



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202001187 U

(45) 授权公告日 2011. 10. 05

(21) 申请号 201120035974. 5

(22) 申请日 2011. 02. 01

(73) 专利权人 李胜然

地址 325600 浙江省乐清市翁垟镇北山前村

(72) 发明人 李胜然

(51) Int. Cl.

F03D 3/06 (2006. 01)

F03D 3/04 (2006. 01)

F03D 9/00 (2006. 01)

H02K 5/04 (2006. 01)

H02K 1/27 (2006. 01)

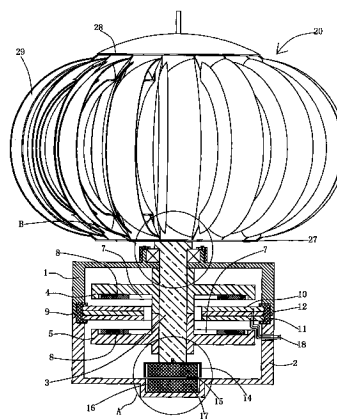
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 实用新型名称

风力发电机及其专用风轮

(57) 摘要

本实用新型涉及一种风力发电机及其专用风轮,所述风轮包括下底板和上底板,所述上底板和下底板之间固定有沿上底板和下底板圆周呈回转均匀间隔分布的若干叶片,每片叶片包括支撑片和积风板,支撑片上下两端分别与上底板和下底板固定,积风板由内积风板和外积风板形成为V型结构,积风板V型结构的内底部与支撑片的一侧固定,内积风板位于支撑片的内侧,内积风板与支撑片的内表面构成内积风槽,外积风板位于支撑片的外侧,外积风板与支撑片的外表面形成外积风槽。它积风效果较好,将风能转化为电能的转化效率较高,可大大减小运行阻力,有效提高风能转化为电能的转化效率。



1. 一种风力发电机专用风轮,其特征在于所述风轮包括下底板和上底板,所述上底板和下底板之间固定有沿上底板和下底板圆周呈回转均匀间隔分布的若干叶片,每片叶片包括导风板和积风板,导风板上下两端分别与上底板和下底板固定,积风板由内积风板和外积风板形成为V型结构,积风板V型结构的内底部与导风板的一侧固定,内积风板位于导风板的内侧,内积风板与导风板的内表面构成内积风槽,外积风板位于导风板的外侧,外积风板与导风板的外表面形成外积风槽。

2. 根据权利要求1所述的风力发电机专用风轮,其特征在于所述导风板的上端形成有上弯折面,导风板的下端形成有下弯折面,所述若干叶片的导风板的上折弯面在同一回转面上,所述若干叶片的支撑面的下折弯面在同一回转面上,所述导风板介于上折弯面和下折弯面的部位形成向外凸出的拱形结构。

3. 根据权利要求1或2所述的风力发电机专用风轮,其特征在于所述若干叶片的所有积风板的内积风板的内表面位于同一回转面上。

4. 根据权利要求1或2所述的风力发电机专用风轮,其特征在于所述导风板从远离积风板的一侧到靠近积风板V型结构底部的一侧逐渐向风轮的内侧延伸。

5. 一种包含权利要求1-4任意一项风轮的风力发电机,包括电机壳体及旋转支承在电机壳体内部的转轴,转轴的一端伸出电机壳体,所述风轮同步转动地设置在转轴伸出电机壳体的该端,电机壳体内设置有线圈和永磁体。

6. 根据权利要求5所述的风力发电机,其特征在于所述电机壳体包括竖直设置的下壳体 and 上壳体,竖直设置的转轴与上壳体及下壳体形成旋转支承且转轴的上端穿出于上壳体用于设置风轮,转轴对应于由上壳体和下壳体围成的腔室内的部分固定有上盘体和下盘体,当转轴转动时所述上盘体及下盘体与转轴同步转动,上盘体的下表面及下盘体的上表面固定有若干永磁体,所述上盘体下表面及下盘体上表面的若干永磁体以转轴的轴线为中心呈环状均匀分布,上盘体和下盘体之间设置有线圈,线圈的引线引出至上壳体和下壳体外,线圈的圆周设置有绝缘套,绝缘套配合在上壳体的下缘和下壳体的上缘之间,转轴的下端固定有第一永磁体,所述下壳体内对应于第一永磁体下方固定有第二永磁体,所述第一永磁体与第二永磁体磁力相斥。

7. 根据权利要求5所述的风力发电机,其特征在于所述电机壳体包括竖直设置的下壳体和上壳体,竖直设置的转轴与上壳体及下壳体形成旋转支承且转轴的上端穿出于上壳体用于设置风轮,所述上壳体和下壳体之间接合有至少一个筒体,转轴对应于上壳体、筒体及下壳体围成的腔室内的部分固定有上盘体和下盘体及至少一个中盘体,中盘体的数量与筒体的数量相等,中盘体位于上盘体和下盘体之间,当转轴转动时所述上盘体、中盘体及下盘体与转轴同步转动,上盘体的下表面、中盘体的上表面和下表面及下盘体的上表面固定有若干N、S极交替分布的永磁体,所述上盘体下表面、中盘体的上表面和下表面及下盘体上表面的若干永磁体以转轴的轴线为中心呈环状均匀分布,上盘体和中盘体、中盘体和下盘体之间均设置有线圈,线圈的引线引出至上壳体和下壳体外,线圈的圆周设置有绝缘套,绝缘套配合在上壳体的下缘和筒体的上缘及筒体的下缘和下壳体的上缘之间,转轴的下端固定有第一永磁体,所述下壳体内对应于第一永磁体下方固定有第二永磁体,所述第一永磁体与第二永磁体磁力相斥。

8. 根据权利要求7所述的风力发电机,其特征在于所述筒体的数量及中盘体的数量均

为 2 个或 2 个以上,相邻的中盘体之间也设置有线圈。

9. 根据权利要求 5 或 6 或 7 或 8 所述的风力发电机,其特征在于所述转轴的下端固定有倒置杯罩,所述第一永磁体固定在所述倒置杯罩内;所述下壳体内部形成下凹腔,所述第二永磁体固定在下凹腔内。

10. 根据权利要求 7 或 8 所述的风力发电机,,其特征在于所述上盘体的下表面、中盘体的上表面和下表面及下盘体的上表面均形成有环形凹槽,所述若干永磁体分别固定在上盘体下表面的环形凹槽内、中盘体的上表面和下表面及下盘体的上表面的环形凹槽内和下盘体上表面的环形凹槽内。

风力发电机及其专用风轮

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种风力发电机及其专用风轮,属于风力发电机生产制造的技术领域。

背景技术

[0002] 风轮是风力发电机的核心部件,风轮的结构是否合理将直接影响风力发电机将风能转化为电能的转化效率。如一种离心风轮风力发电机(文献号:CN201574890U),包括塔架,设置于塔架上的至少一级发电机,发电机上安装有风翅,所述的风翅设置为离心风轮,离心风轮包括一个圆筒形的风轮本体以及设置于风轮本体上的叶片,所述的叶片均匀等距的位于风轮本体上,并统一向顺时针或逆时针方向偏转,所述的叶片与风轮本体之间设置有积风板。上述风力发电机风轮的每个叶片仅与相邻的叶片形成一个积风腔,其积风效果较差,从而造成了风能转化为电能的效果较差。

发明内容

[0003] 本实用新型目的在于提供一种积风效果较好,可大大减小运行阻力,噪音较小,可有效提高风能转化为电能的转化效率,可根据需要进行多组线圈和多组永磁体组合的风力发电机及其专用风轮,解决了现有技术存在的风力发电机风轮的每个叶片仅与相邻的叶片形成一个积风腔,其积风效果较差,从而造成了风能转化为电能的效果较差等问题。

[0004] 本实用新型的上述技术目的主要是通过以下技术方案解决的:

[0005] 风力发电机专用风轮,所述风轮包括下底板和上底板,所述上底板和下底板之间固定有沿上底板和下底板圆周呈回转均匀间隔分布的若干叶片,每片叶片包括导风板和积风板,导风板上下两端分别与上底板和下底板固定,积风板由内积风板和外积风板形成为V型结构,积风板V型结构的内底部与导风板的一侧固定,内积风板位于导风板的内侧,内积风板与导风板的内表面构成内积风槽,外积风板位于导风板的外侧,外积风板与导风板的外表面形成外积风槽。本实用新型风轮的每片叶片的导风板内表面与内积风板形成内积风槽,而每个叶片的导风板外表面则与外积风板形成外积风槽,从而使流经风轮表面的气流一部分在外积风槽积聚,而一部分气流则穿过相邻叶片的间隙进入导风板内表面在内积风槽积聚,大大提高了风轮的积风效果,从而使本实用新型的风轮在同等风速下能获得更大的推力,进而提高了将风能转化为电能的转化效率。

[0006] 作为优选,所述导风板的上端形成有上弯折面,导风板的下端形成有下弯折面,所述若干叶片的导风板的上折弯面在同一回转面上,所述若干叶片的支撑面的下折弯面在同一回转面上,所述导风板介于上折弯面和下折弯面的部位形成向外凸出的拱形结构。其中,导风板的上弯折面和下弯折面的设置则便于改变导风板本体的倾斜角,从而提高导风板表面对气流的导流效果;而所有导风板的上弯折面在同一回转面上,所有导风板的下弯折面在同一回转面上则不会在上弯折面的内外表面及下弯折面的内外表面形成涡流,可最大限度地减少气流对风轮转动时产生的阻力;在导风板介于上折弯面和下折弯面的部位形成向

外凸出的拱形结构一方面可减少气流在导风板表面对风轮转动造成的阻力,另一方面利于进入风轮内部的空气从相邻支撑板之间的间隙形成上下流出的通道,降低运行噪音。

[0007] 作为优选,所述若干叶片的所有积风板的内积风板的内表面位于同一回转面上,从而可保证进入风轮内部的气流不会在内积风板内表面形成涡流,从而减少风轮转动过程的阻力。

[0008] 作为优选,所述导风板从远离积风板的一侧到靠近积风板 V 型结构底部的一侧逐渐向风轮的内侧延伸,从而将吹导风板表面的气流分别从导风板片的外表面和内表面导入到外积风槽和内积风槽内,提高了风轮的积风效果。

[0009] 包含本实用新型风轮的风力发电机,包括电机壳体及旋转支承在电机壳体内部的转轴,转轴的一端伸出于电机壳体,所述风轮同步转动地设置在转轴伸出于电机壳体的该端,电机壳体内设置有线圈和永磁体。

[0010] 作为优选,所述电机壳体包括竖直设置的下壳体 and 上壳体,竖直设置的转轴与上壳体及下壳体形成旋转支承且转轴的上端穿出于上壳体用于设置风轮,转轴对应于由上壳体和下壳体围成的腔室内的部分固定有上盘体和下盘体,当转轴转动时所述上盘体及下盘体与转轴同步转动,上盘体的下表面及下盘体的上表面固定有若干永磁体,所述上盘体下表面及下盘体上表面的若干永磁体以转轴的轴线为中心呈环状均匀分布,上盘体和下盘体之间设置有线圈,线圈的引线引出至上壳体和下壳体外,线圈的圆周设置有绝缘套,绝缘套配合在上壳体的下缘和下壳体的上缘之间,转轴的下端固定有第一永磁体,所述下壳体内对应于第一永磁体下方固定有第二永磁体,所述第一永磁体与第二永磁体磁力相斥。在转轴的下端设置第一永磁体与设置在下壳体内的第二永磁体磁力相斥,从而可基本或全部抵消转轴自身及与转轴向固定的其它部件的重力,从而使转轴下端处于悬空状态,大大减小了转轴转动过程中的阻力,有效提高了本实用新型将风能转化为电能的转化效率。其中,第一永磁体与第二永磁体的相互斥力应小于等于转轴自身及与转轴安装在一起的其它部件的重力之和,最佳的选择为第一永磁体和第二永磁体的相互斥力等于转轴自身及与转轴安装在一起的其它部件的重力之和。其中,上盘体及下盘体与转轴之间的同步转动可以通过键传动的方式实现,也可以通过上盘体及下盘体与转轴之间的过盈配合或焊接的方式实现。绝缘套既可以起到将线圈定位的作用,又可起到将线圈与上壳体及下壳体的绝缘作用。线圈的引出线既可以从上壳体引出,也可以从下壳体引出,还可以从上壳体和下壳体的接合部位引出。上壳体和下壳体之间通过螺钉相互固定。

[0011] 作为优选,所述电机壳体包括竖直设置的下壳体 and 上壳体,竖直设置的转轴与上壳体及下壳体形成旋转支承且转轴的上端穿出于上壳体用于设置风轮,所述上壳体和下壳体之间接合有至少一个筒体,转轴对应于上壳体、筒体及下壳体围成的腔室内的部分固定有上盘体和下盘体及至少一个中盘体,中盘体的数量与筒体的数量相等,中盘体位于上盘体和下盘体之间,当转轴转动时所述上盘体、中盘体及下盘体与转轴同步转动,上盘体的下表面、中盘体的上表面和下表面及下盘体的上表面固定有若干 N、S 极交替分布的永磁体,所述上盘体下表面、中盘体的上表面和下表面及下盘体上表面的若干永磁体以转轴的轴线为中心呈环状均匀分布,上盘体和中盘体、中盘体和下盘体之间均设置有线圈,线圈的引线引出至上壳体和下壳体外,线圈的圆周设置有绝缘套,绝缘套配合在上壳体的下缘和筒体的上缘及筒体的下缘和下壳体的上缘之间,转轴的下端固定有第一永磁体,所述下壳体内

对应于第一永磁体下方固定有第二永磁体,所述第一永磁体与第二永磁体磁力相斥。在转轴的下端设置第一永磁体与设置在下壳体内的第二永磁体磁力相斥,从而可基本或全部抵消转轴自身及与转轴向固定的其它部件的重力,从而使转轴下端处于悬空状态,大大减小了转轴转动过程中的阻力,有效提高了本实用新型将风能转化为电能的转化效率。其中,第一永磁体与第二永磁体的相互斥力应小于等于转轴自身及与转轴安装在一起的其它部件的重力之和,最佳的选择为第一永磁体和第二永磁体的相互斥力等于转轴自身及与转轴安装在一起的其它部件的重力之和。其中,上盘体、中盘体及下盘体与转轴之间的同步转动可以通过键传动的方式实现,也可以通过上盘体、中盘体及下盘体与转轴之间的过盈配合或焊接的方式实现。绝缘套既可以起到将线圈定位的作用,又可起到将线圈与上壳体、筒体及下壳体的绝缘作用。线圈的引出线既可以从上壳体引出,也可以从筒体或下壳体引出,还可以从上壳体河筒体的接合部位、筒体与筒体的接合部位、筒体和下壳体的接合部位引出。上壳体和下壳体之间通过螺钉相互固定。

[0012] 作为优选,所述筒体的数量及中盘体的数量均为 2 个或 2 个以上,相邻的中盘体之间也设置有线圈。

[0013] 作为优选,所述转轴的下端固定有倒置杯罩,所述第一永磁体固定在所述倒置杯罩内;所述下壳体内部形成下凹腔,所述第二永磁体固定在下凹腔内。从而可对第一永磁体和第二永磁体进行定位,防止第一永磁体和第二永磁体移位,保证了本实用新型的可靠运行。

[0014] 作为优选,所述上盘体的下表面、中盘体的上表面和下表面及下盘体的上表面均形成有环形凹槽,所述若干永磁体分别固定在上盘体下表面的环形凹槽内、中盘体的上表面和下表面及下盘体的上表面的环形凹槽内和下盘体上表面的环形凹槽内。环形凹槽一方面可减轻上盘体、中盘体和下盘体的重量并降低制造成本,另一方面则利于永磁体的定位和对永磁体周围进行灌胶。

[0015] 因此,本实用新型具有积风效果较好,可大大减小运行阻力,噪音较小,可有效提高风能转化为电能的转化效率,可根据需要进行多组线圈和多组永磁体组合等特点。

附图说明

[0016] 图 1 是本实用新型风力发电机的一种装配结构示意图;

[0017] 图 2 是图 1 的 A 处局部放大图;

[0018] 图 3 为线圈的结构示意图;

[0019] 图 4 为三个线圈单元压合的结构示意图;

[0020] 图 5 是图 1 的 B 处局部放大示意图;

[0021] 图 6 是本实用新型风轮叶片与上底板及下底板的连接结构示意图;

[0022] 图 7 是本实用新型叶片导风板的结构示意图;

[0023] 图 8 是本实用新型叶片积风板的结构示意图;

[0024] 图 9 是本实用新型风轮的水平截面示意图;

[0025] 图 10 是本实用新型第二实施例电机部分的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 下面通过实施例,并结合附图,对本实用新型的技术方案作进一步具体的说明。

[0027] 实施例 1:如图 1 和图 2 所示,包括竖直设置的上壳体 1 和下壳体 2,竖直设置的转轴 3 与上壳体 1 及下壳体 2 形成旋转支承且转轴 3 的上端穿出于上壳体 1 用于设置风轮 21,转轴 3 对应于由上壳体 1 和下壳体 2 围成的腔室内的部分过盈配合固定有上盘体 4 和下盘体 5,当转轴 3 转动时上盘体 4 及下盘体 5 与转轴 3 同步转动,上盘体 4 的下表面及下盘体 5 的上表面形成有环形凹槽 7,在上盘体 4 下表面的环形凹槽 7 内和下盘体 5 上表面的环形凹槽 7 内分别均匀固定分布有六块 N、S 极交替分布的永磁体 8,上盘体下表面的环形凹槽 7 内的六块永磁体 8 及下盘体上表面的环形凹槽 7 内的六块永磁体 8 均以转轴 3 的轴线为中心呈环状均匀分布,环形凹槽 7 内在永磁体 8 的周围灌注绝缘胶。

[0028] 上壳体 1 与下壳体 2 通过台阶面 9 扣合,上盘体 4 和下盘体 5 之间设置有线圈 10,线圈 10 的引线 18 引出至上壳体 1 和下壳体 2 外,线圈 10 的圆周设置有绝缘套 11,绝缘套 11 配合在上壳体 1 的下缘和下壳体 2 的上缘之间形成的环形凹部 12 内。参照图 3 和图 4,线圈 10 可以是单层线圈(如图 3 所示),也可以是多层线圈单元错开一定角度压合而成(图 4 以 3 层线圈单元为例),每个单层线圈包括多个绕组单元,每个绕组单元从里向外绕,例如第一个绕组单元顺时针绕,则第二个绕组单元逆时针绕制;若第一个绕组单元的起始线头在上面,那么第二个绕组单元的起始线头在下面,以此类推。线圈 10 外表面涂敷绝缘胶,这样处理的散热效果比灌注绝缘胶好得多。

[0029] 如图 1 和图 2 所示,转轴 3 的下端通过螺钉 13 固定有倒置杯罩 14,倒置杯罩 14 内固定有第一永磁体 15,下壳体 2 的内部形成下凹腔 16,在下凹腔 16 内对应于第一永磁体 15 下方固定有第二永磁体 17,第一永磁体 15 与第二永磁体 17 磁力相斥,第一永磁体与第二永磁体的相互斥力等于转轴自身及与转轴安装在一起的其它部件的重力之和。

[0030] 在转轴的下端设置第一永磁体与设置在下壳体 2 内的第二永磁体磁力相斥,从而可基本或全部抵消转轴自身及与转轴向固定的其它部件的重力,从而使转轴下端处于悬空状态,大大减小了转轴转动过程中的阻力,有效提高了将风能转化为电能的转化效率。上盘体、中盘体及下盘体与转轴之间的同步转动可以通过键传动的方式实现,也可以通过上盘体、中盘体及下盘体与转轴之间的过盈配合或焊接的方式实现。绝缘套既可以起到将线圈定位的作用,又可起到将线圈与上壳体、筒体及下壳体的绝缘作用。线圈的引出线既可以从上壳体引出,也可以从筒体或下壳体引出,还可以从上壳体和筒体的接合部位、筒体与筒体的接合部位、筒体和下壳体的接合部位引出。上壳体 1 和下壳体 2 之间通过螺钉相互固定。

[0031] 如图 1 和图 5 所示,上壳体 1 的外表面对应于转轴 3 的周围形成有上轴承室 22,上轴承室 22 内设置有轴承 23,轴承 23 的内圈与转轴 3 固定,轴承 23 的外圈紧配在轴承室 22 内,具有底部通孔 24 的罩盖 25 与轴承室 22 的壁体通过螺钉固定在一起,罩盖 25 底部压紧接触在轴承 23 外圈的上端。转轴 3 对应于轴承 23 上端的部位形成有轴台 26,轴台 26 的下端与轴承 23 内圈的上端相抵。风轮 20 包括下底板 27 和上底板 28,下底板 27 与轴台 26 的上端相抵,转轴 3 与风轮的下底板 27 焊接固定。

[0032] 如图 1 和图 6 所示,上底板 28 和下底板 27 之间固定有沿上底板和下底板圆周呈回转均匀间隔分布的 9 片叶片 29,每片叶片包括导风板 30 和积风板 31,导风板 30 上下两端分别与上底板 28 和下底板 27 固定,如图 1、图 6 和图 7 所示,导风板 30 的上端形成有上弯折面 32,导风板的下端形成有下弯折面 33,导风板 30 介于上折弯面 32 和下折弯面 33 之

间的部位形成向外凸出的拱形结构,9片叶片的导风板的上折弯面32在同一回转面上,9片叶片的支撑面的下折弯面33在同一回转面上。

[0033] 如图1、图6和图8所示,积风板31由内积风板34和外积风板35形成V型结构,积风板31的V型结构的内底部与导风板30的一侧固定,如图6和图9所示,内积风板34位于导风板30的内侧,内积风板34与导风板30的内表面构成内积风槽36,外积风板35位于导风板30的外侧,外积风板35与导风板30的外表面形成外积风槽37,9片叶片的所有积风板的内积风板34的内表面位于同一回转面上,导风板30从远离积风板的一侧到靠近积风板V型结构底部的一侧逐渐向风轮的内侧延伸。每片叶片的导风板内表面与内积风板形成内积风槽,而每个叶片的导风板外表面则与外积风板形成外积风槽,从而使流经风轮表面的气流一部分在外积风槽积聚,而一部分气流则穿过相邻叶片的间隙进入导风板内表面在内积风槽积聚,大大提高了风轮的积风效果,从而使本实用新型的风轮在同等风速下能获得更大的推力,进而提高了将风能转化为电能的转化效率。

[0034] 实施例2:如图10所示,包括竖直设置的上壳体1和下壳体2,竖直设置的转轴3与上壳体1及下壳体2形成旋转支承且转轴3的上端穿出于上壳体1用于设置风轮,上壳体1和下壳体2之间接合有3个筒体19,转轴3对应于上壳体1、筒体19及下壳体2围成的腔室内的部分焊接固定有上盘体4和下盘体5及3个中盘体20,中盘体20位于上盘体4和下盘体5之间,上盘体4和下盘体5及3个中盘体20与转轴3紧配并焊接固定,当转轴3转动时上盘体4、中盘体20及下盘体5与转轴3同步转动,上盘体4的下表面、中盘体20的上表面和下表面及下盘体5的上表面均形成有环形凹槽7,在上盘体4下表面的环形凹槽7内、中盘体20的上表面和下表面的环形凹槽7内和及下盘体5上表面的环形凹槽7内分别均匀固定分布有六块永磁体8,上盘体下表面的环形凹槽7内的六块N、S极交替分布的永磁体8、中盘体20的上表面和下表面的环形凹槽7内的六块永磁体8及下盘体上表面的环形凹槽7内的六块永磁体8均以转轴3的轴线为中心呈环状均匀分布,环形凹槽7内在永磁体8的周围灌注绝缘胶(图中未示出)。

[0035] 上壳体1与筒体19上端之间、相邻的筒体19下端和筒体19的上端之间及筒体19下端与下壳体2之间通过台阶面9扣合。上盘体4和中盘体19、相邻的中盘体19和中盘体19之间、中盘体20和下盘体5之间均设置有线圈10,线圈10的引线18引出至上壳体1、筒体20和下壳体2外,参照图3和图4,线圈10可以是单层线圈(如图3所示),也可以是多层线圈单元错开一定角度压合而成(图4以3层线圈单元为例),每个单层线圈包括多个绕组单元,每个绕组单元从里向外绕,例如第一个绕组单元顺时针绕,则第二个绕组单元逆时针绕制;若第一个绕组单元的起始线头在上面,那么第二个绕组单元的起始线头在下面,以此类推。线圈10外表面涂敷绝缘胶,这样处理的散热效果比灌注绝缘胶好得多。线圈10的圆周设置有绝缘套11,绝缘套11配合在上壳体1的下缘和下壳体2的上缘,绝缘套配合在上壳体的下缘和筒体的上缘、相邻筒体之间、及筒体的下缘和下壳体的上缘之间形成的环形凹部12内,转轴3的下端通过螺钉13固定有倒置杯罩14,倒置杯罩14内固定有第一永磁体15,下壳体2的内部形成下凹腔16,在下凹腔16内对应于第一永磁体15下方固定有第二永磁体17,第一永磁体15与第二永磁体17磁力相斥,第一永磁体与第二永磁体的相互斥力等于转轴自身及与转轴安装在一起的其它部件的重力之和。

[0036] 其余结构同实施例1。

[0037] 需要指出的是,本实用新型并不局限以上实施方式,任何在本实用新型发明构思基础上作出的变形都落入本实用新型保护范围内。

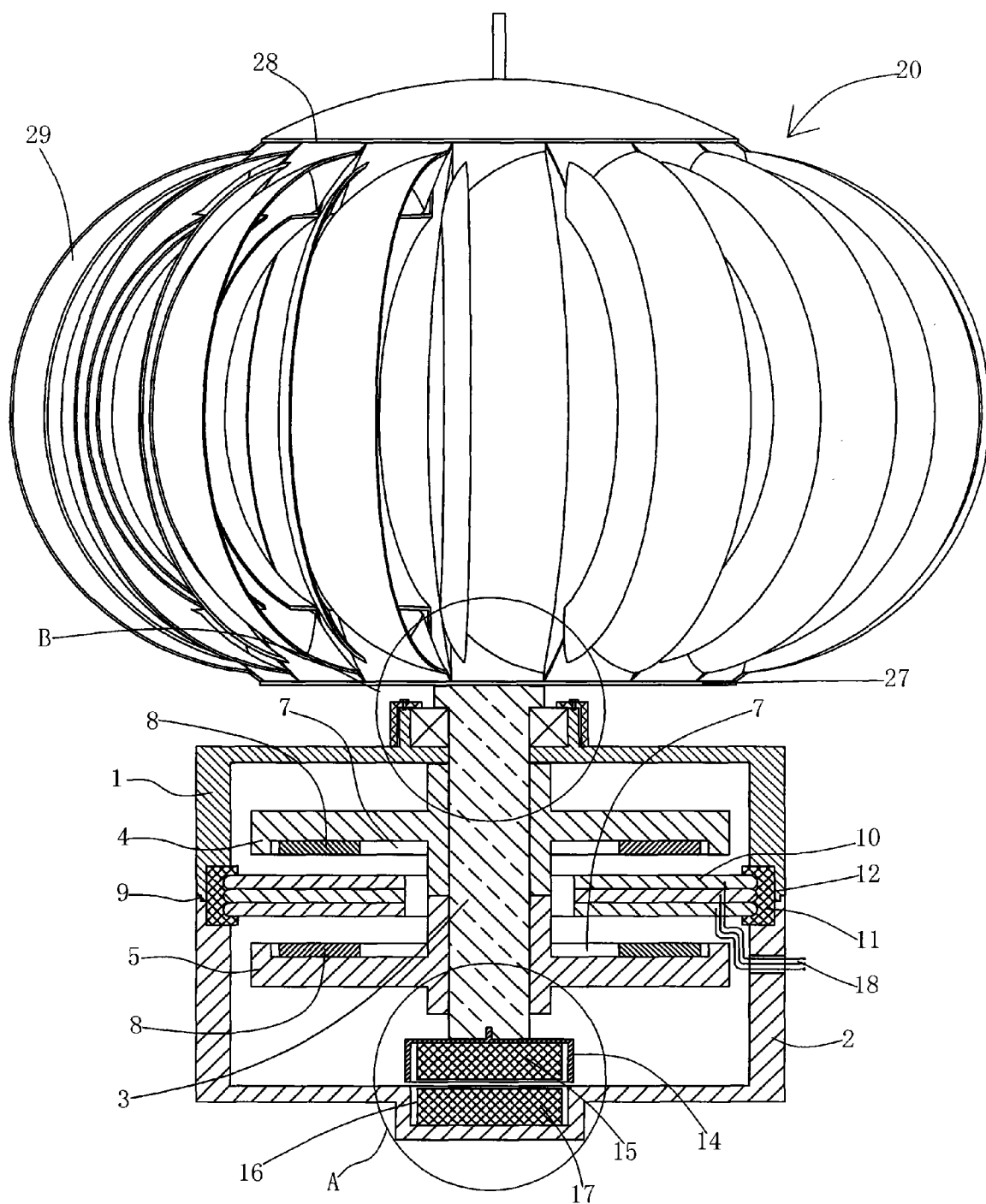


图 1

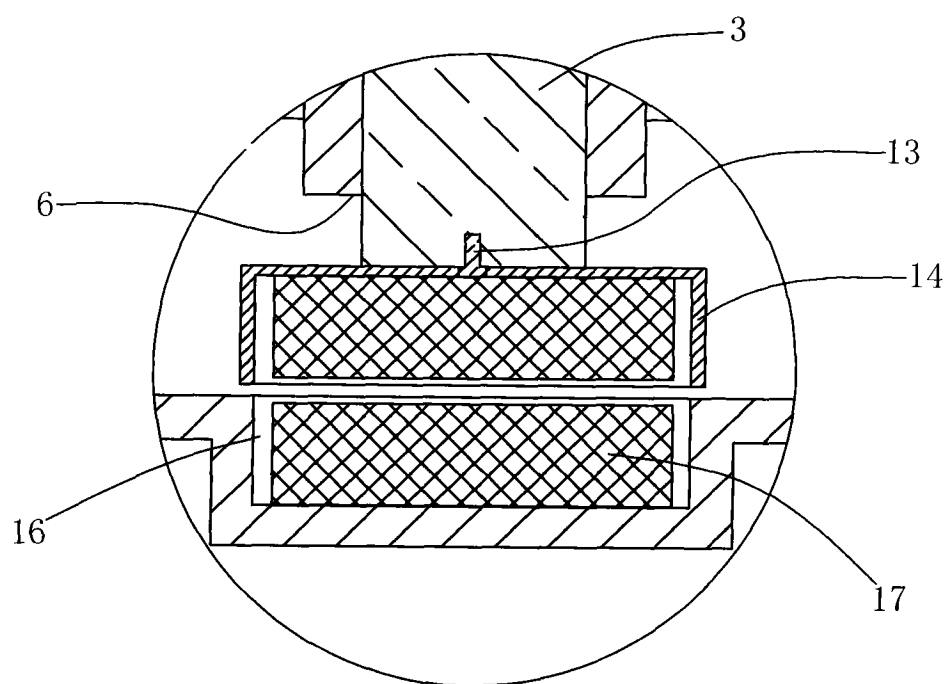


图 2

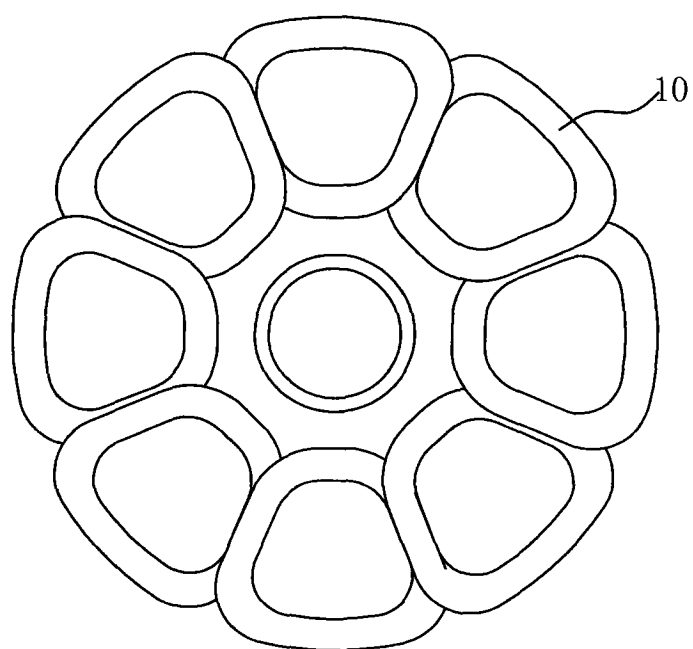


图 3

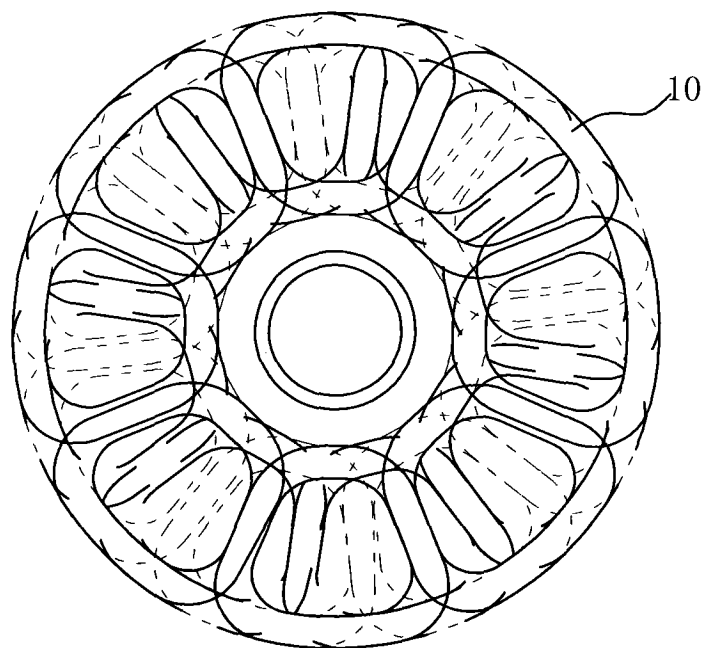


图 4

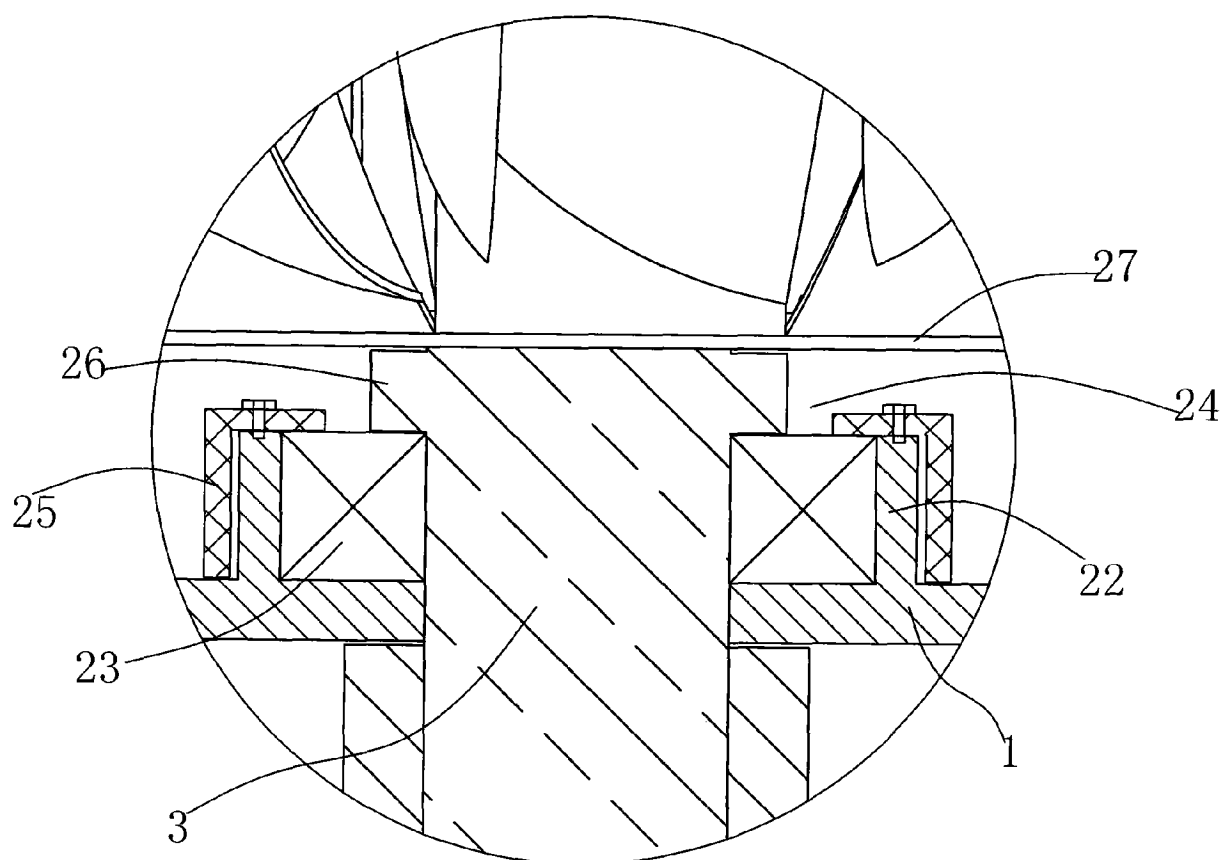


图 5

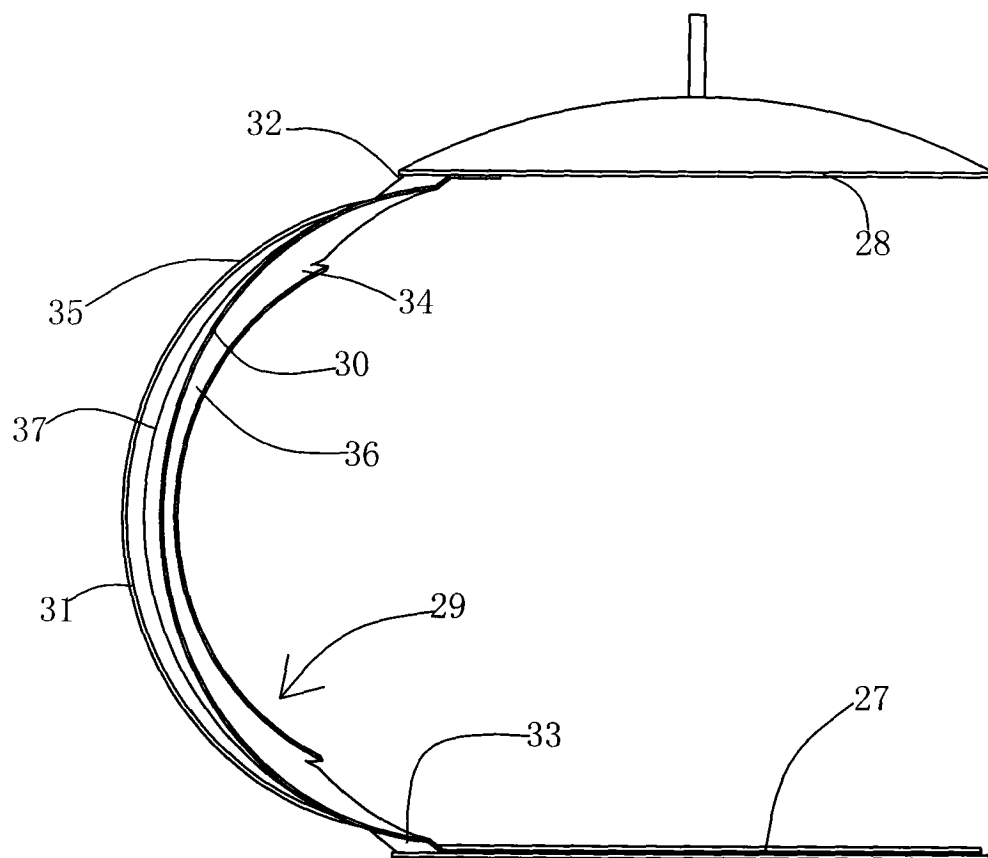


图 6

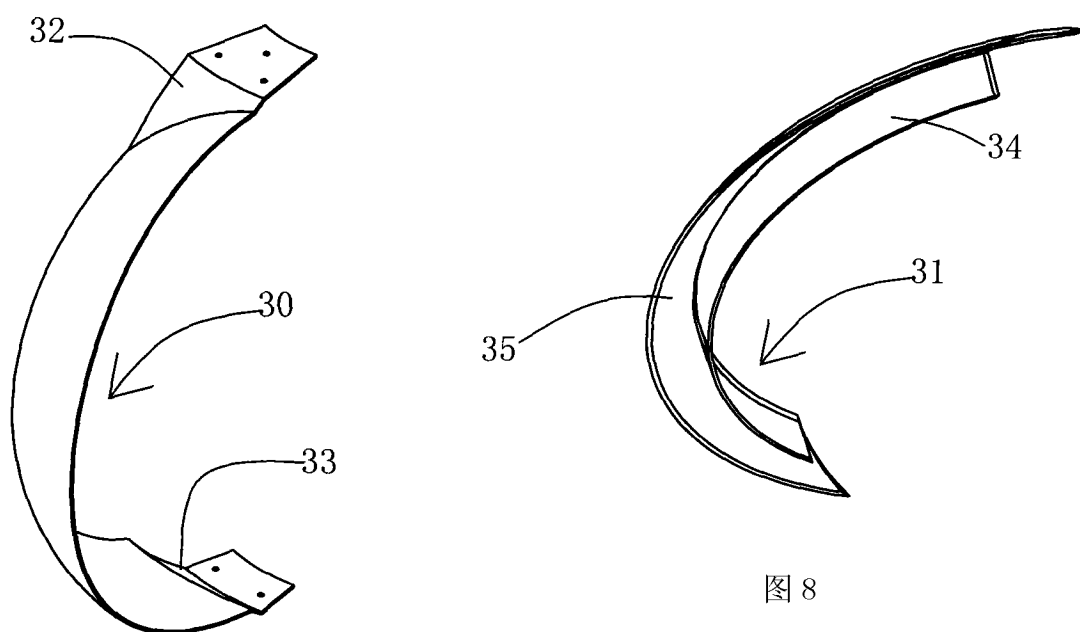


图 7

图 8

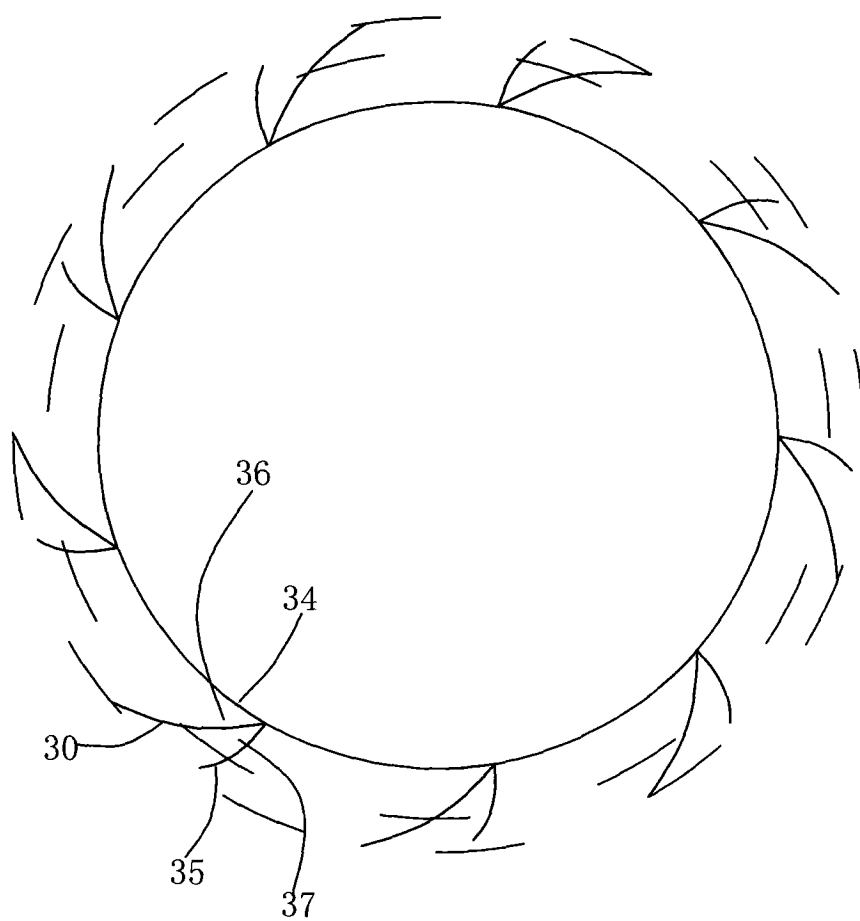


图 9

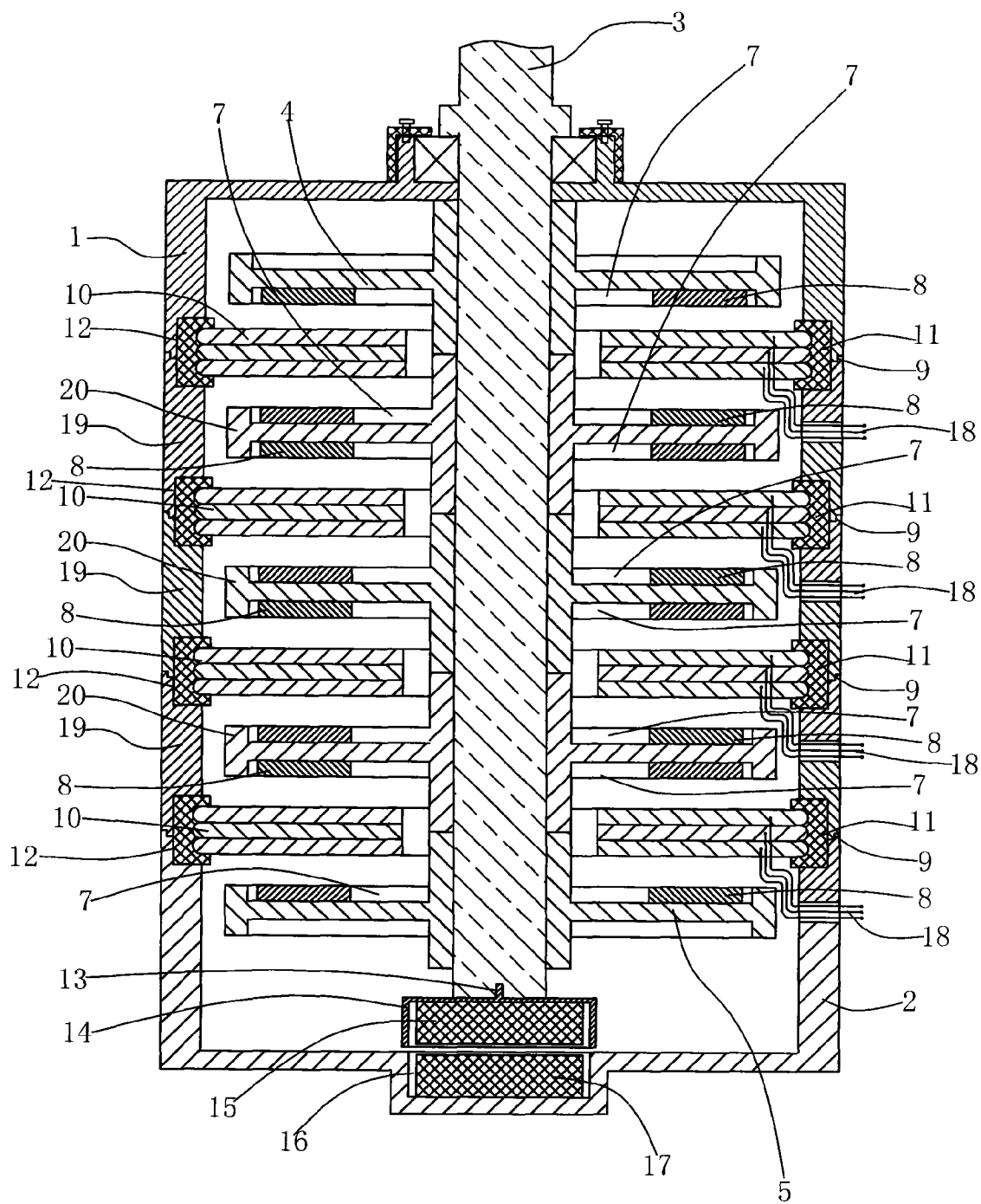


图 10