



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109741712 A

(43)申请公布日 2019.05.10

(21)申请号 201910238573.0

(22)申请日 2019.03.27

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

申请人 北京京东方光电科技有限公司

(72)发明人 马鑫 王雪绒 陈雷 汪志强

孙川 芮博超 王秋里 李路康

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理

有限公司 11274

代理人 申健

(51)Int.Cl.

G09G 3/34(2006.01)

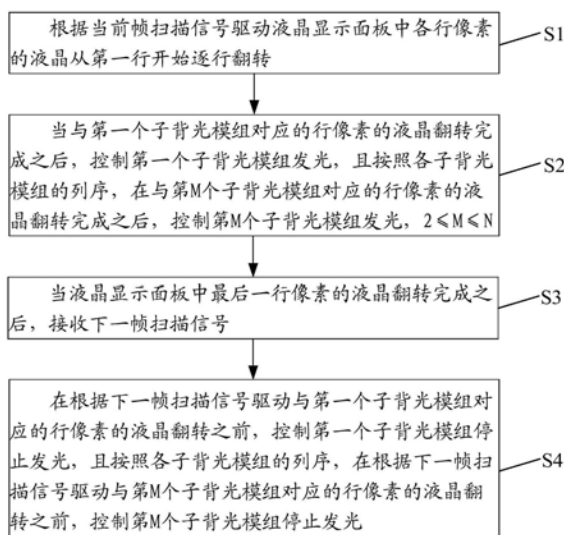
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

背光驱动方法及装置、显示装置

(57)摘要

本发明实施例公开一种背光驱动方法及装置,涉及显示技术领域,用于提高显示装置的刷新频率及背光亮度。所述背光驱动方法包括:根据当前帧扫描信号驱动液晶显示面板中各行像素的液晶从第一行开始逐行翻转;当与第一个子背光模组对应的行像素的液晶翻转完成之后,控制第一个子背光模组发光,且按照各子背光模组的列序,在与第M个子背光模组对应的行像素的液晶翻转完成之后,控制第M个子背光模组发光; $2 \leq M \leq N$;当液晶显示面板中最后一行像素的液晶翻转完成之后,接收下一帧扫描信号;在根据下一帧扫描信号依序驱动各子背光模组对应的行像素的液晶翻转之前,逐一控制对应的子背光模组停止发光。本发明实施例提供的背光驱动方法及装置用于液晶显示面板。



1. 一种背光驱动方法,其特征在于,应用于拼接背光模组;所述拼接背光模组包括依序排成一列的N个子背光模组, $N \geq 2$,其中每个所述子背光模组与液晶显示面板中的至少一行像素对应;

所述背光驱动方法,包括:

根据当前帧扫描信号驱动所述液晶显示面板中各行像素的液晶从第一行开始逐行翻转;当与第一个子背光模组对应的行像素的液晶翻转完成之后,控制所述第一个子背光模组发光,并按照各子背光模组的列序,在与第M个子背光模组对应的行像素的液晶翻转完成之后,控制所述第M个子背光模组发光, $2 \leq M \leq N$;

当所述液晶显示面板中最后一行像素的液晶翻转完成之后,接收下一帧扫描信号;在根据所述下一帧扫描信号驱动与所述第一个子背光模组对应的行像素的液晶翻转之前,控制所述第一个子背光模组停止发光,并按照各子背光模组的列序,在根据所述下一帧扫描信号驱动与所述第M个子背光模组对应的行像素的液晶翻转之前,控制所述第M个子背光模组停止发光。

2. 根据权利要求1所述的背光驱动方法,其特征在于,

各所述子背光模组分别通过对应的脉宽调制信号控制;

各所述脉宽调制信号用于控制对应子背光模组发光的脉冲按照对应子背光模组的列序依次形成。

3. 根据权利要求2所述的背光驱动方法,其特征在于,各所述脉宽调制信号的占空比相同。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的背光驱动方法,其特征在于,所述液晶显示面板包括用于供用户左眼观看的左子屏,以及用于供用户右眼观看的右子屏;所述子背光模组的数量 $N=2$,所述拼接背光模组包括与所述左子屏对应设置的左背光模组,以及与所述右子屏对应的右背光模组;

所述背光驱动方法,包括:

根据所述当前帧扫描信号,依次驱动所述左子屏和所述右子屏对应的行像素的液晶进行翻转;

当所述左子屏对应的行像素的液晶翻转完成,所示右子屏对应的行像素的液晶开始翻转时,控制所述左背光模组发光,所述左子屏在当前帧时间内显示当前帧的左眼画面;

当所述右子屏对应的行像素的液晶翻转完成时,接收所述下一帧扫描信号,控制所述左背光模组停止发光;在所述左背光模组停止发光之后,驱动所述左子屏对应的行像素的液晶开始翻转,并控制所述右背光模组发光,所述右子屏在下一帧时间内显示所述当前帧的右眼画面。

5. 根据权利要求4所述的背光驱动方法,其特征在于,

每一帧扫描信号的占空比为 $a\%$;

所述左背光模组和所述右背光模组对应的脉宽调制信号的占空比均为 $b\%$;

在每一帧扫描信号的周期T内,以开始接收对应帧扫描信号的时刻为初始时刻,所述左背光模组对应的脉宽调制信号的最晚脉冲起始时间 $\Delta t_1 = T \times (1-b\%)$,所述右背光模组对应的脉宽调制信号的最晚脉冲起始时间 $\Delta t_2 = T \times [(1-a\%)/2-b\%]$ 。

6. 一种背光驱动装置,其特征在于,包括:

帧扫描同步模块;所述帧扫描同步模块配置为接收帧扫描信号;

与所述帧扫描同步模块连接的液晶驱动模块;所述液晶驱动模块配置为根据每一帧帧扫描信号驱动液晶显示面板中各行像素的液晶从第一行开始逐行翻转;

与所述液晶驱动模块以及拼接背光模组连接的背光驱动模块;其中,所述拼接背光模组包括依序排成一系列的N个子背光模组, $N \geq 2$,且每个所述子背光模组与所述液晶显示面板中的至少一行像素对应;所述背光驱动模块配置为按照所述拼接背光模组中各子背光模组的列序,在与第M个子背光模组对应的行像素的液晶翻转完成之后控制所述第M个子背光模组发光,并根据下一帧扫描信号驱动与所述第M个子背光模组对应的行像素的液晶翻转之前,控制所述第M个子背光模组停止发光, $2 \leq M \leq N$ 。

7. 根据权利要求6所述的背光驱动装置,其特征在于,所述背光驱动模块包括与各所述子背光模组一一对应连接的N个脉宽调制驱动子电路;其中,每个所述脉宽调制驱动子电路配置为在对应脉宽调制信号的作用下控制对应子背光模组的发光状态。

8. 根据权利要求7所述的背光驱动装置,其特征在于,各所述脉宽调制驱动子电路对应的脉宽调制信号的占空比相同。

9. 根据权利要求6-8任一项所述的背光驱动装置,其特征在于,

所述帧扫描同步模块和所述液晶驱动模块一体集成;或,

所述帧扫描同步模块、所述液晶驱动模块和所述背光驱动模块一体集成。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括液晶显示面板以及设在所述液晶显示面板入光侧的拼接背光模组;所述液晶显示面板和所述拼接背光模组分别与如权利要求6-9任一项所述的背光驱动装置连接。

背光驱动方法及装置、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种背光驱动方法及装置、显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,随着增强现实(Augmented Reality,简称AR)和虚拟现实(Virtual Reality,简称VR)显示技术的不断发展,头戴式显示设备对其背光亮度以及刷新频率等的要求也越来越高。

[0003] 目前,头戴式显示设备多采用液晶显示模组进行显示,该液晶显示模组一般包括液晶显示面板和背光模组;背光模组在驱动芯片的驱动下向液晶显示面板提供背光,以便液晶显示面板显示。然而,受限于相关技术中驱动芯片的驱动能力,如果提高头戴式显示设备的刷新频率,那么留给背光模组发光的时间就会缩短,容易导致背光模组的发光亮度降低;此时,如果通过提高背光模组中光源工作电流的方式提升背光亮度,又容易导致头戴式显示设备出现发热、功耗提升、信赖性后膜材褶皱等一系列问题。

发明内容

[0004] 本发明实施例的目的在于提供一种背光驱动方法及装置、显示装置,适用于设有拼接背光模组的显示装置,以同时提高显示装置的刷新频率、背光亮度及使用稳定性。

[0005] 为了实现上述目的,本发明实施例提供如下技术方案:

[0006] 本发明实施例的第一方面提供一种背光驱动方法,应用于拼接背光模组;该拼接背光模组包括依序排成一列的N个子背光模组, $N \geq 2$,其中每个子背光模组与液晶显示面板中的至少一行像素对应。上述背光驱动方法,包括:

[0007] 根据当前帧扫描信号驱动液晶显示面板中各行像素的液晶从第一行开始逐行翻转;当与第一个子背光模组对应的行像素的液晶翻转完成之后,控制第一个子背光模组发光,且按照各子背光模组的列序,在与第M个子背光模组对应的行像素的液晶翻转完成之后,控制第M个子背光模组发光, $2 \leq M \leq N$ 。

[0008] 当液晶显示面板中最后一行像素的液晶翻转完成之后,接收下一帧扫描信号,并在根据下一帧扫描信号驱动与第一个子背光模组对应的行像素的液晶翻转之前,控制第一个子背光模组停止发光,且按照各子背光模组的列序,在根据下一帧扫描信号驱动与第M个子背光模组对应的行像素的液晶翻转之前,控制第M个子背光模组停止发光。

[0009] 本发明实施例提供的背光驱动方法,在根据当前帧扫描信号驱动液晶显示面板中各行像素的液晶从第一行开始翻转之后,可以根据各行像素的液晶翻转状态,依次控制拼接背光模组中与各行像素对应的子背光模组发光,并在液晶显示面板中最后一行像素的液晶翻转完成之后直接接收下一帧扫描信号,进入下一帧对应液晶的翻转阶段,从而使得拼接背光模组中的部分子背光模组能够在下一帧扫描信号对应的时间内发光,以在下一帧时间内显示当前帧的部分画面;按照各子背光模组的发光次序,如此周而复始,便会形成连续的画面显示。

[0010] 因此,使用本发明实施例提供的背光驱动方法对液晶显示面板的拼接背光模组进行驱动,能够有效缩短每一帧时间的长度,提高液晶显示面板的刷新频率,也就是包含拼接背光模组和液晶显示面板在内的显示装置的刷新频率;而且,拼接背光模组中每一个子背光模组的发光时长,可以从其在当前帧时间内对应行像素的液晶翻转完成之后,持续至下一帧时间内对应行像素的液晶翻转之前,确保各子背光模组具有较长的发光时长,而无需增大各子背光模组中光源的工作电流,避免出现发热、功耗提升、信赖性后膜材褶皱等一系列问题,从而有利于提高拼接背光模组在每一帧时间内的整体亮度及其使用稳定性,进而提高包含拼接背光模组和液晶显示面板在内的显示装置的背光亮度及使用稳定性。

[0011] 综上,本发明实施例提供的背光驱动方法,能够同时提高包含拼接背光模组和液晶显示面板在内的显示装置的刷新频率、背光亮度及使用稳定性。

[0012] 进一步的,上述拼接背光模组的各子背光模组分别通过对应的脉宽调制信号控制;各脉宽调制信号用于控制对应子背光模组发光的脉冲按照对应子背光模组的列序依次形成。

[0013] 可选地,上述各脉宽调制信号的占空比相同。

[0014] 可选地,上述液晶显示面板包括用于供用户左眼观看的左子屏,以及用于供用户右眼观看的右子屏;上述拼接背光模组中子背光模组的数量 $N=2$,该拼接背光模组包括与左子屏对应设置的左背光模组,以及与右子屏对应的右背光模组。上述背光驱动方法,包括:根据当前帧扫描信号,依次驱动左子屏和右子屏对应的行像素的液晶进行翻转;当左子屏对应的行像素的液晶翻转完成,右子屏对应的行像素的液晶开始翻转时,控制左背光模组发光,左子屏在当前帧时间内显示当前帧的左眼画面;当右子屏对应的行像素的液晶翻转完成时,接收下一帧扫描信号,控制左背光模组停止发光;在左背光模组停止发光之后,驱动左子屏对应的行像素的液晶开始翻转,并控制右背光模组发光,右子屏在下一帧时间内显示当前帧的右眼画面。

[0015] 可选地,每一帧扫描信号的占空比为 $a\%$;左背光模组和右背光模组对应的脉宽调制信号的占空比均为 $b\%$ 。在每一帧扫描信号的周期 T 内,以开始接收对应帧扫描信号的时刻为初始时刻,左背光模组对应的脉宽调制信号的最晚脉冲起始时间 $\Delta t_1=T \times (1-b\%)$,右背光模组对应的脉宽调制信号的最晚脉冲起始时间 $\Delta t_2=T \times [(1-a\%)/2-b\%]$ 。

[0016] 基于上述背光驱动方法,本发明实施例的第二方面提供一种背光驱动装置,该背光驱动装置包括帧扫描同步模块、液晶驱动模块以及背光驱动模块;其中,帧扫描同步模块配置为接收帧扫描信号;液晶驱动模块与帧扫描同步模块连接,液晶驱动模块配置为根据每一帧扫描信号驱动液晶显示面板中各行像素的液晶从第一行开始逐行翻转;背光驱动模块与液晶驱动模块以及拼接背光模组连接,其中,拼接背光模组包括依序排成一列的 N 个子背光模组, $N \geq 2$,且每个子背光模组与所述液晶显示面板中的至少一行像素对应,背光驱动模块配置为按照拼接背光模组中各子背光模组的列序,在与第 M 个子背光模组对应的行像素的液晶翻转完成之后控制第 M 个子背光模组发光,并在根据下一帧扫描信号驱动与第 M 个子背光模组对应的行像素的液晶翻转之前,控制第 M 个子背光模组停止发光, $2 \leq M \leq N$ 。

[0017] 可选地,上述背光驱动模块包括与各子背光模组一一对应连接的 N 个脉宽调制驱动子电路;其中,每个脉宽调制驱动子电路配置为在对应脉宽调制信号的作用下控制对应子背光模组的发光状态。

[0018] 进一步的,上述各脉宽调制驱动子电路对应的脉宽调制信号的占空比相同。

[0019] 可选地,上述帧扫描同步模块和液晶驱动模块一体集成;或,上述帧扫描同步模块、液晶驱动模块和背光驱动模块一体集成。

[0020] 本发明实施例提供的背光驱动装置所能实现的有益效果,与上述技术方案提供的背光驱动方法所能达到的有益效果相同,在此不做赘述。

[0021] 基于上述背光驱动装置,本发明实施例的第三方面提供一种显示装置,所述显示装置包括液晶显示面板以及设在液晶显示面板入光侧的拼接背光模组;液晶显示面板和拼接背光模组分别与上述技术方案提供的背光驱动装置连接。本发明实施例提供的显示装置所能实现的有益效果,与上述技术方案提供的背光驱动装置所能达到的有益效果相同,在此不做赘述。

附图说明

[0022] 此处所说明的附图用来提供对本发明实施例的进一步理解,构成本发明实施例的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0023] 图1为本发明实施例提供的背光驱动方法的一种流程示意图;

[0024] 图2为本发明实施例提供的背光驱动方法的一种时序控制图;

[0025] 图3为本发明实施例提供的背光驱动方法的另一种时序控制图;

[0026] 图4为本发明实施例提供的背光驱动方法的另一种时序控制图;

[0027] 图5为本发明实施例提供的拼接背光模组的一种结构示意图;

[0028] 图6为本发明实施例提供的背光驱动方法的另一种流程示意图;

[0029] 图7为图6所示背光驱动方法的一种时序控制图;

[0030] 图8为本发明实施例提供的背光驱动装置的一种结构示意图。

[0031] 附图标记:

[0032] 1-液晶显示面板, 2-拼接背光模组,

[0033] 21-左背光模组, 22-右背光模组,

[0034] 31-帧扫描同步模块, 32-液晶驱动模块,

[0035] 33-背光驱动模块。

具体实施方式

[0036] 为了进一步说明本发明实施例提供的背光驱动方法及其装置、显示装置,下面结合说明书附图进行详细描述。

[0037] 目前,头戴式显示面板所使用的液晶显示模组一般包括液晶显示面板和背光模组,背光模组在驱动芯片的驱动下向液晶显示面板提供背光,以便液晶显示面板显示。为了防止液晶偏转导致用户眩晕,液晶显示面板的显示离不开插黑技术的使用,即在相邻的两帧或数帧之内插入一帧全黑帧,或控制背光模组闪烁出光。基于此,上述背光模组可采用拼接结构,即为拼接背光模组。

[0038] 上述拼接背光模组一般由N个子背光模组依序排列构成,比如依序排成一行或一列,其中N为 ≥ 2 的正整数。

[0039] 可选地,液晶显示面板采用行驱动的方式进行显示,N个子背光模组依序排成一行,其每个子背光模组可以与液晶显示面板中的至少一行像素对应。也就是,将液晶显示面板中的各行像素视为一行,并对各行像素进行该行方向上的分组,使得一个行像素组包括至少一行像素,这样行像素组与子背光模组一一对应,且每个行像素组在液晶显示面板显示面的正投影与对应子背光模组在该液晶显示面板显示面的正投影重叠。

[0040] 可选地,液晶显示面板采用列驱动的方式进行显示,N个子背光模组依序排成一行,其每个子背光模组可以与液晶显示面板中的至少一列像素对应。也就是,将液晶显示面板中的各列像素视为一行,并对各列像素进行该行方向上的分组,使得一个列像素组包括至少一列像素,这样列像素组与子背光模组一一对应,且每个列像素组在液晶显示面板显示面的正投影与对应子背光模组在该液晶显示面板显示面的正投影重叠。

[0041] 由于液晶显示面板中的一排像素是一行像素还是一列像素,取决于液晶显示面板和用户的相对位置,即用户眼中的一行像素,在逆时针翻转 90° 后将呈现为一列像素,所以拼接背光模组中的各子背光模组是依序排成一行还是一列,其与液晶显示面板中对应像素的关系在实质上是相同的。

[0042] 基于此,本发明实施例提供了一种背光驱动方法,应用于上述拼接背光模组;该拼接背光模组中的各子背光模组依序排成一行,且其每个子背光模组可以与液晶显示面板中的至少一行像素对应。

[0043] 请参阅图1-图4,本发明实施例提供的背光驱动方法,包括:

[0044] 步骤S1,根据当前帧扫描信号驱动液晶显示面板中各行像素的液晶从第一行开始逐行翻转。

[0045] 上述帧扫描信号作为液晶显示面板的帧显示控制信号,在需要显示当前帧时,接收到的帧扫描信号为与当前帧对应的当前帧扫描信号;在需要显示下一帧时,接收到的帧扫描信号为与下一帧对应的下一帧扫描信号。

[0046] 可选地,帧扫描信号如图2、图3和图4中TE信号所示,其周期为T。在每个周期T内,帧扫描信号为低电平时,驱动液晶显示面板中各行像素的液晶从第一行开始逐行翻转;帧扫描信号为高电平时,停止驱动。

[0047] 上述帧扫描信号可以按照其对应驱动的各行像素划分为多个行扫描信号,以利用每个行扫描信号对应驱动至少一行像素的液晶进行翻转。

[0048] 步骤S2,当与第一个子背光模组对应的行像素的液晶翻转完成之后,控制第一个子背光模组发光,且按照各子背光模组的列序,在与第M个子背光模组对应的行像素的液晶翻转完成之后,控制第M个子背光模组发光, $2 \leq M \leq N$ 。

[0049] 上述某一行像素的液晶翻转完成是指该行像素对应液晶的液晶分子均进入稳定状态。可以理解的是,每行像素的液晶从开始翻转至其翻转稳定需要一定时间,这也就是说,每行像素的液晶的翻转完成时刻将滞后于对应行扫描信号的完成时刻。

[0050] 需要说明的是,上述某一个子背光模组发光,可以在与该子背光模组对应的行像素的液晶翻转完成之后马上进行,也可以在与该子背光模组对应的行像素的液晶翻转完成之后的一段时间后再进行。上述每相邻两个子背光模组的发光时段,可以部分重叠或不重叠。

[0051] 步骤S3,当液晶显示面板中最后一行像素的液晶翻转完成之后,接收下一帧扫描

信号。

[0052] 在当前帧时间内,如果液晶显示面板中各行像素的液晶已全部翻转完成,那么就表示当前帧时间已经结束,可以接收下一帧扫描信号,直接进入下一帧时间,从而无需在每一帧时间内设置专门用于控制子背光模组发光的背光发光时段。基于此,与相关技术中需要在每一帧时间内预留专门的背光发光时段相比,本发明实施例能够有效缩短每一帧时间的时长,进而提高对应显示装置的刷新频率。

[0053] 步骤S4,在根据下一帧扫描信号驱动与第一个子背光模组对应的行像素的液晶翻转之前,控制第一个子背光模组停止发光,且按照各子背光模组的列序,在根据下一帧扫描信号驱动与第M个子背光模组对应的行像素的液晶翻转之前,控制第M个子背光模组停止发光。

[0054] 在根据下一帧扫描信号驱动与某一个子背光模组对应的行像素的液晶翻转之前,控制对应的子背光模组停止发光;当该子背光模组不发光之后,再驱动与该子背光模组对应的行像素的液晶开始翻转。可以理解的是,当某一个子背光模组不发光时,即可视为向该子背光模组对应行像素的显示进行插黑。

[0055] 上述当前帧扫描信号和下一帧扫描信号属于不同周期的帧扫描信号,二者具有相同的脉冲结构,对其进行当前帧和下一帧的划分只是为了清楚说明本发明实施例中各不同步骤的执行时间,此外并无其他实质限定。

[0056] 本发明实施例提供的背光驱动方法,在根据当前帧扫描信号驱动液晶显示面板中各行像素的液晶从第一行开始翻转之后,可以根据各行像素的液晶翻转状态,依次控制拼接背光模组中与各行像素对应的子背光模组发光,并在液晶显示面板中最后一行像素的液晶翻转完成之后直接接收下一帧扫描信号,进入下一帧对应液晶的翻转阶段,从而使得拼接背光模组中的部分子背光模组能够在下一帧扫描信号对应的时间内发光,以在下一帧时间内显示当前帧的部分画面;按照各子背光模组的发光次序,如此周而复始,便会形成连续的画面显示。

[0057] 因此,使用本发明实施例提供的背光驱动方法对液晶显示面板的拼接背光模组进行驱动,能够有效缩短每一帧时间的长度,提高液晶显示面板的刷新频率,也就是包含拼接背光模组和液晶显示面板在内的显示装置的刷新频率;而且,拼接背光模组中每一个子背光模组的发光时长,可以从其在当前帧时间内对应行像素的液晶翻转完成之后,持续至下一帧时间内对应行像素的液晶翻转之前,确保各子背光模组具有较长的发光时长,而无需增大各子背光模组中光源的工作电流,避免出现发热、功耗提升、信赖性后膜材褶皱等一系列问题,从而有利于提高拼接背光模组在每一帧时间内的整体亮度及其使用稳定性,进而提高包含拼接背光模组和液晶显示面板在内的显示装置的背光亮度及使用稳定性。

[0058] 综上,本发明实施例提供的背光驱动方法,能够同时提高包含拼接子背光模组和液晶显示面板在内的显示装置的刷新频率、背光亮度及使用稳定性。

[0059] 上述拼接背光模组的各子背光模组被独立控制发光,拼接背光模组中的每个子背光模组均需匹配设置一个脉宽调制(Pulse Width Modulation,简称PWM)信号,以便利用各脉宽调制信号分别控制对应子背光模组的发光状态。在本发明的一些实施例中,拼接背光模组的各子背光模组分别通过对应的脉宽调制信号控制,各脉宽调制信号用于控制对应子背光模组发光的脉冲按照对应子背光模组的列序依次形成。这也就是说,按照各子背光模

组的列序,当第一个子背光模组被控制发光之后,第二个及以后的各子背光模组将依序被控制发光。

[0060] 示例性地,拼接背光模组包括依序排成一列的3个子背光模组,其分别为第一子背光模组、第二子背光模组和第三子背光模组。其中,各子背光模组可以采用如图2所示的时序控制图,即第一子背光模组对应的脉宽调制信号如图2中N1信号所示,第二子背光模组对应的脉宽调制信号如图2中N2信号所示,第三子背光模组对应的脉宽调制信号如图2中N3信号所示。当帧扫描信号TE为初始帧扫描信号并从高电平转为低电平,进入第一周期T1时,控制第一子背光模组发光的高电平信号在与第一子背光模组对应的行像素的液晶翻转完成之后发出,在下一帧扫描信号控制该行像素的液晶翻转之前结束;控制第二子背光模组以及第三子背光模组发光的高电平信号,将按照其列序,依次跟随在控制第一子背光模组发光的高电平信号之后;然后,周而复始。

[0061] 可以理解的是,在对应初始帧扫描信号的第一周期T1内,如果控制第一子背光模组发光的高电平信号还尚未发出,那么对应用于控制第二子背光模组及第三子背光模组发光的高电平信号可以不出现,比如图2所示。当然,在对应初始帧扫描信号的第一周期T1内,即使控制第一子背光模组发光的高电平信号还尚未发出,其对应用于控制第二子背光模组及第三子背光模组发光的高电平信号也还是可以按照其之后的循环周期,在控制第一子背光模组发光的高电平信号发出之前发出,比如图3所示。其中,第一子背光模组对应的脉宽调制信号为N1'信号,第二子背光模组对应的脉宽调制信号为N2'信号,第三子背光模组对应的脉宽调制信号为N3'信号。不过,需要注意的是,在对应初始帧扫描信号的第一周期T1内,虽然用于控制第二子背光模组及第三子背光模组发光的高电平信号在控制第一子背光模组发光的高电平信号发出之前已经发出,但由于其对对应行像素的液晶尚未翻转,所以并不会对液晶显示面板的显示产生影响。

[0062] 此外,第一子背光模组可以在与其对应行像素的液晶翻转完成之后的一段时间后被脉宽调制信号的高电平信号控制发光,比如图2和图3所示。第一子背光模组也可以在与第一子背光模组对应行像素的液晶翻转完成之后尽快被脉宽调制信号的高电平信号控制发光,比如图4所示,其中,第一子背光模组对应的脉宽调制信号为N1"信号,第二子背光模组对应的脉宽调制信号为N2"信号,第三子背光模组对应的脉宽调制信号为N3"信号。

[0063] 需要说明的是,在本发明一些实施例中,拼接背光模组中的各子背光模组相同,即该拼接背光模组可以由结构相同的多个子背光模组依序排列构成。相应的,用于控制拼接背光模组中各子背光模组发光的各脉宽调制信号可以具有相同的占空比,这也就是说,各脉宽调制信号在每一周期内的脉冲宽度相同。这样在利用各脉宽调制信号控制对应的子背光模组发光时,可以使得各子背光模组分别具有相同的发光时长。由此,当各子背光模组被依序控制发光时,便能实现液晶显示面板中各不同子背光模组对应行像素显示画面的均匀过渡,有利于提升帧画面显示品质。

[0064] 值得一提的是,上述背光驱动方法能够应用在头戴式显示设备中,以提高头戴式显示设备的刷新频率以及其在每一帧时间内的出光亮度及使用稳定性。请参阅图5和图6,头戴式显示设备中的液晶显示面板1一般包括用于供用户左眼观看的左子屏L,以及用于供用户右眼观看的右子屏R。拼接背光模组2向液晶显示面板1提供背光,可以根据液晶显示面板1中子屏的数量,采用2个子背光模组,即该拼接背光模组包括与左子屏L对应设置的左背

光模组21,以及与右子屏R对应的右背光模组22。左背光模组21与右背光模组22如图5所示排成一列,其中,左背光模组21与左子屏L中的每一行像素 P_L 对应,以向左子屏L的各行像素 P_L 提供背光;右背光模组22与右子屏R中的每一行像素 P_R 对应,以向右子屏R的各行像素 P_R 提供背光。

[0065] 在利用该拼接背光模组2向液晶显示面板1提供背光时,其背光驱动方法包括:

[0066] 步骤S1',根据当前帧扫描信号,依次驱动左子屏L和右子屏R对应的行像素(P_L 和 P_R)的液晶进行翻转。

[0067] 步骤S2',当左子屏L对应的行像素 P_L 的液晶翻转完成,右子屏R对应的行像素 P_R 的液晶开始翻转时,控制左背光模组21发光,左子屏在当前帧时间内显示当前帧的左眼画面。

[0068] 上述行像素的液晶翻转完成是指该行像素对应液晶的液晶分子均进入稳定状态,每行像素的液晶从开始翻转至其翻转稳定需要一定时间。

[0069] 步骤S3',当右子屏R对应的行像素 P_R 的液晶翻转完成时,接收下一帧扫描信号,控制左背光模组21停止发光。

[0070] 在当前帧时间内,如果右子屏R对应的行像素 P_R 的液晶已全部翻转完成,那么就表示当前帧时间已经结束,可以接收下一帧扫描信号,直接进入下一帧时间。

[0071] 步骤S4',在左背光模组21停止发光之后,驱动左子屏L对应的行像素 P_L 的液晶开始翻转,并控制右背光模组22发光,右子屏R在下一帧时间内显示当前帧的右眼画面。

[0072] 按照上述左背光模组和右背光模组的发光次序,周而复始,便会形成连续的画面显示。

[0073] 本发明实施例使用上述背光驱动方法,对头戴式显示设备的液晶显示面板提供背光,能够有效缩短每一帧时间的长度,提高头戴式显示设备的刷新频率。而且,拼接背光模组中左背光模组和右背光模组的发光时长,可以从其在当前帧时间内对应行像素的液晶翻转完成之后,持续至下一帧时间内对应行像素的液晶翻转之前,使得左背光模组和右背光模组具有较长的发光时长,从而有效提高拼接背光模组的出光亮度,进而避免采用增大光源工作电流的方式来提高亮度,能够防止出现发热、功耗提升、信赖性后膜材褶皱等一系列问题,有利于提高拼接背光模组及其所在头戴式显示设备在每一帧时间内的出光亮度及使用稳定性。

[0074] 需要补充的是,在上述头戴式显示设备中,拼接背光模组的左背光模组21和右背光模组22被独立控制发光,左背光模组21和右背光模组22分别通过对应的脉宽调制(Pulse Width Modulation,简称PWM)信号控制。

[0075] 在本发明一些实施例中,可选地,左背光模组21和右背光模组22的时序控制图如图7所示。

[0076] 其中,帧扫描信号如图7中TE信号所示,其周期为 T ,占空比为 $a\%$,图示 t_0 和 t_4 时刻为TE信号下降沿对应的时刻,图示 t_1 时刻为TE信号在该周期的中点时刻,图示 t_3 时刻为TE信号上升沿对应的时刻。在每一帧帧扫描信号TE的周期 T 内,帧扫描信号TE为低电平时,液晶显示面板开始充电,液晶显示面板中对应行像素的液晶开始翻转;帧扫描信号TE为高电平时,液晶显示面板停止充电,液晶显示面板中对应行像素的液晶停止翻转。需要注意的是,当帧扫描信号的高低电平发生变化时,液晶显示面板中对应行像素的液晶并不会马上动作,而是需要一定的时间差才能对应动作,该时间差一般称为液晶响应时间。

[0077] 左背光模组21对应的脉宽调制信号如图7中L信号所示,其周期为 T ,占空比为 $b\%$ 。右背光模组22对应的脉宽调制信号如图7中R信号所示,其周期为 T ,占空比为 $b\%$ 。基于上述各脉宽调制信号作周期性循环,本发明实施例仅就图7中所示的周期做示例性说明。请参阅图7,图示 t_1 时刻和 t_6 时刻为右背光模组22停止发光的最晚时刻,也为右背光模组22对应行像素液晶开始翻转的时刻。图示 t_2 时刻为左背光模组21对应行像素液晶翻转完成的时刻,图示 t_1 时刻至 t_2 时刻之间的时间为左背光模组21对应行像素液晶的液晶响应时间。图示 t_0 时刻和 t_4 时刻为左背光模组21停止发光的最晚时刻,也为左背光模组21对应行像素液晶开始翻转的时刻。图示 t_5 时刻为右背光模组22对应行像素液晶翻转完成的时刻,图示 t_4 时刻至 t_5 时刻之间的时间为右背光模组22对应行像素液晶的液晶响应时间。左背光模组21对应脉宽调制信号中高电平信号出现的时间 t_L 位于图示 t_2 时刻至 t_4 时刻之间,即左背光模组21可以在图示 t_2 时刻和 t_4 时刻之间的某一时间段发光。右背光模组22对应脉宽调制信号中高电平信号出现的时间 t_R 位于图示 t_5 时刻至 t_6 时刻之间,即右背光模组22可以在图示 t_5 时刻和 t_6 时刻之间的某一时间段发光。

[0078] 此外,请继续参阅图7,在每一帧帧扫描信号TE的周期 T 内,以开始接收对应帧扫描信号的 t_0 或 t_4 为初始时刻0时,左背光模组21对应的脉宽调制信号的最晚脉冲起始时间 Δt_1 (也就是,左背光模组21对应脉宽调制信号中高电平信号允许出现的最晚时间)可以采用如下公式计算获得:

[0079] $\Delta t_1 = T \times (1 - b\%)$ 。

[0080] 其中, T 为帧扫描信号的周期, b 为左背光模组21对应的脉宽调制信号的占空比。

[0081] 请继续参阅图7,在每一帧帧扫描信号TE的周期 T 内,以开始接收对应帧扫描信号的 t_0 或 t_4 为初始时刻0时,右背光模组22对应的脉宽调制信号的最晚脉冲起始时间 Δt_2 (也就是,右背光模组22对应脉宽调制信号中高电平信号允许出现的最晚时间)可以采用如下公式计算获得:

[0082] $\Delta t_2 = T \times [(1 - a\%) / 2 - b\%]$ 。

[0083] 其中, T 为帧扫描信号的周期, a 为帧扫描信号的占空比, b 为左背光模组21对应的脉宽调制信号的占空比。

[0084] 本发明实施例利用上述公式获取对应脉宽调制信号的最晚脉冲起始时间,可以有效平衡各背光模组发光时长与帧扫描信号、脉宽调制信号之间的对应关系,从而优化左背光模组21和右背光模组22的出光亮度,或有效获取可满足实际需求的背光模组出光亮度。

[0085] 本发明实施例还提供了一种背光驱动装置,用于实施上述背光驱动方法。请参阅图8,所述背光驱动装置包括帧扫描同步模块31、液晶驱动模块32以及背光驱动模块33。

[0086] 其中,帧扫描同步模块31配置为接收帧扫描信号。帧扫描信号作为液晶显示面板的帧显示控制信号,在需要显示当前帧时,液晶显示面板的控制主板将与当前帧对应的当前帧扫描信号发送至帧扫描同步模块31;在需要显示下一帧时,液晶显示面板的控制主板将与下一帧对应的下一帧扫描信号发送至帧扫描同步模块31。

[0087] 液晶驱动模块32与帧扫描同步模块31连接,液晶驱动模块32配置为根据每一帧帧扫描信号驱动液晶显示面板中各行像素的液晶从第一行开始逐行翻转。

[0088] 背光驱动模块33与液晶驱动模块32以及拼接背光模组连接,其中,拼接背光模组包括依序排成一列的 N 个子背光模组, $N \geq 2$,且每个子背光模组与液晶显示面板中的至少一

行像素对应,背光驱动模块33配置为按照拼接背光模组中各子背光模组的列序,在与第M个子背光模组对应的行像素的液晶翻转完成之后控制第M个子背光模组发光,并在根据下一帧扫描信号驱动与第M个子背光模组对应的行像素的液晶翻转之前,控制第M个子背光模组停止发光, $2 \leq M \leq N$ 。

[0089] 上述背光驱动装置在使用时,其背光驱动方法与前述实施例所提及的背光驱动方法相同,故此处不再详述。本发明实施例提供的背光驱动装置所能实现的有益效果,与上述实施例提供的背光驱动方法所能达到的有益效果相同。

[0090] 可以理解的是,上述背光驱动模块33用于驱动拼接背光模组中的各子背光模组独立发光,背光驱动模块33可以采用驱动芯片或驱动电路的结构。当然,并不仅限于此,其他可以实现上述功能的结构均适用。

[0091] 示例性地,背光驱动模块33包括与各子背光模组一一对应连接的N个脉宽调制驱动子电路。其中,每个脉宽调制驱动子电路配置为在对应脉宽调制信号的作用下控制对应子背光模组的发光状态;各脉宽调制信号可以由液晶驱动模块32与其驱动信号同步输出,也可以由各脉宽调制驱动子电路在液晶驱动模块32驱动信号的基础上同步生成。

[0092] 在本发明一些实施例中,拼接背光模组可以由结构相同的多个子背光模组依序排列构成;相应的,用于控制子背光模组发光状态各脉宽调制驱动子电路对应的脉宽调制信号可以具有相同的占空比。这样在利用各脉宽调制驱动子电路驱动对应的子背光模组发光时,可以使得各子背光模组分别具有相同的发光时长。由此,当各子背光模组被依序控制发光时,便能实现液晶显示面板中各不同子背光模组对应行像素显示画面的均匀过渡,有利于提升帧画面显示品质。

[0093] 可选地,上述帧扫描同步模块31与液晶驱动模块32一体集成,比如集成在同一驱动芯片中,有利于提高液晶驱动模块32的帧响应速度。当然,上述帧扫描同步模块31、液晶驱动模块32还可以和背光驱动模块33一体集成,比如三者集成在同一电路板中,从而简化并紧凑背光驱动装置的结构,进而能够减少背光驱动装置在对应显示装置内的空间占用。

[0094] 本发明实施例还提供了一种显示装置,所述显示装置包括液晶显示面板以及设在液晶显示面板入光侧的拼接背光模组;液晶显示面板和拼接背光模组分别与上述实施例提供的背光驱动装置连接。所述显示装置所能实现的有益效果,与上述实施例中背光驱动装置所能达到的有益效果相同,在此不做赘述。

[0095] 上述实施例提供的显示装置可以为手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框或导航仪等具有显示功能的产品或部件。

[0096] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明实施例揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

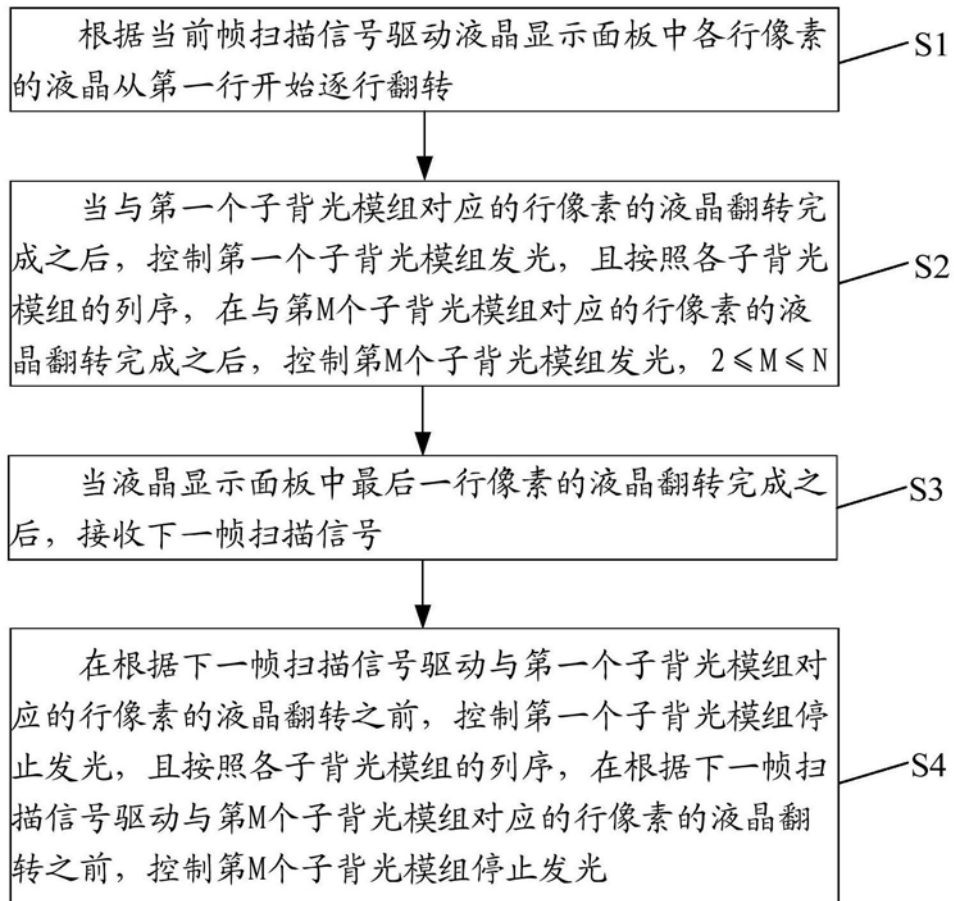


图1

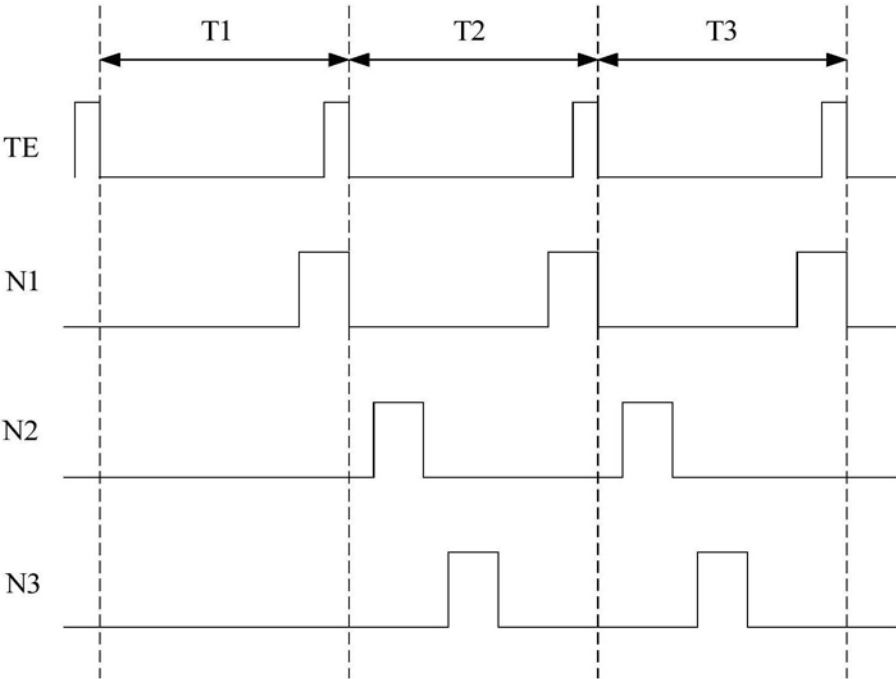


图2

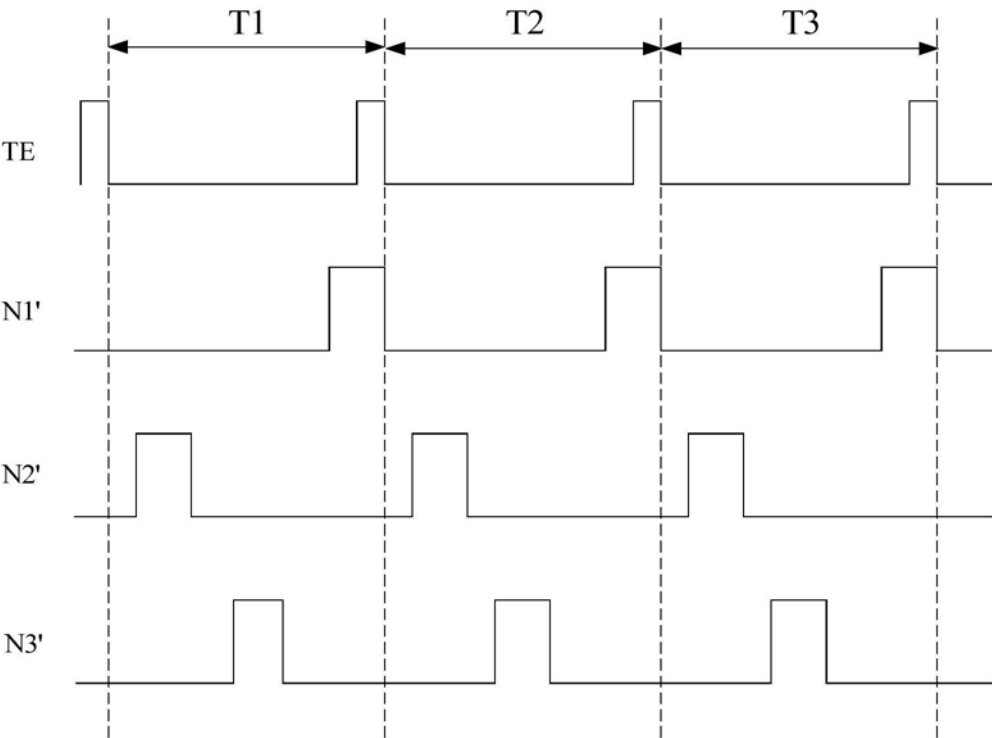


图3

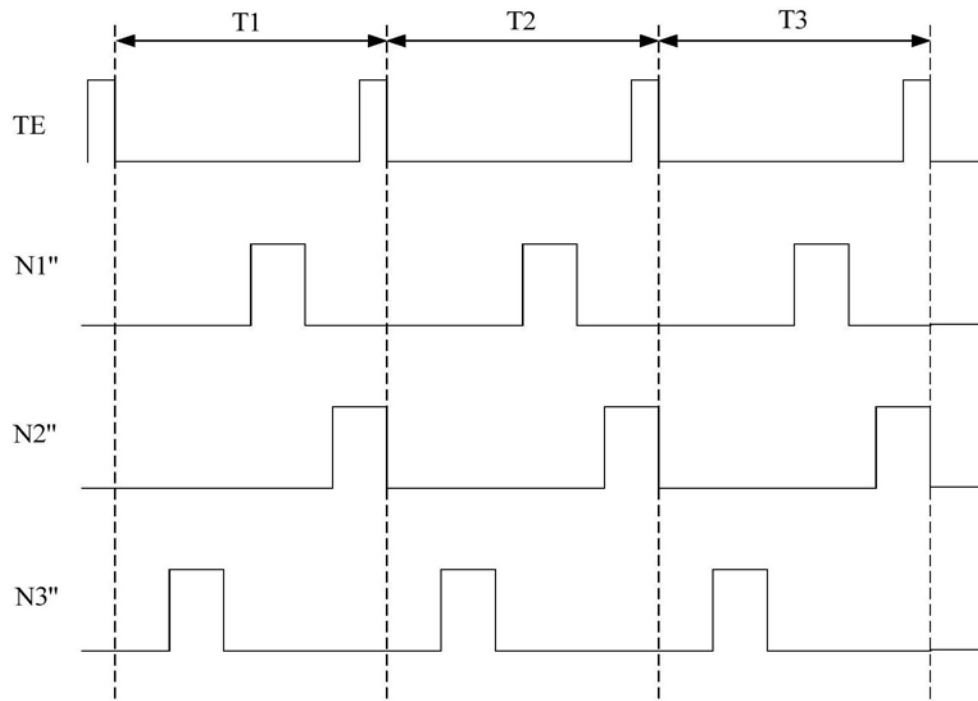


图4

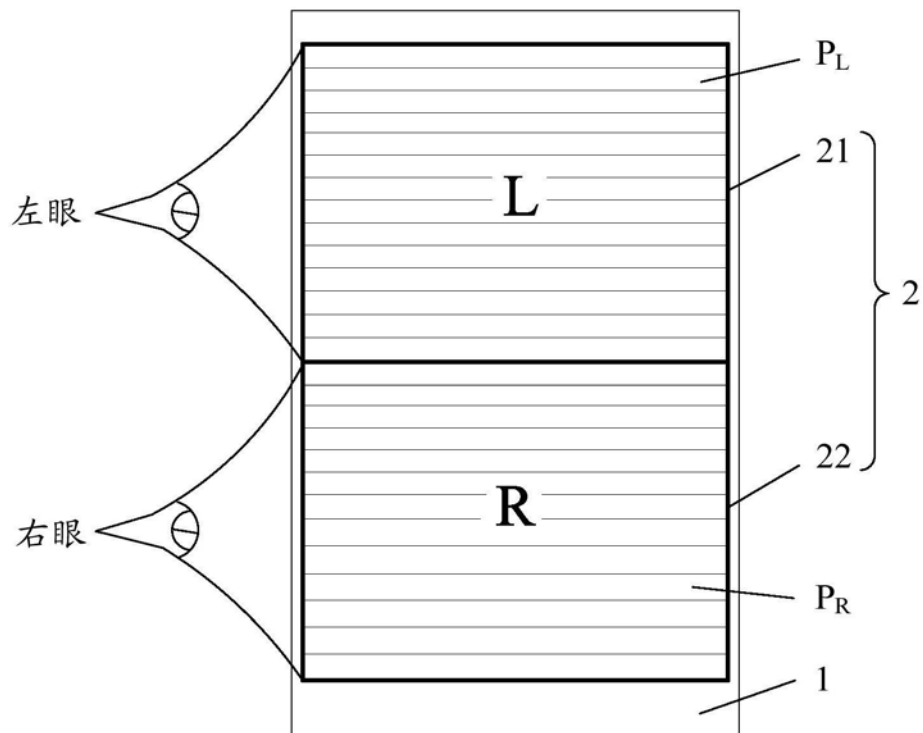


图5

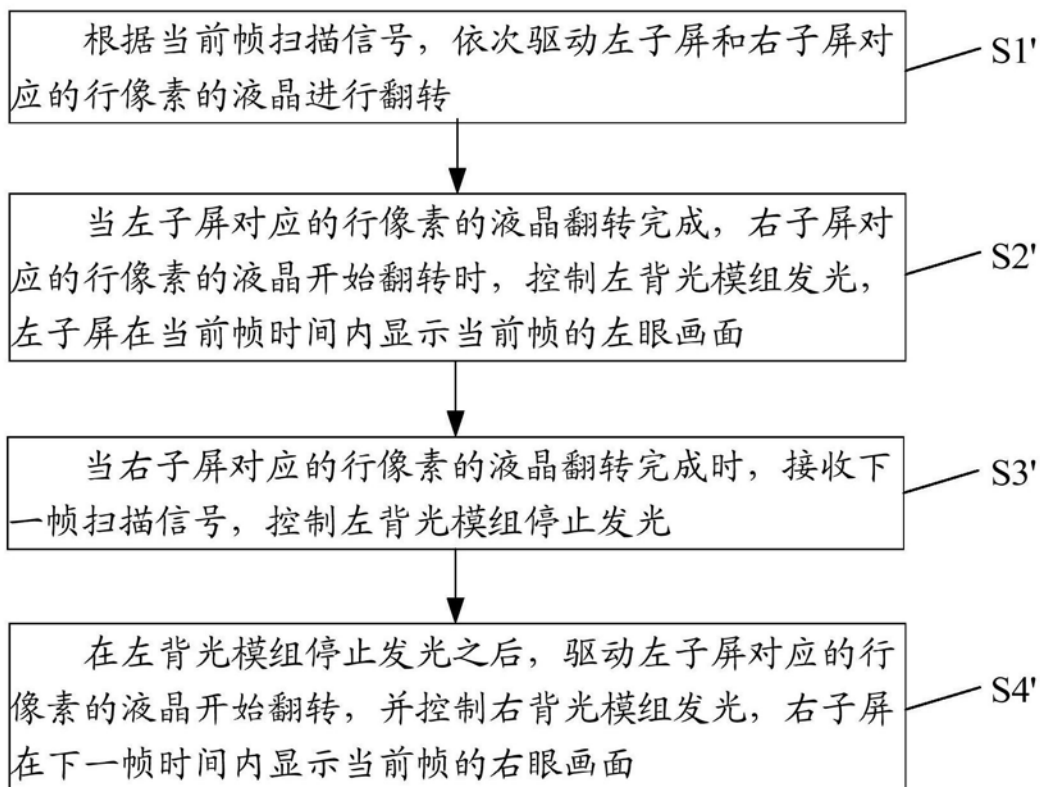


图6

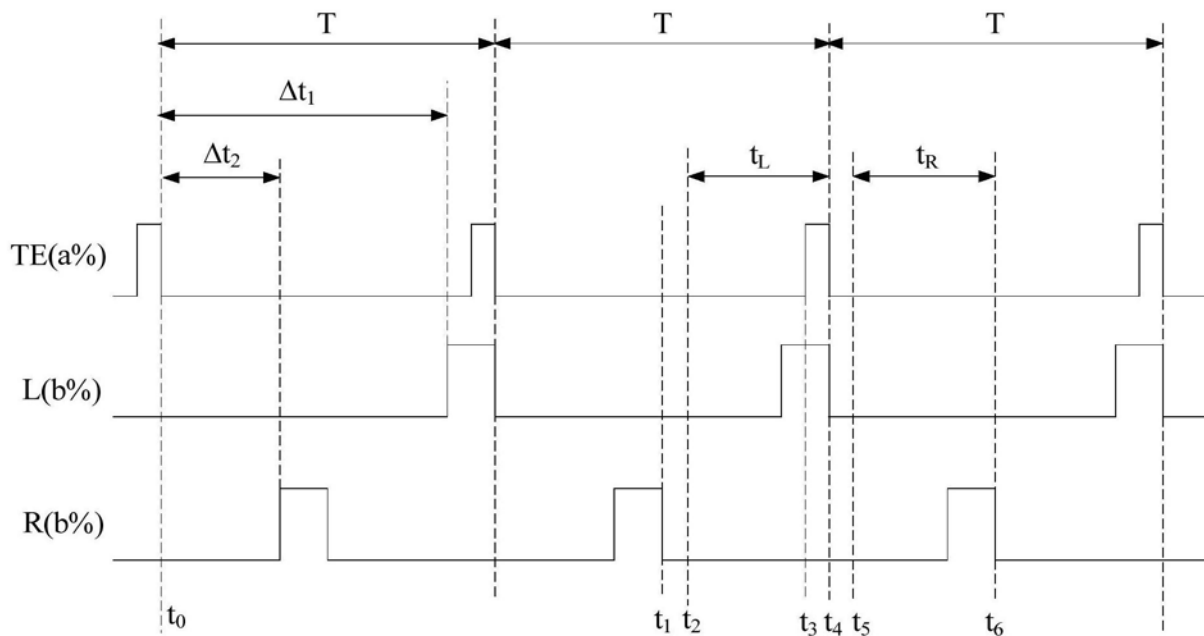


图7

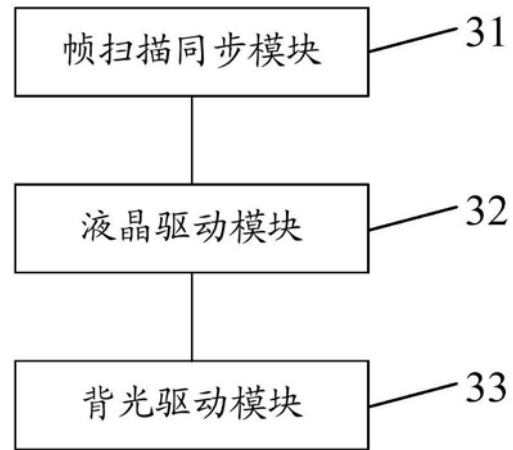


图8

专利名称(译)	背光驱动方法及装置、显示装置		
公开(公告)号	CN109741712A	公开(公告)日	2019-05-10
申请号	CN201910238573.0	申请日	2019-03-27
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	马鑫 王雪绒 陈雷 汪志强 孙川 芮博超 王秋里		
发明人	马鑫 王雪绒 陈雷 汪志强 孙川 芮博超 王秋里 李路康		
IPC分类号	G09G3/34		
代理人(译)	申健		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开一种背光驱动方法及装置，涉及显示技术领域，用于提高显示装置的刷新频率及背光亮度。所述背光驱动方法包括：根据当前帧扫描信号驱动液晶显示面板中各行像素的液晶从第一行开始逐行翻转；当与第一个子背光模组对应的行像素的液晶翻转完成之后，控制第一个子背光模组发光，且按照各子背光模组的列序，在与第M个子背光模组对应的行像素的液晶翻转完成之后，控制第M个子背光模组发光；当液晶显示面板中最后一行像素的液晶翻转完成之后，接收下一帧扫描信号；在根据下一帧扫描信号依序驱动各子背光模组对应的行像素的液晶翻转之前，逐一控制对应的子背光模组停止发光。本发明实施例提供的背光驱动方法及装置用于液晶显示面板。

