



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101205916 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 11

(21) 申请号 200710160038. 5

US 6679683 B2, 2004. 01. 20, 全文 .

(22) 申请日 2007. 12. 21

CN 1510273 A, 2004. 07. 07, 全文 .

(30) 优先权数据

审查员 何卿

11/645, 288 2006. 12. 22 US

(73) 专利权人 艾默生环境优化技术有限公司

地址 美国俄亥俄

(72) 发明人 迈克尔·佩列沃兹契可夫

罗伊·J·多普克

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

公司 11227

代理人 田军锋

(51) Int. Cl.

F04C 18/02 (2006. 01)

F04C 29/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 4475360 , 1984. 10. 09, 全文 .

US 6293776 B1, 2001. 09. 25, 全文 .

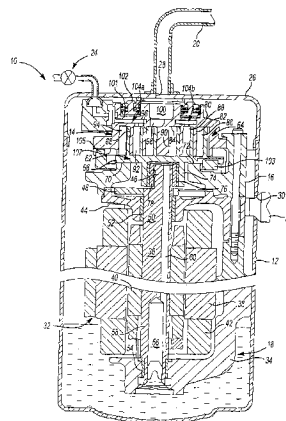
权利要求书3页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

涡旋压缩机的蒸气喷射系统

(57) 摘要

一种压缩机,包括外壳、压缩机构、电机和蒸气喷射系统。压缩机构可以装在外壳内并包括装在外壳上可以轴向运动的非旋转涡旋件。非旋转涡旋件可以包括外部、内部以及从外部延伸到内部的蒸气喷射通道。电机装在外壳内并且驱动地连接到压缩机构。蒸气喷射系统可以包括蒸气喷射装置、蒸气喷射配件和蒸气喷射阀。蒸气喷射配件可以连通蒸气喷射装置和蒸气喷射通道。蒸气喷射阀可以设置在外壳和非旋转涡旋件内部之间。



1. 一种压缩机,包括:

外壳;

压缩机构,所述压缩机构包含在所述外壳内,并包括装在所述外壳上可以轴向移动的非旋转涡旋件,所述非旋转涡旋件具有外部和内部;

蒸气喷射通道,所述蒸气喷射通道与所述内部连通并且构造成用于与蒸气源连通;

电机,所述电机装在所述外壳内并且驱动地连接到所述压缩机构;

以及

蒸气喷射阀,所述蒸气喷射阀置于所述外壳内并且置于所述蒸气喷射通道的径向延伸部分中,并且可操作于中断所述非旋转涡旋件的所述内部与蒸气源之间的连通。

2. 根据权利要求 1 所述的压缩机,其特征在于所述压缩机进一步包括蒸气喷射配件,所述蒸气喷射配件具有从中延伸穿过的蒸气喷射通道,所述蒸气喷射配件包括顶盖配件和涡旋配件,所述顶盖配件连通所述外壳的孔与所述涡旋配件。

3. 根据权利要求 2 所述的压缩机,其特征在于所述涡旋配件在所述蒸气喷射通道处固定地连接到所述非旋转涡旋件的所述外部。

4. 根据权利要求 2 所述的压缩机,其特征在于所述涡旋配件包括穿过其中的孔,在孔周围设置密封,所述密封一般包围所述外壳的所述孔,至少一部分所述密封相对所述外壳可以轴向位移。

5. 根据权利要求 2 所述的压缩机,其特征在于所述蒸气喷射阀位于所述涡旋配件内。

6. 根据权利要求 2 所述的压缩机,其特征在于所述涡旋配件包括相对所述非旋转涡旋件基本轴向延伸的第一通道,以及与所述第一通道相交并相对所述非旋转涡旋件基本径向延伸的第二通道,所述第二通道形成所述蒸气喷射通道的一部分。

7. 根据权利要求 6 所述的压缩机,其特征在于所述蒸气喷射阀位于所述涡旋配件的所述第二通道内。

8. 根据权利要求 1 所述的压缩机,其特征在于所述蒸气喷射阀位于所述非旋转涡旋件的所述蒸气喷射通道内。

9. 根据权利要求 1 所述的压缩机,其特征在于所述蒸气喷射阀通常被偏压,用于防止从所述非旋转涡旋件的所述内部到所述非旋转涡旋件所述外部的流动。

10. 根据权利要求 1 所述的压缩机,其特征在于所述非旋转涡旋件包括端板,所述端板的下表面具有基本垂直从上面伸出的叶片,所述蒸气喷射通道具有第一部分,第一部分沿相对所述下表面小于 90 度的角度穿过所述端板。

11. 根据权利要求 10 所述的压缩机,其特征在于所述蒸气喷射阀位于所述蒸气喷射通道的所述第一部分内。

12. 根据权利要求 10 所述的压缩机,其特征在于所述蒸气喷射通道包括第二部分,所述第二部分与所述第一部分相交并且穿过所述端板的所述下表面。

13. 根据权利要求 12 所述的压缩机,其特征在于所述蒸气喷射阀靠近所述蒸气喷射通道的所述第二部分。

14. 根据权利要求 1 所述的压缩机,其特征在于所述蒸气喷射阀包括阀件以及偏压配合所述阀件的弹簧。

15. 根据权利要求 1 所述的压缩机,还包括位于所述外壳和所述蒸气喷射通道之间的

密封,至少一部分所述密封相对所述外壳可以轴向移动。

16. 根据权利要求 1 所述的压缩机,还包括连接所述电机并驱动地配合所述压缩机构的驱动轴,所述驱动轴每转过一圈,所述蒸气喷射阀在允许所述非旋转涡旋件的所述内部与蒸气源连通的一个位置以及阻断所述非旋转涡旋件的所述内部与所述蒸气源连通的另一个位置之间运动。

17. 一种压缩机,包括:

外壳;

压缩机构,所述压缩机构包含在所述外壳内,并包括装在所述外壳上可以轴向移动的非旋转涡旋件,所述非旋转涡旋件具有外部和内部;

电机,所述电机装在所述外壳内并且驱动地连接到所述压缩机构;

蒸气喷射通道,所述蒸气喷射通道连通所述非旋转涡旋件的所述内部并且用于连通蒸气源;

密封,所述密封处于所述外壳内,并且在所述外壳和所述蒸气喷射通道之间,至少一部分所述密封可以相对所述外壳轴向移动;以及

蒸气喷射阀,所述蒸气喷射阀处于所述蒸气喷射通道的径向延伸部分中并且置于所述外壳内。

18. 根据权利要求 17 所述的压缩机,还包括蒸气喷射配件,所述蒸气喷射配件包括顶盖配件和涡旋配件,所述顶盖配件连通所述外壳的孔和所述涡旋配件,所述涡旋配件从所述非旋转涡旋件上伸出,所述蒸气喷射配件形成一部分所述蒸气喷射通道。

19. 根据权利要求 17 所述的压缩机,还包括涡旋配件,所述涡旋配件基本从所述非旋转涡旋件上伸出,并具有穿过其中的通道,形成一部分所述蒸气喷射通道,所述涡旋配件具有密封,所述密封设置在所述涡旋配件的所述通道的孔周围,所述密封基本环绕所述外壳的孔,至少一部分所述密封相对所述外壳可以轴向移动。

20. 根据权利要求 19 所述的压缩机,其特征在于所述蒸气喷射阀位于所述涡旋配件通道内。

21. 根据权利要求 17 所述的压缩机,其特征在于所述蒸气喷射阀包括阀件和偏压配合所述阀件的弹簧。

22. 根据权利要求 17 所述的压缩机,其特征在于所述蒸气喷射阀处于所述蒸气喷射通道和所述非旋转涡旋件内。

23. 根据权利要求 17 所述的压缩机,其特征在于所述蒸气喷射阀通常被偏压,用于防止从所述非旋转涡旋件的所述内部到所述非旋转涡旋件的所述外部的流动。

24. 根据权利要求 17 所述的压缩机,还包括连接所述电机并驱动地配合所述压缩机构的驱动轴,所述驱动轴每转过一圈,所述蒸气喷射阀在允许所述非旋转涡旋件的所述内部与蒸气源连通的一个位置以及阻断所述非旋转涡旋件的所述内部与所述蒸气源连通的另一个位置之间运动。

25. 根据权利要求 1 所述的压缩机,其中,所述蒸气喷射阀包括球和将所述球偏压到关闭位置的弹簧。

26. 根据权利要求 1 所述的压缩机,其中,所述蒸气喷射阀包括活塞和将所述活塞偏压到关闭位置的弹簧。

27. 根据权利要求 22 所述的压缩机,其中,所述蒸气喷射阀包括球和将所述球偏压到关闭位置的弹簧。

28. 根据权利要求 22 所述的压缩机,其中,所述蒸气喷射阀包括活塞和将所述活塞偏压到关闭位置的弹簧。

## 涡旋压缩机的蒸气喷射系统

[0001] 发明领域

[0002] 本发明涉及涡旋压缩机,更具体地涉及涡旋压缩机的蒸气喷射系统。

### 背景技术

[0003] 制冷系统,例如空调、冷藏或冷冻系统,的制冷剂压缩机可以包括蒸气喷射系统,用于增大工作效率和能力。在工作过程中,蒸气喷射系统和压缩机构之间的通道可以形成被压缩的死体积,消耗不必要的能量。

[0004] 压缩机可以包括外壳、压缩机构、电机和蒸气喷射系统。压缩机构可以包含在外壳内,并包括装在外壳上可以轴向移动的非旋转涡旋件。非旋转涡旋件可以具有外部、内部和从外部到内部穿过其中延伸的蒸气喷射通道。电机可以包含在外壳内,可以驱动地连接到压缩机构。蒸气喷射系统可以包括蒸气喷射装置、蒸气喷射配件和蒸气喷射阀。蒸气喷射配件可以连通蒸气喷射装置和蒸气喷射通道。蒸气喷射阀可以处于外壳和非旋转涡旋件的内部之间。

[0005] 本发明的其它应用领域从这里给出的描述中变得清楚。应该理解的是,描述和具体的例子仅仅是为了解释的目的,而不能限制权利要求的范围。

### 附图说明

[0006] 这里描述的附图仅仅是为了解释,在任何方面都不用于限制本发明的范围。

[0007] 图 1 是根据本发明的压缩机的剖视图;

[0008] 图 2 是图 1 的压缩机的非旋转涡旋端板的剖视图;

[0009] 图 3 是图 1 所示压缩机包括阀结构的部分剖视图;

[0010] 图 4 是图 3 所示阀结构的阀件的立体图;

[0011] 图 5 是图 1 的压缩机包括另一种阀结构的部分剖视图;以及

[0012] 图 6 是图 1 的压缩机包括另一种阀结构的部分剖视图。

### 具体实施方式

[0013] 下面的描述本质上仅仅是解释性的,并不用于限制本发明的原理、应用或使用。

[0014] 本发明的原理适于应用在很多不同类型的涡旋和旋转压缩机,包括封闭式压缩机、开式驱动机和非封闭式压缩机。为了举例说明,这里给出下侧型封闭涡旋制冷电动压缩机 10,即通过封闭外壳的吸入气体冷却电机和压缩机,如图 1 的垂直截面所示。

[0015] 参考图 1、3、5 和 6,压缩机 10 可以包括圆柱封闭外壳 12、压缩机构 14、主轴承壳 16、电机组件 18、制冷剂排出配件 20、吸气入口配件 22 和蒸气喷射系统 24。封闭壳 12 可以装压缩机构 14、主轴承壳 16 和电机组件 18。壳 12 可以在其上端包括端盖 26。制冷剂排出配件 20 可以在端盖 26 的孔 28 处装在外壳 12 上。吸气入口配件 22 可以在孔 30 处装在外壳 12 上。压缩机构 14 可以由电机组件 18 驱动并且由主轴承壳 16 支撑。主轴承壳 16 可以按任何所需方式在多个点固定在外壳 12 上。

[0016] 电机组件 18 可以基本包括电机 32、框架 34 和曲轴 36。电机 32 可以包括电机定子 38 和转子 40。电机定子 38 可以压配合在框架 34 中,框架 34 可以同样压配合在外壳 12 中。曲轴 36 可以由定子 38 驱动旋转。绕组 42 可以穿过定子 38。转子 40 可以压配合在曲轴 36 上。电机保护器 44 可以最靠近绕组 42 设置,从而如果绕组 42 超过其正常温度范围,电机保护器 44 可以将电机 32 断电。

[0017] 曲轴 36 可以包括处于上端 50 的偏心曲轴销 46 以及一个或多个配重 48。曲轴 36 可以旋转地枢轴装在主轴承壳 16 内的第一轴承 52 以及框架 34 内的第二轴承 54。曲轴 36 可以包括处于下端 58 的泵油同心孔 56。同心孔 56 可以连通径向向外倾斜的和直径较小的孔 60,孔 60 延伸到曲轴 36 上端 50。内壳 12 的下部可以装有润滑油。同心孔 56 可以与孔 60 联合提供抽吸作用,将润滑液分布到压缩机 10 的各个部分。

[0018] 压缩机构 14 可以基本包括旋转涡旋件 62 和非旋转涡旋件 64。旋转涡旋件 62 可以包括端板 66,在其上表面具有螺旋叶片或齿 68,在其下表面具有环状平推力面 70。推力面 70 可以与主轴承壳 16 上表面的环状平推力轴承面 72 相接。圆柱毂 74 可以从推力面 70 向下突出,并可以包括轴颈轴承 76,驱动衬套 78 旋转地装在其中。驱动衬套 78 可以包括曲轴销 46 驱动置于其中的内孔。曲轴销 46 可以在一个表面具有一个平面(未图示),驱动配合驱动衬套 78 一部分内孔的平面,形成径向顺应驱动结构,例如受让人美国专利 4877382 披露的,其内容通过引用结合在此。

[0019] 非旋转涡旋件 64 可以包括端板 80,在其下表面 84 具有非旋转螺旋叶片 82。非旋转螺旋叶片 82 可以与旋转涡旋件 62 的叶片 68 形成啮合,从而形成入口袋 86、中间袋 88、90、92、94 和出口袋 96。非旋转涡旋件 64 可以具有设置在中心并连通出口袋 96 的排出通道 98,以及可以与排放配件 20 流体连通的向上开口的凹陷 100。

[0020] 非旋转涡旋件 64 可以包括在其上表面的环状凹陷 101,它具有平行的同轴侧壁,环状浮动密封 102 密封地设置在其中可以相对轴向运动。凹陷 101 的底部可以通过浮动密封 102 与抽吸和排出压力下的气体压力隔离,从而可以通过一个通道(未图示)形成与中间流体压力源的流体连通。该通道可以伸入中间袋 88、90、92、94。因此,非旋转涡旋件 64 可以通过作用在涡旋件 64 中心部分的排放压力以及作用在凹陷 101 底部的中间流体压力产生的作用力,轴向偏压到旋转涡旋件 62。

[0021] 再参看图 2,蒸气喷射通道 104a、104b 可以处于非旋转涡旋端板 80 内,并且可以连通蒸气喷射系统 24。蒸气喷射通道 104a 和 104b 可以基本相同。因此,将仅仅描述蒸气喷射通道 104a,但应该理解的是该描述可以等同地应用于蒸气喷射通道 104b。从图 3、5 和 6 可以看出,蒸气喷射通道 104a 可以包括第一和第二部分 106、108。第一部分 106 可以在孔 112 处穿过侧壁 110,并且基本径向伸入非旋转涡旋件 64。孔 112 可以在侧壁 110 中形成凹陷部分,并且可以具有比第一部分 106 直径大的直径。第二部分 108 可以与第一部分 106 相交并延伸穿过端板下表面 84,从而在第一部分 106 和中间袋 92 之间形成连通。

[0022] 非旋转涡旋件 64 可以按任何方式装在主轴承壳 16 上,用于限制非旋转涡旋件 64 的轴向运动。对于非旋转涡旋悬挂系统的更详细描述,请参见受让人的美国专利 5055010,其内容通过引用结合在此。

[0023] 通过 Oldham 连接可以防止涡旋件 62、64 的相对运动,Oldham 连接一般包括环 103,环 103 具有第一对键 105(图中表示出一个),可滑动地插在非旋转涡旋件 64 的直径相

对的槽 107 中（图中表示出一个），以及第二对键（未图示），可滑动地插在旋转涡旋件 62 的直径相对的槽中。

[0024] 蒸气喷射系统 24 可以包括蒸气喷射装置 114、顶盖配件 116、涡旋配件 118 和顶盖密封 120。蒸气喷射装置 114 可以位于外壳 12 外部，并可以通过顶盖配件 116 连通涡旋配件 118。顶盖配件 116 可以是柔性管形式，并可以穿过外壳 12 的孔 126 并固定在上面。

[0025] 涡旋配件 118 可以是固定在非旋转涡旋件 64 的侧壁 110 的块体形式。涡旋配件 118 可以包括上凹陷部分 128，顶盖密封 120 置于上凹陷部分 128 中并配合端盖 26。顶盖密封 120 可以在顶盖配件 116 和涡旋配件 118 之间提供密封连通，同时允许涡旋配件 118 相对外壳 12 轴向位移。顶盖密封 120 可以是上面参考密封 102 描述的任何密封。

[0026] 涡旋配件 118 可以包括穿过其中的第一和第二通道 130、132。第一通道 130 可以从上凹陷部分 128 基本沿纵向伸出。第二通道 132 可以与第一通道相交并且基本沿径向穿过涡旋配件 118。涡旋配件 118 可以包括在第二通道 132 附近的侧凹陷部分 134。侧凹陷部分 134 的直径可以大于第二通道 132 的直径，并基本包围蒸气喷射通道孔 112。环状壁 133 可以伸入侧凹陷部分 134，在其间形成环状凹陷 135。因此，第一和第二通道 130、132 可以连通蒸气喷射通道 104a，基本与其形成蒸气喷射通路。

[0027] 参考图 3，蒸气喷射系统 24 可以包括阀 122。阀 122 可以包括阀件 136 和弹簧 138。再参看图 4，阀件 136 可以是圆盘的形状，其直径近似侧凹陷部分 134 的直径。阀件 136 可以包括在其周边部分延伸的孔 142。阀件 136 可以被孔 142 分成内径部分 137 和外径部分 139。弹簧 138 可以位于阀件 136 和非旋转涡旋件 64 之间，沿着从非旋转涡旋件 64 的内部到外部的流动方向将内径部分 137 基本偏压到环状壁 133，防止流体逸出阀件 136，从而减小非旋转涡旋件 64 和蒸气喷射装置 114 之间的死体积。

[0028] 参看图 5，蒸气喷射系统 24 可以包括阀 124。阀 124 可以处于非旋转涡旋蒸气喷射通道 104a。更具体地，阀 124 可以处于蒸气喷射通道第一部分 106。阀 124 可以包括外壳 143，里面装有阀座 144、球 146 和弹簧 148。外壳 143 可以具有使蒸气从蒸气喷射装置 114 进入的第一孔 145，以及使蒸气流出外壳并进入中间袋 92 的第二组孔 147。座 144 可以在第一和第二孔 145、147 之间处于外壳 143 内。阀 124 可以位于蒸气喷射通道第二部分 108 附近。阀 124 的设置可以类似于阀 122，从而弹簧 148 可以沿着从非旋转涡旋件 64 的内部到外部的流动方向将球 146 基本偏压在座 144 上，从而防止从中间袋 92 到蒸气喷射装置 114 的流动，并减小非旋转涡旋件 64 和蒸气喷射装置 114 之间的死体积。

[0029] 另外，从图 6 可以看出，球 146 可以由活塞 150 替代。虽然已经描述了阀 124 处于通道 104a 中，但可以理解的是，另外的阀 124 也可以设置在通道 104b 中。

[0030] 下面将讨论阀 122 的操作，但应该理解的是，该描述可以等同地应用于阀 124。如上所述，阀件 136 可以在弹簧 138 和中间袋 92 的流动的共同作用下达到关闭位置。中间袋 92 的流动和弹簧 138 对阀件 136 的后侧产生作用力，因此沿着从非旋转涡旋件 64 的内部到外部的流动方向偏压阀件 136。

[0031] 在压缩机运行期间，中间袋 92 内的流体压力随曲轴 36 的转动而变化。更具体地，在曲轴 36 的每次转动期间，在中间袋 92 内增压的流体可以在一定压力范围内变化。为了举例说明，中间袋 92 的流体压力可以在第一压力和第二压力之间变化，并且蒸气喷射装置 114 可以提供在第一和第二压力之间的中间压力下的流体。当蒸气喷射装置 114 提供的流

体对阀件 136 前侧产生作用力时,根据蒸气喷射装置 114 的中间流体压力对阀件 136 前侧产生的作用力与弹簧 138 偏压力和中间袋 92 流体对阀件 136 后侧产生的可变作用力组合力之间的差值,阀 122 将在打开和关闭位置之间运动。中间袋 92 的第一和第二流体压力产生的作用力之差,使阀 122 在曲轴 136 每转过一圈时打开和关闭。



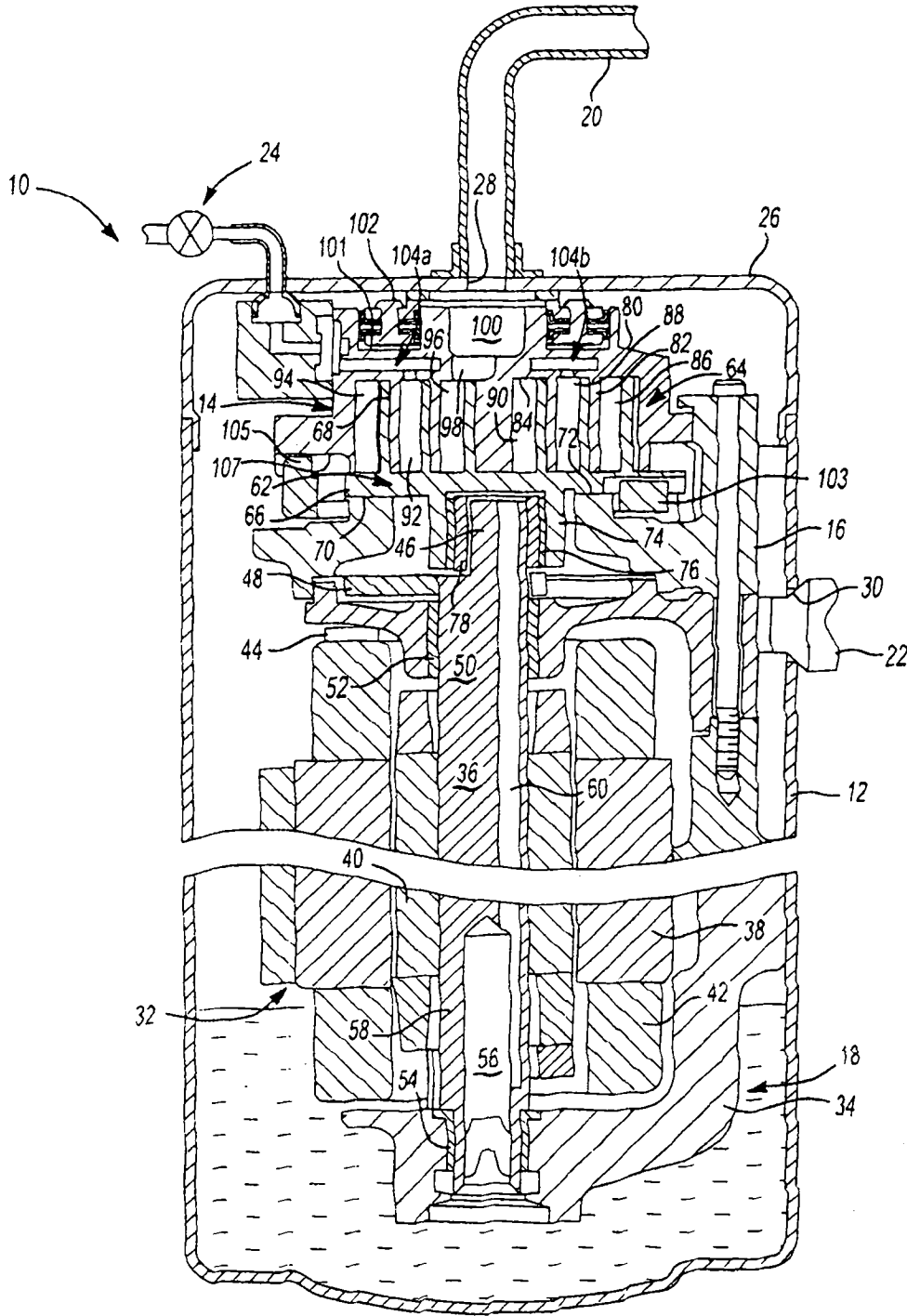


图1

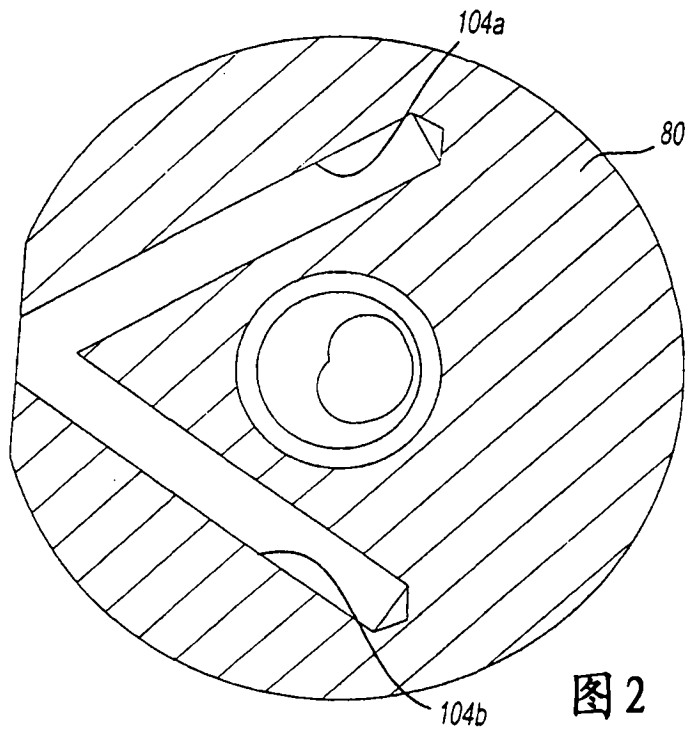


图 2

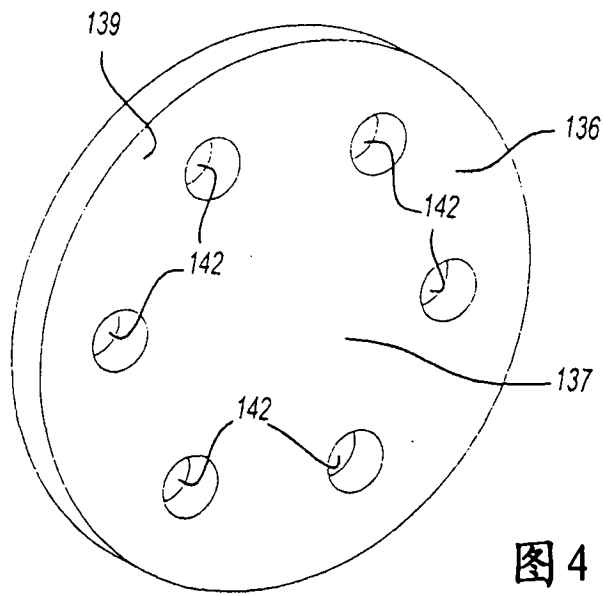


图 4

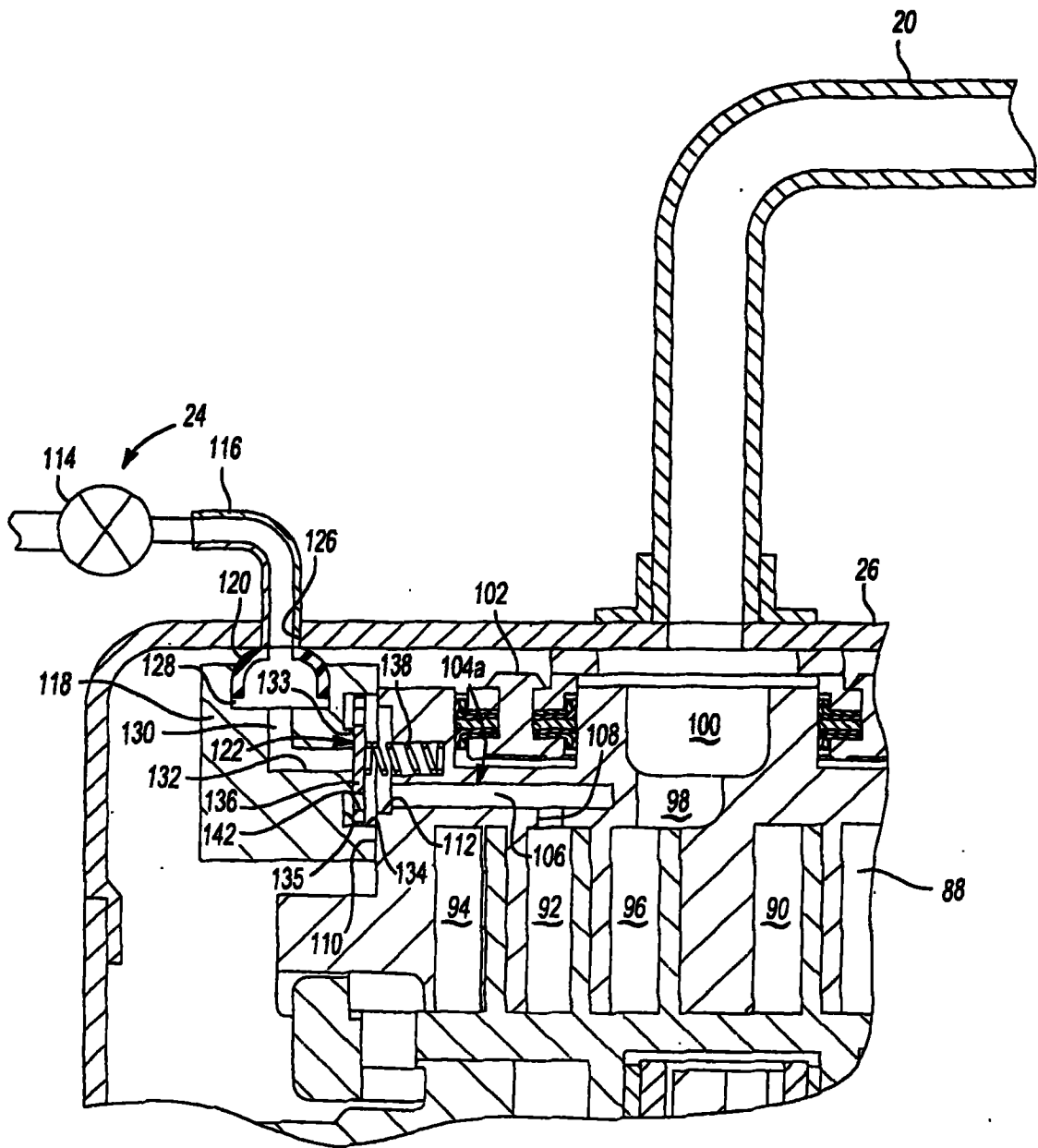


图 3

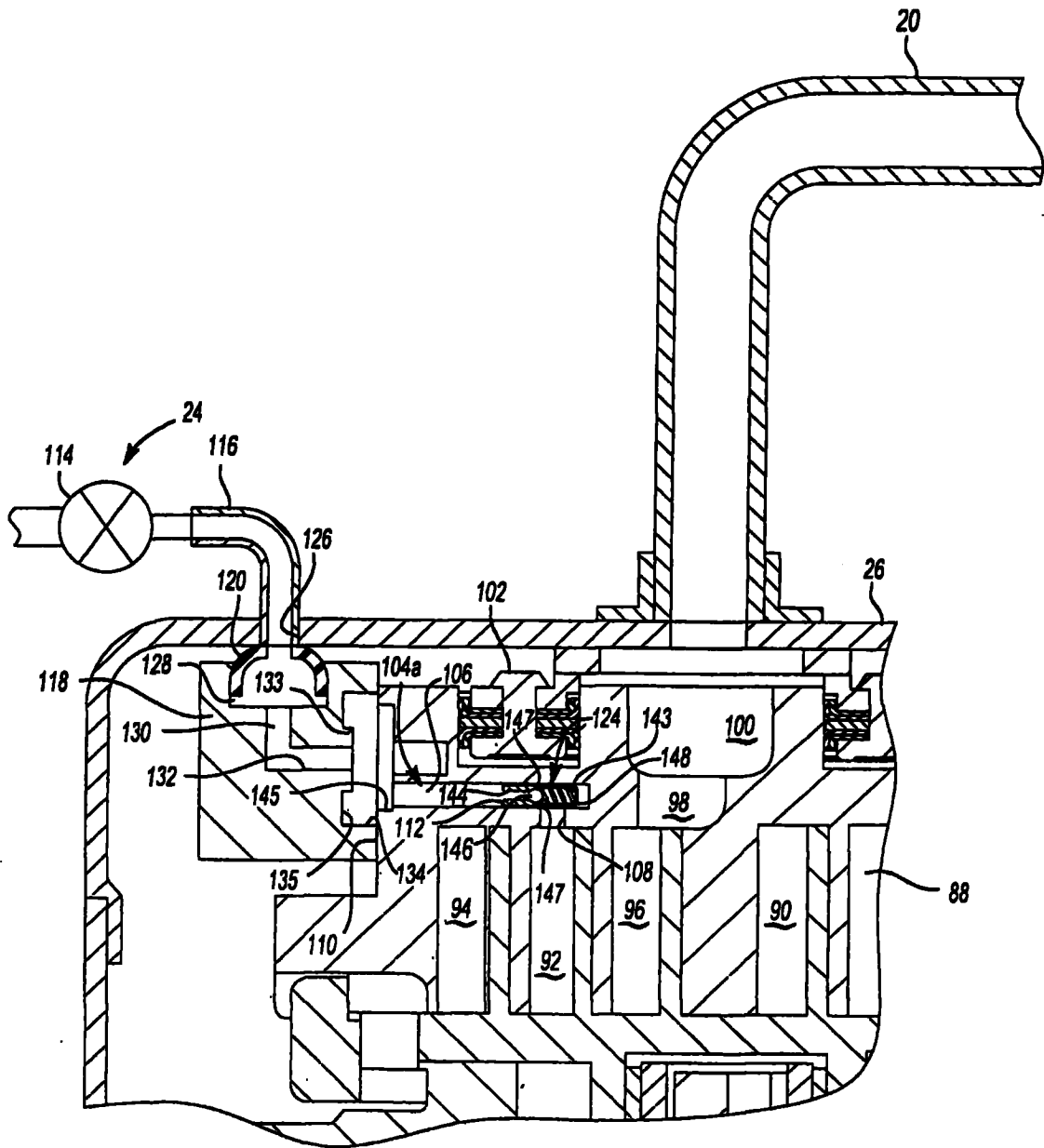


图5

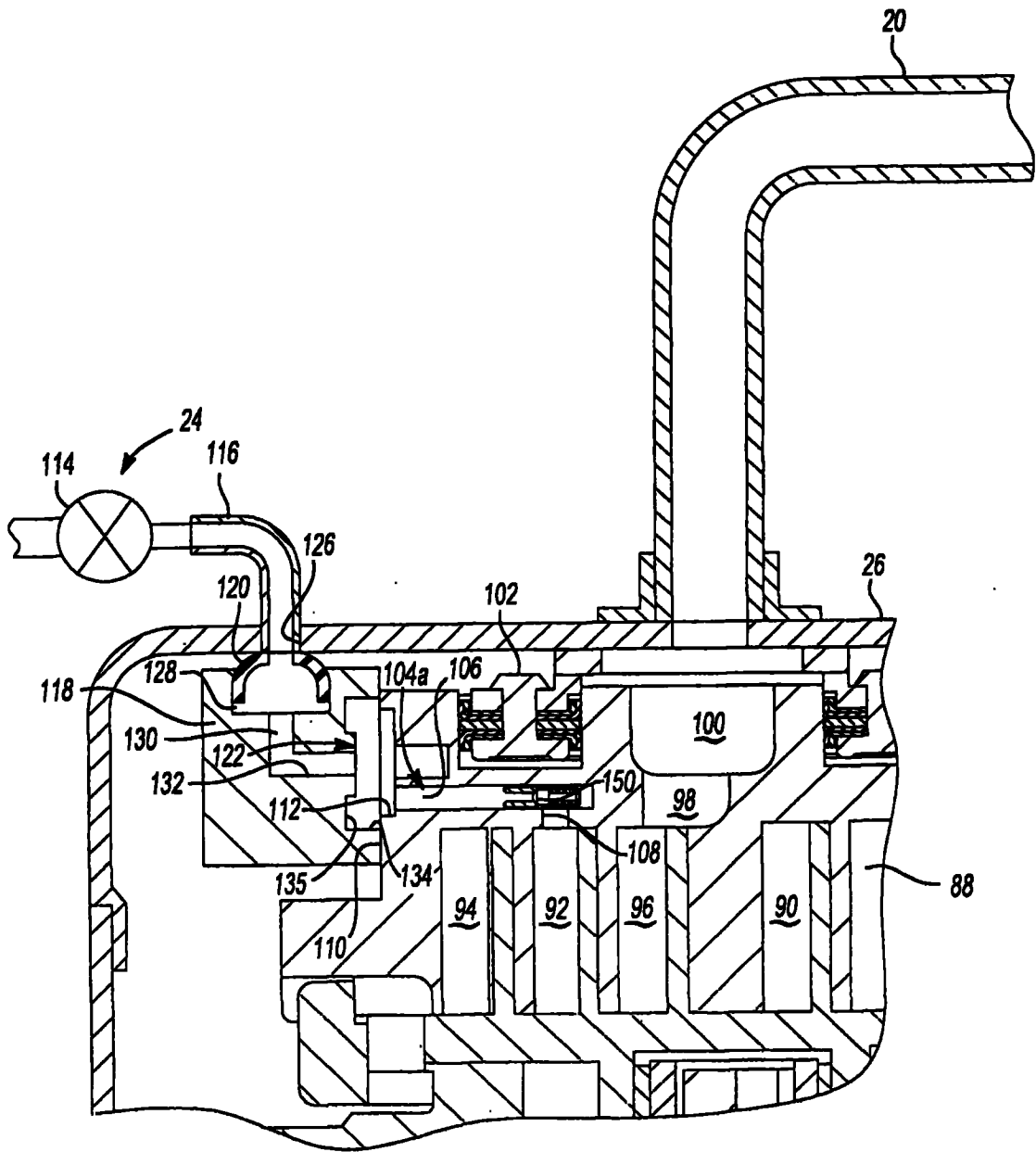


图 6