



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107995959 A

(43)申请公布日 2018.05.04

(21)申请号 201780002350.3

G02F 1/1333(2006.01)

(22)申请日 2017.05.24

G02F 1/1343(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.01.09

G09G 3/36(2006.01)

G06F 3/041(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2017/085796 2017.05.24

(71)申请人 昆山龙腾光电有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山市龙腾路1
号

(72)发明人 钟德镇 廖家德 何钰莹 齐二龙

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 蔡光仟

(51)Int.Cl.

G02F 1/13(2006.01)

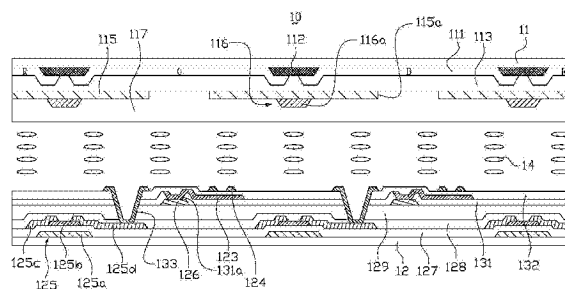
权利要求书2页 说明书9页 附图11页

(54)发明名称

视角可切换的触控显示面板及触控显示装置

(57)摘要

一种视角可切换的触控显示面板,包括第一基板、与第一基板相对设置的第二基板及位于第一基板与第二基板之间的液晶层,第一基板上设有视角控制电极,第二基板上设有扫描线、数据线、公共电极和像素电极,多条扫描线和多条数据线相互绝缘交叉限定形成多个子像素区域,像素电极设置在每个子像素区域内,公共电极包括呈阵列排布且相互绝缘的多个电极块,第二基板上还设有感应线路层,感应线路层包括相互绝缘的多条感应线路,该多条感应线路与该多个电极块分别一一对应电性连接,触控显示面板的每一帧画面分为显示时间段和触控时间段,在显示时间段,公共电极的各个电极块用于画面显示,在触控时间段,公共电极的各个电极块用于触控感测。



1. 一种视角可切换的触控显示面板, 包括第一基板 (11)、与该第一基板 (11) 相对设置的第二基板 (12) 及位于该第一基板 (11) 与该第二基板 (12) 之间的液晶层 (14), 该第一基板 (11) 上设有视角控制电极 (115), 该第二基板 (12) 上设有扫描线 (121)、数据线 (122)、公共电极 (123) 和像素电极 (124), 多条扫描线 (121) 和多条数据线 (122) 相互绝缘交叉限定形成多个子像素区域 (SP), 该像素电极 (124) 设置在每个子像素区域 (SP) 内, 其特征在于, 该公共电极 (123) 包括呈阵列排布且相互绝缘的多个电极块 (123a), 该第二基板 (12) 上还设有感应线路层 (126), 该感应线路层 (126) 包括相互绝缘的多条感应线路 (126a), 该多条感应线路 (126a) 与该多个电极块 (123a) 分别一一对应电性连接, 该触控显示面板的每一帧画面分为显示时间段 (T1) 和触控时间段 (T2), 在显示时间段 (T1), 该公共电极 (123) 的各个电极块 (123a) 用于画面显示, 在触控时间段 (T2), 该公共电极 (123) 的各个电极块 (123a) 用于触控感测。

2. 如权利要求1所述的视角可切换的触控显示面板, 其特征在于, 该视角控制电极 (115) 在每个子像素区域 (SP) 内形成有穿孔 (115a)。

3. 如权利要求2所述的视角可切换的触控显示面板, 其特征在于, 该穿孔 (115a) 的位置与每个子像素区域 (SP) 的中部位置相对应。

4. 如权利要求1所述的视角可切换的触控显示面板, 其特征在于, 该第一基板 (11) 上还设有色阻层 (111)、黑矩阵 (112) 和金属导电层 (116), 该金属导电层 (116) 包括多个金属导电条 (116a), 该多个金属导电条 (116a) 与该黑矩阵 (112) 重叠设置, 该多个金属导电条 (116a) 与该视角控制电极 (115) 导电连接。

5. 如权利要求4所述的视角可切换的触控显示面板, 其特征在于, 该第一基板 (11) 上还设有第一平坦层 (113) 和第二平坦层 (117), 该色阻层 (111) 和该黑矩阵 (112) 形成在该第一基板 (11) 朝向该液晶层 (14) 一侧的表面上, 该第一平坦层 (113) 覆盖在该色阻层 (111) 和该黑矩阵 (112) 上, 该视角控制电极 (115) 形成在该第一平坦层 (113) 上, 该金属导电层 (116) 形成在该视角控制电极 (115) 上, 该第二平坦层 (117) 覆盖在该金属导电层 (116) 上。

6. 如权利要求1所述的视角可切换的触控显示面板, 其特征在于, 该第一基板 (11) 上还设有色阻层 (111) 和金属导电层 (116), 该金属导电层 (116) 包括多个金属导电条 (116a), 该多个金属导电条 (116a) 相互交叉形成网状结构且兼做黑矩阵, 该多个金属导电条 (116a) 与该视角控制电极 (115) 导电连接。

7. 如权利要求6所述的视角可切换的触控显示面板, 其特征在于, 该第一基板 (11) 上还设有平坦层 (114), 该色阻层 (111) 和该金属导电层 (116) 形成在该第一基板 (11) 朝向该液晶层 (14) 一侧的表面上, 该视角控制电极 (115) 覆盖在该色阻层 (111) 和该金属导电层 (116) 上, 该平坦层 (114) 覆盖在该视角控制电极 (115) 上。

8. 如权利要求1所述的视角可切换的触控显示面板, 其特征在于, 该公共电极 (123) 中的每个电极块 (123a) 对应于一个或多个子像素区域 (SP)。

9. 如权利要求1所述的视角可切换的触控显示面板, 其特征在于, 该第二基板 (12) 上还设有多个薄膜晶体管 (125), 该多个薄膜晶体管 (125) 上覆盖有第一钝化层 (128), 该感应线路层 (126) 和该公共电极 (123) 设在该第一钝化层 (128) 上方, 该感应线路层 (126) 与该公共电极 (123) 之间设有第二钝化层 (131), 该第二钝化层 (131) 在与该公共电极 (123) 的每个电极块 (123a) 相对应的位置设有接触孔 (131a), 该感应线路层 (126) 中每一条感应线路

(126a)的一端通过一个对应的接触孔(131a)与该公共电极(123)中一个对应的电极块(123a)电性连接,该感应线路层(126)中每一条感应线路(126a)的另一端与触控驱动集成芯片(20)电性连接。

10.如权利要求9所述的视角可切换的触控显示面板,其特征在于,该第二基板(12)上还设有平坦层(129),该平坦层(129)形成在该第一钝化层(128)上,该感应线路层(126)形成在该平坦层(129)上,该第二钝化层(131)覆盖该感应线路层(126)。

11.如权利要求9所述的视角可切换的触控显示面板,其特征在于,该像素电极(124)位于该公共电极(123)上方,该像素电极(124)与该公共电极(123)之间设有第三钝化层(132)。

12.如权利要求1所述的视角可切换的触控显示面板,其特征在于,在显示时间段(T1),该公共电极(123)的各个电极块(123a)被施加直流公共电压;在触控时间段(T2),该公共电极(123)的各个电极块(123a)被施加触控感测信号。

13.如权利要求12所述的视角可切换的触控显示面板,其特征在于,在显示时间段(T1),当该视角控制电极(115)与该公共电极(123)之间的电压差小于预定值时,该触控显示面板处在第一种视角模式,当该视角控制电极(115)与该公共电极(123)之间的电压差大于预定值时,该触控显示面板处在第二种视角模式。

14.如权利要求13所述的视角可切换的触控显示面板,其特征在于,该触控显示面板处在第一种视角模式时,该视角控制电极(115)在显示时间段(T1)被施加直流电压;该触控显示面板处在第二种视角模式时,该视角控制电极(115)在显示时间段(T1)被施加交流电压。

15.如权利要求13所述的视角可切换的触控显示面板,其特征在于,该液晶层(14)采用正性液晶分子,该第一种视角模式为宽视角模式,该第二种视角模式为窄视角模式。

16.如权利要求13所述的视角可切换的触控显示面板,其特征在于,该液晶层(14)采用负性液晶分子,该第一种视角模式为窄视角模式,该第二种视角模式为宽视角模式。

17.一种视角可切换的触控显示装置,其特征在于,包括:

如权利要求1至16任一项所述的视角可切换的触控显示面板(10);

触控驱动集成芯片(20),用于驱动该触控显示面板(10)在显示时间段(T1)实现画面显示以及在触控时间段(T2)实现触控感测。

18.如权利要求17所述的视角可切换的触控显示装置,其特征在于,该触控显示装置设有视角切换按键(30),用于供用户向该触控显示装置发出视角切换请求信号。

视角可切换的触控显示面板及触控显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种视角可切换的触控显示面板及触控显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示面板(liquid crystal display,LCD)具有画质好、体积小、重量轻、低驱动电压、低功耗、无辐射和制造成本相对较低的优点,在平板显示领域占主导地位。液晶显示面板包括对置的彩色滤光片基板和薄膜晶体管阵列基板以及夹置在两者之间的液晶层。

[0003] 现在液晶显示面板逐渐向着宽视角方向发展,例如采用边缘场开关模式(FFS)的液晶显示面板可以实现较宽的视角。然而,当今社会人们越来越注重保护自己的隐私,有很多事情并不喜欢拿出来和人分享。在公共场合,总希望自己在看手机或者浏览电脑的时候内容是保密的。因此,单一视角模式的显示器已经不能满足使用者的需求。除了宽视角的需求之外,在需要防窥的场合下,也需要能够将显示装置切换或者调整到窄视角模式。

[0004] 为了实现液晶显示面板的宽窄视角切换,有一种方式是利用彩色滤光片基板一侧的视角控制电极给液晶分子施加一个垂直电场,通过改变液晶分子的倾斜角度来实现宽视角与窄视角的切换。请参阅图1与图2,液晶显示面板包括第一基板51、第二基板52和位于第一基板51与第二基板52之间的液晶层53,第一基板51上设有视角控制电极511。

[0005] 如图1所示,当需要宽视角显示时,第一基板51上的视角控制电极511不给电压,液晶显示面板实现宽视角显示。

[0006] 如图2所示,当需要窄视角显示时,第一基板51上的视角控制电极511给电压,使得在第一基板51与第二基板52之间产生垂直电场E(如图中箭头所示),液晶层53中的液晶分子在垂直电场E作用下而倾斜翘起,液晶显示面板产生漏光现象使得画面对比度降低,最终实现窄视角显示。

[0007] 随着显示技术的飞速发展,触摸屏(touch panel)已经遍及人们的生活中。目前,触摸屏按照组成结构可以分为:覆盖表面式触摸屏(On-cell touch panel)以及内嵌式触摸屏(In-cell touch panel)。内嵌式触摸屏将触摸屏的触控电极内嵌在液晶显示屏内部。因此,有必要提供一种视角可切换的触控显示面板,在实现宽窄视角切换的同时也可以实现触控感应。

发明内容

[0008] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种视角可切换的触控显示面板,将宽窄视角可切换的功能和内嵌式触控的功能结合在一起,在实现宽窄视角切换的同时也可以实现触控感应。

[0009] 本发明实施例提供一种视角可切换的触控显示面板,包括第一基板、与第一基板相对设置的第二基板及位于第一基板与第二基板之间的液晶层,第一基板上设有视角控制电极,第二基板上设有扫描线、数据线、公共电极和像素电极,多条扫描线和多条数据线相

互绝缘交叉限定形成多个子像素区域,像素电极设置在每个子像素区域内,公共电极包括呈阵列排布且相互绝缘的多个电极块,第二基板上还设有感应线路层,感应线路层包括相互绝缘的多条感应线路,该多条感应线路与该多个电极块分别一一对应电性连接,触控显示面板的每一帧画面分为显示时间段和触控时间段,在显示时间段,公共电极的各个电极块用于画面显示,在触控时间段,公共电极的各个电极块用于触控感测。

[0010] 进一步地,视角控制电极在每个子像素区域内形成有穿孔。

[0011] 进一步地,该穿孔的位置与每个子像素区域的中部位置相对应。

[0012] 进一步地,第一基板上还设有色阻层、黑矩阵和金属导电层,金属导电层包括多个金属导电条,该多个金属导电条与黑矩阵重叠设置,该多个金属导电条与视角控制电极导电连接。

[0013] 进一步地,第一基板上还设有第一平坦层和第二平坦层,色阻层和黑矩阵形成在第一基板朝向液晶层一侧的表面上,第一平坦层覆盖在色阻层和黑矩阵上,视角控制电极形成在第一平坦层上,金属导电层形成在视角控制电极上,第二平坦层覆盖在金属导电层上。

[0014] 进一步地,第一基板上还设有色阻层和金属导电层,金属导电层包括多个金属导电条,该多个金属导电条相互交叉形成网状结构且兼做黑矩阵,该多个金属导电条与视角控制电极导电连接。

[0015] 进一步地,第一基板上还设有平坦层,色阻层和金属导电层形成在第一基板朝向液晶层一侧的表面上,视角控制电极覆盖在色阻层和金属导电层上,平坦层覆盖在视角控制电极上。

[0016] 进一步地,公共电极中的每个电极块对应于一个或多个子像素区域。

[0017] 进一步地,第二基板上还设有多个薄膜晶体管,该多个薄膜晶体管上覆盖有第一钝化层,感应线路层和公共电极设在第一钝化层上方,感应线路层与公共电极之间设有第二钝化层,第二钝化层在与公共电极的每个电极块相对应的位置设有接触孔,感应线路层中每一条感应线路的一端通过一个对应的接触孔与公共电极中一个对应的电极块电性连接,感应线路层中每一条感应线路的另一端与触控驱动集成芯片电性连接。

[0018] 进一步地,第二基板上还设有平坦层,平坦层形成在第一钝化层上,感应线路层形成在平坦层上,第二钝化层覆盖感应线路层。

[0019] 进一步地,像素电极位于公共电极上方,像素电极与公共电极之间设有第三钝化层。

[0020] 进一步地,在显示时间段,公共电极的各个电极块被施加直流公共电压;在触控时间段,公共电极的各个电极块被施加触控感测信号。

[0021] 进一步地,在显示时间段,当视角控制电极与公共电极之间的电压差小于预定值时,触控显示面板处在第一种视角模式,当视角控制电极与公共电极之间的电压差大于预定值时,触控显示面板处在第二种视角模式。

[0022] 进一步地,触控显示面板处在第一种视角模式时,视角控制电极在显示时间段被施加直流电压;触控显示面板处在第二种视角模式时,视角控制电极在显示时间段被施加交流电压。

[0023] 进一步地,液晶层采用正性液晶分子,该第一种视角模式为宽视角模式,该第二种

视角模式为窄视角模式。

[0024] 进一步地,液晶层采用负性液晶分子,该第一种视角模式为窄视角模式,该第二种视角模式为宽视角模式。

[0025] 本发明实施例还提供一种视角可切换的触控显示装置,包括:

[0026] 上述的视角可切换的触控显示面板;

[0027] 触控驱动集成芯片,用于驱动触控显示面板在显示时间段实现画面显示以及在触控时间段实现触控感测。

[0028] 进一步地,触控显示装置设有视角切换按键,用于供用户向触控显示装置发出视角切换请求信号。

[0029] 本发明实施例提供的视角可切换的触控显示面板及触控显示装置,利用公共电极采取分时复用的方式,使画面显示与触控感测交替进行,并且通过控制施加在视角控制电极上的电压信号,使触控显示面板可以在宽视角模式与窄视角模式之间自由切换,实现将宽窄视角可切换的功能和内嵌式触控的功能结合在一起,在实现宽窄视角切换的同时也可以实现触控感应,而且还可以简化制程、降低制作成本和减少模组厚度。

[0030] 附图概述

[0031] 图1为其中一种液晶显示面板在宽视角时的截面示意图。

[0032] 图2为图1中液晶显示面板在窄视角时的截面示意图。

[0033] 图3为本发明第一实施例中触控显示面板在宽视角时的结构示意图。

[0034] 图4为图3中触控显示面板的第二基板的电路结构示意图。

[0035] 图5为图3中感应线路层与公共电极之间的平面示意图。

[0036] 图6为施加在图3中公共电极上的一种波形示意图。

[0037] 图7为图3中触控显示面板在窄视角时的结构示意图。

[0038] 图8为在图7所示窄视角时施加在视角控制电极上的一种波形示意图。

[0039] 图9a至图9c为图3中视角控制电极与金属导电层之间的不同结构平面示意图。

[0040] 图10为本发明第二实施例中触控显示面板的结构示意图。

[0041] 图11为本发明第三实施例中触控显示面板在窄视角时的结构示意图。

[0042] 图12为图11中触控显示面板在宽视角时的结构示意图。

[0043] 图13a至图13b为本发明第四实施例中触控显示装置的平面示意图。

[0044] 本发明的较佳实施方式

[0045] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地描述。

[0046] [第一实施例]

[0047] 图3为本发明第一实施例中触控显示面板在宽视角时的结构示意图,请参阅图3,触控显示面板10包括第一基板11、与第一基板11相对设置的第二基板12及位于第一基板11与第二基板12之间的液晶层14。第一基板11可以为彩色滤光片基板,第二基板12可以为薄膜晶体管阵列基板。

[0048] 本实施例中,第一基板11上设有色阻层111、黑矩阵(BM)112、第一平坦层113、视角控制电极115、金属导电层116和第二平坦层117。色阻层111例如包括红(R)、绿(G)、蓝(B)三色的色阻材料。色阻层111和黑矩阵112相互错开形成在第一基板11朝向液晶层14一侧的表

面上,第一平坦层113覆盖色阻层111和黑矩阵112,视角控制电极115形成在第一平坦层113上,金属导电层116形成在视角控制电极115上且与视角控制电极115导电连接,金属导电层116与黑矩阵112上下重叠设置,第二平坦层117覆盖视角控制电极115和金属导电层116。

[0049] 图4为图3中触控显示面板的第二基板的电路结构示意图,请结合图3与图4,本实施例中,第二基板12上设有扫描线121、数据线122、公共电极(common electrode) 123和像素电极(pixel electrode) 124,其中多条扫描线121与多条数据线122相互绝缘交叉限定形成呈阵列排布的多个子像素区域SP(sub-pixel)。像素电极124设置在每个子像素区域SP内,每个子像素区域SP内还设有薄膜晶体管(TFT) 125,薄膜晶体管125位于扫描线121与数据线122交叉位置附近。每个薄膜晶体管125包括栅极125a、有源层125b、源极125c及漏极125d,其中栅极125a电连接对应的扫描线121,源极125c电连接对应的数据线122,漏极125d电连接对应的像素电极124。

[0050] 在本实施例中,触控显示面板10为采用边缘电场切换模式(Fringe Field Switching, FFS)的显示面板,公共电极123和像素电极124均形成在同一基板(即第二基板12)上,当在公共电极123和像素电极124之间施加电场时,液晶分子在与基板11、12大致平行的平面内旋转以获得较广的视角。

[0051] 本实施例中,第二基板12上进一步还设有感应线路层126、栅极绝缘层127、第一钝化层128、第三平坦层129、第二钝化层131和第三钝化层132。薄膜晶体管125的栅极125a形成在第二基板12朝向液晶层14一侧的表面上,栅极绝缘层127覆盖薄膜晶体管125的栅极125a。薄膜晶体管125的有源层125b、源极125c和漏极125d形成在栅极绝缘层127上,第一钝化层128覆盖薄膜晶体管125的有源层125b、源极125c和漏极125d。第三平坦层129形成在第一钝化层128上,感应线路层126形成在第三平坦层129上,第二钝化层131覆盖感应线路层126。公共电极123形成在第二钝化层131上,第三钝化层132覆盖公共电极123,像素电极124形成在第三钝化层132上。第三钝化层132、第二钝化层131、第三平坦层129和第一钝化层128内贯穿设有穿孔133,像素电极124填入穿孔133中与薄膜晶体管125的漏极125d电连接。

[0052] 图5为图3中感应线路层与公共电极之间的平面示意图,请结合图3与图5,公共电极123包括呈阵列排布且相互绝缘的多个电极块123a,每个电极块123a对应于一个或多个子像素区域SP,优选地,每个电极块123a对应于多个子像素区域SP。感应线路层126包括相互绝缘的多条感应线路126a,该多条感应线路126a与该多个电极块123a分别一一对应电性连接。具体地,第二钝化层131在与每个电极块123a相对应的位置设有接触孔131a,感应线路层126中每一条感应线路126a的一端通过接触孔131a与公共电极123中一个对应的电极块123a电连接,感应线路层126中每一条感应线路126a的另一端与触控驱动集成芯片20电连接。

[0053] 本实施例中,感应线路层126和公共电极123在第二基板12内形成内嵌式触摸传感器(In-cell touch sensors),该内嵌式触摸传感器为自容式架构,公共电极123的各个电极块123a作为自容电极,感应线路层126中的感应线路126a作为走线将探测信号引出至触控驱动集成芯片20,由触控驱动集成芯片20对探测信号进行处理。

[0054] 图6为施加在图3中公共电极上的一种波形示意图,请参阅图6,触控显示面板10的每一帧(frame)画面分为显示时间段T1和触控时间段T2,在显示时间段T1,公共电极123中的各个电极块123a用于画面显示,公共电极123和像素电极124之间形成电场,驱动液晶层14

中的液晶分子;在触控时间段T2,公共电极123中的各个电极块123a用于触控感测,以对显示屏上的触摸信号进行感测。即,公共电极123采取分时复用方式,一方面在显示时间段T1用于驱动液晶分子进行画面显示,另一方面在触控时间段T2用于实现触控感应检测。

[0055] 具体地,在显示时间段T1,公共电极123的各个电极块123a用于施加公共电压(Vcom),使公共电极123和像素电极124之间形成驱动液晶分子的电场。本实施例中,在显示时间段T1,公共电极123上施加的公共电压为直流公共电压(即DC Vcom)。

[0056] 请参阅图3,本实施例中,液晶层14中的液晶分子为正性液晶分子,正性液晶分子具备响应快的优点。在初始状态(即显示面板未施加任何电压的情形)下,液晶层14内的正性液晶分子呈现与基板11、12基本平行的平躺姿态,正性液晶分子的长轴方向与基板11、12的表面基本平行。但在实际应用中,液晶层14内的正性液晶分子与基板11、12之间可以具有较小的初始预倾角,该初始预倾角的范围可为小于或等于10度,即: $0^{\circ} \leq \theta \leq 10^{\circ}$ 。

[0057] 第一基板11上的视角控制电极115用于控制该触控显示面板10进行宽窄视角切换,通过在视角控制电极115上施加不同的电压,该触控显示面板10可以在宽视角模式与窄视角模式之间进行切换。

[0058] 请参阅图3,在显示时间段T1,当施加在视角控制电极115上的电压与施加在公共电极123上的直流公共电压(DC Vcom)之间的电压差小于预定值(如电压差小于1V)时,由于视角控制电极115与公共电极123之间的偏置电压较小,液晶层14中液晶分子的倾斜角度几乎不发生变化,仍保持为平躺姿态,在显示时,由位于同一基板(即第二基板12)上的像素电极124与公共电极123之间形成的面内电场驱动液晶分子在与基板11、12平行的平面内旋转,液晶分子在较强的面内电场作用下实现宽视角显示,使触控显示面板10此时处在宽视角模式。

[0059] 宽视角模式下,在显示时间段T1施加在视角控制电极115上的电压信号优选为直流电压信号,且该直流电压信号优选地与公共电极123上施加的直流公共电压(DC Vcom)相等,此时视角控制电极115与公共电极123之间的电压差为零,因此可以实现宽视角显示。

[0060] 图7为图3中触控显示面板在窄视角时的结构示意图,请参阅图7,在显示时间段T1,当施加在视角控制电极115上的电压与施加在公共电极123上的直流公共电压(DC Vcom)之间的电压差大于预定值(如电压差大于3V)时,由于视角控制电极115与公共电极123之间的偏置电压较大,因此会在两个基板11、12之间形成较强的垂直电场E(如图7中箭头所示)。由于正性液晶分子在电场作用下将沿着平行于电场线的方向旋转,因此正性液晶分子在该垂直电场E作用下将发生偏转,使液晶分子与基板11、12之间的倾斜角度增大而翘起,液晶分子从平躺姿态变换为倾斜姿态,使得显示面板出现大角度观察漏光,显示面板在大视角方向对比度降低,使触控显示面板10最终实现窄视角显示,此时触控显示面板10处在窄视角模式。

[0061] 图8为在图7所示窄视角时施加在视角控制电极上的一种波形示意图,请结合图7与图8,窄视角模式下,在显示时间段T1施加在视角控制电极115上的电压信号优选为交流电压信号(如图8中曲线W所示),且该交流电压信号围绕公共电极123的直流公共电压(DC Vcom)为中心上下波动,使第一基板11与第二基板12之间产生的垂直电场E的方向来回变动,避免垂直电场方向始终为同一方向,从而避免液晶层14中的液晶分子出现极化现象。另外,窄视角模式下,在显示时间段T1施加在视角控制电极115上的交流电压信号可以为方

波、正弦波、三角波等(图8中仅以方波为例)。

[0062] 也就是说,在本实施例中,当触控显示面板10需要切换至宽视角模式时,在显示时间段T1内可以向视角控制电极115施加直流电压信号并且使此时视角控制电极115与公共电极123之间的电压差小于预定值;当触控显示面板10需要切换至窄视角模式时,在显示时间段T1内可以向视角控制电极115施加交流电压信号并且使此时视角控制电极115与公共电极123之间的电压差大于预定值。

[0063] 如图6所示,在触控时间段T2,公共电极123的各个电极块123a用于施加触控感测信号,图中以密集方波示意该触控感测信号。在触控时间段T2,当有人体接触屏幕时,人体电场就会作用在感应电容上,使感应电容的电容值发生变化,根据该电容变化就可以确定触点位置。

[0064] 本实施例的触控显示面板10,利用公共电极123采取分时复用的方式,使画面显示与触控感测交替进行,并且通过控制施加在视角控制电极115上的电压信号,使触控显示面板10可以在宽视角模式与窄视角模式之间自由切换,实现将宽窄视角可切换的功能和内嵌式触控的功能结合在一起,在实现宽窄视角切换的同时也可以实现触控感应,而且还可以简化制程、降低制作成本和减少模组厚度。

[0065] 本实施例中,由公共电极123和感应线路层126构成的内嵌式触摸传感器设置在第二基板12上,离第一基板11一侧的显示屏幕较远,而且在第一基板11上还覆盖有视角控制电极115,视角控制电极115对触摸信号会产生屏蔽作用,容易导致触摸传感器对触摸信号的感测不灵敏。为了增加触摸感测的灵敏度,如图9a至图9c所示,视角控制电极115在每个子像素区域SP内形成有穿孔115a,即视角控制电极115在每个子像素区域SP内被挖开一部分,以利于触摸传感器感知触摸信号的变化。通过将视角控制电极115挖开一部分,当手触碰屏幕时,更容易引起触摸传感器上的电容变化,当触控驱动集成芯片20侦测到电容变化,便可以计算出触点位置,有效增加了触摸感测的灵敏度。考虑到视角控制电极115上在对应于每个子像素区域SP的周围区域设置有金属导电条116a,因此优选地,该穿孔115a的位置与每个子像素区域SP的中部位置相对应,该穿孔115a的大小可以根据视角控制电极115所需的导电能力和触摸感测所需的灵敏度来设定。

[0066] 公共电极123、像素电极124、视角控制电极115可以采用氧化铟锡(1TO)等透明导电材质制成。当视角控制电极115由1TO等材质制成时,由于1TO的电阻较大,使得视角控制电极115的电阻负载较大,容易导致信号延迟。本实施例中,第一基板11上还设有与视角控制电极115导电连接的金属导电层116,金属导电层116可以由Mo、Al、Au、Ag、Cu等电阻率较低的金属制成。金属导电层116包括多个金属导电条116a,这些金属导电条116a与黑矩阵112上下重叠设置,并且这些金属导电条116a与视角控制电极115导电连接。

[0067] 通过在第一基板11上设置金属导电层116,由于金属导电层116的多个金属导电条116a分布在显示面板内且与视角控制电极115导电连接,金属导电条116a的电阻较小,导通能力较强,可以作为视角控制电极115的辅助导电连线,降低了视角控制电极115的整体阻抗,从而解决视角控制电极115上的信号延迟问题。

[0068] 另外,由于这些金属导电条116a与黑矩阵112上下重叠设置,使这些金属导电条116a被黑矩阵112覆盖住,虽然金属导电条116a由金属制成且不透光,但是由于是被黑矩阵112覆盖,因此每个子像素区域SP的开口率和穿透率不会受到这些金属导电条116a的影响。

[0069] 请参阅图9a,这些金属导电条116a可以分别沿着数据线122所在的方向延伸。优选地,金属导电条116a与数据线122具有相同的数量,即每一金属导电条116a与一条数据线122相对应。

[0070] 请参阅图9b,这些金属导电条116a也可以分别沿着扫描线121所在的方向延伸。优选地,金属导电条116a与扫描线121具有相同的数量,即每一金属导电条116a与一条扫描线121相对应。

[0071] 请参阅图9c,这些金属导电条116a还可以同时沿着数据线122和扫描线121所在的方向延伸,即这些金属导电条116a相互交叉连成网状(mesh)结构,而且这些金属导电条116a所交叉形成的网状结构具有与黑矩阵112相同的图案结构。

[0072] 为了给第一基板11上的视角控制电极115施加电压信号,在显示面板的周边非显示区域,视角控制电极115可通过导电胶(图未示)从第一基板11导通至第二基板12,由触控驱动集成芯片20提供电压信号至第二基板12,再由第二基板12通过导电胶将电压信号施加在第一基板11的视角控制电极115上。

[0073] [第二实施例]

[0074] 图10为本发明第二实施例中触控显示面板的结构示意图,如图10所示,第一基板11上设有色阻层111、金属导电层116、视角控制电极115和平坦层114,金属导电层116包括多个金属导电条116a,该多个金属导电条116a与视角控制电极115导电连接。本实施例与上述第一实施例的区别在于,金属导电层116的多个金属导电条116a相互交叉形成网状(mesh)结构且兼做黑矩阵(BM),从而取消了原有的黑矩阵112,有利于简化制程和降低制作成本。本实施例中,色阻层111和金属导电层116形成在第一基板11朝向液晶层14一侧的表面上,视角控制电极115覆盖在色阻层111和金属导电层116上,平坦层114覆盖在视角控制电极115上。

[0075] 关于本实施例的其他结构,可以参见上述第一实施例,在此不再赘述。

[0076] [第三实施例]

[0077] 图11为本发明第三实施例中触控显示面板在窄视角时的结构示意图,图12为图11中触控显示面板在宽视角时的结构示意图,请参阅图11与图12,本实施例与上述第一实施例的区别在于,本实施例中的液晶层14采用负性液晶分子。随着技术进步,负性液晶的性能得到显著提高,应用也越发广泛。本实施例中,如图11所示,在初始状态(即显示面板未施加任何电压的情形)下,液晶层14内的负性液晶分子相对于基板11、12具有初始预倾角,即负性液晶分子在初始状态相对于基板11、12呈倾斜姿态。

[0078] 请参阅图11,在显示时间段T1,当施加在视角控制电极115上的电压与施加在公共电极123上的直流公共电压(DC V_{com})之间的电压差小于预定值(如电压差小于1V)时,由于第一基板11的视角控制电极115与第二基板12的公共电极123之间的偏置电压较小,液晶层14中液晶分子的倾斜角度几乎不发生变化,仍保持为倾斜姿态,使得显示面板出现大角度观察漏光,显示面板在大视角方向对比度降低,使触控显示面板10处在窄视角模式。

[0079] 本实施例中,在窄视角模式下,施加在视角控制电极115上的电压信号优选为直流电压信号,且该直流电压信号优选地与公共电极123上施加的直流公共电压(DC V_{com})相等,此时视角控制电极115与公共电极123之间的电压差为零,因此可以实现窄视角显示。

[0080] 请参阅图12,在显示时间段T1,当施加在视角控制电极115上的电压与施加在公共电

极123上的直流公共电压(DC Vcom)之间的电压差大于预定值(如电压差大于3V)时,由于视角控制电极115与公共电极123之间的偏置电压较大,从而会在两个基板11、12之间形成较强的垂直电场E(如图12中箭头所示)。由于负性液晶分子在电场作用下将沿着垂直于电场线的方向偏转,因此负性液晶分子在该垂直电场E作用下发生偏转,使液晶分子与基板11、12之间的倾斜角度减小。当液晶分子的倾斜角减少至与基板11、12大致平行的平躺姿态时,显示面板出现大角度漏光现象会相应减少,显示面板在大视角方向对比度提高,视角随之增大,使触控显示面板10处在宽视角模式。

[0081] 本实施例中,宽视角模式下,在显示时间段T1施加在视角控制电极115上的电压信号优选为交流电压信号(可参图8中曲线W所示),并且该交流电压信号围绕公共电极123的直流公共电压(DC Vcom)为中心上下波动。

[0082] 关于本实施例的其他结构,可以参见上述第一实施例,在此不再赘述。

[0083] [第四实施例]

[0084] 图13a至图13b为本发明第四实施例中触控显示装置的平面示意图,请参图13a与图13b,本发明还提供一种视角可切换的触控显示装置,包括:

[0085] 上述的视角可切换的触控显示面板10;

[0086] 触控驱动集成芯片20,用于驱动该触控显示面板10在显示时间段T1实现画面显示以及在触控时间段T2实现触控感测。

[0087] 进一步地,该液晶显示装置设有视角切换按键30,用于供用户向该液晶显示装置发出视角切换请求信号。视角切换按键30可以是实体按键(如图13a所示),此时视角切换按键30可以设置在该液晶显示装置的外壳上,以便于用户通过触按等方式向该液晶显示装置发出视角切换请求信号;视角切换按键30也可作为软件控制或者应用程序(APP)来实现视角切换功能(如图13b所示通过触控滑动条30来设定宽视角或窄视角)。

[0088] 以上述第一实施例中所示的触控显示面板10为例,在正常情况下,触控驱动集成芯片20在显示时间段T1向视角控制电极115施加与直流公共电压(DC Vcom)相同的直流电压信号,该触控显示面板10处在宽视角模式。当有防窥需求而需要切换至窄视角模式时,用户可通过操作视角切换按键30发出视角切换请求信号,在接收到切换至窄视角模式的视角切换请求信号后,触控驱动集成芯片20在显示时间段T1向视角控制电极115施加较大幅值的交流电压信号,使视角控制电极115与公共电极123之间产生较大的电压差,从而在第一基板11与第二基板12之间产生较强的垂直电场E,该垂直电场E驱动液晶分子从平躺姿态偏转至倾斜姿态,使该触控显示面板10从宽视角模式切换至窄视角模式。当不需要窄视角显示时,用户可以再次操作视角切换按键30,由触控驱动集成芯片20撤销施加在视角控制电极115上的交流电压信号,改为向视角控制电极115施加与直流公共电压(DC Vcom)相同的直流电压信号,从而重新返回至宽视角模式。因此,通过设置视角切换按键30,可以使该触控显示装置具有较强的操作灵活性和方便性。

[0089] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

[0090] 工业实用性

[0091] 本发明实施例中,利用公共电极采取分时复用的方式,使画面显示与触控感测交替进行,并且通过控制施加在视角控制电极上的电压信号,使触控显示面板可以在宽视角

模式与窄视角模式之间自由切换,实现将宽窄视角可切换的功能和内嵌式触控的功能结合在一起,在实现宽窄视角切换的同时也可以实现触控感应,而且还可以简化制程、降低制作成本和减少模组厚度。

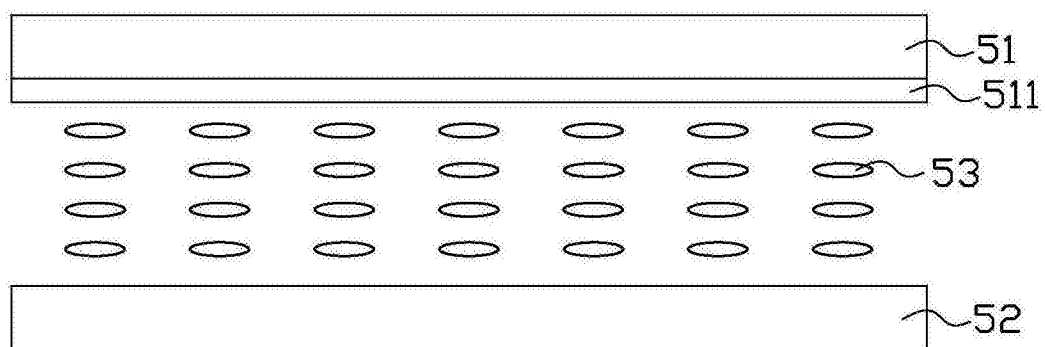


图1

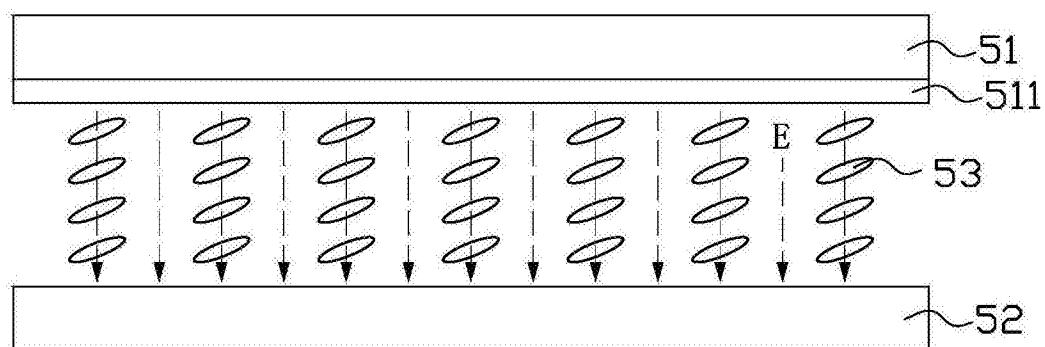


图2

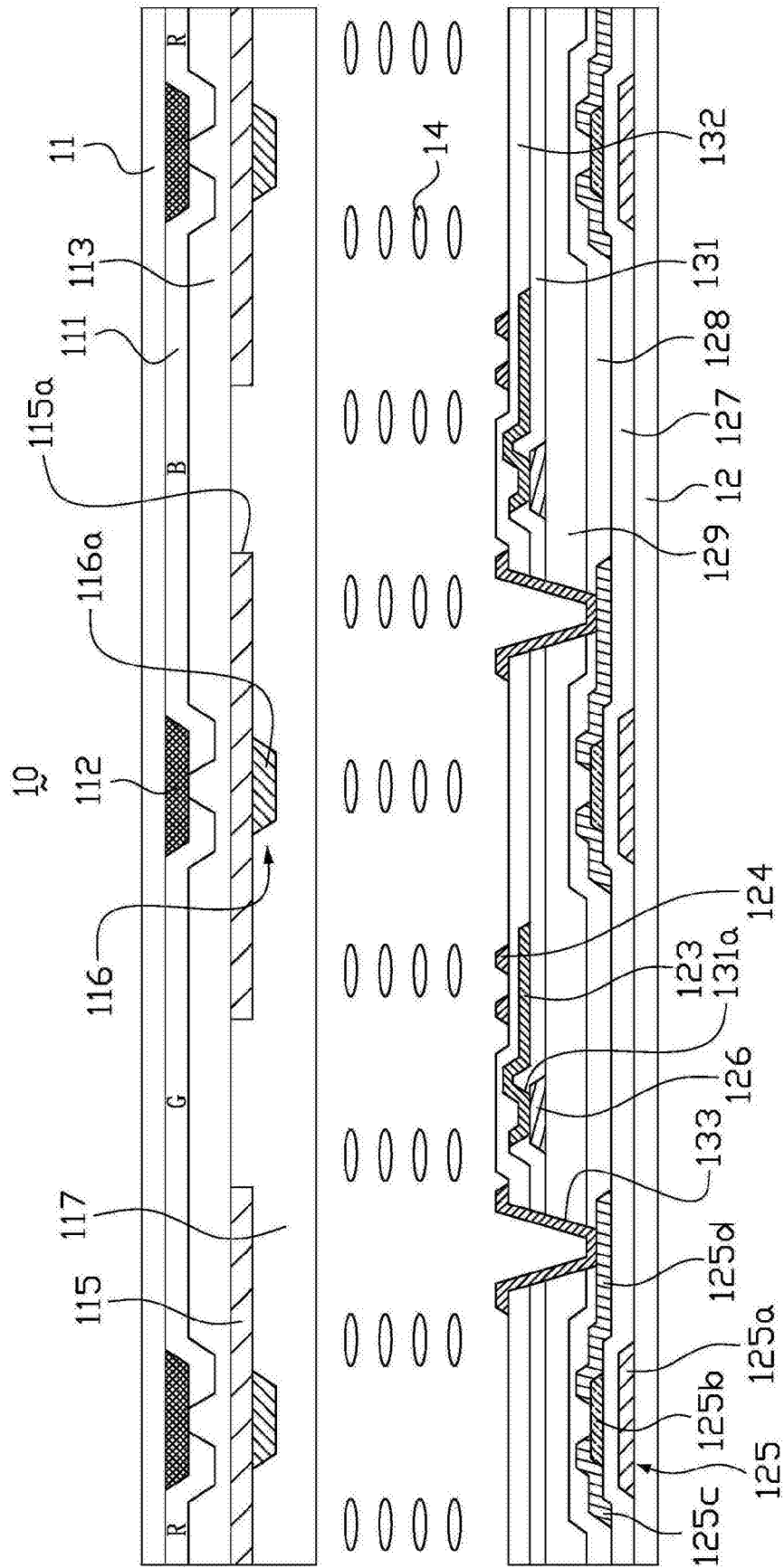


图3

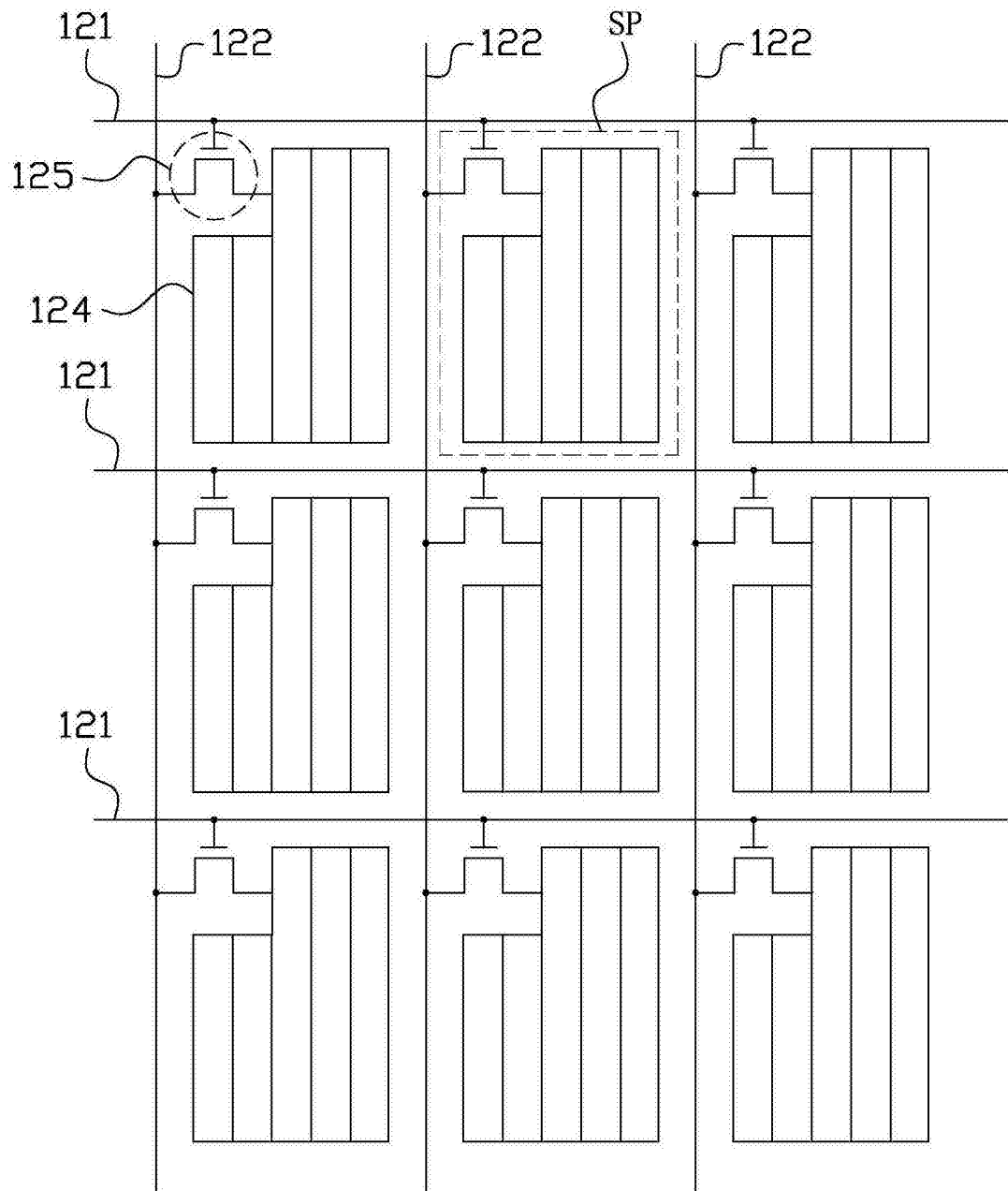


图4

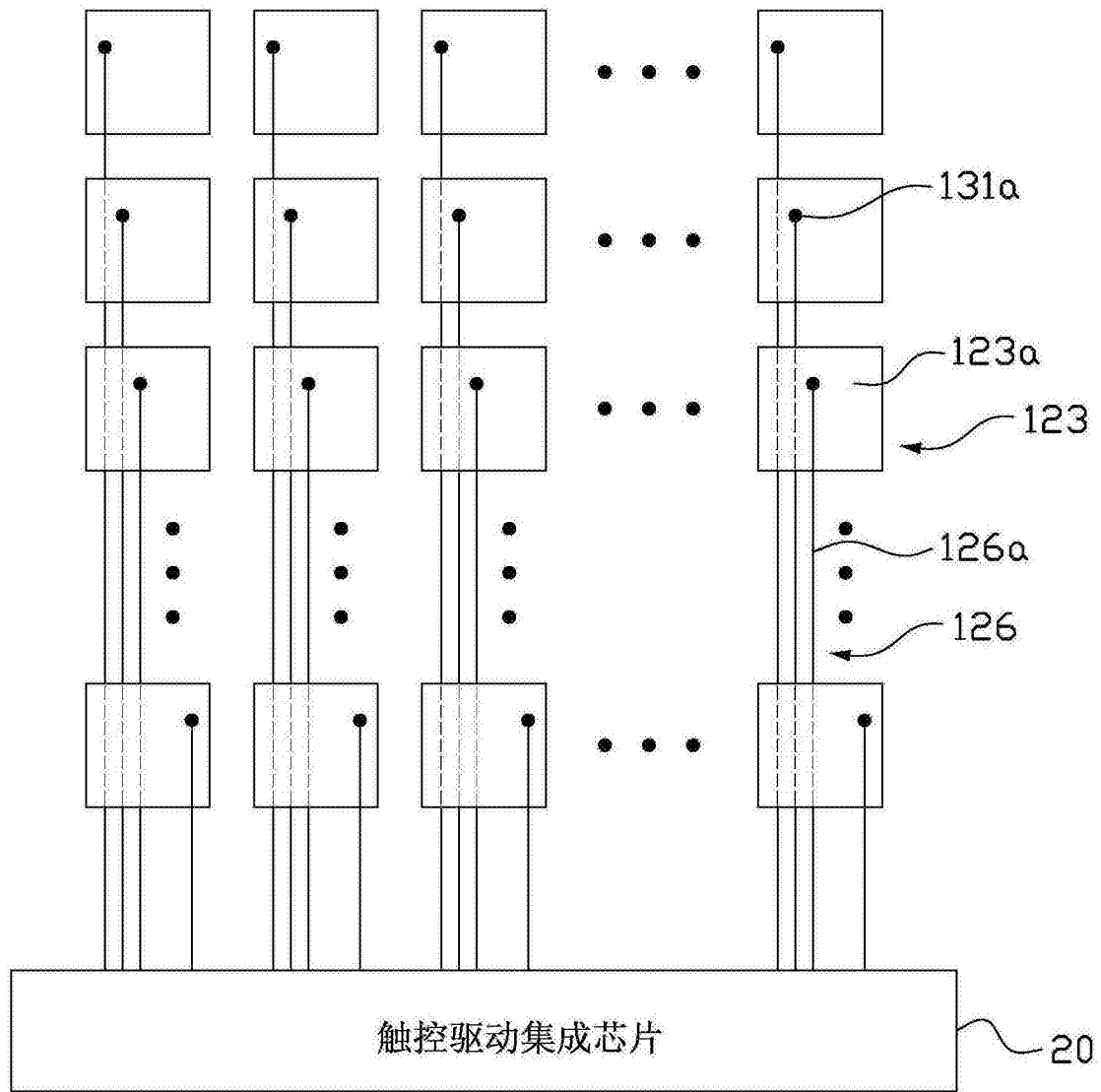


图5

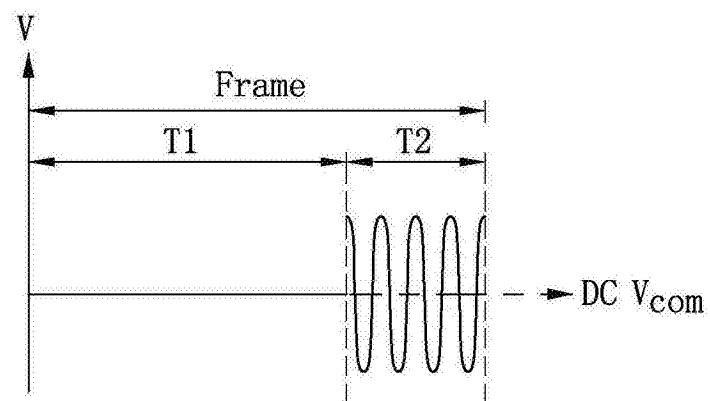


图6

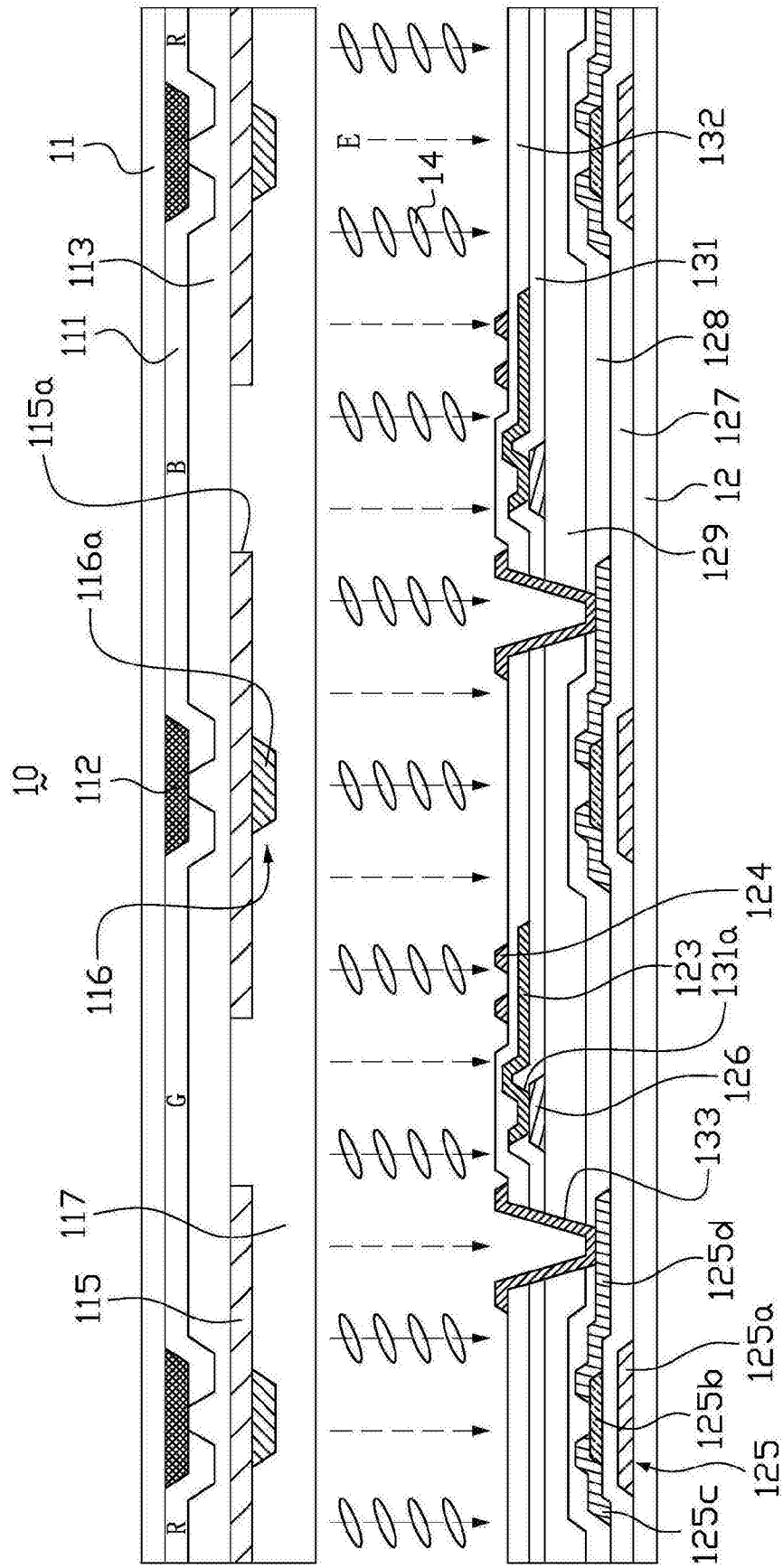


图7

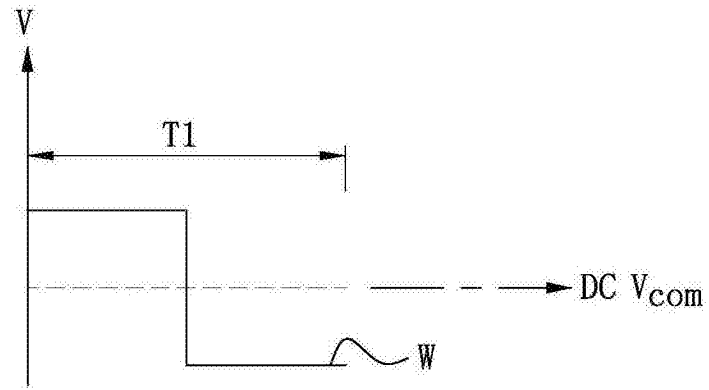


图8

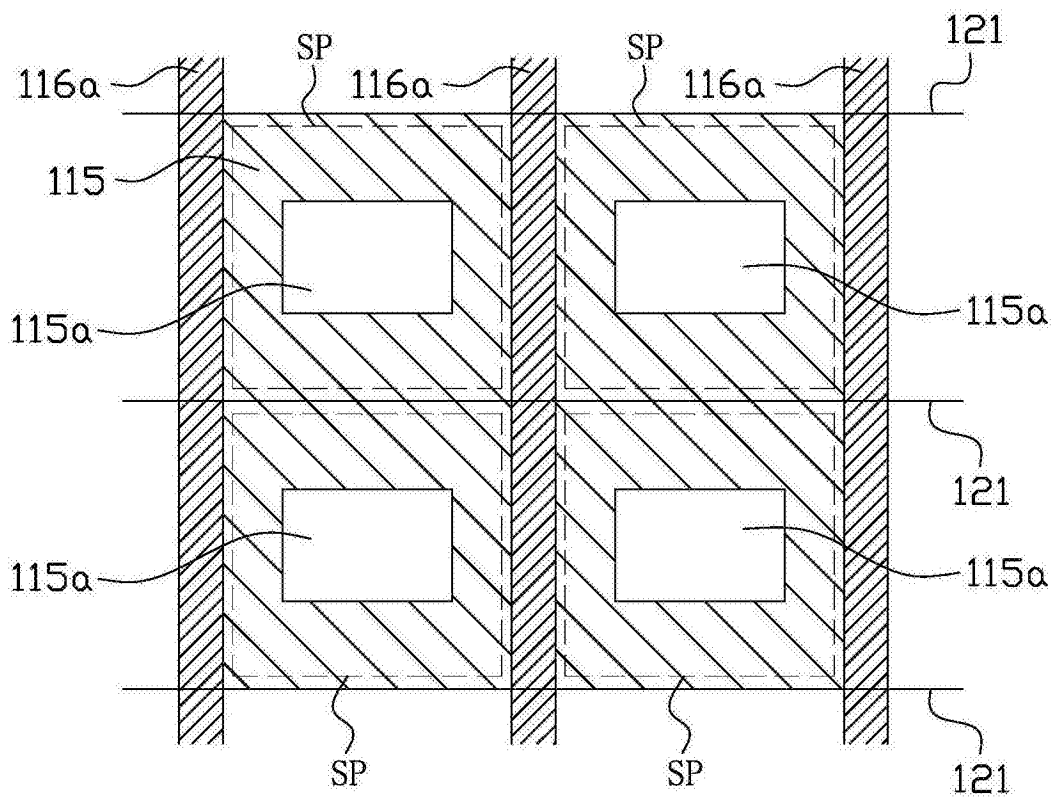


图9a

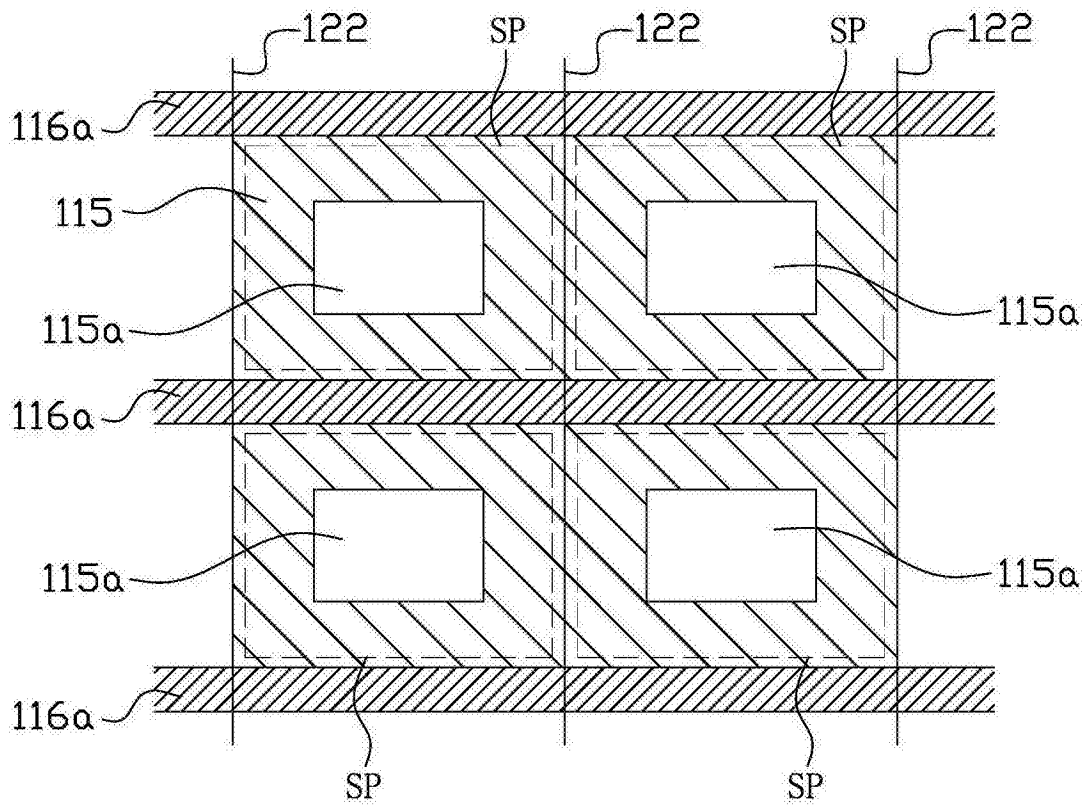


图9b

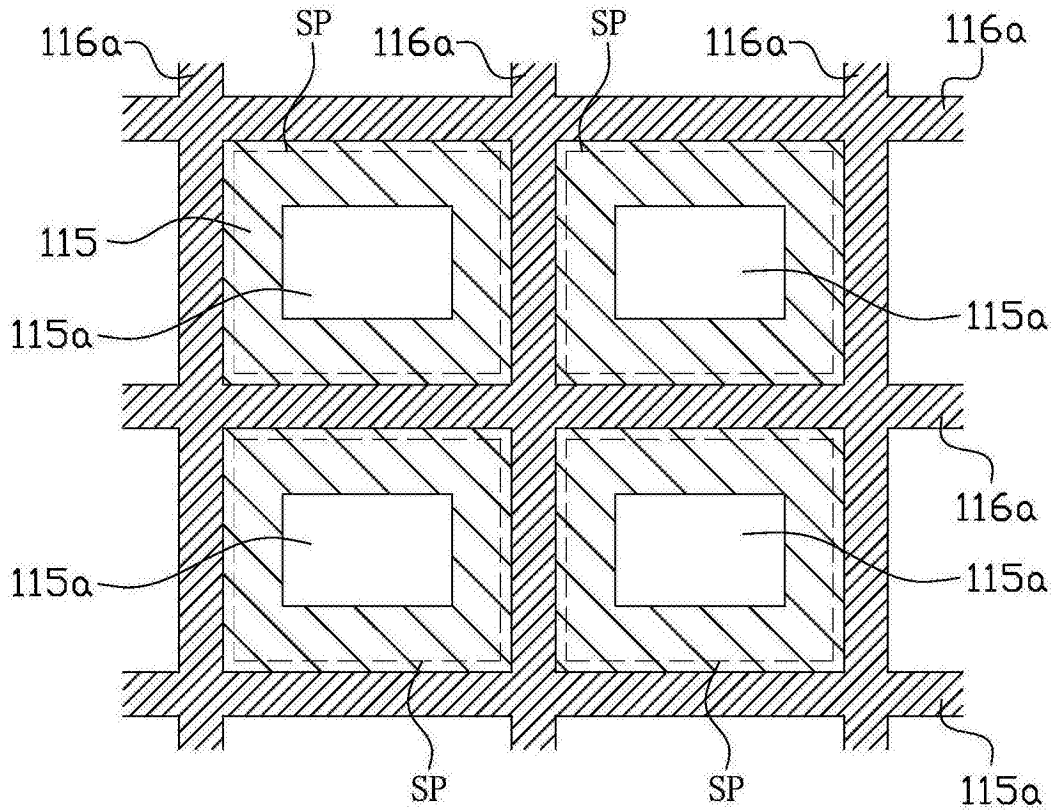


图9c

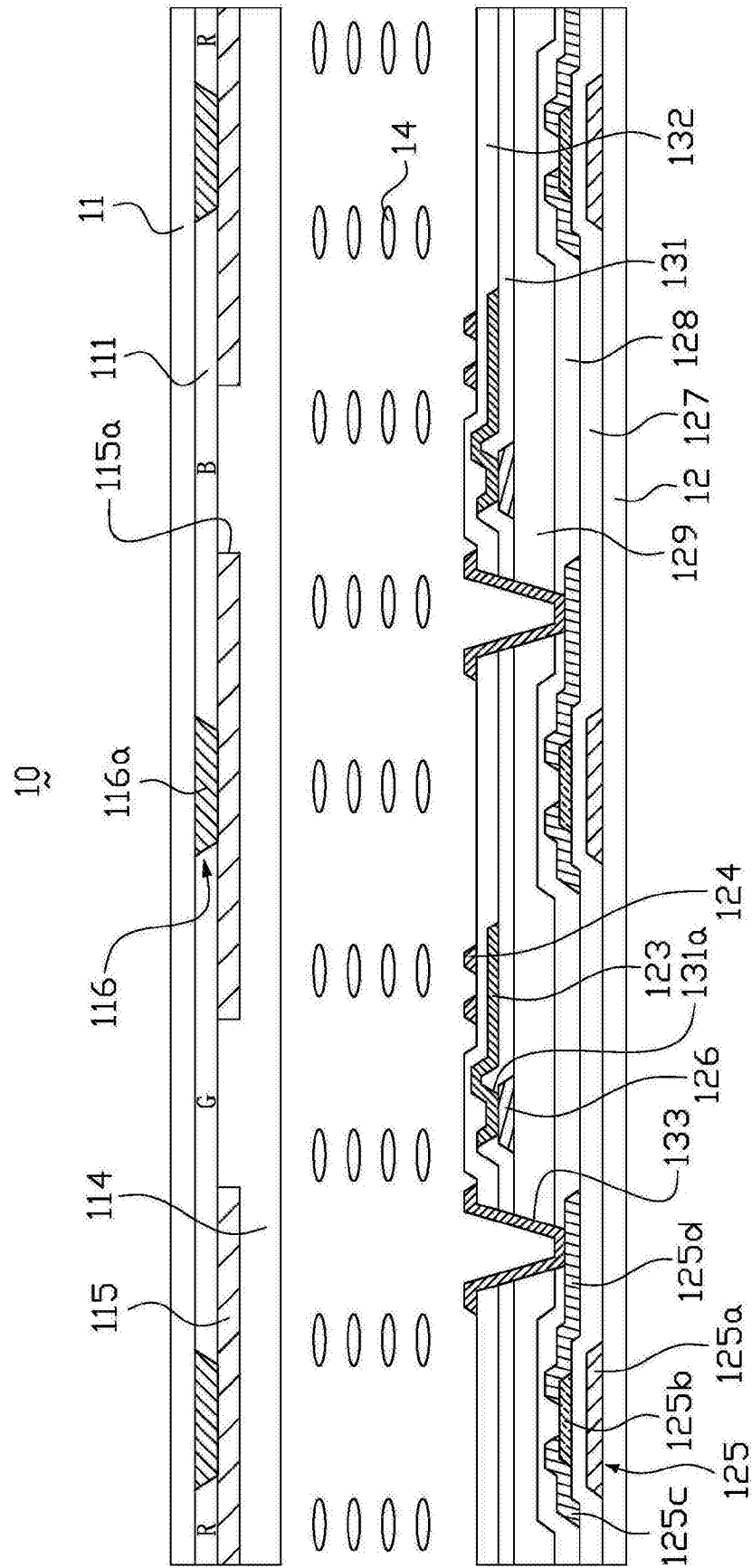


图10

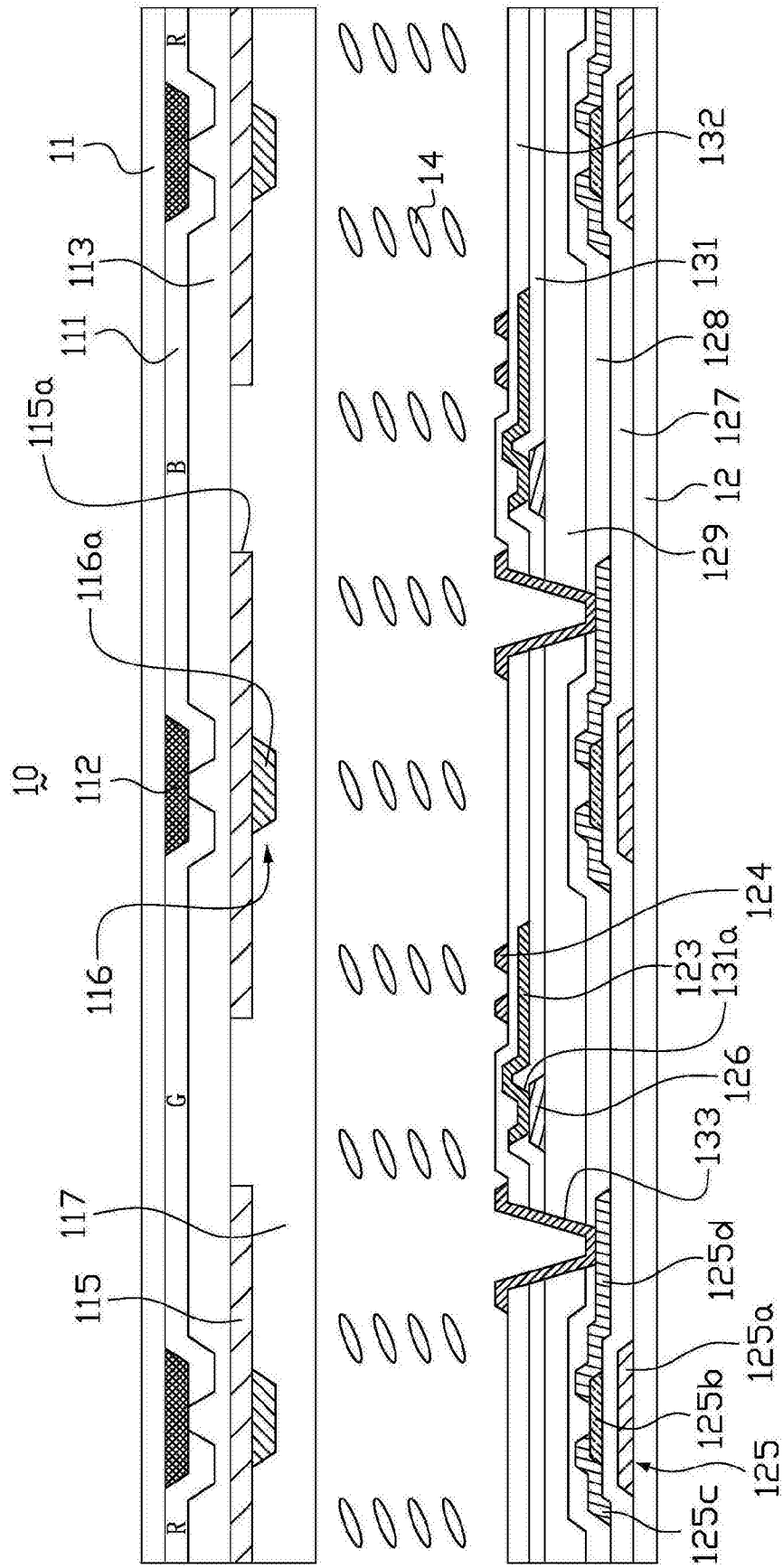


图11

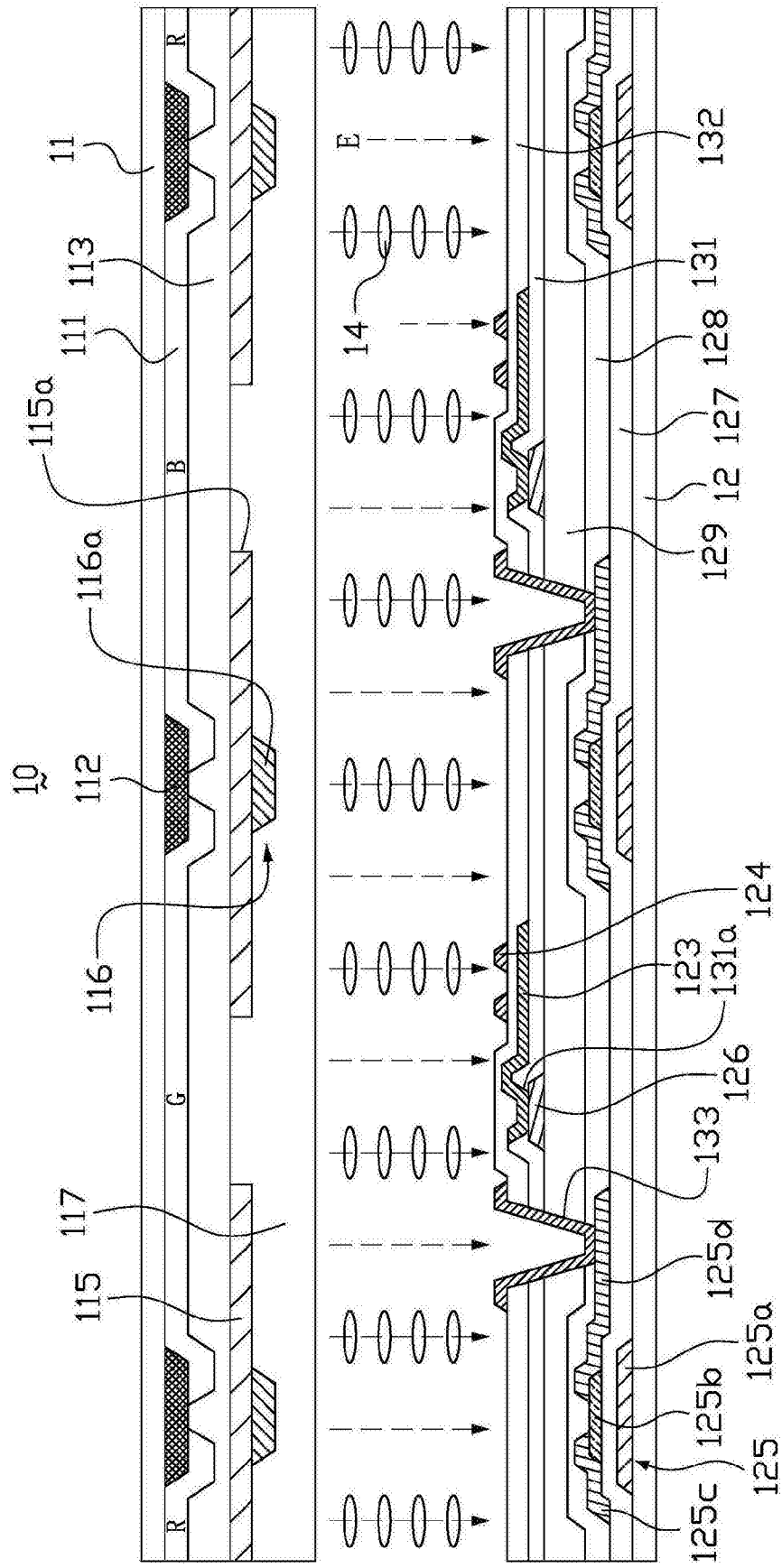


图12

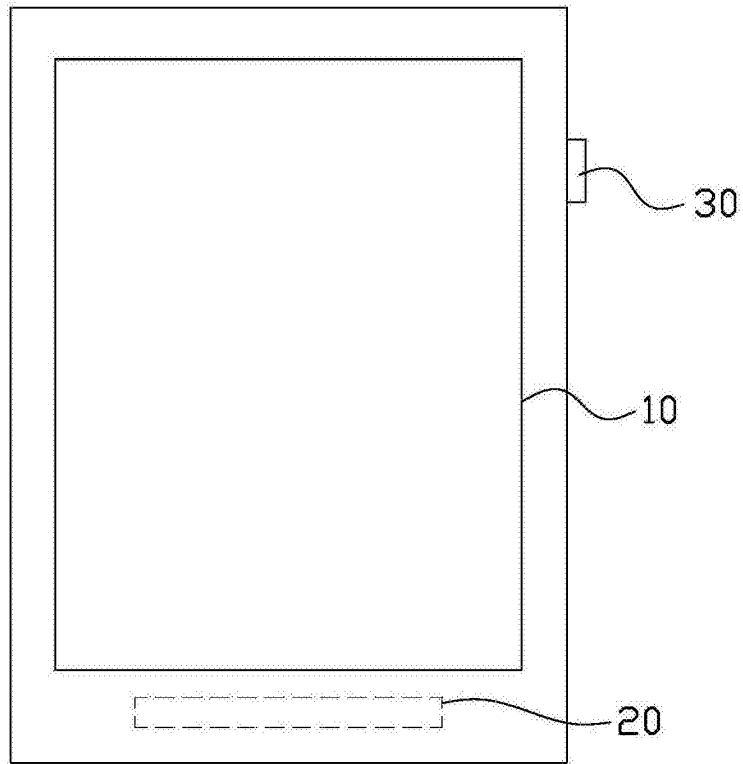


图13a

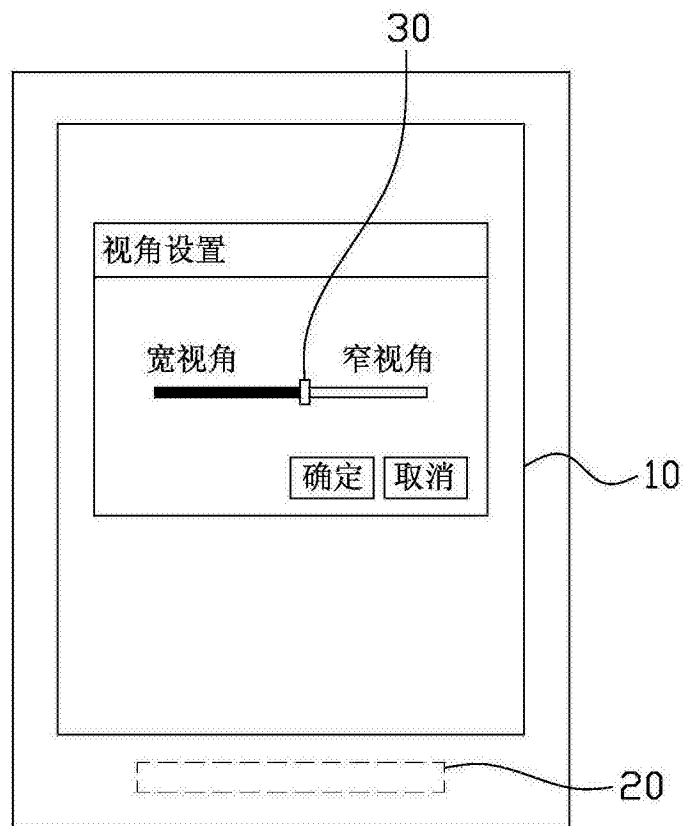


图13b

专利名称(译)	视角可切换的触控显示面板及触控显示装置		
公开(公告)号	CN107995959A	公开(公告)日	2018-05-04
申请号	CN201780002350.3	申请日	2017-05-24
[标]申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
[标]发明人	钟德镇 廖家德 何钰莹 齐二龙		
发明人	钟德镇 廖家德 何钰莹 齐二龙		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1333 G02F1/1343 G09G3/36 G06F3/041		
CPC分类号	G02F1/1323 G02F1/13338 G02F1/1343 G06F3/0416 G09G3/36		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种视角可切换的触控显示面板，包括第一基板、与第一基板相对设置的第二基板及位于第一基板与第二基板之间的液晶层，第一基板上设有视角控制电极，第二基板上设有扫描线、数据线、公共电极和像素电极，多条扫描线和多条数据线相互绝缘交叉限定形成多个子像素区域，像素电极设置在每个子像素区域内，公共电极包括呈阵列排布且相互绝缘的多个电极块，第二基板上还设有感应线路层，感应线路层包括相互绝缘的多条感应线路，该多条感应线路与该多个电极块分别一一对应电性连接，触控显示面板的每一帧画面分为显示时间段和触控时间段，在显示时间段，公共电极的各个电极块用于画面显示，在触控时间段，公共电极的各个电极块用于触控感测。

