



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102817843 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 08

(21) 申请号 201210017873. 4

审查员 陈朝波

(22) 申请日 2012. 01. 19

(30) 优先权数据

2011-129775 2011. 06. 10 JP

(73) 专利权人 株式会社日立产机系统

地址 日本东京都

(72) 发明人 岩野公宣 小林义雄 川端夏树

原岛寿和 山崎俊平

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

F04C 18/02(2006. 01)

F04C 29/04(2006. 01)

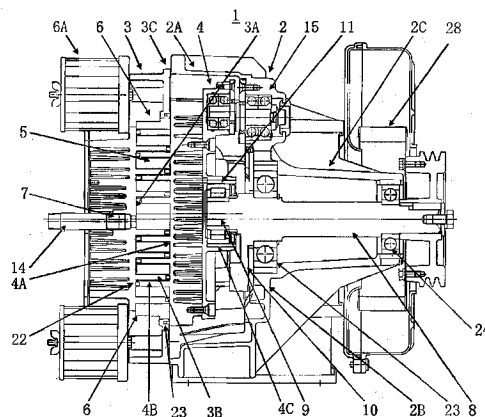
权利要求书2页 说明书9页 附图12页

(54) 发明名称

涡旋式流体机械

(57) 摘要

本发明提供涡旋式流体机械。其特征在于,包括:壳体;具有安装在壳体上的凸缘面,和设置在端板上的卷体部的固定涡旋件;具有设置在端板上的卷体部,与固定涡旋件相对地、设置成可回旋的回旋涡旋件;通过曲轴部与回旋涡旋件连接,进行旋转驱动的驱动轴;相对于回旋涡旋件支承驱动轴的回旋轴承;配置在回旋涡旋件与固定涡旋件之间的面密封部;对壳体的内部供给冷却风的冷却风扇;和将回旋涡旋件与壳体导通的回旋涡旋件侧导电刷,其中,回旋涡旋件侧导电刷的滑动面,配置在除了对面密封部供给由冷却风扇产生的冷却风的位置以外的位置。



1. 一种涡旋式流体机械,包括:
壳体;
具有安装在所述壳体上的凸缘面,和设置在端板上的卷体部的固定涡旋件;
具有设置在端板上的卷体部,与所述固定涡旋件相对地、设置成可回旋的回旋涡旋件;
通过曲轴部与所述回旋涡旋件连接,进行旋转驱动的驱动轴;
相对于所述回旋涡旋件支承所述驱动轴的回旋轴承;
配置在所述回旋涡旋件与所述固定涡旋件之间的面密封部;和
对所述壳体的内部供给冷却风的冷却风扇,
所述涡旋式流体机械的特征在于,包括:
将所述回旋涡旋件与所述壳体导通的回旋涡旋件侧导电刷,其中,
所述回旋涡旋件侧导电刷的滑动面,配置在除了对所述面密封部供给由所述冷却风扇产生的冷却风的位置以外的位置。
2. 如权利要求 1 所述的涡旋式流体机械,其特征在于:
具备形成在所述回旋涡旋件和所述固定涡旋件的外径侧,将由所述冷却风扇产生的冷却风引导至所述回旋涡旋件和所述固定涡旋件的风扇通道。
3. 如权利要求 2 所述的涡旋式流体机械,其特征在于:
具备由所述固定涡旋件和所述回旋涡旋件与所述壳体之间的空间以及所述风扇通道形成的冷却风通路。
4. 如权利要求 3 所述的涡旋式流体机械,其特征在于:
所述冷却风通路包括形成在所述回旋涡旋件的背面与所述壳体之间的回旋涡旋件侧冷却风通路,形成在所述回旋涡旋件和所述固定涡旋件的外周面与所述壳体之间的侧面侧冷却风通路,和形成在所述固定涡旋件与所述壳体之间的固定涡旋件侧冷却风通路。
5. 如权利要求 4 所述的涡旋式流体机械,其特征在于:
所述回旋涡旋件侧导电刷的滑动面配置在所述回旋涡旋件侧冷却风通路中。
6. 如权利要求 4 所述的涡旋式流体机械,其特征在于:
所述回旋涡旋件侧导电刷的滑动面,配置在所述侧面侧冷却风通路的比所述固定涡旋件的中心线靠冷却风下游侧,并且比所述回旋涡旋件的中心线靠冷却风下游侧的位置。
7. 如权利要求 4 所述的涡旋式流体机械,其特征在于:
所述回旋涡旋件侧导电刷的滑动面,配置在所述风扇通道的比所述凸缘面靠下游侧的位置,或者所述固定涡旋件侧冷却风通路中。
8. 如权利要求 4 所述的涡旋式流体机械,其特征在于:
所述回旋涡旋件侧导电刷的滑动面,配置在比所述固定涡旋件和所述回旋涡旋件靠冷却风下游侧的位置。
9. 如权利要求 4 所述的涡旋式流体机械,其特征在于:
所述回旋涡旋件侧导电刷的滑动面,配置在所述冷却风通路外。
10. 如权利要求 1 所述的涡旋式流体机械,其特征在于:
所述回旋涡旋件侧导电刷的滑动面,是安装在壳体上的所述回旋涡旋件侧导电刷与安装在所述回旋涡旋件上的滑动板的滑动面。

11. 一种涡旋式流体机械,包括:
壳体;
具有安装在所述壳体上的凸缘面,和设置在端板上的卷体部的固定涡旋件;
具有设置在端板上的卷体部,与所述固定涡旋件相对地、设置成可回旋的回旋涡旋件;
通过曲轴部与所述回旋涡旋件连接,进行旋转驱动的驱动轴;
配置在所述回旋涡旋件与所述固定涡旋件之间的面密封部;和
对所述壳体的内部供给冷却风的冷却风扇,
所述涡旋式流体机械的特征在于,包括:
将所述驱动轴与所述壳体导通的驱动轴侧导电刷,其中,
所述驱动轴侧导电刷的滑动面,配置在除了对所述面密封部供给由所述冷却风扇产生的冷却风的位置以外的位置。
12. 如权利要求 11 所述的涡旋式流体机械,其特征在于,包括
相对于所述回旋涡旋件支承所述驱动轴的回旋轴承;和
相对于所述壳体支承所述驱动轴的多个轴承,
所述驱动轴侧导电刷的滑动面,配置在由所述壳体、所述多个轴承和所述驱动轴构成的密闭空间内。
13. 如权利要求 11 所述的涡旋式流体机械,其特征在于:
所述驱动轴侧导电刷的滑动面,是通过保持件安装在所述壳体上的所述驱动轴侧导电刷进行滑动的所述驱动轴上的面。
14. 如权利要求 13 所述的涡旋式流体机械,其特征在于:
所述保持件配置在被供给有由所述冷却风扇产生的冷却风的位置。

涡旋式流体机械

技术领域

[0001] 本发明涉及涡旋式流体机械,特别是对回旋轴承使用润滑脂润滑的涡旋式流体机械。

背景技术

[0002] 专利文献 1 中公开了一种涡旋压缩机,作为防止因静电导致轴承损伤的对策,在曲轴或者辅助曲轴的轴端部设置导通单元,用于使静电从回旋涡旋件一侧逃逸到固定涡旋件一侧。

[0003] 此外专利文献 2 中公开了一种涡旋式流体机械,在驱动轴的端部设置产生冷却风的冷却风扇,并使用风扇罩将由冷却风扇产生的冷却风分别引导至固定涡旋件的背面和回旋涡旋件的背面。

[0004] 专利文献 1:日本专利第 3866925 号公报

[0005] 专利文献 2:日本专利第 3205474 号公报

发明内容

[0006] 在专利文献 1 这样设置了导通单元的涡旋式压缩机中,在为了将因压缩热等而成为高温状态的固定涡旋件、回旋涡旋件等冷却,而像专利文献 2 的涡旋式流体机械那样设置冷却风扇以将冷却风引导至固定涡旋件、回旋涡旋件等的情况下,防止灰尘等侵入压缩室内的面密封件(face seal)与设置在回旋涡旋件的端板部上的专利文献 1 的导通单元的滑动部,配置在冷却风通路内。该情况下,导通单元与滑动部之间的滑动会产生磨损粉末,磨损粉末会因压缩机本体的冷却风而飞散,进入面密封件的滑动面。在面密封件产生了磨损的情况下,因导通单元而产生的磨损粉末会进入压缩室内,可能损害压缩机的可靠性。

[0007] 本发明鉴于上述问题,其目的在于提供一种涡旋式流体机械,减少因使回旋涡旋件一侧与固定涡旋件一侧导通的导通单元的滑动而产生的磨损粉末侵入压缩室内,提高压缩机的可靠性。

[0008] 为了解决上述问题,本发明提供一种涡旋式流体机械,其特征在于,包括:壳体;具有安装在上述壳体上的凸缘面,和设置在端板上的卷体部的固定涡旋件;具有设置在端板上的卷体部,与上述固定涡旋件相对地、设置成可回旋的回旋涡旋件;通过曲轴部与上述回旋涡旋件连接,进行旋转驱动的驱动轴;相对于上述回旋涡旋件支承上述驱动轴(即,将上述驱动轴支承在上述回旋涡旋件上)的回旋轴承;配置在上述回旋涡旋件与上述固定涡旋件之间的面密封部;对上述壳体的内部供给冷却风的冷却风扇;和将上述回旋涡旋件与上述壳体导通的回旋涡旋件侧导电刷,其中,上述回旋涡旋件侧导电刷的滑动面,配置在除了对上述面密封部供给由上述冷却风扇产生的冷却风的位置以外的位置。

[0009] 此外,本发明的另一方面提供一种涡旋式流体机械,其特征在于,包括:壳体;具有安装在上述壳体上的凸缘面,和设置在端板上的卷体部的固定涡旋件;具有设置在端板上的卷体部,与上述固定涡旋件相对地、设置成可回旋的回旋涡旋件;通过曲轴部与上述回

旋涡旋件连接,进行旋转驱动的驱动轴;相对于上述回旋涡旋件支承上述驱动轴(即,将上述驱动轴支承在上述回旋涡旋件上)的回旋轴承;配置在上述回旋涡旋件与上述固定涡旋件之间的面密封部;对上述壳体的内部供给冷却风的冷却风扇;和将上述驱动轴与上述壳体导通的驱动轴侧导电刷,其中,上述驱动轴侧导电刷的滑动面,配置在除了对上述面密封部供给由上述冷却风扇产生的冷却风的位置以外的位置。

[0010] 根据本发明,能够提供一种涡旋式流体机械,减少因使回旋涡旋件一侧与固定涡旋件一侧导通的导通单元的滑动而产生的磨损粉末侵入压缩室内,提高压缩机的可靠性。

附图说明

- [0011] 图1是本发明的实施例中的压缩机的铅垂截面图。
[0012] 图2是本发明的实施例中的压缩机的水平截面图。
[0013] 图3是本发明的实施例中的压缩机的固定涡旋件的向视图。
[0014] 图4是本发明的实施例中的压缩机的固定涡旋件的向视图。
[0015] 图5是本发明的实施例中的导电刷结构的向视图。
[0016] 图6是图2的面密封件周边的放大图。
[0017] 图7是本发明的实施例中的涡旋式压缩机背视图。
[0018] 图8是图7的D-D截面图。
[0019] 图9是表示本发明的变形例1中导电刷滑动部的设置范围的背视图。
[0020] 图10是表示本发明的变形例2中导电刷滑动部的设置范围的侧视图。
[0021] 图11是图10的压缩机的水平截面图。
[0022] 图12是表示本发明的变形例3中固定涡旋件和壳体的凸缘面的向视图。
[0023] 图13是本发明的实施例中在驱动轴上设置刷的截面图。

[0024] 附图标记说明

- [0025] 1 压缩机本体
[0026] 2 壳体
[0027] 2A 筒部
[0028] 2B 底部
[0029] 2C 轴承安装部
[0030] 3 固定涡旋件(涡旋部件)
[0031] 3A 端板
[0032] 3B 卷体部
[0033] 3C 支承部
[0034] 4 回旋涡旋件(涡旋部件)
[0035] 4A 端板
[0036] 4B 卷体部
[0037] 4C 毂部
[0038] 4E 背面板
[0039] 5 压缩室
[0040] 6 吸入口

[0041]	6A	吸气过滤器
[0042]	7	喷出口
[0043]	8	驱动轴
[0044]	9	曲轴部
[0045]	10	平衡块
[0046]	11	回旋轴承
[0047]	11A	内轮
[0048]	11B	滚子
[0049]	11C	外轮
[0050]	14	喷出配管
[0051]	15	自转防止机构
[0052]	16	风扇通道
[0053]	17	固定冷却翅片
[0054]	18	回旋冷却翅片
[0055]	19	冷却翅片罩
[0056]	20	固定涡旋件侧冷却风通路
[0057]	20A	固定涡旋件侧流入口
[0058]	20B	固定涡旋件侧流出口
[0059]	21	回旋涡旋件侧冷却风通路
[0060]	21A	冷却翅片侧冷却风通路
[0061]	21B	背面板侧冷却风通路
[0062]	22	顶端密封件 (tip seal)
[0063]	23	面密封件
[0064]	24A	回旋涡旋件侧导电刷
[0065]	24B	驱动轴侧导电刷
[0066]	25A	回旋涡旋件侧保持件 (holder)
[0067]	25B	驱动轴侧保持件
[0068]	26A	回旋涡旋件侧弹簧
[0069]	26B	驱动轴侧弹簧
[0070]	27	滑动板
[0071]	28	冷却风扇
[0072]	29, 30	轴承
[0073]	31	间隙

具体实施方式

[0074] 以下,基于图 1 至图 13 说明本发明的实施例中的涡旋式流体机械。图中,压缩机本体 1 使用涡旋式的空气压缩机,包括后述的壳体 2、固定涡旋件 3、回旋涡旋件 4、驱动轴 8、曲轴部 9 和自转防止机构 15 等。

[0075] 构成压缩机本体 1 的外壳的壳体 2,如图 1 所示形成为轴方向的一侧被封闭、轴方

向的另一侧开口的有底筒状体。即,壳体 2 大致包括轴方向的另一侧(后述的固定涡旋件 3 一侧)开口的筒部 2A,在该筒部 2A 的轴方向的一侧一体形成并在直径方向上向内延伸的环状的底部 2B,和从该底部 2B 的内周侧向轴方向的两侧突出的筒状的轴承安装部 2C。

[0076] 此外,在壳体 2 的筒部 2A 内,收容有后述的回旋涡旋件 4、曲轴部 9 和自转防止机构 15 等。并且,在壳体 2 的底部 2B 一侧,在与后述的回旋涡旋件 4 的端板 4A 一侧之间,在圆周方向上隔开规定的间隔配设有多个自转防止机构 15(图 1 中只表示了 1 个)。

[0077] 固定涡旋件 3 是固定在壳体 2(筒部 2A)的开口端侧的凸缘面(壳体 2 一侧)上设置的一个涡旋部件。该固定涡旋件 3 大致包括形成为圆板状的端板 3A,在该端板 3A 的表面竖直设置的螺旋状的卷体部 3B,以从直径方向外侧包围该卷体部 3B 的方式设置在端板 3A 的外周侧、具有通过多个螺栓(未图示)等固定在壳体 2(筒部 2A)的开口端侧的凸缘面(壳体 2 一侧)上的凸缘面(固定涡旋件 3 一侧)的板状的支承部 3C。

[0078] 构成另一个涡旋部件的回旋涡旋件 4,与固定涡旋件 3 在轴方向上相对地在壳体 2 内可回旋地设置。回旋涡旋件 4 大致包括圆板状的端板 4A,在该端板 4A 的表面竖直设置的螺旋状的卷体部 4B,和在端板 4A 的背面(与卷体部 4B 相反的一侧的面)一侧突出设置、通过回旋轴承 11 安装在后述的曲轴部 9 上的筒状的毂(boss)部 4C。

[0079] 此外,在回旋涡旋件 4(端板 4A)的背面外径一侧,在与壳体 2 的底部 2B 之间,在回旋涡旋件 4 的圆周方向上隔开规定的间隔配设有后述的自转防止机构 15。回旋涡旋件 4 的毂部 4C,以其中心相对于固定涡旋件 3 的中心在直径方向上偏心预先确定的规定的尺寸(回旋半径)的方式配置。

[0080] 形成在固定涡旋件 3 的卷体部 3B 和回旋涡旋件 4 的卷体部 4B 之间的多个压缩室 5,如图 1 中所示,通过将回旋涡旋件 4 的卷体部 4B 与固定涡旋件 3 的卷体部 3B 重合地配置,在这些卷体部 3B、4B 之间夹在端板 3A、4A 间分别形成。

[0081] 固定涡旋件 3 和回旋涡旋件 4,均进行了铝阳极化处理等表面处理,提高耐腐蚀性。

[0082] 与分别设置在卷体部 3B、4B 的前端的槽部 3D、4D 嵌合的顶端密封件 22,分别相对端板 4A、3A 滑动,防止多个压缩室 5 彼此之间的泄漏。

[0083] 面密封件 23 是固定涡旋件 3 的支承部 3C 的与壳体 2 相接触的面,与在压缩室 5 的最外周部的的外侧圆环状地设置的槽部 3E 嵌合。面密封件 23 配置在固定涡旋件 3 与回旋涡旋件 4 之间,与回旋涡旋件 4 的端板 4A 相对滑动,防止灰尘等侵入压缩室 5 的内部。

[0084] 顶端密封件 22 和面密封件 23 均使用耐热性的树脂。

[0085] 设置在固定涡旋件 3 的外周侧的吸入口 6,例如通过吸气过滤器 6A 等从外部吸入空气,该空气在各压缩室 5 内随着回旋涡旋件 4 的回旋动作连续地被压缩。

[0086] 设置在固定涡旋件 3 的中心侧的喷出口 7,从上述多个压缩室 5 中最内径侧的压缩室 5 将压缩空气喷出到后述的贮罐(未图示)一侧。即,回旋涡旋件 4,由电动机(未图示)等通过后述的驱动轴 8 和曲轴部 9 驱动,在被后述的自转防止机构 15 限制自转的状态下,相对固定涡旋件 3 回旋运动。

[0087] 由此,多个压缩室 5 中外径侧的压缩室 5,从固定涡旋件 3 的吸入口 6 吸入空气,该空气在各压缩室 5 中被连续地压缩。然后,内径侧的压缩室 5,从位于端板 3A 的中心侧的喷出口 7 将压缩空气喷出到外部。

[0088] 通过轴承 29、30 可旋转地设置于壳体 2 的轴承安装部 2C 的驱动轴 8 中,向壳体 2 的外部突出的基端侧(轴方向的一侧)可装卸地连接在未图示的电动机等驱动源上,通过该电动机旋转驱动。此外,在驱动轴 8 的前端侧(轴方向的另一侧),回旋涡旋件 4 的毂部 4C 通过后述的曲轴部 9 和回旋轴承 11 可回旋地连接,将回旋涡旋件 4 回旋驱动。在驱动轴 8 上,设置有用使回旋涡旋件 4 的回旋动作稳定的平衡块 10,在压缩机运转的情况下与驱动轴 8 一体地旋转。

[0089] 在驱动轴 8 的前端侧一体设置的曲轴部 9,通过后述的回旋轴承 11 与回旋涡旋件 4 的毂部 4C 连接。曲轴部 9 与驱动轴 8 一体旋转,此时的旋转(转动)通过回旋轴承 11 被变换为回旋涡旋件 4 的回旋(平动)动作。

[0090] 在壳体 2 的底部 2B 与回旋涡旋件 4 的背面一侧之间设置的多个自转防止机构 15(图 1 中只表示了 1 个),例如由辅助曲轴机构构成。自转防止机构 15 防止回旋涡旋件 4 的自转,并在壳体 2 的底部 2B 一侧承受来自回旋涡旋件 4 的推力负荷。此外,作为自转防止机构 15,也可以代替辅助曲轴机构,使用例如球式联接机构或者十字头联轴器等构成。

[0091] 与固定涡旋件 3 的喷出口 7 连接设置的喷出配管 14,构成将贮罐(未图示)与喷出口 7 之间连通的喷出流路。

[0092] 回旋轴承 11 配设在回旋涡旋件 4 的毂部 4C 与曲轴部 9 之间。回旋轴承 11 的内轮 11A 与轴嵌合,滚子 11B 和外轮 11C 在组合的状态下与毂部 4C 嵌合。回旋轴承 11 将回旋涡旋件 4 的毂部 4C 支承为能够相对于曲轴部 9 回旋,用于保证回旋涡旋件 4 相对于驱动轴 8 的轴线以规定的回旋半径进行回旋动作。

[0093] 设置在驱动轴 8 的基端侧的冷却风扇 28,在驱动轴 8 被电动机旋转驱动而进行压缩机运转的情况下与旋转轴 8 一体旋转,对壳体 2 内的固定涡旋件 3、回旋涡旋件 4 供给冷却风。

[0094] 此处,使用图 2 说明由冷却风扇 28 产生的冷却风的流动。

[0095] 风扇通道 16 形成在固定涡旋件 3 和回旋涡旋件 4 的外径侧,将冷却风扇 28 旋转产生的冷却风,从固定涡旋件 3 和回旋涡旋件 4 的外径侧导向固定涡旋件 3 和回旋涡旋件 4。冷却风通过设置在风扇通道 16 的突起被分流到固定涡旋件 3 和回旋涡旋件 4。

[0096] 由壳体 2 与固定涡旋件 3、回旋涡旋件 4 之间的空间和风扇通道 16 形成冷却风通路,对固定涡旋件 3、回旋涡旋件 4 供给冷却风。冷却风通路包括风扇通道 16、固定涡旋件侧冷却风通路 20、回旋涡旋件侧冷却风通路 21 和侧面侧冷却风通路。固定涡旋件侧冷却风通路 20,形成在固定涡旋件 3 的端板 3A 的背面与壳体 2 之间。回旋涡旋件侧冷却风通路 21,形成在回旋涡旋件 4 的端板 4A 的背面侧(回旋涡旋件 4 的端板 4A 的背面与壳体 2 之间)。侧面侧冷却风通路形成在固定涡旋件 3、回旋涡旋件 4 的侧面一侧。

[0097] 对固定涡旋件一侧供给的冷却风,通过如图 2 中的箭头所示形成在固定涡旋件 3 的端板 3A 的背面与壳体 2 之间的——例如由固定涡旋件端板 3A 的背面侧、冷却翅片罩 19 和固定侧冷却翅片 17 构成的——固定涡旋件侧冷却风通路 20 排出到本体外部。同样地,对回旋涡旋件一侧供给的冷却风,在回旋涡旋件侧冷却风通路 21 中通过。而回旋涡旋件侧冷却风通路 21,在分支到由端板 4A 背面和背面板 4E 构成的使冷却风通过回旋侧冷却翅片之间的冷却翅片侧冷却风通路 21A,和由背面板 4E 和壳体 2 构成的背面板侧冷却风通路 21B 之后,排出到本体外部。对固定涡旋件 3 和回旋涡旋件 4 的侧面供给的冷却风,通过侧面侧

冷却风通路排出到本体外部。

[0098] 设置在固定涡旋件 3 的背面一侧的多个固定侧冷却翅片 17, 如图 3 所示, 在板体 3A 的背面上分别隔开规定的间隔竖直设置, 如图 3 所示, 从固定涡旋件 3 的直径方向 (左右方向) 一端侧向着另一端侧相互平行地直线状地延伸。由此, 形成不妨碍冷却风的流动的结构。

[0099] 安装在固定涡旋件 3 的背面一侧的冷却翅片罩 19, 如图 4 所示, 通过包围所有固定侧冷却翅片 17, 在与固定涡旋件 3 的背面之间形成后述的固定涡旋件侧冷却风通路 20。并且, 在冷却翅片罩 19 的左右方向 (直径方向) 一侧形成作为固定涡旋件侧冷却风通路 20 的入口的固定涡旋件侧流入口 20A, 在左右方向另一侧形成作为固定涡旋件侧冷却风通路 20 的出口的固定涡旋件侧流出口 20B。此外, 在冷却翅片罩 19 的中心侧形成用于插通喷出配管 14 的孔 19A。

[0100] 设置在回旋涡旋件 4 的背面侧的多个回旋侧冷却翅片 18, 在板体 4A 的背面上分别隔开规定的间隔竖直设置, 从回旋涡旋件 4 的直径方向 (左右方向) 一端侧向着另一端侧相互平行地直线状地延伸。

[0101] 这样, 由于使回旋侧冷却翅片 18 的朝向与固定侧冷却翅片 17 的朝向为同一方向, 能够用同一方向的冷却风的流动高效地进行冷却。

[0102] 本实施例中, 为了对回旋侧冷却翅片 18 和固定侧冷却翅片 17 高效地供给冷却风, 通过设置在固定涡旋件 3 和回旋涡旋件 4 的外径侧的风扇通道 16, 从侧面一侧对固定涡旋件 3 和回旋涡旋件 4 供给由冷却风扇 28 产生的冷却风, 但只要是能够对固定涡旋件 3 和回旋涡旋件 4 供给冷却风的结构, 也可以例如不设置风扇通道 16, 从固定涡旋件 3 的背面侧或者回旋涡旋件 4 的背面侧供给冷却风。

[0103] 此处, 使用图 5 说明通过设置回旋涡旋件侧导电刷 24A、驱动轴侧导电刷 24B 来防止回旋轴承 11 的白层剥落 (Delamination of White Layer)。

[0104] 对于回旋轴承 11 的白层剥落的原因进行说明。回旋轴承 11 的白层剥落产生的原因, 是由于轴承带上静电导致氢离子渗入轴承钢而形成脆弱层, 从该脆弱层发生剥离。之所以带上静电, 是由于驱动轴 8 相对于回旋涡旋件 4 绝缘。

[0105] 为了防止回旋轴承 11 的白层剥落, 需要防止在压缩机运转中因轴承内的润滑剂而成为绝缘状态的回旋涡旋件 4 和驱动轴 8 带电。本实施例中, 为了防止回旋涡旋件 4 和驱动轴 8 带电, 设置了回旋涡旋件侧导电刷 24A 和驱动轴侧导电刷 24B。

[0106] 图 5 所示的回旋涡旋件侧导电刷 24A, 被收容在嵌合于壳体 2 上的保持件 25A 内, 通过同样被收容在保持件 25A 内的弹簧 26A, 被按压在回旋涡旋件 4 的背面板 4E 上设置的滑动板 27 的滑动面上滑动。由此, 回旋涡旋件 4 与壳体 2、固定涡旋件 3 电导通。此外, 驱动轴侧导电刷 24B, 被收容在嵌合于壳体 2 上的保持件 25B 内, 通过同样被收容在保持件 25B 内的弹簧 26B, 被按在驱动轴 8 上的滑动面上滑动。由此, 壳体 2 与驱动轴 8 电导通。根据以上所述, 通过设置回旋涡旋件侧导电刷 24A 和驱动轴侧导电刷 24B, 使回旋涡旋件 4 与驱动轴 8 成为导通状态, 能够防止将回旋涡旋件 4 支承于驱动轴 8 上的回旋轴承 11 的白层剥落。

[0107] 其中, 回旋涡旋件侧导电刷 24A 的保持件 25A 如上所述嵌合于壳体 2 上, 但只要是壳体 2 与回旋涡旋件 4 电导通的结构即可, 不限于上述结构, 例如, 也可以设置与回旋涡旋

件 4 嵌合的保持件 25A,在壳体 2 一侧设置滑动板 27。对于驱动轴侧导电刷 24B 也是同样的,只要是回旋涡旋件 4 与驱动轴 8 电导通的结构即可,不限于上述结构。

[0108] 更具体而言,通过回旋涡旋件侧导电刷 24A,使在壳体 2 与回旋涡旋件 4 组合的状态下与回旋涡旋件 4 的毂部 4C 嵌合的滚子 11B 和外轮 11C 为相同电位。此外,通过驱动轴侧导电刷 24B,使壳体 2 和与驱动轴 8 嵌合的内轮 11A 为相同电位。由此,使回旋涡旋件 4 与驱动轴 8 为相同电位,防止带电,防止回旋轴承 11 的白层剥落。

[0109] 此外,在例如对轴承 29、30 使用了含有导通剂(导电剂)(碳等)的润滑剂的情况下,因为回旋涡旋件 4 与驱动轴 8 为相同电位,所以不需要驱动轴侧导电刷 24B。此外,在对自转防止机构 15 使用包含导通剂(碳等)的润滑剂的情况下,因为壳体 2 与回旋涡旋件 4 为相同电位,所以不需要回旋涡旋件侧导电刷 24A。从而,为了防止回旋轴承 11 的白层剥落,不一定需要回旋涡旋件侧导电刷 24A、驱动轴侧导电刷 24B 两者,本实施例中,说明至少使用任一者的情况。

[0110] 此处,在回旋涡旋件 4 设置回旋涡旋件侧导电刷 24A 的滑动部的情况下,该设置场所为冷却风通路内。该情况下,可能会因冷却风而使磨损粉末飞散,侵入面密封件 23 的滑动面。

[0111] 关于回旋涡旋件侧导电刷 24A 的滑动部,为了提高回旋涡旋件侧导电刷 24A 的抗磨损性,通过研磨等加工来将表面粗糙度精加工得较小。所以在滑动部产生的回旋涡旋件侧导电刷 24A 的磨损粉末为非常细微的颗粒,进入端板 4A 的面密封件 23 的滑动部等铝阳极化处理面的凹凸中,导致面密封件 23 发生预想以上的磨损,成为显著缩短面密封件 23 的寿命的原因。

[0112] 当面密封件 23 达到极限磨损量时,冷却风中包含的灰尘等会侵入压缩室内,使顶端密封件 22 的磨损加速。当顶端密封件 22 达到极限磨损量时,密封性降低,压缩室内再压缩增多,形成压缩室的固定涡旋件 3 和回旋涡旋件 4 的温度显著上升,因热变形而使卷体部 3B、4B 接触导致破损。

[0113] 这样,由于回旋涡旋件侧导电刷 24A 的磨损粉末,可能会在比通常的维护时间更短的时间内,使面密封件 23、顶端密封件 22 达到极限磨损量,导致压缩机破损。

[0114] 于是,本实施例中,将回旋涡旋件侧导电刷 24A 的滑动面配置在除了对上述面密封件 23 供给由冷却风扇 28 产生的冷却风的位置以外的位置。由此,能够因回旋涡旋件侧导电刷 24A 和滑动板 27 的滑动而产生的磨损粉末在冷却风的作用下侵入面密封件 23。

[0115] 此处,使用图 6- 图 11,说明设置回旋涡旋件侧导电刷 24A 的滑动面的位置。

[0116] 图 6 是将面密封件 23 的周边放大的水平截面图。如图 6 中所示,面密封件 23,设置在回旋涡旋件 4 的端板 4A 与固定涡旋件 3 的支承部 3C 之间,被罩(housing)3D 覆盖。来自冷却风通路中侧面侧冷却风通路的冷却风,可能会从固定涡旋件 3 的罩 3D 与回旋涡旋件 4 的端板 4A 的间隙 31 对面密封件 23 供给。

[0117] 于是,本实施例中,将回旋涡旋件侧导电刷 24A 的滑动部,设置在比回旋涡旋件 4 的端板 4A 靠图 6 中右侧的背面一侧(回旋涡旋件侧冷却风通路 21)。即,如作为图 7 的 D-D 截面图的图 8 所示,在设置于回旋涡旋件 4 的端板 4A 的背面一侧的背面板 4E 上设置滑动板 27。使在滑动板 27 产生的磨损粉末在端板 4A 的背面一侧在通过回旋涡旋件侧冷却风通路 21A 的冷却风的作用下飞散。由此,能够减少刷磨损粉末侵入面密封件 23。

[0118] 此外,本发明的变形例 1 中,将回旋涡旋件侧导电刷 24A 的滑动部,设置在侧面侧冷却风通路的比图 9 所示的固定涡旋件 3 的端板 3A 的中心线靠下游一侧,并且比回旋涡旋件 4 的端板 4A 的中心线 C 也靠下游一侧的位置。由此,冷却风向一个方向流动,不会发生逆流,所以能够减少刷磨损粉末侵入面密封件 23。

[0119] 此外,本发明的变形例 2 中,如图 10、11 所示,将回旋涡旋件侧导电刷 24A 的滑动部设置在比固定涡旋件 3 和回旋涡旋件 4 靠下游侧(比固定涡旋件侧冷却风通路 20、回旋涡旋件侧冷却风通路 21、侧面侧冷却风通路汇流的面靠下游侧)的位置。由此,冷却风向一个方向流动,不会发生逆流,所以磨损粉末在冷却风的作用下飞散,不会进入压缩机内部,能够减少刷磨损粉末侵入面密封件 23。

[0120] 此外,本发明的变形例 3 中,将回旋涡旋件侧导电刷 24A 的滑动部,如图 12 中 A 面所示设置在风扇通道 16 内的比连接固定涡旋件 3 的支承部 3C 和壳体 2 的凸缘面更靠冷却风下游侧的位置,或者,设置在固定涡旋件侧冷却风通路 20 内。由此,刷磨损粉末在固定涡旋件侧冷却风通路 20 内飞散,能够防止其侵入回旋涡旋件侧冷却风通路 21,减少刷磨损粉末侵入面密封件 23。

[0121] 在本实施例、变形例 1-3 的情况下,均能够减少从回旋涡旋件侧导电刷 24A 的滑动面产生的磨损粉末侵入面密封件 23,同时,由于回旋涡旋件侧导电刷 24A 与滑动板 27 的滑动面设置在冷却风通路内,还能够将滑动产生的摩擦热有效地冷却。另一方面,只要不是对面密封件 23 供给冷却风的位置,就能够减少从回旋涡旋件侧导电刷 24A 的滑动面产生的磨损粉末侵入面密封件 23,所以回旋涡旋件侧导电刷 24A 的滑动面不一定要设置在冷却风通路内。例如,也可以在比冷却翅片罩 19 更远离固定涡旋件 2 的位置(冷却风通路外)设置回旋涡旋件侧导电刷 24A 的滑动面。该情况下,由于没有对回旋涡旋件侧导电刷 24A 的滑动面供给冷却风,即使冷却风在冷却风通路内逆流,从回旋涡旋件侧导电刷 24A 的滑动面产生的磨损粉末也不会侵入面密封件 23。此外,如果将回旋涡旋件侧导电刷 24A 自身配置在冷却风通路内,能够将滑动产生的摩擦热有效地冷却。

[0122] 此处,使用图 13,说明设置驱动轴侧导电刷 24B 的滑动面的位置。

[0123] 本实施例中,将使驱动轴 8 与壳体 2 成为相同电位的驱动轴侧导电刷 24B 的滑动面,配置在除了对面密封件 23 供给由冷却风扇 28 产生的冷却风的位置以外的位置。例如,如图 13 所示,在形成于驱动轴 8、壳体 2 和可旋转地支承驱动轴 8 的多个轴承 29、30 之间的密闭空间中,设置驱动轴侧导电刷 24B 的滑动面。由此,能够防止磨损粉末向外部飞散,防止磨损粉末从冷却风吸入口被吸引到风扇通道 16,侵入回旋涡旋件 4 的端板面的面密封件 23。

[0124] 此处,在对轴承 29、30 进行润滑脂润滑的情况下,在轴承 29、30 设置有防止润滑脂泄漏的油封(oil seal)。在维护时等将压缩机本体 1 竖起(使驱动轴 8 沿铅垂方向)的情况下,蓄积在形成于驱动轴 8、壳体 2 和多个轴承 29、30 之间的密闭空间中的因驱动轴侧导电刷 24B 的滑动而产生的磨损粉末向着轴承 29、30 移动,在维护后重新运转时可能从设置于轴承 29、30 的油封与壳体 2、驱动轴 8 间的间隙侵入轴承 29、30,使轴承 29、30 的寿命显著降低。因此,可以设置驱动轴侧导电刷 24B 的磨损粉末除去用的维护口,用于在维护时从形成在与可旋转地支承驱动轴 8 的多个轴承 29、30 之间的密闭空间中除去磨损粉末。由此,在维护压缩机本体 1 时,只要打开维护口从维护口除去磨损粉末,就能够抑制轴承 29、

30 的寿命降低。此外,通过在压缩机本体 1 运转时堵塞维护口,使被驱动轴 8、壳体 2 和多个轴承 29、30 包围的空间成为密闭空间,能够防止由冷却风扇 23 产生的冷却风使磨损粉末侵入面密封件 23,同时能够防止回旋轴承 11 的白层剥落。

[0125] 维护口的形状为孔形,在压缩机本体运转时例如用橡胶盖等堵塞。此外,也可以在孔中安装螺母,用螺栓等堵塞。另外用能够开关的门等构成维护口,如果使开口部较大则磨损粉末除去的作业会更加容易。

[0126] 进而,安装在壳体 2 上、用于保持驱动轴侧导电刷 24B 的保持件 25B,位于冷却风吸入口附近,位于冷却风能够被供给到的位置,所以由驱动轴侧导电刷 24B 与驱动轴 8 的滑动而产生的摩擦热,能够通过保持件 25B 冷却。

[0127] 根据以上所述,在现有技术以上的高旋转、高负载的压缩机运转中,也能够通过回旋涡旋件侧导电刷 24A、驱动轴侧导电刷 24B 防止回旋涡旋件 4 和驱动轴 8 带电,在防止回旋轴承 11 的白层剥落的同时,确保面密封件 23 的可靠性。此外无需较大地改变本体外径尺寸,就能够形成提高回旋轴承 11 的可靠性的结构。

[0128] 以上说明的实施例都只是表示实施本发明时的具体化的一例,并不限定地解释本发明的技术范围。即,本发明只要不脱离其技术思想、或者其主要特征,就能够以各种形式实施。

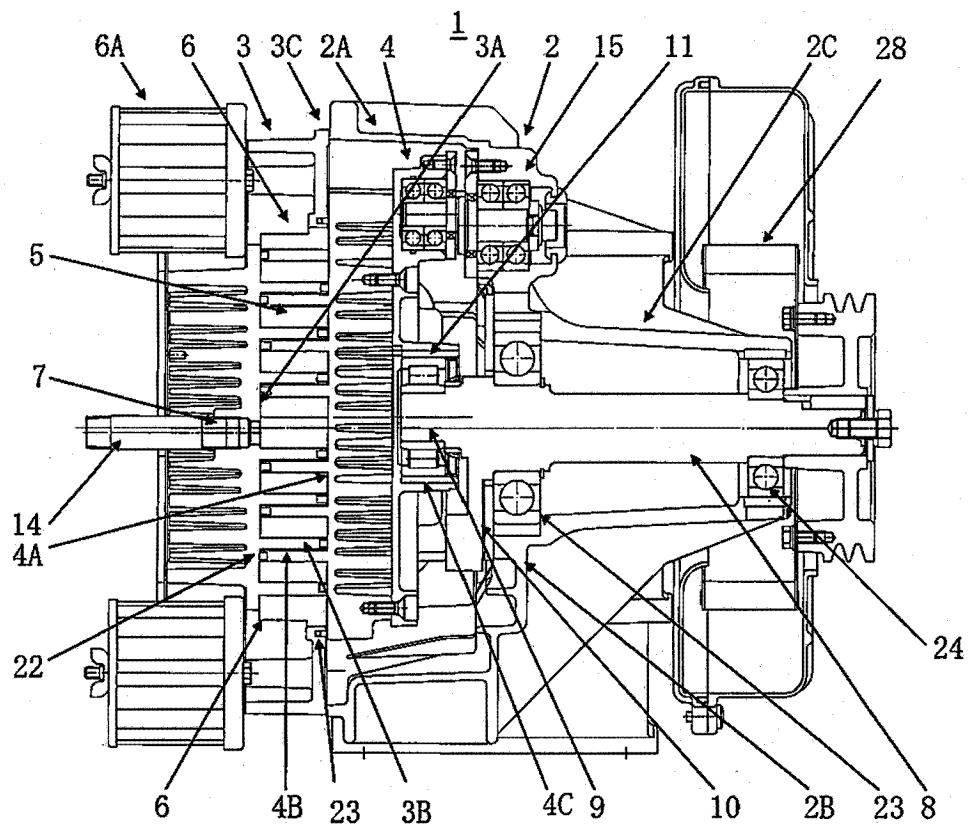


图 1

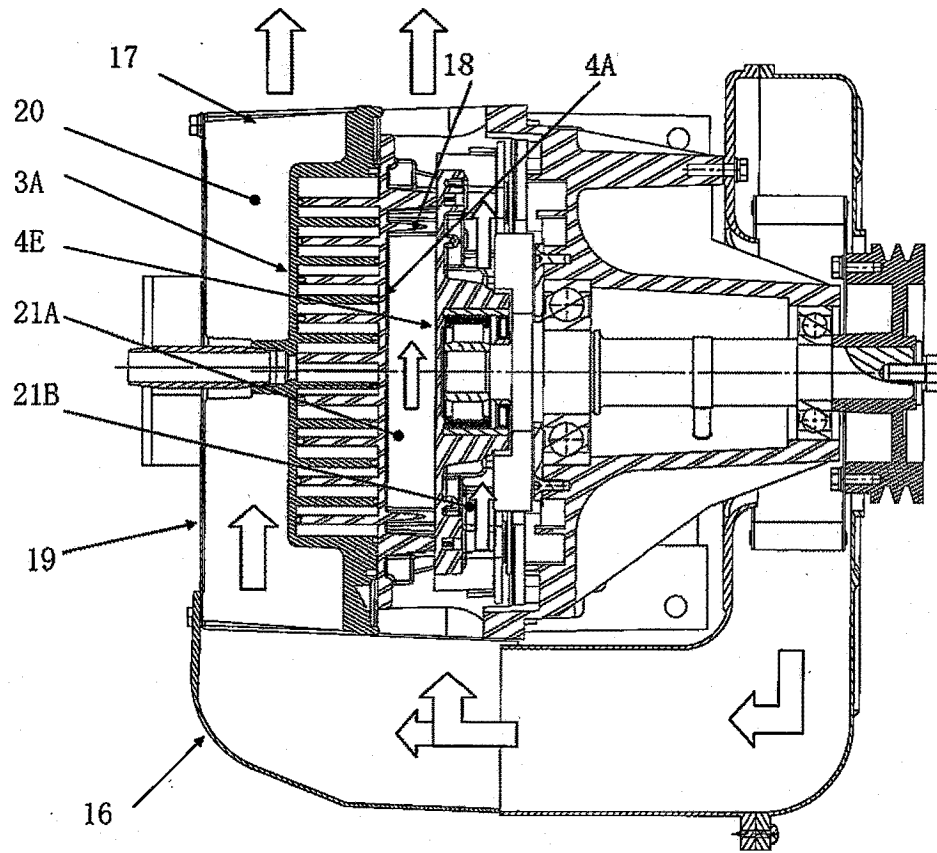


图 2

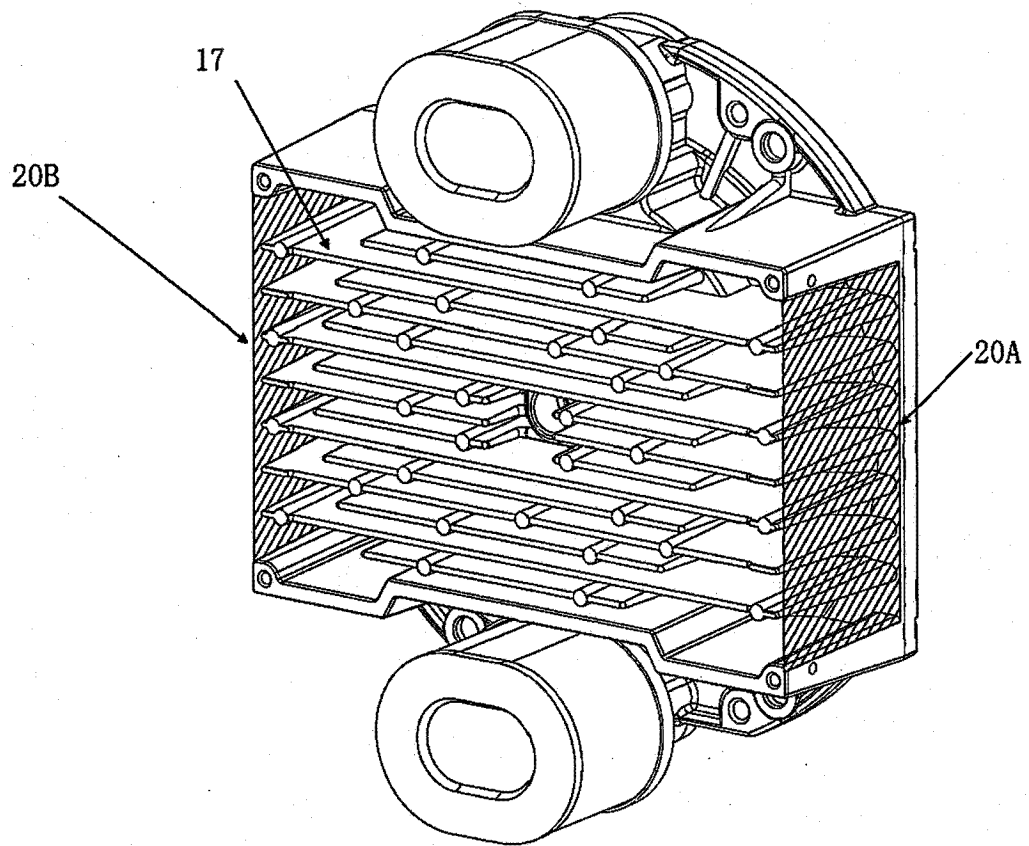


图 3

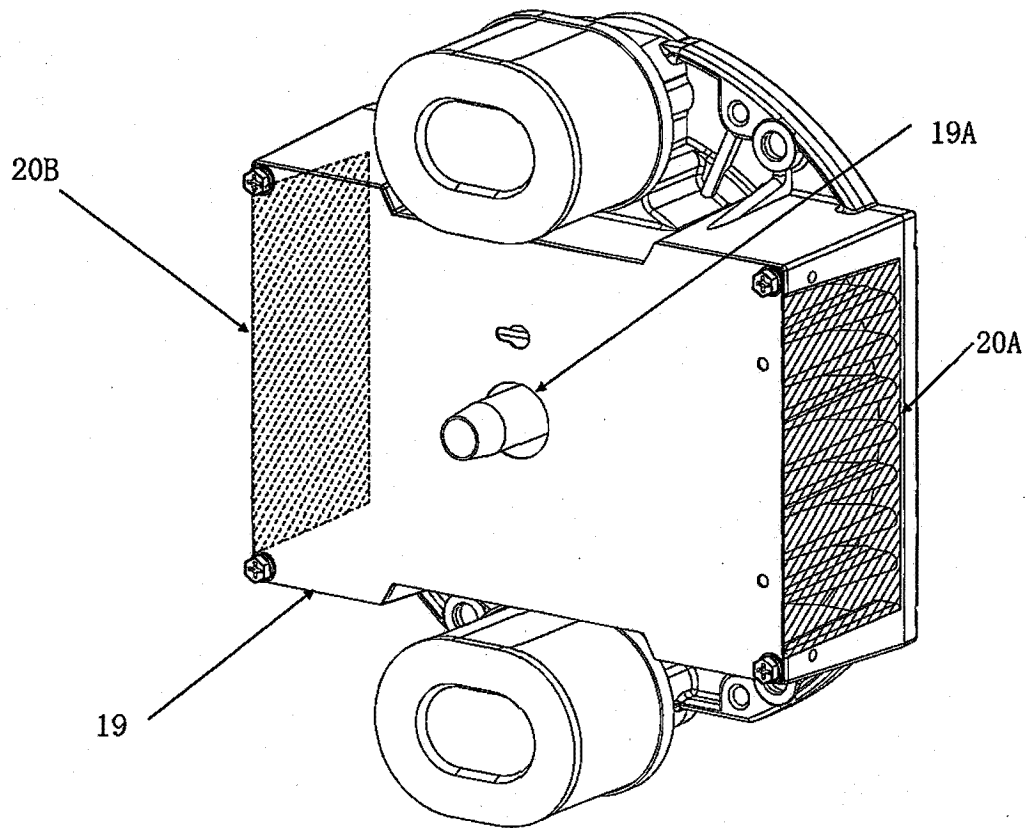


图 4

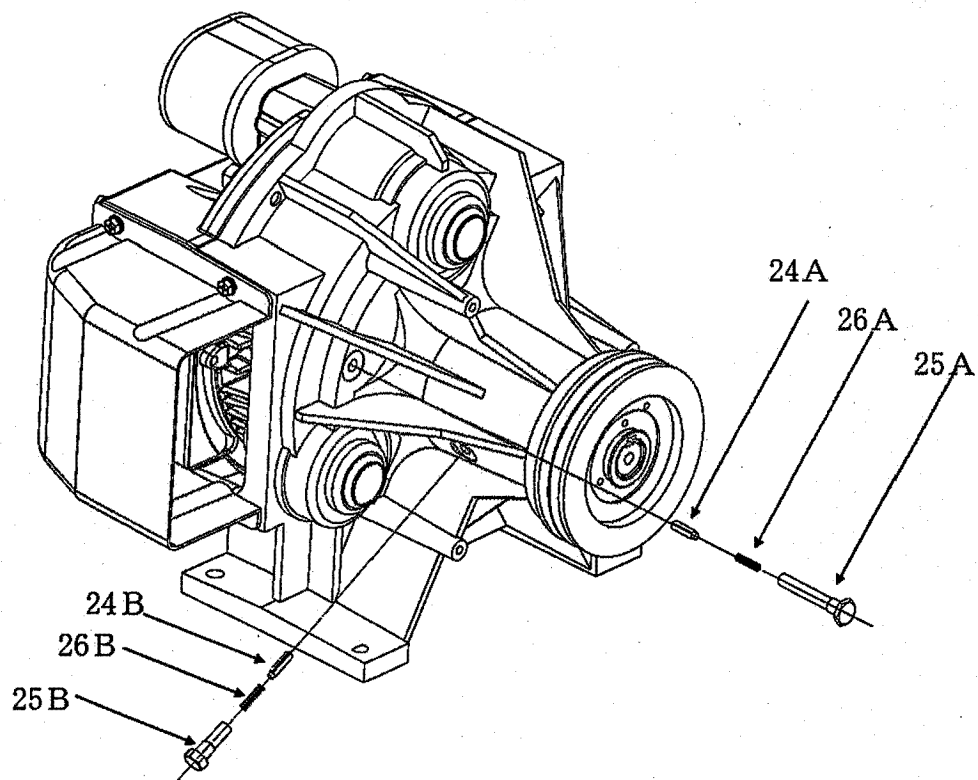


图 5

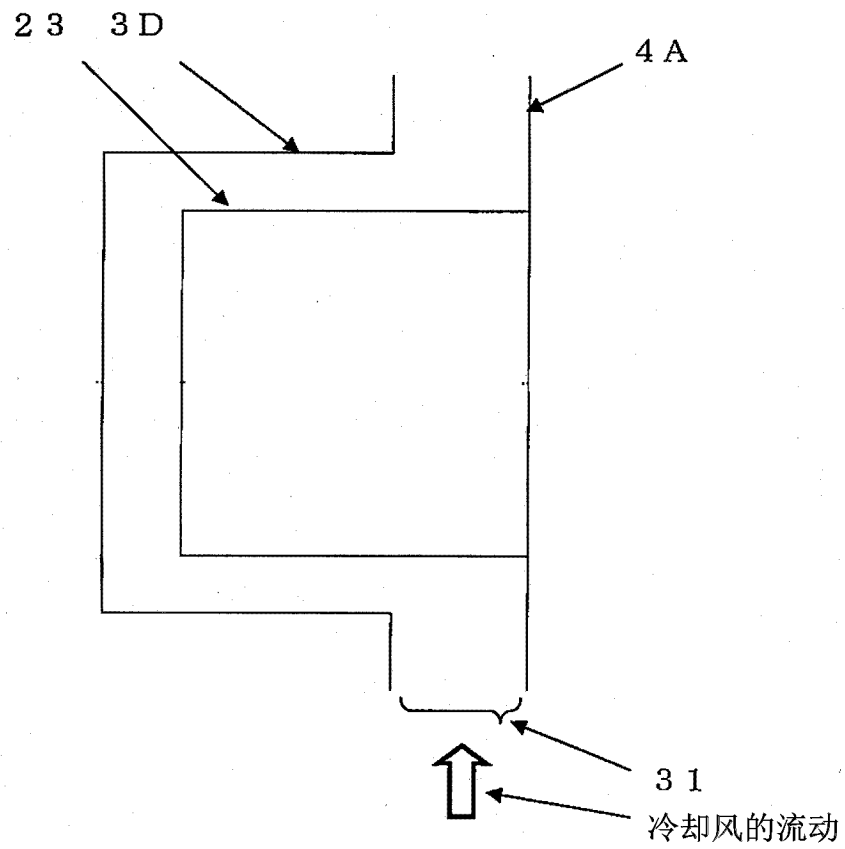


图 6

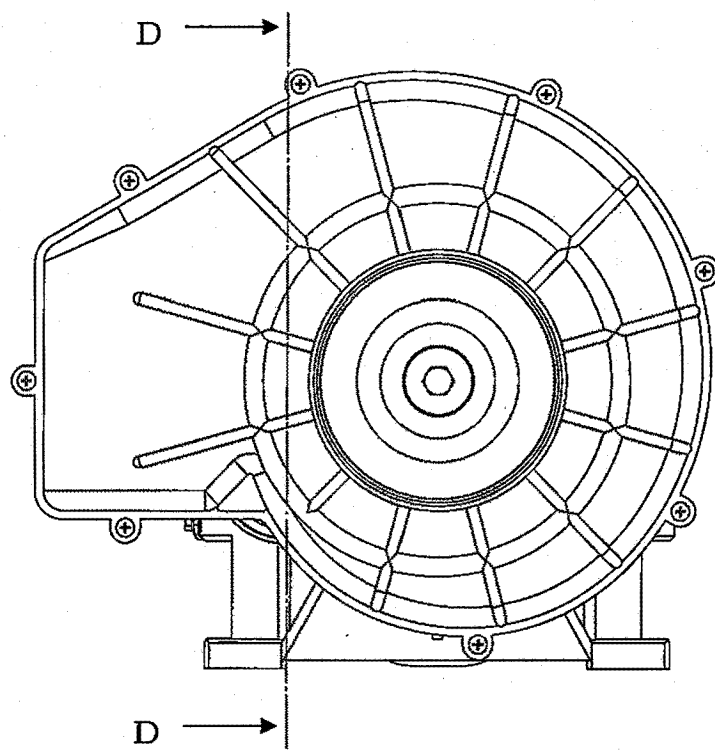


图 7

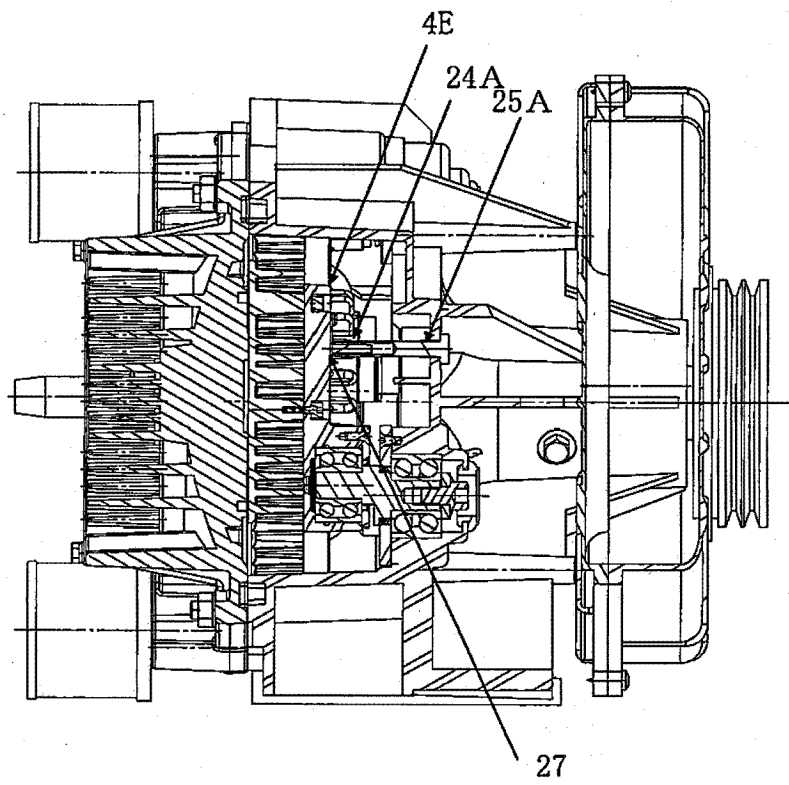


图 8

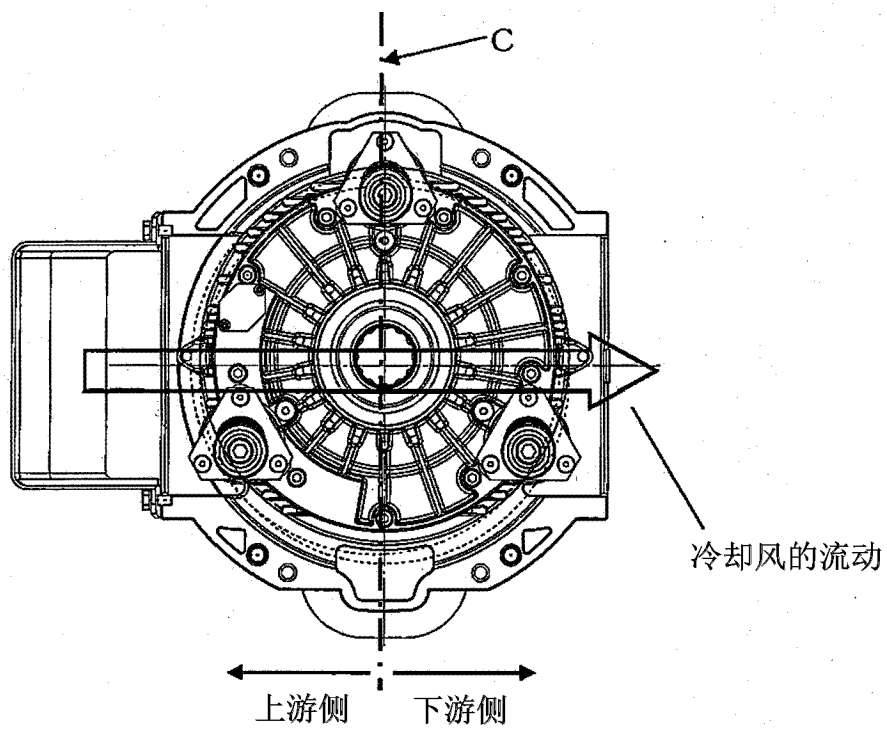


图 9

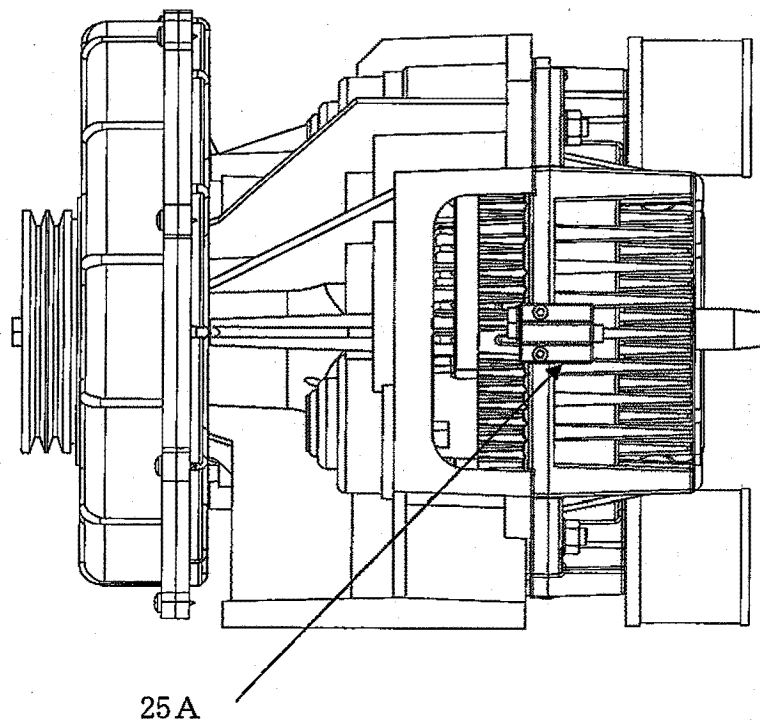


图 10

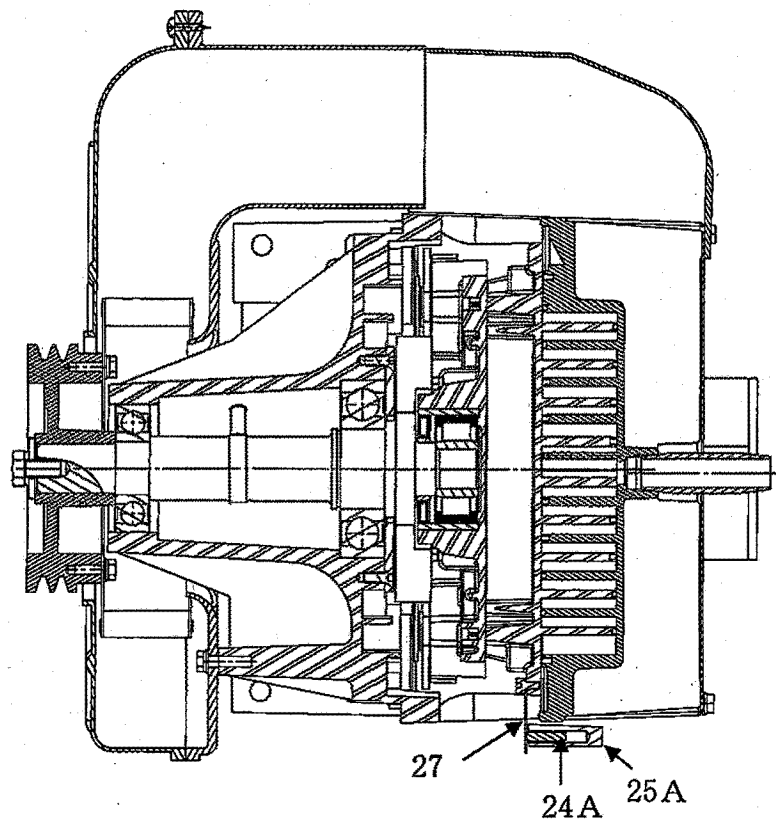


图 11

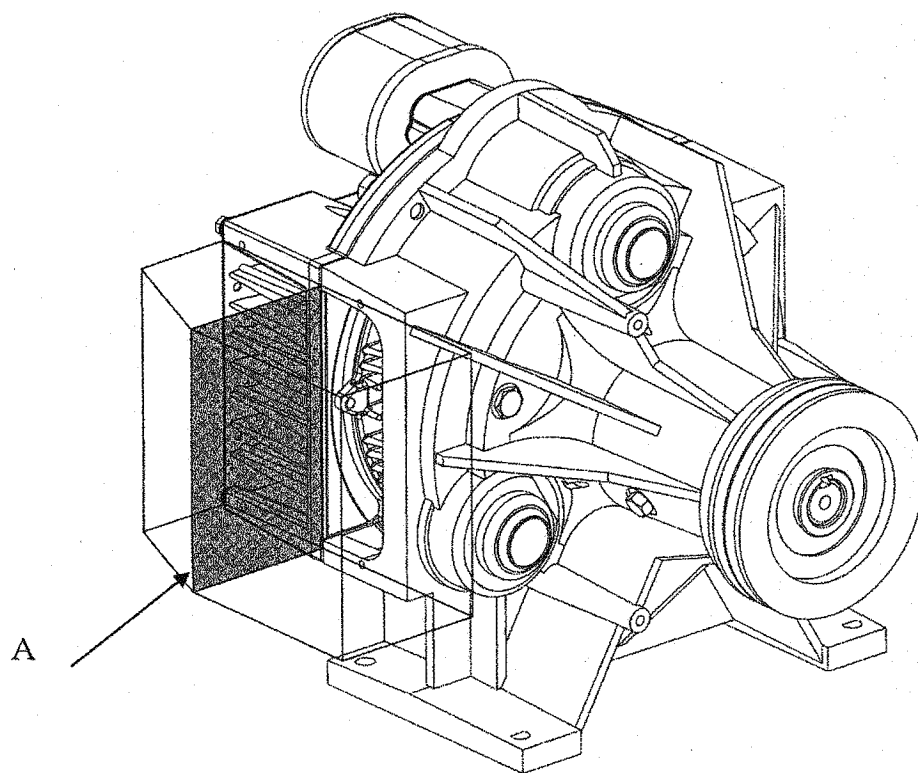


图 12

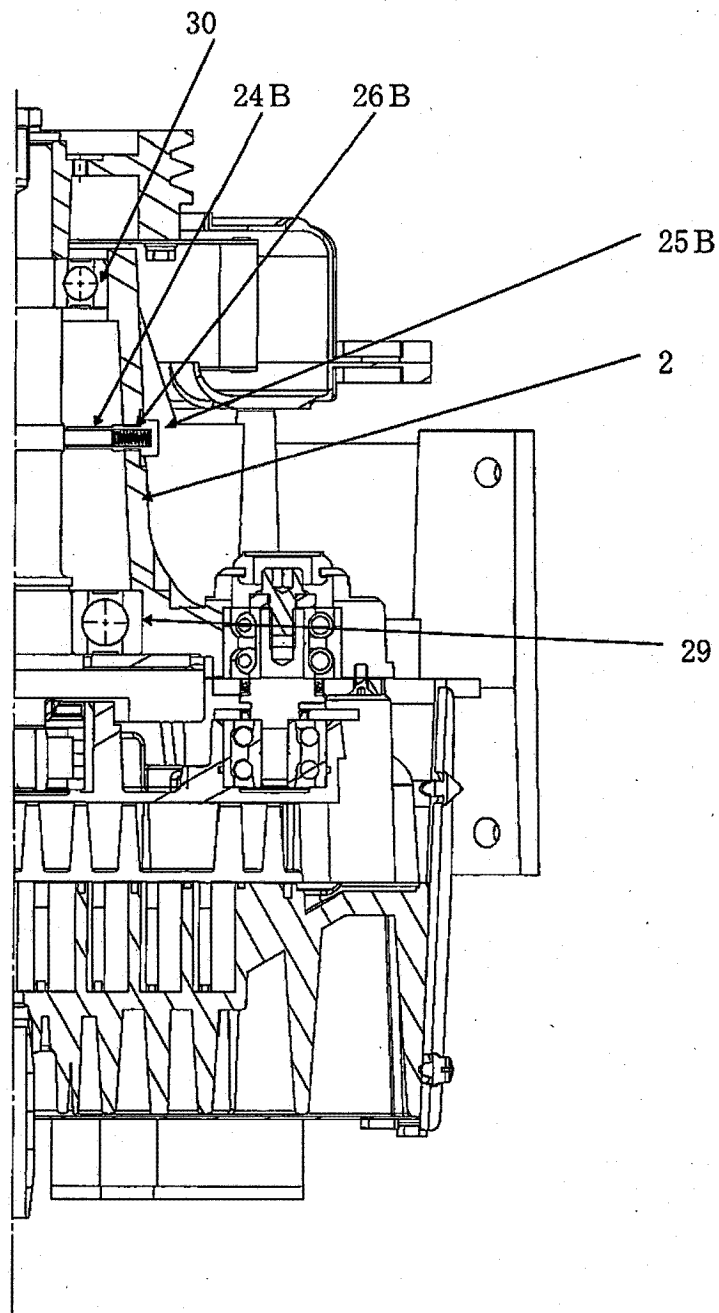


图 13