

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04D 7/04 (2006.01)

F04D 29/42 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710126289.1

[43] 公开日 2008 年 9 月 10 日

[11] 公开号 CN 101260888A

[22] 申请日 2004.10.20

[21] 申请号 200710126289.1

分案原申请号 200480030925.5

[30] 优先权

[32] 2003.10.20 [33] SE [31] 0302752-1

[71] 申请人 ITT 制造企业公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 M·林斯科格

[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 廖凌玲

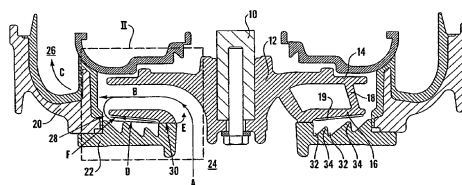
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称

离心泵

[57] 摘要

本发明涉及一种离心泵，所述离心泵用于泵送含污染物的液体，上述污染物主要是取固体粒子的形式，离心泵包括驱动单元和液压单元，而液压单元包括泵壳(20)和泵叶轮(12)，所述泵叶轮(12)旋转式安装在泵壳内部，泵叶轮包括上面盖盘(14)和下面盖盘(16)及许多中间叶片(18)。本发明其特征在于，具有一中心入口孔(24)的泵壳底壁(22)在面向入口孔的下面盖盘延伸部分或者整个转向入口孔的侧边上安排有至少一个螺旋延伸的回流作用机构(32, 34)。



1. 离心泵，用于泵送含有污染物的液体，所述污染物主要是取固体粒子形式，上述离心泵包括驱动单元和液压单元，而液压单元包括泵壳（20）和泵叶轮（12），所述泵叶轮（12）旋转式安装在泵壳内部，泵叶轮包括上面盖盘（14）和下面盖盘（16）及若干中间叶片（18），其特征在于，具有一个中心入口孔（24）的泵壳的底壁（22）在面向入口孔下面盖盘延伸部分的侧面上或者围绕入口孔整圈上安排有至少一个螺旋形扫掠式回流作用机构（32，34）。

2. 按照权利要求1所述的离心泵，其特征在于，回流作用机构作为槽（32）安排在底壁中。

3. 按照权利要求1所述的离心泵，其特征在于，回流作用机构作为脊（34）安排在底壁中。

4. 按照上述权利要求其中之一所述的离心泵，其特征在于，回流作用机构面向入口的壁部分与底壁的平面形成一个角度（ β ），所述角度（ β ）是在85°-95°范围内。

离心泵

技术领域

本发明涉及一种旋转叶片式泵，所述旋转叶片式泵包括至少一个叶轮，叶轮安装在泵壳中，由电动机驱动。

发明背景

上述种类的泵可以大致分成两种类型：离心泵和轴流泵。

离心泵包括叶轮和至少一个盖盘，上述叶轮包括轮毂，上述至少一个盖盘具有许多叶片，这些叶片安装到轮毂上，上述这种叶轮即所谓敞开式叶轮。一种所谓闭合式叶轮安装有两个盖盘，在两个盖盘之间具有若干叶片。在上述两种情况下，液体都是朝轴向方向吸入叶轮的中心，并在圆周处朝主要是切向方向离开叶轮。

轴流泵与上述离心泵不同之处在于，液体主要是朝轴向方向离开泵。这种偏转借助于许多导轨进行，上述许多导轨安排在泵壳的下游。各导轨通常也用作泵壳构造中的支承元件。

在泵送受污染的液体，如在施工现场等处的废水，矿井中水期间，泵送常常受污染物干扰。这可以造成泵叶轮和泵壳的堵塞，并且还常常导致相当大的磨损问题。

在泵送可能含有细长物体如碎布的废水期间，有几种方法来解决。因而只带一个盖盘的敞开式泵叶轮是优选的，但即使如此也需要外部措施。一种方法是使泵叶轮每隔一定时间就向后旋转。另一种方法是在入口的前面安排某种切割机构。美国专利 US 55 16 261 公开了用于泵送废水的一种敞开式泵叶轮，此处泵壳的底部安排有螺旋形的槽，所述螺旋形的槽将污染物朝圆周方向引走，在该圆周处它们可能造成较少的损坏。

在需要高提升高度的地方，例如在矿井中泵送期间，使用闭合式泵叶轮，亦即这种泵叶轮带有两个盖盘，即上面盖盘和下面盖盘，以及若干中间叶片。这类叶轮一般说来在高压高度下具有比敞开式叶轮的效率高。另一方面，闭合式叶轮具有更少的引入，这意味着更高的堵塞危险。

在矿井中泵送期间存在的污染物常常含有高研磨性材料的元素，同时意味着在泵叶轮和泵壳二者中的材料暴露于大的应力下。这些问题能通过不同部件的特殊表面处理或硬化来部分地加以解决，但自然是希望保证研磨性粒子尽可能快地离开泵壳，以便避免不必要的磨损。另外，为了减少磨损，各部件的几何设计对具有重要意义的泵送功能来说很重要。

发明简介

本发明的目的是通过泵壳底部的某种设计达到解决磨损问题。

按照本发明的主要方面，目的是通过按照权利要求1所述的装置解决。

本发明的一些有利特点是所附权利要求书的主题。

按照本发明的主要方面，其特征在于用于泵送含有污染物的液体的离心泵，上述污染物主要是取固体粒子形式，上述离心泵包括驱动单元，液压单元，而液压单元包括泵壳和泵叶轮，所述泵叶轮旋转式安装在泵壳内部，泵叶轮包括上面盖盘和下面盖盘及许多中间叶片，其中具有中心入口孔的泵壳底壁安排成在面向入口孔下面盖盘延伸部分或整个转向入口孔的侧面上具有至少一个螺旋式延伸的回流作用机构。

回流延伸机构可以作为槽和/或脊安排在底壁中。

另外，回流作用机构面向入口的壁部分与底壁的平面形成一个角度，所述角度优选的是在 85° - 95° 范围内。

按照本发明所述的回流作用机构起对回流起作用的作用，所述回流含有污染物，进入叶轮和底壁之间的空间，以便在很大程度上防止污染物如研磨性粒子到达间隙，或者至少大大减少污染物的量。大部分粒子将进入槽或各脊之间的空间，并且由于螺旋形状，所述粒子将输送到底板的周边，并通过出口排出。

现已发现，各槽之间的脊的顶部表面或平台与下面盖盘之间的距离应是在指定的范围内。太大的距离将不产生所希望的效果，而太窄的间隙将增加回流的速度，同时使效果变差。

还证明，稍微陡峭的后表面产生增加的效果，也许对回流产生增加的扰动。

本发明的这些和另一些方面，及本发明的优点，从下面详细说明和从附图将变得显而易见。

附图详细说明

在下面本发明的详细说明中，将参照附图进行说明，其中

图 1 是穿过按照本发明所述的泵轴向剖视图，和

图 2 是从图 1 的环所作的详图，

图 3 是图 2 详图的改进部分，和

图 4 是从上面看时泵壳的底部。

发明的详细说明

图 1 中所示的泵包括一个驱动轴 10，所述驱动轴 10 连接到供驱动泵用的电动机（未示出）上。泵叶轮 12 安装到轴的下端上，同时包括上面盖盘 14 和下面盖盘 16，若干叶片 18 和后叶片 19。上述各部件安装在泵壳 20 中，所述泵壳 20 具有底壁 22，入口 24 和出口 26。泵叶轮 12 这样安装在泵壳中，以便在下面盖盘 16 的圆周表面与泵壳 20 的内侧壁之间有一个间隙 28，在下面盖盘和底壁之间有一个空间 29，及在下面盖盘 16 的下表面和底壁 22 的上表面之间有一个间隙 30。

按照离心泵的原理，液体按照流动箭头 A，B 和 C 在轴向上穿过入口 24 吸入，并穿过出口 26 离开泵。然而，由于在出口处比在入口处压力高得多，所以总是有一定的液流 D 穿过间隙 28 回流，并进入下面盖盘 16 和泵壳底壁 22 之间的空间 29。这个液流 E 的一部分通过间隙 30 回到入口，而一部分液流 F 再在盖盘 16 的下侧上向外流，即所谓的边界层流动。边界层流动也沿着底壁存在，但方向向内。

回流 D 产生损失，并且还由于一定尺寸的粒子不能通过间隙 30，而导致污染物，研磨粒子及类似物聚集在盖盘下方。因而粒子的这种聚集在泵运转期间将冲击泵叶轮及冲击泵壳底部磨损。进入间隙 30 的粒子将起研磨剂作用，同时对间隙的表面产生严重磨损。这可能意味着在短时间内泵流量变得相当差，因为间隙磨损变得更大。

为了查明已进入下面盖盘和底壁之间空间 29 的研磨粒子向外朝圆周方向进给供进一步朝泵出口方向输送，将泵壳面向叶轮下面盖盘

下表面的底壁安排有一个或几个扫掠流作用机构，在所示实施例中，螺槽 32 被若干脊分开。在所示的实施例中，各槽螺旋式绕入口孔 24 几圈。流量作用机构这样扫掠，以使距中心的径向距离 r 朝叶轮的旋转方向 R_d 增加，如图 4 中所见。

槽将这样对主液流 D 和液流中所含的粒子作用，以使进入空间的水体积由于叶轮旋转而朝切向方向运动，并且在此处水体积沿着扫掠流作用机构运动。这种动作使水中粒子在各脊之间的槽中朝旋转方向运动，并且由于扫掠，而优选的是各槽的螺旋形形状，所以污染物将沿着槽进给并穿过出口排出，或者至少防止聚集在间隙中。由于本发明，边界层流沿着底壁的径向分量这样起作用，以致它更多的是朝切向方向，因此槽底中一部分水体积朝扫掠回流作用机构方向运动。

在试验期间，在某些情况似乎是对间隙中的过程起作用，并在一定程度上对槽中水的体积起作用。例如，在图 2 中，下面盖盘的下表面与槽间脊顶部表面之间的距离 d 似乎有一种影响。当距离 d 是在槽底部与下面盖板的下表面之间距离的 $1/3 - 2/3$ 范围内时，试验显示了过程的良好结果，但这不能认为是限制本发明。例如，如果叶轮和底壁之间的容隙更紧密，或者如果底壁或至少脊是用弹性材料如橡胶制成，则距离可以更小，上述弹性材料在使用期间能让各部件之间有某种接触。各槽的深度和各脊之间在径向方向上的距离，因此各槽中的体积，必须如此加以考虑，以便优选的是整个水体积都通过过程起作用。

各脊的扫掠角 α 在对流动方向起作用和在槽中进给粒子时也有影响。原则上可行的是具有流动作用机构与径向方向成一角度的直边，尽管这种设计对朝叶轮圆周方向输送粒子来说不是最佳。

脊的后表面也对过程起作用，并且试验表明，后表面与平行于泵壳底部的平面之间的角度 β 优选的是应在 $85^\circ - 95^\circ$ 范围内，见图 2。然而，对于某些类型的叶轮，如具有锥形形状和与底壁相对应形状的那些叶轮，见图 3，这个角度范围不能得到，至少在铸造金属底壁的情况下不能得到。然而在按照图 3 所示设计的情况下，试验显示出令人满意的结果。如果按照图 3 所示的底壁，或者至少流动作用机构是用弹性材料制成，则脊可以铸造成具有按照上述范围所述的角度。

在脊和槽正确设计的情况下，得到一种分离效应，所述分离效应

导致粒子比其余的液体更少和更小，同样意味着减少了磨损。鉴于上述情况，流动作用机构可以是槽或者是脊，上述槽在底板中机加工或铸造，而上述脊固定到底板上或铸造在底板中。根据底板的设计，脊或槽可以具有不同的设计。附图中所示的底板制成具有整体式回流作用机构，但是当然回流作用机构也可以制成分开的部件，所述分开的部件以合适的方式固定到底壁上。为了增加效果，下面盖盘可以安排具有朝包含槽/脊的底壁方向转动的反向叶片。然而这些反向叶片构成一定的能量损失，因此只是在特别困难的条件下使用。

应该理解，上面所述和附图中所示的实施例可以认为是本发明的非限制性例子，并且在专利权利要求书范围内可以用许多方法修改。

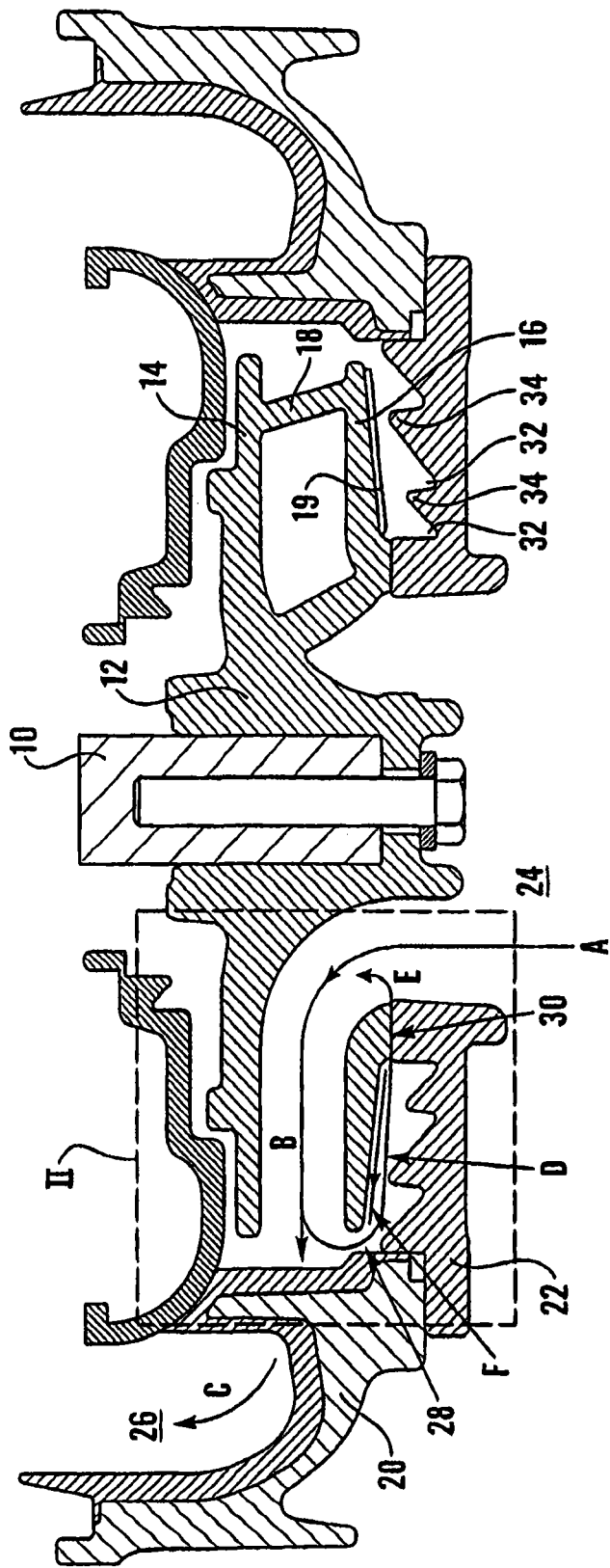


图 1

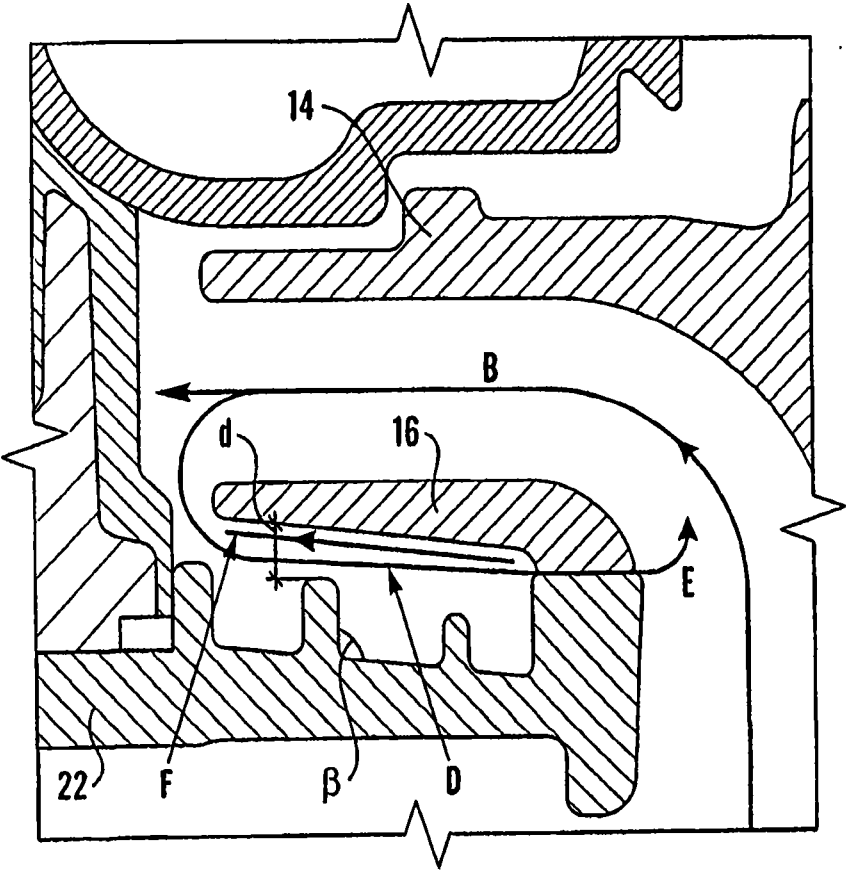


图 2

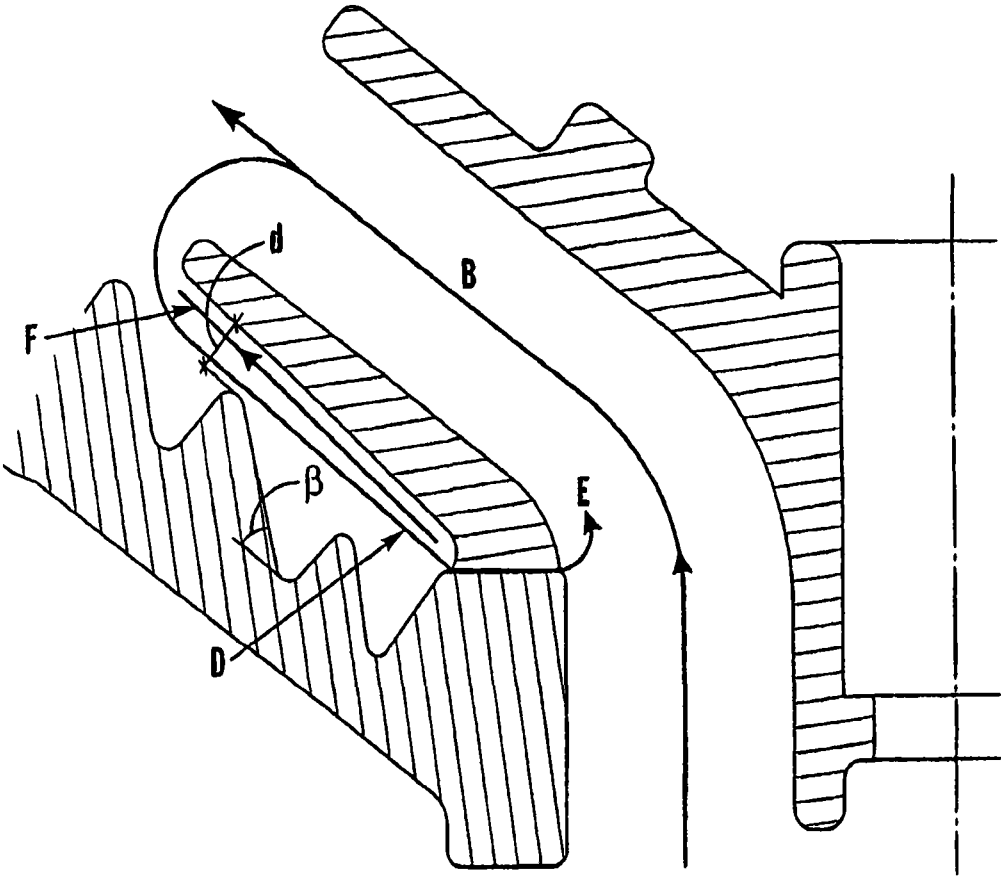


图 3

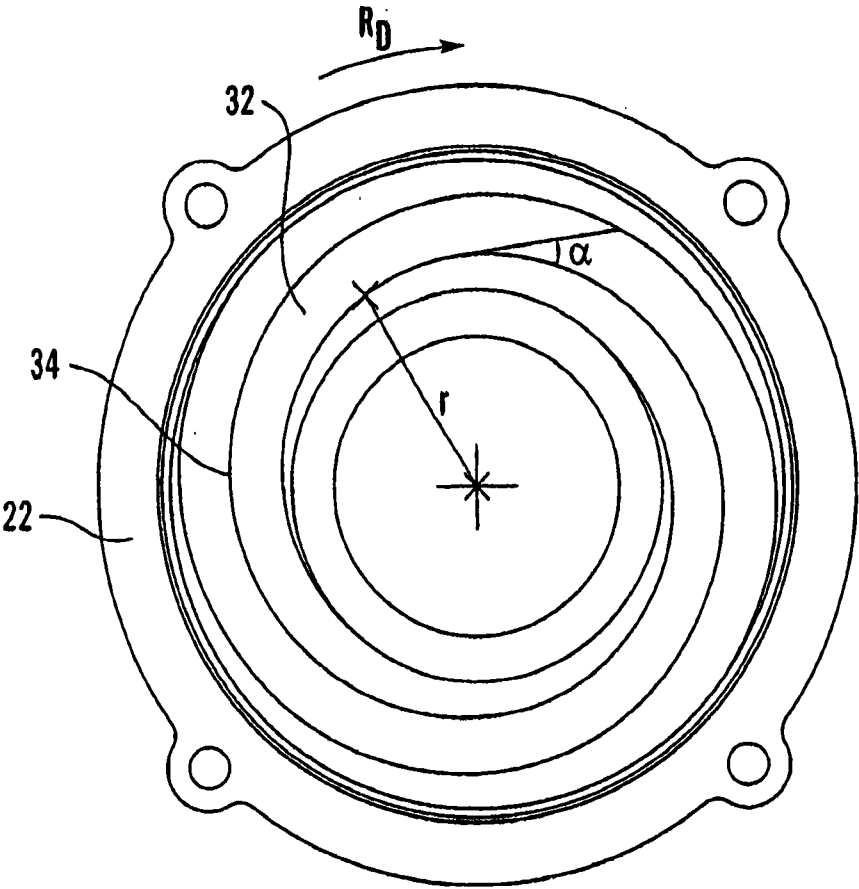


图 4