

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04D 29/22 (2006.01)

F04D 29/24 (2006.01)

F04D 7/04 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480012165.5

[43] 公开日 2006 年 6 月 7 日

[11] 公开号 CN 1784548A

[22] 申请日 2004.6.15

[21] 申请号 200480012165.5

[30] 优先权

[32] 2003.6.16 [33] AU [31] 2003903024

[86] 国际申请 PCT/AU2004/000784 2004.6.15

[87] 国际公布 WO2004/111463 英 2004.12.23

[85] 进入国家阶段日期 2005.11.4

[71] 申请人 威尔沃尔曼有限公司

地址 澳大利亚新南威尔士

[72] 发明人 克雷格·I·沃克 安东·沃特曼

[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

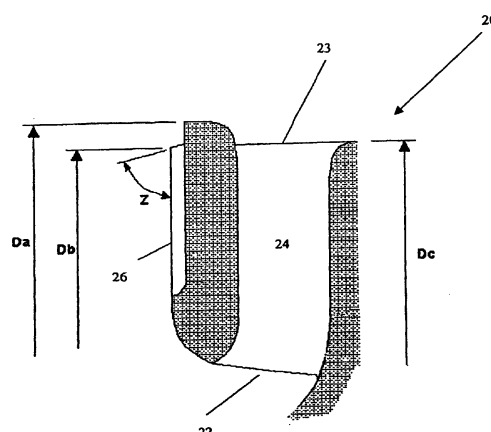
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 6 页

[54] 发明名称

改进的泵叶轮

[57] 摘要

一种用于离心泵的叶轮，叶轮(20)包括具有相对面的轮盖，外围边缘部分和转动轴，在轮盖的其中一个面上的多个泵叶片，并从旋转轴延伸出来，每个泵叶片具有外部边缘部分，且多个辅助叶片(26)在轮盖的另一面，每个辅助叶片具有外部边缘部分，其中从旋转轴到轮盖的外围边缘部分的尺寸Da大于从旋转轴到辅助叶片的外边缘部分的尺寸Db。



1. 一种适于用在离心泵中的叶轮，所述叶轮包括具有相对面的轮盖；外围边缘部分；旋转轴；在轮盖一个面上并远离所述旋转轴延伸的多个泵叶片，每个泵叶片具有外围边缘部分，和在所述轮盖的另一个面上的多个辅助叶片，每个所述轮盖的所述辅助叶片具有外边缘部分；其中，从所述旋转轴到所述轮盖的外围边缘部分的尺寸 D_a 大于从所述旋转轴到所述辅助叶片的外边缘部分的尺寸 D_b 。

2. 如权利要求 1 所述的叶轮，其中，所述尺寸 D_a 大于从所述旋转轴到所述泵叶片的外围边缘部分的尺寸 D_c 。

3. 如权利要求 2 所述的叶轮，其中，所述轮盖是后轮盖。

4. 如权利要求 3 所述的叶轮，其中，所述叶轮进一步包括前轮盖，所述泵叶片在所述前轮盖和后轮盖之间，且所述辅助叶片在其中一个所述轮盖的另一个面上。

5. 如权利要求 3 所述的叶轮，其中，所述叶轮进一步包括前轮盖，所述泵叶片在所述前轮盖和后轮盖之间，且所述辅助叶片在每个所述轮盖的另一个面上。

6. 如权利要求 4 所述的叶轮，其中，所述前轮盖的尺寸 D_a 大于所述尺寸 D_b 和 D_c 。

7. 如权利要求 4 所述的叶轮，其中，所述后轮盖的尺寸 D_a 大于所述尺寸 D_b 和 D_c 。

8. 如权利要求 4 所述的叶轮，其中，所述前轮盖和后轮盖的尺寸 D_a 大于所述尺寸 D_b 和 D_c 。

9. 如权利要求 5 所述的叶轮，其中，所述前轮盖的尺寸 D_a 大于所述尺寸 D_b 和 D_c 。

10. 如权利要求 5 所述的叶轮，其中，所述后轮盖的尺寸 D_a 大于所述尺寸 D_b 和 D_c 。

11. 如权利要求 5 所述的叶轮，其中，所述前轮盖和后轮盖的尺寸 D_a 大于所述尺寸 D_b 和 D_c 。

-
12. 如权利要求 6 所述的叶轮, 其中, D_b 和 D_c 基本相等。
 13. 如权利要求 12 所述的叶轮, 其中, D_b 和 D_c 在彼此的 5% 范围内。
 14. 如权利要求 13 所述的叶轮, 其中, D_b 小于 $0.95 D_a$ 。
 15. 如权利要求 14 所述的叶轮, 其中, D_b/D_a 在 0.65 到 0.95 之间。
 16. 如权利要求 14 所述的叶轮, 其中, D_b/D_a 在 0.65 到 0.9 之间。

改进的泵叶轮

技术领域

本发明涉及泵叶轮，更具体地涉及适于用在离心泵上的叶轮。

背景技术

离心泵一般用于处理矿物处理和挖泥业中粉碎固体颗粒的液体混合物。那些泵由于流动中颗粒而受到严重的泥浆腐蚀磨损，这将导致对此操作的相当大的经济损失。制造商和用户投入相当大的努力以求改善该问题。

这样的离心泵包括泵壳，其内为泵腔且叶轮位于泵腔内用于绕旋转轴旋转。叶轮在一侧可操作地连接到驱动轴，在其另一侧上有入口。叶轮包括驱动轴连接到其上的轴毂和至少一个轮盖。多个泵叶片在轮盖的一侧。通常两个轮盖提供有位于其间的泵叶片。邻近入口的轮盖通常被称为前轮盖，而另一个轮盖被称为后轮盖。

离心泵，特别是那些用于输运泥浆，通常用在泵叶轮的后轮盖和前轮盖上的所谓的“排出”叶片（expelling vanes）或辅助叶片有利于在轮盖和所述衬里之间的空间内旋转流体。这些辅助叶片可根据各个设计者的偏好而具有不同形状。

通过旋转叶轮和所述衬里之间空间中的流体，在叶轮的入口处的静压力由于离心流动导致的（涡流效应）减小，以便辅助叶片之间的流体向叶轮周边流动。由于叶轮排出口和入口之间的总驱动压力差，流体回到衬里面的下面。如果离心力大于倾向于将颗粒携带到间隙中的流体阻力，流体中的颗粒也可以从间隙中清除。

叶轮的前轮盖上辅助叶片的主要目的是减小驱动压力，该驱动压力迫使流动从涡螺（volute）回到叶轮的眼心（再循环流动）。通过减小再循环流动速度，叶轮上和匹配入口侧衬里的磨损被显著地减小。

除非本文另外要求，贯穿本说明书和其后的权利要求中，词“包括”，和其变化如“包含”或“含括”将被理解为意味着包括陈述的整数或步骤或成组整数或步骤，但不排除任何其它整数或步骤或成组的整数或步骤。

本说明书中对现有技术的参考不是，也不能当作是一种致谢或任何形式的建议，现有技术在美国构成部分公知常识。

有多种不同形状的辅助叶片，它们已经被开发出来并用在现有的叶轮中。

在一个例子中，使用多个径向辅助叶片，其在美国专利 No.4664592 中示出，且该专利内容包括在此以供参考。那些辅助叶片位于前轮盖或后轮盖的面上，具有绕辅助叶片外端部的环状凸起，并具有延伸穿过邻近辅助叶片之间的环状凸起的通道。

在周围带有环状凸起或不带有环状凸起的辅助叶片的一个问题是尖涡漩（tip vortices）形式（类似于翼尖涡漩），当夹带有颗粒时，该尖涡漩可引起严重的叶轮外围和邻近侧边衬里的局部碰撞磨损。

随着部件磨损，在每个凸出叶片背后形成的涡漩变得更大更强从而引起邻近侧边衬里内不断增加的磨损速率。

水泵是公知的，其包括比轮盖直径和主叶片直径（它们通常是相同的）小的辅助叶片。这样做的原因不是减小磨损，而是减小对叶轮的轴向液压推动作用。选定辅助叶片直径的尺寸以平衡液压轴向推动。

发明内容

按照本发明的一个方面，提供了一种叶轮，其适于用在离心泵中，该叶轮包括具有相对面的轮盖；外围边缘部分；旋转轴；在轮盖一个面上并远离旋转轴延伸的多个泵叶片，每个泵叶片具有外围边缘部分，和在轮盖另一个面上的多个辅助叶片，每个面上的辅助叶片具有外部边缘部分；其中从旋转轴到轮盖的外围边缘部分的尺寸 D_a 大于从旋转轴到辅助叶片的外部边缘部分的尺寸 D_b 。

在一种优选形式中，叶轮包括其间带有泵叶片的两个轮盖（前轮

盖和后轮盖)以及在一个或两个轮盖上的辅助叶片。在一个实施例中,前轮盖延伸超过辅助叶片和主泵叶片的直径。在另一个实施例中,后轮盖延伸超过辅助叶片和主泵叶片的直径。在又一个布局中,前轮盖和后轮盖延伸超过辅助叶片和泵叶片的直径。优选地,泵叶片和辅助叶片的直径大约相同,例如约在彼此直径的5%内。

优选地,泵叶片和辅助叶片具有相似的直径,以确保足够的压力减小并减少再循环流动,同时叶轮轮盖延伸超过两个叶片以便改善磨损。

延伸的轮盖叶轮布局的优点是来自每个辅助叶片的尖涡漩在对着延伸的轮盖的面发出的,并被限制在轮盖和邻近侧边衬里之间的间隙或空间中。通过该构造,对叶轮和衬里的磨损被显著减小。有益的效果显然是通过本发明避免尖涡漩的完全形成而获得的。

进一步,在本发明的一个实施例中,提供了一种具有直径为 D_a 的轮盖的叶轮和多个在直径为 D_b 的前轮盖面上的主要径向辅助叶片,叶片径向上最外端以角度 Z 向轮盖逐渐变细。当 D_b 小于 $0.95 D_a$ 、更优选地在 0.65 到 $0.95 D_a$ 之间并更优选地在小于 $0.9 D_a$ 时,发现轮盖,侧边衬里和辅助叶片磨损被特别地减小。这看起来是由于在辅助叶片的尖部和轮盖周边之间有足够的空间以限制后缘涡漩。直径 D_b 优选约与主泵叶片的直径相同。该种关系确保当与由主泵叶片产生的压力相比时,辅助叶片的压力减小能力不会显著被削弱。

附图说明

本发明优选实施例将通过例子的方式参考附图说明,其中:

图1是现有技术叶轮的透视图,如由美国专利 No.4664592 中图1所示;

图2是传统叶轮和排除器或离心泵的辅助叶片的部分截面图;

图3是图2中环状部分的放大图,其示出辅助叶片和罩壳衬里之间的泥浆流动路径;

图4示出典型排出叶片上磨损轮廓的一系列照片;

图 5 是类似于图 2 的部分截面图，但示出了按照本发明叶轮的一个实施例；

图 6 是照片，其示出现有技术叶轮的辅助叶片的磨损轮廓；

图 7 是照片，其示出按照本发明一个实施例叶轮的辅助叶片的磨损轮廓；

图 8 是按照本发明叶轮的进一步实施例的轴向视图或端视图；以及

图 9 是按照本发明叶轮的另一个实施例的轴向视图或端视图。

具体实施方式

图 1 中的现有技术的叶轮 1 的描述在美国专利 4664592 中进行，且其可通过参考说明书而得到理解。

如图 2 所示，叶轮 20 安装在罩壳衬里 21 内。随着叶轮在罩壳衬里 21 内旋转，泥浆从每个泵腔 24 的入口 22 行经叶轮 20 到达出口 23。从出口 23 到入口 22 的泥浆的再循环流动自然发生并引起入口侧边衬里 25 的摩擦性磨损。排出叶片或辅助叶片 26 工作以向叶轮出口移动再循环泥浆 27，如由颗粒 28 表示。叶轮 20 和衬里 25 之间的泥浆流动路径由图 3 更详细地示出。

图 4 中的辅助叶片的磨损轮廓是业内面临并通过本发明实施例的应用而改善的问题的展示。

图 5 包括如图 2 和图 3 中所指示的相同部件的相同参考标号。在本发明的实施例中，辅助叶片是直的，到辅助叶片 26 上所示点的直径为 $D_b = 0.85 D_a$ ，其中 D_a 是轮盖直径，且其中角度 $Z = 45^\circ$ 。直径 D_b 近似等于主泵叶片的直径，该直径在图 5 中以 D_c 表示。

对本发明实施例进行测试并将其结果与图 4 所示类型的现有技术例子相比较，对于大约相等的操作时间，本发明实施例的叶片尖端和邻近侧边衬里具有显著减小的磨损。

如图 6 的照片中可以看出，这些公知的辅助叶片上的磨损是大面积的。

通过比较，尽管在相似的环境中操作了相似的时间段，但图 7 中叶轮上辅助叶片与图 6 中所示的相比处于相当好的状况。

图 8 中的叶轮实施例 30 是用辅助叶片 31 形成的，其具有弯曲的而非图 5 和图 7 实施例中所示直的前缘和后缘。相应的现有技术布局视于图 6 中。而且本发明的该实施例显示出当与现有技术的等价实施例相比较，对于相似的操作时间，在叶片尖端显示出更加减小的磨损。

图 9 中的实施例显示出对于叶轮 40 的辅助叶片 41 轮廓的另一个变化。

最后，可以理解，在不偏离本发明的精神和范围的前提下，多种变化，修改，和/或补充可结合到部件的多种构造和布局中。

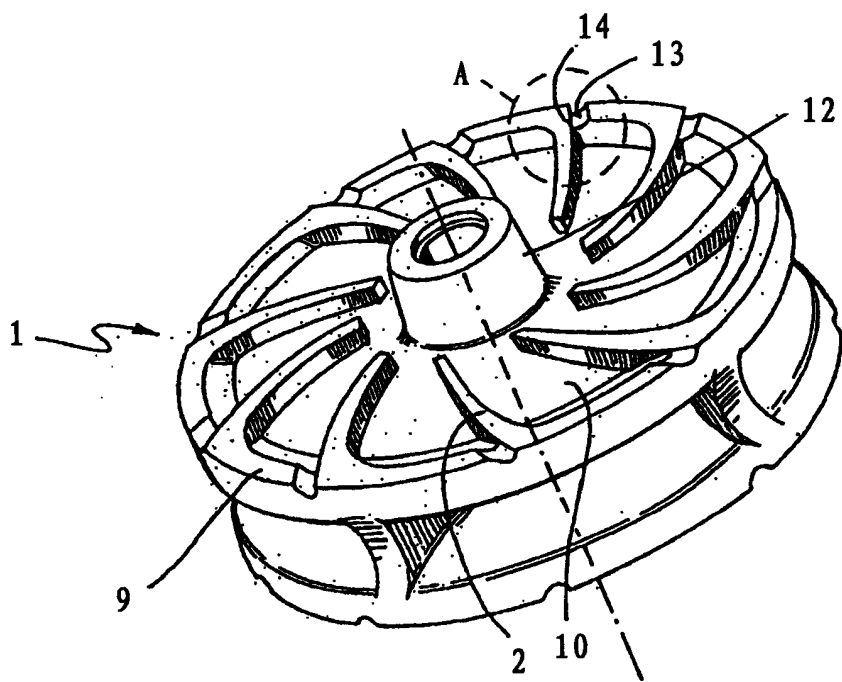


图1

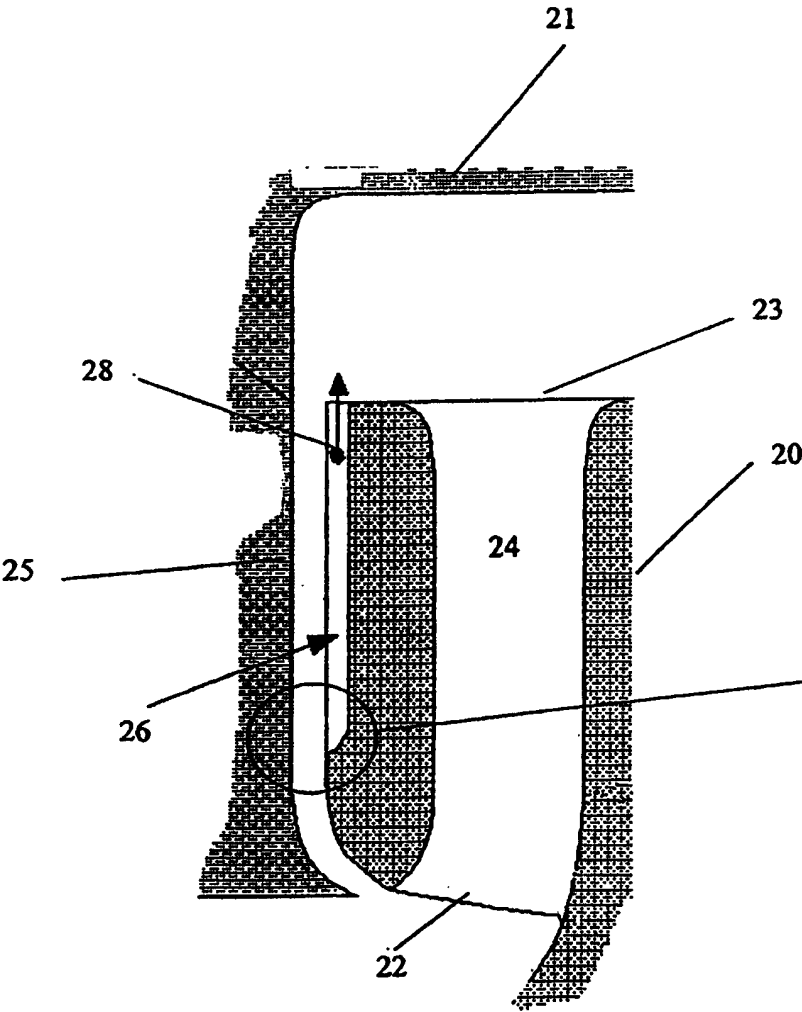


图 2

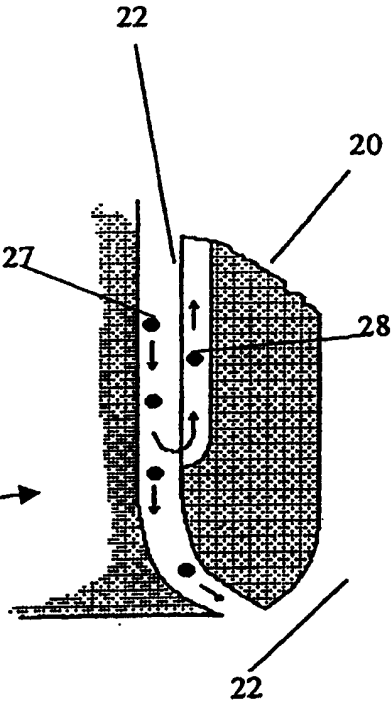


图 3



图4

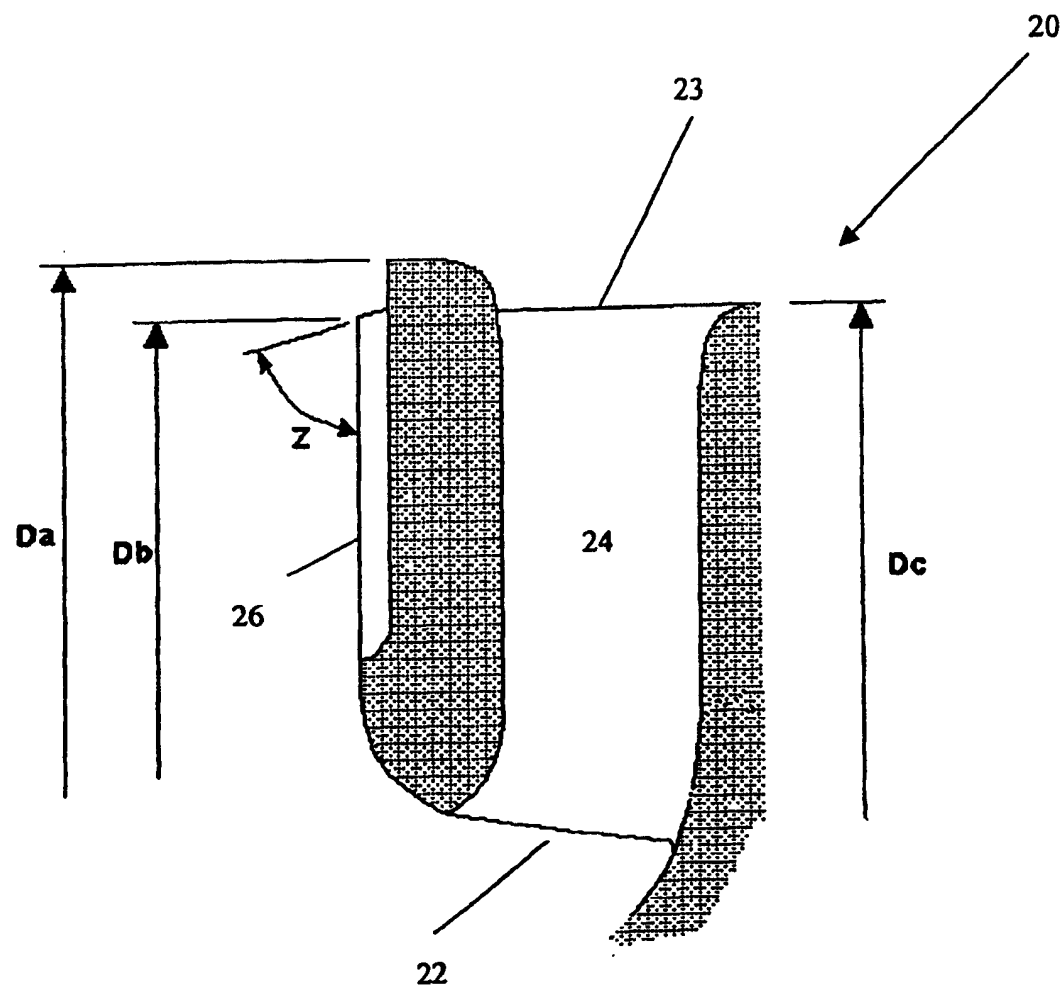


图5

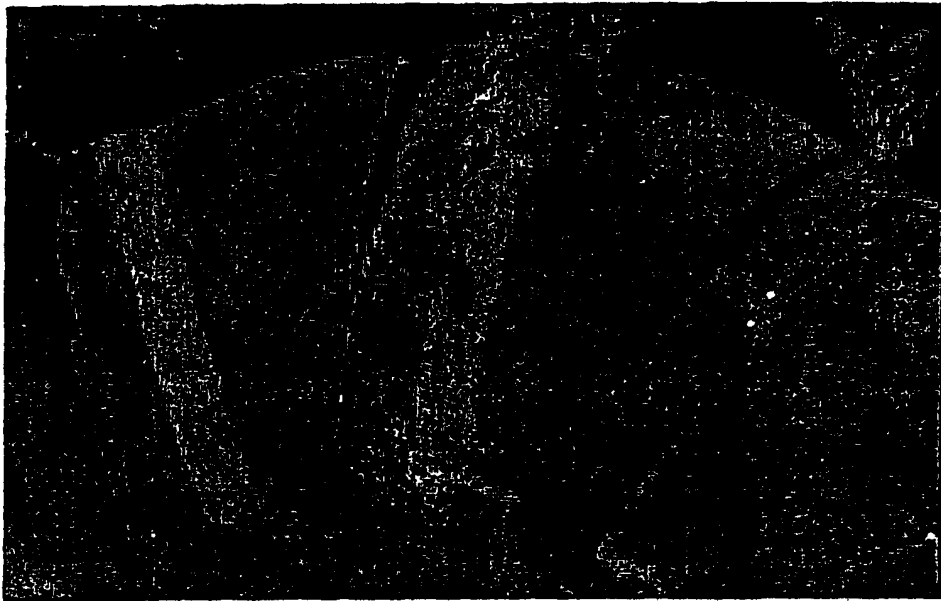


图6

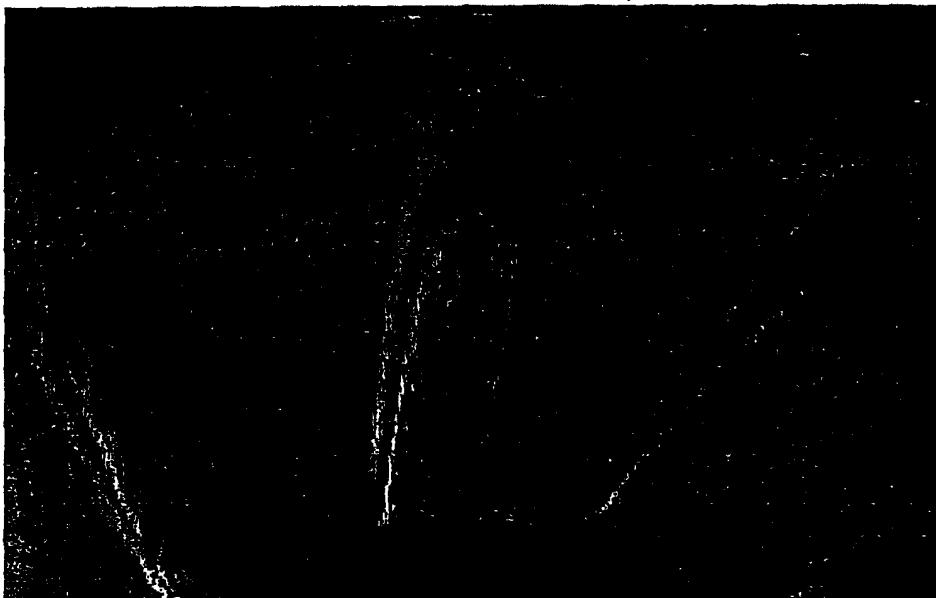


图7

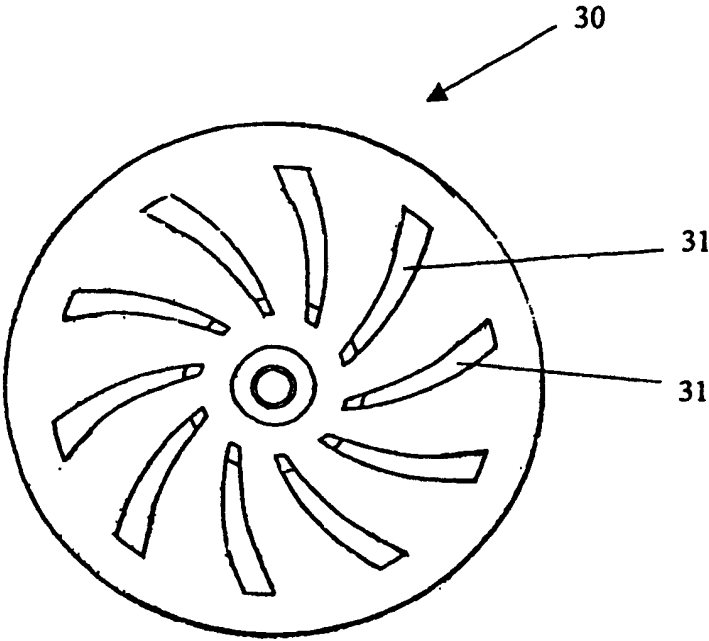


图 8

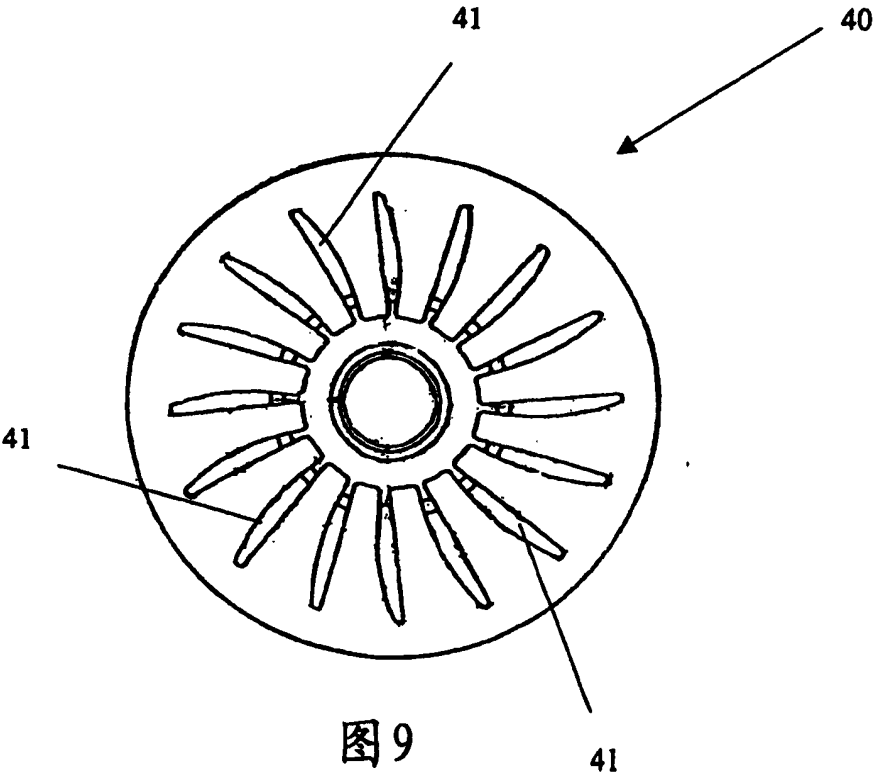


图 9