



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104614901 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201510070709. 3

(22) 申请日 2015. 02. 11

(71) 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路 1 号

(72) 发明人 吴佳蓉 徐雅玲 廖鸿嘉 鍾岳宏

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

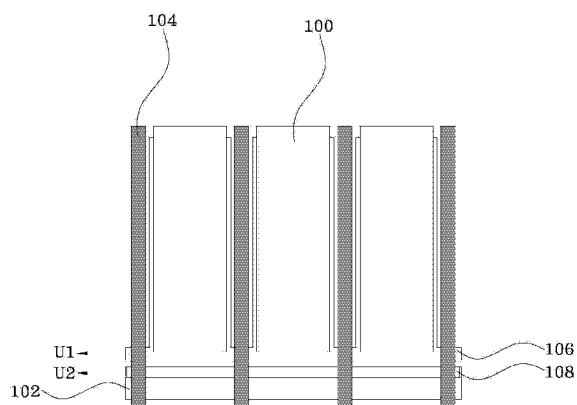
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种用于液晶显示器的像素结构

(57) 摘要

本发明提供了一种用于液晶显示器的像素结构,包括第一基板、第二基板以及位于两基板之间的一液晶层。第二基板具有多个像素电极,呈矩阵状排列;至少一扫描线,设置于一第一金属层且沿水平方向延伸;至少一数据线,设置于一第二金属层且沿竖直方向延伸,数据线与所述扫描线交错设置;至少一共通电极,电性耦接至一第一直流电压;以及一平衡电极,与所述扫描线平行且至少部分重叠,平衡电极电性耦接至一第二直流电压,平衡电极的方阻值介于 $0.25 \sim 15 \Omega / \square$ 之间。相比于现有技术,本发明的像素结构可藉由平衡电极在面板边缘与面板中心的讯号耦合差异以改善共通电极的均匀度。



1. 一种用于液晶显示器的像素结构,其特征在于,所述像素结构包括一第一基板、一第二基板以及位于所述第一基板和所述第二基板之间的一液晶层,其中,所述第二基板与所述第一基板相对设置,具有:

多个像素电极,呈矩阵状排列于所述第二基板;

至少一扫描线,设置于一第一金属层且沿水平方向延伸;

至少一数据线,设置于一第二金属层且沿竖直方向延伸,所述数据线与所述扫描线交错设置;

至少一共通电极,电性耦接至一第一直流电压;以及

一平衡电极,与所述扫描线平行且至少部分重叠,所述平衡电极电性耦接至一第二直流电压,

其中,所述平衡电极的方阻值介于 $0.25 \sim 15 \Omega/\square$ 之间,所述像素结构藉由所述平衡电极在面板边缘与面板中心的讯号耦合差异以改善所述共通电极的均匀度。

2. 根据权利要求1所述的用于液晶显示器的像素结构,其特征在于,所述平衡电极的阻值为所述扫描线的阻值的 $10 \sim 700$ 倍。

3. 根据权利要求1所述的用于液晶显示器的像素结构,其特征在于,所述平衡电极的RC值为扫描线的RC值的 $10 \sim 220$ 倍。

4. 根据权利要求1所述的用于液晶显示器的像素结构,其特征在于,所述平衡电极为银纳米线或纳米银金属网格。

5. 根据权利要求1所述的用于液晶显示器的像素结构,其特征在于,所述第一直流电压与所述第二直流电压分别由不同的信号线提供。

6. 根据权利要求1所述的用于液晶显示器的像素结构,其特征在于,所述第一直流电压与所述第二直流电压由同一信号线提供,且所述第一直流电压等于所述第二直流电压。

7. 根据权利要求1所述的用于液晶显示器的像素结构,其特征在于,所述平衡电极经由一过孔电性耦接至一透明导电层,所述透明导电层与所述像素电极位于同一层。

8. 根据权利要求1所述的用于液晶显示器的像素结构,其特征在于,所述平衡电极经由一过孔电性耦接至一中间导电层,且所述中间导电层与所述像素电极相重叠。

9. 根据权利要求1所述的用于液晶显示器的像素结构,其特征在于,所述平衡电极包括不连续的多个补偿部,所述补偿部位位于所述第二金属层,且相邻的补偿部之间经由过孔和透明导电材质相耦接。

10. 根据权利要求1所述的用于液晶显示器的像素结构,其特征在于,所述像素电极为氧化铟锡材质。

一种用于液晶显示器的像素结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示器,尤其涉及一种用于液晶显示器的像素结构。

背景技术

[0002] 在传统的主动矩阵型液晶显示器中,每个像素具有一薄膜晶体管,其栅极连接至水平方向的扫描线,其源极连接至垂直方向的数据线,其漏极连接至像素电极。对于包含了很多像素的像素阵列结构来说,在水平方向的同一条扫描线上,所有的薄膜晶体管的栅极都连接在一起,所以施加电压是连动的,例如,在某一扫描线上施加足够大的正电压,则此条扫描线上的所有薄膜晶体管都会被打开,并且该扫描线上的像素电极也会与垂直方向的数据线电性连接,而经由数据线送入对应的图像信号,以将像素电极充电至适当的电压。接着,施加足够大的负电压,扫描线上的所有薄膜晶体管关闭,直到下次再重新写入信号,其间使电荷保存在液晶电容上。此时,再启动下一条水平扫描线,送入对应的图像信号,如此依序将整个画面的图像信号数据写入,再重新从第一条扫描线重新写入。

[0003] 此外,液晶面板还包括一共通电压驱动电路,用来提供一共通电压(common voltage),在每个像素单元的像素电极与共通电压之间形成有液晶电容,像素电极与共通电压之间的电位差称之为像素电压。液晶分子的偏转方向会随着加载在像素电极和共通电压之间的电压改变而改变,从而控制液晶层的光通过率,进而控制液晶显示器的每个像素单元的亮度。但是,随之而来的问题之一是在于,液晶面板容易出现共通电压分布不均匀的情形,这会造成液晶面板产生画面闪烁(flicker)以及光亮度均匀性等诸多缺陷。一般来说,影响共通电压均匀性主要包括两个原因:其一是馈通电压,在面板双驱的情况下,由于面板边缘和面板中间区域的电阻电容负载不同,造成RC延迟的也有所不同。例如,在面板边缘较靠近信号源的区域,其波形较接近矩形波,而在面板中间区域,因距离信号源较远,其波形遭受RC延迟较严重,当薄膜晶体管关闭时,进入电荷守恒状态,电容分压,不同程度的延迟波形造成了不同大小的馈通电压,在面板边缘的馈通电压较大,而在面板中间区域的馈通电压较小;其二是阵列基板上的共通电压形成了耦合效应,在薄膜晶体管的栅极开关时,面板边缘区域的共通电压受栅极电压的影响较小,但是越靠近面板中心,共通电压受到栅极电压的影响越大。如此一来,当栅极关闭时,共通电压的波形被栅极电压耦合而出现下降,使电压变小,而液晶电容的像素电极与共通电极之间的电压差会变大,因而像素电压在面板边缘区域较小而在面板中间区域较大。虽然共通电压的均匀性可藉由栅极波形削角改善,但削角程度受到充电以及驱动芯片本身的限制,改善效果比较有限。

[0004] 有鉴于此,如何设计一种新的像素阵列结构或对现有的像素阵列结构进行改进,以有效改善共通电压在液晶面板的边缘区域与中间区域的均匀性,是业内相关技术人员亟待解决的一项课题。

发明内容

[0005] 针对现有技术中的用于液晶显示器的像素结构所存在的上述缺陷,本发明提供了

一种新颖的、可改善共通电压均匀性的像素结构。

[0006] 依据本发明的一个方面,提供了一种用于液晶显示器的像素结构,所述像素结构包括一第一基板、一第二基板以及位于所述第一基板和所述第二基板之间的一液晶层,其中,所述第二基板与所述第一基板相对设置,具有:

[0007] 多个像素电极,呈矩阵状排列于所述第二基板;

[0008] 至少一扫描线,设置于一第一金属层且沿水平方向延伸;

[0009] 至少一数据线,设置于一第二金属层且沿竖直方向延伸,所述数据线与所述扫描线交错设置;

[0010] 至少一共通电极,电性耦接至一第一直流电压;以及

[0011] 一平衡电极,与所述扫描线平行且至少部分重叠,所述平衡电极电性耦接至一第二直流电压,

[0012] 其中,所述平衡电极的方阻值介于 $0.25 \sim 15 \Omega/\square$ 之间,所述像素结构藉由所述平衡电极在面板边缘与面板中心的讯号耦合差异以改善所述共通电极的均匀度。

[0013] 在其中的一实施例,所述平衡电极的阻值为所述扫描线的阻值的 $10 \sim 700$ 倍。

[0014] 在其中的一实施例,所述平衡电极的 RC 值为扫描线的 RC 值的 $10 \sim 220$ 倍。

[0015] 在其中的一实施例,所述平衡电极为银纳米线 (silver nanowire) 或纳米银金属网格 (metal mesh)。

[0016] 在其中的一实施例,所述第一直流电压与所述第二直流电压分别由不同的信号线提供。

[0017] 在其中的一实施例,所述第一直流电压与所述第二直流电压由同一信号线提供,且所述第一直流电压等于所述第二直流电压。

[0018] 在其中的一实施例,所述平衡电极经由一过孔电性耦接至一透明导电层,所述透明导电层与所述像素电极位于同一层。

[0019] 在其中的一实施例,所述平衡电极经由一过孔电性耦接至一中间导电层,且所述中间导电层与所述像素电极相重叠。

[0020] 在其中的一实施例,所述平衡电极包括不连续的多个补偿部,所述补偿部位位于所述第二金属层,且相邻的补偿部之间经由过孔和透明导电材质相耦接。

[0021] 在其中的一实施例,所述像素电极为氧化铟锡材质。

[0022] 采用本发明的用于液晶显示器的像素结构,其扫描线设置于一第一金属层且沿水平方向延伸,其数据线设置于一第二金属层且沿竖直方向延伸,上述数据线与上述扫描线交错设置,共通电极电性耦接至一第一直流电压,且平衡电极与扫描线平行并至少部分重叠,该平衡电极电性耦接至一第二直流电压。相比于现有技术,本发明的像素结构藉由平衡电极在面板边缘与面板中心的讯号耦合差异以改善共通电极的均匀度。

附图说明

[0023] 读者在参照附图阅读了本发明的具体实施方式以后,将会更清楚地了解本发明的各个方面。其中,

[0024] 图 1 示出依据本发明的用于液晶显示器的像素结构的一第一实施例;

[0025] 图 2(a) 和图 2(b) 分别示出采用图 1 的像素结构时,像素电压以及平衡电极电压

随着薄膜晶体管开通与关断时的电压波形变化示意图；

[0026] 图 3(a) 和图 3(b) 分别示出采用图 1 的像素结构时,位于面板边缘区域的像素电压与位于面板中心区域的像素电压基于平衡电极的负载影响从而被扫描线耦合时的等效电路示意图；

[0027] 图 4 示出依据本发明的用于液晶显示器的像素结构的一第二实施例；

[0028] 图 5 示出依据本发明的用于液晶显示器的像素结构的一第三实施例；

[0029] 图 6 示出依据本发明的用于液晶显示器的像素结构的一第四实施例；以及

[0030] 图 7 示出依据本发明的用于液晶显示器的像素结构的一第五实施例。

具体实施方式

[0031] 为了使本申请所揭示的技术内容更加详尽与完备,可参照附图以及本发明的下述各种具体实施例,附图中相同的标记代表相同或相似的组件。然而,本领域的普通技术人员应当理解,下文中所提供的实施例并非用来限制本发明所涵盖的范围。此外,附图仅仅用于示意性地加以说明,并未依照其原尺寸进行绘制。

[0032] 下面参照附图,对本发明各个方面的具体实施方式作进一步的详细描述。

[0033] 图 1 示出依据本发明的用于液晶显示器的像素结构的一第一实施例。参照图 1,与现有的大多数液晶显示器的像素结构相类似,本发明的像素结构包括一第一基板、一第二基板以及位于第一基板和第二基板之间的一液晶层(图中未示出)。第二基板与第一基板相对设置,例如,第一基板为彩色滤光片玻璃基板(color filter glass substrate),第二基板为薄膜晶体管阵列基板(thin film transistor array substrate)。本领域的技术人员应当理解,本发明的像素结构侧重于对第二基板的架构进行改良设计,因而第一基板的相关描述在此不再赘述。

[0034] 如图 1 所示,第二基板包括多个像素电极 100、至少一扫描线 102、至少一数据线 104、至少一共通电极 106 和一平衡电极 108。例如,该像素电极 100 为氧化铟锡(ITO)材质。

[0035] 详细而言,多个像素电极 100 呈矩阵状排列在第二基板上。扫描线 102 设置于一第一金属层(也可称为 M1 层,图中未示出)且沿水平方向延伸。数据线 104 设置于一第二金属层(也可称为 M2 层,图中未示出)且沿竖直方向延伸。数据线 104 与扫描线 102 交错设置。共通电极 106 电性耦接至一第一直流电压 U1,用以向每个像素提供共通电压。

[0036] 如背景技术所述,在现有像素结构中,当阵列基板上的薄膜晶体管的栅极开关时,面板边缘区域的共通电压受栅极电压的影响较小;而越靠近面板中心,共通电压受到栅极电压的影响越大。因此,当栅极关闭时,共通电压的波形被栅极电压耦合而出现下降,使液晶电容两端所连接的像素电极与共通电极之间的电压差会变大,并且像素电压在面板边缘区域较小而在面板中间区域较大,影响画面显示的品质。

[0037] 为了有效地解决这一困扰,本发明的像素结构专门设置了平衡电极 108,其与扫描线 102 彼此平行且至少部分重叠。该平衡电极 108 电性耦接至一第二直流电压 U2。在图 1 中,第一直流电压 U1 与第二直流电压 U2 分别由不同的信号线提供,且第一直流电压 U1 不等于第二直流电压 U2。而且,该平衡电极的方阻值必须介于 $0.25 \sim 15 \Omega/\square$ 之间,使得该像素结构可藉由平衡电极 108 在面板边缘与面板中心的讯号耦合差异以改善共通电极的

均匀度。较佳地,该平衡电极 108 的阻值为扫描线 102 的阻值的 10 ~ 700 倍。或者该平衡电极 108 的 RC 值为扫描线 102 的 RC 值的 10 ~ 220 倍。

[0038] 在一具体实施例,平衡电极 108 为银纳米线 (silver nanowire) 或纳米银金属网格 (metal mesh)。

[0039] 为了进一步说明平衡电极对于共通电极均匀度的贡献,结合图 2(a)、图 2(b)、图 3(a) 和图 3(b) 予以说明。其中,图 2(a) 和图 2(b) 分别示出采用图 1 的像素结构时,像素电压以及平衡电极电压随着薄膜晶体管开通与关断时的电压波形变化示意图。图 3(a) 和图 3(b) 分别示出采用图 1 的像素结构时,位于面板边缘区域的像素电压与位于面板中心区域的像素电压基于平衡电极的负载影响从而被扫描线耦合时的等效电路示意图。

[0040] 参照图 2(a) 和图 2(b),由于平衡电极 108 与扫描线 102 平行且有重叠,其受到扫描线的耦合影响大,平衡电极 108 上的电压波形会随着扫描线讯号的开启与关闭而变化。在电压变化过程中,主要改变像素电压的时刻出现在扫描线讯号关闭时,这时平衡电极上的电压波形因扫描线的耦合效应,会产生较大的电压变化,该电压变化会透过平衡电极 108 与像素电极 100 的侧向电容耦合,将像素电压下拉从而使像素电压减小。图 2(a) 中的虚线为没有设置平衡电极时的像素电压波形,实线为设有平衡电极之后的像素电压波形,容易知晓,当扫描线讯号关闭时,平衡电极上的电压会产生较大的电压变化,该电压变化也导致像素电压被下拉而减小。

[0041] 参照图 3(a) 和图 3(b),为了达到共通电压在面板边缘区域与面板中间区域的均匀效果,除了平衡电极要与扫描线平行之外,我们还必须使平衡电极对面板边缘区域与中间区域的各自像素电压的下拉量差异化,亦即,让面板边缘区域的像素电压的下降量较少,而让面板中间区域的像素电压的下降量较多。因此,平衡电极需要配置特殊的电阻负载,使其在面板边缘能被直流讯号 U1 维持,被扫描线讯号耦合的影响较小,像素电压的下降量较少;在面板中间区域又能接近悬浮 (floating) 状态,使其更容易被扫描线讯号耦合,增加像素电压的下降量。从图 3(a) 可知,在面板边缘区域,平衡电极 108 上的电压因直流讯号 U1 而被维持,即使是扫描线讯号关闭,其遭受的耦合影响也较小,因而像素电压的下降量较少;而在图 3(b) 中,面板中间区域的平衡电极 108 上的电压基本等效于悬浮 (floating) 状态,当扫描线讯号 gate 关闭时,其对平衡电极 108 的耦合影响较大,此时平衡电极 108 上的电压被拉低,再透过该平衡电极 108 来影响像素电容另一端的像素电压 pixel,使得像素电压的下降量较多,进而达到共通电压的均匀或平衡。

[0042] 图 4 示出依据本发明的用于液晶显示器的像素结构的一第二实施例。

[0043] 将图 4 与图 1 进行比较,其主要区别是在于,第一直流电压 U1 与第二直流电压 U2 由同一信号线 U 提供,且第一直流电压 U1 等于第二直流电压 U2。

[0044] 图 5 示出依据本发明的用于液晶显示器的像素结构的一第三实施例。

[0045] 将图 5 与图 1 进行比较,其主要区别是在于,平衡电极 108 经由一过孔 110 电性耦接至一透明导电层 112 (诸如氧化铟锡材质),该透明导电层 112 与像素电极 100 位于同一层。由于平衡电极 108 经由过孔 110 连接至透明导电层 112,使其与像素电极 100 之间有较大的侧向电容,可提升平衡电极与像素电极的耦合效果。

[0046] 图 6 示出依据本发明的用于液晶显示器的像素结构的一第四实施例。

[0047] 将图 6 与图 1 进行比较,其主要区别是在于,平衡电极 108 经由一过孔 114 电性耦

接至一中间导电层 116, 且该中间导电层 116 与像素电极 100 相重叠, 以增加像素电压的耦合效果。

[0048] 图 7 示出依据本发明的用于液晶显示器的像素结构的一第五实施例。

[0049] 将图 7 与图 1 进行比较, 其主要区别是在于平衡电极 108 的结构, 其包括不连续的多个补偿部, 每个补偿部位于第二金属层 (即, 与数据线 104 位于同一层), 且相邻的补偿部之间经由过孔和透明导电材质相耦接。例如, 补偿部 118 经由过孔 P1、透明导电材 122、过孔 P2 电性耦接至相邻的补偿部 120。

[0050] 采用本发明的用于液晶显示器的像素结构, 其扫描线设置于一第一金属层且沿水平方向延伸, 其数据线设置于一第二金属层且沿竖直方向延伸, 上述数据线与上述扫描线交错设置, 共通电极电性耦接至一第一直流电压, 且平衡电极与扫描线平行并至少部分重叠, 该平衡电极电性耦接至一第二直流电压。相比于现有技术, 本发明的像素结构藉由平衡电极在面板边缘与面板中心的讯号耦合差异以改善共通电极的均匀度。

[0051] 上文中, 参照附图描述了本发明的具体实施方式。但是, 本领域中的普通技术人员能够理解, 在不偏离本发明的精神和范围的情况下, 还可以对本发明的具体实施方式作各种变更和替换。这些变更和替换都落在本发明权利要求书所限定的范围内。

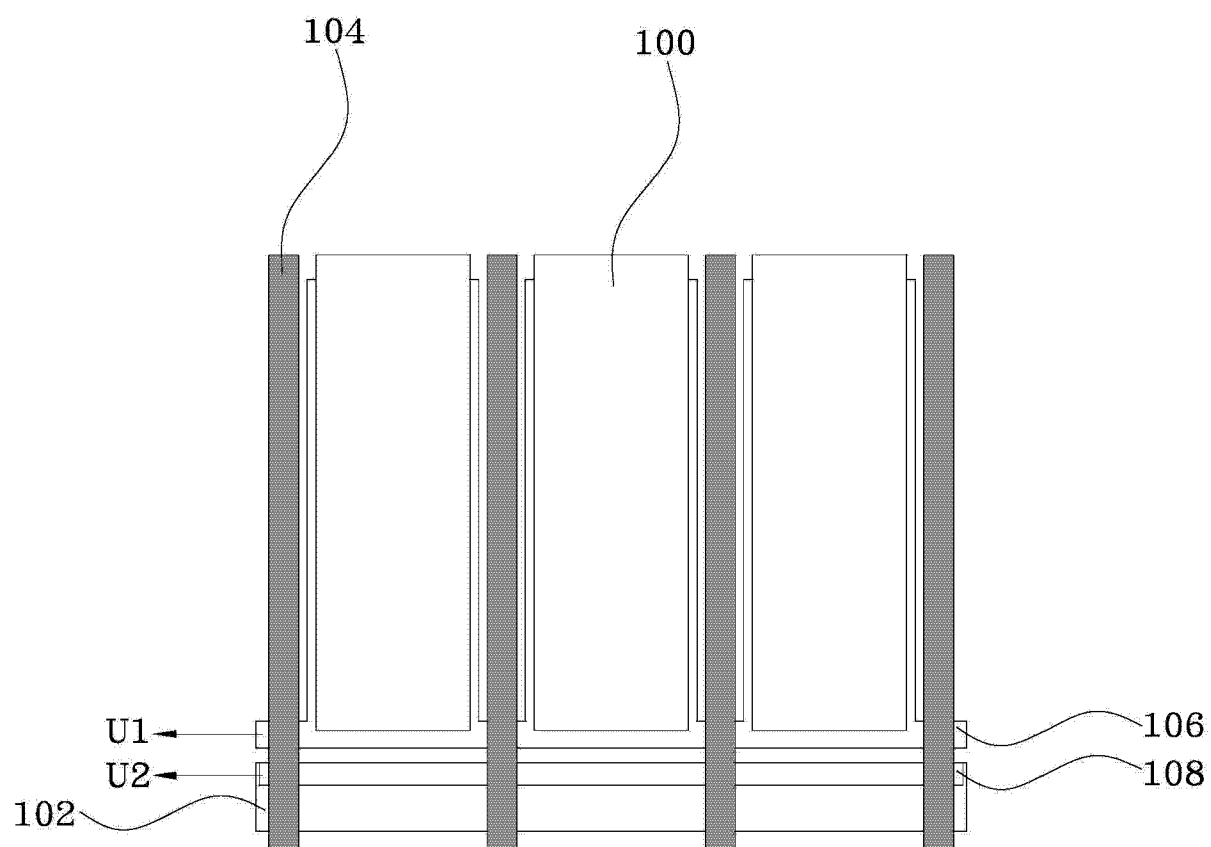


图 1

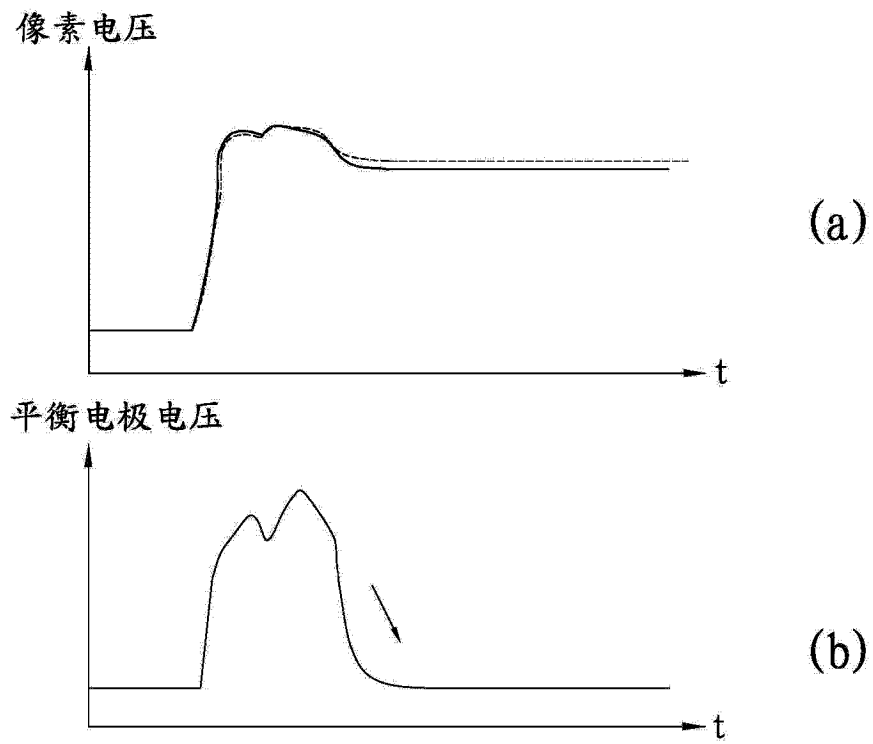


图 2

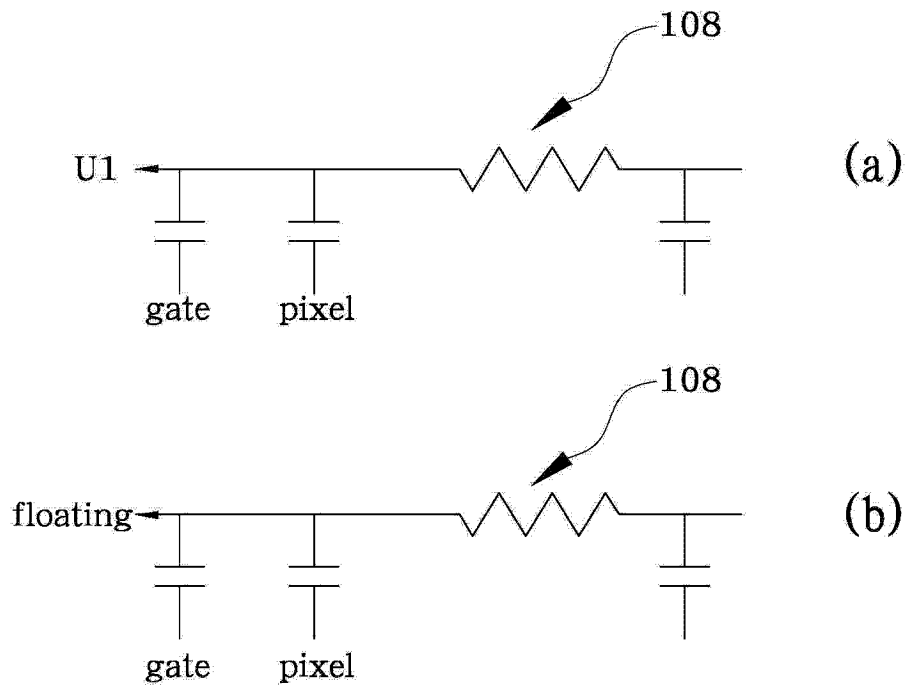


图 3

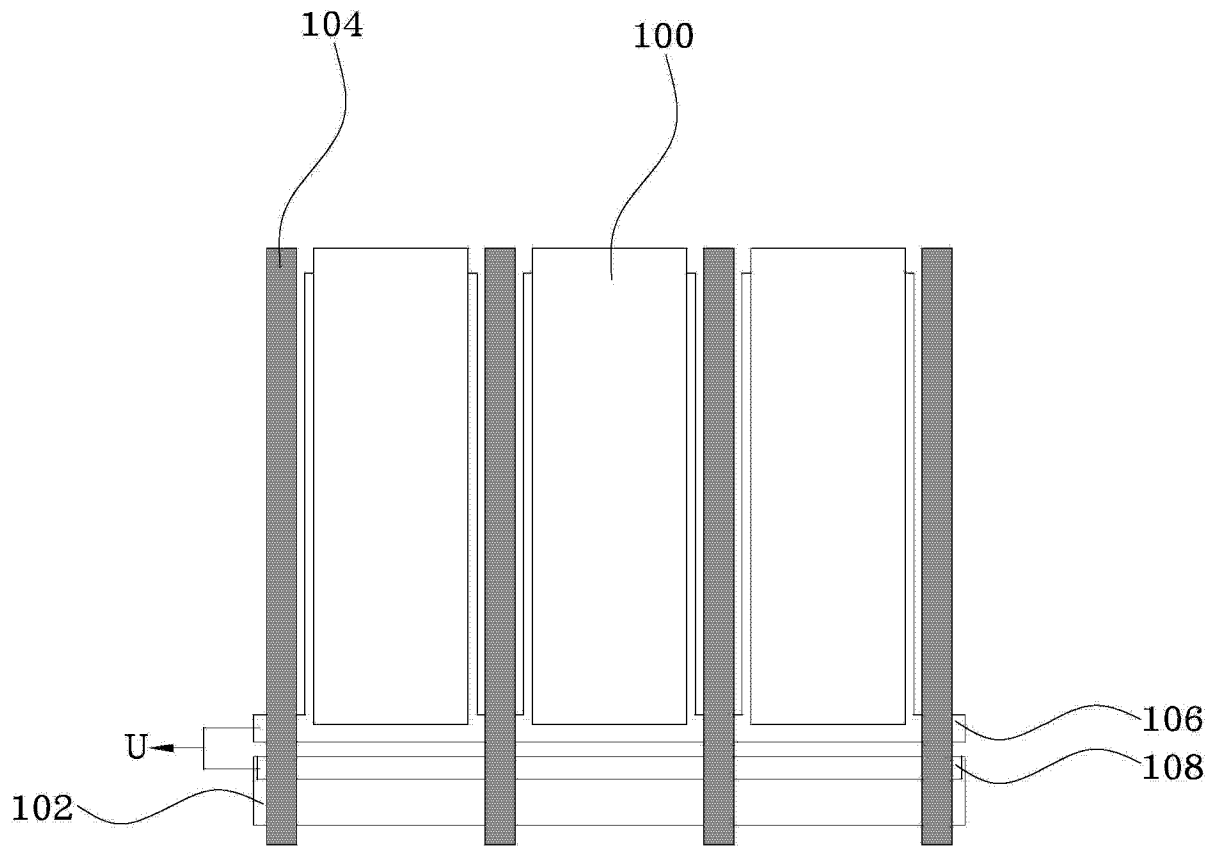


图 4

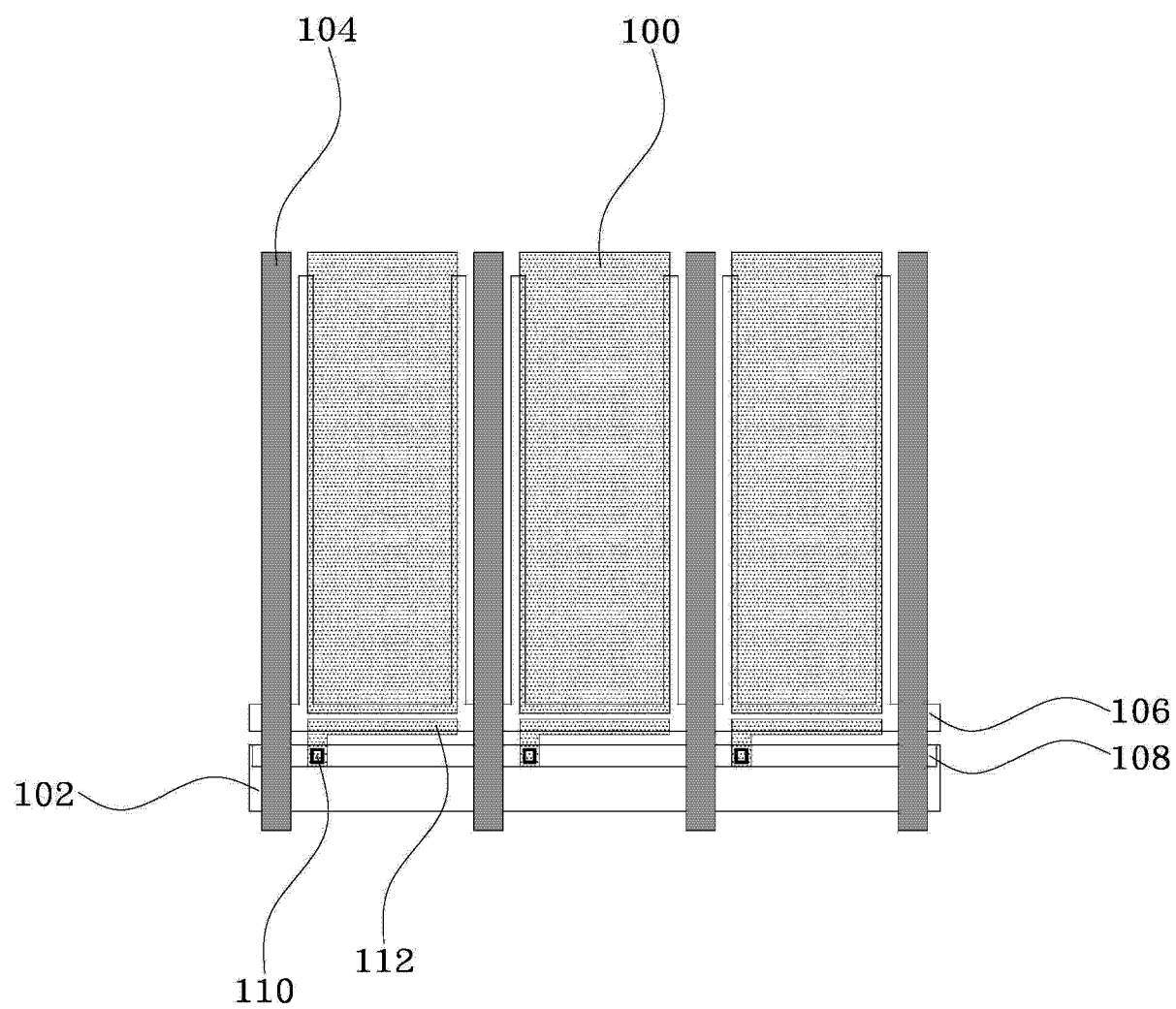


图 5

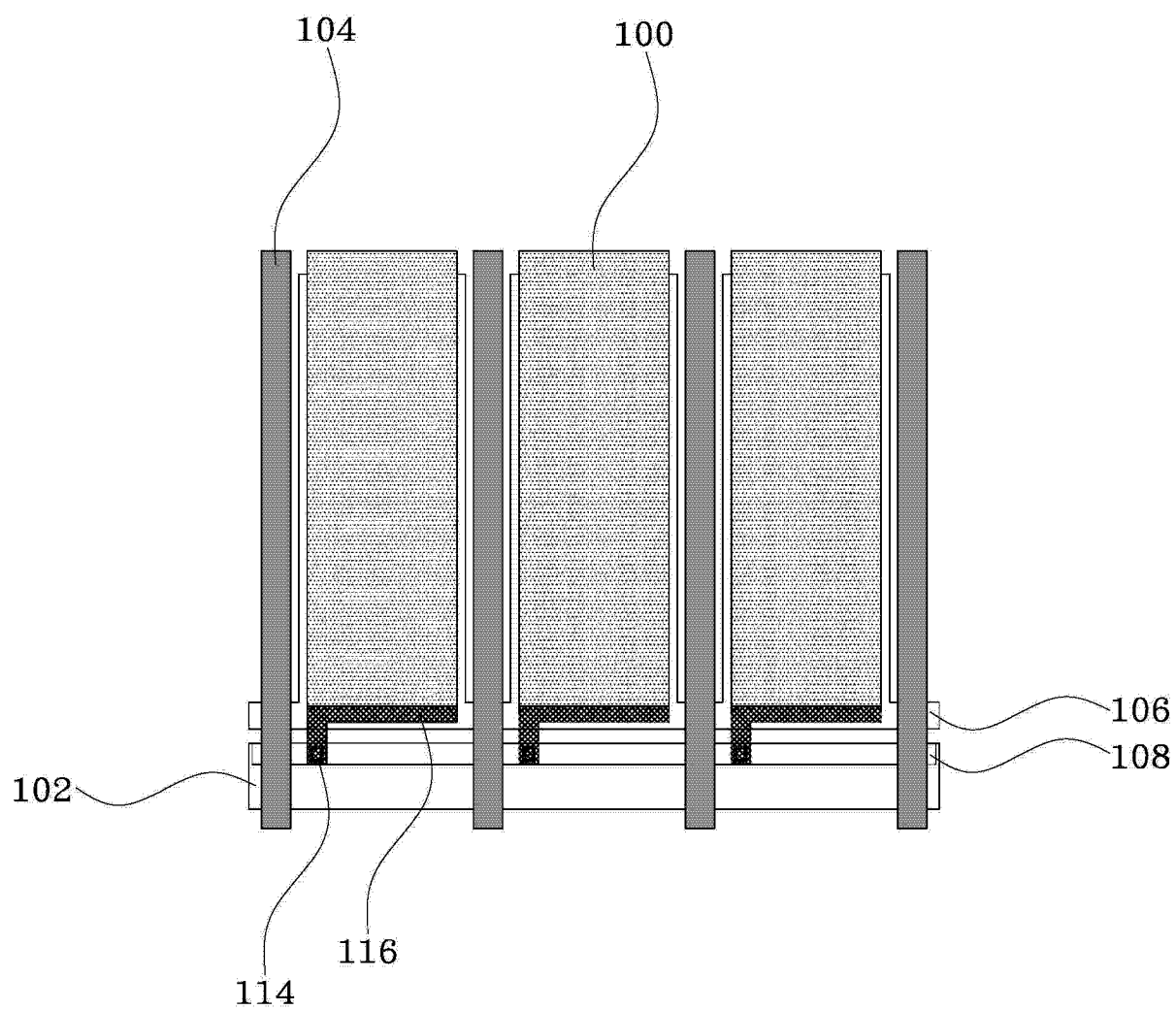


图 6

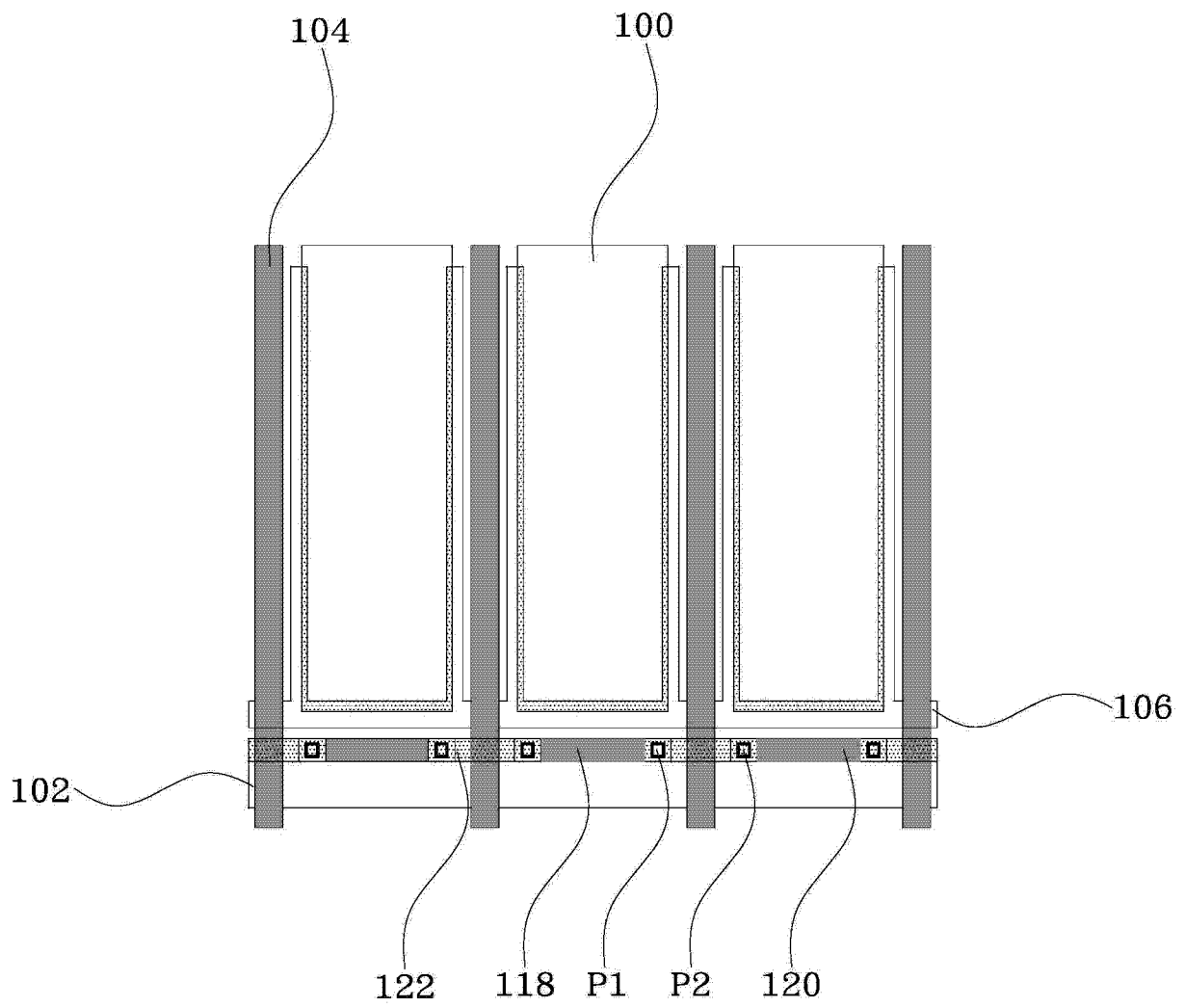


图 7

专利名称(译)	一种用于液晶显示器的像素结构		
公开(公告)号	CN104614901A	公开(公告)日	2015-05-13
申请号	CN201510070709.3	申请日	2015-02-11
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	吴佳蓉 徐雅玲 廖鸿嘉 锺岳宏		
发明人	吴佳蓉 徐雅玲 廖鸿嘉 锺岳宏		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/13439 G02F1/136286		
代理人(译)	徐金国		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种用于液晶显示器的像素结构，包括第一基板、第二基板以及位于两基板之间的一液晶层。第二基板具有多个像素电极，呈矩阵状排列；至少一扫描线，设置于一第一金属层且沿水平方向延伸；至少一数据线，设置于一第二金属层且沿竖直方向延伸，数据线与所述扫描线交错设置；至少一共通电极，电性耦接至一第一直流电压；以及一平衡电极，与所述扫描线平行且至少部分重叠，平衡电极电性耦接至一第二直流电压，平衡电极的方阻值介于 $0.25 \sim 15\Omega/\square$ 之间。相比于现有技术，本发明的像素结构可藉由平衡电极在面板边缘与面板中心的讯号耦合差异以改善共通电极的均匀度。

