[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04N 5/202
H04N 5/21 G06T 5/00

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01112049.5

[45] 授权公告日 2004 年 9 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1167256C

[22] 申请日 2001.3.23 [21] 申请号 01112049.5

[30] 优先权

[32] 2000. 3.24 [33] JP [31] 084663/2000

[32] 2001. 1.22 [33] JP [31] 013864/2001

[71] 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 吉田育弘 古川浩之

审查员 张 璇

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

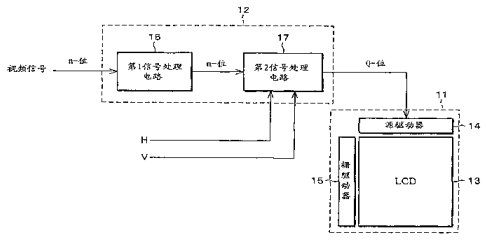
代理人 孙敬国

权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 11 页

[54] 发明名称 图像处理装置及含有它的图像显示装置

[57] 摘要

本发明揭示一种图像处理装置，包括：对作为视频信号输入的 n 位(n 为自然数)的数字信号进行 γ 校正，并变换为 m 位(m > n，m 为自然数)数字信号的第 1 信号处理电路(16)，和将减少假轮廓用的噪声信号加到所述第 1 信号处理电路(16)输出的 m 位数字信号中后，舍去下位(m - Q)位(Q≤n，Q 为自然数)后的 Q 位数字信号输出到显示单元中的第 2 信号处理电路。



ISSN1008-4274

1.一种图像处理装置，其特征在于，包括：

对作为视频信号输入的n位的数字信号进行γ校正，并变换为m位数字信号的第1信号处理电路，其中m、n为自然数且m>n，和

将噪声信号加到所述第1信号处理电路输出的m位数字信号后，输出舍去下位(m－Q)位后的Q位数字信号的第2信号处理电路，其中Q为自然数且Q≤n。

2.如权利要求1所述的图像处理装置，其特征在于，

所述第1信号处理电路包括根据预先设定的值，将输入的n位数字信号变换为m位数字信号的位变换装置。

3.如权利要求2所述的图像处理装置，其特征在于，

所述位变换装置由置换成与输入信号对应的预先设定输出值的查阅表组成。

4.如权利要求2所述的图像处理装置，其特征在于，

所述位变换装置由采用数值计算将n位数字信号变换成m位数字信号的运算元件组成。

5.如权利要求1所述的图像处理装置，其特征在于，

对RGB色的每一色，设置所述第1信号处理电路和第2信号处理电路。

6.如权利要求1至5任一项所述的图像处理装置，其特征在于，

将所述噪声信号的信号电平平均值设定为零。

7.如权利要求1所述的图像处理装置，其特征在于，

所述噪声信号是幅度无周期规律性的随机噪声信号。

8.如权利要求1所述的图像处理装置，其特征在于，

所述噪声信号是使用任意的噪声模式表，将该噪声模式表的开始点转换为每帧或每个噪声模式表而得到的噪声信号。

9.如权利要求1所述的图像处理装置，其特征在于，

所述噪声信号的振幅的次数分布是以所述噪声信号的振幅零为中心的高斯分布。

10.一种图像显示装置，包括显示图像的显示器和驱动该显示器的驱动装置，其特征在于，还包括图像处理装置，

所述图像处理装置包括：

对作为视频信号输入的 n 位数字信号进行γ校正，并变换为 m 位数字信号的第 1 信号处理电路，其中 m、n 为自然数且 m>n，和

将噪声信号加到所述第 1 信号处理电路输出的 m 位数字信号后，输出舍去下位 m－Q 位后的 Q 位数字信号的第 2 信号处理电路，其中 Q 为自然数且 Q≤n。

11. 如权利要求 10 所述的图像显示装置，其特征在于，

所述第 1 信号处理电路包括根据预定的值将输入的 n 位数字信号变换为 m 位数字信号的位变换装置。

12. 如权利要求 11 所述的图像显示装置，其特征在于，

改写所述位变换装置中设定的值，吸收所述驱动装置的性能的偏差。

13. 如权利要求 11 所述的图像显示装置，其特征在于，

根据所述图像显示装置周围的亮度，改写所述位变换装置中设定的值。

14. 如权利要求 11 所述的图像显示装置，其特征在于，

根据所述显示装置的整体显示图像的亮度，改写所述位变换装置中设定的值。

图像处理装置及含有它的图像显示装置

技术领域

本发明涉及用于作为视频信号输入信号、进行数字图像显示的数字图像显示装置的图像处理装置以及含有它的图像显示装置。

背景技术

以往，输入到数字图像显示装置的数字视频信号为了接近CRT装置的显示特性，通常要作γ校正。

但是，在将经过γ校正的视频信号原封不动地输入数字图像显示装置时，会产生显示图像假轮廓、显示品位降低那样的问题。

在例如日本特开平9-185707号公报(1997年7月15日公开)中揭示了一种采用误差扩散法的信号处理技术，即将经控制的噪声信号随机地加入视频信号中，对具有线性亮度特性的显示装置和空间光调制元件进行必要的γ校正，借此减少由γ校正发生的假轮廓的技术。

可是在上述公报揭示的误差扩散法中，为了不累积误差，使加入到视频信号中的噪声信号加以存储和反馈。因而要另行设置存储噪声信号用的存储器的反馈电路，因此产生装置复杂、成本高的问题。

发明内容

本发明的目的在于廉价地提供以简单的电路结构到减少由γ校正产生的假轮廓的图像处理装置以及含有该装置的图像显示装置。

为达到上述目的，本发明的图像处理装置，被用于包括通过输入作为视频信号的数字信号，显示按照该数字信号的图像的n位(n为自然数)的显示特性的显示装置的图像显示装置中，包括第1信号处理电路和第2信号处理电路，所述第1信号处理电路对作为所述视频信号输入的n位数字信号进行γ校正，并变换为m位(m>n，m为自然数)数字信号，所述第2信号处理电路将为减少假轮廓用的噪声信号加到第1信号处理电路输出的m位数字信号中后，将舍去下位(m－Q)位(Q≤n，Q为自然数)后的Q位数字信号输出到所述显示装置中。

因此，被输入的n位数字信号，先是进行γ校正，扩展为m位数字信号，继而 m 位数字信号与减少假轮廓用的噪声信号作加法运算，舍去下位(m－Q)

位，变换为 Q 位数字信号，接着将 n 位数字信号输入到具有 Q 位显示特性的显示装置。

这样，显示装置中输入位数并不减少的数字信号。即，8 位数字信号输入到 8 位显示特性的显示装置。

而且，通过将减少假轮廓用的噪声信号加到 m 位数字信号中，防止了应该显示的图像的邻接像素中的浓淡急剧变化。这里，m 位数字信号成为少发生假轮廓的视频信号。

而且，该假轮廓发生少的 m 位数字信号的下位(m－Q)位被舍去，变换为与显示装置的显示特性相同的 Q 位数字信号。该 Q 位数字信号成为应该显示的图像的邻接像素中的浓淡不急剧移动的视频信号，即不发生假轮廓的视频信号。

因此，将该 Q 位数字信号输入到具有 Q 位显示特性的显示装置，从而能获得几乎不发生假轮廓的高品位显示图像。

为达到上述目的，本发明的图像处理装置具有将减少假轮廓用的噪声信号加到输入的 m 位(m 为自然数)数字信号中后输出舍去下位(m－Q)位，(Q<m，Q 为自然数)后的 Q 位数字信号的信号处理电路。

因此，将噪声信号加到 m 位数字信号中之后，为舍去下位(m－Q)位，不是简单地抽除下位(m－Q)位，可以由 Q 位数字信号仿真的显示 m 位相当的显示特性。

只要将加算到上述 m 位数字信号中的噪声信号电平的平均值设定为零就行。即使将这样设定的噪声信号随机地加到数字信号作加法运算，也不会因噪声信号的加算而引起误差累积。

这样，在用以往的误差扩散法将噪声信号加到数字信号的场合，为防止误差累积所必须的存储器和反馈电路等装置成为不必要，因此能提供装置简化、廉价的图像处理装置。

本发明的其他目的、特征和优点将通过以下的说而十分明显。又本发明的长处参照附图通过下面的说明而变得明白。

附图说明

图 1 为具备本发明的图像处理装置的图像显示装置的概略结构图。

图 2(a)为图 1 所示的图像处理装置具备的第 1 信号处理电路的概略结构图。

图 2(b)为图 2(a)所示第 1 信号处理电路中的输入值与输出值的关系曲线。

图 3 为图 2 所示第 1 信号处理电路中的输入信号的信号电平与透射率的关系曲线。

图 4 为图 1 所示图像显示装置具备的显示单元的 LCD 显示特性曲线。

图 5 为图 2 所示第 1 信号处理电路中的输出信号的信号电平与透射率的关系曲线。

图 6 为图 1 所示图像处理装置具备的第 2 信号处理电路的概略结构图。

图 7 为图 6 所示第 2 信号处理电路具备的噪声发生电路的概略结构图。

图 8 为随机噪声信号图。

图 9 为图 8 所示噪声信号电平的次数分布图。

图 10(a)～(d)为彩色化时的图 1 所示第 1 信号处理电路中的输入信号与输出信号的关系曲线，图 10(a)为输入信号的信号电平与 LCD 的透射率关系曲线，图 10(b)为输出信号中 R(红)信号的信号电平与 LCD(绿)信号的信号电平与 LCD 的透射率关系曲线，图 10(d)为输出信号中 B(蓝)信号的信号电平与 LCD 的透射率关系曲线。

图 11 为示出进行本发明的图像处理装置中的 LUT 的值用的各电路连接状态的图像显示装置的概略结构图。

图 12 为对图 11 所示图像显示装置中的显示单元使用的驱动用 IC 输入视频信号与同步信号的状态说明图。

具体实施方式

对本发明实施的一个形态说明如下。本实施形态中，以液晶显示装置作为图像显示装置进行说明。

如图 1 所示，本实施形态的液晶显示装置，具备作为显示按视频信号的图像用的显示装置的显示单元 11 和使视频信号与显示单元 11 的显示特性一致并处理的图像处理装置 12。

所述显示单元 11 含有 Q 位(Q 为自然数)显示性能即灰阶数为 2^Q 的 LCD13、作为驱动该 LCD13 用的驱动装置的源驱动器 14 以及栅驱动器 15。

所述源驱动器 14 输入由图像处理装置处理过的视频信号，将与输入的信号对应的电压加到源电极线(未图示)。

另一方面，所述栅驱动器 15 输出从同步信号发生电路(未图示)输出的同步信号(水平同步信号 H、垂直同步信号 V)，将与输入的同步信号对应的电压加到栅电极线(未图示)。

图像处理装置 12 具备第 1 信号处理电路(第 1 信号处理部分)16 和第 2 信号处理电路(第 2 信号处理部分)17，前者具备对作为视频信号输入的 n 位(n 为自然数)数字信号进行γ校正后，变换为 m 位(m>n，m 为自然数)数字信号并输出的位变换装置，后者对第 1 信号处理部分 16 输出的 m 位数字信号舍去 m 位中下位(m－Q)位(Q≤n，Q 为自然数)，变换为 Q 位数字信号并加以输出。

因而，输入到所述显示单元 11 的源驱动器 14 的数字信号的位数 Q 为与输入的位数相同的 n 位或小于 n 位。

结果不发生由于γ校正视频信号时产生位失落引起的假轮廓，因此能大幅度提高在上述结构的液晶显示装置中的显示图像的显示品位。

以下说明中，取 n＝8、m＝10、Q＝8 来说明。即所述 LCD13 作为具有 Q=8 位的显示性能来说明，又，在图像处理装置 12 中，先是在第 1 信号处理部分 16 中将 n＝8 位的数字信号扩展为 m＝10 位的数字信号，接着在第 2 信号处理部分 17 中将 m＝10 位的数字信号舍去下位 2 位(m－Q)，变换为 Q＝8 位的数字信号的情况加以说明。

这里就图像处理装置 12 说明如下。

首先关于图像处理装置 12 内第 1 信号处理部分 16 中的信号处理，参照图 2～图 5 说明如下。还假设由透射率随显示电极上所加电压增大而减小的常白模式的液晶构成显示单元 11 的 LCD13。

第 1 信号处理部分 16 具有作为对输入 8 位数字信号作γ校正最后变换成 10 位数字信号的位变换装置的 LUT(查阅表)18，如图 2(a)所示。即是说，LUT18 是将 8 位数字信号的信号电平(输入值)变换为与之对应的 10 位数字信号的信号电平(输出值)的一种变换，如图 2(b)所示。

关于 LUT18 输出值的设定，参照图 3～图 5 说明如下。

图 3 示出了输入的 8 位数字信号的信号电平与 LUT18 透射率之间的关系曲线。示出的是电视系统中多用的γ＝2.2 的状态。图 4 示出上述 LUT13 的显示特性曲线，为对该 LUT13 的电极的施加电压与其透射率之间的关系曲线。图 5 示出在图 2 所示的将 8 位数字信号变换为 10 位数字信号时，数字信号的信号电平与 LUT13 透射率之间的关系曲线。

图 5 所示曲线的作法如下。根据图 4，施加电压 1.00V 时透射率为 100%，这时输入的数据信号的信号电平为 1023，施加电压 4.50V 时透射率为 0%，这时输入的数字信号的信号电平为 0。同样，透射率 50%时施加电压为 2.5V，信

号电平为584(用1023-(2.50-1.00)/(4.50-1.00)×1024求出);又,透射率20%时施加电压为3.20V，信号电平为379。又，透射率70%时施加电压为2.20V，信号电平为672；透射率90%时施加电压1.70V，信号电平为818。

这里，所谓信号电平就是表示视频信号的灰阶数，8位时为2^8=256个灰阶，故图3曲线的横坐标刻度0～255。10位时为2^{10}=1024个灰阶，故图5的横坐标刻度为0～1023。

图2(b)是如此得到的图5与图3的关系曲线。例如，透射率50%时，由图3输入电平为192，另一方面由图5得10位值为584。即图2(b)是将输入值192的输入变换为输出值584的曲线。同样在该曲线中，透射率20%时输入值128、透射率70%时输入值220、透射率90%时输入值242分别变换为输出值379、672、818。

对全部电平求出这种对应关系就获得图2(b)。

采用决定上述输出值的LUT18，就将以8位输入的数字信号变换成10位数字信号。变换后的10位数字信号的信号电平与LCD13透射率之间的关系便如图5所示。

下面说明图像处理装置12中第2信号处理电路17中的信号处理。、

第2信号处理电路17如图6所示，由发生加到输入的数字信号中的噪声信号的噪声发生电路19、将噪声发生电路19的噪声信号加到输入的数字信号中作加法运算的加法器、变换噪声信号加法运算后的数字信号的位数的位变换电路21构成的BDE(位深度扩展)22所组成。来自同步信号发生电路(未图示)的同步信号(水平同步信号H、看不起同步信号V)输入到噪声发生电路19。

这里，在第2信号处理电路17中，将减少假轮廓用的噪声信号加入到数字信号作加法运算，由此防止了在应显示图像的邻接像素的浓淡的急剧变化。经加算的该噪声信号的10位数字信号便成为假轮廓发生少的视频信号。

然后将该假轮廓发生少的10位数字信号的下位2位舍去，作为8位数字信号，输出到具有8位显示特性的显示单元11。输出到显示单元11的8位数字信号便成为在应显示图像的邻接像素的浓漠无急剧移动的视频信号，即假轮廓发生少的视频信号。

因此，通过将该8位数字信号输入到具有8位显示特性的显示装置，从而获得假轮廓几乎不发生的高品位显示图像。

噪声发生电器19是发生使视频信号中不发生假轮廓的噪声信号的电路。

发生的噪声信号的信号电平的平均值使设定为零。

或者也可使用特定的特性曲线表发生噪声。例如如图 7 所示，噪声发生电路 19 由噪声 ROM41 和地址计数器 42 构成。水平同步信号 H 与垂直同步信号 V 输入到地址计数器 42。

噪声 ROM41 中存储 1 个画面份量的噪声，另一方面地址计数器中，水平地址以水平每 1 像素为增量，垂直地址以垂直每 1 行为增量，其输出加到噪声 ROM41。结果从噪声 ROM41 以每个像素的次序得到 1 个画面份量的噪声。将它在图 6 所示的加法电路中与图像信号作加法运算。

噪声 ROM41 也可以不以 1 个画面份量而以例如 16×16、32×32 等小块为单位来存储。这时，地址计数器 42 每 16 或 32 复位，以块的单位重复输出相同的噪声数据。这里，以此目的使用加到地址计数器 42 的水平同步信号 H、垂直同步信号 V。又，因为噪声数据是后述那样的随机信号，故即使以所说的 16 或 32 的块为单位，周期性也不会成为视觉上的问题。因此，通过采用这种结构，具有大幅度削减噪声 ROM41 的 ROM 容量的优点。

地址计数器 42 也可以下述那样来构成。即对每个画面的帧(每个垂直同步信号 V)或每块分界变更最前面地址那样来构成。

例如在将噪声作为 16×16 的块结构的场合，其结构为，先在最初的块中以噪声 ROM41 的地址(0,0)为开头，顺序地读出每个像素的噪声直至地址(15,15)为止，在下一块中，以噪声 ROM41 的地址(1,1)为开头一直读出到地址(15,15)，继而连续地经地址(0,0)(0,15)一直读出到地址(1,0)为止，在再下一块中以地址(2,2)为开头读出至地址(15,15)，继而连续经(1,10)(1,15)，一直读出到地址(2,1)为止，以下的读出方式依此类推。

本例中，每块边界即每块读出上，水平、垂直同时增加一个开始地址，但也可以增加 2 个以上的开始地址，也可以水平或垂直中仅一个增加开始地址。

或者在用帧单位改变开头地址的场合，其结构为，先在最初的帧中以噪声 ROM41 的地址(0,0)为开头，顺序地读出每个像素的噪声直至地址(15,15)为止，在下一帧中也同样从地址(0,0)顺序读出，以下在这帧中顺序反复读出，另一方面，在下一帧中，以噪声 ROM41 的地址(1,1)为开头一直读到地址(15,15)，继而连续经地址(0,0)(0,15)一直到读到地址(1,0)为止，以下在这一帧中继续这样的读出方法直至最后，在再下一帧中以地址(2,2)为开头读到地址(15,15)，继而连续经地址(0,0)(0,15)(1,0)(1,15)，一直读出到地址(2.1)，

继续这一读出方法直至最后。

本例中，每帧中水平、垂直同时每 1 个地址地增加开始地址，但也可以增加 2 个以上的开始地址，也可以水平或垂直中仅一个增加开始地址。

这里，虽然示出对帧内每块改变读出开始地址的方法以及对每帧改变读出开始地址的方法，但也可考虑任意地组合。这样，通过顺序改变读出开始地址，本不明显的块边界更难以引人注目。这是因为通过施行这样的读出方法，能消除具有 16×16 等的块结构的噪声的块结构。

在对每帧改变开始位置的方法中，具有下述特有的效果。即是说，液晶显示装置中一般不响应于一帧以下的速度，由于不能完全追随以一帧单位变化的噪声，结果每个像素便显示信号值中加入噪声平均值的值。这样本方法中如后述那样即使进行过将信号舍去若干位的处理，也能对全部像素差生均等舍去后的误差。这意味着全部像素能显示全部的量子化电平的值。

与之相对，在上述的对每帧不改变噪声的方法中，因为以所谓面积灰阶法原理显示灰阶，如果考虑每个像素，则不能说能显示全部的量子化电平，而可以说是以画面的某种大小为单位能显示平均的全部灰阶的方法。

因而，在使每帧改变噪声的方法中，便能以像素单位显示全部灰阶，而且如果一并使用上述的以块单位改变开头地址的方法，则用较少的存储器容量也具有块边界显著的那种特征。而且如后述那样通过对噪声性质的分析，也能兼备适用于液晶的特征。

这样，在对噪声发生电路 19 中发生的噪声信号经加法运算后的数字信号中，便不会累积平均的误差，不必设置防止误差用的特别电路。

为了使所发生的噪声信号的信号电平的平均值为零，可使用随机数发生软件产生随机数，由使该发生的随机数信号的振幅平均值为零的算法容易地加以实现。

上述随机数发生软件用来产生随机数噪声信号。最好这种噪声信号的邻近像素间的振幅自相关性低，其分布范围中不存在次数为零的振幅值。又，最好噪声信号振幅的次数分布为以该噪声信号的振幅零为中心的高斯分布。

即是说，上述的随机数噪声信号如图 8 所示那样，噪声电平ΔV 的振幅不离开上限电平与下限电平，此外，其电平平均值在一定范围(例如 1 帧)内总是为零。又，噪声电平的次数分布认为如图 9 所示那样的高斯分布是最自然的。

这里，如噪声信号的邻近像素间的自相关性低，则能得到所附加的噪声信

号中几乎没有振幅的周期规则性，随机性高的噪声信号。这一点在本发明用于液晶显示装置中时具有特别的效果。即在液晶显示装置中，为进行 AC 驱动，一般进行点反转、行反转或帧反转，但其反转周期在每种液晶显示装置中有所不同，不全统一。

为了进行这样的反转驱动，液晶显示装置中存在抑制图案，在很少有必要显示该抑制图案时，就产生大的像质劣化。因而什么样的图像也不能显示满意的像质。又，反转驱动是根据人为的规则的周期进行的，因此往往抑制图案也成为有规则的周期的图像。

因此，如果所加噪声信号有振幅的周期规则性，则很少有其规则与反转驱动的规则相干涉，引起大的像质劣化。例如某些液晶显示装置中什么问题也没有，另一些液晶显示装置中成为大问题，不用说像质改善，有时要查明其原因也困难。

另一方面，如将本发明那样的无规则性的噪声信号用作附加信号，则不引起与反转驱动的规则性相干涉，不必担心发生像质劣化。此外，对哪种液晶显示装置也不形成抑制图案，就不产生像质劣化。

其次，噪声信号振幅的平均值为零有如下的优点。为减少假轮廓，在该电路中对每个像素附加其值不同的噪声信号，所以以每个像素的值来看，有必要只改变所附加的噪声信号部分。然而以大面积来看，画面的亮度改变而成为问题。即是说，一旦附加噪声信号，在大面积来看时，仅是噪声信号振幅平均值改变画面的亮度，所以为使附加噪声信号不改变亮度，有必要使噪声信号的平均值为零。因而，通过使噪声信号振幅平均值为零，可以达到仅有减少假轮廓的效果而不发生大面积亮度改变的害处。

此外，噪声信号的值在分布范围中不存在次数为零的振幅值，而且振幅的次数分布是以零为中心的高斯分布，由此，即使进行将视频信号舍去若干位的处理，也能使对所有条件均等不出现假轮廓。与此相反，一旦存在次数为零的振幅值，舍去该值时就成没有噪声的效果，会产生假轮廓。

此外，在噪声信号振幅的次数分布为高斯分布时，有显示图像中的噪声成为最难引注目的优点。相反，在不是高斯分布时，噪声本身易变得显目，使像质下降。

此外，由于在用以往的误差扩散法将噪声信号加到数字信号中时为防止误差累积所必需的存储器和反馈电路等装置已无必要，故能使装置简化、提供廉

价的图像处理装置。

上述第 2 信号处理电路 17 输出的 8 位数字信号，输入到图 1 所示显示单元 11 的源驱动器 14，在该源驱动器中变换成规定的电压，施加到 LCD13 内的信号线。

这样，8 位的视频信号被加到位数不减少、具有 8 位显示特性的显示单元 11，故没有由位数减少而发生的假轮廓。而且由于在中途加入噪声使假轮廓减少，故也能减少由γ校正而发生的假轮廓。结果得到显示品位高的图像。

再者，在上述结构的液晶显示装置中显示彩色图像时，也可分别准备 RGB3 个部分的图 1 所示的第 1 信号处理电路 16 和第 2 信号处理电路 17。

例如，当将图 10(a)所示的信号电平的视频信号输入到第 1 信号处理部分 16 时，通过该第 1 信号处理部分 16 内的 RGB 各色所设的 LUT18，得到分别与图 10(b)～图 10(d)所示的 RGB 对应的信号。这里，所述 LUT18 与前述情况相同，只要输入信号如果是 8 位，则进行γ校正使输出信号 10 位就行。RGB 各自的特性按预想有某些差异。

然后，经过γ校正的 RGB 各自的输出信号输入到各自对应的第 2 信号处理电路 17，施加位变换处理，作为 8 位的信号输出至显示单元 11 就可。

又，在上述结构的液晶显示装置中，在图像处理装置 12 侧可调整该液晶显示装置的显示品位，因此也可以与显示单元 11 分开构成图像处理装置 12。这时，即使显示单元 11 产生个体差异，也因能在图像处理装置 12 侧适当地调整显示品位，故采用什么样的显示单元 11 也能获得显示品位高的图像。

这样，例在将上述结构的液晶显示装置使用于由个人计算等那样视频卡进行显示控制装置的显示装置中时，为了不在视频卡一侧而在液晶显示装置中所具备的图像处理装置 12 一侧实现高像质化，能不用高价的视频卡而用只是已有的廉价视频卡的个人计算机来实现高像质。

上述结构的图像处理装置 12 中所含的 LUT18，是按照显示单元 11 的显示特性设定的，也可以利用预先设定的值，也可能如下述的实时改写。

这里说明 LUT18 的值的改写方法。以下示出该 LUT18 的值的改写方法的具体例。

1. 根据 LCD 的显示特性(V－T 曲线)改写。

2. 使吸收每个 IC(源)的偏差那样地改写。

3. 根据周围亮度改写的分配。

4.根据输入信号的平均电平改写的分配。

5.准备 RGB3 个，调整改写每一色。

为实现上述方法用的装置如图 11 所示的图像显示装置。为便于说明对与前面说明中使用的部件相同的部件标注相同标号并省略其说明。

上述图像显示装置如图 11 所示包含显示单元 11 与图像处理装置 32，其中图像处理装置具有 LUT18、BDE22、控制电路 23、区域判定电路 24、平均值计算电路 25、存储器 26。显示单元 11 与图 1 所示的图像显示装置相同。

区域判定电路 24 被输入与输入到源驱动器 14 和栅驱动器 15 的相同的同步信号，判定 LCD13 中显示的区域。然后，区域判定电路 24 将判定后的区域信息输出到控制电路 23。

平均值计算电路 25 被输入与输入到 LUT18 相同的视频信号，计算视频信号中所含的亮度平均值。然后，平均值计算电路 25 将计算出的值输出到控制电路 23。

上述图像显示装置具备检测该图像显示装置周围亮度用的亮度传感器 27 和用改变 LUT18 的值用的用户调整电路 28，各自的信号输入到控制电路 23。

来自个人计算机 41 的信号也可通过接口 40 输入。这时具有用户从个人计算机 41 发出指示的优点。

这样，来自区域判定电路 24、平均值计算电路 25、亮度传感器 27、用户调整电路 28、接口 40 的信号被输入到图像处理装置 32 内的控制电路 23，根据各自的信号独立地求出 LUT18 的值。将该求得的值输出至与控制电路 23 相连的存储器 26。再者，各输入既可包括全部，也可以是部分。

存储器 26 有 ROM 和 RAM。ROM 不能写入新数据，故预先写入根据显示单元 13 的显示特征校正 LCD13 的 V－T 曲线的值。RAM 可改写数据，存储来自控制电路 23 的值。

然后，控制电路 23 按照需要为改写 LUT18 的值从存储器 26 输出所存储的值作为该 LUT18 的值。这样根据各种条件改写 LUT18 的值。

这样通过按各种条件改写 LUT18 的值，能经常高品位地确保显示图像。

下面，参照图 11 和图 12 对吸收每个 IC 的偏差那样地改写 LUT18 的值的方法进行说明。

如图 12 所示，源驱动器 14 由多个源用驱动器 IC29 构成，栅驱动器 15 由多个栅用驱动器 IC30 构成。

源用驱动器 IC29 连接到 LCD13 的源信号线(未图示)中一定数目的线上，栅用驱动器 IC30 连接到 LCD13 的栅信号线(未图示)中一定数目的线上。例如，LCD13 为 800×600 析像度时，如源用驱动 IC29 取 8 个，栅用驱动 IC30 取 6 个，则一个源用驱动用 IC29 连接源信号线 100 条，一个栅用驱动用 IC30 连接栅信号线 100 条。

此外，同步信号输入到源用驱动 IC29 和栅用驱动 IC30。这样，由各个源用驱动 IC29 和栅用驱动 IC30 包围的区域，即由 100×100 信号线包围的区域 13a，由上述同步信号检测。

这样的各区域是由特定 IC 驱动的区域，一旦驱动 IC 的特性有偏差，就会从每个区域中感觉到例如亮度差等方面的问题。每块的这种亮度差可以说是与本发明中成为问题的假轮廓等价的。但是本发明中，有抑制这种假轮廓的效果，因此如并用本发明，则能减少原由驱动 IC 特性偏差引起的画面显示特性的偏差。而且通过构成得使预先检测 LCD13 的各区域 13a 的特性偏差，能完全抑制每个区域上的特性差异。

在用同步信号检测的区域 13a 中，由产品出厂检查装置预先判定显示特性，检测出驱动用 IC(源用驱动 IC29，栅用驱动 IC30)的性能偏差。此驱动用 IC 的偏差存入存储器 26。然后改写 LUT18 的值使吸收此驱动用 IC 的偏差。这样，由于能吸收显示单元 11 中产生的每个显示区域的显示特性的偏差，故也能吸收该显示单元 11 每个显示特性的偏差，能消除图像显示装置中的个体间的差异。

具体地说，在 LUT18 中已经写入根据电区域判定电路 24 判定的显示单元 11 的区域相对应的源用驱动 IC29 的特性的值。这时，视频信号以时间序列输入源用驱动 IC29，故按时间顺序改写 LUT 的值。这样，通过顺序地改写 LUT18 的值，能提高显示单元 11 中的显示图像的显示品位。

再者，上述 LUT18 也可通过仅设置源用驱动 IC29 的数目，预先写入并对应按照各源用驱动 IC29 的物性的值。这时，也可以 LUT18 本身包含源用驱动 IC29。

此外，根据图像显示装置中进行图像显示的周围环境，显示图像的观看方法有所不同。这时，例如如果放置图像显示装置的房间等的周围是明亮的，则增高显示单元 11 所显示图像的明亮部分灰阶，如周围是暗的，则改写 LUT18 的值使提高显示单元 11 所显示图像的暗部分的灰阶。即是说，只要根据图像

显示装置周围的亮度改写 LUT18 的值使改写显示图像的位分配就行。

具体地说，只要使用亮度传感器 27 检测出放置图像显示装置的周围的亮度，根据该测出信号控制电路 23 设定适当的值，通过存储器 26 改写 LUT18 的值就可。

如上述那样，按照图像显示装置所配置的周围的亮度改写 LUT18 的值，由此，能够经常看清显示单元 11 所显示的图像。

此外，不管图像显示装置的周围如何，在整体的暗图像或亮图像的情况时，也看不清显示图像。因此，只要求出输入的视频信号的信号电平的平均值，改写 LUT18 的值使对该值改写显示图像的位分配就可。

具体地说，在平均值计算电路 25 中求出视频信号的信号电平的平均值。然后只要控制电路 23 根据该平均值设定适当的值，通过存储器 26 改写 LUT18 的值就可。也就是说，只要根据作为输入信号的视频信号的信号平均值改写 LUT18 的值使改写位分配就可。

此外，在考虑上述显示图像彩色化的情况下，只要准备 RGB3 个，对每色调整、改写按上述各种条件以实时方式改写该值的 LUT18 就可。

再者，示出本实施形态中将 8 位数字信号扩展成 10 位，再变换为 8 位的例，但不限于此，也能适用在例如 10 位显示特性的显示器上显示 10 位信号的情况，或者在游戏机或便携电话中使用的 4 位显示特性的显示器上显示 4 位信号的情况。

如上所述，本发明的图像处理装置，被用于包括通过输入作为视频信号的数字信号，显示按照该数字信号的图像的 n 位(n 为自然数)的显示特性的显示装置的图像显示装置中，其构成为，具有第 1 信号处理电路和第 2 信号处理电路，所述第 1 信号处理电路对作为所述视频信号输入的 n 位数字信号进行γ校正，并变换为 m 位(m>n，m 为自然数)数字信号，所述第 2 信号处理电路将为减少假轮廓用的噪声信号加到第 1 信号处理电路输出的 m 位数字信号中后，舍去下位(m－Q)位(Q≤n,Q 为自然数)后的 Q 位数字信号并输出到所述显示装置。

因此，将 n 位数字信号输入到具有 n 位或小于 n 位数的显示特性的显示装置，由此可获得几乎不发生假轮廓的高品位的显示图像。

此外，本发明的图像处理装置其构成具有信号处理电路，所述处理电路将为减少假轮廓用噪声信号加到输入的 m 位(m 为自然数)数字信号中经加法运算后，输出舍去下位(m－Q)位(Q<m，Q 为自然数)而得到的 Q 位数字信号。

因此，不是简单地抽除下位(m－Q)位，可能由 Q 位数字信号仿真地显示 m 位相当的显示特性。

此外，作成噪声使加到 m 位数字信号的噪声信号电平均值为零。

将如此作成的噪声信号随机地加算到数字信号中，也不会累积因噪声信号加算引起的误差。

这样一来，在用以往的误差扩散法将噪声信号加算到数字信号的情况中为防止误差累积所必要的存储器或反馈电路等的装置再无必要，因此能简化装置，提供廉价的图像处理装置。此外，可能使电路整体包含到源用驱动 IC 中，实现大的经济效果。

上述噪声信号也可以是没有振幅的周期规则性的随机性噪声信号。

这时，由于噪声信号没有振幅的周期规则性，故不会与在使用液晶显示装置作为图像显示装置时的反转驱动的规则性引起干涉，结果可提高显示图像的显示品位。

上述噪声信号也可以用任意的噪声模式表，对每帧或对每个噪声模式表转换该噪声模式表的开始点而得到的噪声信号。

这时，如对每帧转换噪声模式表的开始点，则因为对全部像素均等地舍去噪声电平，故全部像素能显示全部量子化的电平的值。

此外，如对每个噪声模式表转换噪声模式表的开始点，则以噪声模式表为单位的电平平均化成为可能。

即是说，在液晶显示装置中为进行 AC 驱动，一般进行点反转和行反转或者帧反转驱动等，但反转周期随液晶显示装置而不同，并不统一。为进行这种反转驱动，假定噪声信号有振幅的周期规则性，则液晶显示装置中存在抑制图案，显示这种抑制图案时篮少产生大的像质劣化。然而如上所述，如果噪声信号没有振幅的周期规则性，则完全不存在抑制图案，也不产生像质劣化。

上述噪声信号振幅的次数分布也可以该噪声信号的振幅零为中心的高斯分布。

这时，由于噪声信号振幅的次数分布为高斯分布，故噪声成为最难以引人注目，结果可提高显示图像的显示品位。

上述第 1 信号处理电路也可以具备将输入的 n 位数字信号根据预先设定的值变换为 m 位数字信号的位变换装置。

这时，设定在位变换装置中的值如果考虑到显示装置的显示特性和图像显

示装置的周围环境等各种条件来设定的话，则能提高图像显示的显示品位。例如，考虑到改写位变换装置中设定的值，使吸收驱动显示装置的驱动装置的性能偏差。

这时，由于能吸每一显示装置产生的显示性能偏差，故可以不必严格地考虑显示装置个体之间的显示性能差异。结果提高图像显示装置总体产品率，故能大幅度降低该图像显示装置的制造费用。

此外，考虑到根据图像显示装置周围的亮度改写位变换装置中设定的值。

这时，在图像显示装置周围为暗的情况下改写上述设定值使提高显示图像的暗部分的灰阶数，在显示图像总体为亮的情况下，如改写上述设定值使提高显示图像的明亮部分的灰阶数的话，则不管图像显示装置显示的图像的亮度如何，总能显示高品位的图像。

上述位变换装置也可用置换与输入信号相对应的预先设定值的查阅表来构成。

这时，由于预先设定与输入值对应的输出值，故能迅速进行位变换装置中的处理。而且由于可简化位变换装置的构造，故也简化了图像处理装置整体的结构。

此外，上述位变换装置也可用通过数值计算将 n 位数字信号变换为 m(m>n)位数字信号的运算元件来构成。

这时，考虑(CPU)中央处理单元或数字信号处理器(DSP)作为上述运算元件。

由于 CPU 或 DSP 等是可编程元件，故与改写位变换装置的设定值相应的用户接口变得简单，具有操作方便的优点。

在图像显示装置中显示彩色图像的情况下，也可以对 RGB 每一色设置所述第 1 信号处理电路和第 2 信号处理电路。

而且，也可以将上述结构的图像处理装置设置于图像显示装置中。

这时，由于在图像处理装置侧进行对输入到图像显示装置的显示单元的信号处理，故在显示单元侧不必有为提高显示品位用的高价装置。这样，能提供廉价且高品位的图像显示装置。

在本发明的详细说明中所列举的具体的实施形态或实施例完全是为说明本发明技术内容的例子，本发明不应限于对这些具体例作狭义的解释，在本发明的精神与范围内，可作各种变更并实施。

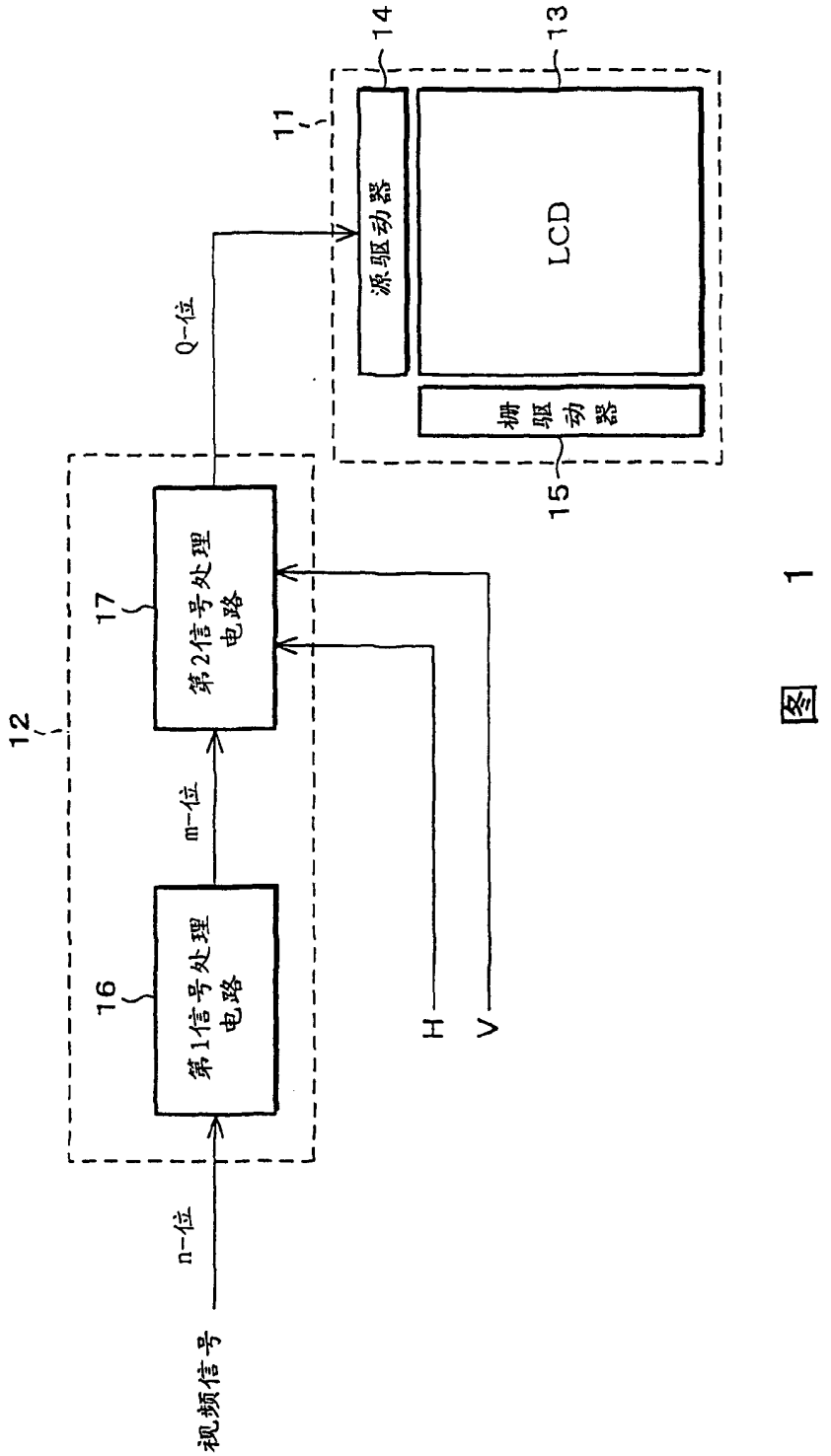

视频信号
n-位
m-位
Q-位
H
V
12
16
第1信号处理电路
17
第2信号处理电路
11
14
源驱动器
13
LCD
15
栅驱动器

图 1

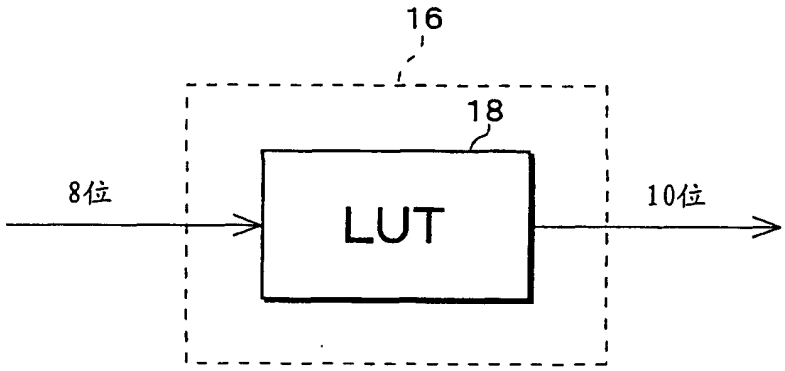

16
18
8位
LUT
10位

图 2(a)

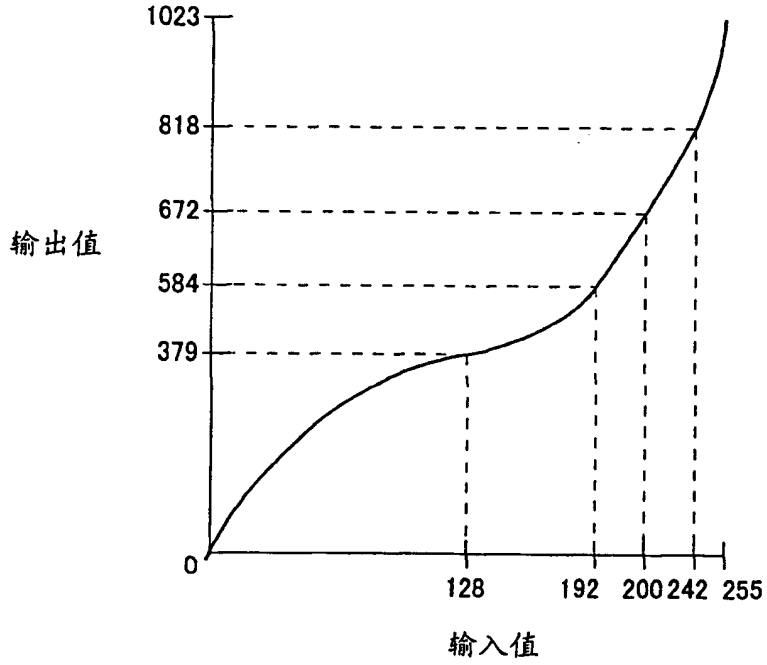

1023
818
672
584
379
0
输出值
128
192
200
242
255
输入值

图 2(b)

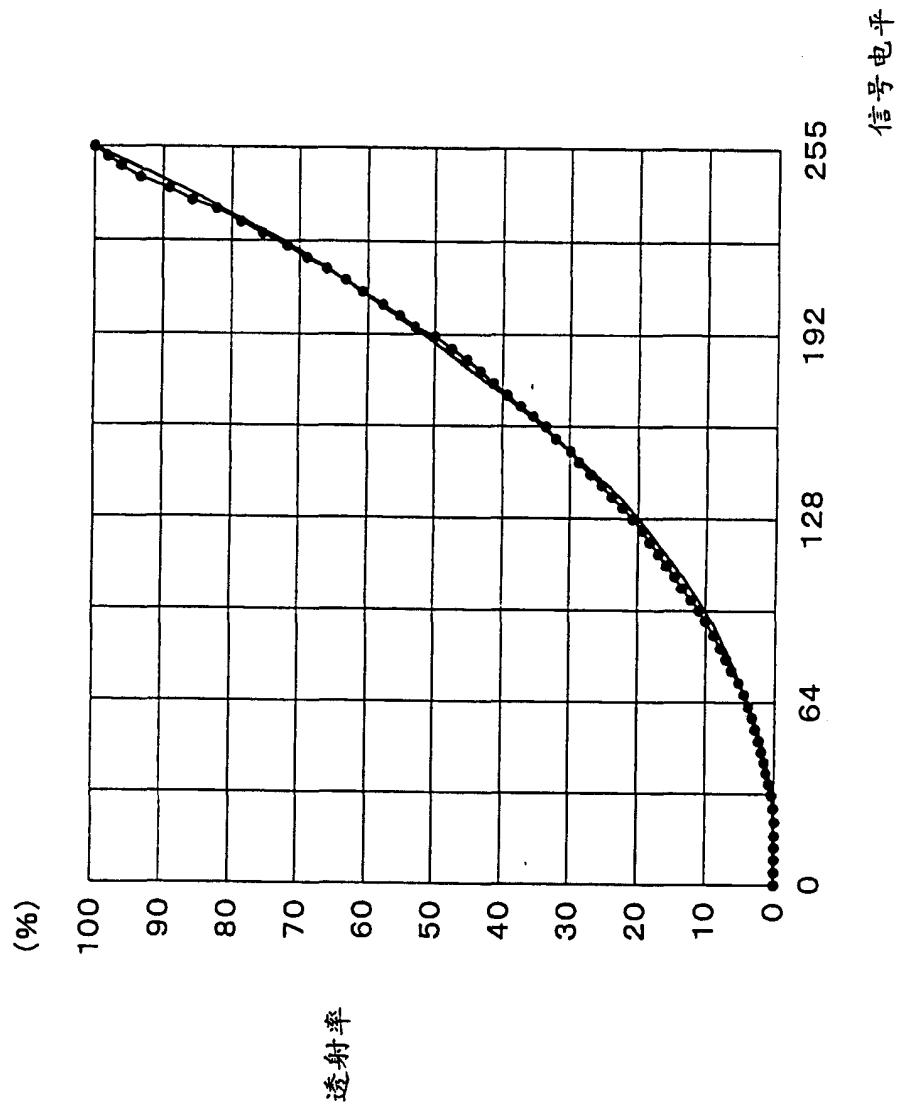


图 3

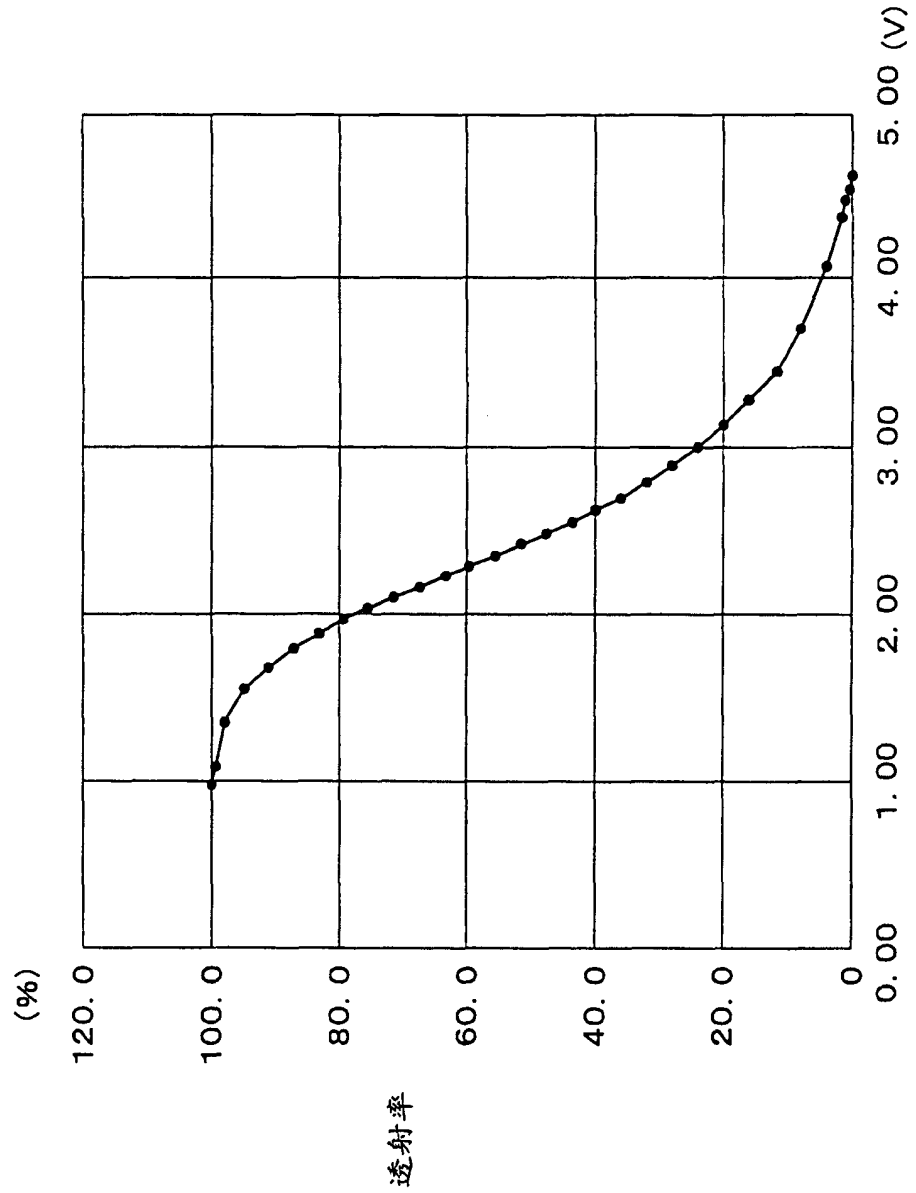


图 4

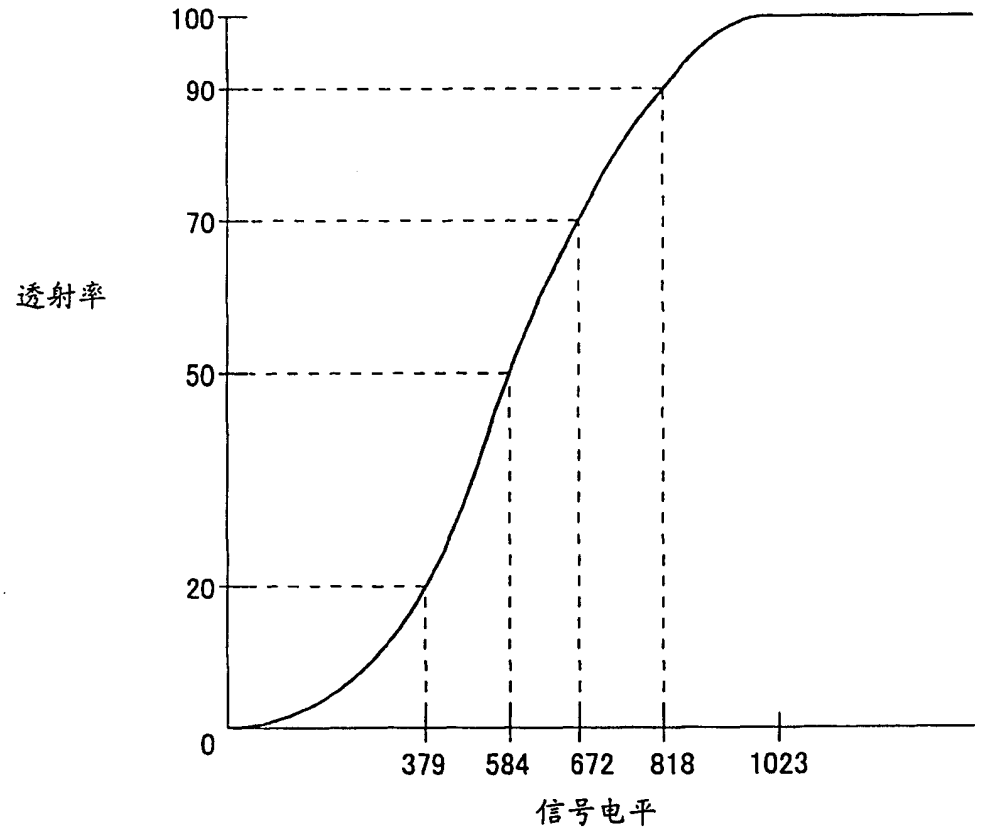


图 5

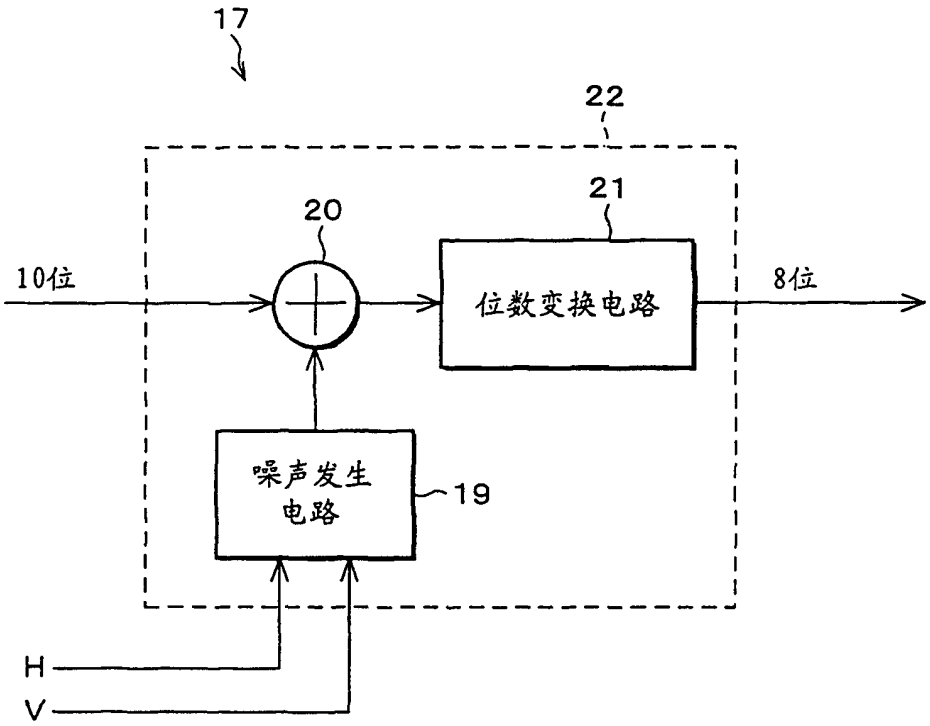


图 6

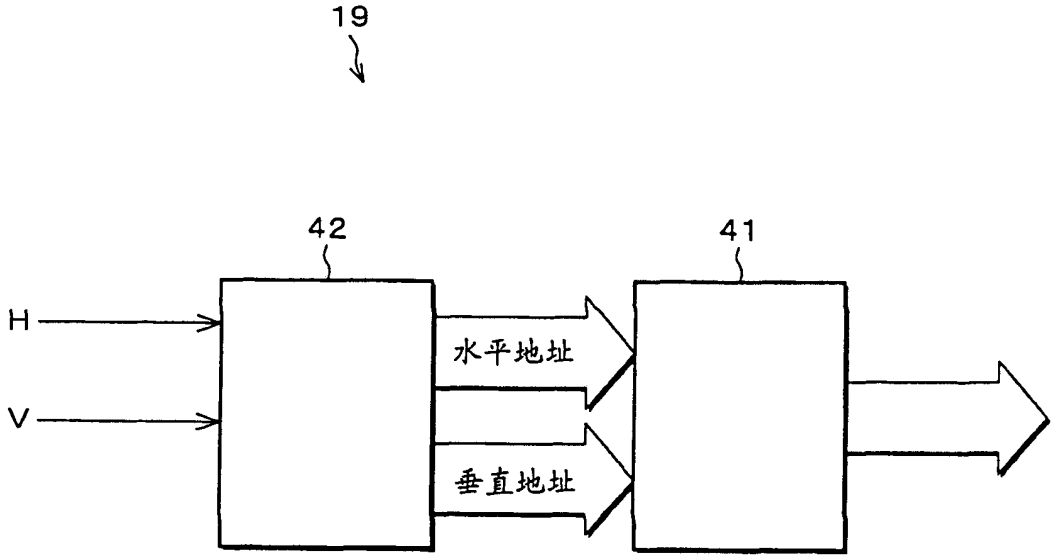


图 7

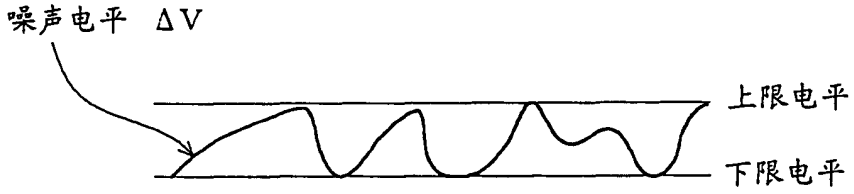


图 8

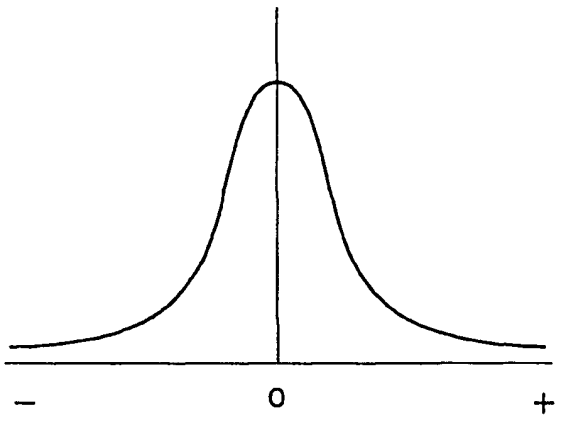


图 9

图 10(a)

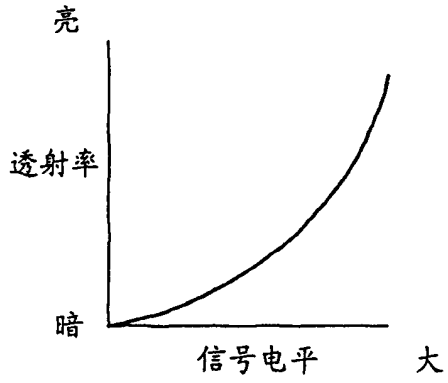


图 10(b)

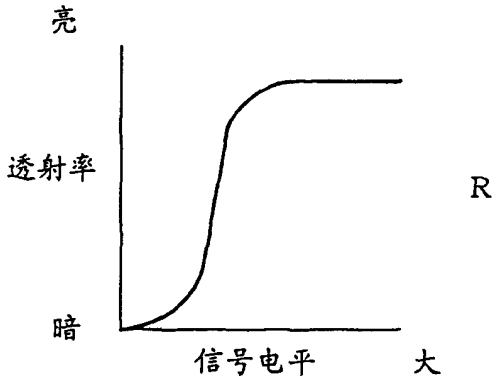


图 10(c)

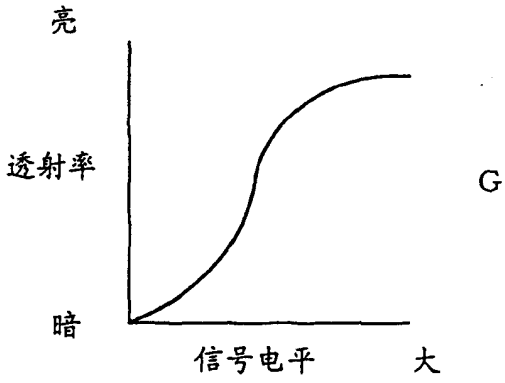
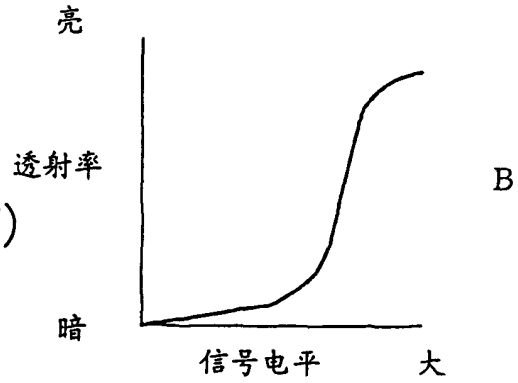


图 10(d)



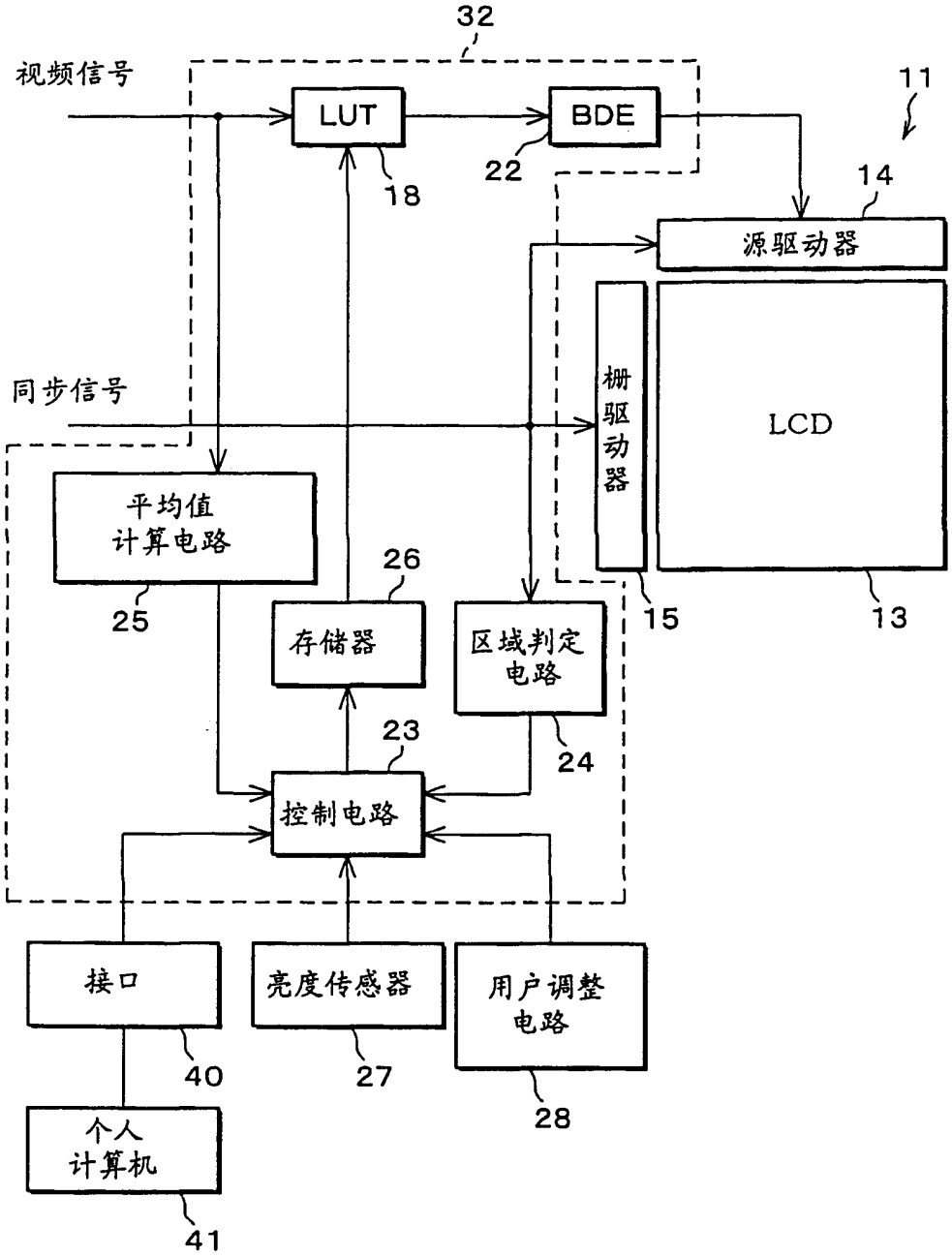

32
视频信号
LUT
BDE
18
22
11
14
源驱动器
栅驱动器
LCD
同步信号
平均值计算电路
25
26
存储器
区域判定电路
15
13
24
23
控制电路
接口
亮度传感器
用户调整电路
40
27
28
个人计算机
41

图 11

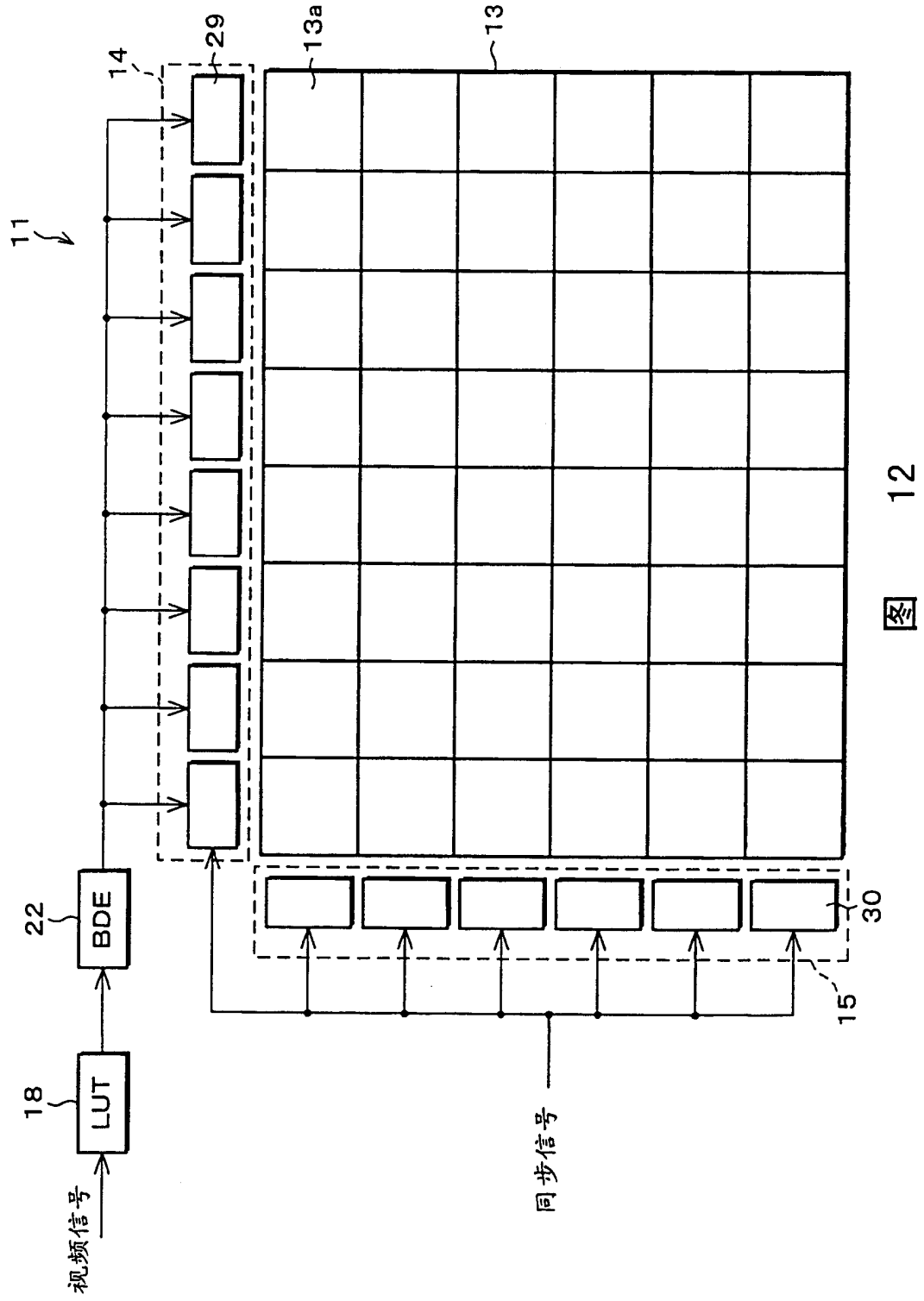


图 12