



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101235824 B

(45) 授权公告日 2011. 05. 18

(21) 申请号 200810003249. 2

F04D 13/08 (2006. 01)

(22) 申请日 2008. 01. 28

审查员 徐长红

(30) 优先权数据

2007-021628 2007. 01. 31 JP

(73) 专利权人 株式会社日立工业设备技术

地址 日本东京都

(72) 发明人 长原孝英 木村仁治

(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

代理人 何腾云

(51) Int. Cl.

F04D 29/24 (2006. 01)

F04D 29/40 (2006. 01)

F04D 29/046 (2006. 01)

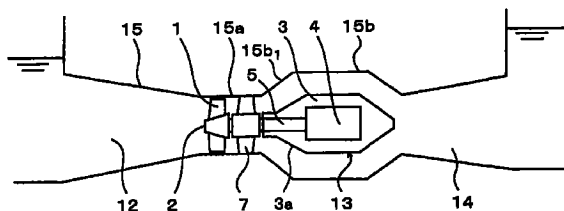
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

管状泵

(57) 摘要

本发明要解决的技术问题是,在管状泵中,能够抑制流体损失的产生,并能谋求能耗降低。本发明中管状泵具有叶轮(1)、驱动装置(13)、轴(5)、流路壳体(15)、引导叶片(7),该叶轮(1)具有轴毂(2);该驱动装置(13)具有被设置在管状壳体(3)内的驱动源(4),所述管状壳体(3)配置在叶轮(1)的下游侧并且具有比轴毂(2)的外径大的外径;该轴(5)将轴毂(2)和驱动源(4)结合;该流路壳体(15)将收容叶轮(1)的部分作为小直径部(15a),并且将收容驱动装置(13)的部分作为大直径部(15b);该引导叶片(7)用于将在叶轮(1)的排出侧的回旋流转向为轴向流。引导叶片(7)以与叶轮(1)一起位于小直径部(15a)内,并且位于叶轮(1)和驱动装置(13)之间的方式进行设置。



1. 一种管状泵,该管状泵具有:轴流叶轮、管状壳体、驱动装置、轴、流路壳体、引导叶片,

该轴流叶轮在中心部具有轴毂;

该管状壳体配置在上述轴流叶轮的下游侧,并且具有比上述轴流叶轮的轴毂的外径大的外径;

该驱动装置被设置在该管状壳体内,并具有驱动源;

该轴将上述轴流叶轮的轴毂和上述驱动源结合;

该流路壳体内置着上述轴流叶轮和管状壳体,在内置上述轴流叶轮的部分形成小直径部,在内置上述管状壳体的部分形成大直径部;

该引导叶片用于将在上述轴流叶轮的排出侧的回旋流转向为轴向流,其特征在于,

上述引导叶片与上述轴流叶轮一起位于上述流路壳体的小直径部内,使上述引导叶片的外径从其入口侧到出口侧为相同的直径,并且位于上述轴流叶轮和上述驱动装置之间,

在上述管状壳体形成从上述引导叶片的下游侧起外径扩大的扩大部,在上述流路壳体形成与上述管状壳体的扩大部对应地从该流路壳体的小直径部向大直径部扩大的扩大部。

2. 如权利要求 1 所述的管状泵,其特征在于,在水平方向配置上述叶轮和上述驱动装置,将上述轴设置在横轴。

3. 如权利要求 1 所述的管状泵,其特征在于,在上述轴流叶轮的上游侧,将圆筒壳体设置在上述流路壳体内,使上述轴贯穿上述叶轮,延伸到上述圆筒壳体内。

4. 如权利要求 3 所述的管状泵,其特征在于,设置支撑上述轴的两个轴承,一个轴承在与上述轴流叶轮相比的马达相反一侧支撑上述轴,另一个轴承在上述引导叶片和马达之间支撑上述轴。

5. 如权利要求 4 所述的管状泵,其特征在于,上述一个轴承被设置在上述圆筒壳体内,上述另一个轴承被设置在上述管状壳体内。

6. 如权利要求 1 所述的管状泵,其特征在于,设置支撑上述轴的两个轴承,一个轴承被设置在上述引导叶片内,另一个轴承被设置在上述管状壳体内。

管状泵

技术领域

[0001] 本发明涉及管状泵,特别是适合将驱动源设置在叶轮的下游侧的泵壳体內的横轴管状泵。

背景技术

[0002] 管状泵一般用于送水或排水等,其输出以及大小各种各样,如图 4 所示,其最大的特征是将驱动源 4 设置在管状壳体 3 内,该管状壳体 3 设置在叶轮 1 的下游。因此,因为需要对管状壳体 3 内进行封水,所以,在大多情况下,作为驱动源 4,使用换气设备比较轻微即可的马达。在该情况下,因为有收容马达的必要性,所以管状壳体 3 的外径一般比叶轮 1 的轴毂 2 的外径大。据此,在叶轮 1 的附近直径小的流路部为了在叶轮 1 的下游,使外径比叶轮 1 的轴毂 2 大的管状壳体 3 处于流路内,必然要成为在半径方向扩大了流路部。该扩大流路部与叶轮 1 接近地存在,在该扩大流路部设置将由叶轮 1 得到的速度能转换为压力能的引导叶片 7。由于图 4 中的与图 1-图 3 所示的符号相同的符号是相同或者相当的物品,所以省略重复的说明。

[0003] 另外,作为与该管状泵相关的专利文献,列举了特开 2004-190567 号公报(专利文献 1)的图 3 所公开的专利文献。

[0004] [专利文献 11 特开 2004-190567 号公报(图 3)]

[0005] 在上述的以往的管状泵中,因为扩大流路部与叶轮 1 接近地存在,所以,从叶轮 1 排出的回旋流直接流入扩大流路部。因此,该回旋流难以沿引导叶片 7 以及流路的壁面流动,流动剥离并扰动,不仅不能将由叶轮 1 得到的速度能有效地转换为压力能,而且还产生因扰动造成的大的损失,成为使泵整体的效率降低的重要原因。

[0006] 一面参照图 5,一面详细阐述有关该流入到扩大流路部分的回旋的流动的状况。

[0007] 若回旋流流入在径向扩大的流路上具有引导叶片 7 的圆锥环状的扩散器,则离心力朝向流路壁面的垂直方向外壁侧作用,为了与其平衡,流路的外壁侧的压力比内壁侧高。在这样的流动场的状态下,在存在于扩大流路的内壁侧的壁面附近的界限层内的回旋速度小的区域中,因为离心力小,所以不能与该压力场平衡,不能向相对速度大的主流方向流动,被推回到内壁侧。因此,在内壁附近,这样的速度小的低能流体的层停滞,即使在径向扩大了的主流方向流路中,也不能克服朝向下流的压力梯度,向压力梯度小的方向流动,因此,流动的角度很大地与主流偏离,在内壁侧,形成在每个层向扭转方向流动的扭转界限层,有时,会产生逆流。

[0008] 另外,因为在引导叶片 7 的壁面附近也产生界限层,所以,在界限层内部的速度慢的区域的流动还是不能对抗从内壁朝向外壁的压力梯度,而在内壁侧流动,进一步增加低能流体的积蓄,有时会使逆流流动的规模扩大。再有,因为在引导叶片 7 的入口的内壁侧附近,象上述那样流动很大地与主流偏离,所以,引导叶片 7 的入口的角度和流动的角度很大地不一致,流动没有沿着引导叶片 7 而是被剥离,有时,还有屈服于主流方向的压力梯度而逆流的情况。

[0009] 因此,虽然可以考虑仔细研究引导叶片的形状,但是,因为产生在该径向的扩大流路内部的复杂的流动,所以,难以完全地抑制该内壁侧的流动的扰动,难以实现高的泵效率。

[0010] 本发明的第一目的是提供一种能够抑制流体损失的产生,并能谋求能耗降低的管状泵。

[0011] 本发明的第二目的是提供一种使抑制振动,稳定的运转成为可能,并且能够抑制流体损失的产生,并能谋求能耗降低的管状泵。

发明内容

[0012] 用于实现上述的第一目的的本发明的第一方式是一种管状泵,该管状泵具有叶轮、驱动装置、轴、流路壳体、引导叶片,该叶轮具有轴毂;该驱动装置具有被设置在管状壳体内部的驱动源,所述管状壳体配置在上述叶轮的下游侧并且具有比上述叶轮的轴毂的外径大的外径;该轴将上述叶轮的轴毂和上述驱动装置的驱动源结合;该流路壳体将收容上述叶轮的部分作为小直径部,并且将收容上述驱动装置的部分作为大直径部;该引导叶片用于将在上述叶轮的排出侧的回旋流转向为轴向流,以使上述引导叶片与上述叶轮一起位于上述小直径部内,并且位于上述叶轮和上述驱动装置之间的方式进行设置。

[0013] 有关本发明的第一方式中的更好的具体的构成例如下所述。

[0014] (1) 在水平方向配置上述叶轮和上述驱动装置,将上述轴设置在横轴,使上述引导叶片的外径从其入口侧到出口侧为相同的直径。

[0015] (2) 上述管状壳体具有外径从入口侧开始扩大的扩大部,上述流路壳体大直径部具有与上述管状壳体的扩大部对应地扩大的扩大部。

[0016] 另外,用于实现上述的第二目的的本发明的第二方式是一种管状泵,该管状泵具有叶轮、驱动装置、轴、流路壳体、引导叶片,该叶轮具有轴毂;该驱动装置具有被设置在管状壳体内部的马达,所述管状壳体配置在上述叶轮的下游侧,并且具有比上述叶轮的轴毂的外径大的外径;该轴将上述叶轮的轴毂和上述马达结合;该流路壳体将收容上述叶轮的部分作为小直径部,并且将收容上述驱动装置的部分作为大直径部;该引导叶片用于将在上述叶轮的排出侧的回旋流转向为轴向流,以使上述引导叶片与上述叶轮一起位于上述小直径部内,并且位于上述叶轮和上述管状壳体之间的方式进行设置,在上述叶轮的上游侧设置圆筒壳体,使上述轴贯穿上述叶轮,延长到上述圆筒壳体内,通过在与上述叶轮相比位于反马达侧的上述圆筒壳体内所设置的轴承和与上述叶轮相比设置在马达侧的轴承支撑上述轴。

[0017] 有关本发明的第二方式中的更好的具体的构成例如下所述。

[0018] (1) 通过设置在上述圆筒壳体内的轴承和设置在上述管状壳体内部的轴承支撑上述轴。

[0019] 另外,用于实现上述的第二目的的本发明的第三方式是一种管状泵,该管状泵具有叶轮、驱动装置、轴、流路壳体、引导叶片,该叶轮具有轴毂;该驱动装置具有被设置在管状壳体内部的马达,所述管状壳体配置在上述叶轮的下游侧,并且具有比上述叶轮的轴毂的外径大的外径;该轴将上述叶轮的轴毂和上述马达结合;该流路壳体将收容上述叶轮的部分作为小直径部,并且将收容上述驱动装置的部分作为大直径部;该引导叶片用于将在上

述叶轮的排出侧的回旋流转向为轴向流,以使上述引导叶片与上述叶轮一起位于上述小直径部内,并且位于上述叶轮和上述管状壳体之间的方式进行设置,通过设置在上述引导叶片内的轴承和设置在上述管状壳体内的轴承支撑上述轴。

[0020] 发明效果

[0021] 根据有关本发明的第一方式的管状泵,能够抑制流体损失的产生,并能谋求能耗降低。

[0022] 另外,根据有关本发明的第二以及第三方式的管状泵,使抑制振动,稳定的运转成为可能,并且能够抑制流体损失的产生,并能谋求能耗降低。

附图说明

[0023] 图 1 是本发明的第一实施方式的管状泵的剖视示意图。

[0024] 图 2 是本发明的第二实施方式的管状泵的剖视示意图。

[0025] 图 3 是本发明的第三实施方式的管状泵的剖视示意图。

[0026] 图 4 是以往的管状泵的剖视示意图。

[0027] 图 5 是表示在图 4 的管状泵的径向扩大流路的流动的模式图。

[0028] 符号说明

[0029] 1... 叶轮、2... 轴毂、3... 管状壳体、3a... 扩大部、4... 驱动源、5... 轴、6... 轴承、7... 引导叶片、9... 轴承、10... 圆筒壳体、11... 轴承、12... 吸入流路、13... 驱动装置、14... 排出流路、15... 流路壳体、15a... 小直径部、15b... 大直径部、15b1... 扩大部。

具体实施方式

[0030] 下面,使用附图,说明本发明的多个实施方式。在各实施方式的图中的相同的符号表示相同的物品或相当的物品。

[0031] (第一实施方式)

[0032] 使用图 1,说明本发明的第一实施方式的管状泵。图 1 是本发明的第一实施方式的管状泵的剖视示意图。

[0033] 本实施方式的管状泵是用于送水或排水等的横轴轴流管状泵,是通过具有叶轮 1、引导叶片 7、驱动装置 13、轴 5 以及流路壳体 15 而构成。

[0034] 流路壳体 15 形成着管状泵中的流体的流路,将作为流体的水从吸入侧导入排出侧。该流路壳体 15 是通过具有形成吸入流路 12 的部分、作为收容叶轮 1 以及引导叶片 7 的部分的小直径部 15a、作为收容驱动装置 13 的部分的大直径部 15b、形成排出流路 14 的部分而构成。

[0035] 流路壳体 15 的小直径部 15a 为了收容叶轮 1 以及引导叶片 7 这两者,在与叶轮相比的下游侧具有与以往例相比延长了的部分。小直径部 15a 中的收容叶轮 1 的部分的内径和收容引导叶片 7 的部分的内径为相同的直径,叶轮 1 的外径和引导叶片 7 的外径为大致相同的直径。

[0036] 具有轴毂 2 的叶轮 1 被配置在流路壳体 15 的小直径部 15a 内,被安装在轴 5 的前端,可以旋转。

[0037] 引导叶片 7 用于将在叶轮 1 的排出侧的回旋流转向为轴向流,被设置在叶轮 1 的

排出侧,构成扩散器的一部分。该引导叶片 7 被配置于在小直径部 15a 中的叶轮 1 的下游侧延长的部分的内侧,同时,在叶轮 1 和驱动装置 13 之间,以与它们相邻的方式被配置。引导叶片 7 是从其入口到出口外径没有改变的构成,换言之,为外径相同。

[0038] 驱动装置 13 被配置在叶轮 1 的下游侧,具有外径比叶轮 1 的轴毂 2 的外径大的管状壳体 3 和在该管状壳体 3 内所设置的驱动源 4。管状壳体 3 借助框架等被支撑在流路壳体 15 上。驱动源 4 由马达构成,该马达由转子以及定子构成。

[0039] 在管状壳体 3 的叶轮侧,形成外径从入口侧开始扩大的扩大部 3a,在流路壳体 15 的大直径部 15b 的叶轮侧,形成与管状壳体 3 的扩大部 3a 对应地扩大的扩大部 15b1。通过该构成,在管状壳体 3 和流路壳体 15 的大直径部 15b 之间形成具有足够的截面积的流路。

[0040] 叶轮 1 和驱动装置 13 被配置在水平方向,叶轮 1 的轴毂 2 和驱动装置 13 的驱动源 4 通过轴 5 结合。从驱动源 4 开始水平地延伸的轴 5 贯穿引导叶片 7,抵达叶轮 1。

[0041] 在该构成的管状泵中,通过驱动驱动源 4,使轴 5 旋转来旋转叶轮 1。据此,水从流路壳体 15 的吸入流路 12 被吸入叶轮 1,通过叶轮 1 向引导叶片 7 侧排出。

[0042] 在本实施方式中,配置在叶轮 1 的下游的引导叶片 7 存在于叶轮 1 和管状壳体 3 之间,叶轮 1 的直径和引导叶片 7 的外径相同,是从引导叶片 7 的入口到出口其外径没有改变的构成,因此,从叶轮 1 流出的回旋流,其流动的方向通过引导叶片 7 转向为轴向,在引导叶片 7 的下游的向径向的扩大流路部,大致轴向的流动成为主流成分,并流入。因此,不会产生以往例那样的因回旋流向扩大流路部的流入造成的在内壁侧附近的流动的扰动,提高了管状泵的效率,能够抑制能耗。

[0043] 另外,在该管状泵的构成中的引导叶片如果轴向长度短就能使泵整体紧凑,在抑制叶轮 1 和轴 5 的振动方面合适,最好使叶片的数量比通常的轴流泵的引导叶片多,以短的轴向距离使来自叶轮 1 的回旋流转向为轴向。

[0044] (第二实施方式)

[0045] 接着,使用图 2,说明本发明的第二实施方式的管状泵。图 2 是本发明的第二实施方式的管状泵的剖视示意图。该第二实施方式在下述方面与第一实施方式不同,其它的方面与第一实施方式基本相同,因此,省略重复的说明。

[0046] 在该第二实施方式中,在叶轮 1 的上游侧设置入口侧前端部为圆锥状的圆筒壳体 10,使轴 5 贯穿叶轮 1,延长至圆筒壳体 10 内,通过在与叶轮 1 相比位于反驱动装置侧的圆筒壳体 10 内所设置的轴承 9 和与叶轮 1 相比设置在驱动装置侧的轴承 6 支撑轴 5。该轴承 6 被设置在管状壳体 3 内。

[0047] 根据该第二实施方式,因为通过引导叶片 7 的设置,与以往相比被延长了的轴 5 通过叶轮 1 的轴向两侧的轴承 9、6 被支撑,所以,即使是在泵大型化的情况下,也能够提供抑制振动,并能稳定运转的管状泵。

[0048] 另外,内置着叶轮 1 的上游的轴承 9 的筒状壳体 10 为充分地考虑了降低流体损失的圆滑的前端部形状,另外,在该部分为从吸入流路 12 开始缩流的流路,因此,基本没有损失的增加。因此,能够得到不仅提高了管状泵的效率,抑制了能耗,而且,即使是在大型的管状泵中,也能够实现稳定的泵运转的泵。

[0049] (第三实施方式)

[0050] 接着,使用图 3,说明本发明的第三实施方式的管状泵。图 3 是本发明的第三实施

方式的管状泵的剖视示意图。该第三实施方式在下述方面与第一实施方式不同,其它的方面与第一实施方式基本相同,因此,省略重复的说明。

[0051] 在该第三实施方式中,通过在引导叶片 7 内设置的轴承 11 和在管状壳体 3 内设置的轴承 6 支撑轴 5。根据该第三实施方式,因为通过引导叶片 7 的设置,与以往相比被延长了的轴 5 由叶轮 1 的最近旁的轴承 11 支撑,所以,使抑制了振动的稳定的运转成为可能,再有,在叶轮 1 的上游,没有必要是轴承构造,所以,构造被简单化,能够得到一种可以提供制造成本降低,并且稳定地运转的效率好的管状泵。

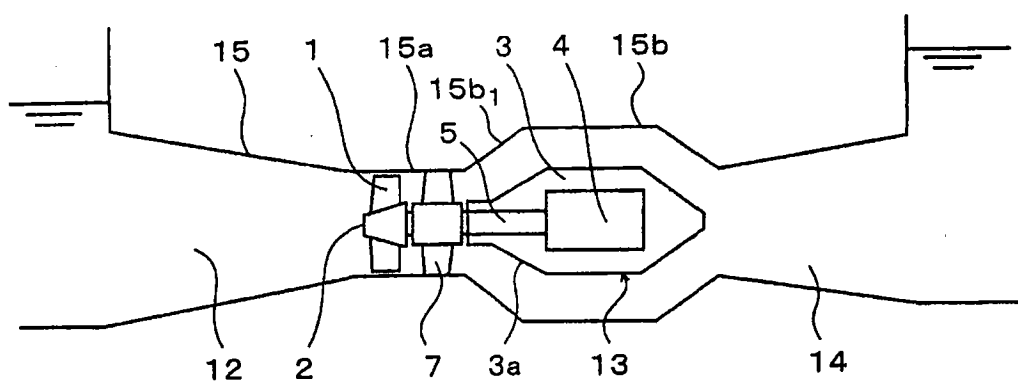


图 1

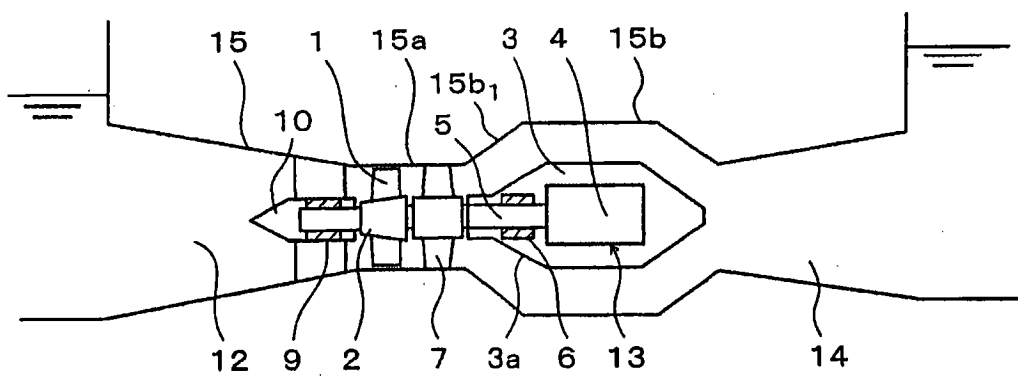


图 2

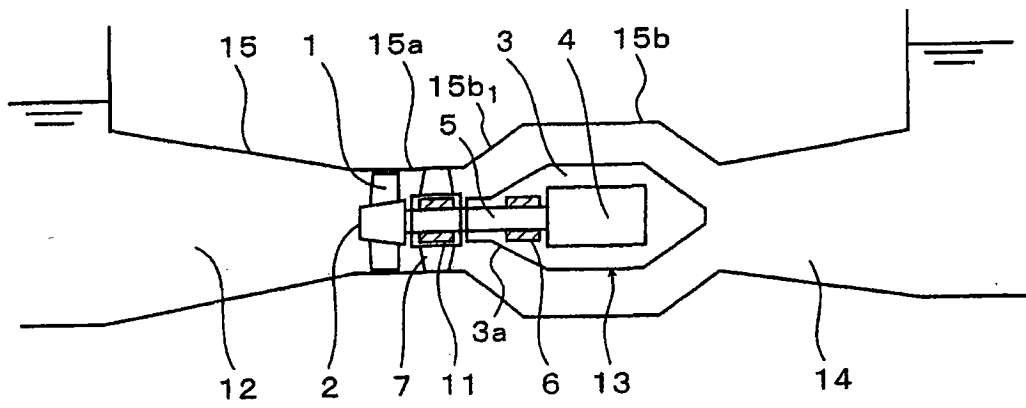


图 3

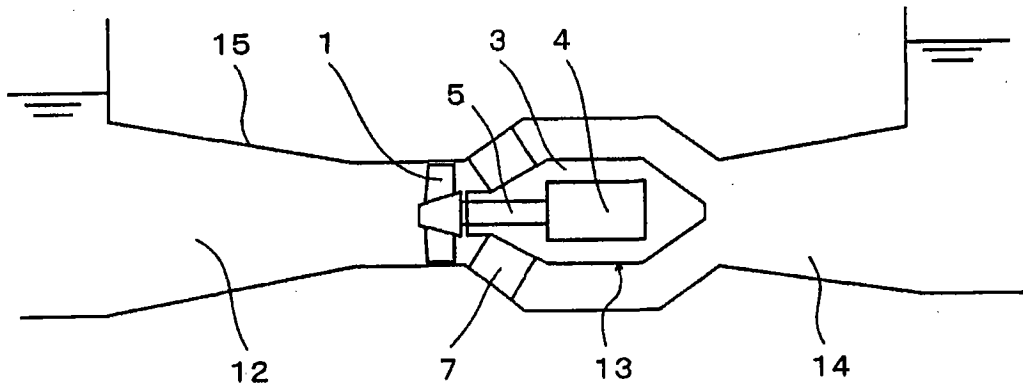


图 4

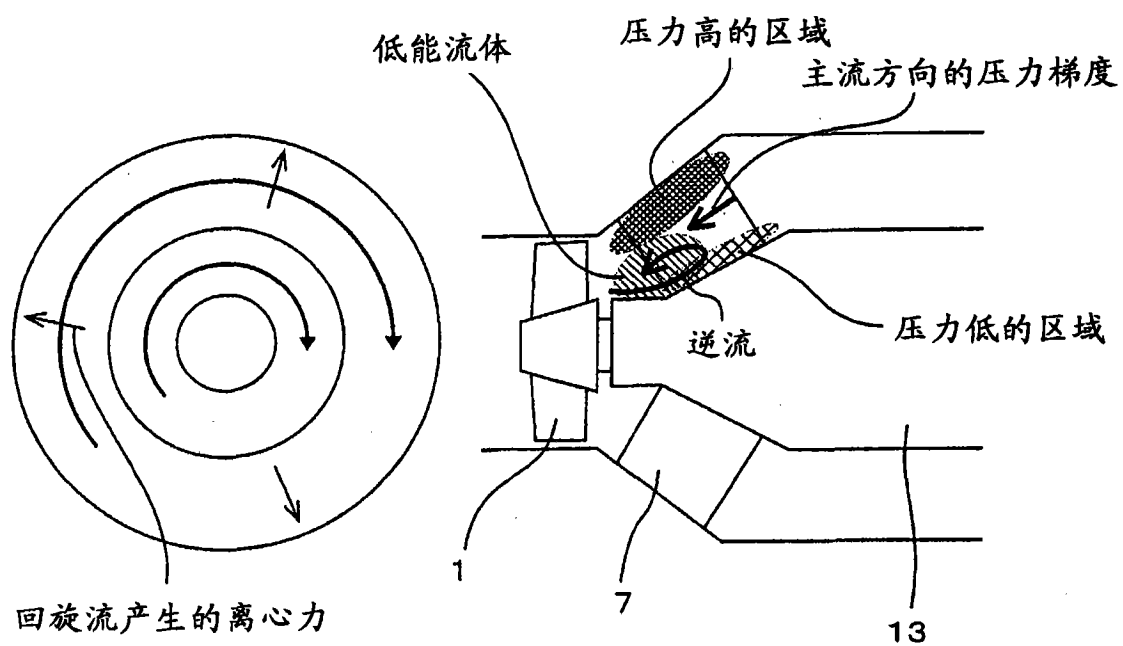


图5