



(10)授权公告号 CN 104989640 B

(45)授权公告日 2017.07.14

(21)申请号 201510303615.6

(22)申请日 2012.01.19

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104989640 A

(43)申请公布日 2015.10.21

(30)优先权数据

2011-129775 2011.06.10 JP

(62)分案原申请数据

201210017873.4 2012.01.19

(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 11322

代理人 龙淳 牛孝灵

(51)Int.Cl.

F04C 18/02(2006.01)

F04C 29/04(2006.01)

审查员 孙威

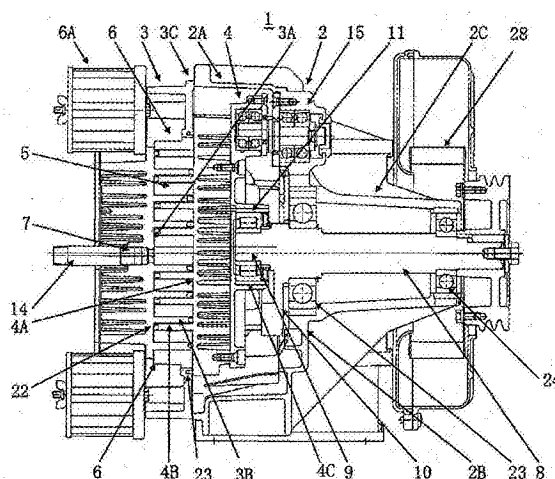
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(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;

安装在所述壳体上的具有端板和设置在该端板上的卷体部的固定涡旋件;

与所述固定涡旋件相对地设置,具有设置在端板的正面的卷体部和设置在所述端板的背面的背面板,并且能够相对所述壳体回旋的回旋涡旋件;

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;和

设置于所述驱动轴,对所述固定涡旋件和所述回旋涡旋件供给冷却风的冷却风扇,

在设置于所述固定涡旋件的卷体部与设置于所述回旋涡旋件的卷体部之间形成了压缩室,

所述涡旋式流体机械的特征在于,包括:

通过使所述背面板与所述壳体电导通而使所述回旋涡旋件与所述壳体电导通的导通单元。

2. 如权利要求1所述的涡旋式流体机械,其特征在于:

所述导通单元配置在因所述导通单元的滑动而产生的磨损粉末不向所述压缩室供给的位置。

3. 如权利要求2所述的涡旋式流体机械,其特征在于:

包括形成在所述回旋涡旋件和所述固定涡旋件的外侧,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。

4. 如权利要求3所述的涡旋式流体机械,其特征在于:

包括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。

5. 如权利要求4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所述背面板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。

6. 如权利要求5所述的涡旋式流体机械,其特征在于:

所述导通单元配置在所述回旋涡旋件侧冷却风通路中。

7. 如权利要求5所述的涡旋式流体机械,其特征在于:

所述导通单元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。

8. 如权利要求5所述的涡旋式流体机械,其特征在于:

所述导通单元配置在所述风扇通道的比安装在所述固定涡旋件上的所述壳体的凸缘面靠下游侧的位置,或者配置在所述固定涡旋件侧冷却风通路中。

9. 如权利要求5所述的涡旋式流体机械,其特征在于:

所述导通单元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。

10. 如权利要求4所述的涡旋式流体机械,其特征在于:

所述导通单元配置在所述冷却风通路外。

11. 如权利要求1所述的涡旋式流体机械,其特征在于:

在所述导通单元与安装在所述回旋涡旋件的所述背面板上的滑动板之间具有滑动面。

12. 如权利要求1所述的涡旋式流体机械,其特征在于:

包括使所述壳体与所述驱动轴电导通的驱动轴侧导通单元。

涡旋式流体机械

[0001] (本申请是申请日为2012年1月19日、申请号为201210017873.4的同名发明专利申请的分案申请)

技术领域

[0002] 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

[0003] 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。

[0004] 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。

[0005] 专利文献1:日本专利第3866925号公报

[0006] 专利文献2:日本专利第3205474号公报

发明内容

[0007] 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。

[0008] 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。

[0009] 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。

[0010] 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。

[0011] 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

[0012] 图1是本发明的实施例中的压缩机的铅垂截面图。

[0013] 图2是本发明的实施例中的压缩机的水平截面图。

[0014] 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。

[0015] 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。

[0016] 图5是本发明的实施例中的导电刷结构的向视图。

[0017] 图6是图2的面密封件周边的放大图。

[0018] 图7是本发明的实施例中的涡旋式压缩机背视图。

[0019] 图8是图7的D-D截面图。

[0020] 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。

[0021] 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。

[0022] 图11是图10的压缩机的水平截面图。

[0023] 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。

[0024] 图13是本发明的实施例中在驱动轴上设置刷的截面图。

[0025] 附图标记说明

[0026] 1 压缩机本体

[0027] 2 壳体

[0028] 2A 筒部

[0029] 2B 底部

[0030] 2C 轴承安装部

[0031] 3 固定涡旋件(涡旋部件)

[0032] 3A 端板

[0033] 3B 卷体部

[0034] 3C 支承部

[0035] 4 回旋涡旋件(涡旋部件)

[0036] 4A 端板

[0037] 4B 卷体部

[0038] 4C 毂部

[0039]	4E	背面板
[0040]	5	压缩室
[0041]	6	吸入口
[0042]	6A	吸气过滤器
[0043]	7	喷出口
[0044]	8	驱动轴
[0045]	9	曲轴部
[0046]	10	平衡块
[0047]	11	回旋轴承
[0048]	14	喷出配管
[0049]	15	自转防止机构
[0050]	16	风扇通道
[0051]	17	固定冷却翅片
[0052]	18	回旋冷却翅片
[0053]	19	冷却翅片罩
[0054]	20	固定涡旋件侧冷却风通路
[0055]	20A	固定涡旋件侧流入口
[0056]	20B	固定涡旋件侧流出口
[0057]	21A	冷却翅片侧冷却风通路
[0058]	21B	背面板侧冷却风通路
[0059]	22	顶端密封件 (tip seal)
[0060]	23	面密封件
[0061]	24A	回旋涡旋件侧导电刷
[0062]	24B	驱动轴侧导电刷
[0063]	25A	回旋涡旋件侧保持件 (holder)
[0064]	25B	驱动轴侧保持件
[0065]	26A	回旋涡旋件侧弹簧
[0066]	26B	驱动轴侧弹簧
[0067]	27	滑动板
[0068]	28	冷却风扇
[0069]	29, 30	轴承
[0070]	31	间隙

具体实施方式

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] 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)。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 顶端密封件22和面密封件23均使用耐热性的树脂。

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] 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。

[0085] 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的轂部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,设置有助于使回旋涡旋件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。

[0086] 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的轂部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。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 回旋轴承11配设在回旋涡旋件4的轂部4C与曲轴部9之间。回旋轴承11的内轮与轴嵌合,滚子和外轮在组合的状态下与轂部4C嵌合。回旋轴承11将回旋涡旋件4的轂部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。

[0090] 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。

[0091] 此处,使用图2说明由冷却风扇28产生的冷却风的流动。

[0092] 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。

[0093] 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。

[0094] 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中通过。而回旋涡旋件侧冷却风通路在分支到由端板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。

[0095] 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。

[0096] 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。

[0097] 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。

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] 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)。

[0101] 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。

[0102] 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。

[0103] 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。

[0104] 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。

[0105] 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嵌合的滚子和外轮为相同电位。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。

[0106] 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。

[0107] 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。

[0108] 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。

[0109] 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。

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] 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。

[0113] 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。

[0114] 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)。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。

[0115] 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。

[0116] 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、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。

[0117] 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,减少刷磨损粉末侵入面密封件23。

[0118] 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。

[0119] 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。

[0120] 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。

[0121] 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。

[0122] 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。

[0123] 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。

[0124] 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。

[0125] 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。

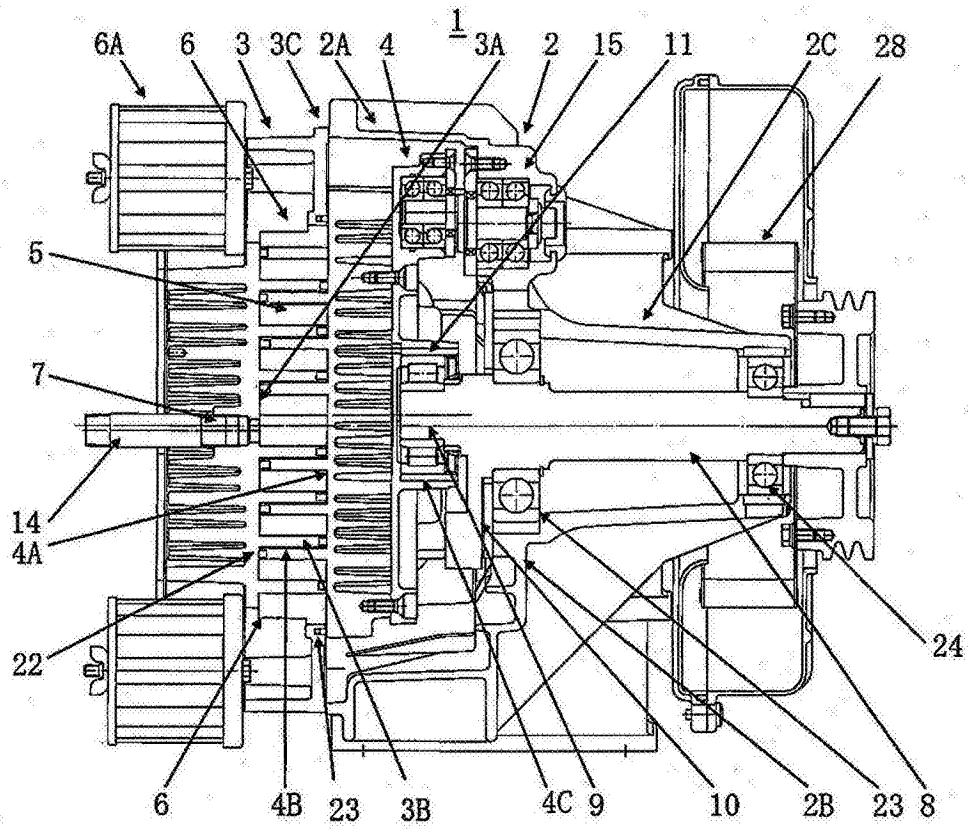


图1

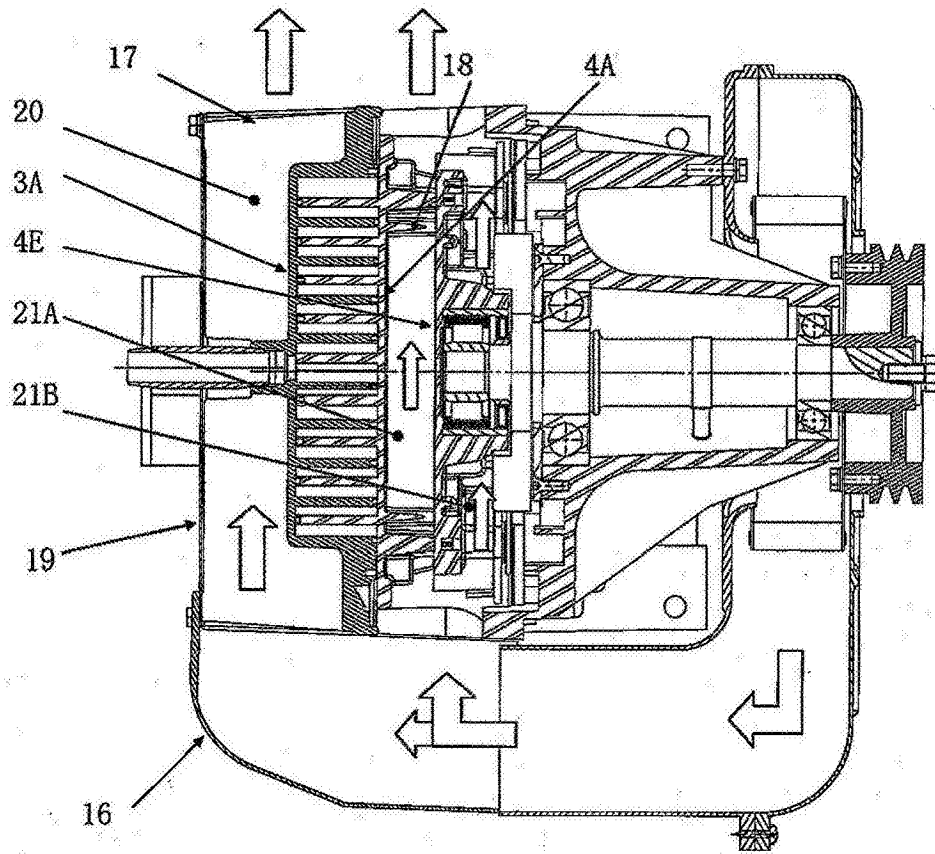


图2

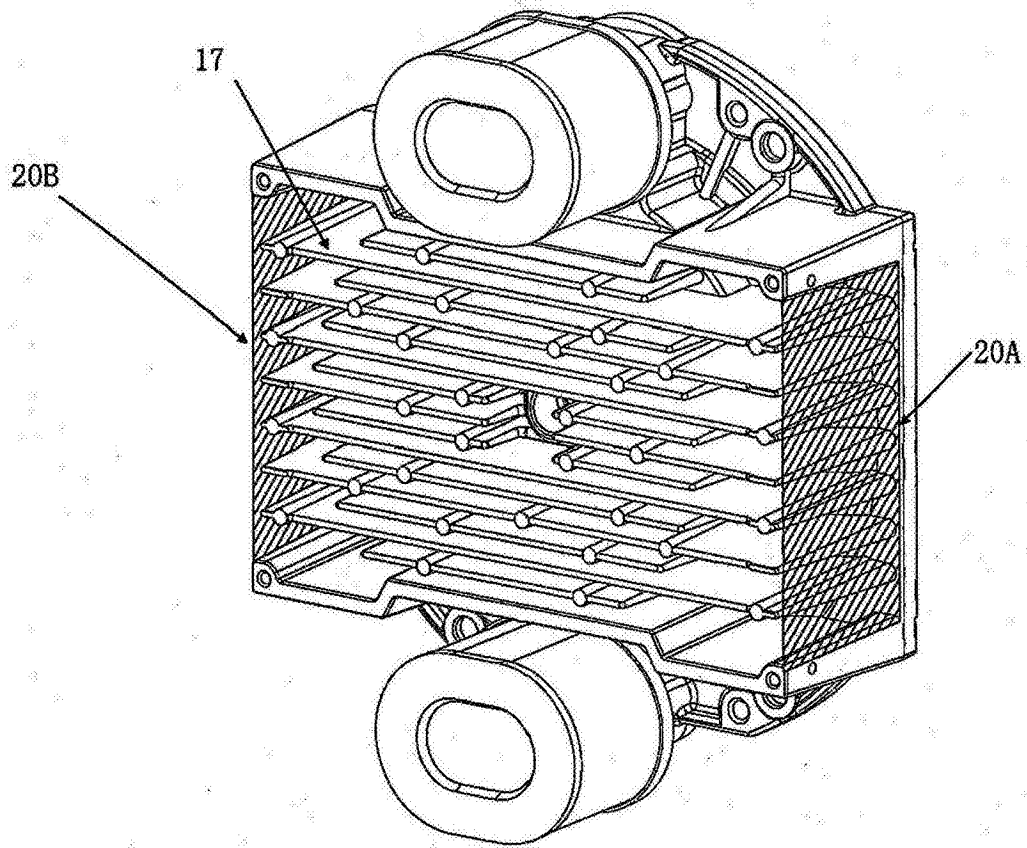


图3

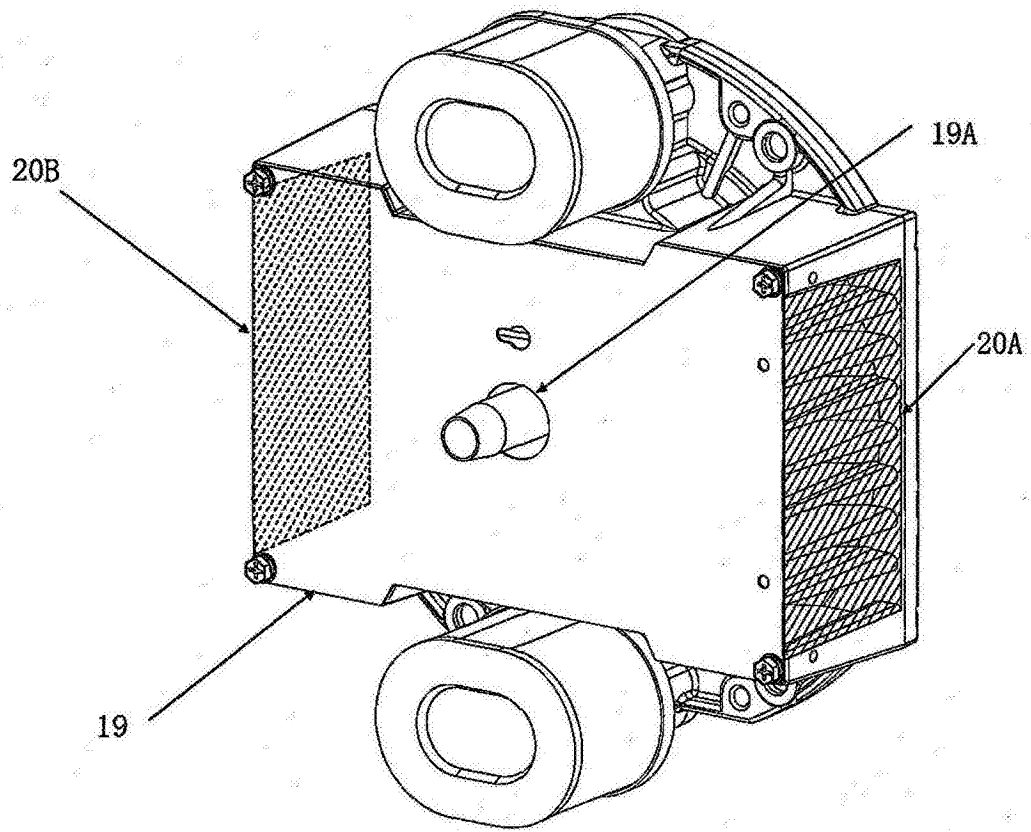


图4

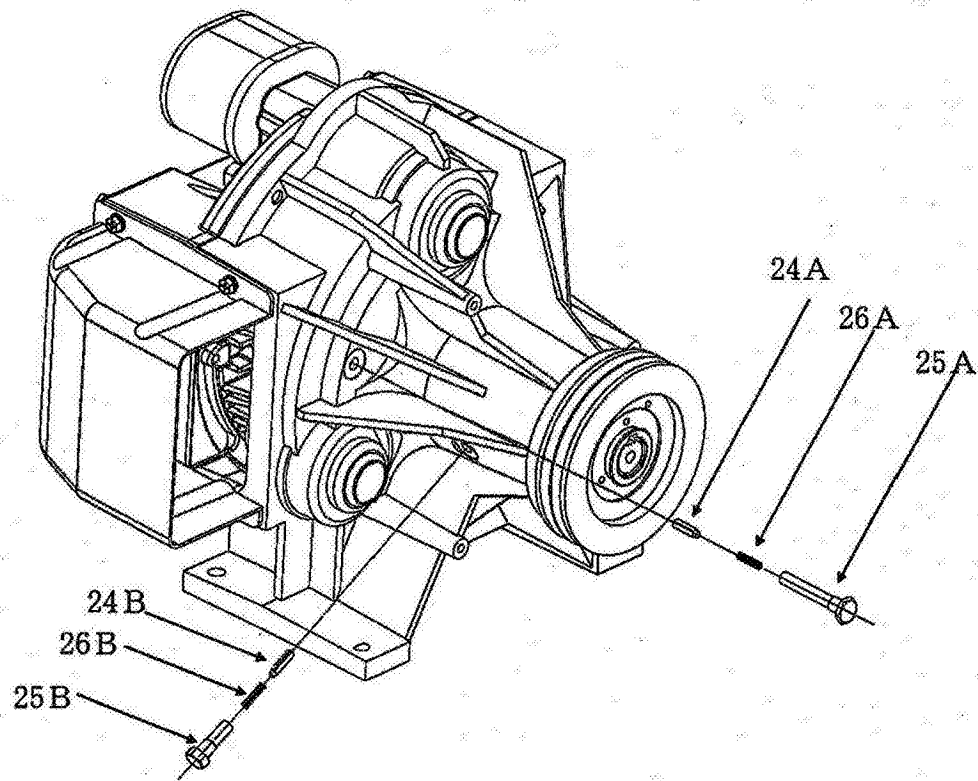


图5

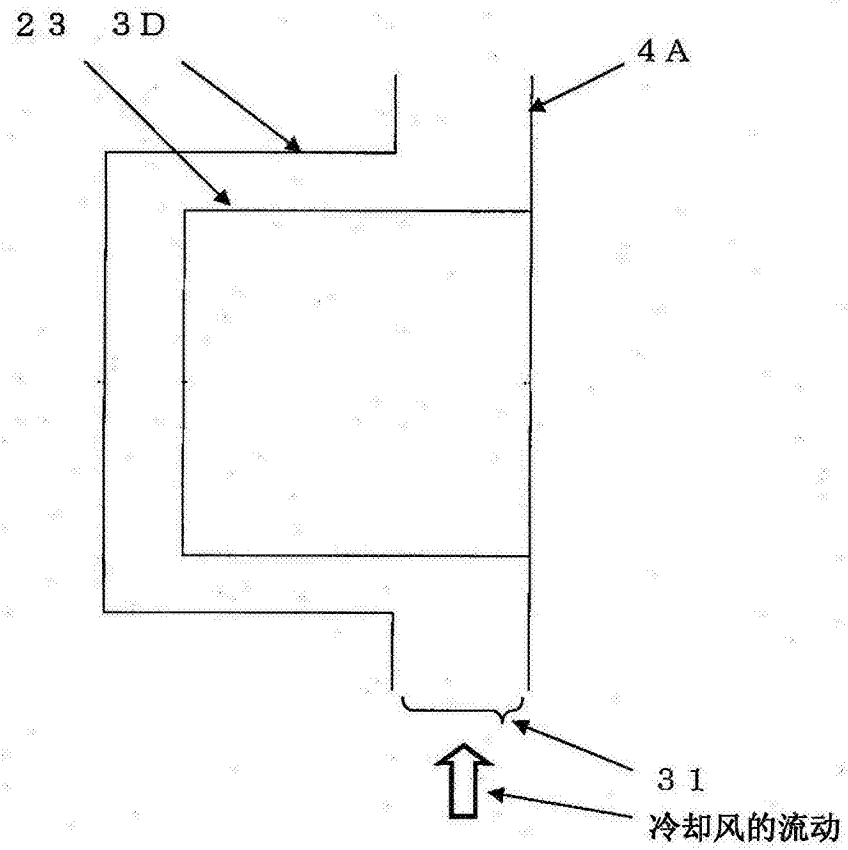


图6

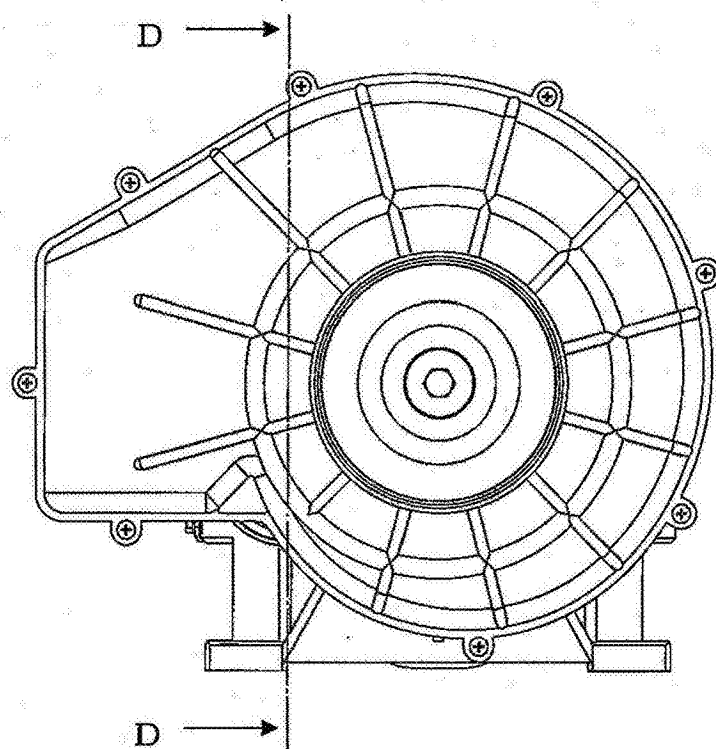


图7

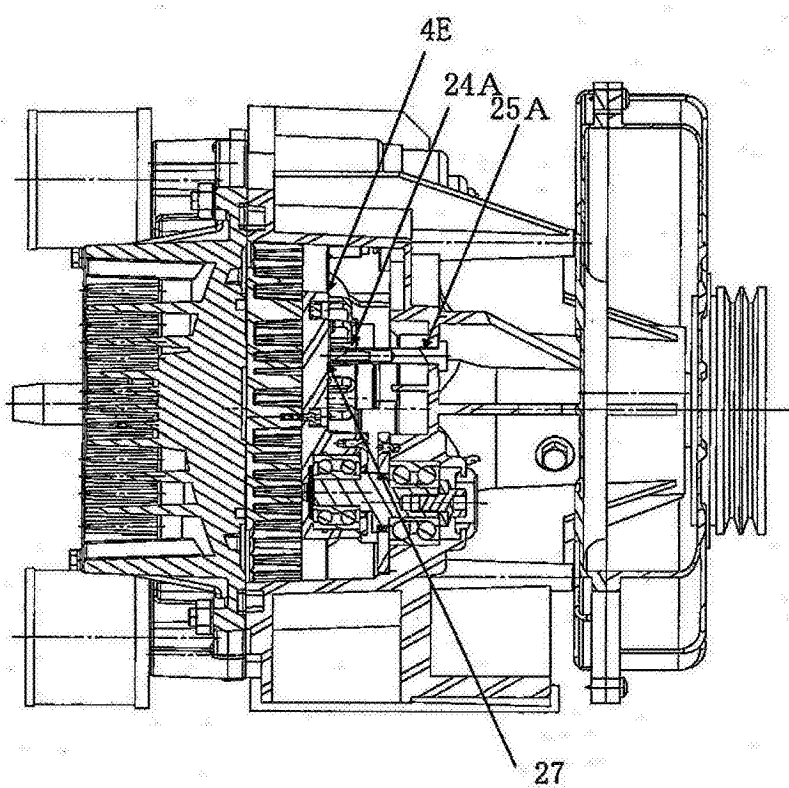


图8

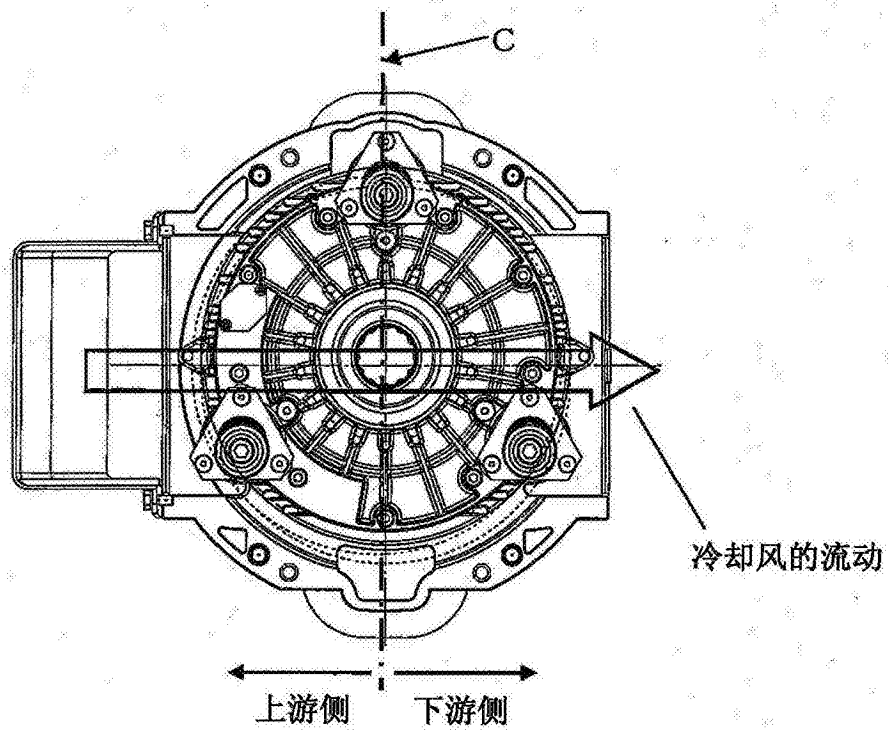


图9

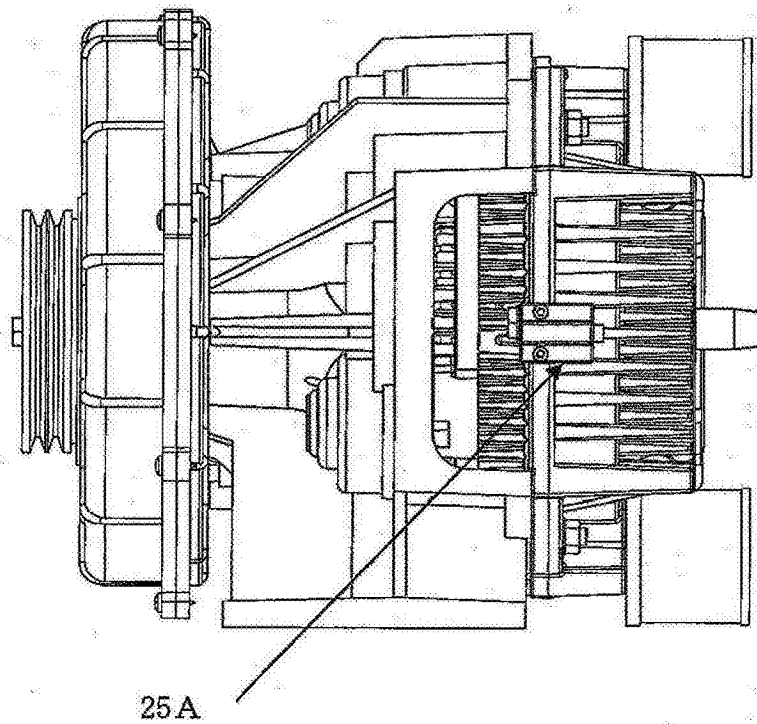


图10

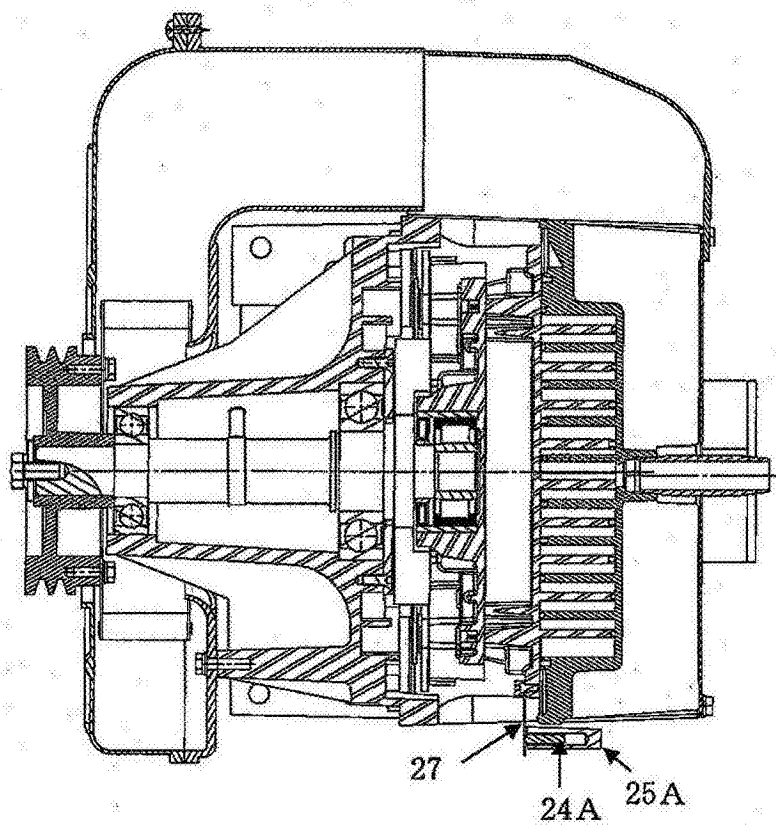


图11

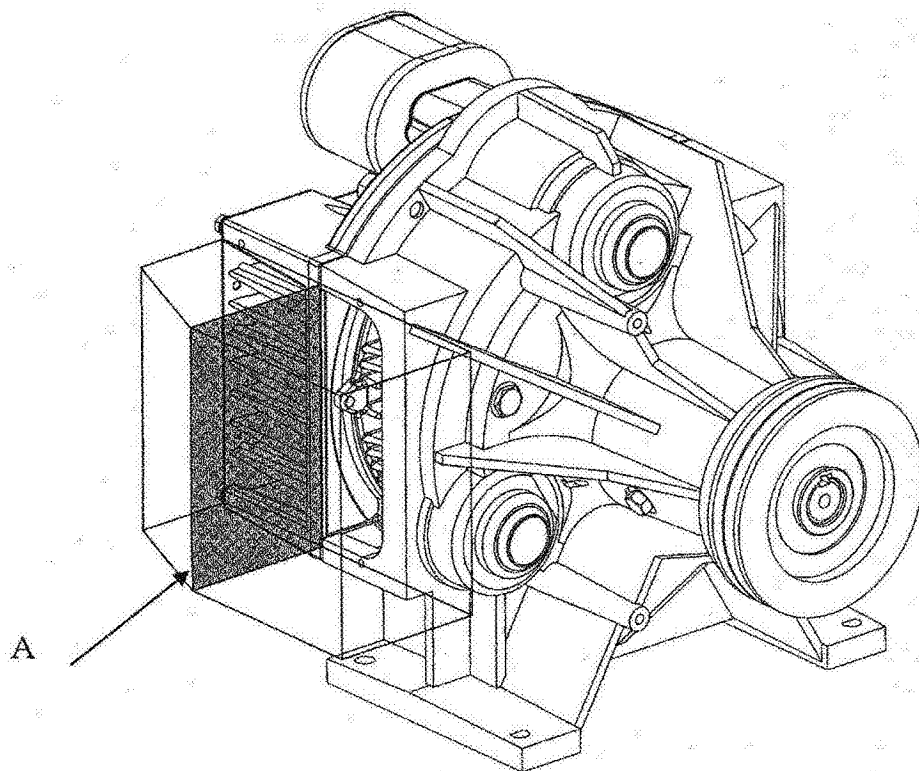


图12

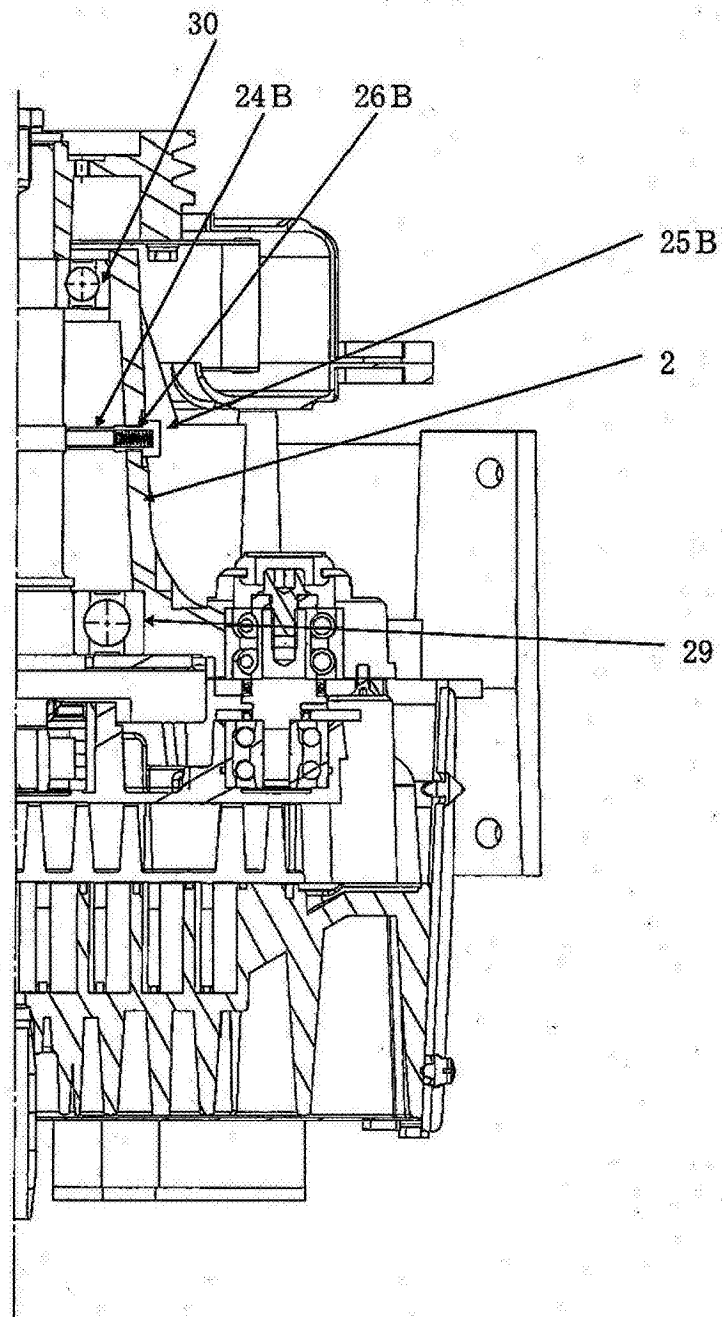


图13