

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580029773.1

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 100517451C

[22] 申请日 2005.9.1

[21] 申请号 200580029773.1

[30] 优先权

[32] 2004.9.3 [33] JP [31] 257630/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/016041 2005.9.1

[87] 国际公布 WO2006/025506 日 2006.3.9

[85] 进入国家阶段日期 2007.3.5

[73] 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 内田岁久 盐见诚 富泽一成

[56] 参考文献

WO2003098588A1 2003.11.27

JP2004133159A 2004.4.30

US5528257A 1996.6.18

CN1512478A 2004.7.14

审查员 郑鸣捷

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 张 鑫

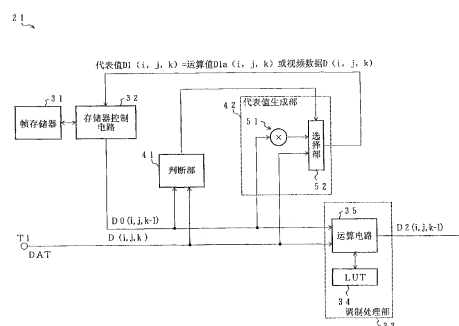
权利要求书 4 页 说明书 43 页 附图 20 页

[54] 发明名称

显示控制方法、显示装置的驱动装置、显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种显示控制方法。调制处理部比较当前帧的视频数据和来自帧存储器的上述帧代表值，校正并输出视频数据，使得强调由上一帧代表值所示的灰阶向视频数据所示的灰阶的灰阶迁移。进而，判断部比较上述两数据，判断在下一帧开始之前在帧存储器中存储代表值生成部由上一帧代表值计算出的值或视频数据。由此，可实现一种能够以较小的电路规模(运算量)抑制下述现象的液晶显示装置，即：尽管提高了像素的响应速度，但是，由于强调调制和像素响应不足这两者的相乘效应，导致降低动图像显示时的画质。



1. 一种显示控制方法，其特征在于，包括：

代表值生成步骤，对每一视频数据确定用于校正被连续输入显示装置的像素的视频数据的代表值；

代表值存储步骤，在下一帧开始之前存储上述代表值；以及

调制步骤，参照在上述代表值存储步骤中存储的上一帧的代表值来调制当前帧的视频数据，使得强调上一帧的代表值向当前帧的视频数据的变化；

其中，上述代表值生成步骤包括：判断步骤，比较在上述代表值存储步骤中存储的上一帧的代表值和当前帧的视频数据，判断是否以当前帧的视频数据为代表值；以及计算步骤，当在上述判断步骤中判断出不以当前帧的视频数据为代表值时，按照预定的顺序，至少由上述当前帧的视频数据和上一帧的代表值中的上一帧的代表值计算出上述代表值。

2. 根据权利要求1所述的显示控制方法，其特征在于：

当上述上一帧的代表值为 $D0(n-1)$ 、当前帧的视频数据为 $D(n)$ 、在上述判断装置通过比较当前帧的视频数据 $D(n)$ 和上一帧的代表值 $D0(n-1)$ 判断出不将当前帧的视频数据 $D(n)$ 作为代表值时计算出的代表值为 $D1$ 、作为大于0且小于1的值的预定的常数为 β 时，在上述计算步骤中，由 $D1 = D0(n-1) \times \beta$ 计算出上述代表值 $D1$ ；

当上述上一帧的代表值为 $D0(n-1)$ 、当前帧的视频数据为 $D(n)$ 、作为大于0且小于1的值的预定的常数为 α 时，在上述判断步骤中，根据 $D(n) > \alpha \times D0(n-1)$ 是否成立来判断是否将当前帧的视频数据作为代表值。

3. 根据权利要求1所述的显示控制方法，其特征在于，还包括：

校正步骤，被连续输入到显示装置的像素的视频数据所表示的灰阶按照输入顺序被设为 C、B、A，当 B/C 超过了作为预定阈值的常数 k 时，即使 A 是彼此相同的值，也校正 A 并进行输出，使得当 B 的值越小时 A

的校正值就越大；当 B/C 未超过上述常数 k 时，即使 A 是彼此相同的值，也与 B 的值无关地，将根据上述 C 值预先确定的一定的值作为 A 的校正值输出，其中，上述常数 k 是 $0 < k < 1$ 的范围内的值。

4. 根据权利要求 3 所述的显示控制方法，其特征在于，所述被连续输入到显示装置的像素的视频数据表示反复增减该像素的亮度，并且 $C > B$ 。

5. 一种显示装置的驱动装置，其特征在于，包括：

代表值生成装置，对每一视频数据确定用于校正被连续输入显示装置的像素的视频数据的代表值；

代表值存储装置，在下一帧开始之前存储上述代表值；

调制装置，参照上述代表值存储装置所存储的上一帧的代表值来调制当前帧的视频数据，使得强调上一帧的代表值向当前帧的视频数据的变化；

其中，上述代表值生成装置具备：判断部，比较在上述代表值存储装置中存储的上一帧的代表值和当前帧的视频数据，判断是否以当前帧的视频数据为代表值；以及计算部，当上述判断部判断出不以当前帧的视频数据为代表值时，按照预定的顺序，至少由上述当前帧的视频数据和上一帧的代表值中的上一帧的代表值计算出上述代表值。

6. 根据权利要求 5 所述的显示装置的驱动装置，其特征在于：

上述计算部由上述上一帧的代表值计算出上述代表值。

7. 根据权利要求 6 所述的显示装置的驱动装置，其特征在于：

当上述上一帧的代表值为 $D0(n-1)$ 、当前帧的视频数据为 $D(n)$ 、在上述判断部通过比较当前帧的视频数据 $D(n)$ 和上一帧的代表值 $D0(n-1)$ 判断出不将当前帧的视频数据 $D(n)$ 作为代表值时计算出的代表值为 $D1$ 、作为大于 0 且小于 1 的值的预定的常数为 β 时，上述计算部由 $D1 = D0(n-1) \times \beta$ 计算出上述代表值 $D1$ 。

8. 根据权利要求 7 所述的显示装置的驱动装置，其特征在于：

当上述上一帧的代表值为 $D0(n-1)$ 、当前帧的视频数据为 $D(n)$ 、作为大于 0 且小于 1 的值的预定的常数为 α 时，上述判断部根据 $D(n) > \alpha \times D0(n-1)$ 是否成立来判断是否将当前帧的视频数据作为代表值。

9. 根据权利要求 5 所述的显示装置的驱动装置，其特征在于，包括：

校正装置，被连续输入显示装置的像素的视频数据所表示的灰阶按照输入顺序被设为 C、B、A，当 B/C 超过了作为预定阈值的常数 k 时，即使 A 是彼此相同的值，也校正 A 并进行输出，使得当 B 的值越小时 A 的校正值就越大；当 B/C 未超过上述常数 k ，即使 A 是彼此相同的值，也与 B 的值无关地，将根据上述 C 值预先确定的一定的值作为 A 的校正值输出，其中，上述常数 k 是 $0 < k < 1$ 的范围内的值。

10. 根据权利要求 9 所述的显示装置的驱动装置，其特征在于，所述被连续输入到显示装置的像素的视频数据表示反复增减该像素的亮度，并且 $C > B$ 。

11. 根据权利要求 7、8、9 或 10 所述的显示装置的驱动装置，其特征在于，包括：

温度校正装置，根据温度来调整上述常数。

12. 根据权利要求 7、8、9 或 10 所述的显示装置的驱动装置，其特征在于，包括：

调整装置，根据来自外部的调整指令对上述常数进行调整。

13. 根据权利要求 5 所述的显示装置的驱动装置，其特征在于：

上述调制装置具备检查表，参照该检查表生成经调制后的当前帧的视频数据，其中，在该检查表中预先存储了作为上述上一帧的代表值而输入的值和作为当前帧的视频数据而输入的组合所对应的参数值。

14. 根据权利要求 13 所述的显示装置的驱动装置，其特征在于：

上述检查表的数量为多个；

上述调制装置根据温度来切换在生成调制后的当前帧的视频数据时所参照的检查表。

15. 一种显示装置，其特征在于，具备权利要求 5 至 14 中任一项所述的显示装置的驱动装置。

16. 根据权利要求 15 所述的显示装置，其特征在于：

上述显示装置具备垂直取向模式且常黑模式的液晶显示元件作为显示

元件。

17. 根据权利要求 15 所述的显示装置，其特征在于，是采用液晶显示元件作为显示元件的电视广播图像接收机。

18. 根据权利要求 15 所述的显示装置，其特征在于，是液晶监视器装置。

显示控制方法、显示装置的驱动装置、显示装置

技术领域

本发明涉及一种能够以较小的电路规模（运算量）抑制下述现象的显示控制方法、通过该显示控制方法对显示装置实施驱动的显示装置的驱动装置、具备该驱动装置的显示装置、显示装置的驱动装置的程序和记录介质，即：尽管提高了像素的响应速度，但是，由于强调调制和像素响应不足这两者的相乘效应，造成当前帧的像素亮度和当前帧的图像数据所表示的亮度存在较大的差异，导致发生过亮或亮度不足，从而降低动图像显示时的像质这样的现象。

背景技术

较之于以往的主流显示装置 CRT（Cathode-ray Tube）显示器，液晶显示装置充分发挥了重量轻、厚度薄、低功耗、高清晰等的特征，其不仅用于便携式设备，而且还广泛应用于笔记本电脑及台式电脑用监视器。但是，与 CRT 显示器相比而言，液晶显示装置所存在的问题是：响应速度慢、动图像质量差。对此，人们在液晶材料、面板构造、驱动方法等诸多方面研究了很多改善方法。

在专利文献 1（日本国第 2650479 号专利，公开日：1991 年 7 月 29 日）中揭示了下述的驱动方法。即：在采用了该驱动方法的液晶显示装置中，如果在灰阶迁移时未能在帧频（60Hz）所对应的改写时间（16.7 μ m）内完成响应，那么，就在上一帧灰阶向当前帧灰阶的灰阶迁移时对当前帧驱动信号实施调制，从而在 1 帧内完成响应。以下，参照图 20 和图 21 进行说明。

例如，一种在反射模式下采用了 TN 液晶的液晶面板，在该液晶面板中，液晶不透光的最小电压值为 2.0V，液晶最大透光量的最大电压值为

3.5V。对帧 FR (1)、FR (2) 施加 2.0V 的外加电压 V1, 对帧 FR (3) 及其之后的帧施加 2.5V 的外加电压 V5, 在这种情况下, 如图 20 所示, 上述液晶面板的像素的透光量发生了变化。

在上述情况下, 从外加电压变化为 V5 的时刻起, 上述像素的透光量就成为预定的值, 上述像素的亮度要达到所期望的值约需 70~100msec。在这种情况下, 由于在达到所期望的像素的透光量(亮度)之前, 响应所需的时间为 2 帧以上, 因此, 就会在液晶面板所显示的图像中发生拖尾现象。上述拖尾现象是指, 由于液晶透光率的变化未能追随被施加给像素的电压, 因此, 在显示像素发生变化时, 上一场的图像就会象影子一样显示在视频图像的轮廓部分等中。当视频图像按照一定值以上的速度移动时就会发生这种拖尾现象, 这将导致图像质量显著恶化。

这里, 一般而言, 如果施加更大的电压, 液晶的透光量就会更急剧地增加。因此, 如果在帧 FR (3) 施加了电压 V5 后, 在其后的帧 FR (4) 的开始时刻还不能达到所期望的值(V5 所表示的亮度), 那么, 就如图 21 所示, 在施加电压 V5 的帧 FR (3) 中对电压数据进行校正以施加高于 V5 的电压, 由此, 可提高液晶的响应速度。如果液晶的响应速度提高到某种程度, 液晶的响应就总是能够在 1 帧内完成。

具体而言, 液晶控制电路通过比较帧 FR (2) 和 FR (3) 的数据来掌握像素的电压变化量, 并借助于数据校正器(参照专利文献 1 的图 2)将帧 FR (3) 的数据由 S5 校正为 S7。驱动源极信号线的源极驱动 IC(参照专利文献 1 的图 2)在帧 FR (3) 中向源极信号线(数据信号线)施加与上述校正电压数据 S7 对应的电压 V7。

所以, 较之于施加与校正前的 S5 对应的电压 V5 的情形(图 20 所示的情形), 液晶的上升特性得以改善, 在 FR (3) 所示的 1 帧内可得到所期望的透光量 T5。此外, 在图 20 和图 21 中, 为了便于说明, 纵向标记向数据校正器施加某数据(例如 S5)的期间、数据校正器校正该数据并输出所生成的数据(例如 S7)的期间、源极驱动 IC 对像素施加与上述校正电压数据对应的电压(V7)的期间, 并将上述数据或电压称为帧(例如 FR (3))

的数据或电压。另外，在施加帧的电压后，到施加下一电压之前的像素的亮度变化被称为该帧的亮度变化。纵向标记施加该帧的电压的期间。

如上所述，根据专利文献 1 揭示的驱动方法，通过调制当前帧的驱动信号来提高液晶的响应速度，如果液晶的响应速度提高到某种程度，就可以实现在 1 帧内完成响应。

但是，在通过上述驱动方法也不能在 1 帧内完成响应的情况下，即，由于液晶响应不足，即使通过调制当前帧的驱动信号来强调灰阶迁移并进行驱动也未能达到当前帧的目标灰阶的情况下，在当前帧向下一帧的灰阶迁移中，认为当前帧灰阶迁移已经完成而对下一帧的驱动信号进行调制，强调灰阶迁移并进行驱动，因此，导致错误地进行下一帧的调制。特别是从衰减变化为上升时，由于过度强调下一帧的灰阶迁移，因此，可能导致显示质量大幅度地下降。以下，参照图 22 和图 23 对其进行说明。

图 22 表示通过上述驱动方法来强调灰阶迁移并实施驱动时的数据、电压、透光量的变化的一个示例。这里，在液晶显示元件的驱动器中限制了驱动电压范围。另外，基于液晶的特性，不存在实效值为 0V 以下的外加电压。因此，例如，当液晶显示元件本身的响应特性在低温状态下要比通常温度下的响应特性差时，以及液晶显示元件本身的响应特性本来就较迟缓时，就可能发生由于不能够施加用于强调灰阶迁移的电压从而导致不能在 1 帧内完成响应的情形。

图 22 表示在由帧 FR (2) 向帧 FR (3) 的灰阶迁移时所输入的数据从数据 S5 变化为 S1 的情况。在该示例中，要达到所期望的透光量需要 3 帧的响应时间。

在上述状况下，假设向帧 FR (4) 输入数据 S5。在这种情况下，由于数据从 S1 变化为 S5，所以，与图 21 所示情形、即，像素已表示了 S1 所对应的透光量的情形同样地，选择数据 S1→数据 S7 的灰阶迁移强调，当施加数据 S7 所对应的驱动电压 V7 时，就会导致过度强调的灰阶迁移。

具体而言，假设如图 23 所示，虽然未在 1 帧内完成数据 S5→数据 S1 的透光量响应，但是，与图 21 所示同样地，选择数据 S1→数据 S7 的灰阶

迁移强调。那么，在帧 FR (3) 结束时，虽然尚未实现与数据 S1 对应的透光量 T1，但是，施加电压 V7 以使得从 T1 向 T5 迁移。因此，将导致过度地强调驱动条件。其结果，在帧 FR (4) 结束时刻的像素的透光量将超过所期望的透光量 T5。在这种情况下，就会在显示装置中发现过亮现象，从而严重降低显示质量。

另外，在专利文献 2 (日本国第 2708746 号专利，公开日：1989 年 1 月 13 日) 中记载了这样一种结构，即：预测下一帧开始时刻的液晶状态并确定数据，将所确定的数据保存在帧存储器中，以取代在下一帧开始之前将当前帧的灰阶数据保存至帧存储器的结构。

具体而言，校正电路通过对液晶施加在当前帧中传送来的灰阶数据所对应的电压来预测在 1 帧后液晶表示的与某灰阶相当的透光率，而且，将表示该灰阶的数据写入帧存储器，并在下一帧开始前存储该数据。

由此，在各帧中，由帧存储器中读出的数据成为表示下述透光率的数据，即，通过对液晶施加在下一帧中传送来的灰阶数据所对应的电压，使得在 1 帧后的当前帧中，液晶表示与某灰阶相当的透光率。所以，较之于单纯在下一帧开始之前预先存储上一帧的灰阶数据并比较下一帧的灰阶数据和当前帧的灰阶数据从而进行校正的结构，其不同之处在于，如果预测准确，就能够防止过度校正，从而可防止发生上述过亮现象。

根据上述结构，如果预测准确就能够防止发生归因于过度校正的像质降低的情况，但是，如果预测存在误差，就可能因为误差积累而导致难以进行适当的校正。

因此，就需要将上述预测的精度保持在即使误差积累也不会导致像质大幅度降低的精度范围。用于进行预测的运算量和预测所需的电路规模容易变大。

发明内容

本发明的目的在于实现一种能够以较小的电路规模 (运算量) 抑制下述现象的液晶显示装置，即：尽管提高了像素的响应速度，但是，由于强

调调制和像素响应不足这两者的相乘效应，造成当前帧的像素亮度和当前帧的视频数据所表示的亮度存在较大的差异，导致发生过亮和亮度不足，从而降低动图像显示时的像质这样的现象。

为了实现上述目的，本发明的显示控制方法的特征在于，包括：代表值生成步骤，对每一视频数据确定用于校正被连续输入显示装置的像素的视频数据的代表值；代表值存储步骤，在下一帧之前存储上述代表值；以及调制步骤，参照在上述代表值存储步骤中存储的上一帧的代表值来调制当前帧的视频数据，使得强调上一帧的代表值向当前帧视频数据的变化，其中，上述代表值生成步骤包括：判断步骤，比较在上述代表值存储步骤中存储的上一帧的代表值和当前帧的视频数据，判断是否以当前帧的视频数据为代表值；以及计算步骤，当在上述判断步骤中判断出不以当前帧的视频数据为代表值时，按照预定的顺序，至少由上述当前帧的视频数据和上一帧的代表值中的上一帧的代表值计算出上述代表值。

如果在调制视频数据时所用的代表值能够以充分的精度预测在对像素施加与校正后的视频数据对应的信号的时刻的像素的亮度（施加时的亮度），那么，在上述调制步骤中就能将调制程度设定为适当的值。因此，能够抑制在调制时发生的过度强调或强调不充分这样的现象，从而能够抑制因不适当的调制程度设定所导致的动图像显示时的像质降低现象。另一方面，如果上述预测出现误差，那么，即使参照预测值也不能进行适度的调制，从而在进行动图像显示时发生像质降低的现象。

在下一帧开始之前存储按照上述顺序计算出的值（运算值）作为代表值以取代当前帧的视频数据，并参照该代表值计算下一代表值时，累计预测的误差。因此，如果总以运算值（预测值）为代表值，那么，在上述计算步骤中，即使累计了预测误差，也需要以能够抑制上述像质降低的足够精度对上述施加时的亮度进行预测运算。所以，运算所需的运算量和该运算所需的电路规模就会变得较大。

对此，根据上述方法，在判断为以当前帧的视频数据为代表值时，在下一帧开始之前存储该视频数据为代表值并将其用于对被输入的像素的视

频数据进行校正，因此，在以上述运算值为代表值的期间内，即使发生了误差，也不对该误差进行累计。所以，能够减小上述预测运算所需的精度，使其小于即使累计了误差也能够抑制上述像质降低的精度。由此，较之于上述经常预测的结构，能够抑制运算所需的运算量和该运算所需的电路规模。

其结果，能够以较小的电路规模（或运算量）来防止发生下述现象，即：尽管通过调制当前帧的视频数据以强调由上一帧的代表值向当前帧的视频数据的变化而提高了像素的响应速度，但是，由于上述强调调制和上述像素响应不足这两者的相乘效应，造成当前帧的像素的亮度和当前帧的视频数据所表示的亮度存在较大的差异，导致发生过亮和亮度不足从而导致降低动图像显示时的像质这样的现象。

另外，如果在上述计算步骤中根据上一帧的代表值求出代表值并且根据是否需要上述运算预测来进行上述判断，那么，就能够进一步抑制运算所需的运算量和该运算所需的电路规模，并有效地抑制上述现象的发生。

本发明的显示控制方法还可以为：当上述上一帧的代表值为 $D0(n-1)$ 、当前帧的视频数据为 $D(n)$ 、在上述判断装置通过比较当前帧的视频数据 $D(n)$ 和上一帧的代表值 $D0(n-1)$ 判断出不将当前帧的视频数据 $D(n)$ 作为代表值时计算出的代表值为 $D1$ 、作为大于 0 且小于 1 的值的预定的常数为 β 时，在上述计算步骤中，由 $D1 = D0(n-1) \times \beta$ 计算出上述代表值 $D1$ ；当上述上一帧的代表值为 $D0(n-1)$ 、当前帧的视频数据为 $D(n)$ 、作为大于 0 且小于 1 的值的预定的常数为 α 时，在上述判断步骤中，根据 $D(n) > \alpha \times D0(n-1)$ 是否成立来判断是否将当前帧的视频数据作为代表值。

在上述结构中，如上所述地进行判断和代表值的计算，因此，能够抑制运算所需的运算量和该运算所需的电路规模，并有效地抑制上述现象的发生。

具体而言，当像素响应不足因基于校正后的视频数据的像素驱动而相对较小时，下一校正后的视频数据所对应的信号被施加给像素的時刻的像

素的亮度（灰阶迁移结束时刻的亮度）不仅因当前帧的校正后的视频数据所对应的信号被施加给像素的此刻的像素的亮度（灰阶迁移开始时刻的亮度）而发生变化，还会因当前帧的校正后的视频数据而发生变化。

但是，随着上述像素响应进一步迟缓，灰阶迁移开始时刻的亮度对灰阶迁移结束时刻的亮度的影响增大。在下述状况下，灰阶迁移结束时刻的亮度不依赖于当前帧的校正后的视频数据，而是依赖于灰阶迁移开始时刻的亮度，即：根据校正后的视频数据实施驱动的像素的响应极其迟缓（像素的响应已经达到极限），如果在下一帧进行和未发生响应不足时同样的调制，动图像显示时的像质就会大幅度地降低这样的状况。在这种情况下，通过 $D1 = D0(n-1) \times \beta$ 求出上述代表值 $D1$ ，由此，能够以较高的精度和较小的运算量（或者，较小的电路规模）对灰阶迁移结束时刻的亮度进行预测。

另外，在下述两种情况下将出现上述响应达到极限并导致上述像质降低的问题，即：在大幅度减小亮度的灰阶迁移之后增加亮度的情况、在大幅度增加亮度的灰阶迁移之后减小亮度的情况。如果在最初的灰阶迁移时对其后的灰阶迁移实施与未发生响应不足时相同程度的强调调制，那么，在后者所述的情况下，亮度会减小到非所期望的程度，从而导致亮度不足，而在前者所述的情况下，亮度会增大到非所期望的程度，从而导致过亮。这里，过亮容易被用户识别，因此，如果放任前者所述的情况、即、由于亮度大幅度减小的灰阶迁移而导致响应不足的情况，就会导致像质进一步降低。因此，如果对上述两者进行比较，抑制亮度减小时发生的像质降低，可有效地以较小的运算量或电路规模来抑制像质降低，能够特别有效地改善显示的品质。另外，当前帧的代表值对上一帧的视频数据的比率越小，就越容易发生在亮度减小时响应达到极限的情况，如果该比率大于或等于预定的值，就不会发生上述情况。

所以，根据 $D(n) > \alpha \times D0(n-1)$ 是否成立来判断是否采用当前帧的视频数据作为代表值，由此，根据 $D1 = D0(n-1) \times \beta$ 计算出上述代表值 $D1$ ，或者， $D1 = D(n)$ ，均能通过比较简单的运算、以较高的精度来判断

是否发生像质降低的情况。其结果，能够抑制判断所需的运算量和判断所需的电路规模，而且，还能够有效地抑制上述现象的发生。

此外，为了实现上述目的，本发明的显示控制方法的特征在于，包括：校正步骤，被连续输入显示装置的像素的视频数据表示反复增减该像素的亮度，在上述各视频数据中，在 $C > B$ 时被连续输入的视频数据所表示的灰阶按照输入顺序被设为 C、B、A，当 B / C 超过了作为预定阈值的常数 k 时，即使 A 是彼此相同的值，也校正 A 并进行输出，使得当 B 的值越小时 A 的校正值就越大；当 B / C 未超过上述常数 k 时，即使 A 是彼此相同的值，也与 B 的值无关地，将根据上述 C 值预先确定的一定的值作为 A 的校正值输出，其中，上述常数 k 是 $0 < k < 1$ 的范围内的值。

另外，为了实现上述目的，本发明的显示控制方法的特征在于，包括：校正步骤，被连续输入显示装置的像素的视频数据所表示的灰阶按照输入顺序被设为 C、B、A，当 B / C 超过了作为预定阈值的常数 k 时，即使 A 是彼此相同的值，也校正 A 并进行输出，使得当 B 的值越小时 A 的校正值就越大；当 B / C 未超过上述常数 k 时，即使 A 是彼此相同的值，也与 B 的值无关地，将根据上述 C 值预先确定的一定的值作为 A 的校正值输出，其中，上述常数 k 是 $0 < k < 1$ 的范围内的值。

如上所述，随着像素响应进一步迟缓，灰阶迁移开始时刻的亮度对灰阶迁移结束时刻的亮度的影响增大。特别在下述状况下，灰阶迁移结束时刻的亮度不依赖于当前帧的校正后的视频数据，而是依赖于灰阶迁移开始时刻的亮度，即：根据校正后的视频数据实施驱动的像素的响应极其迟缓（像素的响应已经达到极限），如果在下一帧进行和未发生响应不足时同样的调制，动图像显示时的像质就会大幅度地降低这样的状况。

如上所述，在大幅度减小亮度的灰阶迁移之后增加亮度时，另外，在大幅度减小亮度的灰阶迁移中响应达到极限时将导致上述像质降低的问题。当前帧的视频数据对上一帧的视频数据的比率越小，就越容易发生上述响应达到极限的情况，如果该比率大于或等于预定的值，就不会发生上述情况。

因此，通过如上所述地对 A 实施校正，可与上述结构同样地对上述现象进行有效抑制。另外，在上述校正步骤中，在生成 A 的校正值时，最多参照上上一帧的视频数据所表示的灰阶 C。由此，较之于上述进行预测运算的结构、即、以能够抑制上述像质降低的足够精度对上述施加时的亮度进行预测运算的结构，即使累计了上述预测误差，也可抑制电路规模的增大。其结果，能够抑制运算所需的运算量和该运算所需的电路规模，并有效地抑制上述现象的发生。

另外，如果是根据上述 $D(n) > \alpha \times D0(n-1)$ 是否成立来实施判断的结构，那么，仅通过存储上一帧的视频数据或代表值就能够实现在表示反复增减像素亮度时执行上述各校正步骤的结构，因此，能够抑制电路规模的增大。

为了实现上述目的，本发明的显示装置的驱动装置的特征在于，包括：代表值生成装置，对每一视频数据确定用于校正被连续输入显示装置的像素的视频数据的代表值；代表值存储装置，在下一帧开始之前存储上述代表值；调制装置，参照上述代表值存储装置所存储的上一帧的代表值来调制当前帧的视频数据，使得强调上一帧的代表值向当前帧视频数据的变化；其中，上述代表值生成装置具备：判断部，比较在上述代表值存储装置中存储的上一帧的代表值和当前帧的视频数据，判断是否以当前帧的视频数据为代表值；以及计算部，当上述判断部判断出不以当前帧的视频数据为代表值时，按照预定的顺序，至少由上述当前帧的视频数据和上一帧的代表值中的上一帧的代表值计算出上述代表值。

上述显示装置的驱动装置由于具备上述各装置，所以，能够用上述显示控制方法来驱动显示装置。因此，与上述显示控制方法同样地，能够以较小的电路规模（运算量）提高像素的响应速度并抑制上述现象的发生。

此外，本发明的显示装置的驱动装置还可以为：上述计算部由上述上一帧的代表值计算出上述代表值。另外，本发明的显示装置的驱动装置还可以为：当上述上一帧的代表值为 $D0(n-1)$ 、当前帧的视频数据为 $D(n)$ 、在上述判断部通过比较当前帧的视频数据 $D(n)$ 和上一帧的代表值 $D0(n-1)$

判断出不将当前帧的视频数据 $D(n)$ 作为代表值时计算出的代表值为 $D1$ 、作为大于 0 且小于 1 的值的预定的常数为 β 时,上述计算部由 $D1 = D0(n-1) \times \beta$ 计算出上述代表值为 $D1$ 。

根据上述结构,由上一帧的代表值计算出上述代表值,因此,能够抑制运算所需的运算量和该运算所需的电路规模,并有效地抑制上述现象的发生。特别是在通过 $D1 = D0(n-1) \times \beta$ 计算上述代表值 $D1$ 时,仅利用乘法运算就能求出上述代表值 $D1$,所以,例如,较之于参照检查表(look-up table)求取代表值 $D1$,可进一步抑制在求取代表值 $D1$ 时所需的运算量或所需的电路规模。

具体而言,当像素响应不足因基于校正后的视频数据的像素驱动而相对较小时,下一校正后的视频数据所对应的信号被施加给像素的此刻的像素的亮度(灰阶迁移结束时刻的亮度)不仅因当前帧的校正后的视频数据所对应的信号被施加给像素的此刻的像素的亮度(灰阶迁移开始时刻的亮度)而发生变化,还会因当前帧的校正后的视频数据而发生变化。

但是,随着像素响应进一步迟缓,灰阶迁移开始时刻的亮度对灰阶迁移结束时刻的亮度的影响增大。在下述状况下,灰阶迁移结束时刻的亮度不依赖于当前帧的校正后的视频数据,而是依赖于灰阶迁移开始时刻的亮度,即:根据校正后的视频数据实施驱动的像素的响应极其迟缓(像素的响应已经达到极限),如果在下一帧实施与未发生响应不足时同样的调制,动图像显示时的像质就会大幅度地降低这样的状况。在这种情况下,根据上一帧的代表值求出上述代表值,由此,能够以较高的精度和较小的运算量(或者,较小的电路规模)对灰阶迁移结束时刻的亮度进行预测。

因此,通过比较上一帧的代表值和当前帧的视频数据来判断是否为上述状况,而且,上述计算装置根据上一帧的代表值求出上述代表值,由此,能够抑制运算所需的运算量和该运算所需的电路规模,并有效地抑制上述现象的发生。

另外,本发明的显示装置的驱动装置还可以为:当上述上一帧的代表值为 $D0(n-1)$ 、当前帧的视频数据为 $D(n)$ 、作为大于 0 且小于 1 的值

的预定的常数为 α 时, 上述判断部根据 $D(n) > \alpha \times D0(n-1)$ 是否成立来判断是否将当前帧的视频数据作为代表值。

如上所述, 在下述两种情况下将出现响应达到极限并导致上述像质降低的问题, 即: 在大幅度减小亮度的灰阶迁移之后增加亮度的情况、在大幅度增加亮度的灰阶迁移之后减小亮度的情况。如果在最初的灰阶迁移时对其后的灰阶迁移实施与未发生响应不足时相同程度的强调调制, 那么, 在后者所述的情况下, 亮度会减小到所不期望的程度, 从而导致亮度不足, 而在前者所述的情况下, 亮度会增大到非所期望的程度, 从而导致过亮。这里, 过亮容易被用户识别, 因此, 如果放任前者所述的情况、即、由于亮度大幅度减小的灰阶迁移而导致响应不足的情况, 就会导致像质进一步降低。因此, 如果对上述两者进行比较, 抑制亮度减小时发生的像质降低, 可有效地以较小的运算量或电路规模来抑制像质降低, 能够特别有效地改善显示的品质。另外, 当前帧的代表值对上一帧的视频数据的比率越小, 就越容易发生在亮度减小时响应达到极限的情况, 如果该比率大于或等于预定的值, 就不会发生上述情况。

所以, 根据 $D(n) > \alpha \times D0(n-1)$ 是否成立来判断是否采用当前帧的视频数据作为代表值, 由此, 根据 $D1 = D0(n-1) \times \beta$ 计算出上述代表值 $D1$, $D1 = D(n)$, 均能通过比较简单的运算、以较高的精度来判断是否发生像质降低的情况。其结果, 能够抑制判断所需的运算量和判断所需的电路规模, 而且, 还能够有效地抑制上述现象的发生。

此外, 为了实现上述目的, 本发明的显示装置的驱动装置的特征在于, 包括: 校正装置, 被连续输入显示装置的像素的视频数据表示反复增减该像素的亮度, 在上述各视频数据中, 在 $C > B$ 时被连续输入的视频数据所表示的灰阶按照输入顺序被设为 C 、 B 、 A , 当 B / C 超过了作为预定阈值的常数 k 时, 即使 A 是彼此相同的值, 也校正 A 并进行输出, 使得当 B 的值越小时 A 的校正值就越大; 当 B / C 未超过上述常数 k 时, 即使 A 是彼此相同的值, 也与 B 的值无关地, 将根据上述 C 值预先确定的一定的值作为 A 的校正值输出, 其中, 上述常数 k 是 $0 < k < 1$ 的范围内的值。

另外，为了实现上述目的，本发明的显示装置的驱动装置的特征在于，包括：校正装置，被连续输入显示装置的像素的视频数据所表示的灰阶按照输入顺序被设为 C、B、A，当 B/C 超过了作为预定阈值的常数 k 时，即使 A 是彼此相同的值，也校正 A 并进行输出，使得当 B 的值越小时 A 的校正值就越大；当 B/C 未超过上述常数 k 时，即使 A 是彼此相同的值，也与 B 的值无关地，将根据上述 C 值预先确定的一定的值作为 A 的校正值输出，其中，上述常数 k 是 $0 < k < 1$ 的范围内的值。

根据上述结构，上述各校正装置执行上述各校正步骤，因此，与上述显示控制方法同样地，能够抑制进行判断和运算所需的运算量以及进行运算所需的电路规模，并有效地抑制上述现象的发生。

上述常数 α 、 β 和 k 可以是不因温度而发生变化的一定的值。但是，某些显示元件、尤其是液晶显示元件具有随温度发生变化的响应特性。如果采用这样的显示元件，由于最佳的 α 、 β 、 k 值以及数值范围均将随温度发生变化，所以，即使 α 、 β 或 k 的值在某一温度下为最佳值，但是在其他温度（例如，更低的温度等）下就可能不再是最佳值。即使不是最佳值，如果能够将因此带来的像质降低控制在用户的允许范围内，还可以充分地进行高像质的动图像显示，但是，在诸如面板温度大幅度降低从而导致像素的响应速度大幅度地降低的情况下，如果常数 α 、 β 或 k 被固定，就可能超过上述用户允许范围并导致像质降低。

对此，如果上述结构具备根据温度来调整上述常数（ α 、 β 、 k 中的至少一者）的温度校正装置，那么，就可以使 α 、 β 、 k 中的至少一者随温度发生变化。因此，较之于上述常数 α 、 β 或 k 固定的结构，即使采用了响应特性随温度发生变化的显示元件，也能够更大的温度范围内，并且更准确地抑制上述像质降低现象，即，因实施与未发生上述响应不足时相同的调制所导致的像质降低现象。

另外，本发明的显示装置的驱动装置还可以包括根据来自外部的调整指令对上述常数（ α 、 β 、 k 中的至少一者）进行调整的调整装置。根据该结构，可根据来自外部的调整指令对上述常数 α 、 β 和 k 中的至少一者实

施调整。因此，例如，即使制造显示装置的驱动装置以使其通用于特性因制造偏差或结构不同而各异的显示装置，也能够对各显示装置的驱动装置的 α 、 β 、 k 中的至少一者实施调整并使其适于分别连接的显示装置的特性。因此，能够节省制造所需的工时，并提高设计的自由度。

此外，本发明的显示装置的驱动装置还可以为：上述调制装置具备检查表，参照该检查表生成调制后的当前帧的视频数据，其中，在该检查表中预先存储了作为上述上一帧的代表值而输入的值和作为当前帧的视频数据而输入的值组合所对应的参数值。

根据上述结构，调制装置参照该检查表生成调制后的当前帧的视频数据。因此，即使显示装置具有下述响应特性，但较之于仅仅通过运算来生成调制后的当前帧的视频数据的结构，如果采用上述结构也能够抑制电路规模或运算量的增大，即：当仅通过基于作为上述上一帧的代表值而输入的值和作为当前帧的视频数据而输入的值值的运算来生成调制后的当前帧的视频数据时，由于需要进行比较复杂的运算，因此，导致运算量或电路规模增大这样的响应特性。

另外，本发明的显示装置的驱动装置还可以为：上述检查表的数量为多个；上述调制装置根据温度来切换在生成调制后的当前帧的视频数据时所参照的检查表。

在上述结构中，根据温度来切换在生成调制后的当前帧的视频数据时所参照的检查表，生成调制后的当前帧的视频数据。因此，较之于仅仅通过运算来生成调制后的当前帧的视频数据的结构，即使是在驱动具有下述响应特性的显示装置的情况下，如果采用上述结构也能够抑制电路规模或运算量的增大，即：例如，象采用了其响应特性随温度发生变化的显示装置时那样，仅仅根据适于某温度的检查表和温度来生成适于其他温度的检查表，就需要进行比较复杂的运算，因此，导致运算量或电路规模增大这样的响应特性。

为了实现上述目的，本发明的显示装置的特征在于，具备上述任一结构的显示装置的驱动装置。因此，与上述显示装置的驱动装置同样地，能

够以较小的电路规模（或运算量）提高像素的响应速度并抑制上述现象的发生。

另外，本发明的显示装置还可以为：作为显示元件，具备垂直取向模式且常黑模式的液晶显示元件。

在像素为常黑模式且垂直取向模式的液晶显示元件的情况下，像素在减小亮度的灰阶迁移（衰减的灰阶迁移）时的响应速度要低于在增加亮度的灰阶迁移（上升的灰阶迁移）时的响应速度，即使如上所述地进行调制驱动，也将会出现因进行与未发生响应不足时相同程度的调制而导致的过亮或亮度不足，被用户识别出的可能性比较高。

对此，根据上述结构，能够抑制过亮或亮度不足的发生，所以，虽然像素为常黑模式且垂直取向模式的液晶显示元件，但是，能够实现可抑制上述动图像显示时的像质降低的液晶显示装置。

另外，本发明的显示装置可以是采用液晶显示元件作为显示元件的电视广播图像接收机，也可以是采用液晶显示元件作为显示元件的液晶监视装置。如上所述，能够以较小的电路规模（或运算量）提高像素的响应速度并抑制上述现象的发生。因此，适用于电视广播图像接收机或液晶监视装置。

上述显示装置的驱动装置可以由硬件来实现，也可以通过使计算机执行程序来实现之。具体而言，本发明的程序是使计算机作为上述显示装置的驱动装置进行动作的程序。本发明的记录介质记录有该程序。

当上述程序被计算机执行时，该计算机作为上述显示装置的驱动装置进行动作。因此，与上述显示装置的驱动装置同样地，能够以较小的电路规模（或运算量）提高像素的响应速度并抑制上述现象的发生。

如上所述，根据本发明，比较所存储的上一帧的代表值和当前帧的视频数据，判断是否将当前帧的视频数据作为代表值，在判断为不将当前帧的视频数据作为代表值时，按照预定的顺序，至少由上述上一帧的代表值和当前帧的视频数据中的上一的代表值计算出上述代表值，因此，即使在将上述运算值作为代表值的期间内发生了误差，该误差也不会被累计。所

以，可以降低进行上述预测运算所需的精度，由此，能够以较小的电路规模（或运算量）提高像素的响应速度，并抑制因进行与未发生上述响应不足时相同程度的调制而导致的像质降低现象。因此，适用于诸如电视广播接收机、液晶监视装置等的显示装置，或者，适用于各种显示装置的驱动。

附图说明

图 1 表示本发明的实施方式，是表示图像显示装置的调制驱动处理部的要部结构的框图。

图 2 是表示上述图像显示装置的要部结构的框图。

图 3 是表示被设置在上述图像显示装置中的像素的结构示例的电路图。

图 4 是表示被设置在上述调制驱动处理部中的检查表的内容的示例的图。

图 5 表示上述图像显示装置的动作，是表示在当前帧的视频数据被存储为代表值时各部的动作的时序图。

图 6 表示对比例，是表示被去除判断部和代表值生成部后的调制驱动处理部的要部结构的框图。

图 7 表示上述对比例，是表示在输入用于表示衰减→上升的灰阶迁移的视频数据时各部的动作的时序图。

图 8 表示用于确认上述对比例的详细动作的实验方法，是表示在像素阵列中交替显示的图像的一个示例（第 1 图像）的图。

图 9 表示用于确认上述对比例的详细动作的实验方法，是表示在像素阵列中交替显示的图像的另一示例（第 2 图像）的图。

图 10 是由等高线表示上述第 1 图像的图。

图 11 是由等高线表示上述第 2 图像的图。

图 12 表示实验结果，是由等高线描绘在上述第 1 图像从静态图像显示状态切换为第 2 图像显示的帧的结束时刻上述对比例的图像显示装置所显示的图像的图。

图 13 表示实验结果，是由等高线描绘在上述第 1 图像与第 2 图像的切

换显示稳定的时刻上述对比例的图像显示装置所显示的图像的图。

图 14 表示本实施方式的动作，是表示在输入用于表示衰减→上升的灰阶迁移的视频数据时各部的动作的时序图。

图 15 表示本实施方式的实验结果，是由等高线描绘在上述第 1 图像从静态图像显示状态切换为第 2 图像显示的帧的结束时刻本实施方式的图像显示装置所显示的图像的图。

图 16 表示上述图像显示装置的判断和代表值运算所采用的常数 α 、 β 在不同的温度下的最佳范围，(a) 是表示当温度为 40℃ 时常数 α 、 β 的最佳范围的图，(b) 是表示当温度为 15℃ 时常数 α 、 β 的最佳范围的图，(c) 是表示当温度为 5℃ 时常数 α 、 β 的最佳范围的图。

图 17 是表示上述图像显示装置的判断和代表值运算所采用的常数 α 、 β 的最佳范围的图。

图 18 表示本发明的另一实施方式，是表示图像显示装置的调制驱动处理部的要部结构的框图。

图 19 表示本发明的另一实施方式，是表示图像显示装置的调制驱动处理部的要部结构的框图。

图 20 表示现有技术，是表示未强调灰阶迁移的结构的动作的时序图。

图 21 表示现有技术，是表示强调了灰阶迁移的结构的动作的时序图。

图 22 是表示在上述现有技术中，在输入表示衰减的灰阶迁移的视频数据时各部的动作的时序图。

图 23 是表示在上述现有技术中，在输入表示衰减→上升的灰阶迁移的视频数据时各部的动作的时序图。

具体实施方式

[第 1 实施方式]

下面，根据图 1 至图 17 来说明本发明的一个实施方式。本实施方式的图像显示装置 1 是能够以较小的电路规模来防止发生下述现象的图像显示装置 1，即：尽管通过强调由上一帧向当前帧的灰阶迁移而提高了像素的响

应速度，但是，由于上述灰阶迁移强调和在由上上一帧向上一帧的灰阶迁移中存在的像素响应不足这两者的相乘效应，造成当前帧的像素灰阶和当前帧的视频数据所表示的灰阶存在较大的差异，导致过亮或亮度不足这样的现象。

如图2所示，上述图像显示装置1的面板11包括：像素阵列2，具有呈矩阵状配置的像素 $PIX(1, 1) \sim PIX(n, m)$ ；数据信号线驱动电路3，驱动像素阵列2的数据信号线 $SL1 \sim SLn$ ；以及扫描信号线驱动电路4，驱动像素阵列2的扫描信号线 $GL1 \sim GLm$ 。另外，在图像显示装置1中设置有：控制电路12，对数据信号线驱动电路3和扫描信号线驱动电路4供给控制信号；以及调制驱动处理部（校正部）21，根据所输入的视频信号，对供给上述控制电路12的视频信号进行调制以强调上述灰阶迁移。这些电路利用由电源电路13供给的电功率进行动作。

以下，在说明作为显示装置的驱动装置的调制驱动处理部21的详细结构之前，首先，对图像显示装置（显示装置）1整体的概略结构和动作进行说明。另外，为了便于说明，仅在需要特定位置时，赋予表示位置的阿拉伯数字或英文字母并参照之，例如，第 i 条数据信号线 SLi ，在无需特定位置时，或者在进行总称时，省略表示位置的文字并参照之。

上述像素阵列2具备多条（这里为 n 条）数据信号线 $SL1 \sim SLn$ 和多条（这里为 m 条）分别与数据信号线 $SL1 \sim SLn$ 交叉的扫描信号线 $GL1 \sim GLm$ 。设由1至 n 的任意的整数和由1至 m 的任意的整数为 j ，对数据信号线 SLj 和扫描信号线 GLj 的每一个组合设置像素 $PIX(i, j)$ 。另外，在本实施方式中，各像素 $PIX(i, j)$ 被配置在由两条相邻的数据信号线 $SL(i-1)$ 、 SLi 和两条相邻的扫描信号线 $GL(j-1)$ 、 GLj 包围的部分中。

作为一个示例，对图像显示装置1为液晶显示装置时的情况进行说明。例如，如图3所示，上述像素 $PIX(i, j)$ ，具有：作为开关元件的场效应晶体管 $SW(i, j)$ ，其栅极与扫描信号线 GLj 连接，漏极与数据信号线 SLi 连接；以及像素电容 $Cp(i, j)$ ，其一个电极与上述场效应晶体管 $SW(i, j)$ 的源极连接。上述像素电容 $Cp(i, j)$ 的另一端与所有像素 PIX 共用的

共用电极线连接。上述像素电容 $C_p(i, j)$ 由液晶电容 $CL(i, j)$ 和可根据需要而附加的辅助电容 $C_s(i, j)$ 构成。

在上述像素 $PIX(i, j)$ 中, 当选择了扫描信号线 GL_j 时, 场效应晶体管 $SW(i, j)$ 导通, 施加在数据信号线 SL_i 上的电压被施加给像素电容 $C_p(i, j)$ 。另一方面, 在扫描信号线 GL_j 的选择期间结束、场效应晶体管 $SW(i, j)$ 截止的期间内, 像素电容 $C_p(i, j)$ 继续保持截止时的电压。在这种情况下, 液晶的透光率或反射率根据被施加给液晶电容 $CL(i, j)$ 的电压而发生变化。因此, 如果选择了扫描信号线 GL_j 并对数据信号线 SL_i 施加与被传送给上述像素 $PIX(i, j)$ 的视频数据 D 对应的电压, 就能够使得上述像素 $PIX(i, j)$ 的显示状态与视频数据 D 一致地发生变化。

在本实施方式的图像显示装置 1 中, 作为像素阵列 2 中使用的液晶单元, 采用了垂直取向模式的液晶单元, 即, 在未施加电压时, 液晶分子大致垂直于基板地取向, 在对像素 $PIX(i, x)$ 的液晶电容 $CL(i, j)$ 施加电压时, 液晶分子从垂直取向状态发生倾斜这样的液晶单元。在常黑模式(在没有施加电压时进行全黑显示的模式)下使用上述液晶单元。

在上述结构中, 图 2 所示的扫描信号线驱动电路 4 向各扫描信号线 $GL_1 \sim GL_m$ 输出表示是否为选择期间的信号, 例如, 电压信号等。另外, 扫描信号线驱动电路 4 根据诸如由控制电路 12 供给的时钟信号 GCK 或起动脉冲信号 GSP 等的定时信号来变更扫描信号线 GL_j , 其中, 该扫描信号线 GL_j 输出表示选择期间的信号。由此, 按照预先确定的定时, 依次选择各扫描信号线 $GL_1 \sim GL_m$ 。

数据信号线驱动电路 3, 根据预定的定时进行取样, 从而分别抽取被分时输入到各像素 PIX 的视频数据 D 作为视频信号 DAT 。另外, 数据信号线驱动电路 3, 通过各数据信号线 $SL_1 \sim SL_n$ 向扫描信号线驱动电路 4 选择的扫描信号线 GL_j 所对应的各像素 $PIX(1, j) \sim PIX(n, j)$ 输出与被输入到各像素的视频数据 D 对应的输出信号。

另外, 数据信号线驱动电路 3 根据诸如由控制电路 12 输入的时钟信号 SCK 和起动脉冲信号 SSP 等的定时信号来确定上述输入定时和输出信号的

输出定时。

另一方面，各像素 $PIX(1, j) \sim PIX(n, j)$ 在选择了其所对应的扫描信号线 GL_j 时，根据被输入到与各像素对应的数据信号线 $SL_1 \sim SL_n$ 的输出信号来调整发光时的亮度和透光率，从而确定各像素的亮度。

这里，扫描信号线驱动电路 4 依次选择扫描信号线 $GL_1 \sim GL_m$ 。因此，能够将像素阵列 2 的所有像素 $PIX(1, 1) \sim PIX(n, m)$ 设定为被输入到各像素的视频数据 D 所表示的亮度（灰阶），更新像素阵列 2 显示的图像。

另外，如果能够确定像素 $PIX(i, j)$ 的灰阶，那么，视频数据 D 可以是灰阶本身，也可以是用于计算灰阶的参数。以下，作为其中一个示例，对视频数据为像素 $PIX(i, j)$ 的灰阶本身的情况进行说明。

此外，在上述图像显示装置 1 中，可以按照帧单位（全画面单位）传送视频信号 DAT，也可以将 1 帧分为多个场并按照该场单位进行传送，其中，上述视频信号 DAT 是由视频信号源 VS0 向调制驱动处理部 21 供给的视频信号。以下，作为其中一个示例，说明按照场单位进行传送的情况。

即，在本实施方式中，将 1 帧分为多个场（例如，2 个场）并按照该场单位传送由视频信号源 VS0 向调制驱动处理部 21 供给的视频信号 DAT。

具体而言，视频信号源 VS0 在通过视频信号线 VL 向图像显示装置 1 的调制驱动处理部 21 传送视频信号 DAT 时，例如，在某一场用的视频数据被完全传送后，传送下一场用的视频数据，从而对各场用的视频数据进行分时传送。

另外，上述场由多条水平行构成。例如，在某一场中，当某一水平行用的视频数据通过上述视频信号线 VL 被完全传送后，传送下一水平行用的视频数据，从而对各水平行用的视频数据进行分时传送。

此外，在本实施方式中，1 帧是由 2 场构成的。在偶数场中，构成 1 帧的各水平行中的第偶数行的水平行的视频数据被传送。在奇数场中，第奇数行的水平行的视频数据被传送。另外，上述视频信号源 VS0 在传送 1 水平行的视频数据时也对上述视频信号线 VL 进行分时驱动，按照预定的顺序，依次传送各视频数据。

这里,如图1所示,本实施方式的调制驱动处理部21包括:帧存储器(代表值存储部)31,在下一帧之前存储1帧的视频数据;存储器控制电路32,基本上,将输入端子T1输入的当前帧FR(k)的视频数据D0(i,j,k)写入帧存储器31,而且,从帧存储器31读出并输出上一帧FR(k-1)的视频数据D(i,j,k-1);调制处理部(调制部)33,校正当前帧FR(k)的视频数据D(i,j,k),输出校正后的视频数据D2(i,j,k)作为校正视频信号DAT2,以强调由像素PIX(i,j)的上一帧FR(k-1)向当前帧FR(k)的灰阶迁移。

具体而言,本实施方式的调制处理部33具备LUT(检查表)34,LUT34对上一帧代表值D0(i,j,k-1)的可取值(灰阶)与当前帧FR(k)的视频数据D(i,j,k)的可取值(灰阶)的每一个组合记录了在输入该组合后要输出的校正后的视频数据D2(i,j,k)。这里,在LUT34中保存的值是由像素阵列2的特性所决定的。在本实施方式中,在像素PIX(i,j)的亮度达到第1灰阶表示的亮度的状态下,对像素PIX(i,j)施加了与第2灰阶对应的电压后,像素PIX(i,j)在被施加了该电压的帧的结束时刻达到第3灰阶表示的亮度时,将表示第2灰阶的数据与第1灰阶及第3灰阶的组合对应地保存至上述LUT34。

另外,在本实施方式中,为了削减LUT34所需的存储容量,上述LUT34存储的视频数据D2被限制为预定的组合,而并非所有的灰阶组合的到达灰阶。在调制处理部33中设置有运算电路35,该运算电路35插入与LUT34所存储的各组合对应的视频数据D2,计算并输出与实际输入的上一帧代表值D0(i,j,k-1)及视频数据D(i,j,k)的组合对应的视频数据D2。

作为一个示例,在本实施方式中,上述上一帧代表值D0和视频数据D的可取值分别为0~255。如图4所示,在上述LUT34中存储有在将两者的组合所确定的区域分割为8×8后成为各区域的四角的点(9×9个点;每隔32灰阶的灰阶之间的组合)所对应的视频数据D2。

另外,本实施方式的调制驱动处理部21被构成为可以根据需要在帧存储器31中保存其他值以取代视频数据D(i,j,k)。此外,以下,为便于

说明，无论存储视频数据，或是存储其他值，均将帧存储器 31 所存储的数据称为代表值。具体而言，将视频数据 $D(i, j, k)$ 本身或者取代该视频数据 $D(i, j, k)$ 而保存在帧存储器 31 中的代表值称为 $Da(i, j, k)$ ，将由上述代表值 Da 构成的信号称为代表值信号 $DATa$ ，其中，上述视频数据 $D(i, j, k)$ 是向某一像素 $PIX(i, j)$ 输入的当前帧 $FR(k)$ 的视频数据。另外，在帧存储器 31 所存储的代表值中，调制处理部 33 为了校正当前帧 $FR(k)$ 的视频数据 $D(i, j, k)$ 而参照的值被称为上一帧代表值 $D0(i, j, k-1)$ ，由这些代表值构成的信号被称为上一帧代表值信号 $DAT0$ 。上一帧代表值 $D0(i, j, k-1)$ 是和上述当前帧 $FR(k)$ 的视频数据 $D(i, j, k)$ 相同的对应于像素 $PIX(i, j)$ 的代表值 Da ，是在上一帧 $FR(k-1)$ 中被作为当前帧的视频数据而提供的视频数据 $D(i, j, k-1)$ 本身，或者是作为取代该视频数据 $D(i, j, k-1)$ 被写入帧存储器 31 后，在当前帧 $FR(k)$ 开始之前存储于帧存储器 31 的数据。

以下，对上述调制驱动处理部 21 的结构进行更详细的说明。本实施方式的调制驱动处理部 21 具备：判断部（判断装置）41，根据当前帧 $FR(k)$ 的视频数据 $D(i, j, k)$ 和上一帧代表值 $D0(i, j, k-1)$ ，判断在当前帧 $FR(k)$ 中是否应采用当前帧 $FR(k)$ 的视频数据 $D(i, j, k)$ 作为与像素 $PIX(i, j)$ 对应的代表值 $D1(i, j, k)$ ；以及代表值生成部 42，如果上述判断部 41 判断为不应采用上述视频数据 $D(i, j, k)$ ，使帧存储器 31 保存根据上一帧代表值 $D0(i, j, k-1)$ 计算出的代表值 $Da(i, j, k)$ 来取代当前帧的视频数据 $D(i, j, k)$ 。另外，以下，为了区别于代表值 $Da(i, j, k)$ 和视频数据 $Da(i, j, k)$ ，将根据上一帧代表值 $D0(i, j, k-1)$ 计算出的代表值 $Da(i, j, k)$ 称为运算值。此外，上述判断部 41 和代表值生成部 42 对应于权利要求书所记载的代表值生成装置。

本实施方式的判断部 41，设预定的常数为 α ，当下述不等式 (1) 成立时，判断为应采用当前帧 $FR(k)$ 的视频数据 $D(i, j, k)$ 作为代表值 $Da(i, j, k)$ ，当下述不等式 (1) 不成立时，判断为不应采用。

$$D(i, j, k) > \alpha \times D0(i, j, k-1) \quad \dots\dots (1)$$

这里，根据像素阵列 2 的特性（特别是光学响应特性），将上述 α 的值设定为满足 $0 < \alpha < 1$ 。关于 α 的值的确定方法，将在下面和动作说明一起进行详细的描述。

另一方面，本实施方式的代表值生成部 42，根据判断结果来切换被作为代表值 $D_a(i, j, k)$ 向存储器控制电路 32 输出的值，从而将上述在判断为不应采用的情况下被保存到帧存储器 31 的值作为上述运算值。

具体而言，代表值生成部 42 具备：运算部（计算装置）51，根据上一帧代表值 $D_0(i, j, k-1)$ ，计算出在当前帧 $FR(k)$ 中与像素 $PIX(i, j)$ 对应的运算值 $D_{1a}(i, j, k)$ ；以及选择部 52，根据上述判断部 41 的判断结果，选择并输出上述运算部 51 的运算结果和当前帧 $FR(k)$ 的视频数据 $D(i, j, k)$ 中的任一者。

设预定的常数为 β ，本实施方式的运算部 51 通过下式（2）计算出运算值 $D_{1a}(i, j, k)$ ，

$$D_{1a}(i, j, k) = \beta \times D_0(i, j, k-1) \quad \dots\dots (2)$$

这里，也根据像素阵列 2 的特性（特别是光学响应特性），将上述 β 的值设定为满足 $0 < \beta < 1$ 。关于 β 的值的确定方法，也将在下面进行详细的描述。

另外，如后所述，如果输入输出相同，那么，可以通过使计算机执行预定的程序来实现代表值生成部 42。在本实施方式中，上述运算部 51 由乘法电路来实现，选择部 52 由多路转换器（数据选择器）来实现。

根据上述结构，在未发生灰阶大幅度降低的灰阶迁移（亮度大幅度降低的灰阶迁移）的状态下，即，在当前帧 $FR(k)$ 的视频数据 $D(i, j, k)$ 和上一帧 $FR(k-1)$ 的视频数据 $D(i, j, k-1)$ 总能满足下述不等式（3）的期间内，

$$D(i, j, k) > \alpha \times D(i, j, k-1) \quad \dots\dots (3)$$

判断部 41 判断为应将当前帧 $FR(k)$ 的视频数据 $D(i, j, k)$ 作为代表值 $D_a(i, j, k)$ 。所以，存储器控制电路 32 将当前帧 $FR(k)$ 的视频数据 $D(i, j, k)$ 写入帧存储器 31，并在下一帧 $FR(k+1)$ 之前保持该数

据。

其结果，在各帧 FR (k) 中，上一帧 FR (k-1) 的视频数据 D (i, j, k-1) 作为上一帧代表值 D0 (i, j, k-1) 被从帧存储器 31 中读出。调制处理部 33，根据上一帧 FR (k-1) 的视频数据 D (i, j, k-1) 所示的灰阶，校正当前帧 FR (k) 的视频数据 D (i, j, k) 并输出校正后的视频数据 D2 (i, j, k)，以强调向当前帧 FR (k) 的视频数据 D (i, j, k) 所表示的灰阶的灰阶迁移。由此，对被施加给像素 PIX (i, j) 的信号进行调制以强调灰阶迁移。其结果，包括调制驱动处理部 21 在内的驱动部 14 能够更高速地驱动像素 PIX (i, j)，从而可防止发生因响应不足所导致的在动图像显示时的像质降低现象。

作为一个示例，假设如图 5 所示，在帧 FR (1) ~FR (7) 中，输入了 S1、S1、S5、S5、S5、S5、S5 作为被输入给某一像素 PIX (i, j) 的视频数据 D (i, j, 1) ~D (i, j, 7)。另外，调制处理部 33 被设定为：当上一帧代表值 D0 为 S1、当前帧 FR (k) 的视频数据 D 为 S5 时，将视频数据 D=S5 校正为 S7 并输出之。此外，在该示例中，上述视频数据 D 的伽马值为 2.2，关于上述值 S，S0 表示黑的灰阶，S255 表示白的灰阶，S 后的数值越大，就表示更高的灰阶（亮度）。

在上述情况下，在帧 FR (1) ~FR (7) 中，调制驱动处理部 21 输出 S1、S1、S7、S5、S5、S5、S5 作为校正后的视频数据 D2 (i, j, 1) ~D2 (i, j, 7)。驱动部 14 输出分别与 S1、S1、S7、S5、S5、S5、S5 对应的电压 V1、V1、V7、V5、V5、V5、V5。

实际上，向调制驱动处理部 21 输入视频数据 D (i, j, 3) 的时刻、从调制驱动处理部 21 输出通过校正上述视频数据 D (i, j, 3) 所得到的校正后的视频数据 D2 (i, j, 3) 的时刻、数据信号线驱动电路 3 对像素 PIX (i, j) 施加与上述校正后的视频数据 D2 (i, j, 3) 对应的电压的时刻，这三者未必彼此一致。但是，在本申请的说明书中，为了便于说明，将上述数据、电压和因该电压的施加而发生变化的像素 PIX (i, j) 的亮度（透光量）称为帧 FR (3) 的数据、电压和亮度（透光量），在图 5 及其以后的附图

中，纵向记载上述数据、电压和亮度（透光量）。另外，在说明像素 PIX (i, j) 的亮度时，从施加帧 FR (3) 的电压的时刻至施加下一帧 FR (4) 的电压的时刻之间的期间被称为帧 FR (3) 的期间，在该期间内的像素 PIX (i, j) 的亮度的变化（灰阶迁移）被称为帧 FR (3) 的亮度变化。另外，帧 FR (3) 之外的任意帧 FR (k) 也采用相同的记载方法。

这里，较之于图 20 所示的现有技术、即、调制驱动处理部不进行校正就直接输出视频数据 D (i, j, k) 的结构，在如图 5 所示那样进行驱动时，在帧 FR (3) 中，能够对像素 PIX (i, j) 施加高于 V5 的电压 V7。因此，较之于如图 20 所示那样进行驱动的结构，像素 PIX (i, j) 的透光量将会迅速地增加。其结果，如果象图 20 所示那样进行驱动，到帧 FR (6) 时才能达到灰阶迁移后的视频数据 D (i, j, 4) ~ D (i, j, 7) 所示的亮度（数据 S5 所示的亮度 T5），但是，如果象图 5 所示那样进行驱动，那么，在帧 FR (4) 的开始时刻就已经达到了视频数据 D (i, j, 4) 所示的亮度（T5）。

另一方面，如上所述，如果在未发生灰阶大幅度降低的灰阶迁移的状态之后，发生了灰阶大幅度降低的灰阶迁移，上一帧 FR (k-1) 的视频数据 D (i, j, k-1) 和当前帧 FR (k) 的视频数据 D (i, j, k) 不再满足上述不等式 (3)，那么，代表值生成部 42 根据判断部 41 的判断结果，使得在帧存储器 31 中写入运算值 D1a (i, j, k) 作为代表值 D1 (i, j, k)，其中，该运算值 D1a (i, j, k) 是通过上述式 (2) 计算出的值。由此，如果能够根据像素阵列 2 的特性来设定 β ，那么，虽然是如上述式 (2) 所示那样，仅仅以常数 β 去乘上一帧代表值 D0 (i, j, k-1) 这样简单的公式计算出的数据，但是，根据当前帧 FR (k) 的视频数据 D (i, j, k)，也能够以可充分抑制灰阶逆转及过亮所导致的像质劣化的精度来预测像素 PIX (i, j) 所达到的亮度（灰阶）。其结果，能够以较小规模的电路（或者，运算量较小的运算处理）来抑制灰阶逆转及过亮所导致的像质劣化。

具体而言，如果在调制某一视频数据 D (i, j, k) 时所用的代表值（上一帧代表值 D0 (i, j, k-1)）能够以足够的精度预测在对像素施加与校正后的视频数据 D2 (i, j, k) 对应的信号的时刻的像素 PIX (i, j) 的亮度、

即、上一帧 $FR(k-1)$ 结束时刻的像素 $PIX(i, j)$ 的亮度, 调制处理部 33 就能通过参照上一帧代表值 $D0(i, j, k-1)$ 来适度地调制当前帧 $FR(k)$ 的视频数据 $D(i, j, k)$ 。因此, 在这种情况下, 能够抑制在调制时发生的强调过度或强调不充分现象, 从而能够抑制因不适当的调制程度设定所导致的动图像显示时的像质降低现象。但是, 如果上述预测出现误差, 那么, 调制处理部 33 即使参照预测值(上一帧代表值 $D0(i, j, k-1)$)也不能进行适度的调制, 从而在进行动图像显示时发生像质降低的现象。

这里, 在帧存储器 31 中存储预测值(代表值 $D1(i, j, k)$)以取代当前帧 $FR(k)$ 的视频数据 $D(i, j, k)$, 而且, 当在下一帧 $FR(k+1)$ 中参照上述值计算出下一预测值时, 累计预测的误差。因此, 如果总以运算值(预测值)为代表值, 那么, 在进行预测运算时, 即使累计了预测误差, 也需要可抑制上述像质降低的精度。其结果, 运算所需的运算量和该运算所需的电路规模就会变得较大。

而在本实施方式的驱动部 14 中, 当判断部 41 判断为采用当前帧 $FR(k)$ 的视频数据 $D(i, j, k)$ 为代表值时, 在下一帧 $FR(k+1)$ 开始之前存储上述视频数据 $D(i, j, k)$ 作为代表值 $D1(i, j, k)$, 在下一帧 $FR(k+1)$ 中, 参照上述视频数据 $D(i, j, k)$, 对被输入像素 $PIX(i, j)$ 的视频数据 $D(i, j, k+1)$ 进行校正。因此, 在以上述运算值 $D1a(i, j, k)$ 为代表值 $D1(i, j, k)$ 的期间内, 即使发生了误差, 也不对该误差进行累计。其结果, 能够减小上述预测运算所需的精度, 使其小于即使累计了误差也能够抑制上述像质降低的精度。由此, 较之于上述经常预测的结构, 能够抑制运算所需的运算量和该运算所需的电路规模。

尤其是在本实施方式中, 通过上述式(2)计算出运算值 $D1a(i, j, k)$, 因此, 能够抑制运算所需的运算量和电路规模, 而且, 还能够有效地抑制上述现象, 即, 因进行与上述未发生响应不足时相同的程度的调制而导致的像质降低的现象。

具体而言, 在当前帧 $FR(k)$ 的灰阶迁移为像素 $PIX(i, j)$ 的响应不足程度极小的灰阶迁移时, 当前帧 $FR(k)$ 的结束时刻的像素 $PIX(i, j)$

的亮度变化不仅受到当前帧 $FR(k)$ 的开始时刻的像素 $PIX(i, j)$ 的亮度的影响，还要受校正后的视频数据 $D2(i, j, k)$ 的影响。

但是，随着响应进一步迟缓，当前帧 $FR(k)$ 的开始时刻的亮度对当前帧 $FR(k)$ 的结束时刻的亮度的影响变大。在下述状况下，当前帧 $FR(k)$ 的结束时刻的亮度既不依赖于当前帧 $FR(k)$ 的校正后的视频数据 $D2(i, j, k)$ ，也不依赖于当前帧 $FR(k)$ 的视频数据 $D(i, j, k)$ ，而是依赖于当前帧 $FR(k)$ 的开始时刻的亮度，即：即使将视频数据 $D(i, j, k)$ 校正至作为显示器件的像素阵列 2 的极限并根据该校正后的视频数据 $D2(i, j, k)$ 实施了驱动，像素 $PIX(i, j)$ 的响应极其迟缓（当前帧 $FR(k)$ 的像素 $PIX(i, j)$ 的响应已经达到极限），如果在当前帧 $FR(k)$ 的下一帧 $FR(k+1)$ 实施与充分响应时同样的调制，动图像显示时的像质就会大幅度地降低。因此，在这种情况下，代表值生成部 42 根据上一帧代表值 $D0(i, j, k-1)$ 求出上述代表值 $D1(i, j, k)$ ，由此，能够以较高的精度和较小的运算量（或者，较小的电路规模）对灰阶迁移结束时刻的亮度进行预测。

其结果，能够抑制运算所需的运算量和电路规模，而且，还能够有效地抑制上述现象的发生，即，能够抑制因实施与上述未发生响应不足时相同程度的调制而导致像质降低现象的发生。

另外，在下述两种情况下将出现上述响应达到极限并导致上述像质降低的问题，即：在大幅度减小亮度的灰阶迁移之后增加亮度的情况、在大幅度增加亮度的灰阶迁移之后减小亮度的情况。如果在最初的灰阶迁移时对其后的灰阶迁移实施与未发生响应不足时相同程度的强调调制，那么，在后者所述的情况下，亮度会减小到所不期望的程度，从而导致亮度不足，而在前者所述的情况下，亮度会增大到所不期望的程度，从而导致过亮。这里，过亮容易被用户识别，因此，如果放任前者所述的情况、即、由于亮度大幅度减小的灰阶迁移而导致响应不足的情况，就会导致像质进一步降低。另外，当前帧 $FR(k)$ 的视频数据 $D(i, j, k)$ 对上一帧代表值 $D0(i, j, k-1)$ 的比率越小，就越容易发生在亮度减小时响应达到极限的情况，如果该比率大于或等于一定的值，就不会发生上述情况。

所以,判断部 41 根据上述不等式 (1) 是否成立来判断是否采用当前帧 FR (k) 的视频数据 $D(i, j, k)$ 作为代表值 $D1(i, j, k)$, 由此, 根据上述式 (2) 计算出上述代表值 $D1(i, j, k)$, 或者, 采用代表值 $D1(i, j, k)$ 作为当前帧 FR (k) 的视频数据 $D(i, j, k)$, 均能通过比较简单的运算、以较高的精度来判断是否发生像质降低的情况。其结果, 能够抑制判断所需的运算量和判断所需的电路规模, 而且, 还能够有效地抑制上述现象的发生。

以下, 作为最佳示例, 进一步详细地说明像素阵列 2 采用了垂直取向模式且常黑模式的液晶单元的情况。

首先, 说明上述液晶单元适于上述调制驱动处理部 21 的驱动的理由。

即, 垂直取向模式且常黑模式的液晶显示元件借助于液晶分子在没有被施加电压时大致垂直取向于基板而在被施加电压并超过某阈值电压时液晶分子从大致垂直状态发生倾斜的作用来切换透光量。

因此, 在显示上, 在阈值电压附近时为黑显示, 当施加电压时使光透过, 从而再现白显示。关于上述液晶显示元件的透光量的响应特性, 尤其从黑显示向半色调显示的灰阶迁移较之于其他灰阶迁移显著迟缓, 有时达到 3 帧至 6 帧。如果对上述液晶显示元件适用上述灰阶迁移强调时, 可以显著改善从黑显示向半色调显示的灰阶迁移。其结果, 必然能够进行比所期望的半色调显示更强的强调。

所以, 特别是在从黑附近向半色调的灰阶迁移时, 大致黑显示时的实际显示状态将影响灰阶显示, 从而容易导致与所需的强调程度之间发生偏差。因此, 如果不严格地控制驱动信号的强调程度, 强调就会超过所需的量, 从而导致发生过亮, 或者, 强调达不到所需的量, 就会出现黑拖尾。

这里, 在显示品质上, 亮度不足、黑拖尾和白拖尾这些现象是难以避免的, 但是, 如果其发生频率过高就会成为问题。过亮非常容易被识别, 不允许发生过亮。因此, 首先应该考虑主要通过改善过亮来解决因错误调制引起的显示品质的恶化问题。只要过亮问题得以改善, 就能有效地改善显示的品质, 而较之于其他问题的改善, 这样将更加有效。

而且, 由于是常黑模式, 所以, 就没有充分的电压来强调调制向黑灰阶的灰阶迁移, 液晶的响应不足容易导致黑显示响应未完成的状况。因此, 就会过度强调灰阶迁移, 成为比所期望的半色调显示明亮的显示, 从而导致过亮。如上所述, 在垂直取向模式且常黑模式下, 基于两点理由, 存在易于发生过亮的倾向。

另一方面, 如果利用检查表或高精度的预测运算来抑制过亮的发生, 所需的运算量和电路规模就会增大。因此, 如上所述, 借助于具备判断部 41 和代表值生成部 42 的调制驱动处理部 21 对视频数据 $D(i, j, k)$ 进行校正, 能够取得非常好的效果。

这里, 在进一步详细说明本实施方式的调制驱动处理部 21 的动作之前, 作为其对比示例, 首先说明从图 1 所示的结构中去除判断部 41 和代表值生成部 42 的结构的动作。

即, 如图 6 所示, 在上述对比例的调制驱动处理部 121 中, 由于去除了判断部 41 和代表值生成部 42, 因此, 在帧存储器 31 中与被输入调制驱动处理部 121 的视频信号 DAT 无关地保存上一帧 $FR(k-1)$ 的视频数据 $D(i, j, k-1)$, 调制处理部 33 输出经调制的视频数据 $D2(i, j, k)$, 以强调从上一帧 $FR(k-1)$ 的视频数据 $D(i, j, k-1)$ 所表示的灰阶向当前帧 $FR(k)$ 的视频数据 $D(i, j, k)$ 所表示的灰阶的灰阶迁移 (从上一帧 $FR(k-1)$ 向当前帧 $FR(k)$ 的灰阶迁移)。

在上述结构中, 例如, 如图 5 所示, 如果从上一帧 $FR(2)$ 向当前帧 $FR(3)$ 的灰阶迁移为根据视频数据 $D2(i, j, 3)$ 驱动的像素 $PIX(i, j)$ 能够在 1 帧期间内响应的灰阶迁移, 那么, 像素 $PIX(i, j)$ 就能够在下一帧 $FR(4)$ 的期间的开始时刻达到上述视频数据 $D2(i, j, 3)$ 表示的亮度 ($T5$), 其中, 上述视频数据 $D2(i, j, 3)$ 是由上述调制处理部 33 调制后的数据。

但是, 如图 7 所示, 如果从上一帧 $FR(2)$ 向当前帧 $FR(3)$ 的灰阶迁移为根据视频数据 $D2(i, j, 3)$ 驱动的像素 $PIX(i, j)$ 不能在 1 帧期间内响应的灰阶迁移 (在图示中, 从 $S64$ 表示的灰阶向 $S0$ 表示的灰阶的灰

阶迁移)，那么，像素 PIX (i, j) 就不能在下一帧 FR (4) 的开始时刻达到上述视频数据 D (i, j, 3) 表示的亮度 (T0)，其中，上述视频数据 D2 (i, j, 3) 是由上述调制处理部 33 调制后的视频数据。另外，在图 7 中，像素 PIX (i, j) 不能在帧 FR (4) 的开始时刻达到所期望的亮度 (T0)，而只能达到比亮度 (T0) 高的亮度 (T19)。

如上所述，由于上一帧 FR (3) 的像素 PIX (i, j) 响应不足，帧 FR (4) 的开始时刻的亮度未达到上一帧 FR (3) 的视频数据 D (i, j, 3) 表示的亮度 (T0)。当调制驱动处理部 21 根据上一帧 FR (3) 的视频数据 D (此时，为 S0) 和当前帧 FR (4) 的视频数据 D (此时，为 S128) 生成当前帧 FR (4) 的校正后的视频数据 D2 (此时，为 S161)，并施加与该视频数据 D2 相应的电压 (V161) 时，上述帧 FR (4) 的结束时刻的亮度可能会超过所期望的值。例如，在图 7 中，帧 FR (4) 的结束时刻的亮度达到了比期望值 T128 高的亮度 T161。

这里，为了确认在用作本实施方式的像素阵列 2 的液晶单元中发生响应不足的灰阶迁移的范围、在发生了响应不足时像素 PIX (i, j) 可能达到的灰阶、以及由此对动图像带来的影响，进行了下述的实验，并得到了下述实验结果。

首先，对实验方法进行说明，其与本实施方式的图像显示装置 1 大致相同。准备其中设置有图 6 所示的调制驱动处理部 121 以取代调制驱动处理部 21 的图像显示装置 101。如图 8 所示，画面亮度由左向右逐渐增大的图像 (第 1 图像) 显示为静止图像，使像素阵列 2 的各像素 PIX 的亮度稳定。

在上述状态之后，一边交替切换显示图 8 所示的图像和图 9 所示的画面亮度由上向下逐渐增大的图像 (第 2 图像)，一边测定各像素阵列 2 的各像素 PIX 的亮度。

另外，图 10 和图 11 是利用等高线表示图 8、图 9 的图像的亮度分布的图。上述本申请说明书所述的等高线是在各图像中连接灰阶 (亮度) 彼此相同的位置的线。此外，在本实施方式中，由伽马值 2.2 的 256 灰阶来表示

各图像的像素的亮度。在各图中，每隔 16 灰阶划出等高线。

这里，假设未发生像素 PIX 的响应不足，即使交替切换上述两图像，像素阵列 2 的亮度分布也会在图 10 的状态和图 11 的状态之间进行变化。

但是，实际上，由于像素 PIX 响应不足，所以，根据静态图像显示图 8 的图像的状态，在被切换为图 9 的图像后的帧的结束时刻，可以确认：在像素阵列 2 中显示图 12 所示的图像。另外，反复切换显示上述两图像，在像素阵列 2 的各像素 PIX 的亮度稳定的状态下，可以确认：显示图 13 所示的图像。具体而言，在静态图像显示之后，最初被切换为图 9 的图像的帧被称为第 1 帧、接着被切换为图 8 的图像的帧被称为第 2 帧，在图 13 中，表示了在第 59 帧中由像素阵列 2 所显示的图像。此外，和图 10、图 11 同样地，图 12 和图 13 也利用等高线来显示亮度分布。

这里，对图 12 进行研究，可以发现：在图 12 所示的亮度分布状态下，在画面右上方的区域 A1 中，与正确的亮度分布（图 11 的状态）之间存在较大的差异，本应水平的等高线向上方（接受更暗的灰阶显示的指令的像素所在位置的方向）发生弯曲。另外，还可以发现：在图 12 所示的亮度分布状态下，在画面左下方的区域 A2 中，也与正确的亮度分布之间存在若干差异，等高线向下方发生弯曲。此外，经过对上述区域 A1 进行更详细的研究后发现：各等高线发生弯曲的部分大致为直线状，发生弯曲后各等高线大致垂直。

另一方面，对图 13 进行考察。反复切换显示上述两图像，在像素阵列 2 的各像素 PIX 的亮度稳定的状态下，在右上方的区域 A11 中，本应水平的等高线发生 90 度以上的弯曲，从而导致灰阶逆转现象。例如，在图 13 中，较之于像素 PIX1，像素 PIX2 位于更下方的位置，因此，应该指令进行更高亮度的显示。但是，像素 PIX2 位于等高线 L21 和亮度更低的等高线 L22 之间，其中，等高线 L21 通过像素 PIX1。换言之，像素 PIX2 的亮度低于像素 PIX1 的亮度，对像素 PIX1、像素 PIX2 指令的灰阶的大小关系和像素 PIX1、像素 PIX2 实际显示的灰阶的大小关系发生逆转。这里，如果在显示动图像时发生灰阶逆转现象，就会被用户识别为完全破坏的视频图

像，从而大幅度降低动图像显示时的品质。

进而，准备诸如液晶物性、液晶层厚度或像素电极的构造等彼此不同的像素阵列 2，或者，变更像素阵列 2 的温度，从而准备像素 PIX 的响应速度各异的像素阵列 2，反复进行上述实验，其结果，可以确认：无论哪一种像素阵列 2，第 1 帧都存在和图 12 相同的倾向。

具体而言，可以确认：（a）等高线发生弯曲的部分近似于直线时的倾斜度彼此不同，但是，在画面右上方的区域（指令大幅度降低亮度的区域）中，发生弯曲的部分大致呈直线状；（b）发生弯曲后的等高线近似垂直。这里，上述（b）显示：在上述右上方的区域中，像素 PIX 的亮度依赖于上一帧 FR（k-1）的视频数据 $D(i, j, k-1)$ ，而不依赖于当前帧 FR（k）的视频数据 $D(i, j, k)$ 。

因此，如本实施方式的调制驱动处理部 21 那样，将上述不等式（1）的常数 α 和上述不等式（2）的常数 β 设定为与像素阵列 2 的特性一致的值，并且，当上述不等式（1）成立时，将当前帧 FR（k）的视频数据 $D(i, j, k)$ 作为代表值 $D1(i, j, k)$ ，当上述不等式（1）不成立时，将根据式（2）计算出的运算值 $D1a(i, j, k)$ 作为代表值 $D1(i, j, k)$ ，利用上述结构，虽然仅仅使用乘法和比较这种简单的运算处理，也能够充分准确地预测当前帧 FR（k）的结束时刻的像素（i, j）的亮度作为代表值 $D1(i, j, k)$ 。其结果，尽管在上一帧中发生了响应不足，但是，和未发生响应不足时同样地，也能够抑制因强调灰阶迁移所导致的像质降低。另外，由于仅仅使用了乘法和比较这种简单的运算处理，因此，较之于参照检查表来求取代表值 $D1(i, j, k)$ 的情况，能够减小电路规模。

作为一个示例，如图 14 所示，在帧 FR（1）～FR（7）中，假设输入和图 7 相同的数据作为对某一像素 PIX（i, j）的视频数据 $D(i, j, 1) \sim D(i, j, 7)$ 。另外，调制处理部 33 被设定为：当上一帧代表值 $D0$ 为 S19，当前帧的视频数据 D 为 S128 时，将视频数据 $D=S128$ 校正为 S147 并输出之。此外，与像素阵列 2 的特性对应的 α 、 β 被设定为 0.5、0.5。

这里，假设在帧 FR（1）之前的期间内满足上述不等式（3），与帧 FR

(2) 的视频数据 $D(i, j, 2)$ 进行比较的上一帧代表值 $D0(i, j, 1)$ 为 S64。在这种情况下, 在生成帧 FR(3) 的代表值 $D1(i, j, 3)$ 时, 判断部 41 判断为上述不等式 (1) 不成立, 代表值生成部 42 将 $S19 (=S64 \times 0.3)$ 作为代表值 $D1(i, j, 3)$ 保存在帧存储器 31 中。

因此, 在生成下一帧 FR(4) 的校正后的视频数据 $D2(i, j, 4)$ 时, 调制处理部 33 参照比帧 FR(3) 的视频数据 $D(=S0)$ 大的代表值 $D1(=S19)$ 来校正帧 FR(4) 的视频数据 $D(=S128)$ 。由此, 调制驱动处理部 21 将值 (S147) 作为校正后的视频数据 $D2(i, j, 4)$ 进行输出, 该值 (S147) 小于图 7 所示的情况的值 (S161), 与该值对应的电压 (V147) 被施加给像素 $PIX(i, j)$ 。所以, 在帧 FR(4) 的期间内, 像素 $PIX(i, j)$ 的亮度较之于图 7 所示的情况缓慢地上升, 并达到所期望的亮度 (T128)。

另外, 对具备本实施方式的调制驱动处理部 21 的图像显示装置, 利用和上述实验方法相同的方法测定了在切换显示图 8、图 9 的图像时的像素阵列 2 的各像素 PIX 的亮度, 其结果得到了图 15 所示的结果。此外, 在图 15 中, 与图 13 同样地, 表示上述两图像被反复进行切换显示并且像素阵列 2 的各像素 PIX 的亮度稳定的状态 (第 59 帧)。

如该图所示, 如果使用本实施方式的调制驱动处理部 21, 就可以确认: 与图 13 所示情况相比较而言, 能够有效地控制灰阶逆转现象的发生。换言之, 可以确认: 虽然在上一帧中发生了响应不足, 但是, 也能够与未发生响应不足时同样地抑制因强调灰阶迁移所导致的像质降低从而可显示更高像质的动图像。

进而, 关于具备上述像素 PIX 的响应速度各自不同的像素阵列 2 的图像显示装置 1, 对常数 α 、 β 的最佳数值范围进行了确认并得到了图 16 和图 17 所示的结果。上述常数 α 、 β 的最佳数值范围是用户不能识别出因像素响应不足所导致的像质降低的数值范围, 或者, 是属于用户允许范围内的数值范围。

具体而言, 图 16(a) 表示在采用了上述垂直取向且常黑模式的液晶单元的图像显示装置 1 的面板 11 的温度为 40°C 时用户允许范围内的 α 、 β 的

数值范围。同样地，图 16 (b) 表示在上述图像显示装置 1 的面板 11 的温度为 15℃时 α 、 β 的数值范围，图 16 (c) 表示在上述图像显示装置 1 的面板 11 的温度为 5℃时 α 、 β 的数值范围。

由此可知，常数 α 、 β 的最佳数值范围存在下述 1.至 3.所示的倾向。

1. (α ， β) 存在这样的椭圆内，即：两个焦点在 $\alpha = \beta$ 附近，椭圆率大致相当于 1.5~3 这样的椭圆内。

2. 两个焦点的中点为 (0.2, 0.2) ~ (0.6, 0.6)。

3. 两个焦点中靠近 (0, 0) 的焦点的坐标随着温度的降低而远离 (0, 0)。

另外，在图 17 中，表示例如面板 11 的温度为 5℃时最佳数值范围近似于上述椭圆，椭圆率约等于 2，焦点的中点为 (0.6, 0.6)。

在设定 α 或 β 时，当 m 、 n 为 0 以上的整数时，如果能够以 $m / 2^n$ 的形式来表述 α 或 β ，就可以进一步减小运算量（电路规模）。如上所述，假设 LUT34 为每隔 32 灰阶的 9×9 的表尺寸，考虑到实际上可单独控制响应的区域，如果将 m 设为 0~16 的整数，将 n 设为 4，也就是说，可由 $m / 16$ 来表述 α 或 β ，那么，不但能够取得充分的效果，而且，还能够削减电路规模。

此外，本实施方式的调制驱动处理部 21，即使在接受了交替反复衰减和上升的指令的情况下，也进行如下所述的动作，抑制“因实施与未发生像素 PIX (i, j) 的响应不足时相同程度的调制所导致的像质降低”现象。

即，在被指令交替地反复衰减和上升的情况下，在帧 FR (2) 中，上一帧 FR (1) 的视频数据 D (i, j, 1) 被保存在调制驱动处理部 21 的帧存储器 31 中。

因此，为便于说明，当在连续的三个帧 FR (1)、FR (2)、FR (3) 中依次输入的视频数据 D (i, j, 1)、视频数据 D (i, j, 2)、视频数据 D (i, j, 3) 被设为 C、B、A，上述 α 为 k ，且 $C > B$ 、 $B < A$ 时，如果 B / C 超过了作为预定阈值的常数 k ，即使 A 是彼此相同的值，调制驱动处理部 21 也对 A 进行校正并输出，以使得当 B 的值越小时，A 的校正值就越大。

而在 B/C 未超过上述常数 k 的情况下，如果 A 是彼此相同的值，调制驱动处理部 21 就与 B 的值无关地将根据上述 C 的值预先确定的一定的值作为 A 的校正值输出。另外，关于上述“如果 A 是彼此相同的值，根据上述 C 值预先确定的一定的值”，在图 1 所示的结构的情况下，是作为从 $C \times \beta$ 向 A 的灰阶迁移时的输出值而存储在 LUT 中的值，或者，通过参照 LUT，作为从 $C \times \beta$ 向 A 的灰阶迁移时的输出值而计算出的值。

这里，如上所述，上述像素阵列 2 存在下述倾向，即：(a) “等高线发生弯曲的部分近似于直线时的倾斜度彼此不同，但是，在画面右上方的区域（指令大幅度降低亮度的区域）中，发生弯曲的部分大致呈直线状”；(b) “发生弯曲后的等高线近似垂直”。

因此，即使在被指令交替反复衰减和上升的情况下，由调制驱动处理部 21 如上所述地对 A 进行校正，也能够防止发生像质降低现象。

在上述说明中，对下述结构进行阐述，即，具备：判断部 41，对上述不等式 (1) 是否成立进行判断；以及代表值生成部 42，根据上述判断结果，在帧存储器 31 中存储由上述式 (2) 算出的值或当前帧 $FR(k)$ 的视频数据 $D(i, j, k)$ ，由此，在被指令交替反复衰减和上升的情况下，调制驱动处理部 21 进行上述动作。但是，本发明并不限于此。如果在被指令交替反复衰减和上升的情况下能够进行上述动作，就可以取得相同的效果。

例如，可以为：具备可存储两帧的视频数据的帧存储器，上述调制驱动处理部进行下述动作“1”，即，“根据从上述帧存储器中读出的上上一帧的视频数据 (C) 及上一帧的视频数据 (B) 和当前帧的视频数据 (A)，当 $A > B$ 且 B/C 超过了作为预定阈值的常数 k 时，即使 A 是彼此相同的值，也校正 A 并进行输出，使得当 B 的值越小时 A 的校正值就越大；而当 B/C 未超过上述常数 k 时，即使 A 是彼此相同的值，也与 B 的值无关地将根据上述 C 的值预先确定的一定的值作为 A 的校正值输出。”即使在这种情况下，调制驱动处理部在被指令交替地反复衰减和上升后也能够进行上述动作，因此，可防止发生上述像质降低的现象。另外，上述结构的调制驱动处理部可以仅在被指令交替地反复衰减和上升时进行上述动作“1”，也

可以总是进行上述动作“1”。

这里，如上所述，在下述两种情况下将导致像质降低的问题，即：在大幅度减小亮度的灰阶迁移之后增加亮度的情况、在大幅度增加亮度的灰阶迁移之后发生响应极限的情况。另外，当前帧的视频数据对上一帧的视频数据的比率越低就越容易发生上述响应极限，当该比率大于或等于一定的值时，就不会发生上述响应极限。

因此，在上述任一种情况下，通过调制驱动处理部进行上述动作“1”，也能够抑制运算和判断所需的运算量、以及该运算所需的电路规模，并且可有效地防止发生上述像质降低现象。

在图 1 所示的结构中，代表值生成部 42 根据判断结果在帧存储器 31 中存储由上述式 (2) 算出的值或当前帧 $FR(k)$ 的视频数据 $D(i, j, k)$ ，所以，帧存储器所需的存储容量为 1 帧即可。因此，较之于具备可存储 2 帧的视频数据的帧存储器，能够简化电路规模。

[第 2 实施方式]

在第 1 实施方式中，说明了上述常数 α 、 β 被固定为根据像素阵列 2 的特性（特别是光学响应特性）确定的值的情况。在本实施方式中，说明根据温度变化而变更上述常数 α 、 β 的情况。

具体而言，本实施方式的图像显示装置 1a 是采用了上述液晶单元作为像素阵列 2 的图像显示装置，如图 18 所示，在本实施方式的调制驱动处理部 21a 中，除上述图 1 所示的结构外，还设置有：温度传感器 43，测定包含像素阵列 2 的面板 11 的温度（面板温度）；以及温度校正处理部（温度校正装置）44，根据上述温度传感器 43 的测定结果来变更判断部 41a 在判断时使用的常数 α ，而且，根据上述测定结果来变更代表值生成部 42a 在运算时使用的常数 β 。

这里，上述判断部 41a 和代表值生成部 42a 的结构与图 1 所示的判断部 41 和代表值生成部 42 的结构大致相同，但是，其不同之处在于：根据温度校正处理部 44 的指令，分别变更常数 α 、 β 。具体而言，在代表值生成部 42a 中设置运算部 51a 以取代运算部 51，运算部 51a 将输入的上一帧

代表值 $D0(i, j, k-1)$ 与由温度校正处理部 44 指令的常数 β 相乘并输出其结果。

另外，上述温度校正处理部 44 构成为根据温度传感器 43 测定的温度来确定最适于该温度的常数 α 、 β 。上述温度校正处理部 44，根据测定结果来确定最佳的常数 α 、 β ，并向判断部 41 和代表值生成部 42 指令上述常数 α 、 β 。作为一个示例，例如，温度校正处理部 44 可预先存储与各温度范围对应的常数 α 、 β ，读出并指令与温度传感器 43 的测定结果所属的温度范围对应的常数 α 、 β 。作为另一个示例，也可以为：预先确定用于根据温度计算出常数 α 、 β 的顺序（运算公式等），上述温度校正处理部 44，根据上述测定结果，按照上述所确定的顺序计算出常数 α 、 β 。

另外，在本实施方式的调制驱动处理部 21a 中，温度校正处理部 44 根据温度来变更常数 α 、 β ，不仅如此，调制处理部 33a 还根据温度传感器 43 的判断结果来变更灰阶迁移的强调程度。

具体而言，本实施方式的调制处理部 33a 的结构与调制处理部 33 的结构大致相同，但是，设置有多个（这里，为 2 个）LUT341~342 作为 LUT34。在各 LUT341、342 中，在各自所对应的温度范围内，保存有调制处理部 33a 要输出的视频数据 D2。

运算电路 35a 的结构与运算电路 35 的结构大致相同。运算电路 35a 根据温度传感器 43 的测定结果来切换在插值运算时所参照的 LUT(341,342)。由此，可以根据温度传感器 43 的测定结果来变更灰阶迁移的强调程度。

另外，作为另一结构示例，还可以为：运算电路 35，根据温度传感器 43 的测定结果，插值从多个 LUT(341, 342) 中读出的视频数据 D2，计算出与该测定结果对应的 LUT（或者其一部分），并根据该 LUT（或者其一部分）生成视频数据 D2，其中，上述多个 LUT(341, 342) 对应于温度传感器 43 的测定结果。根据这种结构，虽然与切换 LUT 的结构相比其电路规模（或运算量）有所增大，但是能够进行更为准确的温度校正。

这里，一般而言，如果温度变化，则液晶的物性（粘性等）就会发生变化，所以，液晶显示元件的响应特性随温度变化而发生变化。因此，如

本实施方式所述，在采用液晶单元作为像素阵列 2 的情况下，像素 PIX (i, j) 的响应特性将随温度变化而变化。尤其是，当面板温度变得更低时液晶的粘性会大幅度地增加，因此，像素 PIX (i, j) 的响应速度将大幅度地降低，从而将更多地出现在 1 帧内不能完成透光率（亮度）的灰阶迁移的情况（在图 12 的示例中，在等高线发生弯曲后的区域中发生的状况）。

所以，最佳的 α 、 β 值的数值范围也将因温度的变化而发生变化，即使 α 、 β 值在某一温度下为最佳值，但是在其他温度（例如，更低的温度等）下就可能不再是最佳值。另外，即使不是最佳值，如果能够将因此带来的像质降低控制在用户的允许范围内，还可以充分地进行高像质的动图像显示，但是，在诸如面板温度大幅度降低从而导致像素 PIX (i, j) 的响应特性大幅度地降低的情况下，如第 1 实施方式所述，如果常数 α 、 β 固定，就可能超过上述用户允许范围从而导致像质降低。

对此，在具备本实施方式的调制驱动处理部 21a 的驱动部 14a 中，使得 α 、 β 随着面板的温度变化而发生变化。因此，较之于 α 、 β 固定的结构，能够在更大的面板温度范围内，并且更准确地抑制上述像质降低现象，即，与未发生上述响应不足时同样地强调灰阶迁移所导致的像质降低现象。

另外，在本实施方式的调制驱动处理部 21a 中，不仅使 α 、 β 随着面板的温度变化而发生变化，而且，还根据面板温度来变更调制处理部 33a 的灰阶迁移强调的程度，因此，能够在更大的面板温度范围内，一直将灰阶迁移强调程度设定为适当值。所以，能够在更大的面板温度范围内提高动图像显示时的像质。

[第 3 实施方式]

在本实施方式中，说明可从外部变更上述常数 α 、 β 的结构。另外，本实施方式的结构可以和第 1 实施方式、第 2 实施方式中的任一者组合。以下，说明和第 1 实施方式组合的结构。

即，如图 19 所示，在本实施方式的调制驱动处理部 21b 中，除图 1 所示的结构外，还具备常数调整部 46。常数调整部 46 接受来自外部的输入，并根据该输入来调整判断部 41a 的常数 α 和代表值生成部 42a 的常数 β 。

另外，在本实施方式中，与第2实施方式同样地，设置有可接受常数 α 或 β 的变更指令的判断部41a和代表值生成部42a以取代图1所示的判断部41和代表值生成部42。这里，作为上述外部输入，例如，可以是与常数 α 、 β 值对应的电平的模拟电压信号或电流信号，在本实施方式中，作为其他示例，采用了表示常数 α 、 β 值的设定指令的数字的指令信号。上述常数调整部46根据该指令信号自行变更所存储的常数 α 、 β 的值。另外，例如，上述指令信号可以是指令常数 α 或 β 的值本身的信号，也可以是指令常数 α 或 β 的值的增减的信号。

在具备上述调制驱动处理部21b的驱动部14b中，能够通过外部输入来调整常数 α 、 β ，因此，在完成调制驱动处理部21b之后也能对常数 α 、 β 进行变更或设定，从而可以节约制造所需的工时。

具体而言，例如，同类的像素阵列2等，由于实际制造时的偏差，即使本来应具有相同特性的像素阵列2也会出现个体差异，因此，最佳的 α 、 β 也会出现偏差。另外，除了像素阵列2之外，诸如数据信号线驱动电路3等的构件也会出现个体差异，从而可能导致适当的 α 、 β 出现偏差。这里，在制造适合图像显示装置的除调制驱动处理部21b之外的其他构件的调制驱动处理部21b时，如果在制造各构件之后制造与其适合的调制驱动处理部21b，就需要非常多的工时。

对此，上述调制驱动处理部21b可通过外部输入来调整常数 α 、 β ，所以，即使与上述各构件同样地制造了调制驱动处理部21b，也可以在制造调制驱动处理部21b后的时刻（例如，在产品集中前的时刻）设定与各构件的个体差异相应的常数 α 、 β 。其结果，即使在上述各构件中出现了个体差异，也不会带来任何影响，能够以较少的工时来制造可抑制上述像质降低现象的图像显示装置1b。

另外，可以同样地制造不同种类的图像显示装置的上述调制驱动处理部21b，并根据不同种类和个体差异进行设定。在这种情况下，不同种类的图像显示装置可以使用相同的（相同种类的）调制驱动处理部21b。

进而，调制驱动处理部21b也可以根据图像显示装置1b的用户的指令

来变更常数 α 、 β 。在这种情况下，能够根据用户的嗜好对常数 α 、 β 进行设定，从而能够更好地显示可被用户判断为品质良好的图像。

此外，在上述各实施方式中，代表值生成部(42~42a)根据判断部(41、41a)的判断输出当前帧 FR(k) 的视频数据 $D(i, j, k)$ 和运算值 $D1a(i, j, k)$ 中的一方，但是，本发明并不限于此。在判断部判断为在下一帧之前应保存运算值 $D1a(i, j, k)$ 的情况下，如果能够在帧存储器 31 中保存运算值 $D1a(i, j, k)$ 作为代表值 $D1(i, j, k)$ 以取代视频数据 $D(i, j, k)$ ，那么，利用其他代表值 $D1(i, j, k)$ 的设定方法也能够取得同样的效果，例如，代表值生成部根据判断将帧存储器 31 中保存的视频数据 $D(i, j, k)$ 改写为运算值 $D1a(i, j, k)$ 。

在上述各实施方式中，基本上说明了总是进行上述代表值生成动作或者上述灰阶 A 的校正动作“1”。但是，本发明并不限于此。也可以为：比较上上一帧的灰阶(C)和当前帧的灰阶(A)，只有在两者大致相同这一条件成立时才进行上述动作“A”。

下面，对灰阶 A 的校正动作“1”的情况进行说明。在这种情况下，如果上述条件未成立，调制驱动处理部就进行通常的灰阶迁移强调处理，例如，对 A 进行校正以强调从 B 向 A 的灰阶迁移。在调制驱动处理部判断为静态图像时停止灰阶迁移强调处理的结构中，大致与调制驱动处理部判断是否为静态图像时同样地，例如，可根据 $|C-A|$ 是否小于或等于预定的阈值来判断上述是否大致相同。

具体而言，例如，当表示上述各灰阶 A~C 的视频数据分别以 8 位来表示时(256 灰阶时)，将上述阈值设定为 16 灰阶以下的值。举例说明如下，当阈值被设定为 16 灰阶时，如果 $|C-A| \leq 16$ 灰阶，就判断为 C 和 A 大致相同。优选的是，各灰阶 A~C 为 256 灰阶时，将上述阈值设定为 4 灰阶以下的值(例如，4 灰阶)。举例说明如下，当阈值被设定为 4 灰阶时，如果 $|C-A| \leq 4$ 灰阶，就判断为 C 和 A 大致相同。

以下，说明在调制驱动处理部判断为静态图像时停止灰阶迁移强调处理的结构。即，在实际的视频显示中，由于在视频信号中叠加了各种各样

的噪声（例如，在信号传递系统中叠加的噪声），所以，即使在显示静态图像时，也会较多地发生这样的情况：在视频信号中，被输入各像素的视频数据随时间而发生变化。因此，如果在上述情况下进行灰阶迁移强调处理，那么，噪声本身也被强调，由于被强调的噪声的影响，所显示的视频就可能给人一种不流畅的印象。对此，根据下述结构、即：调制驱动处理部比较上一帧的视频数据和当前帧的视频数据，如果两者之差小于或等于阈值，就判断为静态图像并停止灰阶迁移强调处理，直接输出视频数据（未经校正的视频数据）这样的结构，由于在输入静态图像时就停止灰阶迁移强调处理，所以，就能够防止发生上述问题。

这里，有时为了在视频显示时得到特殊的效果而频繁地实施控制以使得 $C \approx A$ （使得 $C \approx A$ 的状况明显化）。例如，有时通过对每一帧（或者，如后所述，对每一场）反复两个灰阶 A 、 B 来表现在时间上平均化的复杂灰阶。另外，有时通过组合多个灰阶来表现彼此相同的亮度从而使得质感发生变化。

另外，在将一帧分割为多个场（或子场）进行驱动时多采用上述表现技术。在这种情况下，对上述调制驱动处理部 21 的视频信号成为每一场（或每一子场）的视频信号，可以设置存储一场视频数据的场存储器以取代上述帧存储器 31。

上述表现技术的前提是：各灰阶迁移的各像素的亮度在预先假定的范围内变化。因此，在各像素的亮度超过该范围进行变化时，就会导致过亮，不仅如此，还会导致根本背离上述特殊效果预期的视频效果。其结果，可能较大地损害视频的整体效果。

举例说明如下，如果 $A \rightarrow B$ 的灰阶迁移具有某一阈值而响应不足并由此导致错误地进行 $B \rightarrow A$ 的灰阶迁移强调处理，那么，就会导致过亮，不仅如此，还会表现根本背离上述特殊效果预期的较亮的灰阶，从而出现亮度偏差。

对此，根据上述结构，如果上上一帧的灰阶（ C ）和当前帧的灰阶（ A ）大致相同，当 $B < k \times A$ 时，能够进行大致一定的程度较低的灰阶迁移，因

此，可防止上述像质降低。其结果，能够抑制上述过亮的发生和不希望看到的视频效果（亮度偏差），从而可得到所期望的特殊效果。

另外，在上述各实施方式中，以构成调制驱动处理部的各构件仅由硬件来实现的情况为例进行了说明。但是，本发明并不限于此。也可以通过组合用于实现上述功能的程序以及执行该程序的硬件（计算机）来实现上述各构件的全部或一部分。例如，与图像显示装置 1 连接的计算机可以作为在驱动图像显示装置 1 时使用的设备驱动器来实现调制驱动处理部(21~21b)。此外，作为图像显示装置 1 内置或外部安装的转换基板，实现调制驱动处理部，通过改写固件等的程序，可变更用于实现上述调制驱动处理部的电路的动作，在这种情况下，通过分配记录有上述软件的记录介质或者经由通信路径传送上述软件等来分配上述软件，并使上述硬件执行该软件，由此，使该硬件作为上述各实施方式的调制驱动处理部进行动作。

在上述情况下，如果准备了可执行上述功能的硬件，仅通过使该硬件执行上述程序就能够实现上述各实施方式的调制驱动处理部。

具体而言，当利用软件来实现时，CPU 或者由可执行上述功能的硬件等构成的运算装置执行被存储在 ROM、RAM 等中的程序代码，控制未图示的输入输出电路等的外围电路，由此，能够实现上述各实施方式的调制驱动处理部 21~21b。

在这种情况下，也可以通过组合用于实施一部分处理的硬件以及执行用于实施上述硬件的控制和剩余部分处理的程序代码的上述运算装置来实现。进而，在上述各构件中，作为硬件进行了说明的构件也可以通过组合用于实施一部分处理的硬件以及执行用于实施上述硬件的控制和剩余部分处理的程序代码的上述运算装置来实现。另外，上述运算装置可以是单体，也可以是通过装置内部的总线和各种通信信道连接的多个运算装置共同执行程序代码。

此外，关于可直接由上述运算装置执行的程序代码本身、或者作为可通过后述的解压缩等的处理来生成程序代码的数据的程序，可将该程序（程序或上述数据）存储于记录介质中并发布该记录介质，或者，通过用于经

由有线或无线通信信道进行传送的通信装置发送并发布上述程序，然后由上述运算装置执行之。

另外，在经由通信信道进行传送的情况下，构成通信信道的各种传送介质相互传递表示程序的信号列，由此，上述程序经由该通信信道被传送。此外，可在传送上述信号列时，由发送装置借助于表示程序的信号列对载波进行调制，从而将上述信号列叠加至载波。在此情况下，通过由接收装置对载波进行解调，可以还原信号列。另一方面，可在传送上述信号列时，由发送装置对作为数字数据列的信号列进行包分多址处理。在这种情况下，接收装置通过连接所接收的包组来还原上述信号列。另外，发送装置在发送信号列时，还可以通过时分制、频分制、码分制等方法，将信号列与其他信号列一起进行多路复用传送。在这种情况下，接收装置从被多路复用传送的信号列中抽取并还原上述表示程序的信号列。无论是上述哪种情况，如果能够经由通信信道来传送程序，均能取得同样的效果。

这里，发布上述程序时的记录介质优选为可拆装的记录介质。但是，程序发布后的记录介质可否拆装已经无关紧要。另外，上述记录介质只要是记录有上述程序的介质即可，至于其可重写（写入）与否或是否为易失性均无关紧要，而且，其记录方法和形状也无关紧要。作为上述记录介质，例如，可使用磁带、盒式磁带等的带，软盘、硬盘等的磁盘、CD-ROM、光磁盘（MO）、微盘（MD）、数字视频盘（DVD）等的盘。另外，上述记录介质还可以是诸如 IC 卡、光卡等的卡、掩模型 ROM、EPROM、EEPROM 或闪存 ROM（FLASH ROM）等的半导体存储器。或者，也可以是被形成在 CPU 等的运算装置内的存储器。

此外，上述程序代码可以是指令上述运算装置进行上述各种处理的全部步骤的代码。如果已经存在通过以预定的顺序进行调用就能够执行上述各构件的处理的一部分或全部的基本程序（例如，操作系统、程序库等），则可以用指令上述运算装置的代码或指示字（pointer）等来置换该基本程序的调用，并执行上述所有处理的一部分或全部。

另外，关于在上述记录介质中存储程序时的形式，例如，可以是象配

置于实际存储器中的状态那样，可由运算装置存取并执行的存储形式，还可以是在配置于实际存储器之前，安装到可由运算装置随时存取的局部存储介质（例如，实际存储器、硬盘等）后的存储形式，或者，从网络、可移动记录介质等向上述局部存储介质安装前的存储形式。

此外，程序并不限于被编译后的目标代码，还可以作为在解释或编译的中途所生成的中间代码而存储于上述记录介质。无论是在哪种情况下，如果能够通过诸如已压缩信息的解压缩、已编码信息的还原、解释、编译、连接、或向实际存储器的配置等的处理，或者这些处理的组合，将上述中间代码转换为可由上述运算装置执行的形式，则均能够与程序被存储至记录介质时的形式无关地取得相同的效果。

工业可利用性

根据本发明，能够以较小的电路规模（或运算量）提高像素的响应速度并且抑制因进行与未发生上述响应不足时相同程度的调制所导致的像质降低。因此，本发明可应用于电视广播的图像接收机、液晶监视器装置等的各种显示装置，或者，用于对各种显示装置进行驱动。

21

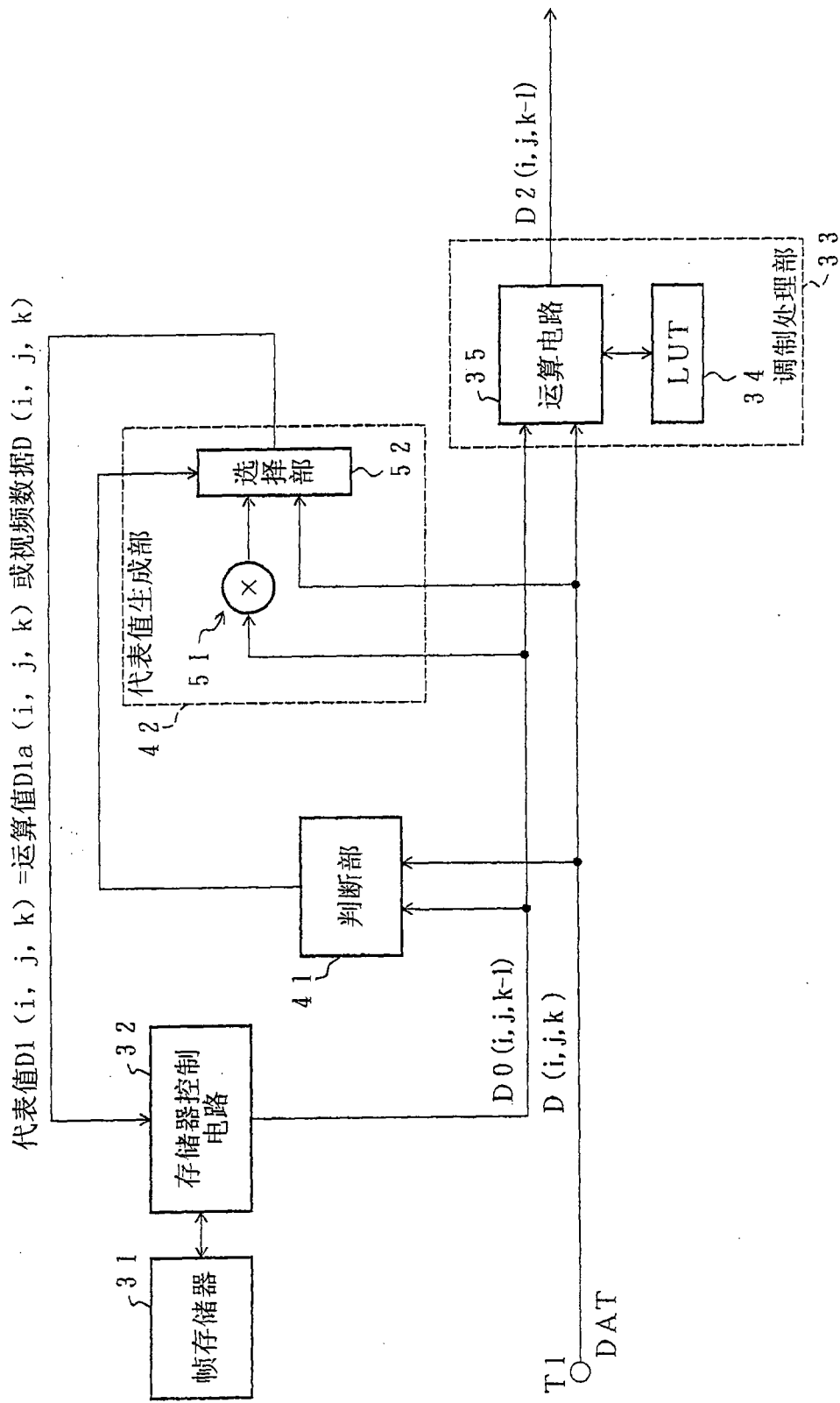


图1

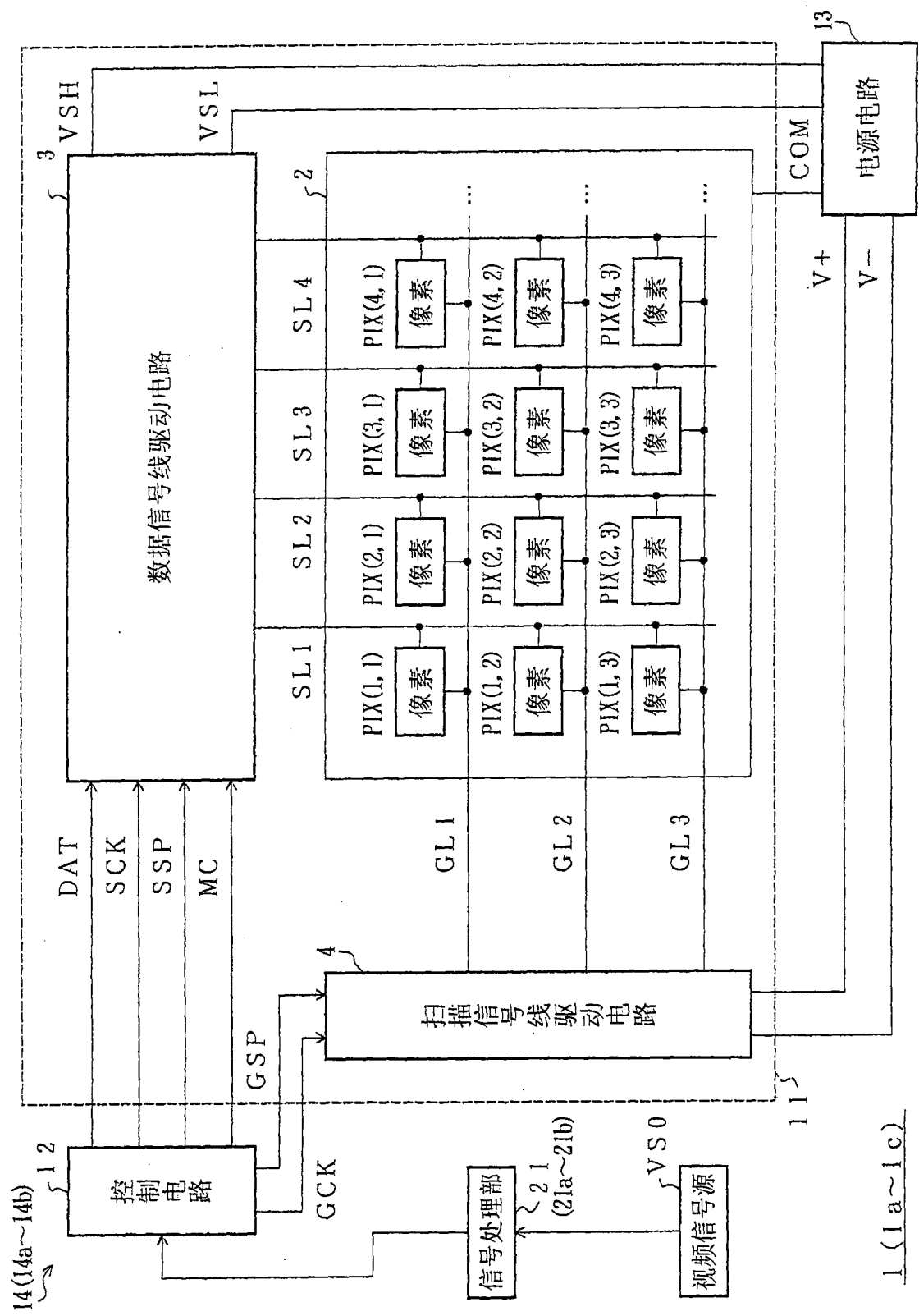


图2

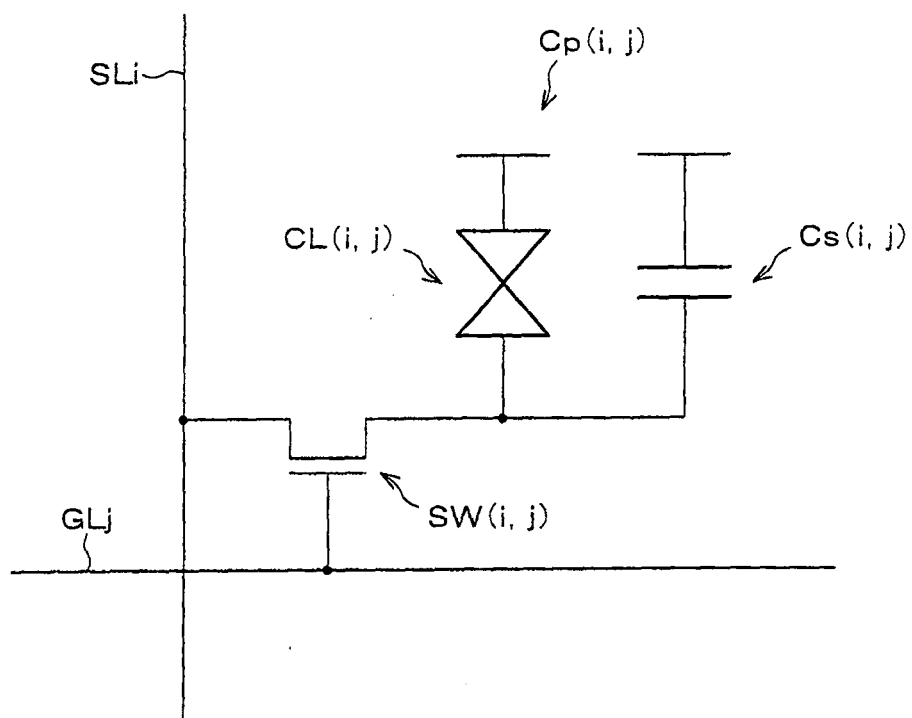


图 3

		当前帧的视频数据								
		S0	S32	S64	S96	S128	S160	S192	S224	S255
上一帧的视频数据（代表值）	S0	S0	S49	S115	S144	S161	S188	S209	S240	S255
	S32	S0	S36	S85	S125	S147	S181	S207	S238	S255
	S64	S0	S21	S64	S106	S138	S175	S204	S236	S255
	S96	S0	S16	S54	S96	S133	S171	S201	S233	S255
	S128	S0	S11	S46	S89	S128	S167	S198	S231	S255
	S160	S0	S7	S41	S80	S118	S160	S195	S228	S255
	S192	S0	S4	S36	S73	S110	S155	S192	S226	S255
	S224	S0	S2	S30	S65	S99	S149	S186	S224	S255
	S255	S0	S1	S27	S58	S91	S143	S181	S222	S255

图4

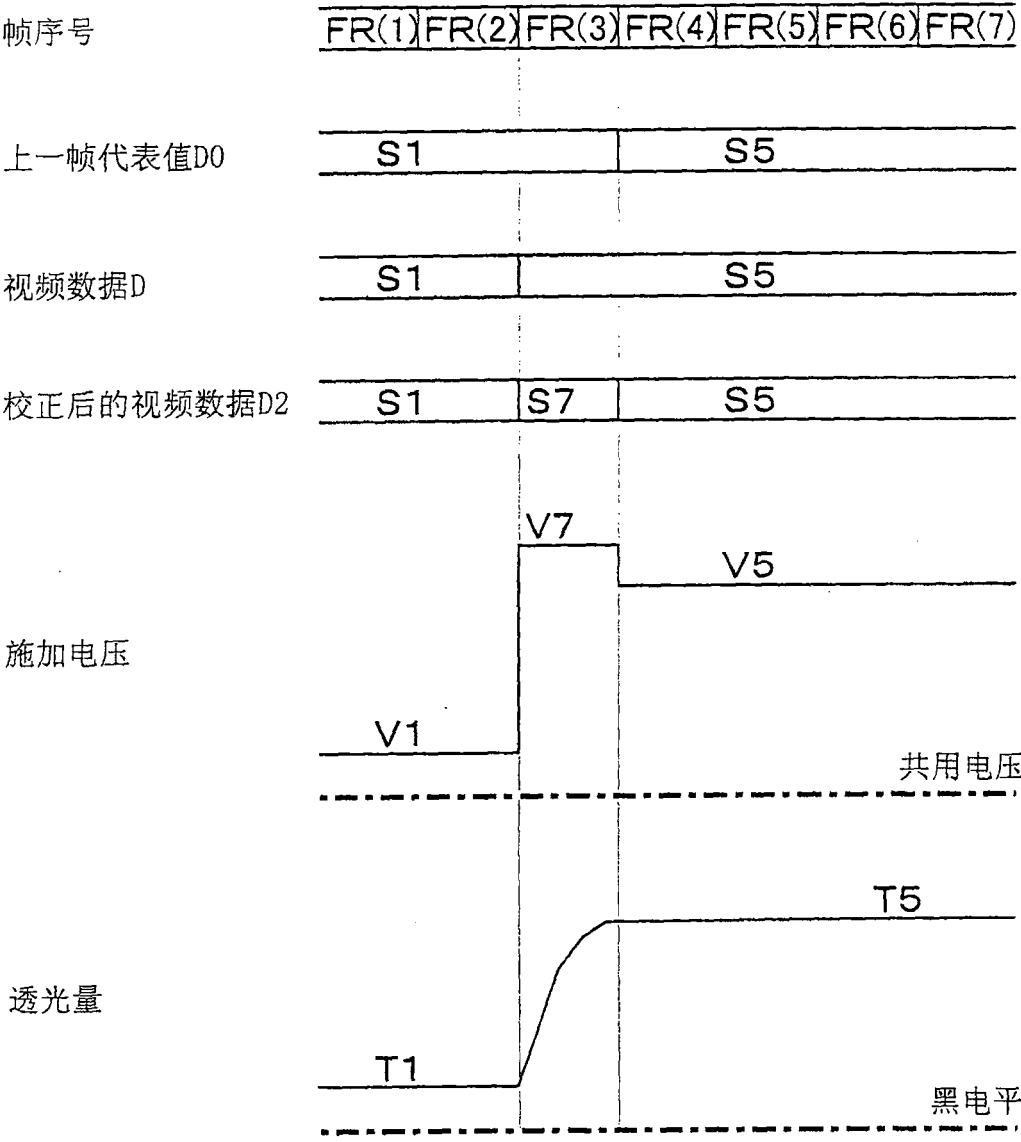


图5

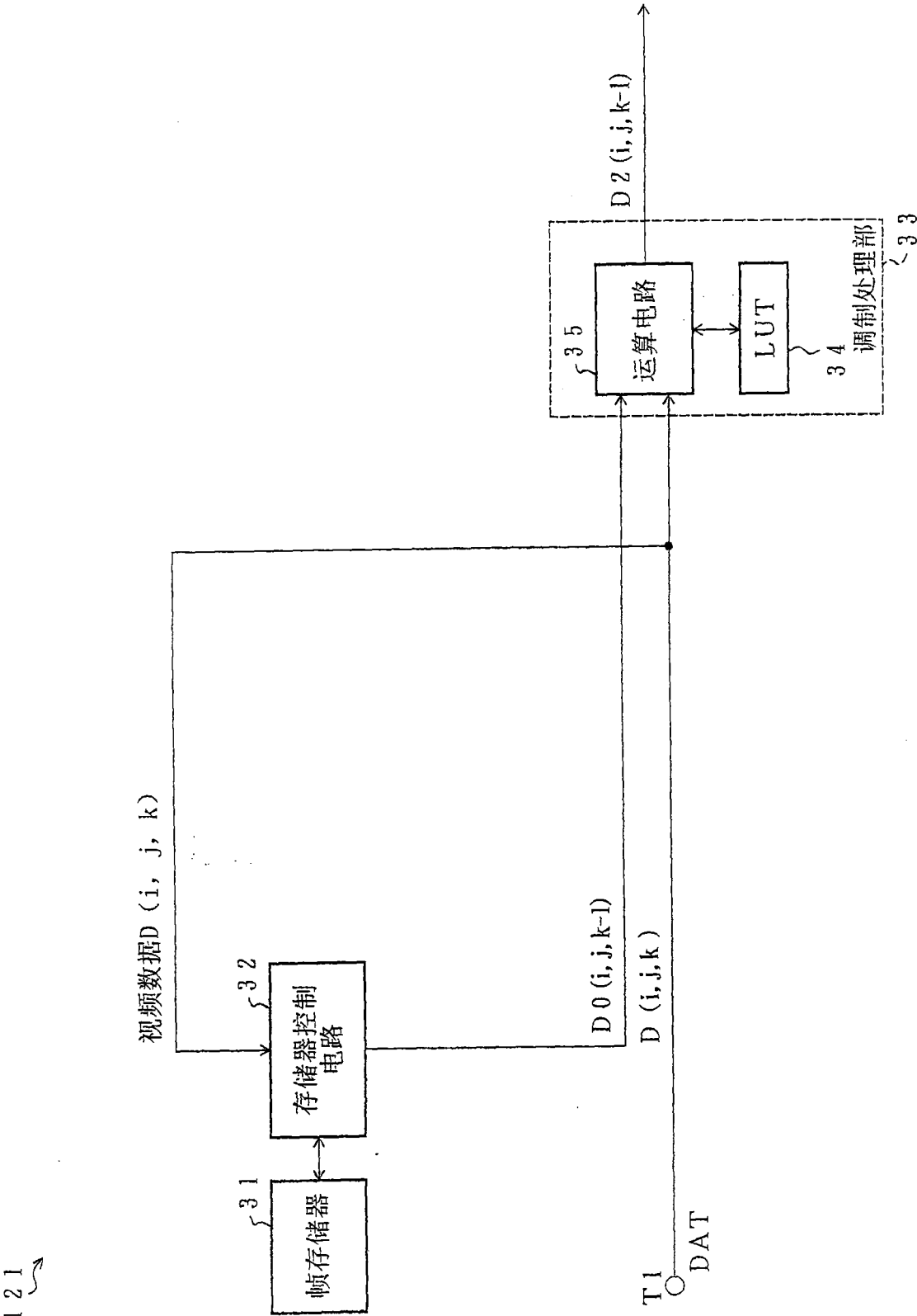


图6

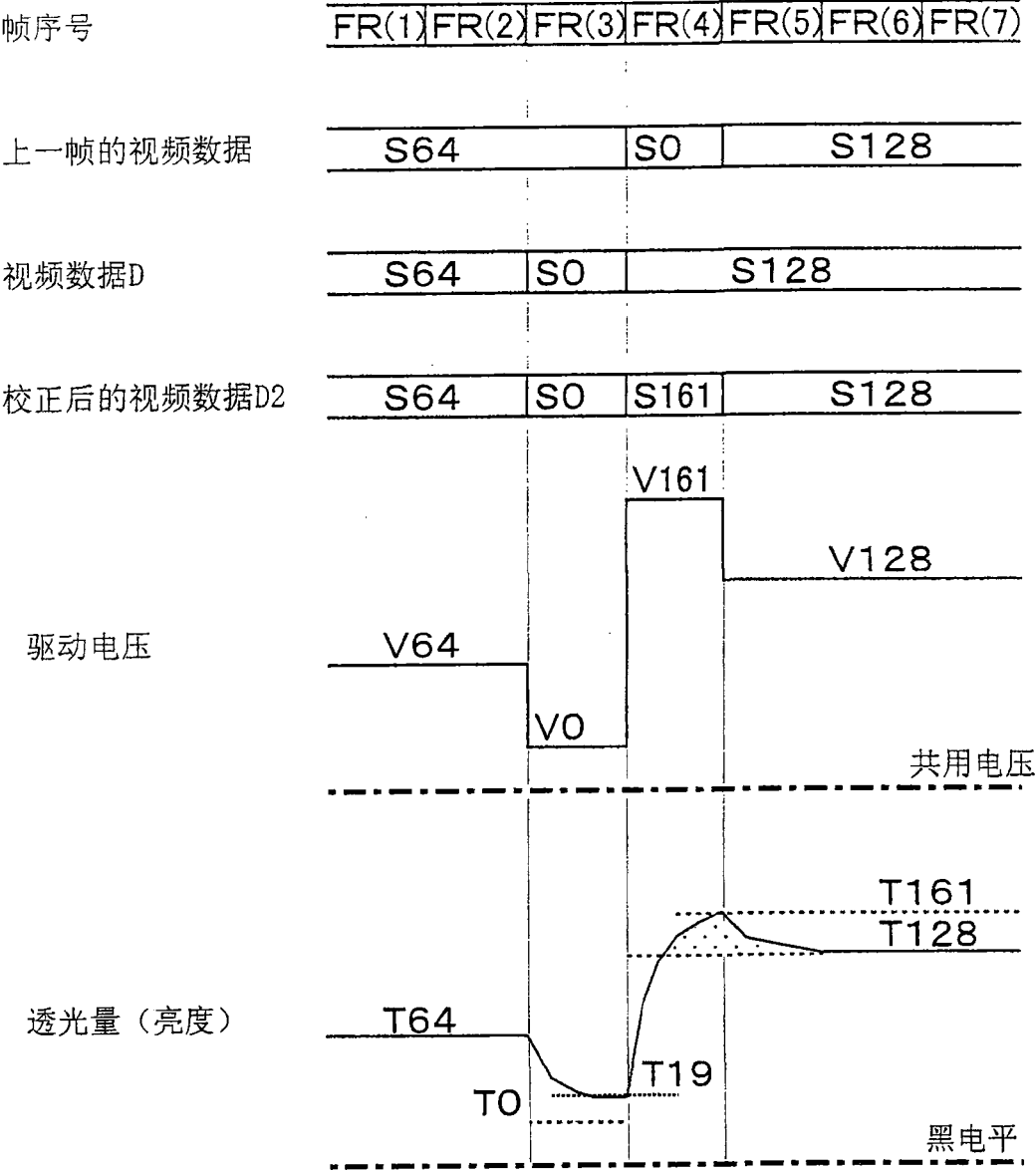


图7

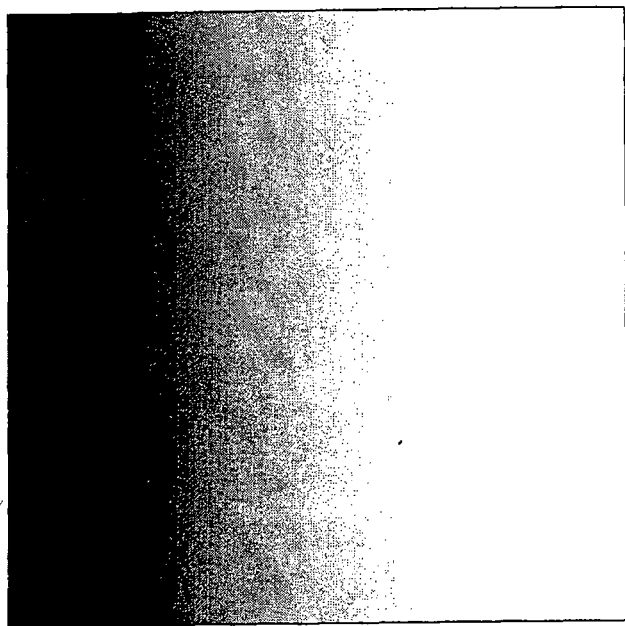


图8

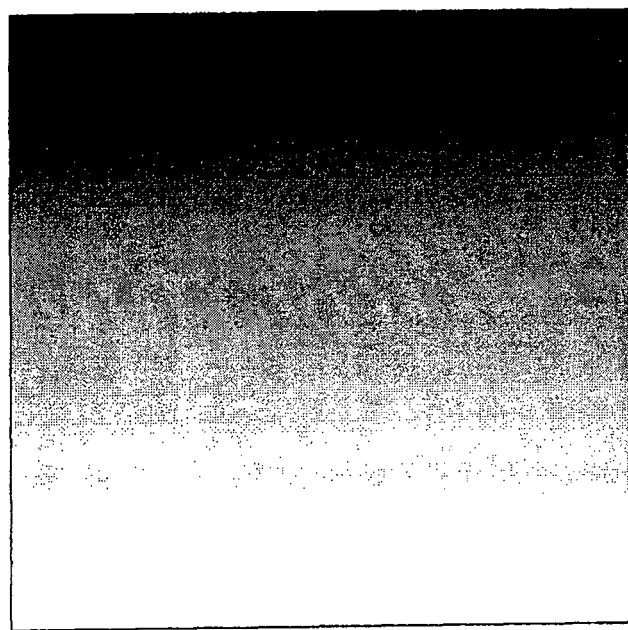


图9

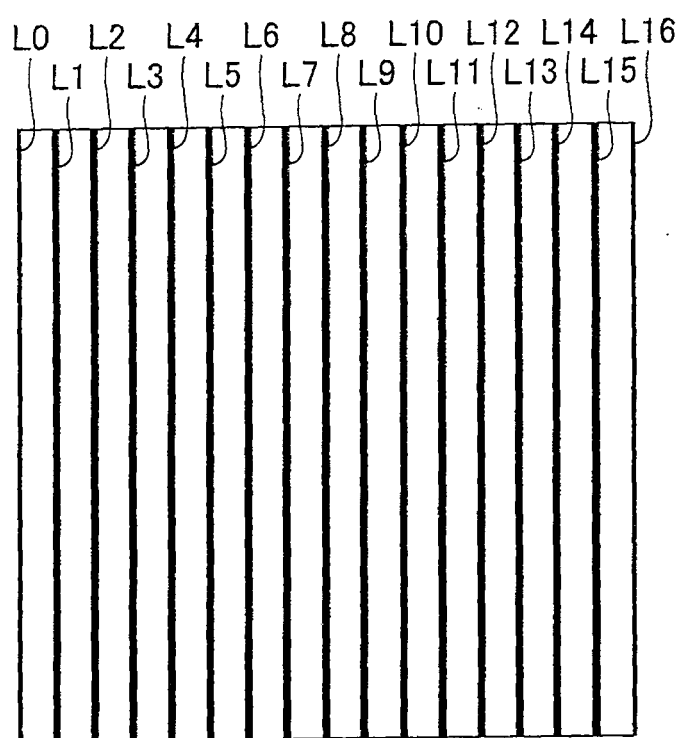


图10

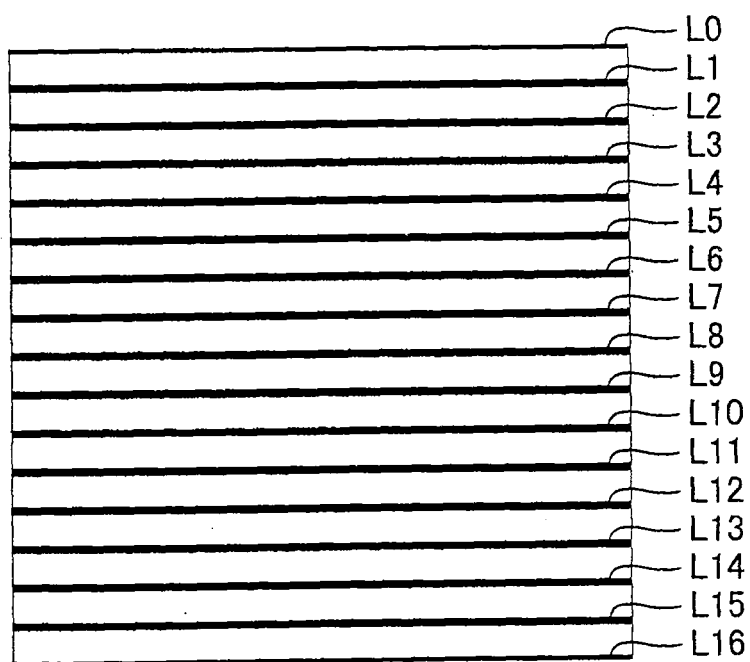


图11

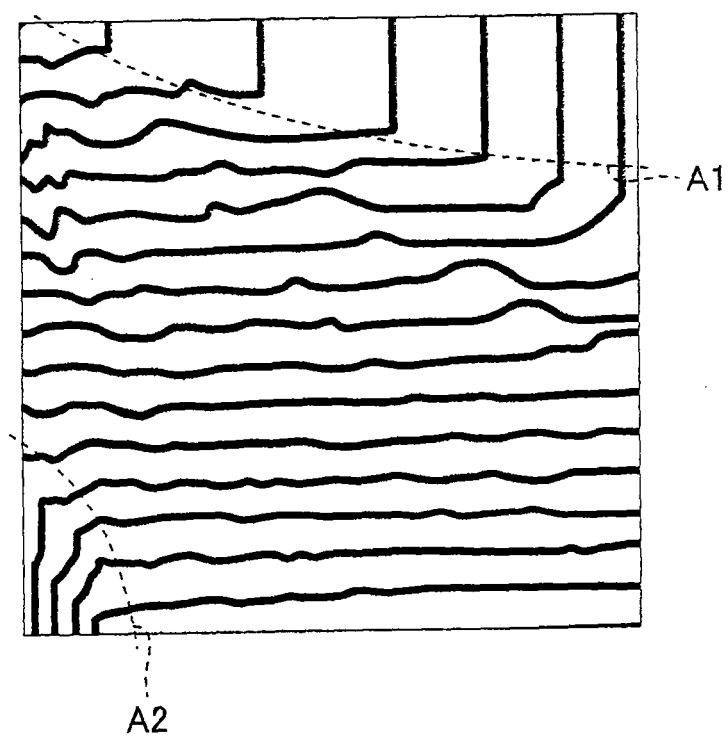


图12

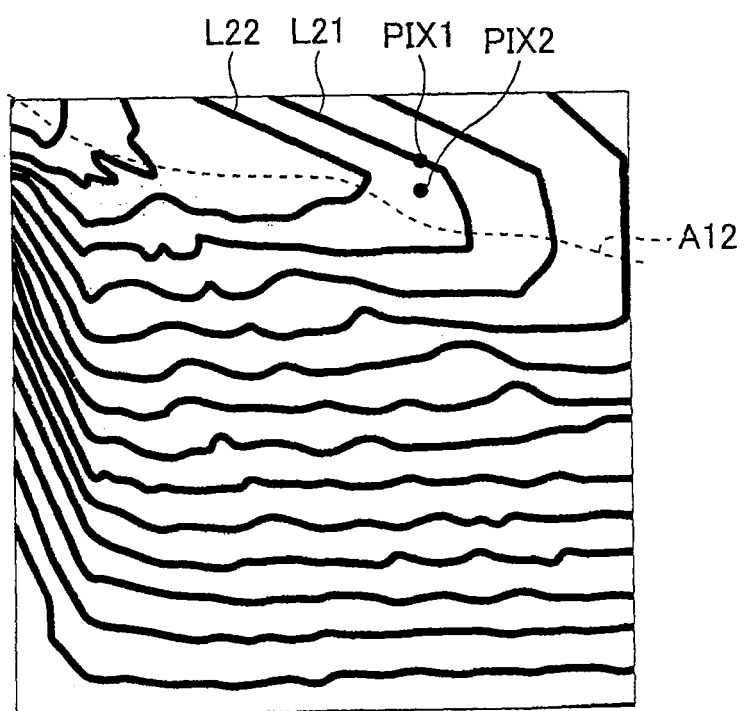


图13

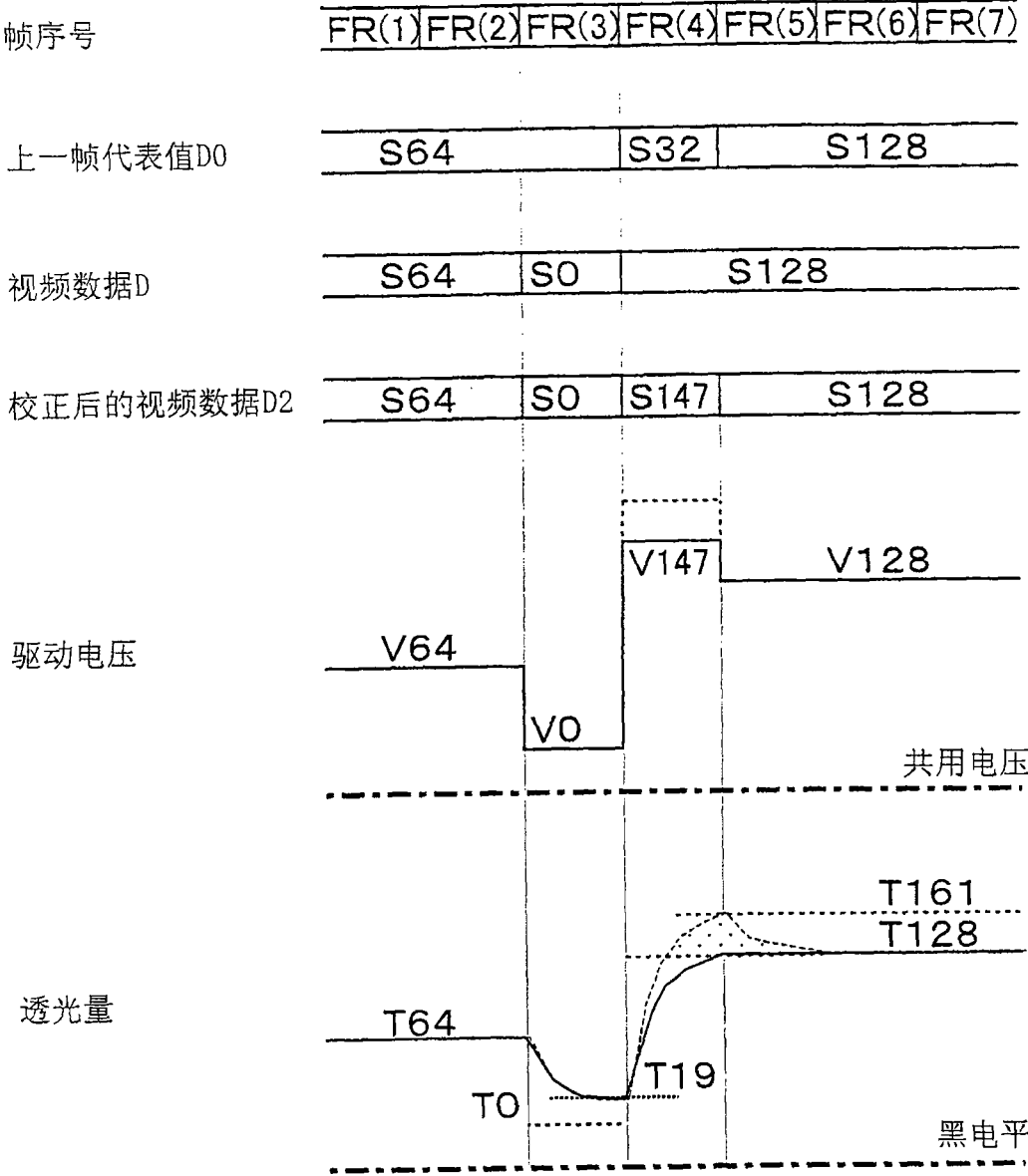


图14

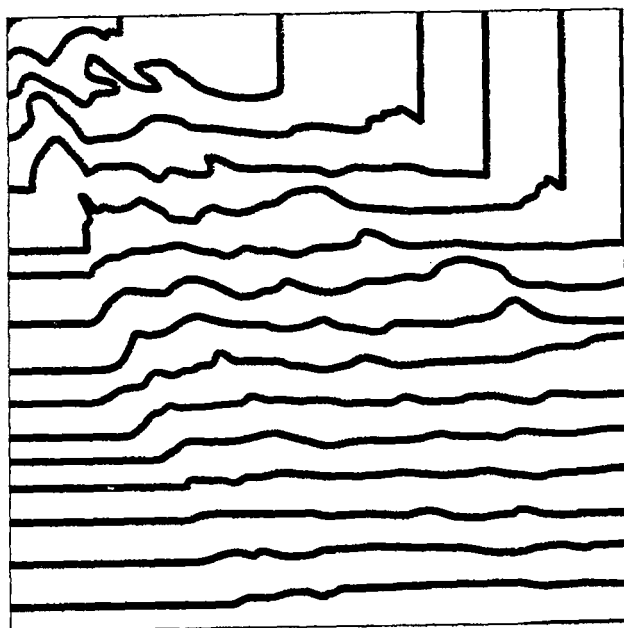


图15

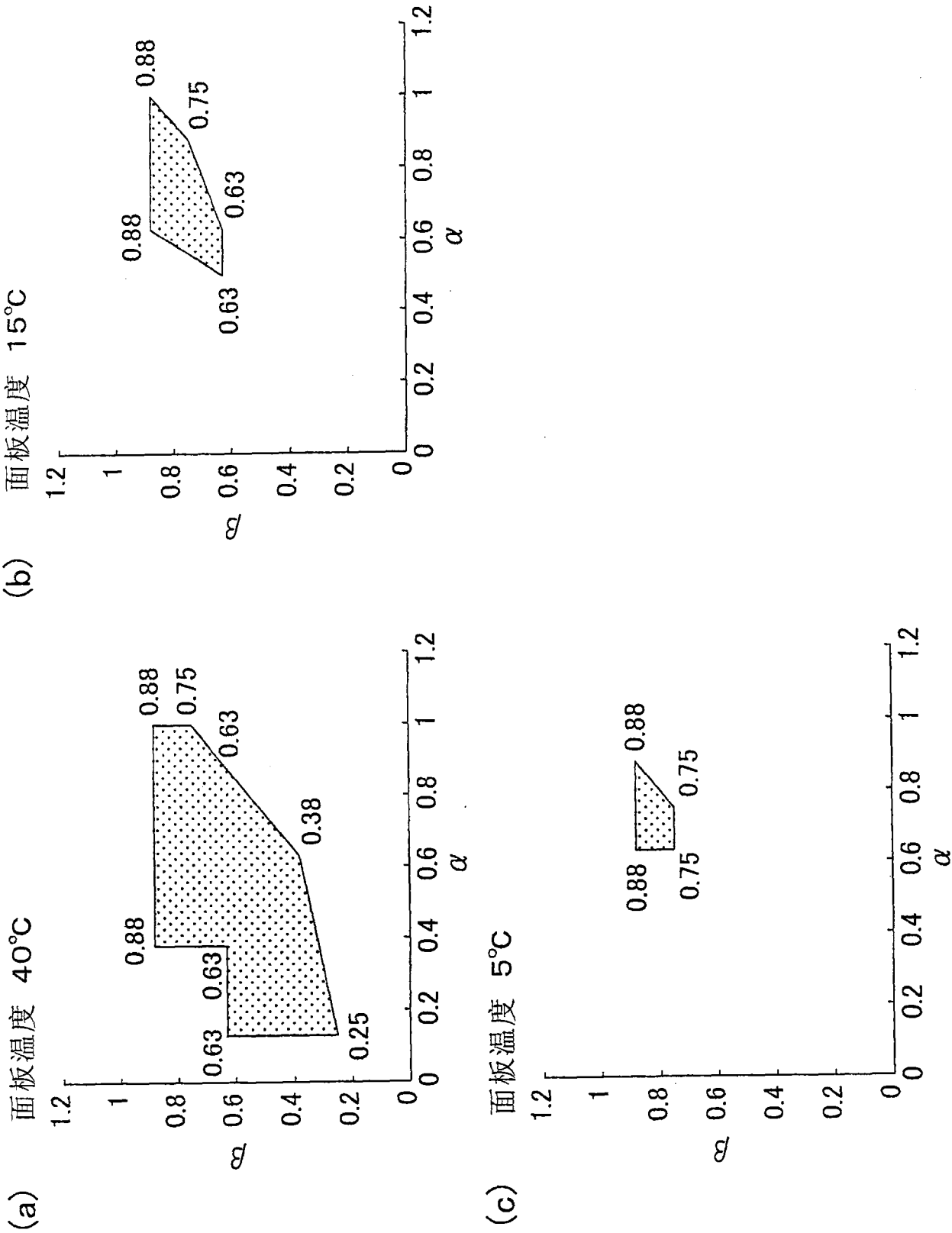


图16

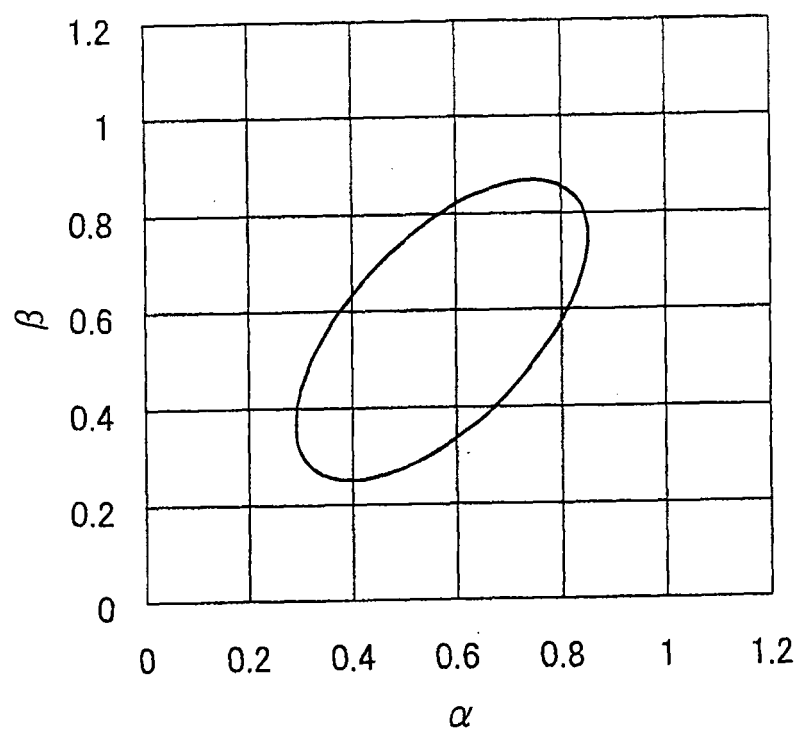


图 17

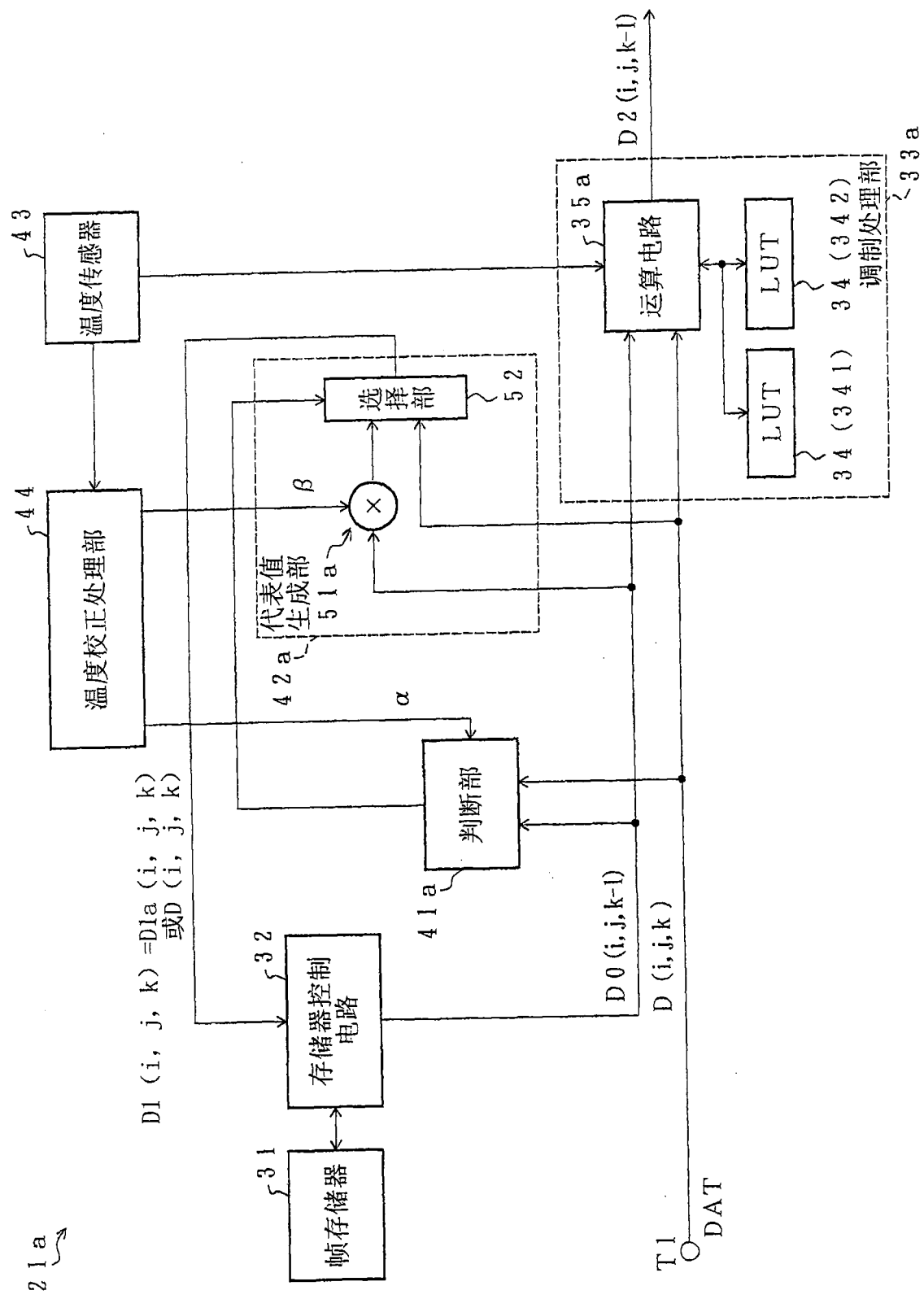


图18

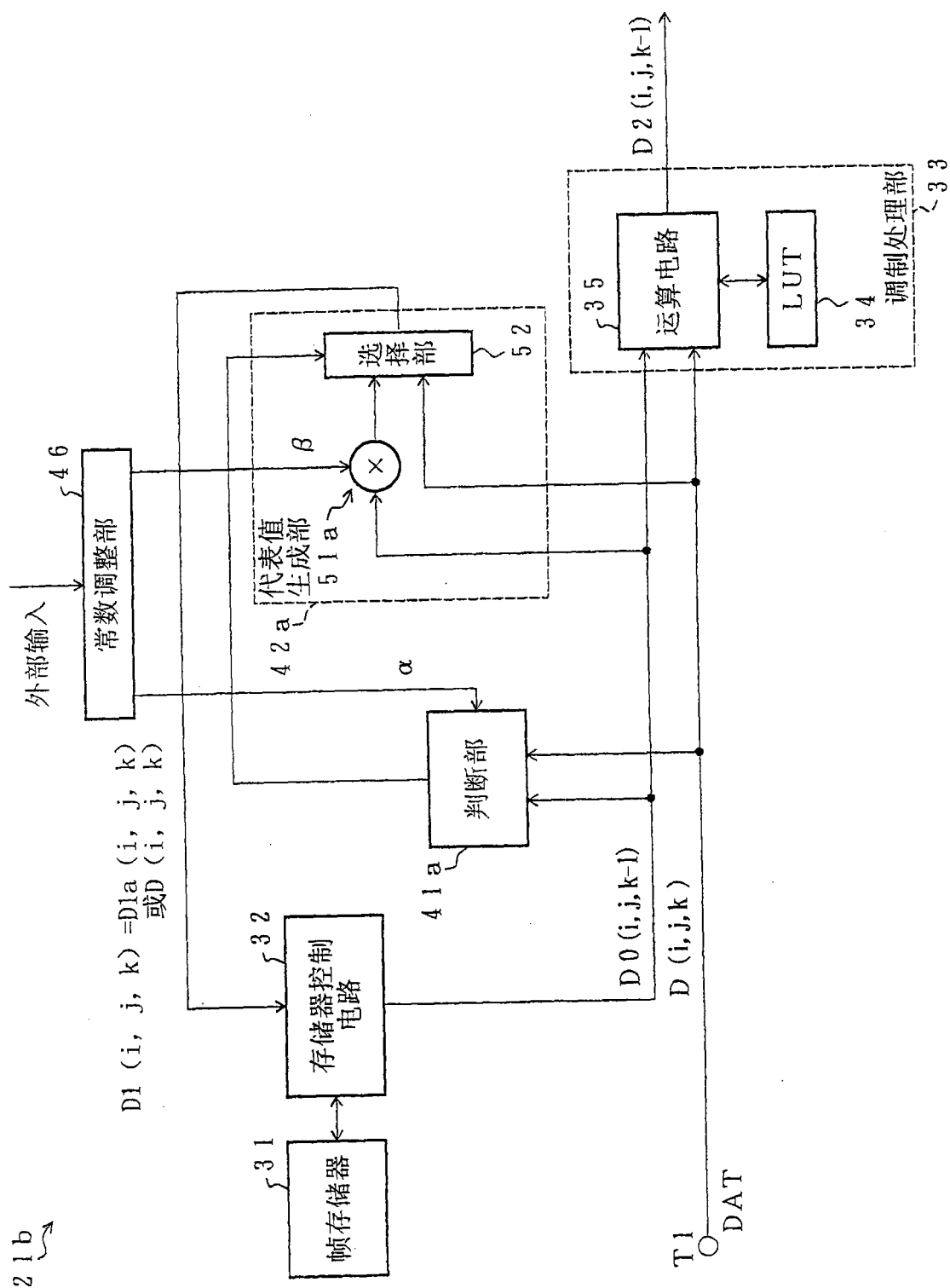


图19

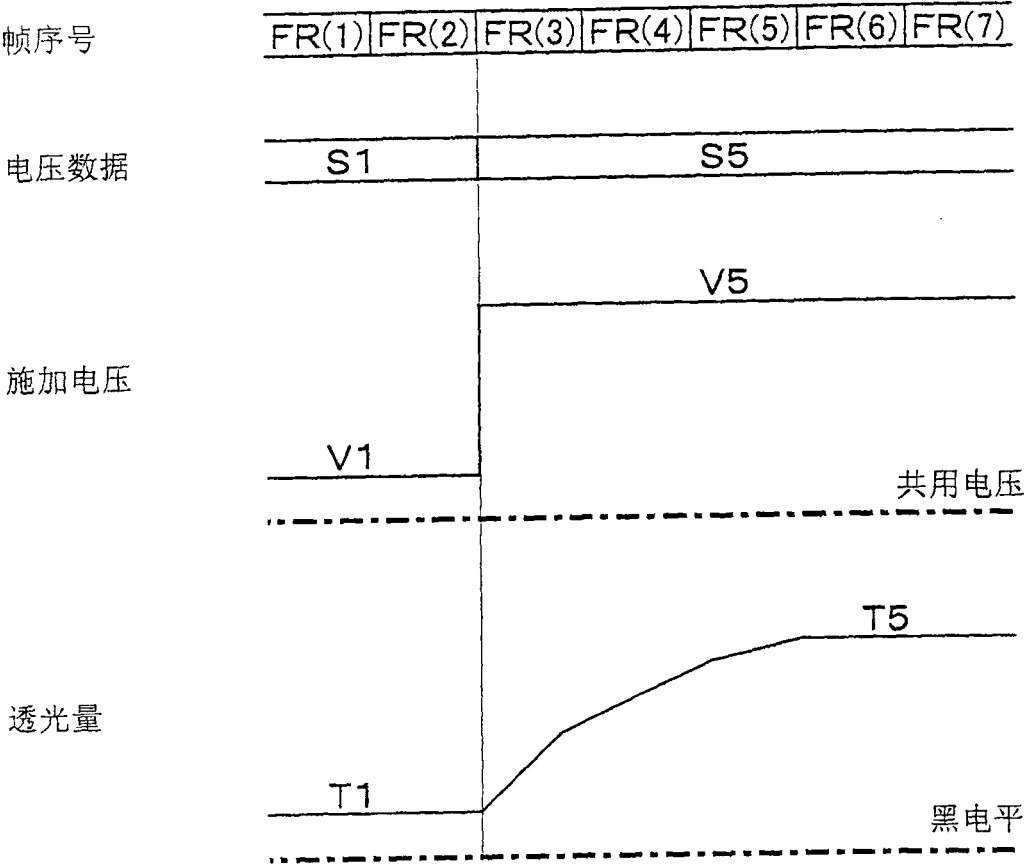


图20

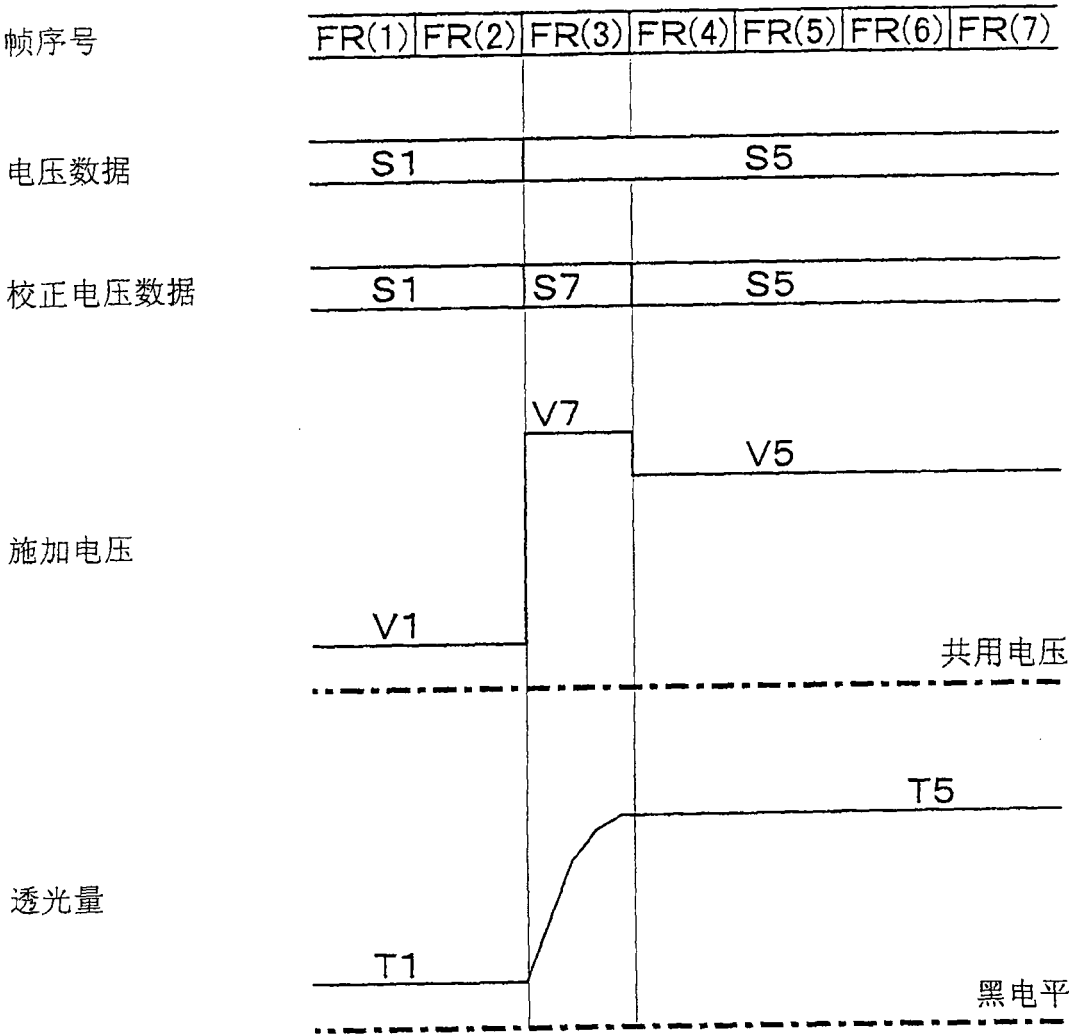


图21

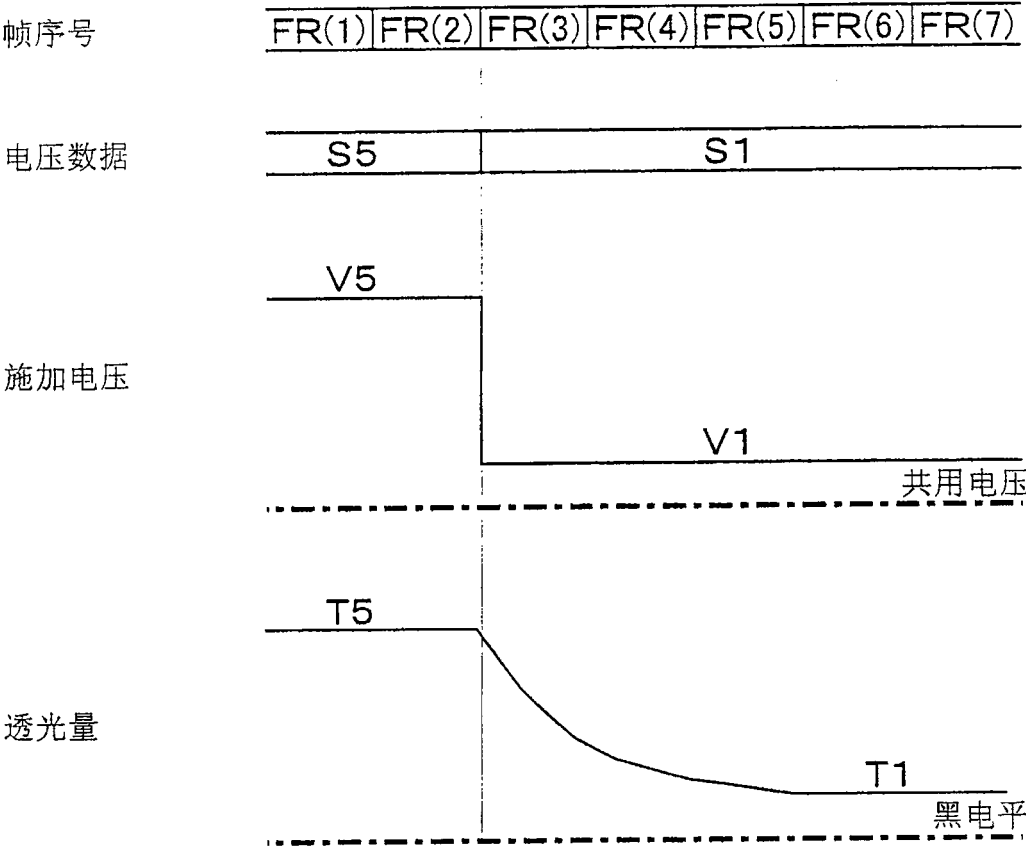
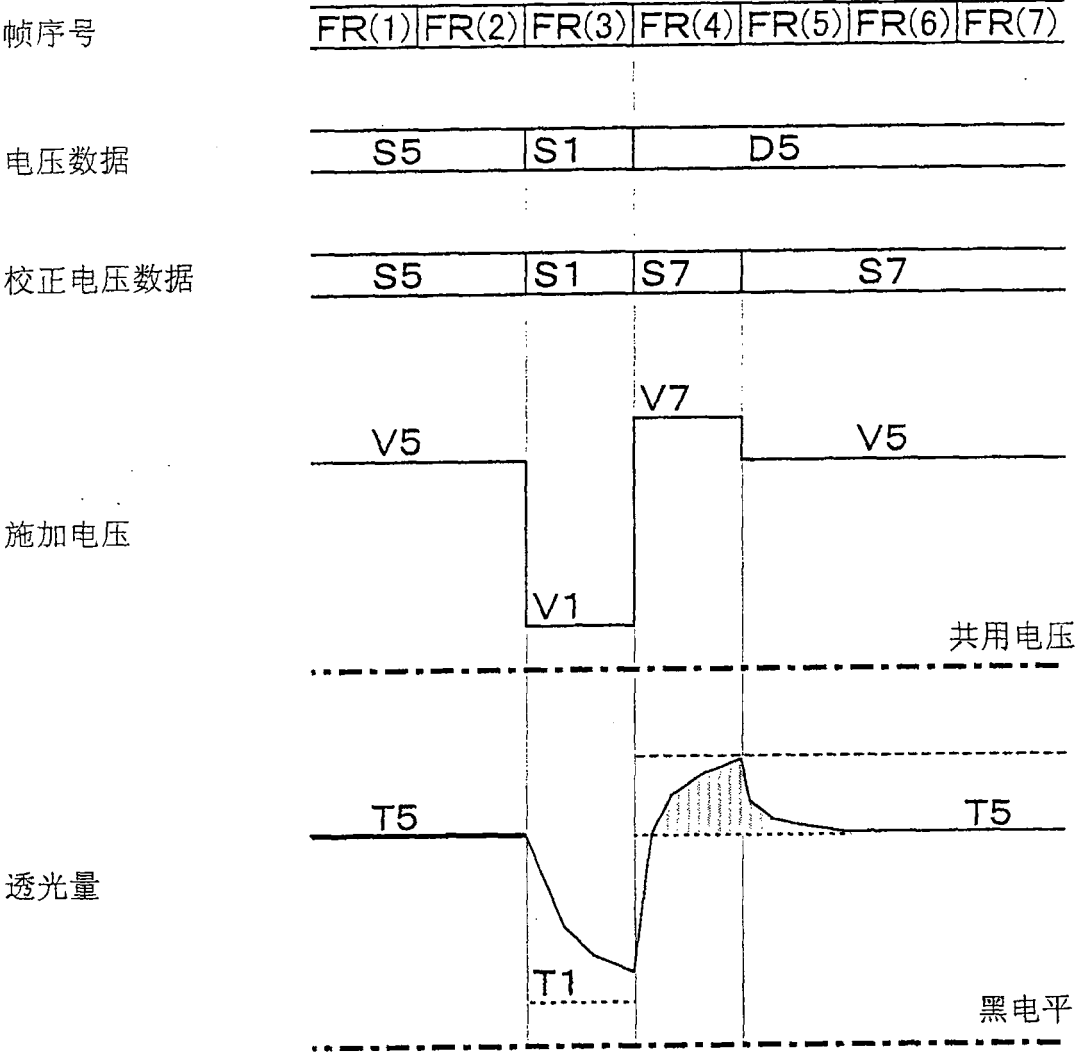


图22



专利名称(译)	显示控制方法、显示装置的驱动装置、显示装置		
公开(公告)号	CN100517451C	公开(公告)日	2009-07-22
申请号	CN200580029773.1	申请日	2005-09-01
[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	内田岁久 盐见诚 富泽一成		
发明人	内田岁久 盐见诚 富泽一成		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2360/18 G09G2340/16 G09G2320/0252 G09G2320/041 G09G2320/0261		
代理人(译)	张鑫		
优先权	2004257630 2004-09-03 JP		
其他公开文献	CN101010719A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示控制方法。调制处理部比较当前帧的视频数据和来自帧存储器的上述帧代表值，校正并输出视频数据，使得强调由上一帧代表值所示的灰阶向视频数据所示的灰阶的灰阶迁移。进而，判断部比较上述两数据，判断在下一帧开始之前在帧存储器中存储代表值生成部由上一帧代表值计算出的值或视频数据。由此，可实现一种能够以较小的电路规模(运算量)抑制下述现象的液晶显示装置，即：尽管提高了像素的响应速度，但是，由于强调调制和像素响应不足这两者的相乘效应，导致降低动图像显示时的像质。

