



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106194591 B

(45)授权公告日 2020.07.14

(21)申请号 201610755113.1

(22)申请日 2016.08.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106194591 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(73)专利权人 南京高传机电自动控制设备有限公司

地址 211113 江苏省南京市江宁经济技术开发区陶东路

(72)发明人 廖恩荣 薛文彦 屈虎 马桂超  
陈旭 张继帅 孟庆鑫 陈荷雅

(74)专利代理机构 北京修典盛世知识产权代理  
事务所(特殊普通合伙)  
11424

代理人 杨方成 吴俊

(51)Int.Cl.

F03D 9/25(2016.01)

(续)

(56)对比文件

CN 205243727 U,2016.05.18,

CN 105114249 A,2015.12.02,说明书第  
[0010]-[0016]段,[0036]-[0045]段,第[0051]-  
[0056]段,说明书附图1-7.

CN 103835873 A,2014.06.04,说明书第  
[0013]-[0014]段,[0019]-[0020]段,第[0023]  
段,说明书附图1-4.

GB 191016385 A,1911.04.06,第4-5页,第6  
页8-12行,附图1-3.

CN 2158929 Y,1994.03.16,

CN 88101846 A,1988.11.02,全文.

CN 102758741 A,2012.10.31,全文.

CN 205936974 U,2017.02.08,权利要求1-  
10.

CN 101328863 A,2008.12.24,全文.

CN 201599146 U,2010.10.06,全文.

CN 2825998 Y,2006.10.11,全文. (续)

审查员 邵长慧

权利要求书2页 说明书6页 附图8页

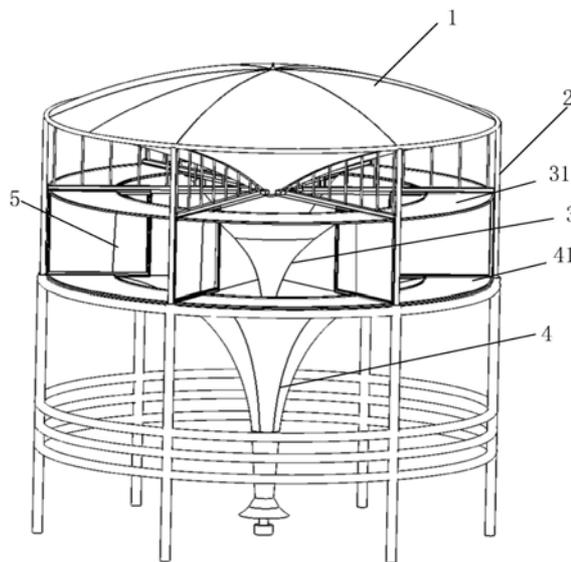
(54)发明名称

捕能式风力发电机组

(57)摘要

捕能式风力发电机组,包括外层风筒、中层风筒、导流芯、发电装置,外层风筒和中层风筒的上端为喇叭口形;中层风筒插入外层风筒,它们的上端形成上部进风口,它们的夹层空间形成外层风道,中层风筒的上端形成上部吸气管道,它们上端之间的空间形成周向进风口;导流芯从中层风筒的下端插入中层风筒,导流芯和中层风筒之间的夹层空间形成中心导流风道,中层风筒的下端开口与导流芯的下端边缘配合而引导气流冲出中层风筒的下端开口;发电装置的叶轮机构在外层风筒内设置于中层风筒的下端开口的下方,外层风道的气流和从中层风筒的下端开口冲出的气流经过位于中层风筒的下端开口与叶轮机构之间的空间。能够利用低风速区的风资源,降低成本,提高效率。

CN 106194591 B



[转续页]

[接上页]

(51) Int.Cl.

*F03D 9/37*(2016.01)

*F03D 1/02*(2006.01)

*F03D 1/04*(2006.01)

*F03D 80/00*(2016.01)

*F03D 13/20*(2016.01)

(56)对比文件

CN 102777062 A,2012.11.14,全文.

CN 102272444 A,2011.12.07,全文.

CN 201486767 U,2010.05.26,全文.

WO 2016059278 A1,2016.04.21,全文.

CA 2418082 A1,2004.08.07,全文.

1. 一种捕能式风力发电机组,包括外层风筒、中层风筒、中心子弹型导流芯、以及发电装置,其中,

所述外层风筒、中层风筒和中心子弹型导流芯是同轴的,所述外层风筒和所述中层风筒的上端均为喇叭口形;

所述中层风筒插入所述外层风筒,使得所述中层风筒和所述外层风筒的上端形成所述风力发电机组的上部进风口,并且所述中层风筒和所述外层风筒之间的夹层空间形成外层风道,所述上部进风口包括上部吸气管道和周向进风口,所述中层风筒的喇叭口形上端形成所述上部吸气管道,所述中层风筒和所述外层风筒的喇叭口形上端之间的空间形成所述周向进风口;

所述中心子弹型导流芯从所述中层风筒的下端插入所述中层风筒,所述中心子弹型导流芯和所述中层风筒之间的夹层空间形成中心导流风道,并且所述中层风筒的下端开口与所述中心子弹型导流芯的下端边缘相配合而引导中心导流风道的气流冲出所述中层风筒的下端开口,所述中心子弹型导流芯是底部封闭的、中空的子弹型导流壳体,呈尖端朝上的子弹型流线,在底部还具有径向向外凸出的边缘;并且

所述发电装置包括叶轮机构和发电机,所述叶轮机构在所述外层风筒内设置于所述中层风筒的下端开口的下方,所述外层风道的气流和从所述中层风筒的下端开口冲出的气流一起经过所述外层风筒的位于所述中层风筒的下端开口与所述叶轮机构之间的空间,带动所述叶轮机构转动,从而带动所述发电机的主轴转动;

所述叶轮机构为与所述发电机的主轴同轴的六个叶轮依次连接而成的叶轮系统,包括三个定叶轮,三个动叶轮,叶轮半径按照第一定叶轮、第一动叶轮、第二定叶轮、第二动叶轮、第三定叶轮和第三动叶轮的顺序逐级递增,其中第一定叶轮、第二定叶轮和第三定叶轮相对于所述外层风筒静止,用于调整上方来流的风向和风速,第一动叶轮、第二动叶轮和第三动叶轮分别接受来自第一定叶轮、第二定叶轮和第三定叶轮的气流而旋转;

还包括:

顶部风罩,所述顶部风罩以一定距离固定不动地覆盖于所述上部吸气管道的上方,气流从所述顶部风罩下方被吸入所述上部吸气管道;以及

竖直伸缩风挡,所述竖直伸缩风挡设置于所述顶部风罩和所述上部吸气管道之间,包括沿所述上部吸气管道的周向均布的多个竖直支撑架,在所述竖直支撑架上设置有收纳槽、滑道和挡布,在安装于所述支撑架上的电机的作用下,收纳于所述收纳槽中的所述挡布能够沿所述滑道升起或收缩,从而,当风速较小时,所述挡布沿所述竖直支撑架升起,增大使气流进入所述上部吸气管道的捕风面积,而当风速较大时,所述挡布沿所述竖直支撑架收缩,减小使气流进入所述上部吸气管道的捕风面积;

所述周向进风口是360度环向进气,并且所述周向进风口包括设置于所述周向进风口之入口的挡板,所述挡板横跨所述中层风筒和所述外层风筒的喇叭口形上端之间的距离,以引导气流进入所述周向进风口;

所述挡板是可伸缩型挡板,风速较大时,所述可伸缩型挡板在所述周向进风口处收缩折叠,而当风速较小时,所述可伸缩型挡板在所述周向进风口处展开伸长。

2. 根据权利要求1所述的捕能式风力发电机组,其特征在于,所述外层风筒的下端为喇叭口形;并且

所述外层风筒的位于所述中层风筒的下端开口与所述叶轮之间的空间为气流加速空间,所述外层风筒在与该气流加速空间对应的部分形成为直径由上至下渐缩的形状,从而与所述外层风筒的上端一起整体上构成为喇叭口形。

3. 根据权利要求1-2中任一项所述的捕能式风力发电机组,其特征在于,在所述叶轮的轮毂上方还设置有叶轮导流罩,以引导吹向所述叶轮的气流。

4. 根据权利要求1所述的捕能式风力发电机组,其特征在于,还包括:

所述挡板从所述周向进风口之入口螺旋地一直延伸至所述中层风筒的下端。

5. 根据权利要求1-2中任一项所述的捕能式风力发电机组,其特征在于,还包括:

周围支撑结构,为桁架式支撑结构,所述周围支撑结构的底部支撑于基础面上,而顶端与所述外层风筒和所述中层风筒的喇叭口形上端连接;以及

中心支撑结构,设置于所述发电机的下方,该中心支撑结构的底部支撑于基础面上,所述发电机与该中心支撑结构的顶端连接。

6. 根据权利要求1-2中任一项所述的捕能式风力发电机组,其特征在于,所述外层风筒和所述中层风筒的喇叭口形上端均包括水平延伸的边缘。

## 捕能式风力发电机组

### 技术领域

[0001] 本发明涉及发电机,尤其涉及风力发电机。

### 背景技术

[0002] 经过多年的发展,目前国内厂家的三叶片水平轴风力发电机机组已经很成熟。随着整机功率的提升,叶轮直径及塔筒高度不断增加,成本也增加。但是,目前国内的弃风问题十分严重,电网设备的建并没有及时跟上,并且由于风电的不稳定性,导致部分风场被强制限制发电量,浪费了大量的风资源。而且,传统型风机对风能的利用效率始终不能超过贝茨极限。

### 发明内容

[0003] 本发明之目的在于提供一种风力发电机组,其能够利用低风速区的风资源,降低整个机组的成本,提高发电的稳定性和效率,并能减少后期运行维护的成本。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供一种捕能式风力发电机组,包括外层风筒、中层风筒、中心子弹型导流芯、以及发电装置,其中,所述外层风筒、中层风筒和中心子弹型导流芯是同轴的,所述外层风筒和所述中层风筒的上端均为喇叭口形;所述中层风筒插入所述外层风筒,使得所述中层风筒和所述外层风筒的上端形成所述风力发电机组的上部进风口,并且所述中层风筒和所述外层风筒之间的夹层空间形成外层风道,所述上部进风口包括上部吸气管道和周向进风口,所述中层风筒的喇叭口形上端形成所述上部吸气管道,所述中层风筒和所述外层风筒的喇叭口形上端之间的空间形成所述周向进风口;所述中心子弹型导流芯从所述中层风筒的下端插入所述中层风筒,所述中心子弹型导流芯和所述中层风筒之间的夹层空间形成中心导流风道,并且所述中层风筒的下端开口与所述中心子弹型导流芯的下端边缘相配合而引导中心导流风道的气流冲出所述中层风筒的下端开口;并且,所述发电装置包括叶轮机构和发电机,所述叶轮机构在所述外层风筒内设置于所述中层风筒的下端开口的下方,所述外层风道的气流和从所述中层风筒的下端开口冲出的气流一起经过所述外层风筒的位于所述中层风筒的下端开口与所述叶轮机构之间的空间,带动所述叶轮机构转动,从而带动所述发电机的主轴转动。

[0005] 优选地,所述外层风筒的下端为喇叭口形;并且,所述外层风筒的位于所述中层风筒的下端开口与所述叶轮机构之间的空间为气流加速空间,所述外层风筒在与该气流加速空间对应的部分形成为直径由上至下渐缩的形状,从而与所述外层风筒的上端一起整体上构成为喇叭口形。

[0006] 优选地,所述叶轮机构为与所述发电机的主轴同轴的六个叶轮依次连接而成的叶轮系统,包括三个定叶轮,三个动叶轮,叶轮半径按照第一定叶轮、第一动叶轮、第二定叶轮、第二动叶轮、第三定叶轮和第三动叶轮的顺序逐级递增,其中第一定叶轮、第二定叶轮和第三定叶轮相对于所述外层风筒静止,用于调整上方来流的风向和风速,第一动叶轮、第二动叶轮和第三动叶轮分别接受来自第一定叶轮、第二定叶轮和第三定叶轮的气流而旋

转。

[0007] 优选地,在所述叶轮的轮毂上方还设置有叶轮导流罩,以引导吹向所述叶轮的气流。

[0008] 优选地,所述捕能式风力发电机组还包括顶部风罩,所述顶部风罩以一定距离固定不动地覆盖于所述上部吸气管道的上方,气流从所述顶部风罩下方被吸入所述上部吸气管道;以及竖直伸缩风挡,所述竖直伸缩风挡设置于所述顶部风罩和所述上部吸气管道之间,包括沿所述上部吸气管道的周向均布的多个竖直支撑架,在所述竖直支撑架上设置有收纳槽、滑道和挡布,在安装于所述竖直支撑架上的电机的作用下,收纳于所述收纳槽中的所述挡布能够沿所述滑道升起或收缩,从而,当风速较小时,所述挡布沿所述竖直支撑架升起,增大使气流进入所述上部吸气管道的捕风面积,而当风速较大时,所述挡布沿所述竖直支撑架收缩,减小使气流进入所述上部吸气管道的捕风面积。

[0009] 优选地,所述周向进风口是360度环向进气,并且所述周向进风口包括设置于所述周向进风口之入口的挡板,所述挡板横跨所述中层风筒和所述外层风筒的喇叭口形上端之间的距离,以引导气流进入所述周向进风口。

[0010] 优选地,所述挡板是可伸缩型挡板,风速较大时,所述可伸缩型挡板在所述周向进风口处收缩折叠,而当风速较小时,所述可伸缩型挡板在所述周向进风口处展开伸长。

[0011] 优选地,所述捕能式风力发电机组还包括:所述挡板从所述周向进风口之入口螺旋地一直延伸至所述中层风筒的下端。

[0012] 优选地,捕能式风力发电机组还包括:周围支撑结构,为桁架式支撑结构,所述周围支撑结构的底部支撑于基础面上,而顶端与所述外层风筒和所述中层风筒的喇叭口形上端连接;以及中心支撑结构,设置于所述发电机的下方,该中心支撑结构的底部支撑于基础面上,所述发电机与该中心支撑结构的顶端连接。

[0013] 优选地,所述外层风筒和所述中层风筒的喇叭口形上端均包括水平延伸的边缘。

[0014] 优选地,所述中心子弹型导流芯是底部封闭的、中空的子弹型导流壳体。

[0015] 优选地,所述气流加速空间的长度是5-30米,例如5、10、15或20米。

[0016] 优选地,所述发电装置是汽轮发电机组。

[0017] 本发明的捕能式高效风力发电机组能够极大地利用低风速区的风资源,降低整个机组的成本,提高发电的稳定性和效率,并能减少后期运行维护的成本。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明的捕能式风力发电机组实施例的立体示意图。

[0019] 图2为本发明的捕能式风力发电机组实施例的风道的平面剖视示意图,其中移去了周围支撑结构和顶部风罩。

[0020] 图3是图2的局部放大图,示出外层风筒、中层风筒和中心子弹型导流芯的相互配合。

[0021] 图4为图1的一部分,示出顶部风罩及相近的一部分周围支撑结构。

[0022] 图5是在图4的基础上移去穹顶风罩后的示意图,以示出锥形风罩。

[0023] 图6为图1的一部分,示出上部进风口及相关结构。

[0024] 图7是在图4的基础上移去顶部风罩和周围支撑结构后的示意图,以更清楚地示出

上部进风口。

[0025] 图8为图2的一部分,示出外层风筒的下端、发电装置和中心支撑结构。

[0026] 图9为本发明的捕能式风力发电机组实施例的叶轮机构的立体图。

[0027] 图10为本发明的捕能式风力发电机组实施例的周围支撑结构的立体图。

### 具体实施方式

[0028] 在下文中,将参照附图描述本发明的捕能式风力发电机组的实施例。

[0029] 在此记载的实施例为本发明的特定的具体实施方式,用于说明本发明的构思,均是解释性和示例性的,不应解释为对本发明实施方式及本发明范围的限制。除在此记载的实施例外,本领域技术人员还能够基于本申请权利要求书和说明书所公开的内容采用显而易见的其它技术方案,这些技术方案包括采用对在此记载的实施例的做出任何显而易见的替换和修改的技术方案。

[0030] 本说明书的附图均为示意图,辅助说明本发明的构思,示意性地表示各部分的形状及其相互关系。请注意,为了便于清楚地表现出本发明实施例的各部件的结构,各附图之间不一定按照相同的比例绘制。相同的参考标记用于表示相同的部分。此外,在参照附图进行描述时,为了表述方便,采用了方位词如“上”、“下”等,它们并不构成对特征的结构特定地限制。

[0031] 图1为本发明的捕能式风力发电机组实施例的立体示意图。图2为该实施例的风道的平面剖视示意图,其中移去了周围支撑结构和顶部风罩,并且,由于移去了周围支撑结构,也移去了外层风筒和上层风筒上端的与周围支撑结构连接的水平延伸的边缘。

[0032] 参见图1和2,该实施例的捕能式风力发电机组包括:顶部风罩1;周围支撑结构2;外层风筒4;中层风筒3;挡板5;中心子弹型导流芯6;发电装置7;以及中心支撑结构9。风从上部进风口进入,经过导流加速,到达叶轮机构,进而带动发电机发电,最后气流从出风口排出。

[0033] 首先,描述该捕能式风力发电机组的风道的主要构成和气流带动发电装置的基本原理。

[0034] 如图1和2所示,外层风筒4、中层风筒3和中心子弹型导流芯6是同轴的,外层风筒4和中层风筒3的上端均为喇叭口形,并且,外层风筒4和中层风筒3的上端均包括水平延伸的边缘31和41。

[0035] 中层风筒3插入外层风筒4,使得中层风筒3和外层风筒4的上端形成该风力发电机组的上部进风口,并且中层风筒3和外层风筒4之间的夹层空间形成外层风道。所述上部进风口包括上部吸气管道和周向进风口,中层风筒3的喇叭口形上端形成所述上部吸气管道,中层风筒3和外层风筒4的喇叭口形上端之间的空间形成所述周向进风口。在所述周向进风口中设置有引导风流入口的挡板5,共均布有6个挡板5,将所述周向进风口分为6个入口。

[0036] 再参见图3,中心子弹型导流芯6从中层风筒3的下端插入中层风筒3。在该实施例中,中心子弹型导流芯6是底部封闭的、中空的子弹型导流壳体,呈尖端朝上的子弹型流线,在底部还具有径向向外凸出的边缘61。中心子弹型导流芯6和中层风筒3之间的夹层空间形成中心导流风道,并且中层风筒3的下端开口32与中心子弹型导流芯6的下端边缘61相配合,引导中心导流风道的气流冲出中层风筒3的下端开口。如图3所示,下端边缘61的弧线形

状以及凸出长度具有不同的引导气流功能。

[0037] 发电装置7包括叶轮机构和发电机77(参见图8),由中心支撑结构9支撑。所述叶轮机构在外层风筒4内设置于中层风筒3的下端开口的下方。所述外层风道的气流和从中层风筒3的下端开口冲出的气流一起经过外层风筒4的位于中层风筒3的下端开口与所述叶轮机构之间的加速空间42,该混合气流经该加速空间42加速后,冲向所述叶轮机构,带动所述叶轮机构转动,从而带动发电机77的主轴转动。气流加速空间的长度范围可以是5-30米,例如5、10、15或20米。下文还将详细描述本实施例的发电装置。

[0038] 外层风筒4下端的底部出风口43呈喇叭口形,喇叭的朝向与上端的进风口的喇叭的朝向正相反,以增大出风面积。

[0039] 在本实施例中,外层风筒4在与该气流加速空间对应的部分形成为直径由上至下渐缩的形状,从而与外层风筒4的上端一起整体上构成为直径由上至下渐缩的喇叭口形。

[0040] 下面再从上到下描述该捕能式风力发电机组的其它各结构。

[0041] 参见图4和5,其中图4为图1的一部分,示出顶部风罩1及相近的一部分周围支撑结构,图5是在图4的基础上移去穹顶风罩11后的示意图,以示出锥形风罩12。

[0042] 顶部风罩1包括穹顶风罩11和锥形风罩12。如图1、4、5和10所示,在本实施例中,顶部风罩1的支撑件也是以周围支撑结构2为依托,或者说是周围支撑结构2的一部分。顶部风罩1以一定距离固定不动地覆盖于上部吸气管道的上方,可以防雨水、鸟等进入进风口,并且也对形成上部吸气管道的进风空间起作用。

[0043] 穹顶风罩11为穹顶,如图10所示该穹顶有6根支条连接于中轴13。锥形风罩12呈锥形,如图4和5所示,在穹顶风罩11和所述上部吸气管道之间连接于穹顶风罩11。

[0044] 参见图4、5和10,沿所述上部吸气管道的周向均布的6个竖直支撑架,当然,位于同一竖直面的竖直支撑架也可以构为一个竖直支撑架。每个竖直支撑架均包括上横梁14、下横梁17和若干纵向支撑条16。所述竖直支撑架不仅用于形成锥形风罩12,也用于形成竖直伸缩风挡。

[0045] 如图4和5所示,斜向支撑条15与纵向支撑条16一起帮助锥形风罩12成形。

[0046] 所述竖直伸缩风挡设置于锥形风罩12和所述上部吸气管道之间。在所述竖直支撑架上设置有收纳槽、滑道和挡布,所述收纳槽设置于下横梁17中,所述挡布可以收纳于所述收纳槽中,所述滑道设置于所述纵向支撑条16上,所述挡布在纵向支撑条16之间升起或收缩。电机安装在顶部风罩1中,在所述电机的作用下,收纳于所述收纳槽中的所述挡布能够沿所述滑道升起或收缩。从而,当风速较小时,所述挡布沿所述竖直支撑架升起,增大使气流进入所述上部吸气管道的捕风面积,而当风速较大时,所述挡布沿所述竖直支撑架收缩,减小使气流进入所述上部吸气管道的捕风面积。

[0047] 图6为图1的一部分,示出上部进风口及相关结构,图7是在图4的基础上移去顶部风罩1和周围支撑结构2后的示意图,以更清楚地示出上部进风口。上文已对上部进风口做过总体描述,下面更具体地说明。

[0048] 如前所述,所述上部进风口包括上部吸气管道和周向进风口,中层风筒3的喇叭口形上端形成所述上部吸气管道,中层风筒3和外层风筒4的喇叭口形上端之间的空间形成所述周向进风口。在所述周向进风口中设置有引导风流流入的挡板5,共均有六个挡板5,将所述周向进风口分为六个入口。

[0049] 气流从捕能式进风口流入该发电机组。机组采用大型喇叭形进风口,进风面积较大,可以在低风速区使用。喇叭口处直径较大,向下直径变小,这样气流就会加速。考虑到实际风速的大小,在进风口设计的挡板5横跨中层风筒3和外层风筒4的喇叭口形上端之间的距离,是可伸缩型挡板,可以在水平延伸的外层风筒边缘41和中层风筒31边缘缩进和伸出,也可以继续沿外层风筒4和中层风筒3的弧线部分伸缩。挡板上装布,风速较大时,挡板收缩折叠;风速较小时,挡板伸出。挡板5一直向下螺旋延伸至中部位置,具体而言是延伸至图3所示的与中层风筒3的出口32对应的位置。由于本发明的捕能式风力发电机组实施例采用360度环向进气,不用考虑对风问题,减少了传统型风机的偏航系统和变桨系统。

[0050] 由于气流向下流动时会产生负压,因此,在该实施例的风力发电机组的上部设计有一个上部吸气管道,如前所述,该上部吸气管道由中层风筒3形成,可以吸收空气。该上部吸气管道延伸至中部位置,具体而言是延伸至图3所示的中层风筒3的出口32。图7以简洁的形式示出了上部吸气管道和周向进风口的相互关系。

[0051] 图8为图2的一部分,示出外层风筒的下端、发电装置和中心支撑结构,图9为本发明的捕能式风力发电机组实施例的叶轮机构的立体图。图8更清楚地示出发电装置的安装位置及结构轮廓,如图8所示,在发电装置7的风轮机构的上方装有一个导流罩8,该导流罩8装在风轮机构的轮毂上方,起着导流作用。在本实施例中,发电装置7采用汽轮发电机组。经过加速空间42加速的混合气流冲到汽轮发电机组的叶轮处,此处的导流罩8将风导向叶片处。该汽轮发电机组的叶轮机构为与发电机的主轴同轴的六个叶轮71-76依次连接而成的叶轮系统,包括三个定叶轮,三个动叶轮,叶轮半径按照第一定叶轮71、第一动叶轮72、第二定叶轮73、第二动叶轮74、第三定叶轮75和第三动叶轮76的顺序逐级递增,其中第一定叶轮71、第二定叶轮73和第三定叶轮75相对于外层风筒4静止,用于调整上方来流的风向和风速,第一动叶轮72、第二动叶轮74和第三动叶轮76分别接受来自第一定叶轮71、第二定叶轮73和第三定叶轮75的气流而旋转。

[0052] 对于该叶轮系统,具体而言,由于三个动叶轮同轴,转速相同,其翼型的设计是关键,以确保整体效率最佳。第一定叶轮71的叶轮装置用于调整上方来流的风向和风速。第一动叶轮72的翼型经过优化设计后,能产生最优的功率。第二定叶轮73的叶轮装置用于调整流经第一动叶轮72的风向和风速。第二动叶轮74的翼型也经过优化设计,能产生最优的风能。第三定叶轮75的叶轮装置用于调整流经第二动叶轮74的风向和风速。第三定叶轮75的翼型经过优化设计,保证整体输出额定的功率。

[0053] 另外,叶轮机构最下方连接着发电机77和变流器,发电机77工作输出电。该机组没有传统型风机的齿轮箱系统,结构简单可靠。

[0054] 如图8所示的出气口43呈倒喇叭型,以增大出风面积。在发电机77的下方安装有中心支撑结构9,用于支撑发电装置进而支撑风力发电机组。该中心支撑结构9的底部支撑于基础面上,发电机77与该中心支撑结构9的顶端连接。

[0055] 图10为本实施例的周围支撑结构2的立体图。周围支撑结构2采用圆钢管桁架结构,埋于基础中,用于支撑整个发电机组。

[0056] 请注意,本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神的情况下对上述各实施例的特征进行修改和组合,因此,本发明并不限于上述各实施例。

[0057] 例如,虽然在本实施例中图示是中心子弹型导流芯6是中心子弹型导流芯6是底部

封闭的、中空的子弹型导流壳体,但是,中心子弹型导流芯6也可以具有其它的具体形状,只要起到与中层风筒3一起配合引导气流即可。例如,中心子弹型导流芯6也可以是底部开口的、中空的子弹型导流壳体,再例如,如果材料性质许可,中心子弹型导流芯6也可以是实心的。

[0058] 再例如,本实施例设置了六个可伸缩挡板5,本领域技术人员将该挡板5设置为其它数量,例如4个、7个、8个等,而且,挡板5延伸所至的位置也可以根据具体情况来确定,不一定如本实施例一样延伸至中层风筒3的出口32的对应位置处。

[0059] 再例如,穹顶风罩11的形状可以是由不同斜坡拼接而成的斜面,不一定是如实施例一样的穹顶。锥形风罩12的形状和结构可以采用任何现有技术以及其它显而易见的结构进行设计。

[0060] 当然,中层风筒3和外层风筒4的具体尺寸和形状可以根据需要来确定。

[0061] 通过详细的尺寸设计、强度校核及流体仿真,再经过实际的样机测试,发明人设计出了对风能的利用效率达到90%以上的发电机组。相比传统型风力机,该发电机组的结构更为简单。既降低了装机成本和运维成本,又提高了稳定性和适应性。该发电机组不受风力限制,能广泛用于各种风况地区,发展潜力巨大。

[0062] 以上对本发明的捕能式风力发电机组的实施方式进行了说明。对于本发明的捕能式风力发电机组的具体特征如形状、尺寸和位置可以上述披露的特征的作用进行具体设计,这些设计均是本领域技术人员能够实现的。而且,上述披露的各技术特征并不限于已披露的与其它特征的组合,本领域技术人员还可根据发明之目的进行各技术特征之间的其它组合,以实现本发明之目的为准。

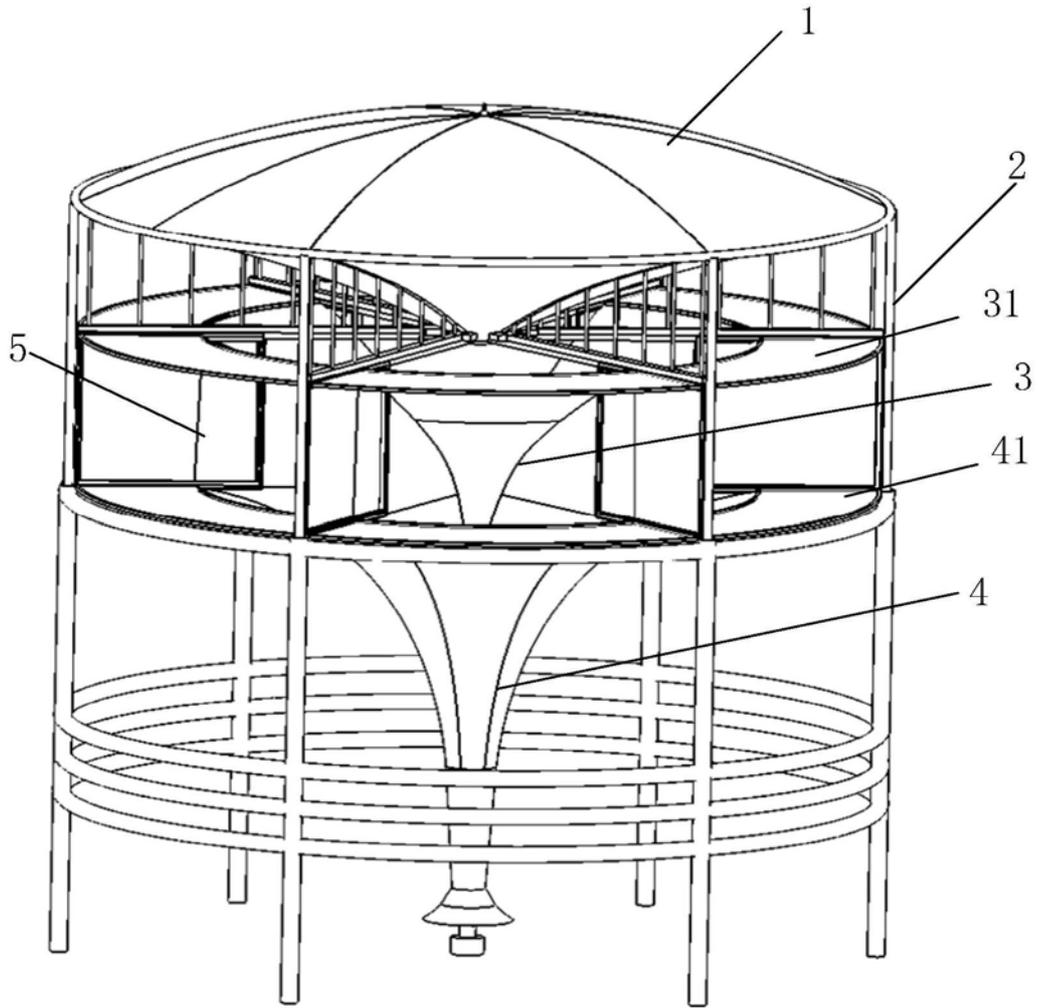


图1

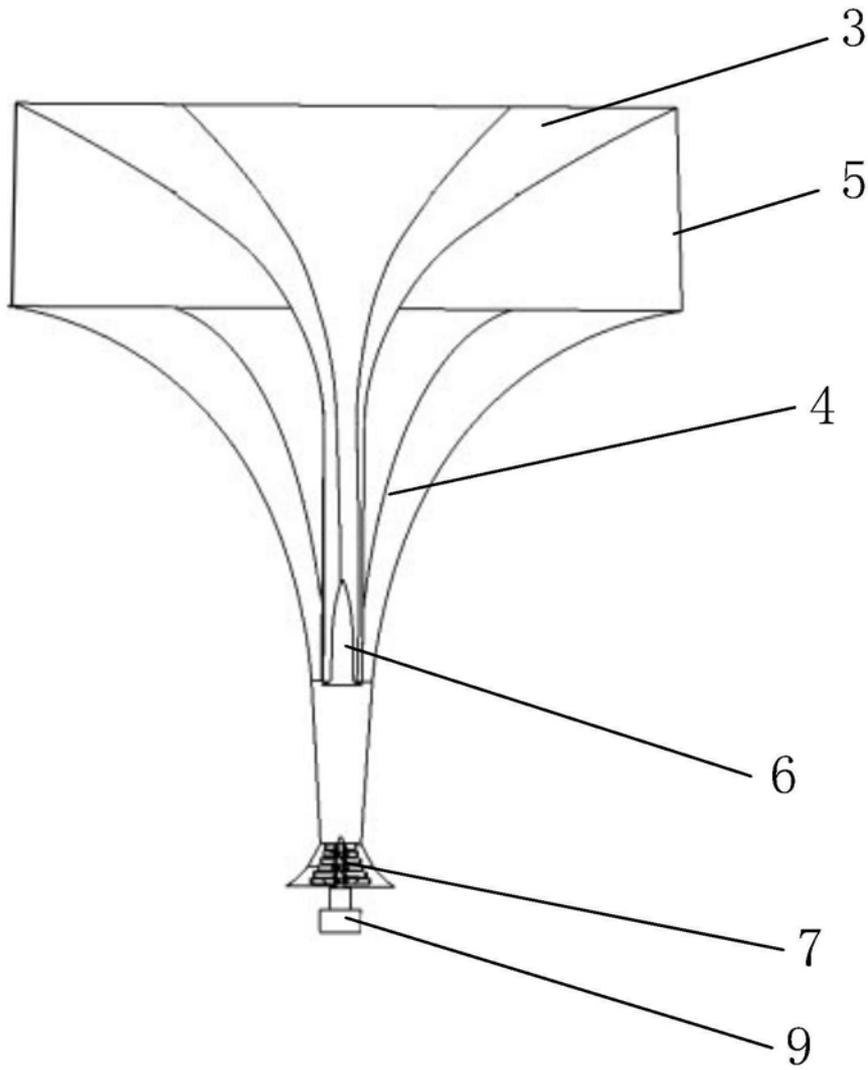


图2

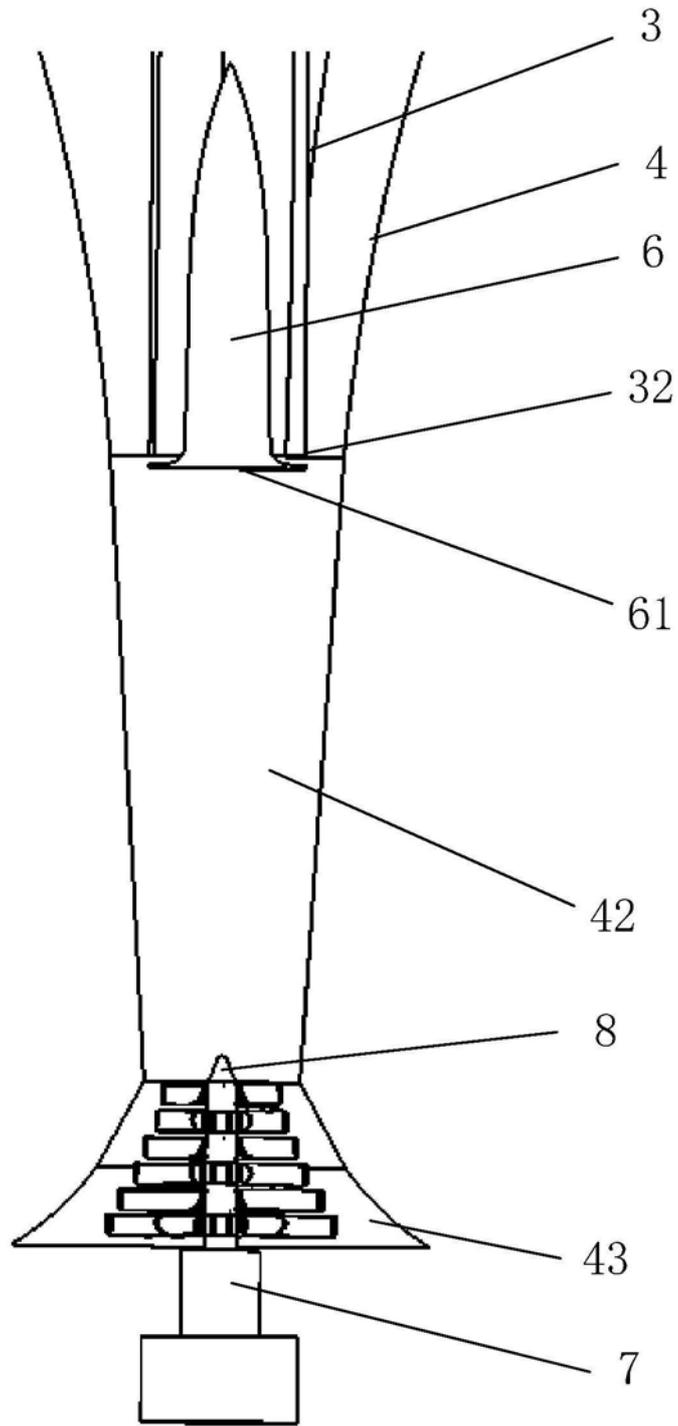


图3

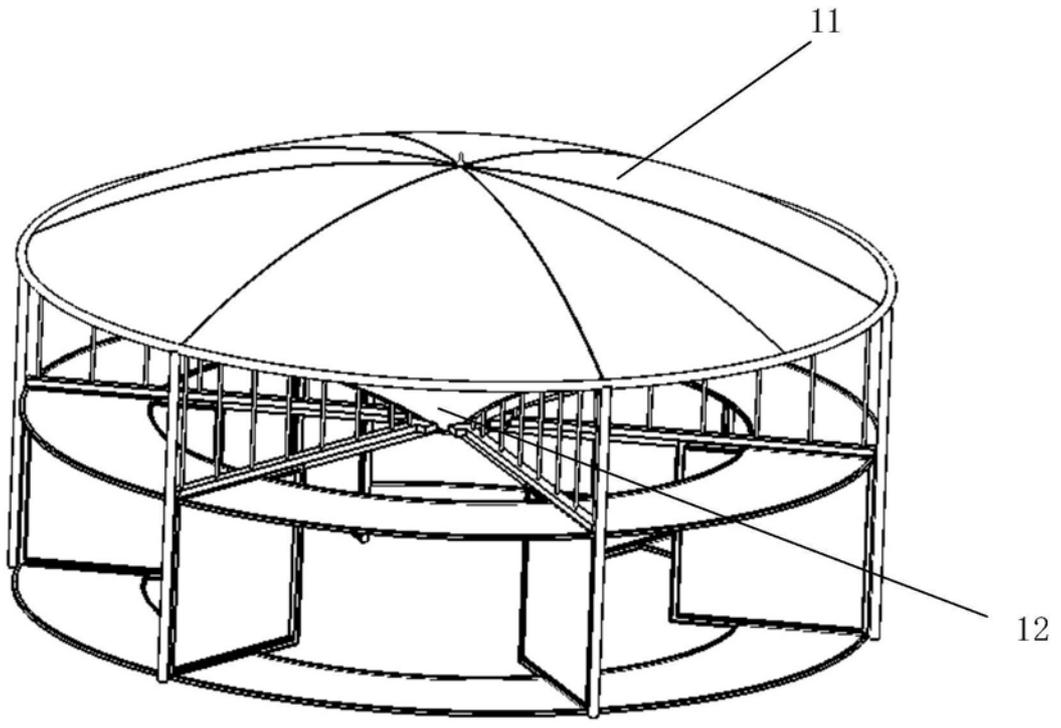


图4

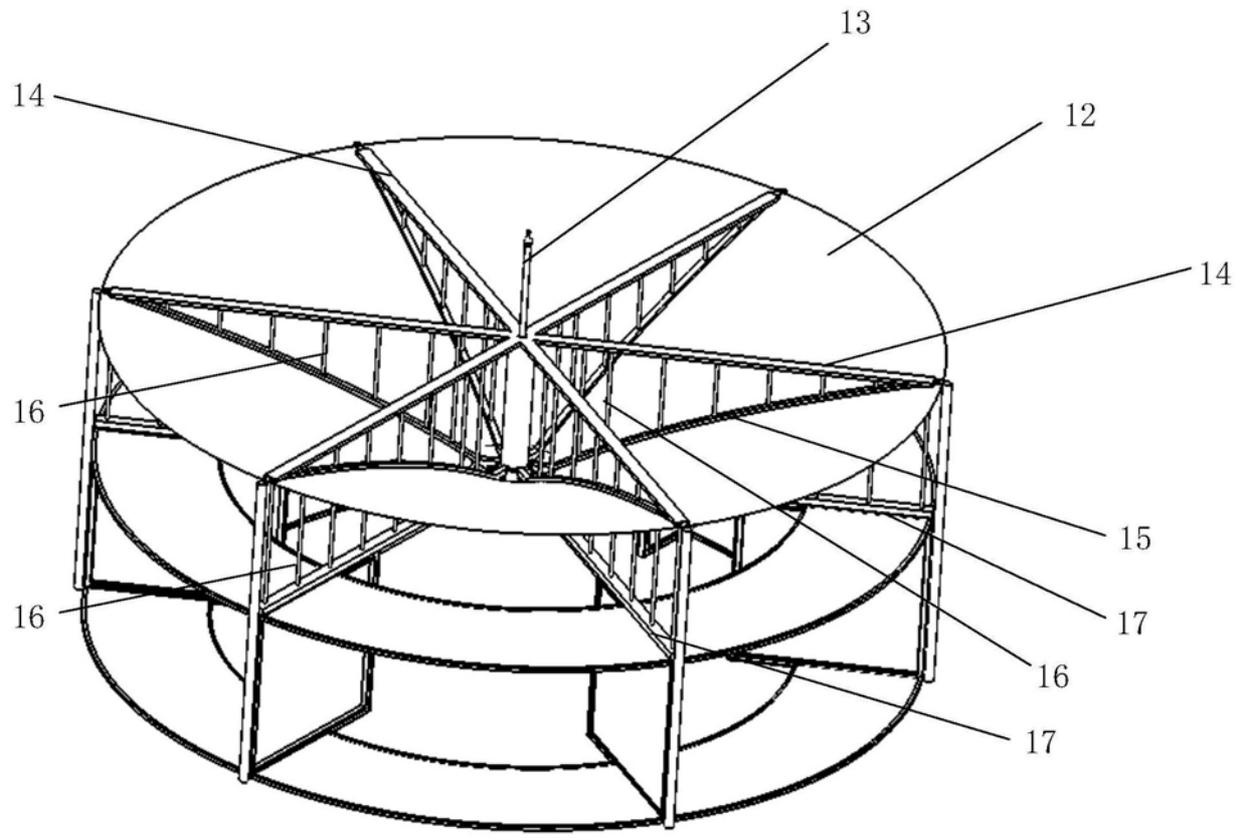


图5

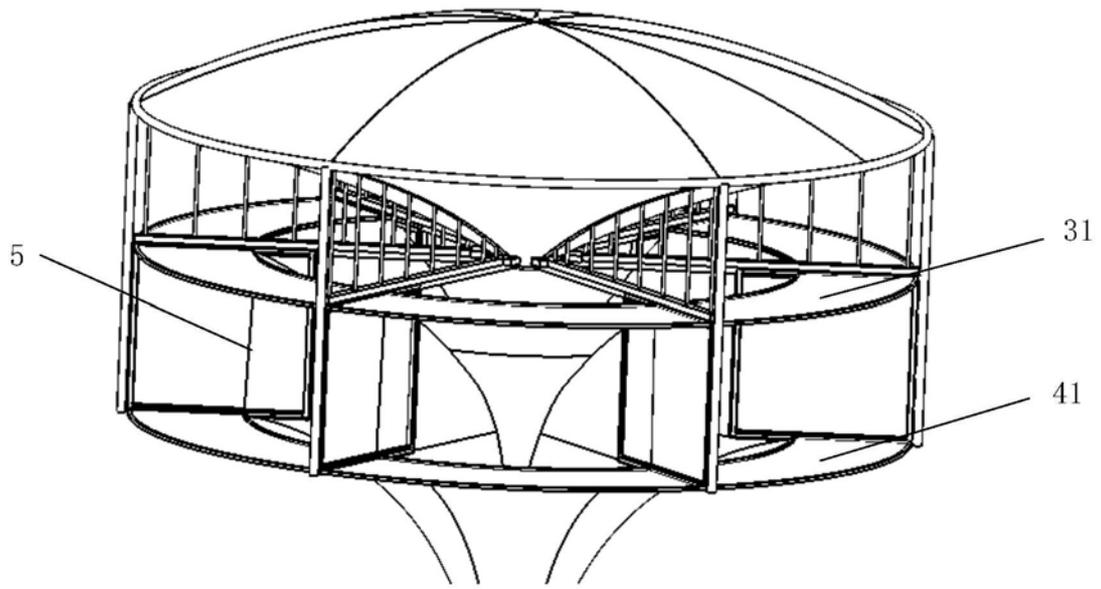


图6

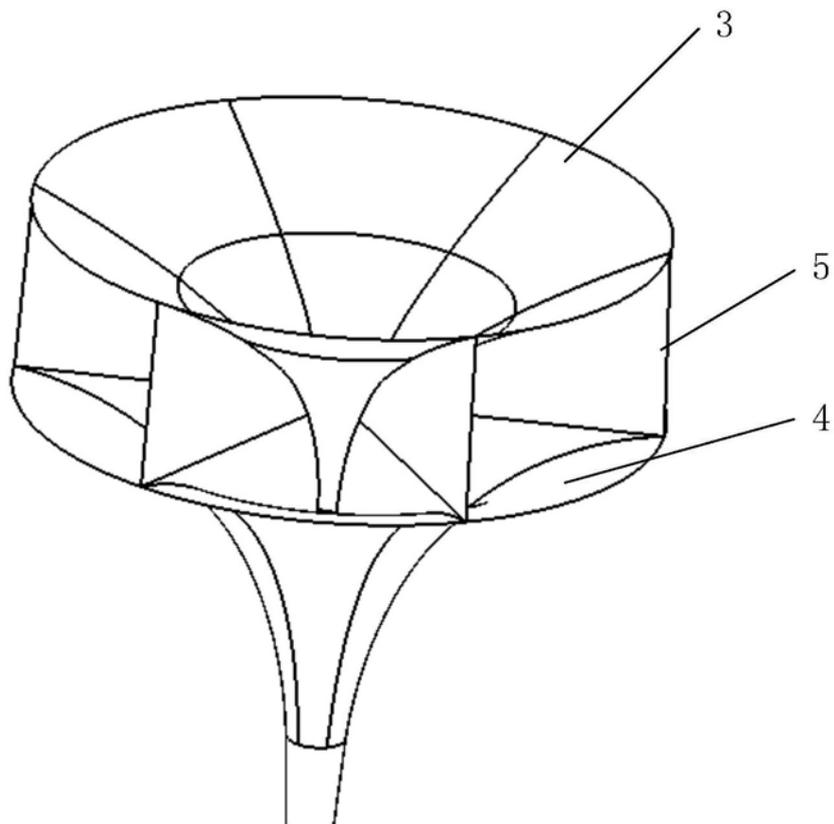


图7

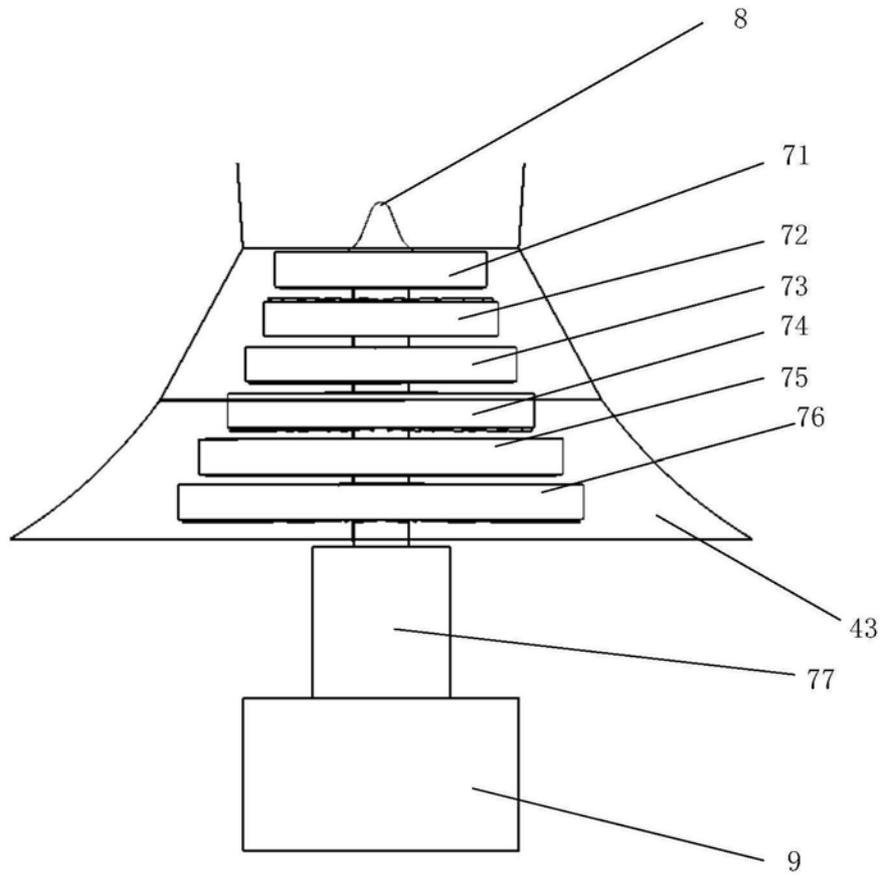


图8

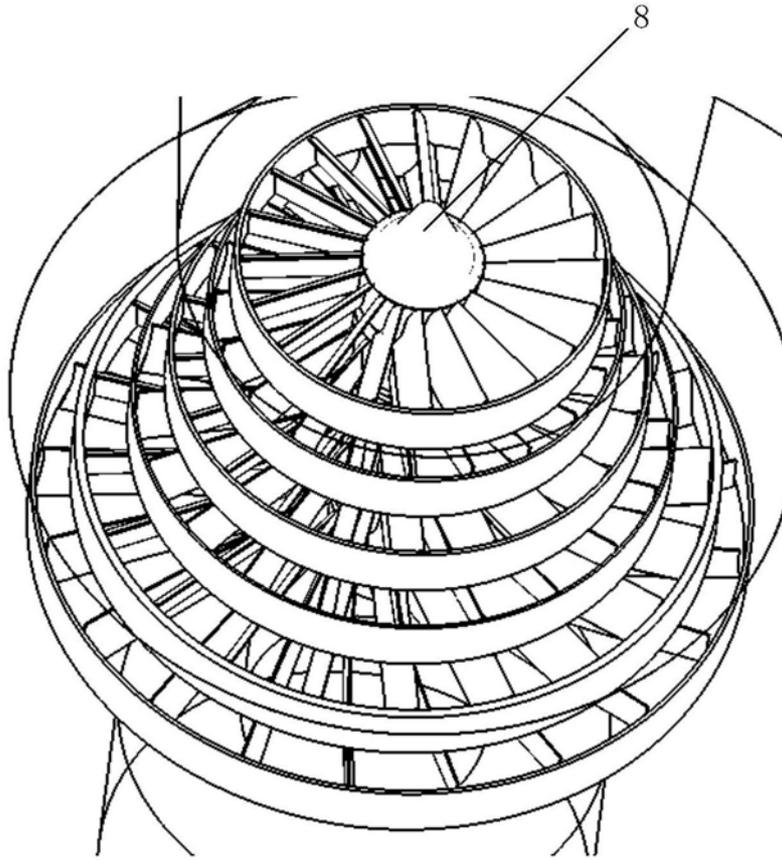


图9

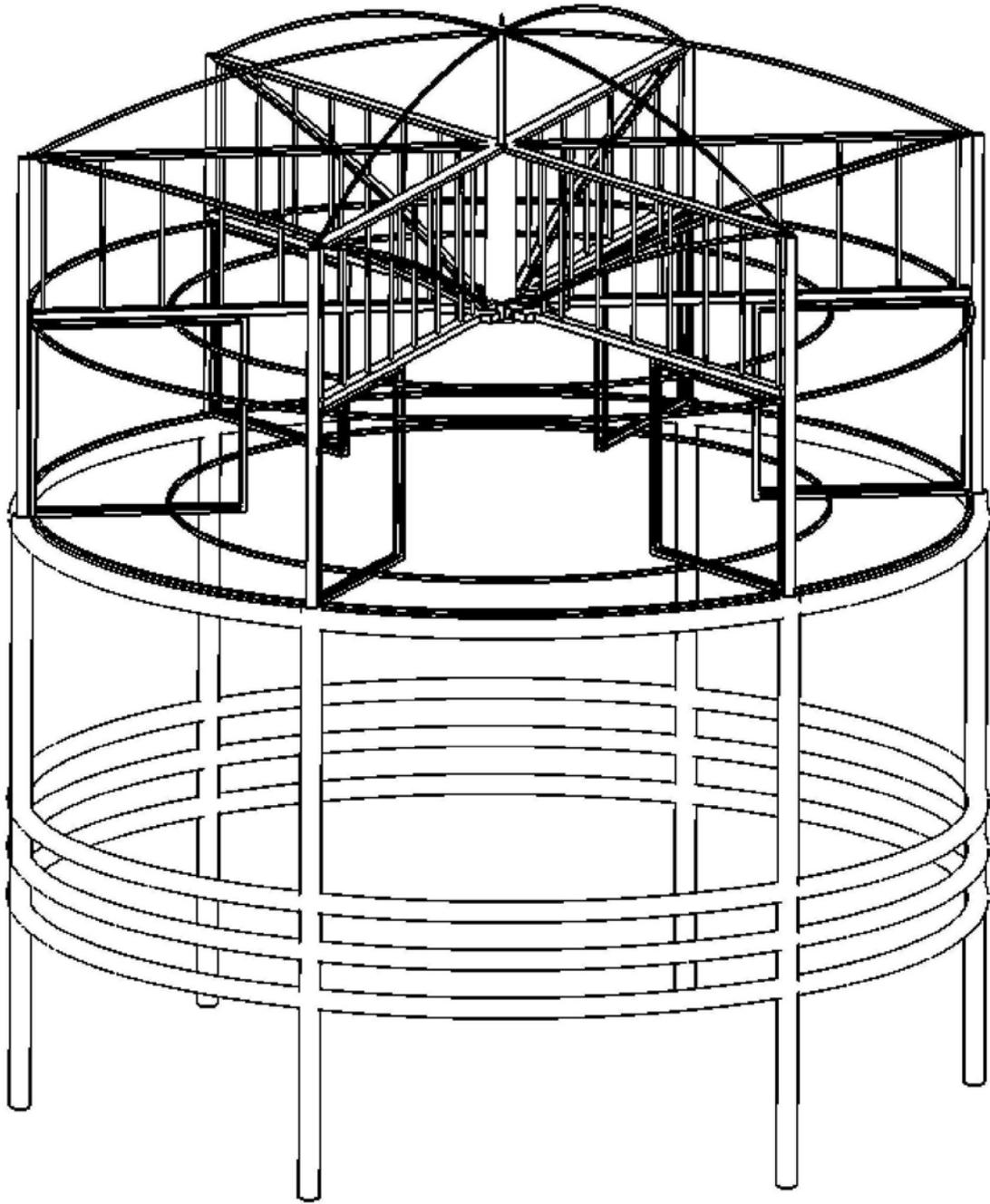


图10