



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103748532 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 23

(21) 申请号 201280039911. 4

(22) 申请日 2012. 06. 13

(30) 优先权数据

T02011A000530 2011. 06. 16 IT

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 02. 14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2012/052972 2012. 06. 13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/172487 EN 2012. 12. 20

(71) 申请人 意大利学院科技基金会

地址 意大利热那亚

(72) 发明人 马尔科·高迪纳 安德烈亚·布罗尼

艾里斯修·马尔甘

斯特凡诺·科尔达斯科

詹卢卡·帕内

达尔文·G·考德威尔

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

G06F 3/01 (2006. 01)

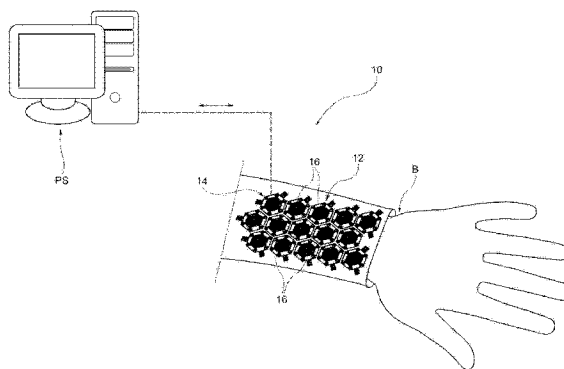
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

用于人机交互的接口系统

(57) 摘要

用于人机交互的接口系统(10),包括传感器和致动器配置(12),其可佩戴或耦合至所述用户身体(B);以及管理单元(14),配置用于与远程处理系统(PS)上所驻存的控制应用交换数据,以将指示用户在物理环境中的位置和移动的数据传输至应用,以及以将指示与操作环境的交互的感觉传输至用户(在用户身体的至少一个点)。传感器和致动器由多个操作模块(16)支撑、通过各对输入和输出通信端口面向至少一个通信信道。操作模块设置有互连装置(18),以便所述操作模块彼此可装配成平面布置和/或堆叠布置。



1. 用于人机交互的接口系统(10),包括
传感器和致动器配置(12),可佩戴或可耦合至所述用户身体(B);以及
至少一个管理单元(14),管理所述传感器和致动器配置,并被配置用于与远程处理系统(PS)上所驻存的控制应用交换数据,以将指示所述用户在物理环境中的移动的数据传输至所述应用,以及以将指示所述用户与由所述处理系统所生成的或至少由所述处理系统控制的操作环境交互的感觉传输至所述用户——局限于所述用户身体的至少一点;

其中,所述传感器和致动器配置包括至少一个传感器网络(22),所述至少一个传感器网络适于收集指示所述传感器在所述物理环境中的移动的数据,并通过所述管理单元(14)将所述测量数据供应至所述控制应用,所述传感器和致动器配置还包括至少一个致动器网络(24),所述至少一个致动器网络适于基于由所述致动器通过所述管理单元(14)从所述控制应用接收的指令数据,在所述用户身体的所述至少一点激发指示所述用户与所述操作环境交互的至少一个感觉;

其特征在于,所述传感器和致动器由多个操作模块(16)支撑、通过各对输入和输出通信端口面向至少一个通信信道、并通过所述通信信道操作地连接至所述管理单元,其中所述操作模块设置有互连装置(18),以便所述操作模块彼此可装配成平面布置和/或堆叠布置。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述操作模块由板元件构成,所述互连装置被布置在每个所述板元件上所设置的一个或多个电连接器上。

3. 根据权利要求1或2所述的系统,其中,所述操作模块由呈正多边形的板元件构成,每个所述板元件具有用于侧连接的多个公电连接器和母电连接器(19a、19b),所述公电连接器和母电连接器(19a、19b)被交替地布置在所述板元件(16)的所述多边形周长的侧面。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的系统,其中,每个所述板元件具有用于垂直连接的至少一对公电连接器和母电连接器(19c),所述至少一对公电连接器和母电连接器分别被布置在所述板元件(16)的相对面上。

5. 用于人机交互的系统,包括
处理系统(PS),用于执行控制应用,以及
接口(10),包括:
传感器和致动器配置(12),可佩戴或可耦合至所述用户身体(B);以及
至少一个管理单元(14),管理所述传感器和致动器配置,并被配置用于与所述控制应用交换数据,以将指示所述用户在物理环境中的移动的数据传输至所述应用,以及以将指示所述用户与所述处理系统所生成的或至少由所述处理系统控制的操作环境交互的感觉传输至所述用户——局限于所述用户身体的至少一点;

其中,所述传感器和致动器配置包括至少一个传感器网络(22),所述至少一个传感器网络适于收集指示所述传感器在所述物理环境中的移动的数据,并通过所述管理单元(14)将所述测量数据供应至所述控制应用,所述传感器和致动器配置还包括至少一个致动器网络(24),所述至少一个致动器网络适于基于通过所述管理单元(14)由所述致动器从所述控制应用接收的指令数据,在所述用户身体的所述至少一点激发指示所述用户与所述操作环境交互的至少一个感觉,

其特征在于,所述传感器和致动器由多个操作模块(16)支撑、通过各对输入和输出通

信端口面向至少一个通信信道、并通过所述通信信道操作地连接至所述管理单元,其中,所述操作模块设置有互连装置(18),以便所述操作模块彼此可装配成平面布置和/或堆叠布置。

6. 根据权利要求5所述的系统,其中,所述操作模块由板元件构成,以及所述互连装置被布置在每个所述板元件上配置的一个或多个电连接器上。

7. 根据权利要求5或6所述的系统,其中,所述操作模块由呈正多边形的板元件构成,每个所述板元件具有用于侧连接的多个公电连接器和母电连接器(19a、19b),所述公电连接器和所述母电连接器被交替地布置在所述板元件(16)的所述多边形周长的侧面。

8. 根据权利要求5至7中任一项所述的系统,其中,每个所述板元件具有用于垂直连接的至少一对公电连接器和母电连接器(19c)所述至少一对公电连接器和母电连接器分别被布置在所述板元件(16)的相对面上。

9. 根据权利要求5至8中任一项所述的系统,其中,所述传感器和致动器的操作可由所述用户借助所述处理系统并通过所述管理单元,基于所述传感器和致动器在所述用户身体(B)上的期望位置,并基于所述用户与所述处理系统所生成或至少由所述处理系统控制的所述操作环境的期望交互而配置。

用于人机交互的接口系统

技术领域

[0001] 本发明涉及用于人机交互的接口系统,包括:

[0002] 传感器和致动器配置,可佩戴或被耦合至用户身体;以及

[0003] 管理单元,管理所述传感器和致动器配置,并且被设置用于与远程处理系统上所驻存的控制应用交换数据,以将指示用户在物理环境中的移动的数据传输至所述应用,以及以将指示用户与由所述处理系统所生成的或至少由所述处理系统控制的操作环境交互的感觉传输至用户——局限于用户身体的至少一个点;

[0004] 其中,所述传感器和致动器配置包括至少一个传感器网络,至少一个传感器网络适于收集指示传感器在所述物理环境中的移动的测量数据,并且适于通过管理单元将所述测量数据供应至控制应用,还包括至少一个致动器网络,至少一个致动器网络适于基于通过管理单元来自控制应用的指令数据,在用户身体的所述至少一点激发指示用户与所述操作环境交互的至少一个感觉。

背景技术

[0005] 例如,在EP1533678中描述了此系统,涉及游戏和娱乐环境的触觉反馈系统。此种已知系统提供了应用在衣物或用户可佩戴的其他附件上的致动器和传感器。由衣物或附件上的致动器和传感器的具体网络定位决定该系统使用的可能性。

[0006] 与已知系统相比,本发明目的是在使用条件下,提供允许获得更高通用性、灵活性以及适应性的接口系统。

发明内容

[0007] 鉴于此目的,本发明主题是最初定义的系统类型,其中所述传感器和致动器由多个操作模块支撑、通过各对输入和输出通信端口面向至少一个通信信道、并通过所述通信信道操作地连接至所述管理单元,其中所述操作模块设置有互连装置,以便所述操作模块彼此可装配成平面布置和/或堆叠布置。

[0008] 根据此种解决方案构想,支撑传感器和致动器的操作模块可按需要装配,从而获得操作模块或“分子”集合,其能够在所确定的用户身体检测点中收集一系列不同的管理数据和/或能够以局部化方式在所确定的用户身体刺激点中为用户提供触觉刺激或其他刺激组合。

[0009] 有利地,根据本发明优选实施方式,传感器和致动器操作可由用户借助处理系统并通过所述管理单元基于用户身上的所述传感器和致动器的定位,以及基于所需的用户与处理系统所生成或至少受其控制的操作环境的交互而配置。

[0010] 此外,本发明目标是用于人机交互的系统,包括:

[0011] 处理系统,用于执行控制应用,以及

[0012] 接口,包括:

[0013] 传感器和致动器配置,可被佩戴或耦合至用户身体;以及

[0014] 管理单元,管理所述传感器和致动器配置,并被设置用于与所述控制应用交换数据,以将指示用户在物理环境中的移动的数据传输至所述应用,以及以将指示用户与所述处理系统所生成的或控制的操作环境交互的感觉传输至用户——局限于用户身体的至少一个点;

[0015] 其中,所述传感器和致动器配置包括至少一个传感器网络,该至少一个传感器网络适于收集指示传感器在所述物理环境中的移动的测量数据,并通过管理单元将所述测量数据供应至控制应用,还包括至少一个致动器网络,该至少一个致动器网络适于基于通过管理单元来自控制应用的指令数据,激发指示对象在所述虚拟现实中的交互的至少一个感觉;

[0016] 其中,所述传感器和致动器由多个操作模块支撑、通过各对输入和输出通信端面向至少一个通信信道、并通过所述通信信道操作地连接至所述管理单元,其中所述操作模块设置有互连装置的方式使得所述操作模块彼此可装配成平面布置和/或堆叠布置。

附图说明

[0017] 由附图中的非限制性例子所示,根据其中的特定实施方式的详细描述,本发明的进一步特性和优势将更加明显,其中:

[0018] - 图 1 是根据本发明的界面系统操作模块的示意性平面图;

[0019] - 图 2 和图 3 是装配在两不同配置内的如图 1 所示多个操作模块的示意图;以及

[0020] - 图 4 是根据本发明的人机交互系统示意图。

具体实施方式

[0021] 参考附图,尤其参考图 4,通常由 10 指示人机交互的界面系统。

[0022] 此系统 10 包括可被用户身体 B 佩戴或可耦合至用户身体 B 的传感器和致动器配置 12。例如,该配置 12 可被固定至衣物、可佩带附件、工具等。

[0023] 系统 10 还包括管理单元 14,管理单元 14 管理传感器和致动配置 12,并被提供用于与远程处理系统 PS 上所驻存的控制应用交换数据,以将指示用户在物理环境中的移动的数据传输至所述应用,以及以将指示用户与处理系统 PS 所产生的或至少由处理系统 PS 所控制的操作环境交互的感觉传输至用户(局限于用户身体的至少一个点)。

[0024] 根据本发明实施方式,该操作环境可由处理系统所产生的虚拟现实组成。根据另一个实施方式,上述操作环境可由软件应用程序组成,例如 CAD 或 CAM 应用程序。根据又一个实施方式,操作环境可由受处理系统控制的物理环境组成,如机器人装置控制的情况。

[0025] 传感器和致动器配置包括至少一个传感器网络,该至少一个传感器网络适于收集指示传感器在所述物理环境中的移动的测量数据,并经管理单元 14 将该测量数据供应至控制应用,还包括至少一个致动器网络,该至少一个致动器网络适于基于经由管理单元 14 来自控制应用的指令数据激发指示对象在虚拟现实中的交互的至少一个感觉。

[0026] 上述传感器和致动器由多个操作模块 16 支撑,在图 1 中以示意图的方式单独地表示出其中的一个。该操作模块 16 经由各对输入和输出通信端口面对至少一个通信信道,以及经上述通信信道被操作地连接至管理单元 14。该通信信道例如可以是通信总线或网状无线网络。

[0027] 参考图 1, 每个操作模块 16 都由正多边形板元件组成, 具体地, 是六角形印刷电路板 (PCB)。操作模块 16 以根据如图 2 和图 4 所示平面布置和 / 或如图 3 所示堆叠布置可装配至彼此的方式设有机械互连装置 18。

[0028] 每个板元件 16 具有用于侧连接的多个电连接器 19a, 19b, 分别为公电连接器和母电连接器, 其交替地被布置在板元件 16 的多边形周长侧面。

[0029] 此外, 每个板元件 16 具有 (至少) 垂直连接的一对公电连接器和母电连接器 19c (母连接器在附图中是可不见的), 其分别被布置在板元件 16 的相对面上。

[0030] 有利地, 由板元件的相同电连接器 19a、19b、19c 提供互连装置 18。根据可选实现模式, 该互连装置可由独立于电连接器的装置构成。

[0031] 为了本发明目标, 通过“操作模块可装配至彼此”意为在需要的情况下, 互连装置被配置为允许操作模块之间直接物理互连。例如可通过诸如快速耦合装置的机械装置, 或通过磁性装置获得该互连。当然, 根据需要, 该互连装置还可经采用与例如软管的间介构件协作, 从而在模块间实现间接物理互连。

[0032] 从电路的角度来看, 每个操作模块都由相应的微控制器支持。发明人做出具有 6 插头侧向电连接器的操作模块原型, 在 PIN 电压具有以下配置:

[0033] Vcc

[0034] GND

[0035] I2CSDA (数据)

[0036] I2CSCL (时钟)

[0037] Tx UART

[0038] Rx UART

[0039] 作为替代, 已使用与侧向连接器具有相同配置但该连接器还具有额外的 4 信路以允许引导装载程序 (MISO、MOSI、RESET、CLK) 闪存的 10 插头垂直连接器, 但其还可以用于上传程序。

[0040] 如上所述, 接口系统的传感器和致动器由操作模块 16 支撑。在图 1 中, 操作模块表现为支持用 22 指示的传感器和用 24 指示的致动器两者。应理解每个操作模块 16 可实现为仅支持一个或更多传感器的检测单元, 或实现为仅支撑一个或更多致动器的致动单元。

[0041] 以在原型水平, 发明人生产出以下硬件单元。

[0042] 管理单元或主单元

[0043] 该单元在图 4 描绘出, 并用 14 指示。从结构的角度来看, 管理单元还以类似于支撑传感器和致动器的操作模块 16 的形状有利地实现为操作模块, 且其设置有互连机械装置以通过该操作模块实现平面或垂直互连配置。在由发明人所生产的原型中, 该单元在存在多路调制器总线的情况下不同于其他模块, 因为其连接器被分离在不同的 BUS12C 中, 用于高达每 BUS127 个单元的连接。如上所述, 主单元专于管理关于操作模块 16 和远程处理系统 PS 之间的数据通信的整个系统。

[0044] 串行通信单元

[0045] 从结构的角度看, 附图中未描绘的此单元被有利地实现为具有类似于支撑传感器和致动器的操作模块 16 形状的操作模块, 且其设置有互连装置从而通过此操作模块实现平面或垂直互连配置。该单元允许经由接口系统 10 的串行端口与处理系统 PS 通信。在原

型水平,此单元已通过 USB 接口得以实现。

[0046] 无线通信单元

[0047] 从结构的角度看,附图中未描绘的该单元被有利地实现为具有类似于支撑传感器和致动器的操作模块 16 形状的操作模块,且该单元设置有互连装置,从而通过此操作模块实现平面或垂直互连配置。此单元允许界面系统 10 与处理系统 PS 无线通信。在原型水平,已通过无线个域网装置实现此单元。

[0048] 当然,通信单元的其他类型可设有例如 WiFi、蓝牙或 GPRS 调制解调器装置。

[0049] 致动单元

[0050] 在附图中一般由 16 指示的该单元设置有一个或更多致动器,从而基于来自管理单元 14 的指令数据,激发至少一个感觉,该感觉指示对象在由处理系统所生成的虚拟现实中的交互。在原型水平,已通过两个振动电动机, Peltier 电池和直流电动机,实现此种单元,且其设置有控制两 PWM (脉冲宽度调制) 信号的两个 H 桥接器。

[0051] 当然,还可以提供其他类型的致动器,例如流体致动器。其他致动器装置可以是释放液体或例如烟或回力等其他效果的装置。

[0052] 孔单元

[0053] 该单元是如先前所述致动单元,但是设置有中心孔,以允许机械部件移动,例如用于触觉反馈的光标。

[0054] 检测单元

[0055] 在附图中一般由 16 指示的此单元设置有一个或更多传感器,用于收集指示物理环境中的传感器移动的测量数据,以及将该测量数据供应至管理单元 14。在原型水平,已通过加速表实现此单元,提供输出三维空间内的取向向量;通过额外跟踪系统获得操作模块空间内的位置,尤其是光学类型,其由处理系统 PS 管理。

[0056] 当然,可提供传感器的其他类型,如例如,温度传感器、磁场、湿度、强度、弯曲传感器或光传感器。对于操作模块的空间定位,可选地对于跟踪系统,可提供此种具有相应定位单元的模块。

[0057] 电源单元

[0058] 此单元提供接口系统的电源。在原型水平,该单元已被实现为供电池插入的底座。

[0059] 当然,可提供其他电源装置,例如,连接至外部电网或诸如光电源的独立源。

[0060] 除上述所列单元外,可还存在具有其他功能的单元,如例如,大容量存储单元、或设置有扩音器、微型扬声器、迷你显示器或微型照相机的非触觉输入 / 输出单元。

[0061] 此外,可将不同功能并入相同单元 / 操作模块;例如,在管理 / 主单元 14 中可并入无线通信装置。在该情况中,可省略专用无线通信单元。如另一个例子,管理 / 主单元 14 还可设置有致动器和 / 或传感器。

[0062] 还可存在多主单元,每个主单元管理其自身致动器和传感器的网络;在该情况下,可提供具有路由功能的管理 / 超级主单元。在这方面,还可提供仅由主单元形成的网络,其每个均设置有其自身致动器和 / 或传感器。

[0063] 在由发明人所实现的原型系统中,可为每个单元编程序,且其被实时操作系统管理,允许接口系统同时执行更多任务。

[0064] 在主单元内,以下任务被配置为:

- [0065] 通信任务,即经串行端口和 I2C 的通信管理 ;
- [0066] 数据轮询任务,即,循环查询所有单元,以得到关于其状态的信息。
- [0067] 在原型致动单元中存在以下任务 :
- [0068] 温度控制任务——已实现基本型的 PID 控制器,用于管理与预调 SetPoint 有关的温度 ;
- [0069] 位置到达任务——该任务致力于通过查表法且以开环回路的方式管理 DC 电动机的位置。
- [0070] 在原型检测单元中存在以下任务 :
- [0071] 取向计算任务——一旦获得加速表的类推值,便计算取向向量。
- [0072] 一般,可为每个单元创建具体任务,直到完全填满可用的 RAM 存储器。
- [0073] 在上述原型系统中,接口系统 10 和处理系统 PS 之间的通信主要以两种模式发生 : 有线串行或无线模式。作为替代,经 I2C 协议出现单元间通信,且每个单元被分配唯一地址。通过使用以下数据协议发生数据通信 :
- [0074] \$CommandType | UnitAddress | CommandValue#
- [0075] 可管理单命令或宏命令,以便实时执行任意相互依附的操作(例如,在待被发送至用户的一组复杂感觉刺激的情况中)。
- [0076] 如先前所述,操作模块可编程,因此,基于用户身上的传感器和致动器的期望位置,以及基于用户与处理系统所生成的虚拟现实的期望交互,可由用户通过处理系统 PS 和经管理单元 14 配置和重新配置传感器和致动器操作。
- [0077] 通过使用编译程序或光学识别程序或 RFID 的人工编程,可出现操作模块的配置和重新配置。优选光学识别程序或 RFID,因为其无需用户有任何特别的编程技术。
- [0078] 如下是光学识别程序的例子。
- [0079] 用户向处理系统 PS 的照相机显示操作模块 16,因此通过在人体期望部位定位操作模块选择使用模式。如果例如已使用位于前臂上生成触觉刺激的单元,则自处理系统屏幕退出的软件应用程序模拟数据集将引导操作模块,从而在数据集进入与用户臂部虚拟接触时,生成触觉刺激。
- [0080] 另一个例子如下。
- [0081] 用户装配具有多操作模块 16 的主单元 14,操作模块适于生成接触感觉、热刺激以及振动,从而模拟前臂使用。然后用户将这些模块或分子组显示至照相机,并将其通过锚固系统设置在手指上。可为每个期望手指重复此序列。此时,用户与虚拟对象特性交互,在该案例中为前臂。通过抓握虚拟前臂,用户将具有接触感觉 ;另一方面,通过按压虚拟触发器,在依据可响应此感觉的操作模块位置的预调操作点中,用户将具有振动和热感。

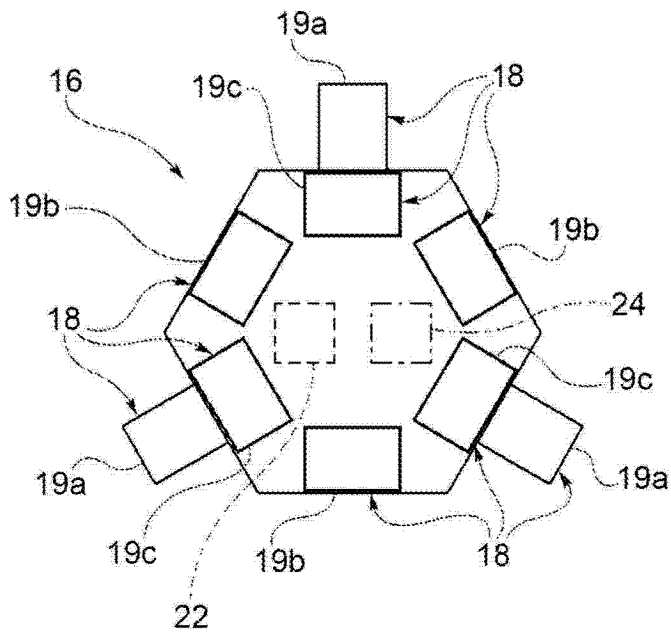


图 1

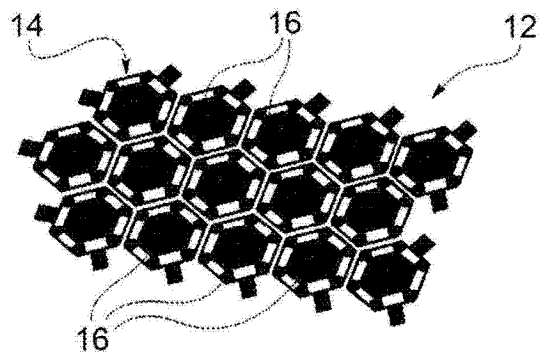


图 2

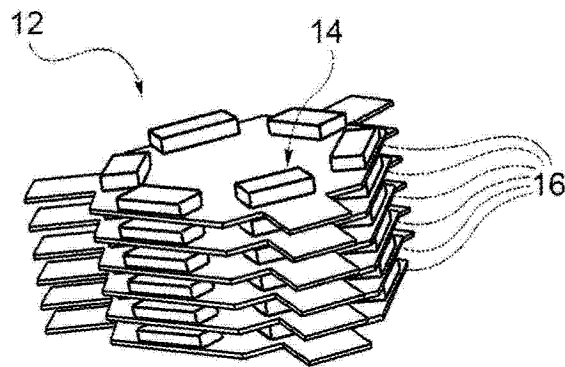


图 3

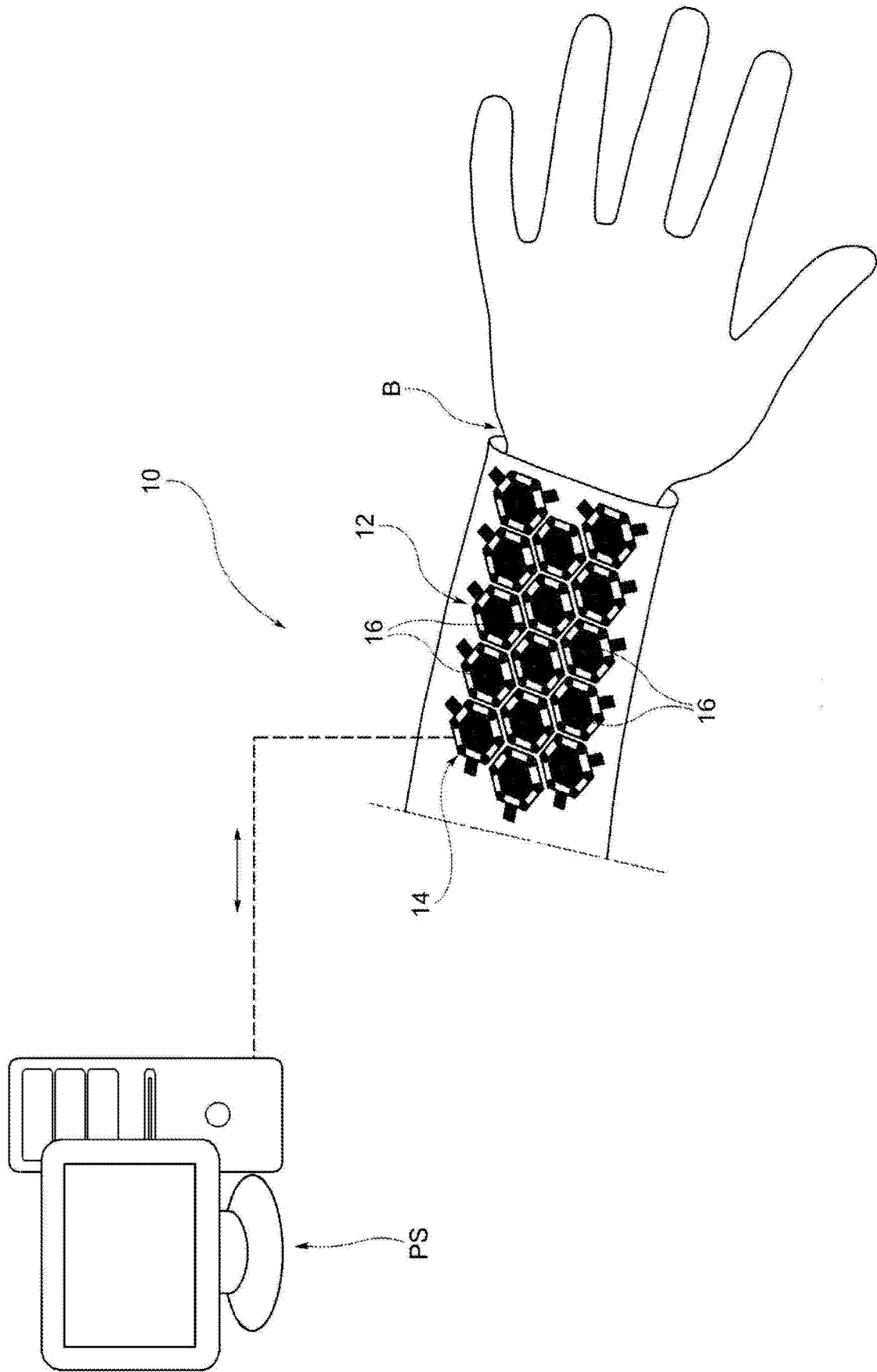


图 4