



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 93106220.9

[51] Int.Cl⁵

B63H 1/14

[43] 公开日 1993 年 12 月 22 日

[22] 申请日 93.5.29

[30] 优先权

[32] 92.5.29 [33] DK [31] 0718/92

[71] 申请人 格利公司

地址 丹麦科灵

[72] 发明人 斯蒂恩·克里斯丁·奥利森
孙·厄恩斯克尤得

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

代理部

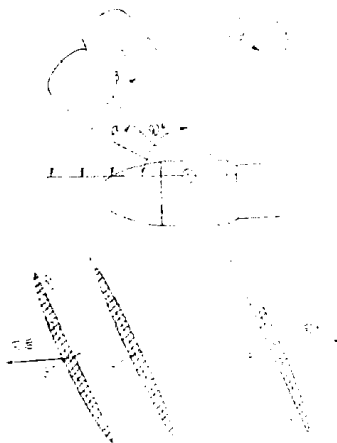
代理人 曾祥凌

说明书页数: 8 附图页数: 4

[54] 发明名称 一种在向前和向后航行中具有最佳效率的推进器

[57] 摘要

一种特别用于一艘船并带有叶片(2)的推进器, 每个叶片都可摆动地设置在推进器轴(4)上, 这样叶片可在轴向平面内在前和后位置(α, γ)之间前后摆动, 这样设计叶片(2), 即作为在一个与推进器同轴之圆柱面和一叶片之间的相交表面形成的每个叶片轮廓, 在前、后位置之间的一个位置是对称的, 该前、后位置由轴内的固定挡块预定或由预定转速下叶片上的离心力和流体动压力的同时作用决定, 这样就使推进器即使在船倒行时也具有高效率, 并可安静及稳定地操作。



权 利 要 求 书

1. 一种特别用于一艘船并带有叶片的推进器,每个叶片都可摆动地设置在推进器轴上,这样叶片可在轴向平面内在前和后位置前后摆动,其特征在于这样设计叶片,即在一个至少在叶片的最内和最外端之间延伸的区域内,作为在一个与推进器同轴之圆柱面和一叶片之间的相交表面形成的每个叶片轮廓,在前、后位置之间的一个位置相对于一在轮廓边缘之间延伸的直线大致是对称的,该前、后位置由轴内的固定挡块限定或由预定转速下叶片上的离心力和流体动压力的同时作用决定。

2. 根据权利要求 1 所述的推进器,其特征不在于当叶片相对于推进器轴线具有一满足以下等式的角度距离 β 时,每个叶片轮廓相对于轮廓边缘之间的直线大致是对称的:

$$\frac{|\cot\beta - \cot\alpha|}{|\cot\beta - \cot\alpha|} = \frac{h_1}{h_2}$$

其中 α 和 γ 是当叶片遇到轴内的固定挡块或者在预定转速下离心力和流体动压力的同时作用使之呈一平衡位置时,叶片分别在倒行和前行处距推进器轴线的角度距离, h_1 和 h_2 分别是在一周周期性循环周期如一年内倒行和前行的工作小时数。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的推进器,其特征不在于各叶片轮

廓在 90° 的角度位置相对于轮廓边缘间的一直线是大致对称的。

4. 根据权利要求 1, 2 或 3 所述的推进器, 其特征不在于各叶片轮廓相对于横向于轮廓的一中心线是大致的称的。

5. 根据权利要求 1 至 4 中的一个或多个所述的轮廓, 其特征不在于各叶片轮廓相对于横向于轮廓的一中心线是对称的。

6. 根据权利要求 5 所述的轮廓, 其特征不在于各叶片轮廓沿向前的方向有相对较锐的边缘, 沿向后的方向有相对较圆的边缘。

一种在向前和向后航行中具有最佳 效率的推进器

本发明涉及一种特别用于一艘船并带有叶片的推进器,每个叶片均铰接设置在推进器的轴上,这样叶片可在前、后位置之间在轴向平面内前、后摆动。

当在水中推进器向前驱动一艘船时推进器所能释放的能量取决于推进器的构形,特别是叶片的直径,面积,节距及数量,以及水的相对流速和推进器回转的实际数量。所释放之能量与推进器从驱动发动机所接受的能量之比以下称为推进器的效率,这样它是推进器利用所加能量之能力的表达方式。当船由动力推进时,因经济和环保原因,燃料因限制在所需的范围内。所以,通常考虑设计一种用于专门目的推进器,这样在给定的操作条件下它有尽可能高的效率。由于这个原因,在计算中所包括的最重要参数之一是叶片轮廓的形状,此叶片轮廓是作为叶片和与推进器同轴延伸的圆柱面之间的相交表面而形成的。业已得知通过使叶片轮廓具有一在其边缘之间的弯曲中心线并使该线的凸起侧对着与航行方向相同的方向,可获得理想的高

效率。

典型的航行方向通常是朝前,所以一般选择它作为轮廓中心线的凸起侧所面对的方向。所以可以以很好的效率实现向前的航行,但另一方面,当船被朝后推进时,由于轮廓的弯曲部分面对错误的方向,所以高效率就转变成极低的效率。在具有刚性叶片的推进器中,弯曲部分及其方向是制造推进器时一次给定的,而在具有可摆动叶片的推进器中弯曲部分根据这些叶片的位置是变化的。

美国专利说明书 3981613 公开了一种折叠推进器,其构成特别可以改善向后航行期间的效率。然而,这仅是通过允许叶片摆动到位于一个平面两侧上的位置所获得的,该平面包含叶片的转动轴线并与推进器轴线成直角。

对于上述传统推进器来说,在向前及向后航行中的平均效率并不令人满意,并且在向后航行期间叶片的不利形状更是推进器的噪音和振动增大的原因,该噪音和振动传递到船上从而使船上的人不舒适。

相应地,就有对一新型推进器结构的迫切需要,其总效率在向前和向后航行中是最佳的,并且在向后航行中其叶片轮廓使推进器能安静并稳定地操作。

通过本发明所获得的新的独一无二的特征是这样构成带有可摆动叶片的一推进器中的叶片,即在一个至少在叶片的最内和最外端之间延伸的区域内,作为在一个与推进器同轴之圆柱面和一叶片之

间的相交表面形成的每个叶片轮廓,在前、后位置之间的一个位置相交对于一在轮廓边缘之间延伸的直线大致是对称的,该前、后位置由轴内的固定挡块限定或由预定转速下叶片上的离心力和流体动压力的同时作用决定。这样就改变了叶片轮廓的形状,在反向运动期间使得它们的弯曲部分的凸起侧与航向方向相同。

在一保证效率的特别有利的实施例,这样决定对称位置距推进器轴线的角度间隔,即对称位置的角度间隔的余切减去向后位置的角度间隔的余切被对称位置的角度间隔的余切减去向前位置的角度间隔的余切除在数值上必须等于在一典型同期内分别向后和向前航行的工作小时数之间的比。

当在同样程度上沿两个方向使用推进器时(例如船首推进器的情况),对称位置距推进器轴线的角度间隔最好是 90° 。

在许多情况下,叶片轮廓相对于一个横向于轮廓的中心线可以是大致对称的。然后,轮廓的边缘通常是较尖锐的,当船向后航行时叶片切水的方式与船向前航行时相同。

作为另一种选择,叶片可具有非对称的叶片轮廓,当船向前航行时一翼形具有一较圆的前缘和一较尖锐的尾缘。当向前航行时推进器的作用特别重要时可选择此实施例,而不会同时牺牲向后航行时的高效率。

参照附图,下面通过对作为例子的实施例的描述,可更为充分地解释本发明,其中:

图 1 示意性示出了一推进器,带有一个由一圆柱面相交的叶片,以提供一叶片轮廓。

图 2 示意性示出了一推进器,带有一个在三个位置可摆动的叶片。

图 3 α 、 β 和 γ 示出了在图 2 所示三个位置中一叶片轮廓的第一实施例。

图 4 α 、 β 和 γ 示出了在图 2 所示三个位置中一叶片轮廓的第二实施例。

图 5 α 、 β 和 γ 示出了在图 2 所示三个位置中一叶片轮廓的第三实施例,但它位于这样一种推进器结构中,其中叶片在前后摆动时绕其自身轴线转动。

图 6 是带有两个叶片的一折叠推进器的局部剖侧视图。

图 7 是一船首推进器的侧视图,和

图 8 是该推进器的端视图。

在实际中,操作中环绕一推进器的水可被认为是不可压缩的。所以水在叶片的两侧沿叶片和圆柱面之间的相交曲线流过,该圆柱面带有与推进器相同的轴线。图 1 表示了这种现象,其中圆柱面由参考数字 1 表示,推进器叶片由参考数字 2 表示,并且叶片和圆柱面之间的相交曲线由参考数字 3 α 和 3 β 表示。叶片被固定在示意性示出的轴 4 上,该轴至少安装有两个叶片。如图所示,相交曲线 3 α 和 3 β 限定了一叶片轮廓,它可被认为是推进器的工作轮廓,并在带有可摆动

叶片的推进器中它将根据在给定时刻叶片所呈现的位置来改变其形状。

在推进器转动期间,当水沿图 1 中箭头所示方向流到推进器时,在推进器的前侧产生一个负压,并在其后侧产生一个正压。合成压力的轴向分力构成了叶片的驱动压力,这样推进器的驱动压力就是由推进器所带之数个叶片加起来的单个叶片的驱动压力。通常,人们试图设计这样一种推进器,即在给定尺寸下它能获得尽可能大的驱动压力,并具有尽可能小的对水阻力,这些因素在很大程度上取决于轮廓弦相对于水流的相对速度的倾斜位置,即取决于斜度,以及工作轮廓的形状。正如众所周知的,如果它是弯曲的,在更弯曲,或凸起侧就会产生一强大的负压,在另一侧产生一较小的正压。所以当构成带有弯曲工作轮廓的叶片时,一给定的推进器就可以沿推进器弯曲部分所指的方向产生十分有利的较大驱动压力。

图 2 示出了一种美国专利说明书 3,981,613 描述的折叠推进器。这种推进器独到之处是叶片可从一折叠位置摆动到这样一个位置,即离推进器轴线具有一大于 90° 的角度。该结构的优点是在向后航向中推进器也具有相对较好的效率。

在一典型的周期期间,例如一公历年,一艘船将向后行驶一特定的小时数 h_1 并向前行驶另一小时数 h_2 。或是通过改变发动机转数或是通过使发动机换挡,可以以不同的推进器速度实现两个方向上的航行。然而,在实际中转动的速度将控制在船员认为是合适的典型速度

或主速度附近。所以,这些主要转速就形成随后考虑的基础。

在图 2 所示的折叠推进器中,以主倒行速度叶片相对于推进器轴线的角度位置由 α 表示,而以主前进速度该角度位置由 γ 表示。在这两个位置之间示出了另一叶片位置,其中叶片距推进器轴线的角度距离为 β 。第一实施例的一代表性工作叶片轮廓示于图 3 α , β 和 γ 中,处于图 2 所示的三个位置中。轮廓具有从边缘到边缘延伸的中心线 X 和一个垂直于中心线 X 的横向中心线 Y 。在图 3 β 中,工作轮廓相对于中心线 X 是对称的。所以该位置称为叶片的对称位置。当叶片从此位置摆动到图 3 α 所示的倒行位置时,轮廓将弯曲,以凸起侧指向与船倒行之方向相同的方向。另一方面,如果叶片摆动到图 3 γ 所示的主前行位置,叶片将沿相反的方向弯曲,现在以凸起侧指向与船前行的方向相同的方向。这样不论船是否朝前或朝后航行,工作轮廓都将具有有利的弯曲形状,即在两种情况下其凸起侧均指向此时船航行的方向。与传统的推进器相反,当船倒行时本发明的推进器也有良好的效率,并且叶片轮廓可使推进器安静并稳定地操作。

利用在各摆动位置推进器叶片由同轴圆柱面相交时通行的几何原理,当为对称位置选择一个满足以下等式的角度距离 β 时,可获得最佳的效率:

$$\frac{|\cot\beta - \cot\alpha|}{|\cot\beta - \cot\gamma|} = \frac{h_1}{h_1}$$

其中各符号在前文已作了叙述。其优点不仅在于叶片的工作轮

廓将以正确的方式沿两个航行方向弯曲,而且在于将计入航行的时间来以一种平衡的方式以这样一个角度距离决定对称位置,即在例如一公历年中的总效率将尽可能大。

在图 3 α , β 和 γ 中,工作轮廓相对于横向中心线 Y 也是对称的,并它在两端具有较尖锐的边缘。所以当叶片切入水中时,它们将以同样的方式工作,而不论船是前行或是倒行。在图 4 α , β 和 γ 所示的第二实施例中,情况不完全相同,它相对于横向中心线 Y 不是对称的。在图 4 β 所示的对称位置中,工作轮廓几乎为一液滴形状,在向后方向有一尖锐边缘,在向前方向有一较圆的边缘。当船前行时这就绕叶片提供了极好的流动条件。然而,如图 4 α 所示,当船倒行时,工作轮廓在此情况下也沿航行方向有利地弯曲。

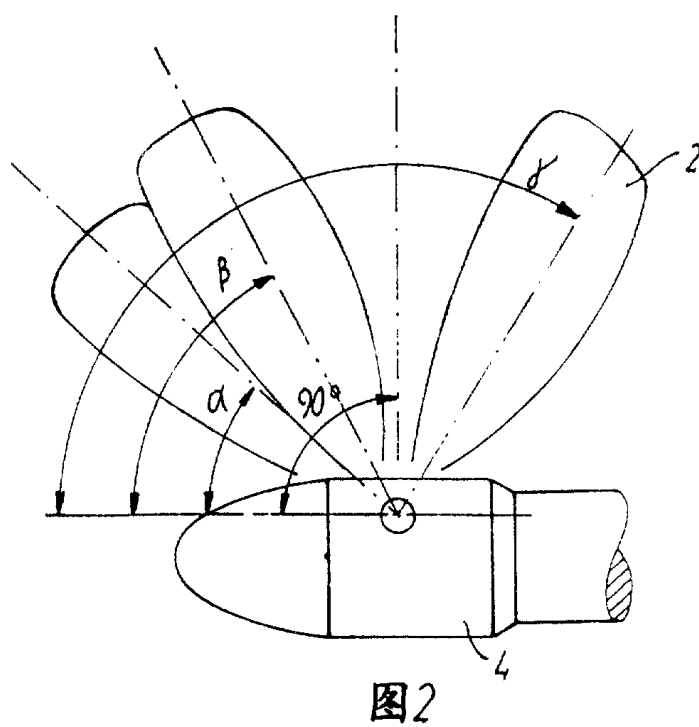
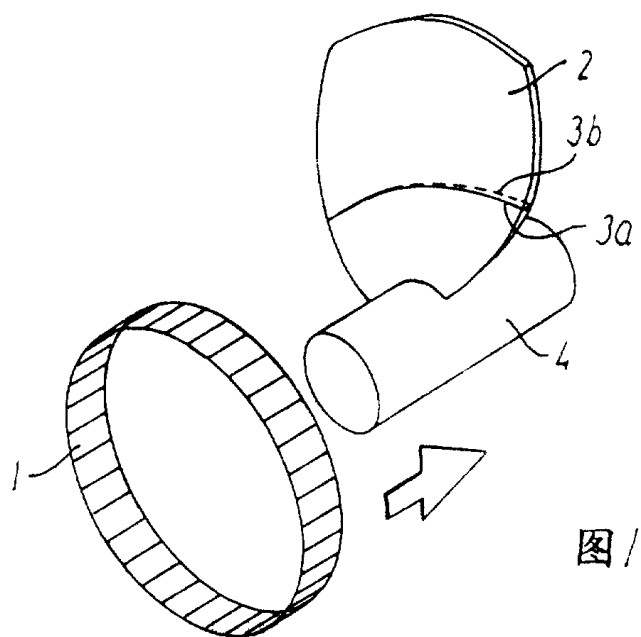
在图 5 α , β 和 γ 所示的第三实施例中,由于当航行方向改变时叶片仅绕它们的自身轴线转动,所以推进器同样地转动而不论船是前行或是倒行。所以,工作轮廓可具有一种也对倒行十分有利的液滴形状。

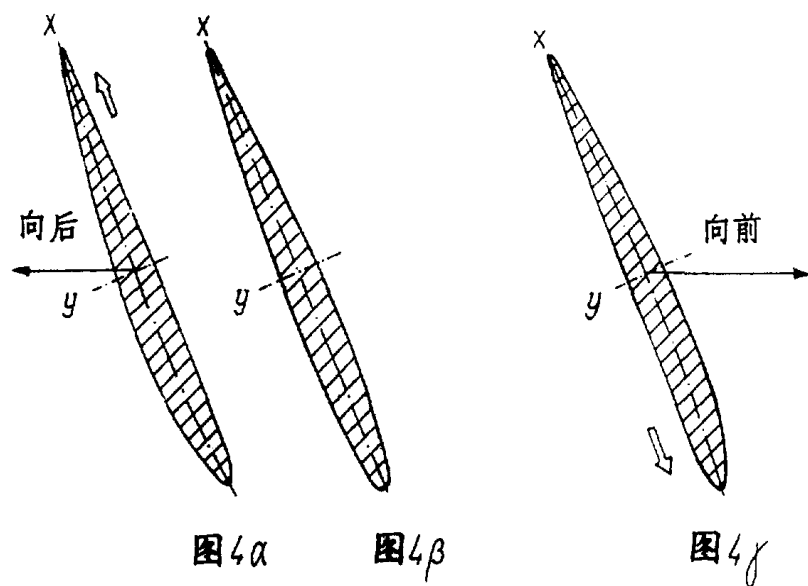
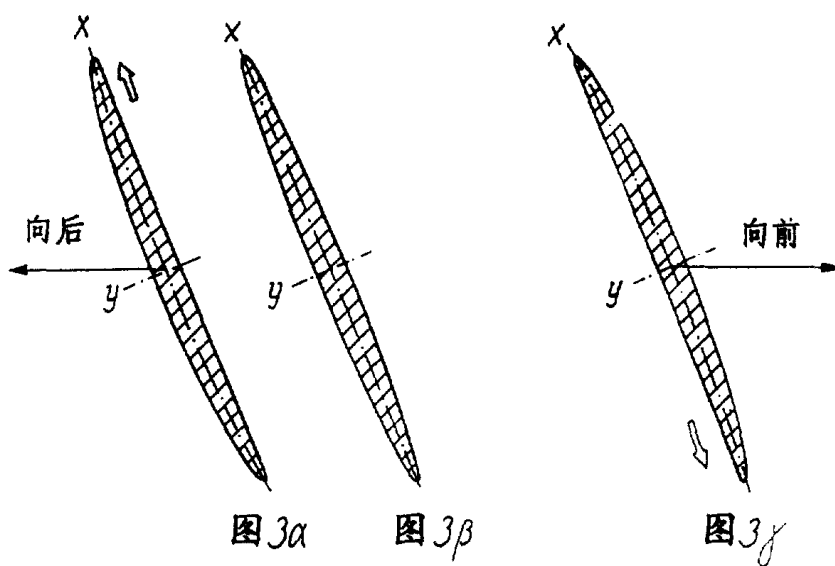
图 6 示出了一个典型的折叠推进器,它通常以 5 表示。该推进器有一轴 6,轴 6 安装在船的轴 7 上,图中只示出了其最外端的一部分。轴 6 内设有两个铰接销 8,每个销铰接有一叶片 9。每个叶片在其最里面的端部有一个带齿部分 10,该带齿部分 10 与相对叶片的带齿部分 10 啮合使叶片的摆动同步。在所示情况中,轴 6 还带有一个形式为贴靠面 11 的固定挡块,当叶片处于主前位置时叶片靠抵在

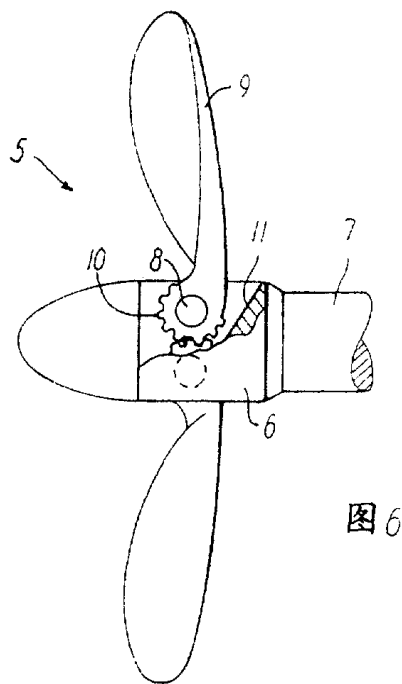
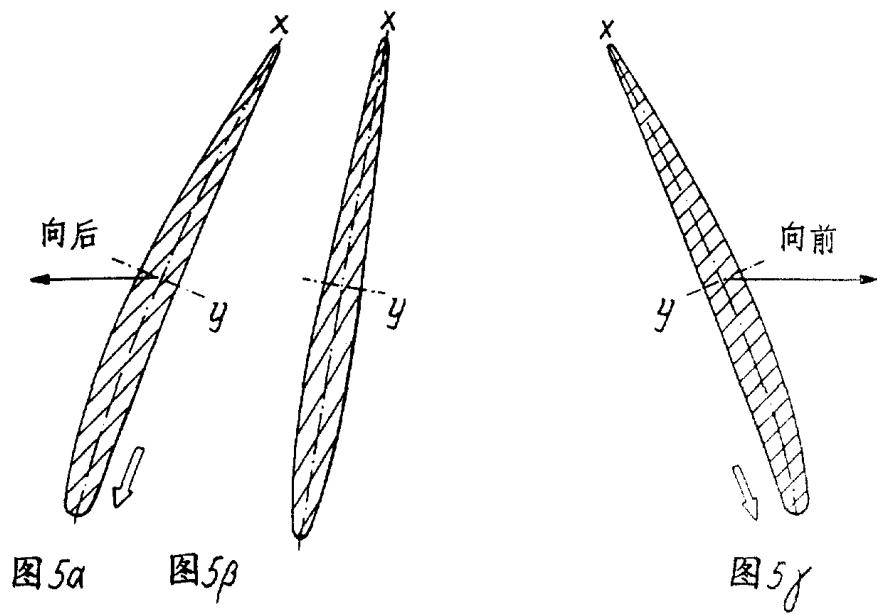
该贴靠面 11 上。主后位置是这样—个位置,即由于当推进器以主要转速转动时离心力和流体动压力的同时作用,叶片处于平衡状态。应当注意图 4 和 6 所示之折叠推进器的实施例只用来作为一个例子。主位置可以是叶片处于平衡状态(由于离心力和流体动压力的同时作用)的位置,也可以是仅由轴内固定挡块限定的位置,或可以是两种方法的组合。

在许多情况下,可被完全折叠在一起的推进器并不理想。在此情况下,叶片只能在轴内的两固定挡块之间转过一个约 90° 的一定角度。图 7 和 8 所示的船首推进器 12 是此情况的例子,它在一个横向穿过船体 14 的隧道 13 内工作。船首推进器的叶片 15 只需能绕一轴化呈转过一小角度,在此位置距推进器轴线的角度距离是 90° ,并且叶片轮廓相对于一直的纵向中心线是对称的。所以叶片可以被有利地构造成为带有这些工作轮廓,此工作轮廓沿船首推进器 12 的工作方向在精确相同的程度上弯曲。

以上所描述的及附图所示的本发明是基于推进器被用于一艘船的假设上。然而,可预期本发明的结构在本发明的范围内也可用于许多其它目的,例如轴向通风机或轴向涡轮机及搅拌设备。







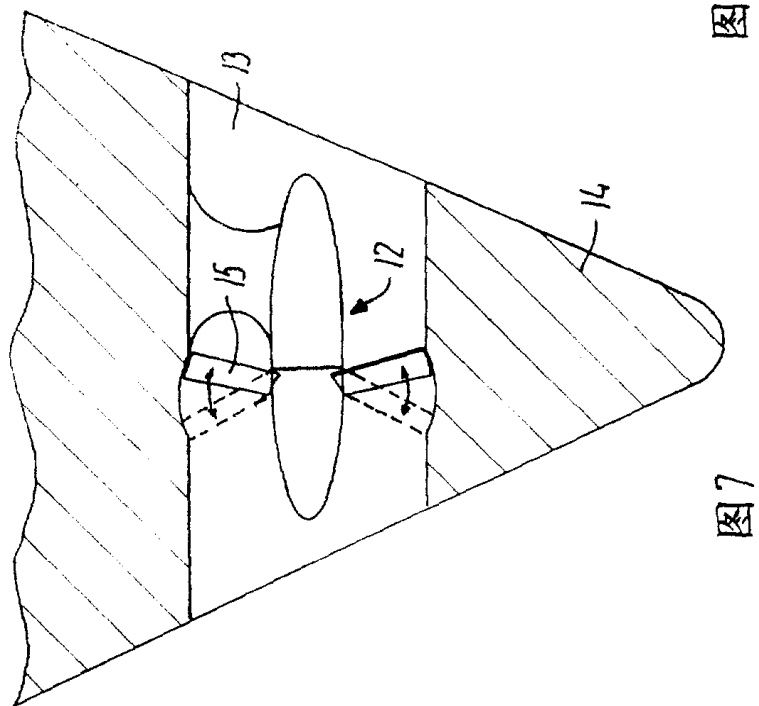


图7

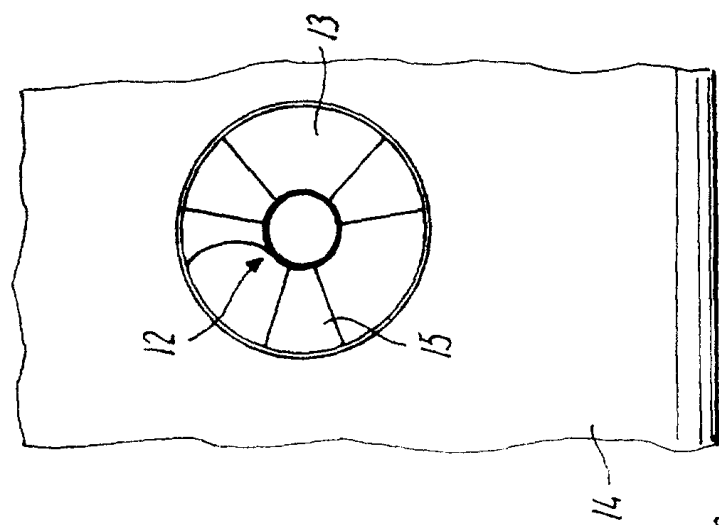


图8