



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102177540 A

(43) 申请公布日 2011.09.07

(21) 申请号 200980140354.3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009.06.02

G09G 3/36 (2006.01)

(30) 优先权数据

G02F 1/133 (2006.01)

2008-263851 2008.10.10 JP

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/34 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011.04.07

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/060026 2009.06.02

(87) PCT申请的公布数据

W02010/041486 JA 2010.04.15

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 大和朝日 高桥浩三

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 张鑫

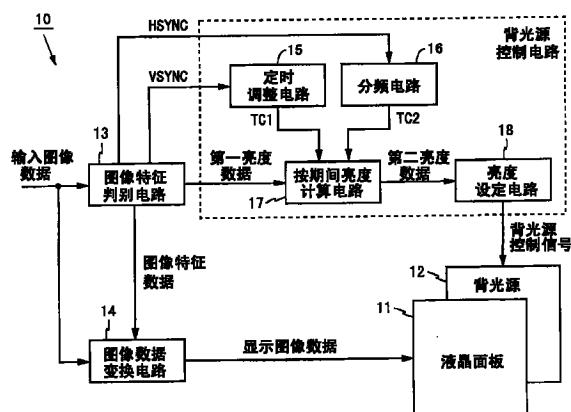
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

(54) 发明名称

图像显示装置

(57) 摘要

图像特征判别电路 (13) 对输入图像数据进行分析, 求出表示在一个垂直期间内的背光源 (12) 的亮度的第一亮度数据, 和对应于第一亮度数据的图像特征数据。图像数据变换电路 (14) 对输入图像数据实施对应于图像特征数据的变换, 将变换后的图像数据输出到液晶面板 (11)。按期间亮度计算电路 (17) 基于第一亮度数据, 来求出表示将一个垂直期间分割为多个而得到的各期间的背光源 (12) 的亮度的第二亮度数据。亮度设定电路 (18) 使用第二亮度数据来控制背光源 (12) 的亮度。由此, 使背光源 (12) 的亮度在一个垂直期间内变化, 来减少画面的闪烁。



1. 一种图像显示装置,对背光源进行亮度控制,其特征在于,包括:

显示面板;

背光源,该背光源将光照射到所述显示面板的背面;

图像特征判别部,该图像特征判别部对输入图像数据进行分析,求出表示在一个垂直期间内的所述背光源的亮度的第一亮度数据、和对应于所述第一亮度数据的图像特征数据;

图像数据变换部,该图像数据变换部对所述输入图像数据实施对应于所述图像特征数据的变换,将变换后的图像数据输出到所述显示面板;

按期间亮度计算部,该按期间亮度计算部基于所述第一亮度数据,来求出表示在将一个垂直期间分割为多个而得到的各期间内的所述背光源的亮度的第二亮度数据;及

亮度设定部,该亮度设定部使用所述第二亮度数据来控制所述背光源的亮度。

2. 如权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于,

所述按期间亮度计算部基于前一次的亮度和本次的亮度,来求出表示在一个垂直期间内从所述前一次的亮度到所述本次的亮度为止呈阶梯状变化的亮度的数据,以作为所述第二亮度数据,所述前一次的亮度由基于前一帧的输入图像数据的第一亮度数据来表示,所述本次的亮度由基于当前帧的输入图像数据的第一亮度数据来表示。

3. 如权利要求2所述的图像显示装置,其特征在于,

所述按期间亮度计算部基于所述前一次的亮度和所述本次的亮度,来求出表示对所述前一次的亮度和所述本次的亮度之间进行线性插值后的亮度的数据,以作为所述第二亮度数据。

4. 如权利要求2所述的图像显示装置,其特征在于,

所述按期间亮度计算部基于所述前一次的亮度和所述本次的亮度,来求出表示变化量从前面的期间向后面的期间呈阶梯状变小的亮度的数据,以作为所述第二亮度数据。

5. 如权利要求2所述的图像显示装置,其特征在于,

所述按期间亮度计算部将一个垂直期间分割为长度不同的期间,来求出所述第二亮度数据。

6. 如权利要求5所述的图像显示装置,其特征在于,

所述按期间亮度计算部分割一个垂直期间,以使得期间的长度从前面的期间向后面的期间呈阶梯状地变长。

7. 如权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于,

所述按期间亮度计算部包括:

亮度计算部,该亮度计算部基于所述第一亮度数据所表示的亮度,来求出表示在将一个垂直期间分割为多个而得到的各期间内的所述背光源的亮度;及

亮度变换部,该亮度变换部将所述亮度计算部所求出的亮度变换成可输出到所述亮度设定部的形式。

8. 如权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于,

所述按期间亮度计算部包括:

亮度变换部,该亮度变换部将所述第一亮度数据所表示的亮度变换成可输出到所述亮度设定部的形式;及

亮度计算部,该亮度计算部基于由所述亮度变换部变换后的亮度,以可输出到所述亮度设定部的形式求出在将一个垂直期间分割为多个而得到的各期间内的所述背光源的亮度。

9. 如权利要求 1 所述的图像显示装置,其特征在于,

所述按期间亮度计算部求出表示比所述第一亮度数据所表示的亮度呈更多阶梯状变化的亮度的数据,以作为所述第二亮度数据。

10. 一种图像显示方法,用于具有显示面板、和将光照射到所述显示面板的背面的背光源的图像显示装置,其特征在于,所述图像显示方法包括:

对输入图像数据进行分析,求出表示在一个垂直期间内的所述背光源的亮度的第一亮度数据、和对应于所述第一亮度数据的图像特征数据的步骤;

对所述输入图像数据实施对应于所述图像特征数据的变换,将变换后的图像数据输出到所述显示面板的步骤;

基于所述第一亮度数据,来求出表示在将一个垂直期间分割为多个而得到的各期间内的所述背光源的亮度的第二亮度数据的步骤;及

使用所述第二亮度数据来控制所述背光源的亮度的步骤。

图像显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置等包括背光源的图像显示装置。

背景技术

[0002] 对于液晶显示装置等包括背光源的图像显示装置,已知有以下技术:即,通过根据要显示的图像的特征来控制背光源的亮度,从而削减背光源的功耗(主动背光源技术)。例如,液晶显示装置的画面的亮度由背光源的亮度和液晶的透射率之积决定。因此,在显示画面内的亮度的最大值为最大亮度的 50% 时,将背光源的亮度控制为一半,将液晶的透射率控制为两倍。由此,能够以正确的亮度显示画面的同时使背光源的亮度减半,可大幅地削减背光源的功耗。

[0003] 对于主动背光源技术(active backlight),以往已知有各种方式。例如在专利文献 1 中记载有以下技术:即,对液晶面板附近的温度进行检测,根据所检测到的温度来使背光源的亮度的变化定时前后变动。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献 1:日本专利特开 2003-255914 号公报

[0006] 在使用主动背光源技术的图像显示装置中存在画面中发生闪烁的问题。图 8 是表示液晶显示装置的显示画面的例子的图。在图 8 所示的显示画面中,在区域 A(左半部分)的亮度为最大亮度的 50% 的期间,区域 B(右半部分)的亮度从最大亮度的 100% 变化到 60%。在根据显示画面内的最大亮度来控制背光源的亮度的情况下,随着区域 B 的亮度变化,背光源的亮度从最大亮度的 100% 变化到 60%。

[0007] 若即使背光源的亮度发生变化,也要使区域 A 的亮度仍然保持与之前相同的水平,则只要升高施加到区域 A 的液晶的电压,使区域 A 的液晶的透射率为 $100/60 = 5/3$ 倍即可。然而,尽管背光源的亮度在短时间内发生变化,但是即使改变施加电压,液晶的透射率也不会立刻变化。因此,由背光源的亮度和液晶的透射率之积决定的画面的亮度本该在一个垂直期间(一帧期间)内保持一定,但是实际上却在一个垂直期间内发生变化。

[0008] 图 9 是表示使用主动背光源技术的现有的液晶显示装置的画面的亮度变化的图。在图 9 中示出了在显示画面内的最大亮度降低、随之背光源的亮度降低的情况下,在显示画面内亮度不发生变化的部分(例如,图 8 的区域 A)的亮度。为了将画面的亮度保持为一定,需要使液晶的透射率提高相应于背光源的亮度所降低的量。然而,因液晶的透射率缓慢地变化,画面的亮度也缓慢地变化,因此,画面的亮度在一个垂直期间内发生较大的变化。因此,旁观者会看到画面闪烁。

[0009] 另外,在现有的液晶显示装置中,背光源的亮度在一个垂直期间只进行一次变化。因此,在背光源的亮度发生较大变化时,旁观者在该瞬间会看到画面闪烁。如专利文献 1 所示那样,即使通过使背光源的亮度的变化定时前后变动也无法抑制这些闪烁。

发明内容

[0010] 因此,本发明的目的在于在对背光源进行亮度控制的图像显示装置中,能够减少画面的闪烁。

[0011] 本发明的第一方面是一种图像显示装置,该图像显示装置对背光源进行亮度控制,其特征在于,包括:

[0012] 显示面板;

[0013] 背光源,该背光源将光照射到上述显示面板的背面;

[0014] 图像特征判别部,该图像特征判别部对输入图像数据进行分析,求出表示在一个垂直期间内的上述背光源的亮度的第一亮度数据、和对应于上述第一亮度数据的图像特征数据;

[0015] 图像数据变换部,该图像数据变换部对上述输入图像数据实施对应于上述图像特征数据的变换,将变换后的图像数据输出到上述显示面板;

[0016] 按期间亮度计算部,该按期间亮度计算部基于上述第一亮度数据,来求出表示在将一个垂直期间分割为多个而得到的各期间内的上述背光源的亮度的第二亮度数据;及

[0017] 亮度设定部,该亮度设定部使用上述第二亮度数据来控制上述背光源的亮度。

[0018] 本发明的第二方面的特征在于,是在本发明的第一方面中,

[0019] 上述按期间亮度计算部基于前一次的亮度和本次的亮度,来求出表示在一个垂直期间内从上述前一次的亮度到上述本次的亮度为止呈阶梯状变化的亮度的数据,以作为上述第二亮度数据,上述前一次的亮度由基于前一帧的输入图像数据的第一亮度数据来表示,上述本次的亮度由基于当前帧的输入图像数据的第一亮度数据来表示。

[0020] 本发明的第三方面的特征在于,是在本发明的第二方面中,

[0021] 上述按期间亮度计算部基于上述前一次的亮度和上述本次的亮度,来求出表示对上述前一次的亮度和上述本次的亮度之间进行线性插值后的亮度的数据,以作为上述第二亮度数据。

[0022] 本发明的第四方面的特征在于,是在本发明的第二方面中,

[0023] 上述按期间亮度计算部基于上述前一次的亮度和上述本次的亮度,来求出表示变化量从前面的期间向后面的期间呈阶梯状变小的亮度的数据,以作为上述第二亮度数据。

[0024] 本发明的第五方面的特征在于,是在本发明的第二方面中,

[0025] 上述按期间亮度计算部将一个垂直期间分割为长度不同的期间,来求出上述第二亮度数据。

[0026] 本发明的第六方面的特征在于,是在本发明的第五方面中,

[0027] 上述按期间亮度计算部分割一个垂直期间,以使得期间的长度从前面的期间向后面的期间呈阶梯状地变长。

[0028] 本发明的第七方面是在本发明的第一方面中,

[0029] 上述按期间亮度计算部包括:

[0030] 亮度计算部,该亮度计算部基于上述第一亮度数据所表示的亮度,来求出表示在将一个垂直期间分割为多个而得到的各期间内的上述背光源的亮度;及

[0031] 亮度变换部,该亮度变换部将上述亮度计算部所求出的亮度变换成可输出到上述亮度设定部的形式。

[0032] 本发明的第八方面是在本发明的第一方面中,

[0033] 上述按期间亮度计算部包括：

[0034] 亮度变换部，该亮度变换部将上述第一亮度数据所表示的亮度变换成可输出到上述亮度设定部的形式；及

[0035] 亮度计算部，该亮度计算部基于由上述亮度变换部变换后的亮度，以可输出到上述亮度设定部的形式求出在将一个垂直期间分割为多个而得到的各期间内的上述背光源的亮度。

[0036] 本发明的第九方面是在本发明的第一方面中，

[0037] 上述按期间亮度计算部求出表示比上述第一亮度数据所表示的亮度呈更多阶梯状变化的亮度的数据，以作为上述第二亮度数据。

[0038] 本发明的第十方面是一种图像显示方法，该图像显示方法用于具有显示面板、和将光照射到上述显示面板的背面的背光源的图像显示装置，其特征在于，包括：

[0039] 对输入图像数据进行分析，求出表示在一个垂直期间内的上述背光源的亮度的第一亮度数据、和对应于上述第一亮度数据的图像特征数据的步骤；

[0040] 对上述输入图像数据实施对应于上述图像特征数据的变换，将变换后的图像数据输出到上述显示面板的步骤；

[0041] 基于上述第一亮度数据，来求出表示在将一个垂直期间分割为多个而得到的各期间内的上述背光源的亮度的第二亮度数据的步骤；及

[0042] 使用上述第二亮度数据来控制上述背光源的亮度的步骤。

[0043] 根据本发明的第一或第十方面，能够根据输入图像数据的特征来求出在一个垂直期间内的背光源的亮度，基于所求出的亮度来使背光源的亮度在一个垂直期间内变化。因而，即使在显示面板的亮度缓慢地变化、画面的亮度缓慢地变化的情况下，也能减小一个垂直期间内的画面的亮度的变化量，从而减少画面的闪烁。另外，由于背光源的亮度的每次的变化量减小，因此还能够减少背光源的亮度变化的瞬间所发生的画面的闪烁。

[0044] 根据本发明的第二方面，通过使背光源的亮度在一个垂直期间内从前一次的亮度呈阶梯状地变化到本次的亮度，从而能一边将背光源的亮度控制成为对应于输入图像数据的特性的水平，一边减少画面的闪烁。

[0045] 根据本发明的第三方面，通过使背光源的亮度在一个垂直期间内从前一次的亮度呈直线状地变化到本次的亮度，从而能以简单的计算求出一个垂直期内的背光源的亮度，来减少画面的闪烁。

[0046] 根据本发明的第四方面，通过一边在一个垂直期间内从前一次的亮度到本次的亮度为止使背光源的亮度的变化量呈阶梯状地减小，一边使背光源的亮度变化，从而在显示面板的亮度的变化量在一个垂直期间内不同的情况下，能够有效地减少画面的闪烁。

[0047] 根据本发明的第五方面，通过将一个垂直期间分割为长度不同的期间来求出第二亮度数据，从而在显示面板的亮度的变化量在一个垂直期间内不同的情况下，能够有效地减少画面的闪烁。

[0048] 根据本发明的第六方面，在通过以期间的长度从前面的期间向后面的期间呈阶梯状变长的方式来分割一个垂直期间，从而显示面板的亮度的变化量在一个垂直期间内的前面的期间中较大而在后面的期间中较小的情况下，能够有效地减少画面的闪烁。

[0049] 根据本发明的第七方面，基于第一亮度数据来求出在将一个垂直期间分割为多个

而得到的各期间内的背光源的亮度,将所求出的亮度变换成可输出到亮度设定部的形式,从而能够求出第二亮度数据。

[0050] 根据本发明的第八方面,将第一亮度数据变换成可输出到亮度设定部的形式,基于变换后的亮度,以可输出到亮度设定部的形式来求出在将一个垂直期间分割为多个而得到的各期间内的背光源的亮度,从而求出第二亮度数据。

[0051] 根据本发明的第九方面,通过使背光源的亮度比由图像特征判别部求出的亮度呈更多阶梯状地变化,从而能够进一步减少背光源的亮度发生变化的瞬间所发生的画面的闪烁。

附图说明

[0052] 图 1 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的结构框图。

[0053] 图 2 是表示图 1 所示的液晶显示装置的按期间亮度计算电路的结构框图。

[0054] 图 3 是表示图 1 所示液晶显示装置的动作的时序图。

[0055] 图 4 是表示图 1 所示的液晶显示装置的画面的亮度变化的图。

[0056] 图 5 是表示本发明的实施方式的变形例的液晶显示装置的按期间亮度计算电路的结构框图。

[0057] 图 6 是表示本发明的实施方式的变形例的液晶显示装置的画面的亮度变化的图。

[0058] 图 7 是表示本发明的实施方式的变形例的液晶显示装置的画面的亮度变化的图。

[0059] 图 8 是表示液晶显示装置的显示画面的例子的图。

[0060] 图 9 是表示现有的液晶显示装置的画面的亮度变化的图。

具体实施方式

[0061] 图 1 是表示本发明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 包括液晶面板 11、背光源 12、图像特征判别电路 13、图像数据变换电路 14、定时调整电路 15、分频电路 16、按期间亮度计算电路 17、及亮度设定电路 18。其中,背光源控制电路包括:定时调整电路 15、分频电路 16、按期间亮度计算电路 17、及亮度设定电路 18。

[0062] 液晶显示装置 10 根据要显示的图像的特征来求出一个垂直期间内的背光源 12 的亮度,基于所求出的亮度来使背光源 12 的亮度在一个垂直期间内变化。以下,在液晶显示装置 10 中,将一个垂直期间分割为 M 个(M 为 2 以上的整数)的期间,按照时间序列顺序从较早的开始将 M 个期间称为第 1 期间、第 2 期间、...、第 M 期间。

[0063] 在图 1 中,液晶面板 11 包含配置为二维状的多个液晶显示元件(未图示)。液晶面板 11 由驱动电路(未图示)驱动,显示对应于显示图像数据的画面。

[0064] 背光源 12 设置于液晶面板 11 的背面侧,将光照射到液晶面板 11 的背面。背光源 12 的结构(光源的种类、个数等)可以是任意的。背光源 12 可以采用以下结构:即,例如沿着导光板的一个侧面来将多个 LED 配置为一维形状。背光源 12 由背光源驱动电路(未图示)驱动,以亮度设定电路 18 所设定的亮度发光。

[0065] 图像特征判别电路 13 对输入图像数据进行分析,基于分析结果来求出第一亮度数据和图像特征数据。第一亮度数据是表示一个垂直期间内的背光源 12 的亮度的数据。图像特征数据对应于第一亮度数据,是表示对输入图像数据所实施的变换的特性的数据。第

一亮度数据和图像特征数据是按照每一垂直期间来求出的。另外,图像特征判别电路 13 输出表示图像的输出定时的垂直同步信号 VSYNC、和表示图像的各行的输出定时的水平同步信号 HSYNC。

[0066] 图像特征判别电路 13 对于例如一帧量的输入图像数据生成直方图,根据所生成的直方图来计算各种统计量(例如,最大值、平均值等),基于计算出的统计量来求出第一亮度数据和图像特征数据。求出第一亮度数据和图像特征数据的方法是任意的。最简单的方法如下:即,根据显示画面的最大亮度来决定背光源的亮度,决定对输入图像数据所实施的变换的特性以补偿背光源的亮度变化。使用该方法的图像特征判别电路 13 在例如一帧量的输入图像数据所包含的最大的灰度为最大灰度的 50% 时,输出表示使背光源 12 的亮度为最大亮度的 50% 的第一亮度数据、和表示使输入图像数据翻倍的图像特征数据。除此之外,作为决定背光源 12 的亮度的方法,还有基于显示画面内的平均值的方法、考虑前一次所计算出的统计量的方法等。

[0067] 图像数据变换电路 14 对输入图像数据实施基于由图像特征判别电路 13 求出的图像特征数据的变换。图像数据变换电路 14 基于图像特征数据使输入图像数据成为例如两倍。图像数据变换电路 14 将变换后的图像数据作为显示图像数据输出到液晶面板 11。

[0068] 定时调整电路 15 是调整背光源 12 的亮度的变化定时的电路。更具体而言,定时调整电路 15 使图像特征判别电路 13 输出的垂直同步信号 VSYNC 向前或朝后移动预定时间,以作为定时控制信号 TC1 进行输出。即使使施加到液晶的施加电压改变,液晶面板 11 所包含的液晶的透射率也不会立刻变化。因此,为了使图像适当地显示在使用主动背光源技术的液晶显示装置上,需要在施加到液晶的施加电压的切换定时和背光源的亮度变化定时之间提供合适的时间差。利用包括定时调整电路 15 的液晶显示装置 10,能够向上述两类的定时之间提供合适的时间差,能够适当地显示图像。

[0069] 分频电路 16 是决定第 1 ~ 第 M 期间的开始定时的电路。更具体而言,分频电路 16 将具有由图像特征判别电路 13 输出的水平同步信号 HSYNC 的 M 倍的频率的信号作为定时控制信号 TC2 进行输出。

[0070] 向按期间亮度计算电路 17 输入:由图像特征判别电路 13 输出的第一亮度数据、由定时调整电路 15 输出的定时控制信号 TC1、及由分频电路 16 输出的定时控制信号 TC2。按期间亮度计算电路 17 为了使背光源 12 的亮度在一个垂直期间内呈阶梯状地变化,基于第一亮度数据来求出表示第 1 ~ 第 M 期间内的背光源 12 的亮度的第二亮度数据。

[0071] 按期间亮度计算电路 17 对基于前一帧的输入图像数据的第一亮度数据所表示的亮度(以下,称为前一次的亮度)进行存储。按期间亮度计算电路 17 在被输入基于当前帧的输入图像数据的第一亮度数据时,求出该第一亮度数据所表示的亮度(以下,称为本次亮度),求出在一个垂直期间内从前一次的亮度到本次的亮度为止呈阶梯状变化的亮度,以作为第一 ~ 第 M 期间内的背光源 12 的亮度。

[0072] 求出第一 ~ 第 M 期间内的背光源 12 的亮度的方法是任意的。例如,按期间亮度计算电路 17 也可以求出对前一次的亮度和本次的亮度之间进行线性插值后的亮度以作为第 1 ~ 第 M 期间内的背光源 12 的亮度。在这种情况下,在将前一次的亮度设为 X_p ,本次的亮度设为 X_c 时,可由下述式 (1) 给出第 i 期间 (i 为 1 以上 M 以下的整数) 内的背光源 12 的亮度 X_i 。

[0073] $X_i = \{(M-i) \times X_{p+i} \times X_c\} / M \cdots (1)$

[0074] 此时,按期间亮度计算电路 17 也可求出比第一亮度数据所表示的亮度呈更多阶梯状变化的亮度,以作为第一~第 M 期间内的背光源 12 的亮度。例如,按期间亮度计算电路 17 也可基于 8 比特的第一亮度数据来求出 16 比特的第二亮度数据。

[0075] 亮度设定电路 18 生成对应于按期间亮度计算电路 17 输出的第二亮度数据的背光源控制信号,从而控制背光源 12 的亮度。亮度设定电路 18 的结构可以是任意的。例如,在对背光源 12 的亮度进行 PWM(Pulse Width Modulation:脉宽调制)控制的情况下,亮度设定电路 18 输出按照第二亮度数据所表示的比例成为预定电平(例如高电平)的 PWM 信号以作为背光源控制信号。

[0076] 图 2 是表示按期间亮度计算电路 17 的结构的框图。按期间亮度计算电路 17 如图 2 所示,包括亮度计算电路 21 和亮度变换电路 22。亮度计算电路 21 基于第一亮度数据所表示的亮度,来求出第 1~第 M 期间内的背光源 12 的亮度。更具体而言,亮度计算电路 21 存储前一次的亮度,基于前一次的亮度和本次的亮度,求出第 1~第 M 期间内的背光源 12 的亮度,根据定时控制信号 TC1、TC2 来输出所求出的亮度。亮度变换电路 22 将亮度计算电路 21 求出的亮度变换成可输出到亮度设定电路 18 的形式,以作为第二亮度数据进行输出。例如,在对背光源 12 的亮度进行 PWM 控制的情况下,亮度变换电路 22 将亮度计算电路 21 求出的亮度变换成 PWM 值。

[0077] 图 3 是表示液晶显示装置 10 的动作的时序图。如图 3 所示,一个垂直期间包括数据输入期间和垂直回扫期间。此处,设 $M = 4$,将一个垂直期间分割为第 1~第 4 期间。在第 N 帧的数据输入期间中,输入第 N 帧的图像数据。在第 N 帧的数据输入期间中,图像特征判别电路 13 对于第 N 帧的输入图像数据生成直方图,计算各种统计量。接着,在第 N 帧的垂直回扫期间中,图像特征判别电路 13 基于在第 N 帧的数据输入期间中计算出的统计量,来求出第一亮度数据和图像特征数据。

[0078] 图像数据变换电路 14 在第 (N+1) 帧的数据输入期间中,对第 (N+1) 帧的输入图像数据实施基于图像特征数据的变换,上述图像特征数据是基于第 N 帧的输入图像求出的。将通过该变换所获得的显示图像数据输出到液晶面板 11。

[0079] 按期间亮度计算电路 17 在第 N 帧的垂直回扫期间结束时刻,对在第 (N-1) 帧的垂直回扫期间中求出的第一亮度数据所表示的亮度(称为前一次的亮度 Q)进行存储。若按期间亮度计算电路 17 从图像特征判别电路 13 接收到在第 N 帧的垂直回扫期间中求出的第一亮度数据,则求出该第一亮度数据所表示的亮度(称为本次的亮度 R),基于前一次的亮度 Q 和本次的亮度 R,来求出第 1~第 4 期间内的背光源 12 的亮度。例如,若基于式 (1) 来求出第 1~第 4 期间内的背光源 12 的亮度,则第一期间内的亮度为 $(3Q+R)/4$,第二期间内的亮度为 $(Q+R)/2$,第三期间内的亮度为 $(Q+3R)/4$,第四期间内的亮度为 R。

[0080] 按期间亮度计算电路 17 根据定时控制信号 TC1、TC2 来输出第二亮度数据。另外,定时控制信号 TC1 是使垂直同步信号 VSYNC 向前或朝后移动了预定时间后的信号。因而,在液晶显示装置 10 中,输入图像时的一个垂直期间与对背光源 12 进行亮度控制时的一个垂直期间错开了预定时间。在图 3 所示的例子中,对背光源 12 进行亮度控制时的一个垂直期间比输入图像数据时的一个垂直期间要晚 ΔT 。

[0081] 以下,说明本实施方式的液晶显示装置 10 的效果。图 4 是表示本实施方式的液晶

显示装置 10 的画面的亮度变化的图。在图 4 中,与图 9 相同,示出了在显示画面内的最大亮度降低、背光源 12 的亮度降低的情况下,在显示画面内亮度不发生变化的部分的亮度。为了将画面的亮度保持为一定,需要使液晶的透射率提高相应于背光源的亮度所降低的量。图 4 所示的液晶的透射率的变化与图 9 相同。

[0082] 在液晶显示装置 10 中,背光源 12 的亮度在一个垂直期间中阶梯状地变化 M 次(此处为四次)。因此,即使与图 9 的情况相同,液晶的透射率缓慢变化,画面的亮度也缓慢变化,但一个垂直期间内的画面的亮度的变化量却小于图 9 的情况(参照图 4)。由此,通过使在一个垂直期间内的画面的亮度变化减小,从而能够减少画面的闪烁。另外,在液晶显示装置 10 中,背光源 12 的亮度每次的变化量也减小。因此,还能够减少在背光源 12 的亮度变化的瞬间所发生的画面的闪烁。

[0083] 另外,通过使背光源 12 的亮度在一个垂直期间内从前一次的亮度呈阶梯状地变化到本次的亮度,从而能一边将背光源 12 的亮度控制成为对应于输入图像数据的特性的水平,一边减少画面的闪烁。特别是,通过使背光源 12 的亮度在一个垂直期间内从前一次的亮度呈直线状地变化到本次的亮度,从而能以简单的计算求出一个垂直期内的背光源的亮度,来减少画面的闪烁。

[0084] 另外,通过使背光源 12 的亮度比由图像特征判别电路 13 求出的亮度呈更多阶梯状地变化,从而能进一步减少画面的闪烁。例如,在第一亮度数据为 8 比特的数据的情况下,在现有的液晶显示装置中,背光源 12 的亮度只能切换为 256 阶梯。与此不同的是,在液晶显示装置 10 中,通过使第 1 ~ 第 M 期间内的背光源 12 的亮度在前一次的亮度和本次的亮度之间呈阶梯状地切换,从而能比 256 阶梯更精细地控制背光源 12 的亮度。由此,还能够减少在背光源 12 的亮度变化的瞬间所发生的画面的闪烁。

[0085] 此外,对于本实施方式的液晶显示装置,能够采用各种变形例的结构。例如,本发明的液晶显示装置也可以包括图 5 所示的按期间亮度计算电路 19,以代替图 2 所示的按期间亮度计算电路 17。按期间亮度计算电路 19 包含以与按期间亮度计算电路 17 相反的顺序连接的亮度变换电路 23 和亮度计算电路 24。亮度变换电路 23 将第一亮度数据所表示的亮度变换成可输出到亮度设定电路 18 的形式。亮度计算电路 24 对前一次的亮度以可输出到亮度设定电路 18 的形式进行存储。亮度计算电路 24 基于所存储的亮度和变换成可输出到亮度设定电路 18 的形式的本次的亮度,以可输出到亮度设定电路 18 的形式求出第 1 ~ 第 M 期间内的背光源 12 的亮度,以作为第二亮度数据进行输出。

[0086] 例如,在对背光源 12 的亮度进行 PWM 控制的情况下,亮度变换电路 23 将第一亮度数据所表示的亮度变换成 PWM 值。亮度计算电路 24 存储对应于前一次的亮度的 PWM 值,基于所存储的 PWM 值和与本次的亮度相对应的 PWM 值,来求出与第 1 ~ 第 M 期间内的背光源 12 的亮度相对应的 PWM 值。利用具备了按期间亮度计算电路 19 的液晶显示装置,可取得与具备了按期间亮度计算电路 17 的液晶显示装置 10 相同的效果。

[0087] 另外,在本发明的液晶显示装置中,在求第 1 ~ 第 M 期间内的背光源 12 的亮度时,如图 6 所示,也可求出变化量从前面的期间向后面的期间呈阶梯状减小的亮度。由此,在液晶的透射率的变化量在一个垂直期间内不同的情况下,能够有效地减少画面的闪烁。另外,将一个垂直期间分割为多个期间时的分割数 M 只要是 2 以上即可。另外,在将一个垂直期间分割为多个期间时,也可以分割为长度不同的期间。由此,在液晶的透射率的变化量在一

个垂直期间内不同的情况下,能够有效地减少画面的闪烁。特别是如图 7 所示,也可分割为使得期间的长度从前面的期间向后面的期间呈阶梯状变长。由此,液晶的透射率的变化量在一个垂直期间内的前面的期间内较大、在后面的期间内较小的情况下,能够有效地减小画面的闪烁。

[0088] 另外,液晶显示装置 10 是将基于第 N 帧的输入图像数据的第一亮度数据和图像特征数据应用到第 (N+1) 帧的输入图像数据。取而代之的是,本发明的液晶显示装置也可将基于第 N 帧的输入图像数据的第一亮度数据和图像特征数据应用到第 N 帧的输入图像数据。这样的液晶显示装置可通过对液晶显示装置 10 添加存储一帧量的图像数据的缓冲存储器来构成。

[0089] 另外,本发明除了应用于液晶显示装置之外,还能应用于包括背光源的各种图像显示装置。另外,作为主动背光源技术的一种,还已知有以下技术:即,将要显示的图像分割为多个区域,根据各区域内的图像的特征,控制对应于各区域的背光源的亮度(区域主动背光源技术)。本发明也适用于使用区域主动背光源技术的图像显示装置。

[0090] 如上所述,根据本发明的图像显示装置,通过使背光源的亮度在一个垂直期间内变化,从而能够减少画面的闪烁。

[0091] 工业上的实用性

[0092] 本发明的图像显示装置具有通过使背光源的亮度在一个垂直期间内变化来减少画面的闪烁的特征,因此能够用于液晶显示装置等对背光源进行亮度控制的各种图像显示装置。

[0093] 标号说明

[0094] 10...液晶显示装置

[0095] 11...液晶面板

[0096] 12...背光源

[0097] 13...图像特征判别电路

[0098] 14...图像数据变换电路

[0099] 15...定时调整电路

[0100] 16...分频电路

[0101] 17、19...按期间亮度计算电路

[0102] 18...亮度设定电路

[0103] 21、24...亮度计算电路

[0104] 22、23...亮度变换电路

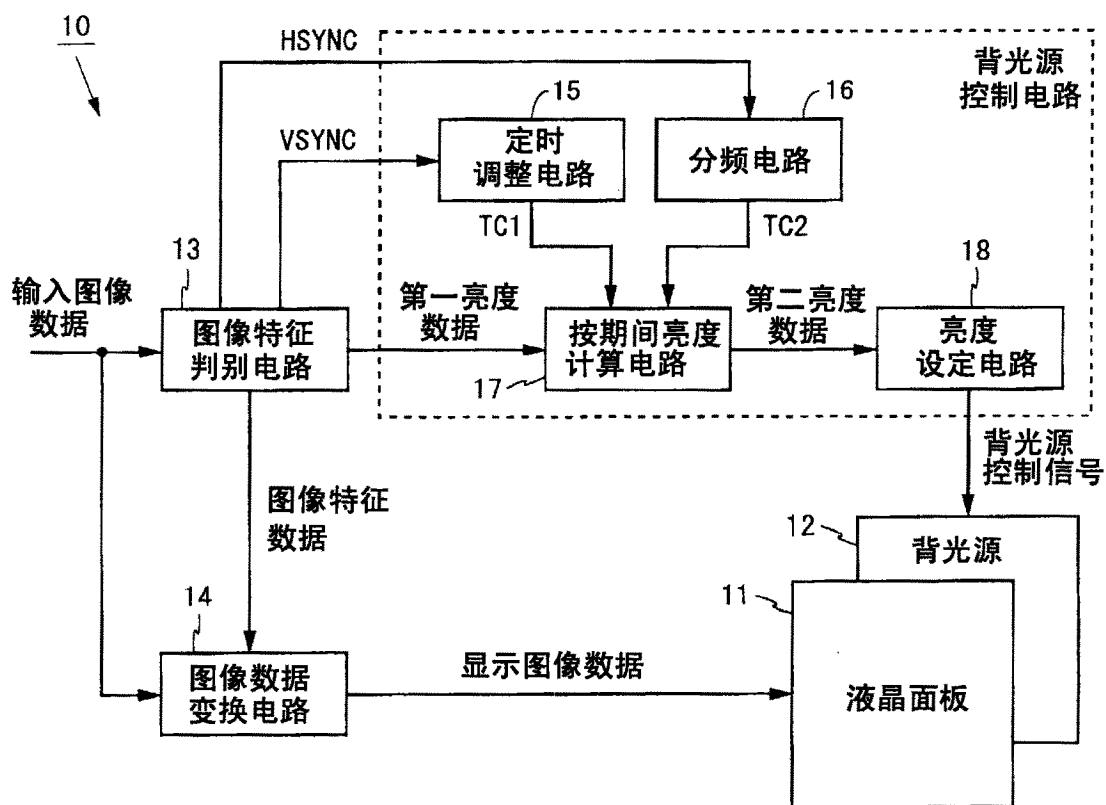


图 1

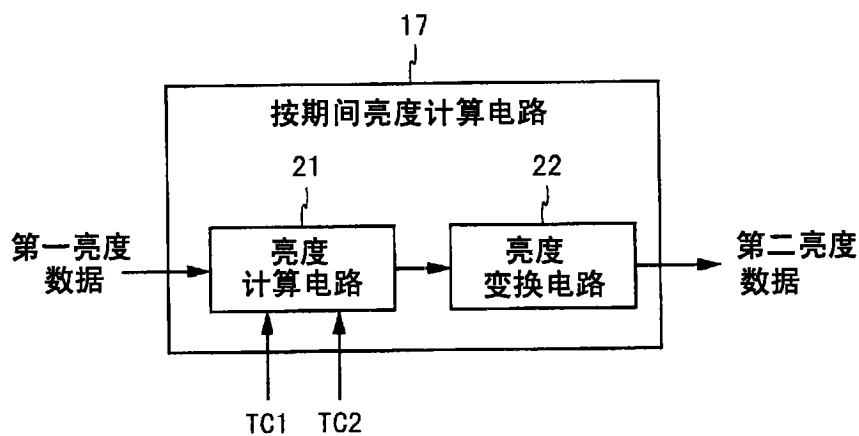


图 2

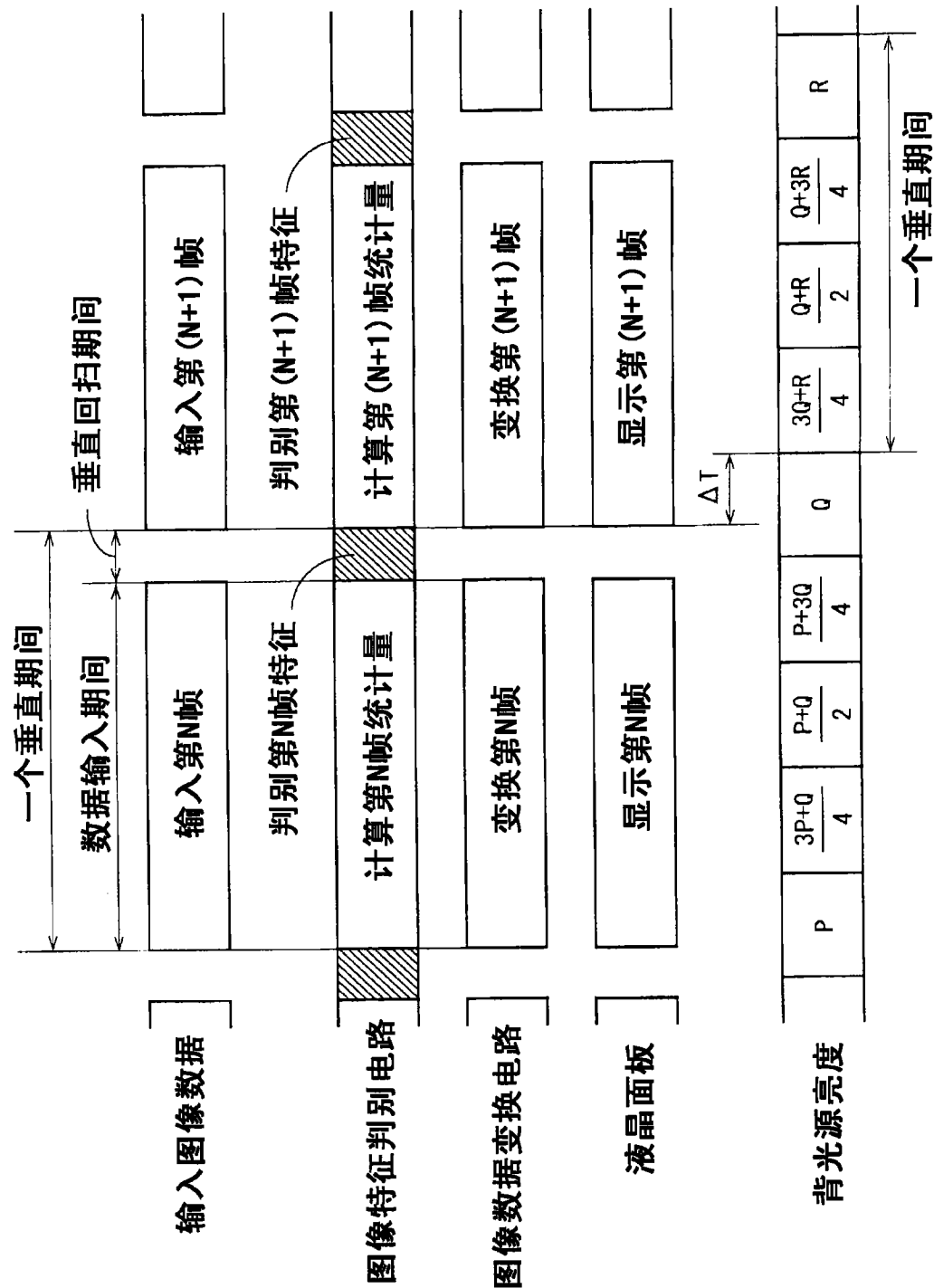


图 3

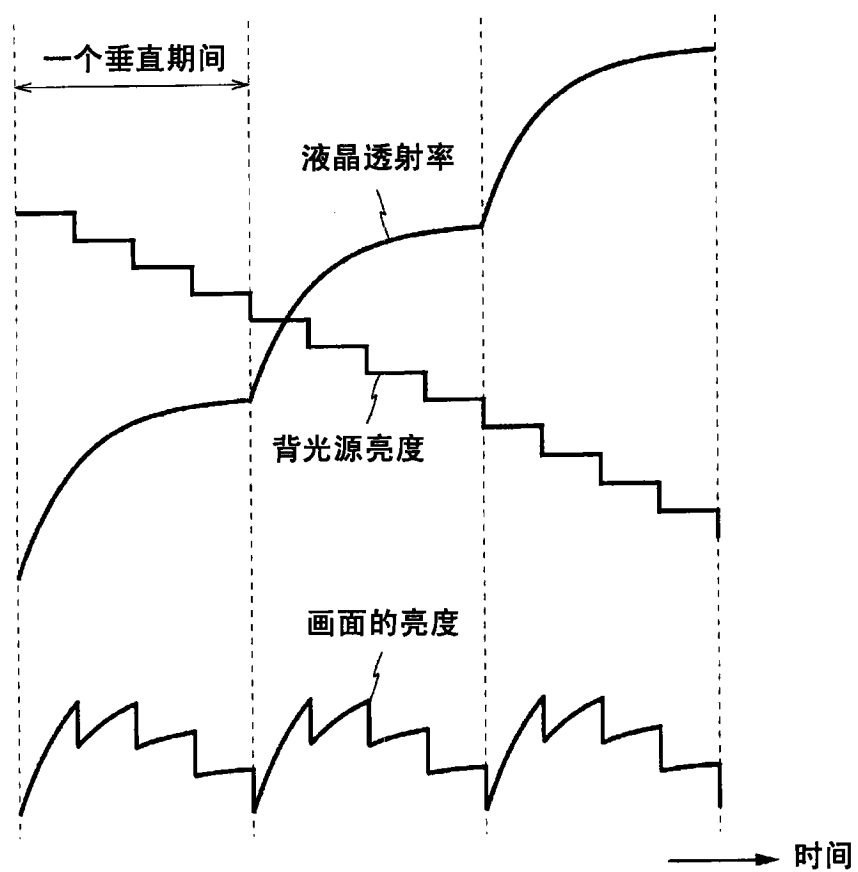


图 4

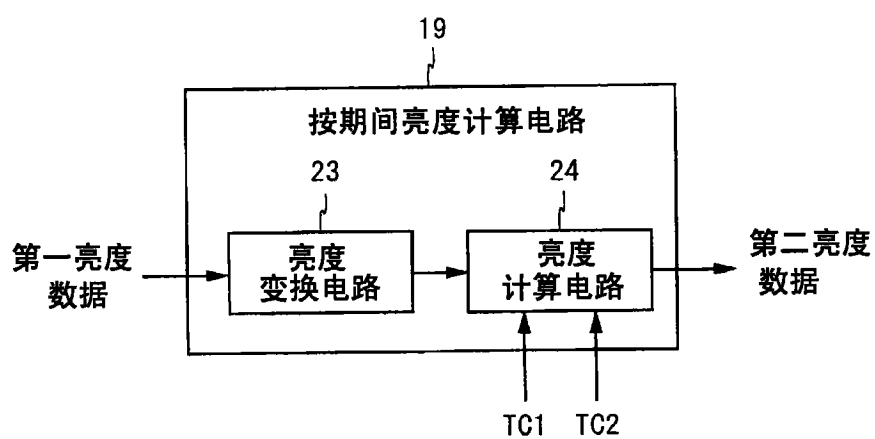


图 5

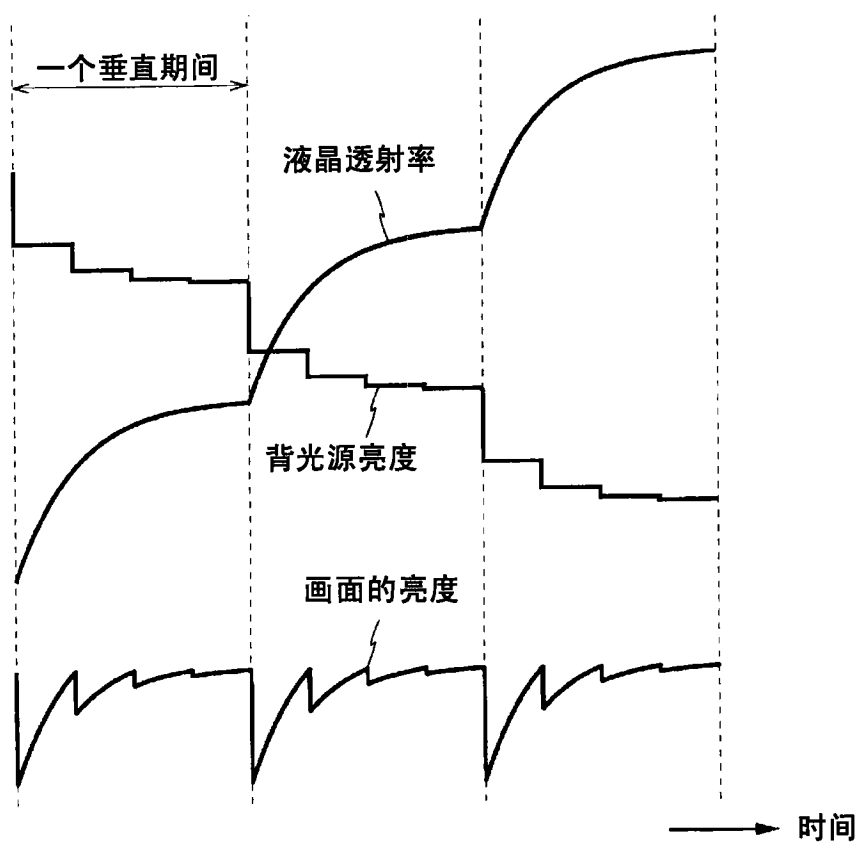


图 6

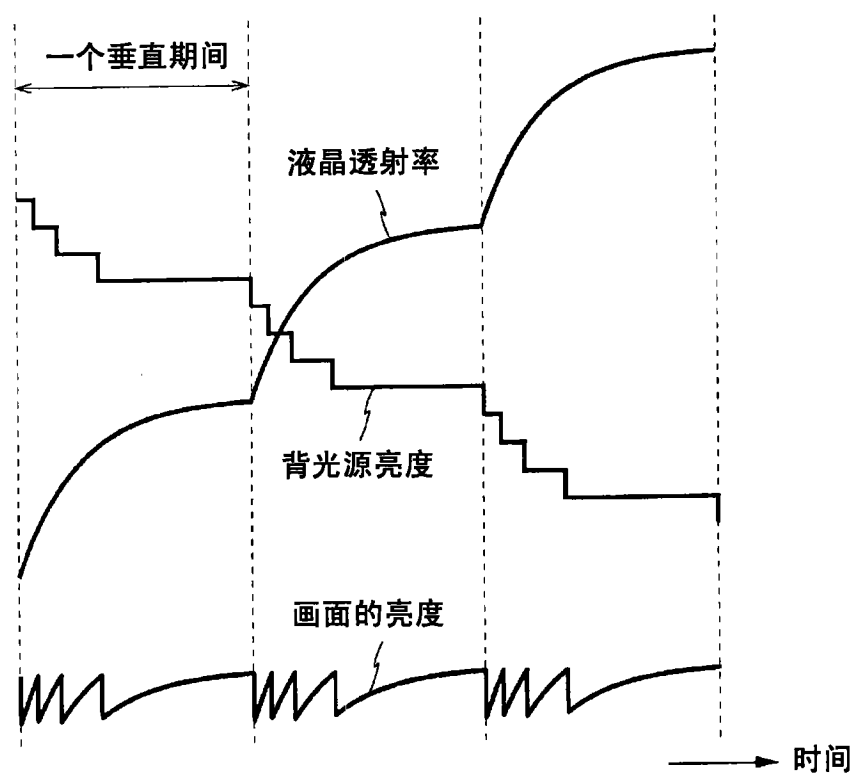


图 7

区域A	区域B
亮度: 50 %	亮度: 从100% 向60%变化

图 8

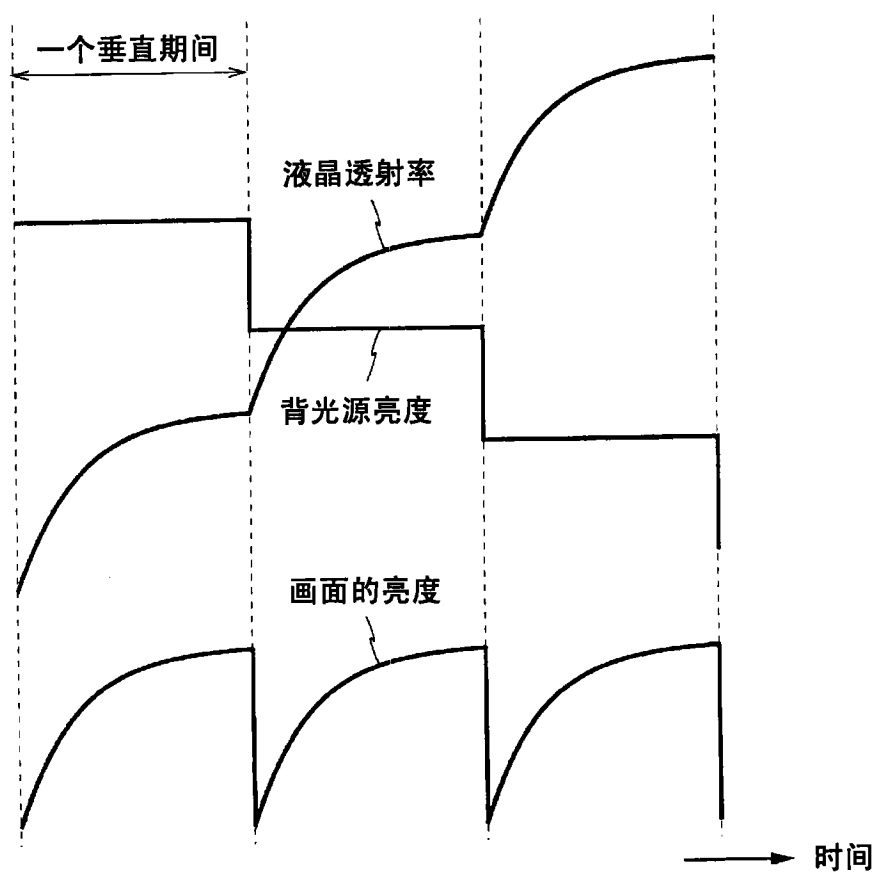


图 9

专利名称(译)	图像显示装置		
公开(公告)号	CN102177540A	公开(公告)日	2011-09-07
申请号	CN200980140354.3	申请日	2009-06-02
[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	大和朝日 高桥浩三		
发明人	大和朝日 高桥浩三		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G2360/16 G09G2320/0653 G09G3/3611 G09G2320/064 G09G3/342 G09G2320/0646		
代理人(译)	张鑫		
优先权	2008263851 2008-10-10 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

图像特征判别电路(13)对输入图像数据进行分析，求出表示在一个垂直期间内的背光源(12)的亮度的第一亮度数据，和对应于第一亮度数据的图像特征数据。图像数据变换电路(14)对输入图像数据实施对应于图像特征数据的变换，将变换后的图像数据输出到液晶面板(11)。按期间亮度计算电路(17)基于第一亮度数据，来求出表示在将一个垂直期间分割为多个而得到的各期间内的背光源(12)的亮度的第二亮度数据。亮度设定电路(18)使用第二亮度数据来控制背光源(12)的亮度。由此，使背光源(12)的亮度在一个垂直期间内变化，来减少画面的闪烁。

