



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107106122 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(21)申请号 201580071849.0

(22)申请日 2015.11.26

(30)优先权数据

2013884 2014.11.27 NL

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.06.30

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/NL2015/050828 2015.11.26

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/085341 EN 2016.06.02

(71)申请人 UMC乌得勒支控股有限公司

地址 荷兰乌得勒支耶勒拉恩40号

(72)发明人 雷努特·沃杰

赫伊伯特·亚历山大·特杰贝斯

雷纳图斯·埃利吉乌斯·范·德·

沃斯

杨·雅各布·科宁

保罗斯·赫拉尔杜斯·范·莱特伦

皮耶特·迪克

艾伯特·哈拉尔德·韦斯特拉

伦纳德·杨·范·谢尔万

(74)专利代理机构 深圳市博锐专利事务所

44275

代理人 张明

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

A61B 5/20(2006.01)

A61F 5/48(2006.01)

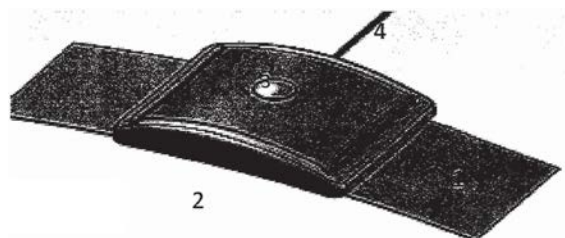
权利要求书2页 说明书13页 附图2页

(54)发明名称

用于传输人体或动物体内变化信号的可穿戴超声波装置

(57)摘要

本发明属于一种改良的用于传输人体或动物体内变化信号的可穿戴超声波装置以及该长时间传输信号的可穿戴装置使用的领域。一个实施例中,膀胱内会发生一些变化情况。尤其与老年人、分娩后的妇女、功能障碍患者、痴呆症患者、儿童以及其他人群有关,此类人群难以控制膀胱的功能,需及时如厕排尿。此类(部分)失禁会造成极大的不便,可能根本没有解决方案。



1. 一种用于传输体内组织、体内脉管或体腔 (例如膀胱) 内变化信号的小型可穿戴的超声波装置 (2), 包括

(i) 至少一个第一电声元件 (n) (其中所述第一元件能产生20kHz-50MHz的超声频率脉冲) 和至少一个第二电声元件 (p) (其中所述第二元件能检测20kHz-50MHz的反射超声波脉冲),

(ii) 用于控制所述装置的至少一个处理器 (j),

(iii) 与收发器和处理器相连接的供电器 (i),

(iv) 用于将所述装置固定在一个位置的定位器 (1),

(v) 用于向换能器施加电压的电压控制器 (d),

其特征在于,

(vi) 至少一个用于确定用户身体姿势的传感器 (b)、一个或多个用于引导所述产生和/或检测工具的导向工具、用于使装置与人体皮肤接触的接触工具和能量清除剂,

其中, 该装置可穿戴并基本扁平。

2. 根据权利要求1所述的装置, 其中所述至少一个第一元件 (n) 和所述至少一个第二元件 (p) 均为换能器。

3. 根据上述权利要求中任一项所述的装置, 包括至少一列第一元件 (n) 和/或至少一列第二元件 (p)。

4. 根据权利要求2-3中任一项所述的装置, 其中所述换能器能单独地、连续地以相移模式、并行模式、频率扫描模式、空间扫描模式、强度模式、脉冲模式、变型及其组合模式工作。

5. 根据上述权利要求中任一项所述的装置, 包括用于装置和外部支持装置之间 (无线) 通信的收发器 (c), 和/或

存储在该装置上和/或所述外部支持装置 (a、g) 上的软件和/或收集的数据。

6. 根据上述权利要求中任一项所述的装置, 其中所述接触工具包括在皮肤和换能器/装置之间的声学匹配器和可选地含有凝胶的封装,

其中, 优选地, 所述接触工具可从所述装置移除, 和/或

其中所述定位器 (1) 是粘合剂、条、带、起泡剂及其组合,

其中, 优选地, 所述定位工具和接触工具为一个且相同。

7. 根据上述权利要求中任一项所述的装置, 包括移动传感器 (例如加速度计、陀螺仪和磁性传感器)。

8. 根据上述权利要求中任一项所述的装置, 进一步包括至少一个提醒发生器、伪信号检测器、伪接触检测器、触摸传感器、压力传感器、时钟、定时器、多路复用器 (f)、激活器、电刺激发生器、振动器、ADC (k)、DAC (h)、放大器 (l、m)、用于信号传输的LED、声音发生器、GPS传感器和开关按钮, 和/或

至少一个收发器、RFID、唯一识别码和至少一个阈值, 所述阈值用于确定预设的特定性质 (例如液体量), 和/或

其中该装置是集成的。

9. 根据上述权利要求中任一项所述的装置, 其中该装置是IC、MEMS、压电元件、印刷电路板 (PCB) 及其组合中的一种或多种。

10. 根据上述权利要求中任一项所述的装置, 其中电压源和至少一个换能器可电连接,

和/或

可穿戴装置由一个集成封装组成。

11. 根据上述权利要求中任一项所述的一种装置的使用,包括用于确定或监测腔体中(例如膀胱、子宫(羊水)、窦道、胸腔、心包囊、脉管(例如主动脉))的液体体积,用于检测或监测至少一个动脉瘤、感染、肿瘤、脱水、胸腔积液、来自至少一个肾脏的尿液流入率、脑积水、人体或动物腔体大小,用于确定肺中的液体体积,用于训练,用于超声波成像,作为流量传感器,用于在较长时间内进行(半)连续监测,用于正常生活中进行监测以及用于在医院或(长期)看护环境之外进行监测,

可选地,与另一个(第二)装置组合。

12. 根据权利要求1-10中任一项所述的一种操作超声波装置的方法,包括以下步骤:

确定膀胱中的液体量,

根据所确定的量,进行进一步的动作或克制进一步的行为。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中若超过了预定的特定最小液体量,所述超声装置可提供信号,以及所述用户或装置的位置,和/或

若产生提醒时发生错误检测,至少一个第一换能器以给定时间间隔、给定时间、预定时间中的一个或多个,提供至少一个脉冲。

14. 根据权利要求12-13中任一项所述的方法,其中至少一个第一换能器中心频率为20kHz-50MHz,有效面积为 $4 \times 10^{-4}$ -2000mm<sup>2</sup>,近场长度为0.1-50mm,相对于皮肤定位成0-45度角,并且至少一个第二换能器相对于皮肤定位成5-50度角。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中所使用的MEMS的有源区为 $4 \times 10^{-4}$ -10<sup>2</sup>mm<sup>2</sup>。

## 用于传输人体或动物体内变化信号的可穿戴超声波装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于一种改良的用于传输人体或动物体内变化信号的可穿戴超声波装置以及该长时间传输信号的可穿戴装置使用的领域。

### 背景技术

[0002] 很多人例如老年人、功能障碍性排尿或遗尿症的儿童、分娩后的妇女、神经性膀胱功能障碍患者、痴呆症患者等,难以控制膀胱的功能,需及时如厕排尿。此类(部分)失禁会造成极大不便,可能导致心理问题和身体问题(例如感染、局部皮肤问题)。此类失禁的解决方案包括例如使用尿布和尿床报警器。但这仅可有效地抑制失禁带来的后果,而未提供真正的解决方案,并且仍存在恶臭、无法防止弄湿裤子/衣裙。该解决方案在尿布和护理时间方面的花费也相当高。

[0003] 超声波是一种频率大于人体听觉范围上限(因此称为超声波)的振荡声压波,而超声波装置可在20kHz至几千兆赫的频率下工作;超声波可用于很多不同领域,而超声波装置用于检测物体并测量距离;超声波成像(超声波)用于兽医学和人类医学,在产品和结构的非破坏性测试中,可使用超声波检测隐形缺陷;工业上,超声波用于清洁和混合,加速化学过程;超声波与其应用有关,可用于医学成像、检测、测量和清洁;较高功率下,超声波有助于改变物质的化学性质。

[0004] 针对一些超声波应用(例如膀胱监测),可使用专用装置。此类专用装置各有缺点,而其它装置需要换能器和监测器之间设有线路、需要手持使用该装置,因此不适于长期监测。现有技术中的一些装置可能需要接受过训练的专业人员来处理传感器、评估所视内容。此类装置通常在医疗机构(例如医院)用于间歇检查。膀胱充盈时,使用现有技术无法持续追踪膀胱充盈的情况并向用户或其看护者发出报警。这会导致许多(健康)问题,包括但不限于儿童(膀胱活动过低或过高、功能障碍、遗尿)、患者家庭护理期间具有神经源性膀胱功能障碍的成年人、临时或永久性脊柱问题人群的尿失禁(UI)。而现有技术中的问题也与预防尿滞留(UR)(即术中、术后和产后)有关。

[0005] 超声波装置通常是手持式、适于间歇使用,体积很大或太大而无法穿戴,不能(半)永久地固定到身体上,正常生活中、坐站躺时患者无法使用,且鉴于需要高电压,可能需要电力和信号传输的布线,因此使用中不实用。

[0006] 原则上,超声波可用于监测和确定例如人体内的流体体积。通常,只有在手持式但不能穿戴的现有技术装置中才能使用。其中一个例子是当前的超声波装置只能间歇地使用,患者在监测过程中不能移动,因此使用条件要求非常严格。大多数其它实际情况下,例如坐、立、躺的顺序会导致问题的出现。

[0007] 以下一些现有技术文献涉及超声波装置。

[0008] US2007123778(A1)(即WO 2005/034717 A2)说明了测量装置,包括:(a)能发送和接收患者体内声信号的超声波收发器单元;(b)通过信号(频率随时间变化)驱动所述收发器单元的频率调制电路;和(c)从所述收发器单元检测到的至少一个信号中提取距离指

示的处理电路,所述信号反映了由所述时变频率信号驱动的所述收发器单元的传输。

[0009] US5235985 (A) 说明了包括换能器组件的膀胱自动扫描装置,其包括多个单独的换能器元件。第一组多个换能器元件连接成接近圆形或八边形布置,以产生发射信号束。数据传输信号是伪随机的。返回的回波信号由预选图案中所设的多个换能器元件接收。一个接收模式包括两组正交的线性阵列,而另一接收模式包括八边形布置。对来自第二组多个换能器元件的接收信号进行处理以形成复合接收信号。再将复合接收信号进一步处理以产生关于膀胱的三维图像信息,接下来该信息用于计算膀胱体积。

[0010] US4926871 (A) 说明了用于测量人体膀胱尿液体积的装置/方法,包括用于将多个超声波信号传输到膀胱中并接收返回超声波信号的扫描头和收发器。该装置进一步包括用于自动处理所接收信号的信号处理器、用于将模拟信号转换成一系列数字数据元素的数字转换器以及用于处理数据元素的CPU和信号处理软件,从而可确定膀胱的前部和后部的距离或超声波信号的平面区域,并用于根据距离或区域信息计算膀胱的体积,进而计算膀胱中的尿液体积。

[0011] 上述装置并非可穿戴、无线式,使用中具有局限性,通常需要患者位置固定。

[0012] 另外,US6359190 (B1) 说明了一种衣服,包括适于测量包括基座的体腔体积的装置、适于检测穿戴者体腔到达预定体积的传感器和信号机制及其各种实施例,其中所述衣服包括吸收制品、尿布、训练裤、游泳裤、失禁内裤和内衣类。所述传感器可移动地安装在基座上,以便传感器朝向体腔瞄准。从实际的角度来看,将衣服与装置相结合的需求应是倍增的。同样从看护的角度来看,如上所述,这仅可有效地抑制失禁带来的后果。

[0013] DE 102009043955 (A1) 说明了一种方法,涉及检测通过传感器系统从传感器获取的充盈水平的特征测试结果,所述传感器系统对应于各值,如自前次排尿之后的时间、排尿记录、人体行为模式、血液压力、脉搏、体温和人体上探针测量的压力。膀胱的充盈水平由对应于测试结果的软件控制评估单元确定,该测试结果通过传感器输出显示。一个独立的权利要求还包括用于确定人体膀胱充盈水平的测量系统,尤其专用于移动受限的人。此类人群通常需要保持一段时间的相同姿势。

[0014] 因此,仍需一种改良的超声波装置,可克服一个或多个上述缺点,而不破坏功能性和优点。

## 发明内容

[0015] 第一方面,本发明涉及根据权利要求1所述的用于传输人体或动物体内变化(例如人体或动物体腔内的液体体积)信号的一种小型可穿戴的超声波装置;第二方面,涉及根据权利要求11所述装置的使用;第三方面,涉及根据权利要求12所述的一种操作超声波装置的方法。

[0016] 本发明的上下文中,提及该装置时所使用的术语“小型”是指尺寸,表明该装置可长时间穿戴而不会使用户产生不适,优选地,作为内衣穿戴(几乎)看不见。术语“无线”表示无需电导体将该装置与外界连接;因此,该装置的用户可自由移动。由于该装置是小型和无线的,因此可佩戴、可方便地携带并可穿戴,不会限制用户的移动。此外,体腔是指除血管(例如血管和淋巴管)以外的动物或人体中流体(液体/气体)充盈空间。此外,位置可理解为人体构造的通用术语,而术语姿势是指(非)有意识或习惯性假定的位置。典型的位置例如

站、坐、蹲、伏、跪、躺。其他位置(例如非典型位置和张力位置)也由该术语表示,但关系不大,因为其它位置的情况通常较少出现。术语“(半)连续”用于表示可在较长时间内监测信号传输;所述时间段内的任何给定时刻可进行监测/信号传输;但通常在所述时间段内该装置处于空闲模式;优选地,仅在特定和选定时刻进行主动测量。关于“计算”,应注意到精确结果常会存在问题;此时,该术语可指“估值”。

[0017] 该装置可用于永久性和半永久性测量。也可通过永久性或半永久性的方式与身体接触;优选地,接触工具应与人体皮肤相容(例如涉及毒性、刺激性、粘附性、随时间变化的形式等方面);另外,测量可按连续模式进行(例如每分钟或半连续模式)。

[0018] 发明人认为,长期(或长时间)监测过程中,患者可能持有不同的姿势,例如坐、躺、直立;根据身体的位置,膀胱在身体中的位置是不同的。这会影响对超声波测量的解释,而上述现有技术实施例中无相关规则。例如,若成年人站立,膀胱的体积(高达100ml)是隐藏的,因此这种情况不作考虑。此外,若不考虑身体的位置和例如膀胱的位置,则传感器的指向可能过高或过低,因而产生至少难以解释的数据(本应可释出的情况下)。发明人还发现,通常需考虑各用户之间的不同情况,例如身高、年龄(影响例如膀胱相对位置其它因素)以及例如膀胱、脂肪含量、腔壁厚度等大小等,以提供可靠的数据;其中至少一部分是现有技术中没有考虑的。该装置极易使用,可自动配置到最佳设置(例如用户给定的可变边界条件),使用时可考虑到不同情况。

[0019] 如上所述,本发明提供了可靠、耐用且可控制的装置,克服了现有技术中的至少一个问题并提供了说明书中提到的优点。该装置可提供(半)连续信息(例如膀胱充盈程度)。由于使用时间增加,该装置可在测量之间处于空闲模式。穿戴者和/或看护者将及时受到报警以采取行动,防止不必要的尿液排泄或尿滞留。这也可提高(行为)训练的有效性。一个实施例中,可提供训练方案,以帮助用户(例如孩子)自制。该训练方案可设于应用程序中,可使用本方法产生的膀胱充盈数据,以便向用户提供生物反馈(信号)(提醒、祝贺或以其他方式互动)。

[0020] 监测膀胱时,该装置通常在下腹部处直接附接到身体。该装置包含一个或多个超声元件(例如换能器)以及可选的时间增益放大器、用于滤波和放大的系统、A-D转换器和报警单元。通常使用A-D转换器。可以足够的强度来提供超声波。

[0021] 该装置可定制,例如使其可获得期望的频率和/或功率。

[0022] 该装置是无线的,且体积很小可穿戴在例如人体上。可以更少能量消耗的方式工作,实现更好的可靠性和耐久性,且可在患者正常生活中的较长时间段内(例如数小时或数天、通常达到数周)获得准确信息。该装置使用非侵入性技术。

[0023] 本发明提供了一种便携式膀胱监护仪,可在任何时间激活和读出,或提醒该患者或看守者例如膀胱中的(尿液)体积是否超过了某一阈值。此外,在有看护者照顾需要依靠他人帮助及时如厕的卧床和痴呆患者的情况下,特别有助于监测膀胱中的尿液含量。该装置还可用于监测当患者膀胱充盈但暂时无法感觉到时(例如外科手术期间和之后的患者以及分娩后不久的妇女)膀胱的充盈情况,从而看护者和/或患者能采取行动来防止尿滞留。类似的例子还有由于例如麻醉或脊髓或硬膜外麻醉的药物治疗,例如膝盖手术期间或之后,患者不感觉需排尿。这种情况下,膀胱体积的无线读出有助于看护者可独立于患者,来监测患者是否需要帮助。因此,使用无线读出是另一选择。

[0024] 该装置还可用于通过粘在患者的皮肤上来监测患者在医院外科手术中的状态,例如用于监测患者的血流、血压、心跳、胸腔积液和子宫羊水。

[0025] 针对超声波的测定,可提供至少一个第一换能器,例如压电晶体(例如锆钛酸铅(或PZT)  $(\text{Pb}[\text{Zr}_x\text{Ti}_{1-x}]\text{O}_3 \quad 0 \leq x \leq 1)$ 、AlN、 $(\text{PbMg}_{0.33}\text{Nb}_{0.67})_{1-x}(\text{PbTiO}_3)_x$ (优选 $x=0.28-0.5$ ) (PMNT)和钴MNT、 $\text{SiO}_2$ 及其组合、电容式换能器、磁致伸缩换能器或微机电系统(MEMS)。换能器可产生20kHz-50MHz的超声波频率脉冲,优选范围100kHz-20MHz、更优选范围500kHz-10MHz,例如1MHz-5MHz(例如2.5-4MHz);另外,换能器也可(固有地)确定通过其它硬件激活的工作频率。还可考虑使用频率的组合。所述至少一个第一换能器能检测反射的超声波频率脉冲。一个实施例中,扫描仪中的换能器可产生超声波脉冲,并且还可以检测超声波回波(例如来自膀胱腔的前部和后部)。接着,可计算出根据传输致动脉冲(或信号)与接收在前后壁之间距离内上述两个回波之间时间差的测量值,并且使用该测量值,可估计出膀胱中液体体积或充盈程度或膀胱大小。该实施例中,该体积视为膀胱中尿液量的测量值。若尿液量超过某个值,发射器提供的脉搏(例如哔哔声或振动)可提醒人们例如如厕/排尿。作为替代或备选方案,看护者可提醒该患者如厕或采取适当措施。所述发射器可位于本扫描仪或相同装置的内部或外部或均可。

[0026] 脉冲发射器的启动可自动化、周期性,可由用户手动激活。

[0027] 另一实施例中,换能器可检测两种相邻材料(例如组织、组织隔室、血管、体腔和器官之间)(超声波不同)之间的界面。因此,可及时跟踪该材料的大小,例如可及时地观察主动脉的大小,以检测主动脉瘤的发生或生长、其外观,可监测胸腔中胸腔积液的增加或减少、并可监测肌肉内的出血量。

[0028] 该装置包括用于对其进行控制的至少一个处理器,例如用于操作提供脉冲和/或确定反射脉冲的换能器、切换该装置的开启/关闭等;可选地,所述处理器用于处理一个或多个数据,产生声音信号和数据通信。

[0029] 该装置包括与换能器、收发器和处理器(例如电池、电容器、能量清除器及其组合)相关的供电。供电可具有柔性性质,从而可根据该装置所附接身体的曲率进行调节,例如增强穿戴者的舒适感。

[0030] 该装置包括用于将装置固定在一个位置的定位器。人们已发现,为了获得与接触工具一致的可靠测量值,该装置应固定就位;就此而言,可接受一段时间内的偏差,例如与原来位置相差几毫米,因此会出现一定的公差。

[0031] 该装置包括用于向换能器施加电压的电压控制器。所述电压控制器提供1.2-500V的电压(例如3.3-20V);可选高压电源(例如电源范围20-500V、优选30-250V(例如200V)),取决于装置的其它部件(例如换能器)。所述电源也可视为致动器。一个实施例中,电压电源和至少一个换能器直接接触或通过多路复用器连接。使用所述多路复用器,可实现通过避免并行信号,按顺序地脉冲第一传感器并检测来自第二传感器的感测信号,而避免串扰;有利地,只需较少或甚至一个单独电路来产生脉冲、实现给定的多个第一和可选的第二换能器的信号放大。

[0032] 一个实施例中,可穿戴装置包括多路复用器,可用于向单独的换能器(元件)施加电压。

[0033] 该装置可包括通常与软件和/或算法结合的一个或多个传感器,用于确定或推导

例如倾斜传感器或磁场传感器用户的姿势。所述姿势传感器可以是MEMS传感器。人们已发现,增加可用于推导用户姿势的传感器十分重要。确定用户姿势(垂直方向(例如行走时)、水平方向(例如休息时、侧边或侧面躺时、坐时))对于确定和解释质量十分重要。同样地,一个人坐直时对液体体积的监测与例如人躺时不同,因为人们发现膀胱在身体中的位置受到重力的影响。应考虑该装置的正常功能性。例如,用户躺时,可使用第一组换能器,以某个角度提供脉冲和确定;用户坐时,可使用第二组换能器,以第二角度提供脉冲和确定。如适用,第一组和第二组可限于使用一个单独换能器。人们已发现,识别身体位置可使例如该位置处的一组换能器激活,并在算法中选择一部分用于计算腔体体积。这样可改进算法以确定待用的一组最佳传感器,从而节省能量、时间并提高检测精度。所述位置传感器的优点在于,通常有利于白天使用该装置,而与身体位置无关。通过该位置传感器可实现该装置的多数连续功能性。设有用于站、坐或躺的身体位置传感器可实现白天和晚上很多身体姿势下例如膀胱的液体体积的测量,并解决了仅在确定了身体位置(通常站立)时才可检测液体体积的问题。

[0034] 该装置可包括用于引导该产生和/或检测工具的导向工具。人们已发现,考虑到待测腔体(例如膀胱),事先设定该装置的相对位置(尤其是给定换能器的位置)十分重要。当前的导向工具能确定给定换能器是否置于正确的位置,即能产生/检测朝向/来自待监测物体的超声波。如非位于正确的位置,则换能器可进入闲置模式,且可测试下一个换能器等。该测定和导向可通过利用身体中的参照点(例如骶骨、直肠或女性的子宫颈)来完成。可通过将一个或多个具有回波反射材料的贴片置于身体预定位置来完成。可通过使用具有不同预定方向的换能器来产生脉冲序列并确定所使用换能器中哪一个提供(相对)最佳信号和响应来完成。因此,例如对于未经专门训练的超声波装置操作者(穿戴该装置的人或非专业看护者),装置的定位不是或几乎不是问题。导向工具的实施例涉及相控阵列中的换能器阵列,所述换能器阵列可改变换能器阵列在传输时最有效的方向,或另一替代方案中可改变接收超声波时最敏感的方向;以不同的角度安装一组传感器,分别使用每个传感器。对患者进行初步测量之后,最适合的换能器用于该患者的连续测量;可将机械移动传感器指向最佳方向,其中在所述方向上,换能器最为有效。选择换能器最佳方向的标准可以是:1)两个膀胱壁之间的最长距离,2)膀胱后壁反射的最高信号。3)测量信号的最佳信噪比。另一替代方案中,使用姿势传感器,换能器的方向也可以相对于水平面的固定角度(针对站或坐的患者)进行选择;或者以相对于垂直平面的固定角度(针对躺的患者)进行选择。

[0035] 该装置可包括接触工具,用于较长时间段内使装置与人体或动物的皮肤接触。人们已发现建立(和控制)装置与皮肤的接触点十分重要;若接触不正确,则发现可能会产生伪信号、偏置信号、不正确信号、衰减信号等。因此,装置无法正确地工作,因而很可能导致无法在实践中使用(例如许多现有技术装置)。所述接触工具适用于超声波信号,即使与皮肤接触较长时间也无毒且对皮肤无刺激性,能在更长时间内保持良好的超声波接触(至少几个小时,而更典型为至少一天、优选至少一周)。

[0036] 人们还已发现,一个实施例中,添加能量清除剂(可选与电源组合)是有利的(例如考虑到需长时间使用该装置)。由于该装置体积很小,因此信号及其检测仅消耗有限能量,因而补充供能是可行的。能量清除可以是压电式(例如锆钛酸铅(或PZT)、CMNT晶体、电容器、电容MEMS;例如来自人体移动、热释电,利用温度变化、热电,利用温度梯度、磁感应等);

其优点在于,例如电池的蓄电池可较小,并可延长更换或再充电之间的时间。

[0037] 因此,本发明的装置可用于各种应用以及其它权利要求中的各种方法。

[0038] 该装置基本扁平,厚度有限。该装置可具有曲率、具有柔性、(略)带弹性和以上组合。因此,适于人或动物(例如内衣)穿戴。鉴于耐磨性,优选地,厚度小于50mm、更优选<30mm、甚至更优选<10mm(例如小于5mm或更优选小于2-3mm)。

[0039] 一个实施例中,本可穿戴装置由一个或多个集成封装组成,通常为基于MEMS的装置。尺寸通常为1-10mm×1-10mm,厚度为0.1-1mm;如本封装集成在可穿戴装置中,则尺寸可为1-10cm×5-20cm,厚度为0.2-5cm。

[0040] 因此,本发明提供了一个或多个上述问题的解决方案。

[0041] 本文详细说明了本说明书中提到的优点。

### 具体实施方式

[0042] 第一方面,本发明涉及根据权利要求1所述的用于传输变化信号的一种小型可穿戴的超声波装置;

[0043] 一个实施例中,该装置位于脐部和耻骨之间。膀胱充满尿液时,膀胱增大,进入超声波束的范围。当超声波穿过膀胱时,膀胱的前壁和后壁成为两个主要障碍物。该障碍物将产生可由传感器接收的回波信号。人们已发现,膀胱的每个壁产生两个信号(即来自壁的外部 and 内部),所述信号可分离为单独的回波,以确定壁厚。为了提高分辨率,通常将其考虑在内。对于十岁以下的儿童而言,膀胱是腹部器官,位于耻骨和肚脐之间。此类儿童中,探头可垂直于腹壁定位。但随着孩子年龄增长,膀胱将朝向盆腔区域移动;对于10岁以上的儿童和成年人而言,超声探头将定位于5至45度角,以确保膀胱位于视线中。

[0044] 应注意的是,例如使用振幅模式测量时,为了监测和传输信号,也可使用所获得的与壁的(相对)厚度有关的信息,方式与上述类似。

[0045] 一个实施例中,该装置将通过使用例如带、胶粘剂或粘合绷带半固定地附接到皮肤。这样可实现(半)连续测量。为了限制能量的使用,可将装置设为每分钟仅测量几次,甚至每1-5分钟一次,或白天或晚上使用特定次数。还可使用算法来计算根据先前测量值的最佳测量时刻。

[0046] 该装置可具有单独封装的带高压驱动器和/或集成或分离传感器读出电路的紧凑型PCB或芯片,并进一步包括具有电池管理电路的电池。其中替换了扫描仪中的换能器和用于驱动换能器的高压电路之间的一束高压电缆。目前市面上膀胱扫描仪存在的另一问题是高压驱动电路的驱动功率规格大小主要是针对驱动电缆充电。由于本发明中省略了电缆,因此所需驱动功率小得多,较小电源足以供电,且芯片上的电路可更小,从而有利于节省高压芯片的占用面积。本优化设计可克服这些问题中的至少某些问题。

[0047] 该装置还节省了相当大的电驱动功率,因而具有高压驱动芯片较少发热的优点。

[0048] 该装置可与用于无线读出的移动电话(或平板)装置上的APP(组合),以显示膀胱中所估计的尿液充盈程度。

[0049] 所述可穿戴装置包括用于提供电能的装置(例如电能源和能量转换器)。电能源的实施例是电池和电容器。同样可使用能量转换器,例如将体温转换成电、将移动转换成电、将压力转换成电等的转换器;还可包括提供支持的电子装置,其至少包括能具有数天或数

周或更长时间电池寿命的电池管理电路。这可通过管理低功耗、用于压电换能器上发射脉冲的高压电路、用于检测回波之间的回波和时间的接收/感测电路以及可能相同封装中的数据处理和通信电路、显示电路或无线RF或有线传输的备用功能来实现。

[0050] 可穿戴装置包括用于检测反射超声波的检测器。优选地,该装置至少一个检测器和至少一个超声波发生器数量为一个且相同;该组合也称为换能器;更优选地,大多数或全部检测器(或检测元件)和发生器(或发生元件)为一个且相同,即至少一个第一和第二元件各自能产生和检测信号。

[0051] 上述导向的实施例中,使用至少一个MEMS。

[0052] 该装置的实施例中,至少一个第一换能器能产生超声波频率脉冲,并且该装置进一步包括至少一个第二换能器,其中第二换能器能检测20kHz-10MHz的频率下、数毫秒至微秒的持续时间内反射超声波脉冲。因此,第一系列传感器用作信号发生器,第二系列作为检测器。

[0053] 一个实施例中,该装置包括至少一个第一换能器阵列。作为替代或备选,可包括至少一个第二换能器阵列。每个阵列可分别包括 $2-10^6$ 个换能器、优选 $3-10^4$ 个换能器(例如4-6个换能器)。阵列可基本是矩形、六边形、T形、+形、圆形、椭圆形等及其组合。功率和/或频率可具有很大变化。作为备选或替代,所述换能器可置于皮肤上的不同位置,或全部位于上述位置,但与皮肤成不同的角度。一系列传感器还提供超声波(组合)信号,所述信号提供更准确的信息(例如液体量)。例如,用于宽共振模式的驱动,以相邻的谐振频率建立。与现有技术的系统相比,宽频谱需要较少的阻尼,因为若相邻频率的几个峰值同时激发,则每个峰值的增宽可变小。这样可实现更好的能量效率并节省扫描头中的功率,因此具有较高或较低的恒定温度。

[0054] 一个实施例中,该装置可用作多声道装置。

[0055] 一个实施例中,所述可穿戴装置包括一系列换能器,每个换能器单独提供一定频率和功率的超声波,该系列提供超频和/或功率的多频谱。因此,可提供适应性信号,以获得可靠和充分的结果。

[0056] 例如用于3D成像的高端应用可具有大量的换能器(例如 $2^{14}$ )。例如膀胱监测器的应用可具有相对较少数量的换能器。中端应用(其中例如需要某个成像)可具有10-1000个换能器。

[0057] 本发明的实施例中,所述换能器能单独地、连续地以相移模式、并行模式、频率扫描模式、空间扫描模式、强度模式、脉冲模式、变型及其组合模式工作。此外,还可使用至少一个频率(例如谐波频率)。一个实施例中,从一个模式切换到另一个模式,和/或从一个(串联)频率切换到另一个(串联)。因此,人们已发现对液体体积的确定在精度、误差率等方面可得到改善。

[0058] 本发明的实施例中,该装置是无线的,包括用于装置和外部支持装置之间(无线)通信的收发器。优选地,所述收发器能使用蓝牙、1G、2G、3G、4G、无线个域网、WiFi、对等通信、光通信、红外通信、近场通信、RF通信和超声波通讯中的一个或多个。该装置可连接到有线或无线供电的读出系统,用于测量和计算膀胱/尿液体积,以及通过显示或提醒功能来传输该值。

[0059] 本发明的一个实施例中,该装置包括存储在该装置上和/或所述外部支持装置上

的软件。该软件用于处理一个或多个数据、过滤信号、计算液体体积、计算充盈阈值、计算充盈速度、操作该装置、控制至少一个换能器、进行例如去除异常值之类的统计、确定均值、确定标准偏差、计算充盈水平、计算相对充盈程度、预测参数(如充盈率和充盈水平)。该装置可包括至少一个变迹滤波器,可选软件变迹滤波器。所述滤波器可校正由本系统提供的信号和所获得的反射,例如位置传感器。

[0060] 一个实施例中,该软件基于自学、适应性和神经网络中的一个或多个。因此,对于任何给定的个人用户,该装置可在使用时优化,从而提供优化的设置。用户可后续地或顺序地使用该装置,即使用第一装置,再使用第二装置等,可将第一装置的优化使用设置传输到后续的或顺序的装置,从而维持和可选地进一步改善使用。也可传输同样数据。

[0061] 软件和设置可存储在装置本身、外部支持装置上(与超声装置进行(无线)接触)或二者兼容。

[0062] 该装置的实施例中,接触工具包括在皮肤和换能器/装置之间的声学匹配器。其实施例是用于实现装置和皮肤之间接触的凝胶。优选地,使用基于聚异氰酸酯基的热凝胶。与普通凝胶相反,热凝胶在温度升高时变硬。由此可改进接触。在长时间使用的实施例中,使用具有润湿能力和温度升高时可固化/硬化的凝胶。基于聚异氰酸酯基的热凝胶具有此性质。除此之外,基于多异氰酸酯基的热凝胶的使用单位可以是微量(毫克/升),具有生物相容性,使用时安全(无毒),可作为喷雾剂等使用;一个实施例中,可使用含有凝胶的封装。鉴于上述进一步的性质,优选为半渗透性封装(例如凝胶垫)。

[0063] 一个实施例中,该装置包括两个或更多姿势传感器,通常三个或更多。包含在传感器或装置中的软件可以是用于解释所获得数据并进一步使用所述数据的软件。另一实施例中,(进一步的)姿势传感器可设置在较偏远的地方(例如腿部、大腿或腹部的一侧)。

[0064] 本发明的至少一种姿势传感器优选为倾斜传感器。与其他传感器相比,该传感器的优点在于,其消耗的能量要少得多,部分原因是无需连续测量并连续解释数据。应注意的是,针对此目的,用于确定姿势的单个测量值通常是足够的。测量值之间传感器可能处于空闲模式;空闲模式的周期可以是数秒到30分钟。无需集成信号,也无需对信号进行进一步操作。同时限制了噪声的产生,噪音直接在信号上或具有负面影响。倾斜传感器可涉及(部分)自立式膜、质量弹簧系统、磁场检测器及其组合。所述传感器还比其他类似的传感器更准确可靠。

[0065] 一个实施例中,该装置包括移动传感器(例如加速度计、陀螺仪和磁性传感器)。所述传感器可以是1D、2D和3D传感器。若增加陀螺仪,可优选极限使用(例如能源消耗方面)。人们已发现用户的移动干扰了测定。可能导致产生伪信号、偏置信号、错误信号等。通过提供移动传感器,可根据来自传感器检索的信息将确定推迟、拒绝、重复等。加速度计的一个实施例是ADXL362(模拟装置,见数据表2012-2014(修订版C))。可提高装置的可靠性和实用性。

[0066] 通常,通过用户的位置、移动等,可防止不必要的测量,可提高监测质量、降低能量消耗等;该信息也可视为用户健康的指征;该信息可用于优化该装置的使用。

[0067] 一个实施例中,该装置包括提醒发生器、伪信号检测器、伪接触检测器、触摸传感器、压力传感器、时钟、定时器、多路复用器、激活器、电刺激发生器、振动器、ADC、放大器、用于信号传输的LED、声音发生器、GPS传感器和开关按钮中的一个或多个。若例如超过了液体

体积的预设值,所述提醒发生器可进行提醒。所述伪信号检测器可识别伪信号并产生例如重复的确定。若装置和皮肤之间接触不充分或所述伪接触传感器发生故障,则可能产生信号。所述触摸传感器也提供接触信息。所述压力传感器可在例如分娩时使用。时钟和定时器可用于在给定时间和时间间隔(分别例如预定时间和时间间隔)产生脉冲。所述多路复用器以预定的方式寻址各个换能器。激活器可向用户提供信号,例如通过提供电刺激、振动器、声音(例如哔哔声)等来提醒用户如厕。

[0068] 该装置的实施例中,接触装置可从装置移除。因此,可重新使用相同装置,例如更换不正确的接触。

[0069] 该装置的实施例中,定位器是粘合剂、条、带、起泡剂及其组合。优选地,定位器(例如粘合剂)尽可能小,以便改善耐磨性。

[0070] 该装置的一个实施例中,该装置是集成电路(IC)、特定用途集成电路(ASIC)、MEMS、印刷电路板(PCB)及其组合中的一种或多种。考虑到成本、可制造性、易磨损性、可替换性等,优选具有极小的装置。

[0071] 一个实施例中,该装置包括用于与外界通信的一个或多个收发器、RFID、唯一识别码和至少一个阈值,所述阈值用于确定预设的特定最小液体量。使用RFID和/或唯一的代码信息,用户和装置可彼此连接并传输信息。此外,鉴于从该装置接收到的看护信号可直接连接到穿戴该装置的用户(患者或客户端),因此需要时可采取适当的动作。针对动作,可使用特定阈值。

[0072] 该装置的一个实施例中,装置是集成的(例如一次性)。一次性可以是起泡剂。集成还可应用于手持装置(例如扫描仪)中,所述手持装置在医院等地方使用。

[0073] 该装置的一个实施例中,电压源和至少一个换能器可电连接,可选地具有中间多路复用器,优选为低电容接触(例如通过接合线、接合球互连)。

[0074] 该装置的实施例中,由一个集成封装组成。

[0075] 该装置的一个实施例中,例如起泡剂、胶带、胶粘剂和弹性塑料中的定位工具和接触工具为一个且相同。

[0076] 第二方面,本发明涉及该装置监测例如身体部位(例如膀胱、关节、肠、前列腺、胸部、心包囊、脑膜或脑脊液区域、血管)中液体体积的用途,用于检测动脉瘤、检测例如膀胱中感染、检测脱水、测量子宫中羊水、检测来自至少一个肾脏的尿液流入率、确定肺中的液体体积、胸腔积液、心脏堵塞、脑积水、训练、例如内窥镜中的超声波成像以及导管中的提醒、连续较长时间段内进行监测、正常生活中进行监测以及医院或看护环境之外进行监测。换句话说,人们已发现该装置具有广泛的应用,本说明书已部分进行了详细说明。

[0077] 另一方面,该装置与其它装置(例如EMG、光发射器、近红外发射器、电磁波发射器、温度传感器和用于附加信号传输或收集患者附加信息的扩音器)结合使用。

[0078] 该装置可用于连续或半连续监测可能位于膀胱附近的动脉气胀、主动脉动脉瘤和血液叶片。对于这种应用,分辨率可能需要比检测膀胱体积所需的更高。该分辨率可例如通过使用MEMS换能器来提供;可生成血液叶片的图像。若出现气胀,可通过图像观察到。若几分钟之内未进行医疗手术,爆裂性血管可导致内部出血的死亡。

[0079] 另一种使用涉及流量计或传感器,例如用于尿流和血流。每单位时间的体积差异可以在例如排尿时监测。

[0080] 第三方面,本发明涉及一种操作该装置的方法,包括以下步骤:基于确定的量来确定膀胱中的液体体积,进行进一步的动作(例如换尿布、如厕、导尿)或克制进一步的行为。对于每个用户的确定量(例如根据历史数据),可确定充盈水平或相对充盈程度。后者可视为用户何时需如厕的指示。

[0081] 优选地,本方法中,(首先)建立和使用至少一条校准曲线。也可在使用时建立曲线。

[0082] 本方法的实施例中,若超过了预定的特定最小液体量,超声装置提供信号,例如通过声音、光信号、振动、电刺激达到观察者、智能手机、移动电话、平板电脑、应用程序、计算机、服务器的无线通信,其中,优选地,该信号包括识别人和/或超声装置的唯一代码以及所述人或装置的位置。该进一步措施可支持该装置的正常工作。

[0083] 本方法的一个实施例中,若产生提醒时发生错误检测,至少一个第一换能器以给定时间间隔、给定时间、预定时间中的一个或多个,提供至少一个脉冲。因此,可控制时间间隔和/或可能产生测量值的时间。此外,若检测到错误,则可能产生适当的响应(例如重复测量)。

[0084] 本方法的一个实施例中,至少一个第一换能器中心频率为20kHz-50MHz,有效面积为 $4 \times 10^{-4}$ -2000mm<sup>2</sup>(例如100-500mm<sup>2</sup>),近场长度为0.1-50mm(例如1-20mm),相对于皮肤定位成5-15度角,并且至少一个第二换能器相对于皮肤定位成0-50度角,优选为5-45度(例如10-30度)。使用MEMS时,有源区可以是 $4 \times 10^{-4}$ -10<sup>2</sup>mm<sup>2</sup>。人们发现该设置和尺寸可达到最佳效果。

[0085] 本方法的实施例中,超声信号与其它信号(例如温度或倾斜)组合。另一实施例中,可组合例如患者年龄、家庭背景、行为等信息。一个实施例中,该信号和其他信号通过例如贝叶斯统计学、神经网络和自学算法等统计方法进行分析,以获得例如膀胱或其他器官充盈(过剩)状态或程度的定量信息;此类信息可用作干预提醒的基础。

[0086] 通过附图和实施例对本发明进一步详细说明,附图和实施例是实施例性和解释性目的,并不限制本发明的范围。

[0087] 附图概要

[0088] 图1:该装置部分设置的示意图。

[0089] 图2:该装置设置的示意图。

[0090] 图3-4:该装置设置的示意图。

## 附图说明

[0091] 图1是该装置一部分设置的示意图。其中,多个(6)换能器(n)连接到包括电子器件(p)的装置。所述换能器(n)通过电缆连接到电子元件(p)。

[0092] 电子装置中,多路复用器(f)可选择所述换能器(n)中的一个。高电压驱动器(d)产生脉冲以激发所述换能器,使其产生超声波。所述换能器将反射的超声波转换成通过低噪声放大器(m)放大的电信号。信号相关衰减由可选的时间增益放大器(1)补偿,所述时间增益放大器(1)可通过使用数模转换器(h)进行数字配置。通过数字转换器(k)对信号进行数字化之后,数据可存储在例如SD卡的易失性存储器(a)和非易失性存储器(g)中。可使用数字可配置逻辑(例如FPGA(j))在装置上进行信号处理,可与来自姿势传感器(b)的信息组

合。所获得的信息可通过无线收发器(c)以无线方式发送到计算机、电话或平板电脑。此外还展示了电源(i)和T/R开关(e)。

[0093] 图2是该装置设置的示意图。其中展示了带状形式的定位器1。该装置通过导线4连接到电子装置。本超声波换能器和可选的其它部件设于壳体2中。所述定位器1包括与可选定位旋钮3匹配的凹部,用于进一步精确地将装置定位。

[0094] 本说明书描述了附图的其它部件。

[0095] 实施例

[0096] 测量:程序

[0097] 使用专门制作的软件处理测量的超声信号。对数据进行解释之前,接收的信号将首先通过滤波和/或放大信号进行预处理。该步骤降低了信号中高频和/或低频噪声的影响。可使用时间增益放大器和/或带通频率滤波器。此外,信号将通过定制的算法进行分析,该算法可确定回波脉冲之间的时间,用于通过将此次时间乘以体内超声波速度来计算膀胱的前壁和后壁之间的距离(膀胱深度)。

[0098] 使用台式设置,在健康成年人中进行了几次测量,证明可测量前壁和后壁之间的距离,测量的距离根据膀胱充盈程度而变化。使用一种算法计算出上述测量值,如结果相关则启用警报的设置。已为临床原型制定了技术设计(附件),包含目前人们认为有效的所有要素。该临床原型可能会半永久磨损。在临床原型中,将传感器与时间增益放大器和早期使用的台式仪组合使用,在健康成年人中进行测量,并将这些测量值与专家使用标准超声波进行的测量进行了比较。

[0099] 将测量的膀胱深度与早期测量值、以及可与膀胱深度增加的预测过程进行比较,则该算法可确定测量值是否符合预期。

[0100] 若丢失意外的异常值,则可能进行新的测量。反复意外的结果可能会引起警报,以提醒穿戴者和/或其看守者该装置可能无法正常工作。

[0101] 本算法还可确定是否应通过使用以下规则中的一个或多个规则来激活警报:

[0102] 1. 若测量的膀胱深度超过预定限度,则报警关闭。这个限制可基于:穿戴者的年龄、和/或身高、和/或体重、和/或性别;或者可单独确定(见下文)。

[0103] 2. 通过将新测量的膀胱深度与先前的测量值进行比较,该算法可确定增加的膀胱深度。膀胱完全充盈时,膀胱深度的增加会减慢、甚至完全停止,并发出警报。

[0104] 3. 如自上次排尿以来的时间超过预定时间,则需设置报警。该预定时间限制可单独设置或根据穿戴者的年龄、体重、身高和/或性别来设置。

[0105] 可单独调整该算法所使用的、用于确定报警关闭时刻的参数,以针对个别情况进行调整。可手动和/或自动完成:算法可自学,以一种方式保存用户的所有相关数据,并且通过使用内置算法,该系统可计算出最佳个体限制进而发出报警。相关参数和指标可能是怀孕、年龄、体重、性别、病史、术后情况、用药和麻醉的状态。

[0106] 用于确定膀胱深度、设置警报的时刻以及调节个体限制的算法也可利用由其他移动和/或姿势传感器的加速度计(作为装置一部分或独立式)产生的有关姿势和移动的数据。

[0107] 可使用算法来确定装置的最佳位置,例如通过搜索信号的回波。需将振幅和特性纳入预设的边界条件。

- [0108] 可使用算法建立信号的质量;如需要,可重复测量、改进(例如通过相移等)。
- [0109] 可存在用于检测动脉瘤、剩余尿液量、脱水等的算法;为了达到此目的可设有附加的换能器。
- [0110] 可存在一种算法用于提供生物反馈,例如为训练用户(例如孩子)。
- [0111] 可存在一种算法以最小化能量消耗,例如考虑学习曲线。
- [0112] 可能存在一种算法用于在膀胱80%充盈和完全充盈时设置报警。
- [0113] 使用一种算法来测量腹壁和腹部脂肪的厚度。该测量用于进一步优化该装置的功能。
- [0114] 存在错误检测算法,例如非检测膀胱的情况。
- [0115] 可能存在用于预测和预报的算法。
- [0116] 脉冲产生的实施例
- [0117] 若在预设时间间隔内感测回波信号(回波来自带液体腔体的前部和后部),则首先用电压脉冲激发第一换能器并通过第二换能器检测回波。例如,监测膀胱时,针对前后壁的预设时间间隔分别约为20微秒和200微秒。回波信号由第二传感器记录。重复所述数个第一和第二换能器并记录回波信号的强度之后,选择具有适当强回波信号的换能器以供进一步使用。替代方案中,第一和第二换能器是相同的。
- [0118] 使用所选传感器,可对例如5个脉冲的序列进行测量,并在每个脉冲之后检测回波。间隔内的第一和第二回波之间的时间差用于计算腔体前壁和后壁之间的距离,该实施例中为膀胱。根据换能器沿所有方向的角度视角,使用算法计算腔体大小。
- [0119] 该装置的使用可涉及装置定位时的起始过程,例如用于检测人体中的液体充盈腔(例如膀胱)。启动时,将电压脉冲施加到一组(一个或多个)第一换能器,在预设时间窗口中检测到第二换能器上的回波信号之后,使用算法来确定哪些换能器产生有利的信号,进而选择一组可优化操作的换能器(具有更多(进一步)脉冲激发)。
- [0120] 将该装置装到人体上时,可在医生或专业帮助下进行调整,优化视角和时间间隔以获得良好的信号。
- [0121] 应用的实施例中,该装置可用于在自然排尿后确定剩余尿液,因为剩余尿液可能是感染的主要原因。与现有的剩余尿液装置相比,优点是,使用该装置时,患者可随意移动同时等待小便,而无需卫生保健专业人员,患者可使用手持非固定装置来测量剩余尿液。
- [0122] 接触工具的实施例
- [0123] 1. 添加自粘(硅胶)胶带或垫
- [0124] 通过添加自粘胶带或垫,可将本膀胱监护仪适当地定位在患者腹部,而不会刺激皮肤。优选地,胶带或垫的材料为水基材料(例如硅胶)。使用此类材料的当前临床应用的实施例是伤口敷料、绷带和疤痕管理。使用医用级、自粘硅胶的另一明显实施例是NuBra®、无肩带、无背胶带。使用自粘硅胶的优点在于可多次使用,还可实现超声波应用的适当声耦合。例如,不使用超声波凝胶。
- [0125] 2. 超声波耦合(导体)
- [0126] 人们发现超声成像的一个重要方面是超声耦合。目前,使用液体超声波凝胶来使空气的声学干扰最小化。但使用该方法,超声波将最终变干。鉴于此,人们想到一种包括固定超声换能器的腔室的贴片。所述传感器向外朝向腔室的开口。在腔室内放置一定数量的

超声导电介质以保持与表面接触。

### [0127] 3. 半渗透膜

[0128] 为了最小化超声介质的损失,可引入半渗透膜。这可包括配置为“泄漏”的半渗透膜,从而使接触表面略微湿润,并且可实现有效的超声波传输。半渗透膜可很薄,可用于有效的超声能量转移,并可使液体润湿超声传播主体(例如人体)的接触表面。

### [0129] 4. 原型实施例

[0130] 原型包括固定在弹性带内侧的防滑条(可增加稳定性并减少移动);自粘硅胶带21用于将膀胱监视器组件定位在患者的腹部上;可选地,可将膀胱监测仪集成到专门研发的内裤/裤子中;此外,可提供硅氧烷屏障(环)22。

[0131] 鉴于导电超声波介质,可进行实验以确定自粘硅胶带21是否能准确地测量膀胱直径(通过超声波)。若超声波的传输减少,则可使用液体耦合。所述液体耦合凝胶23可置于换能器前的中间部位。可用自粘胶带将传感器的位置固定在腹部上。

### [0132] 定位工具的实施例

#### [0133] 1. 弹性带/裤子上添加防滑条

[0134] 使用弹性带(或裤子)来定位该装置时,可在弹性带的内侧设有防滑条。人们发现防滑条可增加与皮肤的摩擦力,使弹性带(适当)保持更加就位。

#### [0135] 2. 将壳体集成到裤子中

[0136] 另一种可能是将目前的膀胱监测器集成到患者内衣中。2008年,菲利普斯公布了一项用于将无线模块集成到患者内衣的专利申请(WO 2008/004159 A2)。该专利指出,“特别适用于在具有集成测量传感器或电极的连续可穿戴内衣中进行实施,可实现直接与试验者的皮肤接触”。

[0137] 两腿之间的所述条可使裤子阻止所述膀胱监测仪向上移动。但若与皮肤未实现直接/无空气连接,则膀胱监护仪将无法测量准确的数据。因此,仅在换能器组件附粘到皮肤上时(例如通过硅胶带),内衣才有用。

### [0138] 用于确定用户身体姿势的传感器的实施例

[0139] 合适的倾斜传感器的实施例是Adafruit学习系统倾斜传感器。传感器的灵敏度范围在±15度时,需要24V和5mA的电源。

[0140] 可将倾斜传感器与微控制器集成,如德州仪器MSP430F2012。此外,还可进一步集成到例如电路板布局或IC。参见例如2006年6月的SLAA309号文件。

[0141] 本文对本发明进行了详细说明,可结合所附实施例和附图以便更好地理解。

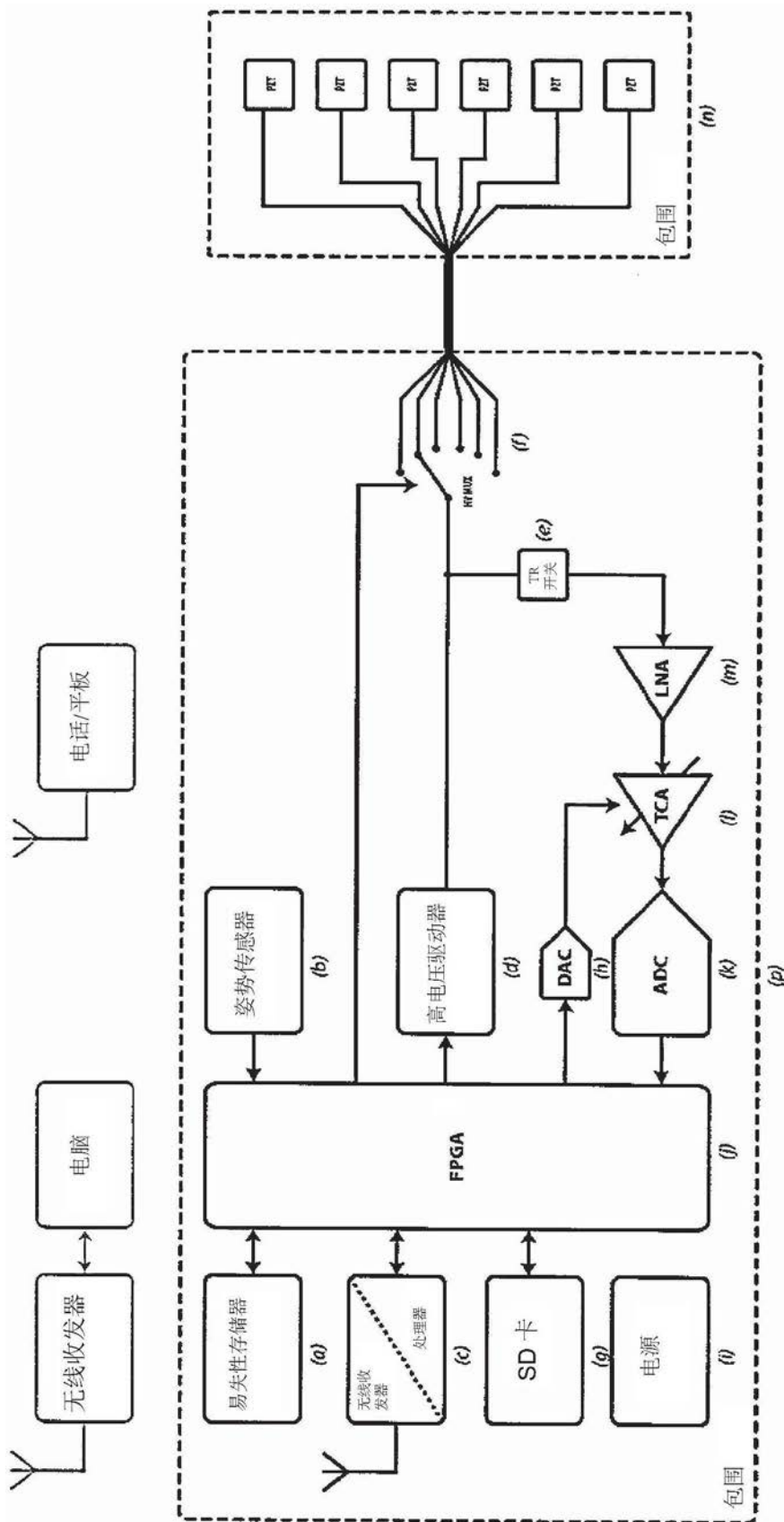


图1

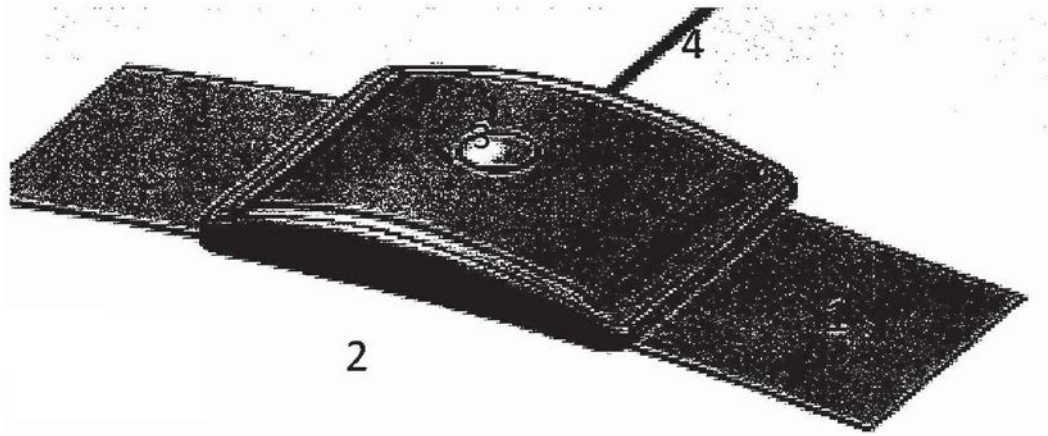


图2

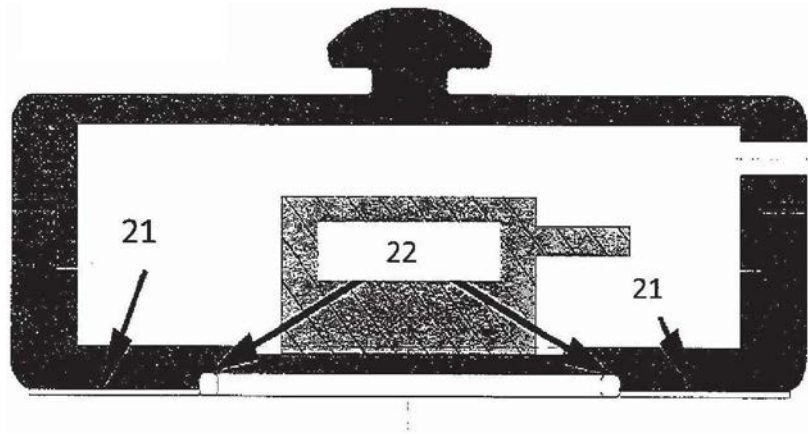


图3

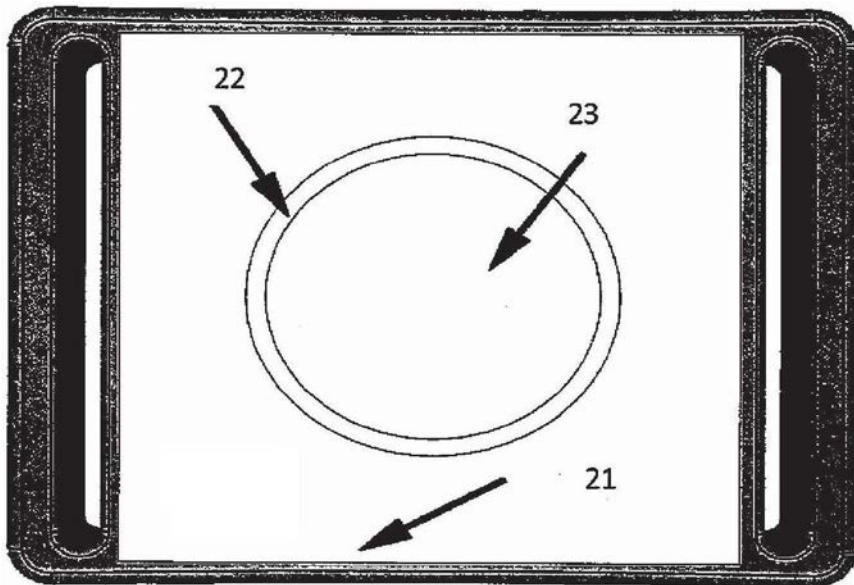


图4

专利名称(译)	用于传输人体或动物体内变化信号的可穿戴超声波装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN107106122A</a>	公开(公告)日	2017-08-29
申请号	CN201580071849.0	申请日	2015-11-26
[标]申请(专利权)人(译)	UMC乌得勒支控股有限公司		
申请(专利权)人(译)	UMC乌得勒支控股有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	UMC乌得勒支控股有限公司		
[标]发明人	雷努特沃杰 赫伊伯特亚历山大特杰贝斯 雷纳图斯埃利吉乌斯范德沃斯 杨雅各布科宁 保罗斯赫拉尔杜斯范莱特伦 皮耶特迪克 艾伯特哈拉尔德韦斯特拉 伦纳德杨范谢尔万		
发明人	雷努特·沃杰 赫伊伯特·亚历山大·特杰贝斯 雷纳图斯·埃利吉乌斯·范·德·沃斯 杨·雅各布·科宁 保罗斯·赫拉尔杜斯·范·莱特伦 皮耶特·迪克 艾伯特·哈拉尔德·韦斯特拉 伦纳德·杨·范·谢尔万		
IPC分类号	A61B8/00 A61B5/20 A61F5/48		
CPC分类号	A61B5/204 A61B8/4227 A61B8/4236 A61B8/4281 A61B8/4477 A61F5/48 A61B5/1116 A61B5/20 A61B2562/0219 G06F19/3418 G16H20/30 G16H40/67 A61B8/00 A61B8/4472 A61N5/0613 A61N7/00 A61N2007/0078		
代理人(译)	张明		
优先权	2013884 2014-11-27 NL		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明属于一种改良的用于传输人体或动物体内变化信号的可穿戴超声波装置以及该长时间传输信号的可穿戴装置使用的领域。一个实施例中，膀胱内会发生一些变化情况。尤其与老年人、分娩后的妇女、功能障碍患者、痴呆症患者、儿童以及其他人群有关，此类人群难以控制膀胱的功能，需及时如厕排尿。此类(部分)失禁会造成极大的不便，可能根本没有解决方案。

