



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111163688 A

(43)申请公布日 2020.05.15

(21)申请号 201880063534.5

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

(22)申请日 2018.09.27

代理人 张凯

(30)优先权数据

62/571,120 2017.10.11 US

16/140,130 2018.09.24 US

(51)Int.Cl.

A61B 5/021(2006.01)

A61B 5/0215(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.03.30

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/053031 2018.09.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/074673 EN 2019.04.18

(71)申请人 爱德华兹生命科学公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 B·W·埃克斯罗德

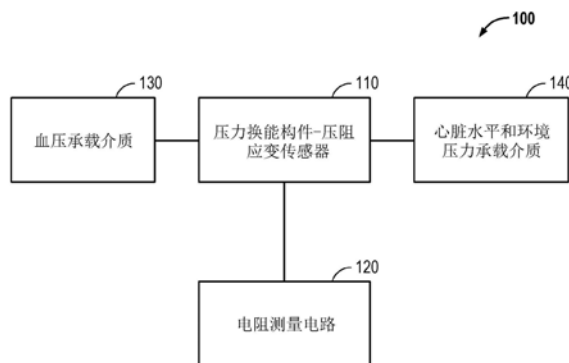
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

具有集成水平参考的压力传感器

(57)摘要

公开了一种在患者测量部位处的用于患者的血压测量设备,包括:壳体;以及安装在可附接到所述患者测量部位的所述壳体中的压力感测芯片。所述压力感测芯片可以包括压力换能构件。所述压力感测芯片可以被配置为基于以下来测量所述患者的血压:1)由所述患者的血液在所述压力换能构件的第一侧处抵靠所述压力换能构件施加的压力;以及2)所述患者的心脏水平与在所述压力换能构件的第二侧处抵靠所述压力换能构件施加的血压测量点之间的高度差上的重力生成压力。



1. 一种附接在患者测量部位处的用于患者的血压测量设备,包括:  
壳体;以及

安装在可附接到所述患者测量部位的所述壳体中的压力感测芯片,所述压力感测芯片包括压力换能构件,所述压力感测芯片被配置为基于以下来测量所述患者的血压:由所述患者的血液在所述压力换能构件的第一侧处抵靠所述压力换能构件施加的压力,以及所述患者的心脏水平与在所述压力换能构件的第二侧处抵靠所述压力换能构件施加的血压测量点之间的高度差上的重力生成压力。

2. 根据权利要求1所述的血压测量设备,其中所述压力换能构件包括膜,所述膜包括压阻应变传感器,使得抵靠所述膜邻接的患者血液导致所述膜的变形,所述变形被测量为所述压阻应变传感器中的电阻变化并且由用于测量所述患者的血压的所述压力感测芯片测量。

3. 根据权利要求2所述的血压测量设备,其中所述压阻应变传感器中的所述电阻变化由具有惠斯通电桥电路的所述压力感测芯片测量。

4. 根据权利要求1所述的血压测量设备,其中油被用作测量液体,其抵靠所述压力换能构件的所述第二侧邻接以补偿所述患者的心脏水平与所述血压测量点之间的高度差上的重力生成压力。

5. 根据权利要求1所述的血压测量设备,其中密度与血压匹配的液体被用作测量液体,其抵靠所述压力换能构件的所述第二侧邻接以补偿所述患者的心脏水平与所述血压测量点之间的高度差上的重力生成压力。

6. 根据权利要求1所述的血压测量设备,还包括位于所述压力感测芯片和所述壳体之间的硅胶塞或密封件,以便在附接到导管以测量所述患者的血压时允许空气从围绕所述压力感测芯片的区域逸出。

7. 根据权利要求1所述的血压测量设备,还包括导线,所述导线可连接到所述压力感测芯片以用于从压力感测区域外部的所述压力感测芯片的连接器到压力感测区域外部的压力感测和数据处理监测器的直接电连接。

8. 一种血压测量系统,包括:

附接在患者的患者测量部位处的血压测量设备,所述血压测量设备包括:  
壳体;以及

安装在可附接到所述患者测量部位的所述壳体中的压力感测芯片,所述压力感测芯片包括压力换能构件,所述压力感测芯片被配置为基于以下来测量所述患者的血压:由所述患者的血液在所述压力换能构件的第一侧处抵靠所述压力换能构件施加的压力,以及所述患者的心脏水平与在所述压力换能构件的第二侧处抵靠所述压力换能构件施加的血压测量点之间的高度差上的重力生成压力。

9. 根据权利要求8所述的血压测量系统,其中所述压力换能构件包括膜,所述膜包括压阻应变传感器,使得抵靠所述膜邻接的患者血液导致所述膜的变形,所述变形被测量为所述压阻应变传感器中的电阻变化并且由用于测量所述患者的血压的所述压力感测芯片测量。

10. 根据权利要求9所述的血压测量系统,其中所述压阻应变传感器中的所述电阻变化由具有惠斯通电桥电路的所述压力感测芯片测量。

11. 根据权利要求8所述的血压测量系统,其中油被用作测量液体,其抵靠所述压力换能构件的所述第二侧邻接以补偿所述患者的心脏水平与所述血压测量点之间的高度差上的重力生成压力。

12. 根据权利要求8所述的血压测量系统,其中密度与血压匹配的液体被用作测量液体,其抵靠所述压力换能构件的所述第二侧邻接以补偿所述患者的心脏水平与所述血压测量点之间的高度差上的重力生成压力。

13. 根据权利要求8所述的血压测量系统,还包括位于所述压力感测芯片和所述壳体之间的硅胶塞或密封件,以便在附接到导管以测量所述患者的血压时允许空气从围绕所述压力感测芯片的区域逸出。

14. 根据权利要求8所述的血压测量系统,还包括导线,所述导线可连接到所述压力感测芯片以用于从压力感测区域外部的所述压力感测芯片的连接器到压力感测区域外部的压力感测和数据处理监测器的直接电连接。

15. 一种通过在患者的患者测量部位处将血压测量设备附接到所述患者来对患者进行血压测量的方法,所述方法包括:

基于由所述患者的血液在压力换能构件的第一侧处抵靠所述压力换能构件施加的压力来测量所述患者的血压;以及

基于所述患者的心脏水平与在所述压力换能构件的第二侧处抵靠所述压力换能构件施加的血压测量点之间的高度差上的重力生成压力来测量所述患者的血压。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中所述压力换能构件包括膜,所述膜包括压阻应变传感器,使得抵靠所述膜邻接的患者血液导致所述膜的变形,所述变形被测量为所述压阻应变传感器中的电阻变化并且由用于测量所述患者的血压的压力感测芯片测量。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中所述压阻应变传感器中的所述电阻变化由具有惠斯通电桥电路的所述压力感测芯片测量。

18. 根据权利要求15所述的方法,其中油被用作测量液体,其抵靠所述压力换能构件的所述第二侧邻接以补偿所述患者的心脏水平与所述血压测量点之间的高度差上的重力生成压力。

19. 根据权利要求15所述的方法,其中密度与血压匹配的液体被用作测量液体,其抵靠所述压力换能构件的所述第二侧邻接以补偿所述患者的心脏水平与所述血压测量点之间的高度差上的重力生成压力。

20. 根据权利要求15所述的方法,还包括导线,所述导线可连接到所述压力感测芯片以用于从压力感测区域外部的所述压力感测芯片的连接器到压力感测区域外部的压力感测和数据处理监测器的直接电连接。

## 具有集成水平参考的压力传感器

### 技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及用于测量血压的方法、装置和系统。

### 背景技术

[0002] 当前存在许多不同类型的用于测量患者的血压和血压波形的压力传感器配置。

[0003] 作为一个示例,一次性压力换能器(DPT)可以与动脉导管和其他导管一起使用。它是低保真、低成本的一次性压力传感器。DPT壳体安装在IV杆上并且通过长管连接到导管。壳体是流通设备,其通过在传感器上游保持恒定压力来保持压力传感器专利。另外,可以通过传感器添加或从患者抽出流体。DPT是相对于房间中的大气压进行测量的压差传感器。为了补偿由导管和患者心脏之间的高度差(重力)生成的压力,DPT位于患者心脏水平处的IV杆上。

[0004] 作为另一个示例,手指套压力传感器可以用于测量通过容积夹套中的空气系统生成的压力。这是相对于房间中的大气压测量体积夹套中的气压的常见气压传感器。传感器可以位于腕部单元内。

[0005] 第二压力传感器(即心脏参考传感器(HRS))可以与手指套系统一起使用以补偿由患者的手指和心脏之间的高度差生成的压力。HRS通过油填充管将位于患者心脏水平处的油填充囊状物连接到位于患者的手指或腕部单元处的压力传感器。患者心脏水平和手指水平之间的重力生成压力由HRS测量,并且在系统的数据处理软件/算法中从套压力传感器减去。

[0006] DPT的优势在于其低成本和其高模块化性—它可以通过长管和鲁尔接头轻松地连接到各种各样的导管。DPT的两个主要缺点是由于导管引起的数据丢失以及使DPT在IV杆上与患者心脏齐平的过程。由于机械共振,长管会引入噪音和伪影。为了移除这些影响,可以对传感器的数据进行滤波,但这也从数据信号中移除显著的较高频率信息。血压波形通常通过计算血液动力学和生理参数(诸如中风量变化和心输出量)的算法来进行实时处理。信息的丢失减慢算法的收敛,并且使算法无法跟踪具有心律不齐和其他影响的患者。另外,心脏水平系统向临床医生的工作流程添加了工作量,并且无法跟踪患者的移动。

[0007] 另一方面,指套系统使用两个压力传感器并且组合结果以便测量由患者的心脏水平和大气压补偿的血压。使用两个传感器是昂贵的并且使制造复杂。

[0008] 因此,需要改善的血压测量设备。

### 发明内容

[0009] 本发明的实施例可以涉及一种在患者测量部位处的用于患者的血压测量设备,包括:壳体;以及安装在可附接到所述患者测量部位的所述壳体中的压力感测芯片。所述压力感测芯片可以包括压力换能构件。所述压力感测芯片可以被配置为基于以下来测量所述患者的血压:1)由所述患者的血液在所述压力换能构件的第一侧处抵靠(against)所述压力换能构件施加的压力;以及2)所述患者的心脏水平与在所述压力换能构件的第二侧处抵靠

所述压力换能构件施加的血压测量点之间的高度差上的重力生成压力。

### 附图说明

[0010] 图1是示出根据本发明的一个实施例的示例性血压测量设备的框图。

[0011] 图2是根据本发明的一个实施例的示例性血压测量设备的截面图。

[0012] 图3是示出可以在其中利用本发明的实施例的示例性血压测量系统的图示。

[0013] 图4是示出根据本发明的一个实施例的用于利用单个血压测量设备来测量血压的示例性方法的流程图。

### 具体实施方式

[0014] 本发明的实施例可以涉及一种在患者测量部位处的用于患者的血压测量设备,包括:壳体;以及安装在可附接到所述患者测量部位的所述壳体中的压力感测芯片。所述压力感测芯片可以包括压力换能构件。所述压力感测芯片可以被配置为基于以下来测量所述患者的血压:1)由所述患者的血液在所述压力换能构件的第一侧处抵靠所述压力换能构件施加的压力,以及2)所述患者的心脏水平与在所述压力换能构件的第二侧处抵靠所述压力换能构件施加的血压测量点之间的高度差上的重力生成压力。

[0015] 所述压力换能构件可以包括膜,所述膜包括压阻应变传感器,使得抵靠所述膜邻接的患者血液导致所述膜的变形,所述变形被测量为所述压阻应变传感器中的电阻变化并且由用于测量所述患者的血压的所述压力感测芯片测量。密度与血液相同的任何液体(密度通常约为 $1060\text{kg}/\text{m}^3$ )可以用作测量液体,其抵靠压力换能构件的第二侧邻接(abutting)以补偿患者心脏水平与血压测量点之间的高度差上的重力生成压力。尽管密度与血液相同的任何液体将会正确地将重力生成压力传递到压力换能构件,但通常优选的是,该液体是惰性的并且是生物相容的。应当理解,可以利用油或任何合适的液体。

[0016] 参考图1,示出了根据本发明的一个实施例的示例性血压测量设备100的框图。血压测量设备100可以包括压力换能构件110,其可包括压阻应变传感器。压力换能构件可以是可变形膜。可以允许血压承载介质130接近膜的第一侧,并且可以允许心脏水平和环境压力承载介质140接近膜的与第一侧相对的第二侧。因此,膜可以在血压承载介质130与心脏水平和环境压力承载介质140的共同影响下变形。换句话说,在心脏水平与血压承载介质中的膜高度之间的高度差上由重力生成压力引起的对膜的影响可以被由心脏水平和环境压力承载介质引起的对膜的影响抵消。因此,膜变形的程度仅取决于患者的血压,并且与重力生成压力无关。

[0017] 压阻应变传感器110中的电阻是膜变形的函数。因此,可以通过测量压阻应变传感器110中的电阻来间接地测量患者的血压。电阻测量电路120可以用于测量压阻应变传感器中的电阻。在一个实施例中,电阻测量电路120可包括惠斯通(Wheatstone)电桥电路。电阻测量电路120的输出信号可以被馈送到压力感测和数据处理监测器中,该压力感测和数据处理监测器处理输出信号、确定患者的血压并且向临床医生显示患者的血压。

[0018] 在一个实施例中,压力换能构件—压阻应变传感器110和电阻测量电路120可以合并到硅压力感测芯片中。

[0019] 参考图2,示出了根据本发明的一个实施例的示例性血压测量设备200的截面图。

血压测量设备200可以包括可变形膜205。(一个或多个)压阻应变传感器可以用于测量膜挠度。压阻效应是在施加机械应变时的半导体或金属的电阻率的变化。在一个实施例中,可以利用惠斯通电桥电路来测量压阻传感器中的电阻,该电阻取决于膜的挠度而变化。因此,跨膜205的压力差导致膜205的变形,该变形可以由硅压力感测芯片210基于压阻应变传感器中的电阻变化来测量。

[0020] 具体地,压力感测芯片210包括压力换能膜205(例如,利用压阻应变传感器的可变形膜205),并且压力感测芯片210测量膜的挠度。压力感测芯片210可以被包装到塑料壳体215中,该塑料壳体允许血压承载介质220(例如,血液或空气)接近压力换能膜205的第一侧,并且心脏水平和环境压力承载介质225接近膜205的第二侧(与第一侧相反)。

[0021] 在一个实施例中,壳体215可以由两件制成,该两件被附接到一起并且通过硅胶垫圈/硅树脂垫圈230围绕压力感测芯片210进行密封。血压侧(例如,第一侧)可以包括硅胶塞/硅树脂塞或密封件235(例如,硅树脂垫圈、通气孔和电线应变消除件),一旦压力测量设备200附接到导管并暴露于患者的血压,该硅树脂塞或密封件就允许空气通过壳体中的穿孔255从压力感测区域逸出。因此,在一个实施例中,血压测量设备200可以附接到导管或另一个合适的测量部位。心脏水平侧(例如,第二侧)可以包括针对液体填充管240和用于闭合液体填充管的密封端口245(例如,硅树脂或氟橡胶塞)的连接。如已经描述的,应当理解,可以利用油或任何合适的液体。可以经由导线250直接与压力感测芯片210进行电连接。导线250可以在压力感测区域外部的连接器处连接到压力感测芯片210,并且可以实现从压力感测芯片210到压力感测和数据处理监测器的直接电连接(例如,经由电缆)。

[0022] 因此,压力感测芯片210可以被配置为基于以下来测量患者的血压:1)由患者血液在膜205的第一侧处抵靠膜205施加的压力,以及2)患者的心脏水平与在膜205的第二侧处抵靠膜205施加的血压测量点之间的高度差上的重力生成压力。

[0023] 参考图3,示出了可以在其中利用本发明的实施例的示例性血压测量系统300的图示。血压测量系统300包括血压测量设备200以及压力感测和数据处理监测器310。压力感测和数据处理监测器310可以包括适当硬件或硬件和软件的适当组合,其使得该监测器能够接收由血压测量设备200输出的信号,基于从血压测量设备200接收的信号确定患者的血压,并且向临床医生显示患者的血压。

[0024] 参考图4,示出了根据本发明的一个实施例的用于利用单个血压测量设备来测量血压的示例性方法400的流程图。在框410处,可以允许血压承载介质接近血压测量设备的压力换能构件的第一侧,并且可以允许心脏水平和环境压力承载介质接近压力换能构件的与第一侧相对的第二侧。在框420处,可以测量压力换能构件变形的程度。压力换能构件变形的程度可以通过压阻应变传感器来电测量。在框430处,可以基于压力换能构件变形的程度来确定血压。

[0025] 因此,本发明的实施例消除了对于使DPT系统中的DPT压力信号劣化的长管的需求。这实现了更快的算法收敛和其他高分辨率数据益处。另外,它通过消除电缆并简化临床医生的安装来简化手术室(OR)的环境。另外,本发明的实施例通过将所需压力传感器的数量从两个减小到一个来减小与手指套系统相关联的成本。

[0026] 应当理解,可以结合处理器、电路、控制器、控制电路等对指令的执行来实现先前描述的本发明的各方面。作为示例,根据先前描述的本发明的实施例,控制电路可以在对程

序、算法、例程、或指令的执行的控制下进行操作以执行方法或过程(例如,图4的方法400)。例如,这种程序可能以固件或软件(例如,存储在存储器和/或其他位置中)实现,并且可以由处理器、控制电路和/或其他电路来实现,这些术语可互换地利用。另外,应当理解,术语处理器、微处理器、电路、控制电路、电路板、控制器、微控制器等是指能够执行逻辑、命令、指令、软件、固件、功能性等的任何类型的逻辑或电路,这些逻辑或电路可以用于执行本发明的实施例。

[0027] 结合本文公开的实施例描述的各种说明性逻辑块、处理器、模块和电路可以通过以下来实现或执行:通用处理器、专用处理器、电路、微控制器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑设备、分立门或晶体管逻辑、分立硬件部件或、被设计成执行本文所述的功能的其任何组合。处理器可以是微处理器,或者任何常规处理器、控制器、微控制器、电路或状态机。处理器也可以被实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心结合的一个或多个微处理器、或任何其他这样的配置。

[0028] 结合本文公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接体现在硬件中、由处理器执行的软件模块/固件中、或其任何组合中。软件模块可以驻留在RAM存储器、闪存存储器、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或本领域已知的任何其他形式的存储介质中。示例性存储介质耦接到处理器,使得处理器可以从该存储介质读取信息,并且可以向该存储介质写入信息。在替代方案中,存储介质可以与处理器成一体。

[0029] 提供对所公开的实施例的先前描述以使得本领域的任何技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的,并且在不脱离本发明的精神或范围的情况下,本文中定义的一般原理可以应用于其他实施例。因此,本发明不旨在限于本文中所示的实施例,而是应被赋予与本文所揭示的原理和新颖特征一致的最广范围。

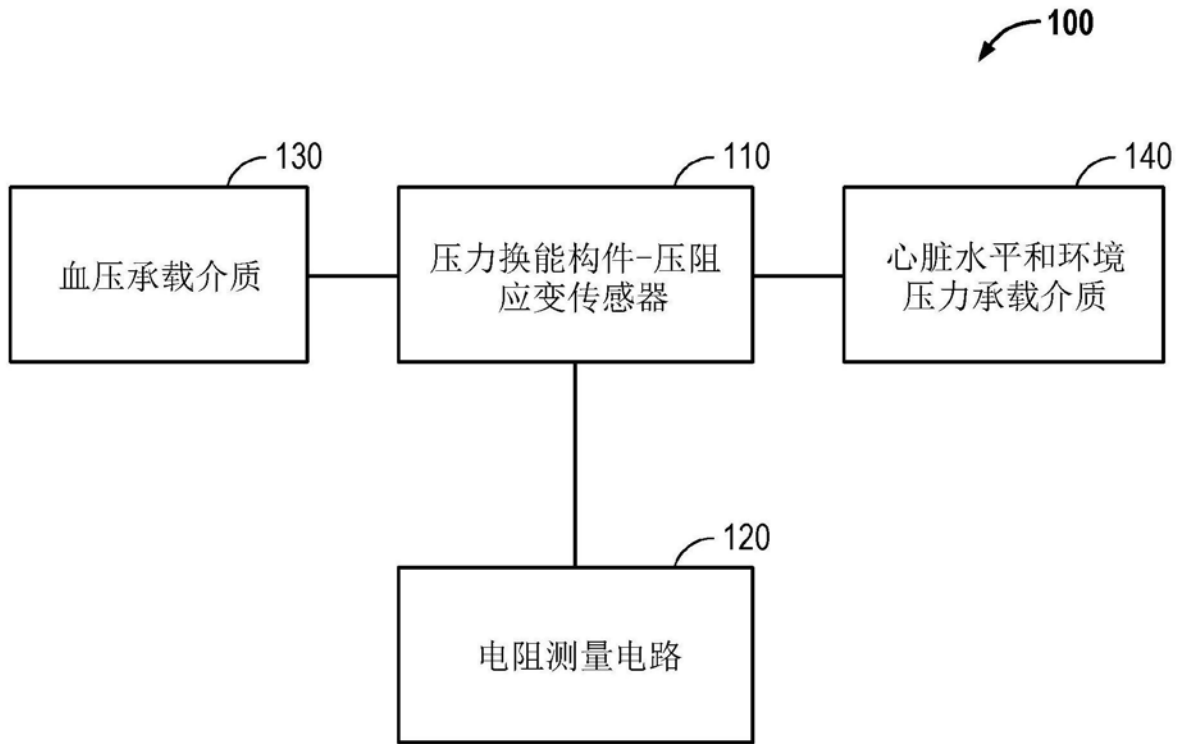


图1

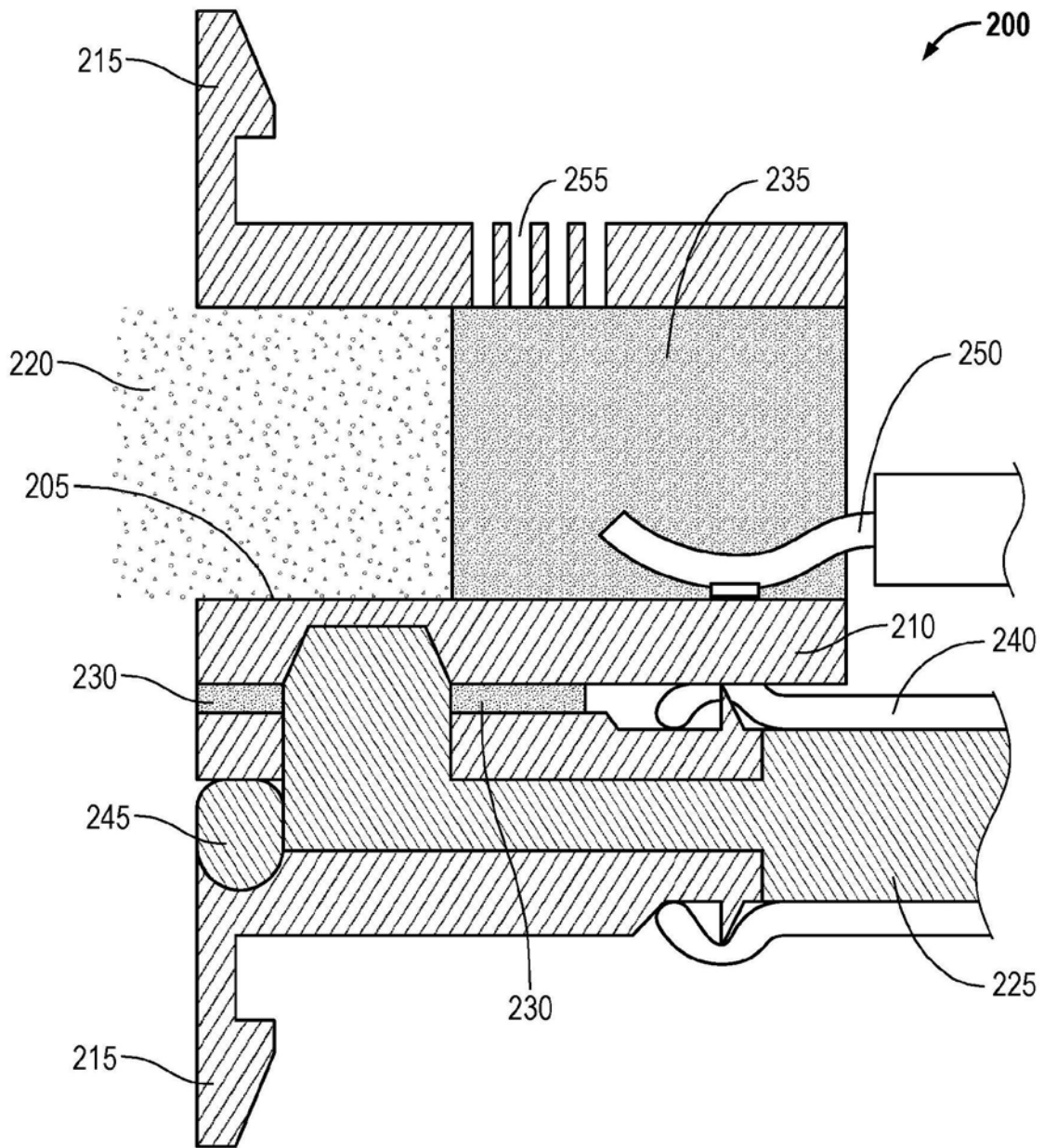


图2

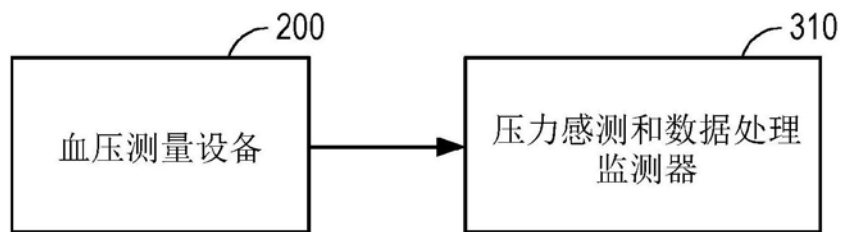


图3

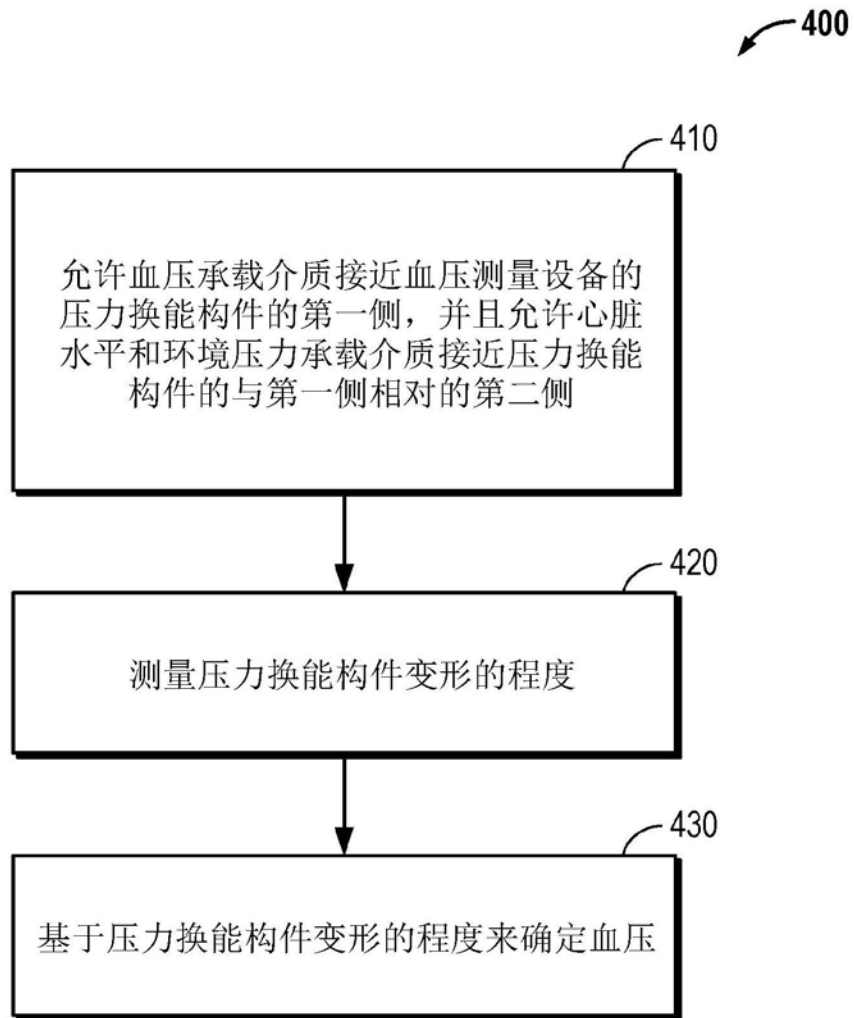


图4

专利名称(译)	具有集成水平参考的压力传感器		
公开(公告)号	<a href="#">CN111163688A</a>	公开(公告)日	2020-05-15
申请号	CN201880063534.5	申请日	2018-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	爱德华兹生命科学公司		
申请(专利权)人(译)	爱德华兹生命科学公司		
当前申请(专利权)人(译)	爱德华兹生命科学公司		
发明人	B·W·埃克斯罗德		
IPC分类号	A61B5/021 A61B5/0215 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02141 A61B5/0215 A61B5/0225 A61B5/023 A61B5/6847 A61B5/6876 G01L9/0052 G01L1/18		
代理人(译)	张凯		
优先权	62/571120 2017-10-11 US 16/140,130 2018-09-24 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

公开了一种在患者测量部位处的用于患者的血压测量设备，包括：壳体；以及安装在可附接到所述患者测量部位的所述壳体中的压力感测芯片。所述压力感测芯片可以包括压力换能构件。所述压力感测芯片可以被配置为基于以下来测量所述患者的血压：1)由所述患者的血液在所述压力换能构件的第一侧处抵靠所述压力换能构件施加的压力；以及2)所述患者的心脏水平与在所述压力换能构件的第二侧处抵靠所述压力换能构件施加的血压测量点之间的高度差上的重力生成压力。

