



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101202006 B

(45) 授权公告日 2010.06.16

(21) 申请号 200710199468.8

JP 2003223131 A, 2003.08.08, 全文.

(22) 申请日 2007.12.13

CN 1377495 A, 2002.10.30, 全文.

(30) 优先权数据

审查员 张景美

2006-335839 2006.12.13 JP

2007-312167 2007.12.03 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 嵯峨野治 稻村浩平 阿部直人

斋藤裕

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 吴丽丽

(51) Int. Cl.

G09G 3/22 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1815538 A, 2006.08.09, 全文.

US 5734361 A, 1998.03.31, 全文.

JP 2257553 A, 1990.10.18, 全文.

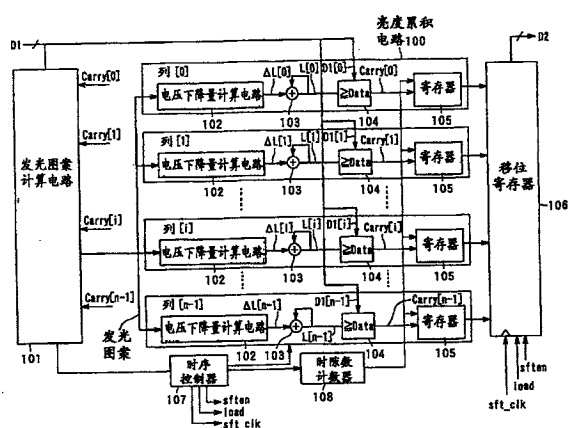
权利要求书 5 页 说明书 20 页 附图 12 页

(54) 发明名称

图像显示设备和图像显示设备的驱动方法

(57) 摘要

提供了一种图像显示设备,包括:第一校正单元,输出用于根据表示第一像素的亮度的数据来确定第一像素的发光时间的数据,其中第一校正单元执行第一校正以补偿第一像素的亮度的损失;以及第二校正单元,输出用于根据表示第二像素的亮度的数据来确定第二像素的发光时间的数据,其中第二校正单元执行第二校正,以通过预测经过第一校正校正的第一像素的发光状态而补偿第二像素的亮度的损失。



1. 一种图像显示设备,包括:

第一像素和第二像素;

第一像素和第二像素被共同连接到的公共连线;

第一调制信号线,被连接到第一像素并施加用于调制第一像素的发光时间的调制信号;

第二调制信号线,被连接到第二像素并施加用于调制第二像素的发光时间的调制信号;

第一校正单元,输出用于根据表示第一像素的亮度的数据来确定第一像素的发光时间的数据,其中第一校正单元具有考虑在所述公共连线上的电压降的影响来计算第一像素的亮度的第一电压下降量计算电路,并且第一校正单元根据从该第一电压下降量计算电路输出的第一像素的亮度执行第一校正以补偿第一像素的亮度的损失;

第二校正单元,输出用于根据表示第二像素的亮度的数据来确定第二像素的发光时间的数据,其中第二校正单元具有在预测经过所述第一校正单元校正的第一像素的发光状态的情况下、考虑在所述公共连线上的电压降的影响来计算第二像素的亮度的第二电压下降量计算电路,并且第二校正单元根据从该第二电压下降量计算电路输出的第二像素的亮度执行第二校正,以补偿第二像素的亮度的损失;以及

调制信号输出电路,根据用于确定发光时间的输出数据输出调制信号。

2. 一种图像显示设备的驱动方法,

所述图像显示设备具有:

第一像素和第二像素;

第一像素和第二像素被共同连接到的公共连线;

第一调制信号线,被连接到第一像素并施加用于调制第一像素的发光时间的调制信号;

第二调制信号线,被连接到第二像素并施加用于调制第二像素的发光时间的调制信号;以及

该驱动方法包括以下步骤:

输出用于根据表示第一像素的亮度的数据来确定第一像素的发光时间的数据,用于确定第一像素的发光时间的数据是被施加了用于补偿第一像素的亮度的损失的第一校正的数据;

输出用于根据表示第二像素的亮度的数据来确定第二像素的发光时间的数据,用于确定第二像素的发光时间的数据是被施加了通过预测经过所述第一校正校正的第一像素的发光状态来补偿第二像素的亮度的损失的第二校正的数据;以及

根据用于确定发光时间的输出数据输出调制信号。

3. 一种图像显示设备,包括:

多个像素;

多个像素被共同连接到的公共连线;

多条调制信号线,每条调制信号线被连接到多个像素的每一个,并把用于调制像素的发光时间的调制信号施加到像素;

校正电路,用于校正输入数据以及输出校正的数据;以及

调制信号输出电路,用于根据被校正电路校正的数据输出调制信号,
其中

若在可以输出调制信号的周期中的 M 段周期被称为第一到第 M 周期,其中 M 被定义为自然数, p 被定义为自然数,且 $2 \leq p \leq M$,所述校正电路具有:

计算单元,用于根据输入数据计算代表多个像素中的每个像素在第一周期期间的亮度的数值,以及顺序计算代表多个像素中的每个像素在第 p 周期期间的亮度的数值;

累积单元,用于累积代表每个像素在每个周期期间的亮度的数值;以及其中

根据确定像素从第一周期到第 (p-1) 周期的累积值超过代表由输入数据表示的该像素的亮度的数值的结果,计算代表在第 p 周期期间的亮度的数值。

4. 一种图像显示设备的驱动方法,

所述图像显示设备具有:

多个像素;

多个像素被共同连接到的公共连线;

多条调制信号线,每条调制信号线被连接到多个像素的每一个,并把用于调制像素的发光时间的调制信号施加到像素;

该驱动方法包括:

用于校正输入数据的校正步骤;以及

根据由校正步骤校正的数据输出调制信号的步骤,

其中

若在可以输出调制信号的周期中的 M 段周期被称为第一到第 M 周期,其中 M 被定义为自然数, p 被定义为自然数,且 $2 \leq p \leq M$,所述校正步骤包括:

用于根据输入数据计算代表多个像素中的每个像素在第一周期期间的亮度的数值的步骤;

用于顺序计算代表多个像素中的每个像素在第 p 周期期间的亮度的数值的步骤;

用于累积代表每个像素在每个周期期间的亮度的数值的步骤,

其中,根据确定像素从第一周期到第 (p-1) 周期的累积值超过代表由输入数据表示的该像素的亮度的数值的结果,计算代表在第 p 周期期间的亮度的数值。

5. 一种图像显示设备,包括:

包括多个像素的第一像素组和包括多个像素的第二像素组;

第一像素组的多个像素和第二像素组的多个像素被共同连接到的公共连线;

多条调制信号线,每条调制信号线被连接到第一像素组的多个像素的每个像素和第二像素组的多个像素的每个像素,并把用于调制像素的发光时间的调制信号施加到像素;

第一校正单元,具有根据代表第一像素组的多个像素的发光状态的数值和代表第二像素组的多个像素的发光状态的数值、考虑在公共连线上的电压降的影响来计算第一像素组的亮度的第一电压下降量计算电路,并且第一校正单元输出用于通过根据从该第一电压下降量计算电路输出的第一像素组的亮度进行计算来确定属于第一像素组的像素的发光时间的数据;

第二校正单元,具有根据代表第一像素组的多个像素的发光状态的数值和代表第二像素组的多个像素的发光状态的数值、考虑在公共连线上的电压降的影响来计算第二像素组

的亮度的第二电压下降量计算电路,并且第二校正单元输出用于通过根据从该第二电压下降量计算电路输出的第二像素组的亮度进行计算来确定属于第二像素组的像素的发光时间的数据;以及

调制信号输出电路,根据用于确定发光时间的输出数据输出调制信号,

其中

第二校正单元使用根据由第一校正单元的计算被更新的数值作为代表第一像素组的多个像素的发光状态的数值,

其中第一校正单元输出用于相对于多个不同参考值中的每个参考值来确定属于第一像素组的像素的发光时间的数据,

第二校正单元输出用于相对于多个不同参考值中的每个参考值来确定属于第二像素组的像素的发光时间的数据,并且

其中相对于所述参考值使用从第一校正单元和第二校正单元输出的多个数据来执行根据像素的位置的内插计算。

6. 根据权利要求 5 的图像显示设备,

其中执行使用从第一校正单元或第二校正单元输出的数据的数据的内插计算。

7. 根据权利要求 5 或 6 的图像显示设备,

其中第一校正单元和第二校正单元输出被施加了用于补偿公共连线的信号损失的校正的数据。

8. 根据权利要求 5 的图像显示设备,

其中根据表示属于第一像素组的预定像素的亮度的数据值的内插计算是通过使用从第一校正单元输出的多个数据相对于多个参考值而进行的。

9. 一种图像显示设备的驱动方法,

所述图像显示设备包括:

包括多个像素的第一像素组和包括多个像素的第二像素组;

第一像素组的多个像素和第二像素组的多个像素被共同连接到的公共连线;以及

多条调制信号线,每条调制信号线被连接到第一像素组的多个像素的每个像素和第二像素组的多个像素的每个像素,并把用于调制像素的发光时间的调制信号施加到像素;

该驱动方法包括以下步骤:

根据代表第一像素组的多个像素的发光状态的数值和代表第二像素组的多个像素的发光状态的数值决定用于确定属于第一像素组的像素的发光时间的数据;

根据代表第一像素组的多个像素的发光状态的数值和代表第二像素组的多个像素的发光状态的数值决定用于确定属于第二像素组的像素的发光时间的数据;以及

根据所决定的用于确定发光时间的数据,输出调制信号,

其中

当决定用于确定属于第二像素组的像素的发光时间的数据时,使用根据决定用于确定属于第一像素组的像素的发光时间的数据的计算被更新的数值作为代表第一像素组的多个像素的发光状态的数值,

其中相对于多个不同参考值中的每个参考值输出用于确定属于第一像素组的像素的发光时间的数据;以及

相对于多个不同参考值中的每个参考值输出用于确定属于第二像素组的像素的发光时间的数据,并且

其中相对于所述参考值使用从第一校正单元和第二校正单元输出的多个数据来执行根据像素的位置的内插计算。

10. 一种图像显示设备,包括:

多个像素组,分别包括多个像素;

属于多个像素组的多个像素被共同连接到的公共连线;

多条调制信号线,每条调制信号线被连接到属于多个像素组的多个像素的每个像素,并把用于调制像素的发光时间的调制信号施加到像素;

校正电路,用于校正输入数据和输出校正的数据;以及

调制信号输出电路,用于根据由校正电路校正的数据输出调制信号,

其中

若在可以输出调制信号的周期中的 M 段周期被称为第一到第 M 周期,其中 M 被定义为自然数, p 被定义为自然数,且 $2 \leq p \leq M$,所述校正电路具有:

计算单元,用于根据输入数据计算代表多个像素组的每个像素在第一周期期间的亮度的数值,以及顺序计算代表在第 p 周期期间的亮度的数值;

累积单元,用于累积代表每个像素在每个周期期间的亮度的数值;以及其中

根据确定像素组从第一周期到第 (p-1) 周期的累积值超过预定值的结果,计算代表在第 p 周期期间的亮度的数值。

11. 根据权利要求 10 的图像显示设备,

其中当从第一周期到第 (p-1) 周期的累积值没有超过所述预定值并且从第一周期到第 p 周期的累积值超过所述预定值时,所述校正电路根据 p 的值输出数据,其中 p 是自然数,且 $2 \leq p \leq M$ 。

12. 一种图像显示设备的驱动方法,

所述图像显示设备包括:

多个像素组,分别包括多个像素;

属于多个像素组的多个像素被共同连接到的公共连线;以及

多条调制信号线,每条调制信号线被连接到属于多个像素组的多个像素的每一个,以及把用于调制像素的发光时间的调制信号施加到像素;

该驱动方法包括:

用于校正输入数据的校正步骤;以及

根据由校正步骤校正的数据输出调制信号的步骤,

其中

若在可以输出调制信号的周期中的 M 段周期被称为第一到第 M 周期,其中 M 被定义为自然数, p 被定义为自然数,且 $2 \leq p \leq M$,所述校正步骤包括:

用于根据输入数据计算代表多个像素组的每个像素组在第一周期期间的亮度的数值的步骤;

用于顺序计算代表所述多个像素组的每个像素组在第 p 周期期间的亮度的数值的步骤;以及

用于累积代表每个像素组在每个周期期间的亮度的数值的步骤,

其中,根据确定像素组从第一周期到第 $(p-1)$ 周期的累积值超过预定值的结果,计算代表在第 p 周期期间的亮度的数值。

图像显示设备和图像显示设备的驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及图像显示设备和图像显示设备的驱动方法。

背景技术

[0002] 日本专利申请公布号 (JP-A) No. 2-257553 公开 : 为了补偿由于加到多个电子发射器件的每个器件的电压的变化造成的多个电子发射器件的每个器件的电子发射波束量的变化, 控制加到每个调制电极的电压的脉宽。

[0003] JP-A No. 8-248920 (USP 5, 734, 361) 公开了使用排列成简单的矩形的电子发射器件的图像形成设备。这个图像形成设备配备有驱动信号生成单元, 用于将驱动脉冲输出到多个列连线中的每一个, 所述驱动脉冲用来驱动被连接到一个选定的行连线的冷阴极器件。这个驱动信号生成单元输出利用对应于每个列连线的校正值进行校正的驱动脉冲。

[0004] JP-A No. 2003-223131 (US 2003/0006976A1 ; USP 7, 079, 161) 公开了一种在行连线中提供多个参考位置的结构, 以使用于计算校正值的硬件较小, 并且为此获得校正值。此外, 这个专利公开了通过内插在参考位置上得到的校正值得到不同于参考位置的校正值。

发明内容

[0005] 在图像显示设备中, 如果发生诸如电压降一类的信号损失, 则被显示的图像的质量降低。虽然已试图通过校正而阻止图像质量降低, 但仍旧希望以更高的精确度进行校正。

[0006] 本发明的目的是提供具有改进的校正精度的图像显示设备。

[0007] 本发明的第一方面提供一种图像显示设备, 包括 :

[0008] 第一像素和第二像素 ;

[0009] 第一像素和第二像素被共同连接到的公共连线 ;

[0010] 第一调制信号线, 被连接到第一像素并施加用于调制第一像素的发光时间的调制信号 ;

[0011] 第二调制信号线, 被连接到第二像素并施加用于调制第二像素的发光时间的调制信号 ;

[0012] 第一校正单元, 输出用于根据表示第一像素的亮度的数据来确定第一像素的发光时间的数据, 其中第一校正单元执行第一校正以补偿第一像素的亮度的损失 ;

[0013] 第二校正单元, 输出用于根据表示第二像素的亮度的数据来确定第二像素的发光时间的数据, 其中第二校正单元执行第二校正, 以通过预测经过所述第一校正校正的第一像素的发光状态而补偿第二像素的亮度的损失 ; 以及

[0014] 调制信号输出电路, 根据用于确定发光时间的输出数据输出调制信号。

[0015] 本发明的第二方面提供一种图像显示设备的驱动方法,

[0016] 所述图像显示设备具有 :

[0017] 第一像素和第二像素 ;

- [0018] 第一像素和第二像素被共同连接到的公共连线；
- [0019] 第一调制信号线，被连接到第一像素并施加用于调制第一像素的发光时间的调制信号；
- [0020] 第二调制信号线，被连接到第二像素并施加用于调制第二像素的发光时间的调制信号；以及
- [0021] 该驱动方法包括以下步骤：
- [0022] 输出用于根据表示第一像素的亮度的数据来确定第一像素的发光时间的数据，用于确定第一像素的发光时间的数据是对其施加用于补偿第一像素的亮度的损失的第一校正的数据；
- [0023] 输出用于根据表示第二像素的亮度的数据来确定第二像素的发光时间的数据，用于确定第二像素的发光时间的数据是对其施加通过预测经过所述第一校正校正的第一像素的发光状态来补偿第二像素的亮度的损失的第二校正的数据；以及
- [0024] 根据用于确定发光时间的输出数据输出调制信号。
- [0025] 本发明的第三方面提供一种图像显示设备，包括：
- [0026] 多个像素；
- [0027] 多个像素被共同连接到的公共连线；
- [0028] 多条调制信号线，每条调制信号线被连接到多个像素的每一个，并把用于调制像素的发光时间的调制信号施加到像素；
- [0029] 校正电路，用于校正输入数据以及输出校正的数据；以及
- [0030] 调制信号输出电路，用于根据被校正电路校正的数据输出调制信号，
- [0031] 其中
- [0032] 若在可以输出调制信号的周期中的 M 段周期被称为第一到第 M 周期，其中 M 被定义为自然数，p 被定义为自然数，且 $2 \leq p \leq M$ ，所述校正电路具有：
- [0033] 计算单元，用于根据输入数据计算代表在多个像素的每一个的第一周期期间的亮度的数值，以及顺序计算代表在第 p 周期期间的亮度的数值；
- [0034] 累积单元，用于累积代表每个像素在每个周期期间的亮度的数值；以及其中
- [0035] 确定满足以下条件的像素：该像素的累积值超过代表由输入数据表示的该像素的亮度的数值，根据上述确定像素的结果，计算代表在第 p 周期期间的亮度的数值。
- [0036] 本发明的第四方面提供一种图像显示设备的驱动方法，
- [0037] 所述图像显示设备具有：
- [0038] 多个像素；
- [0039] 多个像素被共同连接到的公共连线；
- [0040] 多条调制信号线，每条调制信号线被连接到多个像素的每一个，并把用于调制像素的发光时间的调制信号施加到像素；
- [0041] 该驱动方法包括：
- [0042] 用于校正输入数据的校正步骤；以及
- [0043] 根据由校正步骤校正的数据输出调制信号的步骤，
- [0044] 其中
- [0045] 若在可以输出调制信号的周期中的 M 段周期被称为第一到第 M 周期，其中 M 被定

义为自然数, p 被定义为自然数, 且 $2 \leq p \leq M$, 所述校正步骤包括:

[0046] 用于根据输入数据计算代表在多个像素的每一个的第一周期期间的亮度的数值的步骤;

[0047] 用于顺序计算代表在多个像素的每一个的第 p 周期期间的亮度的数值的步骤;

[0048] 用于累积代表每个像素在每个周期期间的亮度的数值的步骤;

[0049] 其中, 根据确定像素的累积值超过代表由输入数据表示的该像素的亮度的数值的像素的结果, 计算代表在第 p 周期期间的亮度的数值。

[0050] 本发明的第五方面提供一种图像显示设备, 包括:

[0051] 包括多个像素的第一像素组和包括多个像素的第二像素组;

[0052] 第一像素组的多个像素和第二像素组的多个像素被共同连接到的公共连线;

[0053] 多条调制信号线, 每条调制信号线被连接到第一像素组的多个像素和第二像素组的多个像素的每个像素, 并把用于调制像素的发光时间的调制信号施加到像素;

[0054] 第一校正单元, 输出用于通过根据代表第一像素组的多个像素的发光状态的数值和代表第二像素组的多个像素的发光状态的数值进行计算来确定属于第一像素组的像素的发光时间的数据;

[0055] 第二校正单元, 输出用于通过根据代表第一像素组的多个像素的发光状态的数值和代表第二像素组的多个像素的发光状态的数值进行计算来确定属于第二像素组的像素的发光时间的数据; 以及

[0056] 调制信号输出电路, 根据用于确定发光时间的输出数据输出调制信号,

[0057] 其中

[0058] 第二校正单元使用根据由第一校正单元的计算被更新的数值作为代表第一像素组的多个像素的发光状态的数值。

[0059] 本发明的第六方面提供一种图像显示设备的驱动方法,

[0060] 所述图像显示设备包括:

[0061] 包括多个像素的第一像素组和包括多个像素的第二像素组;

[0062] 第一像素组的多个像素和第二像素组的多个像素被共同连接到的公共连线; 以及

[0063] 多条调制信号线, 每条调制信号线被连接到第一像素组的多个像素和第二像素组的多个像素的每个像素, 并把用于调制像素的发光时间的调制信号施加到像素;

[0064] 该驱动方法包括以下步骤:

[0065] 决定用于根据代表第一像素组的多个像素的发光状态的数值和代表第二像素组的多个像素的发光状态的数值确定属于第一像素组的像素的发光时间的数据;

[0066] 决定用于根据代表第一像素组的多个像素的发光状态的数值和代表第二像素组的多个像素的发光状态的数值确定属于第二像素组的像素的发光时间的数据; 以及

[0067] 根据所决定的用于确定发光时间的数据, 输出调制信号,

[0068] 其中

[0069] 当决定用于确定属于第二像素组的像素的发光时间的数据作为代表第一像素组的多个像素的发光状态的数值时, 使用根据决定用于确定属于第一像素组的像素的发光时间的数据的计算被更新的数值。

[0070] 本发明的第七方面提供一种图像显示设备, 包括:

- [0071] 多个像素组,分别包括多个像素;
- [0072] 属于多个像素组的多个像素被共同连接到的公共连线;
- [0073] 多条调制信号线,每条调制信号线被连接到属于多个像素组的多个像素的每个像素,并把用于调制像素的发光时间的调制信号施加到像素;
- [0074] 校正电路,用于校正输入数据和输出校正的数据;以及
- [0075] 调制信号输出电路,用于根据由校正电路校正的数据输出调制信号,
- [0076] 其中
- [0077] 若在可以输出调制信号的周期中的 M 段周期被称为第一到第 M 周期,其中 M 被定义为自然数, p 被定义为自然数,且 $2 \leq p \leq M$,所述校正电路具有:
- [0078] 计算单元,用于根据输入数据计算代表在多个像素组的每一个的第一周期期间的亮度的数值,以及顺序计算代表在第 p 周期期间的亮度的数值;
- [0079] 累积单元,用于累积代表每个像素在每个周期期间的亮度的数值;以及其中
- [0080] 根据确定像素组的累积值超过预定值的像素组的结果,计算代表在第 p 周期期间的亮度的数值。
- [0081] 本发明的第八方面提供一种图像显示设备的驱动方法,
- [0082] 所述图像显示设备包括:
- [0083] 多个像素组,分别包括多个像素;
- [0084] 属于多个像素组的多个像素被共同连接到的公共连线;以及
- [0085] 多条调制信号线,每条调制信号线被连接到属于多个像素组的多个像素的每一个,以及把用于调制像素的发光时间的调制信号施加到像素;
- [0086] 该驱动方法包括:
- [0087] 用于校正输入数据的校正步骤;以及
- [0088] 根据由校正步骤校正的数据输出调制信号的步骤,
- [0089] 其中
- [0090] 若在可以输出调制信号的周期中的 M 段周期被称为第一到第 M 周期,其中 M 被定义为自然数, p 被定义为自然数,且 $2 \leq p \leq M$,所述校正步骤包括:
- [0091] 用于根据输入数据计算代表在多个像素组的每一个的第一周期期间的亮度的数值的步骤;
- [0092] 用于顺序计算代表在所述多个像素组的每一个的第 p 周期期间的亮度的数值的步骤;以及
- [0093] 用于累积代表每个像素组在每个周期期间的亮度的数值的步骤,
- [0094] 其中,根据确定像素组的累积值超过预定值的像素组的结果,计算代表在第 p 周期期间的亮度的数值。
- [0095] 根据本发明,可以提高校正精度。
- [0096] 参考附图,根据下面对示例性的实施方案的描述,将明白本发明的其它特征。

附图说明

- [0097] 图 1 是显示根据第一实施例的图像显示设备的校正图像数据电路的结构的图;
- [0098] 图 2 是根据第一实施例的图像显示设备的框图;

- [0099] 图 3 是显示根据第一实施例的图像显示设备的校正图像数据电路的操作的流程图；
- [0100] 图 4 是显示根据第一实施例的图像显示设备的校正图像数据电路的构成例子的图；
- [0101] 图 5A 和 5B 是显示比较代表显示器件的亮度的数值与累积值的例子的典型图。
- [0102] 图 6 是显示根据第二实施例的图像显示设备的离散校正图像数据电路的结构图；
- [0103] 图 7 是根据第二实施例的图像显示设备的框图；
- [0104] 图 8 是显示根据第二实施例的图像显示设备的离散校正图像数据电路的操作的流程图；
- [0105] 图 9 是用于说明根据第一实施例的修改的例子、使得时隙宽度不均匀的处理的流程图；
- [0106] 图 10 是在第二实施例中使用的双轴内插电路；
- [0107] 图 11A 和 11B 是用于说明当执行在第二实施例中使用的双轴内插电路的内插计算时的处理的图；
- [0108] 图 12 显示在某一个水平扫描周期期间对于图像数据计算的直方图的例子；以及
- [0109] 图 13 是作为公共连线的扫描信号线、用来形成被连接到扫描信号线的多个像素的多个表面导电电子发射器件、多个调制信号线和用来形成像素的光发射部件的典型图。

具体实施方式

[0110] 本发明优选地可应用于一种用于驱动多个像素而显示图像的显示设备。具体地，本发明优选地可应用于一种显示设备，该显示设备被配置为使得被提供给预定像素的信号损失影响其它像素的发光状态。例如，在多个像素被连接到一个公共连线以及调制信号线被连接到各个像素的结构中，每个像素的发光状态受到其它像素的发光状态影响。根据更具体的例子，有一种结构：多个像素由多个扫描信号线（每个扫描信号线相当于一条公共连线）和多个调制信号线在矩阵中按线顺序驱动。通过把扫描信号施加到作为公共连线的扫描信号线和施加来自调制信号线的调制信号，像素被驱动。在这种情形下，扫描信号线上的信号电平根据扫描信号线上的位置而不同，因为当电流流过扫描信号线时出现电压降。因此，在远离扫描信号被施加的位置的地方，电压降变大。换句话说，信号损失变大。流过扫描信号线的电流值由每个像素的驱动状态决定。每个像素的驱动状态由表示每个像素的亮度的数据例如亮度数据来决定，从而，信号损失不单取决于离信号施加的位置的距离，而且也取决于要显示的图像。

[0111] 作为根据本发明的像素，可以使用各种配置。例如，有可能使用通过组合使用诸如 TFT 等用于控制被施加的电压的器件的像素电路与液晶而形成的像素，也可能使用通过组合使用诸如 TFT 等用于控制被施加到 EL 材料的电流的器件的像素电路与 EL 材料而形成的像素。

[0112] 此外，大家知道这样的配置：许多颜色可以通过组合具有多个颜色的子像素（例如，R, G, B 子像素）并使它们成为一个像素而被表示。根据本发明，“子像素”没有特别地与通过组合多个“子像素”而形成的“像素”区分开。因此，本发明不排除这样的配置：其中

由本发明定义的“像素”被用作在一个像素是通过组合具有多个不同颜色的子像素而形成的配置中的“子像素”。

[0113] 根据本发明,使用了通过组合电子发射器件和光发射部件而形成的像素,所述光发射部件在从电子发射器件发射的电子照射到其上时发光。

[0114] 下面显示具有用于以简单的矩阵形式驱动多个电子发射器件的显示板的图像显示设备。在简单的矩阵配置中,在选定的行连线(扫描信号线)上的电子发射器件被通电。在这样的图像显示设备中,当被接通的电流流过同一行连线时,电流集中在该行连线上,这产生电压降。

[0115] 下面举例显示表面导电电子发射器件被用作电子发射器件的配置。由于表面导电电子发射器件的特征在于大量电流流过行连线并且电压降较大,所以本发明尤其优选地可应用于表面导电电子发射器件。

[0116] 此后,参照附图,描述本发明的实施例。

[0117] (第一实施例)

[0118] 根据本实施例,将描述一种图像显示设备,它具有表面导电电子发射器件以简单的矩阵形式连接的显示板和用于根据输入图像数据等输出校正的图像数据的校正电路。另外,作为根据本实施例的驱动电路,将描述使用用于按线顺序驱动行连线并把至少脉冲宽度被调制的调制脉冲施加到列连线的驱动电路的例子。每个像素的发光时间通过脉冲宽度调制(PWM)被控制。也可以与用脉冲宽度调制控制发光时间一起执行脉冲高度调制(PHM),在发光时间内的发光强度用脉冲高度调制进行控制,这样,可以增加可被调制的色调的数目。然而,为了简化说明,下面将说明没有组合脉冲高度调制的脉冲宽度调制。

[0119] 根据本实施例,在计算通过由校正电路校正输入信号而得到的校正的图像数据并把它们传送到驱动电路后,作为信号损失的电压降的影响被校正。由此,图像显示设备可以显示更优的图像。而且,脉冲宽度调制时电压降的影响在 JP-A No. 2003-223131 的第 0084 到 0095 段(US 2003/0006976A1 的第 [0095] 到 [0107] 段)中描述。

[0120] << 图像显示设备 >>

[0121] 图 2 是根据本发明的图像显示设备的框图。图像显示设备包括逆 γ 变换单元 201、校正图像数据计算电路 202、作为调制信号输出电路的调制电路 203、扫描电路 204、显示板 205、高压电源 206、时序生成电路 207 和表面导电电子发射器件 208。图像显示设备可以参考图像信号的水平同步 HD 和垂直同步 VD 根据由时序生成电路 207 生成的时序信号而运行。

[0122] 图像数据 Data 被输入到逆 γ 变换单元 201。图像数据 Data 在图 2 上为了简化起见被表示为“Data”,在彩色图像显示设备中它们对应于彩色图像信号 R、G、B,按点顺序被分别输入到逆 γ 变换单元 201。

[0123] 在根据预定的时钟调制脉冲宽度并且驱动它的情形下,使用表面导电电子发射器件 208 的显示板 205 具有发射相对于脉冲的施加时间接近线性的亮度的光的特性。而且,脉冲宽度调制可以调制亮度的时间积分值。

[0124] 为了将图像数据调节成显示板 205 的线性亮度特性,逆 γ 变换单元 201 使用 2.2 次方的曲线变换图像数据,以便生成图像数据 D1。然后,逆 γ 变换单元 201 把具有正比于亮度的数值的图像数据 D1 提供给校正图像数据计算电路 202。图像数据 D1 对应于表示像

素的亮度的数据。

[0125] 校正图像数据计算电路 202 输出相对于图像数据 D1 经过校正的图像数据 D2。校正的图像数据 D2 对应于确定像素的发光时间的数据。

[0126] 调制电路 203 被连接到列连线,列连线是显示板 205 的调制信号线。校正图像数据 D2 从校正图像数据计算电路 202 被输入到该调制电路 203 中,时序数据从时序生成电路 207 被输入到该调制电路 203 中。调制电路 203 根据输入的校正图像数据 D2 生成调制信号。具体地,通过计数由校正图像数据 D2 表示的时间数目的时钟信号,确定调制信号没有被关断的时间(即,接通的时间)。时钟信号的一周期被视为用于控制像素的发光时间的一个单位时间(一个时隙)。调制电路 203 把调制信号输出到被连接到多个表面导电电子发射器件 208 的每一个的列连线。

[0127] 扫描电路 204 被连接到行连线,行连线是显示板 205 的扫描信号线。扫描电路 204 把选择信号(扫描信号)提供给要被驱动的表面导电电子发射器件连接到的扫描信号线。通常,扫描电路 204 按线顺序执行扫描,用于对于每行顺序地选择扫描信号线。然而,本发明不限于此,本发明可被配置成使得扫描电路 204 执行隔行扫描或同时选择多行。换句话说,扫描电路 204 通过在一段预定的时间内把选择电位给予在被包括在显示板 205 中的多个表面导电电子发射器件 208 当中的、作为驱动目标的某个表面导电电子发射器件连接到的行连线,而选择该行。此外,扫描电路 204 通过在不同于所述预定时间的一段时间内把非选择电位给予行连线而不选择该行。

[0128] 时序生成电路 207 生成用于调制电路 203、扫描电路 204 和校正图像数据计算电路 202 的时序信号。

[0129] 显示板 205 包括:电子源,在它里面安排多个表面导电电子发射器件 208;以及多个光发射部件,被安排为与电子源相对。

[0130] 图 13 是作为公共连线的扫描信号线、构成要被连接到扫描信号线的多个像素的多个表面导电电子发射器件、多个调制信号线和构成像素的光发射部件的典型图。为了使得说明清晰明了,对于一行只描述一个像素。

[0131] 一个像素(第一像素)由作为电子发射器件的表面导电电子发射器件 1304 和作为光发射部件的荧光物质 1306 构成。一个像素(第二像素)由作为电子发射器件的表面导电电子发射器件 1305 和作为光发射部件的荧光物质 1307 构成。

[0132] 表面导电电子发射器件 1304 和 1305 一起连接到一个公共连线(即,扫描信号线 1301)。由此,第一像素和第二像素共同连接到一个公共连线。

[0133] 调制信号通过调制信号线 1302 被提供给第一像素,并且调制信号通过调制信号线 1303 被提供到第二像素。

[0134] 而且,从表面导电电子发射器件发射的电子辐射到被安排在电子源的对面的光发射部件,以产生光。由于这组光,图像被显示。光的亮度由来自表面导电电子发射器件的电子的辐射量控制。来自表面导电电子发射器件的电子的辐射量由被加到表面导电电子发射器件的电压大小和施加电压的时间来控制。因此,通过控制在从扫描电路 204 输出的扫描信号的电位与从调制电路 203 输出的调制信号的电位之间的差值以及控制在扫描信号的施加周期内调制信号的施加时间,就可以控制所需的电子发射量。如上所述,根据本实施例,执行不带有脉冲高度调制的脉冲宽度调制。

[0135] 电子源具有多个扫描信号线和多个调制信号线,这样,多个表面导电电子发射器件 208 可以按矩阵来驱动。把扫描信号加到该扫描信号线,调制信号被加到调制信号线。

[0136] 高压电源 206 把高压提供到光发射部件的一端,以便把从电子源发射的电子引导到光发射部件。

[0137] <校正图像数据计算电路 202(对应于本发明的“校正电路”)>

[0138] 图 1 是显示作为校正电路的校正图像数据电路 202 的示意图。

[0139] 校正图像数据电路 202 包括发光图案计算电路 101、电压下降量计算电路 102、累积电路(累积器)103、比较器 104、寄存器 105 和移位寄存器 106。

[0140] 在图 1 上,由电压下降量计算电路 102、累积电路 103、比较器 104、和寄存器 105 形成的方块被称为亮度累积电路 100。图 1 上的顶部的亮度累积电路 100 对应于第一校正单元,图 1 上的第二顶部的亮度累积电路 100 和发光图案计算电路 101 对应于第二校正单元。

[0141] 对于与显示板 205 的每个调制信号线相对应的每个连线都提供亮度累积电路 100。此外,时序控制器 107 同步亮度累积电路 100、发光图案计算电路 101、电压下降量计算电路 102、累积电路(累积器)103、移位寄存器 106 和时隙数计数器 108。

[0142] 时序控制器 107 控制亮度累积电路 100 对于每个调制信号线的操作以及后面要描述的时隙数计数器的操作。具体地,通过控制累积器 103 的清零和使能以及时隙数计数器 108 的清零和使能,管理用于累积亮度的时序和每个调制信号线的时隙。

[0143] 电压下降量计算电路 102 是用于计算在调制信号线 I(列 I)上的亮度 $\Delta L[I]$ 的电路,它规定所有的调制信号线的发光图案作为输入。这里,亮度 $\Delta L[I]$ 是代表在第 I 像素的预定周期内的亮度的值。亮度 $\Delta L[I]$ 是分别响应于每个周期而计算的。而且,不必同步由校正电路进行的计算和来自调制信号输出电路的调制信号的输出,可以不用同步地进行计算。

[0144] 由电压下降量计算电路 102 计算的亮度 ΔL 将如下地得到。

[0145] 该计算是考虑以下参数根据基尔霍夫定律进行的:发光图案;扫描信号线、调制信号线、扫描电路 204 和调制电路 203 的输出电阻;以及表面导电电子发射器件 208 的 I-V 特性。因而,计算扫描信号线的每个部分的电压下降量(信号损失量)和被加到每个表面导电电子发射器件的电压。接着,根据电压下降量和在电子发射器件的施加电压与发射电流之间的特性曲线,估计发射电流量。另外,考虑荧光物质的特性,得到要被存储在电压下降量计算电路 102 中的亮度 ΔL 。

[0146] 虽然这些计算是复杂的,但该计算可以通过把有关多个发光图案的计算结果事先存储在存储器而被简化。

[0147] 时隙数计数器 108 计数表示当与时隙同步地在序列中累积亮度时进行多少次累积的时隙数。例如,当亮度第一次被累积时,时隙数计数器 108 计数时隙数为“1”,当亮度第二次被累积时,时隙数计数器 108 计数时隙数为“2”。

[0148] <校正图像数据计算电路 202 的操作>

[0149] 接着,参照图 3 描述图 1 上校正图像数据计算电路 202 的操作。图 3 是显示根据本实施例的图像显示设备的校正图像数据电路 202 的操作的流程图。在图 1 的校正图像数据电路 202 中,有一个由多个亮度累积电路 100 执行并行处理的部分,然而,为了便于说明起见,图 3 的流程图局部以顺序处理表示。

[0150] < 发光图案计算电路 101 >

[0151] 发光图案计算电路 101 是用于创建某个时间的发光图案的电路。而且,发光图案是指对于每个调制信号线的电压施加状态。例如,在点亮(接通)被连接到四个调制信号线的所有显示器件的情形下,发光图案被表示为(1,1,1,1) (“1”是指接通,“0”是指关断)。

[0152] 根据本实施例,不执行使发光时间变短的校正,从而,不必预测在相对于第一周期(时隙 $T = 0$ 周期)校正后的发光状态。因此,可以根据被输入的图像数据(输入图像)来决定第一周期的发光状态。相对于在第二周期后的每周期,每个显示器件的发光状态受到校正的影响,因而最好不要仅仅通过输入图像数据来设置发光状态。结果,根据本实施例,预测在每个显示器件校正后的发光状态,并且这个预测的发光状态被用于下一个校正计算。为了可得到这样的处理,在发光图案计算电路中确定的发光图案被形成来根据校正计算的结果被重写。而且,在这个校正电路中的计算完成后,进行调制信号的实际施加,以便在校正计算阶段不执行具有有所反映的校正的结果的发光。此后,将顺序描述该过程。

[0153] 如果在一个水平扫描周期内的图像数据 D1 被取出,则发光图案计算电路 101 分析图像数据 D1,并且在时隙 $T = 0$ 时的时刻,计算发光图案。当有 N 条调制信号线时,发光图案计算电路 101 根据图像数据 D1 产生从第一调制信号线 0 到调制信号线 N-1 的发光图案。在图 3 所示的流程图中,对于从 0 到 N-1 的 N 条调制信号线,计算发光图案(S1 到 S4)。此外,在步骤 S2,在将扫描信号线 I 上的累积亮度值($L[I]$)设置为“0”后,在扫描信号线 I 上的校正图像数据的数值(CDdata[I])被设置为“0”。

[0154] 在步骤 S3,产生当 $T = 0$ 时的调制信号线 I 的显示器件的发光状态(S3)。

[0155] 对于调制信号线 I 的图像数据 $D1[I]$,如果 $D1[I] > 0$,则显示器件被确定为“发光”,如果 $D1[I] = 0$,则显示器件被确定为“不发光”(其中 $I = 0, 1, \dots, N-1$)。换句话说,在第一周期期间,图像数据是 0 的像素被设置为“不发光”,图像数据大于 0 的像素被设置为“发光”。此外,发光或不发光的确定用来执行以下计算,此刻,显示器件还没有被具有在这种情况下尚未反映的校正的结果的数据所驱动。

[0156] < 亮度累积电路 100 >

[0157] 如果对于调制信号线 0 到 N-1 计算时隙 $T = 0$ 的发光图案,则这个发光图案被输入到为每个调制信号线提供的亮度累积电路 100 中的电压下降量计算电路 102。假设有 M 段时隙,亮度累积电路 100 在计数时计算从第一时隙 0 到第 M 个时隙 M-1 的时隙数(S5, S14)。在这种情形下,M 段时隙对应于在选择周期(可以输出调制信号的周期)内的 M 段周期。M 被定义为不小于 2 的自然数。

[0158] 在步骤 S6 到 S13,将执行以下过程:

[0159] - 考虑在相应的周期中(对应于第 p 周期)电压降的影响,计算亮度 ΔL ,

[0160] - 亮度 ΔL 与从 1 到第 (p-1) 周期的亮度 ΔL 的累积值相加(累积),

[0161] - 确定相加结果(累积值)是否超过输入数据(代表像素的亮度的数据),以及

[0162] - 当相加结果(累积值)超过输入数据时,重写发光状态。

[0163] 步骤 S7 对应于图 1 的电压下降量计算电路 102 的操作。步骤 S8 对应于图 1 的累积电路 103,以及步骤 S9 对应于图 1 的比较器 104。而且,在图 1 的框图上,多个亮度累积电路 100 通过并行操作得到每个调制信号线的校正图像数据。在图 3 的流程图上,为了便于说明起见,用于得到校正图像数据的处理过程由环路处理过程(S6, S13)代表。在任何通

过环路计算的串行处理或使用多个电路块的并行处理中,本发明是可实现的。

[0164] < 电压下降量计算电路 102>

[0165] 电压下降量计算电路 102 涉及所有调制信号线的发光图案,并计算在调制信号线 I 上的亮度 $\Delta L[I]$ (S7)。电压下降量计算电路 102 计算亮度量,该亮度量即使在涉及相同的发光图案时对于每个调制信号线也是不同的。这是因为在行连线方向上电压下降量对于每个调制信号线是不同的。

[0166] 而且,亮度 ΔL 是由在像素被发光图案驱动时选择的扫描信号线上电压降的大小、在表面导电电子发射器件的施加电压与发射电流之间的特性曲线以及设在显示板上的荧光物质的特性决定的量。

[0167] 电压下降量计算电路 102 计算在每个时间对于发光图案的电压降大小,然而,可以参照预先计算的表。

[0168] 如果亮度 $\Delta L[I]$ 被计算,则电压下降量计算电路 102 把计算结果输出到累积电路 103。

[0169] 在第一周期期间,根据由输入图像数据确定的发光状态,计算亮度 ΔL (即,代表在这周期期间的亮度的数值)。在第二周期后的每周期期间,基于通过根据以下计算结果更新由输入图像数据确定的发光状态 (然而,取决于以下的计算结果,发光状态可以不被更新) 而得到的发光状态,计算亮度 ΔL 。

[0170] < 累积电路 103>

[0171] 累积电路 103 与来自时序控制器 107 的时序信号同步,它根据时隙数计数器 108 的向上计数,顺序地累积亮度 $\Delta L[I]$,并顺序地输出累积的亮度 L (对应于根据本发明的“累积值”) (S8)。换句话说,累积电路 103 通过顺序地累积每个定时上由电压下降量计算电路 102 计算的数值 (亮度 $\Delta L[I]$) 而顺序地输出亮度 L。换句话说,累积电路 103 临时累积由电压下降量计算电路 102 计算的数值,以便计算累积值。累积电路 103 顺序地累积每周期的亮度 ΔL 。然而,由于对应于像素的亮度 ΔL 在累积值超过该像素的图像数据时的周期后变为 0,累积电路 103 可被配置成在该周期后对于该像素停止累积。

[0172] 累积电路 103 把累积亮度 L 输出到比较器 104。

[0173] < 比较器 104>

[0174] 无论何时在每周期期间的亮度 $\Delta L[I]$ 被计算出来并被进一步加到从第一周期到前一周期的累积值时,比较器 104 比较对应于每个调制信号线的图像数据 D1 的 Data[I] (对应于表示像素的亮度的数据的数值) 与累积的亮度 L[I] (S9)。如果通过累积直到预定的周期 (对应于第 q 周期) 之前的亮度 ΔL 而得到的数值超过图像数据,那么为了反映这里在用于执行相关计算的条件下校正计算的结果,发光图案被更新。然而,假设直到前一周期 (对应于第 (q-1) 周期) 之前的累积值不超过图像数据。因此,在累积的亮度 L[I] 与 Data[I] 相同或大于 Data[I] (是) 的情形下 (是),比较器 104 使输出进位 Carry[I] 为“高”(S10)。在这种情形下,当累积值与图像数据的数值相同或变为比图像数据的数值更大的数值时,判断为“超过”。然而,当累积值大于图像数据的数值时,可以判断为“超过”。

[0175] 当使 Carry[I] 变“高”时,寄存器 105 保持时隙数计数器 108 的数值 (CData[I]) 作为正确的图像数据 (对应于本发明的“由校正单元输出的数据”) (S10)。此外,比较器 104 还把表示 Carry[I] 为“高”的信号输出到发光图案计算电路 101。发光图案计算电路

101 把第一调制信号线的发光图案更新到关断状态 ($ON[I] = 0$) (S11)。比较器 104 确定累积值是否超过图像数据,并且根据这个结果,更新发光状态。根据这个更新的发光状态,计算此后的周期内的亮度 ΔL 。

[0176] 在累积的亮度小于 $Data[I]$ (S9 的否定) 的情形下,发光图案计算电路 101 把第 I 个调制信号线的发光图案保持为接通状态 ($ON[I] = 1$) (S12)。

[0177] 重复步骤 S5 到 S14,当对于与所有调制信号线相对应的电路而言 $Carry[I]$ 变为“高”时,水平扫描周期的所有的校正图像数据被存储在寄存器 105。

[0178] 如果对于一个水平扫描周期的所有的调制信号线的校正图像数据都被决定,则寄存器 105 把校正图像数据并行输出到移位寄存器 106。

[0179] 移位寄存器 106 把根据来自时序生成电路 207 的时序信号(移位时钟“ sft_clk ”、加载“ $load$ ”、移位使能“ sft_en ”)并行输入的校正图像数据串行化。移位寄存器 106 把串行化的校正图像数据 D2 输出到调制电路 203。

[0180] 如果校正图像数据 D2 被输入到调制电路 203,则调制电路 203 把对应于校正图像数据 D2 的脉冲宽度的调制信号输出到每个调制信号线。根据来自时序生成电路 207 的时序信号,扫描电路 204 把选择信号与调制信号同步地输出到每个扫描信号线。

[0181] <<简化的校正图像数据计算电路 202>>

[0182] 接着,使用非常简化的例子,描述根据本实施例的校正图像数据计算电路的操作的例子。实际上,图像显示设备有成千上百条调制信号线,然而,这里,为了简化说明起见,图像显示设备的调制信号线的数目被定义为 4。

[0183] 图 4 是显示根据本实施例的图像显示设备的校正图像数据电路的构成例子的图。

[0184] 下面描述每个调制信号线的图像数据 D1 在预定的水平扫描周期期间是 4, 8, 16 和 12 的例子。如果图像数据 D1 被输入,发光图案计算电路 101 计算当时隙 $T = 0$ 时的发光图案。在图像数据 D1 中,所有的调制信号线被接通 (4, 8, 16 和 12 全都大于 0), 即,发光图案 (1, 1, 1, 1)。这里,发光图案对应于从左面依次的调制信号线 0 到 3 的发光状态。

[0185] 如果发光图案被输入,则电压下降量计算电路 102 计算输入的发光图案的亮度。电压下降量计算电路 102 考虑当没有出现电压降时将亮度 ΔL 定义为“1”的电压下降量,计算输入的发光图案的亮度 ΔL 的大小。在第一周期期间,根据由图像数据确定的上述的发光图案,计算亮度 ΔL 。在第 p 周期期间 (p 从 2 顺序地递增),根据通过以下计算被更新的发光图案,计算亮度 ΔL 。

[0186] 累积电路 103 对应于时隙数计数器的向上计数顺序地累积亮度,并且可以计算顺序地对应于每个时隙的亮度量(累积值)。

[0187] 比较器 104 比较每个调制信号线的图像数据值 (4, 8, 16, 12) 与每个定时的累积亮度量。

[0188] 图 5A 和 5B 是显示比较每个调制信号线的图像数据的数值(对应于本发明的“表示像素的亮度的数据的数值”)与累积值的例子的典型图。下面参照图 5A 和 5B,描述计算校正图像数据的过程。

[0189] 在图 5A 上,对应于输入数据 $D1[0]$ 到 $D1[3]$ 的各个条形图的横轴(在纸面上的水平方向)显示时间。每个条形图在形状上形成为使得在图 5B 上显示的、对应于每周期(时隙)的矩形横向地连接。每个矩形在纵轴方向(在纸面上的垂直方向)的尺寸表示亮度,

它被期望为该周期的亮度。根据本实施例,期望的亮度是假设没有出现电压降时的亮度,这里,期望的亮度被定义为“1”。在每个矩形中上面的带点的部分表示由于信号损失造成的亮度损失。这里,带点的部分表示由于电压降造成的亮度损失。矩形下面的白色部分表示考虑电压降实际上得到的亮度 ΔL 。此外,阴影部分对应于通过这个校正计算扩展脉冲的长度而被补偿的亮度。

[0190] 假设对应于调制信号线 0 到 3 的图像数据 D1 是 4, 8, 16, 和 12, 进行以下的说明。

[0191] 对应于被连接到调制信号线 0 的像素的被输入的图像数据 Data[0] 的数值是“4”。

[0192] 在没有进行校正的情形下,像素在四个时隙上被驱动,并且在该时刻,驱动已经结束。然而,由于实际上有电压降的影响,一个时隙上的亮度没有取数值“1”,表示显示器件所需的亮度被降低(图上带点的部分)。累积电路 103 累积当这个亮度被降低时的亮度量。换句话说,对于每个周期计算矩形的白色部分的大小,它们被累积。白色部分的大小由电压下降量计算电路根据设置的发光图案进行计算。对于第一周期,使用根据图像数据设置的发光图案。比较器 104 比较累积的亮度量与图像数据(= 4),并且在累积亮度是 4 或更大的时隙(在图 5A 上,第 7 时隙),比较器 104 使 Carry[0] 变“高”。累积值超过所表示的亮度“4”的周期的数目可被用作校正图像数据,这样,调制信号线 0 的校正图像数据变为“7”。

[0193] 当 Carry[0] 变“高”时,发光图案计算电路 101 从下一个时隙开始更新发光图案。在图 5A 上,发光图案从 (1, 1, 1, 1) 改变为 (0, 1, 1, 1)。如果发光图案被更新,则在扫描信号线上的电压下降量被改变。而且,在脉冲宽度调制中电压降的影响在 JP-A No. 2003-223131 的第 0084 到 0095 段(US 2003/0006976A1 的第 [0095] 到 [0107] 段)中描述。

[0194] 在图 5A 的调制信号线 0 到 3 上,直到时隙 7 的电压下降量与在时隙 8 后的电压下降量是不同的。当发光图案变为 (0, 1, 1, 1) 时,电压下降量减小。换句话说,由于电压降,在扫描信号线上的电位的高度减小,与前面的周期相比较,对应于调制信号线 1 到 3 的显示器件的亮度 ΔL 增加。在图 5A 上,可以看到,带点的部分减小,亮度 ΔL 增加。在时隙 8 以后,根据更新的发光状态,计算亮度 ΔL 。通过根据更新的发光状态进行的计算,就可以通过预测校正的发光状态进行补偿。

[0195] 以后,顺序执行亮度 ΔL 的计算、累积和比较。在图 5A 上,当时隙变为“11”时,调制信号线 1 的亮度量超过它的图像数据(= 8)。由此,调制信号线 1 的校正图像数据被确定为“11”,并且 Carry[1] 变为“高”。

[0196] 如果 Carry[1] 变“高”,则发光图案计算电路 101 从下一个时隙开始更新发光图案。在图 5A 上,发光图案从 (0, 1, 1, 1) 变为 (0, 0, 1, 1)。如果发光图案被更新,则在扫描信号线上的电压下降量被改变。

[0197] 接着,当时隙变为“16”时,调制信号线 3 的亮度量超过它的图像数据(= 12)。由此,调制信号线 3 的校正图像数据被确定为“16”,并且 Carry[3] 变为“高”。

[0198] 如果 Carry[3] 变为“高”,则发光图案计算电路 101 从下一个时隙开始更新发光图案。在图 5A 上,发光图案从 (0, 0, 1, 1) 变为 (0, 0, 1, 0)。如果发光图案被更新,则在扫描信号线上的电压下降量被改变。

[0199] 接着,当时隙变为“22”时,调制信号线 2 的亮度量超过它的图像数据(= 16)。由此,调制信号线 2 的校正图像数据被确定为“22”,并且 Carry[2] 变为“高”。

[0200] 如果 Carry[2] 变为“高”,则发光图案计算电路 101 从下一个时隙开始更新发光图

案。在图 5A 上,发光图案从 (0,0,1,0) 变为 (0,0,0,0)。然后,如果发光图案变为 (0,0,0,0),则校正图像数据的计算结束。

[0201] 如上所述,针对在每个调制信号线上的输入图像数据 D1 (4,8,16,12),校正图像数据 D2 (7,11,22,16) 被决定。

[0202] 校正图像数据计算电路 202 把决定的校正图像数据 D2 输出到调制电路 203。调制电路 203 根据输入的校正图像数据执行脉冲宽度调制,并把驱动信号输出到显示板 205。显示板 205 可以在扫描信号线上的电压降的影响变小的情况下显示图像。

[0203] 参照图 4 和图 5A 描述的例子是非常简化的。然而。本实施例可以应用于实际上所使用的显示板。根据本发明的实施例,通过计算对于输入的图像数据的校正图像数据,也可以考虑电压降的改变,从而可以高精度地执行校正。此外,由于校正的结果,显示板可以显示只受电压降很小影响的优良的图像。

[0204] < 修改的例子 >

[0205] 此外,根据本实施例,与用于控制脉冲宽度调制信号的脉冲宽度的单位时间相同的时间宽度被设置为对于每个周期计算亮度 ΔL 的时间宽度,并且用来控制脉冲宽度调制信号的脉冲宽度的单位时间常常是固定的。然而,本实施例不限于此。例如,也有可能使得用于控制脉冲宽度调制信号的脉冲宽度的单位时间和 / 或用于计算亮度 ΔL 的每周期的时间宽度是不均匀的。当时间消逝时,时间步长可以改变。例如,对应于低色调的位置的时隙宽度可以变短,而对应于高色调的位置的时隙宽度可以变长。这样,在时间步长被改变的情形下,当累积亮度时,可以执行响应于这个时隙宽度的累积。时隙数计数器的向上计数被规定为根据这一情形而改变。

[0206] 图 9 是用于说明使时隙宽度不均匀的处理过程的流程图。

[0207] 首先,和图 3 一样,发光图案计算电路 101 分析图像数据 D1,并计算发光图案 (S1 到 S4)。

[0208] 随后,时隙 $T = 0$ 被定义,并且顺序执行由图 9 的 While 循环描述的环路计算 (S92 到 S94)。

[0209] 首先,选择当累积电路 103 执行累积计算时的时隙宽度 ΔT 。假设最长的时隙是 M,如图 9 的步骤 S93 所示,时隙宽度 ΔT 被选择为在 $0 \leq T < 0.25M$ 的范围内的 $\Delta T = 0.25$,在 $0.25 \leq T < 0.5M$ 的范围内的 $\Delta T = 0.5$,以及在 $0.5M \leq T < M$ 的范围内的 $\Delta T = 1.0$ (S93)。

[0210] 接着,累积电路 103 对于每个调制信号线执行累积计算,然而,根据本实施例,与图 3 不同地,当执行累积时,亮度 ΔL 与时隙宽度相乘,以累积在相乘后的亮度 ΔL 。

[0211] 如果 ΔT 的时隙宽度是 2^{-N} ($N =$ 整数,诸如 0,1,2,...),例如 0.25 和 0.5,这个乘法可以通过移位计算而执行,这样,计算可被简化。

[0212] 此外,通过比较累积亮度与输入的图像数据,以确定累积的亮度是否大于输入图像数据,正如与图 3 一样,生成发光图案 ON[I] 和进位,以便计算校正数据 (S9 到 S11)。

[0213] 此外,不同于图 3,根据本实施例,当计数时隙 T 时,加上时隙宽度 ΔT 。

[0214] 因此,通过改变时隙宽度,达到另一个优点,即用于累积的步骤数可被减小,以及校正电路的时钟频率可被降低。此外,人类的视觉特性具有以下趋势:对于某一亮度大小,色调越低,分辨率性能越高,以及对于某一亮度大小,色调越高,分辨率性能越低。考虑到这

一点,即使从校正误差的观点来看,当时间步长被做成不均匀时,与均匀地计算相同的步长数目的情形相比较,可以得到更优良的优点。

[0215] 此外,比较器 104 检测累积亮度不小于输入的图像数据,然而,本实施例不限于此。例如,可以检测,累积的亮度大于图像数据,以及可以检测累积的亮度比图像数据大预定的量。

[0216] (第二实施例)

[0217] 根据第一实施例,如图 1 所示,亮度累积电路 100 被提供为对应于所有的调制信号线。相反,根据本实施例,将描述一种配置,其中调制信号线被划分成多块,每个块具有多个调制信号线,以计算校正图像数据。换句话说,对于每个块计算对应于多个调制信号线的输入图像数据的校正图像数据。更具体地,下面利用一种配置,其中被连接到公共连线的多个像素被划分成多个像素组,每个像素组包括多个像素。对于每个像素组计算被用于得到对应于在像素组中的像素的校正图像数据的校正数据。此外,下面利用这样的配置,显示属于像素组的多个像素的发光状态的代表值被用于估计信号损失的数据,或被用作在信号损失发生后用于估计每周期的亮度的数据。

[0218] 另外,在本实施例中具体地说明的部件是与第一实施例相同的。

[0219] << 图像显示设备 >>

[0220] 图 7 是根据本实施例的图像显示设备的框图。图像显示设备包括逆 γ 变换单元 701、FIFO 存储器 702、离散校正图像数据计算电路 703、双轴内插电路 704、调制电路 705、显示板 706、扫描电路 707、高压电源 708 和用于同步每个部件的时序生成电路 709。

[0221] 图像显示设备根据在时序生成电路 709 中参照图像信号的水平同步 HD 和垂直同步 VD 生成的时序信号运行。

[0222] 在逆 γ 变换单元 701 中,图像数据 Data 被输入。为了简化起见,图像数据 Data 在图 7 上被表示为“Data”,然而,图像数据 Data 在彩色图像显示设备中分别对应于按点顺序被输入到逆 γ 变换单元 701 的彩色图像信号 R,G,B。逆 γ 变换单元 701 使得输入的图像数据 Data 进行逆 γ 变换。逆 γ 变换单元 701 把逆 γ 变换后的图像数据输出到离散校正图像数据计算电路 703。

[0223] 根据本实施例,“多个参考位置”被设在扫描信号线上。一个像素组(一个块)对应于一个参考位置。在每个块中,对应于参考位置的校正图像数据被分开地计算。当把多个调制信号线划分成块时,每个参考位置相当于代表每个块的调制信号线的位置。此外,离散校正图像数据计算电路 703 确定也在图像数据的大小(数值)的方向上的“多个离散的图像数据参考值(相当于多个参考值)”,以便计算对于图像数据参考值的离散校正图像数据 CD。离散校正图像数据计算电路 703 把离散的校正图像数据 CD 输出到双轴内插电路 704。

[0224] 当离散的校正图像数据 CD 输入到双轴内插电路 704 时,双轴内插电路 704 内插对于离散参考位置所计算的校正图像数据和在两个轴(即,屏幕的水平方向和数据大小的方向上)的离散图像数据参考值。而且,作为内插方法,可以利用任何内插方法。例如,内插方法的一个例子在 JP-A No. 2003-223131 的图 22,第 0210 到 0218 段和第 0290 到 0214 段(US 2003/0006976A1 的图 22,第 [0241] 到 [0250] 段和第 [0332] 到 [0336] 段)中描述。

[0225] 双轴内插电路通过执行后面要描述的对于要从 FIFO 存储器 702 发送的图像数据和水平显示位置的图像数据的内插计算而计算对应于每个像素的校正图像数据。

[0226] 而且, FIFO 存储器 702 被提供来吸收在离散校正图像数据计算电路 703 中的计算时间。由 FIFO 存储器延时的图像数据和由离散校正图像数据计算电路 703 计算的校正图像数据被同步后输入到双轴内插电路。FIFO 存储器 702 的读 / 写等信号由来自时序生成电路 709 的时序信号 (未示出) 控制。

[0227] 这样计算的校正图像数据 CD 被输入到调制电路, 调制信号根据校正图像数据被提供给每个调制信号线。

[0228] 如上所述, 参照图 7, 说明在图像显示设备中的信号的整个流程。

[0229] << 离散校正图像数据计算电路 703 (对应于本发明的 “校正电路”) >>

[0230] 接着, 详细地描述离散校正图像数据计算电路 703。图 6 是显示根据本实施例的图像显示设备的离散校正图像数据计算电路 703 的结构图。离散校正图像数据计算电路 703 包括块发光图案计算电路 601、电压下降量计算电路 602、累积电路 603、比较器 604、用于比较数值的寄存器 605、指针 606、用于同步每个部件的时序控制器 607 和用于计数时隙数的时隙数计数器 608。而且, 块亮度累积电路 600 由电压下降量计算电路 602、累积电路 603、用于比较数值的寄存器 605、和指针 606 形成。此外, 在这种情形下的块被定义成一个组, 作为一束多个调制信号线。根据本实施例, 多个调制信号线被划分成四个块。在图 6 上, 顶部块亮度累积电路 600 (BLOCK1) 相当于第一校正单元。第二顶部块亮度累积电路 (BLOCK2) 相当于第二校正单元。

[0231] 此外, 图 8 是显示根据本实施例的图像显示设备的离散校正图像数据电路的操作的流程图。为了便于说明起见, 图 8 的流程图部分地按顺序处理来表示。

[0232] < 块发光图案计算电路 601 >

[0233] 把被连接到一个扫描信号线的多个像素划分成四个块并且估计每个块中的像素的发光状态, 块发光图案计算电路 601 对于每个块设置反映块中的像素的发光状态的一个数值。根据第一实施例, 发光图案表示使得每个像素的发光状态成为接通和关断的一个比特。换句话说, 根据第一实施例, 发光图案由像素的数目 $\times$ 表示对于每个像素的发光状态的信息 (像素的数目 $\times 1$ 比特) 的数据表示。另一方面, 根据本实施例, 发光图案由块的数目 $\times$ 表示在每个块中对于多个像素的发光状态的信息的数据表示。具体地, 根据本实施例, 每个块的发光图案由正比于块中的像素的发光比的 3 比特的数值 (被包括在块中的显示器件的接通单元的比值) 表示。换句话说, 根据本实施例, 发光图案由块的数目 $\times 3$ 比特的数据表示。

[0234] 当一个水平扫描周期的图像数据 DD1 被输入时, 块发光图案计算电路 601 分析图像数据 DD1, 以计算在时隙 $T = 0$ 的时间点的发光图案。当有 NB 个块时, 块发光图案计算电路 601 根据图像数据 DD1 产生从第 1 块 0 直到第 NB-1 块的各个块的发光图案。在图 8 的流程图上, 对于从块 0 直到块 NB-1 的 NB 个块, 计算不小于数据参考值 DTH[J] 的数目的图像数据 (S21 到 S26)。另外, 在步骤 S22, 在每个块中的累积亮度值 (L[I]) 被设置为 “0”, 以及对于块 I 的第 J 个图像数据参考值 DTH[J] 的校正图像数据的数值 (Cdata[I]) 被设置为 “0”。对于每个块, K 个图像数据参考值 DTH (K 是不小于 1 的整数) 被设置。计算不小于数据参考值 DTH[J] 的数目的图像数据, 即, 从第一图像数据参考值 DTH[0] 直到图像数据参考值 DTH[K-1]。换句话说, 参照图像数据, 块发光图案计算电路 601 计算每个块的图像数据的直方图 (S24)。为了得到直方图, 块发光图案计算电路 601 计数对于每个块包括不小

于每个图像数据的参考值的调制信号的比值,并把它转换成 3 比特的数值(二进制数字中的 0 到 7)。块发光图案计算电路 601 把由 4×3 比特总共 12 比特代表的发光图案值输出到电压下降量计算电路 602。图 12 显示在某一个水平扫描周期期间对于图像数据计算的直方图的例子。而且,表示块中的像素的发光状态的数值不限于被包括在块中的像素的发光比,而是可以利用各种数值,诸如发光像素的数目、不发光像素的数目以及对应于被包括在块中的像素的图像数据的累积值。

[0235] < 电压下降量计算电路 602 >

[0236] 电压下降量计算电路 602 根据 12 比特的输入发光图案计算每个块的亮度 ΔL 。当像素没有分成块时,电压下降量计算电路 602 计算亮度 ΔL 作为在块的中心处的参考位置的亮度 ΔL 的数值(显示像素组的亮度的数值)。换句话说,参考位置处在每个块的中心处。此外,要从参考位置计算的数值对应于与在像素没有分成块的情形时相同的类别的位置。与第一实施例一样,在第一周期中,亮度 ΔL 是根据如上所述的基于输入图像数据确定的发光图案而定的。如果发光图案根据以前的亮度 ΔL 的累积结果被更新,则更新的发光图案在第二周期时和以后被计算。

[0237] 根据本实施例,作为电压下降量计算电路 602,使用具有事先设置的参数的存储器。然后,如果发光图案被输入,则电压下降量计算电路 602 把该块的亮度 $\Delta L[I]$ 输出到累积电路 603。

[0238] 例如,如果输入如图 12 所示的发光图案(7,7,7,7),块 0 的电压下降量计算电路 602 根据这个发光图案计算块 0 的亮度。然后,电压下降量计算电路 602 把块 0 的亮度输出到累积电路 603。

[0239] < 累积电路 603 >

[0240] 累积电路 603 与来自时序控制器 607 的时序信号同步地,根据时隙数计数器 608 的向上计数值顺序地累积亮度 $\Delta L[I]$,并顺序地输出累积的亮度 L (对应于本发明的“通过累积得到的累积值”)(S30)。累积电路 603 把累积的亮度 L 输出到比较器 604,累积电路 603 顺序地累积每周期的亮度 ΔL 。然而,由于对应于一个像素的亮度 ΔL 在累积值超过该像素的图像数据的周期后变为 0,累积电路 603 可被配置成在该周期后对于该像素停止累积。

[0241] < 比较器 604 >

[0242] 比较器 604 可以比较累积的亮度 $L[I]$ 与每个定时的图像数据参考值 $DTH[POINT[I]]$ (S31)。当累积的亮度 $L[I]$ 不小于图像数据参考值 $DTH[POINT[I]]$ 时(是),比较器 604 使 $Carry[I]$ 变为“高”(S31)。

[0243] 如果 $Carry[I]$ 变为“高”,则指针 606 使得指针前进一格,用于比较值的寄存器 605 的数值改变 1(S33)。为图像数据被设置的图像数据参考值被记录在用于比较值的寄存器 605,如果指针被改变,则下一个图像数据参考值被输入到比较器。在累积开始时的时间点,指针的数值被复位,接着,最小的图像数据参考值被输入到比较器 604。

[0244] 例如,在比较值寄存器中,图像数据参考值“4”被设置为初始值。然后,当块 0 的累积亮度 $L[0]$ 变为大于图像数据参考值“4”时,使得 $Carry[0]$ 变为“高”。如果 $Carry[0]$ 变为“高”,则指针 606 使指针前进一格。然后,用于比较值的寄存器 605 设置图像数据参考值为“8”(S33)。此外,如果 $Carry[0]$ 变为“高”,则使得发光图案成为“6,7,7,7”。而且,通过使得指针前进一格,要被比较值寄存器输出的数值 val 被更新,这样,使得 $Carry[0]$ 变

为“低”。

[0245] 而且,使一个块的 Carry 变高的时刻表示对于在此时刻作为比较目标的图像数据参考值的校正图像数据是在该时刻的时隙数计数器的计数值。在像素具有与作为在该块中的比较目标的图像数据参考值相同的图像数据的情形下,这个校正图像数据将被用作它的像素的校正图像数据。

[0246] 此外,每个块的 Carry (进位) 信号被反馈到块发光图案计算电路,并且根据这一点,顺序更新块发光图案。

[0247] 在使得 Carry 信号成为高时的时间点,它的 Carry 成为高的块的发光图案移到用于下一个图像数据参考值的发光状态。

[0248] 根据本实施例,通过重复这样的操作,可以计算对于每个块的离散图像数据参考值的校正图像数据。换句话说,对于每个块的发光状态用由比较器的确定结果被更新,以及根据更新的发光状态执行以后的计算。

[0249] 而且,根据本实施例,与通过累积得到的数值相比较的参考值被规定为离散的数值,诸如 4, 8, 16, ...。然后,本实施例被配置成得到对应于每个参考值的校正图像数据。另一方面,可以利用这样的配置,其中可以由图像数据得到的所有的数值 (1, 2, 3, ..., 255) 分别被规定为参考值。在这种情形下,不需要将在以后描述的、在图像数据的大小的方向上的内插。

[0250] 这样计算的校正图像数据被输入到双轴内插电路 704, 根据图像数据和屏幕的水平位置 (调制信号线的号码) 执行内插, 然后, 根据它们的每个位置计算校正图像数据。

[0251] < 双轴内插电路 704 >

[0252] 图 10 是用于说明根据本实施例的双轴内插电路 704 的图。本实施例被配置成根据在可以通过对于每个像素组的图像数据所得到的数值内的数值 (参考值) 得到校正图像数据。因此, 对应于不同于参考值的数值的图像数据的校正图像数据通过内插而得到。此外, 也执行根据像素的位置的内插。作为这里要进行的内插处理, 可以利用各种内插处理, 然而, 显示以下的优选的配置。

[0253] 双轴内插电路包括: 译码器 1001; 读地址生成电路 1002; 写地址生成电路 1003; 分别对应于多块的双端口存储器 1004; 选择器 1005; 和内插电路 1、2 和 3。

[0254] 首先, 描述从离散校正图像数据计算电路 703 到双轴内插电路 704 的校正数据的转移过程。

[0255] 在每个水平扫描周期期间, 在双轴内插电路 704 中, 来自离散校正图像数据计算电路 703 的时隙值 (CD) 和每个块的 Carry 信号 [I] 按时间前后次序被提供。写地址生成电路 1003 计数从 1H 开始的进位信号的数目。通过向上计数用于在信号变为 Carry 时从 0 开始顺序写入的地址, 并且使用在这种情形下的时隙值 CD 作为用于写入的数据, 它的块的校正数据被写入双端口存储器 1004。由于无论何时块的亮度达到图像数据参考值时 Carry 都变为高, 所以对于该块的每个图像数据参考值的校正值将被存储在双端口存储器 1004 中。

[0256] 接着, 将描述通过读出被写入到双端口存储器 1004 中的数据和执行内插而计算校正图像数据 DD3 的过程。

[0257] 在水平扫描周期期间, 图像数据 DD2 和水平显示位置 X 被输入到双轴内插电路 704。在读地址生成电路 1002 中, 参照图像数据的尺寸和水平显示位置的数值 X, 生成用于

从双端口存储器 1004 读出数据的地址。

[0258] 译码器 1001 是用于参照图像数据的尺寸和水平显示位置的数值 X 切换选择器 1005 的电路。选择器 1005 还切换从双端口存储器 1004 读出的数值,以及把这个数值提供到下一级的内插电路 1 和 2。

[0259] 首先,内插电路 1 和 2 是用来根据屏幕的水平显示位置 x 内插对于每个块的校正图像数据的电路。

[0260] 内插电路 3 通过在图像数据的大小的方向上内插由内插电路 1 和 2 计算的结果而计算校正图像数据 DD3。

[0261] 图 11 是用于说明当执行双轴内插电路 704 的内插计算时的处理的图。

[0262] 首先,假设对于每个块 (0 到 3) 的图像数据参考值 $DTH[i]$ ($i = 0, 1, 2, \dots, N$) 的校正值被存储在双端口存储器 1004。

[0263] 被存储在双端口存储器 1004 中的校正值对应于由诸如图 11A 上的白色圆形、白色三角形、黑色三角形、黑色菱形和黑色矩形那样的标记表示的部分。没有存储在校正值之间的数据。

[0264] 接着,当图像数据 DD2 和水平显示位置 X 被输入时,从这些存储的校正值中间选择四个校正值 CA、CB、CC 和 CD。

[0265] 对于水平显示位置 X 和图像数据 DD2,选择四个校正值为:

[0266] CA:对于块 n 和图像数据参考值 $DTH[k]$ 的校正值,

[0267] CB:对于块 n+1 和图像数据参考值 $DTH[k]$ 的校正值,

[0268] CC:对于块 n 和图像数据参考值 $DTH[k+1]$ 的校正值,和

[0269] CD:对于块 n+1 和图像数据参考值 $DTH[k+1]$ 的校正值,

[0270] 其中 n 是块的数目,并满足

[0271] $X_n \leq x < X_{n+1}$

[0272] (X_n 代表对应于第 n 块的水平显示位置),以及

[0273] k 是图像数据参考值的数目,并满足

[0274] $DTH[k] \leq DD2 < DTH[k+1]$

[0275] ($DTH[k]$ 代表第 k 个图像数据参考值)。

[0276] 接着,由内插电路 1 到 3 对于对应于真实图像数据的尺寸和水平显示位置的选择的校正值 CA、CB、CC 和 CD 执行内插计算。

[0277] 首先,作为对于水平显示位置的内插,C1 是由内插电路 1 根据 CA 和 CB 计算的。同样地,C2 是根据 CC 和 CD 计算的。

[0278] 接着,作为对于图像数据的尺寸的内插,校正图像数据 DD3 是由内插电路 3 根据 c1 和 c2 计算的(图 11B 显示在线性近似的情形下的计算公式)。

[0279] 通过这样地计算校正图像数据,与第一实施例的配置相比较,计算量大大地减小,这样硬件量也大大地减小。

[0280] 而且,检验校正的优点,虽然对于第一实施例的配置生成用于执行内插的误差,但作为本发明的目的的校正的误差被减小,这样,图像可以非常优选地被显示。

[0281] 而且,根据本实施例,对于屏幕的水平方向和图像数据的大小同时执行离散化,然而,本实施例不限于此,可以仅仅在图像数据的大小的方向上执行离散化,或仅仅在屏幕的

水平方向是执行离散化。

[0282] 此外,根据本实施例,亮度在时间方向上进行累积,然而,它的时隙宽度不一定必须是均匀的。例如,可以在具有对应于低色调的小时隙的部分中设置短的时隙宽度,以及可以在具有对应于高色调的大时隙的部分中设置长的时隙宽度。然而,当时隙宽度这样地改变时,在亮度累积时,必须根据这个时隙宽度执行累积,以及在时隙数计数器向上计数时必须根据这一点改变时隙宽度。通过这样地改变时隙宽度,有另一个优点,用于执行累积的步骤的数目可以减小,以及校正电路的时钟频率可以降低。

[0283] 此外,通过不是以预定的间隔而是以不均匀的间距设置对于图像数据的尺寸被设置的图像数据参考值,内插电路所涉及的校正图像数据的数目减小,这导致电路的简化。

[0284] 在这种情形下,通过设置需要细小间距的精确度的低色调部分和粗间距的高色调的部分,不用降低校正的精确度,就可以减少电路量。

[0285] 此外,人类的视觉特性具有以下趋势:对于某一亮度大小,色调越低,分辨率性能越高,以及对于某一亮度大小,色调越高,分辨率性能越低。考虑到这一点,即使从校正的误差观点看来,当时间步长被做成不均匀时,与均匀地计算相同的步长数目的情形相比较,可以得到更优良的优点。

[0286] 与第一实施例一样,比较器检测累积亮度取不小于图像数据参考值的数值,然而,精确地说,本实施例不限于此。换句话说,比较器可以检测,累积的亮度大于图像数据参考值,或可以检测,累积的亮度比起图像数据大预定的量(在这种情形下,虽然误差增加,但作为校正仍旧有某种程度的优点)。

[0287] 此外,根据每个上述的实施例,作为信号损耗,引述对于由于在公共连线上的电压降造成的损失进行补偿的例子。除了这个补偿以外,可以执行用来补偿在调制信号线上信号损失的校正。而且,本申请中的补偿不限于完全补偿正好这部分中的损失,它也足以避免由于损失造成的图像质量的恶化。

[0288] (第三实施例)

[0289] 根据第一和第二实施例,描述根据本发明的校正电路和图像显示设备。

[0290] 根据上述的实施例,考虑到由于电压降的影响被降低的亮度量,图像数据的大小对于输入在补偿不足的方向上进行校正。

[0291] 虽然图像数据的大小通常具有一个上限,但为了优选地执行校正,必须控制校正图像数据,以便处在上限的范围内。

[0292] 本发明人已在 JP-A No. 2003-233344 (US 2003/0030654A1) 中公开了这样的技术。所以,通过组合这个技术与本发明,不仅仅可以优选地执行校正,而且也可以优选地执行图像数据的大小的控制。

[0293] (第四实施例)

[0294] 作为在使用表面导电电子发射器件的图像显示设备中优选地显示图像的配置,建议某些校正。

[0295] JP-A No. 2005-031636 (US 2004/0257311A1) 是用来减少由于图像显示设备的光晕造成的视觉特性的配置。

[0296] 此外,JP-A No. 07-181911 (USP 5,659,328) 公开了用来校正显示设备的均匀性的配置。

[0297] 本发明的发明人确认,更优选的显示器可以通过组合本发明的校正而被实现。

[0298] 在这种情形下,根据校正的顺序,首先,校正被逆 γ 校正的图像数据的光晕,此后,执行关于均匀性的校正。然后,通过将本发明的电压降的校正施加到这个图像数据,就可以显示优选的图像。

[0299] 此外,在荧光物质的发光特性具有驱动的非线性的情形下,通过提供用来在电压降校正之前抵消非线性的表格或提供用来在电压降校正之后抵消非线性的表格,就可以优选地显示图像。

[0300] 虽然本发明是对于示例性实施例描述的,但应当看到,本发明不限于所公开的示例性实施例。以下的权利要求的范围应当给予最广义的解释,以便包括所有的这样的修改方案和等同的结构与功能。

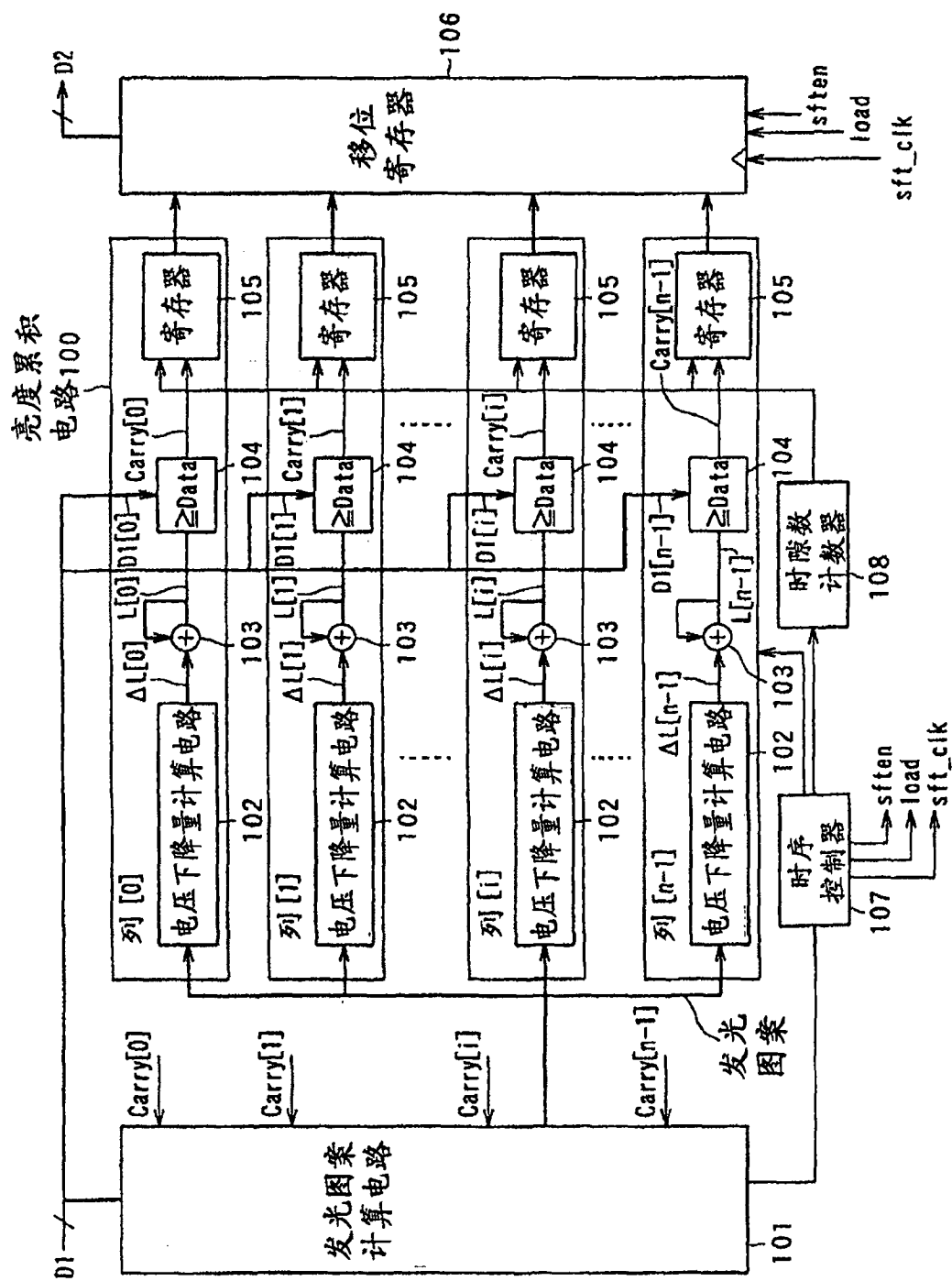


图 1

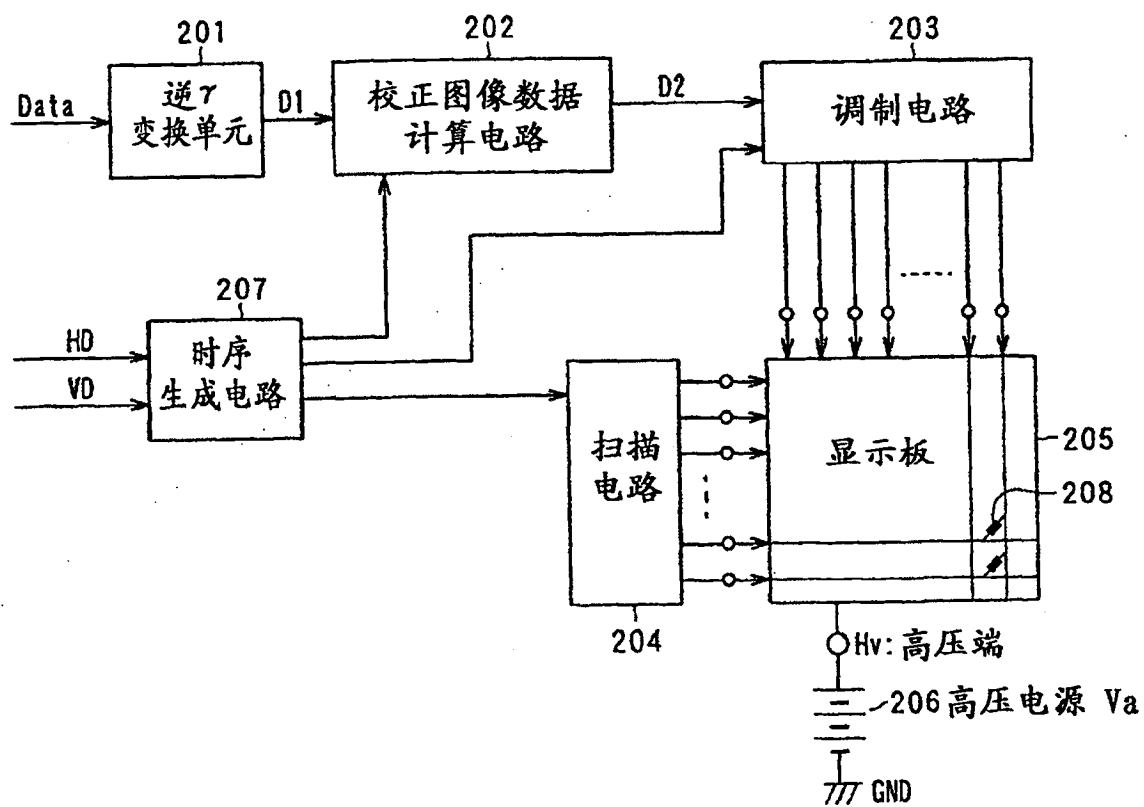


图 2

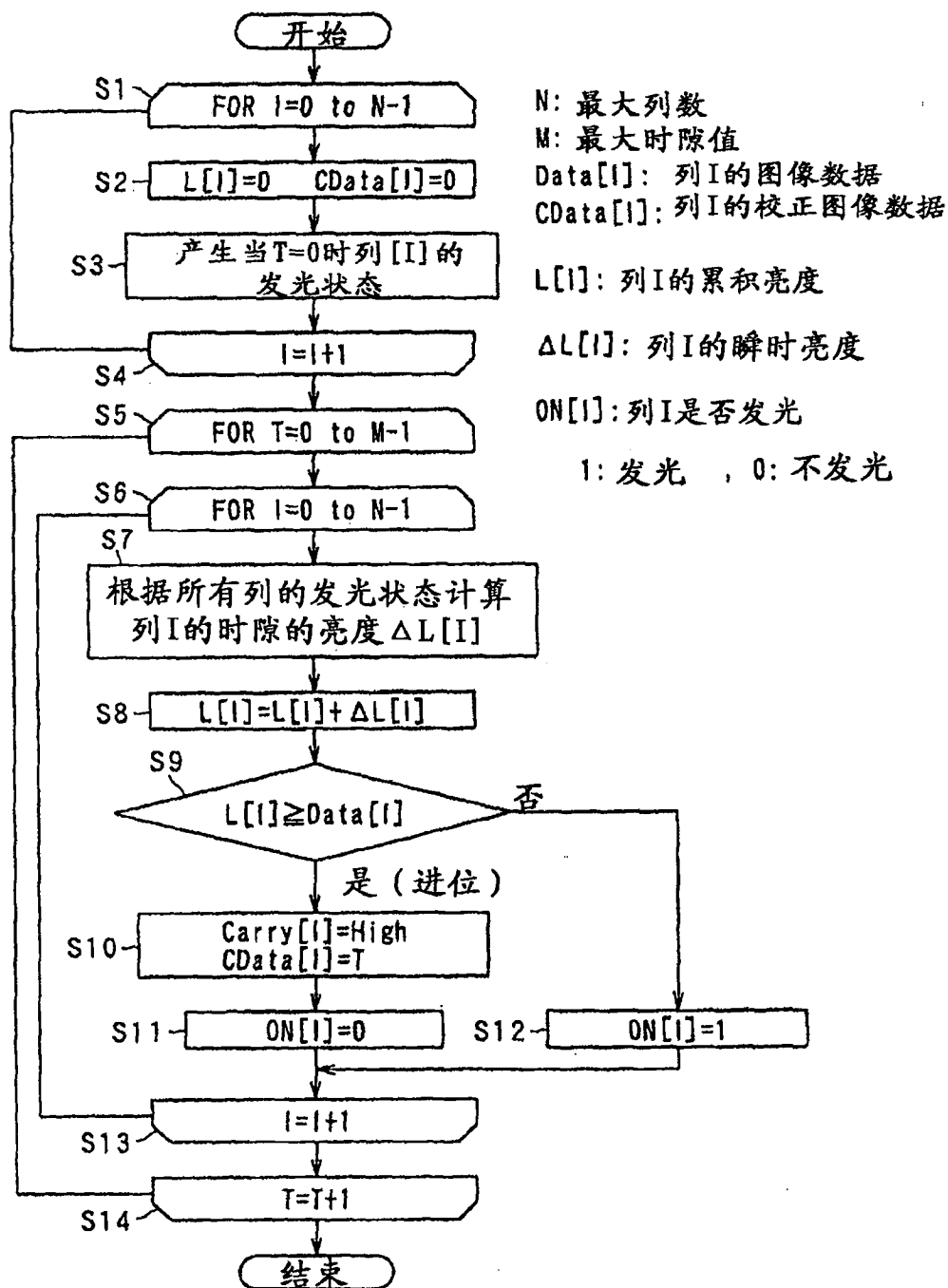


图 3

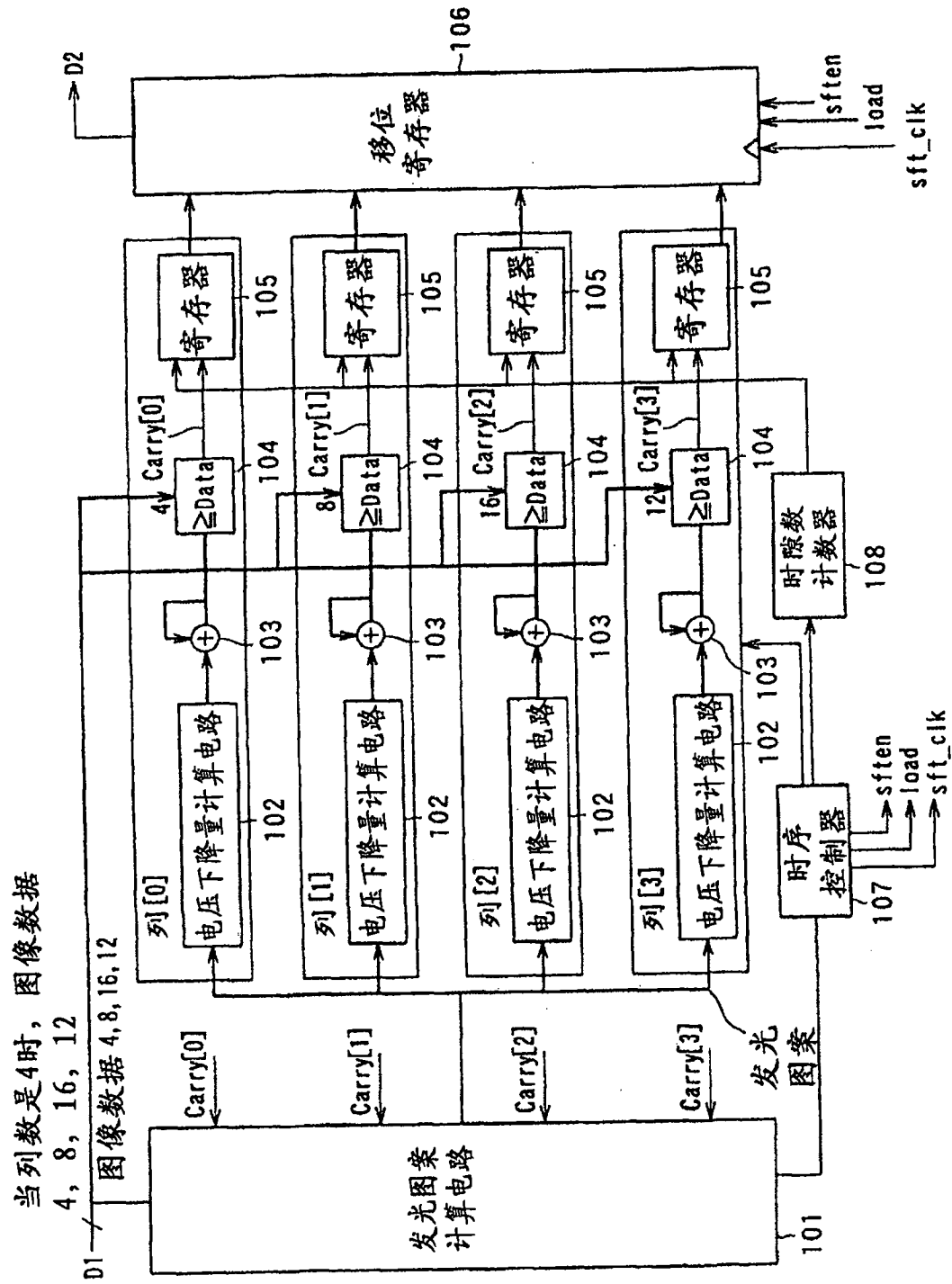


图 4

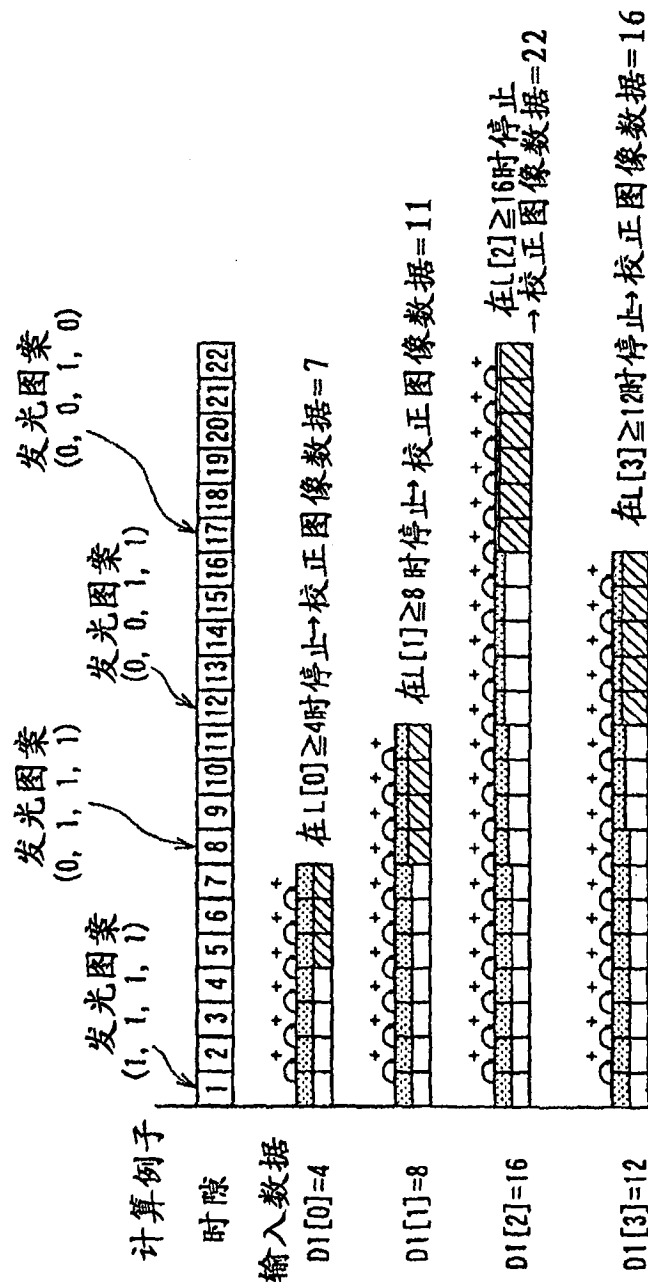


图 5A

在看见发光状态时, 累积瞬时亮度变为大于输入数据的时隙成为校正图像数据

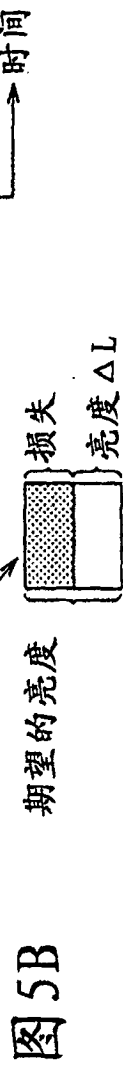


图 5B

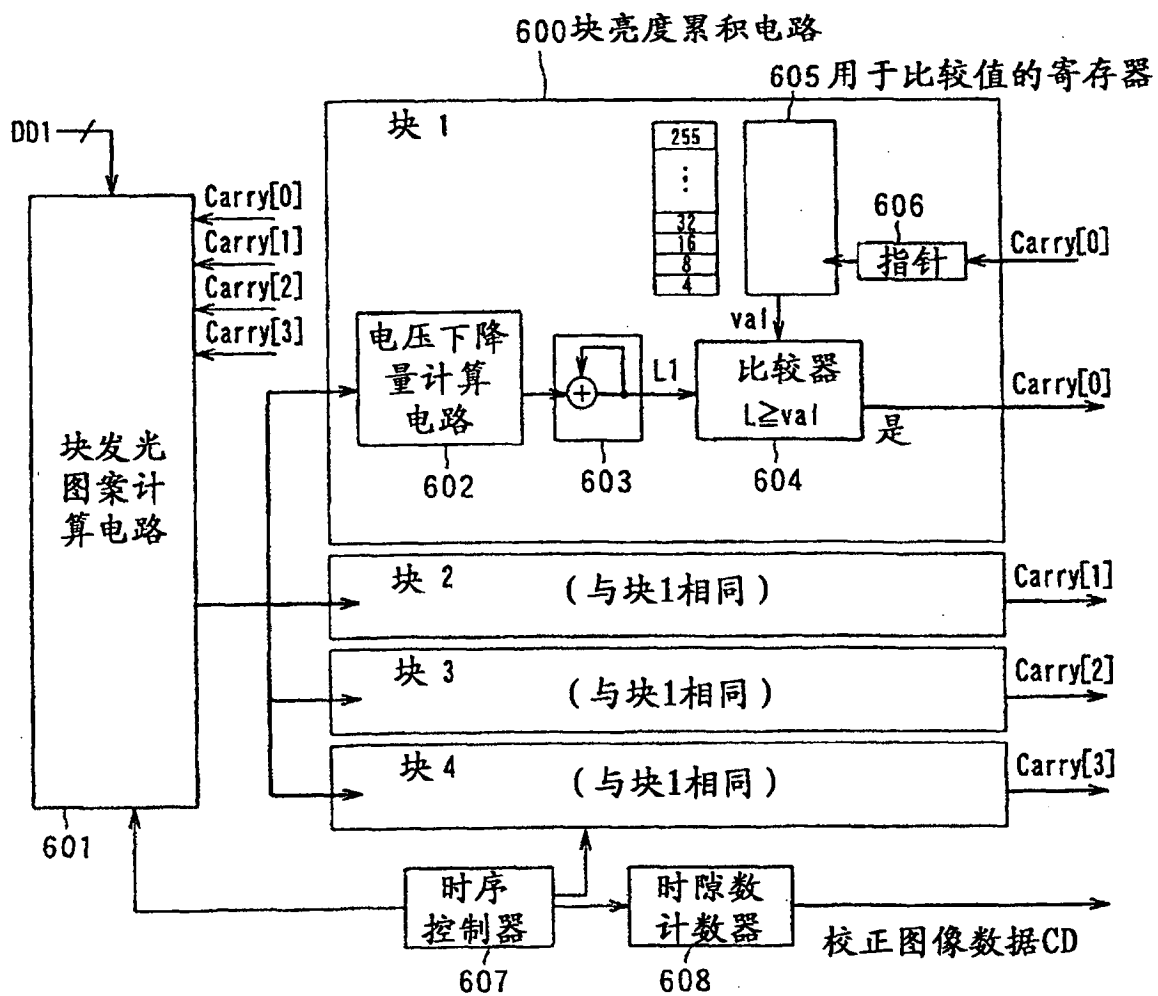


图 6

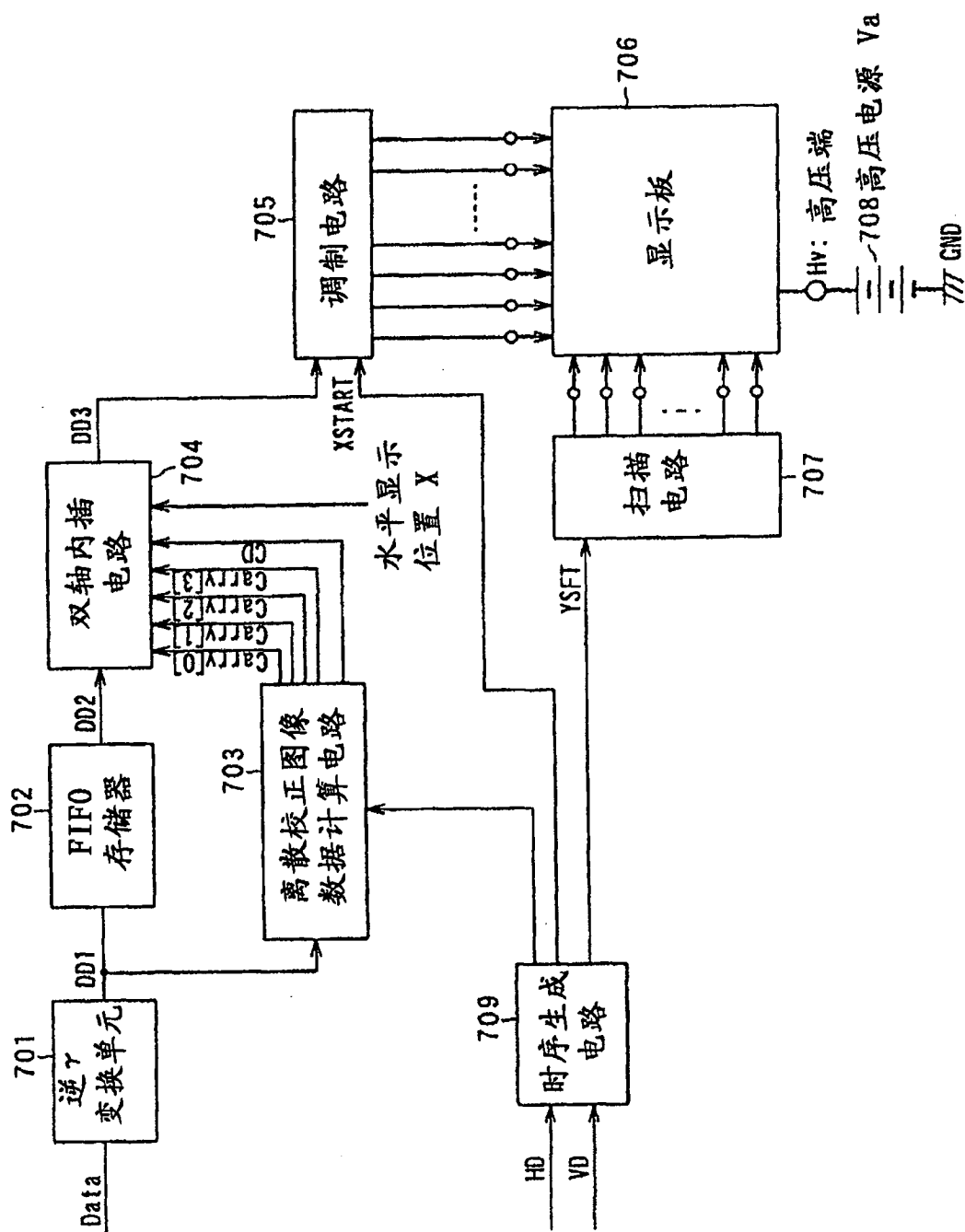


图 7

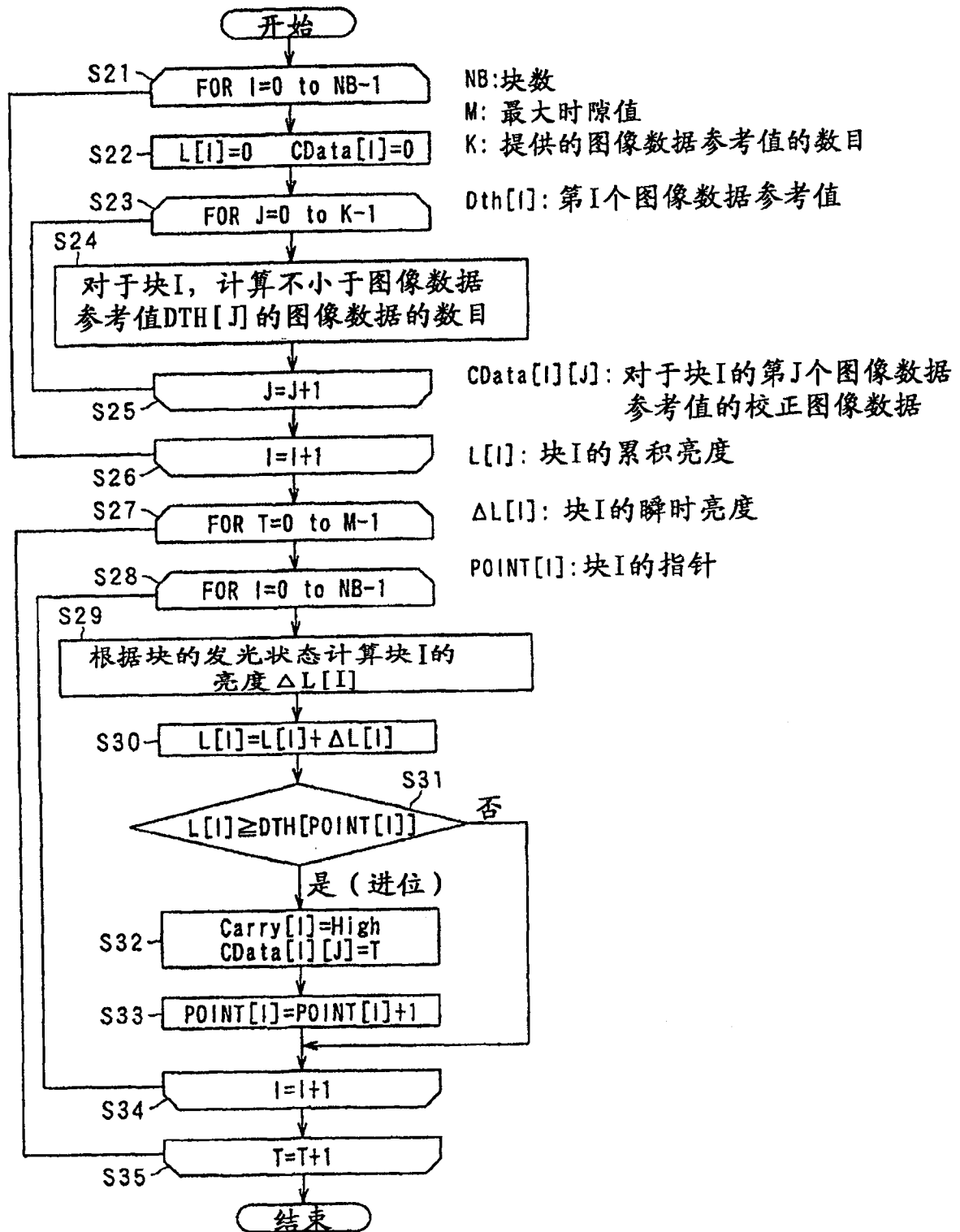


图 8

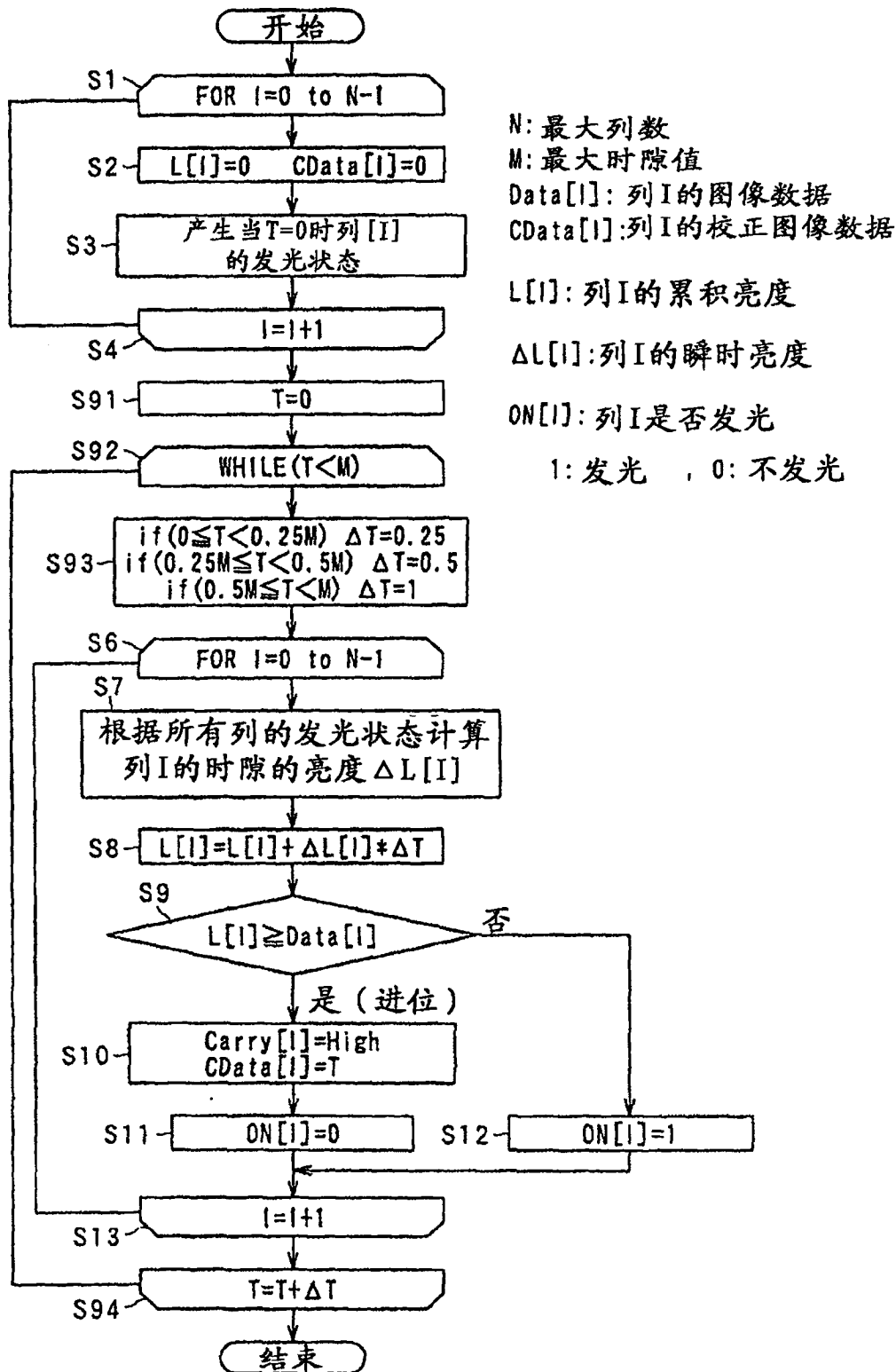


图 9

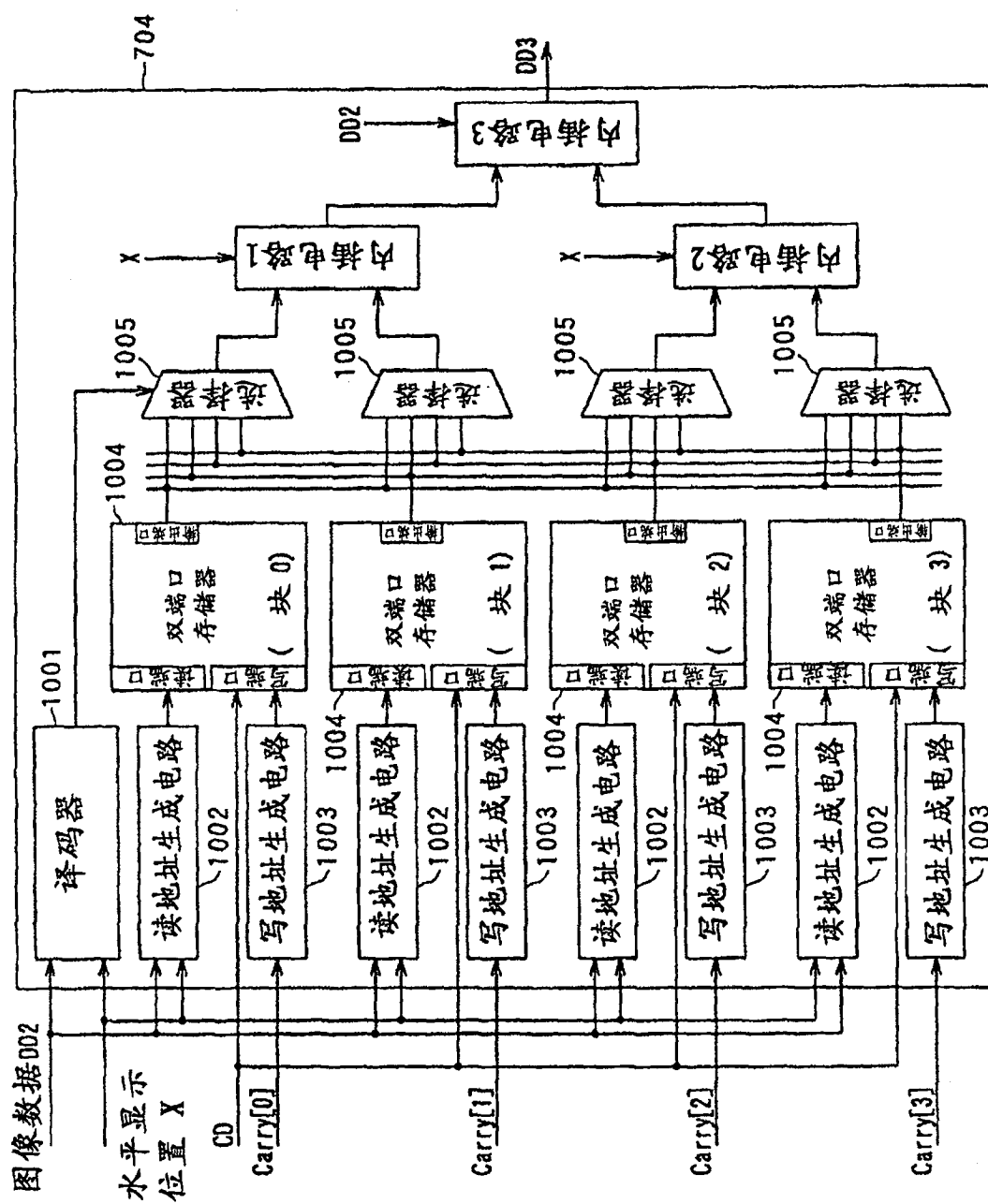


图 10

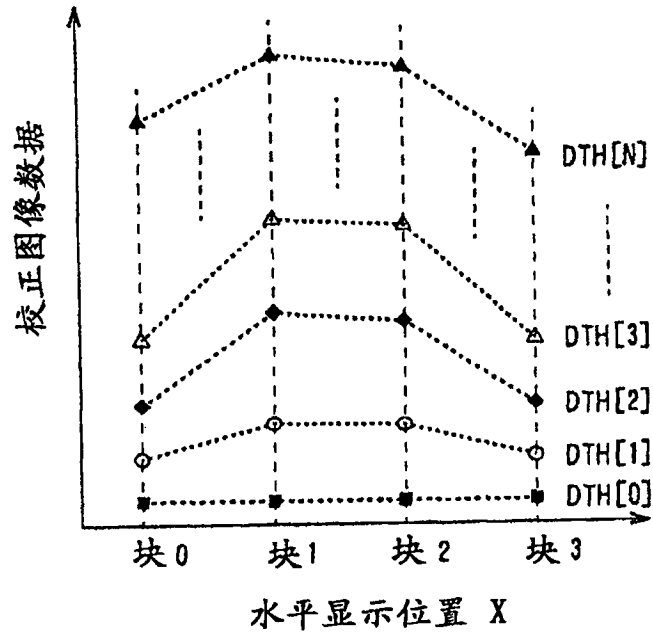
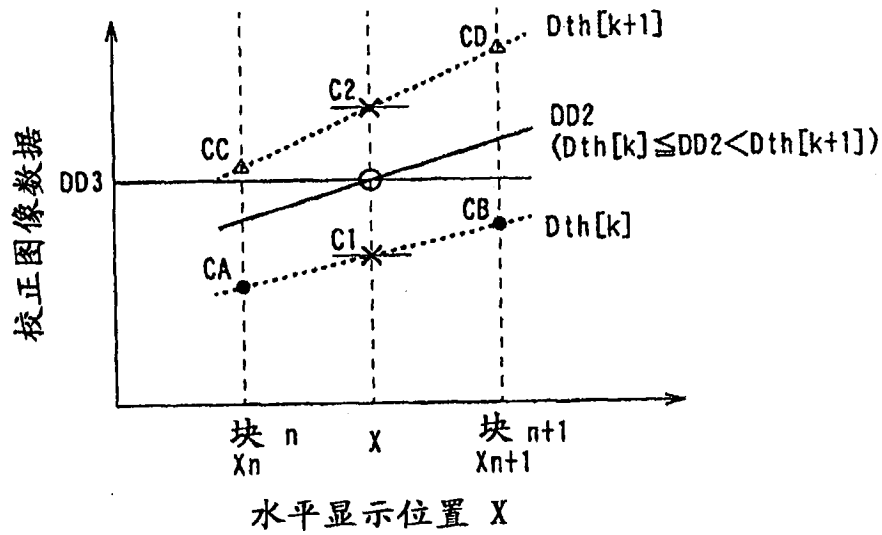


图 11A



$$C1 = ((X_{n+1} - x) * CA + (x - X_n) * CB) / (X_{n+1} - X_n)$$

$$C2 = ((X_{n+1} - x) * CC + (x - X_n) * CD) / (X_{n+1} - X_n)$$

$$DD3 = C1 * (Dth[k+1] - DD2) + C2 * (DD2 - Dth[k]) / (Dth[k+1] - Dth[k])$$

图 11B

	块 0	块 1	块 2	块 3
≥ 0	7	7	7	7
≥ 4	6	7	6	6
≥ 8	6	7	5	6
≥ 12	5	6	5	6
≥ 16	5	6	5	4
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
≥ 252	2	2	1	0
$= 255$	1	0	0	0

图 12

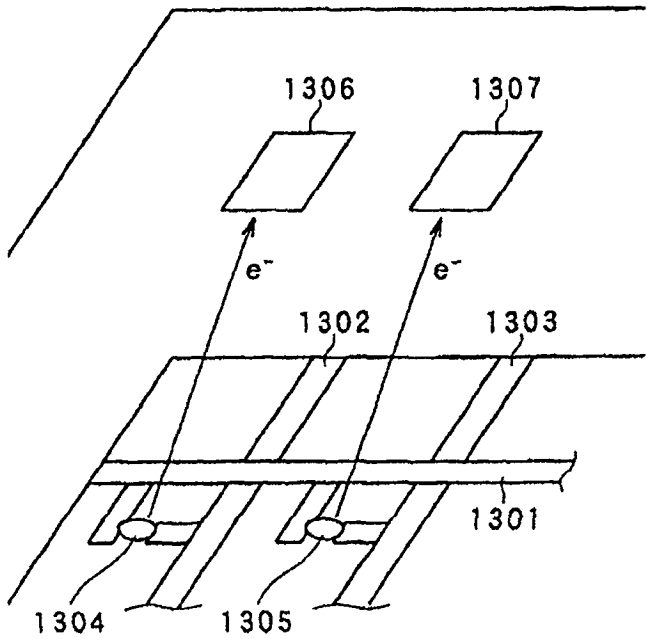


图 13