

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/008502 A1

(43) Date de la publication internationale
10 janvier 2019 (10.01.2019)

(51) Classification internationale des brevets :
G08B 21/04 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/IB2018/054908

(22) Date de dépôt international :
02 juillet 2018 (02.07.2018)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
17/70716 05 juillet 2017 (05.07.2017) FR

(71) Déposant : EVOLUCARE TECHNOLOGIES [FR/FR] ;
51 Chaussée du Val de Somme, 80800 Villers Bretonneux
(FR).

(72) Inventeurs : LE GUILCHER, Alexandre ; 10 allée
William Butterfield, 92380 Garches (FR). GILBERT, Je-
rome ; 7 rue Vergniaud, 92300 Levallois Perret (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM,

(54) Title: SYSTEM, DEVICE AND METHOD FOR THE PERSONALISED MONITORING OF THE HEALTH STATUS OF AT LEAST ONE AT-RISK PATIENT

(54) Titre : SYSTEME, DISPOSITIF ET PROCEDE POUR SURVEILLER DE MANIERE PERSONNALISEE L'ETAT DE SANTE D'AU MOINS UN PATIENT A RISQUE

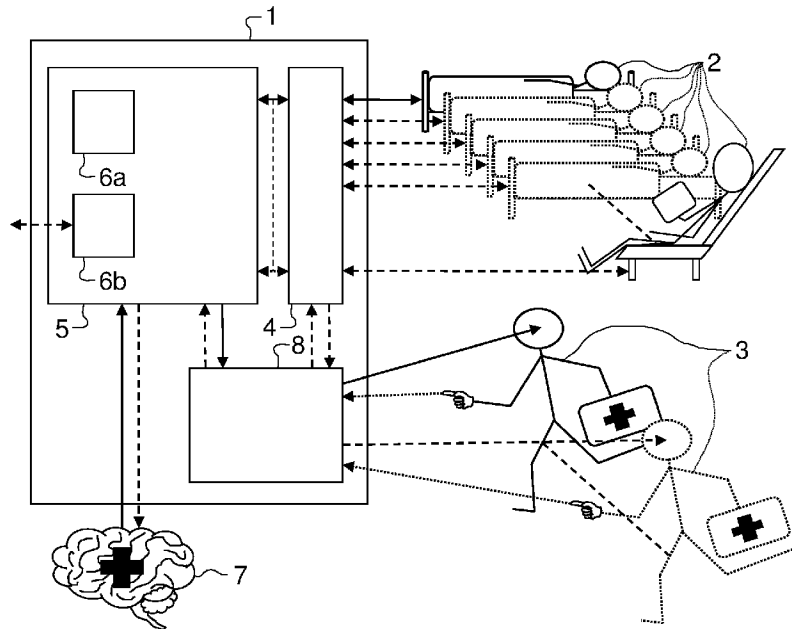


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a system (1) for the personalised monitoring of the health status of at least one patient (2) at risk of vital function failure or at risk of a recurrence or relapse of a disease, for the purpose of automatically and correctly generating suitable alarms intended for health professionals (3). The system of the invention comprises at least one means (4) for providing monitoring information to an information system (5), at least one item of personalisation data specific to each patient, an information system (5) executing a personalised monitoring program for each patient, and at least one means (8) for alerting at least one health professional and/or one assistant (3) when an alarm is generated. The invention further relates to a device and an associated method.

KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

- *relative à l'identité de l'inventeur (règle 4.17(i))*
- *relative au droit du déposant de demander et d'obtenir un brevet (règle 4.17(ii))*
- *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17(iv))*

Publiée:

- *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*
- *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2(h))*
- *en noir et blanc ; la demande internationale telle que déposée était en couleur ou en échelle de gris et est disponible sur PATENTSCOPE pour téléchargement.*

(57) Abrégé : Selon un premier aspect, l'invention concerne un système (1) pour surveiller de manière personnalisée l'état de santé d'au moins un patient (2) à risque de défaillance des fonctions vitales, ou à risque de récurrence ou de rechute d'une pathologie, dans le but de générer automatiquement et à bon escient des alertes appropriées destinées à des professionnels de la santé (3). Le système selon l'invention comprenant au moins un moyen (4) pour fournir des informations de surveillance à un système d'information (5), au moins une donnée de personnalisation spécifique à chaque patient, un système d'information (5) exécutant un programme de surveillance personnalisée pour chaque patient et au moins un moyen (8) pour alerter au moins un professionnel de la santé et/ou au moins un aidant (3) lorsqu'une alerte est générée. Selon un respectivement second et un troisième aspect, l'invention concerne un dispositif et un procédé associé.

SYSTEME, DISPOSITIF ET PROCEDE POUR SURVEILLER DE MANIERE PERSONNALISEE L'ETAT DE SANTE D'AU MOINS UN PATIENT A RISQUE

Domaine technique

L'invention se situe dans le domaine des dispositifs et des systèmes d'information médicaux.

Etat de la technique antérieure

Des études internationales font état de taux de mortalité anormalement élevés dans la plupart des pays après des interventions chirurgicales ne devant pas être particulièrement à risque. D'autres études établissent une corrélation entre le nombre de décès post-opératoires par établissement et le nombre d'infirmières affectées à la surveillance des patients à leur retour en chambre. Encore d'autres études montrent que le suivi régulier de l'état physiologique, voire psychologique, des patients ayant été atteint d'une maladie grave limitait la probabilité de rechute et l'impact de la rechute le cas échéant par une prise en charge plus précoce. Par ailleurs il existe une pression économique pour réduire le personnel infirmier affecté à la surveillance des patients opérés et au suivi des personnes ayant quitté les établissements de soins, pour augmenter la part de chirurgie ambulatoire dans les actes chirurgicaux et de manière générale pour réduire les temps de séjour dans les hôpitaux. L'ensemble de ces raisons appellent des solutions techniques pour automatiser au moins partiellement la surveillance des patients. Parmi les solutions connues, celles qui sont basées sur l'utilisation d'équipements de monitoring hospitalier sont trop coûteuses et trop invasives, celles qui sont basées sur l'utilisation d'objets connectés grand public ne sont pas assez fiables et celles qui utilisent des dispositifs médicaux connectés standards ne permettent pas d'obtenir la spécificité et la sensibilité demandées par les professionnels de la santé qui souhaitent à la fois éviter les fausses alertes tout en n'occasionnant aucune perte de chance pour leurs patients.

30

Exposé de l'invention

Le but de la présente invention est de remédier au moins partiellement aux problèmes évoqués précédemment en proposant des solutions techniques utilisables dans des établissements de soins et/ou à domicile pour surveiller

l'état de santé de personnes à risque dans le but de générer automatiquement et à bon escient une alerte appropriée.

Selon un premier aspect, l'invention concerne un système pour surveiller de manière personnalisée l'état de santé d'au moins un patient à risque de
5 défaillance des fonctions vitales, ou à risque de décompensation, ou à risque de complications, ou à risque de récurrence ou de rechute d'une pathologie grave telle qu'un accident vasculaire cérébral, un infarctus du myocarde ou un cancer, dans le but de générer automatiquement et à bon escient des alertes appropriées destinées à des professionnels de la santé et/ou à des
10 aidants. Le système selon l'invention se distingue en ce qu'il comprend :

- au moins un moyen pour fournir des informations de surveillance à un système d'information, l'au moins un moyen étant pilotable par ledit système d'information en cours de surveillance en fonction de la situation clinique d'un patient et/ou de son évolution, et/ou d'au moins une réponse
15 à au moins une question précédente. L'au moins un moyen étant en outre associée à un patient déterminé au moyen d'un identifiant unique. L'au moins un moyen est pilotable en fonction de la situation clinique initiale d'un patient et/ou de son évolution, c'est à dire pilotable au titre de la configuration initiale du dispositif pour que son fonctionnement à venir soit
20 adapté au contexte médical du cas clinique du patient mais aussi, le cas échéant, que le dispositif soit pilotable à tout moment en cours de surveillance d'un patient donné. Par exemple pour réaliser des mesures de vérification d'un ou de plusieurs paramètres ou de manifestations physiologiques d'une défaillance d'au moins une fonction vitale du patient
25 surveillé en fonction de résultats de mesures précédentes ou pour poser des questions plus pertinentes par prise en compte de réponses à des questions précédentes selon des règles prédéterminées mises en œuvre par logiciel dans le système de surveillance selon l'invention;
- au moins une donnée de personnalisation spécifique à chaque patient
30 ayant été préalablement au moins en partie prédéterminée et/ou validée par une intelligence médicale. Ladite donnée étant associée à un patient déterminé au moyen d'un identifiant unique, l'au moins une donnée de personnalisation étant issue d'un pré réglage du système de surveillance par un professionnel de la santé et/ou de l'importation dans le système de

- surveillance selon l'invention de données externes concernant le patient à surveiller, ou au moins un autre patient présentant des similarités avec le patient à surveiller. Ceci pour améliorer l'adaptation du fonctionnement de la surveillance au contexte unique de chaque patient pour in fine
- 5 augmenter la sensibilité et/ou la spécificité de la détection d'une anomalie pouvant mettre en péril les fonctions vitales du patient et nécessitant une intervention urgente d'un professionnel de la santé. On entend par intelligence médicale, une intelligence humaine compétente sur le plan médical et/ou une intelligence artificielle ayant été approuvée par une
- 10 autorité pour une utilisation médicale;
- un système d'information exécutant un programme de surveillance personnalisée pour chaque patient à partir de données issues de l'au moins un moyen pour fournir des informations de surveillance, et en fonction de l'au moins une donnée de personnalisation, ledit système d'information
- 15 générant une alerte si au moins une condition est considérée par ledit système comme anormale pour le patient concerné. La notion de système d'information selon l'invention recouvre toutes les architectures techniquement pertinentes par exemple une architecture centralisée où les traitements sont exécutés en totalité dans un ordinateur ou dans des
- 20 serveurs, ou une architecture plus ou moins répartie comprenant des composants programmatiques exécutés dans des terminaux et/ou dans tout ou partie desdits moyens pour fournir des informations de surveillance à un système d'information;
- au moins un moyen pour alerter au moins un professionnel de la santé
- 25 et/ou au moins un aidant lorsqu'une alerte est générée par ledit système d'information ou par l'au moins un moyen pour fournir des informations de surveillance. Selon les variantes de mise en œuvre, il s'agit de moyens d'alertes fixes comme par exemple une tablette ou un ordinateur standard dédié à la mise en œuvre du système selon l'invention, ou une application
- 30 spécifique exécutée par un équipement informatique standard partagé avec d'autres usages, ou encore un équipement spécifique dédié à la mise en œuvre de l'invention. Un moyen d'alerte fixe étant avantageusement situé dans un lieu où la présence permanente d'un professionnel de la santé est organisée, par exemple dans le poste de surveillance infirmier
- 35 d'un service hospitalier. Il est aussi prévu une mise en œuvre de

l'invention utilisant des moyens techniques de type interphone solidaires du bâtiment. Les variantes de mise en œuvre préférées de l'invention utilisent des terminaux mobiles pour alerter les professionnels de la santé et/ou les aidants. L'aidant est en général la première personne à alerter dans le cas d'une surveillance au domicile du patient, par exemple après une intervention en chirurgie ambulatoire. Selon les variantes de mise en œuvre ou selon le paramétrage du système selon l'invention, le système prévient un ou plusieurs aidants par des moyens d'alerte locaux ou par le biais d'un numéro de téléphone préalablement enregistré. L'aidant prévenu ayant la charge le cas échéant de prévenir un professionnel de la santé ou un service d'intervention médicale en urgence. Dans d'autres variantes de mise en œuvre de l'invention, le système alerte l'au moins un aidant pour qu'il prenne en charge l'accompagnement humain mais aussi le système alerte en parallèle un professionnel de la santé qui prend les dispositions médicales nécessaires compte tenu des informations transmises par le système de surveillance sur l'état du patient.

Le système selon l'invention se distingue en outre en ce que l'au moins une donnée de personnalisation spécifique à chaque patient est au moins une donnée en rapport avec un réglage et/ou une validation effectué par un professionnel de la santé ou par une intelligence artificielle approuvée par une autorité pour une utilisation médicale, et/ou est au moins une donnée en rapport avec au moins une pathologie affectant le patient, et/ou est au moins une donnée en rapport avec au moins une information contenue dans un système d'information hospitalier, et/ou est au moins une donnée en rapport avec au moins une prise de médicament par le patient, et/ou est au moins une donnée en rapport avec un examen biologique du patient, et/ou est au moins une donnée en rapport avec un examen radiologique du patient, et/ou est au moins une donnée en rapport avec une caractéristique physique du patient, et/ou est au moins une donnée en rapport avec une caractéristique génétique ou un antécédent familial du patient, et/ou des données en rapport avec une ou plusieurs technologies dites « omiques ». Ces données étant obtenues à des niveaux biologiques multiples allant du séquençage des gènes à l'expression des protéines et des structures métaboliques, ces données peuvent couvrir tous les mécanismes impliqués dans les variations qui se

produisent dans les réseaux cellulaires et qui influencent le fonctionnement des systèmes organiques dans leur totalité.

Le système selon l'invention se distingue en ce que ledit système d'information comprend en outre au moins une boucle de rétroaction exploitant au moins une qualification d'alerte validée par un professionnel de la santé ou par une intelligence artificielle approuvée par une autorité pour une utilisation médicale, pour améliorer automatiquement la sensibilité et/ou la spécificité de la surveillance. L'invention prévoit l'utilisation de la rétroaction dans le cadre de l'amélioration de la surveillance du même patient. L'invention prévoit aussi l'utilisation de la rétroaction dans le cadre de l'amélioration de la surveillance d'autres patients que celui dont l'alerte a fait l'objet d'une validation médicale. Ceci par exemple en extrayant des données issues de la surveillance et/ou du paramétrage de la surveillance du patient dont l'alerte a été validée par un médecin, des données caractéristiques d'une situation clinique donnée ou d'un contexte patient prédéterminé qui sont utilisables dans le cadre de la surveillance d'autres patients ayant une situation clinique similaire ou un contexte au moins en partie partagé.

Le système selon l'invention se distingue en outre en ce que ledit système d'information comprend au moins un sous-ensemble logiciel exploitant des données relatives au patient à surveiller qui ont été acquises préalablement à la surveillance automatisée de son état de santé. Il s'agit d'améliorer la sensibilité et/ou la spécificité de la détection d'une anomalie pour un patient donné en exploitant des données préalablement acquises sur ce patient pour étalonner les algorithmes de détection d'anomalie et/ou pour fixer des seuils de déclenchement d'alerte au-dessus de valeurs devant être considérées comme normales pour ce patient.

Le système selon l'invention se distingue en ce que ledit système d'information comprend en outre au moins un algorithme prédictif de génération d'alerte s'appuyant sur l'exploitation de signaux faibles et/ou de données issues de la surveillance antérieure de patients présentant au moins une caractéristique similaire. De manière générale, plus la détection d'un problème de santé est précoce, plus sa prise en charge est efficace. L'invention prévoit ainsi d'exploiter des signaux avant-coureurs qui ne sont

pas encore suffisamment significatifs en tant que tels pour générer une alerte mais que des analyses préalables portant sur un très grand nombre de cas de patients ont permis d'associer à une forte probabilité de survenue postérieure d'un problème justifiant une alerte anticipée.

5 Le système selon l'invention se distingue en ce que ledit système d'information comprend en outre un sous-ensemble logiciel de gestion de patients visant à faciliter la personnalisation initiale de la surveillance d'un patient par l'importation d'au moins un paramètre de réglage initial du système commun à des patients partageant au moins une caractéristique commune. Il s'agit par exemple d'un sous-ensemble logiciel de gestion de 10 profils de patients, chaque profil étant par exemple associé à une pathologie ou à une combinaison fréquente de pathologies de sorte que la simple sélection du nom de la pathologie ou de la combinaison fréquente de pathologies dans le dossier d'un patient prédétermine instantanément au moins un réglage approprié du système de surveillance, ou une combinaison 15 de réglages et d'options fonctionnelles appropriées le cas échéant. Des réglages plus fins pouvant être le cas échéant requis à partir d'un préréglage automatique de base. Ces raffinements de l'invention sont avantageux en ce qu'ils font gagner du temps aux professionnels de la santé en charge du paramétrage du système de surveillance pour un nouveau patient et réduisent significativement les risques d'erreur.

Le système selon l'invention se distingue en ce que ledit système d'information comprend en outre au moins un traitement informatique associant des informations de surveillance d'un patient, au moins une 25 donnée de personnalisation spécifique à ce patient, et au moins une règle spécifique à au moins une pathologie.

Le système selon l'invention se distingue en ce que ledit système d'information comprend en outre des moyens pour exporter et des moyens pour importer des données représentatives de connaissances acquises par le système au cours de son fonctionnement, lesdites données étant associées 30 au paramétrage ou au réglage du système et/ou à des profils cliniques et/ou à au moins une règle spécifique à au moins une pathologie et/ou à des comportements prédictifs du système. Ce raffinement de l'invention vise à permettre la transmission d'un savoir acquis par le système de surveillance

au cours de son fonctionnement pour par exemple en faire bénéficier d'autres systèmes du même type, neufs ou récemment mis en fonction. Ces fonctionnalités du système mises en œuvre par logiciel sont aussi utilisables pour partager et/ou pour uniformiser l'expérience acquise par des systèmes de surveillance au sein d'un même groupement hospitalier ou encore pour valoriser les connaissances acquises par le système de surveillance d'un exploitant.

Le système selon l'invention se distingue en ce que ledit système d'information comprend en outre au moins deux agents logiciels de surveillance à raison d'un agent logiciel par patient surveillé. Lesdits agents logiciels étant des composants programmatiques indépendants exécutés de manière autonome dans leurs environnements contextuels respectifs de sorte que chaque patient bénéficie d'une entité logicielle de surveillance autonome qui lui est entièrement dédiée.

Le système selon l'invention se distingue en outre en ce que lesdits agents logiciels de surveillance coopèrent entre eux pour que toute amélioration de la sensibilité et/ou de la spécificité de la détection d'une condition d'alerte obtenue au niveau d'un agent logiciel dans des conditions données, bénéficie à au moins un autre agent logiciel exécutant sa surveillance dans des conditions au moins en partie similaires. L'invention prévoit de réaliser des transferts d'information entre agents logiciels pour tous types de similarités au moins partielles. Par exemple des similarités portant sur une pathologie ou sur une combinaison de pathologies, sur un ou plusieurs paramètres physiologiques ou sur la manifestation physiologique d'une défaillance d'une fonction vitale du patient surveillé, sur la prise d'un médicament ayant un principe actif identique ou produisant les mêmes effets, sur un terrain, des antécédents ou des prédispositions génétiques du patient, sur le contexte clinique etc.

Le système selon l'invention se distingue en ce que ledit système d'information comprend en outre au moins un sous-ensemble logiciel d'intelligence artificielle pour améliorer la spécificité et/ou une sensibilité de la détection d'au moins une condition d'alerte. On entend par intelligence artificielle dans le contexte de l'invention, tout sous-ensemble logiciel imitant

ou remplaçant l'expert médical humain dans certaines mises en œuvre de ses fonctions cognitives.

Le système selon l'invention se distingue en ce que ledit système d'information comprend en outre au moins deux sous-ensembles logiciels d'intelligence artificielle, présentant au moins une diversité, dont les sorties 5 sont combinées pour améliorer la spécificité et/ou la sensibilité de la génération d'alerte. En effet, compte tenu de limitations, de spécialisations fonctionnelles, de différences d'efficacité face à un problème donné des algorithmes utilisés dans les sous-ensembles logiciels d'intelligence artificielle, l'invention prévoit de traiter les problèmes complexes et 10 multifactoriels de la surveillance des patients en combinant de manière appropriée les résultats issus de sous-ensembles logiciels d'intelligence artificielle qui présentent au moins une différence entre eux pour obtenir en combinaison de meilleurs résultats que ce que peuvent offrir chacun des 15 sous-ensembles logiciels d'intelligence artificielle pris séparément.

Le système selon l'invention se distingue en outre en ce que ladite diversité de l'au moins deux intelligences artificielles porte sur les sources de données les alimentant, et/ou sur les conditions initiales préalables à leur exécution, et/ou sur leur principe de fonctionnement, et/ou sur leur association à des 20 patients distincts mais présentant des similitudes et/ou des différences prédéterminées.

Le système selon l'invention se distingue en outre en ce que ledit système d'information complète l'alerte générée par une information caractérisant le degré d'urgence de l'intervention requise en réponse à ladite alerte et/ou 25 renseignant le professionnel de la santé sur des valeurs et/ou des tendances de tout ou partie des informations impliquées dans la génération de ladite alerte. Ce raffinement de l'invention permet aux professionnels de la santé recevant l'alerte d'arbitrer entre plusieurs actions en fonction de leurs priorités relatives et de commencer à réfléchir aux soins les plus appropriés à prodiguer au patient pendant le déplacement jusqu'au patient. 30

Le système selon l'invention se distingue en outre en ce que ledit système d'information complète l'alerte générée par la fourniture d'au moins une consigne à suivre qui est en rapport avec la cause de l'alerte. Ce type de consigne connu des professionnels de la santé sous l'appellation « conduite à

tenir » vise à permettre une intervention rapide de professionnels de la santé les plus proches du patient à l'instant de la génération de l'alerte, ces professionnels n'ayant pas nécessairement toute l'expertise médicale requise mais pouvant réaliser des premiers gestes de mise en sécurité du patient avant l'arrivée d'autres professionnels disposant d'un niveau d'expertise plus élevé relativement au cas clinique du patient concerné par l'alerte. L'invention prévoit que la nature et/ou le degré de détail des consignes données à la personne qui reçoit l'alerte soit aussi en rapport avec les caractéristiques techniques du terminal utilisé. Selon les capacités de restitution du terminal, sont prévus par exemple une indication textuelle succincte affichée sur un écran, un message audio, une séquence vidéo etc. Il est aussi prévu dans des variantes de mise en œuvre plus élaborées de proposer un tutoriel en rapport avec l'alerte permettant à du personnel de santé peu qualifié de délivrer les premiers soins ou de préparer le patient sans le mettre en danger avant l'arrivée d'un professionnel de la santé plus qualifié. Ce raffinement de l'invention est également approprié lorsque la personne alertée est un aidant qui n'a pas nécessairement les connaissances pour mettre le patient en sécurité avant l'arrivée d'un professionnel de la santé.

Le système selon l'invention se distingue en outre en ce que l'au moins un moyen pour alerter au moins un professionnel de la santé et/ou au moins un aidant détermine l'au moins un professionnel de la santé et/ou l'au moins un aidant à alerter, en fonction de la distance physique qui le sépare du patient objet de l'alerte et/ou de la durée du trajet pour atteindre ledit patient et/ou de la disponibilité dudit professionnel de la santé et/ou de l'aidant à l'instant de l'alerte et/ou d'un critère de compétence métier dudit professionnel de la santé. Ce raffinement de l'invention vise à optimiser le ciblage des alertes vers le ou les professionnels les plus à même d'y répondre en utilisant des données annexes telles que par exemple la localisation de chaque professionnel potentiel pouvant être alerté, la localisation du patient concerné par l'alerte, des informations de qualification rattachées à l'identifiant du professionnel de la santé dans une base de données.

Le système selon l'invention se distingue en outre en ce que l'au moins un moyen pour alerter au moins un professionnel de la santé comprend au

moins un sous-ensemble logiciel pour traiter au moins un acquittement du professionnel de la santé et/ou de l'aidant ayant pris en charge une alerte. Il s'agit par exemple d'un acquittement de prise en charge de l'alerte dont la réception par le système permet notamment d'interrompre des alarmes sonores et/ou un mécanisme d'escalade dans la recherche d'un professionnel de la santé susceptible d'intervenir. Il s'agit aussi dans certaines variantes de mise en œuvre d'un second type d'acquittement permettant au professionnel de la santé ayant répondu à l'alerte de signaler au système que la cause de l'alerte a été traitée. Dans des variantes de mise en œuvre particulièrement sophistiquées de l'invention, le système relance l'alerte si le ou les acquittements attendus dans des temps maximums prédéterminés n'ont pas été reçus.

Le système selon l'invention se distingue en ce qu'il comprend en outre au moins un sous-ensemble logiciel pour assurer la traçabilité des alertes et/ou de leur prise en charge. Il s'agit par exemple de mémoriser continuellement des données représentant l'horodatage de la prise en charge et/ou le cas échéant de l'acquittement de l'alerte et un identifiant du professionnel de la santé ayant pris en charge ladite alerte et/ou du nom d'un aidant déclaré intervenant potentiel pour un patient donné.

Le système selon l'invention se distingue en outre en ce que l'au moins un moyen pour alerter au moins un professionnel de la santé et/ou au moins un aidant utilise un terminal standard dont des caractéristiques techniques le rende aussi utilisable pour d'autres usages. On entend par « standard » des appareils électroniques dont les caractéristiques techniques n'ont pas été déterminées pour fonctionner exclusivement dans le cadre du système selon l'invention mais pour être conforme à des standards techniques de l'industrie par exemple des terminaux de type pager, des téléphones conformes au standard DECT connectés à un réseau privé, des téléphones cellulaires ou des smartphones connecté au réseau public standard sans fil, par exemple le smartphone personnel ou professionnel du professionnel de la santé ou de l'aidant. Il est prévu que le système selon l'invention communique directement avec ledit terminal standard, ou par l'intermédiaire d'une passerelle ou d'un sous-système appropriés placés entre ledit système d'information selon l'invention et lesdits terminaux standards.

Le système selon l'invention se distingue en outre en ce que l'au moins un moyen pour alerter au moins un professionnel de la santé et/ou au moins un aidant utilise un terminal dont au moins une caractéristique technique est spécifique audit système. Il s'agit par exemple d'un logiciel spécifique au système selon l'invention exécuté par un ordinateur, une tablette numérique ou un smartphone standard du marché. Selon les variantes de mise en œuvre, il s'agit aussi d'un appareil électronique spécifique au système selon l'invention. Il est prévu que le système selon l'invention communique directement avec ledit terminal spécifique, ou par l'intermédiaire d'une passerelle ou d'un sous-système appropriés placés entre ledit système d'information et lesdits terminaux spécifiques.

Le système selon l'invention se distingue en outre en ce que l'au moins un moyen pour fournir des informations de surveillance à un système d'information comprend au moins un moyen pour recevoir les réponses du patient surveillé à des questions qui lui sont posées par l'intermédiaire d'un terminal, le pilotage par logiciel dudit moyen pour fournir des informations de surveillance en cours de surveillance étant l'adaptation de tout ou partie des questions posées au patient en fonction de sa situation clinique et/ou de son évolution, et/ou d'au moins une réponse à au moins une question précédente. L'invention prévoit plusieurs variantes de mise en œuvre pour offrir l'ergonomie la mieux adaptée aux principales catégories de patients utilisateurs. Par exemple une application exécutable sur smartphones ou sur tablettes standards, par exemple sous les systèmes d'exploitation mobiles Android (marque déposée de Google Inc.) ou iOS (marque déposée d'Apple Inc.), est prévue en tant que support des interactions système-patient pour les catégories de patients habituées à l'utilisation de ces appareils. La richesse fonctionnelle de ces appareils permet d'envisager de nombreuses manières de poser les questions et de recevoir les réponses du patient, jusqu'à des formes ludiques utilisant des animations visuelles pour les patients les plus jeunes. Pour les catégories de patients moins à leur aise avec l'informatique nomade, une version web exécutable sur microordinateurs standard PC ou MAC est prévue. Pour les catégories de patients réfractaires aux nouvelles technologies, une interface vocale utilisable avec tous les types de téléphones est prévue. Un logiciel de synthèse vocale énonce les questions

et un logiciel de reconnaissance vocale multi-locuteurs reconnaît les réponses simples à base de mots clés qui sont attendues. Une version simplifiée est aussi prévue pour recevoir les réponses aux questions par appui sur les touches du clavier du téléphone qui sont proposées dans les questions.

5 Le système selon l'invention se distingue en ce que l'au moins un moyen pour fournir des informations de surveillance audit système d'information comprend en outre au moins un objet connecté audit système. Ledit objet connecté permettant au système de recevoir des informations sans risque qu'elles soient altérées par le patient. Il s'agit d'informations quantitatives
10 associées au patient surveillé comme son poids, sa pression artérielle, sa température etc. ou des informations qualitatives comme un indicateur d'activité physique. Ce raffinement offre les avantages d'avoir à poser moins de questions au patient et d'éviter des erreurs de lecture ou de saisie, ou encore les biais psychologiques dans les réponses. La connexion entre l'objet
15 connecté et le système selon l'invention est le plus souvent indirecte, car les objets communicants courants utilisent une connexion sans fil à basse puissance et courte portée, par exemple conforme aux standards Bluetooth ou Wi-Fi. Dans ces cas, la communication transite par un smartphone ou une tablette, par une box ADSL ou à fibre optique ou par un point d'accès public
20 ou privé d'un réseau d'infrastructure.

Le système selon l'invention se distingue en outre en ce que l'au moins un moyen pour fournir des informations de surveillance à un système d'information comprend un dispositif communicant dont au moins une partie est placée à proximité ou au contact d'au moins un patient pour surveiller au
25 moins un paramètre physiologique et/ou au moins une manifestation physiologique d'une défaillance d'au moins une fonction vitale du patient surveillé, ledit dispositif communicant étant pilotable à distance par ledit système d'information pour adapter son fonctionnement à l'état clinique de l'au moins un patient surveillé et/ou à son évolution.

30 Le système selon l'invention se distingue en outre en ce que l'au moins un paramètre physiologique et/ou l'au moins une manifestation physiologique d'une défaillance d'au moins une fonction vitale du patient surveillé est un ensemble de de deux à six paramètres physiologiques et/ou de manifestations physiologiques élémentaires prédéterminées et/ou de

paramètres environnementaux et/ou d'informations contextuelles, surveillés en combinaison, permettent de détecter une altération des fonctions vitales de la personne surveillée, le cas échéant après des traitements informatiques locaux et/ou distants appropriés de tout ou partie des données associées
5 auxdits paramètres et/ou manifestations physiologiques.

Le système selon l'invention se distingue en outre en ce que tout ou partie desdits paramètres ou manifestations physiologiques élémentaires sont extraits de mesures physiques issues de capteurs dont le nombre est inférieur à celui desdits paramètres ou desdites manifestations
10 physiologiques. Il est en effet prévu dans l'invention d'exploiter de manière avantageuse des capteurs, grâce notamment à des logiciels de traitement du signal appropriés pour permettre à un même capteur ou à un même sous-ensemble d'acquisition de fournir plusieurs paramètres ou manifestations physiologiques élémentaires. Par exemple un ensemble d'électrodes et son
15 électronique d'interface permet de fournir au moins le rythme cardiaque et le rythme respiratoire du patient, un capteur optique utilisant deux longueurs d'onde permet de fournir le pouls et la saturation pulsée en oxygène.

Selon un second aspect, l'invention concerne un dispositif pour surveiller de manière personnalisée l'état de santé d'au moins un patient à risque de
20 défaillance des fonctions vitales, ou à risque de décompensation, ou à risque de complications, ou à risque de récurrence ou de rechute d'une pathologie. L'invention prévoit que ledit dispositif soit sédentaire c'est à dire qu'il reste attaché au lieu où est soigné ou où réside l'au moins un patient, ou mobile c'est à dire pouvant être au moins en partie porté par le patient lorsqu'il se
25 déplace au sein du lieu de convalescence ou de résidence ou même dans le cas de certaines variantes de mise en œuvre, à l'extérieur de tout lieu prédéterminé. Dans le cas des variantes mobiles du dispositif, il est avantageusement prévu de gérer en outre des informations de géolocalisation pour localiser le patient.

30 Le dispositif selon l'invention se distingue en ce qu'il comprend :

- au moins un capteur associé à la mesure d'au moins un paramètre physiologique et/ou à la détection d'au moins une manifestation physiologique d'une défaillance d'au moins une fonction vitale du patient surveillé;

- 5 - au moins un sous-ensemble d'émission de données pour transmettre des données de surveillance et/ou d'alerte à un système d'information distant, et/ou directement à des terminaux pour alerter au moins un professionnel de la santé et/ou au moins un aidant, et/ou à un sous-système intermédiaire pilotant des terminaux;
- au moins un sous-ensemble de réception de données pour recevoir d'un système d'information distant, au moins une donnée de personnalisation et/ou au moins une télécommande et/ou les données d'au moins un composant programmatique exécutable par le dispositif;
- 10 - au moins un sous-ensemble de traitement numérique comprenant au moins un microprocesseur, au moins une mémoire dans laquelle est stockée au moins un programme, au moins une mémoire vive permettant l'exécution de l'au moins un programme, et des interfaces appropriées. Il s'agit par exemple d'une interface avec l'au moins un capteur, et/ou avec
- 15 l'au moins un sous-ensemble d'émission de données, et/ou avec l'au moins un sous-ensemble de réception de données et/ou avec tout autre bloc fonctionnel embarqué dont par exemple au moins un bouton, au moins un voyant lumineux, un buzzer, une batterie pour surveiller l'autonomie de l'appareil etc.;
- 20 - au moins une mémoire pour stocker au moins un identifiant unique associé à un patient et/ou tout ou partie de l'au moins une donnée de personnalisation et/ou les données de l'au moins un composant programmatique exécutable par le dispositif. Cette mémoire amovible ou non amovible étant comprise dans l'au moins un sous-ensemble de
- 25 traitement numérique. Selon les variantes de mise en œuvre, l'au moins une mémoire au sens de l'invention est un espace de stockage dédié à des données de personnalisation dans une ou plusieurs mémoires partagées avec d'autres utilisations au sein de l'au moins un sous-ensemble de
- 30 traitement numérique ou il s'agit d'au moins une mémoire dédiée à cette utilisation;
- au moins un sous-ensemble d'alimentation en lien avec une source d'énergie interne et/ou externe. La source d'énergie qui selon les variantes de mise en œuvre est embarquée lorsque la mobilité ou l'absence de fils est recherchée ou externe lorsque le dispositif de surveillance peut être
- 35 branché sans inconvénient sur le réseau électrique, ou sur un réseau de

communication de données permettant en outre l'alimentation énergétique des terminaux connectés, ou encore par exemple sur la source d'alimentation autonome d'un lit médicalisé. Des variantes sont aussi prévues comprenant à la fois une connexion à une source d'énergie externe et une source d'énergie embarquée de secours en cas d'interruption de la fourniture d'énergie externe.

Le dispositif selon l'invention se distingue en outre en ce que l'au moins un capteur, l'au moins un paramètre physiologique ou l'au moins une manifestation physiologique d'une défaillance d'au moins une fonction vitale du patient surveillé, l'au moins un sous-ensemble d'émission de données, l'au moins un sous-ensemble de réception de données, l'au moins une donnée de personnalisation, l'au moins une télécommande, l'au moins un composant programmatique exécutable par le dispositif, l'au moins un sous-ensemble de traitement numérique, l'au moins une mémoire et l'au moins un sous-ensemble d'alimentation en lien avec une source d'énergie, sont respectivement :

- un capteur de température en contact avec la peau, un capteur de température sans contact avec la peau utilisant le rayonnement infrarouge corporel émis, un capteur de signaux électriques corporels émis par le biais d'au moins deux électrodes placées en contact avec la peau, un capteur d'impédance corporelle par le biais d'au moins deux électrodes placées en contact avec la peau, un capteur de déformation mécanique par le biais d'un matériau élastique dont une caractéristique électrique varie en fonction de l'élongation, un capteur acoustique maintenu en contact avec le corps, un capteur acoustique placé à distance du corps, un capteur optique d'absorption relative d'au moins deux longueur d'onde lumineuses, un capteur optique de réflexion relative d'au moins deux longueur d'onde lumineuses, un capteur de pression associé à la compression d'une artère, un capteur de vélocimétrie doppler, un capteur de mouvement rendu solidaire du corps ou d'un membre du patient comme par exemple un accéléromètre à un ou plusieurs axes et/ou un gyroscope pour surveiller l'activité physique du patient, un appareil électronique communicant tel qu'un smartphone incluant de tels capteurs et pouvant être utilisé par le dispositif en tant que sous-ensemble capteur déporté, une caméra avec un

logiciel d'analyse d'image approprié, un capteur d'ondes cérébrales, des capteurs de paramètres environnementaux, des capteurs d'informations contextuelles;

- 5 - la température corporelle, le rythme cardiaque, le rythme respiratoire, des signes mécaniques d'une défaillance d'au moins une fonction vitale, par exemple une détresse respiratoire, tels qu'un balancement thoraco-abdominal ou un tirage des tissus mous sous le niveau des os les supportant, une sollicitation de muscles respiratoires accessoires, la saturation veineuse en oxygène, la pression artérielle, le débit cardiaque, 10 au moins un signe clinique de la décompensation tel qu'une pâleur anormale de la peau, une cyanose des extrémités, au moins un signe clinique de complications, une transpiration anormale, des convulsions ou des mouvements anormaux, des signes cliniques anormaux du système nerveux central, une réaction anormale à une stimulation mécanique, 15 électrique ou lumineuse, une émission vocale telle qu'au moins un cri ou un râle, une réponse verbale à une sollicitation, l'évaluation de la douleur;
- un émetteur radiofréquence unidirectionnel, ou un transmetteur radiofréquence bidirectionnel, un modem à courants porteurs en ligne utilisé en émetteur unidirectionnel ou un transmetteur à courants porteurs 20 en ligne bidirectionnel, une interface pour connecter un câble ou une fibre optique, une interface pour transmettre des données en utilisant des rayons lumineux à une ou plusieurs longueurs d'onde visibles ou invisibles pour l'œil humain, une interface et son électronique de pilotage pour réaliser un couplage électrique, capacitif, inductif, magnétique, 25 électromagnétique ou acoustique, en champ proche ou lointain, ledit couplage étant bidirectionnel ou unidirectionnel dans le sens dispositif vers infrastructure;
- un récepteur radiofréquence unidirectionnel, ou un transmetteur radiofréquence bidirectionnel, un modem à courants porteurs en ligne utilisé en récepteur unidirectionnel ou un transmetteur à courants porteurs 30 en ligne bidirectionnel, une interface pour connecter un câble ou une fibre optique, une interface pour extraire des données de rayons lumineux à une ou plusieurs longueurs d'onde visibles ou invisibles pour l'œil humain, par exemple un récepteur de signaux infrarouges ou de lumière visible 35 modulée par exemple selon le standard dit « Li-Fi »; une interface et son

- électronique de pilotage pour réaliser un couplage électrique, capacitif, inductif, magnétique, électromagnétique ou acoustique, en champ proche ou lointain, ledit couplage étant bidirectionnel ou unidirectionnel dans le sens infrastructure vers dispositif. Le couplage est par exemple électrique, capacitif, inductif, par des signaux sonores tels que des infrasons, du son audible ou des ultrasons, par des ondes électromagnétiques par exemple par des moyens de type NFC ou en utilisant des moyens de recharge d'un accumulateur interne par induction par exemple en démodulant la fréquence de fonctionnement de l'inducteur pour en extraire des données;
- 5
- 10 - au moins une adresse dans un réseau de communication de données, au moins un identifiant du dispositif, au moins un identifiant d'un patient associé audit dispositif, au moins une donnée en rapport avec un réglage du fonctionnement dudit dispositif pour un patient associé audit dispositif;
- 15 - une demande de mesure ou de lecture d'un état d'un capteur ou d'un sous-ensemble fonctionnel du dispositif. Par exemple la tension d'une batterie ou d'une pile alimentant tout ou partie dudit dispositif ou encore l'index d'un compteur de durée de fonctionnement pour évaluer l'autonomie restante du dispositif, une demande de mesure ou de lecture récurrente d'un état d'un capteur ou d'un sous-ensemble fonctionnel du
- 20 dispositif, la transmission des données correspondante par le dispositif se faisant à une fréquence ou dans des conditions prédéterminée;
- 25 - un script, un applet, une application, un logiciel embarqué. Par exemple, dans le cas d'une architecture au moins en partie décentralisée, pour exécuter tout ou partie des traitements de surveillance, notamment des règles de génération d'une alerte à partir d'au moins une valeur de mesure et/ou une valeur d'état d'au moins un capteur dudit dispositif. Il est aussi prévu dans l'invention de pouvoir mettre à jour à distance tout ou partie du logiciel embarqué dans ledit dispositif;
- 30 - un microcontrôleur, un composant électronique dit « système sur une puce », ou un sous-ensemble modulaire standard. Par exemple une carte de traitement standard compatible PC par exemple conforme au standard PC/104, une carte de type Raspberry Pi (marque déposée de Raspberry Pi Foundation), une carte de type Arduino (marque déposée de Arduino srl), ou toute autre carte, module ou composant standard faisant fonction de
- 35 sous-ensemble de traitement numérique disposant de la puissance de

calcul et des interfaces nécessaires à la mise en œuvre du dispositif selon l'invention;

- une mémoire volatile ou non volatile comprise dans un composant électronique dit « système sur une puce », dans un composant ou dans un sous-ensemble fonctionnel dédié au stockage de données, ou dans un support amovible tel qu'une carte à puce, une carte à mémoire SD, une clé USB ou tout équivalent fonctionnel ou successeur de ces supports amovibles standards de mémoire;
- un sous-ensemble électronique d'alimentation associé à au moins un accumulateur rechargeable, à au moins une pile, à au moins un supercondensateur, un récepteur d'énergie transmise sans fil en champ proche ou lointain, une connexion Ethernet de type « PoE », un sous-ensemble d'alimentation raccordé à un réseau électrique à courant alternatif ou continu ou à au moins une source d'alimentation externe. Par exemple la batterie d'un lit médicalisé autonome ou au moins un capteur d'énergie, par exemple des cellules photovoltaïques avantageusement associées à un éclairage artificiel apte à transmettre aussi des données par exemple en utilisant des techniques de communication connues sous l'appellation « VLC » ou « LiFi ».

Le dispositif selon l'invention se distingue en ce qu'il comprend en outre une commande d'appel d'urgence utilisable par l'au moins un patient surveillé. Il s'agit par exemple d'une commande manuelle avec ou sans fil de type « poire » ou pendentif équipée d'un bouton poussoir, d'un bouton activable par le patient sur l'au moins une partie du dispositif qu'il porte, d'une commande utilisant la reconnaissance de geste, d'image ou la reconnaissance vocale d'appel au secours et/ou de tout autre dispositif de commande adapté à un handicap particulier.

Le dispositif selon l'invention se distingue en outre en ce qu'il comprend un sous-ensemble de base et au moins un sous-ensemble d'acquisition comprenant l'au moins un capteur associé à la mesure d'au moins un paramètre physiologique et/ou à la détection d'au moins une manifestation physiologique d'une défaillance d'au moins une fonction vitale du patient surveillé, ledit sous-ensemble de base et l'au moins un sous-ensemble d'acquisition communiquant par des moyens filaires ou sans fil. Par exemple

ledit sous-ensemble de base et l'au moins un sous-ensemble d'acquisition communiquent en simultané ou à l'alternat au moyen d'une liaison radiofréquence ou filaire bidirectionnelle. Des variantes de mise en œuvre économiques de l'invention sont prévues où par exemple le sous-ensemble de base transmet à l'au moins un sous-ensemble d'acquisition des informations de personnalisation avant l'entrée dans l'étape de surveillance, par exemple en utilisant des moyens tels qu'un couplage inductif utilisé en outre pour recharger un accumulateur compris dans ledit sous ensemble d'acquisition et ce dernier transmet audit sous-ensemble de base, les données collectées pendant l'étape de surveillance au moyen d'une liaison radiofréquence ou infrarouge unidirectionnelle.

Le dispositif selon l'invention se distingue en outre en ce que ledit sous-ensemble de base comprend des moyens pour recharger une source d'énergie rechargeable comprise dans l'au moins un sous-ensemble d'acquisition. Dans le cas d'un sous-ensemble de base agencé pour piloter plusieurs sous-ensemble d'acquisition, ladite base est aussi agencée pour pouvoir recharger les sous-ensembles d'acquisition comprenant une batterie, ceci simultanément ou en séquence selon les variantes de mise en œuvre.

Le dispositif selon l'invention se distingue en outre en ce que ledit sous-ensemble de base comprend des moyens pour piloter tout ou partie des fonctions de l'au moins sous-ensemble d'acquisition.

Le dispositif selon l'invention se distingue en outre en ce que ledit sous-ensemble de base comprend des moyens pour gérer simultanément la surveillance d'une pluralité de patients se trouvant dans un même lieu ou dans des lieux voisins à portée des moyens de communication mis en œuvre entre ledit sous-ensemble de base et les sous-ensembles d'acquisition concernés. On entend par lieux voisins, dans la même chambre ou dans des chambres voisines séparées par au moins une paroi, ou dans des box individuels distincts compris dans une même salle de soins, ou à des emplacements individuels dans une salle de réveil, ou dans structure temporaire de type hôpital de campagne ou cellule de crise, ou dans un véhicule de type ambulance.

Le dispositif selon l'invention se distingue en outre en ce que ledit sous-ensemble de base comprend des moyens pour alerter au moins un

professionnel de la santé et/ou au moins un aidant lorsqu'une alerte est générée. L'invention prévoit de manière avantageuse que le sous-ensemble de base selon l'invention comprenne aussi des moyens tels qu'une alarme sonore ou un émetteur radiofréquence apte à communiquer directement avec
5 des terminaux tels que des pagers portés par des professionnels de la santé dans un établissement de soins. Il est aussi prévu des variantes où le sous-ensemble de base comprend des moyens de connexion avec une infrastructure de télécommunication locale permettant l'utilisation de terminaux standards tels que des téléphones sans fil DECT ou des moyens de
10 connexion avec des infrastructures télécom distantes permettant l'utilisation de téléphones cellulaires standards.

Le dispositif selon l'invention se distingue en outre en ce que ledit sous-ensemble de base et/ou le sous-ensemble d'acquisition comprend des moyens pour signaler et/ou pour acquitter une alerte ayant été générée pour
15 l'au moins un patient dont l'au moins un sous-ensemble d'acquisition est rattaché audit sous-ensemble de base. Il s'agit par exemple d'un voyant lumineux positionné à un endroit très visible du dispositif pour signaler que le ou que l'un des patients rattachés audit sous-ensemble de base à fait l'objet d'une génération d'alerte. Ceci permet en outre de localiser plus facilement
20 un patient en détresse dans des salles de soins comprenant de nombreux dispositifs selon l'invention. Il est aussi prévu que le sous-ensemble de base comprenne aussi un moyen comme par exemple un bouton poussoir placé à son sommet pour acquitter une alerte lorsque la personne alertée est arrivée au chevet du patient. Il est aussi prévu dans les variantes où un même sous-
25 ensemble de base supervise plusieurs sous-ensembles d'acquisition que ces derniers comprennent un moyen de signalisation permettant au professionnel de la santé de repérer rapidement le patient ayant généré l'alerte parmi les patients surveillés.

Le dispositif selon l'invention se distingue en outre en ce que toute anomalie
30 technique susceptible d'altérer la surveillance du patient est considérée par le dispositif et plus généralement par le système selon l'invention comme étant une cause de génération d'alerte. Il s'agit par exemple d'une panne matérielle ou logicielle ou encore d'une insuffisance d'alimentation électrique de tout ou partie du dispositif, d'une rupture de liaison susceptible

d'empêcher la transmission de données susceptibles de générer une alerte etc. L'invention prévoit des raffinements tels que la distinction des causes d'alertes techniques et des causes d'alertes médicales de sorte que ne soient alertées respectivement que des personnes affectées à la maintenance
5 technique du système de surveillance ou des professionnels de la santé affectés au soin des patients.

Le dispositif selon l'invention se distingue en outre en ce que l'au moins un sous-ensemble d'acquisition comprend des moyens pour transmettre des informations relatives à son autonomie énergétique et/ou des moyens pour
10 adapter tout ou partie de son fonctionnement en fonction de la quantité d'énergie restant dans la source d'énergie autonome qu'il comprend. L'autonomie de l'alimentation électrique du sous-ensemble d'acquisition peut s'avérer insuffisante et cela constitue potentiellement un risque de non
15 génération d'alerte. L'invention prévoit, selon les variantes de mise en œuvre, de surveiller continuellement l'autonomie énergétique des sous-ensembles concernés du dispositif, voire de prolonger leur autonomie en adoptant des stratégies visant à réduire la consommation électrique tout en assurant une qualité de service suffisante pour ne pas mettre le patient en
20 danger. Par exemple en espaçant, voire en arrêtant, les mesures les plus consommatrices d'énergie comme la mesure de saturation pulsée en oxygène dans le cas de l'utilisation de moyens optoélectroniques pour la mettre en œuvre.

Selon un troisième aspect, l'invention concerne un procédé pour permettre à un système de surveillance personnalisée de l'état de santé d'une pluralité de
25 patients selon l'invention, de générer automatiquement et à bon escient une alerte destinée à des professionnels de la santé et/ou à des aidants.

Le procédé selon l'invention se distingue en ce qu'il comprend les étapes :

- de réglage initial d'au moins un paramètre de fonctionnement du moyen pour fournir des informations de surveillance à un système d'information
30 et/ou des conditions d'exécution du programme de surveillance personnalisée en fonction d'au moins une information spécifique au patient surveillé;
- de mesure récurrente d'au moins un paramètre physiologique et/ou de détection d'au moins une manifestation physiologique d'une défaillance

- d'au moins une fonction vitale du patient surveillé et/ou de réception d'au moins une réponse à au moins une question posée au patient surveillé et/ou de réception d'au moins une donnée transmise par un objet connecté. La nature et la fréquence desdites mesures et/ou le cas échéant l'échantillonnage des détections étant déterminées par exemple en fonction de critères liés à la pathologie du patient surveillé et/ou à son état clinique et/ou à son évolution et/ou à l'autonomie énergétique du moyen pour fournir des informations de surveillance à un système d'information le cas échéant;
- 5
- 10 - de détermination par ledit système d'information et/ou par l'au moins un moyen pour fournir des informations de surveillance, si une alerte doit être générée en fonction d'au moins un résultat d'au moins une mesure d'au moins un paramètre physiologique et/ou d'au moins une détection d'au moins une manifestation physiologique d'une défaillance d'au moins une
- 15 fonction vitale du patient surveillé et/ou d'au moins une réponse à au moins une question posée au patient surveillé et/ou d'au moins une donnée transmise par un objet connecté, et en fonction d'au moins une information spécifique au patient surveillé. Cette étape qui est mise en œuvre par logiciel est exécutée selon les variantes d'architecture en tout
- 20 ou partie dans ledit système d'information et/ou dans l'au moins un moyen pour fournir des informations de surveillance à un système d'information;
- d'alerte d'au moins un professionnel de la santé et/ou d'au moins un aidant lorsqu'une alerte est générée par ledit système d'information ou par l'au moins un moyen pour fournir des informations de surveillance.
- 25 Le procédé selon l'invention se distingue en ce qu'il comprend en outre une étape d'ajustement d'au moins un paramètre de fonctionnement du moyen pour fournir des informations de surveillance à un système d'information et/ou des conditions d'exécution du programme de surveillance personnalisée en fonction de l'évolution de la situation clinique du patient surveillé. Cette
- 30 étape qui est mise en œuvre par logiciel est exécutée selon les variantes d'architecture en tout ou partie dans ledit système d'information et/ou dans l'au moins un moyen pour fournir des informations de surveillance à un système d'information.

Le procédé selon l'invention se distingue en ce qu'il comprend en outre une étape d'acquisition préalable d'au moins une information de référence. Par exemple avant un acte thérapeutique ou un évènement clinique précédant la surveillance. Cette étape du procédé selon l'invention permet d'étalonner de manière personnalisée le système selon l'invention, par exemple en acquérant tout ou partie de l'au moins un paramètre physiologique préalablement à l'acte médical qui justifie la surveillance du patient. En pratique cette étape du procédé selon l'invention est avantageusement prévue au cours de la visite médicale qui précède un acte programmée, par exemple dans le cas d'un acte chirurgical, au cours du rendez-vous préalable avec le médecin anesthésiste. Cette étape réduite à l'acquisition rapide de l'au moins un paramètre physiologique qui sera suivi par le système selon l'invention après un acte médical peut avantageusement s'inscrire aussi dans le cas d'un acte médical non programmé, par exemple dans le cadre d'une intervention en médecine d'urgence, voire en médecine de guerre où le flux de patient peut être très élevé et où un système de surveillance post-interventionnel est particulièrement adapté pour faire face à des situations de pointe où le personnel infirmier peut être rapidement en nombre insuffisant pour effectuer une surveillance efficace des patients traités.

Le procédé selon l'invention se distingue en ce qu'il comprend en outre une étape de gestion de l'acquittement et/ou du non acquittement dans un temps prédéterminé de l'alerte par l'au moins un professionnel de la santé et/ou par l'au moins un aidant alerté. Cette étape qui est mise en œuvre par logiciel est exécutée selon les variantes d'architecture en tout ou partie dans ledit système d'information et/ou dans l'au moins un moyen pour fournir des informations de surveillance à un système d'information. L'invention prévoit une traçabilité des interventions par l'identification de l'au moins un professionnel de la santé et/ou de l'au moins un aidant qui est intervenu, ou a tenté d'intervenir, auprès du patient et par l'enregistrement de l'évènement horodaté correspondant. Des raffinements sont aussi prévus pour relancer l'alerte, et le cas échéant pour gérer des mécanismes dits d'escalade vers des niveaux hiérarchiques supérieurs au sein d'une organisation si le ou les acquittements attendus dans un temps prédéterminés ne sont pas reçus.

Utilisation du procédé selon l'invention pour surveiller l'état de santé d'au moins un patient dès le retour en chambre après une intervention médicale dans un établissement de soins. Par exemple après la sortie du bloc opératoire ou de la salle de réveil à la suite d'une opération chirurgicale ou après la sortie d'un service de réanimation. Ceci jusqu'à la fin d'une période critique après l'intervention ou jusqu'au départ du patient de l'établissement de soins.

Utilisation du procédé selon l'invention pour surveiller l'état de santé, dont les risques de complications, d'au moins un patient ayant subi une intervention de chirurgie ambulatoire, pendant un temps d'observation de l'évolution de l'état de santé de l'au moins un patient à son retour au domicile ou en établissement de soins de suite ou de convalescence ou dans un établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes.

Utilisation du procédé selon l'invention pour surveiller l'état de santé d'au moins un patient en salle de réveil ou en unité de soins intensifs après une intervention chirurgicale.

Utilisation du procédé selon l'invention pour surveiller l'état de santé d'au moins un patient à risque de récurrence ou de rechute d'une pathologie. L'invention permet en effet la génération d'une alerte précoce permettant une prise en charge clinique plus rapide du patient ce qui, selon la pathologie, améliore le pronostic vital du patient ou limite les effets de la récurrence ou de la rechute.

Utilisation du procédé selon l'invention pour surveiller l'état de santé d'au moins un animal après un soin vétérinaire. L'invention n'est en effet pas réservée à la surveillance automatisée de l'état de santé d'au moins un patient humain. Les solutions techniques selon l'invention sont directement transposables aux soins vétérinaires, les professionnels de la santé compétents étant alors des spécialistes de la médecine, de la chirurgie ou du soin animal.

30 **Brève description des dessins**

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée de modes de mise en œuvre nullement limitatifs, et des dessins annexés où :

La figure 1 illustre la structure du système selon l'invention.

La figure 2 illustre une première variante du système selon l'invention.

La figure 3 illustre une seconde variante du système selon l'invention.

La figure 4 illustre une première variante d'utilisation d'intelligence artificielle.

5 La figure 5 illustre une combinaison d'intelligences artificielles.

La figure 6 illustre la structure du dispositif selon l'invention.

La figure 7 illustre une première variante du dispositif selon l'invention.

La figure 8 illustre une seconde variante du dispositif selon l'invention.

La figure 9 illustre le procédé selon l'invention.

10 **Description détaillée des figures et des modes de réalisation**

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après ainsi que dans les dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs :

La figure **1** illustre la structure du système selon l'invention.

15 La structure du système selon l'invention 1 pour surveiller de manière personnalisée les fonctions vitales d'un patient 2 pour générer automatiquement et à bon escient des alertes appropriées destinées à des professionnels de la santé et/ou à des aidants 3 comprend au moins un moyen 4 pour fournir des informations de surveillance à un système
20 d'information 5. L'au moins un moyen 4 est pilotable par ledit système d'information 5 en cours de surveillance en fonction de la situation clinique de chaque patient 2 et/ou de l'évolution de sa situation clinique, et/ou d'au moins une réponse à au moins une question précédente. L'invention prévoit que les moyens 4 soient basés sur des questions posées aux patient et
25 complétés le cas échéant par des données fournies automatiquement au système d'information 5 par des objets connectés. Les moyens 4 sont par exemple un ou plusieurs programmes informatiques ou composants logiciels, leurs moyens d'exécution et leurs moyens de présentation aux patients pour générer des questions spécifiques à chaque patient. Les moyens de
30 présentation des questions au patient sont par exemple une tablette numérique, un smartphone, un téléviseur connecté directement ou par un adaptateur, un téléphone, une montre, un bracelet mais aussi dans le cas d'une variante universelle de l'invention, un dispositif permettant en outre l'acquisition automatique d'informations de surveillance. Lesdits objets

connectés sont par exemple une balance connectée pour suivre l'évolution du poids du patient, un tensiomètre connecté pour suivre sa pression artérielle ou encore un pilulier électronique connecté pour suivre l'observance d'un traitement prescrit, ceci sans nécessiter de saisie d'informations par le patient. La variante de l'invention qui est basée sur des questionnaires adaptatifs, et le cas échéant sur l'utilisation par le patient de petits appareils communicants facilitant le suivi de son état de santé, nécessite la possession de ses facultés cognitives. Si ce n'est pas le cas ou lorsqu'est préférée une variante dans laquelle le patient a un rôle passif, l'invention prévoit d'utiliser pour les moyens 4, un dispositif pilotable permettant l'acquisition automatique d'informations de surveillance. L'invention prévoit aussi que l'au moins un moyen 4 soit une combinaison des deux variantes principales du système comprenant à la fois au moins un dispositif pilotable de surveillance automatique de l'état de santé du patient et des questionnaires évolutifs complétés le cas échéant par des données fournies par des appareils tiers.

Le système selon l'invention comprend en outre au moins une donnée de personnalisation 6a, 6b spécifique à chaque patient. L'au moins une donnée de personnalisation ayant été préalablement au moins en partie prédéterminée et/ou validée par une intelligence médicale 7 humaine ou artificielle. L'au moins une donnée de personnalisation 6a résulte d'un réglage ou d'un paramétrage propre au système qui est réalisé ou prescrit par un professionnel de la santé ou par une intelligence artificielle médicale approuvée par les autorités en fonction des informations sur le patient à surveiller qu'il connaît par exemple suite à une consultation et/ou à la lecture d'un dossier, de résultats d'analyses biologiques, de résultats d'imagerie etc. Il est aussi prévu que l'au moins une donnée de personnalisation 6a soit issue d'une étape d'étalonnage réalisée avant l'évènement clinique qui justifie la surveillance du patient, par exemple avant un acte chirurgical. Selon la variante de mise en œuvre relativement aux moyens 4 pour fournir des informations de surveillance, l'au moins une donnée de personnalisation est au moins une réponse à au moins une question appropriée et/ou au moins une donnée de surveillance de référence issue d'au moins un moyen 4 selon l'invention. Il est aussi prévu que l'au moins une donnée de personnalisation 6b provienne d'au moins une source externe au système selon l'invention, par exemple d'un système d'information hospitalier ou d'un dossier patient

externe partagé. Il est aussi prévu que soient combinées au sein du système selon l'invention, des données internes résultant d'un réglage a priori, ou d'un étalonnage impliquant le patient et d'au moins une donnée issue d'une source externe pour affiner et/ou pour sécuriser la personnalisation de la surveillance. Le système de surveillance automatique selon l'invention comprend en outre un système d'information 5 exécutant un programme de surveillance personnalisée pour chaque patient à partir de données issues de l'au moins un moyen pour fournir des informations de surveillance 4, et en fonction de l'au moins une donnée de personnalisation 6a, 6b. Ledit système d'information génère une alerte si au moins une condition est considérée par ledit système comme anormale pour le patient concerné. Le système selon l'invention comprend en outre au moins un moyen 8 pour alerter au moins un professionnel de la santé et/ou au moins un aidant 3 lorsqu'une alerte est générée par ledit système d'information 5. Il est aussi prévu des variantes de mise en œuvre décentralisées du système selon l'invention dans lesquelles l'alerte est générée par l'au moins un moyen 4 pour fournir des informations de surveillance. Il est aussi prévu des variantes de mise en œuvre où l'au moins un moyen 4 pour fournir des informations de surveillance comprend aussi au moins un moyen 8 pour alerter au moins un professionnel de la santé et/ou au moins un aidant 3 lorsqu'une alerte est générée.

La figure **2** illustre une première variante du système selon l'invention. Cette variante de mise en œuvre repose sur un système d'information traditionnel dans lequel au moins un programme informatique ou au moins un composant logiciel 9 associé à une fonction déterminée gère cette fonction pour l'ensemble 2 des patients 2-1 à 2-n à surveiller.

La figure **3** illustre une seconde variante du système selon l'invention. Cette variante de mise en œuvre repose sur un système d'information dans lequel chaque patient à surveiller 2-1 à 2-n est pris en charge par au moins un composant logiciel 9-1 à 9-n qui lui est entièrement dédié et qui comprend l'environnement d'exécution nécessaire pour gérer ledit patient de manière autonome. Il est convenu d'appeler agent logiciel de surveillance l'entité programmatique autonome 9-1 à 9-n affectée à un patient surveillé 2-1 à 2-n donné.

La figure **4** illustre une première variante d'utilisation d'intelligence artificielle au sein du système d'information 5. Un ou plusieurs logiciels dits

d'intelligence artificielle 10a à 10n sont prévus dans le cadre dudit système d'information 5 pour améliorer les performances du système de surveillance automatisé des patients 2, en particulier sur le plan de sa sensibilité et/ou de sa spécificité. Ceci se fait en complément des algorithmes classiques de type

5 moteur de règles qui déterminent si une alerte doit être générée en fonction de la pathologie, des informations de surveillance et des données de personnalisation telles que celles résultant d'un paramétrage initial du système pour un patient donné 2-1 à 2-n par une intelligence médicale 7. L'apport des logiciels à forte complexité logique ou algorithmique mettant en

10 œuvre des fonctions cognitives apparentées à celles des humains que sont les logiciels dits d'intelligence artificielle est prévu par exemple pour repérer des corrélations difficilement détectables par des moyens conventionnels dans des quantités massives de données issues d'une pluralité de patients, pour

15 rechercher des indices ou des signes avant-coureurs d'un processus physiologique en cours risquant de conduire un patient donné à une défaillance vitale avérée, pour affiner le paramétrage et la personnalisation de la détection d'alerte en explorant automatiquement des données faiblement couplées aux processus physiologiques surveillés comme par exemple des données représentatives du terrain du patient, de ses

20 antécédents, de prédispositions génétiques etc.

La figure 5 illustre une combinaison d'intelligences artificielles. Cet exemple de mise en œuvre se distingue de celui de la figure 4 en ce que le système d'information 5 comprend au moins un sous-ensemble logiciel 11 qui combine les résultats d'une pluralité de logiciels d'intelligence artificielle 10a à 10n

25 fonctionnant sur des principes différents et/ou sur des jeux de données différents pour produire des résultats combinés supérieurs sur au moins un critère qualitatif ou quantitatif, par exemple sur le plan de la réduction du risque d'erreur, sur celui de l'augmentation de la sensibilité d'une détection ou sur le plan de la puissance de calcul pour pouvoir traiter avec un temps de

30 latence acceptable les flux de données issus des patients 2-1 à 2-n, ceci par rapport aux résultats que fourniraient les logiciels 10a à 10n exécutés seuls. Il est aussi prévu de combiner les approches qu'illustrent les figure 4 et 5 en mettant en œuvre un ou plusieurs logiciels d'intelligence artificielle spécialisés exécutés seuls pour réaliser des tâches pour lesquelles les résultats obtenus

35 sont jugés suffisants, et des logiciels d'intelligence artificielle complétés par

un sous-ensemble logiciel de combinaison des résultats pour réaliser d'autres tâches nécessitant des performances supérieures à celles pouvant être obtenues sans combinaison.

La figure 6 illustre la structure du dispositif selon l'invention. Ledit dispositif fait partie des moyens 4 selon l'invention pour fournir des informations de surveillance personnalisée de l'état de santé d'au moins un patient 2 à un système d'information 5. Le dispositif selon l'invention comprend au moins au moins un capteur 12 associé à la mesure d'au moins un paramètre physiologique et/ou à la détection d'au moins une manifestation physiologique d'une défaillance d'au moins une fonction vitale de l'au moins un patient surveillé 2. Le dispositif comprend en outre au moins un sous-ensemble d'émission de données 13 pour transmettre des données de surveillance et/ou d'alerte, à un système d'information distant 5 et/ou directement ou indirectement à des terminaux 14 pour alerter au moins un professionnel de la santé et/ou au moins un aidant. Le dispositif comprend en outre au moins un sous-ensemble de réception de données 15 pour recevoir d'un système d'information distant 5 au moins une donnée de personnalisation et/ou au moins une télécommande et/ou les données d'au moins un composant programmatique exécutable par le dispositif. Le dispositif comprend en outre au moins un sous-ensemble de traitement numérique 16, par exemple un système sur une puce à faible consommation d'énergie comprenant au moins un microprocesseur à architecture 32 ou 64 bit sous licence de la société ARM Ltd., au moins une mémoire dans laquelle est stockée au moins un programme, au moins une mémoire vive permettant l'exécution de l'au moins un programme, une interface avec l'au moins un capteur 12, une interface avec l'au moins un sous-ensemble d'émission de données 13, une interface avec l'au moins un sous-ensemble de réception de données 15, au moins une mémoire 17 pour stocker au moins un identifiant unique associé à un patient et/ou tout ou partie de l'au moins une donnée de personnalisation et/ou les données de l'au moins un composant programmatique exécutable par le dispositif. Le dispositif comprend en outre au moins un sous-ensemble d'alimentation 18 en lien avec une source d'énergie interne, par exemple une batterie Li-ion ou une pile dont la capacité est dimensionnée pour permettre au dispositif selon l'invention de surveiller un patient continuellement pendant une durée de 5 à 10 jours en toute

autonomie. Dans le cas d'une batterie, une connexion électrique ou un couplage inductif est par exemple prévu avec une source d'énergie externe 19 tel qu'un adaptateur basse tension connectable au réseau électrique pour recharger la batterie embarquée entre deux périodes de surveillance de patients ou la continuation de la surveillance pour un même patient.

La figure 7 illustre une première variante du dispositif selon l'invention.

Il s'agit d'une première variante du dispositif selon l'invention qui repose sur la répartition des moyens et des fonctions mis en œuvre entre un sous-ensemble de base et au moins un sous-ensemble d'acquisition comprenant

l'au moins un capteur associé à la mesure d'au moins un paramètre physiologique et/ou à la détection d'au moins une manifestation physiologique d'une défaillance d'au moins une fonction vitale du patient surveillé. Cette répartition en plusieurs sous-ensembles vise principalement à optimiser le dispositif selon l'invention pour réduire l'encombrement et

augmenter l'autonomie de la partie qui est au contact ou au voisinage du patient. Un autre avantage de cette répartition des ressources du dispositif est de faciliter la logistique et d'optimiser la répartition des coûts du matériel en permettant l'utilisation de sous-ensembles stériles à usage unique, le cas échéant reconditionnables, pour le matériel qui est au contact du patient.

Dans ce premier exemple non limitatif, le dispositif selon l'invention est scindé en une base 4a à poser par exemple sur une table de chevet et une partie 4b qui est au contact du patient 2. Chacun des sous-ensembles comprend un sous-ensemble de traitement numérique et au moins une interface de communication appropriés. La base communique avec au moins

un système d'information distant 5 par une liaison avec un réseau télécommunication 20. Selon les variantes de mise en œuvre ou les choix de l'utilisateur, cette liaison est directe au moyen d'un modem radio embarqué compatible avec un réseau cellulaire, ou de manière indirecte par une liaison Ethernet proposée sous la forme d'un connecteur RJ45 standard ou d'une

liaison Wi-Fi pouvant être établie avec un point d'accès privé tel qu'une box ADSL ou à fibre optique ou encore avec un point d'accès public. La base est en outre connectée à une source d'énergie externe 19 compte tenu du fait qu'elle réunit les sous-ensembles techniques du dispositif selon l'invention qui sont les plus consommateurs d'énergie. Une zone de recharge 21 est en

outre prévue sur la base pour recharger, le cas échéant, par induction ou par

connexion électrique directe le sous-ensemble d'acquisition. La base comprend en outre un bouton lumineux visible et facile d'accès. Il est prévu d'utiliser ce bouton lumineux par exemple pour signaler par un éclairage vert que le dispositif fonctionne de manière nominale, que les liaisons impliquées

5 entre le sous-ensemble capteur et la base et entre la base et le système d'information distant sont fonctionnelles et que l'autonomie énergétique des deux sous-ensembles est suffisante. Ce bouton est en outre utilisable pour signaler localement la survenue d'une alerte par un éclairage rouge clignotant, il est aussi prévu d'accompagner ce signalement d'une alerte

10 sonore. En cas d'alerte, une pression sur le bouton l'acquiesce et signale au système que le patient est pris en charge. L'événement est horodaté et enregistré. En cours de surveillance, une pression sur le bouton est interprétée comme un appel à l'aide et génère une alerte manuelle. Tous les événements étant horodatés et enregistrés. Pour éviter toute erreur de

15 manipulation ou un appui par inadvertance pendant le nettoyage de la chambre par exemple, un maintien du bouton appuyé pendant plusieurs secondes est nécessaire pour déclencher une alerte. Bien entendu on ne sort pas du cadre de l'invention si les fonctions de signalisation et les fonctions de commandes utilisent des moyens distincts. Dans cet exemple non limitatif, le

20 sous-ensemble capteur est réalisé sous la forme d'un petit boîtier 4b agencé pour être fixé sur une brassière 23 en textile extensible à usage unique assurant son maintien sur le corps du patient 2. Plusieurs variantes de sous-ensemble capteur et d'emplacements sont prévus, par exemple, un bracelet, une ceinture, un pendentif, un patch autocollant etc. La variante de la figure

25 7 est préférée car elle est bien adaptée à une utilisation prolongée en ce que le contact avec la peau n'est pas occlusif, que le choix d'un textile approprié présentant des propriétés d'élasticité et de séchage rapide permet le maintien de capteurs, la respiration de la peau et le cas échéant la toilette du patient sans enlever le dispositif. La position près de l'épaule gauche est

30 compatible avec toute les postures, allongées, assises et debout, la gêne occasionnée au patient est minimale et au moins une partie de l'appareil reste visible dans un lit lorsque le patient est couvert par un drap. En outre cet endroit est particulièrement avantageux en ce qu'il permet d'embarquer de nombreux capteurs en minimisant, le cas échéant, la longueur des câbles

35 par sa proximité avec les organes vitaux essentiels. Dans la variante

présentée, des électrodes 24 en nombre approprié, par exemple entre 2 et 6, sont prépositionnées aux bons endroits à l'intérieur de la brassière support pour permettre le suivi du rythme cardiaque et respiratoire. La saturation pulsée en oxygène est suivie au moyen d'un capteur amovible 25 monté sur un clip de fixation sur le lobe de l'oreille qui est un endroit moins handicapant pour le patient qu'à l'extrémité d'un doigt. Des variantes encore plus sophistiquées prévoient d'embarquer un microphone de contact tourné vers la cage thoracique faisant fonction de stéthoscope électronique, un capteur de température corporelle, un bouton « SOS » d'alerte manuelle accessible au patient, un microphone orienté vers la bouche du patient et un transducteur audio orienté vers son oreille pour si nécessaire établir une liaison phonique avec un professionnel de la santé distant en cas d'alerte. La liaison bidirectionnelle entre le sous-ensemble de base et l'au moins un sous-ensemble d'acquisition utilise avantageusement une connectivité radio à faible consommation électrique ayant une portée suffisante, le standard connu sous les appellations de « Bluetooth Low Energy » et « Bluetooth Smart » est particulièrement approprié à l'utilisation selon l'invention sur les plans de la consommation électrique, de la portée, de la sécurité, des débits binaires possibles et du fait de l'existence de nombreux objets connectés utilisant ce standard qui peuvent ainsi compléter l'invention sans nécessiter de développements supplémentaires. Bien entendu d'autres standards, par exemple des variantes à faible consommation du standard Wi-Fi, ou encore des solutions propriétaires sont aussi utilisables sans sortir du cadre de l'invention. Le boîtier miniature 4b, qui est avantageusement étanche pour permettre sa réutilisation après désinfection, et qui permet au patient de faire sa toilette sans risque, est fixé sur la brassière support selon les variantes par des boutons de type « pression », par des pièces en Velcro (marque déposée de la société Velcro BVBA Plc.) ou par insertion dans un logement prévu à cet effet dans le support textile. L'invention prévoit que seulement quelques modèles de brassières en textile extensible suffisent pour offrir des solutions adaptées à toutes les morphologies et à toutes les corpulences de patients homme et femme, voire d'animaux dans le cadre d'utilisations vétérinaires de l'invention qui sont aussi prévues.

La figure **8** illustre une seconde variante du dispositif selon l'invention. Cette variante se distingue de celle de la figure 7 en ce qu'elle est optimisée pour

une utilisation en routine dans un établissement de soins. La base 4a est conçue pour superviser une pluralité de patients 2-1 à 2-n occupants une chambre partagée ou une salle de réveil, par exemple 2, 4 patients ou davantage. La base 4a est agencée sous la forme d'un boîtier plat optimisé pour une fixation murale. La connexion à l'au moins un système d'information 5 se fait par exemple au moyen d'une connexion Ethernet conforme au standard dit PoE (Power over the Ethernet en langue anglaise). Ainsi la même connectique compacte 26 par exemple conforme au standard RJ45 ou une connectique pour raccorder directement les fils d'une telle liaison permet au sous-ensemble de base 4a, à la fois de communiquer avec l'au moins un système d'information 5 et de trouver sa source d'énergie 19 à partir de l'infrastructure de réseau local du bâtiment. Des variantes communiquant par Wi-Fi et alimentées par un adaptateur basse-tension connectable au réseau électrique secouru de l'établissement sont aussi prévues pour répondre à tous les besoins. En plus du voyant 22 équipant le sous-ensemble de base pour signaler une alerte affectant un ou plusieurs des patients surveillés rattachés à cette base, cette variante du dispositif comprend en outre sur le boîtier 4b-1 à 4b-n un voyant lumineux qui émet des flashes très visibles lorsque le patient qui le porte a généré une alerte. Ceci pour que le professionnel de la santé prévenu par le système, qui se précipite dans la chambre ou dans la salle de soins concernée, localise immédiatement le patient 4b-2 qui a un problème parmi les autres patients surveillés pour le prendre en charge sans perte de temps et donc sans perte de chance pour le patient. Il est prévu de recharger les batteries comprises dans les sous-ensembles d'acquisition entre deux utilisations au moyen d'un chargeur non représenté sur la figure. S'agissant d'une variante de mise en œuvre optimisée pour la surveillance des patients dans des établissements de soins, le chargeur est avantageusement agencé pour pouvoir recharger simultanément une pluralité de sous-ensembles d'acquisition selon l'invention, par exemple de 2 à 10 appareils en même temps. Encore plus avantageusement sur le plan de la productivité de l'établissement de soins et de la lutte contre les maladies nosocomiales, le chargeur combine la recharge simultanée par induction d'une pluralité d'appareils étanches et leur immersion dans une solution désinfectante pendant un temps approprié à la fois à la recharge complète des appareils et à leur désinfection certaine. Le chargeur est

avantageusement équipé d'un détecteur de présence de liquide désinfectant en quantité suffisante interdisant la recharge, et donc la remise en service des appareils, s'ils n'ont pas été convenablement désinfectés.

La figure 9 illustre le procédé selon l'invention. Après l'étape 27 d'initialisation à la mise sous tension des équipements informatiques mettant en œuvre le procédé, le procédé selon l'invention commence par l'étape 28 de réglage initial d'au moins un paramètre de fonctionnement du moyen pour fournir des informations de surveillance à un système d'information et/ou des conditions d'exécution du programme de surveillance personnalisée en fonction d'au moins une information spécifique au patient surveillé. Suit l'étape 29 de mesure récurrente d'au moins un paramètre physiologique et/ou de détection d'au moins une manifestation physiologique d'une défaillance d'au moins une fonction vitale du patient surveillé et/ou de réception d'au moins une réponse à au moins une question posée au patient surveillé et/ou de réception d'au moins une donnée transmise par un objet connecté. Vient ensuite l'étape 30 de détermination par ledit système d'information et/ou par l'au moins un moyen pour fournir des informations de surveillance, si une alerte doit être générée en fonction d'au moins un résultat d'au moins une mesure d'au moins un paramètre physiologique et/ou d'au moins une détection d'au moins une manifestation physiologique d'une défaillance d'au moins une fonction vitale du patient surveillé et/ou d'au moins une réponse à au moins une question posée au patient surveillé et/ou d'au moins une donnée transmise par un objet connecté, et en fonction d'au moins une information spécifique au patient surveillé. Si une alerte est générée, le test 31 conduit à l'étape 32 d'alerte d'au moins un professionnel de la santé et/ou d'au moins un aidant. En l'absence d'alerte, les étapes du procédé sont exécutées en boucle tout au long de la surveillance à partir de l'étape 29 ou de l'étape 33 le cas échéant. Le procédé selon l'invention comprend en outre dans certaines variantes de mise en œuvre une étape 33 d'ajustement d'au moins un paramètre de fonctionnement du moyen pour fournir des informations de surveillance à un système d'information et/ou des conditions d'exécution du programme de surveillance personnalisée en fonction de l'évolution de la situation clinique du patient surveillé. Le procédé selon l'invention comprend en outre dans certaines variantes de mise en œuvre une étape 34 d'acquisition préalable d'au moins une information de

référence. Le procédé selon l'invention comprend en outre dans certaines variantes de mise en œuvre une étape 35 de gestion de l'acquittement et/ou du non acquittement dans un temps prédéterminé de l'alerte par l'au moins un professionnel de la santé et/ou par l'au moins un aidant alerté.

- 5 Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits et de nombreux aménagements peuvent y être apportés sans sortir du cadre de l'invention, notamment en utilisant des standards techniques différents que ceux qui sont cités à titre d'exemple, en combinant plusieurs variantes dans le cadre de la même mise en œuvre, en combinant
- 10 différemment des éléments pris dans plusieurs exemples ou en ordonnant différemment les étapes du procédé.

REVENDEICATIONS

1. Système (1) pour surveiller de manière personnalisée l'état de santé d'au moins un patient (2) à risque de défaillance des fonctions vitales, ou à risque de décompensation, ou à risque de complications, ou à risque de récidive ou de rechute d'une pathologie, dans le but de générer automatiquement et à bon escient des alertes appropriées destinées à des professionnels de la santé et/ou à des aidants (3), ledit système étant caractérisé en ce qu'il comprend :
- au moins un moyen (4) pour fournir des informations de surveillance à un système d'information (5), l'au moins un moyen (4) étant pilotable par ledit système d'information (5) en cours de surveillance en fonction de la situation clinique d'un patient et/ou de son évolution, et/ou d'au moins une réponse à au moins une question précédente;
 - au moins une donnée de personnalisation (6a, 6b) spécifique à chaque patient ayant été préalablement au moins en partie prédéterminée et/ou validée par une intelligence médicale (7);
 - un système d'information (5) exécutant un programme de surveillance personnalisée pour chaque patient à partir de données issues de l'au moins un moyen pour fournir des informations de surveillance, et en fonction de l'au moins une donnée de personnalisation, ledit système d'information générant une alerte si au moins une condition est considérée par ledit système comme anormale pour le patient concerné;
 - au moins un moyen (8) pour alerter au moins un professionnel de la santé et/ou au moins un aidant (3) lorsqu'une alerte est générée par ledit système d'information (5) ou par l'au moins un moyen (4) pour fournir des informations de surveillance.
2. Système selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'au moins une donnée de personnalisation spécifique à chaque patient est au moins une donnée en rapport avec un réglage et/ou une validation effectué par un professionnel de la santé ou par une intelligence artificielle approuvée par une autorité pour une utilisation médicale, et/ou est au moins une donnée en rapport avec au moins une pathologie affectant le patient, et/ou est au moins une donnée en rapport avec au moins une information contenue dans un système d'information hospitalier, et/ou est au moins une donnée en rapport

avec au moins une prise de médicament par le patient, et/ou est au moins une donnée en rapport avec un examen biologique du patient, et/ou est au moins une donnée en rapport avec un examen radiologique du patient, et/ou est au moins une donnée en rapport avec une caractéristique physique du patient, et/ou est au moins une donnée en rapport avec une caractéristique génétique ou un antécédent familial du patient, et/ou des données en rapport avec une ou plusieurs technologies dites « omiques ».

3. Système selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que ledit système d'information comprend au moins une boucle de rétroaction exploitant au moins une qualification d'alerte validée par un professionnel de la santé ou par une intelligence artificielle approuvée par une autorité pour une utilisation médicale, pour améliorer automatiquement la sensibilité et/ou la spécificité de la surveillance.

4. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que ledit système d'information comprend au moins un sous-ensemble logiciel exploitant des données relatives au patient à surveiller qui ont été acquises préalablement à la surveillance automatisée de son état de santé.

5. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que ledit système d'information comprend au moins un algorithme prédictif de génération d'alerte s'appuyant sur l'exploitation de signaux faibles et/ou de données issues de la surveillance antérieure de patients présentant au moins une caractéristique similaire.

6. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que ledit système d'information comprend un sous-ensemble logiciel de gestion de patients visant à faciliter la personnalisation initiale de la surveillance d'un patient par l'importation d'au moins un paramètre de réglage initial du système commun à des patients partageant au moins une caractéristique commune.

7. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que ledit système d'information comprend au moins un traitement informatique associant des informations de surveillance d'un patient, au moins une donnée de personnalisation spécifique à ce patient, et au moins une règle spécifique à au moins une pathologie.

8. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que ledit système d'information comprend des moyens pour exporter et des moyens pour importer des données représentatives de connaissances acquises par le système au cours de son fonctionnement, lesdites données
5 étant associées au paramétrage ou au réglage du système et/ou à des profils cliniques et/ou à au moins une règle spécifique à au moins une pathologie et/ou à des comportements prédictifs du système.
9. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 caractérisé en ce que ledit système d'information comprend au moins deux agents logiciels
10 de surveillance à raison d'un agent logiciel par patient surveillé.
10. Système selon la revendication 9 caractérisé en ce que lesdits agents logiciels de surveillance coopèrent entre eux pour que toute amélioration de la sensibilité et/ou de la spécificité de la détection d'une condition d'alerte obtenue au niveau d'un agent logiciel dans des conditions données, bénéficie
15 à au moins un autre agent logiciel exécutant sa surveillance dans des conditions au moins en partie similaires.
11. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins un sous-ensemble logiciel d'intelligence artificielle pour améliorer la spécificité et/ou une sensibilité de
20 la détection d'au moins une condition d'alerte.
12. Système selon la revendication 11 caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux sous-ensembles logiciels d'intelligence artificielle, présentant au moins une diversité, dont les sorties sont combinées pour améliorer la spécificité et/ou la sensibilité de la génération d'alerte.
- 25 13. Système selon la revendication 12 caractérisé en ce que ladite diversité de l'au moins deux intelligences artificielles porte sur les sources de données les alimentant, et/ou sur les conditions initiales préalables à leur exécution, et/ou sur leur principe de fonctionnement, et/ou sur leur association à des patients distincts mais présentant des similitudes et/ou des différences
30 prédéterminées.
14. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 13 caractérisé en ce que ledit système d'information complète l'alerte générée par une information caractérisant le degré d'urgence de l'intervention requise en

réponse à ladite alerte et/ou renseignant le professionnel de la santé sur des valeurs et/ou des tendances de tout ou partie des informations impliquées dans la génération de ladite alerte.

15. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 14 caractérisé en ce que ledit système d'information complète l'alerte générée par la
5 fourniture d'au moins une consigne à suivre qui est en rapport avec la cause de l'alerte.

16. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 15 caractérisé en ce que l'au moins un moyen pour alerter au moins un professionnel de la
10 santé et/ou au moins un aidant détermine l'au moins un professionnel de la santé et/ou l'au moins un aidant à alerter, en fonction de la distance physique qui le sépare du patient objet de l'alerte et/ou de la durée du trajet pour atteindre ledit patient et/ou de la disponibilité dudit professionnel de la santé et/ou de l'aidant à l'instant de l'alerte et/ou d'un critère de compétence
15 métier dudit professionnel de la santé.

17. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 16 caractérisé en ce que l'au moins un moyen pour alerter au moins un professionnel de la
santé comprend au moins un sous-ensemble logiciel pour traiter au moins un acquittement du professionnel de la santé et/ou de l'aidant ayant pris en
20 charge une alerte.

18. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 17 caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins un sous-ensemble logiciel pour assurer la traçabilité des alertes et/ou de leur prise en charge.

19. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 18 caractérisé
25 en ce que l'au moins un moyen pour alerter au moins un professionnel de la santé et/ou au moins un aidant utilise un terminal standard dont des caractéristiques techniques le rende aussi utilisable pour d'autres usages.

20. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 19 caractérisé en ce que l'au moins un moyen pour alerter au moins un professionnel de la
30 santé et/ou au moins un aidant utilise un terminal dont au moins une caractéristique technique est spécifique audit système.

21. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 20 caractérisé en ce que l'au moins un moyen pour fournir des informations de surveillance

à un système d'information comprend au moins un moyen pour recevoir les réponses du patient surveillé à des questions qui lui sont posées par l'intermédiaire d'un terminal, le pilotage par logiciel dudit moyen pour fournir des informations de surveillance en cours de surveillance étant l'adaptation
5 de tout ou partie des questions posées au patient en fonction de sa situation clinique et/ou de son évolution, et/ou d'au moins une réponse à au moins une question précédente.

22. Système selon la revendication 21 caractérisé en ce que l'au moins un moyen pour fournir des informations de surveillance audit système
10 d'information comprend en outre au moins un objet connecté audit système.

23. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 22 caractérisé en ce que l'au moins un moyen pour fournir des informations de surveillance à un système d'information comprend un dispositif communicant dont au moins une partie est placée à proximité ou au contact d'au moins un patient
15 pour surveiller au moins un paramètre physiologique et/ou au moins une manifestation physiologique d'une défaillance d'au moins une fonction vitale du patient surveillé, ledit dispositif communicant étant pilotable à distance par ledit système d'information pour adapter son fonctionnement à l'état clinique de l'au moins un patient surveillé et/ou à son évolution.

24. Système selon la revendication 23 caractérisé en ce que l'au moins un paramètre physiologique et/ou l'au moins une manifestation physiologique d'une défaillance d'au moins une fonction vitale du patient surveillé est un ensemble de deux à six paramètres physiologiques et/ou de manifestations
20 physiologiques élémentaires prédéterminées et/ou de paramètres environnementaux et/ou d'informations contextuelles qui, surveillés en combinaison, permettent de détecter une altération des fonctions vitales de la personne surveillée.
25

25. Système selon la revendication 24 caractérisé en ce que tout ou partie desdits paramètres ou manifestations physiologiques élémentaires sont
30 extraits de mesures physiques issues de capteurs dont le nombre est inférieur à celui desdits paramètres ou desdites manifestations physiologiques.

26. Dispositif pour surveiller de manière personnalisée l'état de santé d'au moins un patient à risque de défaillance des fonctions vitales, ou à risque de décompensation, ou à risque de complications, ou à risque de récurrence ou de rechute d'une pathologie, caractérisé en ce qu'il comprend :

- 5 - au moins un capteur (12) associé à la mesure d'au moins un paramètre physiologique et/ou à la détection d'au moins une manifestation physiologique d'une défaillance d'au moins une fonction vitale du patient surveillé;
- 10 - au moins un sous-ensemble d'émission de données (13) pour transmettre des données de surveillance et/ou d'alerte à un système d'information distant (5), et/ou directement à des terminaux pour alerter au moins un professionnel de la santé et/ou au moins un aidant, et/ou à un sous-système intermédiaire pilotant des terminaux;
- 15 - au moins un sous-ensemble de réception de données (15) pour recevoir d'un système d'information distant (5), au moins une donnée de personnalisation et/ou au moins une télécommande et/ou les données d'au moins un composant programmatique exécutable par le dispositif;
- 20 - au moins un sous-ensemble de traitement numérique (16) comprenant au moins un microprocesseur, au moins une mémoire dans laquelle est stockée au moins un programme, au moins une mémoire vive permettant l'exécution de l'au moins un programme, et des interfaces appropriées;
- 25 - au moins une mémoire (17) pour stocker au moins un identifiant unique associé à un patient et/ou tout ou partie de l'au moins une donnée de personnalisation et/ou les données de l'au moins un composant programmatique exécutable par le dispositif;
- au moins un sous-ensemble d'alimentation (18) en lien avec une source d'énergie interne et/ou externe (19).

27. Dispositif selon la revendication 26 caractérisé en ce que l'au moins un capteur, l'au moins un paramètre physiologique ou l'au moins une manifestation physiologique d'une défaillance d'au moins une fonction vitale du patient surveillé, l'au moins un sous-ensemble d'émission de données, l'au moins un sous-ensemble de réception de données, l'au moins une donnée de personnalisation, l'au moins une télécommande, l'au moins un composant

programmatisable exécutable par le dispositif, l'au moins un sous-ensemble de traitement numérique, l'au moins une mémoire et l'au moins un sous-ensemble d'alimentation en lien avec une source d'énergie, sont respectivement :

- 5 - un capteur de température en contact avec la peau, un capteur de température sans contact avec la peau utilisant le rayonnement infrarouge corporel émis, un capteur de signaux électriques corporels émis par le biais d'au moins deux électrodes placées en contact avec la peau, un capteur d'impédance corporelle par le biais d'au moins deux
- 10 électrodes placées en contact avec la peau, un capteur de déformation mécanique par le biais d'un matériau élastique dont une caractéristique électrique varie en fonction de l'élongation, un capteur acoustique maintenu en contact avec le corps, un capteur acoustique placé à distance du corps, un capteur optique d'absorption relative d'au moins
- 15 deux longueur d'onde lumineuses, un capteur optique de réflexion relative d'au moins deux longueur d'onde lumineuses, un capteur de pression associé à la compression d'une artère, un capteur de vélocimétrie doppler, un capteur de mouvement, une caméra avec un logiciel d'analyse d'image approprié, un capteur d'ondes cérébrales, un
- 20 accéléromètre et/ou un gyroscope rendu solidaire du corps ou d'un membre du patient pour suivre son activité physique, un appareil électronique communicant tel qu'un smartphone incluant de tels capteurs et pouvant être utilisé par le dispositif en tant que sous-ensemble capteur déporté, des capteurs de paramètres
- 25 environnementaux tels que la température ambiante, le taux d'humidité, la lumière, l'altitude, des capteurs d'informations contextuelles tels que de position, de présence;
- la température corporelle, le rythme cardiaque, le rythme respiratoire, des signes mécaniques d'une défaillance d'au moins une fonction vitale
- 30 tels qu'un balancement thoraco-abdominal ou un tirage des tissus mous sous le niveau des os les supportant, une sollicitation de muscles respiratoires accessoires, la saturation veineuse en oxygène, la pression artérielle, le débit cardiaque, au moins un signe clinique de la décompensation tel qu'une pâleur anormale de la peau, une cyanose des
- 35 extrémités, au moins un signe clinique de complications, une

- transpiration anormale, la présence et/ou le dosage de composés organiques ou minéraux contenus dans un liquide biologique tel que la sueur, l'urine, la salive, les larmes ou le sang, des convulsions ou des mouvements anormaux, des signes cliniques anormaux du système nerveux central, une réaction anormale à une stimulation mécanique, électrique ou lumineuse, une émission vocale telle qu'au moins un cri ou un râle, une réponse verbale à une sollicitation, l'activité physique prescrite dans le cadre d'une convalescence ou d'une rééducation corrélée ou non à des mesures associées à la réponse à l'effort physique, l'évaluation de la douleur;
- 5
- 10
- un émetteur radiofréquence unidirectionnel, un transmetteur radiofréquence bidirectionnel, un modem à courants porteurs en ligne utilisé en émetteur unidirectionnel ou un transmetteur à courants porteurs en ligne bidirectionnel, une interface pour connecter un câble ou une fibre optique, une interface pour transmettre des données en utilisant des rayons lumineux à une ou plusieurs longueurs d'onde visibles ou invisibles pour l'œil humain, une interface et son électronique de pilotage pour réaliser un couplage électrique, capacitif, inductif, magnétique, électromagnétique ou acoustique, en champ proche ou lointain, ledit couplage étant bidirectionnel ou unidirectionnel dans le sens dispositif vers infrastructure;

15

 - un récepteur radiofréquence unidirectionnel, un transmetteur radiofréquence bidirectionnel, un modem à courants porteurs en ligne utilisé en récepteur unidirectionnel ou un transmetteur à courants porteurs en ligne bidirectionnel, une interface pour connecter un câble ou une fibre optique, une interface pour extraire des données de rayons lumineux à une ou plusieurs longueurs d'onde visibles ou invisibles pour l'œil humain; une interface et son électronique de pilotage pour réaliser un couplage électrique, capacitif, inductif, magnétique, électromagnétique ou acoustique, en champ proche ou lointain, ledit couplage étant bidirectionnel ou unidirectionnel dans le sens infrastructure vers dispositif;

20

 - au moins une adresse dans un réseau de communication de données, au moins un identifiant du dispositif, au moins un identifiant d'un patient associé audit dispositif, au moins une donnée en rapport avec un

25

30

35

- réglage du fonctionnement dudit dispositif pour un patient associé audit dispositif;
- une demande de mesure ou de lecture d'un état d'un capteur ou d'un sous-ensemble fonctionnel du dispositif, une demande de mesure ou de lecture récurrente d'un état d'un capteur ou d'un sous-ensemble fonctionnel du dispositif, la transmission des données correspondante par le dispositif se faisant à une fréquence ou dans des conditions prédéterminée;
 - un script, un applet, une application, un logiciel embarqué;
 - un microcontrôleur, un composant électronique dit « système sur une puce », ou un sous-ensemble modulaire standard;
 - une mémoire volatile ou non volatile comprise dans un composant électronique dit « système sur une puce », dans un composant ou dans un support amovible tel qu'une carte à puce, une carte à mémoire SD, une clé USB;
 - un sous-ensemble électronique d'alimentation associé à au moins un accumulateur rechargeable, à au moins une pile, à au moins un supercondensateur, à un récepteur d'énergie transmise sans fil en champ proche ou lointain, à une connexion Ethernet de type « PoE », un sous-ensemble électronique d'alimentation raccordé à un réseau électrique à courant alternatif ou continu ou à au moins une source d'alimentation externe.
28. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 26 ou 27 caractérisé en ce qu'il comprend en outre une commande d'appel d'urgence utilisable par l'au moins un patient surveillé.
29. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 26 à 28 caractérisé en ce qu'il comprend un sous-ensemble de base et au moins un sous-ensemble d'acquisition comprenant l'au moins un capteur associé à la mesure d'au moins un paramètre physiologique et/ou à la détection d'au moins une manifestation physiologique d'une défaillance d'au moins une fonction vitale du patient surveillé, ledit sous-ensemble de base et l'au moins un sous-ensemble d'acquisition communiquant par des moyens filaires ou sans fil.

30. Dispositif selon la revendication 29 caractérisé en ce que ledit sous-ensemble de base comprend des moyens pour recharger une source d'énergie rechargeable comprise dans l'au moins un sous-ensemble d'acquisition.
- 5 31. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 26 à 30 caractérisé en ce que ledit sous-ensemble de base comprend des moyens pour piloter tout ou partie des fonctions de l'au moins sous-ensemble d'acquisition.
32. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 26 à 31 caractérisé en ce que ledit sous-ensemble de base comprend des moyens pour gérer
10 simultanément la surveillance d'une pluralité de patients se trouvant dans un même lieu ou dans des lieux voisins à portée des moyens de communication mis en œuvre entre ledit sous-ensemble de base et les sous-ensembles d'acquisition concernés.
33. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 26 à 32 caractérisé
15 en ce que ledit sous-ensemble de base comprend des moyens pour alerter au moins un professionnel de la santé et/ou au moins un aidant lorsqu'une alerte est générée.
34. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 26 à 33 caractérisé en ce que ledit sous-ensemble de base et/ou le sous-ensemble d'acquisition
20 comprend des moyens pour signaler et/ou pour acquitter une alerte ayant été générée.
35. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 26 à 34 caractérisé en ce que toute anomalie technique susceptible d'altérer la surveillance du patient est considérée comme étant une cause de génération d'alerte.
- 25 36. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 26 à 35 caractérisé en ce que l'au moins un sous-ensemble d'acquisition comprend des moyens pour transmettre des informations relatives à son autonomie énergétique et/ou des moyens pour adapter tout ou partie de son fonctionnement en fonction de la quantité d'énergie restant dans la source d'énergie autonome
30 qu'il comprend.
37. Procédé pour permettre à un système de surveillance personnalisée de l'état de santé d'une pluralité de patients selon l'une quelconque des revendications 1 à 25, de générer automatiquement et à bon escient une

alerte destinée à des professionnels de la santé et/ou à des aidants, le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes :

- 5 - de réglage initial d'au moins un paramètre de fonctionnement du moyen pour fournir des informations de surveillance à un système d'information et/ou des conditions d'exécution du programme de surveillance personnalisée en fonction d'au moins une information spécifique au patient surveillé;
- 10 - de mesure récurrente d'au moins un paramètre physiologique et/ou de détection d'au moins une manifestation physiologique d'une défaillance d'au moins une fonction vitale du patient surveillé et/ou de réception d'au moins une réponse à au moins une question posée au patient surveillé et/ou de réception d'au moins une donnée transmise par un objet connecté;
- 15 - de détermination par ledit système d'information et/ou par l'au moins un moyen pour fournir des informations de surveillance, si une alerte doit être générée en fonction d'au moins un résultat d'au moins une mesure d'au moins un paramètre physiologique et/ou d'au moins une détection d'au moins une manifestation physiologique d'une défaillance d'au moins une fonction vitale du patient surveillé et/ou d'au moins une réponse à
20 au moins une question posée au patient surveillé et/ou d'au moins une donnée transmise par un objet connecté, et en fonction d'au moins une information spécifique au patient surveillé;
- 25 - d'alerte d'au moins un professionnel de la santé et/ou d'au moins un aidant lorsqu'une alerte est générée par ledit système d'information ou par l'au moins un moyen pour fournir des informations de surveillance.

38. Procédé selon la revendication 37 caractérisé en ce qu'il comprend en outre une étape d'ajustement d'au moins un paramètre de fonctionnement du moyen pour fournir des informations de surveillance à un système d'information et/ou des conditions d'exécution du programme de surveillance personnalisée en fonction de l'évolution de la situation clinique du patient surveillé.

39. Procédé selon l'une quelconque des revendications 37 ou 38 caractérisé en ce qu'il comprend en outre une étape d'acquisition préalable d'au moins une information de référence.

40. Procédé selon l'une quelconque des revendications 37 à 39 caractérisé en ce qu'il comprend en outre une étape de gestion de l'acquittement et/ou du non acquittement dans un temps prédéterminé de l'alerte par l'au moins un professionnel de la santé et/ou par l'au moins un aidant alerté.
- 5 41. Utilisation du procédé selon l'une quelconque des revendications 37 à 40 pour surveiller l'état de santé d'au moins un patient dès le retour en chambre après une intervention médicale dans un établissement de soins.
42. Utilisation du procédé selon l'une quelconque des revendications 37 à 40 pour surveiller l'état de santé, dont les risques de complications, d'au moins un patient ayant subi une intervention de chirurgie ambulatoire, pendant un
10 temps d'observation de l'évolution de l'état de santé de l'au moins un patient à son retour au domicile ou en établissement de soins de suite ou de convalescence ou dans un établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes.
- 15 43. Utilisation du procédé selon l'une quelconque des revendications 37 à 40 pour surveiller l'état de santé d'au moins un patient en salle de réveil ou en unité de soins intensifs après une intervention chirurgicale.
44. Utilisation du procédé selon l'une quelconque des revendications 37 à 40 pour surveiller l'état de santé d'au moins un patient à risque de récurrence ou
20 de rechute d'une pathologie.
45. Utilisation du procédé selon l'une quelconque des revendications 37 à 40 pour surveiller l'état de santé d'au moins un animal après un soin vétérinaire.

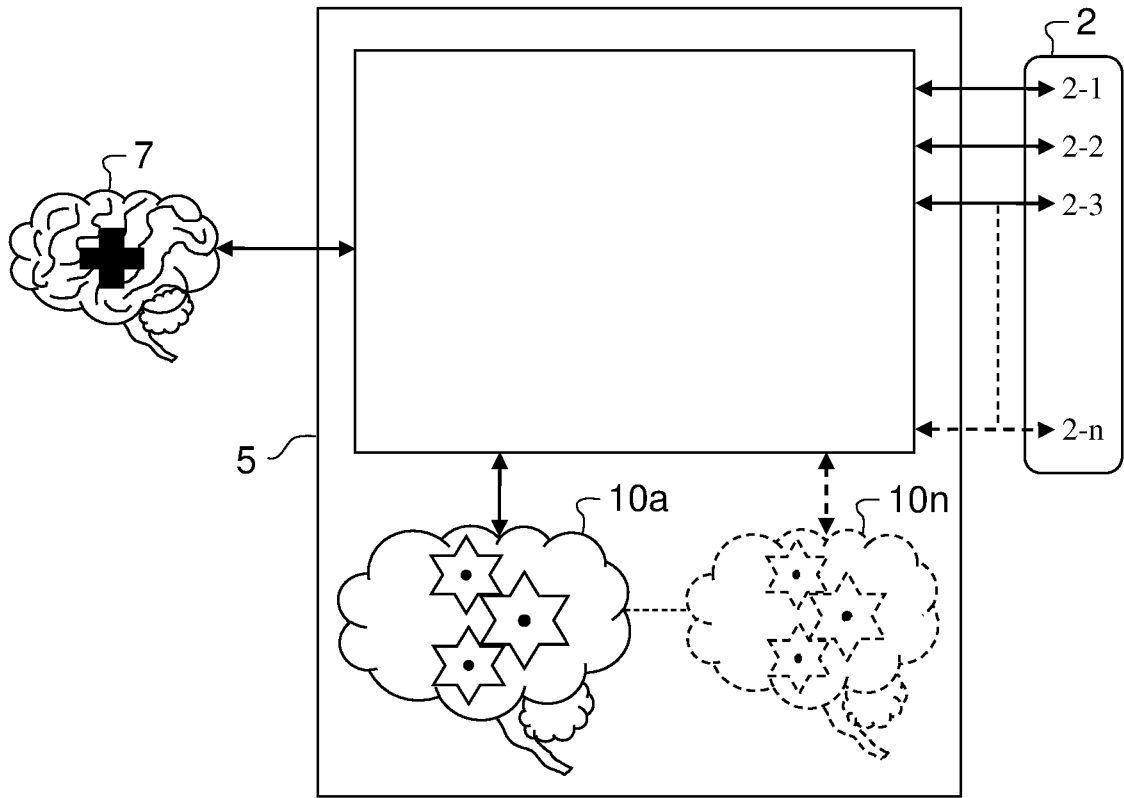


Fig. 4

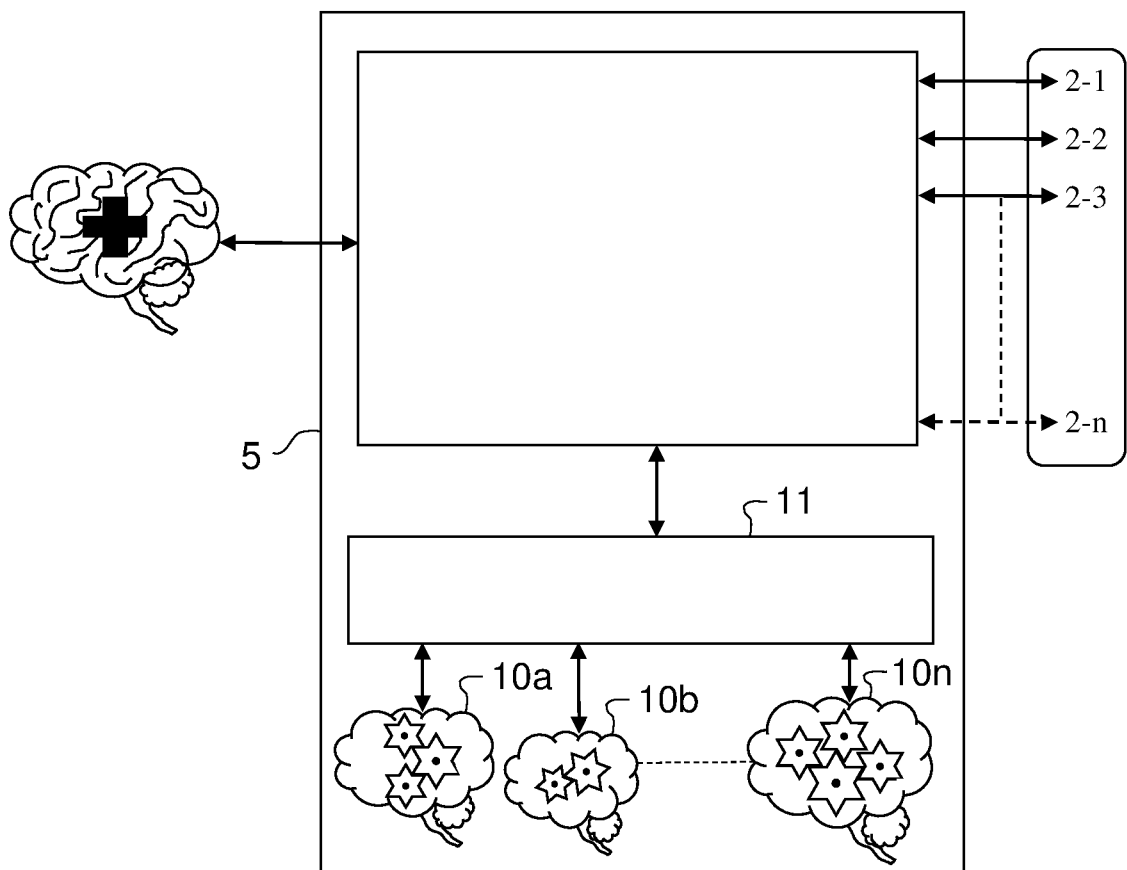


Fig. 5

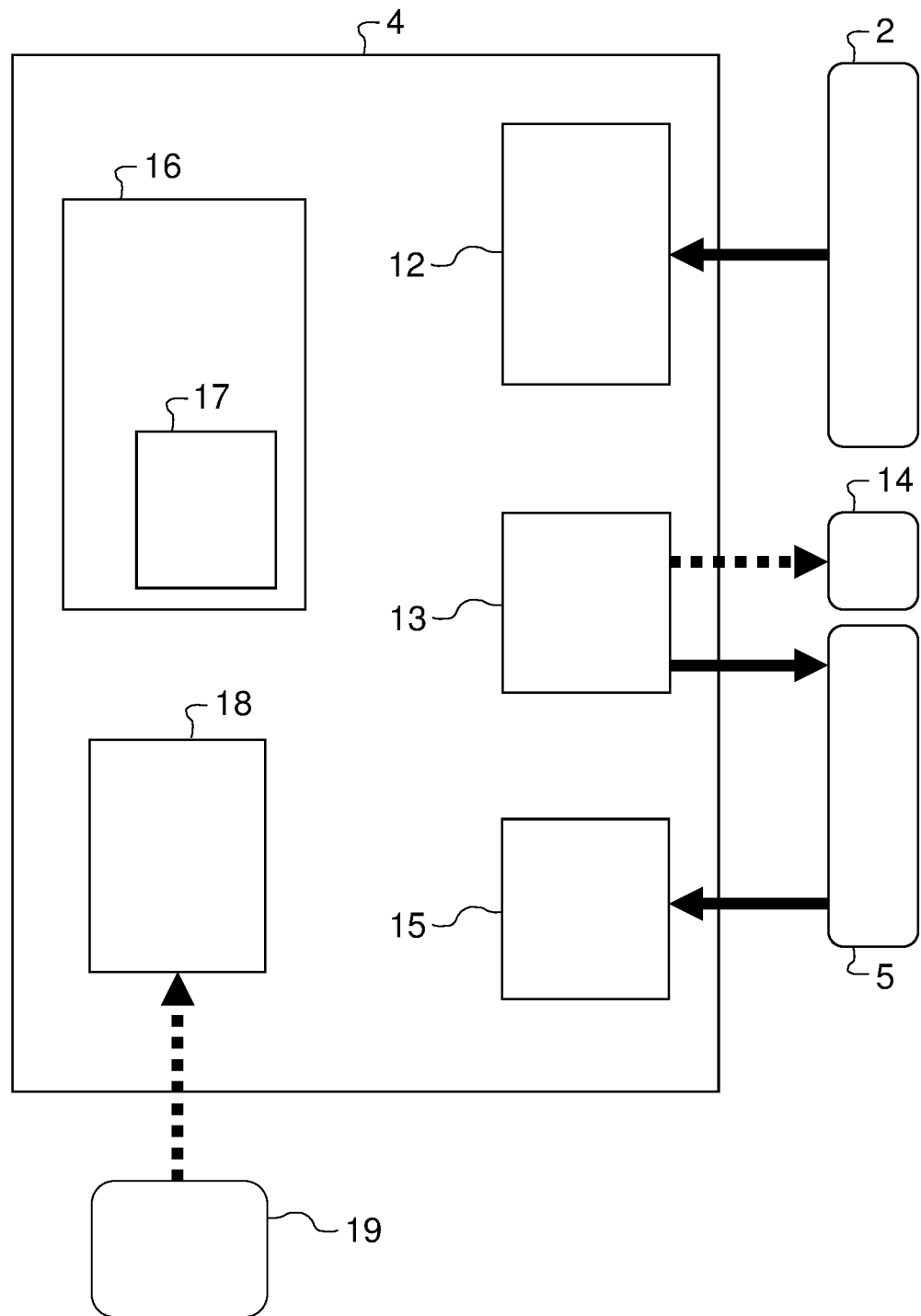


Fig. 6

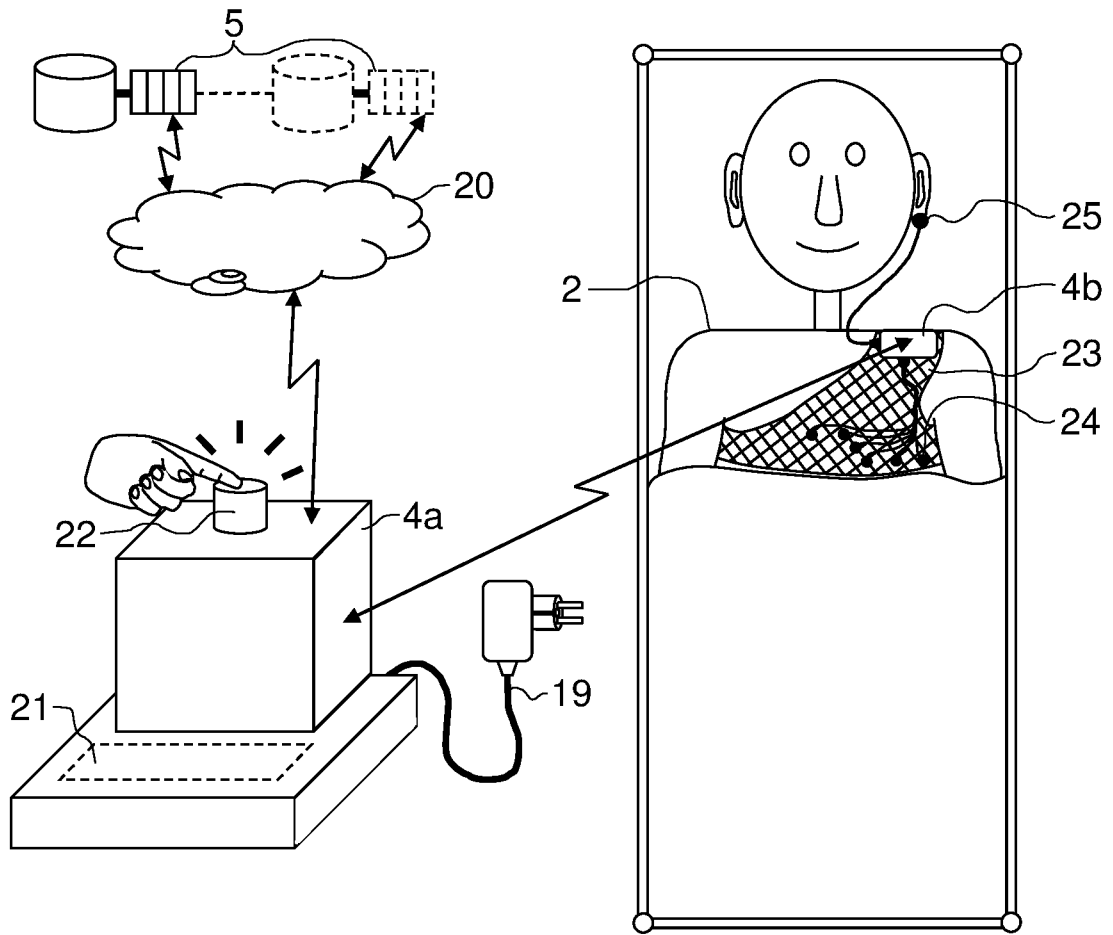


Fig. 7

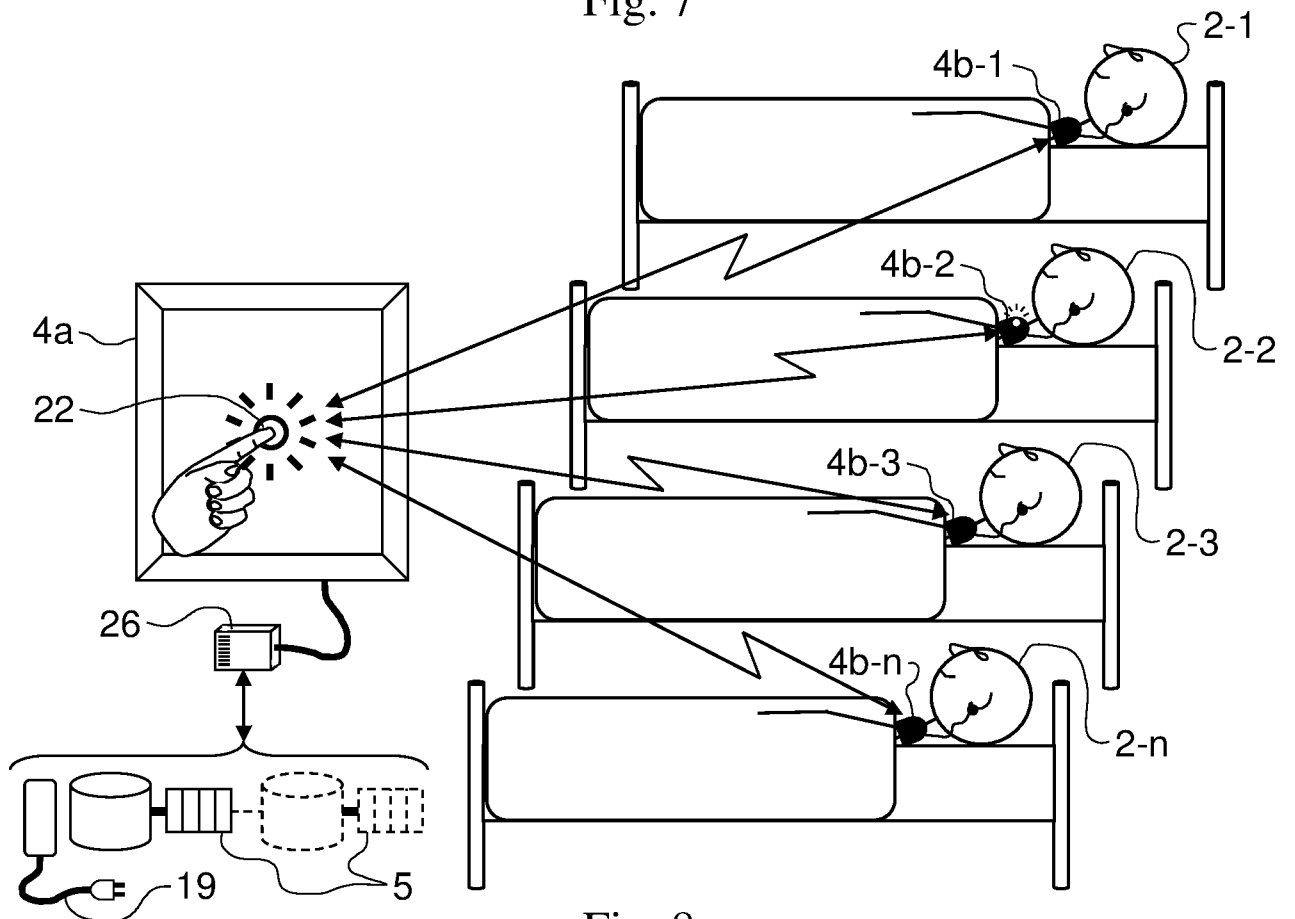


Fig. 8

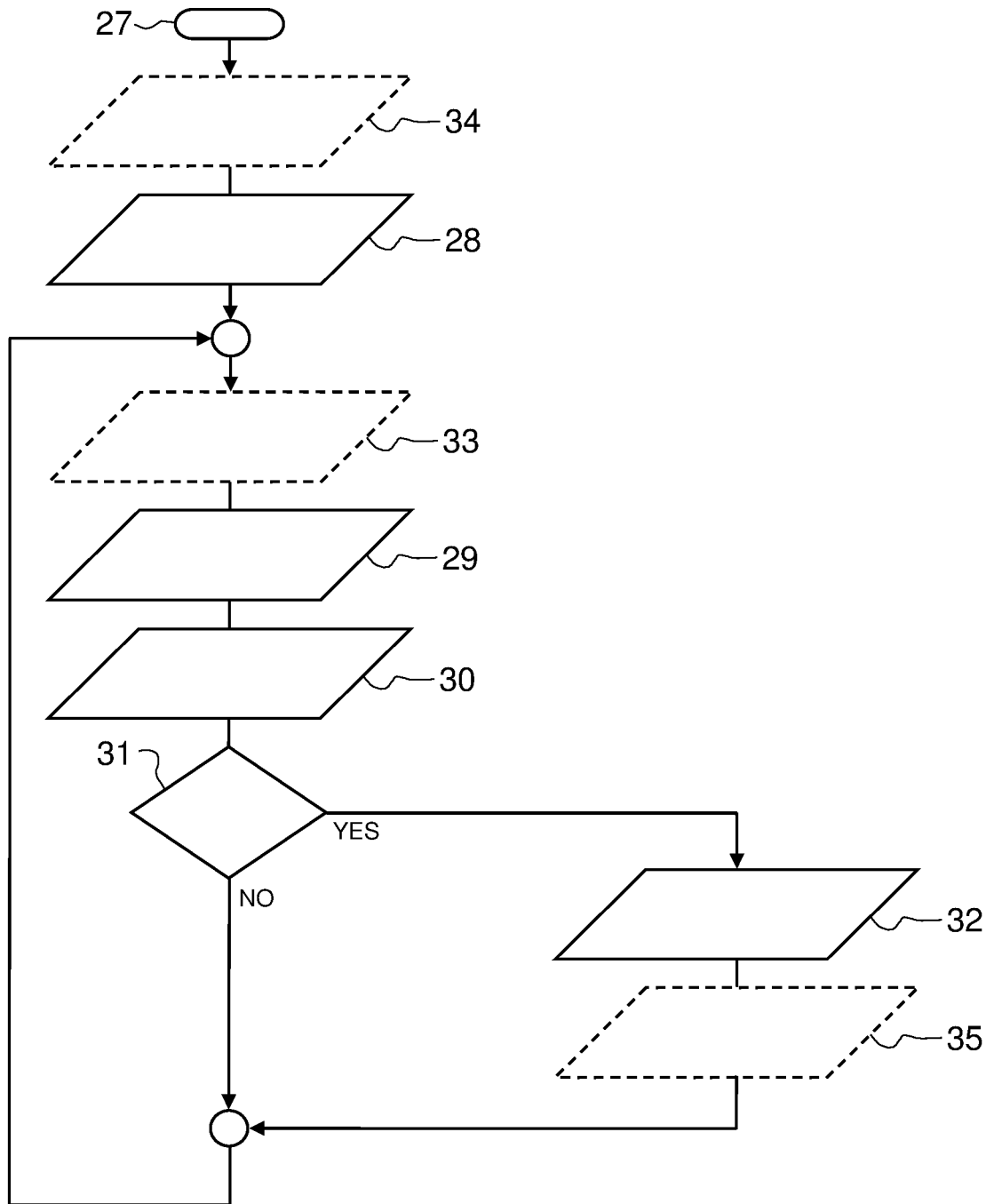


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/IB2018/054908

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. G08B21/04 A61B5/00
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 G08B A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/259414 A1 (HAYES MICHAEL JOSEPH [US] ET AL) 18 September 2014 (2014-09-18) last sentence, paragraph 55 paragraph [0063] sentence 3, paragraph 68 sentences 2,3,6,7, paragraph 70 paragraph [0084] last sentence, paragraph 86 sentences 2,6, dernière, paragraph 87 sentences 1,2,4, paragraph 89 sentence 1, paragraph 90 sentences 2,3,5,6,9, paragraph 92 sentence 2, paragraph 95 sentences 4,5, paragraph 99 sentence 1, paragraph 101 sentence 1, paragraph 102 sentence last, paragraph 104 sentences 1,2, paragraph 110 -/--	1,2,7,8, 21-25, 37-45

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 September 2018

Date of mailing of the international search report

20/11/2018

Name and mailing address of the ISA/
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Plathner, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2018/054908

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>sentence 1, paragraph 111 sentence 1, paragraph 114 figures 2-4,8</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p>EP 2 688 005 A2 (STRYKER CORP [US]) 22 January 2014 (2014-01-22)</p> <p>paragraph [0002] last sentence, paragraph 3 sentence 1, paragraph 7 sentence 4, paragraph 24 sentences 5,6, paragraph 25 sentences 3,4,6, paragraph 26 paragraph [0029] pages 1,2</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	<p>1,2,7,8, 21-25, 37-45</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2018/054908

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

- 1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

- 2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

- 3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See supplemental box

- 1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
- 2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
- 3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
- 4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1, 2, 7, 8, 21-25, 37-45

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

This International Searching Authority found multiple inventions or groups of inventions in this international application, as follows:

1. Claims: 1, 2, 7, 8, 21-25, 37-45

The special technical features of group I define the conditions for triggering an alarm of a patient-monitoring system that are dependent on the personal data of the patient in question. The objective problem addressed by this group of claims is that of improving alarm triggering accuracy.

2. Claim: 3

The special technical features of group II relate to the implementation of a specific feedback loop in the patient-monitoring system. The problem solved by group II is that of finding an automatic control structure for the automatic improvement of the patient-monitoring system.

3. Claims: 4, 6, 9-13

The special technical features of group III relate to the modularisation of the software of the patient-monitoring system using software agents and subsets. The problem relating to group III is a logical structure, which facilitates the implementation and maintenance of software.

4. Claim: 5

The special technical features of group IV relate to the anticipation of results from the monitoring of a patient using predictive algorithms. The problem addressed by group IV is that of allowing the monitoring system to prepare reactions as quickly as possible.

5. Claims: 14-20

The special technical features of group V define the procedures to be followed in the event of an alarm
The problem solved by this group is that of finding optimum alarm management.

6. Claims: 26-36

The special technical features of group VI define the components suitable for producing the device use
The problem relating to this group is that of finding the specific components which, based on the
interaction thereof, are responsible for the operation of the patient-monitoring system.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2018/054908

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014259414	A1	18-09-2014	NONE

EP 2688005	A2	22-01-2014	CA 2820823 A1 17-01-2014
			EP 2688005 A2 22-01-2014
			US 2014022080 A1 23-01-2014
			US 2016022226 A1 28-01-2016
			US 2018035955 A1 08-02-2018

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/IB2018/054908

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 INV. G08B21/04 A61B5/00
 ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
 G08B A61B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2014/259414 A1 (HAYES MICHAEL JOSEPH [US] ET AL) 18 septembre 2014 (2014-09-18) dernière phrase, alinéa 55 alinéa [0063] phrase 3, alinéa 68 phrases 2,3,6,7, alinéa 70 alinéa [0084] dernière phrase, alinéa 86 phrases 2,6, dernière, alinéa 87 phrases 1,2,4, alinéa 89 phrase 1, alinéa 90 phrases 2,3,5,6,9, alinéa 92 phrase 2, alinéa 95 phrases 4,5, alinéa 99 phrase 1, alinéa 101 phrase 1, alinéa 102 phrase last, alinéa 104 phrases 1,2, alinéa 110 -/--	1,2,7,8, 21-25, 37-45

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

10 septembre 2018

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

20/11/2018

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Plathner, B

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>phrase 1, alinéa 111 phrase 1, alinéa 114 figures 2-4,8</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p>EP 2 688 005 A2 (STRYKER CORP [US]) 22 janvier 2014 (2014-01-22)</p> <p>alinéa [0002] dernière phrase, alinéa 3 phrase 1, alinéa 7 phrase 4, alinéa 24 phrases 5,6, alinéa 25 phrases 3,4,6, alinéa 26 alinéa [0029] pages 1,2</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	<p>1,2,7,8, 21-25, 37-45</p>

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALEDemande internationale n°
PCT/IB2018/054908**Cadre n°. II Observations - lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 2 de la première feuille)**

Le rapport de recherche internationale n'a pas été établi en ce qui concerne certaines revendications conformément à l'article 17.2)a) pour les raisons suivantes :

1. Les revendications n^{os} se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration chargée de la recherche internationale n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir :

2. Les revendications n^{os} parce qu'elles se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier :

3. Les revendications n^{os} parce qu'elles sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre n°. III Observations - lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 3 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

voir feuille supplémentaire

1. Comme toutes les taxes additionnelles exigées ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.

2. Comme toutes les revendications qui se prêtent à la recherche ont pu faire l'objet de cette recherche sans effort particulier justifiant des taxes additionnelles, l'administration chargée de la recherche internationale n'a sollicité le paiement d'aucunes taxes de cette nature.

3. Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n^{os}:

4. Aucune taxes additionnelles demandées n'ont été payées dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n^{os}.
1, 2, 7, 8, 21-25, 37-45

- Remarque quant à la réserve**
- Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant et, le cas échéant, du paiement de la taxe de réserve.
- Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant mais la taxe de réserve n'a pas été payée dans le délai prescrit dans l'invitation.
- Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR PCT/ISA/ 210

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs (groupes d') inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. revendications: 1, 2, 7, 8, 21-25, 37-45

Les éléments techniques particuliers du groupe I définissent des conditions pour déclencher l'alerte d'un système de surveillance de patients dépendent des données personnelles du patient concerné.

Le problème objectif visé par ce groupe de revendications est l'amélioration de la précision du déclenchement des alertes.

2. revendication: 3

Les éléments techniques particuliers du groupe II se réfèrent à l'implémentation d'une boucle de rétroaction spécifique dans le système de surveillance d'un patient.

Le problème résolu par le groupe II est de trouver une structure d'asservissement pour améliorer automatiquement le système de surveillance d'un patient.

3. revendications: 4, 6, 9-13

Les éléments techniques particuliers du groupe III concernent la modularisation du logiciel du système de surveillance de patients par sous ensembles et agents de logiciels.

Le problème relatif au groupe III est une structure logique, qui facilite l'implémentation et la maintenance des logiciels.

4. revendication: 5

Les éléments techniques particuliers du groupe IV concernent l'anticipation de résultats de la surveillance d'un patient par l'exploitations d' algorithmes prédictifs.

Le problème visé par le groupe IV est de permettre au système de surveillance de préparer des réactions le plus rapidement possible.

5. revendications: 14-20

Les éléments techniques particuliers du groupe V définissent les procédures à suivre en cas d'alerte.

Le problème résolu par ce groupe est de trouver une gestion des alertes optimale.

6. revendications: 26-36

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR PCT/ISA/ 210

Les éléments techniques particuliers du groupe VI définissent les composants utiles pour réaliser le dispositif faisant fonctionner le système de surveillance de patients.

Le problème relatif à ce groupe est de trouver les composants spécifiques qui par leur interaction réalisent le fonctionnement du système de surveillance de patients.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/IB2018/054908

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2014259414	A1	18-09-2014	AUCUN	

EP 2688005	A2	22-01-2014	CA 2820823 A1	17-01-2014
			EP 2688005 A2	22-01-2014
			US 2014022080 A1	23-01-2014
			US 2016022226 A1	28-01-2016
			US 2018035955 A1	08-02-2018

专利名称(译)	个性化监测至少一名风险患者的健康状况的系统，设备和方法		
公开(公告)号	EP3649629A1	公开(公告)日	2020-05-13
申请号	EP2018739953	申请日	2018-07-02
[标]发明人	LE GUILCHER ALEXANDRE GILBERT JEROME		
发明人	LE GUILCHER, ALEXANDRE GILBERT, JEROME		
IPC分类号	G08B21/04 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0002 A61B5/4848 A61B5/746 G08B21/0461 A61B5/0008 A61B5/002 A61B5/0022 A61B5/7275 A61B5/7282		
优先权	2017070716 2017-07-05 FR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种用于对一个或多个处于生命机能衰竭风险，复发风险或医疗状况复发风险的患者进行个性化健康监测的系统，其目的是自动有效地向卫生专业人员生成适当的警报。该系统包括一个或多个单元，用于向信息系统提供监视信息，一个或多个针对各个患者的个性化数据项，一个运行针对单个患者的个性化监视程序的信息系统，以及一个或多个单元，用于向一个或多个卫生专业人员发出警报。/或在产生警报时照顾一个或多个。还公开了一种用于个性化监视一个或多个处于生命机能衰竭风险，或具有复发或医疗状况复发风险的患者的个性化健康监测的装置和方法。