

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

H04N 5/14 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710161242.9

[43] 公开日 2008 年 4 月 2 日

[11] 公开号 CN 101154368A

[22] 申请日 2007.9.25

[21] 申请号 200710161242.9

[30] 优先权

[32] 2006. 9. 26 [33] JP [31] 2006 - 261522

[71] 申请人 NEC 液晶技术株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 木村裕昭

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 王波波

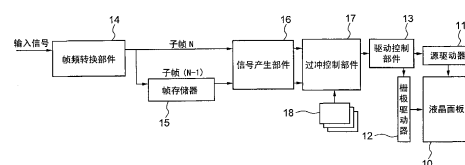
权利要求书 4 页 说明书 18 页 附图 12 页

[54] 发明名称

液晶显示设备

[57] 摘要

通过抑制液晶面板响应速度的不均匀性所导致的运动图像的形变和变色,使保持型显示设备的液晶显示单元中的运动图像的“模糊”尺寸变得均匀。所述显示设备包括帧存储器和作为修正帧信号产生设备的修正帧信号产生设备,所述修正帧信号产生设备对从外部输入的图像信号中的一帧和该帧前一帧所定义的像素灰度电平进行比较,并产生修正帧的图像信号,以减小像素响应时间中的延迟。同时,所述液晶显示设备在液晶面板上在该帧和前一帧之间显示修正帧。



1.一种液晶显示设备，用于通过逐帧切换屏幕而在具有多个像素的液晶面板上显示图像信号，所述设备包括：

帧频转换部件，用于使输入图像信号的帧频倍增；以及

修正帧信号产生设备，用于根据先前和随后的输入帧的图像信号中的灰度变化，产生修正帧的图像信号，并在相应的先前和随后帧之间显示修正帧，以对所显示图像中的模糊位置进行调整。

2.根据权利要求1所述的液晶显示设备，其中，所述修正帧信号产生设备对先前和随后的输入帧的像素数据进行比较，并通过取较大的灰度值作为修正帧的像素数据而产生修正帧的图像信号。

3.根据权利要求1所述的液晶显示设备，其中，所述修正帧信号产生设备对先前和随后的输入帧的像素数据进行比较，并通过取较小的灰度值作为修正帧的像素数据而产生修正帧的图像信号。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示设备，其中，在所述液晶面板具有在从暗变亮切换显示时存在延迟这样的特性的情况下，所述修正帧信号产生设备对先前和随后的输入帧的像素数据进行比较，并通过取较大的灰度值作为修正帧的像素数据而产生修正帧的图像信号。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示设备，其中，在所述液晶面板具有在从亮变暗切换显示时存在延迟这样的特性的情况下，所述修正帧信号产生设备对先前和随后的输入帧的像素数据进行比较，并通过取较小的灰度值作为修正帧的像素数据而产生修正帧的图像信号。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示设备，包括过冲控制部件，所述过冲控制部件对图像信号进行转换，以在修正帧信号产生设备的后一级中实现过冲驱动。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示设备，其中，在所述液晶面板具有当在过冲驱动下从暗变亮切换显示时存在延迟这样的特性的情况下，在执行过冲驱动时，所述修正帧信号产生设备对先前和随后的输入帧的像素数据进行比较，并通过取较大的灰度值作为修正帧的像素

数据而产生修正帧的图像信号。

8. 根据权利要求6所述的液晶显示设备, 其中, 在所述液晶面板具有当在过冲驱动下从亮变暗切换显示时存在延迟这样的特性的情况下, 在执行过冲驱动时, 所述修正帧信号产生设备对先前和随后的输入帧的像素数据进行比较, 并通过取较小的灰度值作为修正帧的像素数据而产生修正帧的图像信号。

9. 一种液晶显示装置, 用于通过逐帧切换屏幕而在具有多个像素的液晶面板上显示图像信号, 所述装置包括:

帧频转换装置, 用于使输入图像信号的帧频倍增; 以及

修正帧信号产生装置, 用于根据先前和随后的输入帧的图像信号中的灰度变化, 产生修正帧的图像信号, 并在相应的先前和随后帧之间显示修正帧, 以对所显示图像中的模糊位置进行调整。

10. 一种图像显示方法, 用于在包括多个像素的液晶面板上显示图像, 所述方法包括:

通过使帧频倍增而转换输入图像信号的帧频;

根据先前和随后的输入帧的图像信号中的灰度变化, 产生修正帧的图像信号; 以及

通过在相应的先前和随后帧之间插入修正帧, 对运动图像中的模糊位置进行调整, 从而在液晶面板上显示图像。

11. 根据权利要求10所述的方法, 当产生修正帧信号时, 对先前和随后的输入帧的像素数据进行比较, 通过取较大的灰度值作为修正帧的像素数据而产生修正帧的图像信号。

12. 根据权利要求10所述的方法, 当产生修正帧信号时, 对先前和随后的输入帧的像素数据进行比较, 通过取较小的灰度值作为修正帧的像素数据而产生修正帧的图像信号。

13. 根据权利要求10所述的方法, 其中, 在所述液晶面板具有当从暗变亮切换显示时存在延迟这样的特性的情况下, 当产生修正帧信号时, 对先前和随后的输入帧的像素数据进行比较, 通过取较大的灰度值作为修正帧的像素数据而产生修正帧的图像信号。

14. 根据权利要求10所述的方法, 其中, 在所述液晶面板具有当

从亮变暗切换显示时存在延迟这样的特性的情况下，当产生修正帧信号时，对先前和随后的输入帧的像素数据进行比较，通过取较小的灰度值作为修正帧的像素数据而产生修正帧的图像信号。

15. 根据权利要求10所述的方法，包括：控制用于转换图像信号的过冲，以在产生修正帧信号之后实现过冲驱动。

16. 根据权利要求15所述的方法，其中，在所述液晶面板具有当在过冲驱动下从暗变亮切换显示时存在延迟这样的特性的情况下，当产生修正帧时，在执行过冲驱动时对先前和随后的输入帧的像素数据进行比较，并通过取较大的灰度值作为修正帧的像素数据而产生修正帧的图像信号。

17. 根据权利要求15所述的方法，其中，在所述液晶面板具有当在过冲驱动下从亮变暗切换显示时存在延迟这样的特性的情况下，当产生修正帧时，在执行过冲驱动时对先前和随后的输入帧的像素数据进行比较，并通过取较小的灰度值作为修正帧的像素数据而产生修正帧的图像信号。

18. 一种图像显示程序，用于使计算机执行以下功能：

帧频转换功能，用于使输入图像信号的帧频倍增；

修正帧信号产生功能，用于根据先前和随后的输入帧的图像信号中的灰度变化，产生修正帧的图像信号；以及

显示功能，通过在相应的先前和随后帧之间插入修正帧，对运动图像中的模糊位置进行调整，从而在液晶面板上显示图像。

19. 根据权利要求18所述的图像显示程序，使计算机执行如下修正帧信号产生功能：对先前和随后的输入帧的像素数据进行比较，并通过取较大的灰度值作为修正帧的像素数据而产生修正帧的图像信号。

20. 根据权利要求18所述的图像显示程序，使计算机执行如下修正帧信号产生功能：对先前和随后的输入帧的像素数据进行比较，并通过取较小的灰度值作为修正帧的像素数据而产生修正帧的图像信号。

21. 根据权利要求18所述的图像显示程序，在液晶面板具有当从暗变亮切换显示时存在延迟这样的特性的情况下，使计算机执行如下

修正帧信号产生功能：对先前和随后的输入帧的像素数据进行比较，并通过取较大的灰度值作为修正帧的像素数据而产生修正帧的图像信号。

22. 根据权利要求18所述的图像显示程序，在液晶面板具有当从亮变暗切换显示时存在延迟这样的特性的情况下，使计算机执行如下修正帧信号产生功能：对先前和随后的输入帧的像素数据进行比较，并通过取较小的灰度值作为修正帧的像素数据而产生修正帧的图像信号。

23. 根据权利要求18所述的图像显示程序，使计算机执行过冲控制功能，所述过冲控制功能对图像信号进行转换，以实现过冲驱动。

24. 根据权利要求23所述的图像显示程序，在液晶面板具有当在过冲驱动下从暗变亮切换显示时存在延迟这样的特性的情况下，使计算机执行如下修正帧信号产生功能：在执行过冲驱动时，对先前和随后的输入帧的像素数据进行比较，并通过取较大的灰度值作为修正帧的像素数据而产生修正帧的图像信号。

25. 根据权利要求23所述的图像显示程序，在液晶面板具有当在过冲驱动下从亮变暗切换显示时存在延迟这样的特性的情况下，使计算机执行如下修正帧信号产生功能：在执行过冲驱动时，对先前和随后的输入帧的像素数据进行比较，并通过取较小的灰度值作为修正帧的像素数据而产生修正帧的图像信号。

液晶显示设备

本申请基于2006年9月26日递交的日本专利申请No.2006-261522并要求其优先权，将其全部内容在此并入作为参考。

技术领域

本发明涉及一种液晶显示设备、一种图像显示方法以及一种图像显示程序。更具体地，本发明涉及能够抑制运动图像中产生的形变和余像（after-image）的一种液晶显示设备、一种图像显示方法以及一种图像显示程序。

背景技术

液晶显示器（LCD）是一种通过每帧切换屏幕以显示运动图像的系统。然而，与例如CRT（阴极射线管）的脉冲型显示设备不同，LCD是保持型显示设备，其中图像在帧周期内被保持。因此其具有如下缺点：在运动视频中产生图像模糊、形变和失真。

在脉冲型显示设备的情况下，图像在帧内的初始阶段处显示为脉冲，在下一帧之前提供黑显示。因此，能够对用户的眼睛所识别的余像进行调整。

在保持型显示设备的情况下，图像在帧周期内保持并显示为静态图像。因此，即使用户的眼睛平稳地逐帧地跟随运动体，所显示的图像在帧周期内仍保持为静态，而且帧连续并不间断地移至下一帧。因此，之前的一帧作为余像而显示给用户，使得用户感觉到双重图像，其中发生移动的图像彼此交叠。因此，用户认为“模糊”。将参考图12对保持型显示设备中由于用户的眼睛跟踪所导致的这种“模糊”进行描述。

图12（1）示出了暗色线在亮背景中运动的情况，图12（2）示出了亮线在暗背景中运动的情况。图12（b）示出了如图12（a）所示在

屏幕上运动的一条线随时间的变化。液晶面板的显示系统采用保持型驱动，所以在一个帧周期内维持相同的显示，而且帧进行非连续的移动。同时，用户的眼睛如同图12(b)中所示的“眼睛跟踪”那样连续地跟随屏幕的滚动(scroll)。图12(c)示出了基于用户的眼睛跟踪，图像在坐标系中的移动。

基于用户的眼睛跟踪，图像精确地以一个帧的周期而波动。如图12(d)所示，用户识别出波动的分级亮度，从而感到“模糊”。

为了克服这个不便，日本未审专利公布2002-23707(专利文献1)公开了如下内容：把一帧分为多个子帧；在先前子帧中显示基于输入亮度信号的图像；以及在随后的子帧中显示图像，该图像基于通过把输入亮度信号除以衰减系数而获得的信号。

专利文献1中描述的显示设备通过在一帧中提供某个时段(其中显示具有衰减的亮度的图像)而调整用户的眼睛所感受到的余像，以减小保持型显示设备中由于用户的眼睛跟踪所引起的“模糊”。

然而，除了用户的眼睛所感受到的余像之外，液晶的响应速度也与“模糊”有关，这在保持型显示设备的液晶显示单元中表现运动图像时导致失败。

从图12可以看出，对于由用户的眼睛跟踪所引起的“模糊”，用户识别的“模糊”尺寸对于暗色线在亮背景中运动以及亮线在暗背景中运动的情况是相同的。

液晶面板的响应速度在施加驱动电压的时刻与释放该电压的时刻之间有所不同，其原因是液晶粘滞性所引起的转变速度的延迟、过冲(overshoot)驱动造成的开始进行响应的延迟，等等。此外，响应速度取决于灰度转变(从某个灰度到其他灰度)而有所不同，所以液晶的响应变得不均匀。同时，由于液晶面板的保持型驱动以及人类的眼睛跟踪而在运动图像中产生的模糊是不均匀且恒定的。因此，在有关技术领域中，运动图像中的模糊宽度取决于待运动的图像而有所不同，这提供了发生形变且失真的图像，并产生了有色的模糊。

发明内容

本发明的典型目的是提供一种液晶显示设备、一种图像显示方法以及一种图像显示程序，其能够抑制运动图像中由人类识别的失真和颜色模糊。

为了实现上述典型目的，本发明的一种液晶显示设备包括：具有以矩阵排列的多个像素的液晶面板；以及液晶面板控制设备，其通过根据外部装置输入的图像信号向像素施加电压，而控制所述液晶面板的显示状态，其中所述液晶面板控制设备包括：显示修正帧以减小根据输入的图像信号而连续显示在所述显示面板上的每一帧之间的像素延迟的功能元件；以及修正帧信号产生设备，基于修正帧之前和之后的帧的图像信号而产生修正帧的图像信号。

利用该液晶显示设备，能够根据切换之前和之后的帧而产生修正帧（用于减小当在图像显示中对帧进行切换时其响应具有时滞的像素的延迟），并且通过把修正帧插入在先前和随后的帧之间而显示图像。

作为根据本发明的典型优点，通过克服由于液晶面板的不均匀响应而在运动图像中产生的形变和有色模糊的缺点，能够使运动图像中的模糊变得均匀。

附图说明

图1是用于示出根据本发明典型实施例的液晶显示设备的结构的框图；

图2A和2B示出了用于描述根据图1所示典型实施例的液晶显示设备中的运动图像显示的图示；

图3是用于示出根据图1所示典型实施例的液晶显示设备的结构的另一个示例的框图；

图4A和4B示出了用于描述根据图1所示典型实施例的液晶显示面板的特性的图示；

图5示出了用于描述根据图1所示典型实施例的液晶显示设备的运动图像显示的示例的图示；

图6是用于示出根据图1所示典型实施例的信号产生部件的动作的流程图；

图7(a)和7(b)示出了用于描述根据图1所示典型实施例的液晶显示设备的运动图像显示的示例的图示；

图8示出了用于描述根据图1所示典型实施例的液晶显示设备的运动图像显示的另一个示例的图示；

图9是用于示出根据图1所示典型实施例的信号产生部件的动作的流程图；

图10A和10B示出了用于描述根据图1所示典型实施例的液晶面板的特性的图示；

图11(a)和11(b)示出了用于描述根据图1所示典型实施例的液晶显示设备的运动图像显示的示例的图示；以及

图12示出了用于描述传统液晶显示设备的运动图像显示的示例的图示。

具体实施方式

将参考附图来描述本发明的典型实施例。

图1是用于示出根据典型实施例的液晶显示设备的结构的框图。

典型实施例的液晶显示设备是与例如个人计算机、DVD播放机、电视机、VTR等外部装置相连的设备，并通过从外部装置读取图像信号而在液晶面板上显示包括静态图像的运动图像。

如图1所示，典型实施例的液晶显示设备包括：液晶面板10，具有按照矩阵排列的多个像素；驱动控制部件13，作为用于根据图像信号而控制液晶面板10的显示状态的液晶面板控制设备；源驱动器11；以及栅极驱动器12。

典型实施例的液晶显示设备设置有：帧频转换部件14，把从外部输入的图像信号转换为双倍帧频并输出该双倍帧频；以及帧存储器15和信号产生部件16，作为用于根据从帧频转换部件14连续输出的先前和随后帧的图像信号而产生修正帧图像信号的修正帧信号产生设备。

帧存储器15暂时存储从帧频转换部件14连续输出的图像信号的一帧的信息。信号产生部件16输入从帧频转换部件14连续输出的图像信号中的一帧的图像信号，同时从帧存储器15读取所述一帧的前一帧的

图像信号，以产生修正帧的图像信号。

典型实施例的液晶显示设备设置有：过冲控制部件17，对图像信号进行转换，从而向像素施加过冲电压（比输入信号所定义的像素的灰度电压更大的过量信号电压）；以及查找表（LUT）18，其中与各种情况相关联地存储待施加到像素的过冲电压。

过冲控制部件17：从信号产生部件16输入待提供给驱动控制部件13的图像信号，同时从帧存储器15读取图像信号；通过在查找表18中查找与每一个图像信号的像素信息有关的信息，规定与两个像素的信号相对应的过冲电压；以及对来自信号产生部件16的图像信号进行修正以施加过冲电压，并将其输出至驱动控制部件13。

这里要注意，可以把过冲控制部件17的功能内容变为由计算机作为过冲控制处理来执行的程序。

图1所示的液晶面板10包括：多个源总线，沿屏幕的纵向彼此平行地排列；以及多个扫描线，沿屏幕的横向彼此平行地排列。源总线与源驱动器11相连，而扫描线与栅极驱动器12相连。源总线和扫描线彼此正交，而且与其交点相对应地形成像素。TFT（薄膜晶体管）位于像素处。

当在液晶面板10上显示图像时，栅极驱动器12通过每一条扫描线连续导通TFT，而源驱动器11在TFT导通时通过源总线向扫描线上的特定像素施加灰度电压。

源驱动器11和栅极驱动器12受驱动控制部件13的控制。驱动控制部件13向栅极驱动器12发送指示扫描定时的扫描信号，并向源驱动器11发送灰度信号，该灰度信号用于与所述扫描定时同步地施加与每一个像素相对应的灰度电压。

图1所示的帧频转换部件14具有如下功能：从外部输入图像信号，并在每次输入一帧的图像信号时，把图像信号转换为要输出的双倍频。帧频转换部件14在输入一帧的图像信号时输出具有双倍频的图像信号，所以其半帧周期内输出图像信号。之后，在半帧周期内不会输出信号。以上述方式从帧频转换部件14间断输出的图像信号被输入帧存储器15和信号产生部件16。

帧存储器15输入来自帧频转换部件14的一帧的图像信号，并存储该帧的信息。同时，在从帧频转换部件14接收到下一帧的图像信号的输入时，帧存储器15重写所存储的信息，并存储所述下一帧的信息。如此，帧存储器15具有用于存储一帧的图像信号的存储容量。

在来自帧频转换部件14的图像信号中，信号产生部件16比较待产生的修正帧之前和之后的帧的像素数据，并针对每一个像素而选择并设置其灰度电平之一，该电平适于减小像素的响应延迟，从而产生修正帧的图像信号。

信号产生部件16输入来自帧频转换部件14的一帧的图像信号。同时，信号产生部件16从帧存储器15读取先前帧（前一帧）的图像信号，把该图像信号与输入的图像信号进行比较，并根据由这些图像信号所限定的像素灰度电平而产生并输出修正帧的图像信号。在没有从帧频转换部件14输入的图像信号期间，信号产生部件16读取并输出存储在帧存储器15中的一帧的图像信号。

从信号产生部件16输出的图像信号被输入驱动控制部件13，并由驱动控制部件13进行信号处理。由此而获得的灰度信号被发送至源驱动器11，而且扫描信号被发送至栅极驱动器12。结果，在从外部输入的图像信号的每一帧之间显示修正帧。由此，能够对所显示图像中的模糊位置进行调整。

这里要注意，可以将上述帧频转换部件14的功能内容变为由计算机作为图像信号输入处理和帧频转换处理而执行的程序。此外，也可以将上述信号产生部件16和驱动控制部件13的功能内容变为要作为修正帧信号产生处理和图像显示处理而执行的程序。

如图2A和2B所示，在以这种方式而配置的典型实施例的液晶显示设备中，在原样驱动来自外部的输入图像信号的情况下（图2A），一帧的周期被分为两个半部，即第一子帧和第二子帧。基于输入图像信号的屏幕A显示在第一子帧上，而基于屏幕A和屏幕B的屏幕AB被显示在第二子帧上（图2B）。

（标准驱动情况）

现在描述既没有过冲控制部件17也没有LUT 18的典型实施例的液晶显示设备。图3是用于示出该情况下的液晶显示设备的结构的框图。

通常，液晶的响应速度由所施加的电压和液晶在施加有电压时的粘滞性决定，而在放电状态下，响应速度仅由液晶的粘滞性决定。因此，响应速度在电压释放状态下比电压施加状态下要慢。

基于此，将参考如下情况来描述典型实施例：当不施加电压时，在以白色显示的情况下，液晶面板10的像素显示模式是常态-白；以及当不施加电压时，在以黑色显示的情况下，液晶面板10的像素显示模式是常态-黑。

（常态-白的情况）

当液晶面板10的像素显示模式为常态-白时，在向像素释放电压时（即像素显示从暗变亮）存在延迟，如图4A所示。

因此，将通过取具有先前和随后帧中较大灰度电平的像素而形成的修正帧插入在先前和随后帧之间。由此，如图5所示，从暗变亮的时间变快，这改变了用户所识别的运动图像中的模糊尺寸。因此，当如图5（1）中暗色线在亮背景中运动时，所识别的模糊具有减小的线宽，而当如图5（2）中亮线在暗背景中运动时，所识别的模糊具有增大的线宽。

将描述该情况下根据典型实施例的液晶显示设备的动作。图6是用于示出典型实施例的信号产生部件16的动作的流程图。下面的动作是中间判断方法的典型实施例，所以将顺着与中间判断方法的每一步骤相对应的动作来进行描述。

首先，帧频转换部件14从外部输入图像信号，每次输入一帧的图像信号时，将图像信号转换为双倍帧频，并输出双倍帧频（帧频转换步骤）。所输出的图像信号被输入帧存储器15和信号产生部件16，并把一帧的信息暂时存储到帧存储器15。

然后，信号产生部件16判断是否存在来自帧频转换部件14的图像信号输入（图6：步骤S61）。当存在图像信号输入时，信号产生部件

16从帧存储器15读取图像信号，把从帧频转换部件14输入的一帧的图像信号与从帧存储器15读取的先前帧（前一帧）的图像信号进行比较，以判断所述一帧的像素灰度电平是否具有比所述前一帧的像素灰度电平更大的值（图6：步骤S63）。如果该值较大，则将该像素的灰度电平设置为与所述一帧的值相同（图6：步骤S64），而如果该值并非较大，则将该像素的灰度电平设置为与所述前一帧的值相同（图6：步骤S65）。针对所有像素执行这种像素灰度选择（修正帧信号产生步骤），并把所有像素灰度均被指定的图像信号作为修正帧的信号而输出。

当不存在来自帧频转换部件14的图像信号输入时，信号产生部件16从帧存储器15输入图像信号，并将其输出（图6：步骤S62）。

信号产生部件16输出的信号按照前一帧的图像信号、修正帧信号、以及一帧的图像信号的顺序而输出。因此，驱动控制部件13按照前一帧的图像信号、修正帧信号、以及一帧的图像信号的顺序输入这些信号。由此，修正帧被插入在一帧与前一帧之间的运动图像被显示在液晶面板10上（显示步骤）。

如上所述，在典型实施例中液晶面板10的像素显示模式为常态-白的情况下，对于图2所示的屏幕AB中的每一个像素的灰度电平，对于在屏幕从屏幕A变为屏幕B时其灰度变得更大的像素，设置较大的灰度电平（即屏幕B的像素灰度电平），而对于其他像素，设置屏幕A的灰度电平。通过把该屏幕AB插入到屏幕A和B之间，能够减小在屏幕从屏幕A切换为屏幕B时像素响应速度的不均匀性。

由此，如图7（a）所示，在典型实施例的运动图像显示中，与暗部分的模糊由于显示从暗至亮的切换中的延迟而变得显著的常规运动图像显示相比，能够减小图像形变。

（常态-黑的情况）

当液晶面板10的像素显示模式为常态-黑时，在向像素释放电压时（即像素显示从亮变暗）存在延迟，如图4B所示。

因此，将通过取具有先前和随后帧中较小灰度电平的像素而形成的修正帧插入在先前和随后帧之间。由此，如图8所示，从亮变暗的时

间变快，这改变了用户所识别的运动图像中的模糊尺寸。因此，当如图8（1）中暗色线在亮背景中运动时，所识别的模糊具有增大的线宽，而当如图8（2）中亮线在暗背景中运动时，所识别的模糊具有减小的线宽。

将描述该情况下根据典型实施例的液晶显示设备的动作。图9是用于示出典型实施例的信号产生部件16的动作的流程图。下面的动作是中间判断方法的典型实施例，所以将顺着与中间判断方法的每一步骤相对应的动作来进行描述。

首先，帧频转换部件14从外部输入图像信号，每次输入一帧的图像信号时将图像信号转换为双倍帧频，并输出该双倍帧频（帧频转换步骤）。所输出的图像信号被输入帧存储器15和信号产生部件16，并把一帧的信息暂时存储到帧存储器15。

然后，信号产生部件16判断是否存在来自帧频转换部件14的图像信号输入（图9：步骤S91）。当存在图像信号输入时，信号产生部件16从帧存储器15读取图像信号，把从帧频转换部件14输入的一帧的图像信号与从帧存储器15读取的先前帧（前一帧）的图像信号进行比较，以判断所述一帧的像素灰度电平是否具有比所述前一帧的像素灰度电平更小的值（图9：步骤S93）。如果该值较小，则该像素的灰度电平被设置为与所述一帧的值相同（图9：步骤S94），而如果该值并非较小，则该像素的灰度电平被设置为与所述前一帧的值相同（图9：步骤S95）。针对所有像素执行这种像素灰度选择（修正帧信号产生步骤），并把所有像素灰度均被指定的图像信号作为修正帧的信号而输出。

当不存在来自帧频转换部件14的图像信号输入时，信号产生部件16从帧存储器15输入图像信号，并将其输出（图9：步骤S92）。

信号产生部件16输出的信号按照前一帧的图像信号、修正帧信号、以及一帧的图像信号的顺序而输出。因此，驱动控制部件13按照前一帧的图像信号、修正帧信号、以及一帧的图像信号的顺序输入这些信号。由此，在液晶面板10上显示修正帧被插入在一帧与前一帧之间的运动图像（显示步骤）。

如上所述，在典型实施例中液晶面板10的像素显示模式为常态-

黑的情况下，对于图2所示的屏幕AB中的每一个像素的灰度电平，对于当屏幕从屏幕A变为屏幕B时其灰度变得更小的像素，设置较小的灰度电平（即屏幕B的像素灰度电平），而对于其他像素，设置屏幕A的灰度电平。通过把该屏幕AB插入到屏幕A和B之间，能够减小在屏幕从屏幕A切换为屏幕B时像素响应速度的不均匀性。

由此，如图7（b）所示，在典型实施例的运动图像显示中，与亮部分的模糊变得显著的常规运动图像显示相比，能够减小图像形变。

如上所述，典型实施例的液晶显示设备被配置为：通过减小液晶面板10的响应速度的不均匀性而显示图像，从而能够使所显示的运动图像中的“模糊”尺寸变得均匀。

（过冲驱动情况）

接下来，对具有过冲控制部件17和LUT 18的典型实施例的液晶显示设备进行描述。图1是用于示出该情况下的结构的框图。

VA（垂直对准）型液晶和TN（双绞向列）型液晶具有如下特性：当所施加的电压从小电压变为大电压时，在透射率关于电压施加的时间而开始发生变化中存在较大的延迟。因此，即使在通过执行过冲驱动而把响应速度设置在一帧内时，对于电压释放时和电压施加时来说，液晶响应的转变所有不同。

基于此，将针对液晶面板10为VA型和TN型的情况而描述典型实施例。

（VA型液晶面板的情况）

在液晶面板10为VA型液晶面板的情况下，在向像素施加电压时，像素显示从暗变亮的上升中存在延迟，如图10A所示。

因此，将通过取具有先前和随后帧中较大灰度电平的像素而形成的修正帧插入在先前和随后帧之间。由此，如图5所示，从暗变亮的时间变快，这改变了用户所识别的运动图像中的模糊尺寸。因此，当如图5（1）中暗色线在亮背景中运动时，所识别的模糊具有减小的线宽，而当如图5（2）中亮线在暗背景中运动时，所识别的模糊具有增大的

线宽。

将描述该情况下根据典型实施例的液晶显示设备的动作。图6是用于示出典型实施例的信号产生部件16的动作的流程图。下面的动作是中间判断方法的典型实施例，所以将顺着与中间判断方法的每一步骤相对应的动作来进行描述。

首先，帧频转换部件14从外部输入图像信号，每次输入一帧的图像信号时，将图像信号转换为双倍帧频，并输出该双倍帧频（帧频转换步骤）。所输出的图像信号被输入帧存储器15和信号产生部件16，并把一帧的信息暂时存储到帧存储器15。

然后，信号产生部件16判断是否存在来自帧频转换部件14的图像信号输入（图6：步骤S61）。当存在图像信号输入时，信号产生部件16从帧存储器15读取图像信号，把从帧频转换部件14输入的一帧的图像信号与从帧存储器15读取的先前帧（前一帧）的图像信号进行比较，以判断所述一帧的像素灰度电平是否具有比所述前一帧的像素灰度电平更大的值（图6：步骤S63）。如果该值较大，则该像素的灰度电平被设置为与所述一帧的值相同（图6：步骤S64），而如果该值并非较大，则该像素的灰度电平被设置为与所述前一帧的值相同（图6：步骤S65）。针对所有像素执行这种像素灰度选择（修正帧信号产生步骤），并把所有像素灰度均被指定的图像信号作为修正帧的信号而输出。

当不存在来自帧频转换部件14的图像信号输入时，信号产生部件16从帧存储器15输入图像信号，并将其输出（图6：步骤S62）。

从信号产生部件16输出的信号按照前一帧的图像信号、修正帧信号、以及一帧的图像信号的顺序而输出，并由过冲控制部件17进行修正，并按顺序输出（过冲控制步骤）。因此，驱动控制部件13按照前一帧的图像信号、修正帧信号、以及一帧的图像信号的顺序输入这些信号。由此，修正帧在一帧之前显示在液晶面板10上（显示步骤）。

如所述，在典型实施例中，当液晶面板10为VA型液晶面板且执行过冲驱动时，对于图2所示屏幕AB中每一个像素的灰度电平，对于当屏幕从屏幕A变为屏幕B时其灰度变得更大的像素，设置较大的灰度电平（即屏幕B的像素灰度电平），而对于其他像素，设置屏幕A的灰度

电平。通过把该屏幕AB插入到屏幕A和B之间，能够减小在屏幕从屏幕A切换为屏幕B时像素响应速度的不均匀性。

由此，如图11(a)所示，在典型实施例的运动图像显示中，与暗部分的模糊由于显示从暗至亮的切换中的延迟而变得显著的常规运动图像显示相比，能够减小图像形变。

(TN型液晶面板的情况)

在液晶面板10为TN型液晶面板的情况下，当像素显示从亮变暗时的上升中（即向像素施加电压时）存在延迟，如图10B中所示。

因此，将通过取具有先前和随后帧中较小灰度电平的像素而形成的修正帧插入在先前和随后帧之间。如图8所示，从亮变暗的时间变快，这改变了用户所识别的运动图像中的模糊尺寸。因此，当如图8(1)中暗色线在亮背景中运动时，所识别的模糊具有增大的线宽，而当如图8(2)中亮线在暗背景中运动时，所识别的模糊具有减小的线宽。

将描述该情况下根据典型实施例的液晶显示设备的动作。图9是用于示出典型实施例的信号产生部件16的动作的流程图。下面的动作是中间判断方法的典型实施例，所以将顺着与中间判断方法的每一步骤相对应的动作来进行描述。

首先，帧频转换部件14从外部输入图像信号，每次输入一帧的图像信号时将图像信号转换为双倍帧频，并输出该双倍帧频（帧频转换步骤）。所输出的图像信号被输入帧存储器15和信号产生部件16，并把一帧的信息暂时存储到帧存储器15。

然后，信号产生部件16判断是否存在来自帧频转换部件14的图像信号输入（图9：步骤S91）。当存在图像信号输入时，信号产生部件16从帧存储器15读取图像信号，把从帧频转换部件14输入的一帧的图像信号与从帧存储器15读取的先前帧（前一帧）的图像信号进行比较，以判断所述一帧的像素灰度电平是否具有比所述前一帧的像素灰度电平更小的值（图9：步骤S93）。如果该值较小，则该像素的灰度电平被设置为与所述一帧的值相同（图9：步骤S94），而如果该值并非较小，则该像素的灰度电平被设置为与所述前一帧的值相同（图9：步骤

S95)。针对所有像素执行这种像素灰度选择（修正帧信号产生步骤），并把所有像素灰度均被指定的图像信号作为修正帧的信号而输出。

当不存在来自帧频转换部件14的图像信号输入时，信号产生部件16从帧存储器15输入图像信号，并将其输出（图9：步骤S92）。

信号产生部件16输出的信号按照前一帧的图像信号、修正帧信号、以及一帧的图像信号的顺序而输出，然后由过冲控制部件17进行修正，并按顺序输出（过冲控制步骤）。因此，驱动控制部件13按照前一帧的图像信号、修正帧信号、以及一帧的图像信号的顺序输入这些信号。由此，在液晶面板10上在一帧之前显示修正帧（显示步骤）。

如上所述，当液晶面板10为TN型液晶面板并执行过冲驱动时，对于图2所示的屏幕AB中的每一个像素的灰度电平，对于当屏幕从屏幕A变为屏幕B时其灰度变得更小的像素，设置较小的灰度电平（即屏幕B的像素灰度电平），而对于其他像素，设置屏幕A的灰度电平。通过把该屏幕AB插入到屏幕A和B之间，能够减小在屏幕从屏幕A切换为屏幕B时像素响应速度的不均匀性。

由此，如图11（b）所示，在典型实施例的运动图像显示中，与亮部分的模糊变得显著的常规运动图像显示相比，能够减小图像形变。

如上所述，典型实施例的液晶显示设备被配置为：通过减小在执行过冲驱动时产生的液晶面板10的响应速度的不均匀性而显示图像，从而能够使所显示的运动图像中的“模糊”尺寸变得均匀。

在典型实施例中，帧频转换部件14把外部输入的图像信号的帧频转换为双倍频，并输出该双倍频。然而其不限于此。帧频转换部件14可以把从外部输入的图像信号的帧频乘以 n （ $n>1$ ）而输出。在这种情况下，帧周期变为 $1/n$ ，所以可以在 $1-1/n$ 帧周期内显示修正帧。

例如，信号产生部件16可以产生帧频为输入图像信号所定义帧频的 $n/(n-1)$ 倍的修正帧信号。备选地，帧频转换部件14可以重复输出其帧频乘以了 n （ $n>1$ ）的信号 $n-1$ 次，而且信号产生部件16可以产生其帧频为输入图像信号所定义帧频的 n （ $n>1$ ）倍的修正帧信号。利用该结构，能够把对像素响应中的延迟进行修正的修正帧插入帧之间，同时维持输入图像信号的帧速率。

如上所述，典型实施例的液晶显示设备能够在帧之间显示修正帧（用于减小在切换显示帧时像素变为目标灰度的响应延迟），从而能够使所显示的运动图像中的“模糊”尺寸变得均匀。通过这样，能够减小用户识别的运动图像的形变和变色。

此外，在上述液晶显示设备中，上述修正帧信号产生设备：对待产生的修正帧的先前和随后帧的图像信号所定义的像素灰度电平进行比较；而且针对每一个像素，选择并设置适于减小像素的响应延迟的灰度电平（从所定义的灰度电平中选择），以产生修正帧的图像信号。

由此，能够在帧之间显示修正帧（用于减小在切换显示帧时像素变为目标灰度的响应延迟）。

此外，在上述液晶显示设备中，修正帧信号产生设备把逐帧连续输入的输入图像信号的一帧的信息暂时存储在帧存储器中，并基于输入的图像信号中所述一帧的图像信号以及该帧前一帧的图像信号而产生修正帧的图像信号，所述前一帧存储在帧存储器中。

由此，能够对一帧和前一帧的图像信号进行比较，并基于此产生修正帧的图像信号。

此外，上述液晶显示设备包括帧频转换部件，其把图像信号的帧频转换为 n （ $n>1$ ）倍的帧频。

由此，帧周期变为 $1/n$ ，而且能够在帧之间插入修正帧，同时维持输入图像信号的帧速率。

此外，在上述液晶显示设备中的液晶面板的像素显示模式为常态-白的情况下，针对待产生修正帧的先前和随后帧中图像信号的灰度电平为不同的像素，修正帧信号产生设备选择较大的灰度电平，同时针对灰度电平相同的像素，选择相同的灰度电平，并把每一个像素的灰度电平设置为所选的值，以产生修正帧的图像信号。

这使得能够减小由于液晶的粘滞性而造成的转变速度延迟所导致的像素响应的不均匀性。

此外，在上述液晶显示设备中的液晶面板的像素显示模式为常态-黑的情况下，针对待产生修正帧的先前和随后帧中图像信号的灰度电平为不同的像素，修正帧信号产生设备选择较小的灰度电平，同时针

对灰度电平相同的像素，选择相同的灰度电平，并把每一个像素的灰度电平设置为所选的值，以产生修正帧的图像信号。

这使得能够减小由于液晶的粘滞性而造成的转变速度延迟所导致的像素响应的不均匀性。

此外，上述液晶显示设备包括TA型液晶面板和过冲控制部件，该过冲控制部件对图像信号进行修正，从而液晶面板执行过冲驱动，其中，在过冲驱动的控制下，针对待产生修正帧的先前和随后帧中图像信号的灰度电平为不同的像素，修正帧信号产生设备选择较大的灰度电平，同时针对灰度电平相同的像素，选择相同的灰度电平，并把每一个像素的灰度电平设置为所选的值，以产生修正帧的图像信号。

这使得能够减小由于过冲驱动造成的液晶开始响应的延迟所导致的像素响应的不均匀性。

此外，上述液晶显示设备包括TN型液晶面板和过冲控制部件，该过冲控制部件对图像信号进行修正，从而液晶面板执行过冲驱动，其中，在过冲驱动的控制下，针对待产生修正帧的先前和随后帧中图像信号的灰度电平为不同的像素，修正帧信号产生设备选择较小的灰度电平，同时针对灰度电平相同的像素，选择相同的灰度电平，并把每一个像素的灰度电平设置为所选的值，以产生修正帧的图像信号。

这使得能够减小由于过冲驱动造成的液晶开始响应的延迟所导致的像素响应的不均匀性。

接下来，本发明的一种图像显示方法是一种用于液晶显示设备的图像显示方法，所述液晶显示设备包括具有以栅格形式排列的多个像素的液晶面板。所述方法包括：从外部输入图像信号；根据输入图像信号中一帧和前一帧的图像信号，产生修正帧的图像信号，以便减小像素的响应延迟；以及在液晶面板上显示修正帧倍插入所述一帧和前一帧之间的状态。

此外，在上述图像显示方法中，当产生修正帧信号时，对一帧和前一帧的图像信号所定义的像素灰度电平进行比较，并针对每一个像素，从这些灰度电平中选择并设置适于减小像素响应延迟的灰度电平，以产生修正帧的图像信号。

此外，在上述图像显示方法中，在输入图像信号后，可以把输入信号的帧频转换为 n ($n>1$) 倍的帧频。

此外，在产生修正帧信号前，上述图像显示方法可以包括：暂时存储逐帧连续输入的输入图像信号的一帧的信息；以及输入所输入图像信号中一帧的图像信号，同时读取存储在帧存储器中的该帧前一帧的图像信号。

此外，在液晶显示面板的像素显示模式为常态-白的情况下，对于上述图像显示方法，当产生修正帧信号时，针对先前和随后帧中图像信号的灰度电平为不同的像素，可以选择较大的灰度电平，而针对灰度电平相同的像素，可以选择相同的灰度电平，从而把每一个像素的灰度电平设置为所选电平，以产生修正帧的图像信号。

此外，在液晶显示面板的像素显示模式为常态-黑的情况下，对于上述图像显示方法，当产生修正帧信号时，针对先前和随后帧中图像信号的灰度电平为不同的像素，可以选择较小的灰度电平，而针对灰度电平相同的像素，可以选择相同的灰度电平，从而把每一个像素的灰度电平设置为所选电平，以产生修正帧的图像信号。

此外，在液晶面板是VA型、且在上述图像显示方法中在显示图像之前执行用于修正图像信号的过冲控制以使液晶面板执行过冲驱动时，当产生修正帧信号时，针对先前和随后帧中图像信号的灰度电平为不同的像素，可以选择较大的灰度电平，而针对灰度电平相同的像素，可以选择相同的灰度电平，从而把每一个像素的灰度电平设置为所选电平，以产生修正帧的图像信号。

此外，在液晶面板是TN型、且在上述图像显示方法中在显示图像之前执行用于修正图像信号的过冲控制以使液晶面板执行过冲驱动时，当产生修正帧信号时，针对先前和随后帧中图像信号的灰度电平为不同的像素，可以选择较小的灰度电平，而针对灰度电平相同的像素，可以选择相同的灰度电平，从而把每一个像素的灰度电平设置为所选电平，以产生修正帧的图像信号。

如同上述液晶显示设备，能够利用该图像显示方法，基于切换之前和之后的帧来产生修正帧（用于减小其响应在图像显示中切换帧时

具有时滞的像素的延迟),并通过把修正帧插入到先前和随后帧之间而显示图像。因此,能够减小由于液晶的粘滞性造成的转变速度延迟所导致的像素响应的不均匀性、由于过冲驱动造成的液晶开始响应的延迟所导致的像素响应的不均匀性,等等。

接下来,本发明的图像显示程序允许计算机执行下面所述的步骤,其中所述计算机控制液晶显示设备,而所述液晶显示设备包括具有以栅格形式排列的多个像素的液晶面板,所述计算机执行的步骤包括:图像信号输入处理,用于从外部输入图像信号;修正帧信号产生处理,用于根据输入图像信号中的一帧和前一帧的图像信号,产生修正帧的图像信号,以减小像素的响应延迟;以及图像显示处理,用于在液晶面板上显示修正帧倍插入所述一帧和前一帧之间的状态。

此外,涉及上述修正帧信号产生处理的上述图像显示程序的内容还可以被规定为:对一帧和前一帧的图像信号所定义的像素灰度电平进行比较,并针对每一个像素,从这些灰度电平中选择并设置适于减小像素的响应延迟的灰度电平,以产生修正帧的图像信号。

此外,上述图像显示程序可以允许计算机执行频率转换处理,用于把图像信号的帧频转换为 n ($n>1$) 倍的帧频。

此外,上述图像显示程序可以允许计算机执行:帧存储处理,用于暂时存储逐帧连续输入的输入图像信号的一帧的信息;以及图像信号读取处理,用于输入所输入的图像信号中的所述一帧的图像信号,同时读取帧存储器中存储的该帧前一帧的图像信号。

此外,在液晶面板的像素显示模式为常态-白的情况下,涉及上述修正帧信号产生处理的上述图像显示程序的内容还可以被规定为:针对先前和随后帧中图像信号的灰度电平为不同的像素,选择较大的灰度电平,而针对灰度电平相同的像素,选择相同的灰度电平,从而把每一个像素的灰度电平设置为所选电平,以产生修正帧的图像信号。

此外,在液晶面板的像素显示模式为常态-黑的情况下,涉及上述修正帧信号产生处理的上述图像显示程序的内容还可以被规定为:针对先前和随后帧中图像信号的灰度电平为不同的像素,选择较小的灰度电平,而针对灰度电平相同的像素,选择相同的灰度电平,从而把

每一个像素的灰度电平设置为所选电平，以产生修正帧的图像信号。

此外，当在液晶面板为VA型的情况下、上述图像显示程序允许计算机执行过冲控制处理，其中所述过冲控制处理用于对图像信号进行修正以执行过冲驱动时，涉及上述修正帧信号产生处理的内容可以被规定为：针对先前和随后帧中图像信号的灰度电平为不同的像素，选择较大的灰度电平，而针对灰度电平相同的像素，选择相同的灰度电平，从而把每一个像素的灰度电平设置为所选电平，以产生修正帧的图像信号。

此外，当在液晶面板为TN型的情况下、上述图像显示程序允许计算机执行过冲控制处理，其中所述过冲控制处理用于对图像信号进行修正以执行过冲驱动时，涉及上述修正帧信号产生处理的内容可以被规定为：针对先前和随后帧中图像信号的灰度电平为不同的像素，选择较小的灰度电平，而针对灰度电平相同的像素，选择相同的灰度电平，从而把每一个像素的灰度电平设置为所选电平，以产生修正帧的图像信号。

如同上述液晶显示设备，利用该图像显示程序，能够根据切换之前和之后的帧而产生修正帧（用于减小当在图像显示中切换帧时其响应具有时滞的像素的延迟），并且通过把修正帧插入在先前和随后的帧之间而显示图像。因此，能够减小由于液晶的粘性造成的转变速度延迟所导致的像素响应的不均匀性、由于过冲驱动造成的液晶开始响应的延迟所导致的像素响应的不均匀性，等等。

虽然已经参考典型实施例对本发明做出了具体的示出和描述，然而本发明不限于这些实施例。本领域的普通技术人员可以理解，在不背离权利要求限定的本发明的精神和范围的前提下，可以在形式和细节上对这些实施例做出各种修改。

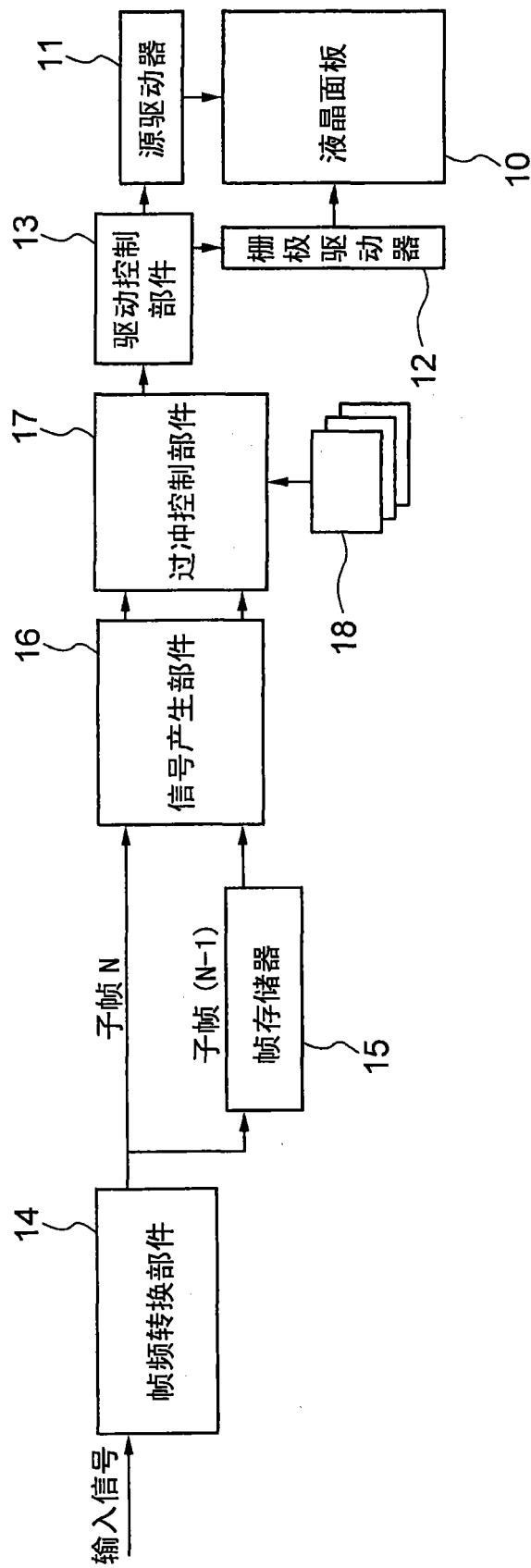
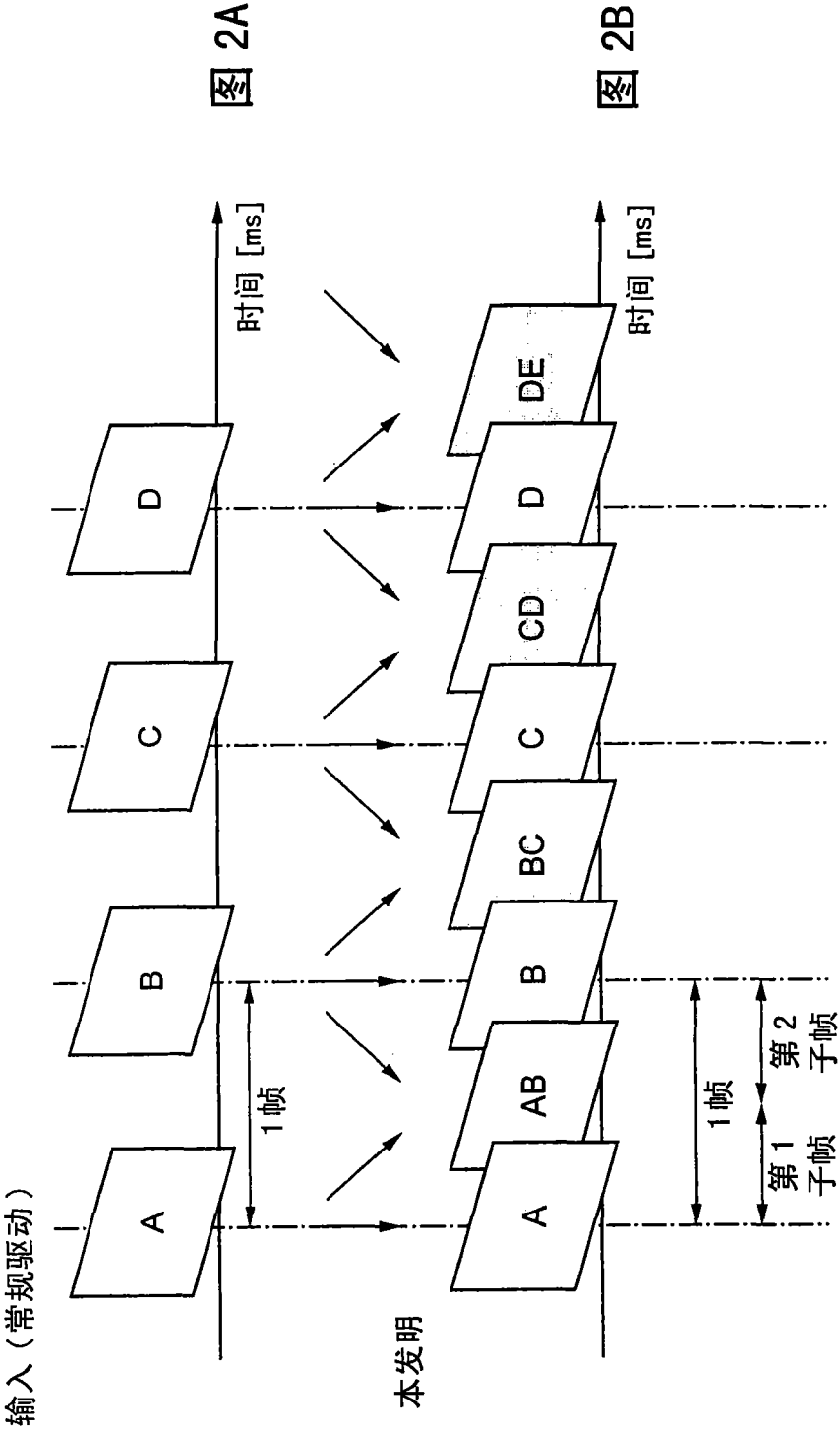


图 1



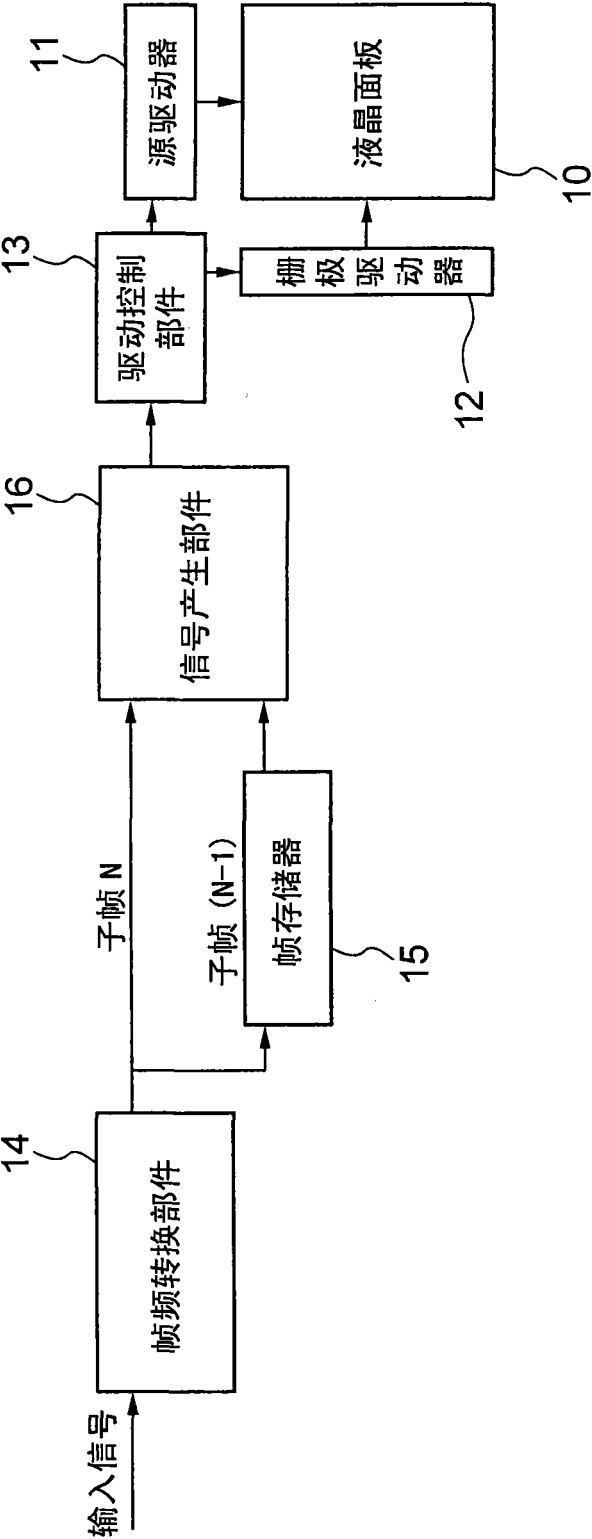


图 3

液晶响应速度在亮和暗状态之间存在较大差异的面板的特性

常态-白 (TN)
(i) 液晶响应

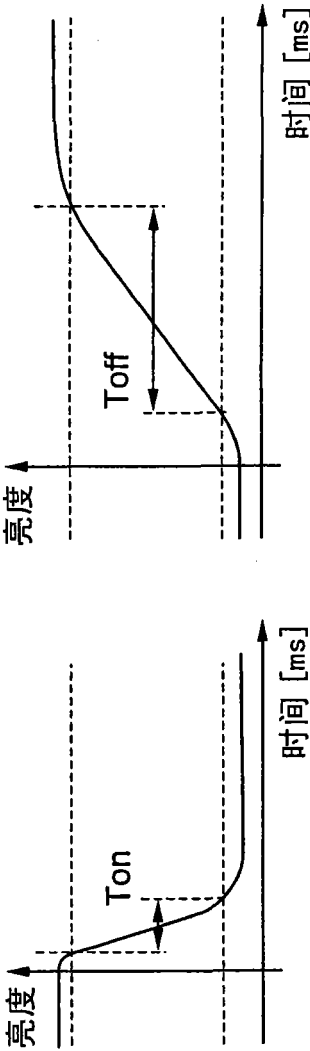


图 4A

常态-黑 (IPS、VA)
(i) 液晶响应

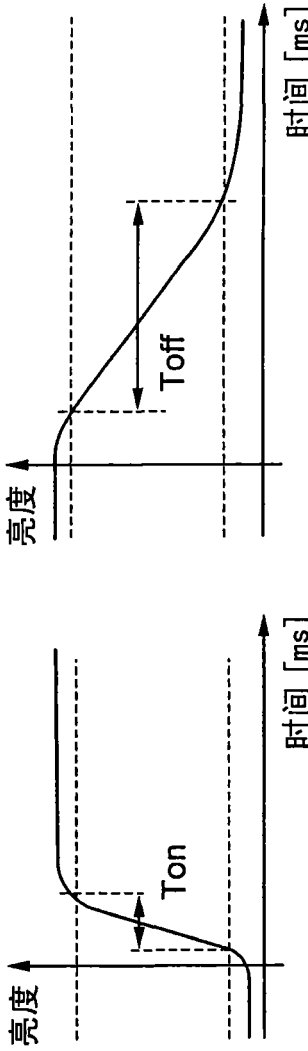


图 4B

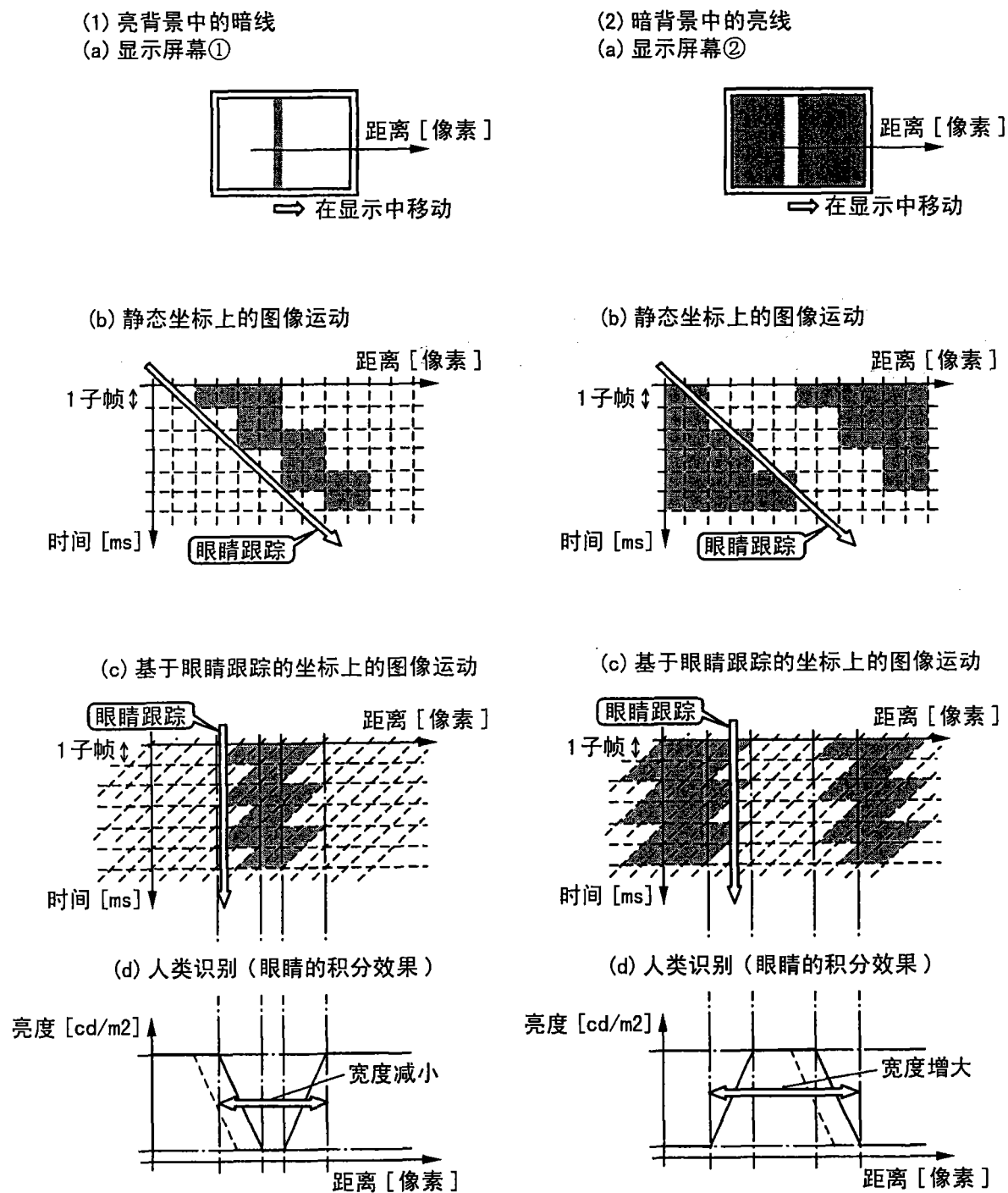


图 5

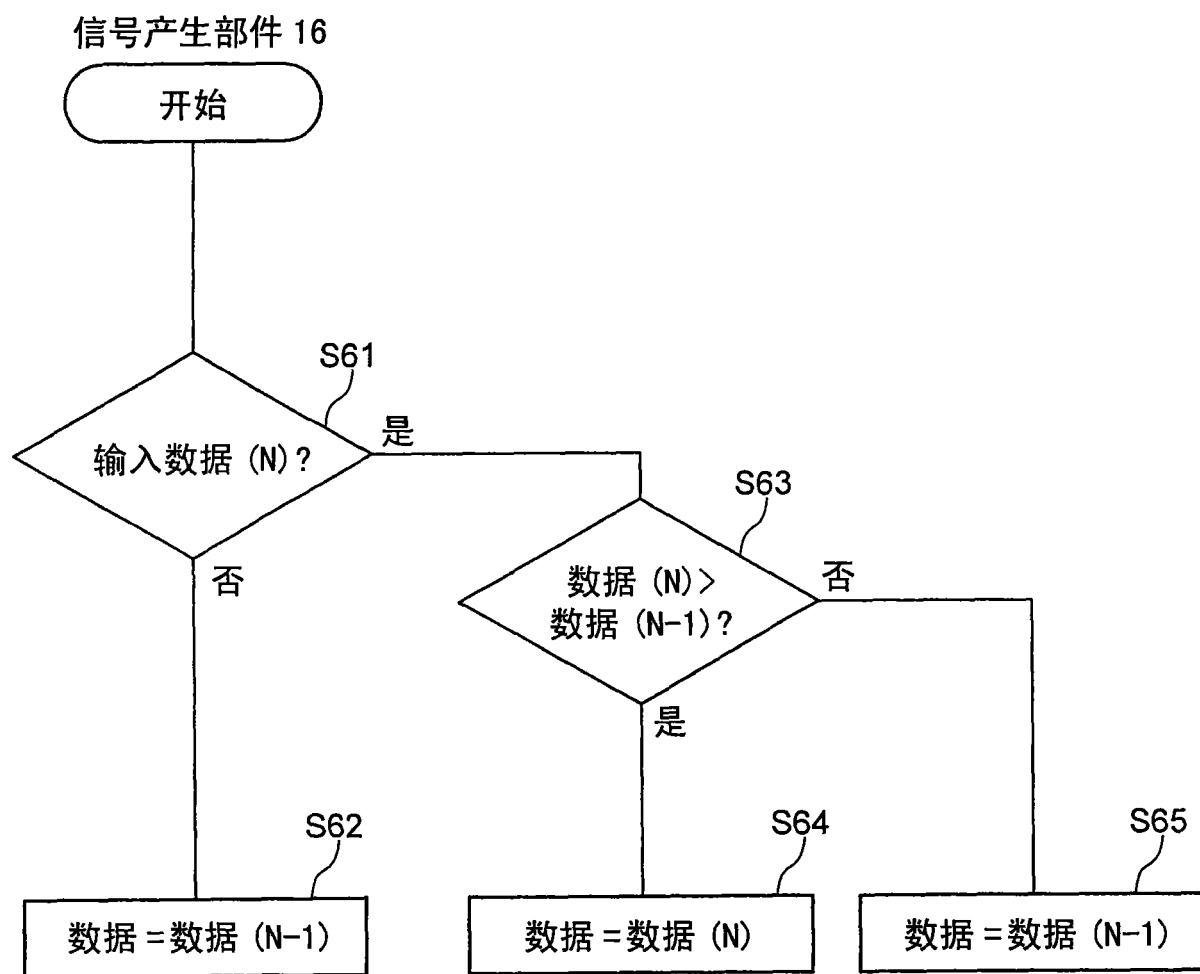


图 6

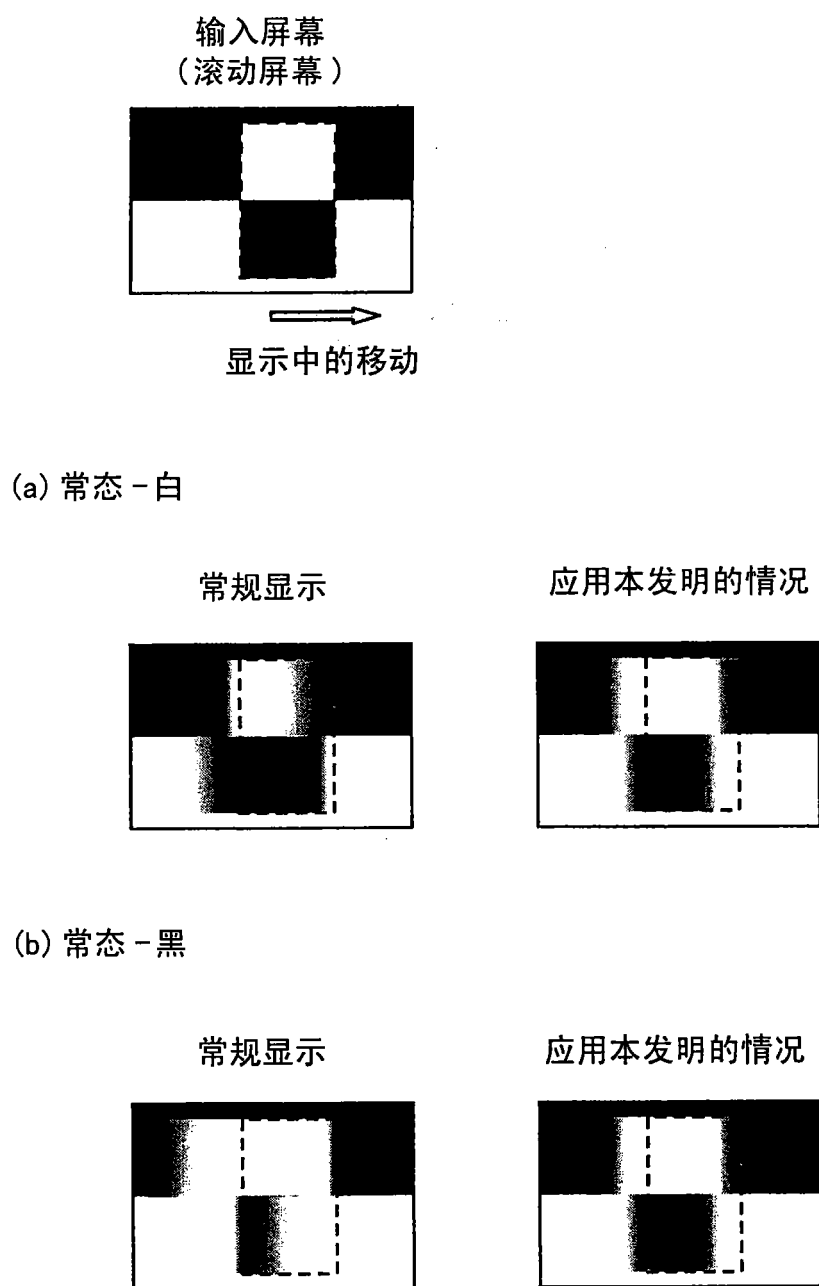


图 7

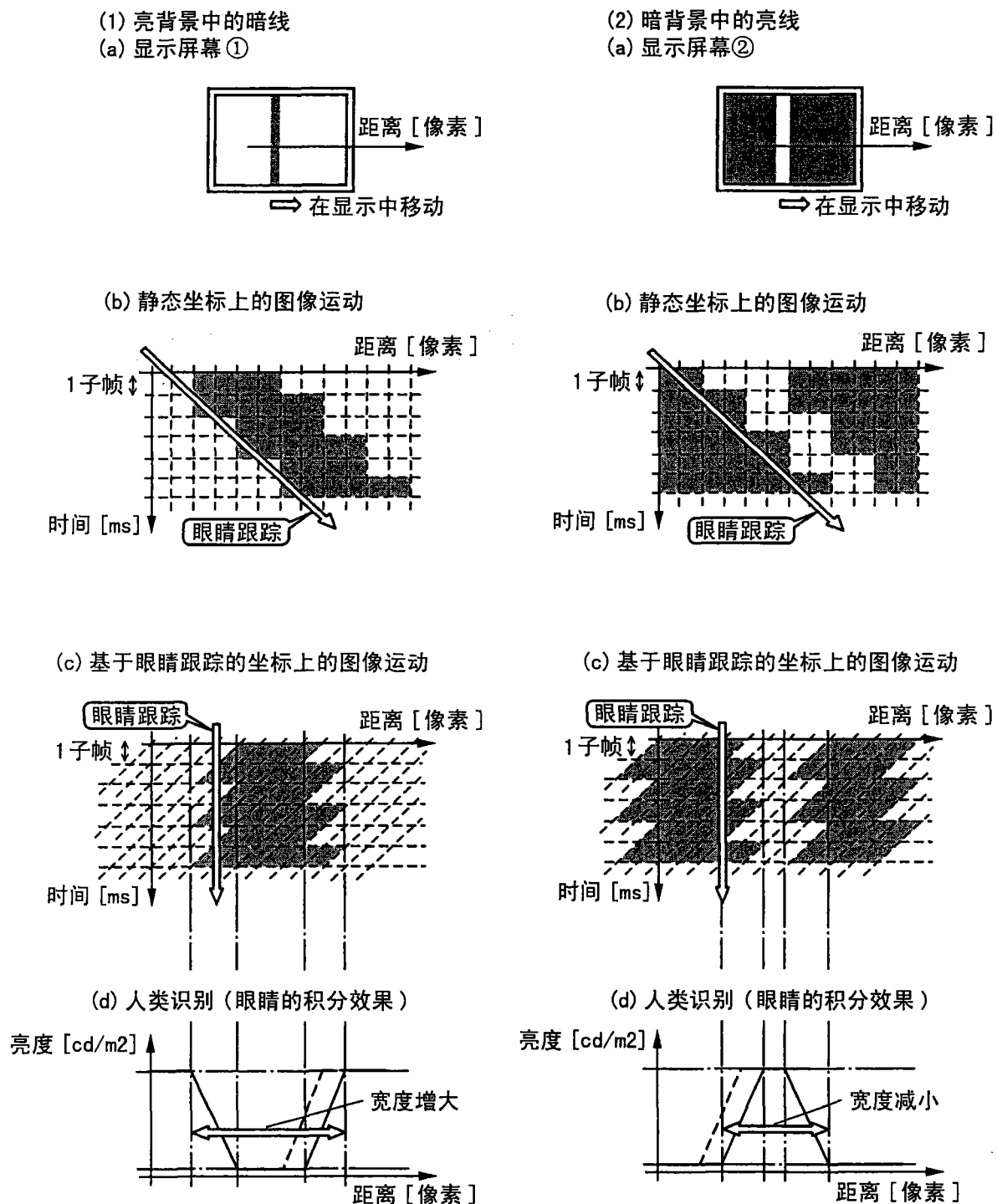


图 8

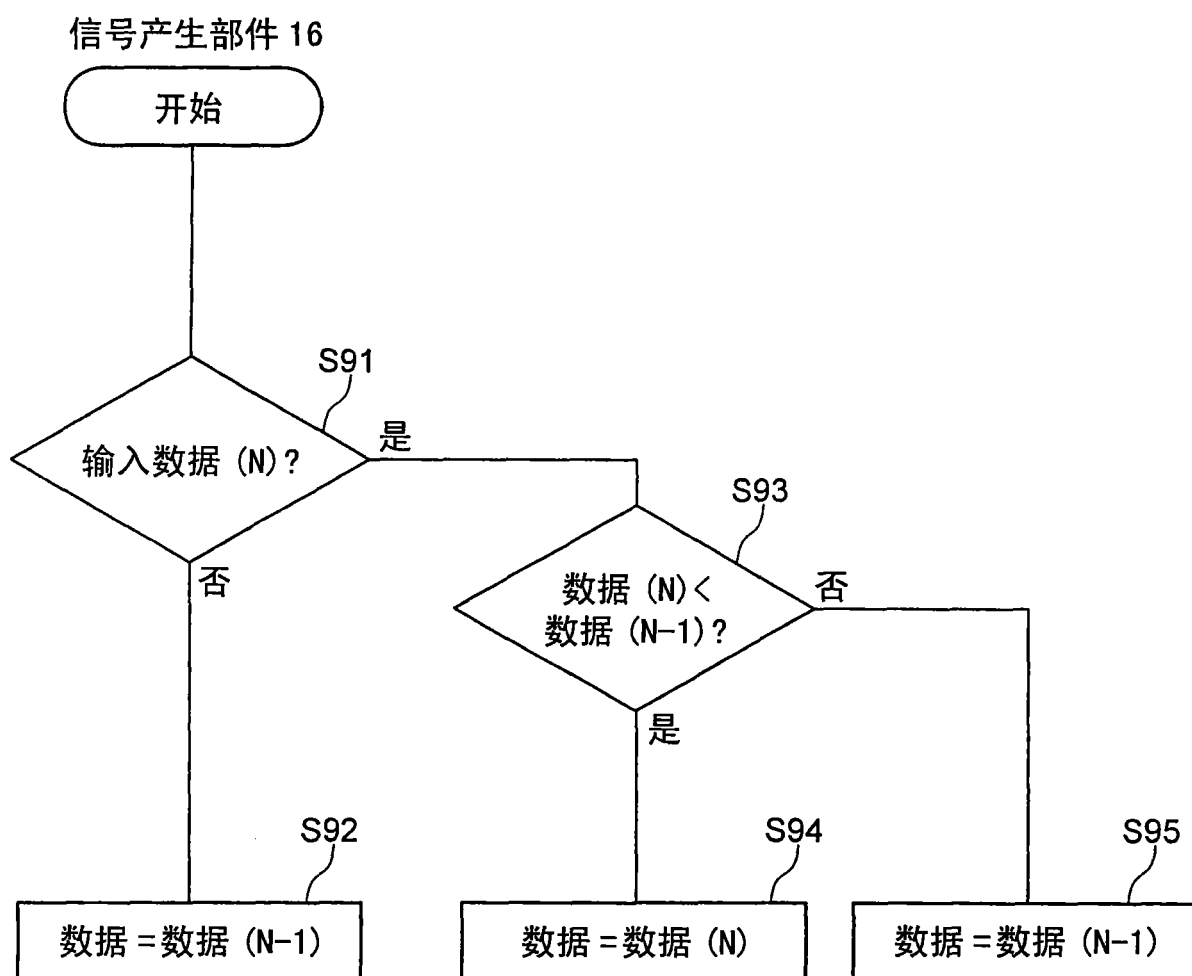


图 9

液晶响应速度在亮和暗状态之间存在较大差异的面板的特性
具有过冲的 VA 面板的情况
(i) 液晶响应

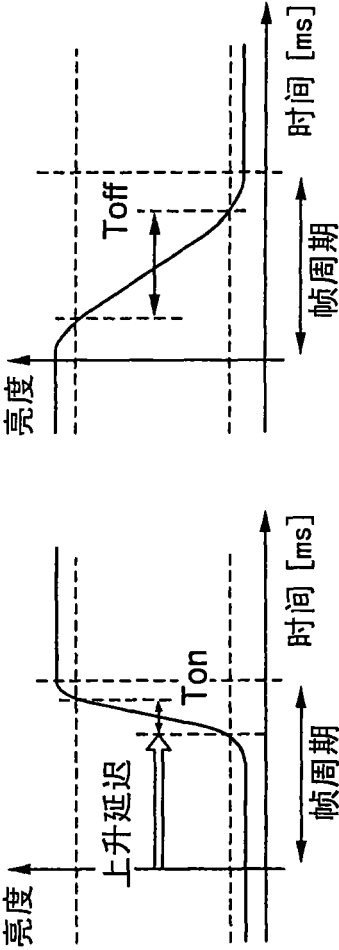


图 10A

具有过冲的 TN 面板的情况
(i) 液晶响应

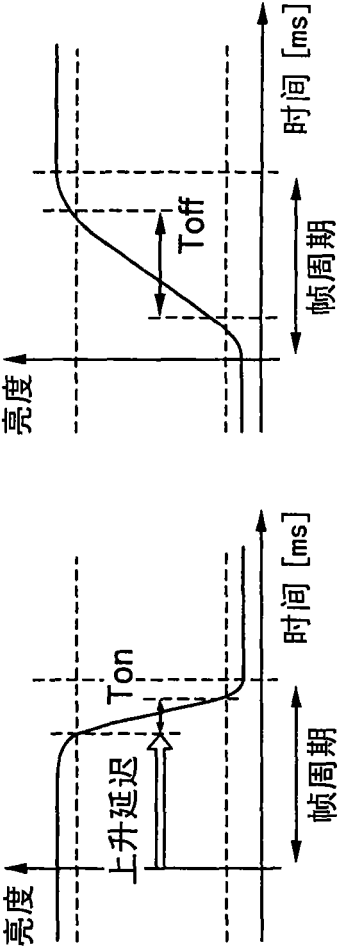


图 10B

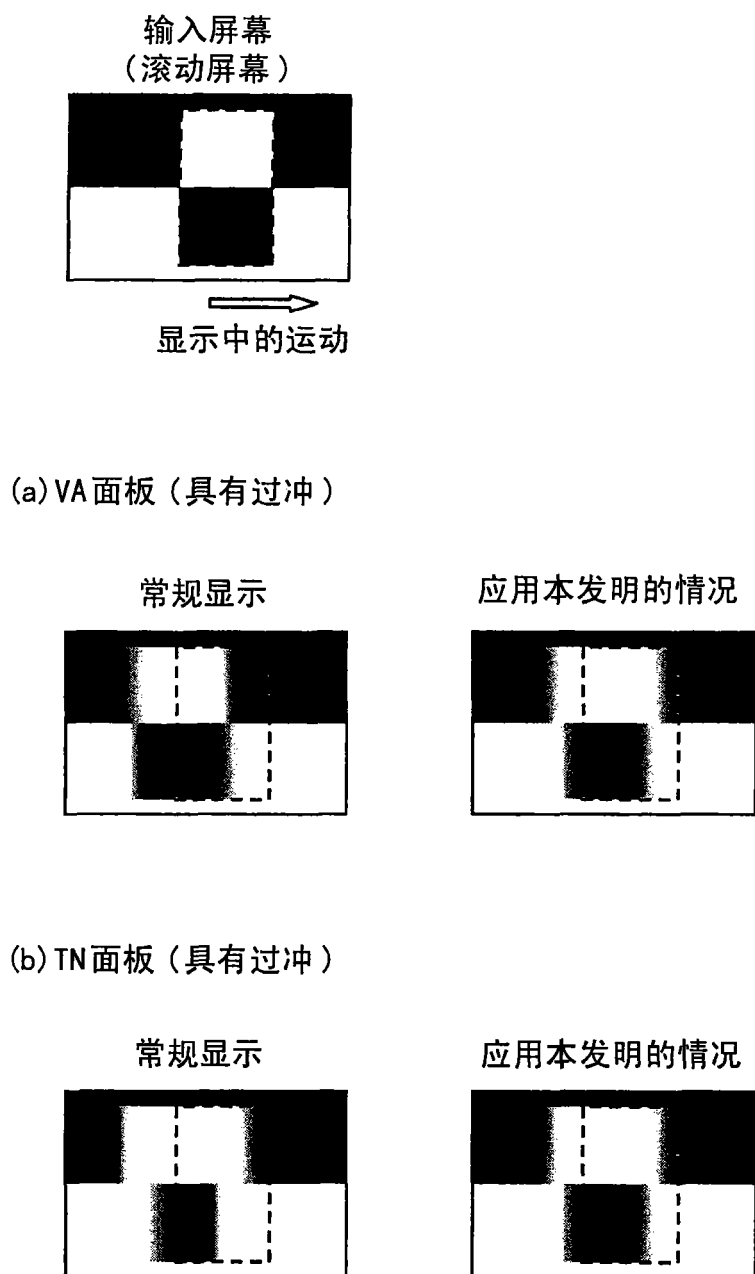


图 11

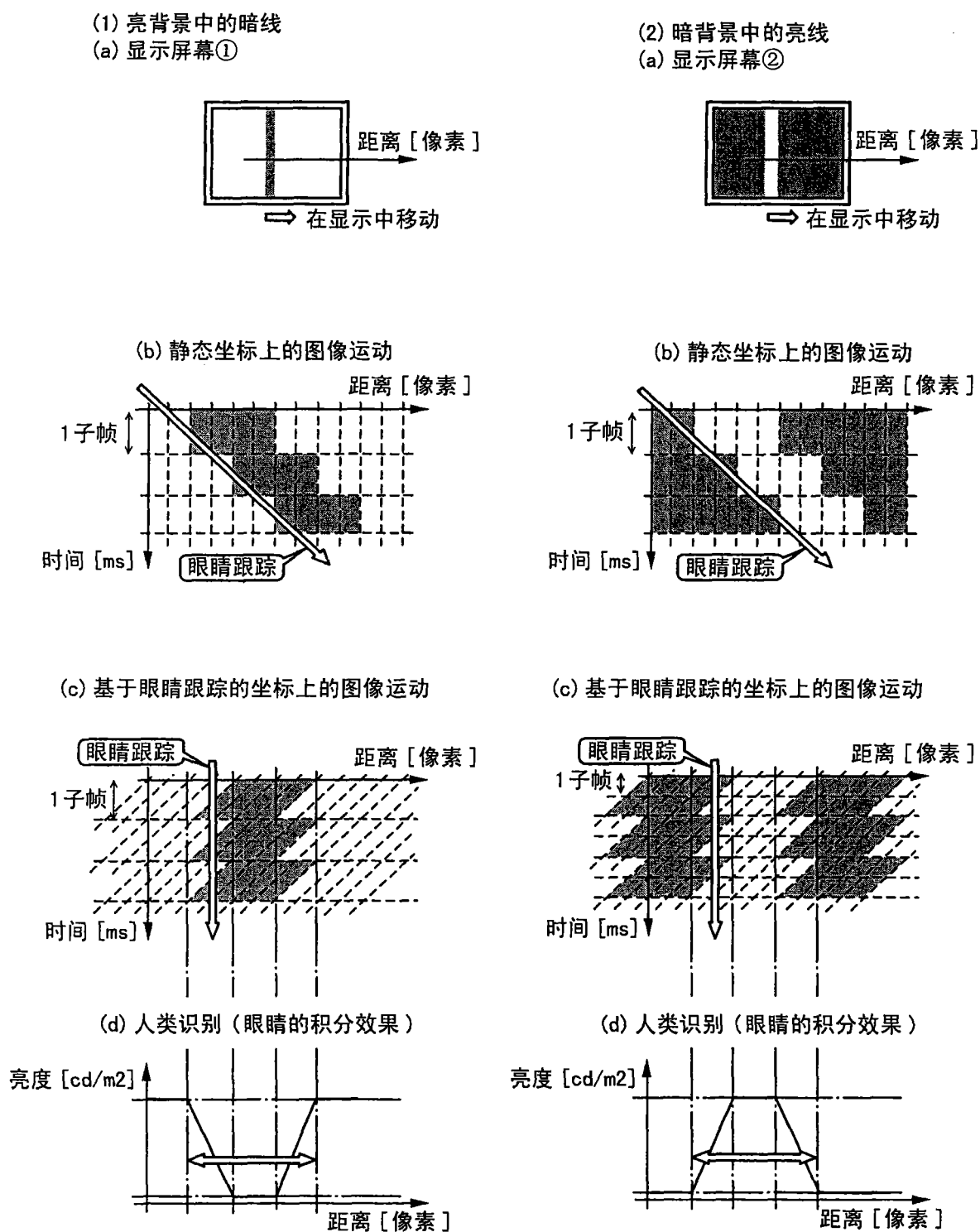


图 12

专利名称(译)	液晶显示设备		
公开(公告)号	CN101154368A	公开(公告)日	2008-04-02
申请号	CN200710161242.9	申请日	2007-09-25
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
[标]发明人	木村裕昭		
发明人	木村裕昭		
IPC分类号	G09G3/36 H04N5/14 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2320/0295 G09G3/3648 G09G2340/16 G09G2320/0252 G09G3/3651 G09G2320/0261		
代理人(译)	王波波		
优先权	2006261522 2006-09-26 JP		
其他公开文献	CN101154368B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

通过抑制液晶面板响应速度的不均匀性所导致的运动图像的形变和变色，使保持型显示设备的液晶显示单元中的运动图像的“模糊”尺寸变得均匀。所述显示设备包括帧存储器 and 作为修正帧信号产生设备的修正帧信号产生设备，所述修正帧信号产生设备对从外部输入的图像信号中的一帧和该帧前一帧所定义的像素灰度电平进行比较，并产生修正帧的图像信号，以减小像素响应时间中的延迟。同时，所述液晶显示设备在液晶面板上在该帧和前一帧之间显示修正帧。

