

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
27 février 2003 (27.02.2003)

PCT

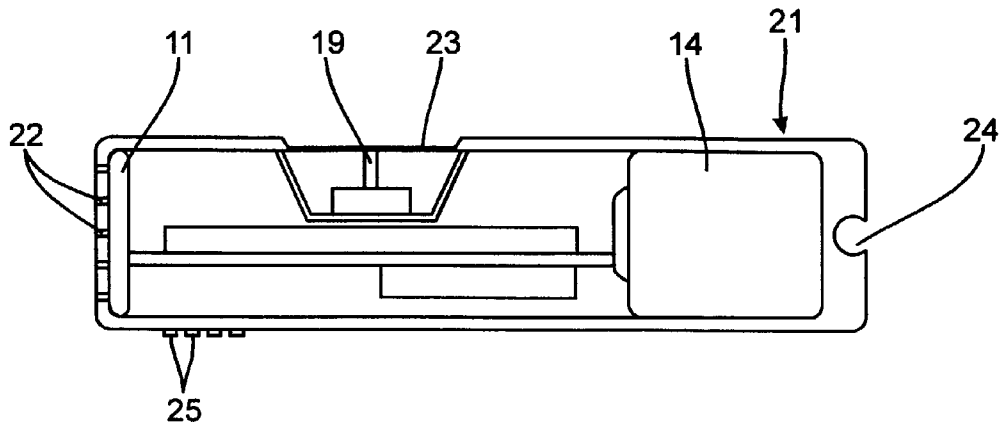
(10) Numéro de publication internationale  
WO 03/015625 A1

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : A61B 5/00, 5/07
- (71) Déposant et  
(72) Inventeur : MEYER, Sylvain [CH/CH]; Route du Jorat, 40 bis, Montblesson, CH-1000 Lausanne 27 (CH).
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/CH02/00444
- (74) Mandataire : NITHARDT, Roland; Cabinet Roland Nithardt, Y-Parc/Rue Galilée 9, CH-1400 Yverdon-les-Bains (CH).
- (22) Date de dépôt international : 14 août 2002 (14.08.2002)
- (81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité : 0110844 16 août 2001 (16.08.2001) FR

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE FOR MEASURING AT LEAST A PHYSICAL PARAMETER IN A CAVITY OF THE ORGANISM OF A LIVING BEING

(54) Titre : DISPOSITIF DE MESURE D'AU MOINS UN PARAMÈTRE PHYSIQUE DANS UNE CAVITÉ DE L'ORGANISME D'UN ÊTRE VIVANT



(57) Abstract: The invention concerns a device for measuring at least a physical parameter in a cavity of the organism of a living being and/or for controlling a function of an actuator implanted in said organism comprising a capsule (21) for measuring a physical parameter such as pressure. Said capsule (21) contains at least a sensor (11) for measuring the specified parameter, means for processing signals from the sensor, a storage and power supply means (14). The capsule (21) may also comprise means for communicating data corresponding to the signals generated by the sensor. Said communication means consist of a communication management device and a transducer (19) capable of transmitting ultrasonic signals, to a reading equipment arranged outside the living being.

(57) Abrégé : Le dispositif de mesure d'au moins un paramètre physique dans une cavité de l'organisme d'un être vivant et/ou de commande d'une fonction d'un actuateur implanté dans cet organisme comporte une capsule (21) pour mesurer un paramètre physique tel que par exemple la pression. Cette capsule (21) contient au moins un capteur (11) permettant de mesurer le paramètre déterminé, des moyens de traitement de signaux provenant du capteur, une mémoire et des moyens (14) d'alimentation en énergie. La capsule (21) peut également comporter des moyens de communication des données correspondant aux signaux générés par le capteur. Ces moyens de communication sont formés d'un dispositif de gestion de la communication et un transducteur (19) pouvant transmettre les signaux sont contacts, à un appareil de lecture disposé à l'extérieur de l'être vivant.



WO 03/015625 A1



**(84) États désignés (régional) :** brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

## **DISPOSITIF DE MESURE D'AU MOINS UN PARAMÈTRE PHYSIQUE DANS UNE CAVITE DE L'ORGANISME D'UN ETRE VIVANT**

### **Domaine technique**

5 La présente invention concerne un dispositif de mesure d'au moins un paramètre physique, notamment de la pression et/ou de la température à l'intérieur d'une cavité de l'organisme d'un être vivant, et/ou de commande d'une fonction d'un équipement implanté dans cet organisme, comportant d'une part une capsule implantée dans cette cavité, ladite capsule contenant  
10 au moins un capteur de mesure dudit paramètre physique, ou de commande d'un actuateur implanté dans cet organisme, des moyens de traitement des signaux générés par ledit capteur, des moyens de communication de données correspondant auxdits signaux traités, et une unité de mémoire et d'autre part un appareil de lecture disposé à l'extérieur de l'organisme dudit être vivant et  
15 agencé pour interpréter et afficher lesdites données correspondant auxdits signaux.

### **Technique antérieure**

Il existe actuellement peu de dispositifs permettant de mesurer un paramètre  
20 physique du corps humain de façon directe. Ceux qui existent sont très spécifiques à l'application pour laquelle ils sont conçus et ne peuvent pas être adaptés à d'autres applications.

À titre d'exemple, il existe des sondes qui permettent de mesurer le débit d'un  
25 liquide, par exemple le sang, par effet Doppler. Une telle sonde ne permet pas de mesurer un paramètre dans un milieu non liquide. En outre, la sonde envoie de façon continue ou intermittente, des signaux correspondant aux valeurs de la grandeur physique qu'elle mesure. Il est donc nécessaire de disposer en continu, d'un appareil de lecture à proximité de la sonde. Il n'est  
30 pas possible d'équiper un patient avec un tel dispositif et de mémoriser des mesures pendant une longue période.

La publication internationale WO 00/32092 décrit un dispositif de détection de paramètres dans le système vasculaire implanté dans le corps et faisant partie d'un autre équipement médical tel qu'un stent, un filtre intravasculaire ou similaire. Il comporte un transducteur permettant de détecter les conditions  
5 de pression, de débit ou de vitesse du flux sanguin. Les signaux sont transmis par radiofréquences sur des moyens d'affichage extérieurs à l'organisme.

La publication allemande DE 29 41 363 A1 décrit un dispositif de mesure de la conductivité de liquides de l'organisme humain. Ce dispositif comporte un  
10 capteur qui est associé à un émetteur de radiofréquences en vue de la transmission des signaux de mesure vers un dispositif de stockage extérieur.

Le brevet américain numéro US 5,861,018 décrit un dispositif de communication par ultrasons entre un dispositif médical, tel que par exemple  
15 un stimulateur cardiaque, et une unité de commande extérieure.

Tous ces dispositifs ont des domaines d'application limités et le résultat d'une mesure doit être utilisé de façon directe et immédiate par une personne responsable. Ils ne permettent pas une adaptation à diverses applications et  
20 ne sont pas conçus pour des utilisations sous diverses conditions.

### **Exposé de l'invention**

La présente invention se propose de pallier les inconvénients des dispositifs existants en réalisant une gamme d'appareils qui peuvent être utilisés pour  
25 mesurer des nombreux paramètres différents pour diverses applications et dans des conditions variables.

Ces buts sont atteints par un dispositif tel que défini en préambule et caractérisé en ce que lesdits moyens de communication comportent un  
30 transducteur ultrasonique agencé pour transformer lesdits signaux en ondes ultrasoniques, pour transmettre les données sous la forme d'ondes ultrasoniques de la capsule vers ledit appareil de lecture et pour transmettre

les données dudit appareil de lecture vers la capsule, ou de la capsule ou de l'appareil de lecture vers ledit actuateur.

5 Selon un premier mode de réalisation, les moyens de traitement comportent au moins un conditionneur et au moins un microcontrôleur.

Avantageusement, le dispositif comporte au moins une unité de mémoire agencée pour mémoriser les données traitées par lesdits moyens de traitement provenant du capteur.

10

Ladite unité de mémoire est de préférence une mémoire non volatile.

Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux, les moyens de communication sont distincts des moyens de traitement et comportent un dispositif de gestion de la communication des données vers ledit appareil de lecture externe.

15

De façon avantageuse, le transducteur est logé dans la capsule.

20 Afin de permettre la transmission des ondes ultrasoniques, la capsule peut comporter une zone résonnante disposée à proximité du transducteur.

Selon une variante de réalisation, le dispositif comporte au moins deux capteurs indépendants. Au moins l'un de ces capteurs est un capteur de pression.

25

Selon une forme de réalisation avantageuse, le microcontrôleur comporte des moyens pour discriminer des signaux provenant de l'organisme de l'être vivant dans lequel il est implanté, de signaux créés artificiellement depuis l'extérieur.

30

Pour certaines applications, le dispositif est de préférence formé d'au moins deux modules, l'un des modules comportant ledit capteur, ou ledit transducteur.

- 5 Pour faciliter son retrait, la capsule peut comporter des moyens d'accrochage d'un fil de liaison.

Afin de faciliter la lecture de données mémorisées, la capsule peut comporter des contacts électriques accessibles depuis l'extérieur de la capsule.

10

Dans le cas où la capsule comprend plusieurs modules, chaque module peut comporter des contacts électriques associés à des contacts électriques similaires du module adjacent.

- 15 Par ailleurs, chaque module peut comporter des moyens de fixation au module adjacent.

- 20 Selon une forme de réalisation avantageuse, la capsule peut comporter des moyens d'alimentation en énergie électrique. Ces moyens d'alimentation peuvent comporter au moins une bobine agencée pour fournir de l'énergie électrique par induction.

- 25 Dans le cas où le capteur est par exemple un capteur de pression, la capsule comporte des trous agencés pour mettre en contact le capteur avec le milieu dans lequel il est placé.

Selon une variante constructive, le capteur est fixé à l'extérieur de la capsule.

### **Description sommaire des dessins**

- 30 La présente invention et ses avantages seront mieux compris en référence à la description des différents modes de réalisation et aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma de principe de l'équipement électronique d'une première forme de réalisation du dispositif selon l'invention,
- 5 - la figure 2 1 est un schéma de principe de l'équipement électronique d'un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 3 représente le dispositif de l'invention en coupe selon une première variante, et
- 10 - la figure 4 est une vue en coupe d'une deuxième variante du dispositif.

### **Manières de réaliser l'invention**

En référence aux figures, le dispositif selon l'invention est constitué d'un premier composant qui est destiné à être implanté en général temporairement dans une cavité de l'organisme d'un être vivant, ce premier composant se présentant sous la forme d'une capsule 21 dont des modes de réalisation seront décrits en détail en référence aux figures 2 et 4, et d'un second composant qui est destiné à rester à l'extérieur de cet organisme, ce second composant se présentant sous la forme d'un appareil de lecture 20 de données transmises par le premier composant.

Dans une première forme de réalisation du dispositif, à l'intérieur de la capsule est logé un équipement électronique 10, tel que représenté de façon schématique par la figure 1, qui comporte un capteur 11 agencé pour mesurer un paramètre déterminé, des moyens 12 de traitement de signaux générés par le capteur 11 combinés avec des moyens de communication 17 de données correspondant auxdits signaux, une unité de mémoire 13 et des moyens d'alimentation 14 en énergie.

30

Le capteur 11 est adapté à l'application du dispositif. Il est agencé pour mesurer un ou plusieurs paramètres déterminés et transformer les valeurs

mesurées en signaux électriques représentatifs de ces valeurs. À titre d'exemple, il est possible de mesurer une pression, une contrainte, une température, un rythme cardiaque ou la présence d'éléments chimiques.

5 Les moyens de traitement 12 sont formés essentiellement d'un conditionneur 15 et d'un microcontrôleur 16. Le conditionneur 15 reçoit comme signal d'entrée, les signaux provenant du capteur 11. Ceux-ci sont mis en forme, c'est-à-dire notamment amplifiés et filtrés, de façon à les rendre utilisables par le microcontrôleur 16 qui les traite ensuite de façon à générer un signal qui  
10 contient sous forme codée, l'information provenant du capteur 11. Le microcontrôleur 16 peut être conçu pour traiter des signaux numériques et/ou analogiques. Le conditionneur 15 et le microcontrôleur 16 peuvent être réalisés sur un même support. Les moyens de traitement 12 sont agencés pour effectuer des opérations de traitement des signaux comme le calcul de  
15 valeurs moyennes, la détection de seuil, l'évaluation de fréquences d'apparition de phénomènes, etc. Ils comprennent également des moyens de communication 17 qui, dans l'exemple de réalisation illustré par la figure 1, sont intégrés, et qui sont agencés pour communiquer directement les données à l'appareil de lecture 20 ou à l'unité de mémoire 13.

20

Dans ce dernier cas, le signal contenant les informations est introduit dans l'unité de mémoire 13 pour pouvoir être utilisé après la mesure. La mémoire peut-être du type EEPROM, ce qui permet de mémoriser plusieurs dizaines de milliers de mesures, tout en offrant la possibilité d'effacer le contenu ou de  
25 le garder en mémoire pendant plusieurs années. Les capacités d'enregistrement des informations sont de plusieurs milliers de points de mesure et la rétention de cette information après inscription est supérieure à 40 ans.

30 Les moyens d'alimentation 14 en énergie peuvent être constitués d'une pile, d'une batterie ou d'une supercapacité. Ils peuvent également être constitués d'une bobine qui peut alimenter l'ensemble des composants électroniques par

- induction. Cette dernière variante est intéressante lorsqu'un apport important ou régulier d'énergie est nécessaire. Dans ce cas, il n'est peut-être pas possible d'intégrer une source contenant suffisamment d'énergie dans le volume disponible. Le fait de pouvoir recharger la capsule en énergie, à distance et sans contact, permet de résoudre ce problème. De façon générale, les composants électroniques sont choisis pour avoir une consommation particulièrement faible puisque le volume disponible à l'intérieur de la capsule pour stocker l'énergie est très faible.
- 5
- 10 Il existe également des façons d'économiser l'énergie disponible, notamment en mettant l'électronique en veille lorsque cela est possible. En particulier, il est possible d'alimenter le capteur uniquement lorsque des mesures sont effectuées, par exemple toutes les secondes pendant une durée de 1/10 de seconde, et d'alimenter les composants uniquement lorsqu'ils sont actifs. Il est également possible d'utiliser ce mode d'alimentation aussi longtemps que les valeurs mesurées restent dans une plage prédéfinie et d'alimenter le dispositif en continu ou avec une fréquence supérieure lorsque la valeur mesurée du paramètre sort de cette plage.
- 15
- 20 Dans un second mode de réalisation dont l'équipement électronique 10 est illustré schématiquement par la figure 2, les composants mentionnés en référence à la figure 1 sont également présents. Dans cette variante, l'équipement électronique 10 peut comporter en outre un deuxième capteur 11' et est pourvu de moyens 17 de communication de données correspondant auxdits signaux générés par le capteur 11 et éventuellement le capteur 11'. Les moyens de communication 17 qui, dans ce cas sont distincts de moyens de traitement 12, sont constitués d'un dispositif 18 de gestion de la communication et d'un transducteur ultrasonique 19. Le dispositif de gestion 18 de la communication permet notamment de déterminer tous les paramètres de communication, en particulier la fréquence et la durée d'émission, le nombre de mesures transmises, les paramètres de sensibilité,
- 25
- 30

le choix d'un capteur si le dispositif en contient plusieurs, un ordre de stocker des informations ou une fréquence de mémorisation.

5 Le transducteur ultrasonique 19 transforme les signaux électriques du microcontrôleur 16 en ondes ultrasoniques pouvant être transmises à distance sans connexion. Ces ondes ultrasoniques sont modulées de façon à transmettre des données correspondant aux signaux générés par le capteur 11 et sont transmises à un appareil de lecture 20 approprié.

10 Dans ce mode de réalisation, il est possible de commander l'ensemble du dispositif à distance, sans aucune connexion directe. À cet effet, les signaux générés par le capteur 11 peuvent être codés. Ces signaux sont interprétés par les moyens 12 de traitement des signaux comme une commande pouvant par exemple être un enclenchement ou un déclenchement des mesures, une  
15 modification d'une fréquence de transmission ou toute autre commande intéressante pour l'application donnée.

Les figures 3 et 4 illustrent deux modes de réalisation concrets de l'invention. L'ensemble des composants décrits en référence aux figures 1 et 2 est  
20 disposé dans la capsule 21. Cette capsule est de préférence réalisée en titane pour des raisons de bio-compatibilité avec l'organisme. Toutefois, tout autre matériau présentant les mêmes garanties et les mêmes propriétés techniques, notamment de résistance mécanique pourrait être utilisé. Le choix des matériaux pourra être fait en fonction de l'application.

25

Dans l'exemple illustré par la figure 3, le capteur 11 est un capteur de pression. La capsule est pourvue de trous 22 qui permettent au capteur de mesurer des pressions ou des variations de pression. Le capteur a également un rôle de barrière étanche pour isoler l'intérieur de la capsule du milieu  
30 extérieur.

La paroi de la capsule comporte une plage de faible épaisseur qui forme une zone résonnante 23 pouvant être assimilée à une membrane vibrante. Le transducteur 19 est disposé dans la capsule de telle façon que le résonateur, c'est-à-dire la partie du transducteur produisant les vibrations, soit en contact  
5 avec cette zone. La forme du transducteur et de la zone résonnante permet de définir un cône de propagation d'ondes ultrasoniques qui peut être plus ou moins large et ouvert en fonction de l'application.

Dans cet exemple, la capsule comporte un organe d'accrochage 24 auquel  
10 peut par exemple être fixé un fil (non représenté). Celui-ci permet de retirer la capsule lorsque son utilisation n'est plus nécessaire.

Il est également possible de prévoir des contacts électriques 25 en périphérie de la capsule pour transmettre les valeurs mesurées à l'aide d'un câble de  
15 connexion conventionnel (non représenté) lorsque cette capsule est retirée du corps du patient.

Dans le mode de réalisation illustré par la figure 4, la capsule 21 est constituée de plusieurs modules distincts. Un premier module 26 comprend le  
20 capteur 11 ainsi que des connexions électriques 27 qui le relie à des bornes accessibles à l'extérieur du module. Le deuxième module 28 comprend le transducteur 19 et des connexions électriques 29 similaires aux connexions 27 du premier module 26. Le troisième module 30 est placé entre les deux précédents et contient les autres composants constitutifs de l'équipement  
25 électronique 10 ainsi que des connexions électriques à chaque extrémité. Chacun des modules comporte des moyens de fixation (non représentés) du module adjacent, réalisés par exemple sous la forme d'une fixation du type à baïonnette. Ce type de fixation garantit un positionnement précis des éléments les uns par rapport aux autres, ce qui permet d'établir un  
30 raccordement électrique fiable et de transmettre des signaux entre les différents modules.

Ce mode de réalisation est particulièrement intéressant par le fait qu'il est possible d'ajouter ou de retirer facilement le transducteur 19 et de changer de type de capteur sans changer la totalité du dispositif. Il est également possible d'inclure dans le premier module 26, un dispositif 31 de prétraitement des signaux de telle façon que, quel que soit le capteur utilisé, le signal de sortie du premier module est utilisable par un même, qui peut être intégré dans le troisième module 30.

Le fonctionnement du dispositif de l'invention est décrit ci-dessous en référence à deux exemples d'utilisation. Dans le premier exemple, schématisé par les figures 1 et 3, on mesure la pression à l'intérieur d'une cavité du corps humain et en particulier dans le rectum. Une telle mesure est particulièrement utile lors des accouchements au cours desquels l'organisme est soumis à des contraintes de pression particulièrement élevées qui peuvent engendrer des lésions irréversibles. À cet effet, la capsule 21 peut être fixée à un fil de liaison, puis introduite dans le rectum. La pression est mesurée par le capteur de pression 11, par exemple toutes les trente secondes. Les signaux générés par le capteur, qui sont représentatifs des valeurs de la pression mesurée, sont transmis aux moyens 12 de traitement des signaux. Les valeurs sont, d'une part, mémorisées dans la mémoire 13 et d'autre part, transmises vers l'appareil de lecture 20 à l'aide du transducteur 19. A cet effet, les valeurs mesurées sont transformées en signaux codés qui sont envoyés sous forme d'ondes ultrasoniques par le transducteur 19 à travers les tissus du patient. Les ondes sont reçues par un appareil de lecture 20 approprié qui décode les signaux de façon à en extraire les informations pertinentes. Ces informations peuvent alors être visualisées sur un écran d'affichage ou être traitées dans un dispositif de traitement tel qu'un ordinateur. L'appareil de lecture peut également être associé à un dispositif d'alerte qui émet un signal d'alarme visuel ou sonore lorsque la valeur mesurée du paramètre physique dépasse une certaine valeur de seuil. Dans le cas d'un accouchement, le dépassement d'une pression de seuil implique qu'il est nécessaire d'intervenir pour éviter

des problèmes physiologiques. Lorsque les mesures sont terminées, la capsule 21 peut être retirée du patient grâce au fil de liaison.

Un autre mode d'utilisation est décrit en référence à la figure 2. Dans ce mode  
5 de réalisation, l'un des capteurs 11' est par exemple un capteur chimique qui détecte la présence ou l'absence d'un composé particulier. L'autre capteur est un capteur de pression 11 similaire à celui de la figure 1. Lorsque le dispositif est utilisé, le premier capteur 11' peut par exemple prendre une mesure tous les quarts d'heure et émettre un signal représentatif du résultat de la mesure  
10 par le transducteur 19 à un appareil de lecture 20 disposé à l'extérieur du patient. Ce signal peut indiquer la présence ou l'absence du composé recherché ou, par exemple, le taux de ce composé. Le deuxième capteur 11 est agencé pour recevoir des ondes de pression provenant de l'extérieur. Ces ondes peuvent être générées par l'appareil de lecture 20 et comporte des  
15 informations sous forme codée. Ces ondes peuvent être du type de celles utilisées, par exemple, lors d'échographies. Les signaux détectés par le capteur de pression 11 sont introduits dans le microcontrôleur 16 qui en extrait les informations pertinentes. Ce mode de réalisation permet, entre autres, de modifier la fréquence des mesures, un niveau de sensibilité,  
20 l'effacement d'une zone de la mémoire, un seuil de sensibilité ou d'autres paramètres.

Dans ce mode de réalisation, les informations peuvent être transmises à un  
25 appareil de lecture disposé à l'extérieur du corps humain, mais elles peuvent également être transmises à un dispositif placé dans le corps humain ou en contact avec celui-ci. Ce dispositif peut être un actuateur tel qu'une pince par exemple, qui peut prélever un tissu, ou un réservoir de produits médicamenteux, par exemple un anesthésiant, ce réservoir étant pourvu d'une vanne commandée destinée à libérer un volume déterminé de  
30 substance dans l'organisme. Cet actuateur peut également être agencé pour déclencher l'enregistrement de photographies par exemple.

Il est ainsi possible de créer un réseau d'équipements qui communiquent entre eux et avec un ou plusieurs appareils de lecture disposés en dehors du corps humain.

- 5 Le dispositif selon l'invention présente de nombreux avantages par rapport aux dispositifs de l'art antérieur. En effet, au vu de ses dimensions réduites, généralement inférieure à dix mm de longueur et quatre mm de diamètre, la capsule peut être introduite relativement facilement dans le corps d'un patient, de façon permanente ou temporaire. Les mesures peuvent être mémorisées
- 10 et/ou envoyées à un appareil de lecture distant. Il est également possible de transmettre des commandes depuis l'extérieur vers le dispositif, ce qui permet de faire évoluer les mesures en fonction des besoins.

Selon le capteur utilisé, de nombreux paramètres peuvent être mesurés, ce

15 qui permet une grande variété d'applications. Il est ainsi possible de connaître la valeur, en temps réel, de paramètres qu'il peut être particulièrement utile de connaître, mais qui n'ont actuellement jamais pu être mesurés.

Dans les modes de réalisation représentés, un ou deux capteurs ont été

20 utilisés. Il est bien entendu possible d'utiliser d'autres capteurs pour autant que le dispositif comporte suffisamment de place disponible. En ce qui concerne la version modulaire telle que décrite en référence à la figure 4, il est également possible d'ajouter différents modules contenant différent capteurs de mesure.

25

## REVENDEICATIONS

1. Dispositif de mesure d'au moins un paramètre physique, notamment de la pression et/ou de la température à l'intérieur d'une cavité de l'organisme d'un être vivant, et/ou de commande d'une fonction d'un équipement implanté dans cet organisme, comportant, d'une part, une capsule (21) implantée dans cette cavité, ladite capsule contenant au moins un capteur de mesure (11) dudit paramètre physique, ou de commande d'un actuateur implanté dans cet organisme, des moyens de traitement (12) des signaux générés par ledit capteur (11), des moyens de communication (17) de données correspondant auxdits signaux traités, et une unité de mémoire (13) et, d'autre part, un appareil de lecture (20) disposé à l'extérieur de l'organisme dudit être vivant et agencé pour interpréter et afficher lesdites données correspondant auxdits signaux, caractérisé en ce que lesdits moyens de communication (17) comportent un transducteur ultrasonique (19) agencé pour transformer lesdits signaux en ondes ultrasoniques, pour transmettre les données sous la forme d'ondes ultrasoniques de la capsule (21) vers ledit appareil de lecture (20) et pour transmettre les données dudit appareil de lecture (20) vers la capsule (21), ou de la capsule (21) ou de l'appareil de lecture (20) vers ledit actuateur.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de traitement (12) comportent au moins un conditionneur (15) et au moins un microcontrôleur (16).
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une unité de mémoire (13) agencée pour mémoriser les données traitées par lesdits moyens de traitement (12) provenant du capteur (11, 11').
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite unité de mémoire (13) est une mémoire non volatile.

5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de communication (17) sont distincts des moyens de traitement (12) et comportent un dispositif (18) de gestion de la communication des données vers ledit appareil de lecture externe (20).
6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le transducteur (19) est logé dans la capsule (21).
7. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la capsule (21) comporte une zone résonnante (23) disposée à proximité du transducteur (19).
8. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux capteurs (11, 11').
9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'au moins l'un des capteurs est un capteur de pression (11).
10. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le microcontrôleur (16) comporte des moyens pour discriminer des signaux provenant de l'organisme de l'être vivant dans lequel il est implanté, de signaux créés artificiellement depuis l'extérieur.
11. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est formé d'au moins deux modules (26, 28, 30), l'un des modules (26) comportant ledit capteur (11).
12. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la capsule est formée d'au moins deux modules (26, 28, 30), l'un des modules (28) comportant ledit transducteur (19).

13. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la capsule (21) comporte des moyens d'accrochage (24) d'un fil de liaison.
14. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte des contacts électriques (25) accessibles depuis l'extérieur de la capsule (21).  
5
15. Dispositif selon les revendications 11 et 12, caractérisé en ce que chaque module (26, 28, 30) comporte des contacts électriques (27, 29) associés à des contacts électriques similaires du module adjacent.  
10
16. Dispositif selon les revendications 11 et 12, caractérisé en ce que chaque module (26, 28, 30) comporte des moyens de fixation au module adjacent.
17. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'alimentation (14) en énergie électrique.  
15
18. Dispositif selon la revendication 17, caractérisé en ce que les moyens d'alimentation (14) en énergie électrique comportent au moins une bobine agencée pour fournir de l'énergie électrique par induction.  
20
19. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la capsule comporte des trous (22) agencés pour mettre en contact le capteur (11) avec le milieu dans lequel il est placé.
- 25 20. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le capteur (11) est fixé à l'extérieur de la capsule (21).

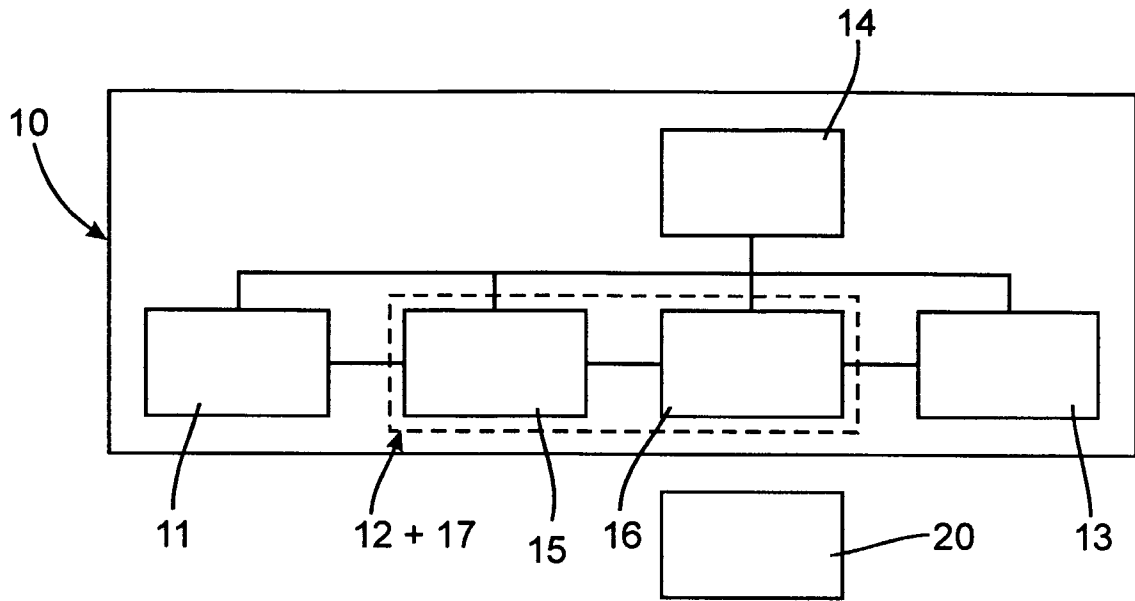


FIG. 1

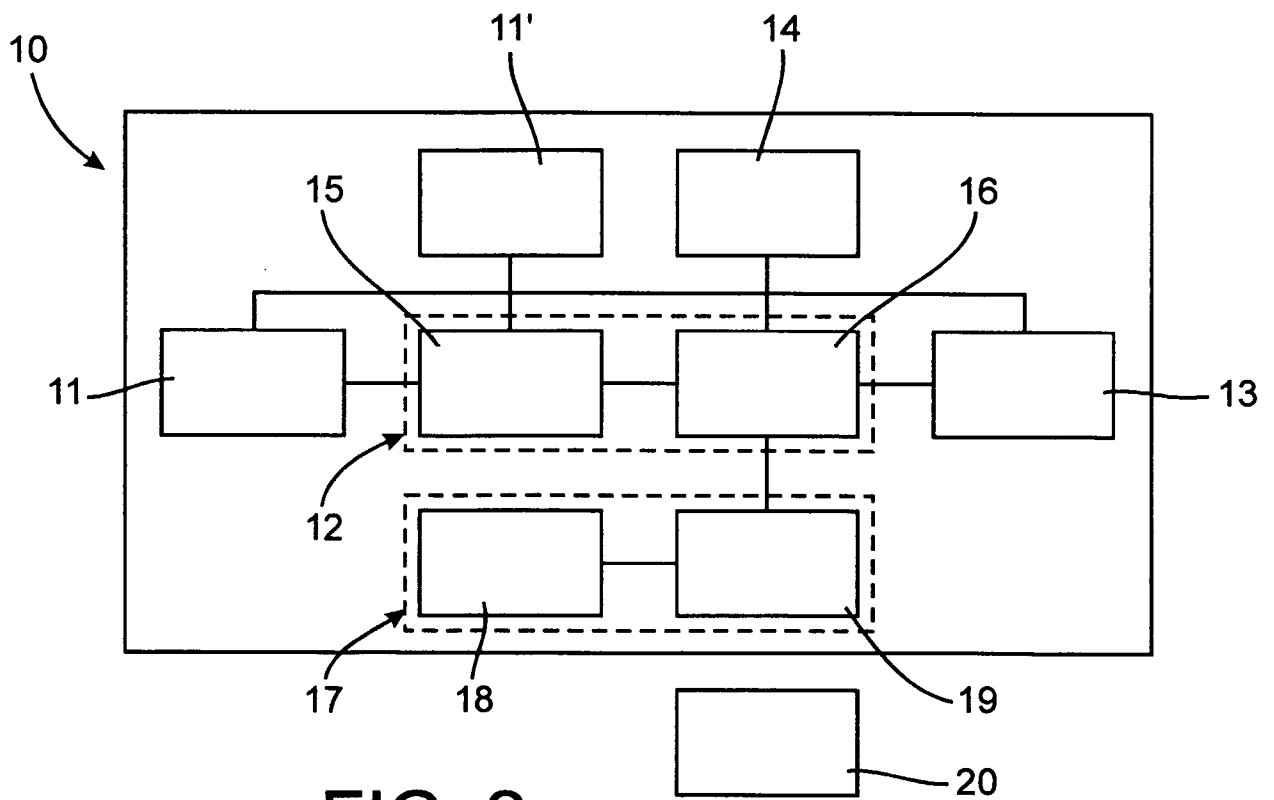


FIG. 2

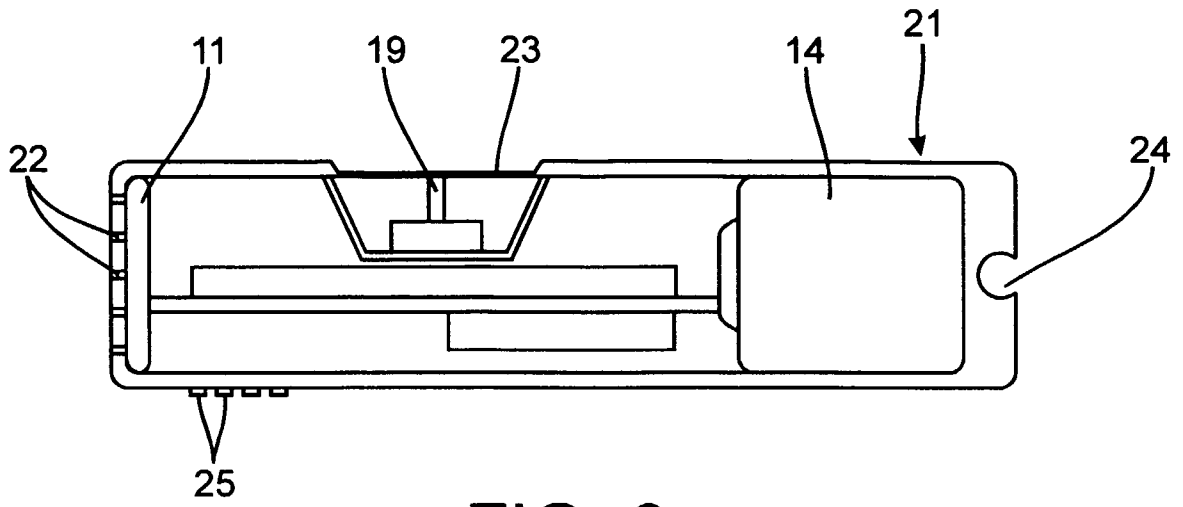


FIG. 3

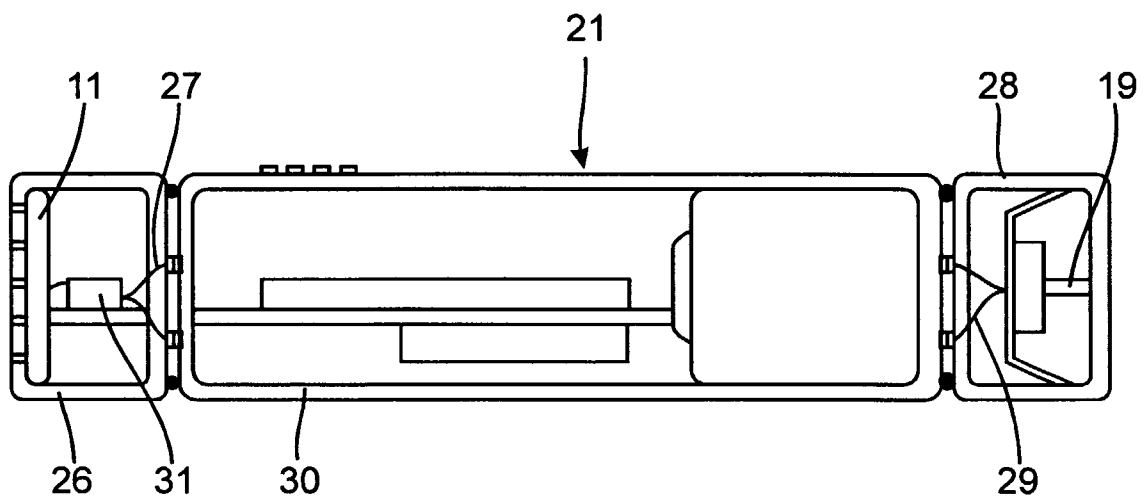


FIG. 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 02/00444

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 A61B5/00 A61B5/07

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)  
 IPC 7 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 practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 00 32092 A (BALL SEMICONDUCTOR) 8 June 2000 (2000-06-08) cited in the application page 17, line 3 - line 14 page 20, line 18 - page 23, line 6	1-12, 14-18, 20
Y	US 4 494 950 A (FISCHELL) 22 January 1985 (1985-01-22) column 3, line 55 - line 66	1-12, 14-18, 20
A	FR 2 584 263 A (VINCENT) 9 January 1987 (1987-01-09) page 3, line 31 - line 37	1, 13

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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 document 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 December 2002

Date of mailing of the international search report

16/12/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lemercier, D

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 02/00444

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0032092	A	08-06-2000	AU 3790700 A WO 0032092 A1	19-06-2000 08-06-2000
US 4494950	A	22-01-1985	NONE	
FR 2584263	A	09-01-1987	FR 2584263 A1	09-01-1987

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/CH 02/00444

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
 CIB 7 A61B5/00 A61B5/07

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)

CIB 7 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 réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	WO 00 32092 A (BALL SEMICONDUCTOR) 8 juin 2000 (2000-06-08) cité dans la demande page 17, ligne 3 - ligne 14 page 20, ligne 18 - page 23, ligne 6	1-12, 14-18,20
Y	US 4 494 950 A (FISCHELL) 22 janvier 1985 (1985-01-22) colonne 3, ligne 55 - ligne 66	1-12, 14-18,20
A	FR 2 584 263 A (VINCENT) 9 janvier 1987 (1987-01-09) page 3, ligne 31 - ligne 37	1,13

 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

\*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

10 décembre 2002

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

16/12/2002

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, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Lemerrier, D

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/CH 02/00444

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0032092	A	08-06-2000	AU 3790700 A WO 0032092 A1	19-06-2000 08-06-2000
US 4494950	A	22-01-1985	AUCUN	
FR 2584263	A	09-01-1987	FR 2584263 A1	09-01-1987

专利名称(译)	用于测量生物体的腔体中的至少物理参数的装置		
公开(公告)号	<a href="#">EP1416845A1</a>	公开(公告)日	2004-05-12
申请号	EP2002754088	申请日	2002-08-14
[标]申请(专利权)人(译)	MEYER SYLVAIN		
申请(专利权)人(译)	MEYER , SYLVAIN		
当前申请(专利权)人(译)	MEYER , SYLVAIN		
[标]发明人	MEYER SYLVAIN		
发明人	MEYER, SYLVAIN		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/07		
CPC分类号	A61B5/0031 A61B5/07		
代理机构(译)	NITHARDT , ROLAND		
优先权	2001010844 2001-08-16 FR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及一种用于测量生物体内腔中的至少一个物理参数和/或用于控制植入所述生物体内的致动器的功能的装置，该装置包括用于测量诸如压力的物理参数的胶囊（21）。所述胶囊（21）至少包含用于测量指定参数的传感器（11），用于处理来自传感器的信号的装置，存储和供电装置（14）。胶囊（21）还可以包括用于传送与传感器产生的信号相对应的数据的装置。所述通信装置包括通信管理装置和能够将超声信号发送到设置在生物体外的读取设备的换能器（19）。