



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102282604 A

(43) 申请公布日 2011. 12. 14

(21) 申请号 201080004758. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 01. 07

G09G 3/36 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G02F 1/133 (2006. 01)

2009-124752 2009. 05. 22 JP

G09G 3/20 (2006. 01)

H04N 5/66 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 07. 15

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/050079 2010. 01. 07

(87) PCT申请的公布数据

W02010/134358 JA 2010. 11. 25

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 井上明彦

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

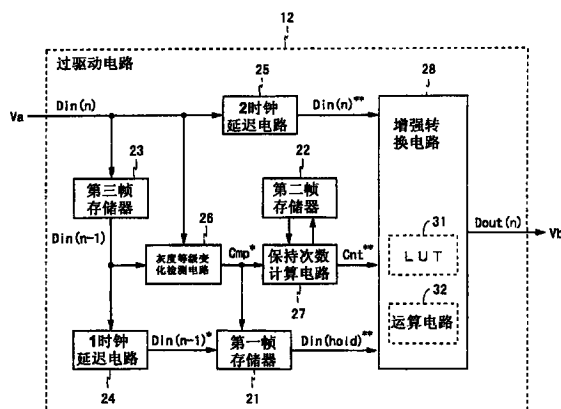
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 13 页

(54) 发明名称

图像显示装置

(57) 摘要

本发明提供图像显示装置。在该图像显示装置中,灰度等级变化检测电路(26)判断灰度等级值是否相对于前一帧发生了变化。第一帧存储器(21)在灰度等级值发生变化时存储变化前的灰度等级值。保持次数计算电路(27)求取表示灰度等级值发生变化以后被输入的帧的个数的保持次数。第二帧存储器(22)存储所求得的保持次数。增强转换电路(28)对视频信号进行增强灰度等级值的变化处理,使得保持次数越大则强调的程度越小。根据由过驱动电路(12)求得的视频信号驱动液晶面板(14)。由此,能够防止因过驱动而产生的双重光学响应性。



1. 一种图像显示装置,其对视频信号实施信号处理而显示图像,该图像显示装置的特征在于,包括:

显示面板;

第一存储部,其在输入视频信号所包含的像素的灰度等级值相对于前一帧发生变化时,对各像素存储变化前的灰度等级值;

保持次数计算部,其对各像素求取表示在灰度等级值发生变化以后被输入的帧的个数的保持次数;

第二存储部,其存储由所述保持次数计算部求得的保持次数;

增强转换部,其根据所述输入视频信号、存储在所述第一存储部中的变化前的灰度等级值和由所述保持次数计算部求得的保持次数,求取对所述显示面板的光学响应特性进行补偿的增强视频信号;和

驱动部,其根据所述增强视频信号,对所述显示面板进行驱动。

2. 如权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于,还包括:

第三存储部,其存储1帧所述输入视频信号,输出前一帧的视频信号;和

灰度等级变化检测部,其将所述输入视频信号与从所述第三存储部输出的前一帧的视频信号进行比较,对各像素判断灰度等级值是否相对于前一帧发生了变化。

3. 如权利要求2所述的图像显示装置,其特征在于:

所述灰度等级变化检测部,当像素的灰度等级值在所述输入视频信号与从所述第三存储部输出的前一帧的视频信号之间变化了规定值以上时,判断为灰度等级值相对于前一帧发生了变化。

4. 如权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于:

由所述保持次数计算部求得的保持次数的最大值为3以上。

5. 如权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于:

所述增强转换部求取与所述输入视频信号相比增强了灰度等级值的变化了的增强视频信号,使得由所述保持次数计算部求得的保持次数越大则增强的程度越小。

6. 如权利要求5所述的图像显示装置,其特征在于:

所述增强转换部包括查找表,利用所述查找表求取所述增强视频信号。

7. 如权利要求5所述的图像显示装置,其特征在于:

所述增强转换部包括运算电路,利用所述运算电路求取所述增强视频信号。

8. 如权利要求5所述的图像显示装置,其特征在于:

所述增强转换部包括查找表和运算电路,利用所述查找表和所述运算电路求取所述增强视频信号。

9. 如权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于:

所述显示面板具有比2帧期间慢的响应速度。

10. 如权利要求9所述的图像显示装置,其特征在于:

所述显示面板为MVA型液晶面板。

11. 一种图像显示方法,其对视频信号实施信号处理,在显示面板显示图像,该图像显示方法的特征在于,包括:

在输入视频信号所包含的像素的灰度等级值相对于前一帧发生变化时,对各像素存储

变化前的灰度等级值的步骤；

对各像素求取表示在灰度等级值发生变化以后被输入的帧的个数的保持次数的步骤；

存储所求得的保持次数的步骤；

根据所述输入视频信号、所存储的变化前的灰度等级值和所求得的保持次数，求取对所述显示面板的光学响应特性进行补偿的增强视频信号的步骤；和

根据所述增强视频信号，对所述显示面板进行驱动的步骤。

图像显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置等图像显示装置。

背景技术

[0002] 作为改善图像显示装置所包含的显示面板的响应速度的技术,目前已知有过驱动(也称为“过冲驱动(overshoot drive)”)技术。在现有的典型的过驱动中,在视频信号所包含的像素的灰度等级值较高(较低)地变化时,在灰度等级值变化之后的最初的帧期间,为了得到期望的亮度(与变化后的灰度等级值相应的亮度),对显示面板内的像素电路施加比所需的电压高(低)的电压。下面,作为图像显示装置的例子,列举液晶显示装置。

[0003] 在不进行过驱动的液晶显示装置中,在像素的驱动电压如图 9A 所示那样变化时,像素的亮度如图 9B 所示那样变化。如图 9A 和图 9B 所示,当驱动电压随着灰度等级值(未图示)的变化而变化时,亮度变化缓慢,有时在亮度达到期望的级别之前需要数帧期间。

[0004] 与此相对,在进行过驱动的液晶显示装置中,像素的驱动电压如图 10A 所示那样变化,像素的亮度如图 10B 所示那样变化。如图 10A 和图 10B 所示,驱动电压在从时刻 0 开始的一帧期间为了得到期望的亮度而变得比所需的级别高,亮度急剧变化,在短时间内达到期望的级别。通过这样进行过驱动,能够改善液晶面板的响应速度。

[0005] 例如在专利文献 1~3 中记载有进行过驱动的液晶显示装置。其中专利文献 2 记载了图 11 所示的液晶显示装置。在图 11 中,增强转换部 93 根据输入图像信号(当前帧的图像信号)、存储在帧存储器 91 中的 1 帧期间前的图像信号和存储在帧存储器 92 中的 2 帧期间前的图像信号,求取对液晶显示面板 94 的光学响应特性进行补偿的增强转换信号。像素的驱动电压在灰度等级值变化之后的 2 帧期间,为了得到所期望的亮度而变得比所需要的级别高(参照图 12A),像素的亮度如图 12B 那样变化。由此,能够抑制在进行活动图像(运动图像)显示时的残留图像的产生,能够精确地显示中间灰度。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1:日本特开 2000-231091 号公报

[0009] 专利文献 2:日本特开 2004-287139 号公报

[0010] 专利文献 3:日本特开 2005-49840 号公报

发明内容

[0011] 发明所要解决的问题

[0012] 但是,在进行过驱动的现有的液晶显示装置中,产生如下现象,即,像素的亮度在刚施加驱动电压之后先变高,然后变低,接着再变高(或者,在刚施加驱动电压之后先变低,之后变高,接着再变低)。以下,将该现象称为双重光学响应性。当产生双重光学响应性时,使用者在观看显示活动图像的画面(例如滚动画面)时,会将边缘部分的亮度识别为异常高的亮度(以下,将该现象称为角响应)。此外,如果为了防止角响应而降低驱动电压,则

会损失过驱动的反应速度的改善效果。

[0013] 双重光学响应性例如容易在 MVA (Multi-domain Vertical Alignment :多畴垂直取向) 型液晶面板中产生。在 MVA 型液晶面板中, 作为畴限制手段未向取向膜面施加摩擦处理, 液晶分子由于在电极的一部分设置的突起等而被使得预先倾斜微小角度。因此, 在对像素施加驱动电压的瞬间, 首先, 靠近 (接近) 突起部的液晶分子高速响应, 然后如多米诺骨牌倒下那样, 畴内的液晶分子依次取向。因此, 在进行过驱动的情况下, 畴内部的突起部周边的亮度高速变化, 但是突起部周边以外的亮度变化迟缓 (参照图 13)。这样, 即使对 MVA 型液晶面板进行过驱动, 也不会发生在畴内部的所有区域中亮度均高速变化的情况。

[0014] 使用者在观看液晶面板时, 将畴内部的平均亮度作为亮度进行识别。图 13 是表示图 10B 所示的亮度的详细变化的图。如图 13 所示, 在灰度等级值变化以后的最初的帧期间, 突起部周边的亮度和突起部周边以外的亮度双方均升高, 因此平均亮度升高。在下一个帧期间, 突起部周边的亮度以比突起部周边以外的亮度升高的速度快的速度降低, 因此平均亮度降低。在此之后的帧期间, 突起部周边的亮度大致一定, 突起部周边以外的亮度升高, 因此平均亮度升高。其结果是, 产生像素的亮度升高、然后降低、并再次升高的双重光学响应性。

[0015] 在图 11 所示的液晶显示装置中, 也为如下情形: 在液晶显示面板 94 的反应速度慢的情况下, 像素的亮度如图 12B 所示那样变化。这样, 在图 11 所示的液晶显示装置中, 也不能完全防止双重光学响应性。

[0016] 因此, 本发明的目的在于提供一种能够防止因过驱动而产生的双重光学响应性的图像显示装置。

[0017] 用于解决问题的手段

[0018] 本发明的第一方面是一种图像显示装置, 其对视频信号实施信号处理而显示图像, 该图像显示装置的特征在于, 包括: 显示面板; 第一存储部, 其在输入视频信号所包含的像素的灰度等级值相对于 (从) 前一帧发生变化时, 按各像素 (即, 对各像素) 存储变化前的灰度等级值; 保持次数计算部, 其按各像素求取表示在灰度等级值发生变化以后被输入的帧的个数的保持次数; 第二存储部, 其存储由上述保持次数计算部求得的保持次数; 增强转换部, 其根据上述输入视频信号、存储在上述第一存储部中的变化前的灰度等级值和由上述保持次数计算部求得的保持次数, 求取对上述显示面板的光学响应特性进行补偿的增强视频信号; 和驱动部, 其根据上述增强视频信号, 对上述显示面板进行驱动。

[0019] 本发明的第二方面的图像显示装置的特征在于, 在本发明的第一方面的图像显示装置中, 还包括: 第三帧存储部, 其存储 1 帧上述输入视频信号, 输出前一帧的视频信号; 和灰度等级变化检测部, 其将上述输入视频信号与从上述第三存储部输出的前一帧的视频信号进行比较, 按各像素判断灰度等级值是否相对于前一帧发生了变化。

[0020] 本发明的第三方面的图像显示装置的特征在于: 在本发明的第二方面的图像显示装置中, 上述灰度等级变化检测部, 当像素的灰度等级值在上述输入视频信号与从上述第三存储部输出的前一帧的视频信号之间变化了规定值以上 (发生了规定值以上的变化) 时, 判断为灰度等级值相对于前一帧发生了变化。

[0021] 本发明的第四方面的图像显示装置的特征在于: 在本发明的第一方面的图像显示装置中, 由上述保持次数计算部求得的保持次数的最大值为 3 以上。

[0022] 本发明的第五方面的图像显示装置的特征在于：在本发明的第一方面的图像显示装置中，上述增强转换部求取与上述输入视频信号相比增强了灰度等级值的变化了的增强视频信号，使得由上述保持次数计算部求得的保持次数越大则增强的程度越小。

[0023] 本发明的第六方面的图像显示装置的特征在于：在本发明的第五方面的图像显示装置中，上述增强转换部包括查找表，利用上述查找表求取上述增强视频信号。

[0024] 本发明的第七方面的图像显示装置的特征在于：在本发明的第五方面的图像显示装置中，上述增强转换部包括运算电路，利用上述运算电路求取上述增强视频信号。

[0025] 本发明的第八方面的图像显示装置的特征在于：在本发明的第五方面的图像显示装置中，上述增强转换部包括查找表和运算电路，利用上述查找表和上述运算电路求取上述增强视频信号。

[0026] 本发明的第九方面的图像显示装置的特征在于：在本发明的第一方面的图像显示装置中，上述显示面板具有比 2 帧期间慢的响应速度。

[0027] 本发明的第十方面的图像显示装置的特征在于：在本发明的第九方面的图像显示装置中，上述显示面板为 MVA 型液晶面板。

[0028] 本发明的第十一方面是一种图像显示方法，其对视频信号实施信号处理，在显示面板显示图像，该图像显示方法的特征在于，包括：在输入视频信号所包含的像素的灰度等级值相对于前一帧发生变化时，按各像素存储变化前的灰度等级值的步骤；按各像素求取表示在灰度等级值发生变化以后被输入的帧的个数的保持次数的步骤；存储所求得的保持次数的步骤；根据上述输入视频信号、所存储的变化前的灰度等级值和所求得的保持次数，求取对上述显示面板的光学响应特性进行补偿的增强视频信号的步骤；和根据上述增强视频信号，对上述显示面板进行驱动的步骤。

[0029] 发明的效果

[0030] 根据本发明的第一或第十一方面，根据输入视频信号、变化前的灰度等级值和保持次数，求取对显示面板的光学响应特性进行补偿的增强视频信号，根据增强视频信号对显示面板进行驱动。通过这样参照保持次数求取与灰度等级值变化以后的经过时间相应的增强视频信号，能够适当地补偿显示面板的光学响应特性，防止因过驱动而产生的双重光学响应性。

[0031] 根据本发明的第二方面，能够利用第三存储部和灰度等级变化检测部，容易地判断灰度等级值是否相对于前一帧发生了变化。

[0032] 根据本发明的第三方面，当灰度等级值变化一定程度以上（发生一定程度以上的变化）时，判断为灰度等级值相对于前一帧发生了变化，由此，在受到噪声的影响而灰度等级值稍微变动时，能够防止因过驱动而对噪声进行增强而显示的情况。

[0033] 根据本发明的第四方面，参照最大值为 3 以上的保持次数，对灰度等级值发生变化以后的经过时间至少测量（计测）3 帧期间，求取与经过时间相应的增强视频信号，由此能够适当地补偿显示面板的光学响应特性，防止因过驱动而产生的双重光学响应性。

[0034] 根据本发明的第五方面，在对输入视频信号进行增强灰度等级值的变化了的处理而求取增强视频信号时，参照保持次数，使得灰度等级值发生变化以后的经过时间越长则增强的程度越小，由此能够求得能够适当地补偿显示面板的光学响应特性的增强视频信号。通过根据该增强视频信号对显示面板进行驱动，能够防止因过驱动而产生的双重光学响应

性。

[0035] 根据本发明的第六方面,通过参照查找表,能够正确且容易地求得增强视频信号。

[0036] 根据本发明的第七方面,通过利用运算电路求取增强视频信号,能够削减与查找表相当的电路量。

[0037] 根据本发明的第八方面,通过设置查找表和运算电路,与仅设置查找表的情况相比,能够削减电路量,与仅设置运算电路的情况相比,能够正确且容易地求得增强视频信号。

[0038] 根据本发明的第九方面,对于包括具有比 2 帧期间慢的响应速度的显示面板的图像显示装置,能够防止因过驱动而遍及 2 帧期间以上(即,在 2 帧期间以上)地发生的双重光学响应性。

[0039] 根据本发明的第十方面,对于包括因过驱动而容易产生双重光学响应性的 MVA 型液晶面板的液晶显示装置,能够防止双重光学响应性。

附图说明

[0040] 图 1 是表示本发明的实施方式的液晶显示装置的结构框图。

[0041] 图 2 是表示图 1 所示的液晶显示装置的过驱动电路的详细情况的框图。

[0042] 图 3 是表示图 2 所示的过驱动电路所包含的查找表的结构例的图。

[0043] 图 4A 是表示图 2 所示的过驱动电路内的信号值的变化例子(第一例)的图。

[0044] 图 4B 是表示由图 2 所示的过驱动电路求得的输出灰度等级值的变化例子(第一例)的图。

[0045] 图 4C 是表示图 1 所示的液晶显示装置中亮度的变化例子(第一例)的图。

[0046] 图 5A 与图 4A 一样,是表示信号值的变化例子(第二例)的图。

[0047] 图 5B 与图 4B 一样,是表示输出灰度等级值的变化例子(第二例)的图。

[0048] 图 5C 与图 4C 一样,是表示亮度的变化例子(第二例)的图。

[0049] 图 6A 与图 4A 一样,是表示信号值的变化例子(第三例)的图。

[0050] 图 6B 与图 4B 一样,是表示输出灰度等级值的变化例子(第三例)的图。

[0051] 图 6C 与图 4C 一样,是表示亮度的变化例子(第三例)的图。

[0052] 图 7A 与图 4A 一样,是表示信号值的变化例子(第 4 例)的图。

[0053] 图 7B 与图 4B 一样,是表示输出灰度等级值的变化例子(第 4 例)的图。

[0054] 图 7C 与图 4C 一样,是表示亮度的变化例子(第 4 例)的图。

[0055] 图 8A 是表示图 1 所示的液晶显示装置中驱动电压变化的图。

[0056] 图 8B 是表示图 1 所示的液晶显示装置中亮度的变化的图。

[0057] 图 9A 是表示不进行过驱动的现有的液晶显示装置中驱动电压变化的图。

[0058] 图 9B 是表示不进行过驱动的现有的液晶显示装置中亮度的变化的图。

[0059] 图 10A 是表示进行过驱动处理的现有的液晶显示装置中驱动电压变化的图。

[0060] 图 10B 是表示进行过驱动处理的现有的液晶显示装置中亮度的变化的图。

[0061] 图 11 是表示现有的液晶显示装置的结构框图。

[0062] 图 12A 是表示图 11 所示的液晶显示装置中驱动电压变化的图。

[0063] 图 12B 是表示图 11 所示的液晶显示装置中亮度的变化的图。

[0064] 图 13 是表示图 10B 所示的亮度的变化的详细情况的图。

具体实施方式

[0065] 图 1 是表示本发明的实施方式的液晶显示装置的结构框图。图 1 所示的液晶显示装置 10 包括定时控制电路 11、过驱动电路 12、液晶驱动电路 13 和液晶面板 14。液晶面板 14 包括二维（二维状）配置的多个像素电路 15。液晶显示装置 10 对从外部供给的输入视频信号 V_{in} 实施信号处理，在液晶面板 14 显示图像。

[0066] 输入视频信号 V_{in} 中包括作为图像数据的视频信号 V_a 和表示显示定时的同步信号 S_a 。视频信号 V_a 被输入到过驱动电路 12，同步信号 S_a 被输入到定时控制电路 11。定时控制电路 11 根据同步信号 S_a ，对过驱动电路 12 输出控制信号 CS ，对液晶驱动电路 13 输出同步信号 S_b 。过驱动电路 12 按照控制信号 CS ，对视频信号 V_a 进行用于补偿液晶面板 14 的光学响应特性的信号处理，将所得到的视频信号 V_b 输出到液晶驱动电路 13。液晶驱动电路 13 根据同步信号 S_b 和视频信号 V_b 驱动液晶面板 14。对液晶面板 14 所包含的像素电路 15 施加与由过驱动电路 12 求得的视频信号 V_b 相应的电压。这样，在液晶面板 14，连续地显示基于输入视频信号 V_{in} 的图像。

[0067] 图 2 是表示过驱动电路 12 的详细情况的框图。如图 2 所示，过驱动电路 12 包括第一～第三帧存储器 21～23、1 时钟延迟电路 24、2 时钟延迟电路 25、灰度等级变化检测电路 26、保持次数计算电路 27 和增强转换电路 28。增强转换电路 28 包括查找表（Look Up Table：以下称为 LUT）31 和运算电路 32。

[0068] 下面，设被输入到过驱动电路 12 的视频信号 V_a 具有 1920×1080 像素的分辨率（清晰度），按各像素包括 RGB 各 8 比特（bit：位）的灰度等级值。此外，将视频信号 V_a 所包含的灰度等级值称为当前帧的灰度等级值 $D_{in}(n)$ ，将视频信号 V_b 所包含的灰度等级值称为输出灰度等级值 $D_{out}(n)$ 。另外，视频信号 V_a 的分辨率和灰度等级数与液晶显示装置 10 的规格一致地任意决定即可。

[0069] 第三帧存储器 23 具有至少能够存储 1 帧（的量）的视频信号 V_a 的容量。第三帧存储器 23 存储 1 帧的视频信号 V_a ，将所存储的视频信号在 1 帧期间后作为前一帧的视频信号输出。在视频信号 V_a 具有上述形式（ 1920×1080 像素，RGB 各 8 比特）的情况下，作为第三帧存储器 23，使用具有 49,766,400 比特（ $= 1920 \times 1080 \times 3 \times 8$ ）以上的容量的存储器。将从第三帧存储器 23 输出的视频信号所包含的灰度等级值称为上一帧的灰度等级值 $D_{in}(n-1)^*$ 。另外，上方附带的记号 * 表示数据延迟 1 时钟。

[0070] 灰度等级变化检测电路 26 将视频信号 V_a 与从第三帧存储器 23 输出的视频信号进行比较，输出灰度等级比较结果 Cmp^* ，该灰度等级比较结果 Cmp^* 按各像素表示灰度等级值是否相对于前一帧发生了变化。更详细而言，灰度等级变化检测电路 26 求取当前帧的灰度等级值 $D_{in}(n)$ 与上一帧的灰度等级值 $D_{in}(n-1)$ 的差（以下称为灰度等级变化量），当灰度等级变化量为规定的阈值以上时，判断为灰度等级发生变化，输出 $Cmp^* = 1$ ，当灰度等级变化量未达到上述阈值时，判断为灰度等级没有发生变化，输出 $Cmp^* = 0$ 。在例如将阈值设为 5 的情况下，灰度等级变化检测电路 26 在灰度等级变化量为 ± 5 以上时输出 $Cmp^* = 1$ ，在灰度等级变化量为 ± 4 灰度等级以内时输出 $Cmp^* = 0$ 。灰度等级变化量的阈值根据视频信号 V_a 的特性等决定。这样，灰度等级变化检测电路 26 在像素的灰度等级值在视频信号

Va 与从第三帧存储器 23 输出的视频信号之间变化规定值以上时,判断为灰度等级值相对于前一帧发生了变化。

[0071] 1 时钟延迟电路 24 和 2 时钟延迟电路 25 是为了在过驱动电路 12 内对信号处理的定时进行调整而设置的。1 时钟延迟电路 24 使从第三帧存储器 23 输出的视频信号延迟 1 时钟输出。2 时钟延迟电路 25 使视频信号 Va 延迟 2 时钟输出。将从 1 时钟延迟电路 24 输出的视频信号所包含的灰度等级值称为 $Din(n-1)^*$, 将从 2 时钟延迟电路 25 输出的视频信号所包含的灰度等级值称作 $Din(n)^{**}$ 。

[0072] 第一帧存储器 21 与第三帧存储器 23 同样具有能够存储至少 1 帧的视频信号 Va 的容量。第一帧存储器 21 在视频信号 Va 所包含的像素的灰度等级值发生变化时,按各像素存储变化前的灰度等级值。更详细而言,存储在第一帧存储器 21 的灰度等级值,在由灰度等级变化检测电路 26 判断为灰度等级发生变化时 ($Cmp^* = 1$ 时) 被更新为从 1 时钟延迟电路 24 输出的灰度等级值 $Din(n-1)^*$, 在由灰度等级变化检测电路 26 判断为灰度等级没有发生变化时 ($Cmp^* = 0$ 时) 被保持而不被更新。将存储在第一帧存储器 21 中的变化前的灰度等级值称为 $Din(hold)^{**}$ 。另外,上方附带的 ** 标记表示数据延迟 2 时钟。

[0073] 第二帧存储器 22 和保持次数计算电路 27 是为了按各像素求取在灰度等级值发生变化以后被输入的帧的个数(以下,称为保持次数)而设置的。第二帧存储器 22 按各像素(对各像素)存储有针对上一帧求得的保持次数。保持次数计算电路 27 根据由灰度等级变化检测电路 26 求得的灰度等级比较结果和从第二帧存储器 22 输出的针对上一帧的保持次数,按各像素求取针对当前帧的保持次数。

[0074] 更详细而言,在由灰度等级变化检测电路 26 判断为灰度等级发生变化时 ($Cmp^* = 1$ 时),保持次数计算电路 27 不依赖于针对上一帧的保持次数,将针对当前帧的保持次数设为 1。与此相对,在由灰度等级变化检测电路 26 判断为灰度等级没有发生变化时 ($Cmp^* = 0$ 时),保持次数计算电路 27 将在针对上一帧的保持次数加上 1 而得的值设为针对当前帧的保持次数。不过,对保持次数设定有最大值,当加上 1 而得的结果超过最大值时,保持次数计算电路 27 使当前帧的保持次数复位为 0。由保持次数计算电路 27 求得的保持次数 Cnt^{**} 被输出到增强转换电路 28,并且为了在针对下一帧求取保持次数时进行参照而被写入第二帧存储器 22。

[0075] 保持次数的最大值是考虑到液晶面板 14 的响应特性等而决定的。例如在将保持次数的最大值设为 7 的情况下,保持次数能够以 3 比特来表现。在视频信号 Va 具有上述形式 (1920×1080 像素,RGB 各 8 比特)的情况下,作为第二帧存储器 22,使用具有 18,662,400 比特 ($= 1920 \times 1080 \times 3 \times 3$ 比特)以上的容量的存储器。在一般的液晶面板中,如果将保持次数的最大值决定为 7 以上,则能够几乎完全防止双重光学响应性。

[0076] 对增强转换电路 28 输入从 2 时钟延迟电路 25 输出的当前帧的灰度等级值 $Din(n)^{**}$ 、从第一帧存储器 21 输出、变化前的灰度等级值 $Din(hold)^{**}$ 、和从保持次数计算电路 27 输出的保持次数 Cnt^{**} 。增强转换电路 28 根据这 3 个值求取输出灰度等级值 $Dout(n)$ 。增强转换电路 28 在 $Cnt^{**} = 0$ 时将当前帧的灰度等级值 $Din(n)^{**}$ 直接作为输出灰度等级值 $Dout(n)$ 输出,在 $Cnt^{**} \neq 0$ 时利用 LUT31 和运算电路 32 求取输出灰度等级值 $Dout(n)$ 。

[0077] 图 3 是表示 LUT31 的结构例的图。如图 3 所示,LUT31 与被输入到增强转换电路 28 的 3 个值的组合的一部分对应地预先存储有输出灰度等级值 $Dout(n)$ 。在图 3 所示的例

子中,选择 9 个值 (0、32、64、96、128、160、192、224、255) 作为当前帧的灰度等级值 $Din(n)^{**}$ 的代表值,选择相同的 9 个值作为变化前的灰度等级值 $Din(hold)^{**}$ 的代表值。保持次数 Cnt^{**} 取 1 以上 7 以下的值。在这种情况下,LUT31 预先存储有 567 个 ($9 \times 9 \times 7$ 个) 输出灰度等级值 $Dout(n)$ 。LUT31 例如使用 ROM 等构成。

[0078] 在 2 个灰度等级值 $Din(n)^{**}$ 、 $Din(hold)^{**}$ 均包含在代表值中的情况下,增强转换电路 28 使用这 2 个灰度等级值和保持次数 Cnt^{**} 并参照 LUT31,将从 LUT31 读出的值直接作为输出灰度等级值 $Dout(n)$ 输出。在 2 个灰度等级值 $Din(n)^{**}$ 、 $Din(hold)^{**}$ 中的至少一个不包含在代表值中的情况下,增强转换电路 28 使用与这 2 个灰度等级值接近的代表值和保持次数 Cnt^{**} 并参照 2 次或者 4 次 LUT31,利用运算电路 32 对 2 个或者 4 个 LUT 输出进行线性内插 (linear interpolation,即、“线性插值”或“线性插补”) 运算,将其结果作为输出灰度等级值 $Dout(n)$ 输出。

[0079] 例如在 $Din(n)^{**} = 96$ 、 $Din(hold)^{**} = 50$ 、 $Cnt^{**} = 1$ 时,增强转换电路 28 将 3 个值 $\{Din(n)^{**}, Din(hold)^{**}, Cnt^{**}\}$ 切换为 $\{96, 32, 1\}$ 、 $\{96, 64, 1\}$ 这两种组合,参照 LUT31,对所得到的 2 个 LUT 输出进行线性内插运算。此外,在 $Din(n)^{**} = 100$ 、 $Din(hold)^{**} = 50$ 、 $Cnt^{**} = 1$ 时,增强转换电路 28 将上述 3 个值切换为 $\{96, 32, 1\}$ 、 $\{96, 64, 1\}$ 、 $\{128, 32, 1\}$ 和 $\{128, 64, 1\}$ 这四种组合,参照 LUT31,对得到的 4 个 LUT 输出进行线性内插运算。

[0080] 存储在 LUT31 中的输出灰度等级值 $Dout(n)$ 和运算电路 32 所进行的线性内插运算的内容按照如下方式决定:在视频信号 Vb 中,与视频信号 Va 相比,灰度等级值的变化被增强,并且保持次数越大则增强的程度越小。利用这样的 LUT31 和运算电路 32,增强转换电路 28 求取与视频信号 Va 相比增强了灰度等级值的变化了的视频信号 Vb ,并使得保持次数越大则增强的程度越小。

[0081] 另外,在以上的说明中,增强转换电路 28 包括 LUT31 和运算电路 32,利用 LUT31 和运算电路 32 求取视频信号 Vb 。也可以采用如下方式代替上述方式,即,增强转换电路 28 仅包括 LUT31,利用 LUT31 求取视频信号 Vb ,或者,仅包括运算电路 32,利用运算电路 32 求取视频信号 Vb 。如果采用包括 LUT31 的增强转换电路 28,则能够通过参照 LUT31,正确且容易地求得视频信号 Vb 。此外,如果采用包括运算电路 32 的增强转换电路 28,则能够通过利用运算电路 32 求取视频信号 Vb ,削减与 LUT 相当的电路量。此外,如果采用包括 LUT31 和运算电路 32 的增强转换电路 28,则与仅设置 LUT31 的情况相比能够削减电路量,与仅设置运算电路 32 的情况相比能够正确且容易地求得视频信号 Vb 。

[0082] 以下,列举 4 个具体例,对过驱动电路 12 的动作进行详细说明。图 4A ~ 图 4C 是关于第一例的图。图 4A 针对某个像素 (一个像素) 按每帧时间表示过驱动电路 12 内的信号值的变化,图 4B 表示该像素的输出灰度等级值 $Dout(n)$,图 4C 表示该像素的亮度的变化 (响应波形)。图 5A ~ 图 5C、图 6A ~ 图 6C 和图 7A ~ 图 7C 分别是表示关于第二例、第三例和第四例的、与图 4A ~ 图 4C 相同的内容的图。

[0083] 在第一例 (参照图 4A ~ 图 4C) 中对灰度等级值升高的情况进行说明。在第一例中,灰度等级值最初为 0,在第四帧变化为 64。在这种情况下,液晶显示装置 10 在从第四帧起至第十帧为止的 7 帧期间进行过驱动。

[0084] 在第四帧 (图 4A 的阴影部分 (由点构成的网形部分)), $Din(n) = 64$, $Din(n-1) = 0$,因此灰度等级变化量为 +64。灰度等级变化检测电路 26 判断为灰度等级发生变化并

输出 $\text{Cmp}^* = 1$ 。因为 $\text{Cmp}^* = 1$ ，所以，存储在第一帧存储器 21 中的变化前的灰度等级值 $\text{Din}(\text{hold})^{**}$ ，使用从 1 时钟延迟电路 24 输出的灰度等级值 $\text{Din}(n-1)^*$ 被更新为 0。保持次数计算电路 27 输出 $\text{Cnt}^{**} = 1$ ，存储在第二帧存储器 22 中的保持次数被更新为 1。对增强转换电路 28 输入 $\text{Din}(n)^{**} = 64$ 、 $\text{Din}(\text{hold})^{**} = 0$ 和 $\text{Cnt}^{**} = 1$ 。因为 2 个灰度等级值均包含在 LUT31 的代表值中，所以增强转换电路 28 不使用运算电路 32，而将从 LUT31 读出的值作为输出灰度等级值 $\text{Dout}(n)$ 输出。其结果是， $\text{Dout}(n) = 160$ 。

[0085] 在第五帧， $\text{Din}(n) = 64$ ， $\text{Din}(n-1) = 64$ ，因此灰度等级变化量为 0。灰度等级变化检测电路 26 判断为灰度等级没有发生变化并输出 $\text{Cmp}^* = 0$ 。因为 $\text{Cmp}^* = 0$ ，所以存储在第一帧存储器 21 中的变化前的灰度等级值 $\text{Din}(\text{hold})^{**}$ 被保持而不被更新。保持次数计算电路 27 在从第二帧存储器 22 输出的保持次数（值为 1）加上 1，输出 $\text{Cnt}^{**} = 2$ ，存储在第二帧存储器 22 中的保持次数被更新为 2。对增强转换电路 28 输入 $\text{Din}(n)^{**} = 64$ 、 $\text{Din}(\text{hold})^{**} = 0$ 和 $\text{Cnt}^{**} = 2$ 。因为 2 个灰度等级值均包含在 LUT31 的代表值中，所以增强转换电路 28 不使用运算电路 32，而将从 LUT31 读出的值作为输出灰度等级值 $\text{Dout}(n)$ 输出。其结果是， $\text{Dout}(n) = 76$ 。以下相同，在从第六帧到第十帧，输出灰度等级值 $\text{Dout}(n)$ 依次为 68、66、65、65、65。

[0086] 在第十一帧， $\text{Din}(n) = 64$ ， $\text{Din}(n-1) = 64$ ，因此灰度等级变化量为 0。灰度等级变化检测电路 26 判断为灰度等级没有发生变化并输出 $\text{Cmp}^* = 0$ 。因为 $\text{Cmp}^* = 0$ ，所以存储在第一帧存储器 21 中的变化前的灰度等级值 $\text{Din}(\text{hold})^{**}$ 被保持而不被更新。如果在从第二帧存储器 22 输出的保持次数（值为 7）加上 1，则超过保持次数的最大值 7。因此，保持次数计算电路 27 输出 $\text{Cnt}^{**} = 0$ ，存储在第二帧存储器 22 中的保持次数被复位为 0。对增强转换电路 28 输入 $\text{Din}(n)^{**} = 64$ 、 $\text{Din}(\text{hold})^{**} = 0$ 和 $\text{Cnt}^{**} = 0$ 。因为 $\text{Cnt}^{**} = 0$ ，所以增强转换电路 28 不使用 LUT31 和运算电路 32，而将当前帧的灰度等级值 $\text{Din}(n)^{**}$ 作为输出灰度等级值 $\text{Dout}(n)$ 输出。其结果是， $\text{Dout}(n) = 64$ 。以下相同，在第十二帧以后的各帧， $\text{Dout}(n) = 64$ 。

[0087] 在第一例中，输出灰度等级值如图 4B 所示那样变化，亮度如图 4C 所示那样在第四帧升高，在第五帧以后成为大致一定。这样，在第一例中不会因过驱动而产生双重光学响应性。

[0088] 在第二例（参照图 5A～图 5C）中，对如下情况进行说明：灰度等级值升高，在遍及多个帧期间地进行过驱动的期间，灰度等级值进一步升高。在第二例中，灰度等级值最初为 0，在第四帧变化为 64，在第八帧变化为 128。在这种情况下，液晶显示装置 10 从第四帧至第七帧进行与第一例相同的过驱动，然后中止该过驱动，在从第八帧起至第十四帧为止的 7 个帧期间进行新的过驱动。

[0089] 在第八帧（图 5A 的右侧的阴影部分）， $\text{Din}(n) = 128$ ， $\text{Din}(n-1) = 64$ ，因此灰度等级变化量为 +64。灰度等级变化检测电路 26 判断为灰度等级发生变化并输出 $\text{Cmp}^* = 1$ 。因为 $\text{Cmp}^* = 1$ ，所以，存储在第一帧存储器 21 中的变化前的灰度等级值 $\text{Din}(\text{hold})^{**}$ ，使用从 1 时钟延迟电路 24 输出的灰度等级值 $\text{Din}(n-1)^*$ 被更新为 64。保持次数计算电路 27 输出 $\text{Cnt}^{**} = 1$ ，存储在第二帧存储器 22 中的保持次数被更新为 1。对增强转换电路 28 输入 $\text{Din}(n)^{**} = 128$ 、 $\text{Din}(\text{hold})^{**} = 64$ 和 $\text{Cnt}^{**} = 1$ 。因为 2 个灰度等级值均包含在 LUT31 的代表值中，所以增强转换电路 28 不使用运算电路 32，而将从 LUT31 读出的值作为输出灰度

等级值 $Dout(n)$ 输出。其结果是, $Dout(n) = 166$ 。以下相同,从第九帧到第十三帧,输出灰度等级值 $Dout(n)$ 依次为 137、133、131、129、129。在第十四帧以后的各帧, $Dout(n) = 64$ 。

[0090] 在第二例中,输出灰度等级值如图 5B 所示那样变化,亮度如图 5C 所示那样在第四帧升高,在第五帧至第七帧大致一定,在第八帧进一步升高,在第九帧以后大致一定。这样,在第二例中也不会因过驱动而产生双重光学响应性。

[0091] 在第三例(参照图 6A~图 6C)中,对如下情况进行说明:灰度等级值降低,在遍及多个帧期间地进行过驱动的期间,灰度等级值升高。在第三例中,灰度等级值最初为 128,在第四帧变化为 64,在第八帧变化为 128。在这种情况下,液晶显示装置 10 从第四帧至第七帧进行过驱动,然后中止该过驱动,在从第八帧起至第十四帧为止的 7 个帧期间进行新的过驱动。

[0092] 在第三例中,输出灰度等级值如图 6B 所示那样变化,亮度如图 6C 所示那样在第四帧降低,在第五帧至第七帧大致一定,在第八帧升高,在第九帧以后大致一定。这样,在第三例中也不会因过驱动而产生双重光学响应性。

[0093] 在第四例(参照图 7A~图 7C)中,对如下情况进行说明:灰度等级值升高,在遍及多个帧期间地进行过驱动的期间,受到噪声的影响,灰度等级值仅稍微升高。在第四例中,灰度等级值最初为 0,在第四帧变化为 64,在第七帧受到噪声的影响而仅在一帧期间内变化为 67。

[0094] 在第七帧(图 7A 的右侧的阴影部分), $Din(n) = 67$, $Din(n-1) = 64$, 因此灰度等级变化量为 +3。灰度等级变化检测电路 26 判断为灰度等级没有发生变化并输出 $Cmp^* = 0$ 。因为 $Cmp^* = 0$, 所以存储在帧存储器 21 中的变化前的灰度等级值 $Din(hold)^{**}$ 被保持而不被更新。保持次数计算电路 27 在从第二帧存储器 22 输出的保持次数(值为 3)加上 1, 输出 $Cnt^{**} = 4$, 存储在第二帧存储器 22 中的保持次数被更新为 4。对增强转换电路 28 输入 $Din(n)^{**} = 67$, $Din(hold)^{**} = 0$ 和 $Cnt^{**} = 4$ 。 $Din(hold)^{**}$ 的值包含在 LUT31 的代表值中, 而 $Din(n)^{**}$ 的值不包含在 LUT31 的代表值中。增强转换电路 28 将 3 个值 $\{Din(n)^{**}, Din(hold)^{**}, Cnt^{**}\}$ 切换为 $\{64, 0, 4\}$ 、 $\{96, 0, 4\}$ 这两种组合, 参照 LUT31, 利用运算电路 32 对所得到的 2 个 LUT 输出进行线性内插运算。其结果是, $Dout(n) = 69$ 。第八帧以后的输出灰度等级值 $Dout(n)$ 与第一例相同。

[0095] 在第四例中,输出灰度等级值如图 7B 所示那样变化,亮度如图 7C 所示那样与第二例大致相同地变化。这样,在受到噪声的影响而灰度等级值仅微小地变化的第四例中也不会因过驱动而产生双重光学响应性。

[0096] 以下,对比现有的液晶显示装置,说明本实施方式的液晶显示装置 10 的效果。如上所述,在进行过驱动的现有的液晶显示装置中,当像素的灰度等级值升高时,像素的驱动电压如图 10A 所示那样变化,像素的亮度如图 10B 所示那样变化。此外,在图 11 所示的液晶显示装置中,当像素的灰度等级值升高时,像素的驱动电压如图 12A 所示那样变化,像素的亮度如图 12B 所示那样变化。在这些液晶显示装置中,产生双重光学响应性,即,像素的亮度先变高,然后变低,接着再变高。

[0097] 图 8A 是表示在本实施方式的液晶显示装置 10 中像素的灰度等级值升高时的像素的驱动电压的变化的图。如图 8A 所示,在灰度等级值发生变化之后的最初的帧期间(从时刻 0 开始的帧期间),为了得到所期望的亮度,向液晶面板 14 内的像素电路 15 施加比所需

的电压高的电压。在下一个帧期间（从时刻 T 开始的帧期间），向像素电路 15 施加比在上一个帧期间施加的电压低、并且比经过充分的时间时施加的电压（以下，称为最终电压）高的电压。在其下一个帧期间（从时刻 2T 开始的帧期间），对像素电路 15 施加比在上一个帧期间施加的电压更低、并且比最终电压高的电压。以下，在帧的个数达到保持次数的最大值 7 为止的各个帧期间，对像素电路 15 施加在上一个帧期间施加的电压以下且在最终电压以上的电压。

[0098] 像素的驱动电压如图 8A 所示那样变化时，像素的亮度如图 8B 所示那样变化。即，亮度在灰度等级值发生变化之后的最初的帧期间达到所期望的级别，在以后的帧期间大致保持该级别。因此，在液晶显示装置 10 中，在像素的亮度升高时不发生双重光学响应性。基于同样的理由，在液晶显示装置 10 中，在像素的灰度等级值降低时也不发生双重光学响应性。这样，根据本实施方式的液晶显示装置 10，能够防止因过驱动而产生的双重光学响应性。

[0099] 如上所述，本实施方式的液晶显示装置 10 包括：液晶面板 14；第一帧存储器 21（第一存储部），其在输入视频信号所包含的像素的灰度等级值相对于前一帧发生变化时，按各像素存储变化前的灰度等级值；按各像素求取保持次数（在灰度等级值发生变化以后被输入的帧的个数）的保持次数计算电路 27；存储由保持次数计算电路 27 所求得的保持次数的第二帧存储器 22（第二存储部）；增强转换电路 28，其根据输入视频信号、存储在第一帧存储器 21 中的变化前的灰度等级值和由保持次数计算电路 27 求得的保持次数，求取对液晶面板 14 的光学响应特性进行补偿的视频信号（增强视频信号）；和液晶驱动电路 13，其根据增强视频信号，对液晶面板 14 进行驱动。

[0100] 这样，在本实施方式的液晶显示装置 10 中，根据输入视频信号、变化前的灰度等级值和保持次数，求取对液晶面板 14 的光学响应特性进行补偿的增强视频信号，液晶面板 14 根据增强视频信号被驱动。因此，能够通过参照保持次数、求取与灰度等级值发生变化之后的经过时间相应的增强视频信号，从而适当地补偿液晶面板 14 的光学响应特性，能够防止因过驱动而产生的双重光学响应性。

[0101] 此外，液晶显示装置 10 还包括：第三帧存储器 23（第三存储部），其存储 1 帧输入视频信号，输出前一帧的视频信号；和灰度等级变化检测电路 26，其将输入视频信号与从第三帧存储器 23 输出的前一帧的视频信号进行比较，按各像素判断灰度等级值是否相对于前一帧发生了变化。因此，能够利用第三帧存储器 23 和灰度等级变化检测电路 26，容易地判断灰度等级值是否相对于前一帧发生了变化。

[0102] 此外，灰度等级变化检测电路 26，当像素的灰度等级值在输入视频信号与从第三帧存储器 23 输出的前一帧的视频信号之间变化了规定值以上时，判断为灰度等级值相对于前一帧发生了变化。因此，在受到噪声的影响而灰度等级值稍微变动时，能够防止因过驱动而对噪声进行增强而显示的情况。

[0103] 此外，由保持次数计算电路 27 求得的保持次数的最大值为 3 以上（此处为 7）。因此，通过参照最大值为 3 以上的保持次数，对灰度等级值发生变化以后的经过时间至少测量（计测）3 帧期间，求取与经过时间相应的增强视频信号，从而能够适当地补偿显示面板 14 的光学响应特性，防止因过驱动而产生的双重光学响应性。

[0104] 此外，增强转换电路 28 求取与输入视频信号相比增强了灰度等级值的变化了的增

强视频信号,使得由保持次数计算电路 27 求得的保持次数越大则增强的程度越小。这样,在对输入视频信号进行增强灰度等级值的变化处理而求取增强视频信号时,参照保持次数,使得灰度等级值发生变化以后的经过时间越长则增强的程度越小,由此能够求得能够适当地补偿液晶面板 14 的光学响应特性的增强视频信号。通过根据该增强视频信号对液晶面板 14 进行驱动,能够防止因过驱动而产生的双重光学响应性。

[0105] 双重光学响应性在液晶面板具有比 1 帧期间慢的响应速度时产生。进一步,根据本实施方式的液晶显示装置 10,即使在使用具有比 2 帧期间慢的响应速度的液晶面板的情况下,也能够防止因过驱动而遍及 2 帧期间以上地产生的双重光学响应性。特别是,在作为畴限制手段未向取向膜面施加摩擦处理、液晶分子由于在电极的一部分设置的突起等而被使得预先倾斜微小角度的 MVA 型液晶面板中,容易产生双重光学响应性。根据本实施方式的液晶显示装置 10,即使在使用 MVA 型液晶面板的情况下,也能够防止因过驱动而遍及 2 帧期间以上地产生的双重光学响应性。

[0106] 产业上的可利用性

[0107] 本发明的图像显示装置具有能够防止因过驱动而产生的双重光学响应性的特征,因此能够应用于液晶显示装置等各种图像显示装置。

[0108] 附图标记的说明

[0109] 10 液晶显示装置

[0110] 11 定时控制电路

[0111] 12 过驱动电路

[0112] 13 液晶驱动电路

[0113] 14 液晶面板

[0114] 15 像素电路

[0115] 21 第一帧存储器

[0116] 22 第二帧存储器

[0117] 23 第三帧存储器

[0118] 24 1 时钟延迟电路

[0119] 25 2 时钟延迟电路

[0120] 26 灰度等级变化检测电路

[0121] 27 保持次数计算电路

[0122] 28 增强转换电路

[0123] 31 LUT

[0124] 32 运算电路

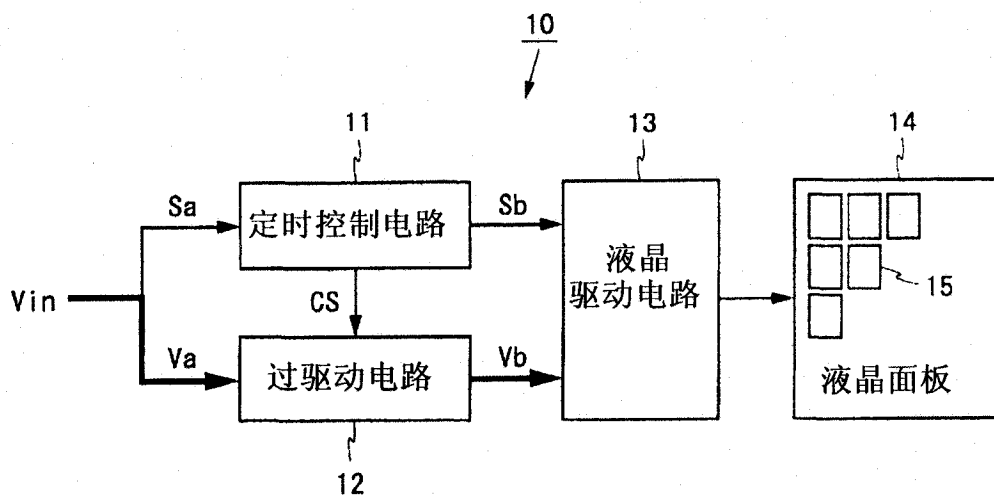


图 1

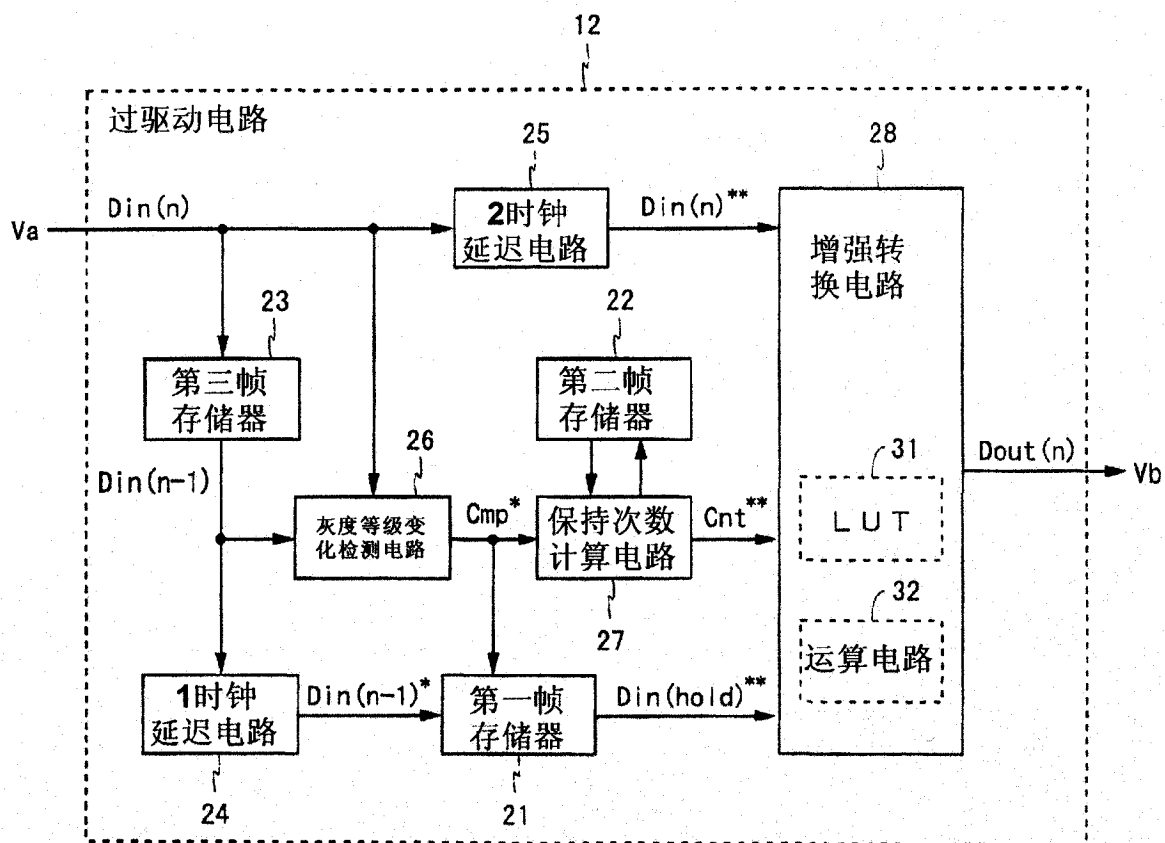


图 2

保持次数 Cnt**	变化前的 灰度等级值 Din(hold)**	当前帧的灰度等级值 Din(n)**								
		0	32	64	96	128	160	192	224	255
1	0	0	90	160	192	210	225	238	248	255
	32	0	32	90	154	192	215	233	246	255
	64	0	25	64	120	166	200	227	243	255
	96									
	128									
	160									
	192									
	224									
	255									
2	0			76						
	⋮									
	255									
3	0			68						
	⋮									
	255									
4	0			66						
	⋮									
	255									
5	0			65						
	⋮									
	255									
6	0			65						
	⋮									
	255									
7	0			65						
	⋮									
	255									

图 3

时间 (帧)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Din(n)	0	0	0	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
Din(n-1)	0	0	0	0	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
Cmp*	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Din(n-1)*	0	0	0	0	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
Din(n)**	0	0	0	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
Cnt**	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7	0	0	0	0	0	0	0	0
Din(hold)**	32	32	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dout(n)	0	0	0	160	76	68	66	65	65	65	64	64	64	64	64	64	64	64

图 4A

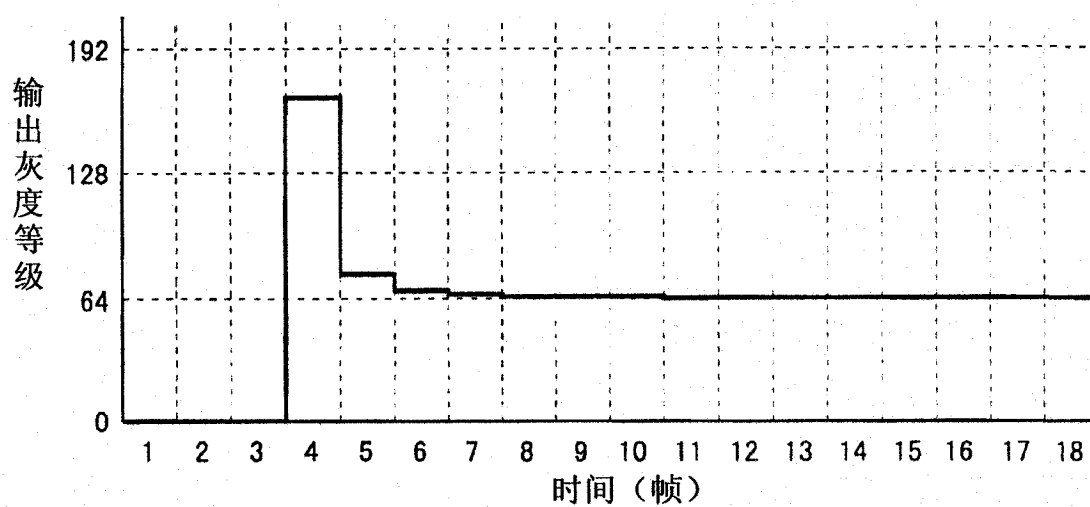


图 4B

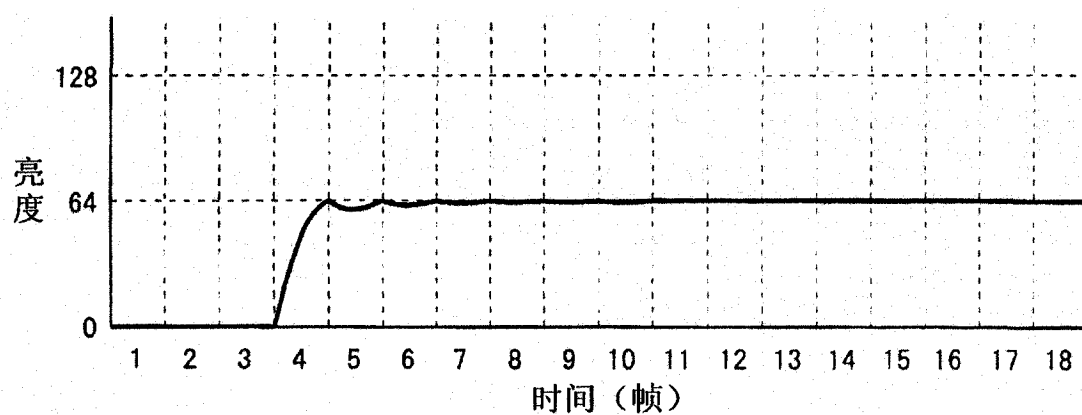


图 4C

时间 (帧)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Din(n)	0	0	0	64	64	64	64	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
Din(n-1)	0	0	0	0	64	64	64	64	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
Cmp*	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Din(n-1)*	0	0	0	0	64	64	64	64	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
Din(n)**	0	0	0	64	64	64	64	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
Cnt**	0	0	0	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	0	0	0	0
Din(hold)**	32	32	32	0	0	0	0	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
Dout(n)	0	0	0	160	76	68	66	166	137	133	131	129	129	128	128	128	128	128

图 5A

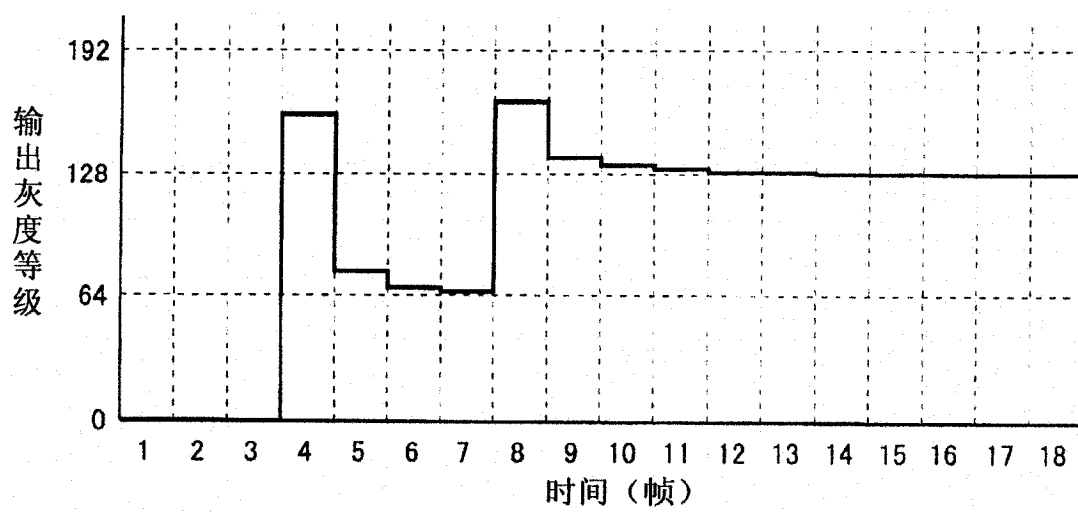


图 5B

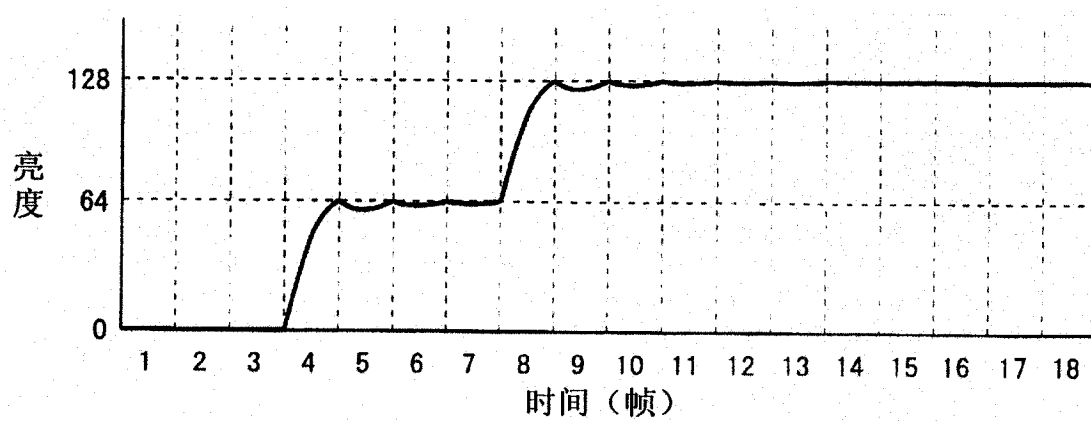


图 5C

时间 (帧)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Din(n)	128	128	128	64	64	64	64	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
Din(n-1)	0	0	0	0	64	64	64	64	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
Cmp*	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Din(n-1)*	0	0	0	0	64	64	64	64	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
Din(n)**	128	128	128	64	64	64	64	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
Cnt**	0	0	0	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	0	0	0	0
Din(hold)**	0	0	0	128	128	128	128	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
Dout(n)	0	0	0	32	62	64	64	166	137	133	131	129	129	128	128	128	128	128

图 6A

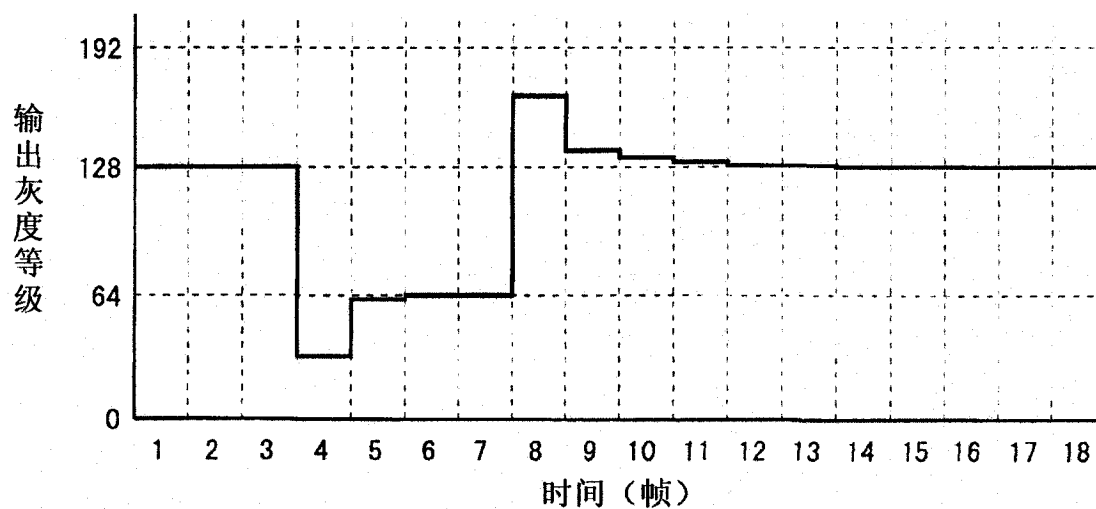


图 6B

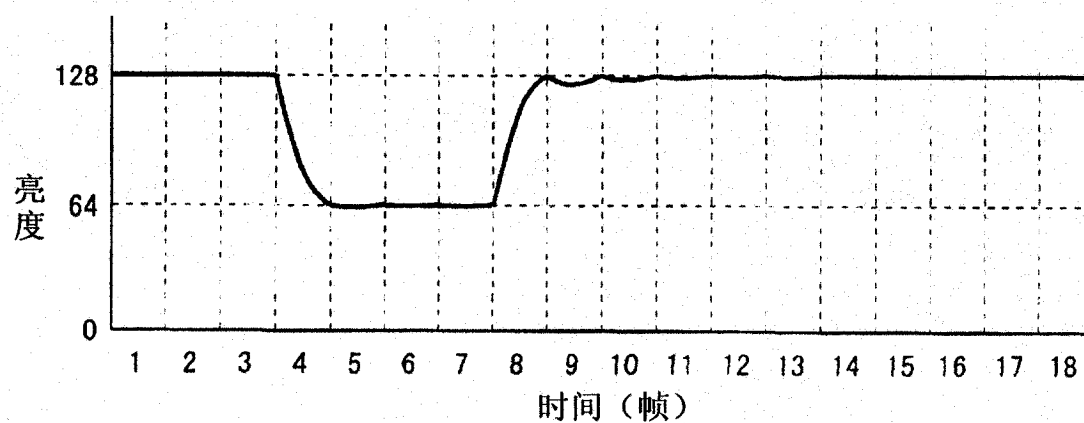


图 6C

时间 (帧)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Din(n)	0	0	0	64	64	64	67	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
Din(n-1)	0	0	0	0	64	64	64	67	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
Cmp*	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Din(n-1)*	0	0	0	0	64	64	64	67	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
Din(n)**	0	0	0	64	64	64	67	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
Cnt**	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7	0	0	0	0	0	0	0	0
Din(hold)**	32	32	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dout(n)	0	0	0	160	76	68	69	65	65	65	64	64	64	64	64	64	64	64

图 7A

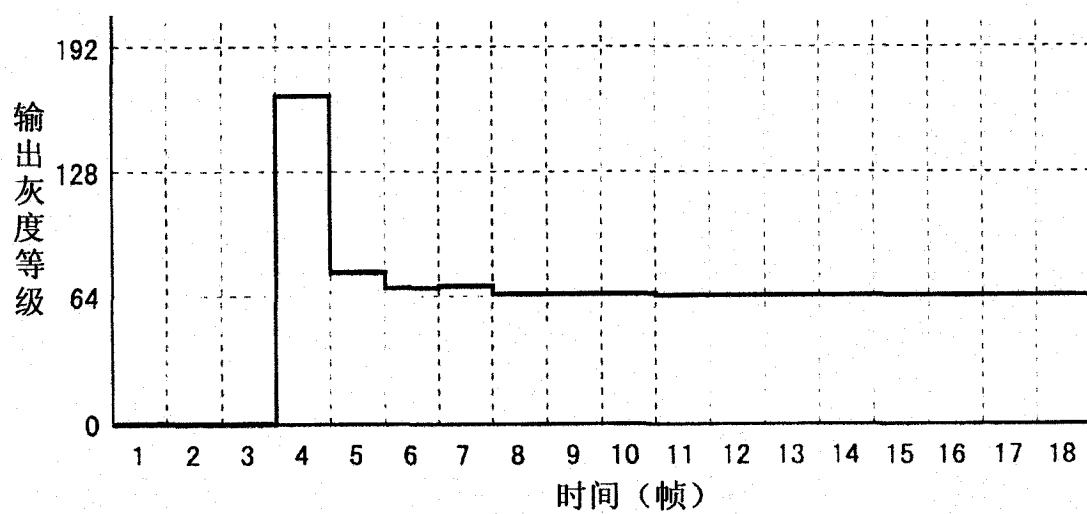


图 7B

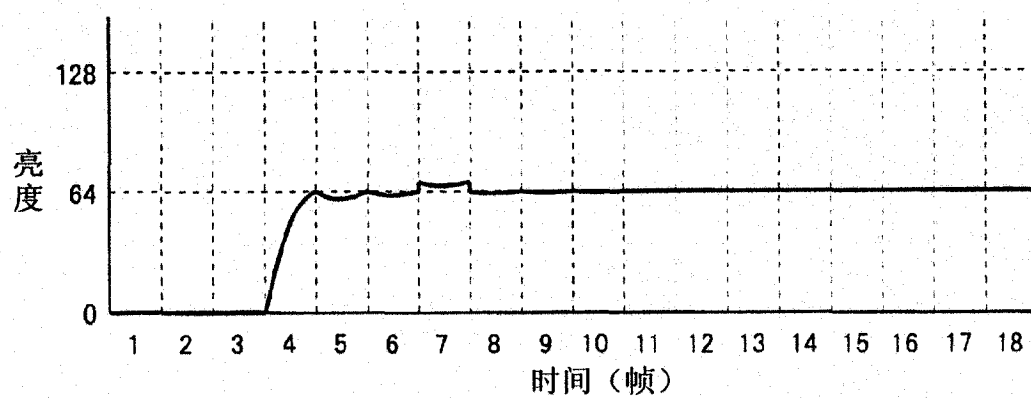


图 7C

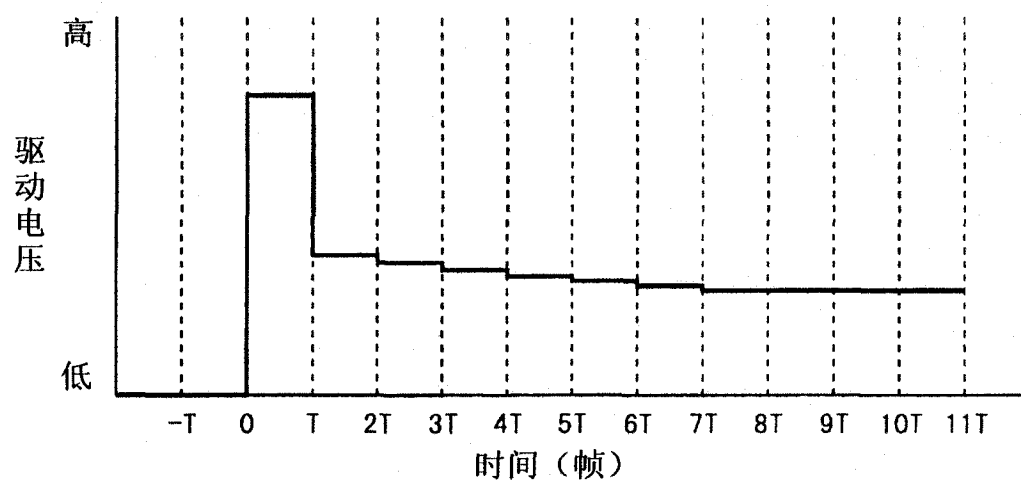


图 8A

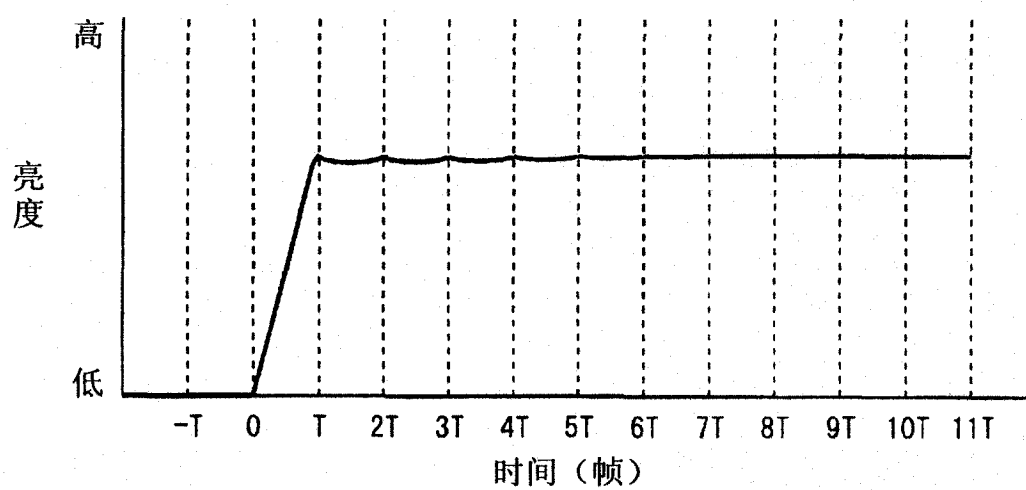


图 8B

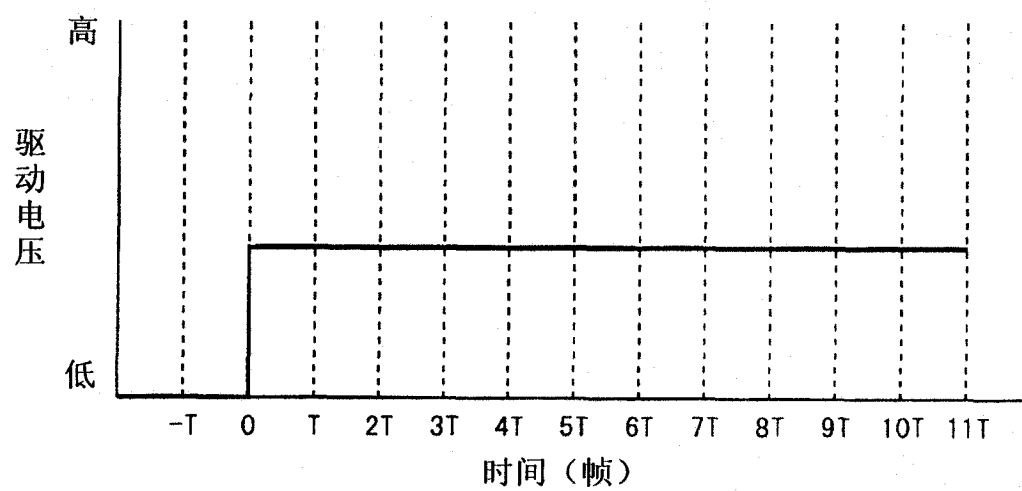


图 9A

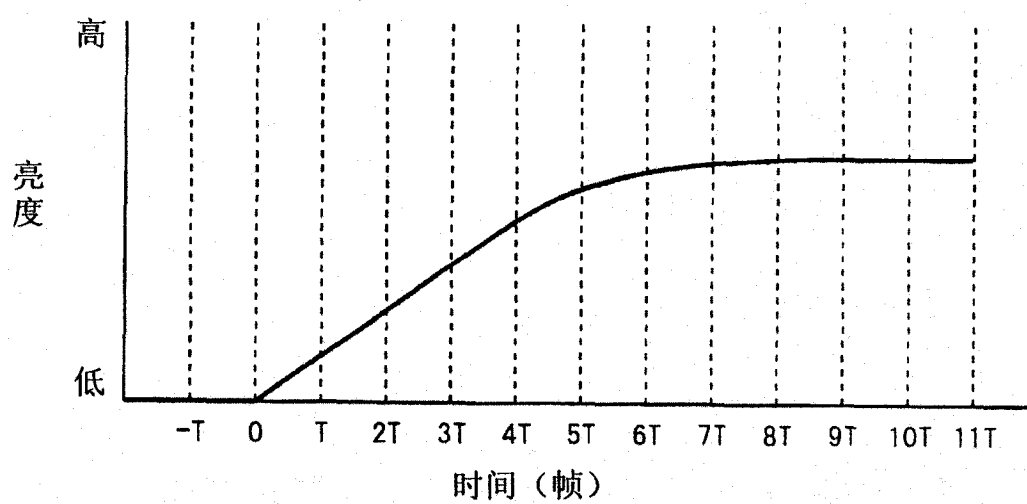


图 9B

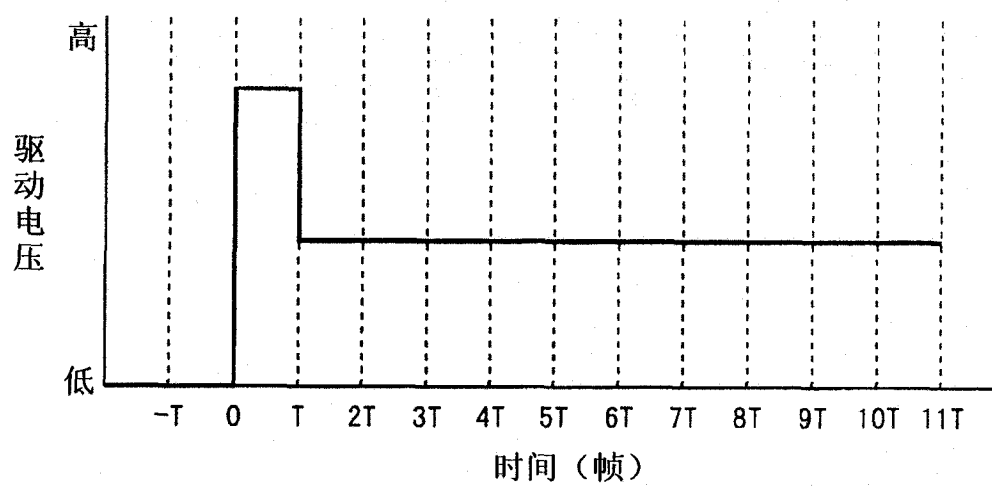


图 10A

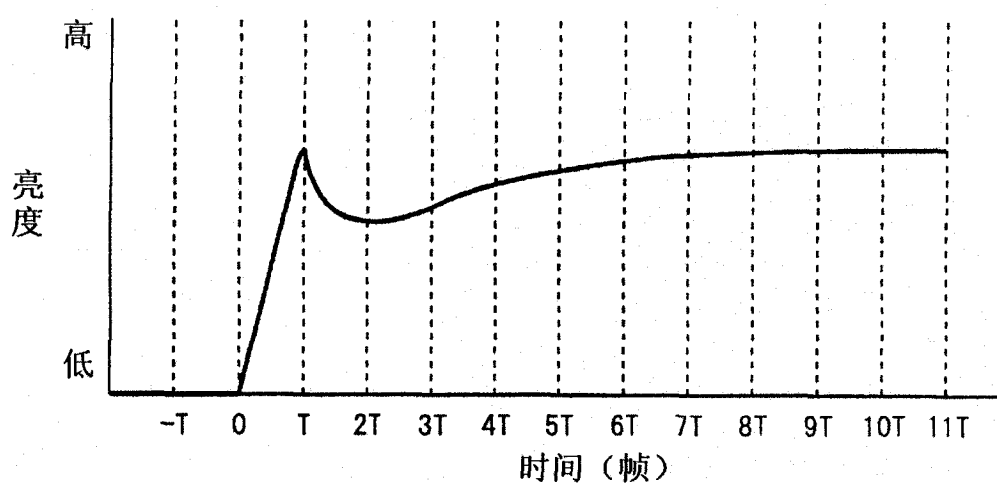


图 10B

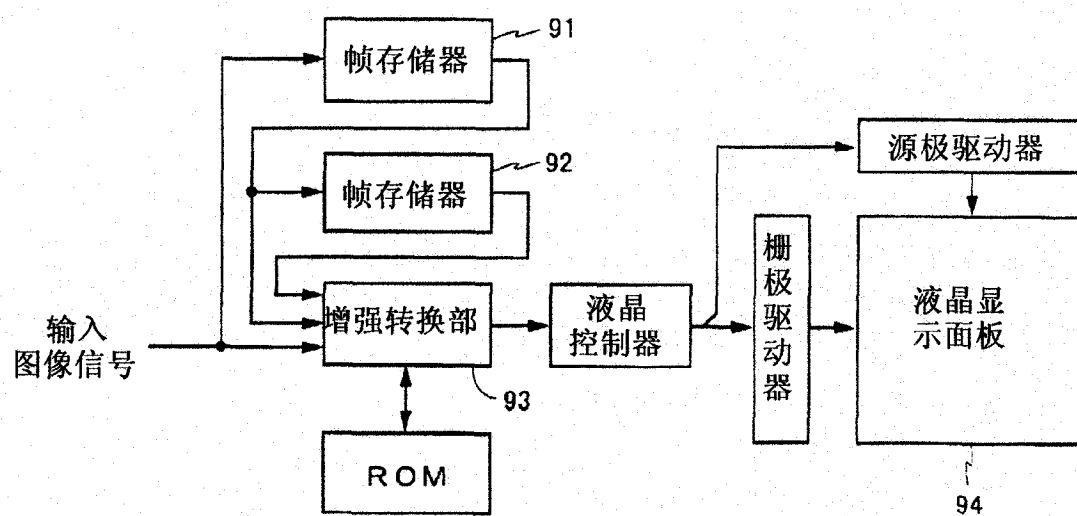


图 11

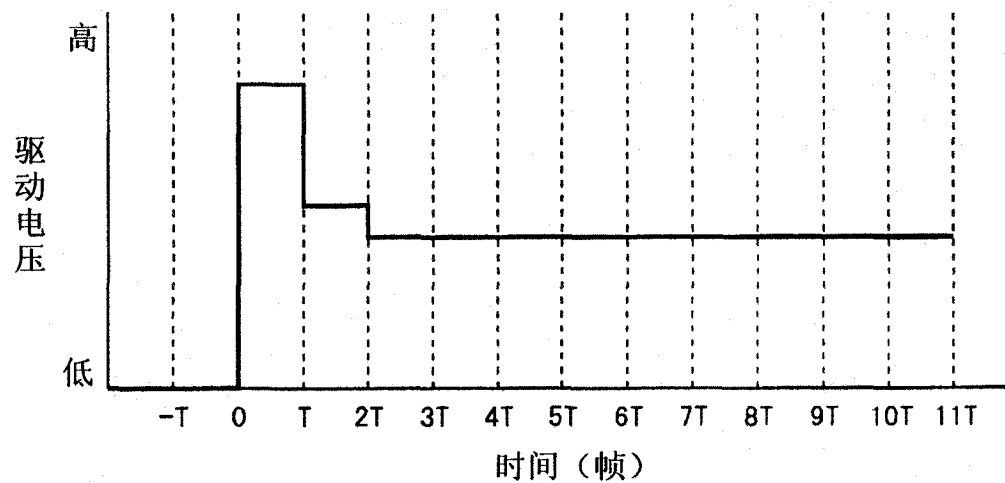


图 12A

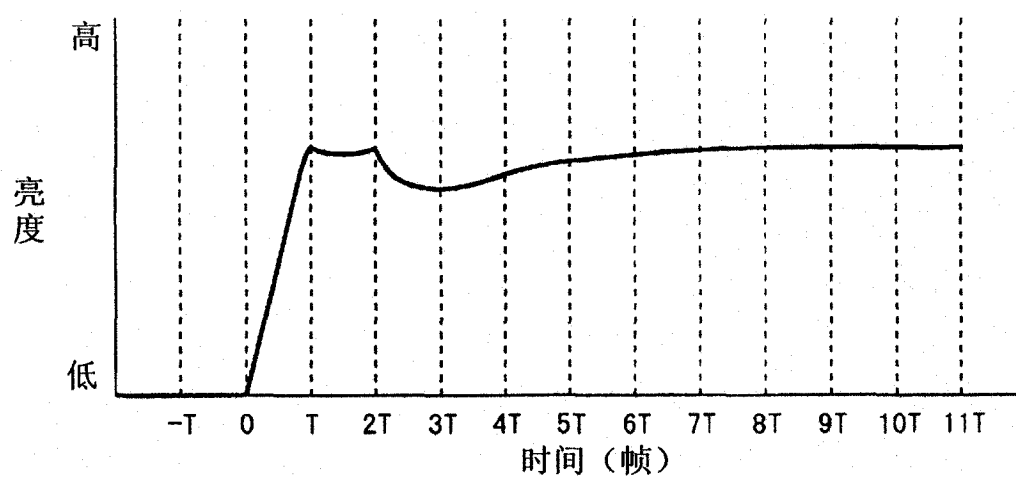


图 12B

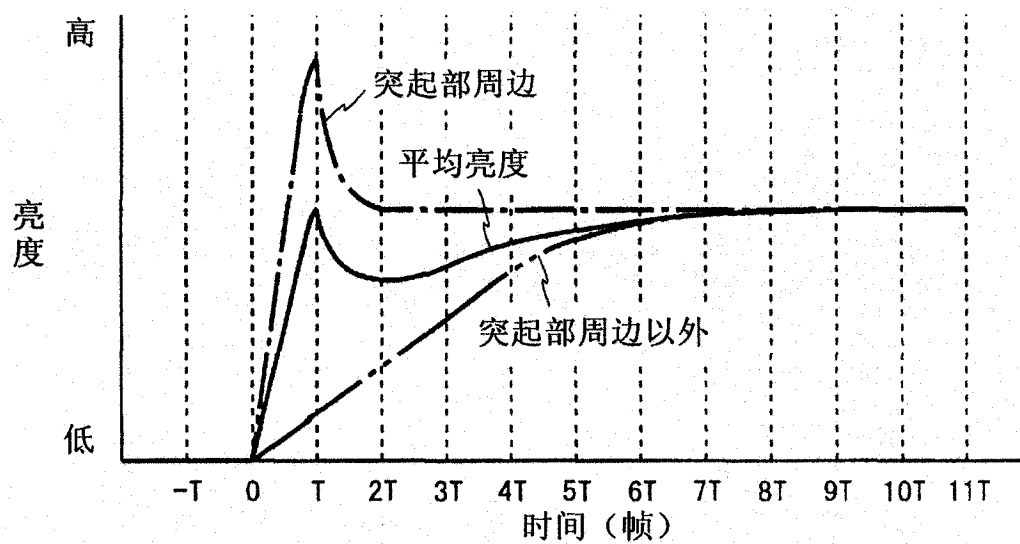


图 13

专利名称(译)	图像显示装置		
公开(公告)号	CN102282604A	公开(公告)日	2011-12-14
申请号	CN201080004758.2	申请日	2010-01-07
[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	井上明彦		
发明人	井上明彦		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20 H04N5/66		
CPC分类号	G09G3/3611 G09G2310/066 G09G2340/16 G09G2320/0233 G09G2320/0261 G09G2320/0252 G09G2320/103 G09G2320/0285 G09G2360/18		
优先权	2009124752 2009-05-22 JP		
其他公开文献	CN102282604B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供图像显示装置。在该图像显示装置中，灰度等级变化检测电路(26)判断灰度等级值是否相对于前一帧发生了变化。第一帧存储器(21)在灰度等级值发生变化时存储变化前的灰度等级值。保持次数计算电路(27)求取表示灰度等级值发生变化以后被输入的帧的个数的保持次数。第二帧存储器(22)存储所求得的保持次数。增强转换电路(28)对视频信号进行增强灰度等级值的变化量的处理，使得保持次数越大则强调的程度越小。根据由过驱动电路(12)求得的视频信号驱动液晶面板(14)。由此，能够防止因过驱动而产生的双重光学响应性。

