(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111692043 A
(43)申请公布日 2020.09.22

(21)申请号 202010712556.9

(22)申请日 2020.07.22

(71)申请人 河南理工大学
地址 454002 河南省焦作市山阳区世纪路2001号
申请人 张森

(72)发明人 张森 盛伟 张新民 张安超 谭兴国 曾继来

(51)Int.Cl.
F03D 3/06(2006.01)

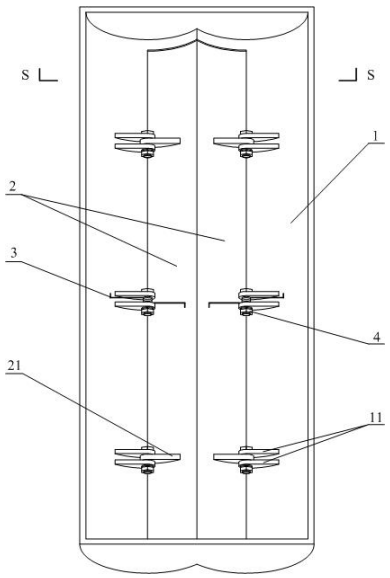
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种阻力型垂直轴风力机的高效风斗装置

(57)摘要

本发明具体涉及一种阻力型垂直轴风力机的高效风斗装置，包括主风斗1、风门2、扭转弹簧3和连接螺栓4；主风斗1的正面设置有间距相等的三排双耳板11结构，双耳板11结构上打有通孔；风门2的正面设置有两排单耳板21结构，单耳板21结构上打有通孔；主风斗1和风门2通过主风斗1上的双耳板11结构、风门2上的单耳板21结构和连接螺栓4连接；扭转弹簧3通过连接螺栓4安装在主风斗1正面靠近中间的一排双耳板11结构上，扭转弹簧3一端的扭臂设置在主风斗1的正面，另一端的扭臂设置在风门2的正面。本发明采用椭圆弧构造风斗装置的型线，同时利用主风斗1和风门2的设置，减小了无益阻力，并增加了出力，提高了装置的能量转换效率。



CN 111692043 A

1.一种阻力型垂直轴风力机的高效风斗装置,其特征在于:包括主风斗(1)、风门(2)、扭转弹簧(3)和连接螺栓(4);

所述主风斗(1)的凹面为正面,凸面为背面,所述主风斗(1)的正面设置有间距相等的三排双耳板(11)结构,所述双耳板(11)结构上打有通孔;所述风门(2)的凹面为正面,凸面为背面,所述风门(2)的正面设置有两排单耳板(21)结构,所述单耳板(21)结构上打有通孔;所述主风斗(1)和风门(2)通过主风斗(1)上的双耳板(11)结构、风门(2)上的单耳板(21)结构和连接螺栓(4)连接;

所述扭转弹簧(3)通过连接螺栓(4)安装在主风斗(1)正面靠近中间的一排双耳板(11)结构上,所述扭转弹簧(3)一端的扭臂设置在主风斗(1)的正面,另一端的扭臂设置在风门(2)的正面,保证风门(2)的正常闭合。

2.根据权利要求1所述的阻力型垂直轴风力机的高效风斗装置,其特征在于:所述主风斗(1)的截面形状为两段左右对称的椭圆弧,所述椭圆弧外端的切线角度为90°,内端的切线角度为0°。

3.根据权利要求2所述的阻力型垂直轴风力机的高效风斗装置,其特征在于:所述主风斗(1)的两端设置有封闭挡板,防止主风斗(1)的两端漏风。

4.根据权利要求3所述的阻力型垂直轴风力机的高效风斗装置,其特征在于:所述风门(2)的截面形状为一段椭圆弧,所述椭圆弧与主风斗(1)接触的一端的切线角度为0°。

5.根据权利要求4所述的阻力型垂直轴风力机的高效风斗装置,其特征在于:所述风门(2)的截面形状的椭圆弧和主风斗(1)的截面形状的椭圆弧来自同一椭圆,两者的组合为一段光滑连续的椭圆弧。

6.根据权利要求5所述的阻力型垂直轴风力机的高效风斗装置,其特征在于:所述风门(2)的单耳板(21)结构上的通孔与连接螺栓(4)为间隙配合,所述主风斗(1)的双耳板(11)结构的耳板间距比风门(2)的单耳板(21)结构宽度大2~3mm。

7.根据权利要求6所述的阻力型垂直轴风力机的高效风斗装置,其特征在于:所述风门(2)的开合角度范围是0~90°。

一种阻力型垂直轴风力机的高效风斗装置

技术领域

[0001] 本发明涉及风力发电技术领域，具体涉及一种阻力型垂直轴风力机的高效风斗装置。

背景技术

[0002] 风能是一种清洁的可再生能源，其主要利用形式是风力发电。垂直轴风力机具有无需调向对风、噪音低、便于安装和维护、制造成本低等优点，更适合于城市风力发电。垂直轴风力机按工作方式不同可分为升力型和阻力型。

[0003] 目前，公知的阻力型垂直轴风力机依靠风斗进行做功，起动力矩大、结构简单，但是相比之下，现有阻力型垂直轴风力机的能量转换效率较低，原因在于：1.风斗的截面为简单的平板、半圆、矩形等形状，当风斗的正面工作到迎风位置时，这些简单截面的风斗与来流之间的能量转换不够充分，从而造成无法产生更大的有益阻力；2.风斗的背面工作到迎风位置时，由于风斗在垂直于来流方向的投影较大，造成迎风面积较大，从而产生较大的无益阻力。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种阻力型垂直轴风力机的高效风斗装置。

[0005] 本发明的技术方案是：一种阻力型垂直轴风力机的高效风斗装置，包括主风斗、风门、扭转弹簧和连接螺栓；所述主风斗的凹面为正面，凸面为背面，所述主风斗的正面设置有间距相等的三排双耳板结构，所述双耳板结构上打有通孔；所述风门的凹面为正面，凸面为背面，所述风门的正面设置有两排单耳板结构，所述单耳板结构上打有通孔；所述主风斗和风门利用主风斗上的双耳板结构和风门上的单耳板结构，通过连接螺栓连接。

[0006] 进一步地，所述主风斗的截面形状为两段左右对称的椭圆弧，所述椭圆弧的外端的切线角度为90°，内端的切线角度为0°，所述主风斗的两端设置有封闭挡板，防止主风斗的两端漏风。

[0007] 进一步地，所述风门的截面形状为一段椭圆弧，所述椭圆弧与主风斗接触的一端的切线角度为0°，所述风门的截面形状的椭圆弧和主风斗的截面形状的椭圆弧来自同一椭圆，两者的组合为一段光滑连续的椭圆弧。

[0008] 进一步地，所述风门的单耳板结构上的通孔与连接螺栓为间隙配合，保证风门能够绕着连接螺栓正常旋转开合，所述风门的开合角度范围是0~90°。

[0009] 进一步地，还包括扭转弹簧，所述扭转弹簧通过连接螺栓安装在主风斗正面中间的一排双耳板结构上，所述扭转弹簧一端的扭臂设置在主风斗的正面，另一端的扭臂设置在风门的正面，保证风门的正常闭合。

[0010] 本发明的有益效果是：

1.本发明风斗装置截面采用双椭圆弧型线，可以更好的捕捉来流，并引导捕捉到的来流从与来流相反的方向吹出，增加了垂直轴风力机的出力，提高了能量转换效率。

[0011] 2.本发明风斗装置截面具有较小的厚宽比，当风斗装置的侧面运转至来流方向时，一方面，较小的厚度减少了来流的阻力，另一方面，风斗装置的椭圆弧外形可以帮助来流更加顺畅的流过风斗，从而减小无益阻力，增加垂直轴风力机的旋转扭矩。

[0012] 3.本发明风门可以在0~90°范围内开合，当风斗装置的背面运转至来流方向时，风门在来流的阻力作用下自动打开，一部分来流从风门中间穿过风斗，其它来流则沿着主风斗的背面顺畅的流至下游，从而减小风斗的无益阻力，进一步提高了垂直轴风力机的出力，增加了能量转换效率。

[0013] 4.本发明过流部件的流道合理，流动分离损失较小，减少了空气动力噪声，降低了垂直轴风力机的噪声。

[0014] 5.本发明结构简单，工作可靠，便于推广应用。

附图说明

[0015] 图1是本发明实施例的装配结构图；

图2是图1的S-S的剖视图；

图3是本发明实施例主风斗的结构图；

图4是本发明实施例风门的结构图；

图5是本发明实施例工作示意图。

[0016] 附图说明：1-主风斗，2-风门，3-扭转弹簧，4-连接螺栓，11-双耳板，21-单耳板。

具体实施方式

[0017] 如图1至图5所示的阻力型垂直轴风力机的高效风斗装置，包括主风斗1、风门2、扭转弹簧3和连接螺栓4；主风斗1的凹面为正面，凸面为背面，主风斗1的正面设置有间距相等的三排双耳板11结构，双耳板11结构上打有通孔；风门2的凹面为正面，凸面为背面，风门2的正面设置有两排单耳板21结构，单耳板21结构上打有通孔；主风斗1和风门2通过主风斗1上的双耳板11结构、风门2上的单耳板21结构和连接螺栓4连接；扭转弹簧3通过连接螺栓4安装在主风斗1正面靠近中间的一排双耳板11结构上，扭转弹簧3一端的扭臂设置在主风斗1的正面，另一端的扭臂设置在风门2的正面，扭转弹簧3保证风门2的正常闭合。

[0018] 主风斗1的截面形状为两段左右对称的椭圆弧，当风斗装置的背面运转至与来流方向相同的方向时，主风斗1帮助来流更加顺畅的从主风斗1的两侧流过，从而减小无益阻力，增加垂直轴风力机的旋转扭矩。

[0019] 主风斗1截面椭圆弧的外端的切线角度为90°，可以更好的捕捉来流，椭圆弧的内端的切线角度为0°。主风斗1的两端设置有封闭挡板，防止主风斗1的两端漏风，提高了风能的捕捉效率。

[0020] 风门2的截面形状为一段椭圆弧，风门2的截面形状的椭圆弧与主风斗1接触的一端的切线角度为0°，保证主风斗1和风门2在连接处光滑连续。

[0021] 风门2的截面形状的椭圆弧和主风斗1的截面形状的椭圆弧来自同一椭圆，两者的组合为一段光滑连续的椭圆弧，保证了风斗装置更好的捕捉来流，并引导捕捉到的来流从与来流相反的方向吹出，增加了垂直轴风力机的出力，提高了装置的能量转换效率。

[0022] 风门2的单耳板21结构上的通孔与连接螺栓4为间隙配合，主风斗1的双耳板11结

构的耳板间距比风门2的单耳板21结构宽度大2~3mm。保证了风门2能够绕着连接螺栓4正常旋转开合。

[0023] 风门2的开合角度范围是0~90°，当风斗装置的背面运转至来流方向时，风门2在来流的阻力作用下自动打开，保证部分来流从风门2中间穿过风斗，减小了来流的无益阻力，增加了垂直轴风力机的出力，提高了能量转换效率。

[0024] 本发明工作原理如下：风斗装置具有四个典型的工作位置，即A、B、C、D，风斗装置工作时，依次从A→B→C→D→A循环往复。在A工作位置时，风门2在扭转弹簧3的作用下闭合，来流绕风斗装置的两侧顺畅的流至下游；在旋转扭矩的作用下，风斗装置从A工作位置运转至B工作位置，此时主风斗1和风门2的正面为迎风面，风斗装置捕捉来流，并引导捕捉到的来流从与来流相反的方向吹出；然后，风斗装置在旋转扭矩的作用下继续运转到C工作位置，来流绕风斗装置的两侧顺畅的流至下游；随后，风斗装置继续运转到D工作位置，此时主风斗1和风门2的背面为迎风面，风门2在来流阻力的作用下打开，一部分来流从风门2中间穿过风斗装置，其它来流则沿着主风斗2的背面顺畅的流至下游；最后，风斗装置在旋转扭矩的作用下，由D工作位置运转至A工作位置，形成一个完整的工作闭环。

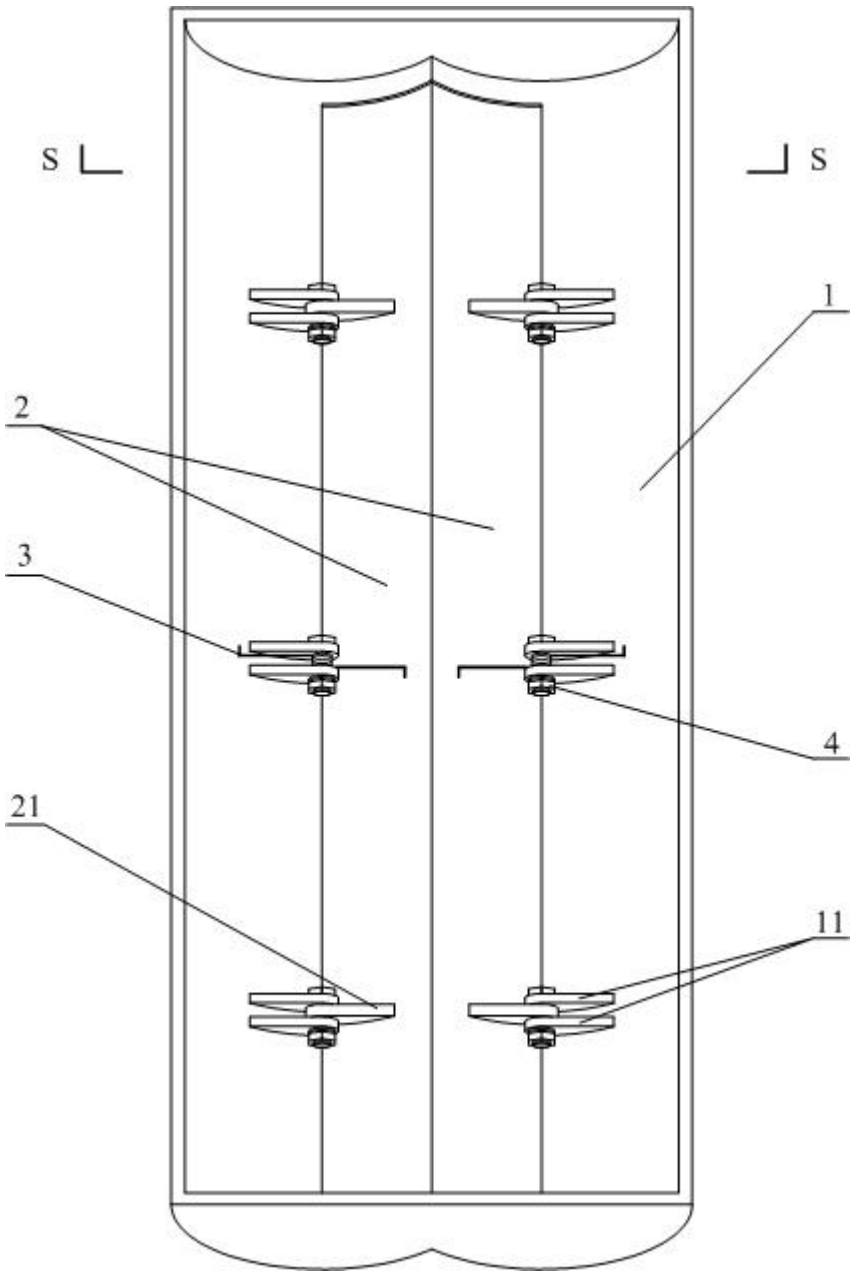


图1

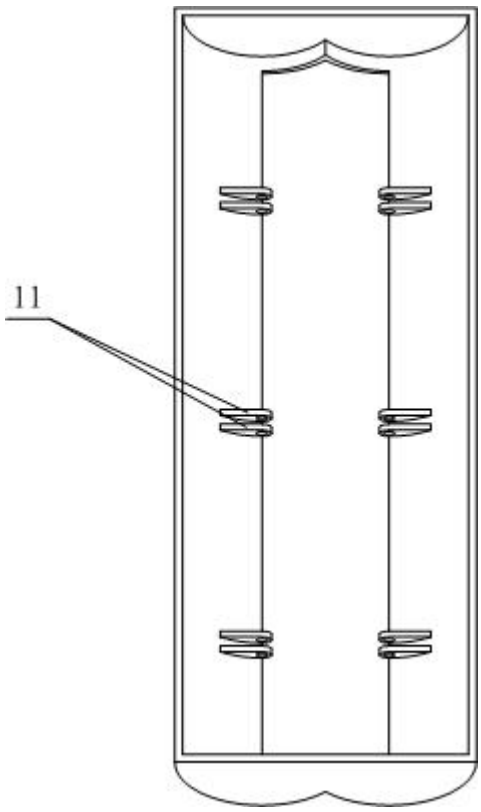


图2

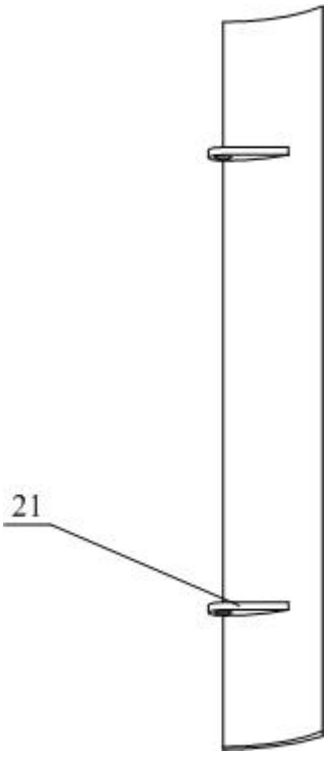


图3

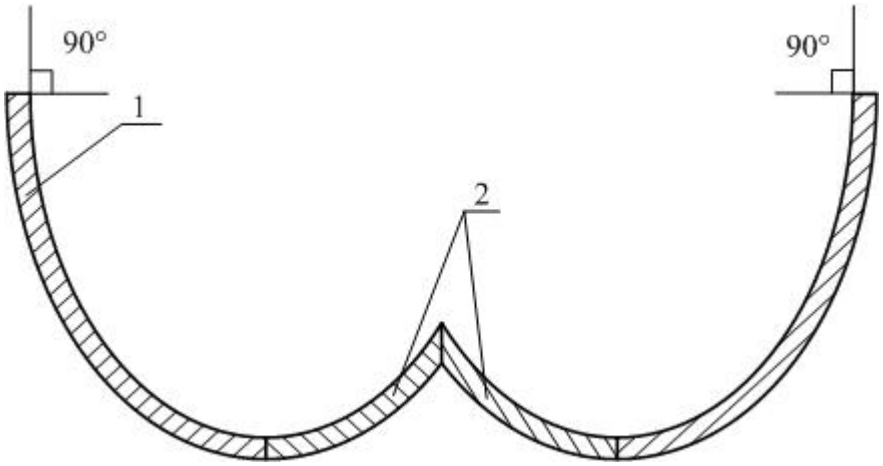


图4

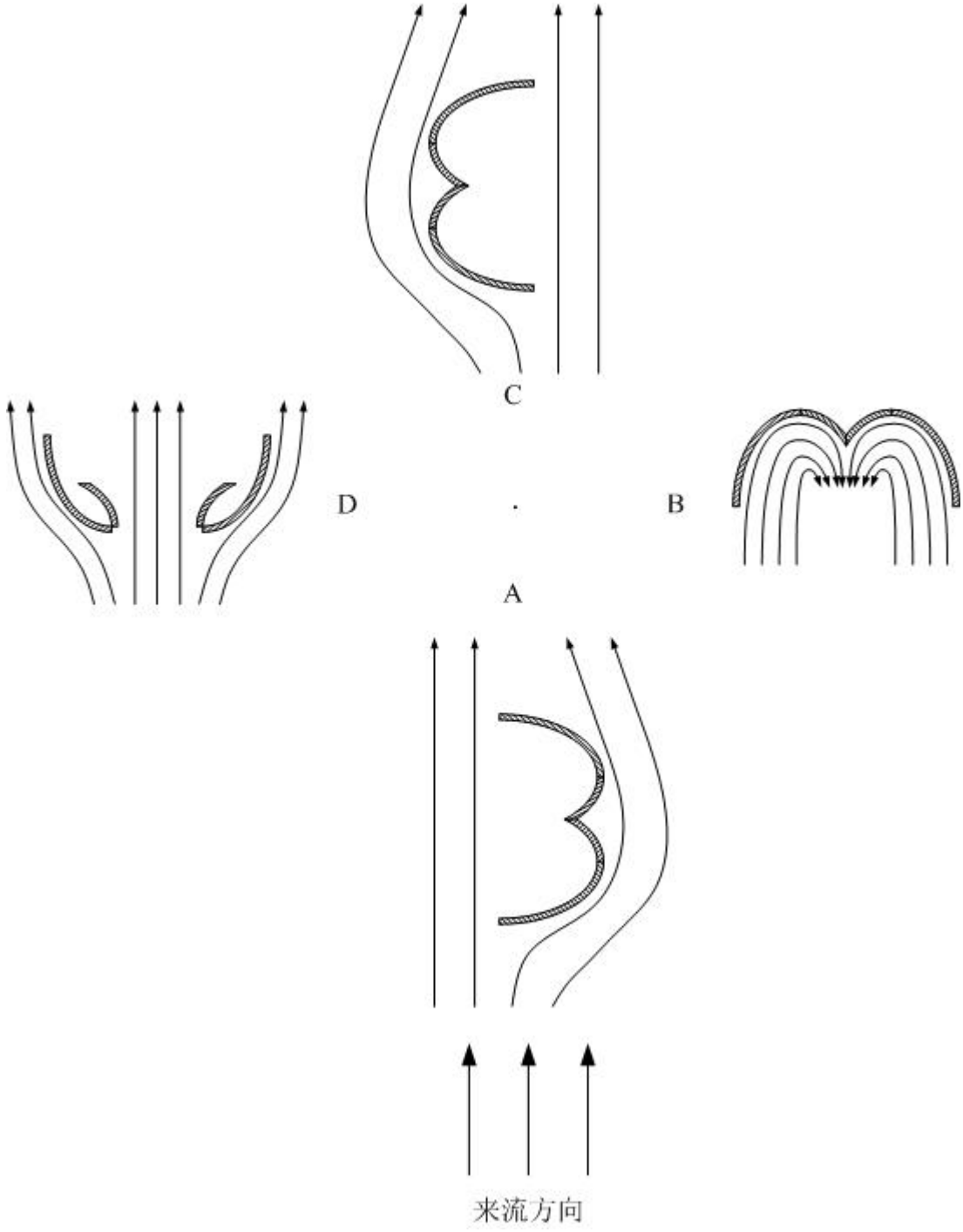


图5