(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2019 年 1 月 31 日 (31.01.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/019154 A1

(51) 国际专利分类号:
F04B 43/04 (2006.01) *F04B 49/06* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/094919

(22) 国际申请日: 2017 年 7 月 28 日 (28.07.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 王佳迪 (WANG, Jiadi); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。
周乐 (ZHOU, Le); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,

(54) **Title:** DIAPHRAGM PUMP

(54) 发明名称: 隔膜泵

(57) **Abstract:** Disclosed is a diaphragm pump, comprising an electric motor (11), a diaphragm pump housing (12), and a transmission member (13), a metal diaphragm (14), a water inlet one-way valve (15) and a water outlet one-way valve (16) arranged in the diaphragm pump housing (12), wherein a drive shaft (17) of the electric motor (11) extends into the interior of the diaphragm pump housing (12) and is connected to the transmission member (13); the transmission member (13) is used to drive, under the drive of the electric motor (11), the metal diaphragm (14) to move in a reciprocating manner; the water inlet one-way valve (15) is in communication with an inner cavity of the diaphragm pump housing (12) for controlling liquid such that same flows into the diaphragm pump; and the water outlet one-way valve (16) is in communication with the inner cavity of the diaphragm pump housing (12) for controlling liquid so that same flows out of the diaphragm pump. By using the metal diaphragm (14) in the diaphragm pump, the service life of the diaphragm pump is prolonged, and the usage cost of the diaphragm pump is reduced.

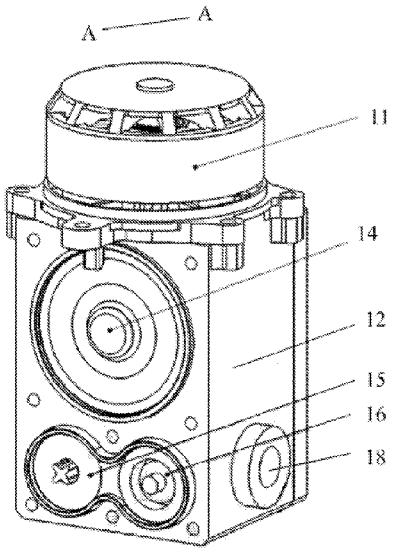


图 3

WO 2019/019154 A1

[见续页]

RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种隔膜泵，包括电机(11)、隔膜泵外壳(12)、以及设置在隔膜泵外壳(12)内的传动件(13)、金属隔膜(14)、进水单向阀(15)和出水单向阀(16)；电机(11)的驱动轴(17)伸入隔膜泵外壳(12)内部且与传动件(13)连接；传动件(13)用于在电机(11)的驱动下带动金属隔膜(14)往复运动；进水单向阀(15)与隔膜泵外壳(12)的内腔连通，用于控制液体流入隔膜泵；出水单向阀(16)与隔膜泵外壳(12)的内腔连通，用于控制液体流出隔膜泵。该隔膜泵通过使用金属隔膜(14)，延长了隔膜泵的使用寿命，降低了隔膜泵的使用成本。

隔膜泵

技术领域

本发明涉及隔膜泵技术领域，尤其涉及一种应用金属隔膜的隔膜泵。

背景技术

隔膜泵又称控制泵，利用隔膜泵中隔膜的弹性，通过隔膜的往复变形造成容积的变化从而将物料吸入压出。隔膜泵广泛应用在农业无人机、农药喷洒车、人力喷洒装置中，是农业防治病、虫、草害及喷施液体肥料的主要机具之一。

目前，隔膜泵的隔膜通常使用橡胶、硅胶等材质。但是，橡胶、硅胶等材质的隔膜工作一段时间后由于被农药浸泡，隔膜常出现变形、破裂等情况，缩短了隔膜泵的使用寿命。

发明内容

本发明提供一种隔膜泵，延长了隔膜泵的使用寿命，降低了隔膜泵的使用成本。

本发明提供的隔膜泵，包括：电机，隔膜泵外壳，以及设置在所述隔膜泵外壳内的传动件、金属隔膜、进水单向阀和出水单向阀；所述电机的驱动轴伸入所述隔膜泵外壳内部且与所述传动件连接；

所述传动件，用于在所述电机的驱动下带动所述金属隔膜往复运动；

所述进水单向阀，与所述隔膜泵外壳的内腔连通，用于控制液体流入所述隔膜泵；

所述出水单向阀，与所述隔膜泵外壳的内腔连通，用于控制所述液体流出所述隔膜泵。

在一种可能的实施方式中，所述金属隔膜具有凸面，所述凸面向所述金属隔膜的一侧凸出；

其中，当所述传动件在所述电机的驱动下向所述金属隔膜移动时，所述传动件与所述凸面接触并挤压所述凸面，以使所述金属隔膜发生弹性形变；

当所述传动件在所述电机的驱动下远离所述金属隔膜时，所述传动件与所述凸面脱离接触，以使所述金属隔膜回弹恢复为没有发生弹性形变时的形状。

在一种可能的实施方式中，所述金属隔膜包括中心部和多个同心设置的尺寸逐渐减小的环绕部，多个所述环绕部围绕所述中心部设置；

其中，所述中心部和多个所述环绕部连接后按照尺寸由大到小的顺序逐渐凸出。

在一种可能的实施方式中，所述中心部和所述环绕部的形状为圆形、椭圆形或者多边形。

在一种可能的实施方式中，相邻的两个环绕部连接的连接边具有折边结构。

在一种可能的实施方式中，所述金属隔膜包括多个半径相同的扇形金属片；多个所述扇形金属片围绕设置，并且拼接后形成所述凸面。

在一种可能的实施方式中，相邻的两个扇形金属片连接的连接边具有折边结构。

在一种可能的实施方式中，所述凸面的中心区域凸出设置，并且为平面。

在一种可能的实施方式中，所述金属隔膜上与所述传动件背对的一侧设置有保护层。

在一种可能的实施方式中，所述保护层包括硅胶保护层或者塑胶保护层。

在一种可能的实施方式中，所述保护层设置在所述金属隔膜的边缘。

在一种可能的实施方式中，所述金属隔膜为多个；

所述进水单向阀和所述出水单向阀均为多个且数量相同，每个所述金属隔膜与至少一个所述进水单向阀、至少一个所述出水单向阀对应。

在一种可能的实施方式中，所述隔膜泵外壳上设置有进水口和出水口，所述进水口与多个所述进水单向阀相连通，所述出水口与多个所述出水单向阀相连通。

在一种可能的实施方式中，所述传动件包括凸轮结构、曲柄连杆结构或者齿轮齿条摆动机构。

本发明提供的隔膜泵，使用金属隔膜代替了橡胶、硅胶材质的隔膜。由于金属隔膜的抗腐蚀性能优于橡胶、硅胶材质的隔膜，因此延长了隔膜的使

用时间，进而延长了隔膜泵的使用寿命，降低了隔膜泵的使用成本。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明实施例提供的隔膜泵的结构示意图；

图 2 为图 1 沿 AA 方向的剖视图；

图 3 为本发明实施例提供的隔膜泵的内部结构示意图；

图 4A 为本发明实施例提供的金属隔膜的一种实现方式的俯视图；

图 4B 为图 4A 沿 DD 方向的结构示意图；

图 5A 为本发明实施例提供的金属隔膜的另一种实现方式的俯视图；

图 5B 为图 5A 沿 FF 方向的结构示意图；

图 6 为本实施例提供的传动件的一种实现方式的结构示意图；

图 7 为本实施例提供的传动件的另一种实现方式的结构示意图；

图 8 为本实施例提供的传动件的又一种实现方式的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

图 1 为本发明实施例提供的隔膜泵的结构示意图，图 2 为图 1 沿 AA 方向的剖视图，图 3 为本发明实施例提供的隔膜泵的内部结构示意图。如图 1~图 3 所示，本实施例提供的隔膜泵，可以包括：电机 11，隔膜泵外壳 12，以及设置在隔膜泵外壳 12 内的传动件 13、金属隔膜 14、进水单向阀 15 和出水单向阀 16。

其中，电机 11 的驱动轴 17 伸入隔膜泵外壳 12 内部且与传动件 13 连接。

传动件 13，用于在电机 11 的驱动下带动金属隔膜 14 往复运动。

进水单向阀 15，与隔膜泵外壳 12 的内腔连通，用于控制液体流入隔膜泵。

出水单向阀 16，与隔膜泵外壳 12 的内腔连通，用于控制液体流出隔膜泵。

本实施例提供的隔膜泵，在结构上，隔膜泵外部设置有电机 11，电机 11 与隔膜泵外壳 12 固定连接，电机 11 的驱动轴 17 伸入到隔膜泵外壳 12 的内部。本实施例对于电机 11 与隔膜泵外壳 12 的固定方式不做限定。隔膜泵外壳 12 内部形成有内腔，隔膜泵外壳 12 内部设置有传动件 13、金属隔膜 14、进水单向阀 15 和出水单向阀 16。其中，传动件 13 与电机 11 伸入到隔膜泵外壳 12 中的驱动轴 17 固定连接，本实施例对于传动件 13 与驱动轴 17 的连接方式不做限定，可以根据传动件 13 的结构设置具体的连接方式。传动件 13 与金属隔膜 14 可以固定连接，也可以不固定连接，只要传动件 13 在电机 11 的驱动下带动金属隔膜 14 往复运动即可。其中，由于金属隔膜 14 可以进行往复运动，所以金属隔膜 14 具有一定的弹性。

本实施例提供的隔膜泵使用金属隔膜代替了橡胶、硅胶材质的隔膜。由于金属隔膜的抗腐蚀性能优于橡胶、硅胶材质的隔膜，因此增加了隔膜的使用时间，进而延长了隔膜泵的使用寿命，降低了隔膜泵的使用成本。

本实施例提供的隔膜泵，工作原理如下：

电机 11 通电工作后，通过驱动轴 17 带动传动件 13 运动。传动件 13 带动金属隔膜 14 往复运动。金属隔膜 14 间隔地施加压力，使得隔膜泵密封工作容腔的容积发生变化。当容积变大时，水或者农药等液体通过进水单向阀 15 流入至隔膜泵的内腔中。当金属隔膜 14 施加压力导致容积变小时，水或者农药等液体通过出水单向阀 16 流出隔膜泵，实现了泵水的完整流程。

需要说明的是，本实施例对于金属隔膜 14、进水单向阀 15 和出水单向阀 16 的数量和位置不做特别限定。

可选的，金属隔膜 14 可以为多个。进水单向阀 15 和出水单向阀 16 均为多个且数量相同。每个金属隔膜 14 与至少一个进水单向阀 15、至少一个出水单向阀 16 对应。

通过设置多个金属隔膜以及与金属隔膜对应的进水单向阀和出水单向

阀，提升了隔膜泵的工作效率和性能。

可选的，隔膜泵外壳 12 上可以设置有进水口（未示出）和出水口 18，进水口与进水单向阀 15 相连通，出水口 18 与出水单向阀 16 相连通。

需要说明的是，本实施例对于进水口和出水口的数量和位置不做特别限定。

可选的，隔膜泵外壳 12 上可以设置有一个进水口和一个出水口 18，进水口与多个进水单向阀 15 相连通，出水口 18 与多个出水单向阀 16 相连通。

通过设置一个进水口和一个出水口，可以简化隔膜泵外壳的结构以及节省隔膜泵外壳的空间，使得隔膜泵结构简单、美观。

可选的，隔膜泵外壳 12 上可以设置有一个进水口和多个出水口 18，进水口与多个进水单向阀 15 相连通，每个出水口 18 与至少一个出水单向阀 16 相连通。

通过设置一个进水口和多个出水口，既可以简化隔膜泵外壳的结构，又增加了隔膜泵的出水接口，简化了隔膜泵的结构，提升了隔膜泵的适用性。

需要说明的是，本实施例对于进水口与进水单向阀 15 的连接方式、出水口 18 与出水单向阀 16 的连接方式不做特别限定。例如，可以根据进水单向阀 15 或者出水单向阀 16 的数量通过二通、三通等控制阀连接。

需要说明的是，本实施例对于金属隔膜 14 的形状和结构不做特别限定。例如，金属隔膜 14 可以为圆形金属薄片、正方形金属薄片等等。

可选的，金属隔膜 14 可以具有凸面，凸面向金属隔膜 14 的一侧凸出。

其中，当传动件 13 在电机 11 的驱动下向金属隔膜 14 移动时，传动件 13 与凸面接触并挤压凸面，以使金属隔膜 14 发生弹性形变。

当传动件 13 在电机 11 的驱动下远离金属隔膜 14 时，传动件 13 与凸面脱离接触，以使金属隔膜 14 回弹恢复为没有发生弹性形变时的形状。

由于金属隔膜的凸面向一侧凸出，使得金属隔膜具有较强的弹性。传动件与金属隔膜不需要固定连接，传动件仅需要间隔地为金属隔膜提供挤压力即可，依靠金属隔膜自身的弹性完成金属隔膜的往复运动。简化了传动件与金属隔膜的连接关系，使得隔膜泵的结构更加简单。

可选的，凸面的中心区域凸出设置，并且为平面。

通过将凸面的中心区域设置为平面，当传动件向金属隔膜移动时，传动

件与凸面的中心区域接触的更加紧密，增大了接触面积，提升了传动件对凸面的挤压效果，进而提升了金属隔膜依靠自身弹性完成往复运动的效果。

可选的，作为一种实现方式，图 4A 为本发明实施例提供的金属隔膜的一种实现方式的俯视图，图 4B 为图 4A 沿 DD 方向的结构示意图。如图 4A~4B 所示，金属隔膜 14 可以包括中心部 21 和多个同心设置的尺寸逐渐减小的环绕部 22，多个环绕部 22 围绕中心部 21 设置。

其中，中心部 21 和多个环绕部 22 连接后按照尺寸由大到小的顺序逐渐凸出。

需要说明的是，中心部 21 与多个环绕部 22 可以一体成型，也可以为独立结构，通过黏贴、压接等连接方式连接。

需要说明的是，本实施例对于中心部 21 与多个环绕部 22 的形状不做特别限定，可以根据需要设置。可选的，中心部 21 和环绕部 22 的形状可以为圆形、椭圆形或者多边形。

可选的，相邻的两个环绕部 22 连接的连接边具有折边结构 23。

可选的，中心部 21 与尺寸最小的环绕部 22 连接的连接边具有折边结构 23。

通过设置折边结构，进一步增加了金属隔膜的弹性。

在该种实现方式中，凸面的中心区域可以为中心部 21，中心部 21 设置为平面。

可选的，作为另一种实现方式，图 5A 为本发明实施例提供的金属隔膜的另一种实现方式的俯视图，图 5B 为图 5A 沿 FF 方向的结构示意图。如图 5A~5B 所示，金属隔膜 14 可以包括多个半径相同的扇形金属片 31。

多个扇形金属片 31 围绕设置，并且拼接后形成凸面。

需要说明的是，多个半径相同的扇形金属片 31 可以一体成型，也可以为独立结构，通过黏贴、压接等连接方式连接。

可选的，相邻的两个扇形金属片 31 连接的连接边具有折边结构 32。

通过设置折边结构 32，进一步增加了金属隔膜的弹性。

可选的，多个扇形金属片 31 围绕设置拼接后形成的凸面的中心区域 33 设置为平面。其中，该中心区域 33 可以为多个扇形金属片 31 拼接后形成的，也可以是单独的部件，设置在多个扇形金属片 31 拼接后形成的凸面的中心位

置，本实施例对此不做特别限定。

需要说明的是，本实施例对于传动件 13 的实现方式不做特别限定，可以采用现有的可以实现在电机驱动下带动金属隔膜往复运动的任意结构。

可选的，图 6 为本实施例提供的传动件的一种实现方式的结构示意图。如图 6 所示，传动件可以包括凸轮结构，凸轮结构可以包括凸轮 41，凸轮 41 可以套设在驱动轴 17 上。

具体的，凸轮是具有曲线轮廓的构件，是最简单的按照预定规律运动的机构。在本实施例中，凸轮 41 套设在电机的驱动轴 17 上，驱动轴 17 可以带动凸轮 41 转动。当凸轮 41 的凸出端向金属隔膜移动时，凸出端与金属隔膜的凸面接触并挤压凸面，以使金属隔膜发生弹性形变。当凸轮 41 的凸出端远离金属隔膜时，凸出端与金属隔膜的凸面脱离接触，以使金属隔膜回弹恢复为没有发生弹性形变时的形状。

需要说明的是，本实施例对于凸轮结构、凸轮 41 的实现方式不做特别限定，根据需要进行设置。

可选的，凸轮结构还可以包括从动件。本实施例对于从动件的实现方式不做限定，可以采用现有的任意一种凸轮结构中的从动件结构，例如推杆。推杆的行程由凸轮大小半径的差决定，推杆运动速度的变化由凸轮的轮廓曲线和速度决定。此时，电机的驱动轴 17 带动凸轮 41 转动，凸轮 41 带动从动件运动，从动件按照预设规律挤压金属隔膜。当金属隔膜为多个时，与凸轮连接的从动件也可以为多个。

可选的，图 7 为本实施例提供的传动件的另一种实现方式的结构示意图。如图 7 所示，传动件可以包括曲柄连杆结构 43，曲柄连杆结构 43 分别与驱动轴 17 和金属隔膜 14 连接。

具体的，曲柄连杆结构是可以实现转动和移动相互转换的平面连杆机构，通常包括进行转动的曲轴部件和进行移动的连杆部件。曲轴部件的旋转运动可以转换为连杆部件的往复运动，或者连杆部件的往复运动可以转换为曲轴部件的旋转运动。在本实施例中，曲柄连杆结构 43 分别与电机的驱动轴 17 和金属隔膜 14 连接。驱动轴 17 可以带动曲轴部件转动，曲轴部件可以带动连杆部件往复运动。进而连杆部件可以带动金属隔膜 14 往复运动。当金属隔膜 14 为多个时，曲柄连杆结构 43 中的连杆部件也可以为多个。

需要说明的是，本实施例对于曲柄连杆结构 43 的实现方式不做特别限定，可以采用现有的任意一种曲柄连杆结构的实现方式，只要曲柄连杆结构可以带动金属隔膜往复运动即可。

需要说明的是，本实施例对于曲柄连杆结构 43 与驱动轴 17 和金属隔膜 14 的连接方式不做限定。例如，曲柄连杆结构 43 可以与金属隔膜 14 焊接、粘结等。

可选的，图 8 为本实施例提供的传动件的又一种实现方式的结构示意图。如图 8 所示，传动件可以包括齿轮齿条摆动机构 45，齿轮齿条摆动机构 45 可以包括齿轮 46 和齿条 47，齿轮 46 与驱动轴 17 连接。驱动轴 17 用于带动齿轮 46 转动，齿轮 46 用于带动齿条 47 往复运动。

具体的，齿轮齿条摆动机构也称为齿轮齿条机构、齿轮齿条传动机构等，通常包括齿轮和齿条，可以将齿轮的回转运动转变为齿条的往复直线运动，或者将齿条的往复直线运动转变为齿轮的回转运动。在本实施例中，齿轮 46 与电机的驱动轴 17 连接。驱动轴 17 可以带动齿轮 46 转动，齿轮 46 可以带动齿条 47 往复运动。进而齿轮 46 可以带动金属隔膜往复运动。当金属隔膜为多个时，齿轮齿条摆动机构中的齿条可以为多个。

需要说明的是，本实施例对于齿轮齿条摆动机构 45 的实现方式不做特别限定，可以采用现有的任意一种齿轮齿条摆动机构，只要齿轮齿条摆动机构可以带动金属隔膜往复运动即可。

需要说明的是，本实施例对于齿轮齿条摆动机构 45 与驱动轴 17 和金属隔膜的连接方式不做限定。例如，齿条 47 可以与金属隔膜固定连接，也可以不固定连接。

进一步的，金属隔膜上与传动件背对的一侧可以设置有保护层。

通过设置保护层，可以进一步提升金属隔膜的抗腐蚀性能和密封性。

可选的，保护层可以包括硅胶保护层或者塑胶保护层。

可选的，保护层可以设置在金属隔膜的边缘。

本实施例提供了一种隔膜泵，包括电机，隔膜泵外壳，以及设置在隔膜泵外壳内的传动件、金属隔膜、进水单向阀和出水单向阀。电机的驱动轴伸入隔膜泵外壳内部且与传动件连接。传动件用于在电机的驱动下带动金属隔膜往复运动。进水单向阀与隔膜泵外壳的内腔连通，用于控制液体流入隔膜

泵。出水单向阀与隔膜泵外壳的内腔连通，用于控制液体流出隔膜泵。本实施例提供的隔膜泵，通过使用金属隔膜，提升了隔膜的抗腐蚀性能，延长了隔膜泵的使用寿命，降低了隔膜泵的使用成本。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。该程序在执行时，执行包括上述各方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明实施例的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明实施例进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的范围。

权 利 要 求 书

1、一种隔膜泵，其特征在于，包括：电机，隔膜泵外壳，以及设置在所述隔膜泵外壳内的传动件、金属隔膜、进水单向阀和出水单向阀；所述电机的驱动轴伸入所述隔膜泵外壳内部且与所述传动件连接；

所述传动件，用于在所述电机的驱动下带动所述金属隔膜往复运动；

所述进水单向阀，与所述隔膜泵外壳的内腔连通，用于控制液体流入所述隔膜泵；

所述出水单向阀，与所述隔膜泵外壳的内腔连通，用于控制所述液体流出所述隔膜泵。

2、根据权利要求 1 所述的隔膜泵，其特征在于，所述金属隔膜具有凸面，所述凸面向所述金属隔膜的一侧凸出；

其中，当所述传动件在所述电机的驱动下向所述金属隔膜移动时，所述传动件与所述凸面接触并挤压所述凸面，以使所述金属隔膜发生弹性形变；

当所述传动件在所述电机的驱动下远离所述金属隔膜时，所述传动件与所述凸面脱离接触，以使所述金属隔膜回弹恢复为没有发生弹性形变时的形状。

3、根据权利要求 2 所述的隔膜泵，其特征在于，所述金属隔膜包括中心部和多个同心设置的尺寸逐渐减小的环绕部，多个所述环绕部围绕所述中心部设置；

其中，所述中心部和多个所述环绕部连接后按照尺寸由大到小的顺序逐渐凸出。

4、根据权利要求 3 所述的隔膜泵，其特征在于，所述中心部和所述环绕部的形状为圆形、椭圆形或者多边形。

5、根据权利要求 3 所述的隔膜泵，其特征在于，相邻的两个环绕部连接的连接边具有折边结构。

6、根据权利要求 2 所述的隔膜泵，其特征在于，所述金属隔膜包括多个半径相同的扇形金属片；

多个所述扇形金属片围绕设置，并且拼接后形成所述凸面。

7、根据权利要求 6 所述的隔膜泵，其特征在于，相邻的两个扇形金属片连接的连接边具有折边结构。

8、根据权利要求 2 至 7 任一项所述的隔膜泵，其特征在于，所述凸面的中心区域凸出设置，并且为平面。

9、根据权利要求 1 至 8 任一项所述的隔膜泵，其特征在于，所述金属隔膜上与所述传动件背对的一侧设置有保护层。

10、根据权利要求 9 所述的隔膜泵，其特征在于，所述保护层包括硅胶保护层或者塑胶保护层。

11、根据权利要求 9 所述的隔膜泵，其特征在于，所述保护层设置在所述金属隔膜的边缘。

12、根据权利要求 1 至 11 任一项所述的隔膜泵，其特征在于，所述金属隔膜为多个；

所述进水单向阀和所述出水单向阀均为多个且数量相同，每个所述金属隔膜与至少一个所述进水单向阀、至少一个所述出水单向阀对应。

13、根据权利要求 12 所述的隔膜泵，其特征在于，所述隔膜泵外壳上设置有进水口和出水口，所述进水口与多个所述进水单向阀相连通，所述出水口与多个所述出水单向阀相连通。

14、根据权利要求 1 至 13 任一项所述的隔膜泵，其特征在于，所述传动件包括凸轮结构、曲柄连杆结构或者齿轮齿条摆动机构。

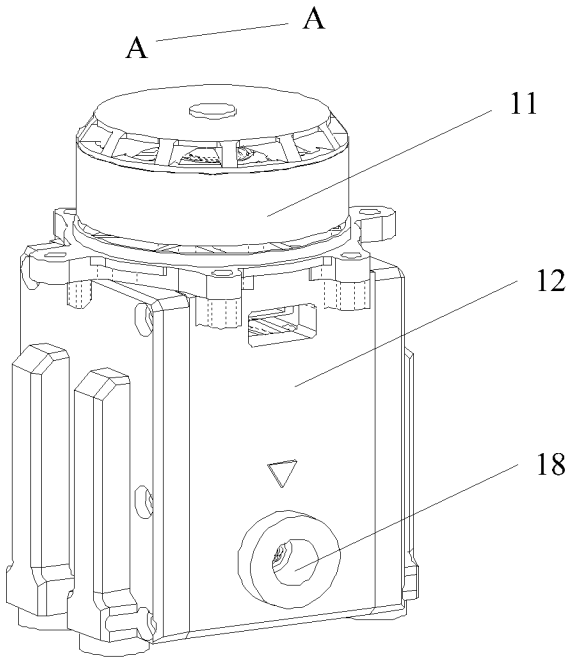


图 1

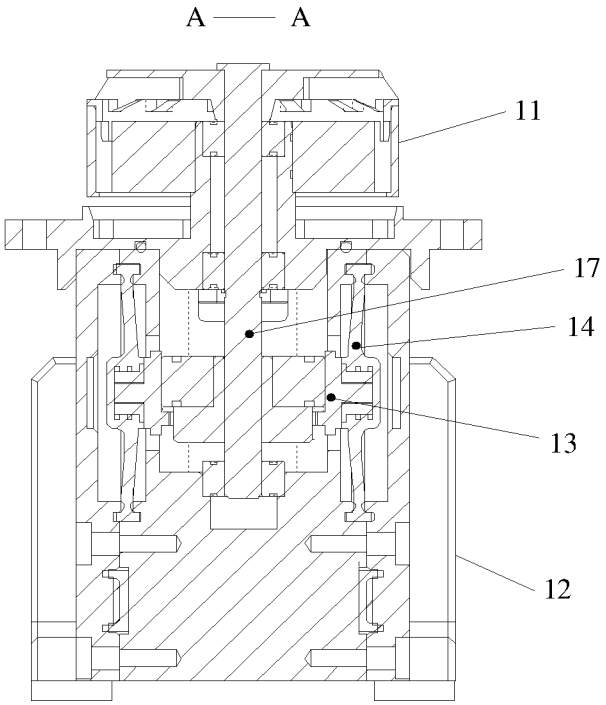


图 2

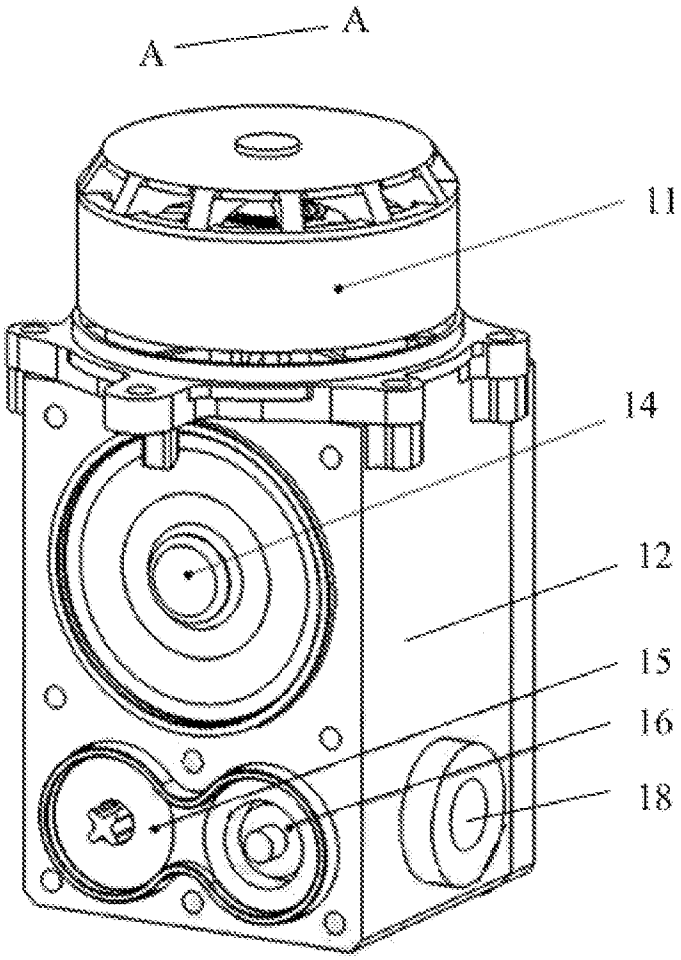


图 3

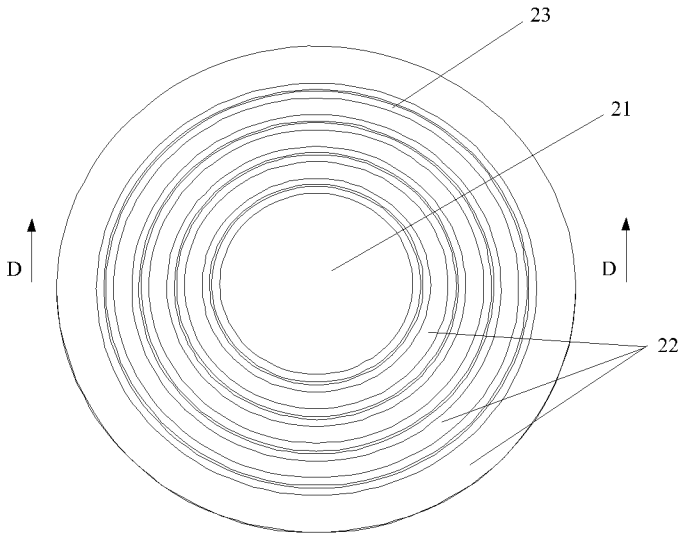


图 4A

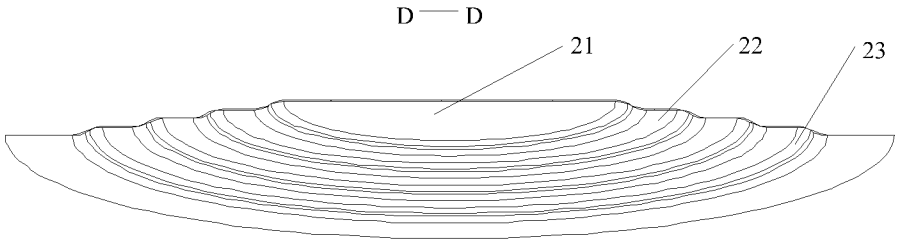


图 4B

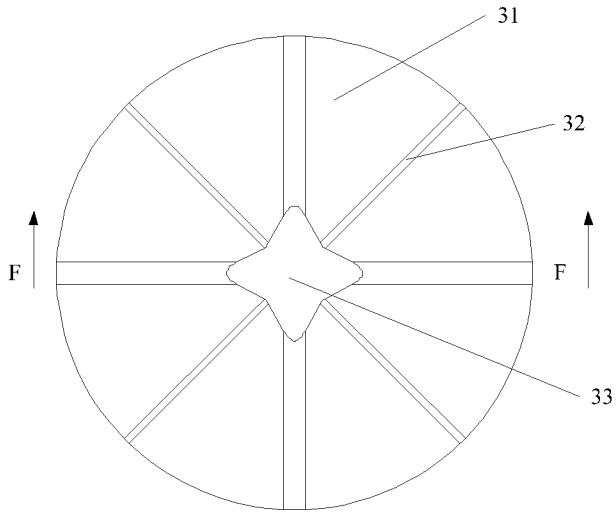


图 5A

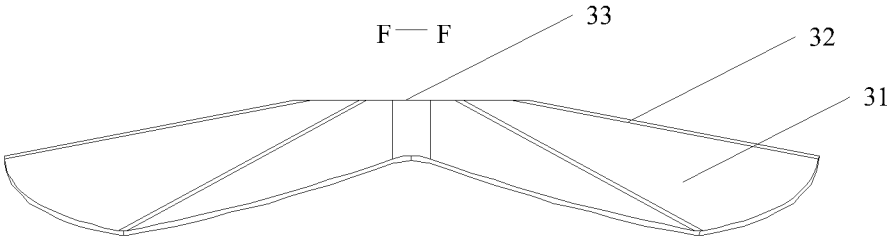


图 5B

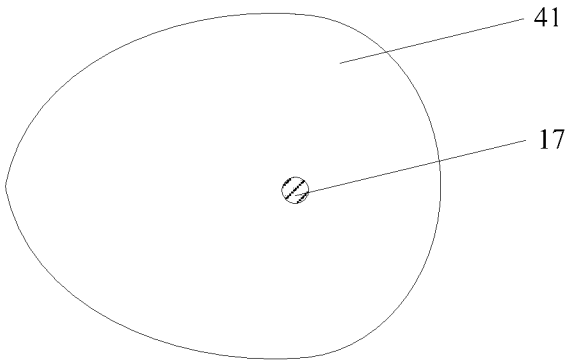


图 6

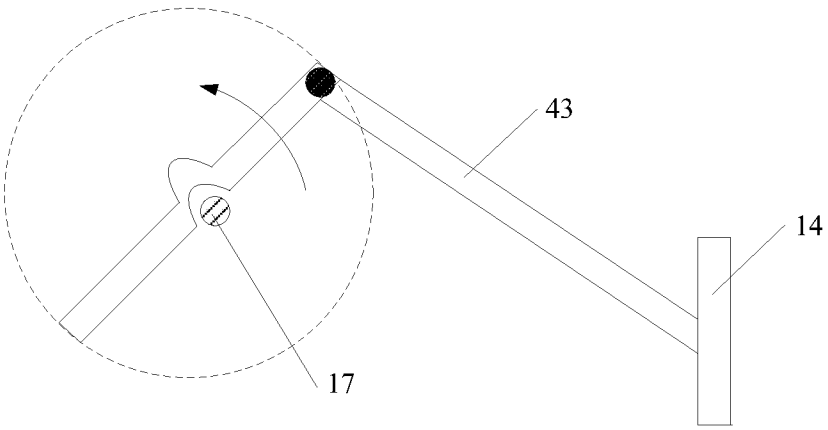


图 7

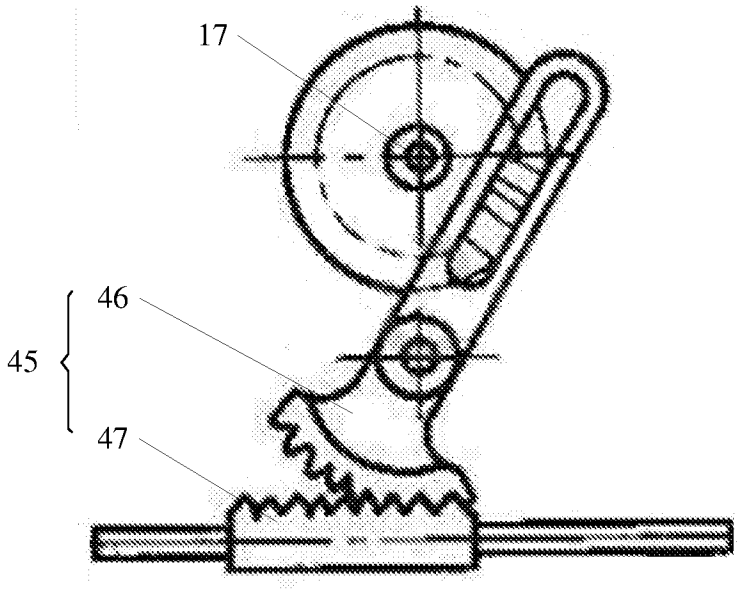


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/094919

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04B 43/04 (2006.01) i; F04B 49/06 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI: 王佳迪 or 周乐, 大疆, 泵, 隔膜, 金属, 凸, 突

WPI, EPODOC: pump, diaphragm, membrane, film, metal, protrude, raise, heave, swell, convex, dome, bulge, boss

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 204511831 U (SHENZHEN KEYTO FLUID CONTROL CO., LTD.), 29 July 2015 (29.07.2015), description, particular embodiments, and figures 1-3	1, 2, 8-14
Y	CN 101042129 A (BEIHANG UNIVERSITY), 26 September 2007 (26.09.2007), description, particular embodiments, and figures 1-3	1, 2, 8-14
Y	CN 104995407 A (MINDRAY MEDICAL SWEDEN AB), 21 October 2015 (21.10.2015), description, paragraphs [0062]-[0072], and figure 3	2, 8
A	CN 204476709 U (GUANGZHOU HUITONG DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.), 15 July 2015 (15.07.2015), entire document	1-14
A	CN 106246513 A (DJI-INNOVATIONS COMPANY LIMITED), 21 December 2016 (21.12.2016), entire document	1-14
A	US 2014044563 A1 (MUNSTER SIMMS ENG.LTD.), 13 February 2014 (13.02.2014), entire document	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
08 April 2018	19 April 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer TIAN, Jia Telephone No. (86-10) 53960855

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/094919

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 204511831 U	29 July 2015	None	
CN 101042129 A	26 September 2007	CN 100585180 C	27 January 2010
CN 104995407 A	21 October 2015	CN 104995407 B	03 May 2017
		WO 2014076239 A1	22 May 2014
		EP 2733355 A1	21 May 2014
		CN 104813027 B	24 May 2017
		CN 104813027 A	29 July 2015
		WO 2014076241 A1	22 May 2014
		EP 2733834 A1	21 May 2014
		CN 104813572 A	29 July 2015
		EP 2733834 B1	15 June 2016
		US 2014134019 A1	15 May 2014
		EP 2733354 A1	21 May 2014
		WO 2014076234 A1	22 May 2014
CN 204476709 U	15 July 2015	None	
CN 106246513 A	21 December 2016	CN 106246513 B	21 November 2017
US 2014044563 A1	13 February 2014	US 9719502 B2	01 August 2017
		EP 2696074 A1	12 February 2014
		GB 2504774 A	12 February 2014
		EP 2696074 B1	01 April 2015

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2017/094919

A. 主题的分类

F04B 43/04(2006.01)i; F04B 49/06(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

F04B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNPAT,CNKI: 王佳迪 or 周乐, 大疆, 泵, 隔膜, 金属, 凸, 突; WPI,EPODOC: pump, diaphragm, membrane, film, metal, protrude, raise, heave, swell, convex, dome, bulge, boss.

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 204511831 U (深圳垦拓流体控制有限公司) 2015年 7月 29日 (2015-07-29) 说明书具体实施方式、附图1-3	1、2、8-14
Y	CN 101042129 A (北京航空航天大学) 2007年 9月 26日 (2007-09-26) 说明书具体实施方式、附图1-3	1、2、8-14
Y	CN 104995407 A (迈瑞医疗瑞典公司) 2015年 10月 21日 (2015-10-21) 说明书第【0062】-【0072】段、附图3	2、8
A	CN 204476709 U (广州汇通数码科技有限公司) 2015年 7月 15日 (2015-07-15) 全文	1-14
A	CN 106246513 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2016年 12月 21日 (2016-12-21) 全文	1-14
A	US 2014044563 A1 (MUNSTER SIMMS ENG. LTD.) 2014年 2月 13日 (2014-02-13) 全文	1-14

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2018年 4月 8日	2018年 4月 19日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	田佳
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)53960855

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/094919

检索报告引用的专利文件			公布日（年/月/日）	同族专利			公布日（年/月/日）
CN	204511831	U	2015年 7月 29日		无		
CN	101042129	A	2007年 9月 26日	CN	100585180	C	2010年 1月 27日
CN	104995407	A	2015年 10月 21日	CN	104995407	B	2017年 5月 3日
				WO	2014076239	A1	2014年 5月 22日
				EP	2733355	A1	2014年 5月 21日
				CN	104813027	B	2017年 5月 24日
				CN	104813027	A	2015年 7月 29日
				WO	2014076241	A1	2014年 5月 22日
				EP	2733834	A1	2014年 5月 21日
				CN	104813572	A	2015年 7月 29日
				EP	2733834	B1	2016年 6月 15日
				US	2014134019	A1	2014年 5月 15日
				EP	2733354	A1	2014年 5月 21日
				WO	2014076234	A1	2014年 5月 22日
CN	204476709	U	2015年 7月 15日		无		
CN	106246513	A	2016年 12月 21日	CN	106246513	B	2017年 11月 21日
US	2014044563	A1	2014年 2月 13日	US	9719502	B2	2017年 8月 1日
				EP	2696074	A1	2014年 2月 12日
				GB	2504774	A	2014年 2月 12日
				EP	2696074	B1	2015年 4月 1日