

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610092258.4

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 1 月 24 日

[11] 公开号 CN 1900799A

[22] 申请日 2006.6.15

[21] 申请号 200610092258.4

[30] 优先权

[32] 2005.7.20 [33] KR [31] 10-2005-0066014

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市灵通区梅滩 3 洞 416

[72] 发明人 金东奎

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 郭鸿禧 邱 玲

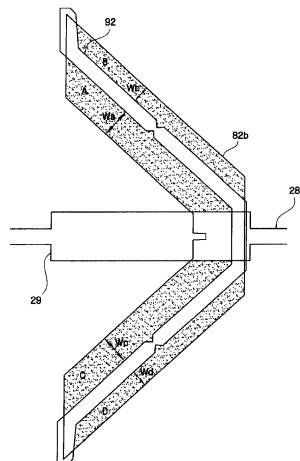
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 11 页

[54] 发明名称

液晶显示器

[57] 摘要

本发明提供了一种在提高侧面可视性的同时能提供均匀的竖直和水平可视性的液晶显示器 (LCD)，其包括：第一绝缘基底；第一和第二栅极线，形成在第一绝缘基底上；数据线，与第一和第二栅极线绝缘并与第一和第二栅极线相交；第一和第二薄膜晶体管 (TFT)，形成在各像素内，且分别与第一和第二栅极线连接并与数据线连接；第一子像素电极，与第一 TFT 连接；第二子像素电极，与第一子像素电极通过预定的间隙分开并与第二 TFT 连接；第二绝缘基底，面对第一绝缘基底；共电极，形成在第二绝缘基底上并包括多个畴划分物；液晶层，置于第一和第二绝缘基底之间，其中，第二子像素电极的显示区被畴划分物划分为 4 个畴群，并且这 4 个畴群具有基本相同的面积。



1、一种液晶显示器，包括：

第一绝缘基底；

第一栅极线和第二栅极线，形成在所述第一绝缘基底上；

数据线，与所述第一栅极线和所述第二栅极线绝缘，并与所述第一栅极线和所述第二栅极线相交；

第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管，形成在多个像素的各像素内，并且分别与所述第一栅极线和所述第二栅极线连接，并与所述数据线连接；

第一子像素电极，与所述第一薄膜晶体管连接；

第二子像素电极，与所述第一子像素电极通过预定的间隙分开，并与所述第二薄膜晶体管连接；

第二绝缘基底，面对所述第一绝缘基底；

共电极，形成在所述第二绝缘基底上，并包括多个畴划分物；

液晶层，置于所述第一绝缘基底和所述第二绝缘基底之间，

其中，根据所述畴划分物和所述第二子像素电极的形状所述第二子像素电极的显示区被划分为4个畴群，并且所述4个畴群具有基本相同的面积。

2、如权利要求1所述的液晶显示器，其中，所述4个畴群具有不同的宽度和长度。

3、如权利要求2所述的液晶显示器，其中：

所述第二子像素电极以“V”形形成，

所述畴划分物与所述第二子像素电极叠置，

所述畴划分物比所述第二子像素电极窄。

4、如权利要求1所述的液晶显示器，还包括存储电极线或存储电极，其中，通过使所述存储电极线或所述存储电极与所述4个畴群的叠置面积不同而使所述4个畴群具有相同的面积。

5、如权利要求4所述的液晶显示器，其中，存储电极形成在所述存储电极线上且比所述存储电极线宽，并且包括与所述4个畴群中的至少一个叠置的存储电极延伸部分。

6、如权利要求5所述的液晶显示器，其中，具有所述存储电极延伸部分的存储电极呈“T”形。

7、如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中，所述 4 个畴群的每个具有大约 28μm 或更小的宽度。

8、如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中，所述 4 个畴群的每个具有大约 14μm 或更大的宽度。

9、一种液晶显示器，包括：

第一基底；

第一栅极线和第二栅极线，形成在所述第一基底上；

数据线，与所述第一栅极线和所述第二栅极线相交；

第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管，形成在多个像素的各个像素内，并且分别与所述第一栅极线和所述第二栅极线连接，并与所述数据线连接；

第一子像素电极，与所述第一薄膜晶体管连接；

第二子像素电极，与所述第一子像素电极通过预定的间隙分开，并与所述第二薄膜晶体管连接；

第二基底，面对所述第一基底；

共电极，形成在所述第二基底上，并包括多个畴划分物，

其中，根据所述畴划分物和所述第二子像素电极的形状所述第二子像素电极的显示区被划分为多个畴群，并且所述多个畴群的每个具有基本相同的面积。

10、如权利要求 9 所述的液晶显示器，其中，所述多个畴群中的至少一些具有不同的尺寸。

11、如权利要求 9 所述的液晶显示器，其中：

所述第二子像素电极以“V”形形成，

所述畴划分物与所述第二子像素电极叠置，

所述畴划分物比所述第二子像素电极窄。

12、如权利要求 9 所述的液晶显示器，还包括存储电极线或存储电极，其中，通过使所述存储电极线或所述存储电极与所述多个畴群的叠置面积不同而使所述多个畴群具有相同的面积。

13、如权利要求 12 所述的液晶显示器，其中，存储电极形成在所述存储电极线上且比所述存储电极线宽，并且包括与所述多个畴群中的至少一个叠置的存储电极延伸部分。

14、如权利要求 13 所述的液晶显示器，其中，具有所述存储电极延伸部

---

分的存储电极呈“T”形。

15、如权利要求9所述的液晶显示器，其中，所述多个畴群的每个具有大约28 $\mu$ m或更小的宽度。

16、如权利要求9所述的液晶显示器，其中，所述多个畴群的每个具有大约14 $\mu$ m或更大的宽度。

## 液晶显示器

本申请要求于2005年7月20日在韩国产权局提交的第10-2005-0066014号韩国专利申请的优先权，该申请的内容完全公开于此，以资参考。

### 技术领域

本发明涉及一种显示装置，更具体地讲，涉及一种液晶显示器(LCD)。

### 背景技术

液晶显示器(LCD)是使用最广泛的平板显示器中的一种。LCD包括两个面板和液晶(LC)层，其中，这两个面板设有场发生电极，例如设有像素电极和共电极，液晶层置于这两个面板之间。LCD通过将电压施加到场发生电极以在LC层内产生电场来显示图像，其中，电场确定LC层中的LC分子的取向以调节入射光的偏振。

在LCD中，竖直取向(VA)模式LCD显示出高的对比率和宽的参考视角，竖直取向模式LCD以这样一种方式排列LC分子：在不存在电场的情况下，LC分子的长轴垂直于面板。参考视角的定义是造成对比率等于1:10的视角，或者是用于灰度之间的亮度反转的极限角度。

VA模式LCD的宽视角可通过场发生电极中的切口和/或场发生电极上的突起的使用来实现。由于切口和突起影响LC分子的倾斜方向，所以通过使用切口和突起，倾斜方向可分布在几个方向上，从而参考视角变宽。

然而，VA模式LCD的侧面可视性比前面可视性较差。例如，随着观察者远离前面有利位置的点，具有切口的花样VA(PVA)模式LCD能导致图像变亮，在更糟的情况下，高灰度之间的亮度差消失，使得不能观察到图像。

除此之外，在LCD中，像素区被像素电极和共电极内形成的切口或者像素电极和共电极上形成的突起分为多个畴。然而，畴很可能有不同的面积，难以提供均匀的竖直和水平可视性。

### 发明内容

本发明的实施例提供了一种在提高侧面可视性的同时能提供均匀的竖直和水平可视性的 LCD。

根据本发明的实施例，提供了一种液晶显示器(LCD)，其包括：第一绝缘基底；第一栅极线和第二栅极线，形成在第一绝缘基底上；数据线，与第一栅极线和第二栅极线绝缘，并与第一栅极线和第二栅极线相交；第一薄膜晶体管(TFT)和第二薄膜晶体管(TFT)，形成在各像素内，并且分别与第一栅极线和第二栅极线连接，并与数据线连接；第一子像素电极，与第一 TFT 连接；第二子像素电极，与第一子像素电极通过预定的间隙分开，并与第二 TFT 连接；第二绝缘基底，面对第一绝缘基底；共电极，形成在第二绝缘基底上，并包括多个畴划分物；液晶层，置于第一绝缘基底和第二绝缘基底之间，其中，第二子像素电极的显示区被畴划分物划分为 4 个畴群，并且这 4 个畴群具有基本相同的面积。

根据本发明的另一实施例，提供了一种液晶显示器(LCD)装置，其包括：第一基底；第一栅极线和第二栅极线，形成在第一基底上；数据线，与第一栅极线和第二栅极线相交；第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管，形成在多个像素的各个像素内，并且分别与第一栅极线和第二栅极线连接，并与数据线连接；第一子像素电极，与第一薄膜晶体管连接；第二子像素电极，与第一子像素电极通过预定的间隙分开，并与第二薄膜晶体管连接；第二基底，面对第一基底；共电极，形成在第二基底上，并包括多个畴划分物，其中，根据畴划分物和第二子像素电极的形状第二子像素电极的显示区被划分为多个畴群，并且多个畴群的每个具有基本相同的面积。

#### 附图说明

通过以下结合附图的描述，可更详细地理解本发明的示例性实施例，附图中：

图 1A 至图 1C 是根据本发明示例性实施例的 LCD 的框图；

图 2 是根据本发明示例性实施例的 LCD 的像素的等效电路图；

图 3 是根据本发明示例性实施例的 LCD 的子像素的等效电路图；

图 4A 是根据本发明示例性实施例的 LCD 的下显示面板的布局图；

图 4B 是根据本发明示例性实施例的 LCD 的上显示面板的布局图；

图 4C 是根据本发明示例性实施例的包括图 4A 的显示面板和图 4B 的显

示面板的 LCD 的布局图；

图 5 是图 4C 的子像素电极的放大的布局图；

图 6A 是根据本发明另一示例性实施例的 LCD 的下显示面板的布局图；

图 6B 是根据本发明另一示例性实施例的包括上显示面板和图 6A 的显示面板的 LCD 的布局图；

图 7 是图 6B 的子像素电极的放大的布局图。

### 具体实施方式

以下，将参照附图来更详细地描述本发明的示例性实施例。然而，本发明可以以许多不同的形式来实施，而不应被理解为局限于这里所提到的实施例。

图 1A 至图 1C 是根据本发明示例性实施例的 LCD 的框图。图 2 是根据本发明示例性实施例的 LCD 的像素的等效电路图。图 3 是根据本发明示例性实施例的 LCD 的子像素的等效电路图。

参照图 1A 至图 1C，根据本发明示例性实施例的 LCD 包括液晶面板组件 300、与液晶面板组件 300 连接的数据驱动单元 500 和栅极驱动单元 400(或一对栅极驱动单元 400a 和 400b)。灰阶电压发生单元 800 与数据驱动单元 500 连接。信号控制单元 600 控制栅极驱动单元 400(或栅极驱动单元 400a 和 400b)和数据驱动单元 500。

液晶面板组件 300 包括多条显示信号线和多个像素 PX，多个像素与显示信号线连接并以矩阵形式布置。参照图 3，液晶面板组件 300 可包括：下显示面板 100 和上显示面板 200，它们彼此面对；液晶层 3，置于下显示面板 100 和上显示面板 200 之间。

显示信号线形成在下显示面板 100 上，并包括传输栅极信号的多条栅极线 G<sub>1a</sub> 至 G<sub>na</sub> 和 G<sub>1b</sub> 至 G<sub>nb</sub> 及传输数据信号的多条数据信号线 D<sub>1</sub> 至 D<sub>m</sub>。栅极线 G<sub>1a</sub> 至 G<sub>na</sub> 和 G<sub>1b</sub> 至 G<sub>nb</sub> 基本在横向方向上延伸且相互平行，而数据线 D<sub>1</sub> 至 D<sub>m</sub> 基本在纵向方向上延伸且相互平行。

图 2 是根据本发明示例性实施例的 LCD 的像素 PX 的等效电路图，像素 PX 包括栅极线 GLa 和 GLb、数据线 DL 和存储电极线 SL，存储电极线 SL 与栅极线 GLa 和 GLb 基本平行。

参照图 2，像素 PX 包括一对子像素 PXa 和 PXb。子像素 PXa 包括开关

装置 Qa、液晶电容器 Clca 和存储电容器 Csta, PXb 包括开关装置 Qb、液晶电容器 Clcb 和存储电容器 Cstb。开关装置 Qa 和 Qb 分别与栅极线 GLa 和 GLb 连接，并与数据线 DL 连接。液晶电容器 Clca 和 Clcb 分别与开关装置 Qa 和 Qb 连接。存储电容器 Csta 和 Cstb 分别与开关装置 Qa 和 Qb 连接，并与存储电极线 SL 连接。像素 PX 可选择性地包括存储电容器 Csta 和 Cstb。如果像素 PX 不包括存储电容器 Csta 和 Cstb，则可省略存储电极线 SL。

参照图 3, 子像素 PE 的开关装置 Q 包括薄膜晶体管(TFT), 薄膜晶体管形成在下显示面板 100 上且为三端部分装置, 所述三端部分装置包括: 控制端部分, 与栅极线 GL 连接; 输入端部分, 与数据线 DL 连接; 输出端部分, 与液晶电容器 C<sub>lc</sub> 和存储电容器 C<sub>st</sub> 连接。

下显示面板 100 的子像素电极 PE 和上显示面板 200 的共电极 CE 作为液晶电容器 C<sub>lc</sub> 的两个端子, 置于子像素电极 PE 和共电极 CE 之间的液晶层 3 用作介电材料。子像素电极 PE 与开关装置 Q 连接。共电极 CE 形成在上显示面板 200 的表面上, 例如在上显示面板 200 的前表面上, 共电压 Vcom 被施加到共电极 CE。共电极 CE 可形成在下显示面板 100 上, 在这种情况下, 子像素电极 PE 或共电极 CE 可成形为线状或带状。

存储电容器 C<sub>st</sub> 是用于 LC 电容器 C<sub>lc</sub> 的辅助电容器。存储电容器 C<sub>st</sub> 包括像素电极 PE 和设置在下面板 100 上的单独的信号线(未示出)。单独的信号线通过绝缘器与像素电极 PE 叠置, 并被供给预定的电压, 例如共电压 Vcom。作为选择, 存储电容器 C<sub>st</sub> 包括像素电极 PE 和称为前一栅极线的相邻栅极线, 所述相邻栅极线通过绝缘器与像素电极 PE 叠置。

对于颜色显示, 各像素表示三原色之一例如红、绿和蓝(R、G 和 B)颜色(空间划分), 或者按时顺序地表示三原色(时间划分), 以获得期望的颜色。图 3 示出了空间划分的例子, 其中, 各像素包括在上显示面板 200 的区域中表示三原色之一的滤色器 CF。滤色器 CF 还可设置在下显示面板 100 的像素电极 PE 上或下显示面板 100 的像素电极 PE 下。

参照图 1A 至图 1C, 栅极驱动单元 400(或栅极驱动单元 400a 和 400b)与栅极线 G<sub>1a</sub> 至 G<sub>na</sub> 和 G<sub>1b</sub> 至 G<sub>nb</sub> 连接, 并将外部电路施加的由栅极导通电压 V<sub>on</sub> 和栅极截止电压 V<sub>off</sub> 组成的栅极信号施加到栅极线 G<sub>1a</sub> 至 G<sub>na</sub> 和 G<sub>1b</sub> 至 G<sub>nb</sub>。详细地讲, 参照图 1A, 栅极驱动单元 400a 位于液晶面板组件 300 的左侧, 并与奇数栅极线 G<sub>1a</sub> 至 G<sub>na</sub> 连接, 栅极驱动单元 400b 位于液晶面板组件

300 的右侧，并与偶数栅极线  $G_{1b}$  至  $G_{nb}$  连接。参照图 1B 和图 1C，栅极驱动单元 400 位于液晶面板组件 300 的一侧，并与所有的栅极线  $G_{1a}$  至  $G_{na}$  和  $G_{1b}$  至  $G_{nb}$  连接。参照图 1C，栅极驱动单元 400 包括分别与奇数栅极线和偶数栅极线连接的两个驱动单元 401 和 402。

灰阶电压发生单元 800 产生与像素 PX 的透明度有关的两组灰阶电压(或参考灰阶电压组)。将这两个灰阶电压组独立地提供给各像素 PX 的一对子像素。这两个灰阶电压组中的每组包括相对于共电压  $V_{com}$  的正极性电平和负极性电平，但本发明的实施例不局限于此。作为选择，灰阶电压发生单元 800 可仅产生一个灰阶电压组，而不是两个灰阶电压组。

数据驱动单元 500 与液晶面板组件 300 的数据线  $D_1$  至  $D_m$  连接，选择由灰阶电压发生单元 800 产生的这两个灰阶电压组中的一组，并将所选择的灰阶电压组中包括的多个灰阶电压中的一个作为数据电压提供给像素 PX。如果灰阶电压发生单元 800 仅提供参考灰阶电压，而不是提供用于所有灰阶的一组电压，则数据驱动单元 500 通过划分参考灰阶电压来产生用于所有灰阶的多个参考电压，并选择参考电压中的一个作为数据电压。

栅极驱动单元 400(或驱动单元 400a 和 400b)和/或数据驱动单元 500 可形成为多个驱动电路集成在其上的集成芯片。栅极驱动单元 400(或栅极驱动单元 400a 和 400b)和/或数据驱动单元 500 可直接安装在液晶面板组件 300 上。作为选择，栅极驱动单元 400(或驱动单元 400a 和 400b)和/或数据驱动单元 500 可安装在柔性印刷电路膜(未示出)上，然后所得结构可以以载带封装安装在液晶面板组件 300 上。作为选择，栅极驱动单元 400(或栅极驱动单元 400a 和 400b)和/或驱动单元 500 可与显示信号线  $G_{1a}$  至  $G_{na}$ 、 $G_{1b}$  至  $G_{nb}$ 、 $D_1$  至  $D_m$  和开关装置 TFT 一起集成在液晶面板组件 300 上。

信号控制单元 600 控制栅极驱动单元 400(或栅极驱动单元 400a 和 400b)和数据驱动单元 500。

现在，将参照图 4A 至图 7 来详细地描述根据本发明示例性实施例的 LCD。

首先，图 4A 至图 4C 和图 5 是示出根据本发明示例性实施例的 LCD 的示图。LCD 包括：下显示面板；上显示面板，面对下显示面板；液晶层，置于下显示面板和上显示面板之间。

现在，将参照图 4A 至图 4C 来详细地描述根据本发明示例性实施例的

LCD 的下显示面板。

参照图 4A 至图 4C, 一对栅极线(例如第一栅极线 22a 和第二栅极线 22b)和存储电极线 28 形成在绝缘基底上, 绝缘基底由透明材料例如玻璃形成。

第一栅极线 22a 和第二栅极线 22b 基本在横向方向上延伸以传输栅极信号, 并且彼此物理地和电隔开。第一栅极线 22a 和第二栅极线 22b 位于像素的相对侧, 例如分别位于像素的上侧和下侧。一对电极, 例如第一栅电极 26a 和 26b, 分别形成为第一栅极线 22a 和第二栅极线 22b 的分支。第一栅极线端部 24a 形成在第一栅极线 22a 的一端, 第二栅极线端部 24b 形成在第二栅极线 22b 的一端。第一栅极线端部 24a 和第二栅极线端部 24b 从另一层或从外部电路接收栅极信号, 并分别将栅极信号传输到第一栅极线 22a 和第二栅极线 22b。形成的第一栅极线端部 24a 和第二栅极线端部 24b 比第一栅极线 22a 和第二栅极线 22b 宽, 以使第一栅极线 22a 和 22b 与外部电路有效地连接。第一栅极线端部 24a 和第二栅极线端部 24b 分别位于像素区的左侧和右侧, 如图 4A 中所示。作为选择, 例如, 第一栅极线端部 24a 和第二栅极线端部 24b 均可位于像素区的一侧, 例如, 位于像素区的左侧或右侧。

如图 4A 和图 4C 中所示, 存储电极线 28 沿着水平方向延伸。存储电极 29 形成在存储电极线 28 上, 并且比存储电极线 28 宽。在本实施例中, 存储电极线 28 穿过像素区的中间。存储电极线 28 和存储电极 29 的形状和布置可变化。

第一栅极线 22a、第二栅极线 22b 和存储电极线 28 优选地由诸如 Al 和 Al 合金的含 Al 金属、诸如 Ag 和 Ag 合金的含 Ag 金属、诸如 Cu 和 Cu 合金的含 Cu 金属、诸如 Mo 和 Mo 合金的金属、Cr、Ti 和/或 Ta 制成。除此之外, 第一栅极线 22a、第二栅极线 22b 和存储电极线 28 可具有包括物理特性不同的两层导电膜(未示出)的多层结构。这两层导电膜之一优选地由包含含 Al 金属、含 Ag 金属和/或含 Cu 金属的低电阻率金属制成, 用来减小第一栅极线 22a、第二栅极线 22b 和存储电极线 28 中的信号延迟或压降。另一层导电膜优选地由具有良好的物理特性、良好的化学特性以及与诸如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)的其它材料具有良好的电接触特性的材料制成, 例如由含 Mo 金属、Cr、Ta 和/或 Ti 制成。良好的示例性组合为下 Cr 膜和上 Al 膜, 或者为下 Al 膜和上 Mo 膜。然而, 第一栅极线 22a、第二栅极线 22b 和存储电极线 28 可由各种金属或导体制成。

例如由硅氮化物( $\text{SiN}_x$ )形成的栅极绝缘层(未示出)形成在第一栅极线22a、第二栅极线22b和存储电极线28上。

例如由氢化非晶硅或多晶硅形成的半导体层40a和40b形成在栅极绝缘层上。半导体层40a和40b可具有各种形状，例如岛状或线状。在例证性的实施例中，例如，半导体层40a和40b可以以岛状形成。当半导体层40a和40b以线状形成时，半导体层40a和40b可以位于数据线62之下并延伸。

例如由硅化物或掺杂有高浓度的n型杂质的n+氢化非晶硅形成的欧姆接触层(未示出)形成在半导体层40a和40b上。欧姆接触层成对地设置在半导体层40a和40b上。

数据线62、第一漏电极66a和第二漏电极66b形成在欧姆接触层和栅极绝缘层上。

数据线62基本沿着纵向方向延伸，与第一栅极线22a、第二栅极线22b和存储电极线28相交，并传输数据电压。第一源电极65a和第二源电极65b形成在数据线62上，并分别朝着第一漏电极66a和第二漏电极66b延伸。除此之外，数据线端部68形成在数据线62的一端。数据线端部68从另一层或外部源接收数据信号，并将数据信号传输到数据线62。形成的数据线端部68比数据线62宽，以使数据线62与外部电路有效地连接。

数据线62、第一源电极65a、第二源电极65b、第一漏电极66a和第二漏电极66b优选地由难熔金属制成，例如由Cr、含Mo金属、Ta和/or Ti制成。另外，数据线62、第一源电极65a、第二源电极65b、第一漏电极66a和第二漏电极66b可具有包括下难熔金属膜和低电阻率上膜的多层结构(未示出)。多层结构的例子包括：双层结构，具有下Cr膜和上Al膜，或者具有下Al膜和上Mo膜；三层结构，具有下Mo膜、中间Al膜和上Mo膜。

第一源电极65a与半导体层40a至少局部叠置，第二源电极65b与半导体层40b至少局部叠置。第一漏电极66a关于栅电极26a与第一源电极65a相对且面向第一源电极65a，并与半导体层40a至少局部叠置，第二漏电极66b关于栅电极26b与第二源电极65b相对且面向第二源电极65b，并与半导体层40b至少局部叠置。欧姆接触层置于下面的半导体层40a、40b和上面的第一源电极65a、第二源电极65b、第一漏电极66a和第二漏电极66b之间，以减小半导体层与源电极和漏电极之间的接触电阻。

第一漏电极66a和第二漏电极66b包括与半导体层40a和40b叠置的带

状类型的端部。漏电极延伸部分 67a 和 67b 从带状类型端部延伸，比带状类型端部宽，并与存储电极 29 叠置。

第一源电极 65a 和第二源电极 65b 的每个被分成两个分支，并分别围绕第一漏电极 66a 和第二漏电极 66b 的带状类型的端部。

钝化层(未示出)形成在数据线 62、第一漏电极 66a、第二漏电极 66b、半导体层 40a 和 40b 的暴露部分上。钝化层优选地由无机绝缘体例如硅氮化物或硅氧化物制成、由平坦的光敏有机材料制成、或者由通过等离子体增强化学气相沉积(PECVD)形成的低介电绝缘材料例如  $\alpha$ -Si:C:O 和  $\alpha$ -Si:O:F 制成。除此之外，钝化层可形成为包括下无机层和上有机层的双层，以提供有机层的特性并有效地保护半导体层 40a 和 40b 的暴露部分。

接触孔 78、76a 和 76b 穿过钝化层形成，从而可分别通过接触孔 78、76a 和 76b 暴露数据线端部 68、漏电极延伸部分 67a 和 67b。接触孔 74a 和 74b 穿过钝化层和栅极绝缘层形成，从而可分别通过接触孔 74a 和 74b 暴露第一栅极线端部 24a 和第二栅极线端部 24b。第一子像素电极 82a 被形成为通过接触孔 76a 与第一漏电极 66a 连接，第二子像素电极 82b 被形成为通过接触孔 76b 与第二漏电极 66b 电连接。辅助栅极线端部 86a、86b 和辅助数据线端部 88 形成在钝化层上，并且辅助栅极线端部 86a 通过接触孔 74a 与第一栅极线端部 24a 连接，辅助栅极线端部 86b 通过接触孔 74b 与第二栅极线端部 24b 连接，辅助数据线端部 88 通过接触孔 78 与数据线端部 68 连接。第一子像素电极 82a、第二子像素电极 82b、辅助栅极线端部 86a、86b 和辅助数据线端部 88 优选地由透明导体(例如 ITO 或 IZO)和/或反射导体(例如 Al)制成。

第一子像素电极 82a 通过接触孔 76a 与第一漏电极 66a 物理地且电连接，从而第一子像素电极 82a 从第一漏电极 66a 接收数据电压，第二子像素电极 82b 通过接触孔 76b 与第二漏电极 66b 物理地且电连接，从而第二子像素电极 82b 从第二漏电极 66b 接收数据电压。

在被供给数据电压的第一子像素电极 82a 和第二子像素电极 82b 与上显示面板的共电极之间产生电场。该电场影响第一子像素电极 82a 和第二子像素电极 82b 与共电极之间的 LC 层中的液晶分子的取向。

如上所述，第一子像素电极 82a 与共电极 CE 形成液晶电容器 Clca，第二子像素电极 82b 与共电极 CE 形成液晶电容器 Clcb。因此，即使在断开开关装置 Qa 和 Qb 之后，第一子像素电极 82a 和第二子像素电极 82b 也可保持

预定的电压电平。

为了提高存储容量，存储电容器 Csta 和液晶电容器 Clca 彼此平行地连接，存储电容器 Cstb 和液晶电容器 Clcb 彼此平行地连接。分别通过布置第一子像素电极 82a 和第二子像素电极 82b，或者布置与第一子像素电极 82a 和第二子像素电极 82b 连接的第一漏电极 66a 和第二漏电极 66b 来形成存储电容器 Csta 和 Cstb，以与存储电极线 28 叠置。

第一子像素电极 82a 和第二子像素电极 82b 通过间隙 83 彼此分开。间隙 83 可呈矩形。第二子像素电极 82b 为 V 形，并位于像素区的中间。第一子像素电极 82a 形成在像素区的没有形成第二子像素电极 82b 的部分中。间隙 83 包括与偏振板的透射轴 1 形成大约 45 度角的间隙和与偏振板的透射轴 1 形成大约-45 度角的间隙。因此，第二子像素电极 82b 的上倾斜部分与偏振板的透射轴 1 形成-45 度角，第二子像素电极 82b 的下倾斜部分与偏振板的透射轴 1 形成 45 度角。多个切口 84 在各个间隙 83 的纵向上形成在第一子像素电极 82a 内。对于切口 84 可选地，或除切口 84 之外，多个突起在各个间隙 83 的纵向方向上(下文称作倾斜方向)可形成在第一子像素电极 82a 上。第一子像素电极 82a 和第二子像素电极 82b 与切口 84(或突起)的尺寸和形状可根据设计因素以各种方式变化。

将不同的灰阶电压施加到第一子像素电极 82a 和第二子像素电极 82b。例如，低于参考灰阶电压的灰阶电压可施加到第一子像素电极 82a，高于参考灰阶电压的灰阶电压可施加到第二子像素电极 82b。假设第一子像素电极 82a 的面积与第二子像素电极 82b 的面积之比为大约 2:1，则可通过以上述方式将不同的灰阶电压施加到第一子像素电极 82a 和第二子像素电极 82b 来相当大地提高包括第一子像素电极 82a 和第二子像素电极 82b 的 LCD 的侧面可视性。

辅助栅极线端部 86a 通过接触孔 74a 与第一栅极线端部 24a 连接，辅助栅极线端部 86b 通过接触孔 74b 与第二栅极线端部 24b 连接，辅助数据线端部 88 通过接触孔 78 与数据线端部 68 连接。辅助栅极线端部 86a 用来将外部装置连接到栅极线端部 24a，辅助栅极线端部 86b 用来将外部装置连接到栅极线端部 24b，数据线端部 88 用来将外部装置连接到数据线端部 68。

用来排列液晶层的取向层(未示出)形成在第一子像素电极 82a、第二子像素电极 82b、辅助栅极线端部 86a 和 86b、数据线端部 88 上。

现在，将参照图 4B 和图 4C 来详细描述根据本发明示例性实施例的 LCD

的上显示面板。

参照图 4B 和图 4C, 黑矩阵(未示出)、滤色器(未示出)(例如红色、绿色和蓝色滤色器)和共电极 90 形成在绝缘基底上, 绝缘基底由透明材料例如玻璃形成。共电极 90 由透明材料形成, 例如由 ITO 或 IZO 形成。黑矩阵对应于第一栅极线 22a、第二栅极线 22b、数据线 62、开关装置 Qa 和 Qb。黑矩阵可以以各种形状形成。黑矩阵防止光从第一子像素电极 82a、第二子像素电极 82b、开关装置 Qa 和 Qb 附近发生泄漏。

共电极 90 对应于第一子像素电极 82a 和第二子像素电极 82b, 并包括多个切口 92(和/或多个突起)。在这里, 切口 92(或突起)包括与偏振板的透射轴 1 形成-45 度角或 45 度角的倾斜部分。如上所述, 和共电极 90 一样, 第一子像素电极 82a 和第二子像素电极 82b 包括切口 84(或突起)。

用来排列液晶层的取向层(未示出)可形成在共电极 90 上。

图 4C 是包括图 4A 的下显示面板和图 4B 的上显示面板的 LCD 的布局图。参照图 4C, 共电极 90 的切口 92 的倾斜部分布置在间隙 83 与第一子像素电极 82a 的切口 84(或突起)之中。共电极 90 的切口 92 与第二子像素电极 82b 之间的关系将参照图 5 来详细地描述。

可通过使图 4A 的下显示面板和图 4B 的上显示面板彼此竖直地对齐, 并且用置于这两个面板之间的液晶材料使两个面板结合来形成根据本发明示例性实施例的 LCD 的构造。当图 4A 的下显示面板和图 4B 的上显示面板彼此竖直地对齐时, 像素的显示区被间隙 83、第一子像素电极 82a 的切口 84 和共电极 90 的切口 92 划分成多个畴。结果, 使参考视角变宽, 并提高了侧面可视性。间隙、切口 94 和 92(或突起)可称作畴划分物(domain divider)。

根据本发明示例性实施例的 LCD 可包括图 4B 示出的构造, 也可包括其它元件, 例如偏振板和背光组件。偏振板可以这样一种方式安装在这种构造的任一面上: 第一透射轴平行于栅极线 22, 第二透射轴垂直于栅极线 22。

在根据本发明示例性实施例的 LCD 中, 当将电场施加到间隙 83 或切口 92 时, 像素的多个畴的每个内的液晶垂直于间隙 83 或切口 92 倾斜。因此, 各畴内的液晶与偏振板的透射轴形成大约 45 度或-45 度的角度。间隙 83 或切口 92 的每个中形成的电场促进了各畴内的液晶分子的排列。

根据各畴内的液晶倾斜的方向可将多个畴划分成例如 4 个畴群(domain group)。如果畴群具有相同的面积, 则有可能提供均匀的竖直和水平可视性。

主要基于将高于参考灰阶电压的电压施加到其上的第二子像素电极 82b 来确定 LCD 的显示特性。因此，如果组成第二子像素电极 82b 的 4 个畴群具有基本相同的面积，则有可能提供均匀的竖直和水平可视性。将参照图 5 来详细描述能够提供均匀的竖直和水平可视性的根据本发明示例性实施例的 LCD。

图 5 是图 4C 中的第二子像素电极的放大的布局图。

参照图 5，第二子像素电极 82b 的部分关于穿过第二子像素电极 82b 的存储电极线 28 对称。第二子像素电极 82b 与图 4C 中的子像素电极 82a 通过图 4C 中的间隙 83 分开。第二子像素电极 82b 呈 V 形且位于像素区的中间。切口 92 形成在共电极的与第二子像素电极 82b 对应的部分内。换言之，如图 5 中所示，切口 92 与第二子像素电极 82b 叠置，呈 V 形并且比第二子像素电极 82b 窄。因此，存储电极线 28、间隙 83 和畴划分物例如切口 92 可将第二子像素电极 82b 划分为 4 个畴群，即 A、B、C 和 D。

如果第二子像素电极 82b 以这样一种方式形成，即第二子像素电极 82b 的上倾斜部分和下倾斜部分关于存储电极线 28 对称，则畴群 A 和 C 可具有基本相同的面积，畴群 B 和 D 可具有基本相同的面积。第二子像素电极 82b 的上倾斜部分与偏振板的透射轴形成-45 度角，第二子像素电极 82b 的下倾斜部分与偏振板的透射轴形成 45 度角。因此，为了使畴群 A 和 B 具有相同的面积，畴群 A 的宽度  $W_a$  必须大于畴群 B 的宽度  $W_b$ 。同样，为了使畴群 C 和 D 具有相同的面积，畴群 C 的宽度  $W_c$  必须大于畴群 D 的宽度  $W_d$ 。在这里，第二子像素电极 82b 的畴群 A 和 C 布置在共电极的切口 92 和像素区的中心之间。以这种方式，畴群 A、B、C 和 D 具有相同的面积。

为了实现当利用沿预定方向形成的畴划分物和侧面场来排列液晶分子时的预定响应速度，畴群 A 或 C 可形成为大约  $28\mu\text{m}$  或更小的宽度。

除此之外，考虑到对于上下显示面板的排列容限(margin)，畴群 B 或 D 可形成为大约  $14\mu\text{m}$  或更大的宽度。

现在将参照图 1A 至图 4C 来详细描述根据本发明示例性实施例的 LCD 的操作。

参照图 1A 至图 4C，信号控制单元 600 接收输入图像信号(R、G、B)和输入控制信号来控制输入图像信号的显示。输入控制信号包括例如竖直同步信号  $V_{\text{sync}}$ 、水平同步信号  $H_{\text{sync}}$ 、主时钟信号 MCLK 和数据使能信号 DE。输入图像信号和输入控制信号接收自外部图形控制器(未示出)。信号控制单元

600 根据液晶面板组件 300 的操作条件来适当地处理输入图像信号和输入控制信号，并产生栅极控制信号 CONT1 和数据控制信号 CONT2。信号控制单元 600 将栅极控制信号 CONT1 传输到栅极驱动单元 400(或栅极驱动单元 400a 和 400b)，将数据控制信号 CONT2 传输到数据驱动单元 500。

栅极控制信号 CONT1 包括：扫描起始信号 STV，用来启动扫描；至少一个时钟信号，用来控制何时输出栅极导通电压 Von。栅极控制信号 CONT1 还可包括输出使能信号 OE，用来限定栅极导通电压 Von 的持续时间。在这里，栅极控制信号 CONT1 内包括的时钟信号可用作选择信号 SE。

数据控制信号 CONT2 包括：水平同步信号 STH，用来通知数据驱动器 500 对一组像素的数据传输的开始；负载信号 LOAD，用来指示数据驱动器 500 将数据电压施加到数据线 D<sub>1</sub> 至 D<sub>m</sub>；数据时钟信号 HCLK。数据控制信号 CONT2 还可包括反相信号 RVS，用来使数据电压的极性关于共电压 Vcom 反转。

响应由信号控制单元 600 传输的数据控制信号 CONT2，数据驱动单元 500 接收用于一对子像素 PXa 和 PXb 的图像数据 DAT，选择用于图像数据 DAT 的灰阶电压，将图像数据 DAT 转换成数据电压，并将数据电压施加到数据线 D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub> 的与子像素 PXa 和 PXb 对应的一条。

栅极驱动单元 400(或栅极驱动单元 400a 或 400b)将栅极导通电压 Von 施加到栅极线 G<sub>1a</sub> 至 G<sub>na</sub> 和 G<sub>1b</sub> 至 G<sub>nb</sub> 的与子像素 PXa 和 PXb 对应的一条，从而接通了与其上施加有栅极导通电压 Von 的栅极线连接的开关装置 Qa 和 Qb。

施加到子像素 PXa 和 PXb 的数据电压和共电压 Vcom 之间的差表现为 LC 电容器 Clca 两端的电压，被称作像素电压。LC 电容器 Clca 内的液晶分子的取向取决于像素电压的大小，LC 分子的分子取向确定穿过 LC 层的光的偏振。偏振器将光的偏振转换成光的透射。

在根据本发明示例性实施例的 LCD 中，栅极电压通过一对栅极线 22a 和 22b 传输到子像素 PXa 和 PXb。具有从一条图像信息获得的用于子像素 PXa 和 PXb 的不同伽玛曲线的一对灰阶电压组被施加到子像素 PXa 和 PXb。因此，可通过合成用于子像素 PXa 和 PXb 的伽玛曲线来获得用于包括子像素 PXa 和 PXb 的像素 PX 的伽玛曲线。通过这样一种方式来确定用于各子像素 PXa 和 PXb 的灰阶电压来提高侧面可视性是可能的，即，由 LCD 的前面获得的合成的伽玛曲线类似于用于 LCD 前面的参考伽玛曲线，并且由 LCD 的任一

面获得的合成的伽玛曲线尽可能地接近于参考伽玛曲线。

除此之外，如上所述，组成第二子像素电极 82b 的四个畴群被形成为具有基本相同的面积，从而带来了均匀的竖直和水平可视性。

现在将参照图 6A 至图 7 来详细描述根据本发明另一示例性实施例的 LCD。用相同的标号来分别标识功能与结合图 1 至图 5 中示出的实施例描述的功能相同的组件，因而将省略对它们进一步的描述。图 6A 是根据本发明另一示例性实施例的 LCD 的下显示面板的布局图。图 6B 是根据本发明另一示例性实施例的包括上显示面板和图 6A 中的下显示面板的 LCD 的布局图。图 7 是图 6B 中的第二子像素电极的放大的布局图。

参照图 7，除了组成第二子像素电极 82b 的 4 个畴群即畴群 A、B、C 和 D 被形成为具有基本相同的宽度之外，该 LCD 与根据结合图 4A 至图 4C 和图 5 描述的本发明实施例的 LCD 基本相同。因此，畴群 B 或 D 的面积大于畴群 A 或 C 的面积。因此，为了使畴群 A、B、C 和 D 具有基本相同的面积，存储电极延伸部分 29'可以以这样一种方式形成：存储电极延伸部分 29'在畴群 B 和 D 的方向上从存储电极 29 延伸。换言之，存储电极延伸部分 29'朝着与存储电极 29 相邻的畴群 B 和 D 延伸，以使存储电极延伸部分 29'与第二子像素电极 82b 叠置，从而减小了畴群 B 和 D 的面积。

在本实施例中，具有存储电极延伸部分 29'的存储电极 29 以被旋转的“T”形形成。然而，由存储电极 29 和存储电极延伸部分 29'形成的形状不局限于所示的形状。换言之，只要畴群 A、B、C 和 D 具有相同的面积，存储电极 29 和存储电极延伸部分 29'就可以以各种形状形成。

如上所述，通过形成根据液晶分子的取向划分的第二子像素电极 82b 的 4 个畴群以使这 4 个畴群具有相同的面积，提供均匀的竖直可视性和水平可视性是可能的。

因此，本发明的实施例提供了水平和竖直方向的均匀的可视性，同时提高了侧面可视性。

虽然在这里已经参照附图描述了例证性的实施例，但是要明白，本发明不局限于那些精确的实施例，并且在不脱离本发明的范围或精神的情况下，相关领域的普通技术人员中的一名可在这里作各种其它的改变和修改。所有这些改变和修改意图被包括在由权利要求限定的本发明的范围之内。

图 1A

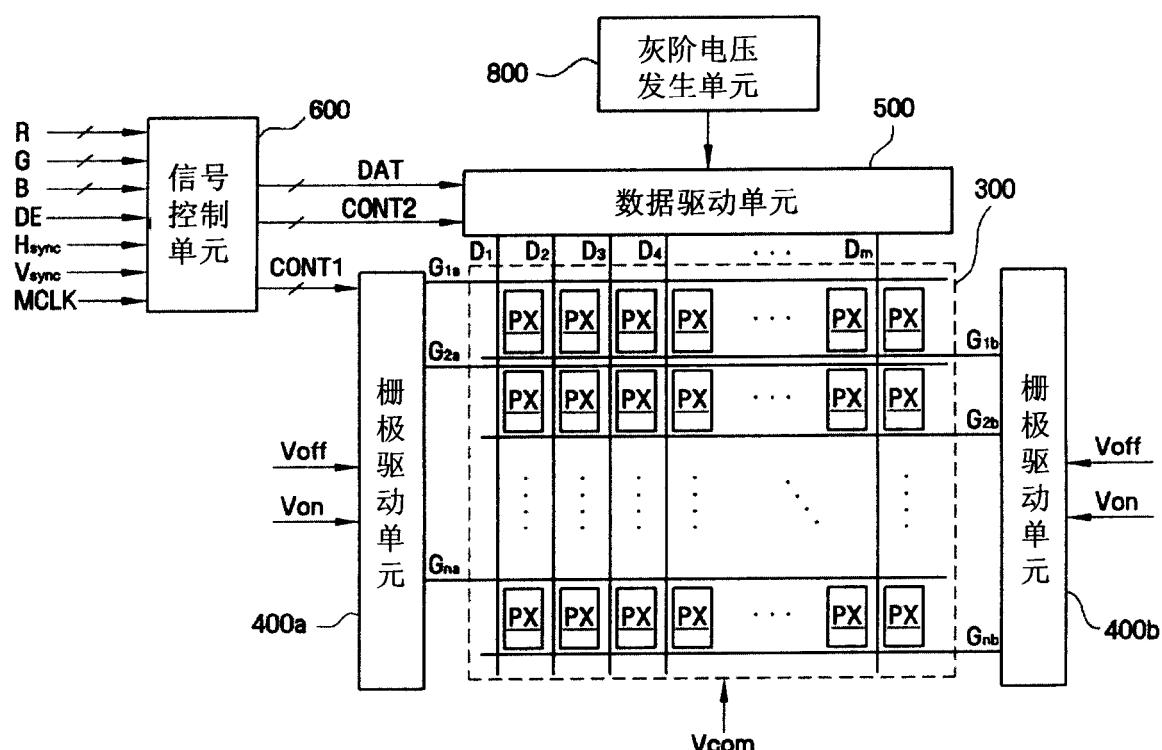


图 1B

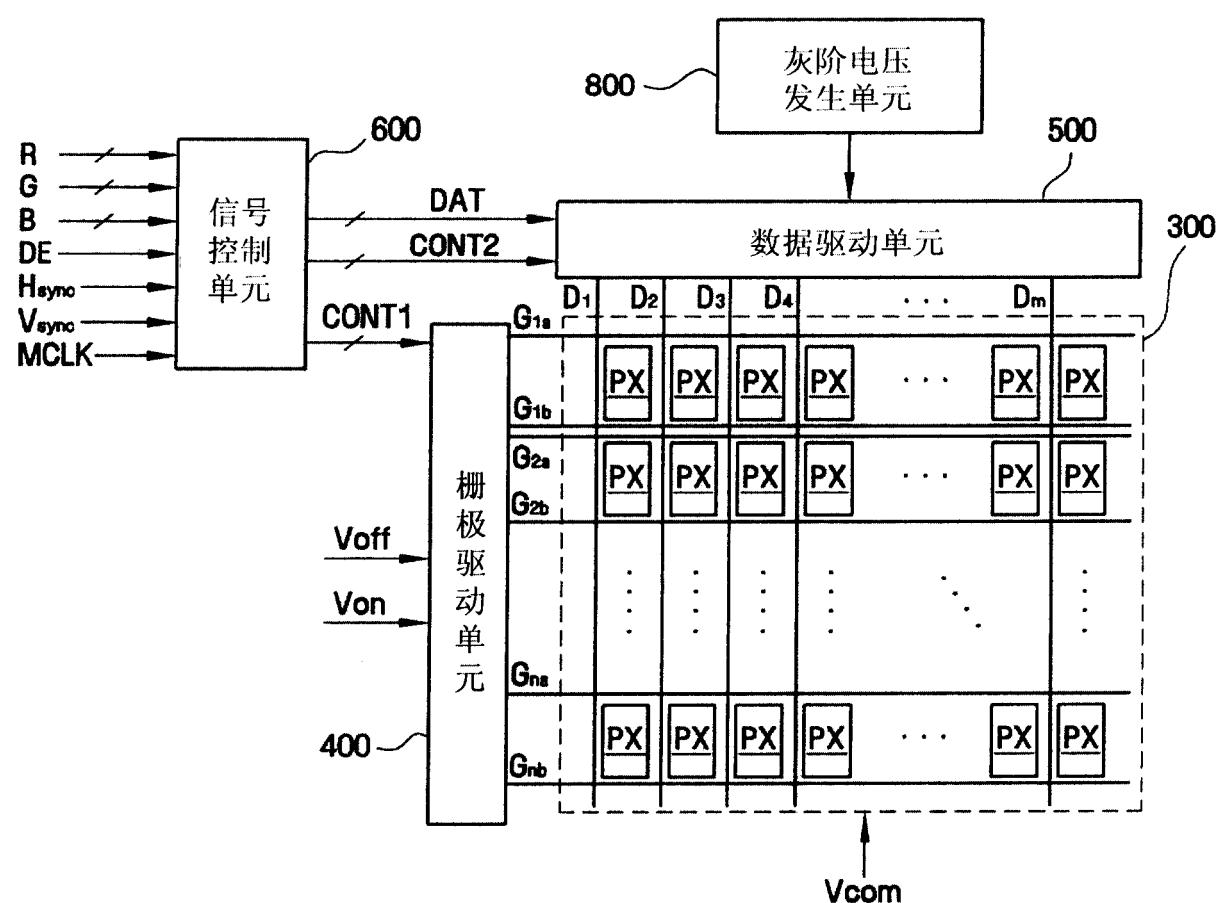


图 1C

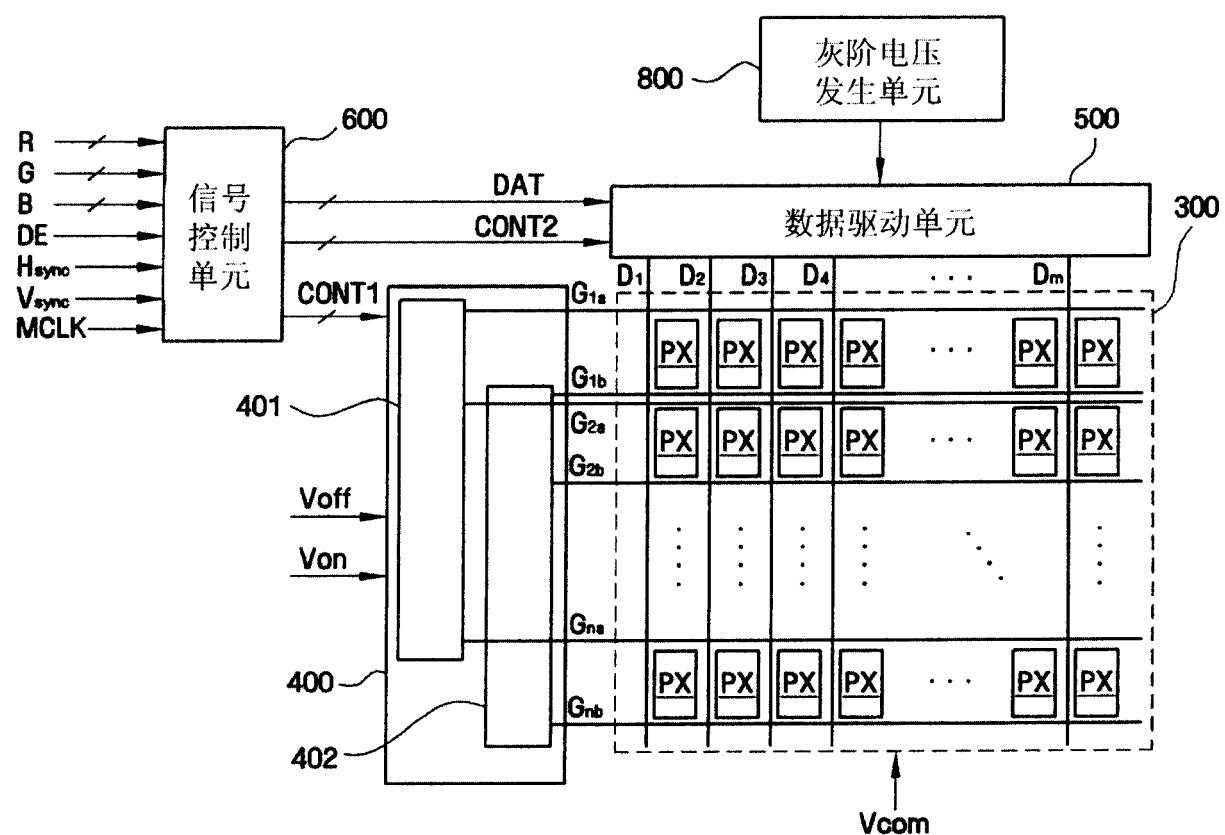


图 2

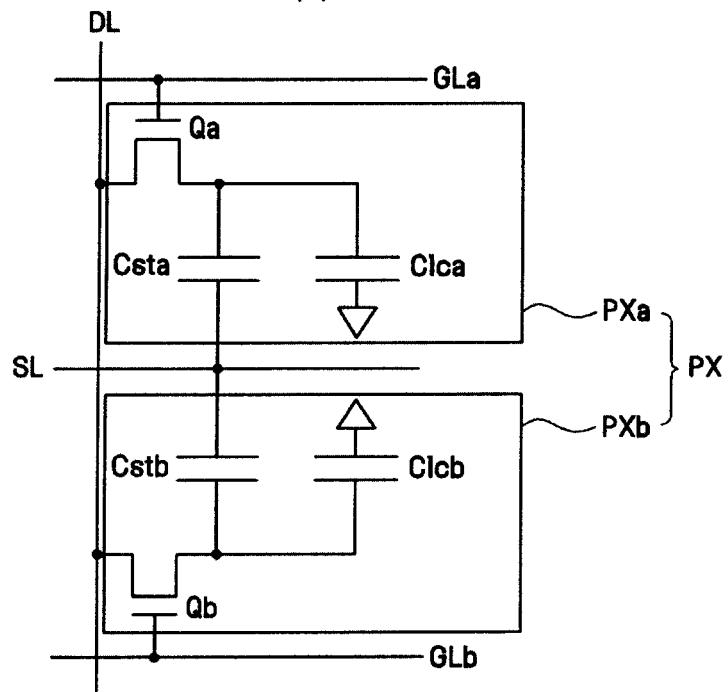


图 3

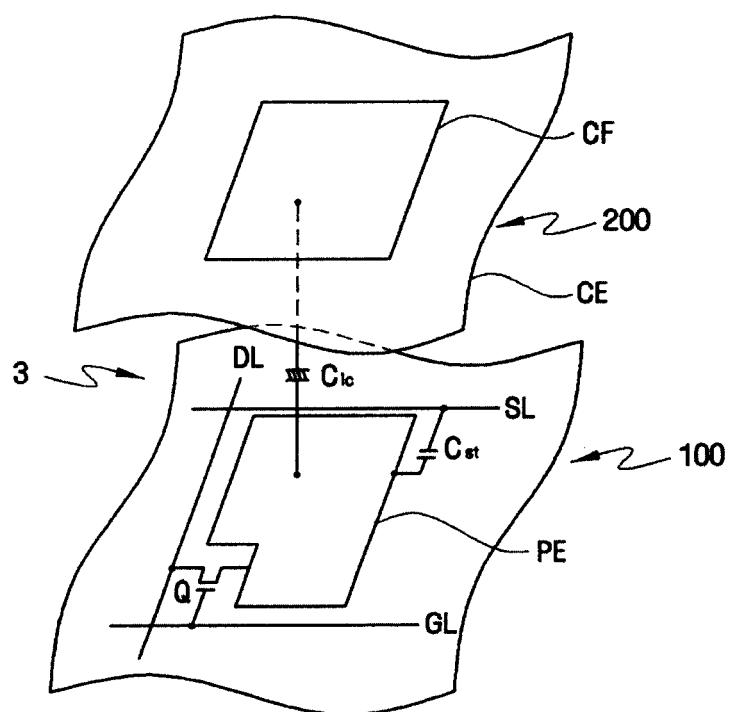


图 4A

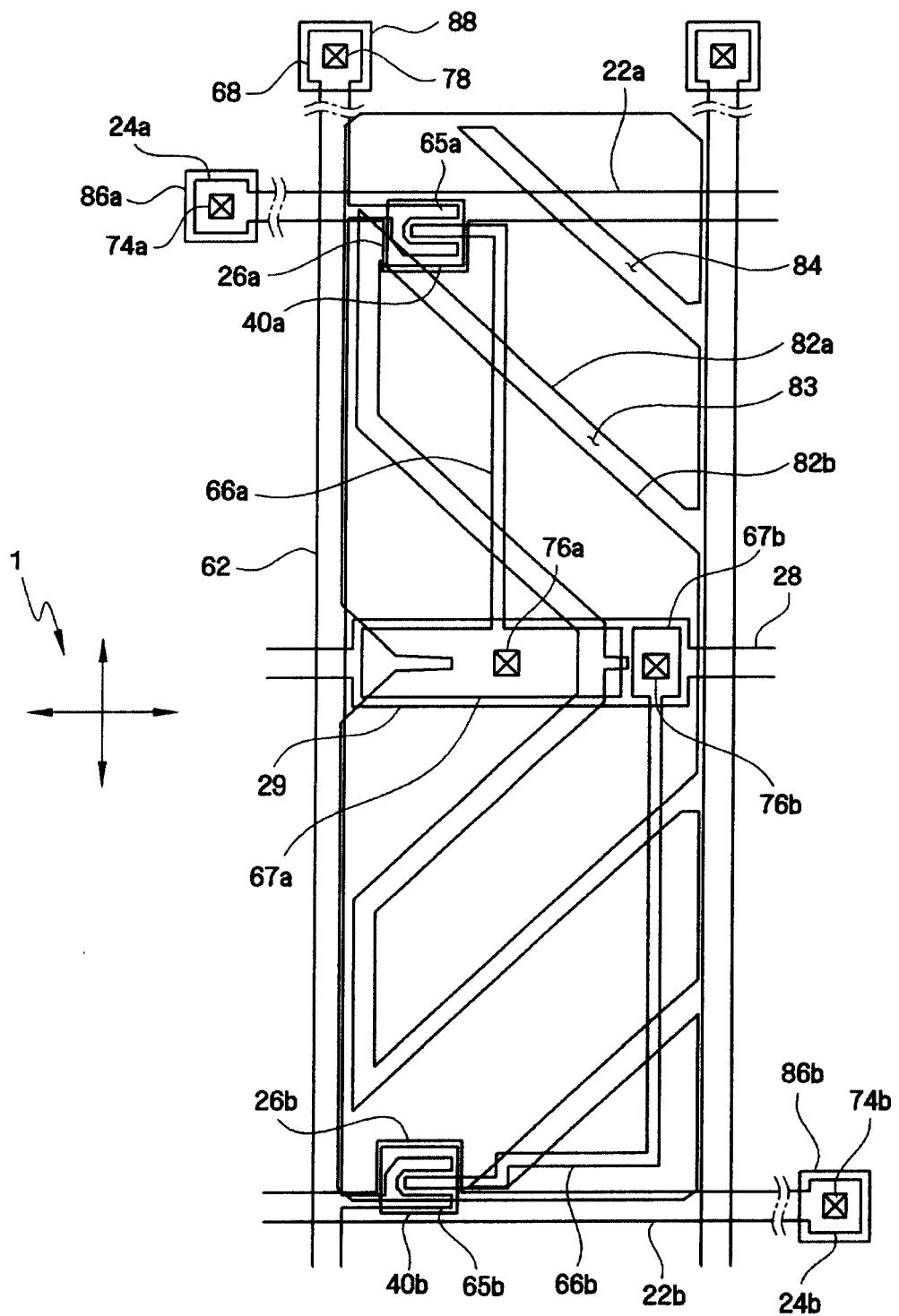


图 4B

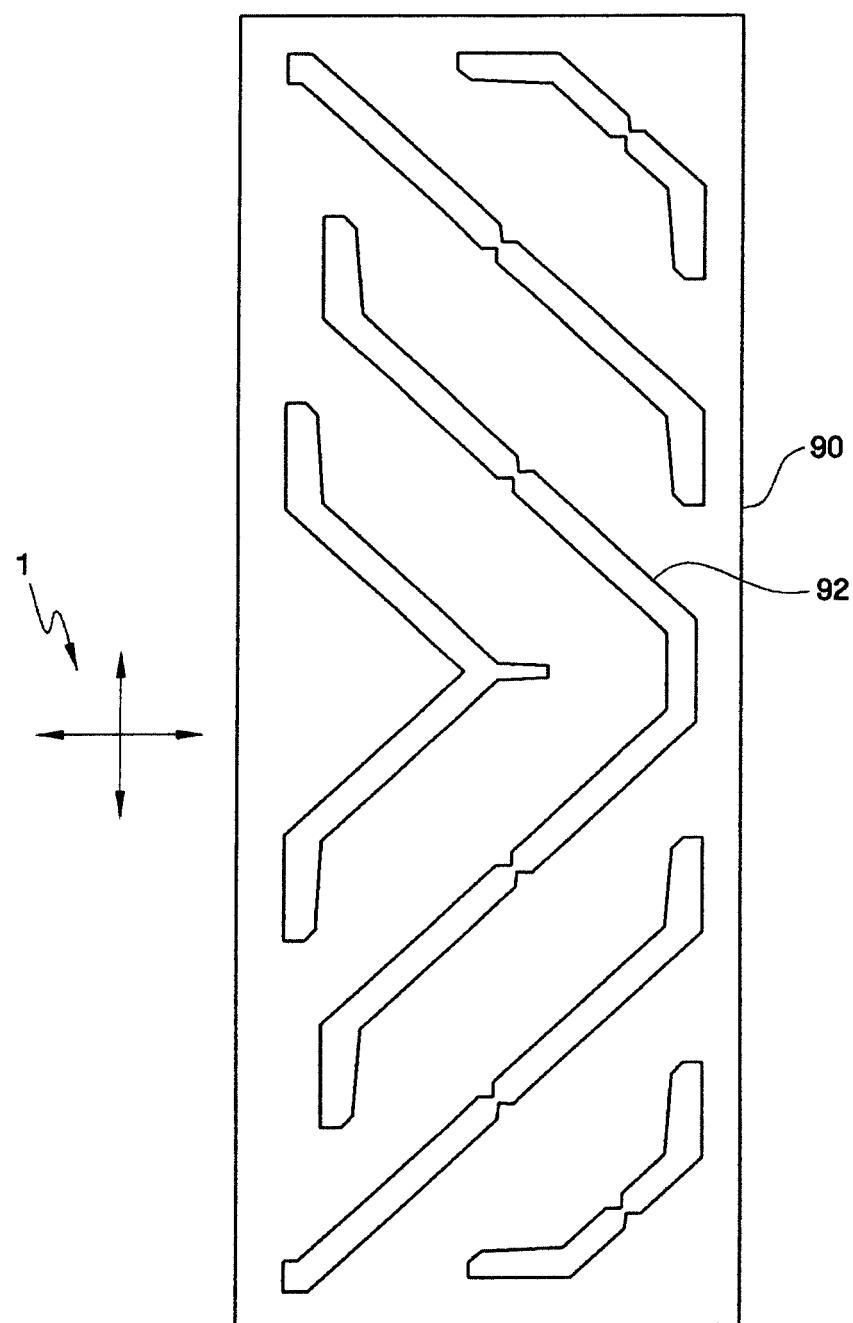


图 4C

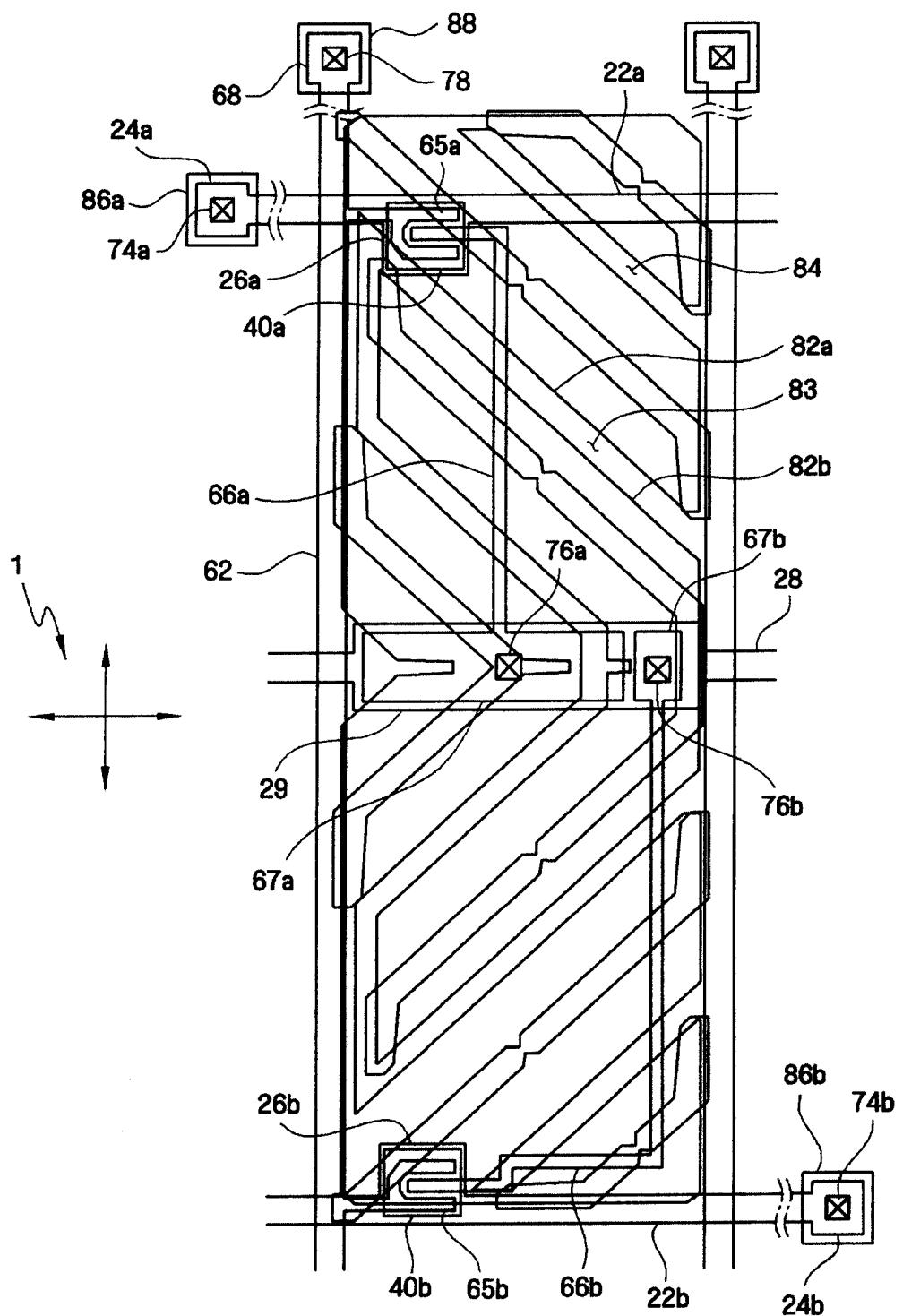


图 5

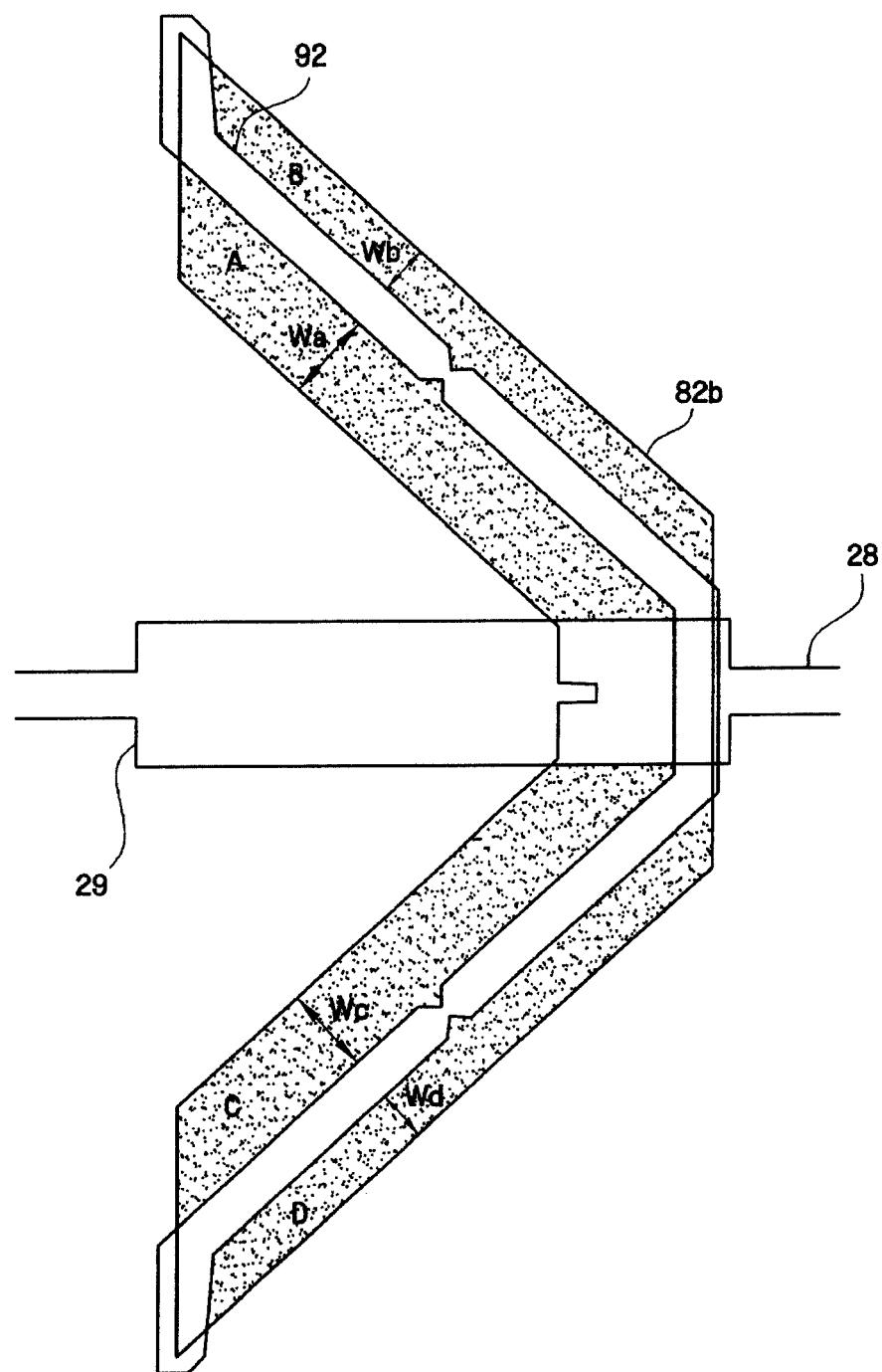


图 6A

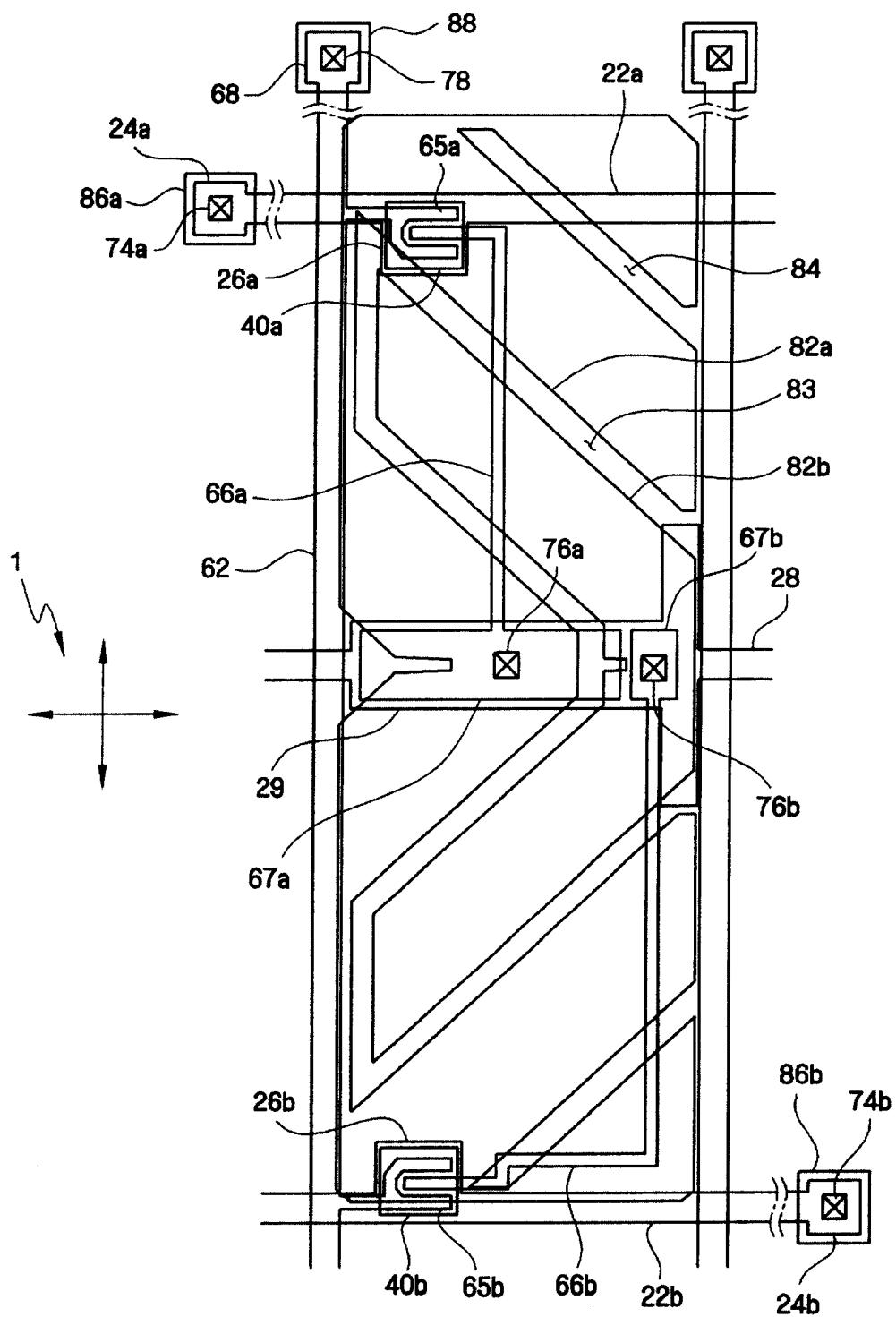


图 6B

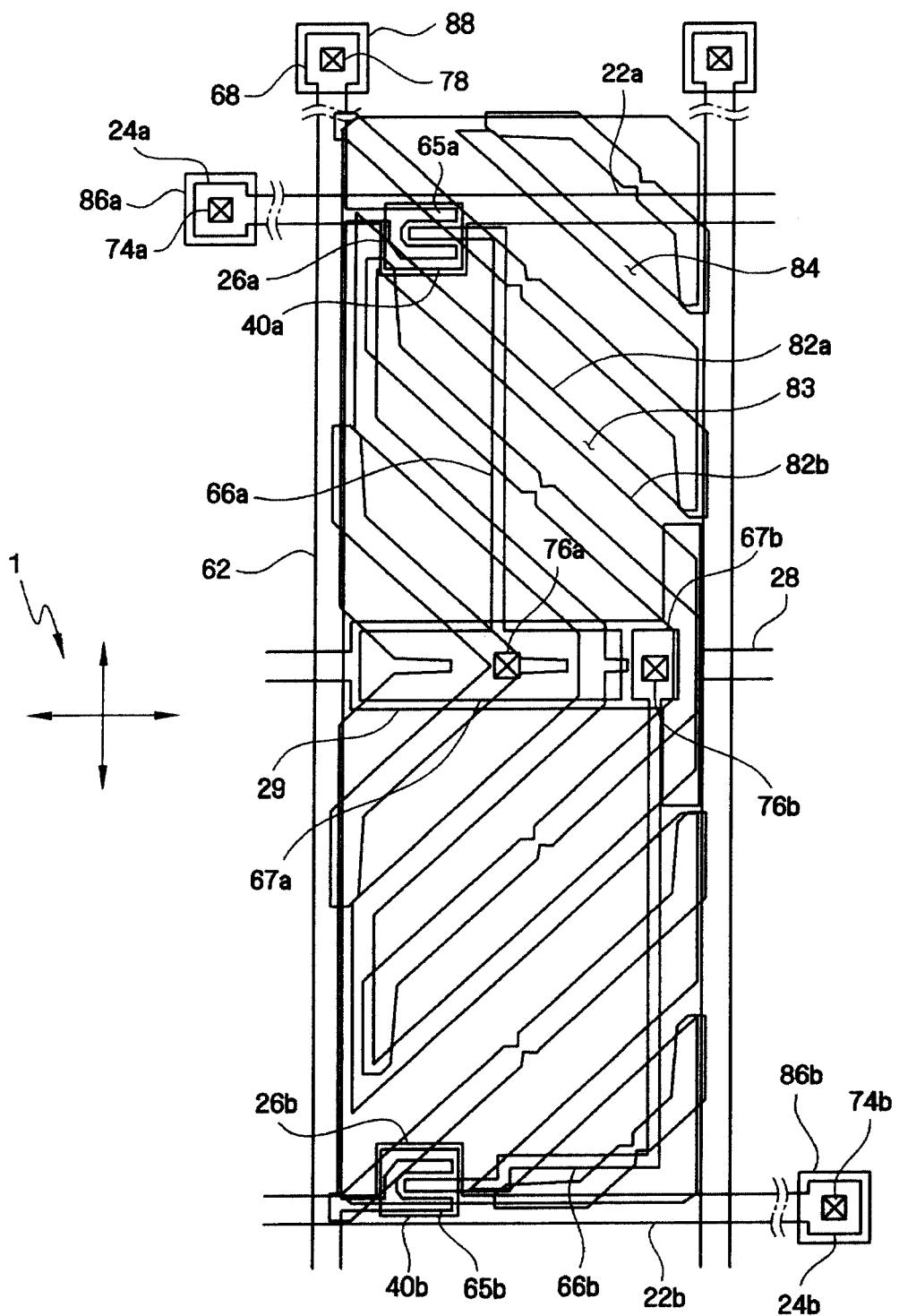
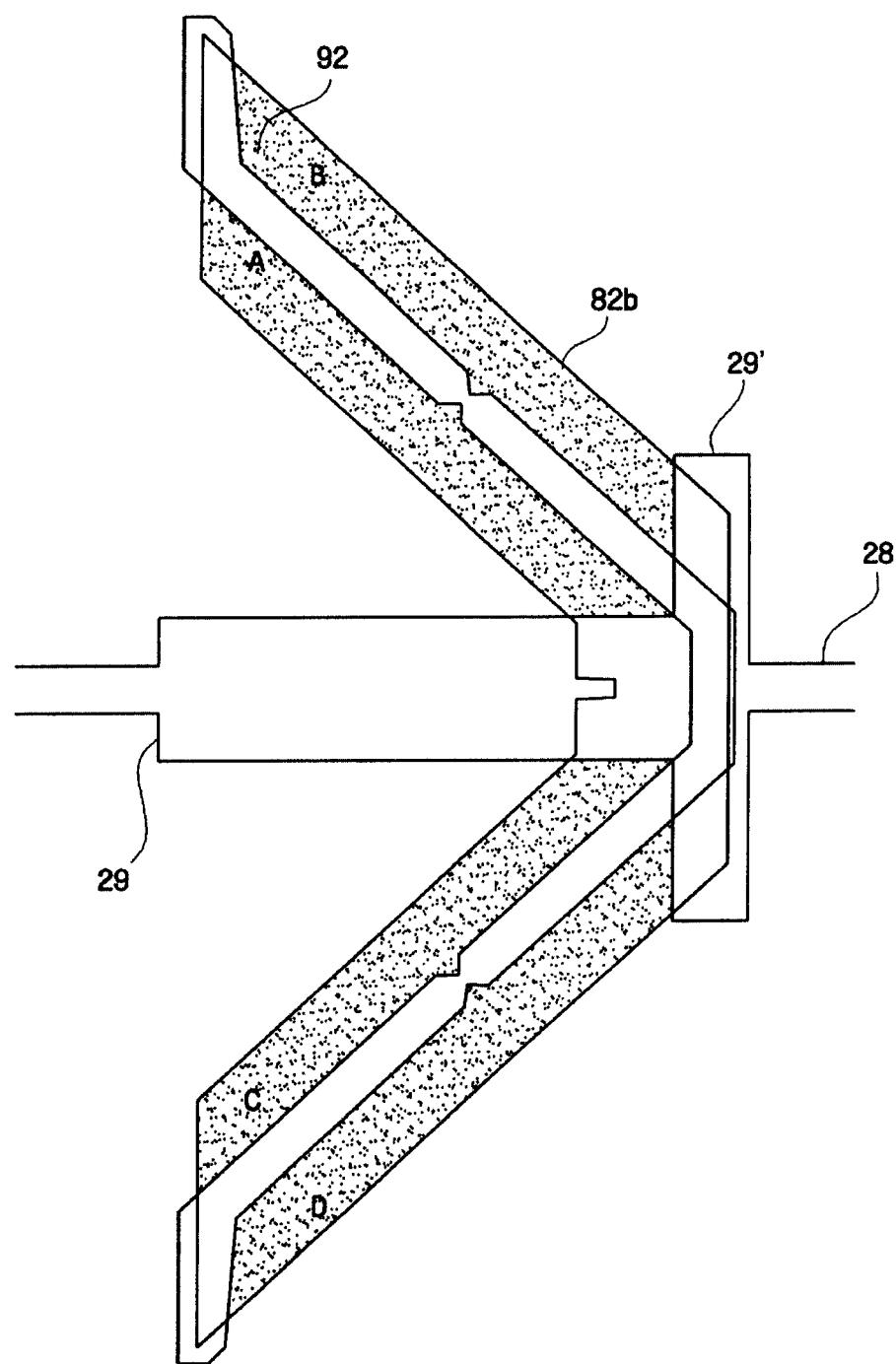


图 7



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN1900799A</a>	公开(公告)日	2007-01-24
申请号	CN200610092258.4	申请日	2006-06-15
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	金东奎		
发明人	金东奎		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/133		
CPC分类号	G02F2001/134345 G09G2300/0443 G09G3/3659 G09G2320/028 G02F1/13624 G02F1/1393 G09G3/3696		
代理人(译)	邱玲		
优先权	1020050066014 2005-07-20 KR		
其他公开文献	<a href="#">CN1900799B</a>		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

### 摘要(译)

本发明提供了一种在提高侧面可视性的同时能提供均匀的竖直和水平可视性的液晶显示器(LCD)，其包括：第一绝缘基底；第一和第二栅极线，形成在第一绝缘基底上；数据线，与第一和第二栅极线绝缘并与第一和第二栅极线相交；第一和第二薄膜晶体管(TFT)，形成在各像素内，且分别与第一和第二栅极线连接并与数据线连接；第一子像素电极，与第一TFT连接；第二子像素电极，与第一子像素电极通过预定的间隙分开并与第二TFT连接；第二绝缘基底，面对第一绝缘基底；共电极，形成在第二绝缘基底上并包括多个畴划分物；液晶层，置于第一和第二绝缘基底之间，其中，第二子像素电极的显示区被畴划分物划分为4个畴群，并且这4个畴群具有基本相同的面积。

