



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106643498 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(21)申请号 201611229810.X

(22)申请日 2016.12.27

(71)申请人 陕西科技大学

地址 710021 陕西省西安市未央区大学园1号

(72)发明人 宁舒雅 王江南 孙立蓉 张方辉 李亭亭 聂屈洋

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200

代理人 张弘

(51)Int.Cl.

G01B 11/00(2006.01)

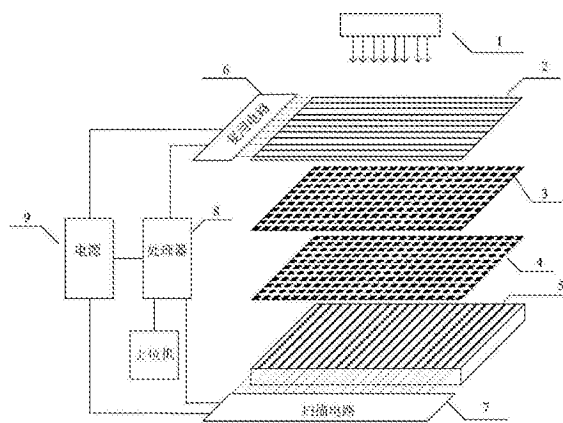
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种精确检测物体平面投影的装置和方法

(57)摘要

本发明公开了一种精确检测物体平面投影的装置和方法,当平行光通过物体照射到透明导电层时,光通过透明导电层到达光敏电阻层,光敏电阻层受光后阻值急剧减小,使光照处透明导电层与导电层导通,则透明导电层上的光点对应位置的电平即为导电层上相应光点位置对应的电平。依次控制导电层各条形电极电平,使其中一个电极为设置电平,其他电极为复位电平,对透明导电层各光点所在位置的电平进行采集、判断、数据存储。处理器根据存储的光点位置,处理得到物体的轮廓、结构、尺寸、面积等信息,并发送至上位机。本发明具有结构和原理简单、易于维护、成本低廉、可大面积使用等优点,可被用于质量检验、流程监控、机械生产自动化及研发等各个领域。



1. 一种精确检测物体平面投影的装置,其特征在于,包括光源(1)、透明导电层(2)、光敏电阻层(3)、薄膜二极管层(4)、导电层(5)、复用电路(6)、扫描电路(7)、处理器(8)和电源(9);所述的透明导电层(2)、光敏电阻层(3)、薄膜二极管层(4)、导电层(5)依次层叠设置;所述的透明导电层(2)由均匀排列的条形透明电极组成,导电层(5)由均匀排列的条形电极组成,且透明导电层(2)的条形透明电极和导电层(5)的条形电极的排列方向相互垂直;所述的光敏电阻层(3)由光敏电阻阵列组成,薄膜二极管层(4)由薄膜二极管阵列组成,对应的光敏电阻阵列和薄膜二极管阵列上下重叠组成阵列单元,且每个阵列单元均位于一组条形透明电极及条形电极的交点对应的位置;

所述的复用电路(6)连接透明导电层(2)的各个条形透明电极,用于对条形透明电极的电平进行复位和读取;所述的扫描电路(7)连接导电层(5)各个条形电极,用于驱动各个条形电极;所述的处理器(8)分别连接并控制复用电路(6)及扫描电路(7);所述的电源(9)与复用电路(6)、扫描电路(7)及处理器(8)连接并提供电能;

所述的光源(1)与透明导电层(2)相对设置,被测物体设置在光源(1)与透明导电层(2)之间。

2. 根据权利要求1所述的一种精确检测物体平面投影的装置,其特征在于,所述的光源(1)发出的光为平行的可见光、平行的紫外光或红外光。

3. 根据权利要求1所述的一种精确检测物体平面投影的装置,其特征在于,所述的透明导电层(2)由透明且导电的材料制成。

4. 根据权利要求1所述的一种精确检测物体平面投影的装置,其特征在于,所述的光敏电阻层(3)由化合物半导体或元素半导体类光敏电阻材料制成。

5. 根据权利要求1所述的一种精确检测物体平面投影的装置,其特征在于,所述的导电层(5)由导电材料制成。

6. 根据权利要求1所述的一种精确检测物体平面投影的装置,其特征在于,所述的薄膜二极管层(4)单向导通,其正极连接导电层(5)的条形电极,负极连接光敏电阻层(3)的光敏电阻。

7. 根据权利要求1所述的一种精确检测物体平面投影的装置,其特征在于,所述的复用电路(6)包括数字接口、电平转换电路和电平保持电路;数字接口与处理器(8)连接,同时数字接口连接多个并联设置的电平转换电路,每个电平转换电路连接一个电平保持电路;每个电平保持电路连接透明导电层(2)的一个条形透明电极,用于对条形透明电极电平的复位和读取。

8. 根据权利要求1所述的一种精确检测物体平面投影的装置,其特征在于,所述的处理器(8)为微控制器、微处理器、DSP、CPLD或FPGA。

9. 一种基于权利要求1-8中任意一项所述的精确检测物体平面投影的装置的测量方法,其特征在于,步骤如下:

步骤1:打开电源(9),为复用电路(6)、扫描电路(7)及处理器(8)提供电源;

步骤2:打开光源(1),使光源(1)发射的光经过被测物体,平行照向透明导电层(2);

步骤3:首先通过处理器(8)控制复用电路(6)对透明导电层(2)的所有条形透明电极进行复位;

步骤4:通过处理器(8)控制扫描电路(7)进而控制导电层(5)各条形电极的电平;首先

选择第一个条形电极,使第一个条形电极为设置电平,其他条形电极为复位电平;

步骤5:处理器(8)控制复用电路(6),采集透明导电层(2)各条形透明电极的电平;

步骤6:处理器(8)对采集到的条形透明电极的电平进行判断,若条形透明电极的电平为设置电平,则表示该条形透明电极上存在光点,这些光点的位置分别为该条形透明电极与导电层(5)第一个条形电极的交点,将这些光点的位置存储于处理器(8)内;若测得的条形透明电极的电平为复位电平,则表示该条形透明电极上无光点;

步骤7:处理器(8)处理完导电层(5)选择第一个条形电极的情况后,继续控制复用电路(6)对透明导电层(2)的所有条形透明电极进行复位;再控制扫描电路(7),选择导电层(5)的下一个条形电极,使该个条形电极为设置电平,其他电极为复位电平;此时,处理器(8)控制复用电路(6),采集透明导电层(2)各条形透明电极的电平,并按照步骤6的方法判断光点的位置,同时将光点位置存储于处理器(8)内;

步骤8:依次类推,当处理器(8)完成导电层(5)最后一个条形电极为设置电平情况下对各光点所在位置的电平进行采集、判断、数据存储后,扫描结束;

步骤9:处理器(8)根据存储的各光点位置,反推出被测物体遮挡的光范围,最终处理得到物体的轮廓、结构、尺寸、面积、位置信息,并发送至上位机。

10. 根据权利要求9所述的一种精确检测物体平面投影的装置和方法,其特征在于,步骤5具体包括:

步骤101. 照射到透明导电层(2)上的光透过透明导电层(2)照射到光敏电阻层(3);

步骤102. 被光照射到的光敏电阻层(3)的阻值急剧减小,使得光照处透明导电层(2)通过光敏电阻层(3)及单向导通的薄膜二极管层(4)最终与导电层(5)导通,此时透明导电层(2)条形透明电极上的光点对应位置的电平即为导电层(5)条形电极上相应的光点位置对应的电平,即为透明导电层(2)上光点所在的条形透明电极测得的电平;

步骤103. 通过处理器(8)控制复用电路(6),采集透明导电层(2)各条形透明电极的状态电平,即得到光点所在位置。

## 一种精确检测物体平面投影的装置和方法

### 【技术领域】

[0001] 本发明涉及图像检测装置技术领域,特别是涉及一种精确检测物体平面投影的装置和方法。

### 【背景技术】

[0002] 物体的图像检测装置广泛应用于质量检验、流程监控、机械生产自动化以及研发等各个领域,如进行皮革及纸张等尺寸、面积及形状的测量,产品孔洞、缺陷的监测,以及产品轮廓的获取等。本发明提出一种精确检测物体平面投影的装置和方法,对自动化生产、质量监控、计算机辅助设计等众多领域有着重要意义。

[0003] 目前的物体图像测量一般通过CCD工业相机获取物体图像,再经由计算机图像处理得到其投影信息。但此类装置结构较复杂,可测量面积有限,难以进行等比例测量以得到精确的信息,且成本较高,所采用的方法和原理较复杂,容易出故障,对应用产生不便。

### 【发明内容】

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种精确检测物体平面投影的装置和方法,该装置结构简单,成本低廉,能够精确检测出物体的轮廓、结构、尺寸、面积、位置等信息。

[0005] 为了达到上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0006] 一种精确检测物体平面投影的装置,包括光源、透明导电层、光敏电阻层、薄膜二极管层、导电层、复用电路、扫描电路、处理器和电源;所述的透明导电层、光敏电阻层、薄膜二极管层、导电层依次层叠设置;所述的透明导电层由均匀排列的条形透明电极组成,导电层由均匀排列的条形电极组成,且透明导电层的条形透明电极和导电层的条形电极的排列方向相互垂直;所述的光敏电阻层由光敏电阻阵列组成,薄膜二极管层由薄膜二极管阵列组成,对应的光敏电阻阵列和薄膜二极管阵列上下重叠组成阵列单元,且每个阵列单元位置均位于一组条形透明电极及条形电极的交点对应的位置;

[0007] 所述的复用电路连接透明导电层的各个条形透明电极,用于对条形透明电极的电平进行复位和读取;所述的扫描电路连接导电层各个条形电极,用于驱动各个条形电极;所述的处理器分别连接并控制复用电路及扫描电路;所述的电源与复用电路、扫描电路及处理器连接并提供电能;

[0008] 所述的光源与透明导电层相对设置,被测物体设置在光源与透明导电层之间。

[0009] 所述的光源发出的光为平行的可见光、平行的紫外光或红外光。

[0010] 所述的透明导电层由既透明又导电的材料制成,如ITO、AZO等。

[0011] 所述的光敏电阻层由化合物半导体或元素半导体这类光电材料制成,化合物半导体如CdS、CdSe、PbS、PbSe、InSb等,元素半导体如Si或Ge等。

[0012] 所述的薄膜二极管由Ta/TaO<sub>2</sub>/Ta, Ni/TiO<sub>2</sub>/W, Ta/Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Cr等薄膜结构制成。具有单向导电功能,用于避免多光点测量时的串扰。其正极连接导电层的条形电极,负极连接光敏

电阻层的光敏电阻。

[0013] 所述的导电层由导电材料制成,如Al、Ag等。

[0014] 所述的复用电路包括数字接口、电平转换电路和电平保持电路;数字接口与处理器连接,同时数字接口连接多个并联设置的电平转换电路,每个电平转换电路连接一个电平保持电路,每个电平保持电路连接透明导电层的一个条形透明电极,用于对条形透明电极电平的复位和读取。

[0015] 所述的处理器为微控制器、微处理器、DSP、CPLD或FPGA等。

[0016] 一种精确检测物体平面投影的装置和方法,其步骤如下:

[0017] 步骤1:打开电源,为复用电路、扫描电路及处理器提供电源;

[0018] 步骤2:打开光源,使光源发射的光经过被测物体,平行照向透明导电层;

[0019] 步骤3:首先通过处理器控制复用电路对透明导电层的所有条形透明电极进行复位;

[0020] 步骤4:通过处理器控制扫描电路进而控制导电层各条形电极的电平;首先选择第一个条形电极,使第一个条形电极为设置电平,其他条形电极为复位电平;

[0021] 步骤5:处理器控制复用电路,采集透明导电层各条形透明电极的电平;

[0022] 步骤6:处理器对采集到的条形透明电极的电平进行判断,若条形透明电极的电平为设置电平,则表示该条形透明电极上存在光点,这些光点的位置分别为该条形透明电极与导电层第一个条形电极的交点,将这些光点的位置存储于处理器内;若测得的条形透明电极的电平为复位电平,则表示该条形透明电极上无光点;

[0023] 步骤7:处理器处理完导电层选择第一个条形电极的情况后,继续控制复用电路对透明导电层的所有条形透明电极进行复位;再控制扫描电路,选择导电层的下一个条形电极,使该个条形电极为设置电平,其他条形电极为复位电平;此时,处理器控制复用电路,采集透明导电层各条形透明电极的电平,并按照步骤6的方法判断光点的位置,同时将光点位置存储于处理器内;

[0024] 步骤8:依次类推,当处理器完成导电层最后一个条形电极为设置电平情况下对各光点所在位置的电平进行采集、判断、数据存储后,扫描结束;

[0025] 步骤9:处理器根据存储的各光点位置,反推出被测物体遮挡的光范围,最终处理得到物体的轮廓、结构、尺寸、面积信息,并发送至上位机。

[0026] 步骤5具体包括:

[0027] 步骤101.照射到透明导电层上的光透过透明导电层照射到光敏电阻层;

[0028] 步骤102.被光照射到的光敏电阻层的阻值急剧减小,使得光照处透明导电层通过光敏电阻层及单向导通的薄膜二极管最终与导电层单向导通,此时透明导电层条形透明电极上的光点对应位置的电平即为导电层条形电极上相应的光点位置对应的电平,即为透明导电层上光点所在的条形透明电极测得的电平;

[0029] 步骤103.通过处理器控制复用电路,采集透明导电层各条形透明电极的状态电平,即得到光点所在位置。

[0030] 相对于现有技术,本发明具有以下优点:

[0031] 本发明的检测装置是由透明导电层、光敏电阻层、薄膜二极管层、导电层组成的检测部件。透明导电层由均匀排列的条形透明电极组成,导电层由均匀排列的条形电极组成,

且透明导电层的条形透明电极和导电层的条形电极的排列方向相互垂直；光敏电阻层、薄膜二极管层分别由光敏电阻阵列、薄膜二极管阵列组成，对应的光敏电阻阵列和薄膜二极管阵列上下重叠组成阵列单元，且每个阵列单元位置均位于一组条形透明电极及条形电极的交点对应的位置。当光照在该装置后，光透过透明导电层，照射到光敏电阻层，光敏电阻层阻值急剧减小，使得光照处透明导电层与导电层之间导通，此时透明导电层条形透明电极上的光点对应位置的电平即为导电层条形电极上相应的光点位置对应的电平，即为透明导电层上光点所在相应条形透明电极测得的电平。将被测物体放置于光源和透明导电层之间，通过检测透明导电层上的实际光点，可以反推出被测物体遮挡的光范围，即得到被测物体的轮廓、结构、尺寸、面积等信息；该装置具有结构和原理简单、易于维护、成本低廉的优点，可被用于质量检验、流程监控、机械生产自动化以及研发等各个领域。

[0032] 本发明的测试方法的原理为当电源接通，处理器控制复用电路使透明导电层各条形透明电极复位，并通过控制扫描电路进而控制导电层各条形电极的电平。首先选择导电层的第一个条形电极，使第一个条形电极为设置电平，其他条形电极为复位电平。此时，处理器控制复用电路，采集透明导电层各条形透明电极的电平，并对采集到的电平进行判断，若某些条形透明电极的电平为设置电平，则表示该条形透明电极上存在光点。这些光点的位置分别为该条形透明电极与导电层第一条形电极的交点，将这些光点的位置存储于处理器内；若测得条形透明电极的电平为复位电平，则表示该条形透明电极上无光点。处理器处理完导电层第一个条形电极为设置电平的情况后，按以上方法，再使导电层的第二条形电极、第三条形电极，直到最后一个条形电极为设置电平，其他条形电极为复位电平，依次对透明导电层各条形透明电极上光点所在位置的电平进行采集、判断、数据存储。当处理器处理完导电层最后一个条形电极为设置电平的情况后，扫描结束。处理器根据存储的各光点位置，处理得到物体的轮廓、结构、尺寸、面积等信息，发送至上位机。该方法原理简单、成本低廉的优点，可被用于质量检验、流程监控、机械生产自动化以及研发等各个领域。

#### 【附图说明】

[0033] 图1为本发明的结构示意图；

[0034] 图2为本发明的平面示意图；

[0035] 图3为复用电路结构框图；

[0036] 图4为本发明的导电原理图。

[0037] 图中：1为光源；2为透明导电层；3为光敏电阻层；4为薄膜二极管层；5为导电层；6复用电路；7为扫描电路；8为处理器；9为电源。

#### 【具体实施方式】

[0038] 下面结合附图，对本发明的具体实施方式进行详细阐述，但本发明不限于该实施例。为了使公众对本发明有彻底的了解，在以下本发明优选实施例中详细说明具体的细节。

[0039] 如图1至图3所示为本发明的一种精确检测物体平面投影的装置，包括光源1、透明导电层2、光敏电阻层3、薄膜二极管层4、导电层5、复用电路6、扫描电路7、处理器8和电源9；所述的透明导电层2、光敏电阻层3、薄膜二极管层4、导电层5依次层叠设置；所述的透明导电层2由均匀排列的条形透明电极组成，导电层5由均匀排列的条形电极组成，且透明导电

层2的条形透明电极和导电层5的条形电极的排列方向相互垂直;所述的光敏电阻层3由光敏电阻阵列组成,薄膜二极管层4由薄膜二极管阵列组成,对应的光敏电阻阵列和薄膜二极管阵列上下重叠组成阵列单元,且每个阵列单元位置均位于一组条形透明电极及条形电极的交点对应的位置;

[0040] 所述的复用电路6连接透明导电层2的各个条形透明电极,用于对条形透明电极的电平进行复位和读取;所述的扫描电路7连接导电层5各个条形电极,用于驱动各个条形电极;所述的处理器8分别连接并控制复用电路6及扫描电路7;所述的电源9与复用电路6、扫描电路7及处理器8连接并提供电能;

[0041] 所述的光源1与透明导电层2相对设置,被测物体设置在光源1与透明导电层2之间。

[0042] 所述的光源1发出的光为平行的可见光、平行的紫外光或红外光;透明导电层2由既透明又导电的材料制成,如ITO、AZO、FTO等;光敏电阻层3由化合物半导体或元素半导体这类光电材料制成,化合物半导体如CdS、CdSe、PbS、PbSe、InSb等,元素半导体如Si或Ge等;导电层5由导电材料制成,如Al、Ag等。

[0043] 所述的薄膜二极管层4由Ta/TaO/Ta, Ni/TiO<sub>2</sub>/W, Ta/Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Cr等薄膜结构制成。具有单向导电功能。如图4所示的原理图中,薄膜二极管层4的正极连接导电层5的条形电极,负极连接光敏电阻层3的光敏电阻。当光敏电阻受光时,对应透明导电层2条形透明电极与导电层5条形电极之间光敏电阻阻值急剧减小,光照处透明导电层2与导电层5之间单向导通,受光位置可以被检出,薄膜二极管用于避免多点测量时的串扰。

[0044] 所述的复用电路6具有复位条形透明电极的电平和检测电极电平的功能,如图3所示,复用电路6包括数字接口、电平转换电路和电平保持电路。数字接口与处理器8连接,同时数字接口连接多个并联设置的电平转换电路,每个电平转换电路连接一个电平保持电路,每个电平保持电路连接透明导电层2的一个条形透明电极。电平转换电路可以将与处理器兼容的3.3v或5v电平转换为电极需要的电平,同时可设置为输入和输出模式,用于对电极电平的复位和读取。电平保持电路可以避免电极电平波动影响测量结果。

[0045] 所述的处理器8为微控制器、微处理器、DSP、CPLD或FPGA等。

[0046] 一种基于精确检测物体平面投影的装置的测量方法,步骤如下:

[0047] 步骤1:打开电源9,为复用电路6、扫描电路7及处理器8提供电源;

[0048] 步骤2:打开光源1,使光源1发射的光经过被测物体,平行照向透明导电层2;

[0049] 步骤3:首先通过处理器8控制复用电路6对透明导电层2的所有条形透明电极进行复位;

[0050] 步骤4:通过处理器8控制扫描电路7进而控制导电层5各条形电极的电平;首先选择第一个条形电极,使第一个条形电极为设置电平,其他条形电极为复位电平;

[0051] 步骤5:处理器8控制复用电路6,采集透明导电层2各条形透明电极的电平,具体包括:

[0052] 步骤101.照射到透明导电层2上的光透过透明导电层2照射到光敏电阻层3;

[0053] 步骤102.被光照射到的光敏电阻层3的阻值急剧减小,使得光照处透明导电层2通过光敏电阻层3及单向导通的薄膜二极管层4最终与导电层5单向导通,此时透明导电层2条形透明电极上的光点对应位置的电平即为导电层5条形电极上相应的光点位置对应的电

平,即为透明导电层2上光点所在的条形透明电极测得的电平;

[0054] 步骤103.通过处理器8控制复用电路6,采集透明导电层2各条形透明电极的状态电平。

[0055] 步骤6:处理器8对采集到的条形透明电极的电平进行判断,若条形透明电极的电平为设置电平,则表示该条形透明电极上存在光点,这些光点的位置分别为该条形透明电极与导电层5第一个条形电极的交点,将这些光点的位置存储于处理器8内;若测得的条形透明电极的电平为复位电平,则表示该条形透明电极上无光点;

[0056] 步骤7:处理器8处理完导电层5选择第一个条形电极的情况后,继续控制复用电路6对透明导电层2的所有条形透明电极进行复位;再控制扫描电路7,选择导电层5的下一个条形电极,使该个条形电极为设置电平,其他条形电极为复位电平;此时,处理器8控制复用电路6,采集透明导电层2各条形透明电极的电平,并按照步骤6的方法判断光点的位置,同时将光点位置存储于处理器8内;

[0057] 步骤8:依次类推,当处理器8完成导电层5最后一个条形电极为设置电平情况下对各光点所在位置的电平进行采集、判断、数据存储后,扫描结束;

[0058] 步骤9:处理器8根据存储的各光点位置,反推出被测物体遮挡的光范围,得到物体的轮廓、结构、尺寸、面积信息,并发送至上位机。

[0059] 本发明由光源1、透明导电层2、光敏电阻层3、薄膜二极管层4、导电层5、复用电路6、扫描电路7、处理器8、电源9组成;所述的透明导电层2由均匀排列的条形透明电极组成,导电层5由均匀排列的条形电极组成,且透明导电层2的条形透明电极和导电层5的条形电极的排列方向相互垂直;所述的光敏电阻层3由光敏电阻阵列组成,薄膜二极管层4由薄膜二极管阵列组成,对应的光敏电阻阵列和薄膜二极管阵列上下重叠组成阵列单元,且每个阵列单元位置均位于一组条形透明电极及条形电极的交点对应的位置。

[0060] 测量原理是:光照在该装置后,光透过透明导电层2,照射到光敏电阻层3,光敏电阻层3阻值急剧减小,使得光照处透明导电层2与导电层5之间单向导通,此时透明导电层2条形透明电极上的光点对应位置的电平即为导电层5条形电极上相应的光点位置对应的电平,即为透明导电层2光点所在各条形透明电极测得的电平。处理器8控制扫描电路7进而控制导电层5各条形电极的电平。首先选择导电层5的第一个条形电极,使第一条形电极为设置电平,其他条形电极为复位电平,并采集透明导电层2各条形透明电极的电平。当测得条形透明电极的电平为设置电平,则表示该条形透明电极上存在光点,这些光点的位置分别为该条形透明电极与导电层5第一条形电极的交点,其位置被存储在处理器8内;若测得条形透明电极的电平为复位电平,则该条形透明电极上无光点。处理器8处理完导电层5第一条形电极的情况后,按以上方法,再使导电层5的第二条形电极,第三条形电极直到最后一个条形电极依次为设置电平,其他条形电极为复位电平,依次对透明导电层2各光点所在位置的电平进行采集、判断、数据存储。当处理器8处理完导电层最后一个条形电极为设置电平的情况后,扫描结束。处理器根据存储的各光点位置,处理得到物体的轮廓、结构、尺寸、面积等信息,发送至上位机。

[0061] 该方法和装置具有结构和原理简单、易于维护、成本低廉的优点,可被用于质量检验、流程监控、机械生产自动化以及研发等各个领域。

[0062] 以上所述仅为本发明的一种实施方式,不是全部或唯一的实施方式,本领域普通



技术人员通过阅读本发明说明书而对本发明技术方案采取的任何等效的变换,均为本发明的权利要求所涵盖。

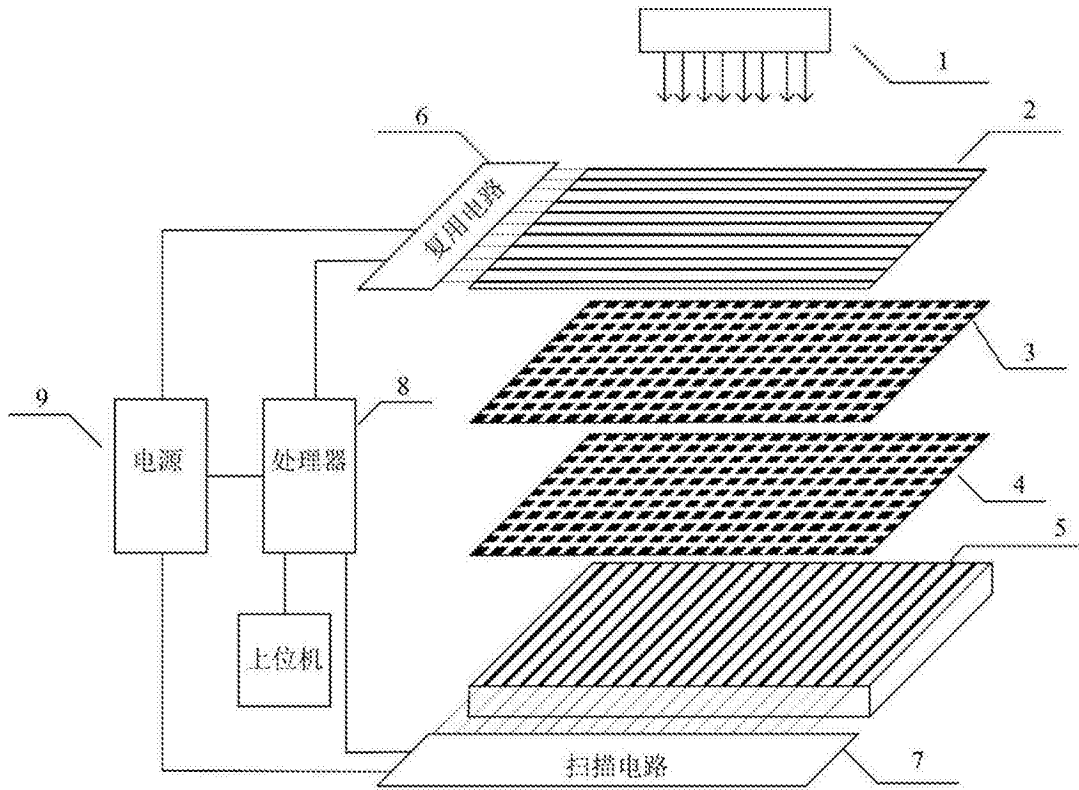


图1

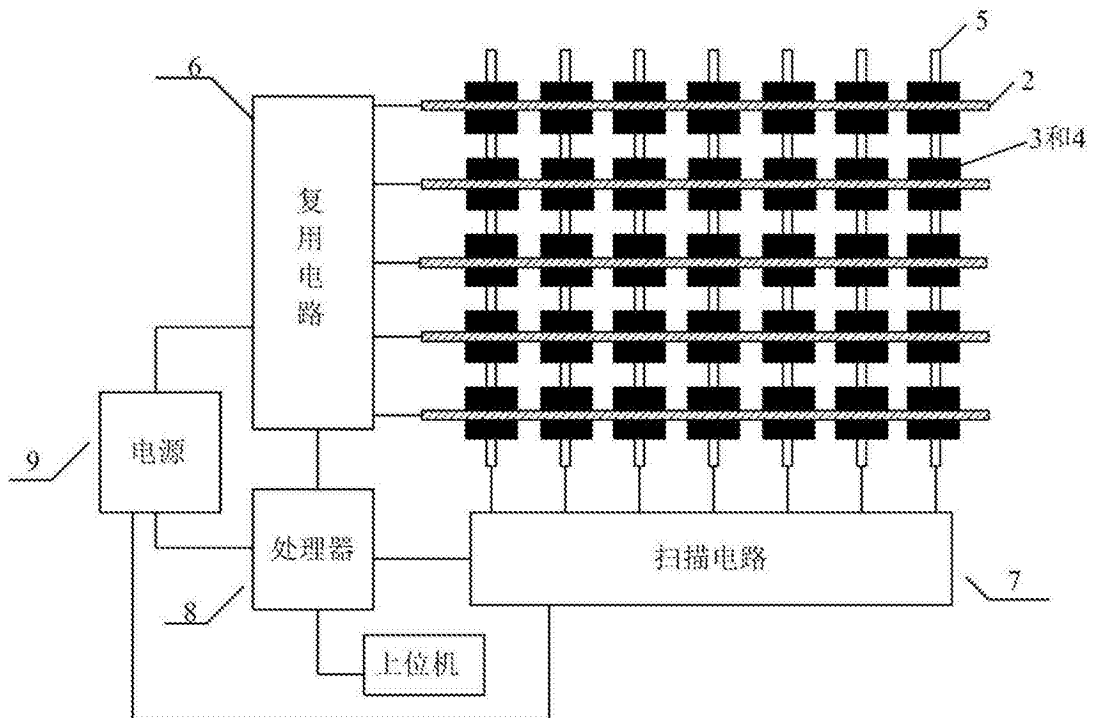


图2

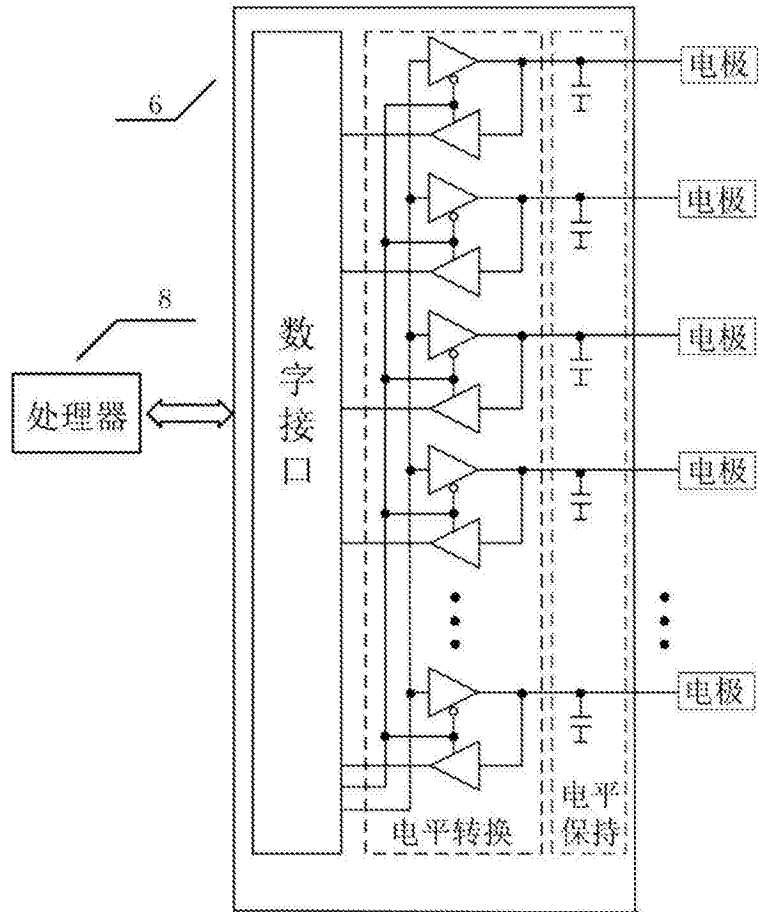


图3

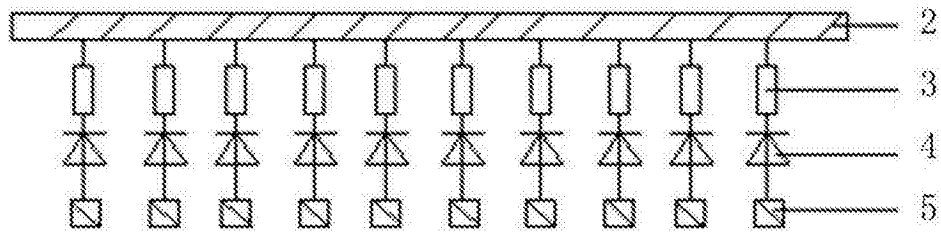


图4