



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105765218 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(21)申请号 201480057534.6

(22)申请日 2014.10.20

(30)优先权数据

PA201370606 2013.10.22 DK

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.04.21

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/DK2014/050341 2014.10.20

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/058770 EN 2015.04.30

(71)申请人 维斯塔斯风力系统有限公司

地址 丹麦奥尔胡斯

(72)发明人 H·库德斯克 J·L·纽鲍尔

T·F·包恩

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 王小东

(51)Int.Cl.

F03D 9/25(2016.01)

F03D 15/10(2016.01)

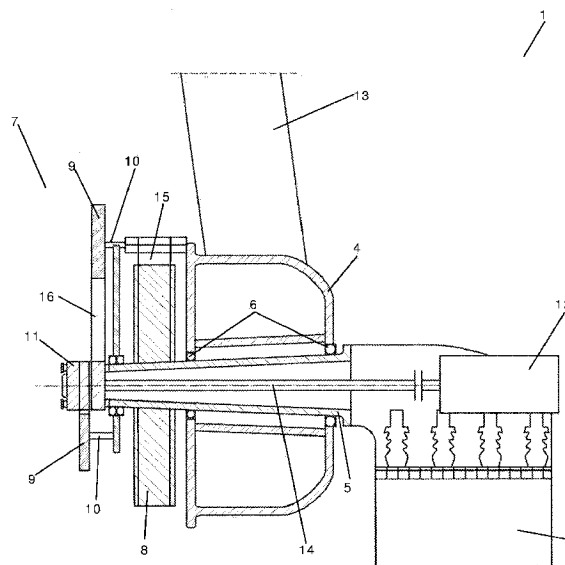
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

具有带驱动式传动装置的风轮机

(57)摘要

一种风轮机(1)包括机舱、轮毂(4)、布置成连接到发电机(12)以传递旋转运动到所述发电机(12)的旋转轴(14)以及传动装置(7)。所述传动装置(7)包括多个带轮(8,9,11)和用于互连所述带轮(8,9,11)以在所述带轮(8,9,11)之间传递旋转运动的多个带(15,16),从而从所述轮毂(4)传递旋转运动到所述旋转轴(14)。所述轮毂(4)布置在所述传动装置(7)和所述机舱之间以便允许容易地更换该传动装置(7)的带(15,16)。



1. 一种风轮机(1),该风轮机包括:
 - 机舱;
 - 承载一个或多个转子叶片(3)的轮毂(4),所述轮毂(4)能旋转地安装在所述机舱上;
 - 布置成连接到发电机(12)以传递旋转运动到所述发电机(12)的旋转轴(14);以及
 - 布置成将所述轮毂(4)的旋转运动转换成所述旋转轴(14)的旋转运动的传动装置(7),所述传动装置(7)包括多个带轮(8,9,11)和用于互连所述带轮(8,9,11)以在所述带轮(8,9,11)之间传递旋转运动的多个带(15,16),从而从所述轮毂(4)传递旋转运动到所述旋转轴(14),其中,所述轮毂(4)布置在所述传动装置(7)和所述机舱之间。
2. 根据权利要求1所述的风轮机(1),其中,所述传动装置(7)包括:
 - 从所述轮毂(4)旋转解耦的主带轮(8);
 - 两个或更多个行星带轮(9),每个行星带轮(9)安装在所述轮毂(4)上,从而随同所述轮毂(4)旋转,并且各行星带轮(9)设有行星轴(10),每个行星带轮(9)被布置成绕其行星轴(10)进行旋转运动;以及
 - 连接到所述旋转轴(14)的中心带轮(11),其中,至少一个带(15)将所述主带轮(8)互连到每个所述行星轴(10),且至少一个带(16)将每个所述行星带轮(9)互连到所述中心带轮(11)。
3. 根据权利要求2所述的风轮机(1),该风轮机还包括中空主销(5),其中,所述主带轮(8)被固定安装在该中空主销(5)上。
4. 根据权利要求3所述的风轮机(1),其中,所述轮毂(4)通过主轴承装置(6)旋转地安装在所述中空主销(5)上。
5. 根据权利要求3或4所述的风轮机(1),其中,所述旋转轴(14)的至少一部分被布置在所述中空主销(5)的内部。
6. 根据权利要求5所述的风轮机(1),该风轮机还包括发电机(12),其中,所述发电机(12)布置在所述机舱的内部。
7. 根据权利要求1至4中的任一项所述的风轮机(1),该风轮机还包括一个或多个发电机(12),其中,所述发电机(12)布置在所述轮毂(4)的内部。
8. 根据前述权利要求中的任一项所述的风轮机(1),其中,所述传动装置(7)的至少一部分由所述轮毂(4)部分地封闭。

具有带驱动式传动装置的风轮机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种风轮机,其包括机舱、承载一个或多个转子叶片的轮毂、发电机和布置成用于将轮毂的旋转运动转换为发电机的旋转运动的带驱动式传动装置。

背景技术

[0002] 风轮机布置成通过一个或多个转子叶片捕获风能,并依靠发电机将这种能量转化为电能。在某些风轮机中设置有包括传动装置在内的传动系,用于将承载转子叶片的轮毂的旋转运动转换成发电机的旋转运动。该传动装置可以包括在轮毂的旋转运动与发电机轴的旋转运动之间提供适当传动的多个互相啮合的齿轮。作为替代,该传动装置可以包括多个带轮,这些带轮由多个带或链条互连以在带轮之间传递旋转运动。

[0003] 包括带驱动的风轮机的一个实施例在EP 2 391 825中公开。在EP 2 391 825中驱动装置的位置使得难以对驱动装置进行维护,特别是更换驱动装置的带,因为由于大带盘两个轴向方向上的连接元件,不可能不拆卸驱动装置的至少一部分而插入新带。

发明内容

[0004] 本发明实施方式的一个目的在于提供一种风轮机,其包括带驱动式传动装置,这允许传动装置的带更容易被更换。

[0005] 本发明实施方式的进一步目的在于提供一种风轮机,其包括带驱动式传动装置,这允许对传动装置的维护更容易地进行。

[0006] 本发明提供一种风轮机,该风轮机包括:

[0007] -机舱;

[0008] -承载一个或多个转子叶片的轮毂,所述轮毂可旋转地安装在所述机舱上;

[0009] -被布置为连接到发电机以便传递旋转运动到所述发电机的旋转轴;以及

[0010] -布置用于将轮毂的旋转运动转换成所述旋转轴的旋转运动的传动装置,所述传动装置包括多个带轮和使所述带轮相互连接以在所述带轮间传递旋转运动的多个带,从而从所述轮毂传递旋转运动到所述旋转轴,

[0011] 其中,所述轮毂布置在所述传动装置和所述机舱之间。

[0012] 根据本发明的风轮机包括机舱。所述机舱通常是安装在塔或塔架的顶部的充分封闭的外壳,使得所述机舱能够相对于所述塔或塔架实现偏航运动。这使得风轮机的转子叶片相对于风向被定位在期望的方向上。

[0013] 所述风轮机还包括承载一个或多个转子叶片的轮毂。所述轮毂以可转动的方式安装在所述机舱上。由此,在所述风轮机运行期间,风被所述转子叶片捕获,使得风能转化为所述轮毂的旋转运动。

[0014] 旋转轴被布置成连接到发电机以传递旋转运动到所述发电机。因此,所述旋转轴作为发电机的输入轴工作,也就是说当所述旋转轴旋转时,能量以旋转运动的形式传递到所述发电机。

[0015] 最后,所述风轮机包括布置成用于将轮毂的旋转运动转换成旋转轴的旋转运动的传动装置。因此,当轮毂因风作用在转子叶片上而旋转时,该旋转运动经由传动装置传递到旋转轴,并由此传递到发电机。该传动装置优选为一增速传动装置,即旋转轴的旋转速度优选高于轮毂的旋转速度。

[0016] 传动装置包括多个带轮和互连所述带轮的多个带。旋转运动通过带在带轮间传递。因此,所述传动装置是带驱动的形式。这是一个优点,因为带驱动器的重量通常明显低于相应的使用相互啮合的齿轮的传动装置的重量的重量。

[0017] 在本上下文中术语“带轮”应当解释为本领域技术人员所知的可达到目的的任意合适的构件,例如相对扁平的具有基本圆形形状的物体。

[0018] 轮毂被布置在传动装置和机舱之间。由此,传动装置、轮毂和机舱以从机舱的方向观察,首先是轮毂,随后是传动装置的方式相对于彼此布置。从而,该传动装置可以被认为是布置在所述轮毂的前方。此外,该传动装置和机舱可以被认为是定位在所述轮毂沿轴向方向的相对两侧。这允许该传动装置的带可以容易地检查和更换,因为它们容易接近。相反地,EP 2 391 825中公开的传动装置被布置在机舱上,从而使得不拆卸发电机或轮毂而更换传动装置的带是困难的甚至是不可能的。为此应注意的是,带与链条相反,在不破坏带的情况下不能被拆卸。因此,必须是能够沿基本上轴向方向移动所述带以便更换该带。从而,本发明的一个很大的优点在于轮毂如上所述地被布置在传动装置和机舱之间,因为这种布置允许带沿基本上轴向方向被移除和定位。本发明又一个优点是不太需要在机舱内屏蔽,这是由于带驱动器设置在轮毂内,当风轮机正运行时这是不可能的。

[0019] 所述传动装置可以包括:

[0020] -从轮毂旋转解耦的主带轮;

[0021] -两个或更多个行星带轮,每个行星带轮安装在所述轮毂上,从而随同所述轮毂旋转,并且每个行星带轮设置有行星轴,各行星带轮被布置成执行绕其行星轴的旋转运动;以及

[0022] -被连接到旋转轴的中心带轮;

[0023] 其中,至少一个带可以把所述主带轮与每个所述行星轴互连,且至少一个带可以把各所述行星带轮与所述中心带轮互连。

[0024] 根据本实施方式,所述传动装置的带轮以一个主带轮、两个或更多的行星带轮以及一个中心带轮这样的行星方式安装。所述主带轮从所述轮毂旋转解耦,即,当风作用在转子叶片上时,所述主带轮不与所述轮毂一起旋转。该主带轮可以相对于机舱固定安装,或者它可以被布置成相对于机舱进行旋转运动,只要这些旋转运动不随动于轮毂的旋转运动。因此,当轮毂旋转时,该轮毂与主带轮之间产生相对旋转运动。

[0025] 每个行星带轮被安装在轮毂上,即,当轮毂因风作用在转子叶片上而旋转时,行星带轮随同轮毂旋转。由此,当轮毂旋转时,主带轮和行星带轮之间产生相对旋转运动。

[0026] 每个行星带轮还设置有行星轴,且每个行星带轮被设置为绕其行星轴进行旋转运动。因此,除了随同轮毂旋转,每个行星带轮也能够绕其相应的行星轴执行各自的旋转运动。

[0027] 所述中心带轮连接到所述旋转轴。由此,所述中心带轮的旋转运动直接传递到所述旋转轴。

[0028] 至少一个带将主带轮与每个行星轴互连。由此,经由所述至少一个带,主带轮和行星带轮之间的相对旋转运动驱动各行星带轮绕它们各自行星轴的旋转运动。一个带可以把所述主带轮与一个给定的行星轴互连。在这种情况下,各行星轴的带可以并排设置在主带轮上。作为替代,所述主带轮和一个特定的行星轴可以由两个或更多个带互连,所述带并排布置在所述主带轮上以及在所述行星轴上。

[0029] 此外,至少一个带互连各行星带轮到中心带轮。从而,行星带轮围绕它们各自的行星轴的旋转运动通过所述至少一个带驱动所述中心带轮的旋转运动,进而驱动所述旋转轴的旋转运动。如上所述,可以应用单个带或并排布置的两个或更多个带。

[0030] 该风轮机还可以包括中空主销,其中,所述主带轮被固定安装在该中空主销上。

[0031] 如前面所提到的,带驱动器的重量通常显著低于使用相互啮合的齿轮的相应传动装置的重量。因此,与例如在EP 2 525 090中所揭示的并没有真正表明使用主销的方案而是或多或少地延长机舱结构以便承载更高重量的方案相比,使用相对薄尺寸的主销的方案是可行的。

[0032] 轮毂可以通过主轴承装置可旋转地安装在主销上。根据本实施方式,该轮毂相对于主销旋转。所述主销可优选地延伸穿过轮毂并相对于机舱固定地安装。所述主轴承装置可以包括单个轴承,或者它可以包括沿由主销限定的轴向方向布置的两个或更多个轴承。

[0033] 旋转轴的至少一部分可被布置在所述中空主销内。根据本实施方式,所述旋转轴可以延伸贯穿所述中空主销以便互连设置在主销的一端的传动装置与设置在主销的另一端的发电机。这允许风轮机有紧凑的设计,并且进一步允许旋转运动从布置在轮毂的前方的传动装置传递到例如设置在轮毂后面的机舱内的发电机。

[0034] 因此,风轮机还可以包括布置在机舱内部的发电机。

[0035] 作为替代,风轮机还可以包括一个或多个发电机,其中,所述发电机布置在轮毂内或轮毂上。根据本实施例,中空主销可以是不需要的,因为能够将旋转运动直接从设置在轮毂的前方的传动装置传递到布置在轮毂内的发电机。因此,没有必要通过轮毂传递旋转运动。可以设置一个单独的发电机,例如通过一个单独的旋转轴连接到中心带轮。作为替代,可以设置两个或多个发电机。例如,发电机可以连接到每个行星轴,而不是将行星轴连接到中心带轮。或者,发电机可以直接安装在轮毂上而不是在行星轴上。

[0036] 该传动装置中的至少一部分可以由轮毂部分地包围。根据本实施方式,所述轮毂的一部分在朝向传动装置的方向上延伸,使得其包围传动装置的一部分。然而,应当注意的是,传动装置仍布置在轮毂的前方,这样的话,轮毂的一部分被布置在传动装置和机舱之间,即,该传动装置和机舱被布置在轮毂沿轴向方向的相对两侧。整个传动装置可被布置在轮毂的这样的延伸部内。可替代地,只有传动装置的一部分(例如主带轮)可被布置在轮毂的延伸部内,而传动装置的剩余部分(例如一个或多个行星带轮以及一个中心带轮)可以被设置在轮毂外部。

附图说明

[0037] 现参照附图对本发明作进一步详细地说明,其中:

[0038] 图1至4是根据本发明的一个实施方式的风轮机的立体图;

[0039] 图5是根据本发明的一个实施方式的风轮机的剖面图;以及

[0040] 图6是图5的风轮机的传动装置的正视图。

具体实施方式

[0041] 图1至4是根据本发明的一个实施方式的风轮机1的立体图。图1至4示出了不同角度的风轮机1,并且为了示出布置在机舱和轮毂内的元件,一些部件(诸如机舱罩、轮毂盖、偏航装置以及转子叶片)已经被省略了。

[0042] 该风轮机包括安装在塔3的顶部上的机舱(未示出机舱罩)。只有其中的一部分被示出的轮毂4可旋转地安装在机舱上。因此,风作用于由轮毂4承载的转子叶片(未示出)上,引起轮毂4相对于机舱绕基本水平的轴线旋转。

[0043] 轮毂4通过构成主轴承装置的两个轴承6安装在中空主销5上。值得注意的是,尽管这里示出的是使用球轴承,使用其它类型轴承也都是在本发明的范围之内,例如滑动轴承。

[0044] 该风轮机1还包括安装在轮毂4前方的传动装置7,在这个意义上,该轮毂4布置在传动装置7和机舱之间。该传动装置7包括主带轮8、三个行星带轮9(每一个都设置有行星轴10),以及一个中心带轮11。中心带轮11连接到被设置成从中心带轮11传递旋转运动到布置在机舱内的发电机12的旋转轴(未示出)。该旋转轴延伸穿过中空主销5。

[0045] 主带轮8固定安装在中空主销5上,并且行星带轮9安装在轮毂4上。此外,主带轮8经由一个或多个带(未示出)被连接到每个行星轴10,且各行星带轮9经由一个或多个带(未示出)连接到中心带轮11。因此,当轮毂4旋转,主带轮8一方与另一方的行星带轮9以及行星轴10之间产生相对旋转运动。由于主带轮8与行星带轮9以及轴10之间的带连接,这将导致各行星轴10被转动,从而每个行星带轮9将绕其行星轴10进行旋转运动。

[0046] 由于各行星带轮9和中心带轮11之间的带连接,上述的行星带轮9的旋转运动将导致中心带轮11旋转,进而旋转轴旋转。因此,旋转运动被从轮毂4经由传动装置7与旋转轴传递到发电机12。

[0047] 由于传动装置7布置在轮毂4的前方,即轮毂4被布置在传动装置7和机舱之间,该传动装置7是易于接近的。具体地,可以通过从轮毂4的方向拉传动装置7的带而容易地将其从传动装置7移除。从而可以无需拆卸轮毂4或发电机12而更换带。

[0048] 图5是根据本发明的一个实施方式的风轮机1的剖面图。图5示出的实施方式与图1至4中所示的实施方式非常类似,并将因此不在这里作进一步的详细说明。图5示出其中一个转子叶片13。此外,可以看出,主销5是中空的,并且旋转轴14延伸穿过中空主销5,从而使中心带轮11和发电机12互连。

[0049] 带15围绕主带轮8和各行星轴10,并且三个带16分别环绕行星带轮9中的一个与中心带轮11。

[0050] 图6是图5的风轮机1的传动装置7的正视图。可以看出该带15如何环绕主带轮8和各行星轴10的,以及带16如何分别围绕行星带轮9中的一个与中心带轮11。

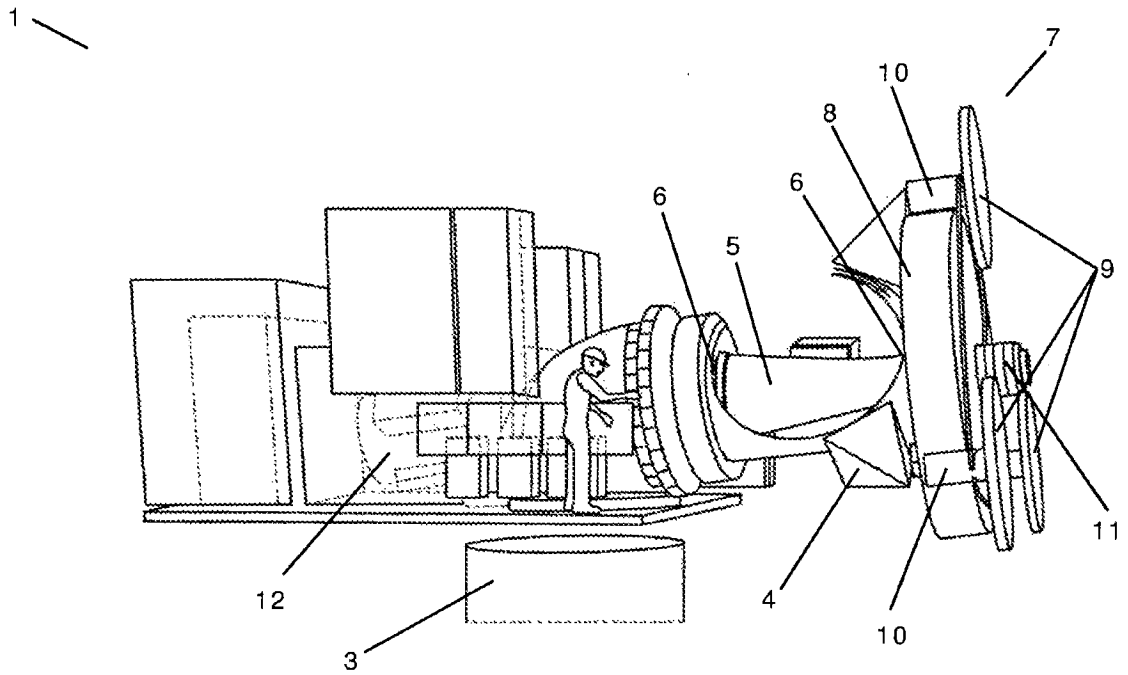


图1

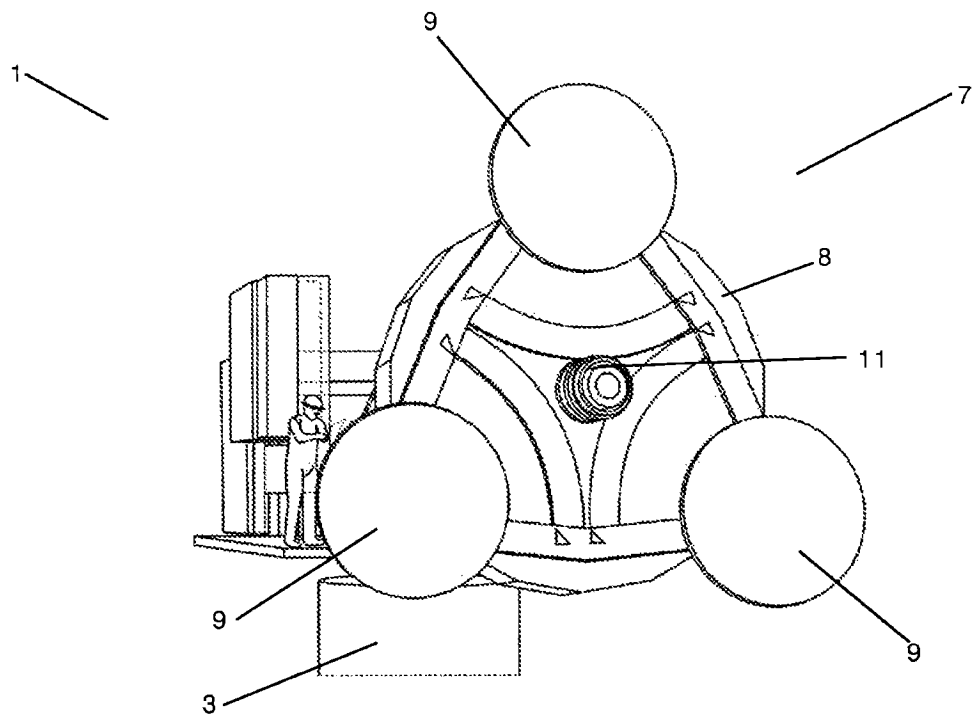


图2

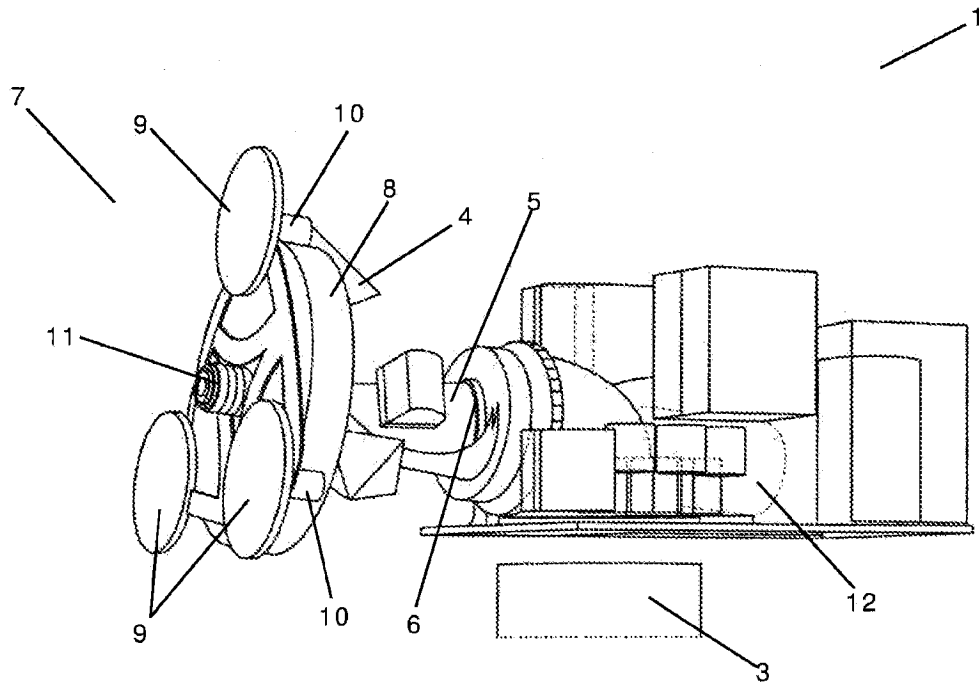


图3

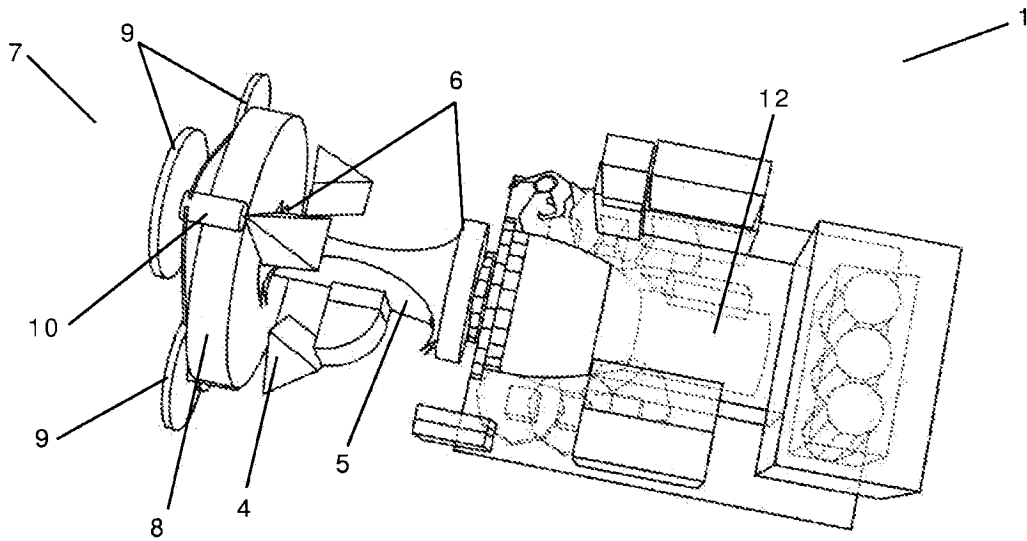


图4

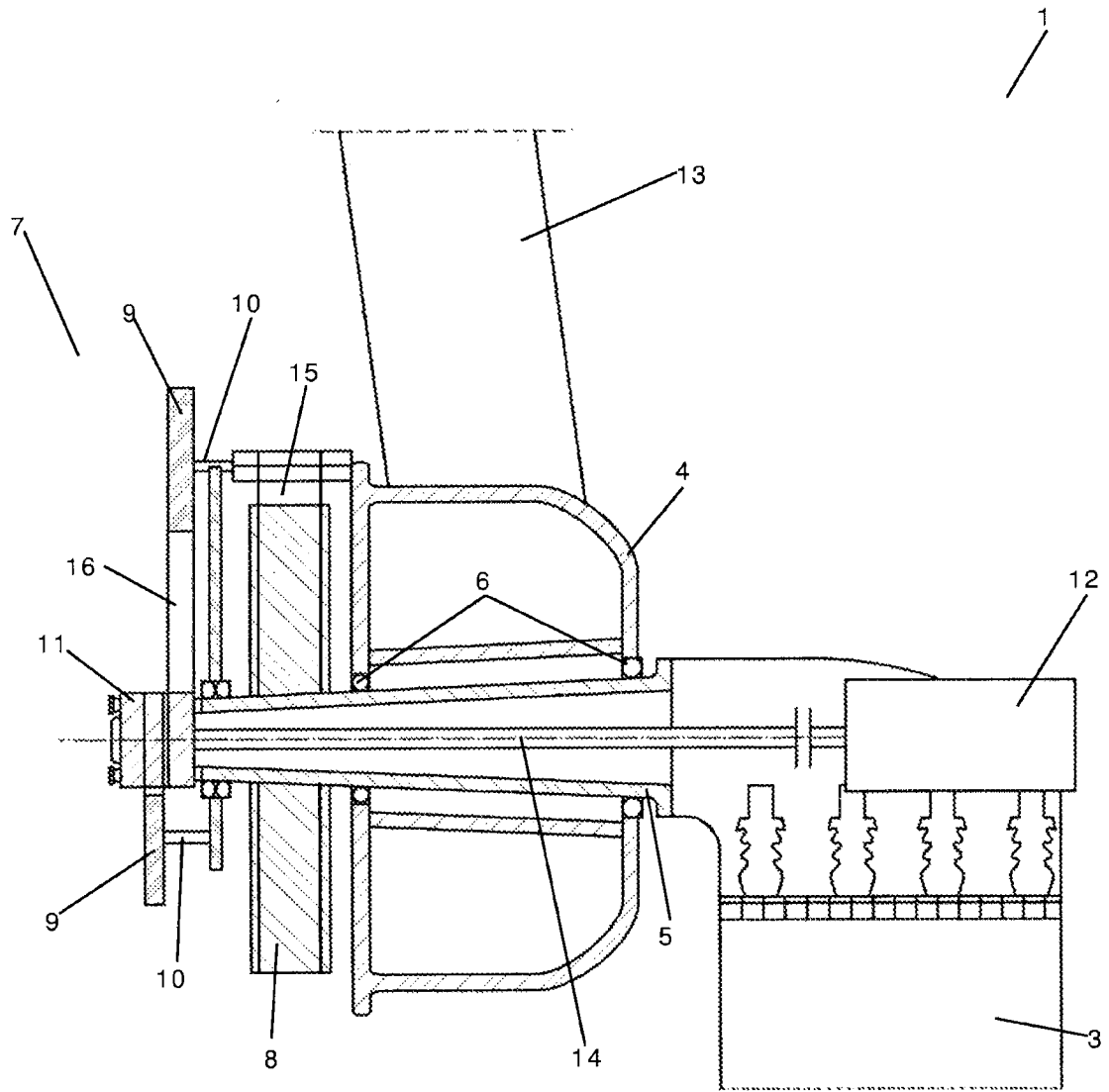


图5

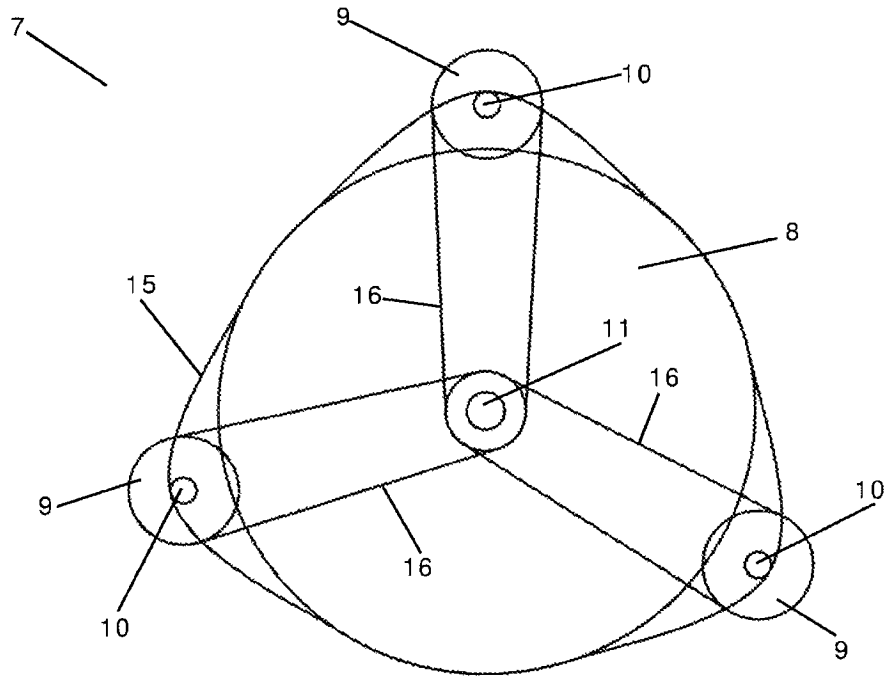


图6