



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107614028 B

(45) 授权公告日 2021.01.15

(21) 申请号 201680033112.4

(22) 申请日 2016.05.09

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107614028 A

(43) 申请公布日 2018.01.19

(30) 优先权数据  
62/158,303 2015.05.07 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.12.06

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2016/031439 2016.05.09

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02016/179580 EN 2016.11.10

(73) 专利权人 J·米勒

地址 美国密苏里州

专利权人 S·鲁道夫

(72) 发明人 J·米勒 S·鲁道夫

(74) 专利代理机构 北京市铸成律师事务所  
11313

代理人 王珺 徐瑞红

(51) Int.Cl.  
A61M 1/06 (2006.01)

审查员 胡楠

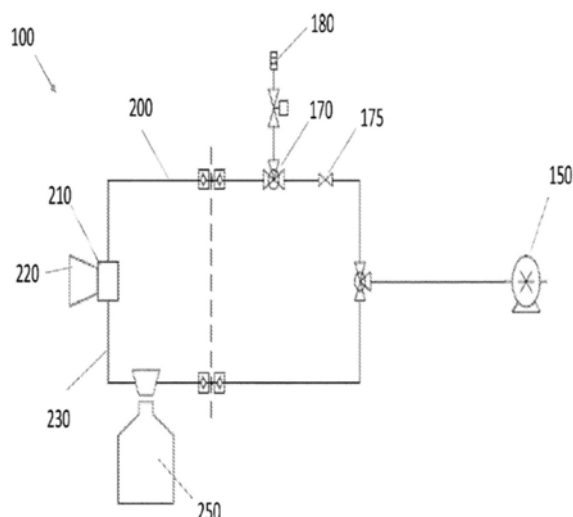
权利要求书3页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

乳泵系统

(57) 摘要

一种乳泵系统,其具有抽吸管、奶管、泵、三路通气阀、奶瓶、隔离阀和乳房护罩,其中抽吸管具有第一端和第二端,并且奶管具有第一端和第二端;其中抽吸管的第一端和奶管的第一端流体连接至泵;其中抽吸管的第二端和奶管的第二端流体连接至乳房护罩;其中所述三路通气阀流体连接在所述泵与所述抽吸管上的所述乳房护罩之间;其中奶瓶流体连接在乳房护罩与泵之间的奶管上;并且其中隔离阀连接在奶瓶与泵之间的奶管上。



1. 一种乳泵系统,包括抽吸管、奶管、泵、通气阀、奶瓶、乳房护罩和吸奶分离器装置;  
其中所述抽吸管具有第一端和第二端并且所述奶管具有第一端和第二端;  
其中所述抽吸管的第一端流体连接至所述泵并且所述抽吸管的第二端流体连接至所述乳房护罩以形成在所述泵和所述乳房护罩之间的第一流体流动路径;  
其中所述奶管的第一端流体连接至所述泵并且所述奶管的第二端流体连接至所述乳房护罩以形成在所述泵和所述乳房护罩之间的第二流体流动路径;  
其中所述第二流体流动路径与所述第一流体流动路径分离并且是用于流体在所述泵和所述乳房护罩之间流动的代替路径;  
其中所述通气阀在所述抽吸管上流体连接在所述泵与所述乳房护罩之间并且定位在所述第一流体流动路径中;其所述奶瓶在所述乳房护罩和所述泵之间流体连接在所述奶管上并且定位在所述第二流体流动路径中;以及  
其中所述吸奶分离器装置流体连接至所述抽吸管的第二端、所述奶管的第二端和所述乳房护罩,并且所述吸奶分离器装置包括在所述奶管的第二端上的止回阀。
2. 根据权利要求1所述的乳泵系统,其中隔离阀在所述奶瓶和所述泵之间连接在所述奶管上。
3. 根据权利要求1所述的乳泵系统,其中所述止回阀是充当止回阀的隔膜。
4. 如权利要求3所述的乳泵系统,其中真空缸定位于所述通气阀与所述泵之间。
5. 根据权利要求1所述的乳泵系统,其中电源和微处理器连接至所述泵。
6. 根据权利要求5所述的乳泵系统,其中传感器靠近所述奶瓶定位以感测所述奶瓶中的奶的水平;  
其中所述传感器连接至存储数据的所述微处理器。
7. 一种使用乳泵系统来挤出母乳的方法,其中所述乳泵系统包括抽吸管、奶管、泵、三路通气阀、吸奶分离器装置、奶瓶、隔离阀和乳房护罩;  
其中所述抽吸管具有第一端和第二端并且所述奶管具有第一端和第二端;  
其中所述抽吸管的第一端和所述奶管的第一端流体连接至所述泵;  
其中所述抽吸管的第二端和所述奶管的第二端流体连接至所述吸奶分离器装置;  
其中所述乳房护罩流体连接至所述吸奶分离器装置;  
其中所述吸奶分离器装置具有定位于与所述奶管连接处的止回阀;  
其中所述止回阀具有打开位置和闭合位置,并且当所述吸奶分离器装置上的吸力大于所述奶管上的吸力时,所述止回阀处于所述闭合位置;  
其中所述三路通气阀流体连接至所述抽吸管并且定位于所述泵与所述吸奶分离器装置之间;  
其中所述三路通气阀流体连接至通气口和所述奶管;  
其中所述奶瓶在所述吸奶分离器装置与所述隔离阀之间流体连接在所述奶管上;并且  
其中所述隔离阀在所述奶瓶和所述泵之间流体连接在所述奶管上;  
所述方法包括将所述乳房护罩附接至哺乳人的乳房,并且以包括如下三个步骤的周期来运行所述乳泵系统:泵送步骤、半通气步骤和通气步骤;  
其中所述泵送步骤包括所述泵泵送;所述三路通气阀对所述通气口关闭并对所述泵和所述抽吸管打开;所述止回阀关闭并且所述隔离阀关闭,阻断对奶瓶的抽吸;

其中所述半通气步骤包括所述三路通气阀切换以打开所述通气口并关闭所述泵;所述隔离阀对所述奶瓶打开少于0.5秒,允许施加吸力;奶管和奶瓶中的压强下降,并且所述抽吸管中的压强升高;并且

其中通气步骤包括所述隔离阀关闭;所述抽吸管和所述吸奶分离器装置中的压强上升到大约大气压强的压强;所述止回阀打开;拉动挤出的奶通过所述乳房护罩、所述吸奶分离器装置和所述奶管至所述奶瓶;

其中所述周期少于5秒,

所述泵送步骤、所述半通气步骤和所述通气步骤周期重复直到乳汁挤出完成。

8. 如权利要求7所述的方法,其中真空缸定位于所述三路通气阀和真空泵之间。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中在所述半通气步骤和所述通气步骤中,随着所述泵继续泵送,所述真空缸积聚真空。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中当所述乳泵装置周期回到所述泵送步骤时,存储在所述真空缸中的真空被使用。

11. 根据权利要求7所述的方法,其中电源和微处理器连接至所述泵;

其中所述通气阀是电磁阀,并且所述微处理器被编程以在每个步骤切换所述电磁阀。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中传感器靠近所述奶瓶定位以感测所述奶瓶中的奶的水平并创建数据,其中所述传感器连接至存储所述数据的所述微处理器。

13. 一种挤母乳的乳泵系统,其中所述乳泵系统包括抽吸管、奶管、泵、三路通气阀、吸奶分离器装置、奶瓶、隔离阀和乳房护罩;

其中所述抽吸管具有第一端和第二端并且所述奶管具有第一端和第二端;

其中所述抽吸管的第一端和所述奶管的第一端流体连接至所述泵;

其中所述抽吸管的第二端和所述奶管的第二端流体连接至所述吸奶分离器装置;

其中所述乳房护罩流体连接至所述吸奶分离器装置、所述抽吸管和所述奶管;

其中所述吸奶分离器装置具有定位于与所述奶管连接处的止回阀;

其中所述止回阀具有打开位置和闭合位置,并且当所述吸奶分离器装置上的吸力大于所述奶管上的吸力时,所述止回阀处于所述闭合位置;

其中所述三路通气阀流体连接至所述抽吸管并且定位于所述泵与所述吸奶分离器装置之间;

其中所述三路通气阀流体连接至通气口和所述奶管;

其中所述奶瓶在所述吸奶分离器装置与所述隔离阀之间流体连接在所述奶管上;并且

其中所述隔离阀在所述奶瓶和所述泵之间流体连接在所述奶管上。

14. 根据权利要求13所述的乳泵系统,其中真空缸定位于所述三路通气阀和真空泵之间。

15. 根据权利要求14所述的乳泵系统,其中在半通气步骤和通气步骤中,随着所述泵继续泵送,所述真空缸积聚真空。

16. 根据权利要求15所述的乳泵系统,其中当所述乳泵系统周期回到泵送步骤时,存储在所述真空缸中的真空被使用。

17. 根据权利要求14所述的乳泵系统,其中电源和微处理器连接至所述泵。

18. 根据权利要求17所述的乳泵系统,其中传感器靠近所述奶瓶定位以感测所述奶瓶

中的奶的水平并创建数据；

其中所述传感器连接至存储所述数据的所述微处理器。

19. 根据权利要求18所述的乳泵系统，其中所述抽吸管路和所述奶管路从所述三路通气阀、所述真空缸和所述泵分离，以便于存储和清洁。

## 乳泵系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2015年5月7日提交的临时专利申请62/158,303的权益,其通过引用并入本文。

[0003] 关于联邦政府赞助研究的声明

[0004] 不适用。

[0005] 附录

[0006] 不适用。

[0007] 本发明的背景技术

### 技术领域

[0008] 本发明涉及一种具有低容量和低噪音泵送配置以泵送和存储母乳的乳泵系统,其中母乳的存储处和泵的定位远离乳房。

[0009] 相关技术

[0010] 现有技术的泵系统仅限于用旋钮或上/下按钮控制该单元。一些系统具有双重控制,一个用于吸入而另一个用于速度,但是很多只有单个控制。它们通常没有记忆装置,或者仅限于单个预设设置。现有技术的泵系统没有将泵设置(抽吸、周期)与产奶量、舒适度或任何其它可量化值相关联。市面上的现有技术系统将挤出的奶存储在直接连接至乳房护罩的底部的器皿中。这意味着用户实际上将瓶子悬挂在其乳房上,这样不允许不引人注目地完成泵送。这对用户来说极度尴尬。另外的抱怨是,现有技术的乳房护罩是用硬塑料制成的,并且不舒服。以下的现有技术装置中没有实现本发明的功能。

[0011] 关于现有技术的泵的抱怨是它们太吵并且发出间歇的(pulsed)机械声音。泵越大,产成的噪音就越大。本发明具有提供低容量泵送系统的配置,其允许使用更小的泵,这将产成更少的噪音。另外,本发明在远离乳房的位置存储奶并且将泵定位。

[0012] 在以下列出的参考文献中描述了已知的现有技术装置的实例,其通过引用并入本文。美国专利5,616,125、美国专利7,833,190、美国申请2012/0,277,728和美国申请2006/0270,973具有使奶通过泵传输的乳泵。这并不是令人期望的,因为这样的泵必须在每次使用时清洗。美国专利6,379,327使用重力而不是抽吸来收集奶,并且在弯腰或躺下时容易翻到。美国专利6,440,100具有也用于收集奶的单个真空管路。奶可以收集在泵中,以致于每次使用时都需要清洗泵。以上参考文献中没有任何一个公开了所要求保护的具有低容量泵送配置的乳泵系统,其中奶容器和泵远离乳房。

[0013] 发明概述

[0014] 本发明涉及一种改进的乳泵系统,其包括具有降低噪音的改进的泵、电源、乳房护罩、奶收集瓶和附接至泵和奶收集瓶的微处理器,所述微处理器用于接收和处理有关泵设置和奶体积的数据。

[0015] 本发明还涉及一种改进的乳房护罩,该乳房护罩由软塑料或硅酮聚合物制成并且配置为在护理时类似于其护理的婴儿在哺乳时的嘴。

[0016] 本发明是提供低允许使用更小的泵的低容量泵送系统的配置,这将生成更少的噪音。该泵配置为连续泵送,进一步降低了来自于开启和关闭的噪音。另外,本发明允许奶的存储处和泵的定位与乳房远离。

[0017] 乳泵系统包括抽吸管、奶管、泵、三路通气阀、奶瓶、隔离阀和乳房护罩,其中抽吸管具有第一端和第二端,并且奶管具有第一端和第二端;其中抽吸管的第一端和奶管的第一端流体连接至泵;其中抽吸管的第二端和奶管的第二端流体连接至乳房护罩;其中所述三路通气阀在所述抽吸管上流体连接在所述泵与所述乳房护罩之间;其中奶瓶在乳房护罩与泵之间流体连接在奶管上;并且其中隔离阀在奶瓶与泵之间连接在奶管上。

[0018] 根据下文提供的详细描述,本发明的其它应用领域将变得显而易见。应该理解的是,虽然指出了本发明的优选实施例,但是详细描述和具体示例仅用于说明的目的,而不旨在限制本发明的范围。

## 附图说明

[0019] 本发明通过详细的描述和附图将能更充分地被理解,其中:

[0020] 图1是使用本申请乳泵系统的流程图。

[0021] 图2是本申请乳泵系统的实施例的框图。

[0022] 图3A是本申请乳泵系统的实施例的第一示意图。

[0023] 图3B是本申请乳泵系统的实施例的第二示意图。

[0024] 图4是本发明的护理文胸的正面立体图。

[0025] 图5是与乳房接合的本发明的护理文胸的剖面侧视立体图。

[0026] 图6是本发明的护理文胸的后视剖面立体图。

[0027] 图7是本发明的吸奶分离器装置的剖面侧视立体图。

[0028] 图8是带有本发明的奶瓶的液位传感器的示意图。

## 具体实施方式

[0029] 以下对优选实施例的描述本质上仅仅是示例性的,并且决不旨在限制本发明、其应用或用途。

[0030] 图1的流程图将步骤12示出为通过使用诸如iPad或智能手机的移动设备或通过所述装置本身上的控件来控制乳泵系统。在步骤14中,泵开始泵送,并且在步骤16中记录诸如所产生的抽吸量和泵送速度的泵参数。在步骤18中,泵送完成并停止。在步骤20中,泵系统记录泵送和存储的奶的总量。在步骤22中,移动设备从泵下载数据。在步骤24中,移动设备将数据上传到存储和分析数据的在线服务。在步骤26中,乳泵用户可以检查存储的数据,或者在步骤28中分析已经上传的数据。

[0031] 图2的框图是本申请乳泵系统的一个实施例。连接至微处理器128和蓝牙LE无线电的自带用户接口126在泵外壳中。电池130电源、传感器132以及泵和电磁阀控制器134也连接至微处理器。

[0032] 在图3A、图3B和图7的示意图中,乳泵系统100的实施例具有附接至电源300和微处理器290的真空泵150。真空缸160流体附接至泵150的抽吸口。通气阀170流体连接至真空缸。在一个优选的实施例中,通气阀是电磁阀。通气阀可以是如图3B所示的三路通气阀170,

或者是如图3A所示的带有止回阀175的双路通气阀。带有可选的消音器和歧管190的通气口180也附接至三路通气电磁阀170。在优选实施例中,歧管是具有三个附接端口的三路连接器,其中附接端口中的一个流体附接至三路通气电磁阀170。具有第一端201和第二端202的抽吸管200流体附接至附接端口中的第二个。第一端201附接至歧管,该歧管流体地附接至泵。如图7所示,第二端202流体附接至吸奶分离器装置210。奶管230流体附接至三个附接端口中的第三个,其中奶管具有第一端231和第二端232。第一端231在第三附接端口处流体附接至歧管190。吸奶分离器装置210流体附接至第二端232。吸奶分离器装置210具有三个端口。第二端202和第二端232附接至两个端口,并且乳房护罩220附接至第三个。优选地,分离器装置具有止回阀功能以阻碍抽吸流到奶管230。在一个优选的实施例中,该止回阀是隔膜211。带有可选的盖240的奶瓶250介于第一端231与第二端232之间。隔离阀260定位于奶瓶与歧管190之间,该隔离阀260保持奶瓶中的真空。在优选实施例中,隔离阀是电磁阀。附接至吸奶分离器装置210的乳房护罩220流体附接至抽吸管200和奶管230。该乳房护罩由柔性的软材料模制而成,从而使得在施加吸力时,该护罩可舒适地符合乳房的形状。

[0033] 可选地,抽吸管200和奶管230可以分别具有连接器270和280。这允许将乳房护罩220和奶瓶250与装置的其余部分分离以进行清洁。在一个优选的实施例中,为了方便起见,装置100的分离的剩余部分封闭在泵外壳(未示出)中。

[0034] 进一步可选地,第二乳房护罩(未示出)可以流体附接至奶管和抽吸管,从而使得可以对两个乳房同时进行吸乳。

[0035] 图4示出了具有可移除杯410以及奶管230和抽吸管200的护理文胸400的一个实施例。图5示出了施加于乳房500和乳头510的乳房护罩220和文胸杯410的侧视剖视图。吸奶分离器装置210连接至奶管230和抽吸管200。图6示出了组装的文胸杯410、可移除的胸垫411、乳房护罩220以及与奶管230和抽吸管200附接的吸奶分离器装置210的后视剖面图。

[0036] 操作方法:三个周期

[0037] 1. 泵送:

[0038] 三路通气电磁阀170对于通气口180关闭,并且对于歧管190和真空泵150打开而且流体连接至歧管190和真空泵150,并且施加吸力于抽吸管200。隔离电磁阀被关闭,阻断任何经由歧管190至奶瓶250的抽吸。泵150经由抽吸管200以及吸奶分离器装置210泵送并施加吸力于乳房护罩220。低压强(施加的抽吸)保持抽吸和奶分离器隔膜(其充当止回阀)闭合,阻断对奶管230的抽吸。

[0039] 2. 半通气:

[0040] 三路通气电磁阀170切换以打开通气口180到歧管190,并关闭与真空泵150的连接。同时,隔离电磁阀260打开,允许施加吸力于奶瓶250和奶管230。抽吸管200的压强低于奶管的压强,因此奶管230和奶瓶250中的压强下降。这个步骤是非常短暂的( $\sim 0.2$ 秒),从而使得奶瓶250的压强下降,但是不够持久以至于经由通气口180与大气达到平衡。泵150被阻断但是继续运行,在定位于歧管与真空泵之间的真空缸160中积聚真空。

[0041] 3. 最后通气:

[0042] 隔离电磁阀260闭合。低压强保留在奶瓶内。来自于抽吸管200的真空继续经由通气口180和通气电磁阀170通气,直到压强升高到与大气压强平衡。当发生这种情况时,吸奶分离器装置210内的隔膜由于抽吸管200中的低压强而不再保持闭合,并且由于奶瓶250中

的较低压强而打开。挤出的奶被拉动通过乳房护罩220和奶管230至奶瓶250。泵150继续运行,在真空缸160中积聚真空。

[0043] 重复步骤泵送,半通气和最终通气。周期通常小于5秒。在一个优选实施例中,周期从大约1到4秒。在更优选的实施例中,周期从大约0.5至2.0秒。在随后的泵送步骤中,当切换通气电磁阀170以将歧管190连接至真空缸160和泵150时,来自真空缸160的积聚的低压强被快速地施加于抽吸管200。该真空助力(vacuum boost)功能增加了系统的效率,它会减少真空泵必须泵送多少空气。

[0044] 吸奶分离器装置210位于紧邻乳房护罩220处。吸奶分离器装置用于强制流入奶管的奶和来自抽吸管的气流之间的分离。它有三个端口。乳房护罩附接至前面的较大端口。抽吸管200附接至顶部的端口,并且奶管230附接至在底部中央的端口。吸力将奶向下拉动以在分离器装置210的底部处被收集,其中奶通过奶管230流到奶瓶250。止回阀或隔膜211可位于分离器装置内,以确保没有奶到达分离器装置210顶部的抽吸口。

[0045] 乳房护罩与乳头密封地接合以将吸力传递到乳头并且将挤出的奶从乳房引导流至吸乳分离器装置。本申请乳泵系统的乳房护罩设计成模拟婴儿嘴的感觉和动作。护罩由柔软的硅橡胶或塑料聚合物制成并且设计成以类似于婴儿的嘴和舌头的方式刺激乳头。

[0046] 真空缸的使用允许使用比其它方式需求的更小、更安静的泵。压力器皿充当真空存储器。由于泵在整个周期过程中保持运行,通气电磁阀对于歧管和泵打开,并关闭通气口,从而为系统提供真空。当通气电磁阀对泵关闭并且对通气口和歧管打开时,系统通气,除了通过连续运行的泵进一步抽真空的压力器皿。当通气电磁阀对通气口关闭并且对歧管和泵打开时,即使使用较小的、较安静的泵,压力器皿中的较低压强也能为系统提供真空助力,并且泵连续运行而不需要开启和关闭。

[0047] 本申请乳泵系统可以通过用户的智能电话或其它数字设备上的应用程序或通过前面板显示器和控件无线地控制。远程应用程序为用户提供了对设置进行非常详细的控制(泵送曲线、详细的周期定时等)的选择,或者允许对设置简单的基于单个滑块的控制。此外,该泵系统捕获在给定泵送时段中产奶的体积的细节。这些数据从应用程序上传到互联网云服务用于存储、分析和检索从而显示。该应用程序还可以跟踪泵送持续时间、哺乳频率和尿布更换,所以不需要多个应用程序或设备。

[0048] 如图8所示,可以使用奶水平传感器320来确定所泵送的奶的体积。如图8所示,传感器320定位于泵外壳310内部,达到奶瓶的高度。瓶被固定,从而使得瓶与传感器之间的空气间隙最小化。传感器电极平行于并面向瓶。在一个优选的实施例中,每个瓶有一个传感器,并且每个乳房有一个瓶,以便能够独立跟踪每个乳房的挤奶情况。

[0049] US 2016/0,003,663A1中公开了一个优选的传感器的例子,其通过引用并入本文。

[0050] 微处理器290能够计算所挤出的奶的体积。在一个优选实施例中,传感器320可以与负载传感器配对以测量所挤出的奶的重量,以便计算奶的密度,从而产生关于奶的固体含量的信息。

[0051] 泵系统100可以具有由用户输入的定制设置。可能对新用户有帮助的可选的预设被提供。这为新手妈妈提供了一个更好的起点,而不仅仅是给她一个泵,并告诉她开始泵送,而没有任何其它的指导。该泵比那些目前使用的泵更安静,因为可使用更小的泵。在一个优选实施例中,使用无刷马达,而不是使用传统隔膜泵。在另一个优选的实施例中,使用



本质上更安静的线性泵马达。在另一个优选的实施例中,用于增强吸力的真空缸与泵一起使用,允许泵连续运转,由此允许在泵上使用更小的(并且因此较安静的)马达,而不需要开启和关闭泵。本申请乳泵系统具有收集瓶和泵,其通过一定长度的管流体且远离地连接至乳房护罩。在一个优选实施例中,衣服和内衣覆盖并与护罩和管接合。这提供了一个可以穿在女性衬衫下不易察觉的系统。

[0052] 如图4、5和6所示,这种改进的产品提供了周密考量,因为女性在泵乳时不必脱去其衬衫。在优选的实施例中,衣服保持与乳头接合的乳房护罩。这件衣服是一个三合一的可转换内衣。它用于以下目的:(1)其包含在“舒适”部分以下的乳房护罩,以及以上提到的管;(2)其具有与现在的护理文胸类似的可拆卸的杯;(3)其具有内置胸垫,当泵送完成后,以防止漏奶显现。这些胸垫也可以作为文胸的衬里。

[0053] 应注意,可移除的杯将允许该文胸从泵送文胸无缝地成为护理文胸。

[0054] 管路缝合到文胸杯中。这些管可拆卸,便于清洁。管沿着用户的躯干垂下。如上所述,一组管将连接至奶收集瓶,另一组将连接至真空泵。从侧面看,文胸由隐藏在文胸杯中的多个部件组成。这些部件包括外杯410、吸奶分离器装置210、乳房护罩220和可拆卸的胸垫411。

[0055] 实施例的选择和描述以最好地向本领域技术人员解释本发明的原理及其的实际应用。如上面参考相应的附图所描述的,可以对示例性实施例进行各种修改,而不脱离本发明的范围,意图是包含在前面的描述中和附图中示出的所有内容应该被理解为作为说明而不是限制。因此,本发明的宽度和范围不应该被任何上述示例性实施例所限制,而是应该仅根据所附权利要求及其等同来限定。

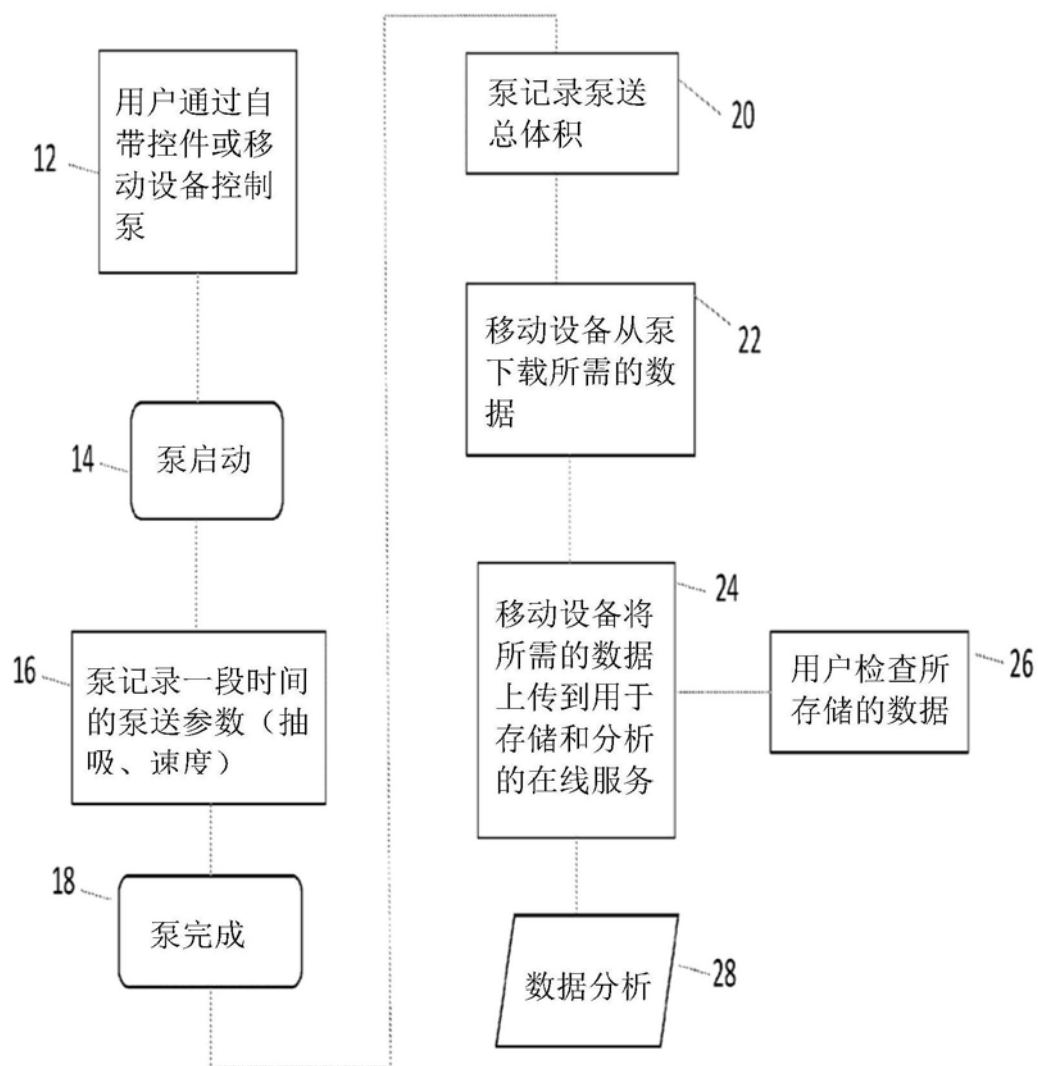


图1

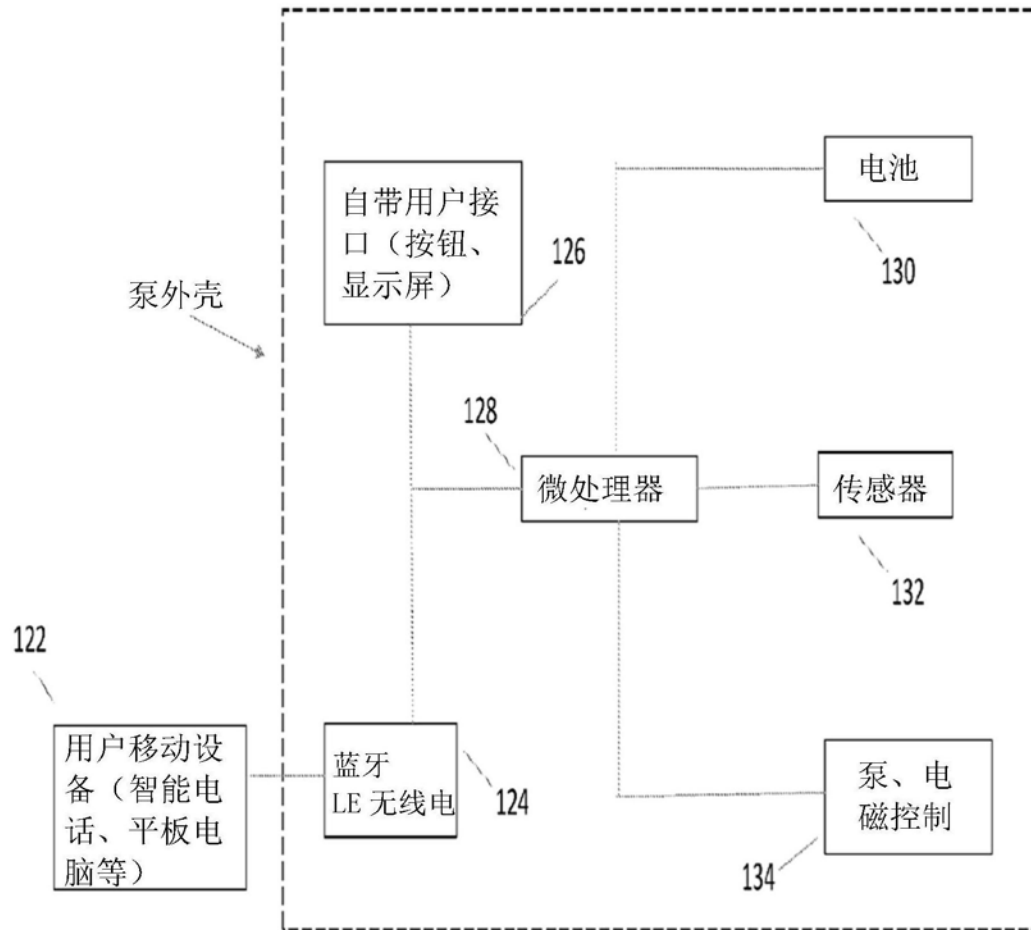


图2

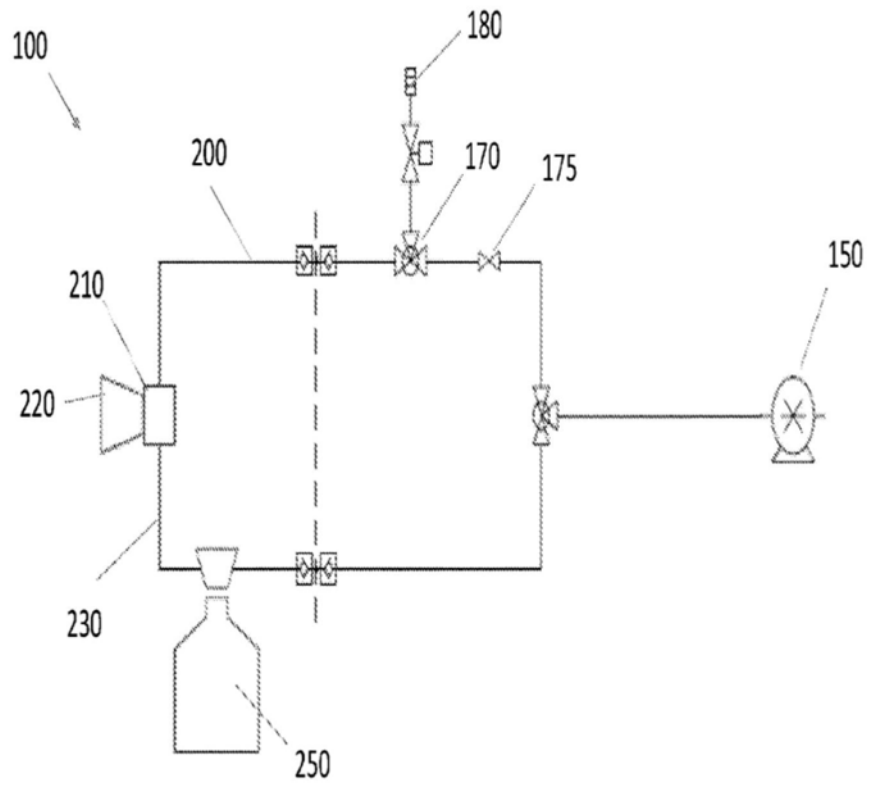


图3A

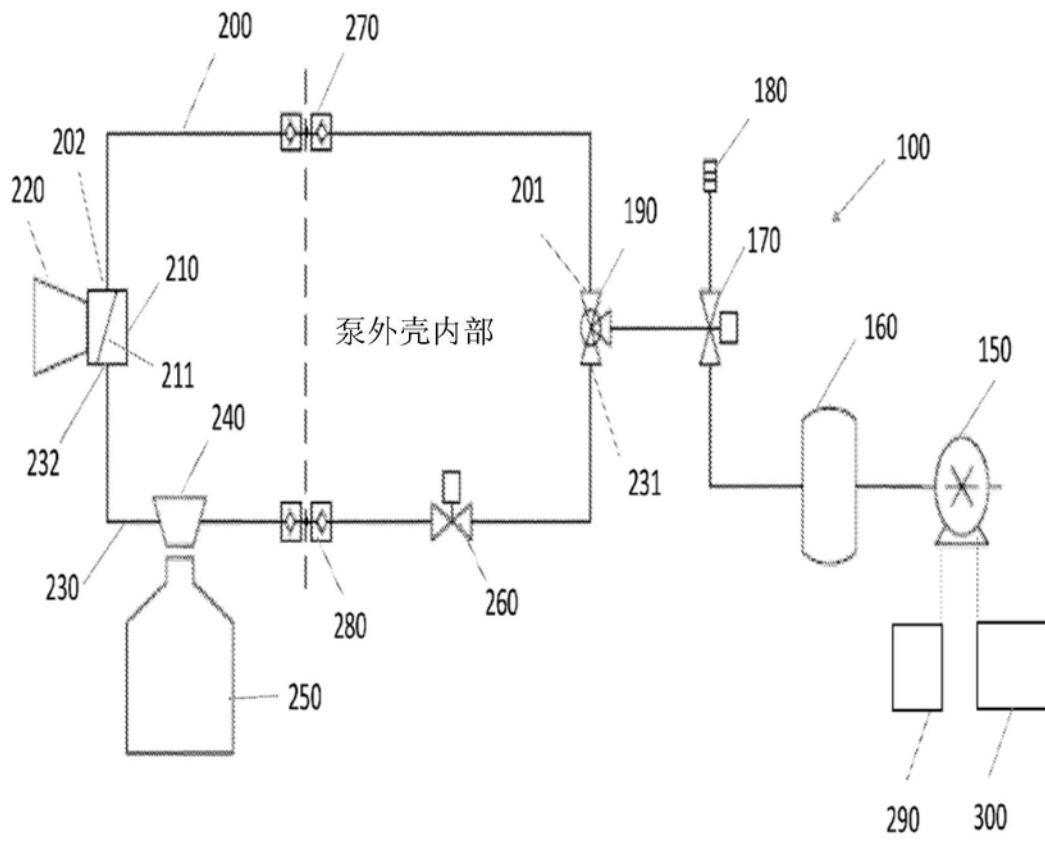


图3B

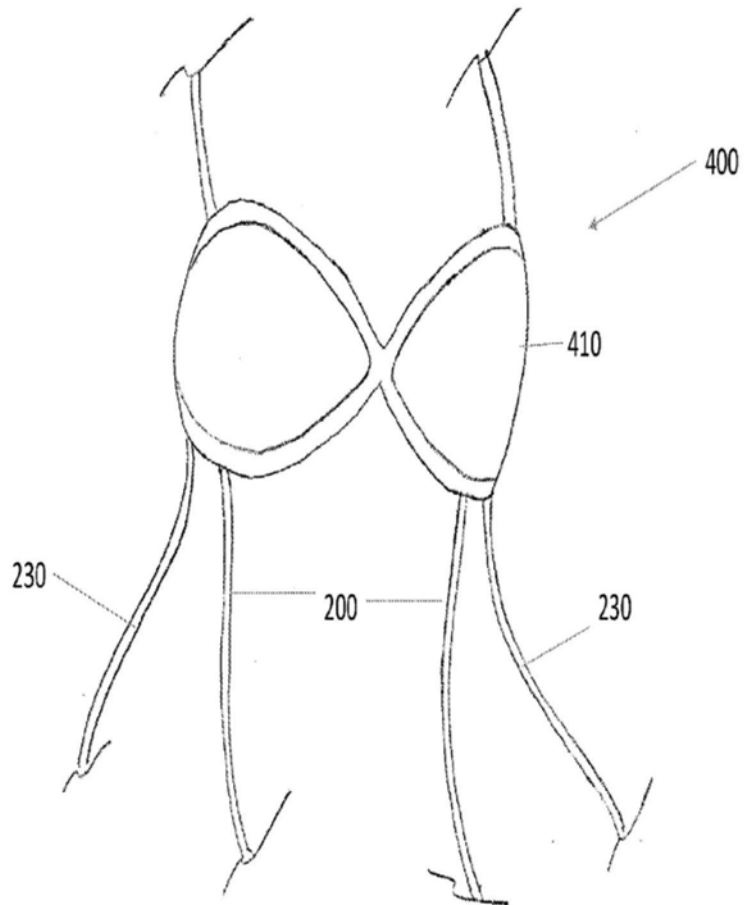


图4

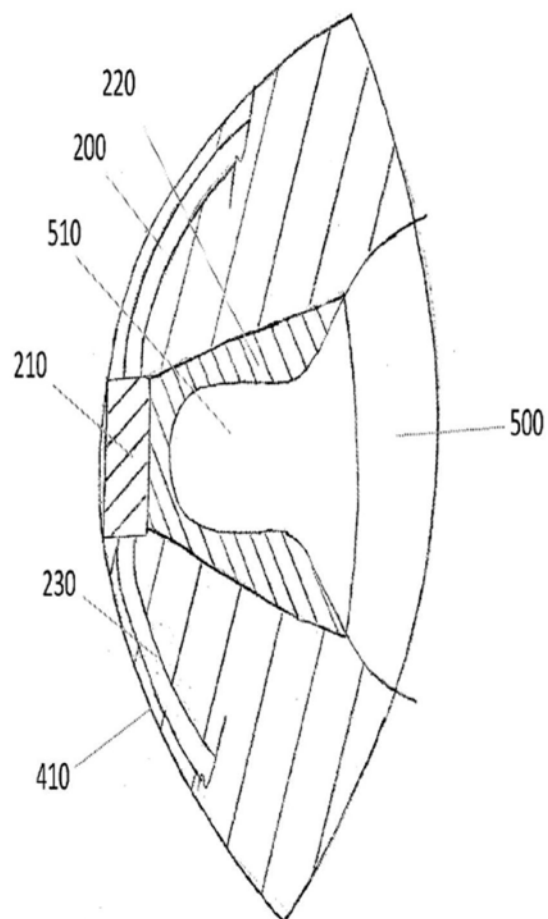


图5

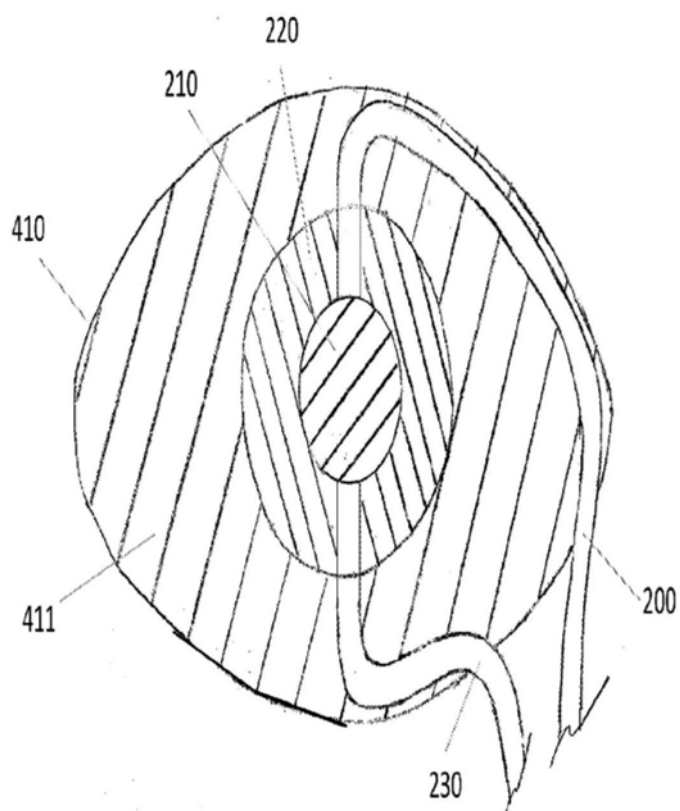


图6



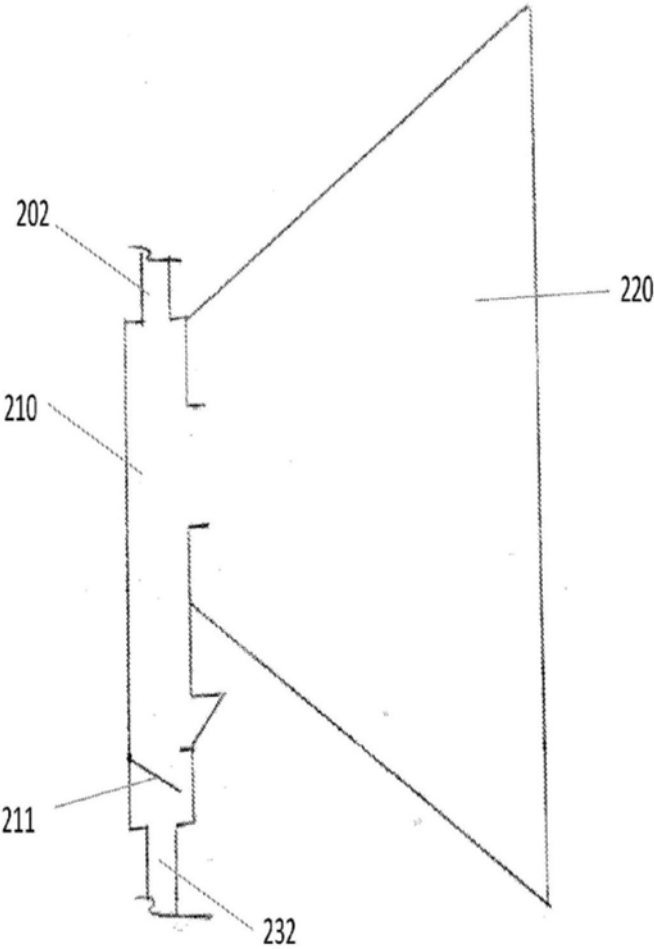


图7

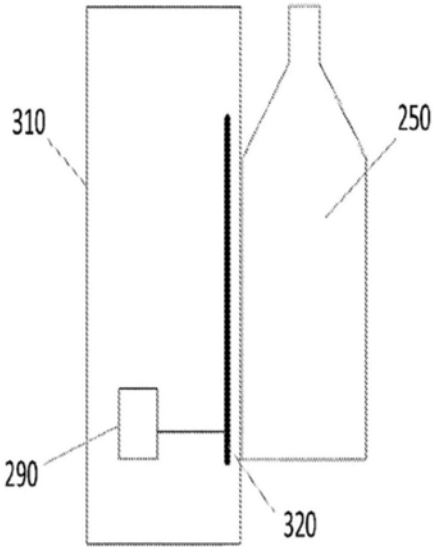


图8