



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102446982 A

(43) 申请公布日 2012.05.09

(21) 申请号 201110250942.1

(22) 申请日 2011.08.16

(30) 优先权数据

10012717.4 2010.10.01 EP

(71) 申请人 雷根斯堡高等专业学院

地址 德国雷根斯堡

(72) 发明人 G·蒙克曼 C·巴尔 A·菲舍尔

S·耶格尔 S·基尔贝图斯

A·帕察克 M·舒姆 D·特赖贝尔

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王琼先 王永建

(51) Int. Cl.

H01L 31/02(2006.01)

B08B 1/00(2006.01)

B08B 3/02(2006.01)

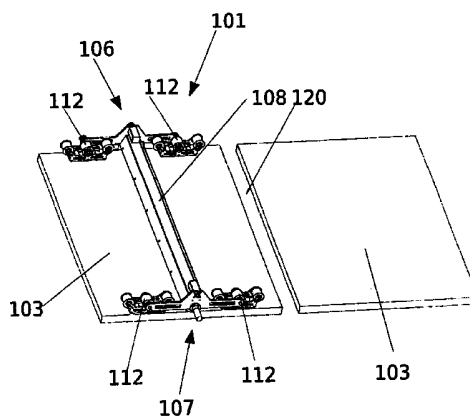
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 发明名称

用于维护太阳能电池板装置的保养设备

(57) 摘要

本发明涉及一种用于维护太阳能电池板装置的保养设备,包括用于维护太阳能电池板装置的至少一个表面的保养单元,用于相对于太阳能电池板装置引导保养单元的引导单元,以及用于相对于太阳能电池板装置移动保养单元的驱动单元,其中所述保养单元包括第一接合段和第二接合段,该引导单元能连接至第一接合段,该引导单元被构造为用于与太阳能电池板装置的边缘直接接合,其中该驱动单元能连接至第二接合段,且其中第二接合段能相对于第一接合段通过驱动单元而移位。



1. 一种用于维护太阳能电池板装置 (2,102,202) 的保养设备,包括:  
用于维护太阳能电池板装置 (2,102,202) 的至少一个表面 (11,111,211) 的保养单元 (8,108,208,228),  
用于相对于太阳能电池板装置 (2,102,202) 引导保养单元 (8,108,208,228) 的引导单元 (6,106,206),所述引导单元 (6,106,206) 被构造为用于与太阳能电池板装置 (2,102,202) 的边缘 (4,104,204) 直接接合,和  
用于相对于太阳能电池板装置 (2,102,202) 移动保养单元 (8,108,208,228) 的驱动单元 (7,107,207),  
其特征在于,  
该保养单元 (8,108,208,228) 包括第一接合段 (15,115,215) 和第二接合段 (17,117,217),  
该引导单元 (6,106,206) 能连接至第一接合段 (15,115,215),  
该驱动单元 (7,107,207) 能连接至第二接合段 (17,117,217),且  
第二接合段 (17,117,217) 能通过驱动单元 (7,107,207) 相对于第一接合段 (15,115,215) 移位。
2. 如权利要求 1 所述的保养设备,其特征在于,引导单元 (6,106,206) 包括用于相对于太阳能电池板装置 (2,102,202) 移动保养单元 (8,108,208,228) 的驱动装置。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的保养设备,其特征在于,引导单元 (6,106,206) 和驱动单元 (7,107,207) 中的至少一个包括用于测量第一接合段 (15,115,215) 和第二接合段 (17,117,217) 相对于保养单元 (8,108,208,228) 的运动方向而言的相对位移的测量装置。
4. 如权利要求 3 所述的保养设备,其特征在于,所述用于测量相对位移的测量装置包括用于测量引导单元 (6,106,206) 和驱动单元 (7,107,207) 中的至少一个与保养单元 (8,108,208,228) 之间的装配角的装置。
5. 如权利要求 1-4 中之一所述的保养设备,其特征在于,保养单元 (8,108,208,228) 包括至少一个保养元件,所述保养元件选自包括以下各项的组:相对于太阳能电池板装置 (2,102,202) 的表面 (11,111,211) 能可驱动地旋转的刷子、相对于太阳能电池板装置 (2,102,202) 的表面 (11,111,211) 固定的刷子、与太阳能电池板装置 (2,102,202) 的表面 (11,111,211) 接合的刮子、雪犁、清洁剂施加器、喷淋单元、清洗单元、擦净单元、用于去除残余水和 / 或清洁剂的吸除装置、抛光单元、光学和 / 或电子读出器、和用于检查太阳能电池板装置 (2,102,202) 的光学传感器。
6. 如权利要求 1-5 之一所述的保养设备,其特征在于,进一步包括至少一个另外的保养单元 (8,108,208,228)。
7. 如权利要求 1-6 之一所述的保养设备,其特征在于,引导单元 (6,106,206) 包括与太阳能电池板装置 (2,102,202) 的边缘接合的导向轮 (9,109,209) 和与太阳能电池板装置 (2,102,202) 的表面 (11,111,211) 接合的牵引装置。
8. 如权利要求 1-7 之一所述的保养设备,其特征在于,进一步包括控制系统,所述控制系统被构造为调节保养单元 (8,108,208,228) 的第一接合段 (15,115,215) 和第二接合段 (17,117,217) 相对于保养单元 (8,108,208,228) 的运动方向而言的相对位移。
9. 如权利要求 1-8 之一所述的保养设备,其特征在于,太阳能电池板装置 (2,102,202)

的表面 (11,111,211) 相对于水平面倾斜。

10. 一种用于清洁太阳能电池板装置 (2,102,202) 的倾斜表面 (11,111,211) 的方法, 包括下述步骤:

使保养单元 (8,108,208,228) 的上段与太阳能电池板 (3,103,203) 的上边缘 (4,104,204) 或太阳能电池板装置 (2,102,202) 的太阳能电池板框架相接合, 从而上边缘 (4,104,204) 限定出保养单元 (8,108,208,228) 的运动方向,

其特征在于,

使保养单元 (8,108,208,228) 的下段相对于太阳能电池板 (3,103,203) 的表面 (11,111,211) 移位, 以便调节保养单元 (8,108,208,228) 和保养单元 (8,108,208,228) 的运动方向之间的角度;

在所限定的运动方向上驱动保养单元 (8,108,208,228), 以使得保养单元 (8,108,208,228) 的上段和下段相对于所述运动方向而言的位移得到保持。

11. 如权利要求 10 所述的方法, 其特征在于, 保养单元 (8,108,208,228) 和所述运动方向之间的角度被调节成使得表面 (11,111,211) 上的沉积物至少部分地被推向重力方向。

12. 如权利要求 10 或 11 所述的方法, 其特征在于, 倾斜表面 (11,111,211) 包括后表面, 并且在所限定的运动方向上的驱动期间保养设备 (1,101,201) 不与所述后表面接触。

13. 如权利要求 10-12 之一所述的方法, 其特征在于, 保养设备 (1,101,201) 被远程控制。

14. 如权利要求 10-12 之一所述的方法, 其特征在于, 保养设备 (1,101,201) 被自动控制。

## 用于维护太阳能电池板装置的保养设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于维护太阳能电池板装置的保养设备和用于清洁太阳能电池板装置的倾斜表面的方法。

### 背景技术

[0002] 过去几年来,用于收集太阳能并将其转换为电能的太阳能电池板的使用已经变成一种常见的应用。在太阳能发电站中,大量太阳能电池板安装在支撑托架上并布置成阵列状的构造,通常形成长排的彼此相邻的太阳能电池板。为了令收集的太阳能产量最大化,太阳能电池板的表面朝向太阳定位,并因此相对于水平面倾斜。倾斜角度可在白天保持固定,保持太阳能电池板在整个最优位置上,或为了跟随太阳可以被维护。由于环境影响而使灰尘、沙、雪、植物的树叶和树枝和其它的残渣对太阳能电池板表面造成污染是一个公知的问题,导致获得的电能的减少。因此,为了获得高水平的发电量,面板表面的定期清理是必需的。除此之外,特别是在太阳能发电站中还需要进一步维护太阳能电池板,例如用于机械或电故障的面板定期检查。然而,大量太阳能电池板的像清洁或检查这样的手动维护按照时间和劳动力来算是昂贵的。此外,太阳能电池板表面的手工清洗是单调的工作并伴随有劳动力的身体疲劳和疏忽,最后导致在清洁和检查质量方面出现波动。

[0003] US 2008058528A1 描述了一种用于清洁太阳能收集器和太阳能电池板的清洗装置。该清洗装置包括弧形的、坚硬的壳体,清洗喷嘴和刷子布置在该壳体的内部用于清洁太阳能收集器的收集表面。使用时,清洗装置从上面安装到收集表面上。该清洗装置壳体围绕太阳能收集器的边缘区域,以使得清洗装置以纵向可移动的方式在太阳能收集器上直接被引导。为了这个目的,该壳体包括第一辊以及第二辊,各第一辊与被清洁的表面接合并具有与该表面平行的滚动轴线,各第二辊与该表面的边缘接合并具有与第一辊的滚动轴线垂直的滚动轴线。上述清洗装置的缺点是由于太阳能电池板的边缘被壳体围绕,该清洗装置仅能在太阳能收集器各排的自由端被安装到太阳能收集器排或从中拆卸,使得不能在任意位置处安装或拆卸所述清洁装置。另一个缺点是,像雪或树叶之类的大量的污染物不能通过该清洗装置处理,因为所有的清洁工作都在清洗装置壳体内部的封围空间内进行。关于太阳能电池板的另一个缺点是,壳体的一部分环绕被清洁的表面边缘并因此会接触太阳能电池板的敏感的后侧,导致太阳能电池板的严重损坏。

[0004] EP 2048455A2 描述了一种用于太阳能电池板的自动清洁系统。该系统包括固定在太阳能电池板的支撑结构上并设在被清洁的太阳能电池板装置的相对侧面的纵向导轨。该系统还包括与所述导轨正交设置的清洁刷。驱动单元设在两个导轨上用于沿着导轨移动清洁刷,就此清洁太阳能电池板表面。上述系统的缺点是单独的、固定安装的导轨是必需的并且清洁刷固定地接合至所述导轨。因此,在包括很多太阳能电池板装置的一个太阳能发电站中,大量导轨、驱动单元和清洁刷对于清洁所有太阳能电池板而言因此都是必需的,这会导致高额的投资费用。除了清洁外,利用上述的系统不能进行其它的维护。

[0005] EP 0538521A1 描述了一种用于屋顶玻璃的清洁系统。该系统设计用来清洁包括三

角形和梯形表面和金字塔状结构的门廊玻璃。所述清洁系统包括布置在被清洁的玻璃表面上方的第一导向轴和布置在所述玻璃下方的第二导向轴。用于清洁该玻璃的可伸长的刷子在第一导向轴和第二导向轴之间被导向。用于沿着导向轴驱动刷子的相应端部的驱动单元分配给各个导轨。为了清理例如梯形形状的窗户,被清洁的窗区可被分割成一个矩形段和一个或两个三角形段。为了清洁矩形段,刷子的两端沿着导轨以使得刷子被相对于导轨垂直定向的方式被驱动。为了清洁三角形段,可伸长刷子的端部之一被保持在固定位置,同时另一个端部沿着相应导轨被驱动,以便覆盖该三角形表面。在该运动期间,可伸长的刷子改变其长度。上述系统的缺点是它包括固定安装的导轨并且清洁刷永久地接合至所述导轨。

[0006] DE 102006053704A1 被认为是最接近的现有技术,其描述了一种用于维护太阳能电池板装置的设备,其包括用于维护太阳能电池板装置的保养单元,所述保养单元跨接太阳能电池板的整个宽度并用壳体将其罩住。引导单元设在壳体的相反两端,每个引导单元构造为沿着太阳能电池板装置延伸的壳体的纵向凹槽并与太阳能电池板装置的边缘和右侧相接合。该保养单元包括用于沿着太阳能电池板装置移动保养单元的驱动单元。

### 发明内容

[0007] 本发明的一个目的是提供一种用于维护太阳能电池板装置的保养设备和用于清洁太阳能电池板装置的倾斜表面的方法,所述方法使用灵活并能移除大量的灰尘和 / 或雪。

[0008] 所述目的通过根据权利要求 1 的保养设备和根据权利要求 10 的用于清洁倾斜表面的方法来实现。

[0009] 借助于引导单元直接与太阳能电池板装置的边缘接合的构造,保养设备可连接至任何类型的太阳能电池板装置而无需提供导轨等来支撑所述保养设备。优选地,保养设备通过简单地将引导单元闩进太阳能电池板装置的边缘就能安装在太阳能电池板装置上。这有利地允许在太阳能电池板装置的任意位置安装保养设备,相比于传统的保养设备极大地简化了安装程序。它进一步允许该保养设备用于大量太阳能电池板装置,仅通过简单地从第一太阳能电池板装置通过解闩引导单元而拆卸保养设备,并通过将引导单元闩上第二太阳能电池板装置的边缘而重新安装该保养设备至第二太阳能电池板装置就能完成。优选地,太阳能电池板装置的边缘通过至少一个太阳能电池板的上边缘形成。在本申请的上下文中,术语“上”和“下”参照重力方向来限定。在太阳能电池板表面相对于水平面有一个典型的倾斜度时,导向段和太阳能电池板装置的上边缘的接合为保养设备提供了适当的支撑。为了直接接合太阳能电池板的边缘,太阳能电池板可以是有框或无框类型。要理解的是,太阳能电池板装置的边缘也可通过太阳能电池板装置的支撑结构的合适部分形成。

[0010] 保养单元的第一接合段和第二接合段有利地都分别位于保养单元的各端部,从而保养单元的各端部分别通过引导单元和驱动单元支撑。

[0011] 保养单元的第二接合段相对于保养单元第一接合段的位移有利地允许保养单元相对于太阳能电池板装置和保养设备运动方向的排列。特别用于清除太阳能电池板表面的大量像雪之类的污染物,以一个相对于铅垂线的角度来排列保养设备是有用的,这样,分离的雪由于重力可以直接地从面板表面跌落。此外,保养单元的成角度排列简化了保养设备从一个太阳能电池板到相邻的太阳能电池板的通过,因为引导单元和驱动单元由此相对于

板的边缘移位。

[0012] 优选地,引导单元包括用于相对于太阳能电池板装置移动保养单元的驱动装置。这允许保养设备相对于太阳能电池板装置进行可靠传送和对保养单元的排列进行调整,因为保养单元的各接合段分别通过驱动单元和引导单元独立地移动。可替换地,引导单元包括用于固定引导单元相对于太阳能电池板装置的位置的固定装置。在该结构中,引导单元和驱动单元的相对位移可通过固定引导单元并移动驱动单元来调节,同时保养设备的运动通过固定引导单元和保养单元之间的装配角并移动驱动单元来实现。

[0013] 方便地,引导单元和驱动单元的至少一个包括用于测量第一接合段和第二接合段相对于保养单元运动方向的相对位移的测量装置,其允许在保养设备的运动期间控制保养单元的排列。

[0014] 在一个优选的实施例中,用于测量相对位移的测量装置包括用于测量引导单元和驱动单元中的至少一个与保养单元之间的装配角的装置。用于测量装配角的装置可以特别地包括霍耳传感器。

[0015] 优选地,保养单元包括至少一个保养元件,其选自由以下各项构成的组:能相对于太阳能电池板装置的表面旋转的刷子、相对于太阳能电池板装置的表面固定的刷子、与太阳能电池板装置的表面接合的刮子、雪犁、清洁剂施加器、喷淋单元、清洗单元、擦净单元、用于去除残余水和/或清洁剂的吸除装置、抛光单元、光学和/或电子读出器、以及用于检查太阳能电池板装置的光学传感器。旋转和/或固定的刷子和刮子对于从太阳能电池板表面分离和去除灰尘尤其有用。另外,雪犁保养元件提供了去除大量的雪或其它的重质污染物的可能性。用于施加水和/或化学和/或生物净化用品的清洁剂施加器进一步加强了太阳能电池板表面的清洁。喷淋单元、清洗单元和/或擦净单元可单独使用或联合使用以便以变化的强度执行不同的清洁任务。方便地,用于去除残余水和/或清洁剂的吸除单元用于去除残余流体和其中所包含的污染物以及用于干燥清洁表面。抛光单元用于抛光太阳能电池板表面,因此提高了电能生产效率和/或允许对面板表面施加耐用的覆盖层。此外,光学和/或电子读出器可用于通过阅读印刷或用别的方式嵌入到太阳能电池板表面的信息来识别各单独的太阳能电池板。用于检查太阳能电池板装置的光学传感器可用来识别太阳能电池板的机械和/或电故障。与光学和/或电读出器相组合,用于每个太阳能电池板的个体维护信息能被计算和储存以用于保养设备的进一步检查。

[0016] 有利地,保养设备可包括至少一个另外的保养单元。有利地,保养设备组合两个或更多个上述的保养元件以在单个工序中完成两个或更多个维护功能。

[0017] 在一个优选的实施例中,引导单元包括接合太阳能电池板装置边缘的导向轮和用于接合太阳能电池板装置表面的牵引装置。牵引装置可包括传动轮、传动带、传动链等等。优选地,保养设备的重量由导向轮部分地承受,由牵引装置和驱动单元部分地承受。

[0018] 优选地,保养设备进一步包括构造为调节保养单元的第一接合段和第二接合段相对于保养单元运动方向的相对位移的控制系统。

[0019] 方便地,太阳能电池板装置的表面可以相对于水平面倾斜。

[0020] 根据本发明,用于清洁太阳能电池板装置的倾斜表面的方法包括以及步骤:使保养单元的上段与太阳能电池板的上边缘或太阳能电池板装置的太阳能电池板框架相接合的步骤,以使上边缘限定保养单元的运动方向;相对于太阳能电池板的表面使保养单元的

下段进行位移的步骤,以便调节保养单元和保养单元运动方向之间的角度;在所限定的运动方向上以使得保养单元的上段和下段相对于所述运动方向的位移被保持的方式驱动保养单元。该方法允许通过将分离的污染物直接跌落至地面而对太阳能电池板表面进行可靠清洁,以及特别是为了检查的目的而完成保养单元相对于太阳能电池板边缘的精确排列。

[0021] 方便地,保养单元和运动方向之间的角度被调节成使得表面上的沉积物至少部分地被推向重力方向。

[0022] 有利地,保养设备以这样的方式被控制:在运动期间保养设备没有任何部分与太阳能电池板的后部直接接触。通过这样,太阳能电池板的敏感性后部的破坏被安全地避免。

[0023] 根据该方法的第一优选实施例,保养单元的驱动是被远程控制。根据该方法的第二可替换的实施例,保养单元的驱动被自动控制。

### 附图说明

[0024] 本发明的更多优点和特征将从下文所述示例性实施例的详细说明中变得更显而易见。

[0025] 根据本发明的保养设备的三个优选示例性实施例以下进行描述并参照附图进行更详细的解释。

[0026] 图 1 显示了根据本发明保养设备第一实施例的示意图。

[0027] 图 2 显示了图 1 中保养设备的透视图。

[0028] 图 3 显示了图 1 中保养设备的引导单元的详图。

[0029] 图 4 显示了根据本发明保养设备第二实施例的示意图。

[0030] 图 5 显示了图 4 中保养设备的透视图。

[0031] 图 6 显示了根部本发明保养设备第三实施例的示意图。

### 具体实施方式

[0032] 图 1-3 显示了用于维护太阳能电池板装置 2 的保养设备 1 的第一实施例。该太阳能电池板装置 2 包括太阳能电池板 3,其安装在支撑托架(未示出)上。大量的太阳能电池板(在这些太阳能电池板中只有第一太阳能电池板 3 在图 1 和图 2 中被示出)以成排的方式被安装在水平方向上以形成太阳能电池板装置 2。通常,若干个这样的太阳能电池板的排形成太阳能发电站。每个太阳能电池板 3 包括用于将太阳能转换成电能的太阳能电池,所述太阳能电池位于太阳能电池板 3 的面朝上的表面 11 上。太阳能电池板 3 被布置成使得太阳能电池板 3 的该表面相对于水平面倾斜。因此,太阳能电池板 3 包括(相对于铅垂线)上边缘 4 和下边缘 5。

[0033] 保养设备 1 包括引导单元 6、驱动单元 7 和保养单元 8,保养单元 8 被构造成可旋转的清洁刷(在图 1 能最清楚地看到,而在图 2 中,保养单元 8 仅示意性地显示)。引导单元 6 与太阳能电池板 3 的上边缘 5 相配合并包括一组三个导向辊 9 和牵引带 10,导向辊 9 通过上边缘 5 的侧面被支撑,牵引带 10 通过太阳能电池板 3 的面朝上的表面 11 被支撑。由于太阳能电池板 3 相对于水平面倾斜,导向辊 9 和牵引带 10 分别部分地承受引导单元 6 和保养单元 8 的重量。引导单元 6 进一步包括用于驱动牵引带 10 的齿轮和驱动系统 12、支撑牵引带 10 的多个驱动辊 13 和配置为调节牵引带 10 张紧力的张力调节器 14。通过操作该

齿轮和驱动系统 12, 牵引带 10 绕驱动辊 13 的一个循环是可驱动的。从而, 引导单元 6 能在平行于太阳能电池板 3 的上边缘 4 的两个方向之一上被有选择地移动。在该过程中, 引导单元 6 的运动通过导向辊 9 被导向。虽然图 1 和图 2 所示的导向辊 9 的实施例包括一组 3 个导向辊 9, 但是要理解的是导向辊的任何其它合适构造和 / 或任何其它适合种类的引导构件例如滚动构件、滑动构件等都可用于在太阳能电池板 3 的侧面和 / 或面朝上的表面上支撑引导单元 6。

[0034] 位于保养单元 8 的第一端的第一接合段 15 可枢转地连接至引导单元 6。引导单元 6 包括原动机 16, 其连接至位于保养单元 8 处的相应接收元件。如图 1 所示的保养单元 8 构造为转动的刷子, 其中刷子的旋转运动通过原动机 16 驱动。取决于连接至引导单元 6 的保养单元的种类, 用于驱动保养单元的不同的运动序列可从原动机 16 被传送至保养单元 8。通过操作齿轮的驱动系统 12, 驱动单元 7 能在平行于太阳能电池板 3 的上边缘 4 和下边缘 5 的方向上被选择性地移动。驱动单元 8 的轨迹从而通过保养单元 8 和引导单元 6 被有效控制。

[0035] 位于保养单元 8 的第二端的保养单元 8 的第二接合段 17 可枢转地连接至驱动单元 7。驱动单元 7 以结构上与引导单元 6 相当的方式构造, 但是不包括导向辊。因此, 驱动单元 7 包括牵引带 10、齿轮和驱动系统 12、支撑牵引带 10 的多个驱动辊 13、张力调节器 14 和连接至保养单元 8 的原动机 16。

[0036] 引导单元 6 和驱动单元 7 都包括用于分别测量保养设备 8 和引导单元 6 和驱动单元 7 之间的装配角的测量装置 (未示出)。该测量装置包括用于分别检测保养设备 8 和引导单元 6 以及驱动单元 7 的相对位置的霍尔传感器, 但是要理解的是, 用于测量保养单元 8 的方位的每种适合的测量装置都可被使用。还要理解是, 使用的测量装置可被构造为分别测量保养设备 8 和引导单元 6、驱动单元 7 之间的装配角的任何一个或两个。保养设备 1 还包括用于独立地控制引导单元 6 和驱动单元 7 的运动的控制装置。此外, 所测得的保养单元 8 和引导单元 6 之间的装配角用作操作保养设备 1 的输入信号。该控制装置可构造为自动地或远程控制地操作保养设备 1。

[0037] 保养设备 1 可以下述的方式被操作:

[0038] 为了清洁太阳能电池板装置 2 的太阳能电池板 3, 构造为清洁单元 (例如上述的可旋转的刷子) 的保养单元 8 被连接至引导单元 6 和驱动单元 7, 以便形成保养设备 1。之后, 保养设备 1 通过将引导单元 6 接合至太阳能电池板 3 的上边缘 4 而被安装在太阳能电池板 3 上。通过选择性地移动引导单元 6 和 / 或驱动单元 7, 保养设备 8 的方位被调整。例如, 为了清洁太阳能电池板 3 的表面 11, 垂直于太阳能电池板 3 的上边缘 4 的保养设备 8 的方位可被选择。之后, 通过恒定地驱动引导单元 6 和驱动单元 7, 保养单元 8 在平行于太阳能电池板 3 的上边缘 4 的方向上被移动, 在太阳能电池板 3 的表面 11 上清扫。从而, 保养设备 1 的整个运动通过引导单元 6 的导向辊 9 和太阳能电池板 3 的上边缘 4 的协作而被导向。在大量灰尘、雪等积聚在表面 11 上的情况下, 保养设备 8 的方位被改变: 在这种情况下, 驱动单元 7 相对于引导单元 6 向后移位, 这样, 太阳能电池板 3 的上边缘 4 和保养单元 8 之间在行进方向上所张开的角度大于 90 度。从而, 通过保养单元 8 被清除的表面 11 的杂质不仅仅在保养设备 1 的行进方向上移动, 还另外通过重力加速地向太阳能电池板 3 的下边缘 4 移动。为了使清洁效果最佳, 保养设备 8 的方位在整体清洁工作期间得到保持。在清洁完



太阳能电池板的表面后, 保养设备 1 被从太阳能电池板装置 2 上移走并可被传送到另一个太阳能电池板装置以继续清洁。可替换地, 为了太阳能电池板装置 2 的进一步维护例如机械和 / 或电故障的检查, 保养单元 8 被替换为不同的保养单元例如光学传感器单元。

[0039] 图 4 和 5 显示了用于维护太阳能电池板装置 102 的保养设备 101 的第二实施例。与图 1-3 所示的第一实施例相比较, 类似部件或等同工作部件的附图标记增加了 100。

[0040] 与第一实施例相比, 根据第二实施例的保养设备 101 的引导单元 106 包括两组导向辊 109 和两组驱动装置, 即两条牵引带 (在图 5 中未示出) 以及两个齿轮和驱动系统 112。同样地, 驱动单元 107 包括两个驱动装置。所以, 引导单元 106 和驱动单元 107 分别在它们的运动方向上提供更长的延伸范围。特别地, 引导单元 106 和驱动单元 107 的相应延伸范围与太阳能电池板装置 102 的相邻太阳能电池板 103 之间的间隙 120 相比更大些。所以, 保养设备 101 从一个太阳能电池板 103 至相邻的太阳能电池板 103 的安全通道能够容易地实现。

[0041] 如图 5 最清楚所示, 根据第二实施例的保养设备 101 的保养单元 108 设计为用于扫描太阳能电池板 3 表面的光传感器。然而, 要理解的是, 保养单元 108 能被任何其它适合的保养单元代替, 例如清洁刷、刮子、雪犁、清洁剂施加器、抛光单元、或者光学和 / 或电子读出器。另外, 保养单元 108 相对于运动方向的最佳排列能通过调节引导单元 106 和驱动单元 107 之间的位移来获得。

[0042] 图 6 显示了用于太阳能电池板装置 202 的维护的保养设备 201 的第三实施例。相比于图 1-3 所示的第一实施例, 类似部件或等同工作部件的附图标记增加了 200。

[0043] 保养设备 201 包括额外的保养单元 228, 因此可在一个工作步骤或工序内实现补充维护功能, 所述一个工序即保养设备 201 在太阳能电池板装置 202 上通过一次。保养单元 208、228 可被选择成相互补充, 例如通过选择刷扫单元和清洁剂施加器, 或可被选择成能在一个工序内实现不同的任务。另外, 保养单元 208 和 228 相对于运动方向的最佳排列能通过调节引导单元 206 和驱动单元 207 之间的位移来获得。

[0044] 要理解的是, 上述保养设备的结构化元件不仅能以上述的方式组合, 以更多的方式组合对于本领域技术人员是显而易见的。特别地, 保养设备能包括多个引导单元和 / 或驱动单元和 / 或保养单元。例如, 为了构建跨过较大垂直距离的保养设备, 第一保养单元可在其上端与引导单元接合且在其下端与第一中间驱动单元接合。之后, 第二保养单元在其上端与第一中间驱动单元接合且在其下部与第二下部驱动单元接合。

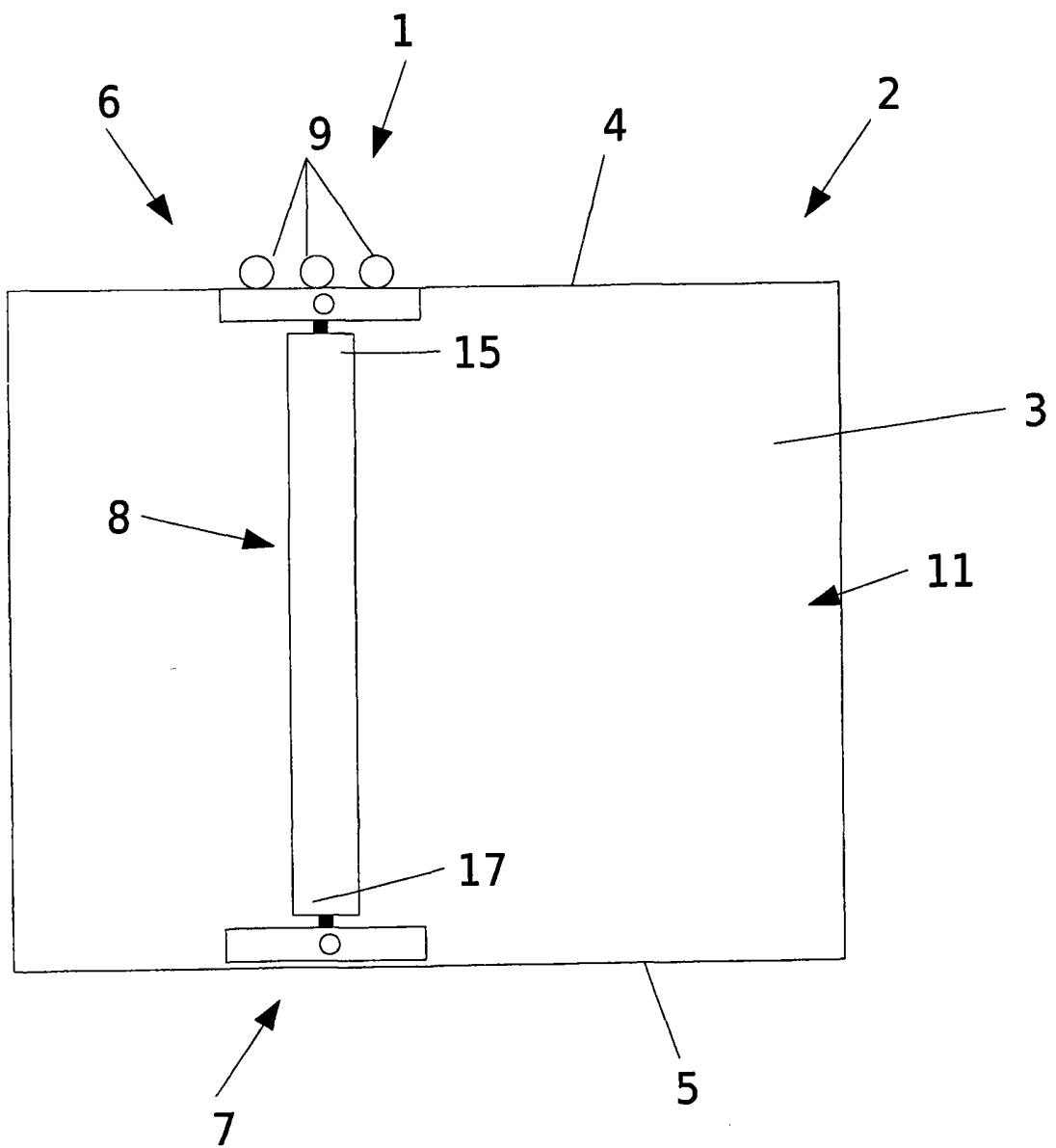


图 1

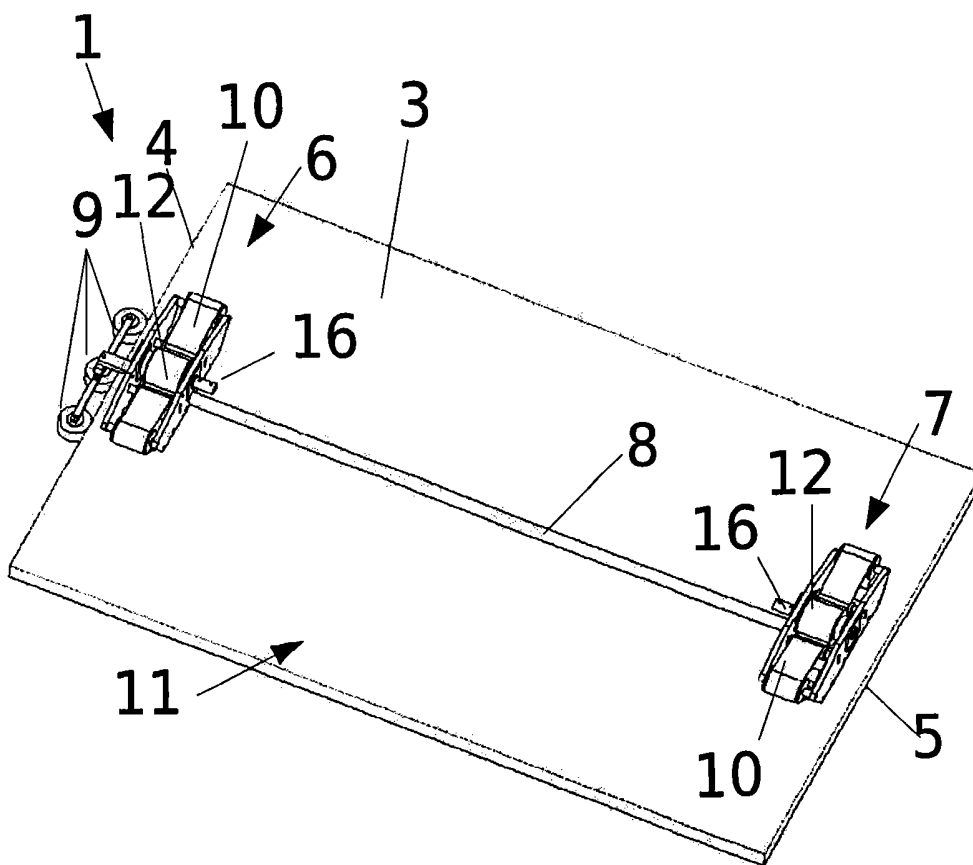


图 2

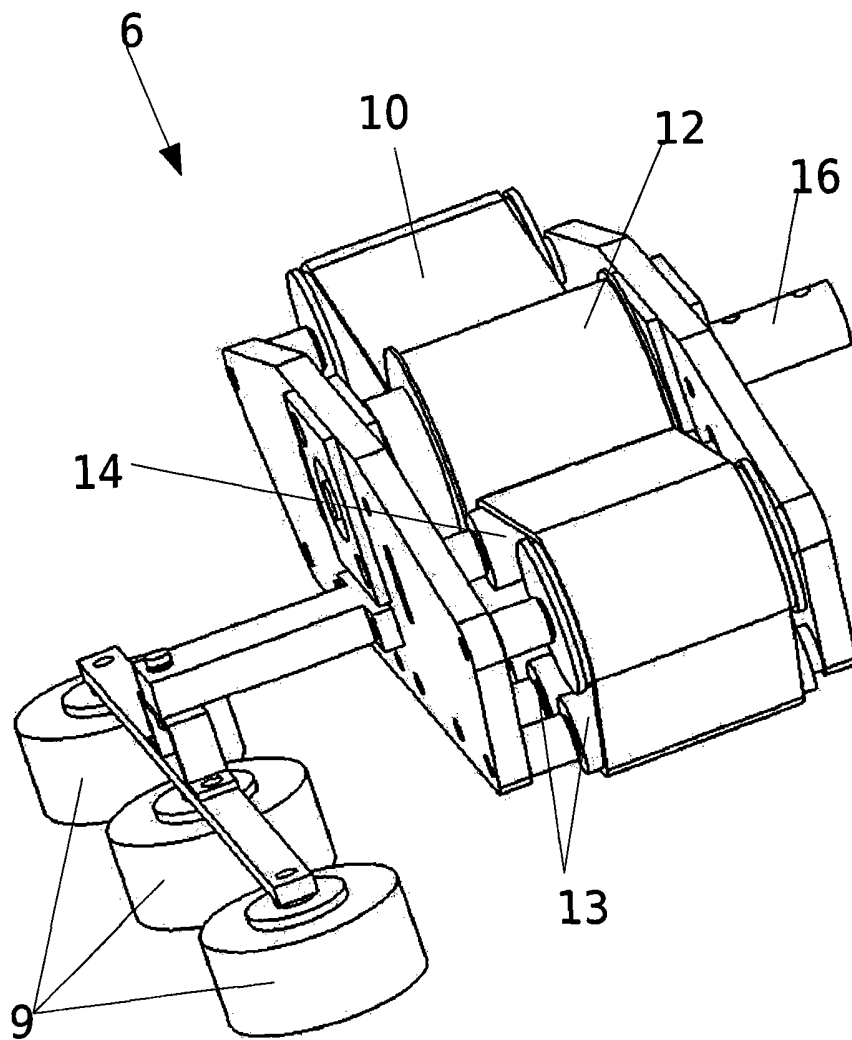


图 3

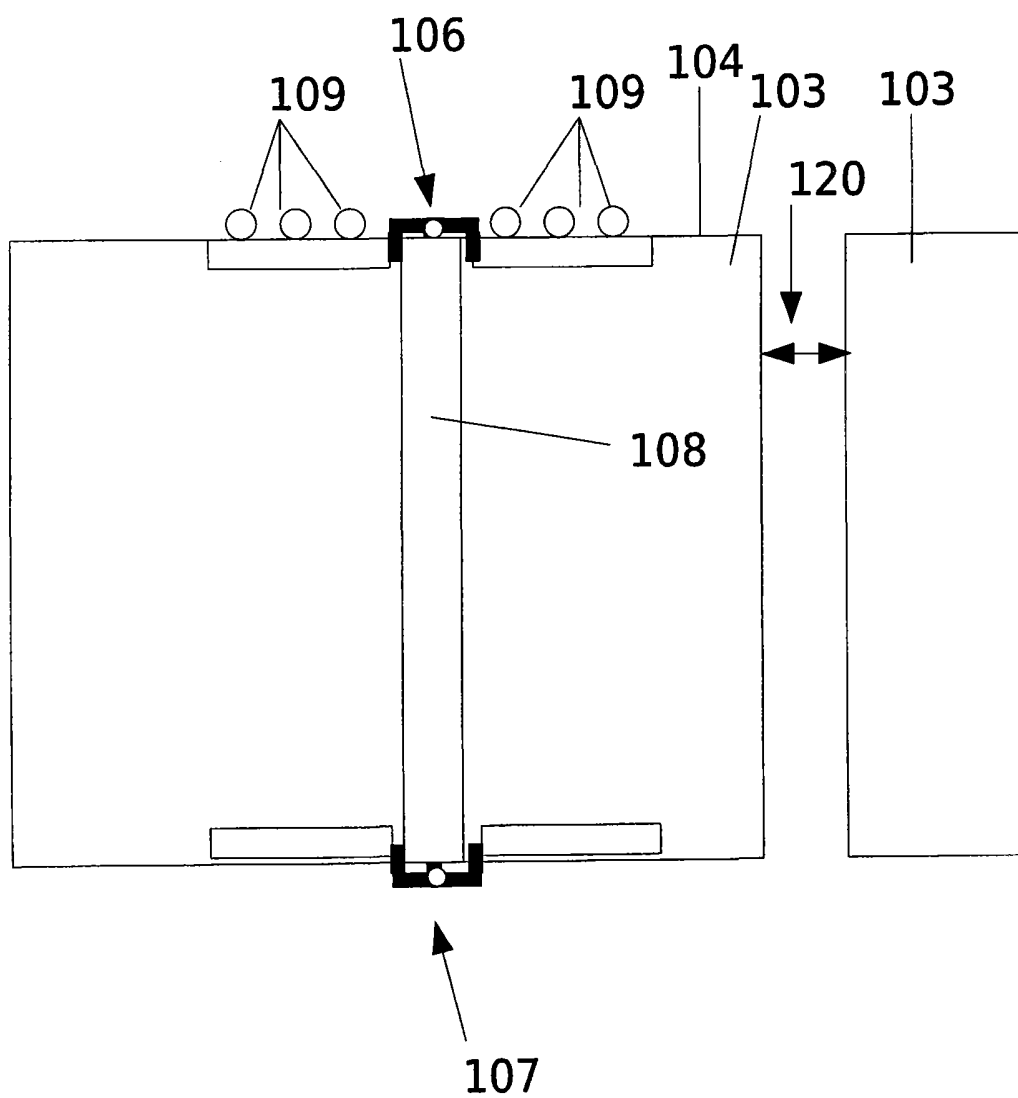


图 4

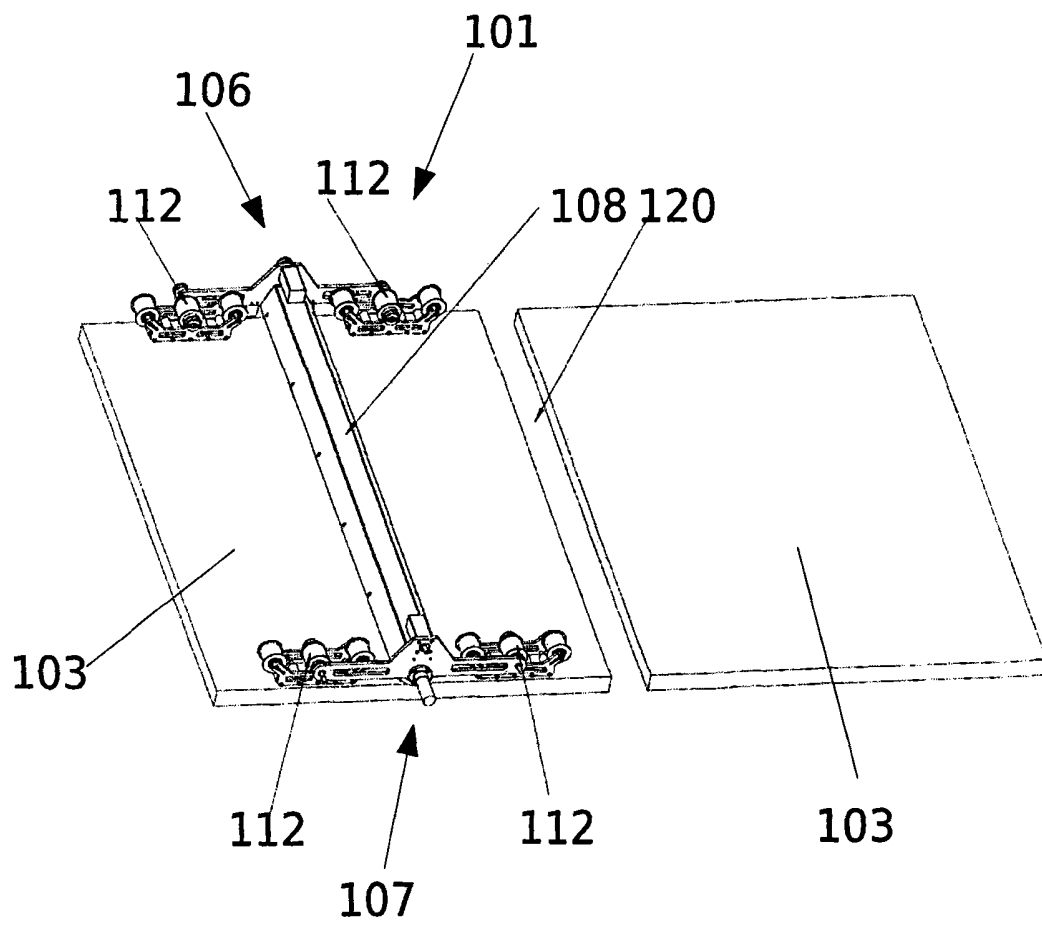


图 5

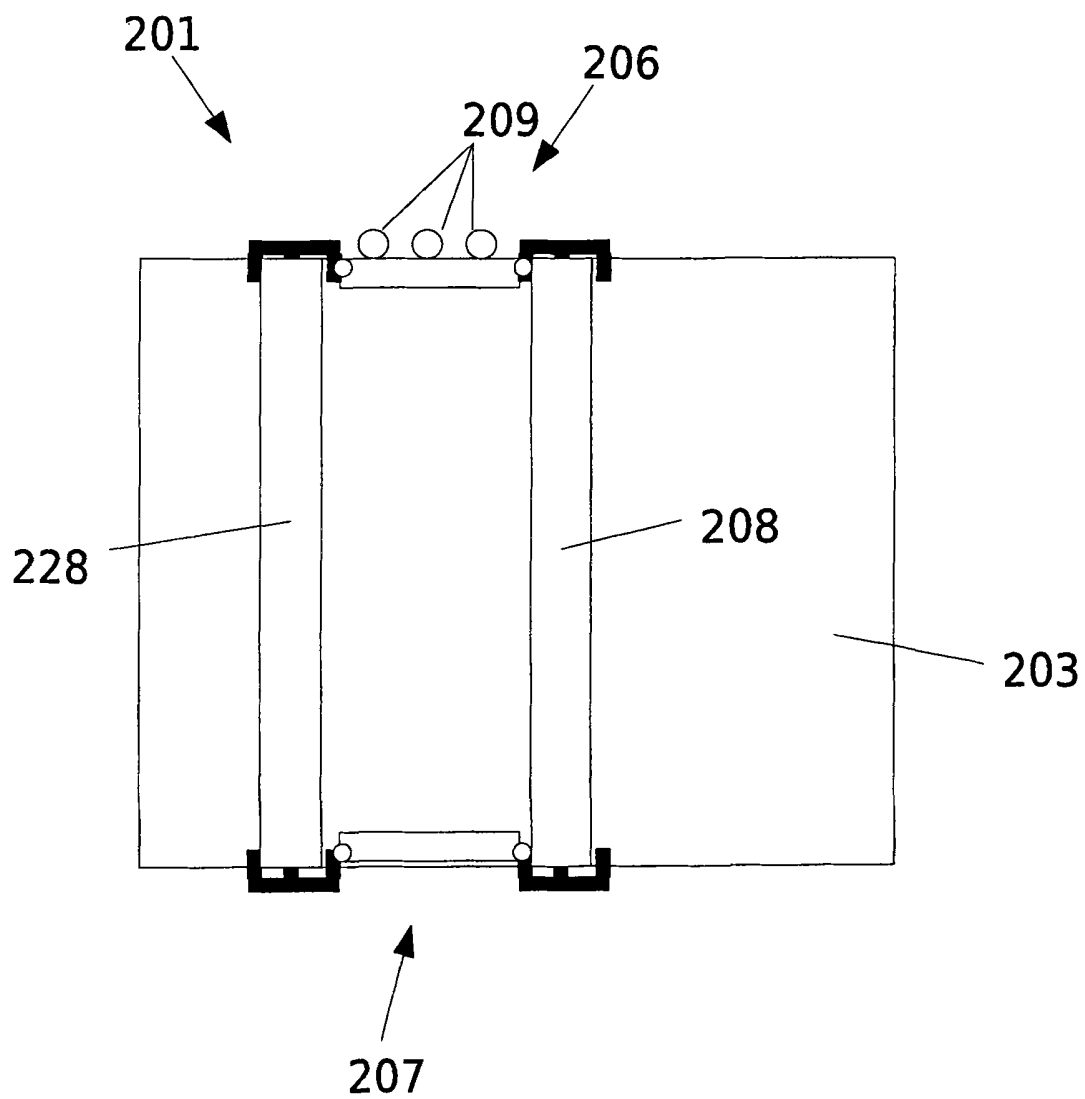


图 6