(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 216894744 U
(45)授权公告日 2022.07.05

(21)申请号 202123304539.0

(22)申请日 2021.12.24

(73)专利权人 新疆金风科技股份有限公司
地址 830026 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市经济技术开发区上海路107号

(72)发明人 张柱 王博博

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286
专利代理师 张红 刘奕晴

(51)Int.Cl.
F03D 17/00(2016.01)
F03D 80/55(2016.01)
F03D 13/20(2016.01)

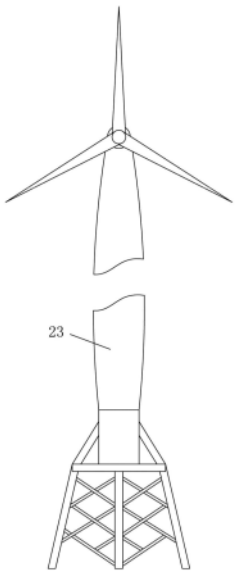
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

监测装置和风力发电机组

(57)摘要

本公开提供了一种监测装置和风力发电机组，所述监测装置包括支架、摄像模块以及清洁模块，所述摄像模块连接于所述支架上，所述摄像模块包括保护盒和设置于所述保护盒内腔的摄像头，所述保护盒的至少一部分设置有透视屏，所述清洁模块包括清洁头和清洁支架，所述清洁支架连接于所述支架上，所述清洁头可活动地设置于所述清洁支架上，且所述清洁头延伸至所述透视屏，本公开提供的监测装置包括保护盒，以使摄像头设置在保护盒的内腔，从而使得保护盒对摄像头提供保护，提高了摄像头的运行安全性。除此，保护盒的至少部分设置为透视屏以形成可视窗，摄像头可以透过该透视屏监测保护盒外部的部件表面落灰情况。



CN 216894744 U

1.一种监测装置,适用于风力发电机组,其特征在于,所述监测装置包括:

支架,

摄像模块,连接于所述支架上,所述摄像模块包括保护盒(9)和设置于所述保护盒(9)内腔的摄像头(11),所述保护盒(9)的至少一部分设置有透视屏(6),

清洁模块,包括清洁头(17)和清洁支架,所述清洁支架连接于所述支架上,所述清洁头(17)可活动地设置于所述清洁支架上,且所述清洁头(17)延伸至所述透视屏(6)。

2.如权利要求1所述的监测装置,其特征在于,所述清洁支架包括固定座(7)和滑动板(12),所述固定座(7)固定于所述保护盒(9)上,所述滑动板(12)沿第一方向可滑动地连接于所述固定座(7)上,所述清洁头(17)连接于所述滑动板(12)上。

3.如权利要求2所述的监测装置,其特征在于,所述清洁支架还包括螺纹杆(13)和驱动马达(8),所述螺纹杆(13)可转动地设置于所述固定座(7)上,所述驱动马达(8)的输出轴固定于所述螺纹杆(13)的端部,所述滑动板(12)上设置有与所述螺纹杆(13)匹配的螺纹孔,以通过所述螺纹杆(13)转动带动所述滑动板(12)沿第一方向移动。

4.如权利要求2所述的监测装置,其特征在于,所述清洁支架还包括导向杆(15),所述导向杆(15)沿第一方向固定于所述固定座(7)上,所述滑动板(12)上设置有导向孔,所述导向杆(15)能够插入到所述导向孔内,使得所述滑动板(12)能够沿所述导向杆(15)移动。

5.如权利要求3所述的监测装置,其特征在于,所述清洁支架还包括轴承(14),所述轴承(14)设置于所述螺纹杆(13)和所述固定座(7)之间。

6.如权利要求1所述的监测装置,其特征在于,所述清洁头(17)贴合在所述透视屏(6)的外表面上。

7.如权利要求1所述的监测装置,其特征在于,所述摄像模块还包括摄像头基座(10),所述摄像头基座(10)设置于所述保护盒(9)内且固定于所述保护盒(9)的顶壁上。

8.如权利要求7所述的监测装置,其特征在于,所述摄像头基座(10)呈U型结构,所述U型结构的相对的两侧分别固定于所述保护盒(9)的顶壁和所述摄像头(11)上。

9.如权利要求2所述的监测装置,其特征在于,所述清洁支架还包括滑动杆(22),所述滑动杆(22)可滑动地设置于所述滑动板(12)上,使得所述滑动杆(22)能够朝向所述透视屏(6)靠近或者远离,所述清洁头(17)连接于所述滑动杆(22)上,以通过所述滑动杆(22)的移动带动所述清洁头(17)靠近或者远离所述透视屏(6)。

10.如权利要求9所述的监测装置,其特征在于,所述清洁支架还包括弹性件(21),所述滑动杆(22)呈T型,所述滑动杆(22)的小端穿过所述滑动板(12)并固定在所述清洁头(17)上,所述滑动杆(22)的大端设置于所述滑动板(12)的背离所述清洁头(17)的一侧,所述弹性件(21)套设于所述滑动杆(22)的背离所述清洁头(17)的一侧,所述弹性件(21)处于压缩状态。

11.如权利要求1-10中任一项所述的监测装置,其特征在于,所述支架包括支架底座(1)和第一伸缩组件(3),所述第一伸缩组件(3)连接于所述支架底座(1)和所述保护盒(9)之间,所述第一伸缩组件(3)包括相连接的第一伸缩部和第二伸缩部,其中,所述第一伸缩部和所述第二伸缩部中的一者固定在所述支架底座(1)上,另一者连接在所述保护盒(9)上。

12.如权利要求11所述的监测装置,其特征在于,所述支架还包括第二伸缩组件(4),所

述第二伸缩组件(4)包括相连接的第三伸缩部和第四伸缩部,所述第三伸缩部和所述第四伸缩部中一者固定在所述第一伸缩组件(3)上,另一者连接在所述保护盒(9)上,使得所述第二伸缩组件(4)连接在所述第一伸缩组件(3)和所述保护盒(9)之间。

13.如权利要求12所述的监测装置,其特征在于,所述第一伸缩部沿第一方向相对于所述第二伸缩部移动。

14.如权利要求12所述的监测装置,其特征在于,所述第三伸缩部沿第一方向相对于所述第四伸缩部移动。

15.如权利要求13所述的监测装置,其特征在于,所述第三伸缩部沿第二方向相对于所述第四伸缩部移动,所述第一方向与所述第二方向成角度设置。

16.一种风力发电机组,其特征在于,所述风力发电机组包括如权利要求1-15中任一项所述的监测装置,所述支架固定于塔架、机舱、叶轮或发电机。

监测装置和风力发电机组

技术领域

[0001] 本公开属于风力发电技术领域，尤其涉及一种监测装置和具有该监测装置的风力发电机组。

背景技术

[0002] 随着绿色能源的普及，风力发电备受大众的关注。风力发电机组可以包括塔架、设置于塔架顶部的机舱、叶轮以及发电机，发电机的转子与叶轮连接，以通过叶轮的转动带动发电机发电。

[0003] 塔架作为风力发电机组的主要承力部件，同时具有吸收机组振动的作用。由于风力发电机组常年在户外工作，其表面难免会被潮湿气体或者雨水等物质腐蚀破坏，除此，在风力作用下，尘土颗粒或者风沙也会被吹入到风力发电机组内并落到塔架、机舱、叶轮、发电机或者其他部件的表面上，而影响风力发电机组的正常运行。

[0004] 目前，风力发电机组需要设置一种监测装置，以对塔架、机舱、叶轮、发电机或者其他部件进行安全监测，保证风力发电机组的正常运行。

实用新型内容

[0005] 本公开的主要目的在于提供一种监测装置和风力发电机组，以能够对风力发电机组进行实时监测，提高风力发电机组的运行可靠性。

[0006] 针对上述目的，本公开提供如下技术方案：

[0007] 本公开的一个方面，提供一种监测装置，适用于风力发电机组，所述监测装置包括支架、摄像模块以及清洁模块，所述摄像模块连接于所述支架上，所述摄像模块包括保护盒和设置于所述保护盒内腔的摄像头，所述保护盒的至少一部分设置有透视屏，所述清洁模块包括清洁头和清洁支架，所述清洁支架连接于所述支架上，所述清洁头可活动地设置于所述清洁支架上，且所述清洁头延伸至所述透视屏。

[0008] 本公开一示例性实施例，所述清洁支架包括固定座和滑动板，所述固定座固定于所述保护盒上，所述滑动板沿第一方向可滑动地连接于所述固定座上，所述清洁头连接于所述滑动板上。

[0009] 可选地，所述清洁支架还包括螺纹杆和驱动马达，所述螺纹杆可转动地设置于所述固定座上，所述驱动马达的输出轴固定于所述螺纹杆的端部，所述滑动板上设置有与所述螺纹杆匹配的螺纹孔，以通过所述螺纹杆转动带动所述滑动板沿第一方向移动。

[0010] 具体地，所述清洁支架还包括导向杆，所述导向杆沿第一方向固定于所述固定座上，所述滑动板上设置有导向孔，所述导向杆能够插入到所述导向孔内，使得所述滑动板能够沿所述导向杆移动。

[0011] 进一步地，所述清洁支架还包括轴承，所述轴承设置于所述螺纹杆和所述固定座之间。

[0012] 本公开另一示例性实施例，所述清洁头设置于所述保护盒之外，所述清洁头贴合

在所述透视屏的外表面上。

[0013] 可选地，所述摄像模块还包括摄像头基座，所述摄像头基座设置于所述保护盒内且固定于所述保护盒的顶壁上。

[0014] 进一步地，所述摄像头基座呈U型结构，所述U型结构的相对的两侧分别固定于所述保护盒的顶壁和所述摄像头上。

[0015] 本公开另一示例性实施例，所述清洁支架还包括滑动杆，所述滑动杆可滑动地设置于所述滑动板上，使得所述滑动杆能够朝向所述透视屏靠近或者远离，所述清洁头连接于所述滑动杆上，以通过所述滑动杆的移动带动所述清洁头靠近或者远离所述透视屏。

[0016] 可选地，所述清洁支架还包括弹性件，所述滑动杆呈T型，所述滑动杆的小端穿过所述滑动板并固定在所述清洁头上，所述滑动杆的大端设置于所述滑动板的背离所述清洁头的一侧，所述弹性件套设于所述滑动杆的背离所述清洁头的一侧，所述弹性件处于压缩状态。

[0017] 具体地，所述支架包括支架底座和第一伸缩组件，所述第一伸缩组件连接于所述支架底座和所述保护盒之间，所述第一伸缩组件包括相连接的第一伸缩部和第二伸缩部，其中，所述第一伸缩部和所述第二伸缩部中的一者固定在所述支架底座上，另一者连接在所述保护盒上。

[0018] 进一步地，所述支架还包括第二伸缩组件，所述第二伸缩组件包括相连接的第三伸缩部和第四伸缩部，所述第三伸缩部和所述第四伸缩部中一者固定在所述第一伸缩组件上，另一者连接在所述保护盒上，使得所述第二伸缩组件连接在所述第一伸缩组件和所述保护盒之间。

[0019] 本公开另一示例性实施例，所述第一伸缩部沿第一方向相对于所述第二伸缩部移动。

[0020] 可选地，所述第三伸缩部沿第一方向相对于所述第四伸缩部移动。

[0021] 进一步地，所述第三伸缩部沿第二方向相对于所述第四伸缩部移动，所述第一方向与所述第二方向成角度设置。

[0022] 具体地，所述第一方向与所述第二方向垂直设置。

[0023] 本公开另一方面，提供一种风力发电机组，所述风力发电机组包括如上所述的监测装置，所述支架固定于所述塔架、机舱、叶轮或发电机。

[0024] 本公开提供的监测装置和风力发电机组至少具有如下有益效果：本公开提供的监测装置包括保护盒，以使摄像头设置在保护盒的内腔，从而使得保护盒对摄像头提供保护，提高了摄像头的运行安全性。除此，保护盒的至少部分设置为透视屏以形成可视窗，摄像头可以透过该透视屏监测保护盒外部的部件表面落灰情况。进一步地，通过设置清洁模块可以对透视屏进行清洁，保持透视屏表面清洁，避免摄像头将透视屏上的灰尘等杂物误认为是待监测部件表面的积灰，从而提高了监测装置的可靠性。

附图说明

[0025] 通过下面结合附图对实施例进行的描述，本公开的上述和/或其它目的和优点将会变得更加清楚，其中：

[0026] 图1为本公开一示例性实施例提供的风力法发电机组的结构图。

[0027] 图2为图1中的监测装置的结构简图。

[0028] 图3为图1中的清洁模块与摄像屏之间的相对位置。

[0029] 图4为图3中的清洁模块的结构简图。

[0030] 附图标记说明：

[0031] 1、支架底座； 2、支架底座凹槽；

[0032] 3、第一伸缩组件； 4、第二伸缩组件；

[0033] 5、转接架； 6、透视屏；

[0034] 7、固定座； 8、驱动马达；

[0035] 9、保护盒； 10、摄像头基座；

[0036] 11、摄像头； 12、滑动板；

[0037] 13、螺纹杆； 14、轴承；

[0038] 15、导向杆； 16、清洁头支架；

[0039] 17、清洁头； 18、插杆凹槽；

[0040] 19、活动板； 20、连接件；

[0041] 21、弹性件； 22、滑动杆；

[0042] 23、风力发电机组。

具体实施方式

[0043] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而，不应被理解为本公开的实施形态限于在此阐述的实施方式。图中相同的附图标记表示相同或类似的结构，因而将省略它们的详细描述。

[0044] 参照图1，本公开的一个方面，提供一种风力发电机组，所述风力发电机组包括塔架、机舱、叶轮和发电机，其中机舱可以设置于塔架顶部，叶轮可以设置于机舱上，叶轮与发电机的转子连接，以通过叶轮的转动带动发电机发电。作为示例，叶轮可以设置于机舱的前端，发电机可以设置于机舱内，叶轮的旋转轴固定于发电机的转子上，但不以此为限。

[0045] 由于风力发电机组在室外工作，其工作环境通常比较恶劣，例如，在风力充足的天气，通常风里掺杂有灰尘颗粒，灰尘颗粒将会积落在风力发电机组的部件表面，例如落在塔架、机舱、轮毂、叶片或者电控柜的表面。随着时间的推移，灰尘颗粒越积越多将影响上述部件的正常工作。为了实施监测风力发电机组中的部件表面，本公开提供一种监测装置，该监测装置可以设置在塔架、机舱、叶轮或发电机。

[0046] 监测装置能够监测到部件表面是否有灰尘等杂物，当灰尘或其他杂物附着在部件表面时，监测装置可以报警以提醒运维人员对灰尘进行清洁，或者可以将监测到的灰尘信号发送给控制器，控制器再启动清洁模块以进行自动清洁。

[0047] 参照图2至图4，本公开一示例性实施例提供一种监测装置，该监测装置可以适用于风力发电机组。监测装置可以包括支架、摄像模块以及清洁模块。具体地，摄像模块可以包括保护盒9和设置于保护盒9内腔的摄像头11，保护盒9可以固定在支架上，保护盒9的至少一部分设置有透视屏6，以便于摄像头11透过透视屏6监测保护盒9外部的部件表面落灰情况。清洁模块可以包括清洁头17和清洁支架，清洁支架可以固定于保护盒9上，清洁头17可活动地设置于清洁支架上，且清洁头17延伸至透视屏6，使得清洁头17能够相对于透视屏

6移动以对透视屏6进行擦拭，保持透视屏6清洁，方便摄像头11透过透视屏6监测保护盒9外部的部件表面落灰情况。

[0048] 本公开提供的监测装置可以包括保护盒9，以使摄像头11设置在保护盒9的内腔，从而使得保护盒9对摄像头11提供保护，提高了摄像头11的运行安全性。除此，保护盒9的至少部分设置为透视屏6以形成可视窗，摄像头11可以透过该透视屏6监测保护盒9外部的部件表面落灰情况。进一步地，通过设置清洁模块可以对透视屏6进行清洁，保持透视屏6表面清洁，避免摄像头11将透视屏6上的灰尘等杂物误认为是待监测部件表面的积灰，从而提高了监测装置的可靠性。

[0049] 作为示例，清洁头17可以设置于保护盒9之外，但不以此为限，清洁头17也可以设置于保护盒9之内。

[0050] 继续参照图2，为了能够将摄像头11稳定地连接在保护盒9内，摄像模块还可以包括摄像头基座10，摄像头基座10可以设置于保护盒9内且固定于保护盒9的顶壁上。

[0051] 具体地，摄像头基座10可以呈U型结构，U型结构的一侧可以固定于保护盒9的顶壁上，U型结构的另一侧可以固定于摄像头11上，即摄像头11和保护盒9的顶壁分别固定在U型结构的向背的两侧。如此，通过将摄像头基座10设置成U型结构，一定程度上可以吸收震动，从而可以使摄像头11保持静止，从而提高摄像头11精度。作为示例，摄像头基座10可以采用金属制成，例如但不限于，可以采用不锈钢或者铝制成。

[0052] 图3示出了从保护盒9之外面对透视屏6观察保护盒9的结构图。参照图3，清洁支架可以包括固定座7和滑动板12，固定座7可以固定于支架上，滑动板12可以沿第一方向可滑动地连接于固定座7上，清洁头17可以连接于滑动板12上。作为示例，清洁头17可以设置于保护盒9之外，清洁头17可以贴合在透视屏6的外表面上。

[0053] 作为示例，第一方向可以为纵向，在风力发电机组运行状态下，第一方向可以平行于塔架的延伸方向，但不以此为限，第一方向还可以为横向。

[0054] 具体地，固定座7可以直接或者间接固定于支架上，以能够相对于保护盒9固定，滑动板12能够相对于固定座7滑动，使得滑动板12能够相对于保护盒9可滑动，又由于清洁头固定在滑动板12上，使得滑动板12的移动可以带动清洁头相对于透视屏6滑动，以对透视屏6进行清洁。

[0055] 可以理解的是，为了使摄像头11具有较好的视野，固定座7可以设置在透视屏6的外围，作为示例，固定座7可以设置在透视屏6宽度方向的两侧并位于透视屏6透视区域之外，但不以此为限，固定座7还可以设置在透视屏6高度方向的两侧并位于透视屏6透视区域之外。

[0056] 进一步地，继续参照图3，清洁支架还可以包括螺纹杆13和驱动马达8，驱动马达8为清洁头17提供动力，以使清洁头17能够相对于透视屏6可滑动，从而能够对透视屏6进行擦拭。驱动马达8的输出轴固定于螺纹杆13的端部，螺纹杆13可以与滑动板12配合以将驱动马达8的动力传输给滑动板12。具体地，螺纹杆13可转动地设置于固定座7上，驱动马达8的输出轴与螺纹杆13连接，滑动板12上可以设置有与螺纹杆13匹配的螺纹孔，使得滑动板12与螺纹杆13可以螺纹配合，以通过螺纹杆13转动驱动滑动板12沿螺纹杆13的延伸方向移动。

[0057] 作为示例，固定座7在透视屏6的宽度方向的一侧设置有螺纹杆13，除此，固定座7

在透视屏6的宽度方向的另一侧也可以设置有螺纹杆13，只要在滑动板12的移动过程中，两个螺纹杆13能够协同配合保护滑动板12不卡涩即可。

[0058] 除此，固定座7在透视屏6的宽度方向的另一侧设置有导向杆15，具体参照图3。

[0059] 清洁支架还可以包括导向杆15，导向杆15可以沿第一方向固定于固定座7上，滑动板12上可以设置有导向孔，导向杆15能够插入到导向孔内，使得滑动板12能够沿导向杆15移动。

[0060] 本实施例中，固定座7可以包括两个U形框架，U形框架的开口可以朝向滑动板12设置，具体地，两个U形框架可以分别设置在透视屏6的宽度方向两侧，且两个U形框架可以相面对设置。螺纹杆13和导向杆15可以分别设置在两个U形框架上。除此，固定座7还可以为矩形框架结构，且套设在透视屏6的外周侧，以避免遮挡摄像头11的视线。

[0061] 具体地，螺纹杆13的两端可以通过轴承14可转动地连接在U形框架相对的两个内壁上，导向杆15的两端可以固定在U形框架的相对的两个内壁上，其中，导向杆15的延伸方向可以与螺纹杆13的延伸方向平行，螺纹杆13和滑动板12配合，以通过螺纹杆13的转动驱动滑动板12上下移动，在导向杆15的导向作用下，滑动板12可以保持水平移动，而不与螺纹杆13或者导向杆15卡涩，提高了清洁支架运行的可靠性。

[0062] 继续参照图3和图4，清洁支架还可以包括滑动杆22，滑动杆22能够可滑动地设置于滑动板12上，滑动杆22能够朝靠近透视屏6或者远离透视屏6的方向移动，清洁头17连接于滑动杆22上，以通过滑动杆22的移动带动清洁头17靠近或者远离透视屏6。如此设置，在清洁头17磨损后，清洁支架可以使清洁头17向透视屏6靠近以补充磨损量，从而使清洁头17保持与透视屏6贴合而对透视屏6进行清洁。除此，滑动杆22提高了清洁模块的通用性，在透视屏6为非平面的情况下，通过滑动杆22能够朝向透视屏6靠近或者远离，使得清洁头17保持与透视屏6贴合而对透视屏6进行清洁。

[0063] 进一步地，为了提高清洁头17的运行可靠性，清洁支架还可以包括弹性件21，弹性件21可以套设于滑动杆22的背向清洁头17的一端并压缩设置于滑动板12上，以对滑动板12提供朝向透视屏6的压力。

[0064] 具体地，在滑动板12的背向清洁头17的一侧可以固定有连接件20，连接件20可以呈壳体结构，在该连接件20的背向清洁头17的一侧可以设置有供滑动杆22穿过的通孔。滑动杆22可以呈T形，滑动杆22的小端可以从连接件20外经通孔穿过滑动板12，且小端可以固定在清洁头17上。滑动杆22的设置于连接件20内的部分可以固定有活动板19，弹性件21可以套设于滑动杆22上，弹性件21的两端可以分别压紧在活动板19的背向清洁头17的一侧和连接件20的背向清洁头17的一侧之间。

[0065] 进一步地，为了提高清洁头17的刚性，清洁模块还可以包括清洁头支架16，该清洁头支架16可以固定在清洁头17的背向透视屏6的一侧，且在清洁头支架16背向透视屏6的一侧设置有插杆凹槽18，滑动杆22的小端可以固定在该插杆凹槽18内。如此，提高了清洁头支架16和滑动杆22之间的接触面积，提高了连接可靠性。

[0066] 继续参照图2，为了扩大监测装置的监测范围，支架可以包括支架底座1和第一伸缩组件3，第一伸缩组件3可以连接于支架底座1和保护盒9之间，第一伸缩组件3可以包括相连接的第一伸缩部和第二伸缩部，其中，第一伸缩部和第二伸缩部中的一者固定在支架底座1上，另一者连接在保护盒9上。

[0067] 作为示例，支架底座1可以固定在待监测的部件上，第一伸缩组件3可以连接在支架底座1和保护盒9之间，以通过第一伸缩组件3的伸缩驱动保护盒9相对于支架底座1靠近或者远离，从而监测处于不同位置处的待监测部件。作为示例，第一伸缩组件3可以为伸缩缸，缸体可以固定在支架底座1上，活塞杆的伸出端可以连接在保护盒9上，本实施例中，保护盒9可以间接连接在活塞杆的伸出端，但不以此为限。

[0068] 为了进一步扩大监测装置的监测范围，支架还可以包括第二伸缩组件4，第二伸缩组件4可以包括相连接的第三伸缩部和第四伸缩部，第三伸缩部和第四伸缩部中一者固定在第一伸缩组件3上，另一者连接在保护盒9上，使得第二伸缩组件4连接在第一伸缩组件3和保护盒9之间。

[0069] 作为示例，第一伸缩部沿第一方向相对于第二伸缩部移动，第三伸缩部沿第一方向相对于第四伸缩部移动，即第二伸缩组件4行程是第一伸缩组件3行程的延长，例如但不限于，第一伸缩组件3可以第二伸缩组件均沿塔架的延伸方向延伸。

[0070] 除此，第三伸缩部可以沿第二方向相对于第四伸缩部移动，第一方向与第二方向成角度设置。如此，第一伸缩组件3可以沿塔架的延伸方向延伸，第二伸缩组件4的伸缩方向可与塔架的伸缩方向呈角度，如此提高监测装置的空间监测范围。作为示例，第一方向与第二方向垂直设置，即第二伸缩组件4可以垂直塔架的延伸方向延伸。

[0071] 在本公开的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本公开和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本公开的限制。

[0072] 术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本公开的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0073] 在本公开的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本公开中的具体含义。

[0074] 本公开所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施方式中。在上面的描述中，提供许多具体细节从而给出对本公开的实施方式的充分理解。然而，本领域技术人员将意识到，可以实践本公开的技术方案而没有所述特定细节中的一个或更多，或者可以采用其它的方法、组件、材料等。在其它情况下，不详细示出或描述公知结构、材料或者操作以避免模糊本公开的各方面。

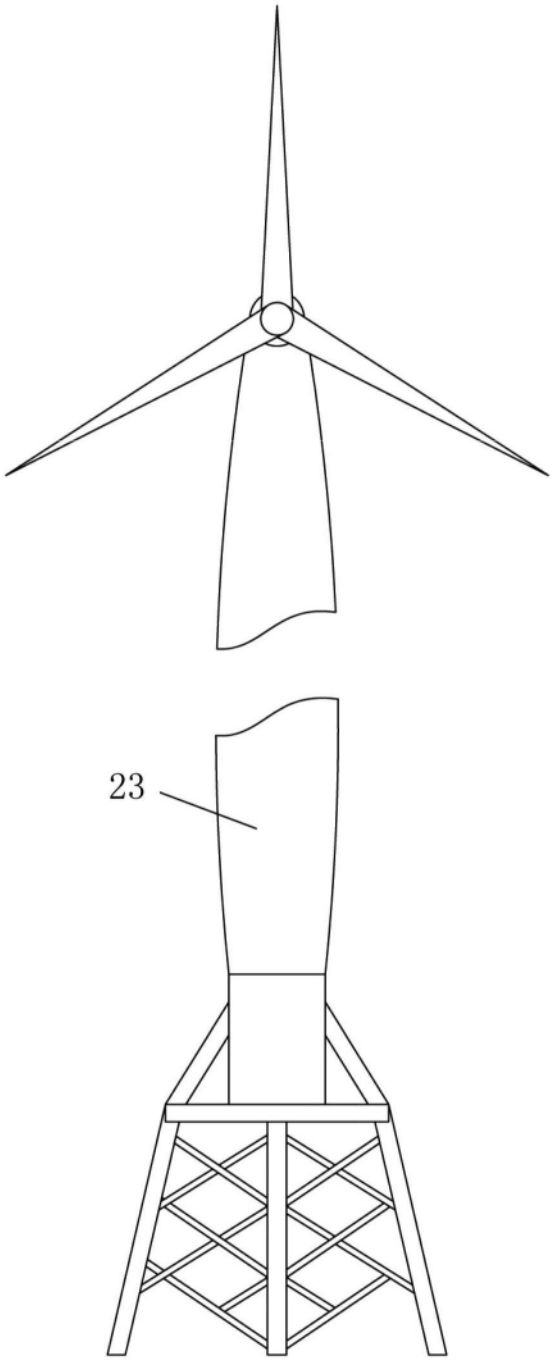


图1

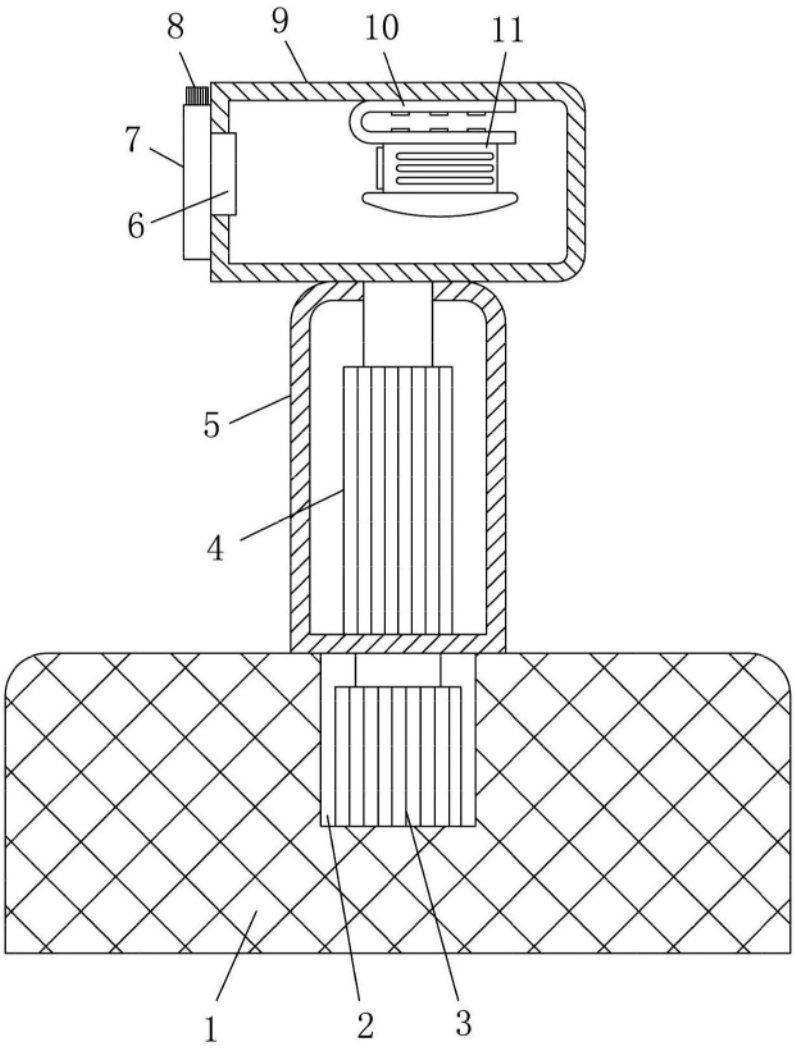


图2

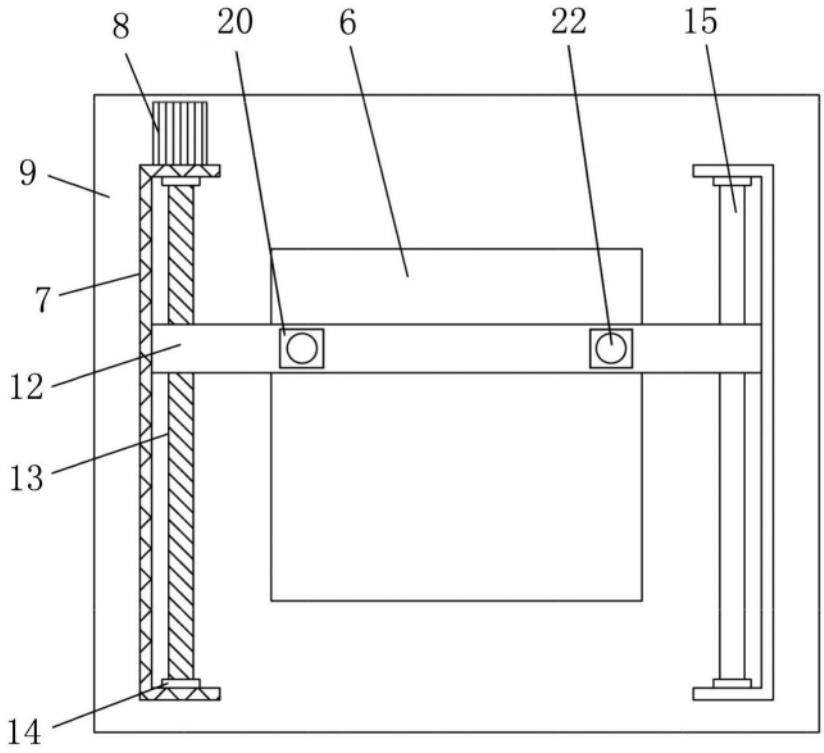


图3

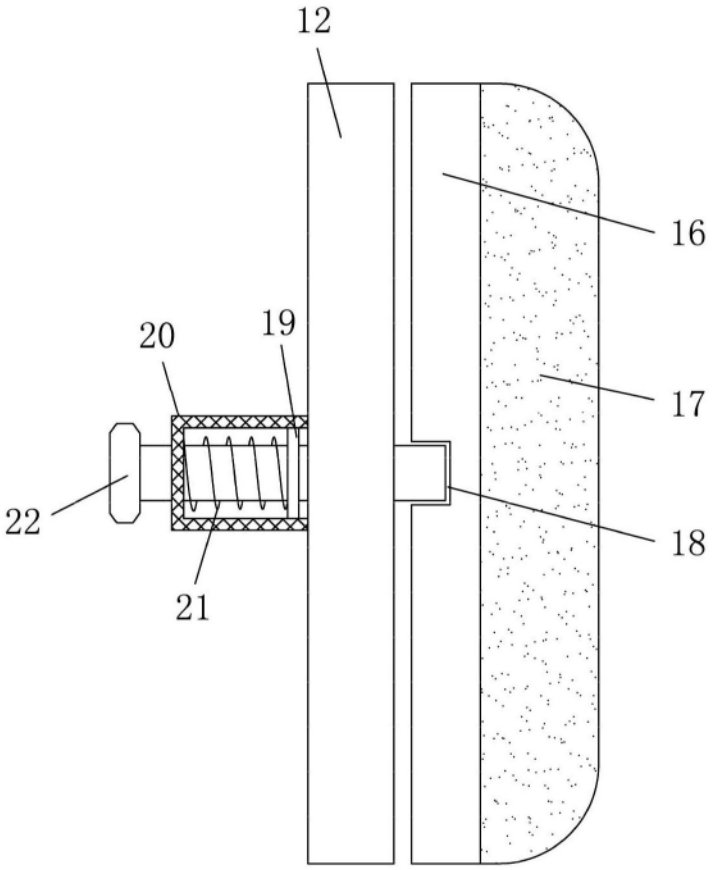


图4