



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02127405.3

[43] 公开日 2003 年 3 月 5 日

[11] 公开号 CN 1400575A

[22] 申请日 2002.7.31 [21] 申请号 02127405.3

[30] 优先权

[32] 2001. 8. 1 [33] JP [31] 234137/2001

[71] 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 森真起子

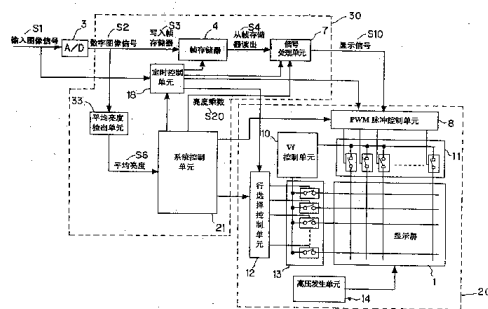
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 王以平

权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 12 页

[54] 发明名称 显示装置的驱动控制装置，图像显示装置及驱动控制方法

[57] 摘要

一种驱动控制装置(30)，用来根据输入的图像信号 S1(或 S2)，控制显示图像的显示装置(20)的驱动，其中具有根据与上述图像的平均亮度相对应的平均亮度(S6)，控制上述显示装置 20 的显示亮度的亮度控制装置(33, 21, 7)，上述亮度控制装置(33, 21, 7)以使上述显示图像的显示亮度在显示图像的一帧扫描期间内多次断续地变化的方式进行控制。



ISSN 1008-4274

1.一种驱动控制装置，用来根据输入的图像信号控制显示图像的显示装置的驱动，其特征在于：

具有根据与上述图像的平均亮度相对应的亮度信息，控制上述显示装置的显示亮度的亮度控制装置；且

上述亮度控制装置，以在上述显示图像的一帧扫描期间内，使上述显示图像的显示亮度多次断续地变化的方式进行控制。

2.如权利要求 1 所记载的驱动控制装置，其中上述亮度控制装置是数字信号处理电路。

3.如权利要求 1 所记载的驱动控制装置，其中上述亮度控制装置包括：取得上述亮度信息的平均亮度检出单元；根据利用上述平均亮度检出单元取得的上述亮度信息，输出亮度控制值的控制单元；以及根据由上述控制单元输出的上述亮度控制值，调整上述显示亮度的调整装置。

4.如权利要求 1 所记载的驱动控制装置，其中用来使上述显示亮度变化的控制与点时钟、和/或水平同步信号同步。

5.如权利要求 1 所记载的驱动控制装置，其中使上述显示亮度变化的定时是根据连续帧间的平均亮度的差异确定的。

6.如权利要求 1 所记载的驱动控制装置，其中使上述显示亮度变化的定时是基本上均等地分割一帧扫描期间的时刻。

7.如权利要求 1 所记载的驱动控制装置，其中使上述显示亮度变化的定时具有历经数帧的一定的时间间隔。

8.如权利要求 1 所记载的驱动控制装置，其中以在上述平均亮度变大的场合比变小的场合更快到达作为目标的上述显示亮度的方式进行控制。

9.如权利要求 1 所记载的驱动控制装置，其中上述亮度信息是从数字化的输入图像信号，或实施使上述输入图像信号发生亮度变化的信号处理的图像信号求得的。

10.如权利要求1所记载的驱动控制装置,其中为了改变上述亮度,以改变数字化图像信号的亮度分量、或为驱动显示装置的像素而施加的驱动电压、或施加于上述显示装置的共用电极上的电压方式进行控制。

11.如权利要求1所记载的驱动控制装置,其中上述亮度信息是根据上述图像的平均亮度、或流过上述显示装置的共用电极的电流值、或是它们中的至少一个来确定的信号。

12.如权利要求1所记载的驱动控制装置,其中上述亮度控制装置包括:执行计算用来调整上述显示亮度的亮度控制值的程序的微型计算机,以及计算上述亮度控制值的信号处理电路。

13.一种图像显示装置,用来根据输入的图像信号显示图像,其特征在于包括:显示装置、以及权利要求1中记载的驱动控制装置。

14.一种图像显示装置,具有根据输入的图像信号显示图像的显示装置,其特征在于包括:

取得与上述图像的平均亮度相对应的亮度信息的平均亮度检出单元;

根据上述平均亮度检出单元取得的上述亮度信息输出亮度控制值的控制单元;以及

根据由上述控制单元输出的上述亮度控制值,调整显示亮度的调整单元;且

上述控制单元,在上述图像的一帧扫描期间内,为使上述显示图像的显示亮度变化,多次使上述亮度控制值断续地变化。

15.一种驱动控制方法,用来根据输入的图像信号控制显示图像的显示装置的驱动,其特征在于:

根据与上述图像的平均亮度相对应的亮度信息,控制上述显示装置的显示亮度,

以在上述图像的一帧扫描期间内,多次使上述显示图像的显示亮度断续地变化的方式进行控制。

显示装置的驱动控制装置， 图像显示装置及驱动控制方法

技术领域

本发明涉及电视接收重放机、计算机的监视器等的图像显示装置中所使用的显示装置的驱动控制装置，特别是涉及 ABL(自动亮度限制器)或实现与其相当的功能的显示装置的驱动控制装置。

背景技术

在图像显示装置中设置有限制其显示亮度的 ABL(自动亮度限制器)。通常，ABL 以抑制功耗为目的，通过控制使画面的平均显示亮度不会变得过大。在现有的 CRT 显示装置中，通常设置有 CRT 阳极电流检出型 ABL 电路，由模拟电路构成。

另一方面，在自发光型的平板显示装置中的 ABL，如在日本专利特开平 10-268832 号公报中记载的，存在对输入 PDP 的模拟图像信号进行处理的方法。另外，关于 ABL 控制的数字化，比如，在特开 2000-250463 号公报中有记载。

在现有的数字 ABL 控制中，通过控制可以在每一帧扫描期间调整亮度。

因此，在作为用于亮度调整的参数的高度控制值的设定分辨率较粗的场合，在连续多个帧间的平均亮度缓慢变化的图像及画面的一部分的亮度变化的图像中，由于 ABL(自动亮度限制器)控制造成的画面整体的亮度变化令人感到视觉上受到干扰。

于是，为了防止视觉上的干扰感，使亮度控制值的变化量变小以使亮度平滑变化。然而，在此场合，在多个帧期间的图像平均亮度单调增或单调减的图像中，亮度控制值的变化跟不上平均亮度的变化。因此，即使是输入图像的平均亮度无变化，而亮度控制值还在变化，

16.用来将权利要求 15 所记载的上述驱动控制方法以集成电路实现的设计资产。

令人感到不协调。

下面利用图 12 对这种情况予以说明。图 12(a)示出的是单调增稳定的输入图像的平均亮度的示例。虚线表示的是显示平均亮度的上限目标处的亮度基准值，是事先设定的。

图 12(b)示出的是与图 12(a)的图像相对应的亮度控制值随时间变化的曲线图。实线是亮度控制值(此处为亮度抑制系数)的目标值，为了避免视觉上的不协调感，为了将帧间的亮度控制值的变化量抑制为很小，实际输出的亮度抑制系数如短划线所示。

图 12(c)示出的是由于使 ABL 作用的结果，显示的平均亮度随时间变化的曲线图。在图 12(b)中实线与虚线脱离的部分，是亮度抑制追不上的时间带，在输入图像的平均亮度稳定之后，超过亮度基准值的亮度受到缓慢抑制而降落到亮度基准值，可以看到这就是令人感到视觉上的不协调的原因。

发明内容

本发明的目的是提供一种数字化的 ABL 或具有与其相当的功能的显示装置的驱动控制装置、图像显示装置及驱动控制方法。

本发明的另一目的在于，提供一种通过在帧内的多个时刻改变显示亮度，抑制耗电增加和显示面的发热，同时没有视觉上干扰和不协调的显示装置的驱动控制装置、图像显示装置及驱动控制方法。

本发明的要点的特征在于，在用来根据输入的图像信号控制显示图像的显示装置的驱动的驱动控制装置中，包括根据与上述图像的平均亮度相对应的亮度信息，用来控制上述显示装置的显示亮度的亮度控制装置；而上述亮度控制装置，通过控制，在上述图像的一帧扫描期间内，为使上述显示图像的显示亮度变化，多次使上述亮度控制值断续地变化。

另外，本发明的另一个要点的特征在于，在具有根据输入的图像信号显示图像的显示装置的图像显示装置中，包括：取得与上述图像的平均亮度相对应的亮度信息的平均亮度检出单元；利用上述平均亮

度检出单元取得的上述亮度信息输出亮度控制值的控制单元；以及根据由上述控制单元输出的上述亮度控制值，调整显示亮度的调整单元；而上述控制单元，在上述图像的一帧扫描期间内，为使上述显示图像的显示亮度变化，多次使上述亮度控制值断续地变化。

另外，本发明的另一个要点的特征在于，在用来根据输入的图像信号控制显示图像的显示装置的驱动的驱动控制方法中，根据与上述图像的平均亮度相对应的亮度信息，控制上述显示装置的显示亮度，通过控制，在上述图像的一帧扫描期间内，多次使上述显示图像的显示亮度断续地变化。

附图简述

图 1 为示出实施方式 1 的构成的示图。

图 2 为示出与进行 ABL 处理时的数据流相对应的处理工序的数据流程图。

图 3 为用来说明系统控制单元的处理的流程图。

图 4 为用来说明实施方式 1 的亮度控制示例用的曲线图。

图 5 为示出实施方式 4 的构成的示图。

图 6 为示出实施方式 5 的构成的示图。

图 7 为示出实施方式 6 的构成的示图。

图 8 为示出与在实施方式中使用的显示屏的驱动电压相对应的亮度的典型的特性曲线图。

图 9 为示出实施方式 7 的构成的示图。

图 10 为示出与在实施方式中使用的显示屏的加速电压相对应的亮度的典型的特性曲线图。

图 11 为示出实施方式 8 的构成的示图。

图 12 为用来说明亮度随时间的变化的曲线图。

发明的实施方式

下面，参照附图对本发明的优选实施方式通过举例予以详细说明。

但是，在本实施方式中记载的构件的尺寸、材质、形状、其相对配置等，不受限于此处的具体记载，没有将本发明的范围限制于此的意图。

(实施方式 1)

图 1 为示出实施方式 1 的构成的示图。

在图 1 中，1 表示显示屏，在本实施方式中采用的是在薄型真空容器内，在基板上排列多个电子源，比如表面传导型的冷阴极元件，的多电子源，以及与利用电子照射形成图像的图像形成部件相对设置的显示屏。

表面传导型的电子发射元件由行方向布线电极和列方向布线电极布线为矩阵形状，利用行/列电极偏置从所选择的电子发射元件发射的电子由高电压加速，通过撞击荧光体而获得发光。

关于显示屏的构成与制造方法在日本专利特开 2000-250463 号公报等之中有详细介绍。

3 是 A/D 变换器，将输入的模拟图像信号变换为数字图像信号。4 是帧存储器，可存储一帧大小的图像信号。7 是信号处理单元，对图像信号实施图像信号处理、使亮度色度调整及伽玛（图像灰度）处理、轮廓强调处理、文字信息合成等的原始图像信号的平均亮度发生变化。

8 是 PWN 脉冲控制单元，为了脉冲宽度调制，将数字显示信号变换为适应显示屏 1 的驱动信号。10 是 Vf 控制单元，提供用于驱动配置于显示屏 1 上的元件的基准电压。11 是列布线开关单元，由晶体管等的开关装置构成，在每个水平扫描期间（行选择期间）将由 Vf 控制单元 10 发出的列选择电压在从 PWN 脉冲控制单元 8 输出的 PWN 脉冲期间施加于显示屏列电极。12 是行选择控制单元，生成驱动显示屏 1 上的元件的行选择脉冲。13 是行布线开关单元，由晶体管等开关装置构成，将利用行选择控制单元 12 选择的从 Vf 控制单元 10 发出的行选择信号电压输出到显示屏 1。这样，在构成像素的电子发射元件上施加有行选择信号电压和列选择电压合成的驱动电压，在 PWN 脉冲期间发射电子。14 是高电压发生单元，将阳极电压施加于设置有荧光体

的基板侧的公用电极(此处为阳电极)。这一电压成为用来使从电子发射元件发射的电子撞击荧光体而进行加速的加速电压。

18 是定时控制单元, 输出用来使各电路块动作的各种定时信号。21 是系统控制单元, 内置微型计算机, 其功能是用作控制各电路块的动作的控制装置。33 是用来检出与图像的平均亮度相对应的亮度信息的平均亮度检出单元 33。此处, 作为亮度信息, 利用藉助于低通滤波器及积分器等检出的输入图像信号的平均亮度 S_6 , 所谓的 APL。

信号 S_1 是模拟输入图像信号。信号 S_2 是数字图像信号。信号 S_3 是写入帧存储器的数字图像信号。信号 S_4 是从帧存储器读出的图像信号。信号 S_6 是利用平均亮度检出单元计算的一帧的图像的平均亮度。信号 S_{10} 是利用信号处理单元加工的数字显示信号。

在通常的图像显示动作时, 输入的图像信号 S_1 是以 AD 单元 3 所必需的层次数数字化, 变换为数字图像信号 S_2 , 在临时存储于帧存储器 4 中之后, 发送到信号处理单元 7。在信号处理单元 7 中进行图像信号的亮度色度调整及伽玛处理、轮廓强调处理、文字信息合成等的数字显示信号 S_{10} , 由 PWN 脉冲控制单元 8 在相当于水平扫描期间的每 1 个周期(行选择周期)进行串行/并行变换, 对各列每一个进行 PWM 调制。

显示屏 1 的行选择, 通过行选择控制单元 12 根据将与垂直有效显示期间的前头相合的起始脉冲在每个水平扫描期间(行选择期间)顺序移位的信号, 将选择脉冲输出到行驱动输出 SW 单元 13 而进行。

图 2 为示出与进行 ABL 处理时的数据流相对应的处理工序的数据流程图。图 2 的纵轴与横轴分别表示数据流和时间。下面按照图 1 和图 2 对处理进行说明。

模拟输入信号 S_1 由 A/D 单元 3 数字化, 变换为数字图像信号 S_2 。数字图像信号 S_2 , 在写入(S_3)帧存储器 4 的同时, 由平均亮度检出单元 33 算出帧的平均亮度 S_6 。

平均亮度 S_6 , 输入到作为控制装置的系统控制单元 21, 输出亮度控制值。比如, 在本实施方式中, 计算用来根据图像的平均亮度调节

显示屏 1 的发光亮度的亮度抑制系数。这一系数的计算要保持一种图像的平均亮度越高，越降低显示屏 1 的发光亮度的关系。于是，系统控制单元 21，相对信号处理单元 7 设定与亮度抑制系数相对应的亮度乘数。此时，根据前次设定的亮度乘数的变化量，在一帧的中间在适宜的多个定时改变亮度乘数。

在图 2 中，示出的是设定的亮度乘数的变化量分 3 个阶段的场合。在将一帧的时间几乎均等分为 3 份的多个定时，作为亮度调整 1~3，由信号处理单元 7 设定每一个阶段都变化的亮度乘数。

信号处理单元 7 的功能是作为调节装置，对按照亮度乘数从帧存储器读出的图像信号 S4 实施运算处理，通过生成显示信号 S10，调整显示屏 1 的显示亮度。

显示信号 S10，由 PWN 脉冲控制单元 8 变换为驱动显示屏 1 的驱动信号，驱动显示屏 1 而显示图像。

下面对确定显示屏 1 的发光亮度的亮度抑制系数的方法举例说明。

利用系统控制单元 21 中内置的运算处理装置，比如微型计算机，执行的计算处理程序的流程图示于图 3。此处理，与从定时控制单元 18 供给的一帧扫描期间(包含一帧扫描期间的意思)同步的垂直扫描信号及与 1 水平扫描期间同步的水平同步信号同步启动，在垂直及水平扫描期间内结束。

在垂直同步时的处理中，首先在步骤 S101 输入由平均亮度检出单元 33 算出的输入图像的平均亮度 S6。图 4(a)为用来说明平均亮度 S6 的变化的示例用的曲线图。因为平均亮度是对每一帧检出的，是离散值。虚线表示的是显示平均亮度的上限目标处的亮度基准值，这个值作为图像显示装置的规格，是事先设定的。

在图 3 的步骤 S102 中，计算亮度抑制系数。以当前帧的平均亮度为 $B(t)$ ，亮度基准值为 B_m ，则当前帧的亮度抑制系数 $K(t)$ 以式 1 表示。

$$K(t)=B_m/B(t) \quad (B(t)>B_m \text{ 的场合})$$

$$K(t)=1 \quad (B(t) \leq B_m \text{ 的场合}) \quad (\text{式 1})$$

亮度抑制系数 $K(t)$ ，在平均亮度为 $B(t)$ 比亮度基准值 B_m 小时，为 1；如平均亮度亮，亮度抑制系数 $K(t)$ 变小。

亮度抑制系数 $K(t)$ ，为使 ABL 控制稳定性提高，在确定增益 $G(0 \leq G \leq 1)$ 后，可以利用下面的式 2 求得。

$$K(t)=(\text{MIN}(B_m/B(t), 1)-K(t-1)) \times G+K(t-1) \quad (\text{式 2})$$

其中， $K(t-1)$ 是在前一帧求得的亮度抑制系数， $\text{MIN}(a,b)$ 是返回 a 和 b 中的小者的值的函数。

在图 4(b) 中，与图 4(a) 相对应的亮度抑制系数 $K(t)$ 用粗线表示。

下面，在图 3 的步骤 S103 中，计算亮度乘数的输出间隔。输出间隔 C ，在显示屏 1 的显示行数为 Y_n ，亮度乘数的设定分辨率为 \square 时，以式 3 表示。

$$C=Y_n \times \delta / \text{abs}(K(t)-K(t-1)) \quad (\text{式 3})$$

其中， $\text{abs}(x)$ 为返回 x 的绝对值的函数。于是，在步骤 S104 中，将输出间隔 C 存放于输出间隔计数器中。

在步骤 S105 中，对信号处理单元 7 输出亮度乘数 K_0 。亮度乘数目标值 $K'(t)$ 与亮度抑制系数 $K(t)$ 成比例，只是将位(比特)表示变换为符合硬件制约的形式，亮度乘数目标值 $K'(t)$ 以式 4 表示。

$$K'(t)=K(t)/\delta \quad (\text{式 4})$$

比如，亮度乘数 K_0 为 8bit 的数字值，在 0~1 倍表示的场合，设定分辨率 δ 为 1/255。就是说，亮度抑制系数 $K(t)$ 为 1 倍时，亮度乘数目标值 $K'(t)$ 为 255(FFh)，亮度抑制系数 $K(t)$ 为 0.8 倍时，亮度乘数目标值 $K'(t)$ 为 204(CCh)。

此时，输出的亮度乘数 K_0 ，可利用由式 4 求得的当前帧的亮度乘数目标值 $K'(t)$ 和现在设定的亮度乘数 K_n ，利用式 5 求得。

$$K_0=K_{n+1} \quad (K'(t) > K_n \text{ 的场合})$$

$$K_0=K_{n-1} \quad (K'(t) < K_n \text{ 的场合})$$

$$K_0=K_n \quad (K'(t) = K_n \text{ 的场合}) \quad (\text{式 5})$$

就是说，亮度乘数 K_0 以可能设定的最小单位，变化，结束垂直

同步处理。另外，在 $K'(t)=K_n$ 的场合，输出亮度乘数 K_0 的处理本身也可以跳过。

在水平同步时的处理中，在步骤 S201 中，将在步骤 S104 中设定的输出间隔计数器的计数递减，在步骤 S202 中，判断是否为零。如不为零，在此定时不进行处理而结束。如为零，则转移到步骤 S203，在步骤 S104 中同样，将输出间隔计数器计数重新设定为在步骤 S103 中求得值。

于是，在步骤 S204 中，与在步骤 S105 中同样，将在式 5 求得的亮度乘数 K_0 输出到信号处理单元 7 而结束处理。

图 4(b) 中的细线为表示亮度乘数 K_0 的变化的曲线。纵轴的分度表示亮度乘数的设定分辨率，横轴的分度表示帧的界限。

帧 N-1，如图 4(a) 所示，因为平均亮度 $B(t)$ 在亮度基准值 B_m 以下，亮度抑制系数为 1。在帧 N，因为平均亮度 $B(t)$ 在亮度基准值 B_m 以上，由式 1 或式 2，亮度抑制系数 $K(t)$ 变为图 4(b) 中以粗线所示的量。

此时，因为帧 N-1 时的亮度抑制系数 $K(N-1)$ 和帧 N 的亮度抑制系数 $K(N)$ 之差 ΔK_N ，相当于亮度乘数的设定分辨率(纵轴分度)的 9 个分度，亮度乘数的输出间隔 C，作为显示屏 1 的显示行数 Y_n ，为水平同步的 $Y_n/9$ 。在除不尽的场合，可舍弃或进位求整。在此间隔中，通过使亮度乘数 K_0 一个阶段一个阶段地变化，可在帧 N 间达到亮度抑制系数 $K(N)$ 。

在下一个帧 N+1 中，因为亮度抑制系数的帧间差 ΔK_{N+1} 相当于亮度乘数的设定分辨率的 6 个分度，亮度乘数的输出间隔 C，为水平同步的 $Y_n/6$ 。以下的动作相同。

由此，因为亮度乘数 K_0 在一帧扫描期间多次断续地变化，显示图像，与现在的数字 ABL 控制的场合相比，变化更平滑，可以防止视觉的干扰感和不协调感。

亮度乘数的设定分辨率 δ 在一个阶段的变化最好是视觉不能分辨的层次，具体说，最好相当于显示图像数据的分辨率。

另外，本实施方式说明的是利用冷阴极元件作为电子源的显示装

置,但也适用于 PDP 及 LCD、CRT、电致发光(EL)等的显示屏。比如,在应用于 PDP 及 LCD、CRT、EL 等的显示屏的场合,显示装置模块 20 也可以利用 PDP 模块及 LCD 模块置换。

如上所述,根据本发明,根据输入的图像信号 S1(或 S2),在用来控制显示图像的显示装置 20 的驱动的驱动控制装置 30 中,根据与上述图像的平均亮度相对应的平均亮度 S6,具有用来控制上述显示装置 20 的显示亮度的亮度控制装置(33, 21, 7),上述亮度控制装置(33, 21, 7)通过控制使上述显示图像的显示亮度在显示图像的一帧扫描期间内多次断续地变化。

由此,即使是单调明亮的图像,也可以使人不会产生干扰感地显示图像。就是说,可以做到降低视觉干扰感和不协调感的数字 ABL 处理。

另外,根据本实施方式,亮度控制装置(33, 21, 7),利用寻求亮度信息的平均亮度检出单元 33,根据利用平均亮度检出单元 33 求得平均亮度 S6 输出亮度控制值 K_0 的控制单元 21,根据由控制单元 21 输出的亮度控制值 K_0 调整显示亮度的调整装置(7)可以更有效地进行数字 ABL(自动亮度限制器)处理。

另外,因为用来使亮度乘数 K_0 变化的控制,与水平同步信号同步,可以更进一步的令人感觉不到干扰地显示图像。

而且,使显示亮度变化的定时,根据连续的帧间的平均亮度的差异而决定,因为是将一帧扫描期间变成为几乎平均地分割的时刻,所以可以进行更大深度的控制。

另外,因为为了使显示亮度改变,是通过控制改变数字化的图像信号的亮度分量,可以提供不依赖显示装置模块 20 的形式,通用性高的驱动控制装置。

因为作为亮度控制装置的控制单元 21,是由执行计算用来调整显示亮度的亮度控制值的程序微型计算机构成的,可以减小电路的规模。

下面对其他实施方式予以说明。

(实施方式 2)

在实施方式 1 中，是从亮度抑制系数的帧间差根据式 3 计算亮度乘数的输出间隔，但在本实施方式中，预先将亮度乘数的输出间隔 C 确定为一定值。

图 4(c)的细线，与图 4(a)相对应，是示出在令亮度乘数的输出间隔 C 为 $Y_n/16$ 的场合的亮度乘数 K_0 的变化的曲线图。在本实施方式中，因为使亮度乘数变化的定时集中于一帧扫描期间内的前半，所以可以很快到达目标的亮度乘数，即亮度乘数目标值 $K'(t)$ 。

其他点与实施方式 1 相同，图 3 的流程图，除了不需要步骤 S103 的亮度乘数输出间隔计算之外，与实施方式 1 相同。

如根据本实施方式，因为使亮度乘数变化的定时具有历经数帧的一定的时间间隔，所以不需要对每一帧进行亮度乘数的输出间隔 C 的除法处理，在减轻系统控制单元 21 的负载的同时，亮度乘数 K_0 可以稳定在更早的时点。

另外，在本实施方式中，亮度乘数输出间隔总是一定的值，但也可以是设置成在一帧扫描期间内开始短，再慢慢增长的规定值，以不是直线而是收束的方式应答亮度的控制。

(实施方式 3)

本实施方式，根据图像显示装置的特性的不同，因为在显示画面的平均亮度高的场合，能耗变大，高电压发生单元 14 负载增加，希望 ABL 的响应速度快，但在亮度低时，特别是在不需要响应速度快的场合适合。

在这种场合，在提高和降低亮度抑制系数时，通过使时间常数取不同的值，控制到达亮度乘数目标值 $K'(t)$ 的时间。

在本实施方式中，与上述实施方式一样，式 2 的增益 G 可根据情况而切换。具体说，设在提高亮度抑制系数 $K(t)$ 时的增益为 G_u ，在降低亮度抑制系数 $K(t)$ 时的增益为 G_d 。根据当前帧的平均亮度 $B(t)$ 和前帧的平均亮度 $B(t-1)$ 的大小关系可应用式 6。

$G=G_u (B(t)>B(t-1))$ 的场合)

$G=G_d (B(t)\leq B(t-1))$ 的场合) (式 6)

而且, 设 $G_u < G_d$.

据此, 利用式 2, 计算当前帧的亮度抑制系数 $K(t)$.

根据本实施方式, 在平均亮度变大的场合, 与变小的场合相比, 通过控制更快到达作为目标的显示亮度, 换言之, 因为在提高和降低亮度抑制系数时, 使时间常数取不同的值, 可使亮度乘数的变化优化而有效地防止视觉上的干扰感和不协调感。

(实施方式 4)

在实施方式 1, 2 中, 水平同步时的处理是由系统控制单元 21 以软件方式进行, 但也可以利用硬件进行。系统控制单元 21 的亮度乘数输出的逻辑电路框图示于图 5。

通过上述垂直同步时的处理, 亮度乘数目标值 $K'(t)$ 和亮度乘数输出间隔 C 分别存放于目标值寄存器 56 及输出间隔寄存器 52 中。对计数器 51, 输入水平同步信号作为时钟, 用作上升计数器。计数值输入到比较器 53, 与输出间隔寄存器 52 保持的值进行比较, 相等时的输出信号和利用延迟电路 54 使垂直同步信号延迟与上述的垂直同步的处理时间相当的信号在 OR 电路中求逻辑和, 作为用来读入亮度乘数 K_0 的亮度乘数加载信号。

亮度乘数加载信号, 作为时钟输入到当前值寄存器 57, 加载作为加法器 60 的输出的亮度乘数输出值。当前值寄存器 57 和目标值寄存器 56 输入到比较器 58, 将在目标值大时选择 +1, 在目标值小时选择 -1, 在相等时选择 0 的信号输入到开关 59。开关 59 的输出, 由加法器 60 与当前值寄存器 57 的输出相加, 作为亮度乘数输出值对信号处理单元 7 进行设定。

由此, 因为得到和图 4(b) 相等的亮度乘数, 可得到与实施方式 1 同样的效果。

于是, 并且本实施方式, 因为亮度控制装置具有计算亮度控制值

的专用的信号处理电路,可减轻控制单元 21 的负担,可提高处理速度。

在此实施方式中,是将点时钟输入到计数器 51 代替水平同步信号,假设亮度乘数输出间隔为 1 点的间隔(1 像素间隔),使显示亮度变化的控制与点时钟同步。这样,对每一点改变亮度乘数就可以进行更大深度的数字 ABL 控制。

(实施方式 5)

图 6 为示出实施方式 5 的图像显示装置的构成的示图。在同一图中,对与图 1 相同的部件赋予相同的标号,说明则省略。

在实施方式 1 中,是从由 AD 单元 3 将输入信号 S1 数字化之后的立时的数字图像信号 S2 计算平均亮度 S6,而在本实施方式中是从由信号处理单元 7 进行图像信号的亮度色度调整及伽玛处理,轮廓强调处理,文字信息合成等之后的数字显示信号 S10 计算平均亮度,输入到系统控制单元 21。

在本实施方式中,因为是反馈型控制,亮度抑制系数 $K(t)$ 的计算式以式 7 表示带条式 1。

$$K(t)=\text{MIN}(B_m \times K(t-1)/B(t),1) \quad (\text{式 } 7)$$

其中 $B(t)$ 是信号处理单元 7 输出的显示信号 S10 的平均亮度值。其他点与实施方式 1 或 2 一样。

对显示图像信号具有线性发光特性的器件,对输入图像信号,最好是在信号处理单元 7 内部进行对 CRT 的 γ 特性进行反 γ 变换,由此,实际上赋予显示屏的显示信号的平均亮度级,与输入图像信号的平均亮度级相比大大下降。从输入图像信号的平均亮度级计算经反 γ 变换后的平均亮度级时误差变大,在本实施方式中,因为是求得反 γ 变换处理后的平均亮度,可进行正确的控制。

另外,本实施方式,对于添加文字信息等的另外的图像信号的 OSD(屏上显示)也有效。在 OSD 中添加的图像信号与器件的显示区的显示面积之比大。因此,原本的输入信号的平均亮度和添加图像信号后的图像信号的平均亮度的差变得更大,在 ABL(自动亮度限制器)处

理时对其难以忽视。

根据本实施方式，因为是从实施使输入图像信号发生亮度变化的信号处理的图像信号求得亮度信息，比如，因为是从添加伽玛变换及 OSD 的实际的显示用图像信号求得平均亮度，所以可以进行更正确的控制。

(实施方式 6)

在以上的实施方式中，说明的是将显示屏的发光亮度作为控制的工具的场合。但是，作为发光亮度的控制手段，也可以采用其他方法。

在本实施方式中，通过控制从 Vf 控制单元 10 输出的驱动显示屏 1 上的电子发射元件的电压对发光亮度进行控制。图 7 为示出本实施方式的显示装置构成的示意图。

系统控制单元 21，对 Vf 控制单元 10 设定 Vf 调整值 S21。

Vf 控制单元 10，将 Vf 调整值 S21 作为驱动电子发射元件的驱动电压的调整值，输出驱动显示屏 1 的电压。如元件电压的施加时间一定，如图 8 所示，为了根据元件电压 Vf 改变画面的亮度，利用由式 1，式 2 或式 7 计算出的亮度抑制系数 K(t) 确定驱动电压 Vf(t)。

这种确定方法，比如，可考虑表参照方法，利用计算式计算的方法等。在图 8 中，如假设标准化的亮度基准值 Bm，使用的驱动电压范围为 Vf0~Vf1 的范围，如将此范围与直线近似，可利用式 8 求得 Vf(t)。

$$Vf(t) = (K'(t) - \overline{Bm}) * (Vf1 - Vf0) / (1 - \overline{Bm}) + Vf0 \quad (式 8)$$

另外，不与直线近似，也可与折线及更高阶的表达式近似。

下面，依据式 3 及式 4，将 Vf 的调整值的输出间隔 C 和作为亮度调整值的 Vf 调整值 V(t) 以式 9 及式 10 表示，Vf 调整值输出到 Vf 控制单元 10。

$$C = Yn * \delta v / \text{abs}(Vf(t) - Vf(t-1)) \quad (式 9)$$

$$V(t) = Vf(t) / \delta v \quad (式 10)$$

其中的 δv 是 Vf 调整值的设定分辨率。

在比一个水平周期短的周期中，不需要调整亮度的场合，也可这样地进行控制。

根据本实施方式，因为为使显示亮度改变是通过控制改变为了驱动显示装置的像素而施加的驱动电压 V_f ，不需要为亮度控制改变显示用图像信号的亮度分量。由此，在增加层次数时，可以抑制在暗的图像(或亮的图像)中的层次重现性不佳的现象。特别是，如根据平均亮度，改变施加于选择行上的扫描选择信号的电压，就无需调整每一像素的显示用图像信号，可使控制简单化。

(实施方式 7)

另外，作为发光亮度的控制手段，也可以藉助与控制从高电压发生单元 14 输出的用来使从显示屏 1 上的电子发射元件发射的电子加速的加速电压的场合同样的构成而实现。在图 9 中示出实施方式 7 的构成。

系统控制单元 21，对高电压发生单元 14 设定高压调整值 S_{22} 。高电压发生单元 14，将高压调整值 S_{22} 作为加速电子的加速电压的调整值，输出加速电压。施加于荧光体上的能量由电子的加速电压控制，由于发光的亮度由赋予荧光体的能量确定，所以在元件电压的施加时间一定时，如图 10 所示，根据加速电压 V_a 改变画面的亮度。因此，与对实施方式 6 的驱动电压 V_f 的说明一样，可利用亮度抑制系数 $K(t)$ 确定加速电压 $V_a(t)$ 。

这一方法对利用加速发射电子的 CRT 的显示装置也可以应用。

另外，在有源矩阵型的 EL 显示屏的场合，也可以对构成各像素的 EL 元件的共阳极电极或共阴极电极等的像素控制共同的共用电极的电位。

(实施方式 8)

另外，也可以检出从高电压发生单元 14 供给的电子发射元件的发射电流的平均值 $S_{6'}$ ，来代替检出平均亮度 S_6 。在此场合的构成图如

图 11 所示, 在高电压发生单元 14 的内部设置有检出供给显示屏的平均电流的电流检出单元, 平均发射电流 S6' 输出到系统控制单元 21。这种构成, 因为是反馈系统, 平均亮度检出单元以外的构成与计算式与实施方式 5 相同, 可以通过将平均亮度 S6 用平均发射电流 S6' 置换而实现。

根据本实施方式, 由于是从在显示屏中实际放出的电流测定亮度, 可以达到有效地抑制显示电力的增加和发热。

这一方法对利用加速发射电子的 CRT 的显示装置也可以应用。另外, 在有源矩阵型的 EL 显示屏的场合, 也可以对构成各像素的 EL 元件的共阳极电极或共阴极电极等的像素的共同的共用电极的电位或流过其中的电流进行检测, 并根据该检测控制共用电极的电位。

作为应用本发明的显示装置, 不限于使从配置在矩阵上的多个电子发射元件发射的电子束照射到荧光体上而形成图像的自发光型的平面显示装置, 如前所述, LCD、PDP、CRT、EL 等其他方式的显示装置也可以。

本发明的亮度调整的间隔, 如上所述, 短于一帧的扫描期间, 可设定为每次一个像素, 每次多个像素, 每次一水平扫描期间, 每此多个扫描期间。

本发明中使用的与图像的平均亮度相对应的亮度信息, 可利用输入图像信号本身或使上述输入图像信号发生亮度变化的信号处理的图像信号, 或是流过显示装置共用电极的电流值, 以及根据由这些之中至少一个确定的信号而求得。另外, 平均亮度, 不一定必须是一帧整体图像的完全的平均亮度, 也可以是适当抽样的像素的平均亮度, 也可以是如流过共用电极的电流值那样是与其相当的值。

本发明的显示亮度调整, 是通过改变数字化图像信号的亮度分量, 或为驱动显示装置的像素而施加的驱动电压, 或施加于显示装置的共用电极的电压进行控制的令人满意的方法。

根据本发明的驱动控制方法, 可以利用作为软件的微型计算机实现, 也可以作为硬件实现。另外, 作为设计资产(IP 核心)处理与其他

的信号处理电路的 IP 核心进行逻辑合成,作为系统 LSI 而实现也是令人满意的。

如上所述,根据本发明,可以做到降低视觉干扰感和不协调感的数字 ABL 处理。

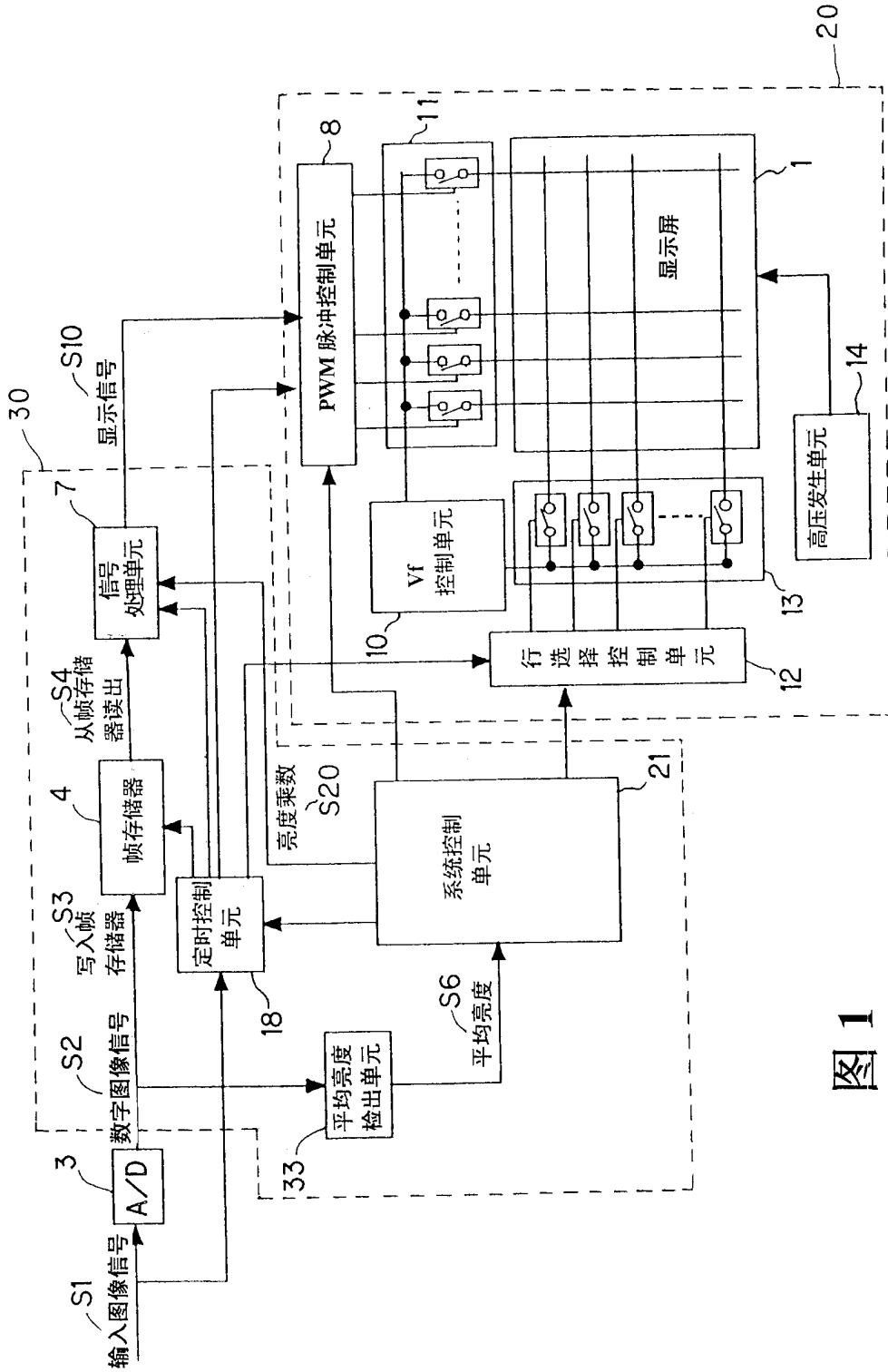


图 1

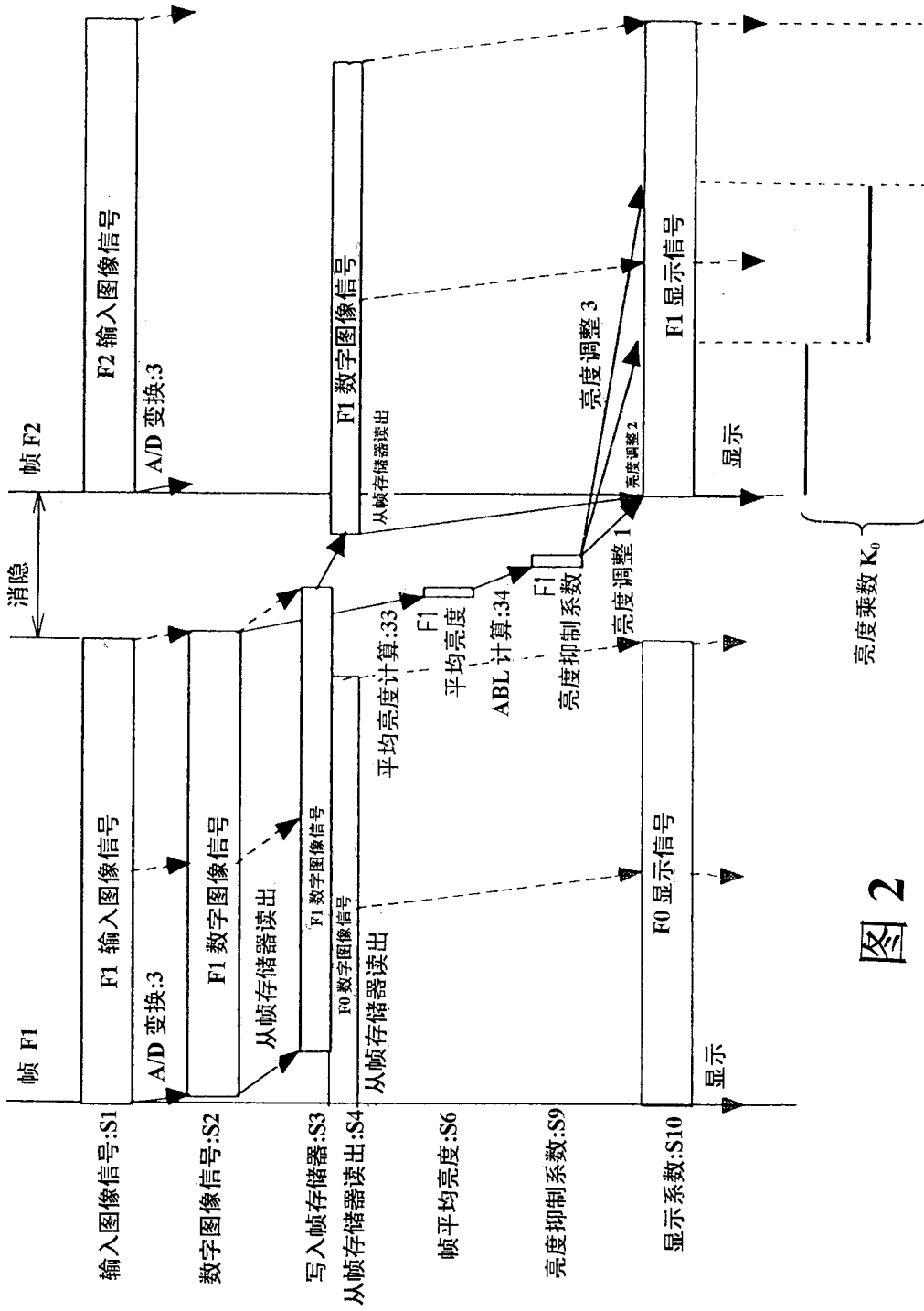


图 2

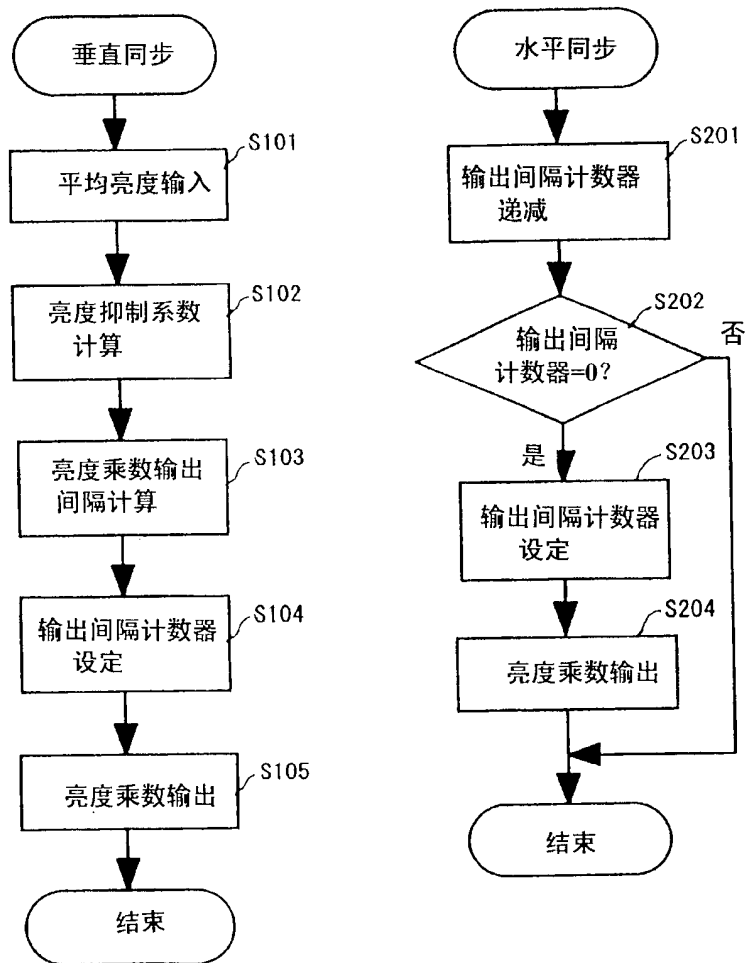


图 3

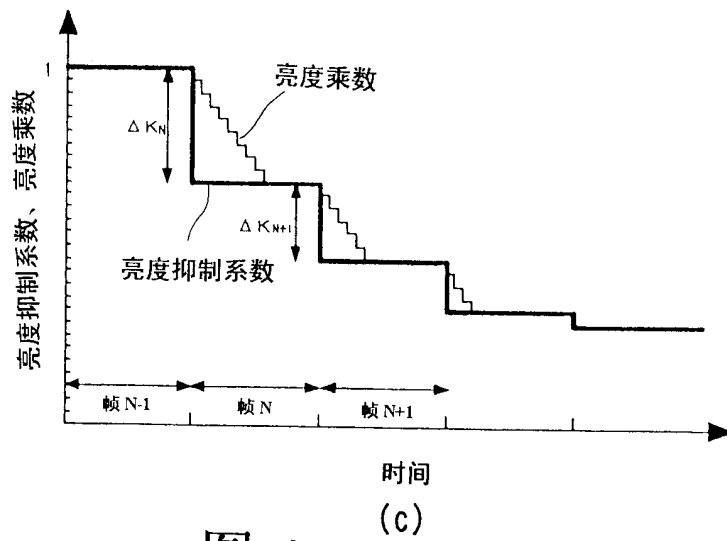
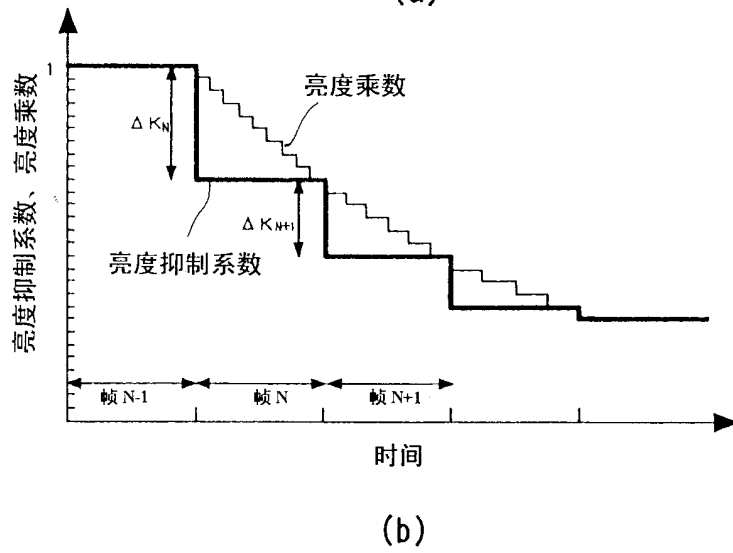
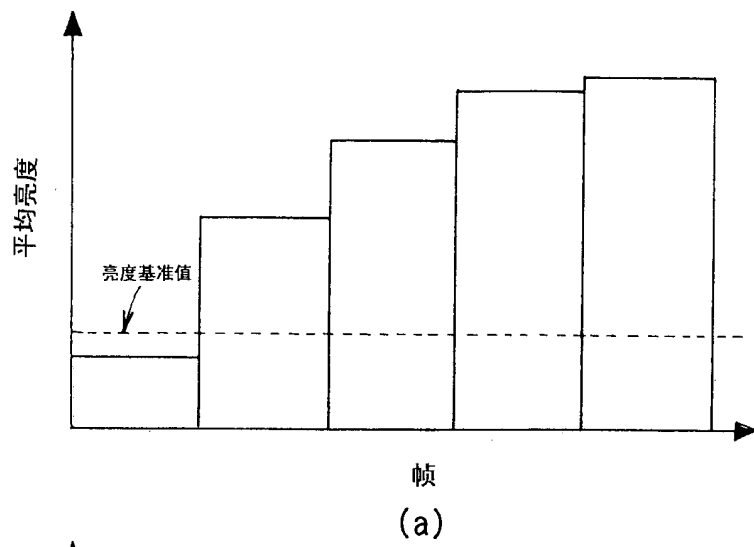


图 4

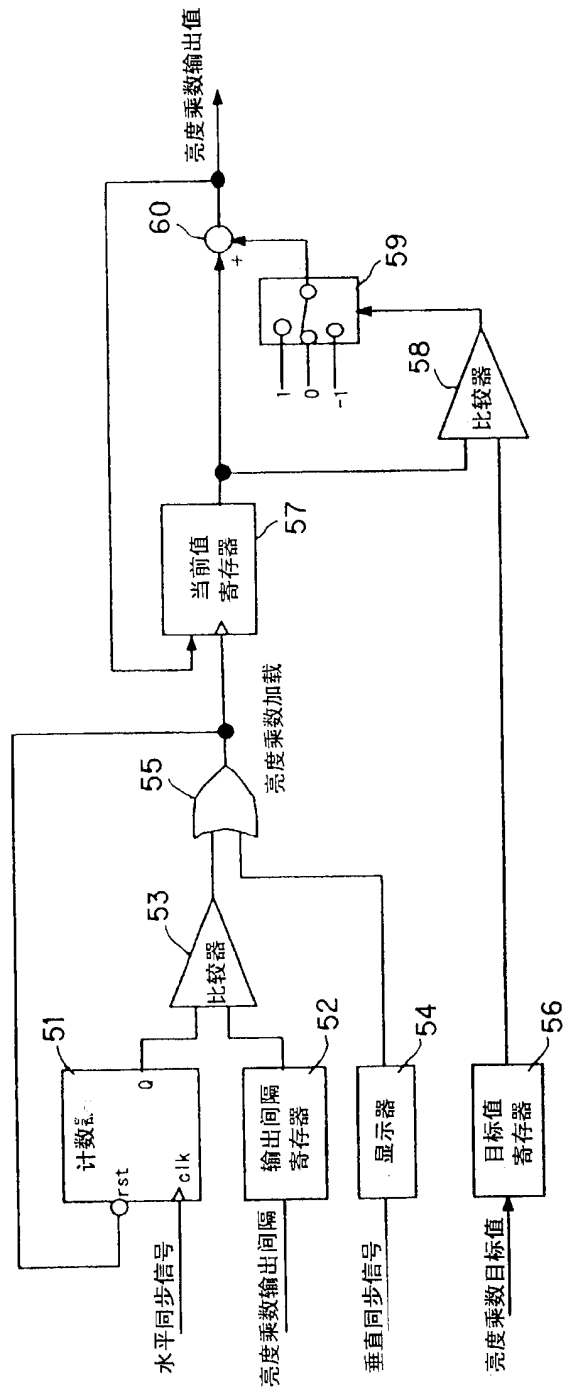


图 5

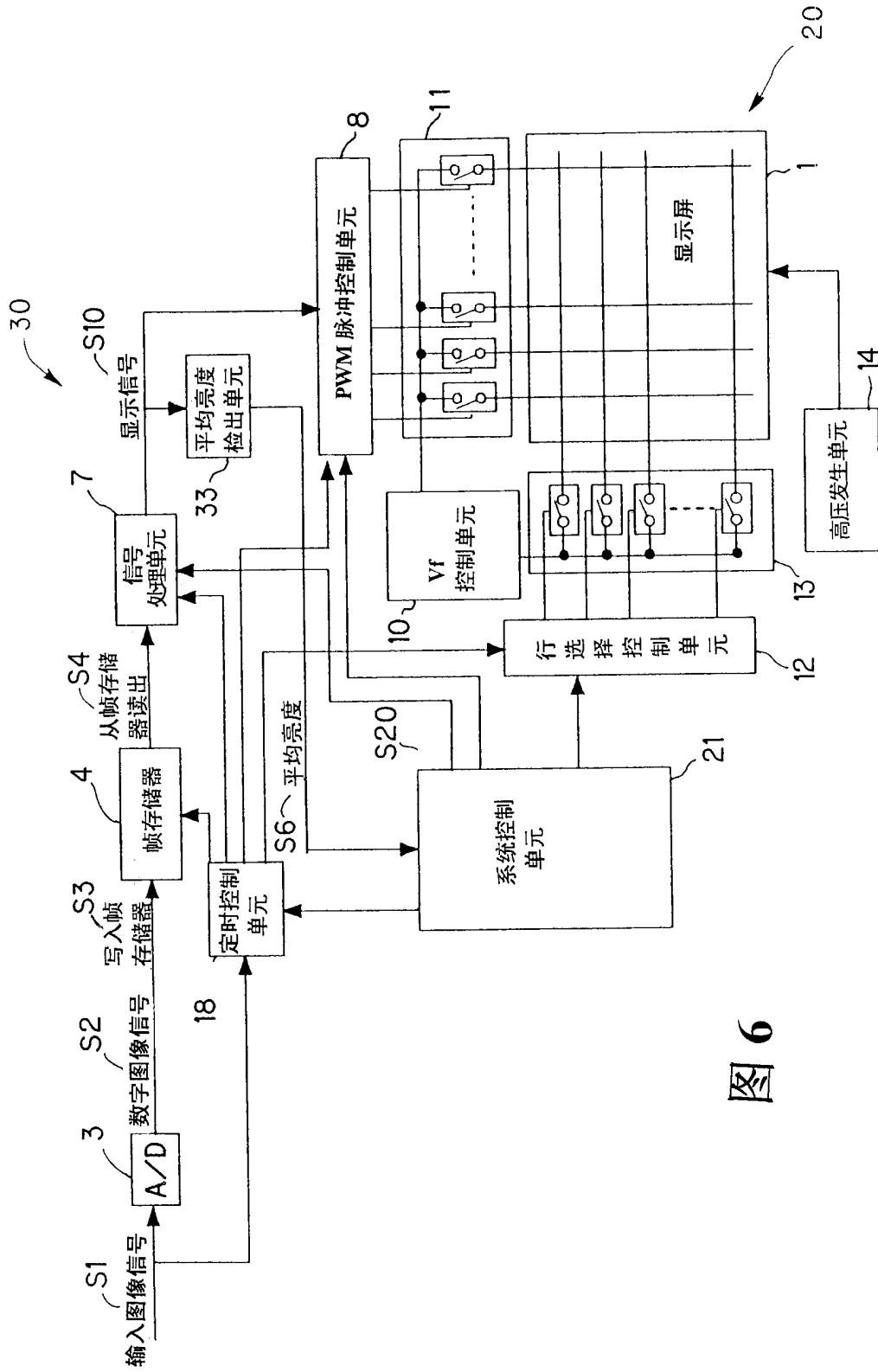


图 6

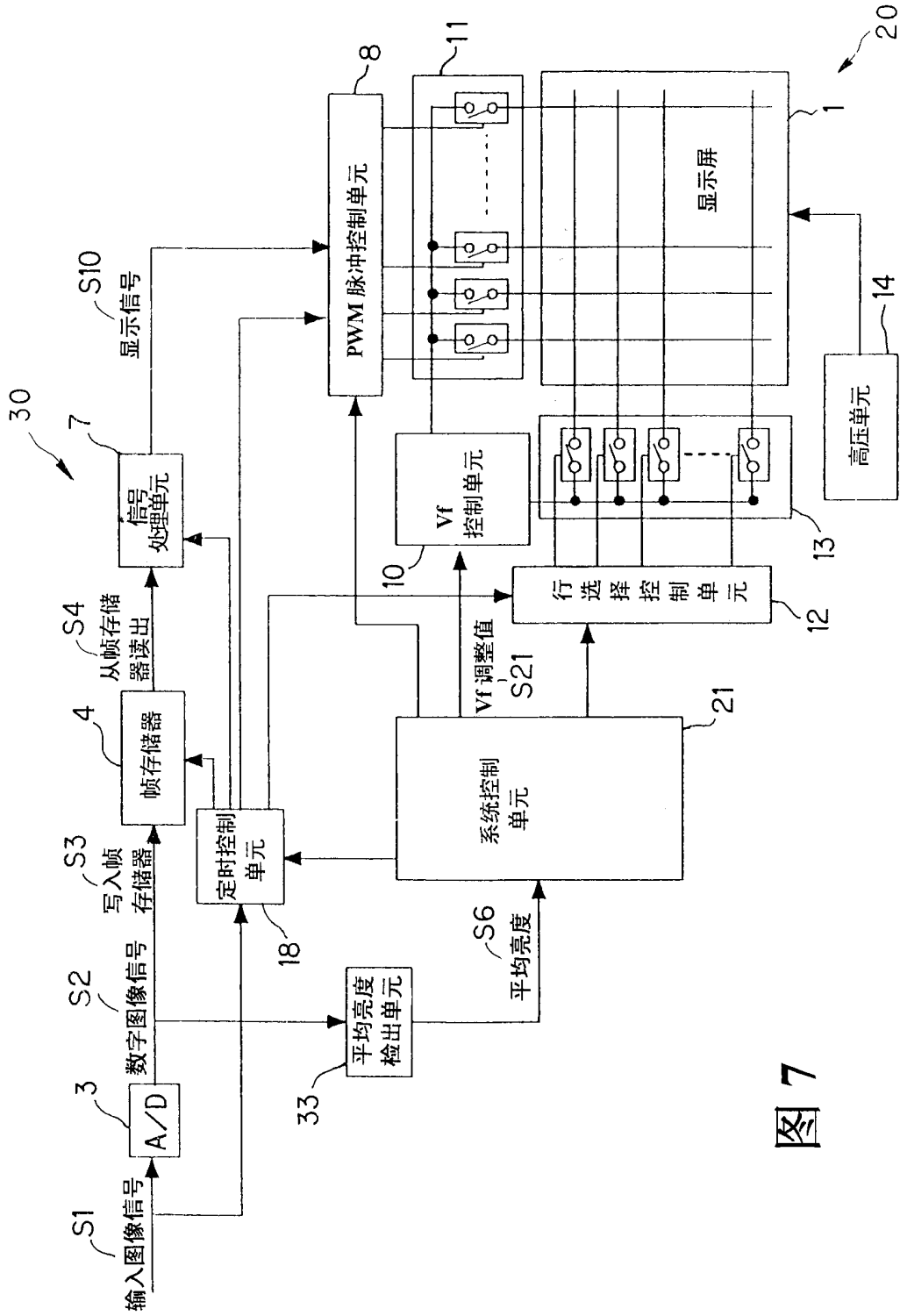


图 7

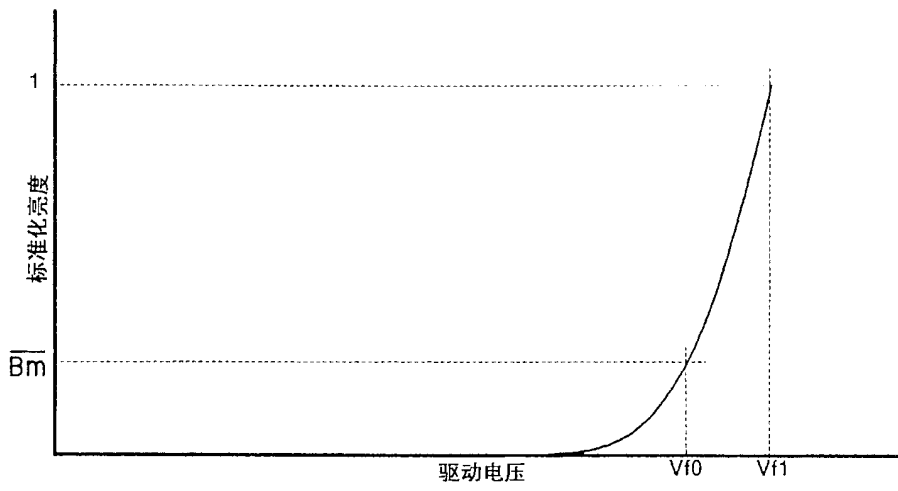


图 8

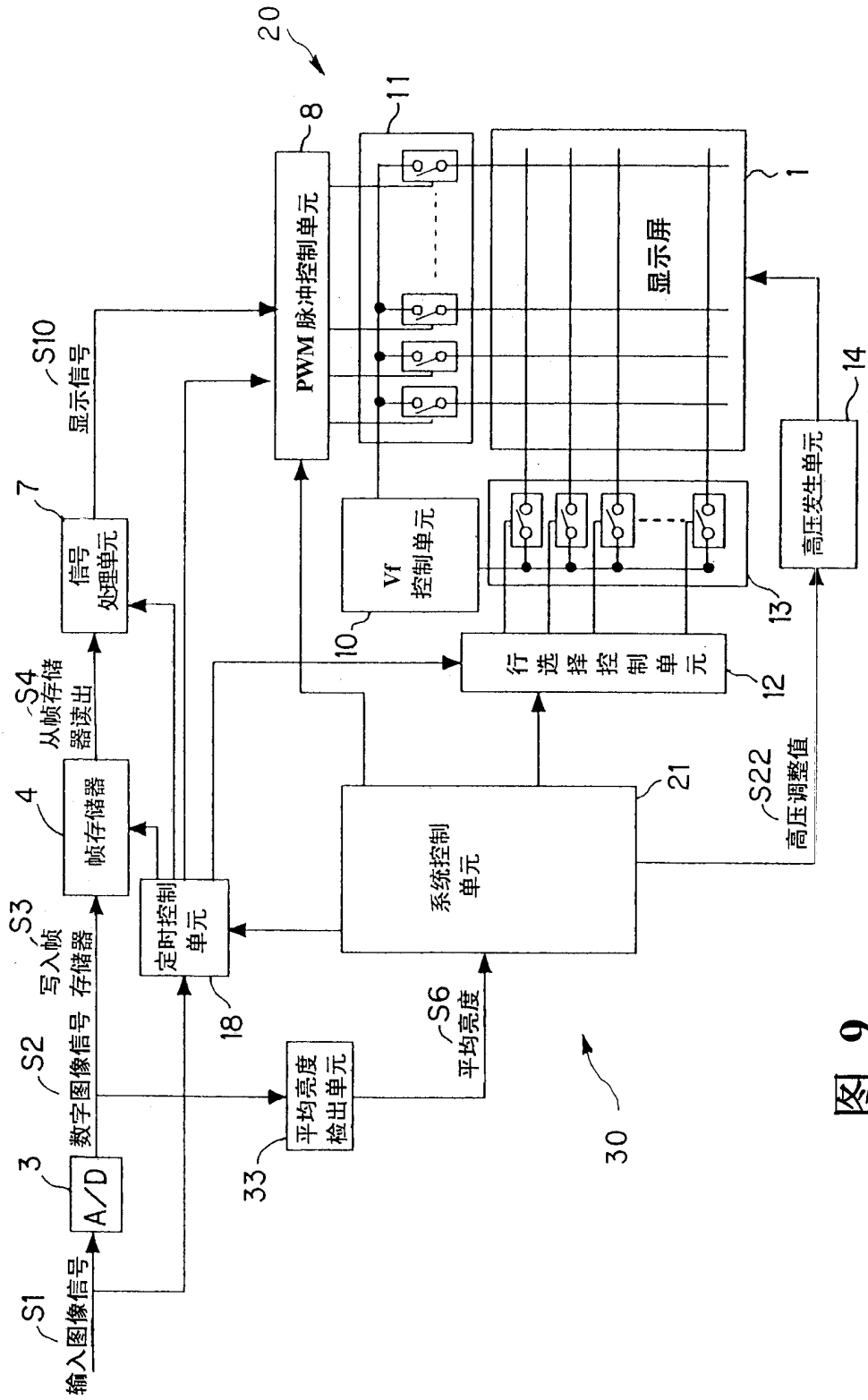
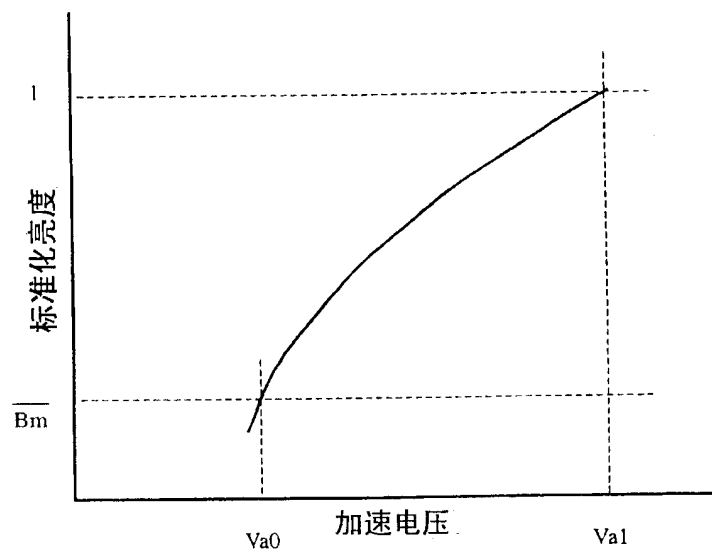


图 9

**图 10**

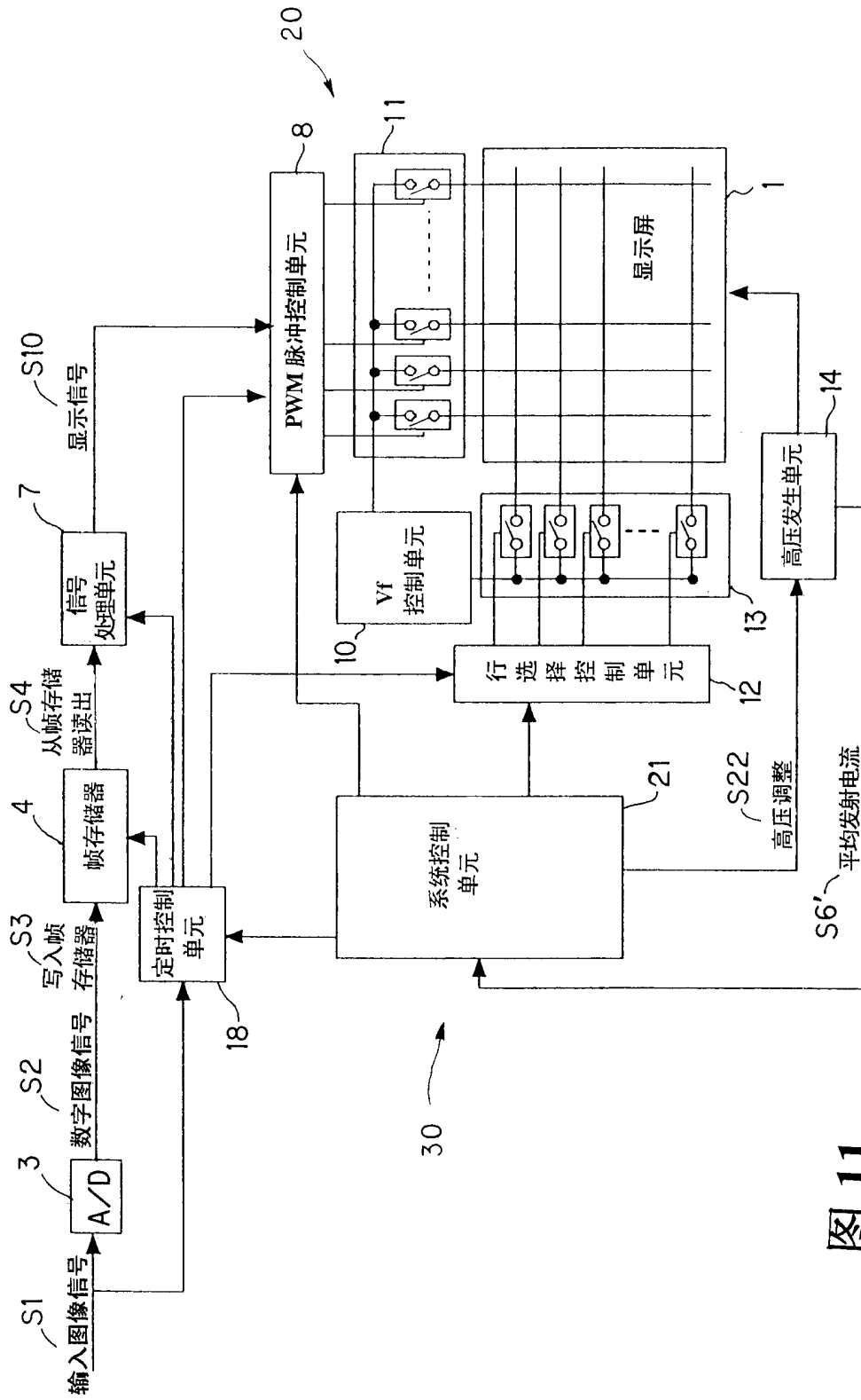


图 11

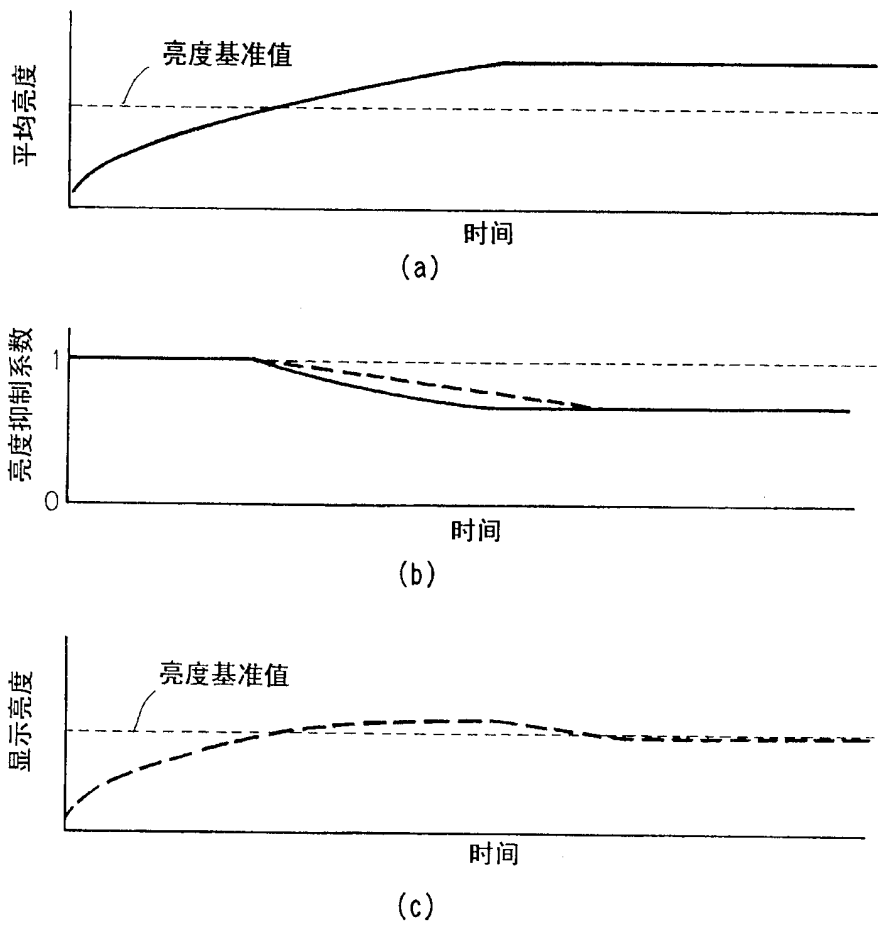


图 12