(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
2013 年 10 月 17 日 (17.10.2013)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2013/152706 A1

(51) 国际专利分类号:
F04C 15/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/073918

(22) 国际申请日: 2013 年 4 月 9 日 (09.04.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201210106598.3 2012 年 4 月 12 日 (12.04.2012) CN
201220152890.4 2012 年 4 月 12 日 (12.04.2012) CN

(71) 申请人: **艾默生环境优化技术（苏州）有限公司 (EMERSON CLIMATE TECHNOLOGIES (SUZHOU) CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国江苏省苏州市工业园区苏虹西路 69 号, Jiangsu 215021 (CN)。

(72) 发明人: **孙庆丰 (SUN, Qingfeng)**; 中国江苏省苏州市工业园区金鸡湖大道 1355 号国际科技园艾默生楼, Jiangsu 215021 (CN)。

(74) 代理人: **北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW)**; 中国北京市朝阳区建国门外大街 22 号赛特广场 7 层, Beijing 100004 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) **Title**: ROTOR PUMP AND ROTARY MACHINERY COMPRISING SAME

(54) **发明名称** : 转子泵以及包括转子泵的旋转机械

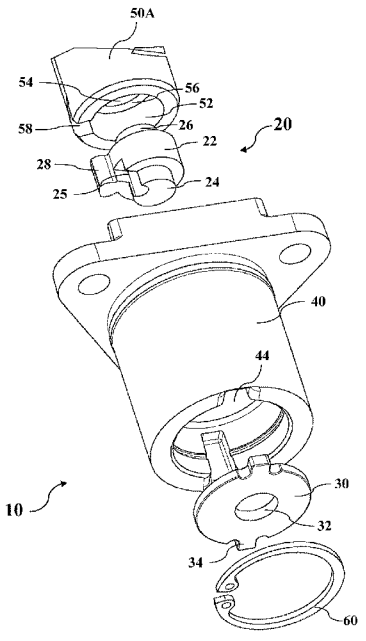


图6 / FIG. 6

(57) **Abstract**: The present invention relates to a rotor pump (10), comprising: a pump body (50A) capable of being rotatably driven and forming an accommodation cavity (52) therein; a pump wheel (20, 20A) having a main body part (22) capable of rotating in the accommodation cavity and a first shaft part (24) axially extending from the main body part; and a sealing plate (30) comprising an eccentric hole (32) being eccentric relative to the rotation axis of the pump body; the first shaft part is rotatably fitted in the eccentric hole; a suction channel (25) is formed on one side of the pump wheel, and a discharge channel is formed on the other side of the pump wheel; the suction channel and the discharge channel are respectively in fluid communication with a compression cavity formed between the outer circumference of the pump wheel and the inner circumference of the accommodation cavity. The present invention also relates to a rotary machinery comprising the rotor pump. The rotor pump of the present invention has a simple structure, fewer components and low cost.

(57) **摘要**: 本发明涉及一种转子泵（10），其包括：能够被旋转驱动的泵体（50A），泵体中形成有容纳腔（52）；泵轮（20，20A），泵轮具有能够在容纳腔中回转的主体部（22）和从主体部轴向延伸的第一轴部（24）；以及密封板（30），密封板（30）包括相对于泵体的旋转轴线偏心的偏心孔（32），其中第一轴部可转动地配合在偏心孔中，并且在泵轮的一侧形成有吸入通道（25），在其另一侧形成有排出通道，吸入通道和排出通道分别与泵轮的外周和容纳腔的内周之间形成的压缩腔流体连通。本发明还涉及一种包括转子泵的旋转机械。本发明的转子泵结构简单、部件数量少、成本低。

WO 2013/152706 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

转子泵以及包括转子泵的旋转机械

相关申请的交叉引用

[01] 本申请要求于 2012 年 4 月 12 日提交中国专利局、申请号为 201210106598.3、发明名称为“转子泵以及包括转子泵的旋转机械”的中国专利申请以及于 2012 年 4 月 12 提交中国专利局、申请号为 201220152890.4、发明名称为“转子泵以及包括转子泵的旋转机械”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[02] 本发明涉及一种用于转子泵以及包括转子泵的旋转机械。

背景技术

[03] 在诸如涡旋压缩机的压缩机中通常包括泵送润滑油的泵送装置以对各种部件进行了润滑和冷却。

[04] 图 1 示出了一种常规的涡旋压缩机的纵向剖视图。该涡旋压缩机 100 一般包括壳体 110、设置在壳体 110 一端的顶盖 112、设置在壳体 110 另一端的底盖 114 以及设置在顶盖 112 和壳体 110 之间以将压缩机的内部空间分隔成高压侧和低压侧的隔板 116。隔板 116 和顶盖 112 之间构成高压侧，而隔板 116、壳体 110 和底盖 114 之间构成低压侧。在低压侧设置有用于吸入流体的进气接头 118，在高压侧设置有用于排出压缩后的流体的排气接头 119。壳体 110 中设置有由定子 122 和泵轮 124 构成的电机 120。泵轮 124 中设置有驱动轴 130 以驱动由定涡旋 150 和动涡旋 160 构成的压缩机构。驱动轴 130 的上端由主轴承座 140 支撑，驱动轴 130 的下端由下轴承 142 支撑。驱动轴 130 的上端设置有偏心曲柄销 132。偏心曲柄销 132 配合在动涡旋 160 的毂部 162 中。当电机 120 被驱动时，偏心曲柄销 132 驱动动涡旋 160 使其相对于定涡旋 150 平动转动（即，动涡旋 160 的中心轴线绕定涡旋 150 的中心轴线旋转，但是动涡旋 160 本身不会绕自身的中心轴线旋转），从而对定涡旋 150 和动涡旋 160 之间的流体进行压缩。

[05] 在驱动轴 130 中设置有从驱动轴 130 的下端沿纵向向上延伸的同心

孔 134 和相对于同心孔 134 偏移并且延伸到偏心曲柄销 132 端部的偏心孔 136。在驱动轴 130 的下端设置有转子泵 170 作为泵油装置。当涡旋压缩机 170 运行时，转子泵 170 从壳体 110 底部的油槽中抽取润滑油并且将其泵送到驱动轴 130 的同心孔 134 中。然后，润滑油进入与同心孔 134 连通的偏心孔 136 中并且进一步在驱动轴 130 的离心力的作用下向上运动而到达偏心曲柄销 132 的端部。从偏心曲柄销 132 排出的润滑油在重力作用下向下流动并且在运动部件的带动下向四周飞溅从而润滑和冷却压缩机中的部件。

[06] 压缩机 100 的其他部件的构造和工作原理可参见例如 US2009/0068044A1、US2009/0068048A1 和 US2009/0068045A 等，这些文献的全部内容通过引用并入本文。

[07] 下面参照图 2-4C 描述转子泵 170 的构造和工作原理。但是，应该注意的是，图 2-4C 中所示以及下面描述的转子泵 170 不必一定构成本发明的现有技术。

[08] 图 2 示出了常规转子泵 170 的分解立体图，图 3 示出了组装后的转子泵 170 的纵向剖视图，图 4A、4B 和 4C 示出了转子泵的运转过程。

[09] 转子泵 170 主要包括壳体 172、泵体 174、泵轮 176、密封板 178、盖板 180 和止推片 182。泵体 174 设置在壳体 172 内并且具有大致圆柱形的内圆周，泵轮 176 设置在泵体 174 内并且具有大致圆柱形的外圆周。泵体 174 的内圆周中设置有凹部 1741，而泵轮 176 的外圆周上设置有突起 1761。泵轮 176 的中部还设置有供驱动轴 130 下端的偏心销 138（见图 1）驱动的驱动孔 1762。泵轮 176 的突起 1761 配合在泵体 174 的凹部 1741 中，从而当驱动轴 130 的偏心销 138 插入泵轮 176 的驱动孔 1762 以驱动泵轮 176 时，泵轮 176 的突起 1761 可以在泵体 174 的凹部 1741 中滑动并且绕突起 1761 和凹部 1741 之间的接触点枢转。在泵轮 176 转动的过程中，泵轮 176 的外圆周与泵体 174 的内圆周的接触点沿泵轮 176 被驱动的方向移动，从而导致泵轮 176 与泵体 174 之间形成的工作腔的容积逐渐变化实现流体泵送，这将在下面参照图 4A-4C 详细描述。

[10] 在泵轮 176 的一侧设置有密封板 178。同时参见图 4A，密封板 178 的与泵体 174 的内圆周大致对应的位置设有供流体进入的入口 1781 和供流体排出的出口 1782。入口 1781 和出口 1782 分别设置在凹部 1741

的两侧并且靠近凹部 1741 设置。在密封板 178 的中心部分上还设置有中心通孔 1783。盖板 180 设置在密封板 178 的一侧并且与壳体 172 组装在一起。盖板 180 中设置有与密封板 178 的入口 1781 连通以引入外部流体的通孔 1801 以及使得密封板 178 的出口 1782 和中心通孔 1783 彼此连通的导槽 1802。止推片 182 设置在泵轮 176 的另一侧以防止泵轮 176 轴向位移。

[11] 下面参照图 4A 至图 4C 描述图 2-3 中所示转子泵 170 的工作原理。假定泵轮 176 沿图中箭头所示方向被驱动。在泵体 174 的内圆周与泵轮 176 的外圆周之间限定了转子泵的工作腔。具体地，与密封板 178 的入口 1781 连通的工作腔称为抽吸腔 192，而与密封板 178 的出口 1782 连通的工作腔称为排出腔 194。抽吸腔 192 和排出腔 194 通过泵体 174 和泵轮 176 之间的接触点 CP 隔开。

[12] 在正常运转中，外部流体穿过盖板 180 中的通孔 1801 和密封板 178 中的入口 1781 进入抽吸腔 192，而经过压缩的流体经过密封板 178 中的出口 1782、盖板 180 中的导槽 1802 并最终通过密封板 178 中的中心通孔 1783 排出，例如，排出到驱动轴 130 中设置的通孔中。

[13] 在图 4A 所示的状态下，抽吸腔 192 较小，而排出腔 194 较大。如图 4B 和图 4C 所示，随着泵轮沿着箭头所示的方向旋转，抽吸腔 192 逐渐变大以实现抽吸流体动作；而排出腔 194 逐渐变小，因此挤压流体从出口 1782 排出。

[14] 然而，上述转子泵的结构较复杂并且部件数量多，因此仍然存在改进的空间以进一步简化转子泵的结构、减小其部件数量和体积以及降低其成本。

发明内容

[15] 本发明的一个或多个实施例的一个目的是提供一种结构更加简单的转子泵。

[16] 本发明的一个或多个实施例的另一个目的是提供一种部件数量更少、体积更小的转子泵。

[17] 本发明的一个或多个实施例的又一个目的是提供一种成本更低的转子泵。

[18] 本发明的一个或多个实施例的进一步的目的是提供一种包括转子泵的旋转机械。

[19] 本说明书的一个方面提供了一种转子泵，其包括：能够被旋转驱动的泵体，所述泵体中形成有大致圆柱形的容纳腔，所述容纳腔具有底壁并且在其内周上设置有凹部；泵轮，所述泵轮具有能够在所述容纳腔中回转的大致圆柱形的主体部、从所述主体部径向延伸的能够配合在所述凹部中的突起和从所述主体部轴向延伸的大致圆柱形的第一轴部；以及密封板，所述密封板相对于所述泵体定位并且包括相对于所述泵体的旋转轴线偏心的偏心孔，其中所述泵轮的第一轴部可转动地配合在所述偏心孔中，并且在所述泵轮的一侧形成有吸入通道，在所述泵轮的另一侧形成有排出通道，所述吸入通道和所述排出通道分别与所述泵轮的外周和所述容纳腔的内周之间形成的压缩腔流体连通。

[20] 优选地，所述吸入通道延伸到所述第一轴部的端面。

[21] 优选地，所述第一轴部的直径 OD_1 大致等于所述偏心孔的直径 ID_2。

[22] 优选地，所述泵轮的主体部的一个端面抵靠所述泵体的容纳腔的底壁，所述泵轮的主体部的另一个端面抵靠所述密封板。

[23] 优选地，所述密封板抵靠所述泵体的端面。

[24] 优选地，所述泵轮的主体部的轴向高度大致等于所述泵体的容纳腔的轴向高度。

[25] 优选地，所述泵体的容纳腔的直径 ID_3 大于所述泵轮的主体部的直径 OD_2。

[26] 优选地，所述泵体的容纳腔的直径 ID_3、所述泵轮的主体部的直径 OD_2 和所述偏心孔的偏心距 E 满足如下公式：ID_3=OD_2+2*E。

[27] 优选地，所述转子泵进一步包括支撑所述泵体的轴承座，其中所述密封板固定在所述轴承座中。

[28] 优选地，所述轴承座和所述密封板中的一个上形成有至少一个突起，所述轴承座和所述密封板中的另一个上形成有至少一个与所述突起

对应的凹槽。

[29] 优选地，所述密封板通过挡圈固定在所述轴承座中。

[30] 优选地，在所述密封板和所述挡圈之间设置有偏置弹簧。

[31] 优选地，所述主体部的直径 OD_2 大于所述第一轴部的直径 OD_1。

[32] 优选地，所述容纳腔的底壁中形成有排出孔。

[33] 优选地，所述排出孔大致为圆柱形，所述泵轮的主体部的直径 OD_2、所述泵体的排出孔的直径 ID_1 和所述偏心孔的偏心距 E 满足如下公式：$OD_2 \geq ID_1+2*E$。

[34] 优选地，所述泵轮进一步包括从所述主体部沿与所述第一轴部相反的方向轴向延伸的大致圆柱形的第二轴部。

[35] 优选地，所述排出通道延伸到所述第二轴部的端面。

[36] 优选地，所述第二轴部的直径大致等于所述第一轴部的直径。

[37] 优选地，所述第二轴部的轴向高度大致等于所述第一轴部的轴向高度。

[38] 优选地，所述第二轴部配合在所述排出孔中，并且所述第二轴部的直径 OD_1 小于所述泵体的排出孔的直径 ID_1。

[39] 优选地，所述吸入通道和所述排出通道设置在所述突起的两侧并且临近所述突起。

[40] 优选地，所述吸入通道从所述第一轴部的端面轴向延伸到所述主体部中并且在所述主体部的周面上开口，所述排出通道从所述第二轴部的端面轴向延伸到所述主体部中并且在所述主体部的周面上开口。

[41] 优选地，所述吸入通道沿所述泵轮被驱动的方向设置在所述突起的上游侧，所述排出通道沿所述泵轮被驱动的方向设置在所述突起的下游侧。

[42] 本说明书的另一个方面提供了一种旋转机械，其包括上述转子泵。

[43] 优选地，所述旋转机械进一步包括驱动轴，其中所述泵体与所述驱动

轴一体形成。

[44] 优选地，所述旋转机械进一步包括驱动轴，其中所述泵体由所述驱动轴的一部分形成。

[45] 优选地，所述旋转机械进一步包括驱动轴，其中所述泵体由所述驱动轴旋转驱动。

[46] 优选地，所述泵体通过皮带、链条、齿轮中的一种由所述驱动轴旋转驱动。

[47] 优选地，所述旋转机械是压缩机。

[48] 优选地，所述压缩机为涡旋压缩机。

[49] 根据本发明的一种或几种实施例的转子泵和旋转机械的优点在于：

[50] 在根据本发明实施方式的转子泵中，泵体能够被旋转驱动，泵轮上分别形成有吸入通道和排出通道，并且泵轮在泵体的容纳腔中回转。另外，泵体的容纳腔的底面、密封板与泵轮和容纳腔的内周一起构成了压缩腔。通过将泵轮的第一轴部配合在密封板的偏心孔中，泵轮能够在容纳腔中偏心地回转从而改变压缩腔的体积实现流体的抽吸和泵送。本发明实施方式的转子泵仅包括泵体、泵轮和密封板等三个部件，因此结构相对简单。另外，与常规转子泵相比，能够省去止推片和盖板，因而减小了部件的数量、降低了成本。由于将偏心特征设计在密封板上而不是驱动轴上，因此简化了加工工艺。此外，由于泵体的尺寸和体积基本不受驱动轴的限制，因此转子泵整体可以具有非常小的体积。经发明人的实际测试，本发明实施方式的转子泵能够可靠稳定地实现流体泵送。

[51] 在根据本发明实施方式的转子泵中，采用限定的转子泵各部件的特定尺寸关系，能够使得转子泵以更高的效率运行。

[52] 在根据本发明实施方式的转子泵中，泵轮还设置有第二轴部，第二轴部可以具有与第一轴部相同的尺寸。在这种情况下，泵轮整体上大致处于对称状态，因此加工简单，并且在装配时无需区分第一轴部和第二轴部，这进一步简化了装配过程。

[53] 在根据本发明实施方式的转子泵中，在密封板和固定密封板的挡圈

之间设置有偏置弹簧。因此，即使驱动轴产生轴向窜动，也能够确保密封板始终抵靠驱动轴的端面，从而增加了转子泵的稳定性。

[54] 在根据本发明实施方式的旋转机械中，由于采用了上述转子泵，所以除了上述优点之外，还可以实现如下优点。转子泵的泵体可以与旋转机械的驱动轴一体形成，或者泵体可以由驱动轴的一部分形成。采用这种构造，进一步简化了旋转机械的构造和部件数量。此外，泵体可以与驱动轴分开设置并且泵体可以被驱动轴通过例如皮带、链条或齿轮等方式驱动。采用这种构造，可以使得各部件的布置更加灵活。

附图说明

[55] 通过以下参照附图的描述，本发明的一个或几个实施例的特征和优点将变得更加容易理解，其中：

[56] 图 1 是一种常规的涡旋压缩机的纵向剖视图；

[57] 图 2 是常规转子泵的分解立体图；

[58] 图 3 是组装后的常规转子泵的纵向剖视图；

[59] 图 4A、4B 和 4C 示出了常规转子泵的运转过程；

[60] 图 5 是根据本发明一种实施方式的转子泵的俯视立体图；

[61] 图 6 是根据本发明实施方式的转子泵的仰视立体图；

[62] 图 7A 是图 5 所示泵轮的俯视立体图，图 7B 是泵轮的仰视立体图；

[63] 图 8A 是图 5 所示泵轮的俯视图，图 8B 是沿图 8A 中的剖面线 A-A 的剖视图，图 8C 是沿图 8A 中的剖面线 B-B 的剖视图；

[64] 图 9 是根据本发明实施方式的组装后的转子泵的沿第一方向的纵向剖视图；

[65] 图 10 是根据本发明实施方式的组装后的转子泵的沿第二方向的纵向剖视图，其中第二方向垂直于图 9 中的第一方向；

[66] 图 11 是沿图 10 中的剖面线 C-C 的剖视图；

[67] 图 12 是沿图 10 中的剖面线 D-D 的剖视图；

[68] 图 13 是图 5 所示泵轮的俯视图，示出了泵轮的直径参数；

[69] 图 14 是图 5 所示密封板的俯视图，示出了密封板的直径参数和偏心距参数；

[70] 图 15A、15B、15C 和 15D 示出了根据本发明实施方式的转子泵的运转过程；

[71] 图 16 示出了根据本发明另一种实施方式的转子泵的纵向剖视图；以及

[72] 图 17A 和 17B 分别示出了根据本发明进一步实施方式的泵轮的俯视立体图和仰视立体图。

具体实施方式

[73] 下面对优选实施方式的描述仅仅是示范性的，而绝不是对本发明及其应用或用法的限制。

[74] 首先参照图 5-15D 描述根据本发明一种实施方式的转子泵的构造和运行过程。贯穿附图使用了相同的附图标记指代相同的部件，因此在合适的地方将省略对相同部件的重复描述。

[75] 图 5 是根据本发明一种实施方式的转子泵 10 的俯视立体图。图 6 是根据本发明实施方式的转子泵 10 的仰视立体图。图 7A 是图 5 所示泵轮 20 的俯视立体图，图 7B 是泵轮 20 的仰视立体图。图 8A 是图 5 所示泵轮 10 的俯视图，图 8B 是沿图 8A 中的剖面线 A-A 的剖视图，图 8C 是沿图 8A 中的剖面线 B-B 的剖视图。图 9 是根据本发明实施方式的组装后的转子泵 10 的沿第一方向（穿过泵轮 20 的突起 28）的纵向剖视图。

[76] 根据本发明实施方式的转子泵 10 可以例如用于如图 1 所述的诸如压缩机的旋转机械。参见图 5-6，转子泵 10 可以包括能够被旋转驱动的泵体 50A。

[77] 同时参见 9-10，诸如压缩机的旋转机械的驱动轴 50 本身可以构成转子泵 10 的泵体 50A。换言之，泵体 50A 可以与驱动轴 50 一体形成，或者，泵体 50A 可以由驱动轴 50 的一部分形成。可替代地，泵体 50A 可以与驱动轴 50 分开地设置并且由驱动轴 50 旋转驱动。例如，泵体 50A 可

以通过皮带、链条、齿轮中的一种由驱动轴 50 旋转驱动。

[78] 具体地，泵体 50A 中形成有大致圆柱形的容纳腔 52。容纳腔 52 具有底壁 56 并且在其内周上设置有凹部 58。在容纳腔 52 的底壁 56 中还可以形成排出孔 54。在图中所示的示例中，排出孔 54 也形成为大致圆柱形，但是本领域技术人员可以理解排出孔 54 也可以是其他形状而不会影响本发明的转子泵的实施。另外，在图中所示的示例中，凹部 58 形成为沿径向贯穿泵体 50A 的侧壁，但是凹部 58 也可以形成为不贯穿泵体 50A 的侧壁。

[79] 转子泵 10 进一步可包括泵轮 20 和密封板 30。

[80] 泵轮 20 具有能够在容纳腔 52 中回转的大致圆柱形的主体部 22、从主体部 22 径向延伸的能够配合在凹部 58 中的突起 28、从主体部 22 轴向延伸的大致圆柱形的第一轴部 24 和从主体部 22 沿与第一轴部 24 相反的方向轴向延伸的大致圆柱形的第二轴部 26。第一轴部 24 的直径和第二轴部 26 的直径可以大致相等。另外，第一轴部 24 的轴向高度和第二轴部 26 的轴向高度也可以设置成大致相等。因此，泵轮 20 整体上可以具有大致对称的结构，这简化了泵轮 20 的加工和后续的装配。在此，主体部 22 的直径 OD_2 可以设定成大于第一轴部 24 或第二轴部 26 的直径 OD_1（参见图 10-14）。

[81] 密封板 30 可以相对于泵体 50A 定位并且包括相对于泵体 50A 的旋转轴线偏心的偏心孔 32。偏心孔 32 可以相对于泵体 50A 的旋转轴线沿任何方向偏移，并且假定偏心孔的偏心距为 E。密封板 30 可以通过任何方式相对于泵体 50A 定位使得泵体 50A 能够旋转而密封板 30 相对于泵体 50A 处于固定或静止状态。例如，密封板 30 可以固定在使用了转子泵 10 的设备的固定部件上。在图中示出的示例中，密封板 30 可以例如通过挡圈 60 或其他固定装置固定在用于支持驱动轴 50 或泵体 50A 的轴承座 40 中。为了防止密封板 30 在轴承座 40 中旋转，密封板 30 的外周可以设置至少一个突起 34，相应地可以在轴承座 40 的内周上设置至少一个凹槽 44。可替代地，也可以在密封板 30 的外周设置至少一个凹槽，而在轴承座 40 的内周上设置至少一个突起。

[82] 泵轮 20 的第一轴部 24 可转动地配合在偏心孔 32 中。优选地，第一轴部 24 的直径 OD_1 可以设置成大致等于偏心孔 32 的直径 ID_2（参

见图 10-14）。泵轮 20 的第二轴部 26 容纳在泵体 50A 的排出孔 54 中，泵轮 20 的突起 28 配合在泵体 50A 的凹部 58 中。因此，当驱动轴 50 或泵体 50A 转动时，泵轮 20 将以第一轴部 24 作为旋转轴而转动。另外，由于第一轴部 24 的旋转轴线相对于泵体 50A 的旋转轴线偏心，所以泵轮 20 的主体部 22 将在泵体 50A 的容纳腔 52 中偏心地转动或摆动从而改变主体部 22 的外周和容纳腔 52 的内周之间的空间的体积，实现流体的抽吸和泵送，这将在下文中参照图 15A-15D 更详细地描述。

[83] 泵轮 20 的一侧形成有吸入通道 25，在泵轮 20 的另一侧形成有排出通道 27。吸入通道 25 和排出通道 27 分别与泵轮 20 的外周和容纳腔 52 的内周之间形成的压缩腔流体连通。此外，泵轮 20 的外周和容纳腔 52 的内周之间的压缩腔的顶面和底面可以分别通过泵体 50A 的容纳腔 52 的底壁 56 和密封板 30 来封闭。

[84] 吸入通道 25 可以延伸到第一轴部 24 的端面。排出通道 27 可以延伸到第二轴部 26 的端面。更具体地，吸入通道 25 可以从第一轴部 24 的端面轴向延伸到主体部 22 中并且在主体部 22 的周面上开口从而形成从吸入侧到压缩腔的流体通道。排出通道 27 可以从第二轴部 26 的端面轴向延伸到主体部 22 中并且在主体部 22 的周面上开口从而形成从压缩腔到排出侧的流体通道。在图 7A 和 7B 示出的示例中，吸入通道 25 在第一轴部 24 和主体部 22 的外周面上同时开口，而排出通道 27 在第二轴部 26 和主体部 22 的外周面上同时开口。但是，本领域技术人员应该理解吸入通道 25 和排出通道 27 的构造并不局限于此，而是可以采用其他构造。例如，吸入通道 25 可以构造成从第一轴部 24 端面的中心轴向延伸到主体部 22，然后在主体部 22 中沿径向向外的方向延伸到主体部 22 的外周面。同理，排出通道 27 可以构造成从第二轴部 26 端面的中心轴向延伸到主体部 22，然后在主体部 22 中沿径向向外的方向延伸到主体部 22 的外周面。

[85] 吸入通道 25 和排出通道 27 可以设置在突起 28 的两侧并且临近突起 28 以此实现更加高效的流体吸入和流体排出。另一方面，吸入通道 25 可以沿泵轮 20 被驱动的方向设置在突起 28 的上游侧，而排出通道 27 可以沿泵轮 20 被驱动的方向设置在突起 28 的下游侧。

[86] 另外，如图 9 所示，当转子泵 10 处于装配状态时，泵轮 20 的主体部 22 的一个端面可以抵靠泵体 50A 的容纳腔 52 的底壁 56，泵轮 20 的

主体部 22 的另一个端面可以抵靠密封板 30。密封板 30 可以抵靠泵体 50A 的端面。或者，换言之，泵轮 20 的主体部 22 的轴向高度可以设置成大致等于泵体 50A 的容纳腔 52 的轴向高度。

[87] 采用如上构造的泵轮 20，由于第一轴部 24 和第二轴部 26 大致处于对称状态，吸入通道 25 和排出通道 27 也大致处于对称状态，因此当装配转子泵 10 时，可以将第一轴部 24 和第二轴部 26 中的任一个配合在密封板 30 的偏心孔 32 中，而不会影响转子泵 10 的正常运转。

[88] 图 10 是根据本发明实施方式的组装后的转子泵 10 的沿第二方向的纵向剖视图，其中第二方向垂直于图 9 中的第一方向。图 11 是沿图 10 中的剖面线 C-C 的剖视图；图 12 是沿图 10 中的剖面线 D-D 的剖视图；图 13 是图 5 所示泵轮的俯视图，图 14 是图 5 所示密封板的俯视图。

[89] 在图 10-14 中分别示出了转子泵 10 的各个部件的尺寸参数。例如泵体 50A 的容纳腔 52 的内径 ID_3，泵体 50A 的排出孔 54 的内径 ID_1，密封板 30 的偏心孔 32 的内径 ID_2，密封板 30 的偏心孔 32 的偏心距 E，泵轮 20 的主体部 22 的外径 OD_2，泵轮 20 的第一轴部 24 或第二轴部 26 的外径 OD_1。为了将转子泵 10 构造成以更高或最高的效率运行，这些参数可以设定成满足以下公式中的一个或多个：

$$OD_1=ID_2 \quad \text{（公式 1）}$$

$$OD_2 > OD_1 \quad \text{（公式 2）}$$

$$ID_1 > OD_1 \quad \text{（公式 3）}$$

$$ID_3 > OD_2 \quad \text{（公式 4）}$$

$$OD_2 \geq ID_1+2*E \quad \text{（公式 5）}$$

$$ID_3=OD_2+2*E \quad \text{（公式 6）}$$

[90] 下面参照图 15A、15B、15C 和 15D 描述根据本发明实施方式的转子泵 10 的运转过程。

[91] 在图 15A-15D 中，C1 表示偏心孔 32 的中心轴线，O1 表示泵轮 20 的中心轴线，F 表示泵轮 20 的主体部 22 与泵体 50A 的容纳腔 52 的内壁的接触点，S 表示与吸入通道 25 连通的吸入腔，D 表示与排出通道

27 连通的排出腔。在本发明中，吸入腔 S 和排出腔 D 统称为压缩腔。

[92] 如图 15A-15D 所示，在泵轮 20 被泵体 50A 带动而旋转时，泵轮 20 本身的中心轴线 O1 将围绕偏心孔 32 的中心轴线 C1 转动以改变吸入腔 S 和排出腔 D 的体积。当泵轮 20 处于图 15A 所示的位置时，由于突起 28 和凹部 58 的存在，泵轮 20 的主体部 22 与泵体 50A 的容纳腔 52 的内壁在 F 点（此时有两个 F 点）处同时接触，此时可以认为吸入腔 S 处于最小体积而排出腔 D 处于最大体积。当泵轮 20 处于图 15B 所示的位置时，泵轮 20 的主体部 22 与泵体 50A 的容纳腔 52 的内壁在 F 点（此时为一个 F 点）处接触，从而吸入腔 S 的体积逐渐变大以吸入流体，而排出腔 D 的体积逐渐变小以排出流体。接下来，当泵轮 20 处于图 15C 和 15D 所示的位置时，吸入腔 S 的体积继续变大，而排出腔 D 的体积继续变小。然后，当泵轮 20 从图 15D 的位置回到图 15A 的位置时，原来的吸入腔 S 瞬间转变为排出腔 D，从而在上一个循环中吸入的流体可以在下一个循环中排出。

[93] 图 16 示出了根据本发明另一种实施方式的转子泵的纵向剖视图。在该实施方式中，在密封板 30 和挡圈 60 之间设置有诸如偏置弹簧 70 的弹性元件。其他构造与前述实施方式相同。因此，即使驱动轴 50 或泵体 50A 在压缩机的运转过程中产生轴向窜动，也能够确保密封板 30 始终抵靠泵体 50A 的端面，从而增加了转子泵的稳定性。

[94] 图 17A 和 17B 分别示出了根据本发明进一步实施方式的泵轮 20A 的俯视立体图和仰视立体图。在图 17A 和 17B 中示出的泵轮 20A 中，省去了前述实施方式的泵轮 20 中的第二轴部 26。采用这种构造，也能够实现转子泵的正常运转。另外，由于泵轮 20A 仅包括一个轴部 24，因此在装配过程中也不容易出错。

[95] 此外，根据上述实施方式的转子泵描述为能够应用于图 1 所示的涡旋压缩机，但是本领域技术人员应该明白，根据本发明的转子泵还可以应用于其他利用驱动轴中的油孔供给润滑油的压缩机以及其他具有驱动轴的旋转机械。

[96] 尽管在此已详细描述本发明的各种实施方式，但是应该理解本发明并不局限于这里详细描述和示出的具体实施方式，在不偏离本发明的实质和范围的情况下可由本领域的技术人员实现其它的变型和变体。所有

这些变型和变体都落入本发明的范围内。而且，所有在此描述的构件都可以由其他技术性上等同的构件来代替。

权利要求书

1. 一种转子泵（10），其特征在于包括:

能够被旋转驱动的泵体（50A），所述泵体（50A）中形成有大致圆柱形的容纳腔（52），所述容纳腔（52）具有底壁（56）并且在其内周上设置有凹部（58）;

泵轮（20，20A），所述泵轮（20，20A）具有能够在所述容纳腔（52）中回转的大致圆柱形的主体部（22）、从所述主体部（22）径向延伸的能够配合在所述凹部（58）中的突起（28）和从所述主体部（22）轴向延伸的大致圆柱形的第一轴部（24）; 以及

密封板（30），所述密封板（30）相对于所述泵体（50A）定位并且包括相对于所述泵体（50A）的旋转轴线偏心的偏心孔（32），

其中所述泵轮（20，20A）的第一轴部（24）可转动地配合在所述偏心孔（32）中，并且

在所述泵轮（20，20A）的一侧形成有吸入通道（25），在所述泵轮（20，20A）的另一侧形成有排出通道（27），所述吸入通道（25）和所述排出通道（27）分别与所述泵轮（20，20A）的外周和所述容纳腔（52）的内周之间形成的压缩腔流体连通。

2. 如权利要求 1 所述的转子泵，其中所述吸入通道（25）延伸到所述第一轴部（24）的端面。

3. 如权利要求 1 所述的转子泵，其中所述第一轴部（24）的直径 OD_1 大致等于所述偏心孔（32）的直径 ID_2。

4. 如权利要求 1 所述的转子泵，其中所述泵轮（20，20A）的主体部（22）的一个端面抵靠所述泵体（50A）的容纳腔（52）的底壁（56），所述泵轮（20，20A）的主体部（22）的另一个端面抵靠所述密封板（30）。

5. 如权利要求 4 所述的转子泵，其中所述密封板（30）抵靠所述泵体

（50A）的端面。

6. 如权利要求 1 所述的转子泵，其中所述泵轮（20，20A）的主体部（22）的轴向高度大致等于所述泵体（50A）的容纳腔（52）的轴向高度。

7. 如权利要求 1 所述的转子泵，其中所述泵体（50A）的容纳腔（52）的直径 ID_3 大于所述泵轮（20，20A）的主体部（22）的直径 OD_2。

8. 如权利要求 7 所述的转子泵，其中所述泵体（50A）的容纳腔（52）的直径 ID_3、所述泵轮（20，20A）的主体部（22）的直径 OD_2 和所述偏心孔（32）的偏心距 E 满足如下公式:

ID_3=OD_2+2*E。

9. 如权利要求 1 所述的转子泵，进一步包括支撑所述泵体（50）的轴承座（40），其中所述密封板（30）固定在所述轴承座（40）中。

10. 如权利要求 9 所述转子泵，其中所述轴承座（40）和所述密封板（30）中的一个上形成有至少一个突起（34），所述轴承座（40）和所述密封板（30）中的另一个上形成有至少一个与所述突起（34）对应的凹槽（44）。

11. 如权利要求 9 所述转子泵，其中所述密封板（30）通过挡圈（60）固定在所述轴承座（40）中。

12. 如权利要求 11 所述转子泵，其中在所述密封板（30）和所述挡圈（60）之间设置有偏置弹簧（70）。

13. 如权利要求 1 所述的转子泵，其中所述主体部（22）的直径 OD_2 大于所述第一轴部（24）的直径 OD_1。

14. 如权利要求 1-13 中任一项所述的转子泵，其中所述容纳腔（52）的底壁（56）中形成有排出孔（54）。

15. 如权利要求 14 所述的转子泵，其中，所述排出孔（54）大致为圆柱形，所述泵轮（20，20A）的主体部（22）的直径 OD_2、所述泵体（50）的排出孔（54）的直径 ID_1 和所述偏心孔（32）的偏心距 E 满足如下公式:

$OD_2 \geq ID_1+2*E$。

16. 如权利要求 14 所述的转子泵，其中所述泵轮（20，20A）进一步包括从所述主体部（22）沿与所述第一轴部（24）相反的方向轴向延伸的大致圆柱形的第二轴部（26）。

17. 如权利要求 16 所述的转子泵，其中所述排出通道（27）延伸到所述第二轴部（26）的端面。

18. 如权利要求 16 所述的转子泵，其中所述第二轴部（26）的直径大致等于所述第一轴部（24）的直径。

19. 如权利要求 18 所述的转子泵，其中所述第二轴部（26）的轴向高度大致等于所述第一轴部（24）的轴向高度。

20. 如权利要求 18 所述的转子泵，其中所述第二轴部（26）配合在所述排出孔（54）中，并且所述第二轴部（26）的直径 OD_1 小于所述泵体（50）的排出孔（54）的直径 ID_1。

21. 如权利要求 16 所述的转子泵，其中所述吸入通道（25）和所述排出通道（27）设置在所述突起（28）的两侧并且临近所述突起（28）。

22. 如权利要求 16 所述的转子泵，其中所述吸入通道（25）从所述第一轴部（24）的端面轴向延伸到所述主体部（22）中并且在所述主体部（22）的周面上开口，所述排出通道（27）从所述第二轴部（26）的端面轴向延伸到所述主体部（22）中并且在所述主体部（22）的周面上开口。

23. 如权利要求 1 所述的转子泵，其中所述吸入通道（25）沿所述泵轮（20，20A）被驱动的方向设置在所述突起（28）的上游侧，所述排出通道（27）沿所述泵轮（20，20A）被驱动的方向设置在所述突起（28）的下游侧。

24. 一种旋转机械，其特征在于包括如权利要求 1-23 中任一项所述的转子泵。

25. 如权利要求 24 所述的旋转机械，进一步包括驱动轴（50），其中所述泵体（50A）与所述驱动轴（50）一体形成。

26. 如权利要求 24 所述的旋转机械，进一步包括驱动轴（50），其中所述泵体（50A）由所述驱动轴（50）的一部分形成。

27. 如权利要求 24 所述的旋转机械，进一步包括驱动轴（50），其中所述泵体（50A）由所述驱动轴（50）旋转驱动。

28. 如权利要求 27 所述的旋转机械，其中所述泵体（50A）通过皮带、链条、齿轮中的一种由所述驱动轴（50）旋转驱动。

29. 如权利要求 24-28 中任一项所述的旋转机械，其中所述旋转机械是压缩机。

30. 如权利要求 29 所述的旋转机械，其中所述压缩机为涡旋压缩机。

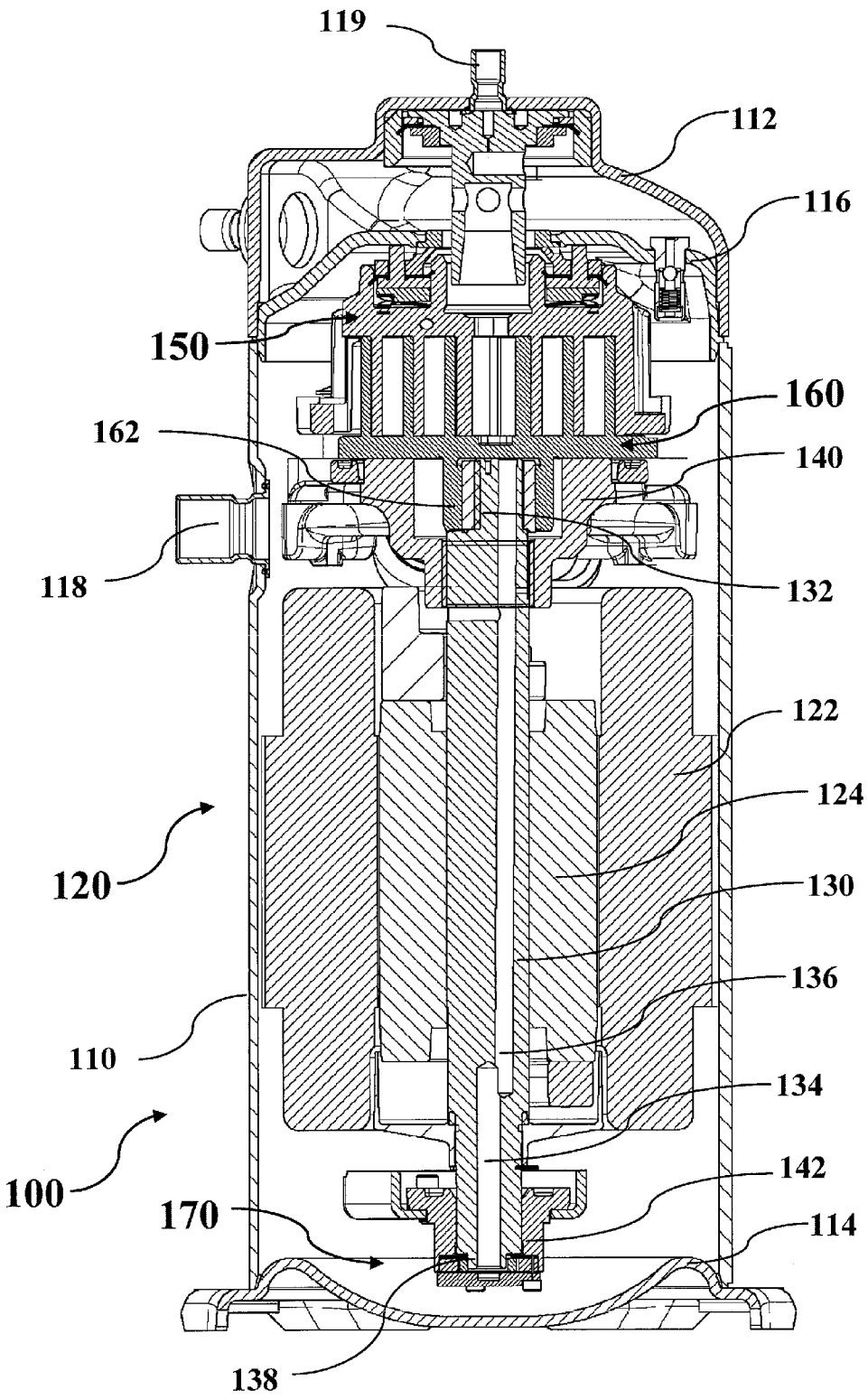

119
112
116
150
160
162
140
118
132
122
124
120
130
136
110
134
142
100
170
114
138

图1

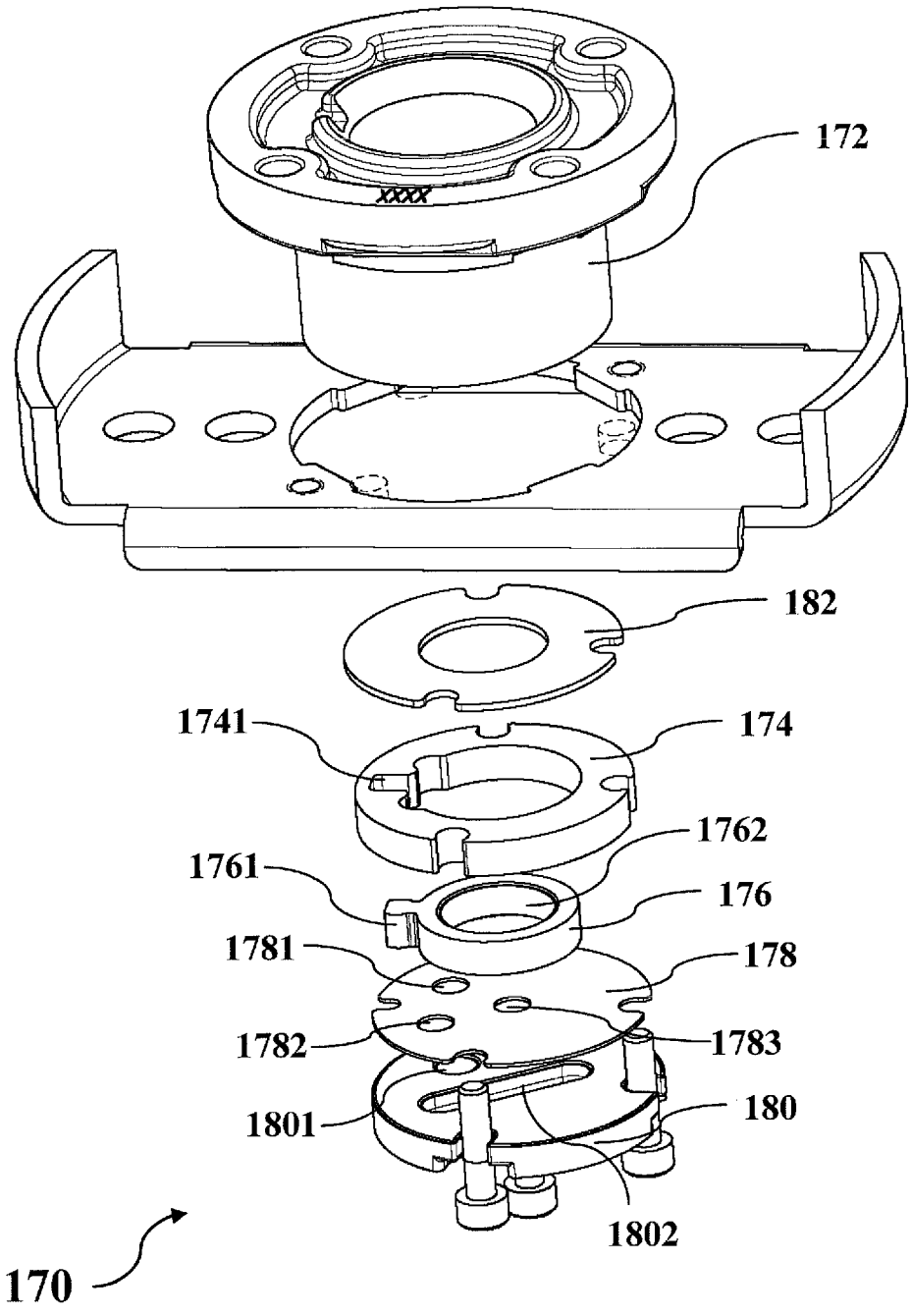

172
182
1741
174
1762
1761
176
1781
178
1782
1783
1801
180
1802
170

图2

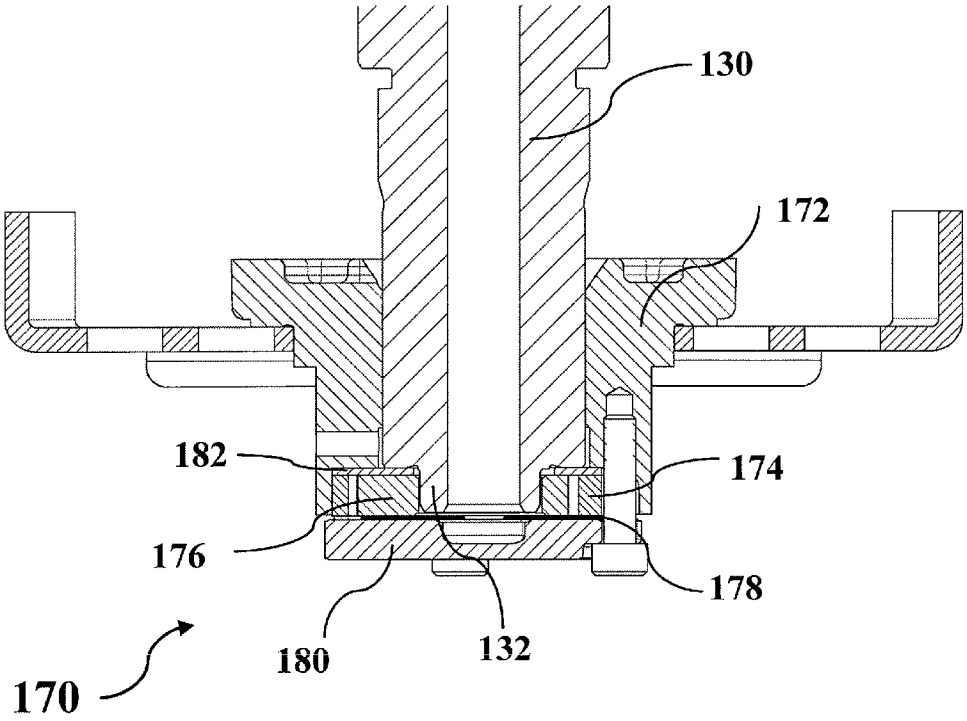


图3

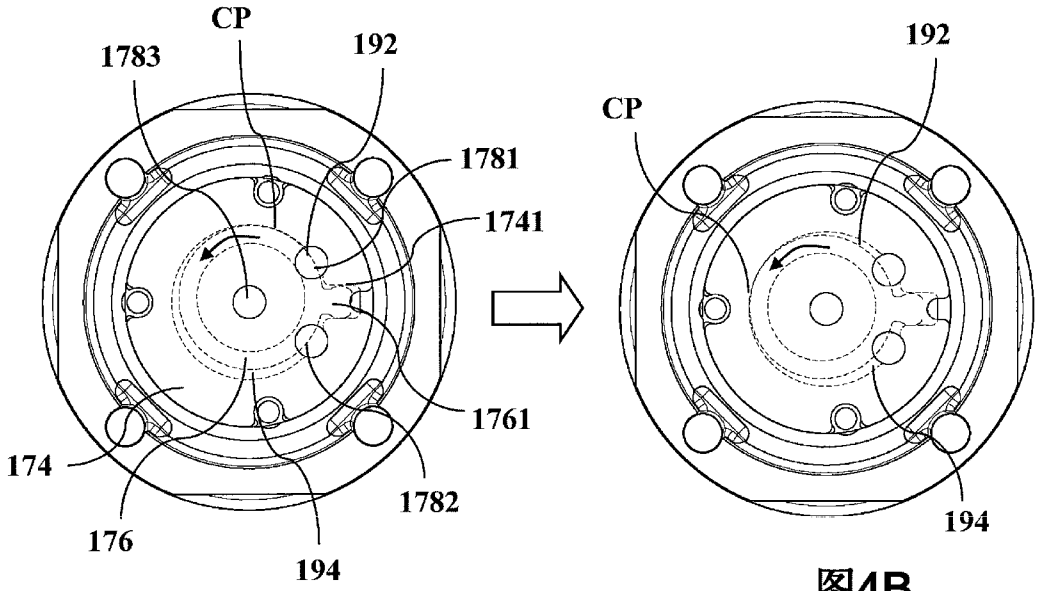

CP
1783
192
1781
1741
1761
174
1782
176
194
192
CP
194

图4A 图4B

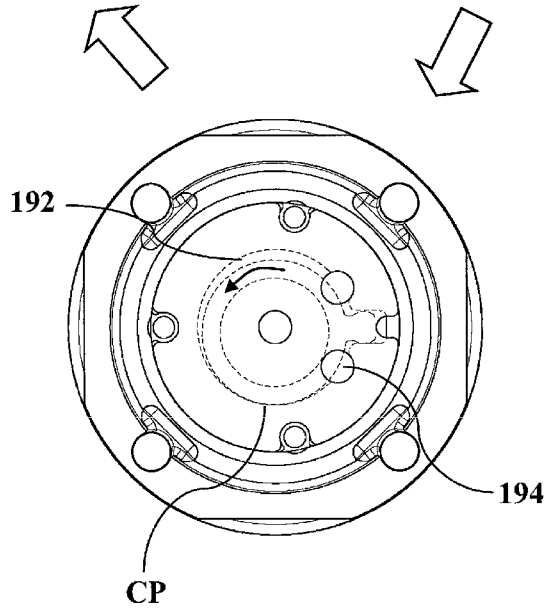

192
194
CP

图4C

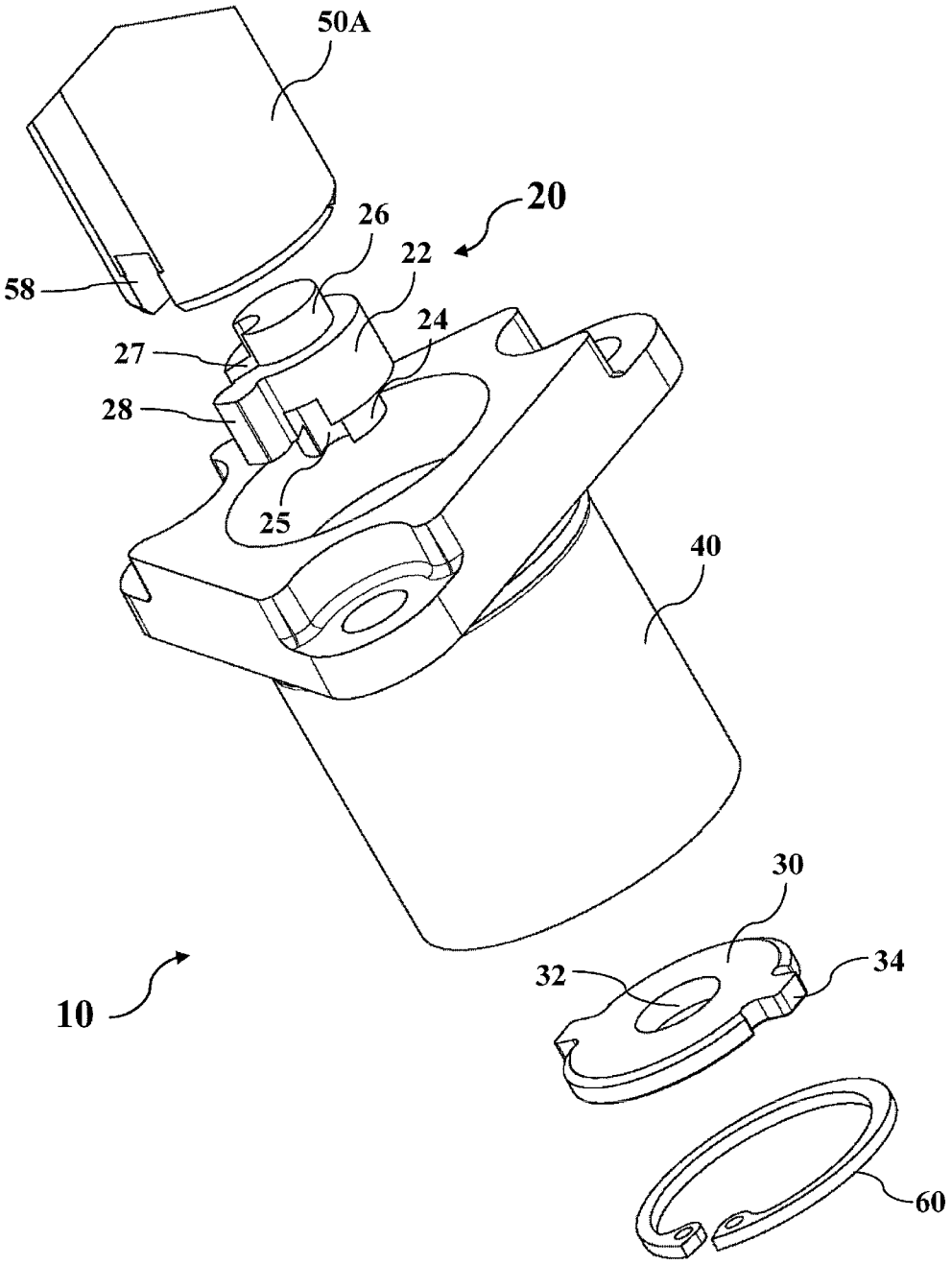


图5

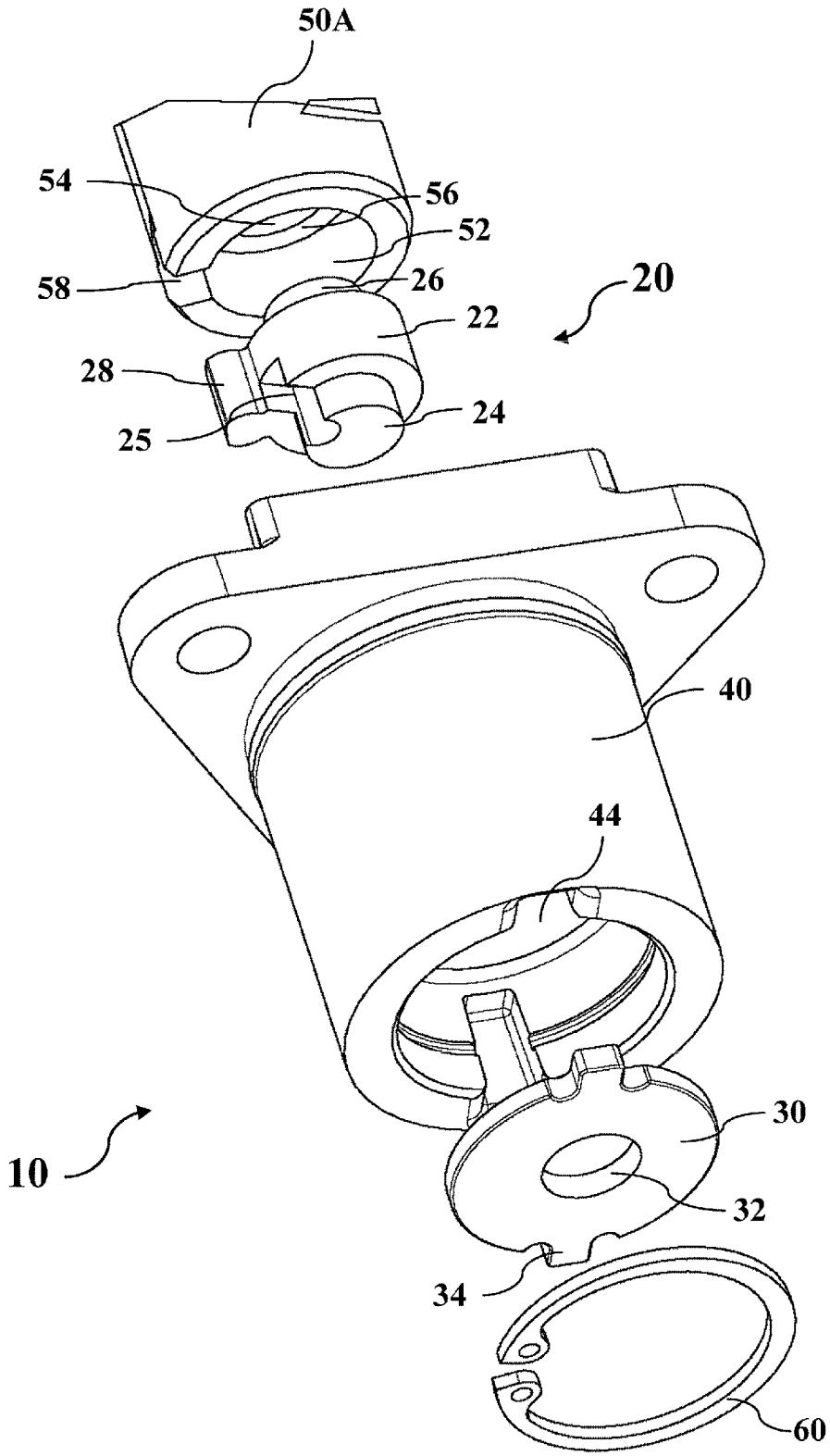


图6

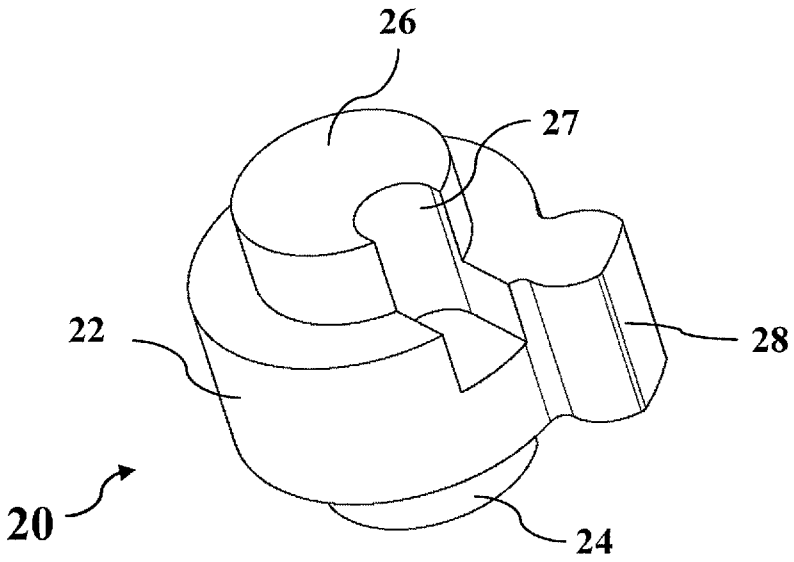


图7A

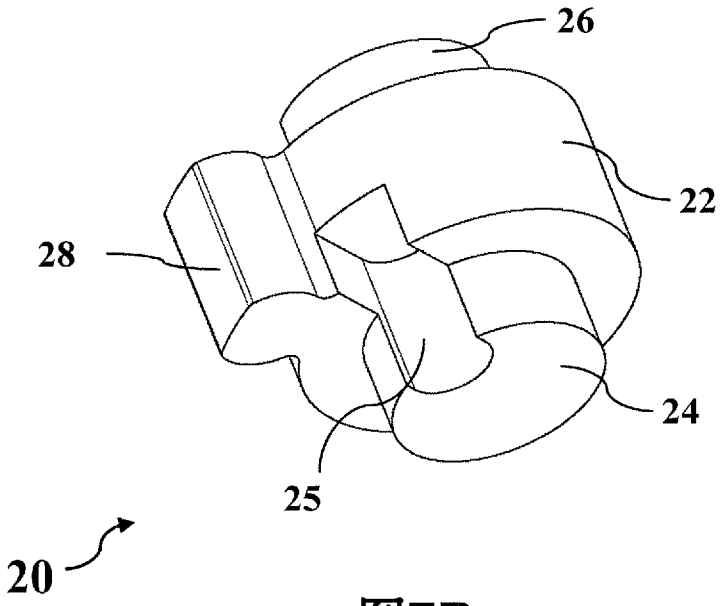


图7B

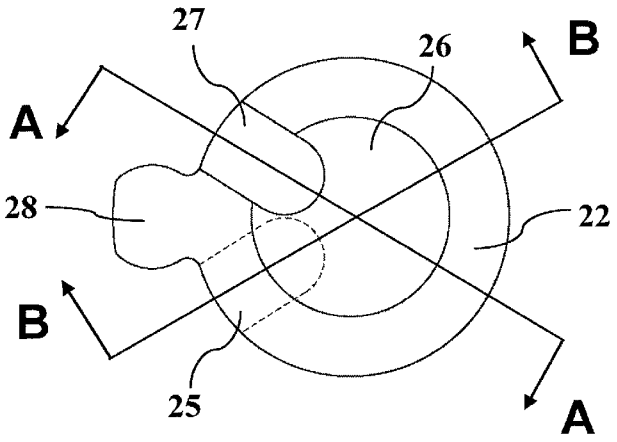


图8A

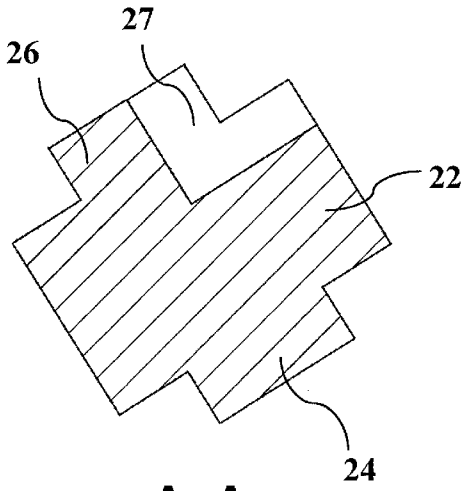


图8B

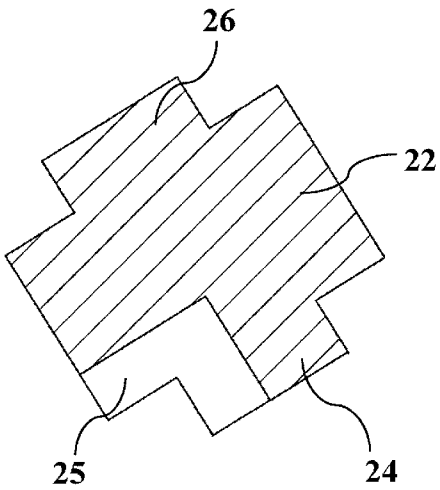


图8C

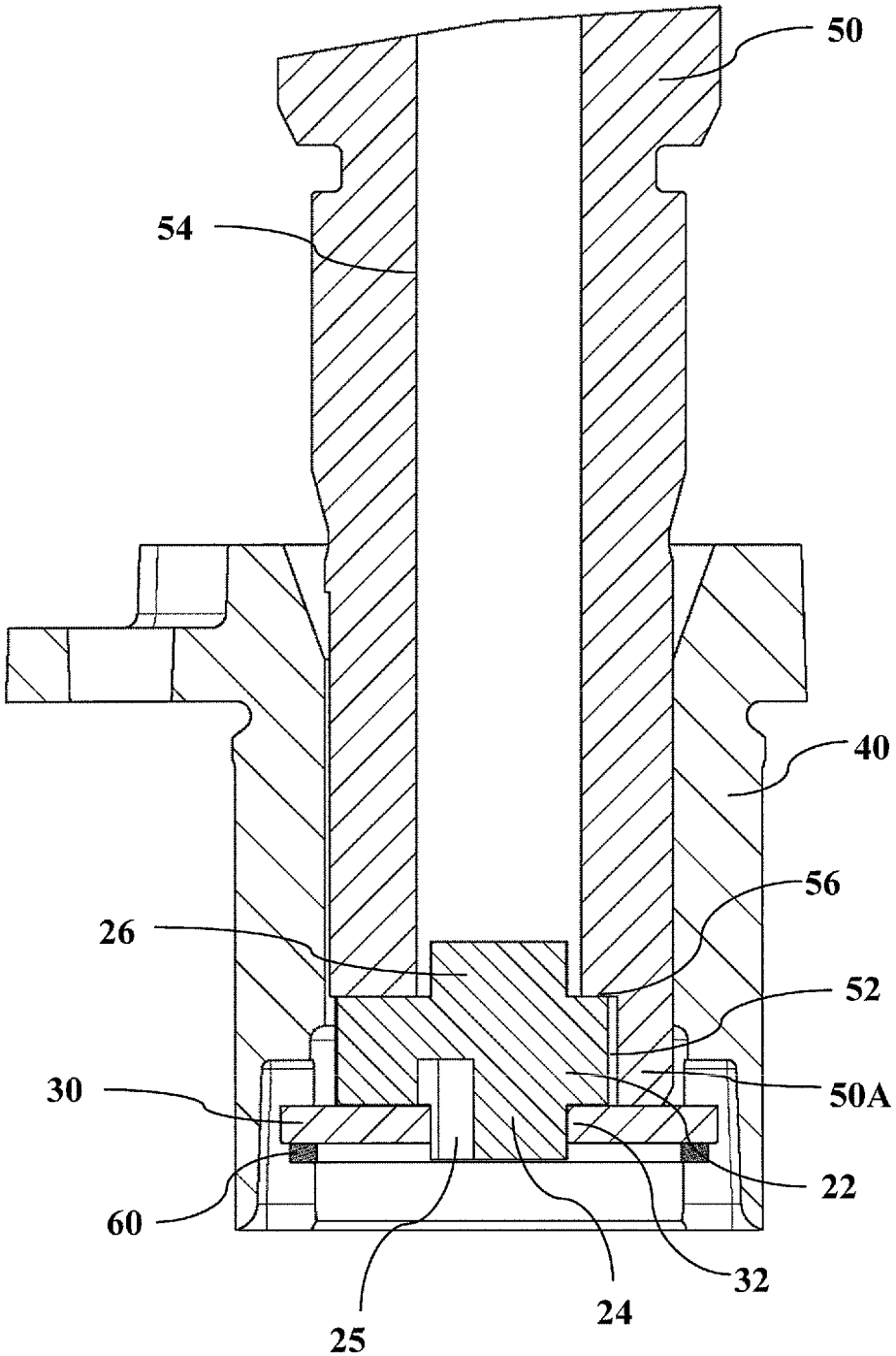


图9

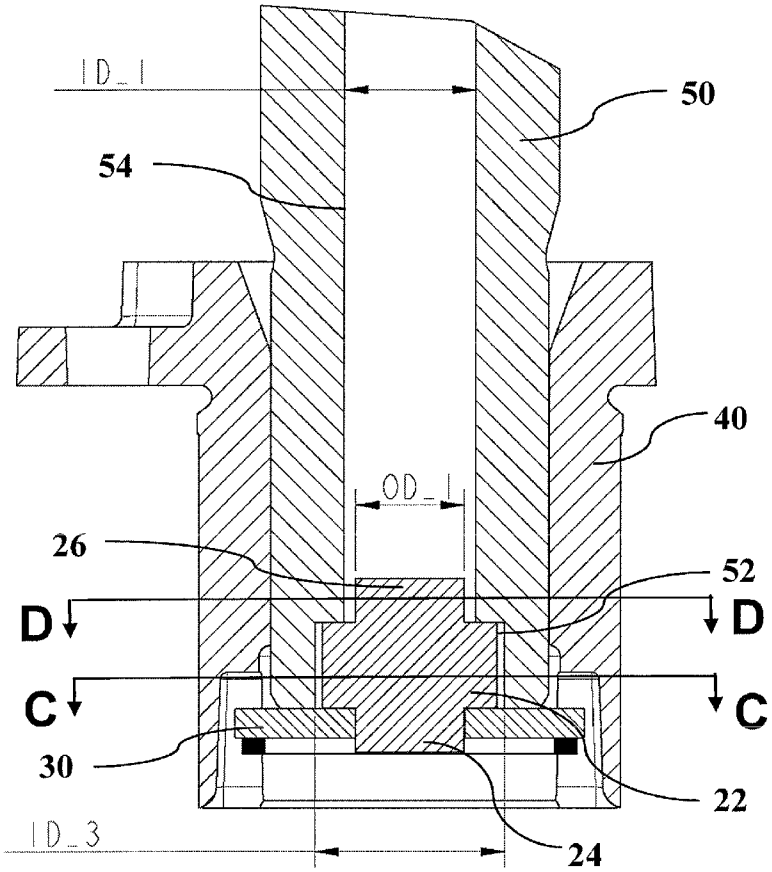
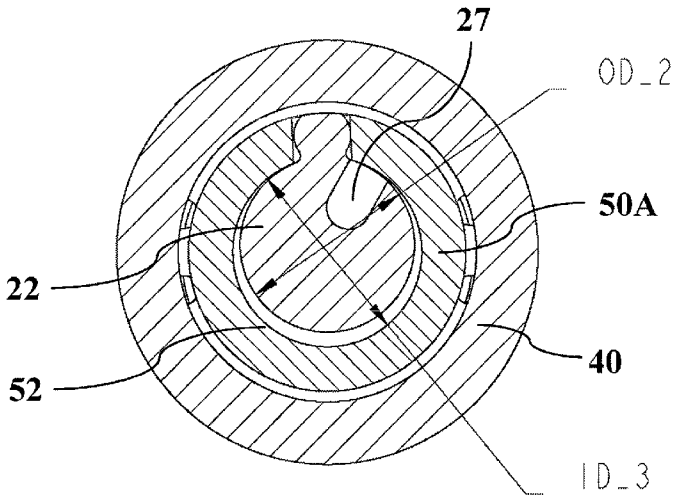
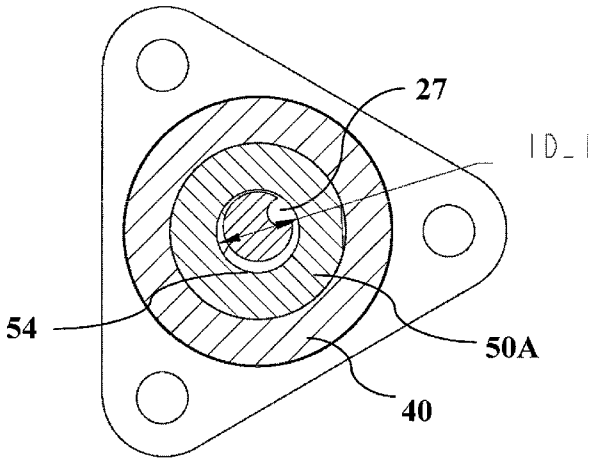


图10



C-C

图11



D-D

图12

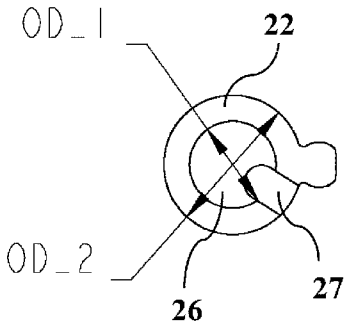


图13

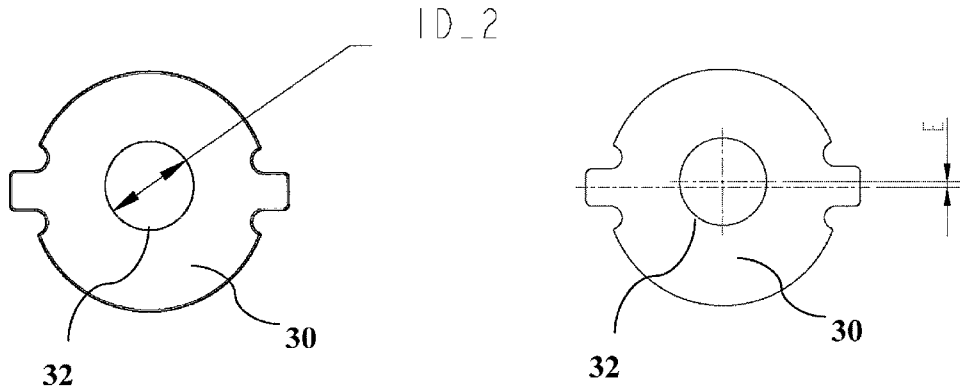
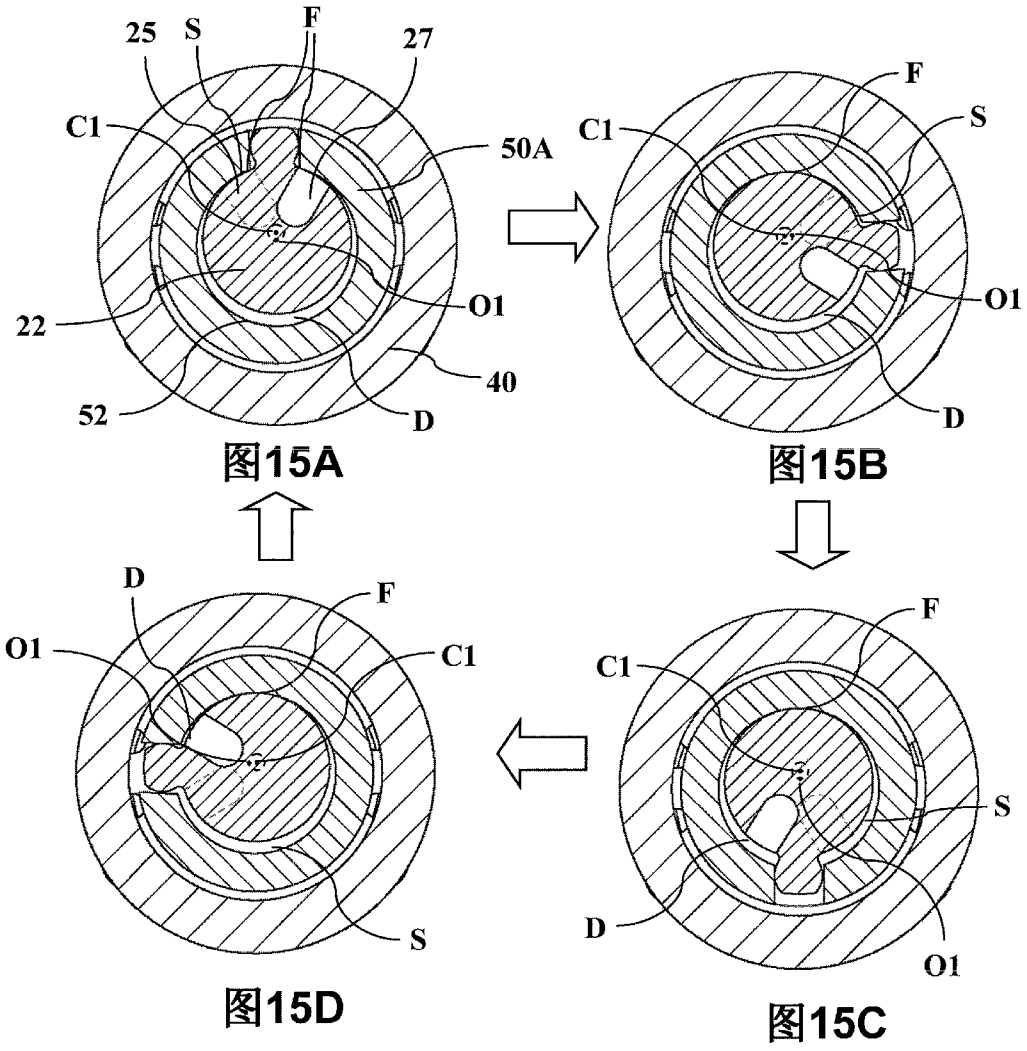


图14


25
S
F
27
C1
50A
O1
22
40
52
D
图15A
F
S
C1
O1
D
图15B
F
C1
S
D
O1
图15C
D
F
O1
C1
S
图15D

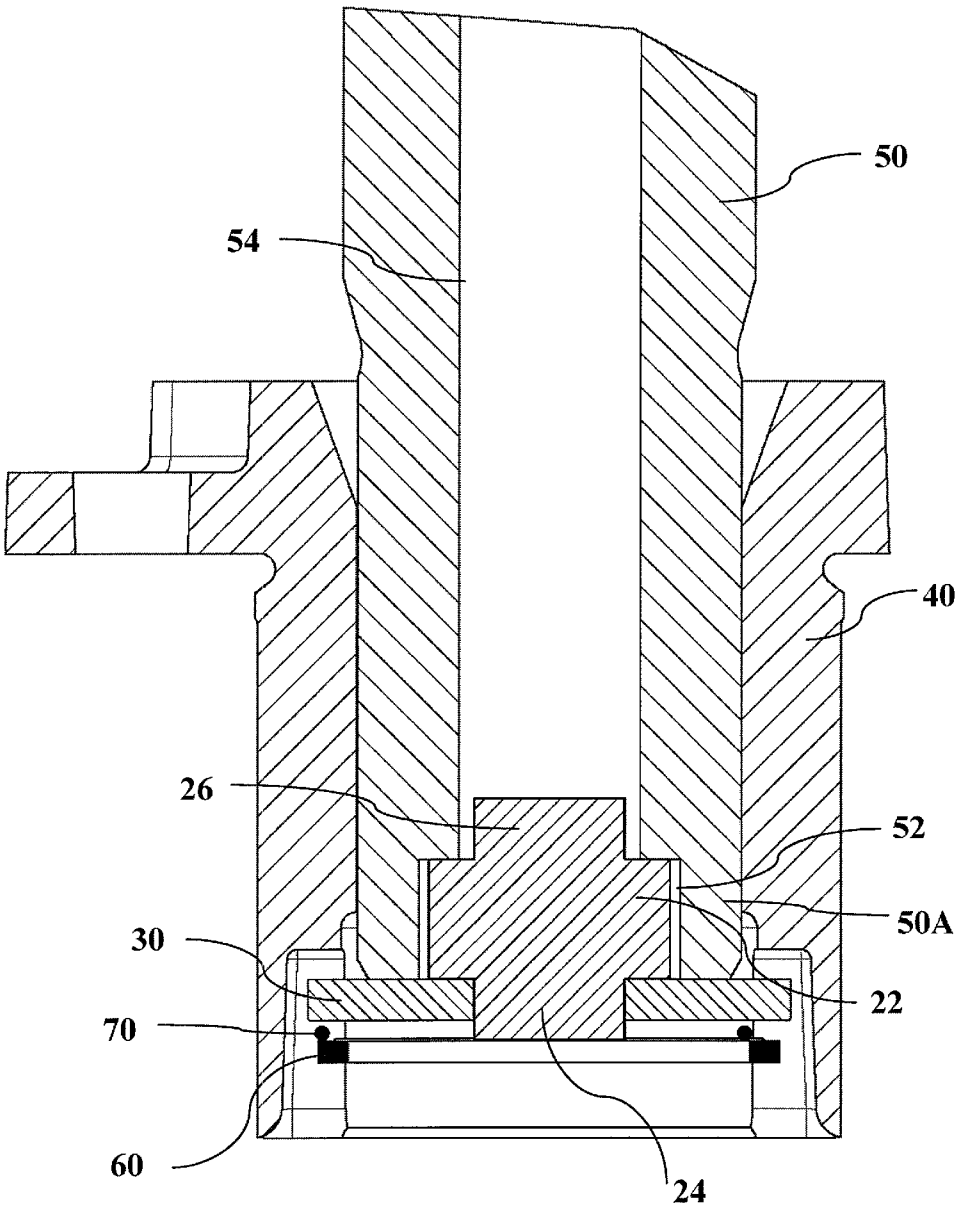


图16

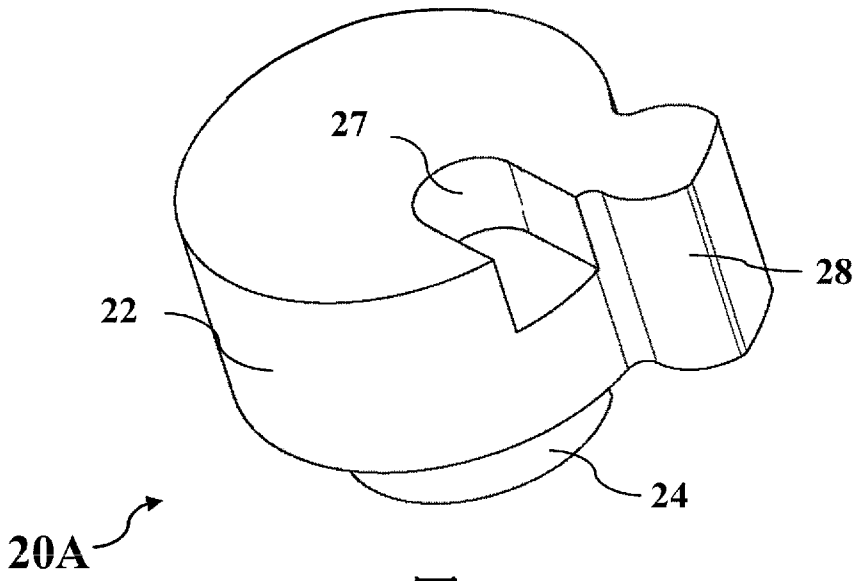


图17A

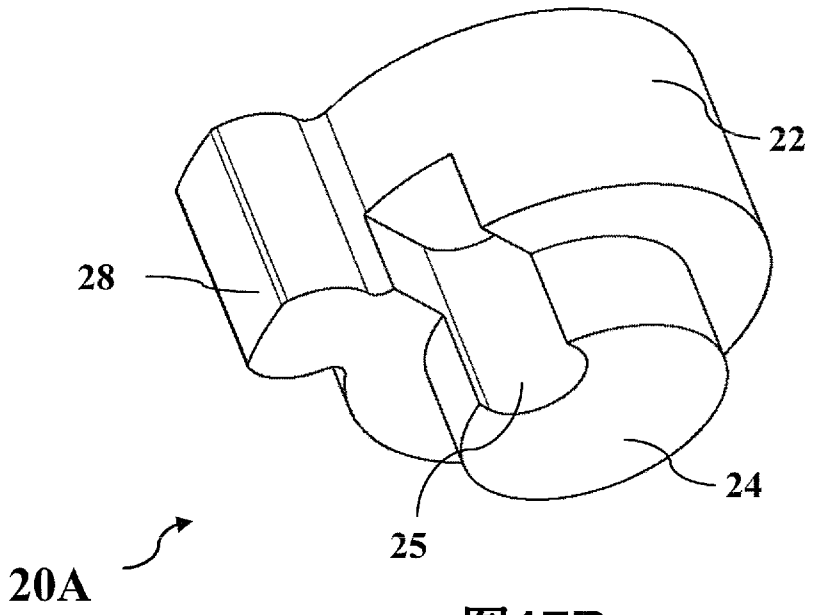


图17B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/073918

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04C 15/00 (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)

IPC: F04C

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)

Cprs, wpi, epodoc, cnki: rotor pump, rotor, pump, off, center, eccentric, inlet, suction, outlet, discharge

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	CN 202597099 U (EMERSON CLIMATE TECHNOLOGIES (SUZHOU) CO., LTD.), 12 December 2012 (12.12.2012), description, pages 5-8	1-30
A	CN 102135095 A (SHANGHAI YUEMAN BUSINESS SERVICE CO., LTD.), 27 July 2011 (27.07.2011), figures 1-2, and description, pages 2-3	1-30
A	CN 201679717 U (QI, Yunsheng), 22 December 2010 (22.12.2010), description, pages 1-2	1-30
A	WO 2004046554 A1 (JOMA-HYDROMECHANIC GMBH), 03 June 2004 (03.06.2004), the whole document	1-30
A	EP 592119 A1 (SANDEN CORP.), 13 April 1994 (13.04.1994), columns 5-8	1-30

☐ 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
02 July 2013 (02.07.2013)	**18 July 2013 (18.07.2013)**
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 **HAN, Yu** Telephone No.: (86-10) **62085298**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/073918

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 202597099 U	12.12.2012	None	
CN 102135095 A	27.07.2011	None	
CN 201679717 U	22.12.2010	None	
WO 2004046554 A1	03.06.2004	DE 10255271 C1	04.12.2004
EP 592119 A1	13.04.1994	JPH 0630490 U	22.04.1994

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/073918

A. 主题的分类

F04C15/00（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)

IPC：F04C

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）)

Cprs，wpi，epodoc，cnki，转子泵，偏心，入口，出口，排出，吸入，rotor，pump，off ， center ，eccentric，inlet ， suction，outlet ， discharge

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
P，X	CN202597099U（艾默生环境优化技术（苏州）有限公司）12.12 月 2012（12.12.2012） 说明书第 5-8 页	1-30
A	CN102135095A（深圳乐满商务服务有限公司）27.7 月 2011（27.07.2011）图 1-2，说明书第 2-3 页	1-30
A	CN201679717U（齐运生）22.12 月 2010（22.12.2010）说明书第 1-2 页	1-30
A	WO2004046554A1（JOMA-HYDROMECHANIC GMBH）03.6 月 2004（03.06.2004）全文	1-30
A	EP592119A1（SANDEN CORP）13.4 月 1994（13.04.1994）第 5-8 栏	1-30

☐ 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
02.7 月 2013（02.07.2013）	**18.7 月 2013 (18.07.2013)**
ISA/CN 的名称和邮寄地址： 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号：　(86-10)62019451	受权官员 韩宇 电话号码：(86-10) **62085298**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/073918

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN202597099U	12.12.2012	无	
CN102135095A	27.07.2011	无	
CN201679717U	22.12.2010	无	
WO2004046554A1	03.06.2004	DE10255271 C1	04.12.2004
EP592119A1	13.04.1994	JPH0630490U	22.04.1994