



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107667398 A

(43)申请公布日 2018.02.06

(21)申请号 201680030983.0

(22)申请日 2016.05.16

(30)优先权数据

15169581.4 2015.05.28 EP

15174415.8 2015.06.30 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.11.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2016/060933 2016.05.16

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/188780 EN 2016.12.01

(71)申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 K·H·J·德利莫雷

J·米尔施泰夫

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 孟杰雄 王英

(51)Int.Cl.

G09B 23/28(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/08(2006.01)

权利要求书2页 说明书17页 附图5页

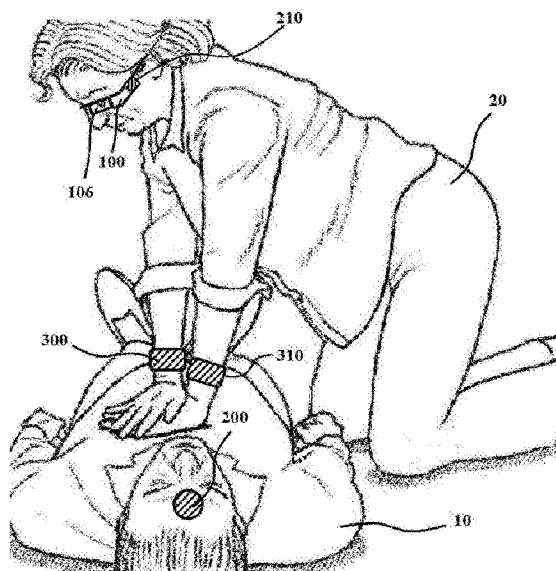
(54)发明名称

心肺复苏指导方法、计算机程序产品和系统

(57)摘要

公开了一种用于包括可头戴计算设备(100)的系统的免持心肺复苏(CPR)指导方法(40),所述免持心肺复苏指导方法(40)允许救护者在不失去对病人的目光的情况下接受CPR指导,所述可头戴计算设备(100)包括处理器(110)和至少一个显示模块(106、106'),所述至少一个显示模块被布置为当所述可头戴计算设备的穿戴者(20)穿戴所述设备时由所述穿戴者进行查看。所述方法包括:在所述处理器上接收(420)来自用于监测患者(10)的生命体征的至少一个传感器(200、210)的传达生命体征信息的第一信号,其中,所述至少一个传感器中的传感器(210)被集成在所述可头戴计算设备(100)中;在所述处理器上对所述第一信号进行处理以提取所述生命体征信息;并且响应于经处理的生命体征信息而将CPR指导显示(422)在所述至少一个显示模块上。还公开了计算机程序产品和CPR指导系统。所述系统可以使用普遍存在的设备(例如,包括可

用传感器的智能设备)来创建,由此便于对SCA事件的快速响应,这提高了SCA病人的生存机会。



1. 一种用于包括可头戴计算设备(100)的系统的心肺复苏指导方法(40、50),所述可头戴计算设备包括处理器(110)和至少一个显示模块(106、106'),所述至少一个显示模块被布置为当所述可头戴计算设备的穿戴者(20)穿戴所述设备时由所述穿戴者进行查看,所述方法包括:

在所述处理器上接收(420)来自用于监测患者(10)的生命体征的至少一个传感器(200、210)的传达生命体征信息的第一信号,其中,所述至少一个传感器中的传感器(210)被集成在所述可头戴计算设备(100)中;

在所述处理器上对所述第一信号进行处理以提取所述生命体征信息;并且

响应于经处理的生命体征信息而将心肺复苏指导显示(422)在所述至少一个显示模块上。

2. 根据权利要求1所述的方法(40、50),其中,所述生命体征信息包括呼吸信息和脉搏信息中的至少一个。

3. 根据权利要求1或2所述的方法(40、50),还包括:

在所述处理器(110)上接收(424)来自用于检测患者胸部按压特性的另外的传感器(300)的所述患者胸部按压特性;

在所述处理器上对所述胸部按压特性进行处理;并且

响应于经处理的患者胸部按压特性而显示(428、430)经调节的心肺复苏指导。

4. 根据权利要求3所述的方法(40、50),其中,显示经调节的心肺复苏指导包括响应于胸部按压深度和胸部按压频率中的至少一个的逐渐下降而显示(430)对心肺复苏的施予者的建议改变。

5. 根据权利要求1-4中的任一项所述的方法(40、50),还包括:

自动识别(406)用于与所述可头戴计算设备无线通信的设备,其中,所述设备中的每个设备包括以下中的至少一个:用于监测患者的生命体征的传感器(200),以及用于检测患者胸部按压特性的另外的传感器(300);并且

将选定的所识别的设备无线连接(410)到所述可头戴计算设备。

6. 根据权利要求5所述的方法(40、50),还包括在所述至少一个显示模块(106)上生成(414)用于警告所述可头戴计算设备(100)的穿戴者(20)启用所识别的设备的无线通信模式的警报。

7. 根据权利要求5或6所述的方法(40、50),还包括在所述至少一个显示模块(106)上显示(418)用于将所选定的所识别的设备定位在所述患者(20)上的定位信息。

8. 根据权利要求1-7中的任一项所述的方法(40、50),还包括:

自动识别所述患者(10)附近的除颤器设备;并且

在所述至少一个显示设备(106)上提供针对所述除颤器设备的用户指令。

9. 根据权利要求1-8中的任一项所述的方法(40、50),还包括:

利用所述系统自动连接(404)到远程紧急服务;并且

利用所述系统向所述服务发送危难信号,所述信号包括全球定位信息。

10. 根据权利要求1-9中的任一项所述的方法(50),还包括:

在所述处理器处接收来自用于感测病人位于其内的环境的至少一个传感器的传达环境信息的第二信号;

在所述处理器上对所述第二信号进行处理 (516) 以提取环境信息;并且
响应于经处理环境信息而在所述至少一个显示模块上显示 (436) 经调节的心肺复苏指导。

11. 根据权利要求10所述的方法 (50), 其中, 所述环境信息包括以下中的至少一个:

位置信息;

交通信息;

天气信息;以及

危险信息。

12. 根据权利要求10或11所述的方法 (50), 其中, 显示经调节的心肺复苏指导包括:

响应于经处理的环境信息而显示 (534) 对所述病人的位置的建议改变。

13. 根据权利要求10-12中的任一项所述的方法 (50), 其中, 显示经调节的心肺复苏指导包括响应于指示所述病人具有脉搏和/或正在呼吸的所述生命体征信息而显示 (530) 对所述病人的体位的建议改变。

14. 根据权利要求10-13中的任一项所述的方法 (50), 其中, 显示经调节的心肺复苏指导包括响应于指示所述病人没有脉搏和/或未在呼吸的所述生命体征信息并且还基于经处理的环境信息而显示 (534) 对所述病人的位置的建议改变。

15. 根据权利要求10-14中的任一项所述的方法 (50), 还包括:

自动识别 (406) 用于与所述可头戴计算设备无线通信的设备, 其中, 所述设备中的每个设备包括用于感测病人位于其内的环境的传感器中的至少一个;

将选定的所识别的设备无线连接 (410) 到所述可头戴计算设备。

16. 一种包括计算机可读介质的计算机程序产品, 所述计算机可读介质实施计算机程序代码, 所述计算机程序代码用于当在可头戴计算设备 (100) 的处理器 (110) 上被执行时实施根据权利要求1-15中的任一项所述的方法 (40、50), 所述可头戴计算设备还包括至少一个显示模块 (106), 所述至少一个显示模块被布置为当所述可头戴计算设备的穿戴者 (20) 穿戴所述设备时由所述穿戴者进行查看。

17. 一种心肺复苏指导系统, 包括根据权利要求16所述的计算机程序产品以及可头戴计算设备 (100), 所述可头戴计算设备 (100) 包括:

传感器 (210), 其用于监测患者 (10) 的生命体征; 至少一个显示模块 (106), 其被布置为当所述可头戴计算设备的穿戴者 (20) 穿戴所述设备时由所述穿戴者进行查看; 以及处理器 (110), 其适于执行所述计算机程序产品的所述计算机程序代码。

18. 根据权利要求17所述的心肺复苏指导系统, 还包括在所述可头戴计算设备 (100) 外部用于监测患者 (10) 的生命体征的所述至少一个传感器 (200) 中的一个或多个。

19. 根据权利要求17或18所述的心肺复苏指导系统, 还包括用于感测病人位于其内的环境的传感器 (310) 中的至少一个。

20. 根据权利要求17-19中的任一项所述的心肺复苏指导系统, 还包括所述另外的传感器 (300)。

21. 根据权利要求20所述的心肺复苏指导系统, 其中, 所述另外的传感器 (300) 被集成在诸如智能手机或智能手表的便携式或可穿戴设备中。

心肺复苏指导方法、计算机程序产品和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种心肺复苏指导方法。

[0002] 本发明还涉及一种用于实施这样的心肺复苏指导方法的计算机程序产品。

[0003] 本发明还涉及一种用于执行所述计算机程序产品的心肺复苏指导系统。

背景技术

[0004] 全世界有许多人遭受心脏骤停 (SCA) 事件。例如,仅欧洲每年就有由 (未经训练的) 无经验的人频繁目击的350000至700000次之间的医院外的心脏骤停 (SCA) 事件。心肺复苏 (CPR) 是由针对SCA病人的国际指南建议的关键救命介入,其中,有必要 (大约所有SCA病例的1/3) 通过使用自动外部除颤器 (AED) 的除颤来进行补充。CPR涉及对以至少5cm的深度和每分钟100次按压 (cpm) 的速率进行的胸部按压 (CC) 的递送结合人工通气 (即,人工呼吸) 来维持到SCA患者身体中的生命器官的循环流动和氧气供应,直至恢复自主循环。

[0005] 对于成功的复苏,尽可能快地执行CPR是必要的。当前,国际指南建议在SCA事件后5-10秒内通过执行呼吸检查来辨识心脏骤停情况。在2005年之前,除了呼吸检查之外,指南建议用手动脉搏检查来诊断心脏骤停。由于无经验救护者不愿且不能迅速且正确地执行切脉,因此该建议被从CPR指南中移除。尽管如此,脉搏检测仍然被复苏团体认为是用于评估在紧急情况下对于CPR的需要的需要的重要 (补充) 技术。

[0006] 随着在开始CPR之前的每一分钟的逝去,挽救病人的生命的概率降低10%,并且在10分钟之后几乎不存在成功复苏的机会。此外,由于无经验救护者的差的CC执行 (即,不足的CC的深度、速率和/或持续时间) 是促使所报道的针对医院外的心脏骤停的病人的低CPR后的生存率 (其在9.5%至11.4%之间) 的主要因素之一。

[0007] 另外,有挑战性的地形 (例如,灌木丛、冰、软雪、倾斜的、坚硬的或不平的地面等)、严酷的环境状况 (例如,雪、雾、薄雾、雨、低照明) 和安全危险 (例如,化学溢出物、倒塌的电力线、火、烟、车辆交通等) 为有效的CPR的递送造成了显著的障碍,并且可以部分地促使所报道的低CPR后的生存率。例如,在CPR期间在倾斜的或软的背部支撑表面上执行胸部按压将会产生较浅的、较不有效的按压,这将会导致较差的生存结果。此外,当前的CPR指南建议无经验救护者在CPR开始之前应当总是检查任何潜在危险并且应当仅在确定现场安全之后再接近病人。这是特别重要的,这是因为在高度紧张的紧急情况下会使得难以进行清楚地思考,导致许多人可能会易冲动地行动并且将他们自己置于危险之中。

[0008] 因此,非常需要能够辅助无经验救护者管理旁观无经验救护者的CPR工作流程且能够以及时的方式提供CC指导以使得他们能够递送有效的CPR的解决方案。

[0009] 存在许多用于CPR期间的CPR工作流程管理和CC指导的商业解决方案;然而,这些解决方案主要旨在满足专业人员、基础生命支持 (BLS) 和高级生命支持 (ALS) 用户的需要。最近,旨在无经验救护者的一些解决方案已经变得可获得或当前正在发展中。

[0010] 例如,EP2308450A1公开了一种用于辅助救护者在CPR期间对病人执行胸部按压的装置,所述装置包括:衬垫或其他结构,其被配置为被应用到胸部附近或被应用在所述救护

者施加力以产生所述胸部按压的位置处;至少一个传感器,其被连接到所述衬垫,所述传感器被配置为感测所述胸部的移动或被施加到所述胸部的力;处理电路,其用于处理所述传感器的输出以确定在胸部按压后所述救护者是否充分释放所述胸部;以及至少一个提示元件,其被连接到所述处理电路,所述提示元件用于为所述救护者提供关于在胸部按压后所述胸部是否被充分释放的信息。具体地,所述装置包括双稳态机械元件,所述双稳态机械元件为救护者提供触觉反馈以及任选的可听反馈,从而指示按压循环的开始和结束。该装置的缺点是由该装置提供的反馈会难以被无经验救护者解读,使得反馈不能引起对正被施予的CPR的改善,由此降低了病人的生存风险。

[0011] US2008/0171311A1公开了一种适于提供CPR指导的CPR辅助手套。所述手套包含加速度计、多个压力传感器以及ECG传感器,它们都被耦合到处理单元,所述处理单元用于处理感测到的参数并且用于为反馈设备(例如,所述手套上的显示设备或计算机上的单独显示设备等)提供基于经处理的参数的CPR指导。然而,这是不理想的。手套的大小限制了能够被包含在其中的显示设备的尺寸,使得当救护者的手被放在病人的胸部上时,救护者可能会费力地读取显示设备上的指导。另一方面,单独的显示设备可能会更大,但是会迫使救护者从病人转移目光,由此妨碍了CPR工作流程。此外,将会日常携带这种专门的CPR辅助手套的无经验救护者的数量可能是相当有限的。

[0012] US2014/342330A1公开了一种用于辅助救护者执行CPR的设备和一种用于在需要紧急辅助时管理对人的CPR处置的方法,所述方法包括:捕捉现场处的一幅或多幅图像,在该现场中,正在使用该现场处的一个或多个相机来处置需要医学辅助的人;执行对所述图像的基于计算机的自动分析以识别被提供给所述需要医学辅助的人的处置的质量;并且使用对所述图像的分析来引导所述需要医学辅助的人的现场处的救护者执行对于所述需要医学辅助的人的护理。

[0013] Christina Trimble的互联网出版物“Education&Research Feature-Physician Advocates Medical Innovation with Google Glass”(University of Arkansas for Medical Sciences,2013年7月24日)提出了使用Google眼镜来辅助个人对心脏骤停的病人执行CPR。

[0014] 另外,最近,用于无经验救护者CPR指导的智能设备应用程序已经得到推广,例如,Pocket First Aid&CPR、Real time CPR guide和CPR metronome,能够在世界范围内的应用程序商店(例如,Google Play Store)中获得这些应用程序。然而,这些应用程序主要用于训练,并不适合用于实时CPR指导,这是因为它们需要连续的用户输入和交互,再次妨碍了CPR工作流程。

发明内容

[0015] 本发明尝试提供一种克服这些缺点中的至少一些的CPR指导方法。

[0016] 本发明还尝试提供一种包括计算机可读介质的计算机程序产品,所述计算机可读介质实施用于实施该方法的计算机程序代码。

[0017] 本发明还尝试提供一种用于执行该计算机程序代码的CPR指导系统。

[0018] 根据一方面,提供了一种用于包括可头戴计算设备的系统的心肺复苏(CPR)指导方法,所述可头戴计算设备包括处理器和至少一个显示模块,所述至少一个显示模块被布

置为当所述可头戴计算设备的穿戴者穿戴所述设备时由所述穿戴者进行查看,所述方法包括:在所述处理器上接收来自用于监测患者的生命体征的至少一个传感器的传达生命体征信息的第一信号,其中,所述至少一个传感器中的传感器被集成在所述可头戴计算设备中;在所述处理器上对所述第一信号进行处理以提取所述生命体征信息;并且响应于经处理的生命体征信息而将心肺复苏指导显示在所述至少一个显示模块上。在可头戴计算设备的至少一个显示模块上提供CPR指导确保了救护者被呈现以清楚易读的CPR指导而不必从要被处置的病人转移目光。此外,随着社会上朝向智能可穿戴设备的明显趋势,假设大量无经验的人将会拥有这样的可头戴计算设备是合理的,从而增加了SCA患者被提供救命CPR(即,由于通过本发明的方法提供的指导而被正确施予的CPR)的可能性。

[0019] 例如,为了评估是否应当开始CPR和/或为了评估在病人恢复自主脉搏和/或呼吸节律的情况下是否可以终止CPR,所述生命体征信息包括呼吸信息和脉搏信息中的至少一个。

[0020] 优选地,所述方法还包括:在所述处理器上接收来自用于检测患者胸部按压特性的另外的传感器的所述患者胸部按压特性;在所述处理器上对所述胸部按压特性进行处理;并且响应于经处理的患者胸部按压特性而显示经调节的心肺复苏指导。以这种方式,可以现场在如何正确施予胸部按压方面对无经验救护者进行训练,例如当另外的传感器检测到不正确的深度和/或频率的胸部按压正在被提供时,在此情况下,处理器可以适于为无经验救护者提供关于如何正确执行胸部按压的指令。

[0021] 在实施例中,显示经调节的心肺复苏指导包括响应于胸部按压深度和胸部按压频率中的至少一个的逐渐下降而显示对心肺复苏的施予者的建议改变。这确保了在较长的CPR施予期间能够通过改变救护者来解决救护者的疲劳问题,从而避免了疲劳引发的不够标准的CPR施予的风险。

[0022] 在一些实施例中,所述方法还包括:在所述处理器处接收来自用于感测所述患者位于其内的环境的至少一个传感器的传达环境信息的第二信号;在所述处理器上对所述第二信号进行处理以提取环境信息;并且响应于经处理环境信息而在所述至少一个显示模块上显示经调节的心肺复苏指导。向用户提供基于关于患者位于其内的环境的信息的CPR指导可以辅助无经验救护者评估和管理SCA事件或其他紧急情况期间的危险和有挑战性的状况,以使得他们能够以及时的方式递送有效的CPR。CPR指导可以考虑SCA事件或紧急情况期间的周围环境,从而使得无经验救护者能够鉴于环境状况、危险和/或地形挑战而采取适当措施。

[0023] 这些实施例中的一些可以提供考虑到可能会不利地影响有效的CPR的递送的状况(例如,倾斜的或不平的地形、软/不稳的地面(例如,雪、冰)或低照明状况)的CPR指导。此外,这些实施例中的一些可以是便携式的,并且适合用于SCA事件或紧急情况期间的普遍存在的进入。

[0024] 例如,为了评估是否应当进行初步措施或准备措施和/或为了评估是否应当开始CPR,所述环境信息可以包括以下中的至少一个:位置信息;交通信息;天气信息;以及危险信息。而且,环境信息可以使得能够评估和识别可能会不利地影响有效的CPR的递送的环境状况和地形挑战。这些实施例中的一些因此可以提供考虑到SCA事件或紧急情况的背景的CPR指导。

[0025] 例如,可以处理环境信息以评估和识别SCA或意外病人附近的可能对无经验救护者或病人的安全造成威胁的危险。通过范例的方式,可以使用指向病人/患者的相机和麦克风来识别SCA或意外病人附近的危险或威胁(例如,火、烟、车辆交通、气体或化学泄露、倒塌的电力线或生活电器产品、掉落的物体等)。然后可以经由包含面部、对象和声音辨识的图像和声音分类算法来完成危险和威胁识别。这种处理可以在“云”上(例如经由分布式处理环境)来完成。

[0026] 另外,环境信息可以由其他来源或服务来提供。例如,能够使用交通信息、局部天气状况、来自数据库的位置特定危险。

[0027] 优选地,显示经调节的心肺复苏指导的步骤可以包括:响应于经处理的环境信息而显示对所述患者的位置的建议改变。例如,如果检测到或推测到危险,可以告知用户潜在的威胁,并且经由视觉和/或语言提示进行指导以通过移动患者来减轻由危险造成的风险(例如,如果患者附近存在火或患者附近存在AED电击期间会引起电死的水池)。甚至可以告知用户(例如,无经验救护者)情况太危险以致于不能允许介入。在这样的情况下,还可以指导用户到附近的安全位置等待紧急服务到达(例如使用通过系统的GPS跟踪器获得的位置信息)。

[0028] 在这些实施例中的一些中,显示经调节的心肺复苏指导可以包括响应于指示所述患者正在呼吸的呼吸信息而显示对所述患者的体位的建议改变。例如,如果患者正在呼吸,可以经由视觉和/或语音提示命令用户将患者置于复苏体位并且然后等待紧急服务到达。

[0029] 在这些实施例中的一些中,显示经调节的心肺复苏指导可以包括:响应于指示所述患者未在呼吸的生命体征信息并且还基于经处理的环境信息而显示对所述患者的位置的建议改变。例如,如果患者未在呼吸,可以使用来自相机的图像以及图像处理算法来评估患者位于其中的环境状况和地形,以评估照明状况、地面的倾斜度和在CPR期间针对按压的地面表面的适合性。备选地,这能够通过将传感器或便携式计算设备(例如,智能手机或智能手表)直接放置在患者的胸部上并然后使用来自内置式加速度计的信号评估地面的倾斜度或不平度并使用运动分类算法评估地面表面的不稳定性 and 柔软度来实现。如果确定患者位于环境状况和/或地形不适合用于有效的CPR的执行的地点中(例如,如果存在冰、雾、雪、弱光、或倾斜的、不稳定的或不平的地面表面等),那么可头戴计算设备的GPS跟踪器可以用于经由音频和视觉提示指导无经验救护者到适合用于CPR的附近的安全位置。经调节的心肺复苏指导然后可以告知用户开始并继续CPR直至紧急服务到达。

[0030] 在特别有利的实施例中,所述方法还包括:自动识别用于与所述可头戴计算设备无线通信的设备,其中,所述设备中的每个设备包括以下中的至少一个:用于监测患者的生命体征的传感器、用于感测患者/病人位于其内的环境的传感器,以及用于检测患者胸部按压特性和呼吸特性中的至少一个的另外的传感器;并且将选定的所识别的设备无线连接到所述可头戴计算设备。该实施例利用这样的洞察:即,救护者或旁观者可以携带能够执行生命体征感测和/或胸部按压特性感测的(智能)设备,使得CPR指导系统可以通过将救护者附近的设备集成在CPR指导系统内,例如以自动或用户-控制器的方式进行编译。

[0031] 所述方法还可以包括:在所述至少一个显示模块上生成用于警告所述可头戴计算设备的穿戴者启用所识别的设备的无线通信模式的警报。以这种方式,能够手动配置具有期望的感测能力的设备,使得它们能够被包括到CPR指导系统中。

[0032] 所述方法还可以包括：在所述至少一个显示模块上显示用于将所选定的所识别的设备定位在所述患者/病人上的定位信息，以便确保被添加给所述CPR指导系统的所述设备被正确定位在所述病人上。

[0033] 在实施例中，所述方法还包括：自动识别所述患者/病人附近的除颤器设备；并且在所述至少一个显示设备上提供针对所述除颤器设备的用户指令。通过检测这样的除颤器设备，除颤能够被添加到CPR工作流程，由此进一步提高病人的生存机会，特别是当除颤显著提高这样的生存机会时。

[0034] 在另外的实施例中，所述方法还包括：利用所述系统自动连接到远程紧急服务；并且利用所述系统向所述服务发送危难信号，所述信号包括环境信息，例如，位置信息（例如，全球定位信息）。这确保了病人将会尽可能快地接受专业医学帮助。

[0035] 根据另一方面，提供了一种实施计算机程序代码的计算机可读介质，所述计算机程序代码用于当在可头戴计算设备的处理器上被执行时实施以上实施例中的任一个的方法，所述可头戴计算设备还包括至少一个显示模块，所述至少一个显示模块被布置为当所述可头戴计算设备的穿戴者穿戴所述设备时由所述穿戴者进行查看。当在本发明的CPR指导系统上执行这样的计算机程序产品时，这样的计算机程序产品便于特别有效的CPR的施予，如在上面更详细地解释的。

[0036] 根据另外的方面，提供了一种心肺复苏（CPR）指导系统，所述CPR指导系统包括以上的计算机程序产品以及可头戴计算设备，所述可头戴计算设备包括：传感器，其用于监测患者（10）的生命体征；至少一个显示模块，其被布置为当所述可头戴计算设备的穿戴者穿戴所述设备时由所述穿戴者进行查看；以及处理器，其适于执行所述计算机程序产品的计算机程序代码。这样的CPR指导系统便于为救护者呈现CPR指导，并且可以任选地辅助无经验救护者评估和管理SCA事件或其他紧急情况期间的危险和有挑战性的状况，以使得他们能够以及时的方式递送有效的CPR，同时允许救护者集中注意力于被处置的病人，同时还允许使用外部设备作为如在以上所解释的CPR指导系统的传感器。

[0037] 所述CPR指导系统还可以包括在可头戴计算设备外部用于监测患者的生命体征的所述至少一个传感器中的一个或多个。

[0038] 所述CPR指导系统还可以包括所述另外的传感器。

[0039] 所述CPR指导系统可以是模块系统，其中，所述可头戴计算设备、在所述可头戴计算设备外部的所述至少一个传感器中的一个或多个和/或所述另外的传感器是单独模块，例如彼此通信（例如无线通信）的单独设备。

[0040] 例如，所述另外的传感器可以被集成在诸如智能手机或智能手表的便携式或可穿戴设备中。这具有以下优点：能够例如在原地组合普遍存在的设备以形成本发明的CPR指导系统，因此增加了这样的CPR指导系统在医院外的SCA事件的情况下可用的机会。

附图说明

[0041] 参考附图详细地并且通过非限制性范例的方式描述本发明的实施例，其中：

[0042] 图1示意地描绘了本发明的CPR指导系统的实施例；

[0043] 图2示意地更详细地描绘了图1的CPR指导系统的方面；

[0044] 图3示意地描绘了本发明的CPR指导系统的另一实施例；并且

[0045] 图4是本发明的CPR指导方法的实施例的流程图。

[0046] 图5是本发明的CPR指导方法的另一实施例的流程图。

具体实施方式

[0047] 应当理解,附图仅仅是示意性的且并未按比例绘制。还应当理解,遍及各个附图,使用相同的附图标记来指示相同或相似的部分。

[0048] 在本申请的背景下,可头戴计算设备是一种能够戴在其用户的头上并为用户提供计算功能的设备。所述可头戴计算设备可以被配置为执行特定的计算任务,所述特定的计算任务在可以从互联网或另一计算机可读介质检索的软件应用(app)中进行指定。这样的可头戴计算设备的非限制性范例包括智能头部装备,例如,眼镜、护目镜、头盔、帽子、帽舌、头带或者能够支撑在穿戴者的头上或从穿戴者的头所支撑的任何其它设备等。

[0049] 图1示意地描绘了使用根据本发明的实施例的CPR指导系统将CPR施加到病人或患者10的救护者20。所述CPR指导系统通常包括要由救护者20穿戴的可头戴计算设备100,所述可头戴计算设备100以在可头戴计算设备100的显示模块106显示的指令的形式为救护者20提供CPR指导。通过非限制性范例的方式,可头戴计算设备100被描绘为智能眼镜,但是应当理解,可头戴计算设备100可以采用如先前所解释的任何合适的形状。可头戴计算设备100通常包括至少一个显示模块106,所述至少一个显示模块106可以是透视或透明的显示模块106。

[0050] 图2示意地更详细地描绘了这样的可头戴计算设备100的示范性实施例。在一些实施例中,可头戴计算设备100可以适于与CPR指导系统的远程部件无线通信,如将会在下面更详细地解释的。为此,可头戴计算设备100可以包括用于与这样的远程目标无线通信的无线通信接口102。任何合适的无线通信协议都可以用于可头戴计算设备100与这样的远程部件之间的无线通信中的任一种,例如,红外链接、Zigbee、蓝牙、诸如根据IEEE802.11标准的无线局域网、2G、3G或4G电信协议等。

[0051] 可头戴计算设备100可以任选地包括用于与另外的远程系统无线通信的另外的无线通信接口104(例如,无线LAN),可头戴计算设备100可以通过所述另外的无线通信接口104访问远程数据源(例如,互联网),以例如从远程数据库检索数据,如将会在下面更详细地解释的。备选地,可头戴计算设备100可以包括能够与各种远程目标通信的一个无线通信接口。数据处理单元110还可以适于控制无线通信接口102和无线通信接口104(如果存在的话)。

[0052] 至少一个显示模块106可以受控于分立显示处理器108,所述分立显示处理器108可以受控于数据处理单元110,例如从数据处理单元110接收指令以用于将CPR指导显示在至少一个显示模块106上。备选地,显示处理器108和数据处理单元110可以由单个处理器(例如,通用处理器或专用集成电路(ASIC))来实施。

[0053] 在一些实施例中,可头戴计算设备100可以被布置为检测用户指令,并且响应于检测到的用户指令而触发操作,例如在用户指令是头部运动的情况下使用包括陀螺仪等的运动传感器的至少一个另外的传感器118,或者通过包括面向外的图像传感器或相机来捕捉由穿戴者做出的基于姿势的指令的图像。用于这样的姿势或运动捕捉的其他合适的传感器对于本领域技术人员将会是显而易见的。

[0054] 数据处理器110可以被布置为从捕捉到的传感器数据辨识由其穿戴者做出的姿势或运动,并且将经辨识的姿势或运动解读为指令。这样的运动的非限制性范例例如包括穿戴者的头部的转动或点头。这样的姿势的非限制性范例例如包括通过可头戴计算设备100的视场中的手或手指姿势,所述手或手指姿势可以在利用面向外的图像传感器120所捕捉的图像中被检测到。

[0055] 备选地或额外地,至少一个另外的传感器118可以包括声音传感器(例如,麦克风),可以存在以检测语音指令,其中,处理器110可以被通信性地耦合到另外的传感器,以便处理传感器数据和检测语音指令。

[0056] 额外地或备选地,至少一个另外的传感器118可以包括输入传感器,例如,用于便于可头戴计算设备100的穿戴者从选项列表中选择用户指令的按钮等。这样的选项列表例如可以被显示在可头戴计算设备100的显示模块106上。这样的输入传感器可以形成用于从用户接收输入的用户接口的部分。这样的用户接口可以包括例如触摸板、键盘、按钮、麦克风和/或其他输入设备。数据处理器110可以基于通过用户接口接收到的输入来控制可头戴计算设备100的功能中的至少一些。在一些实施例中,至少一个另外的传感器118中的任一个可以定义或形成用户接口的部分。

[0057] 在一些实施例中,可头戴计算设备100还可以包括音频输出设备114(例如,扬声器等),所述音频输出设备114用于为可头戴计算设备100的穿戴者提供音频指令(例如,补充要被显示在至少一个显示模块106上的CPR指导的语音指令)。任何合适的音频输出设备都可以用于该目的。

[0058] 可头戴计算设备100还可以包括数据存储设备112,例如,用于存储要被显示的CPR指导数据。任何合适类型的数据存储设备都可以被使用,例如,非易失性或闪速存储器、PROM、EEPROM等。

[0059] 可头戴计算设备100的各个部件可以以任何合适的方式被集成在设备中,例如通过非限制性范例的方式被集成在可头戴计算设备100的安装框架的部分135中。图2示意地描绘了可头戴计算设备100的示范性实施例,其中,该设备仅包括单个显示模块106,所述单个显示模块106可以被布置为能由可头戴计算设备100的穿戴者的单只眼睛查看到。应当理解,这仅是通过非限制性范例的方式,并且提供其中针对救护者20的每只眼睛提供景象性显示模块106的可头戴计算设备100是同样可行的。至少一个显示模块106通常被布置为使得可头戴计算设备100的穿戴者(即,救护者)能够查看被显示在至少一个显示模块106上的图像。优选地,至少一个显示模块106是透视或透明的显示模块,使得穿戴者能够通过显示模块106查看视场的至少部分,使得穿戴者能够在穿戴可头戴计算设备100的同时对病人10执行CPR。

[0060] 至少一个显示模块106可以以任何合适的形式(例如,透明透镜部分)来提供。备选地,可头戴计算设备100可以包括一对这样的透镜部分,即,如在上面解释的那样针对每只眼睛一个透镜部分。可以将一个或多个透明透镜部分的尺寸设计为使得通过一个或多个透明透镜部分获得穿戴者的基本上整个视场。例如,至少一个显示模块106可以被成形为要被安装在可头戴计算设备100的框架125中的透镜。应当理解,框架125可以具有任何合适的形状,并且可以由任何合适的材料(例如,金属、金属合金、塑料材料或其组合)来制作。可头戴计算设备100的若干部件可以被安装在框架125中,例如被安装在形成框架125的部分的部

件壳体135中。部件壳体135可以具有任何合适的形状,优选允许由可头戴计算设备100的穿戴者以舒适的方式穿戴可头戴计算设备100的人体工程学形状。

[0061] 也如图1所示,CPR指导系统还包括在可头戴计算设备100外部用于检测病人10的生命体征(例如,呼吸和/或脉搏)的传感器200。另外,CPR指导系统包括被集成在可头戴计算设备100中的也用于检测病人10的生命体征的传感器210。例如,可头戴计算设备100可以包括用于捕捉病人10(的面部)的图像的面向前的相机120,所述图像(或图像的序列)可以由数据处理器110进行处理,以便例如使用来自存储器112的如本身众所周知的用于从所捕捉的图像提取生命体征信息的应用从该图像(或图像的序列)提取生命体征信息。备选地,在可头戴计算设备100外部的一个或多个传感器200可以结合被集成在可头戴计算设备100中的传感器210来使用。这样的外部传感器可以是救护者20可以随身携带的专用传感器设备,或者可以是被包含在智能设备(例如,智能手表或智能手机)中的生命体征传感器。例如,这样的外部传感器可以被封装在智能设备中,并且可以通过移除智能设备的盖等而暴露出来,使得外部传感器200能够被附接到病人10。外部传感器200的表面可以包括粘合剂层以辅助这样的附接。附接指令可以被显示在可头戴计算设备100的至少一个显示模块106上,如将会在下面更详细地解释的。

[0062] 在实施例中,在可头戴计算设备100外部的多个生命体征传感器200可以被放置在病人的身体的不同部分上(例如在病人的前额上、在病人的颈部的动脉上等),以允许对病人10的生命体征的准确监测。在本申请的背景下,生命体征包括呼吸型式或节律和脉搏节律中的至少一个。应当理解,为了避免疑惑,脉搏节律不必一定是在病人10的脉搏中检测到的,而是如本身众所周知的那样可以是在病人10的身体的任何合适的部分检测到的。在生命体征传感器200在可头戴设备100外部的情况下,生命体征传感器200优选使用无线接口102或104中的一个、使用如先前解释的任何合适的无线协议以无线方式被连接到可头戴设备100。如将会在下面更详细地解释的,由一个或多个传感器200所捕捉的数据通常由数据处理器110进行处理,这种经处理的数据被用于生成CPR指导并将所述CPR指导显示在至少一个显示模块106上,从而为救护者20提供关于如何施予CPR的指导。

[0063] 在实施例中,CPR指导系统还包括用于监测胸部按压特性(即,与由救护者20向病人10施予的胸部按压的质量有关的数据)的另外的传感器300。这样的另外的传感器300例如可以包括诸如陀螺仪或加速度计的运动传感器,以确定诸如由救护者20施予的按压深度(即,垂直于病人10的胸部的位移距离)和按压频率的参数。在实施例中,另外的传感器300可以被集成在可头戴计算设备100中。然而,为了获得由另外的传感器300收集的数据与由救护者20施予的胸部按压之间的更直接的相关性,另外的传感器300优选在可头戴计算设备100外部。

[0064] 另外的传感器300可以由救护者20穿戴,如图1所示。例如,另外的传感器300可以被集成在被穿戴在救护者20的腕部上的设备(例如,智能手表等)中,或者可以被集成在被穿戴在救护者20的手上的设备(例如,包括另外的传感器300的手套)中。通过将另外的传感器300更紧密地穿戴到救护者20的手,能够由另外的传感器300准确地捕捉由胸部按压的施予所引起的手的运动。如之前所述的,在另外的传感器300在可头戴计算设备100外部的情况下,另外的传感器300优选使用无线接口102或104中的一个、使用如先前所解释的任何合适的无线协议以无线方式被连接到可头戴设备100。如将会在下面更详细地解释的,由另外

的传感器300捕捉的数据通常由数据处理器110进行处理,这种经处理的数据被用于检查救护者20是否以正确的方式(即,通过将病人10的胸部按压到足够的深度和/或通过以例如每分钟大约100次胸部按压的适当频率施加胸部按压)施予胸部按压。在数据处理器110确定救护者20未正确施予胸部按压的情况下,数据处理器110可以触发在至少一个显示模块106上显示胸部按压指导信息,从而为救护者20提供关于如何正确施予胸部按压的指导或为救护者20提供将施予CPR的任务移交给另一救护者的指令,例如因为数据处理器110已经检测到所施予的胸部按压的质量逐渐下降,这可以指示救护者20的疲劳。

[0065] 另外的传感器300不是一定要由救护者20穿戴。图3示意地描绘了另外的传感器300的备选实施例,其中,另外的传感器300被放置在救护者20的手与病人10的胸部之间,使得通过另外的传感器300将胸部按压施加到病人10。如之前所述的,另外的传感器300可以被集成在智能设备中,例如,智能可穿戴设备(例如,智能手表,其中,智能手表可以从救护者20的腕部或从提供另外的传感器300的旁观者的腕部被移除,如将会在下面更详细地解释的)或智能非可穿戴设备(例如,智能手机,其可以由救护者20或旁观者来提供,如将会在下面更详细地解释的)。

[0066] 在实施例中,CPR指导系统还包括用于感测病人位于其内的环境(即,与救护者20或病人10的周围环境的特性和/或属性有关的数据)的传感器310。这样的用于感测环境的传感器310例如可以包括用于确定救护者20的位置(即,传感器310的位置)全球定位系统(GPS)单元。

[0067] 如将会在下面更详细地解释的,由用于感测环境的传感器310所捕捉的数据通常由数据处理器110进行处理,这种经处理的数据被用于考虑SCA事件或紧急情况期间的周围环境,从而使得无经验救护者能够鉴于环境状况、危险和地形挑战而采取适当措施。

[0068] 在数据处理器110确定病人位于其内的环境包括环境状况、危险和/或地形挑战的情况下,数据处理器110可以触发在至少一个显示模块106上显示指导信息,从而为救护者20提供关于鉴于环境状况、危险和/或地形挑战如何采取适当措施的指导。

[0069] 例如,可以使用来自传感器310的位置信息来识别传感器310附近的危险或威胁(例如,火、烟、车辆交通、气体或化学泄露、倒塌的电力线或生活电器产品、掉落的物体等)。例如可以结合来自数据库的交通信息、天气信息、位置特定危险等来处理位置信息。

[0070] 额外地和/或备选地,可以使用被集成在可头戴计算设备100中的相机和麦克风来获得环境信息。然后可以经由包含面部、对象和声音辨识的图像和声音分类算法来完成危险和威胁识别。这种处理可以在“云”上(例如经由分布式处理环境)来完成。

[0071] 额外地和/或备选地,可以由其他来源或服务来提供环境信息。

[0072] 在数据处理器110确定患者/病人位于其内的环境包括阻止安全的CPR施予的环境状况、危险和/或地形挑战的情况下,数据处理器110可以触发对指导信息的通信,从而告知救护者20潜在的威胁并经由语音或视觉提示指导如何通过移动病人来减轻由危险造成的风险。数据处理器110甚至可以传达情况太危险以致于不能允许介入。在这样的实例中,救护者20可以被进一步指导到附近的安全位置以等待紧急服务到达(例如使用通过传感器310获得的位置信息)。

[0073] 如在另外的传感器300存在的情况下,用于感测环境的传感器310不是一定要由救护者20穿戴。图3示意地描绘了用于感测环境的传感器310的备选实施例,其中,传感器310

由智能手机310来提供。例如,传感器310可以被集成在移动手机中,其中,移动手机可以被定位为非常靠近病人10,以便提供又一另外的传感器310,如将会在下面更详细地解释的。

[0074] 实施例可以被布置为使用一个或多个便携式计算设备(例如,智能手表,智能手机或其他可穿戴传感器平台)中的现有传感器,以在SCA事件或紧急情况期间辅助无经验救护者评估环境状况、危险和/或地形挑战。

[0075] 此外,常规且广泛可用的智能设备通常包含许多不同的适合用于评估环境状况、危险和/或地形挑战的传感器。这些传感器包括GPS跟踪器、能够进行视觉指导和可听指导的复杂的用户接口(例如,LCD显示器、AMOLED等)以及实现对紧急服务报警的电信系统。另外,许多智能设备还具有包括加速度计、视频相机以及在CPR工作流程的执行中有用的光体积描记(PPG)传感器(例如,在生命体征存在的情况下的实时反馈)的额外的传感器。这样的便携式或可穿戴计算设备因此可以用来支持CPR指导系统,不论紧急情况在何时或在什么地方发生,所述CPR指导系统都能够用于辅助无经验救护者介入。

[0076] 因此,可以提供一种用于评估和识别SCA或意外病人附近的可以对无经验救护者或病人的安全造成威胁的危险的方法。实施例也可以评估和识别可能不利地影响有效CPR的递送的环境状况和地形挑战。使用这样的(一个或多个)评估,可以指导无经验救护者减轻或避免危险和/或管理所有环境状况和地形挑战,以便确保安全且有效的CPR执行。

[0077] 环境信息可以包括以下中的至少一个:位置信息;交通信息;天气信息以及危险信息,例如以评估是否应当进行初步措施或准备措施和/或评估是否应当开始CPR。位置信息例如可以包括与环境或处所的性质和/或特性有关的信息,例如,绝对位置、相对位置、地形特性、实体存在信息等。天气信息例如可以包括与环境或处所处的局部天气状况的性质和/或特性有关的信息,例如,温度、湿度、大气压力、风况等。交通信息例如可以包括与环境或处所处的交通的性质和/或特性有关的信息,例如,车辆拥堵、平均车速、车辆路线位置和方向、车辆路线特性、交通事件或意外发生等。危险信息例如可以包括与环境或处所处的危险的性质和/或特性有关的信息,例如,危险事件发生/位置、火的存在、烟的存在、气体的存在、化学泄露的存在、倒塌的电力线、生活电器产品、掉落的物体、洪水、地震或火山喷发风险等。

[0078] 因此,实施例可以有助于当遇到挑战和/或危险状况时防止无经验救护者困惑或不知所措。而且,不管面对的环境状况如何,都可以指导无经验救护者以递送有效的CPR。

[0079] 此时,应当注意,可以在原地使用救护者20和旁观者拥有(例如穿戴或携带)的普遍存在的智能设备来创建CPR指导系统。考虑到这样的智能设备在日常生活中的迅速推广,这因此意味着对于以下事件存在着极好的机会:即,可以在原地通过在SCA事件的现场处识别其合适的部件并将所识别的部件包含在CPR指导系统中(例如通过建立所识别的设备与可头戴计算设备100之间无线链接并且如果必要的话通过将所识别的设备放置在病人10上来创建这样的CPR指导系统。

[0080] 这将会在图4的辅助下更详细地进行解释,图4描绘了用于使用本发明的CPR指导系统提供CPR指导的方法40的示范性实施例的流程图。在优选实施例中,方法40包括第一分支41和第二分支42,在所述第一分支41中,救护者20附近的传感器设备被检测到并且被添加到CPR指导系统,在所述第二分支42中,CPR指导系统被用于指导救护者20向病人10施予CPR。应当注意,为了避免困惑,在可头戴计算设备100包括用于监测病人10的生命体征的传

感器210和用于监测由救护者20向病人10施予胸部按压所引起的胸部按压特性的另外的传感器300并且其中CPR指导系统不包括在可头戴计算设备100外部用于监测病人10的生命体征的任何传感器200的情况下,分支41可以从方法40中被省略。

[0081] 方法40可以在步骤402中以穿戴可头戴计算设备100的救护者20发现SCA事件的可疑病人开始。救护者20可以激活可头戴计算设备100的CPR施予模式,例如通过为设备100提供如在上面所解释的命令,所述命令能够被设备100辨识为用于激活CPR施予模式的指令,这可以在步骤404中促使可头戴计算设备100生成对紧急服务的第一应答呼叫,以便将紧急服务引导到病人10的位置。为此,第一应答呼叫可以是包括全球定位信息的自动呼叫,所述信息可以从可头戴设备100内的全球定位单元或与可头戴设备100通信的全球定位单元来获得,例如包括全球定位单元的智能设备(例如,智能手机或智能手表),所述智能设备被无线链接到可头戴设备100。备选地,第一应答呼叫由救护者20来生成,例如通过向可头戴计算设备100发出用于生成呼叫的指令。

[0082] 接下来,方法40前进到步骤406,其中,可头戴计算设备100搜索病人10附近的包括以下的设备:用于检测病人的生命体征(例如,呼吸和/或脉搏)的传感器200、或另外的传感器300、或用于感测病人位于其内的环境的传感器310。例如可以通过识别由这些设备生成的无线信号或通过识别全球定位跟踪信号(例如,GPS跟踪器信号、GRS信号、GLONASS信号等)来检测这样的设备。这些传感器可以被包含在智能设备中,例如,由病人10、救护者20或旁观者穿戴的智能手表或智能手机。可以以任何合适的方式来辨识可用设备,例如通过例如根据救护者20附近的设备的询问辨识设备类型和制造商(产品编号),并且比较所识别的设备与具有期望的传感器功能的已知设备的存储数据库,或通过请求救护者20附近的智能设备指示哪些传感器可用于链接并然后链接到相关传感器。

[0083] 随后在步骤408中通过放置在至少一个显示模块106上显示的指令来指导救护者将所识别的设备定位在病人10的身体的适当部分上。例如,可以指导救护者20将包括在可头戴计算设备100外部的传感器200中的一个的设备放置在病人10的颈部中或前额上,使得能够检测病人10的生命体征(例如,脉搏和呼吸型式),并且将包括另外的传感器300的设备放置在病人10的胸部上或放置在救护者20的手或腕部上,以便为可头戴计算设备100提供传感器信号,所述可头戴计算设备100将允许CPR指导系统并且特别是数据处理器110根据接收到的传感器信号生成CPR指导。

[0084] 在步骤410中,可头戴计算设备100尝试使用如先前所解释的任何合适的无线通信协议建立到要被包含在CPR指导系统中的所识别的设备的无线连接。在步骤412中,检查是否已经建立了所识别的设备与可头戴计算设备100之间的无线连接。如果由于一些原因而还未建立无线连接,方法40前进到步骤414,其中,警告救护者20无线连接中的一些可能未被建立,使得救护者20能够尝试调节受影响的设备,例如通过启用这些设备的无线通信模式。这可以涉及在设备已经由旁观者提供的情况下告诉旁观者激活无线通信模式。警报可以被显示在可头戴计算设备100的至少一个显示模块106上。方法40然后返回到步骤412,以检查是否所有设备都已经建立了与可头戴计算设备100的无线通信链接。

[0085] 一旦所有设备都被无线链接到可头戴计算设备100,方法40就前进到步骤416,其中,检查是否所有设备都相对于病人10被正确定位,例如被定位在病人10的身体上的正确位置中。这例如可以通过以下来进行检查:对由设备提供的传感器数据进行采样并且检查

传感器数据(例如,生命体征数据)是否具有足够的质量,或通过使用可头戴计算设备100的相机120来评估设备是否被正确定位,例如通过利用数据处理器110对由相机120所捕捉的图像进行处理并确定在这些图像中所识别的设备是否被放置在预定义的位置中。如果确定设备中的至少一些被不正确地定位,该方法前进到步骤418,其中,为救护者20呈现针对不正确定位的设备的重新定位信息。这样的重新定位信息例如可以被显示在可头戴计算设备100的至少一个显示模块106上。一旦救护者20已经重新定位了设备,方法40返回到步骤416,其中,再次检查设备的定位。

[0086] 一旦用于提供期望的传感器数据的所有设备都被正确定位,方法40就前进到第二分支42并且具体前进到步骤420,其中,由数据处理器110分析由包括用于监测病人10的生命体征的传感器的一个或多个设备提供的的数据,以确定病人10是否需要CPR,即,确定病人10是否具有脉搏和正在呼吸。例如,可以根据国际指南在至少10秒的时段内执行呼吸检查。如之前所提到的,可以由一个或多个传感器200、210执行呼吸检查和/或脉搏检查,所述一个或多个传感器200、210中的至少一些被集成在可头戴计算设备100中和/或所述一个或多个传感器200、210中的至少一些被附接到病人10。在实施例中,数据处理器110可以将加权因子(例如,信号质量指标)施加到从一个或多个传感器200、210接收的生命体征数据,以便改善在步骤420中执行的评估的可靠性。

[0087] 在检测到的脉搏和/或呼吸型式不存在的情况下,方法40前进到步骤422,其中,在至少一个显示模块406上为救护者呈现CPR指导,所述指导通常包括关于胸部按压和人工呼吸应当被施予的方式的指导,例如,关于胸部按压深度和频率的信息、关于何时施予多少人工呼吸的信息等。

[0088] 一旦救护者20已经开始将CPR施予病人10,方法40就前进到步骤426,其中,由数据处理器110使用由另外的传感器300提供的传感器数据来监测胸部按压的质量,所述另外的传感器300例如优选为在可头戴计算设备100外部的被放置在病人10的胸部上或被穿戴在救护者20的手或腕部上的另外的传感器300、例如被集成在智能设备(例如,智能手表、感测手套或智能手机)中的另外的传感器300,如在上面更详细地解释的。如果在步骤426中确定胸部按压被正确施予,方法40返回到步骤420,其中,检查病人10是否正在独立地呼吸和/或已经恢复脉搏。如果不是这样的情况,该方法转回到步骤424(任选地,如果在至少一个显示模块106上仍然显示CPR指令或不再需要显示CPR指令,则跳过步骤422)。

[0089] 如果在步骤424中确定胸部按压未被救护者20正确施予,例如由于胸部按压以不足的深度被施加和/或以不正确的频率(例如(远)低于大约每分钟100次按压的建议频率的频率)被施加,该方法前进到步骤426,其中,检查胸部按压的质量是否已经逐渐下降。如果是这样的情况,这指示救护者20具有正确施加胸部按压的知识但是通常由于疲劳而不再能够物理地符合所需的胸部按压规则。

[0090] 如果是这样的情况,方法40前进到步骤430,其中,在至少一个显示模块106上显示消息,告知救护者20应当由另一救护者(例如,SCA事件处的旁观者)接管CPR施予。例如可以通过可头戴计算设备100联系远程数据库(例如,云数据库)来识别这样的旁观者,其中,在步骤406中识别的设备可以与特定的拥有者相关联,可以根据施予CPR的能力对所述拥有者进行分类。可以为救护者20呈现能够施予CPR的拥有者的身份或位置,使得救护者20能够接近这样的用于接管CPR责任的拥有者。备选地,救护者20当然能够简单地向旁观者请求志愿

者来接管这样的CPR责任,在此之后,方法40可以返回到步骤420。具体地,新的救护者也可以从疲劳的救护者20接管可头戴计算设备100,在此情况下,在新的救护者继续CPR之前可以向新的救护者呈现如之前所解释的步骤422中的CPR指令。

[0091] 如果在步骤426中确定不符合所需的胸部按压施予规则不是由救护者20的疲劳引起的,方法40前进到步骤428,其中,可以向救护者20呈现更详细的胸部按压技术指导,例如通过将这样的指导显示在可头戴计算设备100的至少一个显示模块106上,以便允许救护者20改进他或她的胸部按压技术。在为救护者20呈现这样的指导后,方法40可以返回到步骤424,以检查救护者20现在是否应用正确的胸部按压技术。

[0092] 以这种方式,方法40将会继续进行,直至病人10表现出恢复自主循环,例如表现出如在步骤420中检测到的自主呼吸和脉搏,或直至紧急服务到达现场来接管,在此之后,方法40可以在步骤432中由救护者20终止CPR并将病人10置于复苏体位来终止。这可以包括在可头戴计算设备100的至少一个显示模块106上呈现关于如何将病人10置于复苏体位的信息。在实施例中,方法40继续进行,直至紧急服务到达现场。这例如可以包括即使在将病人10置于复苏体位之后也继续监测病人10的生命体征,例如以检测另一SCA事件。

[0093] 此时,应当注意,方法40的上述实施例仅仅是该方法的示范性实施例,并且其若干拓展和/或其变化对于本领域技术人员来说将会是直接明显的。

[0094] 例如,可以通过检测病人10附近的(例如旁观者中的一个所拥有的)便携式除颤设备来拓展方法40,例如可以在方法40的步骤406中通过非限制性范例的方式发生所述检测,在此情况下,可以通过包括用于救护者20的关于如何在CPR工作流程中使用除颤设备的指令来拓展CPR施予模块42。例如,用于使用除颤设备的用户指令可以从除颤设备被直接转移到可头戴计算设备100,以用于显示在至少一个显示模块106上。

[0095] 例如也可以通过步骤406中对旁观者的CPR能力的识别来拓展方法40,例如,通过在识别救护者20附近的智能设备后,联系智能设备被登记在其中的远程数据库,所述数据库还包括关于智能设备的拥有者的信息,包括关于拥有者的CPR施予能力的信息。以这种方式,旁观者可以被分成第一组有CPR能力的旁观者和第二组无CPR能力的旁观者,其中,旁观者基于其施予CPR的能力而被分配特定任务。这样的任务例如可以包括人群控制、联系紧急服务、检索便携式除颤器等。在数据处理器110将这些任务分配给这些拥有者的情况下,这样的任务可以由可头戴计算设备100传达给这些拥有者的设备,或者可以由例如与远程数据库相关联的远程控制中心被传达给这些拥有者。

[0096] 图5描绘了用于使用本发明的CPR指导系统提供CPR指导的方法50的示范性实施例的流程图。在优选实施例中,方法50包括第一分支51和第二分支,在所述第一分支51中,救护者20附近的传感器设备被检测到并且被添加到CPR指导系统,在所述第二分支中,CPR指导系统被用于生成心肺复苏指导并将所述心肺复苏指导呈现给救护者20。如在图4的背景下描述的方法40中,应当注意,为了避免困惑,在可头戴计算设备100包括用于监测病人10的生命体征的传感器210、用于感测病人位于其内的环境的传感器310和用于监测由救护者20向病人10施予胸部按压所引起的胸部按压特性的另外的传感器300并且其中CPR指导系统不包括在可头戴计算设备100外部用于监测病人10的生命体征的任何传感器200的情况下,第一分支51可以从方法50中被省略。

[0097] 方法50可以在步骤402中以穿戴可头戴计算设备100的救护者20发现SCA事件的可

疑病人开始。在步骤404中,可以促使可头戴计算设备100生成对紧急服务的第一应答呼叫,以便将紧急服务引导到病人10的位置。

[0098] 接下来,方法50前进到步骤406,其中,可头戴计算设备100搜索病人10附近的包括以下的设备:用于检测病人的生命体征(例如,呼吸特性)的传感器200或用于感测病人位于其内的环境的传感器310。

[0099] 在步骤412中,检查是否已经建立了所识别的设备与可头戴计算设备100之间的无线连接。如果由于一些原因而还未建立无线连接,方法50前进到步骤415,其中,警告救护者20无线连接中的一些可能未被建立,使得救护者20能够尝试调节受影响的设备,例如通过启用这些设备的无线通信模式。

[0100] 一旦所有设备都被无线连接到可头戴计算设备100,方法50就前进到步骤516,其中,由数据处理器110处理来自至少一个传感器的传达环境信息的第二信号,以便提取环境信息并且确定病人10或救护者20附近的危险或威胁(例如,火、烟、车辆交通、气体或化学泄露、倒塌的电力线或生活电器产品、掉落的物体等)的存在。例如,可以根据包含面部、对象和声音辨识的图像和声音分类算法来处理来自智能手机的相机和麦克风的数据。这种处理可以通过经由分布式处理环境(例如“云”)进行的处理来进行辅助。而且,额外的环境信息可以从其他服务来提供,例如,交通信息、局部天气状况、被存储在数据库中的位置特定危险,并且被所述处理所考虑。因此,在步骤516中,各种类型的环境信息(包括:位置信息;交通信息;天气信息以及危险信息)可以由数据处理器110进行处理,以确定病人10或救护者20附近是否存在危险或威胁。

[0101] 如果确定救护者20接近病人10是安全的,即,如果不存在不可接受的危险或威胁,该方法前进到步骤523,其中,通过放置在至少一个显示模块106上显示的指令来指导救护者20将所识别的设备定位在病人10的身体的适当部分上或附近(如将会在下面更详细地描述的)。

[0102] 如果确定救护者20接近病人10是不安全的,即,如果存在不可接受的危险或威胁,该方法前进到步骤518,其中,数据处理器110确定(一个或多个)危险或(一个或多个)威胁是否能够被安全地管理、减轻或避免。

[0103] 在数据处理器110确定病人10位于其内的环境包括完全阻止CPR的安全施予的环境危险和/或威胁(例如,情况太危险以致于不能允许介入)的情况下,该方法前进到步骤520,其中,数据处理器110触发对指导信息的通信,告知救护者20潜在危险/威胁,并且向救护者20发出指令以移动到附近的安全位置以等待紧急服务到达(例如使用由系统的传感器获得的位置信息)。

[0104] 在数据处理器110确定病人10位于其内的环境包括可以被避免、管理或减轻以实现CPR的安装施予的环境危险和/或威胁,该方法前进到步骤522,其中,数据处理器110触发对指导信息的通信,经由语音或视觉提示来告知例如如何通过移动病人来减轻由危险造成的风险。方法50然后返回到步骤516以检查(一个或多个)危险或(一个或多个)威胁是否仍然存在。

[0105] 如上面所详述的,如果在步骤516中确定救护者20接近病人10是安全的,即,如果不存在不可接受的危险或威胁,该方法前进到步骤423,其中,随后通过放置在至少一个显示模块106上显示的指令来指导救护者20将所识别的设备或传感器定位在病人10的身体的

适当部分上或附近。

[0106] 例如,在步骤523中,可以指导救护者20将包括传感器200的设备定位在病人10的颈部上或前额上,使得能够检测病人10的生命体征(例如,脉搏和呼吸型式),并且将包括另一传感器300的设备放置在病人10的胸部上或救护者20的手或腕部上,以便为可头戴计算设备100提供传感器信号,所述可头戴计算设备100将允许CPR指导系统并且特别是数据处理器110根据接收到的传感器信号生成CPR指导。

[0107] 该方法然后前进到步骤416,其中,检查是否所有设备都相对于病人10被正确定位,例如被定位在病人10的身体上的正确位置中。如果确定一个或多个传感器或设备未被正确定位,该方法前进到步骤418,其中,为救护者20呈现针对不正确定位的(一个或多个)传感器或(一个或多个)设备的定位信息。

[0108] 一旦用于提供期望的传感器数据的所有设备都被正确定位,方法50就前进到步骤420,其中,由数据处理器110分析由包括用于监测病人10的生命体征的传感器的一个或多个设备提供的数据,以确定病人10是否需要CPR,即,确定病人10是否具有脉搏和正在呼吸。

[0109] 在数据处理器110确定病人具有脉搏和/或正在呼吸并不需要CPR的情况下,该方法前进到步骤530,其中,数据处理器110触发对指导信息的显示,告知救护者20潜在危险/威胁,并且向救护者20发出指令以改变病人的体位(例如将病人10置于复苏体位)并等待紧急服务到达(例如使用由系统的传感器获得的位置信息)。这可以包括在可头戴计算设备100的至少一个显示模块106上呈现关于如何将病人10置于复苏体位的信息。

[0110] 在一些实施例中,方法50然后可以循环回到步骤516或420,以执行对病人和救护者附近的潜在危险的重复监测或对病人的生命体征的重复监测。方法50因此可以继续进行,直至紧急服务到达现场。这例如可以包括即使在将病人10置于复苏体位之后也继续监测潜在危险和/或病人10的生命体征,例如以检测另一SCA事件。

[0111] 在数据处理器110确定病人没有脉搏和/或未在呼吸并且需要CPR的情况下,方法50前进到步骤532,其中,由数据处理器110处理来自至少一个传感器的传达环境信息的第二信号,以便提取环境信息并且确定环境状况和/或地形是否适合用于有效的CPR的执行。

[0112] 通过范例的方式,这可以使用来自内置式相机的图像以及图像处理算法评估照明状况、地面的倾斜度和在CPR期间针对按压的地面表面的适合性(即,表面是否太软、太硬、太平、太倾斜或太不稳定)来实现。备选地,这能够通过将传感器或智能设备(例如,智能手机或智能手表)直接定位在病人的胸部上并且然后使用内置式加速度计的取向评估地面的倾斜度或不平度和使用运动分类算法评估地面表面的不稳定性柔软度来实现。

[0113] 如果在步骤532中确定病人位于环境状况和/或地形不适合用于有效的CPR的执行的地方中,例如,如果存在冰、雾、雪、弱光、或倾斜的、不稳定的或不平的地面表面等,该方法前进到步骤534,其中,数据处理器110触发对指导信息的显示,告知救护者20不合适的环境状况,并且经由视觉和/或音频提示向救护者20发出指令以将病人10移动到附近的适合用于CPR的位置。该方法然后前进到步骤416,其中,再次检查是否所有设备都相对于病人10被正确定位,例如被定位在病人10的身体上的正确位置中。

[0114] 如果在步骤532中确定病人位于环境状况和/或地形适合用于有效的CPR的执行的地方中,该方法前进到步骤422,其中,数据处理器110触发对指导信息的呈现,告知救护者20开始并继续进行CPR,并且继续进行到已经在图4中的方法40的背景中描述的第二分支42

的随后的步骤424、426、428、430和432。

[0115] 在一些实施例中,方法50然后可以循环回到步骤420,以执行对病人的生命体征的重复监测。以这种方式,方法50可以继续执行,直至病人10表现出恢复自主循环,例如表现出如在步骤420中检测到的自主呼吸和维持生命的脉搏,或直至紧急服务到达现场来接管,在此之后,方法50可以由救护者20终止CPR并将病人10置于复苏体位来终止。

[0116] 上面公开的实施例的其他合适的拓展和变化对于本领域技术人员来说将会是显而易见的。

[0117] 本发明的各方面可以被实施为至少部分地由可头戴计算设备实施或被分布在包括可头戴计算设备的单独实体之间的心肺复苏指导方法或系统。本发明的各方面可以采取被实施在一个或多个计算机可读介质中的计算机程序产品的形式,所述一个或多个计算机可读介质具有被实施在其上的计算机可读程序代码。

[0118] 可以利用一个或多个计算机可读介质的任何组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或计算机可读存储介质。计算机可读存储介质例如可以是但不限于电子、磁性、光学、电磁、红外或半导体系统、装置或设备或前述各项的任何适当组合。这样的系统、装置或设备能通过任何合适的网络连接而被访问;例如,系统、装置或设备能通过网络而被访问,以便通过网络检索计算机可读程序代码。这样的网络例如可以是互联网、移动通信网络等。计算机可读存储介质的更为具体的范例(非穷举列表)可以包括以下各项:具有一条或多条导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦可编程只读存储器(EPROM或闪速存储器)、光纤、便携式压缩磁盘只读存储器(CD-ROM)、光学存储设备、磁性存储设备或前述各项的任何适当组合。在本申请的背景下,计算机可读存储介质可以是任何有形介质,所述有形介质能够包含或存储程序以供指令执行系统、装置或设备使用或者与之相结合地使用。

[0119] 计算机可读信号介质可以包括传播数据信号,所述传播数据信号具有被嵌入其中(例如被嵌入在基带中或者作为载波的部分)的计算机可读程序代码。这样的传播信号可以采取各种形式中的任一种,包括但不限于电磁、光学或其任何适当组合。计算机可读信号介质可以是任何计算机可读介质,所述计算机可读介质并非计算机可读存储介质且能够传送、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备使用或者与之相结合地使用的。

[0120] 可以使用任何适当的介质来发送在计算机可读介质上实施的程序代码,所述适当的介质包括但不限于无线、有线、光纤线缆、RF等或前述各项的任何适当组合。

[0121] 可以用一种或多种编程语言的任何组合来编写用于通过在处理器110上执行而执行本发明的方法的计算机程序代码,所述编程语言包括诸如Java(TM)、Smalltalk、C++等面向对象的编程语言以及诸如“C”编程语言或类似的编程语言的常规过程编程语言。程序代码可以完全地作为独立软件包(例如,软件应用)在处理器110上执行,或者可以部分地在处理器110上执行且部分地在远程服务器上执行。在后一种情形中,可以通过任何类型的网络(包括局域网(LAN)或广域网(WAN))将远程服务器连接到可头戴计算设备100,或者可以例如使用互联网服务提供商通过互联网实现到外部计算机的连接。

[0122] 上面参考根据本发明的实施例的方法、装置(系统)和计算机程序产品的流程图和/或框图来描述本发明的各方面。应当理解,能够通过包括可头戴计算设备100的心肺复苏指导系统的显示处理器108和/或数据处理器110上整体或部分地执行的计算机程序指

令来实施流程图和/或框图的每个框以及流程图和/或框图中的框的组合,使得指令创建用于实施在流程图和/或框图的一个或多个框中指定的功能/动作的单元。这些计算机程序指令还可以被存储在计算机可读介质中,所述计算机程序指令能够引导包括可头戴计算设备100的心肺复苏指导系统以特定方式运行。

[0123] 计算机程序指令可以被加载到显示处理器108和/或数据处理器110上以使得在显示处理器108和/或数据处理器110上执行一系列操作步骤,从而产生计算机实施的过程,使得在显示处理器108和/或数据处理器110上执行的指令提供用于实施在流程图和/或框图的一个或多个框中指定的功能/动作的过程。计算机程序产品可以构成包括可头戴计算设备100的心肺复苏指导系统的部分,例如可以被安装在肺复苏指导系统上。

[0124] 应当注意,上述实施例图示而非限制本发明,并且本领域技术人员能够在不脱离权利要求的范围的情况下设计出许多备选实施例。在权利要求中,置于括号内的任何附图标记均不应被解释为对权利要求的限制。动词“包括”并不排除权利要求中所列的那些以外的元件或步骤的存在。元件前的词语“一”或“一个”不排除多个这样的元件的存在。本发明能够借助于包括若干不同元件的硬件来实施。在列举了若干单元的装置型权利要求中,这些单元中的若干单元能够由同一项硬件来实施。某些措施被记载在互不相同的从属权利要求中的事实并不指示不能有利地使用这些措施的组合。

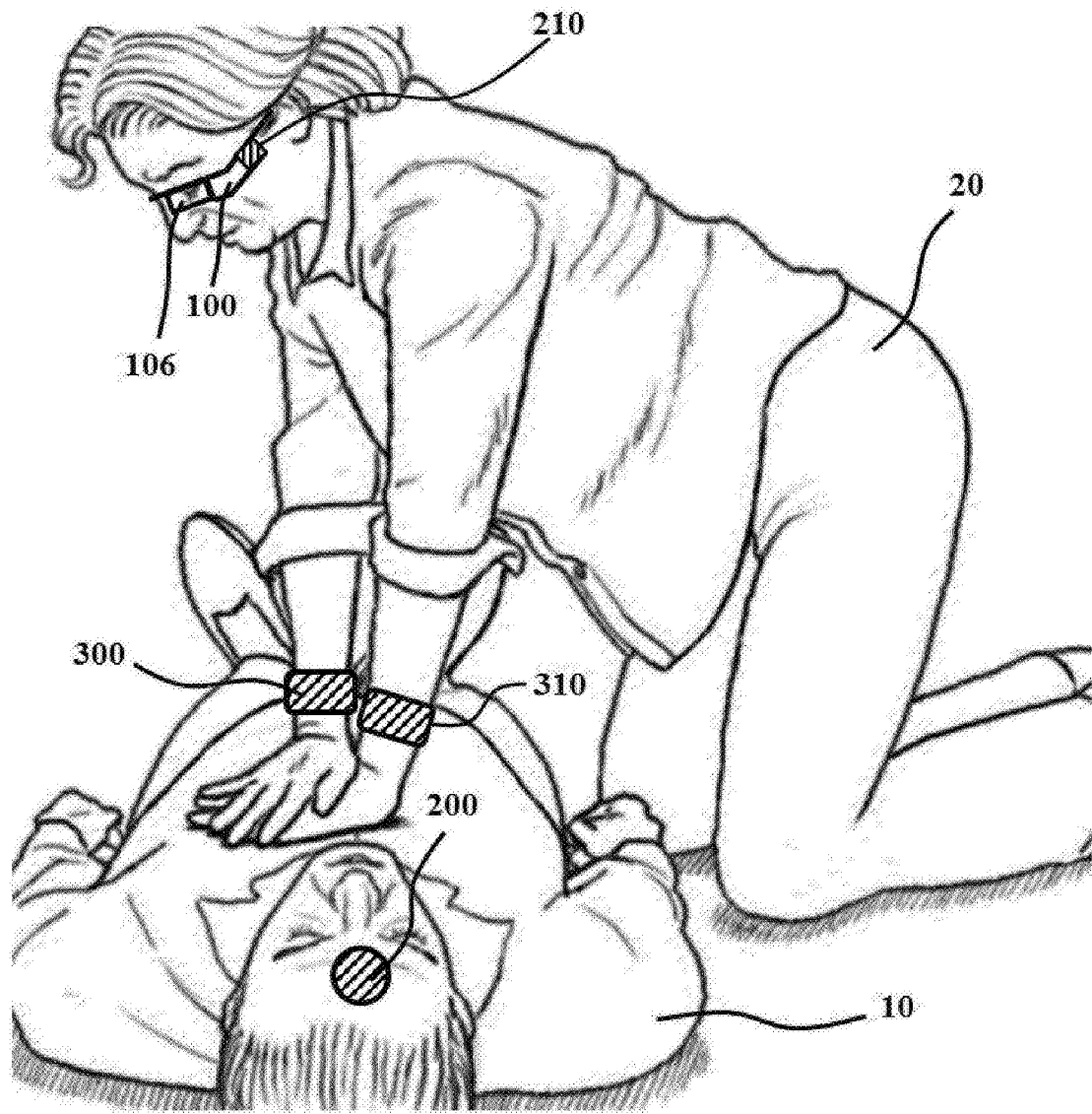


图1

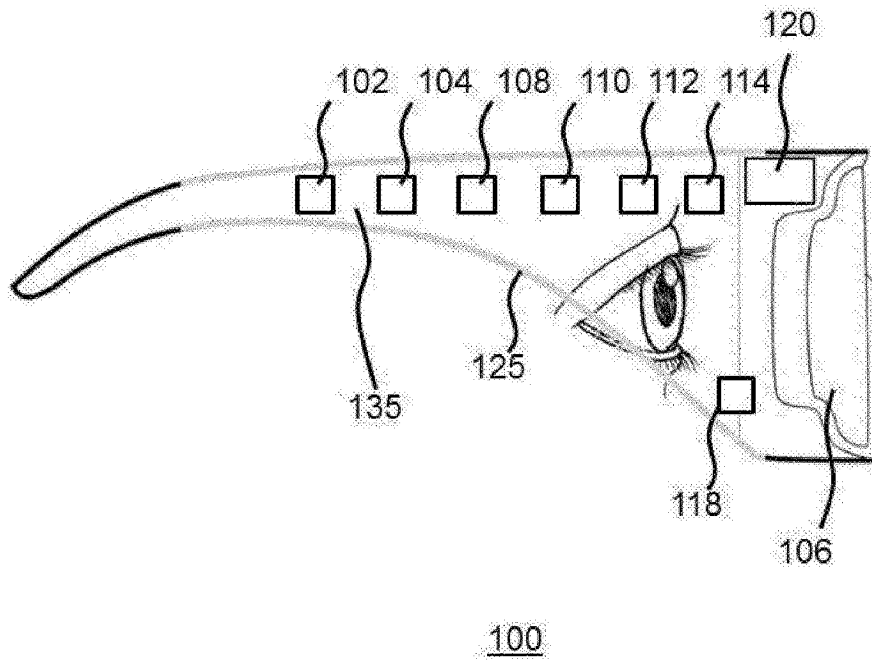


图2

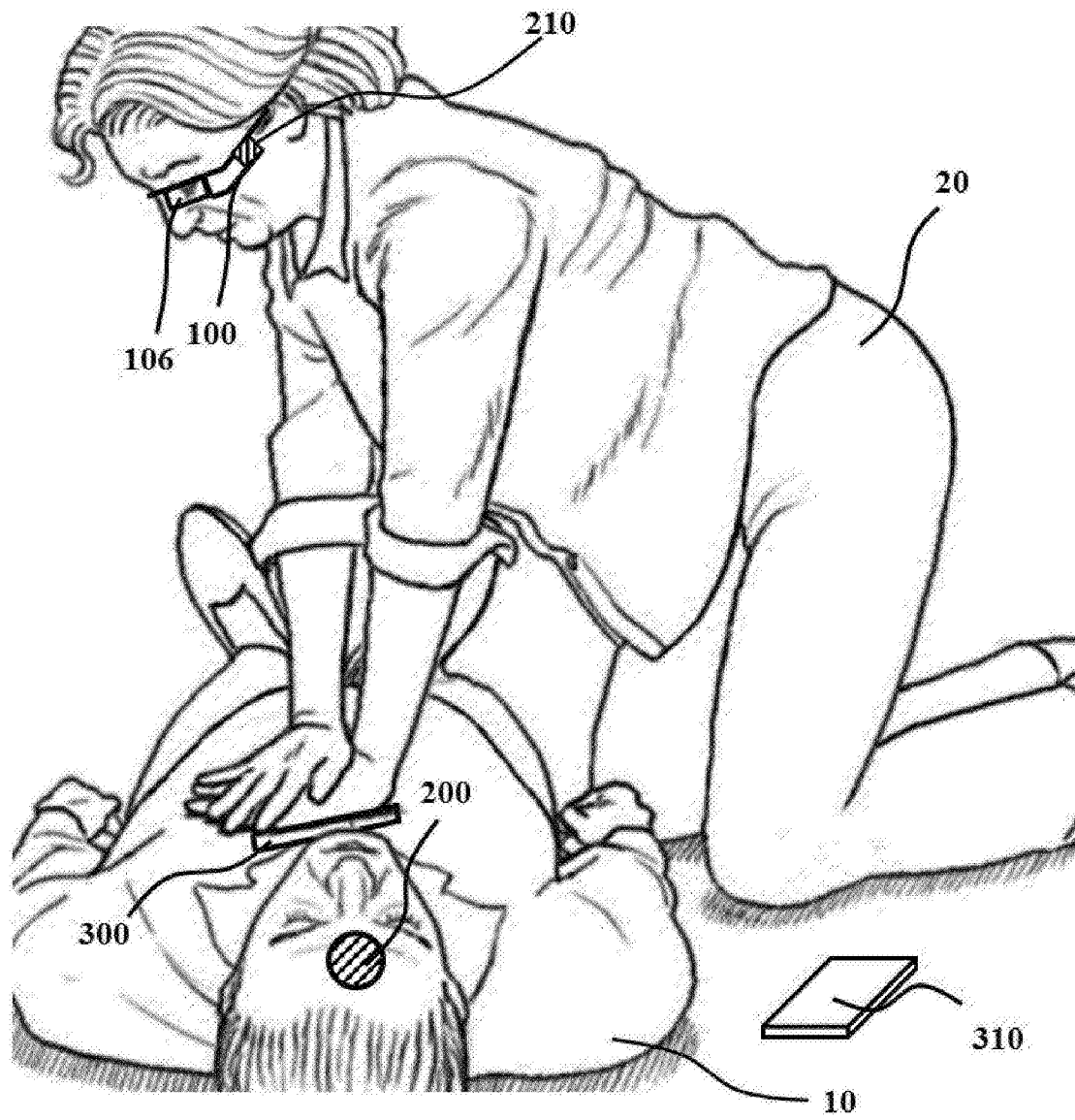


图3

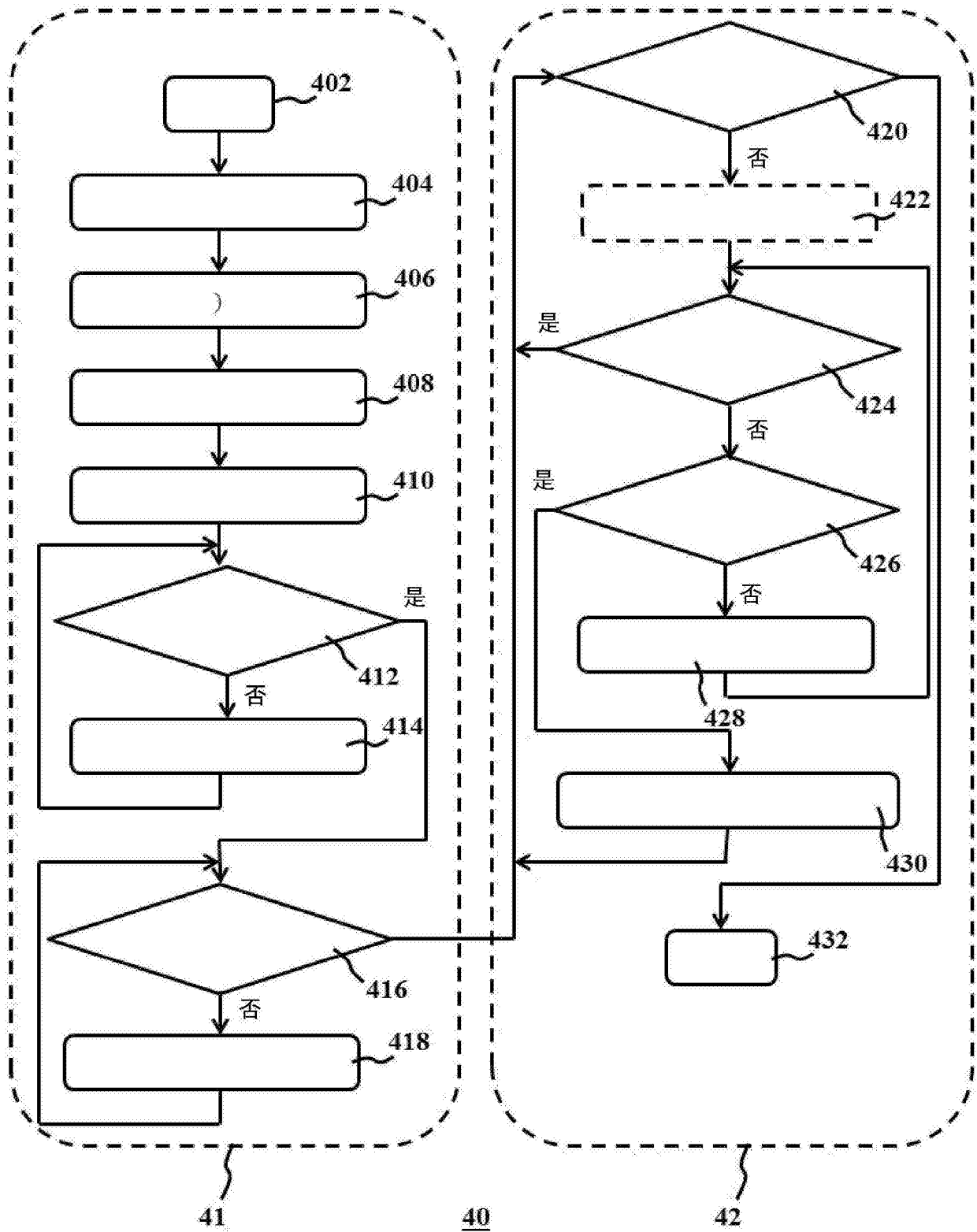


图4

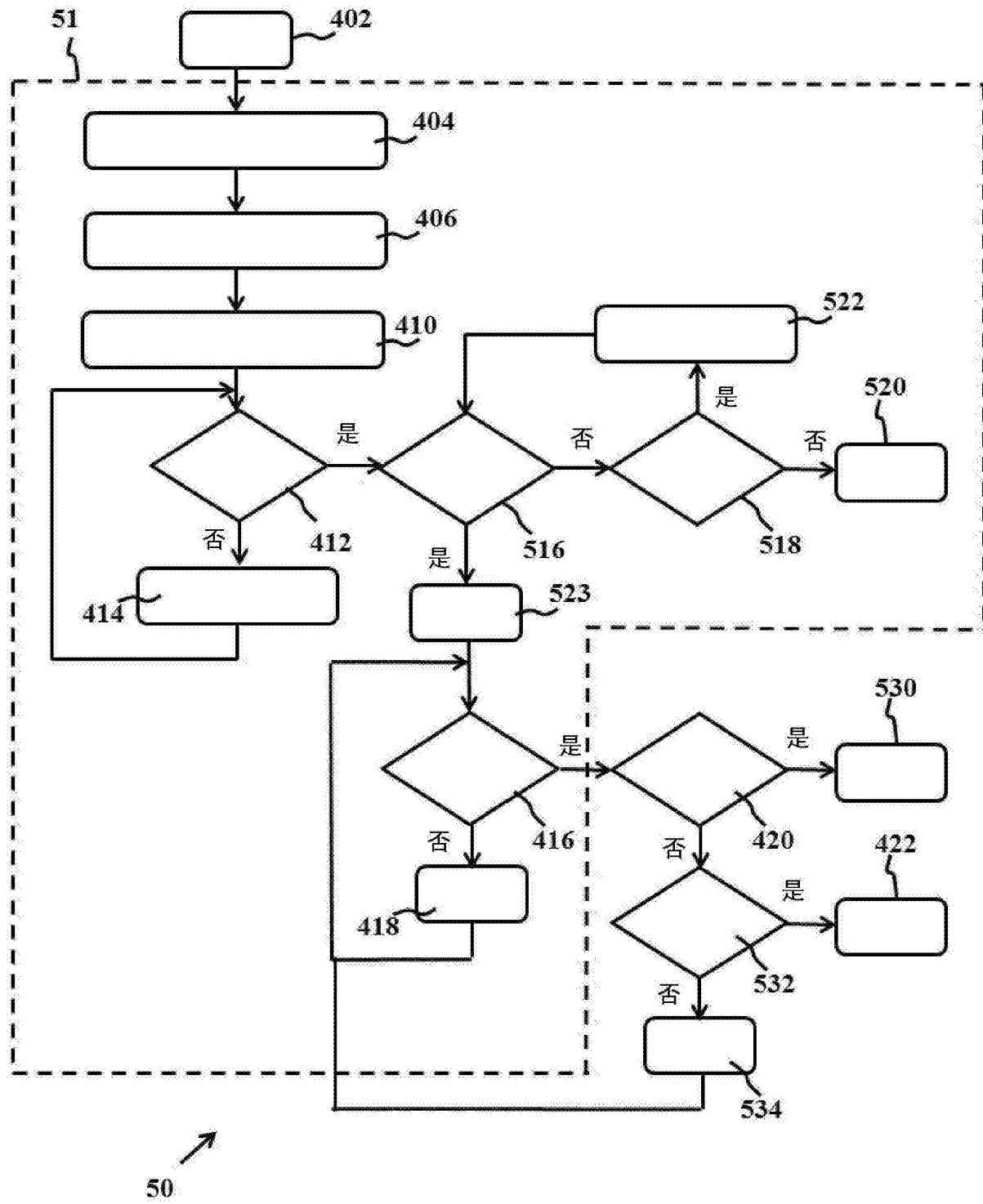


图5

专利名称(译)	心肺复苏指导方法、计算机程序产品和系统		
公开(公告)号	CN107667398A	公开(公告)日	2018-02-06
申请号	CN201680030983.0	申请日	2016-05-16
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
[标]发明人	K H J 德利莫雷 J米尔施泰夫		
发明人	K·H·J·德利莫雷 J·米尔施泰夫		
IPC分类号	G09B23/28 A61B5/00 A61B5/024 A61B5/08		
CPC分类号	A61B5/02438 A61B5/0816 G09B23/288 A61B5/0077 A61B5/1104 A61B5/4836 G09B19/003 G16H20/30 G16H40/63 H04W4/02 A61B5/002 A61B5/1112 A61B5/113 A61B5/747 A61N1/39 G09B5/02 H04W4/029 H04W4/90		
代理人(译)	王英		
优先权	2015169581 2015-05-28 EP 2015174415 2015-06-30 EP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种用于包括可头戴计算设备(100)的系统的免持心肺复苏(CPR)指导方法(40)，所述免持心肺复苏指导方法(40)允许救护者在不失去对病人的目光的情况下接受CPR指导，所述可头戴计算设备(100)包括处理器(110)和至少一个显示模块(106、106')，所述至少一个显示模块被布置为当所述可头戴计算设备的穿戴者(20)穿戴所述设备时由所述穿戴者进行查看。所述方法包括：在所述处理器上接收(420)来自用于监测患者(10)的生命体征的至少一个传感器(200、210)的传达生命体征信息的第一信号，其中，所述至少一个传感器中的传感器(210)被集成在所述可头戴计算设备(100)中；在所述处理器上对所述第一信号进行处理以提取所述生命体征信息；并且响应于经处理的生命体征信息而将CPR指导显示(422)在所述至少一个显示模块上。还公开了计算机程序产品和CPR指导系统。所述系统可以使用普遍存在的设备(例如，包括可用传感器的智能设备)来创建，由此便于对SCA事件的快速响应，这提高了SCA病人的生存机会。

