



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106646936 B

(45)授权公告日 2019.06.11

(21)申请号 201610948902.7

审查员 黄亚明

(22)申请日 2016.11.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106646936 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(73)专利权人 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 王新刚

(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 1/1343(2006.01)

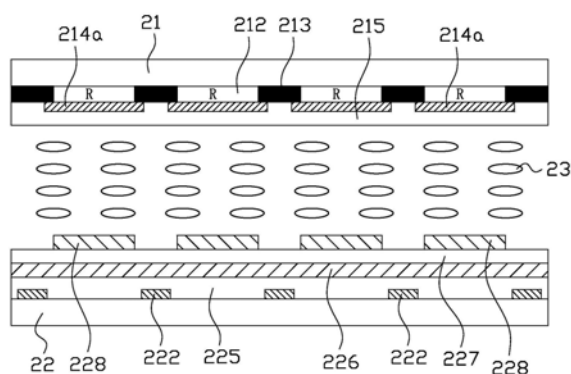
权利要求书1页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

视角可切换的液晶显示装置及驱动方法

(57)摘要

一种视角可切换的液晶显示装置及驱动方法,其中该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模式与窄视角模式之间切换,该第二基板上由扫描线 and 数据线限定形成多个子像素,该第二基板在每个子像素内设有像素电极,该第二基板上还设有公共电极,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且与一行子像素相对应。本实施例提供的液晶显示装置及驱动方法,可以有效改善残影以及面内Mura问题,使画质得到提升。



1. 一种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)、与该第一基板 (21) 相对设置的第二基板 (22) 以及位于该第一基板 (21) 与该第二基板 (22) 之间的液晶层 (23), 其特征在于, 该第一基板 (21) 上设有视角控制电极 (214), 该视角控制电极 (214) 用于控制该显示面板 (20) 在宽视角模式与窄视角模式之间切换, 该第二基板 (22) 上由扫描线 (222) 和数据线 (223) 限定形成多个子像素, 该第二基板 (22) 在每个子像素内设有像素电极 (228), 该第二基板 (22) 上还设有公共电极 (226), 该视角控制电极 (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 (222) 的方向延伸且与一行子像素相对应, 该多个视角控制电极条 (214a) 的数量与子像素的行数相同, 使每一行子像素均被一条对应的视角控制电极条 (214a) 覆盖。

2. 根据权利要求1所述的视角可切换的液晶显示装置, 其特征在于, 相邻的视角控制电极条 (214a) 之间间隔形成狭缝 (214b), 该狭缝 (214b) 与扫描线 (222) 平行且相对应。

3. 根据权利要求2所述的视角可切换的液晶显示装置, 其特征在于, 该第一基板 (21) 上还设有黑矩阵 (213), 该狭缝 (214b) 与该黑矩阵 (213) 相对应且该狭缝 (214b) 小于该黑矩阵 (213) 的线宽。

4. 根据权利要求1所述的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至少一驱动芯片 (30), 该多个视角控制电极条 (214a) 分别通过走线 (31) 与该至少一驱动芯片 (30) 电连接。

5. 根据权利要求1所述的视角可切换的液晶显示装置, 其特征在于, 该液晶显示装置设有视角切换按键 (50), 用于供用户向该液晶显示装置发出视角切换信号。

6. 一种液晶显示装置的驱动方法, 用于驱动如权利要求1至5任一项所述的视角可切换的液晶显示装置, 其特征在于, 该驱动方法包括:

向该视角控制电极 (214) 的多个视角控制电极条 (214a) 分别施加统一的周期性的交流电压;

每当一条扫描线 (222) 打开的时候, 通过各数据线 (223) 输出数据信号对与该条扫描线 (222) 相连的一行子像素进行充电, 并将与该行子像素相对应的那一根视角控制电极条 (214a) 的电压信号切换为与该公共电极 (226) 的直流公共电压 (DC Vcom) 相同;

当该条扫描线 (222) 关闭的时候, 将与该行子像素相对应的那一根视角控制电极条 (214a) 的电压信号恢复到原有的周期性的交流电压。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置的驱动方法, 其特征在于, 该液晶层 (23) 内的液晶分子为正性液晶分子, 向该视角控制电极 (214) 的多个视角控制电极条 (214a) 分别施加该周期性的交流电压时, 该显示面板 (20) 处在窄视角模式。

8. 根据权利要求6所述的液晶显示装置的驱动方法, 其特征在于, 该液晶层 (23) 内的液晶分子为负性液晶分子, 向该视角控制电极 (214) 的多个视角控制电极条 (214a) 分别施加该周期性的交流电压时, 该显示面板 (20) 处在宽视角模式。

9. 根据权利要求6所述的液晶显示装置的驱动方法, 其特征在于, 该周期性的交流电压围绕该直流公共电压 (DC Vcom) 上下波动。

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。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] 为了实现液晶显示装置的宽窄视角切换,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,以实现窄视角模式。请参阅图1与图2,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为彩色滤光片基板,第二基板12为薄膜晶体管阵列基板,其中第一基板11上设有视角控制电极111,第二基板12上设有像素电极(图未示)和公共电极(图未示)。

[0005] 如图1所示,当需要宽视角显示时,第一基板11的视角控制电极111施加与公共电极相同的电压,使视角控制电极111与第二基板12的公共电极之间的电位差为零,液晶显示装置在像素电极与公共电极之间的面内电场下实现宽视角显示。

[0006] 如图2所示,当需要窄视角显示时,第一基板11的视角控制电极111施加与公共电极不同的电压,使视角控制电极111与第二基板12的公共电极之间存在一定的电位差,此时在第一基板11与第二基板12之间产生一个垂直方向电场(如图中箭头E所示),液晶层13中的液晶分子在像素电极与公共电极之间的面内电场下水平旋转的同时,会因为垂直方向电场而倾斜翘起,液晶的这种特性会使黑态时候出现大角度观察漏光,而使液晶显示装置在大视角方向对比度降低,最终实现窄视角显示。

[0007] 如图3所示,在窄视角显示时,视角控制电极111上所加的电压一般为周期性的交流电压,公共电极上所加的电压为直流公共电压(即DC Vcom),视角控制电极111的交流电压围绕公共电极的直流公共电压上下波动,图中所示施加在视角控制电极111上的交流电压为正弦波且其频率与液晶显示装置的帧频(即frame frequency)相同,亦即液晶显示装置每刷新1帧(frame)画面,视角控制电极111上所加交流电压同样刷新一个周期且与每帧画面的刷新保持同步。

[0008] 液晶显示装置在窄视角显示时,每个子像素内像素电极的电压会被视角控制电极111的交流电压耦合,引起像素电极的电压在充电后的电压保持阶段发生变化,以 ΔV_{p_cf} 表示视角控制电极111的交流电压对像素电极耦合所造成的电压偏差。由于视角控制电极

111上所加的电压为交流电压,在不同时刻,视角控制电极111上的电压大小不一样,对不同行的子像素耦合引起的像素电极电压偏差 ΔV_{p_cf} 也不一样,即 ΔV_{p_cf} 在面板内的不同位置是不一样的。以视角控制电极111上所加交流电压幅值为 $\pm 5V$ 为例,由于视角控制电极111的交流电压变化引起的 ΔV_{p_cf} 在面内不同位置的波动范围为 $0V \sim 0.5V$ 左右。而面内不同的 ΔV_{p_cf} 是导致残影严重和显示不均(Mura)出现的原因。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种视角可切换的液晶显示装置以及驱动方法,以实现不同场合的宽窄视角切换,并改善残影和面内显示不均(Mura)问题。

[0010] 本发明提供一种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模式与窄视角模式之间切换,该第二基板上由扫描线和数据线限定形成多个子像素,该第二基板在每个子像素内设有像素电极,该第二基板上还设有公共电极,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且与一行子像素相对应。

[0011] 进一步地,相邻的视角控制电极条之间间隔形成狭缝,该狭缝与扫描线平行且相对应。

[0012] 进一步地,该第一基板上还设有黑矩阵,该狭缝与该黑矩阵相对应且该狭缝小于该黑矩阵的线宽。

[0013] 进一步地,该多个视角控制电极条的数量与子像素的行数相同,使每一行子像素均被一条对应的视角控制电极条覆盖。

[0014] 进一步地,该液晶显示装置还包括至少一驱动芯片,该多个视角控制电极条分别通过走线与该至少一驱动芯片电连接。

[0015] 进一步地,该液晶显示装置设有视角切换按键,用于供用户向该液晶显示装置发出视角切换信号。

[0016] 本发明还提供一种液晶显示装置的驱动方法,用于驱动上述的视角可切换的液晶显示装置,该驱动方法包括:

[0017] 向该视角控制电极的多个视角控制电极条分别施加统一的周期性的交流电压;

[0018] 每当一条扫描线打开的时候,通过各数据线输出数据信号对与该条扫描线相连的一行子像素进行充电,并将与该行子像素相对应的那一根视角控制电极条的电压信号切换为与该公共电极的直流公共电压相同;

[0019] 当该条扫描线关闭的时候,将与该行子像素相对应的那一根视角控制电极条的电压信号恢复到原有的周期性的交流电压。

[0020] 进一步地,该液晶层内的液晶分子为正性液晶分子,向该视角控制电极的多个视角控制电极条分别施加该周期性的交流电压时,该显示面板处在窄视角模式。

[0021] 进一步地,该液晶层内的液晶分子为负性液晶分子,向该视角控制电极的多个视角控制电极条分别施加该周期性的交流电压时,该显示面板处在宽视角模式。

[0022] 进一步地,该周期性的交流电压围绕该直流公共电压上下波动。

[0023] 本发明实施例提供的视角可切换的液晶显示装置及驱动方法,通过将视角控制电极设置为图案化结构且包括相互绝缘间隔开的多个视角控制电极条,使各个视角控制电极条可以分别施加电压信号。每当一条扫描线打开的时候,通过各数据线对与该条扫描线相连的一行子像素进行充电,并将与该行子像素相对应的那一根视角控制电极条的电压信号切换为与公共电极的直流公共电压相同,可以使每行子像素在充电时候,对应的视角控制电极条上的电压均相等,即为DC V_{com} 。所以由于各个视角控制电极条的交流电压对像素电极耦合引起的电压变化在面内是一致的,可以有效改善残影以及面内Mura问题,使画质得到提升。本实施例可在不同场合实现宽视角与窄视角之间的轻松切换,具有较强的操作灵活性和方便性,达到集娱乐视频与隐私保密于一体的多功能液晶显示装置。

附图说明

- [0024] 图1为其中一种液晶显示装置在宽视角时的结构示意图。
[0025] 图2为图1中液晶显示装置在窄视角时的结构示意图。
[0026] 图3为图2中在窄视角时施加在视角控制电极上的电压波形示意图。
[0027] 图4为本发明第一实施例中液晶显示装置的电路结构示意图。
[0028] 图5为图4中液晶显示装置沿着V-V线的截面示意图。
[0029] 图6为图5中液晶显示装置在窄视角时的结构示意图。
[0030] 图7为图4中液晶显示装置的视角控制电极的平面结构示意图。
[0031] 图8为图4中液晶显示装置施加在视角控制电极条上的交流电压示意图。
[0032] 图9a至图9b为图4中液晶显示装置的平面结构示意图。
[0033] 图10为图4中液晶显示装置的工作时序示意图。
[0034] 图11为本发明第二实施例中液晶显示装置在窄视角时的截面示意图。
[0035] 图12为图11中液晶显示装置在宽视角时的截面示意图。

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] 图4为本发明第一实施例中液晶显示装置的电路结构示意图,图5为图4中液晶显示装置沿着V-V线的截面示意图,图6为图5中液晶显示装置在窄视角时的结构示意图,图7为图4中液晶显示装置的视角控制电极的平面结构示意图,请参阅图4至图7,本实施例中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为彩色滤光片基板,第二基板22为薄膜晶体管阵列基板。

[0039] 一般情况下,当用户从不同的视角观看液晶显示装置的屏幕时,图像的对比度会随着视角的增加而减小。传统的扭曲向列型(Twisted Nematic, TN)的液晶显示装置,公共电极和像素电极分别形成在上下两个不同的基板上,液晶分子在一个与基板垂直的平面内旋转。然而, TN型液晶显示装置的视角比较窄。为实现宽视角,采用水平电场的平面内切换型(In-Plane Switching, IPS)和采用边缘电场的边缘电场切换型(Fringe Field

Switching, FFS) 的液晶显示装置正成为市场主流。针对 IPS 型或 FFS 型的液晶显示装置, 公共电极和像素电极是形成在同一基板(即薄膜晶体管阵列基板)上, 液晶分子在与基板大致平行的平面内旋转从而获得更广的视角。

[0040] 本实施例提供的液晶显示装置适用于平面内切换型 (IPS)、边缘电场切换型 (FFS) 等模式的液晶显示装置, 公共电极和像素电极均形成在同一基板(即薄膜晶体管阵列基板)上, 在公共电极和像素电极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。本实施例中, 以边缘电场切换型 (FFS) 为例对该液晶显示装置进行说明。

[0041] 第一基板 21 在朝向液晶层 23 的一侧设有色阻层 212、黑矩阵 (BM) 213、视角控制电极 214 和平坦层 215。色阻层 212 和黑矩阵 213 形成在第一基板 21 朝向液晶层 23 一侧的表面上, 色阻层 212 例如包括红色 (R)、绿色 (G)、蓝色 (B) 的色阻材料。视角控制电极 214 形成在色阻层 212 和黑矩阵 213 上, 用于控制显示面板 20 在宽视角模式与窄视角模式之间切换。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。平坦层 215 覆盖在视角控制电极 214 上。应当理解, 第一基板 21 上的膜层结构和顺序不限于此, 可以根据需要进行调整。

[0042] 第二基板 22 在朝向液晶层 23 的一侧设有扫描线 222、数据线 223、薄膜晶体管 (TFT) 224、第一绝缘层 225、公共电极 226 (common electrode)、第二绝缘层 227 和像素电极 228 (pixel electrode)。应当理解, 本实施例中在第一基板 21 和第二基板 22 上仅示意与本发明相关的膜层结构, 对不相关的膜层结构进行了省略。

[0043] 如图 4 所示, 第二基板 22 上由多条扫描线 222 与多条数据线 223 交叉限定形成多个子像素 (sub-pixel), 该多个子像素呈阵列排布成多行与多列。子像素例如为红色 (R)、绿色 (G) 或蓝色 (B) 子像素, 多个相邻的子像素构成一个显示像素 (pixel), 例如一个显示像素可包括红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 三个子像素。每个子像素内设有像素电极 228 和薄膜晶体管 (TFT) 224, 薄膜晶体管 224 位于扫描线 222 与数据线 223 交叉位置附近。每个薄膜晶体管 224 包括栅极、源极及漏极 (图未标), 其中栅极电连接对应的扫描线 222, 源极电连接对应的数据线 223, 漏极电连接对应的像素电极 228。

[0044] 本实施例中, 像素电极 228 位于公共电极 226 上方, 即像素电极 228 相较于公共电极 226 更靠近液晶层 23, 像素电极 228 与公共电极 226 之间间隔设有第二绝缘层 227, 但不限于此。在其他实施例中, 像素电极 228 也可以位于公共电极 226 下方。另外, 当该液晶显示装置采用平面内切换型 (IPS) 模式时, 公共电极 226 和像素电极 228 还可以位于同一层中, 此时公共电极 226 和像素电极 228 可分别制成具有多个电极条的结构且相互插入配合。

[0045] 视角控制电极 214、公共电极 226 与像素电极 228 可以采用 IT0 (氧化铟锡)、IZO (氧化铟锌) 等透明导电材质制成。

[0046] 第一基板 21 上的视角控制电极 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 222 的方向延伸且与一行子像素相对应。本实施例中, 该多个视角控制电极条 214a 的数量与面板内子像素的行数相同, 使每一行子像素均被一条对应的视角控制电极条 214a 覆盖 (如图 4 所示)。每一视角控制电极条 214a 的长度可以横跨整个显示面板 20, 即大于显示面板 20 的有效显示区 (即 Active Area) 的宽度。

[0047] 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 222 平行

且相对应。而且,狭缝214b与黑矩阵213相对应且狭缝214b小于黑矩阵213的线宽,使每一视角控制电极条214a的两侧覆盖在黑矩阵213上(如图5所示)。

[0048] 如图7所示,该液晶显示装置进一步还包括至少一驱动芯片30(图中仅示意一个驱动芯片30,但不限于此,驱动芯片30的数量可以为多个),该多个视角控制电极条214a分别通过走线31与该至少一驱动芯片30电连接。由于这些视角控制电极条214a之间相互绝缘,因此通过该至少一驱动芯片30可以向这些视角控制电极条214a分别施加电压信号。

[0049] 液晶分子一般分为正性液晶分子和负性液晶分子。本实施例中,液晶层23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21、22平行的平躺姿态,正性液晶分子的长轴方向与基板21、22的表面基本平行(如图5)。在实际应用中,液晶层23内的正性液晶分子与基板21、22之间可以具有很小的初始预倾角,该初始预倾角的范围可为大于或等于0度且小于或等于5度,即: $0^{\circ} \leq \theta \leq 5$ 。

[0050] 视角控制电极214用于控制该显示面板20在宽视角模式与窄视角模式之间进行视角切换。如图5和图6所示,通过向各个视角控制电极条214a上施加电压,可以在各个视角控制电极条214a与公共电极226之间产生电压差(即偏压),使该显示面板20在宽视角模式与窄视角模式之间切换。

[0051] 请参阅图5,当各个视角控制电极条214a上施加与公共电极226的直流公共电压信号(DC V_{com})相同的直流电压信号时,各个视角控制电极条214a与公共电极226的电位相同,各个视角控制电极条214a与公共电极226之间没有偏压,两个基板21、22之间没有垂直电场形成,液晶层23中的液晶分子的倾斜角度几乎不发生变化,仍为平躺姿态,由位于第二基板22上的像素电极228与公共电极226之间形成的面内电场驱动液晶分子在与基板21、22平行的平面内旋转,液晶分子为传统的面内电场驱动方式,在较强的面内电场作用下实现宽视角模式。

[0052] 请参阅图6,当向各个视角控制电极条214a分别施加统一的周期性的交流电压(如以图8的方波为例)以在各个视角控制电极条214a与公共电极226之间产生偏压时,两个基板21、22之间形成垂直电场(如图中箭头E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,正性液晶分子在该垂直电场作用下将发生偏转,使液晶分子与基板21、22之间的倾斜角度增大。由于液晶分子发生了偏转,使得在该显示面板20的屏幕斜视方向上,穿过液晶分子的光线由于相位延迟与上下偏光片(图未示)不匹配,出现了漏光现象,导致从该显示面板20的斜视方向上观看屏幕时,屏幕上的对比度降低而影响观看效果,使视角减小,从而实现窄视角模式。

[0053] 图9a至图9b为图4中液晶显示装置的平面结构示意图,请参阅图9a至图9b,该液晶显示装置设有视角切换按键50,用于供用户向该液晶显示装置发出视角切换信号。视角切换按键50可以是实体按键(如图9a所示),也可为软件控制或者应用程序(APP)来实现切换功能(如图9b所示,通过滑动条设置视角大小)。在正常情况下,在各个视角控制电极条214a上施加与公共电极226的直流公共电压信号(DC V_{com})相同的直流电压信号,各个视角控制电极条214a与公共电极226之间没有偏压,两个基板21、22之间没有垂直电场形成,该液晶显示装置处在宽视角模式下。当有防窥需求而需要切换至窄视角模式时,用户可以通过操作该视角切换按键50发出视角切换信号,开始向各个视角控制电极条214a施加周期性的交流

电压,在各个视角控制电极条214a与公共电极226之间产生偏压,两个基板21、22之间形成垂直电场,从而切换至窄视角模式。当不需要窄视角显示时,用户可以通过再次操作该视角切换按键50,从而返回至宽视角模式。从而,本发明实施例提供的视角可切换的液晶显示装置具有较强的操作灵活性和方便性。

[0054] 在窄视角模式下,施加于各个视角控制电极条214a上的电压信号需要为周期性的交流电压,使各个视角控制电极条214a的电压极性相对于公共电极226交替翻转,这样两个基板21、22之间形成的垂直电场方向来回变化,可以避免液晶出现极化。

[0055] 本实施例中,在窄视角模式下,施加于各个视角控制电极条214a上的周期性的交流电压可以为方波(如图8所示),但不限于此,该周期性的交流电压波形也可以为梯形波、正弦波、三角波或者锯齿波等,图中仅以方波为例。该周期性的交流电压围绕输出至公共电极226上的直流公共电压(DC Vcom)上下波动。在此需要指出的是,本实施例中无论是在宽视角模式还是窄视角模式下,在公共电极226上施加的电压均为直流公共电压(DC Vcom)。

[0056] 本实施例中,施加于各个视角控制电极条214a上的交流电压的频率与显示面板20的帧频(即frame frequency)相同(例如均为60Hz),亦即显示面板20每刷新1帧(frame)画面,各个视角控制电极条214a上的交流电压同样刷新一个周期且与每帧画面的刷新保持同步。在其他实施例中,该交流电压的频率也可以与显示面板20的帧频不同。

[0057] 在窄视角模式下,由于施加在各个视角控制电极条214a上的电压信号为交流电压,随着各个视角控制电极条214a上的电压波动变化,导致不同行的子像素在充电时候,对应的视角控制电极条214a电压不同,进而导致不同行的子像素中像素电极228的电压被耦合的程度不同,造成残像以及不同区域画面亮度不同(即mura)问题。为改善残影以及面内Mura水平,本实施例中,将第一基板21上用于控制视角切换的视角控制电极214图案化为相互绝缘间隔开的多个视角控制电极条214a,各个视角控制电极条214a沿着平行于扫描线222的方向延伸且分别与一行子像素相对应,因此,各个视角控制电极条214a可以分别施加电压信号。

[0058] 本实施例中,在窄视角模式下,显示面板20可以按照以下方式进行驱动:

[0059] 向视角控制电极214的多个视角控制电极条214a分别输出统一的周期性的交流电压,该周期性的交流电压可以为方波、梯形波、正弦波、三角波或者锯齿波等;

[0060] 每当一条扫描线222打开的时候,通过各数据线223输出数据信号对与该条扫描线222相连的一行子像素进行充电,并将与该行子像素相对应的那一根视角控制电极条214a的电压信号切换为与公共电极226的直流公共电压(DC Vcom)相同;

[0061] 当该条扫描线222关闭的时候,将与该行子像素相对应的那一根视角控制电极条214a的电压信号恢复到原有的周期性的交流电压。

[0062] 按照上述驱动方法,可以使每行子像素在充电时候,与之对应的视角控制电极条214a上的电压均相等,即DC Vcom。所以由于视角控制电极条214a上的交流电压对像素电极228耦合引起的电压变化 ΔV_{p_cf} 在面内是一致的,可以有效改善残影水平以及面内Mura问题,使画质得到提升。

[0063] 在本实施例中,液晶层23内的液晶分子为正性液晶分子,向视角控制电极214的多个视角控制电极条214a分别输出周期性的交流电压时,该显示面板20处在窄视角模式。

[0064] 如图8所示,向多个视角控制电极条214a分别输出的周期性交流电压围绕公共电

极226的直流公共电压(DC V_{com})上下波动,图中仅以方波为例,其具有高电位 V_H 和低电位 V_L ,但不限于此,该周期性的交流电压的波形还可以为梯形波、正弦波、三角波或者锯齿波等。

[0065] 另外,在相邻的两帧画面之间还可以设有空白时间段(blanking time) T_x ,空白时间段 T_x 是相邻帧画面中的过渡时间段,每个周期结束后第一基板21上的视角控制电极214的电压波形均在空白时间段 T_x 内切换,在空白时间段 T_x 内向视角控制电极214输出的电压和波形可以不做要求。

[0066] 请参阅图10,以下结合图8所示的周期性方波,以只有4条扫描线($G1 \sim G4$)的液晶显示装置为例对上述驱动方法再做详细说明,但本发明适用于任何的周期性交流电压波形,也适用于任何分辨率的液晶显示装置。

[0067] 在此,4条扫描线($G1 \sim G4$)分别对应连接有四行子像素,假设与四行子像素相对应的四根视角控制电极条214a分别为IT01、IT02、IT03、IT04。

[0068] 首先,向视角控制电极214的四根视角控制电极条IT01、IT02、IT03、IT04分别输出统一的周期性的交流电压,即图8所示的方波;

[0069] 当扫描线由 $G1$ 向 $G4$ 逐行扫描时候,通过各数据线输出数据信号向与正在被扫描(即电压变为 V_{GH})的扫描线相连的一行子像素进行充电,并将与该行子像素相对应的那一根视角控制电极条的电压切换到直流公共电压(亦即DC V_{com}),其余位置的视角控制电极条仍然施加既定的周期性的交流电压(即图8所示的方波);

[0070] 在每条扫描线被关闭的时候,将与该行子像素相对应的那一根视角控制电极条的电压恢复到原有的周期性的交流电压(即图8所示的方波)。

[0071] 具体地,当扫描线 $G1$ 被扫描的时候,向与扫描线 $G1$ 相连的第一行子像素进行充电,并将与第一行子像素相对应的第一根视角控制电极条IT01的电压切换到直流公共电压(即DC V_{com});待扫描线 $G1$ 被关闭的时候,将与第一行子像素相对应的第一根视角控制电极条IT01的电压恢复到原有的周期性的交流电压(即图8所示的方波)。

[0072] 当扫描线 $G2$ 被扫描的时候,向与扫描线 $G2$ 相连的第二行子像素进行充电,并将与第二行子像素相对应的第二根视角控制电极条IT02的电压切换到直流公共电压(即DC V_{com});待扫描线 $G2$ 被关闭的时候,将与第二行子像素相对应的第二根视角控制电极条IT02的电压恢复到原有的周期性的交流电压(即图8所示的方波)。

[0073] 当扫描线 $G3$ 被扫描的时候,向与扫描线 $G3$ 相连的第三行子像素进行充电,并将与第三行子像素相对应的第三根视角控制电极条IT03的电压切换到直流公共电压(即DC V_{com});待扫描线 $G3$ 被关闭的时候,将与第三行子像素相对应的第三根视角控制电极条IT03的电压恢复到原有的周期性的交流电压(即图8所示的方波)。

[0074] 当扫描线 $G4$ 被扫描的时候,向与扫描线 $G4$ 相连的第四行子像素进行充电,并将与第四行子像素相对应的第四根视角控制电极条IT04的电压切换到直流公共电压(即DC V_{com});待扫描线 $G4$ 被关闭的时候,将与第四行子像素相对应的第四根视角控制电极条IT04的电压恢复到原有的周期性的交流电压(即图8所示的方波)。

[0075] 这样,每行子像素中的像素电极228在充电的时候,第一基板21上对应的视角控制电极条214a的电压均相等(即为DC V_{com}),所以由于施加在视角控制电极条214a上的交流电压变化带来的对像素电极228耦合造成的电压变化 ΔV_{p_cf} 在面内是一致的,从而改善残

影以及面内Mura水平。

[0076] [第二实施例]

[0077] 图11为本发明第二实施例中液晶显示装置在宽视角时的截面示意图,图12为图11中液晶显示装置在窄视角时的截面示意图,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23采用负性液晶分子。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内的负性液晶分子相对于基板21、22具有初始预倾角,即负性液晶分子相对于基板21、22呈倾斜姿态(如图11)。

[0078] 请参阅图11,当各个视角控制电极条214a上施加与公共电极226的直流公共电压信号(DC V_{com})相同的直流电压信号时,各个视角控制电极条214a与公共电极226的电位相同,各个视角控制电极条214a与公共电极226之间没有偏压,两个基板21、22之间没有垂直电场形成,由于液晶层23中液晶分子的预倾角较大,因此在该显示面板20的屏幕斜视方向上,穿过液晶分子的光线由于相位延迟与上下偏光片(图未示)不匹配,出现漏光现象,导致从该显示面板20的斜视方向上观看屏幕时,屏幕的对比度降低而影响观看效果,使视角减小,从而实现窄视角模式。

[0079] 请参阅图12,当向各个视角控制电极条214a分别施加统一的周期性的交流电压以在各个视角控制电极条214a与公共电极226之间产生偏压时,两个基板21、22之间形成垂直电场(如图中箭头E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旋转,负性液晶分子在该垂直电场作用下将发生偏转,使液晶分子与基板21、22之间的倾斜角度减小。当液晶分子的倾斜角减少至与基板21、22大致平行时,在该显示面板20的屏幕斜视方向上,漏光现象会相应减少,该显示面板20的视角随之增大,从而实现宽视角模式。

[0080] 也就是说,在上述第一实施例中,液晶层23采用正性液晶分子,在初始状态下,正性液晶分子呈平躺姿态且显示面板20为宽视角模式;当需要切换至窄视角模式时,在各个视角控制电极条214a上施加周期性的交流电压信号,两个基板21、22之间形成垂直电场并驱动正性液晶分子偏转至倾斜姿态,使显示面板20从宽视角显示切换至窄视角显示。

[0081] 在本实施例中,液晶层23采用负性液晶分子,在初始状态下,负性液晶分子呈倾斜姿态且显示面板20为窄视角模式;当需要切换至宽视角模式时,在各个视角控制电极条214a上施加周期性的交流电压信号,两个基板21、22之间形成垂直电场并驱动负性液晶分子偏转至平躺姿态,使显示面板20从窄视角显示切换至宽视角显示。

[0082] 在本实施例中,液晶层23内的液晶分子为负性液晶分子,向视角控制电极214的多个视角控制电极条214a分别施加周期性的交流电压时,该显示面板20处在宽视角模式。因此,本实施例在宽视角模式下,显示面板20可以采用上述第一实施例中所述的驱动方法进行驱动,以改善残影水平以及面内Mura问题。

[0083] 关于本实施例的其他结构特征和驱动工作原理,可以参见上述第一实施例,在此不再赘述。

[0084] 综上,本发明实施例提供的视角可切换的液晶显示装置及驱动方法,通过将视角控制电极设置为图案化结构且包括相互绝缘间隔开的多个视角控制电极条,使各个视角控制电极条可以分别施加电压信号。每当一条扫描线打开的时候,通过各数据线对与该条扫描线相连的一行子像素进行充电,并将与该行子像素相对应的那一根视角控制电极条的电压信号切换为与公共电极的直流公共电压相同,可以使每行子像素在充电时候,对应的视

角控制电极条上的电压均相等,即为DC V_{com} 。所以由于各个视角控制电极条的交流电压对像素电极耦合引起的电压变化在面内是一致的,可以有效改善残影以及面内Mura问题,使画质得到提升。本实施例可在不同场合实现宽视角与窄视角之间的轻松切换,具有较强的操作灵活性和方便性,达到集娱乐视频与隐私保密于一体的多功能液晶显示装置。

[0085] 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。

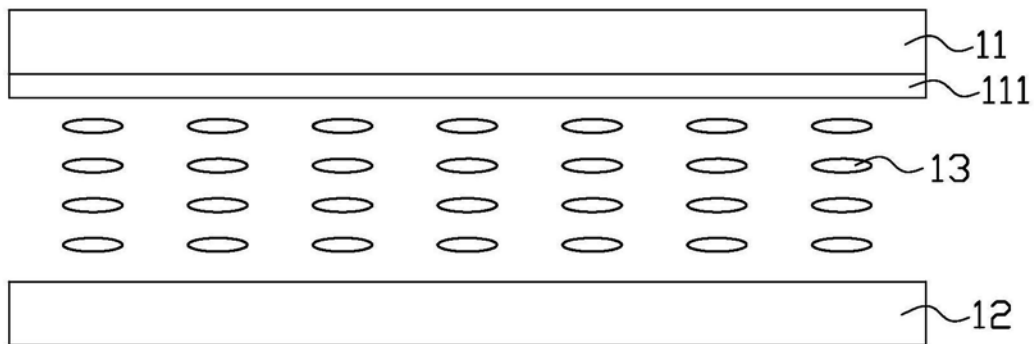


图1

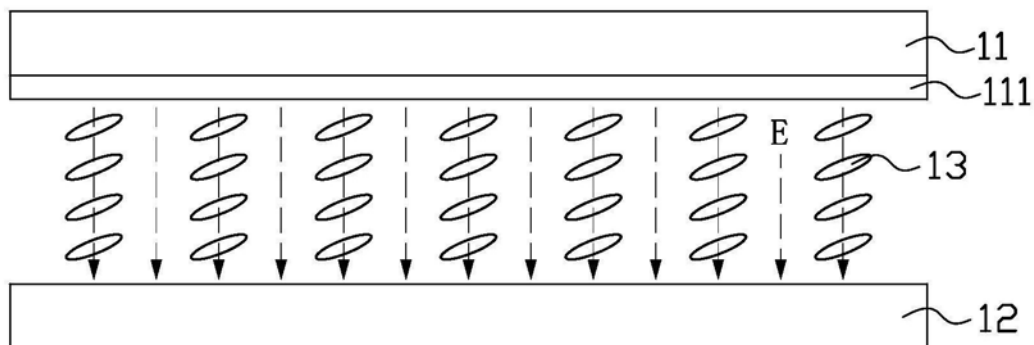


图2

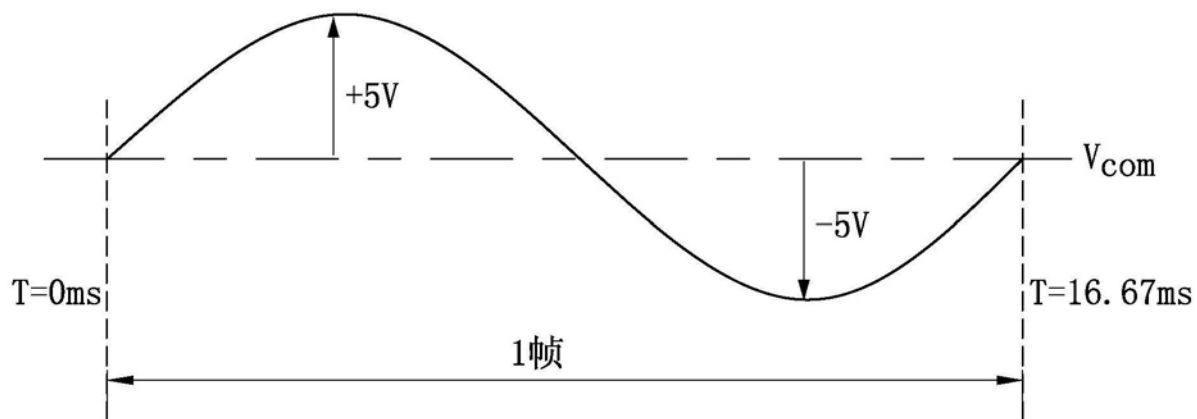


图3

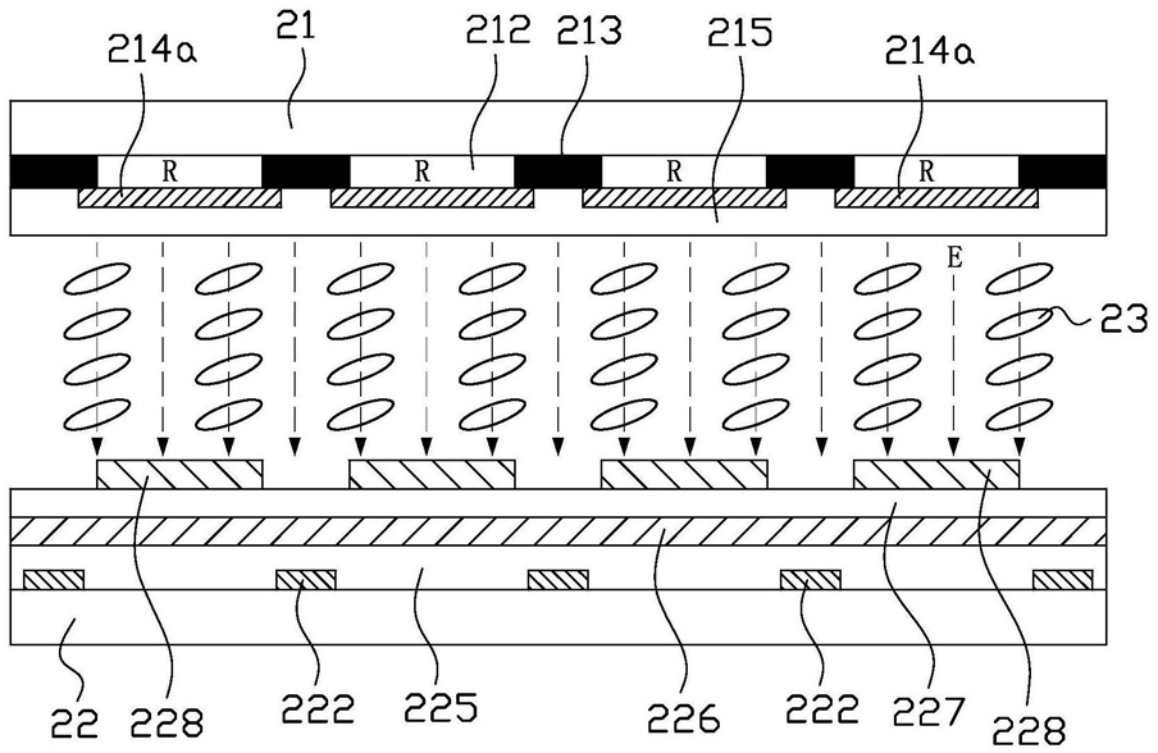


图6

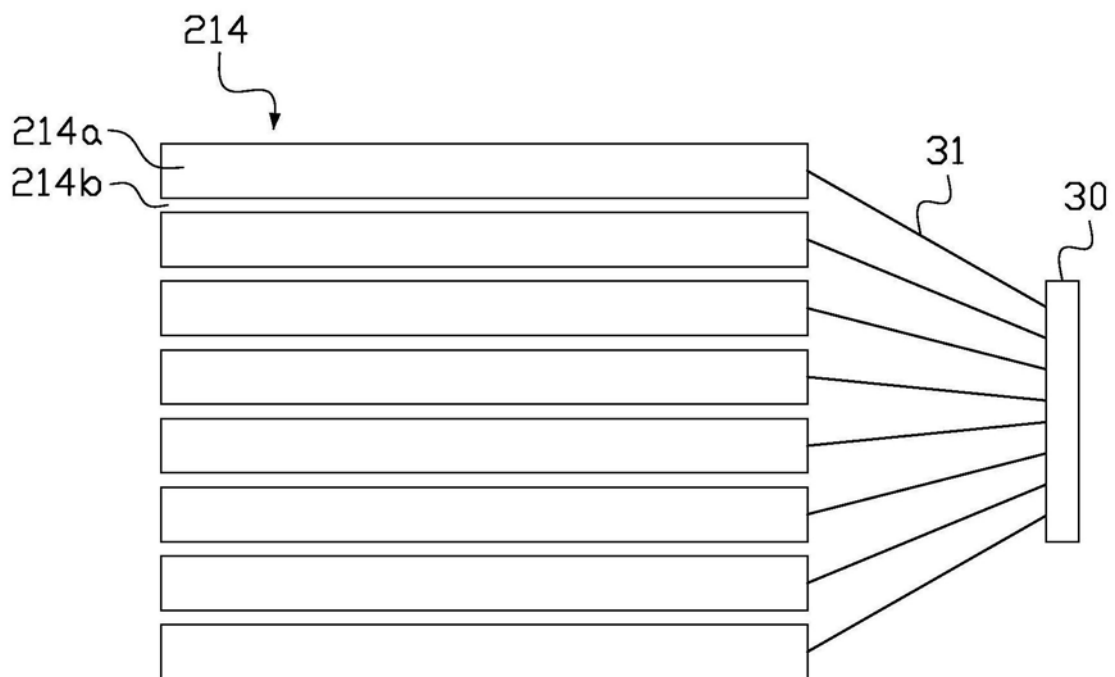


图7

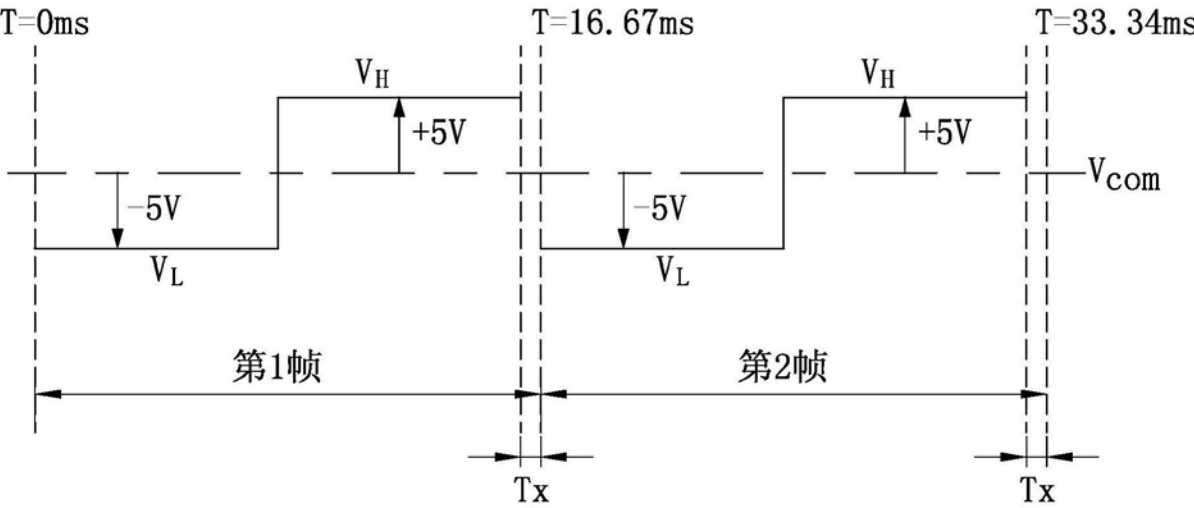


图8

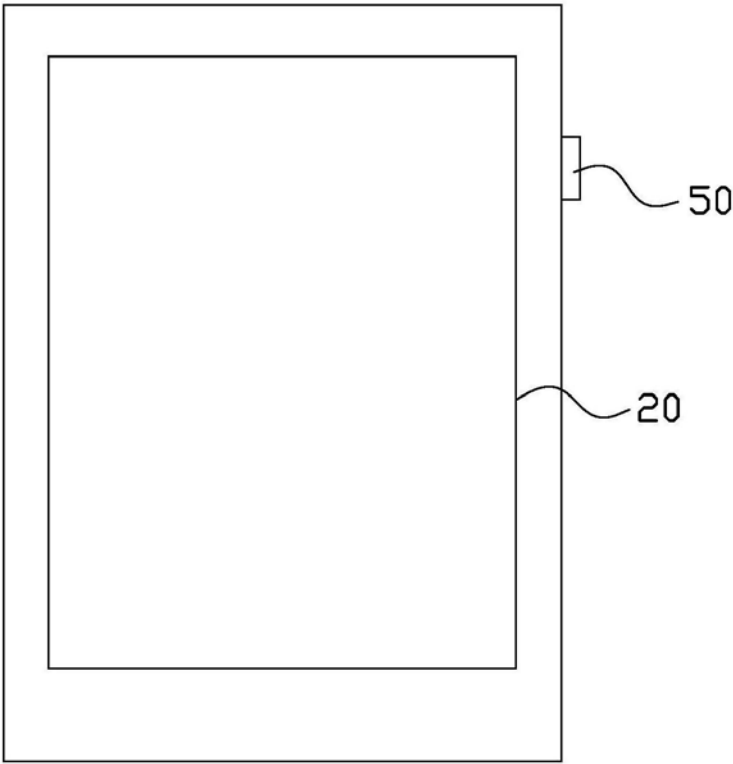


图9a

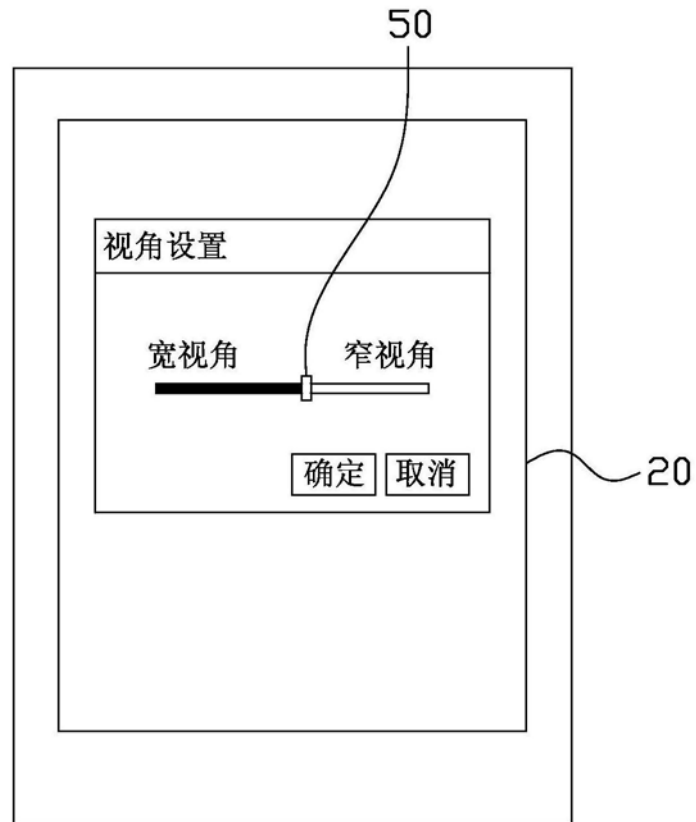


图9b

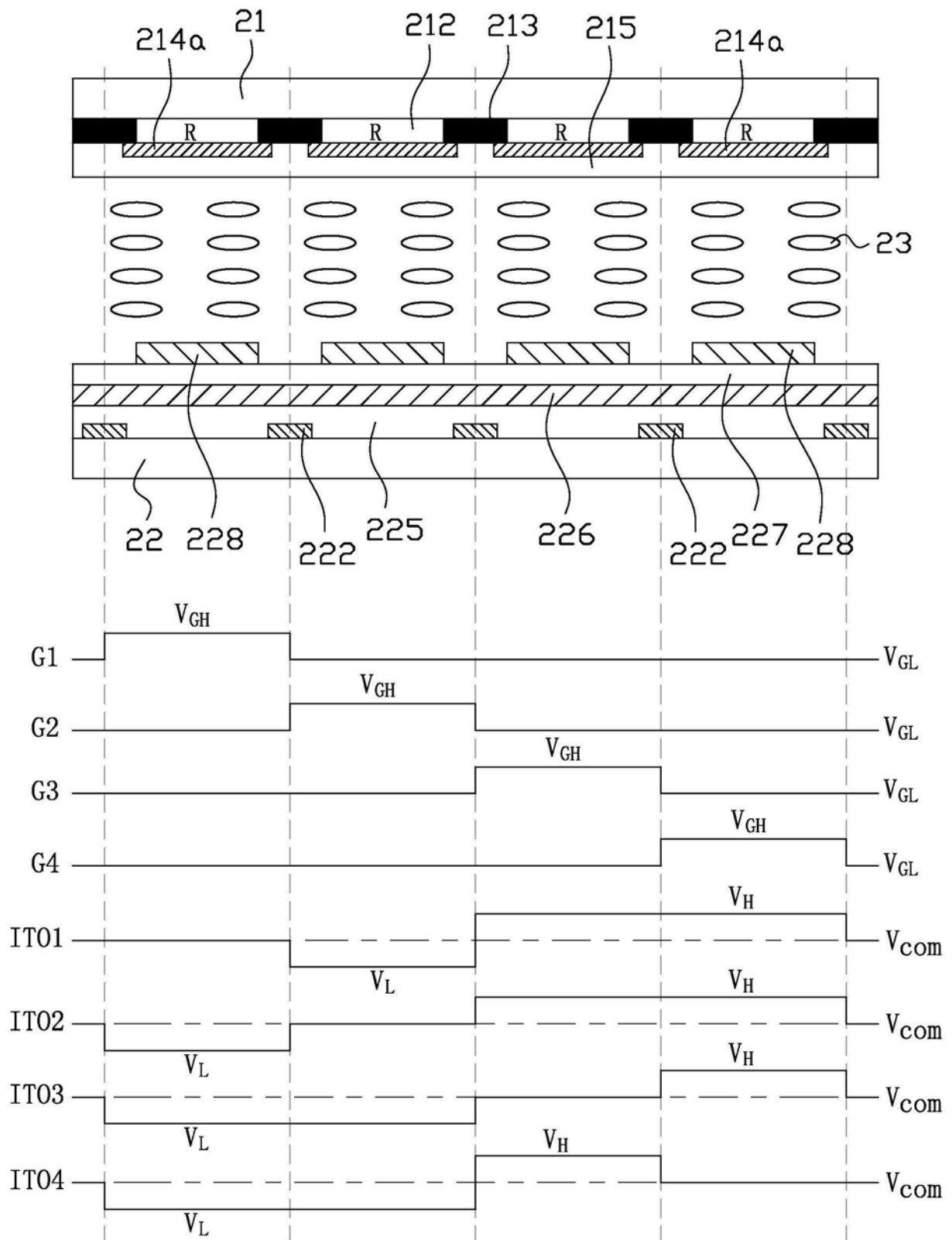


图10

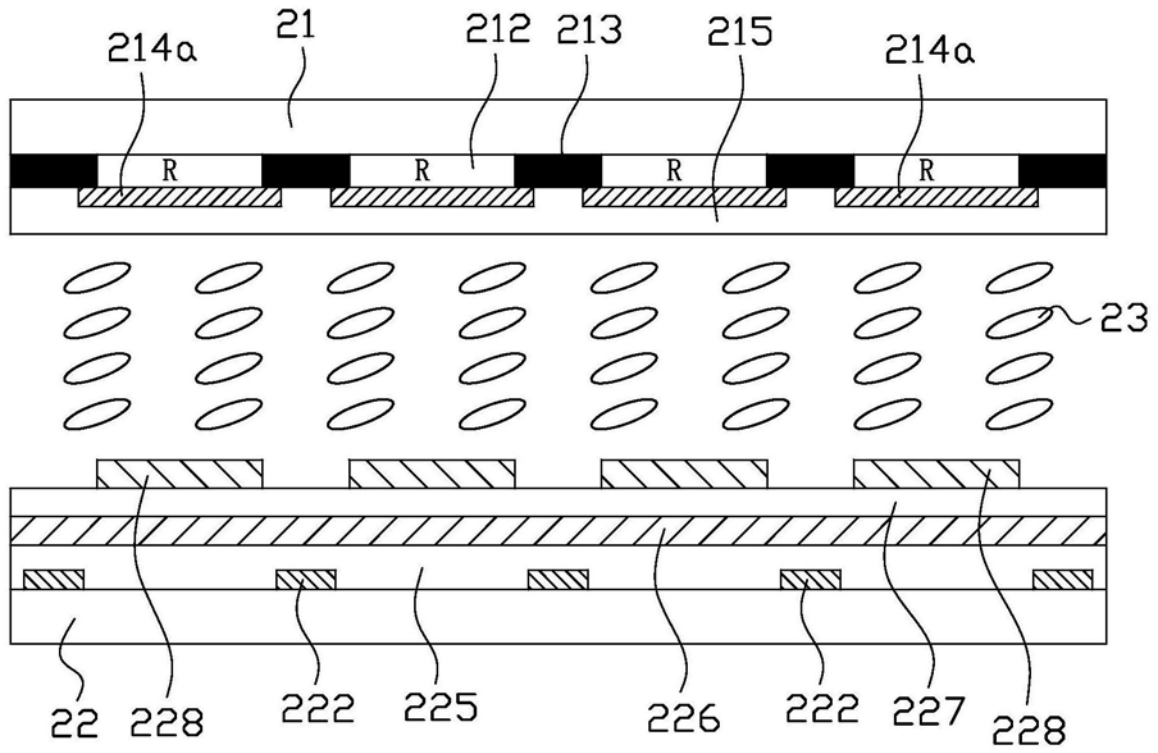


图11

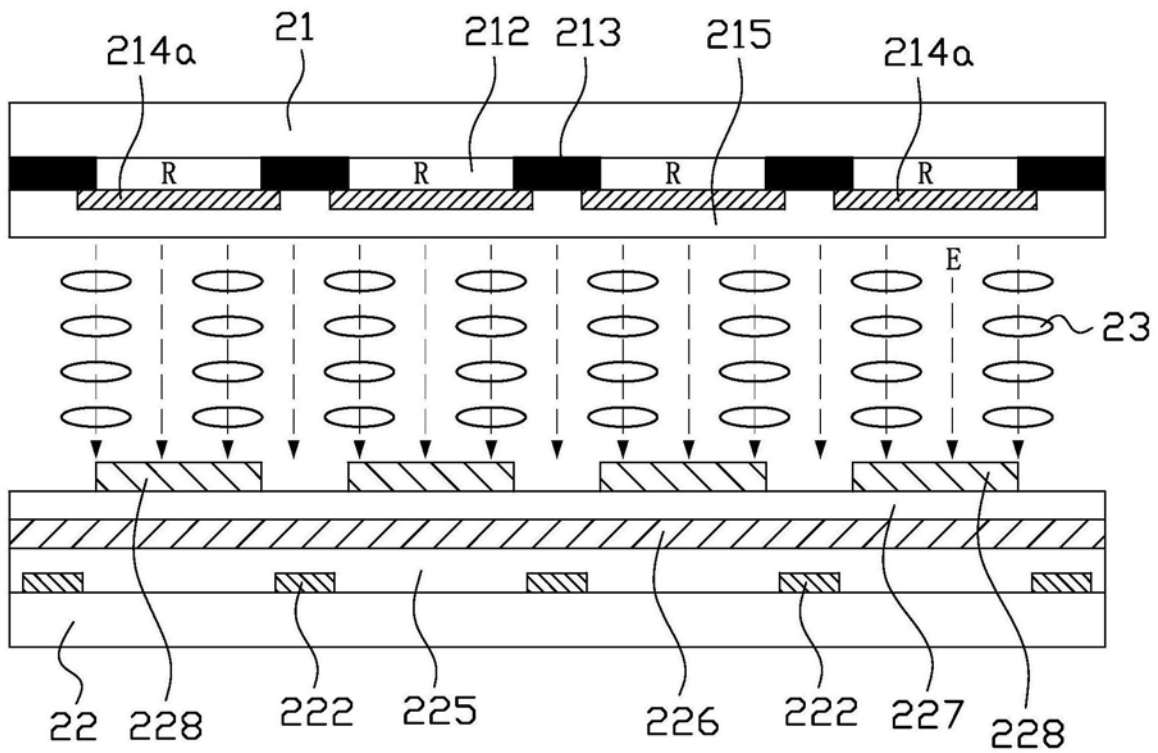


图12

专利名称(译)	视角可切换的液晶显示装置及驱动方法		
公开(公告)号	CN106646936B	公开(公告)日	2019-06-11
申请号	CN201610948902.7	申请日	2016-11-02
[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	王新刚		
发明人	王新刚		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/1323 G02F1/134309		
审查员(译)	黄亚明		
其他公开文献	CN106646936A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种视角可切换的液晶显示装置及驱动方法，其中该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模式与窄视角模式之间切换，该第二基板上由扫描线和数据线限定形成多个子像素，该第二基板在每个子像素内设有像素电极，该第二基板上还设有公共电极，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且与一行子像素相对应。本实施例提供的液晶显示装置及驱动方法，可以有效改善残影以及面内Mura问题，使画质得到提升。

