



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107966835 A

(43)申请公布日 2018.04.27

(21)申请号 201711065178.4

(22)申请日 2017.11.02

(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 梁文龙 李元莉 杨发胜 张好好

(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 1/13(2006.01)

G02F 1/1362(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

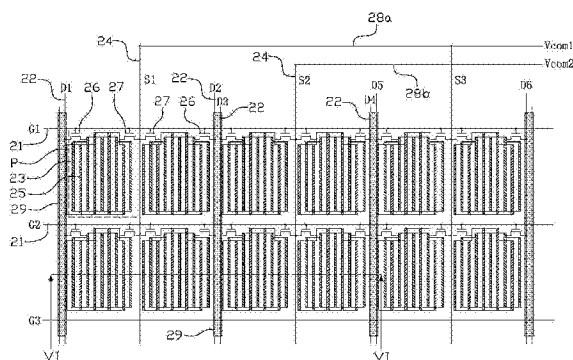
权利要求书2页 说明书8页 附图13页

(54)发明名称

阵列基板和液晶显示装置及驱动方法

(57)摘要

一种阵列基板和液晶显示装置及驱动方法，阵列基板上设有多个扫描线、多条数据线、多条公共线、多个像素电极、多个公共电极、多个第一薄膜晶体管、多个第二薄膜晶体管和多条导电条，多条公共线与多条数据线沿相同方向延伸，多条数据线以紧邻设置的每两条为一组形成多组，多条公共线与多组数据线在扫描线方向上相互交替排列，相邻的两组数据线之间设有两列像素单元且两列像素单元之间设有一条公共线，每个像素电极通过第一薄膜晶体管扫描线和数据线连接，每个公共电极通过第二薄膜晶体管与扫描线和公共线连接，多条导电条与多组数据线沿相同方向延伸并在覆盖多组数据线，位于导电条两侧的两列像素单元的其中一列的公共电极连接至导电条。



1. 一种阵列基板 (20), 该阵列基板 (20) 上设有多条扫描线 (21)、多条数据线 (22)、多个像素电极 (23) 和多个第一薄膜晶体管 (26), 其特征在于, 该阵列基板 (20) 上还设有多条公共线 (24)、多个公共电极 (25)、多个第二薄膜晶体管 (27) 和多条导电条 (29), 该多条公共线 (24) 与该多条数据线 (22) 沿相同方向延伸, 该多条数据线 (22) 以紧邻设置的每两条为一组形成多组, 该多条公共线 (24) 与该多组数据线 (22) 在扫描线 (21) 方向上相互交替排列, 该多条扫描线 (21) 与该多条数据线 (22) 及该多条公共线 (24) 绝缘交叉限定形成多个像素单元 (P), 每个像素单元 (P) 由两条扫描线 (21) 和一条数据线 (22) 及一条公共线 (24) 限定形成, 相邻的两组数据线 (22) 之间设有两列像素单元 (P) 且该两列像素单元 (P) 之间设有一条公共线 (24), 每个像素单元 (P) 内设有像素电极 (23), 每个像素电极 (23) 通过第一薄膜晶体管 (26) 与临近该第一薄膜晶体管 (26) 的扫描线 (21) 和数据线 (22) 连接, 每个像素单元 (P) 内设有公共电极 (25), 每个公共电极 (25) 通过第二薄膜晶体管 (27) 与临近该第二薄膜晶体管 (27) 的扫描线 (21) 和公共线 (24) 连接, 该多条导电条 (29) 与该多组数据线 (22) 沿相同方向延伸并在垂直于该阵列基板 (20) 方向上覆盖该多组数据线 (22), 位于导电条 (29) 两侧的两列像素单元 (P) 的其中一列的公共电极 (25) 连接至该导电条 (29)。

2. 根据权利要求1所述的阵列基板 (20), 其特征在于, 公共电极 (25) 包括多个公共电极条 (251); 像素电极 (23) 包括多个像素电极条 (231), 该公共电极条 (251) 与该像素电极条 (231) 在垂直于阵列基板 (20) 方向上呈交叉排列设置。

3. 根据权利要求1所述的阵列基板 (20), 其特征在于, 每一行中的所有像素单元 (P) 连接至位于该行像素单元 (P) 上侧或下侧的同一条扫描线 (21) 上。

4. 根据权利要求1所述的阵列基板 (20), 其特征在于, 每一行中位于奇数位的像素单元 (P) 和位于偶数位的像素单元 (P) 分开连接至位于该行像素单元 (P) 上下两侧的不同扫描线 (21) 上。

5. 一种阵列基板 (20), 该阵列基板 (20) 上设有多条扫描线 (21)、多条数据线 (22)、多个像素电极 (23) 和多个第一薄膜晶体管 (26), 其特征在于, 该阵列基板 (20) 上还设有多条公共线 (24)、多个公共电极 (25)、多个第二薄膜晶体管 (27) 和多条导电条 (29), 该多条公共线 (24) 与该多条数据线 (22) 沿相同方向延伸, 该多条数据线 (22) 以紧邻设置的每两条为一组形成多组, 该多条公共线 (24) 与该多组数据线 (22) 在扫描线 (21) 方向上相互交替排列, 该多条扫描线 (21) 与该多条数据线 (22) 及该多条公共线 (24) 绝缘交叉限定形成多个像素单元 (P), 每个像素单元 (P) 由两条扫描线 (21) 和一条数据线 (22) 及一条公共线 (24) 限定形成, 相邻的两组数据线 (22) 之间设有两列像素单元 (P) 且该两列像素单元 (P) 之间设有一条公共线 (24), 每个像素单元 (P) 内设有像素电极 (23), 每个像素电极 (23) 通过第一薄膜晶体管 (26) 与临近该第一薄膜晶体管 (26) 的扫描线 (21) 和数据线 (22) 连接, 相邻的两组数据线 (22) 之间的每两个像素单元 (P) 内设有公共电极 (25), 每个公共电极 (25) 通过第二薄膜晶体管 (27) 与临近该第二薄膜晶体管 (27) 的扫描线 (21) 和公共线 (24) 连接, 该多条导电条 (29) 与该多组数据线 (22) 沿相同方向延伸并在垂直于该阵列基板 (20) 方向上覆盖该多组数据线 (22), 位于导电条 (29) 两侧的其中一侧的公共电极 (25) 连接至该导电条 (29)。

6. 根据权利要求5所述的阵列基板 (20), 其特征在于, 每个公共电极 (25) 在扫描线 (21) 方向上位于两组数据线 (22) 之间的相邻两个像素单元 (P) 内。

7. 根据权利要求1或5所述的阵列基板 (20), 其特征在于, 在扫描线 (21) 方向上位于奇

数位的公共线(24)连接在一起且被施加第一公共电压(Vcom1),在扫描线(21)方向上位于偶数位的公共线(24)连接在一起且被施加第二公共电压(Vcom2)。

8.一种液晶显示装置,包括阵列基板(20)、与该阵列基板(20)相对设置的彩膜基板(30)以及位于该阵列基板(20)与该彩膜基板(30)之间的液晶层(40),其特征在于,该阵列基板(20)为权利要求1至7任一项所述的阵列基板(20),该彩膜基板(30)设有整面的上电极(33)。

9.一种如权利要求8所述的液晶显示装置的驱动方法,其特征在于,该驱动方法包括:

在第一种视角模式下,向该上电极(33)施加基准电压,向在扫描线(21)方向上位于奇数位的公共线(24)施加具有较小幅值的第一公共电压(Vcom1),向在扫描线(21)方向上位于偶数位的公共线(24)施加具有较小幅值的第二公共电压(Vcom2),使所有公共电极(25)与该上电极(33)之间的电压差小于第一预设值,其中,奇数位的公共线(24)上施加的第一公共电压(Vcom1)和偶数位的公共线(24)上施加的第二公共电压(Vcom2)均与该基准电压相同,在该第一种视角模式下,该液晶显示装置采用单列反转驱动;;

在第二种视角模式下,向该上电极(33)施加基准电压,向在扫描线(21)方向上位于奇数位的公共线(24)施加具有较大幅值的第一公共电压(Vcom1),向在扫描线(21)方向上位于偶数位的公共线(24)施加具有较大幅值的第二公共电压(Vcom2),使所有公共电极(25)与该上电极(33)之间的电压差大于第二预设值,其中该第二预设值大于或等于该第一预设值,奇数位的公共线(24)上施加的第一公共电压(Vcom1)和偶数位的公共线(24)上施加的第二公共电压(Vcom2)均为交流电压且两者极性相反,该第一公共电压(Vcom1)和该第二公共电压(Vcom2)均每帧变换一次极性,在该第二种视角模式下,该液晶显示装置采用双列反转驱动。

10.根据权利要求9所述的驱动方法,其特征在于,该液晶层(40)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;或者,该液晶层(40)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。

阵列基板和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,特别是涉及一种阵列基板和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] 随着液晶显示技术的不断进步,显示器的可视角度已经由原来的 120° 左右拓宽到 160° 以上,人们在享受大视角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,以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,还需要显示装置可以切换至窄视角。

[0004] 目前的宽视角与窄视角的切换,一般是通过百叶窗的遮挡功能来实现的,这就需要在显示器件外,额外准备一个遮挡膜,使用起来很不方便。

[0005] 近来,业界也开始提出利用彩色滤光片基板(CF)一侧的视角控制电极给液晶分子施加一个垂直电场,来实现宽窄视角切换。请参阅图1与图2,该液晶显示装置包括上基板11、下基板12和位于上基板11与下基板12之间的液晶层13,上基板11上设有视角控制电极111。如图1所示,在宽视角显示时,上基板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,上基板11上的视角控制电极111给电压,液晶层13中的液晶分子会因为垂直方向电场E(如图中箭头所示)而翘起,液晶显示装置因为漏光而对比度降低,最终实现窄视角显示。

[0006] 在窄视角显示时,视角控制电极上所加的电压一般为交流电压。液晶显示装置在显示一幅画面时,沿着从上到下的方向进行逐行扫描,由于视角控制电极为整面的平面电极,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,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,导致造成画面闪烁,在波形电压跳变点出现明显的亮暗条纹,在液晶显示装置靠近下端的位置出现区域性带状显示不均(band mura)的问题。

[0007] 为了解决该问题,现有技术通过对施加在视角控制电极上的交流电压的驱动波形和驱动电压进行优化来降低所造成的显示不均的影响,但是无法完全消除;或者通过将液晶显示装置的帧频提高到120Hz,来减轻画面的闪烁,但是这样每条扫描线打开的时间减半,会降低像素的充电时间,对像素的充电效果造成影响。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种阵列基板和液晶显示装置及驱动方法,可实现不同场合的宽窄视角切换,并改善画质显示不均的问题。

[0009] 本发明实施例提供一种阵列基板,该阵列基板上设有多条扫描线、多条数据线、多

个像素电极和多个第一薄膜晶体管,该阵列基板上还设有多条公共线、多个公共电极、多个第二薄膜晶体管和多条导电条,该多条公共线与该多条数据线沿相同方向延伸,该多条数据线以紧邻设置的每两条为一组形成多组,该多条公共线与该多组数据线在扫描线方向上相互交替排列,该多条扫描线与该多条数据线及该多条公共线绝缘交叉限定形成多个像素单元,每个像素单元由两条扫描线和一条数据线及一条公共线限定形成,相邻的两组数据线之间设有两列像素单元且该两列像素单元之间设有一条公共线,每个像素单元内设有像素电极,每个像素电极通过第一薄膜晶体管与临近该第一薄膜晶体管的扫描线和数据线连接,每个像素单元内设有公共电极,每个公共电极通过第二薄膜晶体管与临近该第二薄膜晶体管的扫描线和公共线连接,该多条导电条与该多组数据线沿相同方向延伸并在垂直于该阵列基板方向上覆盖该多组数据线,位于导电条两侧的两列像素单元的其中一列的公共电极连接至该导电条。

[0010] 进一步地,公共电极包括多个公共电极条;像素电极包括多个像素电极条,该公共电极条与该像素电极条在垂直于阵列基板方向上呈交叉排列设置。

[0011] 进一步地,每一行中的所有像素单元连接至位于该行像素单元上侧或下侧的同一条扫描线上。

[0012] 进一步地,每一行中位于奇数位的像素单元和位于偶数位的像素单元分开连接至位于该行像素单元上下两侧的不同扫描线上。

[0013] 本发明实施例还提供一种阵列基板,该阵列基板上设有多条扫描线、多条数据线、多个像素电极和多个第一薄膜晶体管,该阵列基板上还设有多条公共线、多个公共电极、多个第二薄膜晶体管和多条导电条,该多条公共线与该多条数据线沿相同方向延伸,该多条数据线以紧邻设置的每两条为一组形成多组,该多条公共线与该多组数据线在扫描线方向上相互交替排列,该多条扫描线与该多条数据线及该多条公共线绝缘交叉限定形成多个像素单元,每个像素单元由两条扫描线和一条数据线及一条公共线限定形成,相邻的两组数据线之间设有两列像素单元且该两列像素单元之间设有一条公共线,每个像素单元内设有像素电极,每个像素电极通过第一薄膜晶体管与临近该第一薄膜晶体管的扫描线和数据线连接,相邻的两组数据线之间的每两个像素单元内设有公共电极,每个公共电极通过第二薄膜晶体管与临近该第二薄膜晶体管的扫描线和公共线连接,该多条导电条与该多组数据线沿相同方向延伸并在垂直于该阵列基板方向上覆盖该多组数据线,位于导电条两侧的其中一侧的公共电极连接至该导电条。

[0014] 进一步地,每个公共电极在扫描线方向上位于两组数据线之间的相邻两个像素单元内。

[0015] 进一步地,在扫描线方向上位于奇数位的公共线连接在一起且被施加第一公共电压,在扫描线方向上位于偶数位的公共线连接在一起且被施加第二公共电压。

[0016] 本发明实施例还提供一种液晶显示装置,包括阵列基板、与该阵列基板相对设置的彩膜基板以及位于该阵列基板与该彩膜基板之间的液晶层,该阵列基板为上述的阵列基板,该彩膜基板设有整面的上电极。

[0017] 本发明实施例还提供一种上述液晶显示装置的驱动方法,包括:

[0018] 在第一种视角模式下,向该上电极施加基准电压,向在扫描线方向上位于奇数位的公共线施加具有较小幅值的第一公共电压,向在扫描线方向上位于偶数位的公共线施加

具有较小幅值的第二公共电压,使所有公共电极与该上电极之间的电压差小于第一预设值,其中,奇数位的公共线上施加的第一公共电压和偶数位的公共线上施加的第二公共电压均与该基准电压相同,该液晶显示装置采用单列反转驱动;

[0019] 在第二种视角模式下,向该上电极施加基准电压,向在扫描线方向上位于奇数位的公共线施加具有较大幅值的第一公共电压,向在扫描线方向上位于偶数位的公共线施加具有较大幅值的第二公共电压,使所有公共电极与该上电极之间的电压差大于第二预设值,其中该第二预设值大于或等于该第一预设值,其中,奇数位的公共线上施加的第一公共电压和偶数位的公共线上施加的第二公共电压均为交流电压且两者极性相反,该第一公共电压和该第二公共电压均每帧变换一次极性,该液晶显示装置采用双列反转驱动。

[0020] 进一步地,该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;或者,该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。

[0021] 本发明实施例提供的阵列基板和液晶显示装置及驱动方法,通过将操控宽窄视角切换的电压从彩膜基板侧的视角控制电极转到阵列基板侧的公共电极来实现,并且额外增加一条公共线和一个薄膜晶体管(即第二薄膜晶体管)连接每个公共电极进行公共电压的充电控制。当每一条扫描线打开时,与该扫描线连接的第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管打开,分别通过数据线和公共线对像素单元内的像素电极和公共电极同步进行充电,每个已经充电好的像素单元与待充电的像素单元之间不受电压耦合影响,可以有效降低信号耦合,从而解决面板内不同位置的像素由于受到信号的耦合影响不一致产生的画面显示不均(Mura)问题,提高了显示画质。因此,该液晶显示装置的帧频可以维持在60Hz的低频率,有利于降低功耗,增大像素的充电时间和充电效果。导电条与公共电极具有相同的电压信号,与像素电极之间形成存储电容,且电极条覆盖在数据线上,可屏蔽数据线的电场,防止漏光。

附图说明

[0022] 图1为现有一种液晶显示装置在宽视角下的局部截面示意图。

[0023] 图2为图1中液晶显示装置在窄视角下的局部截面示意图。

[0024] 图3为本发明第一实施例中液晶显示装置的部分电路结构示意图。

[0025] 图4为图3中液晶显示装置的单个像素单元的结构示意图。

[0026] 图5为图4中沿着A-A线的截面示意图。

[0027] 图6为图3中液晶显示装置沿着V1-V1线的局部截面示意图。

[0028] 图7为图6中液晶显示装置在宽视角时的驱动波形示意图。

[0029] 图8为图6中液晶显示装置切换为窄视角时的结构示意图。

[0030] 图9为图8中液晶显示装置在窄视角时的驱动波形示意图。

[0031] 图10为本发明第二实施例中液晶显示装置的部分电路结构示意图。

[0032] 图11为本发明第三实施例中液晶显示装置的部分电路结构示意图。

[0033] 图12为本发明第四实施例中液晶显示装置的局部截面示意图。

[0034] 图13为图12中液晶显示装置在宽视角时的示意图。

[0035] 图14a与图14b为本发明实施例中液晶显示装置的平面示意框图。

具体实施方式

[0036] 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。

[0037] [第一实施例]

[0038] 请参阅图3至图6,本发明第一实施例提供一种液晶显示装置,该液晶显示装置包括阵列基板20、与阵列基板20相对设置的彩膜基板30及位于阵列基板20与彩膜基板30之间的液晶层40。

[0039] 阵列基板20上设有多条扫描线21、多条数据线22、多条公共线24、多个像素电极23、多个公共电极25、多个第一薄膜晶体管26、多个第二薄膜晶体管27和多条导电条29。

[0040] 该多条公共线24与该多条数据线22沿相同方向延伸,例如该多条公共线24和该多条数据线22均沿着竖直方向延伸,该多条扫描线21沿着水平方向延伸。该多条数据线22以紧邻设置的每两条为一组形成多组,该多条公共线24与该多组数据线22在扫描线21方向上相互交替排列,即相邻两组数据线22之间设有一条公共线24,相邻两条公共线24之间设有一组数据线22。具体地,该多条公共线24和该多条数据线22在阵列基板20上可以位于同一层,并且可以由同一道蚀刻工艺同时制作形成。

[0041] 该多条扫描线21与该多条数据线22及该多条公共线24绝缘交叉限定形成多个像素单元P,每个像素单元P由两条扫描线21和一条数据线22及一条公共线24限定形成。每个像素单元P可作为该液晶显示装置的一个子像素(sub-pixel)。

[0042] 相邻的两组数据线22之间设有两列像素单元P且该两列像素单元P之间设有一条公共线24,即本实施例中,通过将数据线22以每两条为一组紧邻设置,可以在两列像素单元P之间腾出空间来设置公共线24。

[0043] 每个像素单元P内设有像素电极23,每个像素电极23通过第一薄膜晶体管26与临近该第一薄膜晶体管26的扫描线21和数据线22连接。

[0044] 本实施例中,每个像素单元P内设有公共电极25(即每个公共电极25覆盖一个像素单元P),每个公共电极25通过第二薄膜晶体管27与临近该第二薄膜晶体管27的扫描线21和公共线24连接。

[0045] 本实施例中,每一行中的所有像素单元P连接至位于该行像素单元P上侧的同一条扫描线21上。在其他实施例中,每一行中的所有像素单元P也可以连接至位于该行像素单元P下侧的同一条扫描线21上。将薄膜晶体管设置在同一侧,一方面可以使像素单元P具有更大的开口率,另一方面在制作薄膜晶体管的过程中也具有更规律的打孔位置。

[0046] 具体地,如图5所示,第一薄膜晶体管26包括栅极261、有源层262、源极263及漏极264,其中栅极261电连接对应的扫描线21,栅极261可以独立设置或者也可以为扫描线21的一部分,源极263电连接对应的数据线22,漏极264电连接对应的像素电极23。

[0047] 具体地,第二薄膜晶体管27包括栅极271、有源层272、源极273及漏极274,其中栅极271电连接对应的扫描线21,栅极271可以独立设置或者也可以为扫描线21的一部分,源极273电连接对应的公共线24,漏极274电连接对应的公共电极25。

[0048] 本实施例中,该多个像素电极23和该多个公共电极25位于不同层且两者之间夹设有绝缘层,像素电极23位于公共电极25上方,每个公共电极25为狭缝结构,每个像素电极23

也为狭缝结构,公共电极25包括多个公共电极条251,像素电极23包括多个像素电极条231,且公共电极25的公共电极条251与像素电极23的像素电极条231在垂直于阵列基板20方向上呈交叉排列设置,即每一公共电极条251在垂直于阵列基板20方向上位于相邻的两条像素电极条231之间,或者说每一像素电极条231在垂直于阵列基板20方向上位于相邻的两条公共电极条231之间。

[0049] 如图4与图5所示,该阵列基板20上还设有将像素电极23导通至第一薄膜晶体管26的漏极264的第一导通孔201和将公共电极25导通至第二薄膜晶体管27的漏极274的第二导通孔202。

[0050] 如图3所示,在扫描线21方向上位于奇数位的公共线24(即S1、S3、S4、…)连接在一起且被施加第一公共电压 V_{com1} ,在扫描线21方向上位于偶数位的公共线24(即S2、S4、S6、…)连接在一起且被施加第二公共电压 V_{com2} 。具体地,阵列基板20在非显示区还设有第一信号线28a和第二信号线28b,位于奇数位的公共线24通过第一信号线28a连接在一起并统一施加第一公共电压 V_{com1} ,位于偶数位的公共线24通过第二信号线28b连接在一起并统一施加第二公共电压 V_{com2} 。

[0051] 本实施例中,该多条导电条29沿着数据线22方向延伸设置,且每一条导电条29均设置在每组紧邻设置的两条数据线22的上方。位于导电条29左侧或右侧的一列公共电极25连接到该导电条29上,本实施例中,位于导电条29右侧的一列公共电极25连接至导电条29。

[0052] 像素电极23和公共电极25可采用氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等透明导电材质制成。该多个导电条29采用由Mo、Al、Au、Ag、Cu等电阻率较低的金属制成且直接与对应的公共电极25接触连接。在垂直于阵列基板20的方向上,这些金属制成的导电条29与数据线22重叠且完全覆盖位于下方该些数据线22(即每条导电条29在沿扫描线21方向上的宽度大于或等于位于其下侧的每组紧邻设置的数据线22沿扫描线21方向上所占位置的宽度),这样不会对像素单元P的开口率造成影响。其次,导电条29与公共电极25具有相同的电压信号,与像素电极23之间形成存储电容,且电极条29覆盖在数据线22上,可屏蔽数据线22的电场,防止漏光。

[0053] 如图6所示,彩膜基板30上设有色阻层31、黑矩阵(BM)32和上电极33。色阻层31例如为R、G、B色阻。上电极33为整面的平面电极,即上电极33整面覆盖显示区。色阻层31和黑矩阵32设置在彩膜基板30朝向液晶层40一侧的内表面上,其他膜层设置在色阻层31和黑矩阵32上。本实施例中,彩膜基板30上还设有平坦层35,平坦层35覆盖色阻层32和黑矩阵31,上电极33形成在平坦层35上。

[0054] 本实施例中,液晶层40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。如图6,在初始状态(即液晶显示装置未施加任何电压的情形)下,液晶层40内的正性液晶分子呈现与基板20、30基本平行的平躺姿态,即正性液晶分子的长轴方向与基板20、30的表面基本平行。在实际应用中,液晶层40内的正性液晶分子与基板20、30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: $0^{\circ} \leq \theta \leq 10^{\circ}$ 。

[0055] 本实施例通过控制施加在彩膜基板30的上电极33和阵列基板20的公共电极25上的电压信号,可以使该液晶显示装置在宽视角模式与窄视角模式之间实现切换。

[0056] 宽视角模式:请参阅图3与图6,本实施例中,在宽视角模式下,向彩膜基板30的上电极33施加基准电压,通过第一信号线28a向阵列基板20上在扫描线21方向上位于奇数位的

公共线24施加具有较小幅值的第一公共电压 V_{com1} ,通过第二信号线28b向阵列基板20上在扫描线21方向上位于偶数位的公共线24施加具有较小幅值的第二公共电压 V_{com2} ,使所有公共电极25与上电极33之间的电压差小于第一预设值(如小于1V)。此时,由于公共电极25与上电极33之间的电压差较小,液晶层40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,因此该液晶显示装置实现正常的宽视角显示。

[0057] 本实施例中,在宽视角模式下,上电极33施加的基准电压可以为恒定的0V,通过第一信号线28a和第二信号线28b施加的公共电压 V_{com1} 、 V_{com2} 也可以为恒定的0V,这样每个公共电极25上施加的公共电压均与该基准电压相同,使得每个公共电极25与上电极33之间的电压差为零,可以实现较好的宽视角效果。但是,本实施例不限于此,在宽视角模式下,通过第一信号线28a和第二信号线28b施加的公共电压 V_{com1} 、 V_{com2} 可以为不是0V的直流电压或交流电压,只要使得每个公共电极25与上电极33之间的电压差小于第一预设值(例如1V)即可。

[0058] 图7为图6中液晶显示装置在宽视角时的驱动波形示意图,请结合图3、图6与图7,本实施例中,该液晶显示装置在宽视角显示时采取单列反转驱动(column inversion),奇数位的公共线24上施加的第一公共电压 V_{com1} 和偶数位的公共线24上施加的第二公共电压 V_{com2} 相等,例如均为0V。各条数据线D1、D2、D3、...上的施加的数据电压每帧变换一次极性。

[0059] 窄视角模式:请参图3与图8,本实施例中,在窄视角模式下,向彩膜基板30的上电极33施加基准电压,通过第一信号线28a向阵列基板20上在扫描线21方向上位于奇数位的公共线24施加具有较大幅值的第一公共电压 V_{com1} ,通过第二信号线28b向阵列基板20上在扫描线21方向上位于偶数位的公共线24施加具有较大幅值的第二公共电压 V_{com2} ,使所有公共电极25与上电极33之间的电压差大于第二预设值(如大于1.5V),其中该第二预设值大于或等于上述第一预设值。此时,由于公共电极25与上电极33之间的电压差较大,在液晶盒中于阵列基板20与彩膜基板30之间会产生较强的垂直电场E(如图8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20、30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,使液晶显示装置出现大角度观察漏光,在斜视方向对比度降低且视角变窄,该液晶显示装置最终实现窄视角显示。

[0060] 本实施例中,在窄视角模式下,上电极33施加的基准电压可以为恒定的0V,施加在各个公共电极25上的第一公共电压 V_{com1} 和第二公共电压 V_{com2} 的幅值可以选择大于3V(即 $|V_{com1}| \geq 3V$, $|V_{com2}| \geq 3V$),这样使得各个公共电极25与上电极33之间的电压差大于3V,可以实现较好的窄视角效果。

[0061] 图9为图8中液晶显示装置在窄视角时的驱动波形示意图,请结合图3、图8与图9,本实施例中,该液晶显示装置在窄视角显示时采取双列反转驱动(2column inversion),奇数位的公共线24上施加的第一公共电压 V_{com1} 和偶数位的公共线24上施加的第二公共电压 V_{com2} 均为较大幅值的交流电压且两者极性相反,该第一公共电压 V_{com1} 和该第二公共电压 V_{com2} 均每帧变换一次极性,各条数据线D1、D2、D3、...上的施加的数据电压也每帧变换一次极性。

[0062] 如图6和图8所示,该液晶显示装置还包括驱动电路60,由驱动电路60分别向彩膜基板30的上电极33和阵列基板20的各个公共电极25施加所需的电压信号。为了给彩膜基板

30的上电极33施加电压信号,可以在显示面板的周边非显示区,通过导电胶70将阵列基板20导通至彩膜基板30,由驱动电路60提供电压信号至阵列基板20,再由阵列基板20通过导电胶70将电压信号分别施加给彩膜基板30的上电极33。

[0063] 本实施例中,通过将操控宽窄视角切换的电压从彩膜基板侧的视角控制电极转到阵列基板侧的公共电极25来实现,通过将数据线22以每两条为一组紧邻设置,并在两列像素单元P之间腾出空间来设置额外增加一条公共线24和一个薄膜晶体管(即第二薄膜晶体管27)连接每个公共电极25进行公共电压的充电控制,不需要增加额外的制程就可以实现宽窄视角切换,制程简单。本发明的液晶显示装置的帧频可以维持在60Hz的低频率,有利于降低功耗,增大像素的充电时间和充电效果。

[0064] [第二实施例]

[0065] 请参阅图10,本发明第二实施例提供的液晶显示装置与上述第一实施例的区别在于,在本实施例中,每一行中位于奇数位的像素单元P和位于偶数位的像素单元P分开连接至位于该行像素单元P上下两侧的不同扫描线21上,其中,每一行中位于奇数位的像素单元P连接至位于该行像素单元P上侧的扫描线21上,每一行中位于偶数位的像素单元P连接至位于该行像素单元P下侧的不同扫描线21上。

[0066] 关于本实施例的其他结构及工作原理,可以参见上述第一实施例,在此不再赘述。

[0067] [第三实施例]

[0068] 请参阅图11,本发明第三实施例提供的液晶显示装置与上述第一实施例的区别在于,在本实施例中,相邻的两组数据线22之间的每两个像素单元P内设有公共电极25(即每个公共电极25同时覆盖两个像素单元P),每个公共电极25通过两个第二薄膜晶体管27与临近该第二薄膜晶体管27的扫描线21和公共线24连接。具体地,本实施例中,每个公共电极25在扫描线21方向上位于两组数据线22之间的相邻两个像素单元P内。在一个实施例中,每个公共电极25也可通过一个第二薄膜晶体管27与临近该第二薄膜晶体管27的扫描线21和公共线24连接。

[0069] 关于本实施例的其他结构及工作原理,可以参见上述第一实施例,在此不再赘述。

[0070] [第四实施例]

[0071] 请参阅图12与图13,本发明第四实施例提供的液晶显示装置与上述第一实施例的区别在于,本实施例中的液晶层40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12所示,在初始状态(即液晶显示装置未施加任何电压的情形)下,液晶层40内的负性液晶分子相对于基板20、30具有较大的初始预倾角,即负性液晶分子在初始状态相对于基板20、30呈倾斜姿态。

[0072] 窄视角模式:请参阅图12,本实施例中,在窄视角模式下,向彩膜基板30的上电极33施加基准电压,通过第一信号线28a向阵列基板20上在扫描线21方向上位于奇数位的公共线24施加具有较小幅值的第一公共电压 V_{com1} ,通过第二信号线28b向阵列基板20上在扫描线21方向上位于偶数位的公共线24施加具有较小幅值的第二公共电压 V_{com2} ,使所有公共电极25与上电极33之间的电压差小于第一预设值(如小于1V)。此时,由于所有公共电极25与上电极33之间的电压差较小,液晶层40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,使液晶显示装置出现大角度观察漏光,在斜视方向对比度降低且视角变窄,此时该液晶显示装置实现窄视角显示。

[0073] 本实施例中,在窄视角模式下,上电极33施加的基准电压可以为恒定的0V,通过第一信号线28a和第二信号线28b施加的公共电压 V_{com1} 、 V_{com2} 也可以为恒定的0V,这样每个公共电极25上施加的公共电压均与该基准电压相同,使得每个公共电极25与上电极33之间的电压差为零,可以实现较好的窄视角效果。

[0074] 宽视角模式:请参图13,本实施例中,在宽视角模式下,向彩膜基板30的上电极33施加基准电压,通过第一信号线28a向阵列基板20上在扫描线21方向上位于奇数位的公共线24施加具有较大幅值的第一公共电压 V_{com1} ,通过第二信号线28b向阵列基板20上在扫描线21方向上位于偶数位的公共线24施加具有较大幅值的第二公共电压 V_{com2} ,使所有公共电极25与上电极33之间的电压差大于第二预设值(如大于1.5V),其中该第二预设值大于或等于上述第一预设值。此时,由于所有公共电极25与上电极33之间的电压差较大,在液晶盒中于阵列基板20与彩膜基板30之间会产生较强的垂直电场E(如图13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20、30之间的倾斜角度减小,该液晶显示装置出现大角度漏光现象会相应减少,在斜视方向对比度提高且视角增大,该液晶显示装置最终实现宽视角显示。

[0075] 本实施例中,在宽视角模式下,上电极33施加的基准电压可以为恒定的0V,施加在各个公共电极25上的第一公共电压 V_{com1} 和第二公共电压 V_{com2} 的幅值可以选择大于3V(即 $|V_{com1}| \geq 3V$, $|V_{com2}| \geq 3V$),这样使得各个公共电极25与上电极33之间的电压差大于3V,可以实现较好的宽视角效果。

[0076] 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。

[0077] 请参图14a和图14b,该液晶显示装置进一步还设有视角切换按键80,用于切换该液晶显示装置的不同视角模式。视角切换按键80可以为机械按键(如图14a),也可以为虚拟按键(如图14b,通过软件控制或者应用程序来设定)。当用户需要切换宽窄视角时,可通过操作该视角切换按键80向液晶显示装置发出视角切换请求,最终由驱动电路60控制施加在彩膜基板30的上电极33和阵列基板20的各个公共电极25上的电压信号,从而实现宽窄视角的切换,使用户可以根据的不同防窥需求,自由选择切换宽窄视角,因此本发明实施例的液晶显示装置具有较强的操作灵活性和方便性,提供集娱乐视频与隐私保密于一体的多功能液晶显示装置。

[0078] 以上所述,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内。

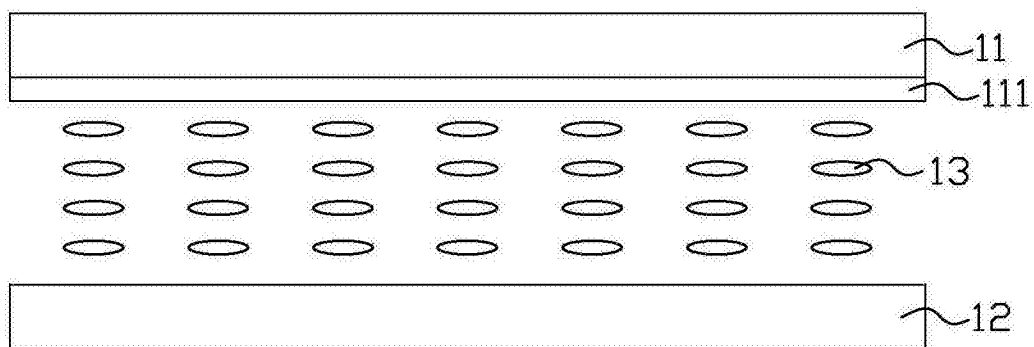


图1

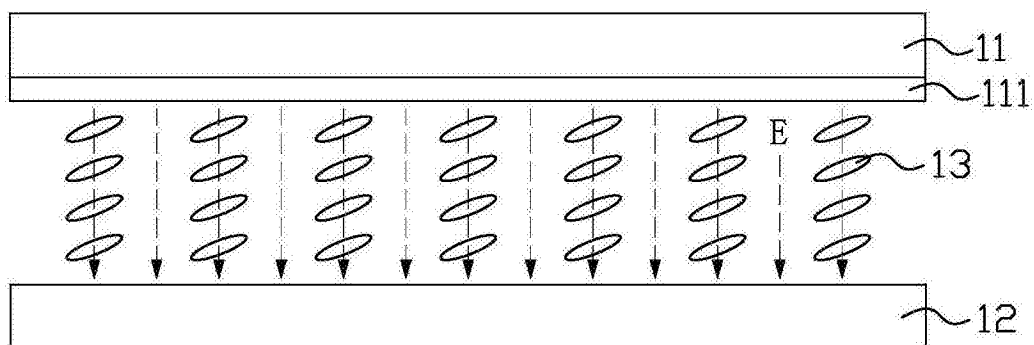


图2

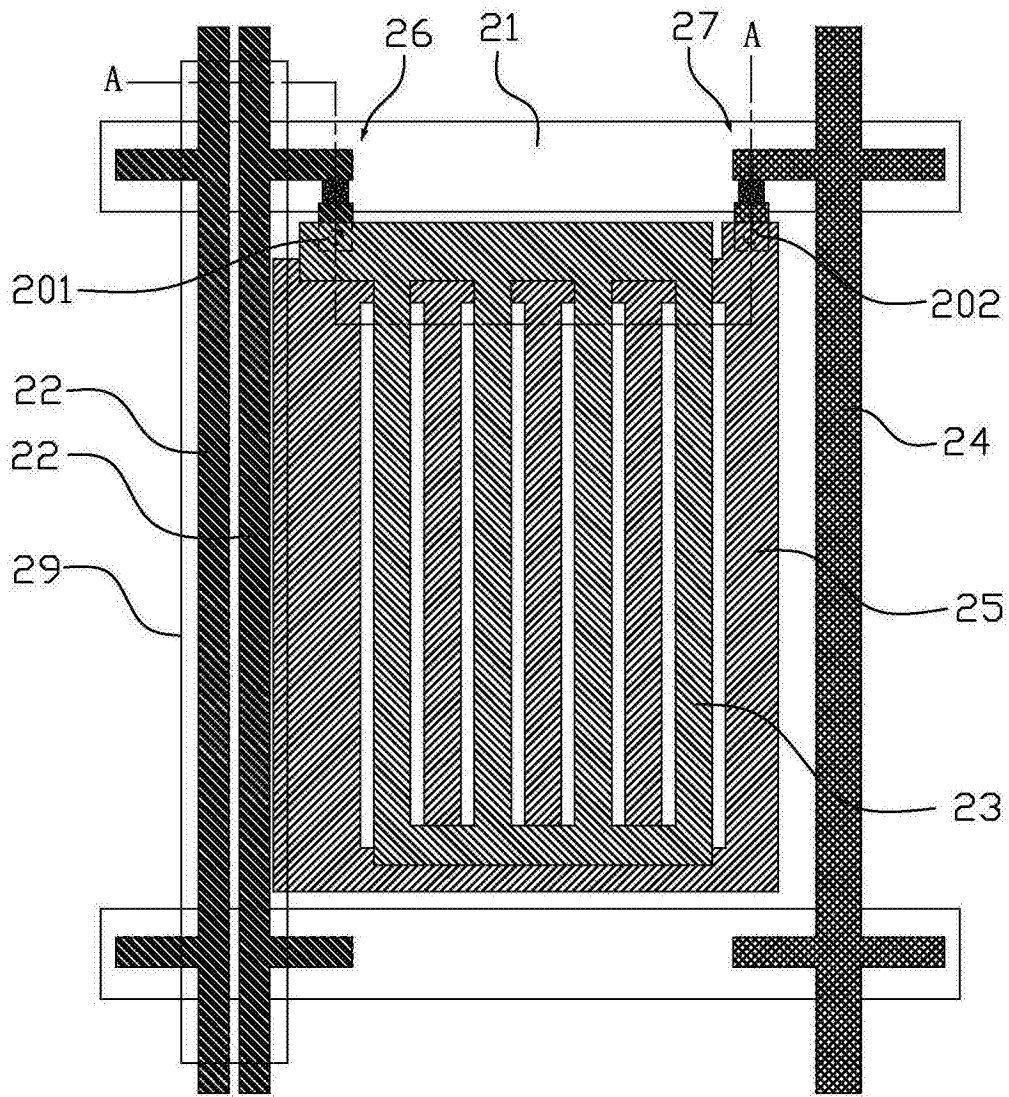


图4

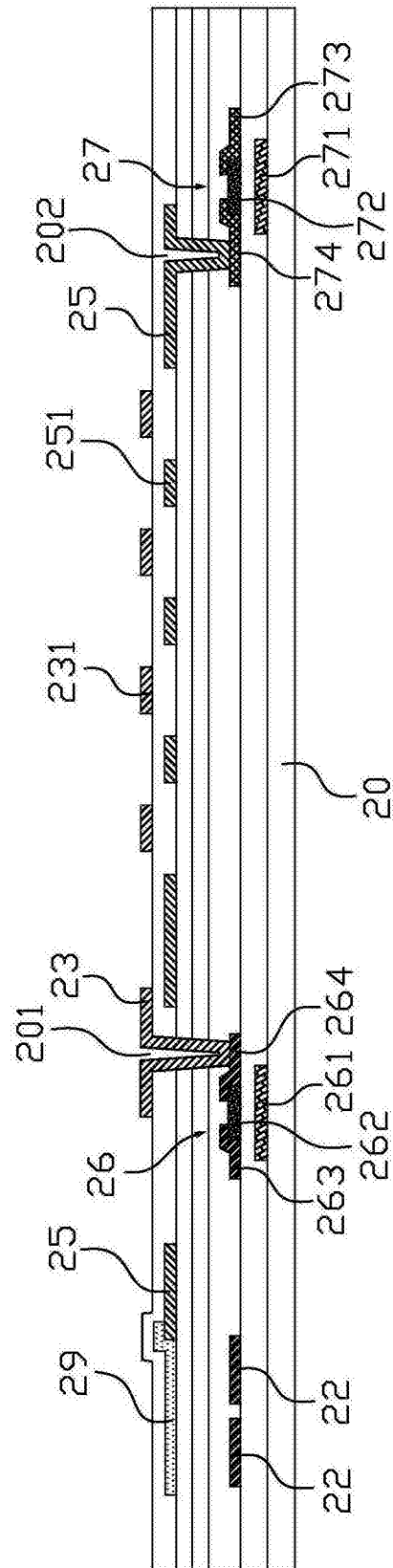


图5

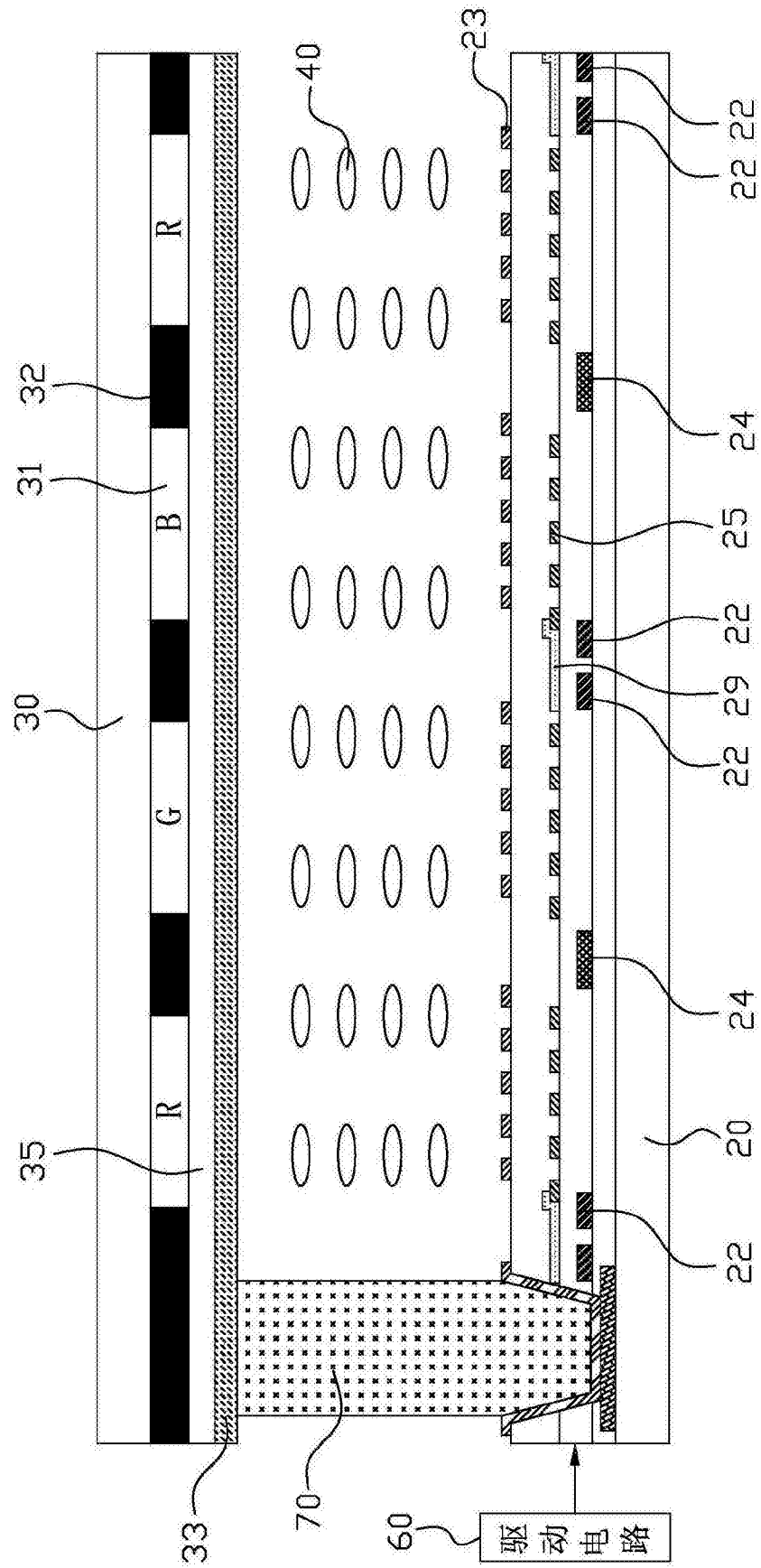


图6

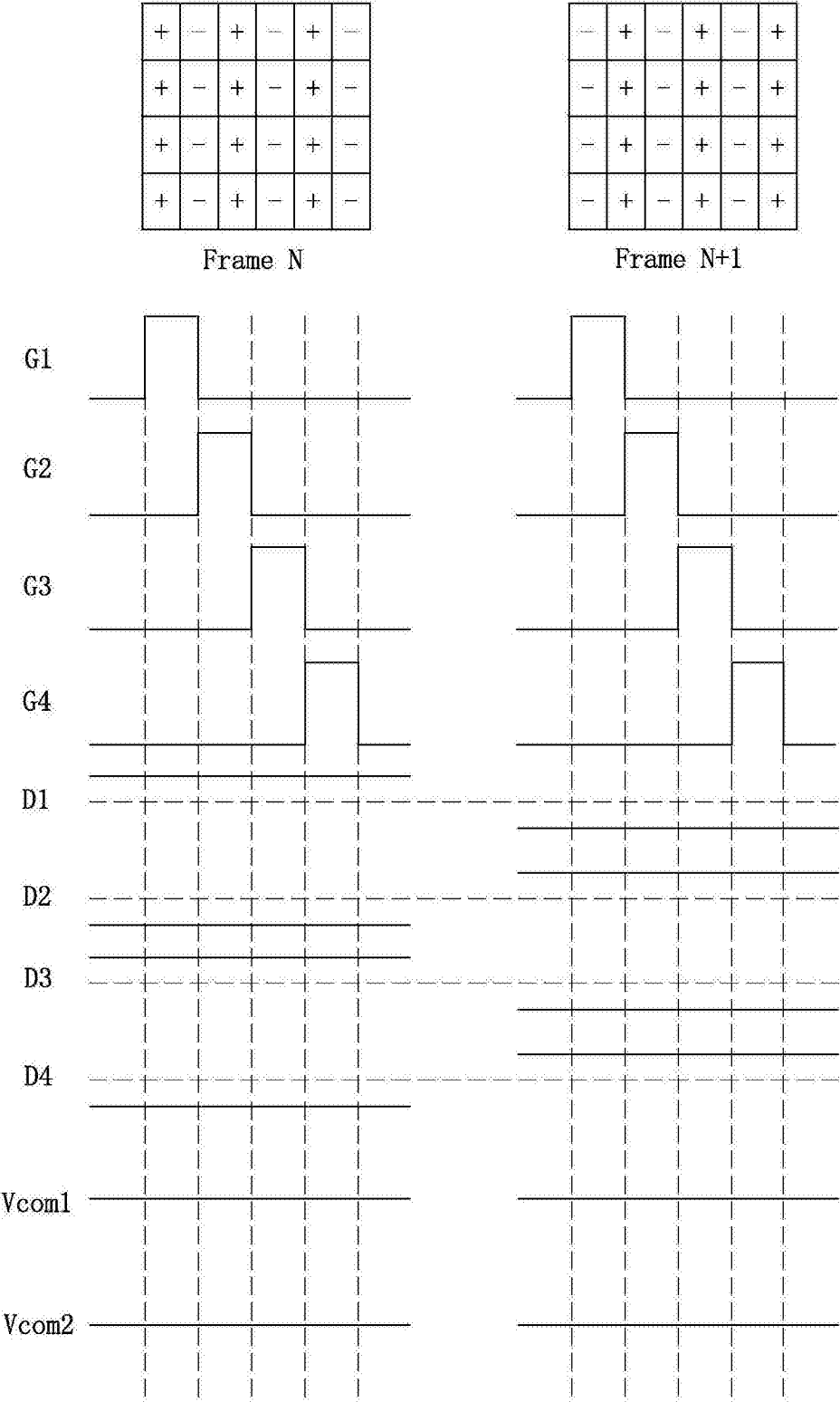


图7

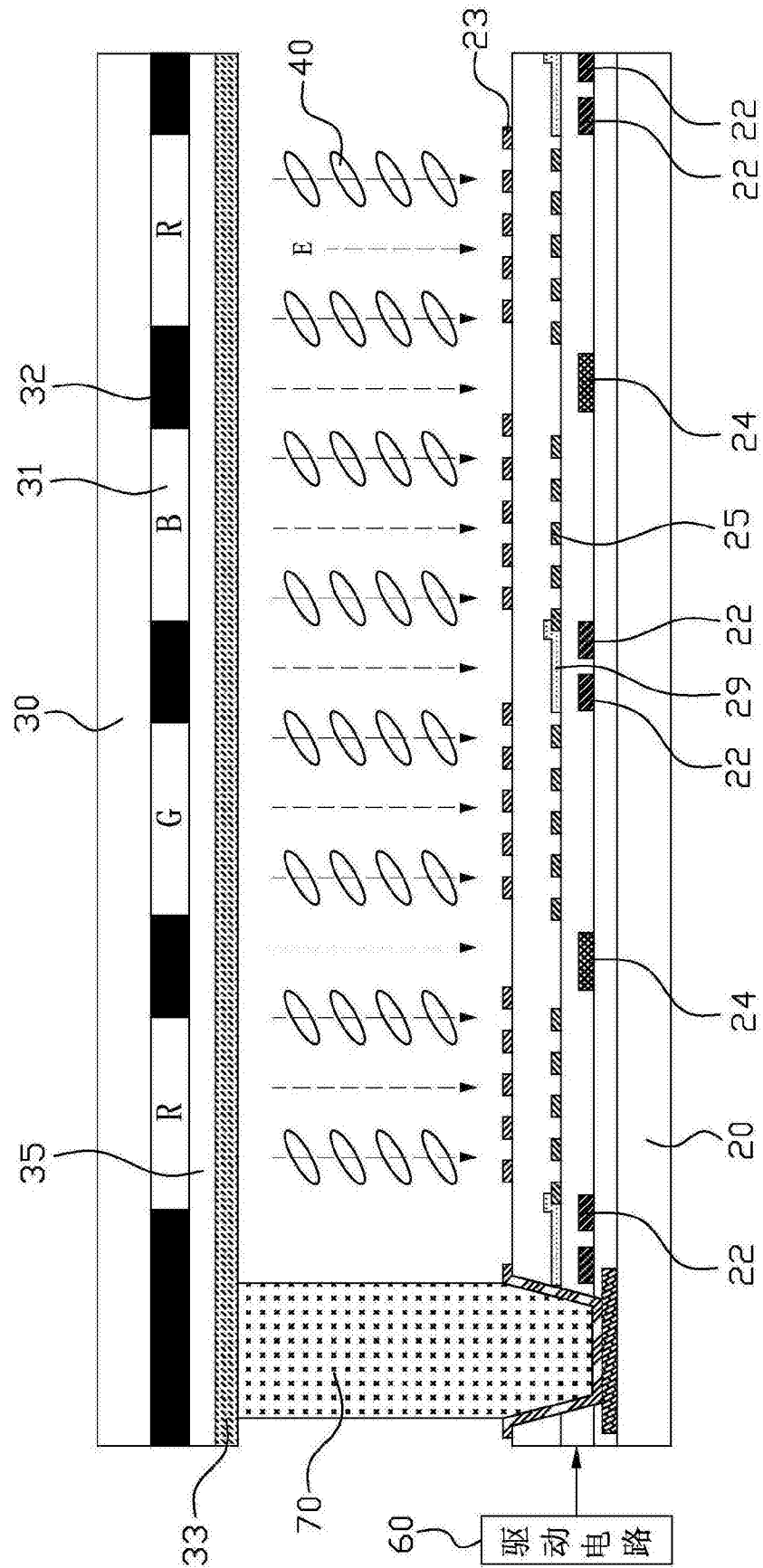


图8

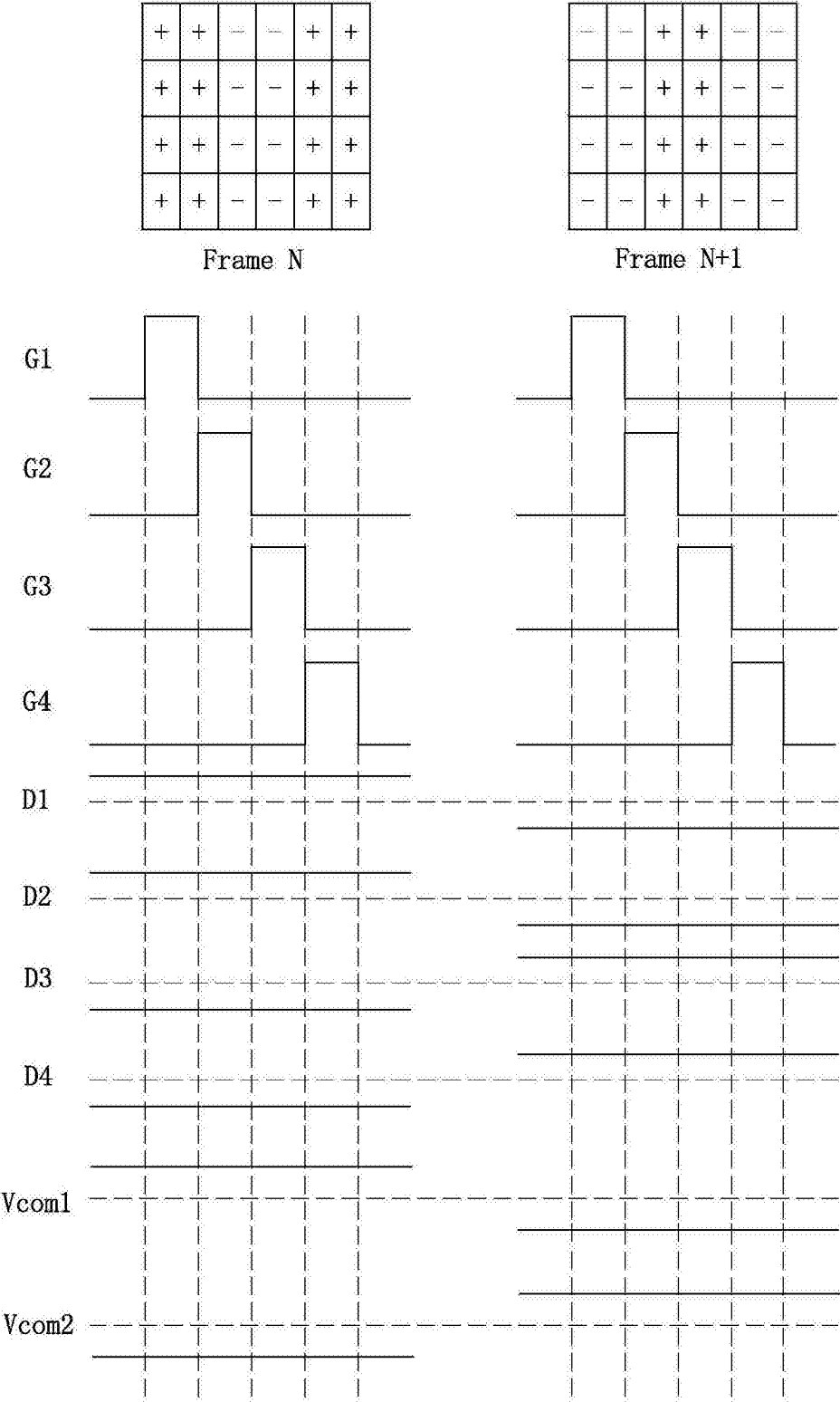


图9

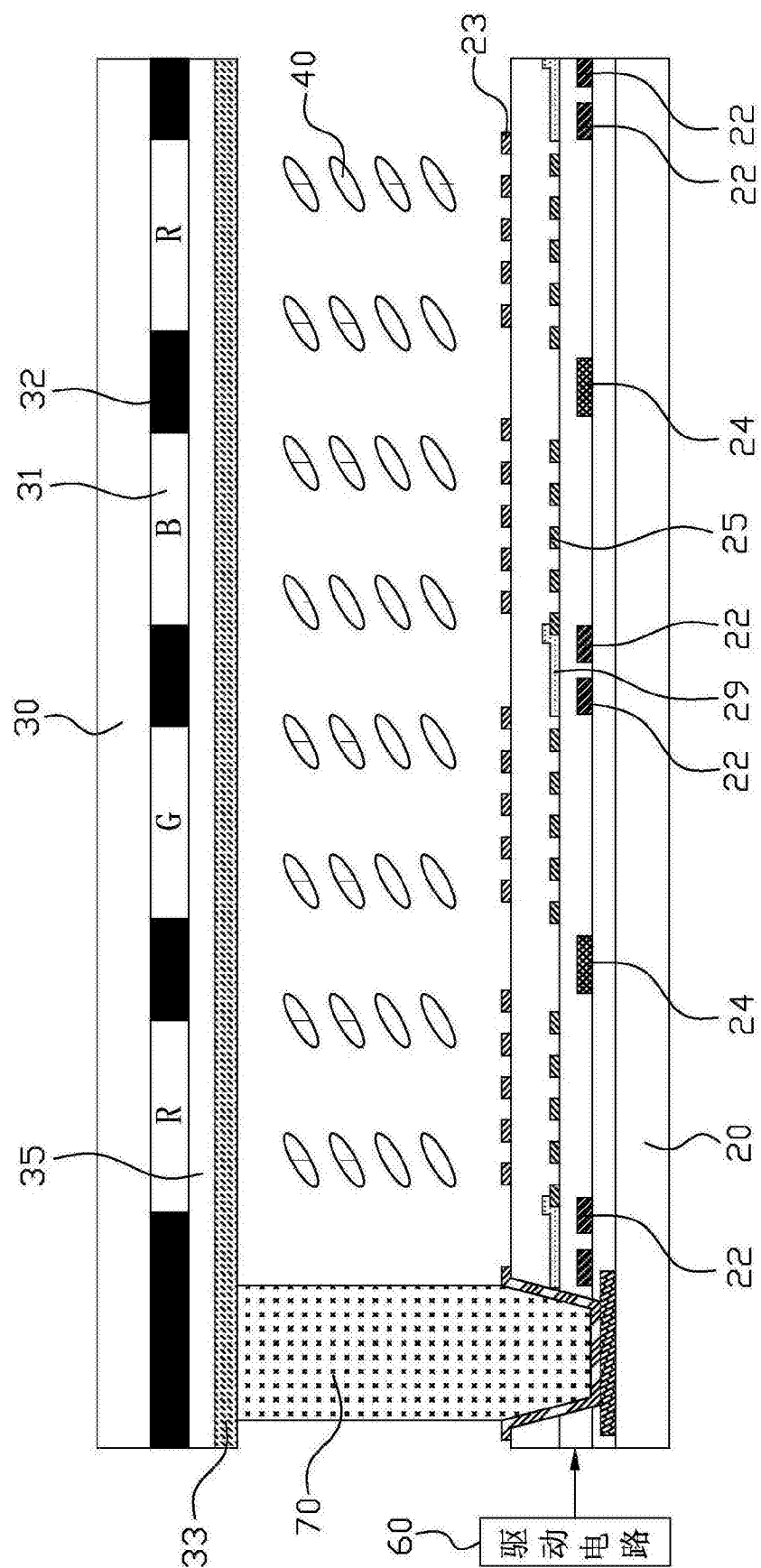


图12

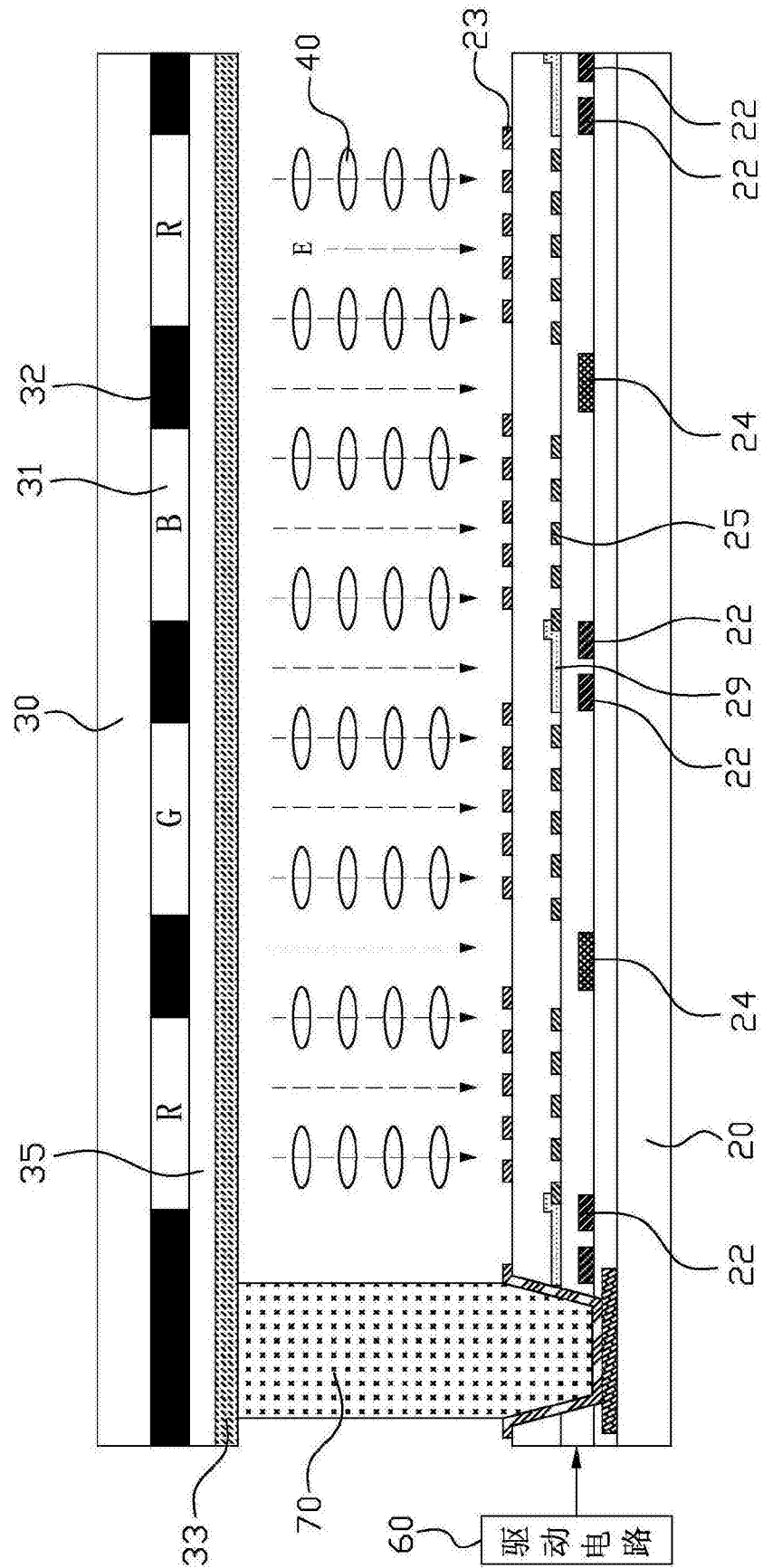


图13

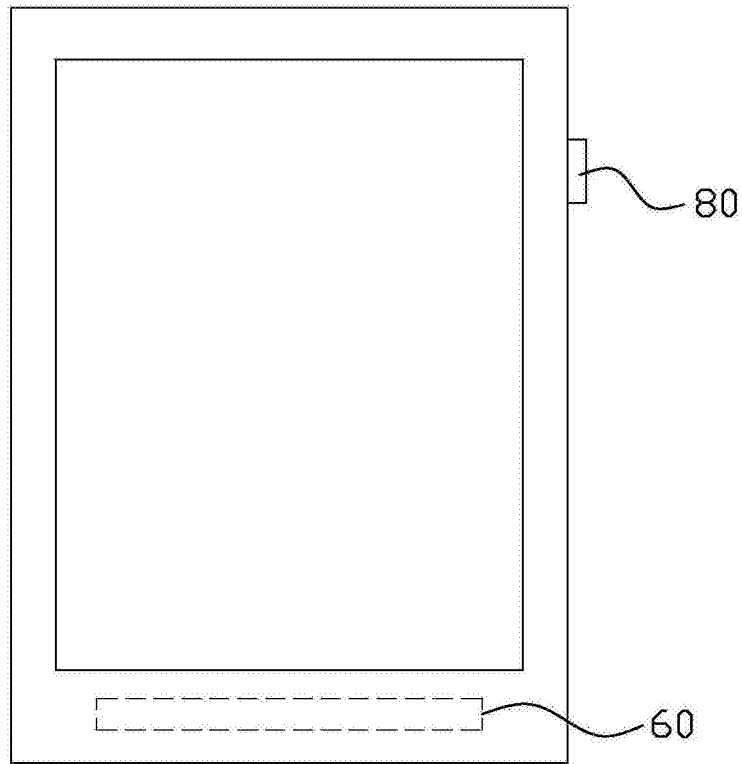


图14a

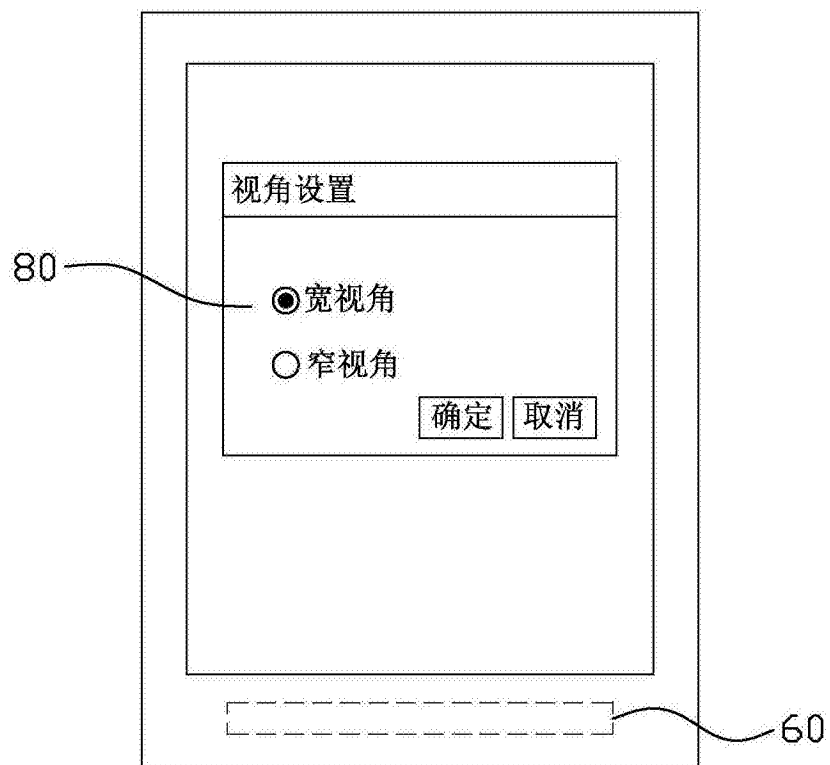


图14b

