



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107229163 A

(43)申请公布日 2017. 10. 03

(21)申请号 201710507868.4

(22)申请日 2017.06.28

(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 苏子芳 姜丽梅

(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 杨波

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/13(2006.01)

G02F 1/1368(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

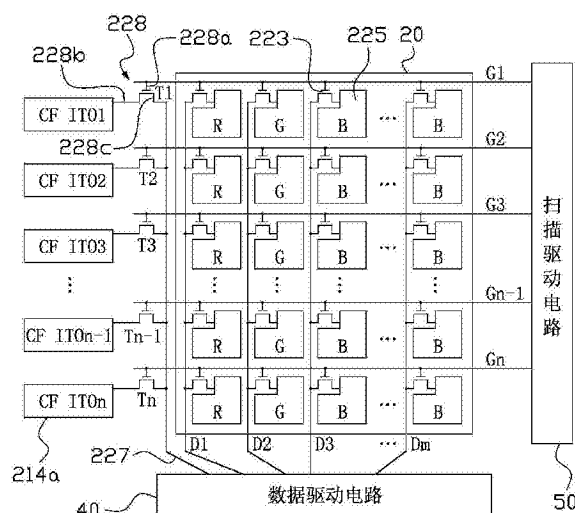
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

宽窄视角可切换的液晶显示装置及驱动方法

(57)摘要

一种宽窄视角可切换的液晶显示装置及驱动方法,包括第一基板、第二基板以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,视角控制电极用于控制显示面板在宽视角与窄视角之间切换,视角控制电极包括相互绝缘间隔开的多个视角控制电极条,每一视角控制电极条沿着平行于扫描线的方向延伸,第二基板上还设有视角控制信号线和多个开关元件,该多个视角控制电极条分别通过该多个开关元件与该多条扫描线连接,使每一视角控制电极条均通过一个开关元件与一条扫描线对应连接,每个开关元件的控制端与对应的扫描线连接,每个开关元件的第一通路端与对应的视角控制电极条连接,每个开关元件的第二通路端与视角控制信号线连接。



1. 一种宽窄视角可切换的液晶显示装置,包括显示面板,该显示面板包括第一基板、与该第一基板相对设置的第二基板以及位于该第一基板与该第二基板之间的液晶层,该第一基板上设有视角控制电极,该视角控制电极用于控制该显示面板在宽视角与窄视角之间切换,该第二基板上设有由多条扫描线与多条数据线相互绝缘交叉限定形成的多个子像素,其特征在于,该视角控制电极包括相互绝缘间隔开的多个视角控制电极条,每一视角控制电极条沿着平行于扫描线的方向延伸,该第二基板上还设有视角控制信号线和多个开关元件,该多个视角控制电极条分别通过该多个开关元件与该多条扫描线连接,使每一视角控制电极条均通过一个开关元件与一条扫描线对应连接,每个开关元件包括控制端、第一通路端和第二通路端,每个开关元件的控制端与对应的扫描线连接,每个开关元件的第一通路端与对应的视角控制电极条连接,每个开关元件的第二通路端与该视角控制信号线连接,该视角控制信号线用于向该视角控制电极的多个视角控制电极条施加视角控制电压。

2. 根据权利要求1所述的宽窄视角可切换的液晶显示装置,其特征在于,该第二基板上还设有公共电极和像素电极,该公共电极和该像素电极位于不同层且两者之间夹设有绝缘层。

3. 根据权利要求1所述的宽窄视角可切换的液晶显示装置,其特征在于,每一视角控制电极条与一行子像素相对应,每一行子像素均被一个视角控制电极条对应覆盖,相邻的视角控制电极条之间间隔形成狭缝,该狭缝与扫描线上下相对。

4. 根据权利要求1所述的宽窄视角可切换的液晶显示装置,其特征在于,该多个开关元件为薄膜晶体管,该控制端为栅极,该第一通路端和该第二通路端的其中之一为源极,另一为漏极。

5. 根据权利要求1所述的宽窄视角可切换的液晶显示装置,其特征在于,该多个开关元件设置在该显示面板的非显示区,该第一基板与该第二基板之间在非显示区设有多个导电胶点,该多个视角控制电极条分别通过该多个导电胶点与该多个开关元件连接,使每一视角控制电极条均通过一个导电胶点与一个开关元件的第一通路端对应连接。

6. 根据权利要求1所述的宽窄视角可切换的液晶显示装置,其特征在于,该液晶显示装置还包括数据驱动电路,该视角控制信号线与该数据驱动电路电连接,由该数据驱动电路通过该视角控制信号线和该多个开关元件向该多个视角控制电极条施加视角控制电压。

7. 根据权利要求1所述的宽窄视角可切换的液晶显示装置,其特征在于,向该视角控制电极的多个视角控制电极条施加的视角控制电压为周期性的交流电压,且该交流电压在相邻两帧画面内的波形呈反相互补关系。

8. 根据权利要求7所述的宽窄视角可切换的液晶显示装置,其特征在于,在其中一帧画面,所有视角控制电极条被赋予正极性电压信号;在相邻的另一帧画面,所有视角控制电极条被赋予负极性电压信号。

9. 根据权利要求7所述的宽窄视角可切换的液晶显示装置,其特征在于,在其中一帧画面,与奇数行扫描线连接的各个视角控制电极条被赋予正极性电压信号,与偶数行扫描线连接的各个视角控制电极条被赋予负极性电压信号;在相邻的另一帧画面,与奇数行扫描线连接的各个视角控制电极条被赋予负极性电压信号,与偶数行扫描线连接的各个视角控制电极条被赋予正极性电压信号。

10. 根据权利要求1所述的宽窄视角可切换的液晶显示装置,其特征在于,该液晶层采

用正性液晶,当向该视角控制电极的多个视角控制电极条施加视角控制电压时,该显示面板从宽视角切换至窄视角。

11.根据权利要求1所述的宽窄视角可切换的液晶显示装置,其特征在于,该液晶层采用负性液晶,当向该视角控制电极的多个视角控制电极条施加视角控制电压时,该显示面板从窄视角切换至宽视角。

12.根据权利要求1所述的宽窄视角可切换的液晶显示装置,其特征在于,该液晶显示装置还设有视角切换按键,用于供用户切换该液晶显示装置的宽窄视角。

13.一种液晶显示装置的驱动方法,用于驱动如权利要求1至12任一项所述的宽窄视角可切换的液晶显示装置,其特征在于,该驱动方法包括:

依序向该显示面板上的各条扫描线输出扫描信号;

当扫描信号驱动每条扫描线打开的时候,该扫描信号同时驱动与该条扫描线连接的开关元件打开,由该视角控制信号线通过打开的开关元件向与该条扫描线连接的视角控制电极条施加视角控制电压;

当扫描信号驱动每条扫描线关闭的时候,该扫描信号同时驱动与该条扫描线连接的开关元件关闭,使已施加在该视角控制电极条上的视角控制电压维持,直至下一帧画面该视角控制电极条被重新施加视角控制电压为止。

宽窄视角可切换的液晶显示装置及驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示的技术领域,特别是涉及一种宽窄视角可切换的液晶显示装置及驱动方法。

背景技术

[0002] 液晶显示装置(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。

[0003] 现在液晶显示装置逐渐向着宽视角方向发展,如采用面内切换模式(IPS)或边缘场开关模式(FFS)的液晶显示装置均可以实现较宽的视角。人们在享受斜视带来视觉体验的同时,也希望有效保护商业机密和个人隐私,避免屏幕信息外泄而造成的商业损失或尴尬。因此,除了宽视角之外,在许多场合还需要显示装置具备宽窄视角可切换的功能。

[0004] 为了实现对液晶显示装置的宽视角与窄视角进行切换,目前有一种方式是利用彩膜基板(CF)一侧的视角控制电极给液晶分子施加一个垂直电场,在垂直电场作用下液晶分子在垂直方向翘起,而使得视角变窄,即可通过电场改变而实现宽视角与窄视角的切换。图1为现有一种液晶显示装置在宽视角下的截面示意图,图2为图1中液晶显示装置在窄视角下的截面示意图,请参阅图1与图2,该液晶显示装置包括第一基板11、第二基板12和位于第一基板11与第二基板12之间的液晶层13,第一基板11上设有视角控制电极111。如图1所示,在宽视角显示时,第一基板11上的视角控制电极111不给电压,液晶显示装置实现宽视角显示。如图2所示,当需要窄视角显示时,第一基板11上的视角控制电极111给电压,使得在第一基板11与第二基板12之间产生垂直电场E(如图中箭头所示),液晶层13中的液晶分子在垂直方向的电场作用下而翘起,产生漏光现象使得画面对比度降低,最终实现窄视角显示。

[0005] 上述液晶显示装置在窄视角显示下,视角控制电极上所加电压一般为交流电压。由于视角控制电极为整面的面状电极,当第一行扫描线G1打开时,视角控制电极已经被赋予交流电压(不管后面的G2-Gn是否打开),当下面的G2-Gn打开时,扫描线的电压由VGH变化至VGL,由于扫描线与视角控制电极之间的电容耦合影响,每当下一行扫描线打开时,视角控制电极上的信号均被耦合一次,导致面板内不同位置的像素受到信号的耦合影响不一致,从而造成窄视角模式出现Mura即画质显示不均的问题。也就是说,归根于视角控制电极为整面电极,无法实现施加在视角控制电极上的信号和像素扫描时序进行同步,因此会存在有Mura的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种宽窄视角可切换的液晶显示装置以及驱动方法,可实现不同场合的宽窄视角切换,并改善画质显示不均的Mura问题。

[0007] 本发明实施例提供一种宽窄视角可切换的液晶显示装置,包括显示面板,该显示面板包括第一基板、与该第一基板相对设置的第二基板以及位于该第一基板与该第二基板之间的液晶层,该第一基板上设有视角控制电极,该视角控制电极用于控制该显示面板在

宽视角与窄视角之间切换,该第二基板上设有由多条扫描线与多条数据线相互绝缘交叉限定形成的多个子像素,该视角控制电极包括相互绝缘间隔开的多个视角控制电极条,每一视角控制电极条沿着平行于扫描线的方向延伸,该第二基板上还设有视角控制信号线和多个开关元件,该多个视角控制电极条分别通过该多个开关元件与该多条扫描线连接,使每一视角控制电极条均通过一个开关元件与一条扫描线对应连接,每个开关元件包括控制端、第一通路端和第二通路端,每个开关元件的控制端与对应的扫描线连接,每个开关元件的第一通路端与对应的视角控制电极条连接,每个开关元件的第二通路端与该视角控制信号线连接,该视角控制信号线用于向该视角控制电极的多个视角控制电极条施加视角控制电压。

[0008] 进一步地,该第二基板上还设有公共电极和像素电极,该公共电极和该像素电极位于不同层且两者之间夹设有绝缘层。

[0009] 进一步地,每一视角控制电极条与一行子像素相对应,每一行子像素均被一个视角控制电极条对应覆盖,相邻的视角控制电极条之间间隔形成狭缝,该狭缝与扫描线上下相对。

[0010] 进一步地,该多个开关元件为薄膜晶体管,该控制端为栅极,该第一通路端和该第二通路端的其中之一为源极,另一为漏极。

[0011] 进一步地,该多个开关元件设置在该显示面板的非显示区,该第一基板与该第二基板之间在非显示区设有多个导电胶点,该多个视角控制电极条分别通过该多个导电胶点与该多个开关元件连接,使每一视角控制电极条均通过一个导电胶点与一个开关元件的第一通路端对应连接。

[0012] 进一步地,该液晶显示装置还包括数据驱动电路,该视角控制信号线与该数据驱动电路电连接,由该数据驱动电路通过该视角控制信号线和该多个开关元件向该多个视角控制电极条施加视角控制电压。

[0013] 进一步地,向该视角控制电极的多个视角控制电极条施加的视角控制电压为周期性的交流电压,且该交流电压在相邻两帧画面内的波形呈反相互补关系。

[0014] 进一步地,在其中一帧画面,所有视角控制电极条被赋予正极性电压信号;在相邻的另一帧画面,所有视角控制电极条被赋予负极性电压信号。

[0015] 进一步地,在其中一帧画面,与奇数行扫描线连接的各个视角控制电极条被赋予正极性电压信号,与偶数行扫描线连接的各个视角控制电极条被赋予负极性电压信号;在相邻的另一帧画面,与奇数行扫描线连接的各个视角控制电极条被赋予负极性电压信号,与偶数行扫描线连接的各个视角控制电极条被赋予正极性电压信号。

[0016] 进一步地,该液晶层采用正性液晶,当向该视角控制电极的多个视角控制电极条施加视角控制电压时,该显示面板从宽视角切换至窄视角。

[0017] 进一步地,该液晶层采用负性液晶,当向该视角控制电极的多个视角控制电极条施加视角控制电压时,该显示面板从窄视角切换至宽视角。

[0018] 进一步地,该液晶显示装置还设有视角切换按键,用于供用户切换该液晶显示装置的宽窄视角。

[0019] 本发明实施例还提供一种液晶显示装置的驱动方法,用于驱动上述的宽窄视角可切换的液晶显示装置,该驱动方法包括:

[0020] 依序向该显示面板上的各条扫描线输出扫描信号；

[0021] 当扫描信号驱动每条扫描线打开的时候，该扫描信号同时驱动与该条扫描线连接的开关元件打开，由该视角控制信号线通过打开的开关元件向与该条扫描线连接的视角控制电极条施加视角控制电压；

[0022] 当扫描信号驱动每条扫描线关闭的时候，该扫描信号同时驱动与该条扫描线连接的开关元件关闭，使已施加在该视角控制电极条上的视角控制电压维持，直至下一帧画面该视角控制电极条被重新施加视角控制电压为止。

[0023] 本发明实施例的有益效果为：将视角控制电极分割为多个相互独立的视角控制电极条，每个视角控制电极条通过一个开关元件与一条扫描线对应连接，通过开关元件控制视角控制电极条打开与否，当每一行扫描线打开时，与该扫描线相连的开关元件也同时打开，每一行子像素和位于正上方的视角控制电极条同步充电，实现了视角控制电极条被赋予电压信号与像素扫描时序同步进行，每一行已经充电好的视角控制电极条与待充电的视角控制电极条之间互不影响，每一行视角控制电极条被赋予的电压信号不受相邻行视角控制电极条充电的影响，也不受相邻行扫描线打开与关闭的影响，从而解决由于耦合效应引起的面板内信号分布不均产生的画面显示不良的Mura问题，提高显示画质。

附图说明

[0024] 图1为现有一种液晶显示装置在宽视角下的截面示意图。

[0025] 图2为图1中液晶显示装置在窄视角下的截面示意图。

[0026] 图3为本发明第一实施例中液晶显示装置的电路架构示意图。

[0027] 图4为本发明第一实施例中视角控制电极的平面结构示意图。

[0028] 图5为本发明第一实施例中液晶显示面板的电路示意图。

[0029] 图6为图5中液晶显示装置沿着V1-V1线的截面示意图。

[0030] 图7为图5中液晶显示装置沿着V11-V11线的截面示意图。

[0031] 图8为图7中液晶显示装置在窄视角时的示意图。

[0032] 图9a至图9c为图3中液晶显示装置的其中几种驱动时序示意图。

[0033] 图10为本发明第二实施例中液晶显示装置的电路架构示意图。

[0034] 图11为本发明第三实施例中液晶显示装置的电路架构示意图。

[0035] 图12为本发明第四实施例中液晶显示装置在窄视角时的截面示意图。

[0036] 图13为图12中液晶显示装置在宽视角时的截面示意图。

[0037] 图14a与图14b为本发明第五实施例中液晶显示装置的平面示意图。

具体实施方式

[0038] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术方式及功效，以下结合附图及实施例，对本发明的具体实施方式、结构、特征及其功效，详细说明如后。

[0039] [第一实施例]

[0040] 请参阅图3至图8，本发明第一实施例提供的宽窄视角可切换的液晶显示装置包括显示面板20，该显示面板20包括第一基板21、与第一基板21相对设置的第二基板22及位于第一基板21与第二基板22之间的液晶层23。其中，第一基板21可以为彩膜基板，第二基板22可

以为薄膜晶体管阵列基板。

[0041] 第一基板21在朝向液晶层23的一侧设有色阻层211、黑矩阵(BM) 212、平坦层213和视角控制电极214。色阻层211例如为R、G、B色阻。本实施例中,色阻层211和黑矩阵212设置在第一基板21朝向液晶层23一侧的表面上,平坦层213设置在色阻层211和黑矩阵212上,视角控制电极214设置在平坦层213上。

[0042] 第二基板22在朝向液晶层23的一侧设有扫描线221、数据线222、有源元件阵列、公共电极(common electrode) 224和像素电极(pixel electrode) 225。有源元件阵列例如为TFT阵列,其包括呈阵列分布的多个TFT 223。在第二基板22上,由多条扫描线221与多条数据线222相互绝缘交叉限定形成呈阵列排布的多个子像素(sub-pixel)。每个子像素内设有TFT 223和像素电极225。可以理解地,每个TFT 223包括栅极、有源层、源极及漏极,其中栅极与对应的扫描线221电连接,源极与对应的数据线222电连接,漏极与对应的像素电极225电连接。

[0043] 本实施例以边缘电场切换型(FFS)为例对该液晶显示装置进行说明,公共电极224和像素电极225均形成在同一基板(即阵列基板)上,在公共电极224和像素电极225之间施加显示用的电场时,液晶分子在与基板大致平行的平面内旋转以获得较广的视角。

[0044] 本实施例中,公共电极224和像素电极225在第二基板22上位于不同层且两者之间夹设有绝缘层226,使公共电极224和像素电极225相互绝缘。像素电极225可以位于公共电极224上方,即像素电极225相较于公共电极224更靠近液晶层23,但不限于此。在其他实施例中,像素电极225也可以位于公共电极224下方,即公共电极224比像素电极225更靠近液晶层23。

[0045] 视角控制电极214、公共电极224和像素电极225具体可以由透明导电材料(如ITO、IZO等)制成。

[0046] 第一基板21上的视角控制电极214用于控制显示面板20在宽视角与窄视角之间切换。如图4和图5所示,视角控制电极214为横条状的图案化结构,视角控制电极214包括相互绝缘间隔开的多个视角控制电极条214a,每一视角控制电极条214a沿着平行于扫描线221的方向延伸。即,本实施例将视角控制电极214进行图案化,各个视角控制电极条214a沿着扫描线221方向平行间隔排列且各自相互独立,彼此之间互不相连。

[0047] 本实施例中,该多个视角控制电极条214a的数量与显示面板20内的子像素行数相同,每一视角控制电极条214a与一行子像素相对应,每一行子像素均被一个视角控制电极条214a对应覆盖,而且相邻的视角控制电极条214a之间间隔形成狭缝214b,狭缝214b与扫描线221上下相对。

[0048] 如图3和图5所示,第二基板22上还设有视角控制信号线227和多个开关元件228,该多个开关元件228设置在显示面板20的非显示区,该多个视角控制电极条214a分别通过该多个开关元件228与该多条扫描线221连接,使每一视角控制电极条214a均通过一个开关元件228与一条扫描线221对应连接。具体地,每个开关元件228包括控制端228a、第一通路端228b和第二通路端228c,每个开关元件228的控制端228a与对应的扫描线221连接,每个开关元件228的第一通路端228b与对应的视角控制电极条214a连接,每个开关元件228的第二通路端228c与视角控制信号线227连接。视角控制信号线227用于向视角控制电极214的多个视角控制电极条214a施加视角控制电压。

[0049] 图中为了表达方便,以G1、G2、G3、…、Gn-1、Gn分别代表该多条扫描线221,以CF 1T01、CF 1T02、CF 1T03、…、CF 1T0n-1、CF 1T0n分别代表该多个视角控制电极条214a,以T1、T2、T3、…、Tn-1、Tn分别代表该多个开关元件228。

[0050] 具体地,CF 1T01通过T1与G1连接,T1的控制端228a与G1连接,T1的第一通路端228b与CF 1T01连接,T1的第二通路端228c与视角控制信号线227连接。

[0051] CF 1T02通过T2与G2连接,T2的控制端228a与G2连接,T2的第一通路端228b与CF 1T02连接,T2的第二通路端228c与视角控制信号线227连接。

[0052] CF 1T03通过T3与G3连接,T3的控制端228a与G3连接,T3的第一通路端228b与CF 1T03连接,T3的第二通路端228c与视角控制信号线227连接。

[0053] CF 1T0n通过Tn与Gn连接,Tn的控制端228a与Gn连接,Tn的第一通路端228b与CF 1T0n连接,Tn的第二通路端228c与视角控制信号线227连接。

[0054] 该多个开关元件228例如为薄膜晶体管,此时该控制端228a为栅极,该第一通路端228b和该第二通路端228c的其中之一为源极,另一为漏极。但不限于此,该多个开关元件228也可以是其他具有开关特征的元器件。

[0055] 第二基板22在每个子像素内设置的TFT 223可以看作是面内TFT开关,在非显示区设置的开关元件228可以看作是面外TFT开关,本实施例在第二基板22上同时设有面内TFT开关223和面外TFT开关228,每一面内TFT开关223用于控制对应的子像素,每一面外TFT开关228用于控制与其连接的视角控制电极条214a,即由T1控制CF 1T01,T2控制CF 1T02,T3控制CF 1T03,Tn-1控制CF 1T0n-1,Tn控制CF 1T0n(n为大于1的正整数)。

[0056] 请结合图3、图5与图6,第一基板21与第二基板22之间在非显示区设有多个导电胶点30,导电胶点30可以是框胶里的导电颗粒如金球。该多个视角控制电极条214a分别通过该多个导电胶点30与该多个开关元件228连接,使每一视角控制电极条214a均通过一个导电胶点30与一个开关元件228的第一通路端228b对应连接。具体地,CF 1T01通过第一导电胶点与T1的第一通路端228b连接;CF 1T02通过第二导电胶点与T2的第一通路端228b连接;CF 1T03通过第三导电胶点与T3的第一通路端228b连接;CF 1T0n通过第n导电胶点与Tn的第一通路端228b连接。

[0057] 可以理解地,第一基板21上设置的色阻层211、黑矩阵212、平坦层、213和视角控制电极214,其位置关系除了如图6-7之外,在其他实施例中,还可以为:色阻层211和黑矩阵212设置在第一基板21朝向液晶层23一侧的表面上,紧接着制作视角控制电极214,即视角控制电极214设置在色阻层211和黑矩阵212上,之后再制作平坦层213,即平坦层213视角控制电极214上,平坦层213靠近液晶层23。此时在导电胶点30与视角控制电极条214a位置处,平坦层213设置有接触孔,导电胶点30通过接触孔与视角控制电极214a导电连接。

[0058] 如图3所示,该液晶显示装置还包括数据驱动电路40,视角控制信号线227与数据驱动电路40电连接,由数据驱动电路40通过视角控制信号线227和该多个开关元件228向该多个视角控制电极条214a施加视角控制电压。由于这些视角控制电极条214a之间相互绝缘,因此通过数据驱动电路40可以分别向这些视角控制电极条214a施加视角控制电压信号。

[0059] 该液晶显示装置还包括扫描驱动电路50,各条扫描线221均与扫描驱动电路50电连接,当扫描驱动电路50依序向显示面板20上的各条扫描线221输出扫描信号时,可逐行地

对面内的子像素进行充电,实现画面显示。

[0060] 当扫描信号驱动每条扫描线221打开的时候,该扫描信号同时驱动与该条扫描线221连接的开关元件228打开,由视角控制信号线227通过打开的开关元件228向与该条扫描线221连接的视角控制电极条214a施加视角控制电压。

[0061] 具体地,当扫描信号驱动G1打开的时候,该扫描信号同时驱动与G1连接的T1打开,由视角控制信号线227通过打开的T1向与G1连接的CF 1T01施加视角控制电压。

[0062] 当扫描信号驱动G2打开的时候,该扫描信号同时驱动与G2连接的T2打开,由视角控制信号线227通过打开的T2向与G2连接的CF 1T02施加视角控制电压。

[0063] 当扫描信号驱动G3打开的时候,该扫描信号同时驱动与G3连接的T3打开,由视角控制信号线227通过打开的T3向与G3连接的CF 1T03施加视角控制电压。

[0064] 当扫描信号驱动Gn打开的时候,该扫描信号同时驱动与Gn连接的Tn打开,由视角控制信号线227通过打开的Tn向与Gn连接的CF 1T0n施加视角控制电压。

[0065] 当扫描信号驱动每条扫描线221关闭的时候,该扫描信号同时驱动与该条扫描线221连接的开关元件228关闭,使已施加在视角控制电极条214a上的视角控制电压维持,直至下一帧画面该视角控制电极条214a被重新施加视角控制电压为止。

[0066] 具体地,当扫描信号驱动G1关闭的时候,该扫描信号同时驱动与G1连接的T1关闭,使已施加在CF 1T01上的视角控制电压维持,直至下一帧画面CF 1T01被重新施加视角控制电压为止。

[0067] 当扫描信号驱动G2关闭的时候,该扫描信号同时驱动与G2连接的T2关闭,使已施加在CF 1T02上的视角控制电压维持,直至下一帧画面CF 1T02被重新施加视角控制电压为止。

[0068] 当扫描信号驱动G3关闭的时候,该扫描信号同时驱动与G3连接的T3关闭,使已施加在CF 1T03上的视角控制电压维持,直至下一帧画面CF 1T03被重新施加视角控制电压为止。

[0069] 当扫描信号驱动Gn关闭的时候,该扫描信号同时驱动与Gn连接的Tn关闭,使已施加在CF 1T0n上的视角控制电压维持,直至下一帧画面CF 1T0n被重新施加视角控制电压为止。

[0070] 请参阅图3,面外的TFT开关228控制第一基板21上每一视角控制电极条214a的充放电,当每一行扫描线221打开,将面内TFT开关223打开时,扫描线221同时将与其连接的面外TFT开关228打开,通过数据线222、视角控制信号线227分别给对应的子像素和视角控制电极条214a充电,实现第一基板21上的各个视角控制电极条214a与第二基板22上的公共电极224之间的高幅值偏压或低幅值偏压,并在第一基板21与第二基板22之间形成垂直电场,控制各个视角控制电极条214a与公共电极224之间偏压的幅值大小即可控制正性液晶的倾斜角度,从而实现宽窄视角。

[0071] 请结合图3、图5和图7至图8,本实施例中,液晶层23采用正性液晶,在初始状态(即显示面板20未施加任何电压的情形)下,液晶层23内的正性液晶分子呈现与基板平行的平躺姿态,正性液晶的长轴方向与基板的表面基本平行(如图7)。在实际应用中,液晶层23内的正性液晶与第一基板21、第二基板22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大于或等于0度且小于或等于10度,即: $0^{\circ} \leq \theta \leq 10^{\circ}$, θ 为初始预倾角。

[0072] 如图7所示,当视角控制电极214与公共电极224之间不存在电压差(电压差为0V)或存在较小电压差(如电压差小于1V)时,液晶层23中的正性液晶维持初始的较小倾角,该液晶显示装置为宽视角。

[0073] 如图8所示,当视角控制电极214与公共电极224之间存在较大电压差(如电压差大于2V)时,会在液晶盒中产生较强的垂直电场E。由于正性液晶在电场作用下将沿着平行于电场线的方向偏转,因此正性液晶在垂直电场E作用下将发生偏转而使倾斜角度增大,使得液晶显示装置出现斜视观察漏光,在斜视方向对比度降低且视角变窄,该液晶显示装置为窄视角。随着视角控制电极214和公共电极224之间的电压差增大,液晶盒中产生的垂直电场E越强,使正性液晶相对于第一基板21、第二基板22的倾斜角度越大,该液晶显示装置的视角变得越窄。

[0074] 也就是说,本实施例通过对视角控制电极214施加不同的视角控制电压,通过控制各个视角控制电极条214a与公共电极224之间的偏压幅值大小,即可控制正性液晶的倾斜角度,从而实现对视角的调整。

[0075] 优选地,本实施例无论在宽视角还是窄视角下,公共电极224均施加直流公共电压(DC V_{com})。

[0076] 优选地,本实施例在宽视角下,视角控制电极214上施加与DC V_{com} 相同的直流电压,此时视角控制电极214与公共电极224之间的电压差为0V。

[0077] 优选地,本实施例在窄视角下,视角控制电极214上施加的视角控制电压为周期性的交流电压(如图9a至图9c中曲线W所示)且该交流电压围绕DC V_{com} 上下波动(即该交流电压的电位对称中心可以为DC V_{com}),使液晶盒中产生的垂直电场E的方向来回变动,避免液晶层23中的正性液晶一直被施加同一方向电场而出现极化现象。而且在窄视角下,视角控制电极214上施加的交流电压可以为方波、正弦波或三角波等(图9a至图9c仅以方波为例)。

[0078] 如图9a,为该液晶显示装置的其中一种驱动时序示意图,当第一行扫描线G1打开,与其连接的面内的第一行的TFT 223打开,同时面外T1打开,此时视角控制信号线227的输出信号为正极性电压信号,CF 1T01被赋予正极性偏压;当G1关闭,G2打开时,对应的T2打开,视角控制信号线227的输出信号为正极性电压信号,CF 1T02被赋予正极性偏压;依次再打开G3、...、Gn-1直至Gn,完成一帧的扫描信号输入。在这一帧中,视角控制信号线227的输出信号一直为相对公共电压的正极性电压信号,第一基板21上对应的各个视角控制电极条214a均被赋予正极性电压信号。当进行下一帧扫描信号输入,依次打开G1、G2、G3、...、Gn-1、Gn,在下一帧中视角控制信号线227的输出信号均为负极性电压信号,第一基板21上对应的各个视角控制电极条214a的电压信号由正极性转变为负极性。

[0079] 如图9b,为该液晶显示装置的另一种驱动时序示意图,当G1打开,与其连接的T1同时打开,视角控制信号线227的输出信号为正极性电压信号,CF 1T01被赋予正极性偏压;当G1关闭,G2打开,对应的T2打开,此时视角控制信号线227的输出信号由正极性转换为负极性,CF 1T02被赋予负极性偏压;依次再打开G3、...、Gn-1直至最后一行扫描线Gn打开,视角控制信号线227的输出信号进行正负极性切换将电压信号传送给各个视角控制电极条214a,当奇数行扫描线221打开时,第一基板21上对应的视角控制电极条214a被赋予的信号相对公共电压为正极性电压信号,而偶数行扫描线221打开时,第一基板21上对应的视角控制电极条214a被赋予的信号相对公共电压为负极性电压信号。当进行下一帧扫描信号输

入,依次打开G1、G2、G3、 $\cdots$ 、G_{n-1}、G_n,当奇数行扫描线221打开时,第一基板21上对应的视角控制电极条214a被赋予的信号相对公共电压为负极性电压信号,而偶数行扫描线221打开时,第一基板21上对应的视角控制电极条214a被赋予的信号相对公共电压为正极性电压信号。

[0080] 如图9c,为该液晶显示装置的再一种驱动时序示意图,当G1打开,与其连接的T1同时打开,视角控制信号线227的输出信号为负极性电压信号,CF 1T01被赋予负极性偏压;当G1关闭,G2打开,对应的T2打开,此时视角控制信号线227的输出信号由负极性转换为正极性,CF 1T02被赋予正极性偏压;依次再打开G3、 $\cdots$ 、G_{n-1}直至最后一行扫描线G_n打开,视角控制信号线227的输出信号进行正负极性切换将电压信号传送给各个视角控制电极条214a,当奇数行扫描线221打开时,第一基板21上对应的视角控制电极条214a被赋予的信号相对公共电压为负极性电压信号,而偶数行扫描线221打开时,第一基板21上对应的视角控制电极条214a被赋予的信号相对公共电压为正极性电压信号。当进行下一帧扫描信号输入,依次打开G1、G2、G3、 $\cdots$ 、G_{n-1}、G_n,当奇数行扫描线221打开时,第一基板21上对应的视角控制电极条214a被赋予的信号相对公共电压为正极性电压信号,而偶数行扫描线221打开时,第一基板21上对应的视角控制电极条214a被赋予的信号相对公共电压为负极性电压信号。

[0081] 也就是说,本实施例在窄视角下,向视角控制电极214的多个视角控制电极条214a施加的视角控制电压优选为周期性的交流电压,且该交流电压在相邻两帧画面内的波形呈反相互补关系,使得针对同一视角控制电极条214a,在相邻两帧画面中将被分别施加正负不同极性的视角控制电压。

[0082] 针对图9a的实施例,在其中一帧画面,所有视角控制电极条被赋予正极性电压信号;在相邻的另一帧画面,所有视角控制电极条被赋予负极性电压信号。以CF 1T01为例,采用图9a所示的驱动时序时,CF 1T01在相邻两帧画面中的前一帧画面被施加正极性电压信号,在后一帧画面被施加负极性电压信号。

[0083] 针对图9b和图9c的实施例,在其中一帧画面,与奇数行扫描线连接的各个视角控制电极条被赋予正极性电压信号,与偶数行扫描线连接的各个视角控制电极条被赋予负极性电压信号;在相邻的另一帧画面,与奇数行扫描线连接的各个视角控制电极条被赋予负极性电压信号,与偶数行扫描线连接的各个视角控制电极条被赋予正极性电压信号。以CF 1T01为例,采用图9b所示的驱动时序时,CF 1T01在相邻两帧画面中的前一帧画面被施加正极性电压信号,在后一帧画面被施加负极性电压信号;采用图9c所示的驱动时序时,CF 1T01在相邻两帧画面中的前一帧画面被施加负极性电压信号,在后一帧画面被施加正极性电压信号。

[0084] 这样,同一视角控制电极条214a(如CF 1T01)与公共电极224之间产生的垂直电场E在不同帧画面不断变动方向,可以避免液晶层23中的正性液晶一直被施加同一方向电场而出现极化现象。

[0085] 本实施例中,将视角控制电极214分割为多个相互独立的视角控制电极条214a,每个视角控制电极条214a通过一个开关元件228与一条扫描线221对应连接,通过开关元件228控制视角控制电极条214a打开与否,当每一行扫描线221打开时,与该扫描线221相连的开关元件228也同时打开,每一行子像素和位于正上方的视角控制电极条214a同步充电,实

现了视角控制电极条214a被赋予电压信号与像素扫描时序同步进行,每一行已经充电好的视角控制电极条214a与待充电的视角控制电极条214a之间互不影响,每一行视角控制电极条214a被赋予的电压信号不受相邻行视角控制电极条214a充电的影响,也不受相邻行扫描线221打开与关闭的影响,从而解决由于耦合效应引起的面板内信号分布不均产生的画面显示不良的Mura问题,提高显示画质。

[0086] [第二实施例]

[0087] 请参阅图10,本发明第二实施例提供的宽窄视角可切换的液晶显示装置与上述第一实施例的主要区别在于,本实施例中,扫描驱动电路50集成在第二基板22上(即Gate In Array,G1A),扫描驱动电路50具体包括多个扫描驱动电路单元51(即G1A电路单元),这些扫描驱动电路单元51位于显示面板20同一侧(本实施例示意在左侧)的非显示区。

[0088] 关于本实施例的其他结构与工作原理可以参见上述第一实施例,在此不再赘述。

[0089] [第三实施例]

[0090] 请参阅图11,本发明第三实施例提供的宽窄视角可切换的液晶显示装置与上述第一实施例的主要区别在于,本实施例中,扫描驱动电路50集成在第二基板22上(即Gate In Array,G1A),扫描驱动电路50具体包括多个扫描驱动电路单元51(即G1A电路单元),这些扫描驱动电路单元51位于显示面板20相对两侧的非显示区。本实施例中,与奇数位置的扫描线221相连的扫描驱动电路单元51位于显示面板20左侧的非显示区,与偶数位置的扫描线221相连的扫描驱动电路单元51位于显示面板20右侧的非显示区。

[0091] 关于本实施例的其他结构与工作原理可以参见上述第一实施例,在此不再赘述。

[0092] [第四实施例]

[0093] 请参阅图12至图13,本发明第四实施例提供的宽窄视角可切换的液晶显示装置与上述第一实施例的主要区别在于,本实施例中,液晶层23采用负性液晶,在初始状态(即显示面板20未施加任何电压的情形)下,液晶层23内的负性液晶相对于基板具有较大的初始预倾角,即负性液晶相对于基板呈倾斜姿态(如图12)。液晶层23中的负性液晶相对于基板的初始预倾角可以选择在 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 之间。

[0094] 如图12所示,当视角控制电极214与公共电极224之间不存在电压差(电压差为0V)或存在较小电压差(如电压差小于1V)时,液晶层23中的负性液晶维持初始的较大倾角,穿过液晶盒的光线出现漏光现象,导致在斜视观看屏幕时对比度降低,影响观看效果且视角减小,液晶显示装置为窄视角。

[0095] 如图13所示,当视角控制电极214与公共电极224之间存在较大电压差(如电压差大于2V)时,会在液晶盒中产生较强的垂直电场E。由于负性液晶在电场作用下将沿着垂直于电场线的方向偏转,因此负性液晶在垂直电场E作用下将发生偏转而使倾斜角度减小,使得液晶盒出现斜视漏光现象相应减少,液晶盒在斜视方向对比度提高且视角增大,液晶显示装置为宽视角。随着视角控制电极214和公共电极224之间的电压差增大,液晶盒中产生的垂直电场E越强,使负性液晶相对于基板的倾斜角度越小,该液晶显示装置的视角变得越宽。

[0096] 也就是说,本实施例通过对视角控制电极214施加不同的视角控制电压,通过控制各个视角控制电极条214a与公共电极224之间的偏压幅值大小,即可控制负性液晶的倾斜角度,从而实现对视角的调整。

[0097] 优选地,本实施例无论在宽视角还是窄视角下,公共电极224均施加直流公共电压(DC Vcom)。

[0098] 优选地,本实施例在窄视角下,视角控制电极214上施加与DC Vcom相同的直流电压,此时视角控制电极214与公共电极224之间的电压差为0V。

[0099] 优选地,本实施例在宽视角下,视角控制电极214上施加的视角控制电压为周期性的交流电压且该交流电压围绕DC Vcom上下波动(即该交流电压的电位对称中心可以为DC Vcom),使液晶盒中产生的垂直电场E的方向来回变动,避免液晶层23中的负性液晶一直被施加同一方向电场而出现极化现象。而且在宽视角下,视角控制电极214上施加的交流电压可以为方波、正弦波或三角波等。

[0100] 关于本实施例的其他结构与工作原理可以参见上述第一实施例,在此不再赘述。

[0101] [第五实施例]

[0102] 请参阅图14a与图14b,本发明第五实施例提供的宽窄视角可切换的液晶显示装置还设有视角切换按键60,用于供用户切换该液晶显示装置的宽窄视角。视角切换按键60可以是实体按键(如图14a),也可以是通过软件来实现(如图14b通过滑动条设定宽窄视角)。当用户需要切换宽窄视角时,可以通过操作视角切换按键60向该液晶显示装置发出视角切换请求,最终由数据驱动电路40控制施加在视角控制电极214的各个视角控制电极条214a上的电压,当视角控制电极214与公共电极224之间的电压差(偏压)不同时,该液晶显示装置即可实现宽视角与窄视角之间的视角切换,因此用户可以根据不同防窥需求进行宽窄视角的自由切换,本实施例的液晶显示装置具有较强的操作灵活性和方便性。

[0103] 以上仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

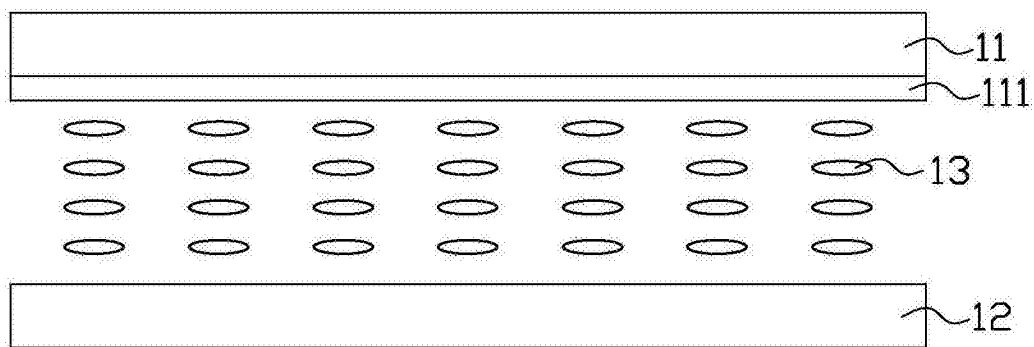


图1

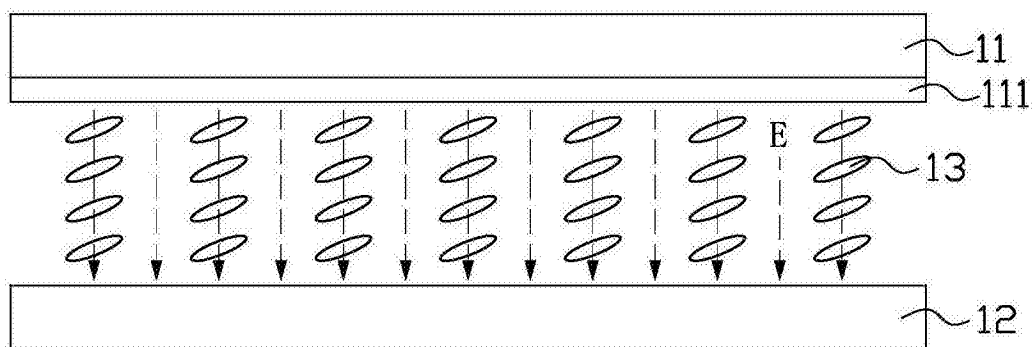


图2

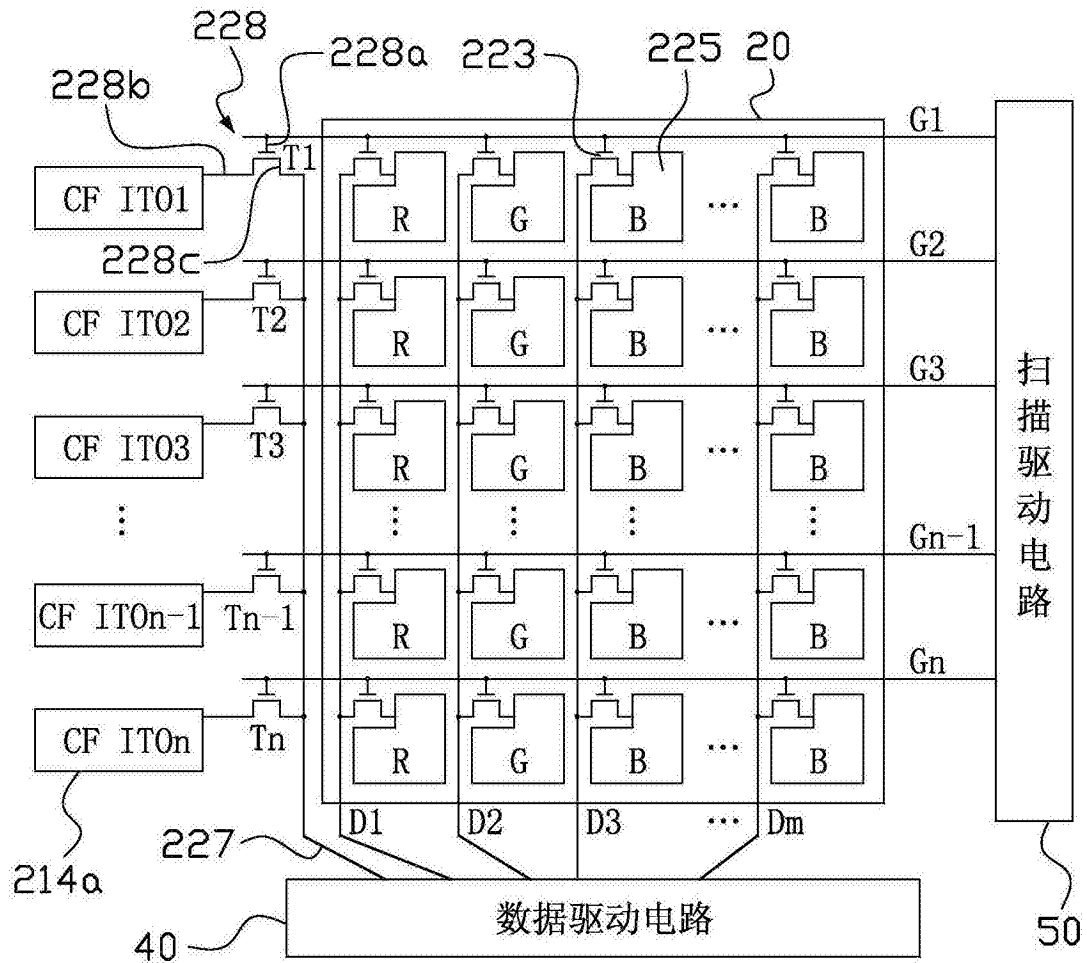


图3

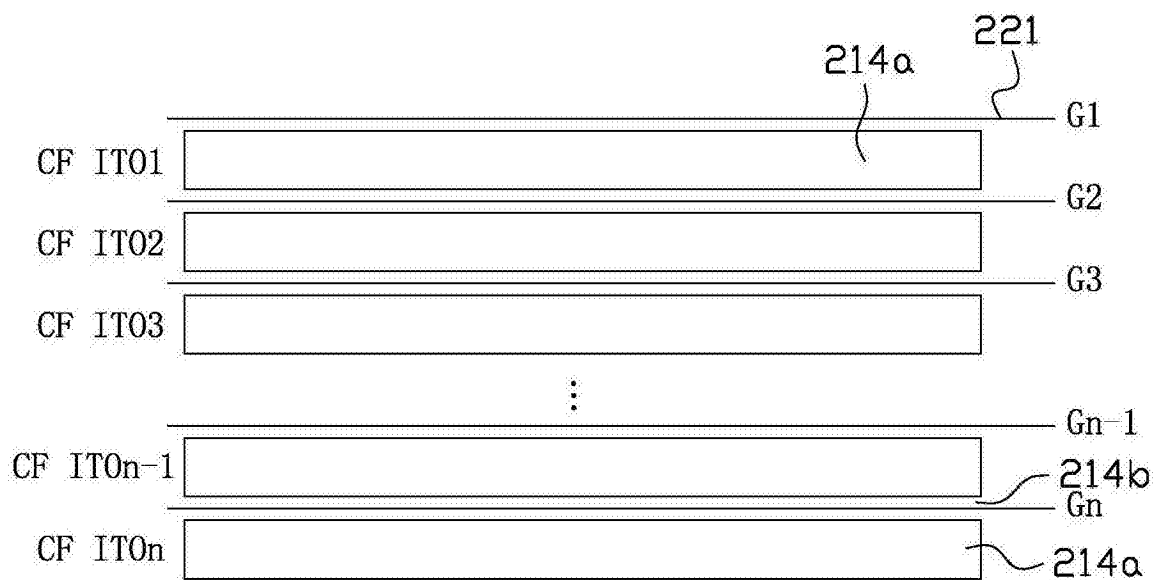


图4

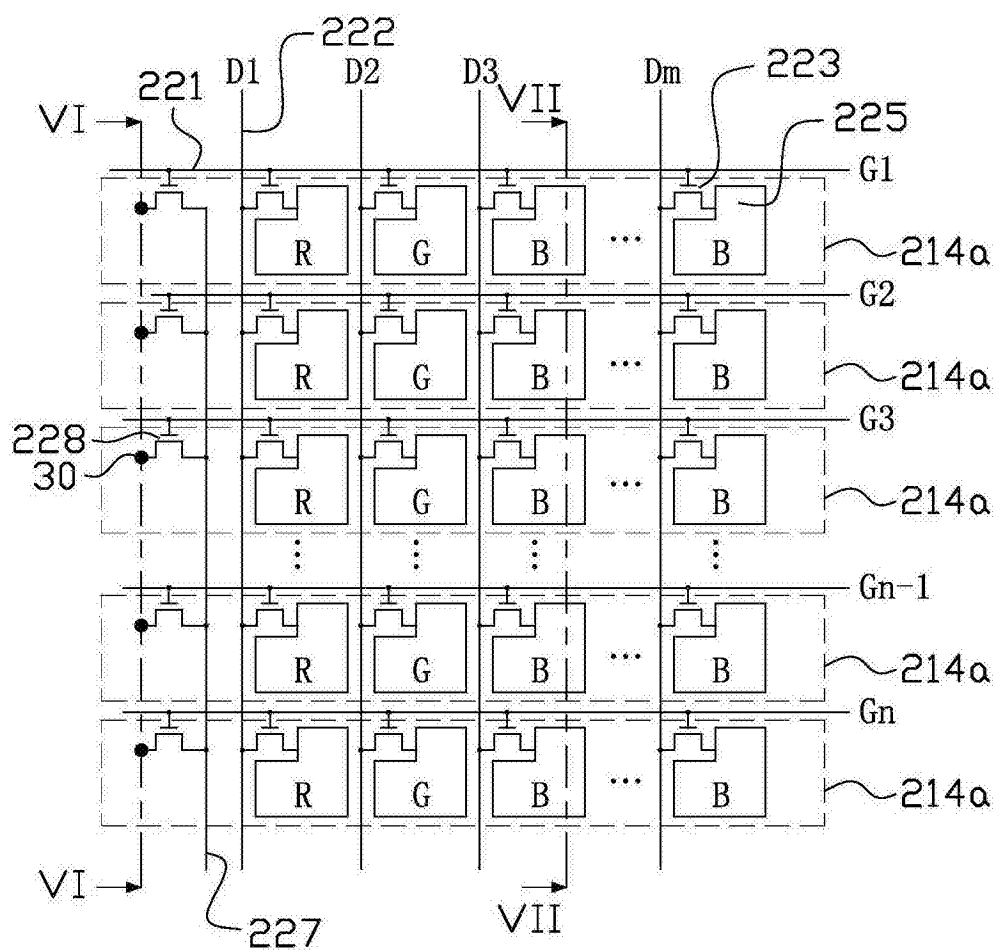


图5

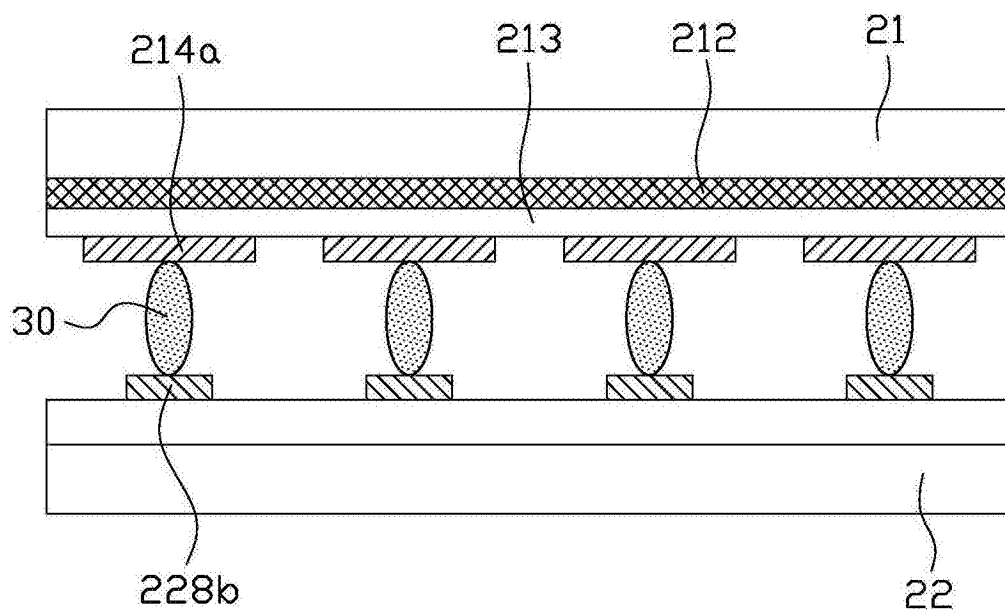


图6

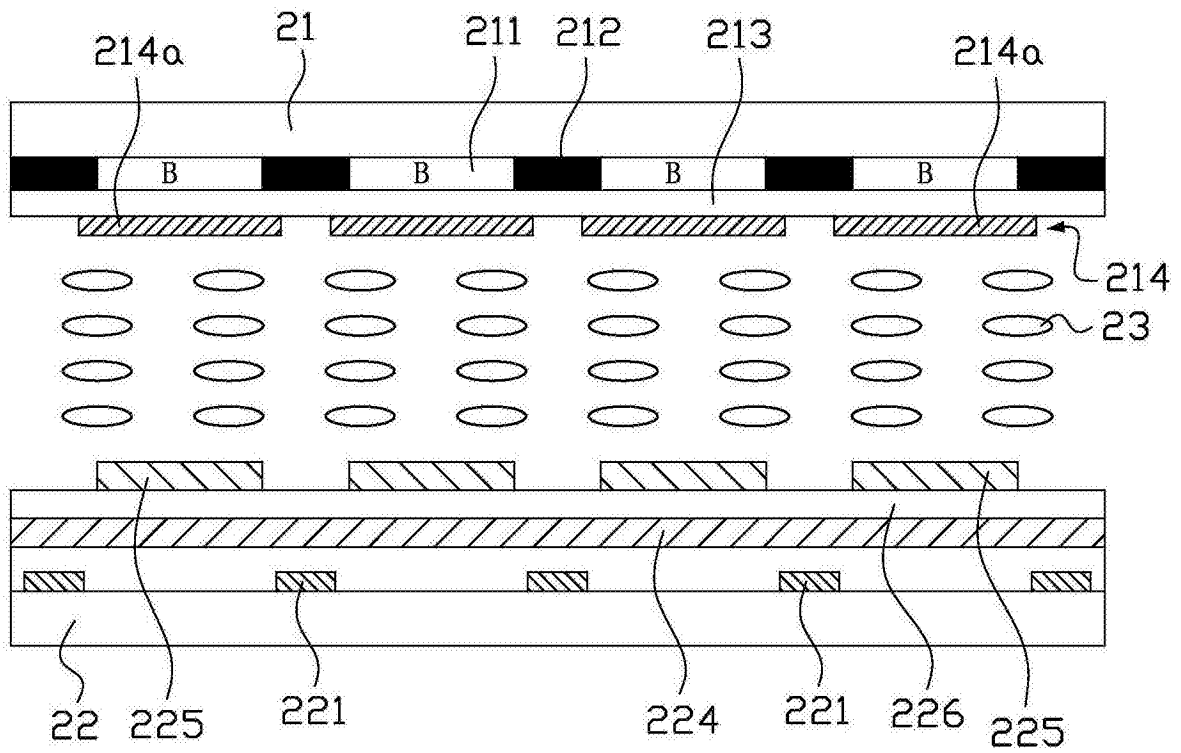


图7

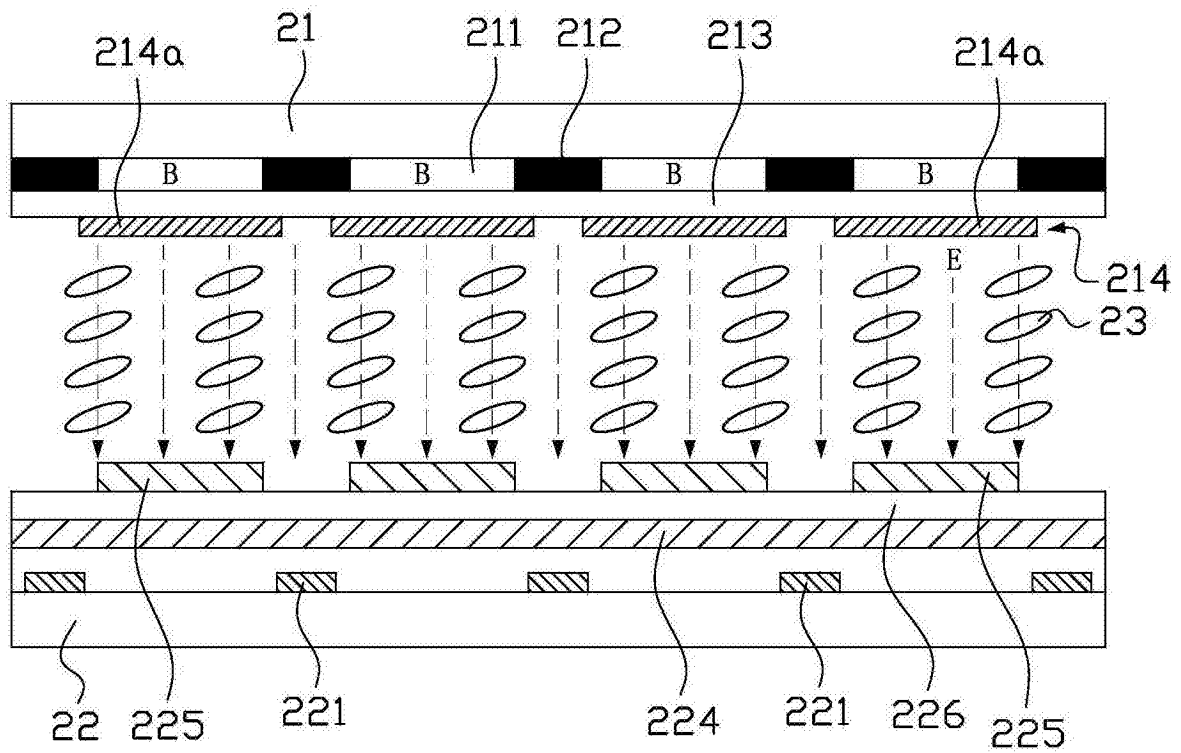


图8

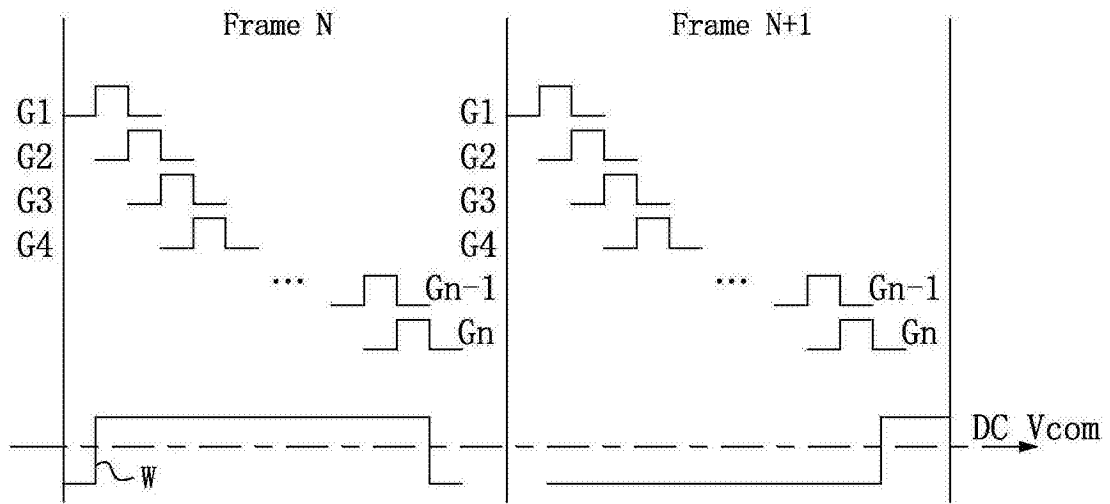


图9a

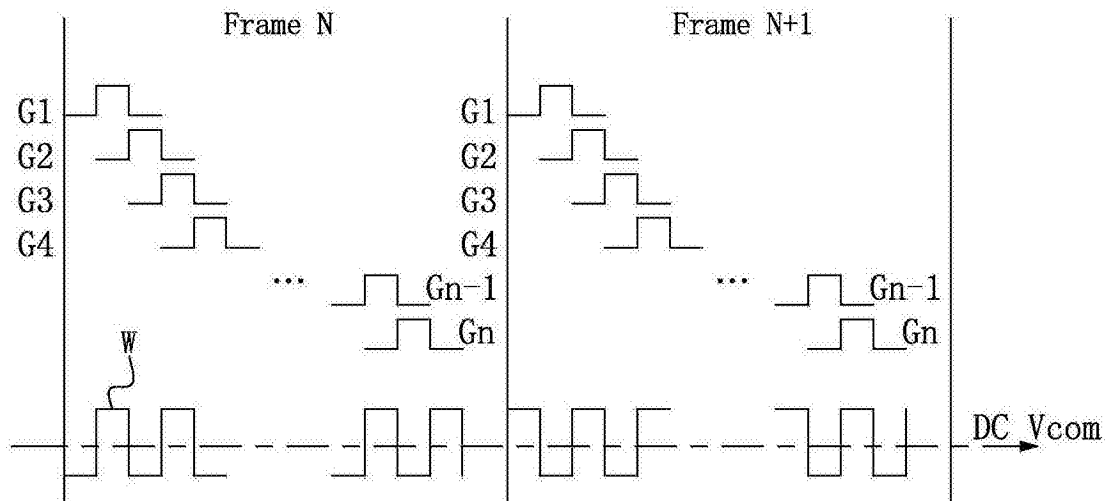


图9b

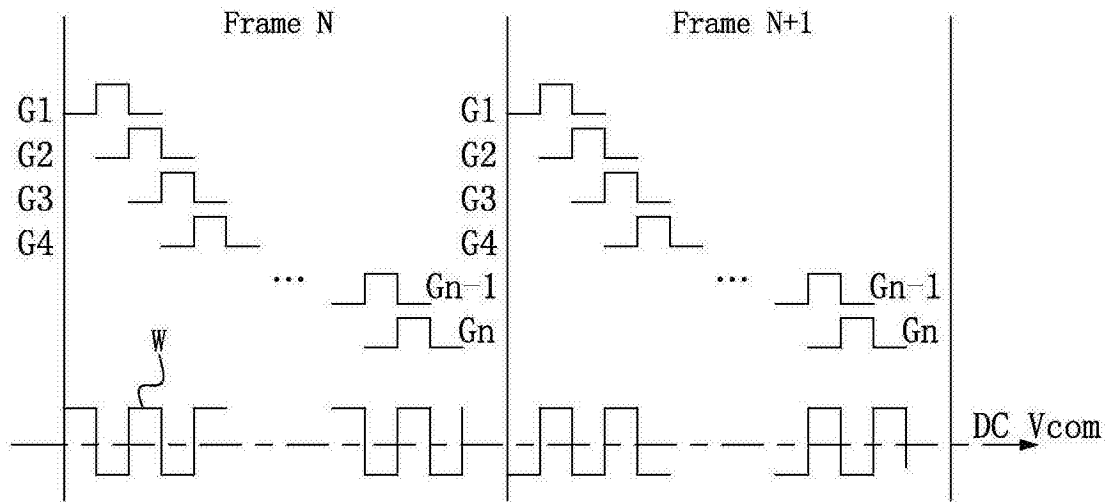


图9c

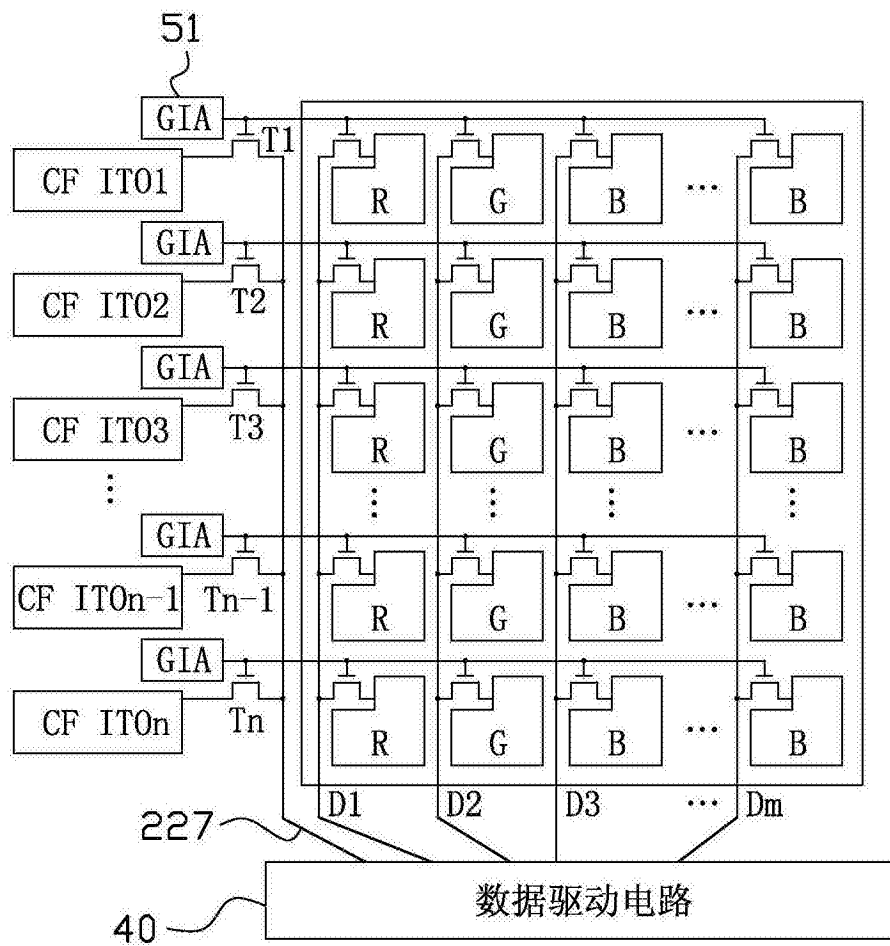


图10

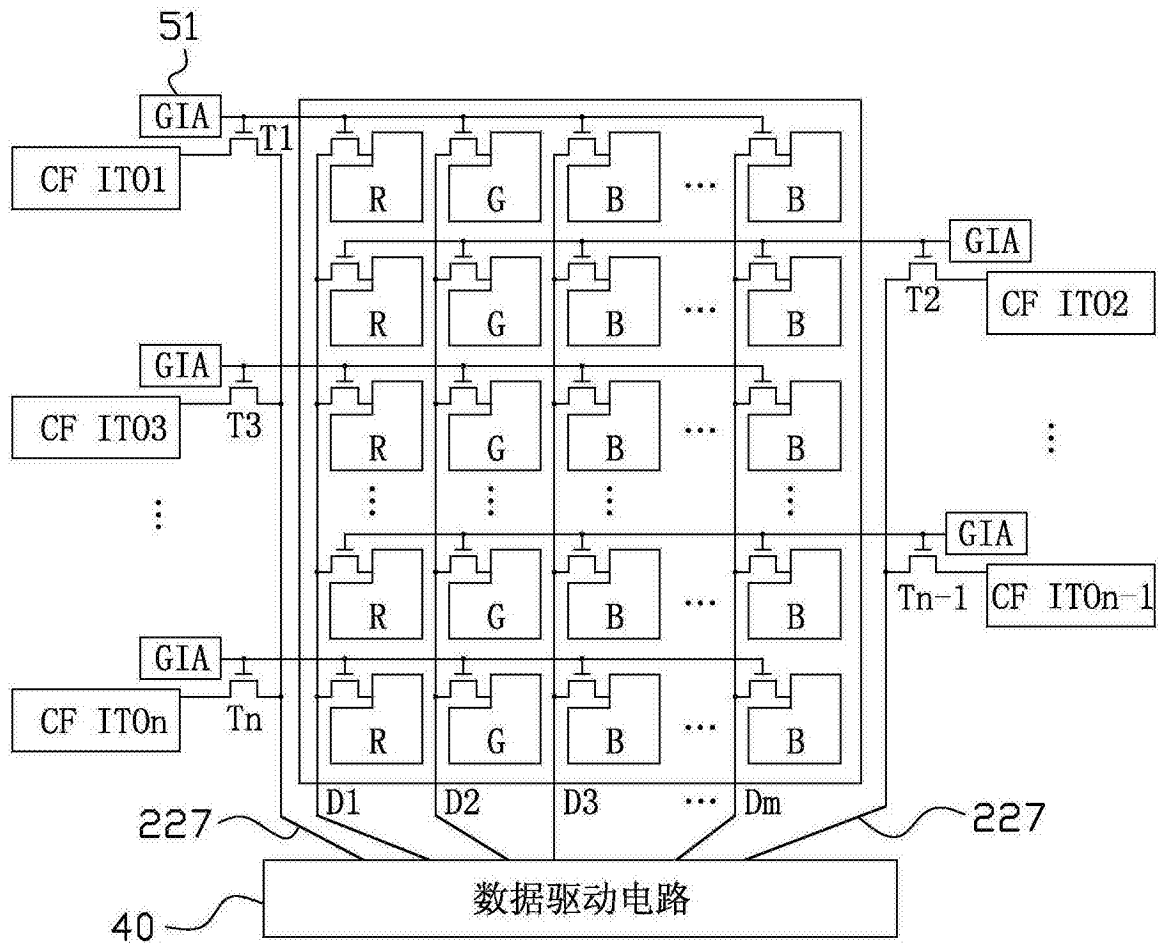


图11

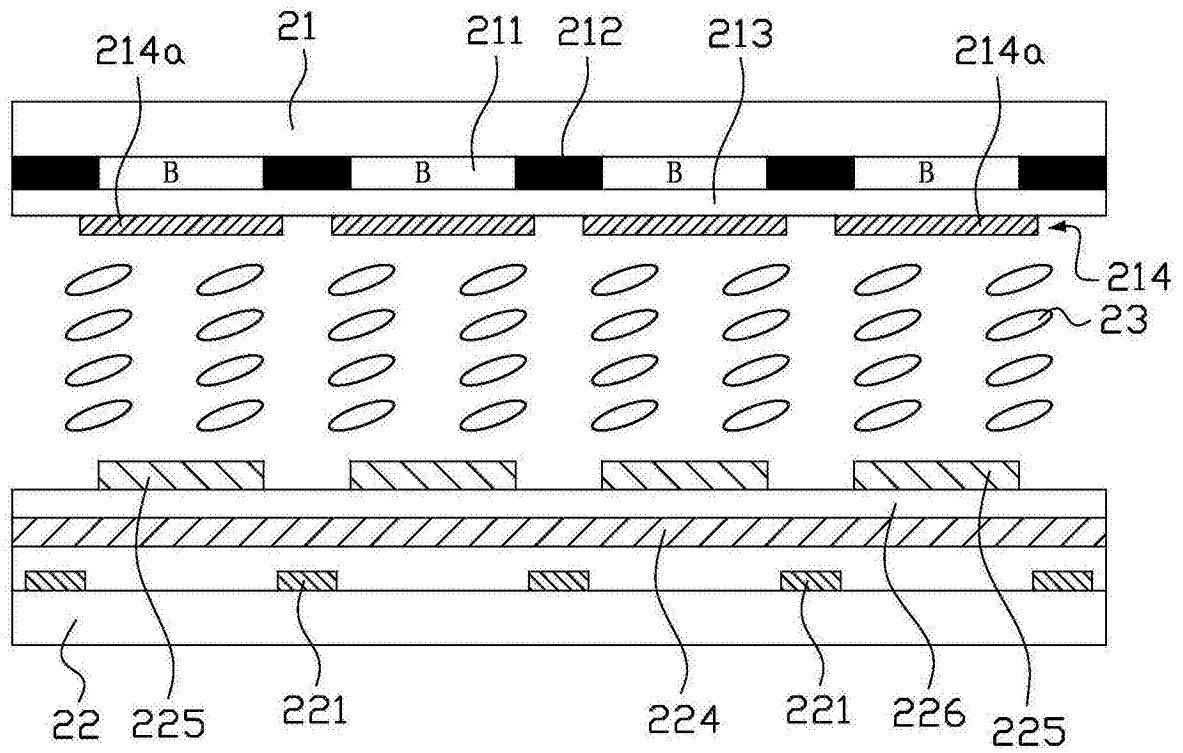


图12

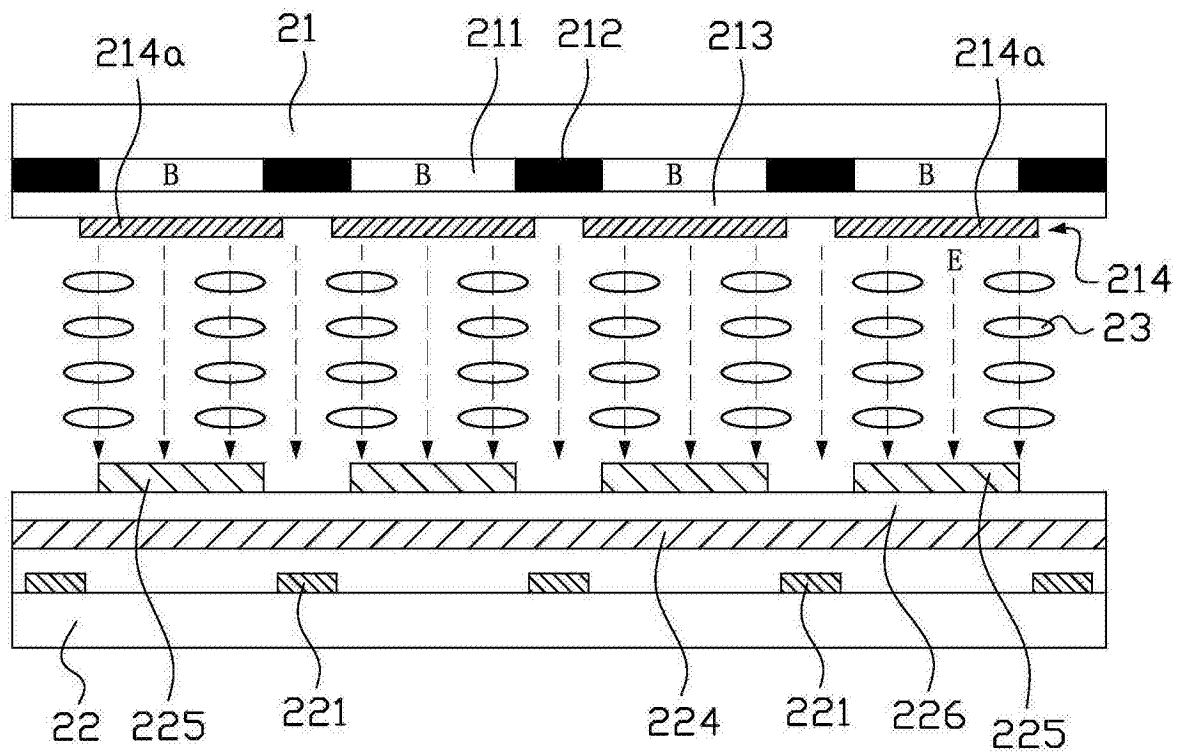


图13

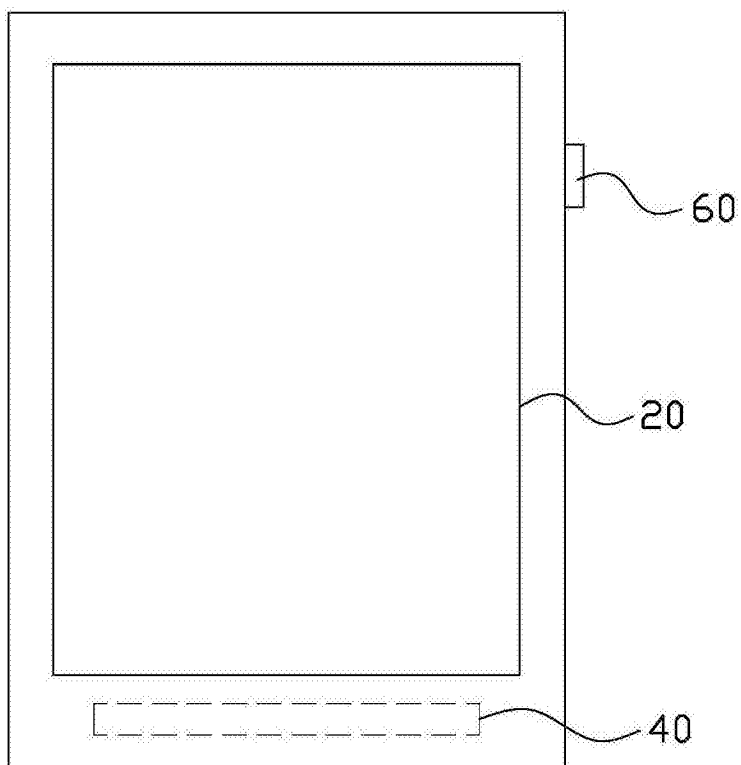


图14a

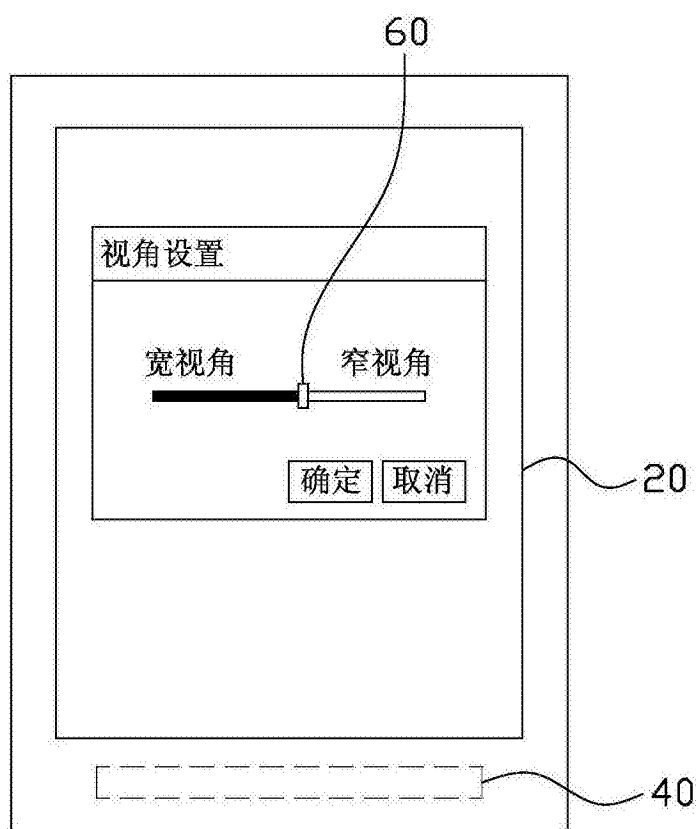


图14b

专利名称(译)	宽窄视角可切换的液晶显示装置及驱动方法		
公开(公告)号	CN107229163A	公开(公告)日	2017-10-03
申请号	CN201710507868.4	申请日	2017-06-28
[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	苏子芳 姜丽梅		
发明人	苏子芳 姜丽梅		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/13 G02F1/1368 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/1323 G02F1/13306 G02F1/134309 G02F1/1368		
代理人(译)	杨波		
其他公开文献	CN107229163B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种宽窄视角可切换的液晶显示装置及驱动方法，包括第一基板、第二基板以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，视角控制电极用于控制显示面板在宽视角与窄视角之间切换，视角控制电极包括相互绝缘间隔开的多个视角控制电极条，每一视角控制电极条沿着平行于扫描线的方向延伸，第二基板上还设有视角控制信号线和多个开关元件，该多个视角控制电极条分别通过该多个开关元件与该多条扫描线连接，使每一视角控制电极条均通过一个开关元件与一条扫描线对应连接，每个开关元件的控制端与对应的扫描线连接，每个开关元件的第一通路端与对应的视角控制电极条连接，每个开关元件的第二通路端与视角控制信号线连接。

