



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101308293 B

(45) 授权公告日 2011. 07. 13

(21) 申请号 200810097187. 6

(22) 申请日 2008. 05. 19

(30) 优先权数据

2007-133431 2007. 05. 18 JP

(73) 专利权人 NEC 液晶技术株式会社

地址 日本神奈川县川崎市

(72) 发明人 坂本道昭 森健一 中谦一郎

永井博

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 陆锦华 郇春艳

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006. 01)

G02F 1/133 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2003-344837 A, 2003. 12. 03, 全文.

CN 1693945 A, 2005. 11. 09, 说明书第 49 页
第 2-6 段, 第 44 页第 4 段到第 47 页第 2 段, 第
38 页倒数第 1 段到第 39 页第 1 段, 第 24 页第 5-6
段、图 22, 32.

CN 1892349 A, 2007. 01. 10, 说明书第 6 页第
3-4 段, 第 10 页倒数第 2 段到第 16 页倒数第 3
段, 第 27 页倒数第 2 段到第 29 页第 2 段、图 1-9.
US 2004/0239846 A1, 2004. 12. 02, 全文.

审查员 吴日雯

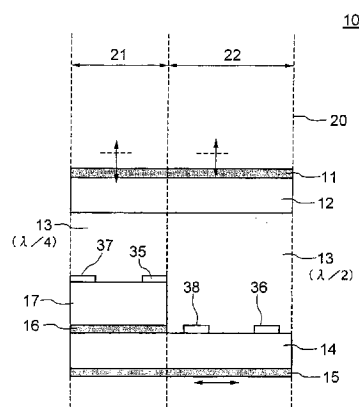
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 11 页

(54) 发明名称

液晶显示设备和终端单元

(57) 摘要

一种液晶显示设备, 包括: 像素阵列, 每个像素都包括多个子像素、设置在各个子像素中的多个像素电极、和设置在各个子像素中的多个公共电极。设置在每行上的像素之一中的子像素的每一个中的公共电极连接到设置在所述每行上的像素的其它像素中的相应子像素中的公共电极, 从而形成了连接在一起的公共电极组。



1. 一种横向电场模式的透反型液晶显示设备,包括:
像素阵列,每个像素都包括多个子像素;
多个像素电极,每个像素电极都设置在所述子像素的相应一个中;和
多个公共电极,每个公共电极都设置在所述子像素的相应一个中,以与所述像素电极的相应一个相对,其中:
所述像素的每一个中的所述子像素至少包括第一子像素和第二子像素,
所述像素每个都包括反射区域和透射区域,所述第一子像素对应于所述反射区域,所述第二子像素对应于所述透射区域,
在每个像素中,所述透射区域中的公共电极上的信号和所述反射区域中的公共电极上的信号是反转的,并且
同一行的每个像素的透射区域中的公共电极被连接以形成公共电极组,并且同一行的像素的反射区域中的公共电极也被连接以形成另一个公共电极组,其中:
在第二外围公共电极线内部设置有第一外围公共电极线,其中所述第一外围公共电极线将每条都连接到与所述透射区域对应的所述公共电极组的相应公共电极线连接在一起,所述第二外围公共电极线将连接到与所述反射区域对应的所述公共电极组的相应公共电极线连接在一起。
2. 根据权利要求1所述的横向电场模式的透反型液晶显示设备,其中栅极信号线的外围部分在所述第一外围公共电极线与所述第二外围公共电极线之间延伸。
3. 根据权利要求2所述的横向电场模式的透反型液晶显示设备,其中所述第一外围公共电极线包括在栅极层中布线并设置在由密封元件密封的密封区域的外部的第一部分、和在数据层中布线并设置在由所述密封元件密封的所述密封区域的内部的第二部分,其中所述密封元件将液晶层封装在所述液晶显示设备中。
4. 根据权利要求1所述的横向电场模式的透反型液晶显示设备,其中所述第一和第二外围公共电极线分别被施加通过栅极线反转驱动方案驱动的第一和第二公共电极信号,并且施加到所述第一和第二像素电极的数据信号通过栅极线反转驱动方案驱动。
5. 根据权利要求1所述的横向电场模式的透反型液晶显示设备,其中施加到所述第一外围公共电极线的第一公共电极信号和施加到所述第二外围公共电极线的第二公共电极信号中的一个通过反转所述第一和第二公共电极信号中的另一个来获得。
6. 根据权利要求4所述的横向电场模式的透反型液晶显示设备,其中所述第一和第二公共电极信号中的一个具有与所述第一和第二公共电极信号中的另一个的信号幅度的中心值不同的信号幅度的中心值。
7. 根据权利要求4所述的横向电场模式的透反型液晶显示设备,所述第二公共电极信号具有比所述第一公共电极信号的幅度更大的幅度。
8. 一种横向电场模式的透反型液晶显示设备,包括:
像素阵列,每个像素都包括第一和第二子像素;
第一和第二像素电极,每个像素电极分别设置在所述第一和第二子像素中;和
第一和第二公共电极,所述第一和第二公共电极分别设置在所述第一和第二子像素中,以分别与所述第一和第二像素电极相对,其中:
布置在奇数行上的所述像素中的所述第一公共电极连接到布置在偶数行上的所述像

素中的所述第二公共电极,从而形成连接在一起的第一公共电极组,布置在所述奇数行上的所述像素中的所述第二公共电极连接到布置在所述偶数行上的所述像素中的所述第一公共电极,从而形成连接在一起的第二公共电极组,其中:

所述像素每个都包括反射区域和透射区域,所述第一子像素对应于所述反射区域,所述第二子像素对应于所述透射区域,

在每个像素中,所述透射区域中的公共电极上的信号和所述反射区域中的公共电极上的信号是反转的,并且

所述第一和第二公共电极组分别被施加通过帧反转驱动方案驱动的第一和第二公共电极信号,并且施加到所述第一和第二像素电极的数据信号通过栅极线反转驱动方案驱动。

9. 一种终端单元,包括根据权利要求 1 所述的横向电场模式的透反型液晶显示设备。

10 一种终端单元,包括根据权利要求 8 所述的横向电场模式的透反型液晶显示设备。

液晶显示设备和终端单元

[0001] 本申请基于并要求 2007 年 5 月 18 日提交的日本专利申请 No. 2007-133431 的优先权,其公开通过参引全部合并在此。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种液晶显示 (LCD) 设备和终端单元,尤其涉及一种在每个像素中包括多个子像素的 LCD 设备和包括该 LCD 设备的终端单元。

背景技术

[0003] 在 LCD 设备的每个像素中包括多个子像素的 LCD 设备是公知的。这种 LCD 设备的例子包括透反型 LCD 设备,其中每个像素包括对应于透射区域的子像素和对应于反射区域的子像素。在透反型 LCD 设备中,如果采用横向电场模式,如 IPS(面内切换)模式或 FFS(边缘场切换),则黑白反转问题是公知的,其中暗态的显示和亮态的显示在透射区域与反射区域之间反转,从而透射区域呈现出常黑模式,反射区域呈现出常白模式,例如如专利公开 JP-2003-344837A 中所述。在典型的纵向电场模式中,如 TN(扭曲向列)模式和 VA(垂直取向)模式中,通过插入 $\lambda/4$ 膜光学地解决黑白反转的问题。然而,在横向电场模式中,不能采用插入 $\lambda/4$ 膜的技术。

[0004] 专利公开 JP-2007-041572A 描述了一种不用插入 $\lambda/4$ 膜来解决上述黑白反转问题的技术。在该专利公开的技术中,通过给反射区域和透射区域施加提供反转灰度级的电压,以特定的驱动方案解决黑白反转问题。图 15 显示了 JP-2007-041572A 中描述的 LCD 设备中的像素的电路结构。每个像素 50 包括对应于反射区域 51 的第一公共电极 53、对应于透射区域 52 的第二公共电极 54、以及分别在反射区域 51 和透射区域 52 中的应用有公共数据信号的像素电极 55 和 56。反射区域 51 中的液晶 (LC) 层由像素电极 55 与第一公共电极 53 之间产生的电场驱动,而透射区域 52 中的 LC 层由像素电极 56 与第二公共电极 54 之间产生的电场驱动。

[0005] 在 JP-2007-041572A 的技术中,将施加给第一公共电极 53 的信号和施加给第二公共电极 54 的信号反转。例如,当给像素电极 55 和 56 施加 5V 时,分别给第一公共电极 53 和第二公共电极 54 施加 0V 和 5V。在该结构中,给反射区域 51 中的 LC 层施加 5V,而给透射区域 52 中的 LC 层施加 0V。因而,LC 层中的 LC 分子仅在反射区域 51 中转动,由此解决了黑白反转的问题。

[0006] JP-2007-041572A 描述了在每个像素中第一公共电极信号与第二公共电极信号之间的电位反转的关系;然而,该专利公开并没有涉及在 LCD 设备的整个显示区域中像素的相邻行之间的公共电极信号中的关系。此外,对于产生公共电极信号的技术以及对于显示区域中的电连线并没有给出教导。

发明内容

[0007] 本发明的一个目的是提供一种在 LCD 设备的像素中包括多个子像素的 LCD 设备,

其中用于公共电极的电连线具有用于解决黑白反转问题的特定结构。

[0008] 在第一方面中,本发明提供了一种液晶显示设备,所述液晶显示设备包括:像素阵列,每个像素都包括多个子像素;多个像素电极,每个电极都设置在所述子像素的相应一个中;和多个公共电极,每个电极都设置在所述子像素的相应一个中,以与所述像素电极的相应一个相对,其中:设置在每行上的像素之一中的子像素的每一个中的所述公共电极之一与设置在所述每行上的像素的其它像素中的相应子像素中的所述公共电极的其它电极相连,从而形成了连接在一起的公共电极组。

[0009] 在第二方面中,本发明提供了一种液晶显示设备,所述液晶显示设备包括:像素阵列,每个像素都包括第一和第二子像素;第一和第二像素电极,每个电极分别设置在所述第一和第二子像素中;和第一和第二公共电极,其分别设置在所述第一和第二子像素中,以分别与所述第一和第二像素电极相对,其中:设置在奇数行上的像素中的所述第一公共电极与设置在偶数行上的像素中的所述第二公共电极连接,从而形成连接在一起的第一公共电极组;设置在所述奇数行上的像素中的所述第二公共电极与设置在所述偶数行上的像素中的所述第一公共电极连接,从而形成连接在一起的第二公共电极组。

[0010] 参照附图,通过下面的描述本发明上面和其它目的、特征和优点将变得更加显而易见。

附图说明

- [0011] 图 1 是依照本发明第一实施方式的 LCD 设备的截面图。
- [0012] 图 2 是第一实施方式的 LCD 设备中的像素的示意性电路图。
- [0013] 图 3 是包括 LC 驱动器的第一实施方式的 LCD 设备的示意性电路图。
- [0014] 图 4A 和图 4B 是第一实施方式的 LCD 设备的示意性操作图表。
- [0015] 图 5 是第一实施方式的 LCD 设备中的公共电极的示意性电路图。
- [0016] 图 6 是显示公共电极的时间常数与横向串扰之间的关系的曲线。
- [0017] 图 7 是显示驱动信号的定时图。
- [0018] 图 8 是依照本发明第二实施方式的 LCD 设备的示意性电路图。
- [0019] 图 9 是依照第二实施方式修改例的 LCD 设备的示意性电路图。
- [0020] 图 10A 和图 10B 是第二实施方式的 LCD 设备的示意性操作图表。
- [0021] 图 11A 和图 11B 是依照本发明第三实施方式的 LCD 设备的示意性操作图表。
- [0022] 图 12 是依照本实施方式修改例的 LCD 设备的截面图。
- [0023] 图 13 是图 12 的 LCD 设备中的像素的示意性电路图。
- [0024] 图 14 是包括依照本发明一实例的 LCD 设备的便携式终端的前视图。
- [0025] 图 15 是专利公开中所述的 LCD 设备的示意性电路图。

具体实施方式

[0026] 在描述本发明的典型实施方式之前,为了更好地理解本发明,将描述由本发明人进行的 LCD 设备的研究。如前面所述,在横向电场模式的透反型 LCD 设备中出现了黑白反转问题。该问题是由下述事实导致的,即反射区域呈现出常白模式,其中当没有施加电压时反射区域表现出亮态(白色),而当存在施加电压时反射区域表现出暗态(黑色),且透射

区域呈现出常黑模式,其中当没有施加电压时透射区域表现出暗态,而当存在施加电压时透射区域表现出亮态。

[0027] 认为对透射区域和反射区域使用不同的驱动电压可解决上面的黑白反转问题,其中当反射区域没有施加特定电压时,向透射区域施加特定电压。本发明修改了该技术,其中向反射区域施加特定电压,同时给透射区域施加另一特定电压。更具体地说,在本发明的一实例中,采用栅极线反转驱动方案,产生公共电极信号 (COM 信号) 和反转的 COM 信号 ($\sim$ COM 信号)。将这些公共电极信号施加到设置在第 m 行第 n 列的像素,即像素 (m,n) 中的公共电极,其中反射区域公共电极 $comr(n)$ 和透射区域公共电极 $comt(n)$ 以特定的结构连接。本发明基于公共电极的特定电路结构和产生这些公共电极信号的技术。

[0028] 现在,将参照附图描述本发明的典型实施方式,其中为了更好地理解本发明,通过类似的参考标记表示类似的组件。应当注意,作为大多数下面的实施方式,举例说明了 IPS 模式 LCD 设备,但本发明可应用于包括 FFS 模式 LCD 设备的横向电场模式 LCD 设备。

[0029] 图 1 显示了依照本发明第一实施方式的透反型 LCD 的截面结构。LCD 设备 10 包括第一偏振膜 11、对向基板 12 (如果 LCD 设备是彩色 LCD 设备,则在对向基板 12 上安装有彩色层)、LC 层 13、其上限定有像素阵列的 TFT (薄膜晶体管) 基板 14,每个像素与两个 TFT 相关联、和第二偏振膜 15。第一偏振膜 11 的偏振方向 (光透射轴或光吸收轴的方向) 和第二偏振膜 15 的偏振方向彼此垂直。LC 层 13 中的 LC 分子具有长轴,当不存在施加电压时,该长轴与第一偏振膜 11 或第二偏振膜 15 的偏振方向一致。这里假定第一偏振膜 11 的光透射轴方向为 90 度 (图中向上),第二偏振膜的光透射轴方向为 0 度 (图中左方),LC 分子的长轴方向为 90 度,这些角度按照顺时针方向表示。在图 1 中,附加到偏振膜的箭头表示相应偏振膜的光透射轴方向。

[0030] 在 LCD 设备 10 中,像素 20 被分割为多个子像素 (在该实例中为两个),每个子像素与反射区域 21 或透射区域 22 对应。在 TFT 基板 14 上,在反射区域 21 中设置有反射膜 16 和绝缘层 17。反射膜 16 反射通过第一偏振膜 11 入射的光。一般地,为了提高反射膜 16 的光散射功能,其表面具有凸部和凹部。在反射区域 21 中,在绝缘层 17 上形成有接收驱动信号的像素电极 35 和接收参考电位的公共电极 36,用于驱动 LC 层 13。在 TFT 基板 14 上的透射区域 22 中也形成有像素电极 36 和公共电极 38。当在图中从上面看时,像素电极 35, 36 和公共电极 37, 38 具有梳齿的形状,其可称作梳齿电极。

[0031] 反射区域 21 使用由反射膜 16 反射的光作为用于显示的光源。LCD 设备 10 包括位于第二偏振膜 15 后侧的背光源 (没有示出),透射区域 22 使用背光作为用于显示的光源。在透射区域 22 中,如此调整基板 12, 14 之间的间隙距离,使得 LC 层 13 的延迟表现为大约 $\lambda/2$ 。表述“大约 $\lambda/2$ ”的原因如下。当给 LC 层 13 施加电压以使 LC 分子的长轴转动时,使单元间隙的中间部分中的 LC 分子转动,而阻止在基板 12, 14 附近的 LC 层 13 中的 LC 分子转动。由此,LC 层 13 实际上具有 $(\lambda/2)+\alpha$ 的实际延迟,从而获得 $\lambda/2$ 的有效延迟。

[0032] 另一方面,在反射区域 21 中,通过控制绝缘膜 17 的厚度调整单元间隙,使得当存在施加给 LC 层 13 的电压时,LC 层 13 的有效延迟表现为 $\lambda/4$ 。

[0033] 图 2 是图 1 的 LCD 设备中的 TFT 基板上的像素的顶视图。图 3 显示了包括用于驱动 LC 层的 LC 驱动器的 LCD 设备 10 的示意性电路结构。在 TFT 基板 14 上,设置有沿显示区域 24 的行方向延伸的多条栅极线 31、和沿列方向延伸的多条数据线 32。每个像素 20 都

与用于反射区域 21 的 TFT33 和用于透射区域 22 的 TFT34 相关联, TFT33、34 都位于相应栅极线 31 和相应数据线 32 的交点附近。在反射区域 21 中设置有第一公共电极 37, 在透射区域 22 中设置有第二公共电极 38。

[0034] 现在, 将描述提供给像素 (m,n) 的驱动信号, 像素 (m,n) 位于第 m 行第 n 列且包括第一公共电极或反射区域公共电极 $comr(m, n)$ 37 以及第二公共电极或透射区域公共电极 $comt(m, n)$ 38。公共电极信号线包括给第 m 行上的像素的反射区域公共电极提供 COM 信号的 $COM_1(m)$ 线、和给第 m 行上的像素的透射区域公共电极提供反转的 COM 信号, 或 $\sim COM$ 信号的 $COM_2(m)$ 线。将为第 m 行上的像素设置的 $COM_1(m)$ 线和 $COM_2(m)$ 线分别连接到在 LCD 设备 10 的显示区域 24 外部的的外围区域中延伸的第一外围公共电极信号线 (外围 COM_1 线) 25 和第二外围公共电极信号线 (外围 COM_2 线) 26。

[0035] LC 驱动器 41 根据输入的像素信号和定时信号, 产生提供给栅极线 31 的栅极信号、提供给数据线 32 的数据信号、和公共电极信号, COM 信号。公共电极信号、COM 信号被传送到 VCOM-IC42, VCOM-IC42 将 COM 信号反转, 从而产生反转的 COM 信号, 或 $\sim COM$ 信号。COM 信号提供给外围 COM_1 线 25, 而 $\sim COM$ 信号提供给外围 COM_2 线 26。数据信号是通过栅极线进行栅极线反转的栅极线反转信号, 而 COM 信号和 $\sim COM$ 信号也是通过栅极线进行栅极线反转的栅极线反转信号。

[0036] 将对于其中用于像素阵列的公共电极线如下连接的情形, 整体上描述用于驱动 LC 设备 10 的技术:

[0037] $COM_1(m)$ 线连接到第 m 行上的像素的 $comt(m, n), comt(m, n+1), \dots$; 和

[0038] $COM_2(m)$ 线连接到 $comr(m, n), comr(m, n+1), \dots$ 。图 4A 和 4B 举例说明了在 LCD 设备 10 中当分别显示亮态和暗态时每个像素的反射区域和透射区域中的像素电压和 COM 信号。通过使用栅极线反转技术, 每隔一行将像素电压反转, 通过使用栅极线反转技术, 也每隔一行将 COM 信号和 $\sim COM$ 信号反转。更具体地说, 在 LCD 操作的单个帧中, 每隔一行选周期将 COM 信号反转, 从而顺次出现电位 5V, 0V, 5V, 0V, $\dots$ 。类似地, 每隔一行选周期将 $\sim COM$ 信号反转, 从而顺次出现 0V, 5V, 0V, 5V, $\dots$, 呈现为 COM 信号的反转电位。

[0039] 如图 4A 中所示, 当显示亮态时, 第 m 行上的像素中的反射区域 21 和透射区域 22 的像素电极电位呈现为 5V。在该描述中, n 是任意的列数。将第 m 行上的像素的反射区域公共电极, $comr(m, n)$ 连接到当选择第 m 行时提供 $\sim COM$ 信号并呈现为 5V 的 COM 电极线, $COM_2(m)$ 。将第 m 行上的像素的透射区域公共电极, $comt(m, n)$ 连接到当选择第 m 行时提供 COM 信号并呈现为 0V 的 $COM_1(m)$ 线。在该情形中, 反射区域中的 LC 层应用下述电压, 该电压等于 $|(\text{反射区域像素电极电位}) - (\text{反射区域公共电极电位})| = 0V$, 而透射区域中的 LC 层应用下述电压, 该电压等于 $|(\text{透射区域像素电极电位}) - (\text{透射区域公共电极电位})| = 5V$, 由此区域 21, 22 均表现亮态。

[0040] 另一方面, 当选择第 (m+1) 行时, 因为通过栅极线反转驱动方案驱动像素电极电位和公共电极电位, 所以反射区域像素电极电位和透射区域像素电极电位均为 0V。将第 (m+1) 行上的反射区域的反射区域公共电极, $comr(m+1, n)$ 连接到当选择第 (m+1) 行时提供 $\sim COM$ 信号并呈现为 0V 的 $COM_2(m+1)$ 线。将第 (m+1) 行上的像素的透射区域的透射区域公共电极, $comt(m+1, n)$ 连接到当选择第 (m+1) 行时提供 COM 信号并呈现为 5V 的 $COM_1(m+1)$ 线。在该情形中, 反射区域中的 LC 层应用有 0V, 而透射区域中的 LC 层应用有 5V, 由此两个

区域均表现亮态。包括第 (m+2) 行及随后行的所有行都与上面第 m 行或第 (m+1) 行类似地操作,由此屏幕上的所有像素均表现亮态。

[0041] 如图 4B 中所示,当显示暗态时,第 m 行上的像素中的反射区域像素电极电位和透射区域像素电极电位呈现为 0V。将第 m 行上的像素的反射区域公共电极,comr(m,n) 连接到当选择第 m 行时提供 $\sim$ COM 信号并呈现为 5V 的公共电极线,COM_2(m)。将第 m 行上的像素的透射区域公共电极,comt(m,n) 连接到当选择第 m 行时提供 COM 信号并呈现为 0V 的 COM_1(m) 线。在该情形中,反射区域中的 LC 层应用下述电压,该电压等于 $|(\text{反射区域像素电极电位})-(\text{反射区域公共电极电位})|=5\text{V}$,而透射区域中的 LC 层应用下述电压,该电压等于 $|(\text{透射区域像素电极电位})-(\text{透射区域公共电极电位})|=0\text{V}$,由此两个区域均表现暗态。

[0042] 另一方面,对于连接到第 (m+1) 行的像素,因为通过栅极线反转驱动方案驱动像素电极电位和公共电极电位,所以反射区域像素电极电位和透射区域像素电极电位均呈现为 5V。将第 (m+1) 行的反射区域公共电极,comr(m+1,n) 连接到当选择第 (m+1) 行时提供 $\sim$ COM 信号并呈现为 0V 的 COM_2(m+1) 线。将第 (m+1) 行上的像素的透射区域公共电极,comt(m+1,n) 连接到当选择第 (m+1) 行时提供 COM 信号并呈现为 5V 的 COM_1(m+1) 线。在该情形中,反射区域中的 LC 层应用有 5V,而透射区域中的 LC 层应用有 0V,由此第 (m+1) 行的两个区域均表现暗态。第 (m+2) 行的操作与第 m 行类似。

[0043] 在下文中将举例说明包括外围 _COM_1 线 25 和外围 _COM_2 线 26 的公共电极线的电路结构的细节。图 5 显示了在 LCD 设备 10 中用于公共电极线的连线的例子。从 LC 驱动器 41 输出的 COM 信号提供到为透射区域提供 COM 信号的外围 _COM_1 线 25。COM 信号还输入到反转放大器 VCOM-IC42,VCOM-IC42 产生 $\sim$ COM 信号并将该 $\sim$ COM 信号提供到外围 _COM_2 线 26。VCOM-IC42 提高 $\sim$ COM 信号的信号幅度,从而增加用于反射区域的驱动电压。与透射区域相比在反射区域中使用更高信号幅度的原因是,在反射区域中不执行像素电极和公共电极的梳齿电极的 ON-OFF 控制,因而为了在透射区域中获得更高对比度,应在反射区域中的像素电极与公共电极之间采取更大的距离,这减小了其间的每单位电压的电场。

[0044] 对于外围 _COM_1 线 25、多个栅极线 31 和外围 _COM_2 线 26 的布局结构,优选当从 LCD 设备 10 的显示区域 24 看时,显示区域 24 外部的这些线的布局按外围 _COM_1 线 25、栅极线 31 和外围 _COM_2 线 26 的顺序排列。将外围 _COM_1 线 25 设置于最靠近显示区域 24 的原因是,外围 _COM_1 线 25 给透射区域提供信号,与透射区域相比,这需要更高的图像质量,因而理想的是外围 _COM_1 线 25 具有更低的电阻和更小的时间常数。更小的时间常数抑制了 COM 信号的信号波形的变形,还减小了横向串扰。

[0045] 将描述外围 COM 线的布局的细节。一般来说,LC 驱动器 41 在 LCD 设备 10 的一侧连接到 LCD 设备 10 的 LCD 面板的 LC 驱动器 41 的两端处具有一对 COM 端子。因而,在本实施方式中,外围 _COM_1 线 25 从 LC 驱动器 41 的 COM 端子延伸并构成了沿显示区域 24 的三边延伸的环。外围 COM 线的环降低了 COM 线的压降,因而抑制了施加到像素的 COM 信号和 $\sim$ COM 信号的信号波形的变形。在本实施方式中,外围 COM_1 线 25 由配置用于形成栅极线 31 的栅极 (G) 层形成,并在穿越限定显示区域 24 外围的密封元件 27 之后从 LC 驱动器 41 进入显示区域 24。密封元件 27 用于密封位于 TFT 基板与对向基板之间的 LC 层。在穿越密封元件 27 之后,外围 COM_1 线经由通孔 23 连接到同样配置用于形成数据线的数据 (D) 层,

并沿密封元件 27 内部的显示区域 24 的外围延伸。采取该配置是因为栅极层被栅极绝缘层和外涂层覆盖,而数据层仅被外涂层覆盖,因而与密封元件 27 外部的数据层相比,栅极层被引入的水腐蚀的可能更小。栅极线从 LC 驱动器 41 延伸并在穿越密封元件 27 之后进入显示区域 24。在通过数据层构成外围 COM₁ 线 25 之后,栅极线 31 穿越外围 COM₁ 线 25。就是说,在该配置中,外围 COM₁ 线 25 可在显示区域 24 内的任意位置与栅极线 31 相交。

[0046] 另一方面,因为外围 COM₂ 线 26 从 VCOM-IC42 延伸,所以外围 COM₂ 线 26 设置在 LC 驱动器 41 的 COM 端子和栅极端子外部。因此,从显示区域 24 看时,外围 COM₂ 线 26 设置在外围栅极线的外部。因为栅极线 31 外部的的位置意味着在密封元件 27 外部,所以外围 COM₂ 线 26 由栅极层构成。外围 COM₂ 线 26 延伸到与 LC 驱动器 41 相对的外围位置,在通孔处经过 G/D 转换并作为密封元件 27 内的显示区域 24 内的数据层再次向着 LC 驱动器 41 延伸。外围 COM₂ 线 26 在该 G/D 转换之后引入显示区域 24 中。

[0047] 图 6 显示了 COM 线的时间常数和横向串扰之间的关系。该图举例说明了在 3.5"QVGA(240×320) 面板上作为外围 COM₁ 线 25 延伸的铬 (Cr) 金属。如果外围 COM₁ 线 25 在外围 COM₂ 线外部延伸,则时间常数可呈现为如曲线中由“B”表示的 35 微秒,这导致 4% 级别的串扰。另一方面,如曲线中的“A”所示,如果外围 COM₁ 线 25 在外围 COM₂ 线内部延伸,则时间常数可呈现为 20 微秒,其将串扰降低到 2% 级别。

[0048] 顺便说一下,使用驱动器 COM 输出信号作为透射区域 COM 信号以及通过使用驱动器 COM 信号作为输入来产生反转的 COM 信号,~COM 的原因如下。在横向电场模式的情形中,因为反射区域与透射区域之间的间隙距离随位置而变化,且其中不使用补偿膜,所以 LCD 设备的 VT(电压-透射率)和 VR(电压-反射率)特性彼此不一致。因而确定驱动器输出电压的幅度为 5V, VCOM-IC42 的输出电压的幅度为 8V。

[0049] 图 7 显示了在该情形中具有偏移电压的驱动电压波形。术语“偏移电压”是电压幅度的中心值相对于 0V 的偏差。这里假定外围 COM₂ 线 26 的电位,即反射区域公共电极电位(R-COM 电位)在 -3V 和 5V 之间的 8V 幅度内变化。还假定外围 COM₁ 线 25 的电位,即透射区域公共电极电位(T-COM 电位)在 -1.5V 和 3.5V 之间的 5V 幅度内变化。在该情形中,反射区域以 $(8-5)V/2 = 1.5V$ 的偏移驱动电压来驱动。通过使用该配置,反射区域的 VT 特性(反转的 VR 特性)和透射区域的 VT 特性可调整为具有偏移电压。

[0050] VCOM-IC42 通过使用电容器消除透射区域 COM 信号的 DC 分量,然后将其反转,并如果需要的话将电压放大。VCOM-IC42 如此配置,从而可在偏移控制电路中调整反转的 COM 信号的中心值。一般来说,如果透射区域和反射区域 COM 信号的中心值偏离闪烁最小电压,则产生闪烁。此外,根据 TFT 漏电流的方式和反射/透射区域的存储电容,在反射区域与透射区域之间的闪烁最小值一般不同。通过在消除其 DC 分量之后输入透射区域 COM 信号,并在偏移调整电路中调整反转的 COM 信号的中心值,可抑制反射区域和透射区域中的闪烁。闪烁的抑制消除了来自 LC 的 DC 分量,由此获得了对烧坏和污点具有更高抵抗性的透反型 LCD。

[0051] 在本实施方式的描述中,详细描述了用于给设置在多行中的像素的反射区域和透射区域提供公共电极信号的技术。该技术实现了横向电场模式透反型 LCD 设备的有效驱动。此外,使用从 LC 驱动器输出的 COM 信号作为透射区域公共电极信号,以及从 COM 信号产生放大的反转公共电极信号,~COM 提供了一种用于使反射区域与透射区域之间的 VT 特

性一致并消除妨碍显示质量的因素,如串扰或闪烁的有效技术。此外,通过使两个 COM 线在外围区域中的延伸最佳化,透射型 LCD 设备具有基本上没有导致串扰的改进的图像质量。

[0052] 下文将描述本发明的第二实施方式。LCD 设备的截面图和光学设置与第一实施方式类似,将省略其描述。图 8 显示了包括用于驱动 LC 的驱动器的本实施方式的 LCD 设备的截面图。TFT 基板 14 在其上安装有沿行方向延伸的多条栅极线 31、沿列方向延伸的多条数据线 32、和设置在栅极线与数据线交点附近的 TFT 对的阵列。该 TFT 对设置用于单个像素,并包括用于反射区域的第一 TFT33 和用于透射区域的第二 TFT34。TFT33,34 分别连接到反射区域像素电极和透射区域像素电极。反射区域 21 包括第一公共电极,透射区域 22 包括第二公共电极。

[0053] 位于第 m 行第 n 列的像素 (m, n) 包括反射区域公共电极, $comr(m, n)$, 以及透射区域公共电极, $comt(m, n)$ 。COM₁(m) 线在第 m 行上延伸,用于给反射区域提供公共电极信号, COM₂(m) 线在第 m 行上延伸,用于给透射区域提供反转的公共电极信号, $\sim$ COM₂(m)。COM₁($2m$) 线连接到第 $2m$ 行上的透射区域公共电极 $comt(2m, n)$, $comt(2m, n+1)$, ..., 而 COM₂($2m+1$) 线连接到第 $(2m+1)$ 行上的透射区域公共电极 $comt(2m+1, n)$, $comt(2m+1, n+1)$, ...。COM₂($2m$) 线连接到反射区域公共电极 $comr(2m, n)$, $comr(2m, n+1)$, ..., 而 COM₁($2m+1$) 线连接到反射区域公共电极 $comr(2m+1, n)$, $comr(2m+1, n+1)$, ...。简言之,对于 COM₁ 与 COM₂ 线之间的关系,偶数行上的像素具有与奇数行上的像素的连接结构相反的连接结构。

[0054] LC 驱动器 41 根据输入的像素信号和定时信号,产生提供给栅极线 31 的栅极信号、提供给数据线 32 的数据信号、和提供给公共电极的公共电极信号, COM 信号。VCOM-IC42 接收公共电极信号, COM, 并由此产生反转的 COM 信号。尽管在图 8 中 COM₁($2m+1$) 和 COM₂($2m$) 信号是单独产生的,但 COM₁($2m+1$) 信号与 COM₂($2m$) 信号相同,因而对于这些信号的信号线可以集成,如图 9 中所示。就是说,用于第 $2m$ 行上的像素的透射区域公共电极信号, COM₁($2m$) 与用于相邻的第 $(2m+1)$ 行上的像素的反射区域公共电极信号, COM₂($2m+1$) 相同。

[0055] 图 10A 和 10B 是结合像素信号和 COM 信号的波形信号,分别显示当显示亮态和暗态时用于像素的驱动电压的操作图表。LCD 设备对像素信号使用栅极线反转驱动方案,而 LCD 设备对 COM 信号和 $\sim$ COM 信号像素使用帧反转驱动方案。更具体地说,在一帧中,COM₁ 信号恒定为 5V, COM₂ 信号恒定为 0V。因为 COM₁($2m$) 信号和 COM₂($2m+1$) 信号具有相同的电位,所以用于提供 COM₁($2m$) 和 COM₂($2m+1$) 信号的信号线在图 10 中显示为集成的线。

[0056] 如图 10A 中所示,当显示亮态时,第 $2m$ 行上的反射区域像素电极电位和透射区域像素电极电位为 5V。第 $2m$ 行上的像素的反射区域的公共电极, $comr(2m, n)$ 连接到当选择第 $2m$ 行时接收反转的 COM 信号并呈现为 5V 的公共电极线, COM₂($2m$)。另一方面,第 $2m$ 行上的像素的透射区域公共电极, $comt(2m, n)$ 连接到当选择第 $2m$ 行时接收 COM 信号并呈现为 0V 的 COM₁($2m$) 线。因而,反射区域中的 LC 层应用有 0V,而透射区域中的 LC 层应用有 5V,由此在两个区域中的 LC 层表现亮态。

[0057] 由于栅极线反转驱动方案,第 $(2m+1)$ 行上的反射区域像素电极电位和透射区域像素电极电位呈现为 0V。第 $(2m+1)$ 行上的像素的反射区域公共电极, $comr(2m+1, n)$ 连接

到由于帧反转驱动方案而接收 COM 信号并呈现为 0V 的 COM₁(2m+1) 线。第 (2m+1) 行上的像素的透射区域公共电极连接到当选择第 (2m+1) 行时接收反转的 COM 信号, $\sim$ COM 信号并呈现为 5V 的 COM₂(2m+1) 线。因而, 反射区域中的 LC 层应用有 0V, 而透射区域中的 LC 层应用有 5V, 由此两个区域中的 LC 层表现亮态。第 (2m+2) 行上的像素的 COM 信号与第 2m 行上的像素的 COM 信号类似。

[0058] 如图 10B 中所示, 当显示暗态时, 第 m 行上的反射区域像素电极电位和透射区域像素电极电位为 0V。反射区域公共电极, comr(2m, n) 连接到当选择第 2m 行时接收反转的 COM 信号, $\sim$ COM 并呈现为 5V 的第 2m 行的公共电极线, COM₂(2m)。第 2m 行上的像素的透射区域公共电极, comt(2m, n) 连接到当选择第 2m 行时接收 COM 信号并呈现为 0V 的 COM₁(2m) 线。因而, 反射区域中的 LC 层应用有 5V, 而透射区域中的 LC 层应用有 0V, 由此在反射区域和透射区域中的 LC 层表现暗态。

[0059] 由于栅极线反转驱动方案, 第 (2m+1) 行上的像素的反射区域像素电极电位和透射区域像素电极电位为 0V。第 (2m+1) 行上的像素的反射区域公共电极, comr(2m+1, n) 连接到由于帧反转驱动方案而在选择第 (2m+1) 行时接收 COM 信号并呈现为 0V 的 COM₁(2m+1) 线。第 (2m+1) 行上的像素的透射区域像素电极连接到当选择第 (2m+1) 行时接收反转的 COM 信号, $\sim$ COM 信号并呈现为 5V 的 COM₂(2m+1) 线。因而, 反射区域中的 LC 层应用有 5V, 而透射区域中的 LC 层应用有 0V, 由此反射区域和透射区域中的 LC 层表现暗态。随后的第 (2m+2) 行与第 2m 行类似。

[0060] 在本实施方式中, 由帧反转驱动方案驱动的 COM 信号减小了电力消耗。此外, 如图 9 中所示, 第 2m 行上的像素的反射区域公共电极线可与第 (2m+1) 行上的像素的透射区域公共电极线集成在一起, 由此提高了由有效显示面积与总显示面积的比率定义的 LCD 设备的孔径比。

[0061] 驱动 LC 层的方法不限于上面的实施方式。例如, COM 电位和反转的 COM 电位可以帧反转驱动方案驱动, 而像素电极电位以帧反转驱动方案驱动。图 11A 和 11B 分别显示亮态和暗态, 其中像素电极电位和 COM 电位均通过帧反转驱动方案驱动。该配置进一步减小了电力消耗。

[0062] 在上面的实施方式中, 每个像素都包括对应于第一子像素的反射区域和对应于第二子像素的透射区域; 然而, 本发明的 LCD 设备中的每个像素可包括两个或多个子像素。在这种情形中, 术语“奇数行”和“偶数行”可由第 m 行、第 (m+1) 行和第 (m+2) 行代替, 其中 m 是等于或大于零的整数。

[0063] 图 12 是依照第一实施方式修改例的 LCD 设备的截面图。该修改例是应用本发明第一实施方式的 FFS 模式 LCD 设备的一个例子。在反射区域 21 和透射区域 22 中, 公共电极 35、36 形成在 TFT 基板 14 上, 且通过层间绝缘膜 17 彼此隔离。在像素电极 35、36 的边缘和公共电极 37、38 之间产生用于 LC 层 13 的电场。第一公共电极 37 在反射区域 21 中用作反射器。

[0064] 图 13 是图 12 的 LCD 设备中的像素的示意性电路图。图 13 对应于图 12, 显示了第一实施方式的 LCD 设备中的像素的电路结构。第一和第二像素电极 35、36 均构造为梳状电极, 而第一和第二公共电极 37、38 是平坦形状的。该修改例的 LCD 设备的其它结构与第一实施方式的 LCD 设备的类似。

[0065] 图 14 显示了依照本发明一实例的包括 LCD 设备的便携式终端的前视图。便携式设备 60 包括作为便携式设备的显示单元的 LCD 设备 10。便携式设备 10 的其它组件由典型的设备构成,因而省略对其的详细描述。

[0066] 尽管参照典型实施方式及其修改例特别显示和描述了本发明,但本发明并不限于这些实施方式和修改例。本领域普通技术人员应当理解,在不脱离由权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下,可在形式和细节上对其进行各种变化。

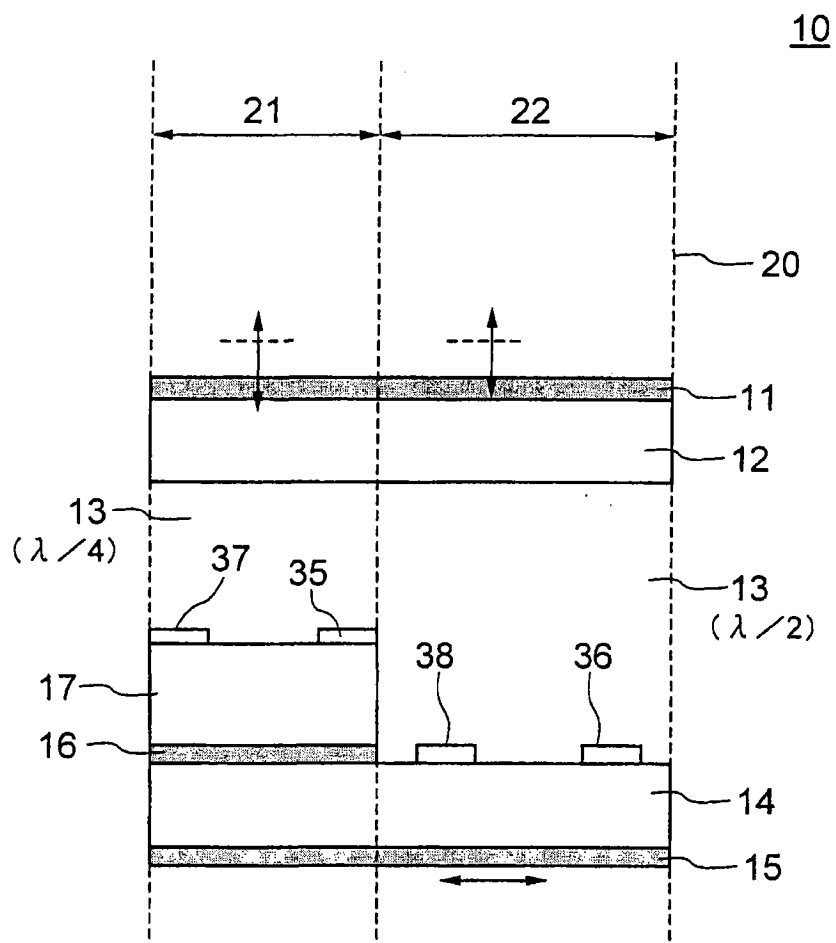


图 1

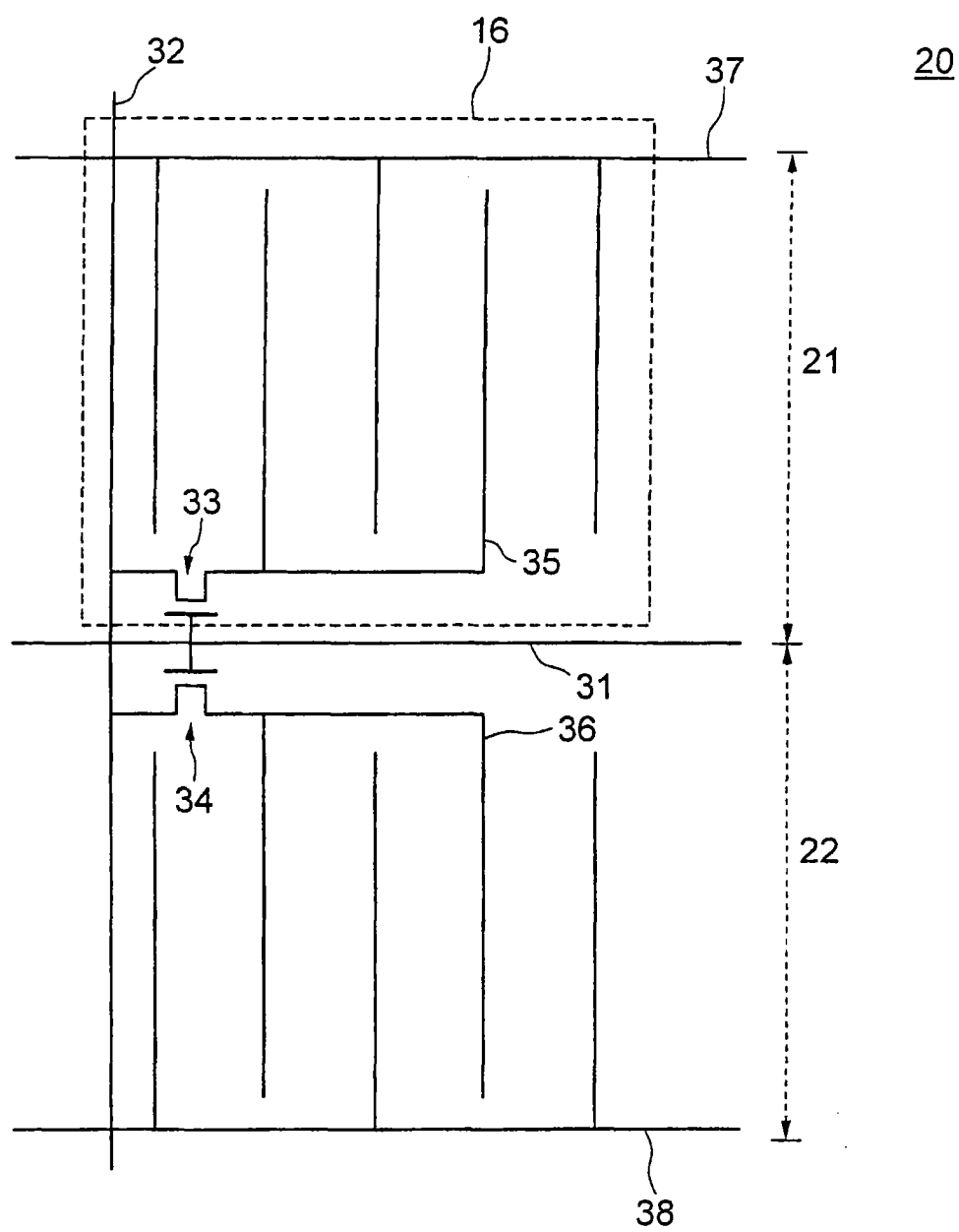


图 2

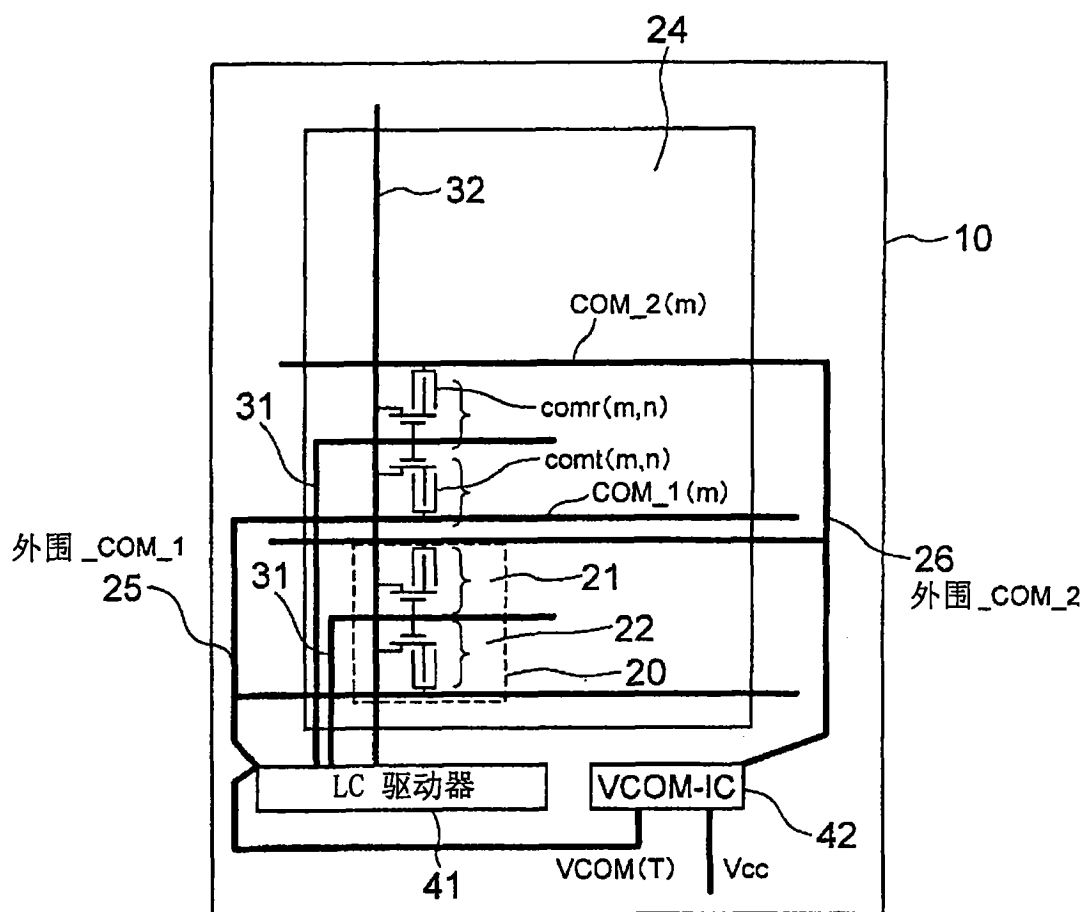


图 3

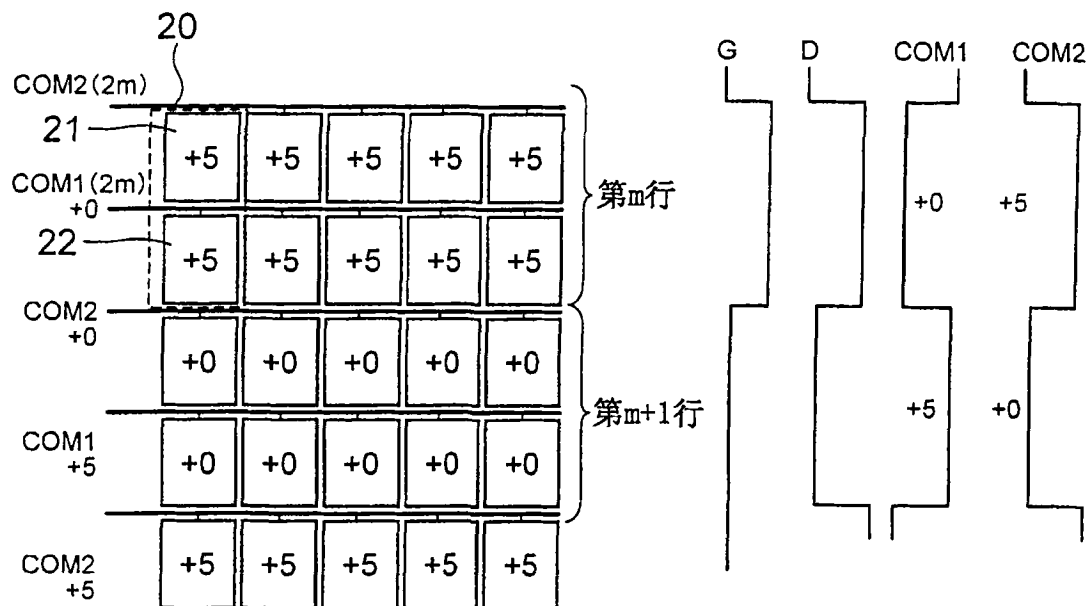


图 4A

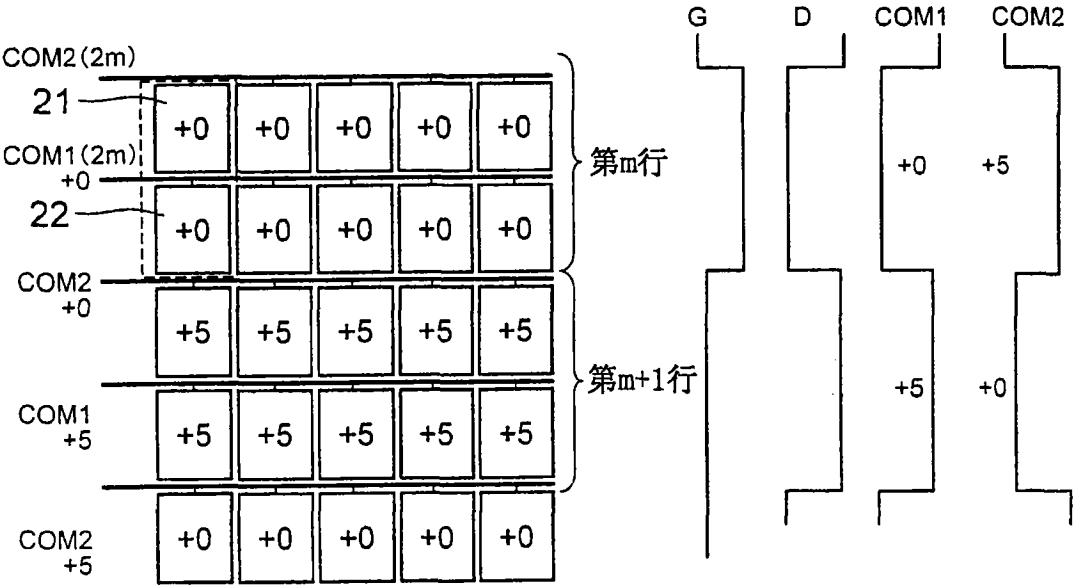


图 4B

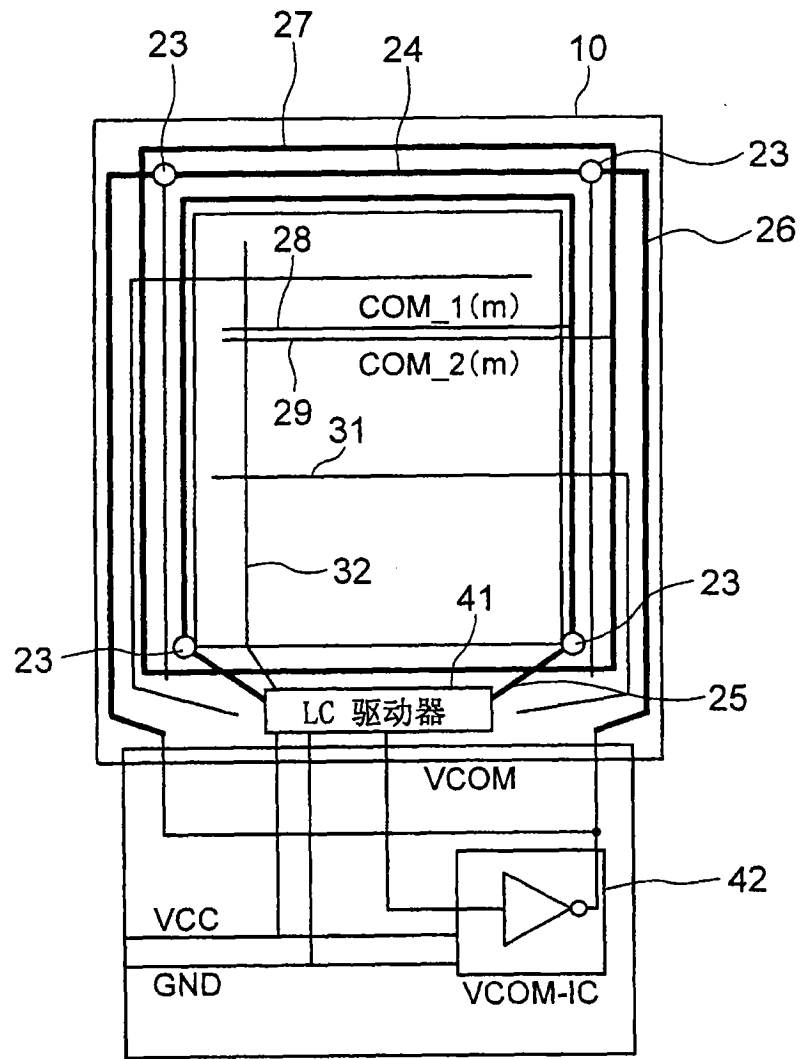


图 5

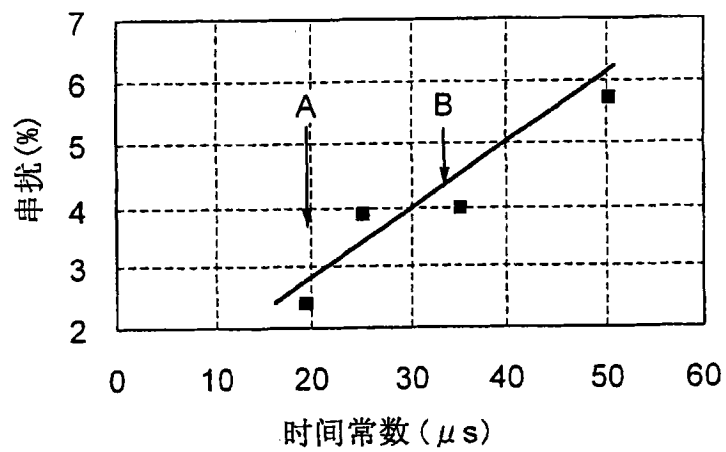


图 6

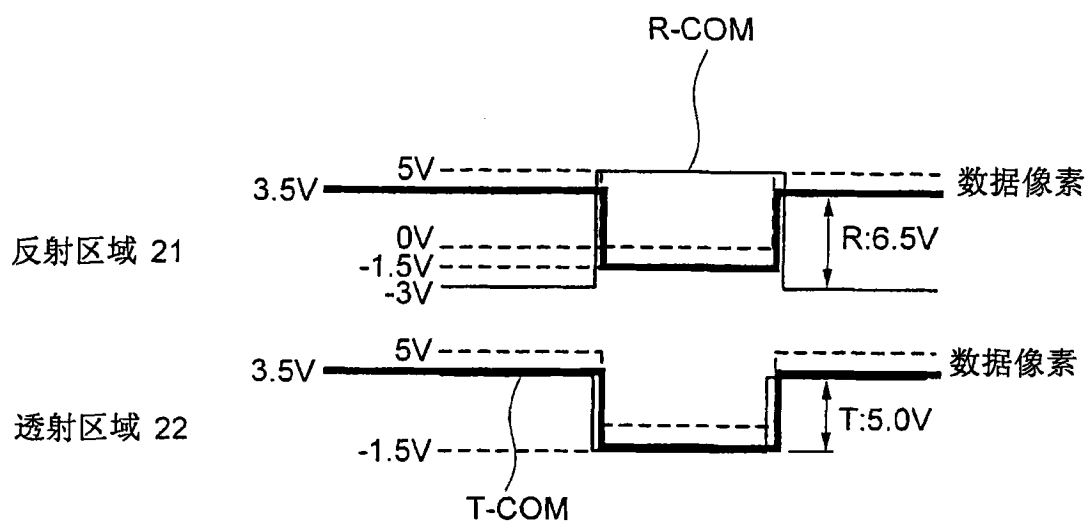


图 7

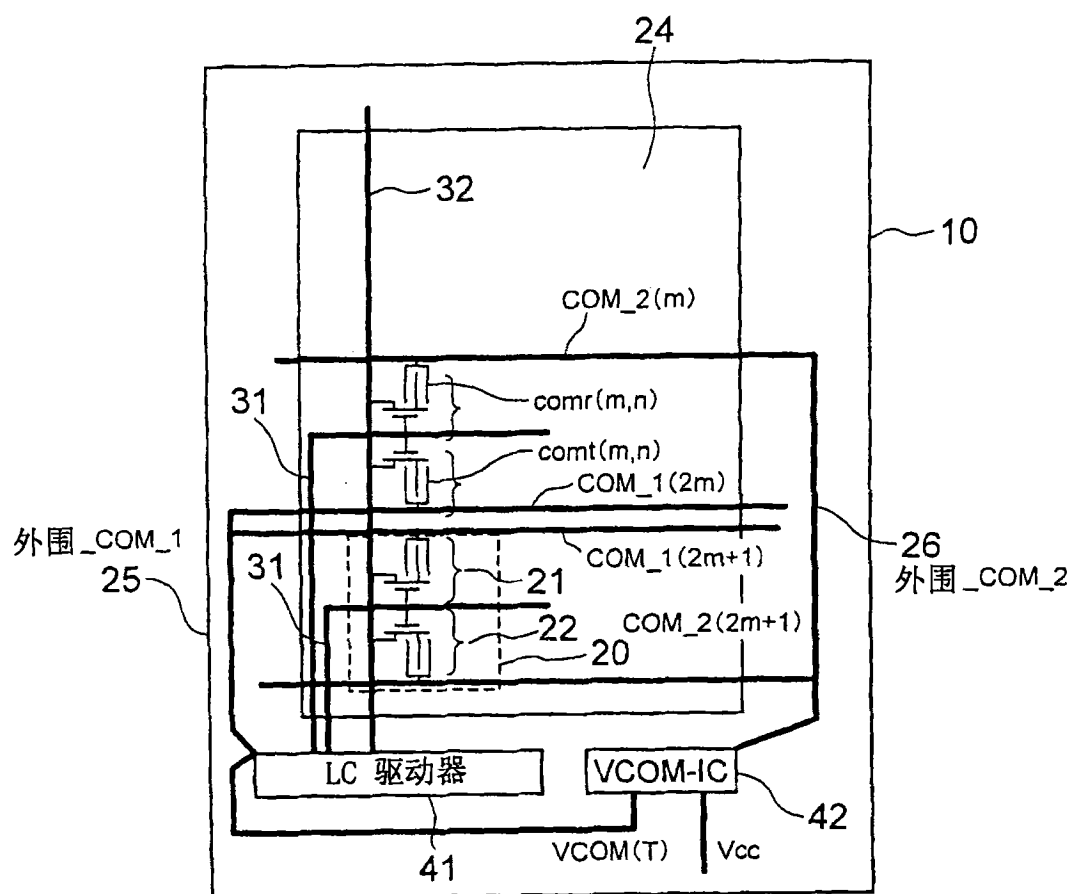


图 8

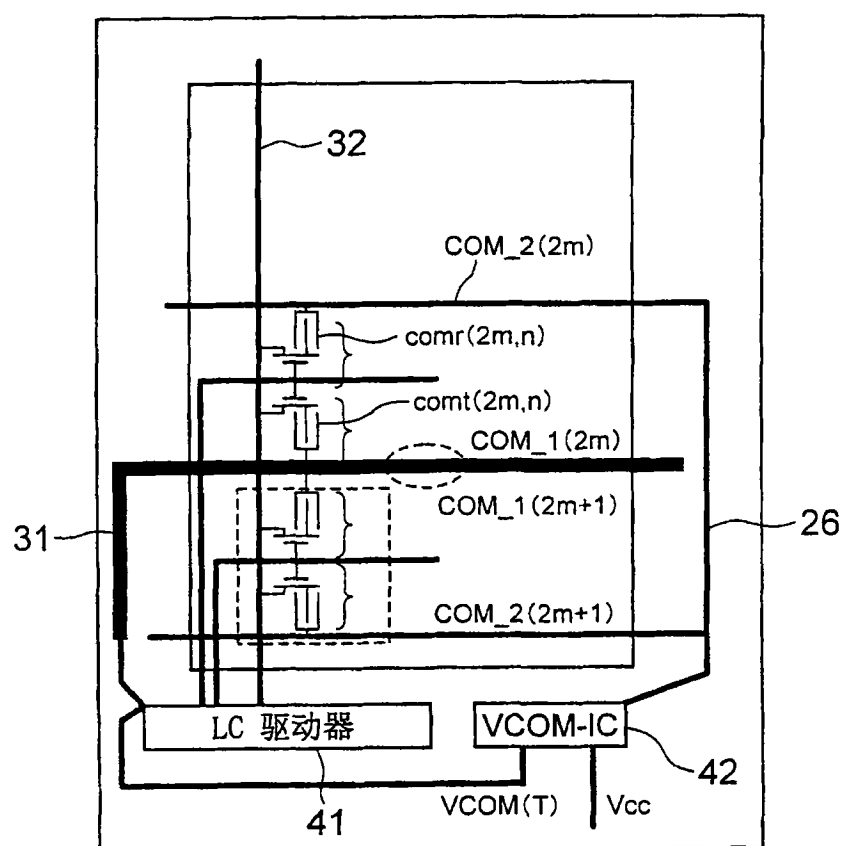


图 9

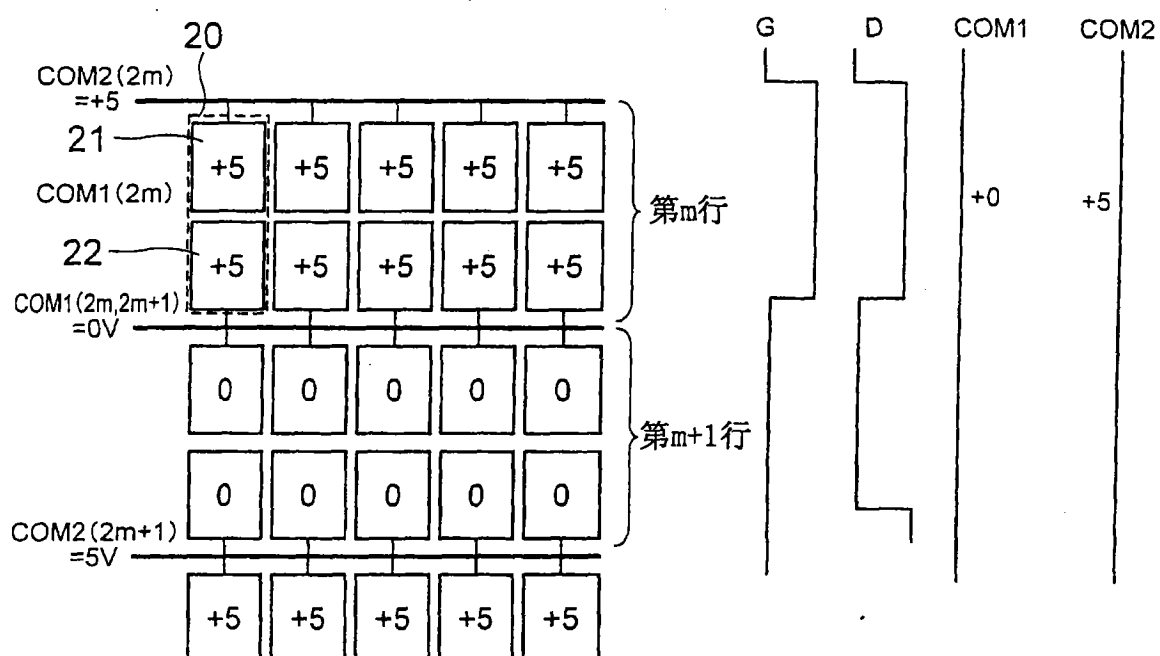


图 10A

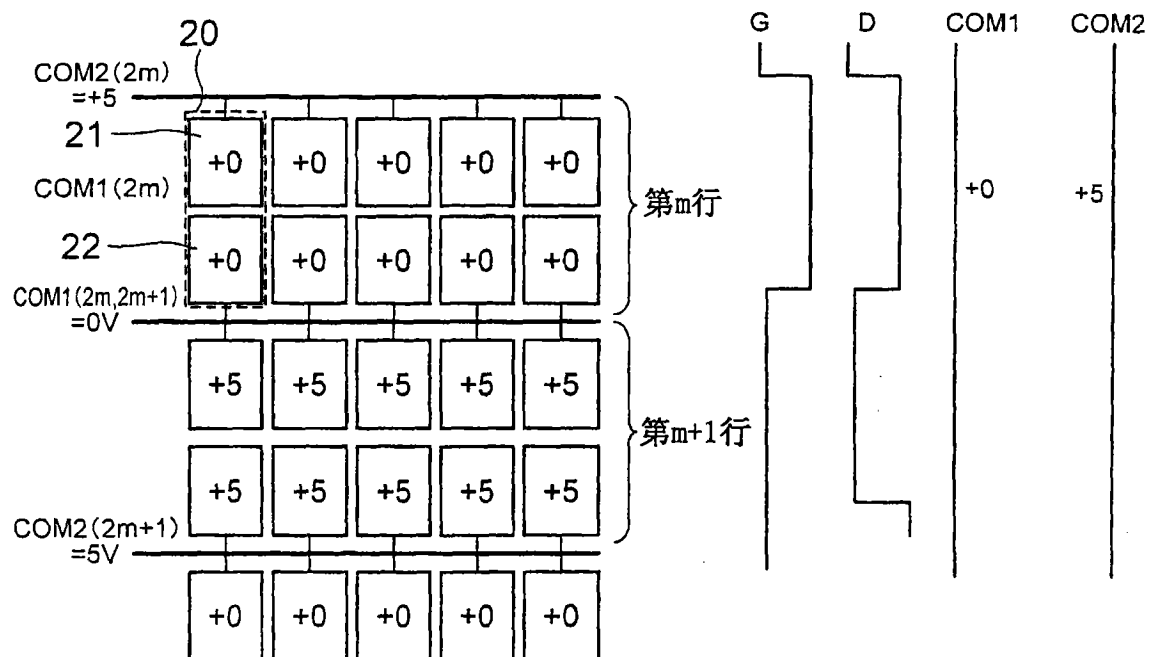


图 10B

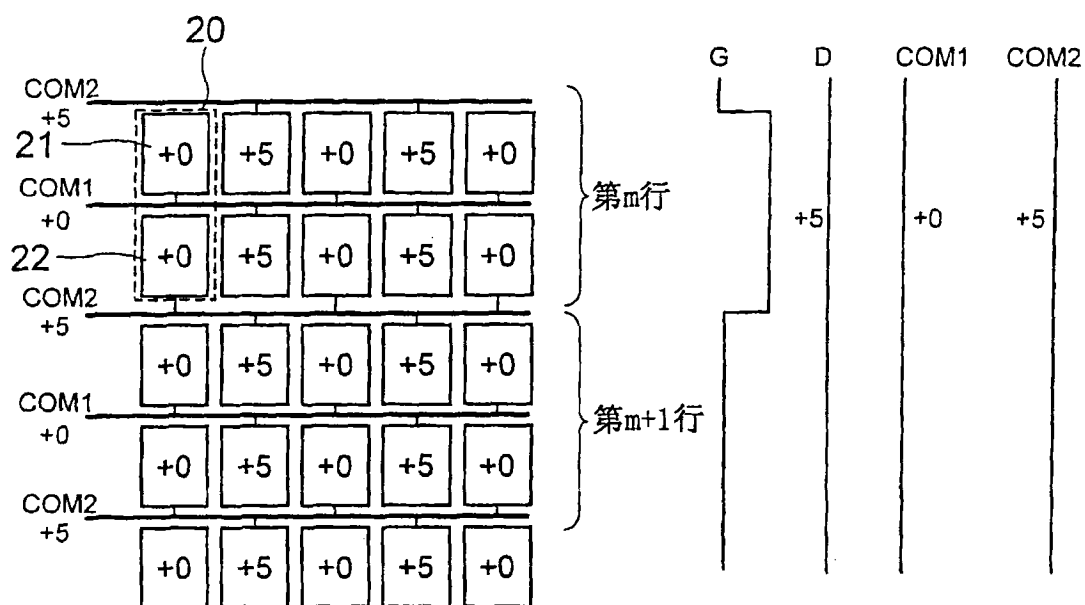


图 11A

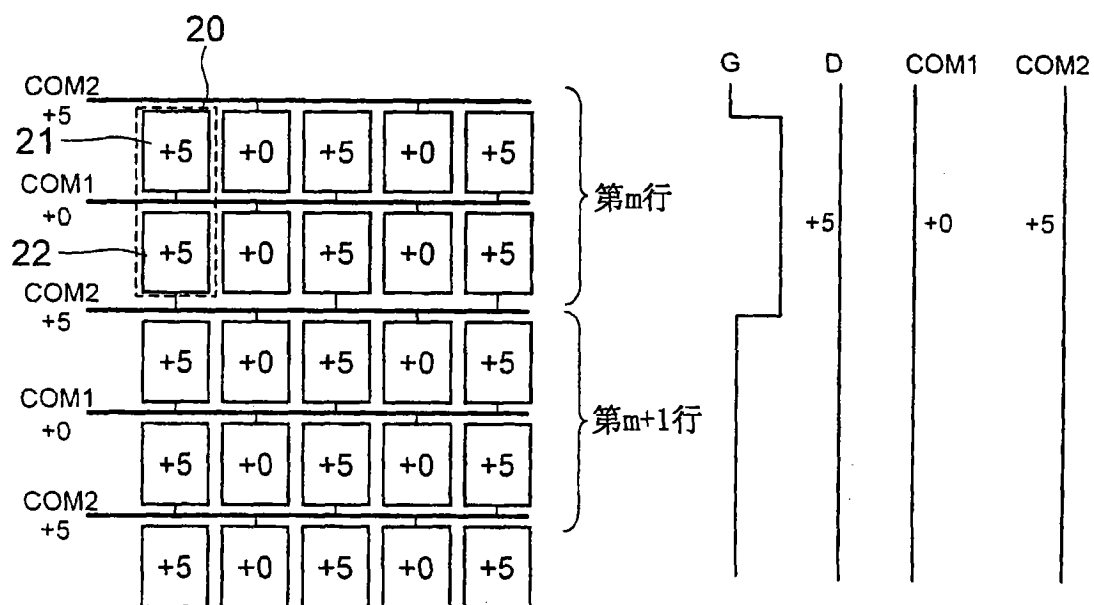


图 11B

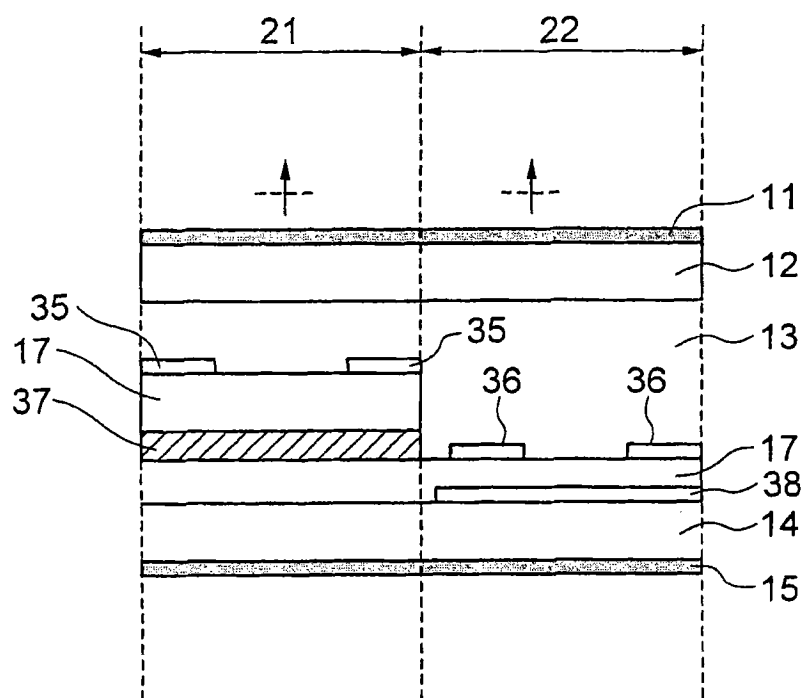


图 12

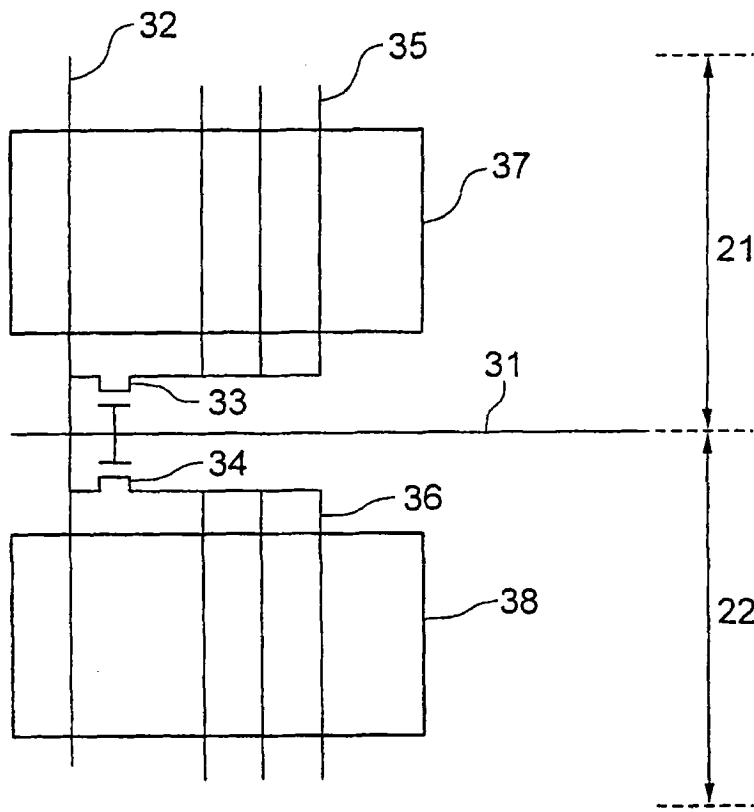


图 13

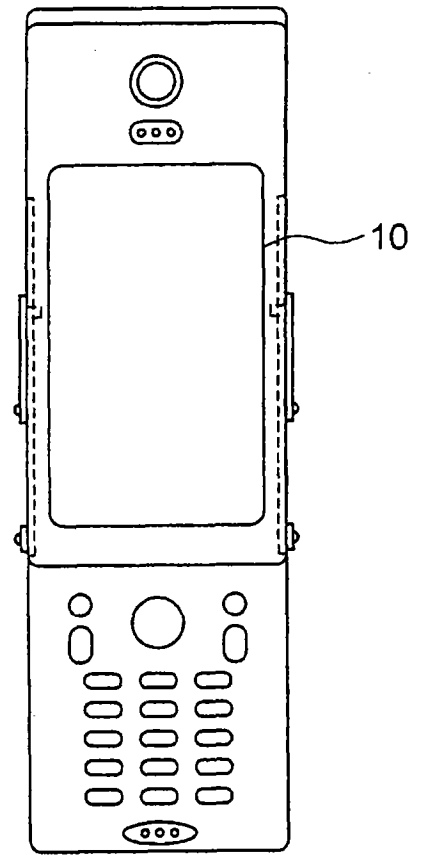


图 14

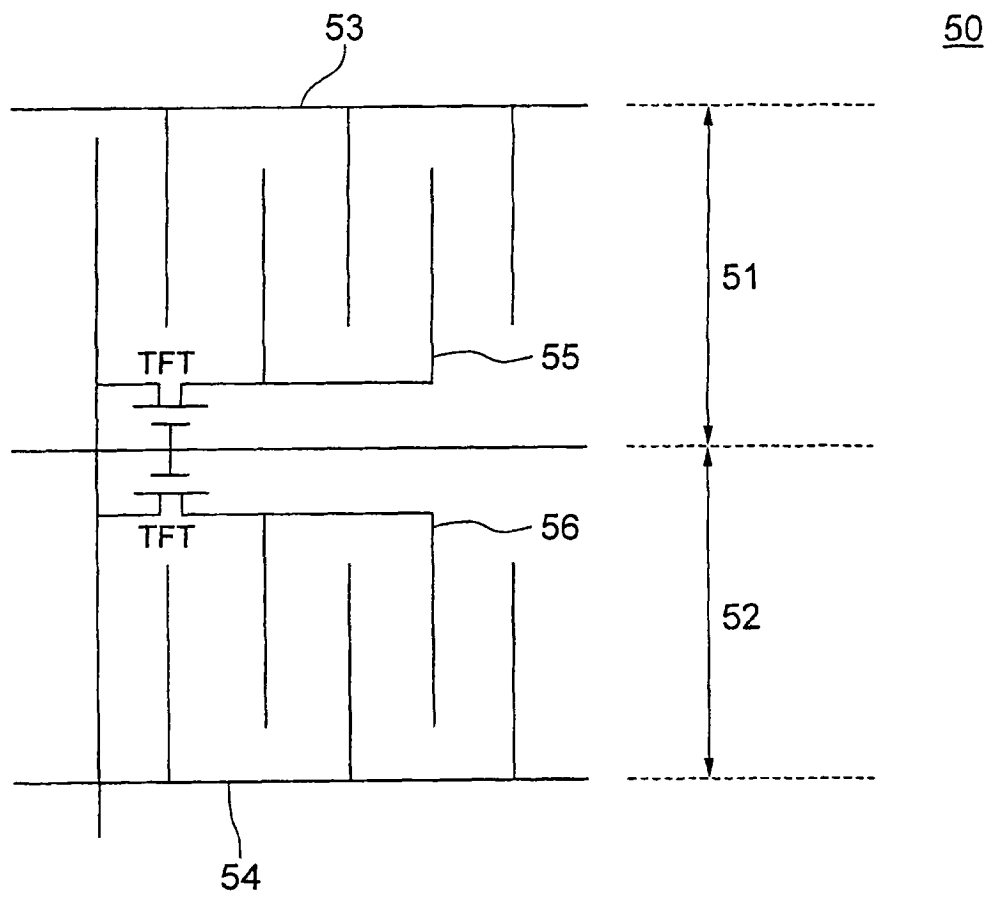


图 15

专利名称(译)	液晶显示设备和终端单元		
公开(公告)号	CN101308293B	公开(公告)日	2011-07-13
申请号	CN200810097187.6	申请日	2008-05-19
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
[标]发明人	坂本道昭 森健一 中谦一郎 永井博		
发明人	坂本道昭 森健一 中谦一郎 永井博		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2300/0443 G02F1/133371 G09G2300/0456 G09G3/3655 G02F1/134363 G02F1/133555		
代理人(译)	陆锦华		
优先权	2007133431 2007-05-18 JP		
其他公开文献	CN101308293A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示设备，包括：像素阵列，每个像素都包括多个子像素、设置在各个子像素中的多个像素电极、和设置在各个子像素中的多个公共电极。设置在每行上的像素之一中的子像素的每一个中的公共电极连接到设置在所述每行上的像素的其它像素中的相应子像素中的公共电极，从而形成了连接在一起的公共电极组。

