



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109976006 A

(43)申请公布日 2019.07.05

(21)申请号 201910281908.7

(22)申请日 2019.04.09

(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 姜丽梅 李冬敏

(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)

G02F 1/133(2006.01)

G02F 1/1362(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

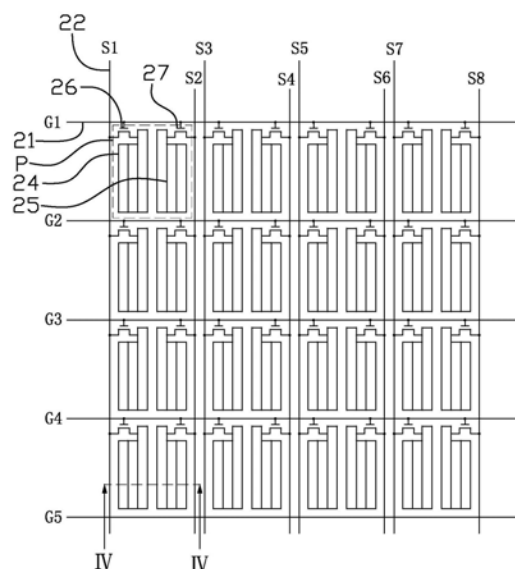
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

液晶显示装置的驱动方法

(57)摘要

液晶显示装置的驱动方法包括:在宽视角模式下,向公共电极施加直流公共电压,向视角控制电极施加视角控制电压,使视角控制电极与公共电极之间的电压差均小于预设值,向像素电极的第一像素部分和第二像素部分输出极性相同、位准相等的电压;在窄视角模式下,向公共电极施加直流公共电压,向视角控制电极施加视角控制电压,使视角控制电极与公共电极之间的电压差均大于预设值,在灰阶显示大于0时向像素电极的第一像素部分输出第一像素电压、向像素电极的第二像素部分输出第二像素电压,其中,第一像素电压和第二像素电压的极性相同、电压的位准不同。液晶显示装置在窄视角模式时灰阶反转程度较轻微,防窥效果好。



1. 一种液晶显示装置的驱动方法, 其中该液晶显示装置包括下基板、上基板和位于该下基板与该上基板之间的液晶层, 该下基板设有多个扫描线、多条数据线和呈阵列排布的多个像素单元, 每个像素单元内设有像素电极, 该像素电极包括相互绝缘的第一像素部分和第二像素部分, 该第一像素部分通过第一薄膜晶体管与临近该第一薄膜晶体管的该扫描线和数据线相连, 该第二像素部分通过第二薄膜晶体管与临近该第二薄膜晶体管的该扫描线和数据线相连, 该下基板还设有公共电极, 该上基板设有视角控制电极, 该液晶层中采用正性液晶分子, 该液晶显示装置可在宽视角模式和窄视角模式之间切换, 其特征在于, 该驱动方法包括:

在宽视角模式下, 向该公共电极施加直流公共电压, 向该视角控制电极施加视角控制电压, 使该视角控制电极与该公共电极之间的电压差均小于预设值, 向该像素电极的该第一像素部分和该第二像素部分输出极性相同、位准相等的电压;

在窄视角模式下, 向该公共电极施加直流公共电压, 向该视角控制电极施加视角控制电压, 使该视角控制电极与该公共电极之间的电压差均大于预设值, 在灰阶显示大于0时向该像素电极的该第一像素部分输出第一像素电压、向该像素电极的该第二像素部分输出第二像素电压, 其中, 该第一像素电压和该第二像素电压的极性相同、电压的位准不同。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置的驱动方法, 其特征在于, 每相邻两列像素单元之间设有两条数据线, 第一列像素单元左侧和最后一列像素单元右侧各设有一条数据线, 每行像素单元的上侧设有一条扫描线; 每个该像素单元内的该第一薄膜晶体管与该像素单元左侧的数据线和上侧的扫描线相连, 每个该像素单元内的该第二薄膜晶体管与该像素单元右侧的数据线和上侧的扫描线相连。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置的驱动方法, 其特征在于, 每个像素单元内的该第一像素部分和该第二像素部分分别位于该像素单元内的左右两侧; 或者, 每个像素单元内的该第一像素部分和该第二像素部分分别位于该像素单元内的上下两侧。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置的驱动方法, 其特征在于, 每相邻两列像素单元之间设有两条数据线, 第一列像素单元左侧和最后一列像素单元右侧各设有一条数据线; 每个像素单元内的该第一像素部分和该第二像素部分分别位于该像素单元内的上下两侧, 该第一像素部分和该第二像素部分之间设有一条扫描线; 每个该像素单元内该第一薄膜晶体管与该像素单元左侧的数据线以及该第一像素部分和该第二像素部分之间的扫描线相连, 每个该像素单元内的该第二薄膜晶体管与该像素单元右侧的数据线以及该第一像素部分和该第二像素部分之间的扫描线相连。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置的驱动方法, 其特征在于, 在窄视角模式下, 该液晶显示装置的反转驱动方式为列反转或者点反转。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示装置的驱动方法, 其特征在于, 该液晶显示装置的反转驱动方式为列反转时, 同一行奇数列内的该像素单元的该第一像素部分输入的电压与偶数列内的该像素单元的该第一像素部分输入的电压的极性相反、电压幅值相等; 同一行奇数列内的该像素单元的该第二像素部分输入的电压与偶数列内的该像素单元的该第二像素部分输入的电压的极性相反、电压幅值相等。

7. 根据权利要求5所述的液晶显示装置的驱动方法, 其特征在于, 该液晶显示装置的反转驱动方式为点反转时, 同一行奇数列内的该像素单元的该第一像素部分输入的电压与偶

数列内的该像素单元的该第一像素部分以及相邻行奇数列内的该像素单元的该第一像素部分输入的电压的极性相反、电压幅值相等；同一行奇数列内的该像素单元的该第二像素部分输入的电压与偶数列内的该像素单元的该第二像素部分以及相邻行奇数列内的该像素单元的该第二像素部分输入的电压的极性相反、电压幅值相等；

或者，同一行奇数列内的该像素单元的该第一像素部分输入的电压与偶数列内的该像素单元的该第一像素部分以及相邻行奇数列内的该像素单元的该第二像素部分输入的电压的极性相反、电压幅值相等；同一行奇数列内的该像素单元的该第二像素部分输入的电压与偶数列内的该像素单元的该第二像素部分以及相邻行奇数列内的该像素单元的该第一像素部分输入的电压的极性相反、电压幅值相等。

8. 根据权利要求1所述的液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，在宽视角模式下，该视角控制电压与该直流公共电压相等；在窄视角模式下，该视角控制电压为交流电压。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，该直流公共电压为0V。

10. 根据权利要求1至9任一项所述的液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，在宽视角模式下，使用一组伽马电压向该第一像素部分和该第二像素部分输入相同的数据信号；在窄视角模式下，使用两组伽马电压分别向该第一像素部分和该第二像素部分输入不同的数据信号。

液晶显示装置的驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示的技术领域,特别是涉及一种液晶显示装置的驱动方法。

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] 现在的液晶显示器逐渐朝着宽视角的方向发展,无论是手机移动终端应用、桌上显示器还是笔记本电脑,但是在广视角之外,在许多场合还需要显示装置具备广视角与窄视角相互切换的功能。因此,除了广视角的需求之外,在需要防窥的场合下,能够切换或者调整到窄视角模式的显示器也逐渐发展起来。该显示器具有混合视角(Hybrid Viewing Angle,HVA),可以实现宽视角(Wide Viewing Angle,WVA)与窄视角(Narrow Viewing Angle,NVA)之间的切换。

[0004] 例如,业界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。

[0005] 目前已经公开的很多混合视角液晶显示装置均存在防窥模式在大视角下发生灰阶反转问题,尤其在对比度比较大的画面下(例如黑白色调的文本界面),由于灰阶反转的存在,在大视角时防窥效果均会受灰阶反转影响而降低防窥模式的品味,甚至影响防窥效果(灰阶反转后的画面依然能识别出内容)。如何改善液晶显示装置在防窥模式大视角下的灰阶反转,已成为目前亟待解决的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种液晶显示装置的驱动方法,在窄视角模式时灰阶反转程度较轻微,防窥效果好。

[0007] 本发明实施例提供一种液晶显示装置的驱动方法,该液晶显示装置包括下基板、上基板和位于该下基板与该上基板之间的液晶层,该下基板设有多条扫描线、多条数据线和呈阵列排布的多个像素单元,每个像素单元内设有像素电极,该像素电极包括相互绝缘的第一像素部分和第二像素部分,该第一像素部分通过第一薄膜晶体管与临近该第一薄膜晶体管的该扫描线和数据线相连,该第二像素部分通过第二薄膜晶体管与临近该第二薄膜晶体管的该扫描线和数据线相连,该下基板还设有公共电极,该上基板设有视角控制电极,该液晶层中采用正性液晶分子,该液晶显示装置可在宽视角模式和窄视角模式之间切换,该驱动方法包括:

[0008] 在宽视角模式下,向该公共电极施加直流公共电压,向该视角控制电极施加视角控制电压,使该视角控制电极与该公共电极之间的电压差均小于预设值,向该像素电极的该第一像素部分和该第二像素部分输出极性相同、位准相等的电压;

[0009] 在窄视角模式下,向该公共电极施加直流公共电压,向该视角控制电极施加视角控制电压,使该视角控制电极与该公共电极之间的电压差均大于预设值,在灰阶显示大于0时向该像素电极的该第一像素部分输出第一像素电压、向该像素电极的该第二像素部分输出第二像素电压,其中,该第一像素电压和该第二像素电压的极性相同、电压的位准不同。

[0010] 进一步地,每相邻两列像素单元之间设有两条数据线,第一列像素单元左侧和最后一列像素单元右侧各设有一条数据线,每行像素单元的上侧设有一条扫描线;每个该像素单元内的该第一薄膜晶体管与该像素单元左侧的数据线和上侧的扫描线相连,每个该像素单元内的该第二薄膜晶体管与该像素单元右侧的数据线和上侧的扫描线相连。

[0011] 进一步地,每个像素单元内的该第一像素部分和该第二像素部分分别位于该像素单元内的左右两侧;或者,每个像素单元内的该第一像素部分和该第二像素部分分别位于该像素单元内的上下两侧。

[0012] 进一步地,每相邻两列像素单元之间设有两条数据线,第一列像素单元左侧和最后一列像素单元右侧各设有一条数据线;每个像素单元内的该第一像素部分和该第二像素部分分别位于该像素单元内的上下两侧,该第一像素部分和该第二像素部分之间设有一条扫描线;每个该像素单元内该第一薄膜晶体管与该像素单元左侧的数据线以及该第一像素部分和该第二像素部分之间的扫描线相连,每个该像素单元内的该第二薄膜晶体管与该像素单元右侧的数据线以及该第一像素部分和该第二像素部分之间的扫描线相连

[0013] 进一步地,在窄视角模式下,该液晶显示装置的反转驱动方式为列反转或者点反转。

[0014] 进一步地,该液晶显示装置的反转驱动方式为列反转时,同一行奇数列内的该像素单元的该第一像素部分输入的电压与偶数列内的该像素单元的该第一像素部分输入的电压的极性相反、电压幅值相等;同一行奇数列内的该像素单元的该第二像素部分输入的电压与偶数列内的该像素单元的该第二像素部分输入的电压的极性相反、电压幅值相等。

[0015] 进一步地,该液晶显示装置的反转驱动方式为点反转时,同一行奇数列内的该像素单元的该第一像素部分输入的电压与偶数列内的该像素单元的该第一像素部分以及相邻行奇数列内的该像素单元的该第一像素部分输入的电压的极性相反、电压幅值相等;同一行奇数列内的该像素单元的该第二像素部分输入的电压与偶数列内的该像素单元的该第二像素部分以及相邻行奇数列内的该像素单元的该第二像素部分输入的电压的极性相反、电压幅值相等;

[0016] 或者,同一行奇数列内的该像素单元的该第一像素部分输入的电压与偶数列内的该像素单元的该第一像素部分以及相邻行奇数列内的该像素单元的该第二像素部分输入的电压的极性相反、电压幅值相等;同一行奇数列内的该像素单元的该第二像素部分输入的电压与偶数列内的该像素单元的该第二像素部分以及相邻行奇数列内的该像素单元的该第一像素部分输入的电压的极性相反、电压幅值相等。

[0017] 进一步地,在宽视角模式下,该视角控制电压与该直流公共电压相等;在窄视角模式下,该视角控制电压为交流电压。

[0018] 进一步地,该直流公共电压为0V。

[0019] 进一步地,在宽视角模式下,使用一组伽马电压向该第一像素部分和该第二像素部分输入相同的数据信号;在窄视角模式下,使用两组伽马电压分别向该第一像素部分和该第二像素部分输入不同的数据信号。

[0020] 本发明实施例提供的液晶显示装置的驱动方法,通过下基板(即薄膜晶体管阵列基板)的像素电极分为相互绝缘的第一像素部分和第二像素部分,在窄视角模式下,在灰阶显示大于0时向第一像素部分输出第一像素电压、向该第二像素部分输出第二像素电压,其中,该第一像素电压和该第二像素电压的极性相同、电压的位准不同。采用此种驱动方式的液晶显示装置在大视角下灰阶反转的程度较轻微,且还能提高窄视角模式下的防窥角度范围,防窥效果好。

附图说明

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 图3为本发明第一实施的液晶显示装置的部分电路结构示意图。

[0024] 图4为沿图3中IV-IV线的局部截面示意图。

[0025] 图5为本发明第一实施例的液晶显示装置在宽视角时的局部截面示意图。

[0026] 图6为本发明第一实施例的液晶显示装置在窄视角时的局部截面示意图。

[0027] 图7为本发明第二实施例的液晶显示装置的部分电路结构示意图。

[0028] 图8为本发明第三实施例的液晶显示装置的部分电路结构示意图。

具体实施方式

[0029] 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。

[0030] [第一实施例]

[0031] 请参阅图3至图4,本发明实施例提供的液晶显示装置包括显示面板50,该显示面板50包括下基板20、与下基板20相对设置的上基板30及位于下基板20与上基板30之间的液晶层40。其中,下基板20可以为薄膜晶体管阵列基板(即阵列基板),上基板30可以为彩色滤光片基板(即彩膜基板)。

[0032] 下基板20在朝向液晶层40的一侧设有扫描线21、数据线22、薄膜晶体管、像素电极和公共电极23。下基板20由多条扫描线21与多条数据线22相互绝缘交叉限定形成呈阵列排布的多个像素单元P;其中,每相邻两列像素单元P之间设有两条数据线22,第一列像素单元左侧和最后一列像素单元右侧各设有一条数据线,每行像素单元的上侧设有一条扫描线。每个像素单元P内的像素电极包括相互绝缘的第一像素部分24和第二像素部分25,第一像素部分24通过第一薄膜晶体管26与临近其的扫描线21和数据线22连接,第二像素部分25通过第二薄膜晶体管27与临近其的扫描线21和数据线22连接。每个薄膜晶体管包括栅极、有源层、源极及漏极,其中栅极电连接对应的扫描线21,源极电连接对应的数据线22,漏极电连接像素电极。

[0033] 本实施例中,每个像素单元P内的第一像素部分24和第二像素部分25分别位于该

像素单元P内的左右两侧。即,第一像素部分24和第二像素部分25沿扫描线21方向并列设置,其中,第一像素部分24靠近该像素单元P左侧的数据线22,第二像素部分25靠近该像素单元P右侧的数据线22。具体例如图3中所示,第一列每个像素单元P内的第一像素部分24靠近左侧的数据线S1,第二像素部分25则靠近右侧的数据线S2。

[0034] 每个像素单元P内的第一薄膜晶体管26与像素单元P内左侧的数据线22和上侧的扫描线21相连、第二薄膜晶体管与像素单元P右侧的数据线22和上侧的扫描线21相连。

[0035] 本实施例中,公共电极23形成在下基板20,公共电极23和像素电极位于不同层且两者之间夹设有绝缘层28,像素电极位于公共电极23上方,即像素电极相较于公共电极23更靠近液晶层40。公共电极23为整面覆盖下基板20的面状电极,像素电极24可以为具有狭缝的梳状电极。此时该液晶显示装置为边缘电场切换型(Fringe Field Switching,FFS)的架构。该液晶显示装置在正常显示时,公共电极23和像素电极之间产生边缘电场,使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。

[0036] 在其他实施例中,公共电极23和像素电极在下基板20也可以位于同一层,此时可以省去绝缘层28,公共电极23和像素电极在每个像素单元P内可以分别制成梳状结构且相互插入配合,此时该液晶显示装置为平面内切换型(In-Plane Switching,IPS)的架构。该液晶显示装置在正常显示时,公共电极23和像素电极之间产生平面电场,使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。

[0037] 上基板30在朝向液晶层40的一侧设有色阻层31、黑矩阵(BM)32、视角控制电极33。色阻层31例如为位于每个像素单元P内的R色阻、G色阻或B色阻,黑矩阵32设置在每个R色阻、G色阻或B色阻的四周将相邻的两个R色阻、G色阻或B色阻间隔开来。本实施例中,色阻层31和黑矩阵32设置在上基板30朝向液晶层40一侧的内表面上,其他膜层结构设置在色阻层31和黑矩阵32上。视角控制电极33为透明导电电极,可以为整面覆盖上基板30的面状电极。

[0038] 视角控制电极33、公共电极23与像素电极具体可采用氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等透明导电材质制成。其中,视角控制电极33用于施加视角控制电压以实现该液晶显示装置的宽窄视角切换,公共电极23用于施加显示用的公共电压(即Vcom),像素电极用于通过数据线22接收像素电压以实现画面的不同灰阶显示。

[0039] 本实施例中,液晶层40中采用正性液晶分子,即介电各向异性为正的液晶分子,正性液晶分子具备响应快的优点。如图4,在初始状态下,液晶层40内的正性液晶分子呈现在基板20、30面内平躺姿态,即正性液晶分子的长轴方向与像素电极24或数据线22排列方向平行。但在实际应用中,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 θ_0 ,该初始预倾角 θ_0 的范围可为小于或等于10度。

[0040] 上基板30的视角控制电极33用于控制该液晶显示装置进行宽窄视角切换,通过在视角控制电极33上施加不同的电压信号,可以控制该液晶显示装置在宽视角模式与窄视角模式之间进行切换。

[0041] 宽视角模式:在宽视角模式下,向下基板20的公共电极23施加直流公共电压(DCVcom),向像素电极的第一像素部分24和第二像素部分25输出极性相同、位准相等的电压,向上基板30的视角控制电极33施加视角控制电压,使视角控制电极33与公共电极23之间的电压差均小于预设值(如小于0.5V)。此时,由于视角控制电极33与公共电极23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,仍保持为接近平躺姿态,因

此该液晶显示装置实现正常的宽视角显示。

[0042] 本实施例在宽视角模式下,优选地,向视角控制电极33施加的视角控制电压与该直流公共电压相同,使视角控制电极33与公共电极23之间的电压差均为零。在其他实施例中,在宽视角模式下,也可以向视角控制电极33施加与该直流公共电压不同的电压信号,只要确保视角控制电极33与公共电极23之间的电压差均小于预设值(如小于0.5V)即可。

[0043] 请参阅图5,在宽视角模式下,当通过数据线22向下基板20的每个像素单元内的第一像素部分24和第二像素部分25输出极性相同、位准相等的电压并通过不同的电压值来实现灰阶显示时(如最暗为L0灰阶且对应的 V_{pixel} 为0V,最亮为L255灰阶且对应的 V_{pixel} 为3V),此时第一像素部分24、第二像素部分25分别与公共电极23之间产生水平电场 E_x ,同时还存在视角控制电极33与像素电极24之间的垂直电场 E_0 ,由于像素电极与视角控制电极33之间的距离远大于绝缘层28的厚度(以像素电极与视角控制电极33之间的距离为 $5.1\mu m$,绝缘层28的厚度为 $0.25\mu m$ 为例,则垂直距离上相差为20倍左右),此时电场强度 E_x 要远大于垂直电场 E_0 ,此时液晶分子主要在水平电场 E_x 作用下水平偏转,实现FFS架构的广视角显示效果。

[0044] 在宽视角模式下,该液晶显示装置的反转驱动方式可以为行反转、列反转、点反转或者帧反转,在此不做限制。

[0045] 窄视角模式:在窄视角模式下,向下基板20的公共电极23施加直流公共电压(DC V_{com}),在灰阶显示大于0时向像素电极的第一像素部分24输出第一像素电压 V_1 、向像素电极的该第二像素部分25输出第二像素电压 V_2 ,其中,该第一像素电压 V_1 和该第二像素电压 V_2 的极性相同、电压的位准不同(即电压值不等);向上基板30的视角控制电极33施加视角控制电压,使视角控制电极33与公共电极23之间的电压差均大于预设值(如大于3V)。此时,由于视角控制电极33与公共电极23之间的电压差较大,会在液晶盒中上基板30与下基板20之间产生较强的垂直电场,液晶分子在垂直电场作用下将发生偏转,使液晶分子与基板20、30之间的倾斜角度增大而翘起,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。

[0046] 请参阅图6,在窄视角模式下,在灰阶显示等于0时通过数据线22向下基板20的每个像素单元内的第一像素部分24和第二像素部分25输出相同的电压(例如0V),在灰阶显示大于0时向第一像素部分24输出第一像素电压 V_1 ,向第二像素部分25输出第二像素电压 V_2 ,其中, $V_1 \neq V_2$,此时第一像素部分24与公共电极23之间产生水平电场 E_2 、第二像素部分25与公共电极23之间产生水平电场 E_3 ,同时还存在视角控制电极33与像素电极24、公共电极23之间的垂直电场 E_1 ,第一像素部分24和第二像素部分25上方的液晶分子在垂直电场和水平电场综合作用下存在水平扭转与垂直翘起的偏转,实现窄视角显示效果,且由于第一像素电压 V_1 与第二像素电压 V_2 极性相同但电压值不等,使得第一像素部分24上方的液晶分子与第二像素部分25上方的液晶分子翘起的角度不一样,侧视下人眼看到的液晶分子产生的有效相位延迟为被第一像素部分24上方的液晶分子与第二像素部分25上方的液晶分子两者叠加产生的有效相位延迟,最终使得液晶显示装置在大视角下不易发生灰阶反转,且还能提高窄视角模式下的防窥角度范围,防窥效果更佳。

[0047] 在窄视角模式下,该液晶显示装置的较佳的反转驱动方式为列反转和点反转。

[0048] 请结合图3和表1,在窄视角模式下,液晶显示装置的反转驱动方式为列反转时:例

如,第一像素部分24、第二像素部分25被赋予的极性相同、但电压值不同的电压,其中一个像素部分与公共电极23之间的电位差大于另一像素部分与公共电极23之间的电位差。 G_1 – G_n 为扫描线21, S_1 、 S_2 分别为第一列像素单元P里的第一像素部分24和第二像素部分25的数据线22, S_3 、 S_4 分别为其相邻的第二列像素单元P里的第一像素部分24和第二像素部分25的数据线22,当进行列反转的第一帧时,数据线 S_1 、数据线 S_2 被赋予相同的极性的电压信号,而数据线 S_3 、数据线 S_4 被赋予的信号与 S_1 、 S_2 相反,在进行下一帧时, S_1 、 S_2 与 S_3 、 S_4 的极性进行互换。也即是说,当第 n 行扫描线 G_n ($n=1,2,3,\dots$) 打开时,位于该扫描线 G_n 下方的同一行像素单元P中,奇数列内的像素单元P的第一像素部分24和第二像素部分25的输入的电压极性相同、电压值不相等,偶数列内的像素单元P的第一像素部分24和第二像素部分25的输入的电压极性相同且极性与奇数列相反、电压值不相等。进一步地,同一行奇数列内的像素单元P的第一像素部分24输入的电压与偶数列内的像素单元P的第一像素部分24输入的电压的极性相反、电压幅值相等;同一行奇数列内的像素单元P的第二像素部分25输入的电压与偶数列内的像素单元P的第二像素部分25输入的电压的极性相反、电压幅值相等。列反转时,像素电极上施加的电压的极性为每帧反转一次,液晶显示装置的能耗较低。

[0049] 表1-窄视角模式下列反转时各数据线的电压输入数据

[0050]

	S_1	S_2	S_3	S_4
G_1	V_1	V_2	$-V_1$	$-V_2$
G_2	V_1	V_2	$-V_1$	$-V_2$
G_3	V_1	V_2	$-V_1$	$-V_2$
G_4	V_1	V_2	$-V_1$	$-V_2$
...	...	...	...	...
G_n	V_1	V_2	$-V_1$	$-V_2$

[0051] 请结合图3、表2和表3,在窄视角模式下,液晶显示装置的反转驱动方式为点反转时:例如,当扫描线 G_1 打开,数据线 S_1 向第一行第一列像素单元P内的第一像素部分24输入正极性的第一像素电压 V_1 、数据线 S_2 向同一像素单元P内的第二像素部分25输入相同极性第二像素电压 V_2 ;数据线 S_3 向第一行第二列像素单元P内的第一像素部分24输送负极性的第一像素电压 $-V_1$ (或 $-V_2$)、数据线 S_4 向同一像素单元P内的第二像素部分25输入相同极性第二像素电压 $-V_2$ (或 $-V_1$);当扫描线 G_2 打开,扫描线 G_1 关闭,此时数据线 S_1 向第二行第一列像素单元P内的第一像素部分24输入负极性的第一像素电压 $-V_1$ (或 $-V_2$)、数据线 S_2 向同一像素单元P内的第二像素部分25输入相同极性第二像素电压 $-V_2$ (或 $-V_1$),使第二行第一列的像素单元P内的像素电极的极性与第一行第一列的像素单元P内的像素电极的极性相反;数据线 S_3 向第二行第二列像素单元P内的第一像素部分24输送正极性的第一像素电压 V_1 (或 V_2)、数据线 S_4 向同一像素单元P内的第二像素部分25输入相同极性第二像素电压 V_2 (或 V_1),使第二行第二列的像素单元P内的像素电极的极性与第一行第二列的像素单元P内的像素电极的极性相反。但是,在显示灰阶为0时,同一像素单元P内的第一像素部分24和第二像素部分25输入的电压相等(0V),灰阶不等于0灰阶时,同一像素单元P内的第一像素部分24和第二像素部分25的电压值不等,极性相同。也即是说:当第 n 行扫描线 G_n ($n=1,2,3,\dots$) 打开时,位于该扫描线 G_n 下方的同一行像素单元P中,奇数列内的像素单元P的第一像素部

分24和第二像素部分25的输入的电压极性相同、电压值不相等,偶数列内的像素单元P的第一像素部分24和第二像素部分25的输入的电压极性相同且极性与奇数列相反、电压值不相等;当第 $n+1$ 行扫描线 G_{n+1} ($n=1,2,3,\dots$) 打开时,位于该扫描线 G_{n+1} 下方的同一行像素单元P中,奇数列内的像素单元P的第一像素部分24和第二像素部分25的输入的电压极性相同、电压值不相等,偶数列内的像素单元P的第一像素部分24和第二像素部分25的输入的电压极性相同且极性与奇数列相反、电压值不相等。进一步地,同一行奇数列内的像素单元P的第一像素部分24输入的电压与偶数列内的像素单元P的第一像素部分24以及相邻行奇数列内的像素单元P的第一像素部分24输入的电压的极性相反、电压幅值相等;同一行奇数列内的像素单元P的第二像素部分25输入的电压与偶数列内的像素单元P的第二像素部分25以及相邻行奇数列内的像素单元P的第二像素部分25输入的电压的极性相反、电压幅值相等。或者,同一行奇数列内的像素单元P的第一像素部分24输入的电压与偶数列内的像素单元P的第一像素部分24以及相邻行奇数列内的像素单元P的第二像素部分25输入的电压的极性相反、电压幅值相等;同一行奇数列内的像素单元P的第二像素部分25输入的电压与偶数列内的像素单元P的第二像素部分25以及相邻行奇数列内的像素单元P的第一像素部分24输入的电压的极性相反、电压幅值相等。点反转的功耗相对列反转时要大。

[0052] 表2-窄视角模式下点反转时各数据线的电压输入数据一

[0053]

	S1	S2	S3	S4
G1	V1	V2	-V1	-V2
G2	-V1	-V2	V1	V2
G3	V1	V2	-V1	-V2
G4	-V1	-V2	V1	V2
...	...	...	...	...
G_n	-V1	-V2	V1	V2

[0054] 表3-窄视角模式下点反转时各数据线的电压输入数据二

[0055]

	S1	S2	S3	S4
G1	V1	V2	-V1	-V2
G2	-V2	-V1	V2	V1
G3	V1	V2	-V1	-V2
G4	-V2	-V1	V2	V1
...	...	...	...	...
G_n	-V2	-V1	V2	V1

[0056] 本实施例的液晶显示装置在宽视角模式下,使用一组伽马电压向第一像素部分24和第二像素部分25输入相同的数据信号;在窄视角模式下,使用两组伽马电压分别向第一像素部分24和第二像素部分25输入不同的数据信号。

[0057] 具体地,液晶显示装置还包括用于驱动显示面板50的驱动电路(图未绘示),该驱动电路包括伽马(gamma)电压产生电路和源极驱动器,伽马电压产生电路用于向源极驱动器输出伽马电压,从而使源极驱动器输出多个数据信号至显示面板50中对应的像素单元P。

像素单元P的每一阶灰阶对应一伽马电压。当液晶显示装置为宽视角模式显示时,伽马电压产生电路向源极驱动器输出一组伽马电压,通过源极驱动器将相同的数据信号同时输出至每个像素单元P内的第一像素部分24和第二像素部分25,使得像素单元P内的第一像素部分24和第二像素部分25显示相同的灰价。当显示面板50为窄视角模式显示时,伽马电压产生电路向源极驱动器输出两组伽马电压,该两组伽马电压为不同的伽马电压,通过源极驱动器将不同的数据信号输出至每个像素单元P内的第一像素部分24和第二像素部分25,使得像素单元P内的第一像素部分24和第二像素部分25显示不同的灰价。

[0058] 下面对比较例及本发明实施例第一像素电压V1和第二像素电压V2赋予不同电压差的组合时进行比较实验:

[0059] 从下列表4中可看出,本发明实施例提出的架构与现有技术相比,即便穿透率牺牲11.56%,窄视角模式下防窥角度也能提升10度,若穿透率牺牲40.5%,窄视角模式下防窥角度可提升25度。

[0060] 表4-比较例与本发明实施例中采用的实验数据及模拟结果

[0061]

	像素电极信号		穿透率 (Tr)	对比度 (CR)	窄视角模式防窥角度	
	V1	V2				
现有技术	4.4		100%	100%	45°~50°	基准
组合 1	1V	4.4V	↓40.5%	↓40.5%	35°~65°	提升 25 度
组合 2	2V	4.4V	↓24.3%	↓24.3%	40°~60°	提升 15 度
组合 2	3V	4.4V	↓11.56%	↓11.56%	40°~55°	提升 10 度

[0062] 本发明实施例提供的液晶显示装置的驱动方法,通过将下基板(即薄膜晶体管阵列基板)的像素电极分为相互绝缘的第一像素部分和第二像素部分,在窄视角模式下,在灰阶显示大于0时向第一像素部分输出第一像素电压、向第二像素部分输出第二像素电压,其中,该第一像素电压和该第二像素电压的极性相同、电压的位准不同。采用此种驱动方式的液晶显示装置在大视角下灰阶反转的程度较轻微,且还能提高窄视角模式下的防窥角度范围,防窥效果好。

[0063] [第二实施例]

[0064] 请参阅图7,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,每个像素单元P内的第一像素部分24和第二像素部分25分别位于该像素单元P内的上下两侧。即,第一像素部分24和第二像素部分25沿数据线22方向并列设置,其中,第一像素部分24靠近该像素单元P上侧的扫描线21,第二像素部分25靠近该像素单元P下侧的扫描线21。

[0065] 本发明实施例的液晶显示装置驱动方法参上述第一实施例,再此不再赘述。

[0066] [第三实施例]

[0067] 请参阅图8,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,每个像素单元P内的第一像素部分24和第二像素部分25分别位于该像素单元P内的上下两

侧,并且在每行像素单元P的第一像素部分24和第二像素部分25之间设有一条扫描线21。其中,每个该像素单元P内第一薄膜晶体管26与像素单元左侧的数据线22以及第一像素部分24和第二像素部分25之间的扫描线21相连,每个该像素单元P内的第二薄膜晶体管27与该像素单元右侧的数据线22以及第一像素部分24和第二像素部分25之间的扫描线21相连。

[0068] 本发明实施例的液晶显示装置驱动方法参上述第一实施例,再此不再赘述。

[0069] 以上所述,仅是本发明的液晶显示装置的驱动方法的较佳实施例而已,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。

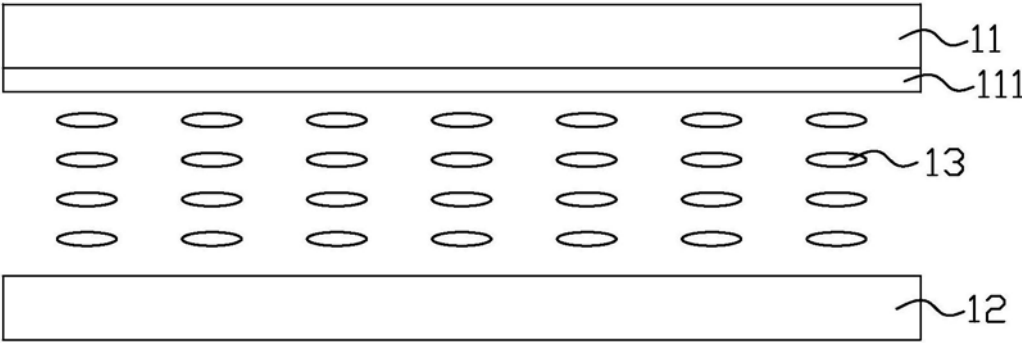


图1

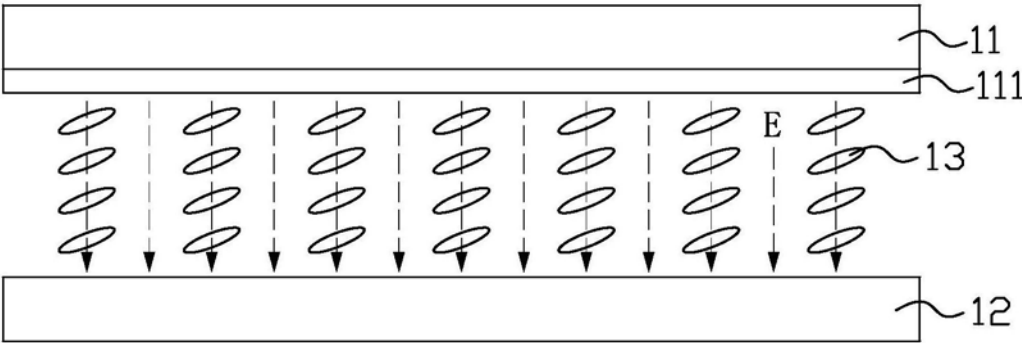


图2

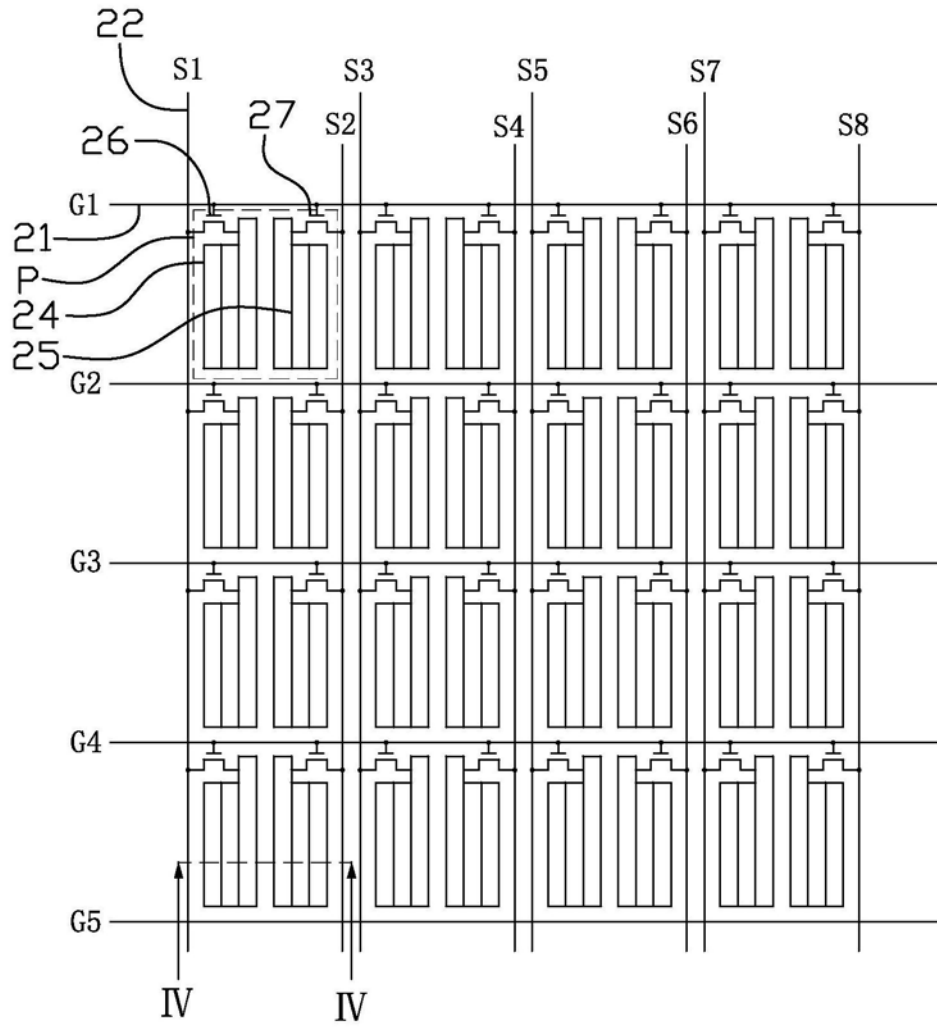


图3

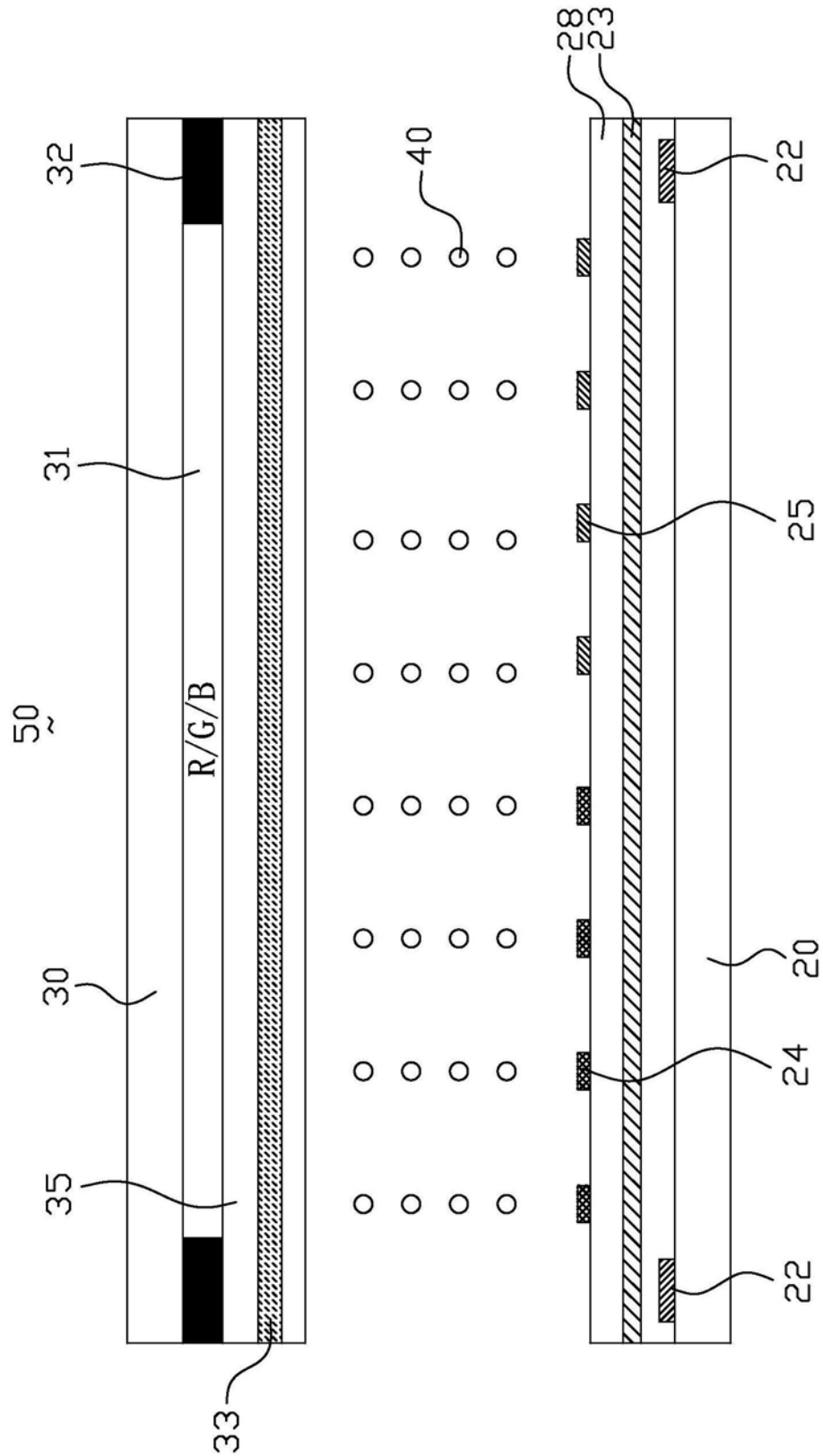


图4

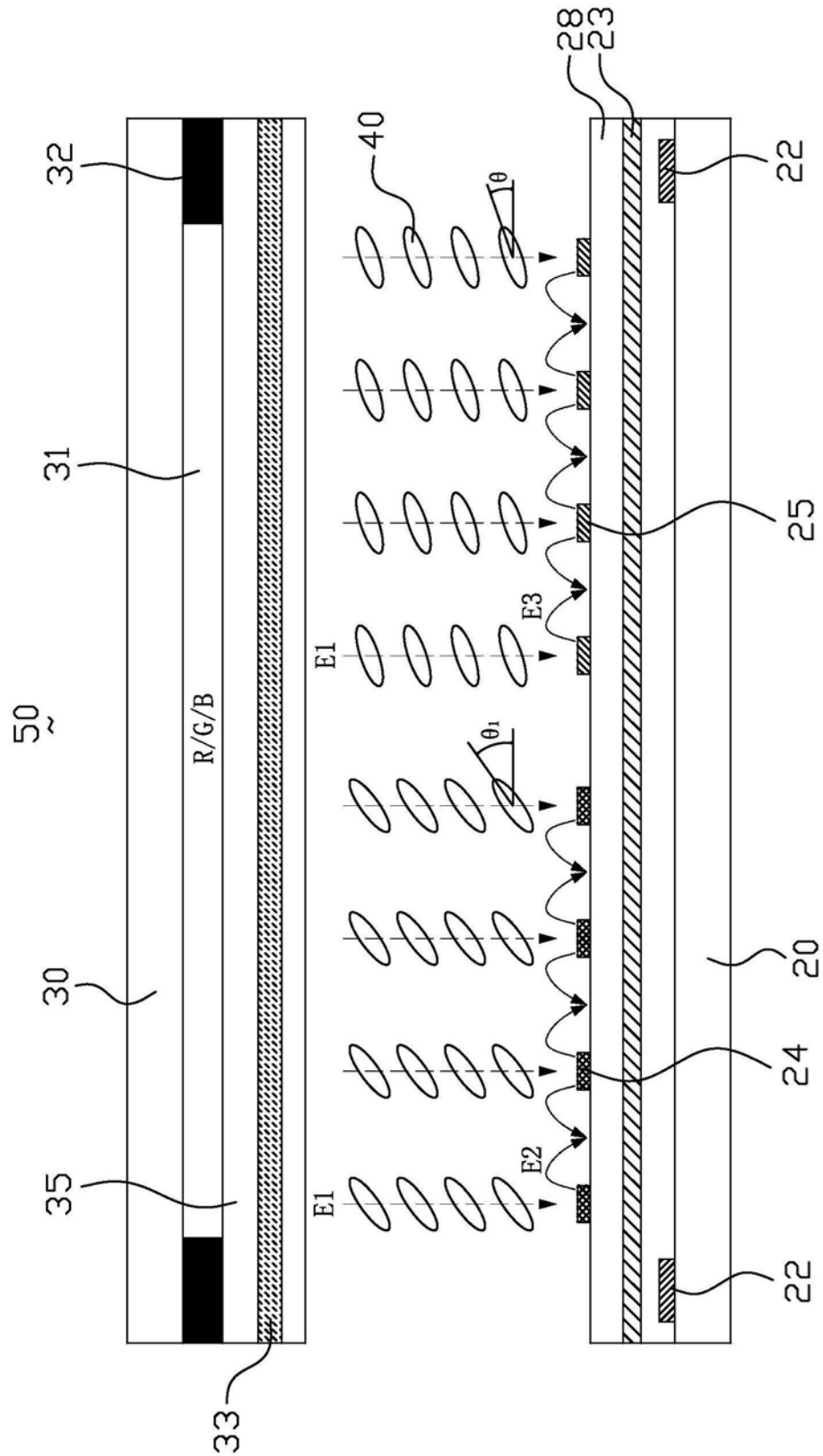


图6

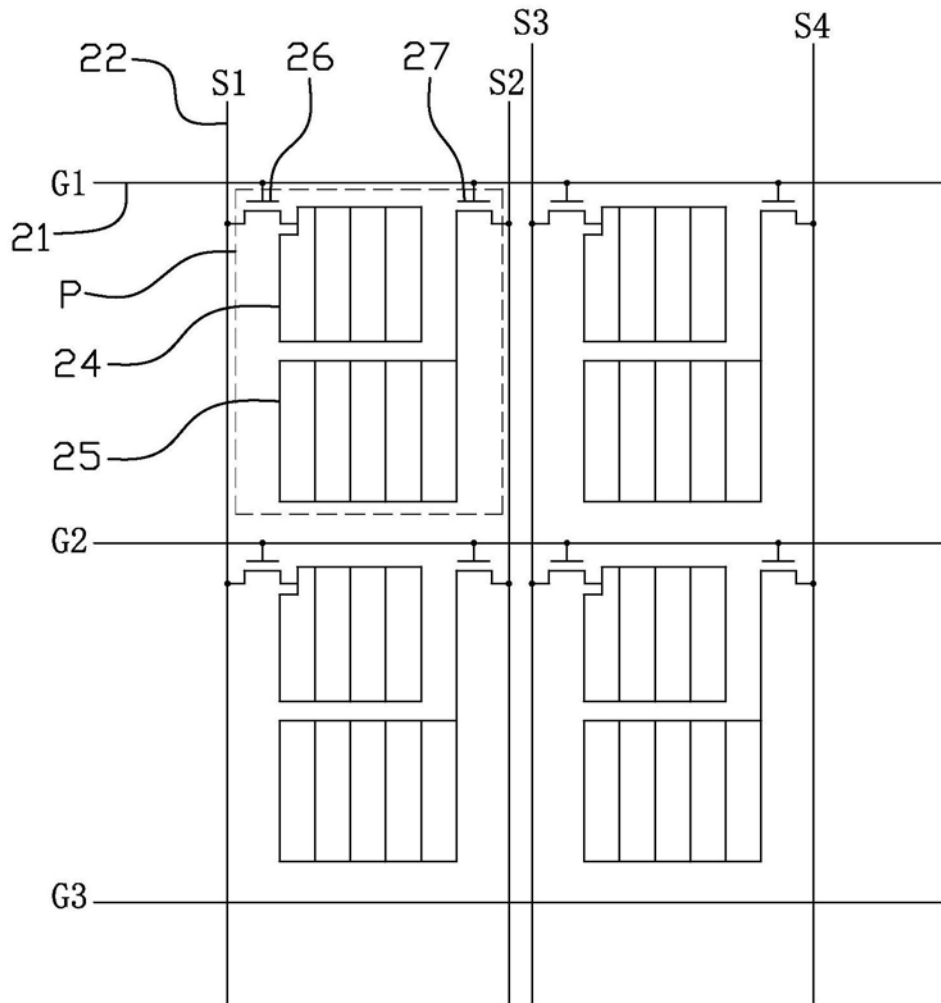


图7

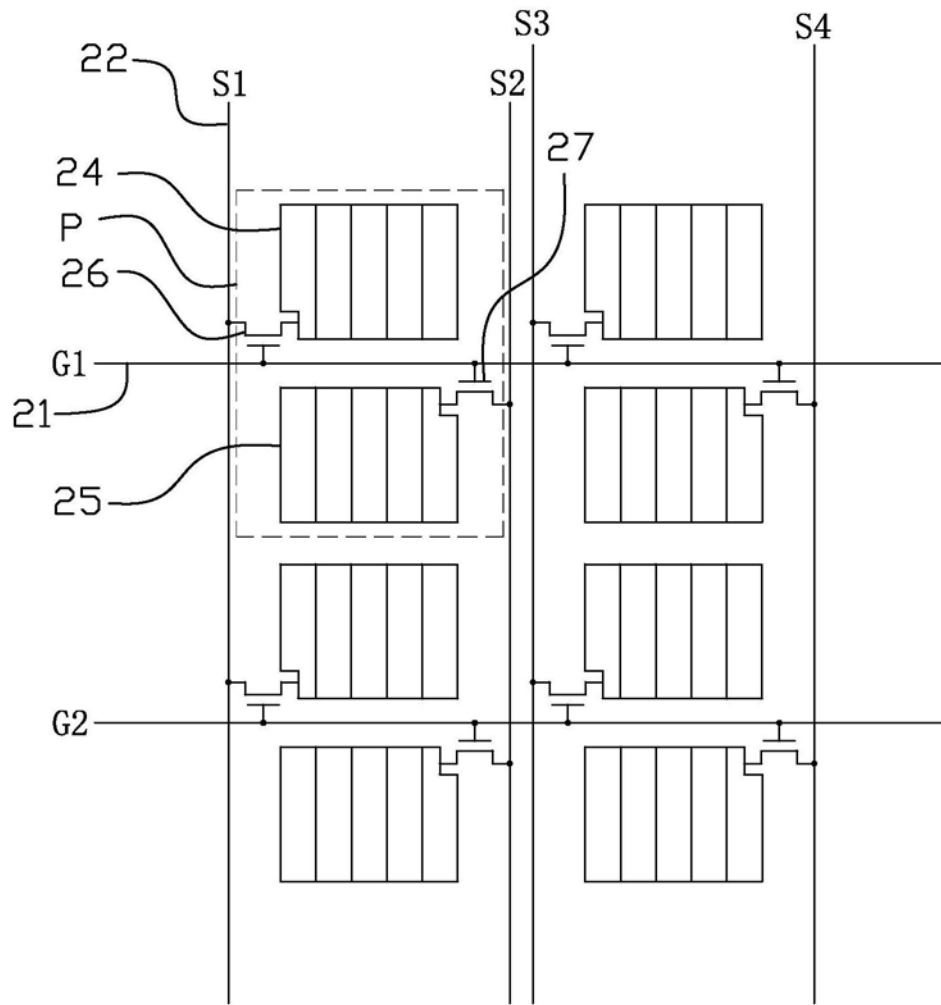


图8

专利名称(译)	液晶显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	CN109976006A	公开(公告)日	2019-07-05
申请号	CN201910281908.7	申请日	2019-04-09
[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	姜丽梅 李冬敏		
发明人	姜丽梅 李冬敏		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/133 G02F1/1362 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/1323 G02F1/13306 G02F1/136286 G09G3/3614 G09G3/3696		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

液晶显示装置的驱动方法包括：在宽视角模式下，向公共电极施加直流公共电压，向视角控制电极施加视角控制电压，使视角控制电极与公共电极之间的电压差均小于预设值，向像素电极的第一像素部分和第二像素部分输出极性相同、位准相等的电压；在窄视角模式下，向公共电极施加直流公共电压，向视角控制电极施加视角控制电压，使视角控制电极与公共电极之间的电压差均大于预设值，在灰阶显示大于0时向像素电极的第一像素部分输出第一像素电压、向像素电极的第二像素部分输出第二像素电压，其中，第一像素电压和第二像素电压的极性相同、电压的位准不同。液晶显示装置在窄视角模式时灰阶反转程度较轻微，防窥效果好。

