



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106922163 B

(45)授权公告日 2019.03.26

(21)申请号 201480083463.7

横山哲英 新宫启介

(22)申请日 2014.11.25

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106922163 A

代理人 朱龙

(43)申请公布日 2017.07.04

(51)Int.Cl.

F04C 29/02(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

F04B 39/04(2006.01)

2017.05.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/081007 2014.11.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/084121 JA 2016.06.02

(73)专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

审查员 蒋营营

(72)发明人 下地美保子 长泽宏树 辰巳胜俊

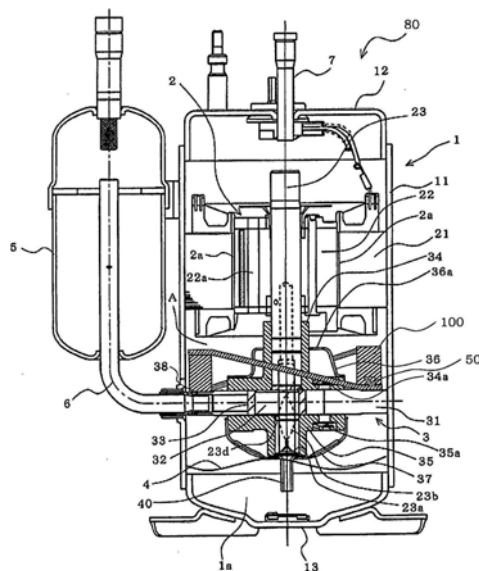
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

压缩机

(57)摘要

本发明的压缩机具备:密闭容器,其在底部具有储存润滑油的油储存部;电动机部,其具有设置在密闭容器内的定子以及配置在定子的内侧并连接驱动轴的转子;压缩机构部,其设置在密闭容器内,连接于驱动轴并将制冷剂进行压缩;和环状的油分离板,其在密闭容器内设置在电动机部与压缩机构部之间,油分离板具有:多个倾斜部,所述倾斜部相对驱动轴的轴向倾斜;以及多个竖立设置部,所述竖立设置部的上端连接于倾斜部的上端,所述竖立设置部的下端连接于与该倾斜部不同的倾斜部的下端。



1. 一种压缩机,具备:

密闭容器,其在底部具有储存润滑油的油储存部;

电动机部,其具有设置在所述密闭容器内的定子、以及配置在所述定子的内侧并连接驱动轴的转子;以及

压缩机构部,其设置在所述密闭容器内,连接于所述驱动轴,并将制冷剂进行压缩,其中,

所述压缩机具备环状的油分离板,其在所述密闭容器内设置在所述电动机部与所述压缩机构部之间,

所述油分离板具有:

第1倾斜部,所述第1倾斜部相对所述驱动轴的轴向倾斜;

第2倾斜部,所述第2倾斜部相对所述驱动轴的轴向倾斜;

第1竖立设置部,其上端连接于所述第1倾斜部的上端,其下端连接于所述第2倾斜部的下端;以及

第2竖立设置部,其上端连接于所述第2倾斜部的上端,其下端连接于所述第1倾斜部的下端。

2. 根据权利要求1所述的压缩机,其中,

所述油分离板被配置成包围所述驱动轴,

所述第1倾斜部以及所述第2倾斜部沿所述驱动轴的旋转方向倾斜。

3. 根据权利要求1所述的压缩机,其中,

所述压缩机构部具有设置在所述密闭容器内的气缸以及连接于所述驱动轴并在所述气缸内旋转的活塞,

所述油分离板还具有:

具有平坦面的第1平坦部,其设在所述第1倾斜部的下端与所述第2竖立设置部的下端的连接位置;和

具有平坦面的第2平坦部,其设在所述第2倾斜部的下端与所述第1竖立设置部的下端的连接位置,

所述第1平坦部和所述第2平坦部被固定在所述气缸上,

在所述第1平坦部和所述第2平坦部分别形成有回油孔,

在所述气缸形成有连通所述油分离板侧和所述油储存部侧的贯通孔。

4. 根据权利要求1~3中的任意一项所述的压缩机,其中,

在所述第1竖立设置部和所述第2竖立设置部分别形成有贯通孔。

5. 根据权利要求1~3中的任意一项所述的压缩机,其中,

在所述第1竖立设置部和所述第2竖立设置部分别形成有缺口。

6. 根据权利要求1~3中的任意一项所述的压缩机,其中,

所述第1竖立设置部倾斜成使其与所述第1倾斜部的上端之间形成的角度成为锐角,

所述第2竖立设置部倾斜成使其与所述第2倾斜部的上端之间形成的角度成为锐角。

7. 根据权利要求3所述的压缩机,其中,

所述油分离板将所述第1倾斜部、所述第2倾斜部、所述第1竖立设置部、所述第2竖立设置部、所述第1平坦部和所述第2平坦部一体形成。

8. 根据权利要求3所述的压缩机,其中,
所述油分离板包括:

第1部件,所述第1部件具有所述第1倾斜部、所述第2倾斜部、所述第1竖立设置部、所述第2竖立设置部、所述第1平坦部和所述第2平坦部中的任意部分;以及

第2部件,所述第2部件具有所述第1倾斜部、所述第2倾斜部、所述第1竖立设置部、所述第2竖立设置部、所述第1平坦部和所述第2平坦部中的任意部分,并且所述第2部件与所述第1部件自由分离,

所述油分离板是将所述第1部件和所述第2部件进行组合而构成的。

9. 根据权利要求1~3中的任意一项所述的压缩机,其中,

还具备消声器,该消声器附加设置于所述压缩机构部,将由所述压缩机构部压缩的制冷剂排出到所述密闭容器,

所述油分离板被配置成包围所述消声器。

10. 根据权利要求1所述的压缩机,其中,

所述第1倾斜部相对所述驱动轴的轴向倾斜,

所述第1竖立设置部被形成为从其与所述第1倾斜部的连接位置向下侧延伸,

所述第2倾斜部向与所述第1倾斜部相同的方向倾斜,

所述第2竖立设置部被形成为从其与所述第2倾斜部的连接位置向下侧延伸,

所述油分离板具有:

第1平坦部,其一端连接于所述第1倾斜部的下端,其另一端连接于所述第2竖立设置部的下端;以及

第2平坦部,其一端连接于所述第2倾斜部的下端,其另一端连接于所述第1竖立设置部的下端。

压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及压缩机,特别涉及具备油分离板的压缩机,所述油分离板从与润滑油混合的制冷剂中分离润滑油。

背景技术

[0002] 对于作为旋转式压缩机之一的旋转压缩机,提出了将圆环状的油分离板设置在密闭容器内的旋转压缩机,所述油分离板上下隔开电动机的下部空间(例如,参照专利文献1)。

[0003] 另外,对于旋转压缩机,提出了具备圆环状的油分离板的旋转压缩机,所述油分离板被配置成将配置在密闭容器内的电动机的下部空间上下隔开(例如,参照专利文献2)。对于专利文献2所记载的旋转压缩机的油分离板而言,油分离板的下端面的一部分被固定在气缸上,该被固定的部位被弯折而形成倾斜面。

[0004] 专利文献1:日本特开昭61-87993号公报(第2页9~13行以及第2图)

[0005] 专利文献2:日本特开2013-217281号公报(第5页21~27行、第1图以及第3图)

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 近年来,由于旋转式压缩机的变频化以及大容量化等而制冷剂的流量变多,与其相伴地从密闭容器向外部的润滑油的带出量增加。当润滑油被带出到密闭容器外时,设置在压缩机内的滑动部件的润滑变得不充分,压缩机的可靠性下降或者空调机的运转效率下降。因此,实施各种用于使润滑油不被带出的油分离对策。

[0008] 一般而言,在密闭容器内设置有具备转子以及定子的电动机。而且,通过转子旋转而在密闭容器内形成有涡流。专利文献1所记载的旋转压缩机的油分离板为平板状构件,所以存在难以从回旋的制冷剂以及润滑油中有效地将润滑油分离这样的课题。

[0009] 专利文献2所记载的旋转压缩机具备将下端面的一部分固定在气缸上的环状的油分离板。因此,该油分离板为形成有从下端面向上侧倾斜的第1倾斜面和从该倾斜面的顶点向下侧倾斜的第2倾斜面的样式。

[0010] 因此,在密闭容器内回旋的制冷剂以及润滑油冲撞到第1倾斜面以及第2倾斜面中的一方的下表面,润滑油被分离。但是,对于第1倾斜面以及第2倾斜面的另一方而言,在密闭容器内回旋的制冷剂以及润滑油冲撞到上表面。因此,在专利文献2所记载的旋转压缩机中,存在如下这样的课题:只能使第1倾斜面以及第2倾斜面中的一方对润滑油的分离做出贡献,而难以有效地将润滑油分离。

[0011] 本发明是为了解决如上所述的课题而完成的,其目的在于得到能够从包含制冷剂以及润滑油的气体中将润滑油有效地分离的压缩机。

[0012] 用于解决课题的手段

[0013] 本发明的压缩机具备:密闭容器,其在底部具有储存润滑油的油储存部;电动机

部,其具有设置在密闭容器内的定子、以及配置在定子的内侧并连接有驱动轴的转子;压缩机构部,其设置在密闭容器内,连接于驱动轴,并将制冷剂进行压缩;以及环状的油分离板,其在密闭容器内设置在电动机部与压缩机构部之间,油分离板具有:多个倾斜部,所述倾斜部相对驱动轴的轴向倾斜;以及多个竖立设置部,所述竖立设置部的上端连接于倾斜部的上端,所述竖立设置部的下端连接于与该倾斜部不同的倾斜部的下端。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本发明的旋转压缩机,由于具有上述结构,所以目的在于能够得到如下这样的压缩机:能够从包含制冷剂以及润滑油的气体中有效地分离润滑油。

附图说明

[0016] 图1是示出本发明的实施方式1的压缩机的整体结构的纵剖视图。

[0017] 图2是将图1的密闭容器的下部放大而示出的纵剖视图。

[0018] 图3是将图1的密闭容器的中央部放大而示出的纵剖视图。

[0019] 图4是本发明的实施方式1的油分离板的立体图。

[0020] 图5是本发明的实施方式1的油分离板的周向展开剖视图。

[0021] 图6是在电动机下的空间A具备以往的油分离板的压缩机的主要部分剖视图。

[0022] 图7A是图6所示的以往的油分离板的立体图。

[0023] 图7B是图7A所示的以往的油分离板的周向展开剖视图。

[0024] 图8A是与图7A不同的以往的油分离板的立体图。

[0025] 图8B是图8A的周向展开剖视图。

[0026] 图9A是与图7A以及图8A不同的以往的油分离板的立体图。

[0027] 图9B是图9A所示的油分离板的周向展开剖视图。

[0028] 图10A是本发明的实施方式2的油分离板的立体图。

[0029] 图10B是本发明的实施方式2的油分离板的周向展开剖视图。

[0030] 图11A是本发明的实施方式3的油分离板的立体图。

[0031] 图11B是本发明的实施方式3的油分离板的周向展开剖视图。

[0032] 图12是本发明的实施方式4的油分离板的立体图。

具体实施方式

[0033] 以下,参照附图,对本发明的压缩机的实施方式进行说明。此外,本发明并非被以下说明的实施方式限定。另外,将图1包括在内,在以下的附图中各结构构件的大小关系有时与实际的大小关系不同。

[0034] 实施方式1.

[0035] 图1是示出本实施方式1的压缩机80的整体结构的纵剖视图。图2是将图1的密闭容器1的下部放大而示出的纵剖视图。图3是将图1的密闭容器1的中央部放大而示出的纵剖视图。图4是本实施方式1的油分离板100的立体图。

[0036] [结构说明]

[0037] 例如如图1所示,本实施方式1的压缩机80具备密闭容器1,该密闭容器1在底部具有储存润滑油4的油储存部1a。在该密闭容器1的内部设置有电动机部2以及被电动机部2驱

动的压缩机构部3。密闭容器1例如包括圆筒形状的中央容器11、和在中央容器11的上下的各开口内以密闭状态嵌入的上容器12以及下容器13。安装有吸气消声器5的吸入管6连接于中央容器11,排出管7连接于上容器12。吸入管6是用于将经由吸气消声器5而流入的气体制冷剂(低温低压)送入到压缩机构部3内的连接管。排出管7是用于使通过压缩机构部3而压缩的密闭容器1内的气体制冷剂(高温高压)流入到制冷剂配管的连接管。

[0038] 电动机部2具备设置在密闭容器1内的定子21以及配置在定子21的内侧并连接有驱动轴23的旋转自如的转子22。定子21固定在中央容器11的内周面。转子22的外周面与定子21的内周面隔开预先设定的间隔而对置地设置。向下方延伸的驱动轴23连接于转子22。驱动轴23通过后述的上部轴承34以及下部轴承35而被旋转自如地支承,与转子22一起旋转。另外,在驱动轴23的轴心部设置有在密闭容器1的底部侧开口的油吸入孔23a,在该油吸入孔23a内设置有螺旋状的离心泵23b。

[0039] 如图2所示,供油管40的设置于一个端部的平面部40a在下部轴承35与下部消声器37之间与驱动轴23具有间隙地被固定。即,供油管40是与设置于驱动轴23的油吸入孔23a具有间隙地连结的状态,所以为非旋转。当离心泵23b与驱动轴23一起旋转时,润滑油4如箭头Z所示被吸引到供油管40内,从油吸入孔23a向上方吸上。供油管40的直径被调整成能够在电动机部2的高速旋转时进行最佳的供油。即,供油管40的直径是比设置在驱动轴23内的油吸入孔23a小的直径。由此,能够在原样地维持压缩机构部3的润滑性的状态下使向密闭容器1内的空间A以及电动机部2的上部等的润滑油4的带出成为最低限度,与其相伴地能够使可在密闭容器1内的底部储存的润滑油4的量变多。

[0040] 压缩机构部3例如为旋转式,在电动机部2的下部具有空间A而固定于中央容器11。在本实施方式1中,以一个例子说明压缩机构部3为旋转式的情况。压缩机构部3设置在密闭容器1内,连接于驱动轴23,具有将制冷剂进行压缩的功能。压缩机构部3具备圆筒形状的气缸31、活塞32、叶片33、上部轴承34以及下部轴承35。另外,上部消声器36设置于上部轴承34,下部消声器37设置于下部轴承35。另外,在压缩机构部3的下部,设置有贯通下部消声器37而向下方延伸的供油管40。

[0041] 气缸31的中心轴相对驱动轴23的中心轴偏心地配置。该气缸31具有连接前述吸入管6的吸入口38,另外,设置有将分别设置于上部轴承34以及下部轴承35的排出口34a以及排出口35a和气缸31内连通的槽(未图示)、和用于使在气缸31上部分离的润滑油4回油到油储存部1a的贯通孔31a。

[0042] 活塞32处于与驱动轴23的中心轴相同的轴线上,以与驱动轴23一起旋转的方式嵌合于驱动轴23。另外,叶片33滑动自如地收纳于活塞32。前述上部轴承34以及下部轴承35的圆板部阻塞气缸31的上下的两端面。上述排出口34a以及排出口35a形成于上部轴承34以及下部轴承35的圆板部。即,压缩机构部3经由驱动轴23而与电动机部2连结,成为如下的结构:通过将电动机部2的驱动力经由驱动轴23而传递给压缩机构部3,从而将气体制冷剂进行压缩。

[0043] 上部消声器36以覆盖排出口34a的方式设置于上部轴承34的圆板部的上部、即压缩机构部3的上部。下部消声器37以覆盖排出口35a的方式设置于下部轴承35的圆板部的下部。另外,消声器排出孔36a形成于上部消声器36。

[0044] 储存在密闭容器1内的底部(油储存部1a)的润滑油4通过与驱动轴23一起旋转的

离心泵23b而经由供油管40向油吸入孔23a内吸上。而且,向油吸入孔23a内吸上的润滑油4从上部供油口23c流入到上部轴承34与驱动轴23之间,并且流入到上部轴承34与活塞32的上表面之间。另外,润滑油4从下部供油口23d流入到下部轴承35与驱动轴23之间,并且流入到下部轴承35与活塞32的下表面之间。通过润滑油4的供给而使得驱动轴23和活塞32顺畅地旋转。另外,虽然未图示,但在叶片33侧也供给润滑油4,以使叶片33顺畅地进行滑动。

[0045] 在密闭容器1内的电动机部2与压缩机构部3之间的空间A设置有油分离板100,该油分离板100用于从混合有气体制冷剂以及润滑油的气体中将润滑油分离而使之返回到密闭容器1内的底部。如图4所示,该油分离板100呈圆环形状,被设置成包围上部消声器36的周围。而且,如图3所示,电动机部2与压缩机构部3之间的空间A通过该油分离板100而被隔开为油分离板100的上部空间A1和油分离板100的下部空间A2。

[0046] 如图4所示,油分离板100由一张板材构成。即,油分离板100是将倾斜部101a、倾斜部101b、竖立设置部103a、竖立设置部103b、平坦部102a以及平坦部102b一体形成而构成的。油分离板100被设置成包围大量的油滴流出的上部消声器36,油分离效果更高。

[0047] 如图4所示,油分离板100具有:沿电动机部2的旋转方向逐渐变低的倾斜部101a以及倾斜部101b、和设置在倾斜部101a以及倾斜部101b之间,在气缸31的上表面将倾斜部101a以及倾斜部101b的两端进行螺钉紧固的平坦部102a以及平坦部102b。另外,油分离板100具有连结倾斜部101a的上边和平坦部102b的一边的竖立设置部103a、和连结倾斜部101b的上边和平坦部102a的一边的竖立设置部103b。

[0048] 倾斜部101a以及倾斜部101b是具有向预先设定的方向倾斜的倾斜面的圆弧状构件。倾斜部101a以及倾斜部101b的倾斜面相对驱动轴23的轴向倾斜。另外,倾斜部101a以及倾斜部101b的倾斜面以沿着驱动轴23的旋转方向的方式倾斜。即,倾斜部101a以及倾斜部101b的倾斜面随着向油分离板100的周向的前侧前进而向下侧倾斜。在本实施方式1中,转子22按照逆时针旋转,所以密闭容器1内的气体的流动也为逆时针。因此,倾斜部101a以及倾斜部101b具有以与气体的流动方向对应的方式沿逆时针的周向倾斜的倾斜面。

[0049] 平坦部102a的一端连接于倾斜部101a的下端,另一端连接于竖立设置部103b的下端。与气缸31的上端面平行的平坦面形成于平坦部102a。平坦部102b的一端连接于倾斜部101b的下端,另一端连接于竖立设置部103a的下端。与气缸31的上端面平行的平坦面形成于平坦部102b。作为固定构件的螺钉50紧固于平坦部102a以及平坦部102b,固定于气缸31的上端面。即,油分离板100并不是仅一个部位固定于气缸31,而是通过油分离板100的中心的直线上的两个部位(平坦部102a以及平坦部102b)固定于气缸31。此外,在本实施方式1中,对通过螺钉固定油分离板100的样式进行了说明,但并非限定于此,例如还能够采用螺栓、嵌合爪、粘接剂等固定构件。

[0050] 竖立设置部103a被形成为上端连接于倾斜部101a的上端,从与倾斜部101a的连接位置向下侧延伸。竖立设置部103a形成有以相对于平坦部102b竖直地上升的方式形成的竖直面。竖立设置部103b被形成为上端连接于倾斜部101b的上端,下端连接于平坦部102a的另一端,从与倾斜部101b的连接位置向下侧延伸。竖立设置部103b形成有以相对于平坦部102a竖直地上升的方式形成的竖直面。

[0051] 此处是倾斜部101a对应于第1倾斜部、倾斜部101b对应于第2倾斜部的结构。而且是平坦部102a对应于第1平坦部、平坦部102b对应于第2平坦部的结构。进而,是竖立设置部

103a对应于第1竖立设置部的结构,是竖立设置部103b对应于第2竖立设置部的结构。

[0052] 此外,在本实施方式1中,对油分离板100的倾斜部101a的长度与倾斜部101b的长度相同的样式进行了说明,但并非限定于此,也可以是倾斜部101a的长度与倾斜部101b的长度不同。对于平坦部102a的长度和平坦部102b的长度、以及竖立设置部103a的长度和竖立设置部103b的长度也是同样的。

[0053] 另外,在本实施方式1中,对油分离板100的倾斜部101a的倾斜面的倾斜角度与倾斜部101b的倾斜面的倾斜角度相同的样式进行了说明,但并非限定于此,也可以是不同的。

[0054] 另外,在本实施方式1中,对油分离板100形成有倾斜部101a以及倾斜部101b共计两个倾斜面的样式进行了说明,但并非限定于此,也可以是形成有3个以上的倾斜面的样式。即,在油分离板100也可以形成有3个以上的倾斜部。在该情况下,在油分离板形成3个以上的平坦部以及竖立设置部即可。

[0055] 另外,在本实施方式1中,对油分离板100具备倾斜部101a以及倾斜部101b的样式进行了说明,上述倾斜部101a以及倾斜部101b包括具有一定的倾斜角度的平面状的倾斜面,但并非限定于此。例如,倾斜部101a以及倾斜部101b既可以按照曲面状倾斜,也可以形成成为波状。

[0056] 另外,在本实施方式1中,以俯视时的形状为圆环状的情况为一个例子说明了油分离板100,但并非限定于此。油分离板100的俯视时的形状例如也可以是三角形、正方形等多边形。

[0057] 进而,在本实施方式1中,对油分离板100具有平坦部102a以及平坦部102b的样式进行了说明,但并非限定于此。油分离板100也可以不具有平坦部102a以及平坦部102b。具体而言,也可以是油分离板100的竖立设置部103a的上端连接于倾斜部101a的上端,下端连接于与倾斜部101a不同的倾斜部101b的下端,竖立设置部103b的上端连接于倾斜部101b的上端,下端连接于与倾斜部101b不同的倾斜部101a的下端。

[0058] [动作说明]

[0059] 接下来,对本实施方式1的压缩机80的动作进行说明。

[0060] 当通过电动机部2的驱动而使得驱动轴23旋转时,气缸31内的活塞32与驱动轴23一起也旋转。通过该活塞32的旋转,收纳于活塞32的叶片33一边进行活塞运动一边偏心地旋转。此时,气体制冷剂经由吸入管6而从压缩机构部3的吸入口38进入到被气缸31的内壁、活塞32以及叶片33包围的压缩室内。然后,压缩室内的气体制冷剂与活塞32的旋转相伴地随着压缩室内的容积变小而被压缩。此时,流入到气缸31内的润滑油4也与气体制冷剂一起被压缩,成为与气体制冷剂混合的状态。

[0061] 混合有润滑油4以及气体制冷剂的气体(以下,还称为混合气体)经由与气缸31内连通的槽而从分别设置于上部轴承34和下部轴承35的排出口34a以及排出口35a流入到上部消声器36以及下部消声器37的内部空间。流入到下部消声器37的内部空间的气体制冷剂通过贯通下部轴承35、气缸31以及上部轴承34的气体孔(未图示)而被引导到上部消声器36的内部空间,与上部消声器36内的气体制冷剂一起从消声器排出孔36a排出到电动机部2与压缩机构部3之间的空间A(箭头X1方向)。

[0062] 在空间A中,由于电动机部2的转子22的旋转而产生涡流。空间A内的混合气体被涡流诱导而向转子22的旋转方向流动(箭头Y方向),一边与油分离板100的倾斜部101a、101b

的上表面以及下表面、竖立设置部103a以及竖立设置部103b等接触,一边在上部消声器36的周围旋绕。之后,如图3的箭头X2所示,混合气体分别通过设置于转子22的气体孔22a、定子21与转子22之间的气隙2a而达至密闭容器1内的上部,从排出管7向密闭容器1的外部排出。

[0063] 此时,混合气体中的润滑油4冲撞、附着到油分离板100的倾斜部101a以及倾斜部101b的上下表面,沿倾斜部101a以及倾斜部101b流动,从设置于气缸31的贯通孔31a通过自重落下(箭头Z的方向),被回收至设置在密闭容器1内的底部的油储存部1a。

[0064] 在倾斜部101a以及倾斜部101b的上表面和下表面中的下表面侧,许多润滑油4从混合气体中分离。这是因为当混合气体在密闭容器1内旋绕时,使混合气体以在倾斜部101a以及倾斜部101b的下表面向下流动的方式倾斜。

[0065] [关于油分离板100]

[0066] 本实施方式1的压缩机80的油分离板100具有倾斜部101a以及倾斜部101b,所以成为能够从混合气体中将润滑油有效地分离的结构。以下对其动作详细地进行说明。图5是将本实施方式的油分离板100沿周向展开的剖视图。在图5中,虚线表示气体的流动。

[0067] 如图5所示,向倾斜部101a以及倾斜部101b下流入的气体的一部分(U3虚线箭头)冲撞到竖立设置部103a以及竖立设置部103b。一部分的气体上升(U1),另一部分的气体被减速而从油分离板100的侧面向倾斜部101a以及倾斜部101b之下流入(U2)。此时,在另一部分的气体中包含润滑油,润滑油通过冲撞到竖立设置部103a的下表面以及竖立设置部103b的下表面而减速,从而通过重力落下,从混合气体中分离。此外,通过重力落下的润滑油被油储存部1a回收。气体制冷剂以及未通过重力落下的润滑油4从油分离板100的侧面流出(U4)。

[0068] 油分离板100具有竖立设置部103a以及竖立设置部103b、倾斜部101a以及倾斜部101b、平坦部102a以及平坦部102b,以不中断的方式构成为圆环状。因此,油分离板100能够与不中断的量相应地减小油滴层与气体制冷剂层的界面的面积,油滴不易流出到上部空间A1,所述油滴层包含许多在油分离板100的下部空间A2漂浮的润滑油,所述气体制冷剂层包含许多在上部空间A1回旋的气体制冷剂。

[0069] 润滑油4的油面有时达至油分离板100的附近。如该情况那样,当润滑油4的油面上升时,与其相应地,从油面至转子22为止的距离变近。于是,容易受到通过转子22的旋转而形成的气流(涡流)的影响。即,由于通过转子22的旋转而形成的气流,润滑油4的油面容易被扰乱。当润滑油4的油面被扰乱时产生油滴,该油滴被气流卷起,经由排出管7从密闭容器1流出。

[0070] 另外,当润滑油4的油面上升时,与其相应地,从润滑油4的油面至排出管7为止的距离也变近。因此,被气流卷起的油滴容易从密闭容器1流出。

[0071] 但是,油分离板100具有竖立设置部103a以及竖立设置部103b。因此,油分离板100能够有效地使气体减速。因此,润滑油4的油面不易被扰乱,油滴的产生被抑制。因此,即使在润滑油4的油面达至油分离板100的附近的情况下,也能够高效地抑制润滑油4从密闭容器1流出。

[0072] 另外,油分离板100具有向预先设定的方向倾斜的倾斜部101a以及倾斜部101b。因此,能够在油分离板100的接近整个周部的范围内使润滑油从上部空间A1的气体向下方移

动。

[0073] [关于与以往的油分离板的比较]

[0074] 接下来,说明以往的油分离板与本实施方式的动作的区别。图6是在电动机下的空间A具备以往的油分离板600的压缩机60的主要部分剖视图。图7A是图6所示的以往的油分离板600的立体图。图7B是图7A所示的以往的油分离板600的周向展开剖视图。

[0075] 对于以往的油分离板600而言,将圆环状的板的一侧端弯折而构成平坦部602和倾斜部601,平坦部602通过螺钉50紧固。如图7B所示,在从油分离板600的平坦部602前进半周时,油分离板600的倾斜的方向变化,包括沿Y方向变高的倾斜部601b和沿旋转方向变低的倾斜部601a。即,存在如下区别:在本实施方式1的压缩机80的油分离板100中,将倾斜部101a以及倾斜部101b设置在接近整个周部的范围,以使更多的润滑油4从混合气体中分离,与此相对,以往的油分离板600仅为半个周部的量。

[0076] 图8A是与图7A不同的以往的油分离板700的立体图。图8B是图8A的周向展开剖视图。在以往的油分离板700中,沿电动机部2的旋转方向逐渐变低的扇状的倾斜板702设置有两张,以包围驱动轴23(省略图示),倾斜板702的一端固定于气缸31(省略图示)的上表面。

[0077] 与本实施方式1同样地,利用遍及油分离板700的整个周部配置的倾斜部701a以及倾斜部701b,许多润滑油4被回收。但是,在倾斜部701a、701b跟前没有竖立设置部,气流不被减速而向倾斜部701a以及倾斜部701b下流入。因此,油滴难以通过重力落下。另外,倾斜部701a以及倾斜部701b的一端向上部空间A1开放,所以油滴容易向上方飞散。

[0078] 图9A是与图7A以及图8A不同的以往的油分离板800的立体图。图9B是图9A所示的油分离板的周向展开剖视图。对于以往的油分离板800而言,沿气缸31上表面的外部边缘按照放射状设置有多条竖板803,竖板803的一端固定于气缸31的上表面。

[0079] 竖板803节省空间且对使旋绕的气流速度减速有效,另外,对在润滑油4的油面高的情况下抑制油面的起伏有效。但是,竖板803与油分离板700同样地,竖板803的上方开放,所以油滴容易被气流卷起。

[0080] 进而,以往的油分离板600、油分离板700以及油分离板800都是仅倾斜板、竖板803的一端固定在密闭容器1内,而未固定两端。因此,在压缩机运转中由于振动而倾斜部101a以及倾斜部101b损坏或者产生噪音。与此相对,本实施方式1的压缩机80的油分离板100的两端侧被固定,具体而言,平坦部102a以及平坦部102b通过螺钉50而被固定,所以能够实现抑制损坏以及抑制噪音。

[0081] [本实施方式1的压缩机80所具有的效果]

[0082] 在本实施方式1的压缩机80中,油分离板100具有向预先设定的方向倾斜的多个倾斜部(倾斜部101a以及倾斜部101b)。因此,能够在油分离板100的接近整个周部的范围使润滑油从上部空间A1的气体向下方移动,所以能够从包含制冷剂以及润滑油的混合气体中将润滑油有效地分离。即,本实施方式1的压缩机80能够将润滑油有效地分离,润滑油的回收性提高。

[0083] 本实施方式1的压缩机80具有多个竖立设置部(竖立设置部103a以及竖立设置部103b),上述多个竖立设置部连接于各倾斜部(倾斜部101a以及倾斜部101b)的上端侧,并形成从各倾斜部(倾斜部101a以及倾斜部101b)的上端向下侧延伸。因此,包含润滑油以及制冷剂的混合气体当冲撞到竖立设置部103a以及竖立设置部103b时,在减速之后从油分离

板100的侧面向倾斜部101a以及倾斜部101b之下流入。即,润滑油通过冲撞到竖立设置部103a的下表面以及竖立设置部103b的下表面而减速,所以容易通过重力落下,其结果,容易从混合气体中分离。因此,本实施方式1的压缩机80能够从包含制冷剂以及润滑油的混合气体中将润滑油有效地分离。

[0084] 本实施方式1的压缩机80的油分离板100具有竖立设置部103a以及竖立设置部103b、倾斜部101a以及倾斜部101b、平坦部102a以及平坦部102b,以不中断的方式构成为圆环状。因此,油分离板100能够与不中断的量相应地减小油滴层与气体制冷剂层的界面的面积,所述油滴层包含许多在油分离板100的下部空间A2漂浮的油滴,所述气体制冷剂层包含许多在上部空间A1回旋的气体制冷剂。即,即使例如在起动压缩机80时等润滑油4起泡,油分离板100也作为流体阻力发挥作用,能够抑制润滑油被带出到密闭容器1外。由此,本实施方式1的压缩机80的油分离板100能够抑制储存于密闭容器1内的底部的润滑油4的枯竭。

[0085] 本实施方式1的压缩机80的油分离板100的两端侧被固定,具体而言平坦部102a以及平坦部102b通过螺钉50而被固定。因此,即使在压缩机80中发生振动等,也能够抑制油分离板100损坏,并且能够抑制产生噪音,可靠性提高。

[0086] 实施方式2.

[0087] 油分离板的竖立设置部的形状只要与倾斜部连续地形成圆环状,则不限于实施方式1的形状。例如,也可以如以下所示那样形成油分离板。此外,在本实施方式2中,对与实施方式1同样的部分附加相同的符号,仅说明与实施方式1不同的部分。

[0088] 图10A是示出本实施方式2的油分离板200的立体图,图10B是图10A所示的油分离板的周向展开剖视图。如图10A、图10B所示,在本实施方式2的油分离板200中,在竖立设置部103a设有贯通孔204a,在竖立设置部103b设有贯通孔204b。

[0089] 在本实施方式2中,如图10B所示,冲撞到竖立设置部103a以及竖立设置部103b的下部的气流(V2)与实施方式1同样地减速而从侧面向倾斜部101a以及倾斜部101b之下流入,但关于冲撞到上部的气流(V1),使得从贯通孔204a以及贯通孔204b向倾斜部101a以及倾斜部101b下流入。

[0090] 通过本结构,能够在竖立设置部103a以及竖立设置部103b的下部进行油面的起伏防止和气流减速,在竖立设置部103a以及竖立设置部103b的上部,抑制因冲撞所致的上升流的产生,所以综合来说具有油滴的飞散少、能够降低来自压缩机80的油流出的效果。在本实施方式2中,对形成有贯通孔204a以及贯通孔204b的样式进行了说明,但并非限于此,也可以采用通过去掉竖立设置部103a以及竖立设置部103b的一部分而形成的缺口。

[0091] [本实施方式2的压缩机80所具有的效果]

[0092] 本实施方式2的压缩机80也能够得到与实施方式1的压缩机80同样的效果。

[0093] 实施方式3.

[0094] 另外,油分离板的竖立设置部的形状只要与倾斜部连续地形成圆环状,则不限于实施方式1的形状。例如,也可以如以下所示那样形成油分离板。此外,在本实施方式3中,对与实施方式1同样的部分附加相同的符号,仅说明与实施方式1不同的部分。

[0095] 图11A是示出本实施方式3的油分离板300的立体图,图11B是图11A所示的油分离板的周向展开剖视图。如图11A、图11B所示,在本实施方式3的油分离板300中,使竖立设置部303a以及竖立设置部303b向与倾斜部101a以及倾斜部101b相同的方向倾斜。具体而言,

竖立设置部303a倾斜成使其与倾斜部101a的上端之间形成的角度成为锐角,竖立设置部303b倾斜成使其与倾斜部101b的上端之间形成的角度成为锐角。

[0096] 进而,在平坦部102a形成有回油孔305a,在平坦部102b形成有回油孔305b。另外,气缸31形成有连通油分离板300侧和油储存部1a侧的贯通孔31a。因此,通过回油孔305a以及回油孔305b的润滑油经由贯通孔31a而迅速地被回收到油储存部1a。

[0097] 根据本实施方式3,能够使冲撞到竖立设置部103a以及竖立设置部103b的上部的气体制冷剂向下流动(V2),使得从油分离板300的侧面向倾斜部101a以及倾斜部101b流入。

[0098] 即,能够在将基于竖立设置部303a以及竖立设置部303b而得到的效果(起伏防止、气流速度的减速)维持为与实施方式1同等以上的同时,防止由竖立设置部303a以及竖立设置部303b而产生的上升流所致的油滴的飞散,与实施方式1以及实施方式2相比,能够效率更好地从包含气体制冷剂以及润滑油4的混合气体中将润滑油4分离。

[0099] 因此,在润滑油4的油面未达至回油孔305a以及回油孔305b的情况下,能够使气体制冷剂(W2)向下流到回油孔305a以及回油孔305b,使油滴直接从回油孔305a以及回油孔305b向油储存部1a落下,提高润滑油4的回收性。

[0100] [本实施方式3的压缩机80所具有的效果]

[0101] 本实施方式3的压缩机80也能够得到与实施方式1的压缩机80同样的效果。

[0102] 实施方式4.

[0103] 另外,油分离板并非限定于如实施方式1至3那样的将1张板弯折而加工的结构。例如,如以下所示那样还能够装配多个部件而构成油分离板400。此外,在本实施方式4中,对与实施方式3同样的部分附加相同的符号,仅说明与实施方式3不同的部分。

[0104] 图12是示出本实施方式4的油分离板400的立体图。油分离板400是将具有多个倾斜部、多个竖立设置部以及多个平坦部中的任意部分的部件进行组合而构成的,为分体结构。在本实施方式4中,作为一个例子示出了一方的部件具有倾斜部101a、平坦部102a以及竖立设置部303a、另一方的部件具有倾斜部101b、平坦部102b以及竖立设置部303b的结构。此处,在油分离板400中形成有贯通孔51,以使螺钉50能够通过。如本实施方式4所示,通过将油分离板400做成分体结构,从而易于进行如实施方式3那样使竖立设置部303a、303b倾斜的加工,具有能够降低加工成本的效果。

[0105] [本实施方式4的压缩机80所具有的效果]

[0106] 本实施方式4的压缩机80也能够得到与实施方式1的压缩机80同样的效果。

[0107] 符号说明

[0108] 1:密闭容器;1a:油储存部;2:电动机部;2a:气隙;3:压缩机构部;4:润滑油;5:吸气消声器;6:吸入管;7:排出管;11:中央容器;12:上容器;13:下容器;21:定子;22:转子;22a:气体孔;23:驱动轴;23a:油吸入孔;23b:离心泵;23c:上部供油口;23d:下部供油口;31:气缸;31a:贯通孔;32:活塞;33:叶片;34:上部轴承;34a:排出口;35:下部轴承;35a:排出口;36:上部消声器;36a:消声器排出孔;37:下部消声器;38:吸入口;40:供油管;40a:平面部;50:螺钉;51:贯通孔;60:压缩机;80:压缩机;100:油分离板;101a:倾斜部;101b:倾斜部;102a:平坦部;102b:平坦部;103a:竖立设置部;103b:竖立设置部;200:油分离板;204a:贯通孔;204b:贯通孔;300:油分离板;303a:竖立设置部;303b:竖立设置部;305a:回油孔;305b:回油孔;400:油分离板;600:油分离板;601:倾斜部;601a:倾斜部;601b:倾斜部;602:

平坦部;700:油分离板;701a:倾斜部;701b:倾斜部;702:倾斜板;800:油分离板;803:竖直板;A:空间;A1:上部空间;A2:下部空间。

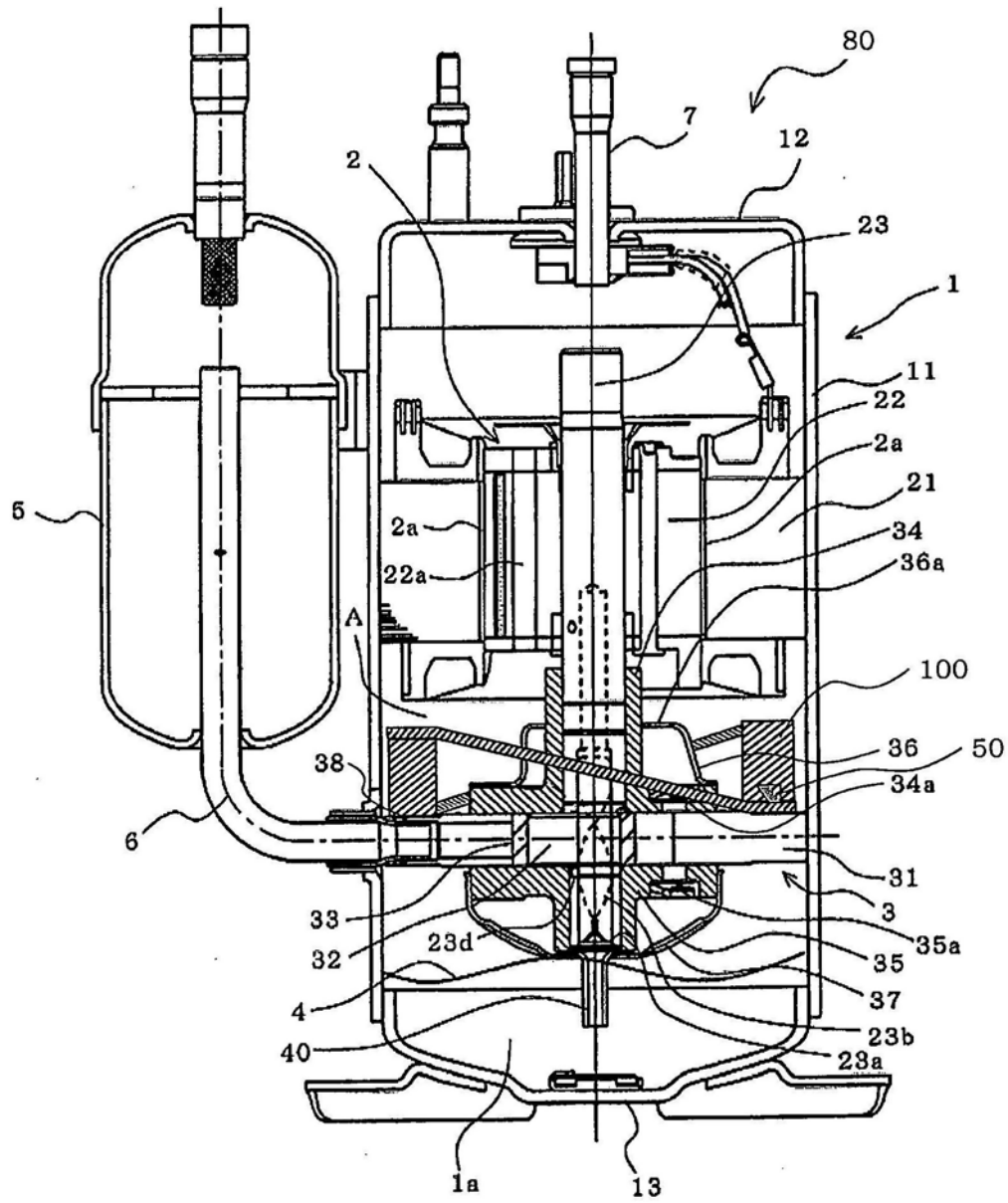


图1

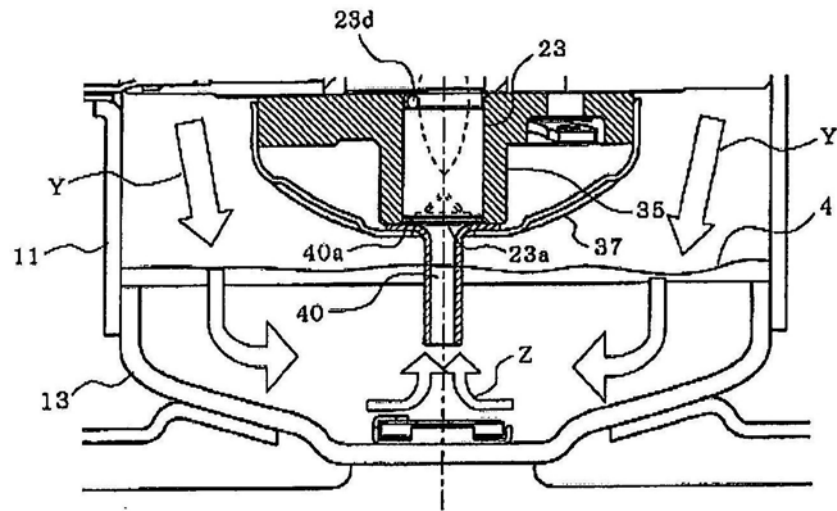


图2

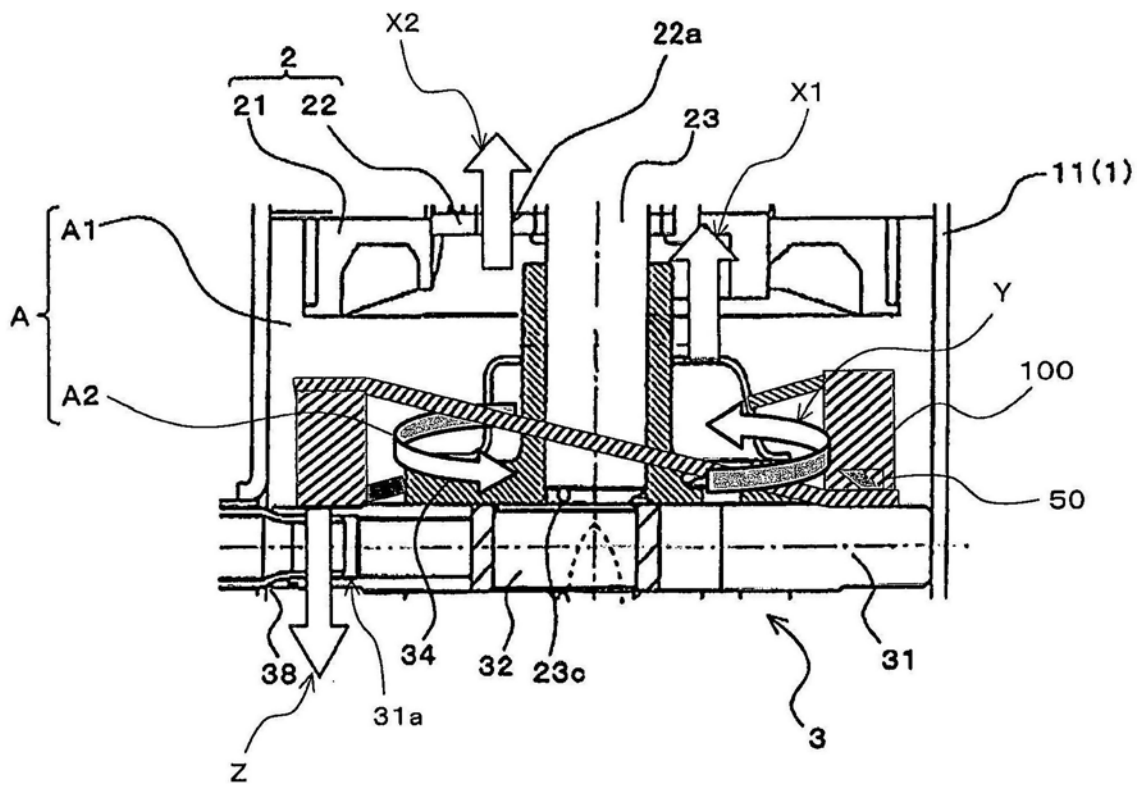


图3

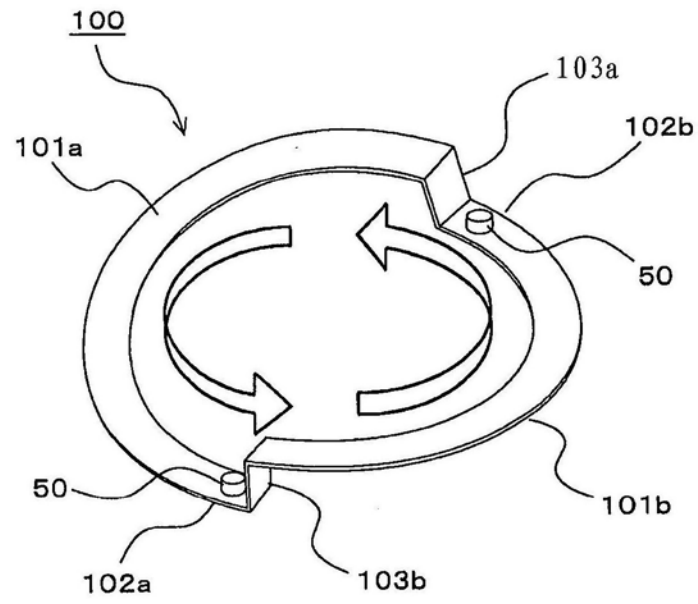


图4

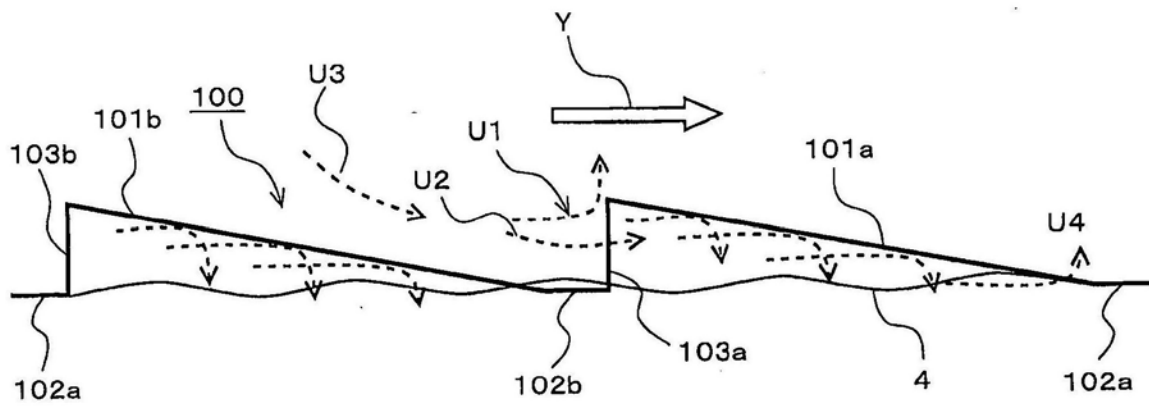


图5

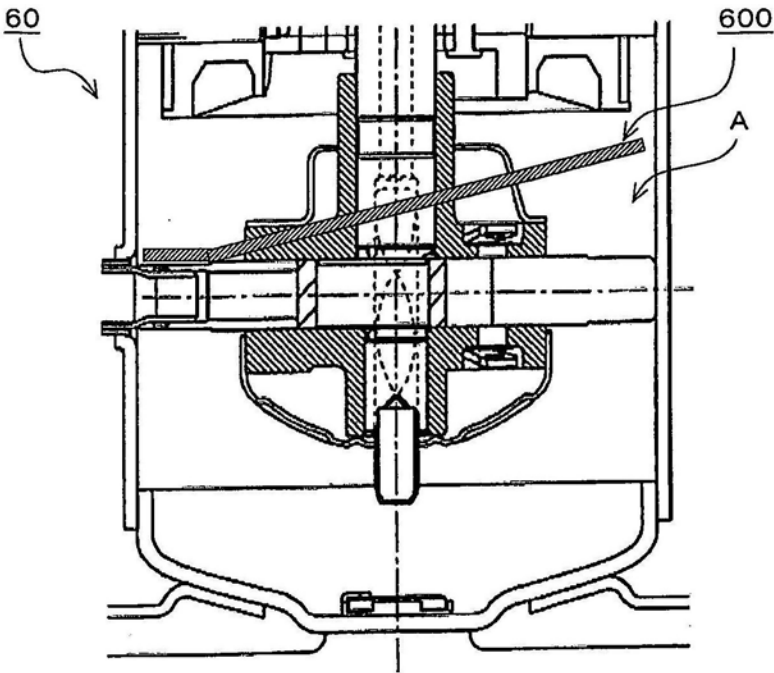


图6

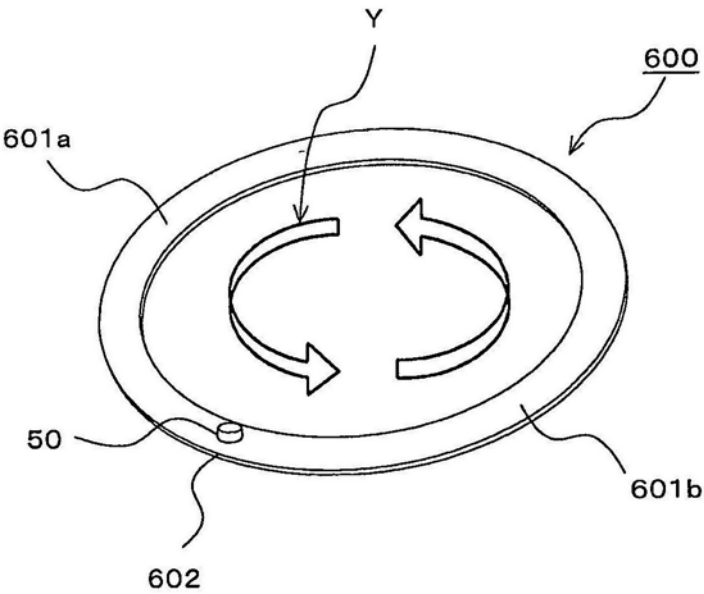


图7A

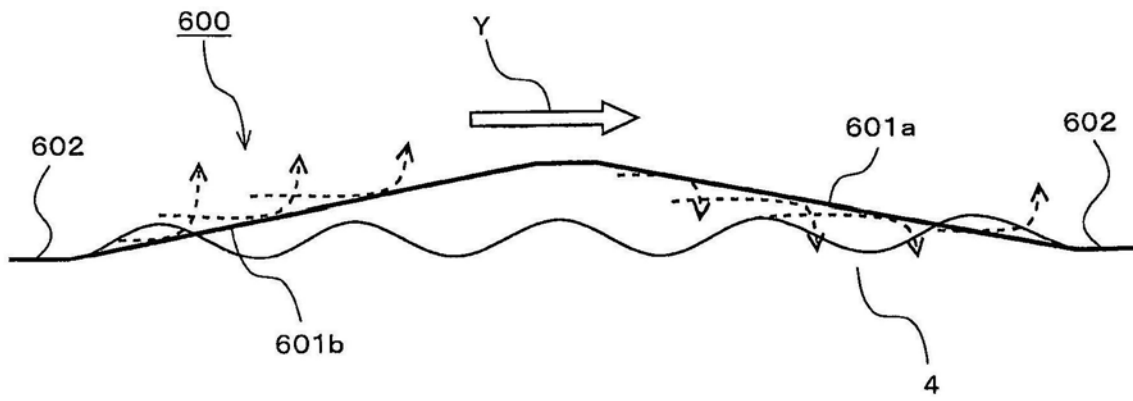


图7B

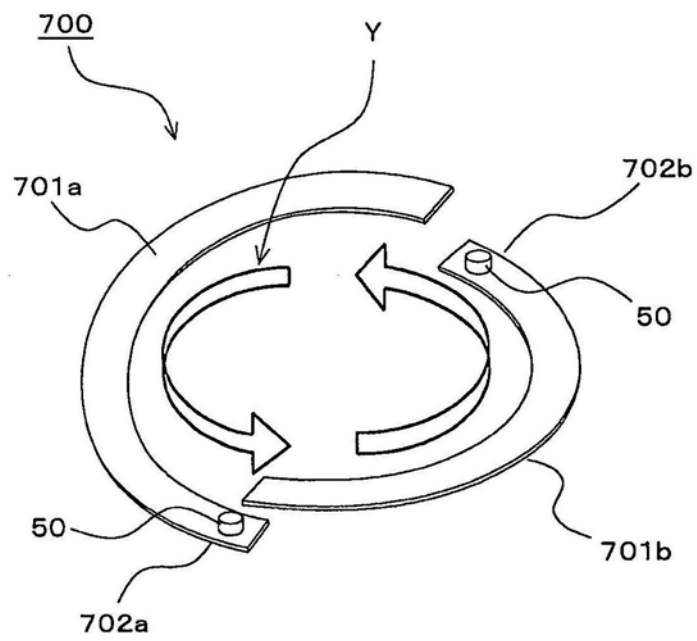


图8A

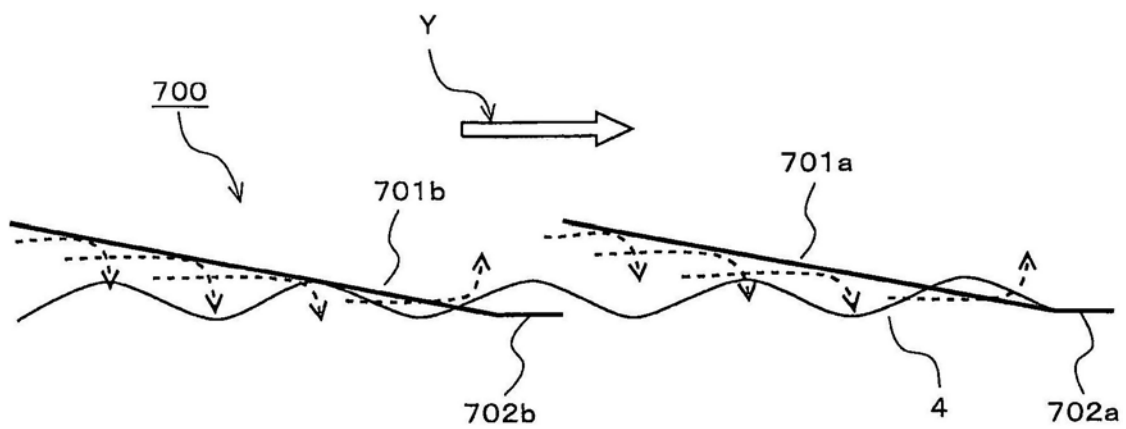


图8B

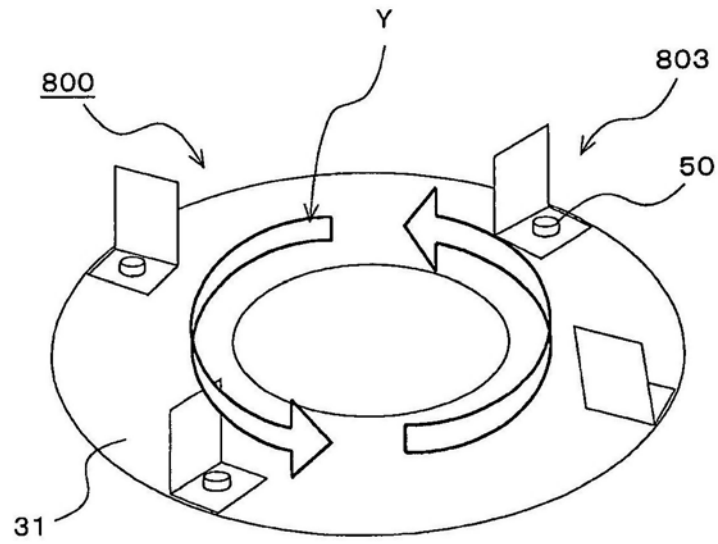


图9A

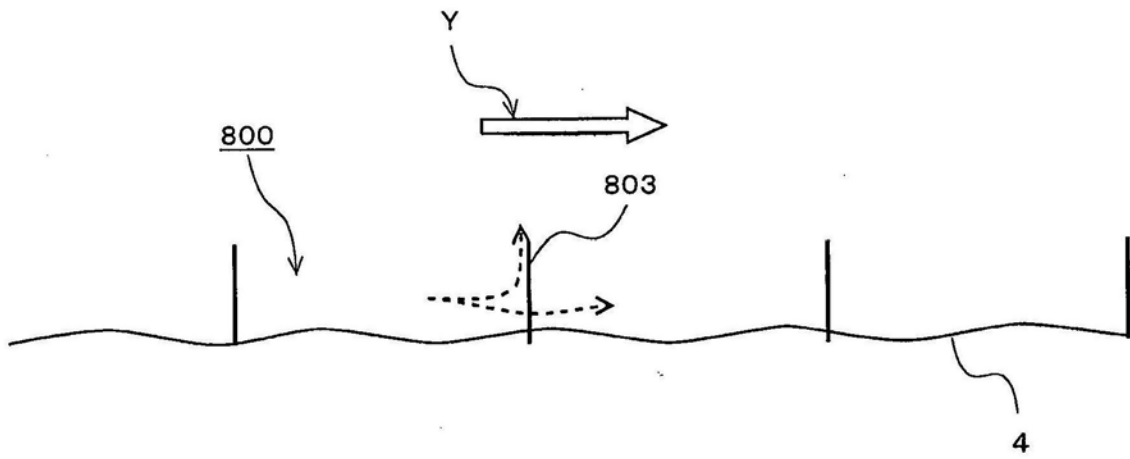


图9B

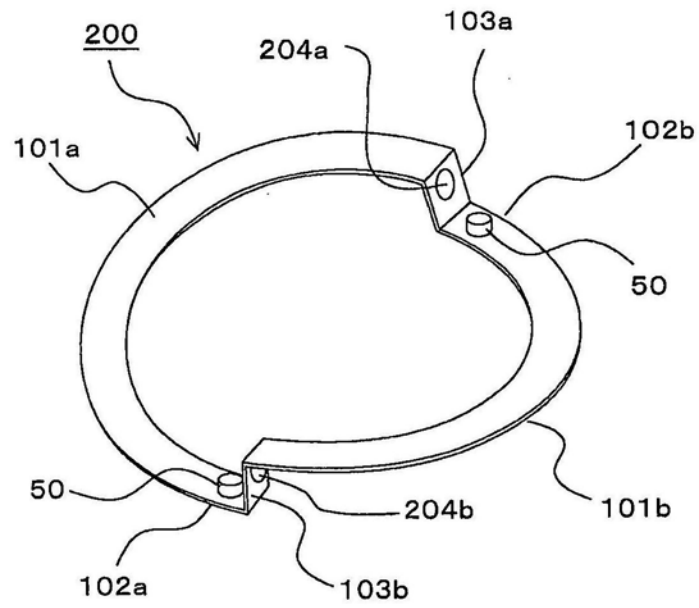


图10A

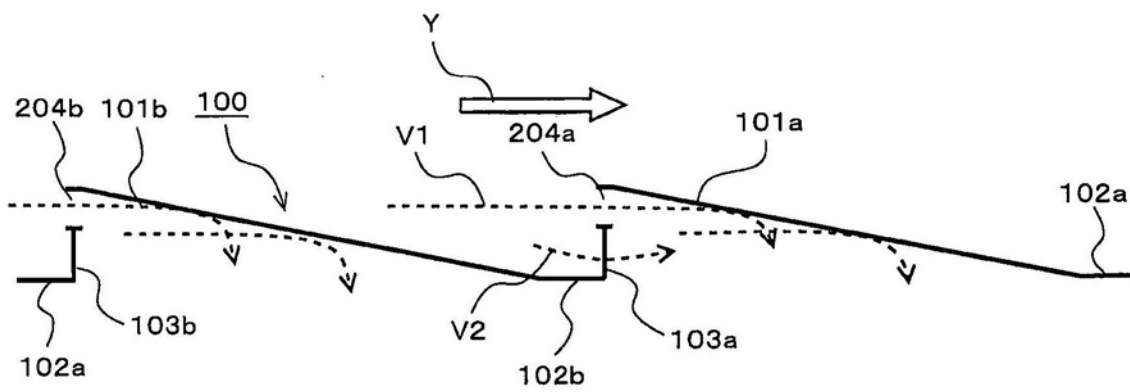


图10B

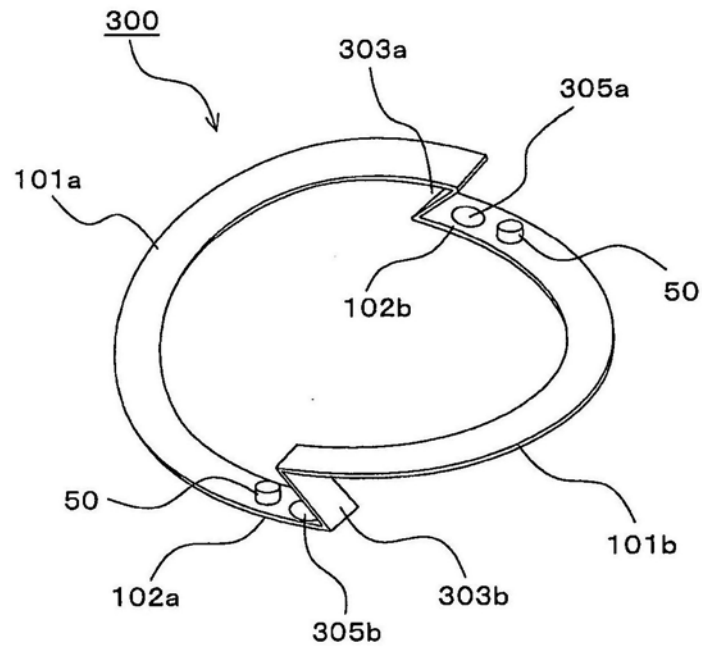


图11A

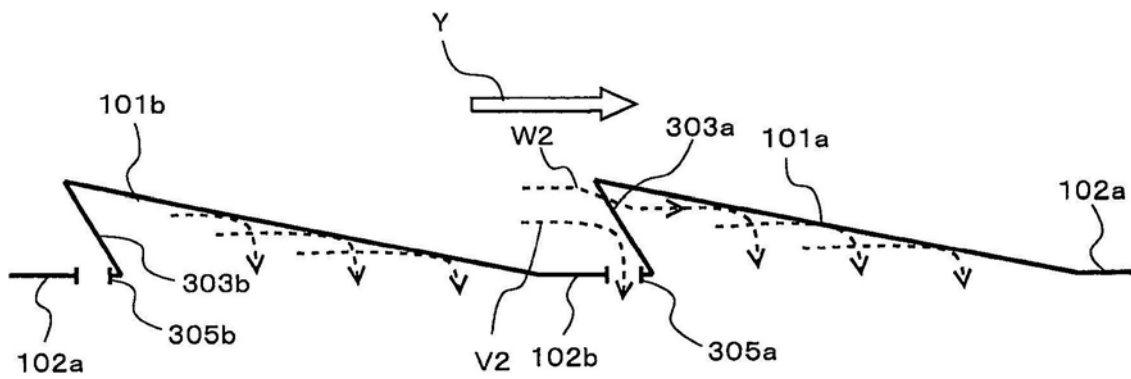


图11B

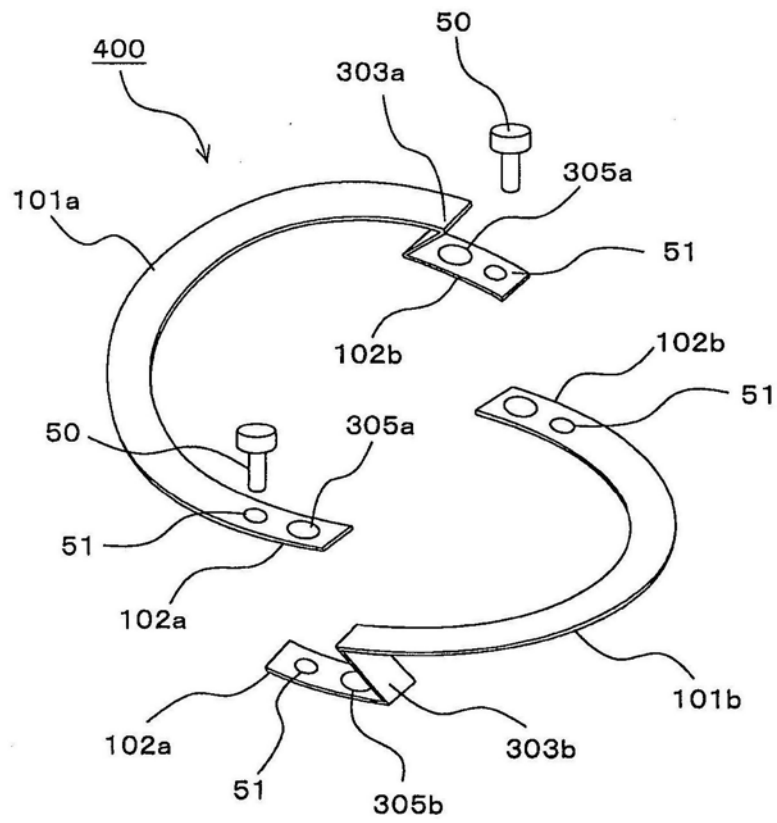


图12