



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111021643 B

(45) 授权公告日 2021.02.02

(21) 申请号 201911421905.5

(22) 申请日 2019.12.31

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111021643 A

(43) 申请公布日 2020.04.17

(73) 专利权人 河北科技大学

地址 050018 河北省石家庄市裕华区裕翔街26号

(72) 发明人 牛虎利 郑帅杰 连校源 杨佳俊
李坤

(74) 专利代理机构 石家庄国为知识产权事务所
13120

代理人 柳萌

(51) Int. Cl.

E04D 13/10 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105781035 A, 2016.07.20

CN 105781035 A, 2016.07.20

CN 209411618 U, 2019.09.20

CN 110463480 A, 2019.11.19

CN 206487086 U, 2017.09.12

US 2015345148 A1, 2015.12.03

US 2014000132 A1, 2014.01.02

审查员 刘康

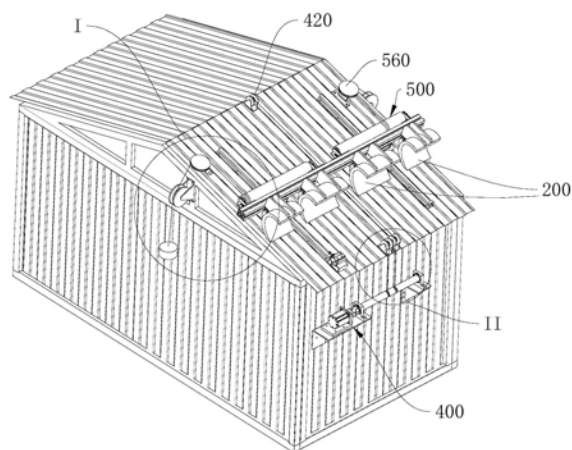
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

斜屋顶除雪设备

(57) 摘要

本发明适用于屋顶除雪技术领域,提供了一种斜屋顶除雪设备,包括纵向导轨、纵向滑块、雪铲以及动力单元。纵向导轨用于依据斜屋顶的倾斜角度倾斜安装于斜屋顶上;纵向滑块滑动设置于所述纵向导轨上;雪铲与所述纵向滑块相连,用于沿着斜屋顶来回移动并铲除斜屋顶上的积雪;动力单元,用于为所述纵向滑块提供滑动动力并用于安装在屋体墙壁上。本发明提供的斜屋顶除雪设备,通过在斜屋顶上设置能够沿着斜屋顶的倾斜方向上下来回滑动的雪铲以及驱动雪铲移动的动力单元、纵向滑块和纵向导轨,免去了人工在斜屋顶上的扫雪作业,省时省力,减少安全隐患。



1. 斜屋顶除雪设备, 其特征在于, 包括:

纵向导轨, 用于依据斜屋顶的倾斜角度倾斜安装于斜屋顶上;

纵向滑块, 滑动设置于所述纵向导轨上;

雪铲, 与所述纵向滑块相连, 用于沿着斜屋顶来回移动并铲除斜屋顶上的积雪; 以及

动力单元, 用于为所述纵向滑块提供滑动动力并安装在屋体墙壁上;

所述动力单元包括固设于屋体墙壁上的电机、安装于斜屋顶顶部的第一定滑轮、第一牵引绳以及第二牵引绳;

所述第一牵引绳的一端卷绕于所述电机的输出轴上, 所述第一牵引绳的另一端在卷绕过所述第一定滑轮的外周后与所述纵向滑块相连; 所述第二牵引绳的一端卷绕于所述电机的输出轴上, 所述第二牵引绳的另一端与所述纵向滑块相连;

通过所述电机的正转, 所述电机的输出轴卷绕牵引所述第一牵引绳, 带动所述纵向滑块在所述纵向导轨向上滑动; 通过所述电机的反转, 所述电机的输出轴卷绕牵引所述第二牵引绳, 带动所述纵向滑块在所述纵向导轨向下滑动;

所述斜屋顶除雪设备还包括保温单元, 所述保温单元包括安装于所述纵向滑块上的辊子、卷绕于所述辊子上的保温棉卷、安装于斜屋顶上第四定滑轮、第三牵引绳以及重物;

所述保温棉卷的一端与所述辊子相连, 所述保温棉卷的另一端与所述第三牵引绳的一端相连, 所述第三牵引绳的另一端在卷绕过所述第四定滑轮的外周后与所述重物相连;

在所述纵向滑块位于斜屋顶的下沿时, 依靠所述重物的重力将所述保温棉卷牵引平铺于斜屋顶的上部。

2. 如权利要求1所述的斜屋顶除雪设备, 其特征在于, 所述动力单元还包括用于安装于斜屋顶下缘处的第二定滑轮以及第三定滑轮, 所述第一牵引绳先卷绕所述第二定滑轮的外周后再卷绕所述第一定滑轮的外周, 所述第二牵引绳先卷绕所述第三定滑轮的外周后再与所述纵向滑块相连。

3. 如权利要求2所述的斜屋顶除雪设备, 其特征在于, 所述斜屋顶除雪设备还包括控制器以及用于感应所述雪铲或所述纵向滑块的行程开关, 所述行程开关安装于所述纵向导轨的下端, 所述行程开关和所述电机分别与所述控制器电性连接;

所述控制器通过获取所述行程开关的信号来控制所述电机的运转。

4. 如权利要求3所述的斜屋顶除雪设备, 其特征在于, 所述斜屋顶除雪设备还包括控制终端, 所述控制器设有无线通信模块, 所述控制终端与所述无线通信模块通信连接。

5. 如权利要求1-4任一项所述的斜屋顶除雪设备, 其特征在于, 所述斜屋顶除雪设备还包括用于与斜屋顶宽度方向平行设置的安装型材, 所述安装型材与所述纵向滑块相连, 所述雪铲具有多个, 各所述雪铲沿斜屋顶宽度方向间隔的安装于所述安装型材上。

6. 如权利要求5所述的斜屋顶除雪设备, 其特征在于, 所述纵向导轨和所述纵向滑块分别具有两个, 两个所述纵向导轨沿斜屋顶宽度方向间隔设置, 所述纵向导轨与所述纵向滑块分别一一对应。

7. 如权利要求6所述的斜屋顶除雪设备, 其特征在于, 所述斜屋顶除雪设备还包括自平衡单元, 所述自平衡单元包括横向导轨、滑动设置于所述横向导轨上的横向滑块以及回转组件;

所述横向导轨平行于所述安装型材安设于所述安装型材的底部;

所述回转组件包括与所述横向滑块相连的第一安装板、回转轴承以及与其中一个纵向滑块相连的第二安装板,所述第一安装板和所述第二安装板分别位于所述回转轴承的两侧,所述第一安装板与所述回转轴承的内圈相连,所述第二安装板与所述回转轴承的外圈相连。

斜屋顶除雪设备

技术领域

[0001] 本发明属于屋顶除雪技术领域,更具体地说,是涉及一种斜屋顶除雪设备。

背景技术

[0002] 我国北方每年竣工的建筑面积约为12亿平方米,屋面积雪对建筑结构产生巨大影响。以100平方米屋顶为例,积雪1尺厚(相当于33cm),就会相当于承受超过3-5吨的重压,从而极容易造成暴雪天房屋倒塌的事故。同时冰雪融化时,房檐经常出现冰溜现象,冰溜长度可达1米,重10几公斤,冰溜坠下十分常见,经常危及行人安全,屋顶积雪使用撒盐、融雪剂以及消防水枪消除,效果均不明显,有时还会造成荷载加大。

[0003] 目前使用铲子铲除仍是有效措施,但仍需要避免使用尖锐器具损坏屋面保护膜,从而不至降低屋面使用寿命。仅靠人力清除既不安全也很耗费时间,在当前人工费较高的情况下十分不经济。尤其是对于斜屋顶(斜顶棚)的除雪工作而言,人工攀爬除雪,不但费时费力,还具有极大的危险性。如果能从根源上完成屋顶积雪清理,将是一个不错的选择。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种斜屋顶除雪设备,旨在解决或者至少在一定程度上改善当前斜屋顶除雪作业中存在的费时费力、具有安全隐患的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是,提供一种斜屋顶除雪设备,包括:

[0006] 纵向导轨,用于依据斜屋顶的倾斜角度倾斜安装于斜屋顶上;

[0007] 纵向滑块,滑动设置于所述纵向导轨上;

[0008] 雪铲,与所述纵向滑块相连,用于沿着斜屋顶来回移动并铲除斜屋顶上的积雪;以及

[0009] 动力单元,用于为所述纵向滑块提供滑动动力并安装在屋体墙壁上。

[0010] 进一步地,所述动力单元包括固设于屋体墙壁上的电机、安装于斜屋顶顶部的第一定滑轮、第一牵引绳以及第二牵引绳;

[0011] 所述第一牵引绳的一端卷绕于所述电机的输出轴上,所述第一牵引绳的另一端在卷绕过所述第一定滑轮的外周后与所述纵向滑块相连;所述第二牵引绳的一端卷绕于所述电机的输出轴上,所述第二牵引绳的另一端与所述纵向滑块相连;

[0012] 通过所述电机的正转,所述电机的输出轴卷绕牵引所述第一牵引绳,带动所述纵向滑块在所述纵向导轨向上滑动;通过所述电机的反转,所述电机的输出轴卷绕牵引所述第二牵引绳,带动所述纵向滑块在所述纵向导轨向下滑动。

[0013] 进一步地,所述动力单元还包括用于安装于斜屋顶下缘处的第二定滑轮以及第三定滑轮,所述第一牵引绳先卷绕所述第二定滑轮的外周后再卷绕所述第一定滑轮的外周,所述第二牵引绳先卷绕所述第三定滑轮的外周后再与所述纵向滑块相连。

[0014] 进一步地,所述斜屋顶除雪设备还包括保温单元,所述保温单元包括安装于所述纵向滑块上的辊子、卷绕于所述辊子上的保温棉卷、安装于斜屋顶上第四定滑轮、第三牵引

绳以及重物；

[0015] 所述保温棉卷的一端与所述辊子相连，所述保温棉卷的另一端与所述第三牵引绳的一端相连，所述第三牵引绳的另一端在卷绕过所述第四定滑轮的外周后与所述重物相连；

[0016] 在所述纵向滑块位于斜屋顶的下沿时，依靠所述重物的重力将所述保温棉卷牵引平铺于斜屋顶的上部。

[0017] 进一步地，所述斜屋顶除雪设备还包括控制器以及用于感应所述雪铲或所述纵向滑块的行程开关，所述行程开关安装于所述纵向导轨的下端，所述行程开关和所述电机分别与所述控制器电性连接；

[0018] 所述控制器通过获取所述行程开关的信号来控制所述电机的运转。

[0019] 进一步地，所述斜屋顶除雪设备还包括控制终端，所述控制器设有无线通信模块，所述控制终端与所述无线通信模块通信连接。

[0020] 进一步地，所述斜屋顶除雪设备还包括用于与斜屋顶宽度方向平行设置的安装型材，所述安装型材与所述纵向滑块相连，所述雪铲具有多个，各所述雪铲沿斜屋顶宽度方向间隔的安装于所述安装型材上。

[0021] 进一步地，所述纵向导轨和所述纵向滑块分别具有两个，两个所述纵向导轨沿斜屋顶宽度方向间隔设置，所述纵向导轨与所述纵向滑块分别一一对应。

[0022] 进一步地，所述斜屋顶除雪设备还包括自平衡单元，所述自平衡单元包括横向导轨、滑动设置于所述横向导轨上的横向滑块以及回转组件；

[0023] 所述横向导轨平行于所述安装型材安设于所述安装型材的底部；

[0024] 所述回转组件包括与所述横向滑块相连的第一安装板、回转轴承以及与其中一个纵向滑块相连的第二安装板，所述第一安装板和所述第二安装板分别位于所述回转轴承的两侧，所述第一安装板与所述回转轴承的内圈相连，所述第二安装板与所述回转轴承的外圈相连。

[0025] 本发明提供的斜屋顶除雪设备，与现有技术相比，通过在斜屋顶上设置能够沿着斜屋顶的倾斜方向上下来回滑动的雪铲以及驱动雪铲移动的动力单元、纵向滑块和纵向导轨，免去了人工在斜屋顶上的扫雪作业，省时省力，减少安全隐患。

附图说明

[0026] 图1为本发明实施例提供的斜屋顶除雪设备应用时的示意图之一；

[0027] 图2为本发明实施例提供的斜屋顶除雪设备应用时的示意图之二；

[0028] 图3为图1中I处的放大图；

[0029] 图4为图1中II处的放大图；

[0030] 图5为图1中纵向导轨、纵向滑块、雪铲、安装型材、行程开关以及保温棉卷配合时的示意图；

[0031] 图6为图5中A向视图；

[0032] 图7为图6中自平衡单元的示意图；

[0033] 图8为图1中电机及其安装结构的示意图；

[0034] 图中：100、纵向导轨；200、雪铲；300、纵向滑块；400、动力单元；410、电机；411、输

出轴;420、第一定滑轮;430、第一牵引绳;440、第二牵引绳;450、第二定滑轮;460、第三定滑轮;470、轴承座;480、安装架;490、联轴器;500、保温单元;510、辊子;520、保温棉卷;530、第四定滑轮;540、第三牵引绳;550、重物;560、Z字型绳轮;600、行程开关;700、安装型材;800、平衡单元;810、横向导轨;820、横向滑块;830、回转组件;831、第一安装板;832、回转轴承;833、第二安装板。

具体实施方式

[0035] 为了使本发明所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0036] 需要说明的是,术语“长度”、“宽度”、“高度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“头”、“尾”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发明和简化描述,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发明的限制。

[0037] 还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,“安装”、“相连”、“连接”、“固定”、“设置”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;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或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0038] 此外,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。此外,“多个”、“若干”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0039] 请参见图1、图2及图6,现对本发明提供的斜屋顶除雪设备的实施例进行说明。所述的斜屋顶除雪设备,用于清扫斜顶棚上的积雪,包括纵向导轨100、纵向滑块300、雪铲200以及动力单元400。

[0040] 其中,纵向导轨100依据斜屋顶的倾斜角度,与斜屋顶的顶面平行并与斜屋顶的倾斜角度保持一样地倾斜角度形式安装于斜屋顶的顶面上。纵向滑块300滑动设置于纵向导轨100上。动力单元400安装在屋体墙壁(立壁)上,其用于为纵向滑块300在纵向导轨100上的滑动提供动力。

[0041] 雪铲200与纵向滑块300相连,雪铲200随着纵向滑块300在纵向导轨100上的滑动,可以在斜屋顶上从屋顶顶部滑动到屋顶下缘处,以铲除斜屋顶上的积雪;同时也可以从屋顶下缘处滑动到屋顶顶部。这样,通过动力单元400驱动雪铲200在斜屋顶上沿着斜屋顶的倾斜方向上下来回滑动,就可以将斜屋顶上的积雪铲除,无需人工在斜屋顶上下手作业清扫,省时省力,自动化作业,减少安全隐患。

[0042] 本发明实施例提供的斜屋顶除雪设备,与现有技术相比,通过在斜屋顶上设置能够沿着斜屋顶的倾斜方向上下来回滑动的雪铲以及驱动雪铲移动的动力单元、纵向滑块和纵向导轨,免去了人工在斜屋顶上的扫雪作业,省时省力,减少安全隐患。

[0043] 请参见图1至图4,作为本发明提供的斜屋顶除雪设备的一种具体实施方式,动力单元400包括固设于屋体墙壁上的电机410、安装于斜屋顶顶部的第一定滑轮420、第一牵引绳430以及第二牵引绳440。

[0044] 第一牵引绳430的一端卷绕于电机410的输出轴411上,第一牵引绳430的另一端先沿着第一定滑轮420的外周卷绕过半周后与纵向滑块300相连。第一定滑轮420的设置可以改变第一牵引绳430对纵向滑块300的施力方向。

[0045] 第二牵引绳440的一端卷绕于电机410的输出轴411上,当然为了避免干涉,第一牵引绳430和第二牵引绳440在输出轴411上的卷绕位置是不同的。第二牵引绳440的另一端与纵向滑块300相连。

[0046] 如此,通过电机410的正转,所述电机410的输出轴411就会卷绕、牵引第一牵引绳430(此时第二牵引绳440处于持续放线状态),从而实现第一牵引绳430带动纵向滑块300在纵向导轨100向上滑动;通过电机410的反转,电机410的输出轴411卷绕、向下牵引第二牵引绳440(此时第一牵引绳430处于持续放线状态),从而实现第二牵引绳440带动纵向滑块300在纵向导轨100上向下滑动。

[0047] 上述的动力单元400结构简单,能够以较高的性价比和较为安全的形式实现驱动雪铲200在斜屋顶上上下下滑动,从而为实现自动化铲雪作业提供保障。

[0048] 请参见图1、图2及图4,作为本发明提供的斜屋顶除雪设备的一种具体实施方式,动力单元400还包括用于安装于斜屋顶下缘处的第二定滑轮450以及第三定滑轮460。第一牵引绳430先卷绕第二定滑轮450的外周后再卷绕第一定滑轮420的外周,之后再与纵向滑块300相连。第二牵引绳440先卷绕第三定滑轮460的外周后再与纵向滑块300相连。由于斜屋顶的下缘普遍伸出屋体立壁,第一牵引绳430和第二牵引绳440容易与斜屋顶的下缘摩擦干涉,而第二定滑轮450以及第三定滑轮460的设置可以避免第一牵引绳430和第二牵引绳440与斜屋顶的下缘发生摩擦。

[0049] 请参见图1至图6,作为本发明提供的斜屋顶除雪设备的一种具体实施方式,本发明实施例提供的斜屋顶除雪设备还包括保温单元500。保温单元500能够用于对屋顶进行保温,包括安装于纵向滑块300上的辊子510、卷绕于辊子510外周的保温棉卷520、安装于斜屋顶上第四定滑轮530、第三牵引绳540以及重物550。

[0050] 保温棉卷520的一端与辊子510相连,保温棉卷520的另一端与第三牵引绳540的一端相连,第三牵引绳540的另一端在卷绕过第四定滑轮530的外周后与重物550相连。第四定滑轮530和第二定滑轮450以及第三定滑轮460的作用相同。

[0051] 在纵向滑块300向下滑动时,依靠重物550的重力将保温棉卷520牵引平铺于斜屋顶的上部,当纵向滑块300位于斜屋顶的下沿时,保温棉卷520整体平铺并覆盖在斜屋顶的上部。在纵向滑块300向上滑动时,重物550的重力能够辅助辊子510卷收平铺状态的保温棉卷520。

[0052] 请参见图1和图3,作为本发明提供的斜屋顶除雪设备的一种具体实施方式,保温单元500还包括Z字型绳轮560,Z字型绳轮560为现有结构。第三牵引绳540在先卷绕Z字型绳轮560后再卷绕第四定滑轮530。重物550可位于保温棉卷520的旁侧,Z字型绳轮560能够为改变第三牵引绳540的牵引方向,可将第三牵引绳540的牵引方向转换到保温棉卷520的旁侧。

[0053] 请参见图1和图5,作为本发明提供的斜屋顶除雪设备的一种具体实施方式,本发明实施例提供的斜屋顶除雪设备还包括控制器以及用于感应雪铲200或纵向滑块300的行程开关600。行程开关600安装于纵向导轨100的下端,控制器可以安装在斜屋顶上也可以安装在纵向导轨100或者纵向滑块300等实体结构上。行程开关600和电机410分别与控制器电性连接。行程开关600能够感应到移动到其附近的物体信号,当雪铲200或纵向滑块300移动到行程开关600的感应范围时,行程开关600就将获知信号发送给控制器,控制器控制电机停转或反向转动,以避免雪铲200或纵向滑块300的移动超行程。

[0054] 作为本发明提供的斜屋顶除雪设备的一种具体实施方式,控制器可以是PLC、单片机或者控制电路等控制器件或者控制单元。

[0055] 作为本发明提供的斜屋顶除雪设备的一种具体实施方式,控制器设有无线通信模块,本发明实施例提供的斜屋顶除雪设备还包括一个控制终端,控制终端可以是手机或者遥控器等,控制终端可以通过通信模块与控制器实现链路通信,用户可以通过控制终端来控制整个设备的运转。

[0056] 请参见图1、图3及图6,作为本发明提供的斜屋顶除雪设备的一种具体实施方式,本发明实施例提供的斜屋顶除雪设备还包括用于与斜屋顶宽度方向平行设置的安装型材700,安装型材700与纵向导轨100垂直设置。安装型材700与纵向滑块300相连,纵向滑块300在纵向导轨100上滑动时同时带动安装型材700相对于纵向导轨100滑动。雪铲200具有多个,各雪铲200沿斜屋顶宽度方向间隔的安装于安装型材700上。

[0057] 请参见图5,作为本发明提供的斜屋顶除雪设备的一种具体实施方式,保温棉卷520及其对应的第三牵引绳540和重物550分别具有两套,两套第三牵引绳540和重物550分别位于斜屋顶宽度方向上的两侧。两个保温棉卷520沿斜屋顶宽度方向间隔的安装于安装型材700上。

[0058] 请参见图1和图5,作为本发明提供的斜屋顶除雪设备的一种具体实施方式,纵向导轨100和纵向滑块300分别具有两个,两个纵向导轨100沿斜屋顶宽度方向间隔设置,纵向导轨100与纵向滑块300分别一一对应。纵向滑块300滑动设置于对应的纵向导轨100上。两个纵向滑块300分别与安装型材700相连,并且两个纵向滑块300均位于安装型材700的下侧。

[0059] 请参见图5至图7,作为本发明提供的斜屋顶除雪设备的一种具体实施方式,本发明实施例提供的斜屋顶除雪设备还包括自平衡单元800。自平衡单元800包括横向导轨810、滑动设置于横向导轨810上的横向滑块820以及回转组件830。横向导轨810平行于安装型材700并固设于安装型材700的底部。

[0060] 回转组件830包括与横向滑块820相连的第一安装板831、回转轴承832以及与其中一个纵向滑块300相连的第二安装板833。第一安装板831和第二安装板833分别位于回转轴承832的两侧,第一安装板831与回转轴承832的内圈相连,第二安装板833与回转轴承832的外圈相连。横向滑块820位于横向导轨810的下部,第一安装板831位于横向滑块820的下部,回转轴承832位于第一安装板831的下部,第二安装板833位于对应纵向滑块300的上部。

[0061] 横向滑块820能够在斜屋顶的宽度方向相对于横向导轨810滑动,第一安装板831能够相对于第二安装板833相对转动,即横向滑块820能够相对于纵向滑块300相对转动。

[0062] 由于两个纵向导轨100之间可能存在安装误差,致使两个纵向导轨100安装之后存

在不平行的问题。此时动力单元400通过牵引安装型材700带动两个纵向滑块300分别在两个纵向导轨100上滑动时就容易出现干涉、磕绊,甚至出现两个纵向滑块300无法同时滑动的问题。通过设置自平衡单元800可以很好的解决上述问题,即使两个纵向导轨100因为误差存在轻微不平行的问题,通过横向滑块820相对于横向导轨810的移动和纵向滑块300相对于横向滑块820的转动,就可以实现纵向滑块300的自适应性调整,从而应对不平行或者其他误差造成的干涉、磕绊等问题。

[0063] 请参见图5至图8,作为本发明提供的斜屋顶除雪设备的一种具体实施方式,动力单元400还包括安装架480、轴承座470和联轴器490。电机410的输出端通过联轴器490与输出轴411相连,输出轴411通过轴承座470转动设置在安装架480上,安装架480安装固定在屋体的外墙壁上。具体地,安装架480可以是角钢结构。

[0064] 作为本发明提供的斜屋顶除雪设备的一种具体实施方式,纵向导轨100和纵向滑块300的导轨滑块组件以及横向导轨810和横向滑块820的导轨滑块组件均可采用市面上的SBI系列的导轨滑块组件。

[0065] 作为本发明提供的斜屋顶除雪设备的一种具体实施方式,斜屋顶为彩钢瓦材质,雪铲200可以设置于彩钢瓦相适配的豁口槽,以使雪铲200在清扫积雪时不会与彩钢瓦干涉,以便于雪铲200能够将彩钢瓦凹槽内的积雪清扫干净。

[0066] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

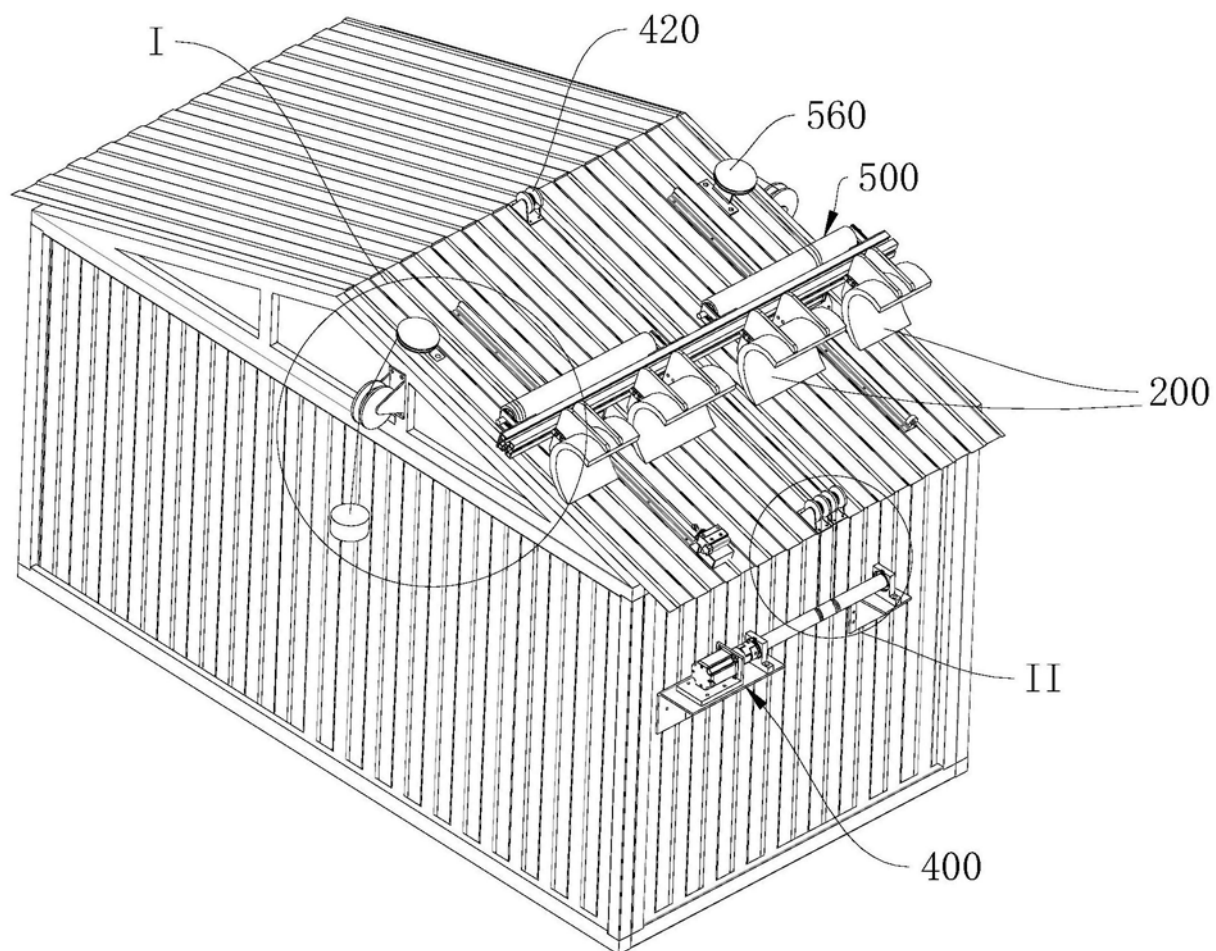


图1

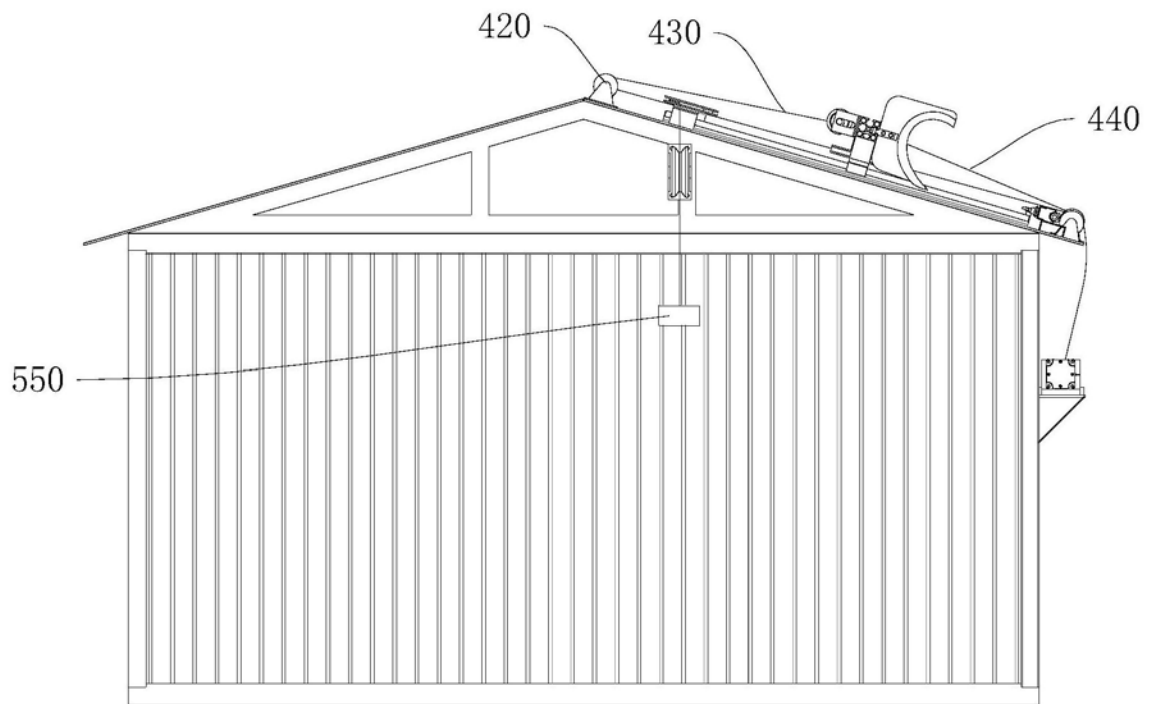


图2

I

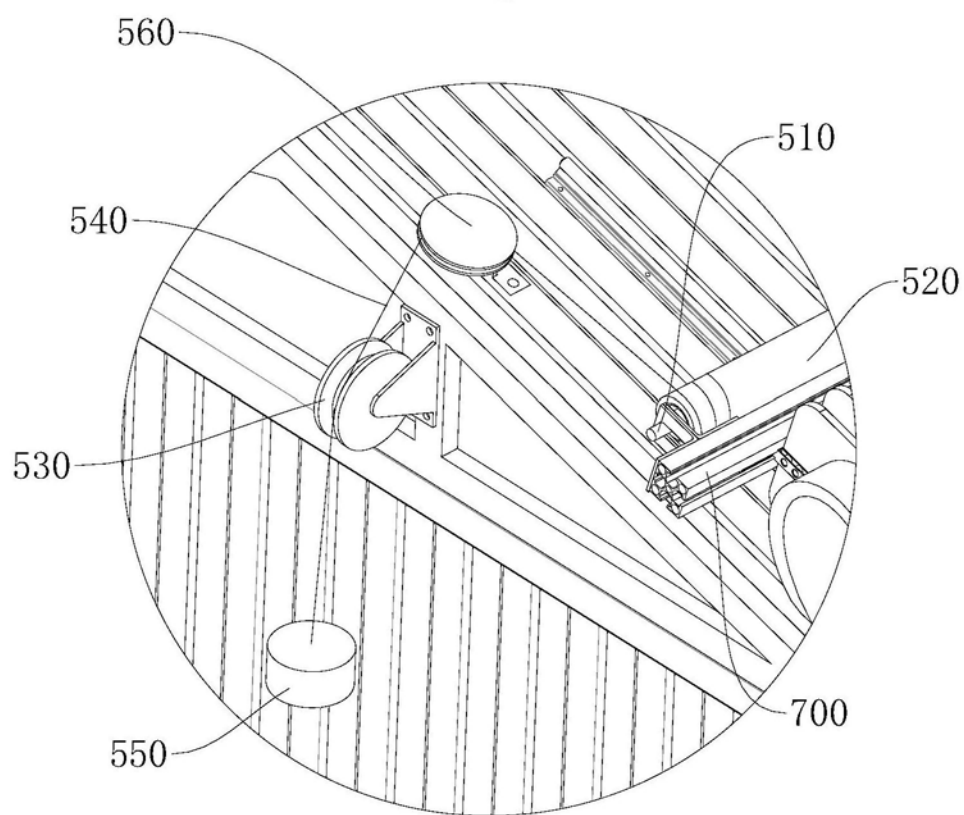


图3

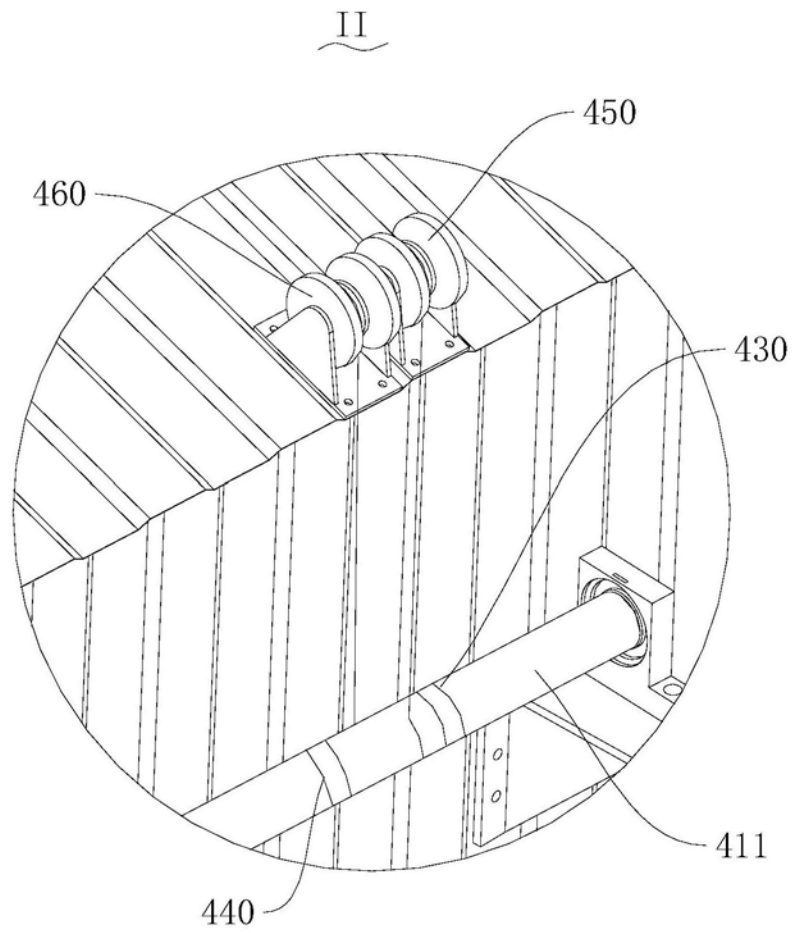


图4

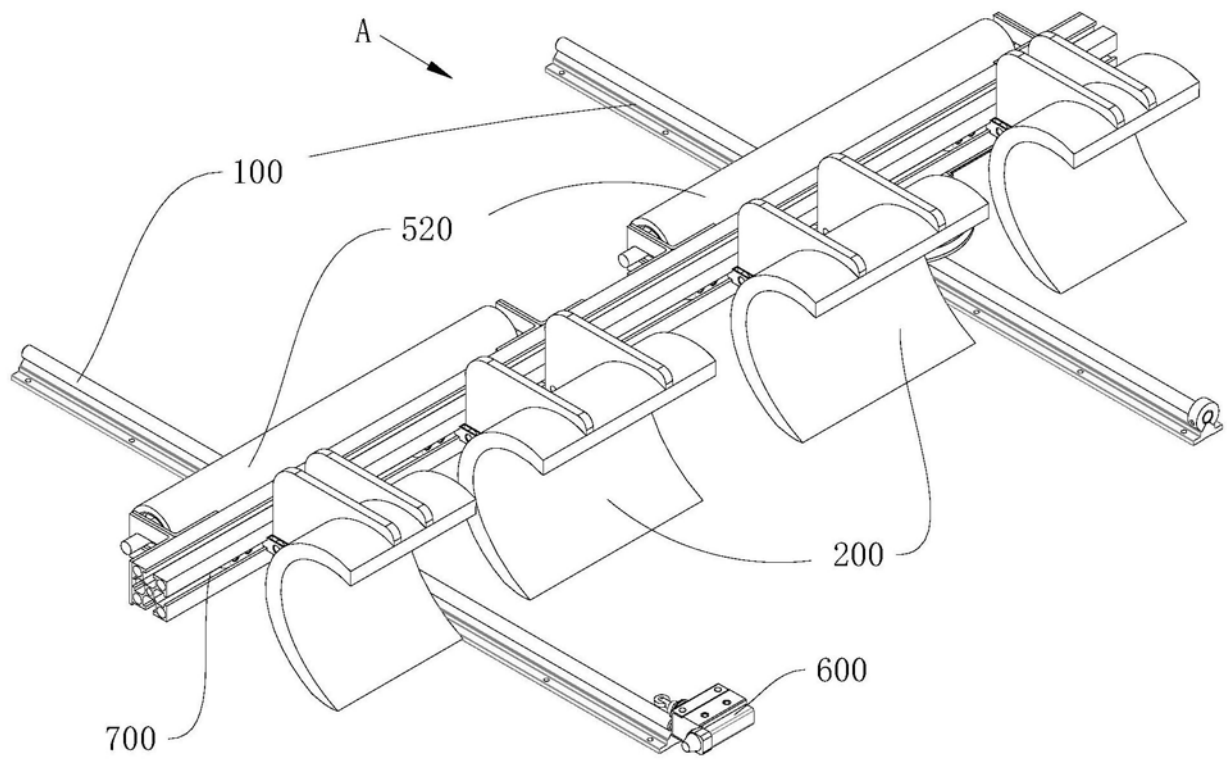


图5

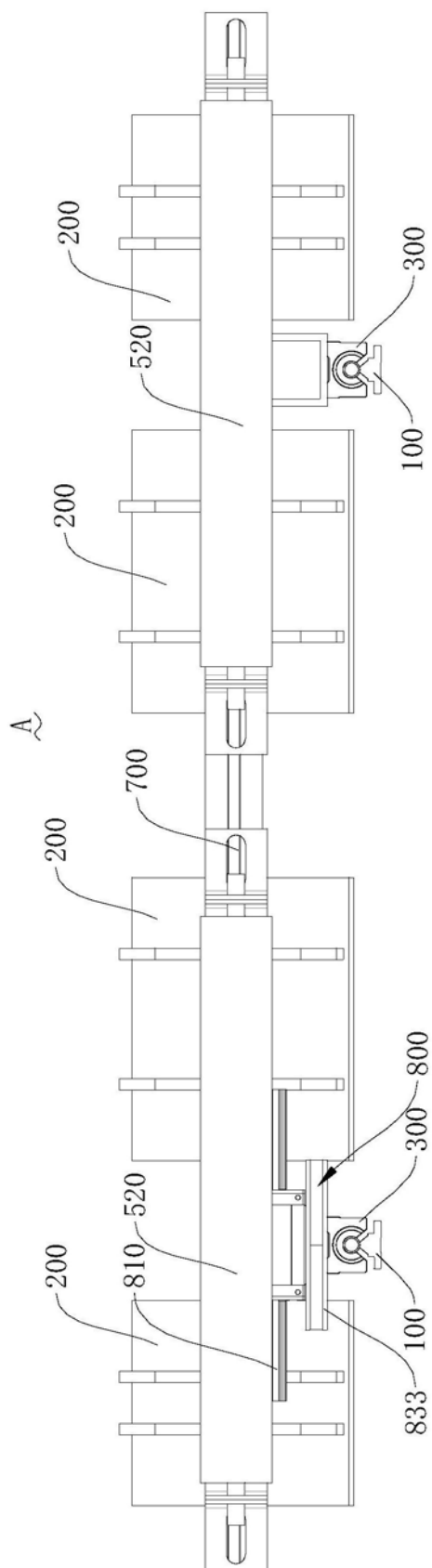


图6

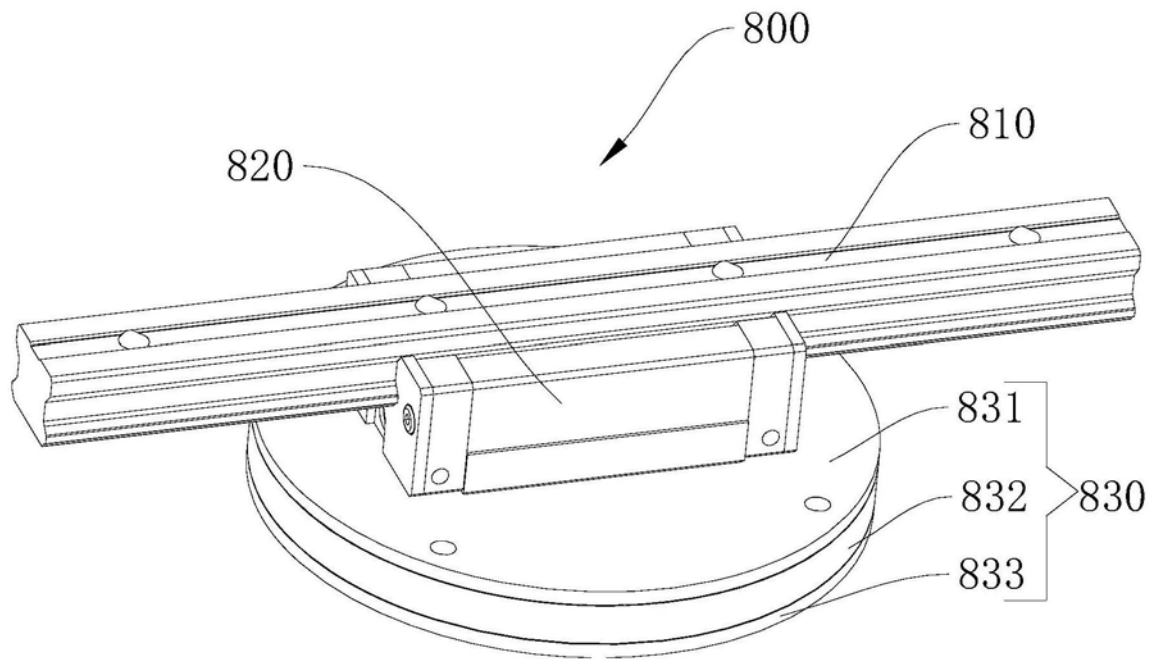


图7

