



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107429692 B

(45)授权公告日 2020.09.11

(21)申请号 201680015351.7

(72)发明人 佐藤创 山下拓马 竹内真实

(22)申请日 2016.03.16

庆川源太 金井晖裕 渡边和英

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107429692 A

(74)专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

代理人 崔巍

(43)申请公布日 2017.12.01

(51)Int.Cl.

F04C 18/02(2006.01)

(30)优先权数据

2015-053693 2015.03.17 JP

(56)对比文件

JP 2002195174 A, 2002.07.10

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

CN 1383473 A, 2002.12.04

2017.09.12

JP 2006177335 A, 2006.07.06

(86)PCT国际申请的申请数据

JP 2008095637 A, 2008.04.24

PCT/JP2016/058314 2016.03.16

审查员 王晗

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/148187 JA 2016.09.22

权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(73)专利权人 三菱重工制冷空调系统株式会社

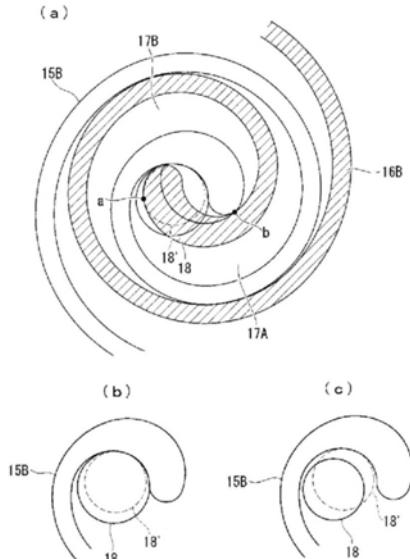
地址 日本国东京都港区港南二丁目16番5号

(54)发明名称

涡旋式压缩机

(57)摘要

本发明的涡旋式压缩机具备：固定涡旋盘；回旋涡旋盘；以及排出端口(18)，供通过两个涡旋盘进行了压缩的流体排出，在回旋涡旋盘的端板设有：端板侧台阶部，以高度沿涡旋状涡圈(16B)的涡在其中心部侧高且在外终端侧变低的方式形成，在固定涡旋盘的涡旋状涡圈(15B)设有：壁体侧台阶部，与端板侧台阶部对应，以高度在涡的中心部侧低且在外终端侧变高的方式形成，其中，在隔着固定涡旋盘的中心正对的一对压缩室(17A、17B)中，压力高的腹侧压缩室(17A)比压力低的背侧压缩室(17B)先与排出端口(18)连通。



1.一种涡旋式压缩机,具备:

固定涡旋盘,具有直立设置于端板的一侧面的涡旋状的壁体;

回旋涡旋盘,具有直立设置于端板的一侧面的涡旋状的壁体,使所述各壁体彼此啮合而阻止自转并且能公转回旋运动地被支承;以及

排出端口,供通过两个所述涡旋盘进行了压缩的流体排出,

在两个所述涡旋盘的任一方的端板的所述一侧面上设有:端板侧台阶部,以高度沿壁体的涡在其中心部侧高且在外终端侧变低的方式形成,

在两个所述涡旋盘的另一方的壁体设有:壁体侧台阶部,与所述端板侧台阶部对应,以高度在涡的中心部侧低且在外终端侧变高的方式形成,

在进行吸入断流并形成一对压缩室后,在所述回旋运动的中途,通过所述端板侧台阶部而构成为该一对压缩室的容积的变化比例互不相同,从而构成为在排出时的回旋角下的所述一对压缩室内的压力互不相同,其中,

在所述一对压缩室中,压力高的一方的所述压缩室比压力低的一方的所述压缩室先与所述排出端口连通。

2.一种涡旋式压缩机,具备:

固定涡旋盘,具有直立设置于端板的一侧面的涡旋状的壁体;

回旋涡旋盘,具有直立设置于端板的一侧面的涡旋状的壁体,使所述各壁体彼此啮合而阻止自转并且能公转回旋运动地被支承;以及

排出端口,供通过两个所述涡旋盘进行了压缩的流体排出,

在两个所述涡旋盘的各自的端板的所述一侧面上设有:端板侧台阶部,以高度沿壁体的涡在其中心部侧高且在外终端侧变低的方式形成,

在两个所述涡旋盘的各自的壁体设有:壁体侧台阶部,与所述端板侧台阶部对应,以高度在涡的中心部侧低且在外终端侧变高的方式形成,

一方的所述涡旋盘的所述端板侧台阶部与另一方的所述涡旋盘的所述端板侧台阶部的高度不同,

在进行吸入断流并形成一对压缩室后,在所述回旋运动的中途,通过所述端板侧台阶部而构成为该一对压缩室的容积的变化比例互不相同,从而构成为在排出时的回旋角下的所述一对压缩室内的压力互不相同,其中,

在所述一对压缩室中,压力高的一方的所述压缩室比压力低的一方的所述压缩室先与所述排出端口连通。

3.一种涡旋式压缩机,具备:

固定涡旋盘,具有直立设置于端板的一侧面的涡旋状的壁体;

回旋涡旋盘,具有直立设置于端板的一侧面的涡旋状的壁体,使所述各壁体彼此啮合而阻止自转并且能公转回旋运动地被支承;

排出端口,供通过两个所述涡旋盘进行了压缩的流体排出;以及

抽出端口,分别设于隔着所述固定涡旋盘的中心正对的一对压缩室,在流体从所述排出端口排出之前,将规定压力以上的流体排出,

在两个所述涡旋盘的任一方的端板的所述一侧面上设有:端板侧台阶部,以高度沿壁体的涡在其中心部侧高且在外终端侧变低的方式形成,

在两个所述涡旋盘的另一方的壁体设有:壁体侧台阶部,与所述端板侧台阶部对应,以高度在涡的中心部侧低且在外终端侧变高的方式形成,

在进行吸入断流并形成一对压缩室后,在所述回旋运动的中途,通过所述端板侧台阶部而构成为该一对压缩室的容积的变化比例互不相同,从而构成为在排出时的回旋角下的所述一对压缩室内的压力互不相同,其中,

在所述一对压缩室中,压力高的一方的所述压缩室比压力低的一方的所述压缩室先与所述抽出端口连通。

4. 一种涡旋式压缩机,具备:

固定涡旋盘,具有直立设置于端板的一侧面的涡旋状的壁体;

回旋涡旋盘,具有直立设置于端板的一侧面的涡旋状的壁体,使所述各壁体彼此啮合而阻止自转并且能公转回旋运动地被支承;

排出端口,供通过两个所述涡旋盘进行了压缩的流体排出;以及

抽出端口,分别设于隔着所述固定涡旋盘的中心正对的一对压缩室,在流体从所述排出端口排出之前,将规定压力以上的流体排出,

在两个所述涡旋盘的各自的端板的所述一侧面上设有:端板侧台阶部,以高度沿壁体的涡在其中心部侧高且在外终端侧变低的方式形成,

在两个所述涡旋盘的各自的壁体设有:壁体侧台阶部,与所述端板侧台阶部对应,以高度在涡的中心部侧低且在外终端侧变高的方式形成,

一方的所述涡旋盘的所述端板侧台阶部与另一方的所述涡旋盘的所述端板侧台阶部的高度不同,

在进行吸入断流并形成一对压缩室后,在所述回旋运动的中途,通过所述端板侧台阶部而构成为该一对压缩室的容积的变化比例互不相同,从而构成为在排出时的回旋角下的所述一对压缩室内的压力互不相同,其中,

在所述一对压缩室中,压力高的一方的所述压缩室比压力低的一方的所述压缩室先与所述抽出端口连通。

涡旋式压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及三维压缩类型的涡旋式压缩机。

背景技术

[0002] 涡旋式压缩机采用如下构成：具备将涡旋状涡圈直立设置于端板上的一对固定涡旋盘以及回旋涡旋盘，使此一对固定涡旋盘以及回旋涡旋盘的涡旋状涡圈（涡旋状壁体）彼此相对置并错开180°相位啮合，由此，在两个涡旋盘间形成密闭的压缩室，对流体进行压缩。在该涡旋式压缩机中，一般采用如下二维压缩构造：将固定涡旋盘以及回旋涡旋盘的涡旋状涡圈的涡圈高度在涡旋方向的整周设为一样的高度，使压缩室从外周侧向内周侧移动的同时容积缩小，在涡旋状涡圈的周向对被吸入至压缩室的流体进行压缩。

[0003] 另一方面，为了使涡旋式压缩机高效化、小型轻量化，提供了一种三维压缩类型的涡旋式压缩机，其采用如下构造：分别在沿固定涡旋盘以及回旋涡旋盘的涡旋状涡圈的齿顶面以及齿底面的涡旋方向的规定位置设置各台阶部，以此台阶部为边界，使涡旋状涡圈的外周侧的涡圈高度比内周侧的涡圈高度高，使压缩室的轴线方向高度在涡旋状涡圈的外周侧比内周侧的高度高，由此，在涡旋状涡圈的周向以及高度方向的双方对流体进行压缩。

[0004] 作为这种三维压缩类型的涡旋式压缩机，例如专利文献1所示，公知有：在固定涡旋盘以及回旋涡旋盘这两方的端板形成有端板侧台阶部，并且在固定涡旋盘以及回旋涡旋盘这两方的涡旋状涡圈设有与端板侧台阶部对应的涡圈侧台阶部。

[0005] 此外，如专利文献2所示，公知有：在固定涡旋盘和回旋涡旋盘中任一方的涡旋盘的端板设有端板侧台阶部，在另一方的涡旋盘的涡旋状涡圈形成有与端板侧台阶部对应的涡圈侧台阶部。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1：日本特开2002-5052号公报

[0009] 专利文献2：日本特公昭60-17956号公报（参照图8）

发明内容

[0010] 发明要解决的问题

[0011] 如专利文献1，在固定涡旋盘以及回旋涡旋盘这两方设有台阶部，在这些台阶部的高度相等的情况下，两个涡旋盘为同一形状。因此，隔着固定涡旋盘的中心正对的一对压缩室的容积在各回旋角度下理论上相等，所以，这些压缩室的压力相同。

[0012] 但是，在固定涡旋盘以及回旋涡旋盘的台阶部的高度不同的情况下，两个涡旋盘的形状不会相同。因此，隔着固定涡旋盘的中心正对的一对压缩室的容积在各回旋角度下并非始终相等，所以，这些压缩室的压力不同。

[0013] 同样，如专利文献2，在固定涡旋盘和回旋涡旋盘中任一方的涡旋盘的端板设有端板侧台阶部，且在另一方的涡旋盘的涡旋状涡圈设有与端板侧台阶部对应的涡圈侧台阶部

的情况下,两个涡旋盘的形状也不会相同。因此,隔着固定涡旋盘的中心正对的一对压缩室的容积在各回旋角度下并非始终相等,所以,这些压缩室的压力不同。

[0014] 如此,当隔着固定涡旋盘的中心正对的一对压缩室的压力不同时,有时会对一方的压缩室进行过度压缩,成为使压缩效率降低的原因。

[0015] 特别是在要求低压力比的春天这样的冷暖中间期,一方的压缩室的过度压缩变得显著。

[0016] 本发明是鉴于这种情况而完成的,其目的在于提供一种能防止过度压缩的涡旋式压缩机。

[0017] 技术方案

[0018] 为了解决上述问题,本发明的涡旋式压缩机采用以下方案。

[0019] 即,本发明的涡旋式压缩机具备:固定涡旋盘,具有直立设置于端板的一侧面的涡旋状的壁体;回旋涡旋盘,具有直立设置于端板的一侧面的涡旋状的壁体,使所述各壁体彼此啮合而阻止自转并且能公转回旋运动地被支承;以及排出端口,供通过两个所述涡旋盘进行了压缩的流体排出,在两个所述涡旋盘的任一方的端板的所述一侧面上设有:端板侧台阶部,以高度沿壁体的涡在其中心部侧高且在外终端侧变低的方式形成,在两个所述涡旋盘的另一方的壁体设有:壁体侧台阶部,与所述端板侧台阶部对应,以高度在涡的中心部侧低且在外终端侧变高的方式形成,其中,在隔着所述固定涡旋盘的中心正对的一对压缩室中,压力高的一方的所述压缩室比压力低的一方的所述压缩室先与所述排出端口连通。

[0020] 固定涡旋盘和回旋涡旋盘中的任一方的涡旋盘设有端板侧台阶部,且在另一方的涡旋盘设有壁体侧台阶部的情况下,两个涡旋盘的形状不同。

[0021] 因此,隔着固定涡旋盘的中心正对的一对压缩室的压力不同。因此,在本发明中,一对压缩室中压力高的一方的压缩室比压力低的一方的压缩室先与排出端口连通。由此,能避免过度压缩。

[0022] 例如,在回旋涡旋盘具有端板侧台阶部,且在固定涡旋盘具有壁体侧台阶部的情况下,使隔着固定涡旋盘的壁体处于腹侧(内周侧)的压缩室的一方先与排出端口连通。

[0023] 本发明的涡旋式压缩机具备:固定涡旋盘,具有直立设置于端板的一侧面的涡旋状的壁体;回旋涡旋盘,具有直立设置于端板的一侧面的涡旋状的壁体,使所述各壁体彼此啮合而阻止自转并且能公转回旋运动地被支承;以及排出端口,供通过两个所述涡旋盘进行了压缩的流体排出,在两个所述涡旋盘的各自的端板的所述一侧面上设有:端板侧台阶部,以高度沿壁体的涡在其中心部侧高且在外终端侧变低的方式形成,在两个所述涡旋盘的各自的壁体设有:壁体侧台阶部,与所述端板侧台阶部对应,以高度在涡的中心部侧低且在外终端侧变高的方式形成,对应的所述端板侧台阶部以及所述壁体侧台阶部的高度不同,其中,在隔着所述固定涡旋盘的中心正对的一对压缩室中,压力高的一方的所述压缩室比压力低的一方的所述压缩室先与所述排出端口连通。

[0024] 在固定涡旋盘以及回旋涡旋盘这两方形成有端板侧台阶部,并且在固定涡旋盘以及回旋涡旋盘的壁体形成有与端板侧台阶部对应的壁体侧台阶部,而且,对应的端板侧台阶部和壁体侧台阶部的高度不同的情况下,两个涡旋盘的形状不同。

[0025] 因此,隔着固定涡旋盘的中心正对的一对压缩室的压力变得不同。因此,在本发明中,一对压缩室中压力高的一方的压缩室比压力低的一方的压缩室先与排出端口连通。由

此,能避免过度压缩。

[0026] 例如,在回旋涡旋盘的端板侧台阶部的一方比固定涡旋盘的壁体侧台阶部的高度高的情况下,使隔着固定涡旋盘的壁体处于腹侧(内周侧)的压缩室的一方先与排出端口连通。

[0027] 本发明的涡旋式压缩机具备:固定涡旋盘,具有直立设置于端板的一侧面的涡旋状的壁体;回旋涡旋盘,具有直立设置于端板的一侧面的涡旋状的壁体,使所述各壁体彼此啮合而阻止自转并且能公转回旋运动地被支承;排出端口,供通过两个所述涡旋盘进行了压缩的流体排出;以及抽出端口,在流体从所述排出端口排出之前,将规定压力以上的流体排出,在两个所述涡旋盘的任一方的端板的所述一侧面上设有:端板侧台阶部,以高度沿壁体的涡在其中心部侧高且在外终端侧变低的方式形成,在两个所述涡旋盘的另一方的壁体设有:壁体侧台阶部,与所述端板侧台阶部对应,以高度在涡的中心部侧低且在外终端侧变高的方式形成,其中,在隔着所述固定涡旋盘的中心正对的一对压缩室中,压力高的一方的所述压缩室比压力低的一方的所述压缩室先与所述抽出端口连通。

[0028] 在固定涡旋盘和回旋涡旋盘中的任一方的涡旋盘设有端板侧台阶部,且在另一方的涡旋盘设有壁体侧台阶部的情况下,两个涡旋盘的形状不同。

[0029] 因此,隔着固定涡旋盘的中心正对的一对压缩室的压力变得不同。因此,在本发明中,一对压缩室中压力高的一方的压缩室比压力低的一方的压缩室先与抽出端口(所谓的旁通端口)连通。由此,能避免过度压缩。

[0030] 例如,在回旋涡旋盘具有端板侧台阶部,且在固定涡旋盘具有壁体侧台阶部的情况下,使隔着固定涡旋盘的壁体处于腹侧(内周侧)的压缩室的一方先与抽出端口连通。

[0031] 本发明的涡旋式压缩机具备:固定涡旋盘,具有直立设置于端板的一侧面的涡旋状的壁体;回旋涡旋盘,具有直立设置于端板的一侧面的涡旋状的壁体,使所述各壁体彼此啮合而阻止自转并且能公转回旋运动地被支承;排出端口,供通过两个所述涡旋盘进行了压缩的流体排出;以及抽出端口,在流体从所述排出端口排出之前,排出规定压力以上的流体,在两个所述涡旋盘的各自的端板的所述一侧面上设有:端板侧台阶部,以高度沿壁体的涡在其中心部侧高且在外终端侧变低的方式形成,在两个所述涡旋盘的各自的壁体设有:壁体侧台阶部,与所述端板侧台阶部对应,以高度在涡的中心部侧低且在外终端侧变高的方式形成,所述端板侧台阶部的高度与所述壁体侧台阶部的高度不同,其中,在隔着所述固定涡旋盘的中心正对的一对压缩室中,压力高的一方的所述压缩室比压力低的一方的所述压缩室先与所述抽出端口连通。

[0032] 在固定涡旋盘以及回旋涡旋盘这两方形成有端板侧台阶部,并且在固定涡旋盘以及回旋涡旋盘的壁体形成有与端板侧台阶部对应的壁体侧台阶部,而且,对应的端板侧台阶部和壁体侧台阶部的高度不同的情况下,两个涡旋盘的形状不同。

[0033] 因此,隔着固定涡旋盘的中心正对的一对压缩室的压力不同。因此,在本发明中,一对压缩室中压力高的一方的压缩室比压力低的一方的压缩室先与抽出端口(所谓的旁通端口)连通。由此,能避免过度压缩。

[0034] 例如,在与固定涡旋盘的壁体侧台阶部相比,回旋涡旋盘的端板侧台阶部的高度更高的情况下,使隔着固定涡旋盘的壁体处于腹侧(内周侧)的压缩室的一方先与排出端口连通。

[0035] 有益效果

[0036] 使压力高的一方的压缩室更先与排出端口连通,或与抽出端口连通,因此,能防止过度压缩。

附图说明

[0037] 图1是表示本发明的一实施方式的涡旋式压缩机的纵剖面图。

[0038] 图2是表示固定涡旋盘以及回旋涡旋盘的啮合的横截面图。

[0039] 图3是表示腹侧压缩室以及背侧压缩室的容积变化的曲线图。

[0040] 图4(a)是对固定涡旋盘以及回旋涡旋盘的中央部的啮合进行放大表示的横截面图,图4(b)是表示排出端口的位置调整的横截面图,图4(c)是表示作为变形例的排出端口的位置调整的横截面图。

[0041] 图5是表示第一实施方式的腹侧压缩室以及背侧压缩室的容积变化的曲线图。

[0042] 图6是表示第二实施方式的固定涡旋盘以及回旋涡旋盘的啮合的横截面图。

[0043] 图7是作为比较例来表示固定涡旋盘以及回旋涡旋盘的啮合的横截面图。

[0044] 图8是表示第二实施方式的腹侧压缩室以及背侧压缩室的容积变化的曲线图。

具体实施方式

[0045] 以下,参照附图,对本发明的实施方式进行说明。

[0046] [第一实施方式]

[0047] 以下,参照图1~图5对本发明的第一实施方式进行说明。

[0048] 如图1所示,涡旋式压缩机1具备构成外廓的壳体2。该壳体2呈前端侧(在图中为左侧)开口、后端侧密闭的圆筒状,通过螺栓4将前壳体3紧固固定于前端侧的开口,由此,在内部形成密闭空间,供涡旋式压缩机构5以及驱动轴6嵌入于此密闭空间内。

[0049] 驱动轴6经由主轴承7以及辅助轴承8旋转自如地被支承于前外壳3,在经由机械密封件9从前外壳3向外部突出的前端部经由电磁离合器12连结有带轮11,能从外部传递动力,所述带轮11经由轴承10旋转自如地设置于前外壳3的外周部。在该驱动轴6的后端,一体地设有偏心了规定尺寸的曲柄销13,经由包含将其回旋半径设为可变的驱动衬套以及驱动轴承的公知的从动曲柄机构14,与后述的涡旋式压缩机构5的回旋涡旋盘16连结。

[0050] 涡旋式压缩机构5使一对固定涡旋盘15和回旋涡旋盘16错开180°相位啮合,由此,在两个涡旋盘15、16之间形成隔着固定涡旋盘15的中心正对的一对压缩室17,使此压缩室17从外周位置向中心位置移动的同时容积逐渐缩小,由此,对流体(制冷剂气体)进行压缩。

[0051] 固定涡旋盘15在中心部位具备排出压缩的气体的排出端口18,经由螺栓19固定设置于外壳2的底壁面。此外,回旋涡旋盘16经由从动曲柄机构14连结于驱动轴6的曲柄销13,并经由公知的防自转机构20公转回旋驱动自如地被支承于前外壳3的推力轴承面。

[0052] 在固定涡旋盘15的端板15A的外周设有O型密封圈21,此O型密封圈21与外壳2的内周面紧密接触,由此,外壳2的内部空间被划分为排出腔室22和吸入腔室23。在排出腔室22开有排出端口18,以便供来自压缩室17的压缩气体排出,并供压缩气体向制冷循环侧排出。

[0053] 此外,在吸入腔室23开有设于外壳2的吸入端口24,以便吸入在制冷循环已循环的低压气体,并供制冷剂气体经过吸入腔室23被吸入至压缩室17内。

[0054] 一对固定涡旋盘15和回旋涡旋盘16采用如下构成：分别在端板15A、16A上直立设置涡旋状涡圈15B、16B来作为壁体。固定涡旋盘15的齿顶面15C与回旋涡旋盘16的齿底面16D接触，回旋涡旋盘16的齿顶面16C与固定涡旋盘15的齿底面15D接触。

[0055] 在回旋涡旋盘16的端板16A设有：端板侧台阶部16E，该端板侧台阶部16E以其高度沿涡旋状涡圈16B的涡在其中心部侧高且在外终端侧变低的方式形成。具体而言，如图2所示，在离回旋涡旋盘16的涡旋状涡圈16B的涡旋末尾的位置180°的位置，设有端板侧台阶部16E。

[0056] 在固定涡旋盘15的涡旋状涡圈15B设有：涡圈侧台阶部15E，该涡圈侧台阶部15E与上述的回旋涡旋盘16的端板侧台阶部16E对应，高度在涡的中心部侧低且在外终端侧变高。具体而言，如图2所示，在离固定涡旋盘15的涡旋状涡圈15B的涡旋末尾的位置360°的位置，设有涡圈侧台阶部15E。

[0057] 即，仅在回旋涡旋盘16的端板16A设有端板侧台阶部16E，仅在固定涡旋盘15的涡旋状涡圈15B设有涡圈侧台阶部15E。因此，在回旋涡旋盘16的涡旋状涡圈16B未设有台阶部，涡旋状涡圈16B的顶端为同一高度。此外，在固定涡旋盘15的端板15A未设有台阶部，为平坦面。

[0058] 如图2所示，压缩室17由隔着固定涡旋盘15的中心正对的至少一对压缩室17A、17B形成。为了区别一对压缩室17A、17B，在图2中，将形成于固定涡旋盘15的涡旋状涡圈15B的腹侧(内周侧)的压缩室设为腹侧压缩室17A，将形成于固定涡旋盘15的涡旋状涡圈15B的背侧(外周侧)的压缩室定义为背侧压缩室17B。

[0059] 在图3中，示出了腹侧压缩室17A和背侧压缩室17B的容积变化。在该图中，横轴表示回旋角 θ^* ，纵轴表示各压缩室17A、17B的容积。

[0060] 由图3可知：在以回旋角 α_1 进行吸入断流并在最外周侧形成一对压缩室后，腹侧压缩室17A和背侧压缩室17B以不同的容积继续进行压缩，在回旋角 α_2 变为同一容积，进行压缩直至排出的回旋角。与背侧压缩室17B相比，腹侧压缩室17A的容积的变化比例(斜率)大，因此，腹侧压缩室17A的一方变为比背侧压缩室17B高的压力，腹侧压缩室17A的排出压力恐怕会变得过大。

[0061] 因此，在本实施方式中，如图4(a)以及图4(b)所示，对排出端口18的形状进行调整，以便腹侧压缩室17A比背侧压缩室17B先与排出端口18连通。作为排出端口18的形状的调整方法，只要是采用比以腹侧压缩室17A以及背侧压缩室17B同时打开的方式进行调整的排出端口18'的直径大的直径即可。

[0062] 该图所示的位置a以及位置b表示的是：设为以腹侧压缩室17A以及背侧压缩室17B同时打开的方式进行调整的排出端口18'的情况下腹侧压缩室17A以及背侧压缩室17B的连通开始位置。由该图可知：如果设为比以腹侧压缩室17A以及背侧压缩室17B同时打开的方式进行调整的排出端口18'的直径大的直径的排出端口18，则腹侧压缩室17A比背侧压缩室17B先与排出端口18连通。

[0063] 此外，如图4(c)所示，作为其他的排出端口18的形状的调整方法，也可以设为与以腹侧压缩室17A以及背侧压缩室17B同时打开的方式进行调整的排出端口18'的直径相同的直径，使其中心位置向腹侧压缩室17A侧，即向固定涡旋盘15的涡旋状涡圈15B的圈的外侧(在图中为左侧)移动。或者，也可以不将排出端口18的断面形状设为圆形，而是设为长圆、

键孔形这样的形状,以便先与腹侧压缩室17A连通。

[0064] 根据本实施方式的涡旋式压缩机1,实现了以下作用效果。

[0065] 在隔着固定涡旋盘15的中心正对的一对压缩室17A、17B中,压力高的一方的腹侧压缩室17A比压力低的一方的背侧压缩室17B先与排出端口连通。

[0066] 由此,即使是在回旋涡旋盘16的端板16A设有台阶部16E,且在另一方的固定涡旋盘15的涡旋状涡圈15B设有与台阶部16E对应的台阶部15E,隔着固定涡旋盘15的中心正对的一对压缩室17A、17B的压力不同的构成,也能避免腹侧压缩室17A的过度压缩。

[0067] 具体而言,如图5所示,由于腹侧压缩室17A在背侧压缩室17B与排出端口18连通的回旋角 α_4 之前的回旋角 α_3 与排出端口18连通,因此在回旋角 α_3 以后腹侧压缩室17A不会被进一步压缩。由此,能避免相当于图5所示的大致三角形的区域A1的能量成为动力损失且使压缩效率降低的情况。

[0068] 在本实施方式中,虽然使用仅在回旋涡旋盘16的端板16A设有端板侧台阶部16E,仅在固定涡旋盘15的涡旋状涡圈15B设有涡圈侧台阶部15E的构成进行了说明,但也可以是与此相反的构成。

[0069] 即,对于仅在固定涡旋盘15的端板15A设有端板侧台阶部,仅在回旋涡旋盘16的涡旋状涡圈16B设有涡圈侧台阶部的构成,也能应用本发明。

[0070] 该情况下,构成为:由于与腹侧压缩室17A相比,背侧压缩室17B的压力更高,因此,背侧压缩室17B比腹侧压缩室17A先与排出端口18连通。例如,在图4(a)中,在回旋涡旋盘16的涡旋状涡圈16B的腹侧设有缺口、槽,以便在位置b先产生间隙。

[0071] 本发明也能应用于在使用专利文献1所进行说明那样的固定涡旋盘以及回旋涡旋盘的两侧的端板均设有端板侧台阶部的涡旋式压缩机。

[0072] 即,在设于回旋涡旋盘的端板的端板侧台阶部的高度比设于固定涡旋盘的端板的端板侧台阶部高的情况下,像本实施方式这样,由于与背侧压缩室17B相比,腹侧压缩室17A的压力更高,因此,能通过对排出端口的形状进行调整来避免腹侧压缩室17A的过度压缩。

[0073] 另一方面,在设于固定涡旋盘的端板的端板侧台阶部的高度比设于回旋涡旋盘的端板的端板侧台阶部高的情况下,由于与腹侧压缩室17A相比,背侧压缩室17B的压力更高,因此,能通过在回旋涡旋盘16的涡旋状涡圈16B的腹侧设置缺口、槽来避免背侧压缩室17B的过度压缩。[第二实施方式]

[0074] 接着,参照图6~图8对本发明的第二实施方式进行说明。

[0075] 本实施方式在以下的点不同:在第一实施方式的基础上还具备旁通端口。因此,对与第一实施方式相同的构成赋予同一符号并省略其说明。

[0076] 本实施方式的涡旋式压缩机1采用图1所示的纵剖面形状。而且,如图6所示,本实施方式的涡旋式压缩机1在固定涡旋盘15的端板15A形成有旁通端口(抽出端口)30A、30B。旁通端口30A、30B具备达到规定压以上时开阀的单向阀等,在流体从排出端口18排出之前,将规定压力以上的流体排出并防止过剩压缩。图6的一方的旁通端口30A与腹侧压缩室17A对应,另一方的旁通端口30B与背侧压缩室17B对应。

[0077] 在本实施方式中,如图6(a)所示,在回旋角 β_1 时,腹侧压缩室17A与旁通端口30A连通,背侧压缩室17B未与旁通端口30B连通。因此,在该回旋角 β_1 时,仅从腹侧压缩室17A进行过剩压力部分的流体的抽出。然后,如图6(b)所示,在前进至回旋角 β_2 时,背侧压缩室17B与

旁通端口30B连通。在为该回旋角 β_2 时，腹侧压缩室17A已经与旁通端口30A连通。

[0078] 在图7中，示出了作为比较例的旁通端口的连通开始定时。在该比较例中，采用的是腹侧压缩室17A与背侧压缩室17B的压力差大致为0或小到不会对性能造成影响的程度的情况下构成，如图7(a)所示，在回旋角 β_1 时，相对于两个压缩室17A、17B，旁通端口30A、30B非连通，如图7(b)所示，在回旋角 β_2 时，两个压缩室17A、17B同时相对于旁通端口30A、30B连通。

[0079] 在图8中，示出了由图6所示的本实施方式的旁通端口30A、30B导致的压力变化。在该图中，横轴表示回旋角，纵轴表示压力。由该图可知：腹侧压缩室17A的压力为大致从回旋角 β_0 开始比背侧压缩室17B高的压力。

[0080] 然后，如图6(a)所示，腹侧压缩室17A在回旋角 β_1 开始与旁通端口30A连通，不会被过度压缩至要求排出压力以上。之后，如图6(b)所示，在回旋角 β_2 ，背侧压缩室17B开始与旁通端口30B连通，在与排出端口18连通的回旋角 β_3 之前进行调整，直至达到要求排出压力。

[0081] 与此相对地，如图7所示，在两个压缩室17A、17B在回旋角 β_2 同时开始与旁通端口30A、30B连通的情况下，如图8所示，腹侧压缩室17A被过度压缩至要求排出压力以上。因此，相当于图8所示的大致三角形的区域A2的能量变为动力损失，使压缩效率降低。

[0082] 根据本实施方式的涡旋式压缩机1，实现了以下作用效果。

[0083] 在隔着固定涡旋盘15的中心正对的一对压缩室17A、17B中，压力高的一方的腹侧压缩室17A比压力低的一方的背侧压缩室17B先与旁通端口30A连通。

[0084] 由此，即使是在回旋涡旋盘16的端板16A设有台阶部16E，且另一方的固定涡旋盘15的涡旋状涡圈15B为与台阶部16E对应的带台阶的形状15E，隔着固定涡旋盘15的中心正对的一对压缩室17A、17B的压力不同的构成，也能避免腹侧压缩室17A的过度压缩。

[0085] 在本实施方式中，虽然仅在回旋涡旋盘16的端板16A设有端板侧台阶部16E，仅在固定涡旋盘15的涡旋状涡圈15B采用涡圈侧台阶部15E的构成为前提，但也可以是与此相反的构成。

[0086] 即，对于仅在固定涡旋盘15的端板15A设有端板侧台阶部，且仅在回旋涡旋盘16的涡旋状涡圈16B设有涡圈侧台阶部的构成，也能应用本发明。

[0087] 该情况下，与腹侧压缩室17A相比，背侧压缩室17B的压力更高，因此，对旁通端口30B的位置进行调整，以便背侧压缩室17B比腹侧压缩室17A先与旁通端口30B连通。

[0088] 本发明也能应用于在使用专利文献1所进行说明的那样的固定涡旋盘以及回旋涡旋盘的两侧的端板均设有端板侧台阶部的涡旋式压缩机。

[0089] 即，在设于回旋涡旋盘的端板的端板侧台阶部的高度比设于固定涡旋盘的端板的端板侧台阶部高的情况下，像本实施方式这样，由于与背侧压缩室17B相比，腹侧压缩室17A的压力更高，因此，能通过对旁通端口30A的位置进行调整来避免腹侧压缩室17A的过度压缩。

[0090] 另一方面，在设于固定涡旋盘的端板的端板侧台阶部的高度比设于回旋涡旋盘的端板的端板侧台阶部高的情况下，由于与腹侧压缩室17A相比，背侧压缩室17B的压力更高，因此，能通过对旁通端口30B的位置进行调整来避免背侧压缩室17B的过度压缩。

[0091] 符号说明

[0092] 1 涡旋式压缩机

- [0093] 15 固定涡旋盘
- [0094] 16 回旋涡旋盘
- [0095] 15A、16A 端板
- [0096] 15B、16B 涡旋状涡圈
- [0097] 15C、16C 齿顶面
- [0098] 15D、16D 齿底面
- [0099] 15E 涡圈侧台阶部(壁体侧台阶部)
- [0100] 16E 端板侧台阶部
- [0101] 17 压缩室
- [0102] 17A 腹侧压缩室
- [0103] 17B 背侧压缩室
- [0104] 30A、30B 旁通端口(抽出端口)

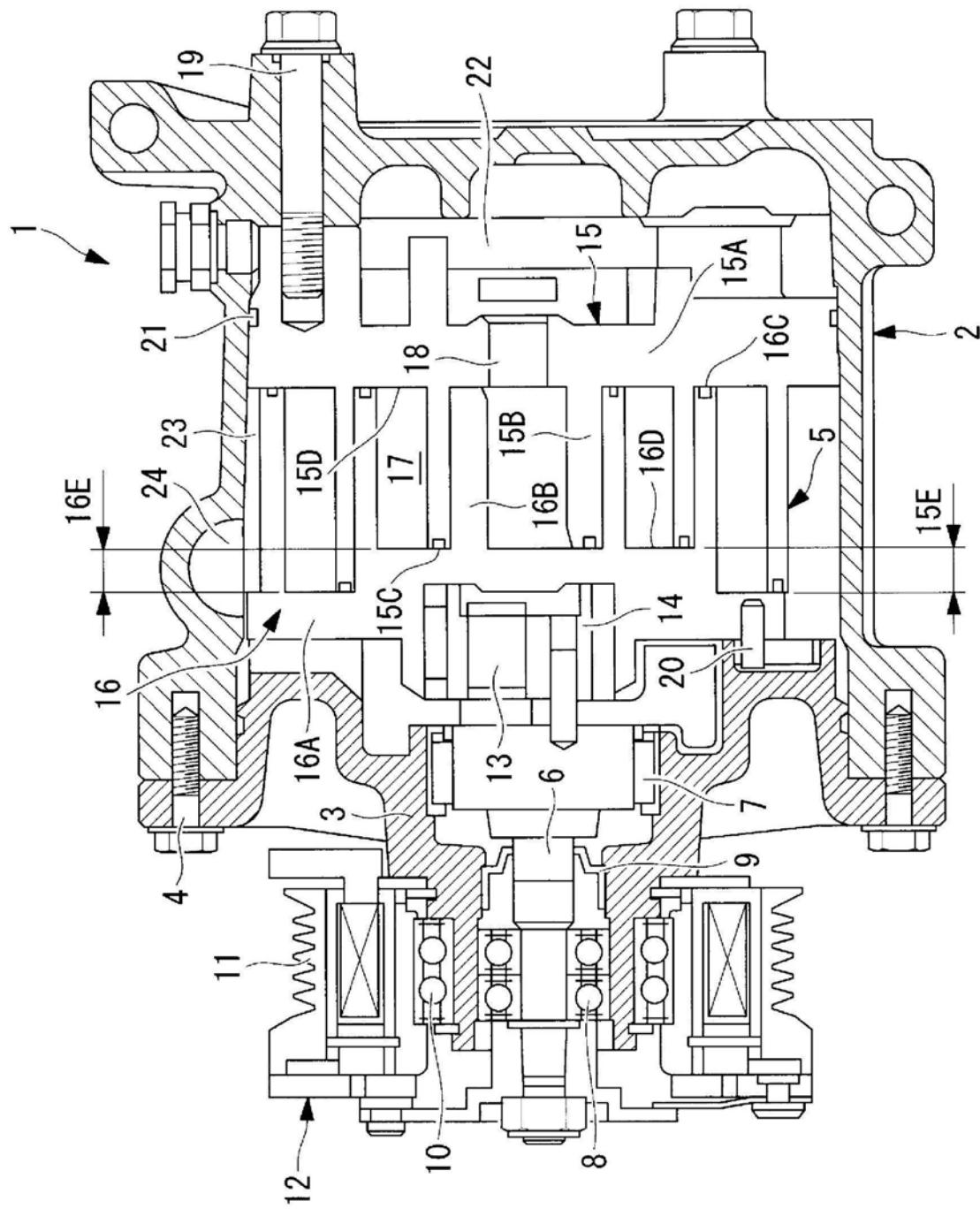


图1

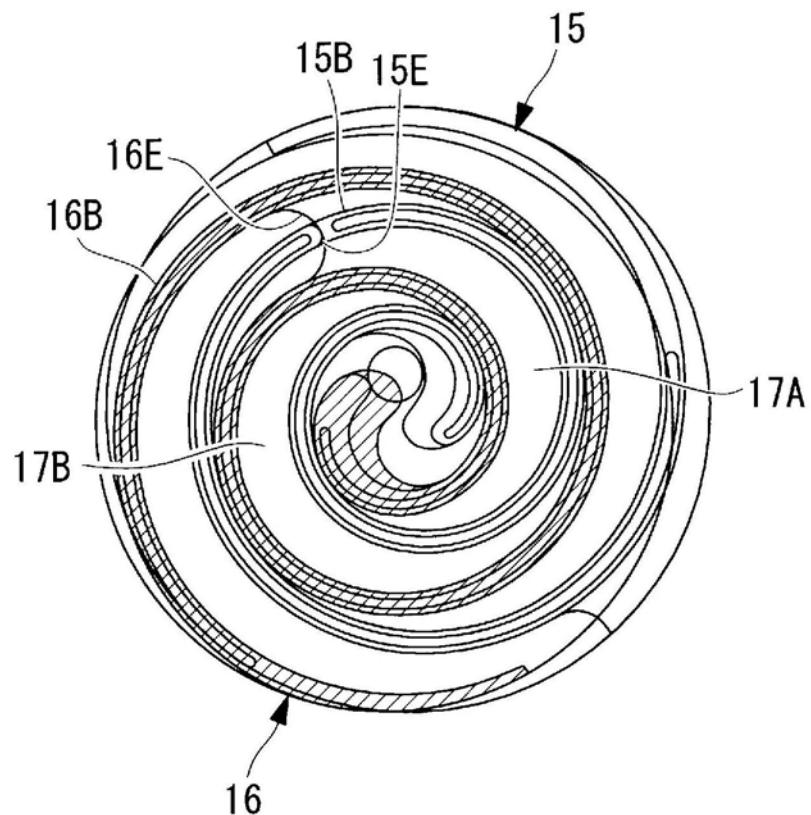
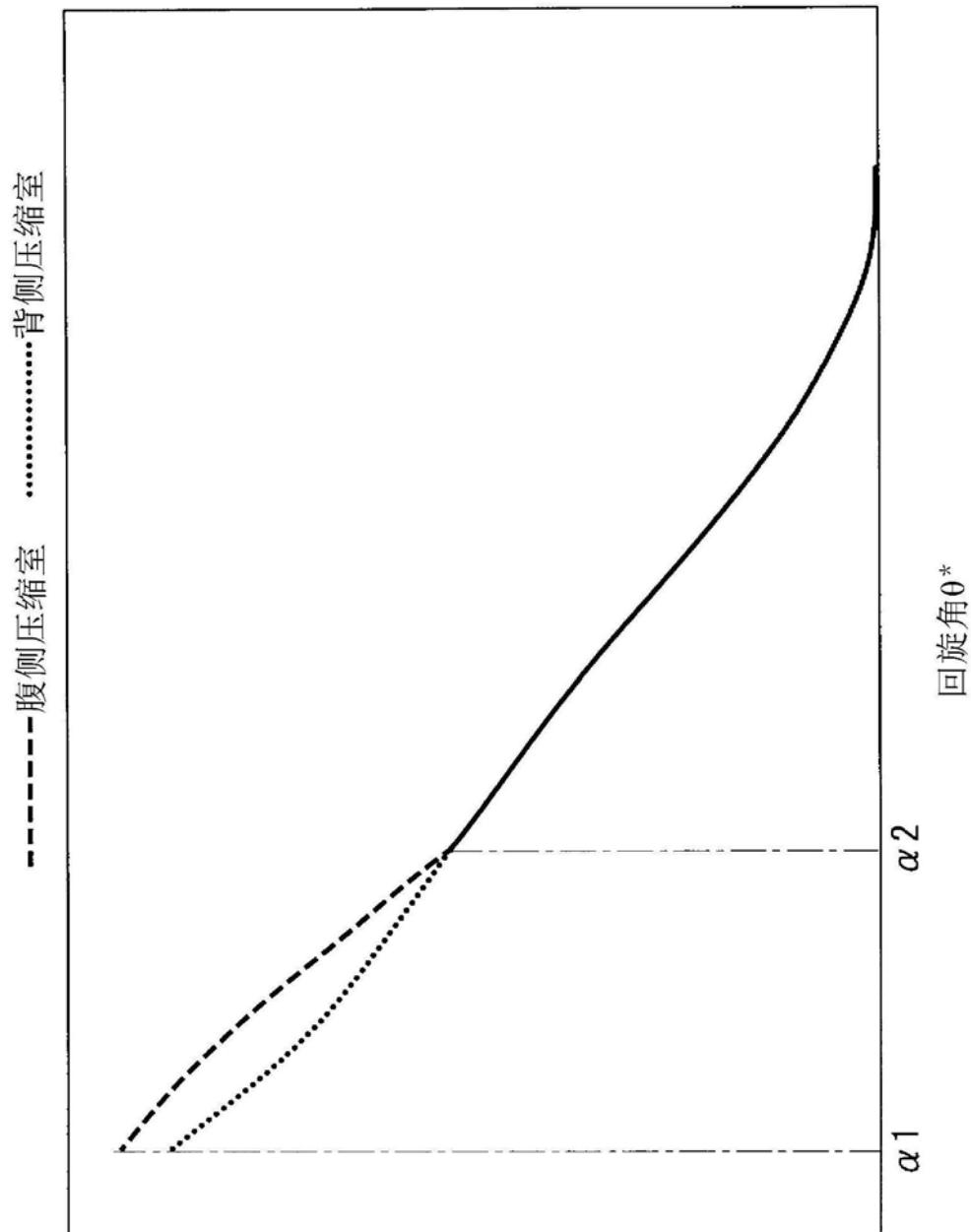


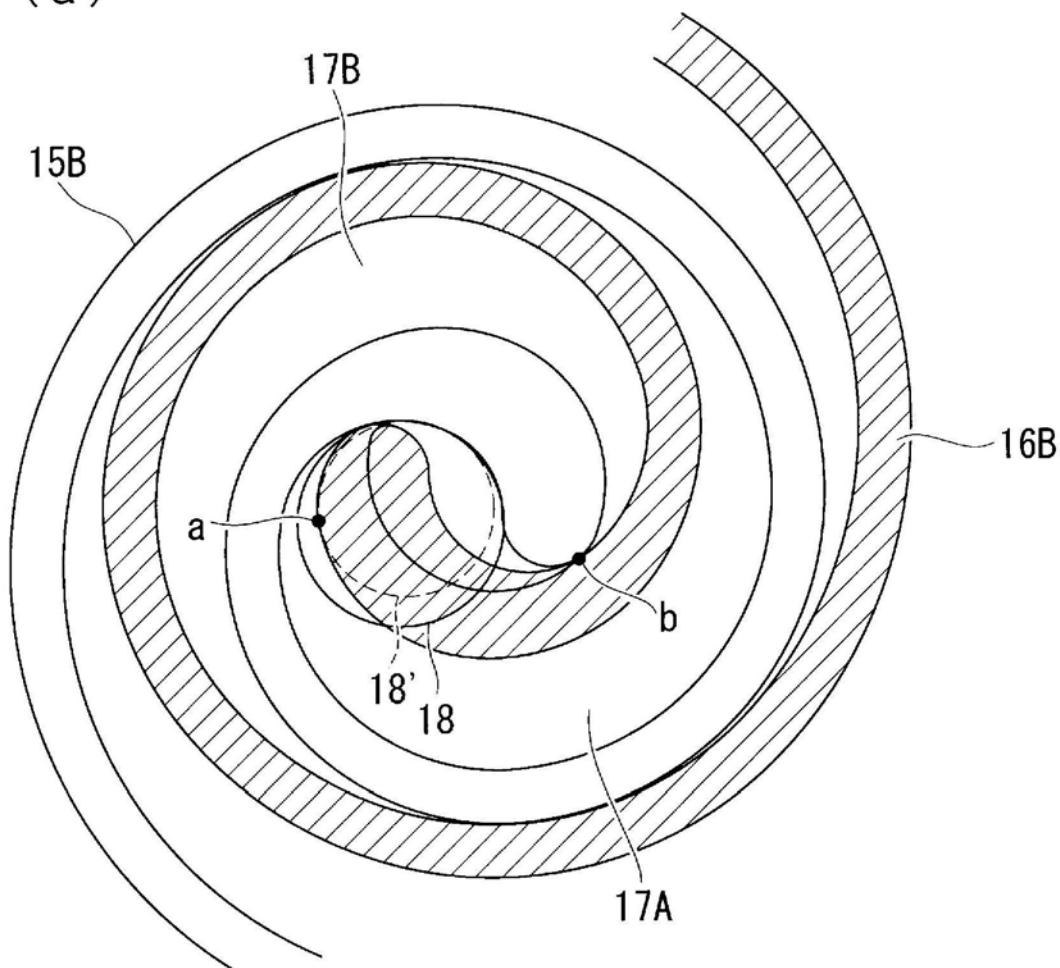
图2



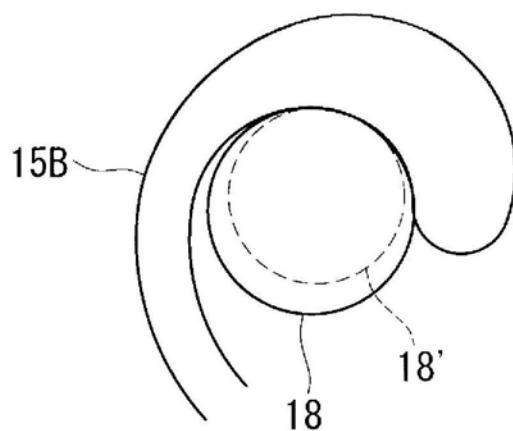
附图

图3

(a)



(b)



(c)

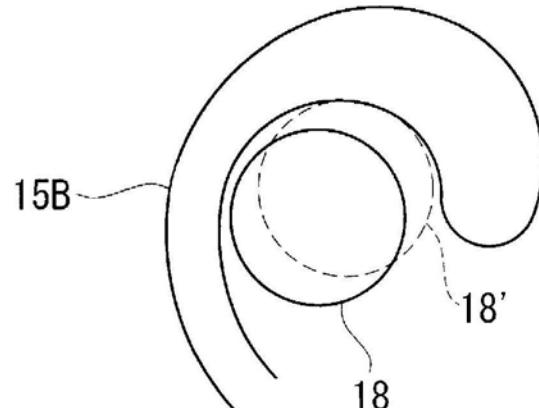
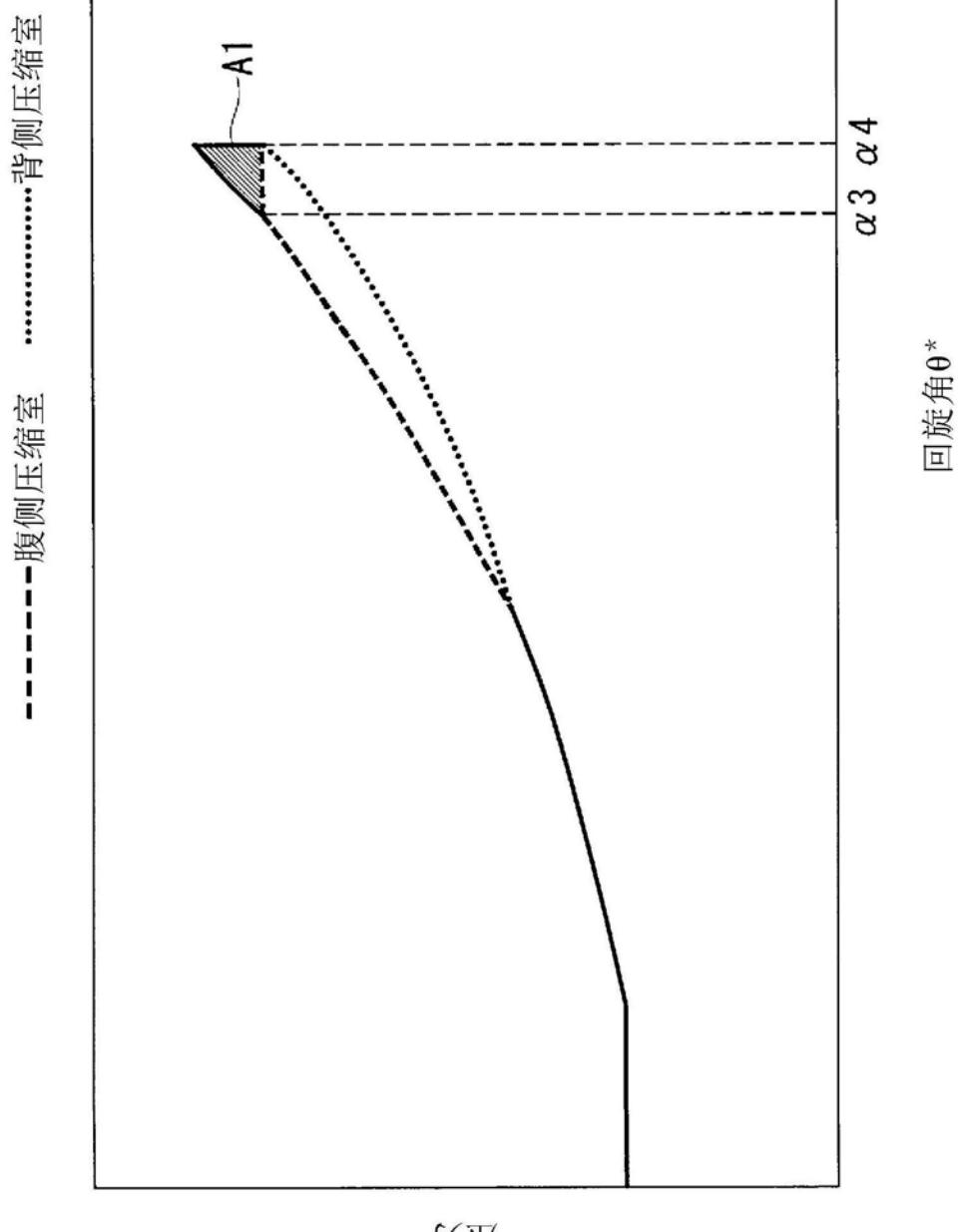


图4



力图

图5

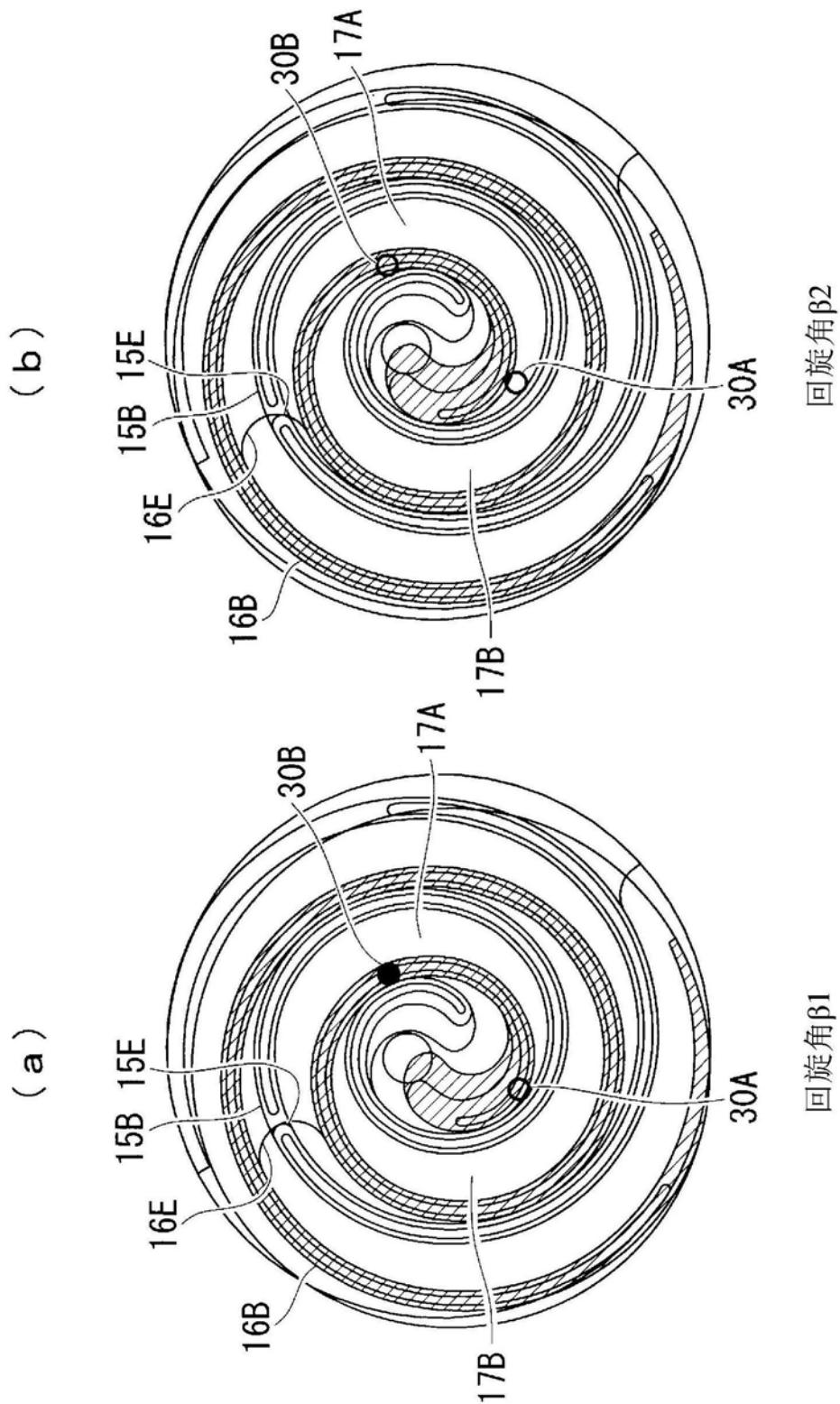


图6

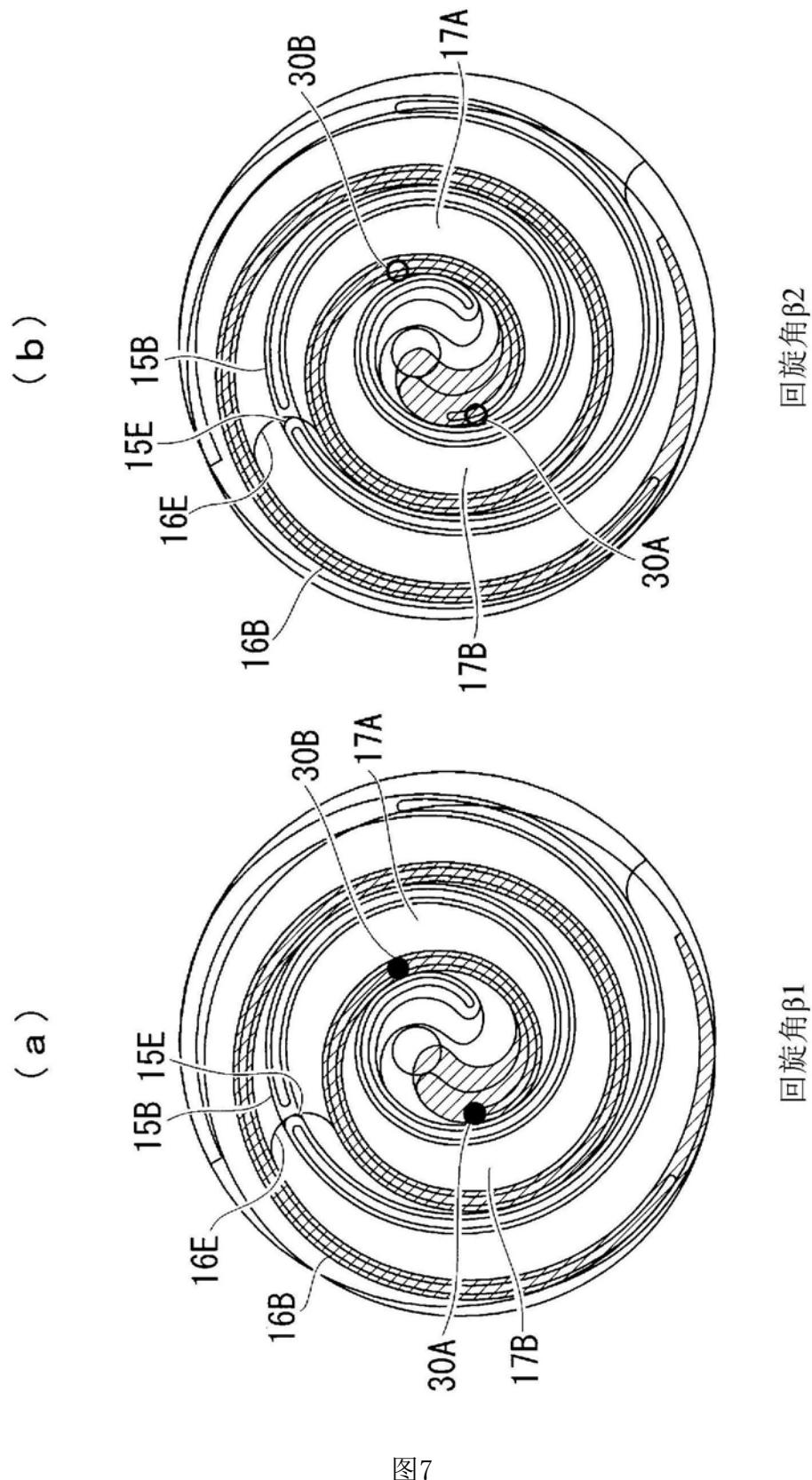
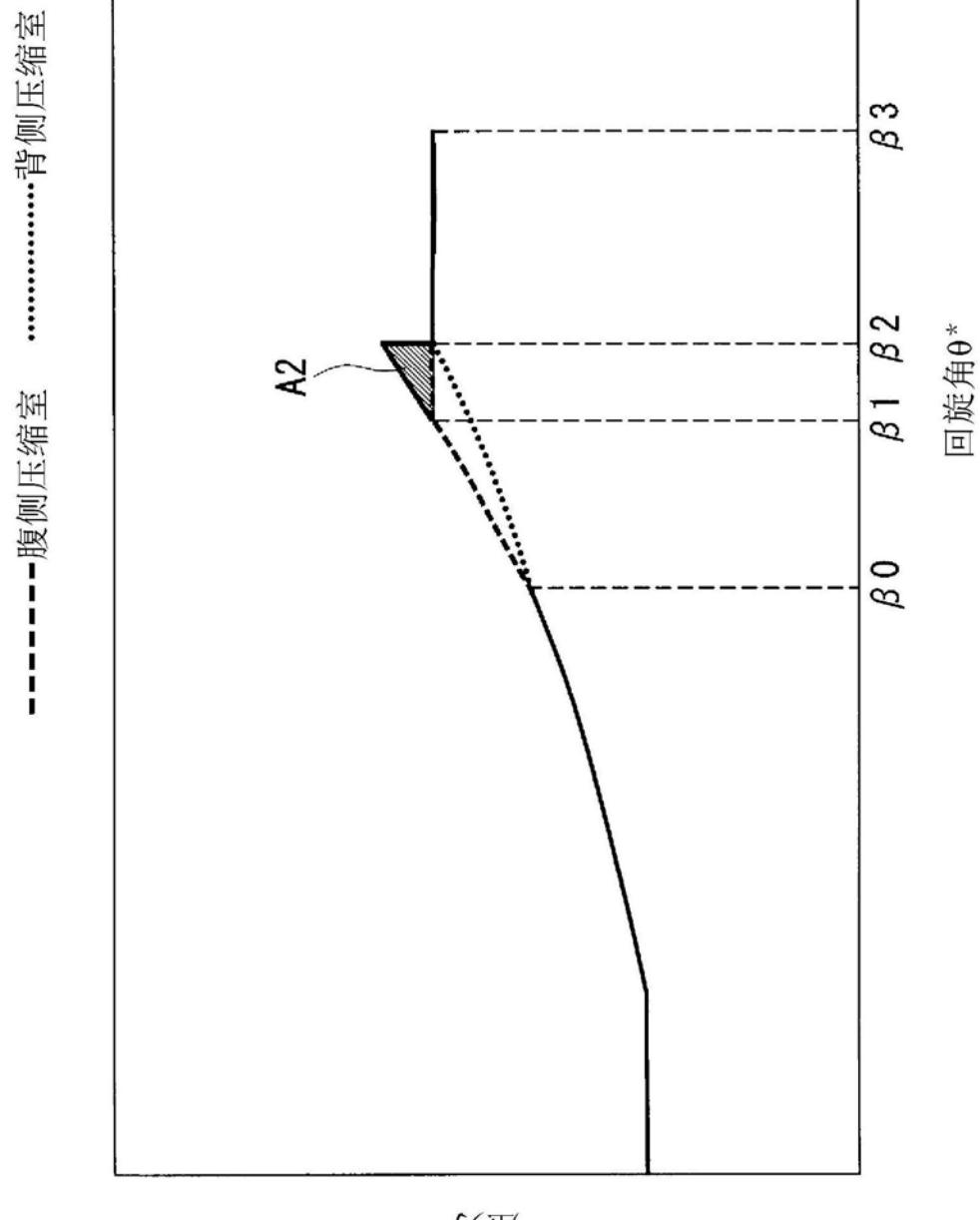


图7



压 力

图8