

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780025727.3

[51] Int. Cl.

A61B 5/0215 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/07 (2006.01)

A61F 2/06 (2006.01)

[43] 公开日 2009年7月15日

[11] 公开号 CN 101484070A

[22] 申请日 2007.7.20

[21] 申请号 200780025727.3

[30] 优先权

[32] 2006.7.21 [33] US [31] 60/820,050

[32] 2006.7.21 [33] US [31] 60/820,059

[86] 国际申请 PCT/US2007/074020 2007.7.20

[87] 国际公布 WO2008/011592 英 2008.1.24

[85] 进入国家阶段日期 2009.1.7

[71] 申请人 心脏起搏器公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 保罗·丁·荷斯康

[74] 专利代理机构 上海恩田旭诚知识产权代理有限公司
代理人 郑立

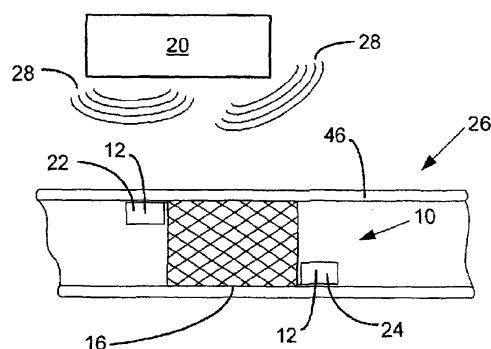
权利要求书4页 说明书12页 附图7页

[54] 发明名称

多传感器应用

[57] 摘要

一种测量人体内压力的方法，包括植入压力感测组件，该压力感测组件具有柔性结构以及结合到柔性结构的具有自持电源的第一传感器元件和第二传感器元件。执行周期性的数据收集事件以从传感器元件收集数据。数据收集事件包括：从远程通信装置请求数据，将传感器数据传送到远程通信装置并处理传感器数据。本发明还包括用于植入到人体内的传感器组件。传感器组件包括第一传感器，该第一传感器具有自持电源、感测元件以及能够与远程通信装置通信的集成通信装置。传感器组件还包括第二传感器和柔性结构，第一传感器和第二传感器附接到该柔性结构。



1. 一种测量人体内血压的方法，包括：

将压力感测组件植入到人体中的心脏附近的血管中，传感器组件包括植入时能够扩展的柔性结构、结合到所述柔性结构的具有自持电源的第一传感器元件、以及结合到所述柔性结构的具有自持电源的第二传感器元件；和

执行周期性的数据收集事件，包括从所述第一传感器元件和所述第二传感器元件中的至少一个收集传感器数据包。

2. 根据权利要求1所述的方法，其中执行数据收集事件的步骤包括从所述第一传感器元件和所述第二传感器元件之一收集多个传感器数据包。

3. 根据权利要求1所述的方法，其中执行数据收集事件的步骤包括从所述第一传感器元件和所述第二传感器元件中的每一个收集多个传感器数据包。

4. 根据权利要求3所述的方法，其中执行数据收集事件的步骤包括交错地从所述第一传感器元件和所述第二传感器元件收集多个传感器数据包。

5. 根据权利要求1所述的方法，其中执行周期性的数据收集事件的步骤包括执行从所述第一传感器元件收集数据和从所述第二传感器元件收集数据的交替周期性的事件。

6. 根据权利要求1所述的方法，其中执行周期性的数据收集事件的步骤包括：

从远程通信装置向所述第一传感器元件提供数据请求；

响应于所述数据请求，从所述第一传感器元件向所述远程通信装

置传送传感器数据包；和

处理响应于所述数据请求从所述压力感测组件传送到所述远程通信装置的所述传感器数据包。

7. 根据权利要求6所述的方法，其中从远程通信装置向所述第一传感器元件提供数据请求的步骤包括广播消息，并且其中所述消息包括被所述第一传感器元件识别的地址信息。

8. 根据权利要求6所述的方法，其中从所述第一传感器元件传送传感器数据包的步骤包括传送表示所述自持电源的电荷水平的电源值，处理传感器数据的步骤包括将所述电源值与阈值相比较，并且不执行从所述第二传感器元件收集数据的步骤直到所述第一传感器元件的自持电源的电荷值低于阈值水平。

9. 根据权利要求1所述的方法，其中植入压力感测组件的步骤包括：

将中空的柔性插入工具的第一端部插入到人体中并将所述插入工具供入到体内，使得所述第一端部邻近期望的植入位置定位；

将所述压力感测组件插入到所述插入工具的第二端部中；

致动所述压力感测组件穿过所述插入工具，直到该组件位于期望的植入位置；和

移除所述插入工具。

10. 一种压力感测系统，包括：

用于植入到人体内的压力感测组件，其包括

植入到人体内时能够扩展的柔性结构；

结合到所述柔性结构的第一压力传感器元件，该第一压力传感器元件具有自持电源、感测元件和能够与远程通信装置通信的集成通信装置；以及

结合到所述柔性结构的第二压力传感器元件。

11. 根据权利要求 10 所述的传感器组件，其中所述柔性结构是支架。

12. 根据权利要求 10 所述的传感器组件，其中所述柔性结构具有第一端部和第二端部，并且其中所述第一传感器元件结合到所述第一端部。

13. 根据权利要求 12 所述的传感器组件，其中所述第二传感器元件结合到所述柔性结构的所述第二端部。

14. 根据权利要求 10 所述的压力感测系统，进一步包括植入在人体内的远程通信装置。

15. 根据权利要求 14 所述的压力感测系统，其中所述远程通信装置是脉冲发生器。

16. 根据权利要求 14 所述的压力感测系统，其中所述远程通信装置能够广播具有地址数据的消息，并且其中所述第一传感器元件包括地址数据并能够识别从所述远程通信装置广播的具有相应的地址数据的消息。

17. 一种用于植入人体内的传感器组件，包括：
植入到人体内的血管中时能够扩展的柔性结构；
结合到所述柔性结构的第一压力传感器装置；和
结合到所述柔性结构的第二压力传感器装置。

18. 根据权利要求 17 所述的传感器组件，其中所述柔性结构是支架。

19. 根据权利要求 17 所述的传感器组件，其中所述柔性结构限定相对的第一和第二端部，所述第一压力传感器装置结合到所述第一端部，所述第二压力传感器装置固定到所述柔性结构的所述第二端部。

20. 根据权利要求 17 所述的传感器组件，其中所述传感器组件适于通过导管植入到人体血管内。

多传感器应用

技术领域

本发明涉及可植入在人体内的传感器。更具体地，本发明涉及用于在人体内植入多传感器的装置和方法。

背景技术

医用传感器能够被植入到人体中以获取关于特定身体功能的诊断数据。例如，位于身体的血管系统内的压力传感器能够测量体内多个不同位置处的血压。图 1 示出了位于血管 8 内的具有传感器 4 和可压缩的保持元件 6 的典型的传感器组件 2。传感器 4 是一种自持（self-contained）装置，具有自己的电源和用于将数据传送到远程装置的通信电路。通过将导管插入到身体内并将导管移动穿过心血管系统直到导管的端部位于期望的植入位置，能够将这类传感器植入到身体内。从而能够穿过导管供给传感器并将传感器定位在适当的血管内。

由于人体的特性，操纵导管穿过的血管系统的部分可具有相对急剧变化的半径，因此会要求导管在到达期望的植入位置之前在身体内拐一个或多个弯。因此，穿过身体供给的任何传感器必须足够小，以越过当导管被定位在身体内时导管中的任何拐角。这个尺寸限制影响包含在传感器内的电源的尺寸，并相应地影响电源的寿命，因而影响传感器能够在身体内起作用的时长。例如，传感器可具有额定寿命在包括周期性再充电的正常使用下为 10 年的电源。替换身体内的这类传感器是不期望的。因此，期望能够在不需要替换传感器的情况下延长可以在给定位置获取诊断数据的时长。因此，所需要的是，在对诊断传感器给定尺寸限制的情况下，在给定位置测量诊断数据更长的时段的方法。

发明内容

本发明致力于一种测量人体内压力的方法。该方法包括将压力感测组件植入到人体内。感测组件包括植入时能够扩展的柔性结构以及各具有自持电源的第一和第二传感器元件。所述方法包括执行周期性的数据收集事件，包括从第一和第二元件中的至少一个中收集传感器数据包。

本发明还致力于一种用于植入到人体内的传感器组件。该传感器组件包括在植入人体内时能够扩展的柔性结构以及第一和第二传感器元件。第一传感器元件包括自持电源、感测元件和能够与远程通信装置通信的集成通信装置。一方面，所述传感器组件是植入在人体内的压力感测系统的部分。压力感测系统包括植入在人体内的远程通信装置。在本发明的一方面中，远程通信装置是脉冲发生器。远程通信装置能够向传感器广播消息。广播消息包括被预期的传感器元件识别的地址数据。

虽然公开了多个实施例，但是从下面的示出和描述了本发明的示例性实施例的详细描述中，本发明的其它实施例对本领域技术人员来说将是明显的。因此，附图和详细描述实际上应被看作示例性的而非限制性的。

附图说明

图 1 是现有技术的可植入的传感器组件位于内部的人体内的腔的局部剖视图；

图 2 示出了与本发明的实施例相关的能够被使用的可植入的多传感器组件；

图 3 是图 2 中的多传感器组件的传感器元件的功能框图；

图 4 是位于插入工具内的拐弯处的图 2 中的可植入的多传感器组件的剖视图；

图 5 是根据本发明的一个实施例的在多传感器组件的传感器和远程通信装置之间通信的方法的流程图；

图 6 是根据本发明的另一实施例的在多传感器组件的传感器和远程通信装置之间通信的方法的流程图；

图 7 是根据本发明的又一实施例的在多传感器组件的传感器和远程通信装置之间通信的方法的流程图；

虽然本发明易于进行各种变型和替换实施，但是附图中已经通过例子示出了具体的实施例，并在下面进行了详细描述。然而，并不是为了将本发明限制于所描述的特定实施例。相反，本发明意在覆盖落入所附权利要求限定的本发明的范围内的所有变型、等同物以及替换。

具体实施方式

图 2 示出了根据本发明一个实施例的具有多个传感器元件 12 的传感器组件 10，每个传感器元件 12 都结合到植入到人体的血管 26 中的可压缩的保持装置 16。如下面所描述，传感器组件 10 包括两个或更多个传感器元件 12，并能够被植入在人体的心血管系统内以测量植入位置处的血压。传感器组件 10 被示出位于人体内的血管 26 中。可压缩的保持装置 16 可扩展成接触血管 26 的内表面 46，以将传感器组件 10 保持在其正确位置。可压缩的保持装置 16 可以是支架、支杆或其它相似装置。通过将传感器元件 12 焊接到保持装置 16 或者通过使用其它公知的结合结构，将传感器元件 12 中的每个结合到可压缩的保持装置 16。传感器组件 10 被示出具有两个传感器元件 12，虽然在不脱离本发明的范围的情况下传感器组件可以具有任何数目的附加传感器组件。例如，传感器组件 10 可具有结合到可压缩的保持装置 16 的第三传感器元件（未示出）。

当传感器组件 10 如图 2 所示植入人体内时，传感器 12 能够经由通信链路 28 与远程通信装置 20 通信。在一个实施例中，远程通信装置 20 是植入人体内的脉冲发生器。可选地，远程通信装置 20 可以为植入人体内的或者位于人体外的任何其它装置。在一个实施例中，利用无线声通信建立传感器 12 和通信装置 20 之间的通信链路 28。可选地，能够通过感应、射频或其它通信技术来建立通信链路 28。

传感器组件 10 的传感器 12 进一步标识为第一传感器元件 22 和第二传感器元件 24。为了本说明书的目的，传感器组件 10 的传感器元件 12 被共同地称为或统称为传感器元件 12，而各个具体地称为第一传感

器元件 22 和第二传感器元件 24。图 3 是传感器元件 12 的框图。传感器元件 12 包括可再充电的电源 30、感测元件 32、包括地址数据 34 的存储器 38、通信元件 36 和控制器 40。通信元件 36 包括用于与远程通信装置 20（图 2）通信的适当结构，并可以包括一种或多种列在上面的类型的和/或其它类型的通信技术。电源 30 可以是电池。

存储器 38 可以是任何类型的现有技术中公知的存储器。以示例的方式而非限制性的，存储器 38 可包括随机存取存储器（RAM）或只读存储器（ROM）。存储器 38 可包括电可擦除可编程 ROM（EEPROM）。现有技术中公知的其它类型的存储器可适于特定的应用。非限制性地，控制器 40 可以是微控制器、微处理器、数字信号处理器或者专用集成电路（ASIC）。控制器 40 可具有用于临时存储数据或可执行指令的寄存器，所述数据或可执行指令可以从存储器 38 读取。

地址数据 34 提供传感器元件 12 内的识别以允许传感器元件 12 确定传感器元件 12 是否是消息或数据的期望接收者。来自通信装置 20 的消息可以是广播消息或者以特定的传感器元件为目标。从远程通信装置 20 发送的有目标的消息包括与预期传感器元件 12 相关联的地址。每个传感器元件 12 处理具有与它的唯一地址相对应的地址的消息。因而，远程通信装置 20 能够将消息发送到传感器元件 12 中的一个或所有。在一个实施例中，地址数据 34 存储在可再编程的或只读数字存储器中。期望的是，第一传感器元件 22 和第二传感器元件 24 能够具有相同或相似的构造。然而，在不脱离本发明的范围的情况下，第一传感器元件 22 和第二传感器元件 24 可包括一些区别和其它特征。

传感器元件 32 检测生理参数，例如但不限于压力，并发射与所检测的参数相应的信号。在这方面，传感器元件 32 实际上可以是压电的或容性的，或者是用于感测所关心的生理参数的任何其它合适的技术。虽然这里描述的实施例主要涉及感测血压，但是本领域技术人员将理解，根据特定的应用可以感测其它类型的生理参数。传感器元件 12 通常容纳在由生物相容的材料构成的壳体中，以便于植入在人体中。

图 4 示出了根据本发明一个实施例的用于植入传感器组件 10 的插入工具 42 的一部分。插入工具 42 可以是插入到人体的血管系统中并

供给到人体内期望植入位置的柔性导管。一旦插入工具 42 正确地处于人体内，就能够穿过插入工具 42 将传感器组件 10 供给到期望的植入位置。当传感器组件 10 加载到插入工具 42 中时，可压缩的保持装置 16 被压缩使得传感器组件 10 能够配合在插入工具 42 内。如图 4 所示，可压缩的保持元件 16 是足够柔性的，以适于弯角 44，从而传感器元件 12 都能够穿过弯角。一旦传感器组件 10 穿过插入工具 42 而被供给，则其位于血管 26 中（图 2）。可压缩的保持元件 16 扩展成接合血管 26 的内表面 46，以将传感器组件 10 固定到位置中。可选地，传感器组件能够植入在人体的其它部分中，包括但不限于食道或其它气管中。

图 5 是示出根据本发明一个实施例的在远程通信装置 20（图 2）和传感器元件 12（图 2）之间传送传感器数据包的方法的功能流程图 100。远程通信装置 20 和传感器元件 12 具有主/从关系，使得在它们执行任何数据收集和/或传输之前，传感器元件 12 依赖于来自远程通信装置 20 的通信。因此，正是远程通信装置 20 确定何时执行流程图 100 中所示的通信方法中的什么步骤。在来自远程通信装置 20 的任何请求之前，传感器元件 12 处于功率节约状态。应该理解的是，下面对数据收集方法的描述描述了该方法的功能性方面，并且多个实施例可以用来实现所描述的功能。例如，可以使用通信协议来限定在远程通信装置 20 和传感器元件 12 之间发送的消息的结构。在与本申请同一天提交的并要求美国临时专利申请 No.60/820059 的优先权的相关申请 XX/XXX,XXX 中详细描述了远程通信装置 20 和传感器元件 12 之间的通信协议的一个特定实施例，这两个申请的全部内容通过引用结合于此，用于各种目的。

参考流程图 100 中的方框 102，远程通信装置 20 试图从第一传感器元件 22 获取传感器数据包。远程通信装置 20 在预定时间或者响应于来自外部通信装置（未示出）的请求发起与第一传感器元件 22 的通信。远程通信装置 20 广播向第一传感器元件 22（图 2）请求传感器数据的传感器数据请求消息。然后，远程通信装置 20 等待预定的时长用于第一传感器元件 22 响应。数据请求消息能够请求单个传感器数据点、多个传感器数据点或者对于给定时段的连续的数据流。

当向第一传感器元件 22 请求传感器数据的传感器数据请求消息被广播时，所有的传感器元件 12 接收该消息并进入识别状态。当传感器元件 12 处于初始化状态时，传感器元件 12 处理到来的通信数据以确定消息是否是用于特定的传感器。来自远程通信装置 20 的传感器数据请求消息包括地址。传感器元件 12 中的每个比较传感器数据请求消息中的地址，以确定该地址是否与传感器元件的地址相对应。如果传感器元件 12 确定地址不匹配，则传感器元件 12 忽略该消息并返回功率节约状态。

框 102 中的传感器数据请求消息包括与第一传感器元件 22 的唯一地址数据 38 相对应的地址。第一传感器元件 22 识别出传感器数据请求消息的地址与它的唯一地址数据 38 相匹配之后进入激活状态，在该激活状态下第一传感器元件 22 收集传感器数据并将传感器数据包回传到远程通信装置 20。在一个实施例中，传感器数据包包括感测的数据例如压力。此外，传感器数据包包括描述它的电源的电荷水平的电源值。一旦第一传感器元件 22 已经将它的数据传输到远程通信装置 20，它就返回功率节约状态。

参考框 104，在发送传感器数据请求消息并等待预定时长之后，如果远程通信装置 20 还没有从第一传感器元件 22 接收到传感器数据包，则远程通信装置 20 将向第二传感器元件 24 请求信息，如框 120 中所示和下面所述。在远程通信装置 20 向第二传感器元件 24 发送传感器数据请求消息之前，远程通信装置 20 可以不止一次地尝试收集来自第一传感器元件 22 的信息。然而，如果远程通信装置 20 确实收到来自第一传感器元件 22 的数据，则远程通信装置 20 如流程图 100 中的框 106 中所示地处理从第一传感器元件 22 接收的传感器数据包。

处理传感器数据包的步骤可以包括存储感测数据和/或电源值、将传感器数据和/或电源值传送到另一远程装置（未示出）、将传感器数据和/或电源值用于计算和/或算法中、或者上述步骤的任何组合。如框 108 中所示，远程通信装置 20 接着确定第一传感器元件 22 在其电源 30（图 3）中是否剩有足够的电荷。将电源值与电荷阈值相比较，以确定第一传感器元件 22 是否剩有充足的电荷来继续收集传感器数据并将

该数据传输到远程通信装置 20。如果电源值大于阈值，则第一传感器元件 22 剩有足够的电荷，远程通信装置等待预定的时长（如框 110 中的延迟所示）或者等待来自另一远程装置（未示出）的请求，从而至框 102 并重复数据收集循环。然而，如果电源值低于阈值，则第一传感器元件 22 在其电源中剩有的电荷不足，远程通信装置 20 等待预定的时长（如框 128 中的延迟所示）或者等待外部请求，从而向第二传感器元件 24 请求数据。

框 120 表示向第二传感器元件 24 请求传感器数据。远程通信装置 20 发送具有与第二传感器元件 24 的唯一地址 38 相对应的地址的传感器数据请求消息。然后，远程通信装置 20 等待第二传感器元件 24 响应。如果第二传感器元件 24 收到传感器数据请求消息，则其进入激活状态，收集传感器数据和电源值，将数据包回传到远程通信装置 20，并返回功率节约状态。

参考框 122，在发送传感器数据请求消息并等待预定的时长之后，如果远程通信装置 20 还没有从第二传感器元件 24 接收到传感器数据包，则远程通信装置 20 将向第一传感器元件 22 请求信息，如框 102 中所示和上面所述。在远程通信装置 20 向第一传感器元件 22 发送传感器数据请求消息之前，远程通信装置 20 可不止一次地尝试从第二传感器元件 24 收集传感器数据包。应该指出的是，远程通信装置 20 只在没有从第一传感器元件 22 接收到对数据请求的响应之后或者由于第一传感器元件 22 的低电荷情况才向第二传感器元件 24 请求传感器数据。然而，因为电源是可再充电的，所以第一传感器元件 22 已经被再充电并将能够响应对传感器数据的请求是完全可能的，尽管第一传感器元件 22 先前不能响应对传感器数据的请求。然而，如果远程通信装置 20 从第二传感器元件 24 接收到传感器数据包，则远程通信装置如框 124 中所示地处理数据包。以与上述相对于第一传感器元件 22 所述的方式相似的方式处理从第二传感器元件 24 接收的第二数据。

如框 126 中所示，远程通信装置 20 接着确定第二传感器元件 24 在其电源 30 中是否剩有足够的电荷。将第二传感器元件 24 的电源值与电荷阈值相比较。如果电源值大于阈值，则第二传感器元件 24 在其

电源 30 中剩有足够的电荷，并且远程通信装置 20 等待预定的时长（如框 128 中的延迟所示）或者等待外部请求来提示远程通信装置向第二传感器元件 24 请求数据（如框 120 中所示）。

然而，如果电源值低于阈值，则第二传感器元件 24 在其电源中没有剩有足够的电荷，并且远程通信装置 20 等待（如框 110 中的延迟所示）提示以向第一传感器元件 22 请求传感器数据（如框 102 中所示）。可选地，即使第二传感器元件 24 正确地工作并具有充足的电荷（在流程图 100 中未示出），远程通信装置 20 也可以通过发出带有与第一传感器元件 22 的唯一地址 38 相对应的地址的传感器数据请求消息而不时地从框 128 跳到框 102，以尝试向第一传感器元件 22 请求数据。虽然流程图 100 详细示出了远程通信装置 20 和具有两个传感器元件 12 的传感器组件 10 之间的相互作用，但是其它实施例可包括任何数目的传感器元件 12。在那些情况下，远程通信装置 20 能够以与这里描述的方式相似的方式从一个传感器移到下一个传感器以从具有足够电荷的传感器获得读数。此外，虽然流程图 100 和上面的描述详细示出了基于传感器数据请求的单个传感器数据包传输的传输，但是单个数据请求能够可选地请求多个传感器数据包以在一个时段内提供读数。

图 6 是示出根据本发明另一实施例的在远程通信装置 20 和传感器元件 12（图 2 中示出）之间传送传感器数据的方法的功能流程图 200。在这个实施例中，远程通信装置 20 交替地在第一传感器元件 22 和第二传感器元件 24（以及任何额外的传感器）之间进行数据收集，而不是仅从一个传感器收集数据直到该传感器不能响应或发出低电荷信号。

在流程图 200 的框 202 处，远程通信装置 20 试图从第一传感器元件 22 获取传感器数据。如上面相对于流程图 100 中的框 102 所述，远程通信装置 20 通过广播具有与第一传感器元件 22 的唯一地址 38 相对应的地址的数据请求消息来发起与第一传感器元件 22 的通信。第一传感器元件 22 通过向远程通信装置 20 提供传感器数据包而如上所述地响应，然后返回功率节约状态。

参考框 204，在发送传感器数据请求消息并等待预定时长之后，

如果远程通信装置 20 还没有从第一传感器元件 22 接收到传感器数据包，则远程通信装置将向第二传感器元件 24 请求信息，如框 220 所示和下面所述。如流程图 100 中的步骤 104 所示，如果第一传感器元件 22 没有及时响应，则远程通信装置 20 在尝试与第二传感器元件 24 通信之前可以不止一次地尝试请求信息。

如果远程通信装置 20 及时地从第一传感器元件 22 收到数据，则在框 206 处远程通信装置 20 处理数据。处理传感器数据包的步骤可包括存储所感测的数据和/或电源值、向另一远程装置（未示出）传送所感测的数据和/或电源值、将所感测的数据和/或电源值用于计算和/或算法、或者上述步骤的任何组合。在处理传感器数据包之后，如框 208 中所示，远程通信装置 20 等待预定的时长或者等待来自另一远程装置（未示出）的请求以向第二传感器元件 24 请求数据。

参考框 220，远程通信装置 20 广播与上面关于步骤 120 所描述的过程相似的向第二传感器元件 24 请求传感器数据包的消息。第一传感器元件 22 通过如上所述地向远程通信装置 20 提供传感器数据包而作出响应，然后返回功率节约状态。

参考框 222，在发送传感器数据请求消息并等待预定的时长之后，如果远程通信装置 20 还没有从第二传感器元件 24 收到传感器数据包，则远程通信装置将向第一传感器元件 22 请求信息，如框 202 中所示和上面所述。在远程通信装置 20 向第一传感器元件 22 发送传感器数据请求消息之前，远程通信装置 20 可以不止一次地尝试从第二传感器元件 24 收集传感器数据包。如果第一传感器元件 22 和第二传感器元件 24 都没有响应，则远程通信装置 20 将不再继续在向第一传感器元件 22 和第二传感器元件 24 请求传感器数据包之间切换，而是在它已经确定没有传感器响应数据请求之后在尝试与第一传感器元件 22 建立通信之前等待预定的时长。然而，如果远程通信装置 20 从第二传感器元件 24 接收到数据，则如框 224 所示远程通信装置处理数据。以与上面相对于第一传感器元件 22 所述的方式相似的方式处理从第二传感器元件 24 接收到的数据。在处理从第二传感器元件 24 接收到的数据之后，远程通信装置 20 如框 226 中的延迟所示等待预定的时长或者等待来自另

一远程装置（未示出）的请求以移到步骤 202 并向第一传感器元件 22 请求数据。

图 7 是根据本发明又一实施例的在远程通信装置 20（图 2）和传感器元件 12（图 2）之间收集数据的方法的功能流程图 300。在这个实施例中，远程通信装置 20 同时向传感器元件 12 中的每个请求传感器数据包。传感器数据请求能够以不同的形式请求数据。例如，传感器数据请求能够指定传感器中的每个返回特定数目的传感器数据包或者传感器元件 12 在给定的时段以连续的数据流返回数据值。响应中，传感器元件 12 向远程通信装置 20 传输消息。在一些实施例中，从远程通信装置请求传感器数据时刻直到所有数据已被传输，连续地以指定的次序顺次传输传感器数据值。在这些和其它实施例中，可以响应于外部数据请求执行数据收集方法或者可选地可以周期性地执行数据收集方法。

参考流程图 300 中的框 302，在远程通信装置 20 和传感器元件 12 之间的任何通信之前，传感器元件处于功率节约状态。通过广播包括与传感器元件 12 中的每个的全球地址（global address）40 相对应的地址的传感器数据请求消息，远程通信装置 20 向多个传感器元件 12 中的每个请求传感器数据包。在一个实施例中，由远程通信装置 20 发送以向传感器元件 12 请求传感器数据的消息规定传感器元件 12 返回信息的次序以及多久返回信息。在一个实施例中，对于每个传感器元件 12，远程通信装置 20 指出在请求传感器数据之后特定的传感器在作出其第一次传输之前应等待多久、每个后续的传输之间的延迟、以及在请求传感器数据之后传感器多久返回数据。

作为例子，人体具有两个植入的传感器元件 12 并且期望这两个传感器元件 12 传输信息 10 秒钟。每个传感器数据包传输持续 250 毫秒。第一传感器元件 22 将被指示或者已存储在其内部在时刻 $t=0$ 时开始传输信息并且每 500 毫秒开始传输。第二传感器元件 24 将被指示在时刻 $t=250$ 毫秒时开始传输信息并且之后每 500 毫秒开始传输。数据请求消息可请求 10 秒钟的连续数据。一旦接收到数据请求消息，第一传感器元件 22 就在时刻 $t=0$ 秒时开始它的第一个传感器数据包的传输。第二

传感器元件 24 在 $t=250$ 毫秒时开始传输。从而，传感器元件 12 每 250 毫秒交替地发送包 10 秒钟，使得从传感器元件 12 返回的数据被交错开。通过交错传输，避免了尝试同时传输的两个传感器之间的数据冲突。应该理解，时刻 $t=0$ 可以是接收到数据消息之后的某时刻，以使得传感器有时间去收集数据。

上面的例子中的具体的时间间隔不是为了限制，根据将要收集的数据量、植入体内的传感器数目、以及从传感器元件 12 中的每个向远程通信装置 20 传输每个消息所需的时长，可以使用任何的时间间隔。

可选地，通过传输每个都具有与传感器元件 12 的唯一地址 38 (图 3) 中的每个相对应的地址的一系列消息，远程通信装置 20 能够在发送到每个传感器元件的数据请求消息之前单独地为每个传感器元件 12 提供关于其次序的具体信息。远程通信装置 20 提供到每个传感器元件 12 的信息包括：在收到请求传感器数据的广播信息之后何时开始传输包、传感器元件 12 在传输信息之前应等待多久以及以什么频度传输数据包。还可选地，每个传感器元件 12 包括存储在传感器元件内的具体信息，该具体信息关于在收到请求传感器数据包的广播消息之后何时开始传输消息以及以什么频度传输消息，因而不需要与远程通信装置 20 的任何通信来设置传输的次序。一旦由远程通信装置 20 发起通信，传感器元件 12 就处于识别状态。在收到传感器数据请求消息之后，传感器元件 12 处于激活状态。

参考框 304，传感器元件 12 利用上述的交错数据传输的间隔方案来向远程通信装置 20 传输传感器数据。在数据请求中限定的时段期间发送信息。一旦传感器数据已经被传输到远程通信装置 20，传感器元件 12 就返回功率节约状态。参考框 306，传感器元件 12 发送并由远程通信装置 20 接收的数据被远程通信装置 20 处理。处理数据能够包括：将传感器包数据存储在远程通信装置 20 内、将传感器数据传送到另一远程装置 (图 2 中未示出)、将传感器包数据用于计算和/或算法、或者上述的任何组合。

通过测量例如在肺动脉中的每个传感器元件 12 处的压力脉冲，假定传感器元件 12 之间的距离已知，则可以利用脉冲对时间的数据来计

算流过动脉的血量。在 2001 年 8 月 21 日授权的题目为“System and Method for Monitoring a Parameter Associated With the Performance of a Heart”的美国专利 6277078 中描述了计算血流量的具体方法，其通过引用结合于此，用于各种目的。在一个实施例中，响应于外部请求启动流程图 300 中示出的和上面描述的数据收集方法。可选地，数据收集方法被周期性地执行并且在特定的时段之后被启动。虽然远程通信装置 20 可以周期性地收集数据以测量血流量，但是它不必专门使用这里描述的数据收集方法。例如，远程通信装置 20 能够主要使用流程图 100 或流程图 200 中描述的方法并且每收集数据 100 次或者以任何其它频率结合使用流程图 300 中描述的方法。

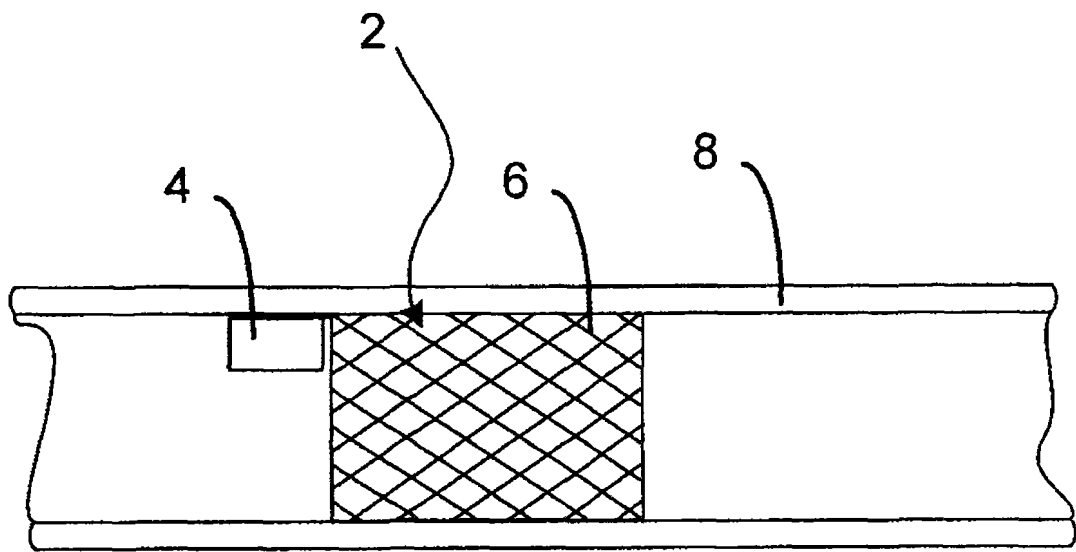
由上可知从多个方面的各种不同实施例和优点。例如，虽然可选可再充电，但是对电源重复再充电事件和放电会劣化电源并最终不能保持电荷。通过彼此紧靠地植入两个或更多个传感器，传感器中的一个能够用于获取读数，从而降低每个传感器的总体使用，并降低对再充电事件的需求，从而延长传感器的寿命。

作为另一个例子，利用根据本发明各个实施例的传感器组件 10，可以使得传感器更靠近在一起，否则难以在不干扰传感器中的一个或两个的情况下将两个传感器靠近地植入在一起。

作为另一个例子，因为根据一些实施例组件 10 中的传感器以已知的固定距离隔开，所以可以如上所述通过随着血流过传感器中的每个而测量脉冲来计算血流量。

作为最后的例子，因为实施例包括多个传感器（例如，两个），所以为了安全可选地存在冗余备用。

在不脱离本发明的范围的情况下，能够对所描述的示例性实施例作出各种修改和添加。例如，虽然上面描述的实施例参照特定的特征，但是本发明的范围还包括具有这些特征的不同组合的实施例以及没有包括所有所描述的特征的实施例。因此，本发明的范围意在包括所有这样的替换、修改和变化，只要它们落入权利要求及其等同物的范围。



现有技术

图 1

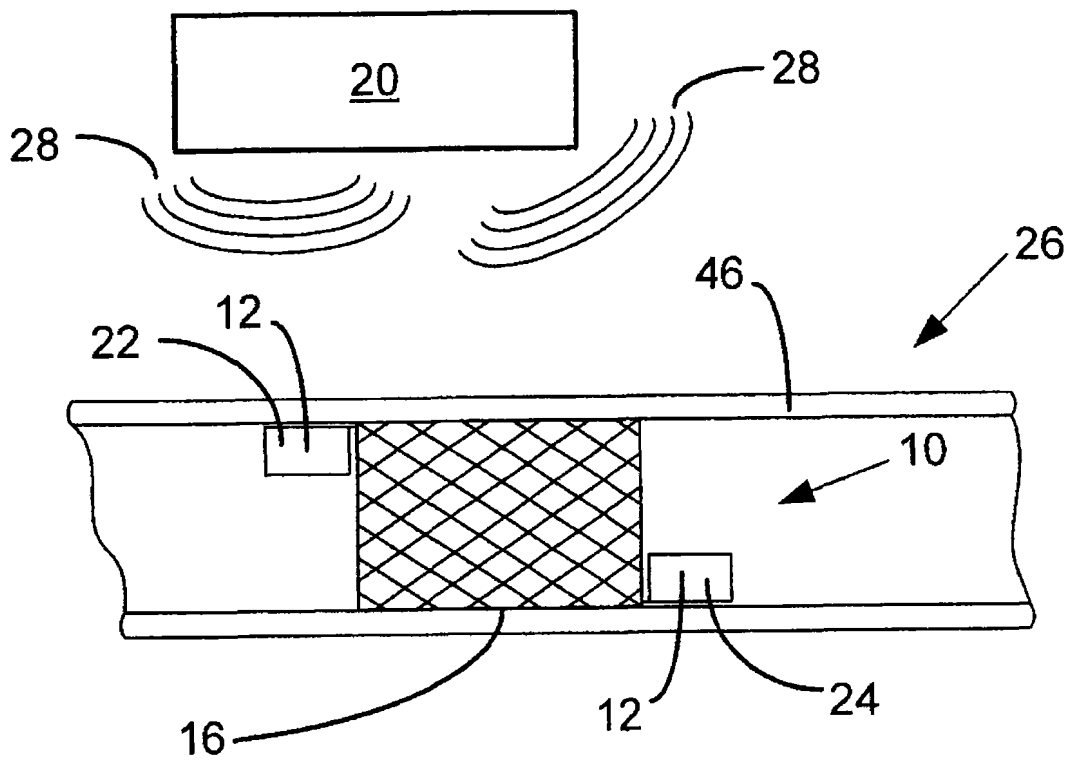


图 2

12
↓

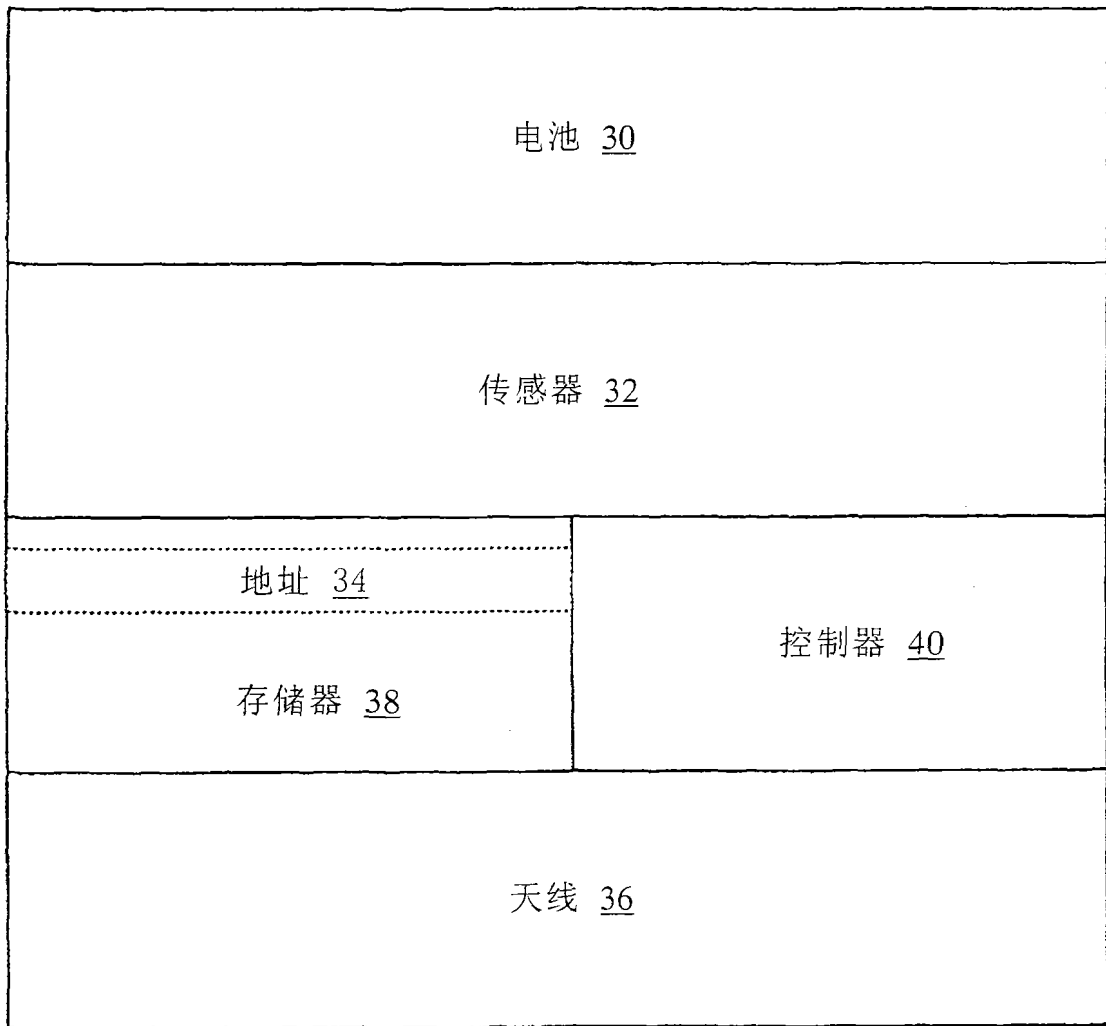


图 3

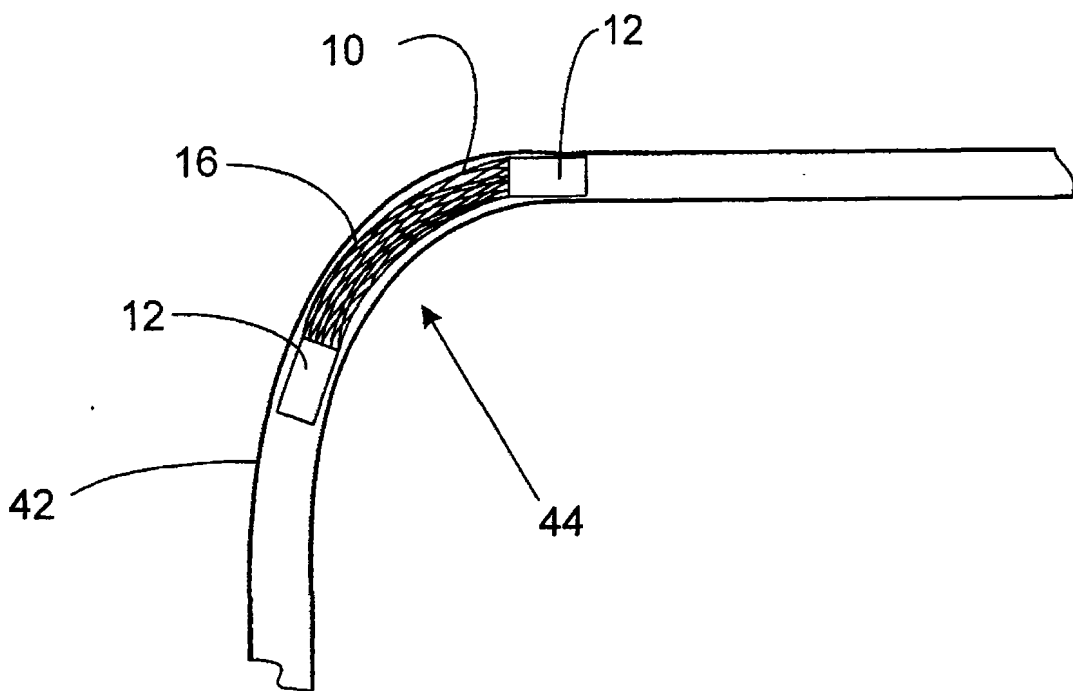


图 4

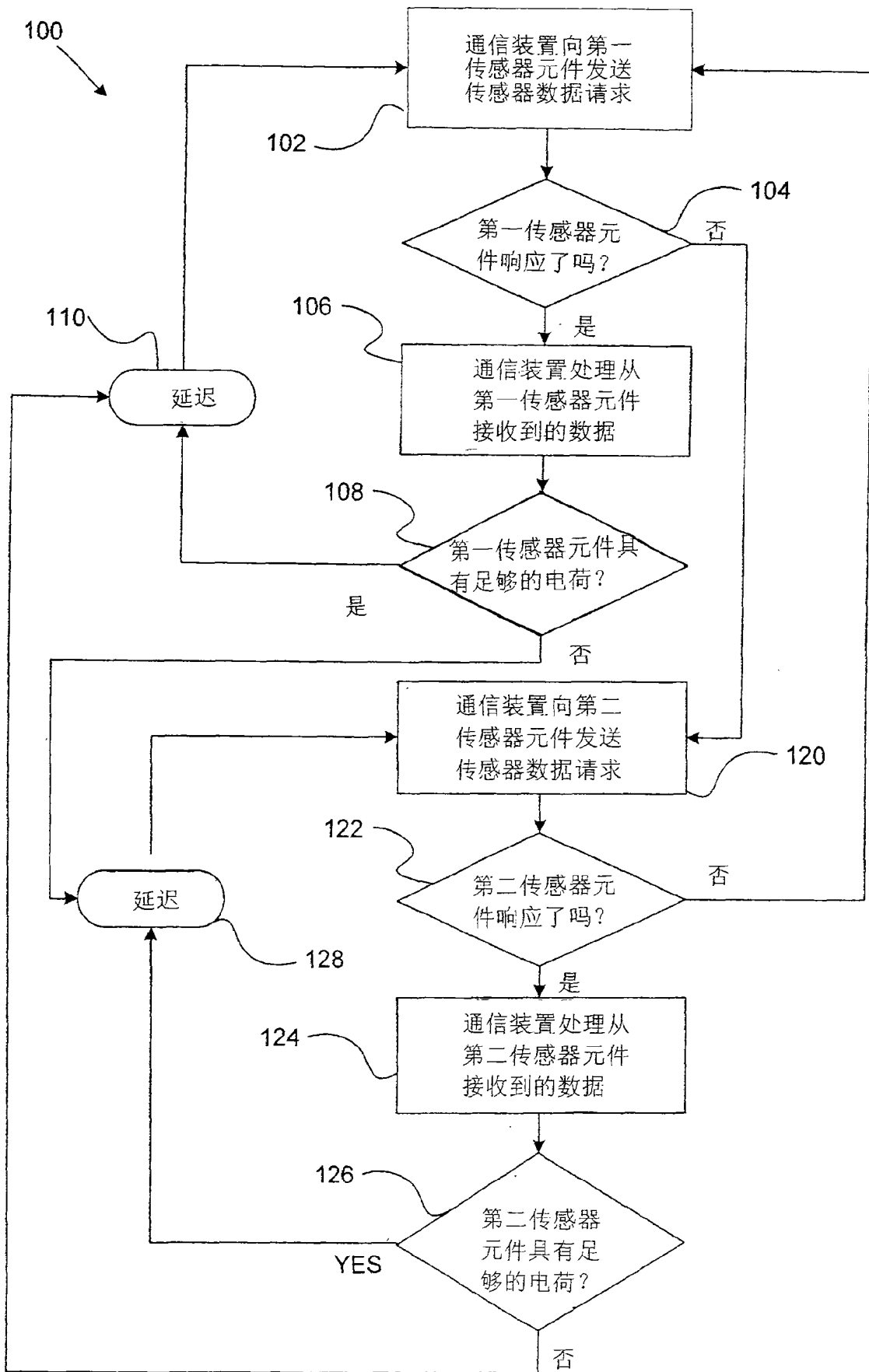


图5

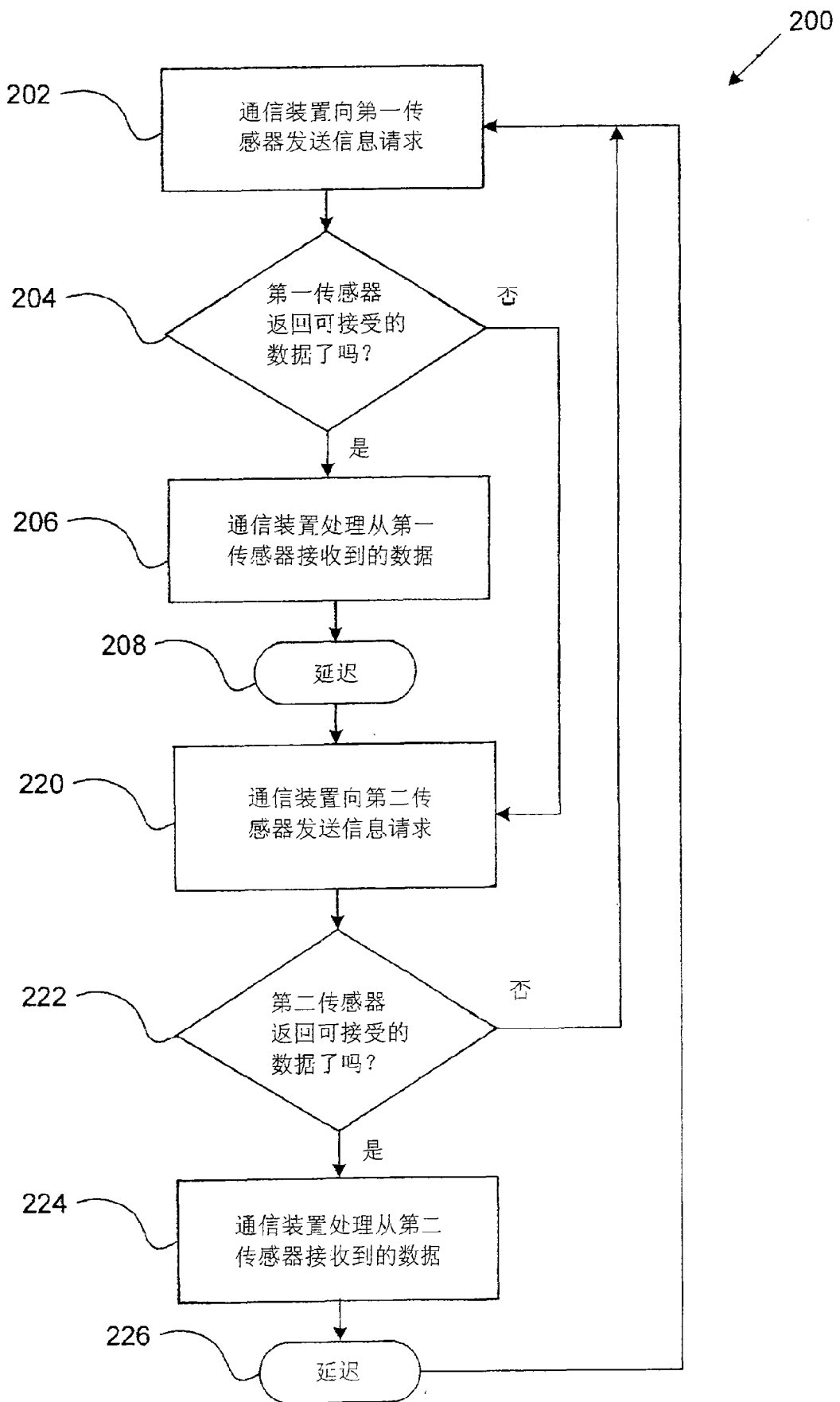


图 6

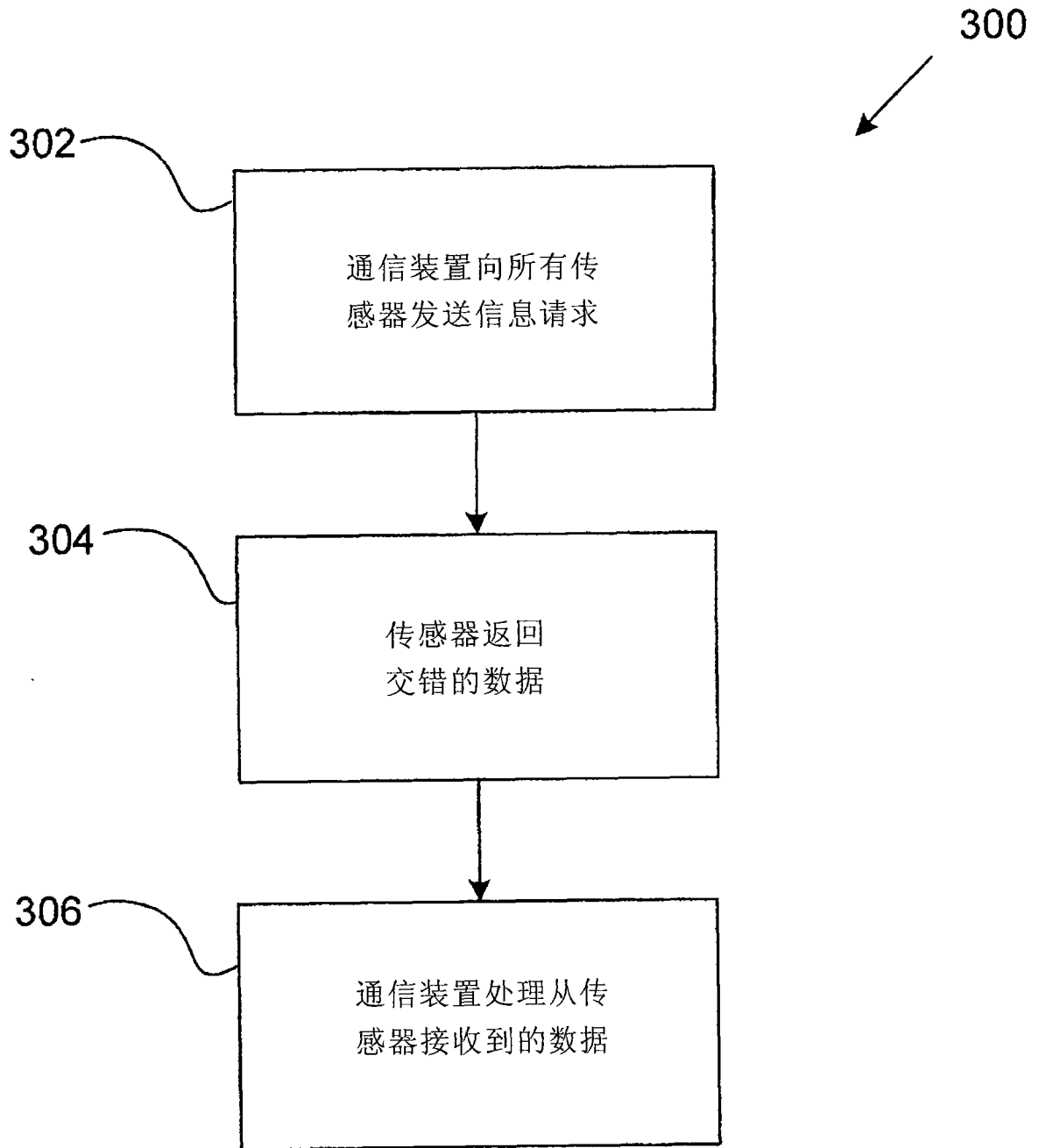


图 7

专利名称(译)	多传感器应用		
公开(公告)号	CN101484070A	公开(公告)日	2009-07-15
申请号	CN200780025727.3	申请日	2007-07-20
[标]申请(专利权)人(译)	心脏起搏器股份公司		
申请(专利权)人(译)	心脏起搏器公司		
当前申请(专利权)人(译)	心脏起搏器公司		
[标]发明人	保罗丁·荷斯康		
发明人	保罗·丁·荷斯康		
IPC分类号	A61B5/0215 A61B5/00 A61B5/07 A61F2/06 A61F2/82		
CPC分类号	A61F2/82 A61B5/0031 A61B5/0215 A61B5/076 A61B2560/0209 A61B2562/08 A61N1/37288		
代理人(译)	郑立		
优先权	60/820059 2006-07-21 US 60/820050 2006-07-21 US		
其他公开文献	CN101484070B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种测量人体内压力的方法，包括植入压力感测组件，该压力感测组件具有柔性结构以及结合到柔性结构的具有自持电源的第一传感器元件和第二传感器元件。执行周期性的数据收集事件以从传感器元件收集数据。数据收集事件包括：从远程通信装置请求数据，将传感器数据传送到远程通信装置并处理传感器数据。本发明还包括用于植入到人体内的传感器组件。传感器组件包括第一传感器，该第一传感器具有自持电源、感测元件以及能够与远程通信装置通信的集成通信装置。传感器组件还包括第二传感器和柔性结构，第一传感器和第二传感器附接到该柔性结构。

