

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/136

G02F 1/1341 G02F 1/133
H01L 29/786 H01L 21/336



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03147027.0

[43] 公开日 2004 年 5 月 12 日

[11] 公开号 CN 1495493A

[22] 申请日 2003.8.14 [21] 申请号 03147027.0

[30] 优先权

[32] 2002.8.14 [33] KR [31] 0048058/2002

[32] 2002.11.20 [33] KR [31] 0072289/2002

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 卢水贵 宋根圭 崔井义 卢南锡

朴哲佑 洪雯杓 郑昊勇

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

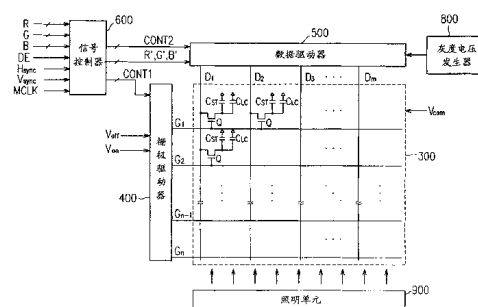
代理人 李晓舒 魏晓刚

权利要求书 3 页 说明书 20 页 附图 26 页

[54] 发明名称 液晶显示器

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示器，包括像素阵列，该阵列包括以矩阵方式排列的多个像素。所述多个像素包括像素组，该像素组包括一对彼此相邻的中心像素和跨过中心像素彼此斜对的一对第一颜色像素和一对第二颜色像素。每个像素都包括一像素电极和一薄膜晶体管。该液晶显示器还包括多条在行方向上延伸的用于向像素传输选通信号的栅极线，以及多条在列方向上延伸用于向像素传输数据信号的数据线。像素经历极性反转。



1. 一种液晶显示器，包括：

5 多组象素阵列，每组包括：彼此相邻的蓝色和白色象素；一对跨过蓝色和白色象素并彼此斜对的红色象素；以及一对跨过蓝色和白色象素并与红色象素相邻的、彼此斜对的绿色象素，每个象素都包括一象素电极和一薄膜晶体管；

多条在行方向上延伸的栅极线，用于向象素传输选通信号；以及

多条在列方向上延伸的数据线，用于向象素传输数据信号。

10 2. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中，一组象素中的蓝色象素和白色象素具有相同的极性，该组中红色象素具有相同的极性，且该组中绿色象素具有相同的极性。

3. 如权利要求2所述的液晶显示器，其中，象素的极性经历反转。

4. 如权利要求2所述的液晶显示器，其中，象素的极性经历2×1反转。

15 5. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中，一组象素中的蓝色象素和白色象素具有相同的极性，该组中红色象素具有相反的极性，且该组中绿色象素具有相反的极性。

6. 如权利要求5所述的液晶显示器，其中，象素的极性经历2×1反转。

20 7. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中，在列方向上或在行方向上相邻的两组象素中的蓝色象素和白色象素的相对位置颠倒。

8. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中，象素具有矩形形状，蓝色和白色象素在列方向上排列以形成单独的列。

9. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中，蓝色象素和白色象素具有三角形形状以形成钻石形。

25 10. 如权利要求9所述的液晶显示器，其中，蓝色象素和白色象素之间的边界线在在行方向上或列方向上延伸。

11. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中，相邻两列中的红色象素位于不同的行中，而相邻行中的红色象素位于不同的列中，其中，相邻两列中的绿色象素位于不同的行中，而相邻行中的绿色象素位于不同的列中，
30 并且，在行方向上相邻的两组象素中的蓝色象素或白色象素位于不同行中，或在列方向上相邻的两组象素中的蓝色象素或白色象素位于不同列中。

12. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中, 液晶显示器由润色驱动。

13. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 还包括背光单元, 为像素提供光, 其中, 从背光单元发出的光具有颜色坐标 (x, y) , 其中 x 在约 0.31 到 0.34 范围内, y 在约 0.32 到 0.35 范围内。

5 14. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中, 红色、绿色和蓝色像素还分别包括含红色、绿色和蓝色色素的红色、绿色和蓝色有机滤色镜, 而白色像素包括透明有机滤色镜。

15. 如权利要求 14 所述的液晶显示器, 其中, 红色、绿色、蓝色和白色像素还包括形成在有机滤色镜上的公共电极。

10 16. 如权利要求 15 所述的液晶显示器, 其中, 红色、绿色、蓝色和白色像素还包括位于有机滤色镜和公共电极之间的外涂层。

17. 如权利要求 16 所述的液晶显示器, 其中, 透明有机滤色镜包括与外涂层相同的材料。

15 18. 如权利要求 15 所述的液晶显示器, 其中, 外涂层表面的高度基本上是均匀一致的。

19. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中, 红色、绿色、蓝色和白色像素还分别包括红色、绿色和蓝色滤色镜, 并且

红色、绿色、蓝色和白色像素还包括:

形成于薄膜晶体管上的保护层, 其具有多个突起, 并面对滤色镜;

20 形成于滤色镜上的公共电极; 以及

夹置在像素电极和公共电极之间的液晶,

其中, 突起设置在白色像素内, 白色像素上的公共电极的高度小于红色、绿色和蓝色像素上公共电极的高度。

25 20. 如权利要求 19 所述的液晶显示器, 其中, 公共电极和保护层表面之间的间距基本是均匀一致的。

21. 如权利要求 14 所述的液晶显示器, 其中, 像素电极和公共电极具有切口。

22. 一种液晶显示器, 包括:

30 像素阵列, 其包括多个以矩阵方式排列的像素, 所述多个像素包括一组像素, 该组像素包括一对彼此相邻的中心像素和跨过中心像素彼此斜对的一对第一颜色像素及一对第二颜色像素, 每个像素都包括一像素电极和

一薄膜晶体管;

多条在行方向上延伸的栅极线,用于向象素传输选通信号;及
多条在列方向上延伸的数据线,用于向象素传输数据信号,
其中,象素经历极性反转。

- 5 23. 如权利要求 22 所述的液晶显示器,其中,一组象素中的中心象素具有相同的极性,该组中第一颜色象素具有相同的极性,该组中第二颜色象素具有相同的极性。

24. 如权利要求 23 所述的液晶显示器,其中,极性反转包括列反转。

25. 如权利要求 23 所述的液晶显示器,其中,极性反转包括 2×1 反转。

- 10 26. 如权利要求 22 所述的液晶显示器,其中,一组象素中的中心象素具有相同的极性,该组中第一颜色象素具有相反的极性,且该组中第二颜色象素具有相反的极性。

27. 如权利要求 26 所述的液晶显示器,其中,极性反转包括 2×1 反转。

- 15 28. 如权利要求 22 所述的液晶显示器,其中,中心象素代表蓝色,而第一颜色象素和第二颜色象素分别代表绿色和红色。

29. 如权利要求 22 所述的液晶显示器,其中,中心象素代表红色,而第一颜色象素和第二颜色象素分别代表绿色和蓝色。

30. 如权利要求 22 所述的液晶显示器,其中,中心象素代表蓝色和白色,而第一颜色象素和第二颜色象素分别代表绿色和红色。

- 20 31. 如权利要求 22 所述的液晶显示器,其中,中心象素具有不同的饱和度。

32. 如权利要求 31 所述的液晶显示器,其中,中心象素代表红色。

液晶显示器

5 技术领域

本发明涉及一种液晶显示器。

背景技术

通常，液晶显示器（LCD）包括一液晶面板组件，该液晶面板组件包
10 括两个面板以及夹在其间的具有介电各向异性的液晶层，这两个面板设置
两种场发生电极，如像素电极和公共电极。场发生电极之间的电压差变化，
即，由电极产生的电场强度的变化会改变穿过 LCD 的透射率，因而，通过
控制电极之间的电压差来得到所需的图象。

LCD 包括具有像素电极和红（R）、绿（G）、蓝（B）滤色镜的多个象
15 素。像素借助于经显示信号线施加的信号驱动而执行显示操作。所述信号
线包括用于携带扫描信号的栅极线（或扫描信号线）以及用于携带数据信
号的数据线。每个像素具有连接到栅极线之一和数据线之一上的薄膜晶体
管（TFT），以控制施加到像素电极的数据信号。

同时，红（R）、绿（G）、蓝（B）滤色镜有几种排列类型。例如，条
20 纹类型，其中将相同颜色的滤色镜布置在相同的像素列中；马赛克类型，
其中将红、绿、蓝滤色镜沿行和列的方向依次排列；以及 Δ 类型，其中将象
素沿列方向以之字形排列，并依次排列红、绿、蓝滤色镜。 Δ 类型恰当地表
示了圆或对角线。

ClairVoyante 实验室提出了一种叫做“PenTileMatrixTM”的像素排列方
25 式，其优点在于在给出最小设计成本的同时显示高分辨率图象。在这种象
素排列方式中，蓝色单位像素为两个点所共用，且相邻的蓝色像素在由两
个不同的栅极驱动 IC 驱动的同时，从一个数据驱动 IC 接收数据信号。通
过利用 PenTile Matrix 像素结构，借助于超级视频图形阵列（SVGA）级的
显示装置可以实现超级扩充图形阵列（UXGA）级的分辨率。此外，增加了
30 低成本栅极驱动 IC 的数量，但减少了高成本的数据驱动 IC 的数量。这就
使显示装置的制造成本最小。

然而,使用 PenTile Matrix 像素结构,由于蓝色像素的尺寸不同于红色和绿色像素的尺寸,所以,因液晶充电速率的不同就需要改变存储容量。此外,由于两个蓝色像素借助于一条线驱动,所以就不能均匀地制造出像素的极性(polarity)。

5

发明内容

提供一液晶显示器,其包括:多组像素的阵列,每组都包括彼此相邻的蓝色和白色像素、一对跨过蓝色和白色像素彼此斜对的红色像素以及一对跨过蓝色和白色像素并与红色像素相邻、彼此斜对的绿色像素,每个像素都包括像素电极和薄膜晶体管;多条在行方向上延伸的栅极线,用于为像素传输选通信号;以及多条在列方向上延伸的数据线,用于为像素传输数据信号。

优选的是,一组像素中的蓝色像素和白色像素具有相同的极性,该组中的红色像素具有相同的极性,且该组中的绿色像素也具有相同的极性。

15 所述像素的极性经历列反转(column inversion)或 2×1 反转(inversion)。

另一种方式是,优选的是,一组像素中的蓝色像素和白色像素具有相同的极性,该组中的红色像素具有相反的极性,且该组中的绿色像素具有相反的极性。所述像素的极性经历 2×1 反转。

在行方向上或在列方向上相邻的两组像素中的蓝色像素和白色像素的相对位置颠倒。

像素具有矩形形状,蓝色和白色像素在列方向上排列以形成单独的列,或者蓝色像素和白色像素具有三角形形状以形成钻石形。蓝色像素和白色像素之间的边界线可以在行方向上或在列方向上延伸。

相邻两列中的红色像素可以位于不同的行中,而相邻行中的红色像素位于不同的列中。相邻两列中的绿色像素放置于不同的行中,而相邻行中的绿色像素位于不同的列中。在行方向上相邻的两组像素中的蓝色像素或白色像素位于不同行中,或在列方向上相邻的两组像素中的蓝色像素或白色像素位于不同列中。

优选地,液晶显示器由润色(rendering)驱动。

30 该液晶显示器可以进一步包括背光单元,该单元为像素提供光,其中从背光单元发出的光具有颜色坐标(x,y),其中x在约0.31到0.34范围

内，y 在约 0.32 到 0.35 范围内。

红色、绿色和蓝色像素可以进一步包括分别包含红色、绿色和蓝色色素的红色、绿色和蓝色有机滤色镜，而白色像素可以包括透明有机滤色镜。

- 5 红色、绿色、蓝色和白色像素可以进一步包括一形成在有机滤色镜上的公共电极和/或位于有机滤色镜和公共电极之间的外涂层。

透明有机滤色镜可以进一步包括与外涂层相同的材料。

优选地，所述外涂层表面的高度基本上是均匀一致的。

- 10 红色、绿色、蓝色和白色像素可以进一步分别包括红色、绿色和蓝色滤色镜。红色、绿色、蓝色和白色像素可以进一步包括：形成于薄膜晶体管上的保护层，该保护层具有多个突起，并面对滤色镜；形成于滤色镜上的公共电极；以及夹在像素电极和公共电极之间的液晶。突起设置在白色像素内，而在白色像素处的公共电极的高度小于红色、绿色和蓝色像素处的公共电极的高度。

优选地，公共电极和保护层表面之间的间距基本上是一致的。

- 15 所述像素电极和公共电极可以具有切口。

- 20 提供一种液晶显示器，包括：像素阵列，该阵列包括多个排列成矩阵的像素，所述多个像素包括一组像素，该组像素包括一对彼此相邻的中心像素和跨过中心像素彼此斜对的一对第一颜色像素及一对第二颜色像素，每个像素都包括一像素电极和一薄膜晶体管；多条在行方向上延伸的栅极线，用于为像素传输选通信号；以及多条在列方向上延伸的数据线，用于为像素传输数据信号，其中像素经历极性反转。

一组像素中的中心像素具有相同的极性，该组中第一颜色像素具有相同的极性，且该组中第二颜色像素具有相同的极性。

极性反转包括列反转或 2×1 反转。

- 25 一组像素中的中心像素具有相同的极性，该组中第一颜色像素具有相反的极性，该组中第二颜色像素也具有相反的极性。极性反转可以包括 2×1 反转。

- 30 中心像素代表蓝色，而第一颜色像素和第二颜色像素分别代表绿色和红色。或者，中心像素代表红色，而第一颜色像素和第二颜色像素分别代表绿色和蓝色。另外，中心像素代表蓝色和白色，而第一颜色像素和第二颜色像素分别代表绿色和红色。

中心像素可以具有不同的饱和度，且该中心像素优选地代表红色。

附图说明

本发明上述和其他优点将通过参考附图对其优选实施例的详细描述变得

5 得更加明显：

图 1 是根据本发明一实施例的 LCD 的方块图；

图 2 是根据本发明一实施例的 LCD 的分解透视图；

图 3 是根据本发明一实施例的 LCD 的像素等效电路图；

图 4A 和图 5A 说明了根据本发明实施例的 LCD 的像素空间排列；

10 图 4B 和图 5B 分别说明形成一个点的一组像素，点是图 4A 和图 5A 所示像素排列中的图象的基本单位；

图 6 是根据本发明实施例的润色（rendered）LCD 的示例性像素组；

图 7 是用于根据本发明实施例的 LCD 的示例性 TFT 阵列面板的线路布局图；

15 图 8 是沿 VIII-VIII'线取得的图 7 所示的 TFT 阵列面板的剖视图；

图 9 是用于根据本发明另一实施例的 LCD 的示例性 TFT 阵列面板的线路布局图；

图 10A 和 10B 分别是沿 XA-XA'和 XB-XB'线截取的图 9 所示的 TFT 阵列面板的剖视图；

20 图 11 是根据本发明另一实施例的 LCD 的剖视图；

图 12 到图 15 说明根据本发明实施例的 LCD 的像素排列；

图 16 是根据本发明一实施例的光源的示例性光谱的曲线；

图 17 和 18 是用于根据本发明其他实施例的 LCD 的滤色镜阵列面板的剖视图；

25 图 19 是说明作为 LCD 的盒间隙函数的响应时间曲线图；

图 20 是根据本发明另一实施例的 LCD 的剖视图；

图 21 到图 23 说明了用于根据本发明其他实施例的 LCD 的像素排列；

图 24 是说明具有图 21 所示像素排列的 LCD 的能见度的画面；

图 25 是根据本发明另一个实施例的 LCD 的 TFT 阵列面板线路布局图；

30 图 26 是沿 XXVI-XXVI'线取得的图 25 所示的 TFT 阵列面板的剖视图；

以及

图 27 到图 29 说明了根据本发明实施例的 LCD 的多种极性反转。

具体实施例

下面将参照其中示出本发明优选实施例的附图对本发明进行更全面的
5 描述。

在附图中，层和区域的厚度被放大以使其清晰。相同的附图标记代表相同的元件。可以理解的是，当诸如层、区域或衬底这样的元件被称为在另一元件“上”时，它可以是直接在其他元件上，或者也可以存在居间的部件。相反，当提及一个元件“直接在”另一个元件“上”时，则不存在
10 居间的元件。

现在，将参考附图对本发明实施例的 LCD 进行详细描述。

图 1 是根据本发明实施例的 LCD 的方块图，图 2 是根据本发明实施例的 LCD 的分解透视图，图 3 是根据本发明实施例的 LCD 像素的等效电路图。

参照图 1，根据本发明实施例的 LCD 包括：一 LC 面板组件 300；一栅极驱动器 400 和一数据驱动器 500，栅极驱动器 400 和数据驱动器 500 与面板组件 300 相连；与数据驱动器 500 相连的灰度电压发生器 800；用于照亮
15 面板组件 300 的照明单元 900；以及控制上述元件的信号控制器 600。

从结构上看，根据本发明实施例的 LCD 包括一 LC 模块 350，如图 2 所示，该 LC 模块包括一显示单元 330 和一背光单元 340。

20 显示单元 330 包括：LC 面板组件 300；多个栅极柔性印刷电路（FPC）薄膜 410 和多个数据 FPC 薄膜 510，上述薄膜附着在 LC 面板组件 300 上；以及一栅极印刷电路板（PCB）450 和一数据 PCB550，上述印刷电路板分别附着在相关的 FPC 薄膜 410 和 510 上。

如图 2 和 3 所示，从结构上看，LC 面板组件 300 包括下面板 100，上
25 面板 200 和一液晶层 3，该液晶层夹在上述两面板之间，同时它包括多条显示信号线 G_1-G_n 、 D_1-D_m 以及多个与之相连的像素，该像素如图 1 和图 3 的电路图所示基本排列成矩阵。

显示信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_m 设置在下面板 100 上，并包括传输选通信号（称为扫描信号）的多条栅极线 G_1-G_n 和传输数据信号的多条数据线 D_1-D_m 。
30 栅极线 G_1-G_n 基本沿行方向延伸并基本上互相平行，而数据线 D_1-D_m 基本沿列方向延伸并基本上彼此平行。

每个像素都包括：与显示信号线 G_1-G_n 、 D_1-D_m 相连的开关元件 Q；以及
与开关元件 Q 相连的 LC 电容 C_{LC} 和存储电容 C_{ST} 。如果不是必需的话，
存储电容 C_{ST} 可以省去。

诸如 TFT 的开关元件 Q 设置在下面板 100 上，并具有三个端：与栅极
5 线 G_1-G_n 之一相连的控制端；与数据线 D_1-D_m 之一相连的输入端；和与 LC
电容 C_{LC} 和存储电容 C_{ST} 相连的输出端。

LC 电容 C_{LC} 包括下面板 100 上的像素电极 190，上面板 200 上的公共
电极 270，以及在电极 190 和 270 之间作为电介质的 LC 层 3。像素电极 190
与开关元件 Q 相连，而公共电极 270 覆盖了上面板 100 的整个表面并供以
10 公共电压 V_{COM} 。另外，具有棒形或条形的像素电极 190 和公共电极 270 二
者都设置在下面板 100 上。

存储电容 C_{ST} 是 LC 电容 C_{LC} 的辅助电容。存储电容 C_{ST} 包括像素电极
190 和独立信号线（没有示出），该独立信号线设置在下面板 100 上，经绝
缘体与像素电极 190 重叠，并供以诸如公共电压 V_{COM} 的预定电压。另外，
15 存储电容 C_{ST} 包括像素电极 190 和称为在前栅极线的相邻栅极线，该相邻栅
极线经绝缘体与像素电极 190 重叠。

为了显示彩色图象，每个像素通过在由像素电极 190 占据的区域中提
供多个滤色镜 230 中的一个来代表其本身的颜色。图 3 所示的滤色镜 230
设置在上面板 200 的相应区域中。另外，滤色镜 230 设置在下面板 100 上、
20 像素电极 190 的上面或下面。

优选地，滤色镜 230 的颜色是诸如红、绿、蓝的三原色中的一种。在
下文中，像素基于其所代表的颜色而称为红色、绿色或蓝色像素，并用附
图标记 R、G 或 B 表示。

参考图 2，背光单元 340 包括：多个发光的灯 341；光导 342 和多个设
25 置在面板组件 300 之下的光学片 343，用于导引来自灯 341 的光并将其散射
到面板组件 300；反射器 344，其设置在灯 341 之下并将来自灯 341 的光向
面板组件 300 反射；以及一对灯罩 345，用于覆盖灯。灯 341 和灯罩 345 设
置在光导 342 的横向侧。

灯 341 图示为照明单元 900，并优选地包括荧光灯，如 CCFL（冷阴极
30 荧光灯）和 EEFL（外电极荧光灯）。LED 是灯 341 的另一个示例。

偏振来自灯 341 的光的一对偏振器（没有示出）附着在面板组件 300

的面板 100 和 200 的外表面上。

图 4A 和 5A 说明了根据本发明实施例的 LCD 的像素的空间排列。

参照图 4A 和 5A, 具有基本相等尺寸的多个像素设置成矩阵, 该矩阵包括多个像素行和多个像素列。

5 每个像素行包括代表三种颜色的像素, 即, 红色像素 R, 绿色像素 G, 和蓝色像素 B。图 4A 所示像素行中的像素顺序是红色像素 R、蓝色像素 B 和绿色像素 G, 或者是绿色像素 G、蓝色像素 B 和红色像素 R。相反, 图 5A 所示像素行的像素顺序是蓝色像素 B、红色像素 R 和绿色像素 G, 或者是绿色像素 G、红色像素 R 和蓝色像素 B。

10 像素列包括多个双色列和多个单色列。如图 4A 所示, 每个双色列都包括红色像素 R 和绿色像素 G, 而每个单色列都包括蓝色像素 B。如图 5A 所示, 每个双色列包括蓝色像素 B 和绿色像素 G, 而每个单色列包括红色像素 R。

15 当只观察双色列时, 在行方向或列方向上彼此相邻的任两个像素表示不同的颜色, 并因此双色列构成棋盘形图案。每个单色列插在双色列之间。

图 4B 和 5B 分别说明了形成一个点的一组像素, 点是图 4A 和 5A 所示像素排列情况下图象的基本单位。每组都包括六个像素, 即, 单色列中的两个相邻中心像素和双色列中的四个像素, 这四个像素在行方向上分别与相应的中心像素相邻。

20 具有上述像素排列的 LCD 被润色(render), 以用于提高分辨率, 这将参考图 6 对其进行详细描述。

图 6 是用于根据本发明实施例的润色(rendered)LCD 的示例性像素组。

25 参照图 6, 用于润色(rendering)的示例性像素组中心定位于双色像素的任一像素 P1。像素组包括双色列中的四个像素 P2 和单色列中的两个像素, 它们与中心像素 P1 相邻。该润色(rendering)可赋予中心像素 P1 一半的深浅度(weight)。

30 同时, 由于如图 4B、5B 和图 6 所示双色列中代表同一颜色的像素以对称的方式彼此斜对, 并看起来好象是混合在一起。相反, 单色列的像素布置成条纹状, 不与双色列像素对称, 这会导致不完全混色并降低图象质量。特别地, 图 4B 所示的双色列代表绿色和红色, 其混合形成黄色。由于黄色具有比蓝色高的发光度, 那么, 双色列可能看起来比单色列亮。相反, 图

5B 所示双色列中的蓝色和绿色混合形成蓝绿色，其具有与红色类似的发光度，并因此不能检测出亮度差。

如图 5B 所示，亮度差可以通过区分单色列中两个相邻红色像素 R 中的两个像素的饱和度来显著降低。

- 5 例如，蓝色像素 B 右侧且绿色像素 G 左侧的红色像素 R 的饱和度低于蓝色像素 B 左侧且绿色像素 G 右侧的红色像素 R 的饱和度。较暗的蓝色像素 B 右侧的红色像素 R 具有比该蓝色像素 B 低的饱和度，但却具有比蓝色像素 B 高的发光度，而较亮的绿色像素 G 右侧的红色像素 R 具有比该绿色像素 G 高的饱和度，但具有比该绿色像素 G 低的发光度。因此，在行方向
- 10 和列方向相邻的两个像素之间的亮度差得以减小。

如图 1 所示，饱和度差可以通过区分混合成光阻材料以形成滤色镜 230 的色素量来获得。然而，还有其他的方法用于该饱和度差。

将参照图 7 和 8 描述用于根据本发明实施例的 LCD 的 TFT 阵列面板的示例性详细结构。

- 15 图 7 是用于根据本发明实施例的 LCD 的示例性 TFT 阵列面板的布局图，图 8 是沿 VIII-VIII' 线取得的图 7 所示 TFT 阵列面板的剖视图。

用于传输选通信号的多条栅极线 121 形成于绝缘衬底 110 上。每条栅极线 121 都基本上沿横向延伸，每条栅极线 121 的多个部分形成多个栅极 123。每条栅极线 121 包括多个向下突出的扩大部(expansion)127。

- 20 栅极线 121 包括一低电阻导电层，该层优选由包含如银和银合金的金属的银，或者是包含如铝和铝合金的金属的铝制成。栅极线 121 可以具有多层结构，该结构包括一低电阻导电层和另一层，该另一层优选由铬、钛、钽、钼或它们的合金如钨化钼制成，其具有良好的物理特性和化学特性，并具有与其他材料如 ITO（氧化铟锡）和 IZO（氧化铟锌）良好的电接触特
- 25 性。这种层较好的示例性组合是铬和铝钨合金。

栅极线 121 的横向侧是锥形的，该横向侧相对于衬底 110 表面的倾角约为 30~80 度。

优选由氮化硅（SiNx）制成的栅极绝缘层 140 形成于栅极线 121 上。

- 30 栅极绝缘层 140 上。

优选由重掺杂 n 型杂质的硅化物或 n+ 氢化非晶硅制成的多个电阻性接

触岛 163 和 165 形成于半导体岛 154 上。电阻性接触岛 163 和 165 成对地设置在半导体岛 154 上。

半导体岛 154 和电阻触点 163、165 的横向侧是锥形的，其倾角优选在约 30~80 度之间的范围内。

- 5 多条数据线 171、多个漏极 175 以及多个储能电容器导体 177 形成于电阻触点 163 和 165 及栅极绝缘层 140 上。

用于传输数据电压的数据线 171 基本上沿纵向延伸，并与栅极线 121 相交。每条数据线 171 的向漏极 175 延伸的多个分支形成多个源极 173。每对源极 173 和漏极 175 都彼此分离，并关于栅极 123 彼此相对。栅极 123，
10 源极 173 和漏极 175 连同半导体岛 154 一起形成具有沟道的 TFT，该沟道形成于源极 173 和漏极 175 之间设置的半导体岛 154 中。

储能电容器导体 177 叠加在栅极线 121 的扩大部 127 上。

数据线 171、漏极 175 以及储能电容器导体 177 也包括一低电阻导电层，该层优选由包含如银和银合金的金属的银或者是包含如铝和铝合金的金属的铝制成。数据线 171、漏极 175 以及储能电容器导体 177 可以具有多层结构，该结构包括低电阻导电层和另一层，该另一层优选由铬、钛、钽、钼或它们的合金如钨化钼制成，其具有良好的物理特性和化学特性，并具有与其他材料如 ITO（氧化铟锡）和 IZO（氧化铟锌）良好的电接触特性。这些层较好的示例性组合是铬和铝钽合金。

- 20 数据线 171、漏极 175 和储能电容器导体 177 的横向侧是锥形的，这些侧面相对于衬底 110 表面的倾角约在 30~80 度之间的范围内。

电阻触点 163 和 165 仅仅夹在底层半导体岛 154 和其上覆盖的数据线 171 以及覆盖的漏极 175 之间，并降低了它们之间的接触电阻。

钝化层 180 形成于数据线 171、漏极 175、存储导体 177 以及半导体岛
25 154 的外露部分上。钝化层 180 优选由具有良好平面特性的有机光敏材料、诸如由等离子增强化学气相淀积（PECVD）形成的 a-Si:C:O 和 a-Si:O:F 的低绝缘性绝缘材料、或者是诸如氮化硅的无机材料制成。另一方式是，钝化层 180 可以包括氮化硅薄膜和有机薄膜。

钝化层 180 具有多个接触孔 185、187 和 189，其分别暴露出漏极 175、
30 储能电容器导体 177 和数据线 171 的端部 179。该钝化层 180 和栅极绝缘层 140 具有多个暴露栅极线 121 端部 125 的接触孔 182。

优选由 IZO 或 ITO 制成的多个象素电极 190 和多个接触辅助件 (contact assistants) 92、97 形成于钝化层 180 上。

象素电极 190 通过接触孔 185 与漏极 175 物理及电连接并通过接触孔 187 与储能电容器导体 177 物理及电连接, 这样, 象素电极 190 从漏极 175 接收数据电压, 并将接收到的数据电压传送给储能电容器导体 177。

回来参照图 3, 供以数据电压的象素电极 190 与另一面板 200 上的公共电极 270 共同作用产生电场, 电场使其间液晶层 3 中的液晶分子重新定向。

如上所述, 象素电极 190 和公共电极 270 形成液晶电容 C_{LC} , 它在 TFTQ 截止之后存储所施加的电压。设置了称为“存储电容”的附加电容, 用于增加电压存储容量, 该附加电容与液晶电容 C_{LC} 并联。存储电容通过使象素电极 190 与其相邻的栅极线 121 (称为“在前栅极线”) 重叠而实现。存储电容的容量, 即, 存储容量通过在栅极线 121 上设置用于增加重叠面积的扩大部 127, 以及在象素电极 190 下提供用于减小各端之间距离的储能电容器导体 177 得以增加, 其中储能电容器导体与象素电极 190 相连并与扩大部 127 重叠。

象素电极 190 与栅极线 121 和数据线 171 重叠以加大孔隙比, 但这是可选的。

接触辅助件 (contact assistants) 92 和 97 通过接触孔 182、189 分别与栅极线 121 的外露端部 125 及数据线 171 的外露端部 179 相连。接触辅助件 (contact assistants) 92 和 97 虽然不是必需的, 但对于保护外露部分 125、179 并为了补充外露部分 125、179 与外部设备的粘附性是优选的。

根据本发明另一实施例, 象素 190 由透明导电聚合物制成。对于反射或透射-反射 (transflective) LCD 来说, 象素 190 包括不透光的反射金属。

将参照图 9、10A 和 10B, 对用于本发明另一实施例的 LCD 的 TFT 阵列面板进行详细描述。

图 9 是用于根据本发明另一实施例的 LCD 的示例性 TFT 阵列面板的布局图, 图 10A 和 10B 分别是沿 XA-XA' 和 XB-XB' 线截取的图 9 所示 TFT 阵列面板的剖视图。

如图所示, 根据这个实施例的 LCD 的 TFT 阵列面板的分层结构几乎与图 7、8 中所示的一样。也就是说, 包括多个栅极 123 的多条栅极线 121 形成在衬底 110 上, 栅极绝缘层 140 形成在其上。包括多个对应于图 7、8 所

示的半导体岛 154 的延伸部 154 的多个半导体条纹 151 形成于栅极绝缘层 140 上，而包括多个对应于图 7、8 所示电阻性接触岛 163 的延伸部 163 和多个电阻性接触岛 165 的多个电阻性接触条纹 161 形成于半导体条纹 151 上。包括多个源极 173，多个漏极 175 和多个储能电容器导体 177 的多条数
5 据线 171 形成于电阻触点 161 和 165 上，并且其上形成有钝化层 180。多个接触孔 182、185、187 和 189 设置在钝化层 180 和/或栅绝缘层 140 上，多个像素电极 190 以及多个接触辅助件 92、97 形成于钝化层 180 上。

不同于图 7、8 所示的 TFT 阵列面板，根据这个实施例的 TFT 阵列面板提供了多个与栅极线 121 分开的存储电极线 131，存储电极线 131 位于与
10 栅极线 121 相同的层上，并且存储电极线 131 与储能电容器导体 177 重叠以形成存储电容，而不具有栅极线 121 的扩大部。存储电极线 131 供以预定电压，如公共电压。如果通过重叠栅极线 121 和像素电极 190 所产生的存储容量足够的话，那么就可以省去存储电极线 131 和储能电容器导体 177。

另外，除了半导体条纹 151 和电阻触点 161、165 之外，多个半导体岛
15 157 以及其上的多个电阻触点 167 位于存储导体 177 和栅极绝缘层 140 之间。

半导体条纹和岛 151、157 具有与数据线 171、漏极 175 和储能电容器导体 177 以及下层的电阻触点 161、165 和 167 几乎相同的平面形状，除了设置 TFT 的延伸部 154 以外。特别地，半导体岛 157、电阻性接触岛 167 和存储导体 177 具有基本相同的平面形状。半导体条纹 151 包括一些没有
20 用数据线 171、漏极 175 和存储导体 177 覆盖的外露部分，例如位于源极 173 和漏极 175 之间的部分。

图 11 是根据本发明另一实施例的 LCD 的剖视图，而图 12 到图 15 说明根据本发明实施例的 LCD 的像素排列。

如图 11 所示，根据本发明另一实施例的 LCD 包括一下面板 100，一面
25 对下面板 200 的上面板 200，以及一液晶层 3，该液晶层夹在下面板和上面板之间并包含沿预定方向排列的液晶分子。该 LCD 还包括上、下偏振器 12 和 22，以及上、下补偿膜(compensation film)13 和 23。液晶分子在施加电场时其取向发生变化。光的透射率根据液晶分子的取向而改变。

下面板 100 包括：下衬底 110，其优选地由透明绝缘材料如玻璃制成；
30 多个薄膜晶体管 TFT，其形成于下衬底 110 上；以及多个像素电极 190，它们与 TFT 相连并优选地由透明导电材料如 ITO 和 IZO 制成。每个 TFT 切换

施加到象素电极 190 上的数据电压。

下补偿膜 13 和下偏振器 12 附着在下衬底 110 的外表面上。下补偿膜 13 具有双轴性或单轴性。下补偿膜 13 可以省去。

上面板 200 包括：一上衬底 210，其优选由透明绝缘材料如玻璃制成；
5 一黑矩阵 220，其限定了多个以矩阵形式排列的象素区域；多个红、绿和蓝滤色镜 230R、230G 和 230B，它们形成在由黑矩阵 220 限定的象素区域中；以及一公共电极 270，其优选由透明导电材料如 ITO 和 IZO 制成。

红、绿和蓝滤色镜 230R、230G 和 230B 依次排列。不具有任何红、绿和蓝滤色镜 230R、230G 和 230B 的象素区域代表白色象素区域 W，该区域
10 同等地截至或通过入射光的全部分量。由于白色象素区域 W 不具有滤色镜，那么在白色象素区域 W 上的滤色镜面板 200 的内表面就具有比在其他象素区域 R、G、B 小的高度，并且白色象素区域 W 的盒间隙大于其他象素区域的盒间隙。

在本说明书中，术语“象素”表示用于显示图象的基本功能单元，包
15 括象素电极 190，相对于象素电极 190 的公共电极 270 的一部分，位于象素电极 190 和公共电极 270 对应部分之间的液晶层 3 的一部分，TFT，以及滤色镜 230R、230G 或 230B。另外，术语“象素区域”意思是由象素占据的区域。然而，为了便于描述，在本说明书中将不区分使用这两个术语“象素”和“象素区域”。

20 参照图 12，红色、绿色、蓝色和白色象素区域 R、G、B 和 W 的数目是相同的。红色、绿色、蓝色和白色象素区域 R、G、B 和 W 沿行方向依次排列。每个蓝色象素区域 B 和白色象素区域 W 的尺寸大约都等于每个红色象素区域 R 和绿色象素区域 G 的一半。因此，一个白色象素区域 W 和一个蓝色象素区域 B 的和几乎与一个红色象素区域 R 或一个绿色象素区域 G
25 相等。

参照图 13，一个包括相同象素的 2×3 象素矩阵构成一个点，它是图象的基本单元。第一象素行包括依次排列的红色、蓝色和绿色象素，第二象素行包括依次排列的绿色、白色和红色象素。

30 图 14 所示的象素排列几乎与图 13 所示的相同，除了蓝色象素 B 扩大，而白色象素 W 缩小之外。

除了黑矩阵 BM 中围绕白色象素 W 的那部分扩大以具有比其他部分更

宽的宽度之外，图 15 所示的像素排列几乎与图 13 所示的相同，这是为了隐藏由于高度差产生的旋转位移线(disclination line)而采取的措施。

上补偿膜 23 和上偏振器 22 附着于上衬底 210 的外表面上。上补偿膜 23 具有双轴性或单轴性。上补偿膜 23 可以省去。

- 5 由于滤色镜 230R、230G 和 230B 透射三分之一入射光，所以白色像素的光透射率约为其他颜色像素的三倍。在这个实施例中，由于一个点包括红色、绿色、蓝色和白色像素，所以不用增加点的总面积就提高了光效率。

假设通过下偏振器 12 的光量是一。

- 10 对于包括三个像素即红色、绿色和蓝色像素的一个点来说，每个像素的面积就是该点总面积的三分之一。由于滤色镜的光透射率是三分之一，所以该点的总光透射率等于 $1/3 \times 1/3 + 1/3 \times 1/3 + 1/3 \times 1/3 = 1/3 \approx 33.3\%$ 。

- 对于图 12 所示的点来说，每个红色和绿色像素的面积都是总面积的三分之一，而每个蓝色和白色像素的面积都是总面积的六分之一。由于白色像素的光透射率是一，而其他像素的是三分之一，则该点总光透射率就等于 $1/3 \times 1/3 + 1/3 \times 1/3 + 1/6 \times 1/3 + 1/6 \times 1 = 4/9 \approx 44.4\%$ 。因此，与三色 LCD 相比，
15 亮度提高了大约 1.5 倍。

尽管蓝色像素的面积小于红色像素或绿色像素，但与红光和绿光相比，人对蓝光量的变化却不是很敏感，因此，面积的减小对图象质量的影响相对比较小。

- 20 然而，蓝色像素的面积减小却会引起图象的微小失真，也就是说，它会使图象微带黄色。

为了解决这个问题，光源 341 发射具有加强蓝色分量的光以避免出现带黄色的图象。

- 25 如图 2 所示，从背光单元 340 的光源 341 发出的光具有一色彩坐标(x, y)，其中 x 在约 0.31 到 0.34 之间的范围内，而 y 在约 0.32 到 0.35 之间的范围内。这样的光包含的蓝色分量多于从传统 LCD 背光单元的光源中发出的光中的。为了获得这样的光源，将要包含到光源 341 中的蓝色发光材料增加一预定值。

- 30 图 16 是示出根据本发明实施例的光源的示例性光谱曲线。与“blue1”代表的传统光源的曲线相比，“blue1.09”和“blue1.18”代表的曲线示出了在表示蓝光的约 440 ~ 470nm 波长范围内增大的峰值，也示出了在表示红光

的约 620 ~ 650nm 波长范围内减小的峰值。

同时, 由于白色像素 W 不具有滤色镜, 则从光源 531 到白色像素 W 之外的光看起来就带有蓝色。然而, 使入射光泛黄的白色像素 W 较大的盒间隙避免了光带泛蓝。

5 图 17 和 18 是用于根据本发明其他实施例的 LCD 的滤色镜阵列面板的剖视图。

参照图 17, 滤色镜阵列面板 200 包括: 一透明绝缘衬底 210; 一黑矩阵 220, 其形成于具有多个限定像素区域的孔的绝缘衬底 210 上; 多个红色、绿色、蓝色和透明滤色镜 230R、230G、230B 和 230W, 它们形成于各自的
10 像素区域; 一外涂层 250, 其形成于滤色镜 230R、230G、230B 和 230W 上; 以及一公共电极 270, 其形成于外涂层 250 上。优选地, 透明滤色镜 230W 包括透明有机材料, 如无色素的光阻材料。

图 18 所示的滤色镜面板 200 不包括透明滤色镜。取而代之的是, 外涂层 250 在白色像素区域 W 内的一部分具有比它的其他部分大的厚度, 使表面高度差等于或小于大约 0.2 微米。因此, 所有像素的盒间隙几乎是均匀的,
15 并且与图 17 所示的相比, 由于省去了形成透明滤色镜 230W 的步骤, 滤色镜阵列面板 200 可以通过相对简单的过程制作出来。

通过提供透明滤色镜 230W 或通过增加在白色像素 W 处的外涂层 250 的厚度, 图 17 和 18 所示的滤色镜阵列面板 200 减少了白色像素 W 和其他
20 像素 R、G 和 B 之间的阶差(step difference)。

减少的阶差和均匀的盒间隙避免了白色像素 W 泛黄以及各台阶处的旋转位移线。

优选地, 盒间隙或液晶层的厚度大约等于 3.7 微米, 而滤色镜的厚度大约是 1.5 到 1.6 微米。

25 图 19 是说明作为 LCD 的盒间隙函数的响应时间曲线图。

如图 19 所示, 响应时间随盒间隙的增加而减少。当盒间隙达到大约 3.7 微米时, 响应时间具有最小值。随着盒间隙远离 3.7 微米, 响应时间再次增加。

图 20 是根据本发明另一实施例的 LCD 的剖视图。

30 参照图 20, 根据该实施例的 LCD 包括一 TFT 阵列面板 100, 一滤色镜阵列面板 200, 以及夹在它们中间的液晶层 3。

滤色镜阵列面板 200 包括：一上面板 210，其优选地由透明绝缘材料如玻璃制成；一黑矩阵 220，其形成于上面板 210 上并限定了多个以矩阵形式排列的像素区域；多个红色、绿色和蓝色滤色镜 230R、230G 和 230B，它们基本上位于像素区域内；一外涂层 250，其形成于滤色镜 230R、230G 和 230B 上；以及一公共电极 270，其优选地由透明导电材料如 ITO 和 IZO 制成并具有多个切口 271。

红色、绿色和蓝色滤色镜 230R、230G 和 230B 依次排列。不具有红色、绿色和蓝色滤色镜 230R、230G 和 230B 中任一种的像素区域代表白色像素区域 W，其同等地截至或透射入射光的全部分量。由于白色像素区域 W 不具有滤色镜，那么，滤色镜板 200 在白色像素区域 W 上的内表面形成了一个盆地(basin)。

TFT 阵列面板 100 可以具有如图 5、6 所示的结构。也就是说，TFT 阵列面板 100 包括：形成于绝缘衬底 110 上的多个栅极 123；形成于栅极 123 上的栅极绝缘层 140；多个半导体 154，它们优选地由形成于栅极绝缘层 140 上、与栅极 123 相对的非晶硅制成；形成于半导体 154 上的多个电阻触点 163 和 165；分别形成于电阻触点 163 和 165 上的多个源极和漏极 173 和 175；一保护层 180，其覆盖源极和漏极 173 和 175 并具有多个暴露出漏极 175 的接触孔 181；以及多个像素电极，它们通过接触孔 181 与漏极 175 相连并具有多个切口 191。

在白色像素 W 处，保护层 180 的表面突出以形成台地(plateau)。

滤色镜阵列面板的盆地和 TFT 阵列面板的台地互相面对，这样，白色像素 W 具有几乎与其他像素相同的盒间隙。

上述保护层 180 由光刻法用光掩模形成，该光掩模具有半透明区域以及透明区域和不透明区域。在沉积保护层 180 并在其上覆盖光致抗蚀膜之后，光掩模对齐，使得透明区域和不透明区域面对接触孔 181 和白色像素区域 W，而半透明区域则面对剩余区域。在曝光和显影之后，就消除了光致抗蚀膜在接触孔 180 上的部分，以暴露一部分保护层 180，剩下在白色像素区域 W 上的一部分，并且其他部分厚度减小。接触孔 181 通过将光致抗蚀膜作为蚀刻掩模进行蚀刻而形成，且光致抗蚀膜经历灰化(ash)，以便具有减小厚度的光致抗蚀膜的那部分被消除，以暴露保护层 180 的各部分。于是，光致抗蚀膜仅在白色像素区域 W 剩余下来。保护层 180 利用光致抗

蚀膜作为蚀刻掩模进行蚀刻，使得保护层 180 的暴露部分变薄以在白色像素区域 W 上形成台地。

同时，在制造 TFT 阵列面板 100 过程中引入多个光刻步骤，使用具有半透明区域以及透明和不透明区域的光掩模简化了光刻步骤。可以通过使用厚度与位置相关（position-dependent thickness）的光致抗蚀膜制造具有不同图形的几个层，该光致抗蚀膜通过利用光掩模制造。例如，半导体 154、电阻触点 163 和 165、以及源极和漏极 163 和 165 通过使用这种光致抗蚀膜形成，因此，与使用仅具有透明和不透明区域的光掩模的情况相比，可以使用较少的掩模完成 TFT 阵列面板 100。在这种情况下，源极和漏极 163、165 以及电阻触点基本上具有相同的平面形状，除了沟道区以外的半导体 154 基本上具有与源极和漏极 163、165 相同的平面形状。

TFT 阵列面板 100 和滤色镜阵列面板 200 对准以进行装配。此后，液晶材料 3 注入面板 100 和 200 之间的缝隙，且经历垂直对准。代表液晶层 3 在一个像素中的部分的像素区域被像素电极 190 和公共电极 270 的切口 191 和 271 划分成多个畴。畴根据施加电场时其中的液晶分子的倾斜方向划分为四类。这几类畴提供了宽的视角。

图 21 到图 23 说明了根据本发明其他实施例的 LCD 的像素排列。

参照图 21 到 23，根据这个实施例的 LCD 包括象 PenTile Matrix 那样排列的红色、蓝色和绿色像素 R、B 和 G，以及与蓝色像素 B 相邻的白色像素 W。

为了进行描述，考虑一组像素，该组像素包括彼此相邻的蓝色和白色像素 B 和 W，一对跨过蓝色和白色像素 B 和 W 彼此斜对的红色像素 R，以及一对跨过蓝色和白色像素 B、W 彼此斜对并与红色像素 R 相邻的绿色像素 G。然后，通过反复排列这样的像素组获得图 21 到 23 所示的像素排列。需要指出的是，在列方向上或行方向上相邻的两组像素中，蓝色像素 B 和白色像素 W 的相对位置颠倒。

图 21 所示的蓝色像素 B 和白色像素 W 具有如红色和绿色像素 R、G 的矩形形状，并且在列方向上排列以形成一单独的列。

另一种方式是，图 22、23 所示的蓝色像素 B 和白色像素 W 具有等腰三角形形状，一对蓝色像素和白色像素 B 和 W 面向它们的底边而形成钻石形。图 22 所示的蓝色和白色像素 B 和 W 在列方向上排列，而图 23 所示的

则是在行方向上排列。因此，图 22 所示的蓝色像素 B 和白色像素 W 之间的边界线与像素行之间的边界线匹配，而图 23 所示的蓝色像素 B 和白色像素 W 之间的边界线则与像素列之间的边界线匹配。

参照图 21 和 22，在行方向上相邻的两组像素中，蓝色像素 B 和白色像素 W 的相对位置颠倒。然而，参照图 23，在列方向上相邻的两组像素中，蓝色像素 B 和白色像素 W 的相对位置颠倒。

在这种布置中，在两个相邻列中的红色像素 R 位于不同的行中，而在两个相邻行中的红色像素 R 则位于不同的列中。同样，在两个相邻列中的绿色像素设置于不同的行中，而在两个相邻行中的绿色像素则设置于不同的列中。另外，如图 21 和 22 所示，在行方向上相邻的两组中的蓝色像素 B 或白色像素 W 位于不同的行中，或者，如图 23 所示，在列方向上相邻的两组中的蓝色像素 B 或白色像素 W 位于不同的列中。于是，相同颜色的像素，尤其是蓝色像素在列方向上和行方向上沿之字形排列。

用于显示图象的点优选包括上述像素组，该组包括一对蓝色和白色像素 B、W，一对红色像素 R，以及一对绿色像素 G。

然而，在润色（rendering）时，点可以包括在一列中的一对蓝色和白色像素 B、W 以及一对红色像素和绿色像素。

在任何情况下，这几种像素排列方式防止了在三色 LCD 中产生的垂直线图案，其中如蓝色像素的相同颜色像素在列方向上排列且分辨率不够高。因此，具有 PenTile Matrix 像素排列的 LCD 提高了图象质量。

图 24 是说明具有图 21 所示像素排列的 LCD 的能见度的画面。如图 24 所示，没有可分辨出的垂直线图案。

现在，参照图 25 和 26 对具有如图 21 和 22 所示像素排列的 LCD 的示例性 TFT 阵列面板进行详细描述。

图 25 是根据本发明另一实施例的 LCD 的 TFT 阵列面板布局图，图 26 是沿 XXVI-XXVI' 线截取的图 25 所示 TFT 阵列面板的剖视图。

如图 25 和 26 所示，根据这个实施例的 LCD 的 TFT 阵列面板的分层结构几乎与图 5、6 所示的相同。也就是说，包括多个栅极 123 的多条栅极线 121 形成于衬底 110 上，并且在其上依次形成栅极绝缘层 140、多个半导体岛 154 和多个电阻性接触岛 163、165。包括多个源极 173 和多个漏极 175 的多条数据线 171 形成于电阻触点 161、165 和栅极绝缘层 140 上，且其上

形成钝化层 180。多个接触孔 182、185、189 设置在钝化层 180 和/或栅极绝缘层 140 上,并且多个像素电极 190 和多个接触辅助件(contact assistants) 92、97 形成于钝化层 180 上。

参照图 25 和 26, 像素 R、G、B 和 W 的像素电极 190 与图 22 所示对应像素的形状相类似。在衬底 110 上形成多个存储线 131, 多个存储线 131 基本平行于栅极线 121 延伸并由与栅极线相同的材料制成。栅极线 121 和存储线 131 位于像素行的边界附近, 像素电极 190 和 TFT 相对于存储线 131 对称设置。存储线 131 与其相邻的像素电极 190 重叠以形成多个存储电容。

回来参照图 1 和 2, 灰度电压发生器 800 产生与像素透射率相关的两组多个灰度电压, 且设置于数据 PCB550 上。一组中的灰度电压相对于公共电压 V_{COM} 具有正极性, 而另一组中的灰度电压则相对于公共电压 V_{COM} 具有负极性。

栅极驱动器 400 优选地包括多个安装在相应栅极 FPC 薄膜 410 上的集成电路(IC) 芯片。栅极驱动器 400 与面板组件 300 的栅极线 G_1 - G_n 相连, 并合成来自于驱动电压发生器 700 的栅极导通电压 V_{on} 和栅极截至电压 V_{off} , 以产生施加到栅极线 G_1 - G_n 的选通信号。

数据驱动器 500 优选地包括多个安装于相应数据 FPC 薄膜 510 上的 IC 芯片。数据驱动器 500 与面板组件 300 上数据线 D_1 - D_m 相连, 并给数据线 D_1 - D_m 提供从灰度电压产生器 800 提供的灰度电压中选取的数据电压。

根据本发明另一实施例, 栅极驱动器 400 和/或数据驱动器 500 上的 IC 芯片安装于下面板 100 上, 而根据再一实施例, 驱动器 400 和 500 之一或二者均与其他元件一起结合在下面板 100 中。栅极 PCB450 和/或栅极 FPC 薄膜 410 在两种情况下都可以省去。

控制驱动器 400 和 500 等的信号控制器 600 设置于数据 PCB550 或栅极 PCB450 上。

现在, 将详细描述 LCD 的操作。

信号控制器 600 被提供 RGB 图象信号 R、G 和 B, 并输入控制其显示的控制信号, 如来自于外部图形控制器(没有示出)的垂直同步信号 V_{sync} 、水平同步信号 H_{sync} 、主时钟 MCLK、以及数据允许信号 DE。在在基于输入控制信号和输入图象信号 R、G、B 产生栅极控制信号 CONT1 和数据控制信号 CONT2 并处理适于面板组件 300 工作的图象信号 R、G、B 之后,

信号控制器 600 为栅极驱动器 400 提供栅极控制信号 CONT1, 将处理过的图象信号 R'、G'、B'以及数据控制信号 CONT2 提供给数据驱动器 500。

栅极控制信号 CONT1 包括用于通知帧启动的垂直同步启动信号 STV, 用于控制栅极导通电压 V_{on} 的输出时间的栅极时钟信号 CPV, 以及用于定义栅极导通电压 V_{on} 的宽度的输出允许信号 OE。数据控制信号 CONT2 包括: 用于通知启动水平周期 (horizontal period) 的水平同步启动信号 STH; 用于指令向数据线 D_1 - D_m 施加适当的电压的负载信号 LOAD 或 TP; 用于反转数据电压 (相对于公共电压 V_{COM}) 的极性的反转控制信号 RVS; 以及数据时钟信号 HCLK。

10 响应于来自信号控制器 600 的数据控制信号 CONT2, 数据驱动器 500 接收来自于信号控制器 600 的用于一个象素行的图象数据 R'、G'和 B'的包, 并将图象数据 R'、G'和 B'转换成模拟数据电压, 该电压选自灰度电压发生器 800 提供的灰度电压。

15 响应来自信号控制器 600 的栅极控制信号 CONT1, 栅极驱动器 400 向栅极线 G_1 - G_n 施加栅极导通电压 V_{on} , 由此导通其上连接的开关元件 Q。

数据驱动器 500 向相应数据线 D_1 - D_m 施加数据电压开关元件 Q 的接通时间 (这称为“一个水平周期”或“1H”并等于水平同步信号 Hsync、数据允许信号 DE、栅极时钟信号 CPV 的一个周期)。然后, 数据电压经过导通的开关元件 Q 依次施加到相应象素。

20 施加到象素上的数据电压和公共电压 V_{COM} 之间的差表现为 LC 电容 C_{LC} 的充电电压, 即, 象素电压。液晶分子具有取决于象素电压大小的取向, 并且该取向确定穿过 LC 电容 C_{LC} 的光的偏振。偏振器将光偏振转换为透射率。

25 通过重复这个过程, 在一帧的过程中, 所有栅极线 G_1 - G_n 被依次供以栅极导通电压 V_{on} , 由此将数据电压施加到所有象素上。在完成一帧之后下一帧启动时, 施加到数据驱动器 500 上的反转控制信号 RVS 控制成使得数据电压的极性颠倒 (这称为“帧反转”)。反转控制信号 RVS 也可以控制成使得在一帧内流入数据线中的数据电压的极性颠倒 (这称为“线反转”), 或一个包中的数据电压的极性颠倒 (这称为“点反转”)。

30 参照图 27~29 对用于根据本发明实施例的 LCD 的反转的各种形式进行详细描述。

图 27~29 所示的反转可适于图 4A 和 4B、5A 和 5B、13~15、21~23 所示的象素排列。如上所述,通过反复排列象素组形成象素排列,该象素组包括六个象素,即,两个靠近中心的象素和四个位于这两个象素两边的象素。下文中,两个靠近中心的象素称为中心象素,其余四个象素称为外围象素。对于三色 LCD 来说,中心象素代表红色、绿色和蓝色中的一种,而外围象素代表另外两种颜色。对于四色 LCD 来说,中心象素是蓝色和白色象素 B、W,而外围象素是红色和绿色象素 R、G。

图 27 说明了一个列反转,其使一行中的两个相邻象素具有相反的极性,而一列中的两个相邻象素具有相同的极性。

10 如图 27 所示,由于在象素组中代表相同颜色的象素具有相同的极性,则不会产生点反转引起的闪变(flicker)。另外,由于一行中相邻象素具有相反的极性及对于一种颜色或一个点的一行中相邻象素也具有相反的极性,因此防止了水平串扰,从而提高了水平显示的特性。

15 图 28 说明了 2×1 反转,其使一行中的两个相邻象素具有相反的极性,而使一列中的极性每两个象素交替变化。

图 28 所示的反转也由于在象素组中代表相同颜色的象素具有相同的极性而防止了闪变。由于一行中相邻象素具有相反的极性且对于一个颜色的一行中相邻象素也具有相反的极性,因此防止了水平串扰,这样就提高了水平显示的特性。此外,由于对于任一种颜色的极性在一列中每个象素反

20 转,则同样防止了垂直串扰。

图 29 说明了 2×2 反转,其使一列和一行中的极性每两个象素交替变化。

如图 28 所示,中心象素具有相同的极性,而代表相同颜色的外围象素对则具有不同的极性。然而,由于代表相应颜色的外围象素对都具有正极性和负极性,所以使亮度平均化以均匀一致,因此,防止了闪变。由于一行中对于一种颜色的极性每两个象素反转,因此提高了水平显示特性。此外,由于一列中对于任一种颜色极性反转,则同样防止了垂直串扰。

25

尽管上面对本发明优选实施例进行了详细描述,但可以清楚地知道,本领域技术人员可以构想到的对在此教导的基本发明概念的许多变化和/或修改都将落入所附的权利要求书所限定的本发明的实质和范围内。

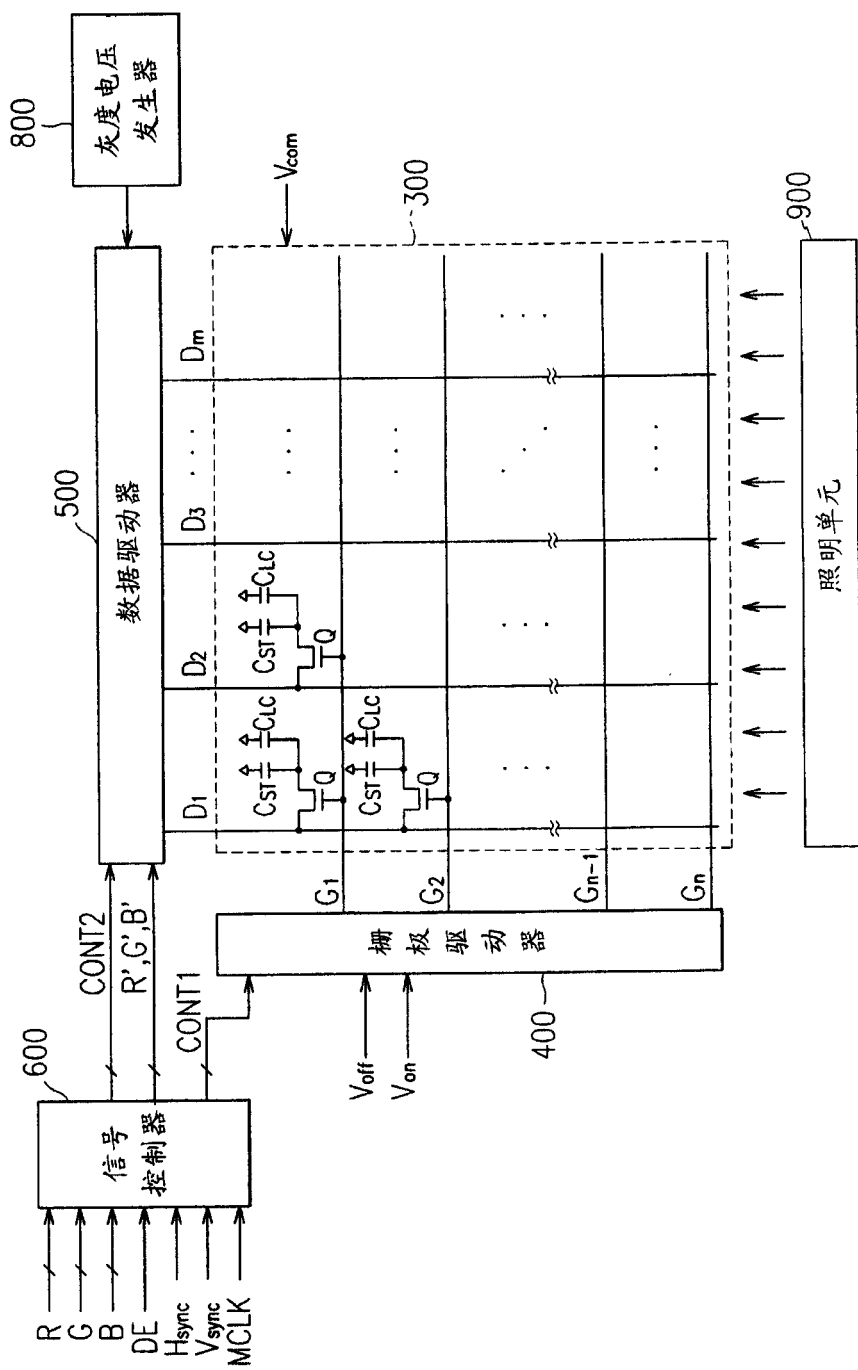


图 1

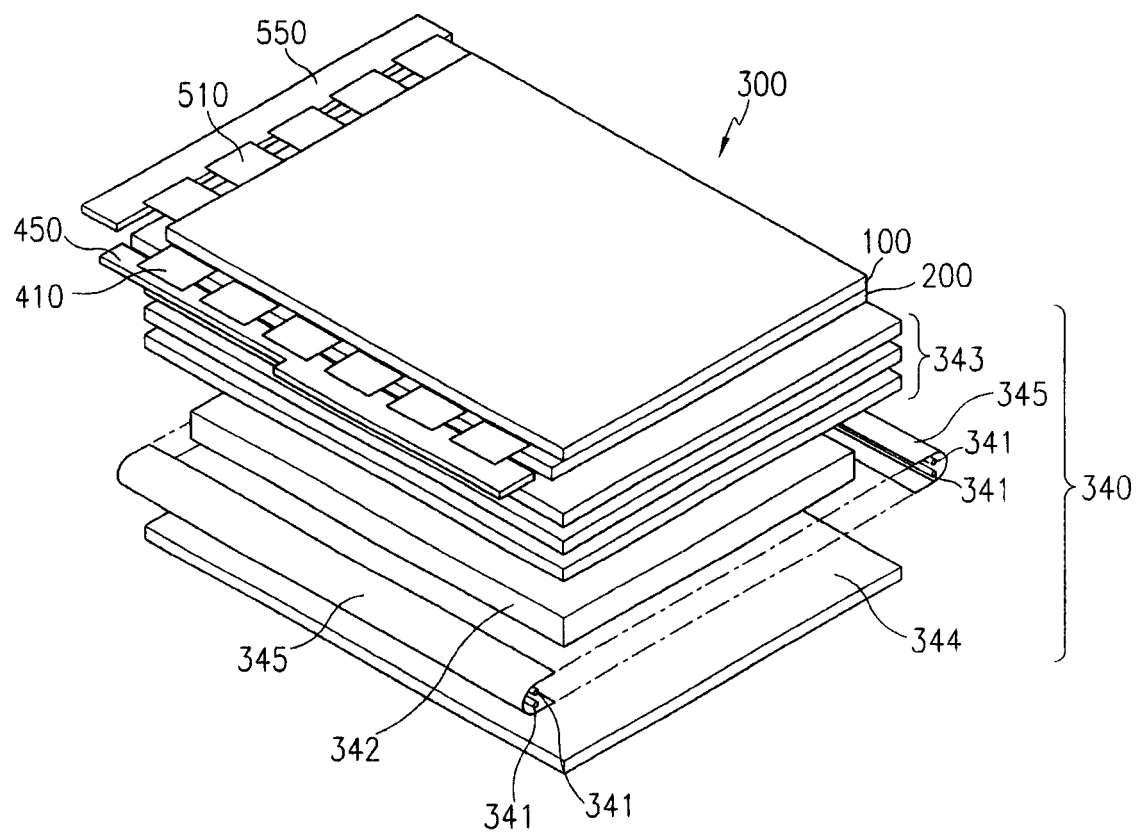


图 2

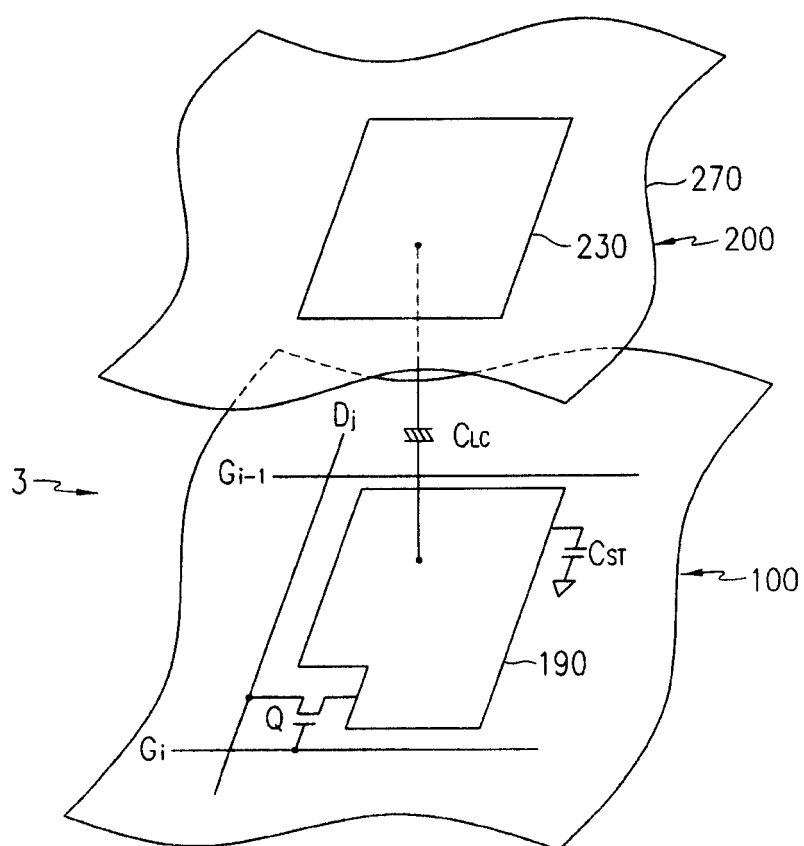


图 3

R	B	G	R	B	G
G	B	R	G	B	R
R	B	G	R	B	G
G	B	R	G	B	R

图 4A

R	B	G
G	B	R

图 4B

B	R	G	B	R	G
G	R	B	G	R	B
B	R	G	B	R	G
G	R	B	G	R	B

图 5A

B	R	G
G	R	B

图 5B

			P2		
		P2	P1	P3	P2
			P2	P3	

图 6

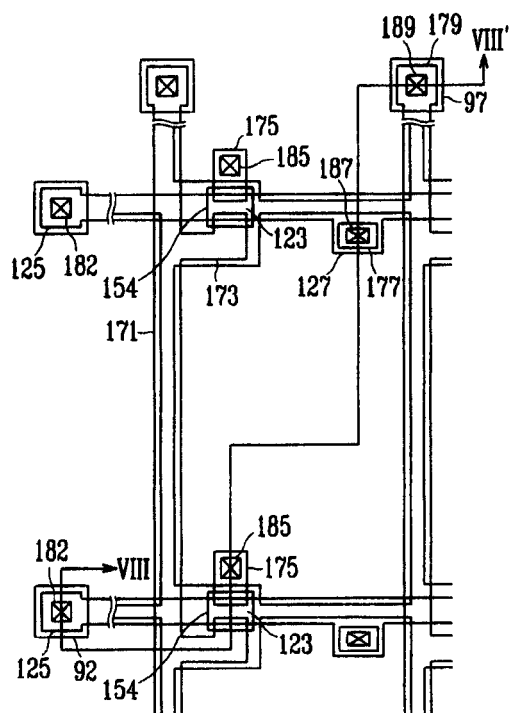


图 7

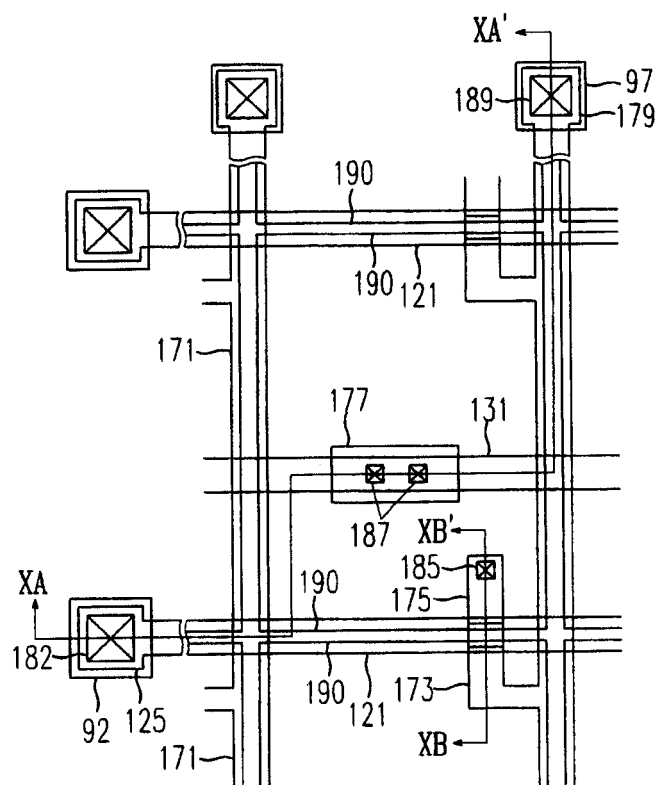


图 9

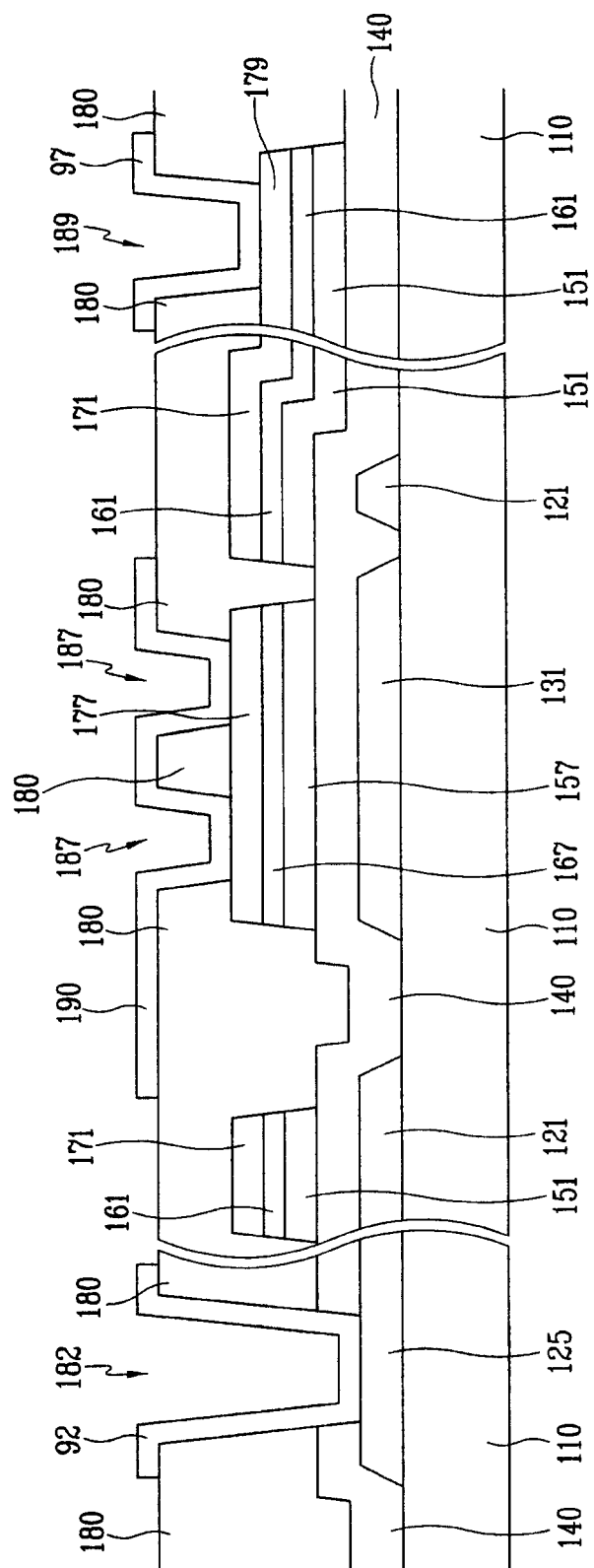


图 10A

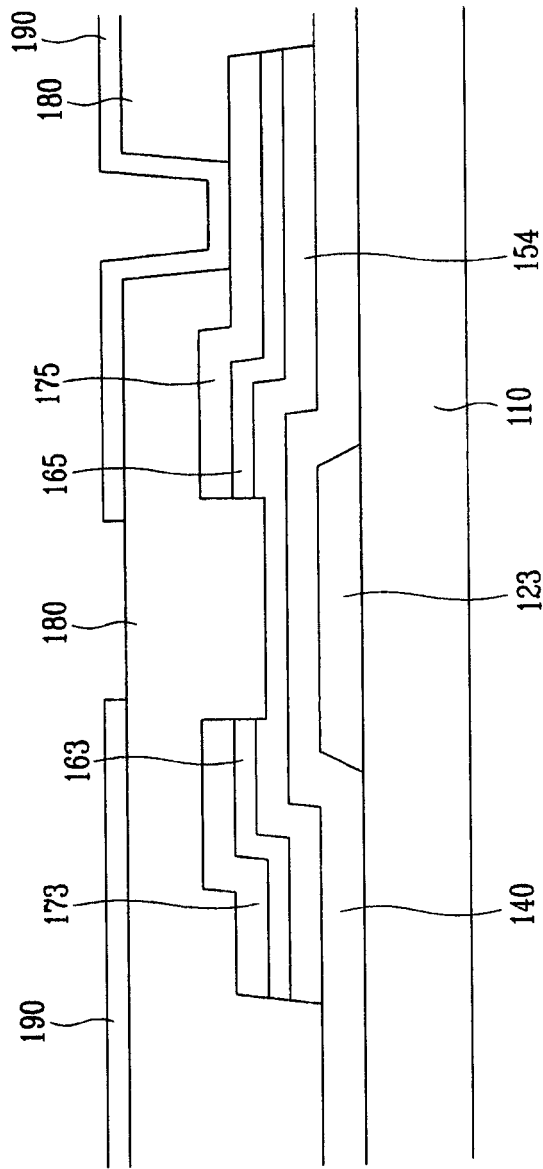


图 10B

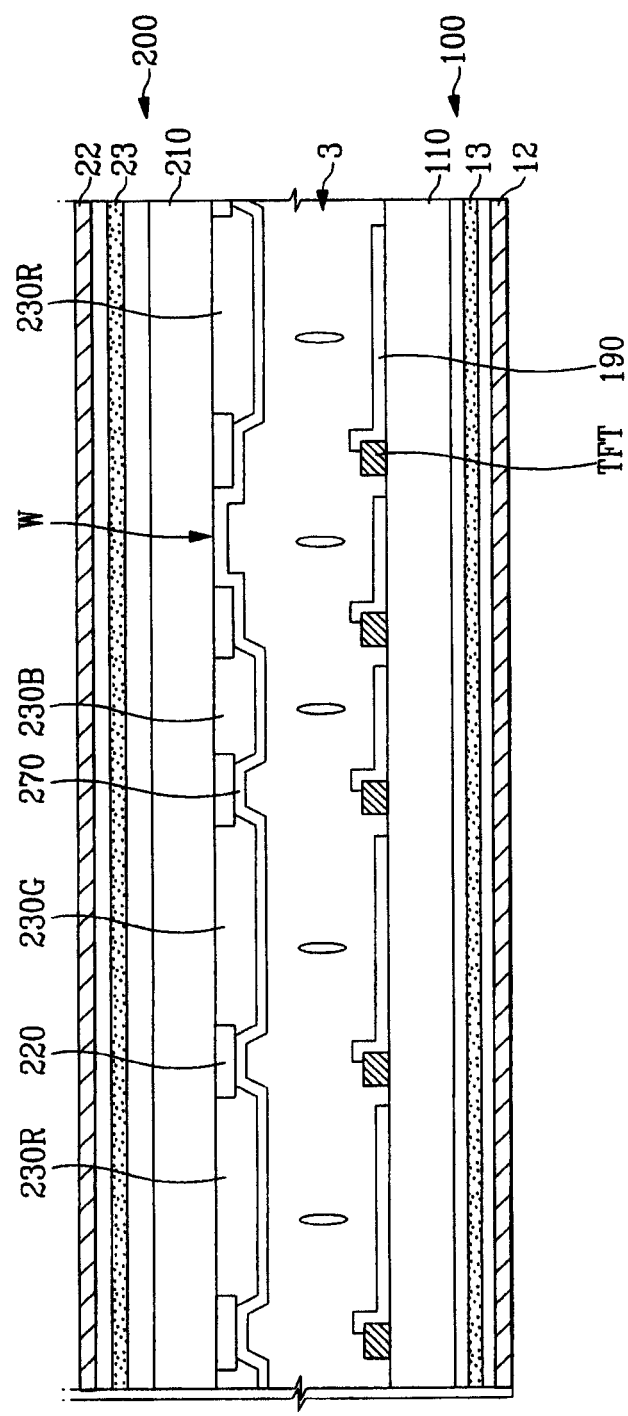


图 11

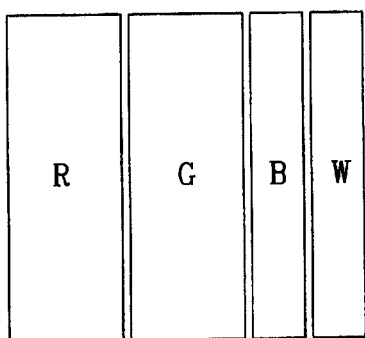


图 12

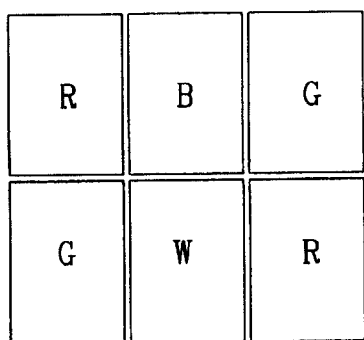


图 13

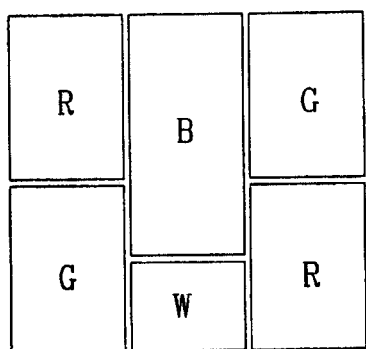


图 14

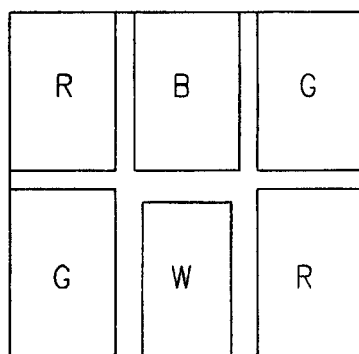


图 15

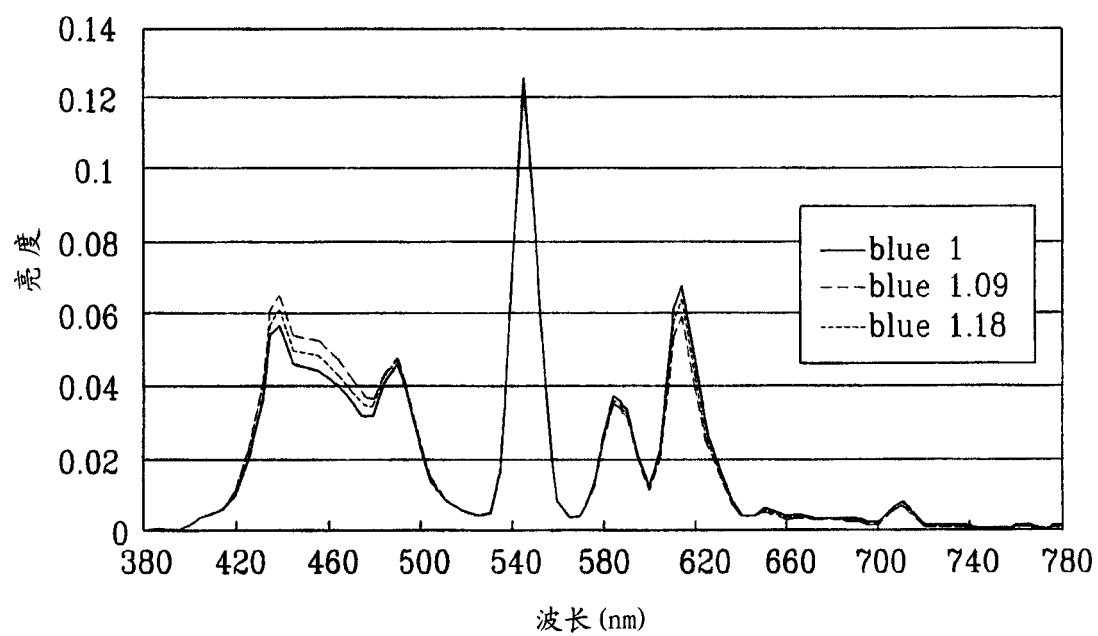


图 16

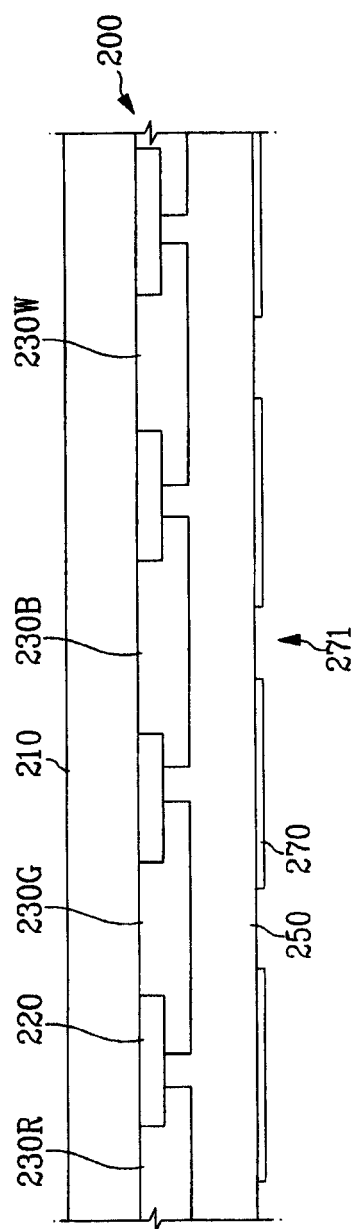


图 17

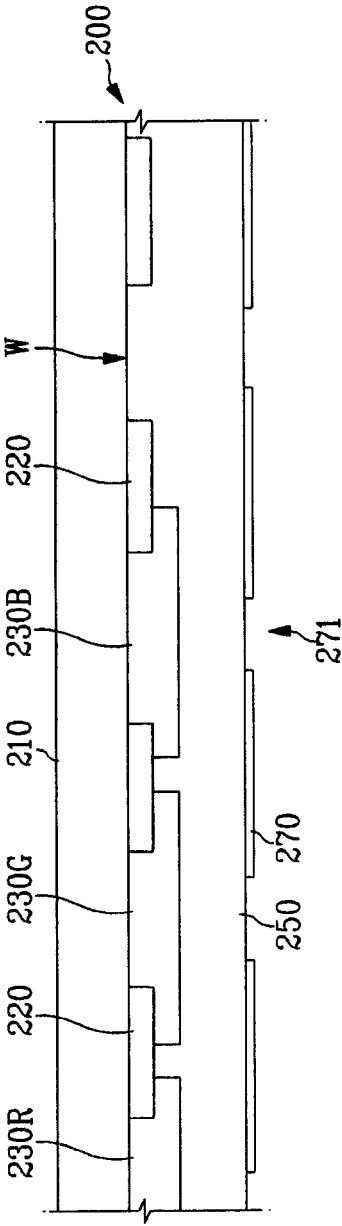


图 18

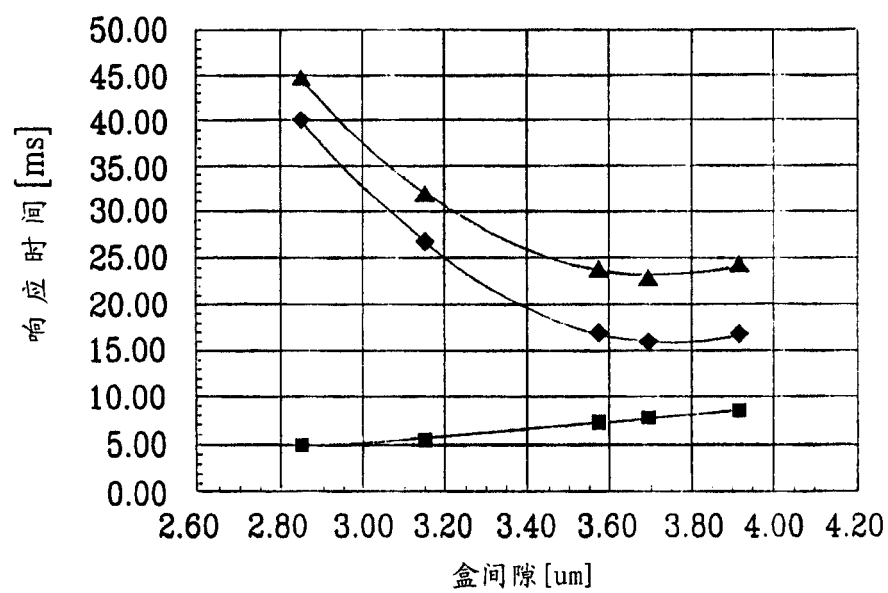


图 19

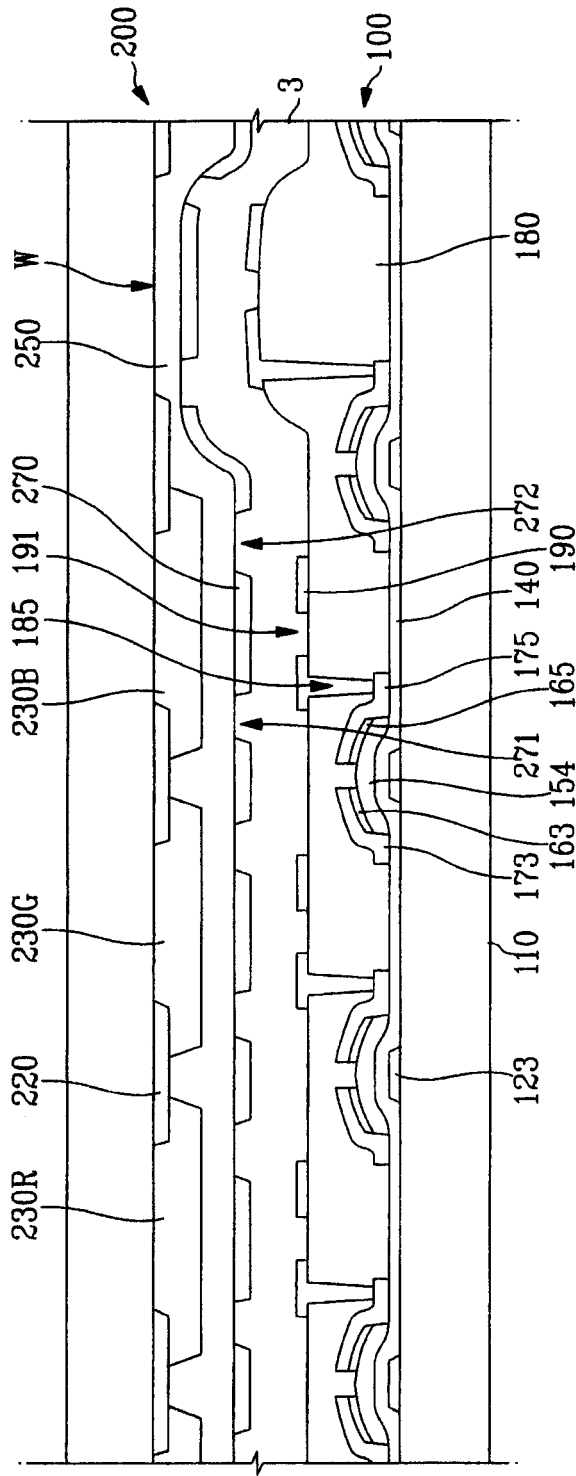


图 20

R	B	G	R	W	G	R	B	G
G	W	R	G	B	R	G	W	R
R	B	G	R	W	G	R	B	G
G	W	R	G	B	R	G	W	R

图 21

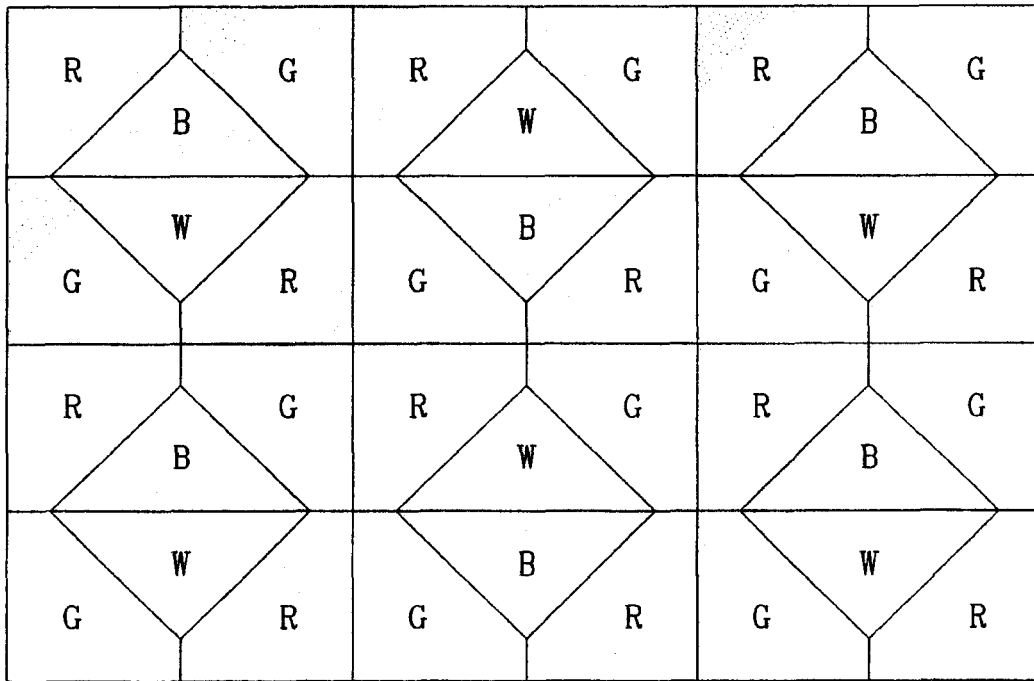


图 22

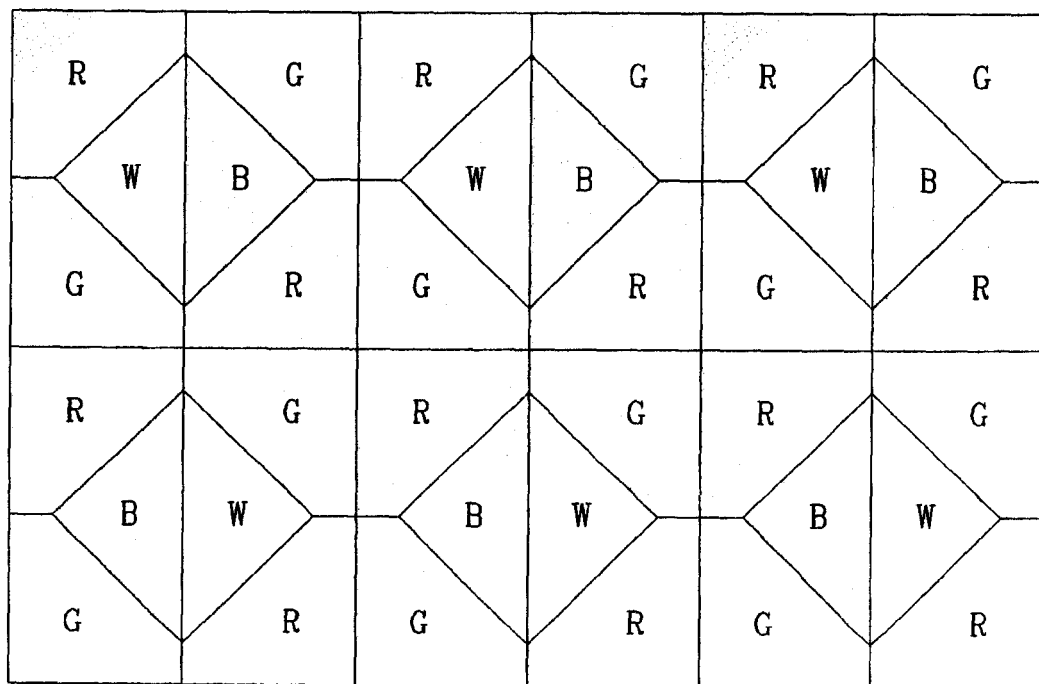


图 23

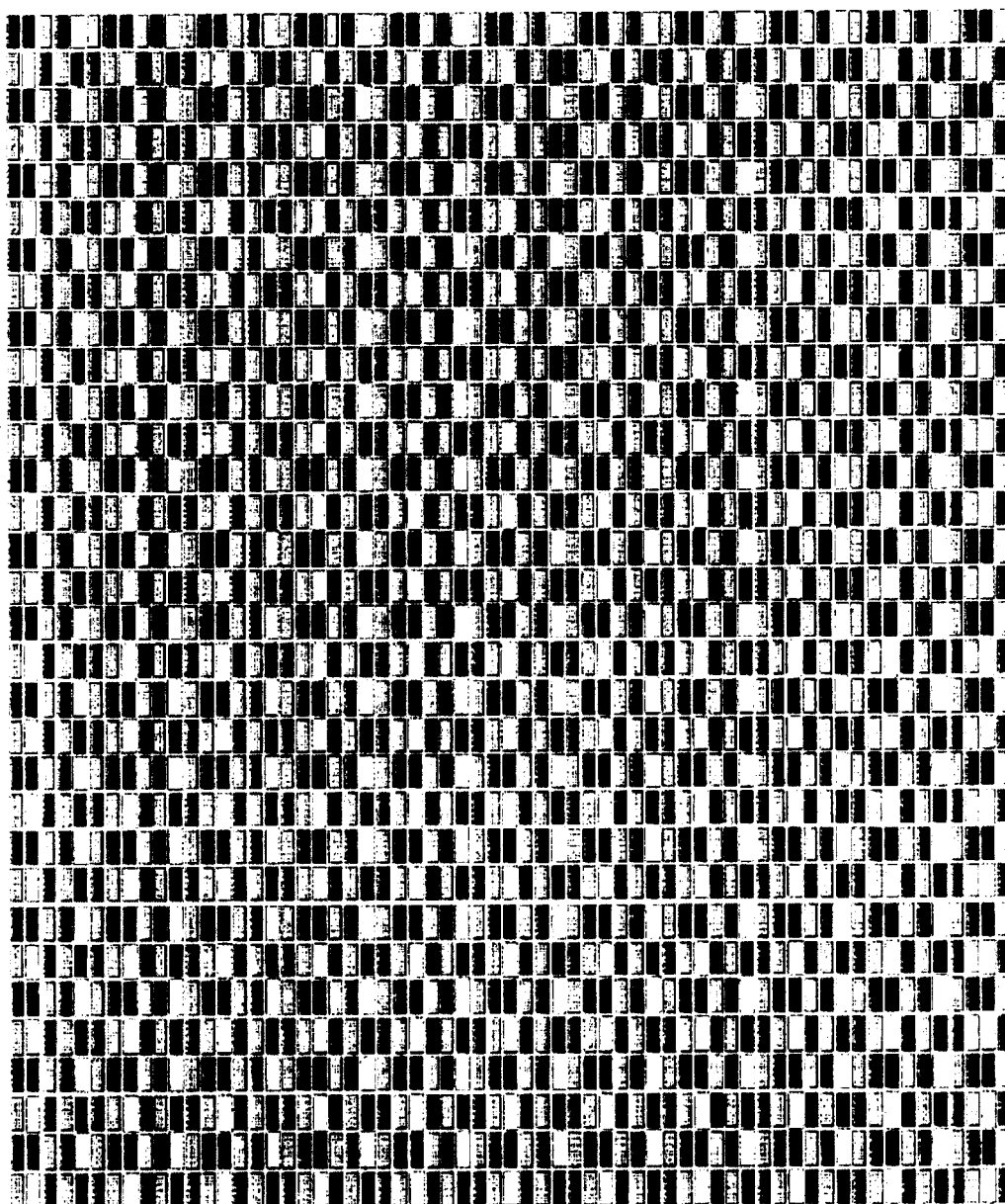


图 24

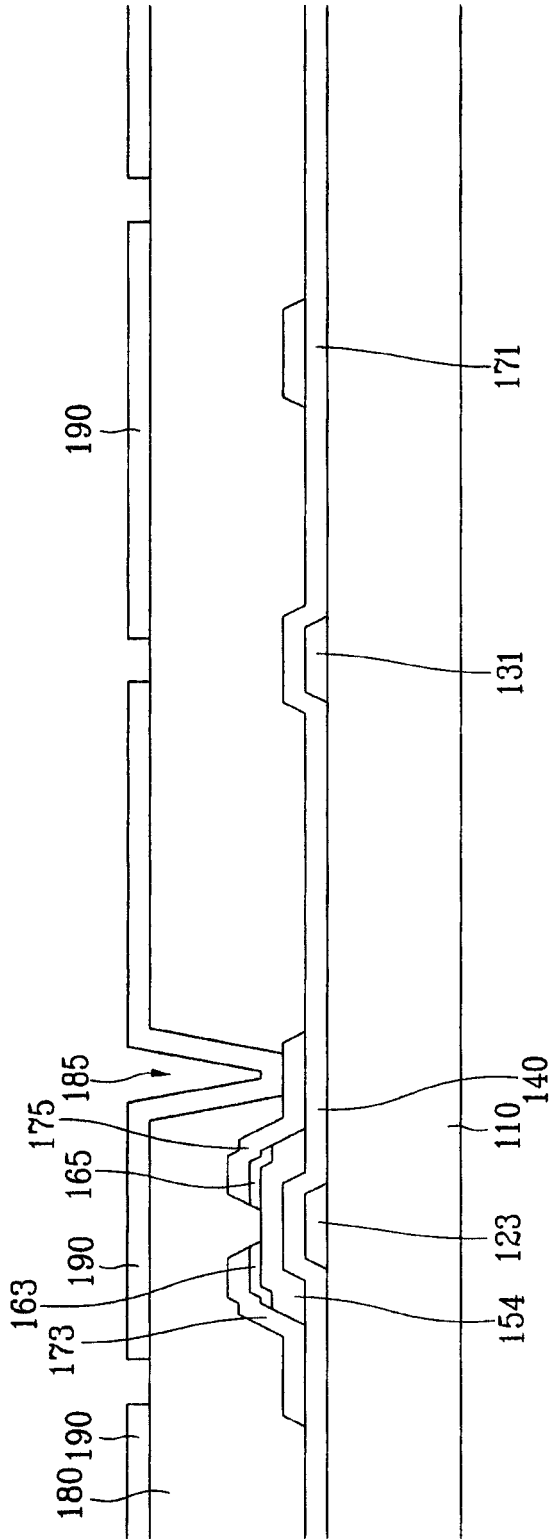


图 26

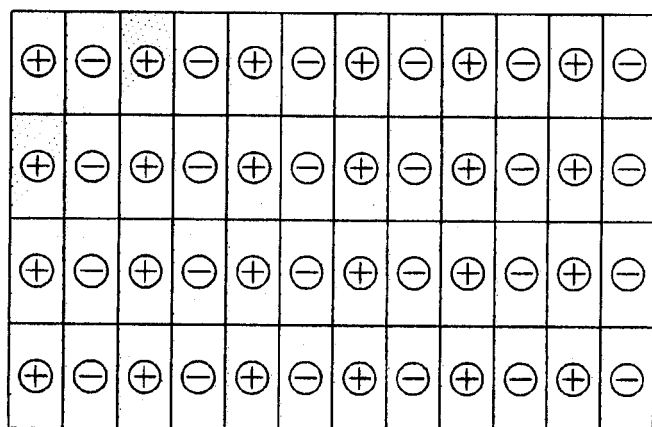


图 27

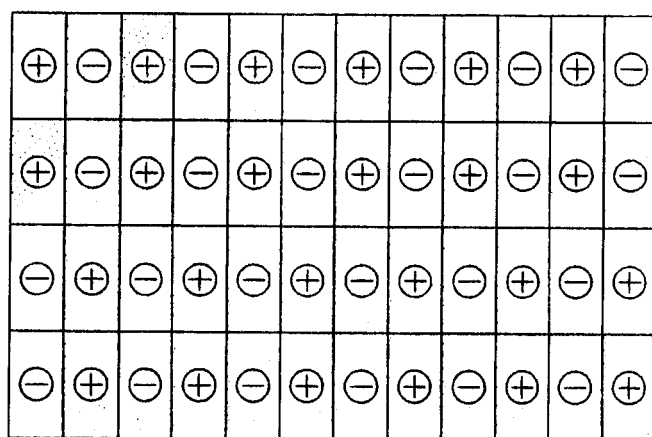


图 28

$\oplus$	$\oplus$	$\ominus$	$\ominus$	$\oplus$	$\oplus$	$\ominus$	$\ominus$	$\oplus$	$\oplus$	$\ominus$	$\ominus$
$\oplus$	$\oplus$	$\ominus$	$\ominus$	$\oplus$	$\oplus$	$\ominus$	$\ominus$	$\oplus$	$\oplus$	$\ominus$	$\ominus$
$\ominus$	$\ominus$	$\oplus$	$\oplus$	$\ominus$	$\ominus$	$\oplus$	$\oplus$	$\ominus$	$\ominus$	$\oplus$	$\oplus$
$\ominus$	$\ominus$	$\oplus$	$\oplus$	$\ominus$	$\ominus$	$\oplus$	$\oplus$	$\ominus$	$\ominus$	$\oplus$	$\oplus$

图 29

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN1495493A	公开(公告)日	2004-05-12
申请号	CN03147027.0	申请日	2003-08-14
[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	卢水贵 宋根圭 崔井义 卢南锡 朴哲佑 洪雯杓 郑昊勇		
发明人	卢水贵 宋根圭 崔井义 卢南锡 朴哲佑 洪雯杓 郑昊勇		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/13357 G02F1/1343 G09F9/30 G09F9/35 G09G3/20 G09G3/34 G09G3/36 G02F1/136 G02F1/1341 H01L29/786 H01L21/336		
CPC分类号	G02F1/1362 G09G2340/0457 G09G2300/0452 G02F1/133615 G02F1/133514 G02F1/1336 G09G2320/0209 G09G2320/0233 G02F1/134309 G02F2201/52 G09G3/3607 G09G3/3614 G09G3/3648		
代理人(译)	李晓舒 魏晓刚		
优先权	1020020048058 2002-08-14 KR 1020020072289 2002-11-20 KR		
其他公开文献	CN1495493B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器，包括像素阵列，该阵列包括以矩阵方式排列的多个像素。所述多个像素包括像素组，该像素组包括一对彼此相邻的中心像素和跨过中心像素彼此斜对的一对第一颜色像素和一对第二颜色像素。每个像素都包括一像素电极和一薄膜晶体管。该液晶显示器还包括多条在行方向上延伸的用于向像素传输选通信号的栅极线，以及多条在列方向上延伸用于向像素传输数据信号的数据线。像素经历极性反转。

