



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105867696 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(21)申请号 201610391230.4

(22)申请日 2016.06.03

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司  
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 王海生 董学 吕敬 吴俊纬  
刘英明 丁小梁 许睿 赵利军  
李昌峰 刘伟 王鹏鹏 贾亚楠  
韩艳玲 曹学友 张平 郭玉珍

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291  
代理人 黄志华

(51)Int. Cl.  
G06F 3/041(2006.01)

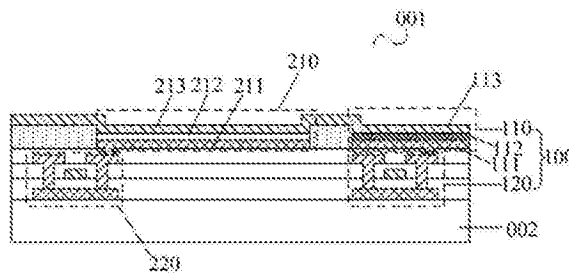
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

## (54)发明名称

一种触控显示面板、柔性显示面板以及显示装置

## (57)摘要

本发明公开了一种触控显示面板、柔性显示面板以及显示装置,在显示面板中集成了基于光敏效应的光敏二极管以及控制光敏二极管的信号输出的开关晶体管,在物体(例如手指)对显示面板表面进行触控时,相对位置的光敏二极管可以根据感测到的光强差异转换为电信号差异从而实现触控的检测,光敏二极管基于光敏效应对触控进行检测,与显示面板内部部件不易产生干扰,容易实现高质量的触控检测。



1. 一种触控显示面板,其特征在于,包括:设置在显示面板内部的呈阵列排布的多个光敏感应单元,每个光敏感应单元包括用于感测所述显示面板外部光强变化的光敏二极管,以及用于控制所述光敏二极管将感测的光强变化输出的开关晶体管。

2. 如权利要求1所述的触控显示面板,其特征在于,每相邻的两个所述光敏二极管之间的间距不大于指纹中相邻的脊与谷之间的间距。

3. 如权利要求1所述的触控显示面板,其特征在于,所述显示面板为柔性显示面板。

4. 如权利要求1所述的触控显示面板,其特征在于,各所述光敏二极管为红外光敏二极管。

5. 如权利要求1所述的触控显示面板,其特征在于,各所述开关晶体管与所述显示面板中包含的各薄膜晶体管同层同材质。

6. 如权利要求1-5任一项所述的触控显示面板,其特征在于,呈阵列排布的多个所述光敏感应单元设置于有机电致发光显示面板的内部。

7. 如权利要求6所述的触控显示面板,其特征在于,各所述光敏二极管的阴极与所述有机电致发光显示面板中的阴极同层设置且为一体结构。

8. 如权利要求6所述的触控显示面板,其特征在于,所述光敏二极管的阳极与所述有机电致发光显示面板中各发光器件的阳极同层设置且相互绝缘。

9. 如权利要求6所述的触控显示面板,其特征在于,各所述光敏感应单元设置于所述有机电致发光显示面板中像素限定层的图形所在区域内;或,各所述光敏感应单元设置于所述有机电致发光显示面板中像素限定层的图形所限定的像素区域内。

10. 一种柔性显示面板,其特征在于,包括:设置在柔性衬底基板上的呈阵列排布的多个薄膜晶体管和多个开关晶体管,设置在各所述薄膜晶体管和各所述开关晶体管之上的与各所述薄膜晶体管一一对应的发光器件和与各开关晶体管一一对应的的光敏二极管,以及设置在各所述发光器件和各所述光敏二极管之上的封装薄膜;其中,

各所述发光器件包括依次层叠设置的与所述薄膜晶体管的漏极连接阳极、发光层和阴极;

各所述光敏二极管包括依次层叠设置的与所述开关晶体管的漏极连接的阳极、光敏材料层和阴极。

11. 如权利要求10所述的柔性显示面板,其特征在于,各所述发光器件的阴极与各所述光敏二极管的阴极同层设置且为一体结构。

12. 如权利要求10所述的柔性显示面板,其特征在于,各所述光敏二极管的阳极与各所述发光器件的阳极同层设置且相互绝缘。

13. 如权利要求10所述的柔性显示面板,其特征在于,各所述光敏二极管的光敏材料层为红外光敏材料层。

14. 如权利要求10所述的柔性显示面板,其特征在于,各所述开关晶体管和各所述薄膜晶体管为顶栅型结构。

15. 如权利要求10-14任一项所述的柔性显示面板,其特征在于,每相邻的两个所述光敏二极管之间的间距不大于指纹中相邻的脊与谷之间的间距。

16. 如权利要求10-14任一项所述的柔性显示面板,其特征在于,还包括:设置于所述封装薄膜之上的遮光偏光片。

17. 如权利要求16所述的柔性显示面板,其特征在于,还包括:设置于所述遮光偏光片之上的保护膜。

18. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-9任一项所述的触控显示面板或如权利要求10-17任一项所述的柔性显示面板。

## 一种触控显示面板、柔性显示面板以及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种触控显示面板、柔性显示面板以及显示装置。

### 背景技术

[0002] 随着显示技术的飞速发展,触摸屏(Touch Screen Panel)已经逐渐遍及人们的生活中。目前,触摸屏按照组成结构可以分为:外挂式触摸屏(Add on Mode Touch Panel)、覆盖表面式触摸屏(On Cell Touch Panel)、以及内嵌式触摸屏(In Cell Touch Panel)。其中,内嵌式触摸屏是将触控部件设置在显示面板内部的结构,其有利于显示面板轻薄化,目前一般采用在显示面板内部利用电容感应的方式实现触控的检测,检测电容电极容易与显示面板内部的部件产生寄生电容,使触控检测信号和显示信号之间相互干扰,从而影响触控检测的质量。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种触控显示面板、柔性显示面板以及显示装置,用以基于光敏效应在显示面板内部实现高效触控功能。

[0004] 因此,本发明实施例提供了一种触控显示面板,包括:设置在显示面板内部的呈阵列排布的多个光敏感应单元,每个光敏感应单元包括用于感测所述显示面板外部光强变化的光敏二极管,以及用于控制所述光敏二极管将感测的光强变化输出的开关晶体管。

[0005] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述触控显示面板中,每相邻的两个所述光敏二极管之间的间距不大于指纹中相邻的脊与谷之间的间距。

[0006] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述触控显示面板中,所述显示面板为柔性显示面板。

[0007] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述触控显示面板中,各所述光敏二极管为红外光敏二极管。

[0008] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述触控显示面板中,各所述开关晶体管与所述显示面板中包含的各薄膜晶体管同层同材质。

[0009] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述触控显示面板中,呈阵列排布的多个所述光敏感应单元设置于有机电致发光显示面板的内部。

[0010] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述触控显示面板中,各所述光敏二极管的阴极与所述有机电致发光显示面板中的阴极同层设置且为一体结构。

[0011] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述触控显示面板中,所述光敏二极管的阳极与所述有机电致发光显示面板中各发光器件的阳极同层设置且相互绝缘。

[0012] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述触控显示面板中,各所述光敏感应单元设置于所述有机电致发光显示面板中像素限定层的图形所在区域内;或,各所述光敏感应单元设置于所述有机电致发光显示面板中像素限定层的图形所限定的像素

区域内。

[0013] 另一方面,本发明实施例提供了一种柔性显示面板,包括:设置在柔性衬底基板上的呈阵列排布的多个薄膜晶体管和多个开关晶体管,设置在各所述薄膜晶体管和各所述开关晶体管之上的与各所述薄膜晶体管一一对应的发光器件和与各开关晶体管一一对应的

[0014] 各所述发光器件包括依次层叠设置的与所述薄膜晶体管的漏极连接阳极、发光层和阴极;

[0015] 各所述光敏二极管包括依次层叠设置的与所述开关晶体管的漏极连接的阳极、光敏材料层和阴极。

[0016] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述柔性显示面板中,各所述发光器件的阴极与各所述光敏二极管的阴极同层设置且为一体结构。

[0017] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述柔性显示面板中,各所述光敏二极管的阳极与各所述发光器件的阳极同层设置且相互绝缘。

[0018] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述柔性显示面板中,各所述光敏二极管的光敏材料层为红外光敏材料层。

[0019] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述柔性显示面板中,各所述开关晶体管和各所述薄膜晶体管为顶栅型结构。

[0020] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述柔性显示面板中,每相邻的两个所述光敏二极管之间的间距不大于指纹中相邻的脊与谷之间的间距。

[0021] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述柔性显示面板中,还包括:设置于所述封装薄膜之上的遮光偏光片。

[0022] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述柔性显示面板中,还包括:设置于所述遮光偏光片之上的保护膜。

[0023] 另一方面,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述触控显示面板或本发明实施例提供的上述柔性显示面板。

[0024] 本发明实施例的有益效果包括:

[0025] 本发明实施例提供了一种触控显示面板、柔性显示面板以及显示装置,在显示面板中集成了基于光敏效应的光敏二极管以及控制光敏二极管的信号输出的开关晶体管,在物体(例如手指)对显示面板表面进行触控时,相对位置的光敏二极管可以根据感测到的光强差异转换为电信号差异从而实现触控的检测,光敏二极管基于光敏效应对触控进行检测,与显示面板内部部件不易产生干扰,容易实现高质量的触控检测。

## 附图说明

[0026] 图1为本发明实施例提供的触控显示面板的结构示意图;

[0027] 图2为本发明实施例提供的柔性显示面板的结构示意图;

[0028] 图3为本发明实施例提供的触控显示面板的俯视示意图之一;

[0029] 图4为本发明实施例提供的触控显示面板的俯视示意图之二。

## 具体实施方式

[0030] 下面结合附图,对本发明实施例提供的触控显示面板、柔性显示面板以及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。

[0031] 附图中各部件的形状和大小不反映真实比例,目的只是示意说明本发明内容。

[0032] 本发明实施例提供了一种触控显示面板,如图1所示,包括:设置在显示面板001内部的呈阵列排布的多个光敏感应单元100,每个光敏感应单元100包括用于感测显示面板001外部光强变化的光敏二极管110,以及用于控制光敏二极管110将感测的光强变化输出的开关晶体管120。

[0033] 在本发明实施例提供的上述触控显示面板中,在显示面板001中集成了基于光敏效应的光敏二极管110以及控制光敏二极管110的信号输出的开关晶体管120,在物体(例如手指)对显示面板001表面进行触控时,相对位置的光敏二极管110可以根据感测到的光强差异转换为电信号差异从而实现触控的检测,光敏二极管基于光敏效应对触控进行检测,与显示面板内部部件不易产生干扰,容易实现高质量的触控检测。

[0034] 进一步地,本发明实施例提供的上述触控显示面板中,光敏二极管110可以采用红外光敏二极管,也可以采用对于可见光中某一波段敏感的光敏二极管,优选选用红外光敏二极管。这是由于组成各光敏感应单元100的光敏二极管110设置于显示面板001内部,显示面板001发出的显示用可见光和环境光一同被邻近的光敏二极管110感测到。在采用红外光敏二极管时,显示面板001发出的显示用可见光不会对红外光敏二极管产生干扰,红外光敏二极管仅感测环境光中红外线被物体遮挡时的光强变化,因此,光敏感应单元100可以与显示面板001的显示单元同时工作,互不影响。而在采用对于可见光中某一波段敏感的光敏二极管时,为了消除显示对触控探测的干扰,需要对显示面板001进行分时驱动,在显示时间中分出一部分作为专门的触控检测时间,在触控检测时间内显示面板显示一纯色画面,以便消除由于显示一定画面时显示面板不同区域发出的不同强度的可见光对各光敏二极管检测触控的影响。因此,优选采用红外光敏二极管进行触控检测。

[0035] 进一步地,本发明实施例提供的上述触控显示面板还可以实现指纹识别的功能,此时,为了能够识别出手指皮肤表面具有凹凸不平的脊A和谷B,需要确定每相邻的两个光敏二极管110之间的间距不大于指纹中相邻的脊A与谷B之间的间距,一般地,成人的指纹中谷脊间距是 $300\mu\text{m}$ – $500\mu\text{m}$ ,光敏二极管110的Pitch一般可以设置为 $50\mu\text{m}$ 左右。如图2所示,在有用户手指靠近显示面板001的表面时,由于手指皮肤表面具有凹凸不平的脊A和谷B,因此皮肤表面各点距离显示面板001表面的远近也不同,从而影响了下方投射到各光敏二极管110的光强差异,通过检测在手指碰触到触控显示面板表面的过程中,每个时刻各光敏二极管110输出的信号大小差异,就可以检测出对应手指由脊A和谷B构成的指纹二维图样,从而实现指纹识别。

[0036] 具体地,在光敏二极管110采用红外光敏二极管时,由于环境光中的红外线能够穿透手指,在手指按压显示面板001表面时,指纹中的脊A直接与显示面板001的表面接触,在此处红外线基本上不发生全反射直接投射至下方的红外光敏二极管,而指纹中的谷B与显示面板001的表面之间存在空气,在此处红外线会发生全反射后投射至下方的红外光敏二极管,在脊A的下方投射至红外光敏二极管的光强多于谷B下方投射至红外光敏二极管的光强,通过红外光敏二极管输出的信号进行检测分析即可实现指纹的侦测(这个原理是对的)。

[0037] 具体地,在光敏二极管110采用可见光光敏二极管时,由于环境光中的可见光不能穿透手指,在手指按压显示面板001表面时,环境光被手指遮挡,而显示面板发出的显示用光可以照射到手指,由于手指谷脊形状不一样,反射回光敏二极管的光强就不一样,指纹中的脊A直接与显示面板001的表面接触,在此处显示用光反射至下方的可见光光敏二极管较多,而指纹中的谷B与显示面板001的表面之间存在空气,在此处较少光强的显示用光会发生折射后投射至下方的可见光光敏二极管,这样,在脊A的下方投射至可见光光敏二极管的光强多于谷B下方投射至可见光光敏二极管的光强,通过可见光光敏二极管输出的信号进行检测分析即可实现指纹的侦测。

[0038] 进一步地,本发明实施例提供的上述触控显示面板并不限定显示面板001的类型,可以具体采用液晶显示面板、也可以采用电致发光显示面板、还可以采用等离子显示面板或电子纸等平板显示面板,在此不做限定。

[0039] 并且,本发明实施例提供的上述触控显示面板还可以具体应用于柔性显示面板中,例如应用于柔性有机电致发光显示面板中。此时,如图2所示,呈阵列排布的多个光敏感应单元100会设置于有机电致发光显示面板的内部,此时,在光敏感应单元100中的光敏二极管110与显示面板001表面之间一般会包括封装薄膜300(TFE),遮光偏光片400(POL)和保护膜500(Cover Film)。在柔性显示面板中,封装薄膜300的厚度一般在5~10 $\mu\text{m}$ ,遮光偏光片400的厚度一般约为70 $\mu\text{m}$ ,保护膜500的厚度一般在50~100 $\mu\text{m}$ 。此时,光敏二极管110与显示面板001表面之间的距离约为150 $\mu\text{m}$ ,这个距离非常适合用来侦测指纹的谷B和脊A,因此,在本发明实施例提供的上述触控显示面板应用于柔性显示面板执行指纹识别时,会具有较好的指纹识别效果。

[0040] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述触控显示面板中,由于各光敏感应单元100设置在显示面板001的内部,因此,组成光敏感应单元100的开关晶体管120可以与显示面板中包含的各薄膜晶体管220同层同材质,即在制作显示面板中包含的各薄膜晶体管220的同时制作出开关晶体管120,这样可以在原有的制作工艺中不增加新的工艺步骤,保证制作成本。

[0041] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述触控显示面板中的各光敏二极管110,如图1所示,一般是由依次层叠设置的与开关晶体管120的漏极连接的阳极111、光敏材料层112和阴极113组成。而在有机电致发光显示面板中的发光器件210,如图1所示,一般包括:依次层叠设置的与薄膜晶体管220的漏极连接阳极211、发光层212和阴极213。

[0042] 因此,当本发明实施例提供的上述触控显示面板应用于有机电致发光显示面板时,由于有机电致发光显示面板中的阴极213一般为具有固定电位的电极,如图1所示,各光敏二极管110的阴极113可以与有机电致发光显示面板中的阴极213同层设置且为一体结构,这样,通过有机电致发光显示面板中的阴极213可以给光敏二极管110提供一个稳定的偏置电压。

[0043] 并且,当本发明实施例提供的上述触控显示面板应用于有机电致发光显示面板时,如图1所示,各光敏二极管110的阳极111还可以与有机电致发光显示面板中各发光器件210的阳极211同层设置且相互绝缘,这样可以在制作各发光器件210的阳极211的同时制作出各光敏二极管110的阳极111,可以在原有的制作工艺中不增加新的工艺步骤,保证制作成本。

[0044] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述触控显示面板中,为了使增加的光敏感应单元尽可能的不影响显示效果,可以将光敏感应单元100设置于显示面板001的非像素开口区域,这样不会占用现有的发光区域面积,保证显示效果不受影响。具体地,在本发明实施例提供的上述触控显示面板应用于有机电致发光显示面板时,如图3所示,各光敏感应单元S可以设置于有机电致发光显示面板中像素限定层600(PDL)的图形所在区域内。

[0045] 当然,在不考虑显示效果的基础上,也可以将各光敏感应单元100设置于有机电致发光显示面板中像素限定层600的图形所限定的像素区域内,例如图4所示,将光敏感应单元S在像素区域单独设置排列,与原有的子像素RGB共同按照周期顺序排列在像素区域。

[0046] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种柔性显示面板,由于该柔性显示面板解决问题的原理与前述一种触控显示面板相似,因此该柔性显示面板的实施可以参见触控显示面板的实施,重复之处不再赘述。

[0047] 本发明实施例提供的一种柔性显示面板,如图2所示,包括:设置在柔性衬底基板002上的呈阵列排布的多个薄膜晶体管220和多个开关晶体管120,设置在各薄膜晶体管220和各开关晶体管120之上的与各薄膜晶体管220一一对应的发光器件210和与各开关晶体管120一一对应的光敏二极管110,以及设置在各发光器件210和各光敏二极管110之上的封装薄膜300;其中,

[0048] 各发光器件210包括依次层叠设置的与薄膜晶体管220的漏极连接阳极211、发光层212和阴极213;

[0049] 各光敏二极管110包括依次层叠设置的与开关晶体管120的漏极连接的阳极111、光敏材料层112和阴极113。

[0050] 在本发明实施例提供的上述柔性显示面板中,集成了基于光敏效应的光敏二极管110以及控制光敏二极管110的信号输出的开关晶体管120,在物体(例如手指)对柔性显示面板表面进行触控时,相对位置的光敏二极管110可以根据感测到的光强差异转换为电信号差异从而实现触控的检测,光敏二极管基于光敏效应对触控进行检测,与显示面板内部部件不易产生干扰,容易实现高质量的触控检测。

[0051] 进一步地,本发明实施例提供的上述柔性显示面板中,光敏二极管110的光敏材料层112优选为红外光敏材料层,即光敏二极管110可以采用红外光敏二极管,当然也可以采用对于可见光中某一波段敏感的光敏二极管。这是由于柔性显示面板发出的显示用可见光和环境光一同被邻近的光敏二极管110感测到。在采用红外光敏二极管时,柔性显示面板发出的显示用可见光不会对红外光敏二极管产生干扰,红外光敏二极管仅感测环境光中红外线被物体遮挡时的光强变化,因此,红外光敏二极管可以与柔性显示面板的发光器件210同时工作,互不影响。而在采用对于可见光中某一波段敏感的光敏二极管时,为了消除显示对触控探测的干扰,需要对柔性显示面板进行分时驱动,在显示时间中分出一部分作为专门的触控检测时间,在触控检测时间内显示面板显示一纯色画面,以便消除由于显示一定画面时显示面板不同区域发出的不同强度的可见光对各光敏二极管检测触控的影响。因此,优选采用红外光敏二极管进行触控检测。

[0052] 进一步地,本发明实施例提供的上述柔性显示面板还可以实现指纹识别的功能,此时,为了能够识别出手指皮肤表面具有凹凸不平的脊A和谷B,需要确定每相邻的两个光敏二极管110之间的间距不大于指纹中相邻的脊A与谷B之间的间距。如图2所示,在有用户



手指靠近柔性显示面板的表面时,由于手指皮肤表面具有凹凸不平的脊A和谷B,因此皮肤表面各点距离柔性显示面板表面的远近也不同,从而影响了下方投射到各光敏二极管110的光强差异,通过检测在手指碰触到柔性显示面板表面的过程中,每个时刻各光敏二极管110输出的信号大小差异,就可以检测出对应手指由脊A和谷B构成的指纹二维图样,从而实现指纹识别。

[0053] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述柔性显示面板中,如图2所示,还可以包括:设置于封装薄膜300之上的遮光偏光片400,以起到遮挡柔性显示面板中反光材料对于环境光的反射而影响显示。

[0054] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述柔性显示面板中,如图2所示,还可以包括:设置于遮光偏光片400之上的保护膜500,以对柔性显示面板的表面进行保护。

[0055] 并且,在柔性显示面板中,封装薄膜300的厚度一般在 $5\sim 10\mu\text{m}$ ,遮光偏光片400的厚度一般约为 $70\mu\text{m}$ ,保护膜500的厚度一般在 $50\sim 100\mu\text{m}$ 。此时,光敏二极管110与柔性显示面板表面之间的距离约为 $150\mu\text{m}$ ,这个距离非常适合用来侦测指纹的谷B和脊A,因此,在本发明实施例提供的上述柔性显示面板执行指纹识别时,会具有较好的指纹识别效果。

[0056] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述柔性显示面板中,如图2所示,各发光器件210的阴极213与各光敏二极管110的阴极113同层设置且为一体结构,这样,通过各发光器件210的阴极213可以给光敏二极管110提供一个稳定的偏置电压。

[0057] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述柔性显示面板中,如图2所示,各光敏二极管110的阳极111与各发光器件210的阳极211同层设置且相互绝缘,这样可以在制作各发光器件210的阳极211的同时制作出各光敏二极管110的阳极111,可以在原有的制作工艺中不增加新的工艺步骤,保证制作成本。。

[0058] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述柔性显示面板中,如图2所示,各开关晶体管120和各薄膜晶体管220为顶栅型结构,当然,也可以采用底栅型结构,在此不做限定。

[0059] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述触控显示面板或包括本发明实施例提供的上述柔性显示面板,该显示装置可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。该显示装置的实施可以参见上述触控显示面板或柔性显示面板的实施例,重复之处不再赘述。

[0060] 本发明实施例提供的上述触控显示面板、柔性显示面板以及显示装置,在显示面板中集成了基于光敏效应的光敏二极管以及控制光敏二极管的信号输出的开关晶体管,在物体(例如手指)对显示面板表面进行触控时,相对位置的光敏二极管可以根据感测到的光强差异转换为电信号差异从而实现触控的检测,光敏二极管基于光敏效应对触控进行检测,与显示面板内部部件不易产生干扰,容易实现高质量的触控检测。

[0061] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

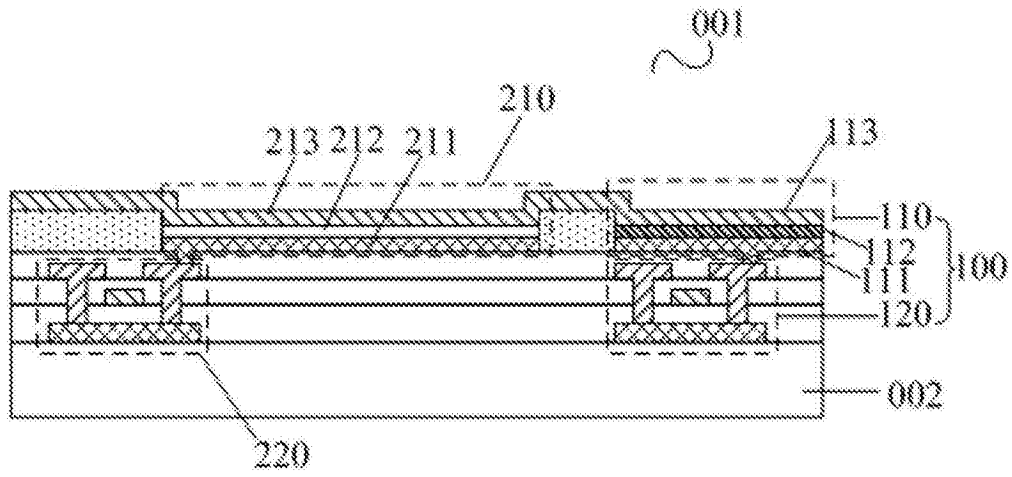


图1

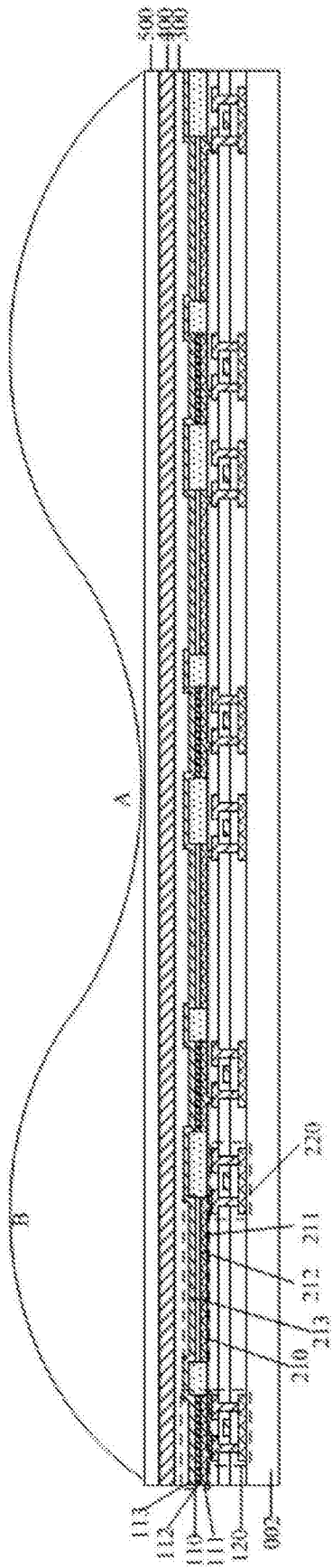


图2

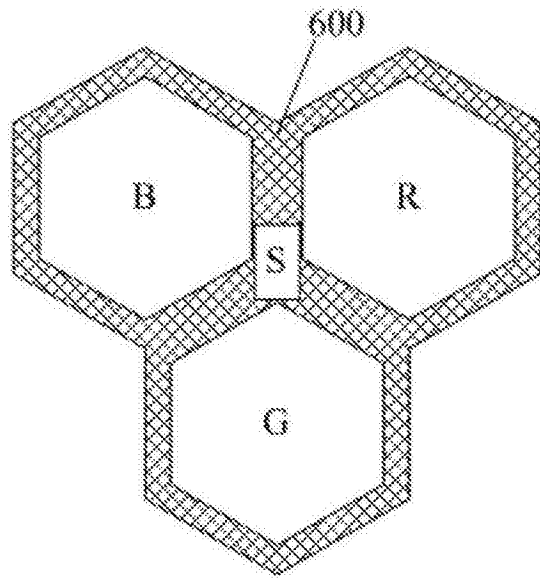


图3

R	G	B	S	R	G	B	S	R	G	B	S
R	G	B	S	R	G	B	S	R	G	B	S
R	G	B	S	R	G	B	S	R	G	B	S
R	G	B	S	R	G	B	S	R	G	B	S
R	G	B	S	R	G	B	S	R	G	B	S
R	G	B	S	R	G	B	S	R	G	B	S
R	G	B	S	R	G	B	S	R	G	B	S
R	G	B	S	R	G	B	S	R	G	B	S
R	G	B	S	R	G	B	S	R	G	B	S
R	G	B	S	R	G	B	S	R	G	B	S

图4