

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F04C 18/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02101646.1

[45] 授权公告日 2006年1月18日

[11] 授权公告号 CN 1237277C

[22] 申请日 2002.1.14 [21] 申请号 02101646.1

[30] 优先权

[32] 2001.1.17 [33] JP [31] 009392/01

[32] 2001.1.17 [33] JP [31] 009393/01

[71] 专利权人 三菱重工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 藤田胜博 伊藤隆英 竹内真实

鹤饲彻三 小川博史 三浦茂树

和田康弘 丸岩保治 田中耕

审查员 孙宏霞

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 何秀明 李晓舒

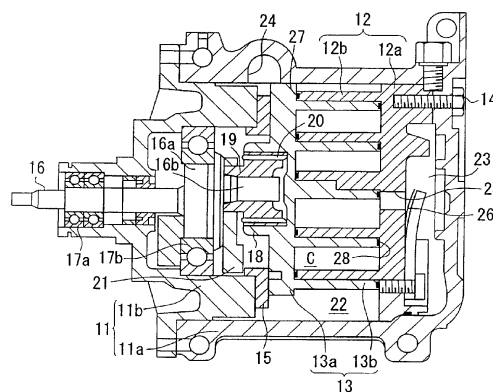
权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 11 页

[54] 发明名称

涡旋压缩机

[57] 摘要

一种包括固定涡旋部件和旋转涡旋部件的涡旋压缩机，固定涡旋部件和旋转涡旋部件的离心壁相互配合，其中旋转涡旋部件被支撑，以相对于固定涡旋部件进行转动，但避免其自转。离心壁的螺旋起始部分包括分别沿曲线 $\beta 1 - \beta 1'$ 和 $\beta 2 - \beta 2'$ 形成的非台阶部分，及沿着曲线 $\beta 1' - \beta 2'$ 形成的台阶部分，台阶部分提供了由其上侧弯曲表面和下侧弯曲表面所围成的厚度增大区域。位于固定涡旋部件的端板上的排放孔与厚度增加区域部分重叠，厚度增加区域中的重叠部分是通过将台阶部分的下侧以规定的高度进行部分空置形成的。



1. 一种涡旋压缩机, 包括:

5 一固定涡旋部件(12), 该固定涡旋部件具有置于其端板(12a)上的一离心壁(12b);

一旋转涡旋部件(13), 该旋转涡旋部件具有置于其端板(13a)上的一离心壁(13b), 其中, 旋转涡旋部件与固定涡旋部件以这样一种方式组合在一起, 使得它们的离心壁相互接合; 和

10 一转动止动机构(15), 该机构用于支撑旋转涡旋部件以相对于固定涡旋部件进行旋转, 而阻止旋转涡旋部件进行自转,

其中, 对固定涡旋部件和旋转涡旋部件的每个离心壁的设计, 均考虑到用于开始螺旋起始部分(101, 201)的外部(120)的外部渐开线起始点 β 1、用于开始螺旋起始部分的内部(130)的内部渐开线起始点 β 2, 以及在外部渐开线起始点 β 1和内部渐开线起始点 β 2之间设置的密闭点 β 1' 和 β 2', 各离心壁由于旋转涡旋部件的旋转而通过上述密闭点相互分离, 以及

15 其中, 设计用于每个离心壁的螺旋起始部分包括:

形成于在点 β 1和 β 1' 之间限定的第一区域中的第一非台阶部分(M1), 在第一非台阶部分(M1)中, 离心壁在其高度方向上具有恒定的厚度,

20 形成于在点 β 2和 β 2' 之间限定的第二区域中的第二非台阶部分(M2), 在第二非台阶部分(M2)中, 离心壁在其高度方向上具有恒定的厚度, 以及

在密闭点 β 1' 和 β 2' 之间限定的第三区域的至少一部分中形成的一台阶部分(D, U), 在台阶部分(D, U)中, 离心壁的厚度是以台阶式变化的, 使得其下侧与其上侧相比厚度增加,

25 从而, 固定涡旋部件的离心壁和旋转涡旋部件的离心壁在它们的第一和第二非台阶部分处相互接合;

其中, 由于旋转涡旋部件的旋转, 第一压缩空间(C1)在固定涡旋部件和旋转涡旋部件的离心壁之间于其最内位置处形成, 并与在固定涡旋部件的端板中心处形成的排放孔(25)相连通, 而在第一压缩空间的外侧还形成一第二压缩空间(C2), 其中, 在旋转涡旋部件的旋转过程中, 密闭点 β 1' 和 β 2' 基本上与恰好在第二压缩空间运动至与排放孔相连通之前形成的离心壁的接合点相对应。

2. 一种涡旋压缩机，包括：

一固定涡旋部件(12)，该固定涡旋部件具有置于其端板(12a)上的一离心壁(12b)，以及基本上位于该端板中心处的排放孔(25)；

5 一旋转涡旋部件(13)，该旋转涡旋部件具有置于其端板(13a)上的一离心壁(13b)，其中，旋转涡旋部件与固定涡旋部件以这样一种方式组合在一起，使得它们的离心壁相互接合；和

一转动止动机构(15)，该机构用于支撑旋转涡旋部件以相对于固定涡旋部件进行旋转，并阻止旋转涡旋部件进行自转，

10 其中，固定涡旋部件和旋转涡旋部件的每个离心壁在其螺旋起始部分(101)均设置一个台阶部分(D)，在台阶部分中，离心壁的厚度以台阶的方式变化，使得其下侧与其上侧相比厚度增加，从而在平面视图中离心壁的台阶部分的厚度在由上侧曲线(101a)和下侧曲线(101b)所包围的厚度增加区域(N)中增大，所述上侧曲线(101a)代表台阶部分的上侧的弯曲表面，所述下侧曲线(101b)代表台阶部分的下侧的弯曲表面，以及

15 其中，排放孔设置成以约一半部分与厚度增加区域部分重叠。

3. 根据权利要求2所述的涡旋压缩机，其中，台阶部分的下侧部分挖空，以容纳排放孔的约一半部分，使得形成的挖空部分在平面视图中嵌入厚度增加区域，其中，挖空部分在台阶部分的高度方向上以规定的高度(h)延伸，所确定的高度(h)确保一与排放孔的流体通道的截面区域基本相匹配的开口区
20 域。

涡旋压缩机

5

技术领域

本发明涉及一种安装在空调器、冰箱等设备中的涡旋压缩机。

背景技术

10

涡旋压缩机由固定涡旋部件和旋转涡旋部件(即成对涡旋部件)组成, 它们的离心壁(或螺旋壁)相互配合而进行旋转运动。也就是说, 涡旋压缩机以这样一种方式运行, 即旋转涡旋部件相对于固定涡旋部件进行转动。这样, 该压缩机的压缩空间就进行流体压缩, 所述压缩空间是在涡旋部件的壁之间形成的, 在压缩过程中, 该压缩空间的容积是逐渐减小的。

15

图7A和图7B显示了安装在上述常用涡旋压缩机中的一对涡旋部件。图8示意性地显示了一个涡旋部件的离心壁的中心部分的平面图, 该涡旋部件安装在由日本未审查的专利公开文献No. Sho 59-58187所披露的涡旋压缩机中。图9A和图9B示意性地显示了一个涡旋部件的离心壁的中心部分, 该涡旋部件安装在由日本未审查的专利公开文献No. Hei 9-68177所披露的涡旋压缩机中。图10示意性地显示了一个涡旋部件的离心壁的中心部分的平面图, 该涡旋部件安装在由日本未审查的专利公开文献No. Hei 10-68392所披露的涡旋压缩机中。

20

上述具有成对涡旋部件的涡旋压缩机的运行将在下文中进行描述。

25

涡旋压缩机的第一个例子具有图7A所示的固定涡旋部件1和图7B所示的旋转涡旋部件2的组合, 在图7A所示的固定涡旋部件1中, 离心壁1b布置在一个端板1a上, 在图7B所示的旋转涡旋部件2中, 离心壁2b布置在一个端板2a上。这些涡旋部件1和2以这样的方式组合在一起, 即离心壁1b和2b相互配合, 且二者以一定的转位角相对运动, 该转位角约为180度(180°)。在涡旋部件的配合状态下, 旋转涡旋部件2是转动的, 这样, 在离心壁1b和2b

30

之间形成的闭合空间，从其外部位置向其内部位置移动且其容积逐渐减小。因此，这样就可于压缩空间内进行流体的压缩。

5 位于最内位置处的闭合空间承受较高的压力，而位于最外位置的闭合空间承受的压力较低。这样就在组合在一起的离心壁1b和2b的中间部分中产生了压缩气体的反作用。涡旋部件2的往复转动使离心壁1b和2b的中间部分反复承受压缩气体的反作用。中间部分也对应离心壁1b和2b的螺旋起始部分而缺少硬度。因此，在将离心壁1b和2b分别固定到端板1a和2a上的根部处可能会产生疲劳失效。

10 在日本未审查的专利公开文献No. Sho 59-58187中披露的涡旋压缩机的第二个例子可解决上述问题，下面将参考图8对该第二个例子进行描述。

15 图8显示了安装在涡旋压缩机中的涡旋部件的离心壁3的中间部分(或螺旋起始部分)，其中，相对于离心壁3的外部和内部分别制出了渐开线曲线。第一位置以一定的渐开线角度 α 固定在与离心壁3的外部相对应的第一渐开线曲线上，而第二位置以渐开线角度 $(\alpha+180^\circ)$ 固定在与离心壁3的内部相对应的第二渐开线曲线上。此外，相对于第一渐开线曲线上的第一位置而作出一条较小的圆弧，而相对于第二渐开线曲线上的第二位置作出一条较大的圆弧。这样，通过将渐开线曲线与圆弧相连就形成了离心壁3的中间部分。因此，就可在离心壁3的中间部分处增加其厚度因而增大其强度。但是，上述技术没有提供硬度足够提高，这是因为在离心壁3中间部分的小圆弧附近的区域中仍存在较高的应力集中。

20 在日本未审查的专利公开文献No. Hei 9-68177中披露的涡旋压缩机的第三个例子中，进一步提高了硬度，下面参考图9A和9B对该第三个例子进行描述。

25 也就是说，该第三个例子是以对固定和旋转涡旋部件均提供台阶式壁面部分为特征的。图9A和9B显示了安装在涡旋压缩机中的一个离心壁4，其中，在第一位置和第二位置之间形成有一个台阶式壁面部分，所述第一位置以一定的渐开线角度 α 固定在与离心壁4的外部相对应的一条渐开线曲线上，而所述第二位置以渐开线角度 $(\alpha+180^\circ)$ 固定在与离心壁4的内部相对应的一条渐开线曲线上。由组合在一起的涡旋部件的离心壁之间形成的一个内螺旋闭合空间和一个后-侧-螺旋闭合空间的组合就限定了一个闭合空间，该闭合空间的容积相应于涡旋部件的配合状态的变化而改变。组合在

一起的涡旋部件的离心壁的中间部分的形状是确定的，以形成一个完整的配合轮廓，其中，闭合空间在其最内位置处的容积基本为零。此外，离心壁4的台阶式壁面部分的厚度，以步进的方式改变，即厚度从端板向上逐渐减小。由于对离心壁的中间部分布置了台阶式壁面部分，这样就可在其根部选择性地增大离心壁中间部分的厚度。这样就可进一步提高安装在涡旋压缩机中的涡旋部件的强度。

下面将参考图10对日本未审查的专利公开文件No. Hei 10-68392所披露的涡旋压缩机的第四个例子进行描述。图10显示了涡旋压缩机的一个离心壁5，离心壁5的中间部分具有一个台阶式壁面部分。此外，离心壁5的中间部分的形状部分确定，以将根缘5a布置在为离心壁5的外部 and 内部所做的螺旋曲线和圆弧的连接点之间所限定的某一区域中。同样，与离心壁5相配合的另一个离心壁6也布置有一个根缘(图中未显示)。为避免离心壁5和离心壁6的根缘之间产生干扰，在壁厚度方向上且在二者之间布置有一个间隙。这样就减小了在离心壁根部的应力集中。因此，就可进一步提高涡旋部件的强度。

图9A和图9B中所显示的涡旋压缩机的第三个例子存在下述问题。在压缩的最后阶段，在固定涡旋部件的离心壁和旋转涡旋部件的离心壁之间形成的闭合空间中存在一个死容积。该死容积与在密闭点形成的“最内”闭合空间的容积相对应，在该密闭点处，最内闭合空间与具有月牙形状的一个第二闭合空间相连通，所述具有月牙形状的第二闭合空间位于最内闭合空间之外的一个搭接处。当死容积变大时，高压气体重新膨胀而使涡旋压缩机的压缩效率降低。

上述密闭点是在成对涡旋部件的离心壁基本相互分离时，或在离心壁的外部与布置在端板的中间部分附近区域中的排放孔(图中未显示)相接触时确定的。通常情况下，涡旋压缩机将排放孔定位在固定涡旋部件的端板上。此外，将排放孔布置在不使固定涡旋部件的离心壁产生强度问题的位置处，且布置在离心壁的中间部分的内螺旋附近的区域中，这样，在压缩的最后阶段就可能出现密闭点。为通过减小死容积来提高涡旋压缩机的性能，就需要尽可能使密封的最内闭合空间保持密闭。因此，在旋转涡旋部件的离心壁与排放孔相接触时，应完全保证成对的涡旋部件的离心壁进行最优配合，所述排放孔位于固定涡旋部件的端板中间部分的附近区域中。

设计了图9A和图9B所示的涡旋压缩机的第三个例子，这样，为提高离心壁的强度而在其中间部分上形成有台阶式壁面部分。由于在成对的涡旋部件的离心壁的台阶式壁面部分之间的高度方向上新增加了配合部分，这样就增加了密封位置的数目。这种新的密封位置应进行滑动接触密封。这样在涡旋部件的加工过程中就增加了应控制的尺寸，从而增加了制造成本。不完整的密封会使最内密闭空间产生气体泄漏，这样就产生了压缩效率降低的问题。

图10所示的涡旋压缩机的第四个例子在依赖于排放孔位置的上述密闭点处，沿着离心壁的渐开线曲线设定了成对涡旋部件的离心壁的配合部分。为此原因，第四个例子没有产生第三个例子中的上述问题，这是因为在第四个例子中可较容易地保证离心壁之间的密封。即使在涡旋压缩机的第四个例子中，排放孔也位于在压缩的最后阶段出现密闭点的规定位置中。按着通常的说法，成对涡旋部件的离心壁的配合部分，经常沿着与密闭点处的离心壁的内部相对应的渐开线曲线出现，所述密闭点由排放孔的位置直接确定。因此，由于在成对涡旋部件的离心壁的台阶式壁面部分之间，在高度方向上新增加了结合部分，这样，第四个例子也增加了密封位置的数目。这种新的密封位置应进行滑动接触密封。这样在涡旋部件的加工过程中就增大了应控制的尺寸，因而增加了制造成本。不完整的密封会使气体从最内密闭空间中泄漏出来，从而就产生了压缩效率降低的问题。

图9A和图9B所示的涡旋压缩机的上述第三个例子的设计，是通过在离心壁中间的螺旋起始部分处增大其根部的厚度来提高强度。如果离心壁没有台阶式部分，排放孔5就可位于如图11A所示的离心壁内部的附近区域中。但是，如果离心壁具有台阶式部分，如图11B所示，排放孔5就应远离离心壁布置。这样就增大了在密闭点处相互配合的离心壁之间形成的闭合空间的死容积，所述密闭点依赖于排放孔的位置而定。因此，涡旋压缩机的第三个例子会遇到这样一个问题：即由于台阶式部分是沿着固定涡旋部件的排放孔附近区域中的离心壁的内部形成的，从而降低了压缩效率。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种涡旋压缩机，其中涡旋部件的离心壁具有较高的强度且涡旋部件易于加工。

5 本发明的另一个目的是提供一种不会引起不希望的效率降低的涡旋压缩机，该涡旋压缩机通过在相配合的涡旋部件离心壁之间形成的闭合空间的死容积最小而不引起不希望的效率降低。

特别地，本发明提供的涡旋压缩机包括一个固定涡旋部件和一个旋转涡旋部件，该固定涡旋部件具有置于其端板上的一个离心壁，该旋转涡旋部件具有置于其端板上的一个离心壁，其中，这些涡旋部件以这样的一种方式结合在一起，即它们的离心壁相互接合。此外，一个转动止动机构支撑所述旋
10 转涡旋部件以相对于固定涡旋部件进行旋转，同时阻止旋转涡旋部件进行自转。

在本发明的第一个方面中，在设计方案中，成对的涡旋部件的每个离心壁，均考虑了分别开始螺旋起始部分的外部和外部的渐开线起始点 β_1 和 β_2 ，及在渐开线起始点 β_1 和 β_2 之间设置的密闭点 β_1' 和 β_2' ，由于所述
15 旋转涡旋部件的旋转，离心壁籍由上述密闭点而相互分离。此外，设计用于每个离心壁的螺旋起始部分包括在 $\beta_1-\beta_1'$ 和 $\beta_2-\beta_2'$ 的相应区域中形成的非台阶式部分，在非台阶式部分中，离心壁在其高度方向上具有恒定的厚度；在区域 $\beta_1'-\beta_2'$ 的至少一部分中形成的一台阶式部分，在该台阶式部分中，离心壁的厚度是以台阶的方式改变的，使得其下侧与上侧相比厚度
20 增加。此处，成对涡旋部件的离心壁在其第一和第二非台阶部分处相互接合。

在上面的内容中，非台阶式部分分别由第一曲线 $\beta_1-\beta_1'$ 和第二曲线 $\beta_2-\beta_2'$ 形成，而台阶式部分的下侧是由在点 β_1' 和 β_2' 之间平滑连接的第三和第四曲线形成的，台阶式部分的上侧是由在点 β_1' 和 β_2' 之间平滑连接的第五和第六曲线形成的。
25

此外，由于旋转涡旋部件的转动，第一压缩空间在成对涡旋部件的离心壁之间于其最内位置处形成(C1),并与在所述固定涡旋部件的端板的中心处形成的排放孔相连通，在所述第一压缩空间的外侧还形成有第二压缩空间(C2)。此外，在旋转涡旋部件的转动过程中，密闭点 β_1' 和 β_2' 基本上与
30 恰在第二压缩空间运动至与排放孔相连通之前形成的离心壁的接合点相对应。

在本发明的第二个方面中，成对的涡旋部件的每个离心壁在其螺旋起始部分上设置有台阶式部分，在台阶式部分中，离心壁的厚度以台阶式改变，使得其下侧与其上侧相比厚度增加，从而在由代表台阶式部分上侧的弯曲表面的上侧曲线和代表台阶式部分下侧的弯曲表面的下侧曲线所包围的厚度增大区域中，离心壁的台阶式部分在平面视图中厚度增加。此外，排放孔设置成以约一半部分与厚度增加区域部分重叠。另外，台阶式部分的下侧部分挖空，以容纳排放孔的约一半部分，这样，在平面视图中所形成的挖空部分嵌入厚度增加区域，其中，挖空部分按照规定的高度在台阶式部分的高度方向上延伸，所述高度(h)确定得保证开口区域与排放孔的流体通道截面区域基本相匹配。

附图说明

参照下面的附图，在下面的内容中将对本发明的这些目的及其他目的、方面和实施例进行更详细的描述，其中：

图1为根据本发明的优选实施例的涡旋压缩机的整体结构的剖视图；

图2A为根据本发明的第一个实施例，在图1所示的涡旋压缩机中所用的一个固定涡旋部件的透视图；

图2B为根据本发明的第一个实施例，在图1所示的涡旋压缩机中所用的一个旋转涡旋部件的透视图；

图3A为一个透视图，图中详细地显示了涡旋部件的离心壁涡旋起始部分的形状；

图3B为相对于与排放孔的轴线相垂直的平面所做的一个部分平面截面图，图中显示了图2A和图2B中的离心壁相配合的状态，所述排放孔是在固定涡旋部件的端板的中心处形成的；

图4为图2A中的固定涡旋部件的离心壁螺旋起始部分的形状和构造的示意性平面图；

图5为图2A中的固定涡旋部件的离心壁螺旋起始部分的形状和构造的细节的示意性平面图；

图6A为根据本发明第二个实施例的涡旋压缩机中应用的涡旋部件的离心壁螺旋起始部分的示意性平面图；

- 图6B为图6A中所示的涡旋部件的离心壁的台阶部分的透视图；
- 图7A为安装在常用涡旋压缩机中的一个固定涡旋部件的例子的透视图；
- 图7B为安装在常用涡旋压缩机中的一个旋转涡旋部件的例子的透视图；
- 5 图8为安装在常用涡旋压缩机的另一个例子中的涡旋部件离心壁的中间部分的示意性平面图；
- 图9A为安装在常用涡旋压缩机的另一个例子中的涡旋部件离心壁的中间部分的示意性平面图；
- 10 图9B为图9A中的涡旋部件的离心壁的台阶部分的透视图；
- 图10为安装在常用涡旋压缩机的另一个例子中的涡旋部件离心壁的中间部分的示意性平面图；
- 图11A为固定涡旋部件的离心壁和排放孔之间位置关系的平面图；
- 图11B为显示具有台阶部分的离心壁和固定涡旋部件的排放孔之间位置关系的平面图。
- 15

具体实施方式

- 在下面的内容中，通过例子并参考附图将对本发明作进一步的描述。
- 20 本发明主要提供了一种涡旋压缩机，该涡旋压缩机由一个固定涡旋部件和一个旋转涡旋部件组成，该固定涡旋部件具有置于其端板表面上的一个离心壁，该旋转涡旋部件具有置于其端板表面上的一个离心壁，其中，这些涡旋部件以这样的一种方式配合在一起，即它们的离心壁宽松地相互配合；因此，该固定涡旋部件支撑旋转涡旋部件，使其进行规定的旋转运
- 25 动，并阻止其进行自转。每个涡旋部件均布置有台阶式壁面部分，通过该台阶式壁面部分，离心壁的中心部分(或螺旋起始部分)的厚度在其根部朝着端板逐渐增大。

第一实施例

- 30 图1显示了根据本发明的一个优选实施例的涡旋压缩机的整体结构的剖视图，其中，根据本发明的第一实施例而设计了成对的涡旋部件。图2A显

示了由端板12a和离心壁12b组成的固定涡旋部件12的透视图，图2B显示了由端板13a和离心壁13b组成的旋转涡旋部件13的透视图。图3A显示了固定涡旋部件12的离心壁12b的涡旋起始部分的透视图，图3B显示了固定涡旋部件12和旋转涡旋部件13的配合状态。特别地，图3B显示了从与排放孔25的
5 轴线相垂直的截面看去所得到的固定涡旋部件12的截面图。图4显示了固定涡旋部件12的离心壁12b的螺旋起始部分放大前视图。图5显示了形成固定涡旋部件12的离心壁12b的螺旋起始部分形成的设计平面的一个例子。

本实施例的涡旋压缩机具有设计和形状方面的技术特征，以形成涡旋部件(即固定涡旋部件和旋转涡旋部件)的离心壁的螺旋起始部分。在具体描述其技术特征之前，将对涡旋压缩机的整体结构进行简要描述。
10

在图1中，参考号11指示一个壳体，该壳体由杯形的壳体基体11a及固定到壳体基体11a开口侧的盖板11b组成。

构成涡旋压缩机机构的固定涡旋部件12和旋转涡旋部件13安装在壳体11中。

如图2A所示，固定涡旋部件12是这样构造的，即离心壁12b置于端板12a的表面上。如图2B所示，旋转涡旋部件13是这样构造的，即离心壁13b置于端板13a的表面上。离心壁12b和13b均具有基本相同的形状和结构。如图1所示，分别将密封片27和28附加在离心壁12b和13b的上端，以提高压缩空间C的气密性，所述压缩空间是在固定涡旋部件12和旋转涡旋部件13之间形
15 成的。
20

固定涡旋部件12通过螺栓14附加到壳体基体11a上。旋转涡旋部件13与固定涡旋部件12组合在一起，且按一定的转动半径以偏心的方式从固定旋转部件12处偏转，其中，离心壁13b与离心壁12b相配合，且以180°的相角进行运动。在盖板11b和端板13b之间布置有一个旋转止动机构15，该止动
25 机构15支撑旋转涡旋部件13，以使其进行受限制的转动且阻止其进行自转。

具有柄16a的转动轴16穿过盖板11b的一个孔，且通过轴承17a和17b的支撑而自由转动。

凸起18从旋转涡旋部件13的端板13a后侧表面的中间伸出。柄16a的一个偏转轴部分16b插入凸起18中，由轴承19和驱动衬套20支撑而自由转动。
30 转动轴16的旋转驱动旋转涡旋部件13进行转动。在转动轴16上附加有一个平衡重物21，以消除传送至旋转涡旋部件13的不平衡的量。

在壳体11的内部形成有一个进入空间22，该进入空间22包含固定涡旋部件12周围的区域。此外，在壳体基体11a的底部表面和固定涡旋部件12的端板12a的后侧表面之间，通过隔离而形成有一个排放腔23。

壳体基体11布置有一个进入孔24，该进入孔将低压流体引向进入空间22。在固定涡旋部件12的端板12a的中间布置有一个排放孔25。当压缩空间C向固定涡旋部件12的中间部分移动而逐渐减小其容积时，该排放孔25就将高压流体从压缩空间C排放至排放腔23。此外，固定涡旋部件12在端板12a后侧表面中间处的排放孔25的附近区域中，还布置有一个排放阀26。只有当施加规定的或更大的压力时，该排放阀26才工作以开启排放孔25。

下面将对具有上述构造的涡旋压缩机的整体运行进行描述。首先，驱动一个马达(图中未显示)以使转动轴16围绕其转动轴线进行转动。这样，偏转轴部分16b就使旋转涡旋部件13相对于固定涡旋部件12进行转动，其中，该固定涡旋部件12阻止旋转涡旋部件13进行自转。进入孔24引入低压流体，所述低压流体在壳体11内部运动，以逐渐增大其压力并逐步减小其中的容积。最后，通过排放孔25将高压流体排入排放腔23。

下面参考附图3A、3B、4和5而将对涡旋部件的离心壁的螺旋起始部分的设计和形状进行详细描述。在本实施例中，固定涡旋部件12的离心壁12b和旋转涡旋部件13的离心壁13b在其中心部分均具有基本相同的形状和结构。因此，只对固定涡旋部件12的离心壁12b的螺旋起始部分‘101’进行描述。

如图3A所示，在固定涡旋部件12的离心壁12b的螺旋起始部分101处形成有台阶式部分D，因此，其厚度是以两级的方式变化的。也就是说，离心壁12b的厚度朝着端板12a上的根部增大。换句话说，这样设计的台阶部分D使离心壁12b的厚度沿着其高度方向、即与端板12a的平面相垂直的方向变化。特别地，端板12a的离心壁12b的下侧(或根部侧)的厚度增大，而其上侧的厚度减小。离心壁12b的螺旋起始部分101的这种构造，同样也可在常用的涡旋压缩机中采用。在图3中，参考号25指示的是在端板12a的中心形成的一个排放孔。

螺旋起始部分101的第一个技术特征：如图3B所示，在旋转涡旋部件13的离心壁13b与固定涡旋部件12的离心壁12b相配合的情况下，为维持与排放孔25相连通的最内压缩空间的气密状态，应保证螺旋起始部分101在高度

方向上具有恒定厚度的规定区域(下文中简称为恒定厚度区域)。此外,台阶部分D应精心地布置在上述恒定厚度区域之外。最内压缩空间称为第一压缩空间C1,而设置在上游侧中的相邻压缩空间称为第二压缩空间C2。

5 参考图4,下面将对平面图中的离心壁12b的螺旋起始部分101的上述形状和结构进行详细描述。在图4中,参考符号 $\beta 1$ 是指在离心壁12b的螺旋起始部分101中相对于离心壁12b的外部开始作出一条渐开线曲线所用的外渐开线起始点,参考符号 $\beta 2$ 是指在离心壁12b的螺旋起始部分101中、相对于离心壁12b的内部开始作出一条渐开线曲线所用的内渐开线起始点。此外,参考符号 $\beta 1'$ 是指相对于外渐开线起始点 $\beta 1$ 的一个密闭点, $\beta 2'$ 是指相对于内渐开线起始点 $\beta 2$ 的一个密闭点。在离心壁12b的高度方向中均具有相同厚度尺寸的恒定厚度区域,分别设置为上述点 $\beta 1$ 和 $\beta 1'$ 之间的非台阶部分M1,和点 $\beta 2$ 和 $\beta 2'$ 之间的非台阶部分M2。成对的涡旋部件通过上述非台阶部分在其螺旋起始部分处相互配合。此外,在密闭点 $\beta 1'$ 和 $\beta 2'$ 之间的区域中形成有与上述台阶部分D相对应的台阶形部分U。

15 渐开线起始点 $\beta 1$ 和 $\beta 2$ 用于围绕渐开线基圆110作出渐开线曲线。也就是说,从外渐开线起始点 $\beta 1$ 开始的外渐开线曲线,是围绕渐开线基圆110作出的,以实现离心壁12b的外壁形状,而从内渐开线起始点 $\beta 2$ 开始的内渐开线曲线,是围绕渐开线基圆110作出的,以实现离心壁12b的内壁形状。

20 在压缩过程中,成对涡旋部件12和13的离心壁12b和13b,在规定的接触点处相互接触。在压缩过程之后,在离心壁12b和13b刚相互分离时,密闭点 $\beta 1'$ 和 $\beta 2'$ 与接触点相对应。另一种可选择的方式为:当第二压缩空间C2恰与排放孔25直接相通时,密闭点 $\beta 1'$ 和 $\beta 2'$ 与配合点相对应。

25 参考图5,下面将对上述点和线之间的关系进行详细描述。在图5中,参考号120是指与从外渐开线起始点 $\beta 1$ 作出的外渐开线曲线相对应的离心壁12b的外部,而参考号130是指与从内渐开线起始点 $\beta 2$ 作出的内渐开线曲线相对应的离心壁12b的内部。平面视图中的非台阶部分M1与在点 $\beta 1$ 和 $\beta 1'$ 之间作出的第一曲线121相匹配,而平面视图中的非台阶部分M2与在点 $\beta 2$ 和 $\beta 2'$ 之间作出的第二曲线131相匹配。台阶形部分U对离心壁12b的螺旋起始部分101的厚度提供了一种台阶式变化,通过这种方式就增大了离心壁12b在端板12a的根侧处的厚度。从密闭点 $\beta 1'$ 处引出两条曲线122和23,而从密闭点 $\beta 2'$ 处引出两条曲线132和133。在平面视图中的台阶形部分U

的下侧与连接在一起的第三和第四曲线122和132相匹配，而其上侧与连接在一起的第五和第六曲线123和133相匹配。

如图5所示，一组曲线121、122、132和131连续地连接在一起形成一条单根曲线，而一组曲线121、123、133和131连续地连接在一起形成一条单根曲线。

参考图5，下面将对第一至第六条曲线的画法的一个例子进行详细描述。

相对于半径为 R_0 的渐开线基圆110以渐开角 α_1 做一条与基圆相切的渐开线G。渐开线G与外渐开线曲线相交于上述点 β_1 。因此，外渐开线曲线在从点 β_1 开始的方向上增大渐开角，这样有助于离心壁12b的外部120的形成。同样，相对于渐开线基圆110以渐开角 $(\alpha_1 + 180^\circ)$ 做一条与基圆相切的渐开线H，渐开线H与内渐开线曲线在点 β_2 处相交。因此，内渐开线曲线在从点 β_2 开始的方向上增大渐开角，这样有助于离心壁12b的内部130的形成。

从点 β_1 向内延伸的第一曲线121是半径为 R_1 的圆弧，而从点 β_2 向内延伸的第二曲线131是半径为 R_2 的圆弧。如果用‘R’指示旋转涡旋部件13的回转半径，则第二曲线131的半径 R_2 可通过利用第一曲线121的半径 R_1 的下述等式给出：

$$R_2 = R_1 + R$$

参考符号 O_1 是指与第一曲线121相应的圆的中心，参考符号 O_2 是指与第二曲线131相应的圆的中心。密闭点 β_1' 设置在第一曲线121上，通过这种方式，就将线 $\beta_1 - O_1 - \beta_1'$ 之间的角设定为 α' ，这样，第一曲线121就有助于在点 β_1 和 β_1' 之间的平面视图中形成离心壁12b。此外，密闭点 β_2' 设置在第二曲线131上，通过这种方式，将线 $\beta_2 - O_2 - \beta_2'$ 之间的角设定为 α' ，这样，第二曲线131就有助于在点 β_2 和 β_2' 之间的平面视图中形成离心壁12b。

与台阶部分D相对应的上述台阶形部分U，形成在密闭点 β_1' 和 β_2' 之间确定的离心壁12b的规定区域内，其中，该台阶部分U下侧的厚度大于其上侧的厚度。当固定涡旋部件12与旋转涡旋部件13相配合时，它们的台阶部分在每一侧均相互配合在一起。为使成对涡旋部件的台阶部分之间进

行良好的配合,就需要对台阶部分D设计最优的壁面曲线,该壁面曲线是利用下述辅助线作出的。

也就是说:作出一条辅助线L1与点O1和 $\beta 1'$ 相连,并作一条辅助线L2与点O2和 $\beta 2'$ 相连。线L1和L2相互平行。作一条与点O1和O2相连的辅助线L0。此外,作一条与线L0相平行的辅助线L_t,辅助线L_t在朝着点 $\beta 1'$ 的方向上以 δ 的间隔与线L0相偏离。此外,作一条与线L0相平行的辅助线L_u,辅助线L_u在朝着点 $\beta 2'$ 的方向上以 δ 的间隔与线L0相偏离。

参考符号U1是指线L1和L_u之间的交点,而参考符号T1是指线L1和L_t的交点。参考符号U2是指线L2和L_u之间的交点,而参考符号T2是指线L2和L_t的交点。

下面将对利用上述辅助线形成台阶部分D的下侧曲线122和132的方法进行描述。

从点 $\beta 1'$ 向内延伸的第三曲线122是以交点U1为中心以 $R1 + \delta$ 为半径所做的一个圆弧,而从点 $\beta 2'$ 向内延伸的第四曲线132是以交点U2为中心以 $R2 - \delta$ 为半径所做的一个圆弧。曲线122和132在线L_u上的点U3处平滑地连接在一起。

下面将对利用上述辅助线形成台阶部分D的上侧曲线123和133的方法进行描述。

从点 $\beta 1'$ 向内延伸的第五曲线123是以交点T1为中心以 $R1 - \delta$ 为半径所做的一个圆弧,而从点 $\beta 2'$ 向内延伸的第六曲线133是以交点T2为中心以 $R2 + \delta$ 为半径所做的一个圆弧。曲线123和133在线L_t上的点T3处平滑地连接在一起。

下面将对离心壁12b的螺旋起始部分101的形状和结构进行概述。

在高度方向上厚度恒定的恒定厚度部分,是在由第一曲线121和第二曲线131分别限定的区域中形成的。在高度方向上厚度变化的台阶部分D是在密闭点 $\beta 1'$ 和 $\beta 2'$ 之间限定的区域中形成的。特别地,具有相对较大厚度的下侧,是由在点U3连接在一起的第三曲线122和第四曲线132确定的,而具有相对较小厚度的上侧,是由在点T3连接在一起的第五曲线123和第六曲线133确定的。在台阶部分D中,厚度是在规定的变换位置处变化的,该规定的变换位置设定在高度方向中的离心壁12b的中心的附近。在成对的涡旋部件之间相配合的状态下,在变换位置处,在离心壁的台阶部分之间形

成有一个规定的间隙。为防止将压缩气体封闭在成对涡旋部件之间，最好将所述间隙设置在如0.05mm至1.0mm之间的范围内。

下面将对上述角度 α' 的设置方法进行描述，该角度用于设置密闭点 $\beta 1'$ 和 $\beta 2'$ 。

- 5 假定第一压缩空间C1是在离心壁12b和13b的螺旋起始部分之间形成的，且与在固定涡旋部件12的端板12a的中心形成的排放孔25相连通，第二压缩空间C2也形成于第一压缩空间C1外侧的附近。在第二压缩空间C2恰好直接与排放孔25相连通之前形成配合状态的情况下，固定涡旋部件12的离心壁12b的螺旋起始部分101，与旋转涡旋部件13的离心壁13b的螺旋起始部分201，在规定的点V1和V2(图中未显示)处相配合。在这种情况下，优选根据角度 α' 确定的密闭点 $\beta 1'$ 和 $\beta 2'$ 分别与上述点V1和V2大致相匹配。当然，并不总是要求点 $\beta 1'$ 和 $\beta 2'$ 与点V1和V2完全相匹配。在此情况下，就可将点 $\beta 1'$ 和 $\beta 2'$ 分别布置在从点V1和V2向外的方向上。换句话说，可将这些点 $\beta 1'$ 和 $\beta 2'$ 布置在规定的方向上，与点V1和V2相比，这样就增大了它们的渐开角度。
- 10
- 15

- 下面将对设置上述与线L0相平行的线Lt和Lu所用的偏离值 δ 进行描述。设置的偏离值 δ 应足够大，这样就可优化地调节台阶部分D的下侧和上侧之间的厚度差，其中，台阶部分D的下侧是由曲线122和132限定的，而上侧是由曲线123和133限定的。此处，最好在考虑离心壁12b的强度的情况下设置偏离值 δ 。通常，涡旋部件是利用端面铣刀来加工的。从生产率的角度来说，最好利用直径尽可能大的端面铣刀来加工涡旋部件。利用具有较大直径的端面铣刀可提高产品的精度和产量。为此原因，就可根据第四曲线132的曲率来确定偏离值 δ ，第四曲线132为离心壁12b提供了最小的半径部分。
- 20

- 25 在成对涡旋部件12和13的螺旋起始部分101和201的每个根部分，均布置有一个根缘140以减小应力集中，如图4所示。根缘140布置在点 $\beta 1'$ 和 $\beta 2'$ 之间限定的离心壁12b的规定区域的附近。在本实施例中，根缘140在每个涡旋部件12和13的拐角处与其整体形成，拐角部分的半径约等于R1。根缘140可通过包含下述步骤的规定方法来形成：

(1) 利用端面铣刀(未显示)对涡旋部件进行加工, 该端面铣刀的端表面圆周具有所需要的根缘形状; 这样, 就在涡旋部件的螺旋起始部分的根部形成根缘140。

5 (2) 利用端表面圆周基本为矩形的另一个端面铣刀除去根缘140上不需要的部分。

通常情况下, 涡旋部件的机加工需要较高的加工精度。因此, 根缘的最终形状是通过两次或多次端铣处理才完成的。因此, 用于除去根缘上不需要的部分的端铣加工的第二步骤, 可与离心壁壁面的加工过程同时进行。为此, 端铣加工就不需增加加工涡旋部件的步骤的数目。

10 为防止一个涡旋部件的根缘与另一个涡旋部件相干涉, 在每个离心壁12b和13b的上端面处均布置有一个倒角(未显示)。如图4所示, 根缘140是在点 $\beta 1$ 和 $\beta 2'$ 之间限定的离心壁12b根部的限制区域中形成的。因此, 该区域中的离心壁12b是利用与加工离心壁12b的其他区域中所用的端面铣刀不同的特殊端面铣刀加工的。这就可能对离心壁12b的该区域产生较大的加工公差。因此, 在设计中最好对离心壁12b的该区域设置一个较小的间隙。本
15 实施例可利用切削加工在由点 $\beta 2'$ 和 $\beta 2$ 之间所限定的区域中完成离心壁12b的最终形状, 这是因为用于布置根缘140的区域限制在在点 $\beta 1$ 和 $\beta 2'$ 之间所限定的上述区域中。因此, 这样就可提高加工精度以完成离心壁12b的壁面。

20 本实施例所描述的、用于在点 $\beta 1$ 和 $\beta 2$ 之间的区域中形成离心壁12b壁面的六条曲线121、122、123、131、132和133, 是由圆弧形成的, 以在它们之间进行平滑连接。本发明并不仅限于该实施例; 因此, 可对本实施例进行变更, 这样, 一部分曲线或全部曲线可由椭圆弧形成, 以在它们之间进行平滑连接。另一种可选择的方式为: 可对本实施例进行变更, 使直
25 线与圆弧或椭圆弧组合在一起, 以在它们之间进行平滑连接。

此外, 本实施例描述的渐开线曲线用于确定离心壁12b和13b的形状和构造。可利用通过数学校正渐开线曲线产生的曲线或可利用与渐开线曲线具有相似特点的曲线来设计离心壁。

30 此外, 本实施例描述的与固定涡旋部件12的离心壁的螺旋起始部分101相同的形状和结构, 也同样适用于旋转涡旋部件13的离心壁13b的螺旋起始部分201。当然, 与固定涡旋部件12的离心壁12b的螺旋起始部分101相比,

也可作为旋转涡旋部件13的离心壁13b的螺旋起始部分201提供不同的形状和结构。在这种情况下，离心壁在其高度方向上具有恒定厚度的恒定厚度部分，分别相对于点 $\beta 1$ 和 $\beta 1'$ 之间的区域和 $\beta 1$ 和 $\beta 2'$ 之间的区域形成的，这样，这些区域就形成非台阶部分，以在成对涡旋部件的螺旋起始部分之间进行相互配合，而离心壁的厚度以台阶的方式改变的台阶形部分是相对于点 $\beta 1'$ 和 $\beta 2'$ 之间的区域形成的。

第一实施例中的涡旋压缩机具有多个技术特征和技术效果，该内容将在下文中进行描述。

(1) 本实施例的涡旋部件是由一个固定涡旋部件12和一个旋转涡旋部件13组成的，所述的两个涡旋部件在其离心壁(12b, 13b)的螺旋起始部分(101, 201)处相互配合在一起。本实施例是以在外渐开线起始点 $\beta 1$ 和内渐开线起始点 $\beta 2$ 之间确定的规定区域，为离心壁的螺旋起始部分提供特殊的形状和结构为特征的。所述外渐开线起始点 $\beta 1$ 用于开始作出一条外渐开线曲线以形成离心壁的外部。所述内渐开线起始点 $\beta 2$ 用于开始作出一条内渐开线曲线以形成离心壁的内部。特别地，离心壁的尺寸是这样确定的，即离心壁在高度方向上具有恒定厚度的恒定厚度部分，分别是在相对于点 $\beta 1$ 和 $\beta 1'$ 之间的第一区域及在点 $\beta 2$ 和 $\beta 2'$ 之间的第二区域中形成的，而离心壁的厚度以台阶式变化的台阶形部分是相对于点 $\beta 1'$ 和 $\beta 2'$ 之间的第三区域形成的。换句话说，非台阶形部分M1和M2分别是相对于第一和第二区域形成的，而与台阶形部分U相对应的台阶部分D是相对于第三区域形成的。在旋转涡旋部件13的转动过程中，成对涡旋部件的离心壁通过非台阶形部分M1和M2在其螺旋起始部分处相互配合。

(2) 由于在点 $\beta 1'$ 和 $\beta 2'$ 之间限定的离心壁的规定区域中布置有台阶部分，这样就可合理地增加涡旋部件离心壁的螺旋起始部分的根部的厚度，由于被压缩的气体产生反作用，因此可在条件严峻的情况下布置增大的厚度。也就是说，本实施例的涡旋压缩机可保证具有足够的强度，以抵抗其涡旋部件中的压缩气体的反作用。

(3) 可使成对涡旋部件的离心壁之间进行相互配合的非台阶部分M1和M2，是相对于点 $\beta 1$ 和 $\beta 1'$ 之间的第一区域和 $\beta 2$ 和 $\beta 2'$ 之间的第二区域形成的，其中，所述的这些区域对保持第一压缩空间C1的气密状态(或密封状态)是非常重要的，在旋转涡旋部件13的转动过程中，所述第一压缩空间

C1与排放孔25直接相连通,所述旋转涡旋部件13与固定涡旋部件12相关联而转动。与台阶部分相比,由于非台阶部分很难产生气体的泄漏,因此,成对涡旋部件的离心壁在其非台阶部分处相互配合。此外,由于非台阶部分不需要台阶,因此,可减少高精度加工步骤的数目。这就有助于提高涡旋压缩机的加工能力。

(4) 由于相对于密闭点 $\beta 1'$ 和 $\beta 2'$ 之间的区域布置有台阶形部分U,这样就可通过增加台阶部分D的下侧分厚度来增大离心壁的力度,在旋转涡旋部件13与固定涡旋部件12进行相关联的转动过程中,所述密闭点 $\beta 1'$ 和 $\beta 2'$ 起作用。此外,台阶部分D不破坏与排放孔25相连通的第一压缩空间C1的密封能力。因此,通过布置台阶部分D不会降低压缩效率。换句话说,这样设计的本实施例可使成对涡旋部件的离心壁较容易地相互配合,从而就可较容易地减小与‘最内’第一压缩空间C1相应的闭合空间的容积。因此,就可减小死容积而产生较高的压缩效率。为此,由于台阶部分D不影响密封性能,因此不需对其进行高精度的加工。这样就有助于提高涡旋部件的加工能力。

(5) 如上所述,本实施例提供了一种涡旋部件,由于在形成涡旋部件的离心壁的螺旋起始部分的过程中利用了特殊的设计,因此,增大了该涡旋部件的离心壁的力度,且提高了加工能力而不会引起压缩效率的降低。

(6) 本实施例相对于上述第一和第二区域分别提供了恒定厚度部分(即非台阶部分M1和M2),并相对于在密闭点之间限定的第三区域而提供了一个台阶部分D(或台阶形部分U),在恒定厚度部分(即非台阶部分M1和M2)中,离心壁在其高度方向上具有恒定的厚度,在台阶部分D(或台阶形部分U)中,离心壁的厚度是以台阶式变化的。通过利用与上述角度 α' 相应的规定变量可适当设定这些区域。此外,利用与偏离值 δ 相应的规定变量可适当设定台阶部分D的上侧和下侧之间的厚度差。例如,当偏离值 δ 增大时,通过增大为形成台阶部分D而做的小圆弧的半径,就可在螺旋起始部分处增大离心壁的力度。当偏离值 δ 减小时,第四曲线132的最小半径增大,这样,通过增大加工涡旋部件所用的端面铣刀的直径,就可提高涡旋部件的生产率。因此,本实施例增大了涡旋部件离心壁的设计中的自由度。

(7) 在第二压缩空间C2恰好与排放孔25直接相通之前,本实施例设置的密闭点 $\beta 1'$ 和 $\beta 2'$ 与配合在一起的离心壁12b和13b的上述点V1和V2基本

相匹配。因此，这样就可实现离心壁12b和13b之间的平顺配合，这种配合状态被保持，直至其配合点到达根据排放孔25的位置直接确定的密闭点。这样就可较容易地将与第一压缩空间C1相对应的闭合空间的容积减小至最小的容积。因此，这样就可使死容积最小而增大压缩效率。此外，在涡旋5 部件离心壁的中间部分处增大了涡旋部件的强度。

第二实施例

下面将对根据本发明第二实施例的涡旋压缩机进行描述。第二实施例与上面描述的第一实施例基本相同，其中，第二实施例的特点是以离心壁12b 10 的中心即螺旋起始部分101的形状及排放孔25的选择位置为特征的。图6A和6B中显示了第二实施例的详细情况。

与第一实施例相同，在设计的第二实施例中，固定涡旋部件12的离心壁12b的螺旋起始部分101布置有台阶部分D，在台阶部分D中，离心壁12b的厚度朝着端板12a上的根部以台阶的方式增大。在图6A中，布置的排放孔 15 25与在固定涡旋部件12的端板12a上、离心壁12b台阶部分D的厚度增大区域N(参见阴影部分)部分重叠。

在离心壁12b的螺旋起始部分101中，台阶部分D在离心壁12b的高度方向中产生了台阶式厚度变化，换句话说，在与端板12a的平面相垂直的方向中产生了台阶式厚度变化。也就是说，与端板12a上的根部相应的下侧具有 20 较大的厚度，而上侧具有较小的厚度。

在图6A中，参考符号101a是指代表在平面视图中的台阶部分D的上侧弯曲表面的上侧曲线，参考符号101b是指代表在平面视图中的台阶部分D的下侧弯曲表面的下侧曲线。上述厚度增加区域N由上侧曲线101a和下侧曲线 25 101b所围绕，换句话说，厚度增加区域N代表离心壁12b在水平方向中的厚度增大。

在台阶部分D中，离心壁12b的厚度在高度方向上在规定的厚度变化点处是变化的，该规定的厚度变化点与离心壁12b在高度方向中的中心大致相匹配。因此，台阶部分在厚度变化点处的上侧和下侧之间变化。在本实施例中，在组合在一起的成对涡旋部件的离心壁的厚度变化点之间，布置有 30 在0.05mm和1mm之间变化的规定间隙。这是因为：为阻止将压缩气体密闭

在成对涡旋部件的离心壁之间，在本实施例中最好采用上述尺寸范围的间隙。

下面将对排放孔25和厚度增加区域N之间的位置关系进行描述。

5 本实施例将排放孔25的大约一半部分与台阶部分D的厚度增加区域N进行部分重叠。从离心壁12b的螺旋起始部分101的内侧来看(参见图6B)，排放孔25的约一半部分是由台阶部分D的下侧沿其下侧弯曲表面101b经部分空置而形成的。在图6A中，排放孔25与在平面视图中的离心壁12b的螺旋起始部分101的台阶部分D进行部分重叠的重叠区域，限制在厚度增大区域N的范围内，以增大在台阶部分D下侧处的离心壁12b的厚度。当排放孔25深深地嵌入离心壁12b而超过厚度增大区域N时，如果离心壁12b的螺旋起始部分101过度空置，则在离心壁12b的过度空置部分处可能发生应力集中而减小了其强度。优选的情况为：考虑到离心壁12b的强度，可将排放孔25选择性地布置在厚度增加区域N的周缘中。

15 在平面视图中(参见图6A)，离心壁12b的台阶部分D的下侧部分空置，以与排放孔25的约一半部分相匹配，所述的空置部分在高度方向上以规定的高度‘h’进行三维放大，所述规定的高度‘h’被确定，以保证一个足够大开口区域与排放孔25的流体通道截面区域基本上相匹配。但是，如果排放孔25过度嵌入厚度增加区域N，空置的部分将具有一个较大的高度h，这样在空置部分中就存在产生应力集中的可能性。因此，最好将空置部分的高度h确定得尽量小。

20 本实施例确定了空置部分的高度h，以保证有与排放孔25的流体通道截面区域基本上相匹配的一个足够大的开口区域。

第二实施例的涡旋压缩机具有各种技术特征和技术效果，该内容将在下文中进行描述。

25 (1) 台阶部分D对厚度提供了一个台阶式变化，通过该台阶式变化，离心壁12b的螺旋起始部分101的厚度，在朝着端板12a的根部方向上以台阶的方式增大，其中，在厚度增加区域N中，下侧的厚度的增加大于上侧。此外，排放孔25选择性地布置，以其约一半部分与厚度增加区域N部分重叠。台阶部分D为离心壁12b的螺旋起始部分101提供了增大的厚度，以应对由强度问题带来的不可避免的严峻情况。也就是说，该构造可提高涡旋部件的刚性。由于排放孔25与台阶部分D的厚度增加区域N部分重叠，为端板12a

30

上的离心壁12b的根部提供了足够大的强度，这样就可确定排放孔25的位置，使排放孔25尽可能地接近台阶部分D的上侧弯曲表面101a，同时保证离心壁12b的螺旋起始部分101具有足够大的刚性。因此，这样就可减少在成对涡旋部件离心壁之间形成的闭合空间的死容积。

- 5 (2) 由于布置了台阶部分D而增大了端板12a上的离心壁根部的厚度，这样就可提高离心壁12b的螺旋起始部分101的强度。此外，由于减少了闭合空间的死容积，因此也可提高涡旋压缩机的压缩效率。

10 在不脱离本发明的实质或必要技术特征的情况下，可以多种形式实现本发明，因此，本发明的实施例均是显示性的而非限制性的，由于本发明的范围是由附加的权利要求限定而不是由前面的描述内容所限定，因此，落入权利要求范围内或其等同物的所有变更均包含在权利要求的范围之内。

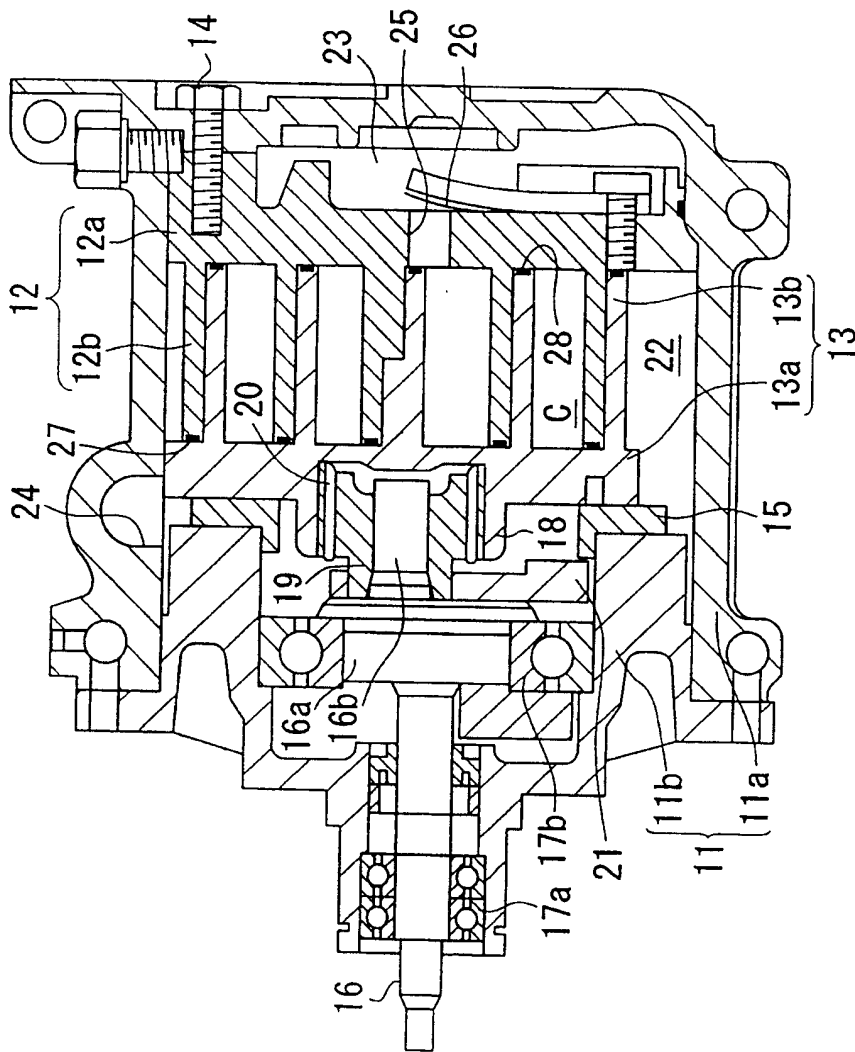


图 1

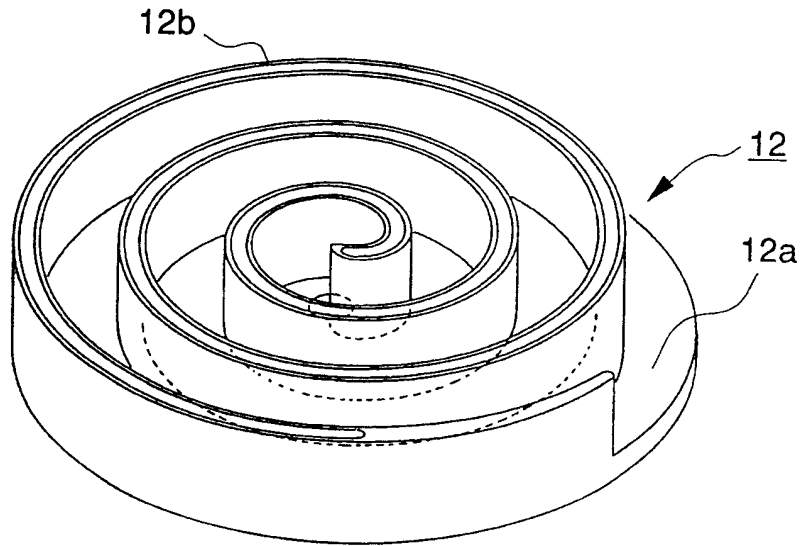


图 2A

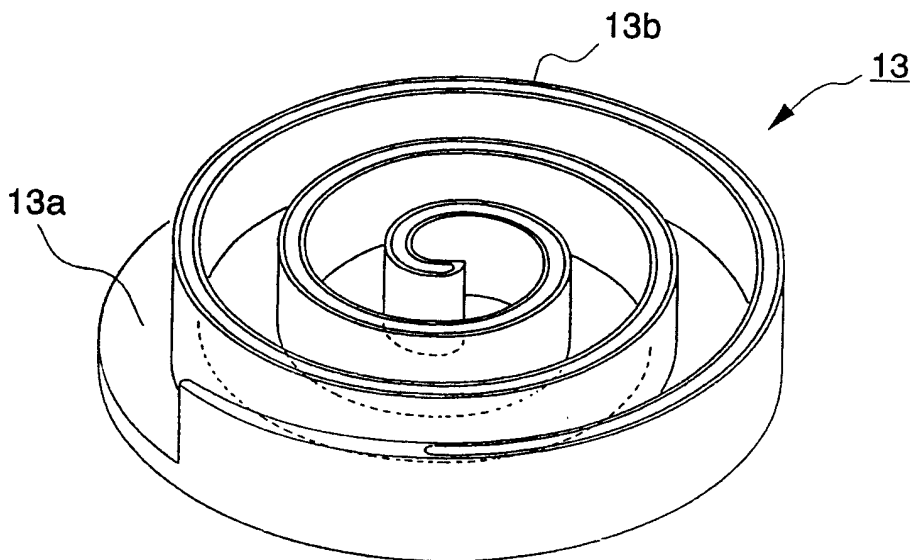


图 2B

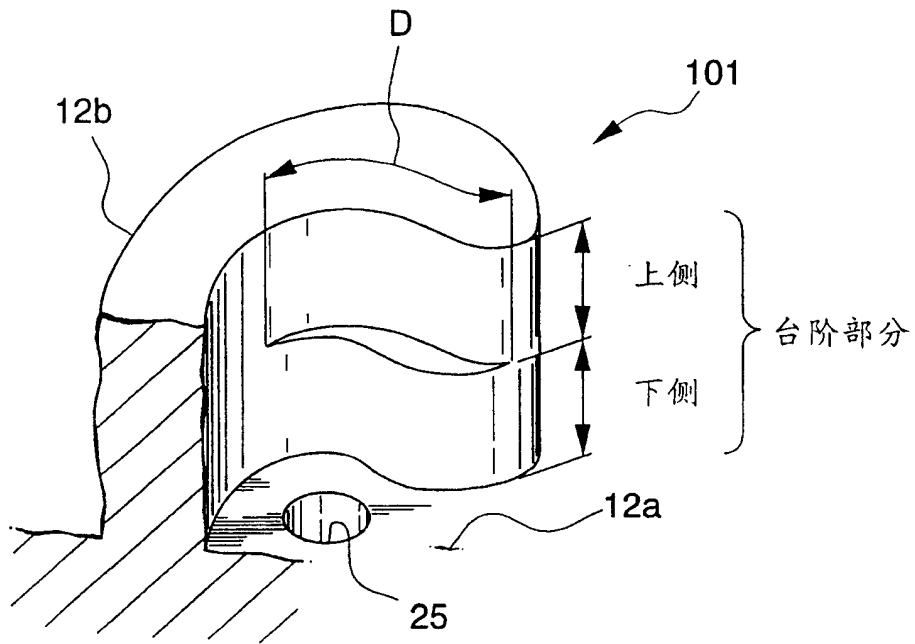


图 3A

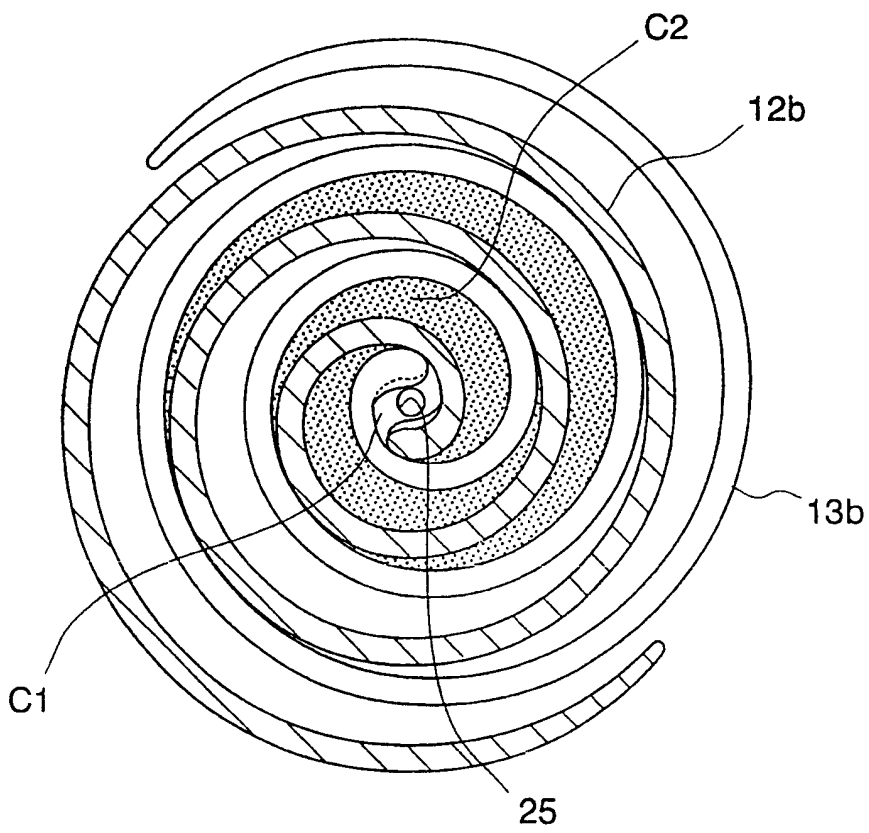


图 3B

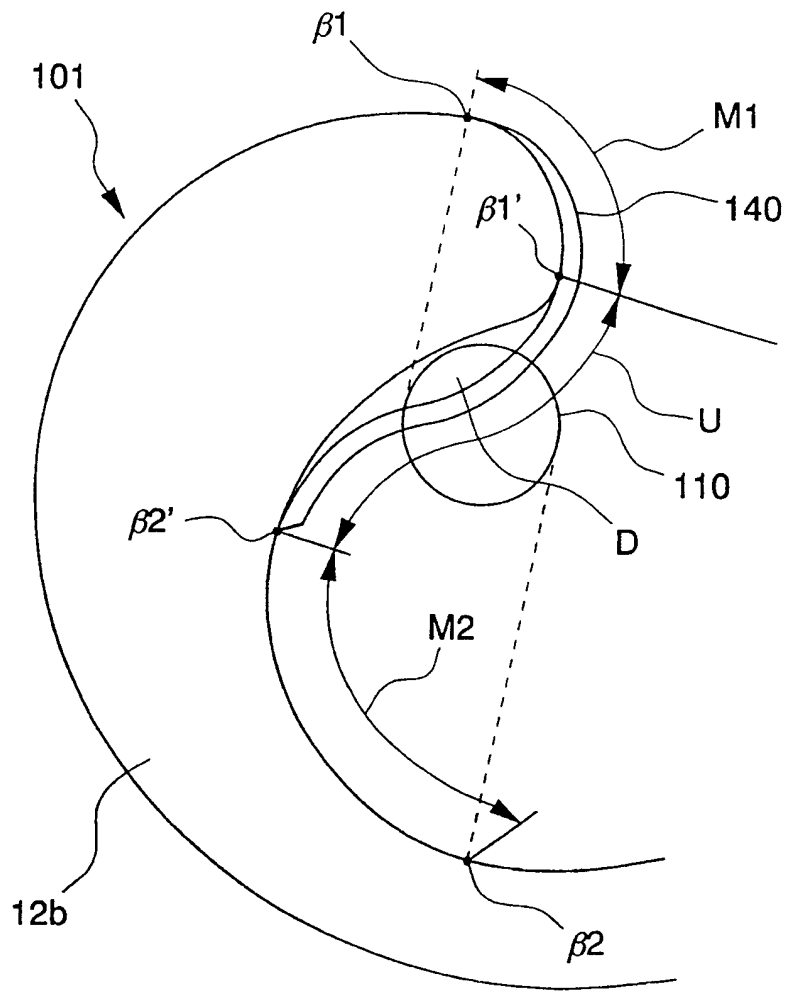


图 4

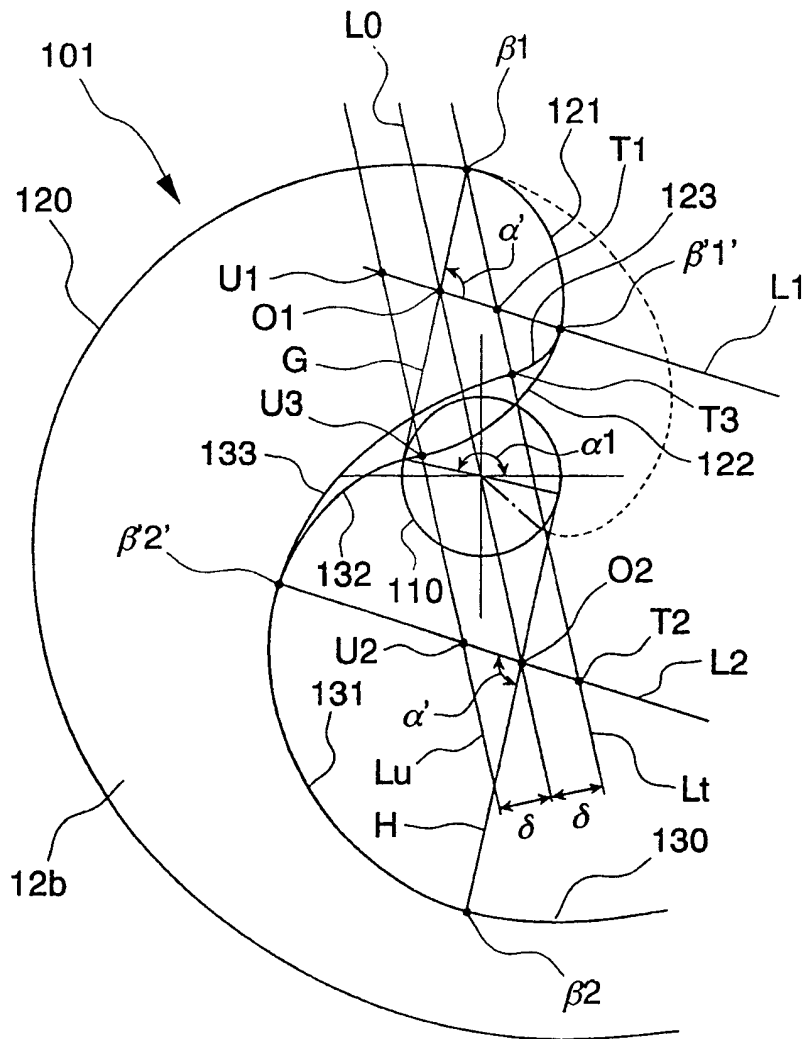


图 5

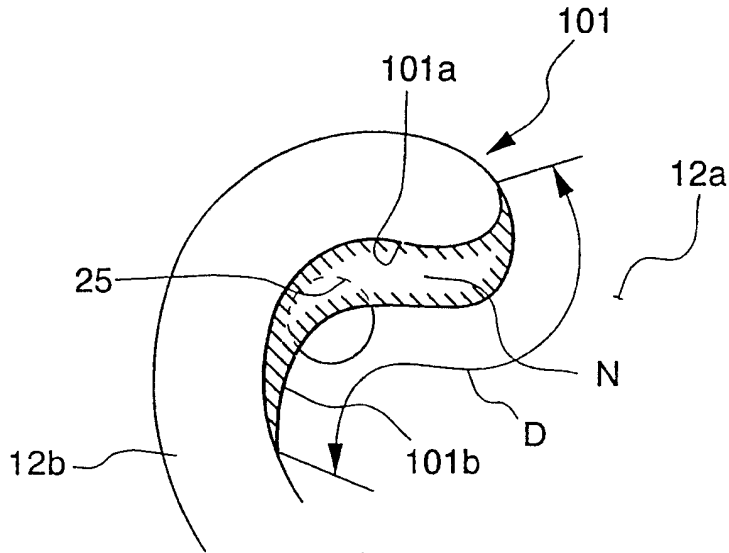


图 6A

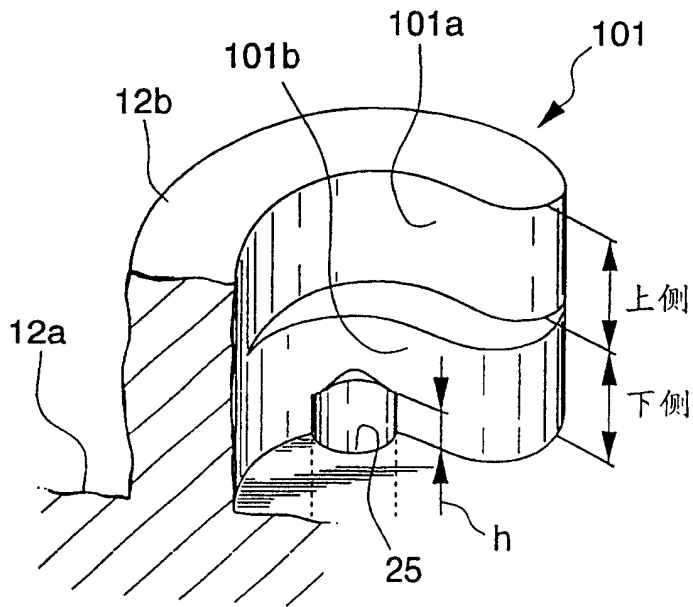


图 6B

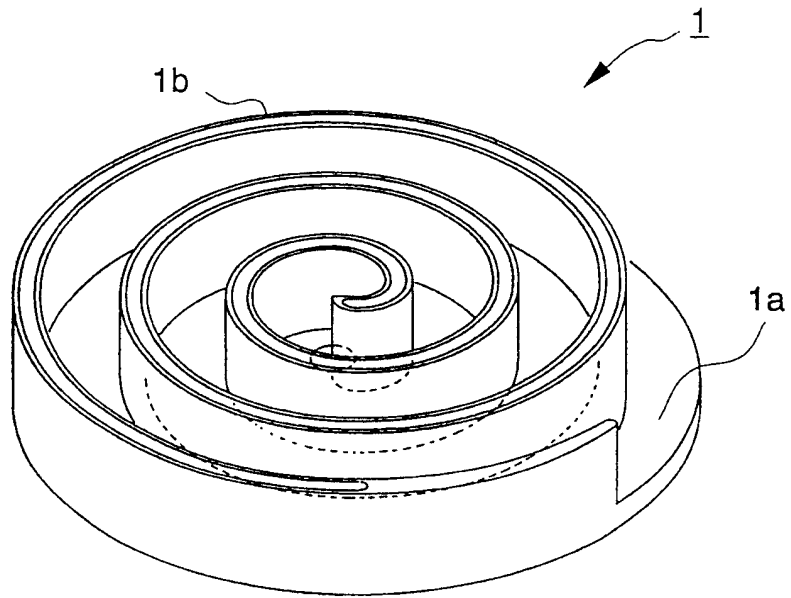


图 7A

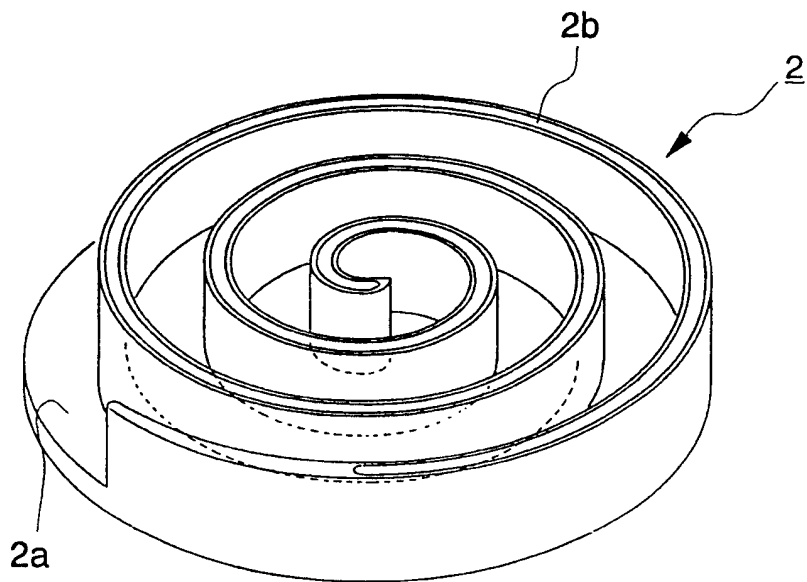


图 7B

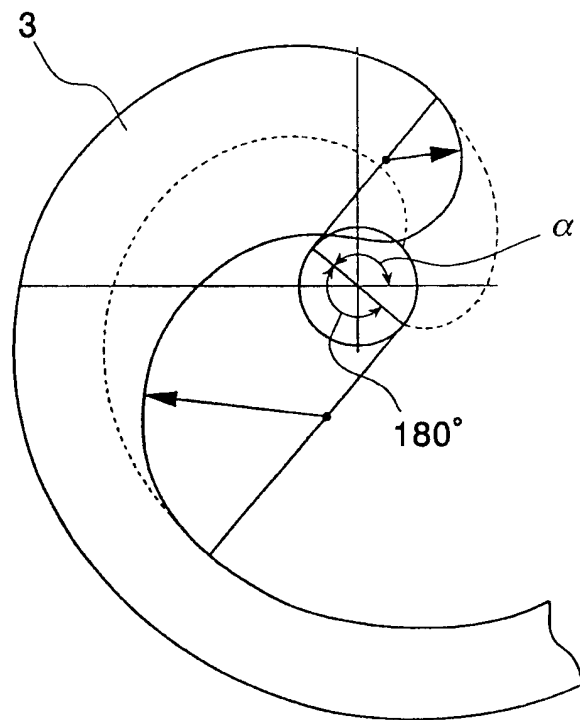


图 8

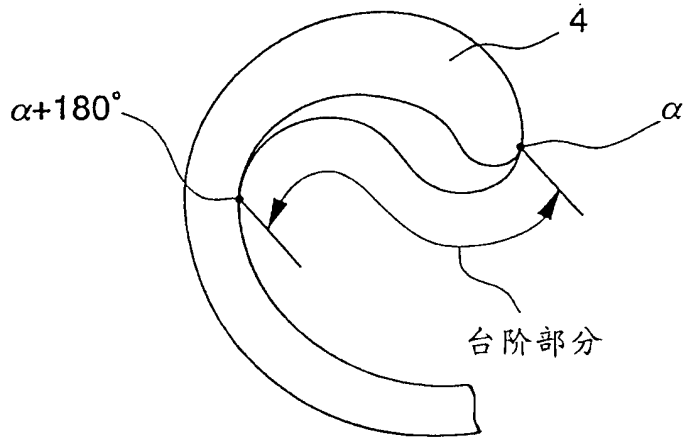


图 9A

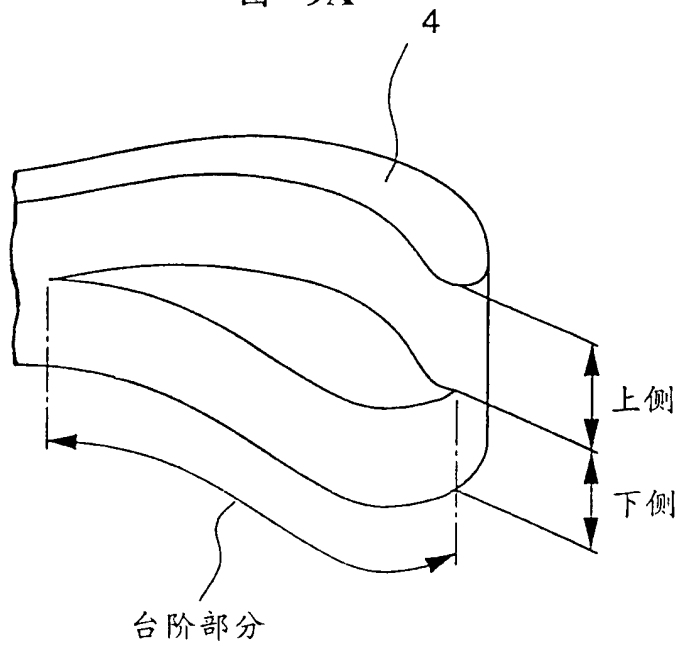


图 9B

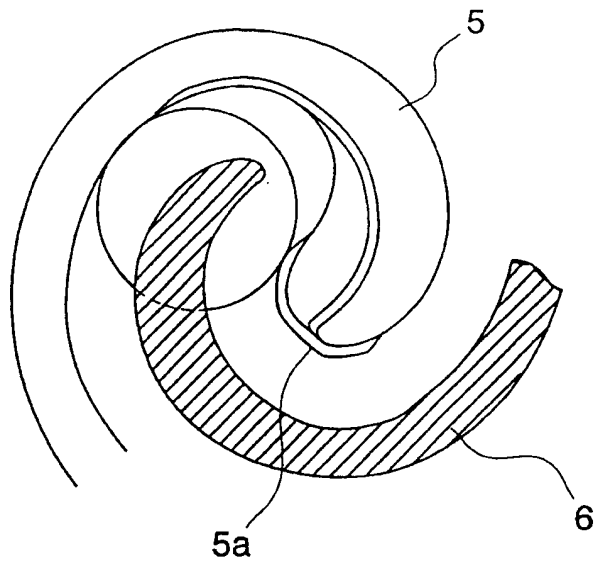


图 10

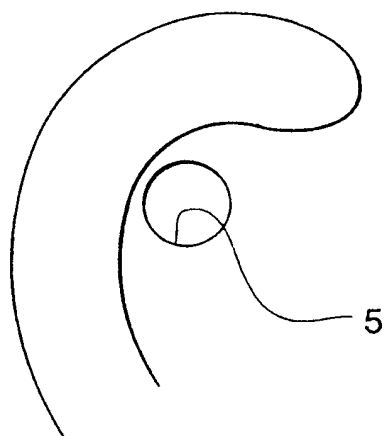


图 11A

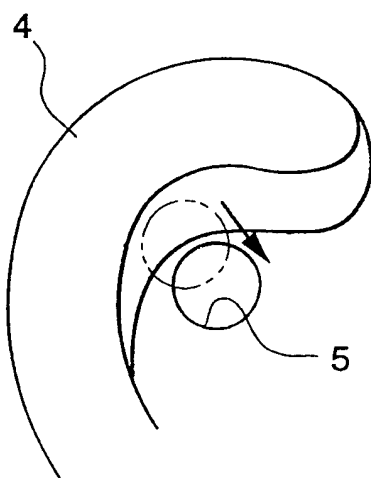


图 11B