



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102017190 B

(45) 授权公告日 2013.04.24

(21) 申请号 200980114442.6

G01N 21/95(2006.01)

(22) 申请日 2009.02.19

G01R 31/26(2006.01)

(30) 优先权数据

2008-042386 2008.02.25 JP

2008-001045 2008.02.26 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.10.22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/053479 2009.02.19

(87) PCT申请的公布数据

W02009/107691 JA 2009.09.03

(73) 专利权人 日清纺绩株式会社

地址 日本国东京都

(72) 发明人 下斗米光博 涩谷俊绪 市村光

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 张宝荣

(51) Int. Cl.

H01L 31/18(2006.01)

(56) 对比文件

JP 特开 2008-26113 A, 2008.02.07,

JP 特开 2003-298081 A, 2003.10.17,

WO 2007/129585 A1, 2007.11.15,

WO 2007/125778 A1, 2007.11.08,

EP 1840541 A1, 2007.10.03,

审查员 王振佳

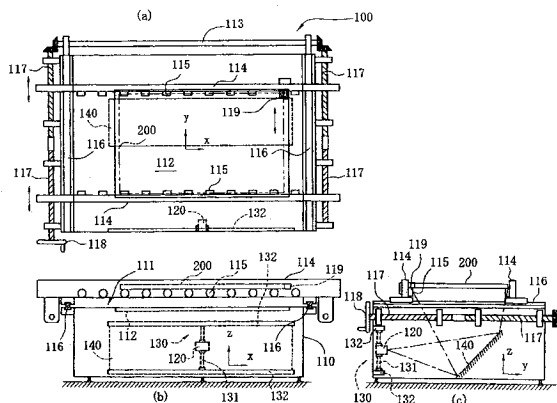
权利要求书1页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

太阳能电池的检查装置

(57) 摘要

本发明提供一种结构简单且廉价的太阳能电池的检查装置,其使正向的电流流过太阳能电池,进行EL发光。其具有:具备平坦的上表面(111)的暗室(110);设置于暗室(110)的上表面,且载置作为被测定物(200)的太阳能电池的透明板(112);设置于暗室(110)的内部,且相对于透明板倾斜而设置的反射板(140);覆盖照相机(120)及暗室上部的作为被测定物的太阳能电池和输导向件的遮光构件。



1. 一种太阳能电池的检查装置,其特征在于,具有:  
暗室,其具备平坦的上表面;  
透明板,其设置于该暗室的所述上表面,并载置作为被测定物的太阳能电池;  
反射板,其位于所述暗室的内部,相对于所述透明板倾斜设置;  
照相机,其拍摄映入该反射板的被测定物的图像;  
遮光构件,其能够使所述暗室的所述上表面的所述透明板不能透射除了所述太阳能电池的 EL 发光以外的光。
2. 根据权利要求 1 所述的太阳能电池的检查装置,其特征在于,  
在所述暗室内设置有移动机构,所述移动机构使所述照相机在所述暗室内且在与所述透明板交叉的面内移动。
3. 根据权利要求 1 所述的太阳能电池的检查装置,其特征在于,  
在所述暗室上部设置有作为被测定物的太阳能电池的输送导向件。
4. 根据权利要求 1~3 中任一项所述的太阳能电池的检查装置,其特征在于,  
所述遮光构件覆盖所述暗室上部的作为被测定物的太阳能电池及输送导向件。
5. 根据权利要求 1~3 中任一项所述的太阳能电池的检查装置,其特征在于,  
所述遮光构件设置有开闭式门,所述开闭式门用于将作为被测定物的太阳能电池搬入所述检查装置以及从所述检查装置搬出。
6. 根据权利要求 1 或 2 所述的太阳能电池的检查装置,其特征在于,  
设置有将所述暗室内的温湿度保持为大致恒定的温湿度调节装置。
7. 根据权利要求 1 或 2 所述的太阳能电池的检查装置,其特征在于,  
所述反射板的支承件为能够吸收由反射板的膨胀引起的伸缩的结构。
8. 根据权利要求 1 或 2 所述的太阳能电池的检查装置,其特征在于,  
设置有清扫所述反射板的反射面的自动清扫装置。
9. 根据权利要求 1 或 2 所述的太阳能电池的检查装置,其特征在于,  
在所述反射板的背面设置有温度调节用设备,所述温度调节用设备用于将反射板的温度保持为大致恒定。
10. 根据权利要求 1 或 2 所述的太阳能电池的检查装置,其特征在于,  
在所述反射板的背面设置有温度调节用管路,所述温度调节用管路为了将反射板的温度保持为大致恒定而流过有热交换用流体。

## 太阳能电池的检查装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及检查太阳能电池单元、将太阳能电池单元连接成一列的电池串(string)、平行地配置了多个电池串的太阳能电池面板等太阳能电池通常的性能的装置。

### 背景技术

[0002] 作为太阳能的利用方法,已知有硅型太阳能电池。在太阳能电池的制造中,太阳能电池是否具有目的的发电能力的性能评价至关重要。在性能评价中通常测定输出特性。

[0003] 输出特性是作为在光照射下测定太阳能电池的电流电压特性的光电转换特性来进行。作为光源,优选太阳光,但因天气导致照射强度改变,因此,使用太阳光模拟器。在太阳光模拟器中,代替太阳光使用氙气灯或金属卤化物灯等。另外,若将这些光源长时间点亮,则由于温度上升等,光量变化。因此,使用这些灯的闪光,以横轴作为电压,以纵轴作为电流,将收集的数据图表化,从而得到太阳能电池的输出特性曲线(例如,参照专利文献1)。

[0004] 作为与太阳光模拟器不同的方法,在专利文献2中,提出了通过对硅的多晶型太阳能电池元件以正向施加电压,产生电致发光(EL)的方法。通过观察从太阳能电池元件发出的EL,可知电流密度分布,从电流密度分布的不均匀可知太阳能电池元件的缺陷。即,可以将不发光的部分判断为缺陷部分,若该缺陷部分的面积比预先决定的量少,则可以判断为具有规定的发电能力。

[0005] 图10是示意地表示专利文献2中记载的检查装置的结构图。检查装置10包括:暗室11;设置于该暗室11的上部的CCD照相机12;使电流流过在暗室11的底面载置的太阳能电池单元13的电源14;处理来自CCD照相机12的图像信号的图像处理装置15。

[0006] 在暗室11具有窗11a,并在此具有CCD照相机12的取景器12a,通过从此处用肉眼窥视,能够确认CCD照相机12的拍摄图像。使用计算机作为图像处理装置15。

[0007] [专利文献1]日本特开2007-88419;

[0008] [专利文献2]W0/2006/059615。

[0009] 在图10所示的检查装置10中,将太阳能电池单元13置于下方,从上方用照相机拍摄,不过从太阳能电池单元13发出的EL为1000~1300nm的波长的微弱的光,若不是暗室11就不能检测。若被测定物为一个太阳能电池单元,则约为100mm<sup>2</sup>,因此暗室11小的即可。

[0010] 但是,在太阳能电池面板的情况下,约为2m×1m的大小,则暗室11也需要能够收容其的大小。另外,作为被测定物的太阳能电池面板,如果不放入暗室内就不能用照相机12拍摄,因此,需要在暗室设置能够进行太阳能电池面板的放入拿出的门。若形成为将检查装置搬入这种暗室内的结构,则还需要确保设置的门关闭的情况下的遮光性。另外,还需要在暗室内设置搬入检查装置的太阳能电池的定位构件或搬送导向部。进而,还需要在暗室内设置用于使电流通过太阳能电池的通电部件。由此,构造根据情况而变得复杂,成为高价物品。

[0011] 另外,在将这种检查装置作为太阳能电池面板的制造生产线的一个装置装入的情况下,会发生以下的问题。由于作为被测定物的太阳能电池面板的大型化,将太阳能电池面板整体用照相机拍摄而检查的情况下,将所述照相机设置于太阳能电池面板的下方的情况下,需要将太阳能电池面板和照相机之间的距离设定得较长。从而,在使制造生产线中的太阳能电池面板的输送线路(path line)(从工厂地面到输送太阳能电池面板的位置的高度尺寸)统一的情况下,有时还需要仅在设置该检查装置的场所深挖工厂地面而设置。从而,导入装置时的附带成本变得高价。

## 发明内容

[0012] 本发明是鉴于所述实际情况而做成的,其目的在于提供一种构造简单且廉价的太阳能电池检查装置,其使正向的电流流过太阳能电池,进行 EL 发光。

[0013] 为了实现上述目的,本发明的太阳能电池的检查装置,其特征在于,具有:暗室,其具备平坦的上表面;透明板,其设置于该暗室的所述上表面,并载置作为被测定物的太阳能电池;反射板,其位于所述暗室的内部,相对于所述透明板倾斜设置;照相机,其拍摄映入该反射板的被测定物的像。

[0014] 另外,所述检查装置也可以在所述暗室内设置有移动机构,所述移动机构使所述照相机在所述暗室内且在与所述透明板交叉的面内移动。

[0015] 进而,也可以为在所述暗室上部设置有作为被测定物的太阳能电池的输送导向件的结构,或设置有覆盖所述暗室上部的作为被测定物的太阳能电池及输送导向件的遮光构件的结构,或所述遮光构件设置有开闭式门,所述开闭式门用于将作为被测定物的太阳能电池搬入所述检查装置以及从所述检查装置搬出的结构。

[0016] 进而,也可以为设置有将所述暗室内的温湿度保持为大致恒定的温湿度调节装置的结构,或所述反射板的支承件为能够吸收由反射板的膨胀引起的伸缩的结构,或设置有清扫所述反射板的反射面的自动清扫装置的结构,或在所述反射板的背面设置有用于将反射板的温度保持为大致恒定的温度调节用加热器等的加热机构或珀耳帖(peltier)元件等的加热·冷却机构的结构,还可以为设置有使热交换用流体流过的温度调节用管路的结构。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本发明的太阳能电池的检查装置可知,若从暗室的外侧将作为被测定物的太阳能电池置于暗室的上表面的透明板上,则位于暗室中的照相机能够拍摄太阳能电池的图像。在拍摄时,电流流过太阳能电池,因此,太阳能电池进行 EL 发光。用照相机拍摄该发光状态,用与照相机连接的图像处理装置分析,由此能够了解太阳能电池的缺陷的有无。

[0019] 可以通过从暗室的外部载置于暗室的上表面来检测太阳能电池,不需要设置用于将作为被测定物的太阳能电池从暗室拿出放入的门。因此,能够使暗室小型化,并能够使其构造简单。特别是,设置有相对于所述透明板倾斜而设置的反射板,因此,能够将照相机配置于暗室的侧面。从而,即使作为被测定物的太阳能电池面板大型化,也能够降低暗室的高度。由此,能够使制造生产线的输送线路与本发明的检查装置的前工序或后工序统一。

[0020] 进而,在太阳能电池面板的情况下,在制造生产线(层压装置等制造装置等)中,将受光面作为下方而输送。从而,通过将本发明的检查装置形成为将透明板设置于暗室上

表面的结构,能够将太阳能电池面板在不翻转的情况下载置于本检查装置。

### 附图说明

[0021] 图 1 是表示本发明的太阳能电池的检查装置的俯视图。

[0022] 图 2 是表示本发明的太阳能电池的检查装置的主视图。

[0023] 图 3 是表示本发明的太阳能电池的检查装置的左侧视图。

[0024] 图 4 是表示本发明的太阳能电池的检查装置的图, (a) 是俯视图, (b) 是主视图, (c) 是右侧视图。

[0025] 图 5 是表示净化暗室内的空气,且将暗室内保持为恒定的温度的结构的图, (a) 是俯视图, (b) 是主视图。

[0026] 图 6 是表示在反射板安装了除去尘埃的自动清扫装置的状态的图, (a) 是主视图, (b) 是侧视图。

[0027] 图 7 是表示反射板的安装构造的图, (a) 是主视图, (b) 是 (a) 的 A-A 线剖视图。

[0028] 图 8 是表示将反射板的温度保持为恒定的另一实施例的图, (a) 是主视图, (b) 是侧视图。

[0029] 图 9 是用本发明的检查装置测定的太阳能电池的结构的说明图, (a) 是将太阳能电池的内部的太阳能电池单元可分辨地记载的俯视图, (b) 是其剖视图。

[0030] 图 10 是示意地表示现有的太阳能电池的检查装置的结构图。

[0031] 图中:28- 太阳能电池单元;30- 太阳能电池面板;100- 太阳能电池的检查装置;110- 暗室;111- 上表面;112- 透明板;114- 搬送导向部;115- 辊;116- 移动用轨道;117- 传送螺杆;118- 把手;119- 定位金属件;120- 照相机;121- 照相机收容部;130- 移动机构;140- 反射板;141- 支承构件;150- 温湿度调节器;160- 自动清扫装置;162- 削刮器 (scraper);170- (反射板) 支承件;180- 温度调节用电加热器 (或珀耳帖元件、配管);200- 被测定物;210- 搬入传送器;220- 传送装置;230- 搬出传送器;240- 遮光罩;241- 门;300- 控制装置。

### 具体实施方式

[0032] 以下,参照附图,说明本发明的实施例。

[0033] <1> 被测定物 (太阳能电池面板)

[0034] 首先,说明作为本发明的检查装置处理的对象的被测定物 200 的例子。图 9 是用本发明的检查装置测定的太阳能电池的结构的说明图, (a) 是将太阳能电池的内部的太阳能电池单元可分辨地记载的俯视图, (b) 是其剖视图。

[0035] 如图 9 的 (a) 的俯视图所示,作为被测定物 200 的太阳能电池面板形成为如下结构,即,形成利用导线 29 将多个方形太阳能电池单元 28 串联连接的电池串 25,并且,利用导线 29 连接多列所述电池串。

[0036] 作为被测定物 200 的太阳能电池,可以为仅一个太阳能电池单元 28,也可以为将多个太阳能电池 28 直线连接的电池串 25 的状态,也可以为平行地排列多列电池串 25,将太阳能电池单元 28 以矩阵状配置的太阳能电池面板 30。

[0037] 另外,被测定物的截面构造如图 9 的 (b) 所示,具有:在配置于上侧的背面件 22 和

配置于下侧的透明罩玻璃 21 之间通过填充件 23、24 包夹多列电池串 25 的结构。

[0038] 背面件 22 例如使用聚乙烯树脂等材料。在填充件 23、24 中使用例如 EVA(聚乙烯乙烯基乙酸酯树脂)等。电池串 25 为如上所述地在电极 26、27 之间经由导线 29 连接了太阳能电池单元 28 的结构。

[0039] 这种太阳能电池面板通过如上所述地层叠结构构件,利用层压装置等,在真空的加热状态下施加压力,使 EVA 发生交联反应,进行层压加工而得到。

[0040] 另外,作为被测定物 200,可以将通常被称作薄膜式的太阳能电池作为对象。

[0041] 在该薄膜式的代表性构造例中,在配置于下侧的透明罩玻璃预先蒸镀有由透明电极、半导体、背面电极构成的发电元件。还有,这种薄膜型太阳能电池面板是以如下所述构造按与上述相同地层压加工而得到,即,将透明罩玻璃朝向下配置,在玻璃上的太阳能电池元件上被覆填充件,进而在填充件上被覆背面件的结构。

[0042] 这样,在作为被测定物 200 的薄膜式太阳能电池面板中,除了结晶系单元改变为被蒸镀的发电元件之外,基本的密封结构与所述结晶系单元的情况相同。

[0043] <2> 检查装置的整体结构

[0044] 图 1 是表示本发明的检查装置的结构俯视图,图 2 是主视图,图 3 是左侧视图。这些图中所示的本发明的太阳能电池的检查装置 100 在四方的箱形暗室 110 及其平坦的上表面 111 安装有丙烯酸树脂等合成树脂制或玻璃制透明板 112。在暗室内的侧面设置有检查测定作为被测定物 200 的太阳能电池的照相机 120。

[0045] 图 4 是表示本发明的检查装置的其他例的结构图,(a) 是俯视图,(b) 是主视图,(c) 是右侧视图。这些图所示的本发明的太阳能电池的检查装置 100 在四方的箱形暗室 110 及其平坦的上表面 111 安装有丙烯酸树脂等合成树脂制或玻璃制透明板 112。在暗室内的侧面设置有检查测定作为被测定物 200 的太阳能电池的照相机 120 和其移动机构 130。

[0046] 暗室 110 中除了上表面 111 的透明板 112 以外,由使光不进入暗室 110 内的遮光性坯料构成。当然,在上表面 111 载置作为被测定物 200 的太阳能电池后,用遮光机构覆盖包括被测定物 200 的上表面 111 的整体的情况下,将上表面 111 整体形成为透明板也可。另外,上表面以外的四个侧面和底面包括照相机收容部 121 均为遮光性的构件。

[0047] <3> 被测定物的输送导向及定位

[0048] 在上表面 111 设置有具有进行被测定物 200 的输送及导向功能的搬送导向部 114。搬送导向部 114、114 之间的距离能够根据被测定物 200 的尺寸改变。

[0049] 利用图 4 说明搬送导向部 114 的结构。搬送导向部 114 为矩形截面的细长的轨道状,沿被测定物 200 的输送方向在本发明的检查装置 100 的上表面设置一对。在各搬送导向部 114 的内侧侧面配置有多个辊 115,被测定物 200 在该辊 115 上被移动输送。从而,在输送及测定被测定物 200 的过程中,下表面的罩玻璃 21 不会与检查装置 100 的上表面的透明板 112 接触。另外,该搬送导向部 114 形成为能够利用配置于装置的被测定物 200 的搬入侧及搬出侧的移动用轨道 116、传送螺杆 117 及把手 118,根据被测定物 200 的宽度尺寸,进行调节的结构。即,传送螺杆 117 的一方为右旋螺纹,另一方左旋螺纹,通过使把手 118 旋转,搬送导向部 114、114 以中心位置为恒定的状态,相互接近·远离。另外,搬入侧及搬出侧的传送螺杆 117 利用具备锥齿轮的横轴 113 连结,使把手 118 旋转,由此能够利用锥齿轮使两方的传送螺杆 117 同时旋转。

[0050] 若从本发明的检查装置的前工序将作为被测定物的太阳能电池面板输送过来,则利用本检查装置的搬入传送器 210 移动载置于本检查装置的搬送导向部 114。利用搬送导向部的传送装置 220 移动输送被测定物 200。从而,在输送及测定被测定物 200 的过程中,下表面的罩玻璃 21 不会与检查装置 100 的上表面的透明板 112 接触。在本检查装置内输送被测定物 200,利用如下所述的方法定位于测定位置。

[0051] 在搬送导向部 114 的侧面具有能够利用致动器等拿出放入的定位金属件 119,通过使该定位金属件 119 突出,对被输送的被测定物 200 进行输送方向的定位。定位金属件 119 可以不是从搬送导向部 114 的侧面拿出放入的结构,可以从搬送导向部的上方升降的方法或使其从搬送导向部旋转下降等的结构。

[0052] 定位结束后,传送装置停止,开始检查。检查方法如后所述。若检查结束,则传送装置 220 运行,被测定物 200 载置于搬出传送器 230,向下一个工序输送。

[0053] <4> 拍摄用照相机

[0054] 从被测定物 200 发出的 EL 发光为 1000nm ~ 1300nm 的波长的微弱的光,在暗室内发光,用拍摄用照相机 120 对该微弱的光进行拍摄。因此,作为拍摄用照相机 120 需要使用对微弱的光的灵敏度良好的 CCD 照相机。

[0055] <5> 暗室内部的照相机的移动机构

[0056] 移动机构 130 包括 z 轴导向部 131 和一对 x 轴导向部 132、132。照相机 120 安装于 z 轴导向部 131,能够在 z 轴方向上升降,该 z 轴导向部 131 利用 x 轴导向部 132 在 x 轴方向上进退自如。作为 z 轴导向部 131 及 x 轴导向部 132 可以使用各种线性致动器或马达或滚珠丝杠机构等。

[0057] <6> 暗室内部的反射板

[0058] 在暗室内部具有设置为相对于透明板 112 倾斜的铝制反射板 140。该反射板 140 的反射面精加工为镜面状,且相对于透明板 112 倾斜,由此安装于暗室的侧面的照相机 120 能够拍摄在透明板 112 上载置的被测定物 200 的图像。在实施例中,倾斜角大致为 45°,但不限定于该角度。

[0059] 在实施例的图 1 ~ 图 3 中,不设置照相机 120 的移动机构。示出固定照相机 120 而使用的情况。此外,也可以通过设置移动机构,如图 4 所示地使照相机 120 在 z-x 平面内的任意位置移动,全面拍摄被测定物 200 的各个角落。在这种情况下,图 1 及图 3 的照相机收容部 121 为在 x 方向上延长移动行程量,能够使照相机移动的构造即可。

[0060] 能够利用移动机构 130,使照相机 120 在 z-x 平面内的任意的位置移动,全面拍摄被测定物 200 的各个角落。在实施例中,移动机构 130 使照相机 120 在与透明板 112 成直角的面内移动,但不限定于直角。

[0061] <7> 其他设备

[0062] 除了上述之外,省略了图示,但设置有图 10 的现有例中示出的电源 14、利用了计算机的图像处理装置 15。这些收容于图 2 的控制装置 300。进而,可以利用计算机,控制照相机 120 的移动机构 130,将作为被测定物 200 的太阳能电池面板整体拍摄为一张照片,或对每个太阳能电池单元 28 进行拍摄。

[0063] <8> 检查装置的使用方法

[0064] 作为被测定物 200,将太阳能电池面板作为例子,说明本发明的太阳能电池的检查

装置的使用方法。

[0065] 利用层压装置等制造并搬出的太阳能电池面板接下来通过搬入传送器 210 输送至本发明的太阳能电池的检查装置跟前。输送过来的太阳能电池面板在一对搬送导向部 114、114 之间被输送引导,在设置于搬送导向部的内侧的辊 115 上移动,到达暗室 110 上。然后,通过使在搬送导向部 114 的侧面设置为能够利用致动器等进行拿出放入的定位金属件 119 突出,进行输送方向的定位。

[0066] 然后,利用遮光罩等,进行遮光,使光不从透明板 112 和被测定物 200 的之间的间隙等进入暗室 110 内。关于遮光罩在后叙述。

[0067] 到达暗室上表面 111 的规定的位置的被测定物 200 即太阳能电池面板将透明的罩玻璃板朝向下方而停止于暗室 110 的透明板 112 上,与未图示的电源之间连接。被测定物 200 比透明板 112 小,因此,光从周围进入暗室内,故从被测定物 200 的上方用后述的遮光罩等覆盖暗室 110 的上表面整体。接着,从电源向被测定物 200 流过正向的电流。由此,被测定物 200 进行 EL 发光,用照相机 120 进行拍摄。

[0068] 利用本检查装置 100 拍摄被测定物 200 的整体并利用其图像进行检查的情况下,可以在不设置照相机的移动机构,或不使用移动机构的情况下,将照相机 120 固定于暗室 110 的例如图 1 及图 3 的位置而拍摄。作为这种情况下的被测定物 200,可以为太阳能电池单元 28、用导线连接了多个太阳能电池单元的电池串 25 以及用导线连接了多列电池串 25 的矩阵状太阳能电池面板 30 中的任一种。

[0069] 利用本检查装置 100,一张张地拍摄以矩阵状配置于太阳能电池面板 30 的太阳能电池单元,在利用其图像进行检查的情况下,设置能够在暗室内使照相机移动的移动机构 130。

[0070] 通过利用了未图示的计算机的控制装置 300,驱动照相机的移动机构 130,照相机 120 一张张地拍摄以矩阵状配置于太阳能电池面板 30 的太阳能电池单元,将图像数据向由计算机等构成的图像处理装置输送。图像处理装置从各太阳能电池单元的图像提取不发光的部分,并分析,判断太阳能每个电池单元 28 是否合格,由所有的太阳能电池单元的合格与否的结果,来判断作为太阳能电池面板 30 整体的合格与否。

[0071] 此外,基于照相机 120 的拍摄,在使照相机移动的情况下,可以对每个太阳能电池单元进行拍摄,在不使照相机移动而固定的情况下,可以对太阳能电池面板整体拍摄。

[0072] 上述遮光罩覆盖暗室的上表面 111 的上部全部。但是,太阳能电池面板 30 的情况下,树脂制背面件 22 为不透明,遮光性充分。另外,暗室 110 的上表面 111 中,除透明板 112 以外也由遮光性构件构成。从而,用遮光构件仅覆盖暗室 110 和被测定物 200 之间的间隙部分就足以。被测定物 200 与透明板 112 密接,且比透明板 112 大,用被测定物 200 覆盖透明板 112 整体的情况下,不需要遮光机构。

[0073] 在本实施例中,如图 1、图 2、图 3 所示,利用具有遮光性的罩 240 覆盖暗室上表面 111 和搬送导向部 114 以及被测定物 200。在本检查装置的搬入传送器 210 侧和搬出传送器 230 侧设置有开闭式门 241。门 241 的开闭可以通过气体工作缸等来自动开闭,另外,也可以由作业人员利用手动操作来开闭。当前工序输送被测定物,在搬入传送器上移动,来到本检查装置的跟前时,该入口侧的门打开,向本检查装置内的被测定物搬入结束,另外该门关闭。此外,若检查结束,则出口侧的门打开,搬出被测定物 200。在上述检查中,搬出搬入

被测定物的门关闭,来自外部的光不会进入载置被测定物的部分。

[0074] <9> 反射板的清洁化部件及翘曲防止部件

[0075] 另外,如本发明那样,形成为在暗室 110 内设置反射板,利用照相机检查作为被测定物的太阳能电池面板的结构,会产生如下所述的问题。

[0076] 只要不将本发明的检查装置设置在恒温室内,暗室 110 的周围的气氛温度就会变化。另外,暗室 110 内被密闭,因此,对结束层叠加工而加热的多个被测定物,反复进行拍摄的情况下,其热量向暗室 110 内传递,导致温度上升。由于该温度上升,大的反射板 140 热膨胀。在这种状态,利用通常的螺栓等固定反射板的情况下,会发生变形。由于这样的反射板的变形导致在反射板发生翘曲。另外,反射板 140 朝向上方,因此,还可能尘埃或污物附着而污染,导致反射面发暗。进而,暗室内的湿度也会变化,在该情况下,在反射板的反射面有时发生结露。这些关于反射板的问题成为被测定物 200 的拍摄图像的变形或不清晰等的原因,导致太阳能电池面板的缺陷检查的精度降低。

[0077] 本发明还提供了上述问题的具体的解决机构,以下,对其实施方式进行叙述。

[0078] 图 5 是表示净化暗室 110 内的空气,且将暗室 110 内保持为恒定的温度的结构的图,(a) 是俯视图,(b) 是主视图。在暗室 110 的外侧设置有温湿度调节器 150(空气处理器)。温湿度调节器 150 能够将空气的温度和湿度保持为恒定。温湿度调节器 150 的喷出管 151 与暗室 110 的一侧连接,通过过滤器 152 将来自温湿度调节器 150 的空气向暗室 110 内供给。空气在使暗室 110 内冷却,将温湿度保持为恒定后,通过过滤器 153 吸入吸入管 154 中,回收于温湿度调节器 150 中,而循环。在用过滤器 152 除去来自温湿度调节器 150 的空气内的风尘的状态下,将其供给于暗室 110 内,用过滤器 153 除去暗室 110 内的空气的风尘,送往温湿度调节器 150。由此,使暗室 110 内的空气清洁,防止向反射板 140 或照相机 120 的尘埃的附着。

[0079] 还有,仅需要集尘功能,不需要将温湿度保持为恒定的情况下,也可以设置过滤器 152 和 153,在温湿度调节器 150 处设置集尘器。

[0080] 图 6 是表示安装了除去反射板 140 的反射面的尘埃的自动清扫装置 160 的状态的图,(a) 是主视图,(b) 是侧视图。在反射板 140 的两侧固定支承框 161,在左右的支承框 161 之间架设削刮器 162。削刮器 162 利用设置于支承框 161 等上的未图示的线性致动器等适当的移动机构,在支承框 161 上升降,间歇地在反射板 140 上清扫,掸除尘埃。另外,在寒冷时,有在反射板 140 上结露的情况,通过用削刮器 162 擦拭,还能够除去结露。削刮器 162 优选不损伤铝制反射板 140 的表面的物品。作为这样的物品,例如,考虑树脂板或细毛状刷,为了除去结露在前端安装有海绵状物的结构等。

[0081] 图 7 是表示反射板 140 的安装结构的图,(a) 是主视图,(b) 是 (a) 的 A-A 线剖视图。反射板 140 通过在暗室 110 的壁面等支承的四个支承件 170 来支承四角。不过,反射板 140 的尺寸以与被测定物 200 的大小相同的程度加大,因此,即使在少量温度变化的情况下也会热膨胀。若固定四角,则显现为翘曲,映入反射面的被测定物 200 的形状变形。因此,槽 170a 在反射板 140 的长度方向(图 7 的 (a) 的左右方向)上较长地形成。由此,在反射板 140 膨胀或收缩的情况下,能够用槽 170a 吸收其长度方向的伸缩。其次,关于宽度方向的伸缩的吸收,通过以能够滑动的状态将支承件 170 安装于暗室 110 来将其吸收。或者,加深上侧的支承件 170 的槽 170a 的深度,也可以吸收反射板 140 的宽度方向的伸缩。

[0082] 图8是表示将反射板140的温度保持为恒定的另一实施例的图,(a)是主视图,(b)是侧视图。在该实施例中,在反射板140的背面安装蜿蜒的温度调节用电加热器180,使恒定的电流流过温度调节用电加热器180使其放热。反射板140的温度通过来自电加热器的放热保持为恒定,能够防止热膨胀等引起的变形或翘曲。另外,如图所示,温度调节用电加热器180在将反射板140的长边方向适当地分割,安装为多个蜿蜒的电加热器,分别地控制温度的情况下,能够将反射板140的整体保持为相同的温度,因而优选。另外,优选如图示的实施例那样,将温度调节用电加热器180贴紧于反射板140的整个面,但仅贴紧于反射板140的两端也可。

[0083] 另外,图8中的温度调节用电加热器可以为珀耳帖元件等加热·冷却设备,进而,可以为设置配管使温度调节用气体或水等流体流过的结构。

[0084] 在本发明的太阳能电池的检查装置100中,在暗室的外侧载置作为被测定物200的太阳能电池即可,因此,不需要用于将被测定物200向暗室拿出放入的门。另外,使电流流过太阳能电池的电源或配线也可以在暗室110外,在暗室内不需要这一切。因此,能够使暗室110的构造简单。特别是,将反射板140相对于被测定物200倾斜而安装,因此,能够降低暗室110的高度,能够实现装置的小型化。进而,不需要用于统一制造生产线的输送线路而挖掘设置装置的部分等的附带施工。

[0085] 另外,本发明的太阳能电池的检查装置100配置于太阳能电池面板等的制造生产线而使用,但此时,将太阳能电池的受光面作为下侧而载置于暗室110的上表面111上。在太阳能电池面板的层压加工等通常的加工工序中,将太阳能电池的受光面作为下方而输送,因此,在载置于检查装置100时,不需要翻转,因此,能够简化制造工序。

[0086] 可以利用温湿度调节器150将暗室110内设定为恒定的温度,或通过设置温度调节用电加热器180,将反射板140保持为恒定的温度,从而能够防止变形或翘曲。另外,通过设置过滤器152、153,或设置自动清扫装置160,能够防止反射板140的反射面污染,能够清晰地映入被测定物200。由此,能够将太阳能电池面板的缺陷检测的精度维持为高精度。

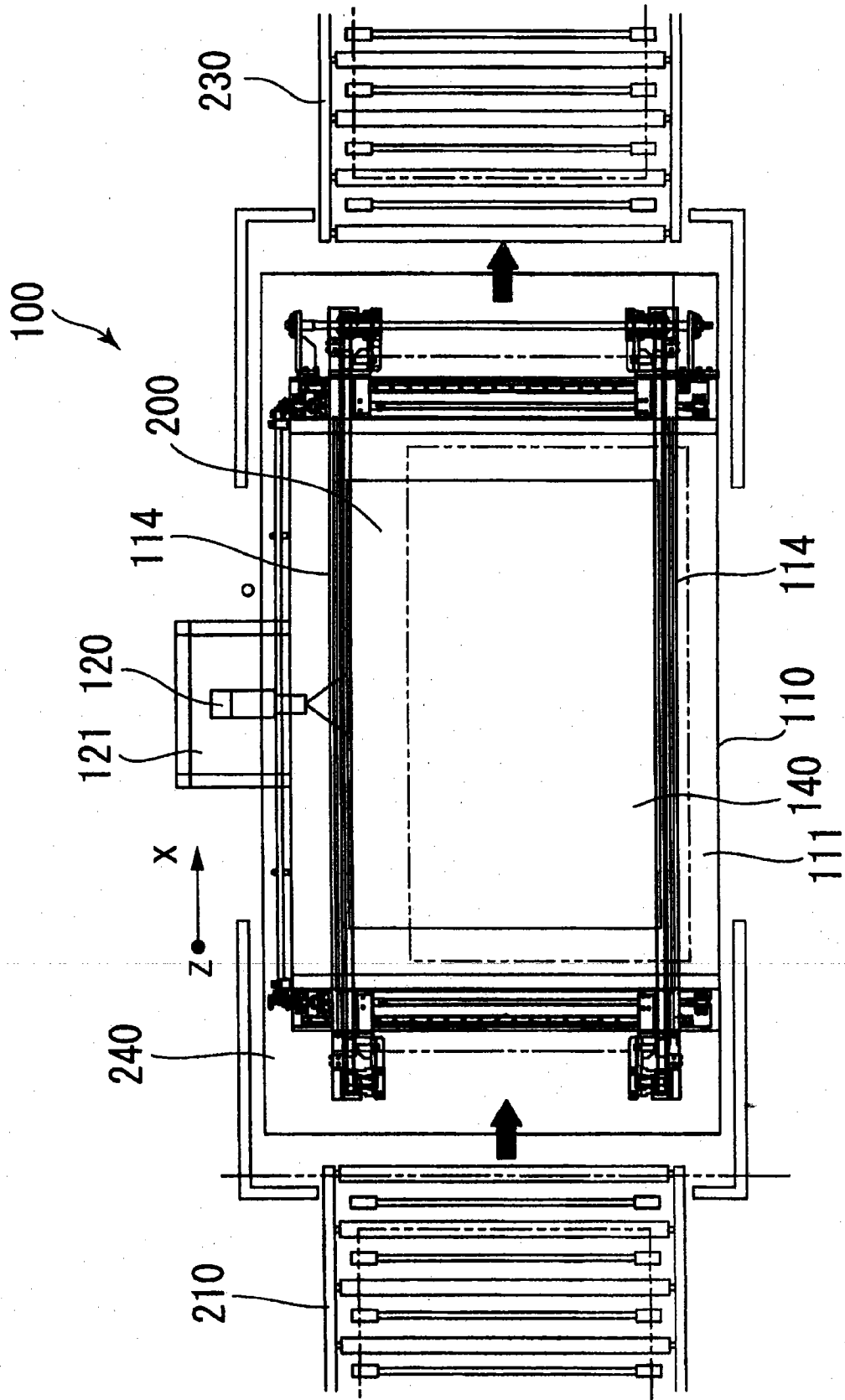


图 1

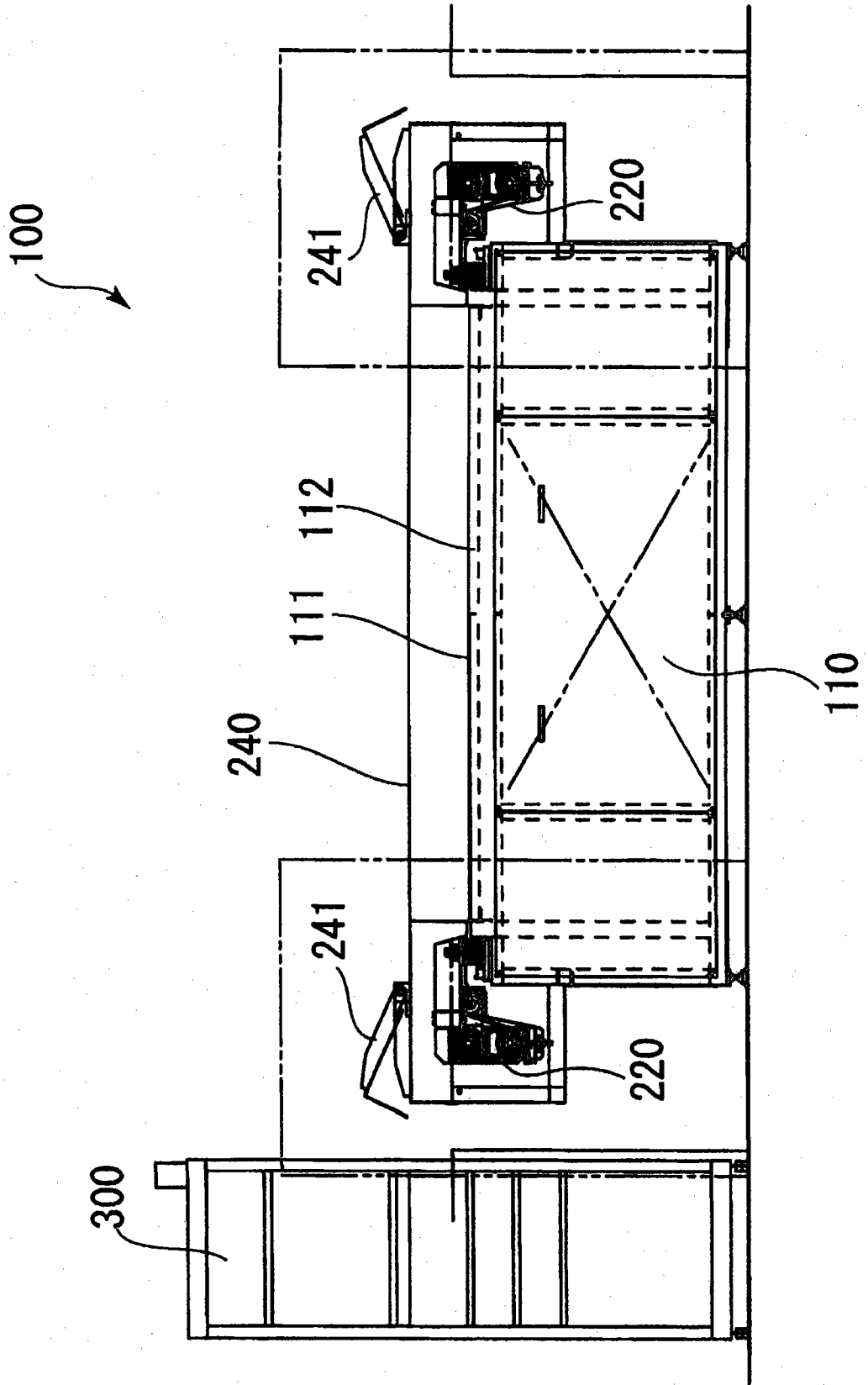


图 2

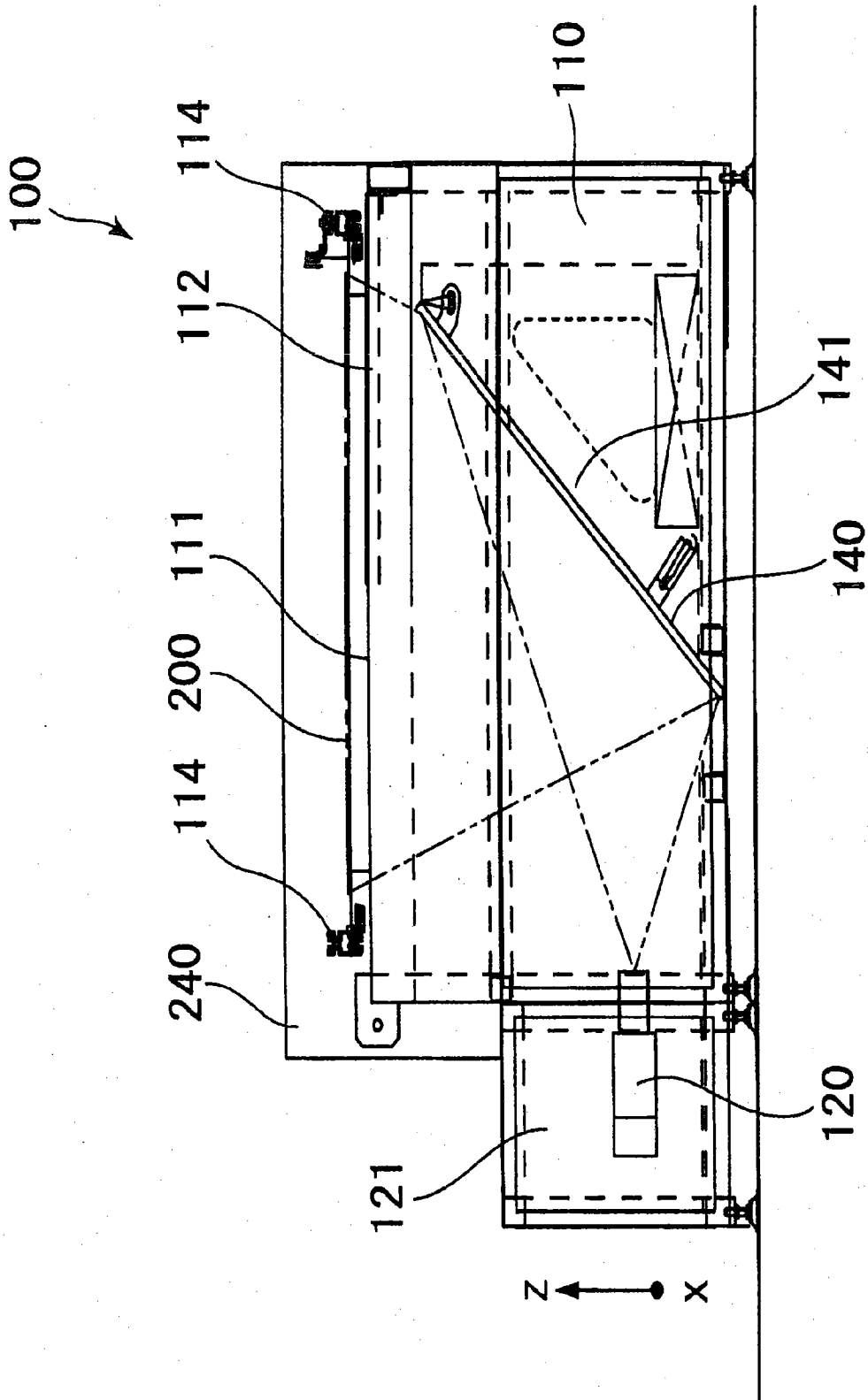


图 3

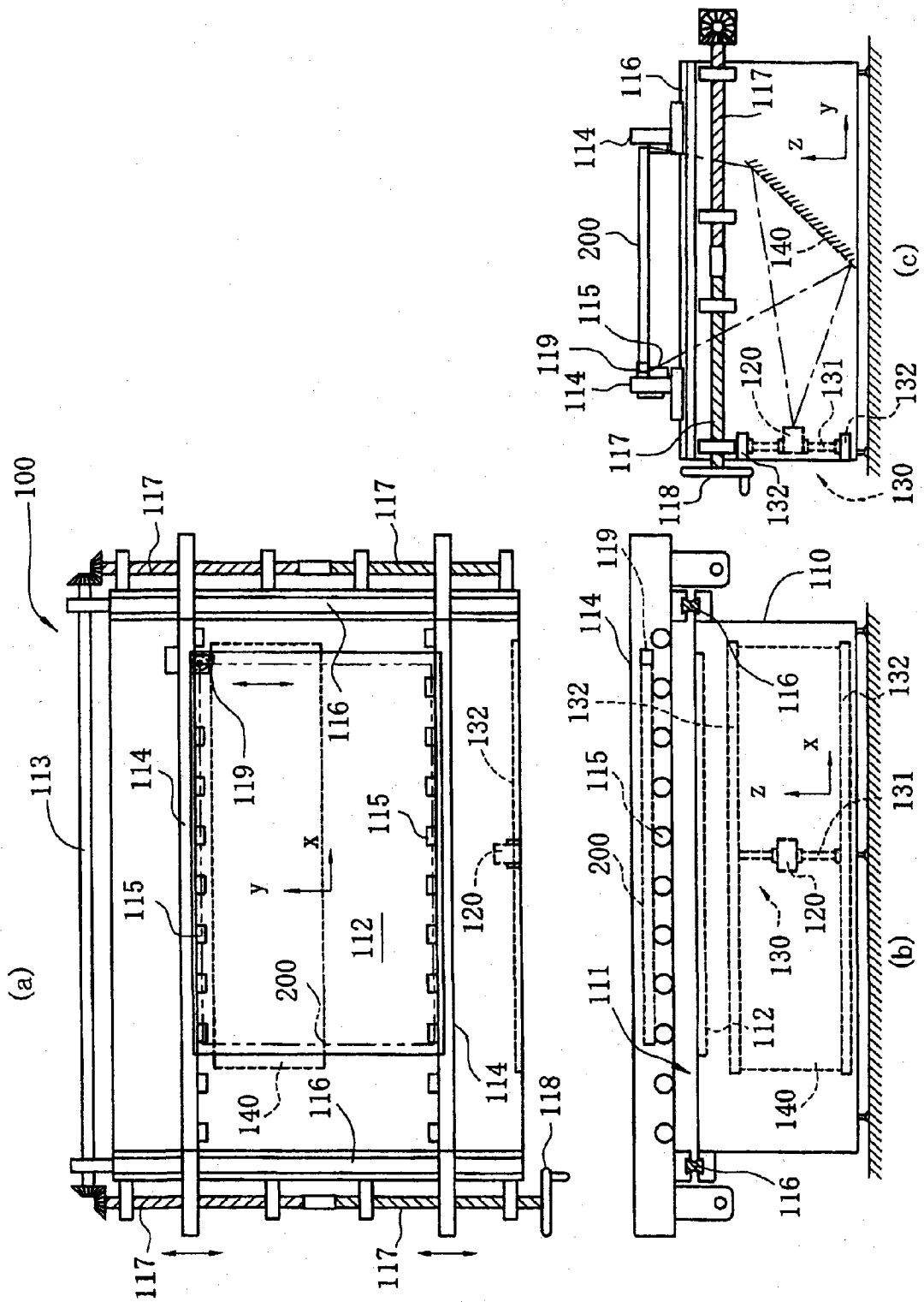


图 4

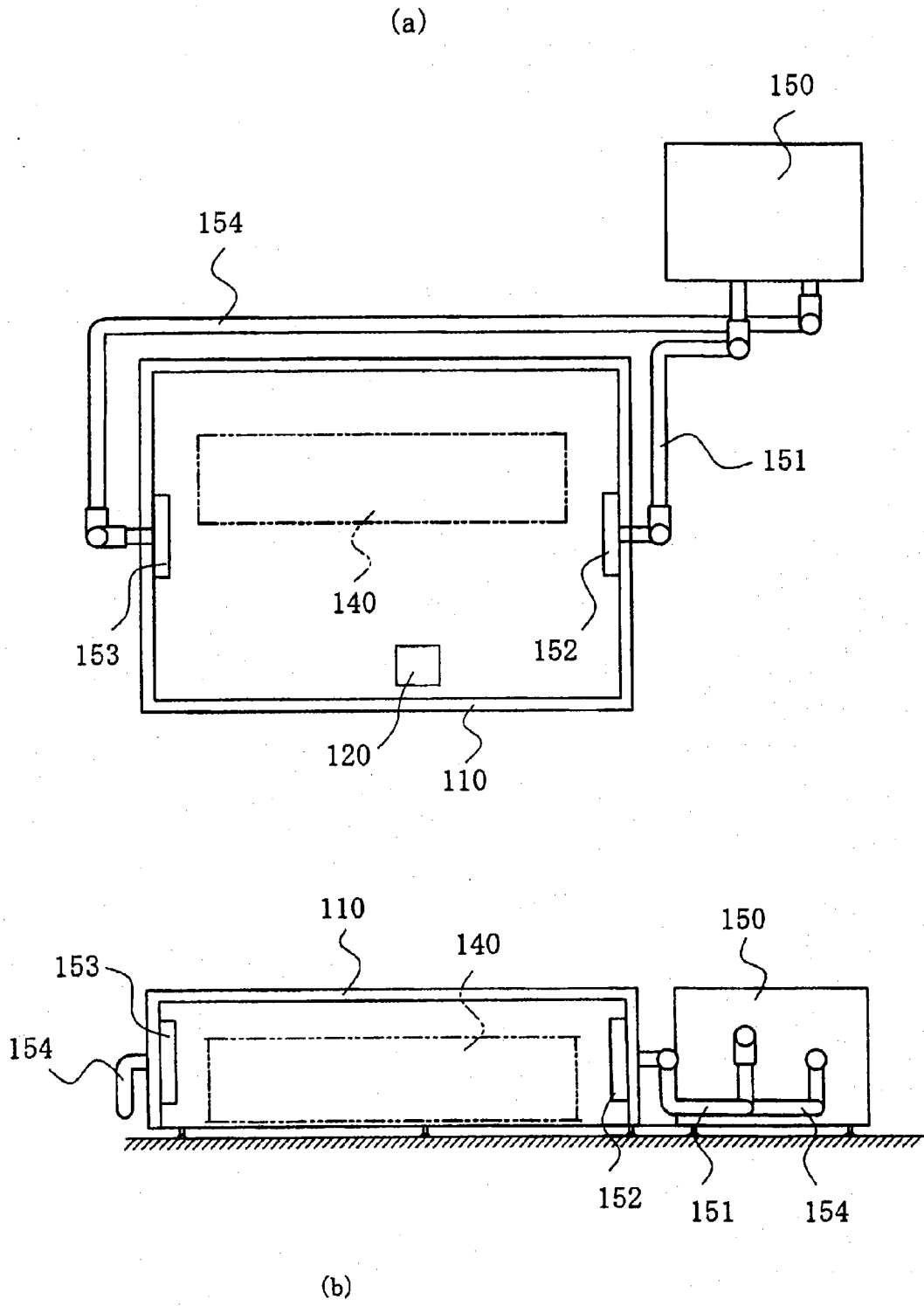


图 5

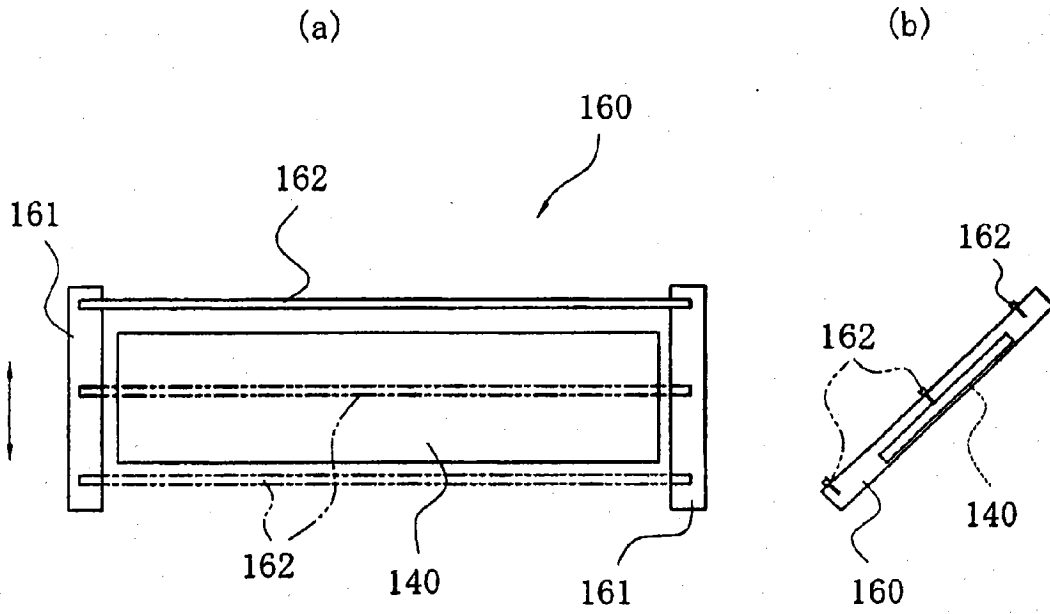


图 6

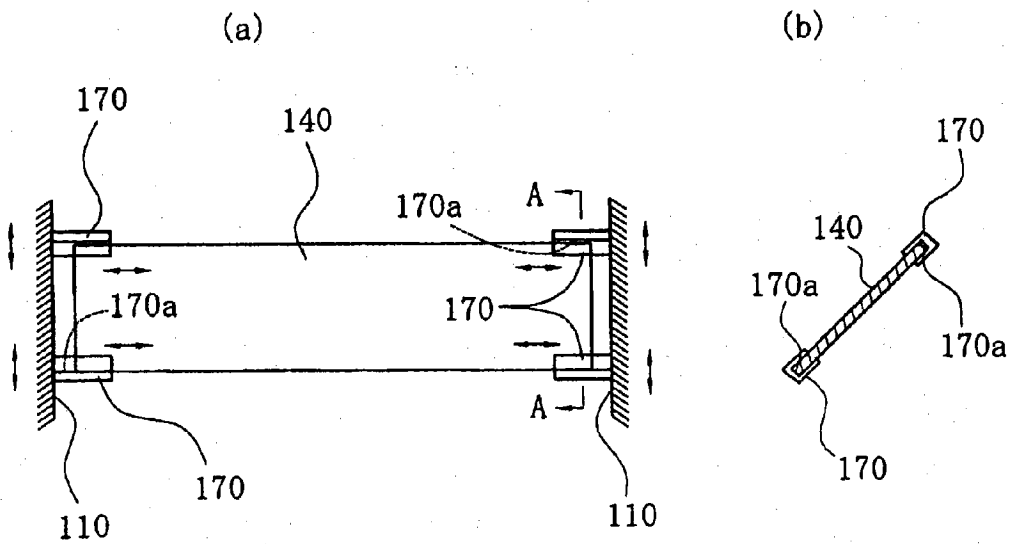


图 7

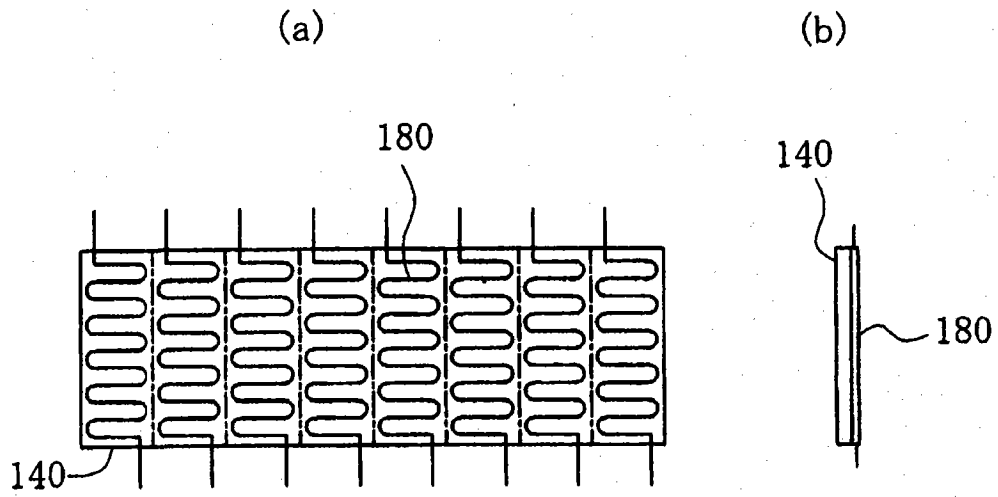
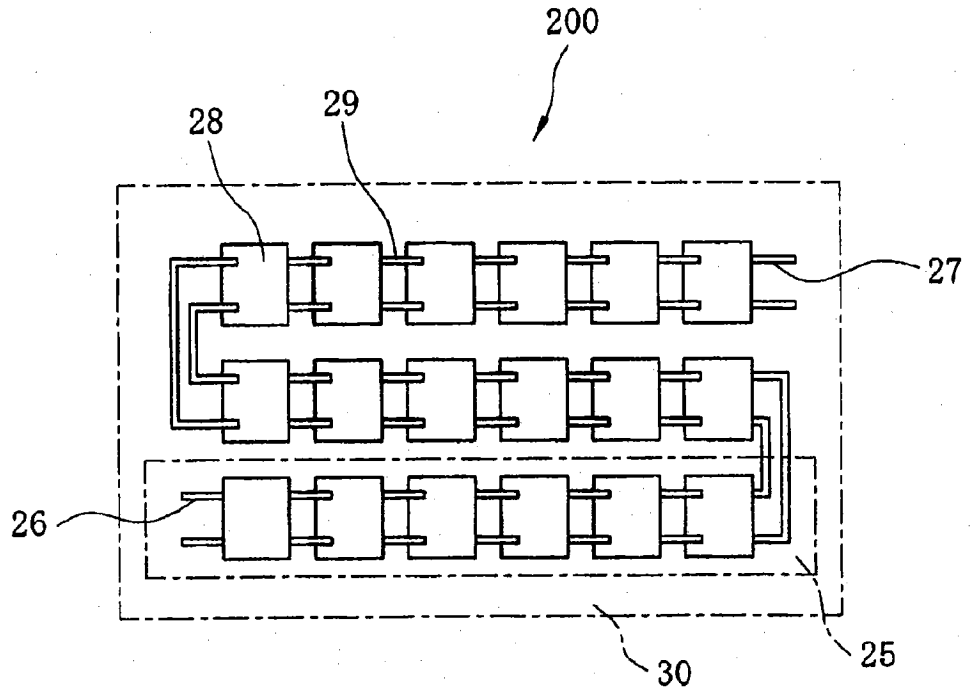


图 8

(a)



(b)

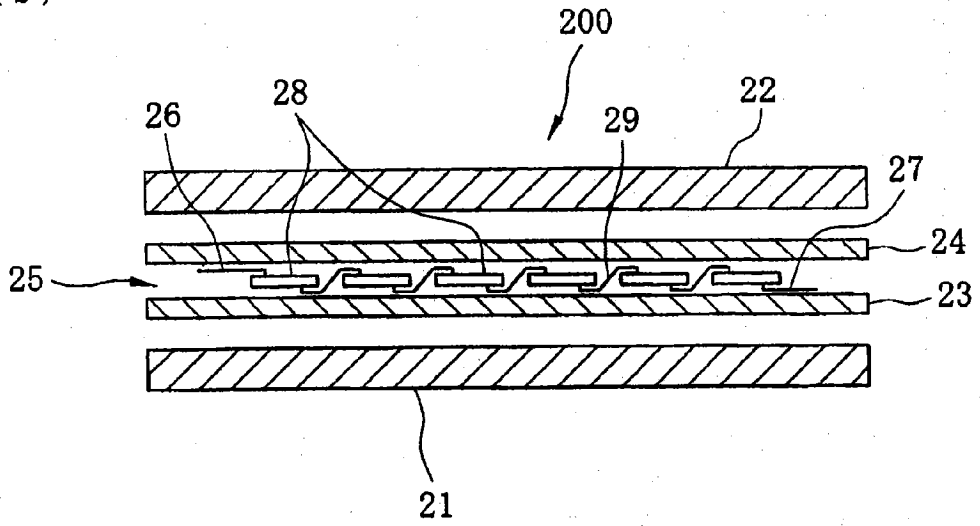


图 9

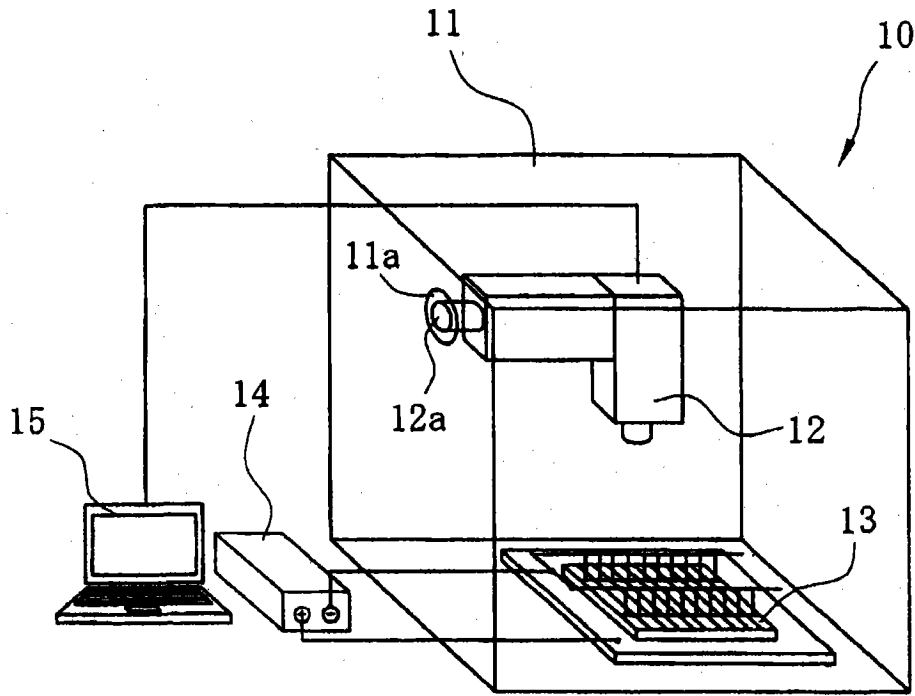


图 10