



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108508666 A
(43)申请公布日 2018.09.07

(21)申请号 201810331716.8

(22)申请日 2018.04.13

(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 廖家德 余嘉洺 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 蔡光仟

(51) Int. Cl.
G02F 1/1362(2006.01)
G02F 1/1343(2006.01)
G02F 1/133(2006.01)
G02F 1/13(2006.01)

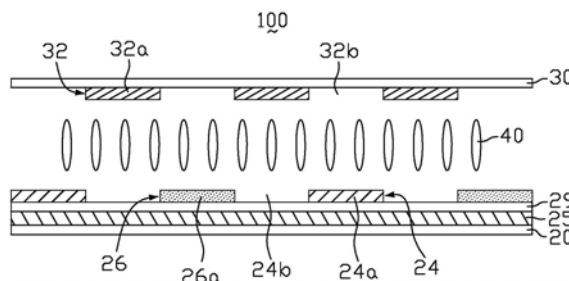
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

阵列基板、液晶显示装置及视角切换方法

(57)摘要

一种阵列基板、液晶显示装置及视角切换方法,该阵列基板上设有多个扫描线、多条数据线、多条信号线、多个像素电极、多个视角控制电极、公共电极、多个第一薄膜晶体管以及多个第二薄膜晶体管,该信号线与该数据线的延伸方向相同,该数据线与该信号线在扫描线方向上相互交替排列,该多条数据线与该多条扫描线及该多条信号线相互绝缘交叉限定形成多个像素单元,每个像素单元内设有一像素电极与一视角控制电极,每个像素单元内的像素电极与视角控制电极相互插入嵌套设置,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,每个视角控制电极通过该第二薄膜晶体管与临近该第二薄膜晶体管的扫描线和信号线连接。



1. 一种阵列基板(20),该阵列基板(20)上设有多个扫描线(21)、多条数据线(22)、多个像素电极(24)、公共电极(25)以及多个第一薄膜晶体管(27),该公共电极(25)设置在多个像素电极(24)下方并通过绝缘层(29)隔开,该多条扫描线(21)与该多条数据线(22)相互绝缘交叉限定形成多个像素单元,每个像素单元内设有一个像素电极(24),每个像素单元内的像素电极(24)通过一个第一薄膜晶体管(27)与临近该第一薄膜晶体管(27)的扫描线(21)和数据线(22)连接,其特征在于,该阵列基板(20)上还设有多个视角控制电极(26)、多条信号线(23)以及多个第二薄膜晶体管(28),该多条信号线(23)与该多条数据线(22)的延伸方向相同,该多条数据线(22)与该多条信号线(23)在扫描线(21)方向上相互交替排列,每个像素单元内还设有一个视角控制电极(26),每个像素单元内的视角控制电极(26)通过一个第二薄膜晶体管(28)与临近该第二薄膜晶体管(28)的扫描线(21)和信号线(23)连接,每个像素电极(24)包括多个相互间隔的像素电极条(24a),每个视角控制电极(26)包括多个相互间隔的视角控制电极条(26a),每个像素单元内的像素电极条(24a)与视角控制电极条(26a)相互交错设置。

2. 如权利要求1所述的阵列基板(20),其特征在于,该多个视角控制电极(26)与该多个像素电极(24)位于同一层,每个像素单元内的视角控制电极条(26a)与像素电极条(24a)相互插入嵌套设置。

3. 如权利要求1所述的阵列基板(20),其特征在于,该多个视角控制电极(26)与该公共电极(25)位于同一层,该公共电极(25)于对应每个像素单元的位置被图案化形成多个相互间隔的公共电极条(25a),每个像素单元内的公共电极条(25a)与像素电极条(24a)上下分别对应,每个像素单元内的公共电极条(25a)与视角控制电极条(26a)相互插入嵌套设置。

4. 如权利要求1所述的阵列基板(20),其特征在于,上下相邻的两行像素单元之间设有两条紧邻的扫描线(21),左右相邻的两条数据线(22)之间设有两列像素单元,该两列像素单元之间设有一条信号线(23)。

5. 如权利要求1所述的阵列基板(20),其特征在于,左右相邻的两列像素单元之间设有一条信号线(23)和一条数据线(22),该信号线(23)与该数据线(22)紧邻设置。

6. 一种液晶显示装置(100),包括阵列基板、与该阵列基板相对设置的彩膜基板(30)以及位于该阵列基板与该彩膜基板(30)之间的液晶层(40),其特征在于,该阵列基板为权利要求1至5任一项所述的阵列基板(20),该彩膜基板(30)上设有上电极(32),该液晶层(40)中的液晶分子为负性液晶分子。

7. 如权利要求6所述的液晶显示装置(100),其特征在于,该上电极(32)包括多个相互间隔的子电极条(32a),相邻的两个子电极条(32a)之间形成第一狭缝(32b),每个像素电极条(24a)和每个视角控制电极条(26a)均对应于一个第一狭缝(32b)设置,相邻的像素电极条(24a)与视角控制电极条(26a)之间形成第二狭缝(24b),每个子电极条(32a)对应于一个第二狭缝(24b)设置。

8. 如权利要求6所述的液晶显示装置(100),其特征在于,该上电极(32)为一面状电极,该上电极(32)上设有多个相互间隔的凸起结构(34),每个凸起结构(34)与一个像素电极条(24a)上下对应。

9. 一种如权利要求6所述的液晶显示装置(100)的视角切换方法,其中该多个视角控制电极(26)与该多个像素电极(24)位于同一层,其特征在于,该视角切换方法包括:

在宽视角模式下,向该公共电极(25)施加直流公共电压信号,向该上电极(32)施加与该公共电极(25)相同或具有较小压差的直流电压信号,向每个像素单元内的视角控制电极(26)施加与该像素单元内的像素电极(24)相同的电压信号;

在窄视角模式下,向该公共电极(25)施加直流公共电压信号,向该上电极(32)施加与该公共电极(25)相同或具有较小压差的直流电压信号,向每个像素单元内的视角控制电极(26)施加交流电压信号且该交流电压信号的电压幅值小于最大灰阶电压。

10.一种如权利要求6所述的液晶显示装置(100)的视角切换方法,其中该多个视角控制电极(26)与该公共电极(25)位于同一层,其特征在于,该视角切换方法包括:

在宽视角模式下,向该公共电极(25)施加直流公共电压信号,向该上电极(32)施加与该公共电极(25)相同或具有较小压差的直流电压信号,向每个像素单元内的视角控制电极(26)施加与该公共电极(25)相同的直流电压信号;

在窄视角模式下,向该公共电极(25)施加直流公共电压信号,向该上电极(32)施加与该公共电极(25)相同或具有较小压差的直流电压信号,向每个像素单元内的视角控制电极(26)施加交流电压信号且该交流电压信号的电压幅值小于最大灰阶电压。

阵列基板、液晶显示装置及视角切换方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,且特别涉及一种阵列基板、液晶显示装置及视角切换方法。

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,现在的液晶显示装置均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视角。宽视角设计使得用户从各个方向均可看到完整且不失真的画面。然而,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调整到窄视角模式。

[0004] 目前,主要有以下三种方式实现对液晶显示装置的宽视角与窄视角切换:第一种是在显示屏上贴附百叶遮挡膜来实现,当需要进行防窥时,利用百叶遮挡膜遮住屏幕即可缩小视角。第二种是在液晶显示器中设置双背光系统用于调节液晶显示器的视角。该双背光系统是由两层层叠的导光板结合反棱镜片构成,顶层导光板(LGP-T)结合反棱镜改变光线走向使得光线限制在比较窄的角度范围,试下液晶显示器的窄视角,而底部导光板(LGP-B)结合反棱镜片的功能则实现液晶显示器的宽视角;第三种是将液晶显示装置的面板上的驱动电极分为两种,其中一种是宽视角显示驱动电极,另一种是控制视角电极,当在控制视角电极上施加适当的电压时,可使得液晶显示装置产生适当的漏光,进而实现窄视角的切换。

[0005] 但是上述第一种方法的缺陷在于这种方式需要额外准备百叶遮挡膜,且需要使用者随身携带,给使用者造成极大的不便,而且一张百叶遮挡膜只能实现一种视角,一旦贴附上百叶遮挡膜后,视角便固定了,只能实现窄视角模式,就无法再显示宽视角功能。上述第二种方式的缺陷在于此种双背光系统会导致液晶显示器厚度及成本均增加,不符合液晶显示器轻薄化的发展趋势。上述第三种方式的缺陷在于需要在液晶显示装置上设置宽视角显示驱动电极与控制视角电极两种电极,其使得液晶显示装置的开口率降低,导致液晶显示装置的面板亮度下降,制成也更加复杂。同时这种方式只能实现左右方向上的宽窄视角切换,不能同时实现左右方向和/或上下方向上的宽窄视角切换。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种阵列基板、液晶显示装置及视角切换方法,能够利用单一液晶盒实现全方位防窥模式与宽窄视角切换,以解决现有技术中液晶显示装置仅能实现左右方向的宽窄视角切换的问题。

[0007] 本发明解决其技术问题是采用以下的技术方案来实现的。

[0008] 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、公共电极以及多个第一薄膜晶体管,该公共电极设置在该多个像素电极下方并通过绝缘层隔开,该多条扫描线与该多条数据线相互绝缘交叉限定形成多个像素单元,每个像素单元内设有一个像素电极,每个像素单元内的像素电极通过一个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;该阵列基板上还设有多个视角控制电极、多条信号线以及多个第二薄膜晶体管,该多条信号线与该多条数据线的延伸方向相同,该多条数据线与该多条信号线在扫描线方向上相互交替排列,每个像素单元内还设有一个视角控制电极,每个像素单元内的视角控制电极通过一个第二薄膜晶体管与临近该第二薄膜晶体管的扫描线和信号线连接,每个像素电极包括多个相互间隔的像素电极条,每个视角控制电极包括多个相互间隔的视角控制电极条,每个像素单元内的像素电极条与视角控制电极条相互交错设置。

[0009] 进一步地,该多个视角控制电极与该多个像素电极位于同一层,每个像素单元内的视角控制电极条与像素电极条相互插入嵌套设置。

[0010] 进一步地,该多个视角控制电极与该公共电极位于同一层,该公共电极于对应每个像素单元的位置被图案化形成多个相互间隔的公共电极条,每个像素单元内的公共电极条与像素电极条上下分别对应,每个像素单元内的公共电极条与视角控制电极条相互插入嵌套设置。

[0011] 进一步地,上下相邻的两行像素单元之间设有两条紧邻的扫描线,左右相邻的两条数据线之间设有两列像素单元,该两列像素单元之间设有一条信号线。

[0012] 进一步地,左右相邻的两列像素单元之间设有一条信号线和一条数据线,该信号线与该数据线紧邻设置。

[0013] 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,该阵列基板为上述所述的阵列基板,该彩膜基板上设有上电极,该液晶层中的液晶分子为负性液晶分子。

[0014] 进一步地,该上电极包括多个相互间隔的子电极条,相邻的两个子电极条之间形成第一狭缝,每个像素电极条和每个视角控制电极条均对应于一个第一狭缝设置,相邻的像素电极条与视角控制电极条之间形成第二狭缝,每个子电极条对应于一个第二狭缝设置。

[0015] 进一步地,该上电极为一面状电极,该上电极上设有多个相互间隔的凸起结构,每个凸起结构与一个像素电极条上下对应。

[0016] 一种液晶显示装置的视角切换方法,其中该多个视角控制电极与该像素电极位于同一层,该视角切换方法包括:

[0017] 在宽视角模式下,向该公共电极施加直流公共电压信号,向该上电极施加与该公共电极相同或具有较小压差的直流电压信号,向每个像素单元内的视角控制电极施加与该像素单元内的像素电极相同的电压信号;

[0018] 在窄视角模式下,向该公共电极施加直流公共电压信号,向该上电极施加与该公共电极相同或具有较小压差的直流电压信号,向每个像素单元内的视角控制电极施加交流电压信号且该交流电压信号的电压幅值小于最大灰阶电压。

[0019] 一种液晶显示装置的视角切换方法,其中该多个视角控制电极与该公共电极位于

同一层,该视角切换方法包括:

[0020] 在宽视角模式下,向该公共电极施加直流公共电压信号,向该上电极施加与该公共电极相同或具有较小压差的直流电压信号,向每个像素单元内的视角控制电极施加与该公共电极相同的直流电压信号;

[0021] 在窄视角模式下,向该公共电极施加直流公共电压信号,向该上电极施加与该公共电极相同或具有较小压差的直流电压信号,向每个像素单元内的视角控制电极施加交流电压信号且该交流电压信号的电压幅值小于最大灰阶电压。

[0022] 本发明实施例提供的上述阵列基板、液晶显示装置及视角切换方法,通过控制施加在视角控制电极上的电压,可以使视角控制电极与上电极之间产生不同电压差,以控制液晶分子产生不同程度的偏转角度,实现液晶显示装置的宽窄视角切换,同时还可以上下方向或左右方向视角同时可控,实现全方位的窄视角防窥模式。

附图说明

[0023] 图1为本发明第一实施例中液晶显示装置的剖面结构示意图。

[0024] 图2为图1中液晶显示装置的像素电极与视角控制电极的平面结构图。

[0025] 图3为图1中液晶显示装置在宽视角显示模式下的结构示意图。

[0026] 图4为图1中液晶显示装置在窄视角显示模式下的结构示意图。

[0027] 图5为图1中液晶显示装置在宽视角时的驱动波形示意图。

[0028] 图6为图1中液晶显示装置切换为窄视角时的驱动波形示意图。

[0029] 图7为本发明第二实施例中液晶显示装置的剖面结构示意图。

[0030] 图8为图7所示的液晶显示装置在宽视角模式下的结构示意图。

[0031] 图9为图7所示的液晶显示装置在窄视角模式下的结构示意图。

[0032] 图10为本发明第三实施例的液晶显示装置的像素电极与视角控制的平面结构图。

[0033] 图11为本发明第四实施例的液晶显示装置的局部截面示意图。

[0034] 图12为图11所示的液晶显示装置的视角控制电极与像素电极的平面结构图。

[0035] 图13为图11所示的液晶显示装置的公共电极与视角控制电极局部的平面示意图。

[0036] 图14为图11中液晶显示装置在宽视角时的驱动波形图。

[0037] 图15为图11中液晶显示装置在窄视角时的驱动波形图。

[0038] 图16为本发明第五实施例的液晶显示装置的局部截面示意图。

具体实施方式

[0039] 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。

[0040] [第一实施例]

[0041] 图1为本发明第一实施例中液晶显示装置的剖面结构示意图。图2为图1中液晶显示装置的像素电极与视角控制电极的平面结构图。请参阅图1及图2,该液晶显示装置100包括阵列基板20、与该阵列基板20相对设置的彩膜基板40、以及位于该阵列基板20与该彩膜基板40之间的液晶层30。

[0042] 该阵列基板20上朝向液晶层30的一侧设有多条扫描线21、多条数据线22、多条信

号线23、多个像素电极24、公共电极25、多个视角控制电极26、多个第一薄膜晶体管27以及多个第二薄膜晶体管28。

[0043] 其中,该信号线23与该数据线22的延伸方向相同,例如该多条信号线23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与该多条信号线23在扫描线21方向上相互交替排列,即相邻两条数据线22之间设有一信号线23,相邻两条信号线23之间设有一条数据线22。具体地,该多条信号线23与该多条数据线22在阵列基板20上可以位于同一层,并且由同一道蚀刻工艺同时制作完成。

[0044] 该多条数据线22与该多条扫描线21及该多条信号线23相互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21和一条数据线22及一条信号线23限定形成。每个像素单元可作为该液晶显示装置100的一个子像素(sub-pixel)。每个像素单元内设有一个像素电极24,每个像素单元内的像素电极24包括多个相互间隔的像素电极条24a,多个像素电极条24a在端部连接在一起并通过一个第一薄膜晶体管27与临近该第一薄膜晶体管27的扫描线21和数据线22连接。

[0045] 每个像素单元内设有一个视角控制电极26,每个像素单元内的视角控制电极26包括多个相互间隔的视角控制电极条26a,多个视角控制电极条26a在端部连接在一起通过一个第二薄膜晶体管28与临近该第二薄膜晶体管28的扫描线21和信号线23连接。多个视角控制电极26与该多个像素电极24位于同一层且相互绝缘设置,每个像素单元内的视角控制电极条26a与像素电极条24a相互插入嵌套设置。

[0046] 如图2所示,上下相邻两行的像素单元之间设有两行紧邻的扫描线21,左右相邻的两条相邻数据线22之间设有两列像素单元,该两列像素单元之间设有一信号线23。

[0047] 具体地,该两条紧邻的扫描线21分别与该上下相邻两行像素单元中的像素电极24与视角控制电极26相连。在该两列像素单元之间腾出空间设置信号线23,每条数据线22与位于该条数据线22两侧的两列像素单元中的像素电极24相连。位于每条数据线22两侧的、位于同一行的两个像素电极24分开连接至该行像素单元的上下两侧的两条扫描线21上。每条信号线23与位于该条信号线23两侧像素单元中的视角控制电极26相连。位于每条信号线23两侧的、位于同一行的两个视角控制电极26分开连接至该行像素单元的上下两侧的两条扫描线21上。

[0048] 本实施例中,同一行的像素单元中,位于奇数位的像素电极24与该行像素单元的上侧的扫描线21相连,位于偶数位的像素电极24与该行像素单元的下侧的扫描线21相连。同时,同一行像素单元中,位于奇数位的视角控制电极26与该行像素单元的下侧扫描线21相连,位于偶数位的视角控制电极26与该行像素单元的上侧扫描线21相连。

[0049] 本实施例中,多个视角控制电极26与公共电极25在阵列基板20上位于不同层且两者间夹设有第一绝缘层29,使公共电极25和多个视角控制电极26或像素电极24相互绝缘。本实施例中,该公共电极25一面状电极,但并不限于此,在其他实施例中也可作为条状电极。该公共电极25设置于该多个视角控制电极26与该多个像素电极24下方,即多个像素电极24和多个视角控制电极26比公共电极25更靠近液晶层40。

[0050] 第一薄膜晶体管27位于扫描线21与数据线22交叉的位置附近。每个薄膜晶体管包括栅极、源极与漏极,其中栅极电连接对应的扫描线21,源极与漏极之一电连接对应的数据线22,源极与漏极之另一电连接对应的像素电极24,例如源极电连接对应的数据线22,漏极

电连接对应的像素电极24。第二薄膜晶体管28位于扫描线21与信号线23交叉的位置附近。每个第二薄膜晶体管28包括栅极、源极与漏极，栅极电连接对应的扫描线21，源极电连接对应的信号线23，漏极电连接对应的视角控制电极26。

[0051] 应当理解地，本实施例中，在阵列基板20和彩膜基板30上仅示意了与本发明相关的膜层结构，与本发明不相关的膜层结构则进行了省略。

[0052] 本实施例中，彩膜基板30朝向该液晶层40一侧设有上电极32，该上电极32包括多个相互间隔的子电极条32a，多个子电极条32a在端部通过一公共线连接在一起，以便于向上电极32施加电压信号。

[0053] 具体地，相邻的两个子电极条32a之间形成第一狭缝32b，每个像素电极条24a和每个视角控制电极条26a均对应于一个第一狭缝32b设置，相邻的像素电极条24a与视角控制电极条26a之间形成第二狭缝24b，每个子电极条32a对应于一个第二狭缝24b设置。优选地，子电极条32a与像素电极条24a及视角控制电极条26a之间互不交叠，但考虑到制成对位的偏差，各子电极条32a与各像素电极条24a及各视角控制电极条26a之间也可以存在一定的重合。

[0054] 多个视角控制电极26、多个像素电极24、公共电极25以及该上电极32具体可以由透明导电材料(如ITO、IZO等)制成。具体地，该多个视角控制电极26与该多个像素电极24可以在同一道蚀刻工艺同时制作完成。视角控制电极26用于施加视角控制电压，以控制液晶显示装置100进行宽窄视角切换，通过在视角控制电极26上施加不同的视角控制电压，上电极32用于施加一个基准电压(即 V_{cf})，使得视角控制电极26与上电极32之间产生不同的电压差，即可控制液晶分子产生不同的倾斜角度从而实现对液晶显示装置100视角的调整。公共电极25用于施加画面显示用的公共电压信号(即 V_{com})，像素电极24用于接收数据电压信号以进行画面显示。

[0055] 本实施例中，液晶层40内的液晶分子为负性液晶分子。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内的负性液晶分子呈现与阵列基板20及彩膜基板30垂直站立的姿态(如图1所示)。

[0056] 宽视角模式：请参阅图3及图5，向该公共电极25施加直流公共电压信号，向该上电极32施加与该公共电极25相同或具有较小压差的直流电压信号，例如该公共电极25和该上电极32均施加0V的直流电压，向每个像素单元内的视角控制电极26施加与该像素单元内的像素电极24相同的电压信号，此时视角控制电极26相当于像素电极24，视角控制电极26与上电极32之间、像素电极24与上电极32之间产生斜向电场(图3中箭头E所示)，液晶层40中的负性液晶分子在斜向电场作用下从垂直站立姿态向平躺姿态偏转，此时为常态的宽视角显示模式。

[0057] 参见图5，以最大灰阶电压显示的白画面为例进行说明，该液晶显示装置100在宽视角显示时采取点反转驱动，但并不限于此，例如，在其他实施例中该液晶显示装置100还可采用行反转驱动方式进行显示。该公共电极25上施加的公共电压和该上电极32上施加的电压相同，例如都为0V。每个像素单元内的视角控制电极26上施加的视角控制电压和该像素单元的像素电极24上的电压相等，例如均为5V。各条数据线D1、D2、D3、……上施加的数据电压每帧变换一次极性。同时，各条信号线S1、S2、S3、……上施加的数据电压每帧变换一次极性。

[0058] 本实施例中,宽视角状态下,液晶显示装置100的视角达到上/下/左/右方向的为 $85^{\circ}/85^{\circ}/85^{\circ}/85^{\circ}$ 的全视角效果,其对比度接近1000:1,能够获得一个广视角显示的效果。

[0059] 窄视角模式:向该公共电极25施加直流公共电压信号,向该上电极32施加与该公共电极25相同或具有较小压差的直流电压信号,例如该公共电极25和该上电极32均施加0v的直流电压。向每个像素单元内的视角控制电极26施加交流电压信号且该交流电压信号的电压幅值小于最大灰阶电压。该多个视角控制电极26与该上电极32之间产生斜向电场,该多个视角控制电极26与该多个像素电极24之间产生水平电场,负性液晶分子在两个叠加电场作用下,由垂直站立姿态偏转倾斜,导致液晶显示装置100在暗态下斜视产生漏光,视角缩小,宽视角模式切换为窄视角防窥模式。

[0060] 参见图6,本实施例中,该液晶显示装置100在窄视角显示时同样采取点反转驱动,该公共电极25上施加的公共电压和该上电极32上施加的电压相同,例如都为0v。每个像素单元内的视角控制电极26施加交流电压信号且该交流电压信号的电压幅值小于最大灰阶电压。例如,像素电极24施加的数据电压为最大灰阶电压5v,每个像素单元内的视角控制电极26施加的视角控制电压为2.2v,该视角控制电压在+2.2v与-2.2v之间进行帧切换。其中,视角控制电极26施加的视角控制电压的幅值小于5v,例如取值为1~3.5v。各条数据线D1、D2、D3、……上施加的数据电压每帧变换一次极性。同时,各条信号线S1、S2、S3、……上施加的数据电压每帧变换一次极性。

[0061] 窄视角模式下,向该视角控制电极26施加交流电压信号,例如视角控制电极26的电压为2v、3v、3.2v、3.3v、3.5v,像素电极24正常给电压时,上/下/左/右方向的对应视角分别:

[0062] 表1:

[0063]

视角控制电极电压	上/下/左/右方向的对应视角
2v	$76.3^{\circ}/76.2^{\circ}/85^{\circ}/85^{\circ}$
3v	$23.6^{\circ}/23.7^{\circ}/85^{\circ}/85^{\circ}$
3.2v	$21.3^{\circ}/21.2^{\circ}/80.8^{\circ}/85^{\circ}$
3.3v	$19.1^{\circ}/19.3^{\circ}/42.3^{\circ}/52^{\circ}$
3.5v	$18.5^{\circ}/18.2^{\circ}/14.5^{\circ}/28.9^{\circ}$

[0064] 由表1可知,当视角控制电极26上的电压为3.3v时,上/下/左/右方向的防窥视角可以达到 52° 以内,而当视角控制电压增至3.5v时,上/下/左/右方向的防窥视角可以达到 29° 以内,实现一个较好的全方位窄视角防窥模式。

[0065] 本实施例中,通过控制施加在视角控制电极26上的电压,可以使视角控制电极26与上电极32之间产生不同的电压差,控制液晶分子产生不同程度的偏转,实现对液晶显示装置100的宽窄视角切换,同时还可以上下方向或左右方向视角同时可控,实现全方位的窄视角防窥模式。

[0066] [第二实施例]

[0067] 请参图7至图9,本实施例与上述第一实施例的主要区别在于:彩膜基板30上设有上电极32,该上电极32为一面状电极,且该上电极32上设有多个相互间隔的凸起结构34,每个凸起结构34与该像素电极条24a上下对应,多个该凸起结构34的横截面形状为三角形或

梯形。具体地,多个该凸起结构34的高度范围为1.2~1.5微米。

[0068] 液晶层40中靠近该凸起结构34表面的液晶分子沿着该凸起结构34表面排列。即靠近凸起结构34斜面的液晶分子具有一定的倾斜角,靠近凸起结构34表面的液晶分子在电场的作用下偏转,带动周围的液晶分子沿着垂直于电场线方向偏转。

[0069] 如图8及图9所示,在宽视角模式下,向该公共电极25施加直流公共电压信号,向该上电极32施加与该公共电极25相同或具有较小压差的直流电压信号,例如该公共电极25和该上电极32均施加0v的直流电压。向每个像素单元内的视角控制电极26施加与该像素单元的像素电极24相同的电压信号,多个视角控制电极26和多个像素电极24与上电极32之间产生压差形成垂直电场(图8中箭头E所示),通过调节压差的大小来控制电场的强弱,以实现不同灰阶,此时视角控制电极26相当于像素电极24,为宽视角显示模式。

[0070] 在宽视角模式下,液晶显示装置100的对比度接近800:1,能够显示一个广视角显示的效果。

[0071] 在窄视角模式下,向该公共电极25施加直流公共电压信号,向该上电极32施加与该公共电极25相同或具有较小压差的直流电压信号,例如该公共电极25和该上电极32均施加0v的直流电压。向每个像素单元内的视角控制电极26施加交流电压信号且该交流电压信号的电压幅值小于最大灰阶电压。多个视角控制电极26和多个像素电极24之间产生水平电场,多个视角控制电极26与上电极32之间产生垂直电场(图9中箭头E所示),负性液晶分子在两个电场的叠加作用下发生偏转与倾斜,导致液晶显示装置100在暗态下斜视漏光,视角缩小,宽视角模式切换为窄视角防窥模式。

[0072] 窄视角模式下,视角控制电极26上施加视角控制电压信号例如1v、2v、2.2v、2.3v时,该多个视角控制电极26施加的电压幅值小于最大灰阶电压时,上/下/左/右方向的对应视角,如表2:

[0073]

视角控制电极电压	上/下/左/右方向的对应视角
1v	80.4°/85°/56.8°/56.9°
2v	29.5°/29.5°/39.5°/66.3°
2.2v	23°/23.1°/24.4°/53.6°
2.3v	17.8°/17.8°/14.2°/47.5°

[0074] 由表2可知,当视角控制电极26上的电压为2.3v时,上下视角可以达到18°以内,左右方向的防窥视角可以达到48°以内,实现一个全方位可防窥的窄视角模式。

[0075] [第三实施例]

[0076] 请参阅图10,本发明第三实施例提供的液晶显示装置100与上述第一实施例的区别在于,在本实施例中,左右相邻的两列像素单元之间设有一信号线23及一数据线22,该信号线23与该数据线22紧邻设置。每一行中所有像素单元中的像素电极24与视角控制电极26连接在该行像素单元上侧或下侧的同一扫描线21上。具体地,在本实施例中,每一行中所有像素单元的像素电极24与视角控制电极26连接在该行像素单元上侧的同一扫描线21上。

[0077] 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。

[0078] [第四实施例]

[0079] 请参阅图11至图13,本发明第四实施例提供的液晶显示装置100与上述第一实施例

的区别在于,本实施例中,该多个视角控制电极26与该公共电极25在同一层相互间隔设置,该公共电极25于对应每个像素单元的位置被图案化形成多个相互间隔的公共电极条25a,每个像素单元内的公共电极条25a与像素电极条24a上下分别对应,每个像素单元内的公共电极条25a与视角控制电极条26a相互插入嵌套设置。

[0080] 本实施例中,请参图13,相邻两像素单元内的两该公共电极25在紧邻设置的信号线23与数据线22对应位置连接在一起。应当理解的是,在其他实施例中,该多个视角控制电极26与该公共电极25同层设置,该多个视角控制电极26可在液晶显示装置100的周边区域连接在一起,通过驱动IC同一施加视角控制电压。

[0081] 如图12所示,本实施例中,每两列像素单元之间设有一信号线23及一数据线22,该信号线23与该数据线22紧邻设置,每一行中所有像素单元中的像素电极24与视角控制电极26连接在该行像素单元上侧或下侧的同一扫描线21上。具体地,每一像素单元中的像素电极24与视角控制电极26连接至该像素单元上侧的同一扫描线21上。

[0082] 宽视角模式:请参图11及图14,向该公共电极25施加直流公共电压信号,向该上电极32施加与该公共电极25相同或具有较小压差的直流电压信号,例如均为0v的直流电压。向每个像素单元内的视角控制电极26施加与该公共电极25相同的直流电压信号。如图14所示,本实施例中该液晶显示装置100在宽/窄视角模式下采用点反转驱动方式,以最大灰阶电压显示的白画面为例进行说明,该多个像素电极24例如施加最大灰阶电压5v,此时多个视角控制电极26相当于该公共电极25施加0v的直流电压,此时液晶显示装置100为常态的宽视角模式。

[0083] 窄视角模式:请参图11及图15,向该公共电极25施加直流公共电压信号,向该上电极32施加与该公共电极25相同或具有较小压差的直流电压信号,例如均为0v的直流电压。向每个像素单元内的视角控制电极26施加交流电压信号且该交流电压信号的电压幅值小于最大灰阶电压。如图15所示,本实施例中,像素电极24施加的数据电压为最大灰阶电压5v,该多个视角控制电极26施加的视角控制电压的幅值小于5v,例如取值为1~3.5v。例如,每个像素单元内的视角控制电极26施加的视角控制电压为2.2v,该多个视角控制电压在+2.2v与-2.2v之间进行帧切换。各条数据线D1、D2、D3、……上施加的数据电压每帧变换一次极性。同时,各条信号线S1、S2、S3、……上施加的数据电压每帧变换一次极性。

[0084] 在多个视角控制电极26与多个像素电极24之间、多个视角控制电极26与上电极32之间产生斜向电场,负性液晶分子在电场的作用下发生偏转与倾斜,导致液晶显示装置100在暗态下斜视漏光,视角缩小,宽视角模式切换为窄视角防窥模式。

[0085] 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。

[0086] [第五实施例]

[0087] 图16为本发明第五实施例的液晶显示装置的局部截面示意图。请参图16,本发明第五实施例提供的液晶显示装置与上述第四实施例的区别在于,本实施例中,彩膜基板30上设有上电极32,该上电极32为一面状电极,且该上电极32上设有多个相互间隔的凸起结构34,每个凸起结构34与一个像素电极条24a上下对应,多个该凸起结构34的横截面形状为三角形或梯形。具体地,多个该凸起结构的高度范围为1.2~1.5微米。

[0088] 液晶层40中靠近该凸起结构34表面的液晶分子沿着该凸起结构34表面排列。即靠近凸起结构34斜面的液晶分子具有一定的倾斜角,靠近凸起结构34表面的液晶分子在电场

的作用下偏转,带动周围的液晶分子沿着垂直于电场线方向偏转。

[0089] 关于本实施例的其他结构及工作原理,可以参见上述第四实施例,在此不再赘述。

[0090] 本发明实施例提供的上述阵列基板、液晶显示装置及视角切换方法,通过控制施加在视角控制电极上的电压,可以使视角控制电极与上电极之间产生不同电压差,以控制液晶分子产生不同程度的偏转角度,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。

[0091] 在本文中,术语“包括”、“包含”或者其他任何变体意在涵盖非排他性的包含,除了包含所列的那些要素,而且还可包含没有明确列出的其他要素。

[0092] 在本文中,所涉及的前、后、上、下等方位词是以附图中零部件位于图中以及零部件相互之间的位置来定义的,只是为了表达技术方案的清楚及方便。应当理解,所述方位词的使用不应限制本申请请求保护的范围。

[0093] 在不冲突的情况下,本文中上述实施例及实施例中的特征可以相互结合。

[0094] 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。

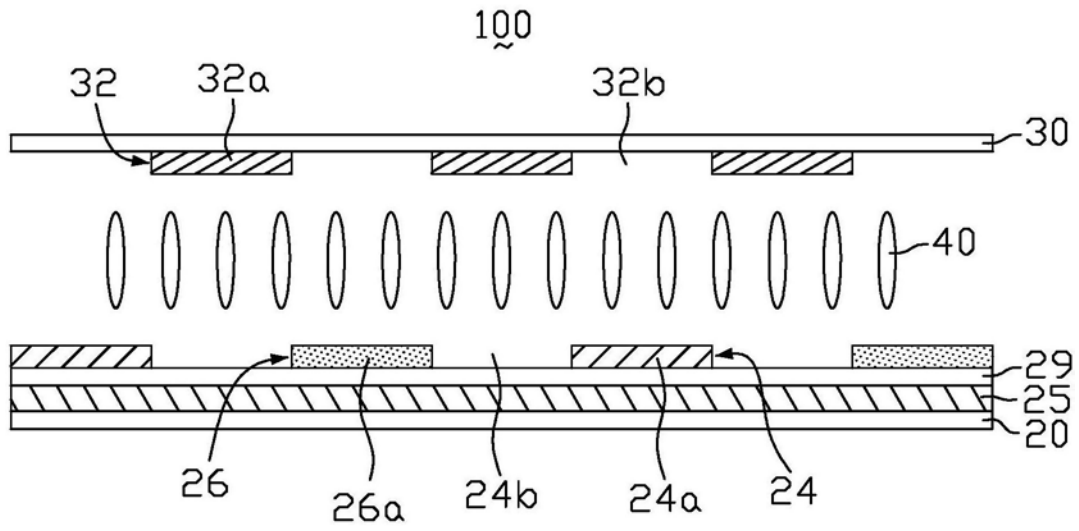


图1

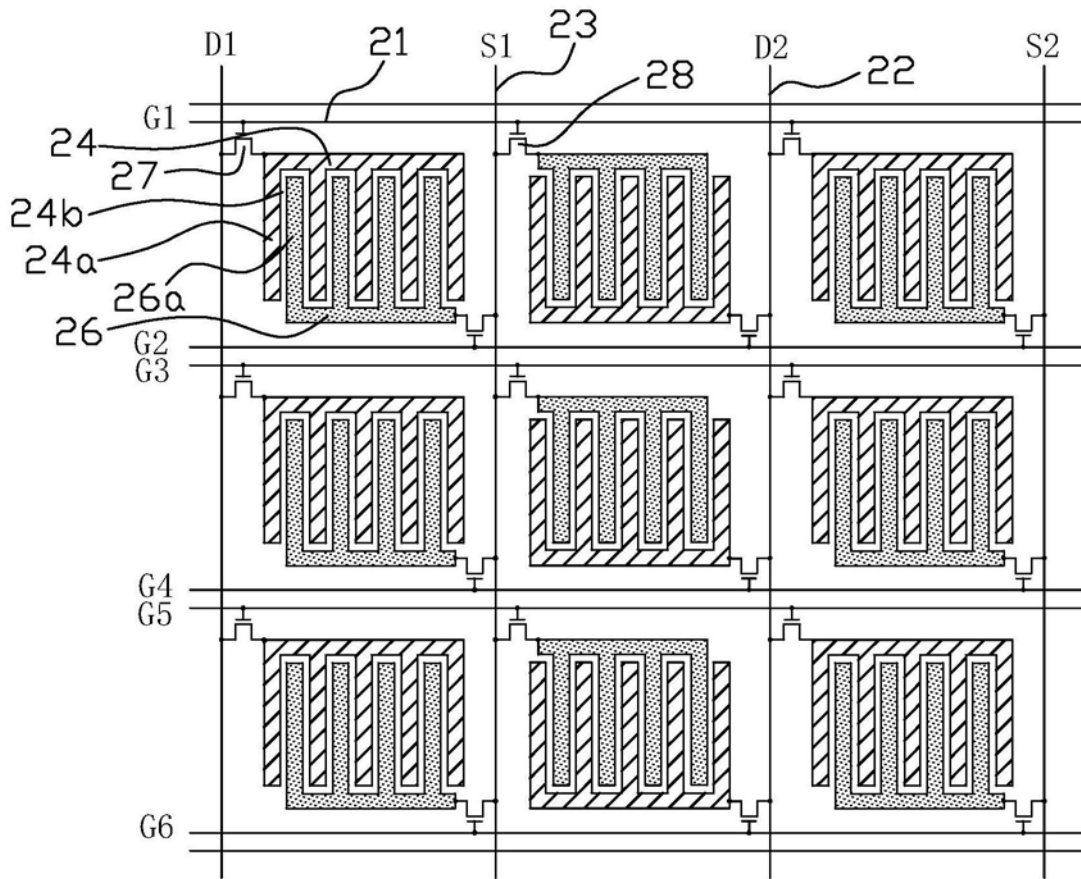


图2

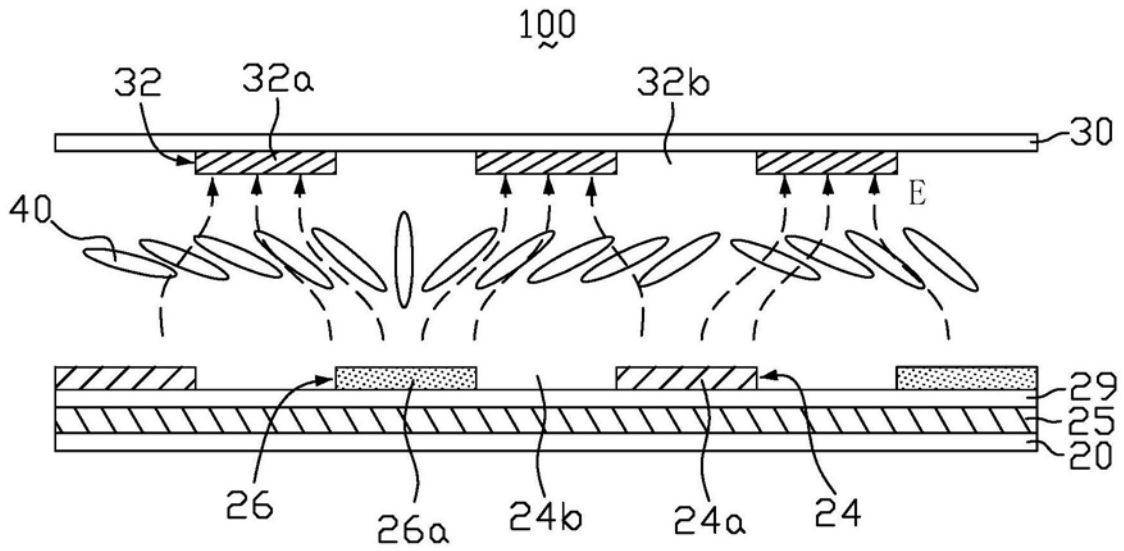


图3

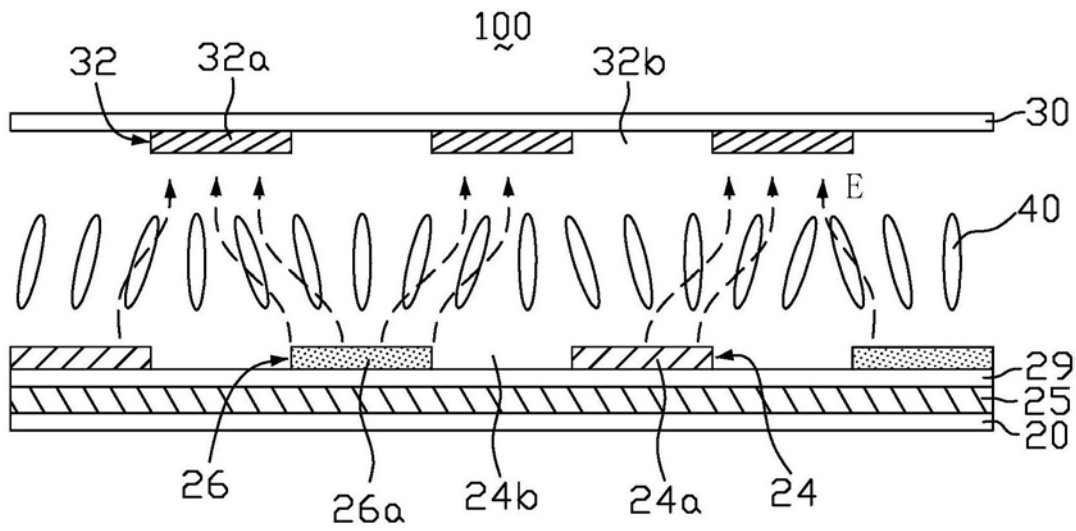


图4

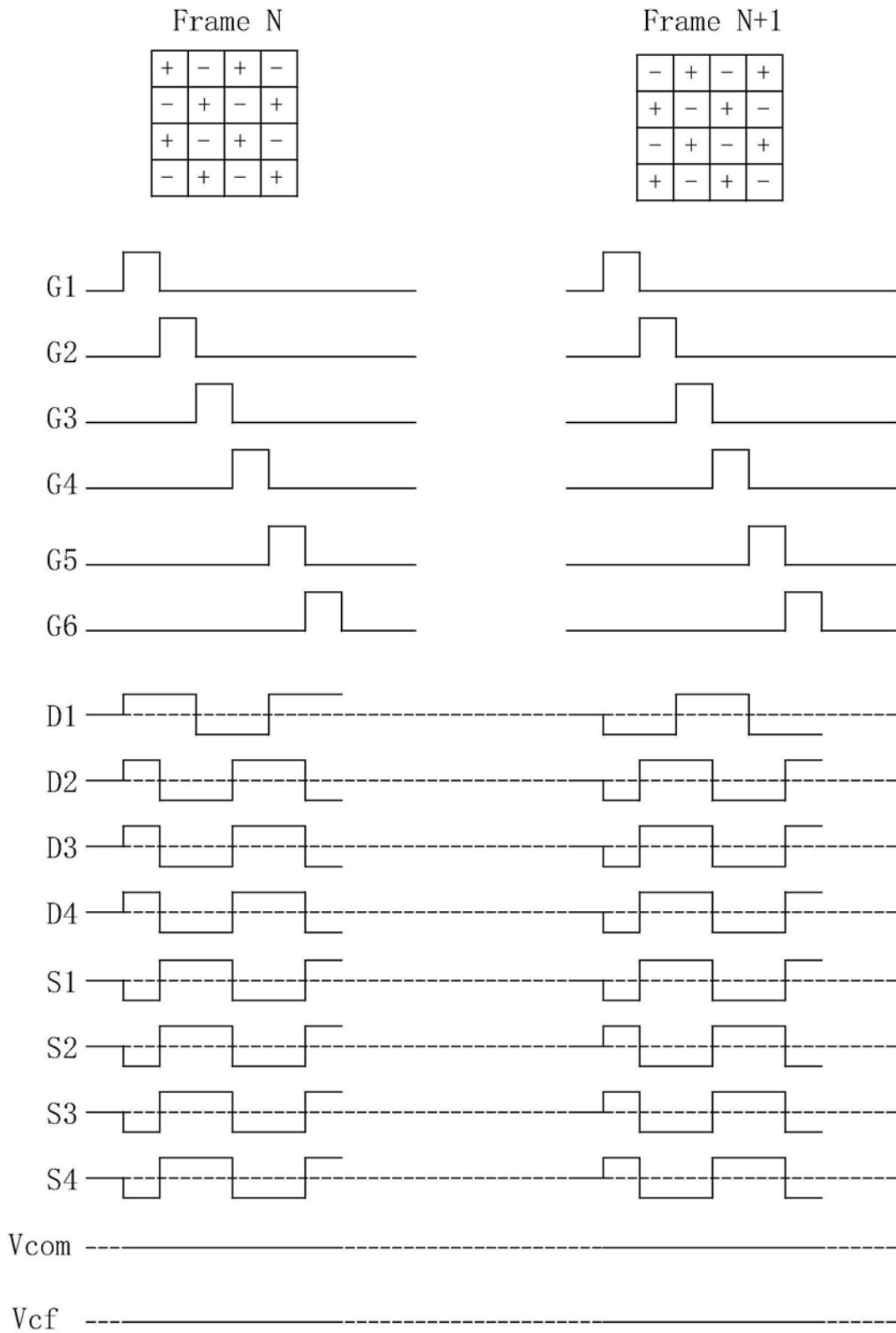


图5

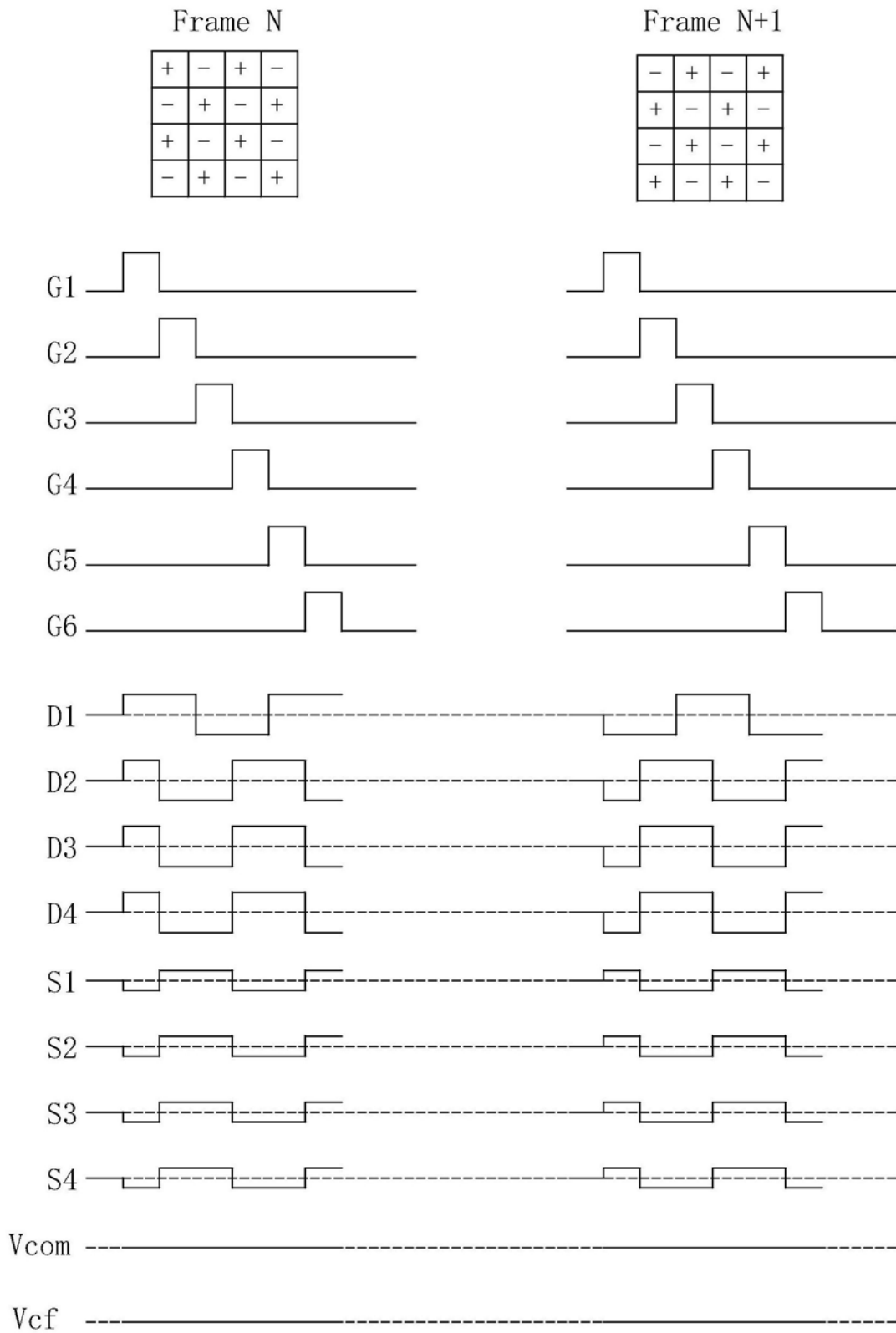


图6

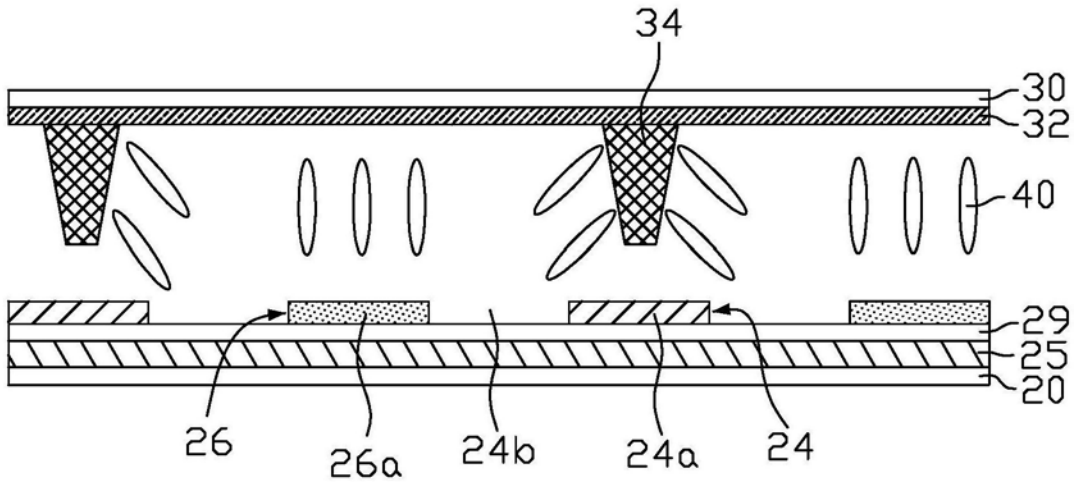


图7

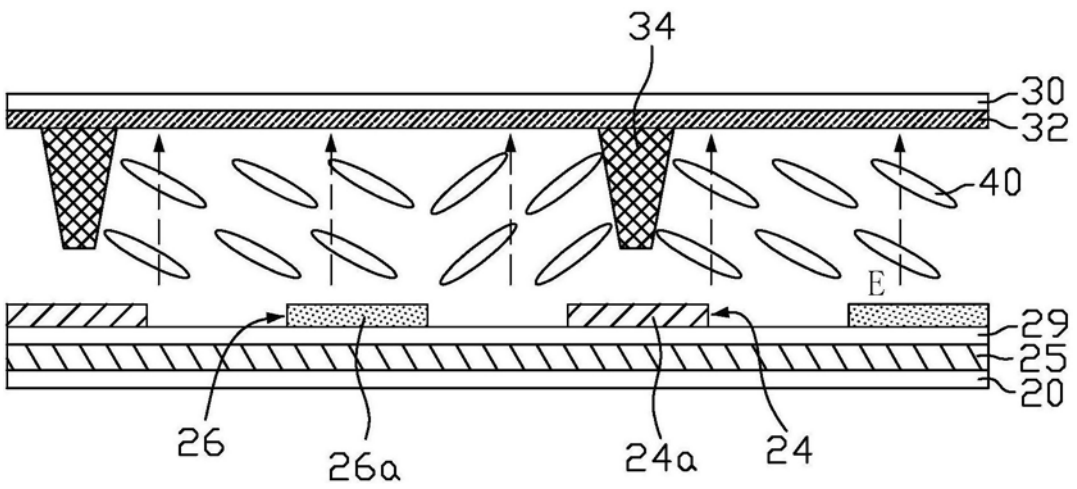


图8

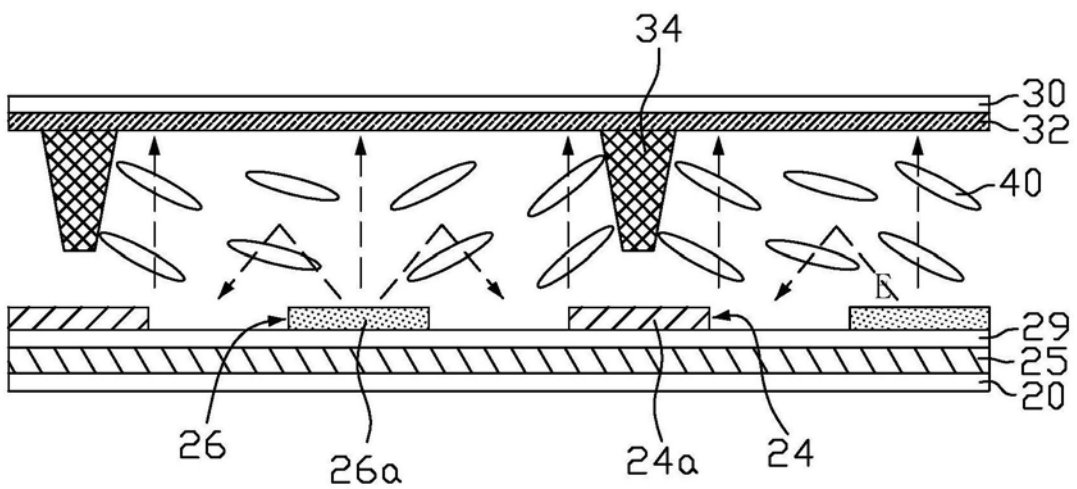


图9

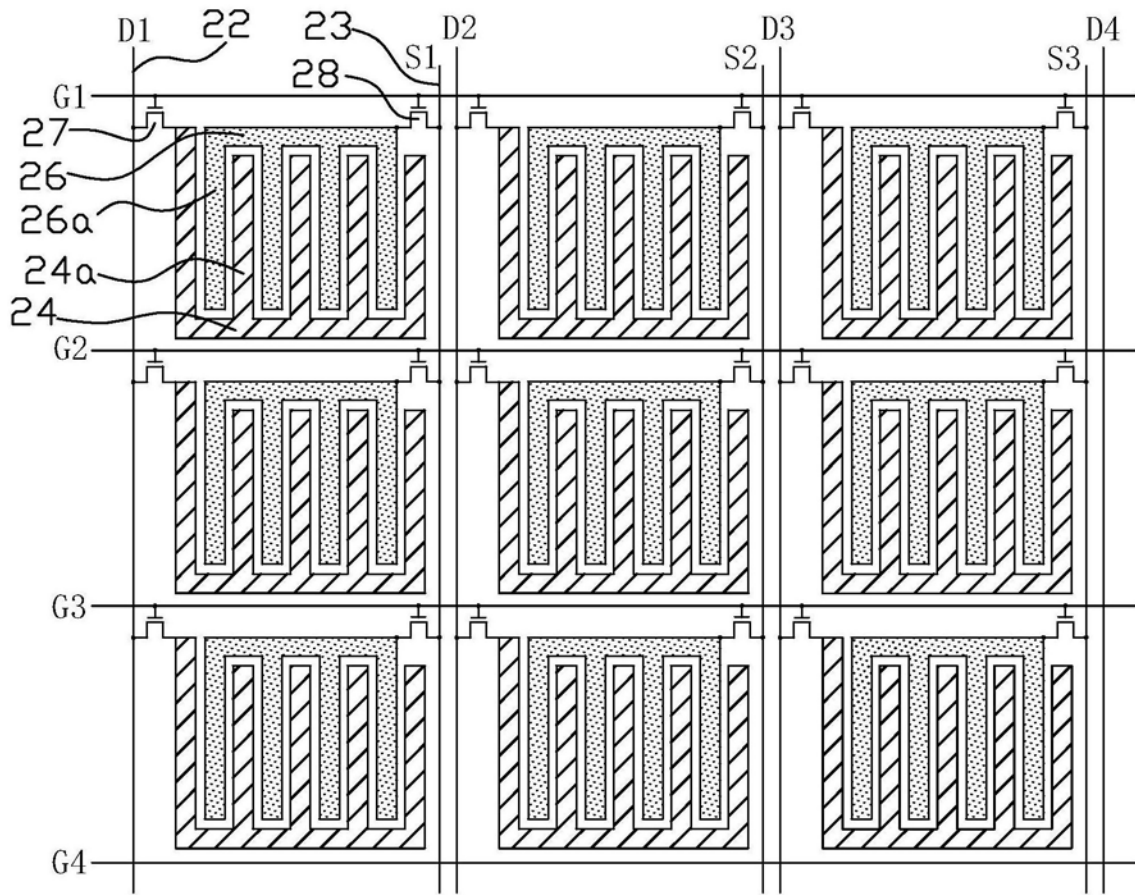


图10

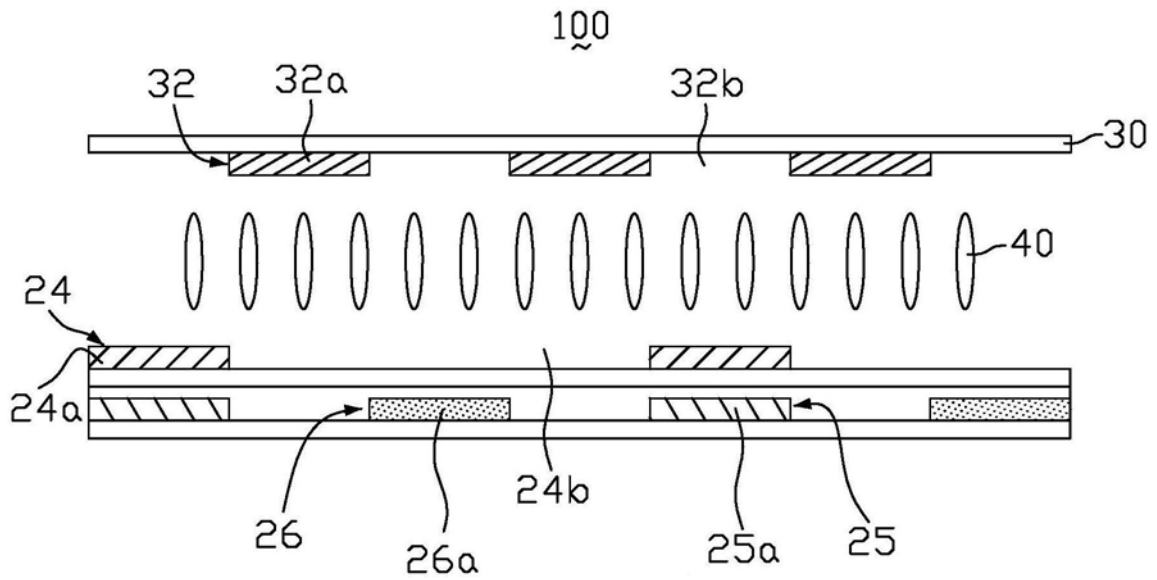


图11

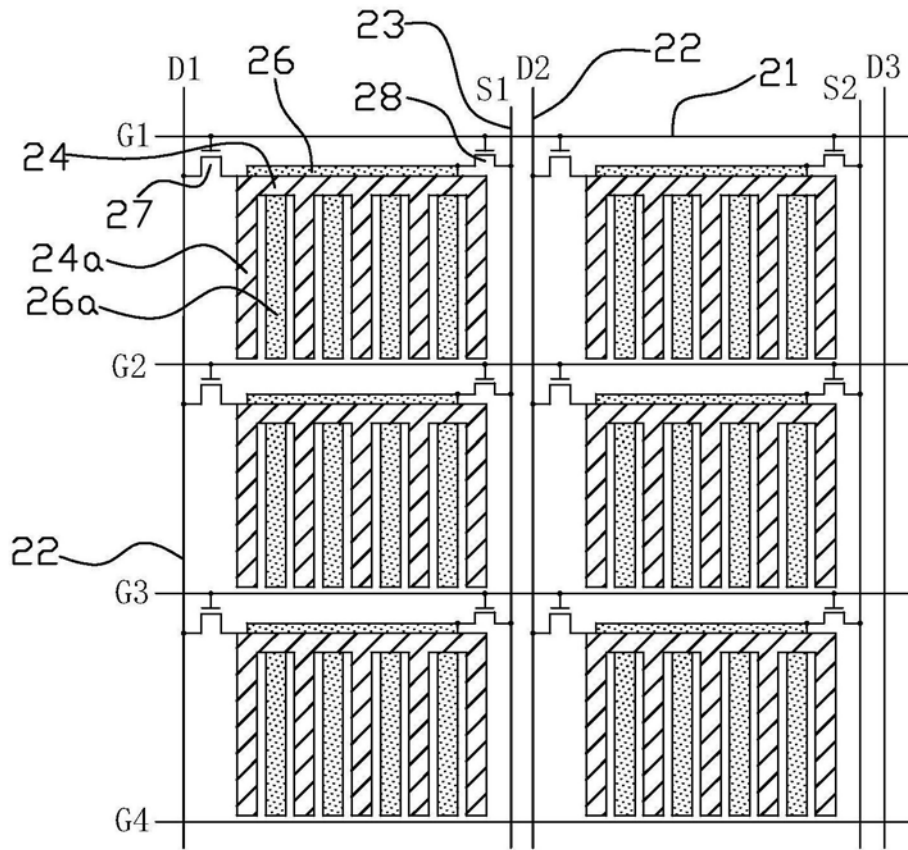


图12

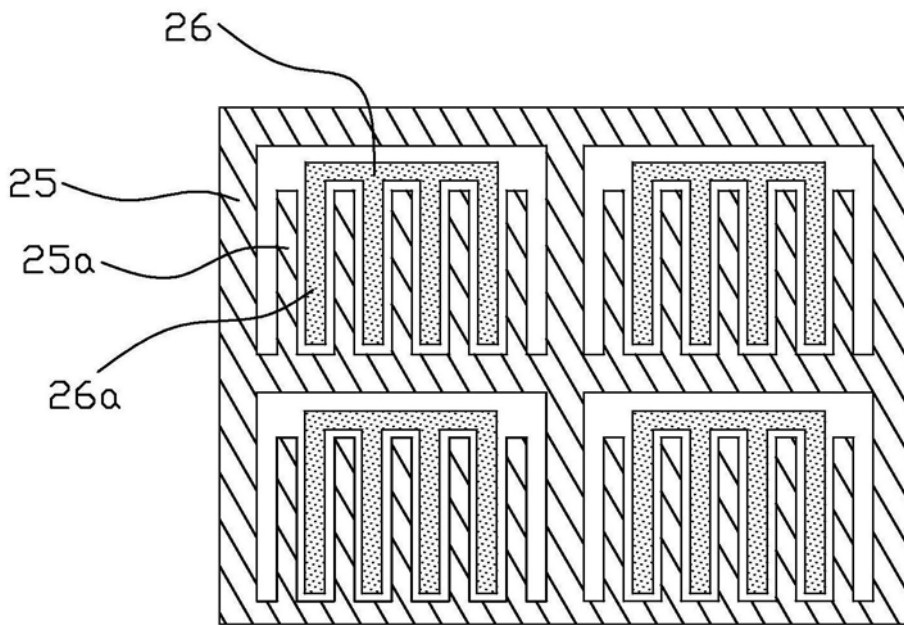


图13

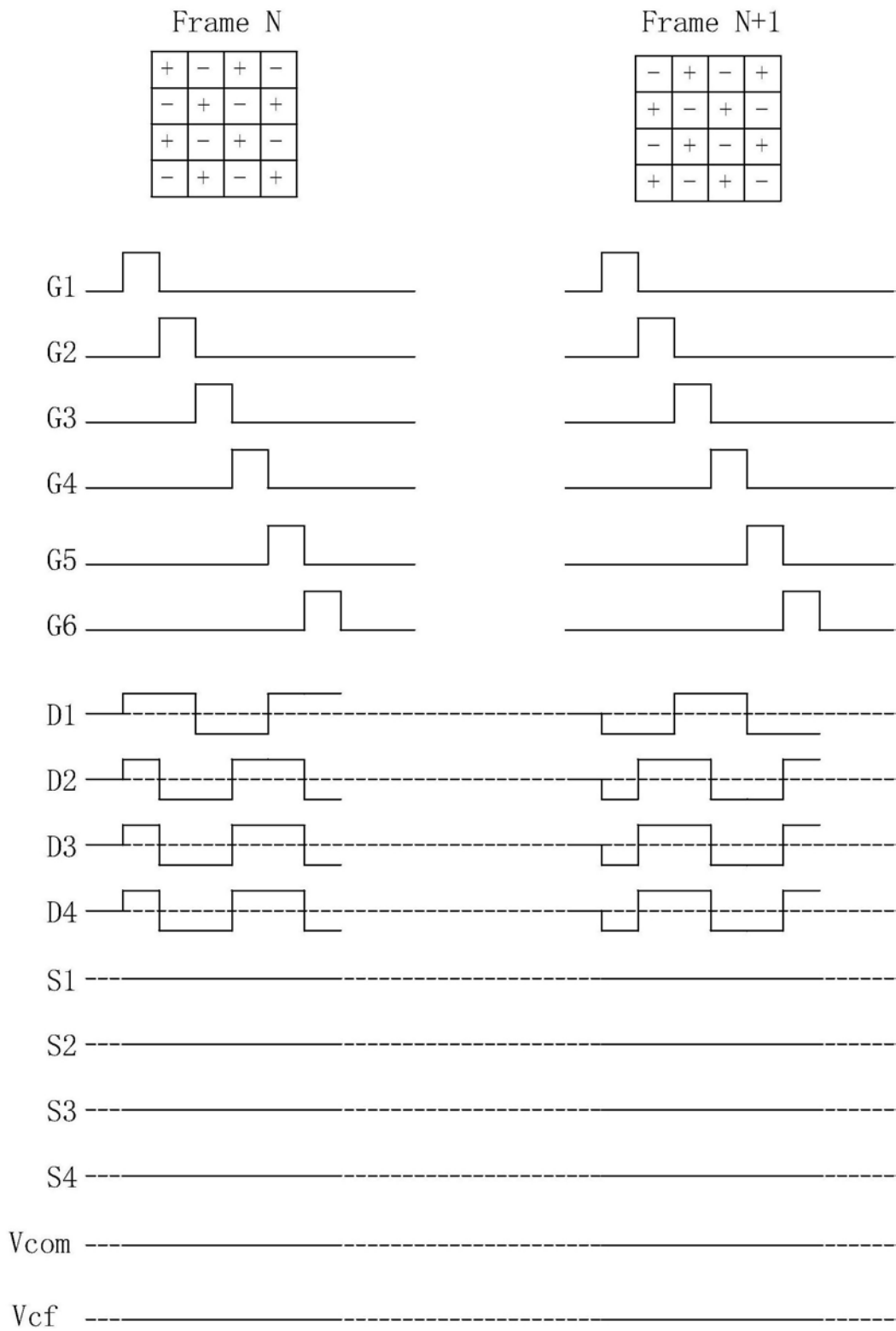


图14

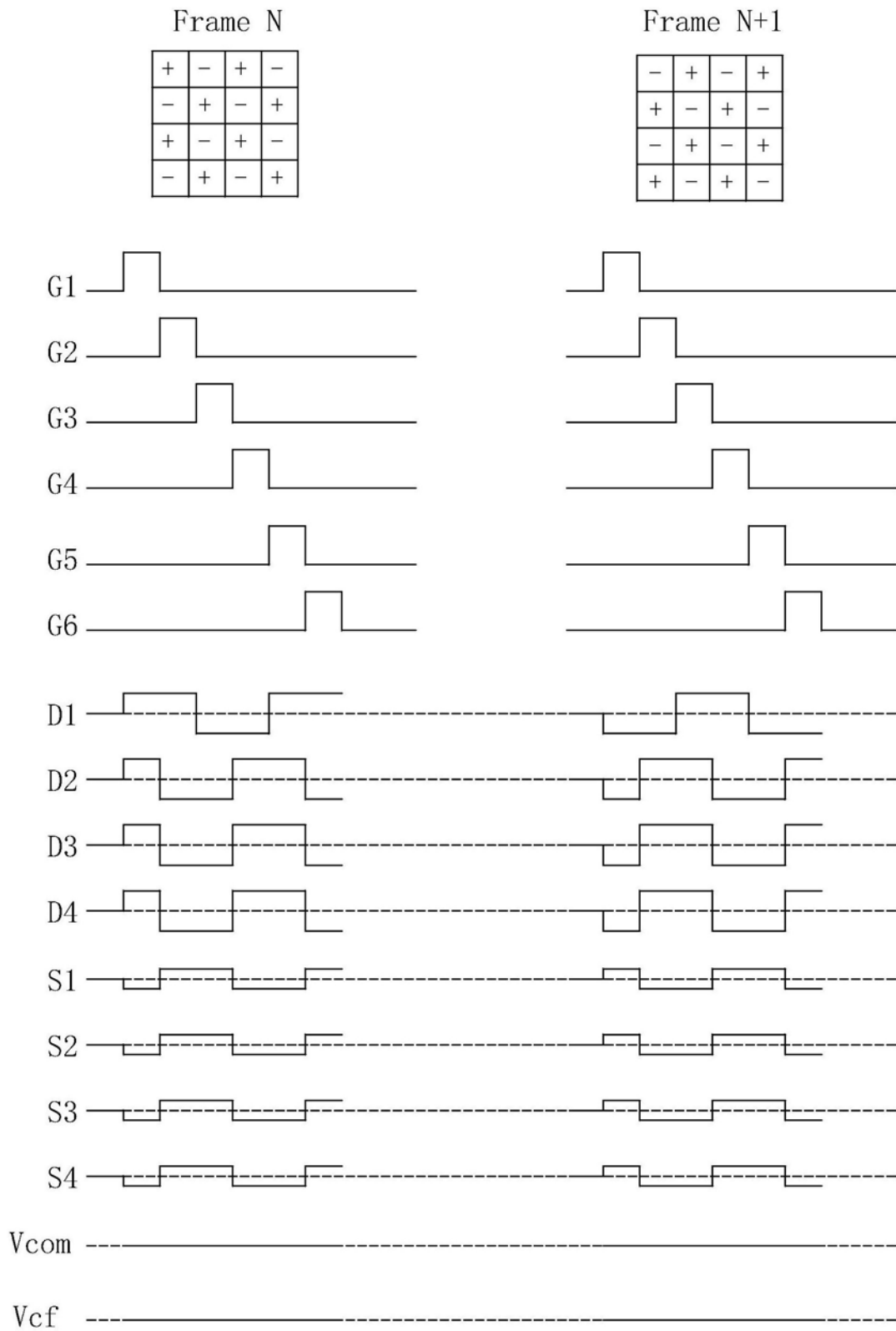


图15

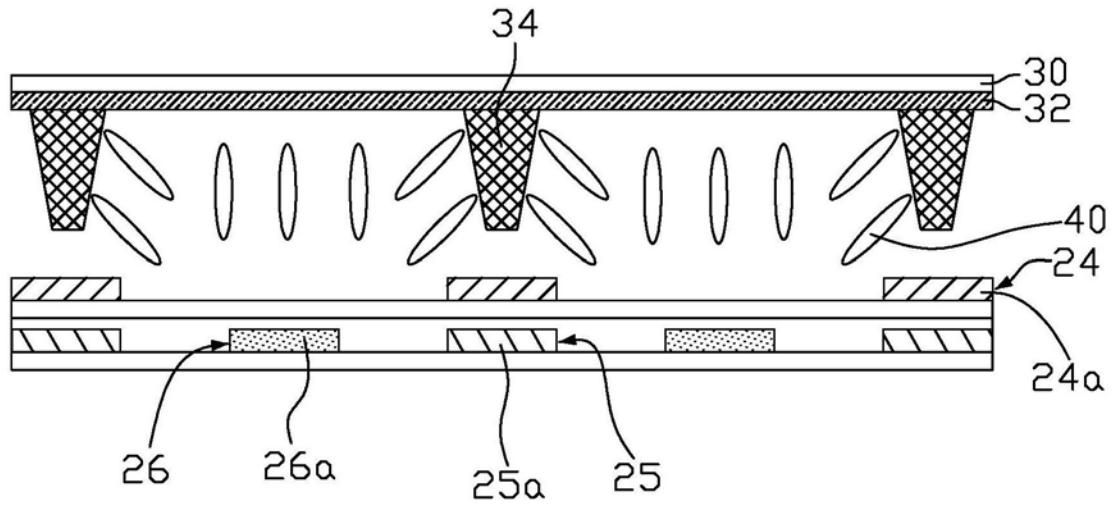


图16

专利名称(译)	阵列基板、液晶显示装置及视角切换方法		
公开(公告)号	CN108508666A	公开(公告)日	2018-09-07
申请号	CN201810331716.8	申请日	2018-04-13
[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	廖家德 余嘉洺 姜丽梅		
发明人	廖家德 余嘉洺 姜丽梅		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1343 G02F1/133 G02F1/13		
CPC分类号	G02F1/136286 G02F1/1323 G02F1/13306 G02F1/134309		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种阵列基板、液晶显示装置及视角切换方法，该阵列基板上设有多个扫描线、多条数据线、多条信号线、多个像素电极、多个视角控制电极、公共电极、多个第一薄膜晶体管以及多个第二薄膜晶体管，该信号线与该数据线的延伸方向相同，该数据线与该信号线在扫描线方向上相互交替排列，该多条数据线与该多条扫描线及该多条信号线相互绝缘交叉限定形成多个像素单元，每个像素单元内设有一像素电极与一视角控制电极，每个像素单元内的像素电极与视角控制电极相互插入嵌套设置，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，每个视角控制电极通过该第二薄膜晶体管与临近该第二薄膜晶体管的扫描线和信号线连接。

