

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G02F 1/133 (2006.01)  
G09G 3/36 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510126809.X

[45] 授权公告日 2009年7月29日

[11] 授权公告号 CN 100520505C

[22] 申请日 2005.11.22

[21] 申请号 200510126809.X

[30] 优先权

[32] 2005. 2. 24 [33] KR [31] 15462/05

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 卢南锡

[56] 参考文献

US2004/0135937 A1 2004. 7. 15

US2003/0117423 A1 2003. 6. 26

US2004/0095521 A1 2004. 5. 20

JP2004 - 102292 A 2004. 4. 2

JP2004 - 4822 A 2004. 1. 8

US2004/0125285 A1 2004. 7. 1

CN1495493 A 2004. 5. 12

审查员 邹丽娜

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 黄小临 王志森

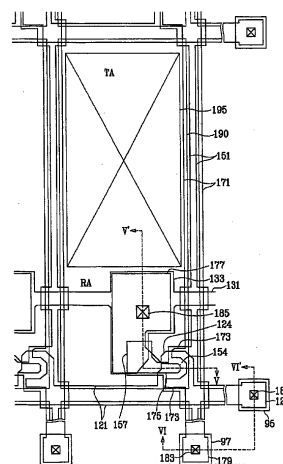
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 8 页

[54] 发明名称

四色液晶显示器

[57] 摘要

本发明总体涉及一种四色液晶显示器，更具体地说，涉及一种采用渲染方法和四色技术的透反射液晶显示器的像素的结构。所述四色 LCD 包括多个像素，每个像素包括以  $2 \times 3$  矩阵排列的一组六个子像素。每个子像素包括透射区域和反射区域。包括在一组六个子像素中的第一子像素具有等于或大于透射区域的反射区域，而剩余的每个子像素具有大于反射区域的透射区域。采用渲染技术的四色 LCD 实现四色显示而没有略带黄色的现象。



1. 一种四色液晶显示器，包括：  
多个像素，  
其中每个像素包括一组六个子像素，所述子像素包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和白色子像素，  
其中每个子像素包括透射区域和反射区域，  
其中在蓝色子像素中，反射区域等于或大于透射区域，而在红色、绿色和白色子像素中，透射区域大于反射区域。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示器，还包括：  
信号控制器，其接收三色图像信号并且将所施加的图像信号转换为四色图像信号，  
其中信号控制器为三色图像信号执行渲染处理。
3. 根据权利要求2所述的液晶显示器，其中所述蓝色子像素是六个子像素中最暗的子像素。
4. 根据权利要求3所述的液晶显示器，其中在每个像素中包含的所述六个子像素以 $2 \times 3$ 矩阵排列，其中所述蓝色子像素沿着所述矩阵的中线布置。
5. 根据权利要求4所述的液晶显示器，还包括：  
第二子像素，其沿着与所述蓝色子像素相同的控制线布置；  
第三子像素，其布置在所述蓝色子像素的左侧，以及第四子像素，其布置在所述蓝色子像素的右侧；和  
第五子像素，其布置在所述第二子像素的左侧，以及第六子像素，其布置在所述第二子像素的右侧。
6. 根据权利要求5所述的液晶显示器，其中所述第三子像素和第六子像素显示相同的颜色，并且其中第四子像素和第五子像素显示相同的颜色。
7. 根据权利要求6所述的液晶显示器，其中所述液晶显示器在透射模式或者反射模式中操作，  
其中当所述液晶显示器在透射模式中操作时，所有子像素操作，而当所述液晶显示器在反射模式中操作时，除白色子像素外的五个子像素操作。
8. 根据权利要求7所述的液晶显示器，其中所述第三子像素和第六子像素是红色子像素。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示器,其中所述第四子像素和第五子像素是绿色子像素。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示器,其中当所述液晶显示器在反射模式中操作时,在红色、绿色、和蓝色子像素中的对应反射区域的比率是2:2:1.5或2:2:2。

11. 根据权利要求9所述的液晶显示器,其中当所述液晶显示器在透射模式中操作时,在红色、绿色、蓝色和白色子像素中的对应透射区域的比率是2:2:0.5:1或2:2:0.75:1。

12. 根据权利要求10所述的液晶显示器,其中将白色的色度坐标放置在从(0.32, 0.32)到(0.32±0.01, 0.32±0.01)的范围内。

13. 根据权利要求11所述的液晶显示器,其中将白色的色度坐标放置在从(0.32, 0.32)到(0.32±0.01, 0.32±0.01)的范围内。

14. 一种四色液晶显示器,包括:

多个像素,

其中每个像素包括以2×3矩阵排列的、红色、绿色、蓝色和白色的一组六个子像素,并且

其中每个子像素包括透射区域和反射区域,并且显示蓝色的蓝色子像素具有大于或等于透射区域尺寸的反射区域,而红色、绿色、和白色子像素每一个的透射区域比反射区域大。

15. 根据权利要求14所述的液晶显示器,还包括:

信号控制器,其接收三色图像信号并且将所施加的图像信号转换为四色图像信号,

其中信号控制器为三色图像信号执行渲染处理。

16. 根据权利要求15所述的液晶显示器,其中所述液晶显示器在透射模式或者反射模式中操作,

其中当所述液晶显示器在透射模式中操作时,所有六个子像素都操作,而当所述液晶显示器在反射模式中操作时,除白色子像素外的五个子像素操作。

17. 根据权利要求16所述的液晶显示器,其中当所述液晶显示器在反射模式中操作时,在红色、绿色、和蓝色子像素中的对应反射区域的比率是2:2:1.5或2:2:2。

18. 根据权利要求 16 所述的液晶显示器, 其中当所述液晶显示器在透射模式中操作时, 在红色、绿色、蓝色和白色子像素中的对应透射区域的比率是 2:2:0.5:1 或 2:2:0.75:1。

19. 根据权利要求 17 所述的液晶显示器, 其中将所述蓝色子像素和白色子像素布置在第一线中。

20. 根据权利要求 18 所述的液晶显示器, 其中将所述蓝色子像素和白色子像素布置在第一线中。

21. 根据权利要求 19 所述的液晶显示器, 其中将所述红色子像素和绿色子像素布置在第二线和第三线中, 其中居中的第一线布置于平行于第二线和第三线, 并且第一线在第二线和第三线的中央。

22. 根据权利要求 20 所述的液晶显示器, 其中将所述红色子像素和绿色子像素布置在第二和第三线中, 其中居中的第一线布置于平行于第二线和第三线, 并且第一线在第二线和第三线的中央。

23. 根据权利要求 21 所述的液晶显示器, 其中将所述第二线的红色子像素与所述第三线的红色子像素对角布置, 并且其将所述第二线的绿色子像素与所述第三线的绿色子像素对角布置。

24. 根据权利要求 22 所述的液晶显示器, 其中将所述第二线的红色子像素与所述第三线的红色子像素对角布置, 并且其将所述第二线的绿色子像素与所述第三线的绿色子像素对角布置。

25. 根据权利要求 23 所述的液晶显示器, 其中将白色的色度坐标放置在从 (0.32, 0.32) 到 (0.32±0.01, 0.32±0.01) 的范围内。

26. 根据权利要求 24 所述的液晶显示器, 其中将白色的色度坐标放置在从 (0.32, 0.32) 到 (0.32±0.01, 0.32±0.01) 的范围内。

## 四色液晶显示器

### 相关申请的交叉参考

本申请要求于 2005 年 2 月 24 日提交的韩国专利申请 No. 10-2005-0015462 的优先权和权益，在此通过参考合并其整个内容。

### 技术领域

本发明一般涉及一种四色液晶显示器，更具体地说，涉及一种采用渲染（rendering）方法和四色技术的透反射（transreflective）液晶显示器的像素的结构。

### 背景技术

液晶显示器（LCD）是最为广泛地被使用的平板显示设备。通常，LCD 包括：一对平板，每个平板都具有内表面上的电极；和在平板之间插入的各向异性的液晶电介质层。在LCD中，在产生电极的场之间的电压差的变化，例如由电极产生的电场的强度的变化，改变通过LCD的光线的透射率，因此通过控制电极之间的电压差来获得所需要的图像。

根据用于图像显示的光源的类别，可以将LCD分类为三种：透射LCD、反射LCD、和透反射LCD。透射LCD包括使用背光（backlight）从背侧照亮的像素。反射LCD包括使用周围环境的入射光从前侧照亮的像素。透反射LCD合并了透射和反射特性。在诸如室内环境的中等光线条件下或在完全黑的条件下，透反射LCD在透射模式中操作，而在诸如室外环境的亮光线条件下，透反射LCD在反射模式中操作。

已经开发了四色子像素技术以提高LCD平板的亮度，其中将白色子像素添加到一组红、绿、和蓝色子像素中。

四色技术通过渲染方法控制LCD的分辨率。在子像素渲染方法中，分别地控制红、绿、蓝和白色子像素。当特定的子像素操作时，与其相邻的子像素与特定的像素一同操作，从而像素表现为由特定像素和相邻操作的子像素分割的亮度。通过这种方法，斜线或曲线的更具体表现成为可能，从而提高

了分辨率。

在采用这样的子像素渲染技术的LCD中，一组六个子像素而不是一组四个子像素构成一个像素。在这种结构中，基本上将红、绿、蓝和白色子像素以矩阵排列。例如，将红-蓝-绿子像素布置在上水平线中而将绿-白-红子像素布置在下水平线中。

传统地，只可以将四色渲染技术应用于反射LCD，现在还没有透射LCD使用这种技术。

当将渲染技术应用于现有的、具有反射区域和透射区域的透反射LCD时，白色的色度坐标被转移，从而产生略带黄色的现象。

在传统LCD中，在每一个子像素中分配的透射区域和反射区域的比例大约是2:1，并且红、绿、蓝和白色子像素的透射区域或反射区域的亮度比率是2:2:1:1。由于蓝色分量的不足而导致略带黄色的现象。为了补偿这个分量，可以使用一种方法，补偿将光线提供给LCD的灯泡的蓝色分量。但是，这种方法可应用于透射模式，由于反射模式使用自然光所以不能将这种方法应用于反射模式。

### 发明内容

本发明提供采用四色渲染技术以减小略带黄色的现象的LCD。

本发明其他的特点将会在下面说明中陈述，部分从描述会变得明显，或者通过实践本发明而可以理解。

本发明公开了包括多个像素的四色液晶显示器，每个像素包括一组六个子像素，其中每个子像素包括透射区域和反射区域，其中在第一子像素中，反射区域等于或大于透射区域，并且其中在剩余的每个子像素中，透射区域大于反射区域。

本发明还公开了一种四色液晶显示器，包括多个像素，其中每个像素包括一组六个子像素，六个子像素包括红色、绿色、蓝色和白色。将子像素排列为 $2 \times 3$ 的矩阵并且每个子像素包括透射区域和反射区域。蓝色子像素的反射区域大于其透射区域或与其透射区域大致相同。另一方面，每个红、绿、和白色子像素的透射区域大于其每个的反射区域。

应该理解上面的一般说明和下面的详细说明都仅仅是示例性和解释性的，并且试图提供如权利要求的本发明的进一步解释。

## 附图说明

将附图包括在这里以提供对本发明的进一步理解并且将其合并构成本说明书的一部分，所述附图示出了本发明的实施例并与描述一起用于解释本发明的原理。

图 1 示出了根据本发明实施例的 LCD 的框图；

图 2 示出了根据本发明实施例的 LCD 的子像素的等效电路图；

图 3 示出了根据本发明实施例的 LCD 的子像素的空间布置图；

图 4 示出了根据本发明实施例的 LCD 的布局图；

图 5 示出了沿着图 4 的 V-V' 的剖视图；

图 6 示出了沿着图 4 的 VI-VI' 的剖视图；

图 7 示出了在根据本发明实施例的 LCD 的子像素中的透射区域 (TA) 和反射区域 (RA)；和

图 8 示出了根据本发明实施例的 LCD 的色度坐标。

## 具体实施方式

以下，参照附图来更全面地说明本发明的实施例，在附图中示出了本发明的优选实施例。但是，可以用不同的形式来实现本发明，其不应该被理解为只限于在这里所述的实施例。相反地，提供了这些实施例从而本公开才更加完整，并且完全覆盖了本领域的技术人员可以理解的本发明的范围。

在附图中，为了清楚，夸张了层、膜、和区域的厚度。在全文中，相同的附图标指示相同的元件。应该理解当将诸如层、膜、区域、或基板的元件称为在另一个元件“上”时，该元件可能直接在另一个元件上或可能存在介于其间的元件。

之后，将参照附图说明根据本发明实施例的 LCD。

图 1 示出了根据本发明实施例的 LCD 的框图。图 2 示出了根据本发明实施例的 LCD 的子像素的等效电路图。图 3 示出了根据本发明实施例的 LCD 中使用的六个子像素的空间布置。

参照图 1，LCD 包括 LC 平板组件 300、与 LC 平板组件 300 耦合连接的栅极驱动器 400 和数据驱动器 500、与数据驱动器 400 连接的灰度电压发生器 800、用于提供光给 LC 平板组件 300 的背光单元 900、和用于控制上述元

件的信号控制器 600。

参照图 2, LC 平板组件 300 包括多个显示信号线  $G_1-G_n$  和  $D_1-D_m$  以及与其连接并且基本上以矩阵排列的多个子像素。

显示信号线包括用于传输栅极信号(也称为“扫描信号”)的多条栅极线  $G_1-G_n$ , 和用于传输数据信号的多条数据线  $D_1-D_m$ 。栅极线  $G_1-G_n$  基本上在行方向延伸并且基本上彼此平行, 而数据线  $D_1-D_m$  基本上在列方向延伸并且基本上彼此平行。

每个子像素包括与显示信号线  $G_1-G_n$  和  $D_1-D_m$  连接的开关元件  $Q$ , 和与开关元件  $Q$  连接的 LC 电容器  $C_{LC}$  和存储电容器  $C_{ST}$ 。如果需要可以省略存储电容器  $C_{ST}$ 。

在下平板 100 上提供有开关元件  $Q$ , 开关元件  $Q$  包括三个端子: 与栅极线  $G_1-G_n$  之一连接的控制端; 与数据线  $D_1-D_m$  之一连接的输入端; 和与 LC 电容器  $C_{LC}$  和存储电容器  $C_{ST}$  两者连接的输出端。该开关元件  $Q$  可以是薄膜晶体管 (TFT) 并且可以包括非晶硅。

LC 电容器  $C_{LC}$  包括提供在下平板 100 上的像素电极 190, 和提供在上平板 200 上的公共电极 270, 作为两个端子。在两个电极 190 和 270 之间插入的 LC 层 3 作为 LC 电容器  $C_{LC}$  的电介质工作。像素电极 190 与开关元件  $Q$  连接, 而公共电极 270 带有公共电压  $V_{com}$ , 并且覆盖上平板 200 的整个表面。或者, 可以在下平板 100 上提供公共电极 270。本发明的一个实施例具有基本上类似于条或带的形状的公共电极 270 和像素电极 190。

当像素电极 190 和提供在下平板 100 上的单独的信号线(未示出)彼此交叉时, 重叠部分成为存储电容器  $C_{ST}$ 。该单独的信号线带有诸如公共电压  $V_{com}$  的预定电压。或者, 通过像素电极 190 以及直接放置在像素电极 190 之前的前一栅极线的交叉或者重叠可以形成存储电容器  $C_{ST}$ , 在其间还插入绝缘体。

背光单元 900 可包括反相器(未示出)和光源(未示出)。光源可以用至少一个灯泡安装或附连在 LC 平板组件 300 的下面。可以使用冷阴极荧光灯泡 (CCFL)、外部电极荧光灯泡 (EEFL) 或发光二极管 (LED) 作为灯泡。

在彩色显示器中, 每个子像素必须显示一种颜色。使用每个都提供在面像素电极 190 的上平板 200 的区域处的四色(红、绿、蓝和白)滤色器 230 来实现这种要求。

参照图 2, 在上平板 200 的对应区域处形成滤色器 230。或者, 在下平板 100 的像素电极 190 的上面或下面形成滤色器。

之后, 根据显示的颜色, 将每个子像素称为在红、绿、蓝和白子像素中的一个。由参考字符 R、G、B 和 W 分别表示红、绿、蓝和白子像素, 与图像信号类似。

图 3 示出了六个子像素的空间布置, 其中将蓝色子像素 B 和白色子像素 W 沿着中央垂直线布置。两个绿子像素 G 布置在对角线 (/) 中, 而两个红色子像素在相对的对角线 (\) 中布置, 中间有蓝色和白色子像素。这六个子像素形成一个像素。像素可以形成为具有两行这样的子像素, 例如, R、B 和 G 子像素形成上面的行而 G、W 和 R 形成下面的行。

可以在两个平板 100 和 200 的任何一个的外表面上提供偏振器(未示出)用于使得从光源来的光偏振。

灰度电压发生器 800 产生与像素的透射率相关的两组多个灰度电压。在一组中的灰度电压具有相对于公共电压  $V_{com}$  的正极性, 而另一组的灰度电压具有相对于公共电压  $V_{com}$  的负极性。

栅极驱动器 400 与 LC 平板组件 300 的栅极线  $G_1-G_n$  的每一条单独连接, 并且将从外部设备输入的、包括栅极导通电压  $V_{on}$  和栅极关断电压  $V_{off}$  的组合的栅极信号传输给栅极信号线  $G_1-G_n$ 。栅极驱动器 400 以带有基本上在一条线中布置的多级移位寄存器进行操作。

数据驱动器 500 与 LC 平板组件 300 的数据线  $D_1-D_m$  连接, 用于将从灰度电压发生器 800 提供来的灰度电压中选择的数据电压传输给子像素。数据驱动器 500 可用 IC 芯片来形成。

信号控制器 600 控制栅极驱动器 400 或数据驱动器 500 的操作。

在下面将更详细地说明上述 LCD 的操作。

信号控制器 600 接收输入的图像信号 R、G 和 B, 并且输入控制信号用于控制其显示。输入的控制信号可以包括从外部图形控制器(未示出)接收来的垂直同步信号  $V_{sync}$ 、水平同步信号  $H_{sync}$ 、主时钟信号 MCLK、数据使能信号 DE 等。响应于输入的控制信号, 信号控制器 600 产生栅极控制信号 CONT1 和数据控制信号 CONT2, 并且将图像信号 R、G 和 B 处理成适于 LC 平板组件 300 操作的四色图像信号 DAT。信号控制器 600 在输出数据控制信号 CONT2 和处理的图像信号 DAT 到数据驱动器 500 的同时, 输出栅极控制

信号 CONT1 到栅极驱动器 400。处理的图像信号 DAT 可包括从图像信号 R、G 和 B 中提取的白色信号，和渲染处理的图像信号 R、G 和 B。

栅极控制信号 CONT1 包括用于通知启动栅极导通电压  $V_{on}$  的输出的垂直同步开始信号 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、和用于定义栅极导通电压  $V_{on}$  的持续时间的输出使能信号 OE。

数据控制信号 CONT2 包括用于通知图像信号 DAT 的输入开始的水平同步开始信号 STH、用于指令将相对数据电压施加于数据线  $D_1$ - $D_m$  的负载信号 LOAD、用于相对于公共电压  $V_{com}$  而反转数据电压的极性的反转信号 RVS、和数据时钟信号 HCLK。

响应于从信号控制器 600 来的数据控制信号 CONT2，数据驱动器 500 从信号控制器 600 连续接收用于一行像素的图像数据 DAT，将图像数据 DAT 转换为从灰度电压发生器 800 提供来的灰度电压中选择的模拟数据电压，并且将数据电压提供给数据线  $D_1$ - $D_m$ 。

响应于从信号控制器 600 来的栅极控制信号 CONT1，栅极驱动器 400 将栅极导通电压  $V_{on}$  施加于栅极线  $G_1$ - $G_n$ ，从而将连接到其上的开关元件 Q 导通。可以通过所激活的开关元件 Q 将施加于数据线  $D_1$ - $D_m$  的数据电压传输给对应的子像素。

施加于子像素的数据电压和公共电压  $V_{com}$  之间的差指示横跨在 LC 电容器  $C_{LC}$  上的电压，例如像素电压。在 LC 层 3 中的 LC 分子的方向根据像素电压的幅度而变化。LC 分子的方向确定通过 LC 层 3 的光线的偏振。可以与两个平板 100 和 200 的外表面附连的偏振器（未示出）将光偏振转换为光透射。

通过以水平周期（其被表示为“1H”并且等于水平同步信号  $H_{sync}$ 、数据使能信号 DE、和栅极时钟 CPV 的一个周期）为单位的倍数的整数来重复这种过程，在一帧期间将栅极导通电压  $V_{on}$  顺序提供给所有栅极线  $G_1$ - $G_n$ ，从而将数据电压施加于所有像素。当在完成一帧后开始下一帧时，对施加于数据驱动器 500 的反转控制信号 RVS 进行控制，从而相对于之前帧的极性将数据电压的极性进行反转（称其为“帧反转”）。还可以控制反转控制信号 RVS，从而将在一帧中沿着数据线流动的数据电压的极性进行反转（例如，行反转和点反转），或者将在一个数据包中的数据电压的极性进行反转（例如，列反转和点反转）。

下面参照图 4、图 5 和图 6 来说明根据本发明实施例的 LCD 的结构。

图 4 示出了根据本发明的实施例的 LCD 的布局。图 5 和图 6 分别是沿着图 4 的 V-V' 和 VI-VI' 的剖视图。

LCD 包括彼此面对的 TFT 平板 100 和公共电极平板 200, LC 层 3 插入其间。LC 层 3 包括相对于两个平板 100 和 200 的表面被垂直或水平对准的 LC 分子。

LC 层 3 包括 90° 扭曲向列 (TN) 模式 LC 分子、垂直对准 (VA) 模式 LC 分子、或电控双折射 (ECB) 模式 LC 分子。

在两个平板 100 和 200 的外表面上提供有偏振器 12 和 22。偏振器 22 的透射轴 ( $\theta$ ) 基本上与偏振器 12 的透射轴 ( $\theta + 90^\circ$ ) 垂直交叉。

可以用下面所述的方式来配置 TFT 平板 100, 作为 LCD 平板组件 300 的下平板。

如图 4、图 5 和图 6 所示, 在由诸如玻璃的透明材料制成的绝缘基板 110 上形成多条栅极线 121 和多条存储电极线 131。

栅极线 121 基本上在水平方向上伸沿, 同时被彼此分开, 并且传输栅极信号。每条栅极线 121 包括向上突出或伸出的多个栅电极 124, 和大到足够与外部设备连接的末端部分 125。

存储电极线 131 基本上在水平方向上延伸并且包括多个凸起。这些凸起形成存储电极 133。存储电极线 131 从公共电极平板 200 的公共电极 270 接收诸如公共电压的预定电压。

栅极线 121 和存储电极线 131 可以由诸如铝 (Al) 和 Al 合金的含铝金属、诸如银 (Ag) 和 Ag 合金的含银金属、诸如铜 (Cu) 和 Cu 合金的含铜金属、诸如钼 (Mo) 和 Mo 合金的含钼金属、铬 (Cr)、钛 (Ti)、或钽 (Ta) 制成。

栅极线 121 和存储电极线 131 可以具有多层结构, 其中包括具有不同物理性质的两层 (未示出)。在这种结构中, 上层可以由低电阻率金属制成, 例如诸如铝 (Al) 和 Al 合金的含铝金属, 以减少信号延迟或在栅极线 121 和存储电极线 131 中的电压降。下层可以由具有与诸如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 等的其他材料有优良接触特性的材料制成。例如, 可以用 Mo、Mo 合金、Cr、Ta、Ti 形成下层。因此, 多层的结构可以包括 Cr 下层和 Al-Nd 上层。

栅极线 121 和存储电极线 131 具有单层结构、双层结构、或包括三层或更多层的多层结构。

栅极线 121 和存储电极线 131 的所有侧边相对于基板 110 的表面具有大约 30° 到 80° 范围的斜度。

在栅极线 121 上形成由氮化硅 (SiN<sub>x</sub>) 等制成的栅极绝缘层 140。

在栅极绝缘层 140 上形成由氢化非晶硅 (缩写为 “a-Si”, 或多晶硅) 制成的多个线性半导体 151。每个线性半导体 151 基本上在垂直方向延伸, 并且包括: 多个凸起 154, 每个凸起 154 沿着栅电极 124 延伸; 以及多个延伸 157, 每个延伸 157 与对应的凸起 154 连接。每个线性半导体 151 可以在栅极线 121 与存储电极线 131 交叉的位置附加变大或变宽, 从而覆盖栅极线 121 和存储电极线 131 的交叉区域。

在线性半导体 151 上可以形成多个线性欧姆触点 161 和岛形的欧姆触点 165, 其由高度掺杂有 N 型杂质的 N<sup>+</sup> 氢化非晶硅或硅化物制成。每个线性欧姆触点 161 包括多个凸起 163。可以将一组凸起 163 和岛形欧姆触点 165 放置半导体 151 的凸起 154 上。

半导体 151 和欧姆触点 161 及 165 的侧边相对于基板 110 的表面有大约 30° 到 80° 范围的斜度。

在欧姆触点 161 和 165 以及栅极绝缘层 140 的上面可以形成与数据线 171 分开的多个漏电极 175 和多个数据线 171。

数据线 171 基本上在垂直方向延伸并且与栅极线 121 和存储电极 131 交叉, 并且传输数据电压。每条数据线 171 包括具有足够大的区域以同另一层或外部设备连接的末端部分 179。

每个漏电极 175 包括与存储电极线 131 的存储电极 133 交叉或重叠的扩展部分 177。

每条数据线 171 的垂直部分包括多个凸起。包括两个相邻凸起的部分垂直部分形成一源电极 173, 部分地包围漏电极 175 的边缘。半导体 151 的栅电极 124、源电极 173、漏电极 175、和凸起 154 形成 TFT。在提供于源电极 173 和漏电极 175 之间的凸起 154 中形成 TFT 沟道。

数据线 171 和漏电极 175 可以由诸如含 Mo 的金属、Cr、Ta、或 Ti 的耐熔金属制成。可以将数据线 171 和漏电极 175 配置为具有包括 Mo、Mo 合金、Cr 等的一种下层 (未示出)、和含 Al 金属或类似材料的上层 (未示出)。

类似于栅极线 121 和存储电极 131, 数据线 171 和漏电极 175 的所有侧边相对于基板 110 的表面有大约 30° 到 80° 范围的斜度。

将欧姆触点 161 和 165 插入在半导体 151 和数据线 171 之间以及漏电极 175 和半导体 151 的凸起 154 之间, 以减小其间的接触电阻。线性半导体 151 部分暴露在数据线 171 和漏电极 175 不覆盖它们的位置, 以及在源电极 173 和漏电极 175 之间。

在数据线 171、漏电极 175、和半导体 151 的暴露部分的上面形成由诸如  $\text{SiN}_2$ 、 $\text{SiO}_2$  等无机材料制成的钝化层 180。

在钝化层 180 上形成由具有优良平面化性质的感光有机材料制成的有机绝缘层 187。有机绝缘层 187 的上表面可以是不平坦的。因为这种不平坦的表面, 在有机绝缘层 187 上覆盖的反射电极 194 具有不平坦的样式。反射电极 194 的不平坦样式使反射程度最大。从包括栅极线 121 和数据线 171 的末端部分 125 和 179 的焊盘(pad)部分将无机绝缘层 187 除去, 从而钝化层 180 只存在于焊盘部分上。

钝化层 180 带有多个接触孔 183 以暴露数据线 171 的增大的末端部分 179。在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 中形成多个接触孔 182 以暴露栅极线 121 的增大末端部分 125。在钝化层 180 和无机绝缘层 187 中还形成多个接触孔 185, 以暴露漏电极 175 的扩展区域 177。接触孔 182、183 和 185 可以具有诸如多边形、圆形等的各种形状, 并且接触孔 182、183 和 185 的每一个的侧壁相对于基板 110 的表面有大约  $30^\circ$  到  $80^\circ$  范围的斜度。

可在无机绝缘层 187 上形成多个像素电极 190。

每个像素电极 190 包括透明电极 192 和覆盖在透明电极 192 上的反射电极 194。由诸如 ITO 或 IZO 的透明导电材料制成透明电极 192, 并且由诸如 Al、Al 合金、Ag、或 Ag 合金的反射不透明材料制成反射电极 194。每个像素电极 190 还可包括由 Mo、Mo 合金、Cr、Ti、或 Ta 制成的辅助接触物(未示出)。辅助接触物确保在透明电极 192 和反射电极 194 之间的足够接触, 而同时防止透明电极 192 和反射电极 194 的氧化。

将每个像素分割为没有反射电极 194 的透射区域(TA) 195 和带有反射电极 194 的反射区域(RA)。从透射区域(TA) 195 去除无机绝缘层 187, 并且透射区域(TA) 195 的单元间隙尺寸是反射区域(RA) 的大约两倍。这种配置补偿了在透射区域(TA) 和反射区域(RA) 的光路之间的、在光线经过 LC 层 3 时产生的差异。

通过接触孔 185 将像素电极 190 物理地连接到并且电耦合到漏电极 175,

以从漏电极 175 接收数据电压。与公共电极 270 配合，带有数据电压的像素电极 190 产生的电场，确定在两个电极之间插入的 LC 层 3 中的 LC 分子的方向。

当将 TFT 关断时，一组像素电极 190 和公共电极 270 可以形成能够存储所施加的电压的电容器。将该电容器称为“液晶电容器”。为了提高电压存储能力，还可以提供被称作“存储电容器”的另一个电容器。存储电容器可以平行连接到液晶电容器。存储电容器通过漏电极 175 的扩展部分 177 与存储电极线 131 交叉来操作。存储电容器还可以通过像素电极 190 同与其相邻的栅极线 121 交叉来操作。应该理解，根据需要可以省略存储电极线 131。

像素电极 190 可以交叉于与其相邻的数据线 171 以及与其相邻的栅极线 121，从而增加了孔径比。但是，应该理解不需要实施这种重叠部分来增加孔径比。

像素电极 90 可以由透明导电聚合物制成。但是，在反射 LCD 中，可以使用不透明的反射金属。

在焊盘部分的钝化层 180 上覆盖的多个辅助接触物 95 和 97，通过接触孔 182 和 183，独立地接触于数据线 171 的末端部分 179 和栅极线 121 的末端部分 125。辅助接触物 95 和 97 提高了在末端部分 125 和 179 与外部设备之间的附着力，并保护末端部分 125 和 179。但是当确定不需要时可以省略辅助接触物。可以在相同的层上形成辅助接触物 95 和 97 作为透明电极 192 或反射电极 194。

可以在反射电极 194 和暴露的透明电极 192 上形成第一和第二相位延迟膜 13 和 14 以补偿 LC 层 3 的相位延迟。可以通过将具有 LC 分子的 LC 层 3 硬化而形成第一和第二相位延迟膜 13 和 14。

将第一和第二相位延迟膜 13 和 14 之间的相位差表示为四分之一波。

在大约  $\theta \pm 45^\circ$  处形成第一相位延迟膜 13 的主轴。在反射区域 (RA) 中，当在第一相位延迟膜 13 和偏振器 22 之间形成的角度是  $45^\circ$  时，相位差最大。通过提供与第一相位延迟膜 13 的主轴平行并且与另一个垂直的两个分量的四分之一波大小的相位差，第一相位延迟膜 13 将线性偏振的分量转换为圆偏振的分量，或将圆偏振的分量转换为线性偏振的分量。

在大约  $\theta$  或  $\theta \pm 90^\circ$  处形成第二相位延迟膜 14 的主轴。在透射区域 (TA) 中，在第二相位延迟膜 14 的角和两个偏振器 11 和 12 的角之间没有差别；因

此, 没有相位差。如果需要, 可以省略第二相位延迟膜 14。

可以在像素电极 190 和第一相位延迟膜 13 之间和/或在像素电极 190 和第二相位延迟膜 14 之间提供感光对准层 (未示出)。在透射区域 (TA) 和反射区域 (RA) 中, 可以通过在不同方向中暴露对准层而将对准层的对准轴彼此不同的定向。由于将对准层的轴被不同地定向, 所以第一相位延迟膜 13 和第二相位延迟膜 14 的主轴被放置在不同的角度上。

可以根据下面的说明来配置面对 TFT 平板 100 的公共电极平板 200。

可以在由诸如玻璃的透明绝缘材料制成的绝缘基板 210 上提供被称为“黑矩阵”的遮挡器件 220, 以防止在像素电极 190 之间的光泄露并定义面对像素电极 190 的孔径区域。

在基板 210 和遮挡器件 220 上形成多个滤色器 230; 例如, 将多于一半的多个滤色器 230 放置在由遮挡器件 220 所定义的孔径区域内。在基本垂直的方向上将每个滤色器 230 放置在两个相邻的数据线 171 之间, 显示在红、绿、蓝和白色中的一种颜色。滤色器 230 逐个连接, 并且具有条带形状。

透射区域 (TA) 的滤色器 230 比反射区域 (RA) 的滤色器 230 厚, 从而补偿在透射区域 (TA) 和反射区域 (RA) 之间的、由在两个区域之间的光透射率不同导致的色调差异。用于补偿不同色调的另一种方法是在反射区域 (RA) 的滤色器 230 中形成孔, 而同时保持在所有区域中的滤色器 230 的一致厚度。

可以在遮挡装置 220 和滤色器 230 的上面形成由诸如 ITO 或 IZO 的透明导电材料制成的公共电极 270。

图 7 示出了根据本发明实施例的 LCD 的子像素中的反射区域 (RA) 和透射区域 (TA)。图 8 示出了根据本发明实施例的 LCD 的色度坐标。

如图 7 所示, 红、绿、和白子像素 R、G 和 W 具有大约 2:1 的透射区域 (TA) 对反射区域 (RA) 的比率。在另一方面, 在蓝色子像素 B 中该比率是大约 1:2。

根据上述比率, 当计算透射区域 (TA) 的尺寸比率时, 以 RGBW 子像素的顺序获得大约 2:2:0.5:1 的比率。反射区域 (RA) 的尺寸比率以 RGBW 子像素的顺序大约是 2:2:2:1。

根据至少上述结构, 当在透射模式中操作 LCD 时, 操作形成一个像素的所有六个子像素。在反射模式中, 只操作五个子像素。不操作白子像素 W。

在这种情况下，操作中的子像素发光，同时没有在操作中的子像素处于黑状态中。

从在透射模式中的子像素发射的光的亮度基本上与在该子像素中分配的透射区域 (TA) 的尺寸成比例。类似地，从在反射模式的子像素发射的光的亮度与在该子像素中分配的反射区域 (RA) 的尺寸基本上成比例。例如，在透射模式中的白子像素 W 的亮度是在反射模式中的亮度的大约两倍。

因此，在透射模式中，从在像素中所分配的整个透射区域 (TA) 发出的光的亮度基本上与在像素内的总透射区域 (TA) 成比例。在反射模式中，从在相同像素中所分配的整个反射区域 (RA) 发出的光的亮度基本上与在该像素内的总反射区域 (RA) 成比例。在本实施例中，在透射模式中的亮度是通过累加整个透射区域 (TA) 而获得的  $5.5\text{cd/m}^2$ ，而反射模式中的亮度是通过累加整个反射区域 (RA) 而获得的  $6\text{cd/m}^2$ 。因此，可以控制在透射模式中的亮度和在反射模式中的亮度以具有相同的值。为此，在两种模式中的白光必须具有在图 8 所示图中的相同色度坐标。

通常，将在大约 (0.32, 0.32) 到大约  $(0.32\pm 0.01, 0.32\pm 0.01)$  的范围内调节白色的坐标。根据图 8，将白色的坐标表示为施加阴影的圆 W。

有不同的方法来改变亮度。例如，一种方法是通过增强从背光单元 900 的灯泡发出的蓝色分量来补偿在透射模式中的不足的蓝色分量。另一种方法是减小在反射模式中的蓝色分量。通过减少在蓝色子像素 B 中的反射区域 (RA) 可以实现这种方法。但是，当将在蓝色子像素 B 中的反射区域 (RA) 过度减少时，白色的坐标背从阴影圆 W 向圆 W 的右侧转移并且导致略带黄色的现象。为了防止略带黄色的现象发生，应该设置透射区域 TA 适当的比率为以红、蓝和绿色顺序的大约 2:2:1.5 或大约 2:2:2。

如上所述，在蓝色子像素 B 中，反射区域 (RA) 大于透射区域 (TA)。在透射模式期间所有六个子像素都操作，而在反射模式期间只有五个子像素 (没有白子像素 W) 操作。这使得 LCD 屏幕在所有模式中显示一致的亮度。

此外，为了获得整个 LCD 屏幕的一致亮度并且解决屏幕的略带黄色问题，可以由背光单元 900 的灯泡来补偿蓝色分量，并且通过控制在蓝色子像素 B 中的反射区域 (RA) 的幅度来将白色的坐标保持为在两种模式中基本上相同的值。

类似地，在采用该渲染技术的四色 LCD 中，通过提供在蓝色子像素 B

中增大的反射区域 (RA) 并且通过补偿在灯泡中的蓝色分量以定义在可允许范围内的白色坐标, 来补救略带黄色的问题。

对本领域的技术人员非常明显, 在不偏离本发明的精神和范围的情况下可以在本发明中进行各种改进和修改。因此, 本发明试图覆盖在所附权利要求和它们的等效物的范围内提供的本发明的各种修改和变化。

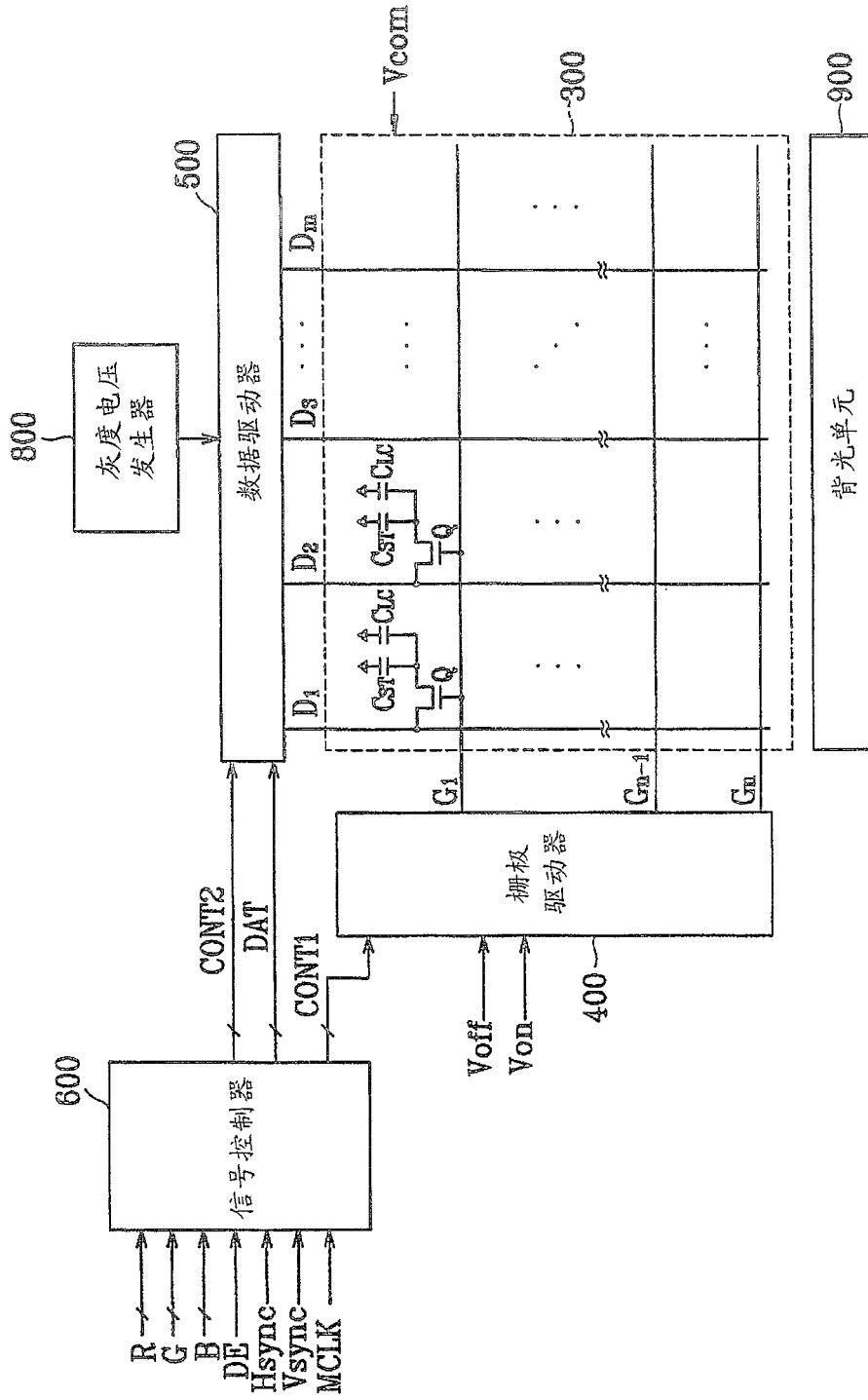


图 1

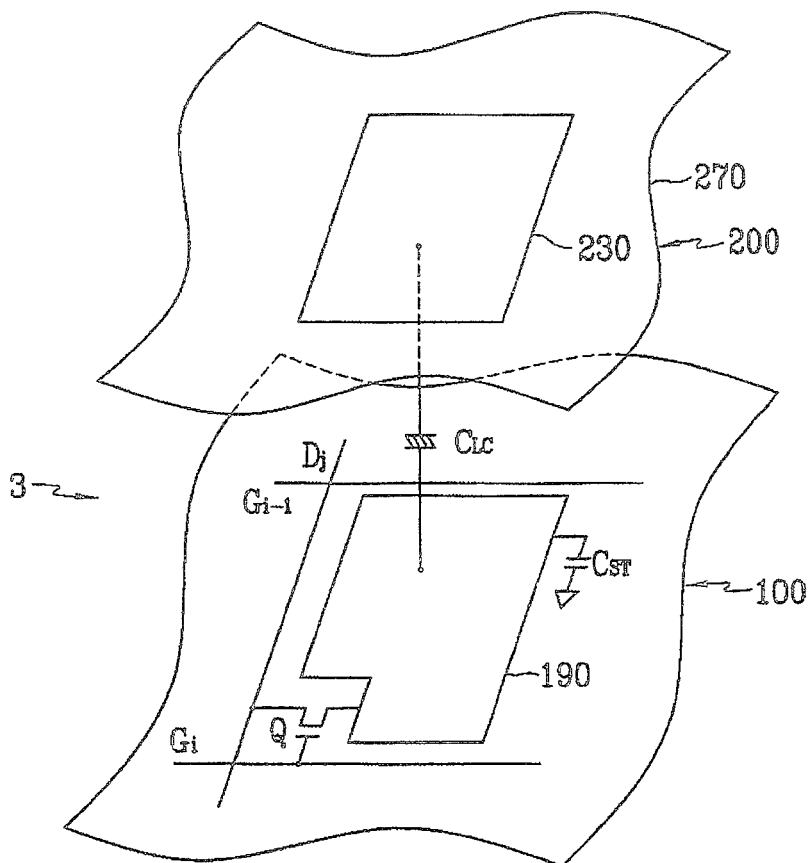


图 2

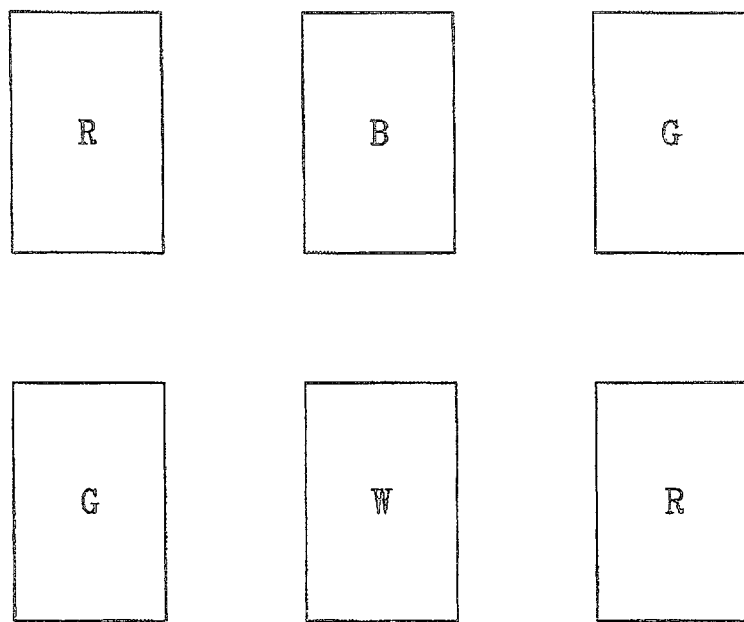


图 3

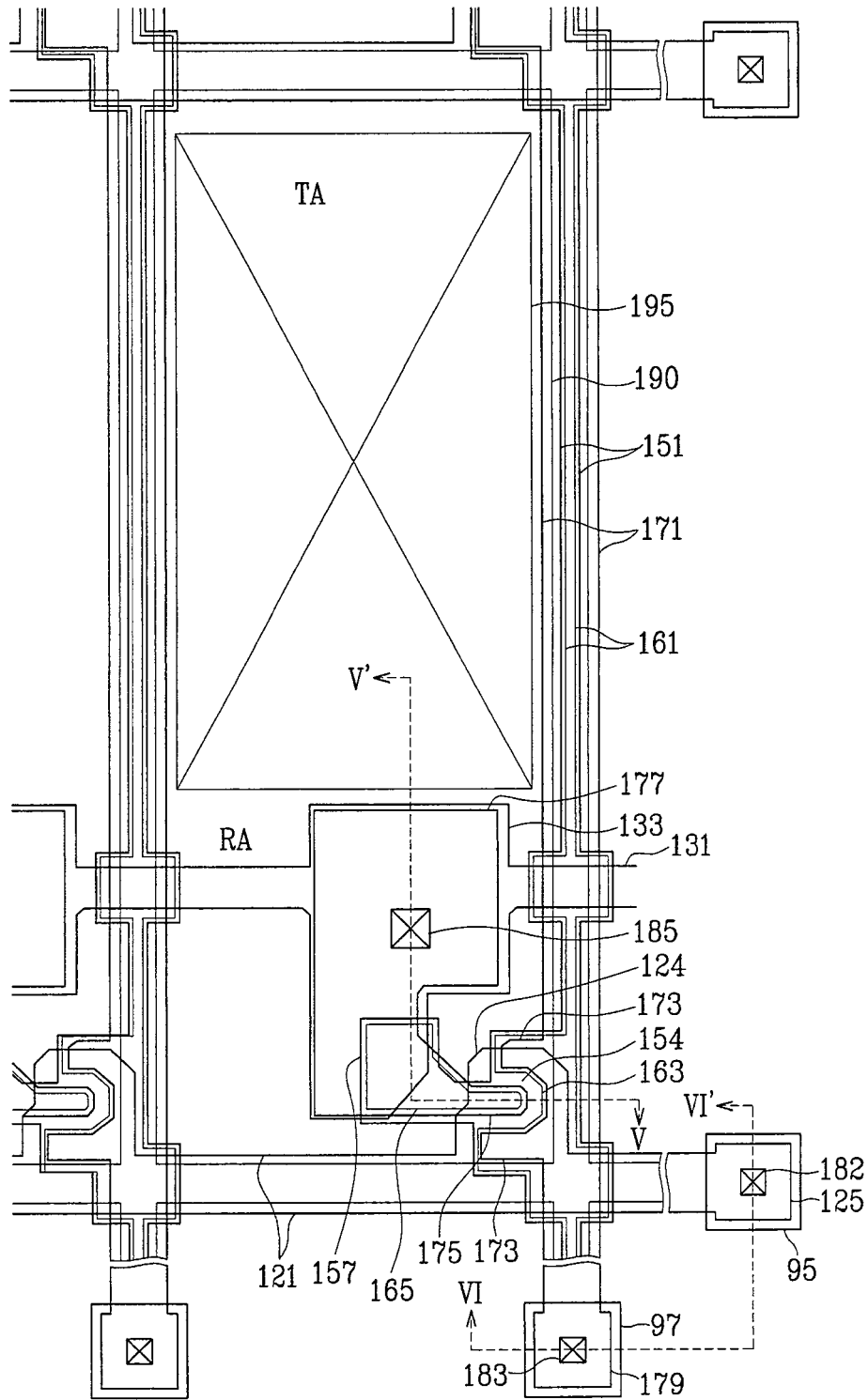


图 4

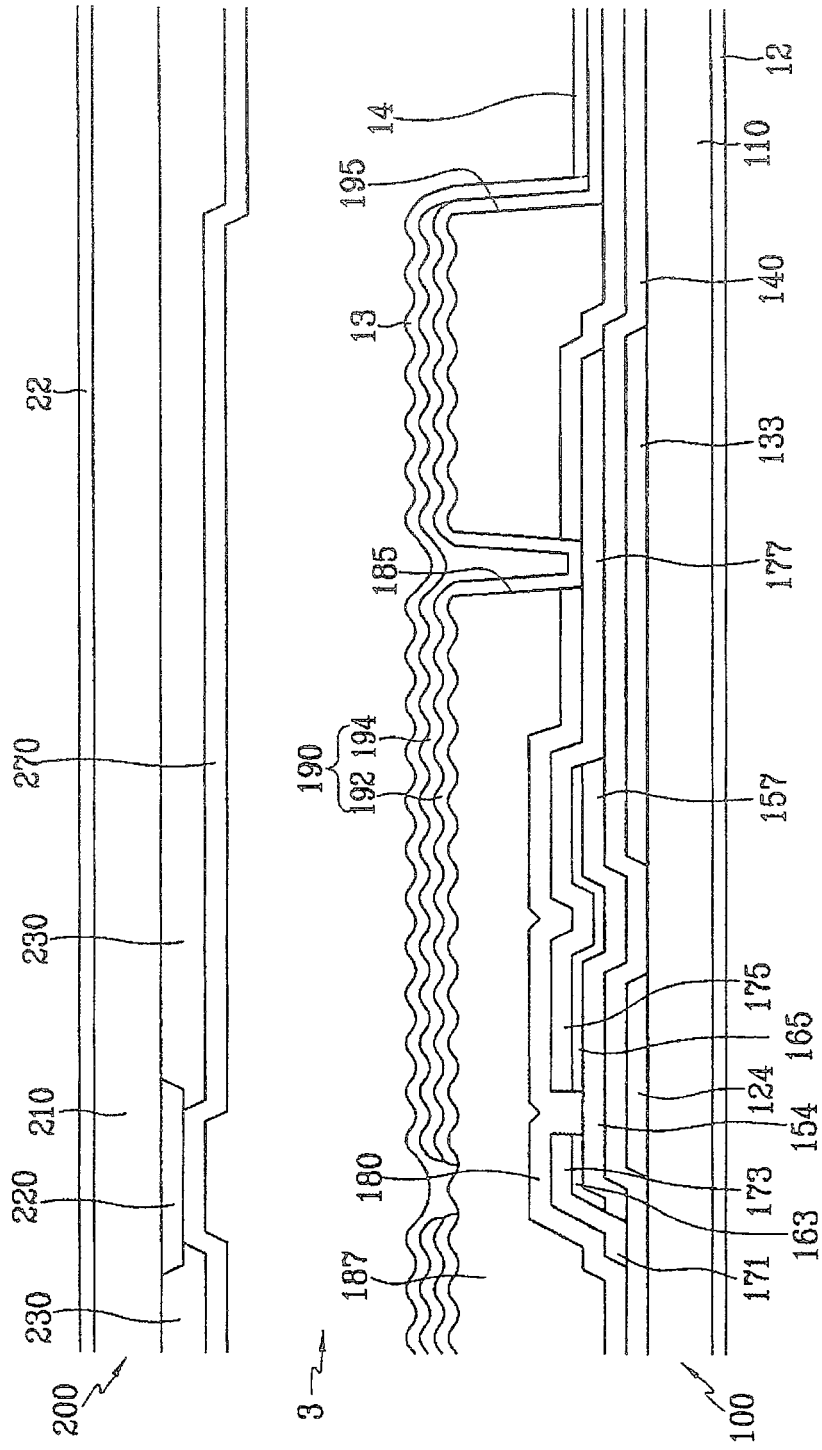


图 5

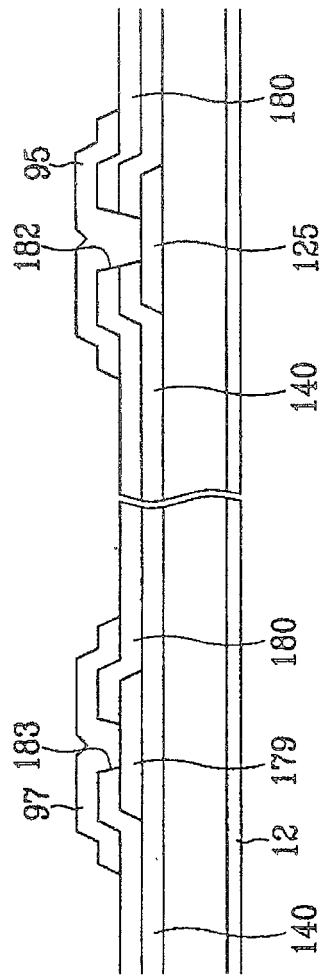


图 6

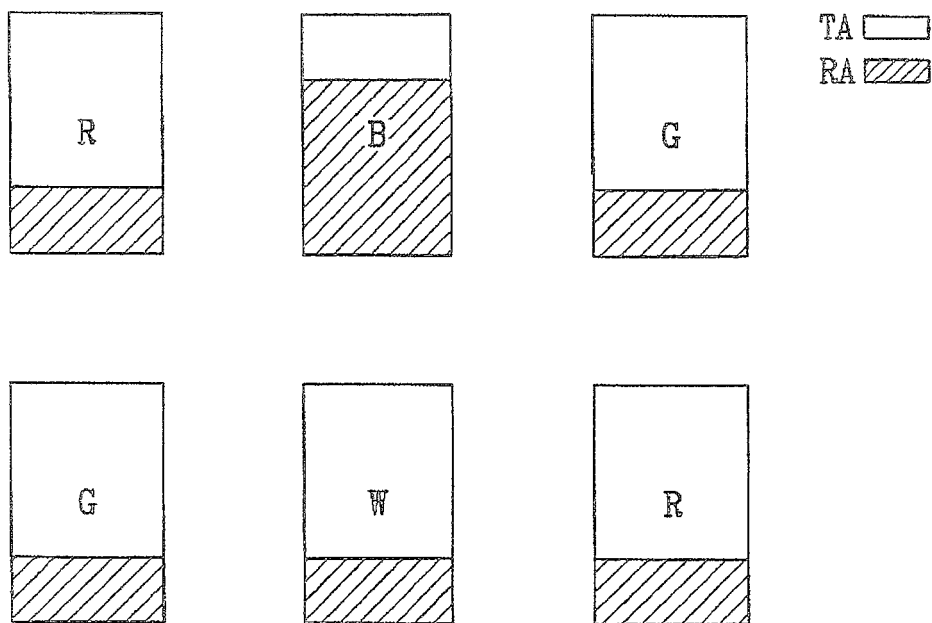


图 7

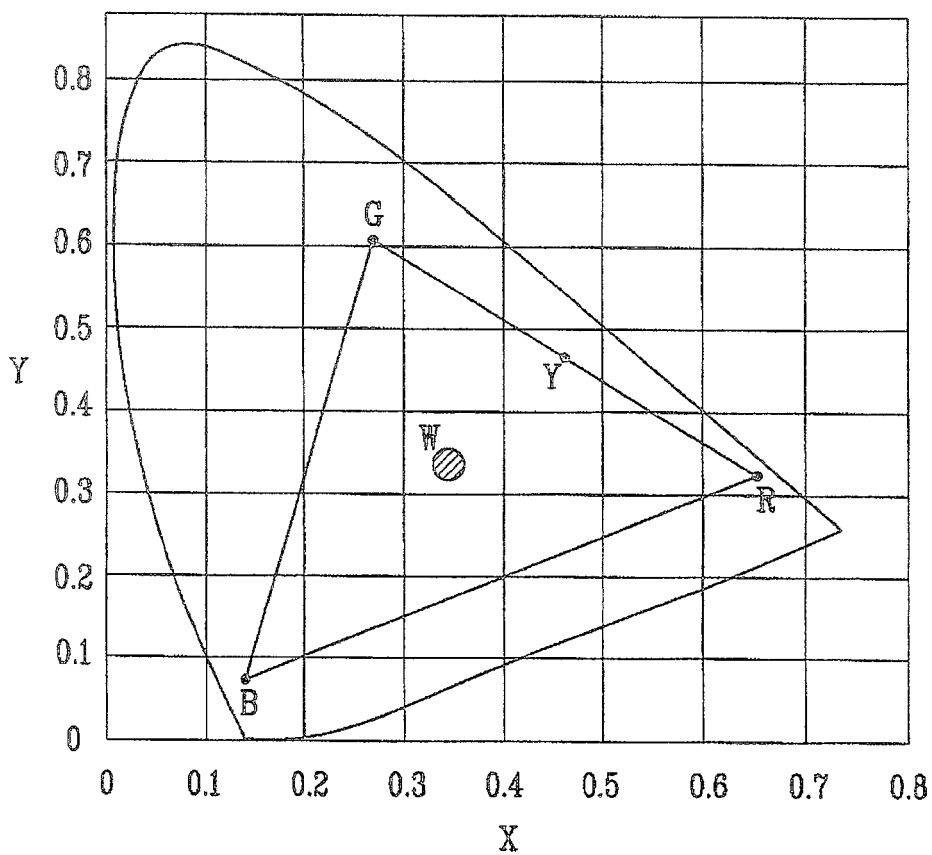


图 8

专利名称(译)	四色液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN100520505C</a>	公开(公告)日	2009-07-29
申请号	CN200510126809.X	申请日	2005-11-22
[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	卢南锡		
发明人	卢南锡		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G02F2203/09 G02F2201/52 G02F1/133514 G02F1/133555 E05Y2800/41 E05Y2900/112 E06B7/36		
代理人(译)	王志森		
审查员(译)	邹丽娜		
优先权	1020050015462 2005-02-24 KR		
其他公开文献	CN1825170A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明总体涉及一种四色液晶显示器，更具体地说，涉及一种采用渲染方法和四色技术的透反射液晶显示器的像素的结构。所述四色LCD包括多个像素，每个像素包括以2×3矩阵排列的一组六个子像素。每个子像素包括透射区域和反射区域。包括在一组六个子像素中的第一子像素具有等于或大于透射区域的反射区域，而剩余的每个子像素具有大于反射区域的透射区域。采用渲染技术的四色LCD实现四色显示而没有略带黄色的现象。

