



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02160428.2

[43] 公开日 2003 年 10 月 22 日

[11] 公开号 CN 1450802A

[22] 申请日 2002.12.30 [21] 申请号 02160428.2

[30] 优先权

[32] 2002. 4. 10 [33] KR [31] 19478/2002

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 李相鹤 李相云

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

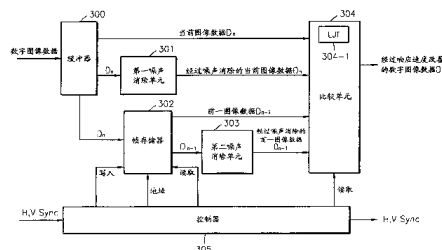
代理人 马莹 邵亚丽

权利要求书 4 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称 改善液晶显示器响应速度的装置和方法

[57] 摘要

一种用来改善 LCD 响应速度的装置及其方法包括噪声消除单元和比较器。噪声消除单元消除当前数字图像数据以及像素位置与当前数字图像数据相同的前一数字图像数据中的噪声。比较器将经过噪声消除的当前数字图像数据和前一数字图像数据与基准值进行比较,根据比较结果修改当前数字图像数据,并且输出所表示的结果。



1. 一种用来改善 LCD 响应速度的装置, 所述装置包括:
噪声消除单元, 用于消除当前数字图像数据以及像素位置与当前数字图
5 像数据相同的前一数字图像数据中的噪声; 以及
比较器, 用于将经过噪声消除的当前数字图像数据和前一数字图像数据
与基准值进行比较, 以根据比较结果修改当前数字图像数据, 并且输出所表
示的结果。
2. 如权利要求 1 所述的装置, 其中, 所述噪声消除单元, 包括:
10 第一低通滤波器(low-pass filter, LPF), 用于消除当前数字图像数据中的
噪声; 以及
第二 LPF, 用于消除像素位置与当前数字图像数据相同的前一数字图像
数据中的噪声。
3. 如权利要求 1 所述的装置, 其中, 所述比较器包括查询表(look up table,
15 LUT), 用于保存改变当前数字图像数据响应速度的灰度数据。
4. 如权利要求 3 所述的装置, 其中, 如果经过噪声消除的当前数字图像
数据和前一数字图像数据之间的灰度差值小于基准值, 则所述比较器访问
LUT 以输出当前数字图像数据。
5. 如权利要求 3 所述的装置, 其中, 如果经过噪声消除的当前数字图像
20 数据和前一数字图像数据之间的灰度差值大于基准值, 则所述比较器比较当
前数字图像数据的灰度与前一数字图像数据的灰度, 修改当前数字图像数据,
并且输出结果。
6. 如权利要求 5 所述的装置, 其中, 如果经过噪声消除的当前数字图像
数据和前一数字图像数据之间的灰度差值大于基准值, 并且当前数字图像数
25 据的灰度大于前一数字图像数据的灰度, 则所述比较器访问 LUT 以增大当前
数字图像数据的灰度, 并且输出结果。
7. 如权利要求 5 所述的装置, 其中, 如果经过噪声消除的当前数字图像
数据和前一数字图像数据之间的灰度差值大于基准值, 并且当前数字图像数
据的灰度小于前一数字图像数据的灰度, 则所述比较器访问 LUT 以减小当前
30 数字图像数据的灰度, 并且输出结果。
8. 一种用来改善 LCD 响应速度的装置, 包括:

缓冲器, 用于接收数字图像数据, 并且输出第一当前图像数据;

第一噪声消除单元, 用于消除第一当前图像数据中的噪声, 并且输出经过噪声消除的第二当前图像数据;

5 帧存储器, 用于存储第一当前图像数据, 并且输出第一当前图像数据之前的第一前一图像数据;

第二噪声消除单元, 用于输出表示从第一前一图像数据中消除了噪声的第二前一图像数据;

10 比较器, 用于比较第一当前图像数据、第二当前图像数据、第一前一图像数据和第二前一图像数据的灰度, 以输出具有改善响应速度的数字图像数据。

9. 如权利要求 8 所述的装置, 其中, 所述比较器包括查询表(LUT), 用于保存用来改变响应速度的灰度数据。

10. 如权利要求 8 所述的装置, 其中, 第一前一图像数据的像素位置与第一当前图像数据相同。

15 11. 如权利要求 8 所述的装置, 其中, 所述比较器比较第二当前图像数据和第二前一图像数据之间的灰度差值, 并且当差值小于基准值时, 所述比较器输出响应速度与第一当前图像数据相同的数字图像数据。

20 12. 如权利要求 8 所述的装置, 其中, 所述比较器比较第二当前图像数据和第二前一图像数据之间的灰度差值, 并且当差值大于基准值时, 所述比较器改变第一当前图像数据的响应速度, 并且输出所表示的数字图像数据。

13. 如权利要求 8 所述的装置, 其中, 当第一当前图像数据的灰度大于第一前一图像数据的灰度时, 所述比较器访问查询表(LUT), 并且输出响应速度快于第一当前数字图像数据的数字图像数据。

25 14. 如权利要求 8 所述的装置, 其中, 当第一当前图像数据的灰度小于第一前一图像数据的灰度时, 比较器访问查询表(LUT), 并且输出响应速度慢于第一当前数字图像数据的数字图像数据。

30 15. 如权利要求 8 所述的装置, 其中, 所述比较器比较第二当前图像数据和第二前一图像数据之间的灰度差值, 并且所述比较器执行下面操作的其中之一: 当差值小于基准值时, 输出响应速度与第一当前图像数据相同的数字图像数据; 当差值大于基准值时, 改变第一当前图像数据的响应速度, 并且输出所表示的数字图像数据, 并且当第一当前图像数据的灰度大于第一前

一图像数据的灰度时，访问查询表(LUT)，并且输出响应速度快于第一当前数字图像数据的数字图像数据。

16. 一种改善 LCD 响应速度的方法，该方法包括：

消除像素位置与当前数字图像数据相同的前一数字图像数据中的噪声；

5 将当前数字图像数据和前一数字图像数据之间的灰度差值与基准值进行比较，并且输出所表示的结果；以及

访问存储用于改变响应速度的灰度数据的 LUT，以根据结果修改当前数字图像数据。

17. 如权利要求 16 所述的方法，其中，当访问 LUT 时，如果经过噪声消除的当前数字图像数据和前一数字图像数据之间的灰度差值小于基准值，
10 则访问 LUT 以输出当前数字图像数据。

18. 如权利要求 17 所述的方法，其中，当访问 LUT 时，如果经过噪声消除的当前数字图像数据和前一数字图像数据之间的灰度差值大于基准值时，则比较当前数字图像数据的灰度与前一数字图像数据的灰度，根据比较
15 结果改变当前数字图像数据的灰度，并且输出结果。

19. 如权利要求 18 所述的方法，其中，如果经过噪声消除的当前数字图像数据和前一数字图像数据之间的灰度差值大于基准值，并且当前数字图像数据的灰度大于前一数字图像数据的灰度，则访问 LUT 以增大当前数字图像数据的灰度，并且输出结果。

20. 如权利要求 18 所述的方法，其中，如果经过噪声消除的当前数字图像数据和前一数字图像数据之间的灰度差值大于基准值，并且当前数字图像数据的灰度小于前一数字图像数据的灰度，则访问 LUT 以减小当前数字图像数据的灰度，并且输出结果。

21. 一种用来改善 LCD 响应速度的方法，包括：

25 根据数字图像数据输出第一当前图像数据；

消除第一当前图像数据中的噪声，并且输出所表示的第二当前图像数据；

输出第一当前图像数据之前的第一前一图像数据；

消除第一前一图像数据中的噪声，并且输出所表示的第二前一图像数据；

比较第二当前图像数据的灰度与第二前一图像数据的灰度；以及

30 当第二当前数字图像数据和第二前一数字图像数据之间的灰度差值小于基准值时，输出响应速度与第一当前图像数据相同的数字图像数据。

22. 一种用来改善 LCD 响应速度的方法, 包括:
根据数字图像数据输出第一当前图像数据;
消除第一当前图像数据中的噪声, 并且输出所表示的第二当前图像数据;
输出第一当前图像数据之前的第一前一图像数据;
- 5 消除第一前一图像数据中的噪声, 并且输出所表示的第二前一图像数据;
比较第二当前图像数据的灰度与第二前一图像数据的灰度; 以及
当第二当前数字图像数据和第二前一数字图像数据之间的灰度差值大于
基准值时, 判定第一当前图像数据的灰度是否大于第一前一图像数据的灰度。
23. 如权利要求 22 所述的方法, 还包括:
- 10 当第一当前图像数据的灰度大于第一前一图像数据的灰度时, 输出响应
速度快于第一当前数字图像数据的数字图像数据。
24. 如权利要求 22 所述的方法, 还包括:
当第一当前图像数据的灰度小于第一前一图像数据的灰度时, 输出响应
速度慢于第一当前数字图像数据的数字图像数据。

改善液晶显示器响应速度的装置和方法

5 对相关申请的交叉引用

本申请要求 2002 年 4 月 10 日向韩国知识产权局提交的韩国申请 2002-19478 号的优先权，在此将其内容引作参考。

技术领域

10 本发明涉及一种操作液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD)的装置和方法，特别涉及一种消除由于数字图像信号噪声产生的错误以改善 LCD 响应速度的装置及其方法。

背景技术

15 随着个人计算机(Personal Computer, PC)和电视(TV)的尺寸和重量不断减小，已开发出重量轻且体积小的显示设备。结果，平板型显示器如液晶显示器(LCD)已出现，并且正在替代传统阴极射线管(Cathode Ray Tube, CRT)。

LCD 是通过将电场施加于具有各向异性介电常数且注入在两个基板(substrate)之间的液体材料来产生所需图像信号的显示设备。传输到两个基板
20 的光量通过控制所施加电场的强度来调节。

在 LCD 中使用的液晶具有保持型(hold-type)物理属性。换句话说，保持对应于当前数据的液晶状态，直到输入下一数据。液晶响应速度表示液晶根据输入数据而变化的快慢。大多数 LCD 面板的响应速度快于 1/60 秒，即每
25 16.6 毫秒一帧的速度。因此，如图 1 所示，响应输入数据而从一般图像的中间电平到液晶达到适当的电压需要对应于若干帧的长时间周期。为此，在活动图像显示设备如电视、数字电视或 DVD 播放器中出现重影、动态对比率的减小以及模糊边缘，从而恶化图像质量。

图 2 是改善 LCD 响应速度从而防止图像质量恶化的传统装置的方框图。输入数字图像数据临时存储在缓冲器 200 以及帧存储器 201 中。存储在缓冲器 200 中的当前图像数据 D_n 和存储在帧存储器 201 中的前一图像数据 D_{n-1} 输入到比较器 202。比较器 202 比较当前图像数据 D_n 的灰度与相同像素位置的
30

前一图像数据 D_{n-1} 的灰度。如果当前图像数据 D_n 的灰度等于前一图像数据 D_{n-1} 的灰度，则比较器 202 输出具有当前数据 D_n 灰度响应速度的数据 D_n' 。如果当前图像数据 D_n 的灰度大于前一图像数据 D_{n-1} 的灰度，则比较器 202 输出其灰度大于当前数据 D_n 的数据 D_n' 。相反，如果当前图像数据 D_n 的灰度小于前一图像数据 D_{n-1} 的灰度，则比较器 202 输出其灰度小于当前数据 D_n 的数据 D_n' 。控制器 203 控制对所有块进行数据读取或写入。

然而，使用图 2 的响应速度改善装置将导致 LCD 敏感于各类噪声。在这种情况下，在响应速度低的 LCD 中不严重的屏幕噪声在改善响应速度之后将变得严重，从而导致图像质量的严重恶化。

10

发明内容

本发明的各个方面和优点将在下面描述中进行部分阐述，并且部分在该描述中是清楚的，或者可以通过本发明的实施来了解。

根据上述情况和本发明的其他方面，提供一种用来改善 LCD 响应速度的装置，该装置消除由于数字图像信号噪声产生的错误以改善 LCD 响应速度。

根据上述情况和本发明的其他方面，提供一种用来改善 LCD 响应速度的方法，该方法消除由于数字图像信号噪声产生的错误以改善 LCD 响应速度。

根据上述情况和本发明的其他方面，提供一种用来改善 LCD 响应速度的装置，该装置包括：噪声消除单元，用于消除当前数字图像数据以及像素位置与当前数字图像数据相同的前一数字图像数据中的噪声；以及比较器，用于将经过噪声消除的当前数字图像数据和前一数字图像数据与基准值进行比较，以根据比较结果修改当前数字图像数据，并且输出所表示的结果。

噪声消除单元，包括：第一低通滤波器(low-pass filter, LPF)，用于消除当前数字图像数据中的噪声；以及第二 LPF，用于消除像素位置与当前数字图像数据相同的前一数字图像数据中的噪声。

比较器包括查询表(look up table, LUT)，用于保存改变当前数字图像数据响应速度的灰度数据。

如果经过噪声消除的当前数字图像数据和前一数字图像数据之间的灰度差值小于基准值，则比较器访问 LUT 以输出当前数字图像数据。

如果经过噪声消除的当前数字图像数据和前一数字图像数据之间的灰度差值大于基准值，则比较器比较当前数字图像数据的灰度与前一数字图像数

据的灰度，修改当前数字图像数据，并且输出结果。

如果经过噪声消除的当前数字图像数据和前一数字图像数据之间的灰度差值大于基准值，并且当前数字图像数据的灰度大于前一数字图像数据的灰度，则比较器访问 LUT 以增大当前数字图像数据的灰度，并且输出结果。另外，如果经过噪声消除的当前数字图像数据和前一数字图像数据之间的灰度差值大于基准值，并且当前数字图像数据的灰度小于前一数字图像数据的灰度，则比较器访问 LUT 以减小当前数字图像数据的灰度，并且输出结果。

根据上述情况和本发明的其他方面，提供一种用来改善 LCD 响应速度的装置，包括：缓冲器，用于接收数字图像数据，并且输出第一当前图像数据；
10 第一噪声消除单元，用于消除第一当前图像数据中的噪声，并且输出经过噪声消除的第二当前图像数据；帧存储器，用于存储第一当前图像数据，并且输出第一当前图像数据之前的第一前一图像数据；第二噪声消除单元，用于输出表示从第一前一图像数据中消除了噪声的第二前一图像数据；比较器，用于比较第一当前图像数据、第二当前图像数据、第一前一图像数据和第二
15 前一图像数据的灰度，以输出具有改善响应速度的数字图像数据。

根据上述情况和本发明的其他方面，提供一种用来改善 LCD 响应速度的方法，该方法包括：消除像素位置与当前数字图像数据相同的前一数字图像数据中的噪声；将当前数字图像数据和前一数字图像数据之间的灰度差值与基准值进行比较，并且输出所表示的结果；以及访问存储用于改变响应速度的灰度数据的 LUT，以根据结果修改当前数字图像数据。
20

当访问 LUT 时，如果经过噪声消除的当前数字图像数据和前一数字图像数据之间的灰度差值小于基准值，则访问 LUT 以输出当前数字图像数据。

当访问 LUT 时，如果经过噪声消除的当前数字图像数据和前一数字图像数据之间的灰度差值大于基准值时，则比较当前数字图像数据的灰度与前一
25 数字图像数据的灰度，根据比较结果改变当前数字图像数据的灰度，并且输出结果。

如果经过噪声消除的当前数字图像数据和前一数字图像数据之间的灰度差值大于基准值，并且当前数字图像数据的灰度大于前一数字图像数据的灰度，则访问 LUT 以增大当前数字图像数据的灰度，并且输出结果。另外，如果经过噪声消除的当前数字图像数据和前一数字图像数据之间的灰度差值大于基准值，并且当前数字图像数据的灰度小于前一数字图像数据的灰度，则
30

访问 LUT 以减小当前数字图像数据的灰度，并且输出结果。

根据上述情况和本发明的其他方面，提供一种用来改善 LCD 响应速度的方法，包括：根据数字图像数据输出第一当前图像数据；消除第一当前图像数据中的噪声，并且输出所表示的第二当前图像数据；输出第一当前图像数据之前的第一前一图像数据；消除第一前一图像数据中的噪声，并且输出所表示的第二前一图像数据；比较第二当前图像数据的灰度与第二前一图像数据的灰度；以及当第二当前数字图像数据和第二前一数字图像数据之间的灰度差值小于基准值时，输出响应速度与第一当前图像数据相同的数字图像数据。

10 根据上述情况和本发明的其他方面，提供一种用来改善 LCD 响应速度的方法，包括：根据数字图像数据输出第一当前图像数据；消除第一当前图像数据中的噪声，并且输出所表示的第二当前图像数据；输出第一当前图像数据之前的第一前一图像数据；消除第一前一图像数据中的噪声，并且输出所表示的第二前一图像数据；比较第二当前图像数据的灰度与第二前一图像数据的灰度；以及当第二当前数字图像数据和第二前一数字图像数据之间的灰度差值大于基准值时，判定第一当前图像数据的灰度是否大于第一前一图像数据的灰度。

通过下面参照附图对结构和操作进行全面和详细的描述，上述以及其他方面和优点将会变得清楚，其中，相同的标号表示相同的部分。

20

附图说明

通过参照附图对本发明的优选实施例进行详细描述，本发明的上述和其他方面及优点将会变得更加清楚，其中：

图 1 是示出传统液晶显示器(LCD)的特性曲线的图；
25 图 2 是用来改善响应速度的传统装置的结构方框图；
图 3 是根据本发明一个实施例的用来改善响应速度的装置的结构方框图；

图 4 是示出根据本发明一个实施例的具有改善响应速度的 LCD 的特性曲线的图；以及

30 图 5 是示出根据本发明一个实施例的用来改善 LCD 响应速度的方法的流程图。

具体实施方式

下面将参照附图对本发明的实施例进行详细描述。然而，本发明可以采用多种不同的形式进行实施，并且不应解释为限定于在此所述的实施例；提供这些实施例只是为了使本公开内容透彻且完整，并且向本领域的技术人员全面传达本发明的概念。

图3是根据本发明一个实施例的用来改善LCD响应速度的装置的结构方框图。该装置包括：缓冲器300、第一噪声消除单元301、帧存储器302、第二噪声消除单元303、比较器304、查询表(LUT)304-1以及控制器305。图4是示出具有改善响应速度的LCD的特性曲线的图。图5是示出根据本发明一个实施例的用来改善LCD响应速度的方法的流程图。该方法包括：在操作500，通过使当前图像数据 D_n 通过低通滤波器(LPF)，输出经过噪声消除的数据 D_n' 。

在操作501，该方法通过使像素位置与当前图像数据 D_n 相同的前一图像数据 D_{n-1} 通过LPF，输出经过噪声消除的数据 D_{n-1}' 。在操作502，该方法比较经过噪声消除的数据 D_n' 和数据 D_{n-1}' 。在操作503，该方法检查数据 D_n' 和数据 D_{n-1}' 之间的灰度差值是否小于基准值，该值是存储在LUT 304-1中的灰度数据。在操作504，该方法输出响应速度与当前数据 D_n 相同的数据 D_n'' ，并且在操作505，该方法检查当前数据 D_n 的灰度是否大于数据 D_{n-1} 的灰度。在操作506，该方法通过访问LUT，输出响应速度快于当前图像数据 D_n 的数据 D_n''' 。在操作507，该方法通过访问LUT，输出响应速度慢于当前图像数据 D_n 的数据 D_n'''' 。

以下，将参照图3和图4详细描述根据本发明一个实施例的用来改善响应速度的装置。在此，缓冲器300临时存储输入数字图像数据。

第一噪声消除单元301包括低通滤波器(LPF)，并且消除包含在从缓冲器300输出的图像数据 D_n 中的噪声。第一噪声消除单元301接收图像数据 D_n ，并且输出图像数据 D_n' 。

帧存储器302存储从缓冲器300输出的当前图像数据 D_n ，并且输出位于当前图像数据 D_n 之前的前一图像数据 D_{n-1} ，以响应来自控制器305的控制信号。

第二噪声消除单元303也包括LPF，并且输出表示从前一图像数据 D_{n-1} 中消除了噪声的图像数据 D_{n-1}' 。

据 D_n 。

如果在操作 503 判定该差值大于基准值，则在操作 505，比较器 304 检查当前图像数据 D_n 的灰度是否大于前一图像数据 D_{n-1} 。

5 当经过噪声消除的当前图像数据 D_n' 的灰度和经过噪声消除的前一图像数据 D_{n-1}' 之间的灰度差值大于基准值并且当前图像数据 D_n 的灰度大于前一图像数据 D_{n-1} 时，在操作 506，访问 LUT 304-1 以输出响应速度快于当前图像数据 D_n 的图像数据 D_n'' 。在此， D_n'' 表示具有经过灰度增大的当前图像数据。

10 当灰度差值大于基准值并且当前图像数据 D_n 的灰度小于前一图像数据 D_{n-1} 时，在操作 507，访问 LUT 304-1 以输出响应速度慢于当前图像数据 D_n 的图像数据 D_n'' 。在此， D_n'' 表示具有经过灰度减小的当前图像数据 D_n 。

如上所述，根据本发明，可以解决因噪声产生的图像失真，这是现有响应速度改善方法的一个问题。而且，LCD 响应速度得以改善，从而将重影和模糊边缘的出现减小到所需级别。

15 本发明的各种特性和优点在本详细说明书中是清楚的，因此所附权利要求包括属于本发明的真实精神和范围内的本发明的这些特性和优点。而且，由于各种修改和改变对于本领域的技术人员是容易的，因此本发明并不限于上述结构和操作，因此，可以包括属于本发明范围内的所有适当变体和等价物。

比较器 304 接收并比较当前图像数据 D_n 、经过噪声消除的当前图像数据 D_n' 、像素位置与当前图像数据 D_n 相同的前一图像数据 D_{n-1} 以及经过噪声消除的前一图像数据 D_{n-1}' 。然后，比较器 304 输出具有改善响应速度的当前图像数据 D_n'' 。比较器 304 包括 LUT 304-1，用于保存改变当前数字图像数据响应速度的灰度数据，并且输出改变当前图像数据 D_n 灰度的灰度数据。

比较器 304 将经过噪声消除的当前图像数据 D_n' 和前一图像数据 D_{n-1}' 之间的灰度差值与基准值进行比较，并且当差值小于基准值时，输出响应速度等于当前图像数据 D_n 的图像数据 D_n'' 。在此， D_n'' 表示相同的当前图像数据 D_n 。

另一方面，如果差值大于基准值时，比较器 304 比较当前图像数据 D_n 的灰度与前一图像数据 D_{n-1} 的灰度，改变当前图像数据 D_n 的响应速度，即改变灰度，并且输出当前图像数据 D_n 。如果当前图像数据 D_n 的灰度大于前一图像数据 D_{n-1} ，则比较器 304 访问 LUT 304-1，并且输出响应速度快于当前数字图像数据 D_n 的图像数据 D_n'' 。在此， D_n'' 表示具有增大灰度的当前图像数据 D_n 。如果当前图像数据 D_n 的灰度小于前一图像数据 D_{n-1} ，则比较器 304 访问 LUT 304-1，并且输出响应速度慢于当前数字图像数据 D_n 的图像数据 D_n'' 。在此， D_n'' 表示具有减小灰度的当前图像数据 D_n 。

参照图 4，(a) 示出 LCD 理想响应，(b) 示出 LCD 实际响应，而 (c) 示出应用本发明实施例之后的 LCD 响应。详细地说，响应 (c) 是通过将经过噪声消除的图像信号的灰度与基准值进行比较并且根据比较结果改善图像信号灰度来获得的。响应 (c) 与 LCD 实际响应 (b) 相比，更近似地接近于 LCD 理想响应 (a)，从而校正图像失真。

图 5 是示出改善响应速度的方法的流程图。在操作 500，当前图像数据 D_n 通过 LPF 301 以消除其中的噪声，并且输出为 D_n' 。

在操作 501，像素位置与当前图像数据 D_n 相同的前一图像数据 D_{n-1} 通过 LPF 302 以消除其中的噪声，并且输出为 D_{n-1}' 。在操作 502，比较器 304 比较当前图像数据 D_n' 的灰度与前一图像数据 D_{n-1}' 的灰度。在操作 503，比较器 304 检查当前图像数据 D_n' 和前一图像数据 D_{n-1}' 之间的灰度差值是否小于基准值。

如果在操作 503 判定该差值小于基准值，则在操作 504，输出响应速度与当前图像数据 D_n 相同的图像数据 D_n'' ，在此， D_n'' 表示相同的当前图像数

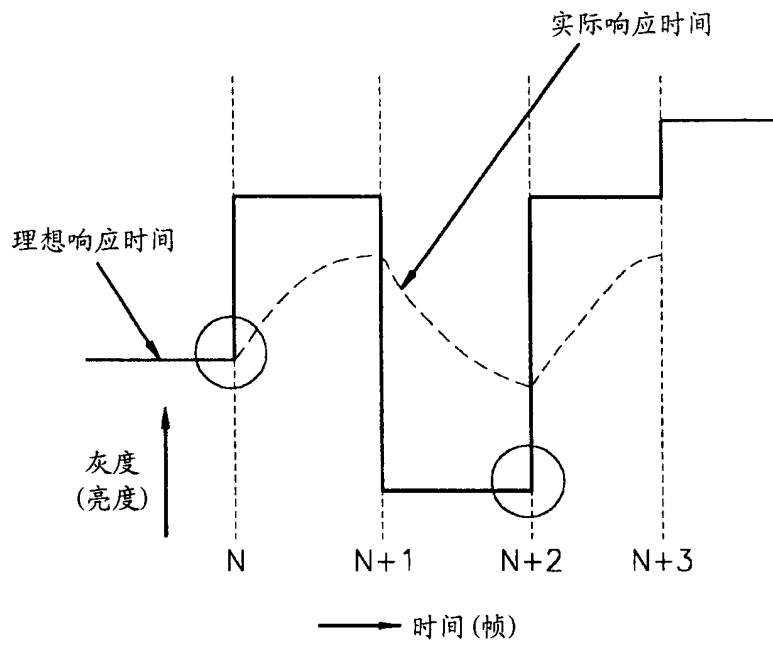


图 1

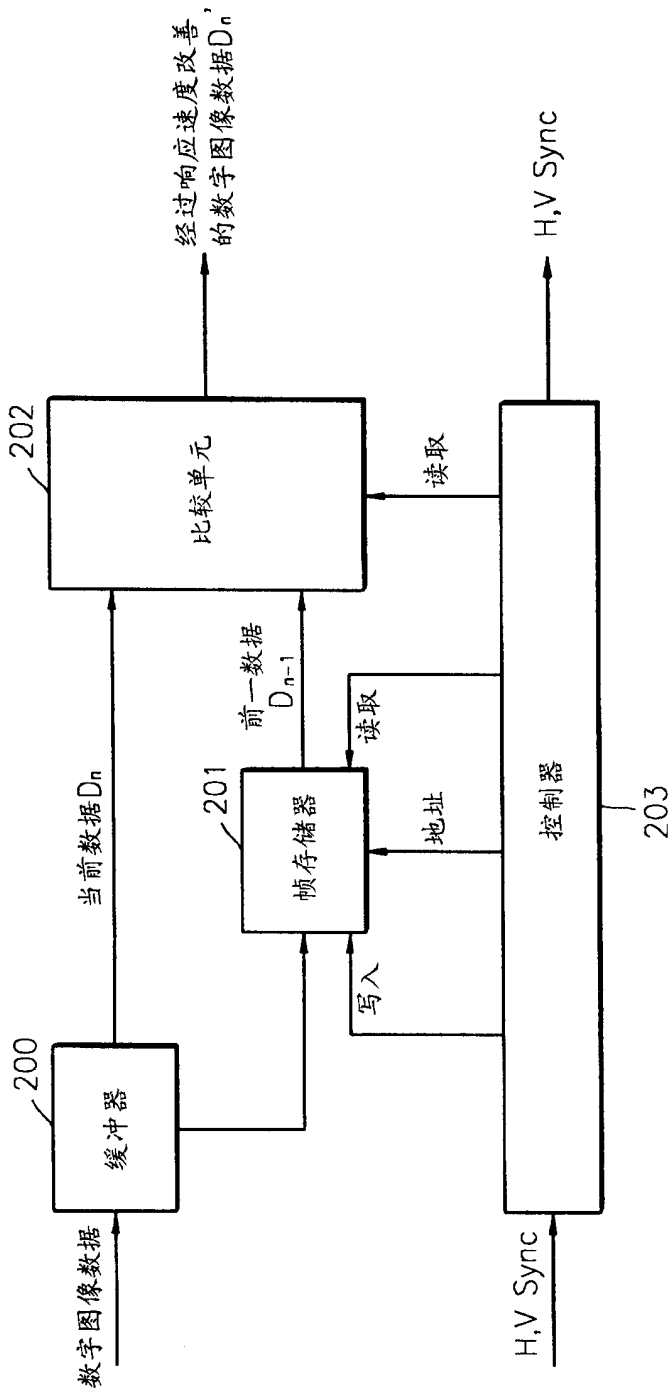


图 2

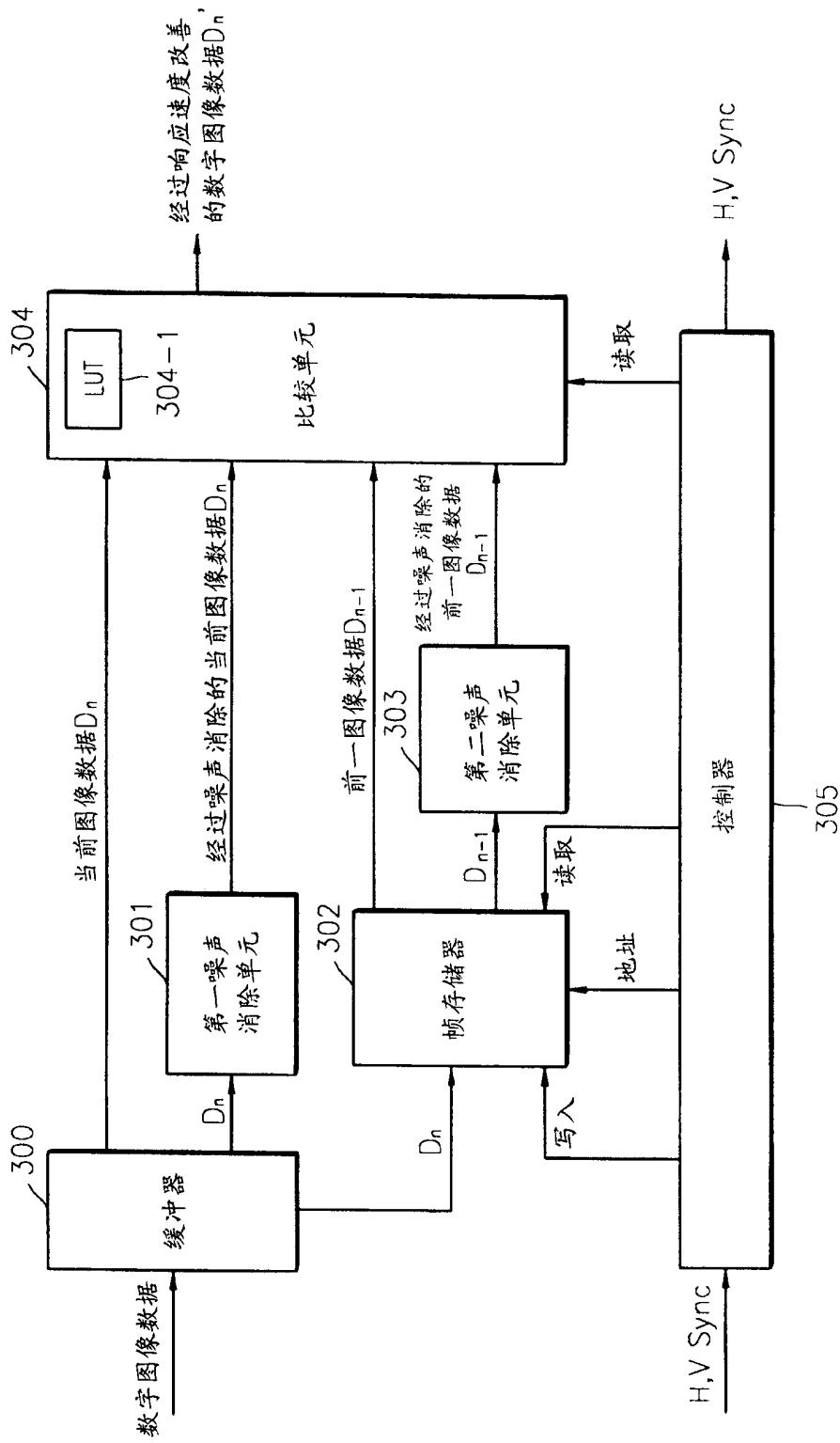


图 3

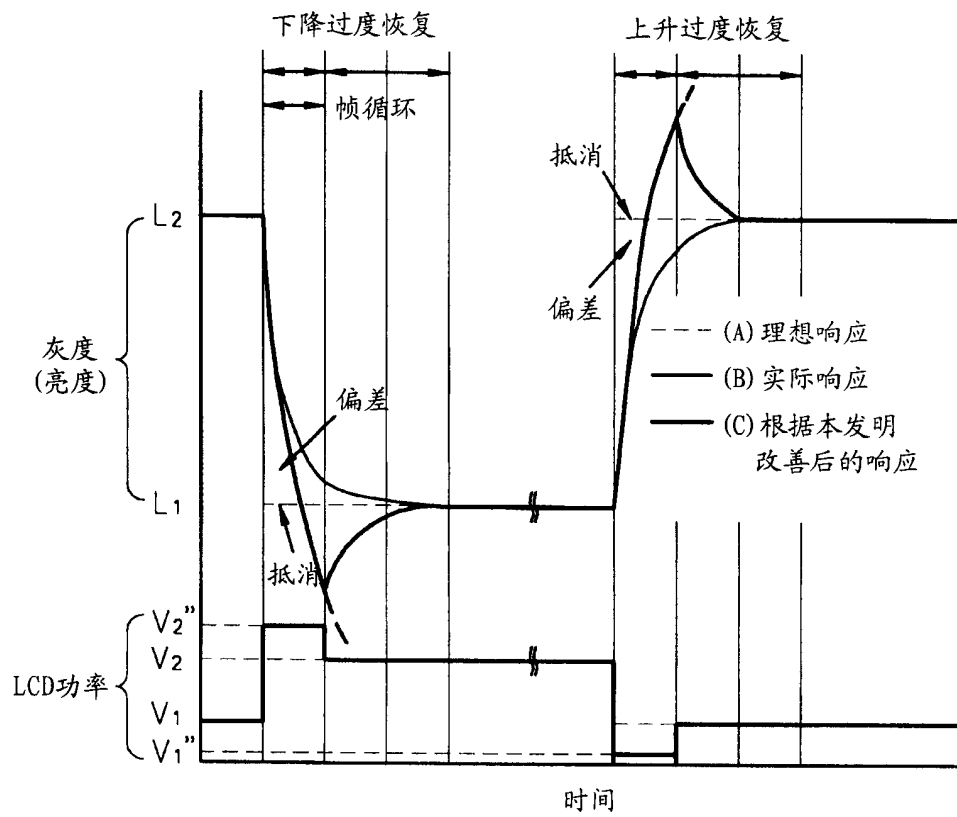


图 4

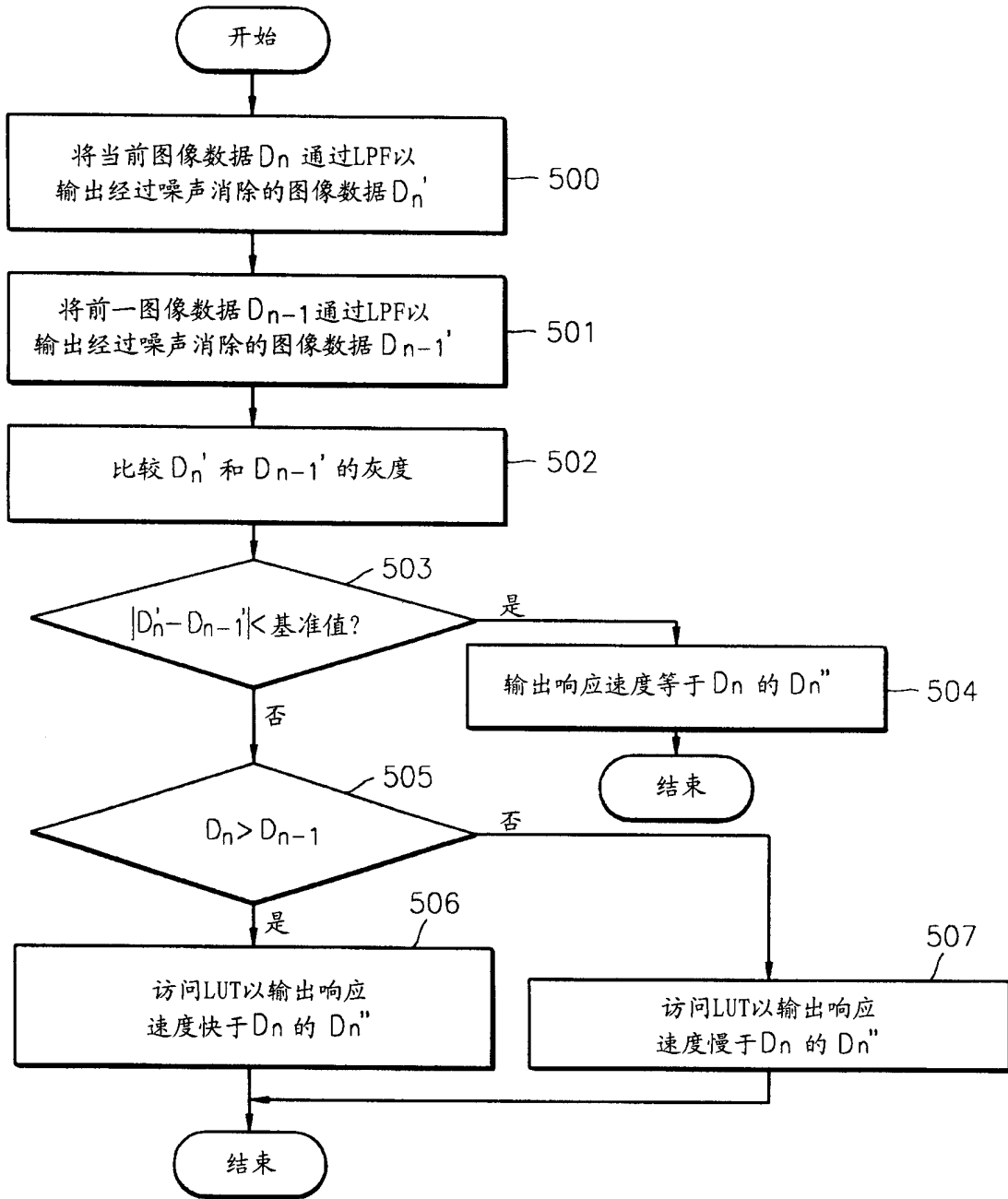


图 5