



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102636894 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 15

(21) 申请号 201110438681. 6

(22) 申请日 2011. 12. 21

(30) 优先权数据

10-2011-0012985 2011. 02. 14 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金永勋 尹中玟

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 钟强

(51) Int. Cl.

G02F 1/133(2006. 01)

G02F 1/1362(2006. 01)

G09G 3/36(2006. 01)

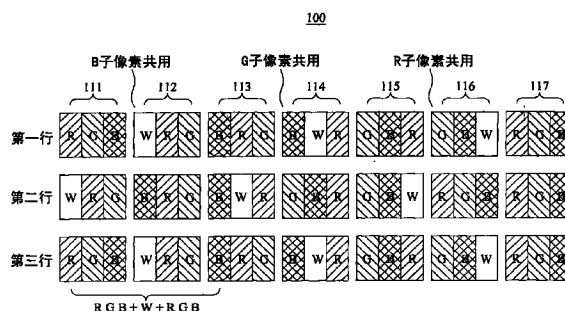
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 7 页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其驱动方法

(57) 摘要

公开了节省由于应用四色 RGBW 子像素而增加的制造成本并提高开口率和亮度、因而提高了显示质量的 LCD 装置及其驱动方法。所述 LCD 装置包括上基板、下基板和液晶层。在上基板处形成有多个 R、G、B 和 W 滤色器。在下基板中,在由多条栅线 and 数据线的交叉限定的各个区域中形成有多个 R、G、B 和 W 子像素。液晶层形成在上基板与下基板之间。每个像素都由 R、G、B 和 W 子像素中的三色子像素构成。多个像素中包含 W 子像素的像素共用在与其相邻的像素中包含的一色子像素并显示彩色图像。



1. 一种液晶显示装置,包括:
形成有多个红色 R、绿色 G、蓝色 B 和白色 W 滤色器的上基板;
在由多条栅线和数据线的交叉限定的各个区域中形成有多个 R、G、B 和 W 子像素的下基板;以及
形成在所述上基板与所述下基板之间的液晶层,
其中每个像素由 R、G、B 和 W 子像素中的三个子像素构成,而且多个像素中包含 W 子像素的像素共用在与其相邻的像素中包含的一色子像素并显示彩色图像。
2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中包含 W 子像素的像素和与其相邻的一个或多个像素共用 R、G 和 B 子像素中的一色子像素,并利用 R、G、B 和 W 子像素显示彩色图像,在所述像素中不包含所述一色子像素。
3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中包含 W 子像素的像素共用在水平方向上与其相邻的一个或多个像素中包含的一色子像素,并利用 R、G、B 和 W 子像素显示彩色图像。
4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中包含 W 子像素的像素共用在垂直方向上与其相邻的一个或多个像素中包含的一色子像素,并利用 R、G、B 和 W 子像素显示彩色图像。
5. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中包含 W 子像素的像素共用在水平方向及垂直方向上与其相邻的像素中包含的一色子像素,并利用 R、G、B 和 W 子像素显示彩色图像。
6. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中在所述上基板处重复形成滤色器图案,所述滤色器图案由 R、G、B、W、R、G 和 B 滤色器构成。
7. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中在所述下基板中,
三色 RGB 子像素相对于所述 W 子像素形成在左和右,且
包含一个 W 子像素的七个子像素的图案重复形成。
8. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,还包括:
将输入 RGB 视频信号排列为数字图像数据的时序控制器;
产生扫描信号以将所述扫描信号提供给所述 R、G、B 和 W 子像素的栅极驱动器;
将所述数字图像数据转换为 RGBW 图像数据并对所述 RGBW 图像数据进行子像素再现的再现驱动器;
将所述再现的 RGBW 图像数据转换为模拟图像数据以将所述模拟图像数据提供给所述 R、G、B 和 W 子像素的数据驱动器;以及
给所述 R、G、B 和 W 子像素提供光的背光单元。
9. 根据权利要求 8 所述的液晶显示装置,其中图像数据分别提供给所述 R、G 和 B 子像素,以交替改变提供给在一个帧周期内被驱动的全部子像素、设置在一条水平行上的同一颜色的子像素或者设置在一条垂直行上的同一颜色的子像素的图像数据的极性。
10. 一种液晶显示装置的驱动方法,在所述液晶显示装置,在由多条栅线和数据线的交叉限定的各个区域中形成有多个红色 R、绿色 G、蓝色 B 和白色 W 滤色器,所述驱动方法包括:
将输入的 RGB 视频信号排列为数字图像数据;
产生扫描信号以将所述扫描信号顺序提供给所述 R、G、B 和 W 子像素;
将所述数字图像数据转换为 RGBW 图像数据;
对所述 RGBW 图像数据进行子像素再现;

将再现的 RGBW 图像数据转换为模拟图像数据 ;以及

与所述扫描信号同步将所述模拟图像数据提供给所述 R、G、B 和 W 子像素,从而显示彩色图像,

其中每个像素都由 R、G、B 和 W 子像素中的三色子像素构成,且

多个像素中包含 W 子像素的像素共用在与其相邻的像素中包含的一色子像素并显示彩色图像。

11. 根据权利要求 10 所述的驱动方法,其中包含 W 子像素的像素和与其相邻的一个或多个像素共用 R、G 和 B 子像素中的一色子像素,并利用 R、G、B 和 W 子像素显示彩色图像,在所述像素中不包含所述一色子像素。

12. 根据权利要求 10 所述的驱动方法,其中包含 W 子像素的像素共用在水平方向上与其相邻的一个或多个像素中包含的一色子像素,并利用 R、G、B 和 W 子像素显示彩色图像。

13. 根据权利要求 10 所述的驱动方法,其中包含 W 子像素的像素共用在垂直方向上与其相邻的一个或多个像素中包含的一色子像素,并利用 R、G、B 和 W 子像素显示彩色图像。

14. 根据权利要求 10 所述的驱动方法,其中包含 W 子像素的像素共用在水平方向及垂直方向上与其相邻的像素中包含的一色子像素,并利用 R、G、B 和 W 子像素显示彩色图像。

15. 根据权利要求 10 所述的驱动方法,其中图像数据分别提供给所述 R、G 和 B 子像素,以交替改变提供给在一个帧周期内被驱动的全部子像素、设置在一条水平行上的同一颜色的子像素或者设置在一条垂直行上的同一颜色的子像素的图像数据的极性。

液晶显示装置及其驱动方法

[0001] 本申请要求 2011 年 2 月 14 日提交的韩国专利申请 10-2011-0012985 的优先权，在此援引该专利申请作为参考，如同在这里完全阐述一样。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种液晶显示 (LCD) 装置，尤其涉及一种节省由于应用四色 RGBW 子像素而增加的制造成本并提高开口率和亮度、由此提高了显示质量的 LCD 装置及其驱动方法。

背景技术

[0003] 在 LCD 装置中，制造技术已得到发展，驱动装置的可驱动性好，功耗低，质量高以及屏幕大。因此，LCD 装置正流行，并且 LCD 装置的应用领域在不断扩展。

[0004] 图 1 是图解包括现有 LCD 装置的 RGB 子像素的像素结构的示意图。图 1 图解了在液晶面板中以矩阵形式形成的多个像素的一个单元像素 10。以下将单元像素称作像素。

[0005] 参照图 1，在现有技术的 LCD 装置中，一个像素 10 由三色子像素，即红色 R 子像素 12、绿色 G 子像素 14 和蓝色 B 子像素 16 构成。LCD 装置调节从背光单元照射到每个子像素上的光的透射率，从而显示彩色图像。

[0006] 在现有技术的 LCD 装置中，从背光单元的光源发出的光透过形成在上基板上的 RGB 滤色器，由此亮度降低。亮度降低是图像显示质量降低的主要原因。

[0007] 图 2 是图解包括现有 LCD 装置的 RGBW 子像素的像素结构的示意图。图 3 是图解现有 LCD 装置的 RGBW 方形像素结构的示意图。

[0008] 参照图 2，除 R 子像素 22、G 子像素 24 和 B 子像素 26 之外，包括 RGBW 子像素的像素结构 20 还包括白色 W 子像素 28。提出了像素结构 20 来解决图 1 的亮度降低的像素结构的局限。

[0009] 此外，如图 3 中所示，提出了包括 RGBW 子像素的方形像素结构 30，除 R 子像素 32、G 子像素 34 和 B 子像素 36 之外，方形像素结构 30 还包括 W 子像素 38。在方形像素结构 30 中，四色子像素 32、34、36 和 38 以方形结构布置。

[0010] 在具有图 2 的像素结构 20 或图 3 的方形像素结构 30 的现有 LCD 装置中，W 子像素 28 或 38 增加了从每个像素发出的光的亮度。

[0011] 通过应用像素结构 20 或方形像素结构 30 增加了亮度。然而，RGB 的色纯度变低，导致纯色暗淡。

[0012] 此外，在四个子像素 R、G、B 和 W 的每个中都形成薄膜晶体管 (TFT)，因而每个像素的开口率降低。

[0013] 在图 2 的像素结构 20 中，额外设置数据线来给额外设置的 W 子像素提供图像数据 (数据电压)，导致开口率减小。此外，当数据线的数量增加时，源极驱动 IC (D-IC) 的数量增加，因而制造成本增加。

[0014] 在图 3 的方形像素结构中，与现有的条形像素结构相比，额外形成栅线，导致开口

率减小。此外,栅极驱动 IC(G-IC) 的数量与栅线数量增加成正比增加,因而制造成本增加。

[0015] 考虑到制造成本,在图 2 的像素结构 20 中,将用于现有三色 RGB 像素结构的 TFT 掩模设计结构原样地应用到制造下基板的工艺。

[0016] 然而,制造上基板的工艺额外需要用于形成 W 子像素的掩模。由于该原因,制造工艺设计发生变化,因而制造成本增加。

[0017] 图 4 是图解提供给包括现有 LCD 装置的 RGBW 子像素的像素结构的图像数据(数据电压)的示意图。

[0018] 参照图 4,当通过 1 点反转方案分别给 RGBW 子像素提供图像数据(数据电压)时,分别给设置在一条水平行上的同一颜色的子像素施加具有同一极性的图像数据。由于该原因,子像素恶化并发生串扰,导致显示质量降低。

发明内容

[0019] 因此,本发明在于提供基本上解决了由于现有技术的局限和缺点而导致的一个或多个问题的 LCD 装置及其驱动方法。

[0020] 本发明的一个方面在于提供一种能节省由于应用四色 RGBW 子像素而增加的制造成本的 LCD 装置。

[0021] 本发明的另一个方面在于提供一种当应用四色 RGBW 子像素时提高了开口率和亮度、因而提高了显示质量的 LCD 装置。

[0022] 本发明的还一个方面在于提供一种不用改变用于现有三色 RGB 子像素的制造工艺设计形成四色 RGBW 子像素、因而节省了制造成本的 LCD 装置。

[0023] 本发明的再一个方面在于提供一种当应用四色 RGBW 子像素时控制分别提供给设置在一条水平行上的同一颜色的子像素的图像数据(数据电压)的极性、因而防止了子像素恶化并减小了串扰的 LCD 装置。

[0024] 除本发明的上述方面之外,以下将描述本发明的其它特征和优点,本领域普通技术人员根据以下描述将清楚理解这些特征和优点。

[0025] 在下面的描述中将部分地列出本发明的其它优点和特征,这些优点和特征的一部分对于阅读了以下描述的本领域普通技术人员来说是显而易见的,或者可从本发明的实施获悉。利用说明书、权利要求书以及附图中特别指出的结构可实现和获得本发明的这些目的和其它优点。

[0026] 为了实现这些和其它优点并根据本发明的目的,如在此具体和概括描述的,提供了一种 LCD 装置,所述 LCD 装置包括:形成有多个红色 R、绿色 G、蓝色 B 和白色 W 滤色器的上基板;在由多条栅线和数据线的交叉限定的各个区域中形成有多个 R、G、B 和 W 子像素的下基板;以及形成在所述上基板与所述下基板之间的液晶层,其中每个像素由 R、G、B 和 W 子像素中的三个子像素构成,而且多个像素中包含 W 子像素的像素共用在与其相邻的像素中包含的一色子像素并显示彩色图像。

[0027] 包含 W 子像素的像素可和与其相邻的一个或多个像素共用 R、G 和 B 子像素中的一色子像素,并利用 R、G、B 和 W 子像素显示彩色图像,在所述像素中不包含所述一色子像素。

[0028] 在下基板中,三色 RGB 子像素可相对于 W 子像素形成在左和右,且可重复形成包含一个 W 子像素的七个子像素的图案。

[0029] 在本发明的另一个方面中,提供了一种 LCD 装置的驱动方法,在所述 LCD 装置中,在由多条栅线和数据线的交叉限定的各个区域中形成有多个红色 R、绿色 G、蓝色 B 和白色 W 滤色器,所述驱动方法包括:将 RGB 视频信号排列为数字图像数据;产生扫描信号以将所述扫描信号顺序提供给 R、G、B 和 W 子像素;将所述数字图像数据转换为 RGBW 图像数据;对所述 RGBW 图像数据执行子像素再现;将再现的 RGBW 图像数据转换为模拟图像数据;与所述扫描信号同步将所述模拟图像数据提供给 R、G、B 和 W 子像素,从而显示彩色图像,其中每个像素都由 R、G、B 和 W 子像素中的三色子像素构成,且多个像素中包含 W 子像素的像素共用在与其相邻的像素中包含的一色子像素并显示彩色图像。

[0030] 应当理解,本发明的以上一般性描述和以下详细描述都是例示性的和解释性的,意在対要求保护的内容提供进一步的解释。

附图说明

[0031] 给本发明提供进一步理解并组成说明书一部分的附图图解了本发明的实施方式并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0032] 图 1 是图解包括现有 LCD 装置的 RGB 子像素的像素结构的示意图;

[0033] 图 2 是图解包括现有 LCD 装置的 RGBW 子像素的像素结构的示意图;

[0034] 图 3 是图解包括现有 LCD 装置的 RGBW 子像素的方形像素结构的示意图;

[0035] 图 4 是图解提供给包括现有 LCD 装置的 RGBW 子像素的像素结构的图像数据(数据电压)的示意图;

[0036] 图 5 是图解根据本发明实施方式的 LCD 装置的示意图;

[0037] 图 6 是图解图 5 的再现(rendering)驱动器的示意图;

[0038] 图 7 是图解图 5 的液晶面板的示意图;

[0039] 图 8 和 9 是图解根据本发明第一个实施方式的 LCD 装置的像素结构和驱动方法的示意图;

[0040] 图 10 是图解根据本发明第二个实施方式的 LCD 装置的像素结构和驱动方法的示意图;

[0041] 图 11 是图解根据本发明第三个实施方式的 LCD 装置的像素结构和驱动方法的示意图;

[0042] 图 12 是图解根据本发明第四个实施方式的 LCD 装置的像素结构和驱动方法的示意图;

[0043] 图 13 到 15 是图解提供给根据本发明实施方式的 LCD 装置的像素的各个图像数据(数据电压)的示意图。

具体实施方式

[0044] 现在详细描述本发明的具体实施方式,附图中图解了这些实施方式的一些例子。只要可能,将在全部附图中使用相同的参考数字表示相同或相似的部件。

[0045] 以下将参照附图详细描述根据本发明实施方式的 LCD 装置及其驱动方法。

[0046] 图 5 是图解根据本发明实施方式的 LCD 装置的示意图。图 6 是图解图 5 的再现(rendering)驱动器的示意图。

[0047] 参照图 5 和 6, 根据本发明实施方式的 LCD 装置包括液晶面板 100、栅极驱动器 200、数据驱动器 300、背光单元 400、背光驱动器 500、时序控制器 600 和再现驱动器 700。

[0048] 时序控制器 600 将输入视频信号 (数据) 转换为帧单元的数字图像数据 R、G 和 B, 并利用输入的时序信号 TS 将以帧单元排列的数字图像数据 R、G 和 B 提供给再现驱动器 700。这里, 时序信号 TS 包括垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync 和时钟信号 CLK。

[0049] 此外, 时序控制器 600 利用垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync 和时钟信号 CLK 产生用于控制栅极驱动器 200 的栅极控制信号 GCS。此外, 时序控制器 600 产生用于控制数据驱动器 300 的数据控制信号 DCS。时序控制器 600 将栅极控制信号 GCS 提供给栅极驱动器 200, 将数据控制信号 DCS 提供给数据驱动器 300。

[0050] 在此, 数据控制信号 DCS 可包括源极起始脉冲 (SSP)、源极采样时钟 (SSC)、源极输出使能信号 (SOE) 和极性控制信号 (POL)。

[0051] 栅极控制信号 GCS 可包括栅极起始脉冲 (GSP)、栅极移位时钟 (GCS) 和栅极输出使能信号 (GOE)。

[0052] 此外, 时序控制器 600 根据输入的视频数据和时序信号 TS 产生用于控制背光的背光控制信号 BCS。时序控制器 600 将背光控制信号 BCS 提供给背光驱动器 500。

[0053] 图 6 的再现驱动器 700 将从时序控制器 600 输入的数字图像数据转换为 RGBW 图像数据。再现驱动器 700 对 RGBW 图像数据进行子像素再现, 并将再现的图像数据提供给数据驱动器 300。

[0054] 为此, 再现驱动器 700 包括存储器 (行缓冲器) 710、数据转换单元 720 和子像素再现 (SPR) 单元 (子像素再现装置) 730。

[0055] 存储器 710 以行为单位存储在时序控制器 600 中以帧为单位排列的数字图像数据 R、G 和 B。存储器 710 将以行为单位存储的数字图像数据 R、G 和 B 提供给数据转换单元 720。

[0056] 数据转换单元 720 如此转换图像数据, 即使得提供给形成在液晶面板 100 中的多个像素的图像数据 (数据电压) 被再现为适合于像素结构。在该情形中, 可根据每个像素来转换图像数据。作为一个例子, 数据转换单元 720 可将 RGB 型图像数据转换为 RGBW 图像数据, 并将 RGBW 图像数据提供给 SPR 单元 730。

[0057] SPR 单元 730 对从数据转换单元 720 提供的 RGBW 图像数据进行子像素再现, 并将再现的 RGBW 图像数据提供给数据驱动器 300。

[0058] 在此, SPR 单元 730 可如下地对从数据转换单元 720 供给的 RGBW 图像数据进行子像素再现。

[0059] 作为一个例子, SPR 单元 730 可以以水平行或垂直行为单位对 RGBW 图像数据进行子像素再现。

[0060] 作为另一个例子, SPR 单元 730 可以以垂直行和水平行为单位对 RGBW 图像数据进行子像素再现。

[0061] 作为再一个例子, SPR 单元 730 可以以由特定数量像素构成的像素块为单位或者在一帧期间被驱动的整体像素为单位对 RGBW 图像数据进行子像素再现。

[0062] 在图 5 中, 图解了再现驱动器 700, 并如上所述地将其描述为在根据本发明实施方式的 LCD 装置中的独立部件。然而, 这是本发明的一个实施方式。

[0063] 在本发明的另一个实施方式中,再现驱动器 700 可被包含在 LCD 装置的其它部件中。作为一个例子,再现驱动器 700 可被包含在时序控制器 600 中。

[0064] 栅极驱动器 200 根据来自时序控制器 600 的栅极控制信号 GCS 产生用于驱动形成在每个像素中的薄膜晶体管的扫描信号(栅极驱动信号)。

[0065] 由栅极驱动器 200 产生的扫描信号在一帧周期期间顺序提供给多条栅线 GL1 到 GLn。形成在每个子像素中的薄膜晶体管被顺序提供给栅线 GL1 到 GLn 的扫描信号驱动,因而在每个像素中进行切换。

[0066] 数据驱动器 300 包括多个源极驱动 IC,每个源极驱动 IC 都将从再现驱动器 700 提供的图像数据(RGBW 再现的图像数据)转换为模拟图像数据,即数据电压。

[0067] 根据来自时序控制器 600 的数据控制信号 DCS,数据驱动器 300 在每个子像素的薄膜晶体管导通时将一条水平行的数据电压提供给多条数据线 DL1 到 DLm。

[0068] 在此,分别形成在各像素处的多个公共电极被供给公共电压 Vcom。提供给每个像素的数据电压和公共电压在每个像素中产生电场。通过利用在每个像素中产生的电场使液晶取向,可控制每个像素的光透射率。

[0069] 液晶面板 100 不能自身发光,因而利用从背光单元 400 提供的光显示图像。

[0070] 背光单元 400 将光照射在液晶面板 100 上,背光单元 400 包括多个背光和光学部件。

[0071] 在此,背光可由冷阴极荧光灯(CCFL)、外电极荧光灯(EEFL)和发光二极管(LED)中的一种的多个光源构成,或者由冷阴极荧光灯(CCFL)、外电极荧光灯(EEFL)和发光二极管(LED)中的两种或更多种的多个光源构成。

[0072] 光学部件包括棱镜片、散射片、双增光膜(DBEF)和导光板(或散射板)。

[0073] 背光驱动器 500 控制多个背光的驱动(开-关),并可根据从时序控制器 600 供给的背光控制信号 BCS 控制背光的开-关时间、占空比和亮度。

[0074] 作为一个例子,背光驱动器 500 可产生用于控制背光亮度的驱动信号(当背光为 LED 时为脉冲宽度调制信号(PWM)),并利用驱动信号控制背光的占空比和亮度。

[0075] 以下将参照图 7 描述根据本发明实施方式的 LCD 装置的像素结构,该像素结构共用四色 RGBW 子像素中的三色子像素和在相邻像素中包含的四色 RGBW 子像素中的一个子像素来显示彩色图像。

[0076] 图 7 是图解图 5 的液晶面板的示图。图 8 和 9 是图解根据本发明第一个实施方式的 LCD 装置的像素结构和驱动方法的示图。在图 8 中,图解了子像素具有一个畴。在图 9 中,图解了子像素具有多畴。

[0077] 参照图 7 到 9,液晶面板 100 包括彼此结合在一起的上基板 140 和下基板 150,液晶层 160 位于上基板 140 和下基板 150 之间。

[0078] 在下基板 150 处,栅线 GL1 到 GLn 和数据线 DL1 到 DLm 形成为彼此交叉。在由栅线和数据线的交叉限定的区域内形成像素阵列 152。

[0079] 像素阵列 152 包括 R、G、B 和 W 子像素,每个子像素都包括作为开关元件的薄膜晶体管、存储电容器 Cst、像素电极和公共电极。

[0080] 在此,薄膜晶体管具有与栅线连接的栅极、与数据线连接的源极和与像素电极连接的漏极。

[0081] 当液晶面板 100 具有共平面开关 (IPS) 模式时,公共电极形成在下基板 150 处。当液晶面板 100 具有垂直取向 (VA) 模式时,公共电极可形成在上基板 140 处。

[0082] 上基板 140 包括多个 R、G、B 和 W 滤色器 142、多个黑矩阵 144 和保护层 146。

[0083] 黑矩阵 144 形成在 R、G、B 和 W 滤色器 142 的相邻滤色器之间,以分离各个子像素的区域并防止相邻子像素间的光干涉。

[0084] 保护层 146 形成在滤色器 142 上,使上基板 140 平坦。

[0085] 包括上述元件的液晶面板 100 通过利用由提供给子像素的数据电压 (即像素电压) 和提供给公共电极的公共电压 V_{com} 产生的电场使液晶取向。

[0086] 来自背光单元 400 的光的透射率由液晶的取向来控制。透过 R、G、B 和 W 滤色器 142 的光作为固有彩色光而发出,由此显示彩色图像。

[0087] 在此,在上基板 140 处形成的滤色器 142 对应于在下基板 150 处形成的各个子像素而形成,并且液晶面板 100 具有在水平行和垂直行上重复形成由七个滤色器构成的滤色器图案的结构。

[0088] 具体地说,一个滤色器图案由分别显示 R、G、B、W、R、G 和 B 颜色光的七个滤色器构成。

[0089] 液晶面板 100 具有 R、G、B、W、R、G 和 B 滤色器作为一组重复形成在水平行和垂直行上的结构。

[0090] 就是说,在上基板 140 中,一个滤色器图案由七个滤色器 142 (即 R、G、B、W、R、G 和 B 滤色器) 构成并以矩阵形式形成。

[0091] 在此,可以在制造上基板 140 的工艺期间以各种形式形成 W 滤色器。

[0092] 作为一个例子,W 滤色器可由透明树脂形成。作为再一个例子,不在白色像素区域中形成单独的树脂,可原样照射来自背光单元 400 的白色光。

[0093] 如图 8 中所示,在下基板 150 处,在水平行和垂直行上重复形成四色 RGBW 子像素。在此,三色 RGB 子像素相对于 W 子像素形成在左和右。因此,在下基板 150 处重复设置包含一个 W 子像素的七个子像素。

[0094] 具体地说,用于分别显示 R、G、B、W、R、G 和 B 颜色的七个滤色器作为一组重复形成在水平行和垂直行上。

[0095] 一个像素由 R、G、B 和 W 子像素中的三个子像素构成。例如,一个像素由 R、G 和 B 子像素、由 R、G 和 W 子像素、由 R、B 和 W 子像素或由 G、B 和 W 子像素构成。包含 W 子像素的像素可共用在与其相邻的像素中包含的 RGB 子像素中的至少一个子像素来显示图像。

[0096] 在此,形成在奇数水平行上的像素和形成在偶数水平行上的像素在构成像素的子像素的排列方式上可不同。

[0097] 下面将参照图 8 和 9 描述本发明的第一个实施方式。

[0098] 在一条水平行上形成的多个像素之中,第一像素 111、第三像素 113、第五像素 115 和第七像素 117 可由 R、G 和 B 子像素构成。第二像素 112、第四像素 114 和第六像素 116 可由包括 W 子像素以及 R、G 和 B 子像素中的两个子像素的三个子像素构成。

[0099] 为了显示彩色图像,需要每个像素都包括三色 RGB 子像素。

[0100] 在此,第二像素 112、第四像素 114 和第六像素 116 包括 W 子像素,因此不包括 R、G 和 B 子像素中的特定子像素 (显示一个颜色)。

[0101] 因此,为了显示彩色图像,包含W子像素的第二像素112、第四像素114和第六像素116共用在与其相邻的像素中包含的三色子像素中的一色子像素(第二像素112、第四像素114和第六像素116不包含该子像素)。

[0102] 详细地说,由W、R和G子像素构成的第二像素112共用在水平方向上与其相邻的第一子像素111和第三子像素113每一个中包含的B子像素。因此,第二像素112由W、R和G子像素构成,但在驱动时,第二像素112可共用与其相邻的第一子像素111和第三子像素113中分别包含的B子像素,由此利用R、G、B和W子像素显示彩色图像。

[0103] 由B、W和R子像素构成的第四像素114共用在水平方向上与其相邻的第三子像素113和第五子像素115每一个中包含的G子像素。因此,第四像素114由B、W和R子像素构成,但在驱动时,第四像素114可共用与其相邻的第三子像素113和第五子像素115中分别包含的G子像素,因而利用R、G、B和W子像素显示彩色图像。

[0104] 由G、B和W子像素构成的第六像素116共用在水平方向上与其相邻的第五子像素115和第七子像素117每一个中包含的R子像素。因此,第六子像素116由G、B和W子像素构成,但在驱动时,第六子像素116可共用与其相邻的第五子像素115和第七子像素117中分别包含的R子像素,由此利用R、G、B和W子像素显示彩色图像。

[0105] 如上所述,在根据本发明第一个实施方式的LCD装置中,一个像素由R、G、B和W子像素中的三个子像素构成。此外,包含W子像素的像素共用在与其相邻的像素中包含的一色子像素,由此显示彩色图像。

[0106] 将本发明与其中一个像素由四个RGBW子像素构成的现有技术作比较,对白色亮度的测量结果如以下表(1)所示。

[0107] [表1]

[0108]

	现有技术 RGBW	本发明 RGBWRGB	说明
白色亮度	100 %	140 %	白色亮度 增加了 40 %

[0109] 参照表(1),当利用除了W子像素的仅R、G和B子像素实现白色图像时,可以看到本发明比其中一个像素由四个RGBW子像素构成的现有技术使白色亮度增加了40%。相对于两个像素来说,比较本发明与现有技术,可以看到本发明比现有技术具有较小的白色亮度下降。

[0110] 具体地说,当仅利用R、G和B子像素实现白色图像而不驱动W子像素时,现有技术仅驱动八个子像素中的六个RGBRGB子像素,而不驱动八个子像素中的另外两个W子像素,由此只降低了与两个W子像素相对应的亮度。

[0111] 然而,本发明驱动具有七个子像素R、G、B、W、R、G和B的两个像素。当不驱动W子像素而实现白色图像时,本发明仅驱动七个子像素中的六个RGBRGB子像素而不驱动七个子像素中的另一个W子像素,因而仅降低了与一个W子像素相对应的亮度。

[0112] 在图8和9中的描述中,上面已经描述了形成在奇数水平行上的像素和形成在偶数水平行上的像素在子像素的排列方式上不同。然而,这是本发明的一个实施方式。下面将参照图10描述有关构成像素的子像素的排列结构的本发明的另一个实施方式。

[0113] 图 10 是图解根据本发明第二个实施方式的 LCD 装置的像素结构和驱动方法的示意图。

[0114] 参照图 10, 在根据本发明第二个实施方式的 LCD 装置中, 一个像素包括四色 RGBW 子像素中的三个 (三色) 子像素。包含 W 子像素的像素可共用在与其相邻的像素中包含的 R、G 和 B 子像素中的至少一个子像素, 由此显示图像。

[0115] 在此, 形成在奇数水平行上的像素和形成在偶数水平行上的像素在构成像素的子像素的排列方式上可相同。

[0116] 与上述第一个实施方式相同, 在根据本发明第二个实施方式的 LCD 装置中, 包含 W 子像素的第二像素 112、第四像素 114 和第六像素 116 可共用在与其相邻的像素中包含的 R、G 和 B 子像素中的一色子像素, 由此显示彩色图像。

[0117] 在图 8 和 9 的描述中, 上面已经说明了 R、G 和 B 颜色中不包含的一个颜色的子像素共用构成在水平方向上与其相邻的像素的子像素, 用于显示包含 W 子像素的像素的彩色图像。然而, 这是本发明的一个实施方式。

[0118] 下面将参照图 11 和 12 描述本发明的包含 W 子像素的像素共用在与其相邻的像素中包含的一色子像素的其它实施方式。

[0119] 图 11 是图解根据本发明第三个实施方式的 LCD 装置的像素结构和驱动方法的示意图。

[0120] 参照图 11, 在根据本发明第三个实施方式的 LCD 装置中, 每个像素可共用构成在垂直方向上与其相邻的像素的 R、G 和 B 子像素中的一色子像素 (每个像素不包含该色子像素), 从而使包含 W 子像素的像素显示彩色图像。

[0121] 对形成在第一行中的像素进行描述, 包含 W 子像素的第二像素 112、第四像素 114 和第六像素 116 可共用在垂直方向上与其相邻的像素中包含的一色子像素, 由此显示彩色图像。

[0122] 作为例子, 由 W、R 和 G 子像素构成的第二像素 112 不包含 B 子像素。第二像素 112 可共用在第二行中形成为在垂直方向上与其相邻的第八像素 122 中的 B 子像素来显示彩色图像。

[0123] 由 B、W 和 R 子像素构成的第四像素 114 不包含 G 子像素。第四像素 114 可共用在第二行中形成为在垂直方向上与其相邻的第十像素 124 中的 G 子像素来显示彩色图像。

[0124] 由 G、B 和 W 子像素构成的第六像素 116 不包含 R 子像素。第六像素 116 可共用在第二行中形成为在垂直方向上与其相邻的第十二像素 126 中的 R 子像素来显示彩色图像。

[0125] 对形成在第二行中的像素进行描述, 包含 W 子像素的第七像素 121、第九像素 123 和第十一像素 125 可共用在垂直方向上与其相邻的像素中包含的一色子像素, 由此显示彩色图像。

[0126] 作为例子, 由 W、R 和 G 子像素构成的第七像素 121 不包含 B 子像素。第七像素 121 可共用在第一行中形成为在垂直方向上与其相邻的第一像素 111 中的 B 子像素来显示彩色图像。

[0127] 由 B、W 和 R 子像素构成的第九像素 123 不包含 G 子像素。第九像素 123 可共用在第一行中形成为在垂直方向上与其相邻的第三像素 113 中的 G 子像素来显示彩色图像。

[0128] 由 G、B 和 W 子像素构成的第十一像素 125 不包含 R 子像素。第十一像素 125 可

共用在第一行中形成为在垂直方向上与其相邻的第五像素 115 中的 R 子像素来显示彩色图像。

[0129] 图 12 是图解根据本发明第四个实施方式的 LCD 装置的像素结构和驱动方法的示意图。在图 12 中,在包含 W 子像素的多个像素中,作为例子图解了形成在第一行中的像素。包含 W 子像素的像素被图解为共用在与其相邻的像素中包含的一色子像素。

[0130] 参照图 12,在根据本发明第四个实施方式的 LCD 装置中,每个像素都可共用构成在垂直方向及水平方向上与其相邻的像素的 R、G 和 B 子像素中的一色子像素(每个像素不包含该色子像素),从而使包含 W 子像素的像素显示彩色图像。

[0131] 例如,包含 W、R 和 G 子像素但不包含 B 子像素的第二像素 112 可共用在水平方向上与其相邻的第一像素 111 和第三像素 113 中包含的 B 子像素来显示彩色图像。此外,第二像素 112 可共用在第二行中形成为在垂直方向上与其相邻的第八像素 122 的 B 子像素。

[0132] 如上所述,尽管不包含 B 子像素的第二像素 112 仅由 W、R 和 G 子像素构成,但第二像素 112 可共用在垂直方向及水平方向上与其相邻的像素中包含的 B 子像素,由此可利用 R、G、B 和 W 子像素显示彩色图像。

[0133] 在根据本发明实施方式的具有上述构造和像素结构的 LCD 装置中,当应用包含 W 子像素的四色 RGBW 子像素结构来提高亮度时,可原样使用用于形成由三色 RGB 子像素构成的像素结构的像素设计和掩模,因而节省了由于应用四色 RGBW 子像素结构而增加的制造成本。

[0134] 在根据本发明实施方式的 LCD 装置中,每七个子像素(R、G、B、W、R、G 和 B)为单位形成一个 W 子像素,由此利用三色 RGB 子像素显示彩色图像。通过用 W 子像素提高像素的亮度,可提高图像的显示质量。就是说,通过重复形成包含 W 子像素的七个子像素的图案,可提高像素的亮度和色纯度。

[0135] 此外,在根据本发明实施方式的 LCD 装置中,一个像素由三个子像素构成,因而比现有技术的四色 RGBW 子像素结构增加了像素的开口率,由此提高了图像的显示质量。

[0136] 图 13 到 15 是图解提供给根据本发明实施方式的 LCD 装置的像素的各个图像数据(数据电压)的示意图。

[0137] 参照图 13,作为给像素提供图像数据的例子,根据本发明实施方式的 LCD 装置在每一水平行应用 1 点反转方案来给子像素提供图像数据。

[0138] 因此,通过交替改变提供给设置在一条水平行上的子像素的图像数据的极性,本发明可防止子像素的恶化和串扰的产生。

[0139] 参照图 14,作为给像素提供图像数据的另一个例子,根据本发明实施方式的 LCD 装置可对垂直行和水平行应用 1 点反转方案来给全部子像素提供图像数据。

[0140] 因此,通过交替改变提供给在垂直行和水平行上相邻地形成的子像素的图像数据的极性,本发明可防止子像素的恶化和串扰的产生。

[0141] 参照图 15,作为给像素提供图像数据的另一个例子,根据本发明实施方式的 LCD 装置可将 1 点反转方案应用到 R、G 和 B 子像素,以给 R、G 和 B 子像素提供图像数据。图像数据分别提供给 R、G 和 B 子像素,以交替地改变提供给设置在一条水平行上的同一颜色的子像素或设置在一条垂直行上的同一颜色的子像素的图像数据的极性。在该情形中,根据本发明实施方式的 LCD 装置可给全部 R、G、B 和 W 子像素中的 W 子像素提供具有同一极性的

图像数据。

[0142] 因此,通过交替改变提供给在垂直行或水平行上相邻地形成的 R、G 和 B 子像素的图像数据的极性,本发明可防止子像素的恶化和串扰的产生。同时,图像数据分别提供给 R、G 和 B 子像素,以交替地改变提供给设置在一条水平行上的同一颜色的子像素和设置在一条垂直行上的同一颜色的子像素的图像数据的极性。就是说,图像数据分别提供给 R、G 和 B 子像素,以交替地改变提供给在一个帧周期内被驱动的全部子像素的图像数据的极性。因此,通过交替改变提供给在垂直行和水平行上相邻地形成的 R、G 和 B 子像素的图像数据的极性,本发明可防止子像素的恶化和串扰的产生。

[0143] 在此,可以通过帧反转方案改变提供给图 13 到 15 的所有子像素的图像数据的极性。

[0144] 通过使用图 13 到 15 的像素结构和已参照图 13 到 15 描述的提供图像数据的方法,本发明可防止子像素的恶化和串扰的产生,由此可提高图像的显示质量。

[0145] 在根据本发明实施方式的 LCD 装置中,如此形成像素结构,即使得包含 W 子像素的像素共用在水平方向、垂直方向、或者水平方向及垂直方向上与其相邻的像素中包含的一色子像素,并通过再现 R、G、B 和 W 子像素的图像数据,可提高显示图像的亮度和色纯度,由此可提高显示质量。

[0146] 根据实施方式,本发明可节省由于应用四色 RGBW 子像素而增加的制造成本。

[0147] 根据实施方式,当应用四色 RGBW 子像素时,本发明可提高开口率和亮度,由此可提高显示质量。

[0148] 根据实施方式,本发明形成四色 RGBW 子像素和四色滤色器,而没有改变为现有三色 RGB 子像素设计的制造工艺,并能够节省 LCD 装置的制造成本。

[0149] 根据实施方式,当应用四色 RGBW 子像素时,本发明控制分别提供给设置在一条水平行上的子像素的图像数据(数据电压)的极性,由此可防止子像素的恶化并减小串扰。

[0150] 除本发明的上述特征和效果之外,可从本发明的实施方式重新分析出本发明的其它特征和效果。

[0151] 在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在本发明中可进行各种修改和变化,这对于本领域技术人员来说是显而易见的。因而,本发明意在覆盖落入所附权利要求及其等同物范围内的本发明的修改和变化。

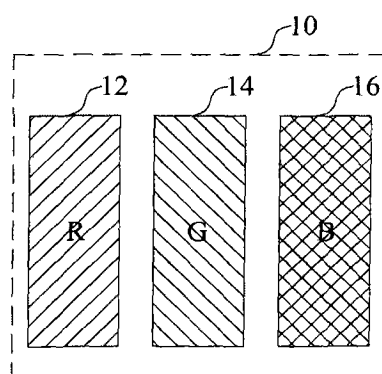


图 1

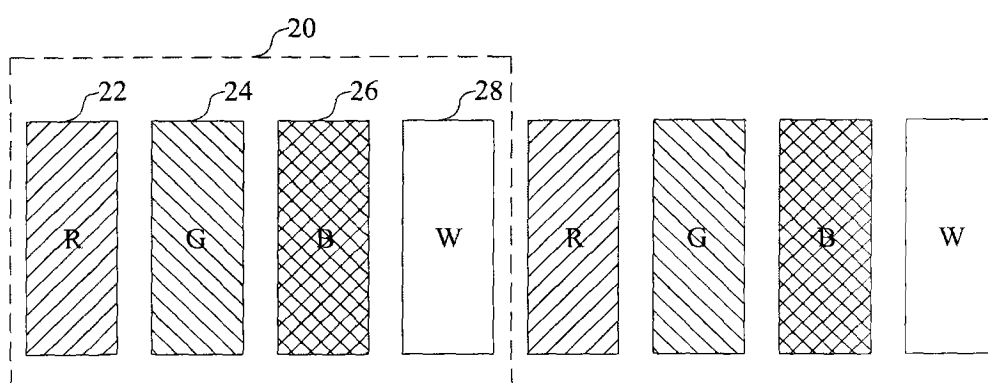


图 2

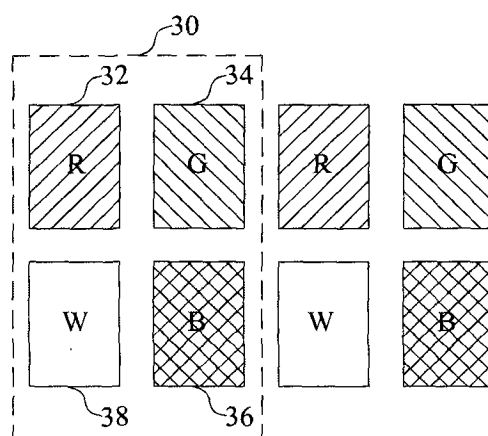


图 3

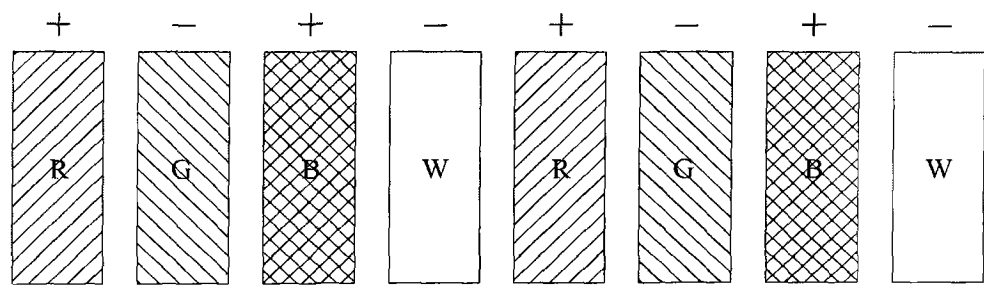


图 4

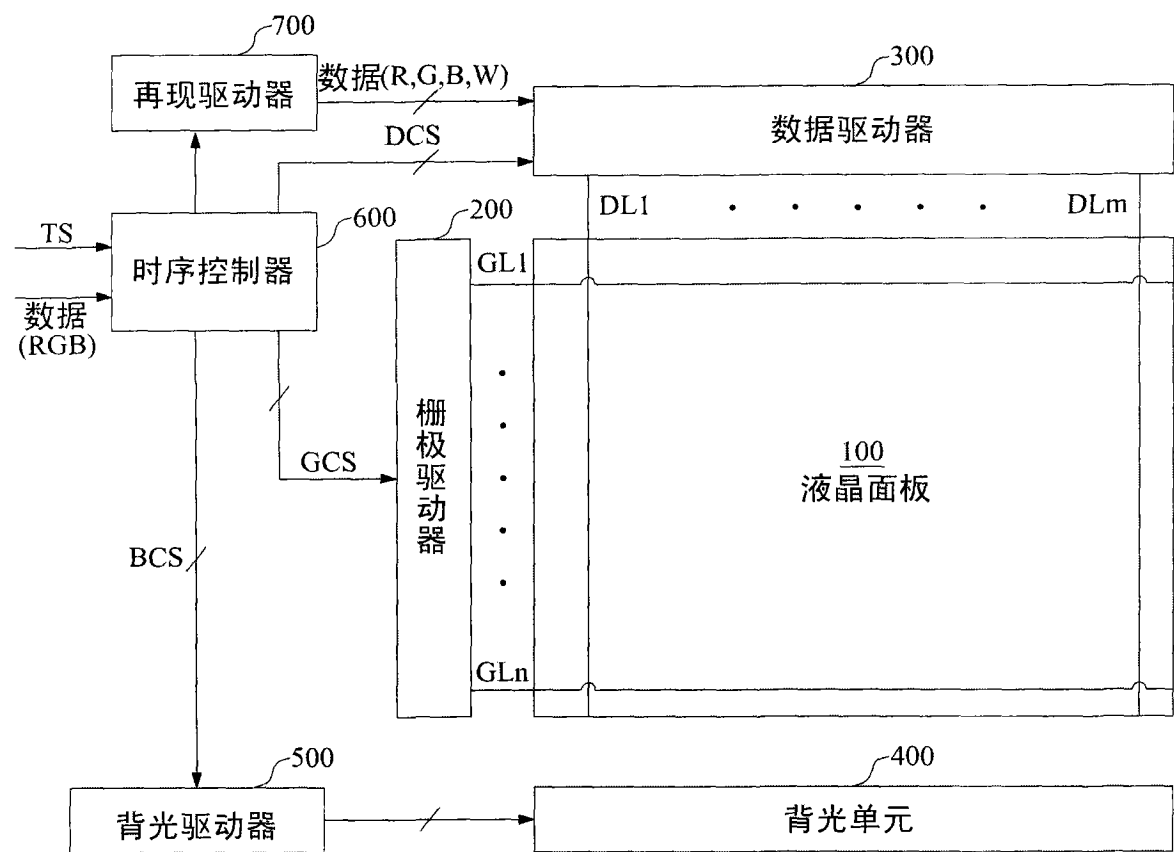


图 5

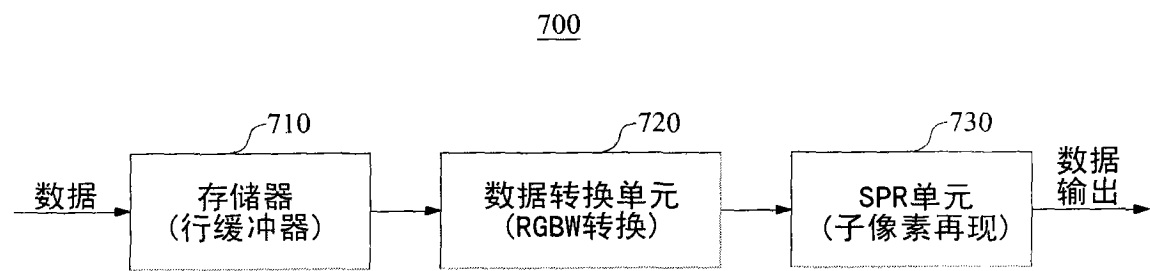


图 6

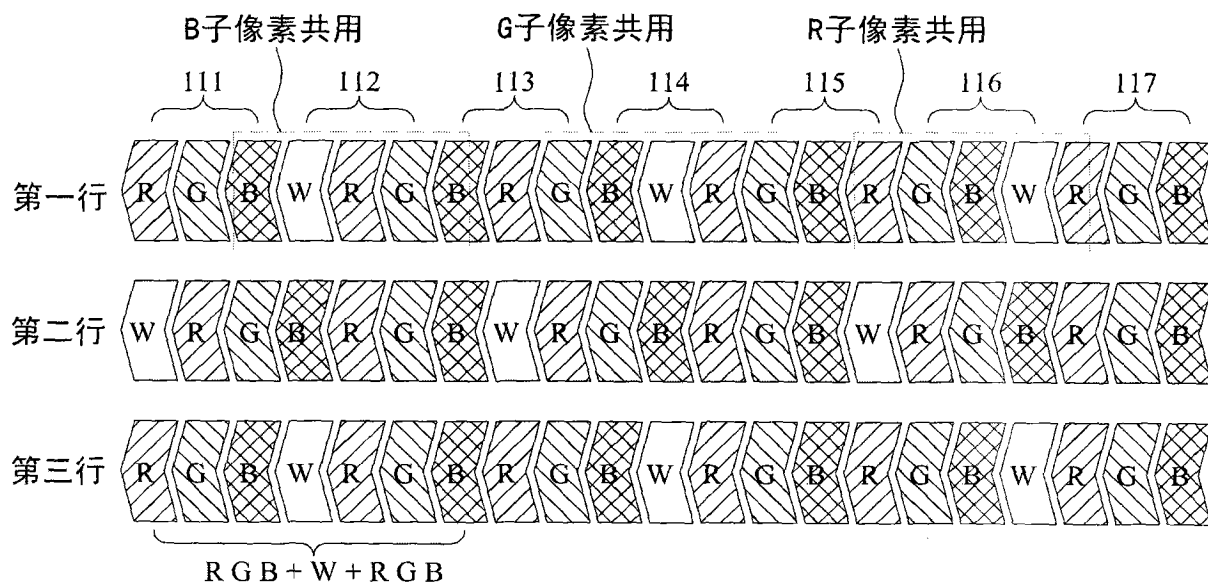


图 9

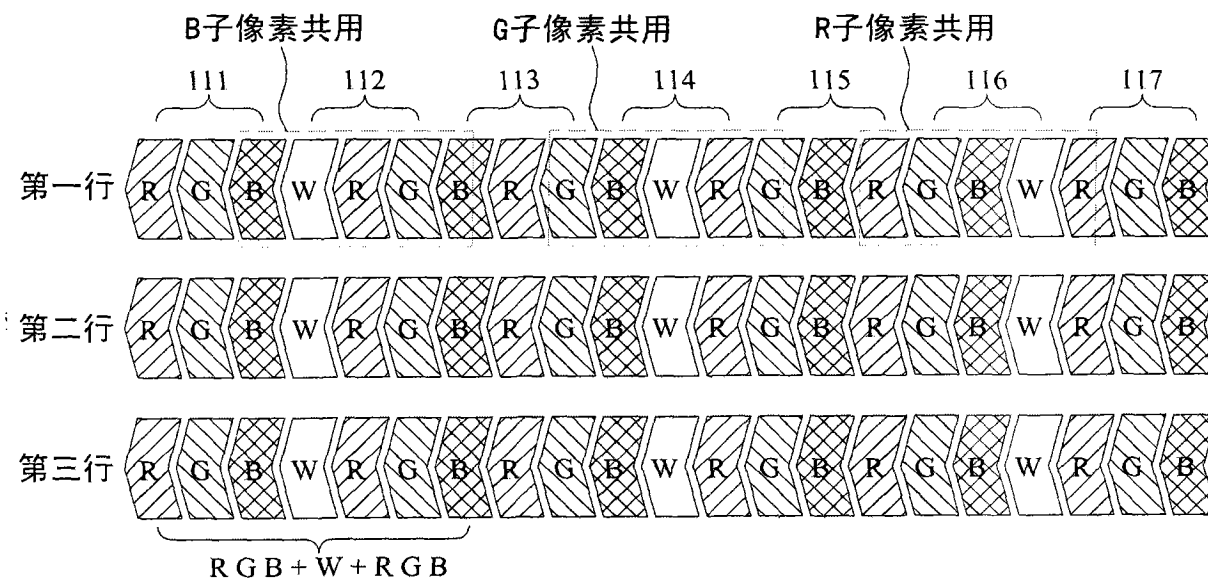


图 10

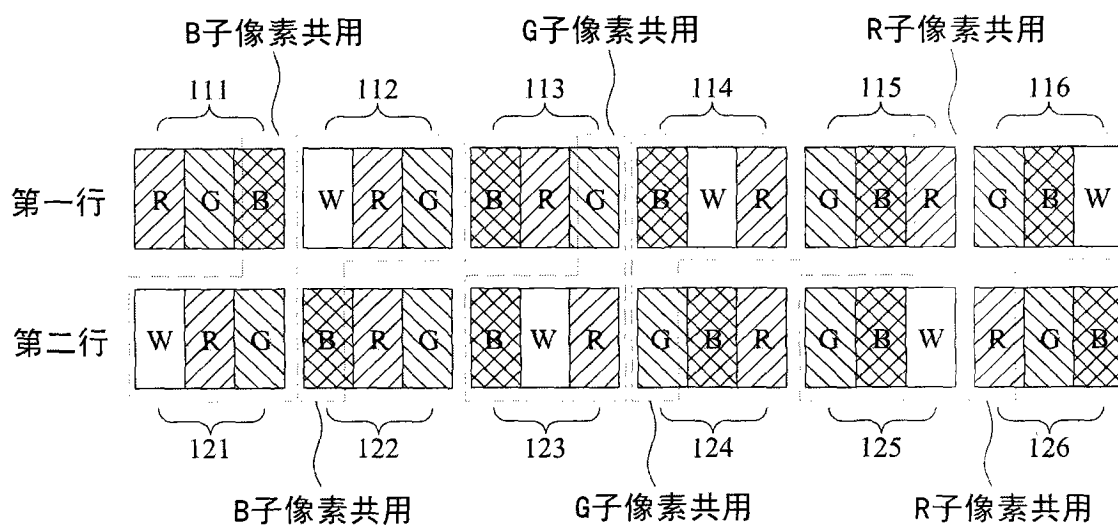


图 11

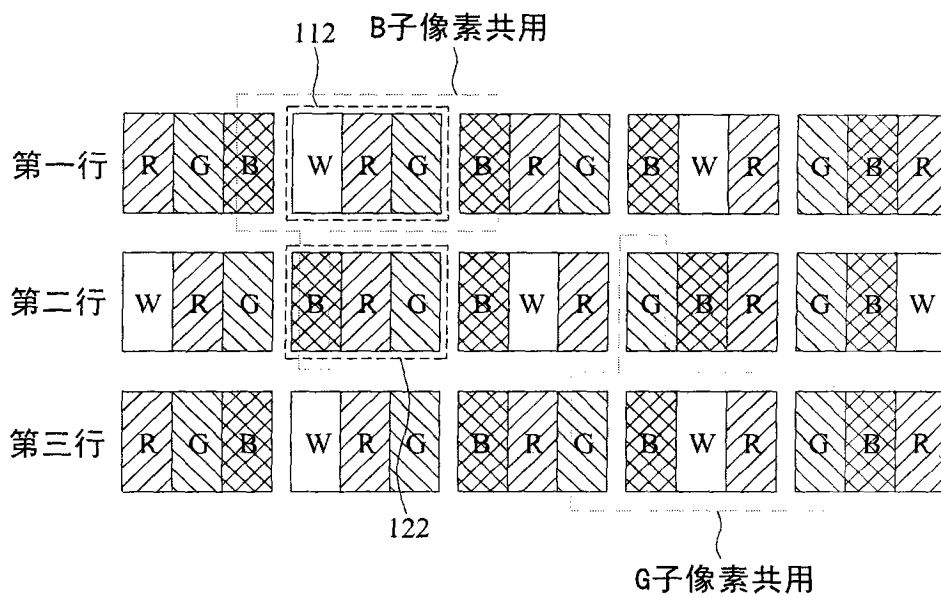


图 12

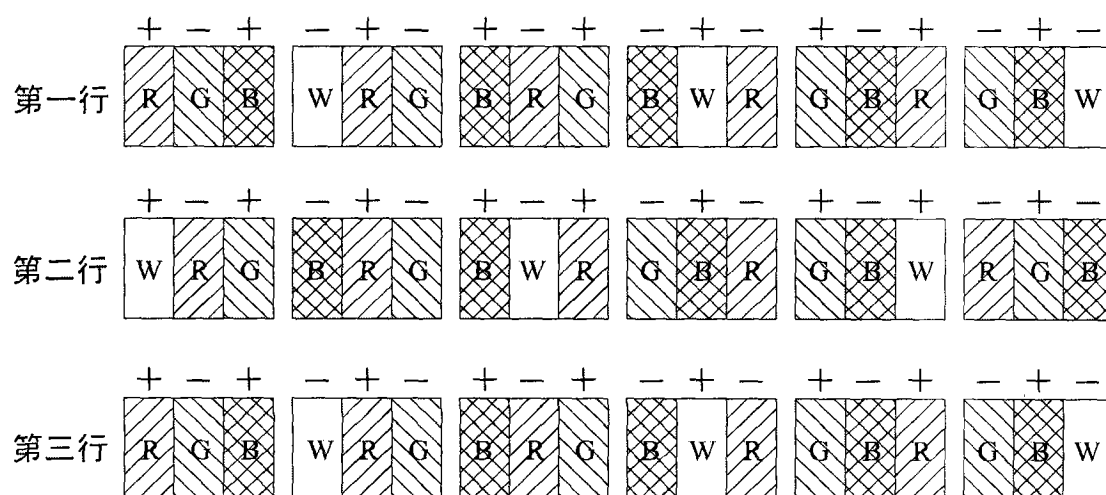


图 13

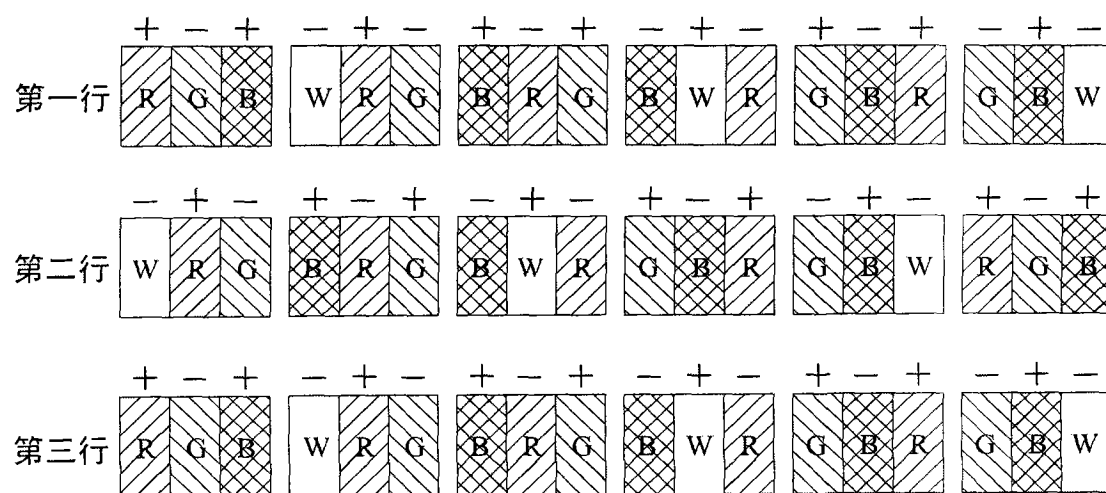


图 14

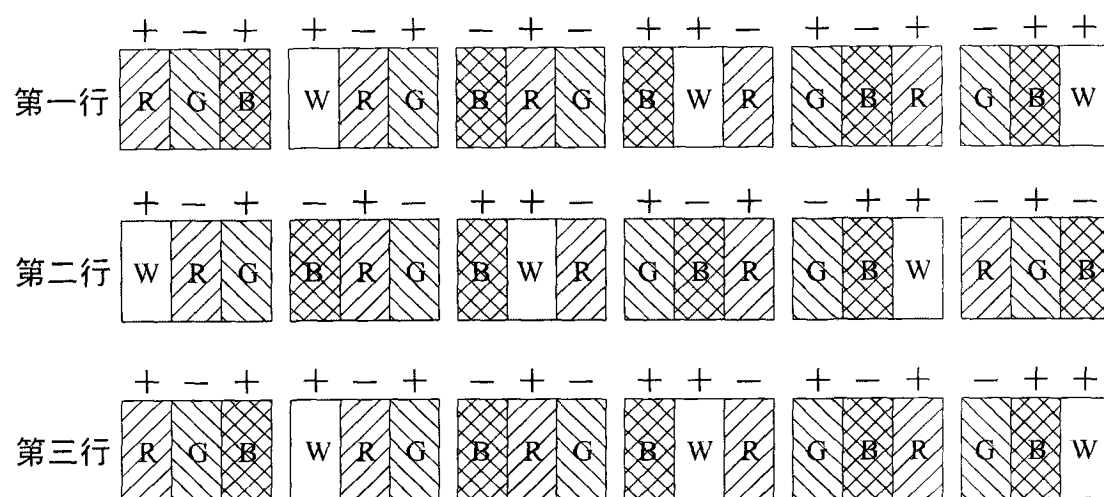


图 15

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN102636894A	公开(公告)日	2012-08-15
申请号	CN201110438681.6	申请日	2011-12-21
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金永勋 尹中玫		
发明人	金永勋 尹中玫		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1362 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F2201/52 G09G3/3607 G09G3/3614 G09G3/3648 G09G2300/0452 G09G2310/0202 G09G2310/08 G09G2320/0209		
代理人(译)	徐金国 钟强		
优先权	1020110012985 2011-02-14 KR		
其他公开文献	CN102636894B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了节省由于应用四色RGBW子像素而增加的制造成本并提高开口率和亮度、因而提高了显示质量的LCD装置及其驱动方法。所述LCD装置包括上基板、下基板和液晶层。在上基板处形成有多个R、G、B和W滤色器。在下基板中，在由多条栅线和数据线的交叉限定的各个区域中形成有多个R、G、B和W子像素。液晶层形成在上基板与下基板之间。每个像素都由R、G、B和W子像素中的三色子像素构成。多个像素中包含W子像素的像素共用在与其相邻的像素中包含的一色子像素并显示彩色图像。

