

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610094061.4

[51] Int. Cl.

F04D 29/00 (2006.01)

F04D 29/22 (2006.01)

B01D 19/00 (2006.01)

B01D 45/14 (2006.01)

[43] 公开日 2007年1月24日

[11] 公开号 CN 1900530A

[22] 申请日 2006.6.22

[21] 申请号 200610094061.4

[30] 优先权

[32] 2005.6.22 [33] FI [31] 20050674

[32] 2005.7.8 [33] FI [31] 20050733

[71] 申请人 苏舍泵有限公司

地址 瑞士温特图尔

[72] 发明人 P·劳斯 M·科伊维科

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 崔幼平

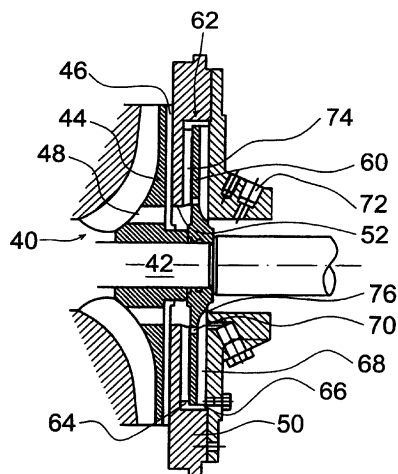
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

[54] 发明名称

气体分离设备,它的前壁和分离转子

[57] 摘要

一种气体分离设备,它的前壁和分离转子。在引导与液体或者液体悬浮物分离开的气体离开过程流体流的同时,可以使得由分离转子从包含气体和液体或者液体悬浮物的混合物中分离出的液体或液体悬浮物尽可能简单地重新循环回到过程物流中。该设备包括一前壁(50),与前壁联系起来设置的一分离腔室(62),安装在轴(42)上且设置在分离腔室中的一个盘(60),盘把分离腔室(62)划分成一前腔室(64)和一后腔室(66),设置在该盘上的叶片(68),以及至少一个使包含气体的液体或气体可进入在该盘的后侧面的后腔室(66)中的开孔(70),前壁(50)的面向前腔室的表面至少部分地设有肋(74),借助于肋在前腔室中防止液体在分离腔室中的转动。



1. 一种气体分离设备，它包括前壁（50），与所述前壁联系起来设置的分离腔室（62），设置在所述分离腔室（62）中并且安装在轴（42）上的盘（60），所述盘把分离腔室（62）划分成前腔室（64）和后腔室（66），设置在所述盘（60）上的叶片（68），以及至少一个用于使液体或气体可以进入所述后腔室（66）中的开孔（70），其特征在于，所述盘（60）面向所述前腔室的表面是平滑的，且前壁（50）的面向前腔室（64）的表面至少部分地设有肋（74），借助于所述肋在所述前腔室（64）中防止液体在所述分离腔室（62）中的转动。

2. 按照权利要求1所述的气体分离设备，其特征在于，在所述盘（60）中的所述至少一个开孔（70）设置在靠近所述轴（42）的位置，基本上在所述气体分离腔室的所述前壁（50）的内边缘（52）的区域。

3. 按照前述权利要求中任一项所述的气体分离设备，其特征在于，所述至少一个开孔（70）离开所述轴（42）的距离比所述叶片（68）的内顶端的对应的距离大。

4. 按照前述权利要求中任一项所述的气体分离设备，其特征在于，所述至少一个开孔（70）在径向上设置在所述分离腔室的后壁的内边缘的外面。

5. 按照前述权利要求中任一项所述的气体分离设备，其特征在于，所述至少一个开孔（70）是限制流动的，换句话说，它能够产生一个压力差。

6. 按照前述权利要求中任一项所述的气体分离设备，其特征在于，所述分离腔室（62）的所述盘（60）设有基本上在轴向上朝向所述前壁（50）伸展的圆柱形伸出部分（80），所述伸出部分在径向上设置在所述至少一个开孔（70）的外面。

7. 按照权利要求6所述的气体分离设备，其特征在于，所述前壁（50）设有一个中心开孔，它的直径使得在所述前壁（50）的内边缘（82）与所述盘（60）的伸出部分（80）之间形成一个间隙。

8. 按照权利要求1-7中任一项所述的气体分离设备，其特征在于，所述轴（42）同时用作离心泵的离心叶轮的轴，并且，所述前壁（50）用作所述离心泵的后壁。

9. 一种用于气体分离设备的前壁，所述前壁包括基本上环形的

盘，它具有一个中心开孔，其特征在于，所述前壁（50）与在径向上伸展的肋（74）一起设置在前壁的基本上径向的表面上。

10. 按照权利要求 9 所述的前壁，其特征在于，所述前壁（50）在所述前壁的外边缘上包括环，所述环由具有肋（74）的那个表面基本上在轴向上伸展。

11. 按照权利要求 9 或 10 所述的前壁，其特征在于，所述前壁（50）用作离心泵的后壁。

12. 一种用于气体分离设备的分离转子，所述分离转子包括基本上径向的盘（60），一个在其中用于轴的中心开孔，以及一个或多个位于离开所述开孔一定距离内的开孔（70），其特征在于，盘（60）的径向上的侧表面设有基本上在径向上伸展的叶片（68），而相反的侧表面是平滑的。

13. 按照权利要求 12 所述的分离转子，其特征在于，所述转子装接在一个与离心泵的离心叶轮相同的轴上。

气体分离设备，它的前壁和分离转子

技术领域

本发明涉及一种气体分离设备，它的前壁和分离转子。本发明特别涉及对气体分离设备的分离转子和/或前壁的改进，方式是在引导与所述液体或者液体悬浮物分离开的气体离开过程流体流的同时，可以使得通过所述分离转子从包含气体和液体或者包含气体和液体悬浮物的混合物中分离出的液体或液体悬浮物尽可能简单地重新循环回到过程流体流中。可以在所有下述位置使用本发明，在这些位置，气体由过程流体流分离到流体流中的一个确定的位置，由此确定的位置可以把气相混合物，即或者是气体与液体的混合物，或者是气体与悬浮物的混合物，送到气体分离设备。采用按照本发明的气体分离设备由过程流体流中分离出在中心部分或者在旋转设备中压力降低的某个另外的腔室中聚集的气体是特别有利的。值得一提的一种有利的旋转设备是离心泵，或者专门的气体分离器。

技术领域

下面的描述将与离心泵联系起来更详细地讨论先有技术以及本发明。然而，并不希望将本发明限制为仅与离心泵一起使用，而只是表明与离心泵联系起来的应用是本发明的优选实施例。

以前已知离心泵能够分离气体，在这些泵中，气体在泵的叶轮的前面聚集，形成气泡，气体通过叶轮的背板中的开孔由气泡排放到叶轮后面的腔室中。要泵送的液体或悬浮物几乎总会或多或少的夹带有气体。采用叶轮的背板后面的叶片的目的是试图将进入叶轮的后侧面的液体或悬浮物与被分离开的气体分离，其方式是使液体或悬浮物围绕叶轮的背板的外边缘返回到要泵送的液体或悬浮物中，而沿着泵轴将气体由泵排出。

然而，在实践中业已证明，在非常多的应用中，液体或悬浮物仍然夹带有气体。因此，为了防止要泵送的液体或悬浮物夹带着气体一起到达抽吸设备，此抽吸设备例如可以是一台真空泵，与泵的所谓后壁联系起来布置一个用于分离转子的分开的分离腔室。借助于所述分

离转子使得已经进入所述腔室的气体与液体的混合物或者气体与悬浮物的悬浮物进行强烈的转动，从而实际上把混合物中的所有液体和可能的固体材料汇聚到分离腔室的周围，由那里可以把它们排放到或者使它们返回到泵送的或正在泵送的液体或悬浮物中。传统的结构包括一个气体分离转子，它由分离转子的轮毂和装接到该轮毂上的径向叶片或倾斜叶片构成。先有技术的气体分离转子的典型特点是，叶片之间的中间空间即叶片通道由轮毂到外边缘是敞开的，从而使得气体能够由叶片通道基本上沿着轴向尽可能容易地朝向气体排放装置流动。

沿着一条通常设置在泵的外面的分开的通道布置来自分离腔室的液体或悬浮物的排放，以将液体或悬浮物提送到泵的抽吸管道。然而，所述结构实施起来结构复杂且价格昂贵。

在另一方面，存在有例如在离心泵中使用的已知的动力密封装置（或动力学上的密封装置），所述密封装置的主要部分是一个在泵内由与泵的后壁相关的动力密封腔室返回到泵的叶轮后面的腔室的内部液体循环。如已知的那样，动力密封装置本质上是这样的一个密封件，没有任何机械的接触它就能在泵的工作过程中对离心泵实现密封，从而不允许任何液体沿着轴朝向轴承和驱动装置（在图的右边）流动。例如，专利文件 US-A-5344163 给出了密封件的结构和工作原理以及传统的动力密封件在泵中的位置。因此把动力密封件设置在泵的蜗壳后面，在泵的轴承的前面（由抽吸管道的方向上看），并且在与泵的所谓后壁联系起来设置的一个环形腔室中，该腔室与泵的叶轮在其中旋转的泵的蜗壳处于流体直接连通的状态。一个装接在泵的轴上的旋转盘把所述腔室分成一个叶轮侧腔室和一个泵轴承侧腔室。所述盘在面向轴承侧腔室的那一侧设有叶片，从而也可以把它称为排出叶轮，而盘的另一侧是平滑的。在所述环形腔室包含液体的情况下，所述排出叶轮的叶片会泵送液体，首先径向向外，随后围绕排出叶轮盘的外边缘，到达腔室的叶轮侧腔室。然而，现在当泵正在运行时，叶轮对于泵的蜗壳产生的压力作用在相反的方向上，从而实现一种平衡，在这种情况下，所述排出叶轮的叶片旋转产生的液环中和了由叶轮产生的压力，并且以这样的方式将泵密封，使得当泵正在工作时，没有任何液体能够进入腔室的轴承侧腔室内的轴空间中。然而，当泵不在工作时，要泵送的液体围绕腔室中排出叶轮盘的边缘有自由进入通道，如

果不以某种适当的方式阻止它，要泵送的液体会达到轴空间，并且从中通过到达外部环境。为此目的，采用被称为一种静态密封件，它的最简单的方式是一个围绕着轴设置的旋转盘，且由进入轴空间的液体的压力对着相对的表面压该旋转盘，阻止液体进一步流动。

考虑到现在的问题即气体分离，一个与动力密封件有关的缺点在于：它既不能与除去气体的离心泵一起使用，也不能与任何其它的气体分离的旋转设备一起使用，也不能与任何其它的气体分离设备一起使用，这是因为在传统的进行动力密封的排出叶轮的盘中对于要排放的气体没有任何开孔。

在专利出版物 WO-A1-90/13344 中公开了一种解决方案，它以某种方式，将传统的气体分离腔室的特点，即在其中旋转的气体分离叶轮的特点，以及用于气体分离目的的动力密封件的排放叶轮的特点结合起来，在图 1 中以部分的剖视图示出了这一方案。所述出版物涉及一种气体分离器，在该分离器中，一个笼状的转子 10 用于在木材加工工业的木浆中产生进入设备中的很强的离心力场，使得木浆中的气体分离到该设备中心。将已分离的气体由设备的中心通过转子盘 12 上的开孔 14 排放到盘的后侧面，并且由此进一步通过轮毂 16 与设备的后壁之间的间隙排放出。在夹带有气体的木浆的情况下，与设备的后壁联系起来设置一个分离腔室 18，该腔室进一步设有装接在设备的轴上的一个分离转子。该分离转子包括轮毂 16，由轮毂向外伸展的叶片 20，以及装接在叶片面向转子 10 的那个侧面上的一个实体环形盘 22，所述盘把分离腔室 18 划分成一个前（转子侧）腔室 24 和一个后腔室 26。该分离设备的工作原理为，分离转子的叶片 20 使得已经进入的木浆旋转，达到分离腔室的外边缘，从而没有任何木浆能够沿着轴向通过该分离设备。换句话说，这个原理与在前面描述过的气体分离泵中的原理相同。然而，现在当装接到分离转子的叶片 20 上的环形盘 22 把分离腔室 18 分隔成两部分时，叶片 20 把木浆泵送进两部分中的后腔室 26 中，被泵送的木浆可以围绕着盘 22 的边缘流到前腔室 24 中。这使得一个关闭件 30 可以容易地由泵的后壁 28 伸展到所述盘 22，泵的后壁 28 用作前腔室 24 的前壁。使用所述关闭件 30 关闭前腔室 24 与轴空间之间的径向流动连通，被分离开的气体和木浆的混合物首先到达该轴空间。相应地，在该关闭件 30 的外面沿径向设置开孔 32，穿过用

作分离腔室 18 的前壁的泵的后壁 28，进入前腔室 24 的木浆通过这些开孔 32 返回到后壁 28 前面的空间，其中，实际的气体分离设备的转子 10 的盘 12 的后叶片 34 负责使木浆返回到过程中。进而，值得注意的是，在按照所述出版物的设备中，在分离腔室 18 的盘 22 的表面上有产生湍流的叶片 36，该表面面向前腔室 24，借助于这些叶片 36 防止用于木浆的返回开孔 32 的堵塞。

在图 1 所示的装置中有某些缺点。首先，把该设备设计成用于相对较稠密（高粘稠度）的纤维悬浮液，这种悬浮液的流动动力学与本发明的液体和非常低粘稠度的悬浮液明显地不同。例如，仅只液体或者低粘稠度的悬浮液在分离腔室中非常容易旋转。而高粘稠度的木浆要求产生湍流的旋转叶片防止所述返回开孔被木浆堵塞，在仅只液体的情况下的相同叶片可能增强在分离腔室中的液体旋转，并且可能对液体返回到泵的蜗壳中明显地有害。

发明内容

本发明的目的是通过给出一种气体分离设备消除先有技术的气体分离器和气体分离设备的问题和缺点中的至少某些问题和缺点，借助于该气体分离设备，由被泵送的液体中除去气体是可能的。

按照本发明的气体分离设备的特点是，该设备包括一个前壁，一个与所述前壁联系起来设置的分离腔室，一个设置在其中且安装在轴上的盘，所述盘把分离腔室划分成一个前腔室和一个后腔室，和设置在盘上的叶片，以及至少一个用于使包含气体的液体或气体可以进入在所述盘后面的空间中的开孔，其中，所述盘的面向前腔室的表面是平滑的，而前壁的面向前腔室的表面至少部分地设有肋，借助于这些肋在前腔室中防止液体在分离腔室中的转动。

与按照本发明的气体分离设备一起使用的前壁的特点在于，前壁与基本上在径向上伸展的肋一起设置在前壁的基本上沿着径向的表面中的一个表面上。

进而，与按照本发明的气体分离设备一起使用的分离转子的特点在于，分离转子的盘在它的一个侧表面上设有基本上在径向上伸展的叶片，而盘的相反侧表面是平滑的。

所述气体分离设备，它的前壁和分离转子的其它特点在后面附的

权利要求书中变得更清楚。

附图说明

下面以示例的方式参考着附图讨论气体分离设备，它的前壁和分离转子，在附图中：

图 1 示出了按照先有技术的前面已经讨论过的气体分离器；

图 2 示出了按照本发明的优选实施例的与离心泵相连接的气体分离设备；以及

图 3 示出了按照本发明的另一优选实施例的与离心泵相连接的气体分离设备。

具体实施方式

图 2 示出了按照本发明的优选实施例的与离心泵相连接的气体分离设备，以示例方式示出与离心泵相连接的该气体分离设备。在附图中，附图标记 40 表示离心泵的叶轮，该泵由左侧沿着一个抽吸管道（未示出）以传统的方式把进入泵的液体泵送到泵的蜗壳的压力开孔（未示出）。把叶轮装接到泵的轴 42 上，该轴在右侧以轴承安装到已切去的泵的轴承壳体上。叶轮 40 包括在它的背板 44 的前表面上的工作叶片和在背板的后表面上的所谓的后叶片 46，这些后叶片用来阻止被泵送的流体流进入泵的后壁 50 的另一侧。所述后叶片可以在径向上伸展到泵的轴 42，并且它们也可以在轴的附近沿轴 42 的方向进一步由背板 44 朝向泵的轴承向右伸展。

在泵中在泵的叶轮后面的空间在轴向上一直伸展到按照本发明的气体分离设备，其方式为气体分离设备的前壁 50，同时用做泵的后壁，也以小的间隙伸展到叶轮的后叶片 46。气体分离设备的所谓分离转子与泵的叶轮 40 一起装接到同一个轴 42 上。所述分离转子最好包括一个大致的径向盘 60，把该盘放置在与气体分离设备的前壁 50 相关设置的一个环形分离腔室 62 中。在这个实施例中，装接在轴 42 上的旋转盘 60 把腔室 62 分成叶轮侧腔室，把它成为前腔室 64，和在盘的泵轴承侧的腔室，把它称为后腔室 66，其方式为由盘 60 的外边缘的外面在所述腔室之间有流体连通。所述盘 60 在它面向轴承侧腔室中的后腔室的表面上设有叶片 68，这些叶片 68 基本上在盘的径向宽度上伸展，而

盘的相反侧表面是平滑的。叶片 68 的目的是把后腔室 66 中的液体向外朝向前腔室 64 泵送，在这个实施例中流体流也受到泵的叶轮 40 所产生的压力减去叶轮 40 的后叶片所产生的相反压力的压力差影响。换句话说，叶片 68 产生一个压力，影响由后腔室 66 朝向前腔室 64，并且朝向泵的叶轮 40 的流体流，借助于这个压力来平衡在叶轮 40 后面的空间中的压力。叶片 68 的方向基本上为径向的，然而这个说法包括可能在一定程度上倾斜或弯曲的用作泵送叶片的叶片。

前面描述过的结构在原理上与先有技术的离心泵的动力密封类似。在按照图 2 关于离心泵的应用中，叶轮 40 进一步包括多个贯通背板 44 的气体排放孔 48，气体或者包含气体的液体或悬浮物可以通过这些孔由叶轮的前面（由左面）流到它后面的空间。当然，在某些情况下，泵的结构使得所述气体排放孔是不必要的，但是，容许气体在叶轮后面通过某个另外的路径流动，例如围绕叶轮的背板的外边缘流动。在这样的情况下，叶片通道最好至少部分地敞开，即，狭缝由背板的外边缘朝向轴伸展。

以类似的方式，在气体分离设备前面的旋转设备可以是一个气体分离器，它使得被泵送的液体最好是过程流体流经受产生压力差的离心力场或者类似作用力场的作用，这种作用力场促进气体在液体中的富集。在某些情况下在流体流的某个适当的位置取出部分的流体流也是可能的，这部分流体流由于流体动力学已经富集了气体，并且用按照本发明的气体分离设备处理这部分流体流。换句话说，很明显，不需要把气体分离设备设置在任何其它设备的轴上，而是，气体分离设备可以是带有它自己的轴和驱动装置的一个分开的单元。

在图 2 的一个示例性的泵中，如上面提到的那样，泵的所谓后壁 50 限定叶轮 40 后面的腔室，叶轮 40 的后叶片在它们之间留下一个小间隙。因此，这些后叶片 46 的功能是，当通过叶轮 40 的开孔 48 把气体与液体的混合物或者仅只气体排放到叶轮后面的腔室中时，这些后叶片 46 专门将一个径向的作用力施加到混合物的液体成分上，如果存在的话，借助于这个作用力使液体围绕着叶轮 40 的背板 44 的外边缘返回到被泵送的液体中。气体会再一次朝向泵的轴 42 流到低压区域。

为了能够在轴向上由泵除去已经分离开的气体，穿过盘 60 已经设置了一个或多个任何形状的孔或开孔 70，气体或者气体与液体的混合

物可以原则上通过这些开孔在盘 60 的另一侧由前腔室 64 流到后腔室 66。所示出的孔或开孔 70 的工作方式为,通过这些孔的气液混合物进入分离腔室 62 的盘 60 上的叶片 68 的作用范围,从而叶片 68 将液体部分泵送到在腔室 62 中循环的液体环中,而气体仍留在轴的附近。可以由那里将气体由泵中排放出,例如沿着通道 72 将气体排放出。已经进入后腔室 66 的过量液体将流到液体环中,并且在液体环增长,并在前腔室 64 中伸展总是更靠近轴 42 的时间进程内把液体围绕着气体分离设备的前壁 50 的内边缘 52 排放进入叶轮 40 的后叶片 46 的作用范围中,并且进一步返回到被泵送的液体中。为了使按照本发明的返回循环更有效地工作,在面向前腔室 64 的前壁 50 的表面上设置固定肋 74,借助于这些肋防止液体在前腔室 64 中的旋转(以及离心力的产生)。这些肋 74 的径向尺寸最好与腔室的自由径向尺寸的至少一半相对应,并且这些肋的方向基本上为径向。实际上,这包括在某些情况下肋的方向最好是倾斜的,并且肋是弯曲的,其弯曲的方式使得它的外端朝向循环的液体环倾斜。

按照本发明的另一实施例,分离设备的分离腔室 62 的盘 60 中的开孔 70 的位置和尺寸对于每种应用最好必须分开地确定。为了分离腔室 62 的盘在某些受限制的条件下用作动力密封件,开孔 70 的尺寸最好必须使得在开孔中出现某种压力损失,但是在另一方面,这些开孔必须不要小到使得与气-液混合物一起被夹带的固体比如纤维可能阻塞任何开孔。进而,按照本发明的一个实施例,所述在开孔产生的压力损失必须比分离腔室的盘的叶片 68 所产生的压力大。这样的解决方案确保在泵的应用中在泵的入口压力与分离腔室的盘后面的气体分离空间之间获得一个相当大的压力差。在另一方面,所述压力差确保在大量的应用中气体分离设备可以这样使用,换句话说,可以将被分开的气体直接排放到大气。当然,在某些更多的不同应用中,可以使用某种已知的辅助设备,比如真空泵或者压力阀门。

由一种情况到另一种情况必须以精确对应的方式确定分离腔室 62 的开孔 70 相对于气体分离设备的前壁 50 的内边缘 52 的位置。在一个优选实施例中,把开孔 70 设置成径向上在内边缘 52 内,换句话说,比较靠近轴 42。也必须以精确对应的方式考虑开孔 70 相对于在分离腔室 62 的另一侧上的后腔室 66 的后壁的内边缘 76 的位置。最好,后壁

的内边缘 76 径向上在开孔 70 的里面，使得通过这些开孔流动的气液混合物将不能容易地朝向气体排放通道流出，而是，把液体保留在叶片 68 的作用范围内，而气体将由于靠近轴 42 而不得不沿着排放路径流动。在任何情况下，将开孔 70 设置在相当靠近盘 60 和叶轮 40 的轴 42 的位置。换句话说，将在盘 60 本身上的开孔 70 设置在靠近盘的中心轴开孔的位置。当然，最好、然而不是必须的，将开孔 70 设置在气体分离设备的轴 42 外面的一定距离内，这是因为这样在开孔恰好在轴 42 的表面上 的情况下有一个更大的离心力影响通过开孔 70 正在排放的液体。进而，将所述开孔 70 设置在叶片 68 的作用范围内，从而所述叶片能够在径向上向外转移正在通过开孔排放的那部分液体。

图 3 示出了按照本发明的第二优选实施例的气体分离设备的结构方案。在图 3 中示出的实施例与前面的实施例的区别在于，在气体分离设备的前壁 50 中的中心开孔有相对较大的直径。相应地，已经在分离腔室 62 的盘 60 上设置一个圆柱形的伸出部分 80，它与分离设备的轴同心，将所述伸出部分相对于盘 60 的叶片 68 设置在盘的相反侧面上，并且由盘 60 在气体分离设备的前壁 50 的中心开孔的内边缘或内缘 82 的里面伸展。在泵的应用中，该伸出部分一直伸展到泵叶轮 40 的后叶片 46。当在气体分离设备中过程流体流，此流体流现在是返回流体流，的流动通道是盘 60 的所述内边缘 82 与所述伸出部分 80 之间的环形间隙，间隙的限定表面中一个表面正在旋转时，该间隙没有被返回的液体中的纤维或任何其它固体材料阻塞的任何危险性。在这个实施例中，泵的叶轮的后叶片 46 如前所述延伸到其轴的叶轮的轮毂。

然而，按照本发明的另一实施例，在离心泵的情况下，对于盘 60 的圆柱形伸出部分 80 设置一个凹进部分是可能的，它或者沿着泵叶轮的后叶片 46 的整个轴向尺寸伸展或者伸展到它的一部分。从而，把伸出部分 80 与叶轮 40 的背板 44 之间的间隙至少在某种程度上做成比较紧，即比较小。

上面与不同的实施例并且与离心泵联系起来示出的设备的工作方式为，当泵已经启动、并且已经与前面已知的设有动力密封件的泵相同的方式在分离腔室中已经形成液体环时，气体或者含有气体的流体流通过叶轮的开孔 48 流到叶轮 40 的后侧。在那里，气体聚积到在泵的轴上压力最低的区域。在气体分离腔室中，由于叶片 68 的作用基本

上相同的液体由分离腔室 62 的盘的后侧面循环到前侧面，并且通过开孔 70 由前侧面到后侧面。当气体已经围绕着泵的轴聚积到一定程度，气泡的外边缘将伸展到分离腔室的盘 60 的开孔 70，能够通过开孔 70 将气体排放进气体排放空间，并且由那里例如通过一个管道 72 排出泵。

还必须注意到，当泵的入口压力改变时，它也影响液体环的工作。当泵的入口压力升高时，开孔 70 前面的压力也升高，使得新鲜的液体能够通过开孔流到分离腔室的盘的后侧。这将导致，在腔室 66 中的液体环的转动半径减小。非常类似地，当泵的入口压力减小时，开孔 70 前面的压力也减小，从而，分离腔室的盘的叶片 68 所产生的压力能够把围绕泵的后壁 50 的内边缘或内缘 52 的某些液体推到泵的蜗壳。

当装置不与离心泵相连接时，气体分离设备的工作非常类似。事实上，当已经与另一种旋转设备连接起来设置该设备时，其工作实际上与上面描述过的类似。进而，当直接由流体流将气体和液体的混合物提取到设备中时，设备的工作与上面描述过的没有明显的不同。例如，或者直接地靠流体流自身的压力或者靠可能连接到气体分离设备上的真空设备（这也可以在泵应用中使用）产生的压力差由流体流取得气体和液体的混合物。从而，可以在轴向上把气体和液体的混合物带到设备中，并且通过分离设备的盘的开孔 70 把混合物引导到盘后面的后腔室中。在该后腔室中，盘用它的叶片把液体部分与混合物分开，并使液体通过分离设备的前壁返回到过程液体中。

也必须注意到，本发明不仅涉及气体分离设备和整个离心泵，而且涉及气体分离设备的前壁，以及分离转子。按照本发明的一个优选实施例，气体分离设备的前壁包括一个具有用于设备的轴的中心开孔的盘和在开孔外面的肋，这些肋在壁的一个径向侧面上由壁的表面伸出，这些肋基本上是径向的，这意味着或者是径向的，或者在某种程度上是倾斜的或者弯曲的。如由上面看清楚的那样，在组装起来的气体分离设备中把这些肋设置到该设备的气体分离腔室上。还有，在本发明的另一实施例中，在前壁的外边缘上有在轴向上由带有肋的壁的表面伸展的一个环，所述环形成在气体分离设备中气体分离腔室的外圆周。

如可以由上面的描述看到的那样，发展出一种比先前的气体分离

设备明显简单的装置是可能的，通过采用设备的内部通道/内通道设置，该设备使得过程液体能够由气体分离设备返回。由上面必须注意到，在不同的情况下，对于同一部件使用了不同的称呼。换句话说，气体分离设备或腔室的前壁 50 在离心泵中也被称为泵的后壁。然而，没有混淆的危险性，这是因为上面的描述总是或者指的是泵的后壁 50，或者指的是气体分离设备的前壁 50。由上面还必须注意到，上面仅只借助于某些优选实施例公开了本发明。然而，这些优选实施例的目的不是限制本发明的范围，即权利要求书中所确定本发明的范围，这些优选实施例仅只确定本发明的范围。

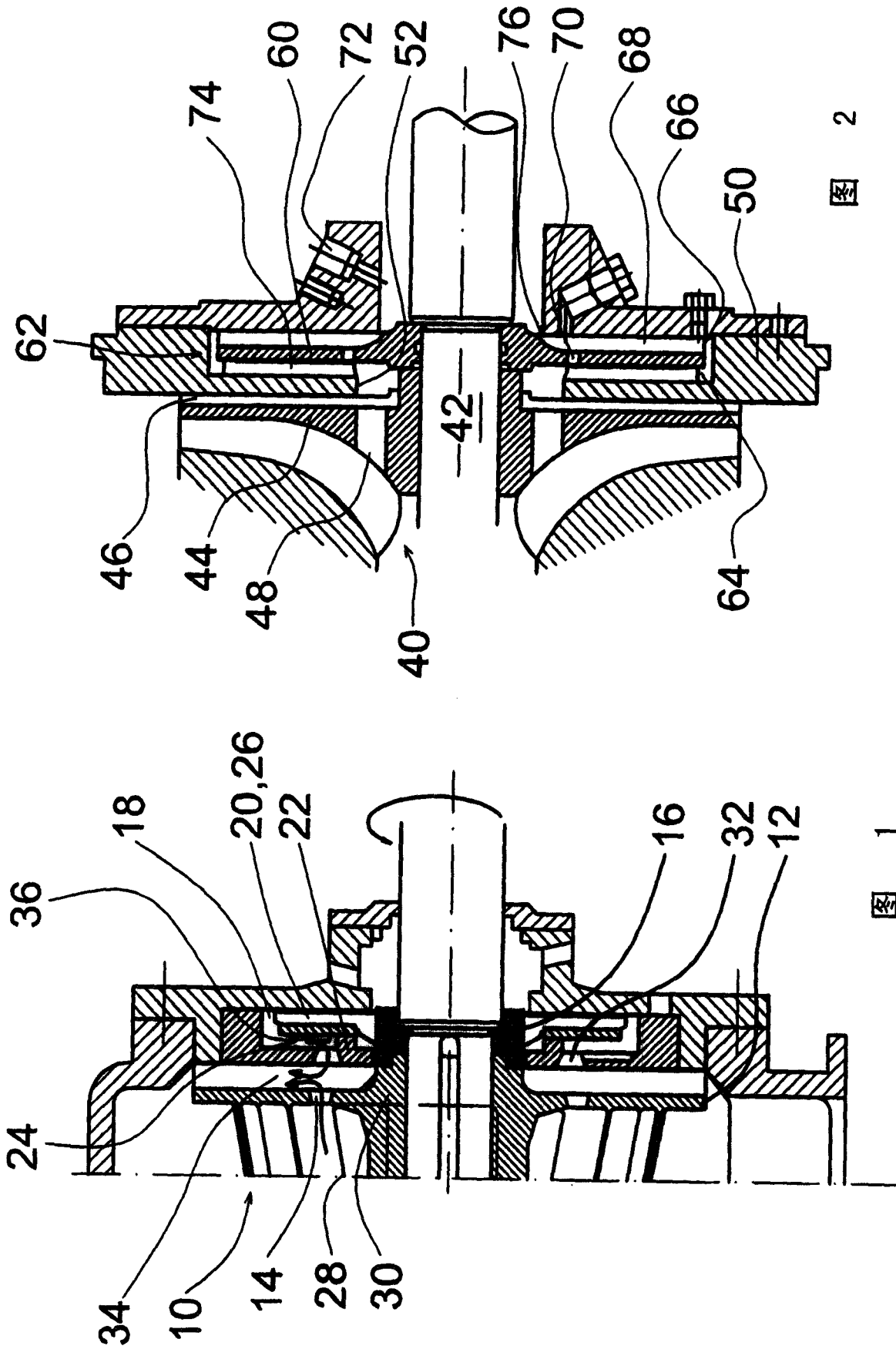


图 1

图 2

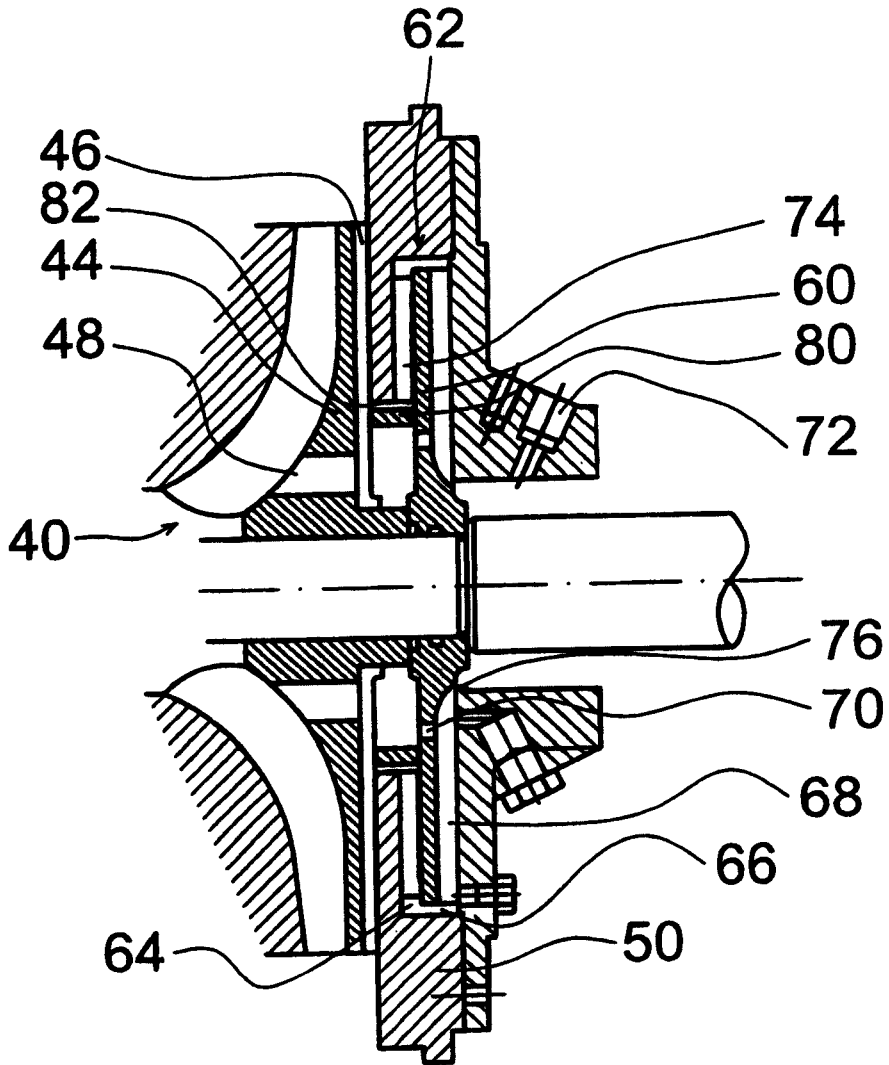


图 3