

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/136 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410080091.0

[45] 授权公告日 2009年2月4日

[11] 授权公告号 CN 100458532C

[22] 申请日 2004.9.24
[21] 申请号 200410080091.0
[30] 优先权
 [32] 2003.9.25 [33] KR [31] 10-2003-0066483
[73] 专利权人 三星电子株式会社
 地址 韩国京畿道
[72] 发明人 申暲周 蔡钟哲
[56] 参考文献
 JP11212060A 1999.8.6
 JP2001296523A 2001.10.26
 JP10010998A 1998.1.16
 JP2002006303A 2002.1.9
 审查员 徐芙姗

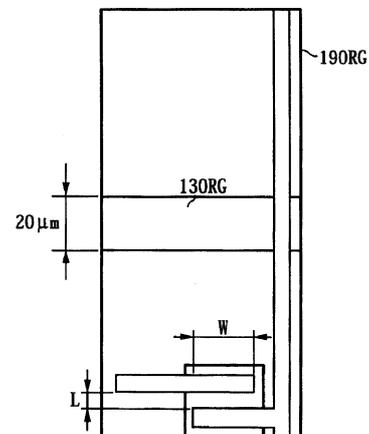
[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司
 代理人 余刚 彭焱

权利要求书4页 说明书33页 附图13页

[54] 发明名称
 液晶显示器

[57] 摘要

本发明提供了一种液晶显示器，该液晶显示器包括：绝缘基片；多条栅极线，在绝缘基片上形成；多条数据线，在绝缘基片上形成且与栅极线交叉；多个开关元件，与栅极线和数据线连接；以及多个像素电极，与开关元件连接，其中将每个具有红色像素、绿色像素、蓝色像素、及白色像素的点连续排列，在红色像素、绿色像素、蓝色像素、和白色像素之间的液晶电容比、存储电容比、寄生电容比、以及开关元件的通道宽度与长度之比(W/L)均相同。



1. 一种液晶显示器，包括：

绝缘基片；

多条栅极线，在所述绝缘基片上形成；

多条数据线，在所述绝缘基片上形成且与所述栅极线交叉；

多个开关元件，与所述栅极线和所述数据线连接；以及

多个像素电极，与所述开关元件连接，并且

其中将每个具有红色像素、绿色像素、蓝色像素、及白色像素的点连续排列，由液晶电容和存储电容组成的各像素的总电容是相同的，并且包含在点中的像素中的一个或两个具有与其它像素不同的像素电极面积。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器，其特征在于，所述红色像素电极和所述绿色像素电极具有相同的面积，所述蓝色像素电极和所述白色像素电极具有相同的面积，而所述红色像素电极及所述绿色像素电极的面积和与所述蓝色像素电极及所述白色像素电极面积和不同。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示器，其特征在于，当所述红色像素及所述绿色像素的液晶电容与所述蓝色像素及所述白色像素的液晶电容之比为 $a:b$ ，而所述红色像素及所述绿色像素的存储电容与所述蓝色像素及所述白色像素的存储电容之比为 $c:d$ 时，满足数学式 $a+c=b+d$ 和 $1/2 < c/d < 1$ 。

4. 一种液晶显示器, 包括:

绝缘基片;

多条栅极线, 在所述绝缘基片上形成;

多条数据线, 在所述绝缘基片上形成且与所述栅极线交叉;

多个开关元件, 与所述栅极线及所述数据线连接; 以及

多个像素电极, 与所述开关元件连接, 并且

其中将每个具有红色像素、绿色像素、蓝色像素、及白色像素的点连续排列, 所述红色像素和所述绿色像素的液晶电容大于所述蓝色像素和所述白色像素的液晶电容, 所述红色像素和所述绿色像素的寄生电容大于所述蓝色像素和所述白色像素的寄生电容, 而所述红色像素、所述绿色像素、所述蓝色像素、及所述白色像素的反冲电压是相同的。

5. 一种液晶显示器, 包括:

绝缘基片;

多条栅极线, 在所述绝缘基片上形成;

多条数据线, 在所述绝缘基片上形成且与所述栅极线交叉;

多个开关元件, 与所述栅极线及所述数据线连接; 以及

多个像素电极, 与所述开关元件连接, 并且

其中将每个具有红色像素、绿色像素、蓝色像素、及白色像素的点连续排列, 并且在所述红色像素和所述绿色像素与所述蓝色像素和所述白色像素的液晶电容之比、存储电容和寄生电容之比是相同的。

6. 一种液晶显示器, 包括:

绝缘基片；

多条栅极线，在所述绝缘基片上形成；

多条数据线，在所述绝缘基片上形成且与所述栅极线交叉；

多个开关元件，与所述栅极线及所述数据线连接；以及
多个像素电极，与所述开关元件连接，并且

其中将每个具有红色像素、绿色像素、蓝色像素、及白色像素的点连续排列，所述红色像素和所述绿色像素的包括液晶电容、存储电容、寄生电容的总电容与所述蓝色像素和所述白色像素的包括液晶电容、存储电容、寄生电容的总电容之比以及所述红色像素和所述绿色像素的所述开关元件的通道宽度与长度之比（ W/L ）与所述蓝色像素和所述白色像素的所述开关元件的通道宽度与长度之比（ W/L ）之间的比相同。

7. 一种液晶显示器，包括：

绝缘基片；

多条栅极线，在所述绝缘基片上形成；

多条数据线，在所述绝缘基片上形成且与所述栅极线交叉；

多个开关元件，与所述栅极线及所述数据线连接；以及
多个像素电极，与所述开关元件连接，并且

其中将每个具有红色像素、绿色像素、蓝色像素、及白色像素的点连续排列，所述红色像素和所述绿色像素与所述蓝色像素和所述白色像素的液晶电容比、存储电容比、寄生电容比、以及所述红色像素和所述绿色像素的所述开关元件的通道宽度与长度之比（ W/L ）与所述蓝色像素和所述白色像素的所述开关元件的通道宽度与长度之比（ W/L ）之间的比均相同。

8. 一种液晶显示器，包括：

绝缘基片；

多条栅极线，在所述绝缘基片上形成；

多条数据线，在所述绝缘基片上形成且与所述栅极线交叉；

多个开关元件，与所述栅极线及所述数据线连接；以及

多个像素电极，与所述开关元件连接，并且

其中分别在所述红色像素、所述绿色像素、所述蓝色像素、及所述白色像素上形成红色像素电极、绿色像素电极、蓝色像素电极及白色像素电极；将两个红色像素电极、两个绿色像素电极、一个蓝色像素电极、及一个白色像素电极包含在一点中；将所述红色像素电极和所述绿色像素电极依次沿着行和列排列；所述蓝色像素和所述白色像素形成遍布两个像素列的菱形物；两个红色像素分别包含在两个邻接像素列中且彼此斜对同时将由所述蓝色像素和所述白色像素组成的所述菱形物设置在它们之间；将数据线设置在所述蓝色像素电极和所述白色像素电极之间；将所述蓝色像素电极和所述白色像素电极分别与所述开关元件连接；以及所述红色像素和所述绿色像素与所述蓝色像素和所述白色像素的液晶电容比、存储电容比、寄生电容比、以及所述红色像素和所述绿色像素的所述开关元件的通道宽度与长度之比（ W/L ）与所述蓝色像素和所述白色像素的所述开关元件的通道宽度与长度之比（ W/L ）之间的比均相同。

液晶显示器

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器 (LCD)，更具体地，涉及一种四色滤色器 (RGBW) 液晶显示器。

背景技术

液晶显示器是最流行的平面显示器之一。通常，液晶显示器包括具有电极的两个基片、及夹在两个基片之间的液晶层。将电压施于电极之间，以便液晶层中的液晶分子进行重新取向，从而控制光透射。

基本的液晶显示器包括具有分别用于产生电场的电极的两个基片。两个基片中的一个具有以矩阵形态排列的多个像素电极，而另一个具有覆盖基片整个表面的共同电极。

液晶显示器包括具有像素电极和红色、绿色、蓝色滤色器的多个像素。这些像素由通过布线施加的信号驱动。布线包括用于传送扫描信号的扫描信号线或栅极线，以及用于传送图像信号的图像信号线或数据线。在相应的像素处形成薄膜晶体管同时将每个与一个栅极线和一个数据线连接。施于像素电极的图像信号由薄膜晶体管控制。

存在几种红色、绿色、蓝色滤色器的排列类型。这些排列类型是：条纹型，其中将相同颜色的滤色器以相应的像素列形态排列；

镶嵌型，其中将红色、绿色、蓝色滤色器依次沿着像素行和列方向排列；以及三角型(delta type)，其中将像素沿着像素列方向锯齿形交错，而红色、绿色、蓝色滤色器依次以像素形态排列。在三角型的情况下，具有红色、绿色、蓝色滤色器的三个单位像素作为一个点进行操作，这使其易于表达圆或对角线。

Clairvoyante, Inc. 实验室已经提出了一种所谓“PenTile Matrix™”的像素排列结构，其在显示图像方面具有高分辨率表达能力的优点同时包括被降低到最小的设计成本。在这种像素排列结构中，对于两个点而言蓝色的单位像素是共有的，而相邻的蓝色像素接收来自一个驱动集成电路(IC)的数据信号同时通过两个不同的栅极驱动集成电路进行驱动。若使用 PenTile Matrix(五片瓦矩阵)像素结构时，则利用 SVGA 级的显示器可以实现 UXGA 级的分辨率。而且，虽然增加了低成本栅极驱动集成电路的数目，但减少了高成本数据驱动集成电路的数目。从而将用于显示器的设计成本降低到最小。

然而，PenTile Matrix 像素结构具有缺陷，例如，栅极线和数据线的排列复杂且纵横比低，这是因为复杂的栅极线和数据线减小了开口面积。而且，在红色、绿色、和蓝色像素之间的像素面积的差异引起诸如存储电容(Cst)和液晶电容(Clc)这样的像素参数的差异。像素参数的这种差异导致诸如闪烁这样的显示缺陷。

开发利用红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)滤色器的四色液晶显示器(RGBW LCD)用于提高亮度。有两种类型的 RGBW LCD，通过其的滤色器排列区分。一种是条纹型而另一种是棋盘型排列。在条纹型液晶显示器中，点包括红色、绿色、蓝色、和白色四个像素，而在液晶显示器之上仅利用红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)滤色器的数据线数目增加了 25%。在棋盘型中，相对于仅利用红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)滤色器的液晶显示器数据线数目降低

了30%，但是与仅利用红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)滤色器的液晶显示器相比栅极线数目增加了。为了解决这种问题，白色像素可以分享红色、绿色、和蓝色像素中一个的面积。尤其是，蓝色像素适于与白色像素分享其面积。

发明内容

本发明提供了一种具有改进图像质量的液晶显示器。

根据本发明提供了一种液晶显示器，该液晶显示器包括：绝缘基片；多条栅极线，在绝缘基片上形成；多条数据线，在绝缘基片上形成且与栅极线交叉；多个开关元件，与栅极线和数据线连接；以及多个像素电极，与开关元件连接，其中将每个具有红色像素、绿色像素、蓝色像素、及白色像素的点连续排列，并且由液晶电容和存储电容组成的各像素的总电容是相同的。

在此，包含在点中的像素中一个具有与其它像素不同的像素电极面积，或者包含在点中的像素中的两个具有与其它像素不同的像素电极面积。

红色像素电极和绿色像素电极具有相同的面积，蓝色像素电极和白色像素电极具有相同的面积，而红色像素电极及绿色像素电极的面积和与蓝色像素电极及白色像素电极面积和不同。

当红色像素及绿色像素的液晶电容与蓝色像素及白色像素的液晶电容之比为 $a:b$ ，而红色像素及绿色像素的存储电容与蓝色像素及白色像素的存储电容之比为 $c:d$ 时，满足数学式 $a+c=b+d$ 和 $1/2 < c/d < 1$ 。

根据本发明提供了一种液晶显示器，该液晶显示器包括：绝缘基片；多条栅极线，在绝缘基片上形成；多条数据线，在绝缘基片上形成且与栅极线交叉；多个开关元件，与栅极线及数据线连接；以及多个像素电极，与开关元件连接，其中将每个具有红色像素、绿色像素、蓝色像素、及白色像素的点连续排列，红色像素和绿色像素的液晶电容大于蓝色像素和白色像素的液晶电容，红色像素和绿色像素的寄生电容大于蓝色像素和白色像素的寄生电容，而红色像素、绿色像素、蓝色像素、及白色像素的反冲电压是相同的。

根据本发明提供了一种液晶显示器，该液晶显示器包括：绝缘基片；多条栅极线，在绝缘基片上形成；多条数据线，在绝缘基片上形成且与栅极线交叉；多个开关元件，与栅极线及数据线连接；以及多个像素电极，与开关元件连接，其中将每个具有红色像素、绿色像素、蓝色像素、及白色像素的点连续排列，并且在红色像素、绿色像素、蓝色像素和白色像素之间的所有液晶电容之比、存储电容、和寄生电容之比是相同的。

根据本发明提供了一种液晶显示器，该液晶显示器包括：绝缘基片；多条栅极线，在绝缘基片上形成；多条数据线，在绝缘基片上形成且与栅极线交叉；多个开关元件，与栅极线及数据线连接；以及多个像素电极，与开关元件连接，其中将每个具有红色像素、绿色像素、蓝色像素、及白色像素的点连续排列，在红色像素、绿色像素、蓝色像素、和白色像素之间的包括液晶电容、存储电容、寄生电容的总电容之比、以及开关元件的通道宽度与长度之比（W/L）均相同。

根据本发明提供了一种液晶显示器，该液晶显示器包括：绝缘基片；多条栅极线，在绝缘基片上形成；多条数据线，在绝缘基片上形成且与栅极线交叉；多个开关元件，与栅极线及数据线连接；以及多个像素电极，与开关元件连接，其中将每个具有红色像素、

绿色像素、蓝色像素、及白色像素的点连续排列，在红色像素、绿色像素、蓝色像素、和白色像素之间的液晶电容比、存储电容比、寄生电容比、以及开关元件的通道宽度与长度之比（W/L）均相同。

根据本发明提供了一种液晶显示器，该液晶显示器包括：绝缘基片；多条栅极线，在绝缘基片上形成；多条数据线，在绝缘基片上形成且与栅极线交叉；多个开关元件，与栅极线及数据线连接；以及多个像素电极，与开关元件连接，其中分别在红色像素、绿色像素、蓝色像素、及白色像素上形成红色像素电极、绿色像素电极、蓝色像素电极及白色像素电极；将两个红色像素电极、两个绿色像素电极、一个蓝色像素电极、及一个白色像素电极包含在一点中；将红色像素电极和绿色像素电极依次沿着行和列排列；蓝色像素和白色像素形成遍布两个像素列的菱形物；两个红色像素分别设置在两个邻接像素列中且彼此斜对同时将由蓝色像素和白色像素组成的菱形物设置在它们之间；将数据线设置在蓝色像素电极和白色像素电极之间；将蓝色像素电极和白色像素电极分别与开关电极连接；以及在红色像素、绿色像素、蓝色像素、和白色像素之间的液晶电容比、存储电容比、寄生电容比、以及开关元件的通道宽度与长度之比（W/L）均相同。

附图说明

本发明的这些及其它特征及优点通过结合附图将其优选实施例进行以下描述而变得更为显而易见，其中：

图 1 是根据本发明第一实施例的液晶显示器像素布局图；

图 2 是根据本发明第一实施例的用于液晶显示器的薄膜晶体管阵列面板布局图；

图 3A 及图 3B 是分别沿着图 2 所示的 IIIa-IIIa'线和 IIIb-IIIb'线的薄膜晶体管阵列面板截面图；

图 4A 是传统液晶显示器的红色像素或绿色像素示意图，而图 4B 是传统液晶显示器的蓝色像素或白色像素示意图；

图 5A 是根据本发明第一实施例的液晶显示器的红色像素或绿色像素示意图，而图 5B 是根据本发明第一实施例的液晶显示器的蓝色像素或白色像素示意图；

图 6A 是根据本发明第二实施例的液晶显示器的红色像素或绿色像素示意图，而图 6B 是根据本发明第二实施例的液晶显示器的蓝色像素或白色像素示意图；

图 7A 是根据本发明第三实施例的液晶显示器的薄膜晶体管放大图，其中将薄膜晶体管设置于红色像素或绿色像素，而图 7B 是根据本发明第三实施例的液晶显示器的薄膜晶体管放大图，其中将薄膜晶体管设置于蓝色像素或白色像素；

图 8A 是根据本发明第三实施例的液晶显示器的红色像素或绿色像素示意图，而图 8B 是根据本发明第三实施例的液晶显示器的蓝色像素或白色像素示意图；

图 9A 是根据本发明第四实施例的液晶显示器的红色像素或绿色像素示意图，而图 9B 是根据本发明第四实施例的液晶显示器的蓝色像素或白色像素示意图；

图 10A 是根据本发明第五实施例的液晶显示器的红色像素或绿色像素示意图，而图 10B 是根据本发明第五实施例的液晶显示器的蓝色像素或白色像素示意图；

图 11A 是根据本发明第六实施例的液晶显示器的红色像素或绿色像素示意图，而图 11B 是根据本发明第六实施例的液晶显示器的蓝色像素或白色像素示意图；

图 12A 是包含放大蓝色像素电极的 PenTile Matrix 型液晶显示器的示意图；

图 12B 是包含减缩白色像素电极的 P1 型 RGBW 液晶显示器的示意图；

图 12C 是包含减缩白色像素和蓝色像素电极的条纹型 RGBW 液晶显示器的示意图；以及

图 12D 是包含减缩白色像素电极的 P2 型 RGBW 液晶显示器的示意图。

具体实施方式

以下参照附图将本发明进行更为全面的描述，其中示出了本发明的优选实施例。然而，本发明可表现为不同形式，它不局限于在此说明的实施例。

在附图中，为了清楚起见，扩大了各层、膜、及区域的厚度。在全篇说明书中对相同元件附上相同的标号。当提到诸如层、膜、区域、基片这样的元件在别的元件“之上”时，它是指“直接”位于别的元件之上，也包括其间夹有别的元件的情况，反之说某个元件“直接”位于别的元件之上时，指其间并无别的元件。

参照图 1-3B 描述根据本发明第一实施例的液晶显示器。

图 1 是根据本发明第一实施例的液晶显示器像素布局图，图 2 是根据本发明第一实施例的用于液晶显示器的薄膜晶体管阵列面板布局图，而图 3A 及图 3B 是分别沿着图 2 所示的 IIIa-IIIa'线和 IIIb-IIIb'线的薄膜晶体管阵列面板截面图。

如图 1 所示，沿着第一列依次排列红色 (R)、蓝色 (B)、绿色 (G)、红色 (R)、蓝色 (B)、及绿色 (G) 像素，沿着与第一列邻接的第二列依次排列绿色 (G)、白色 (W)、红色 (R)、绿色 (G)、白色 (W)、红色 (R) 像素。而且，红色 (R) 和绿色 (G) 像素沿着第一行交替地进行排列，而蓝色 (B) 和白色 (W) 像素沿着第二行进行排列以形成菱形形态。

沿着第一列进行排列的红色 (R)、蓝色 (B)、及绿色 (G) 像素以及沿着第二列进行排列的绿色 (G)、白色 (W)、及红色 (R) 像素形成一点。因此，点包括两个红色像素、两个绿色像素、一个蓝色像素、和一个白色像素。

分别包含在第一列和第二列中的三角形蓝色 (B) 和白色 (W) 像素共有一个底边并形成设置在点的中心的菱形形态。

包含在一个点中的两个红色 (R) 像素分别包含在第一和第二列中且彼此相互斜对，同时由蓝色 (B) 和白色 (W) 像素形成的菱形物设置在它们之间。包含在一个点中的两个绿色 (G) 像素分别包含在第一和第二列中且彼此相互斜对，同时由蓝色 (B) 和白色 (W) 像素形成的菱形物设置在它们之间。

换言之，三角形蓝色 (B) 和白色 (W) 像素的底边 50 和底边交点 51、52 与数据线平行，而三角形蓝色 (B) 和白色 (W) 像素的顶点 53 设置与栅极线平行的线上。

参照图 2-3B 更详细地说明根据本发明第一实施例的液晶显示器的薄膜晶体管阵列面板。

红色像素电极 190Ra 和 190Rb、绿色像素电极 190Ga 和 190Gb、蓝色像素电极 190B、及白色像素电极 190W 分别对应红色像素、绿色像素、蓝色像素、及白色像素。

这里，如图 2 所示，在具有矩形形态的点内形成两个栅极线 121a 和 121b。第一栅极线 121a 传输用于接通薄膜晶体管的扫描信号，其开关第一红色像素电极 190Ra、第一绿色像素电极 190Ga、及蓝色像素电极 190B。第二栅极线 121b 传输用于接通薄膜晶体管的扫描信号，其开关第二红色像素电极 190Rb、第二绿色像素电极 190Gb、及白色像素电极 190W。

在具有矩形形态的点内形成三条直数据线 171a、171b、171c，并且与栅极线 121a、121b 交叉。第一数据线 171a 传输用于第一红色像素电极 190Ra 和第二绿色像素电极 190Gb 的图像信号。第二数据线 171b 传输用于蓝色像素电极 190B 和白色像素电极 190W 的图像信号。第三数据线 171c 传输用于第二红色像素电极 190Rb 和第一绿色像素电极 190Ga 的图像信号。

在交叉部分分别形成六个薄膜晶体管。六个薄膜晶体管包括分别与栅极线 121a 和 121b 连接的栅极电极 124a 和 124b，与数据线 171a、171b、171c 连接的源极 173a、173b、173c，以栅极 124a，漏极 175a、175b、175c，以及半导体 154。

在各像素中分别形成像素电极 190Ra、190Rb、190Ga、190Gb、190B、和 190W 并且分别与六个薄膜晶体管连接。

将蓝色像素电极 **190B** 及白色像素电极 **190W** 设置在第二数据线 **171b** 的两侧。因此，用于蓝色像素电极 **190B** 及白色像素电极 **190W** 的传输图像信号的第二数据线 **171b** 可以直线设置。因此，数据线 **171b** 的电阻不增加。

蓝色像素电极 **190B** 及白色像素电极 **190W** 可以通过形成用于各像素的薄膜晶体管独立进行驱动。

同时，将栅极线 **121a**、**121b** 的延伸部分 **129a**、**129b** 宽度扩大用于接触外部电路并接收扫描信号，而将数据线 **171a**、**171b**、**171c** 的延伸部分 **179a**、**179b**、**179c** 宽度扩大用于接触外部电路并接收图像信号。

在与栅极线 **121a** 和 **121b** 同一层上形成存储电极线 **130** 以通过与像素电极 **190Ra**、**190Rb**、**190Ga**、**190Gb**、**190B**、**190W** 重叠形成存储电容。将存储电极线 **130** 沿着像素边界线设置以重叠所有像素电极 **190Ra**、**190Rb**、**190Ga**、**190Gb**、**190B**、**190W** 的边界部分。

将存储电极线 **130** 设置在栅极线 **121a**、**121b** 之间的中心部，用于被所有的像素电极 **190Ra**、**190Rb**、**190Ga**、**190Gb**、**190B**、**190W** 共有。因此，三角形蓝色像素电极 **190B** 及白色像素电极 **190W** 的顶点 **53** 设置在存储电极线 **130** 上。

将根据本发明的第一实施例的液晶显示器的薄膜晶体管阵列面板进行详细描述。

在绝缘基片 **110** 上形成多条栅极线 **121a**、**121b** 和多条存储电极布线 **130**。栅极线 **121a**、**121b** 基本上沿着横向延伸并彼此分开且传输扫描信号。栅极线 **121a**、**121b** 具有多个分别向下和向上突出的栅极 **124a**、**124b**，以及用于连接到外部电路的延伸部分 **129a**、**129b**。

栅极线 121a、121b、和存储电极布线 130 可以具有多层结构，该多层结构包括具有不同物理性质的两个膜，即，下部膜（未示出）和上部膜（未示出）。优选地，上部膜由包括诸如铝和铝合金这样的含铝金属的低电阻率金属组成，用于降低栅极线 121a、121b、存储电极布线 130 中的信号延迟或电压降。另一方面，优选地，下部膜由诸如铬、钼、或钼合金（例如 MoW）这样的材料组成，其具有与诸如氧化铟锡（ITO）和氧化铟锌（IZO）这样的其它材料具有良好接触特性。下部膜材料和上部膜材料良好的典型组合是 Cr/Al 和 Cr/Al-Nd 合金。

此外，栅极线 121a、121b、和存储电极线 131 的侧面呈锥形，而相对于基片 110 的表面的侧面的倾斜角在约 30-80 度的范围内。

存储电极布线 130 与像素电极 190Ra、190Rb、190Ga、190Gb、190B、190W 重叠以形成存储电容用于加强像素的充电占有能力。

在栅极线 121a、121b、和存储电极线 131 上形成优选由氮化硅（SiN_x）组成的栅极绝缘层 140。

在栅极绝缘层 140 上形成优选由氢化非晶硅（缩写为“a-Si”）组成的多个半导体条 151。各半导体条 151 基本上沿着纵向延伸且具有向栅极 124a、124b 分支的多个突起部 154。

半导体条 151 的突起部 154 上形成优选由硅化物或重掺杂 n 型杂质的 n+氢化非晶硅组成的多个欧姆接触条或岛 161、165。各欧姆接触条 161 具有多个突起部 163，而突起部 163 和欧姆接触岛 165 成对地定位于半导体条 151 的突起部 154 上。

半导体条 151 和欧姆接触部 161、165 的边缘表面呈锥形，而半导体条 151 和欧姆接触部 161、165 的边缘表面的倾斜角在 30-80 度的范围内。

在欧姆接触部 161 和 165、及栅极绝缘层 140 上形成由低电阻率材料组成的多条数据线 171a、171b、171c。

用于传输图像信号的数据线 171a、171b、171c 基本上沿着纵向延伸并与栅极线 121a、121 交叉。向漏极 175a、175b、175c 提出的各数据线 171a、171b、171c 的多个分支形成多个源极 173a、173b、173c。每对源极 173a、173b、173c 和漏极 175a、175b、175c 彼此分离且相对于栅极 124a 和 124b 彼此相对。栅极 124a、124b、124c，源极 173a、173b、173c，和漏极 175a、175b、175c，与半导体条 151 的突起部 154 一起形成具有通道的薄膜晶体管，该通道形成于设置在源极 173a、173b、173c 和漏极 175a、175b、175c 之间的突起部 154。

数据线 171a、171b、171c 分别包括具有较宽宽度的延伸部分 179a、179b、179c，用于与另一层或外部装置接触。

数据线 171a、171b、171c 和漏极 175a、175b、175c 可以具有多层结构，该多层结构包括两个具有不同物理性质的两个膜，即，下部膜（未示出）和上部膜（未示出）。优选地，上部膜由包括诸如铝和铝合金这样的含铝金属的低电阻率金属组成，用于降低数据线中的信号延迟或电压降。另一方面，优选地，下部膜由诸如铬、钼、或钼合金这样的材料组成，其具有与诸如氧化铟锡（ITO）和氧化铟锌（IZO）这样的其它材料具有良好接触特性。下部膜材料和上部膜材料良好的典型组合是 Cr/Al 和 Cr/Al-Nd 合金。

此外，数据线 171a、171b、171c 和漏极 175a、175b、175c 的侧面呈锥形，而相对于基片 110 的表面的侧面的倾斜角在约 30-80 度的范围内。

欧姆接触部件 161 和 165 仅存在于半导体 151 和数据线 171a、171b、171c 及漏极 175a、175b、175c 之间，并且在其下的半导体 151 和覆盖的数据线 171a、171b、171c 及漏极 175a、175b、175c 之间具有减低接触电阻的功能。半导体 151 基本上具有与欧姆接触部 161、165 相同的平面形态，除了突出部 154 之外，在此设置了薄膜晶体管。

在数据线 171a、171b、171c 及漏极 175a、175b、175c 上形成钝化层 180。优选地，钝化层 180 由平坦的感光性有机材料及具有小于 4.0 的电容率的低电容率绝缘材料组成，例如通过等离子增强化学汽相沉积 (PECVD) 形成的 a-Si:C:O、a-Si:O:F，或诸如氮化硅和氧化硅这样的无机材料。

钝化层 180 具有分别露出数据线 171a、171b、171c 的漏极 175a、175b、175c 和延伸部分 179a、179b、179c 的多个接触孔 182a、182b、182c、185Ra、185Ga、185B、185Rb、185Gb、185W。钝化层 180 和栅极绝缘层 140 具有露出栅极线 121a、121b 的延伸部分 129a、129b 的多个接触孔 181a、181b。

接触孔 181a、181b、182a、182b 露出延伸部分 129a、129b、179a、179b、179c。接触孔 185Ra、185Ga、185B、185Rb、185Gb、185W 露出部分的漏极 175a、175b、175c。在这里，接触孔 185Ra、185B、185Ga 露出分别与第一红色像素电极 190Ra、蓝色像素电极 190B、及第一绿色像素电极 190Ga 连接的漏极 175a、175b、175c，而接触孔 185Gb、185W、185Rb 露出分别与第二绿色像素电极 190Gb、白色像素电极 190W、及第二红色像素电极 190Rb 连接的漏极 175a、175b、175c。

在钝化层 180 上形成多个像素电极 190Ra、190Rb、190Ga、190Gb、190B、190W 及多个接触辅助部 81a、81b、82a、82b，其优选由诸如 IZO 或 ITO 这样的透明导电材料组成。

像素电极 190Ra、190Rb、190Ga、190Gb、190B、190W 具有符合它们的像素边界的形态。

像素电极 190Ra、190Rb、190Ga、190Gb、190B、190W 通过接触孔 185Ra、185Ga、185B、185Rb、185Gb、185W 与漏极 175a、175b、175c 物理和电连接，并从漏极 175a、175b、175c 接收数据电压。接收数据电压的像素电极 190Ra、190Rb、190Ga、190Gb、190B、190W 与形成于其它基片（未示出）上且接收共同电压的共同电极（未示出）一起产生电场。形成于像素电极 190Ra、190Rb、190Ga、190Gb、190B、190W 和共同电极之间的电场重新排列其间的液晶分子。

像素电极 190Ra、190Rb、190Ga、190Gb、190B、190W 和共同电极组成电容器（被称为“液晶电容器”），以便在关闭薄膜晶体管后维持其间的电压。存储电容器与液晶电容器并联以增强维持电压的能力。通过像素电极 190Ra、190Rb、190Ga、190Gb、190B、190W 和前端栅极线 121a、121b 或单独形成的存储电极线的重叠形成存储电容器。

在与栅极线 121a、121b 的同一层形成存储电极线 130，并且被施加诸如共同电压这样的单独电压。与前端栅极线或存储电极线重叠的导体可以在钝化层 180 下部形成以提高存储电容。

与蓝色像素电极 190B 连接的一部分漏极 175b 沿着蓝色像素电极 190B 和第一红色像素电极 190Ra 的边界线伸长。漏极 175b 的

伸长部分的端部通过接触孔 **185B** 与蓝色像素电极 **190B** 连接。将接触孔 **185B** 设置在存储电极线 **130** 上，从而防止纵横比的减少。

与蓝色像素电极 **190B** 连接的漏极 **175b** 的端部与存储电极线 **130** 重叠。由于漏极 **175b** 比蓝色像素电极 **190B** 距离存储电极线 **130** 更近，存储电极线 **130** 和蓝色像素电极 **190B** 之间的存储电容(C_{stb}) 由于漏极 **175b** 而提高。而且，由于存储电极线 **130** 和漏极 **175b** 的重叠也提高了纵横比。

类似地，与白色像素电极 **190W** 连接的一部分漏极 **175b** 沿着第二红色像素电极 **190Rb** 和白色像素电极 **190W** 的边界线伸长。漏极 **175b** 的伸长部分的端部通过接触孔 **185W** 与白色像素电极 **190W** 连接。将接触孔 **185W** 设置在存储电极线 **130** 上，从而防止纵横比的降低。

与白色像素电极 **190W** 连接的漏极 **175b** 的端部与存储电极线 **130** 重叠。由于漏极 **175b** 距离存储电极线 **130** 更近，因此存储电极布线 **130** 和白色像素电极 **190W** 之间的存储电容由于漏极 **175b** 而增加。而且，由于存储电极线 **130** 和漏极 **175b** 的重叠也提高了纵横比。

将存储电极线 **130** 沿着蓝色像素电极 **190B** 和第二绿色像素电极 **190Gb** 的边界和白色像素电极 **190W** 和第一绿色像素电极 **190Ga** 的边界设置以产生存储电容。

沿着第一红色像素电极 **190Ra** 和蓝色像素电极 **190B**、第二红色像素电极 **190Rb** 和白色像素电极 **190W**、蓝色像素电极 **190B** 和第二绿色像素电极 **190Gb**、白色像素电极 **190W** 和第一绿色像素电极 **190Ga** 的边界设置的存储电极线 **130** 起到遮光层的作用，从而遮挡了背光源的光。

优选具有上述像素结构的液晶显示器以利用用于改善分辨率的再现驱动方法。为了显示由特定形状组成的图像驱动特定像素时，不只是驱动特定像素还驱动要驱动的特定像素周边的周边像素，显示特定像素驱动的效果，使有关特定像素自然显示的驱动叫做再现驱动。

此后，Clcr表示在红色像素电极**190Ra**、**190Rb**和共同电极之间形成的液晶电容，Cstr表示在红色像素电极**190Ra**、**190Rb**和存储电极布线**130**之间形成的液晶电容，Clcg表示在绿色像素电极**190Ga**、**190Gb**和共同电极之间形成的液晶电容，Cstg表示在绿色像素电极**190Ga**、**190Gb**和存储电极布线**130**之间形成的液晶电容，Clcb表示在蓝色像素电极**190B**和共同电极之间形成的液晶电容，Cstb表示在蓝色像素电极**190B**和存储电极布线**130**之间形成的液晶电容，Clcw表示在白色像素电极**190W**和共同电极之间形成的液晶电容，而Cstw表示在白色像素电极**190W**和存储电极布线**130**之间形成的液晶电容。

根据本发明第一实施例的液晶显示器具有P2型的RGBW像素结构。因此，红色像素电极**190Ra**、**190Rb**和绿色像素电极**190Ga**、**190Gb**具有相同的面积，而蓝色像素电极**190B**和白色像素电极**190W**具有相同的面积。红色像素电极及绿色像素电极**190Ga**、**190Gb**的面积和是蓝色像素电极**190B**及白色像素电极**190W**面积和的两倍。因此， $Clcr + Clcg : Clcb + Clcw = 2:1$ 。

像素的总电容由液晶电容与存储电容组成。因此，当液晶电容不同时，像素的总液晶电容也不同。同时，由像素之间的电容差异引起像素之间的反冲电压变化并导致诸如闪烁这样的显示缺陷。

通过以下数学式1将反冲电压进行描述。在数学式1中，Vkb、Clc、Cst、Cgd、及Vg分别代表反冲电压、在像素电极和共同电极

之间产生的液晶电容 c 、在存储电极线和像素电极之间产生的存储电容、在栅极和漏极之间产生的寄生电容、及栅极线电压。

数学式 1

$$V_{kb} = \{C_{gd} / (C_{gd} + C_{lc} + C_{st})\} \Delta V_g$$

如数学式 1 所示,若不同像素之间 C_{lc} 不同时,则 V_{kb} 也不同。这意味着在各像素之间存在反冲电压的变化。

根据数学式 1,可以将存储电容进行调节以使像素的总电容相同且可防止反冲电压的变化。即,将存储电容进行调节以使 C_{lcr} 与 C_{str} 的和、 C_{lcg} 与 C_{stg} 的和、 C_{lcb} 与 C_{stb} 的和、及 C_{lcw} 与 C_{stw} 的和相同。为了调整存储电容,提高存储电极线 130 与像素电极的重叠面积。

当由于红色像素电极 190Ra、190Rb (或绿色像素电极 190Ga、190Gb) 的面积比蓝色像素电极 190B (或白色像素电极 190W) 面积大而使 C_{lcr} (或 C_{lcg}) 比 C_{lcb} (或 C_{lcw}) 大时,为了红色像素电极 190Ra、190Rb (或绿色像素电极 190Ga、190Gb) 和存储电极布线 130 相重叠的面积比蓝色像素电极 190B (或白色像素电极 190W) 和存储电极布线 130 相重叠的面积小将存储电极线 130 进行改变。

在根据本发明第一实施例的液晶显示器中,红色像素电极 190Ra、190Rb 和绿色像素电极 190Ga、190Gb 具有相同的面积。蓝色像素电极 190B 和白色像素电极 190W 具有相同的面积。红色像素电极 190Ra、190Rb 及绿色像素电极 190Ga、190Gb 面积和是蓝色像素电极 190B 及白色像素电极 190W 面积的两倍。因此, $C_{lcr} + C_{lcg} : C_{lcb} + C_{lcw} = 2:1$ 。

因此, 将 C_{stb} (或 C_{stw}) 增加 2 倍, 使 $2C_{lcr}$ (或 $2C_{lcg}$) + C_{str} (或 C_{stg}) = C_{lcb} (或 C_{lcw}) + $2C_{stb}$ (或 $2C_{stw}$), C_{stb} (或 C_{stw}) 补偿比 $2C_{lcr}$ (或 $2C_{lcg}$) 小两倍程度。

由于液晶电容 C_{lcr} 、 C_{lcg} 、 C_{lcb} 、 C_{lcw} 取决于像素电压, 因此像素的总电容根据灰度电压而变化。这意味着通过它们的灰度电压可以引起像素之间总电容的变化。

即, 红色像素的液晶电容变化 ΔC_{lcr} (或绿色像素, ΔC_{lcg}) 比蓝色像素的液晶电容变化 ΔC_{lcb} (或白色像素, ΔC_{lcw}) 大。因此, 红色像素电极 **190Ra** 和 **190Rb** 的总电容 $C_{lcr} + C_{str}$ (或绿色像素电极 **190Ga** 和 **190Gb**, $C_{lcg} + C_{stg}$), 可以不同于蓝色像素电极 **190B** 电容 $C_{lcb} + C_{stb}$ (或白色像素电极 **190W**, $C_{lcw} + C_{stw}$)。这种总电容的差异引起 V_{kb} 的变化。为了降低总电容对灰度电压的依赖性, 优选形成具有较大值的存储电容 C_{str} 、 C_{stg} 、 C_{stb} 、和 C_{stw} 。

因此, 在本发明第二实施例中, 因此, 在本发明第二实施例中, 制造增加存储电极线和像素电极相重叠面积的液晶显示器, 使 $2C_{lcr}$ (或 $2C_{lcg}$) + $2C_{str}$ (或 $2C_{stg}$) = C_{lcb} (或 C_{lcw}) + $3C_{stb}$ (或 $3C_{stw}$)。

即, 当点内红色像素及绿色像素液晶电容和点内蓝色像素及白色像素液晶电容比为 $a:b$ 、点内红色像素及绿色像素电容和点内蓝色像素及白色像素存储电容比为 $c:d$ 时, 优选地, 比第一实施例增加存储电容, 使 $a+c=b+d$ 且 $1/2 < c/d < 1$ 。

下面, 参照图 4A 至图 5B 将利用特定值的上述效果进行具体描述。

图 4A 是传统液晶显示器的红色像素或绿色像素示意图, 而图 4B 是传统液晶显示器的蓝色像素或白色像素示意图。

在图 4A 中, C_{lcr} (或 C_{lcg}) 为 $2 \pm 10\%$, C_{str} (或 C_{stg}) 为 1, C_{gdr} (或 C_{gdg}) 为 0.1, 及与像素电极 **190RG** 重叠的存储电极线 **130RG** 宽度为 $10 \mu\text{m}$ 。在这里, C_{lcr} (或 C_{lcg})、 C_{str} (或 C_{stg})、 C_{gdr} (或 C_{gdg}) 值是表示比例的值, 所以省略其单位。

如图 4B 所示, C_{lcb} (或 C_{lcw}) 为 $1 \pm 10\%$ 、 C_{stb} (或 C_{stw}) 为 1、 C_{gdb} (或 C_{gdw}) 为 0.1、及与像素电极 **190BW** 重叠的存储电极线 **130BW** 宽度为 $10 \mu\text{m}$ 。在这里, C_{lcb} (或 C_{lcw})、 C_{stb} (或 C_{stw})、 C_{gdb} (或 C_{gdw}) 的值是表示比例的值, 所以省略其单位。

在图 4A 及图 4B 中, 红色像素电极 (或绿色像素电极) **190RG** 面积和蓝色像素电极 (或白色像素电极) **190BW** 的面积比为 2:1。因此, C_{lcr} (或 C_{lcg}) : C_{lcb} (或 C_{lcw}) = 2:1。

在这种情况下, 施加中间亮度像素电压, 即当施加 20V 时, 参照数学式 1 将红色像素或绿色像素的反冲电压表示如下:

$$\begin{aligned} V_{kbr}(\text{或 } V_{kbg}) &= (0.1 \cdot 20) / (0.1 + 1 + 2) \\ &= 0.645 \end{aligned}$$

在这种情况下, 施加中间亮度像素电压, 即当施加 20V 时, 参照数学式 1 将蓝色像素或白色像素的反冲电压表示如下:

$$\begin{aligned} V_{kbb}(\text{或 } V_{kbw}) &= (0.1 \cdot 20) / (0.1 + 1 + 1) \\ &= 0.952 \end{aligned}$$

因此, 红色像素 (或绿色像素) 和蓝色像素 (或白色像素) 之间的反冲电压偏差 ΔV_{kb} 达到 0.307。这种较大值的 ΔV_{kb} 产生诸如闪烁这样的显示缺陷。

由于亮度变化增加 10% 的液晶电容 C_{lcr} 、 C_{lcr} 、 C_{lcb} 、 C_{lcw} 时，参照数学式 1 将红色像素或绿色像素的反冲电压表示如下：

$$\begin{aligned} V_{kb}(\text{或 } V_{kbg}) &= (0.1 \cdot 20) / (0.1 + 1 + 2.2) \\ &= 0.606 \end{aligned}$$

在这种情况下，根据数学式 1 将蓝色像素或白色像素的反冲电压表示如下：

$$\begin{aligned} V_{kbb}(\text{或 } V_{kbw}) &= (0.1 \cdot 20) / (0.1 + 1 + 1.1) \\ &= 0.909 \end{aligned}$$

因此，红色像素（或绿色像素）和蓝色像素（或白色像素）之间的反冲电压偏差的 ΔV_{kb} 达到 0.303。这种较大值的 ΔV_{kb} 产生诸如闪烁这样的显示缺陷。

在如图 4A 及图 4B 所示的液晶显示器中，在红色像素（或绿色像素）和蓝色像素（或白色像素）之间由反冲电压的差异产生诸如闪烁这样的显示缺陷。然而，示于图 5A 及图 5B 的液晶显示器不具有这种显示缺陷，这是因为通过增加存储电容使各像素的总电容相同。

图 5A 是根据本发明第一实施例的液晶显示器的红色像素或绿色像素示意图，而图 5B 是根据本发明第一实施例的液晶显示器的蓝色像素或白色像素示意图。

在图 5A 中， C_{lcr} （或 C_{lcr} ）为 $2 \pm 10\%$ ， C_{str} （或 C_{str} ）为 1， C_{gdr} （或 C_{gdr} ）为 0.1，及与像素电极 **190RG** 重叠的存储电极线 **130RG** 的宽度为 $10 \mu\text{m}$ 。

在图 5B 中, Cl_{cb} (或 Cl_{cw}) 为 $1 \pm 10\%$, C_{stb} (或 C_{stw}) 为 2, C_{gdb} (或 C_{gdw}) 为 0.1, 及与像素电极 **190BW** 重叠的存储电极线 **130BW** 宽度为 $20 \mu m$ 。

在图 5A 及图 5B 中, 红色像素电极 (或绿色像素电极) **190RG** 面积和蓝色像素电极 (或白色像素电极) 面积比为 2:1。因此, Cl_{cr} (或 Cl_{cg}) : Cl_{cb} (或 Cl_{cw}) = 2:1。

在这种情况下, 施加中间亮度像素电压, 即当施加 20V 时, 根据数学式 1 将红色像素或绿色像素的反冲电压表示如下:

$$\begin{aligned} V_{kbr}(\text{或 } V_{kbg}) &= (0.1 \cdot 20) / (0.1 + 1 + 2) \\ &= 0.645 \end{aligned}$$

在这种情况下, 施加中间亮度像素电压, 即当施加 20V 时, 根据数学式 1 将蓝色像素或白色像素的反冲电压表示如下:

$$\begin{aligned} V_{kbb}(\text{或 } V_{kbw}) &= (0.1 \cdot 20) / (0.1 + 2 + 1) \\ &= 0.645 \end{aligned}$$

因此, 红色像素 (或绿色像素) 和蓝色像素 (或白色像素) 之间的反冲电压偏差的 ΔV_{kb} 成为 0。因此, 不存在闪烁。

由于亮度变化增加 10% 的液晶电容 Cl_{cr} 、 Cl_{cg} 、 Cl_{cb} 、 Cl_{cw} 时, 根据数学式 1 将红色像素或绿色像素的反冲电压表示如下:

$$\begin{aligned} V_{kb}(\text{或 } V_{kbg}) &= (0.1 \cdot 20) / (0.1 + 1 + 2.2) \\ &= 0.606 \end{aligned}$$

在这种情况下，根据数学式 1 将蓝色像素或白色像素的反冲电压表示如下：

$$\begin{aligned} V_{kbb}(\text{或 } V_{kbw}) &= (0.1 \cdot 20) / (0.1 + 2 + 1.1) \\ &= 0.625 \end{aligned}$$

因此，红色像素（或绿色像素）和蓝色像素（或白色像素）之间的反冲电压偏差的 ΔV_{kb} 成为 0.019。尽管 ΔV_{kb} 值较小，但仍然产生诸如闪烁这样的显示缺陷。

在图 6A 及图 6B 所示的液晶显示器中，尽管存在灰度电压转变，但不存在这类显示缺陷。这是因为将各像素的总电容变为相同并提高红色、绿色、蓝色、和白色像素的存储电容。

图 6A 是根据本发明第二实施例的液晶显示器的红色像素或绿色像素示意图，而图 6B 是根据本发明第二实施例的液晶显示器的蓝色像素或白色像素示意图。

在图 6A 中， C_{lcr} （或 C_{lcr} ）为 $2 \pm 10\%$ ， C_{str} （或 C_{stg} ）为 2， C_{gdr} （或 C_{gdg} ）为 0.1，及与像素电极 **190RG** 重叠的存储电极线 **130RG** 宽度为 $20 \mu\text{m}$ 。

在图 6B 中， C_{lcb} （或 C_{lcw} ）为 $1 \pm 10\%$ ， C_{stb} （或 C_{stw} ）为 3， C_{gdb} （或 C_{gdw} ）为 0.1，及与像素电极 **190BW** 重叠的存储电极线 **130BW** 的宽度为 $30 \mu\text{m}$ 。

在图 6A 及 6B 中，红色像素电极（或白色像素电极）**190RG** 面积和蓝色像素电极（白色像素电极）**190BW** 面积比为 2:1。因此， $C_{lcr}(\text{或 } C_{lcr}) : C_{lcb}(\text{或 } C_{lcw}) = 2:1$ 。

在这种情况下，施加中间亮度像素电压，即当施加 20V 时，根据数学式 1 将红色像素或绿色像素的反冲电压表示如下：

$$\begin{aligned} V_{kbr}(\text{或 } V_{kgb}) &= (0.1 \cdot 20) / (0.1 + 2 + 2) \\ &= 0.488 \end{aligned}$$

在这种情况下，施加中间亮度像素电压，即当施加 20V 时，根据数学式 1 将蓝色像素或白色像素的反冲电压表示如下：

$$\begin{aligned} V_{kbb}(\text{或 } V_{kbw}) &= (0.1 \cdot 20) / (0.1 + 3 + 1) \\ &= 0.488 \end{aligned}$$

因此，红色像素（或绿色像素）和蓝色像素（或白色像素）之间的反冲电压偏差的 ΔV_{kb} 成为 0。因此不存在闪烁。

由于亮度变化增加 10% 的液晶电容 C_{lcr} 、 C_{lcr} 、 C_{lcb} 、 C_{lcw} 时，根据数学式 1 将红色像素或绿色像素的反冲电压表示如下：

$$\begin{aligned} V_{kb}(\text{或 } V_{kg}) &= (0.1 \cdot 20) / (0.1 + 2 + 2.2) \\ &= 0.465 \end{aligned}$$

在这种情况下，根据数学式 1 将蓝色像素或白色像素的反冲电压表示如下：

$$\begin{aligned} V_{kbb}(\text{或 } V_{kbw}) &= (0.1 \cdot 20) / (0.1 + 3 + 1.1) \\ &= 0.476 \end{aligned}$$

因此，红色像素（或绿色像素）和蓝色像素（或白色像素）之间的反冲电压偏差的 ΔV_{kb} 与亮度变化无关仅达到0.011。这种 ΔV_{kb} 的值足够小从而可以忽略诸如闪烁这样的显示缺陷。

为了防止反冲电压，优选调整在栅极124和漏极175之间产生的寄生电容。这种方法将在第三实施例及第四实施例中进行描述。

图7A是根据本发明第三实施例的液晶显示器的薄膜晶体管放大图，是示出蓝色像素（或白色像素）栅极和漏极重叠形成的寄生电容（ C_{gdb} 或 C_{gdw} ）图，而图7B是根据本发明第三实施例的液晶显示器的薄膜晶体管放大图，是示出红色像素（或绿色像素）栅极和漏极重叠形成的寄生电容（ C_{gdb} 或 C_{gdw} ）图。

在传统液晶显示器中红色像素（或绿色像素）和蓝色像素（或白色像素）间发生反冲电压 V_{kb} 偏差。为了减少它，在本发明的第三实施例中使 C_{gdr} （或 C_{gdg} ）比 C_{gdb} （或 C_{gdw} ）大，进而使红色像素（或绿色像素）的 V_{kb} 和蓝色像素（或白色像素）的 V_{kb} 相一致。为此，如图7B所示，增大红色像素（或绿色像素）栅极124和漏极175重叠的面积。

如图7A所示，为了防止由背光源引起的光泄露电流，栅极124向漏极方向通道形成部分外面伸长 $2.5\mu\text{m}$ 。

栅极124的伸长部分在蓝色像素（或白色像素）中的长度为 $2.5\mu\text{m}$ 。然而，如图7B所示，在红色像素（或绿色像素）增加为 $10\mu\text{m}$ 形成。因此，栅极124和漏极175重叠的面积增加，进而红色像素（或绿色像素）的 C_{gdr} （或 C_{gdg} ）也增加，使红色像素（或绿色像素） V_{kb} 和蓝色像素（或白色像素） V_{kb} 相一致，从而防止电压反冲现象。

下面，参照图 8A 和图 8B 将利用特定值的上述效果进行具体描述。

图 8A 是根据本发明第三实施例的液晶显示器的红色像素或绿色像素示意图，而图 8B 是根据本发明第三实施例的液晶显示器的蓝色像素或白色像素示意图。

如图 8A 所示， $Clcr$ （或 $Clcg$ ）为 $2 \pm 10\%$ ， $Cstr$ （或 $Cstg$ ）为 1， $Cgdr$ （或 $Cgdg$ ）为 0.15，及与像素电极 **190RG** 重叠的存储电极线 **130RG** 的宽度为 $10 \mu m$ 。

如图 8B 所示， $Clcb$ （或 $Clcw$ ）为 $1 \pm 10\%$ ， $Cstb$ （或 $Cstw$ ）为 1， $Cgdb$ （或 $Cgdw$ ）为 0.1，及与像素电极 **190BW** 重叠的存储电极线 **130BW** 的宽度为 $10 \mu m$ 。

如图 8A 及 8B 所示，红色像素电极（或绿色像素电极）**190RG** 面积和蓝色像素电极（或白色像素电极）**190BW** 面积之比为 2:1。因此， $Clcr$ （或 $Clcg$ ）： $Clcb$ （或 $Clcw$ ）= 2:1。

在这种情况下，施加中间亮度像素电压，即，施加 20V 时的红色像素或绿色像素的反冲电压根据数学式 1 表示如下：

$$\begin{aligned} V_{kbr}(\text{或 } V_{kbg}) &= (0.15 \cdot 20) / (0.15 + 1 + 2) \\ &= 0.952 \end{aligned}$$

在这种情况下，施加中间亮度像素电压，即，施加 20V 时的蓝色像素或白色像素的反冲电压根据数学式 1 表示如下：

$$\begin{aligned} V_{kbb}(\text{或 } V_{kbw}) &= (0.1 \cdot 20) / (0.1 + 1 + 1) \\ &= 0.952 \end{aligned}$$

因此，红色像素（或绿色像素）和蓝色像素（或白色像素）间反冲电压 V_{kb} 的偏差 ΔV_{kb} 变为零。因此，不产生闪烁（flicker）等现象。

当因亮度变化，增加 10% 的液晶电容 Cl_{cr} , Cl_{cg} , Cl_{cb} , Cl_{cw} 时，红色像素或绿色像素的反冲电压根据数学式 1 表示如下：

$$\begin{aligned} V_{kb}(\text{或 } V_{kbg}) &= (0.15 \cdot 20) / (0.15 + 1 + 2.2) \\ &= 0.896 \end{aligned}$$

在这种情况下，蓝色像素或白色像素的反冲电压根据数学式 1 表示如下：

$$\begin{aligned} V_{kbb}(\text{或 } V_{kbw}) &= (0.1 \cdot 20) / (0.1 + 1 + 1.1) \\ &= 0.909 \end{aligned}$$

因此，红色像素（或绿色像素）和蓝色像素（或白色像素）间反冲电压 V_{kb} 偏差 ΔV_{kb} 为 0.013，有亮度变化引起 ΔV_{kb} ，引发诸如闪烁这样的显示缺陷。

像这样，为了防止亮度变化时发生 ΔV_{kb} ，在图 9A 及图 9B 中示出使红色像素（或绿色像素）和蓝色像素（或白色像素）间液晶电容、存储电容、寄生电容比例相同形成的液晶显示器实施例。

图 9A 是根据本发明第四实施例的液晶显示器的红色像素或绿色像素示意图，而图 9B 是根据本发明第四实施例的液晶显示器的蓝色像素或白色像素示意图。

如图 9A 所示, $Clcr$ (或 $Clcg$) 为 $2 \pm 10\%$, $Cstr$ (或 $Cstg$) 为 2, $Cgdr$ (或 $Cgdg$) 为 0.2, 及与像素电极 **190RG** 重叠的存储电极线 **130RG** 的宽度为 $20 \mu m$ 。

而且, 如图 9B 所示, $Clcb$ (或 $Clcw$) 为 $1 \pm 10\%$, $Cstb$ (或 $Cstw$) 为 1, $Cgdb$ (或 $Cgdw$) 为 0.1, 及与像素电极 **190BW** 重叠的存储电极线 **130BW** 的宽度为 $10 \mu m$ 。

如图 9A 及图 9B 所示, 红色像素电极(或绿色像素电极)**190RG** 的面积与蓝色像素电极(或白色像素电极)**190BW** 的面积比为 2:1。因此, $Clcr$ (或 $Clcg$) 与 $Clcb$ (或 $Clcw$) 的比成为 2:1, $Cstr$ (或 $Cstg$) 与 $Cstb$ (或 $Cstw$) 的比成为 2:1, $Cgdr$ (或 $Cgdg$) 与 $Cgdb$ (或 $Cgdw$) 的比也成为 2:1, 使红色像素(或绿色像素)与蓝色像素(或白色像素)间的液晶电容、存储电容、寄生电容的比例相同形成。

在这种情况下, 施加中间亮度的像素电压, 即, 施加 20V 时红色像素或绿色像素的反冲电压根据数学式 1 表示如下:

$$\begin{aligned} V_{kbr}(\text{或 } V_{kbg}) &= (0.2 \cdot 20) / (0.2 + 2 + 2) \\ &= 0.952 \end{aligned}$$

在这种情况下, 施加中间亮度的像素电压, 即, 施加 20V 时蓝色像素或白色像素的反冲电压参照数学式 1 表示如下:

$$\begin{aligned} V_{kbb}(\text{或 } V_{kbw}) &= (0.1 \cdot 20) / (0.1 + 1 + 1) \\ &= 0.952 \end{aligned}$$

因此，红色像素（或绿色像素）和蓝色像素（或白色像素）间的反冲电压 V_{kb} 的偏差 ΔV_{kb} 成为 0。因此，不发生如闪烁等现象。

因为亮度变化增加 10% 的液晶电容 $Clcr$ 、 $Clcg$ 、 $Clcb$ 、 $Clcw$ 时，红色像素或绿色像素的反冲电压根据数学式 1 表示如下：

$$\begin{aligned} V_{kb}(\text{或 } V_{kbg}) &= (0.2 \cdot 20) / (0.2 + 2 + 2.2) \\ &= 0.909 \end{aligned}$$

在这种情况下，蓝色像素或白色像素的反冲电压根据数学式 1 表示如下：

$$\begin{aligned} V_{kbb}(\text{或 } V_{kbw}) &= (0.1 \cdot 20) / (0.1 + 1 + 1.1) \\ &= 0.909 \end{aligned}$$

因此，红色像素（或绿色像素）和蓝色像素（或白色像素）间 V_{kb} 的偏差 ΔV_{kb} 与亮度变化无关成为 0。因此，不发生闪烁现象。相应地，根据本发明第四实施例的液晶显示器可以在全亮度范围稳定地防止闪烁现象。

然而，与本发明的第一实施例及第二实施例，红色像素（或绿色像素）与蓝色像素（或白色像素）间的总电容相同时不同，本发明第三实施例及第四实施例，当红色像素（或绿色像素）与蓝色像素（或白色像素）间的总电容不同时，发生红色像素（或绿色像素）与蓝色像素（或白色像素）间的充电率差异。

即，应根据 I_{on} （On Current）充电的像素的总电容有所不同，在 $\tau = RC$ 中产生 τ （充电时间）的差异。因此，在栅极开通时间（Gate On Time）短的中大型面板液晶显示器中会发生充电率的差异。

在下面的第五及第六实施例中为防止上述情况的液晶显示器进行说明。

图 10A 及图 10B 示出了在红色像素（或绿色像素）与蓝色像素（或白色像素）间形成相同比例的总电容、寄生电容、及薄膜晶体管的 W/L 的液晶显示器第五实施例，并引用了实际数据。

图 10A 是根据本发明第五实施例的液晶显示器的红色像素或绿色像素示意图，而图 10B 是根据本发明第五实施例的液晶显示器的蓝色像素或白色像素示意图。

若红色像素（或绿色像素）的总电容为 C_{rg} 、蓝色像素（或白色像素）的总电容为 C_{bw} 、在红色像素（或绿色像素）的薄膜晶体管上流经电流时的电阻为 R_{rg} 、在蓝色像素（或白色像素）的薄膜晶体管上流有电流时的电阻为 R_{bw} 时，红色像素（或绿色像素）的充电时间为 $\tau = R_{rg} * C_{rg}$ 、蓝色像素（或白色像素）的充电时间为 $\tau = R_{bw} * C_{bw}$ ，且红色像素（或绿色像素）的充电时间和蓝色像素（或白色像素）的充电时间应该相同，可以由如下数学式 2 表示。

数学式 2

$$R_{rg} * C_{rg} = R_{bw} * C_{bw}$$

$$(V/I_{rg})C_{rg} = (V/I_{bw})C_{bw}$$

$$C_{rg}/C_{bw} = I_{rg}/I_{bw}$$

在这里， I_{rg} 是在红色像素（或绿色像素）的薄膜晶体管（TFT）上施加电压时薄膜晶体管上流经的电流（ I_{on} ）， I_{bw} 是在蓝色像素（或白色像素）的薄膜晶体管上施加电压时薄膜晶体管上流经的电流（ I_{on} ）。

因此，当红色像素（或绿色像素）与蓝色像素（或白色像素）间的总电容比和红色像素（或绿色像素）与蓝色像素（或白色像素）间的 I_{on} （On Current）比相同时才能使充电时间相同。

这时，在 TFT 上施加电压时 TFT 上流经的电流 I_{on} 由数学式 3 表示。

数学式 3

$$I_{on} = (W/L) \mu C_{ox}(V_{gd}-V_{th})^2$$

在这里， W 表示从源极向栅极电流移动的通道宽度， L 表示从源极向栅极电流移动的通道长度， μ 表示通道的电子移动率， C_{ox} 表示形成通道的半导体层和栅极之间的电容，而 V_{th} 表示阈值电压。

因此，将数学式 3 带入数学式 2 可得：

$$C_{rg}/C_{bw} = I_{rg}/I_{bw} = (W/L)_{rg}/(W/L)_{bw}$$

在这里， $(W/L)_{rg}$ 是红色像素（或绿色像素）TFT 通道的宽度和长度之比， $(W/L)_{bw}$ 是蓝色像素（或白色像素）TFT 通道的宽度和长度之比。

因此，红色像素电极（或绿色像素电极）的面积和蓝色像素电极（或白色像素电极）的面积在不同的液晶显示器中形成相同红色像素（或绿色像素）和蓝色像素（或白色像素）间的总电容、寄生电容、及 TFT 的 W/L 比例时， V_{kb} 的偏差就成为 0，且各像素间充电时间相同，因此就不产生闪烁现象。

在图 10A 及图 10B 中示出了在红色像素（或绿色像素）与蓝色像素（或白色像素）间形成相同的总电容、寄生电容、及 TFT 的 W/L 比例的液晶显示器第五实施例，并引用了实际数据。

图 10A 是根据本发明第五实施例的液晶显示器的红色像素或绿色像素示意图，而图 10B 是根据本发明第五实施例的液晶显示器的蓝色像素或白色像素示意图。

如图 10A 所示， C_{lcr} （或 C_{lcr} ）为 $2 \pm 10\%$ ， C_{str} （或 C_{str} ）为 1， C_{gdr} （或 C_{gdr} ）为 0.15 及与像素电压 **190RG** 重叠的存储电极线 **130RG** 的宽度为 $10 \mu\text{m}$ ， $(W/L)_{rg}$ 为 $30/4 \mu\text{m}$ 。

如图 10b 所示， C_{lcb} （或 C_{lcb} ）为 $1 \pm 10\%$ ， C_{stb} （或 C_{stb} ）为 1， C_{gdb} （或 C_{gdb} ）为 0.1 及与像素电极 **190BW** 重叠的存储电极线 **130BW** 的宽度为 $10 \mu\text{m}$ ， $(W/L)_{bw}$ 为 $20/4 \mu\text{m}$ 。

如图 10A 及图 10B 所示，红色像素电极（或绿色像素电极）**190RG** 的面积与蓝色像素电极（或白色像素电极）**190BW** 的面积比为 2:1。

因此， C_{rg} 与 C_{bw} 间的比例、 C_{gdr} （或 C_{gdr} ）与 C_{gdb} （或 C_{gdb} ）间的比例及 $(W/L)_{rg}$ 与 $(W/L)_{bw}$ 间的比例为 3:2，且相互相同。因此， V_{kb} 的偏差为 0，充电时间在各像素间均相同，不发生闪烁现象。

第五实施例是补充第三实施例中充电时间不同的缺点的发明。

在图 11A 及图 11B 中示出了在红色像素（或绿色像素）与蓝色像素（或白色像素）间形成相同的全体电容、寄生电容、及 TFT 的 W/L 比例的液晶显示器第六实施例，并引用了实际数据。

图 11A 是根据本发明第六实施例的液晶显示器的红色像素或绿色像素示意图，而图 11B 是根据本发明第六实施例的液晶显示器的蓝色像素或白色像素示意图。

如图 11A 所示， $Clcr$ （或 $Clcg$ ）为 $2 \pm 10\%$ ， $Cstr$ （或 $Cstg$ ）为 2， $Cgdr$ （或 $Cgdg$ ）为 0.2，及与像素电极 **190RG** 重叠的存储电极线 **130RG** 的宽度为 $20 \mu m$ ， $(W/L)rg$ 为 $40/4 \mu m$ 。

而且，如图 11B 所示， $Clcb$ （或 $Clcw$ ）为 $1 \pm 10\%$ ， $Cstb$ （或 $Cstw$ ）为 1， $Cgdb$ （或 $Cgdw$ ）为 0.1 及与像素电极 **190BW** 重叠的存储电极线的宽度为 $10 \mu m$ ， $(W/L)bw$ 为 $20/4 \mu m$ 。

如图 11A 及图 11B 所示，红色像素电极（或绿色像素电极）**190RG** 的面积与蓝色像素电极（或白色像素电极）**190BW** 的面积比是 2:1。

因此，红色像素电极（或绿色像素电极）**190RG** 与蓝色像素电极（或白色像素电极）**190BW** 间的面积比、 Crg 与 Cbw 间的比例、 $Clcr$ （或 $Clcg$ ）与 $Clcb$ （或 $Clcw$ ）间的比例、 $Cstr$ （或 $Cstg$ ）与 $Cstb$ （或 $Cstw$ ）间的比例、 $Cgdr$ （或 $Cgdg$ ）与 $Cgdb$ （或 $Cgdw$ ）间的比例及 $(W/L)rg$ 与 $(W/L)bw$ 间的比例是 2:1，且相互相同。因此， Vkb 的偏差为 0，充电时间在各像素间均相同，不发生闪烁现象。

第六实施例是补充第三实施例中充电时间不同的缺点的发明。

在上述描述中，举例说明了在红色像素与蓝色像素之间的液晶电容比为 2:1 的液晶显示器。然而，本发明可以用于红色像素与蓝色像素之间的液晶电容比不是 2:1 的液晶显示器。

在上述描述中，以具有 P2 型 RGBW 像素结构的液晶显示器为实施例进行了说明。然而，本发明可用于具有增加蓝色像素面积的五片瓦矩阵（PenTile Matrix）型像素结构的液晶显示器（如图 12A 所示）、具有减少蓝色及白色像素电极面积的 P1 型 RGBW 像素结构的液晶显示器（如图 12B 所示）、具有减少蓝色及白色像素电极面积的条纹排列方式的 RGBW 像素结构的液晶显示器（如图 12C 所示）、以及具有减少白色像素面积的 P2 型 RGBW 像素结构的液晶显示器（如图 12D 所示），这是因为蓝色像素电极或白色像素电极的面积与红色像素电极或白色像素电极的面积不同，所以也可以适用本发明。

根据本发明的液晶显示器，在各像素电极面积不同时，在各像素间形成相同的总电容、液晶电容、存储电容、寄生电容、及薄膜晶体管的 W/L 比例，以防止发生闪烁。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

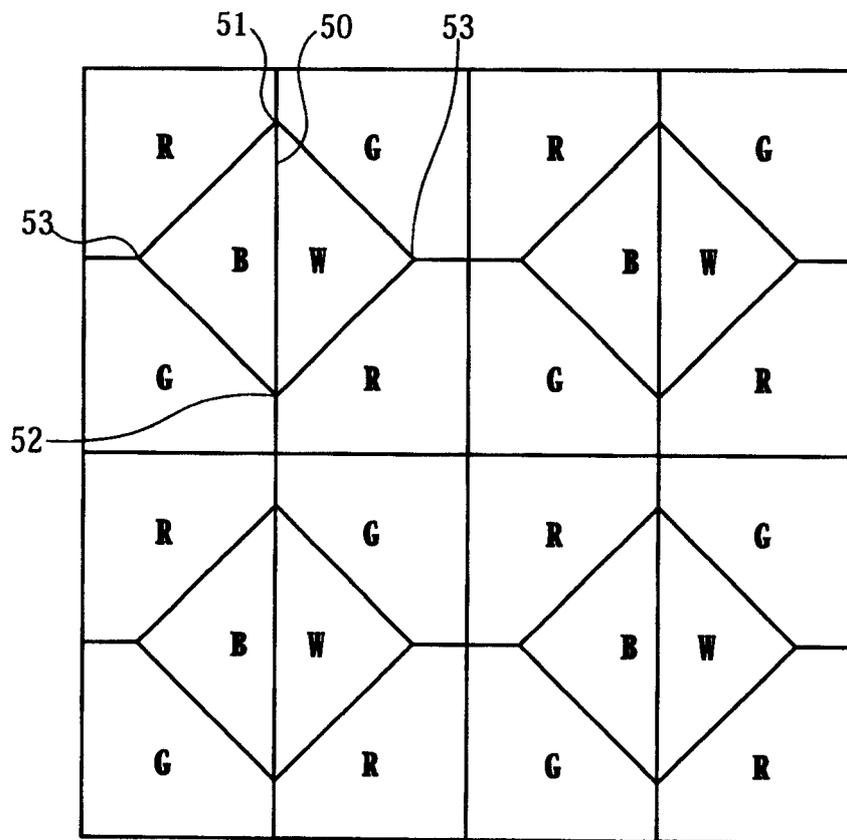


图 1

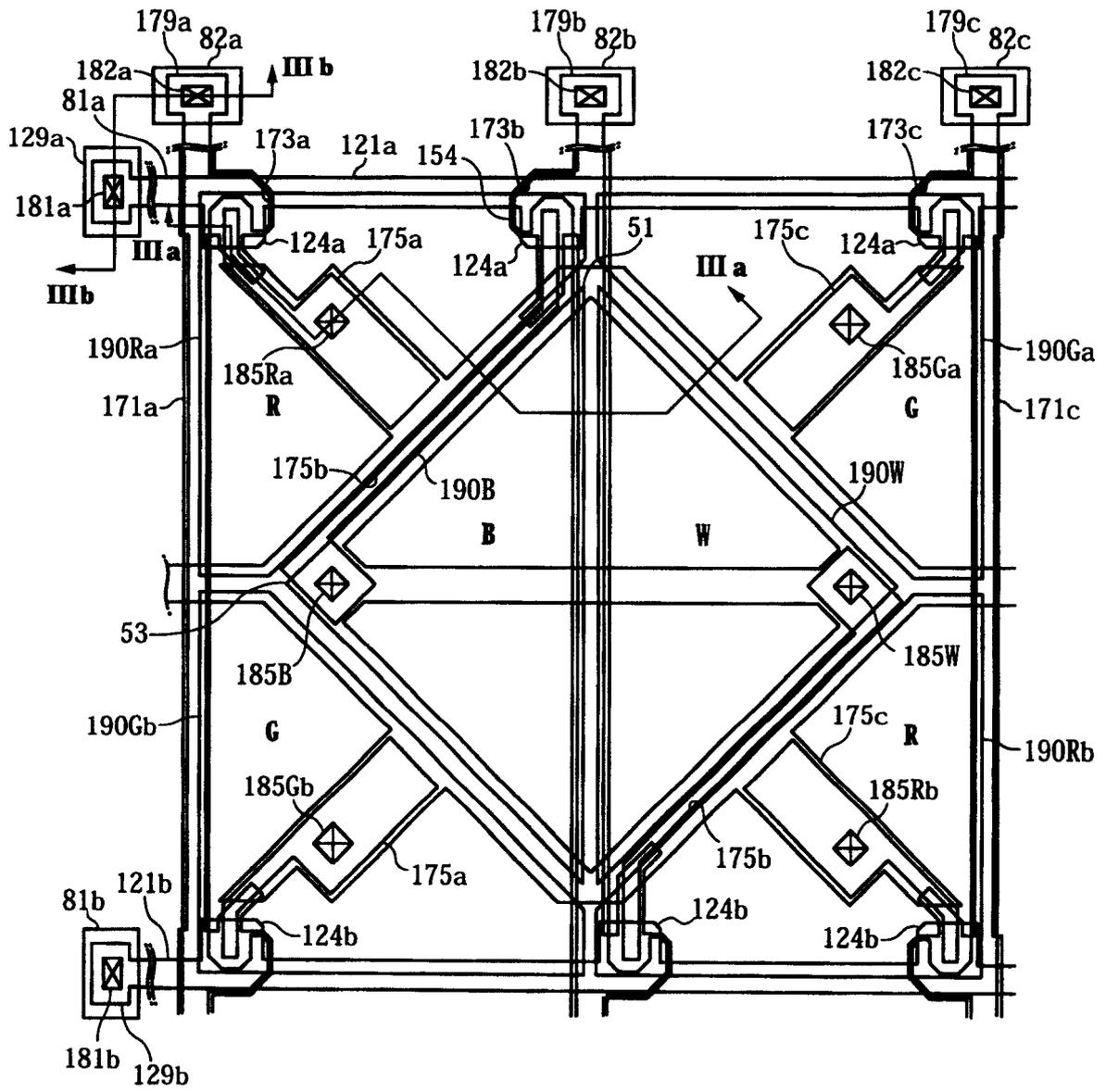


图 2

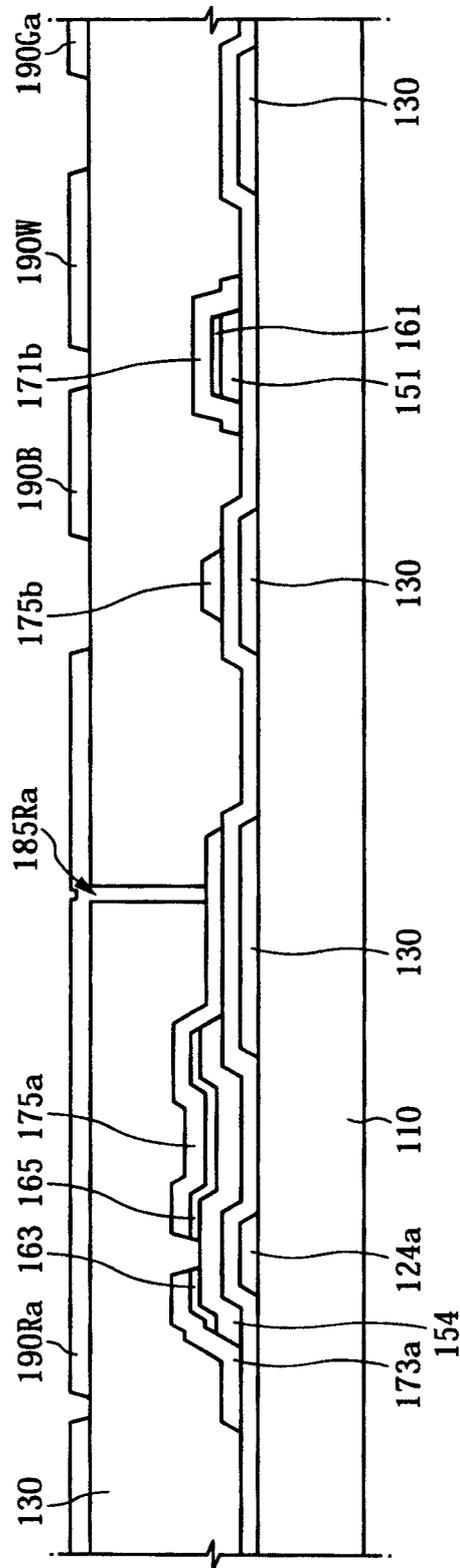


图 3A

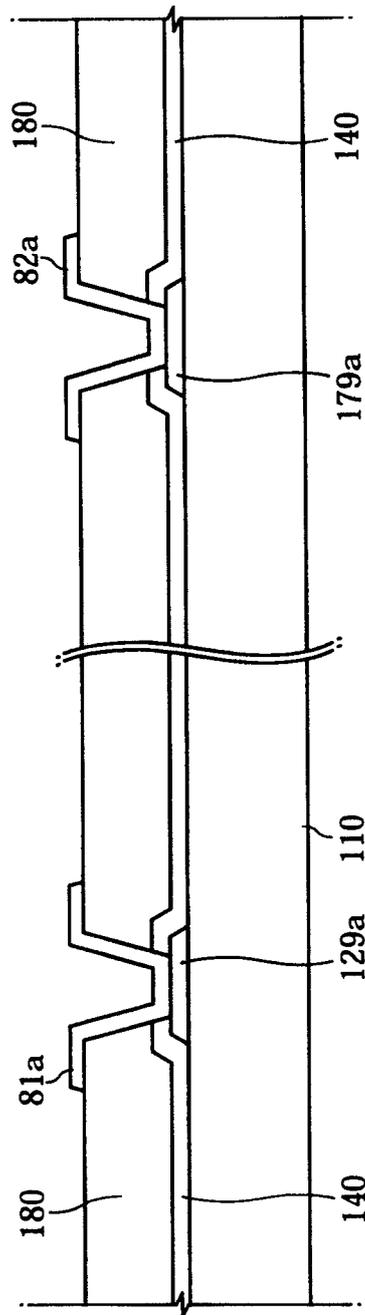


图 3B

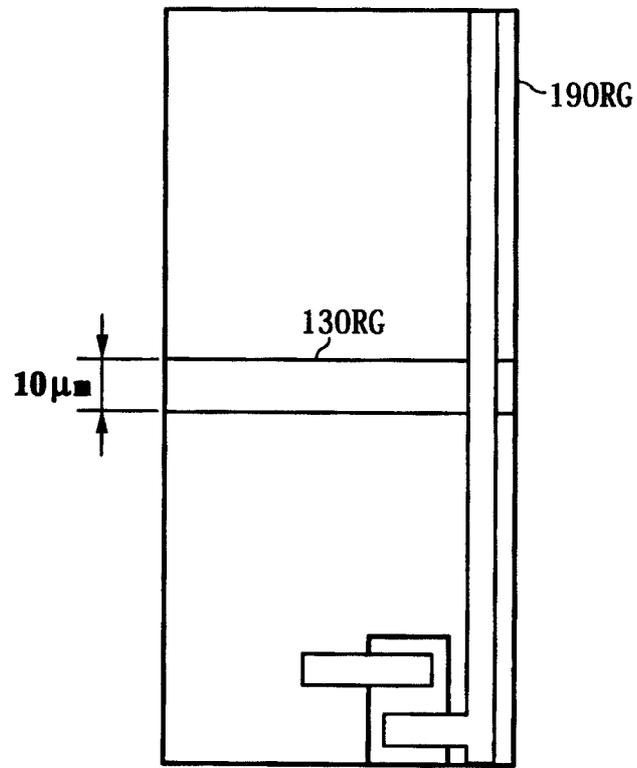


图 4A

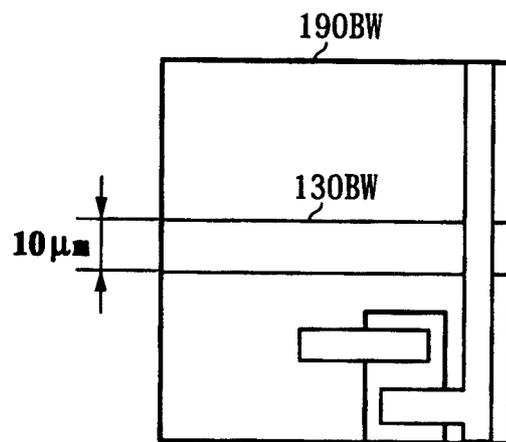


图 4B

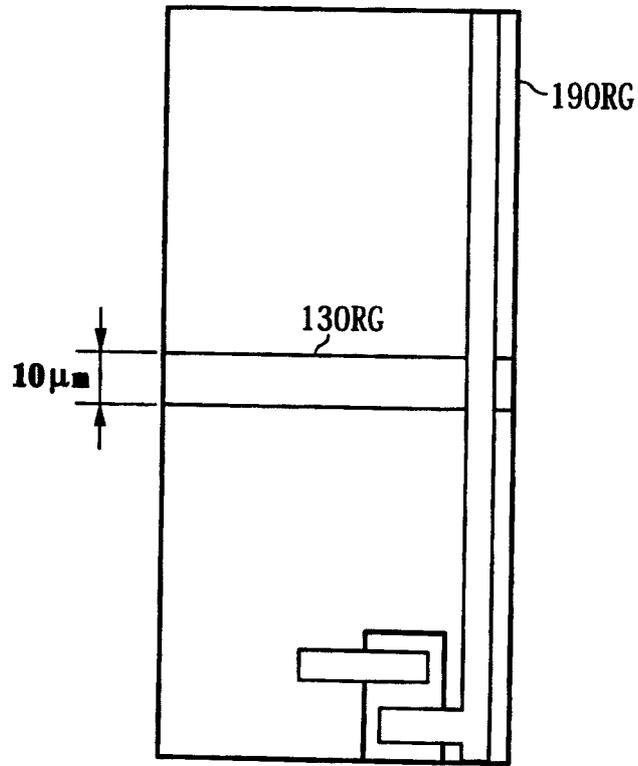


图 5A

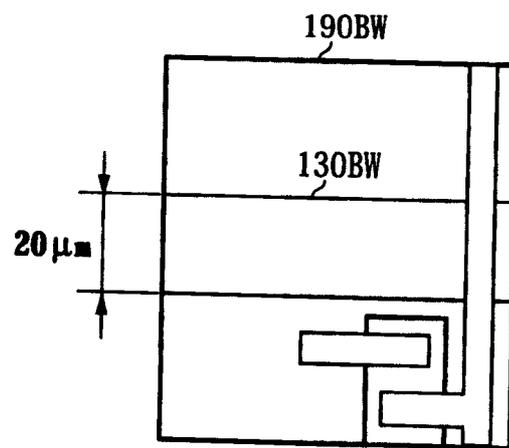


图 5B

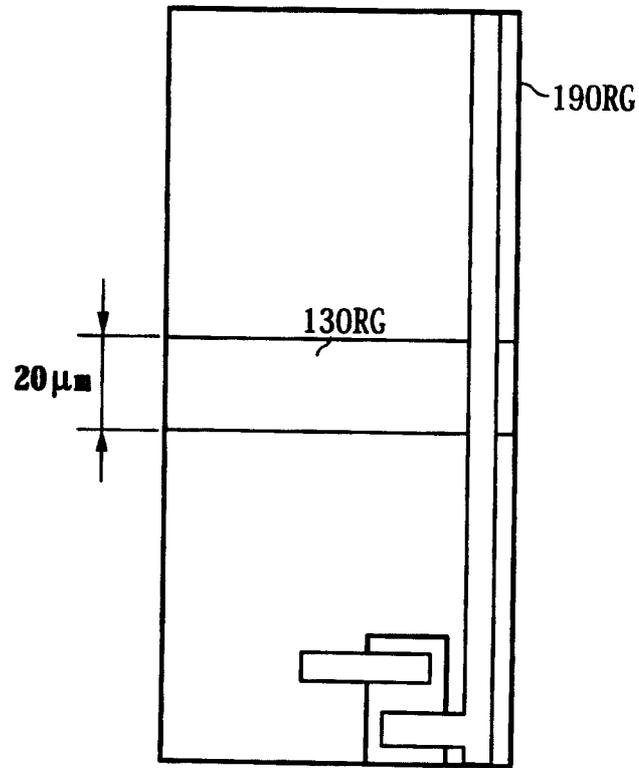


图 6A

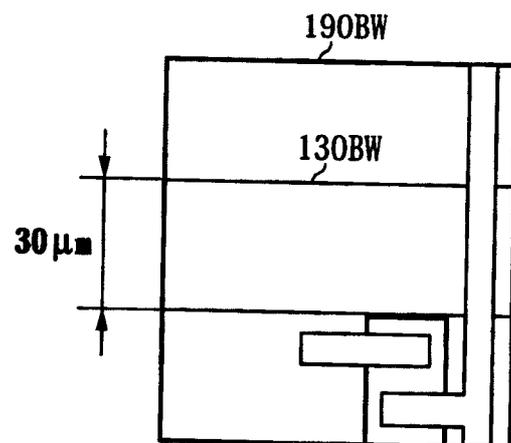


图 6B

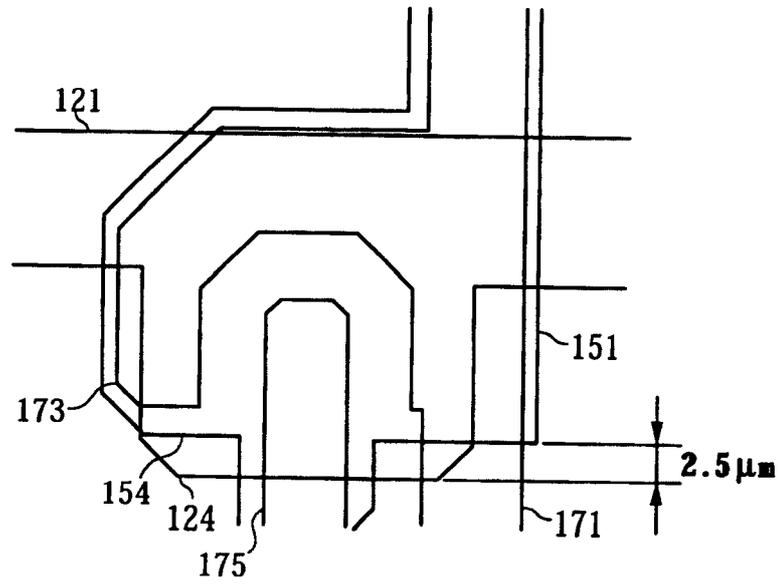


图 7A

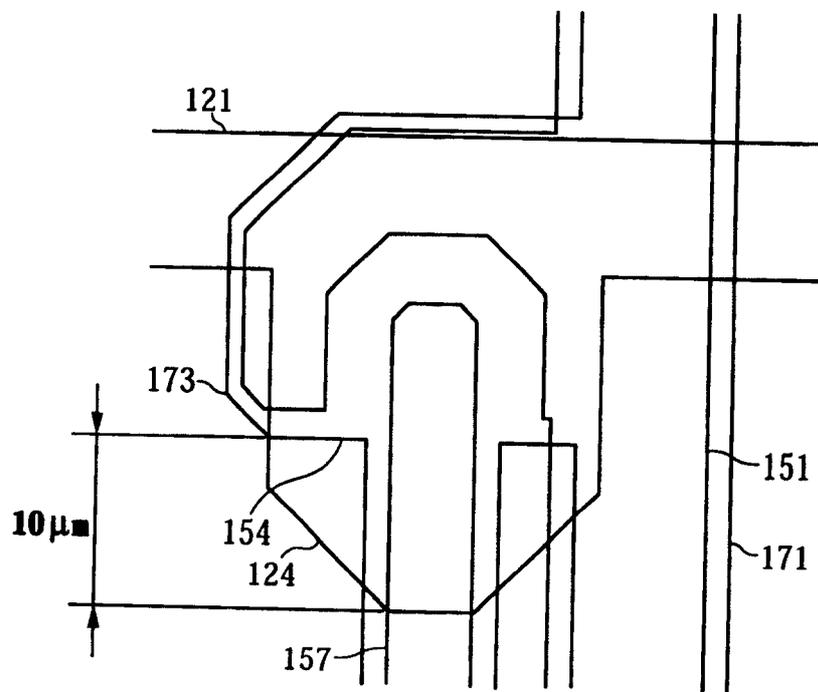


图 7B

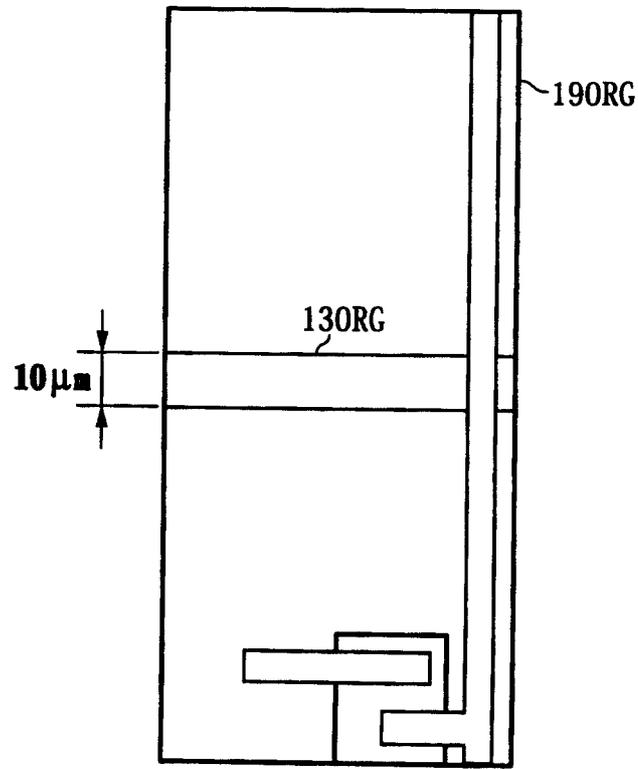


图 8A

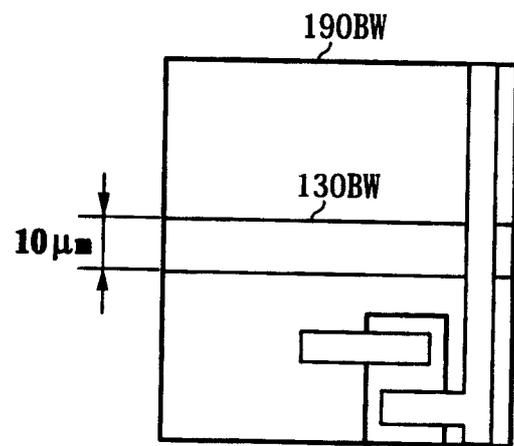


图 8B

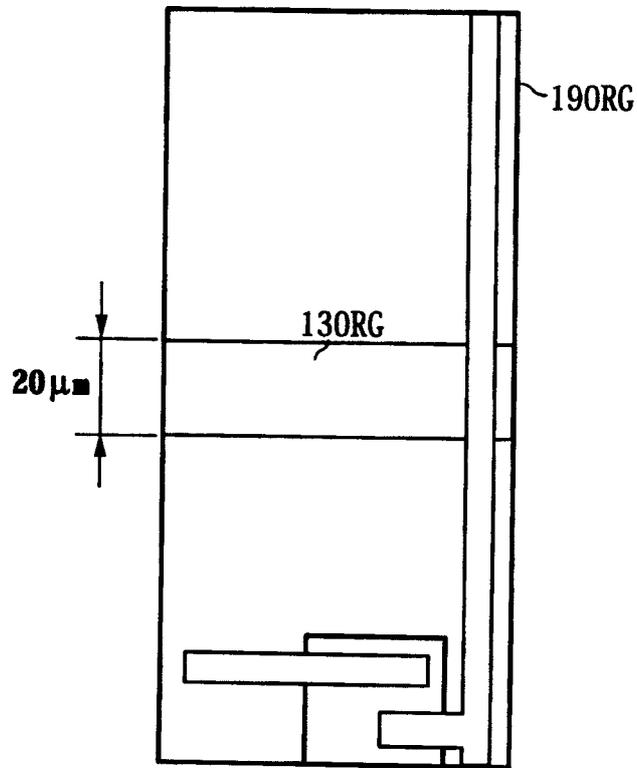


图 9A

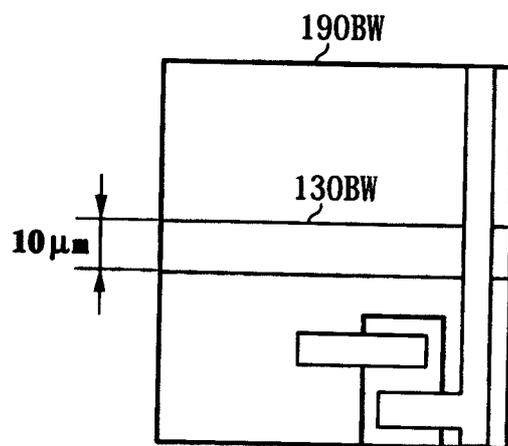


图 9B

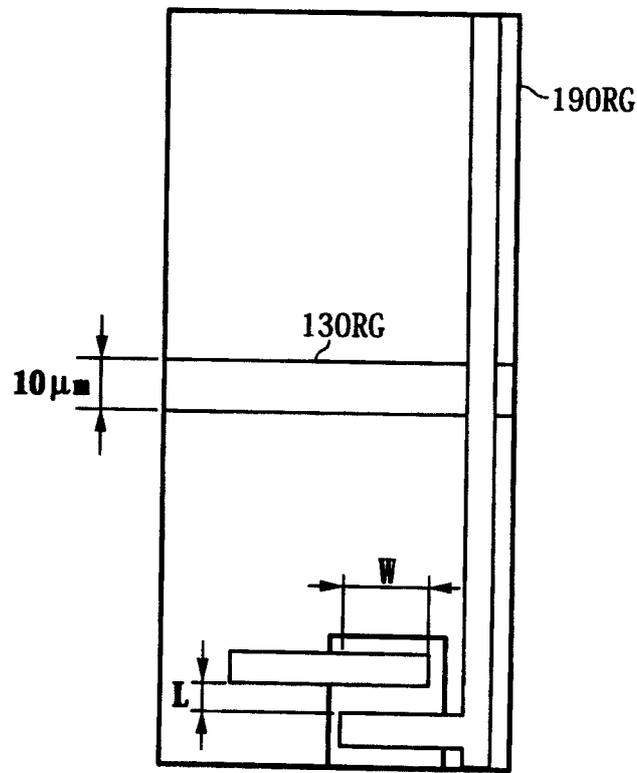


图 10A

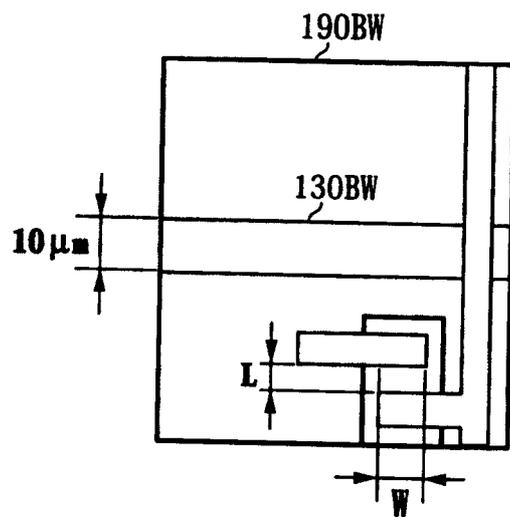


图 10B

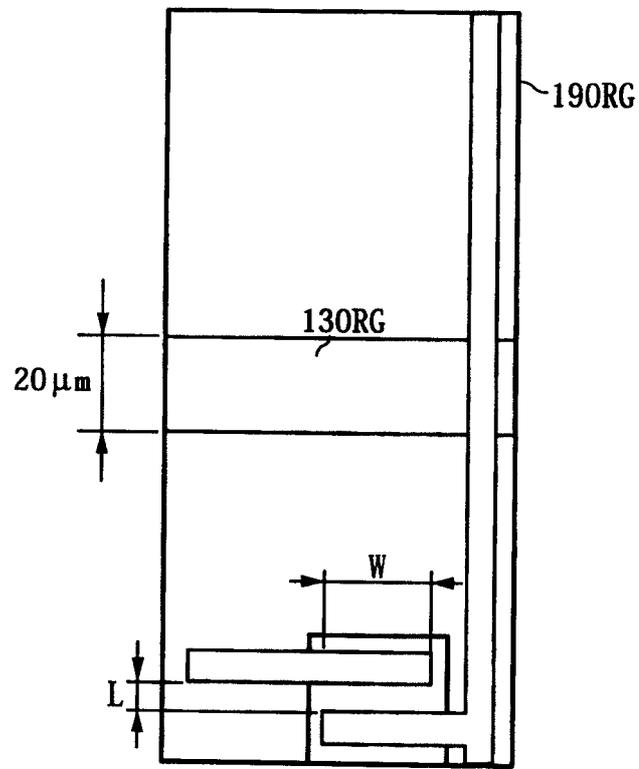


图 11A

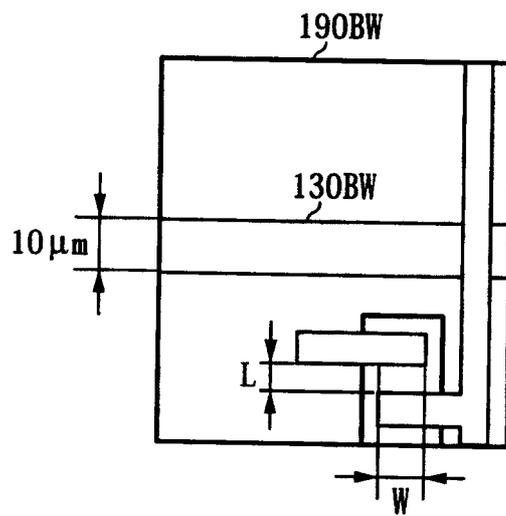


图 11B

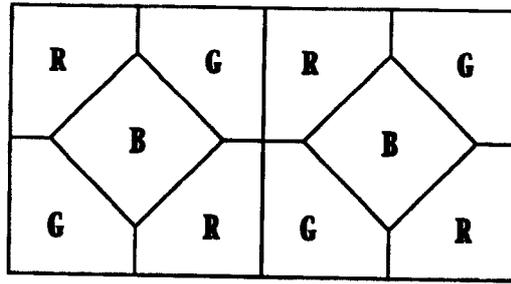


图 12A

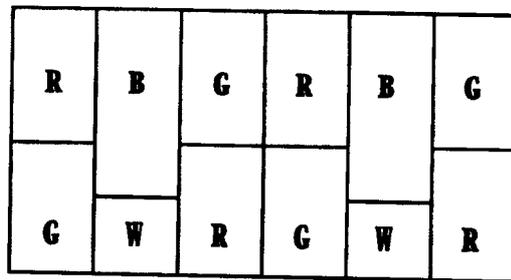


图 12B

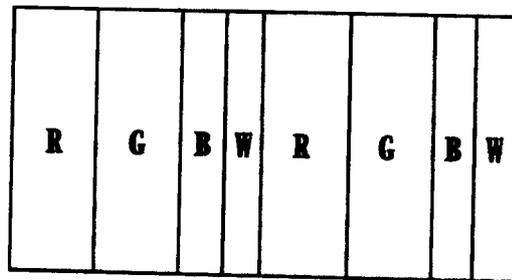


图 12C

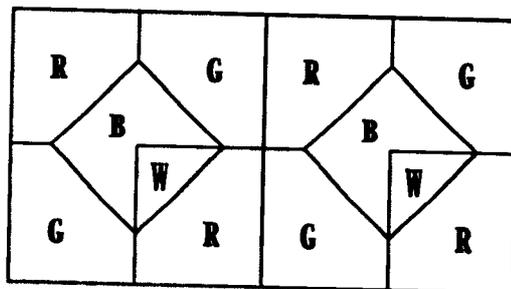


图 12D

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN100458532C	公开(公告)日	2009-02-04
申请号	CN200410080091.0	申请日	2004-09-24
[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	申曦周 蔡钟哲		
发明人	申曦周 蔡钟哲		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1345		
CPC分类号	G09G2300/0452 G02F1/133514 G02F2201/52		
代理人(译)	余刚 彭焱		
优先权	1020030066483 2003-09-25 KR		
其他公开文献	CN1601361A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种液晶显示器，该液晶显示器包括：绝缘基片；多条栅极线，在绝缘基片上形成；多条数据线，在绝缘基片上形成且与栅极线交叉；多个开关元件，与栅极线和数据线连接；以及多个像素电极，与开关元件连接，其中将每个具有红色像素、绿色像素、蓝色像素、及白色像素的点连续排列，在红色像素、绿色像素、蓝色像素、和白色像素之间的液晶电容比、存储电容比、寄生电容比、以及开关元件的通道宽度与长度之比(W/L)均相同。

