

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102364094 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 29

(21) 申请号 201110362327. X

(22) 申请日 2011. 11. 15

(71) 申请人 新疆尚能太阳能科技有限公司

地址 830013 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市
新疆乌鲁木齐市北京中路 138 号嘉美
轩小区 B 栋 2—1803 室

(72) 发明人 吴永新

(74) 专利代理机构 北京中恒高博知识产权代理
有限公司 11249

代理人 姜万林

(51) Int. Cl.

F03D 9/00 (2006. 01)

F03D 3/06 (2006. 01)

F03D 11/00 (2006. 01)

F16C 32/04 (2006. 01)

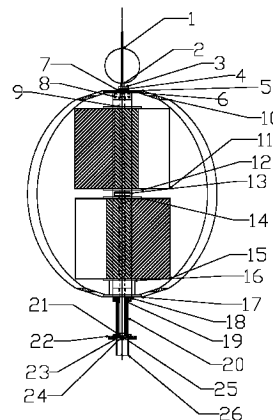
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种双向风筒式磁悬浮风力发电装置

(57) 摘要

本发明公开了一种双向风筒式磁悬浮风力发电装置,包括垂直轴,自上向下依次配合套设在所述垂直轴上的风轮机构、低风速的直驱式逆向双风轮风力发电机与发电机支撑机构,所述风轮机构包括垂直轴陀螺形叶片组件和“S”形筒式风轮组件;所述发电机支撑机构,采用轴向叠加且轴向充磁的永磁轴承和机械轴承混合的发电机支承结构形式,包括向心球轴承支撑组件与磁悬浮轴承支撑组件。本发明所述双向风筒式磁悬浮风力发电装置,可以克服现有技术中启动风速高、适用范围小、可靠性低、经济效益差与使用寿命短等缺陷,以实现启动风速低、适用范围广、可靠性高、经济效益好与使用寿命长的优点。



1. 一种双向风筒式磁悬浮风力发电装置,其特征在于,包括垂直轴,自上向下依次配合套设在所述垂直轴上的风轮机构、低风速的直驱式逆向双风轮风力发电机与发电机支撑机构,所述风轮机构包括垂直轴陀螺形叶片组件和“S”形筒式风轮组件;所述发电机支撑机构,采用轴向叠加且轴向充磁的永磁轴承和机械轴承混合的发电机支承结构形式,包括向心球轴承支撑组件与磁悬浮轴承支撑组件。

2. 根据权利要求1所述的双向风筒式磁悬浮风力发电装置,其特征在于,所述直驱式逆向双风轮风力发电机,包括自上向下依次配合套设在垂直轴上的电机转子与电机定子;所述向心球轴承支撑组件、电机转子、电机定子与磁悬浮轴承支撑组件,位于陀螺形叶片组件形成的内腔中。

3. 根据权利要求2所述的双向风筒式磁悬浮风力发电装置,其特征在于,所述陀螺形叶片组件,包括绕垂直轴旋转形成无弯矩应力曲线的多片陀螺形柔性条形弯叶片,套接在所述垂直轴上、且与多片陀螺形柔性条形弯叶片顶端配合连接的陀螺形叶片上三爪法兰,以及套接在所述垂直轴上、且与多片陀螺形柔性条形弯叶片底端配合连接的陀螺形叶片下三爪法兰。

4. 根据权利要求3所述的双向风筒式磁悬浮风力发电装置,其特征在于,在所述陀螺形叶片上三爪法兰的上方,配合设有自上向下依次套设在垂直轴上的上轴端压紧螺母与平垫。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的双向风筒式磁悬浮风力发电装置,其特征在于,所述磁悬浮轴承支撑组件,包括位于所述陀螺形叶片上下三爪法兰之间、且自上向下依次配合套设在垂直轴上的磁悬浮轴承向心球轴承过渡法兰、上轴承、磁悬浮轴承、下轴承与下轴承过渡法兰。

6. 根据权利要求5所述的双向风筒式磁悬浮风力发电装置,其特征在于,所述“S”形筒式风轮组件,包括位于所述上下轴承之间、且自上向下依次配合套设在垂直轴上的“S”形上风筒组件、“S”形上风轮法兰座、中间向心球轴承、中间向心球轴承法兰座、“S”形下风筒组件、磁悬浮轴承及磁悬浮轴承法兰座形。

7. 根据权利要求6所述的双向风筒式磁悬浮风力发电装置,其特征在于,所述“S”形上风筒组件,包括采用至少两片半圆形金属片制成的上下均有开口的“S”形上风筒,以及配合安装在“S”形上风筒底部内侧的“S”形上风轮;所述“S”形下风筒组件,包括采用至少两片半圆形金属片制成的上下均有开口的“S”形下风筒,以及配合安装在“S”形下风筒底部内侧的“S”形下风轮。

8. 根据权利要求7所述的双向风筒式磁悬浮风力发电装置,其特征在于,所述向心球轴承支撑组件,包括位于所述陀螺形叶片下三爪法兰与承重轴承之间、且自上向下依次配合套设在垂直轴上的上轴承压盖、上向心球轴承、套式轴承座、磁悬浮轴承与下轴承压盖。

9. 根据权利要求8所述的双向风筒式磁悬浮风力发电装置,其特征在于,在所述下轴承压盖与承重轴承之间,还配合设有自上向下依次套设在垂直轴上的下轴端平垫、下轴端弹垫与下轴端锁紧螺母。

10. 根据权利要求1所述的双向风筒式磁悬浮风力发电装置,其特征在于,在所述垂直轴的顶端,还配合设有避雷针。

一种双向风筒式磁悬浮风力发电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及发电设备,具体地,涉及一种双向风筒式磁悬浮风力发电装置。

背景技术

[0002] 众所周知,风能作为一种清洁的可再生能源,越来越受到世界各国的重视。其蕴量巨大,全球的风能约为 2.74×10^9 MW,其中可利用的风能为 2×10^7 MW,比地球上可开发利用的水能总量还要大 10 倍。风能很早就被人们利用,主要是通过风车来抽水、磨面等,而现在,人们感兴趣的是如何利用风来发电。根据风力强度分为 0-2 级称为轻微风,相应风速是:微风为 0.55-1.67m/s。

[0003] 风力发电,是利用风力带动风车叶片旋转,再透过增速机将旋转的速度提升,来促使发电机发电;依据目前的风车技术,大约是每秒三公尺的微风速度(微风的程度),便可以开始发电。风力发电机是将风能转换为机械功的动力机械,又称风车。尽管风力发电机多种多样,但归纳起来可分为两类:①水平轴风力发电机,风轮的旋转轴与风向平行;②垂直轴风力发电机,风轮的旋转轴垂直于地面或者气流方向。

[0004] 水平轴风力发电机可分为升力形和阻力形两类。升力形旋转速度快,阻力形旋转速度慢。对于风力发电,多采用升力形水平轴风力机。大多数水平轴风力机具有对风装置,能随风向改变而转动。对小形风力机,这种对风装置采用尾舵,而对于大形风力机,则利用风向传感元件及伺服电动机组成的传动装置。

[0005] 垂直轴风力发电机在风向改变的时候无需对风,在这点上相对于水平轴风力发电机是一大优势,它不仅使结构设计简化,而且也减少了风轮对风时的陀螺力。利用阻力旋转的垂直轴风力发电机有几种类形,其中有利用平板和被子做成的风轮,这是一种纯阻力装置;S 形风车,具有部分升力,但主要还是阻力装置。

[0006] 上述风力发电机有较大的启动力矩,但尖速比低,在风轮尺寸、重量和成本一定的情况下,提供的功率输出低。另外,垂直轴风力发电机的启动风速高,一般需风速至少为 3、5m/s 的 3 级风和缓风才能启动。

[0007] 在实现本发明的过程中,发明人发现现有技术中至少存在启动风速高、应用范围小、可靠性低、经济效益差与使用寿命短等缺陷。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于,针对上述问题,提出一种双向风筒式磁悬浮风力发电装置,以实现启动风速低、适用范围广、可靠性高、经济效益好与使用寿命长的优点。

[0009] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:一种双向风筒式磁悬浮风力发电装置,包括垂直轴,自上向下依次配合套设在所述垂直轴上的风轮机构、低风速的直驱式逆向双风轮风力发电机与发电机支撑机构,所述风轮机构包括垂直轴陀螺形叶片组件和“S”形筒式风轮组件;所述发电机支撑机构,采用轴向叠加且轴向充磁的永磁轴承和机械轴承混合的发电机支承结构形式,包括向心球轴承支撑组件与磁悬浮轴承支撑组件。

[0010] 进一步地,所述直驱式逆向双风轮风力发电机,包括自上向下依次配合套设在垂直轴上的电机转子与电机定子;所述向心球轴承支撑组件、电机转子、电机定子与磁悬浮轴承支撑组件,位于陀螺形叶片组件形成的内腔中。

[0011] 进一步地,所述陀螺形叶片组件,包括绕垂直轴旋转形成无弯矩应力曲线的多片陀螺形柔性条形弯叶片,套接在所述垂直轴上、且与多片陀螺形柔性条形弯叶片顶端配合连接的陀螺形叶片上三爪法兰,以及套接在所述垂直轴上、且与多片陀螺形柔性条形弯叶片底端配合连接的陀螺形叶片下三爪法兰。

[0012] 进一步地,在所述陀螺形叶片上三爪法兰的上方,配合设有自上向下依次套设在垂直轴上的上轴端压紧螺母与平垫。

[0013] 进一步地,所述磁悬浮轴承支撑组件,包括位于所述陀螺形叶片上下三爪法兰之间、且自上向下依次配合套设在垂直轴上的向心球轴承过渡法兰、上轴承、磁悬浮轴承、下轴承与下轴承过渡法兰。

[0014] 进一步地,所述“S”形筒式风轮组件,包括位于所述上下轴承之间、且自上向下依次配合套设在垂直轴上的“S”形上风筒组件、“S”形上风轮法兰座、中间向心球轴承、中间向心球轴承法兰座、“S”形下风筒组件、磁悬浮轴承及磁悬浮轴承法兰座。

[0015] 进一步地,所述“S”形上风筒组件,包括采用至少两片半圆形金属片制成的上下均有开口的“S”形上风筒,以及配合安装在“S”形上风筒底部内侧的“S”形上风轮;所述“S”形下风筒组件,包括采用至少两片半圆形金属片制成的上下均有开口的“S”形下风筒,以及配合安装在“S”形下风筒底部内侧的“S”形下风轮。这里,所述直驱式逆向双风轮风力发电机,套接在垂直轴上,并配合安装在“S”形筒式风轮组件与陀螺形叶片组件之间。

[0016] 进一步地,所述向心球轴承支撑组件,包括位于所述陀螺形叶片下三爪法兰与承重轴承之间、且自上向下依次配合套设在垂直轴上的上轴承压盖、上向心球轴承、套式轴承座、磁悬浮轴承与下轴承压盖。

[0017] 进一步地,在所述下轴承压盖与承重轴承之间,还配合设有自上向下依次套设在垂直轴上的下轴端平垫、下轴端弹垫与下轴端锁紧螺母。

[0018] 进一步地,在所述垂直轴的顶端,还配合设有避雷针。

[0019] 本发明各实施例的双向风筒式磁悬浮风力发电装置,由于包括垂直轴,自上向下依次配合套设在垂直轴上的风轮机构、低风速的直驱式逆向双风轮风力发电机与发电机支撑机构,风轮机构包括垂直轴陀螺形叶片组件和“S”形筒式风轮组件;发电机支撑机构,采用轴向叠加且轴向充磁的永磁轴承和机械轴承混合的发电机支承结构形式,包括向心球轴承支撑组件与磁悬浮轴承支撑组件;可以可单独输入风能,或与太阳能互补方式组合输入形成风-光互补形供电系统;从而可以克服现有技术中启动风速高、适用范围小、可靠性低、经济效益差与使用寿命短的缺陷,以实现启动风速低、适用范围广、可靠性高、经济效益好与使用寿命长的优点。

[0020] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0021] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0022] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

图 1 为根据本发明双向风筒式磁悬浮风力发电装置的结构示意图;

图 2 为根据本发明双向风筒式磁悬浮风力发电装置的解体结构示意图;

图 3 为根据本发明双向风筒式磁悬浮风力发电装置中“S”形筒式风轮组件的结构示意图;

图 3a 为图 3 中“S”形筒式风轮组件中的“S”形上风轮旋转方向示意图;

图 3b 为图 3 中“S”形筒式风轮组件中的“S”形下风轮旋转方向示意图。

[0023] 结合附图,本发明实施例中附图标记如下:

1- 避雷针;2- 垂直轴;3- 上轴端压紧螺母;4- 平垫;5- 陀螺形叶片上三爪法兰;6- 磁悬浮轴承过渡法兰;7- 上轴承;8- 磁悬浮轴承;9- 下轴承;10- 陀螺形柔性条形弯叶片;11- “S”形上风轮;12- “S”形上风轮法兰座;13- 中间向心球轴承;14- 中间向心球轴承法兰座;15- “S”形下风轮;16- 直驱式逆向双风轮风力发电机;17- 陀螺形叶片下三爪法兰;18- 上轴承压盖;19- 上向心球轴承;20- 套式轴承座;21- 磁悬浮轴承;22- 下轴承压盖;23- 下轴端平垫;24- 下轴端弹垫;25- 下轴端锁紧螺母;26- 承重法兰。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0025] 根据本发明实施例,提供了一种双向风筒式磁悬浮风力发电装置。如图 1- 图 3b 所示,本实施例包括垂直轴 2,自上向下依次配合套设在垂直轴 2 上的风轮机构、低风速的直驱式逆向双风轮风力发电机 16 与发电机支撑机构,风轮机构包括垂直轴陀螺形叶片组件和“S”形筒式风轮组件;发电机支撑机构,采用轴向叠加且轴向充磁的永磁轴承和机械轴承混合的发电机支承结构形式,包括向心球轴承支撑组件与磁悬浮轴承支撑组件。

[0026] 其中,上述直驱式逆向双风轮风力发电机 16,包括自上向下依次配合套设在垂直轴 2 上的电机转子与电机定子;向心球轴承支撑组件、电机转子、电机定子与磁悬浮轴承支撑组件,位于陀螺形叶片组件形成的内腔中。

[0027] 上述陀螺形叶片组件,包括绕垂直轴 2 旋转形成无弯矩应力曲线的多片陀螺形柔性条形弯叶片(如陀螺形柔性条形弯叶片 10),套接在垂直轴 2 上、且与多片陀螺形柔性条形弯叶片顶端配合连接的陀螺形叶片上三爪法兰 5,以及套接在垂直轴 2 上、且与多片陀螺形柔性条形弯叶片底端配合连接的陀螺形叶片下三爪法兰 17。这里,在陀螺形叶片上三爪法兰 5 的上方,配合设有自上向下依次套设在垂直轴 2 上的上轴端压紧螺母 3 与平垫 4。

[0028] 上述磁悬浮轴承支撑组件,包括位于陀螺形叶片上下三爪法兰 5 之间、且自上向下依次配合套设在垂直轴 2 上的磁悬浮轴承向心球轴承过渡法兰 6、上轴承 7、磁悬浮轴承 8、下轴承 9 与下轴承过渡法兰。

[0029] 上述“S”形筒式风轮组件,包括位于上下轴承之间、且自上向下依次配合套设在垂直轴 2 上的“S”形上风筒组件、“S”形上风轮法兰座 12、中间向心球轴承 13、中间向心球轴承法兰座 14 与“S”形下风筒组件;直驱式逆向双风轮风力发电机 16,套接在垂直轴上,并

配合安装在“S”形筒式风轮组件与陀螺形叶片组件之间。

[0030] 这里,“S”形上风筒组件,包括采用至少两片半圆形金属片制成的上下均有开口的“S”形上风筒,以及配合安装在“S”形上风筒底部内侧的“S”形上风轮 11;“S”形下风筒组件,包括采用至少两片半圆形金属片制成的上下均有开口的“S”形下风筒,以及配合安装在“S”形下风筒底部内侧的“S”形下风轮 15。

[0031] 上述向心球轴承支撑组件,包括位于陀螺形叶片下三爪法兰 17 与承重轴承之间、且自上向下依次配合套设在垂直轴 2 上的上轴承压盖 18、上向心球轴承 19、套式轴承座 20、磁悬浮轴承 21 与下轴承压盖 22。这里,在下轴承压盖 22 与承重轴承之间,还配合设有自上向下依次套设在垂直轴 2 上的下轴端平垫 23、下轴端弹垫 24 与下轴端锁紧螺母 25。

[0032] 另外,在上述实施例中,还可以在垂直轴 2 的顶端配合设置避雷针 1,以增加安全性;在垂直轴 2 的底端配合设置承重法兰 26,以方便使用。

[0033] 在上述实施例中,双向风筒式磁悬浮风力发电装置,由于包括双“S”形风筒、垂直轴 2 与陀螺形柔性条形弯叶片,而具有微风启动功能;具体地,由于采用“S”形筒式风轮组件,即采用由至少两个半圆形金属片制成的上下两节、且上下均有开口的“S”形风筒,将这两个“S”形风筒设置在垂直轴上,风速为 0.55-1.67m/s 的微风吹进一个“S”形风筒的迎风面里,即一个“S”形风轮直接驱动直驱式逆向双风轮风力发电机 16 的转子正转,另一个“S”形风轮直接驱动直驱式逆向双风轮风力发电机 16 的电机定子反转。如此反复的转动,形成对整台直驱式逆向双风轮风力发电机 16 的二次推动力,加速直驱式逆向双风轮风力发电机 16 的运转,使直驱式逆向双风轮风力发电机 16 具有风速为 0.55—1.6m/s 的微风启动功能。这样,可以提高双向风筒式磁悬浮风力发电装置的可靠性,并可以很好地降低直驱式逆向双风轮风力发电机 16 对风速的要求。

[0034] 在上述实施例中,垂直轴、双“S”形风筒组件、直驱式逆向双风轮风力发电机 16 的短轴圆筒外壳和下壳盖,共同组成盘状壳体,直驱式逆向双风轮风力发电机 16 的电机定子设置在盘状壳体内;直驱式逆向双风轮风力发电机 16 的上壳盖和下壳盖,共同组成直驱式逆向双风轮风力发电机 16 的电机转子,该电机转子与垂直轴过盈配合连接;在直驱式逆向双风轮风力发电机 16 的上壳盖和下壳盖的内侧面,在按照设定磁极数等分的扇形区的近外圆周内侧,各开有外梯形级槽;在该外梯形级槽内嵌置有极性交替相间的高磁能永磁材料而构成的磁极,电机定子的表平面上嵌有线圈。

[0035] 当直驱式逆向双风轮风力发电机 16 整体转动时,电机转子转动始终保持无机械摩擦的悬浮状态,无机械磨损,陀螺形柔性条形弯叶片的受风面,接受风的推力而开始转动;迎风面即陀螺形条形弯叶片的受风着力面厚度大于两侧厚度,且迎风面横切面积大于两侧的横切面积。当迎风面受风力推动作用时即可轻易地驱动直驱式逆向双风轮风力发电机 16 的垂直轴朝设定方向转动,有效利用风力进行能量转换,并带动整台直驱式逆向双风轮风力发电机 16 转动。

[0036] 当风推动陀螺形柔性条形弯叶片和“S”形上风筒及“S”形下风轮 15 时,带动垂直轴 2 转动;垂直轴 2 带动陀螺形柔性条形弯叶片和“S”形上风筒及“S”形下风轮 15 时,直驱式逆向双风轮风力发电机 16 的短轴圆筒外壳和高磁能钕铁硼磁性材料构成的磁极转动,切割磁力线产生电流。当整台直驱式逆向双风轮风力发电机 16 转动到一定的转速时,即形成上升的力量,同时稳定输出电流电压。

[0037] 上述实施例的双向风筒式磁悬浮风力发电装置,以垂直轴为中心,风筒围绕垂直轴转动,直驱式逆向双风轮风力发电机 16 整体向下,相互之间没有摩擦,没有阻力。只要有任意风向的风速为 0.55-1.6m/s 的微风就能使直驱式逆向双风轮风力发电机 16 转动,从而使之发电,而且运转平稳、无抖动、无噪音。

[0038] 在现有技术中,垂直轴风力发电机的启动风速高,一般需风速至少为 3、5m/s 的 3 级风和缓风才能启动。

[0039] 在上述实施例中,双向风筒式磁悬浮风力发电装置,采用磁悬浮技术理论、将电机线圈悬浮于一定的空间,在没有任何机械摩擦阻力以及在风力作用下,使电机转动并切割磁力线发出交流电,微风起动、高效发电、运行平稳、使用安全;1-1.5m/s 微风就可启动,至少可以提高 30% 的发电效率,采用磁悬浮轴承,减少启动力矩,充分发挥风能发电的优势;通过对各部件的合理配置和优化设计,能够保证微风发电、稳定可靠、经济、长寿命等特点,且不受季节影响的并且至少扩大了 50% 以上的应用地区,市场前景非常乐观。

[0040] 综上所述,本发明各实施例的双向风筒式磁悬浮风力发电装置,由于包括垂直轴,自上向下依次配合套设在垂直轴上的风轮机构、低风速的直驱式逆向双风轮风力发电机与发电机支撑机构,风轮机构包括垂直轴陀螺形叶片组件和“S”形筒式风轮组件;发电机支撑机构,采用轴向叠加且轴向充磁的永磁轴承和机械轴承混合的发电机支承结构形式,包括向心球轴承支撑组件与磁悬浮轴承支撑组件;可以可单独输入风能,或与太阳能互补方式组合输入形成风-光互补形供电系统;从而可以克服现有技术中启动风速高、适用范围小、可靠性低、经济效益差与使用寿命短的缺陷,以实现启动风速低、适用范围广、可靠性高、经济效益好与使用寿命长的优点。

[0041] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

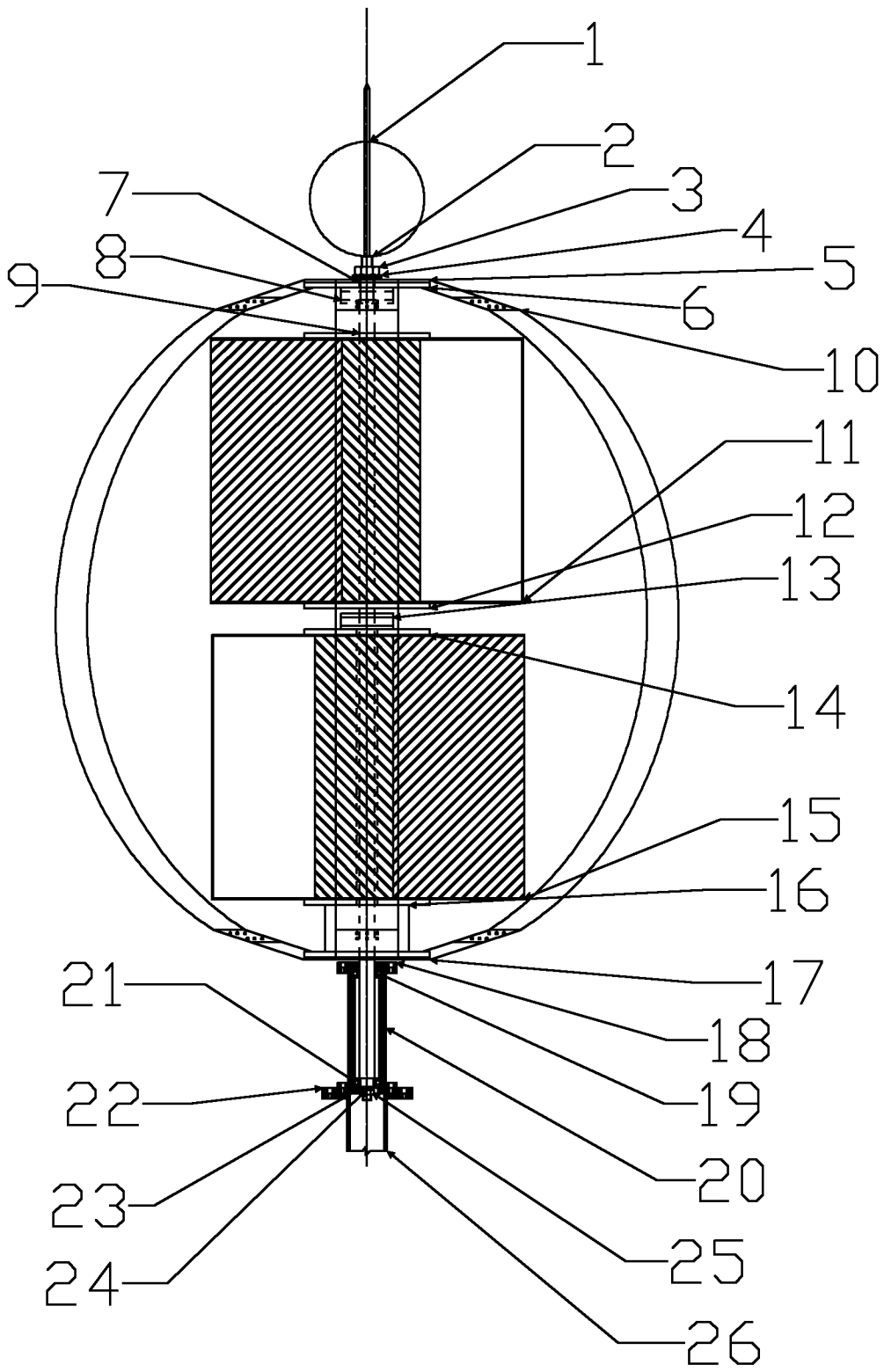


图 1

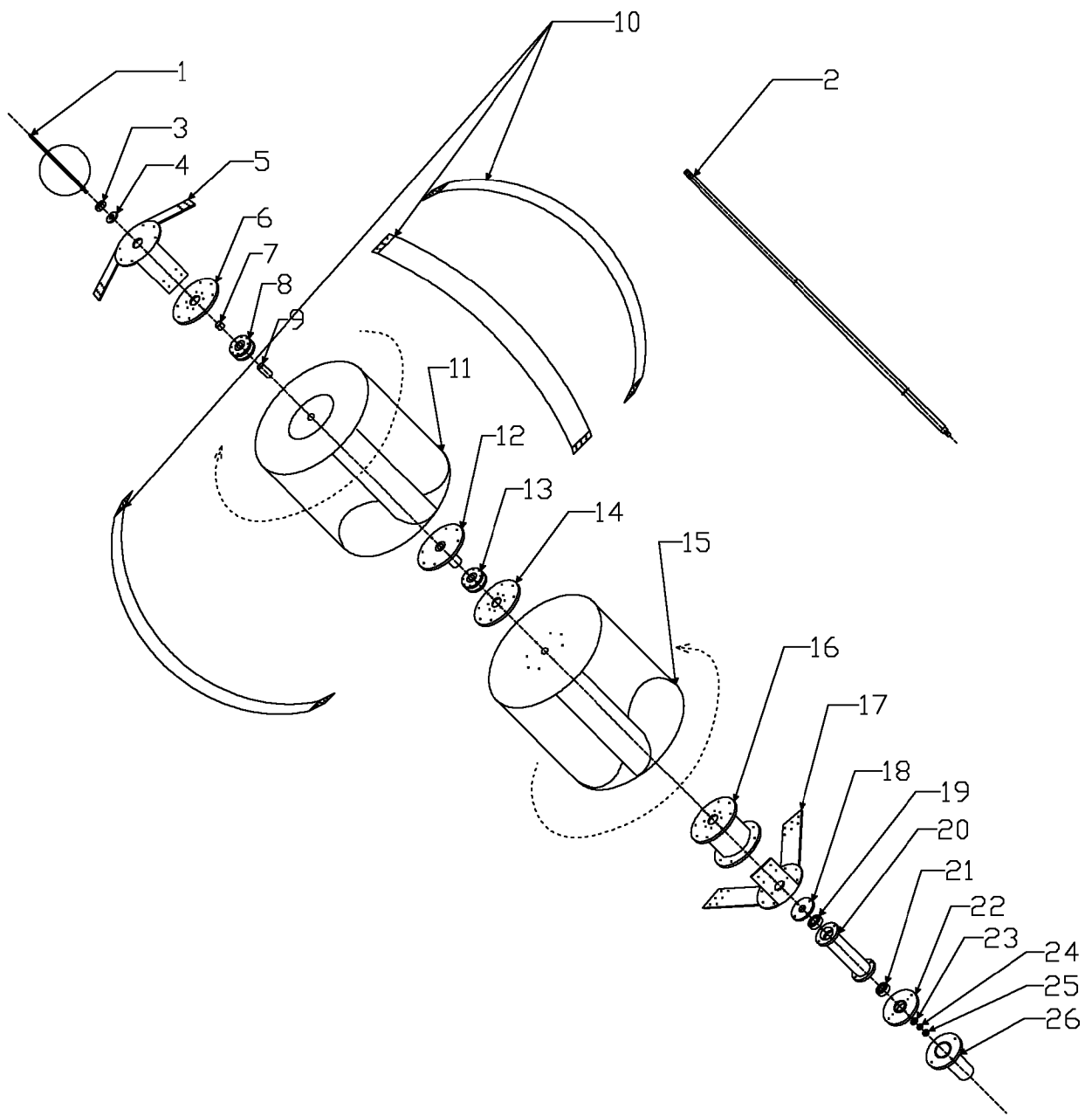


图 2

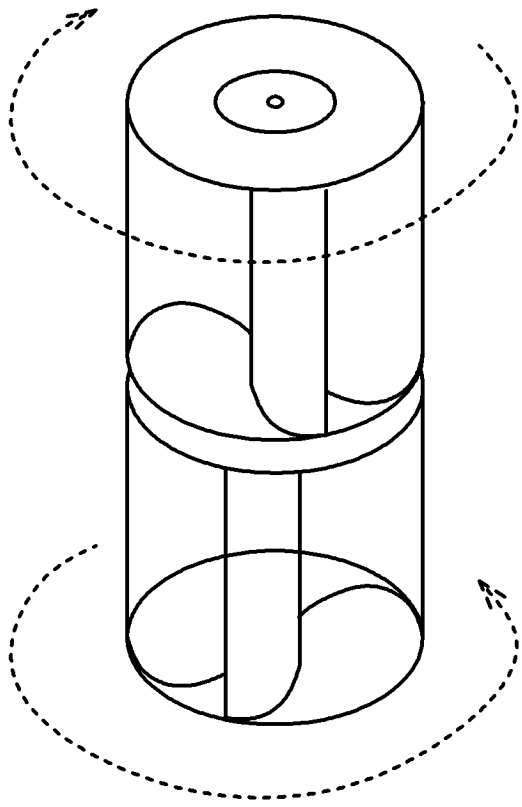


图 3

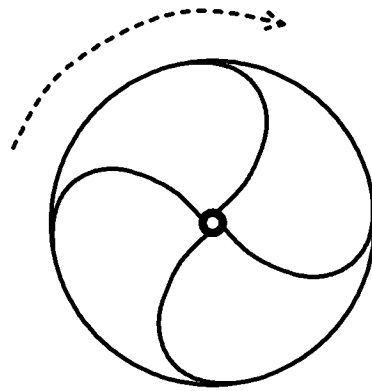


图 3a

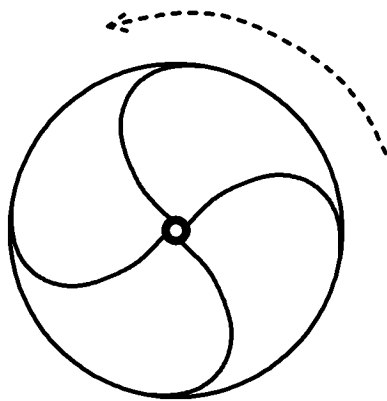


图 3b