(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102257277 B
(45)授权公告日 2015.03.11

(21)申请号 200880132430.1
(22)申请日 2008.12.18
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2011.06.17
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2008/087439 2008.12.18
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2010/071651 EN 2010.06.24
(73)专利权人 佶缔纳士机械有限公司
地址 美国康涅狄格州
(72)发明人 道格拉斯·埃里克·比塞尔
(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 余朦 王艳春
(51)Int.Cl.
F04C 19/00(2006.01)

审查员 张晋

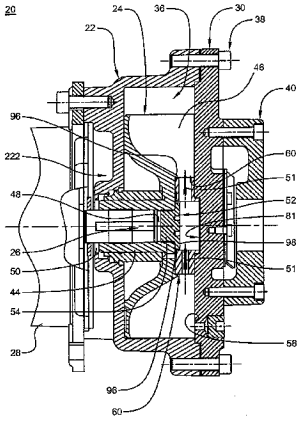
权利要求书3页 说明书3页 附图5页

(54)发明名称

具有换气装置的液环泵

(57)摘要

液环泵具有通道，其包括第一开口，第一开口通向由转子叶片形成的第一缸。第一开口位于进气口的后缘与排气口的前缘之间的弧形路径上。进气口和排气口位于液环泵的配流盘中。通道具有第二开口，其通向由转子叶片形成的第二缸。第二开口位于排气口的后缘与进气口的前缘之间的弧形路径上。流体通路互连第一开口和第二开口。液环泵的形成通道的部分至少部分地布置在圆周圆柱形腔中，其中，腔是由多个轴向延伸的转子叶片端形成的。



CN 102257277 B

1. 一种液环泵，所述液环泵包括环形壳体、配流盘、具有多个转子叶片的转子、轴、形成于所述液环泵的一部分中的通道；所述环形壳体形成壳体腔，所述转子布置在所述壳体腔中，所述轴延伸到所述壳体腔中并且延伸到在所述转子的轮毂内形成的孔中；所述转子的多个转子叶片从所述轮毂径向向外延伸，每个所述转子叶片具有在相对于所述轴的轴向方向延伸的端，轴向延伸的端形成圆周圆柱形腔，多个缸由所述多个转子叶片形成；所述配流盘连接至所述环形壳体的开放端，所述配流盘具有排气口和进气口，所述排气口和所述进气口的每一个都通向所述壳体腔，所述排气口和所述进气口均具有前缘和后缘，所述多个缸的第一缸位于所述进气口的后缘与所述排气口的前缘之间，所述多个缸的第二缸位于所述排气口的后缘与所述进气口的前缘之间；形成于所述液环泵的一部分中的所述通道包括：

所述通道的第一开口，通向所述第一缸，所述第一开口位于所述进气口的后缘与所述排气口的前缘之间；

所述通道的第二开口，通向所述第二缸，所述第二开口位于所述排气口的后缘与所述进气口的前缘之间；

所述通道的流体通路，互连所述通道的第一开口和第二开口，其中，当所述泵处于运行模式时，所述通道允许从所述第二缸到所述第一缸的气体流动并且进一步适于与所述配流盘中的排气口和进气口隔离且密封；

当所述泵处于运行模式时，所述第一缸包括来自所述进气口和所述通道的气体的混合；以及

所述液环泵的形成有所述通道的部分至少部分地布置在所述圆周圆柱形腔中。

2. 一种液环泵，所述液环泵包括形成于所述液环泵的一部分中的通道，所述通道包括：

所述通道的第一开口，通向由所述液环泵的转子的相邻转子叶片形成的第一缸，所述第一开口位于所述液环泵的配流盘中的进气口的后缘与所述液环泵的所述配流盘中的排气口的前缘之间；

所述通道的第二开口，通向由所述转子的相邻转子叶片形成的第二缸，所述第二开口位于所述排气口的后缘与所述进气口的前缘之间；

所述通道的流体通路，互连所述通道的第一开口和第二开口，其中，

当所述泵处于运行模式时，所述通道允许从所述第二缸到所述第一缸的气体流动并且进一步适于与所述配流盘中的排气口和进气口隔离且密封；

当所述泵处于运行模式时，所述第一缸包括来自所述进气口和所述通道的气体的混合；以及

所述液环泵的形成有所述通道的部分至少部分地布置在由所述转子的转子叶片形成的圆周圆柱形腔中。

3. 一种液环泵，所述液环泵包括部件，所述部件包括：

第一开口，形成于所述部件中；

第二开口，形成于所述部件中；

流体通路，互连所述第一开口和所述第二开口，以及，

当所述液环泵的部件被安装到所述液环泵中时，所述第一开口通向由所述液环泵的转

子的相邻转子叶片形成的第一缸，所述第一开口位于所述液环泵的配流盘中的进气口的后缘与所述液环泵的所述配流盘中的排气口的前缘之间；以及

所述第二开口通向由所述转子的相邻转子叶片形成的第二缸，所述第二开口位于所述排气口的后缘与所述进气口的前缘之间；以及

其中，当所述泵处于运行模式时，所述流体通路允许从所述第二缸到所述第一缸的气体流动并且进一步适于与所述配流盘中的排气口和进气口隔离且密封；

当所述泵处于运行模式时，所述第一缸包括来自所述进气口和所述流体通路的气体的混合；以及

在安装时，所述部件至少部分地布置在由所述转子的转子叶片形成的圆周圆柱形腔中，并且所述部件位于所述配流盘与所述转子之间并与所述配流盘成一体或分离。

4. 一种液环泵，所述液环泵包括部件，所述部件包括：

第一开口，形成于所述部件中；

第二开口，形成于所述部件中；

流体通路，互连所述第一开口和所述第二开口，所述流体通路允许气体从第二缸流动到第一缸，所述第一缸由所述泵的转子的转子叶片所形成，以及，

当所述液环泵的部件被安装到所述液环泵中时，所述第一开口的起始点与所述液环泵的进气口的后缘形成角 β，角 β 大于或者等于角 α，

其中，角 α 是所述液环泵的所述转子的连续转子叶片之间的夹角；以及

当所述液环泵的部件被安装到所述液环泵中时，所述第二开口在线之前的 γ 角度到所述线之后的 δ 角度内，γ 大于或等于 δ，所述线从所述液环泵的轴的中心点延伸至转子叶片的末端最接近封装所述转子叶片的壳体的内表面的点；以及

当所述部件被安装到所述泵中且所述泵处于运行模式时，所述流体通路适于与配流盘中的排气口和进气口隔离且密封；

其中，当所述部件被安装到所述泵中时，所述部件至少部分地布置在由所述转子的转子叶片形成的圆周圆柱形腔中。

5. 一种液环泵，所述液环泵包括形成于所述液环泵的一部分中的通道，所述通道包括：

第一开口，形成于所述液环泵的所述一部分中，所述第一开口的起始点与所述液环泵的进气口的后缘形成角 β，角 β 大于或者等于角 α，其中，角 α 是所述液环泵的转子的连续转子叶片之间的夹角；

第二开口，形成于所述液环泵的所述一部分中，所述第二开口在线之前的 γ 角度到所述线之后的 δ 角度内，γ 大于或等于 δ，所述线从所述液环泵的轴的中心点延伸至转子叶片的末端最接近封装所述转子叶片的壳体的内表面的点；以及

流体通路互连所述开口，当所述泵处于运行模式时，所述流体通路适于与单独的配流盘中的排气口和进气口隔离且密封；

其中，所述液环泵的形成有通道的部分至少部分地布置在由所述转子的转子叶片形成的圆周圆柱形腔中。

6. 如权利要求 3 或 4 所述的液环泵，其中，所述部件是圆筒。

7. 如权利要求 4 所述的液环泵，其中，所述角 γ 和 δ 取决于所述转子的几何形状和夹

角 α。

8. 如权利要求 5 所述的液环泵，其中，所述角 γ 和 δ 取决于所述转子的几何形状和夹角 α。

9. 如权利要求 4 所述的液环泵，其中，所述角 γ 小于或等于 20 度，所述角 δ 小于或等于 10 度。

10. 如权利要求 5 所述的液环泵，其中，所述角 γ 小于或等于 20 度，所述角 δ 小于或等于 10 度。

11. 如权利要求 1、2 或 5 所述的液环泵，其中，所述第一开口是来自排气通道的开口，以及所述第二开口是来自进气通道的开口。

12. 如权利要求 11 所述的液环泵，所述排气通道的横截面面积大于所述进气通道的横截面面积。

13. 如权利要求 11 所述的液环泵，所述排气通道的横截面面积是所述进气通道的横截面面积的两倍。

14. 如权利要求 1、2 或 5 所述的液环泵，其中，所述进气口为所述配流盘中的唯一进气口，所述出气口为所述配流盘中的唯一出气口。

15. 如权利要求 3 或 4 所述的液环泵，其中，所述进气口为所述配流盘中的唯一进气口，所述出气口为所述配流盘中的唯一出气口。

16. 如权利要求 1、2 或 5 所述的液环泵，其中，所述液环泵具有至少两个单级部件。

17. 如权利要求 3 或 4 所述的液环泵，其中，所述液环泵具有至少两个单级部件。

具有换气装置的液环泵

技术领域

[0001] 本发明涉及液环泵。更具体地，本发明涉及使液环泵转子的缸流体地互连的通道。

背景技术

[0002] 液环泵是众所周知的。Schultze 的第 4,850,808 号美国专利公开了这样一种液环泵。该泵锥形地设有端口（锥形液环泵）并具有一级或两级。该泵具有：壳体；位于壳体内的转子组件；延伸到壳体内的轴，转子组件固定地安装在轴上；以及连接至轴的电机组件。在运行期间，壳体部分地填充有工作液，从而当转子旋转时，转子叶片与工作液或泵送液接合并使其形成在相对于轴的径向上偏离和会聚的偏心环。在液体偏离轴的情况下，转子组件的相邻转子叶片之间的空间（缸）中所产生的降低的压力构成吸气区。在液体朝着轴会聚的情况下，转子组件的相邻转子叶片之间的空间（缸）中所产生的增加的压力构成气体压缩区。锥形元件与转子组件的锥形孔相配合。锥形元件设有端口以允许以其它方式从压缩区输送 (carry) 的气体绕过吸入区并重新进入压缩区。

[0003] Brown 的第 4,251,190 号美国专利公开了水环回转式空气压缩机。这种压缩机包括壳体；布置在壳体内的转子组件；延伸到壳体内且固定地连接至转子组件的动力驱动的轴。以与第 4,850,808 号美国专利类似的方式，转子组件利用泵送液并产生偏心环。配流盘 (port plate) 或头部具有延伸到转子组件的圆柱形孔中的圆周延伸部。端口套被布置并且压配在圆周延伸部的周围。套包括圆周槽以及多个纵向延伸的缝。套减少了气穴现象。

发明内容

[0004] 有利于减少与锥形液环泵相关联的复杂加工和填隙 (shim)。因此，本发明提供了液环泵的一部分中的通道。通道具有第一开口，其通向由转子叶片形成的第一缸。第一开口沿着位于进气口的后缘与排气口的前缘之间的弧形路径被设置。进气口和排气口位于液环泵的配流盘中。

[0005] 通道具有第二开口，其通向由转子叶片形成的第二缸。第二开口位于排气口的后缘与进气口的前缘之间的弧形路径上。流体通路互连第一开口和第二开口。液环泵的形成通道的部分至少部分地布置在圆周圆柱形腔中，其中，腔是由多个轴向延伸的转子叶片端形成的。液环泵的提供通道的部分可以是可移除的圆筒。

[0006] 当泵处于运行模式时，通道与配流盘的排气口和进气口隔离并密封。本发明被描述。本发明在图中示出。

附图说明

[0007] 图 1 是平行于实施本发明的液环泵的轴获得的不规则局部剖视图；

[0008] 图 2A 是形成有密封通道的圆筒的透视图；

[0009] 图 2B 是图 2A 中所示的圆筒的右侧平面图；

[0010] 图 2C 是图 2A 中所示的圆筒的正面平面图；

[0011] 图 2D 是沿图 2C 的观察线 2D-2D 获得的剖视图；

[0012] 图 2E 是图 2A 中所示的圆筒的背面平面图；

[0013] 图 3 是当泵处于运行模式时，垂直于液环泵的轴获得的示意性截面表示，用于突出转子、工作液、叶间空间、进气口、排气口以及形成于圆筒中的流体通路的相对位置；以及

[0014] 图 4 是图 1 中所示的转子的前透视图。

具体实施方式

[0015] 如参照图 1 至图 4 可见，液环泵 20 包括环形壳体 22、位于壳体内的转子 24，驱动器或原动机 28 的轴 26 延伸到壳体中。转子 24 固定地安装至轴 26。壳体 22 形成提供腔 36 的圆形突出部 (lobe)，转子 24 和工作液 53 位于腔 36 中。配流盘 30 覆盖壳体 22 的开放端。配流盘具有进气口 32 和排气口 34，气体从进气口 32 和排气口 34 进入和离开由连续或相邻的转子叶片 46 形成的空间 49，所述空间被称为缸。当泵处于运行模式时，每个缸被工作液 53 的内表面密封。因此，当泵处于运行模式时，缸是密封的缸。配流盘 30 通过螺钉 38 或其它适当的装置固定至壳体 22。连接板 40 通过螺钉或其它适当的装置固定至配流盘 30。壳体在封闭端 222 处固定至驱动器 28。在所示的实施例中，驱动器 28 是发动机。当然，驱动器可以是电动机或除了发动机以外的其它机器。

[0016] 转子 24 包括轮毂 44，转子叶片 46 从轮毂 44 延伸。圆柱形孔 48 延伸到轮毂中。穿过壳体孔 50 的轴 26 延伸到圆柱形孔 48 中。在图 1 所示的实施方式中，轴具有面向配流盘 30 的自由端。自由端邻近塞子 52。塞子 52 具有固定在轮毂孔开放端 56 中的主体 54。轮毂 44 固定地安装至轴 26。

[0017] 每个转子叶片 46 具有邻接配流盘 30 的自由轴向端 58，其在相对于轴 26 的径向方向上延伸。每个转子叶片 46 具有水平延伸的自由端 60，其在相对于轴 26 的轴向方向延伸。每个水平自由端 60 基本平行于轴 26。水平自由端 60 形成了限定圆周的圆形腔 62，而不形成锥形腔。箭头 55 图示了转子 24 的旋转的方向。

[0018] 装置 64 被布置在配流盘 30 与转子 24 之间。图 1 示出了安装在液环泵 20 中的装置 64。装置 64 是液环泵的部件。从图 2A 至图 2E 可见，装置 64 大体上是圆筒。装置 64 具有由埋头孔 (counter bore)68 限定的圆形孔 66。装置 64 具有圆周表面 70 和直径 72。装置 64 被确定尺寸以装配在圆形腔 62 内。在圆周表面 70 与水平自由端 60 之间存在运行间隙。间隙的量取决于泵容积和其它已知因素。从装置 64 的第一端面 77 延伸的是圆形的凸缘、突出部或环 76，其具有比直径 72 小的直径。圆形凸缘 76 是定位元件，以相对于配流盘 30 定位装置 64。定位元件可以有任意数量的结构。装置 64 具有第二端面 78。第二端面 78 具有平的凹面，形成圆周凹陷 80。凹陷 80 为润滑剂提供通路。装置 64 具有排气通道 82 和进气通道 84。排气通道 82 沿径向方向延伸穿过装置 64 的一部分，使得通道 82 具有通过埋头孔 68 通向孔 66 的第一开口 86、以及开放于圆周表面 70 的第二开口 88。通道 82’ 连接开口 86 和 88。因此，通道 82 包括通道 82’、86 和 88。进气通道 84 沿径向方向延伸穿过装置 64 的一部分，使得进气通道 84 具有通过埋头孔 68 通向孔 66 的开口 90。进气通道 84 还具有开放于圆周表面 70 的开口 92。通道 84’ 连接开口 90 和 92。因此，通道 84 包括通道 84’、90 和 92。

[0019] 当装置 64 被安装时，第二端面 78 被定向为背对配流盘 30 且朝向壳体的封闭端

222。第二端面 78 靠近转子轮毂端面 96。间隙的量取决于泵容积和其它已知因素。塞子盖 98 配装在孔 66 内。

[0020] 第一端面表面 77 抵靠配流盘 30。凸缘 76 装配在圆周配流盘凹陷 81 内以在第一端面表面 77 处密封孔 66。装置 64 被定向以装配在转子圆柱形腔 62 内，并且它的直径基本上垂直于轴 26。第一端面表面 77 具有一个或多个固定件接收通孔 74，其接收固定件以将圆筒 (cylinder)64 固定至配流盘 30。

[0021] 如图 3 可见，排气通道 82 圆周地位于进气口后缘 (closing edge)32’与排气口前缘 (leading edge)34”之间。通过转子叶片 46 的几何形状、连续叶片 46 之间的角间隔、以及进气口后缘 32’的位置确定排气通道 82 的位置。优选的是，与通道 82 相切的点或通道 82 起始处的点（点 B）与后缘 32’之间的角 β 大于连续叶片 46 之间的夹角 α。角 β 可以等于或大于角 α。

[0022] 进气通道 84 圆周地位于排气口后缘 34’与进气口前缘 32”之间。通过壳体 22 的内表面的几何形状、转子叶片 46 的几何形状、连续叶片 46 之间的角间隔 α、排气口后缘 34’的位置、以及进气口前缘 32”的位置确定进气通道 84 的位置。如果从轴中心（点 A）到转子叶片 46 末端最接近壳体 22 内表面的点（点 A’）构造线 601，那么通道 84 优选地位于所述线之前的 20 度角 (angular degrees)（角 γ）和所述线之后的 10 度角（角 δ）内，该变化取决于转子 24 的几何形状以及夹角 α。

[0023] 在运行模式下，由孔 66、排气通道 82 和进气通道 84 组成的通道与排气口 34 和进气口 32 隔离且密封。因此，当泵处于运行模式时，装置 64 提供隔离且密封的通道 66、82、84。由于在运行模式下运行间隙（例如，端面 78 与轮毂端面 96 之间的间隙）通过工作液被密封，所以发生隔离和密封。如果泵被关闭并且工作液不存在，那么运行间隙将是未密封的。在这种情况下，装置 64 将被认为具有基本密封且隔离的通道 66、82、84，也就是说，除了未密封的工作间隙以外是密封的。如图可见，通道 82’、开口 86、孔 66、开口 90 和通道 84’形成互连开口 88 和 92 的流体通路。

[0024] 密封的通道 66、82、84 允许被已旋转到位置 549 的密封的缸 49 捕获的气体 551 从这个缸中逃脱，并且存放 (deposit) 在已旋转到位置 449 的密封缸 49 中。因此，以其它方式从压缩区 100 输送到吸入区 102 的气体 551 被允许绕过吸入区 102 并重新进入压缩区 100。这样提高了泵的效率。通常，气体 551 沿着箭头 51 的方向流动。

[0025] 当缸 49 扫过配流盘排气口后缘 34’但是尚未开始扫过配流盘进气口前缘 32”时，缸 49 处于位置 549。当缸 49 扫过配流盘进气口后缘 32’但是尚未开始扫过配流盘排气口前缘 34”时，缸 49 处于位置 449。

[0026] 虽然通过参照单级液环泵的实施例描述了本发明，但是本发明同样可应用于两级液环泵或具有两个或更多个单级部件的泵。上述只是本发明实施方式的实施例。存在将包含本发明的不同实施方式的其它实施例。例如，在配流盘中存在通道 66、82’、84’的出口。装置可与配流盘成一体或分离。因此，根据上述教导，本发明的很多修改和变化是可能的。将理解的是，在所附权利要求的范围内，本发明可以以与本文具体描述不同的其它方式实施。权利要求书中的叙述将被包含地阅读。

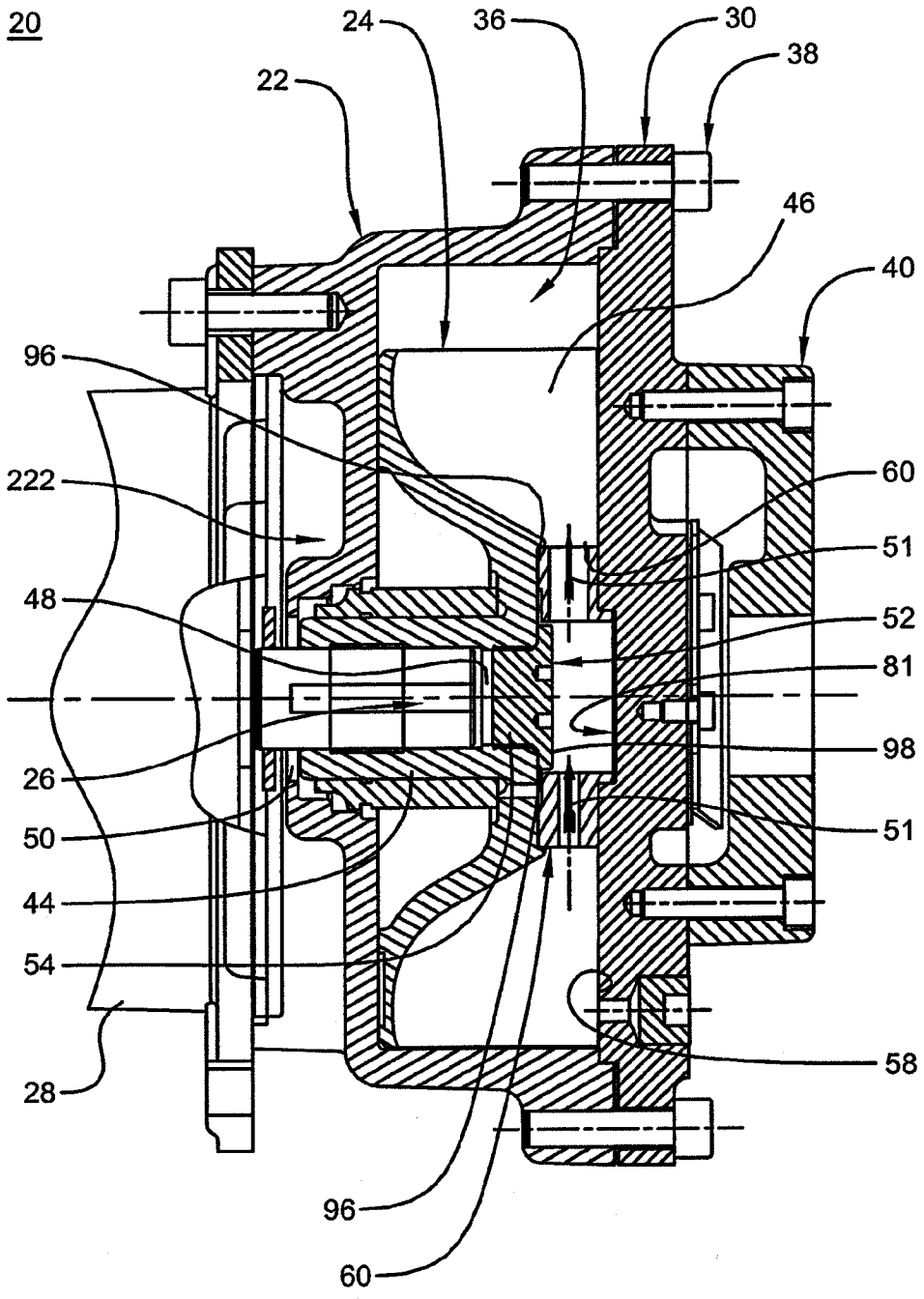

20
24
36
30
38
22
46
40
96
222
60
51
48
52
81
98
26
50
51
44
54
28
58
96
60

图 1

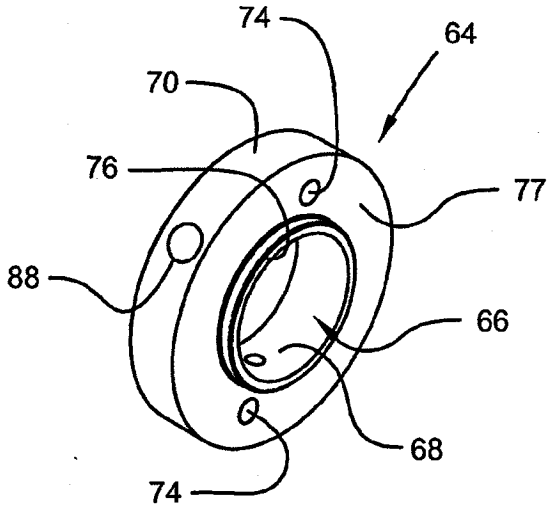


图 2A

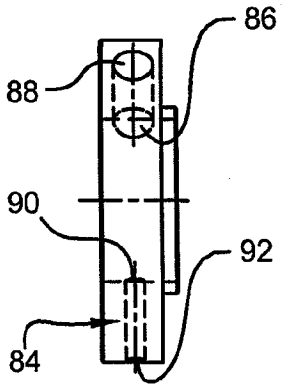


图 2B

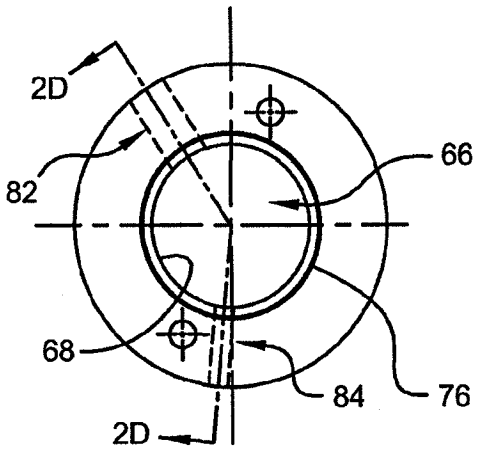


图 2C

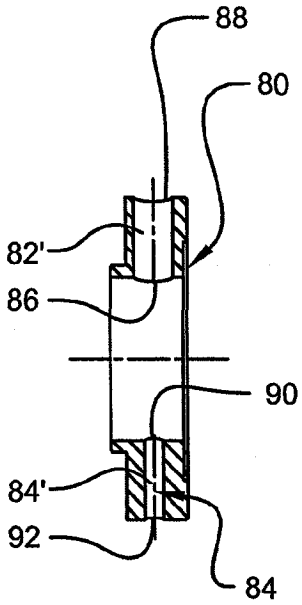


图 2D

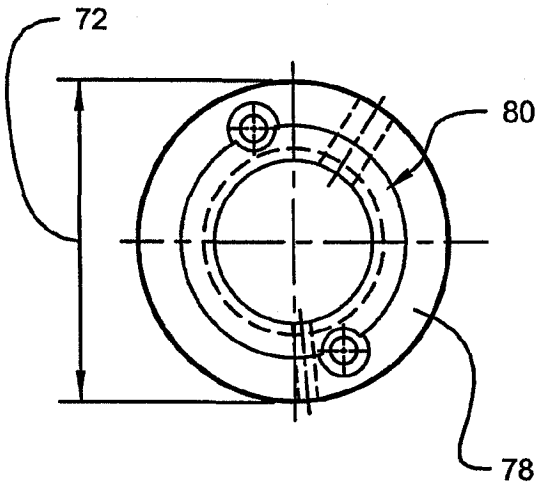


图 2E

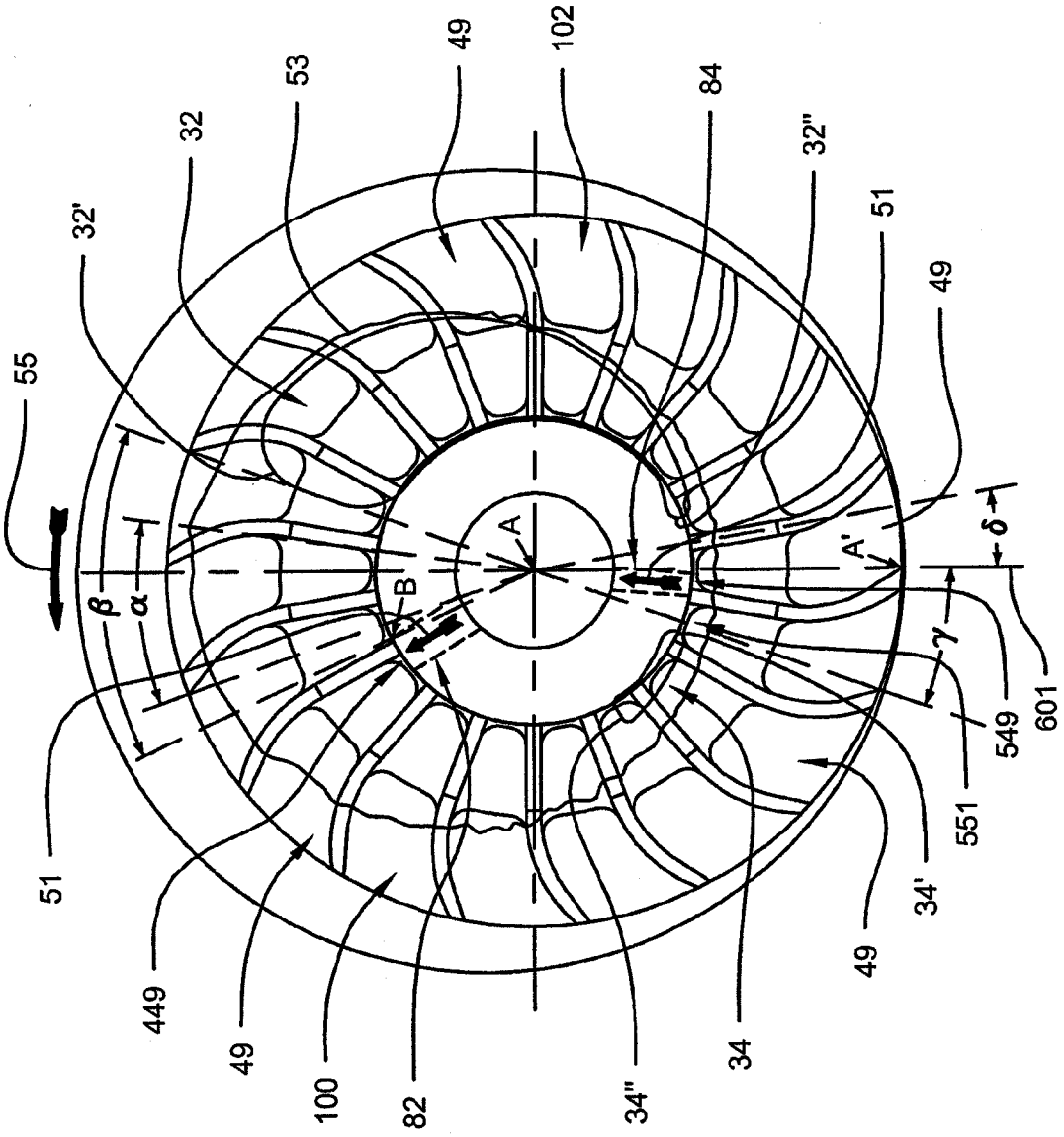

49
102
53
84
32
32"
32'
51
55
49
A
A'
B
β
α
γ
δ
549
601
551
51
34'
49
449
49
100
82
34"
34

图 3

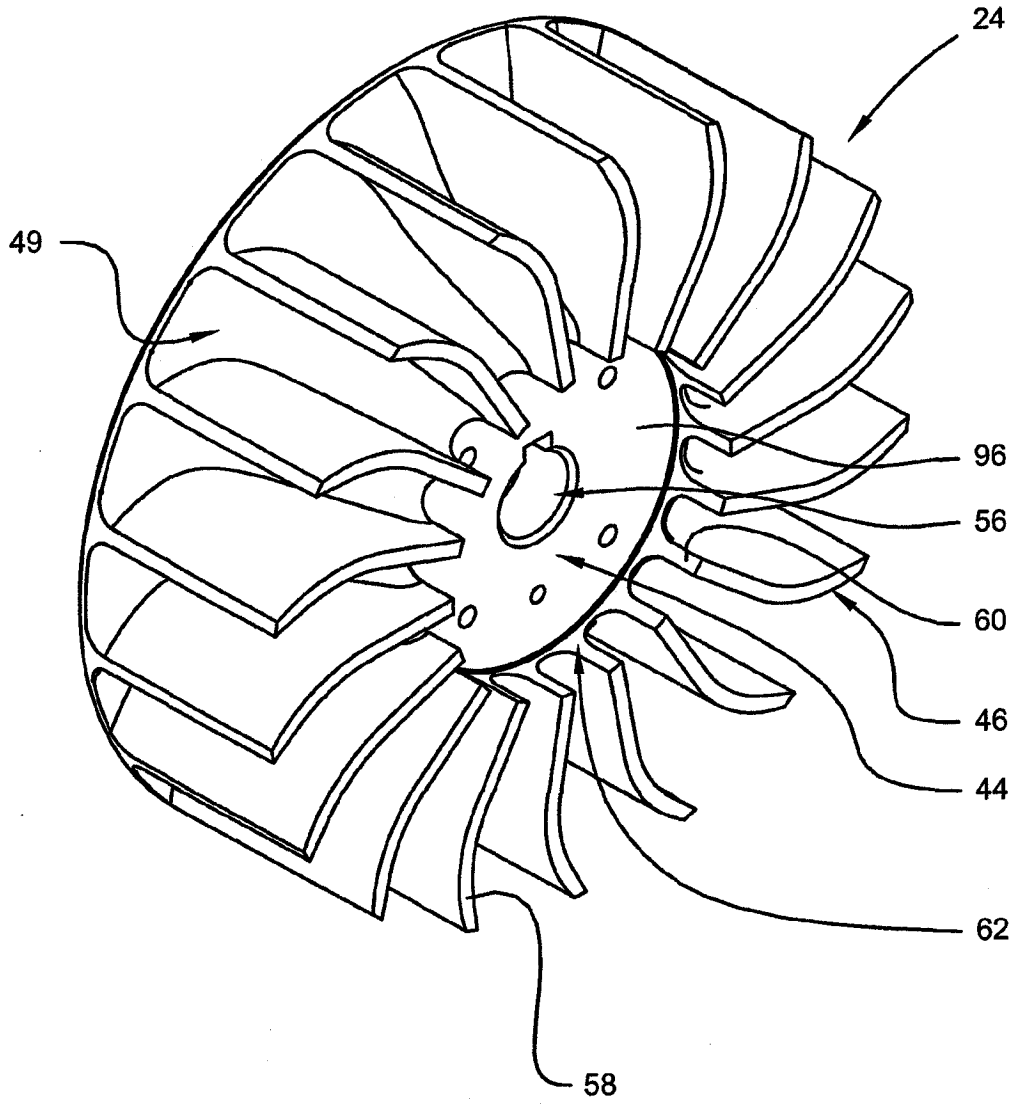


图 4