



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208989823 U

(45)授权公告日 2019.06.18

(21)申请号 201721005222.8

(22)申请日 2017.08.11

(30)优先权数据

102016114958.6 2016.08.11 DE

(73)专利权人 B·布莱恩·阿维图姆股份公司

地址 德国梅尔松根

(72)发明人 奥利弗·沙佛

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 吴启超

(51)Int.Cl.

A61M 1/16(2006.01)

A61M 1/10(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

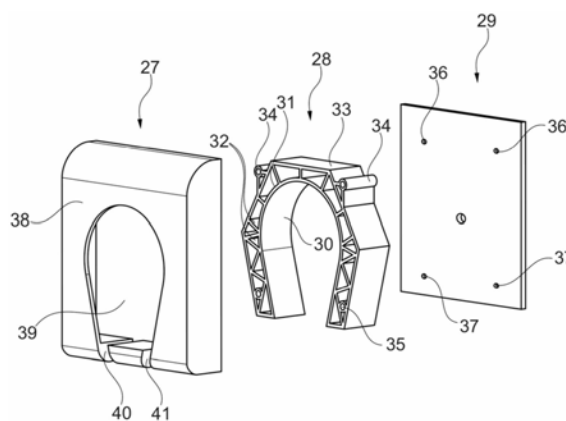
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

体外血液处理装置及其蠕动泵

(57)摘要

本实用新型涉及体外血液处理装置及其蠕动泵,所述蠕动泵用于递送所述装置内的流体,所述蠕动泵包括被驱动来围绕转子轴线旋转的转子和至少部分包围所述转子并包括被配置为在所述转子轴线周围弯曲的支撑表面的泵壳,其中弹性可变形的流体线路被适配为定位在所述转子与所述支撑表面之间,并且当通过旋转所述转子来形成用于流体递送的横截面收缩处时在所述转子与所述支撑表面之间变形,所述泵壳具有模块化设计并且包括形成支撑表面的支撑表面模块和被适配成耦接至所述支撑表面模块并至少部分包围所述转子的壳体模块。



1. 一种体外血液处理装置的蠕动泵 (2), 用于递送所述装置中的流体,

所述蠕动泵 (2) 包括被驱动来围绕转子轴线 (19) 旋转的转子 (18) 和至少部分包围所述转子 (18) 并具有支撑表面 (30) 的泵壳, 所述支撑表面被配置为在所述转子轴线 (19) 周围弯曲,

其中弹性可变形的流体线路 (22) 被适配成定位在所述转子 (18) 与所述支撑表面 (30) 之间, 并且当通过旋转所述转子 (18) 来形成用于递送流体的横截面收缩处时在所述转子与所述支撑表面 (30) 之间变形,

其特征在于

所述泵壳具有模块化设计并且包括构成所述支撑表面 (30) 的至少第一支撑表面模块 (28) 和被适配成耦接至所述第一支撑表面模块并至少部分包围或接收所述转子 (18) 的至少第二壳体模块 (27), 并且

在所述蠕动泵 (2) 中, 所述支撑表面模块 (28) 包括用于耦接至所述装置的所述壳体模块 (27) 和/或安装模块 (29) 和/或壳体元件的至少一个标准化接口 (34, 35)。

2. 如权利要求1所述的蠕动泵 (2), 其中所述泵壳包括所述安装模块 (29), 所述安装模块在一方面被适配成耦接至所述支撑表面模块 (28) 和/或所述壳体模块 (27), 并且另一方面耦接至所述体外血液处理装置。

3. 如权利要求1所述的蠕动泵 (2), 其中所述壳体模块 (27) 包括用于耦接至所述装置的所述支撑表面模块 (28) 和/或所述安装模块 (29) 和/或壳体元件的标准化接口 (36, 37)。

4. 如权利要求1所述的蠕动泵 (2), 其中所述安装模块 (29) 包括用于耦接至所述装置的所述支撑表面模块 (28) 和/或所述壳体模块 (27) 和/或壳体元件的标准化接口 (36, 37)。

5. 如权利要求1所述的蠕动泵 (2), 其中提供多个支撑表面模块 (28), 所述多个支撑表面模块在其支撑表面 (30) 的半径方面和/或在由所述支撑表面 (30) 形成的包角方面是彼此不同的。

6. 如权利要求1所述的蠕动泵 (2), 其中提供多个壳体模块 (27), 所述壳体模块在特定特征方面是彼此不同的, 所述特定特征包括流体线路适配器 (40, 41)、配备传感器、盖件适配器和/或设计。

7. 如权利要求1所述的蠕动泵 (2), 其中所述支撑表面模块 (28) 是挤出模制元件或深拉元件或者通过冷成形来形成。

8. 如权利要求1至6中任一项所述的蠕动泵 (2), 其中所述支撑表面模块 (28) 是挤出塑料部件、注塑模制部件或机械机器加工金属零件。

9. 如权利要求1所述的蠕动泵 (2), 其中所述安装模块 (29) 是单独部件的形式或者是所述装置的壳体的部分。

10. 如权利要求1所述的蠕动泵 (2), 其中所述支撑表面模块 (28) 由金属材料或塑料材料制成。

11. 如权利要求1所述的蠕动泵 (2), 其中所述体外血液处理装置是透析机。

12. 如权利要求2所述的蠕动泵 (2), 其中所述安装模块在一方面被适配成耦接至所述支撑表面模块 (28) 和/或所述壳体模块 (27), 并且另一方面耦接至所述体外血液处理装置的壳体。

13. 一种体外血液处理装置, 其特征在于, 所述体外血液处理装置包括根据前述权利要

求中任一项所述的蠕动泵(2)。

## 体外血液处理装置及其蠕动泵

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种体外血液处理装置、尤其是透析机的蠕动泵，用于递送所述装置和相应地透析机中的流体，所述蠕动泵包括可围绕转子轴线旋转的转子和至少部分包围所述转子并具有形成为在所述转子轴线周围弯曲的支撑表面的泵壳，其中弹性可变形的流体线路可被或是定位在所述转子与所述支撑表面之间，并且当通过旋转所述转子来形成用于递送流体的横截面收缩处时在所述转子与所述支撑表面之间变形。

### 背景技术

[0002] 用于体外血液处理的医学装置中的已知的蠕动泵通常包括转子、泵壳和作为流体线路布置在转子与泵壳之间的弹性软管。泵壳通常被配置成一体式的，并且除了其他功能例如像流体线路和连接器的形成、传感器的固定以及覆盖/屏蔽泵的特定零件免受环境影响以外，形成流体线路的支撑表面。从背景技术可看出，所附接的血液泵壳是已知的，例如被配置为单独铣削的铝零件或塑料注塑模制零件并被安装在装置外壳前部。

[0003] 另外，从背景技术可看出，多零件泵壳是已知的，例如从W0 2012/162512 A1或由EP 2 397 695 A1已知的，这些文献公开一种包括在其内部部分具有圆柱形侧壁的壳体的管泵，以及一种用于连接被适配成耦接至壳体的流体线路的部分的夹具。泵还包括具有辊的转子，辊设置于壳体的圆柱形侧壁的内部，其中所述转子是由驱动源旋转。管泵包括具有附接在圆柱形侧壁与辊之间的弯曲部分的线路。管泵被配置为用于旋转所述转子，以便由辊夹紧所述弯曲部分，因此使得流体被泵送而通过所述线路，其中第一连接部分被提供在入口侧上和出口侧上。夹具包括用于连接至线路的第一连接部分的第二连接部分，所述第二连接部分接合在线路的第一连接部分中，以便保持线路。尽管此类多零件泵壳由彼此耦接和连接的多个零件组成，但是所述零件不能替换类似但不同的零件。确切地说，多零件泵壳的其中不同模块可互换并彼此组合而替换不同模块的模块化概念是未知的。还可说明的是，从背景技术不知道如何实现具有不同形状的壳体的部件的一致性。

[0004] 从DE 10 2010 000 594 A1可看出，一种用于在管道内引导的递送介质的管泵包括多个夹紧元件，夹紧元件迫使管道抵靠反向轴承同时将其夹紧并且以此方式在递送方向上递送管道内的介质。为了使管道更容易且更快速地插入这个管泵中，管泵具有用于将管道插入在夹紧元件与反向轴承之间的螺纹装置。

[0005] 从DE 10 2012 104 461 A1可看出，用于体外血液处理的医疗装置是已知的，包括体外血液循环，所述体外血液循环包括管道和以不同功能原理在管道上进行测量的两个传感器单元，管道的部分可耦接至传感器单元进行测量，其中每个传感器单元由传感器特定的部件和传感器中立的部件组成，所述传感器单元的传感器中立的部件是相同的，而传感器特定的部件则根据功能原理是彼此不同的，并且它们各自包括特定传感器系统，并且其中对于每个传感器单元而言，传感器中立的部件安装在传感器特定的部件上，其中管道的一部分被适配成当管道引入传感器中立的部件并且固定在所述传感器中立的部件中时耦接至位于所述传感器中立的部件下方的传感器特定的部件的传感器系统，使得可通过传感

器系统对管道进行测量。

[0006] 在已知系统中,一个缺点在于壳体的不同功能元件或几何形状被一个单一部件实现或利用一个单一部件实现,尤其以一体壳体的形式。还可说明的是,已知壳体必需满足多个功能,诸如形成支撑表面或运行表面以及形成泵的特定外部设计或外观或者保持馈送线路和排口线路的功能或者仅盖件功能。以此方式,由于固定外部设计,在其他装置变体中使用现有的泵而变得不可能或仅具有有限的可能性。一般来说,使用具有可实质上由以下参数限定的特定的泵特征的特定已知的泵是不可能的:具有不同盖件或在具有泵的不同连接选项的不同机器上的支撑表面的参数。

### 实用新型内容

[0007] 基于上述背景技术,本实用新型的目标是消除以上所列缺点,尤其提供一种体外血液处理装置、尤其是透析机的蠕动泵,使得具有恒定功能结构的外部泵设计能够具有高可变性和/或当泵设计未改变时在泵特征方面具有更高的可变性,并且研制成本较低。

[0008] 根据本实用新型,这个目标通过一种体外血液处理装置、尤其是透析机的蠕动泵实现,这样的蠕动泵用于输送装置内的流体,其中蠕动泵包括可围绕转子轴线旋转驱动的转子和至少部分包围所述转子并具有被配置为在所述转子轴线周围弯曲的支撑表面的泵壳,其中弹性可变形的流体线路被适配为定位(可拆卸地定位)在所述转子与所述支撑表面之间,并且当通过旋转转子形成用于流体递送的横截面收缩处时在所述转子与所述支撑表面之间(连续)变形,其中泵壳具有模块化设计,使得它包括了形成支撑表面的支撑表面模块和/或被适配成与其耦接并至少部分包围所述转子的壳体/盖件模块。

[0009] 更一般地来说,泵壳具有被适配成彼此耦接的至少两个壳体模块,即,被适配成包围或包封/接收转子的第一模块和被适配成提供用于柔性/可夹紧流体线路的支撑表面的第二模块,所述流体线路插入在所述支撑表面中,借助转子,所述流体线路可压靠着所述支撑表面同时在流体线路内形成流体接收腔室。以此方式,第一模块可独立于第二模块设计,其中不同设计的第一模块可与第二模块任意组合。

[0010] 所述目标通过包括根据本实用新型的蠕动泵的体外血液处理装置(体外血液处理机/透析机)来进一步实现。

[0011] 本实用新型因此涉及一种血液泵(尤其是蠕动泵)的模块化设计的壳体,其中所述壳体的功能分成不同功能模块。根据本实用新型的不同模块尤其可以是

[0012] -支撑表面模块(运行表面的主要功能模块),通过支撑表面的圆柱形半径和包角共同限定递送体积,以及

[0013] -壳体模块(筛网或设计盖件的功能模块),限定泵的外部外观。

[0014] 壳体模块可以实现其他功能和功能元件,例如像,

[0015] -形成管道适配器,

[0016] -接收和包封传感器,

[0017] -并入盖件适配器等。

[0018] 壳体模块可以尤其用于引导和/或保持例如呈弹性可变形的流体线路形式的转移系统。个别模块可以尤其属于适当模块集合。

[0019] 根据本实用新型的装置的蠕动泵通常可将限定体积介质例如像血液或透析溶液

从低压侧(通常是动脉侧)递送至高压侧(通常是静脉侧)。弹性流体线路以相同方式以环形插入在转子与通过支撑表面模块形成的支撑表面之间。它尤其可以通过壳体模块引导或保持。转子和支撑弹性流体线路的支撑表面被配置并彼此调整来使得递送路径在它们之间形成。在这个过程中,弹性可变形的流体线路在转子围绕转子轴线旋转时变形并被夹断。转子被配置为使得流体线路仅局部或部分夹紧。例如,它可包括偏压至流体线路和/或适配成相对于转子轴线定位的夹紧元件。通过与转子接触引起的夹紧点连同旋转转子一起迁移并且可以说移动通过流体线路,从低压侧移动到高压侧。因此,流体在递送方向上被压迫而离开流体线路。所重新供应的流体通过低压(尤其是真空)吸入到线路中,所述低压由于流体线路在通过转子变形后的弹性再形成而形成。例如,弹性可变形的流体线路可为管道。

[0020] 确切地说,以下优点可以通过本实用新型来实现:

[0021] • 通过经由提供多个功能模块来利用根据本实用新型的功能的基本划分,可具体地允许以下事实:形成或含有支撑表面或运行表面的血液泵的主要功能模块必需被研制并且仅一次就合格(可普遍使用)并且在进一步使用期间被适配成通过标准化接口与其他不同功能模块诸如一或多种壳体模块和/或一或多种安装模块(可单独使用)组合。

[0022] • 这使得不同模块能在各种机器上在不同边缘条件下重复不同组合。研制时间和合格成本可有利地降低。

[0023] • 通过划分功能及其与单独的功能模块的相关性,在使用对于功能十分关键的相同零件的情况下高变化是可能的。

[0024] • 多个变体可以使用相同零件制造,这使得用于装置变体的成本降低。

[0025] 本实用新型的有利实施方式将在下文中详细说明。

[0026] 蠕动泵的一个实施方式的特征在于泵壳还包括了安装模块。所述安装模块可配置为单独部件或者体外血液处理装置的壳体的部分,尤其是装置的前部。在一方面,安装模块尤其可适配成耦接至或可耦接至支撑表面模块和/或壳体模块。另一方面,它也可适配成直接地耦接至或可耦接至体外血液处理装置,尤其是其壳体。

[0027] 优选地,支撑表面模块可以包括用于耦接至所述装置的壳体模块和/或安装模块和/或壳体元件的至少一个标准化接口。在此上下文中,耦接包括例如将模块彼此布置、固定或紧固。当根据一个实施方式的蠕动泵包括具有用于耦接至所述装置的支撑表面模块和/或安装模块和/或壳体元件的标准化接口的壳体模块时,这是特别有利的。而且,安装模块可具有用于耦接至所述装置的支撑表面模块和/或壳体模块和/或壳体元件的标准化接口。模块可容易通过所述接口来组合和耦接。以此方式,模块集合中的特定模块(例如具有第一支撑表面直径的支撑表面模块)可容易被所述模块集合中的不同模块替换,例如用具有第二支撑表面直径的支撑表面模块替换,其中其余模块即壳体模块和可能存在的安装模块可保持不变。

[0028] 根据本实用新型,尤其可以提供例如集合或模块集合形式的多个支撑表面模块。所述集合的个别模块可彼此不同,尤其是在其支撑表面的半径方面和/或在通过支撑表面形成的包角方面。类似地,根据本实用新型,可以提供多个壳体模块,其在具体特征方面是彼此不同的,所述特征诸如尤其是流体线路适配器、具有传感器的设备、盖件适配器和/或设计。

[0029] 当支撑表面模块是挤出元件或深拉元件或通过冷成形设计时,这是尤其有利的。

它可尤其由金属材料或塑料材料制成。此类模块可以简单且低成本的方式制造。所述支撑表面模块也可以是挤出塑料部件、注塑模制零件或机械机器加工零件(管道、板等)。

[0030] 根据本实用新型的一个实施方式,安装模块可以是单独部件。可选地,它可以是所述装置的壳体的一部分,具体地是所述装置壳体的装置前部。以此方式,根据本实用新型的蠕动泵可容易地与现有体外血液处理装置一起使用。此外,它可以从一种类型机器中移除并且可在不同类型机器上以尤其简单且有效的方式布置和使用。

[0031] 根据一个实施方式,支撑表面在机器壳体中,尤其是在形成机器前部的薄片金属零件中通过冷成形,尤其通过深拉来设计。支撑表面配置因此可容易地以制造机器壳体或至少其部分的常见方法整合。

[0032] 根据一个实施方式中,泵的支撑表面模块可以是装置平台的标准。根据机器(例如,高质量“高端”版本、标准版本或预算版本)的设备,所述支撑表面模块可装备有不同壳体模块或与所述不同壳体模块组合,所述壳体模块也可称为壳体功能模块,例如高端筛网、标准筛网或预算筛网。换句话说,包括标准支撑表面模块的相应机器变体可通过与对应壳体模块(或安装模块)适当组合来限定。因此,功能模块根据相应设备特性可以具有大部分不同的额外功能。

[0033] 还可说明的是,本实用新型涉及一种血液泵的壳体,其为以蠕动方式运行的滚子泵的一部分,尤其是用于医学工程化的管泵的一部分。例如,所述泵尤其可在体外血液处理中具有预期用途。转子连同管道系统(例如弹性管道形式)的泵段的弹性材料特性允许一种泵送功能,从而确保例如血液递送至透析机。因此,管道系统的泵段可抵靠功能模块的运行表面或支撑表面以环形状插入,所述功能模块也可以称为支撑表面模块或运行表面模块。支撑表面或运行表面可影响借助其圆柱形直径及其圆柱形包角递送的介质的量。功能模块“支撑表面”可由大部分不同的材料诸如金属或塑料材料制造,并且借助大部分不同的制造方法诸如铣削、挤出模制、深拉、压铸、挤出、注塑模制等来制造。功能模块“壳体”(筛网)同样可由大部分不同的材料诸如金属或塑料材料制成,并且可借助大部分不同的制造方法诸如铣削、挤出模制、深拉、压铸、挤出、注塑模制等来制造。功能模块“安装”(底座)也可由大部分不同的材料诸如金属或塑料材料制成,并且可借助大部分不同的制造方法例如像铣削、挤出模制、深拉、压铸、挤出、注塑模制等来制造。

## 附图说明

[0034] 在下文中,本实用新型将借助附图中所示的示例性的非限制性实施方式来详细地说明,其中:

[0035] 图1是来自体外血液处理装置的示意剖切表示,

[0036] 图2是根据背景技术的泵壳的示意表示,

[0037] 图3是根据本实用新型的蠕动泵的支撑表面模块的顶示意图,

[0038] 图4以透视图示出图3的支撑表面模块,并且

[0039] 图5示出图3和图4的支撑表面模块,包括被适配成与其组合的壳体模块和被适配成与其组合的安装模块。

## 具体实施方式

[0040] 图1例示了来自根据本实用新型的体外血液处理装置的剖切图。实质上示出了所述装置的整个体外血液循环。所述体外血液循环具有动脉血液线路1,借助所述动脉血液线路将血液从患者(未示出)引导到处理装置的模块化设计的蠕动泵2。在蠕动泵2上游,提供用于测量蠕动泵2上游的压力(即,低压侧压力)的动脉压力传感器3。在蠕动泵2的高压侧上,高压血液线路4通向动脉血液收集器5。直接在蠕动泵2的出口处,添加物可借助馈送线路6和泵7而供应给系统中提供的血液,例如用于血液稀释的肝素。

[0041] 从动脉血液收集器5中,线路8将在高压下但还未处理且负载有废弃物质的血液引导到透析机9。在入口侧上,经由透析溶液馈送线路10而向透析机供应透析溶液。在透析机9中,借助透析溶液以已知的方式处理(例如,纯化)血液。通过透析溶液排口11从透析机9中去除已使用的透析溶液并且将其供应用于废物处理或再循环(未示出)。借助血管排口12将所处理的血液从透析机9引导到静脉空气收集器13,其中空气借助气阱14隔开。在静脉空气收集器13处,提供静脉压力传感器15,通过所述静脉压力传感器检测静脉压力,即,高压侧压力。所处理的血液通过静脉血液线路16从气阱14返回到患者。在图1中,也示出了用于监测和控制所述装置的单元17。体外血液处理装置是由外壳100封装,所述外壳至少部分被配置为所形成的薄片金属零件。

[0042] 图2示出根据背景技术的血液泵壳20。它被适配成安装到装置的壳体前部100上的单独铣削的铝零件23的形式。铣削的铝零件23是相对复杂的,它具有用于流体线路22的入口沟槽24和出口沟槽25。支撑表面21通过需要高材料消耗的铣削凹部来形成在铣削的铝零件23中。另外,盖件26以不可替换的方式铰接在壳体20上。如果使用不同支撑表面轮廓或不同盖件26,那么总是必需替换整个血液泵壳20。

[0043] 根据本实用新型的模块化蠕动泵2包括围绕转子轴线19旋转的转子18。蠕动泵2还包括了图1中指示的壳体模块27。壳体模块27与被适配成与其组合的支撑表面模块28以及安装模块29一起以分解图示出在图5中。壳体模块27连同支撑表面模块28和安装模块29一起构成蠕动泵2的泵壳。在每种情况下,所述三个模块27、28、29各自可以属于具有不同模块27、28、29的对应模块集合。根据本实用新型,所有所述模块可适配成彼此组合。这尤其通过以下事实来实现:模块27、28、29具有能够相互耦接的标准化接口。

[0044] 支撑表面模块28的接口在图3和图4中尤其清楚显示。支撑表面模块28是具有整合支撑表面30的挤出模制零件。所述整合支撑表面形成在以马蹄形弯曲的内壁31上,所述内壁通过支架32连接至同样地弯曲的外壁33。在外壁33的外部,形成用于螺丝或螺栓(未示出)的底座34。在各个支架之间,布置螺丝或螺栓的两个其他底座35(也未示出)。底座34、35形成接口,通过所述接口,支撑表面模块28可以与壳体模块27和/或安装模块29组合并与它们耦接。在支撑表面模块集合28中,含有多个支撑表面模块28,所述支撑表面模块在例如支撑表面30的曲率方面是彼此不同的。然而,通过底座34、35形成的接口始终是相同的,使得所述集合中的每个支撑表面模块28均适配成与每个壳体模块(壳体模块集合中的每个壳体模块,在适当时)和/或安装模块(安装模块集合中的安装模块,在适当时)组合并与它们耦接。

[0045] 在图5中,指示构成接口的安装模块29的底座36、37。壳体模块27的接口在图5中并不明显,因为它们被形成盖件的前壁38覆盖。在所述前壁中,形成中心凹部39,通过所述中



心凹部,转子18以及布置在转子18与支撑表面30之间并且在附图中未示出的弹性可变形的流体线路22是可见的。图5 指示壳体模块27包括功能血液线路1、4的适配器40、41作为另外功能单元。流体线路22在转子18旋转时变形。它在入口侧、即低压侧上连接至动脉血液线路1,并且在出口侧、即高压侧上连接至高压血液线路4。它在转子18与支撑表面21之间变形,使得在泵无故障正常运行期间,其横截面优选地完全夹断,即,以实质上流体密封的方式闭合。

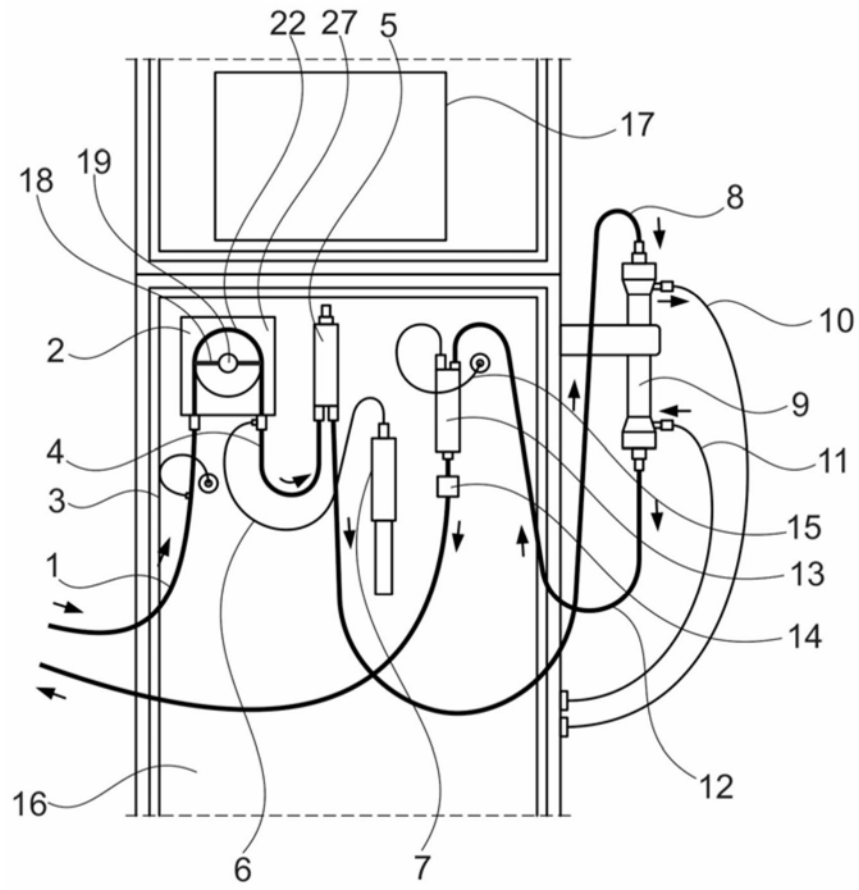


图1

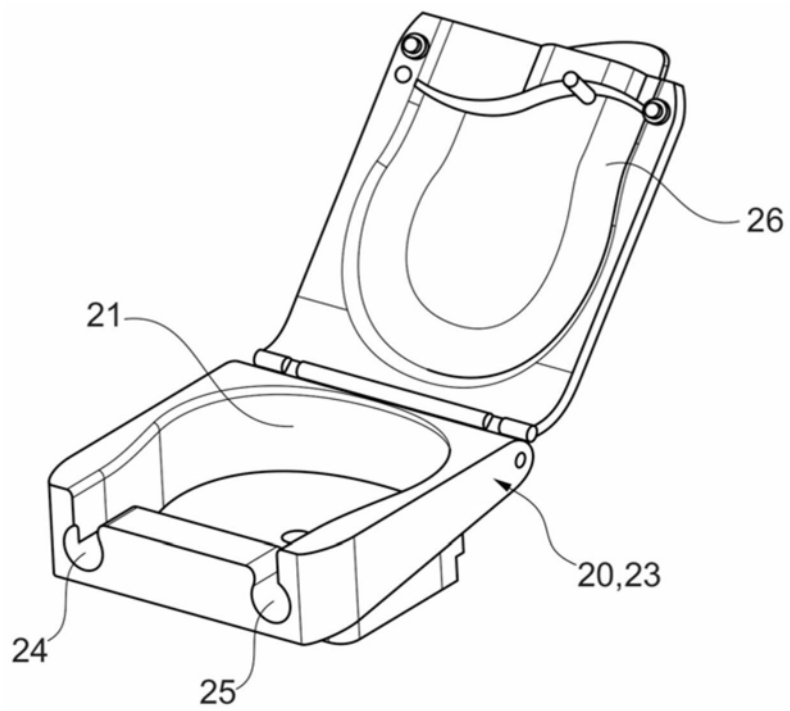


图2

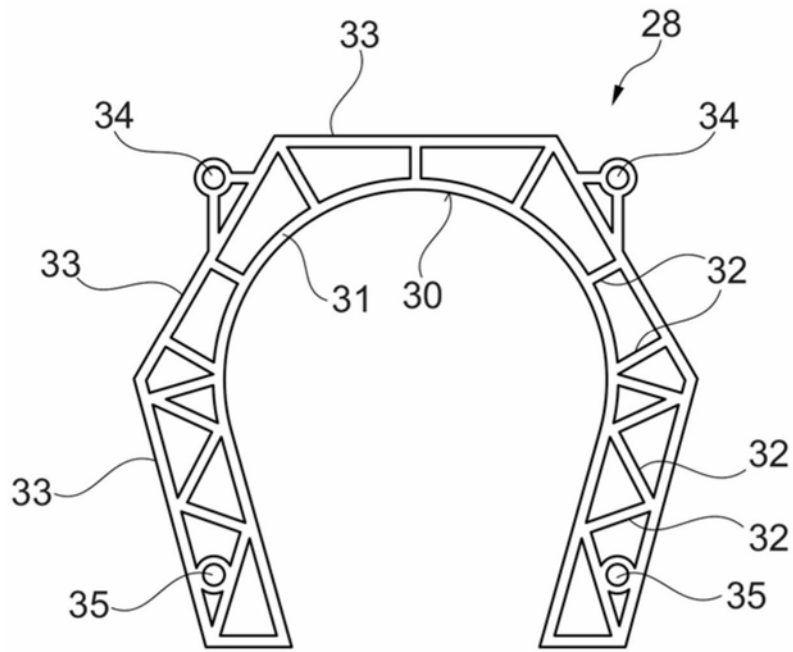


图3

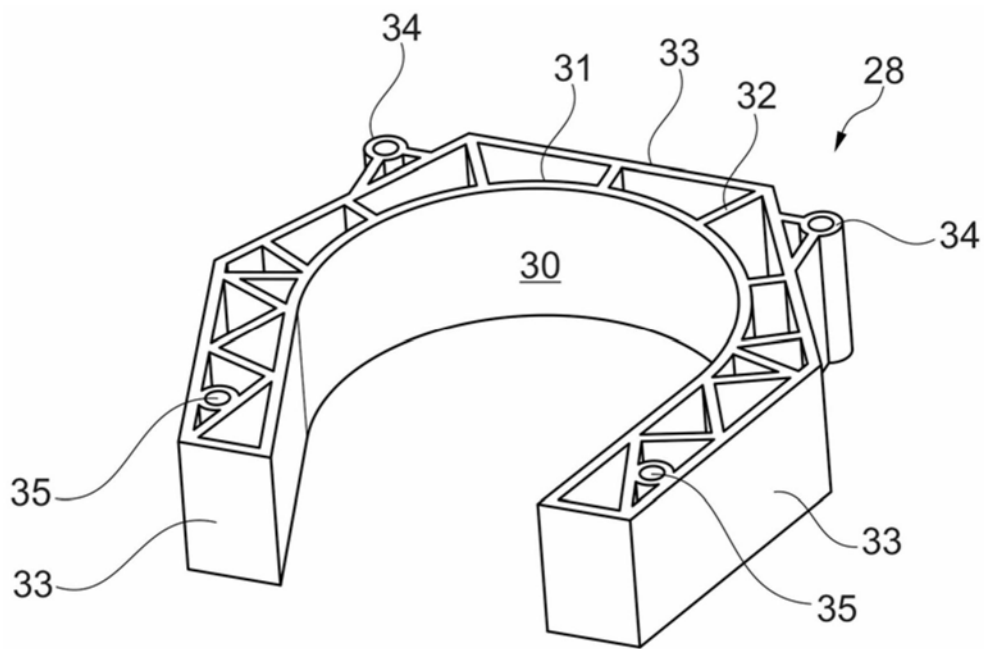


图4

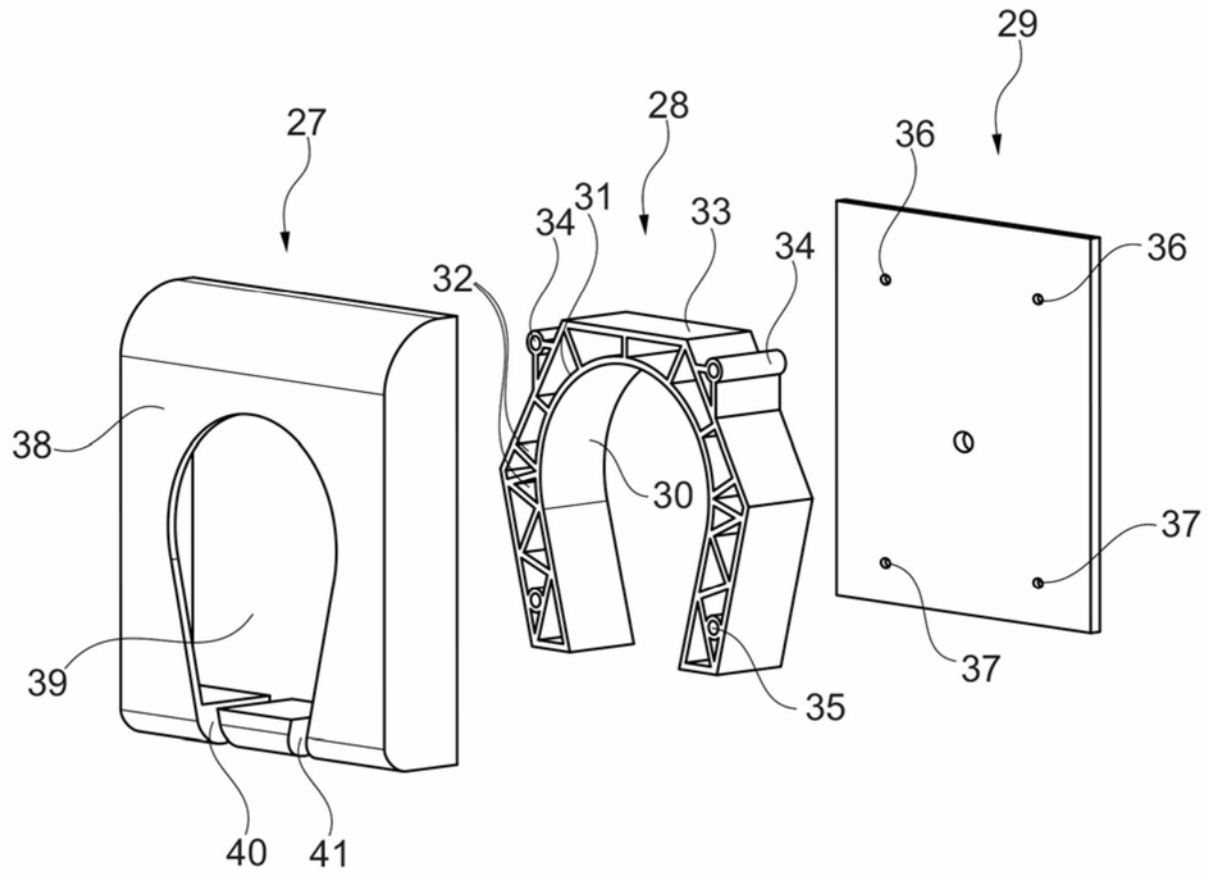


图5