



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113552745 A

(43)申请公布日 2021. 10. 26

(21)申请号 202010329340.4

(22)申请日 2020.04.23

(71)申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 熊充 张吉和

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 11444

代理人 李晓霞

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/13357(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G09G 3/34(2006.01)

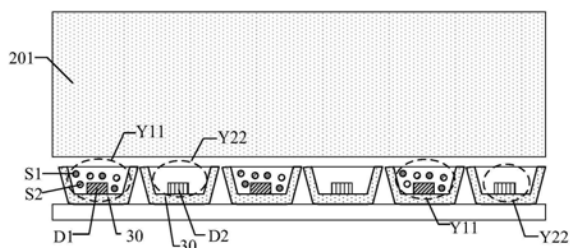
权利要求书2页 说明书14页 附图4页

(54)发明名称

一种显示设备及其驱动方法

(57)摘要

本申请实施例提供一种显示设备及其驱动方法。显示设备包括：液晶面板，液晶面板包括多个像素单元，像素单元包括一个或多个红色子像素、一个或多个绿色子像素和一个或多个蓝色子像素，红色子像素包括红色色阻，绿色子像素包括绿色色阻，蓝色子像素包括蓝色色阻；背光模组，包括第一光源和第二光源，第一光源能够发出白光，第二光源能够发出蓝光，第一光源发出的白光中蓝光成分的峰值波长小于第二光源发出的蓝光的峰值波长；背光驱动芯片，用于在至少部分画面显示中，控制第一光源在第一场序开启，控制第二光源在第二场序开启。本申请能够降低显示时短波蓝光的含量，或者消除显示时的短波蓝光，降低长时间观看显示设备对人眼造成伤害的风险。



1. 一种显示设备,其特征在于,所述显示设备包括:

液晶面板,所述液晶面板包括多个像素单元,所述像素单元包括一个或多个红色子像素、一个或多个绿色子像素和一个或多个蓝色子像素,其中,所述红色子像素包括红色色阻,所述绿色子像素包括绿色色阻,所述蓝色子像素包括蓝色色阻;

背光模组,包括第一光源和第二光源,其中,所述第一光源能够发出白光,所述第二光源能够发出蓝光,所述第一光源发出的白光中蓝光成分的峰值波长小于所述第二光源发出的蓝光的峰值波长;

背光驱动芯片,用于在至少部分画面显示中,控制所述第一光源在第一场序开启,控制所述第二光源在第二场序开启。

2. 根据权利要求1所述的显示设备,其特征在于,

所述第一光源包括多个第一子光源,所述第一子光源包括第一蓝光芯片、红色荧光粉和绿色荧光粉;

所述第二光源包括多个第二子光源,所述第二子光源包括第二蓝光芯片。

3. 根据权利要求1所述的显示设备,其特征在于,

所述第一光源包括多个第一子光源,所述第一子光源包括第一蓝光芯片和黄色荧光粉;

所述第二光源包括多个第二子光源,所述第二子光源包括第二蓝光芯片。

4. 根据权利要求2或3所述的显示设备,其特征在于,

所述第一子光源和所述第二子光源集成在LED灯中;

所述LED灯包括:第一承载板和第二承载板,所述第二承载板固定在所述第一承载板上,其中,所述第一子光源固定在所述第一承载板上,所述第二子光源固定在所述第二承载板上。

5. 根据权利要求2或3所述的显示设备,其特征在于,

所述第一子光源集成在第一LED灯中,所述第二子光源集成在第二LED灯。

6. 根据权利要求2-5中任一项所述的显示设备,其特征在于,

所述第一蓝光芯片的发出的蓝光的峰值波长在445nm~455nm范围内;所述第二蓝光芯片的发出的蓝光的峰值波长在460nm~490nm范围内。

7. 根据权利要求2-6中任一项所述的显示设备,其特征在于,

所述背光模组包括导光板;

所述第一光源和所述第二光源均位于所述导光板的同一侧。

8. 根据权利要求7所述的显示设备,其特征在于,

在所述导光板的同一侧,所述第一子光源和所述第二子光源交替排列。

9. 根据权利要求1-8中任一项所述的显示设备,其特征在于,

所述液晶面板包括阵列基板、彩膜基板以及液晶分子层,其中,所述液晶分子层位于所述阵列基板和所述彩膜基板之间;

所述彩膜基板包括黑矩阵和色阻层,所述黑矩阵具有多个开口,所述开口暴露所述色阻层,所述色阻层包括所述红色色阻、所述绿色色阻和所述蓝色色阻;

所述阵列基板包括公共电极和多个像素电极,所述多个像素电极包括第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极,所述红色子像素包括所述第一像素电极,所述绿色子像素

包括所述第二像素电极,所述蓝色子像素包括所述第三像素电极。

10. 根据权利要求1-9中任一项所述的显示设备,其特征在于,

所述显示设备还包括显示驱动芯片,所述显示驱动芯片用于在显示画面中控制所述红色子像素、和/或所述绿色子像素、和/或所述蓝色子像素中的液晶分子发生偏转,实现对所述红色子像素、和/或所述绿色子像素、和/或所述蓝色子像素的灰阶控制。

11. 一种显示设备的驱动方法,用于驱动权利要求1-10中任一项所述的显示设备进行显示,其特征在于,所述驱动方法包括:

至少部分画面的显示过程包括第一场序和第一场序,其中,

在所述第一场序中:控制所述第一光源开启,控制所述第二光源关闭;

在所述第二场序中:控制所述第二光源开启,控制所述第一光源关闭;

在每个场序中,控制所述红色子像素、和/或所述绿色子像素、和/或所述蓝色子像素中的液晶分子发生偏转,实现对所述红色子像素、和/或所述绿色子像素、和/或所述蓝色子像素的灰阶控制,其中,在所述第二场序中,控制所述红色子像素和所述绿色子像素显示0灰阶。

12. 根据权利要求11所述的驱动方法,其特征在于,

所述驱动方法还包括:在所述第一场序中控制所述蓝色子像素显示0灰阶。

一种显示设备及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,更具体的涉及一种显示设备及其驱动方法。

背景技术

[0002] 随着科技的发展,电子显示设备应用在人们工作和生活的各个领域方便了工作和生活,同时也给人们的健康带来了一定的威胁。人们一天中会长时间使用和观看手机、电脑等终端产品。近年来医学研究证实,终端电子产品显示时出射的蓝光会对人眼造成一定程度的伤害,尤其是波长在455nm以下的短波蓝光。人眼长时间观看蓝光可能会导致视网膜黄斑病变等问题。因此,提供一种短波蓝光含量低的显示设备是目前亟待解决的技术问题。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本申请提供一种显示设备及其驱动方法,能够减小显示时短波蓝光含量,降低人眼长时间观看显示设备对人眼造成伤害的风险。

[0004] 第一方面,本申请实施例提供一种显示设备,包括:

[0005] 液晶面板,液晶面板包括多个像素单元,像素单元包括一个或多个红色子像素、一个或多个绿色子像素和一个或多个蓝色子像素,其中,红色子像素包括红色色阻,绿色子像素包括绿色色阻,蓝色子像素包括蓝色色阻;

[0006] 背光模组,包括第一光源和第二光源,其中,第一光源能够发出白光,第二光源能够发出蓝光,第一光源发出的白光中蓝光成分的峰值波长小于第二光源发出的蓝光的峰值波长;

[0007] 背光驱动芯片,用于在至少部分画面显示中,控制第一光源在第一场序开启,控制第二光源在第二场序开启。其中,场序理解为将一帧画面的显示过程在时间维度上进行划分,比如将一帧画面的显示分为第一场序和第二场序,也就是说将一帧画面的显示分为两个时间段,第一场序为一个时间段,第二场序为另一个时间段,通过两个场序来实现完整的画面显示。应用在本发明实施例中,也可以说,在通过场序进行显示的画面显示过程中,控制第一光源在第一时间段开启,控制第二光源在第二时间段开启。

[0008] 本申请实施例提供的显示设备,通过控制第一光源和第二光源分别在不同的场序中开启,能够实现采用场序显示的方式进行显示。场序显示即根据时间混色法实现显示,当场序之间的相隔时间足够小时,人眼会感觉到不同场序中出射的光是同时出现的,从而出光颜色叠加混色,实现面板的显示。

[0009] 在本申请实施例提供的显示设备能够应用的一种驱动方法中,在至少包括多种颜色的彩色画面显示过程中包括两个场序。在第一场序控制第一光源开启,控制第二光源关闭,第一光源发出的白光中蓝光成分的峰值波长小于第二光源发出的蓝光的峰值波长,在第一场序中,红、绿、蓝三种颜色的子像素均能够出光显示。白光中的红光成分穿透红色色阻出射实现红色子像素的显示,白光中绿光成分穿透绿色色阻出射实现绿色子像素的显示,白光中短波蓝光穿透蓝色色阻出射,实现蓝色子像素的显示。在第二场序中控制第二光

源开启,控制第一光源关闭,控制红色子像素和绿色子像素显示0灰阶,则在该场序中,长波蓝光只能够穿透蓝色色阻出射,也即蓝色子像素能够出光显示。一个像素单元能够通过红光、绿光、短波蓝光和长波蓝光的相互配合实现不同的灰阶显示,能够降低显示时短波蓝光的含量,同时能够实现四基色的色域,增大了显示设备的色域。

[0010] 在本申请实施例提供的显示设备能够应用的另一种驱动方法中,在至少包括多种颜色的彩色画面显示过程中包括两个场序。在第一场序控制第一光源开启,控制第二光源关闭,第一光源发出的白光中蓝光成分的峰值波长小于第二光源发出的蓝光的峰值波长,在该场序中控制蓝色子像素显示0灰阶,则短波蓝光不能穿透蓝色色阻后出射,则仅有红、绿子像素能够出光显示,也即在该场序显示中没有短波蓝光。在第二场序中控制第二光源开启,控制第一光源关闭,控制红色子像素和绿色子像素显示0灰阶,则在该场序中,长波蓝光只能够穿透蓝色色阻出射,也即蓝色子像素能够出光显示。采用上述驱动方法进行显示时,能够滤除掉短波蓝光,在显示设备显示时没有短波蓝光,降低长时间观看显示设备对人眼造成伤害的风险。

[0011] 可选的,第一光源包括多个第一子光源,每个第一子光源包括第一蓝光芯片和红绿荧光粉;第二光源包括多个第二子光源,每个第二子光源包括第二蓝光芯片。

[0012] 可选的,第一光源包括多个第一子光源,每个第一子光源包括第一蓝光芯片和黄色荧光粉;第二光源包括多个第二子光源,每个第二子光源包括第二蓝光芯片。

[0013] 可选的,第一子光源和第二子光源集成在同一个集成LED灯中;集成LED灯包括:第一承载板和第二承载板,第二承载板固定在第一承载板上,其中,第一子光源固定在第一承载板上,第二子光源固定在第二承载板上。

[0014] 可选的,第一子光源集成在第一LED灯中,第二子光源集成在第二LED灯中。

[0015] 可选的,第一蓝光芯片的发出的蓝光的峰值波长在445nm~455nm范围内;第二蓝光芯片的发出的蓝光的峰值波长在460nm~490nm范围内可选的,背光模组包括导光板,第一光源和第二光源均位于导光板的同一侧;

[0016] 进一步的,在导光板的同一侧,第一子光源和第二子光源交替排列。

[0017] 可选的,液晶面板包括阵列基板、彩膜基板、液晶分子层,液晶分子层位于阵列基板和彩膜基板之间的;彩膜基板包括黑矩阵和色阻层,黑矩阵具有多个开口,开口暴露色阻层,色阻层包括红色色阻、绿色色阻和蓝色色阻;阵列基板包括公共电极和多个像素电极,多个像素电极包括第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极,其中,红色子像素包括第一像素电极,绿色子像素包括第二像素电极,蓝色子像素包括第三像素电极。

[0018] 显示设备还包括显示驱动芯片,显示驱动芯片用于在显示画面中控制红色子像素、和/或绿色子像素、和/或蓝色子像素中的液晶分子发生偏转,实现对红色子像素、和/或绿色子像素、和/或蓝色子像素的灰阶控制。

[0019] 基于同一发明构思,第二方面,本申请实施例还提供一种显示设备的驱动方法,用于驱动本申请任意实施例提供的显示设备进行显示,驱动方法包括:

[0020] 至少部分画面的显示过程包括第一场序和 second 场序,其中,

[0021] 在第一场序中:控制第一光源开启,控制所述第二关闭;

[0022] 在第二场序中:控制第二光源开启,控制第一光源关闭;

[0023] 在每个场序中,控制红色子像素、和/或绿色子像素、和/或蓝色子像素中的液晶分

子发生偏转,实现对红色子像素、和/或绿色子像素、和/或蓝色子像素的灰阶控制,其中,在第二场序中,控制红色子像素和绿色子像素显示0灰阶。

[0024] 可选的,在第一场序中控制蓝色子像素显示0灰阶。

[0025] 本申请提供的显示设备及其驱动方法,具有如下有益效果:通过设置第一光源能够发出白光,第二光源能够发出蓝光,且第一光源发出的白光中蓝光成分的峰值波长小于第二光源发出的蓝光的峰值波长。并控制第一光源和第二光源分别在一帧画面的不同场序中开启,能够实现采用场序显示的方式进行显示。显示时能够减少短波蓝光含量,或者去除显示时的短波蓝光成分,降低长时间观看显示设备对人眼造成伤害的风险。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 图1为本申请实施例提供的显示设备的一种可选实施方式示意图;

[0028] 图2为图1中切线A-A'位置处的膜层结构简化示意图;

[0029] 图3为本申请实施例提供的显示设备的背光模组的一种实施方式局部简化示意图;

[0030] 图4为本申请实施例提供的显示设备的背光模组的一种可选实施方式截面示意图;

[0031] 图5为本申请实施例提供的显示设备的背光模组的另一种可选实施方式局部示意图;

[0032] 图6为本申请实施例提供的显示设备的背光模组的另一种可选实施方式局部示意图;

[0033] 图7为本申请实施例提供的显示设备中背光模组的另一种可选实施方式局部示意图;

[0034] 图8为本申请实施例提供的显示设备的背光模组的另一种可选实施方式截面示意图;

[0035] 图9为本申请实施例提供的显示设备的背光模组的另一种俯视示意图;

[0036] 图10为本申请实施例提供的驱动方法示意图。

具体实施方式

[0037] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0038] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。

[0039] 近几年,为了降低蓝光对人眼的伤害,出现了许多有关低蓝光护眼以及抗蓝光产品。相关技术中的一种低蓝光护眼方案是设置背光光源中蓝光LED(Light Emitting Diode,发光二极管)的峰值波长向长波方向移动,以减少显示时短波蓝光的含量。上述方案中蓝光LED的峰值波长变长后,蓝光能量变低则会导致激发荧光粉的发光效率降低,进而导致面板显示的亮度降低。另外,由于面板中的蓝色色阻和绿色色阻的透光波段存在交叠,蓝光LED的峰值波长变长后,则导致显示时会有部分蓝光波段由绿色色阻出射,导致绿色子像素显示不纯,显示发生蓝移;同时蓝光波段移动后,蓝色子像素显示会红移,这样会降低显示设备的色域。

[0040] 基于上述问题,本申请实施例通过对显示设备的光源和驱动方法进行改进,通过光源与驱动方法进行配合,实现在至少部分画面显示中采用场序显示方式进行显示,以减少显示时短波蓝光的含量,降低长时间观看显示设备对人眼造成伤害的风险。本申请实施例提供的显示设备可以是例如手机、平板计算机、笔记本电脑、电纸书或电视机等任何具有显示功能的电子设备。

[0041] 首先,对显示设备的光源进行改进,设置光源包括第一光源和第二光源,其中第一光源能够提供含有短波蓝光成分的白光,第二光源能够提供长波蓝光。然后,在至少部分画面显示过程中控制这两种光源在不同的场序中分别开启。在第一场序显示时,第一光源开启,第二光源关闭,则红、绿、蓝三种颜色子像素均能出光显示;在第二场序显示时,第二光源开启,第一光源关闭,则蓝色子像素能够出光。从而一个像素单元能够通过红光、绿光、短波蓝光和长波蓝光的相互配合实现不同的灰阶显示,能够降低显示时短波蓝光的含量。

[0042] 在对光源进行选择时,为了不影响显示亮度,需要保证蓝光芯片对荧光粉的激发效率。所以在本申请提供的一种实施例中,第一光源采用短波蓝光芯片激发荧光粉发出白光。第二光源采用长波蓝光芯片,不激发荧光粉则直接出射长波蓝颜色光。

[0043] 进一步的,设置在第一光源开启时,蓝色子像素显示0灰阶,则第一光源发出的白光中的短波蓝光不会由蓝色子像素出射。则一个像素单元能够通过红光、绿光和长波蓝光的相互配合实现不同的灰阶显示,在显示设备显示时去除了短波蓝光成分。

[0044] 下述实施例将对本申请的具体实施方式进行举例说明。

[0045] 图1为本申请实施例提供的显示设备的一种可选实施方式示意图。图2为图1中切线A-A'位置处的膜层结构简化示意图。

[0046] 同时参考图1和图2所示,显示设备至少包括:液晶面板100、背光模组200和背光驱动芯片(图中未示意)。其中,

[0047] 液晶面板100包括多个像素单元P,像素单元P包括一个或多个红色子像素PR、一个或多个绿色子像素PG和一个或多个蓝色子像素PB,图中仅以一个像素单元P包括一个红色子像素PR、一个绿色子像素PG和一个蓝色子像素PB进行示意。红色子像素PR包括红色色阻Z1,绿色子像素PG包括绿色色阻Z2,蓝色子像素PB包括蓝色色阻Z3。图1中示意不同颜色的子像素交替排列形成子像素行,同一颜色的子像素沿同一方向排列成子像素列,图1中示意的面板中子像素的排布方式仅做示意性表示,不作为对本申请的限定。在另一种排布方式中,在子像素行中不同颜色的子像素交替排列,在子像素列中不同颜色的子像素交替排列。实际产品中,可以根据具体的需求对子像素的排布方式进行设计。

[0048] 如图2中示意的,液晶面板100包括阵列基板101、彩膜基板102、以及在阵列基板

101和彩膜基板102之间的液晶分子103。彩膜基板102包括黑矩阵BM和色阻层Z,黑矩阵BM具有多个开口K,开口K暴露色阻层,红色色阻Z1、绿色色阻Z2和蓝色色阻Z3均位于色阻层Z。阵列基板101包括公共电极COM和多个像素电极,多个像素电极包括第一像素电极DJ1、第二像素电极DJ2和第三像素电极DJ3,其中,红色子像素PR包括第一像素电极DJ1,绿色子像素PG包括第二像素电极DJ2,蓝色子像素PB包括第三像素电极DJ3。分别在像素电极和公共电极上施加电压之后,能够控制液晶分子发生偏转,从而能够调整子像素的出光量,进而实现对子像素的显示灰阶的控制。图2中仅以像素电极位于公共电极COM远离液晶分子103一侧进行示意。阵列基板101包括多个像素电路,图中示意像素电路的一个晶体管(未标示)与像素电极电连接,图中顶栅结构的晶体管也仅作示意。可选的,像素电极也可以位于公共电极靠近液晶分子的一侧。在另一种可选的实施方式中,像素电极和公共电极可以一者位于阵列基板上,另一者位于彩膜基板上,在此不再附图示意。

[0049] 背光模组200包括第一光源和第二光源,第一光源能够发出白光,第二光源能够发出蓝光,第一光源发出的白光中蓝光成分的峰值波长小于第二光源发出的蓝光的峰值波长。其中,峰值波长为光谱发光强度或辐射功率最大处所对应的波长。也就是说,第一光源发出的蓝光并非单一波长的蓝光,第二光源发出的蓝光也不是单一波长的蓝光。在第一光源发出的蓝光成分中对应光强最大的波长为该第一光源发出的蓝光成分的峰值波长。在第二光源发出的蓝光中对应光强最大的波长为该第二光源发出的蓝光的峰值波长。

[0050] 可选的,第一光源发出的蓝光为短波蓝光,第二光源发出的蓝光为长波蓝光。也就是说第二光源发出的蓝光波长大于第一光源发出的蓝光波长。在一种实施例中,第一光源发出的蓝光的波长范围为400~455nm,第二光源发出的蓝光的波长范围为460~490nm。

[0051] 图2中并未示出第一光源和第二光源在背光模组中的具体位置,可选的,背光模组200为侧入式背光模组,则背光模组还包括导光板,第一光源和第二光源均设置在导光板的一侧。可选的,背光模组200也可以为直下式背光模组,在直下式背光模组中可以不需要设置导光板,直接将第一光源和第二光源设置在远离液晶面板100的出光面的一侧。对于光源在不同的背光模组中的具体设置方式将在下述实施例中进行举例说明。

[0052] 背光驱动芯片(未示出),用于在至少部分画面显示中,控制第一光源在第一场序开启,控制第二光源在第二场序开启。背光驱动芯片用于驱动背光模组200工作。也就是说,在显示设备实际应用中,背光驱动芯片在对光源进行控制时,可以是仅在部分画面显示中,控制第一光源在第一场序开启,控制第二光源在第二场序开启;而在部分画面显示中,仅控制第一光源开启,控制第二光源关闭,或者,在部分画面显示中,控制第一光源关闭,仅控制第二光源开启。背光驱动芯片在对光源进行控制时,也可以是在全部画面显示中,控制第一光源在第一场序开启,控制第二光源在第二场序开启。

[0053] 其中,场序理解为将一帧画面的显示过程在时间维度上进行划分,比如将一帧画面的显示分为第一场序和第二场序,也就是说将一帧画面的显示分为两个时间段,第一场序为一个时间段,第二场序为另一个时间段,通过两个场序来实现完整的画面显示,其中第一和第二并不代表时间的先后顺序,可以是第一光源先开启,也可以是第二光源先开启。应用在本发明实施例中,也可以说,在通过场序进行显示的画面显示过程中,控制第一光源在第一时间段开启,控制第二光源在第二时间段开启。

[0054] 本申请实施例提供的显示设备中,液晶面板还包括下偏光片和上偏光片。其中,下

偏光片位于阵列基板靠近背光模组的一侧,上偏光片位于彩膜基板靠近液晶面板的出光面的一侧,通过上偏光片和下偏光片,以及液晶分子相互配合,能够实现对穿透液晶面板的光量进行控制,从而实现对子像素的显示灰阶的控制。

[0055] 在本申请实施例中,第一光源能够发出白光,第二光源能够发出蓝光,第一光源发出的白光中蓝光成分的峰值波长小于第二光源发出的蓝光的峰值波长。在至少部分画面显示中,通过控制第一光源和第二光源分别在不同场序中开启,实现采用场序显示的方式进行显示。场序显示即根据时间混色法实现显示,当场序之间的相隔时间足够小时,人眼会感觉到不同场序中出射的光是同时出现的,从而出光颜色叠加混色,实现面板的显示。实际应用中,显示设备通常显示包含多种颜色的彩色画面,但是根据应用场景不同,有些情况下,显示设备也会需要显示单一颜色画面。在本申请实施例至少在包含多种颜色的彩色画面显示中,控制第一光源和第二光源在不同的场序中分别开启,其中,在每一个场序显示时液晶面板的显示区整面都扫描一次,相当于在第一场序显示图像和第二场序显示图像进行叠加,形成一帧画面显示的图像。下面对本申请实施例提供的显示设备能够应用的驱动方法进行举例说明。

[0056] 在本申请实施例提供的显示设备能够应用的第一种驱动方法中,至少在包含多种颜色的彩色画面显示过程包括第一场序和第二场序。其中,

[0057] 在第一场序,控制第一光源开启,控制第二光源关闭,第一光源发出白光,其中,第一光源发出的白光中蓝光成分的峰值波长小于第二光源发出的蓝光的峰值波长,可选的,第一光源发出的白光中蓝光成分为短波蓝光。在第一场序中,红、绿、蓝三种颜色的子像素均能够出光显示。液晶面板包括多个子像素行,在第一场序中,对多个子像素行进行逐行扫描,控制各个子像素中的液晶分子发生相应偏转,能够控制子像素显示相应的灰阶。白光中的红光成分穿透红色色阻出射实现红色子像素的显示,白光中绿光成分穿透绿色色阻出射实现绿色子像素的显示,白光中短波蓝光穿透蓝色色阻出射,实现蓝色子像素的显示。

[0058] 在第二场序,控制第二光源开启,控制第一光源关闭,第二光源发出蓝光,其中,蓝光为长波蓝光。在第二场序中,对多个子像素行进行逐行扫描,控制各个子像素中的液晶分子发生相应偏转,能够控制子像素显示相应的灰阶。其中,通过控制液晶分子发生偏转,控制红色子像素和绿色子像素显示0灰阶,子像素显示0灰阶,也就是说子像素显示亮度最暗,也可以说在第二场序,控制红色子像素和绿色子像素关闭,红色子像素和绿色子像素均不出光显示。以下涉及子像素显示0灰阶的说明,均可参照进行理解。在第二场序中,长波蓝光只能够穿透蓝色色阻出射,也即蓝色子像素能够出光显示。并且由于控制绿色子像素显示0灰阶,即使绿色色阻和蓝色色阻的透光波段存在交叠,此时长波蓝光不能穿透绿色色阻后对绿色子像素的显示造成影响,同样的控制所有的红色子像素显示0灰阶,长波蓝光也不会对红色子像素的显示造成影响。

[0059] 以一个像素单元为例,通过第一场序中红、绿、蓝三种颜色的子像素分别出射红光、绿光和短波蓝光,以及第二场序中蓝色子像素出射的长波蓝光,进行叠加混色能够实现一个像素单元的灰阶显示。并且在第一场序显示时,能够获得红、绿、短波蓝光三种基色光;在第二场序显示时,能够获得长波蓝光第四种基色光。本申请实施例提供的场序显示设备中,一个像素单元能够通过红光、绿光、短波蓝光和长波蓝光的相互配合实现不同的灰阶显示,能够降低显示时短波蓝光的含量,同时能够实现四基色的色域,增大了显示设备的色

域。

[0060] 在本申请实施例提供的显示设备能够应用的第二种驱动方法中,至少在包含多种颜色的彩色画面显示过程包括第一场序和第二场序。其中,

[0061] 在第一场序,控制第一光源开启,控制第二光源关闭,第一光源发出白光,其中,第一光源发出的白光中蓝光成分的峰值波长小于第二光源发出的蓝光的峰值波长,可选的,第一光源发出的白光中蓝光成分为短波蓝光。在第一场序中,对液晶显示面板中的多个子像素行逐行进行扫描,同时控制各个子像素中的液晶分子发生偏转,实现对子像素显示灰阶的控制,其中,控制蓝色子像素显示0灰阶,则短波蓝光不能穿透蓝色色阻后出射,仅有红、绿子像素能够出光显示,也即在第一场序显示中没有短波蓝光。

[0062] 在第二场序,背光驱动芯片控制第二光源开启,控制第一光源关闭,第二光源发出蓝光,其中,第二光源发出蓝光为长波蓝光。在第二场序中,对多个子像素行进行逐行扫描,控制各个子像素中的液晶分子发生相应偏转,能够控制子像素显示相应的灰阶。其中,通过控制液晶分子发生偏转,控制红色子像素和绿色子像素显示0灰阶,则在第二场序中,长波蓝光只穿透蓝色色阻出射,也即蓝色子像素能够出光显示。并且由于控制绿色子像素显示0灰阶,即使绿色色阻和蓝色色阻的透光波段存在交叠,此时长波蓝光不能穿透绿色色阻后对绿色子像素的显示造成影响,同样的长波蓝光也不会对红色子像素的显示造成影响。

[0063] 以一个像素单元为例,通过第一场序中红、绿颜色子像素出射的光,以及第二场序中蓝色子像素出射的长波蓝光,进行叠加混色能够实现一个像素单元的灰阶显示。本申请实施例提供的显示设备采用上述驱动方法进行显示时,能够滤除掉短波蓝光,在显示设备显示时没有短波蓝光,降低长时间观看显示设备对人眼造成伤害的风险。

[0064] 进一步的,本申请实施例提供的显示设备还包括:显示驱动芯片;其中,显示驱动芯片用于在画面显示中,分别控制各个颜色子像素中的液晶分子发生偏转,实现对各个颜色子像素的灰阶控制。也就是,在显示画面中控制红色子像素、和/或绿色子像素、和/或蓝色子像素中的液晶分子发生偏转,实现对红色子像素、和/或绿色子像素、和/或蓝色子像素的灰阶控制。在显示时,通过系统主板的控制,显示驱动芯片通过向公共电极和像素电极上分别施加电压信号,从而在公共电极和像素电极之间形成控制液晶分子偏转的电场,电场强度不同,液晶分子偏转的程度不同,从而能够控制由子像素出射的光量,实现对子像素显示的灰阶的控制。其中,在显示设备应用上述第二种驱动方法时,显示驱动芯片还用于在第一光源开启的场序中,控制所有的蓝色子像素显示0灰阶。从而实现在一帧画面显示中没有短波蓝光。

[0065] 也就是说在实现一帧画面显示时,需要背光驱动芯片和显示驱动芯片的配合,其中,背光驱动芯片用于控制显示面板实现显示的光源的工作,显示驱动芯片用于控制显示面板中的子像素实现不同的灰阶显示,进而实现彩色画面显示。

[0066] 可选的,本申请实施例提供的显示设备,在显示部分单一颜色画面时,背光驱动芯片仅控制第一光源和第二光源中的一种光源开启。

[0067] 以显示红色画面为例,背光驱动芯片用于在显示红色画面时,控制第一光源开启,控制第二光源关闭,也就是,控制第一光源在第一场序开启,控制第二光源在第二场序不开启。在第一光源开启时,第一光源能够发出白光,显示驱动芯片同时控制显示面板中红色子像素开启,控制绿色子像素和蓝色子像素显示0灰阶,则第一光源发出的白光中的红光成分

仅通过红色子像素对应的红色色阻后出射,红色子像素显示红色,从而实现红色画面显示。对于显示绿色画面时,可以参照显示红色画面的说明进行理解。

[0068] 当显示蓝色画面时,背光驱动芯片控制第一光源关闭,第二光源开启,在第二光源开启时,显示驱动芯片同时控制显示面板中蓝色子像素开启,控制绿色子像素和红色子像素显示0灰阶,则第二光源能够发出的长波蓝光通过蓝色子像素对应的蓝色色阻后出射,蓝色子像素显示蓝色,从而实现蓝色画面显示,该蓝色画面显示时均为长波蓝光。

[0069] 可选的,本申请实施例提供的显示设备,在显示部分单一颜色画面时,背光驱动芯片仍然控制第一光源在第一场序开启,控制第二光源在第二场序开启。也即,在显示包含多种颜色的彩色画面和显示单一颜色画面时,背光驱动芯片对光源的控制方式相同,不需要改变背光驱动芯片对第一光源和第二光源的驱动时序,背光驱动方式更加简单。

[0070] 以显示红色画面为例,在需要显示红色画面时,背光驱动芯片控制第一光源在第一场序开启,控制第二光源在第二场序开启。在第一场序第一光源开启时,第一光源能够发出白光,显示驱动芯片同时控制显示面板中红色子像素开启,控制绿色子像素和蓝色子像素显示0灰阶,则第一光源能够发出白光中的红光成分通过红色子像素对应的红色色阻后出射,红色子像素显示红色,第一场序显示面板整面显示红色。在第二场序第二光源开始时,第二光源仅发出蓝光,此时也不需要蓝色子像素显示,通过显示驱动芯片控制红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素均显示0灰阶,也就是在第二场序显示面板不出光,则第一场序和第二场序的出光叠加混色后,仅显示第一场序出射的红光。对于显示绿色画面时,可以参照显示红色画面的说明进行理解,在此不再赘述。在一种实施例中,背光模组为侧入式背光模组,侧入式背光模组包括导光板;第一光源和第二光源均位于导光板的同一侧。将第一光源和第二光源制作在同一个灯条上,设置在导光板的一侧,能够减少光源中LED灯的设置个数,降低制作成本,同时降低功耗。

[0071] 图3为本申请实施例提供的显示设备的背光模组的一种可选实施方式局部简化示意图。图4为本申请实施例提供的显示设备的背光模组的一种可选实施方式截面示意图。如图3示意的,第一光源Y1和第二光源Y2均位于导光板201的同一侧。如图4所示的,背光模组还光学膜片组202,光学膜片组202包括堆叠设置的下扩散片2021、棱镜片2022、上扩散片2023等结构。继续参考图4所示的,仅示意出位于导光板201的一侧的第一光源Y1,导光板201的背离出光面的一侧M设置有网点结构(未示出),在导光板201远离光学膜片组202的一侧还设置有反射片203。第一光源Y1射入导光板201内的光线,在导光板201内经网点结构的光扩散作用后改变光的传播方向后再依次穿透光学膜片组202之后,形成一个均匀的面光源。

[0072] 图4仅以第一光源Y1开启时形成面光源进行说明,同样的,在侧入式背光模组中,第二光源设置在导光板的一侧,当第二光源开启时,第二光源射入导光板的光经导光板和光学膜片组的共同作用后,也能够形成面光源。也即,在第一光源开启或者在第二光源开启的场序显示中,背光模组都能向液晶面板提供一个面光源。

[0073] 在一种实施例中,图5为本申请实施例提供的显示设备的背光模组的另一种可选实施方式局部示意图。如图5所示,第一光源包括多个第一子光源Y11,每个第一子光源Y11包括第一蓝光芯片D1红色荧光粉S1和绿色荧光粉S2,第一蓝光芯片D1能够发出蓝光,通过蓝光激发红色荧光粉S1和绿色荧光粉S2发出红光和绿光,从而第一子光源Y11能够提供白

光。在制作时将红色荧光粉和绿色荧光粉混合在密封胶中,采用点涂方式对第一蓝光芯片D1点涂密封胶。其中,红色荧光粉可以选用现有技术中任意一种红色荧光粉,绿色荧光粉可以选用现有技术中任意一种绿色荧光粉。第二光源包括多个第二子光源Y22,每个第二子光源Y22包括第二蓝光芯片D2,第二蓝光芯片D2不需要激发荧光粉,在需要点涂密封胶时,直接点涂不掺杂荧光粉的密封胶即可。可选的,如图中示意的,在导光板201的同一侧,第一子光源Y11和第二子光源Y22交替排列。在显示时,第一光源和第二光源分别在不同的场序中开启,通过第一子光源Y11和第二子光源Y22交替排列的方式,能够保证在单独开启第一子光源Y11时或者单独开启第二子光源Y22时都能够均匀的向导光板201的一侧射入光线,从而保证面光源的亮度均匀性,进而确保显示面板亮度均一。可选的,在导光板的同一侧,第一子光源组和第二子光源组交替排列,其中,第一子光源组中包括至少两个第一子光源,第二子光源组中包括至少两个第二子光源。

[0074] 该实施方式中第一光源发出的白光中蓝光成分的峰值波长小于第二光源发出的蓝光的峰值波长,可选的,第一子光源中第一蓝光芯片为短波蓝光芯片,第二子光源中第二蓝光芯片为长波蓝光芯片。第一蓝光芯片为短波蓝光芯片,则第一蓝光芯片能够保证对红色荧光粉和绿色荧光粉的激发效率,保证第一光源开启的场序显示中红色子像素和绿色子像素的亮度,保证对显示的亮度没有影响。从而在至少部分画面显示时能够通过场序显示的方式降低显示时短波蓝光的含量,或者消除显示时的蓝光成分,并且能够保证对显示的色域没有影响。

[0075] 需要说明的是,图5中芯片的结构仅作简化示意,实际各个芯片还包括正极和负极,分别在正极和负极上施加电压后控制芯片发光。本申请实施例提供的显示设备中,在显示时,需要第一光源开启时,则所有的第一子光源全部开启。需要第二光源开启时,则所有的第二子光源全部开启。

[0076] 继续参考图5示意的,第一子光源Y11集成在第一LED灯中,第二子光源Y22集成在第二LED灯中。图中还示意出了LED灯中的支架30,但并未对整体的LED灯结构进行标示。可以理解,对于第一LED灯来说,第一子光源Y11为集成在LED灯中的第一蓝光芯片D1和荧光粉,也就是第一LED灯包括支架30、第一蓝光芯片D1和荧光粉。对于第二LED灯来说,第二子光源Y22为集成在LED灯中的第二蓝光芯片D2,也就是第二LED灯包括支架30、第二蓝光芯片D2。在背光灯条中第一LED灯和第二LED灯交替排列。第一蓝光芯片和第二蓝光芯片可以均为倒装芯片或者也可以均为正装芯片。在制作时,将第一蓝光芯片D1固定在支架30上,支架30可以为图5示意的杯状结构,然后在第一蓝光芯片D1的出光面一侧点涂红绿荧光粉,形成第一LED灯,从而第一LED灯能够出射具有短波蓝光成分的白光。在制作时,将第二蓝光芯片D2固定在杯状结构的支架30上,在第二蓝光芯片D2的出光面不需要点涂荧光粉,则形成第二LED灯,第二LED灯能够出射长波蓝光。在制作过程中,可以一体制作出具有第一LED灯和第二LED灯交替排列的灯组,然后进行切割形成背光灯条。

[0077] 在一种实施例中,图6为本申请实施例提供的显示设备的背光模组的另一种可选实施方式局部示意图。如图6所示,第一光源包括多个第一子光源Y11,每个第一子光源Y11包括第一蓝光芯片D1和黄色荧光粉S3。可选的,第一蓝光芯片D1发出短波蓝光,短波蓝光能够激发黄色荧光粉发出黄光,短波蓝光和黄光叠加为白光,第一子光源Y11能够提供白光,黄色荧光粉可以选用现有技术中任意一种黄色荧光粉。第二光源包括多个第二子光源Y22,

每个第二子光源Y22包括第二蓝光芯片D2,第二蓝光芯片D2发出长波蓝光,第二蓝光芯片D2不去激发荧光粉,则直接出射长波蓝光;在导光板201的同一侧,第一子光源Y11和第二子光源Y22交替排列。其中,第一蓝光芯片为短波蓝光芯片,则第一蓝光芯片能够保证对黄色荧光粉的激发效率,保证第一光源开启的场序显示中红色子像素和绿色子像素的亮度,保证对显示的亮度没有影响。从而在至少部分显示画面中能够通过场序显示的方式降低显示时短波蓝光的含量,或者消除显示时的蓝光成分,并且能够保证对显示的色域没有影响。

[0078] 如图6示意的,第一子光源Y11集成在第一LED灯,第二子光源Y22集成在第二LED灯中。也即在背光灯条中第一LED灯和第二LED灯交替排列。在制作时,将第一蓝光芯片固定在支架上,可选的,支架为杯状结构,然后在第一蓝光芯片的出光面一侧点涂黄色荧光粉,形成第一LED灯,第一LED灯能够出射具有短波蓝光成分的白光。将第二蓝光芯片固定在支架上,在第二蓝光芯片的出光面不需要点涂荧光粉,则形成第二LED灯,第二LED灯能够出射长波蓝光。图中也未对第一LED灯和第二LED灯进行标示,对第一LED灯和第二LED灯的结构的理解可以参考上述图5实施例对应的说明,在此不再赘述。

[0079] 可选的,本申请实施例中,第一蓝光芯片的发出的蓝光的峰值波长为445nm~455nm。从而能够确保第一光源中,采用短波蓝光来激发红绿荧光粉出射白光,短波蓝光能量高,能够保证对荧光粉的激发效率较高,进而保证了第一光源发出的白光中红光和绿光的含量较高,则在第一光源开启的场序显示中,确保红色子像素和绿色子像素的出光亮度。同样的,当采用短波蓝光来激发黄色荧光粉出射白光时,同样能保证白光中黄光的含量较高,能够在第一光源开启的场序显示中,确保红色子像素和绿色子像素的出光亮度。第二蓝光芯片的发出的蓝光的峰值波长为460nm~490nm。在本申请实施例中第二蓝光芯片不需要去激发荧光粉,其直接出射长波蓝光来保证蓝色子像素的出光显示即可。

[0080] 可选的,第一子光源和第二子光源集成在同一个集成LED灯中。图7为本申请实施例提供的显示设备中背光模组的另一种可选实施方式局部示意图,如图7所示,示意出了背光模组中的导光板201,集成LED灯包括:第一承载板B1和第二承载板B2,第二承载板B2固定在第一承载板B1上,其中,第一子光源Y11中的第一蓝光芯片D1固定在第一承载板B1上,第二子光源Y22中的第二蓝光芯片D2固定在第二承载板上B2。则在模组结构中背光灯条设置在导光板201的一侧,第一承载板B1距导光板201的距离d1大于第二承载板B2距导光板201的距离d2。在制作时,可以首先将第二蓝光芯片D2焊接在第二承载板B2上,然后再将第一蓝光芯片D1和固定有第二蓝光芯片D2的第二承载板B2同时焊接在第一承载板B1上。然后再对第一蓝光芯片D1点涂由红色荧光粉S1和绿色荧光粉S2混合而成红绿荧光粉,形成集成LED灯。在集成LED灯中,第一蓝光芯片D1和第二蓝光芯片D2分别独立驱动。且第一蓝光芯片D1和第二蓝光芯片D2的高度存在位错,能够防止点涂荧光粉时对第二蓝光芯片D2造成污染,同时,在单独驱动第二子光源Y22时,也能够防止长波蓝光对红绿荧光粉进行激发。在制作时第二蓝光芯片D2上可以点涂封胶也可以不点涂封胶。

[0081] 图7中也并未集成LED灯进行标示,通过上述说明可以理解,集成LED灯包括:第一承载板、第二承载板、第一蓝光芯片和相应的荧光粉构成的第一子光源、第二蓝光芯片构成的第二子光源。

[0082] 采用集成LED灯的设计,背光灯条中均是统一规格的灯,在灯条制作过程中有利于物料的管控。同时,在灯条延伸方向,也即在集成LED灯的排列方向上,发同种光谱的芯片之

间的间隔距离较小,也即相邻的两个第一子光源之间间隔距离小,相邻的两个第二子光源之间的间隔距离小。在显示中,用于发射同种光谱的多个子光源同时启动时,相邻的子光源之间的间隔距离小,则相邻的两个子光源进行混色的距离短,有利于子光源在导光板中的均匀混色,从而保证第一光源和第二光源分别能够形成均匀的面光源,保证显示亮度均一。

[0083] 需要说明的是,图7中芯片仅作简化示意,并未示出芯片的正极和负极,实际各个芯片还包括正极和负极,分别在正极和负极上施加电压后控制芯片发光。上述图7仅以第一子光源包括第一蓝光芯片和红色荧光粉、绿色荧光粉进行示意。可选的,在集成LED灯中,也可以是第一蓝光芯片加黄色荧光粉构成第一子光源,在此不再附图示意。

[0084] 在另一种实施例中,第一光源包括多个第三子光源和多个第四子光源,各个第三子光源包括第一蓝光芯片和红色荧光粉,第一蓝光芯片激发红色荧光粉发出红光,则第三子光源能够发出短波蓝光和红光的混合光。各个第四子光源包括第一蓝光芯片和绿色荧光粉;第一蓝光芯片激发绿色荧光粉发出绿光,则第四子光源能够发出短波蓝光和绿光的混合光。在第一光源开启时,第三子光源和第四子光源同时开启,实现第一光源提供白光,其中白光中的蓝光成分为短波蓝光。第二光源包括多个第二子光源,各个第二子光源包括第二蓝光芯片,第二蓝光芯片为长波蓝光芯片,在第二光源开启时,多个第二子光源同时开启,实现第二光源提供长波蓝光。

[0085] 上述图3至图7实施例均以背光模组为侧入式背光模组进行示意,可选的,本申请实施例提供的显示设备中背光模组也可以是直下式背光模组。在直下式背光模组中不需要设置导光板,光源设置在光学膜片组的下方,光源发光之后经光学膜片组的作用后为显示面板提供一个面光源。参考图8和图9中的示意,图8为本申请实施例提供的显示设备的背光模组的一种可选实施方式截面示意图。图9为本申请实施例提供的显示设备的背光模组的一种俯视示意图。

[0086] 如图8所示,以背光模组中第一光源包括多个第一LED灯,第二光源包括多个第二LED灯为例。其中,包括第一蓝光芯片D1红色荧光粉S1和绿色荧光粉S2的第一子光源Y11集成在第一LED灯中,包括第二蓝光芯片D2的第二子光源Y22集成在第二LED灯中,第一蓝光芯片D1为短波蓝光芯片,第二蓝光芯片D2为长波蓝光芯片。图中还示意出了LED灯中的支架30,但并未对整体的LED灯结构进行标示。可以理解,对于第一LED灯来说,第一子光源Y11为集成在LED灯中的第一蓝光芯片D1和荧光粉,也就是第一LED灯包括支架30、第一蓝光芯片D1和荧光粉。对于第二LED灯来说,第二子光源Y22为集成在LED灯中的第二蓝光芯片D2,也就是第二LED灯包括支架30、第二蓝光芯片D2。其中,第一LED灯和第二LED灯的制作方式可以参考上述图5实施例对应的说明。图8中在背光模组中第一LED灯和第二LED灯设置在光学膜片组202的下方,光源发出的光穿透光学膜片组202后形成一个面光源,从而为显示面板提供一个面光源。图中示意光学膜片组202包括堆叠设置的下扩散片2021、棱镜片2022、上扩散片2023等结构为例。

[0087] 如图9所示的,简化示意出第一LED灯41和第二LED灯42,多个第一LED灯41和多个第二LED灯42排列成LED灯阵列,在LED灯阵列中,在行方向或者在列方向上与第一LED灯41相邻的均为第二LED灯42,同样的,在行方向或者在列方向上与第二LED灯42相邻的均为第一LED灯41,以保证在第一光源单独开启(也即所有的第一LED灯41均开启)或者第二光源单独开启(也即所有的第二LED灯42均开启)的显示中,面光源亮度的均匀性。

[0088] 可选的,在直下式背光模组的实施方式中,第一光源包括多个第一LED灯,第二光源包括多个第二LED灯。其中,包括第一蓝光芯片和黄色荧光粉的第一子光源集成在第一LED灯中,包括第二蓝光芯片的第二子光源集成在第二LED灯中,第一蓝光芯片发出短波蓝光,第二蓝光芯片发出长波蓝光。第一LED灯和第二LED灯的排布方式与上述图9中排布相同,在此不再示意。

[0089] 在另一种实施例中,第一子光源和第二子光源集成在同一个集成LED灯中,多个集成LED排列成如图9所示的LED阵列,LED灯阵列置于光学膜片组的下方形成直下式背光模组。该实施方式中集成LED灯的结构可以参考上述图7实施例说明,在此不再赘述。

[0090] 本申请实施例还提供一种显示设备的驱动方法,用于驱动本申请任意实施例提供的显示设备进行显示,图10为本申请实施例提供的驱动方法示意图。如图10所示,驱动方法包括:至少部分画面的显示过程包括第一场序和第二场序,其中,

[0091] 步骤S101:在第一场序:控制第一光源开启,控制第二光源关闭,控制各个颜色子像素中的液晶分子发生偏转,实现对各个颜色子像素的灰阶控制,也即,控制红色子像素、和/或绿色子像素、和/或蓝色子像素中的液晶分子发生偏转,实现对红色子像素、和/或绿色子像素、和/或蓝色子像素的灰阶控制;在第一光源开启时,第一光源能够提供白光,第一光源发出的白光中蓝光成分的峰值波长小于第二光源发出的蓝光的峰值波长。可选的,第一光源中的蓝光成分为短波蓝光。在该场序中白光中的红光成分穿透红色色阻出射实现红色子像素的显示,白光中绿光成分穿透绿色色阻出射实现绿色子像素的显示,白光中短波蓝光穿透蓝色色阻出射,实现蓝色子像素的显示。通过相应的控制液晶分子的偏转程度,红、绿、蓝三种颜色子像素均能够实现不同的灰阶显示,其中,蓝颜色子像素可以通过出射短波蓝光实现显示。

[0092] 步骤S102:在第二场序中:控制第二光源开启,控制第一光源关闭,控制各个颜色子像素中的液晶分子发生偏转,实现对各个颜色子像素的灰阶控制,同时控制红色子像素和绿色子像素显示0灰阶。在第二光源开启时,第二光源能够提供蓝光,可选的,第二光源发出长波蓝光。在该场序中,通过控制液晶分子发生偏转,控制红色子像素和绿色子像素显示0灰阶,通过控制蓝色子像素液晶分子的偏转程度,能够实现蓝色子像素显示不同的灰阶。并且由于控制绿色子像素显示0灰阶,即使绿色色阻和蓝色色阻的透光波段存在交叠,此时长波蓝光不能穿透绿色色阻后对绿色子像素的显示造成影响,同样的控制所有的红色子像素显示0灰阶,长波蓝光也不会对红色子像素的显示造成影响。

[0093] 显示设备中包括显示驱动芯片和背光驱动芯片,在实现画面显示时,需要显示驱动芯片和背光驱动芯片的配合。在步骤S101中,在第一场序:背光驱动芯片控制第一光源开启,控制第二光源关闭,显示驱动芯片通过像素电路控制各个颜色子像素中的液晶分子发生偏转,实现对各个颜色子像素的灰阶控制。在步骤S102中,在第二场序:背光驱动芯片控制第二光源开启,控制第一光源关闭,显示驱动芯片控制各个颜色子像素中的液晶分子发生偏转,实现对各个颜色子像素的灰阶控制,其中,显示驱动芯片控制所有的红色子像素和所有的绿色子像素显示0灰阶。

[0094] 需要说明的是,上述第一场序和第二场序仅表示是不同的时间段,也就是说,在第一时间段第一光源开启,在第二时间段第二光源开启,第一和第二并不代表时间上的先后顺序,也就是说在一帧画面显示中,可以是第一光源先开启,然后第一光源关闭,第二光源

开启。也可以是,第二光源先开启,然后第二光源关闭,第一光源再开启。上述步骤S101和步骤S102应用于驱动包含多种颜色的彩色画面显示中,通过在第一场序中红、绿、蓝三种颜色的子像素出射的光,以及在第二场序中蓝颜色子像素出射的光,进行叠加混色能够实现一个像素单元的灰阶显示。并且在第一场序显示时,能够获得红、绿、短波蓝光三种基色光;在第二序显示时,能够获得长波蓝光第四种基色光。采用本申请实施例提供的驱动方法,一个像素单元能够通过红光、绿光、短波蓝光和长波蓝光的相互配合实现不同的灰阶显示,能够降低显示时短波蓝光的含量,同时能够实现四基色的色域,增大了显示设备的色域。

[0095] 进一步的,控制第一光源开启的场序中,还包括:控制蓝颜色子像素显示0灰阶。也即在步骤S101中通过控制液晶分子的偏转程度,实现控制所有的蓝颜色子像素显示0灰阶。则在第一光源开启的场序显示中,所有的蓝颜色子像素均不显示,仅有红、绿颜色的子像素能够出光显示,也即该场序显示中,第一光源中的短波蓝光成分不会由面板出射对画面的显示做出贡献。通过在第一场序中红、绿颜色子像素出射的光,以及第二场序中蓝颜色子像素出射的光,进行叠加混色能够实现一个像素单元的灰阶显示。而在第二光源中仅提供长波蓝光来实现蓝色子像素的灰阶显示,采用该实施方式提供的驱动方法进行显示,能够滤除掉短波蓝光成分,在显示设备显示时没有短波蓝光,降低长时间观看显示设备对人眼造成伤害的风险。

[0096] 在一种实施例中,本申请实施例提供的驱动方法还包括:在显示部分单一颜色画面时,背光驱动芯片仅控制第一光源和第二光源中的一者开启。第一光源能够发出白光,第二光源能够发出蓝光,第一光源发出的白光中蓝光成分的峰值波长小于第二光源发出的蓝光的峰值波长。在显示红色画面时,背光驱动芯片控制第一光源开启,控制第二光源关闭,同时显示驱动芯片控制显示面板中红色子像素开启,控制绿色子像素和蓝色子像素显示0灰阶,从而实现红色画面显示。在显示蓝色画面时,背光驱动芯片控制第二光源开启,控制第一光源关闭,同时显示驱动芯片控制显示面板中蓝色子像素开启,控制绿色子像素和红色子像素显示0灰阶,从而实现蓝色画面显示。

[0097] 在另一种实施例中,本申请实施例提供的驱动方法还包括:在显示部分单一颜色画面时,背光驱动芯片,在第一场序控制第一光源,在第二场序控制第二光源开启。以显示红色画面为例,在第一场序第一光源开启时,第一光源能够发出白光,显示驱动芯片同时控制显示面板中红色子像素开启,控制绿色子像素和蓝色子像素显示0灰阶,则第一光源能够发出白光仅中的红光成分通过红色子像素对应的红色色阻后出射,红色子像素显示红色,第一场序显示面板整面显示红色。在第二场序第二光源开始时,第二光源仅发出蓝光,此时也不需要蓝色子像素显示,通过显示驱动芯片控制红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素均显示0灰阶,也就是在第二场序显示面板不出光,则第一场序和第二场序的出光叠加混色后,仅显示第一场序出射的红光。该种实施方式在显示包含多种颜色的彩色画面和显示单一颜色画面时,背光驱动芯片对光源的控制方式相同,也即不需要改变背光驱动芯片对第一光源和第二光源的驱动时序,背光驱动方式更加简单。

[0098] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

[0099] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依

然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

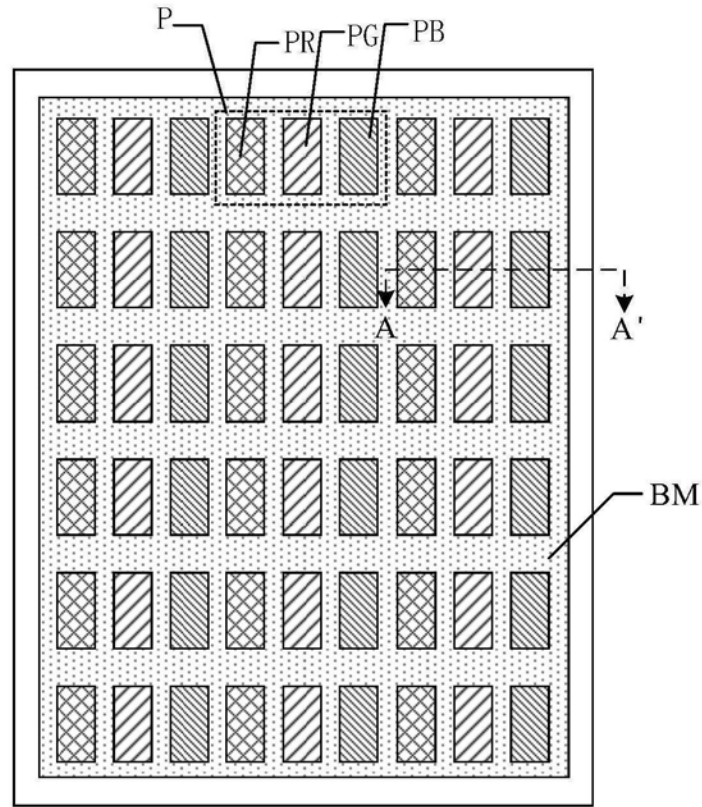


图1

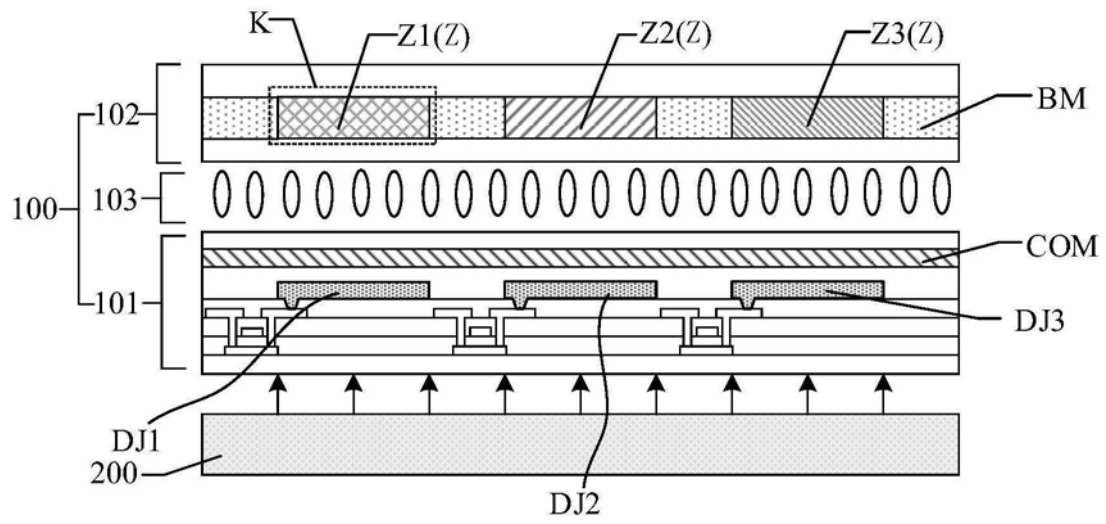


图2

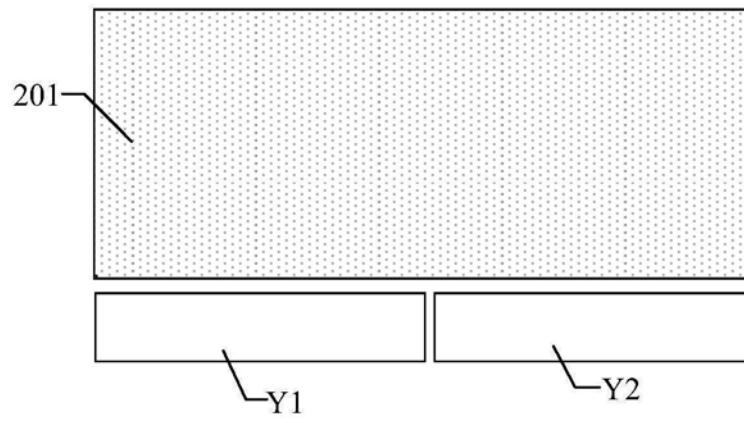


图3

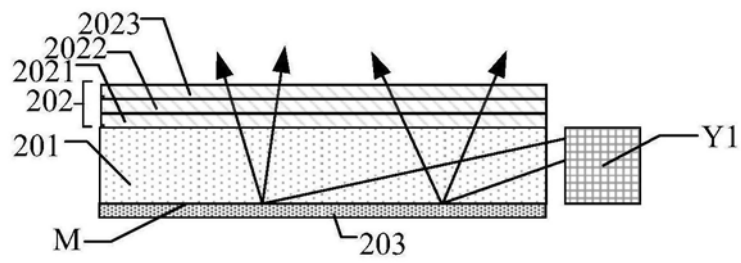


图4

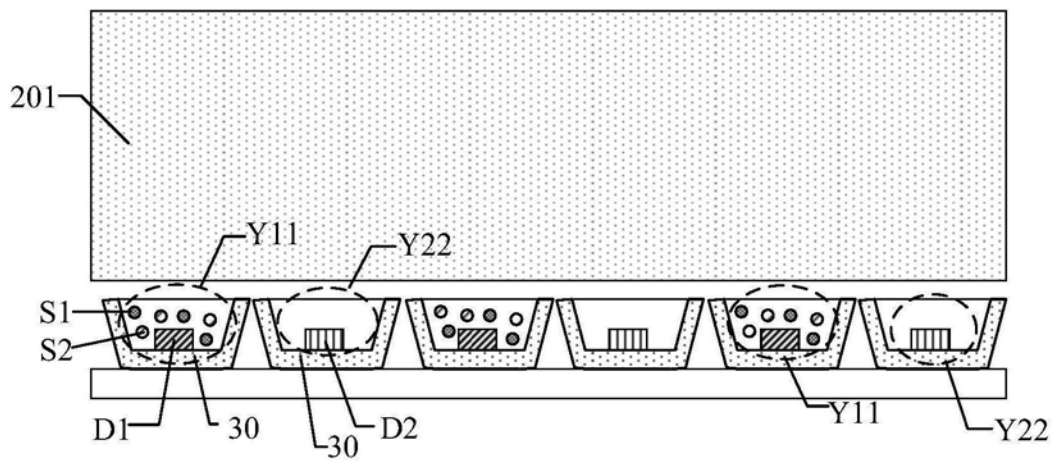


图5

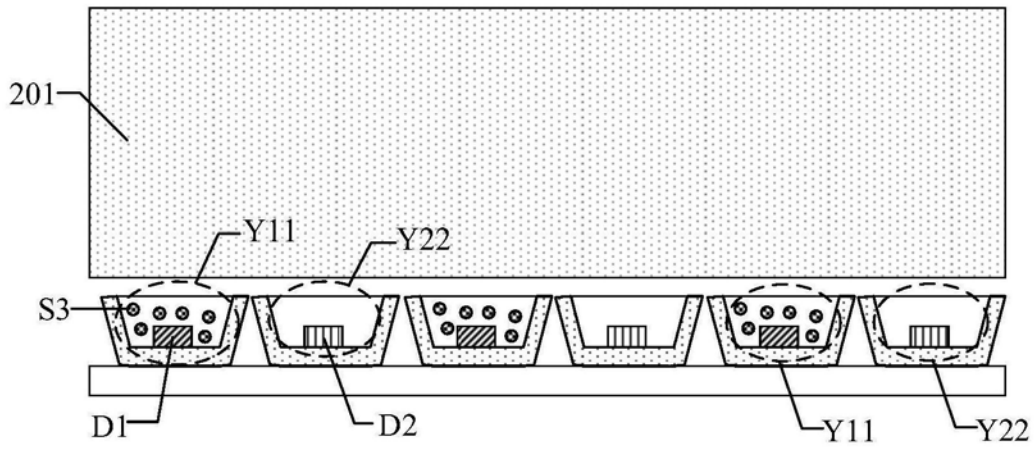


图6

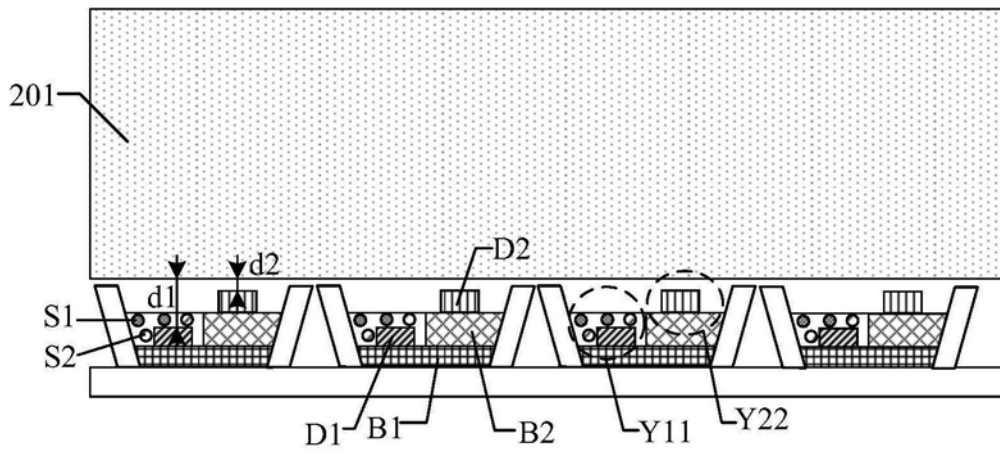


图7

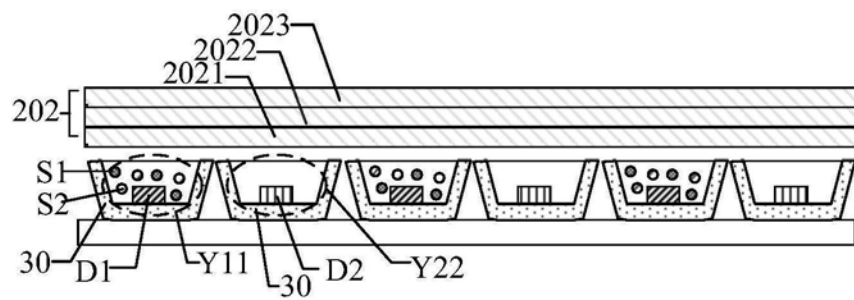


图8

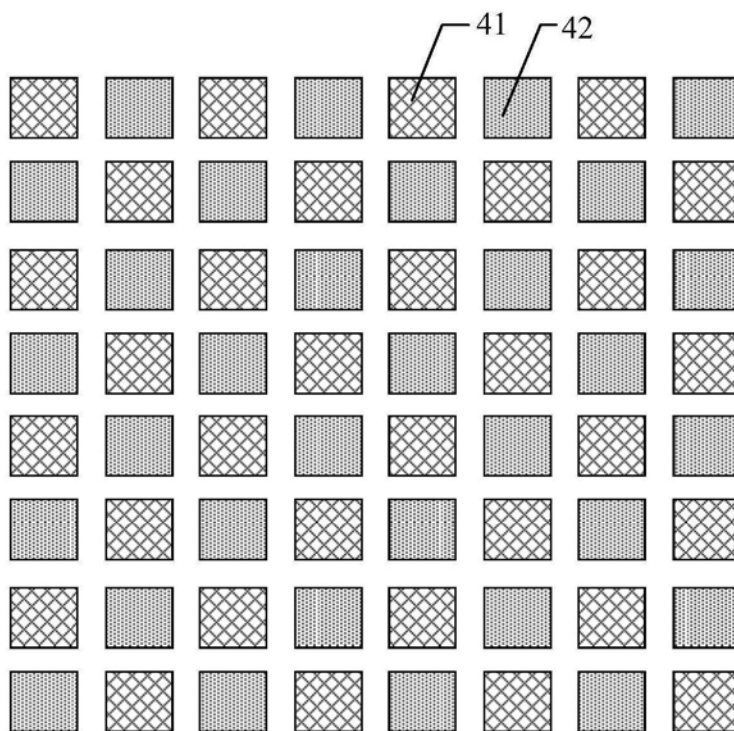


图9

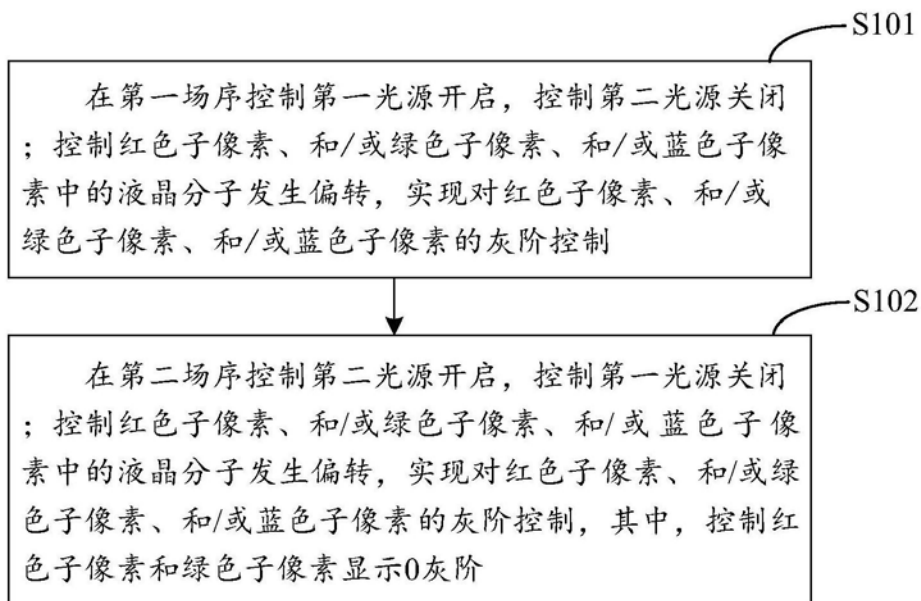


图10