

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04N 9/30

G02F 1/13 G02F 1/133

G02F 1/1333 G02F 1/1347



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02127664.1

[43] 公开日 2003年3月12日

[11] 公开号 CN 1402556A

[22] 申请日 2002.8.6 [21] 申请号 02127664.1

[30] 优先权

[32] 2001. 8. 6 [33] JP [31] 238406/2001

[71] 申请人 日本电气株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 古贺弘一 久米徹

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

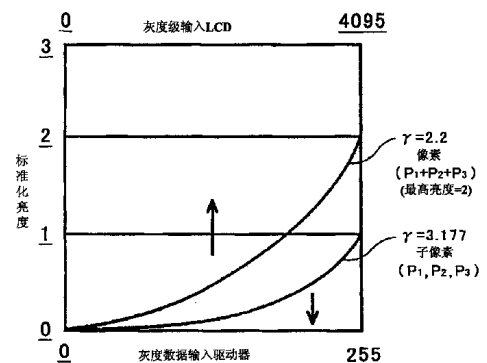
代理人 穆德骏 关兆辉

权利要求书2页 说明书15页 附图15页

[54] 发明名称 液晶显示器件

[57] 摘要

一种液晶显示器件，所述液晶显示器件把像素划分成多个子像素，在所述的液晶显示器件中，每个子像素中的灰度和亮度互有非线性的关系，并且通过选择每个子像素中的灰度选择所要求的亮度。



ISSN 1008-4274

1. 一种液晶显示器件，所述液晶显示器件把像素划分成多个子像素，其特征在于，上述每个子像素中的灰度和亮度互有非线性的关系，并且通过选择上述每个子像素中的灰度选择所要求的亮度。

2. 权利要求 1 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述液晶显示器件还包括一个存储器，其中储存上述每个子像素中的灰度和亮度之间的关系。

3. 权利要求 2 所述的液晶显示器件，其特征在于，上述每个子像素中的上述关系可以用表格进行表达，并且上述存储器把该表格储存于其中。

4. 权利要求 1、2 或 3 所述的液晶显示器件，其特征在于，还包括一个计算单元，所述计算单元计算上述每个子像素中的上述关系，并且把该计算出的关系传送到源驱动器。

5. 权利要求 4 所述的液晶显示器件，其特征在于，例如，所述计算单元用特殊的算法计算上述每个子像素中的上述关系。

6. 权利要求 1、2 或 3 所述的液晶显示器件，其特征在于，还包括一个计算单元，所述计算单元根据输入数据的灰度计算与上述每个子像素相关的灰度。

7. 权利要求 1、2 或 3 所述的液晶显示器件，其特征在于，上述每个子像素的伽玛数 (γ) 大于上述像素的伽玛数 (γ)。

8. 权利要求 1、2 或 3 所述的液晶显示器件，其特征在于，与输入数据相应的驱动电压同时地施加在上述子像素上。

9. 权利要求 1、2 或 3 所述的液晶显示器件，其特征在于，上述每个子像素的最大亮度的和等于所述像素最高灰度相应的亮度。

液晶显示器件

5 技术领域

本发明涉及一种液晶显示器件，特别是涉及一种把一个像素划分成多个子像素，从而能够以多灰度显示图像的液晶显示器件。

背景技术

10 在液晶显示器件中，作为多灰度显示的一个方法，把一个像素分割为多个子像素方法是公知的。

在特开 2001-34232 号专利公报中公开了这种方法的例子。

15 图 1 是该公报所述液晶显示器件 200 的方框图。

液晶显示器件包括：彩色液晶显示板 212；背光单元 214；数据处理
20 处理器 216；用于驱动彩色液晶显示板 212 的驱动器 218；接口 (I/F)
222。

20 图 2A 是彩色液晶显示板 212 的显示屏的局部放大图。

如图 2A 所示，R、G、B 像素依从于滤色片在彩色液晶显示板 212
的显示屏上沿水平方向按序排列。通过这些 R、G、B 像素，根据 R、
25 G 和 B 图像数据显示彩色图像，在液晶显示器件中黑白图像显示如下。

在液晶显示器件 200 中，把 R、G、B 像素用作一个单元像素显
示黑白图像。由于单元像素是由 R、G、B 像素构成的，单元像素中
可显示的亮度数是 R、G、B 像素中每个的三倍。

30

换言之，通过把上述亮度之间的范围设定为三分之一使显示的图像中的灰度梯级降低。

5 例如，把单元像素划分为三个子像素 p1、p2、p3。如果子像素 p1、p2、p3 各自进行八位显示，在每个子像素 p1、p2、p3 中可显示的亮度级为 0 至 255，从而在单元像素中可显示的亮度级为 0 至 765（255 × 3）。在可显示的亮度级中，最低亮度与图像数据中的最小值关联，而最大亮度与图像数据中的最大值关联。这保证了用高的灰度级显示图像。

10

数据处理器 216 向单元像素 P 输送从图像数据转换的亮度时，把亮度值几乎平均地分配给子像素 p1、p2、p3。

15 具体地，假定把 8 位图像数据输入到进行 8 位显示的彩色显示单元，图像数据由 0 至 255 构成，此图像数据中最小值 0 与彩色显示单元的最低亮度 0 对应，此图像数据中最大值 255 与彩色显示单元的最大亮度 765 对应。

20 然后，数据处理器 216 把基于图像数据得到的亮度值按照下面所示的表 1 分配给子像素 p1、p2、p3。例如，如果亮度值等于 0，把子像素 p1、p2、p3 指定为（0、0、0），而如果亮度值等于 1，把子像素 p1、p2、p3 指定为（0、0、1），依此类推，对于从 0 至 765 的亮度值，对子像素 p1、p2、p3 进行指定。

表 1

亮度	子像素 p1	子像素 p2	子像素 p3
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	1
3	1	1	1
4	1	1	2
5	1	2	2
:	:	:	:
762	254	254	254
763	254	254	255
764	254	255	255
765	255	255	255

在表 1 中亮度表示要输入进液晶显示器件 200 中的灰度。

- 5 如图 2B 所示，在液晶显示器件 200 中，像素划分成彼此相等的子像素 p1、p2、p3，通过总和三个子像素 p1、p2、p3 的灰度（要输入到驱动器中的数据）使灰度增大到三倍。

10 即如图 13 所示，在液晶显示器件 200 中，液晶显示器件 200 的输入灰度（要输入到每个子像素的驱动器中的数据）与在图 3 中示出为标准亮度的亮度之间互为线性关系。因此子像素 p1、p2、p3 的和等于像素 P 的亮度。

15 然而，由于把要输入子像素 p1、p2、p3 的灰度和子像素 p1、p2、p3 的亮度设计成线性关系，作为像素 P 整体可以实现的灰度数最大仅等于 3M，这里 M 表示子像素 p1、p2、p3 可以实现的灰度数。

 例如，如果子像素 p1、p2、p3 的每个可以实现 256 个灰度，由子像素 p1、p2、p3 构成的像素 P 仅可以实现 766 个灰度。

20

因此，现有的液晶显示器件 200 并非总能够用所追求的多灰度显示图像。

帧频控制（FRC）使之可能用所追求的多灰度显示图像。

5

这里，按照帧频控制，例如把 10 位的图像数据划分成四个 8 位的图像数据，然后用增高了的频率相继地显示划分后的 8 位图像数据。

10 尽管用帧频控制能够实现多级灰度，但帧频控制伴随有在按帧频控制显示的图像中易于发生闪烁的问题。

当以比帧频长的周期进行帧频控制时，不可能用精细色彩显示运动的图像，或者用附加的灰度正确地显示图像。

15 为了消除闪烁，或者用所设计的色彩正确地显示运动或用灰度正确地显示图像，必须提高帧频，以高频率切换图像。但是，高频率切换图像并不容易，因为监视器的驱动器或者监视器本身的响应频率有限。

20 发明内容

鉴于上述的现有液晶显示器件的问题，本发明的目的是提供一种液晶显示器件，所述液晶显示器件可以不进行帧频控制地以所追求的多级灰度显示图像。

25 在本发明的一个方面，提供有一种液晶显示器件，这种液晶显示器件把一个像素划分成多个子像素，其中每个子像素中的灰度—亮度特性为非线性的关系，并且通过选择每个子像素中的灰度设定所要求的亮度。

30 在根据本发明的液晶显示器件中，把一个像素划分成多个子像

素，每个子像素中的灰度—亮度特性设计成非线性的关系。在现有技术的液晶显示器件中，如图 3 所示，每个子像素中的灰度—亮度特性设计成非线性的关系。因此，当输入的灰度增加一个单位时，与此相对应的灰度的增加是一定的。相反，在本发明所述的液晶显示器件中，
5 如后面的图 5 中所示，每个子像素中的灰度—亮度特性设计成非线性的关系。因此，当输入的灰度增加一个单位时，亮度可能实现各种非均匀的增加。因此，可以通过选择每个子像素中的亮度所必要的增加达到所要求的亮度，并且把它们进行迭加。从而根据本发明的液晶显示器件使之可能以所要求的多级灰度显示图像。

10

液晶显示器件可以包括一个存储器，其中储存每个子像素中的灰度—亮度之间的关系。

15

通过把液晶显示器件设计成包括一个存储器，可以储存灰度与亮度之间的确定的关系，并且从该存储器中读出预先确定的灰度与亮度之间的关系。

20

每个子像素中的关系可以用表格进行表达，在这种情况下，存储器把该表格储存于其中。

液晶显示器件还可以包括一个计算单元，所述计算单元计算每个了像素中的关系，并且把计算结果传送到源驱动器。

25

例如，如果计算机实时计算所述关系，就不必要总是把计算出的关系储存在存储器中。因为源驱动器有顺序储存串行地输送到其中的灰度数据的功能，源驱动器储存从计算单元输送来的计算出的关系。

附图说明

图 1 是现有液晶显示器件 200 的方框图。

30

图 2A 是图 1 所示的液晶显示器件中的彩色液晶显示板的显示屏

的局部放大图。

图 2B 显示由像素 P 划分出来的三个子像素 P1、P2 和 P3。

图 3 是示出图 1 所示的液晶显示器件中的灰度与亮度之间的关系
的图表。

5 图 4 是根据本发明的第一实施例的液晶显示器件的方框图。

图 5 是示出根据本发明的第一实施例的液晶显示器件的灰度与亮
度之间的关系图表。

图 6 示出在根据本发明的第一实施例的液晶显示器件中，用于把
输入的灰度（12 位）转换成每个子像素的亮度的部分映射关系（8 位）。

10 图 7 是示出根据本发明的第一实施例的液晶显示器件的一个示例
中，像素的第一子像素和第二子像素灰度与标准化亮度之间关系图
表。

图 8 是示出根据本发明的第一实施例的液晶显示器件灰度与亮度
之间的另一种关系图表。

15 图 9 示出在图 8 所示的液晶显示器件中，用于把输入的灰度（12
位）转换成每个子像素的亮度的部分映射关系（8 位）。

图 10 是用于为达到像素的标准化亮度而确定每个子像素的亮度
的第一算法的流程图。

20 图 11 是用于为达到像素的标准化亮度而确定每个子像素的亮度
的第二算法的流程图。

图 12A 是彩色像素的平面图。

图 12B 是图 12A 所示的彩色像素排列的电路示意图。

图 13A 是由图 12A 的彩色像素划分出的子像素的平面图。

图 13B 是图 13A 所示的彩色像素排列的电路示意图。

25 图 13C 是图 13A 所示的彩色像素另一个排列的电路示意图。

具体实施方式

图 4 是根据本发明的第一实施例的液晶显示器件 10 的方框图。

30 液晶显示器件 10 含有：液晶显示板 12，所述液晶显示器板 12

具有多个排列成矩阵的像素 14；接收输入信号的解码器 16；从解码器 16 接收解码了的信号并且加以处理的信号处理器 8；和源驱动器 19，所述源驱动器 19 电气连接信号处理器 18 和排列在液晶显示板 12 中每个像素 14。

5

如图 4 所示，每个像素 14 被划分成 R 个子像素 14a，这里 R 是等于或者大于 2 的正整数。

10 解码器 16 把 N 位输入信号转换成 R 个 M 位的子像素信号。这里 N 表示输入信号中每个单元像素的灰度数据的位数。例如，N 等于 8、10、12 或者 16。在第一实施例中，N 设计为等于 12。M 表示源驱动器 19 中每个子像素位数，在第一实施例中等于 8。R 表示每个像素的子像素数。

15 在第一实施例中，解码器 16 含有逻辑电路，诸如只读存储器（ROM）或者随机存取存储器（RAM），可以是单独，也可以是集成的，所述逻辑电路把 N 位的输入灰度信号接收成地址，并且输出 $M \times R$ 位的信号。

20 如下文所述，构成逻辑电路的解码器 16 包括一个表格，靠这个表格确定每个子像素 14a 的亮度，从而使像素 14 能够有所要求的亮度。

同时地向每个子像素 14a 施加与输入数据相应的驱动电压。

25

信号处理器 18 把驱动信号传送到源驱动器 19，以正确地驱动源驱动器 19。信号处理器 18 按照频率是输入信号时钟频率的 R 倍的时钟信号相继地把与子像素关联的驱动信号传送到源驱动器 19。

30 作为信号处理器 18 和源驱动器 19，两者都可以使用现有技术液

晶显示器件中使用的信号处理器和源驱动器承担。

5 图 5 是示出在像素 14 划分成三个子像素 14a（即 $R=3$ ）的情况下灰度与亮度之间的关系，以及每个子像素 14a 中灰度与亮度之间的关系图表。在图 5 中，亮度用标准亮度表达。

标准亮度 L 按以下公式 (A) 表达。

$$L = (S/S_{\max}) \times \gamma \quad (A)$$

10

在公式 (1) 中， S 表示灰度的级数，是在 0 与 S_{\max} 之间的整数 ($0 \leq S \leq S_{\max}$)， S_{\max} 表示最高的灰度级数并且是等于或者大于 1 的整数，而伽玛 (γ) 表示显示灰度与亮度之间关系的参数或者常数。

15

例如在 8 位灰度中最高的灰度级数 S_{\max} 等于 $255 (2^8-1)$ 。而参数伽玛 (γ) 一般设计成等于 2.2。

20

每个子像素 14a 由一个 8 位驱动器驱动。每个子像素 14a 中的灰度与亮度之间的关系表达成非线性的，其中参数伽玛 (γ) 设计成等于 3.177。各个子像素 14a 中的灰度相互结合，使得在像素 14 中的参数伽玛 (γ) 等于 2.2。

25

在图 5 中，像素 14 设计成有值为 2 的最大亮度。换言之，像素 14 的最大亮度设计成等于两个像素 14a 的最大亮度之和。

像素 14 的亮度 L_p 与每个子像素 14a 的亮度 L_{sp} 之间的关系下面的公式 (B) 表达。

$$L_p = \sum L_{sp} \quad (B)$$

30

像素 14 的亮度 L_p 的范围表达如下：

$$0 \leq L_p \leq \sum L_{sp} \max \quad (C)$$

5 式中，“ $L_{sp} \max$ ”表示每个子像素 14a 的最大亮度。

从公式 (B) 可知，一个像素 14 的亮度等于构成该像素 14 的每个子像素 14a 的亮度之和。

10 根据本发明的第一实施例，可以不进行帧频控制 (RFC) 地达到多级灰度。特别是，可以使用现有的 8 位驱动器以 12 位灰度 (4096 个灰度级) 显示图像。

15 把像素 14 划分成三个像素 14a 时，用于驱动子像素 14a 所需要的驱动器数量本来会是用于驱动像素 14 所需要的驱动器数量的三倍。然而，把像素 14 划分成三个像素 14a 的硬件的增加少于把源驱动器 19 内的 D/A 转换器电路大小上设计成 16 倍的情况。

20 其中图 6 示出用于在液晶显示器件 10 中把输入的灰度 (12 位) 转换成每个子像素 14a 的亮度的 8 位分映射示例。图 6 只显示了 0 至 100 范围以及 3995 至 4095 范围的输入灰度。

如上所述，根据本发明的液晶显示器件 10，使之可以用超过源驱动器 19 可能实现的灰度的灰度显示图像。

25 在下文中假定像素含有两个子像素 14a，换言之 R 数等于 2，并且子像素 14a 互相有相同的灰度与亮度间关系并且有相同的最大亮度。还假定，输入的灰度比源驱动器 19 的灰度高二位。

30 被定义为多个子像素 14a 的灰度和亮度关系的伽玛 (γ) 设定得

比被定义为靶像素的灰度和亮度之间的关系的伽玛大。然而，没有必要总是使每个子像素 14a 的伽玛 (γ) 都位于伽玛 (γ) 曲线上。

5 每个子像素 14a 的灰度设计成等于靶像素的灰度的四分之一 ($1/4=1/2^2$)。

10 通过这样地设计子像素 14a 的灰度，可以把一个子像素 14a 设计成具有小于靶像素的灰度的最大亮度，而把另一个子像素 14a 设计成最接近于所述最大亮度与靶像素的灰度之间的差的亮度。这样确定的一对子像素 14a 的亮度被确定为相应于输入灰度的像素亮度。把这样确定的子像素 14a 亮度制成表储存进解码器 16 中。

上述情况的详细示例在下面参照图 7 进行说明。

15 图 7 是示出像素 14 中第一子像素中和第二子像素中灰度与标准化亮度之间关系图表。

与像素 14 相应的灰度 A 确定如下。

20 首先确定把灰度 B 指定给第一子像素时的亮度 X1。假定相应于亮度 X1 的像素 14 的亮度在灰度 A□处给出。确定灰度 B、A' 和 A，使得相应于灰度 A□的像素 14 的亮度小于相应于灰度 A 的像素 14 的亮度。

25 然后确定给出第二子像素的亮度的灰度，所述的第二子像素的亮度相当于与灰度 A 和 A□之间的差值相应的像素 14 的亮度增加相等的增量。这样就确定子像素 14 的亮度。

30 在上述示例中，上述的灰度可以通过使用具有高的伽玛 (γ) 数值的曲线确定，换言之，具有较小斜率的，并且表示出第二子像素中

灰度和亮度关系的曲线。因此，可以补偿比源驱动器 19 中的最大灰度差小的灰度。

5 尽管在图 5 中像素 14 的最大亮度设计为子像素 14a 的最大亮度两倍，像素 14 的最大亮度对子像素 14a 的最大亮度倍数不限于两 (2) 倍。可以选择等于或者小于子像素数量 R 的任何正数 T ($0 < T \leq R$)。T 不限于整数，T 可以是小数。

10 图 8 示出倍数是 3 的情况。特别地，图 8 是示出在像素 14 的最大亮度设计为子像素 14a 的最大亮度的三倍的情况下，像素 14 与各个子像素 14a 之间的灰度及亮度之间的关系图表。

15 每个子像素 14a 各由一个 8 位驱动器驱动。每个子像素 14a 中的灰度与亮度之间的关系表达为非线性的曲线，其中，伽玛 (γ) 设计为等于 3.104。子像素 14a 的灰度互相结合，使得像素 14 中的伽玛 (γ) 等于 2.2。

20 与图 5 所示的示例相似，根据图 8 所示的实施例，可以不用进行帧频控制 (FRC) 地完成多级灰度。特别是，通过使用现有的 8 位驱动器可以用 12 位灰度 (4096 个灰度级) 显示图像。

25 图 9 示出用于把输入的灰度 (12 位) 转换成每个子像素 14 的亮度的 8 位映射关系。图 9 只显示了 0 至 100 范围以及 3995 至 4095 范围的输入灰度。

上述实施例中，与输入灰度相应的，每个子像素 14a 的亮度通过使用图 6 或 9 所示的数据转换映射确定。应当注意，每个子像素 14a 的亮度可以不用图 6 或 9 所示的数据转换映射进行计算。

30 下面说明一种计算每个子像素 14a 的亮度的方法。

假定像素 14 划分成三个子像素 14a，每个子像素 14a 由一个 8 位驱动器（256 个灰度级）驱动，而像素 14 用 12 位（4096）显示图像。还假定每个子像素 14a 中的灰度与亮度之间的关系按照伽玛（ γ ）曲线确定，并且每个子像素 14a 的最大亮度等于像素 14 的最大亮度的三分之二（2/3）。

像素 14 的标准化亮度表达为 $Y(N)$ 。式中 N 在 0 至 4096 之间的范围（ $0 \leq N < 4096$ ），而 $Y(N)$ 在 0 至 3 之间的范围（ $0 \leq Y(N) \leq 2$ ）。三个子像素 14a 的亮度分别表达为 $Y1(N1)$ 、 $Y2(N2)$ 和 $Y3(N3)$ 。设伽玛（ γ ）为表示像素 14 中灰度与亮度之间的关系的参数， $Y(N)$ 如下式所表达：

$$Y(N) = 2(N/(4096-1)) \times \gamma$$

15

假定 γ_{sp} 是示出每个子像素 14a 的灰度和亮度之间的关系的参数，把参数 γ_{sp} 确定得使 $Y(1)$ 、 $Y1(1)$ 、 $Y2(1)$ 和 $Y3(1)$ 彼此相等（ $Y(1)=Y1(1)=Y2(1)=Y3(1)$ ）。

图 10 是用于确定 $Y1(N1)$ 、 $Y2(N2)$ 和 $Y3(N3)$ 第一算法的流程图,所有的情况下 $Y(N)$ 是确定的。

首先初始化 $N1$ 、 $N2$ 和 $N3$ 。特别地，在步骤 S100 中把 $N1$ 、 $N2$ 和 $N3$ 设定为等于 0。

25

然后确定 $N1$ 。为了确定 $N1$ ，在步骤 S110 中判断 $N1$ 是否等于 $N1$ 中的最大值 $N1_{max}$ ，或者 $Y1(N1+1)$ 、 $Y2(N2)$ 和 $Y3(N3)$ 的和（ $Y1(N1+1) + Y2(N2) + Y3(N3)$ ）是否大于 $Y(N)$ 。

如果 $Y1(N1+1)$ 、 $Y2(N2)$ 和 $Y3(N3)$ 的和（ $Y1(N1+1) + Y2$

(N2) + Y3 (N3)) 不大于 Y (N) (在步骤 S110 中的 NO), 在步骤 S120 中用 (N1+1) 代替 N1。对于 (N1+1), 在步骤 S110 中再次判断和 (Y1 (N1+1+1) + Y2 (N2) + Y3 (N3)) 是否大于 Y (N)。

5 反复进行步骤 S110 和 S120, 直到 Y1 (N1+1)、Y2 (N2) 和 Y3 (N3) 的和 (Y1 (N1+1) + Y2 (N2) + Y3 (N3)) 大于 Y (N) (在步骤 S110 中为 YES)。结果确定为不超过目标 Y (N) 的最大值 N1。

10 然后确定 N2。为了确定的 N2, 在步骤 S130 中判断 N2 是否等于 N2 中的最大值 N2max, 或者 Y1 (N1)、Y2 (N2+1) 和 Y3 (N3) 的和 (Y1 (N1) + Y2 (N2+1) + Y3 (N3)) 是否大于 Y (N)。

15 如果 Y1 (N1)、Y2 (N2+1) 和 Y3 (N3) 的和 (Y1 (N1) + Y2 (N2+1) + Y3 (N3)) 不大于 Y (N) (在步骤 S130 中的 NO), 在步骤 S140 中用 (N2+1) 代替 N2。对于 (N2+1), 在步骤 S130 中再次判断和 (Y1 (N1) + Y2 (N2+1+1) + Y3 (N3)) 是否大于 Y (N)。

20 反复进行步骤 S130 和 S140, 直到 Y1 (N1)、Y2 (N2+1) 和 Y3 (N3) 的和 (Y1 (N1) + Y2 (N2+1) + Y3 (N3)) 大于 Y (N) (在步骤 S130 中为 YES)。结果确定为不超过目标 Y (N) 之间的差及其本身的最大的 N2。

25 然后确定 N3。为了确定的 N3, 在步骤 S150 中判断 N3 是否等于 N3 中的最大值 N3max, 或者 Y1 (N1)、Y2 (N2) 和 Y3 (N3+1) 的和 (Y1 (N1) + Y2 (N2) + Y3 (N3+1)) 是否大于 Y (N)。

30 如果 Y1 (N1)、Y2 (N2) 和 Y3 (N3+1) 的和 (Y1 (N1) + Y2 (N2) + Y3 (N3+1)) 不大于 Y (N) (在步骤 S150 中的 NO), 在步骤 S160 中用 (N3+1) 代替 N3。对于 (N3+1), 在步骤 S150 中再次判断和 (Y1 (N1) + Y2 (N2) + Y3 (N3+1+1)) 是否大于 Y (N)。

反复进行步骤 S150 和 S160, 直到 $Y1(N1)$ 、 $Y2(N2)$ 和 $Y3(N3+1)$ 的和 ($Y1(N1) + Y2(N2) + Y3(N3+1)$) 大于 $Y(N)$ (在步骤 150 中为 YES)。结果确定为不超过目标 $Y(N)$ 之间的差及其本身的最大的 $N3$ 。

这样在步骤 S170 中有确定了的全部 $N1$ 、 $N2$ 和 $N3$ 。

下面说明用于确定 $Y1(N1)$ 、 $Y2(N2)$ 和 $Y3(N3)$ 的第二算法, 所有的情况下 $Y(N)$ 是确定的。

图 11 是第二算法的流程图。

假定 γ_{sp} 是示出每个子像素 14a 的灰度和亮度之间的关系参数, 把参数 γ_{sp} 确定得使 $Y(1)$ 、 $Y1(1)$ 、 $Y2(1)$ 和 $Y3(1)$ 彼此相等 ($Y(1) = Y1(1) = Y2(1) = Y3(1)$)。

然后, 在步骤 S210 中计算子像素 14a 的所有数字解。

然后, 在步骤 S220 中分类带有如此计算出的子像素 14a 的数字解的的子像素 14a 的所有组合。

然后, 在步骤 S230 中确定其组合最接近于目标 $Y(N)$ 的子像素 14a 的组合。

下面说明应用上述实施例的彩色像素。

如图 12A 所示, 假定彩色像素 20 有 R、G、B 色点。

例如, 彩色像素 20 中的每个 R、G、B 色点经薄膜晶体管 (TFT)

21 的漏极电气连接到漏极线 22, 并且经薄膜晶体管 21 的栅极电气连接到栅极线 23, 如图 12B 所示。

5 当上述实施例应用到彩色像素 20 上时, 如图 13A 所示, 色点 R 划分成三个子色点 RP1、RP2 和 RP3, 而色点 G 划分成三个子色点 GP1、GP2 和 GP3, 色点 B 划分成三个子色点 BP1、BP2 和 BP3。

图 13B 和 13C 示出子色点的排列例。

10 例如图 13B 所示, 从色点 R 划分出的三个子色点 RP1、RP2 和 RP3 经与薄膜晶体管相应的漏极电气连接到相关的漏极线 D1、D2 和 D3, 还经与薄膜晶体管相应的栅极电气连接到公共的栅极线 24。

15 作为替代, 如图 13C 所示, 从色点 R 划分出的三个子色点 RP1、RP2 和 RP3 经与薄膜晶体管相应的漏极电气连接到公共的漏极线 25, 还经与薄膜晶体管相应的栅极电气连接到栅极线 G1、G2 和 G3。

在行扫描的周期中把漏极信号电压时分地施加到每个子色点 RP1、RP2 和 RP3。

20

现在说明上述本发明获得的优点。

25 根据本发明, 可以不用进行帧频控制地用多级灰度显示图像。例如, 本发明使之可能通过使用现有的 8 位驱动器用 12 位 (4096 级灰度) 显示图像。

30 例如把像素划分成三个子像素时, 用于驱动子像素所需要的驱动器数量本来会是用于驱动像素所需要的驱动器数量的三倍。然而, 把像素划分成三个像素的硬件的增加少于把源驱动器的 D/C 转换器的电路大小上设计成 16 倍的情况。

图1
现有技术

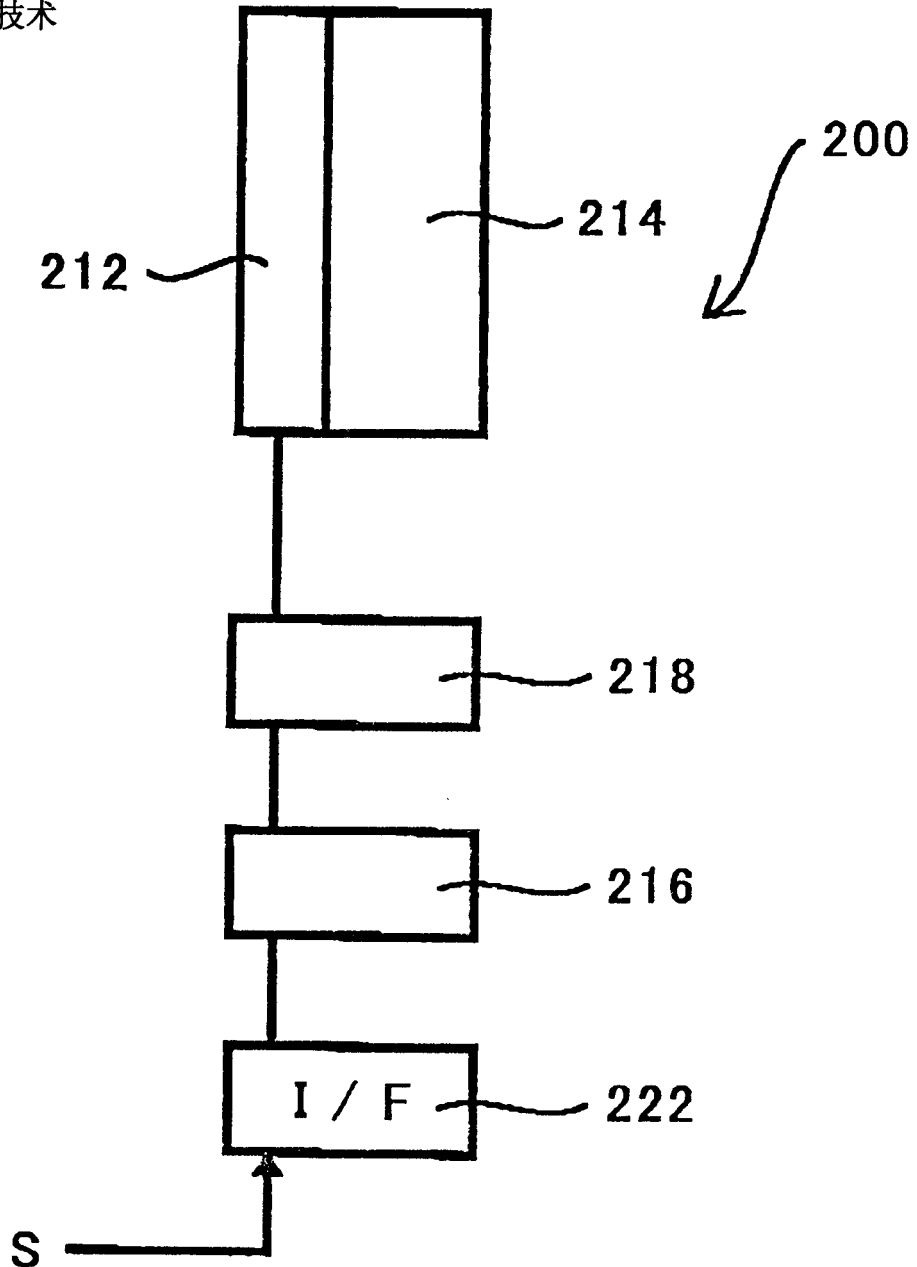


图2A

现有技术

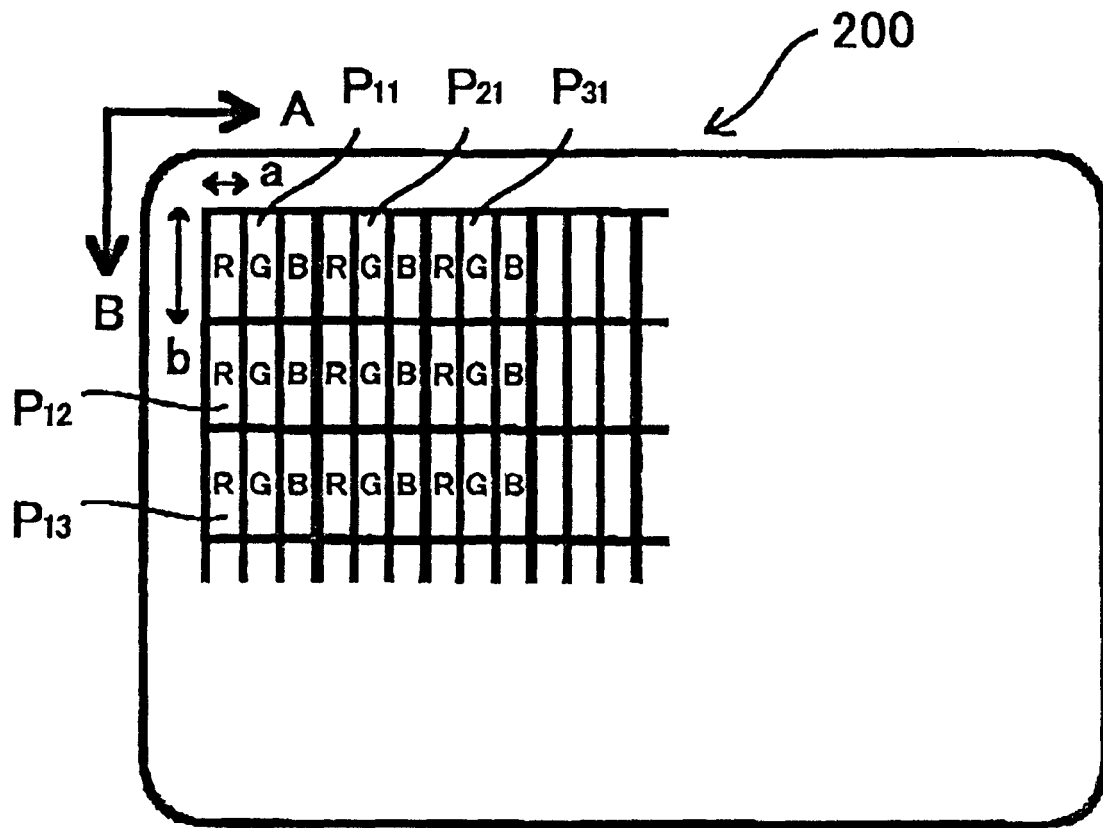


图2B

现有技术

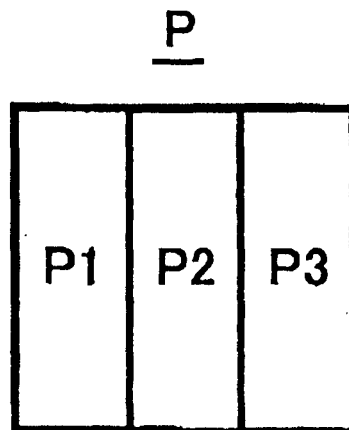
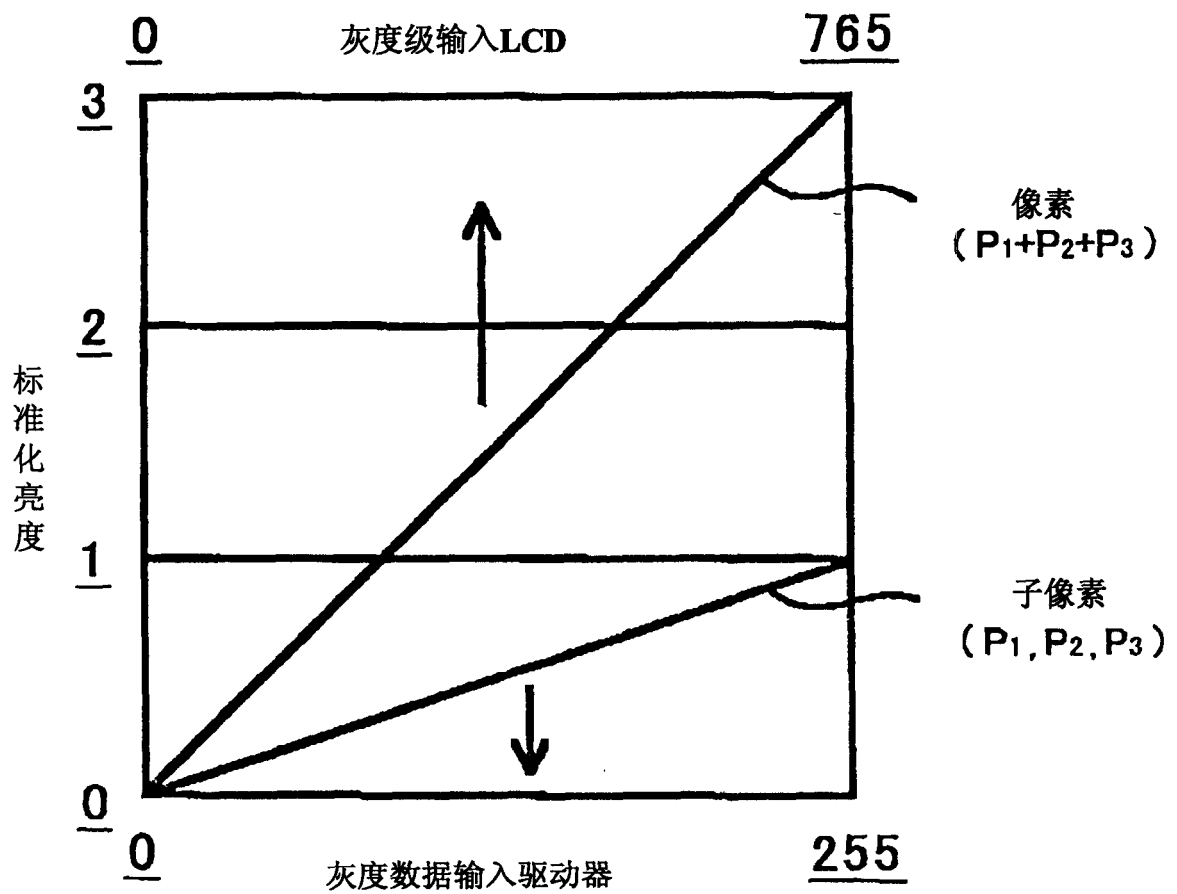


图3
现有技术



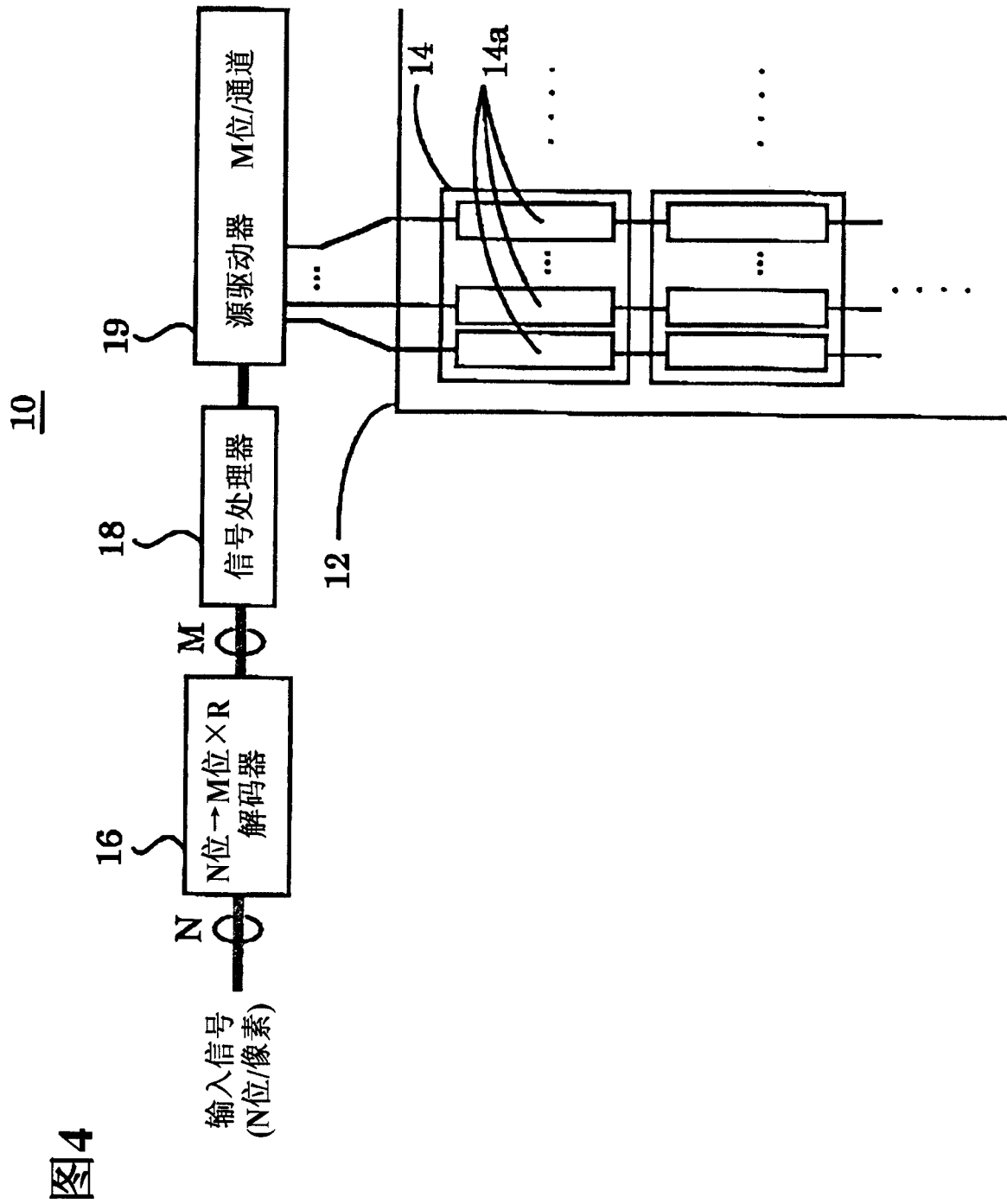


图5

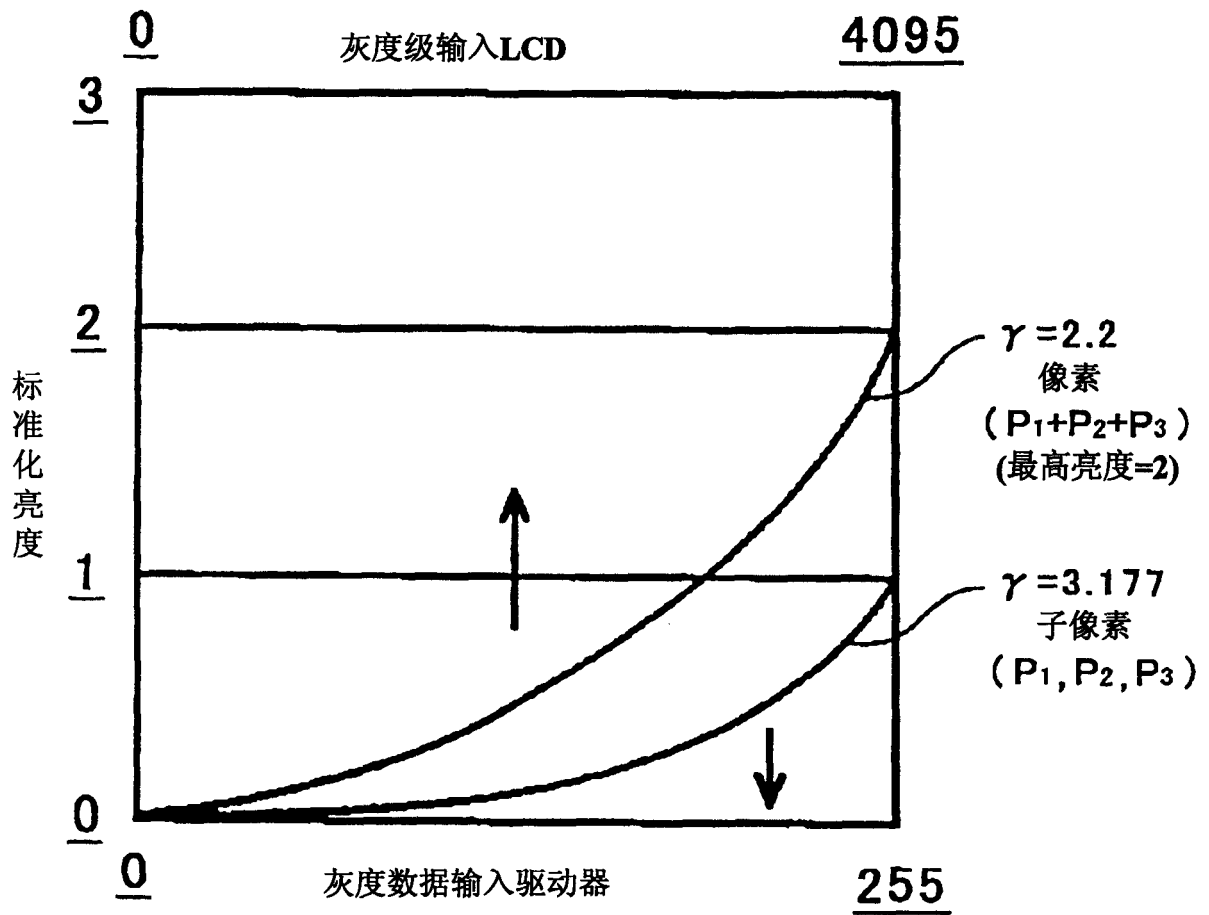


图6

0-100 灰度级

	P1	P2	P3
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	1
3	0	1	2
4	0	2	2
5	0	2	3
6	0	3	3
7	0	3	4
8	0	4	4
9	0	4	5
10	0	5	5
11	0	5	6
12	0	6	6
13	0	6	7
14	0	7	7
15	0	7	8
16	0	8	8
17	0	8	9
18	0	9	9
19	0	9	10
20	1	0	0
21	1	0	1
22	1	1	1
23	1	1	2
24	1	2	2
25	1	2	3
26	1	3	3
27	1	3	4
28	1	4	4
29	1	4	5
30	1	5	5
31	1	5	6
32	1	6	6
33	1	6	7
34	1	7	7
35	1	7	8
36	1	8	8
37	1	8	9
38	1	9	9
39	1	9	10
40	2	0	0
41	2	0	1
42	2	1	1
43	2	1	2
44	2	2	2
45	2	2	3
46	2	3	3
47	2	3	4
48	2	4	4
49	2	4	5
50	2	5	5
51	2	5	6
52	2	6	6
53	2	6	7
54	2	7	7
55	2	7	8
56	2	8	8
57	2	8	9
58	2	9	9
59	2	9	10
60	3	0	0
61	3	0	1
62	3	1	1
63	3	1	2
64	3	2	2
65	3	2	3
66	3	3	3
67	3	3	4
68	3	4	4
69	3	4	5
70	3	5	5
71	3	5	6
72	3	6	6
73	3	6	7
74	3	7	7
75	3	7	8
76	3	8	8
77	3	8	9
78	3	9	9
79	3	9	10
80	4	0	0
81	4	0	1
82	4	1	1
83	4	1	2
84	4	2	2
85	4	2	3
86	4	3	3
87	4	3	4
88	4	4	4
89	4	4	5
90	4	5	5
91	4	5	6
92	4	6	6
93	4	6	7
94	4	7	7
95	4	7	8
96	4	8	8
97	4	8	9
98	4	9	9
99	4	9	10
100	5	0	0

3995-4095 灰度级

	P1	P2	P3
3995	235	245	245
3996	235	246	246
3997	235	246	246
3998	235	246	246
3999	235	246	246
4000	235	246	246
4001	235	246	246
4002	235	246	246
4003	235	246	246
4004	235	246	246
4005	235	246	246
4006	235	246	246
4007	235	246	246
4008	235	246	246
4009	235	246	246
4010	235	246	246
4011	235	246	246
4012	235	246	246
4013	235	246	246
4014	235	246	246
4015	235	246	246
4016	235	246	246
4017	235	246	246
4018	235	246	246
4019	235	246	246
4020	235	246	246
4021	235	246	246
4022	235	246	246
4023	235	246	246
4024	235	246	246
4025	235	246	246
4026	235	246	246
4027	235	246	246
4028	235	246	246
4029	235	246	246
4030	235	246	246
4031	235	246	246
4032	235	246	246
4033	235	246	246
4034	235	246	246
4035	235	246	246
4036	235	246	246
4037	235	246	246
4038	235	246	246
4039	235	246	246
4040	235	246	246
4041	235	246	246
4042	235	246	246
4043	235	246	246
4044	235	246	246
4045	235	246	246
4046	235	246	246
4047	235	246	246
4048	235	246	246
4049	235	246	246
4050	235	246	246
4051	235	246	246
4052	235	246	246
4053	235	246	246
4054	235	246	246
4055	235	246	246
4056	235	246	246
4057	235	246	246
4058	235	246	246
4059	235	246	246
4060	235	246	246
4061	235	246	246
4062	235	246	246
4063	235	246	246
4064	235	246	246
4065	235	246	246
4066	235	246	246
4067	235	246	246
4068	235	246	246
4069	235	246	246
4070	235	246	246
4071	235	246	246
4072	235	246	246
4073	235	246	246
4074	235	246	246
4075	235	246	246
4076	235	246	246
4077	235	246	246
4078	235	246	246
4079	235	246	246
4080	235	246	246
4081	235	246	246
4082	235	246	246
4083	235	246	246
4084	235	246	246
4085	235	246	246
4086	235	246	246
4087	235	246	246
4088	235	246	246
4089	235	246	246
4090	235	246	246
4091	235	246	246
4092	235	246	246
4093	235	246	246
4094	235	246	246
4095	235	246	246

图7

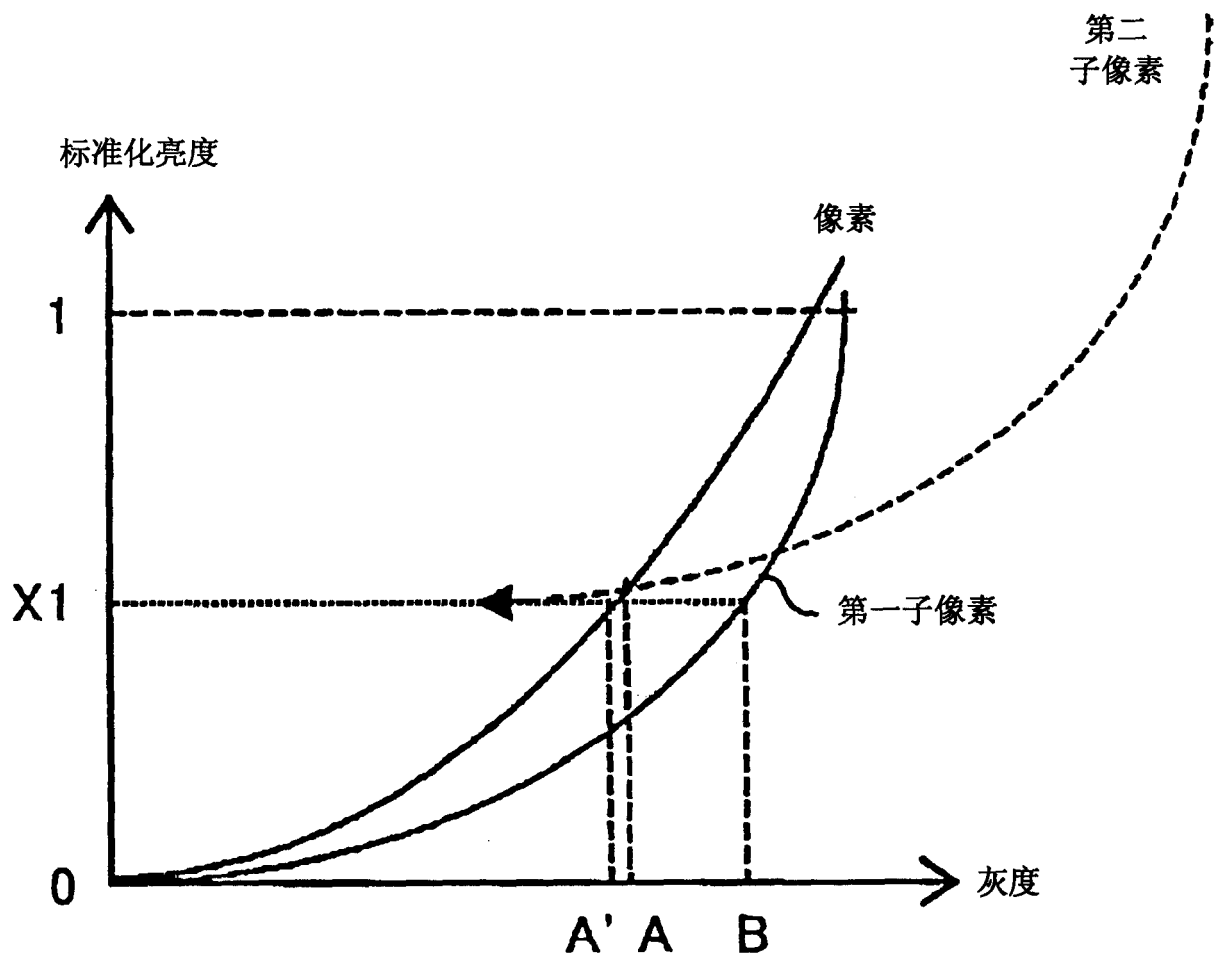


图8

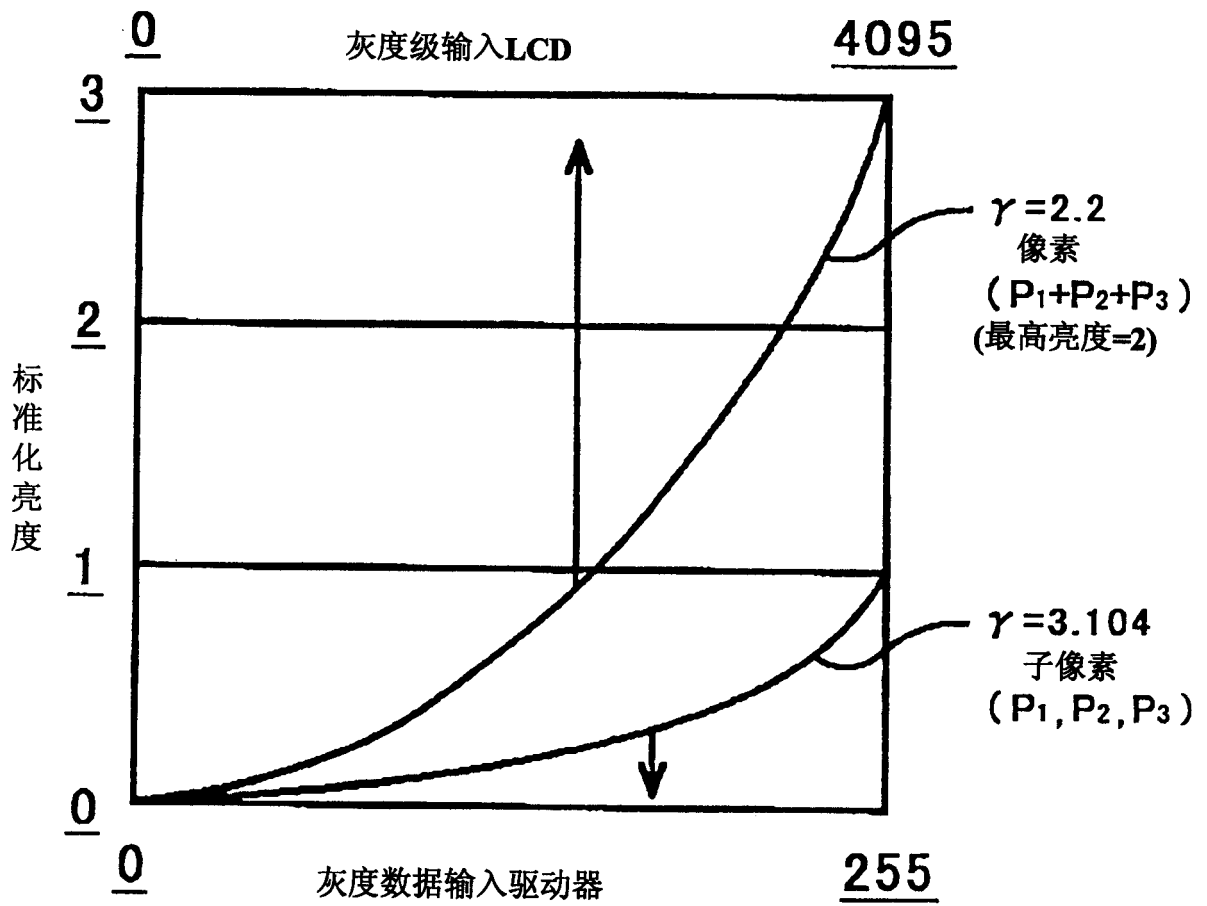


图9

0-100 灰度级

	P1	P2	P3	0
1	0	0	0	0
2	0	0	0	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	2
5	1	1	1	3
6	1	1	1	4
7	1	1	1	5
8	1	1	1	6
9	1	1	1	7
10	1	1	1	8
11	1	1	1	9
12	1	1	1	10
13	1	1	1	11
14	1	1	1	12
15	1	1	1	13
16	1	1	1	14
17	1	1	1	15
18	1	1	1	16
19	1	1	1	17
20	1	1	1	18
21	1	1	1	19
22	1	1	1	20
23	1	1	1	21
24	1	1	1	22
25	1	1	1	23
26	1	1	1	24
27	1	1	1	25
28	1	1	1	26
29	1	1	1	27
30	1	1	1	28
31	1	1	1	29
32	1	1	1	30
33	1	1	1	31
34	1	1	1	32
35	1	1	1	33
36	1	1	1	34
37	1	1	1	35
38	1	1	1	36
39	1	1	1	37
40	1	1	1	38
41	1	1	1	39
42	1	1	1	40
43	1	1	1	41
44	1	1	1	42
45	1	1	1	43
46	1	1	1	44
47	1	1	1	45
48	1	1	1	46
49	1	1	1	47
50	1	1	1	48
51	1	1	1	49
52	1	1	1	50
53	1	1	1	51
54	1	1	1	52
55	1	1	1	53
56	1	1	1	54
57	1	1	1	55
58	1	1	1	56
59	1	1	1	57
60	1	1	1	58
61	1	1	1	59
62	1	1	1	60
63	1	1	1	61
64	1	1	1	62
65	1	1	1	63
66	1	1	1	64
67	1	1	1	65
68	1	1	1	66
69	1	1	1	67
70	1	1	1	68
71	1	1	1	69
72	1	1	1	70
73	1	1	1	71
74	1	1	1	72
75	1	1	1	73
76	1	1	1	74
77	1	1	1	75
78	1	1	1	76
79	1	1	1	77
80	1	1	1	78
81	1	1	1	79
82	1	1	1	80
83	1	1	1	81
84	1	1	1	82
85	1	1	1	83
86	1	1	1	84
87	1	1	1	85
88	1	1	1	86
89	1	1	1	87
90	1	1	1	88
91	1	1	1	89
92	1	1	1	90
93	1	1	1	91
94	1	1	1	92
95	1	1	1	93
96	1	1	1	94
97	1	1	1	95
98	1	1	1	96
99	1	1	1	97
100	1	1	1	98

3995-4095 灰度级

	P1	P2	P3	0
3995	253	253	241	241
3996	254	254	242	242
3997	255	255	243	243
3998	256	256	244	244
3999	257	257	245	245
4000	258	258	246	246
4001	259	259	247	247
4002	260	260	248	248
4003	261	261	249	249
4004	262	262	250	250
4005	263	263	251	251
4006	264	264	252	252
4007	265	265	253	253
4008	266	266	254	254
4009	267	267	255	255
4010	268	268	256	256
4011	269	269	257	257
4012	270	270	258	258
4013	271	271	259	259
4014	272	272	260	260
4015	273	273	261	261
4016	274	274	262	262
4017	275	275	263	263
4018	276	276	264	264
4019	277	277	265	265
4020	278	278	266	266
4021	279	279	267	267
4022	280	280	268	268
4023	281	281	269	269
4024	282	282	270	270
4025	283	283	271	271
4026	284	284	272	272
4027	285	285	273	273
4028	286	286	274	274
4029	287	287	275	275
4030	288	288	276	276
4031	289	289	277	277
4032	290	290	278	278
4033	291	291	279	279
4034	292	292	280	280
4035	293	293	281	281
4036	294	294	282	282
4037	295	295	283	283
4038	296	296	284	284
4039	297	297	285	285
4040	298	298	286	286
4041	299	299	287	287
4042	300	300	288	288
4043	301	301	289	289
4044	302	302	290	290
4045	303	303	291	291
4046	304	304	292	292
4047	305	305	293	293
4048	306	306	294	294
4049	307	307	295	295
4050	308	308	296	296
4051	309	309	297	297
4052	310	310	298	298
4053	311	311	299	299
4054	312	312	300	300
4055	313	313	301	301
4056	314	314	302	302
4057	315	315	303	303
4058	316	316	304	304
4059	317	317	305	305
4060	318	318	306	306
4061	319	319	307	307
4062	320	320	308	308
4063	321	321	309	309
4064	322	322	310	310
4065	323	323	311	311
4066	324	324	312	312
4067	325	325	313	313
4068	326	326	314	314
4069	327	327	315	315
4070	328	328	316	316
4071	329	329	317	317
4072	330	330	318	318
4073	331	331	319	319
4074	332	332	320	320
4075	333	333	321	321
4076	334	334	322	322
4077	335	335	323	323
4078	336	336	324	324
4079	337	337	325	325
4080	338	338	326	326
4081	339	339	327	327
4082	340	340	328	328
4083	341	341	329	329
4084	342	342	330	330
4085	343	343	331	331
4086	344	344	332	332
4087	345	345	333	333
4088	346	346	334	334
4089	347	347	335	335
4090	348	348	336	336
4091	349	349	337	337
4092	350	350	338	338
4093	351	351	339	339
4094	352	352	340	340
4095	353	353	341	341
4096	354	354	342	342

图10

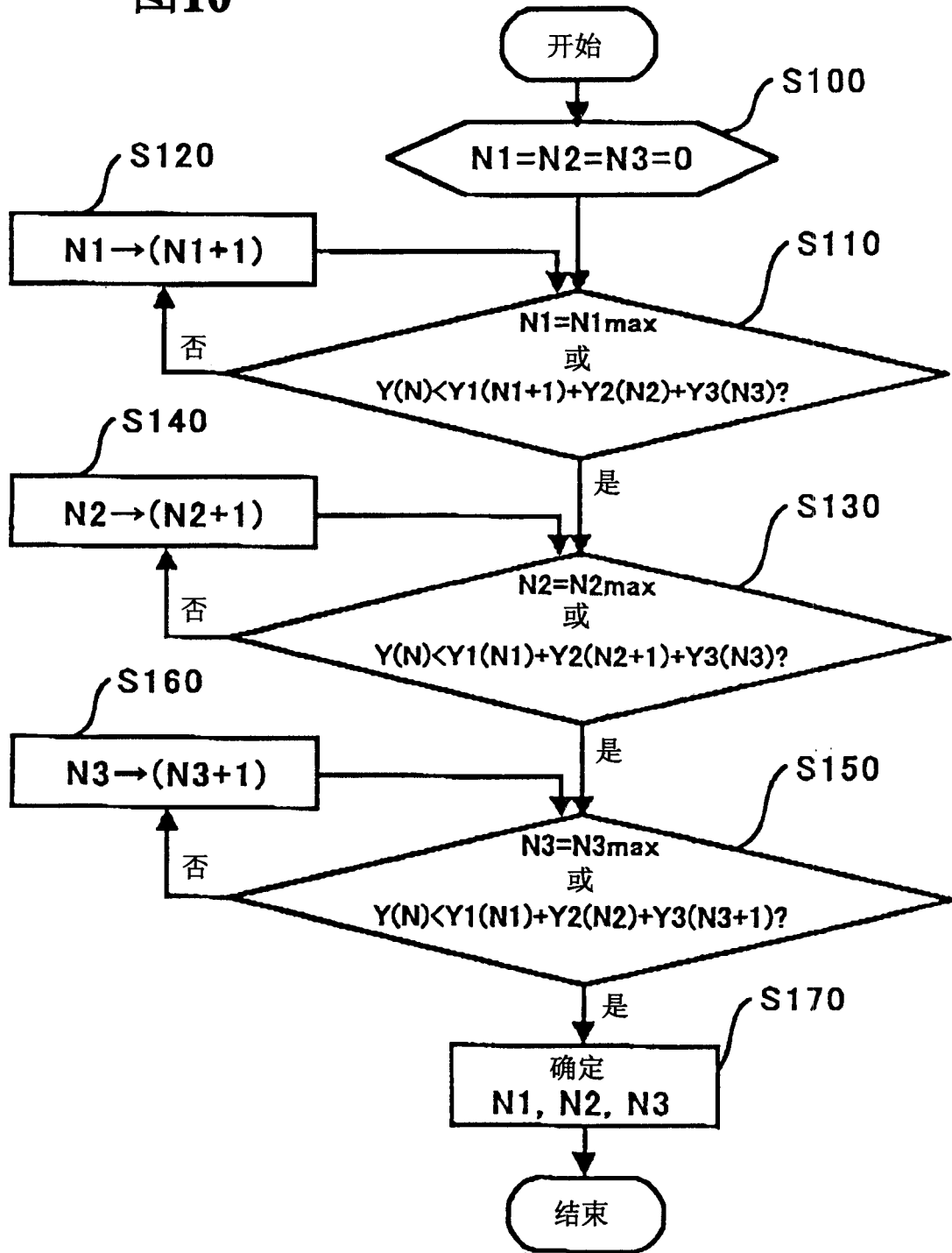


图11

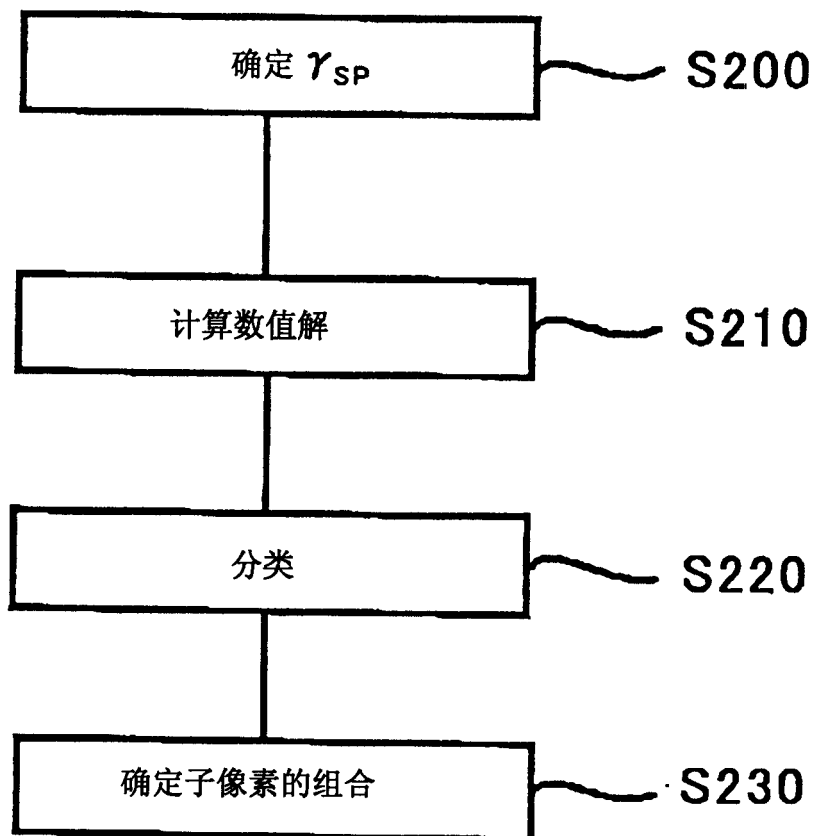


图12A

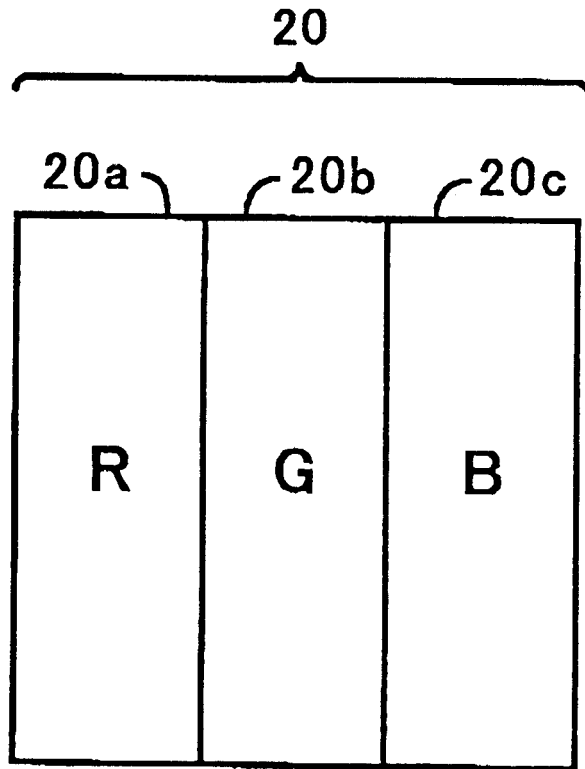


图12B

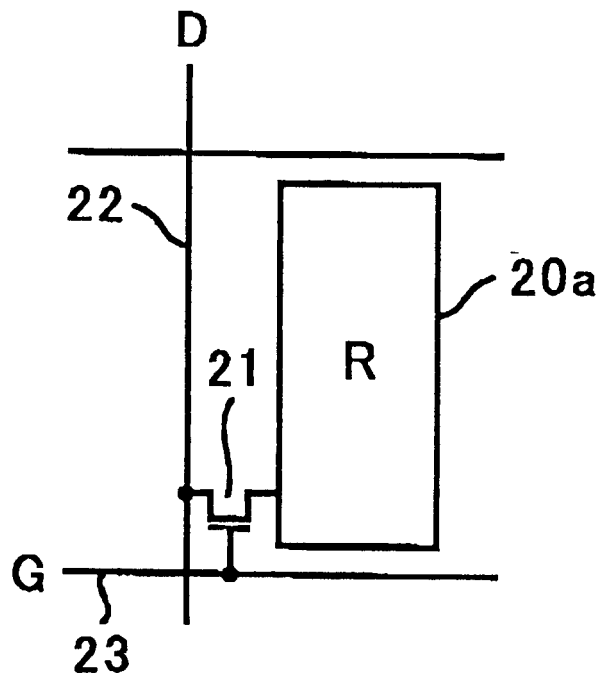


图13A

RP ₁	GP ₁	BP ₁
RP ₂	GP ₂	BP ₂
RP ₃	GP ₃	BP ₃

图13B

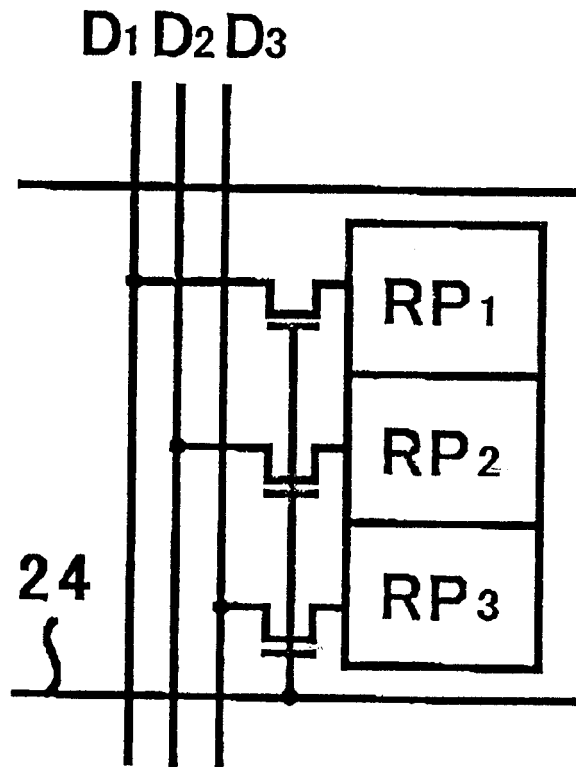
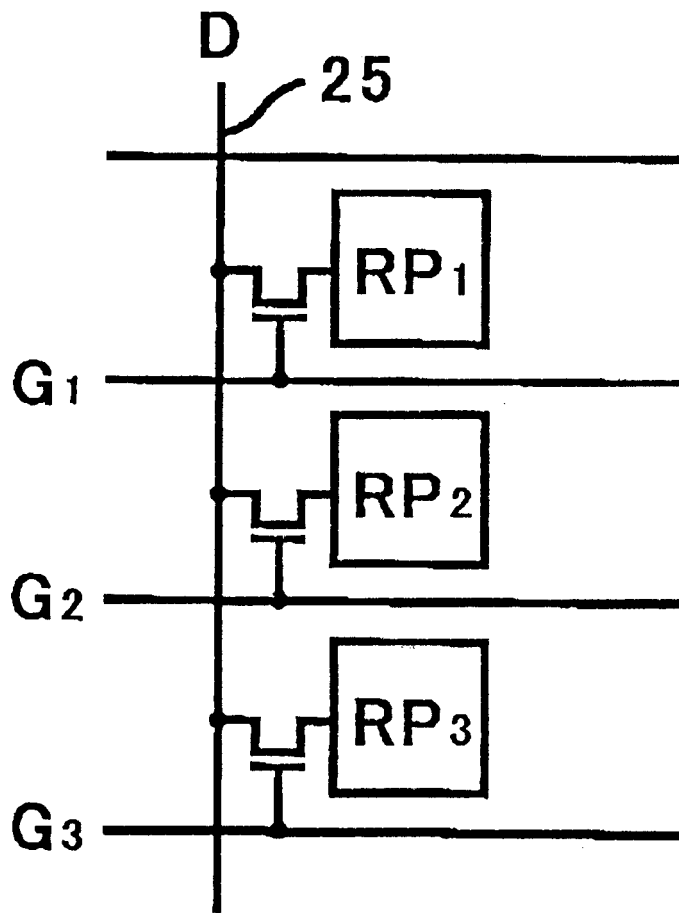


图13C



专利名称(译)	液晶显示器件		
公开(公告)号	CN1402556A	公开(公告)日	2003-03-12
申请号	CN02127664.1	申请日	2002-08-06
申请(专利权)人(译)	日本电气株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日本电气株式会社		
[标]发明人	古贺弘一 久米徽		
发明人	古贺弘一 久米徽		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36 H04N9/30 G02F1/13 G02F1/1333 G02F1/1347 G02F11/33 G02F11/333 G02F11/347		
CPC分类号	G09G3/3607 G09G3/3611 G09G2320/0276		
优先权	2001238406 2001-08-06 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示器件，所述液晶显示器件把像素划分成多个子像素，在所述的液晶显示器件中，每个子像素中的灰度和亮度互有非线性的关系，并且通过选择每个子像素中的灰度选择所要求的亮度。

