



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104302909 B

(45)授权公告日 2017.09.26

(21)申请号 201280067439.5

(22)申请日 2012.11.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104302909 A

(43)申请公布日 2015.01.21

(30)优先权数据

A1709/2011 2011.11.17 AT

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.07.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/AT2012/050179 2012.11.16

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/071328 DE 2013.05.23

(73)专利权人 古德龙·维泽尔

地址 奥地利希德伯格

(72)发明人 G·维泽尔

(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 11038

代理人 邓斐

(51)Int.Cl.

F03D 1/04(2006.01)

F03D 1/06(2006.01)

审查员 黄晶华

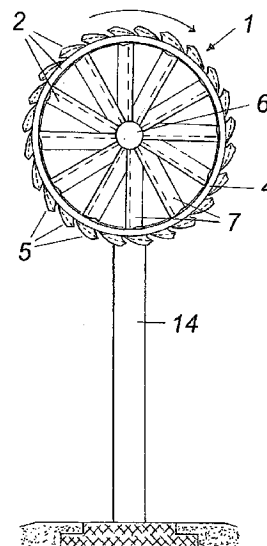
权利要求书2页 说明书6页 附图10页

(54)发明名称

风力发电设备

(57)摘要

本发明提出一种用于产生能量的风力发电设备(1),其包括轴向被流过的、可转动地支承在一根轴(3)上的、旋转的、形成涡流的聚风器(2),该聚风器具有环形的外壳(4),在其外侧在360°上分布设置有导向装置,并且该聚风器在所述轴(3)与所述环形的外壳(4)之间配备有成圆形分布的聚风器叶片(7)。为了创造有利的条件,而建议:所述导向装置包括锯齿形的、弯曲的导向成型件(5),这些导向成型件生成边缘涡流,所述边缘涡流在所述环形的外壳(4)的整个横截面上顺流而下地造成一个涡流芯。



1. 用于产生能量的风力发电设备(1), 其包括轴向被流过的、可转动地支承在一根轴(3)上的、旋转的、形成涡流的聚风器(2), 该聚风器具有环形的外壳(4), 在所述环形的外壳的外侧在360°上分布设置有导向装置, 并且该聚风器在所述轴(3)与所述环形的外壳(4)之间配备有成圆形分布的聚风器叶片(7), 其特征在于, 在所述聚风器(2)下游设有一个安置于一根附加轴(15)上的轴向被流过的辅助聚风器(16), 所述聚风器(2)和所述辅助聚风器(16)各自支承在一个水平轴上并且用一个固定的环形罩壳(17)包围; 所述导向装置包括锯齿形的、弯曲的导向成型件(5), 这些导向成型件生成边缘涡流, 所述边缘涡流在所述环形的外壳(4)的整个横截面上顺流而下地造成一个涡流芯。

2. 根据权利要求1所述的风力发电设备(1), 其特征在于, 所述固定的环形罩壳构造为呈扩散器形。

3. 根据权利要求1所述的风力发电设备(1), 其特征在于, 所述固定的环形罩壳构造为呈拉瓦尔喷嘴形。

4. 根据权利要求1所述的风力发电设备(1), 其特征在于, 所述导向成型件(5)沿成型件纵向是弯曲的。

5. 根据权利要求1所述的风力发电设备(1), 其特征在于, 所述导向成型件(5)绕成型件纵轴线是弯曲的。

6. 根据权利要求1所述的风力发电设备(1), 其特征在于, 所述导向成型件(5)构造为带有一体成形的小翅的翼端。

7. 根据权利要求1所述的风力发电设备(1), 其特征在于, 所述环形的外壳(4)和所述导向成型件(5)具有一支承面横截面。

8. 根据权利要求6所述的风力发电设备(1), 其特征在于, 所述环形的外壳(4)、所述导向成型件(5)以及所述小翅具有一支承面横截面。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的风力发电设备(1), 其特征在于, 所述聚风器(2)构成为迎风面或者背风面转子。

10. 根据权利要求1至8中任一项所述的风力发电设备(1), 其特征在于, 为所述聚风器(2)的外层设置柔韧的薄层的太阳能板, 所述太阳能板通过热量导出而实现对所述聚风器(2)的表面的冷却, 并且实现对轴向流过的气流的冷却。

11. 根据权利要求1至8中任一项所述的风力发电设备(1), 其特征在于, 所述聚风器(2)能够通过发电机(11)以电动机方式作为通风机-聚风器产生推进力地运行。

12. 根据权利要求1至8中任一项所述的风力发电设备(1), 其特征在于, 所述固定的环形罩壳(17)布置为水平延伸。

13. 根据权利要求1至8中任一项的风力发电设备(1), 其特征在于, 所述聚风器(2)和/或所述辅助聚风器(16)配置有制动装置。

14. 根据权利要求1至8中任一项所述的风力发电设备(1), 其特征在于, 为所述固定的环形罩壳(17)的外层设置柔韧的薄层的太阳能板, 所述太阳能板通过热量导出而实现对所述固定的环形罩壳(17)的表面的冷却, 并实现对轴向流过的气流的冷却。

15. 根据权利要求1至8中任一项所述的风力发电设备(1), 其特征在于, 包含于空气湿度中的水通过冷却气流而在所述固定的环形罩壳(17)的底部上分离出的那部分水分被导出。

16. 根据权利要求15所述的风力发电设备(1), 其特征在于, 包含于空气湿度中的水通过冷却气流而在所述固定的环形罩壳(17)的底部上分离出的那部分水分被导出并且被收集在一个储水池(19)中。

17. 根据权利要求1至8中任一项所述的风力发电设备(1), 其特征在于, 在所述聚风器(2)中设置有冷却线(20)和/或冷却蛇管, 它们被设计成网栅形并被布置在所述聚风器(2)与所述辅助聚风器(16)之间, 并且它们通过冷却所构造的表面而实现对轴向流过的气流的加强冷却。

18. 根据权利要求1至8中任一项所述的风力发电设备(1), 其特征在于, 在所述固定的环形罩壳(17)中设置有冷却线(20)和/或冷却蛇管, 它们被设计成网栅形并被布置在所述聚风器(2)与所述辅助聚风器(16)之间, 并且它们通过冷却所构造的表面而实现对轴向流过的气流的加强冷却。

19. 根据权利要求1至8中任一项所述的风力发电设备(1), 其特征在于, 所述聚风器(2)或者所述辅助聚风器(16)能够通过发电机(11)以电动机方式作为通风机-聚风器产生推进力地进行驱动, 该设备因此在无风和在微风的情况下也能用作空气除湿器, 以从气流中分离出水分。

风力发电设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于产生能量的风力发电设备,其包括轴向被流过的、可转动地支承在一根轴上的、旋转的产生涡流的聚风器,该聚风器具有环形的外壳,在其外侧在 360° 上分布设置有导向装置,并且该聚风器在所述轴与所述环形的外壳之间配备有成圆形分布的聚风器叶片。

背景技术

[0002] 文献W0 02/057625 A1公开了上述类型的用于产生能量的风力发电设备。这种已知的装置在其外壳上配备有一涡旋发电机,但是总体上具有非常复杂的涡轮机式的结构形式。此外可以借助不同的系统来利用风力中所包含的动能。

[0003] 已知的风力发电设备大多具有螺旋桨式的转轮,它们为了产生能量而沿着或逆着风向利用升力地定位取向。但是该螺旋桨式的风力发电设备具有下述缺点:其经济性特别是在低风速和在较小直径的情况下根据贝兹理论非常地小。此外普遍为人所知的是,螺旋桨式的风力发电设备产生很高的噪声级,超过了在居住区域内对于较小型家用设备的噪声级准则。螺旋桨式的转轮也需要相应的轮毂高度,因为气流的可用能量密度和其内能随着转子叶片尺寸规格的增大而在所掠过的总横截面上剧烈变化。

[0004] 为了对这一点进行改进,已知的是(EP 1415089),通过一种轴向被流过的转轮以更高的能量密度及提高的内能来输送气流,并使自然风的动能转换为电能。

[0005] 所述轴向被流过的、在一个可转动地支承的轴上设有转子叶片的转轮具有一个在轴向上加速气流的导向装置。该已知的风力发电设备可以通过轴向气流有利地利用所在位置存在的风的流动分量,由此可以在贝兹理论的允许范围内通过进行加速的导向装置以更高效率利用该气流的动能,然后将其转换为电能。

[0006] 同样已知的是:底部/地面的粗糙度越显著,则气流受到的制动作用越大。另一个事实在于所说的取决于位置的风剪切力,这意味着:越靠近底部/地面,则风速越小。这种情况能明显觉察:越来越靠近底部/地面,就致使强风过渡到涡流吹风,其不利地影响粗糙度长度,并且大大减少了气流的内能。关于这些条件的更为详尽的细节可以从瑞索国家实验室(Risoe National Laboratory)的风力涡轮机设计指导手册(Handbuch Guidelines for Design of Wind Turbines)中找到。

发明内容

[0007] 因此本发明的目的在于:消除所述缺陷,并提供一种简单和高效的开头所述类型的风力发电设备,它以更佳的效率利用可供使用的风能并且特别是对于所有可用风速都能以更佳粗糙度长度和更高内能将风供给被流过的、旋转的和形成涡流的聚风器。

[0008] 为此,本发明提供一种用于产生能量的风力发电设备,其包括轴向被流过的、可转动地支承在一根轴上的、旋转的、形成涡流的聚风器,该聚风器具有环形的外壳,在所述环形的外壳的外侧在 360° 上分布设置有导向装置,并且该聚风器在所述轴与所述环形的外壳

之间配备有成圆形分布的聚风器叶片,其特征在于,在所述聚风器下游设有一个安置于一根附加轴上的轴向被流过的辅助聚风器,所述聚风器和所述辅助聚风器各自支承在一个水平轴上并且用一个固定的环形罩壳包围;所述导向装置包括锯齿形的、弯曲的导向成型件,这些导向成型件生成边缘涡流,所述边缘涡流在所述环形的外壳的整个横截面上顺流而下地造成一个涡流芯。

[0009] 本发明通过下述方式实现了上述目的:导向装置包括锯齿形的、弯曲的导向成型件,这些导向成型件生成边缘涡流,所述边缘涡流在环形外壳的整个横截面上顺流而下地造成一个涡流芯。尤其是,设置在外壳上的、在360°上分布的锯齿形的并且在流动方向上卷起的、弯曲的导向成型件在聚风器的后面生成边缘涡流,所述边缘涡流在导向成型件上分离。

[0010] 所述边缘涡流在气流中一起流动,并由于彼此间的感应影响在下游相互螺旋形围绕地旋转并且顺流而下地形成一个涡流芯,该涡流芯在聚风器后面构成一个聚风器孔眼,该聚风器孔眼在环形外壳的整个横截面上具有强烈的负压。

[0011] 在该涡流芯的内部形成了提高的流动速度,该提高的流动速度在聚风器后面导致局部压力的降低,从而由于更大的压力落差而可以提高所述旋转的聚风器的功率。

[0012] 由流体技术可以知道的是,负压在邻接着远离的区域内继续延伸,因此也通过聚风器叶片提高了在所述的聚风器中的空气流动,这样也造成提高的能量功率,因为强制发生更大的通过量。

[0013] 根据本发明的形成涡流的聚风器具有锯齿形的自身卷起的、弯曲的导向成型件,这些导向成型件在360°上分布地以圆形布置方式设置于环形罩壳的下游,该聚风器顺流而下地除了形成涡流芯(其在聚风器后面在环形外壳的整个横截面上构成一个具有强烈负压的聚风器孔眼),有利地还造成在所有风速情况下在风力发电设备轴处的流动加速和转矩提高。这一点导致更佳的粗糙度长度,此外尤其是使强风之间在驱动转速中由于风力引起的短时波动得到平滑。为此,导向成型件可以是沿成型件纵向以及必要时绕成型件纵轴线弯曲的。

[0014] 因此每 m^2 掠过面积的电能量收获率由于往所述旋转的形成涡流的聚风器上加强作用的升力而提高,所述升力同样也加强地对转矩并进而对每 m^2 掠过面积的实际功率产生影响。这样能使风力发电设备在较小风力强度情况下更早地启动并且因此对于所有可用风速情况下的功率曲线产生积极影响。

[0015] 附加地或者另选地,所述外壳可以配备有形式上为带有一体成形的小翅的翼端的导向成型件,其具有特别好的和可预计的涡流分离特性。

[0016] 为了改善特别是即使在很小风速情况下的流动特性、驱动和涡流分离,所述外壳、导向成型件以及必要时还有小翅可以具有一支承面横截面(**Tragflächenquerschnitt**, 翼横截面)。

[0017] 所述形成涡流的、逆着转动方向自身卷起的、弯曲的导向成型件也可以被使用在涡轮机和转子的固定罩壳中。

[0018] 在另一设计形式中,根据本发明的该聚风器可以通过电动机驱动也作为通风机-聚风器产生推进力地使用。在这种使用形式中,逆流而上地形成一个负压区域,该负压区域本身顺流而下地也在聚风器的邻接着远离的局部区域内由于抽吸效应而继续延伸,并且相

对根据现有技术的传统通风机来说由于局部压力的降低而减小了用于电动机驱动的能量需求。

[0019] 如果根据本发明的风力发电设备的效率还应该进一步提升或者说可供使用的风能还应该更好地利用,建议:在所述旋转的聚风器下游设置一个安置于一根附加轴上的、轴向被流过的辅助聚风器,它们二者都用一个在水平方向上连续贯通的环形或者扩散器形的固定的罩壳所包围。

[0020] 如果试图附加地提高在所述水平延伸的、环形或者扩散器形的固定的罩壳中的风速,有利的是:该罩壳在进风侧被设计成喷嘴形状,逐渐变窄,而在出风侧该罩壳则呈拉瓦尔喷嘴形扩宽。

[0021] 为了可以根据需要将所述聚风器或者所述辅助聚风器在运行中作为相应另一聚风器的导向装置使用,为所述聚风器和/或辅助聚风器配置有制动装置,借助它可以对其中一个或者另一个聚风器进行制动直至静止状态。

[0022] 根据本发明的具有旋转的形成涡流的聚风器的风力发电设备以逆风定向的水平旋转轴被设置成在塔杆上借助旋转环圈连接或类似方式的迎风面或者背风面转子(Luv- oder Lee-Läufer)。同样地,与设置在下流的辅助聚风器串联连接的聚风器也配有在塔杆上借助旋转环圈连接或类似方式的水平延伸的、固定的环形、扩散器形或者拉瓦尔喷嘴形罩壳。

[0023] 如果希望根据本发明的风力发电设备可以利用太阳能,则竖直延伸的形成涡流的聚风器配备有柔韧的薄层的用于利用太阳能的太阳能板。带有柔韧的太阳能板的外层不仅在所述聚风器、所述成圆形设置的形成涡流的导向成型件上延伸,而且也在所述水平延伸的固定的环形、扩散器形或者拉瓦尔喷嘴形罩壳或者其部件上延伸。

[0024] 由太阳能板获取的热能被导出并转换为电能。通过所述太阳能板,通过导出热能而实现对聚风器表面的冷却,由此附加地对流动道道内的气流进行冷却,从而提高空气的比重,因而也提高了能量效率。普遍为人熟知的是,太阳能板上以后可能会形成冰,或者可能积雪。

[0025] 作为根据本发明的风力发电设备的另一种使用方案,建议:分离出首先是轴向、螺旋形引入到所述水平延伸的、固定的拉瓦尔喷嘴形罩壳中的气流的包含于空气湿度中的水的部分水分,所述罩壳沿进风方向上首先变窄,接着其细窄部又重新朝出风侧方向扩宽。

[0026] 通过在所述水平延伸的拉瓦尔喷嘴形罩壳中呈螺旋形引入的气流,位于两个聚风器之间的气流得到冷却,由此水分便在罩壳的底部上分离出来。该脱离气流的部分水分可收集在储水容器中,并被经济地用于灌溉或者其他的工程技术应用领域。该水可以在地下收集或者通过泵汲而被收集于地上的储水池中。

[0027] 如果试图对在所述水平延伸的、拉瓦尔喷嘴形罩壳中流过的气流进行进一步的冷却,以便从该气流抽走包含于空气湿度中的水分的较高份额,建议:对所述聚风器在进风侧以及对所述拉瓦尔喷嘴形罩壳通过内置的冷却线和/或冷却蛇管或者类似措施根据需要相应地进行冷却。这种冷却线和/或冷却蛇管也可以平行地、网栅形地设置在两个聚风器之间。

[0028] 为了在无风情况或者很弱的风流情况下也可以使用所述用于从气流中分离出水分的装置,使串联设置的聚风器中的一个在所述特别是在水平延伸的拉瓦尔喷嘴形罩壳内

通过电动机驱动经由发电机作为通风机产生推进力地驱动。可选地,要么是所述聚风器要么是所述辅助聚风器以电动机方式作为通风机运行,从而使其逆流而上产生推进力地吸入气流。

附图说明

[0029] 本发明在附图中借助一个实施例得到示意性说明。这里示出:

[0030] 图1作为迎风面转子的根据本发明的具有旋转的形成涡流的聚风器的风力发电设备的前视图。

[0031] 图2作为迎风面转子的根据本发明的具有旋转的形成涡流的聚风器的风力发电设备的侧视图。

[0032] 图3根据本发明的在水平延伸的固定的拉瓦尔喷嘴形罩壳中具有旋转的形成涡流的聚风器以及具有设置在下流的在附加轴上平行延伸的辅助聚风器的风力发电设备的局部剖开的侧视图,带有内置的冷却线和储水池。

[0033] 图4至6在360°上成圆形设置的锯齿形的逆着转动方向自身卷起的、弯曲的导向成型件的不同视图。

[0034] 图7至12在360°上成圆形设置的形成涡流和压缩气流的逆着转动方向自身卷起的、弯曲的导向成型件的其他一些实施例的不同视图,和

[0035] 图13至21根据图4至12的实施例的结构变型方案,具有一种带有支承面横截面的导向成型件。

具体实施方式

[0036] 用于产生能量的风力发电设备1(其具有旋转的形成涡流的聚风器2)主要包括一个轴向被流过的、可转动地支承在轴3上的旋转的聚风器2,该聚风器具有一个环形的外壳4,从而可以在整个流入的横截面上利用空气流动。

[0037] 在环形包围的外壳4的外侧,在360°上分布设置有成圆形固定的、自身卷起的压缩气流和形成涡流的导向装置,它们具有锯齿形的逆着转动方向自身卷起的、弯曲的导向成型件5,所述导向成型件可以在流动方向上扩展(在横截面中加宽)。

[0038] 聚风器2在轮毂6和环形的外壳4之间配备有围绕轮毂6呈圆形、辐射状地设置的聚风器叶片7,它们根据使用目的具有低速剖面或者高速剖面。所说低速剖面在本文中被理解为支承面剖面(翼剖面),它在较低的流入速度上设计。据此,高速剖面在更高的或者说高的流入速度上设计。

[0039] 这种形成涡流的导向成型件5可强迫流入的气流生成边缘涡流,所述边缘涡流在聚风器2后面在被流过的聚风器2的整个横截面上合并成一个涡流芯。在该涡流芯的内部形成了更强的环流,此环流在其内部造成速度增大以及由此产生负压。在封闭的圆环面中在聚风器2、聚风器孔眼的后面,在环形外壳的整个横截面上实现了局部压力的减小。由于涡流芯中的低压,流过聚风器2的空气从周围逆流而上地被吸入,因为在局部负压下分子以分子速度流动并因此具有自行加速的效果。这种加速造成了更好的粗糙度长度,伴有更高的气流内能,并使在强风之间风力的短时波动得到平滑。

[0040] 如同各实施例(图4至12)中所示,形成涡流的自身卷起的、弯曲的导向成型件5在

成型件端部处具有不同的流出构造形式,并且也可以设计成克服弹簧力或者通过使用柔韧的材料随着风流能够进行调节。

[0041] 聚风器2被固定在轴3上,该轴可转动地支承在壳体8内并通过变速器9和离合器10连接于发电机11,从而将风能转换为电能。风力发电设备1对风的跟踪借助一个嵌置到旋转环圈2中的电动机13实现。根据图1和2,本发明的风力发电设备1被安装在钢管塔杆14上。

[0042] 聚风器2与轴3同轴地具有一个中间排挤体,它同时形成用于安装聚风器2的轮毂6并将气流从内部的涡轮区域(在该内部的涡轮区域中,利用效率由于与旋转轴的距离很小而非常之低)引向更靠外的涡轮区域,从而附加地提高聚风器2前的滞止压力(动压头)以及由此提高聚风器叶片在低速成型件(低速剖面)处的升力。

[0043] 针对用于利用太阳能的设计变型,竖直延伸的聚风器2自身以及形成涡流的弯曲的导向成型件5配备有柔韧的薄层的用于利用太阳能的太阳能板。由太阳能板获取的太阳能电流(Solarstrom)被导出和转换为电能。

[0044] 聚风器2也可以通过其发电机11以电动机方式作为通风机-聚风器2产生推进力地被驱动,从而逆流而上在通过降低局部压力而产生一个负压区,它由于抽吸作用也顺流而下地继续延伸到以电动机方式运行的通风机-聚风器的邻接的局部区域中,从而改善效率。

[0045] 在根据本发明的风力发电设备1的另一种设计形式中,可以在聚风器2下游设有一个安置于一根附加轴15上的、如同聚风器2那样轴向被流过的辅助聚风器16,用于更好地利用风能。该辅助聚风器16同样驱动一个发电机11。两个聚风器2和16由一个固定的环形、或者扩散器形罩壳17包围。

[0046] 有利的是,罩壳17被设计成拉瓦尔喷嘴形,并且从进风侧向聚风器2的方向沿流动方向呈喷嘴形地变窄,而顺流而下地在辅助聚风器16之后朝出风侧的方向又呈扩散器形地扩宽。

[0047] 风力发电设备1对风的跟踪在平行设置了聚风器2和16的情况下也借助嵌置到旋转环圈12中的电动机13实现。根据图3,按照发明的风力发电设备1被安装在一个格构式塔杆18上。

[0048] 针对用于利用太阳能的设计变型,根据本发明的风力发电设备1的顺次(串联着)竖直延伸的聚风器2和16的环形、扩散器形或者拉瓦尔喷嘴形罩壳17配备有柔韧的薄层的太阳能板,用于利用太阳能。由太阳能板获取的太阳能电流被导出并转换为电能。

[0049] 根据图3的实施方式,本发明的风力发电设备1的另一种设计变型能够实现将引入环形、扩散器形或者拉瓦尔喷嘴形罩壳17中的气流的包含于空气湿度当中的水的部分水分分离出来。在聚风器2和辅助聚风器16之间,气流在所述环形、扩散器形或者拉瓦尔喷嘴形罩壳中得到冷却,从而分离出水分。所述从气流中分离的水可以被收集在储水容器19内并被经济地加以利用。

[0050] 作为另一种为了从空气湿度中分离出水而对气流进一步冷却的设计形式,建议:聚风器2逆流而上地和/或还有所述环形、扩散器形或者拉瓦尔喷嘴形罩壳17配备有内置的冷却线20或者冷却管路,它们也可以平行地、网格形地设置在平行地顺次布置的聚风器2和辅助聚风器16之间。

[0051] 按图3的根据本发明的风力发电设备1也可以通过所述聚风器2或者所述辅助聚风器16经由其发电机11以电动机方式驱动,以便实现在无风情况或者非常弱的风力情况下也

能够从气流中分离出水的应用方案。在这种设计形式中,要么是聚风器2要么是辅助聚风器16作为通风机-聚风器2或16产生推进力地运行。

[0052] 根据图4-12的导向成型件具有一支承面横截面,以便改善在很小风速情况下的涡流分离和升力(旋转驱动)。

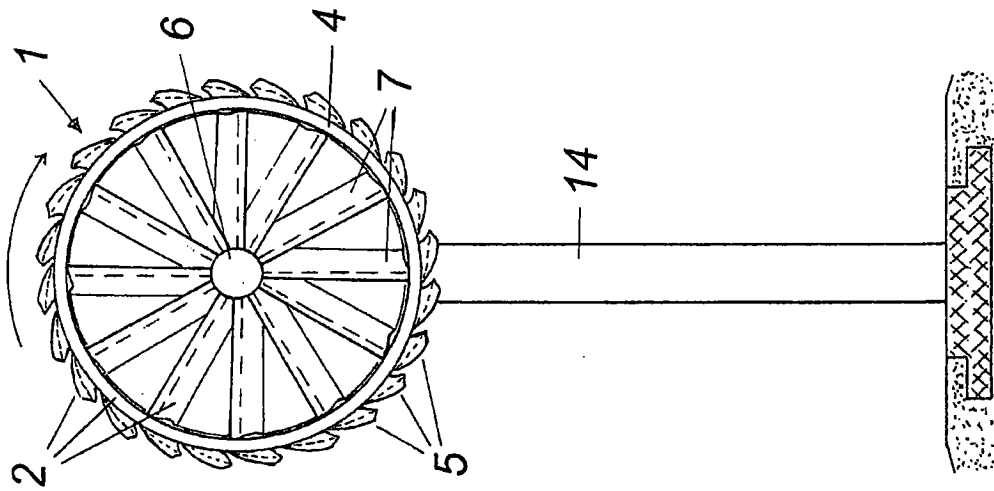


图1

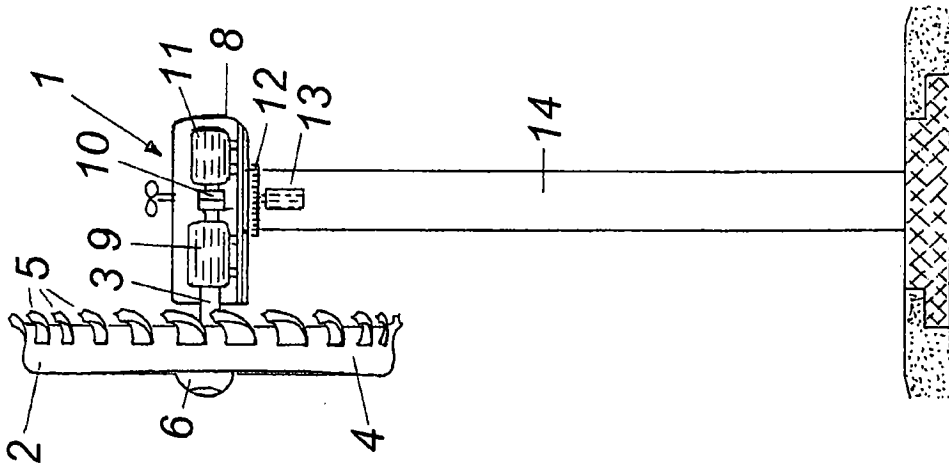


图2

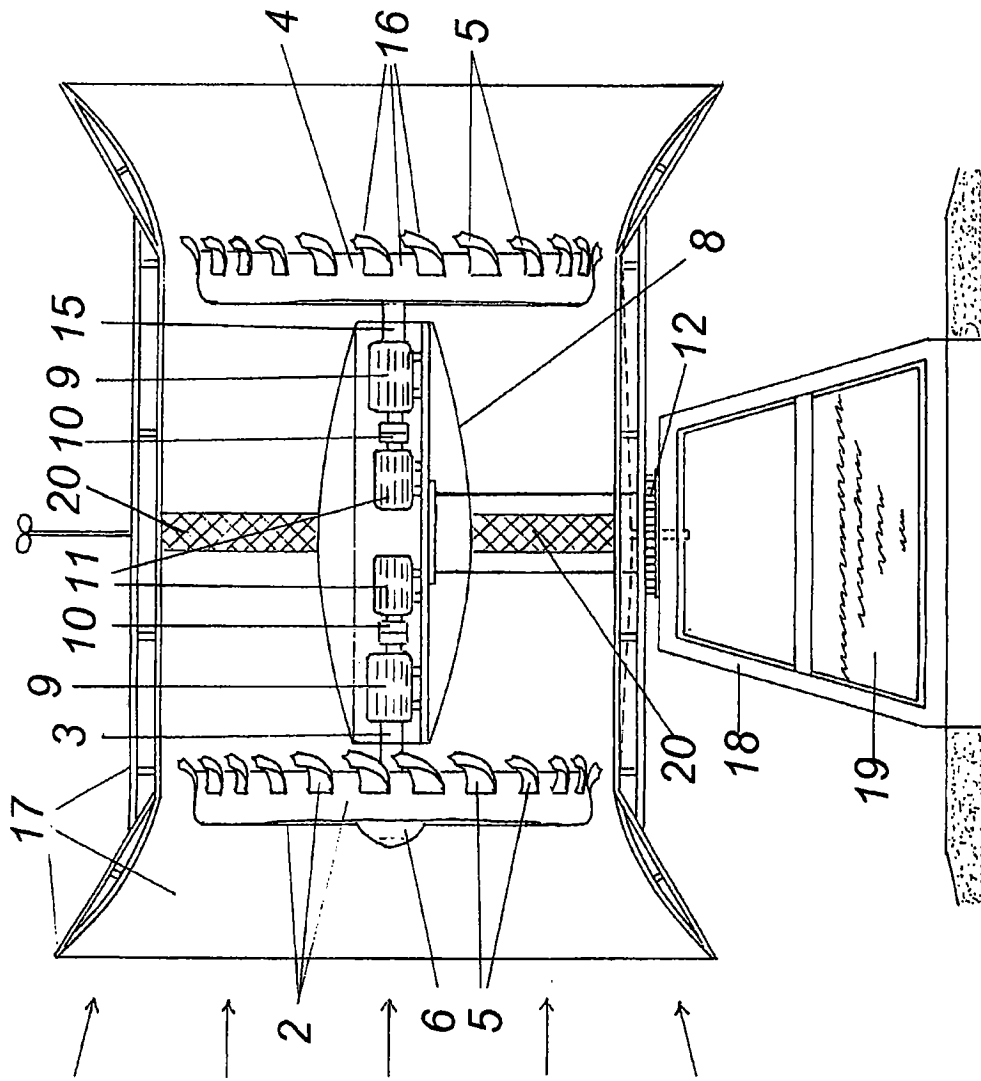


图3

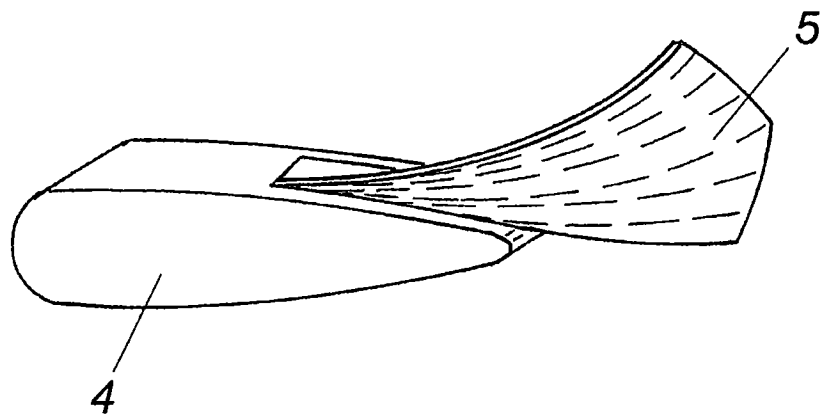


图4

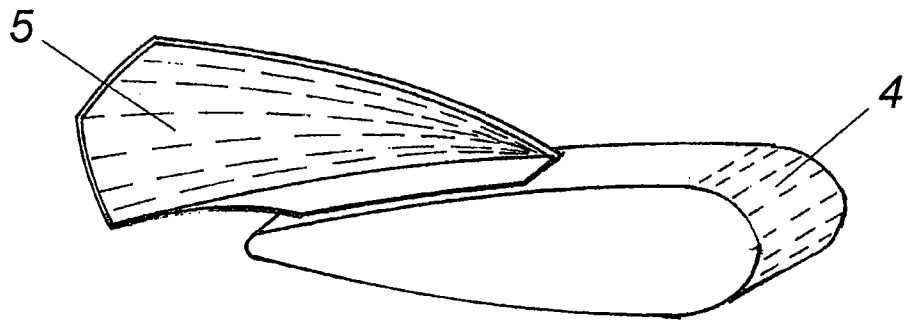


图5

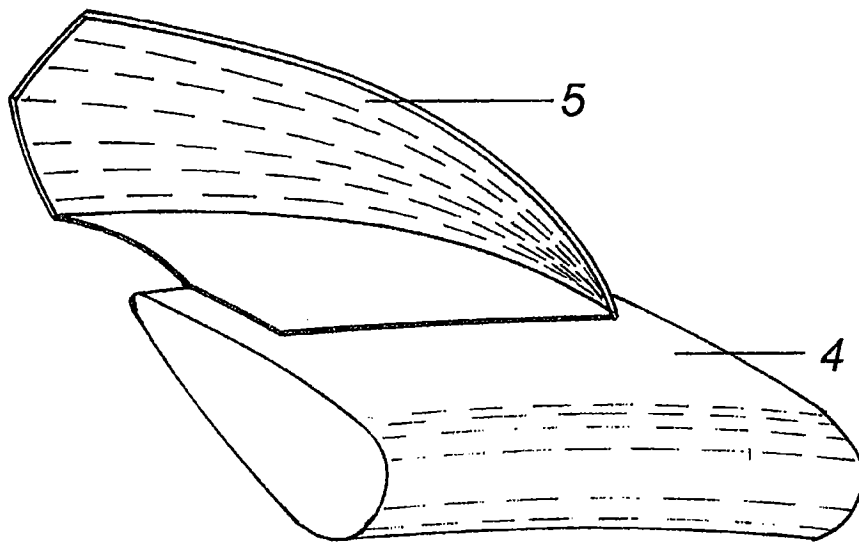


图6

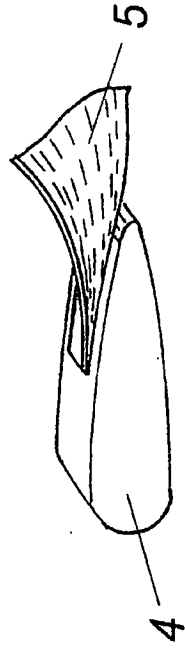


图7

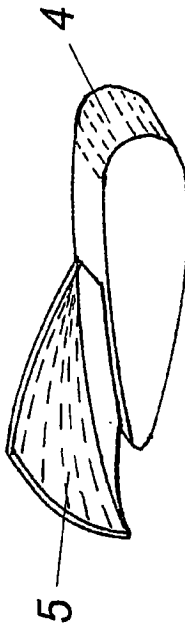


图8

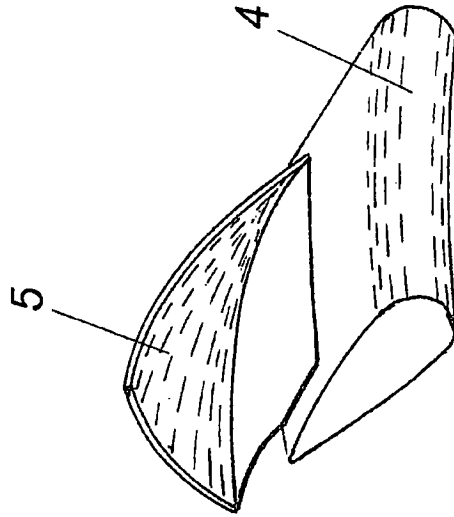


图9

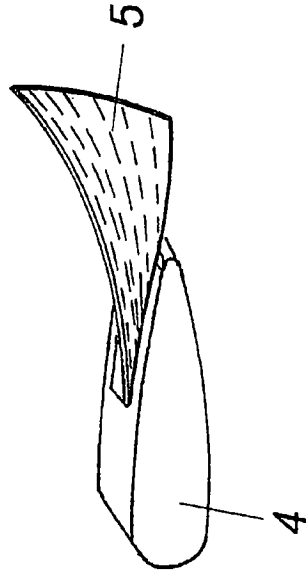


图10

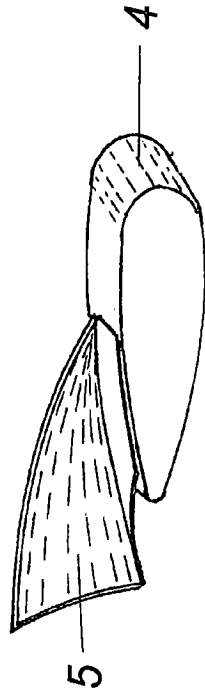


图11

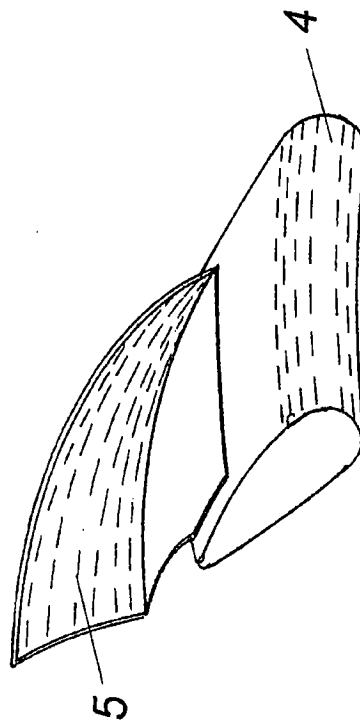


图12

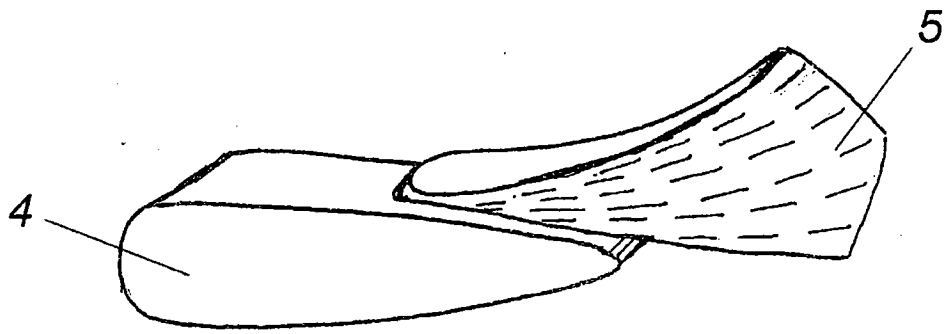


图13

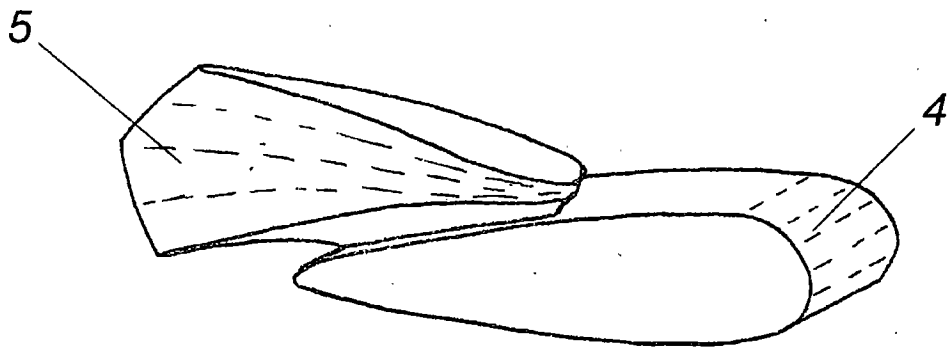


图14

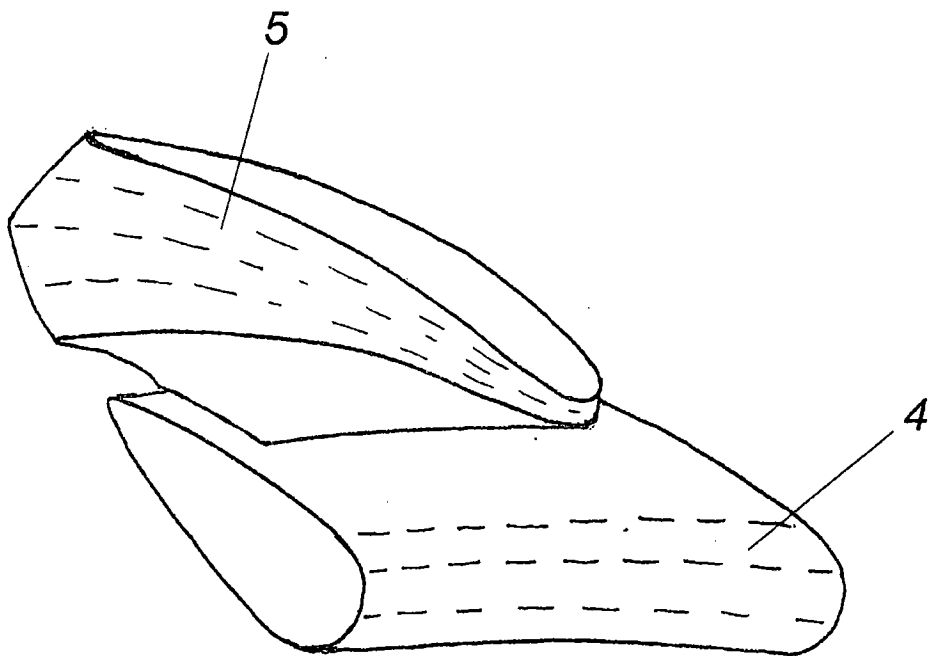


图15

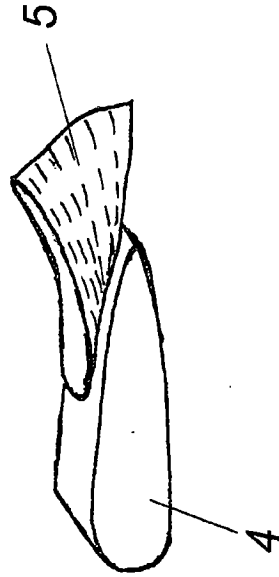


图16

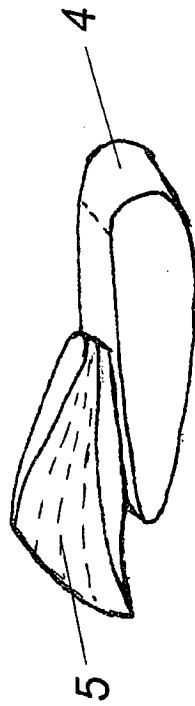


图17

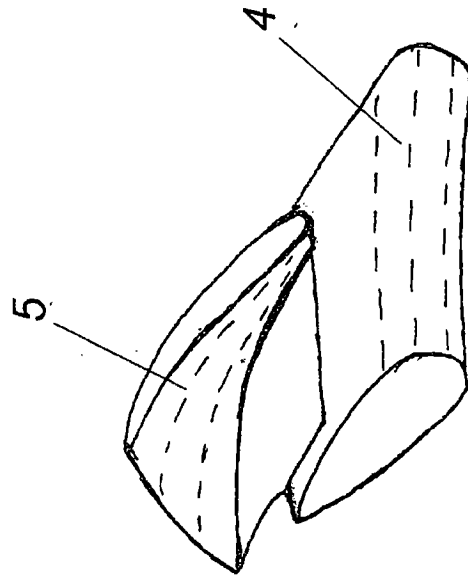


图18

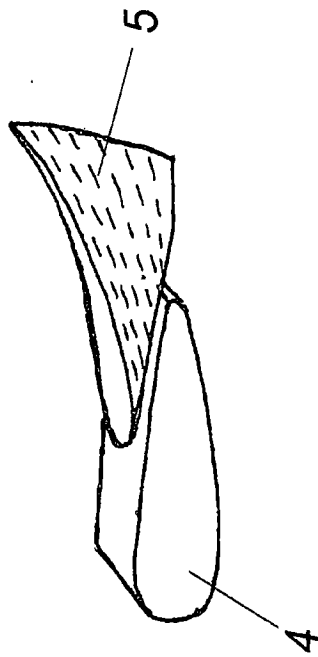


图19

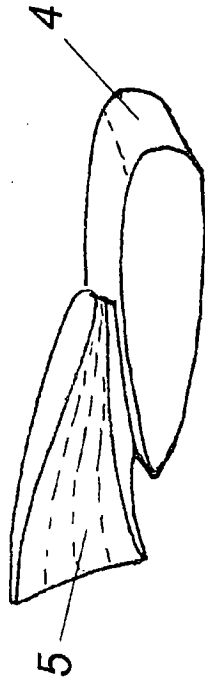


图20

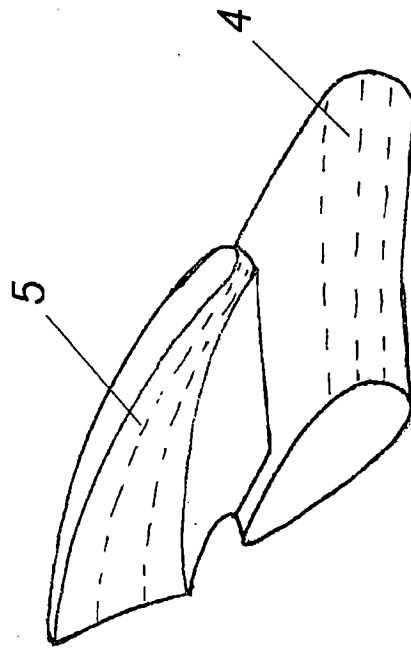


图21