



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03152277.7

[45] 授权公告日 2008 年 3 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100377194C

[22] 申请日 2003.8.1 [21] 申请号 03152277.7

[30] 优先权

[32] 2002.8.2 [33] JP [31] 2002-226385

[73] 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 杉野道幸

[56] 参考文献

CN1312537 A 2001.9.12

US2001/0024181 A1 2001.9.27

US2002/0050965 A1 2002.5.2

JP2002-55662 A 2002.2.20

CN1320829 A 2001.11.7

JP9-81083 A 1997.3.28

US2002/0047821 A1 2002.4.25

审查员 王少伟

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 陈炜

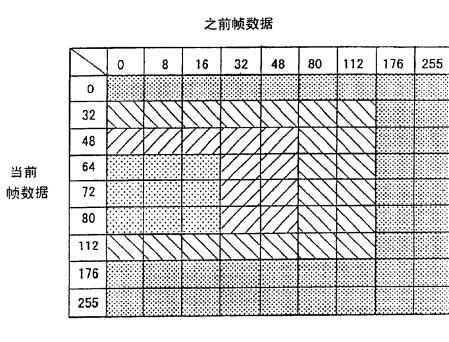
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 5 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

构建液晶显示装置以提取代表性灰度电平，在液晶显示板的光学响应特性不佳的灰度转换区域中以密间隔设定该代表性灰度电平，而在液晶显示板的光学响应特性相对较好的灰度转换区域中以疏间隔设定该代表性灰度电平，从而分配所选的代表性灰度电平到 OS 列表的地址。写入灰度确定部分，参考对应相应代表性灰度电平存储的补偿信号数据值，确定写入灰度数据到液晶显示板，借此可以以高精度补偿液晶显示板的光学响应特性。



█ 灰度响应速度最不均匀的灰度过滤区域

█ 灰度响应速度相对较均匀的灰度过滤区域

1.一种液晶显示装置，包括用来存储液晶显示板光学响应速度的补偿信号数据的列表存储器，该补偿信号数据用于根据从前纵向显示周期到现纵向显示周期的灰度转换对输入信号进行补偿，以及用于根据补偿信号数据确定液晶显示板的写入灰度信号的灰度确定装置，

所述液晶显示装置的特征在于，存储于列表存储器中的列表存储对应于现纵向显示周期的图像信号的代表性灰度电平和前纵向显示周期的图像信号的代表性灰度电平的组合的每个补偿信号数据，并根据液晶显示板的光学响应速度以密和疏间隔，设定各对应的代表性灰度电平。

2.如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，构建所述列表以便在液晶显示板的光学响应速度不均匀性大的灰度转换区域中以密间隔设定代表性灰度电平，而在液晶显示板的光学响应速度不均匀性小的灰度转换区域中以疏间隔设定代表性灰度电平。

3.如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，所述灰度确定装置通过根据存储于列表中的对应于代表性灰度电平组合的补偿信号数据的计算来确定对应于代表性灰度电平之间的灰度电平的组合的补偿信号数据。

4.如权利要求2所述的液晶显示装置，其特征在于，所述灰度确定装置通过根据存储于列表中的对应于代表性灰度电平组合的补偿信号数据的计算来确定对应于代表性灰度电平之间的灰度电平组合的补偿信号数据。

液晶显示装置

发明的背景

技术领域

本发明涉及用于通过液晶显示板显示图像的液晶显示装置，尤其涉及在液晶显示板内产生灰度转换时改善光学响应特性的液晶显示装置。

技术背景

近年来，个人计算机、电视接收机等等使用平板型显示装置，如液晶显示装置(LCDs)。液晶显示装置包含由两个带有电极的玻璃衬底、注入其间的液晶物质构成的液晶显示板和驱动电路，通过改变电极之间的电场强度控制发射光的量以显示想得到的图像。

为了提高响应速度，多数液晶显示板使用薄膜晶体管液晶显示装置(TFT LCDs)，对每个像素采用薄膜晶体管(TFT)开关元件。

近来，用于计算机的液晶显示装置，已经被要求显示动态图像，更不用说那些用于电视接收机的。因此，即使使用薄膜晶体管液晶显示装置也存在响应速度不足的问题。为解决这一问题，发明了一种技术，当用于液晶显示板的驱动信号发生变化时，临时施加高电平信号或低电平信号。然而，当电压从低电平向高电平变化时该方法易于产生过冲而在电压从高电平向低电平变化时易于产生下冲，其结果是从清晰度方面考虑该方法不可取。

作为这一问题的对策，在日本特许公开 2002-62850 中公布了一项技术，根据记录在列表存储器中的补偿信号列表实施信号校正来对液晶显示板的光学响应特性进行补偿。

图 1 所示是常规液晶显示装置的框图，图 2 所示是一信号列表的示意图。

该液晶显示装置包括液晶显示板 10、参考列表存储器 11、帧存储器 12、控制电路 13、数据输入终端 14、同步信号输入终端 15、用于参考列表存储器 11 的数据总线 16 和用于参考列表存储器 11 的地址总线 17。

在该液晶显示装置中，假定液晶显示板 10 处理 8 位显示数据，数据具有 256 个灰度电平。来自输入终端 14 的图像数据输入被供给参考列表存储器 11 地址的 8 位，也供给帧存储器 12。该帧存储器 12 输出图像数据，提前一个显示周期或延迟一个显示周期，该延迟的数据被输入到参考列表存储器 11 地址的其余 8 位。

在参考列表存储器 11 中，预先为所有灰度转换或为所有信号电平变化组合写入用于当产生信号电平转换时使液晶显示板 10 在一个显示周期内实现适当的光学响应的补偿信号数据(实际测量)。例如，如图 2 所示，补偿信号数据用 256×256 矩阵形式表示，以使得现纵向显示周期和前纵向显示周期的图像数据值的组合确定出写入液晶显示板 10 的补偿信号数据值。

通过写入上述补偿信号数据来配置参考列表存储器，连续地根据当前显示的信号电平和前一显示周期的信号电平确定出的所需显示信号电平可以被用作液晶显示板 10 的补偿信号数据，由此得以在任何可能发生的信号电平变化时(灰度转换)借助液晶显示板 10 补偿的光学响应特性实现高速响应显示。

当从某一纵向显示周期到下一个纵向显示周期的所有 256×256 种模式的灰度转换补偿信号数据值都存储于存储器时，如存储于图 2 的参考列表，就需要很大的存储容量。因此，例如，如图 3 所示，可以从某一纵向显示及其后一纵向显示中的任一纵向显示的 256 个电平中，以每 32 个灰度电平为统一间隔提取九个代表性灰度电平，以便产生一个仅存储对应 9×9 个灰度转换模式的补偿信号数据的列表，而对于上述代表性灰度电平之外的灰度电平的灰度转换模式的补偿信号数据可以通过使用在上述参考列表中的补偿信号数据的线性插值来确定。

照上述方法，只有代表性灰度电平的补偿信号数据(实际测量)被存储于参考列表存储器中，这与存储所有 256×256 种模式的转换的补偿信号数据(实际测量)的参考列表存储器相比可以降低存储量。然而，由于在代表性灰度电平之间的灰度电平的补偿信号数据应该通过线性插值来确定，这种补偿信号的精度必然有所降低。

总之，在参考列表存储器的存储量和液晶显示板的光学响应特性的补偿精度之间存在一种折衷关系，因此很难在降低参考列表存储器的存储量的同时改善液晶显示板的光学响应特性的补偿精度。

发明内容

考虑到上述情况，本发明的目的是提供一种液晶显示装置，通过根据液晶显示板的光学响应特性在补偿信号数据列表(OS 列表)上分配以任意间隔分布的代表性灰度电平，在减少参考列表存储量的情况下实现液晶显示板的光学响应特性的高精度补偿。

依照本发明，液晶显示装置包括用于存储用于液晶显示板光学响应特性的补偿信号数据的列表存储器，该补偿信号数据用于根据从前纵向显示周期到现纵向显示周期的灰度转换对输入信号进行补偿，还包括用于根据补偿信号数据确定一给到液

晶显示板的写入灰度信号的灰度确定装置，该液晶显示装置的特征在于存储于列表存储器的列表存储对应于现纵向显示周期的图像信号的代表性灰度电平和前纵向显示周期的图像信号的代表性灰度电平的组合的每个补偿信号数据值，并根据液晶显示板的光学响应特性以不同的间隔(密或疏的)设定每一个代表性灰度电平。

这里，构建列表以使得在液晶显示板的光学响应速度不均匀性大的灰度转换区域中以密间隔设定代表性灰度电平，而在液晶显示板的光学响应速度不均匀性小的灰度转换区域中以疏间隔设定代表性灰度电平。

此外，灰度确定装置的特征在于根据存储于列表中的代表性灰度电平组合的补偿信号数据进行计算来确定介于代表性灰度电平之间的灰度电平组合的补偿信号数据值。

附图说明

图 1 是显示常规液晶显示装置的主要部分图解结构的框图。

图 2 是显示用于常规液晶显示装置的列表实例的说明性示意图。

图 3 是显示用于常规液晶显示装置的另一个列表实例的说明性示意图。

图 4 是显示本实施例的液晶显示装置的主要部分图解结构的框图。

图 5 是显示施加于液晶的电压和液晶响应之间关系的示意图。

图 6 是显示本实施例的液晶显示装置的列表实例的说明性示意图。

图 7A 和 7B 是显示液晶显示板的光学响应特性的示意图。

具体实施方式

以下结合图 4 至图 7A 和 7B 对本发明的实施例进行详细描述。

如在现有技术中所述，为了提高液晶显示装置的光学响应速度，一种已知的液晶显示装置驱动方法是根据前一帧的输入图像信号和当前帧的输入图像信号的组合，用比对应回前一帧的输入图像信号的指定灰度电压高(过冲)的驱动电压，或比该指定灰度电压低(下冲)的驱动电压向液晶显示板供电。在本发明中，该驱动方案在下文中将被称为过冲(OS)驱动。

在如图 4 所示的液晶显示装置中，仅需要把即将显示的第 N 帧输入图像数据(当前数据)和存储于帧存储器 1 的第(N-1)帧输入图像数据(前数据)读入一写入灰度确定部分 2，在该部分中它们之间的灰度转换模式和第 N 帧输入图像数据与存储于参考列表存储器 3 的 OS 列表(补偿信号数据列表)比较进行核对。由比较得到的补偿信号数据被应用到液晶显示板 4 上，作为第 N 帧图像显示的写入灰度数据。

一般的液晶显示板会存在一个问题，即从某一中间灰度改变到另一灰度时会耗费太长时间，因此，在一个帧周期(例如，60Hz 渐进扫描显示为 16.7 微秒)内无法显示该中间灰度而不产生残留影像，并且也不能准确的再现。如图 5 所示，应用上述过冲驱动使得在一个帧周期内显示目标中间灰度成为可能。

这里，在本实施例的 OS 列表中，如图 6 所示，从 256 个表示图像信号的电平中抽取 9 个代表性灰度电平，为前一帧和当前帧的代表性灰度电平的每一个组合分配用于补偿液晶显示板 4 的光学响应特性的补偿信号数据值。存储于此的补偿信号数据值从装置中所用的液晶显示板 4 的光学响应特性的实际测量得到。就是说，从对液晶显示板 4 的光学响应特性进行补偿的实际测量得到的值与代表性灰度之间的每个灰度转换模式相对应地存储于 OS 列表。

这里，分配给 OS 列表的每个地址的代表性灰度电平不必以规则间隔抽取而是可以以任意或不规则的间隔设定，例如，如图 6 所示。

如图 7A 所示，这是基于一个事实，即液晶显示板 4 的光学响应特性，即达到对应前一帧和当前帧的灰度电平的每一个组合的目标灰度(光传输强度)所需时间特性(光学响应速度)，不是均一的。在图 7B 中，垂直于纸面的方向表示在从前一帧到当前帧的灰度转换时显示当前帧输入灰度数据所需的时间。应该注意到，是根据液晶的定向模式、液晶材料、用于施加电场到液晶材料的电极模式的定向约束力和其它因素决定液晶显示板 4 的光学响应特性的。就是说，图 7A 和图 7B 所示的光学响应特性仅仅显示特定液晶显示板的普通实例。

如图 7A 和图 7B 明显所示，与灰度转换有关的液晶响应速度根据灰度转换模式而有显著的差异。总观所有灰度转换模式的响应速度，可以知道，在一部分或对于一些灰度转换，响应时间明显变长(光学响应速度变慢)。在某些灰度转换区域，对灰度转换的响应时间明显变长，就是说，光学响应速度更不均匀，而在灰度转换的其它区域，对灰度转换的响应时间基本一致，也就是说，光学响应速度不均匀性小。

因此，在本实施例中，以任意间隔根据液晶显示板 4 的光学响应特性设定分配给 OS 列表的代表性灰度电平。特别地，代表性灰度电平被提取、设置并分配给 OS 列表的每个地址，以使得在液晶显示板的光学响应速度不均匀性较大的灰度转换区域中以密间隔设定代表性灰度电平，而在液晶显示板的光学响应速度相对不均匀性小的灰度转换区域中以疏间隔设定代表性灰度电平。

写入灰度确定部分 2 通过根据存储于 OS 列表中的补偿信号数据(实际测量)进行线性插值确定代表性灰度电平(灰度转换)之间、列表中没有的灰度电平的组合的补偿信号参数值。这使确定对应所有灰度电平组合(256×256)的补偿信号数据成为

可能，该补偿信号数据可以被输出为液晶显示板 4 的写入灰度信号。

如上所述，由于创建该实施例的 OS 列表以使在液晶显示板的光学响应速度不均匀性较大的灰度转换区域中以密间隔设定代表性灰度电平，通过线性插值得到的补偿信号数据可以以高精度确定，由此液晶显示板 4 的光学响应特性可以以正确的方式改善。另一方面，在灰度转换区域内以疏间隔设定代表性灰度电平，如果在该区域内 LCD 板 4 的光学响应速度更均匀但在范围内的代表性灰度电平之间的光学响应速度基本一致，这样可能通过线性插值得到具有足够高精度的补偿信号数据。因此，参考列表存储器 3 所需的存储量可以有很大程度的降低。

以上实施例是结合 9×9 矩阵形式给出的 OS 列表进行描述的，但本发明并不仅限于此。例如，该 OS 列表也可以以 5×5 矩阵、 16×16 矩阵等等给出。同样明显的是，对于根据三角形网格使用有限元素法创建的 OS 列表，根据液晶显示板的光学响应特性选取的代表性灰度电平可以被分配到网格状三角形的顶点，代表性灰度电平有些间隔很密而其它的很疏(以任意间隔)。

此外，在本实施例的以上描述中，介于代表性灰度电平之间的灰度电平的补偿信号数据值通过使用代表性灰度电极的补偿信号数据的线性插值来确定，但本发明不应仅限于这种计算方法。

由于构建本发明的液晶显示装置使得一些以密间隔而另一些以疏间隔根据液晶显示板的光学响应特性选取、分配到列表的代表性灰度电平，使以高精度补偿液晶显示板的光学响应特性同时降低列表存储器容量成为可能。

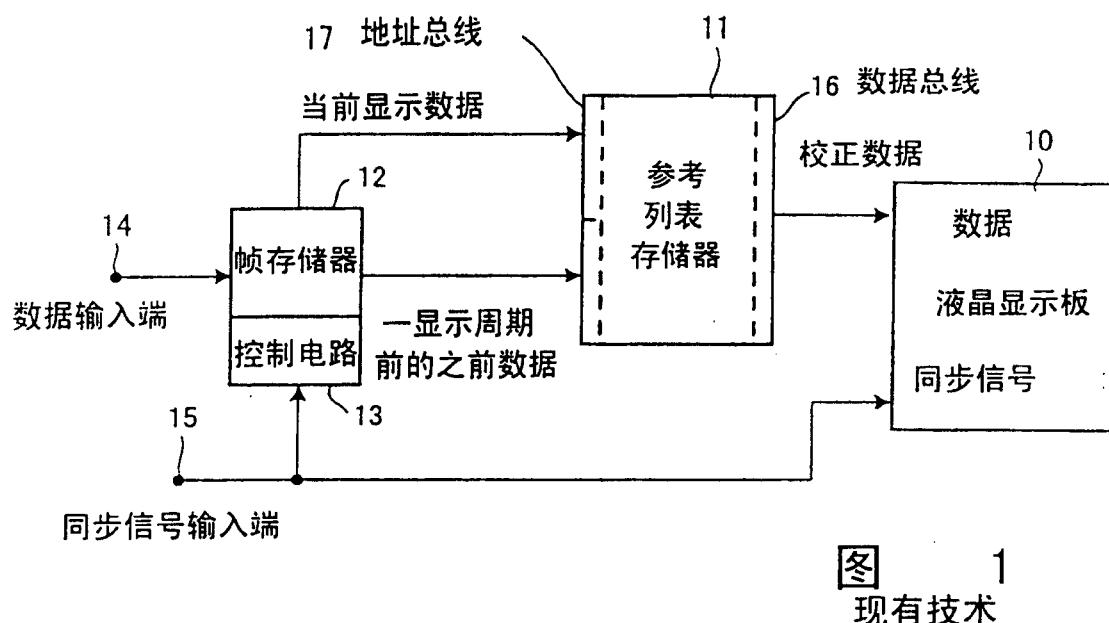


图 1
现有技术

地址(当前图象数据: 8位)															
地址 (之前图象数据: 8位)	0	1	2	3	4	5				250	251	252	253	254	255
	0	0	2	4	6	8	9			252	253	254	255	255	255
	1	0	1	2	5	7				253	264	255	255	255	255
	2	0	0	2	4	6				253	254	255	255	255	255
	3	0	1	1	3	4				253	254	255	255	255	255
	4	0	2	3	3					254	255	255	255	255	255
	5	0													255
	250	0													255
	251	0	0	0	1					251	253	255	255	255	255
	252	0	0	0	1	2				250	252	255	255	255	255
	253	0	0	0	1	2				250	251	253	255	255	255
	254	0	0	0	1	2				249	250	252	254	255	255
	255	0	0	0	1	2	3			247	249	250	252	254	255

图 2
现有技术

		之前帧数据								
		0	32	64	96	128	160	192	224	255
当前帧数据	0									
	32									
	64									
	96									
	128									
	160									
	192									
	224									
	255									

图 3
现有技术

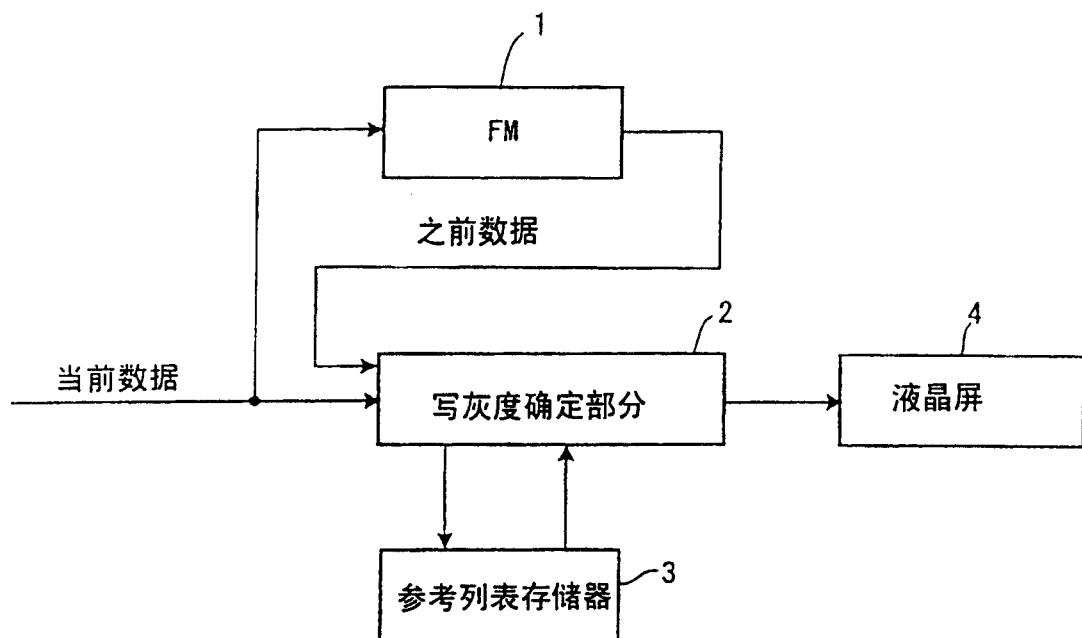


图 4

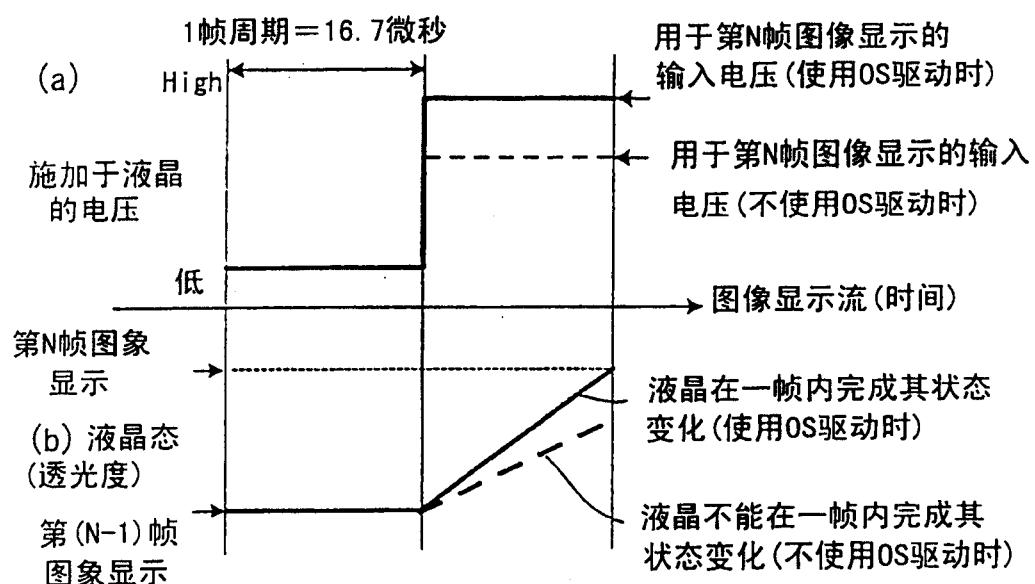
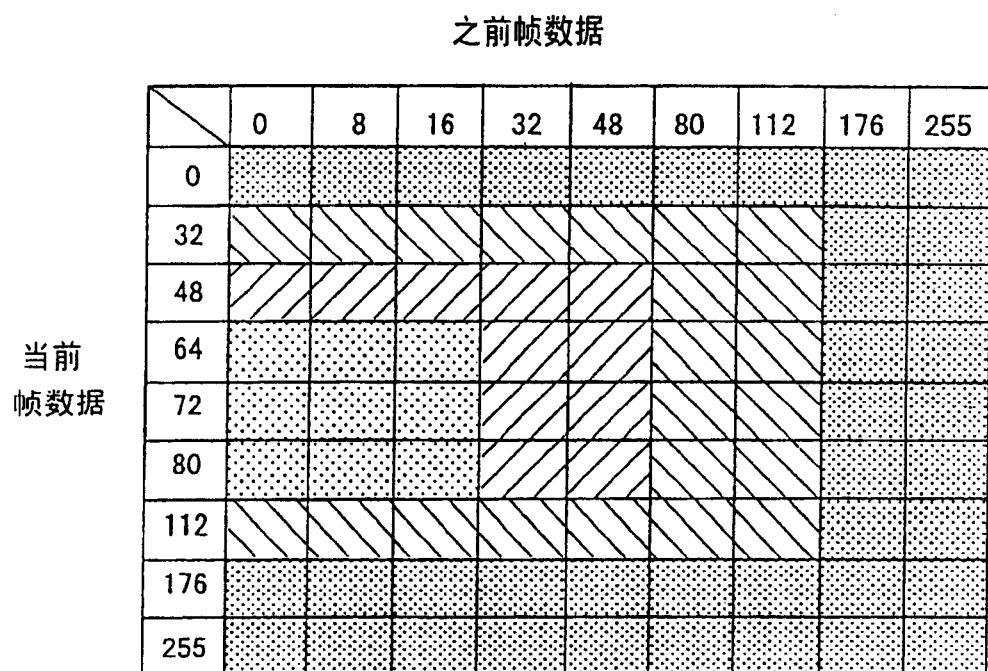
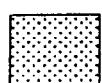


图 5



灰度响应速度最不均匀的灰度过滤区域



灰度响应速度相对较均匀的灰度过渡区域

图 6

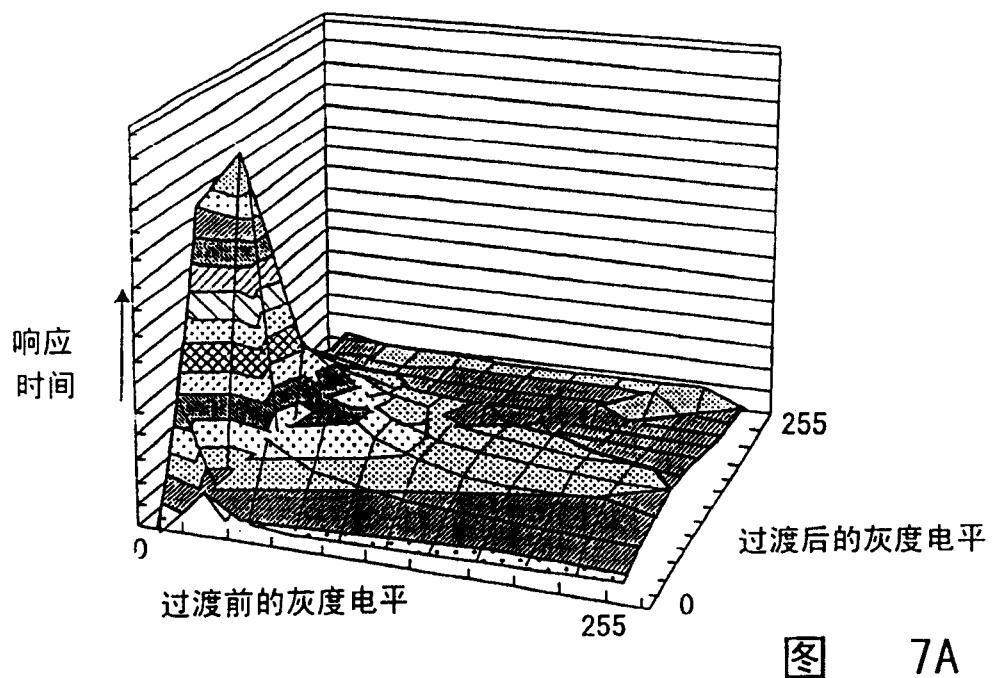


图 7A

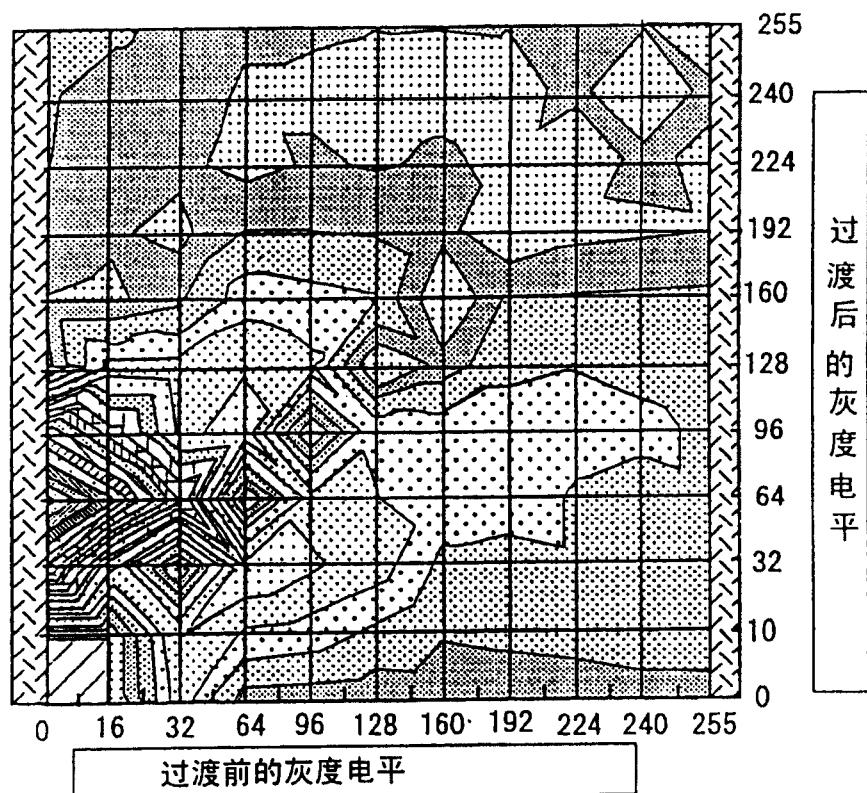


图 7B