



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102473391 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201080031957. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 04. 20

G09G 3/36 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G02F 1/133 (2006. 01)

2009-227528 2009. 09. 30 JP

G09G 3/20 (2006. 01)

G09G 3/34 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 01. 13

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/057021 2010. 04. 20

(87) PCT申请的公布数据

W02011/040075 JA 2011. 04. 07

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 村上博文 藤原晃史

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

代理人 权鲜枝

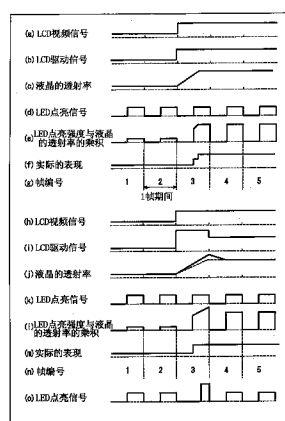
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 11 页

(54) 发明名称

显示方法和显示装置

(57) 摘要

在本发明的显示方法中,与灰度级转换时间,即液晶的透射率的变化时间相应地,将LED的截止期间决定为适当的长度,在1帧期间的前半部分,按该决定的截止期间将光源熄灭。因此,发生灰度级转换途中的灰度级变化难以在像素的亮度中出现。另外,当发生灰度级变化时,对显示信号实施灰度级转换增强处理就可以提高辉度转换途中的像素的亮度,并且可以缩短像素的响应时间,因此,进一步提高动态图像显示的质量。



1. 一种显示方法,其特征在于,

根据显示信号驱动构成显示画面的像素,通过上述像素调制光源所发出的光的强度,由此使上述像素显示信息,并且与上述显示信号的帧频相应地使上述光源点亮熄灭,

所述显示方法具备如下步骤:

求出属于上述显示画面所包括的特定区域的像素对在连续的前后帧之间发生的灰度级转换进行响应的时间的平均时间;

根据所求出的上述平均时间,决定 1 帧的前半部分的光源的截止期间和 1 帧的后半部分的光源的导通期间中的至少一方的长度;以及

发生上述灰度级转换后,至少对于发生了上述灰度级转换的帧,根据所决定的上述截止期间或导通期间来驱动光源。

2. 一种显示方法,其特征在于,

根据显示信号驱动构成显示画面的像素,通过上述像素调制光源所发出的光的强度,由此使上述像素显示信息,并且与上述显示信号的帧频相应地使上述光源点亮熄灭,

所述显示方法具备如下步骤:

对于属于上述显示画面所包括的特定区域的像素中的在连续的前后帧之间发生了灰度级转换的像素,有选择地生成对发生了上述灰度级转换的帧的上述显示信号进行了灰度级转换增强处理所得的增强显示信号;

在对上述灰度级转换有选择地进行了上述灰度级转换增强处理的状态下,求出属于上述特定区域的像素进行响应的时间的平均时间;

根据所求出的上述平均时间,决定 1 帧的前半部分的光源的截止期间和 1 帧的后半部分的光源的导通期间中的至少一方的长度;以及

发生上述灰度级转换后,至少对于发生了上述灰度级转换的帧,根据所决定的上述截止期间或导通期间来驱动光源。

3. 一种显示装置,其特征在于,具备:

光源;

显示驱动部,其根据显示信号驱动构成显示画面的像素,通过上述像素调制上述光源所发出的光的强度,由此使上述像素显示信息;

光源驱动部,其与上述显示信号的帧频相应地使上述光源点亮熄灭;以及

时间数据取得部,其求出属于上述显示画面所包括的特定区域的像素对在连续的前后帧之间所发生的灰度级转换进行响应的时间的平均时间,

上述光源驱动部具备:

点亮信号控制部,其在发生了上述灰度级转换后,至少对于发生了上述灰度级转换的帧,根据所求出的上述平均时间,决定 1 帧的前半部分的光源的截止期间和 1 帧的后半部分的光源的导通期间中的至少一方的长度;和

导通截止控制部,其根据所决定的上述截止期间或导通期间,使上述光源点亮熄灭。

4. 一种显示装置,其特征在于,具备:

光源;

显示驱动部,其根据显示信号驱动构成显示画面的像素,通过上述像素调制上述光源所发出的光的强度,由此使上述像素显示信息;

光源驱动部,其与上述显示信号的帧频相应地使上述光源点亮熄灭;

灰度级处理部,其对于属于上述显示画面所包括的特定区域的像素中的在连续的前后帧之间发生了灰度级转换的像素,有选择地生成对发生了上述灰度级转换的帧的上述显示信号进行了灰度级转换增强处理所得的增强显示信号,向上述显示驱动部提供上述增强显示信号;以及

时间数据取得部,其在对上述灰度级转换有选择地进行了上述灰度级转换增强处理的状态下,求出属于上述特定区域的像素进行响应的时间的平均时间,

上述光源驱动部具备:

点亮信号控制部,其在发生了上述灰度级转换后,至少对于发生了上述灰度级转换的帧,根据所求出的上述平均时间,决定1帧的前半部分的光源的截止期间和1帧的后半部分的光源的导通期间中的至少一方的长度;和

导通截止控制部,其根据所决定的上述截止期间或导通期间,使上述光源点亮熄灭。

5. 根据权利要求3所述的显示装置,其特征在于,

还具备灰度级处理部,所述灰度级处理部在发生了上述灰度级转换的帧中,向上述显示驱动部提供对上述显示信号进行了灰度级转换增强处理所得的增强显示信号,

上述显示驱动部根据上述增强显示信号来驱动属于上述特定区域的像素。

6. 根据权利要求3至5中的任一项所述的显示装置,其特征在于,

按以下方式决定上述截止期间:上述平均时间越长,则上述截止期间越长。

7. 根据权利要求3至6中的任一项所述的显示装置,其特征在于,

在未发生上述灰度级转换的帧中,将上述截止期间设定为恒定值,上述光源驱动部使上述光源点亮熄灭。

8. 根据权利要求3至7中的任一项所述的显示装置,其特征在于,

由上述点亮信号控制部决定的上述截止期间越长,在上述截止期间后续的上述导通期间中,上述光源驱动部越提高上述光源的亮度。

9. 根据权利要求3至8中的任一项所述的显示装置,其特征在于,

上述光源驱动部具有帧延迟设定部,所述延迟设定部设定由于到上述显示信号被提供给上述显示驱动部为止的信号处理而产生的帧延迟期间,与所设定的上述帧延迟期间相应地,以帧为单位错开上述光源的点亮熄灭。

10. 根据权利要求3至9中的任一项所述的显示装置,其特征在于,

上述光源驱动部具有相位设定部,所述相位设定部设定由于到上述显示信号被提供给上述显示驱动部为止的信号处理而产生的不足1帧期间的相位偏差,与所设定的上述相位偏差相应地,使上述光源的点亮熄灭延迟。

11. 根据权利要求3至10中的任一项所述的显示装置,其特征在于,

上述特定区域是在上述显示画面中设定了多个区域时的各区域,

上述光源由上述光源驱动部按每个区域独立地驱动。

显示方法和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一边使显示装置的光源与显示信号的例如帧周期同步地点亮熄灭、一边进行显示的显示方法和实施该方法的显示装置。

背景技术

[0002] 目前,作为显示装置,已知例如 CRT(阴极线管)这样的脉冲型显示装置和例如液晶显示装置这样的持续型显示装置。

[0003] 在脉冲型显示装置中,当着眼于各个像素时,显示像素的点亮期间和未显示像素的熄灭期间交替地重复。例如在进行动态图像显示的情况下,当进行 1 个画面的量的像素的改写时,插入了熄灭期间,因此,在人的视觉中几乎不会产生正在运动的物体的残影。因此,可以清晰地分辨背景和物体,可以无不协调感地视觉识别动态图像。

[0004] 另一方面,在持续型显示装置中,各个像素的亮度在改写 1 个画面的量的图像的 1 帧期间(1 垂直期间)中被保持。当在该持续型显示装置中进行动态图像的显示时,在人的视觉中产生正在运动的物体的残影。具体地说,正在运动的物体的轮廓以模糊的状态被视觉识别。该现象例如被称为动态图像模糊(疑似轮廓),如后述那样,可以考虑是由像素的显示状态无法立即对灰度级转换进行响应和人的视线的追随性所导致的。

[0005] 在持续型显示装置中,在动态图像显示时,产生该动态图像模糊,因此,在进行动态图像显示的 TV(电视机)等的显示器中,长期采用了脉冲型显示装置。

[0006] 但是,近年来,针对 TV 等的显示器,强烈要求薄型化、轻量化。因此,在该显示器中采用容易实现轻量化、薄型化的持续型显示装置的情况迅速发展。

[0007] 特别是液晶显示装置以薄、轻、低功耗为特征,近年来,代替 CRT,在 TV、监视器以及便携电话等移动设备等各种领域中广泛地被使用。

[0008] 但是,一般液晶显示装置与 CRT 等其它的显示装置相比,对显示信号的响应速度非常慢。液晶显示装置的显示灰度级的变更通过改变对构成显示画面的像素的液晶层所施加的电压,由此改变液晶分子的取向状态,改变上述像素的透射率来进行。液晶显示装置的响应速度相当于液晶层的取向状态达到与被施加的电压对应的取向状态所需的时间(响应时间)的倒数。

[0009] 但是,液晶层的取向状态为了达到与被施加的电压对应的取向状态,需要一定时间。例如,在 1 帧 120Hz 的倍速对应的液晶面板的情况下,即使要在 1 秒内进行 120 次像素的改写,为了像素进行响应,有时也需要 2 帧以上。

[0010] 因此,在每一像素的驱动时间(写入时间)较短、近年来实现了大画面化或高清晰化的液晶显示装置中有时会导致如下问题:在写入时间内液晶分子的取向状态的变化无法完全追随施加电压的变化,无法达到期望的显示灰度级。

[0011] 因此,近年来,作为液晶的响应速度的改善技术,提出了被称为过冲驱动(过驱动)的液晶显示装置的驱动方法(灰度级转换增强处理)(例如参照专利文献 1)。

[0012] 灰度级转换增强处理(下面,称为 OS 驱动)是如下驱动方法:通过对发生灰度级

转换的像素施加增强电压来使液晶的响应加速,实现响应速度的改善。

[0013] 具体地说,例如,在从灰度级 A 转换到比灰度级 A 大的灰度级 B 的情况下,在规定的期间对像素施加比灰度级 B 的写入电压大的电压。之后,施加作为目标的灰度级 B 的写入电压。由此,促进液晶分子的取向变化,提高液晶的响应速度。因此,可以进一步提高从灰度级 A 向灰度级 B 转换的像素的响应速度。

[0014] 此外,在从灰度级 A 转换为比灰度级 A 小的灰度级 C 的情况下,可以通过在规定期间施加比灰度级 C 的写入电压小的电压来得到同样的效果。

[0015] 现有技术文献

[0016] 专利文献

[0017] 专利文献 1:日本公开专利公报“特开 2001-343956 号公报(2001 年 12 月 14 日公开)”

[0018] 专利文献 2:日本公开专利公报“特开 2005-310996 号公报(2005 年 11 月 4 日公开)”

[0019] 专利文献 3:日本公开专利公报“特开 2005-338857 号公报(2005 年 12 月 8 日公开)”

发明内容

[0020] 发明要解决的问题

[0021] 但是,在液晶显示装置中,液晶的响应性较低,而且如前所述,其驱动方式是持续驱动,因此,存在动态图像显示时的动态图像模糊的问题。在像素的响应速度较慢的情况下,从灰度级 A 向灰度级 B 转换途中的中间灰度级被视觉识别,因此,发生该动态图像模糊。

[0022] 因此,为了消除动态图像显示中的动态图像模糊,可以考虑:当进行灰度级转换时,尽量不点亮作为液晶显示装置的光源的背光源,如上述脉冲型显示装置那样,设置熄灭期间,在动态图像显示中插入黑。在这种情况下,需要与像素的驱动同步地使背光源点亮熄灭的构成。

[0023] 在图 12 中,参照上述专利文献 2,示出可以进行背光源的点亮熄灭驱动的构成的一个例子。

[0024] 如图 12 所示,光源装置 40 具备:多个 LED41,其被串联地连接;开关 42,其分别与 LED41 并联地连接;开关控制电路 43,其单独地控制开关 42 的导通截止;以及驱动控制电路 44,其恒流驱动多个 LED41。

[0025] 在多个 LED41 被恒流驱动的状态下,当某开关 42 被开关控制电路 43 导通时,在与该开关 42 并联连接的 LED41 中流动的电流因为开关 42 闭合而被分流,因此,不会流到 LED41。

[0026] 因此,开关 42 为截止状态的 LED41 点亮,开关 42 为导通状态的 LED41 熄灭。

[0027] 但是,开关控制电路 43 不具备调整开关 42 的导通截止的定时的构成。因此,无法仅通过使开关 42 的导通截止与像素的驱动同步来在动态图像显示的 1 帧期间适当地插入黑。因此,无法消除上述动态图像模糊。下面,根据图 13 具体地说明该现象。

[0028] 图 13 是将液晶显示装置(LCD:Liquid Crystal Display)的图像的实际上表现与示出各种信号的输入输出、液晶的透射率以及用点亮时间对液晶的透射率与背光源的点亮

强度的乘积进行了积分时的值的波形（背光源与液晶的透射率的乘积）配合而示出的时序图。

[0029] 如图 13 中的 (a) 和 (b) 所示,在为了方便而附上的编号为 3 的帧中,使从低灰度级向高灰度级改变的灰度级转换在与某像素对应的 LCD 视频信号中发生。对该某像素施加以 LCD 视频信号为基础而生成的 LCD 驱动信号（图 13 中的 (b)）。由此,如图 13 中的 (c) 所示,该某像素的液晶的透射率以与灰度级转换相应的响应速度发生变化。

[0030] 另一方面,使背光源导通截止的背光源点亮信号如图 13 中的 (d) 所示,与各帧的开始同步地,以在 1 帧期间内的一定期间成为导通的方式生成。

[0031] 该像素的亮度成为用点亮时间对液晶的透射率与背光源的点亮强度的乘积进行积分的值,因此,在上述背光源点亮信号的情况下,如图 13 中的 (e) 所示,在编号为 3 的帧的前半部分期间的上述透射率的变化在像素的亮度中也作为同样的变化而出现。因此,如图 13 中的 (f) 所示,观察者看到在原来的灰度级中不存在的中间灰度级。其成为动态图像模糊的原因。

[0032] 此外,当转换前的灰度级与转换后的灰度级的组合发生变化时,液晶的响应速度发生变化而不是一律的。因此,越是响应速度慢的灰度级转换,动态图像模糊越明显地出现。

[0033] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于提供当在显示信号中发生了灰度级转换时,与像素的响应速度（响应时间）相应地,在显示信号的 1 帧期间内适当地设定使显示装置的光源截止的熄灭期间,由此可以减轻动态图像模糊的显示方法和显示装置。

[0034] 用于解决问题的方案

[0035] 为了解决上述问题,本发明的显示方法的特征在于,根据显示信号驱动构成显示画面的像素,通过上述像素调制光源所发出的光的强度,由此使上述像素显示信息,并且与上述显示信号的帧频相应地使上述光源点亮熄灭,所述显示方法具备如下步骤:求出属于上述显示画面所包括的特定区域的像素对在连续的前后帧之间发生的灰度级转换进行响应的时间的平均时间;根据所求出的上述平均时间,决定 1 帧的前半部分的光源的截止期间和 1 帧的后半部分的光源的导通期间中的至少一方的长度;以及发生上述灰度级转换后,至少对于发生了上述灰度级转换的帧,根据所决定的上述截止期间或导通期间来驱动光源。

[0036] 根据上述构成,属于上述显示画面所包括的特定区域的像素的数量是多个,驱动时从上述光源对该多个像素照射光。该多个像素的灰度级根据要显示的图像取得各种值,在动态图像显示的情况下,可以按照每一帧进行各种改变。

[0037] 像素对在连续的前后帧之间发生的灰度级转换进行响应的的时间当转换前的灰度级与转换后的灰度级的组合发生变化时,发生变化而不是一律的。因此,在本发明的显示方法中,对多个像素的每个所发生的灰度级转换求出多个像素的每个进行响应的的时间的平均时间。

[0038] 之后,根据所求出的上述平均时间,决定 1 帧的前半部分的光源的截止期间和 1 帧的后半部分的光源的导通期间中的至少一方的长度。接着,在发生上述灰度级亮度转换后,至少对于发生了上述灰度级转换的帧,根据所决定的上述截止期间或导通期间来驱动光源。

[0039] 因此,针对在上述特定区域的像素中发生的各种灰度级转换适当地调整光源的截止期间或导通期间。即,对于上述平均时间变长的灰度级转换,延长1帧的前半部分的截止期间,尽可能排除发生灰度级转换途中的灰度级变化在像素的亮度中出现的不良影响。

[0040] 如上所示,本发明的显示方法可以减轻在动态图像显示中所发生的动态图像模糊。

[0041] 为了解决上述问题,本发明的显示方法的特征在于,根据显示信号驱动构成显示画面的像素,通过上述像素调制光源所发出的光的强度,由此使上述像素显示信息,并且与上述显示信号的帧频相应地使上述光源点亮熄灭,所述显示方法具备如下步骤:对于属于上述显示画面所包括的特定区域的像素中的在连续的前后帧之间发生了灰度级转换的像素,有选择地生成对发生了上述灰度级转换的帧的上述显示信号进行了灰度级转换增强处理所得的增强显示信号;在对上述灰度级转换有选择地进行了上述灰度级转换增强处理的状态下,求出属于上述特定区域的像素进行响应的时间的平均时间;根据所求出的上述平均时间,决定1帧的前半部分的光源的截止期间和1帧的后半部分的光源的导通期间中的至少一方的长度;以及发生上述灰度级转换后,至少对于发生了上述灰度级转换的帧,根据所决定的上述截止期间或导通期间来驱动光源。

[0042] 上述显示方法与在其前面所说明的显示方法的区别在如下方面:在上述显示方法中,在对发生了灰度级转换的帧的上述显示信号进行了灰度级转换增强处理的状态下,求出属于上述特定区域的像素进行响应的时间的平均时间。灰度级转换增强处理可以缩短像素的响应时间,因此,结果是也可以缩短平均时间。

[0043] 此外,“有选择地生成对上述显示信号进行了灰度级转换增强处理所得的增强显示信号”和“对上述灰度级转换有选择地进行了上述灰度级转换增强处理的状态”中的“有选择地”意味着不是所有灰度级转换都必须进行灰度级转换增强处理,还存在即使不进行灰度级转换增强处理也可行的程度的、像素的响应时间较短的灰度级转换,因此,对需要的灰度级转换进行灰度级转换增强处理。

[0044] 通过进行灰度级转换增强处理可以提高灰度级转换途中的像素的亮度,因此,可以更有效地排除发生灰度级转换途中的灰度级变化在像素的亮度中出现的不良影响。

[0045] 另外,通过进行灰度级转换增强处理,可以缩短像素的响应时间,因此,与未进行灰度级转换增强处理的情况相比,可以缩短光源的截止期间并延长导通期间,其结果是:易于得到明亮的显示。

[0046] 本发明的显示装置的特征在于,具备:光源;显示驱动部,其根据显示信号驱动构成显示画面的像素,通过上述像素调制上述光源所发出的光的强度,由此使上述像素显示信息;光源驱动部,其与上述显示信号的帧频相应地使上述光源点亮熄灭;以及时间数据取得部,其求出属于上述显示画面所包括的特定区域的像素对在连续的前后帧之间所发生的灰度级转换进行响应的时间的平均时间,上述光源驱动部具备:点亮信号控制部,其在发生了上述灰度级转换后,至少对于发生了上述灰度级转换的帧,根据所求出的上述平均时间,决定1帧的前半部分的光源的截止期间和1帧的后半部分的光源的导通期间中的至少一方的长度;和导通截止控制部,其根据所决定的上述截止期间或导通期间,使上述光源点亮熄灭。

[0047] 根据上述构成,时间数据取得部对于多个像素的每个,对在连续的前后帧之间发

生的灰度级转换,求出多个像素的每个进行响应的的时间的平均时间。当求出平均时间时,可以对灰度级转换前后灰度级的组合,将存储有所测定的像素进行响应的的时间的查找表保存在存储器中,对灰度级转换前后灰度级的组合,准备 1 种以上的数学式,灰度级转换处理电路也可以进行软件处理,所述软件处理是选择适当的数学式并通过运算求出像素进行响应的的时间。

[0048] 之后,光源驱动部的点亮信号控制部根据时间数据取得部所求出的上述平均时间,决定 1 帧的前半部分的光源的截止期间和 1 帧的后半部分的光源的导通期间中的至少一方的长度。当决定上述导通期间或截止期间时,可以在存储器中保存查找表,所述查找表存储了对上述平均时间施加上述导通期间或截止期间的定时的时间信息,还可以进行软件处理,所述软件处理是通过运算求出对上述平均时间施加上述导通期间或截止期间的定时的时间信息。

[0049] 接着,在发生了上述灰度级转换后,至少对于发生了上述灰度级转换的帧,光源驱动部的导通截止控制部根据所决定的上述截止期间或导通期间来驱动光源。

[0050] 因此,对在上述特定区域的像素中发生的各种灰度级转换适当地调整光源的截止期间或导通期间。即,对于上述平均时间变长的灰度级转换,延长截止期间,尽可能排除发生灰度级转换途中的灰度级变化在像素的亮度中出现的不良影响。

[0051] 根据上面的构成,本发明的显示装置可以减轻在动态图像显示中发生的动态图像模糊。

[0052] 本发明的显示装置的特征在于,具备:光源;显示驱动部,其根据显示信号驱动构成显示画面的像素,通过上述像素调制上述光源所发出的光的强度,由此使上述像素显示信息;光源驱动部,其与上述显示信号的帧频相应地使上述光源点亮熄灭;灰度级处理部,其对于属于上述显示画面所包括的特定区域的像素中的在连续的前后帧之间发生了灰度级转换的像素,有选择地生成对发生了上述灰度级转换的帧的上述显示信号进行了灰度级转换增强处理所得的增强显示信号,向上述显示驱动部提供上述增强显示信号;以及时间数据取得部,其在对上述灰度级转换有选择地进行了上述灰度级转换增强处理的状态下,求出属于上述特定区域的像素进行响应的的时间的平均时间,上述光源驱动部具备:点亮信号控制部,其在发生了上述灰度级转换后,至少对于发生了上述灰度级转换的帧,根据所求出的上述平均时间,决定 1 帧的前半部分的光源的截止期间和 1 帧的后半部分的光源的导通期间中的至少一方的长度;和导通截止控制部,其根据所决定的上述截止期间或导通期间,使上述光源点亮熄灭。

[0053] 上述显示装置与在其前面所说明的显示装置的区别在如下方面:在上述显示装置中,对发生了灰度级转换的帧的上述显示信号,在灰度级处理部进行了灰度级转换增强处理的状态下,时间数据取得部求出属于上述特定区域的像素进行响应的的时间的平均时间。

[0054] 由此,如已说明的,可以更有效地排除发生灰度级转换途中的灰度级变化在像素的亮度中出现的不良影响,另外,通过进行灰度级转换增强处理,与未进行灰度级转换增强处理的情况相比,可以延长光源的导通期间,其结果是易于得到明亮的显示。

[0055] 根据下面所示内容可以充分明白本发明的其它的目的、特征以及优点。另外,通过参照了附图的下面的说明,可以明白本发明的优点。

[0056] 发明效果

[0057] 本发明的显示方法和显示装置是与灰度级转换时间相应地,将光源的截止期间决定为合适的长度,在 1 帧期间的前半部分,在该决定的截止期间熄灭光源。

[0058] 因此,可以尽可能排除发生灰度级转换途中的灰度级变化在像素的亮度中出现的不良影响,因此,起到可以减轻在动态图像显示中发生的动态图像模糊的效果。

[0059] 另外,本发明的显示方法和显示装置除了上述内容以外,当发生灰度级变化时,对显示信号实施灰度级转换增强处理。

[0060] 因此,可以提高灰度级转换途中的像素的亮度,并且可以缩短像素的响应时间,因此,起到可以进一步提高动态图像显示的质量的效果。

附图说明

[0061] 图 1 是示出本发明的显示方法的时序图,图中的 (a) ~ (g) 示出未进行 OS 驱动的显示方法,图中的 (h) ~ (n) 示出进行 OS 驱动的显示方法,图中的 (o) 示出可以在两种显示方法中使用的 LED 点亮信号。

[0062] 图 2 是示出本发明的一种实施方式的液晶显示装置的内部构成的概要的框图。

[0063] 图 3 是示出上述液晶显示装置所具备的过冲电路和时间数据取得部的内部构成的框图。

[0064] 图 4 是将所输出的校正灰度级与前 1 帧的灰度级(前级视频输入信号灰度级)和当前帧的灰度级(后级视频输入信号灰度级)的组合对应起来的 LUT 的概念图。

[0065] 图 5 是示出在图 2 所示液晶显示装置中 LED 驱动器的内部构成的框图。

[0066] 图 6 是示出上述 LED 驱动器所具备的脉冲控制电路的构成的框图。

[0067] 图 7 是将上述液晶显示装置的图像的 actual 的表现与示出各信号的输入输出、液晶的透射率以及用点亮时间对液晶的透射率与背光源的点亮强度的乘积进行了积分时的值的波形配合而示出的时序图。

[0068] 图 8 是示出在灰度级为恒定的期间与发生了灰度级转换的帧混在一起的情况下,LED 点亮信号的导通期间的变化的说明图。

[0069] 图 9 是将上述液晶显示装置的图像的 actual 的表现与示出各信号的输入输出、液晶的透射率以及用点亮时间对液晶的透射率与背光源的点亮强度的乘积进行了积分时的值的波形配合而示出的时序图,是示出未进行过冲驱动地进行了背光源控制时的比较例的时序图。

[0070] 图 10(a) 是示出在未改变 LED 视频信号的帧相位的情况下的、各信号的帧信息的时序图。

[0071] 图 10(b) 是示出在改变了 LED 视频信号的帧相位的情况下的、各信号的帧信息的时序图。

[0072] 图 11(a) 是示出在未改变 LED 视频信号的相位的情况下的、各信号的帧信息(相位信息)的时序图。

[0073] 图 11(b) 是示出在改变了 LED 视频信号的相位的情况下的、各信号的帧信息(相位信息)的时序图。

[0074] 图 12 是示出在将 LED 用作光源的情况下的现有的 LED 驱动电路的框图。

[0075] 图 13 是将 LCD 的图像的 actual 的表现与示出各信号的输入输出、液晶的透射率以及

用点亮时间对液晶的透射率与背光源的点亮强度的乘积进行了积分时的值的波形配合而示出的、现有的显示方法的时序图。

具体实施方式

[0076] (本发明的一种显示方法的要点)

[0077] 首先说明本发明的显示方法的要点。为了使说明变得简单,在此,着眼于构成显示画面的多个像素的 1 个,使 1 个像素与 1 个光源对应。

[0078] 图 1 中的 (a) ~ (g) 是将在用于驱动作为显示装置的 LCD 的像素的 LCD 视频信号(显示信号)中发生了灰度级转换时的图像的 actual 表现与示出各种信号的输入输出、液晶的透射率(像素的响应)以及用点亮时间对液晶的透射率与光源的点亮强度的乘积进行了积分时的值的波形配合而示出的时序图。

[0079] 如图 1 中的 (a) 和 (g) 所示,在为了方便而附上的编号为 3 的帧中,使从低灰度级向高灰度级发生变化的灰度级转换在与某像素对应的 LCD 视频信号中发生。在该某像素中,施加了以 LCD 视频信号为基础而生成的 LCD 驱动信号(图 1 中的 (b))。由此,如图 1 中的 (c) 所示,该某像素的液晶的透射率以与灰度级转换相应的响应速度发生变化。

[0080] 在这种情况下,上述响应速度比较大,换言之,响应时间比较短,因此,未对 LCD 视频信号进行灰度级转换增强处理。

[0081] 另一方面,如图 1 中的 (d) 所示,使构成 LCD 的背光源的发光二极管(LED:Light Emission Diode)导通截止的 LED 点亮信号至少在发生了灰度级转换的编号为 3 的帧中,以在 1 帧期间的前半部分设定与上述响应时间相应的长度的截止期间的方式,换言之,以在 1 帧期间的后半部分设定与上述响应时间相应的长度的导通期间的方式来生成。

[0082] 由此,上述某像素的亮度成为以点亮时间对液晶的透射率与 LED 的点亮强度的乘积进行了积分的值,因此,在上述 LED 点亮信号的情况下,如图 1 中的 (e) 和 (f) 所示,编号为 3 的帧的前半部分期间的上述透射率的变化几乎不会对像素的亮度带来影响。因此,与参照图 13 说明的现有的显示方法相比,图像的轮廓变得清晰得多,提高了显示质量。

[0083] 在此,用 1 帧期间除上述截止期间后的非点亮率与上述响应时间的长度相应地发生变化。具体地说,上述响应时间越长,则灰度级转换途中的状态越易于在像素的显示中出现,越易于使图像的轮廓模糊,因此,在灰度级转换途中的状态下,尽量使 LED 截止。即,上述响应时间越长,则越大地设定上述非点亮率。

[0084] 因此,进一步缩短与在图 1 中的 (d) 示出的编号为 3 的帧对应的 LED 点亮信号的导通期间,例如,如图 1 中的 (o) 所示,可以在灰度级转换途中的状态下完全地使 LED 成为截止。但是,当非点亮率变大时,像素的亮度有不足的倾向。作为用于解决该问题的一个例子,如图 1 中的 (o) 所示,可以提高与编号为 3 的帧对应的 LED 点亮信号的强度。

[0085] (本发明的其它的显示方法的要点)

[0086] 下面,如下所示说明本发明的其它的显示方法的要点。在其它的显示方法中,在发生了灰度级转换的编号为 3 的帧中,对图 1 中的 (h) 所示的 LCD 视频信号生成进行了灰度级转换增强处理的 LCD 驱动信号(图 1 中的 (i))。

[0087] 当通过该 LCD 驱动信号驱动上述某像素时,对编号为 3 的帧的灰度级转换的响应速度变快,因此,如图 1 中的 (j) 所示,较快地提高液晶的透射率,结果是:响应速度被缩短。

[0088] 在这种情况下,因为提高液晶的透射率,如图1中的(1)所示,液晶的透射率与LED的点亮强度的乘积示出比图1中的(e)大的值。其结果是:如图1中的(m)所示,不会在像素的显示中出现灰度级转换途中的状态,可以得到与图1中的(f)相比被进一步改善了显示质量。

[0089] 下面,更详细地说明实现上述显示方法的显示装置的构成和工作。

[0090] [第一实施方式]

[0091] (显示装置的构成)

[0092] 参照图2至图9说明使用了本发明的显示装置的液晶显示装置(下面,简称为LCD)的一个例子。图2是示出LCD1的内部构成的概要的图。此外,在本LCD1中,作为光源使用了发光二极管(下面,简称为LED)10,但是可以使用有机电致发光(EL)元件或无机EL元件等其它的发光元件。

[0093] 如图2所示,LCD1具备视频生成部2、LCD模块3以及背光源模块4。上述LCD模块3具有LCD定时控制电路(下面,简称为LCD_T-CON)5、LCD驱动器6以及LCD面板7。另外,背光源模块4具有LED定时控制电路(下面,简称为LED_T-CON)8、LED驱动器9以及多个LED10。

[0094] 此外,多个LED10在与LCD面板7的显示面相反的一侧的里面侧,二维地隔开间隔来排列,构成背光源。在搭载了多个LED10的基板面上,以将LED10的出射光中的照射到基板面的光向LCD面板7返回的方式铺设反射片。另外,在LCD面板7和多个LED10之间设有扩散板等光学片,其使LCD面板7的亮度分布变得均匀。

[0095] 采用在LCD面板7的显示面上设定有多个区域(在显示画面中包括的特定区域),多个LED10与各个区域对应起来,与各区域的灰度级显示相应地按照每一区域独立地被驱动的、所谓的区域激活背光源系统。

[0096] 从增大提高LCD1的显示质量的效果的观点来看,上述区域数量越多,且与1个LED10对应的LCD面板7的像素数量越少越好,但是根据与成本、装置重量或功耗等的平衡,优选使上述区域数量和像素数量实现最佳化。

[0097] 下面说明各部的工作概要。首先,视频生成部2以在LCD1中显示的图像的数据(视频输入信号)为基础,决定LCD面板7的各像素每个的灰度级,按上述每一区域决定LED10的亮度。所决定的灰度级数据作为LCD视频信号(显示信号)向LCD模块3输出,所决定的LED10的亮度数据作为LED视频信号向背光源模块4输出。LCD模块3以来自视频生成部2的LCD视频信号为基础,控制LCD面板7的灰度级。

[0098] 更详细地说,LCD模块3首先向LCD_T-CON5输出来自视频生成部2的LCD视频信号,通过LCD_T-CON5调整LCD视频信号的定时。被调整了定时的LCD视频信号作为LCD驱动信号向LCD驱动器6输入,通过LCD驱动器6,以该LCD驱动信号为基础控制LCD面板7的灰度级。

[0099] 此外,LCD驱动器6相当于“以显示信号为基础驱动构成显示画面的像素,通过上述像素调制光源所发出的光的强度,由此在上述像素中显示信号的显示驱动部”。

[0100] 另外,LCD_T-CON5具备时间数据取得部5a。时间数据取得部5a求出属于上述各区域的像素对在连续的前后帧之间所发生的灰度级转换进行响应的时间的平均时间。

[0101] 另一方面,背光源模块4首先向LED_T-CON8输入从视频生成部2输出的LED视频

信号,通过 LED_T-CON8 调整 LED 视频信号的定时,并且求出各区域的平均灰度级,决定与各区域对应的 LED10 的亮度,由此按每一区域生成 LED 视频数据。向 LED 驱动器 9 输入 LED 视频数据,通过 LED 驱动器 9,生成调整了 LED10 的亮度和导通截止的定时的 LED 点亮信号。

[0102] 此外,LED 驱动器 9 相当于“与显示信号的帧频相应地使上述光源点亮熄灭的光源驱动部”。

[0103] 根据上述构成,LCD 面板 7 的各像素与每一像素的灰度级相应地调整与各区域的灰度级相应地决定了亮度的 LED10 的出射光,由此可以显示高质量的视频。

[0104] 此外,在本实施方式的 LCD1 中,LCD_T-CON5 还具有过冲 (OS) 电路 11 (灰度级处理部),用 OS 电路 11 控制后述的 OS 驱动。由此,可以提高用 LCD1 显示动态图像时的液晶的响应速度。

[0105] 而且,在本实施方式的 LCD1 中,LED 驱动器 9 具有脉冲控制电路 12 (点亮信号控制部),通过脉冲控制电路 12,可以控制 LCD 视频信号或与 LED 视频信号的帧周期同步的 LED10 的点亮熄灭,并且控制 1 帧周期内的 LED10 的点亮期间和熄灭期间。即,可以在 1 帧周期的前半部分设定 LED10 的熄灭期间,在后半部分设定 LED10 的点亮期间。

[0106] 根据上面的内容,在本实施方式的 LCD1 中,可以提高灰度级转换时的液晶的反应速度,且可以减轻动态图像显示时的动态图像模糊。后面详细地说明其内容。

[0107] (OS 电路 11 的构成)

[0108] 如上所述,在本实施方式的 LCD1 中,利用由 OS 电路 11 进行的 OS 驱动。OS 驱动是对于液晶分子的响应速度慢的灰度级转换,当从某灰度级向其它的灰度级转换时,通过将对液晶分子施加的电位差设为与通常相比较大的电位差来改善响应速度的方法。

[0109] 具体地说,在从灰度级 A 向与灰度级 A 相比较大的灰度级 B 转换的情况下,在规定的期间内向对象像素施加与灰度级 B 相比较大的灰度级 B' (校正灰度级) 的写入电压。其后,向对象像素施加作为目标的灰度级 B 的写入电压。由此,促进液晶分子的取向变化,提高液晶分子的响应速度。因此,可以进一步提高从灰度级 A 向灰度级 B 的转换速度。

[0110] 此外,在从灰度级 A 向与灰度级 A 相比较小的灰度级 C 转换的情况下,通过在规定期间内施加与灰度级 C 相比较小的灰度级 C' (校正灰度级) 的写入电压可以得到相同的效果。

[0111] 在该 OS 驱动中,一般 OS 电路 11 使用查找表 (LUT),输出与转换前的灰度级和转换后的灰度级相应地事前设定的校正灰度级。

[0112] 下面,参照图 3 和图 4 说明 LCD_T-CON5 所具有的 OS 电路 11。图 3 是示出 OS 电路 11 和时间数据取得部 5a 的构成的框图。图 4 是将所输出的校正灰度级与前 1 帧的灰度级 (前级视频输入信号灰度级) 和当前帧的灰度级 (后级视频输入信号灰度级) 的组合对应起来的 LUT 的概念图。

[0113] 如图 3 所示,OS 电路 11 具有 LUT 存储器 13、帧缓冲器 (帧存储器) 14 以及灰度级转换部 15。向帧缓冲器 14 和灰度级转换部 15 输入从视频生成部 2 输出的 LCD 视频信号。帧缓冲器 14 是临时地存储前 1 帧的 LCD 视频信号的帧存储器。

[0114] 具体地说,帧缓冲器 14 在 1 帧 (1 个垂直期间) 之间保持从视频生成部 2 输入的 LCD 视频信号。即,到输入下一帧的 LCD 视频信号为止,保持当前帧的 LCD 视频信号。因此,帧缓冲器 14 常保持前帧的 LCD 视频信号。

[0115] 此外,在 LUT 存储器 13 中保存(存储)有用于 OS 驱动的上述 LUT,但是也可以保存与多个温度条件相应的多个 LUT,例如在 LCD 面板 7 的温度条件发生了变化的情况下也进行适当的 OS 驱动。

[0116] 当从视频生成部 2 向帧缓冲器 14 和灰度级转换部 15 输出当前帧的 LCD 视频信号时,从帧缓冲器 14 向灰度级转换部 15 输出前帧的 LCD 视频信号。接着,灰度级转换部 15 从 LUT 存储器 13 取得与当前帧的 LCD 视频信号的灰度级和前帧的 LCD 视频信号的灰度级对应的校正灰度级。并且,将所取得的校正灰度级作为 LCD 驱动信号向 LCD 驱动器 6 输出。这样,当进行液晶分子的响应速度低的灰度级转换时,可以提高响应速度。

[0117] 此外,对于液晶分子的响应速度不需要 OS 驱动那样的较快的灰度级转换,作为上述校正灰度级,如果将当前帧的 LCD 视频信号的灰度级原样地在 LUT 查找表 13 中保存,则可以不需要进行 OS 驱动地原样输出校正前的灰度级。

[0118] (时间数据取得部 5a 的构成)

[0119] 下面说明求出属于上述各区域的像素对在连续的前后帧之间所发生的灰度级转换进行响应的时间的平均时间的时间数据取得部 5a 的构成。如图 3 所示,时间数据取得部 5a 除了上述 OS 电路 11 以外,还具备时间数据生成部 5b、LUT 存储器 5c、平均时间运算部 5d 以及存储器 5e。

[0120] 在 LUT 存储器 5c 中,保存有与前帧的 LCD 视频信号的灰度级和校正灰度级对应起来事先设定的灰度级转换时间(响应时间)。

[0121] 时间数据生成部 5b 从帧缓冲器 14 接受前帧的 LCD 视频信号,并且从灰度级转换部 15 接受反映了上述校正灰度级的 LCD 驱动信号。

[0122] 接着,时间数据生成部 5b 从 LUT 存储器 5c 取得与前帧的 LCD 视频信号的灰度级和校正灰度级对应的灰度级转换时间,向平均时间算出部 5d 输出。此外,对各像素求出灰度级转换时间。

[0123] 平均时间算出部 5d 从时间数据生成部 5b 接受各像素的灰度级转换时间,向存储器 5e 以与上述各区域对应起来的形态进行保存后,读出属于各区域的像素的灰度级转换时间,运算其平均时间,作为时间信息而输出。

[0124] 此外,可以对从最小灰度级到最大灰度级为止的全部的灰度级测定灰度级转换时间,也可以通过每隔一定灰度级进行测定来削减 LUT 的数据量。在这种情况下,对于未测定灰度级转换时间的灰度级转换,以其前后的灰度级转换的灰度级转换时间为基础,进行插值运算即可。

[0125] 关于时间数据取得部 5a 的以上说明以进行 OS 驱动为前提。但是,在未实施 OS 驱动的情况下,如图 3 所示,时间数据生成部 5b 也可以构成为:代替从灰度级转换部 15 接受 LED 驱动信号,而是从视频生成部 2 接受当前帧的 LCD 视频信号。在这种情况下,也可以使用相同的 LUT 存储器 5c 来取得与前帧的灰度级和当前帧的灰度级对应的灰度级转换时间。

[0126] (LED 驱动器的构成)

[0127] 在图 5 中,示出上述 LED 驱动器 9 的更具体的构成。如图 5 所示,LED 驱动器 9 具有:开关 16,其分别与串联连接的多个 LED10 并联连接;开关控制电路 17(导通截止控制部),其单独地切换开关 16 的导通截止;驱动控制电路 18,其按照 LED_T-CON4 所调整的定时恒流驱动多个 LED10;以及脉冲控制电路 12,其控制开关控制电路 17 和驱动控制电路

18。

[0128] （脉冲控制电路 12 的构成）

[0129] 图 6 是示出脉冲控制电路 12 的构成的框图。如图 6 所示，脉冲控制电路 12 具有：LED 导通 / 截止电路 19、背光源控制电路 20（点亮信号控制部）、帧延迟设定电路 21（帧延迟设定部）以及相位设定电路 22（相位设定部）。此外，背光源控制电路 20 具备将灰度级转换时间与 LED10 的导通期间或截止期间对应起来的 LUT 存储器 23。

[0130] LED 导通 / 截止电路 19 接受上述 LED_T-CON8 生成的 LED 视频数据，控制由驱动控制电路 18 进行的恒流驱动的定时。

[0131] 背光源控制电路 20 从 LED_T-CON8 接受 LED 视频数据，如图 9 所示，生成 LED 点亮信号，LED 点亮信号是 LCD 视频信号或与 LED 视频信号的帧周期同步地反复进行导通截止的脉冲串信号。当生成该 LED 点亮信号时，背光源控制电路 20 从上述时间数据取得部 5a 取得上述时间信息，即，取得属于各区域的像素对在连续的前后帧之间所发生的灰度级转换进行响应的时间的平均时间，从 LUT 存储器 23 取得与所取得的平均时间对应的导通期间或截止期间。

[0132] 此外，在 LUT 存储器 23 中，例如，如果保存与 1 帧的前半部分的截止期间相当的主时钟的时钟数，则可以使用对该时钟数进行计数的计数器的输出、与各帧的前头同步的时钟以及主时钟来生成 LED 点亮信号。

[0133] 这样，对于与上述各区域对应的 LED10，决定 1 帧的前半部分的截止期间和后半部分的导通期间的至少一方的长度。

[0134] 开关控制电路 17 根据上述 LED 点亮信号，单独地切换开关 16 的导通截止，由此使 LED10 点亮熄灭。

[0135] 帧延迟设定电路 21 和相位设定电路 22 接受通过视频生成部 2 的信号处理在 LCD 视频信号中产生的延迟时间的信息，使背光源控制电路 20 所生成的 LED 点亮信号延迟上述延迟时间的量。该内容作为其它的实施方式将在后面详细说明。

[0136] （背光源控制工作 1）

[0137] 首先，说明不进行 OS 驱动的情况下的背光源控制工作。

[0138] 如图 1 中的 (a) 所示，视频生成部 2 对于某像素，生成在编号为 3 的帧（图 1 中的 (g)）中发生了灰度级转换的 LCD 视频信号。LCD_T-CON5 调整 LCD 视频信号的定时，如图 1 中的 (b) 所示，生成未进行 OS 驱动的 LCD 驱动信号。

[0139] 此外，越是高灰度级则 LCD 视频信号的电压值变得越大。另外，上述某像素属于对 LCD 面板 7 的显示画面设定的多个区域的 1 个（称为着眼区域）。属于该着眼区域的其它的像素发生与上述某像素相同的灰度级转换，或发生还包括未发生灰度级转换的情况的不同的灰度级转换。

[0140] 时间数据取得部 5a 对于属于着眼区域的所有的像素，取得灰度级转换时间，运算其平均时间。但是，对于未发生灰度级转换的像素，将灰度级转换时间设为 0，进行平均时间的运算。图 1 中的 (c) 示出的液晶的透射率被描述为示出该平均时间。

[0141] 下面，背光源控制电路 20 从时间数据取得部 5a 取得上述平均时间，使用 LUT 存储器 23，决定与上述平均时间对应的导通期间或截止期间，生成 LED 点亮信号。

[0142] LED 点亮信号如图 1 中的 (d) 所示，至少对于发生了灰度级转换的帧（编号为 3），

在液晶的透射率发生变化的过渡期的一大半,具备熄灭 LED10 的截止期间,与上述平均时间的长短同样地调整该截止期间的长短。

[0143] 由此,与根据图 13 所说明的现有的背光源控制相比,可以提供图像的轮廓清晰得多的动态图像显示。

[0144] 此外,当截止期间变长且非点亮率变大时,有可能产生显示的亮度不足的问题。为了消除该问题,如图 1 中的 (o) 所示,代替延长截止期间,而使点亮强度增大即可。例如,在前述专利文献 3 中公开了可以如此改变显示画面内的每一区域的点亮强度的构成。

[0145] 在上面的背光源控制工作 1 中,使用未进行 OS 驱动时的灰度级转换时间,决定 LED10 的截止期间。但是,可以与如此决定 LED10 的截止期间同时地,在 OS 电路 11 中对 LED 视频信号进行 OS 驱动。

[0146] 组合背光源控制工作 1 与 OS 驱动可以提高灰度级转换途中的像素的亮度,因此,可以更有效地排除发生灰度级转换途中的灰度级变化在灰度级的亮度中出现的不良影响。

[0147] 另外,可以缩短像素对灰度级转换进行响应的的时间,因此,可以在 1 帧的前半部分的光源的截止期间中,提高完成灰度级转换的概率。因此,可以进一步可靠地排除发生灰度级转换途中的灰度级变化在灰度级的亮度中出现的不良影响。

[0148] (背光源控制工作 2)

[0149] 下面,说明进行 OS 驱动时的背光源控制工作。

[0150] 如图 7 中的 (a) 所示,视频生成部 2 对于某像素,生成在编号为 3 的帧(图 7 中的 (g))中发生了灰度级转换的 LCD 视频信号。向 OS 电路 11 输出该 LCD 视频信号,如已说明的那样,通过 OS 电路 11 决定校正灰度级,如图 7 中的 (b) 所示,生成增强了编号为 3 的帧的灰度级的 LED 驱动信号。

[0151] 此外,上述某像素属于上述着眼区域。属于该着眼区域的其它的像素发生与上述某像素相同的灰度级转换,或发生还包括未发生灰度级转换的情况的不同的灰度级转换。

[0152] 时间数据取得部 5a 对于属于着眼区域的所有的像素,取得执行了 OS 驱动后的灰度级转换时间,运算其平均时间。此外,对于未发生灰度级转换的像素,当然不进行 OS 驱动,将灰度级转换时间设为 0,进行平均时间的运算。图 7 中的 (c) 示出的液晶的透射率被描述为示出该平均时间。

[0153] 下面,背光源控制电路 20 从时间数据取得部 5a 取得上述平均时间,使用 LUT 存储器 23,决定与上述平均时间对应的导通期间或截止期间,生成 LED 点亮信号。

[0154] LED 点亮信号如图 7 中的 (d) 所示,至少对于发生了灰度级转换的帧(编号为 3),在液晶的透射率发生变化的过渡期的一大半,具备熄灭 LED10 的截止期间,与上述平均时间的长短同样地调整该截止期间的长短。

[0155] 而且,如图 7 中的 (c) 所示,液晶的透射率与不进行 OS 驱动的情况相比,快速地上升,且出现山型峰值。其结果如图 7 中的 (e) 所示,用点亮时间对 LED 点亮强度与液晶的透射率的乘积进行了积分的值,即亮度与不进行 OS 驱动的情况相比增大,因此,如图 7 中的 (f) 所示,观察者看到灰度级转换陡峭地上升。即,观察者可以视觉识别图像的轮廓清晰的动态图像显示。

[0156] 在不进行 OS 驱动的情况下,如图 1 中的 (e) 和 (f) 所示,有可能发生液晶的响应的过渡状态在亮度中出现一些,灰度级转换的上升不完全是陡峭的情况。

[0157] 例如,如在图9中示出的比较例那样,在与1帧周期相比灰度级转换时间较长的灰度级转换的情况下,即使在1帧周期内的前半部分熄灭背光源,在后半部分点亮背光源,因为从灰度级转换途中起点亮背光源,因此,当进行灰度级转换时,可以看到在原来的灰度级中不存在的中间灰度级,无法减轻动态图像模糊。

[0158] 相比之下,通过进行OS驱动,可以将灰度级转换时间缩短为比1帧期间短,因此,通过与本发明的背光源控制组合,可以可靠地减轻动态图像模糊。

[0159] (背光源的点亮时间)

[0160] 在上面的说明中,说明了如何设定发生了灰度级转换的帧的LED点亮信号的截止期间,但是未说明对于未发生灰度级转换的帧的截止期间的设定。

[0161] 因此,下面说明对于未发生灰度级转换的帧的截止期间的设定。

[0162] 如果从结论来阐述的话,优选在未发生灰度级转换的帧中,将上述截止期间设定为恒定值,LED驱动器9使LED10点亮熄灭。此外,LED10的点亮熄灭与各帧同步。

[0163] 在未发生灰度级转换的帧中,至少进行与紧前的帧相同的灰度级显示,像素保持完成了响应(灰度级转换)的状态。因此,在未发生灰度级转换的帧中,与静止图像的情况同样地,不会发生动态图像模糊的问题。

[0164] 因此,在未发生灰度级转换的帧中,上述截止期间的设定无需考虑动态图像模糊。作为需要考虑的要素,可以举出得到需要的亮度以及节减功耗。考虑该要素后,将上述截止期间(或导通期间)设定为最佳的恒定值即可。

[0165] 图8是示出在灰度级为恒定的期间与发生了灰度级转换的帧混在一起的情况下,LED点亮信号的导通期间的变化的说明图。

[0166] 如图8中的(a)和(d)所示,某区域的平均灰度级在编号为1和2的帧中,成为M4,在编号为3~5的帧中,成为M5,在编号为6~8的帧中,成为M6,在编号为3和6的帧中,发生灰度级转换。此外,M4、M5以及M6为相互不同的值。

[0167] 在灰度级被维持为恒定的编号为1、2、4、5、7、8的帧中,未发生动态图像模糊的问题,因此,将导通期间设定为恒定值的L0。即,使点亮率(或非点亮率)恒定。另一方面,在发生灰度级转换的编号为3和6的帧中,与灰度级转换的方法相应地,使导通期间分别改变为L4和与L4不同的L5。

[0168] 进一步说明上述截止期间的具体的时间。液晶的响应速度(灰度级转换时间)一般被设定为:在将存在灰度级差的连续的2个帧之间的亮度差设为100%的情况下,亮度从该亮度差的10%变化到90%为止所花的时间。

[0169] 现在,当将帧频设为120Hz时,1帧周期约为8.3ms。当是该帧频时,在实施未使用参照图1中的(a)~(g)所说明的OS驱动的显示方法的情况下,作为最差的条件,设想响应速度与1帧周期相等而为8.3ms,将其90%设为非点亮率。即,在发生灰度级转换的帧中,无论灰度级转换时间的长短,当在1帧的前半部分设定7.5ms的截止期间,通过提高LED10的驱动电流来补充亮度不足时,光源的导通截止控制变得简单。

[0170] 而且,在未使用该OS驱动的显示方法中,可以无论灰度级转换的有无,在所有的帧中,将非点亮率一律设定为90%,通过提高LED10的驱动电流来补充亮度不足。这样构成的话,光源的导通截止控制变得更简单。

[0171] 但是,最好是与响应速度的变化相应地改变非点亮率,因此,例如,在发生了液晶

的响应速度成为 4ms 的灰度级转换的帧中,将非点亮率设定为约 50% 等即可。

[0172] [第 2 实施方式]

[0173] (帧相位的变更)

[0174] 如前所述,在视频生成部 2 中,以在 LCD1 中显示的图像的数据(视频输入信号)为基础决定 LCD 面板 7 的灰度级和 LED10 的亮度。并且,将所决定的 LCD 面板 7 的灰度级数据作为 LCD 视频信号向 LCD 模块 3 输出,将所决定的 LED10 的亮度数据作为 LED 视频信号向背光源模块 4 输出。

[0175] 此外,当决定 LCD 面板 7 的灰度级时,在视频生成部 2 内的视频生成电路(未图示)的控制中,使用缓冲存储器生成 LCD 视频信号。因此,从视频生成电路接受视频输入信号到输出 LCD 视频信号为止产生时间差,发生帧延迟。另外,有时还在视频生成电路的前级的信号处理电路中发生帧延迟。

[0176] 另一方面,LED 视频信号无延迟地被处理、输出,因此,在 LCD 视频信号和 LED 视频信号中产生帧的不一致。在该状态下,无法进行适当的图像显示。

[0177] 因此,在本实施方式中,通过使 LED 视频信号的帧移动延迟的量,来消除与 LCD 视频信号的偏差。由此,LCD 视频信号与 LED 视频信号的相位一致,LCD1 可以显示无不协调的图像。参照图 10(a) 和图 10(b) 说明该内容。图 10(a) 和图 10(b) 是示出各信号的帧信息的时序图。

[0178] 图 10(a) 是在未改变 LED 视频信号的帧相位的情况下的时序图。在本图所示的例子中,从输出视频输入信号到输出 LCD 视频信号为止,发生 1 帧的延迟。另一方面,LED 视频信号无延迟地被输出,因此,在 LCD 视频信号和 LED 视频信号中,在驱动定时中产生 1 帧的偏差。

[0179] 另一方面,图 10(b) 是改变 LED 视频信号的帧相位的情况下的时序图。如本图所示,向视频生成电路输入视频输入信号后,当输出 LED 视频信号时,使 LED 视频信号延迟 LCD 视频信号所延迟的帧数。并且,将被延迟的 LED 视频信号作为 LED 视频延迟信号向 LED_T-CON8 输出。其结果是:在 LCD 视频信号和 LED 视频延迟信号的驱动定时中不会产生偏差,LCD1 可以显示无不协调的图像。

[0180] 下面,说明通过 LED 驱动器 9 内的脉冲控制电路 12 改变 LED 视频信号的帧相位的方法。具体地说,当用视频生成部 2 处理视频输入信号并输出 LCD 视频信号时,由视频生成电路检测在 LCD 视频信号中发生的延迟帧数。将该延迟帧数的信息向脉冲控制电路 12 内的帧延迟设定电路 21(帧延迟设定部)输出。

[0181] 背光源控制电路 20 如图 6 所示,当从由 LED_T-CON8 输入的 LED 视频信号生成 LED 点亮信号时,使用由帧延迟设定电路 21 保持的延迟帧数的信息,使 LED 点亮信号的帧移动。

[0182] 或者,也可以将在 LCD 视频信号中产生的帧延迟作为视频生成部 2 所固有的值而事先进行测定,在视频生成部 2 中装入电路,使 LED 视频信号延迟该帧延迟的量。

[0183] (相位的变更)

[0184] 此外,上面示出了 LCD 视频信号以帧为单位延迟的情况,但是除了帧延迟以外,有时因为视频生成电路的处理速度的问题而发生微小的相位偏差。相位的偏差是不足 1 帧的延迟。为了消除该相位的偏差,可以改变 LED 视频信号的相位,延迟 LED 视频信号。参照图 11(a) 和图 11(b) 说明该内容。图 11(a) 和图 11(b) 是示出各信号的帧信息(相位信息)

的时序图。

[0185] 图 11(a) 是在未改变 LED 视频信号的相位的情况下的时序图。如本图所示,视频生成电路从接受视频输入信号到输出 LCD 视频信号为止,产生帧延迟和相位偏差。另一方面,LED 视频信号被无延迟地输出,因此,在 LCD 视频信号和 LED 视频信号中,在驱动定时中产生偏差。

[0186] 另一方面,图 11(b) 是在改变 LED 视频信号的相位的情况下的时序图。

[0187] 如本图所示,向视频生成电路输入视频输入信号后,当输出 LED 视频信号时,使 LED 视频信号延迟 LCD 视频信号所延迟的帧数和相位的偏差的量。并且,将被延迟的 LED 视频信号作为 LED 视频延迟信号向 LED_T-CON8 输出。其结果是:在 LCD 视频信号和 LED 视频延迟信号的驱动定时中,不会发生偏差,LCD1 可以显示无不协调的图像。

[0188] 下面,说明通过 LED 驱动器 9 内的脉冲控制电路 12 改变 LED 视频信号的相位的方法。具体地说,当用视频生成部 2 处理视频输入信号并输出 LCD 视频信号时,由视频生成电路检测在 LCD 视频信号中发生的延迟帧数和相位偏差。将该延迟帧数的信息向上述帧延迟设定电路 21 输出,将相位偏差的信息向脉冲控制电路 12 内的相位设定电路 22(相位设定部)输出。

[0189] 背光源控制电路 20 如图 6 所示,当从由 LED_T-CON8 输入的 LED 视频信号生成 LED 点亮信号时,使用由帧延迟设定电路 21 保持的延迟帧数的信息和由相位设定电路 22 保持的相位偏差的信息,使 LED 点亮信号的帧移动。

[0190] 此时,使 LED 点亮信号延迟的相位的量需要在液晶的响应速度变得最慢的条件下来决定。其原因是:当是液晶的响应速度变得最慢的最差的条件时,若灰度级稳定的状态与背光源的点亮定时不一致,则会发生动态图像模糊。

[0191] 液晶的响应速度变得最慢的条件根据在决定上述 OS 电路 11 的 LUT 的值时事先改变各灰度级的转换时间和温度条件的状态下测定的结果来决定。

[0192] 这样,不仅可以消除在 LCD 视频信号中产生的帧延迟,还可以消除微小的相位偏差。由此,可以消除由 LCD 视频信号的延迟引起的 LCD1 的图像的混乱,可以显示无不协调的图像。

[0193] 本发明不限于上述各实施方式,在权利要求示出的范围内可以进行各种变更,将在不同的实施方式中分别公开的技术方案适当地组合而得到的实施方式也包括在本发明的技术范围内。

[0194] 另外,本发明的显示方法的特征在于,根据显示信号驱动构成显示画面的像素,通过上述像素调制光源所发出的光的强度,由此使上述像素显示信息,并且与上述显示信号的帧频相应地使上述光源点亮熄灭,所述显示方法具备如下步骤:求出属于上述显示画面所包括的特定区域的像素对在连续的前后帧之间发生的灰度级转换进行响应的时间的平均时间;根据所求出的上述平均时间,决定 1 帧的前半部分的光源的截止期间和 1 帧的后半部分的光源的导通期间中的至少一方的长度;以及发生上述灰度级转换后,至少对于发生了上述灰度级转换的帧,根据所决定的上述截止期间或导通期间来驱动光源,而且,在对于无论属于上述特定区域的哪一个像素都不对上述灰度级转换进行上述灰度级转换增强处理的显示装置中,也可以还具备灰度级处理电路,上述灰度级处理电路在发生了上述灰度级转换的帧中,向上述显示驱动部提供对上述显示信号进行了灰度级转换增强处理所得的

增强显示信号,上述显示驱动部根据上述增强显示信号来驱动属于上述特定区域的像素。

[0195] 根据上述构成,上述时间数据取得部求出属于上述特定区域的像素进行响应的时间的平均时间后,灰度级处理部向上述显示驱动部提供对上述显示信号进行了灰度级转换增强处理所得的增强显示信号。由此,可以提高灰度级转换途中的像素的亮度,因此,可以更有效地排除发生灰度级转换途中的灰度级变化在像素的亮度中出现的不良影响。

[0196] 另外,可以缩短像素对灰度级转换的响应时间,因此,可以提高在 1 帧的前半部分的光源的截止期间中完成灰度级转换的概率。因此,可以进一步可靠地排除发生灰度级转换途中的灰度级变化在像素的亮度中出现的不良影响。

[0197] 以上的结果是:可以进一步减轻在动态图像显示中发生的动态图像模糊,可以提高显示质量。

[0198] 另外,优选按以下方式决定本发明的显示装置的上述截止期间:上述平均时间越长,则上述截止期间越长。

[0199] 由此,可以提高在 1 帧的前半部分的光源的截止期间中,完成灰度级转换的概率。因此,可以减轻发生灰度级转换途中的灰度级变化在像素的亮度中出现的不良影响。

[0200] 另外,优选在本发明的显示装置中,在未发生上述灰度级转换的帧中,将上述截止期间设定为恒定值,上述光源驱动部使上述光源点亮熄灭。

[0201] 在未发生上述灰度级转换的帧中,至少进行与紧前的帧相同的灰度级显示,像素保持完成了响应的状态。因此,在未发生上述灰度级转换的帧中,与静止图像的情况同样地,不会发生动态图像模糊的问题。

[0202] 因此,在未发生上述灰度级转换的帧中,上述截止期间的设定无需考虑动态图像模糊。作为需要考虑的要素,可以举出得到需要的亮度以及节减功耗。考虑该要素后,将上述截止期间设定为最佳的恒定值即可。

[0203] 另外,优选在本发明的显示装置中,由上述点亮信号控制部决定的上述截止期间越长,在上述截止期间后续的上述导通期间中,上述光源驱动部越提高上述光源的亮度。

[0204] 根据上述构成,在 1 帧期间中,上述截止期间越长,上述截止期间后续的上述导通期间变得越短,因此,有可能像素的亮度变得不充分。因此,上述光源驱动部可以通过提高光源的亮度来消除亮度不足。

[0205] 另外,在本发明的显示装置中,上述光源驱动部可以具有帧延迟设定部,所述帧延迟设定部设定由于到上述显示信号被提供给上述显示驱动部为止的信号处理而产生的帧延迟期间,与所设定的上述帧延迟期间相应地,以帧为单位错开上述光源的点亮熄灭。

[0206] 根据上述构成,即使在由于到上述显示信号被提供给上述显示驱动部为止的信号处理而产生了作为以帧为单位的帧延迟期间的情况下,通过帧延迟设定部,也可以使光源的驱动定时与该帧延迟期间相同地延迟。由此,在像素的驱动和光源的驱动的各定时中不会发生不一致,因此,可以适当地得到已说明的本发明的效果。

[0207] 此外,帧延迟期间可以针对向显示驱动部提供的显示信号,事前在进行信号处理的电路中检测,向帧延迟设定部输出,也可以作为显示装置所固有的恒定值而事先进行测定,存储在帧延迟设定部中。

[0208] 另外,在本发明的显示装置中,上述光源驱动部可以具有相位设定部,所述相位设定部设定由于到上述显示信号被提供给上述显示驱动部为止的信号处理而产生的不足 1

帧期间的相位偏差,与所设定的上述相位偏差相应地,使上述光源的点亮熄灭延迟。

[0209] 根据上述构成,即使在由于到上述显示信号被提供给上述显示驱动部为止的信号处理而发生了不足 1 帧期间的相位偏差的情况下,通过相位设定部,也可以使上述导通截止控制部对光源施加的光源驱动信号的相位与上述相位偏差相同地移位。由此,在像素的驱动和光源的驱动的各定时中不会发生不一致,因此,可以适当地得到已说明的本发明的效果。

[0210] 此外,相位偏差可以针对向显示驱动部提供的显示信号,事前在进行信号处理的电路中检测,向帧延迟设定部输出,也可以作为显示装置所固有的恒定值而事先进行测定,存储在帧延迟设定部中。

[0211] 另外,优选在本发明的显示装置中,上述特定区域是在上述显示画面中设定了多个区域时的各区域,上述光源由上述光源驱动部按每个区域独立地驱动。

[0212] 即使在将上述特定区域设为整个上述显示画面 1 个区域的情况下,也可以使用本发明。但是,在上述显示画面中设定多个区域,设置按每个区域被独立地驱动的光源可以按每个区域适当地减少灰度级转换对显示施加的不良影响,因此,可以增大提高显示质量的效果。

[0213] 从增大提高显示质量的效果的观点来看,显示画面的区域数量越多、且与 1 个光源对应的像素数量越少越好,但是根据与成本、装置重量或功耗等的平衡,优选使上述区域数量和像素数量实现最佳化。

[0214] 在发明的详细说明中所述的具体实施方式或实施例最终是明确本发明的技术内容,不应仅限于该具体例而狭义地解释,可以在本发明的宗旨和所述权利要求的范围内,进行各种变更来实施。

[0215] 工业上的可利用性

[0216] 本发明可以在根据显示信号驱动构成显示画面的像素,通过上述像素调制光源所发出的光的强度,由此使上述像素显示信息的所有显示装置中使用。

[0217] 附图标记说明

[0218] 1 液晶显示装置 (LCD)

[0219] 5a 时间数据取得部

[0220] 6LCD 驱动器 (显示驱动部)

[0221] 7LCD 面板

[0222] 9LED 驱动器 (光源驱动部)

[0223] 10LED (光源)

[0224] 11 过冲 (OS) 电路 (灰度级处理部)

[0225] 17 开关控制电路 (导通截止控制部)

[0226] 20 背光源控制电路 (点亮信号控制部)

[0227] 21 帧延迟设定电路 (帧延迟设定部)

[0228] 22 相位设定电路 (相位设定部)

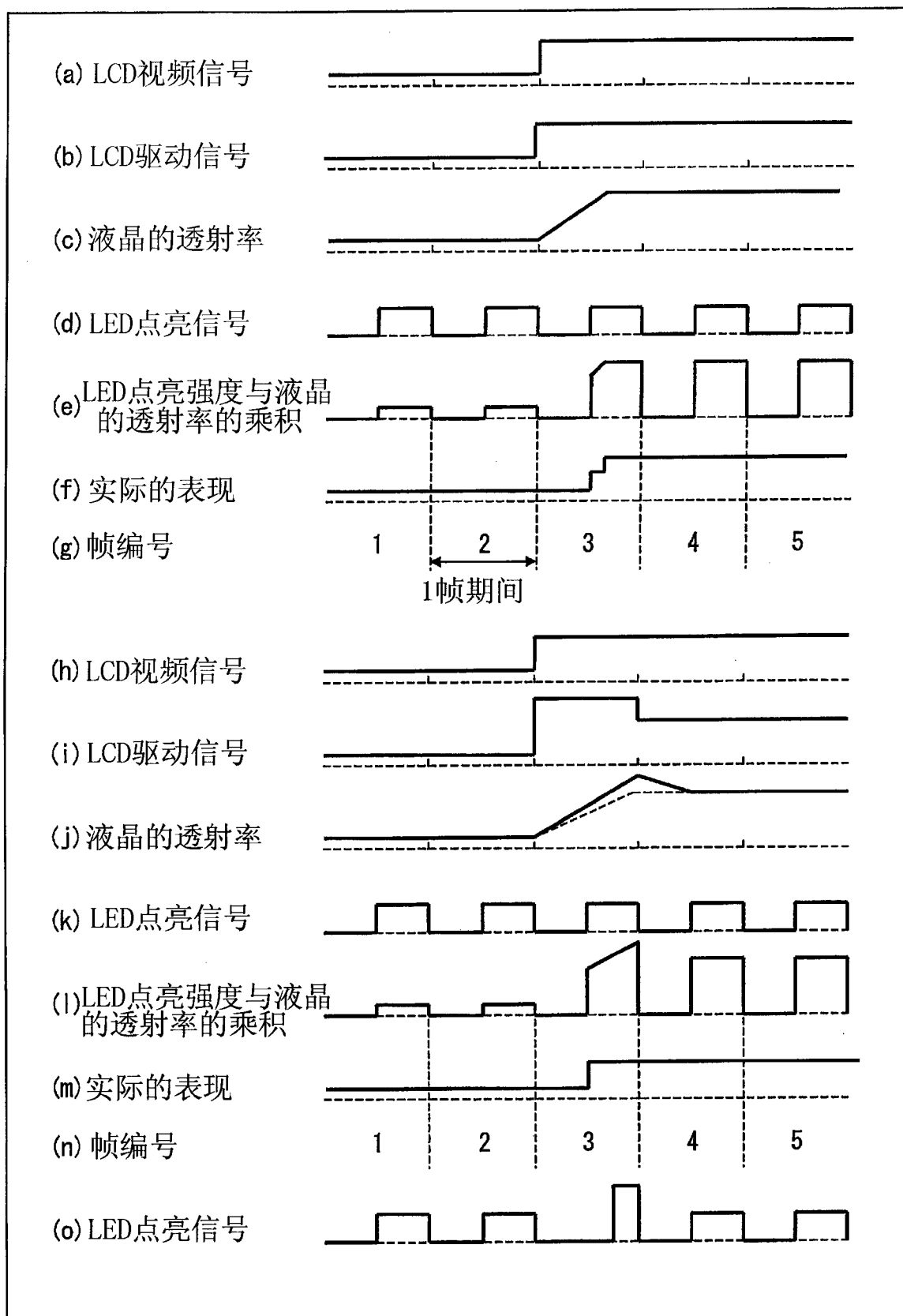


图 1

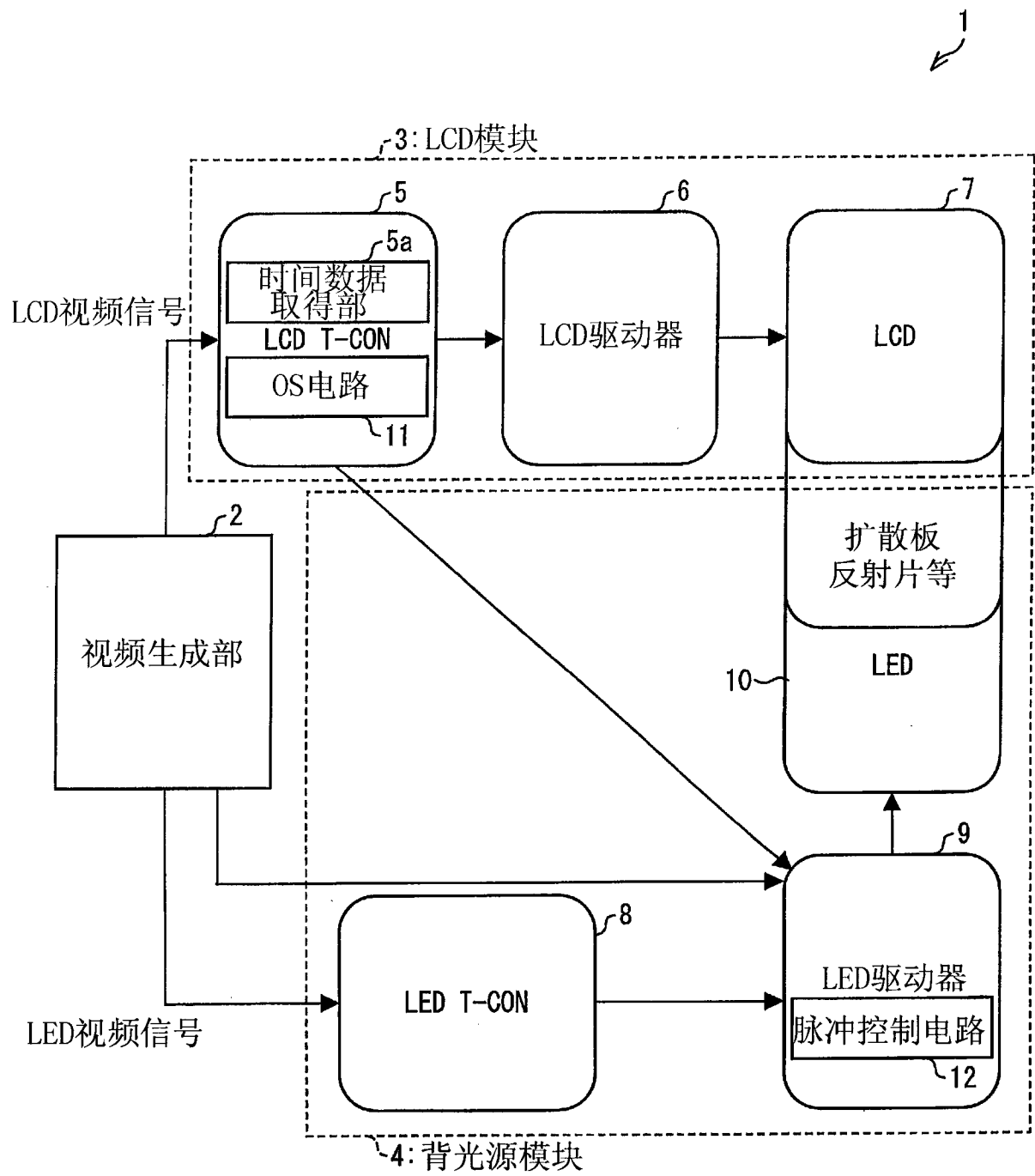


图 2

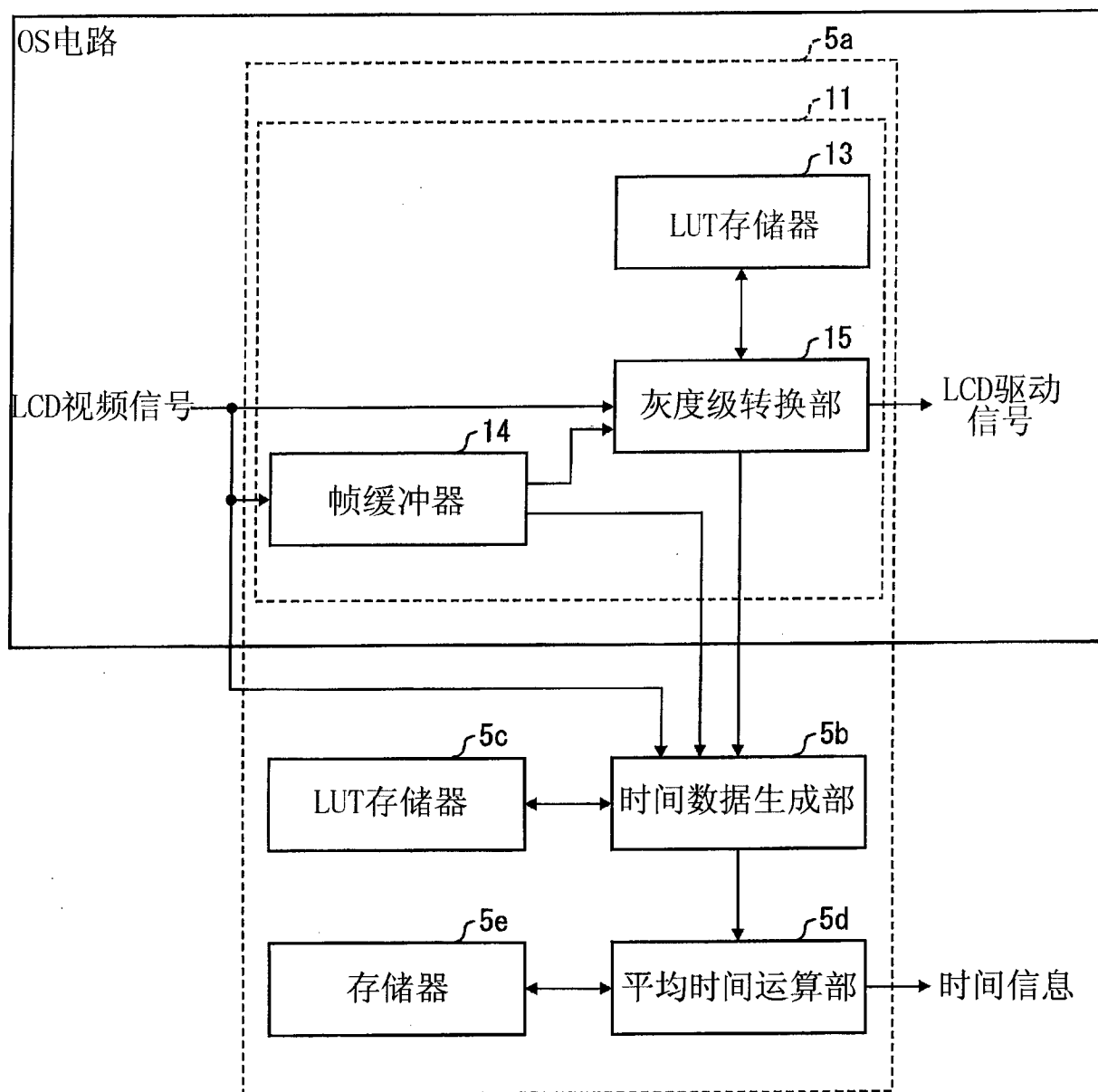


图 3

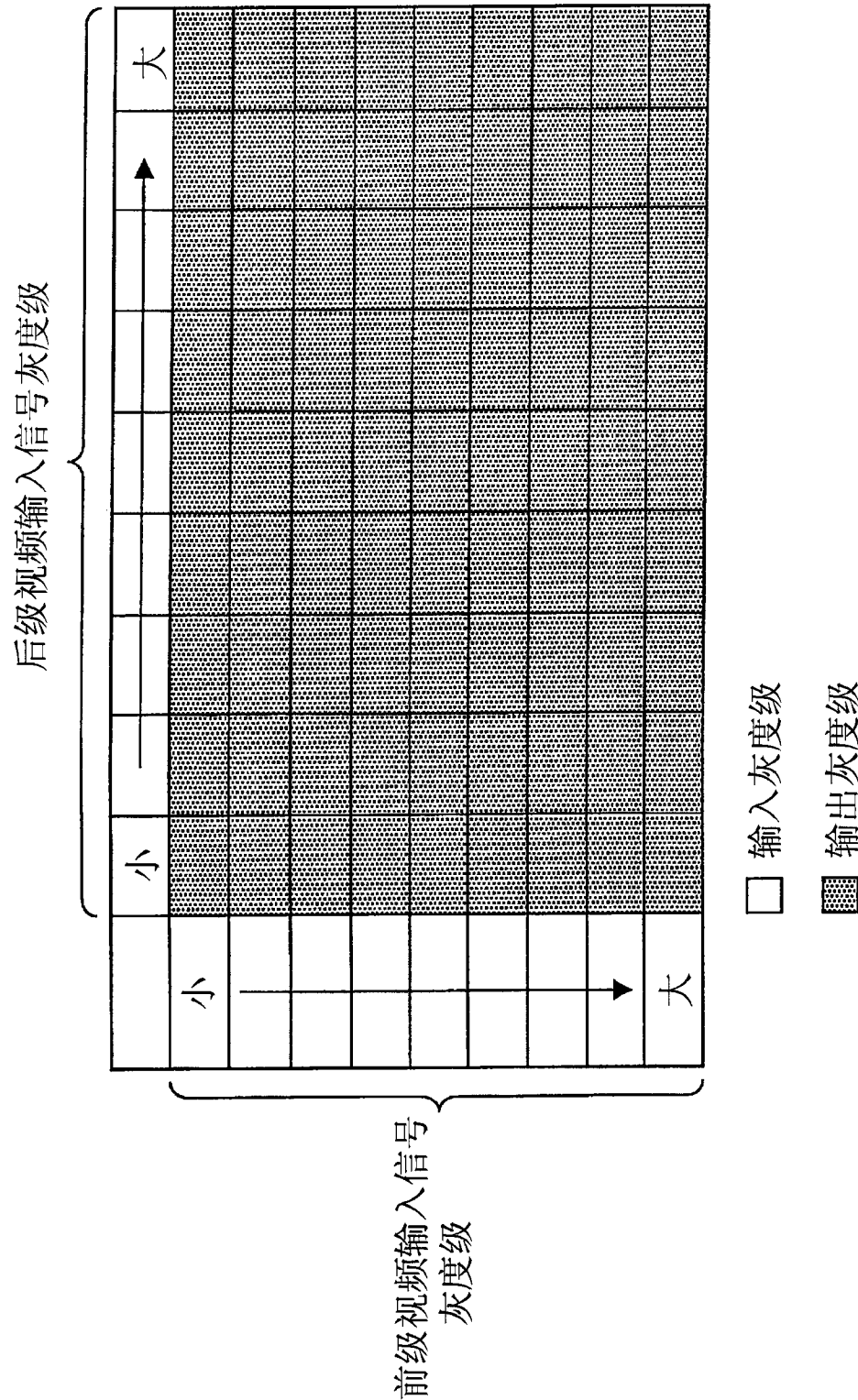


图 4

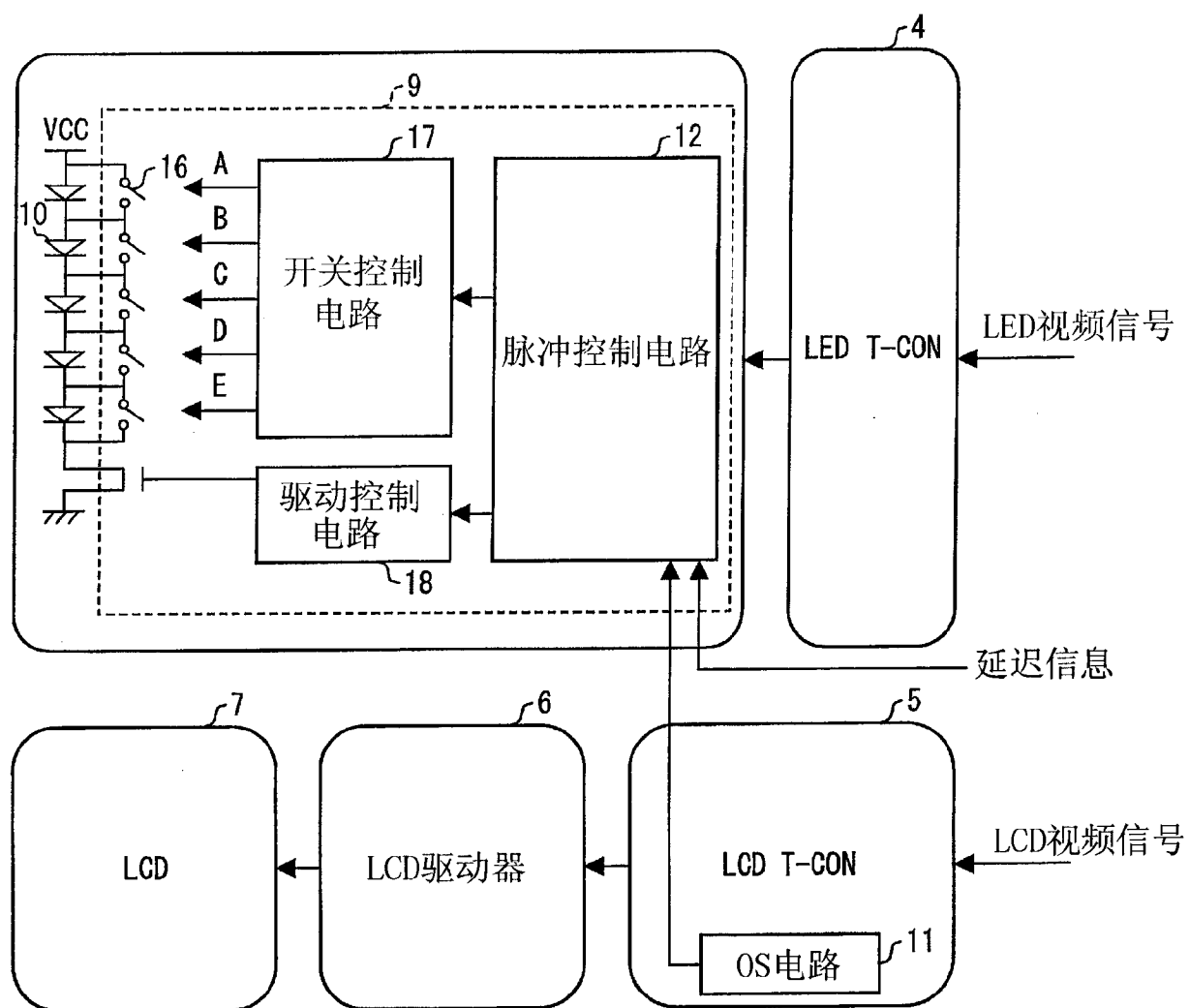


图 5

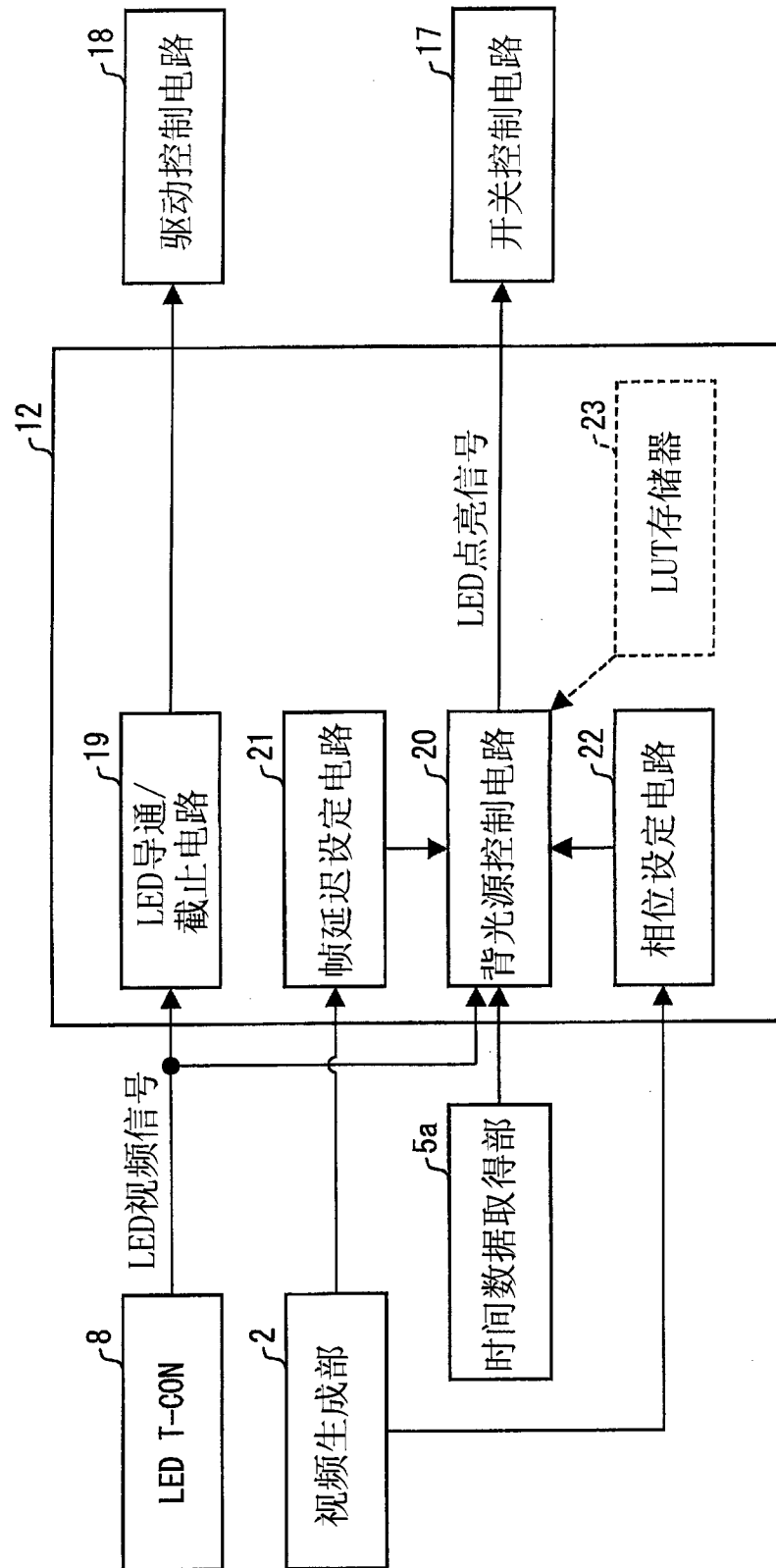


图 6

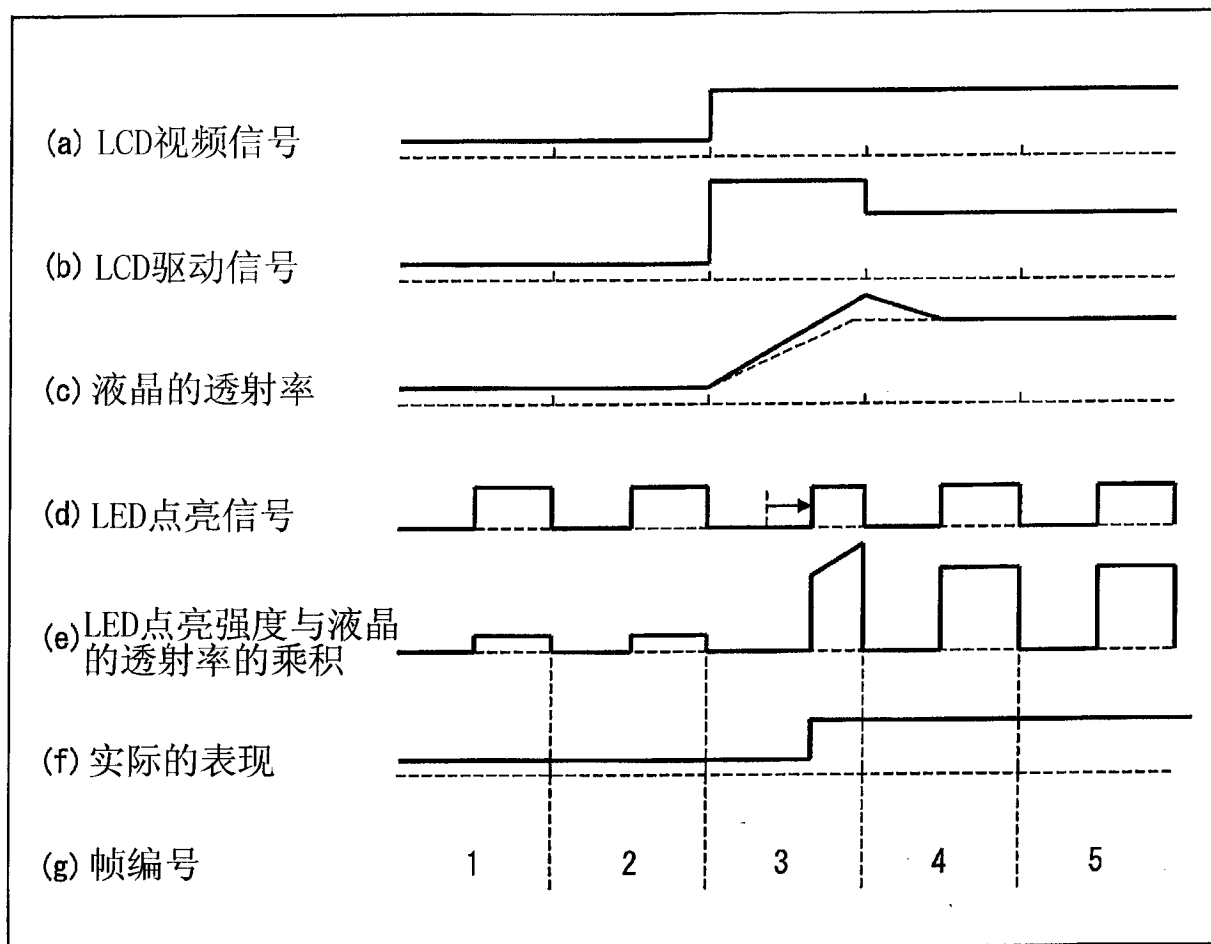


图 7

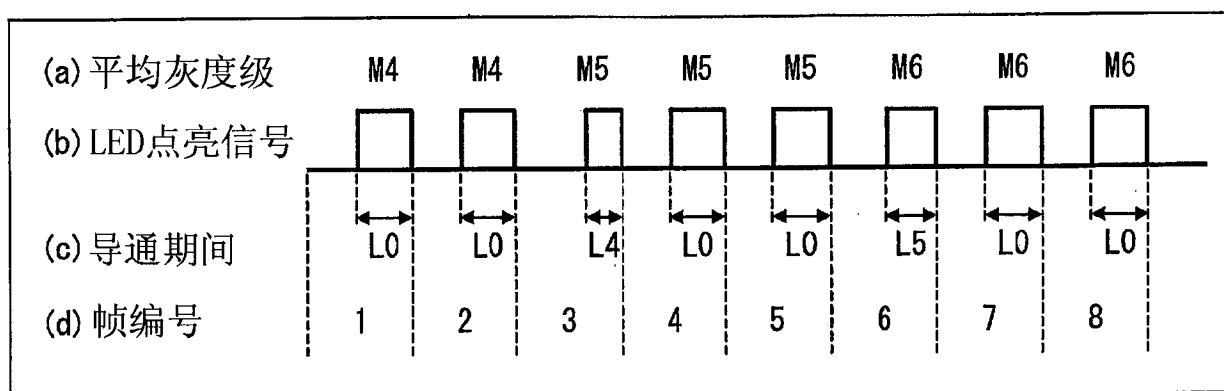


图 8

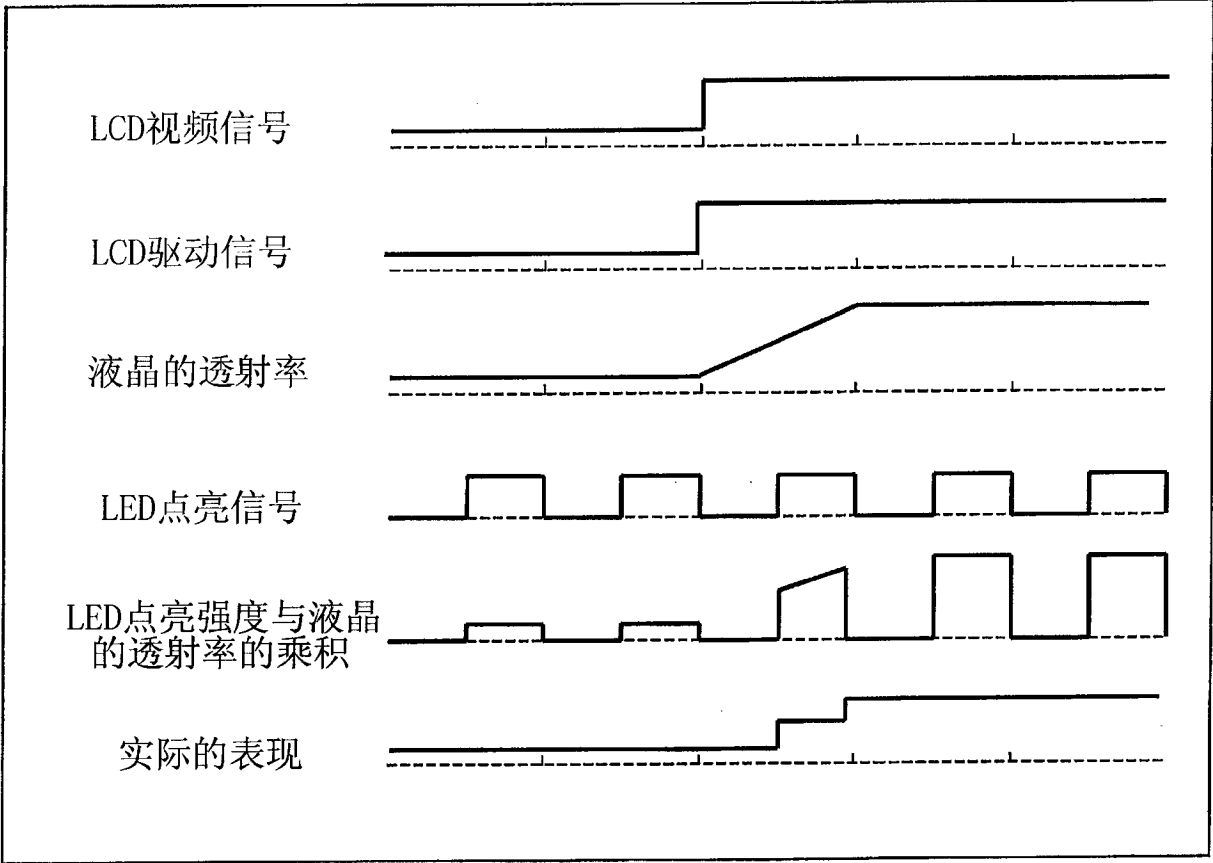


图 9

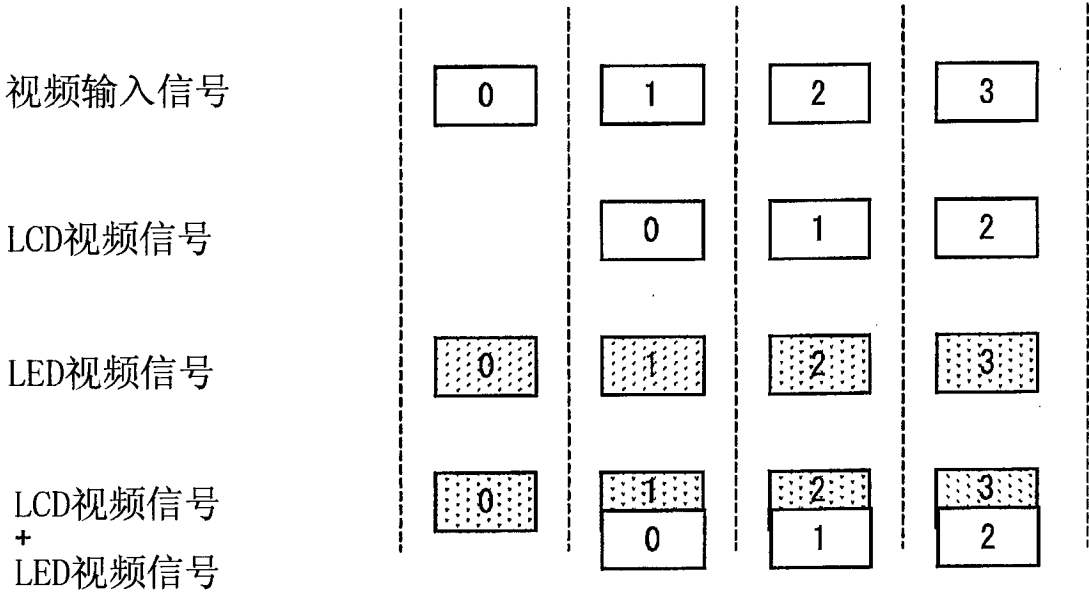


图 10A

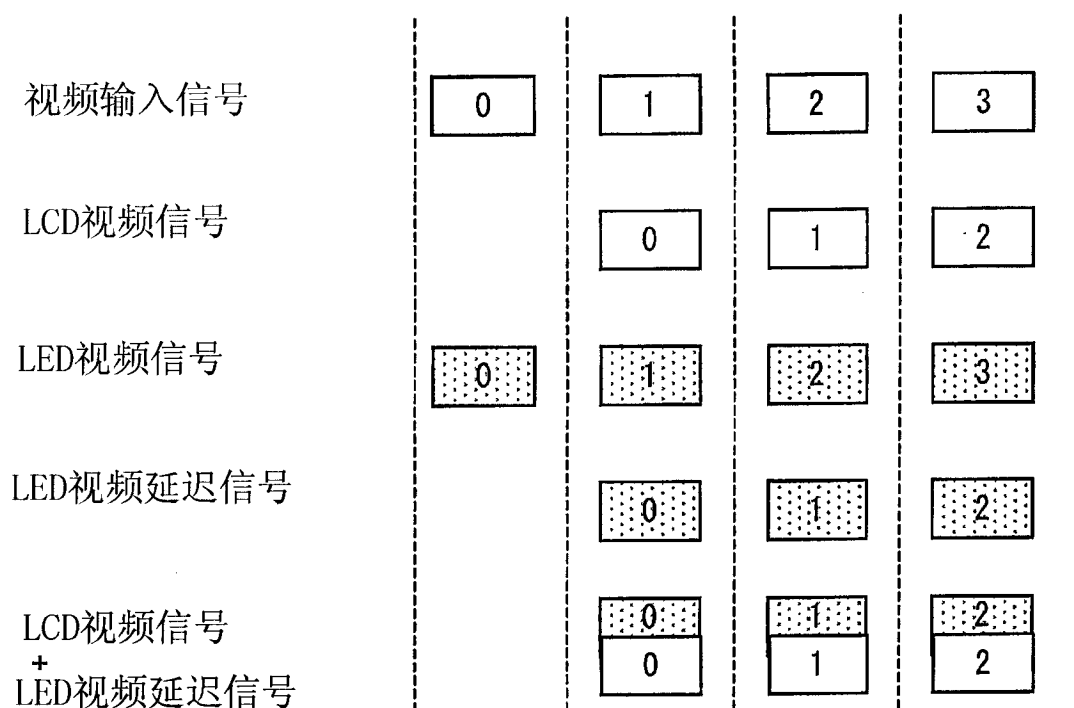


图 10B

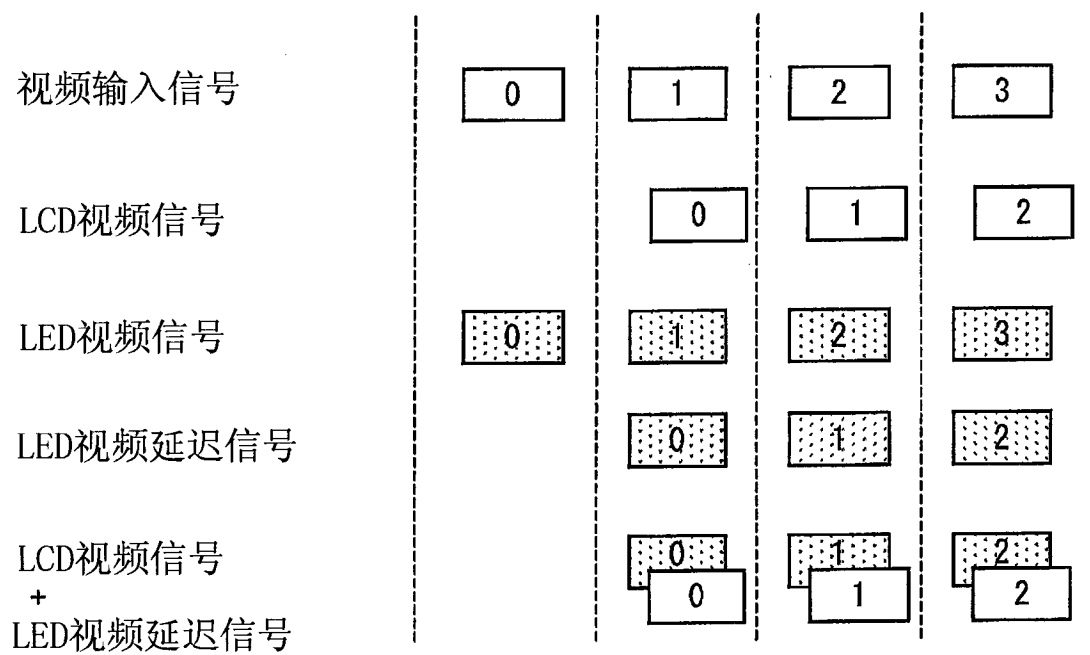


图 11A

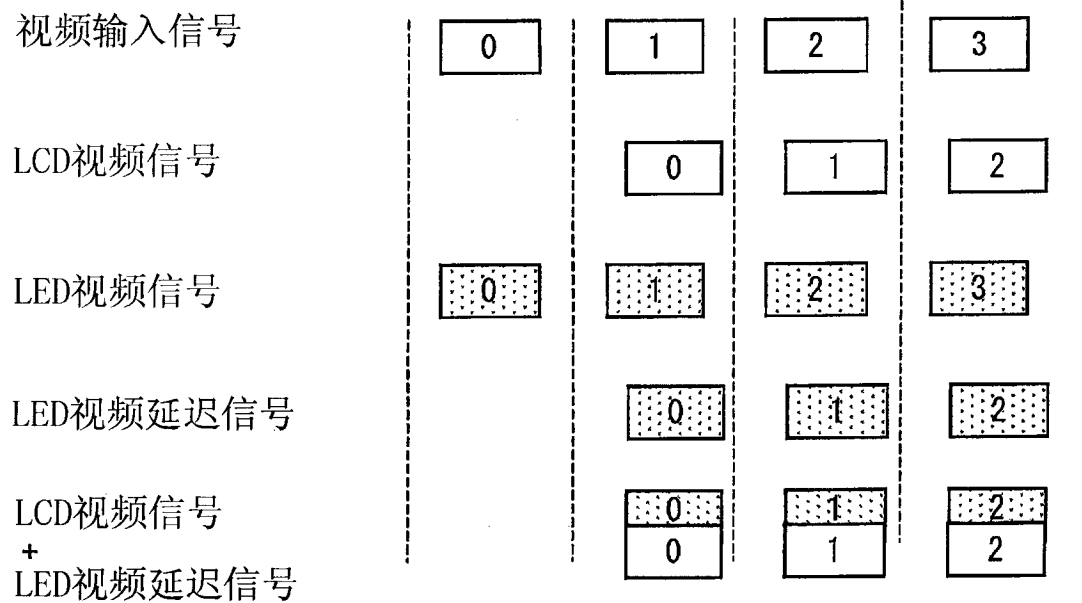


图 11B

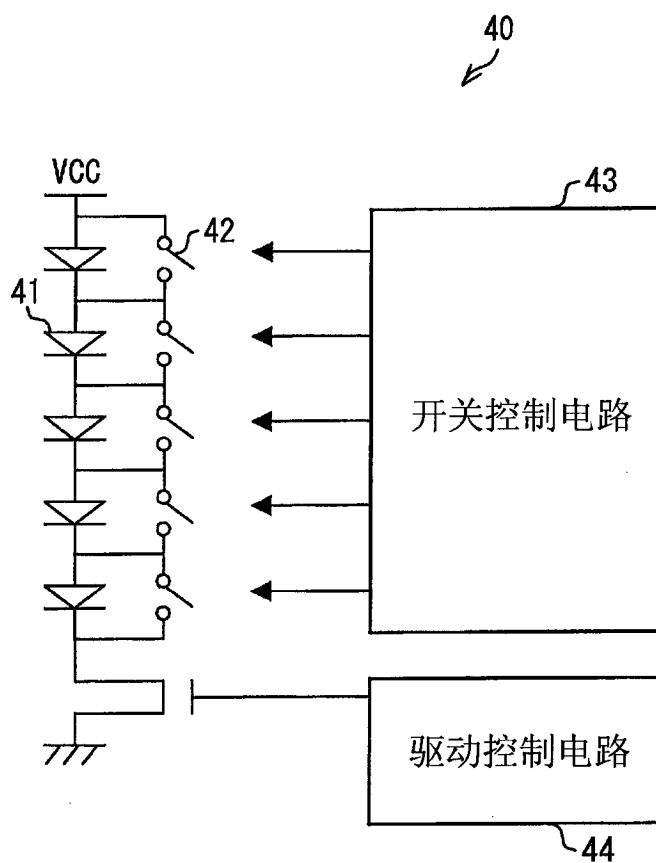


图 12

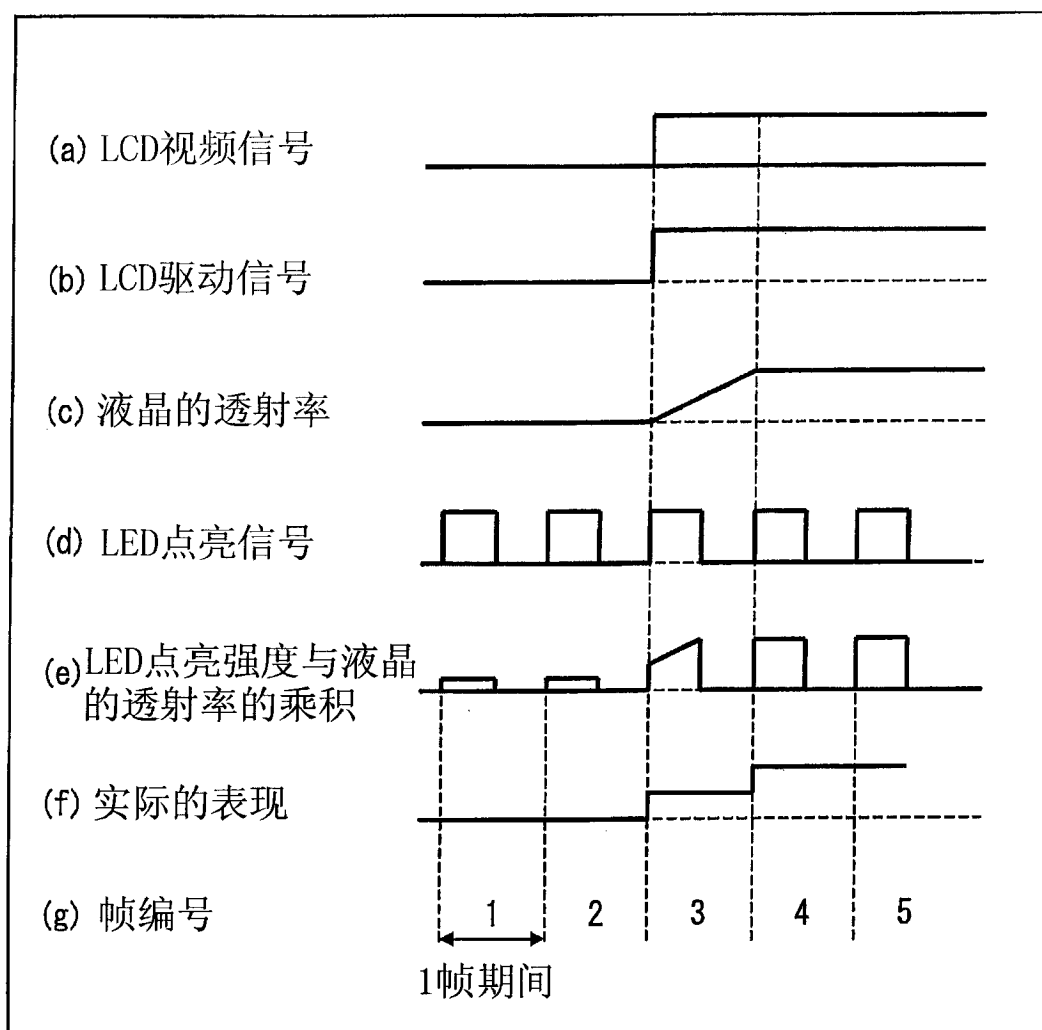


图 13

专利名称(译)	显示方法和显示装置		
公开(公告)号	CN102473391A	公开(公告)日	2012-05-23
申请号	CN201080031957.2	申请日	2010-04-20
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	村上博文 藤原晃史		
发明人	村上博文 藤原晃史		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34		
CPC分类号	G09G2360/16 G09G2340/16 G09G2320/0252 G09G2320/041 G09G3/342 G09G2320/0646 G09G3/3648 G09G2320/0261 G09G2320/0633		
优先权	2009227528 2009-09-30 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在本发明的显示方法中，与灰度级转换时间，即液晶的透射率的变化时间相应地，将LED的截止期间决定为适当的长度，在1帧期间的前半部分，按该决定的截止期间将光源熄灭。因此，发生灰度级转换途中的灰度级变化难以在像素的亮度中出现。另外，当发生灰度级变化时，对显示信号实施灰度级转换增强处理就可以提高辉度转换途中的像素的亮度，并且可以缩短像素的响应时间，因此，进一步提高动态图像显示的质量。

