



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101963721 A

(43) 申请公布日 2011. 02. 02

(21) 申请号 201010507386. 7

(22) 申请日 2010. 09. 27

(71) 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路 1 号

(72) 发明人 黄郁升 徐雅玲 侯鸿龙

(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 曾红

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006. 01)

G02F 1/13357 (2006. 01)

G09G 3/36 (2006. 01)

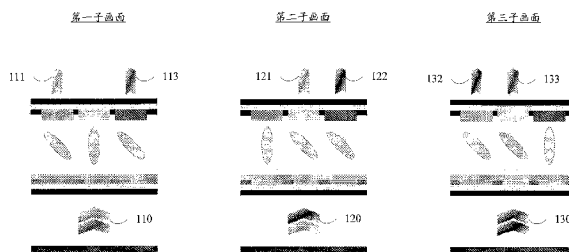
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种场色域液晶显示器

(57) 摘要

本发明揭示了一种场色域液晶显示器,其背光模块包括红色、绿色和蓝色的三种背光 LED,其中,场色域液晶显示器的显示区域的每个像素包括三个子像素,并且每个子像素分别对应于青色、黄色和洋红色的彩色滤光片。采用本发明的场色域液晶显示器,通过将显示区域的每个像素中的三个子像素分别对应于青色、黄色和洋红色的彩色滤光片,并且在显示每一子画面时至少同时打开红色、绿色和蓝色三种背光 LED 中的两种,从而将完整画面的主要亮度集中显示于第一子画面,进而大幅减轻该显示器进行显示时的色分离现象。



1. 一种场色域液晶显示器,其背光模块包括红色、绿色和蓝色的三种背光 LED,其特征在于,

所述场色域液晶显示器的显示区域的每个像素包括三个子像素,并且所述每个子像素分别对应于青色 (Cyan)、黄色 (Yellow) 和洋红色 (Magenta) 的彩色滤光片。

2. 如权利要求 1 所述的场色域液晶显示器,其特征在于,所述背光模块在点亮时,至少有两种颜色的背光 LED 同时点亮。

3. 如权利要求 2 所述的场色域液晶显示器,其特征在于,所述场色域液晶显示器通过三个子画面来完整显示一个画面,并且所述三个子画面依次显示时,对应地点亮红色和绿色背光 LED、绿色和蓝色背光 LED、蓝色和红色背光 LED。

4. 如权利要求 3 所述的场色域液晶显示器,其特征在于,在第一子画面中,显示所述完整画面的第一绿色图像数据和第一红色图像数据;在第二子画面中,显示所述完整画面的第二绿色图像数据和第一蓝色图像数据;以及在第三子画面中,显示所述完整画面的第二蓝色图像数据和第二红色图像数据。

5. 如权利要求 4 所述的场色域液晶显示器,其特征在于,所述第一子画面的第一绿色图像数据远多于所述第二子画面的第二绿色图像数据;所述第二子画面的第一蓝色图像数据远多于所述第三子画面的第二蓝色图像数据;以及所述第一子画面的第一红色图像数据远多于所述第三子画面的第二红色图像数据。

6. 如权利要求 3 所述的场色域液晶显示器,其特征在于,在第一子画面中,显示所述完整画面的绿色图像数据和红色图像数据;在第二子画面中,显示所述完整画面的第一蓝色图像数据;以及在第三子画面中,显示所述完整画面的第二蓝色图像数据。

7. 如权利要求 6 所述的场色域液晶显示器,其特征在于,所述第二子画面的第一蓝色图像数据远多于所述第三子画面的第二蓝色图像数据。

一种场色域液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示器的驱动技术,尤其涉及场色域液晶显示器中背光模块的结构设计。

背景技术

[0002] 当前,场色域液晶显示器(Field Sequential Color Liquid Crystal Display, FSC-LCD)是一种超薄且具有高分辨率和高色彩饱和度的液晶显示器,其一般工作原理是在于,依序显示红色、绿色和蓝色等子画面,通过人眼视觉暂留,在视网膜上利用时间混色法累加三原色来合成并呈现彩色图像。由于该显示器无需使用彩色滤光片,极大地提高了光穿透率、降低了功耗和制造成本,此外,场色域液晶显示器大幅增加了像素开口率,以提高显示图像的分辨率和色彩饱和度。

[0003] 然而,尽管场色域液晶显示器具有更好的显色特性且能够大幅降低功耗,但也存在着一个严重的问题—色分离(CBU, Color Break-Up)。此现象往往发生在人眼与观看物体有一相对速度时,例如,人眼晃动或画面移动时,造成同一画面的各色域成像于视网膜的不同位置,最终导致物体边缘有类似彩虹色带。CBU现象不仅会降低图像质量,长时间观看时甚至会造成眼睛疲劳。此外,现有的FSC-LCD必须要等到液晶旋转至正确的灰阶后才打开背光LED,如果液晶的反应时间为4ms,那么对于三个子画面共同显示一完整画面的情形来说,每个子画面的背光LED打开的时间仅有短短的 $4/3$ ms,即1.33ms,此时,如若需要增强画面的亮度,就必须加大每只背光LED的电流或额外设置更多的背光LED,无形增大了显示器背光模块的制造成本。

[0004] 有鉴于此,如何设计出一种新型的场色域液晶显示器,以有效消除在显示画面时可能出现的色分离现象,是相关技术人员面临的一项课题。

发明内容

[0005] 针对现有技术的场色域液晶显示器在显示图像时所存在的上述缺陷,本发明提供了一种新的场色域液晶显示器,此显示器中背光模块的设计架构可有效消除FSC-LCD的色分离现象。

[0006] 依据本发明的一个方面,提供了一种场色域液晶显示器,其背光模块包括红色、绿色和蓝色的三种背光LED,其中,场色域液晶显示器的显示区域的每个像素包括三个子像素,并且每个子像素分别对应于青色(Cyan)、黄色(Yellow)和洋红色(Magenta)的彩色滤光片。

[0007] 优选地,背光模块在点亮时,至少有两种颜色的背光LED同时点亮。进一步,场色域液晶显示器通过三个子画面来完整显示一个画面,并且三个子画面依次显示时,对应地点亮红色和绿色背光LED、绿色和蓝色背光LED、蓝色和红色背光LED。

[0008] 在一实施例中,通过三个子画面共同显示一完整画面时,在第一子画面中,显示完整画面的第一绿色图像数据和第一红色图像数据;在第二子画面中,显示完整画面的第二

绿色图像数据和第一蓝色图像数据；以及在第三子画面中，显示完整画面的第二蓝色图像数据和第二红色图像数据。进一步，第一子画面的第一绿色图像数据远多于第二子画面的第二绿色图像数据；第二子画面的第一蓝色图像数据远多于第三子画面的第二蓝色图像数据；以及第一子画面的第一红色图像数据远多于第三子画面的第二红色图像数据。

[0009] 在另一实施例中，通过三个子画面共同显示一完整画面时，在第一子画面中，显示完整画面的绿色图像数据和红色图像数据；在第二子画面中，显示完整画面的第一蓝色图像数据；以及在第三子画面中，显示完整画面的第二蓝色图像数据。并且，第二子画面的第一蓝色图像数据远多于第三子画面的第二蓝色图像数据

[0010] 采用本发明的场色域液晶显示器，通过将显示区域的每个像素中的三个子像素分别对应于青色 (Cyan)、黄色 (Yellow) 和洋红色 (Magenta) 的彩色滤光片，并且在显示每一子画面时至少同时打开红色、绿色和蓝色三种背光 LED 中的两种，从而将完整画面的主要亮度集中显示于第一子画面，进而大幅减轻该显示器进行显示时的色分离现象。

附图说明

[0011] 读者在参照附图阅读了本发明的具体实施方式以后，将会更清楚地了解本发明的各个方面。其中，

[0012] 图 1 示意性地描述本发明的场色域液晶显示器的第一实施例；

[0013] 图 2 示意性地描述本发明的场色域液晶显示器的第二实施例；以及

[0014] 图 3 示意性地描述本发明的场色域液晶显示器的第三实施例。

具体实施方式

[0015] 下面参照附图，对本发明的具体实施方式进行详细描述。

[0016] 图 1 示意性地描述本发明的场色域液晶显示器的第一实施例。如前所述，对于 RGB 三原色来说，场色域液晶显示技术通常将一个完整的图像画面依次分为三个子画面来逐一进行显示，例如，在第一个子画面中显示图像画面的红色部分，第二个子画面中显示图像画面的绿色部分，而第三个子画面显示图像画面的蓝色部分。然而，这种 FSC-LCD 结构必须要等到液晶旋转至正确的灰阶后才打开背光 LED，如果液晶的反应时间为 4ms，那么每个子画面的背光 LED 打开时间仅有短短的 $4/3$ ms，即 1.33ms，势必会产生色分离 (CBU, Color Break-Up)。

[0017] 易于理解的是，色分离现象往往发生在人眼与观看物体有一相对速度时，例如，人眼晃动或画面移动时，造成同一画面的各色域成像于视网膜的不同位置，最终导致物体边缘有类似彩虹色带。因此，CBU 现象不仅会降低图像质量，长时间观看时甚至会造成眼睛疲劳。本发明为了有效消除这一困扰，提供了一种全新的场色域液晶显示器结构，以下结合对应的附图详细予以说明。

[0018] 参照图 1，场色域液晶显示器的背光模块包括红色、绿色和蓝色的三种背光 LED，并且其显示区域的每个像素包括三个子像素，需要指出的是，每个子像素分别对应于青颜色的彩色滤光片、黄颜色的彩色滤光片和洋红色的彩色滤光片，并且图 1 中的场色域液晶显示器的驱动频率为 180Hz。由图 1 可知，当显示第一个子画面时，背光模块中至少有两种颜色的背光 LED 同时点亮，例如，点亮的背光 LED 为红色背光 LED 和绿色背光 LED (如图 1

中的标识 110 所示,下文也可称为背光源)。本领域的普通技术人员应当理解,在红色、绿色和蓝色背光 LED 中还可以产生其他的组合方式,以满足显示同一子画面时至少有两种颜色的背光 LED 同时点亮,这些组合都在本发明的范围内。

[0019] 通过液晶的旋转和相应的彩色滤光片的处理,背光源 110 点亮后,第一子画面中显示一部分绿色图像数据 111 和一部分红色图像数据 113。类似地,在第二子画面中,同时点亮绿色背光 LED 和蓝色背光 LED 以构成背光源 120,以便在第二子画面中显示另一部分绿色图像数据 121 和一部分蓝色图像数据 122。接着,在第三子画面中,同时点亮红色背光 LED 和蓝色背光 LED 以构成背光源 130,以便在第三子画面中显示另一部分蓝色图像数据 132 和另一部分红色图像数据 133。如此一来,通过上述三个子画面的图像数据来显示相应的画面时,可降低现有技术中常出现的色分离现象。

[0020] 图 2 示意性地描述本发明的场色域液晶显示器的第二实施例。与图 1 类似,在依次显示的三个子画面中,于第一子画面期间点亮红色和绿色背光 LED 构成背光源 210,于第二子画面期间点亮绿色和蓝色背光 LED 构成背光源 220,以及于第三子画面期间点亮蓝色和红色背光 LED 构成背光源 230。然而,不同于图 1 的是,第一子画面的绿色图像数据 211 远多于第二子画面的第二绿色图像数据 221,第二子画面的蓝色图像数据 222 远多于第三子画面的蓝色图像数据 232,并且第一子画面的红色图像数据 213 远多于第三子画面的红色图像数据 233。也就是说,第一子画面中的绿色部分亮度和红色部分亮度分别远大于第二子画面中的绿色部分亮度和第三子画面中的红色部分亮度,进而将完整图像画面中的主要亮度集中于第一子画面中进行显示,以消除后续子画面显示过程中可能出现的色分离现象。

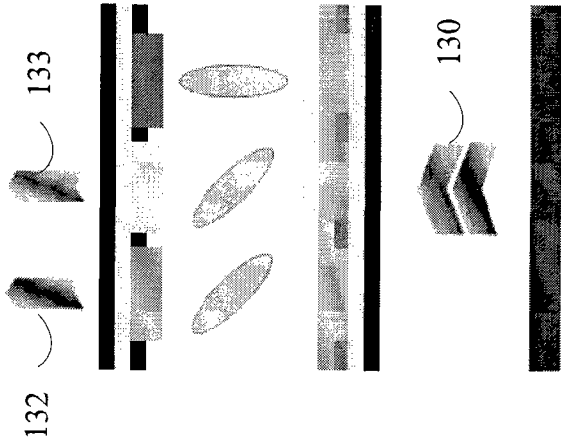
[0021] 此外,图 3 示意性地描述本发明的场色域液晶显示器的第三实施例。在该图所示的场色域显示器结构中,同样地,于第一子画面期间点亮红色和绿色背光 LED 构成背光源 310,于第二子画面期间点亮绿色和蓝色背光 LED 构成背光源 320,以及于第三子画面期间点亮蓝色和红色背光 LED 构成背光源 330。

[0022] 但是,在第一子画面中,显示完整画面中所有的绿色图像数据 311 和红色图像数据 313,而将剩余的亮度部分放在第二子画面和 / 或第三子画面中进行显示。例如,在第二子画面中,显示完整画面的一部分蓝色图像数据 322,而在第三子画面中显示另一部分蓝色图像数据 332。优选地,第二子画面的蓝色图像数据 322 远多于第三子画面的蓝色图像数据 332。

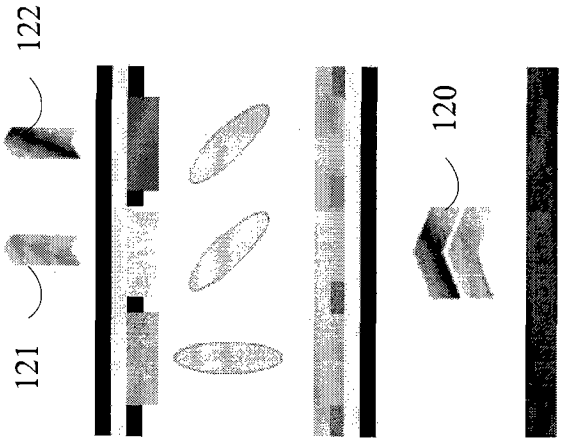
[0023] 采用本发明的场色域液晶显示器,通过将显示区域的每个像素中的三个子像素分别对应于青色 (Cyan)、黄色 (Yellow) 和洋红色 (Magenta) 的彩色滤光片,并且在显示每一子画面时至少同时打开红色、绿色和蓝色三种背光 LED 中的两种,从而将完整画面的主要亮度集中显示于第一子画面,进而大幅减轻该显示器进行显示时的色分离现象。

[0024] 上文中,参照附图描述了本发明的具体实施方式。但是,本领域中的普通技术人员能够理解,在不偏离本发明的精神和范围的情况下,还可以对本发明的具体实施方式作各种变更和替换。这些变更和替换都落在本发明权利要求书所限定的范围内。

第三子画面



第二子画面



第一子画面

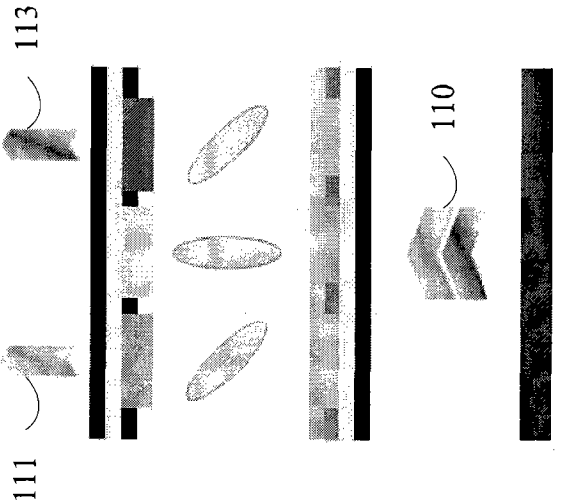
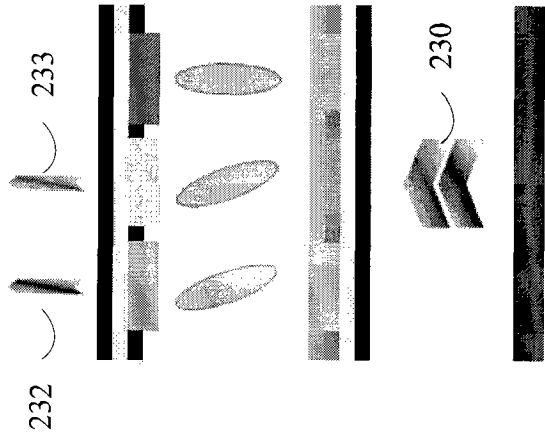
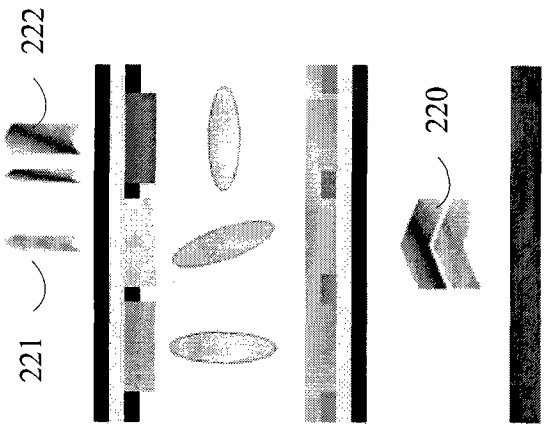


图 1

第三子画面



第二子画面



第一子画面

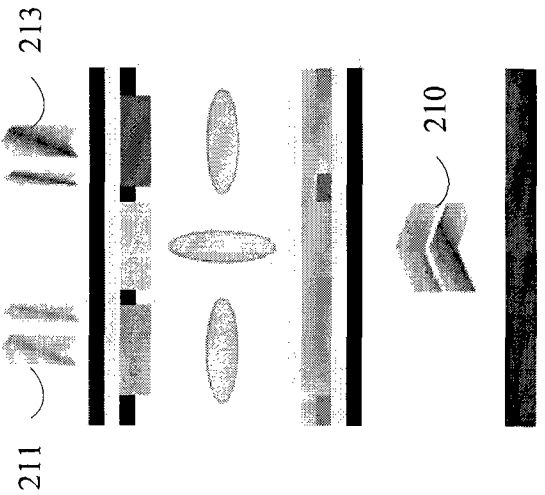


图 2

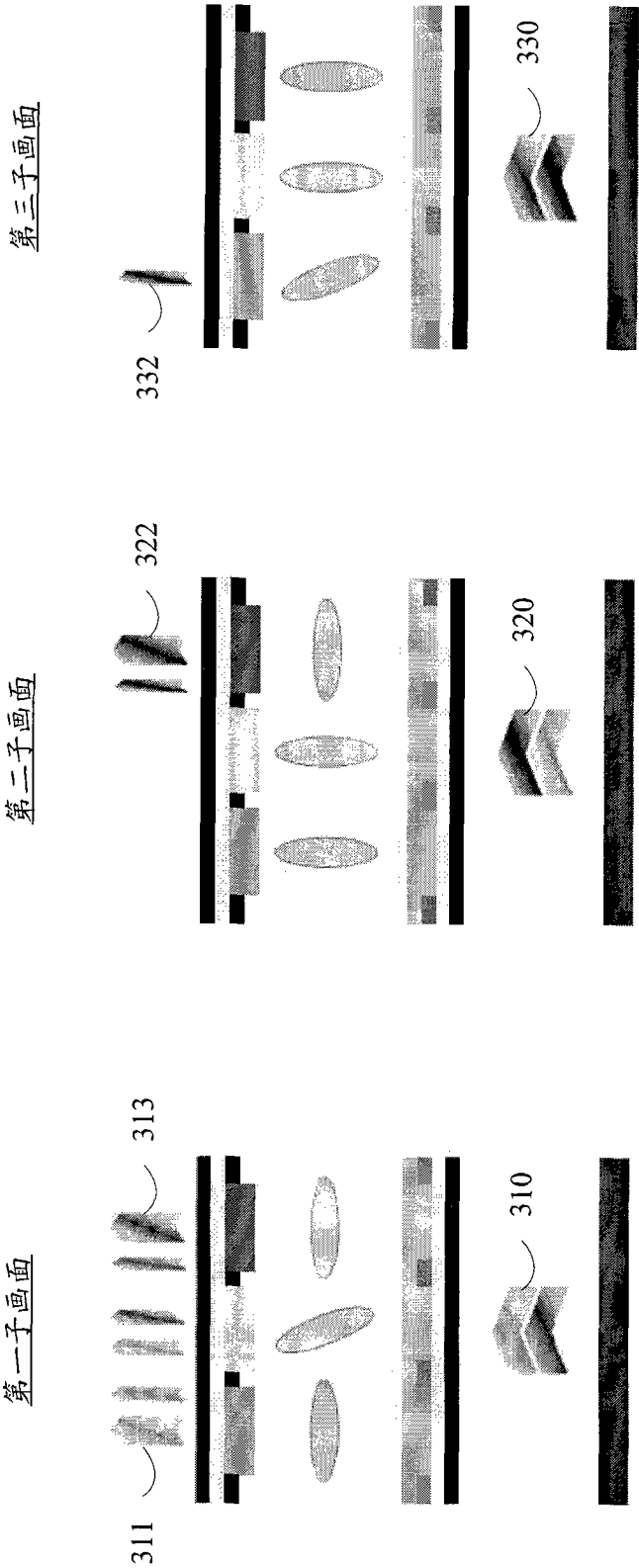


图 3

专利名称(译)	一种场色域液晶显示器		
公开(公告)号	CN101963721A	公开(公告)日	2011-02-02
申请号	CN201010507386.7	申请日	2010-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	黄郁升 徐雅玲 侯鸿龙		
发明人	黄郁升 徐雅玲 侯鸿龙		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1335 G09G3/36		
代理人(译)	曾红		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明揭示了一种场色域液晶显示器，其背光模块包括红色、绿色和蓝色的三种背光LED，其中，场色域液晶显示器的显示区域的每个像素包括三个子像素，并且每个子像素分别对应于青色、黄色和洋红色的彩色滤光片。采用本发明的场色域液晶显示器，通过将显示区域的每个像素中的三个子像素分别对应于青色、黄色和洋红色的彩色滤光片，并且在显示每一子画面时至少同时打开红色、绿色和蓝色三种背光LED中的两种，从而将完整画面的主要亮度集中显示于第一子画面，进而大幅减轻该显示器进行显示时的色分离现象。

