



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105452648 B

(45)授权公告日 2018.07.20

(21)申请号 201380078715.2

(22)申请日 2013.12.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105452648 A

(43)申请公布日 2016.03.30

(30)优先权数据

10-2013-0091877 2013.08.02 KR

10-2013-0157070 2013.12.17 KR

10-2013-0157071 2013.12.17 KR

10-2013-0157075 2013.12.17 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.02.02

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2013/012378 2013.12.30

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/016444 KO 2015.02.05

(73)专利权人 欧电风能源株式会社
地址 韩国首尔

(72)发明人 宋洙允

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 胡冬冬 李雪

(51)Int.Cl.

F03D 3/00(2006.01)

F03D 3/04(2006.01)

(56)对比文件

DE 202010016013 U1,2011.03.24,说明书第1-24段,图1-16.

KR 10-1059160 B1,2011.08.25,说明书第30-63段,图3A-6.

CN 201521400 U,2010.07.07,全文.

US 2012/0014799 A1,2012.01.19,全文.

Juhee Lee,Young So Yoo.“Aerodynamic Characteristics of Giromill with High Solidity”.《Journal vol.B of KSME》.2011,第35卷(第12期),第1273-1283页.

审查员 龚洋

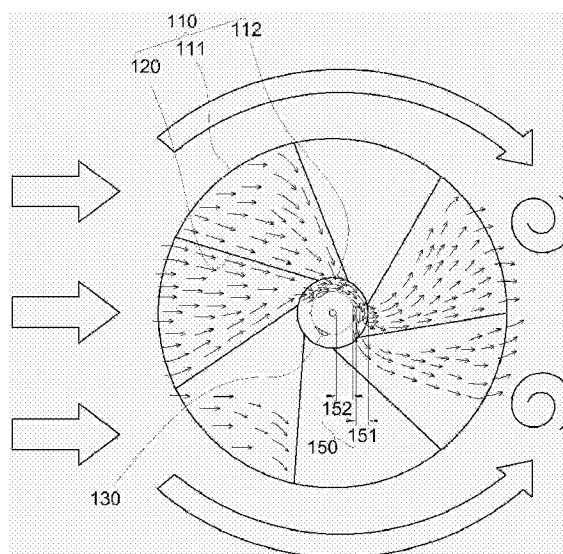
权利要求书4页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

具有垂直轴升力型风力涡轮机的风力发电塔

(57)摘要

本发明公开一种风力发电塔。根据本发明的多种实施方式的风力发电塔包括集风部和能量转换部,从而即使低速风的情况下也能够增加风速,从而能够实现风力发电的同时,能够增大用于旋转叶片的风的利用效率,由此能够提高整体的发电效率。



1.一种具有垂直轴升力型风力涡轮机的风力发电塔,其特征在于,所述风力发电塔上形成有用于流入风的多层风流入口,所述风力发电塔的各层包括集风部和能量转换部,所述集风部能够改变风力和风向,所述能量转换部能够使所述风经过该能量转换部的过程中转化能量,其中,

所述集风部包括多个风导向壁,该风导向壁沿所述风力发电塔的中心放射状地布置,以能够使通过所述风流入口流入的风沿着所述能量转换部的一侧半径方向流动,

所述能量转换部的内部设置有垂直轴升力型风力涡轮机,该垂直轴升力型风力涡轮机设置在所述风力发电塔的各层的中心,所述垂直轴升力型风力涡轮机包括垂直轴升力型风力叶片,该垂直轴升力型风力叶片设置成叶尖速比为1.1至2.4、密实度为0.2以上、每分钟转速为240以下,

所述能量转换部包括风流道和内部流道,所述风流道形成在所述风导向壁和所述垂直轴升力型风力叶片之间的空间内,所述内部流道形成在所述风力发电塔的中心部的所述垂直轴升力型风力叶片之间的空间内,

所述能量转换部以与流入所述风力发电塔中的风的流入方向垂直的方向为基准,沿逆时针方向被分成四等分而依次设定为第一区域至第四区域,

当所述垂直轴升力型风力叶片沿逆时针方向旋转时,所述能量转换部的所述风流道的最小间距为在第四区域中首次产生正向转矩的位置,并且最大间距为所述垂直轴升力型风力涡轮机的半径。

2.根据权利要求1所述的具有垂直轴升力型风力涡轮机的风力发电塔,其特征在于,多个所述风导向壁的角度倾斜形成以能够使通过所述集风部的风经过所述能量转换部的第一区域和第四区域而流动至外部。

3.根据权利要求1或2所述的具有垂直轴升力型风力涡轮机的风力发电塔,其特征在于,多个所述风导向壁为五个以上且为九个以下。

4.根据权利要求1或2所述的具有垂直轴升力型风力涡轮机的风力发电塔,其特征在于,所述风流道的间距设定成使得流经所述能量转换部的第一区域和所述第四区域的所述风流道的风的流量相对于流经第一区域和第四区域的所述内部流道的风的流量相同或者更大。

5.根据权利要求4所述的具有垂直轴升力型风力涡轮机的风力发电塔,其特征在于,所述能量转换部的所述风流道的最小间距为在第四区域中首次产生正向转矩的位置,并且最大间距为所述垂直轴升力型风力涡轮机的半径。

6.根据权利要求1或2所述的具有垂直轴升力型风力涡轮机的风力发电塔,其特征在于,通过形成所述垂直轴升力型风力叶片的攻角,从而能够在所述能量转换部的第一区域和第四区域中产生正向转矩。

7.根据权利要求1所述的具有垂直轴升力型风力涡轮机的风力发电塔,其特征在于,所述风力发电塔形成圆柱状。

8.一种具有垂直轴升力型风力涡轮机的风力发电塔,其特征在于,所述风力发电塔上形成有用于流入风的多层风流入口,所述风力发电塔的各层包括集风部和能量转换部,所述集风部能够改变风力和风向,所述能量转换部能够使所述风经过该能量转换部的过程中转化能量,其中,

所述集风部包括多个风导向壁,该风导向壁沿所述风力发电塔的中心放射状地布置,以能够使通过所述风流入口流入的风沿着所述能量转换部的一侧半径方向流动,

所述能量转换部的内部设置有垂直轴升力型风力涡轮机,该垂直轴升力型风力涡轮机设置在所述风力发电塔的各层的中心,所述垂直轴升力型风力涡轮机包括垂直轴升力型风力叶片,该垂直轴升力型风力叶片设置成叶尖速比为1.1至2.4、密实度为0.2以上、每分钟转速为240以下,

所述能量转换部包括风流道和内部流道,所述风流道形成在所述风导向壁和所述垂直轴升力型风力叶片之间的空间内,所述内部流道形成在所述风力发电塔的中心部的所述垂直轴升力型风力叶片之间的空间内,所述能量转换部以与流入所述风力发电塔中的风的流入方向垂直的方向为基准,沿逆时针方向被分成四等分而依次设定为第一区域至第四区域,

当所述垂直轴升力型风力叶片沿逆时针方向旋转时,所述风流道的间距设定成使得流经所述能量转换部的所述第一区域和所述第四区域的所述风流道的风的流量相对于流经所述第一区域和所述第四区域的所述内部流道的风的流量相同或者更大。

9.一种具有垂直轴升力型风力涡轮机的风力发电塔,其特征在于,所述风力发电塔上形成有用于流入风的多层风流入口,所述风力发电塔的各层包括集风部和能量转换部,所述集风部能够改变风力和风向,所述能量转换部能够使所述风经过该能量转换部的过程中转化能量,其中,

所述集风部包括多个风导向壁,该风导向壁沿所述风力发电塔的中心放射状地布置,以能够使通过所述风流入口流入的风沿着所述能量转换部的一侧半径方向流动,

所述能量转换部的内部设置有垂直轴升力型风力涡轮机,该垂直轴升力型风力涡轮机设置在所述风力发电塔的各层的中心,所述垂直轴升力型风力涡轮机包括垂直轴升力型风力叶片,该垂直轴升力型风力叶片设置成叶尖速比为1.1至2.4、密实度为0.2以上、每分钟转速为240以下,

所述能量转换部包括风流道和内部流道,所述风流道形成在所述风导向壁和所述垂直轴升力型风力叶片之间的空间内,所述内部流道形成在所述风力发电塔的中心部的所述垂直轴升力型风力叶片之间的空间内,所述能量转换部以与流入所述风力发电塔中的风的流入方向垂直的方向为基准,沿逆时针方向被分成四等分而依次设定为第一区域至第四区域,

当所述垂直轴升力型风力叶片沿顺时针方向旋转时,所述风流道的间距设定成使得流经所述能量转换部的所述第二区域和所述第三区域的所述风流道的风的流量相对于流经所述第二区域和所述第三区域的所述内部流道的风的流量相同或者更大。

10.一种具有垂直轴升力型风力涡轮机的风力发电塔,其特征在于,所述风力发电塔上形成有用于流入风的多层风流入口,所述风力发电塔的各层包括集风部和能量转换部,所述集风部能够改变风力和风向,所述能量转换部能够使所述风经过该能量转换部的过程中转化能量,其中,

所述集风部包括多个风导向壁,该风导向壁沿所述风力发电塔的中心放射状地布置,以能够使通过所述风流入口流入的风沿着所述能量转换部的一侧半径方向流动,

所述能量转换部的内部设置有垂直轴升力型风力涡轮机,该垂直轴升力型风力涡轮机

设置在所述风力发电塔的各层的中心,所述垂直轴升力型风力涡轮机包括垂直轴升力型风力叶片,该垂直轴升力型风力叶片设置成叶尖速比为1.1至2.4、密实度为0.2以上、每分钟转速为240以下,

所述能量转换部包括风流道和内部流道,所述风流道形成在所述风导向壁和所述垂直轴升力型风力叶片之间的空间内,所述内部流道形成在所述风力发电塔的中心部的所述垂直轴升力型风力叶片之间的空间内,所述能量转换部以与流入所述风力发电塔中的风的流入方向垂直的方向为基准,沿逆时针方向被分成四等分而依次设定为第一区域至第四区域,

当所述垂直轴升力型风力叶片沿顺时针方向旋转时,所述能量转换部的所述风流道的最小间距为在第三区域中首次产生正向转矩的位置,并且最大间距为所述垂直轴升力型风力涡轮机的半径。

11.一种具有垂直轴升力型风力涡轮机的风力发电塔,其特征在于,所述风力发电塔上形成有用于流入风的多层风流入口,所述风力发电塔的各层包括集风部和能量转换部,所述集风部能够改变风力和风向,所述能量转换部能够使所述风经过该能量转换部的过程中转化能量,其中,

所述集风部包括多个风导向壁,该风导向壁沿所述风力发电塔的中心放射状地布置,以能够使通过所述风流入口流入的风沿着所述能量转换部的一侧半径方向流动,

所述能量转换部的内部设置有垂直轴升力型风力涡轮机,该垂直轴升力型风力涡轮机设置在所述风力发电塔的各层的中心,所述垂直轴升力型风力涡轮机包括垂直轴升力型风力叶片,该垂直轴升力型风力叶片设置成叶尖速比为1.1至2.4、密实度为0.2以上、每分钟转速为240以下,

所述能量转换部包括风流道和内部流道,所述风流道形成在所述风导向壁和所述垂直轴升力型风力叶片之间的空间内,所述内部流道形成在所述风力发电塔的中心部的所述垂直轴升力型风力叶片之间的空间内,所述能量转换部以与流入所述风力发电塔中的风的流入方向垂直的方向为基准,沿逆时针方向被分成四等分而依次设定为第一区域至第四区域,

当所述垂直轴升力型风力叶片沿逆时针方向旋转时,通过形成所述垂直轴升力型风力叶片的攻角,从而能够在所述能量转换部的第一区域和第四区域中产生正向转矩。

12.一种具有垂直轴升力型风力涡轮机的风力发电塔,其特征在于,所述风力发电塔上形成有用于流入风的多层风流入口,所述风力发电塔的各层包括集风部和能量转换部,所述集风部能够改变风力和风向,所述能量转换部能够使所述风经过该能量转换部的过程中转化能量,其中,

所述集风部包括多个风导向壁,该风导向壁沿所述风力发电塔的中心放射状地布置,以能够使通过所述风流入口流入的风沿着所述能量转换部的一侧半径方向流动,

所述能量转换部的内部设置有垂直轴升力型风力涡轮机,该垂直轴升力型风力涡轮机设置在所述风力发电塔的各层的中心,所述垂直轴升力型风力涡轮机包括垂直轴升力型风力叶片,该垂直轴升力型风力叶片设置成叶尖速比为1.1至2.4、密实度为0.2以上、每分钟转速为240以下,

所述能量转换部包括风流道和内部流道,所述风流道形成在所述风导向壁和所述垂直

轴升力型风力叶片之间的空间内,所述内部流道形成在所述风力发电塔的中心部的所述垂直轴升力型风力叶片之间的空间内,所述能量转换部以与流入所述风力发电塔中的风的流入方向垂直的方向为基准,沿逆时针方向被分成四等分而依次设定为第一区域至第四区域,

当所述垂直轴升力型风力叶片沿顺时针方向旋转时,通过形成所述垂直轴升力型风力叶片的攻角,以能够在所述能量转换部的第二区域和第三区域中产生正向转矩。

具有垂直轴升力型风力涡轮机的风力发电塔

技术领域

[0001] 本发明涉及风力发电塔,更加具体地,涉及具有垂直轴升力型 (Gyromill type) 风力涡轮机 (자이로밀형 수직축 풍력 터빈) 的风力发电塔。

背景技术

[0002] 一般地,风力发电系统是作为将风力转化为旋转力而生产电的技术,是将风能转化为机械能并驱动发电机而生产电的系统。

[0003] 这种风力发电系统一般分为水平轴风力发电和垂直轴风力发电。水平轴风力发电效率高,但与此相反地具有的问题是受风向影响很大,垂直轴风力发电虽然受风向影响不大,但是具有的问题是水平轴相比效率不高。因此,大部分的与风力发电相关的主要企业关注水平轴风力发电,在垂直轴风力发电中,对提高效率的方法进行着诸多研究。但是,实际状况是目前为止没有找到提高垂直轴风力发电的效率的合适方法。此外,本发明是有关垂直轴风力发电的技术,以下,以垂直轴风力发电为中心进行说明。

[0004] 在垂直轴风力发电中,具有的技术优点是能够应用向前方吹来的风,但是具有的问题是通常在大气中流动的风中,风向和风力不恒定,从而不能有效地进行风力发电。因此,为了解决这种问题,正在尝试着各种能够有效地集中风向的方法,例如,公开的方案有在垂直轴风力涡轮机的周围附加地设置具有导向壁的集风管结构,该垂直轴风力涡轮机能够使风向恒定地流动的同时,能够增加风速。

[0005] 韩国专利公开第2009-0035884号(加速型风力发电机)中公开了一种技术,在加速型风力发电机的内部设置有阻力型风力涡轮机,并在其周围设置有集风管结构,该集风管结构能够使阻力型风力涡轮机的周围的风向恒定的同时,能够增加风速,从而能够提高垂直轴风力涡轮机的效率。

[0006] 此外,日本专利公开第2010-531594号(具有垂直轴的风力涡轮机)中公开了一种技术,在风力塔的内部设置有阻力型垂直轴风力涡轮机,并在所述阻力型垂直轴风力涡轮机的周围设置有集风管结构,该集风管结构能够在所述阻力型垂直轴风力涡轮机的周围使风向恒定的同时,能够提高风速。

[0007] 但是,公开于上述专利中的集风管设计成通过集风管导向的风直接与阻力型风力叶片接触,以能够导向所述风力叶片的旋转,在这种结构中,随着风的变化,所述阻力型叶片的运动也相同地变化,从而具有的问题是很难保持持续地风力发电。此外,集风管形成为经过所述导向壁的风立即接触阻力型叶片,以产生相当大的阻力,这种结构对于阻力型叶片的初期启动是有利的,但是当风速高时反而起到阻力作用,从而具有的问题很难有效地进行风力发电。

[0008] 因此,本发明的申请人为了解决如上所述的技术问题而谋求具有垂直轴风力涡轮机的风力发电塔。

发明内容

[0009] 技术课题

[0010] 本发明的实施方式中提供有关风力发电塔的技术,该风力发电塔具有垂直轴升力型风力涡轮机(자이로밀형 풍력 터빈),从而即使在低速中也能够进行风力发电并能够获得最大限度的风力发电效率。

[0011] 课题解决方法

[0012] 根据本发明的一个实施方式的具有垂直轴升力型风力涡轮机的风力发电塔上形成有用于流入风的多层风流入口,风力发电塔的各层包括集风部和能量转换部,所述集风部能够改变风力和风向,所述能量转换部能够使所述风经过该能量转换部的过程中转化能量。其中,所述集风部包括多个风导向壁,该风导向壁沿所述风力发电塔的中心放射状地布置,以能够使通过所述风流入口流入的风沿着所述能量转换部的一侧半径方向流动。所述能量转换部的内部设置有垂直轴升力型风力涡轮机,该垂直轴升力型风力涡轮机设置在所述风力发电塔的各层的中心,所述垂直轴升力型风力涡轮机包括垂直轴升力型风力叶片,该垂直轴升力型风力叶片设置成TSR(叶尖速比)为1.1至2.4、密实度为0.2以上、RPM(每分钟转速)为240以下。所述能量转换部包括风流道和内部流道,所述风流道形成在所述风导向壁和所述垂直轴升力型风力叶片之间的空间内,所述内部流道形成在所述风力发电塔的中心部的所述垂直轴升力型风力叶片之间的空间内。

[0013] 所述能量转换部可以以与流入所述风力发电塔中的风的流入方向垂直的方向为基准,沿逆时针方向被分成四等分而依次设定为第一区域至第四区域,多个所述风导向壁的角度倾斜形成以能够使通过所述集风部的风经过所述能量转换部的第一区域和第四区域而流动至外部,多个所述风导向壁可以是五个以上且为九个以下。

[0014] 所述风流道的间距可以设定成使得流经所述能量转换部的所述第一区域和所述第四区域的所述风流道的风的流量相对于流经所述第一区域和所述第四区域的所述内部流道的风的流量相同或者更大。

[0015] 另外,所述能量转换部的所述风流道的最小间距可以为在第四区域中首次产生正向转矩的位置,并且最大间距可以为所述垂直轴升力型风力涡轮机的半径。

[0016] 另外,所可以通过形成所述垂直轴升力型风力叶片的攻角,从而能够在所述能量转换部的第一区域和第四区域中产生正向转矩。另外,所述风力发电塔可以形成为圆柱状。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本发明的一个实施方式的具有垂直轴升力型风力涡轮机的风力发电塔,即使是低速风也能够对风速进行加速以实现风力发电,同时能够提高用于旋转叶片的风的利用效率,从而提高整体的发电效率。

附图说明

[0019] 图1是示出根据本发明的一个实施方式的风力发电塔的图。

[0020] 图2是示出图1中所示的风力发电塔的截面的图。

[0021] 图3是示出根据本发明的一个实施方式的风力发电塔中设置的垂直轴升力型风力涡轮机的一个实施方式的图。

[0022] 图4是示出根据垂直轴升力型风力涡轮机的方位而作用在叶片上的升力和阻力的图。

[0023] 图5是示出根据本发明的一个实施方式的风力发电塔的截面的图。

[0024] 图6是示出根据图5中的集风部和能量转换部的放大图。

[0025] 优选实施方式

[0026] 针对根据本发明的具有垂直轴升力型风力涡轮机的风力发电塔,以下参照附图进行更加详细地说明。

[0027] 本发明的申请人提供一种风力发电塔,作为更加有效地集中大气中的风向并更加增大风力的方法,在风力发电塔中形成有多层集风部以能够控制风向并能够增大风力。对此在图1中有所示出,如图所示,根据本发明的风力发电塔100可以形成有多层集风部110,集风部110包括用于流入风的多个风流入口111。另外,可以形成:吹向所述风力发电塔100的风能够经过所述风力发电塔100的风流入口111,或者如图所示地沿着风力发电塔100的两侧面和上部而流动。为此,所述风力发电塔100可以形成圆柱状。

[0028] 图2中示出了根据本发明的风力发电塔100的一个层的截面,参照图22,根据本发明的风力发电塔100可以形成有集风部110和能量转换部150。如上所述,集风部110可以形成通过将多个风导向壁112放射状地布置,以能够使风流入口111和风流出口112的截面积具有预设程度以上的差,从而能够控制从外部吹来的风的方向并增大风力。在此,所述风流入口111和风流出口112的截面积的差形成为至少2.5:1,以在5m/s以下的低风速下,能够根据文丘里效应增加风速。另外,优选地,所述风导向壁120设计成具有适当数量的风流入口111,以能够使流入到所述风力发电塔100中的风有效地排出至外部。因此,通过根据本发明的风力发电塔100中至少设置五至九个风导向壁110,从而能够使流入到所述风力发电塔100的风有效地排出至外部。

[0029] 形成于所述风力发电塔100的各层的中心的能量转换部150上设置有垂直轴风力涡轮机,本发明的特征是一种将垂直轴升力型风力涡轮机130设置成所述垂直轴风力涡轮机。图3中示出了垂直轴升力型风力涡轮机130的一个实施方式,所述垂直轴升力型风力涡轮机130包括中心轴131、形成为流线型并通过升力进行旋转的垂直轴升力型风力叶片133以及连接所述中心轴131和所述垂直轴升力型风力叶片133的支撑轴132。

[0030] 所述能量转换部150作为使通过所述集风部110的风经过所述能量转换部150的过程中将风能转化为机械能的空间,所述能量转换部150以所述垂直轴升力型风力涡轮机130的垂直轴升力型风力叶片133为基准,包括风流道151和内部流道152,风流道152定义为所述垂直轴升力型风力叶片133和所述风导向壁120的端部之间的空间,内部流道152定义为所述垂直轴升力型风力涡轮机130的中心轴131区域的所述垂直轴升力型风力叶片133之间的空间。

[0031] 另外,如上所述,根据本发明的一个实施方式的风力发电塔100的特征是一种在各层的中心设置垂直轴升力型风力涡轮机130而并没有设置现有的垂直轴风力涡轮机的技术。现有中研究并实际运行中的大部分具有集风部110的风力发电塔100中,在中心设置有阻力型垂直轴风力涡轮机,而这种阻力型风力涡轮机形成为直接接触流入的风,在这一点上,在初期启动时相当有利。但是,如上所述,随着风的变化,风力涡轮机的旋转直接受到影响,从而具有的问题是很难持续地发电,另外,当流入的风的风速非常快时,具有的问题是因与所述阻力型叶片产生的摩擦大,反而很难有效地发电。

[0032] 因此,本发明的申请人代替现有的阻力型垂直轴风力涡轮机,如图2和图3所示,通

过在根据本发明的风力发电塔100的中心设置垂直轴升力型风力涡轮机130以解决如上所述的问题。所述垂直轴升力型风力涡轮机130中垂直轴升力型风力叶片133形成为流线型,并且主要利用升力来进行旋转。另外,垂直轴升力型风力叶片133的有限长度的翼形成为直线型。

[0033] 另外,垂直轴升力型风力涡轮机130与达里厄型风力涡轮机相同地通过升力进行驱动,这一点在技术上具有相似性,但是,垂直轴升力型风力涡轮机130中,垂直轴升力型风力叶片133形成为流线型并具有有限长度,在这一点上与达里厄型风力涡轮机相比,形成的密实度(솔리디티, solidity)更高,此外,叶尖速比(TSR, Tip Speed Ratio)更低。在此,密实度是指在叶片的任意的半径位置上叶片的弦长相对于叶片的旋转半径所占的比;TSR是指风速与叶片端部速度之比。即,当风速和叶片端部的速度相同时,TSR为1。

[0034] 另一方面,与达里厄型风力涡轮机的密实度不同地,根据本发明的一个实施方式的垂直轴升力型风力涡轮机130的密实度相当高,因此具有的问题是:随着TSR的增加,因垂直轴升力型风力叶片133之间的相互干涉和流向位于下游的叶片的流动速度的减少,使得升力显著减小。因此,为了使如上所述的技术问题最小化,根据本发明的风力发电塔100上设置的垂直轴升力型风力涡轮机130采用具有至少0.2的密实度、TSR在1.1至2.4之间的范围内的垂直轴升力型风力涡轮机130。另外,在垂直轴升力型风力涡轮机130中,考虑到当TSR超过2.5时会发生失速,由此需要使TSR不超过2.4。另外,在垂直轴升力型风力叶片133的rpm中,当速度过快时具有的问题是:因叶片的旋转速度,周围空气被加速并增加阻力,由此会导致降低所述垂直轴升力型风力涡轮机130的性能。因此,为了避免这种问题,所述rpm可以在最大为240以下的情况下作业。

[0035] 有关应用在根据本发明一个实施方式的风力发电塔100中的垂直轴升力型风力涡轮机130的叶片的运动,在“具有高密实度的Gyro-mill(자이로밀)的空气动力学特性(李珠姬,柳永昭,大韩机械学会论文集B卷,第35卷第12号,1273-1283页,2011)”中公开了有关垂直轴升力型风力涡轮机130驱动的研究。与所述研究相关的内容在图4中示出,参照所述图4可知,以风的流入方向为基准,将第一区域和第二区域定义为流动的上游部分,将第三区域和第四区域定义为流动的下游部分,在作为上游部分的第一区域和第二区域中,垂直轴升力型风力叶片133所产生的升力大于阻力,从而能够使所述垂直轴升力型风力叶片133旋转,与此相反地,在第三区域和第四区域中,由于阻力大于升力,从而作用为阻碍所述垂直轴升力型风力叶片133进行旋转的力,并且可以知晓,以这种在第三区域和第四区域中产生的阻力为由,导致降低一般的垂直轴升力型风力涡轮机130的效率。

[0036] 因此,本发明的申请人改善了根据本发明的风力发电塔100的结构,以能够发挥所述垂直轴升力型风力涡轮机130的技术优点的同时,能够最大限度地克服缺点,较为具体地,如图5和图6所示,将多个风导向壁120设置成沿所述风力发电塔100的中心以相同角度倾斜,以使通过所述风流入口111流入的风沿着所述能量转换部150的一侧半径方向流动。由此,如图中所示,经过集风部110的风能够沿着能量转换部150的第一区域和第四区域流动。另外,根据本发明的一个实施方式的风力发电塔100的能量转换部150尤为重要的是将其设计成具有足够的风流道151,以能够使风力叶片133顺利地旋转。另外,所述实施方式中,例示性地说明了以风的流入方向为基准,垂直轴升力型风力叶片133沿逆时针方向旋转

的情况,其中,当以风的流入方向为基准,垂直轴升力型风力叶片133沿逆时针方向旋转时,可以形成有风导向壁120,从而能够使经过所述集风部110的风沿着能量转换部150的第二区域和第三区域流动。

[0037] 垂直轴升力型风力叶片133与现有的阻力型垂直轴涡轮机不同地通过升力进行旋转,其中需要以所述垂直轴升力型风力叶片133的前后端为基础使风充分流动的空间。因此,本发明的技术特征在于,将所述能量转换部150设计成如下:将垂直轴升力型风力涡轮机130的中心轴131和所述垂直轴升力型风力叶片133之间所形成的空间用于定义内部流道152,将垂直轴升力型风力叶片133和所述集风部110的风导向壁120之间的空间定义为风流道152,能量转换部150具有通过所述风流道152能够使风充分流动的空间。

[0038] 根据此的图面在图5和图6中示出,根据所述图面,经过集风部110的风形成为使风沿着形成在能量转换部150的第一区域和第四区域中的风流道151和内部流道152进行流动。因此,设置在根据本发明的风力发电塔100内的垂直轴升力型风力涡轮机130通过在第一区域和第四区域中产生的升力进行旋转,这与以往的通过在第一区域和第二区域中产生的升力进行旋转不同。另外,根据本发明的风力发电塔100的能量转换部150中,在第二区域和第三区域中几乎不会产生风的流动,基于这一点,能够最小化因在以往的垂直轴升力型风力涡轮机130中的流动的下游部分产生的阻力而降低叶片速度的效果。另外,当所述垂直轴升力型风力涡轮机130的旋转方向形成为反向时,经过集风部110的风可以形成为使风沿着形成在能量转换部150的第二区域和第三区域中的风流道151和内部流道152进行流动。

[0039] 另外,为了有效地提高设置在能量转换部150中的垂直轴升力型风力涡轮机130的旋转效率,在根据本发明的风力发电塔100中设定适当的风流道151的间距,这尤为重要。特别地,根据本发明的风力发电塔100以风的流入方向为基准,沿着逆时针方向被划分成第一区域至第四区域时,需要将风流道151的间距设定成能够在第一区域和第四区域中产生升力。为了达到这种技术目的,通过将根据本发明的风力发电塔100形成为沿着第一区域和第四区域的风流道151和内部流道152流动的风的流量至少相同,或者形成为沿着风流道151流动的风的流量比沿着内部流道152流动的风的流量大,从而能够达到如上所述的技术目的。另外,除了如上所述的方法,还可以通过调整所述风导向壁120的倾斜度以调节所述风流道151中流动的流量的方法,以及通过调整沿着所述能量转换部150流动的风与所述垂直轴升力型风力叶片133接触的攻角以产生升力,从而在一定程度上达到如上所述的技术目的。但是这些均归因于细节上的变化,因此,本发明的主要技术特征为通过适当调整所述风流道151的间距来增加在所述风流道151中流动的风的流量,通过在所述能量转换部150的第一区域和第四区域中,在所述垂直轴升力型风力叶片133上产生升力,从而实现上述目的。

[0040] 另外,对于根据本发明的风力发电塔100的能量转换部150中形成的风流道151的最小间距,以在所述能量转换部150的第四区域中在所述垂直轴升力型风力叶片133上首次产生正向转矩的位置作为最小,最大间距为不超过所述垂直轴升力型风力涡轮机130的半径。即,根据在所述能量转换部150的第四区域中产生的正向转矩的程度,使得根据本发明的风力发电塔100的效率增加,基于这一点,对于所述风流道151的最小间距,可以将所述能量转换部150的第四区域中首次产生正向转矩的地点设定为最小间距。

[0041] 如上所述,根据本发明的具有垂直轴升力型风力涡轮机的风力发电塔100中,在内

部设置有垂直轴升力型风力涡轮机130,并且通过改善集风部110和能量转换部150的结构,能够实现效率更高的垂直轴风力发电。

[0042] 另一方面,如上所述,为了形成能够在垂直轴升力型风力涡轮机130的风力叶片133上产生平稳升力的风流动,而且为了通过在风力发电塔100中产生的风的流动而在风力发电塔100的能量转换部150内附加地实现风的加速,必须设置形成在根据本发明的风力发电塔100的能量转换部150内的风流道151。例如,图1中示出了在根据本发明的风力发电塔100中流动的风的流动,在所述风力发电塔100中流动的风除了包括有通过风流入口流经集风部110并沿着所述风力发电塔100的内部流动的风之外,还包括沿着所述风力发电塔100的两侧面和上表面流动的风。在此情况下,如图2所示,在与风力发电塔100的风的流入方向相反的方向上会产生压力非常小的涡流。因此,经过所述风力发电塔100的内部而排出至外部的风的速度因所述涡流而产生的压力差,由此提高风速。

[0043] 更加详细地,经过所述能量转换部150内的风流道151并向所述风力发电塔100的相反方向排出的风,由于所述风力发电塔100的相反方向的风排出空间内所形成的涡流,使得所述能量转换部150与形成所述涡流的风排出空间之间产生的压力差非常大,这会带来能够进一步增大经过所述能量转换部150的风流道151的风力的效果。因此,沿着所述能量转换部150的风流道151流动的风因如上所述的压力差而被加速,这种效果也会对形成在所述能量转换部150上的垂直轴升力型风力叶片133的旋转力产生非常大的影响。

[0044] 因此,如上所述,为了根据在风力发电塔100中产生的风的流动而产生的涡流,而获得使能量转换部150内所设置的垂直轴风力涡轮机的效率提高的效果,必须在能量转换部150内设置风流道151。如果在能量转换部150内不设置有适当的风流道151,如上所述,对于根据风力发电塔100中产生的风的流动的压力差,而产生的增大能量转换部150内流动的风的风力效果,其不会直接影响所述能量转换部150内设置的垂直轴风力涡轮机的旋转力。

[0045] 因此,如上所述,形成在根据本发明的风力发电塔100的能量转换部150内的风流道151具有的效果是:能够带来垂直轴升力型风力叶片130的平稳的旋转力的同时,通过由沿着风力发电塔100流动的风的流动而产生的涡流而能够带来风的加速效果。

[0046] 根据本发明的具有垂直轴升力型风力涡轮机的风力发电塔100中,在内部设置有作为垂直轴风力涡轮机的垂直轴升力型风力涡轮机130,根据本发明,能够确认到与现有的垂直轴风力涡轮机在大气状态下的旋转相比,本发明的效率增大了大约50%以上。其能够达到如下效果,即,在集风部110中根据文丘里效应实现风力加速,同时,通过所述集风部110和能量转换部150的结构,将经过所述能量转换部150的风量和风力向一定方向进行加速,从而能够放大施加于所述垂直轴升力型风力涡轮机130上的能量,通过以上方式能够达到如上所述的效果。此外,通过在风力发电塔100自身中产生的风的流动而产生涡流,通过因该涡流产生的压力差,能够在所述能量转换部150内进行风的二次加速,从而达到如上所述的效果。

[0047] 以上,对本发明的一个实施方式进行了说明,但是在本领域中具有通常知识的人员,在不超出记载于权利要求书的本发明的思想范围内,通过附加、变更、删除或者添加结构要素等,能够对本发明进行多种修改和变更,这均属于本发明的权利要求范围内。

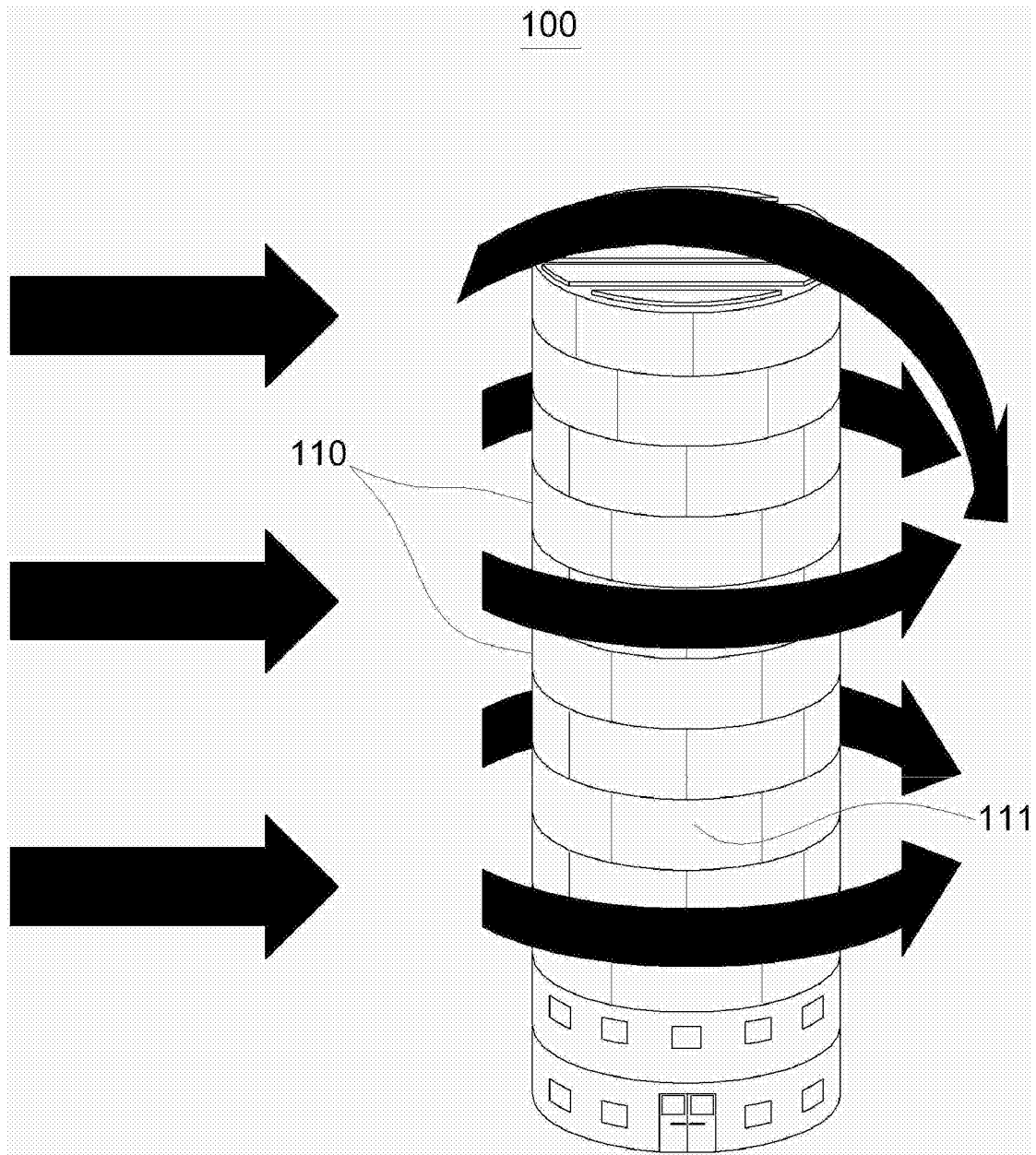


图1

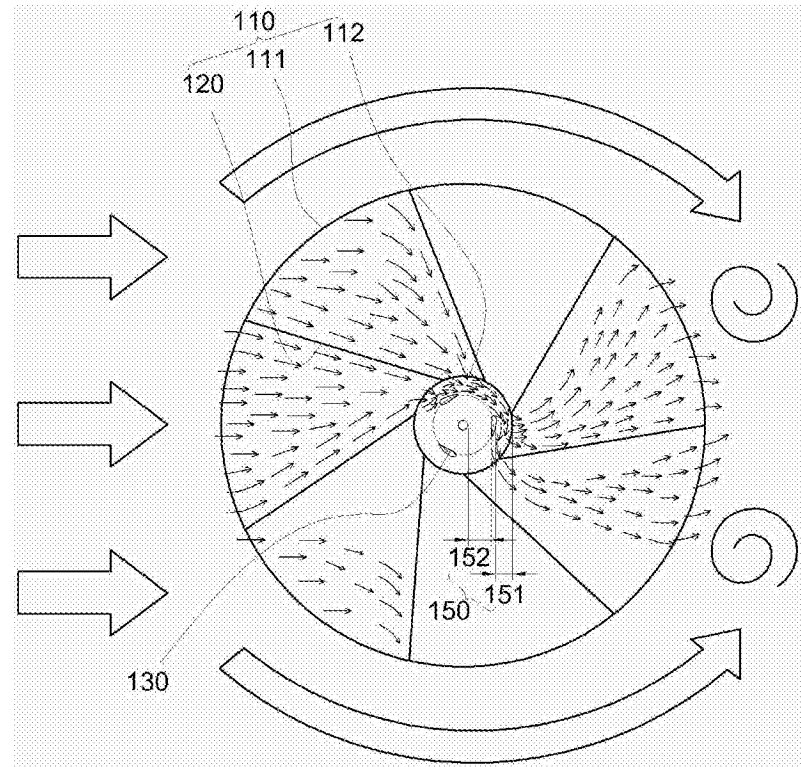


图2

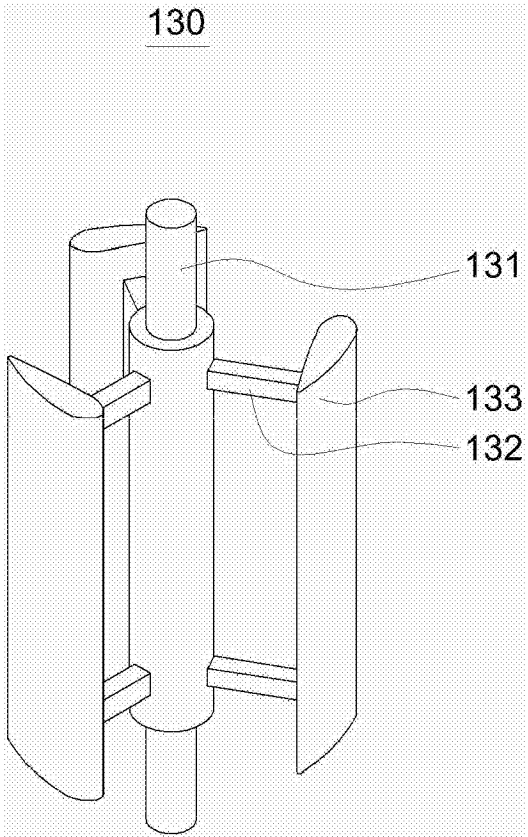


图3

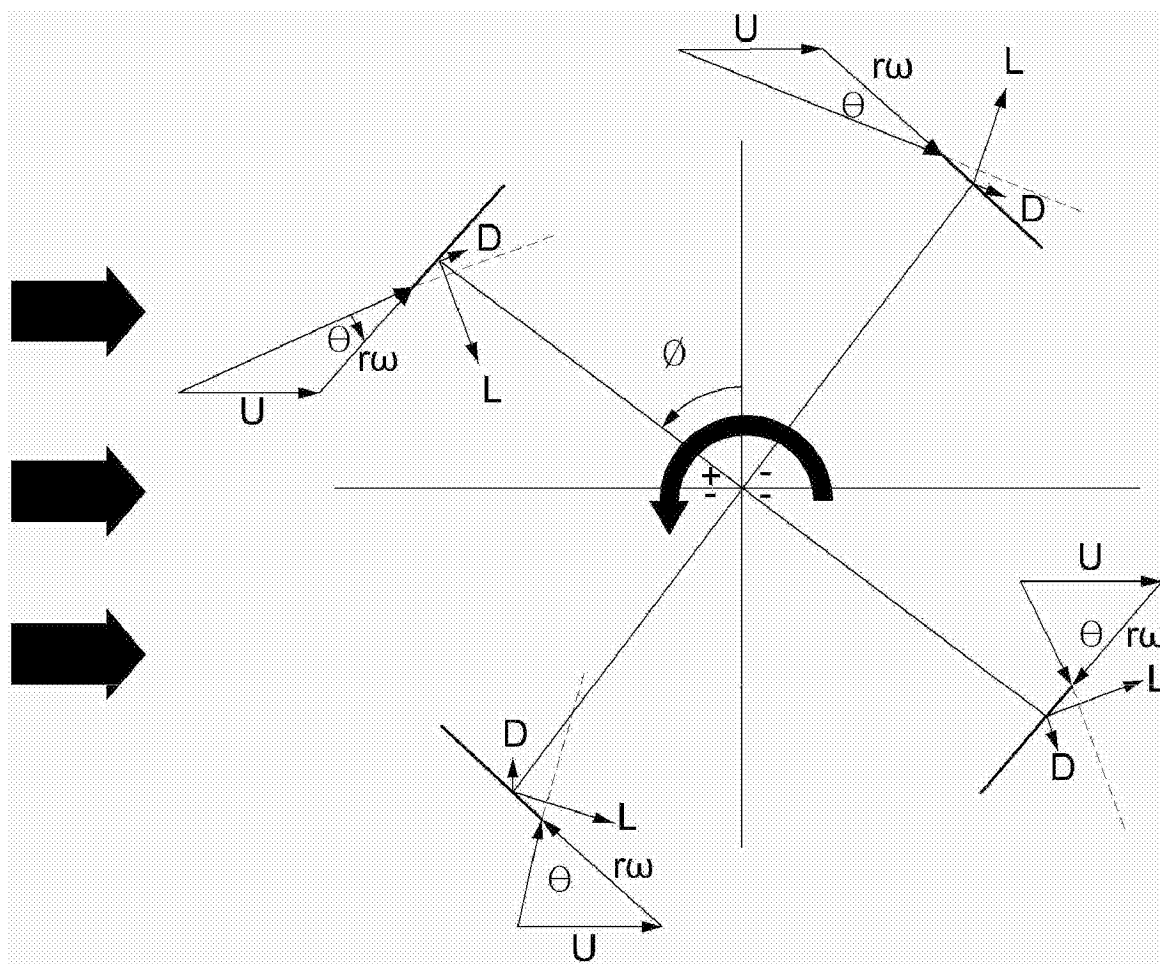


图4

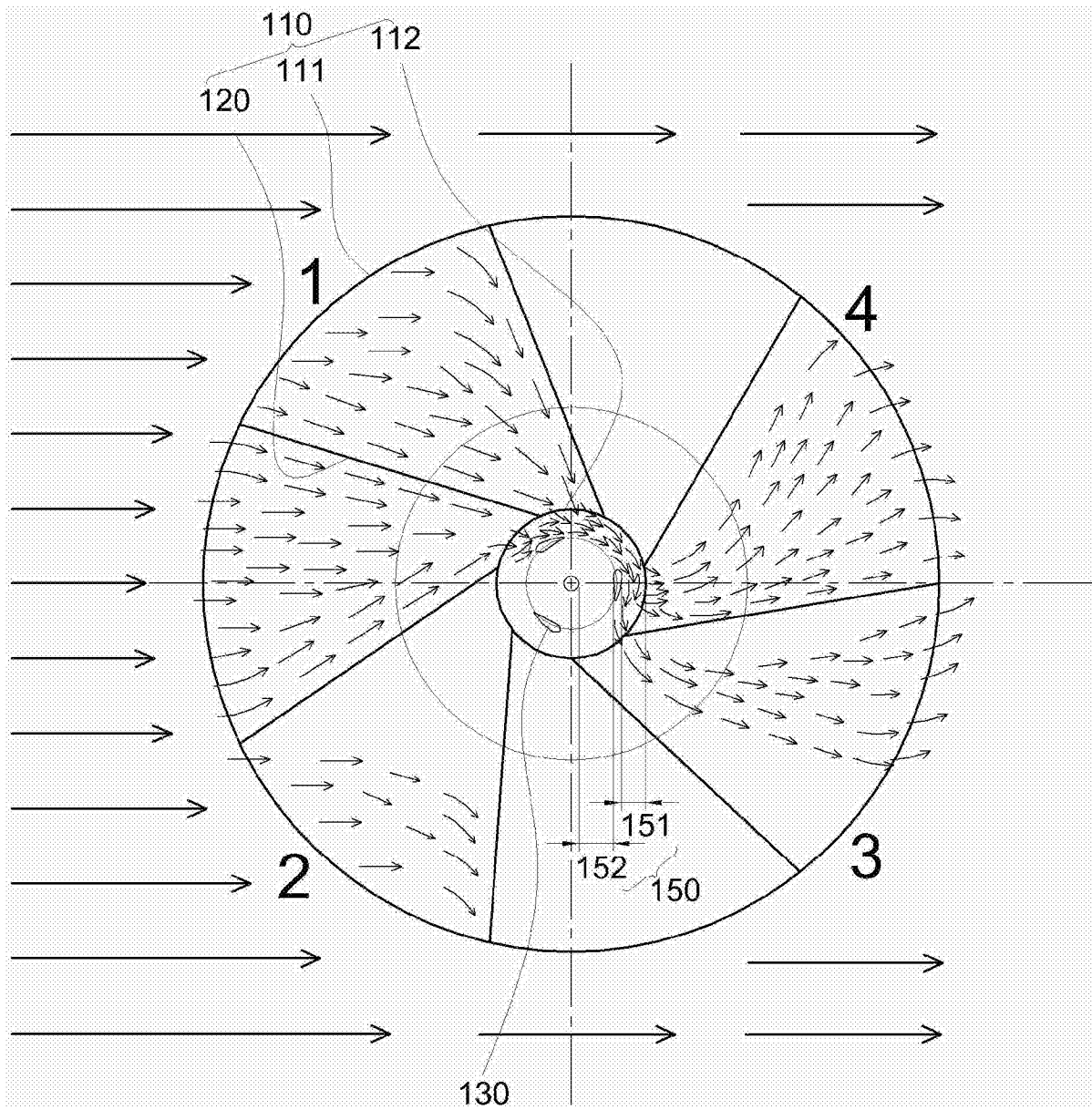


图5

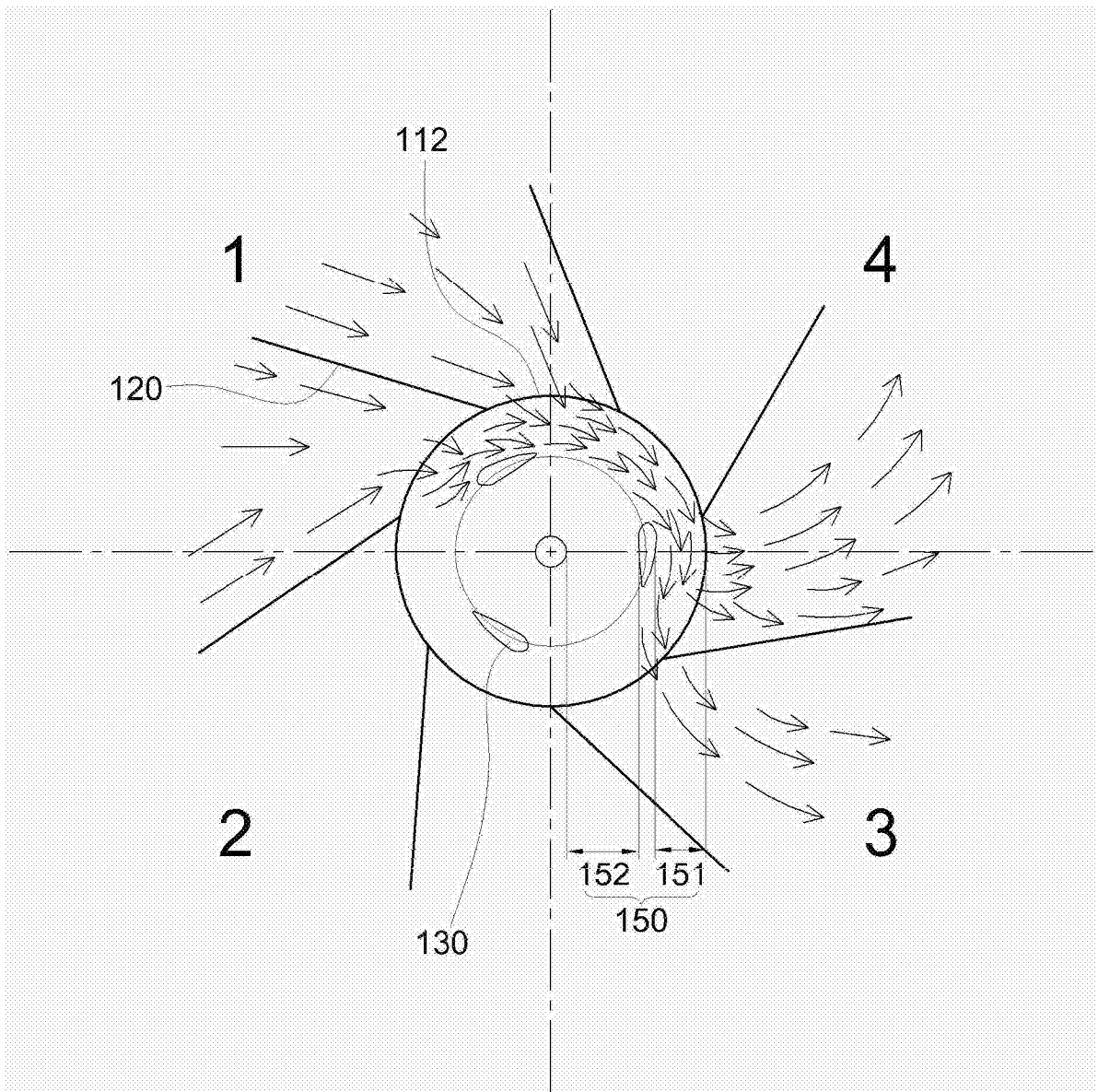


图6