

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 31/18 (2006.01)

H01L 21/66 (2006.01)

G01R 31/02 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620172418.1

[45] 授权公告日 2008年1月2日

[11] 授权公告号 CN 201000898Y

[22] 申请日 2006.12.19

[21] 申请号 200620172418.1

[73] 专利权人 珈伟太阳能(武汉)有限公司

地址 430063 湖北省武汉市武昌区铁机路22号

[72] 发明人 丁孔奇

[74] 专利代理机构 武汉宇晨专利事务所

代理人 王敏锋

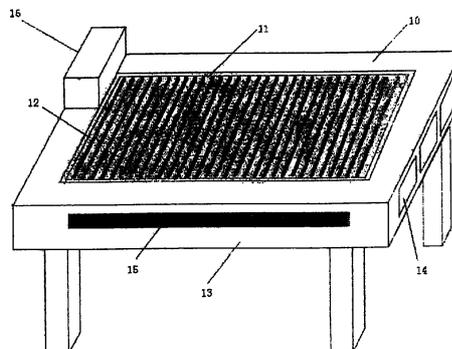
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

[54] 实用新型名称

太阳能电池测试装置

[57] 摘要

本实用新型一种太阳能电池测试装置，它包括模拟太阳能光源、太阳能电池组件测试仪，模拟太阳能光源由电子镇流器、三基色日光灯灯管、灯箱、玻璃组成，在灯箱上安装镶有玻璃的桌面，在灯箱内壁铆接一块不锈钢板；太阳能电池组件测试仪由电子负载、电流采样器、电压采样器、模数转换器、乘法器以及电流、电压表、功率显示器组成。该装置能方便地检测出太阳能电池组件的开路电压、短路电流和最大输出功率从而满足了生产线工序间检测的需求；结构简单，使用方便，检测稳定，数据准确。



1、一种太阳能电池检测装置，它包括模拟太阳能光源（17）、太阳能电池组件当参数测试仪（16），其特征在于：模拟太阳能光源（17）由电子镇流器（15）、三基色日光灯灯管（12）、灯箱（13）、玻璃（11）组成，在灯箱（13）上安装镶有玻璃（11）的桌面（10），在灯箱（13）内壁铆接一块不锈钢板；太阳能电池组件参数测试仪由电流采样器（3）、电压采样器（4）、模数转换器（5）、电压表（6）、电流表（7）、单片机（8）和功率显示器（9）组成，待测组件（1）与电子负载（2）相连，电流采样器（3）与待测组件（1）、模数转换器（5）、电流表（7）和电子负载（2）相连，电压采样器（4）接在待测组件（1）的两端并和模数转换器（5）、电压表（6）相连，模数转换器（5）与电流采样器（3）、电压采样器（4）及单片机（8）相连，单片机（8）与功率显示器（9）相连。

2、根据权利要求1所述的一种太阳能电池测试装置，其特征在于：模拟光源采用高功率因素电子镇流器和三基色日光灯管；电子镇流器（15）装在灯箱（13）下面，灯箱（13）两端装有排风扇（14）。

太阳能电池测试装置

技术领域

本实用新型属于太阳能电池测试技术，更具体涉及一种太阳能电池测试装置，它适用于太阳能电池在封装过程中判断焊接、串片、铺装及出极是否达到设计要求并同时测试已经铺装而未层压的电池组件的基本电参数。

背景技术

迄今为止，国内外大多采用以脉冲氙灯为光源的太阳能电池测试设备测试太阳能电池的伏安特性，由于脉冲氙灯是点光源，为了在太阳能电池组件上得到均匀的光强，光源离组件必须有一定的距离。尺寸越大的组件需要的距离越远，相应需要的光源功率也越大。（组件上的光强与光源到组件之间距离的平方成反比）目前，通用的太阳能模拟器（用于测量电池组件成品的电参数）光源与被测组件的距离一般在 3-5M 左右。传统的中间测试是用密排的小型射灯灯箱为光源，但只能测量单片或单串的电池片，测量参数也仅限于短路电流和开路电压。

发明内容

本实用新型的目的在于提供一种太阳能电池测试装置，该测试装置能方便地检测出太阳能电池组件的开路电压、短路电流和最大输出功率，以满足生产过程工序间检测的需求，结构简单，使用方便，检测稳定，适用于 20—200 瓦甚至更大的组件半成品测试。

为了实现上述任务，本实用新型采用以下技术措施：

该测试装置由桌面式模拟太阳能光源和太阳能电池组件参数测试仪两部分组成：

模拟太阳能光源由高功率因数电子镇流器、三基色日光灯管、灯箱、镶嵌高透光率玻璃的桌面等组成。测试台做成桌面式是为了摆放中间产品，便于流水作业。在 2100 * 1200 * 150mm 的灯箱上安装一个镶有玻璃的桌面，金属框架灯箱的内壁铆接一块镜面不锈钢板。灯箱内并排安装 70-80 只三基色日光灯管，灯管尽量贴近桌面，以得到最大的光强。精心制作的模拟太阳能光源可以为待测太阳能电池提供一个稳定的人造光源。为了便于散热，将电子镇流器装在灯箱的下面，灯箱两端装有排风扇，三基色日光灯箱和排风扇通过空气开关连接到 220V50Hz 交流电源上。采用高功率因数、三基色日光灯管能构成一个经济实惠的面光源，

光效高，发热量小，光强稳定，幅照均匀度好。

太阳能电池参数测试仪由电子负载、电流采样器、电压采样器、模数转换器、乘法器以及电流、电压表、功率显示器组成。电子负载是由 VMOS 管和运算放大器 OP07 接成电压-电流变换器构成，改变 MOS 管的栅压时，其 R_{DS} 可从数百 $M\Omega$ （截止）到 0.1Ω （全导通）之间变化，将待测组件与电子负载相连，即可模拟太阳能电池组件从开路到短路的全部工作状态。当模拟太阳能光源照射在待测组件上时，对组件产生的电压、电流进行采样，送到集成电路 AD7755c 进行 A/D 变换和乘法运算，AD7755c 输出的数据脉冲在单片微型计算机 STC89LE54 中转换成功率值在功率表上显示出来。在单片机中，对组件从开路到短路状态的全部功率值作求最大值运算，就能在功率表上读出该太阳能电池组件的最大输出功率待测组件的电压、电流还可以通过电压表和电流表直接显示出来。

电流采样器与待测组件、模数转换器、电流表和电子负载相连，对太阳能电池组件的电流进行采样；电压采样器接在待测组件两端并和模数转换器、电压表相连，对太阳能电池组件的电压进行采样；模数转换器与电流采样器、电压采样器、及单片机相连，它由专用集成电路芯片 AD7755c 及其周围电路组成，将电压、电流信号进行 A/D 变换和乘法运算，输出的数据脉冲送到单片机进行处理；单片机与模数转换器和最大功率显示器相连，由单片机 STC89LE54 及其周围电路组成，对数据脉冲进行计数译码，同时，对组件从开路到短路状态的全部功率值作求最大值运算。最大功率显示器与单片机相连，由发光数码管构成，用来读出该太阳能电池组件的最大输出功率。电压表与电压采样器相连，用来读取组件的开路电压和工作电压；电流表与电流采样器相连，用来读取组件的短路电流和工作电流。其特征在于能直接读出最大功率和开路电压、短路电流，便于判断半成品组件的好坏。

本实用新型与现有技术相比，具有以下优点和效果：

1. 三基色日光灯的光谱比较接近太阳光可见光的光谱，其显色性指数高达 80%—90%，用来代替氙灯光源经济、实惠；
2. 采用高功率因数电子镇流器的三基色日光灯光效高、节能、发热量小，适合于制作大面积光源，幅照均匀度好；
3. 由于采用了高功率因数电子镇流器，该光源光强稳定，当电源电压在一定范围内波动时，其光强的变化远小与白炽灯和卤素灯；
4. 结构简单，经济实用，能直接测量太阳能电池组件半成品的最大功率输出，最直观的反映了电池组件的好坏，对于生产线工序检测意义重大。

附图说明

图 1 为一种太阳能电池组件测试仪结构示意图

图 2 为一种太阳能电池测试仪原理方框图

具体实施方式

下面结合附图对本实用新型作进一步详细描述：

根据图 1 可知，太阳能电池组件测试仪由太阳能电池组件参数测试仪（16）高功率因数电子镇流器 15、风扇 14、灯箱 13、三基色日光灯管 12、高透光率玻璃 11 和桌面 10 等组成。在 2100*1200*150mm 的灯箱 13 上安装镶有高透光率玻璃 11 的桌面 10，灯箱内壁铆接一块镜面不锈钢板，将灯光全部反射到桌面上。在灯箱内并排安装了 74 根三基色日光灯管。为便于散热，将电子镇流器 15 装在灯箱的下面，灯箱两端还装有小型排风扇 14 以降低桌面上的温度。

模拟太阳能光源 17 采用高功率因素电子镇流器 15 和三基色日光灯管 12，三基色日光灯管 12 和排风扇 14 通过空气开关直接连接到 220V50Hz 交流电源上。三基色日光灯管 12 和电子镇流器 15 的连接方法与普通日光灯相同。

根据图 2 可知太阳能电池组件参数测试仪 16 其连接关系是：待测组件与电子负载 2 相连，当模拟太阳能光源 17 以一定的光强照射到太阳能电池组件上时，按下测试按钮，电子负载的等效电阻从数百 $M\Omega$ （截止）到 0.1Ω （全导通）之间变化，即可模拟太阳能电池组件从开路到短路的全部工作状态。

太阳能电池组件参数测试仪 16 依次连接关系是：电流采样器 3 与待测组件 1、模数转换器 5、电流表 7 和电子负载 2 相连，对太阳能电池组件的电流进行采样；电压采样器 4 接在待测组件 1 两端并和模数转换器 5、电压表 6 相连，对太阳能电池组件的电压进行采样；模数转换器 5 与电流采样器 3、电压采样器 4、及单片机 8 相连，它由专用集成电路芯片 AD7755c 及其周围电路组成(通用)，将电压、电流信号进行 A/D 变换和乘法运算，输出的数据脉冲送到单片机进行处理；可直接读取组件的最大功率，开路电压和短路电流等主要参数。单片机 8 与模数转换器 5 和最大功率显示器 9 相连，由单片机 8 STC89LE54 及其周围电路组成，对数据脉冲进行计数译码，同时，对组件从开路到短路状态的全部功率值作求最大值运算。最大功率显示器 9 与单片机 8 相连，由发光数码管构成，用来读出该太阳能电池组件的最大输出功率。电压表 6 与电压采样器 4 相连，用来读取组件的开路电压和工作电压；电流表 7 与电流采样器 3 相连，用来读取组件的短路电流和工作电流。

当模拟太阳能光源 10 以一定的光强照射到太阳能电池组件上时，按下测试

按钮，电子负载的等效电阻从数百 $M\Omega$ （截止）到 0.1Ω （全导通）之间变化，即可模拟太阳能电池组件从开路到短路的全部工作状态。对太阳能电池组件的电压、电流进行采集、处理，即可直接读取组件的最大功率、开路电压和短路电流等主要参数。

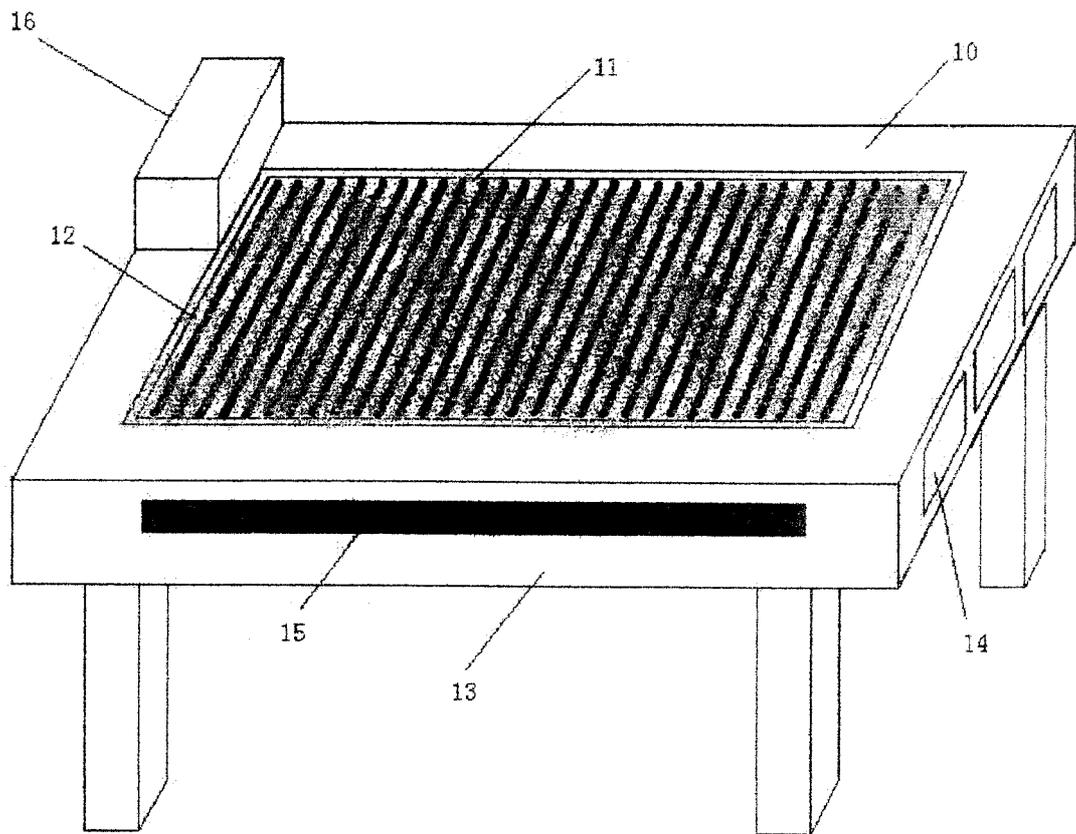


图 1.

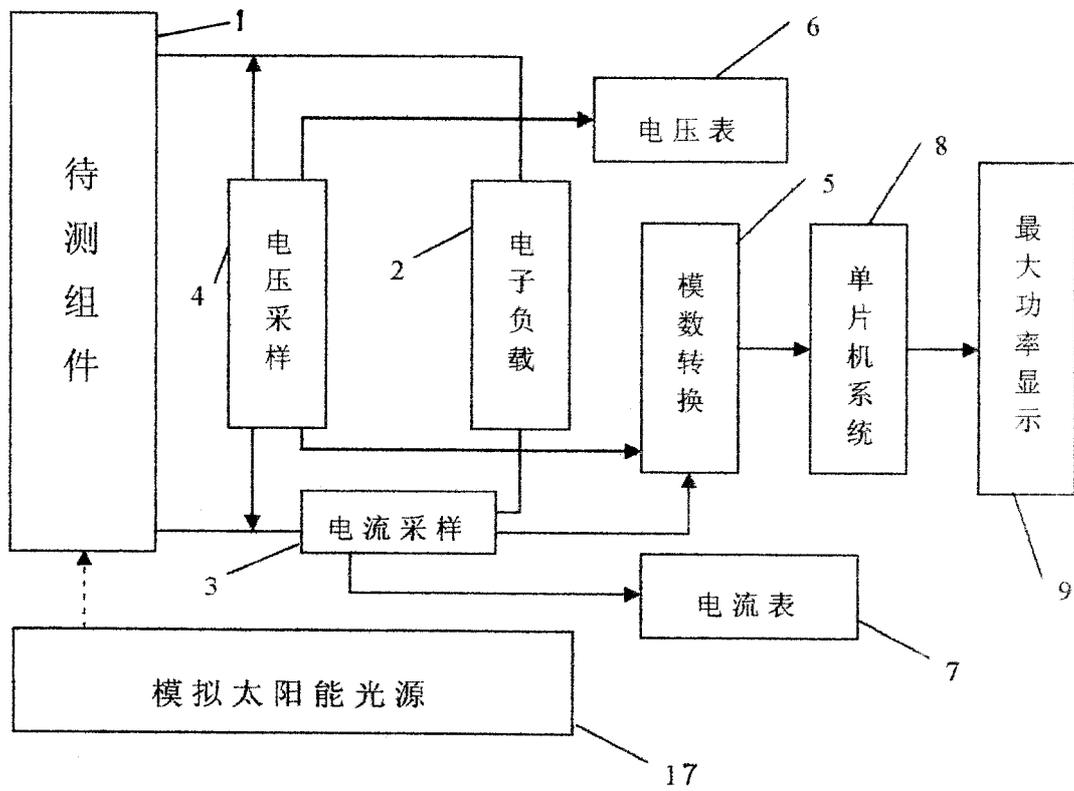


图 2