



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03800380.5

[43] 公开日 2004年7月21日

[11] 公开号 CN 1514910A

[22] 申请日 2003.3.27 [21] 申请号 03800380.5

[30] 优先权

[32] 2002.4.3 [33] IT [31] VE2002A000014

[86] 国际申请 PCT/IT2003/000180 2003.3.27

[87] 国际公布 WO2003/083312 英 2003.10.9

[85] 进入国家阶段日期 2003.12.4

[71] 申请人 赫都有限责任公司

地址 意大利维琴察

[72] 发明人 瓦莱里奥·布雷索林

贾恩卡洛·巴龙

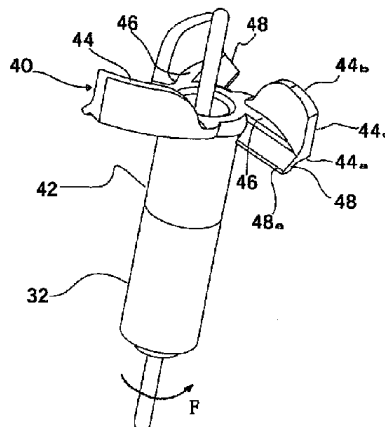
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 董敏

权利要求书3页 说明书6页 附图2页

[54] 发明名称 具有与叶轮叶片形成一体的反向旋转保护的离心泵

[57] 摘要

在一个液体离心泵(10)中,包括一个叶轮罩(50),该叶轮罩(50)内可旋转地安装有一个离心叶轮(40),该离心叶轮(40)包括一个轮毂(42),从轮毂(42)上延伸出由两个曲线边缘(44a、44b)限定的多个弯曲叶片(44),在叶片(44)的凹侧上,从弯曲叶片(44)的弯曲边缘(44a)之一上延伸出一个凸翼(48),该凸翼(48)相对于一个径向平面向叶片(44)的相反方向折叠。



1. 一种液体离心泵，包括一个内部可旋转地安装有离心叶轮(40)的叶轮室(50)，所述离心叶轮(40)包括一个轮毂(42)，从该轮毂(42)延伸出多个弯曲叶片(44)，每个弯曲叶片(44)由两个弯曲边缘(44a、44b)限定，所述叶轮室(50)由两个圆形侧壁(22)和一个圆筒壁(52)确定，在圆形侧壁(60)之一上沿着轴向的位置形成一个用于准备泵取得的液体的抽吸口(62)，而在圆筒壁(52)形成一个用于液体的出口(62)，其特征在于，在叶片(44)的凹侧上，一个凸翼(44)从所述弯曲叶片(44)的一个弯曲边缘(44a)延伸出来，并且相对于一个径向平面向叶片(44)的相对方向折叠。

2. 如权利要求1所述的液体离心泵，其特征在于，至少一个单向制动元件(26)形成于面对所述折叠凸翼(48)的圆形壁(22)上，并且与所述折叠凸翼(48)相互作用，以便当离心叶轮(40)沿一个方向旋转时，该折叠凸翼(48)撞击到单向制动元件(26)上从而自动停止，而当离心叶轮(40)沿相反方向旋转时，折叠凸翼(48)越过制动元件(26)，以便使叶轮(40)沿正确方向旋转。

3. 如权利要求2所述的液体离心泵，其特征在于，所述离心叶轮(40)带有一个预定轴向间隙地安装在所述叶轮罩(50)之内，以便当所述叶轮(40)旋转时，由于作用在折叠凸翼(48)上的水压推力的轴向分量，所述离心叶轮(40)与其上形成有所述单向制动元件(26)的所述圆形壁(22)分离，从而避免折叠凸翼(48)和所述单向制动元件(26)之间的任何接触。

4. 如权利要求3所述的液体离心泵，其特征在于，一个径向凸翼(46)径向延伸并插入到所述折叠凸翼(48)和每一叶片(44)的所述弯曲边缘(44a)之间。

5. 如权利要求4所述的液体离心泵，其特征在于，所述径向凸翼(46)和所述折叠凸翼(48)之间的连接线具有两个端部，所述第一端部位于所述轮毂(42)上，所述第二端部位于叶片(44)的弯曲边缘(44a)的自由端附近，从而，所述径向凸翼(46)在叶片(44)的

弯曲边缘(44a)的自由端处收缩为一点。

6. 如权利要求5所述的液体离心泵,其特征在于,所述折叠凸翼(48)具有矩形形状,和一个直的自由边缘,该直的自由边缘(48a)平行并靠近其所面对的圆形侧壁(22)。

7. 如前述任何一项权利要求所述的液体离心泵,其特征在于,所述至少一个单向制动元件(26)为具有两个不同轮廓的凸起元件,以便当离心叶轮(40)旋转时并且当所述折叠凸翼(48)的自由边缘(48a)与所述凸起元件(26)的第一轮廓相互作用时,叶轮(40)自由旋转,而在所述折叠凸翼(48)的自由边缘(48a)与第二轮廓相互作用的相反方向上,防止旋转。

8. 如权利要求7所述的液体离心泵,其特征在于,所述凸起制动元件(26)的所述第一轮廓为相对于所述圆形侧壁(22)逐渐升高的轮廓,而所述第二轮廓相对于圆形侧壁(22)大致呈直角。

9. 如前述任何一项权利要求所述的液体离心泵,其特征在于,包括用于液流的调节装置(68、70),以便对从所述出口(54)流出的液体的量进行调节。

10. 如权利要求9所述的液体离心泵,其特征在于,所述用于液流的调节装置(68、70)包括一个可旋转地安装在所述叶轮室(50)的所述圆筒壁(52)内的圆筒形下垂部(68),所述圆筒形下垂部(68)具有至少一个开口(70),以便当所述圆筒形下垂部(68)或所述圆筒壁(52)旋转时,将供应流体从当所述圆筒形下垂部(68)的开口(70)位于形成于所述圆筒壁(52)上的出口(54)处时的最大值、调节至当圆筒形下垂部(68)完全封闭出口(54)时的零值。

11. 如权利要求10所述的液体离心泵,其特征在于,所述圆筒形下垂部(68)与所述圆形侧壁(60)之一形成一体,以便通过旋转所述圆形侧壁(60)调节供应流。

12. 如权利要求11所述的液体离心泵,其特征在于,一个杯状物(64)安装在圆形侧壁(60)上形成抽吸口(62)的位置上,它盖住所述抽吸口(62)并且具有一个径向设置的开口(66),以便通过旋转所述圆形侧壁(60)来改变液体抽吸流的方向。

13、如权利要求12所述的离心泵，其特征在于，所述圆筒壁（52）可以旋转，从而通过旋转所述圆筒壁（52）改变液体供应流的方向。

14、如权利要求13所述的液体离心泵，其特征在于，所述圆筒形下垂部（8）固定在其上安装有杯状物（64）的圆形侧壁（60）上。

15、如权利要求14所述的液体离心泵，其特征在于，在所述圆筒形下垂部（68）中形成大致以90°设置的三个开口（70），以便通过相对于圆形壁（52）旋转其上安装有杯状物（64）的圆形侧壁（60），确定所述圆筒形下垂部（68）的开口（70）位于出口（54）处的三个位置，从而使抽吸流相对于供应流以0°、90°或270°、180°定向，并且在各所述位置中，可以通过相对于圆筒形壁（52）旋转所述圆形侧壁（60）对供应流进行调节。

16、如前述任何一项权利要求所述的液体离心泵，其特征在于，叶片的数目等于或大于3。

17、一种离心电动泵，其特征在于，包括一个连接到一个根据前述任何一项权利要求所述的离心泵（10）上的电动马达（30）。

18、如权利要求17所述的离心电动泵，其特征在于，所述电动马达为一个同步电动马达（30）。

19、如权利要求18所述的离心电动泵，其特征在于，所述同步电动马达（30）包括一个由电磁铁制成的定子，和一个由沿轴向且成一体地连接到所述离心叶轮（40）的轮毂（42）上的永磁铁（32）制成的转子。

20、如权利要求3和19所述的离心电动泵，其特征在于，所述转子或永磁铁（32）具有一个预定间隙地安装在所述马达罩（20）内，并且在关闭电动马达且离心叶轮（40）不旋转的静置位置中，由于剩余电磁力的作用，转子（32）相对于定子对中，并且折叠凸翼（48）与马达罩（20）的圆形壁（22）接触，从而确保正确启动离心叶轮（40）。

21、用于离心泵的叶轮，其特征在于，它包括前述任何一项权利要求所述的特征。

具有与叶轮叶片形成一体的 反向旋转保护的离心泵

本发明涉及一种例如用于水族箱、食品工业、喷泉等中的液体离心泵，该液体离心泵带有一个具有曲面叶片的叶轮。

这种类型的泵包括一个由从其上延伸出多个弯曲形叶片的轮毂制成的离心式叶轮叶片。该离心式叶轮被连接到一个同步电动马达上，所述同步电动马达装在一个马达罩中，对所述马达罩进行密封以便防止水进入到内部而损坏马达。该同步电动马达包括一个由一个电磁铁制成的定子和一个由成一体地轴向连接到离心泵上的永磁铁制成的转子。该离心泵装在一个叶轮箱内，该叶轮箱具有由一个圆筒壁和两个圆形侧壁确定出的圆筒形状：一个在轴向位置上形成一个用于泵取液体的抽吸入口的第一圆形侧壁、和一个由马达罩确定的第二圆形侧壁。在圆筒壁上形成一个液体出口。

该具有曲面叶片的叶轮是单向的，即、与具有平直、径向叶片的双向叶轮不同，它们具有一个用于正确工作的预定旋转方向。事实上，具有平直、径向叶片的双向叶轮具有一个对称轴叶轮，于是该旋转方向对于泵的工作不起作用。

如上所述，该离心泵连接到一个同步电动马达上，所述同步电动马达已知可以随意沿一个方向或相反的方向启动。因此，显然，在叶轮具有曲面叶片的情况下，泵很有可能会沿着错误的方向开始旋转，因此阻止了泵工作或者甚至是启动。

因此，对于上述应用，采用具有平直叶片的叶轮。然而，这些叶轮的效率很低。

在具有曲面叶片的叶轮的情况下，为了总是可以正确地启动所述泵而采取了许多不同的解决方案，例如使叶轮的叶片自由端具有仅能向一个方向折叠的柔性材料，从而可以正确地启动泵。

尽管这些和其它一些解决方案是有效的，但是它们显著地增加了产品的成本，最重要地，所涉及的元件较小或者非常小这一事实，任何复杂的结构都会对生产时间造成负面影响，并从而影响到最终的成本。

考虑到的另一个方面是，这种解决方案会降低泵的正常功能，从而导致被泵取的液体产生损失，并从而削弱了在泵取过程中已经降低了的总的功效。

显然，由于具有平直或曲面叶片的泵的效率很低，导致被迫增加叶轮的尺寸，以及与其连接的电动马达的尺寸；由于需要具有超大尺寸的马达，所以电动泵的尺寸变得不同寻常。

同时由于可获得的空间、以及最重要地为了避免对视觉感受造成不利影响，所述泵的总尺寸必须受到限制，所以电动泵的尺寸即使不是主要的，也是一个非常重要的特征。

因此，本发明的目的是构造一种相对于现有技术而言、效率显著提高的具有曲面叶片的离心泵。

按照这样的方式，该离心泵不仅比具有相同性能的现有技术更小，而且只需要一个较低功率且因此尺寸更小的电动马达。

总之，如果与类型和性能相同的其它电动泵的尺寸相比，本电动泵具有有限的尺寸，以便有利于用在例如水族箱和喷泉中，在这些应用中，在选择产品时产品的总体尺寸代表了主要的特性。

这一目的是通过一种在一开始所描述的类型液体离心泵来实现的，这种离心泵包括一个内部可旋转地安装有离心叶轮的叶轮室，所述离心叶轮包括一个轮毂，从该轮毂上延伸出多个曲面叶片，每一个叶片由两个弯曲边缘限定，所述叶轮室由两个圆形侧壁和一个圆筒壁限定，在所述圆形侧壁之一上且在一个轴向位置上形成一个液体的出口，其特征在于，从在叶片的凹侧上，所述曲面叶片的一个弯曲边缘延伸出一个凸翼，并且沿着与叶片相对于半径平面折叠。

通过这样，由于折叠凸翼将会碰到单向制动元件、从而使运动停止，所以避免了同步电动马达沿着泵不工作的方向启动。因此，由于

凸翼越过单向制动元件，所以该马达可以向相反的方向、即对应于泵工作的正确方向的一方启动。

进而，由于叶轮的特定形状，即由于折叠凸翼，流入到叶轮内的液体被更有规律和均匀地引导；这减小了在离心叶轮的叶片之间引起的不可避免的紊流。如已知的那样，在所有尺寸很小且具有减小的头部（head）和流动的泵中，泵所需要能量中的相当大的一部分在当叶轮通常的工作时产生的紊流和涡流运动中被耗散掉。

采用本发明的泵，由于叶轮能够以最佳的方式引导液体，所以显著减小了紊流和涡流运动，于是，显著减小了造成赋予液体的能量耗散的最主要部分的水压损失。

本离心叶轮具有比同样性能的现有技术的泵更小的尺寸，并且由于其需要更少的能量，所以采用更小的电动马达，因此使整个电动泵非常紧凑。

由于可以利用与用于制造现有技术的叶轮的工艺相同的工艺来进行构建，并且不需要引入进一步的结构，所以该叶轮的制造没有难点。

特别地，该离心泵包括液流调节机构，以便调整从出口流出的液体的量，该装置包括一个可旋转地安装在所述叶轮室的圆筒壁内部的下垂物，所述下垂物具有至少一个开口，以便当该下垂物或所述圆筒壁旋转时，将供应的液体从当该下垂物位于所述圆筒壁上的出口位置时的最大值、调整至当该下垂物完全封闭该出口时的零值。

按照这种方式，根据特定的要求，可以利用该泵调整供应液体的流量，从而避免不希望的损失，而最重要地是可以在不同的应用中使用该泵，此外还避免了制造具有不同流速的不同的泵。

参照附图，从用于举例说明而不用于限制目的的随后的详细说明中，可以清楚本发明的这些和其它优点。在附图中：

- 图1是一个包括根据本发明的离心泵的电动泵的三维分解图；
- 图2是图1的离心泵的叶轮的三维图示。

在图1中，由参考标号8整体标出一个例如在水族箱、喷泉、食品工业或其它领域中应用的用于液体、优选为水的电动泵。该电动泵8

包括一个连接到装在一个马达罩20内的同步电动马达30上的离心泵10。

该马达罩20是一个箱形元件，在内部以水密封的方式装有电动马达30，以防止水进入到内部。

该同步电动马达30，包括一个由象感应器一样工作的电磁铁制成的定子（在图中未示出）和一个由象电枢一样工作的永磁铁制成的转子32。

离心泵10包括一个装在叶轮室或蜗壳50中的离心叶轮40。该离心泵40包括一个轮毂42，在轮毂42上固定有多个带有曲面轮廓的叶片44。马达或永磁铁32被轴向牢固地连接到离心叶轮40的轮毂32上。

叶轮室50包括一个盖60和一个由第一圆边52a和第二圆边52b限定出的圆筒壁52。通过将第一圆边52a固定到形成于马达罩20上的圆形壁22上，将圆筒壁52可旋转地安装到马达罩20上。在第二圆边52b处，将罩60可旋转地安装到圆筒壁52上。

在马达罩20的圆形壁22上形成一个基本上为圆形的开口25，离心叶轮的轮毂42从该开口25露出。

现在，讨论在图2中最佳表示的中心叶轮40，应当注意，具有弯曲轮廓的三个同样的叶片44被固定到轮毂42上。各叶片44由从轮毂42延伸出来的两个弯曲且平行的边缘44a、44b和一个端部边缘44c确定。一个径向凸翼46从各叶片44的弯曲边缘44a且在叶片44的凹侧上延伸出来。

径向凸翼46具有一个使弯曲轮廓44a的自由端连接轮毂32的端部边缘，并且一个凸翼48从该端部边缘延伸出来，向着相反的方向相对于叶片折叠。折叠凸翼48的自由端48a靠近马达罩20的圆形壁22，从而在离心叶轮40旋转的过程中，自由边缘48a极其靠近地通过圆形壁22。

一个单向制动元件26形成于圆形壁22上，并且与折叠凸翼48相互作用。单向制动元件26由一个凸起元件构成，该凸起元件在一侧上由一个相对于圆形壁22逐渐升高的轮廓限定，在相对侧上由一个相对于圆形壁大致成直角的轮廓限定，从而，当离心叶轮40沿着图2的箭头F

所指的方向旋转时、即当折叠凸翼48的自由边缘48a与制动元件26的逐渐升高的轮廓相互作用时，离心叶轮40可以自由旋转，而由于折叠凸翼的自由边缘48a与制动元件26的直角轮廓相互作用，从而防止向相反方向的旋转。

离心叶轮40可以借助压在液体上的凸起轮廓仅向箭头F的方向旋转，并从而沿着其工作的正确方向旋转。

特别地，转子32和离心叶轮40的组件被留有预定轴向间隙地安装到电动泵8上，以便离心叶轮40可以相对于叶轮室50产生轻微的轴向运动，同样，马达罩20内的转子32也可以产生轻微的轴向运动。

在电动马达30关闭且离心叶轮40停止的静置的位置上，由于剩磁的缘故，转子相对于定子对中。在这种情况下，折叠凸翼48与马达罩20的圆形壁22接触，从而确保离心泵10的正确启动。然而，当电动马达30启动时，离心叶轮40开始向着箭头F所示的正确方向旋转，但是由于凸翼是折叠的这一事实，作用在折叠凸翼48上的水压推力具有朝向马达罩20圆形壁22的相外侧的轴向分量。

由于离心叶轮40和叶轮室50之间存在的间隙，离心叶轮40略微远离马达罩20的圆形壁22，从而避免了折叠凸翼48和单向制动元件26之间的任何接触。因此，可以消除由于折叠凸翼48与圆形壁22之间的连续接触造成的机械损失。

从图1可以注意到，在圆筒壁52中形成一个开口52，它代表用于液体的出口，并且连接到一个圆形管道56上。

一个孔62形成于盖60的中心位置上，以便形成液体抽吸入口。一个杯状物64安装在所述盖住孔62及抽吸入口的盖60上，该杯状物64具有一个径向设置的开口66，以便当盖60旋转时，改变液体的抽吸流动方向。盖60具有一个用于可旋转地插入到圆筒壁52内的圆筒形下垂部（tag）68。在下垂部68上形成开口70，以便当盖60、且从而还有圆筒形下垂部68相对于圆筒壁52旋转时，将供应液流从当圆筒形下垂部68的开口70位于出口54处时的最大值调整至当圆筒形下垂部68完全封闭出口54时的零值。通过这样做，可以调节由离心泵10供应的液体的量。

特别地，在圆筒形下垂部68上形成三个大致相互成 90° 设置的开口70，以便通过相对于圆筒壁52旋转盖60，使抽吸流的方向相对于供应流的方向成 0° 、 90° 或 270° 、 180° 。很清楚，在这三个位置的每一个中，通过相对于圆筒壁52略微旋转盖60可以对供应流进行调节。

进而，由于圆筒壁62可以相对于马达罩20旋转，所以可以旋转马达罩20以适当地方式对其定位，为供应流保持相同的取向，且保持相同量的供应液体。

本发明的离心泵启动总是向正确的方向进行的，并且防止向相反的方向旋转，借助本发明，可以采用效率比带有平直叶片的叶轮高的曲面轮廓的叶片。

进而，已经注意到，如上面描述和表示的叶片的特定构造，与通常的离心泵相比可以减少在叶片旋转过程中产生的紊流造成的损失。

总效率显著增加，从而还可以使泵和电动泵结构功率强大，而同时还非常紧凑。

由于该装置可以使液体抽吸流的方向相对于供应流发生变化，所以这些泵和电动泵功能很多。由于该装置可以调节供应液体的流动，所以进一步增强其多功能性，因此能够在需要不同流动的不同应用中采用相同的电动泵。

显然，任何概念上或功能上等价的改型或变型均落在本发明的范围之内。

为了简化结构，圆筒壁52可以直接固定到马达罩20上，但也消除了马达罩20沿着相对于供应流方向在任何方向上定位的可能性。

罩60可以没有固定到马达罩20的圆形壁22上的圆筒壁68。在这种情况下，考虑到马达罩20、圆筒壁52和罩60在任何情况下均可以相互旋转，所以可以根据喜好改变液体的抽吸流方向，而供应流的方向可以相对于马达罩20成 0° 、 90° 或 270° 、 180° 。

最终，叶片数目可以大于或小于3。

图2

