



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110873982 A

(43)申请公布日 2020.03.10

(21)申请号 201911186380.1

(22)申请日 2019.11.28

(71)申请人 北京加益科技有限公司

地址 100176 北京市大兴区经济技术开发
区荣华南路2号院6号楼1103A

(72)发明人 林荣镇 严丞辉

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

G09G 3/34(2006.01)

权利要求书2页 说明书16页 附图9页

(54)发明名称

数字背光源系统及控制方法、液晶显示装置
及控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种数字背光源系统及其控制方法、液晶显示装置及其控制方法,其中,该数字背光源系统包括:背光源,包括出光面;光控结构,设置于背光源的出光面的一侧,包括多个不同的调光区域,用于对背光源发出的光进行调整以使背光源发出的光透过光控结构后的光的亮度均匀。该数字背光源系统通过具有多个不同调光区域的光控结构对背光源发出的光进行区域性调整,使得背光源发出的光在透过光控结构后光的亮度均匀,避免了背光源发光不均匀导致的显示不均匀的问题,提高了显示的均匀性。

1. 一种数字背光源系统,其特征在于,包括:
背光源,包括出光面;
光控结构,设置于所述背光源的所述出光面的一侧,包括多个不同的调光区域,用于对所述背光源发出的光进行调整以使所述背光源发出的光透过所述光控结构后的光的亮度均匀。
2. 根据权利要求1所述的数字背光源系统,其特征在于,所述背光源仅包括发光源器件,不包括光学膜;
优选地,所述光控结构为单色液晶面板;
优选地,所述单色液晶面板的尺寸不小于所述背光源的尺寸。
3. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-2中任一所述的数字背光源系统,所述液晶显示装置还包括:
彩色液晶面板,设置于所述背光源的所述出光面的一侧;
优选地,若所述光控结构为单色液晶面板,则所述单色液晶面板位于所述彩色液晶面板和所述背光源之间;
优选地,所述单色液晶面板的尺寸与所述彩色液晶面板的尺寸相同,且所述单色液晶面板的像素数目不大于所述彩色液晶面板的像素数目;
优选地,所述光控结构为透明结构,所述透明结构位于所述彩色液晶面板和所述背光源之间;
和/或,
所述透明结构位于所述彩色液晶面板远离所述背光源的一侧。
4. 一种数字背光源系统的控制方法,应用于如权利要求1-2中任一所述的数字背光源系统中,其特征在于,包括:
获取背光源发出的光的补偿数据,所述补偿数据用于表征背光源发出的光的亮度不均匀性;
根据所述补偿数据调节所述光控结构,以使所述背光源发出的光透过所述光控结构后的光的亮度均匀。
5. 根据权利要求4所述的数字背光源系统的控制方法,其特征在于,获取背光源发出的光的补偿数据的步骤中,包括:
获取背光源发出的光的亮度数据;
根据所述亮度数据确定所述补偿数据;
优选地,根据所述亮度数据确定所述补偿数据的步骤中,包括:
根据所述亮度数据生成亮度图;
根据亮度图确定补偿数据,并将所述补偿数据发送至液晶显示装置;
优选地,所述亮度数据为所述背光源直接发射出的亮度值;或者,所述亮度数据为所述背光源发出的光透过所述光控结构后的亮度值;
优选地,当所述光控结构为单色液晶面板时,根据所述补偿数据调节所述光控结构的步骤中,包括:
根据所述补偿数据确定光控结构中每一个像素的补偿值;
将所述补偿值补偿至光控结构中的每一个像素。

6. 一种液晶显示装置的控制方法,应用于如权利要求3中任一所述的液晶显示装置中,其特征在于,包括如权利要求4-5中任一所述的数字背光源系统的控制方法;所述液晶显示装置的控制方法还包括:

获取视频输入数据;

优选地,当光控结构为单色液晶面板时,根据所述补偿数据调节所述光控结构的步骤中,包括:

根据所述视频输入数据控制所述彩色液晶面板,根据所述视频输入数据和所述补偿数据控制所述单色液晶面板;

优选地,所述亮度数据为所述背光源发出的光透过所述光控结构后的亮度值和所述彩色液晶面板后的亮度值;

优选地,获取背光源发出的光的补偿数据的步骤之前,还包括:

获取用于启动亮度补偿的补偿启动信号。

7. 一种数字背光源系统的控制装置,其特征在于,包括:

第一获取模块,用于获取背光源发出的光的补偿数据,所述补偿数据用于表征背光源发出的光的亮度不均匀性;

第一处理模块,用于根据所述补偿数据调节所述光控结构,以使所述背光源发出的光透过所述光控结构后的光的亮度均匀。

8. 一种液晶显示装置的控制装置,其特征在于,包括:如权利要求7中所述的数字背光源系统的控制装置,所述液晶显示装置的控制装置还包括:

第二获取模块,用于获取视频输入数据。

9. 一种电子设备,其特征在于,包括:

存储器和处理器,所述存储器和所述处理器之间互相通信连接,所述存储器中存储有计算机指令,所述处理器通过执行所述计算机指令,从而执行权利要求4-5中任一所述的数字背光源系统的控制方法或者执行权利要求6所述的液晶显示装置的控制方法。

10. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质存储有计算机指令,所述计算机指令用于使所述计算机从而执行权利要求4-5中任一所述的数字背光源系统的控制方法或者执行权利要求6所述的液晶显示装置的控制方法。

数字背光源系统及控制方法、液晶显示装置及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及一种数字背光源系统及数字背光源系统的控制方法和控制装置,液晶显示装置及液晶显示装置的控制方法和控制装置,以及电子设备及存储介质。

背景技术

[0002] 由于液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)具有机身薄、节省空间、省电、不产生高温、无电磁辐射、寿命长以及画面柔和不伤眼等优点,故广泛应用于液晶电视、投影仪、移动终端、计算机、笔记本、车载、仪器仪表等显示设备上。然而,在实际使用过程中,经常出现显示画面显示不均匀(mura)的问题。

发明内容

[0003] 基于此,本发明实施例提供了一种数字背光源系统以及数字背光源系统的控制方法、控制装置、电子设备及可读存储介质,液晶显示装置以及液晶显示装置的控制方法、控制装置、电子设备及可读存储介质,以解决现有技术中液晶显示画面显示不均匀的问题。

[0004] 根据第一方面,本发明实施例中提供了一种数字背光源系统,包括:背光源,包括出光面;光控结构,设置于所述背光源的所述出光面的一侧,包括多个不同的调光区域,用于对所述背光源发出的光进行调整以使所述背光源发出的光透过所述光控结构后的光的亮度均匀。

[0005] 可选地,所述背光源仅包括发光源器件,不包括光学膜。

[0006] 可选地,所述光控结构为单色液晶面板。

[0007] 可选地,所述单色液晶面板的尺寸不小于所述背光源的尺寸。

[0008] 根据第二方面,本发明实施例中提供了一种液晶显示装置,包括如本发明第一方面中任一所述的数字背光源系统,所述液晶显示装置还包括:彩色液晶面板,设置于所述背光源的所述出光面的一侧。

[0009] 可选地,若所述光控结构为单色液晶面板,则所述单色液晶面板位于所述彩色液晶面板和所述背光源之间。

[0010] 可选地,所述单色液晶面板的尺寸与所述彩色液晶面板的尺寸相同,且所述单色液晶面板的像素数目不大于所述彩色液晶面板的像素数目。

[0011] 可选地,所述光控结构为透明结构,所述透明结构位于所述彩色液晶面板和所述背光源之间;和/或,所述透明结构位于所述彩色液晶面板远离所述背光源的一侧。

[0012] 根据第三方面,本发明实施例中提供了一种数字背光源系统的控制方法,应用于本发明第一方面中任一所述的数字背光源系统中,包括:获取背光源发出的光的补偿数据,所述补偿数据用于表征背光源发出的光的亮度不均匀性;根据所述补偿数据调节所述光控结构,以使所述背光源发出的光透过所述光控结构后的光的亮度均匀。

[0013] 可选地,获取背光源发出的光的补偿数据的步骤中,包括:获取背光源发出的光的

亮度数据;根据所述亮度数据确定所述补偿数据。

[0014] 可选地,根据所述亮度数据确定所述补偿数据的步骤中,包括:根据所述亮度数据生成亮度图;根据亮度图确定补偿数据,并将所述补偿数据发送至液晶显示装置。

[0015] 可选地,所述亮度数据为所述背光源直接发射出的亮度值;或者,所述亮度数据为所述背光源发出的光透过所述光控结构后的亮度值。

[0016] 可选地,当所述光控结构为单色液晶面板时,根据所述补偿数据调节所述光控结构的步骤中,包括:根据所述补偿数据确定光控结构中每一个像素的补偿值;将所述补偿值补偿至光控结构中的每一个像素。

[0017] 根据第四方面,本发明实施例中提供了一种液晶显示装置的控制方法,应用于本发明第二方面中任一所述的液晶显示装置中,包括本发明第三方面中任一所述的数字背光源系统的控制方法;所述液晶显示装置的控制方法还包括:获取视频输入数据。

[0018] 可选地,当光控结构为单色液晶面板时,根据所述补偿数据调节所述光控结构的步骤中,包括:根据所述视频输入数据控制所述彩色液晶面板,根据所述视频输入数据和所述补偿数据控制所述单色液晶面板。

[0019] 可选地,所述亮度数据为所述背光源发出的光透过所述光控结构后的亮度值和所述彩色液晶面板后的亮度值。

[0020] 可选地,获取背光源发出的光的补偿数据的步骤之前,还包括:获取用于启动亮度补偿的补偿启动信号。

[0021] 根据第五方面,本发明实施例中提供了一种数字背光源系统的控制装置,包括:第一获取模块,用于获取背光源发出的光的补偿数据,所述补偿数据用于表征背光源发出的光的亮度不均匀性;第一处理模块,用于根据所述补偿数据调节所述光控结构,以使所述背光源发出的光透过所述光控结构后的光的亮度均匀。

[0022] 可选地,所述第一获取模块包括:第一获取单元,用于获取背光源发出的光的亮度数据;第一处理单元,用于根据所述亮度数据确定所述补偿数据。

[0023] 可选地,所述第一处理单元包括:第一处理子单元,用于根据所述亮度数据生成亮度图;第二处理子单元,用于根据亮度图确定补偿数据,并将所述补偿数据发送至液晶显示装置。

[0024] 可选地,所述亮度数据为所述背光源直接发射出的亮度值;或者,所述亮度数据为所述背光源发出的光透过所述光控结构后的亮度值。

[0025] 可选地,当所述光控结构为单色液晶面板时,所述第一处理模块包括:第二处理单元,用于根据所述补偿数据确定光控结构中每一个像素的补偿值;第三处理单元,用于将所述补偿值补偿至光控结构中的每一个像素。

[0026] 根据第六方面,本发明实施例中提供了一种液晶显示装置的控制装置,包括:如本实施例第五方面中任一所述的数字背光源系统的控制装置,所述液晶显示装置的控制装置还包括:第二获取模块,用于获取视频输入数据。

[0027] 可选地,当光控结构为单色液晶面板时,所述第一处理模块包括:第四处理单元,用于根据所述视频输入数据控制所述彩色液晶面板,根据所述视频输入数据和所述补偿数据控制所述单色液晶面板。

[0028] 可选地,所述亮度数据为所述背光源发出的光透过所述光控结构后的亮度值和所

述彩色液晶面板后的亮度值。

[0029] 可选地,所述液晶显示装置的控制装置还包括:第三获取模块,用于获取用于启动亮度补偿的补偿启动信号。

[0030] 根据第七方面,本发明实施例中提供了一种电子设备,包括:存储器和处理器,所述存储器和所述处理器之间互相通信连接,所述存储器中存储有计算机指令,所述处理器通过执行所述计算机指令,从而执行本发明第三方面中任一所述的数字背光源系统的控制方法,或者执行本发明第四方面中任一所述的液晶显示装置的控制方法。

[0031] 根据第八方面,本发明实施例中提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机指令,所述计算机指令用于使所述计算机从而执行本发明第三方面中任一所述的数字背光源系统的控制方法,或者执行本发明第四方面中任一所述的液晶显示装置的控制方法。

[0032] 本发明技术方案,具有如下优点:

[0033] 1. 本发明提供的数字背光源系统,包括:背光源,包括出光面;光控结构,设置于所述背光源的所述出光面的一侧,包括多个不同的调光区域,用于对所述背光源发出的光进行调整以使所述背光源发出的光透过所述光控结构后的光的亮度均匀。该数字背光源系统通过具有多个不同调光区域的光控结构对背光源发出的光进行区域性调整,使得背光源发出的光在透过光控结构后光的亮度一致,避免了背光源发光不均匀导致的显示不均匀的问题。

[0034] 2. 本发明提供的数字背光源系统的控制方法,包括:获取背光源发出的光的补偿数据,所述补偿数据用于表征背光源发出的光的亮度不均匀性;根据所述补偿数据调节所述光控结构,以使所述背光源发出的光透过所述光控结构后的光的亮度均匀。该控制方法先获取背光源发出的光的补偿数据,之后,根据补偿数据调节光控结构,通过具有多个不同调光区域的光控结构对背光源发出的光进行区域性调整,使得背光源发出的光在透过光控结构后光的亮度一致,避免了背光源发光不均匀导致的显示不均匀的问题。

附图说明

[0035] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0036] 图1为现有技术中的发光光源和光学膜的一个具体示例的示意图;

[0037] 图2为本发明实施例的数字背光源系统的一个具体示例的示意图;

[0038] 图3为本发明实施例的数字背光源系统的另一个具体示例的示意图;

[0039] 图4为本发明实施例的液晶显示装置的一个具体示例的示意图;

[0040] 图5为本发明实施例的液晶显示装置的另一个具体示例的示意图;

[0041] 图6为本发明实施例的现有技术中液晶显示装置的一个具体示例的示意图;

[0042] 图7为本发明实施例的液晶显示装置的另一个具体示例的示意图;

[0043] 图8为本发明实施例的液晶显示装置的另一个具体示例的示意图;

[0044] 图9为本发明实施例的数字背光源系统的控制方法的一个具体示例的流程图;

- [0045] 图10为本发明实施例的数字背光源系统的控制方法的另一个具体示例的流程图；
- [0046] 图11为本发明实施例的数字背光源系统的控制方法的另一个具体示例的流程图；
- [0047] 图12为本发明实施例的液晶显示装置的控制方法的一个具体示例的流程图；
- [0048] 图13为本发明实施例的液晶显示装置的控制方法的另一个具体示例的流程图；
- [0049] 图14为本发明实施例的液晶显示装置的控制方法的另一个具体示例的流程图；
- [0050] 图15为本发明实施例的液晶显示装置的控制方法中的一个液晶显示装置的示意图；
- [0051] 图16为本发明实施例的液晶显示装置的控制方法的一个具体控制过程的示意图；
- [0052] 图17为本发明实施例的液晶显示装置的控制方法中获得的单色液晶面板上各个像素的亮度数据的示意图；
- [0053] 图18为本发明实施例的液晶显示装置的控制方法中补偿运算后得到的补偿数据的示意图；
- [0054] 图19为本发明实施例的液晶显示装置的控制方法中补偿后液晶显示面板的亮度的示意图；
- [0055] 图20为本发明实施例的数字背光源系统的控制装置的一个具体示例的框图；
- [0056] 图21为本发明实施例的液晶显示装置的控制装置的一个具体示例的框图；
- [0057] 图22为本发明实施例的电子设备的硬件结构示意图。

具体实施方式

[0058] 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。

[0059] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0060] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0061] 此外，下面所描述的本发明不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0062] 发明人发现，出现背光源发光不均匀的根本原因在于液晶显示器背光源上的各个发光器件在制造工艺上的差异，如LED液晶显示器的背光单元(Back Light Unit, BLU)包括多个LED灯，由于LED灯的个体差异(如发射光谱波长的差异、发光效率的差异、发射光谱半峰宽的差异等)、组装精度、光源扩散不均、相邻LED灯之间的间距等原因，这些均使得LED发

光亮度不均,进而导致LED液晶显示器的显示均匀性差,出现显示不均匀的问题。同样地,使用冷阴极荧光灯管(Cold Cathode Fluorescent Lamp,CCFL)或者热阴极荧光灯管(Hot Cathode Fluorescent Lamp,HCFL)作为光源的LCD液晶显示器,虽然是有少数几根CCFL或者HCFL灯管组成,灯管之间同样存在差异,LCD背光同样存在发光不均匀,从而导致显示不均匀的问题。现有技术中通常选用质量更好的光学膜片以降低液晶显示画面不均匀,具体地,在发光光源(如LED灯、冷阴极荧光灯管等)的上方设置多层光学膜以使得发光光源发出的光更加均匀,如图1所示,发光光源112为直下式的光源,其上方设置有四层光学膜111。这些光学膜包括导光膜、扩散膜等;导光膜通过引导光的散射方向来提高面板的辉度以确保面板亮度的均匀性;扩散膜采用光在不同折射率的介质中穿时光线产生许多折射、反射、散射等现象,进而造成光学扩散的效果,是将发光光源转换成面光源使得光线形成漫射来达到均匀光的效果。虽然光学膜在一定程度上能够降低发光光源的非均匀性,但是由于光学膜的制造工艺误差、组装误差等使得光学膜对发光光源的均匀性与设计时的预期效果相差较大,例如由于光学膜中的扩散膜是一种透明度很高的光学膜片,在涂布时,局部稍微有点厚度不均,马上就可用眼睛看出膜片上有明暗不一的缺陷,一般扩散膜技术规格中给出的厚度误差为 $\pm 5\%$;另外,光学膜在组装完成之后也很难对其再进行适应性调整,无法很好地保证发光光源的均匀性;即使可以通过增加新的光学膜或者在后续加工生产中通过改变膜层的厚度、材料等来调节发光光源的均匀性,这种采用光学扩散调节方式仍存在很大的控制随机性,很难保证每一个面板的均匀性、不同面板之间的均匀性,并且可以调节的精度也很有限;这些因素均使得显示装置仍然存在显示不均匀的问题。

[0063] 本发明实施例中提供了一种数字背光源系统,如图2所示,包括:背光源1、光控结构2。

[0064] 背光源1包括出光面。从背光源1的出光面发出的光将照射至液晶显示装置的彩色液晶面板上,用于彩色液晶面板显示画面。

[0065] 根据显示时使用的光源不同,LCD显示器可分为透射式、反射式和半透半反射式显示三种LCD显示器件。本实施例中对此不作限制,根据需要合理选择即可。

[0066] 在一实施例中,背光源可以是LCD背光,也可以是LED背光。其中,LCD背光可以是冷阴极荧光灯管(Cold Cathode Fluorescent Lamp,CCFL),也可以是热阴极荧光灯管(Hot Cathode Fluorescent Lamp,HCFL)。LED背光可以是直下式的,也可以是侧入式的。当然,在其它实施例中,背光源还可以是其它类型的背光源,如EL背光源、或者mini LED背光源、或者micro LED背光源等。本实施例仅作示意性说明,并不以此为限。

[0067] 光控结构2,设置于背光源1的出光面的一侧,包括多个不同的调光区域,用于对背光源发出的光进行调整以使背光源发出的光透过光控结构后的光的亮度均匀。

[0068] 光控结构2设置于出光面的一侧,具体地,位于背光源的出光面的上方,背光源出光面上发出光,之后透过光控结构,光控结构上的多个不同的调光区域可以对背光源发出的光经过光控结构的透射率进行区域上的调光,也就是局部调光,使得透过光控结构后的光均匀。虽然背光源的出光面上发出的光的亮度不均匀,通过调整光控结构上的多个调光区域使得光透过光控结构后发出的光的亮度一致,保证了亮度的均匀性。

[0069] 需要说明的是,本实施例中所述的亮度均匀或者亮度一致可以是亮度完全相同,也可以是亮度误差在预设误差允许范围内,具体的预设误差允许范围可以是 $\pm 0.1\%$ 、或者

±1%等,具体数值本实施例不作任何限制,根据需要合理设置即可。

[0070] 上述数字背光源系统,通过具有多个不同调光区域的光控结构对背光源发出的光进行区域性调整,使得背光源发出的光在透过光控结构后光的亮度均匀,避免了背光源发光不均匀导致的显示不均匀的问题,提高了显示的均匀性。

[0071] 在一实施例中,背光源仅包括发光源器件,不包括光学膜;也就是只包括发光源器件,而无需光学膜,这是由于光控结构可以精确调节背光源通过光控结构的透射率,保证从光控结构透过后光的均匀性更优,并且还能够降低背光源的厚度,使得显示装置的整体厚度更轻薄。另外,光学膜(如导光板、扩散膜)的成本占据了整个背光源的绝大部分成本,减少光学膜的使用可以极大地降低生产成本。此外,每一层光学膜不可能使光完全透过,故光透过每一层光学膜时均会不可避免地造成传输损失,虽然光学膜层数越多,背光源的均匀性越好,但是光传输损失也随之增加,亮度损失也越大,降低了显示的最大亮度,而本实施例中的无需光学膜的背光源则可以显著降低亮度损失,提高了显示的最大亮度,提高了对比度;当需要相同的显示亮度时,由于没有光学膜的传输损失,故可以降低发光光源的发光亮度,降低发光光源的功耗,进而降低液晶显示装置的功耗,实现了低功耗。当然,在其它实施例中,背光源也可以包括发光源器件和光学膜,光学膜先对发光源器件发出的光通过光学扩散的方式进行均匀性调节,之后再通过光控结构对背光源发出的光进行数字式透光率的调节;双重均匀性调节使得背光源发出的光透过光控结构后能够更加均匀,并且经过光学膜的均匀性调节后使得光学结构的均匀性调节更加简单、便捷、易操作;在实际应用中根据需要合理设置即可。

[0072] 在一实施例中,光控结构可以是单色液晶面板,如图3示,单色液晶面板包括多个像素21,每一个像素均可以单独调节透光率,通过控制像素中的液晶分子的旋转角度调整液晶透过率,使得像素的透光程度不同。将单色液晶面板设置于彩色液晶面板和背光源之间,既提高了显示的均匀性,又不影响正常的彩色显示;并且单色液晶面板的制造工艺与彩色液晶面板类似,制造工艺成熟、可靠性高、成品率高,降低了生产成本,避免了面板厂产能过剩。另外,即使是LED灯尺寸较小的mini LED背光源也很难通过调整LED灯的发光亮度实现像素级别的调光,这是由于mini LED中每个LED灯的大小在100um以上且LED灯之间存在间距,也无法作到每一个彩色液晶面板像素的下方均有LED灯,故无法实现像素级别的调光;而本实施例中的单色液晶面板通过对每一个像素的控制实现像素级的调光,调节性大,可达到像素级别的均匀显示,显著提高了显示的均一性。此外,还无需采用多层层叠的光学膜进行匀光,可大大降低显示装置的厚度,尤其是直下式的液晶显示装置的厚度。

[0073] 在一实施例中,单色液晶面板可包括液晶层和控制液晶层中液晶旋转的TFT层,具体地,可将电压或者电流等电信号输入至TFT层的TFT电路中,进而控制液晶透过率。本实施例中的单色液晶面板与现有技术中的彩色液晶面板的制造步骤相似,在制造彩色液晶面板的工艺过程中省去彩色滤光片的步骤,则可得到本实施例中的单色液晶面板,单色液晶面板的制造工艺简单、成本低。

[0074] 具体地,单色液晶面板可以是黑白液晶面板,也可以是单颜色的液晶面板,如红色液晶面板、或者黄色液晶面板、或者蓝绿液晶面板等,本实施例仅作示意性说明,并不以此为限。

[0075] 需要说明的是,本实施例中,将不包括光学膜的背光源和单色液晶面板构成的结

构称为数字背光源组件(Digital Back Light Unit),具体地可通过硬件和算法实现像素级别的背光调节。

[0076] 在一实施例中,单色液晶面板的尺寸不小于背光源的尺寸,保证整个背光源上均有单色液晶面板,即单色液晶面板可以覆盖整个背光源,使得单色液晶面板可以对整个背光源均能进行像素级别的有效调节。具体地,单色液晶面板的尺寸与背光源的尺寸相同,这样可以减少液晶显示装置的尺寸,降低生产成本。当然,在其它实施例中,单色液晶面板的尺寸还可以大于背光源的尺寸,本实施例仅作示意性描述,不以此为限。

[0077] 在一实施例中,光控结构还可以是透明结构,在一具体示例中,透明的光控结构可以是格栅式透明导电膜,不同的格栅对应不同的调光区域,通过控制导电膜的电压实现导电膜透过率的改变,如电压越高,导电膜的光透过率越大,反之,电压越低,导电膜的光透过率越低;当然,在其它实施例中,也可以是电流控制,根据需要合理设置即可。在其它实施例中,透明的光控结构还可以是透明导电膜,还可以是电润湿膜等,本实施例仅作示意性说明,并不以此为限。

[0078] 本实施例中还提供了一种液晶显示装置,包括上述数字背光源系统,该液晶显示装置还包括彩色液晶面板,设置于背光源的出光面的一侧。

[0079] 本实施例中的液晶显示装置可以是手机、平板、笔记本、液晶电视或者车载显示屏等任何具有显示功能的装置,本实施例仅作示意性说明,并不以此为限。

[0080] 在一实施例中,彩色液晶面板可包括彩色滤光片、液晶层、TFT层;当然,在其它实施例中,彩色液晶面板还可以包括玻璃基板、黑色矩阵、偏光片等。本实施例仅作示意性说明,并不以此为限。

[0081] 在一实施例中,彩色液晶面板上的彩色滤光片包括红、绿、蓝三种颜色,若背光源发出的光为白光,则透过彩色液晶面板后的光有三种颜色,分别为红光、绿光和蓝光,通过这三种颜色的不同配比实现彩色画面显示;当然,在其它实施例中,彩色滤光片还可以是其它颜色,如品红色、黄色等,根据需要合理设置即可。

[0082] 在一实施例中,若光控结构为单色液晶面板,则光控结构位于彩色液晶面板和背光源之间,如图4所示,背光源1的出光面侧依次层叠有光控结构2、彩色液晶面板3,也就是说背光源位于最下方,背光源的出光面的上方为光控结构,彩色液晶面板位于光控结构的上方;当然,在其它实施例中,彩色液晶面板也可以位于背光源和光控结构之间;本实施例仅作示意性说明,并不以此为限,在实际应用中根据需要合理设置即可。

[0083] 在一实施例中,单色液晶面板的尺寸与彩色液晶面板的尺寸相同,且单色液晶面板的像素数目不大于彩色液晶面板的像素数目;并且单色液晶面板位于彩色液晶面板和背光源之间,使得从单色液晶面板透过的光可到达整个彩色液晶面板,可针对单色液晶面板上的每一个像素实现像素级别的局部调光,从而保证到达彩色液晶面板的光的亮度均匀;同时,单色液晶面板与彩色液晶面板均有相同的尺寸,还能够最大程度地减少背光传输损耗,提高显示亮度,增加对比度。当然,在其它实施例中,单色液晶面板的尺寸还可以大于彩色液晶面板的尺寸,这样能够很好地保证到达彩色液晶面板的光的亮度均匀。

[0084] 在一具体示例中,单色液晶面板的像素数目小于彩色液晶面板的像素数目,可进一步降低单色液晶面板制造难度,提高了良率。具体地,可以是单色液晶面板上的一个像素对应彩色液晶面板上的多个像素,如一个单色液晶面板上的像素对应4个(2*2的block)彩

色液晶面板上的像素,或者一个单色液晶面板上的像素对应8个(4*2的block或者2*4的block)彩色液晶面板上的像素,具体的对应关系可根据液晶显示装置合理设置即可。

[0085] 在另一具体示例中,单色液晶面板像素数目等于彩色液晶面板的像素数目,即单色液晶面板的像素与彩色液晶面板的像素一一对应,增加了均匀性的调节精度,相应地会增加制造成本。在实际应用中,需综合考虑多种因素的影响,合理设置单色液晶面板的尺寸和像素数目即可。

[0086] 上述液晶显示装置包括单色液晶面板和彩色液晶面板,显示装置的画面显示受到两个液晶面板的控制,当显示黑画面时,将单色液晶面板上像素的透射率降至最低,进而降低到达彩色液晶面板的光强,使得黑色画面更黑,避免了黑画面时出现光晕和泛黄等现象,可以实现数百万:1的对比度,显著提高了黑白对比度,如图5所示;并且,还可以通过打开/关闭单色液晶面板上的像素以控制背光源整个表面的光的透射率,按像素单位进行调光,从而可以避免光晕现象、运动模糊、响应速度慢等不良影响,改善图像质量。同时,大的对比度和画质的提升使得液晶显示装置的显示效果可以与OLED显示装置的显示效果相媲美,并且还没有OLED显示装置的老化缺陷。

[0087] 在彩色液晶面板的制作过程中,很难避免彩色液晶面板出现不良,在显示黑画面的时候出现亮点,人眼极易识别出这些亮点,如图6所示,现有技术中的液晶显示装置包括背光源1和彩色液晶面板3,当彩色液晶面板3上出现不良像素点31时,在显示黑色画面时不能有效控制该位置处的液晶关闭,仍然有光线透过形成亮点;如不对这些亮点像素进行处理,则整个彩色液晶面板不能使用,造成极大地浪费,并且严重减低了彩色液晶面板的良率。现有技术中对这些不良彩色液晶面板的处理方式是对亮点位置所对应的像素采用激光修复的方法进行修复,使得亮点变暗,操作复杂、成本较高;并且,这种方法还存在很大的缺陷,激光修复是不可逆的过程,经激光修复后的像素会一直处于黑色状态,不能改变其显示状态,虽然个别像素处于常暗的状态时,人眼不易识别出,但仍会降低显示效果,尤其在高质量画质的显示装置中,这个缺陷会更加明显。

[0088] 然而,本实施例中的液晶显示装置,可通过控制单色液晶面板中的像素的透射率,使得彩色液晶面板中的亮点对应的位置在显示黑画面时处于黑色状态,在显示其它画面时又可以实现正常显示。具体地,在彩色液晶面板显示黑色画面时,将彩色液晶面板上亮点处所对应的单色液晶面板上的像素关闭,这样背光源发出的光便不会透过单色液晶面板,进而彩色液晶面板可实现纯黑画面显示,如图7所示,显示装置包括背光源1、光控结构2(光控结构为单色液晶面板)和彩色液晶面板3,通过控制单色液晶面板的像素的关闭使得彩色液晶面板3上的像素点31实现黑色显示,进而整个画面实现纯黑显示;在显示装置显示其它彩色画面时,通过控制单色液晶面板的像素的透射率又可保证背光源发出的光能够有效地透过,实现可逆式的调节;单色液晶面板可以有效避免彩色液晶面板的不良,控制方法简单、便捷、可操作性高、修复成本低,显著提高了显示装置的良率。

[0089] 在一实施例中,若光控结构为透明结构,则透明结构可以是位于彩色液晶面板和背光源之间,保证了入射到彩色液晶面板上的光的均匀性,提高了显示的均匀性;也可以是位于彩色液晶面板远离背光源的一侧,如图8所示,保证了从彩色液晶面板发射出的光的均匀性,提高了显示的均匀性;还可以是既位于彩色液晶面板和背光源之间,又位于彩色液晶面板远离背光源的一侧,这种情况下,位于彩色液晶面板和背光源之间的光控结构保证了

入射到彩色液晶面板上的光的均匀性,位于彩色液晶面板远离背光源的一侧的光控结构保证了从彩色液晶面板发射出的光的均匀性,最大程度地保证了液晶显示装置的显示均匀性。

[0090] 本发明实施例中还提供了一种数字背光源系统的控制方法,如图9所示,应用于本实施例的数字背光源系统中,包括步骤S1-S2。

[0091] 步骤S1:获取背光源发出的光的补偿数据,补偿数据用于表征背光源发出的光的亮度不均匀性。

[0092] 在一实施例中,可通过CCD(charge coupled device)相机先获取背光源发出的光的亮度值,将亮度值与预设亮度值进行比较得到两者的差值,将差值作为补偿数据。

[0093] 在另一实施例中,也可以是在存储装置中预先存储有补偿数据,在进行背光调节时,直接从存储器中读取补偿数据。存储装置可以是断电后不丢失数据的flash存储器,也可以是低成本的DDR(Double Data Rate)存储器,还可以是集成于芯片内部的SRAM等,本实施例仅作示意性描述,并不以此为限。

[0094] 步骤S2:根据补偿数据调节光控结构,以使背光源发出的光透过光控结构后的光的亮度均匀。

[0095] 在一实施例中,根据上述补偿数据调节光控结构的光的透过率,使得光透过光控结构后的亮度值保持一致,保证了背光源发出的光的均匀性,避免了背光源发出的光不均匀导致的显示不均匀的问题。

[0096] 具体地,以LED背光源为例进行详细说明,LED背光源由多个LED灯构成,相邻LED灯之间具有间隙,即使每个LED灯发出的光亮度一致,由于光源的扩散等因素也很难保证LED背光源上各个位置的亮度均匀,故调节LED灯的亮度值无法保证LED背光源的发光均匀性;本实施例中,通过增加光控结构对背光源发出的光透过光控结构时进行透光率的调节,光控结构上的多个不同的调光区域可以对背光源进行区域上的调光,也就是局部调光,可以保证光透过光控结构后在整个显示区域上的亮度值保持一致,进而提高了显示均匀性。

[0097] 上述数字背光源系统的控制方法,先获取背光源发出的光的补偿数据,之后,根据补偿数据调节光控结构,通过具有多个不同调光区域的光控结构对背光源发出的光进行区域性调整,使得背光源发出的光在透过光控结构后光的亮度一致,避免了背光源发光不均匀导致的显示不均匀的问题。

[0098] 在一实施例中,如图10所示,步骤S1具体可包括步骤S11-S12。

[0099] 步骤S11:获取背光源发出的光的亮度数据。

[0100] 在一实施例中,可通过亮度采集装置(如亮度传感器)得到背光源发出的光的亮度数据。

[0101] 在一具体示例中,亮度数据可以是背光源直接发射出的光的亮度值,即在背光源上方直接测量背光源发出的光以得到其亮度值。更具体地,通过相机采集背光源上发出的光的亮度值。

[0102] 在另一具体示例中,亮度数据还可以是背光源发出的光透过光控结构后的亮度值,这种情况下,亮度采集装置采集到的亮度值为背光源发射的光经过光控结构后的亮度值,光控结构的入光面靠近背光源的出光面,光控结构的出光面远离背光源的出光面,背光源的出光面发出的光先到达光控结构的入光面,透过光控结构后从光控结构的出光面发射

出来,采集光控结构出光面发射出的光,具体可在光控结构的出光面侧进行亮度采集得到亮度值。后续根据亮度值进行亮度补偿,使得从光控结构发射出的光的亮度保持一致,避免了由于光控结构的非均匀性导致的显示不均匀。

[0103] 步骤S12:根据亮度数据确定补偿数据。

[0104] 在一实施例中,具体地,预先设置亮度均匀性的预设亮度值,将采集到的亮度值与预设亮度值进行比较得到两者的差值,将差值作为补偿数据,以便后续根据补偿数据进行补偿,避免了由于背光源的发光亮度不均导致的显示不均匀的问题。当然,在其它实施例中,也可以是将亮度数据进行更复杂的数学计算后得到补偿数据,如将亮度值与预设亮度值进行相除得到补偿数据,或者是将亮度值与预设亮度值相减后再乘以一个系数得到补偿数据,本实施例仅作示意性说明,并不以此为限,

[0105] 上述数字背光源系统的控制方法,先确定背光源的亮度数据,之后,根据亮度数据得到补偿数据,以便根据补偿数据对光控结构进行分区域调节,实现了局部调光。不同的背光源具有不同的亮度数据,根据背光源的亮度数据得到补偿数据,使得后续的局部调光更加准确,提高了显示均匀性。

[0106] 在一实施例中,当光控结构为单色液晶面板时,步骤S11获取背光源发出的光的亮度数据的步骤中,可具体包括:通过CCD相机得到亮度数据,CCD相机的采集精度高、控制方法简单。

[0107] 液晶显示装置从下至上依次包括背光源、单色液晶面板和彩色液晶面板,单色液晶面板包括第一液晶层和用于控制第一液晶层中液晶分子旋转的第一TFT层,彩色液晶面板包括第二液晶层和用于控制第二液晶层中液晶分子旋转的第二TFT层。背光源发出的光先经过单色液晶面板,再经过彩色液晶面板。通过相机采集彩色液晶面板发射出的光的亮度值,此时,单色液晶面板中的第一TFT层控制第一液晶层中的液晶分子旋转至完全透光的状态,彩色液晶面板中的第二TFT层控制第二液晶层中的液晶分子同样旋转至完全透光的状态,上述完全透光的状态为最大允许光线穿透的状态。

[0108] 由于相机是从彩色液晶面板的出光面侧采集的亮度数据,则该亮度数据包括彩色液晶面板上每一个像素的亮度值。

[0109] 单色液晶面板包括多个像素,每一个像素均可以单独调节透光率,通过控制像素中的液晶分子的旋转角度,使得像素的透光程度不同;将单色液晶面板设置于彩色液晶面板和背光源之间,既提高了显示的均匀性,又不影响正常的彩色显示;并且单色液晶面板的制造工艺与彩色液晶面板类似,制造工艺成熟、可靠性高、成品率高,降低了生产成本。

[0110] 具体地,单色液晶面板可以是黑白液晶面板,也可以是单颜色的液晶面板,如红色液晶面板、或者黄色液晶面板、或者蓝绿液晶面板等,本实施例仅作示意性说明,并不以此为限。

[0111] 在一实施例中,如图11所示,步骤S12根据亮度数据确定补偿数据的步骤中,可具体包括步骤S121-S122。

[0112] 步骤S121:根据亮度数据生成亮度图。

[0113] 在一实施例中,当光控结构为单色液晶面板时,上述步骤具体地可以是将相机采集到的亮度数据生成map图,该map图即为亮度图。

[0114] map图可以是由单色液晶面板上每一个像素的亮度值构成,也可以是由彩色液晶

面板上每一个像素的亮度值构成。

[0115] 在map图由单色液晶面板上每一个像素的亮度值构成的情况下,若单色液晶面板的像素数目与彩色液晶面板的像素数目相等,即单色液晶面板的像素与彩色液晶面板的像素是一一对应关系,则相机采集到的彩色液晶面板上的每个像素的亮度值可直接得到map图;若单色液晶面板的像素数目小于彩色液晶面板的像素数目,即单色液晶面板的像素对应n个彩色液晶面板的像素,则需要对相机采集到的彩色液晶面板上的每个像素的亮度值进行处理后得到单色液晶面板上每个像素的亮度值,具体处理过程可以是将n个彩色液晶面板像素亮度值的平均值作为对应的单色液晶面板像素的亮度值,也可以是将n个彩色液晶面板像素亮度值的加权值作为对应的单色液晶面板像素的亮度值,本实施例仅作示意性说明,并不以此为限。

[0116] 在map图由彩色液晶面板上每一个像素的亮度值构成的情况下,将相机采集到的彩色液晶面板上的每个像素的亮度值直接生成map图。后续根据map图确定单色液晶面板补偿数据的过程中再作相应的转换。

[0117] 步骤S122:根据亮度图确定补偿数据,并将补偿数据发送至液晶显示装置。

[0118] 具体地,根据map图中的亮度值,得到单色液晶面板上每一个像素的补偿值,将补偿值存入补偿查找表(补偿LUT)中,将补偿LUT发送至液晶显示装置中。

[0119] 在一具体示例中,可将补偿LUT存储至存储器中,如Flash memory、SRAM等。

[0120] 若map图由单色液晶面板上每一个像素的亮度值构成,则可根据map图直接得到单色液晶面板上每一个像素的补偿值,将这些补偿值作为补偿数据。

[0121] 若map图由彩色液晶面板上每一个像素的亮度值构成,当单色液晶面板的像素数目与彩色液晶面板的像素数目相等时,即彩色液晶面板的像素与单色液晶面板的像素是一一对应关系,可直接将预设亮度值与map图中的每一个像素的亮度值相减得到单色液晶面板上每一个像素的补偿值,这些补偿值便构成了补偿数据。当单色液晶面板的像素数目少于彩色液晶面板的像素数目时,可以是先根据彩色液晶面板上每一个像素的亮度值得到所对应的单色液晶面板上每一个像素的亮度值,之后根据单色液晶面板上每一个像素的亮度值得到单色液晶面板上每一个像素的补偿值;也可以是先根据彩色液晶面板上每一个像素的亮度值得到彩色液晶面板上每一个像素的补偿值,之后根据彩色液晶面板上每一个像素的补偿值得到单色液晶面板上每一个像素的补偿值。

[0122] 具体可以是先将n个彩色液晶面板像素亮度值的平均值或者加权值作为对应的单色液晶面板像素的亮度值,之后将预设亮度值与单色液晶面板像素的亮度值进行比较得到单色液晶面板像素所对应的补偿值,进而得到单色液晶面板的像素补偿数据;也可以是先根据彩色液晶面板上每一个像素的亮度值与预设亮度值进行比较得到彩色液晶面板上每一个像素的补偿值,再将彩色液晶面板上n个像素的补偿值的平均值或者加权值作为对应的单色液晶面板像素的补偿值,进而得到单色液晶面板的像素补偿数据;本实施例仅作示意性说明,并不以此为限。

[0123] 在上述方法的基础上,如图11所示,当光控结构为单色液晶面板时,步骤S2具体可包括步骤S21-S22。

[0124] 步骤S21:根据补偿数据确定光控结构中每一个像素的补偿值。

[0125] 具体地,补偿数据为单色液晶面板中每一个像素的补偿值,根据补偿值调节单色

液晶面板中每个像素的亮度以提高显示的均匀性。

[0126] 步骤S22:将补偿值补偿至光控结构中的每一个像素。

[0127] 在一实施例中,将单色液晶面板上每个像素对应的补偿值应用于显示画面的每一帧中,以输出均匀性较好的画面,具体地,可以是将画面灰阶输出至彩色液晶面板的每个像素中,将补偿值输入到单色液晶面板的每个像素中,通过单色液晶面板的亮度调节可以降低背光源不均匀性带来的影响,提高显示的均匀性。具体的补偿过程可以是控制器根据补偿值生成对应的PWM信号或者DC信号(如电压信号),将PWM信号或者DC信号输入至单色液晶面板的TFT层中,通过改变TFT的控制电压来改变单色液晶面板中液晶分子的旋转角度,进而调节单色液晶面板每个像素的透光程度。

[0128] 上述数字背光源系统的控制方法,仅需要调节单色液晶面板的像素发光程度便提高显示的均匀性,无需改变彩色液晶面板的灰阶控制,控制方法简单、便捷、易操作。

[0129] 本发明实施例中还提供了一种液晶显示装置的控制方法,应用于本实施例的液晶显示装置中,上述液晶显示装置的控制方法包括本实施例中的数字背光源系统的控制方法,还包括步骤S3。

[0130] 步骤S3:获取视频输入数据。

[0131] 在一实施例中,步骤S3位于步骤S2之前,具体如图12所示,步骤S3位于步骤S1和S2之间,先获取补偿数据再获取视频输入数据。当然,在其它实施例中,步骤S3也可以位于步骤S1之前,即先获取视频输入数据再获取补偿数据;还可以是同时获取补偿数据和视频输入数据;根据需要合理设置即可,本实施例仅作示意性描述,具体过程不作任何限制。

[0132] 在一实施例中,视频输入数据可以是视频画面的灰阶数据,根据灰阶数据控制彩色液晶面板进行画面显示。

[0133] 本实施例中的液晶显示装置还包括彩色液晶面板,则亮度数据除了上述数字背光源系统的控制方法中所描述的亮度值之外,在一具体示例中,亮度数据还可以为背光源发出的光透过光控结构和彩色液晶面板后的亮度值;这种情况下,亮度采集装置采集到的亮度值为背光源发射的光经过光控结构和彩色液晶面板后的亮度值。具体地,当光控结构位于背光源和彩色液晶面板之间时,背光源发出的光经过光控结构到达彩色液晶面板,之后透过彩色液晶面板,采集从彩色液晶面板发射出来的光的亮度值,具体可在彩色液晶面板的出光面侧进行亮度采集得到亮度值。后续根据亮度值进行亮度补偿,使得从彩色液晶面板发射出的光的亮度保持一致,避免了由于彩色液晶面板的非均匀性导致的显示不均匀,提高了显示效果。

[0134] 在其它实施例中,当彩色液晶面板位于背光源和光控结构之间时,背光源发出的光先经过彩色液晶面板,再经过光控结构,此时,亮度采集装置采集从光控结构发射出来的光的亮度值;具体采集亮度值的位置可根据实际需要合理设置。后续根据亮度值进行亮度补偿,使得背光源发出的光经过光控结构和彩色液晶面板之后的光的亮度保持一致,避免了由于光控结构的非均匀性和彩色液晶面板的非均匀性导致的显示不均匀,显示效果更优。

[0135] 在上述方法的基础上,如图12所示,当光控结构为单色液晶面板时,步骤S2根据补偿数据调节光控结构的步骤中,具体包括:根据视频输入数据控制彩色液晶面板,根据视频输入数据和补偿数据控制单色液晶面板。

[0136] 在一实施例中,根据视频输入数据对彩色液晶面板进行控制,用于实现彩色液晶面板的画面显示;根据视频输入数据和补偿数据对单色液晶面板进行控制,输入至单色液晶面板中的视频输入数据可用于实现显示画面的高动态范围(High Dynamic Range,HDR)图像控制或者色域(Color GAMUT)控制,输入至单色液晶面板中的补偿数据可用于调节背光源的均匀性,此时对单色液晶面板的调节不仅具有调节背光源均匀性的作用,还具有提高画面显示质量的作用。

[0137] 在上述方法的基础上,如图13所示,在步骤S1获取背光源发出的光的补偿数据的步骤之前,上述方法还包括步骤S4。

[0138] 步骤S4:获取用于启动背光源亮度补偿的补偿启动信号。

[0139] 在一实施例中,补偿启动信号可以是液晶显示装置启动工作时产生的电信号,如液晶显示装置为TV,则补偿启动信号可以是TV的开机信号,也就是在TV每次开机时控制器便可得到补偿启动信号,之后从存储器中读取补偿数据用于背光源均匀性的调节。当然,在其它实施例中,补偿启动信号也可以是通过液晶显示装置上的补偿触控键得到,也就是按下补偿触控键后生成的电信号;根据本实施例的描述,本领域技术人员在不需要付出创造性的劳动的基础上所作出的任何形式的改变或者变换均落入本发明构思内。

[0140] 下面以一具体示例详细说明,液晶显示装置为液晶电视(TV),其包括彩色液晶面板、单色液晶面板和背光源,控制过程具体如图14所示。第一处理器用于控制彩色液晶面板进行图像画面显示,记为Tcon(Timing Controller for Color Cell);第二处理器用于控制单色液晶面板,记为LiteCon或者Lcon,具体为控制单色液晶面板Light On/Off Controller,第二处理器接收视频输入信号和背光源的亮度补偿信号,对视频输入信号和亮度补偿信号进行处理后生成单色液晶面板的控制信号,控制单色液晶面板实现亮度调节。首先,用于补偿背光源非均匀性的补偿数据(在本具体事例中记为LiteCon Data)存储至Flash中,在TV的电源开启(Power-on)时,也就是打开TV时,第二处理器LiteCon从Flash中下载读取LiteCon Data,并将LiteCon Data存储至DDR存储器。其次,第二处理器LiteCon从DDR存储器中读取LiteCon Data并对LiteCon Data进行数据处理,之后,第二处理器LiteCon还对输入的视频输入数据Video Data进行数据处理,将LiteCon Data处理后的数据和视频输入数据Video Data处理后的数据输入至单色液晶面板,用于背光源不均匀的补偿、色域调整以及实现HDR功能;第一控制器Tcon接收输入的视频输入数据Video Data并对其进行处理后生成彩色液晶面板的控制数据,用于控制彩色液晶面板;需要说明的是,单色液晶面板和彩色液晶面板的控制需要满足特定的时序要求,故根据实际需要合理设置第一处理器和第二处理器的时钟信号。最后,在TV的电源关闭时,第二处理器控制Flash进行LiteCon Data的保存,以便在下次TV开启时能够有效读取到LiteCon Data。还需要说明的是,本实施例中采用的是两个处理器分别控制单色液晶面板和彩色液晶面板,在其它实施例中,也可以用一个处理器控制单色液晶面板和彩色液晶面板,也就是第一处理器和第二处理器为同一个处理器。此外,本实施例中的技术方案采用Flash和DDR存储器;Flash是为了保证断电后仍能够保存数据,提高数据存储的可靠性;DDR存储器是LiteCon的外置存储器,不占用LiteCon的内部存储,降低LiteCon的大小和成本;当然,在其它实施例中,LiteCon Data数据也可以直接存储至LiteCon内部的存储器中,如LiteCon内部的SRAM;还可以是先将LiteCon Data数据存储至Flash中,之后将Flash中的LiteCon Data数据读取至

LiteCon内部的存储器(如SRAM)中;数据具体的存储方式可根据需要合理设置,本实施例仅作示意性描述,并不以此为限。

[0141] 为了方便地理解本技术方案的发明构思,下面以另一个具体示例进行详细说明。图15为本发明实施例中一个液晶显示装置的示意图,如图15所示,液晶显示装置包括LED背光源151、光控结构2(光控结构为单色液晶面板)、彩色液晶面板3以及驱动单色液晶面板的驱动结构4,驱动结构4包括用于补偿数据保存的Flash memory 41和驱动芯片42。具体控制过程如图16所示,首先,使用摄像机从单色液晶面板的上方进行亮度采集获得单色液晶面板的亮度数据;之后,对采集到的亮度数据进行运算,得到运算后的补偿数据,并将补偿数据写入到保存媒介(比如Flash memory);然后,使用补偿数据去驱动单色液晶面板的像素,具体地,驱动结构(如驱动芯片)读取保存在媒介里的补偿数据,在单色液晶显示面板原来的显示数据上加上这补偿数据来驱动单色液晶面板,保证最佳的亮度均一性,亮度均匀性得到了极大地改善。图17为获得的单色液晶面板上各个像素的亮度数据;图18为补偿运算后得到的补偿数据;图19为补偿后液晶显示面板的亮度。该方法采用单色液晶面板的各个像素的亮度对背光源进行补偿,保证大面积背光的亮度均一性,确保整体显示的均一性。

[0142] 需要说明的是,在彩色液晶面板表示的画面上有黑色区域的时候,将单色液晶面板上对应的区域也表示为黑色,尽可能多地减少到达彩色液晶面板的光,由于单色液晶面板上的各个像素可调亮度,故需要变黑的区域可以自由变黑而且可以调节的区域的单位更小,调节更细腻,效果更好,这样可以得到更黑的显示效果,更高的对比度。

[0143] 在本实施例中还提供了一种数字背光源系统的控制装置,该装置用于实现上述实施例及优选实施方式,已经进行过说明的不再赘述。如以下所使用的,术语“模块”可以实现预定功能的软件和/或硬件的组合。尽管以下实施例所描述的装置较佳地以软件来实现,但是硬件,或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。

[0144] 相应地,请参考图20,本发明实施例中还提供一种数字背光源系统的控制装置,包括:第一获取模块121和第一处理模块122。

[0145] 第一获取模块121,用于获取背光源发出的光的补偿数据,补偿数据用于表征背光源发出的光的亮度不均匀性;详细内容参考步骤S1所述。

[0146] 第一处理模块122,用于根据补偿数据调节光控结构,以使背光源发出的光透过光控结构后的光的亮度均匀;详细内容参考步骤S2所述。

[0147] 在一实施例中,第一获取模块包括:第一获取单元,用于获取背光源发出的光的亮度数据,详细内容参考步骤S11所述;第一处理单元,用于根据亮度数据确定补偿数据,详细内容参考步骤S12所述。

[0148] 在一实施例中,第一处理单元包括:第一处理子单元,用于根据亮度数据生成亮度图,详细内容参考步骤S121所述;第二处理子单元,用于根据亮度图确定补偿数据,并将补偿数据发送至液晶显示装置,详细内容参考步骤S122所述。

[0149] 在一实施例中,亮度数据为背光源直接发射出的亮度值;或者,亮度数据为背光源发出的光透过光控结构后的亮度值。

[0150] 在一实施例中,当光控结构为单色液晶面板时,第一处理模块包括:第二处理单元,用于根据补偿数据确定光控结构中每一个像素的补偿值,详细内容参考步骤S21所述;第三处理单元,用于将补偿值补偿至光控结构中的每一个像素,详细内容参考步骤S22所

述。

[0151] 上述各个模块的更进一步的功能描述与上述方法实施例相同,在此不再赘述。

[0152] 在本实施例中还提供了一种液晶显示装置的控制装置,该装置用于实现上述实施例及优选实施方式,已经进行过说明的不再赘述。如以下所使用的,术语“模块”可以实现预定功能的软件和/或硬件的组合。尽管以下实施例所描述的装置较佳地以软件来实现,但是硬件,或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。

[0153] 相应地,请参考图21,本发明实施例中还提供一种液晶显示装置的控制装置,包括本发明实施例中的数字背光源系统的控制装置,还包括:第二获取模块123,用于获取视频输入数据,详细内容参考步骤S3所述。

[0154] 在一实施例中,当光控结构为单色液晶面板时,第一处理模块包括:第四处理单元,用于根据视频输入数据控制彩色液晶面板,根据视频输入数据和补偿数据控制单色液晶面板。

[0155] 在一实施例中,亮度数据为背光源发出的光透过光控结构后的亮度值和彩色液晶面板后的亮度值。

[0156] 在一实施例中,液晶显示装置的控制装置还包括:第三获取模块,用于获取用于启动亮度补偿的补偿启动信号,详细内容参考步骤S4所述。

[0157] 上述各个模块的更进一步的功能描述与上述方法实施例相同,在此不再赘述。

[0158] 本发明实施例中还提供了一种电子设备,如图22所示,包括:处理器101和存储器102;其中,处理器101和存储器102可以通过总线或者其他方式连接,图22中以通过总线连接为例。

[0159] 处理器101可以为中央处理器(Central Processing Unit,CPU)。处理器101还可以为其它通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等芯片,或者上述各类芯片的组合。

[0160] 存储器102作为一种非暂态计算机可读存储介质,可用于存储非暂态软件程序、非暂态计算机可执行程序以及模块,如本发明实施例中的数字背光源系统的控制方法对应的程序指令/模块(例如,图20所示的第一获取模块121和第一处理模块122),或者如本发明实施例中的液晶显示装置的控制方法对应的程序指令/模块(例如,图21所示的第一获取模块121、第一处理模块122和第二获取模块123)。处理器101通过运行存储在存储器102中的非暂态软件程序、指令以及模块,从而执行处理器的各种功能应用以及数据处理,即实现上述方法实施例中的数字背光源系统的控制方法,或者实现上述方法实施例中的液晶显示装置的控制方法。

[0161] 存储器102可以包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序;存储数据区可存储处理器101所创建的数据等。此外,存储器102可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非暂态存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非暂态固态存储器件。在一些实施例中,存储器102可选包括相对于处理器101远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至处理器101。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0162] 所述一个或者多个模块存储在所述存储器102中,当被所述处理器101执行时,执行如图9至图11所示实施例中的数字背光源系统的控制方法,或者执行如图12至图16所示实施例中的液晶显示装置的控制方法。

[0163] 上述服务器具体细节可以对应参阅图9至图16所示的实施例中对应的相关描述和效果进行理解,此处不再赘述。

[0164] 本发明实施例中还提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机指令,所述计算机指令用于使所述计算机执行上述任一所述的数字背光源系统的控制方法或者执行上述任一所述的液晶显示装置的控制方法。本领域技术人员可以理解,实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory,ROM)、随机存储记忆体(Random Access Memory,RAM)、快闪存储器(Flash Memory)、硬盘(Hard Disk Drive,缩写:HDD)或固态硬盘(Solid-State Drive,SSD)等;所述存储介质还可以包括上述种类的存储器的组合。

[0165] 虽然结合附图描述了本发明的实施例,但是本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下作出各种修改和变型,这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

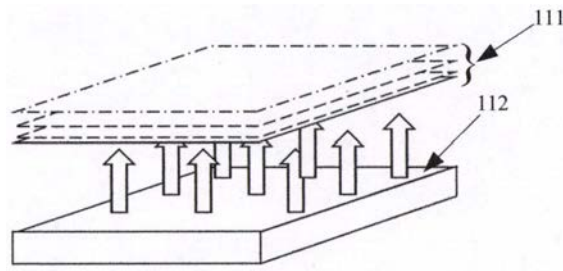


图1

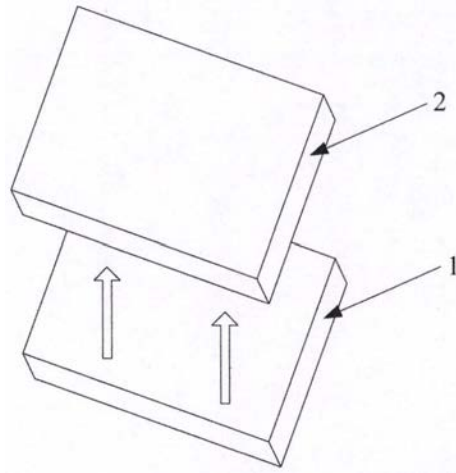


图2

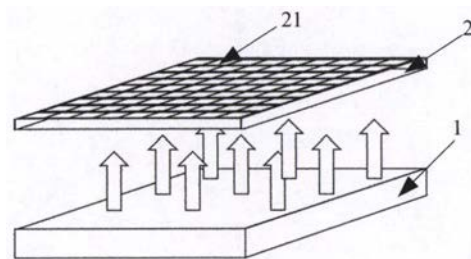


图3

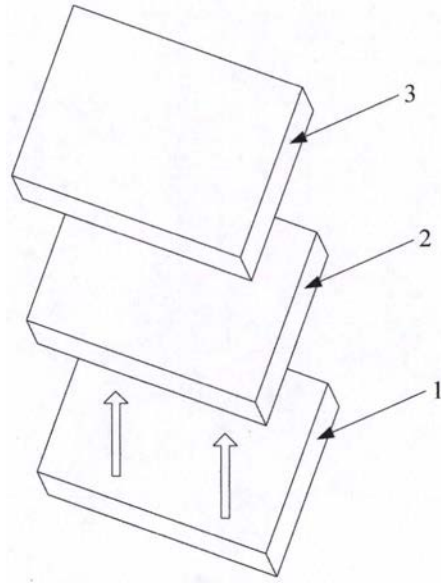


图4

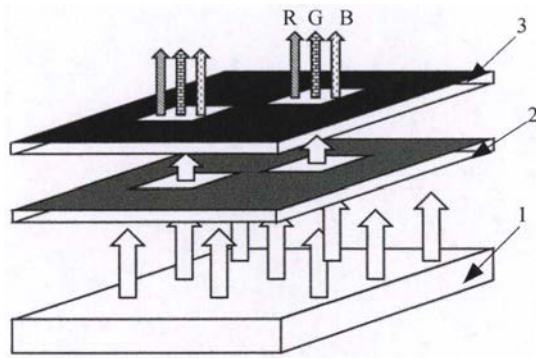


图5

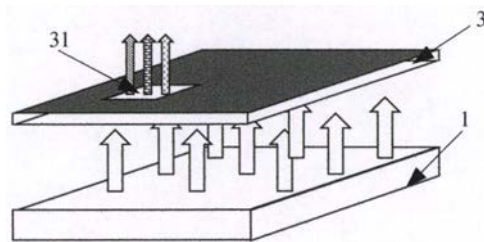


图6

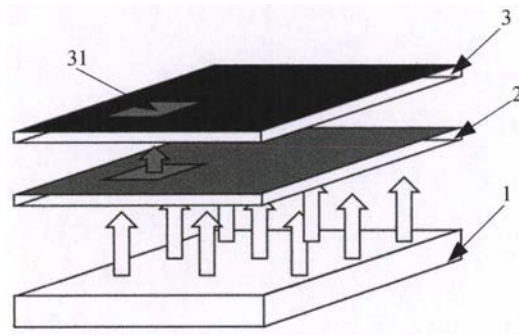


图7

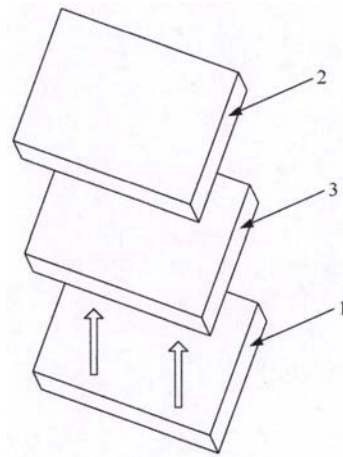


图8

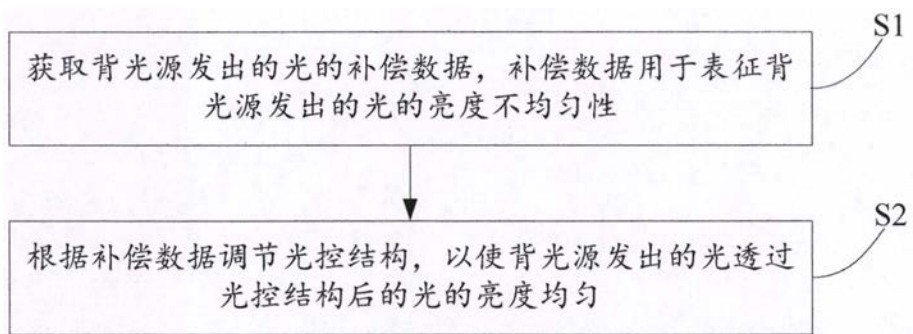


图9

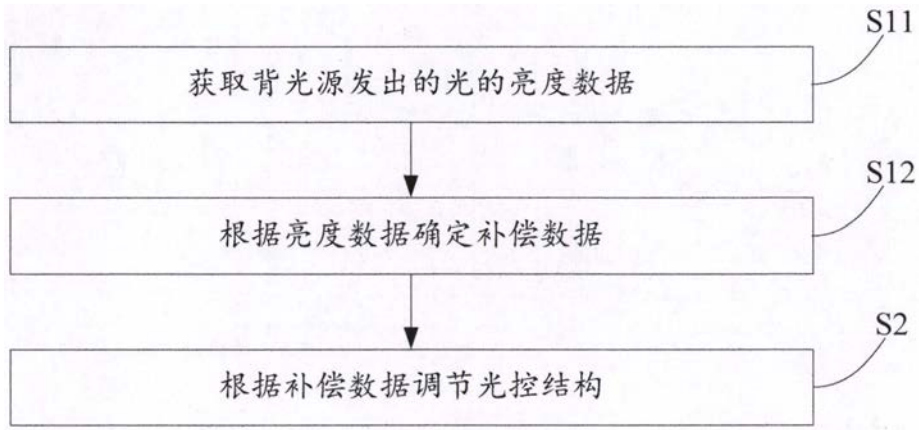


图10

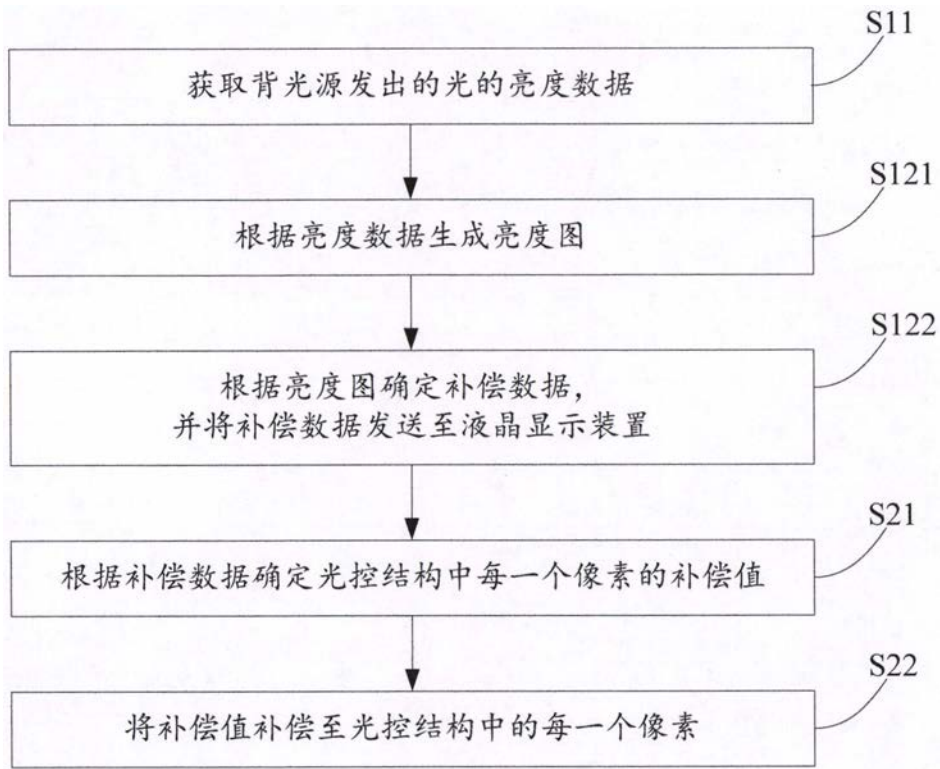


图11

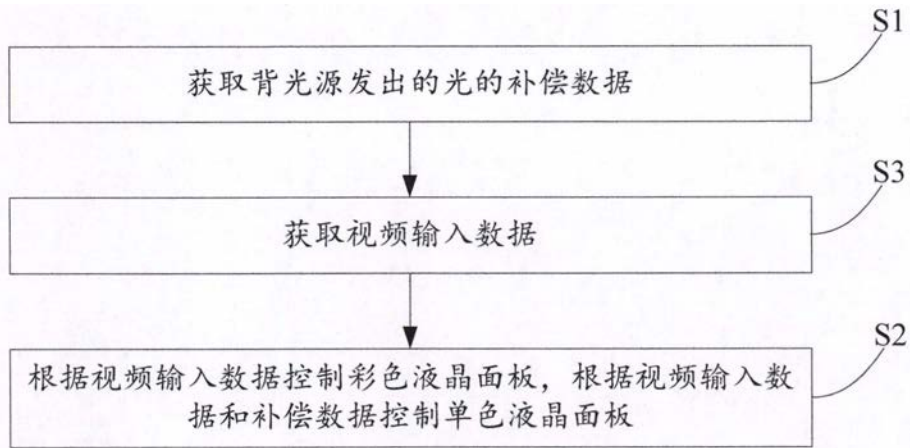


图12

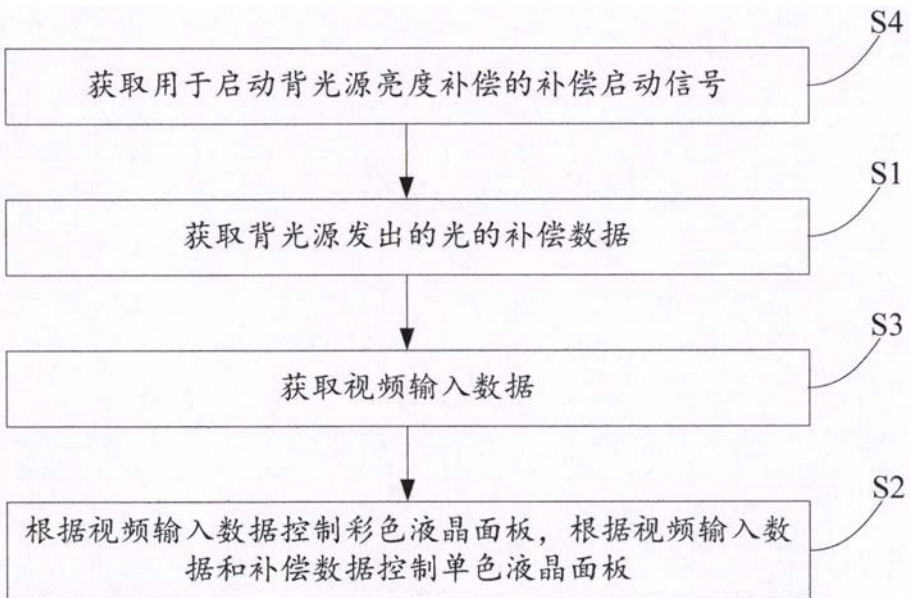


图13

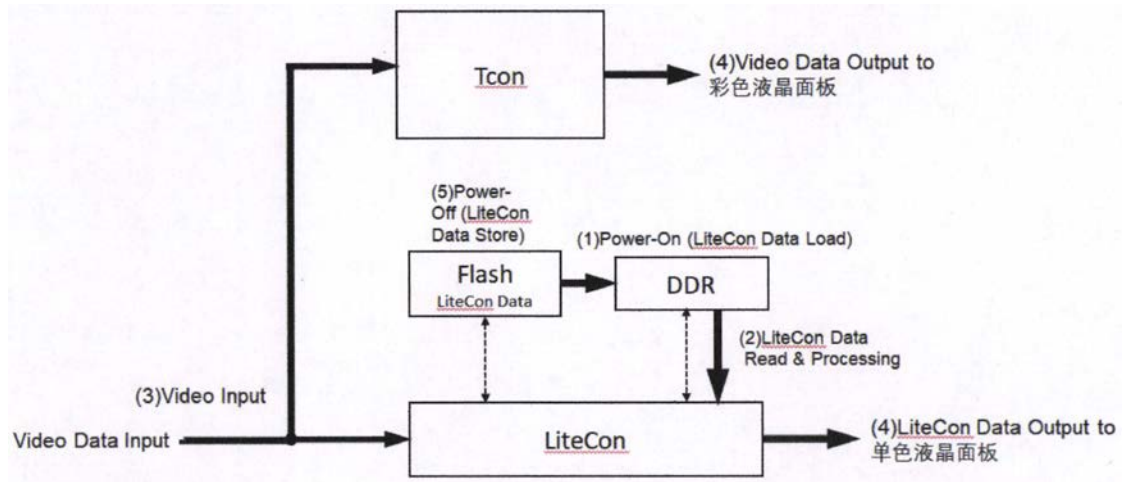


图14

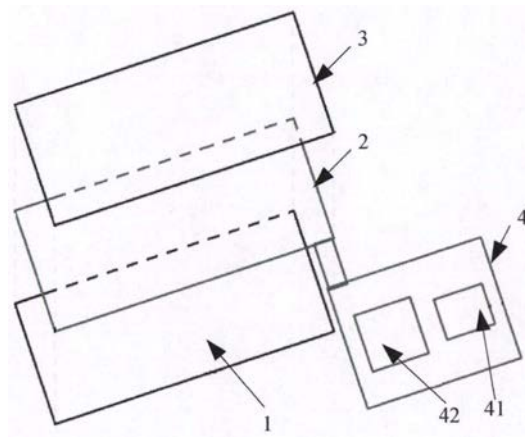


图15

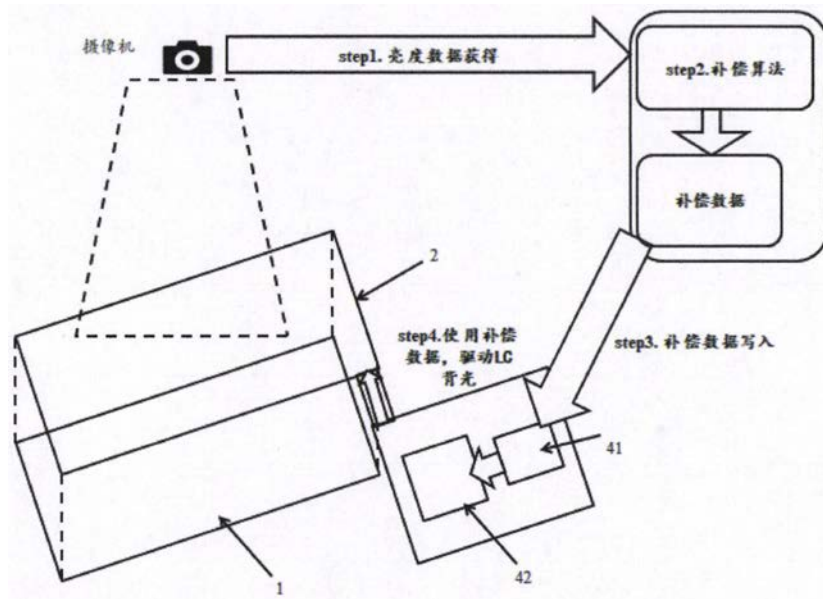


图16

1020	1023	1024	1020	1010	980	990	999	1020	1010
1021	1024	990	1021	1011	981	991	1000	1021	1011
1022	989	991	1022	1012	982	992	1001	1022	1012
1023	990	992	990	990	983	993	1002	1023	1013
1015	991	980	991	991	984	1010	1003	995	1014
1016	992	981	992	992	985	1011	1004	996	980
1017	980	982	1001	993	986	1012	1005	997	981
1018	981	983	1002	994	1010	1013	1006	998	982
980	982	1010	1003	1001	1011	990	980	999	983
981	983	1011	1004	1002	1012	991	981	1000	984
982	984	1012	999	1003	1013	992	982	980	985
983	1010	1013	1000	980	990	980	983	981	1012
984	1011	1014	1002	981	991	981	984	982	1013
985	1012	1015	1003	982	992	982	1010	983	1014
986	1013	980	1004	983	993	983	1011	980	1015
987	1014	981	1005	984	1011	984	1012	1011	1016
988	980	982	1006	1001	1012	1002	1013	1012	1017
989	981	983	1021	1002	1013	1003	994	1013	989
990	982	990	1022	1003	1014	1004	995	980	990
991	983	991	1023	1004	1015	1005	996	981	991
992	984	992	1024	1005	1016	1006	997	982	992

图17

4	1	0	4	14	44	34	25	4	14
3	0	34	3	13	43	33	24	3	13
2	35	33	2	12	42	32	23	2	12
1	34	32	34	34	41	31	22	1	11
9	33	44	33	33	40	14	21	29	10
8	32	43	32	32	39	13	20	28	44
7	44	42	23	31	38	12	19	27	43
6	43	41	22	30	14	11	18	26	42
44	42	14	21	23	13	34	44	25	41
43	41	13	20	22	12	33	43	24	40
42	40	12	25	21	11	32	42	44	39
41	14	11	24	44	34	44	41	43	12
40	13	10	22	43	33	43	40	42	11
39	12	9	21	42	32	42	14	41	10
38	11	44	20	41	31	41	13	44	9
37	10	43	19	40	13	40	12	13	8
36	44	42	18	23	12	22	11	12	7
35	43	41	3	22	11	21	30	11	35
34	42	34	2	21	10	20	29	44	34
33	41	33	1	20	9	19	28	43	33
32	40	32	0	19	8	18	27	42	32

图18

1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024

图19

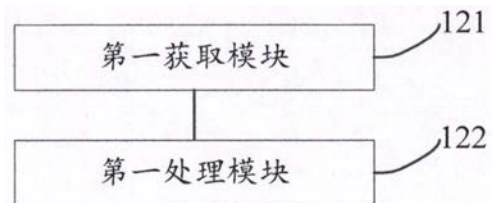


图20

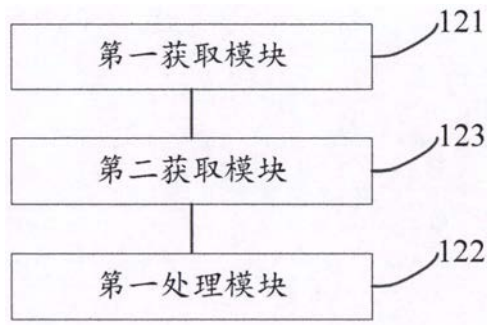


图21

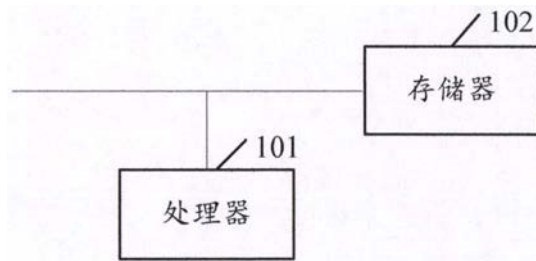


图22

专利名称(译)	数字背光源系统及控制方法、液晶显示装置及控制方法		
公开(公告)号	CN110873982A	公开(公告)日	2020-03-10
申请号	CN201911186380.1	申请日	2019-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	北京加益科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京加益科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京加益科技有限公司		
发明人	林荣镇 严丞辉		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1333 G09G3/34		
CPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1336 G02F1/133606 G02F1/133611 G09G3/3406 G09G3/3413 G09G3/342		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种数字背光源系统及其控制方法、液晶显示装置及其控制方法，其中，该数字背光源系统包括：背光源，包括出光面；光控结构，设置于背光源的出光面的一侧，包括多个不同的调光区域，用于对背光源发出的光进行调整以使背光源发出的光透过光控结构后的光的亮度均匀。该数字背光源系统通过具有多个不同调光区域的光控结构对背光源发出的光进行区域性调整，使得背光源发出的光在透过光控结构后光的亮度均匀，避免了背光源发光不均匀导致的显示不均匀的问题，提高了显示的均匀性。

