(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104948411 A
(43)申请公布日 2015.09.30

(21)申请号 201510350803.4
(22)申请日 2006.05.17
(30)优先权数据
60/681,814 2005.05.17 US
(62)分案原申请数据
200610080563.1 2006.05.17
(71)申请人 托马斯工业公司
地址 美国威斯康星州
(72)发明人 肖恩·A·利尤 斯蒂芬·M·毛瑞缇
(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理有限责任公司 11204
代理人 王达佐 刘铮
(51)Int.Cl.
F04B 27/00(2006.01)
F04B 27/02(2006.01)
F04B 35/04(2006.01)
F04B 39/12(2006.01)

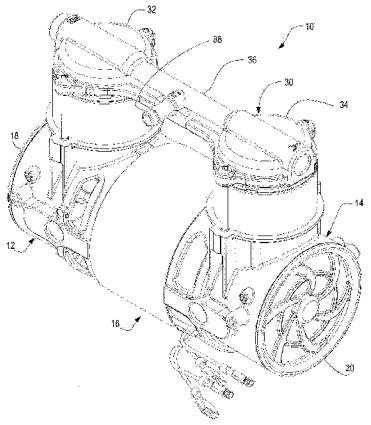
权利要求书2页 说明书6页 附图21页

(54)发明名称

改进的泵

(57)摘要

一种具有无螺栓盖的泵，所述盖仅通过其与外壳之间的压缩环就能够被保持在泵的外壳的端部。泵具有无凸缘的阀板，即，阀板不具有凸缘(将所述头部固定到泵的螺栓通过其延伸。所述泵具有偏心器和活塞，偏心器和活塞都具有孔，从而使得泵相对端的活塞可以相位相差180度地组装到电机的轴。包括两个泵的头部件和连接所述两个头部件的管的整体头部在两个头部件之间还具有一体形成的端口。泵由弹性管状部件从其端口支撑。泵具有推入安装装置，该装置可以被推入到例如头部件、外壳或基座上的孔中，从而使得在被推入后，环绕所述装置的环在所述本体的边缘之后向外扩展，从而将该装置设置在开口中。



CN 104948411 A

1. 一种泵，包括：

至少两个分离的泵腔，每个泵腔 (200，201) 具有轴线，各个泵腔的所述轴线相互平行并且隔开；

一对头部件 (32，34)，每个所述头部件与所述泵腔中的不同泵腔相关联；以及

至少一个管 (36)，跨越所述头部件，

其中，所述管在所述头部件之间提供流体连通并且在所述管的每个端部处与一对所述头部件中的一个一体形成，使得该头部件和所述管形成为两个所述泵腔共用的单体头部，其中所形成的所述单体头部包括所述头部件和所述管的单块连续材料，使得所述管通过流体密封和牢固刚性连接接合到每个所述头部件，其中，所述流体密封和牢固刚性连接是由连续地将所述管连接至每个所述头部件的所述单体头部的材料提供的，从而所述头部能够用作手柄，

所述管 (36) 包括整体的端口 (88)，所述端口 (88) 从所述管 (36) 延伸并且提供进入所述管 (36) 的通道，其中所述管 (36) 使一对所述头部件互相连接。

2. 如权利要求 1 所述的泵，其中，所述端口大致位于两个所述头部件的中间。

3. 如权利要求 1 所述的泵，其中，所述端口是所述泵的出口。

4. 如权利要求 1 所述的泵，其中，所述管是单管。

5. 一种流体端口 (166)，所述流体端口 (166) 具有与第一开口 (168) 组合的前向部分 (174)，所述第一开口 (168) 通向由泵外壳 (164) 限定的中空部，所述中空部的体积大于所述第一开口 (168) 的体积，所述前向部分 (174) 能够插入到所述第一开口 (168) 中，所述流体端口 (166)、所述第一开口 (168) 和所述中空部包括：

所述前向部分 (174) 具有开口端 (185)，所述开口端 (185) 的尺寸被设置为使得所述开口端 (185) 越过所述第一开口 (168) 的端部内边缘 (184)，所述端部内边缘 (184) 限定所述第一开口 (168) 的端部，在所述端部处，所述第一开口 (168) 通向所述中空部，第一可变形元件 (182) 与所述前向部分 (174) 的所述开口端 (185) 相邻，所述第一可变形元件 (182) 从所述前向部分 (174) 的一部分向外延伸，第二可变形元件 (180) 比所述第一可变形元件 (182) 更远地与所述前向部分 (174) 的所述开口端 (185) 轴向间隔，所述第二可变形元件 (180) 从所述前向部分 (174) 的一部分向外延伸，

其中当所述前向部分 (174) 插入到所述第一开口 (168) 中时，所述第一可变形元件 (182) 跳过所述端部内边缘 (184) 足够的深度，并且向外扩张以禁止将所述端部内边缘 (184) 上的所述第一可变形元件 (182)、位于通向泵体的所述第一开口 (168) 内的所述第二可变形元件 (180) 去掉。

6. 如权利要求 5 所述的流体端口 (166)，其中，所述流体端口 (166) 具有与所述开口端 (185) 相邻的保持槽 (178)，并且所述第一可变形元件 (182) 位于所述保持槽 (178) 中。

7. 如权利要求 6 所述的流体端口 (166)，其中，所述流体端口 (166) 具有与所述保持槽 (178) 轴向间隔的密封槽 (176)，并且所述第二可变形元件 (180) 位于所述密封槽 (176) 中。

8. 如权利要求 5 所述的流体端口 (166)，其中，所述第二可变形元件 (180) 密封所述第一开口 (168) 的表面。

9. 一种泵流体端口 (166)，所述泵流体端口 (166) 具有与第一开口 (168) 组合的前向

部分 (174)，所述第一开口 (168) 通向由泵外壳 (164) 限定的中空部，所述中空部的体积大于所述第一开口 (168) 的体积，所述前向部分 (174) 能够插入到所述第一开口 (168) 中，所述泵流体端口 (166)、所述第一开口 (168) 和所述中空部包括：

所述前向部分 (174) 中的保持槽 (178)，所述前向部分 (174) 具有开口端 (185)，所述开口端 (185) 的尺寸被设置为使得所述开口端 (185) 越过所述第一开口 (168) 的端部内边缘 (184)，所述端部内边缘 (184) 限定所述第一开口 (168) 的端部，在所述端部处，所述第一开口 (168) 通向所述中空部，所述保持槽 (178) 与所述开口端 (185) 相邻，所述保持槽 (178) 的尺寸被设置为使得所述保持槽 (178) 保持弹性可变形元件 (182)，

其中当所述泵流体开口 (166) 具有所述弹性可变形元件 (182) 并且插入到所述第一开口 (168) 中时，所述第一可变形元件 (182) 跳过所述端部内边缘 (184) 足够的深度，并且向外扩张以与所述端部内边缘 (184) 相干涉。

10. 一种具有端口 (138) 的泵，其中，所述泵被安装于基座 (136)，所述基座 (136) 具有一个或多个弹性管状部件 (132 或 152)，所述多个弹性管状部件 (132 或 152) 限定出至少一个用于使气态的液体流通到所述端口的通道，所述弹性部件的一端连接到所述端口，其另一端连接到所述基座。

11. 如权利要求 10 所述的泵，其中，在所述泵不工作时，所述一个或多个弹性体是松弛的，从而使得所述泵座落在支架上，在所述泵工作时，所述弹性体承受将所述泵从所述支架抬起以使所述泵与振动隔离的压力或真空。

12. 如权利要求 10 所述的泵，其中，所述管状体使所述泵与振动隔绝。

改进的泵

技术领域

[0001] 本发明涉及压缩泵和真空泵，尤其涉及对泵的组装和制造的改进。

背景技术

[0002] 在本文中描述的普通类型的泵是公知的。这种公知的泵可具有一个或多个泵腔，并通常具有通过电机驱动而在泵腔中来回运动的活塞（例如，摇摆活塞(wobble piston)、铰接头活塞(articulated head piston)或隔膜活塞(diaphragm piston)）。如果具有轴线平行的两个泵腔，则电机通常位于用于限定泵的曲轴箱并将电机结合到泵腔的两个外壳之间，并且电机的轴心线垂直于泵腔的轴线。在一种有用的形式中，整体头部跨接于两个泵腔，如美国专利No.6,056,521所述，该美国专利并入本文作为参考。

[0003] 外壳与电机相对的端部通常至少部分地由用于使气体通过的风扇罩、或一些需要额外的固定件来将其固定的盖子进行封闭，这就需要进行额外的组装和需要额外的部件。此外，阀板（如果阀板与头部是分开的，则通常设置在头部的正下方）通常具有将头部固定在外壳上的凸缘，连杆通过所述凸缘延伸，气缸和其他可能的部件位于头部和外壳之间。这些凸缘带来的问题是，在组装时需要将阀板定位以和头部的螺栓孔对准，并且在某些情况下（例如，头部的凸缘与阀板的凸缘相互妨碍时）可能导致泄露。在其他的结构中，需要利用与固定头部的固定件分开的单独固定件来固定阀板。

[0004] 此外，各个活塞被组装至驱动轴，以前这通常是通过电机轴上的平坦部分来完成。一个端部的平坦部分的相位与另一个端部的平坦部分的相位相差180度，从而使得活塞也是异相的。抵靠平坦部分的固定螺栓在组装时会引入误差，这是因为它们不一定能够使得活塞的相位相差180度。对于单个端部的活塞而言，不会产生相位的问题，但是对于双端泵(double-ended pump)而言，则需要可靠的方法来确保相位相差180，同时不会使得组装困难。

[0005] 此外，这些泵可以具有许多不同的应用。因此，对于这些泵结构来说具有不同的端口结构是有益的。

[0006] 这种类型的泵还能够设置有不同的可拆卸的、或分离的端口结构。因此，如果具有一种能够容易地将端口或塞子(plug)加到泵上的方法将是有益的。

[0007] 此外，众所周知，这种类型的泵会产生大量的噪声和振动。在大部分的应用中，隔绝(isolation)是一个主要的设计目标。在本领域中还需要一种能在低成本下获得高性能，并且易于安装的技术方案。

发明内容

[0008] 在一方面，本发明提供了一种具有无螺栓(boltless)的盖的泵，所述盖仅通过其与外壳之间的压缩环就能够被保持在泵的外壳的端部。外壳中的孔具有斜面，在将盖插入到所述孔内时，所述斜面对环进行压缩，并且所述环抵靠位于所述孔中从而将所述盖固定到外壳上。所述盖具有凸缘，用于阻止盖过度地插入到外壳内。所述盖可设置有端口，并能

够承受由曲轴箱产生的真空力，尤其是在泵通过曲轴箱进行吸入时。

[0009] 在另一方面，泵具有无凸缘的阀板，即，阀板不具有凸缘（将所述头部固定到泵的螺栓通过其延伸）。去掉凸缘有助于解决在阀板和头部之间由凸缘引起的泄漏问题。在去掉凸缘后，可以将其他的装置设置在所述阀板和头部上，从而有角度地将所述阀板相对于所述头部定位。在一些应用中，有角度的定位是优选的，用来防止在所述阀板上与阀板或阀的相互作用。

[0010] 在另一个方面，所述泵具有偏心器和活塞，偏心器和活塞都具有孔，从而使得泵相对端的活塞可以相位相差 180 度地组装到电机的轴。

[0011] 在另一方面，包括两个泵的头部件和连接所述两个头部件的管的整体头部在两个头部件之间还具有一体形成的端口，该端口用来提供到管的通道。在优选的形式中，所述端口位于所述两个头部件的中间。

[0012] 在另一方面，泵由弹性管状部件从其端口支撑。弹性管状部件可以在基座和泵的端口之间延伸，所述端口可以是进入端口、出口端口或两者都是。在这个方面，这种弹性安装在泵工作时是硬的，从而使得在泵非工作时，所述泵座落在坚硬的支架 (mount) 上，这在装运时是有用的。

[0013] 另一方面，泵具有推入安装装置，该装置可以被推入到例如头部件、外壳或基座上的孔中，从而使得在被推入后，环绕所述装置的环在所述本体的边缘之后向外扩展，从而将该装置设置在开口中。还可以在所述装置的周围设置密封环，用来在所述装置和本体之间进行密封。

[0014] 本发明的这些和其他目的和有益效果根据详细的说明书和附图是显而易见的。

[0015] 通过以下详细描述，本发明的上述和其他目的以及有益效果将是显而易见的。在说明书中，参照相应的附图对本发明的优选实施方案进行描述。

附图说明

[0016] 图 1 是根据本发明的泵的立体图；

[0017] 图 2 是图 1 中的泵的俯视分解立体图；

[0018] 图 3 是图 1 中的泵的仰视分解立体图

[0019] 图 4 是图 1 中的泵的剖视立体图；

[0020] 图 5 是图 4 中的部分放大图；

[0021] 图 6A 是沿着泵的纵向轴线获取的剖视平面图；

[0022] 图 6B 是图 6A 的部分放大图；

[0023] 图 7 是图 6B 的部分放大图；

[0024] 图 8A 是俯视得到的泵的顶部部分的放大立体图；

[0025] 图 8B 是仰视得到的泵的顶部部分的放大立体图；

[0026] 图 8C 是图 6B 的部分放大图；

[0027] 图 9 是泵的活塞、偏心器以及相关部件的放大分解立体图；

[0028] 图 10 是在将活塞组装到电机轴时用于将活塞和偏心器对准的工具的前平面视图；

[0029] 图 11 是图 10 中的工具的侧平面图；

[0030] 图 12 是示出了本发明的使用两个安装点的支架的示意立体图；

[0031] 图 13 与图 13 相似，但示出了可选地使用三个安装点的视图；

[0032] 图 14 是支架中一个的细节图；

[0033] 图 15 是从大致为桶形推入端口装置的纵向轴线获得的剖视图；以及

[0034] 图 16-21 是图 1 中的泵的前、后、右端、上、左端和底面的平面图。

[0035] 具体的实施方式

[0036] 参照图 1-4，本发明的泵 10 包括两个相同的外壳 12 和 14、位于两个外壳之间的电机 16、位于所述外壳与电机 16 相对的端部的相同的盖 18 和 20、相同的气缸 22 和 24、相同的阀板 26 和 28、包括通过管 36 结合为一体的两个头部件 32 和 34 的整体头部 30，以及将所有部件固定并密封起来的固定件和密封件。整体头部 30 的每个端部通过螺栓 40 栓接到各个外壳 12 和 14 上，从而将阀板 26 和 28 以及气缸 22 和 24 分别夹固到外壳 12 和 14。

[0037] 具体参照图 4-7，泵 10 通过各个外壳 12 和 14 底部的端口 42 和 44 抽吸进入空气。泵腔的进入挡板阀 46a、48a 设置于活塞头 46 或 48（图 2），通过这些挡板阀，气体进入到由各个气缸 22 或 24、活塞 25 或 27、以及阀板 26 或 28 限定出的泵腔 200 或 201 中。气体可通过阀 28a、26a，经过管 36 和出口 88 排出。整体头部 30 当然能够被制造成一体地包括阀板 26 和 28，在这种情况下，头部的盖能够形成为单独件，盖能够在整体头部 30 中一体形成，如图所示。

[0038] 盖 18 和 20 是塑料模制部件，不需要任何穿过它们的开口，当然其可以具有穿过它们的开口，例如端口，并且可以在盖的内侧设置过滤器（例如，HEPA 过滤器或毡过滤器）以对进入或排出的气体进行过滤。如图所示，盖本来是不需要任何穿过它们的孔的，这是因为进入是通过外壳的底部来实现的。如果在电机轴上设置风机叶片，则盖也可以是使空气通过它们的风扇罩。

[0039] 由于盖 18 和 20 是相同的，所以仅对盖 20 进行详细描述。通过将盖 20 制成为圆形的形状，并将它安装到外壳 14 端部中加工出的圆形孔 50 而固定到外壳 14，外壳 14 可以是铸造的铝合金材料或其他坚硬结实的材料。参照图 7，圆形孔 50 具有筒形部分 52 和截头圆锥体部分 54，截头圆锥体部分 54 朝向外部张开，并在向内的方向锥缩。外壳 14 具有端面 56，端面 56 抵靠盖 20 的凸缘 58，以阻止盖 20 进一步进入到孔 50。孔 50 在其内端还可以具有用来阻止盖 20 进入的侧翼 66。斜面 54 引导盖 20 进入到筒形部分 52，这是由于盖 20 的延伸部分 60 的直径虽然比筒形部分 52 的直径稍微小，但大致是相同的。延伸部分 60 还包括驻留密封环 64 的 O 型槽 62，密封环 64 为可压缩的弹性 O 型环。可以将标准的 O 型环安装在盖 20 和外壳 14 之间。环 64 在盖 20 和外壳 14 之间被压缩，并用来在泵工作和非工作时，提供保持盖 20 并将盖 20 固定到外壳 14 的合适的力。

[0040] 在工作过程中，当活塞通过外壳 14 的底部将气体吸入到泵腔内时，盖 20 承受由于在气缸中活塞往复运动而产生的循环真空力。该真空还有助于将盖 20 保持在孔 50 中。环 64 提供合适的恒力将盖 20 保持在固定于外壳 14 的孔 60 中。因此，盖 20 可被称为“无固定件 (fastenerless)”，这就使得能够容易地将盖 20 推入组装至外壳 14。在凸缘 58 的边缘可以设置螺丝刀槽或凹陷 57，以形成在拆卸时可将盖 20 从孔 50 撬开的空间。

[0041] O 型环还用于密封，以防止空气、灰尘、液体和其他碎片通过盖 20 和外壳 14 之间的界面进入到外壳 14。密封环 64 可以是弹性 O 型环（如图所示），或者是任意其他类型的密

封环，例如，四边形密封环、截面为方形或其他形状的 O 型环、或标准的 O 型环。O 型环的材料可以例如是硅树脂，硅树脂是用于 O 型环的标准材料。如果盖 20 和外壳 14 之间的界面不需要密封，例如，如果盖 20 为风扇罩，则环 64 可以是例如塑料或金属的开口环，并能够和孔 50 产生摩擦力用以保持盖 20。此外，在孔 50 内可以形成槽或侧翼，用于设置环 64，从而提供形状安装 (form fit) 和摩擦安装 (friction fit)，以增加保持力。

[0042] 还应该注意到，使上述盖承受由密封的环 64 实现的真空能够对盖施加压力，这会将盖拉紧，并减少了本来会从盖传出的噪音。

[0043] 参照图 8A-8C，仅通过穿过孔 (34a、34b、32a、32b) 并沿着阀板 28、26 侧面的螺栓 40 提供的夹紧力，就能够将阀板 26 和 28 固定在泵组件中。如在附图中显而易见的，没有固定件延伸穿过阀板 26 和 28。以前，在典型用于这类泵的现有技术中，阀板 26 和 28 具有将它们保持在组件中的单独固定件，或具有与头部 30 的螺栓凸缘相似的凸缘，螺栓 40 将穿过所述凸缘延伸。已经发现去除这些凸缘减少了在阀板和头部 30 之间出现的泄露问题。去除单独的固定件还便于组装。

[0044] 使用现有技术的阀中的凸缘或单独的固定件能够实现阀板的定位，这是期望的，从而使得将挡板固定在阀板上的固定件不会与头部的下侧的形成物 (例如，推钉承台 (ejector pin land)) 相互作用。在去除了阀板的凸缘和单独的固定件后，阀板可以以任意的方位来组装，除非用一些其他的手段来限制方位。为此，各个阀板 26、28 的上侧设置有肾形的凹陷 72(图 8A)。此外，头部 36 的下侧在每一端设置有两个销 74(图 8B) 以固定在凹陷 72 中，从而使阀板 26、28 中的挡板阀固定件 76 的位置远离推钉承台 78。

[0045] 阀板 26 和 28 的形状被形成为具有向下延伸到各自的气缸 22 或 24 的顶部内的延伸部分 82。延伸部分 82 具有密封环槽 80，密封环 84 位于密封环槽 80 内，以抵靠各个气缸 22 或 24 的内表面进行密封。密封环还可以是标准的 O 型环、截面为方形的 O 型环、四边形环、或其他任意的密封环。各个气缸 22 或 24 的内部提供了用于抵靠密封的优选表面，其圆度优于气缸外表面的圆度，并且该表面被电镀处理以提供用于抵靠密封的非常光滑的表面。此外，密封环在气缸内滑动优于在气缸外表面滑动。

[0046] 阀板 28 的接近其顶部并在延伸部分 82 上方延伸的部分在本文中被称为部分 86。部分 86 可以与一个或多个凹陷 87 一起形成，以允许用平叶片螺丝刀将阀板从气缸撬开。

[0047] 参照图 1-3，头部 30 的管 36 具有端口 88，端口 88 与管 36 形成为整体，端口 88 的内侧直接与管 36 的内侧连通，管 36 当然也与头部件 32 和 34 连通。在头部件 32 和 34 之间设置与管 36 一体形成的端口以用于连接应用，该连接应用的范围大于仅在头部件 32 和 34 中设置端口。此外，在该位置设置端口能够实现如下参照图 14 所述的三点安装。将头部 30 的所有部件铸造成一个整体，即，将头部件 32 和 34、管 36、以及端口 88 铸造成一个整体，以使得头部 30 具有非常好的结构刚度，从而使头部 30 能够用作手柄，并且用来支撑泵的重量，或至少支撑泵的部分重量，如在图 14 所示的侧安装应用那样。

[0048] 参照图 9，由于泵 10 是摇摆活塞型的泵，所以各个活塞组件 25 和 27 包括活塞 92，活塞 92 具有与连接杆一体形成的活塞头 46、48。其他类型的活塞包括隔膜活塞或铰接头活塞。在本文中所用的术语“活塞”意为包括多种类型的活塞。众所周知，活塞 92 的活塞头具有保持器，保持器保持形成了分别与气缸 22 和 24 滑动密封的杯形密封。

[0049] 参照图 9，各个活塞组件 25、27 还包括例如由钢铁形成的偏心器 94，偏心器 94 具

有配重部分 96 和粗短的部分 (stub portion)98(图 6B)。活塞组件 25、27 通过各自的偏心器 94 固定到电机轴 100 的相对端。为此,各个偏心器 94 具有大小能够接纳轴 100 的端部和带螺纹的固定器(未图示)的孔,固定器例如可以是固定螺栓并能够抵靠所述轴拧紧,以将偏心器和活塞组件固定在轴上。轴心线 104 与短轴 (stub axis)106 隔开并平行,从而使得在轴 100 转动时,活塞 92 往复运动。粗短的部分 98 通过轴承 108 结合 (journal) 到活塞 92,轴承 108 可以是例如滚珠轴承或其他类型的轴承。

[0050] 泵 10 的相对两端的两个活塞 92 被组装为彼此相差 180 度相位,从而使得在一个活塞位于上死点时,另外一个活塞位于下死点。为此,各个活塞设置有两个孔 110 和 112。孔 110 和 112 相对于轴线 106 相隔 180 度,并且所述孔的中心位于贯穿其中心并且与 stub 98 的轴线 106 相交的线上。各个偏心器 94 还设置有孔 114,孔 114 相对于轴线 104 与轴线 106 相差 180 度,并且位于延伸通过轴线 106、轴线 104 和孔 114 的中心的线上。孔 110、112 和 114 的所有纵向轴都平行于轴线 104 和 106。因此,如图 6 所示,在孔 114 和孔 110 排成一条线时,活塞位于下死点位置,在孔 114 和孔 112 排成一条线时,活塞位于上死点位置。

[0051] 图 10 和 11 所示的磁销固定件 115 可以用来对准上述孔,磁销固定件 115 为磁盘 117,其大小约为活塞 92 的圆形下部的大小,并且具有两个由其伸出并轴向地隔开以进入孔 110 和 112 的销 119,这些销的长度足以穿过孔 114。磁盘抵靠粗短的部分 98 或轴承 108 保持固定件,同时固定螺丝抵靠轴 100 被拧紧。在泵的一端,在活塞位于下死点位置时执行这一操作,同时将固定件留在该位置,以保持下死点位置。使用相似的固定件 115 将位于上死点位置的活塞 92 组装到泵的另一端。在两组固定螺栓拧紧时,将活塞的位置固定在轴 100 上,此时磁固定件可以被去除。注意,通过入口孔 42、44 可对固定螺栓进行操作。

[0052] 如上所述的泵 10 通常使用一些安装托架安装在外壳上,安装托架可包括防振器,例如弹性组件。通常在入口和出口之间具有管形部件 (tubing) 以形成与泵的连接,通常,管形部件是松弛的,这样泵的振动不会通过管形部件传递到机器的其他部分。

[0053] 图 12 示出了本发明的支架,其中,管形部件 132 将泵 10 安装到基座 136。管形部件 132 优选由尽可能柔软但还能支撑泵 10 的弹性材料制成。管形部件 132 还提供了使空气进入泵的入口 138 的通道,并在泵的底部拧紧固定在孔 42、44 内。基座 136 是用于泵 10 的进口集管或其他的集管,这些集管包含在管形部件 132 连接于入口时将流体引入泵 10、而在基座 136 连接于出口时从泵 10 引出流体的通道。

[0054] 图 13 示出了泵 10 在其侧面安装的可选实施方案。入口 140 设置于各个外壳的侧面,而不是在底部。与图 12 的支架 132 类似的管形支架被设置于各个入口 140,并且与出口 88 一同为泵 10 提供三点支架。连接到端口 140 的管形支架会使空气进入到泵 10,来自端口 88 的管形支架提供气体从泵 10 排出的通道。可将所有的三个端口连接到相同的基座,从而为进入和排出的气体提供集管。

[0055] 图 14 示出了可用于替代支架 132 的管形支架 152 的更加详细的结构。端口 138 通过管形支架 152 连接到基座 136 的端口 150,管形支架 152 具有在其各个端部模制的凸缘。还可以在管形支架的中心位置和凸缘之间设置角板 (gusset)。安装挡块 154 可以被模制为管形支架的一部分,或者可以单独设置在端口 138 和 150 的端部之间,或者在管形支架足够坚硬以支撑泵时可以将其省略。在管形支架 152 的凸缘之间设置有压缩弹簧 156,用来对泵 10 进行额外的支撑。管形支架 152 优选地由弹性材料模制而成,其中所用的弹性材料尽可

能软，从而尽可能地吸收尽可能低的频率的振动，并还能够支撑或辅助支撑泵 10，并同时使流体能够进出泵。

[0056] 图 15 示出了例如端口 138、140、150 或塞子 160（图 2）等装置是如何设置在例如基座 136、外壳 12 或 14、头部 30 等本体中，以在本体之间建立连接的。在图 15 中，本体被标示为参考标号 164。如图 15 所示，装置 166 是端口。本体 164 包括具有斜面部分 170 和位于斜面 170 内部的桶形部分 172 的圆形开口 168，斜面部分 170 在朝着本体 164 的内部的方向上锥缩。装置 166 包括具有开口端 185 的前向部分 174，前向部分 174 在其外表面上限定有密封槽 176，并且在其开口端的附近限定有保持环槽 178。密封环 180 可以是标准的 O 型环、四边形环、正方截面 O 型环、或者是其他类型的密封环，并且在密封槽 176 中环绕前向部分 174。保持环 182 被接纳在保持槽 178 中，并可以是标准的 O 型环、四边形环、正方截面 O 型环、或者是其他类型的可压缩和扩展的环的弹性环，它可以是人造橡胶的、塑料的或金属的、或者可以具有或不具有开缝。密封环 180 抵靠表面 172 以传统的方式进行密封。然而，在将装置 166 插入到孔 168 内后，保持环 182 最初被斜面 170 压缩，并滑动通过开口 172，直到保持环 182 越过开口 172 的内边缘 184，这样，保持环 182 扩展以与开口的内边缘 184 相互作用，以将装置 166 保持在开口 168 中。这样可以很容易地将装置 166 推入组装到本体 164，并且将装置 166 牢固地连接到本体 164。

[0057] 尽管已经描述了端口，但是装置 166 可以是塞子、减压阀、过滤器的一部分、消声器、衰减器、测量仪器、其他的需要耦合到孔的设备或泵组件。

[0058] 已经对本发明的优选实施方案进行了详细的描述。对于这些优选实施方式的修改和变换对于本领域的技术人员应该是显而易见的。因此，本发明不应该受到所描述的实施方案的限制，而由权利要求书来限定。

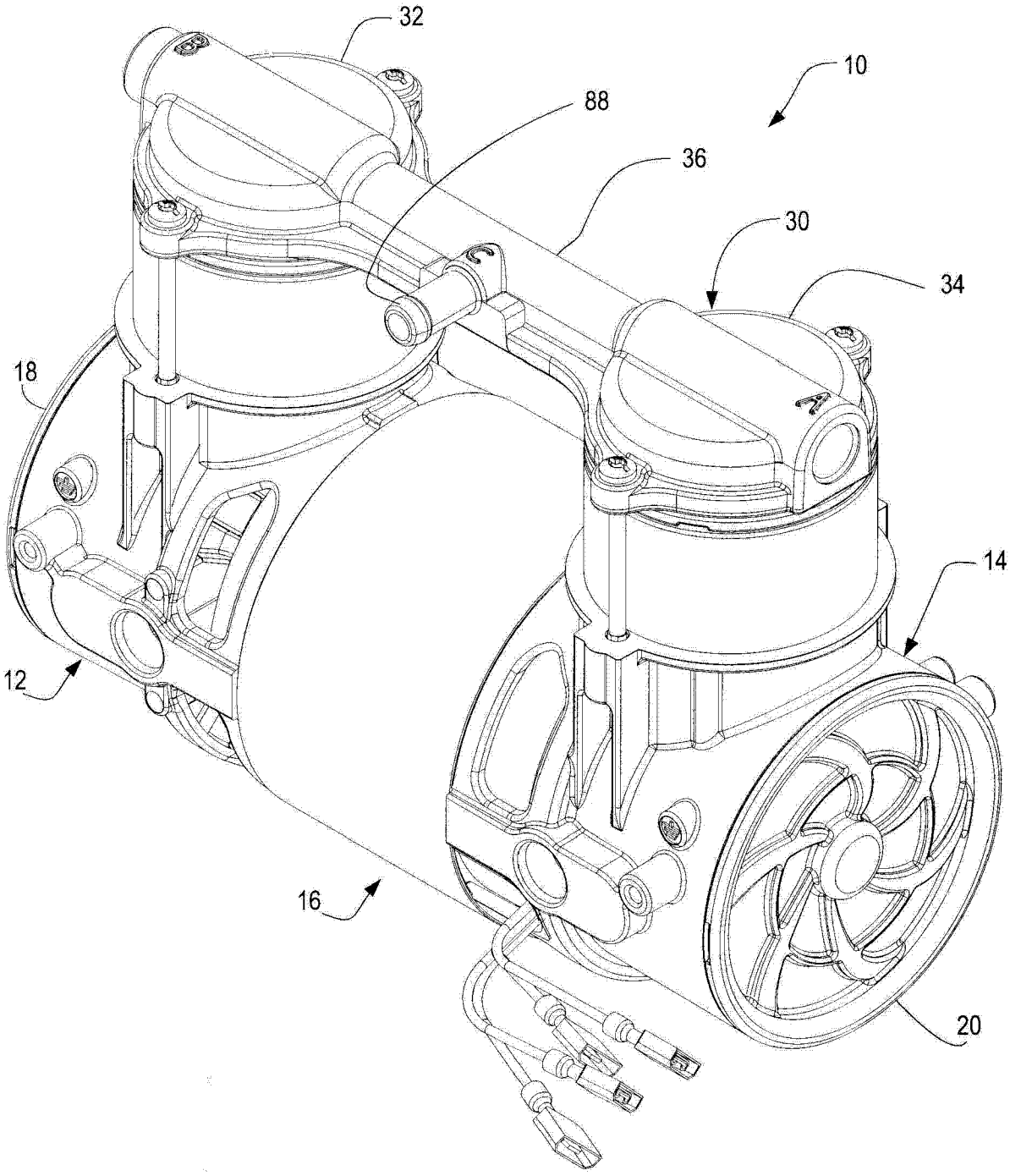


图 1

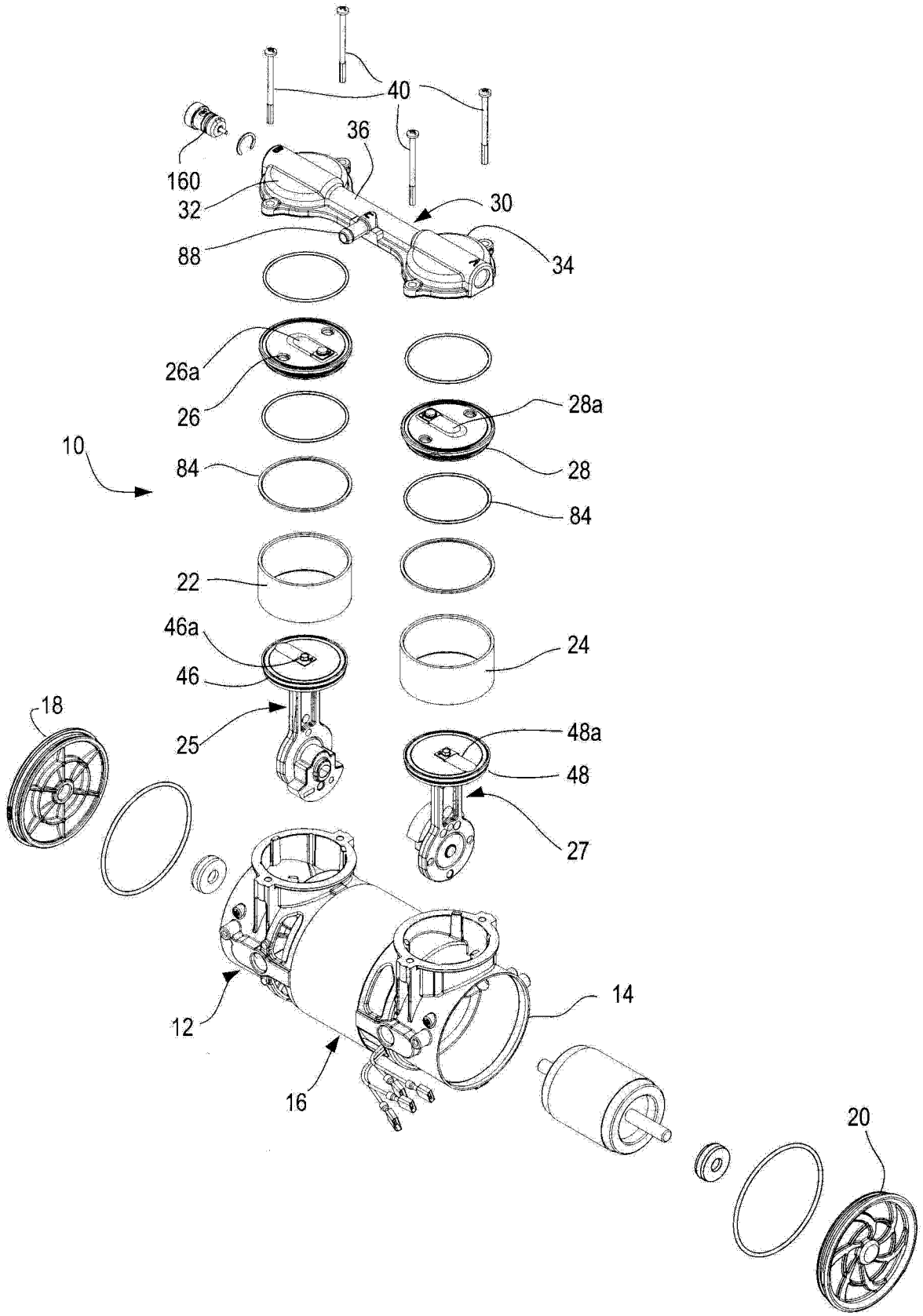

40
36
160
32
30
88
34
26a
26
28a
10
84
28
84
22
46a
24
46
18
25
48a
48
27
12
14
16
20

图 2

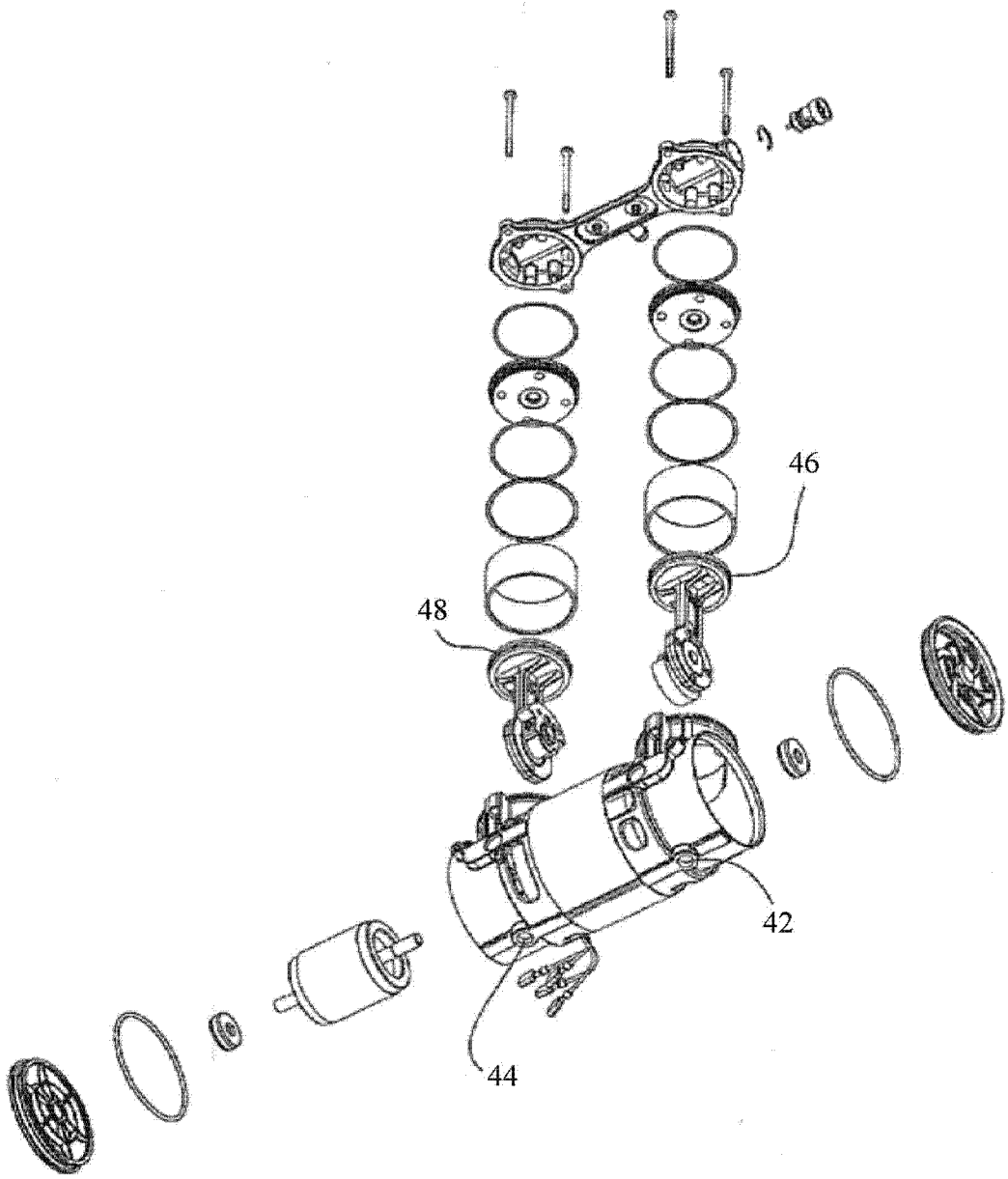


图 3

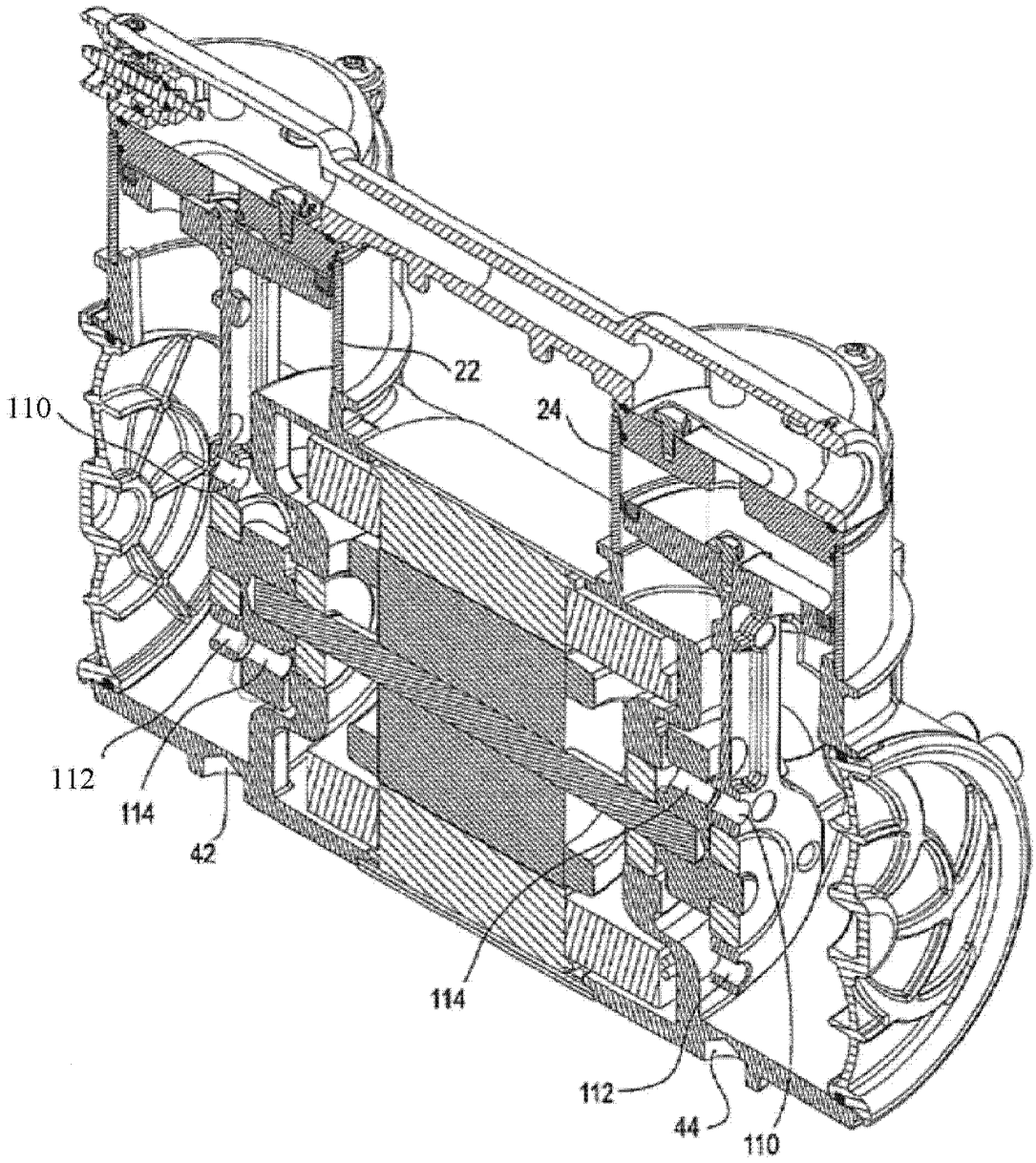


图 4

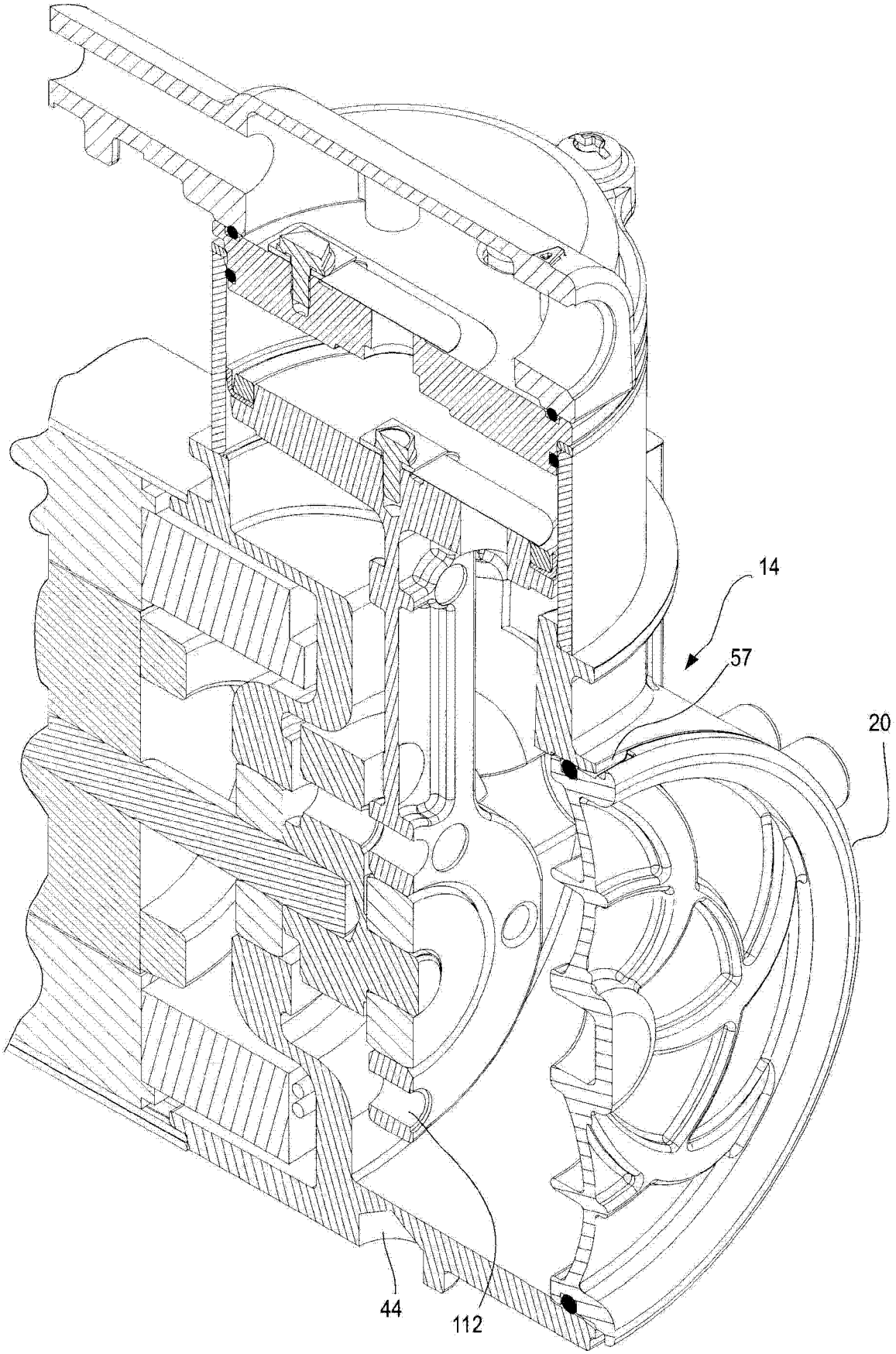


图 5

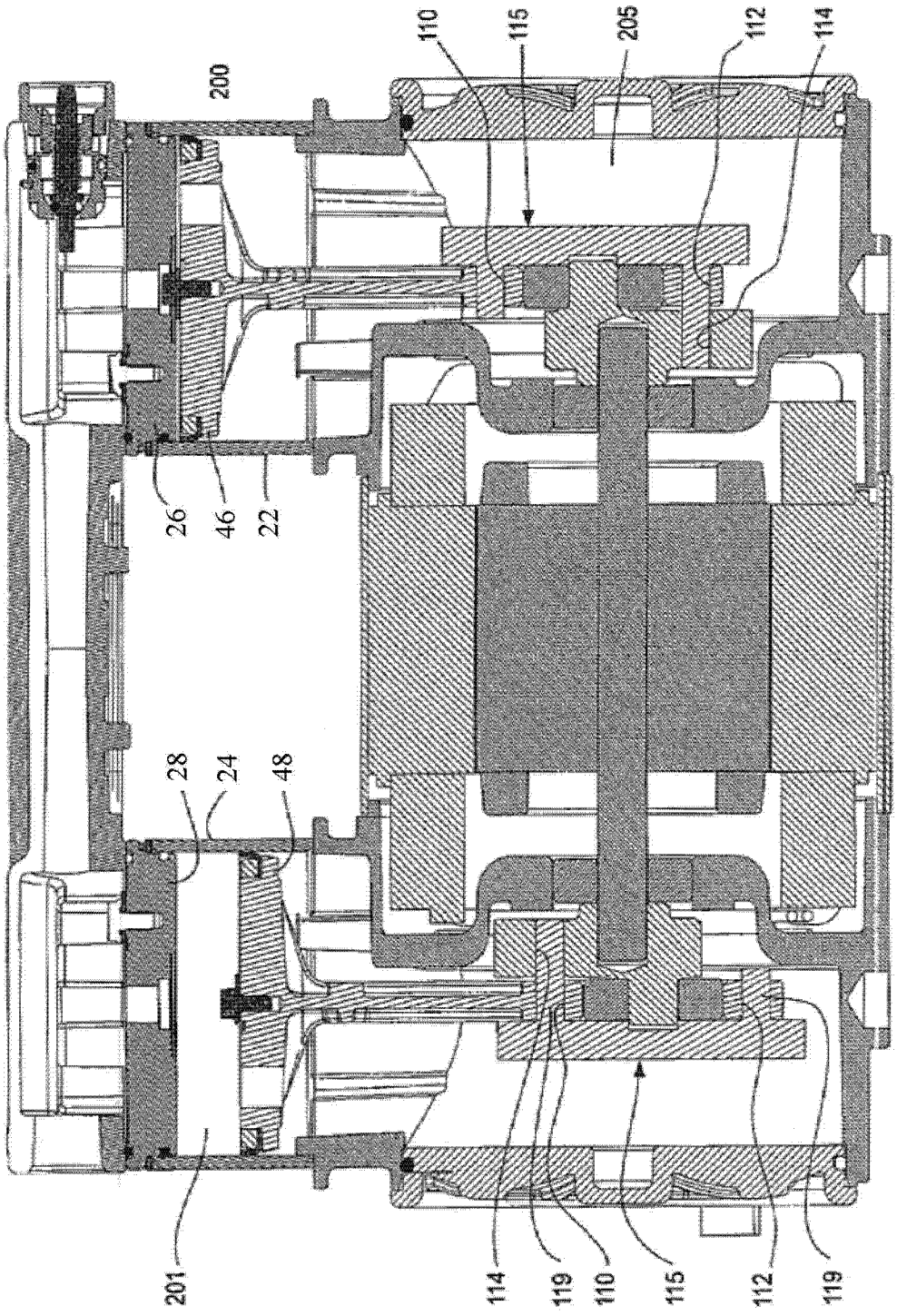

110
115
205
112
114
200
26
46
22
28
24
48
201
114
119
110
115
112
119

图 6A

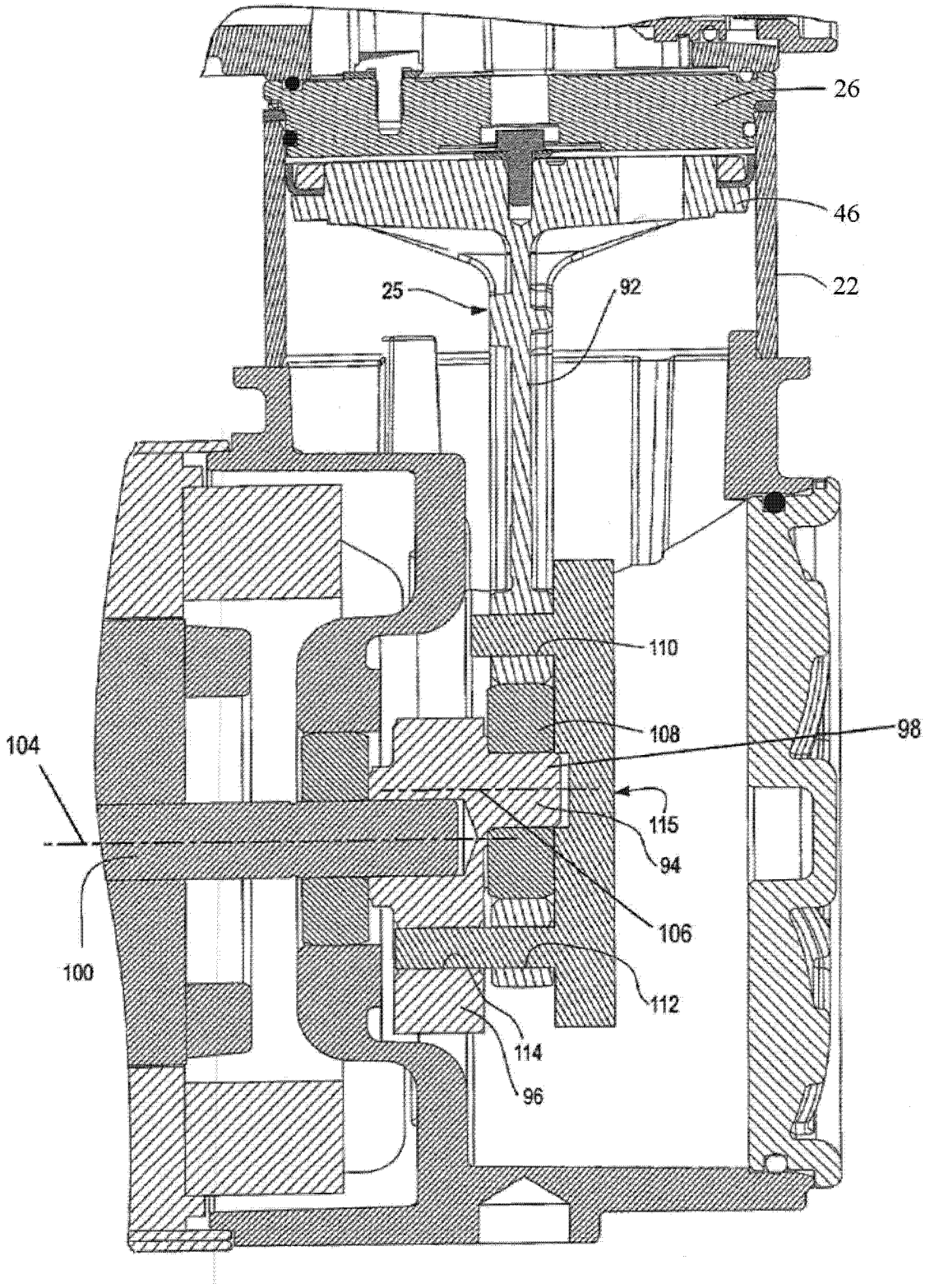


图 6B

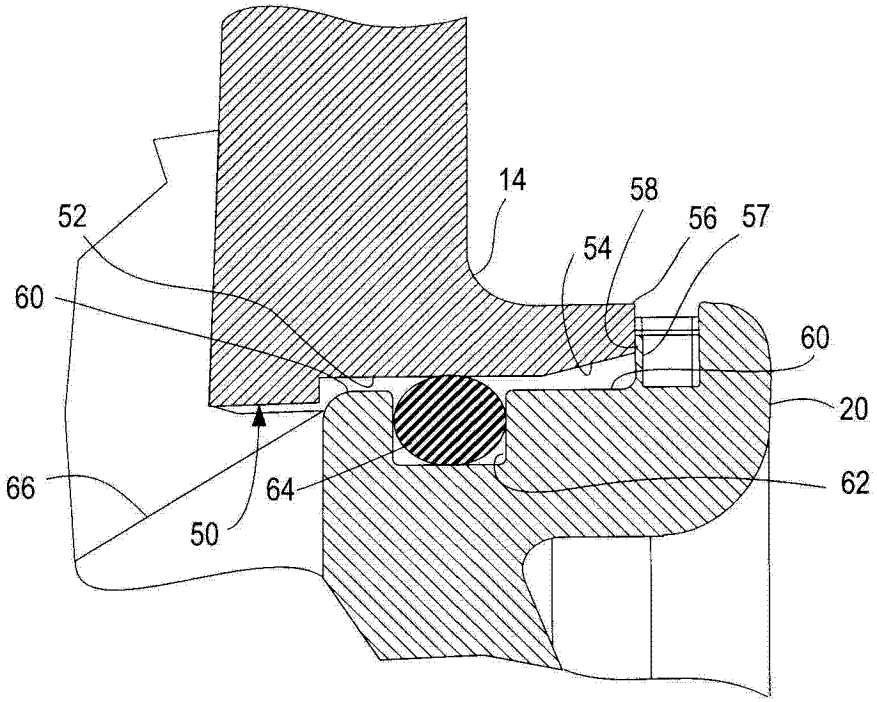


图 7

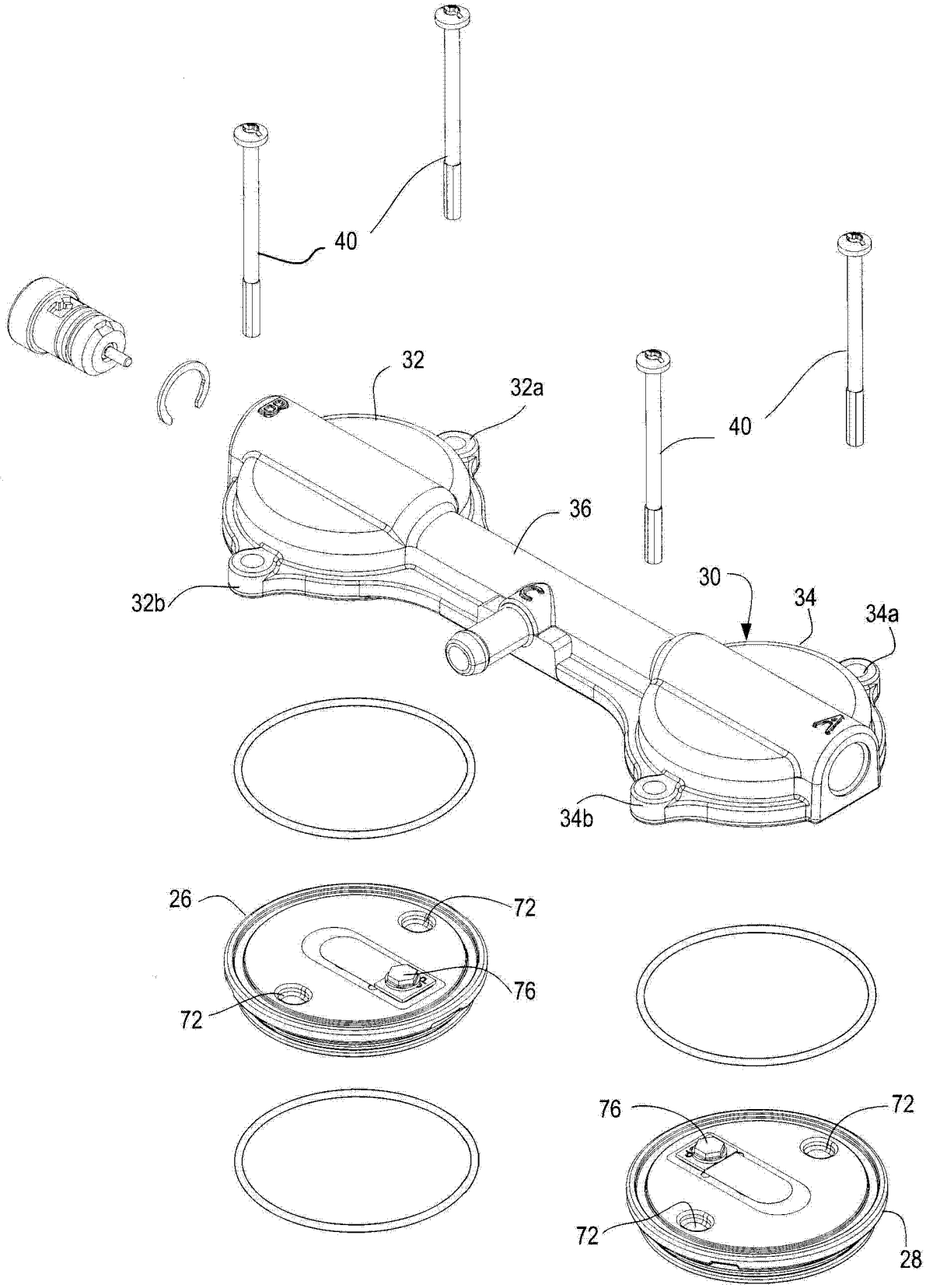


图 8A

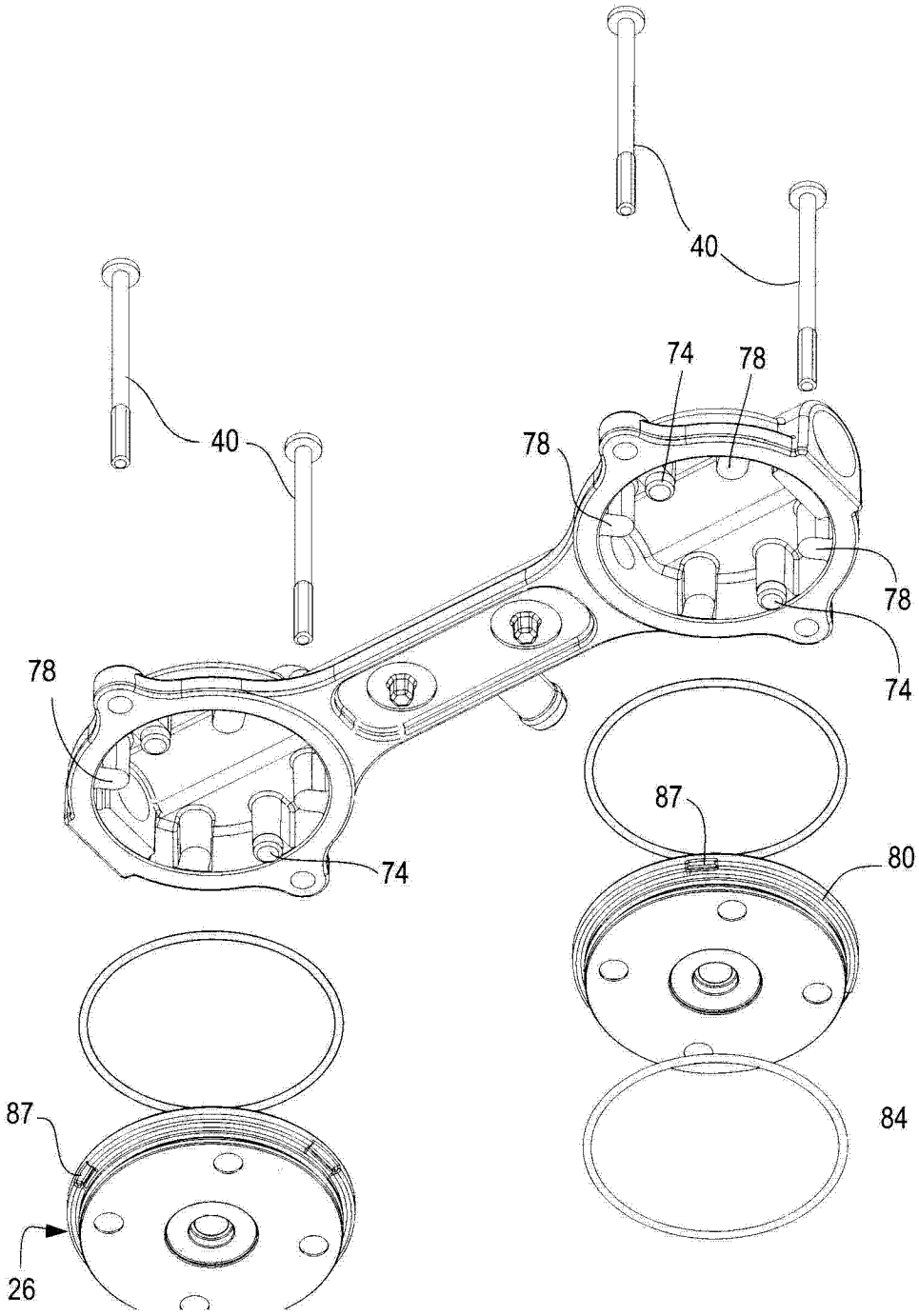


图 8B

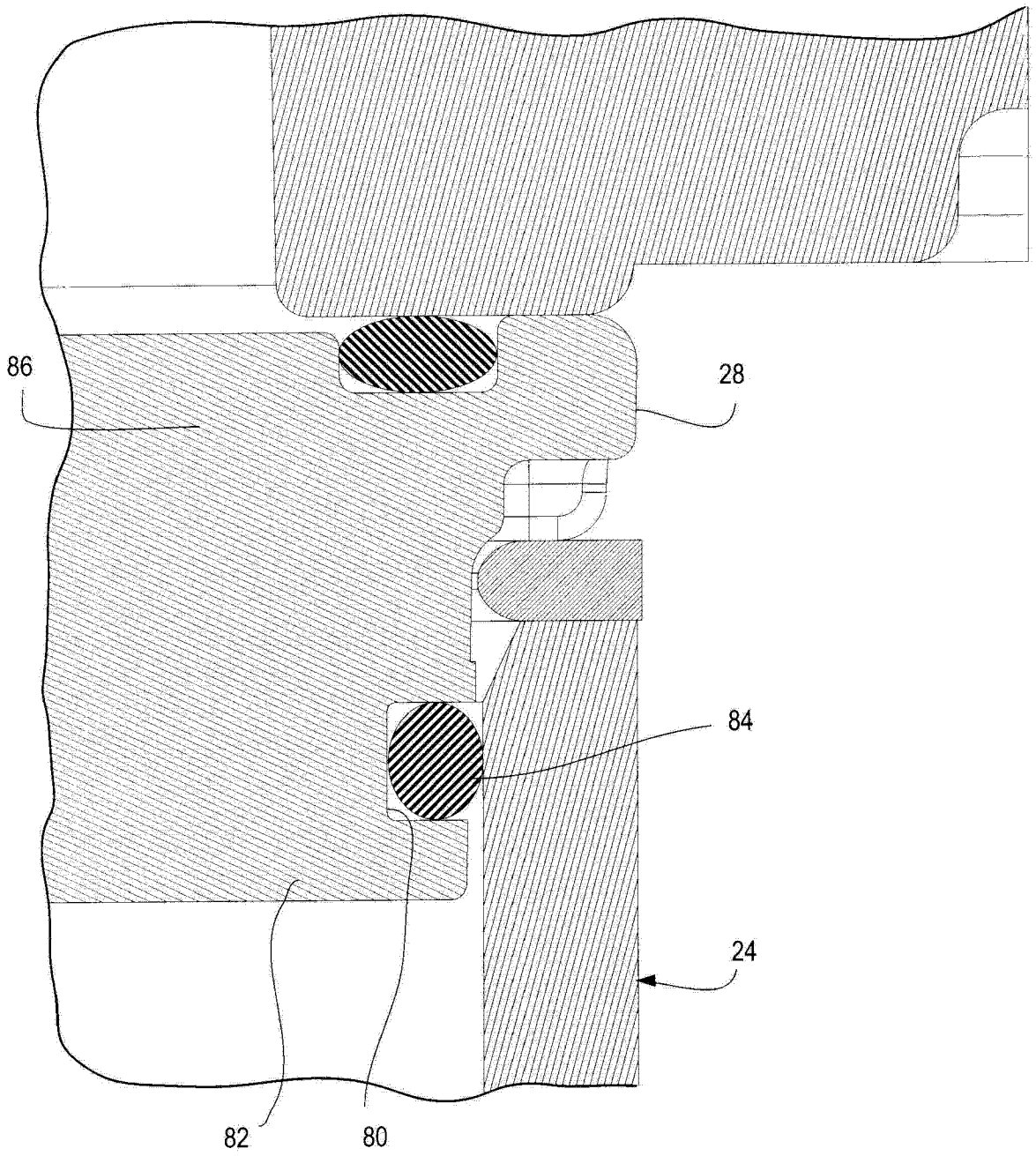


图 8C

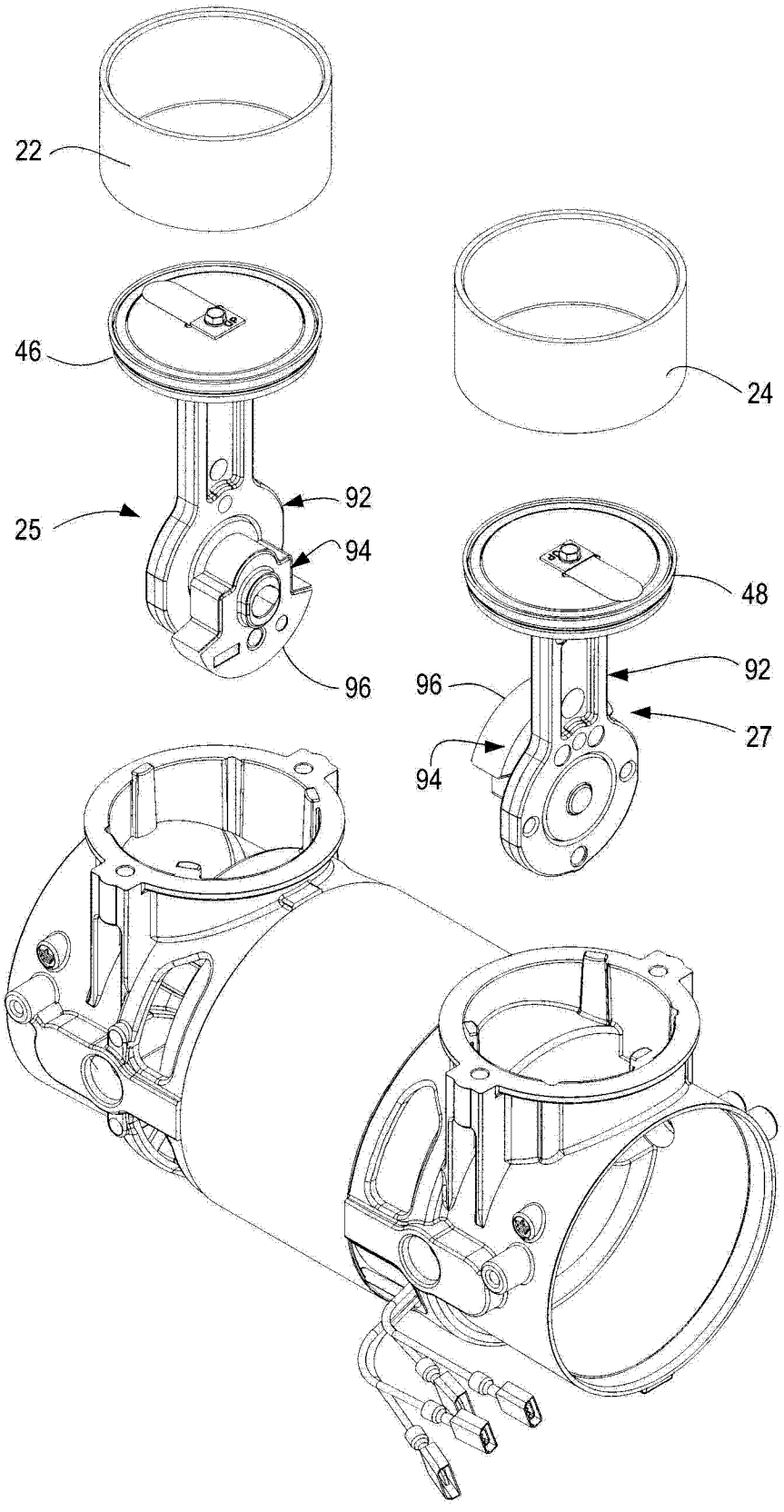


图 9

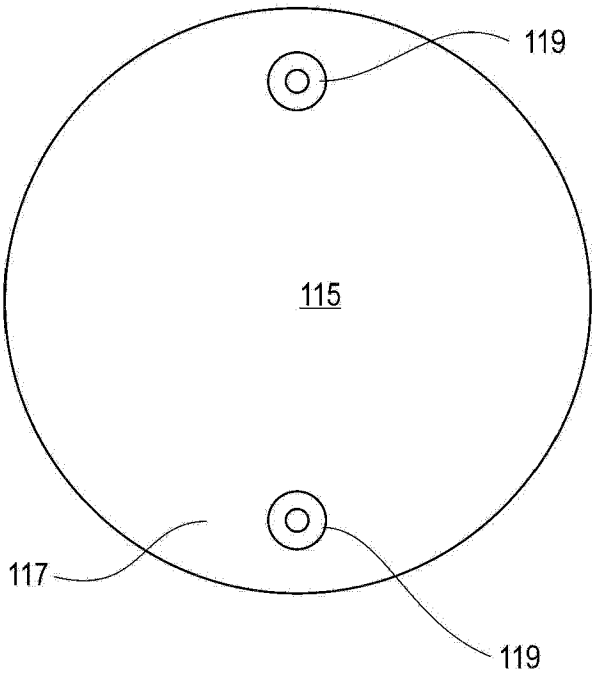


图 10

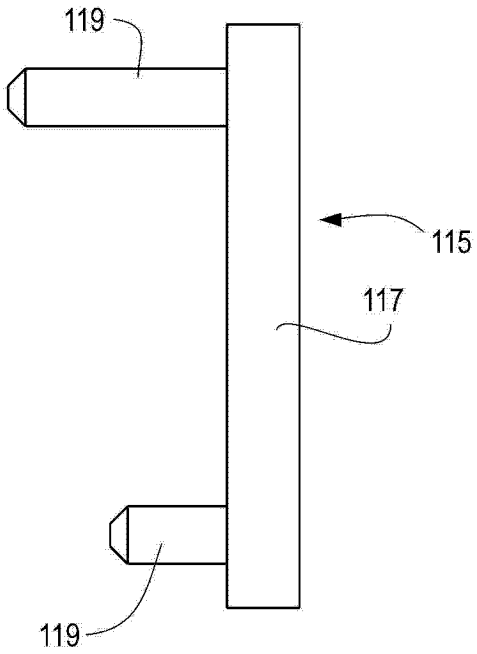


图 11

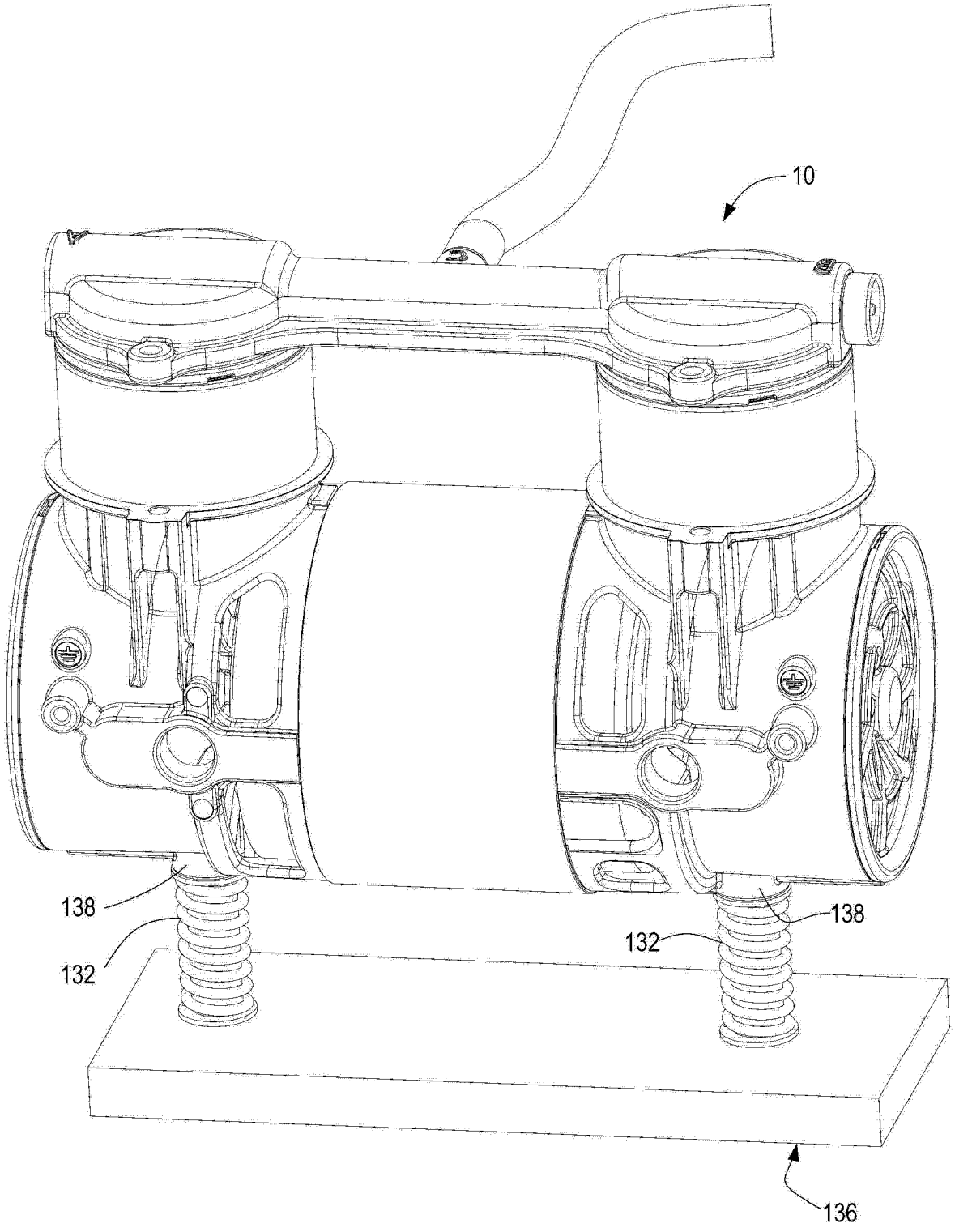


图 12

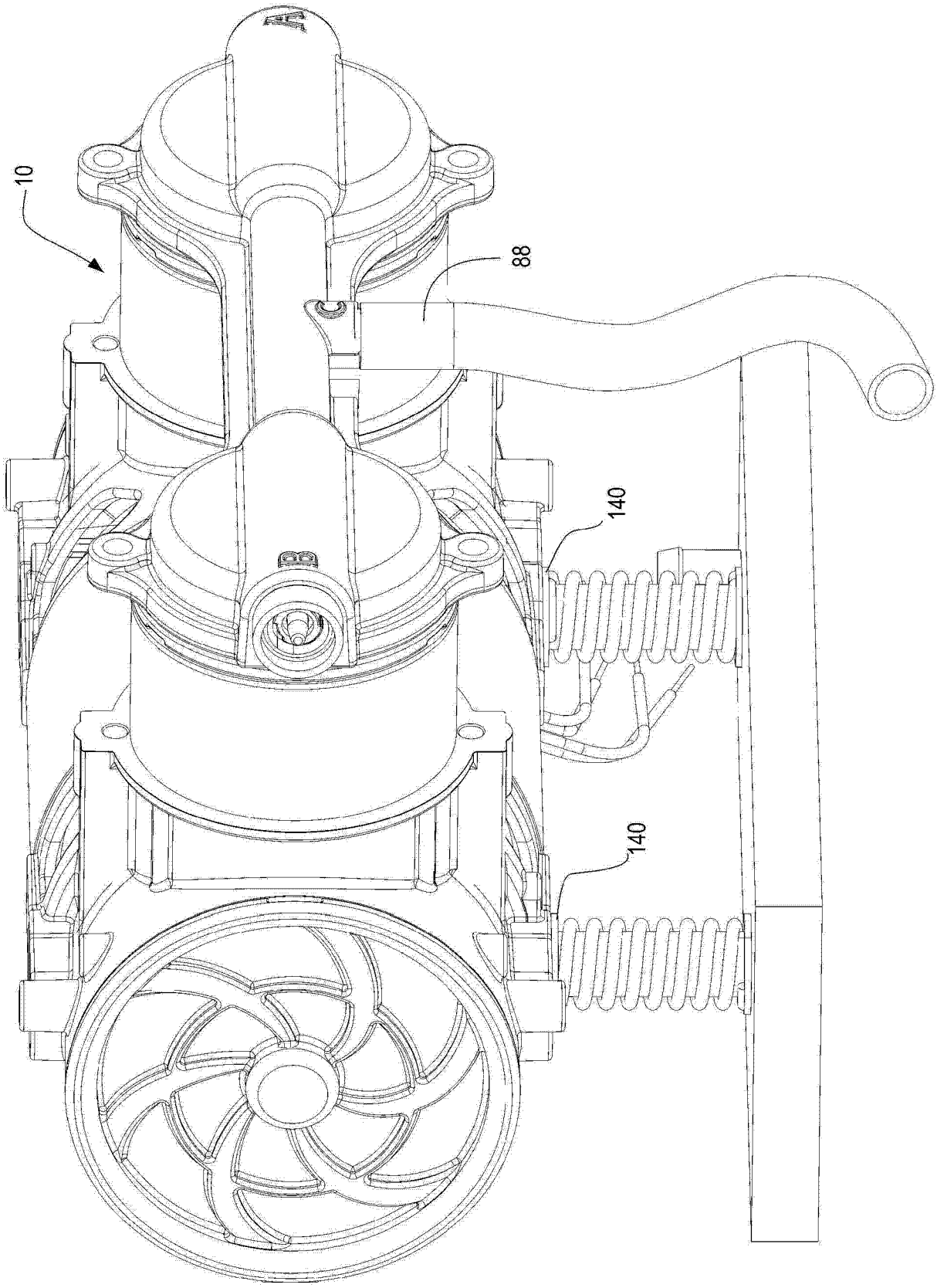


图 13

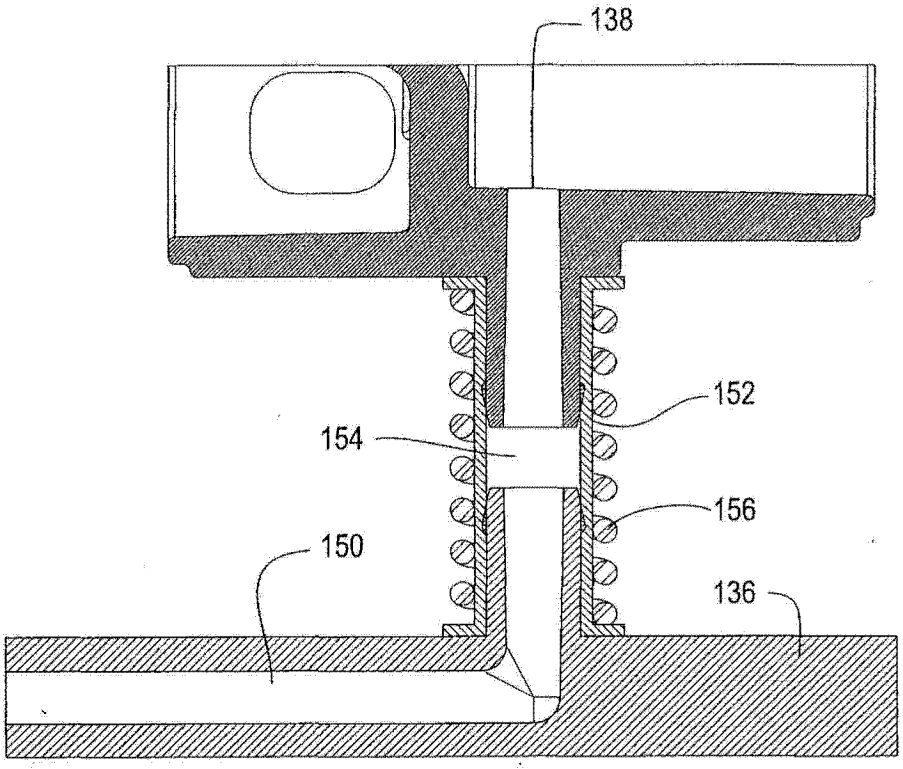


图 14

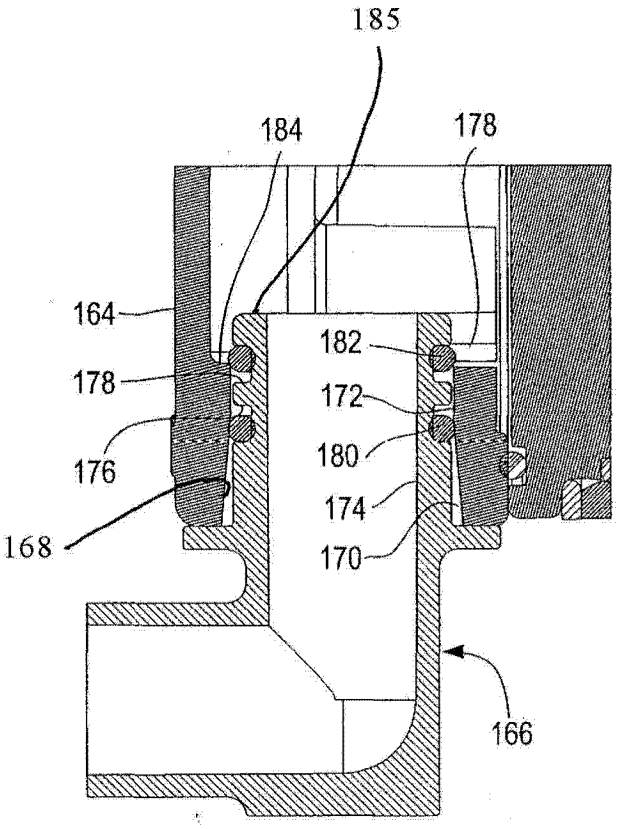


图 15

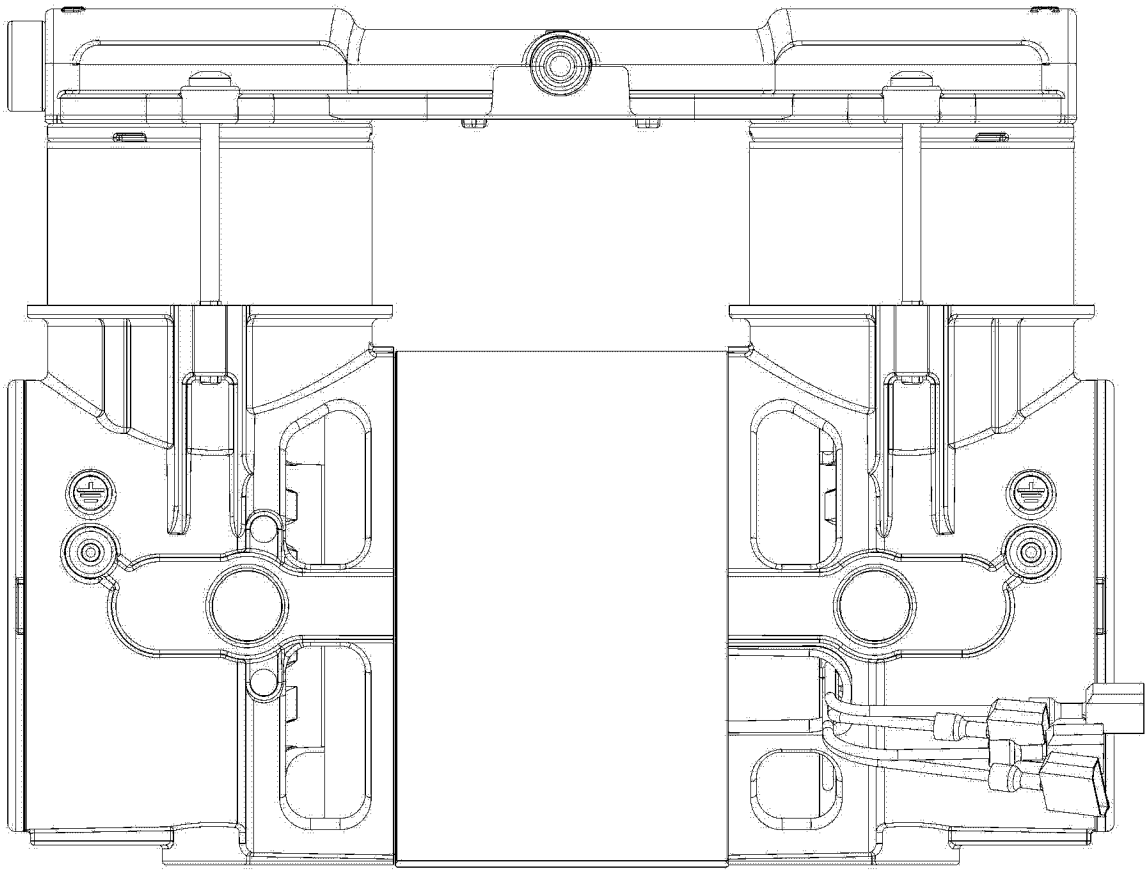


图 16

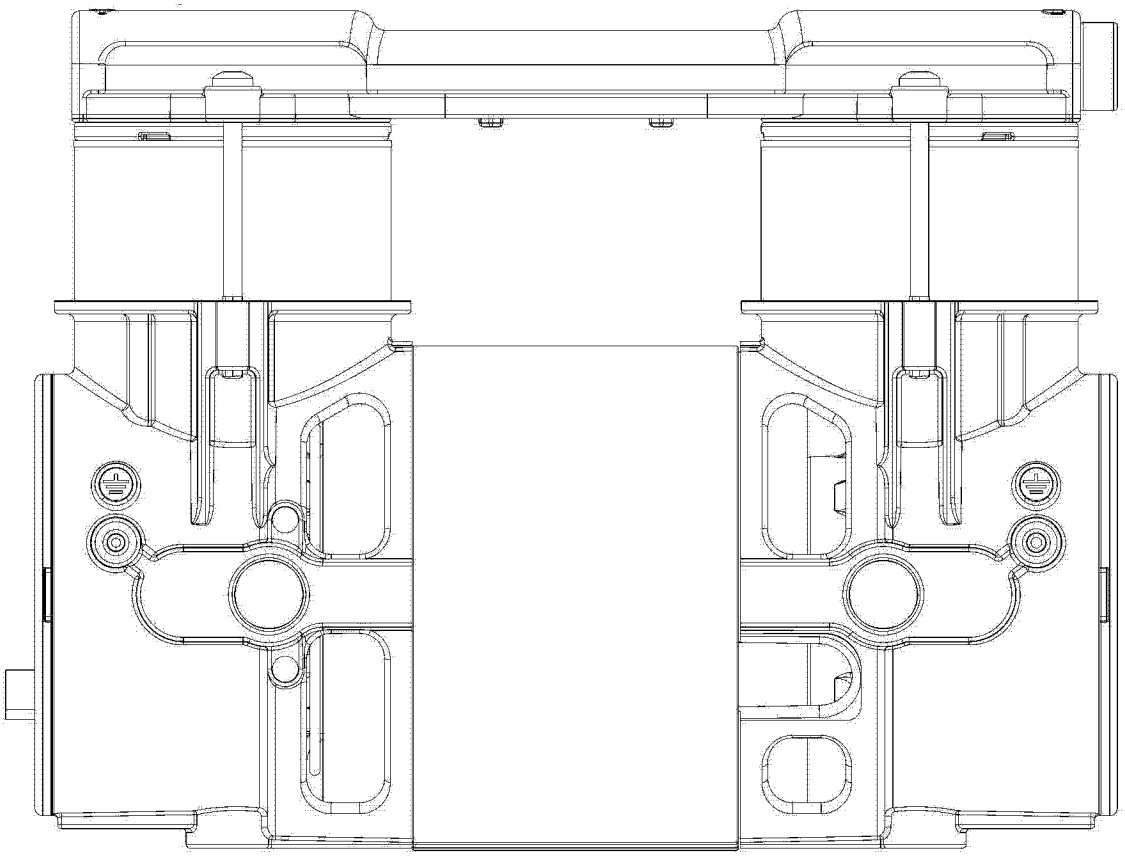


图 17

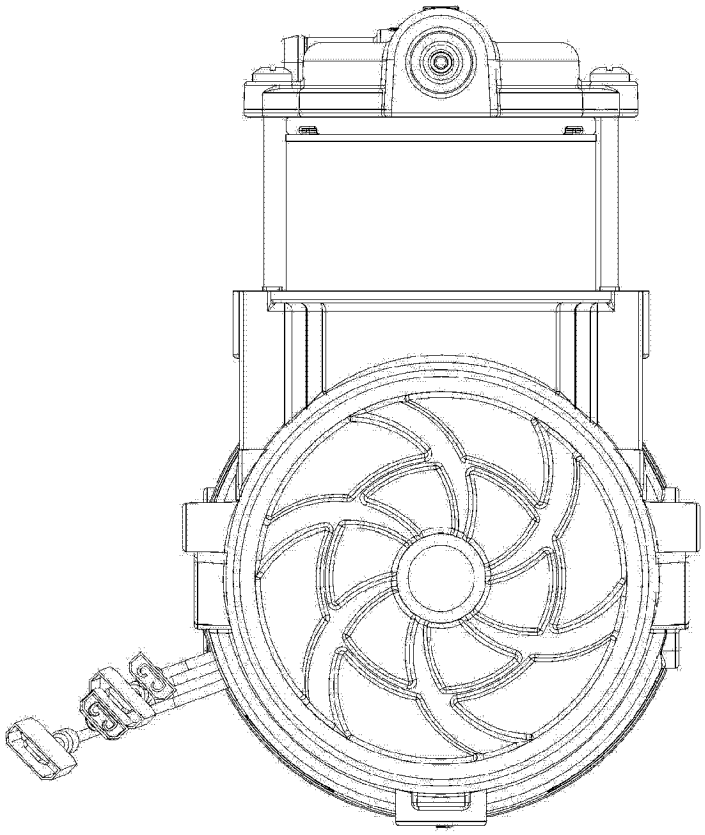


图 18

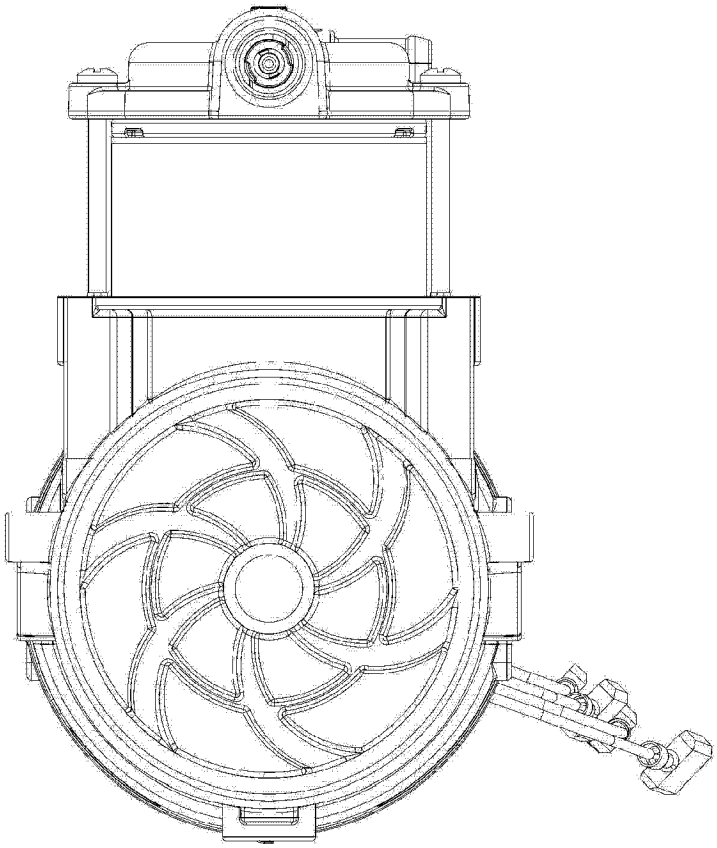


图 19

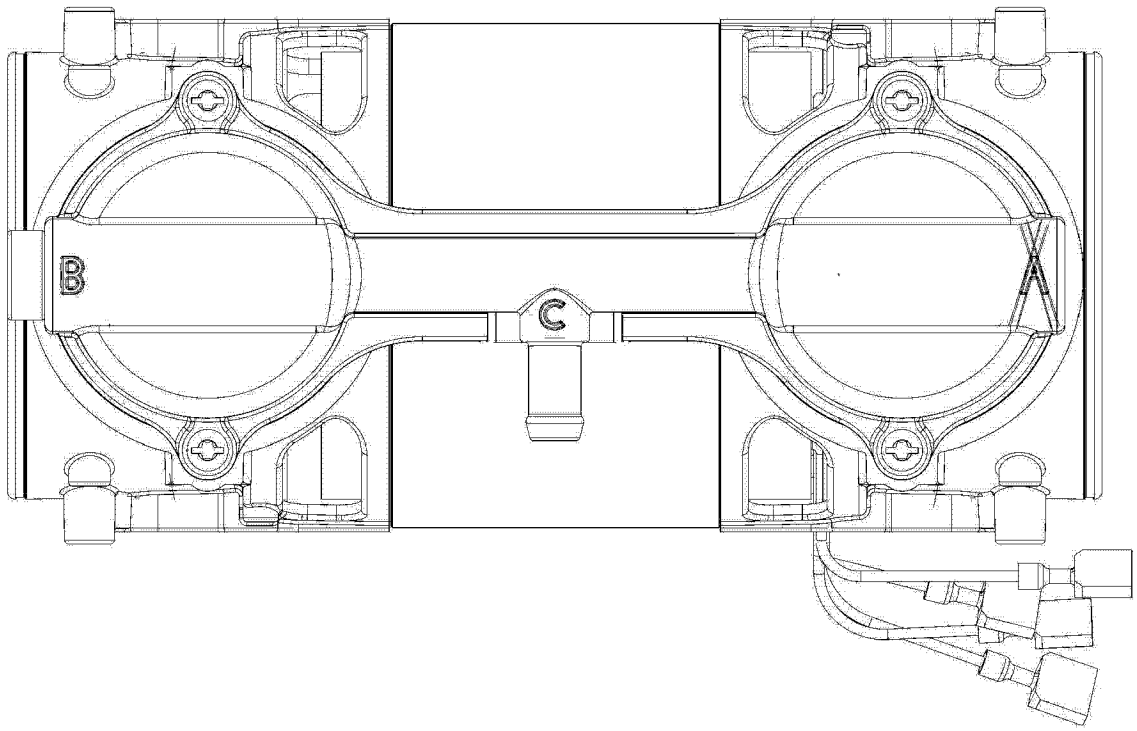


图 20

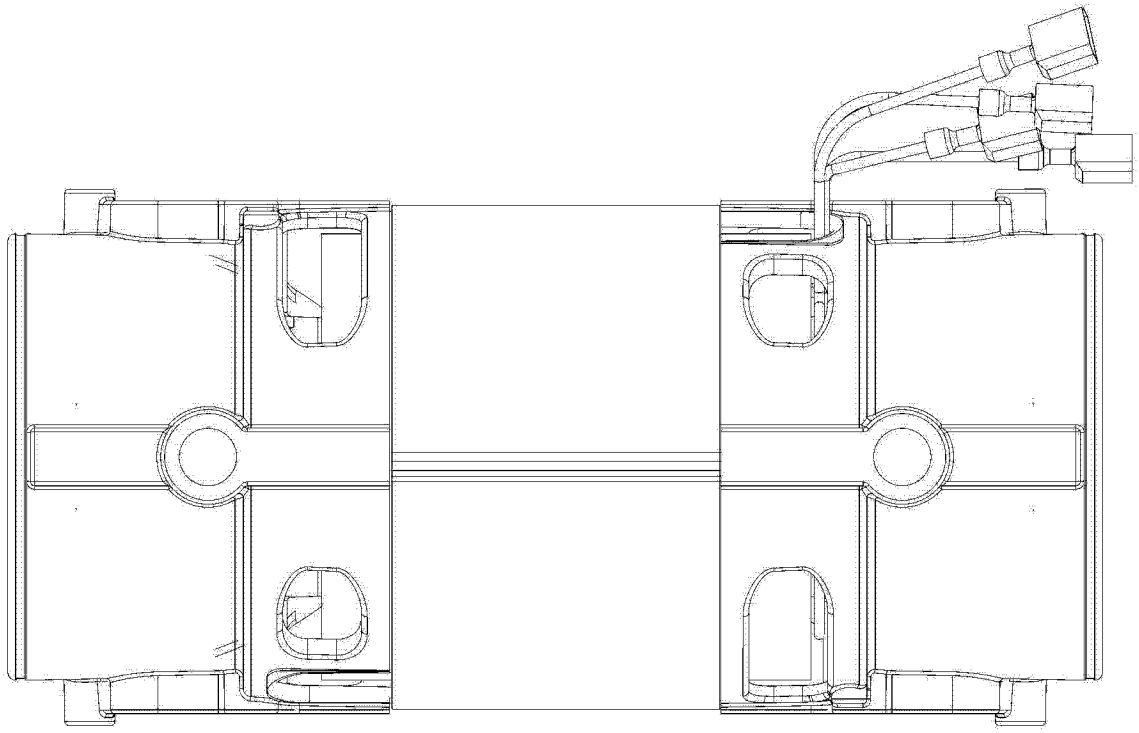


图 21