



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02102023. X

[43] 公开日 2003 年 7 月 30 日

[11] 公开号 CN 1432988A

[22] 申请日 2002.1.17 [21] 申请号 02102023. X

[71] 申请人 奇景光电股份有限公司

地址 台湾省台南科学工业园区

[72] 发明人 卜令楷

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

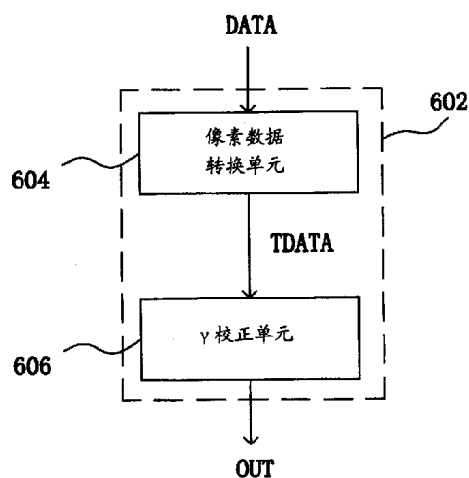
代理人 王志森 黄小临

权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 8 页

[54] 发明名称 用于液晶显示器的伽马校正装置及方法

[57] 摘要

一种用于液晶显示器的伽马校正装置，至少包括：像素数据转换单元，用于依据像素数据输出相对应的转换像素数据。一伽马校正单元，用于依据转换像素数据输出相对应的伽马电压，伽马电压的大小范围随像素所显示的颜色而异。像素数据为一 M 位的二进制数据，而转换像素数据为一 N 位的二进制数据，N 大于 M。用于显示不同颜色的像素数据与转换像素数据及伽马电压之间的对应关系预先内建于伽马校正装置中，而转换像素数据与伽马电压的对应关系用于提供显示三种不同颜色所对应的伽马电压。



1. 一种用于液晶显示器的伽马校正装置，该伽马校正装置用于将一像素数据转换为相对应的一伽马电压，再输出至一像素中，其中，该像素数据为 M 位的二进制数据，M 为正整数，该伽马校正装置至少包括：

一像素数据转换单元，用于依据该像素数据输出相对应的一转换像素数据，其中，该转换像素数据为 N 位的二进制数据，N 为大于 M 的正整数，该像素数据与该转换像素数据的对应关系随该像素所显示的颜色而异；以及

一伽马校正单元，与该像素数据转换单元耦接，用于依据该转换像素数据输出相对应的该伽马电压，其中，该转换像素数据与该伽马电压的对应关系随该像素所显示的颜色而异。

2. 如权利要求 1 所述的伽马校正装置，其中该像素所显示的颜色为红色、蓝色及绿色的其中一者。

3. 如权利要求 1 所述的伽马校正装置，其中当该像素分别显示红色、蓝色及绿色时，分别输入一第一伽马电压、一第二伽马电压以及一第三伽马电压，以使该像素具有最大亮度，当该像素显示红色时，则输出该伽马校正装置的该伽马电压的最大值为该第一伽马电压，当该像素显示蓝色时，输出该伽马校正装置的该伽马电压的最大值为该第二伽马电压，当该像素显示绿色时，输出该伽马校正装置的该伽马电压的最大值为该第三伽马电压。

4. 如权利要求 1 所述的伽马校正装置，其中该像素数据转换单元还包括：

一像素数据转换存储单元，用于储存该像素数据与该转换像素数据的对应关系；以及

一像素数据转换对应单元，与该像素数据转换存储单元耦接，用于依据储存于该像素数据转换存储单元的该像素数据与该转换像素数据的对应关系，将该像素数据转换为相对应的该转换像素数据。

5. 如权利要求 4 所述的伽马校正装置，其中该像素数据转换存储单元为一同步动态随机存取存储器。

6. 如权利要求 4 所述的伽马校正装置，其中该像素数据转换存储单元

所储存的该些转换像素数据少于 2^N 个。

7. 如权利要求 1 所述的伽马校正装置，其中该伽马校正单元还包括：
一伽马校正存储单元，用于储存该转换像素数据与该伽马电压的对应关系；以及

5 一伽马校正对应单元，与该伽马校正存储单元耦接，用于依据储存于该伽马校正存储单元的该转换像素数据与该伽马电压的对应关系，将该转换像素数据转换为相对应的该伽马电压。

8. 如权利要求 7 所述的伽马校正装置，其中该伽马校正存储单元为一同步动态随机存取存储器。

10 9. 如权利要求体所述的伽马校正装置，其中该伽马校正装置设置于该液晶显示器的驱动电路中。

10. 一种用于液晶显示器的伽马校正装置，该伽马校正装置用于将一像素数据转换为相对应的一伽马电压，再输入至一像素，该像素用于显示红色、蓝色及绿色的其中一者，当该像素分别显示红色、蓝色及绿色时，
15 分别输入一第一伽马电压、一第二伽马电压以及一第三伽马电压，以使该像素具有最大亮度，该伽马校正装置至少包括：

一像素数据转换单元，用于依据该像素数据输出相对应的一转换像素数据，该像素数据转换单元至少包括：

20 一像素数据转换存储单元，用于储存该像素数据与该转换像素数据的对应关系；以及

一像素数据转换对应单元，与该像素数据转换存储单元耦接，用于依据储存于该像素数据转换存储单元的该像素数据与该转换像素数据的对应关系，将该像素数据转换为该转换像素数据；其中，该转换像素数据为 N 位的二进制数据，而该转换像素数据为 N 位的二进制数据， M 、 N 皆为正整数，且 M 小于 N ，且该像素数据与该转换像素数据的对应关系随着像素显示的颜色而异；以及

一伽马校正单元，与该像素数据转换单元耦接，该伽马校正单元还包括：

30 一伽马校正存储单元，用于储存该转换像素数据与该伽马电压的对应关系；以及

一伽马校正对应单元，与该伽马校正存储单元耦接，用于依据储存于

该伽马校正存储单元的该转换像素数据与该伽马电压的对应关系，将该转换像素数据转换为相对应的该伽马电压，其中，该转换像素数据与该伽马电压的对应关系，随着像素所显示的颜色而异；

5 其中，当该像素显示红色时，则输出该伽马校正装置的该伽马电压的最大值为该第一伽马电压，当该像素显示蓝色时，输出该伽马校正装置的该伽马电压的最大值为该第二伽马电压、当该像素显示绿色时，输出该伽马校正装置的该伽马电压的最大值为该第三伽马电压。

11. 一种用于液晶显示器的伽马校正方法，用于将一像素数据转换为一伽马电压，其中，该像素数据为M位的二进制数据，M为正整数，该伽马电压用于输入至一像素，该像素数据转换方法至少包括下列步骤：

将该像素数据转换为相对应的一转换像素数据，其中，该转换像素数据为N位的二进制数据，N为大于M的正整数，且该像素数据与该转换像素数据的对应关系随该像素所显示的颜色而异；以及

15 将该转换像素数据转换为相对应的该伽马电压，其中，该转换像素数据与该伽马电压的对应关系随该像素所显示的颜色而异。

12. 如权利要求11所述的伽马校正方法，其中该像素所显示的颜色为红色、蓝色及绿色的其中一者。

13. 如权利要求12所述的伽马校正方法，其中，当该像素分别显示红色、蓝色及绿色时，分别输入一第一伽马电压、一第二伽马电压以及一第三伽马电压，以使该像素具有最大亮度，当该像素显示红色时，则该伽马电压的最大值为该第一伽马电压，当该像素显示蓝色时，则该伽马电压的最大值为该第二伽马电压，当该像素显示绿色时，则该伽马电压的最大值为该第三伽马电压。

14. 如权利要求11所述的伽马校正方法，其中该伽马校正方法由一伽马校正装置所实施。

15. 如权利要求14所述的伽马校正方法，该伽马校正装置设置于该液晶显示器的驱动电路中。

16. 一种用于液晶显示器的伽马校正方法，用于将一像素数据转换为相对应的一伽马电压，再输入至一像素，该像素用于显示红色、蓝色及绿色的其中一者，当该像素分别显示红色、蓝色及绿色时，分别输入一第一伽马电压、一第二伽马电压以及一第三伽马电压，以使该像素具有最大亮度，

该像素数据转换方法至少包括下列步骤：

将该像素数据转换为相对应的一转换像素数据，其中，该像素数据为 M 位的二进制数据，而该转换像素数据为 N 位的二进制数据，M、N 皆为正整数，且 M 小于 N，且该像素数据与该转换像素数据的对应关系随该像素显示

5 的颜色而异；以及

将该转换像素数据转换为相对应的该伽马电压，其中，该转换像素数据与该伽马电压的对应关系随像素显示的颜色而异；

其中，当该像素显示红色时，则该伽马电压的最大值为该第一伽马电压，当该像素显示蓝色时，则该伽马电压的最大值为该第二伽马电压、当

10 该像素显示绿色时，则该伽马电压的最大值为该第三伽马电压。

用于液晶显示器的伽马 校正装置及方法

5

发明领域

本发明有关于一种数字模拟信号转换装置及方法，特别是有关于一种用于液晶显示器的伽马(γ)校正装置及方法。

10

发明背景

由于液晶显示器(LCD)具有体积小、重量轻与低电磁辐射的优点，近年来逐渐被广泛地使用。

15

请参照图 1, 其示出液晶面板的上板与下板间的所加电压与液晶分子的光透射率(light transmissivity)的关系图。液晶显示器的上板与下板的所加电压与两板之间液晶分子的光透射率并非成线性关系，而是如图 1 所示的伽马曲线的关系。其中，上板与下板间的所加电压称为伽马电压。此外，液晶分子的光透射率仅与伽马电压的大小有关，而与伽马电压的极性无关。因此，伽马曲线为以纵座标为中心，左右对称的正极性伽马曲线 102 以及负极性的伽马曲线 104 所合成。需注意的是，在正极性伽马曲线 102 以及负极性的伽马曲线 104 中，曲线中段部分近似为直线，且斜率的量值较大。而曲线的前段与后段部分则为非线性的曲线，且斜率的量值较小。

20

如果分别输入两量值相同但极性不同的伽马电压，则该像素的液晶分子具有相同的光透射率。对液晶显示器而言，如果持续供给每个像素同一极性的电压，以造成像素的液晶分子的损坏。因此，可借助交互地改变输入液晶面板的伽马电压的极性，来保护像素的液晶分子。

25

请参照图 2, 其示出非线性数字模拟转换电路(DAC) 202 的方块图。一般像素数据为数字形式的二进制数据。在液晶显示器的驱动电路中具有一非线性数字模拟转换电路 202。非线性数字模拟转换电路 202 以将数字格式的像素数据 DATA 转换成相对应的伽马电压 OUT, 用于控制液晶面板上某个

30

像素中液晶分子的光透射率，使该像素产生不同的亮度。

请参照图 3，其示出理想的像素数据 DATA 与液晶分子的光透射率的关系图。由前文所述，输入液晶面板的伽马电压与液晶分子的光透射率呈伽马曲线关系。因此，当非线性数字模拟转换电路 202 将数字格式的像素数据 DATA 转换成伽马电压信号 OUT 输入液晶面板时，需要进行伽马校正 (Gamma correction)，使像素数据 DATA 与液晶分子的光透射率呈线性关系。如此，以使液晶显示器的显示画面具有较佳的显像品质。

请参照图 4A~4C，其示出非线性数字模拟转换电路 202 执行伽马校正的示意图。图 4A 表示像素数据 DATA 与伽马电压 OUT 的伽马曲线关系图。在图 4A 中，伽马曲线包括正极性的伽马曲线 402 与负极性的伽马曲线 404。在进行伽马校正操作前，首先，在正极性的伽马曲线 402 与负极性的伽马曲线 404 上分别取出 5 个特定点 A、B、C、D、与 E，以及 A'、B'、C'、D'、与 E'。将这些特定点所对应的伽马电压 V0、V1、V2、V3、与 V4，以及 V9、V8、V7、V6 与 V5 作为输入非线性数字模拟转换电路 202 的取样电压信号 GMV。一般像素数据 DATA 为八位的二进制数据，共可表示 256 个灰度级(gray level)。一般像素数据 DATA 为八位的二进制格式，在图 4A 中。所选定的像素数据 DATA 可以十进位分别表示为 0、63、127、191 以及 255。其中，由于伽马电压与像素数据的大小呈伽马曲线关系，当把所选定的像素数据 DATA 标示于图示的横座标上时，两像素数据 DATA 的间隔相同，但其所分别对应的伽马电压 OUT 彼此之间的间隔并不相同。两两相邻的伽马电压 OUT 在纵座标上的间隔随着在伽马曲线上的位置而有所变动。且由于伽马曲线的中段部分且斜率较大，故在伽马曲线的中段位置，相邻的伽马电压信号 OUT 彼此间的间隔较小。而由于伽马曲线的前段与后段部分斜率较小，故在伽马曲线的前段及后段的位置，相邻的伽马电压信号 OUT 彼此间的间隔较大。例如：在正极性伽马曲线 402 中，V7 和 V8 之间的间隔要比 V5 和 V6 或 V8 和 V9 之间的间隔要小。而在负极性伽马曲线 404 中，V1 和 V2 之间的间隔要比 V0 和 V1 或 V3 和 V4 之间的间隔要小。

非线性模拟转换单元 202 具有两组由多个电阻串接而成的伽马电压输出电路。在两组电阻的特定端点分别输入相对应的特定伽马电压 V0~V9。依据图 4A 的伽马曲线适当地设定两组电阻中每一个电阻的电阻值，依据分压定律，即可于两组电阻的节点输出与 256 个像素数据 DATA 相对应的 256

个伽马电压 OUT。请参照图 4B，其示出输出非线性数字模拟转换电路 202 的伽马电压 OUT 与像素液晶分子的光透射率的伽马曲线关系图。由前文所述的伽马电压 OUT 与液晶分子的光透射率的关系可知，大小相同但极性不同的伽马电压 V_0 与 V_9 、 V_1 与 V_8 、 V_2 与 V_7 、 V_3 与 V_6 、 V_4 与 V_5 ，以分别使
5 液晶分子具有 T_0 、 T_1 、 T_3 及 T_4 的光透射率。请参照图 4C，其示出像素数据 DATA 与液晶分子的光透射率的关系图。非线性数字模拟转换电路 202 执行伽马校正，使得每一个像素数据 DATA 都具有相对应伽马电压信号 OUT，并将其输入液晶面板。如此，以使像素数据 DATA 与液晶分子的光透射率呈线性关系，使液晶显示器的显示画面具有较佳的显像品质。

10 在彩色液晶显示器中，每个显像单元由三个像素所组成。其中，每一个像素可分别显示红、绿、蓝三原色之一。请参照图 5A~5C，图中标示 R、G、B 的三条伽马曲线分别代表当像素显示红色、绿色及蓝色时，液晶面板的伽马电压与液晶分子的光透射率的对应关系。图 5A~5C 仅标示当伽马电压为负极性时的伽马曲线。且由图 5A~5C 可知，当像素显示不同颜色时，
15 其伽马曲线并不相同。此外，当像素分别显示红色、蓝色、绿色时，使液晶分子的光透射率达到最大的伽马电压分别为 V_{RM} 、 V_{BN} 以及 V_{GN} ，其电压值大小依序为： $V_{BN} < V_{GN} < V_{RM}$ 。

请参照图 5A，其示出传统对用于显示蓝色的像素数据 DATA 进行伽马校正所得伽马电压与液晶分子的光透射率的示意图。传统非线性数字模拟转
20 换器在进行伽马校正操作时，以像素显示蓝色时的伽马曲线为准，决定像素数据 DATA 与伽马电压 OUT 的对应关系。故设定当像素显示蓝色时，使液晶分子的光透射率达到最大的伽马电压 V_{BN} 为非线性数字模拟转换单元 202 所输出的伽马电压 OUT 的最大值。之后，再以伽马电压 V_{BN} 为基准，依照当像素显示蓝色时的伽马曲线，由非线性数字模拟转换电路 202 来决定所有
25 像素数据 DATA 所分别对应的伽马电压 OUT。以大小以十进位表示分别为 0、63、127、191 以及 255 的像素数据 DATA 为例，则其所对应的伽马电压 OUT 分别为 V_0 、 V_1 、 V_2 、 V_3 及 V_{BN} 。换句话说，传统进行伽马校正时不论像素数据 DATA 用于显示何种颜色，像素数据 DATA 皆对应至固定的伽马电压 OUT，且像素数据 DATA 的最大值 255 所对应的伽马电压 OUT 为 V_{BN} 。

30 上文所述的决定像素数据 DATA 与伽马电压 OUT 的对应关系的方式的缺点是：请参照图 5B 及图 5C，其分别表示使用传统对用于显示绿色及红色的

像素数据 DATA 进行伽马校正所得伽马电压与液晶分子的光透射率的示意图。传统伽马校正方法以用于显示蓝色的像素数据 DATA 与伽马电压 OUT 的对应关系，对用于显示绿色以及红色的像素数据 DATA 进行伽马校正。例如：由前文可知，当像素显示蓝色时，伽马电压 V_0 、 V_1 、 V_2 、 V_3 及 V_{BM} 所对应的像素数据 DATA 依序成一等差数列。但像素显示红色或绿色时的伽马曲线与像素显示蓝色时的伽马曲线并不相同。所以当像素显示绿色或红色时，其所对应的液晶分子的光透射率 $T_0 \sim T_4$ ，将其标示于图示的纵座标上时，彼此之间的间隔并不会相同，如图 5B 及图 5C 所示。换句话说，若以像素显示蓝色时的伽马曲线为准来对用于显示红色或绿色的像素数据 DATA 进行伽马校正的话，像素数据 DATA 及液晶分子的光透射率并不会呈线性关系。

此外，当像素用于显示绿色或红色时，输入像素的伽马电压 OUT 的最大值 V_{BM} 并不会使液晶分子具有最大的光透射率 T_{MAX} ，如图 5B 及图 5C 所示。

由于传统的伽马校正方法具有上述的缺点，故无法使液晶显示器呈现最佳的显像品质。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种用于液晶显示器的伽马校正装置及方法，可使液晶显示器的像素在显示不同的颜色时，都能有最佳的显像品质。

根据本发明的目的，提出一种用于液晶显示器的伽马校正装置及方法，用于将像素数据转换为相对应的伽马电压，再输入至像素中。伽马校正装置至少包括像素数据转换单元以及伽马校正单元。像素数据转换单元依据预先内建的像素数据与转换像素数据的对应关系，将像素数据转换为转换像素数据。其中，像素数据为 M 位的二进制数据，而转换像素数据为 N 位的二进制数据， M 、 N 皆为正整数，且 M 小于 N 。伽马校正单元依据预先内建的转换像素数据与伽马电压的对应关系，将转换像素数据转换为相对应的伽马电压。其中，像素数据与转换像素数据及伽马电压之间的对应关系随像素所显示的颜色而异，输出伽马校正装置的伽马电压大小范围亦随像素所显示的颜色而异。而转换像素数据与伽马电压的对应关系用于提供显示三种不同颜色所对应的伽马电压。

为让本发明的上述目的、特征、和优点能更明显易懂，下文特举一较

佳实施例，并配合所附附图详细说明如下。

附图说明

- 5
- 图 1 表示液晶面板的上板与下板间的所加电压与液晶分子的光透射率的关系图。
- 图 2 表示非线性数字模拟转换单元的方块图。
- 图 3 表示像素数据与液晶分子的光透射率的关系图。
- 图 4A 表示像素数据与伽马电压的伽马曲线关系图。
- 10
- 图 4B 表示输出非线性数字模拟转换电路的伽马电压与像素液晶分子的光透射率的伽马曲线关系图。
- 图 4C 表示像素数据与液晶分子的光透射率的关系图。
- 图 5A 表示传统对用于显示蓝色的像素数据进行伽马校正所得伽马电压与液晶分子的光透射率的示意图。
- 15
- 图 5B 表示传统对用于显示绿色的像素数据进行伽马校正所得伽马电压与液晶分子的光透射率的示意图。
- 图 5C 表示传统对用于显示红色的像素数据进行伽马校正所得伽马电压与液晶分子的光透射率的示意图。
- 图 6 表示本发明所提出的伽马校正装置的电路方块图。
- 20
- 图 7 表示如图 6 的伽马校正装置执行伽马校正操作的流程图。
- 图 8 表示本发明对用于显示红色的像素数据进行伽马校正所得伽马电压与液晶分子的光透射率的示意图。
- 图 9A ~ 9B 表示举例说明像素数据与转换像素数据的对应关系图。
- 图 10 表示像素数据转换单元的电路方块图。
- 25
- 图 11 表示伽马校正单元的电路方块图。

附图标号说明

- 102、402: 正极性伽马曲线
- 30
- 104、404: 负极性伽马曲线
- 202: 非线性数字模拟转换电路

- 602: 伽马校正装置
- 604: 像素数据转换单元
- 606: 伽马校正单元
- 1002: 像素数据转换存储单元
- 5 1004: 像素数据转换对应单元
- 1102: 伽马校正存储单元
- 1104: 伽马校正对应单元

具体实施方式

10

本发明的构思在于：将像素数据与伽马电压的对应关系以转换对应表(look up table)的形式预先储存于伽马校正装置中。且用于显示不同颜色的像素数据，其所对应的伽马电压并不相同。其中，像素数据与伽马电压的对应关系及伽马电压的大小范围，随着像素数据所用于显示的颜色而异。

15

请参照图 6，其示出本实施例所提出的伽马校正装置 602 的电路方块图。伽马校正装置 602 设置于液晶显示器的驱动电路中，用于取代传统非线性数字模拟转换单元的功能，将像素数据 DATA 转换为相对应的伽马电压 OUT 输出。其中，伽马校正装置 602 由像素数据转换单元 604 及伽马校正单元 606 耦接而成。

20

请参照图 7，其示出如图 6 的伽马校正装置 602 执行伽马校正操作的流程图。本发明所提出的伽马校正操作至少包括下列步骤：

首先，进行步骤 702，将像素数据 DATA 输入伽马校正装置 602 中。其中，像素数据 DATA 以八位的二进制数据为例，最多可表示 256 种不同的灰阶(gray level)值。

25

之后，执行步骤 704，像素数据转换步骤。由前文所述，当像素分别显示红色、绿色及蓝色时的伽马曲线并不相同。因此，本发明依据与像素数据 DATA 用于显示的颜色，进行不同的伽马校正操作。本发明的伽马校正操作分为两个步骤，首先，像素数据转换单元 704 先将像素数据 DATA，依据相对应的像素所显示的颜色，将其转换为相对应的转换像素数据 TDATA。其中，像素数据 DATA 与转换像素数据 TDATA 的对应关系以转换对应表(look up table)的形式预先储存于像素数据转换单元 604 中，且像素数据 DATA 与转

30

换像素数据 TDATA 之间的对应关系随像素数据 DATA 所用于显示的颜色来决定。

请再参照图 5A~5C, 对用于显示红色及绿色的像素数据 DATA 而言, 如果经过伽马校正之后, 输出的伽马电压 OUT 最大只能够是 V_{BM} , 则伽马电压 OUT 并不能使像素的液晶分子具有最大的光透射率。如此, 以使得像素的亮度表现不佳, 进而影响显示屏幕的显像品质。请参照图 8, 其示出对用于显示红色的像素数据进行伽马校正所得伽马电压与液晶分子的光透射率的示意图。本发明依据像素数据 DATA 用于显示的颜色, 设定不同的伽马电压 OUT 的范围。以用于显示红色的像素数据 DATA 为例, 其伽马电压 OUT 的范围可以由 0 至 V_{RM} , 同理, 显示绿色的像素数据 DATA, 其伽马电压 OUT 的范围可以由 0 至 V_{GM} 。如此, 才以使显示红色及绿色的像素都能够有最佳的亮度表现。

在公知的操作方法中, 八位的数字像素数据 DATA, 其数据范围为 0~255, 其所对应的伽马电压 OUT 的最大范围仅能到 V_{BM} 。为了达到上文所述, 使显示不同颜色的像素都能够有最佳的亮度表现的目的, 故在本发明中, 在执行伽马校正之前, 先进行像素数据转换步骤 704, 将八位的像素数据 DATA 转换成九位的转换像素数据 TDATA。转换像素数据 TDATA 可表示的数据范围大于八位的像素数据 DATA。换句话说, 当进行伽马校正时, 转换像素数据 TDATA 所对应的伽马电压 OUT 的大小范围大于传统像素数据 DATA 所能对应的伽马电压 OUT 的范围。如此, 以转换像素数据 TDATA 进行伽马校正所得到的伽马电压 OUT, 其电压大小范围才足以涵盖红、蓝、绿三种颜色所对应的伽马电压 OUT 的范围。

故本发明以 V_{RM} 为伽马电压 OUT 的最大值, 且其所对应的转换像素数据 TDATA 为转换像素数据 TDATA 的最大值。由于不同颜色的伽马曲线差异并不大, 且绝大部分的曲线范围皆互相重叠。请参照图 8, V_{RM} 与公知操作方法所设定的伽马电压 OUT 的最大值 V_{BM} 两者的大小相差并不大, 故转换像素数据 TDATA 的最大值与像素数据 DATA 的最大值差距亦不大。此外, 转换像素数据 TDATA 的比例亦经过适当的设定, 使得用于显示不同颜色的像素数据 DATA 皆可对应到同一套比例的转换像素数据 TDATA。故会有显示不同颜色的像素数据 DATA 分别对应至相同的转换像素数据 TDATA 的情况发生。如此, 可节省所需要用到的转换像素数据 TDATA 的数据范围及比例。在本发明中, 只

需要数据范围为 0 ~ 300 的转换像素数据 TDATA，即可进行像素数据转换步骤 704。

请参照图 9A ~ 9B，其示出举例说明像素数据与转换像素数据的对应关系图。以下以二位的像素数据 DATA' 转换成三位的转换像素数据 TDATA' 为例，说明本发明的像素数据转换步骤 704。二位的像素数据 DATA' 其数据范围为 0 ~ 3，在图 9A 中以 DATA' (0, 1, 2, 3) 表示。由于进行伽马校正时，需要扩充像素数据 DATA' 的范围，故必须进行像素数据转换步骤，依据像素数据 DATA' 用于显示的颜色分别决定其对应的转换像素数据 TDATA'。以用于显示红色的像素数据 DATA' 为例，像素数据 DATA' 0、1、2、及 3 (以 DATA' (0, 1, 2, 3) 表示)，其所对应的转换像素数据分别为 0、1、3 及 5 (以 TDATA' _R (0, 1, 3, 5) 表示)。同理，分别以 TDATA' _G (0, 1, 2, 4) 以及 TDATA' _B (0, 1, 2, 3) 表示用于显示绿色及蓝色的像素数据 DATA' 分别对应的转换像素数据 TDATA' 的值，如图 9A 所示。将像素数据 DATA' 以二位的二进制形式表示，并且将不同颜色分别对应的转换像素数据 TDATA' 以三位的二进制形式表示，得到图 9B 所示的对应关系。由图 9A 及图 9B 可知，像素数据 DATA' 的范围 (0 ~ 3) 与转换像素数据 TDATA' 的范围 (0 ~ 5) 相差不大。而且由于伽马曲线的差异不大，显示不同颜色的像素数据 DATA' 以分别对应至同一个转换像素数据 TDATA'。例如：用于显示蓝色跟绿色的像素数据 DATA' $(10)_2$ 分别对应到同一个转换像素数据 TDATA' $(010)_3$ 。其中， $(10)_2$ 与 $(010)_3$ 代表将数据分别以二进制及三进位的形式表示的数值。还有，用于显示蓝色的像素数据 DATA' $(11)_2$ 以及用于显示红色的像素数据 DATA' $(10)_2$ 两者值虽然不同，但都分别对应至相同的转换像素数据 TDATA' $(011)_3$ ，如图 9B 所示。由上文所述的经过简化的例子可知，虽然三位的转换像素数据 TDATA' 共可表示八种不同的数据值。但实际上只需要 0 ~ 5，共六种不同的数据值。同理，九位的转换像素数据 TDATA 其数据范围为 0 ~ 511，共可表示 512 种不同的数据值。但实际上数据值的范围并不需要那么大，只需要一部分即可建立像素数据 DATA 与转换像素数据 TDATA 的对应关系。请再参照图 8，在本实施例中，转换像素数据 TDATA 只需要 0 ~ 300 的数据范围，即足够进行像素数据转换步骤 704。

需注意的是，由于在伽马曲线中段部分的像素数据 DATA 的分布较密集，故与像素数据 DATA 相对应的转换像素数据 TDATA 的分布亦相对较密集。换

句话说，两相邻转换像素数据 TDATA 之间的间隔较小。而在伽马曲线前段以及后段部分，像素数据 DATA 的分布较稀疏。故与像素数据 DATA 相对应的转换像素数据 TDATA 的分布亦相对较稀疏。换句话说，两相邻转换像素数据 TDATA 之间的间隔较大。像素数据 DATA 经过伽马校正之后所得与其相对应的伽马电压 OUT，需使得像素数据 DATA 与所对应的液晶分子的光透射率呈线性关系。

请再参照图 8，以十进位表示分别为 0、63、127、191 及 255，用于显示红色的像素数据 DATA 为例，其数据值依序成一等差数列。当进行像素数据转换步骤 704 时，其所分别对应的转换像素数据 TDATA 分别为 0、80、155、230 及 300。转换像素数据 TDATA 在经过之后伽马校正步骤 706 之后所分别对应的伽马电压 OUT 在输入液晶面板之后，以使得像素数据 DATA 与所对应的液晶分子的光透射率呈线性关系。

当执行像素数据转换步骤 704 时，像素数据转换单元 604 依据每一个像素数据 DATA 的大小输出相对应的转换像素数据 TDATA。请参照图 10，其示出像素数据转换单元 604 的电路方块图。像素数据转换单元 604 还包括像素数据转换对应单元 1004 以及像素数据转换存储单元 1002。像素数据转换存储单元 1002 可以为一同步动态随机存取存储器 (Synchronous Dynamic Random Access Memory, SDRAM)，用于储存像素数据 DATA 与转换像素数据 TDATA 的对应关系。需注意的是，像素数据 DATA 与转换像素数据 TDATA 的对应关系随着像素数据 DATA 用于使像素所显示的颜色而异。在本实施例中，虽然转换像素数据 DATA 为九位的数字数据，但只需要数据范围为 0~300 的转换像素数据 TDATA，即足够进行像素数据转换步骤 704。如此，可节省像素数据转换存储单元 1002 的存储器的容量。而像素数据转换对应单元 1004 与像素数据转换存储单元 1002 耦接，用于依据储存于像素数据转换存储单元 1002 的像素数据 DATA 与转换像素数据 TDATA 的对应关系，输出与像素数据 DATA 相对应的转换像素数据 TDATA。

执行完步骤 704 后，接着执行步骤 706，伽马校正步骤。像素数据转换单元 804 将转换像素数据 TDATA 输入至伽马校正单元 606。请参照图 11，其示出伽马校正单元 606 的电路方块图。伽马校正单元 606 还包括伽马校正对应单元 1104 以及伽马校正存储单元 1102。伽马校正存储单元 1102 可以为一同步动态随机存取存储器 (SDRAM)，用于储存转换像素数据 TDATA 与

- 伽马电压 OUT 的对应关系。本发明的伽马校正方法将转换像素数据 TDATA 与伽马电压 OUT 的对应关系以转换对应表(look up table)的形式预先储存于伽马校正存储单元 1102 中。需注意的是,用于显示红色、蓝色及绿色的像素数据 DATA 在分别执行完像素数据转换步骤 704 后所得的转换像素数据
- 5 TDATA, 其数据范围并不相同,故转换像素数据 TDATA 与伽马电压 OUT 的对应关系随着像素数据 DATA 用于使像素所显示的颜色而异。伽马校正对应单元 1104 与伽马校正存储单元 1102 耦接,为一数字模拟转换器(DAC)。用于依据储存于伽马校正存储单元 1102 的转换像素数据 TDATA 与伽马电压 OUT 的对应关系,输出与转换像素数据 TDATA 相对应的伽马电压 OUT。
- 10 最后,执行步骤 708,伽马校正装置 602 输出伽马电压 OUT,完成伽马校正操作。

发明效果

- 15 本发明上述实施例所公开的一种用于液晶显示器的伽马校正装置,将像素数据与伽马电压的对应关系以转换对应表的形式预先储存于伽马校正装置中。且用于显示不同颜色的像素数据,其所对应伽马电压并不相同。如此,可解决传统对显示不同颜色的像素数据以同一种对应关系进行伽马校正的操作方法的缺点。使得用于显示不同颜色的像素数据在进行伽马校正之后,像素数据与液晶分子的光透射率呈线性关系。
- 20

- 此外,本发明所提出的伽马校正方法,以使得像素数据与伽马电压的对应关系及伽马电压的大小范围随着像素数据所用于显示的颜色而异。当像素显示不同的颜色时,液晶分子在伽马电压的控制之下都能使像素达到最大的光透射率,在增加有限硬件条件且不减少显示色度的状况下,同时
- 25 对红(R)、绿(G)、蓝(B)显示最佳化,以改善液晶显示器的显像品质。综上所述,虽然本发明已以一较佳实施例公开如上,然其并非用于限定本发明,任何本技术领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可进行各种的更动与修改,因此本发明的保护范围应当以后附的权利要求所限定的为准。

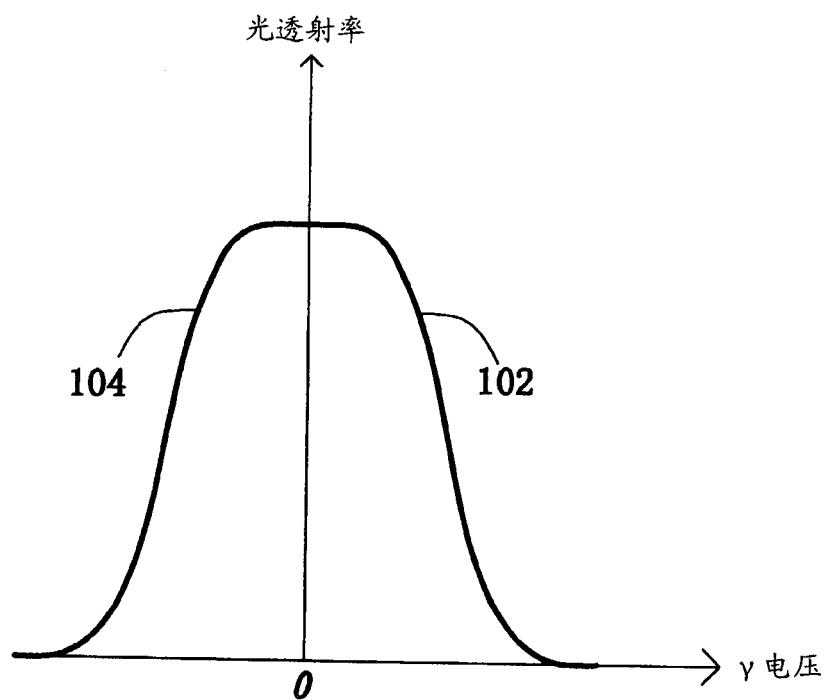


图 1

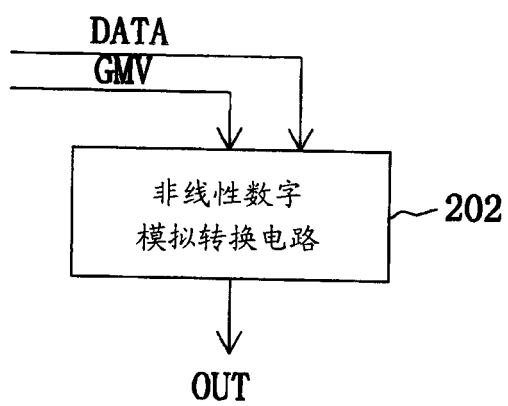


图 2

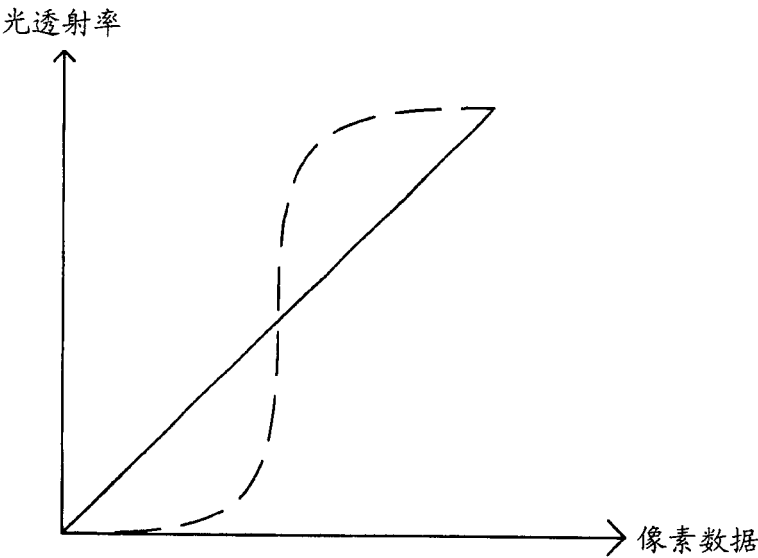


图 3

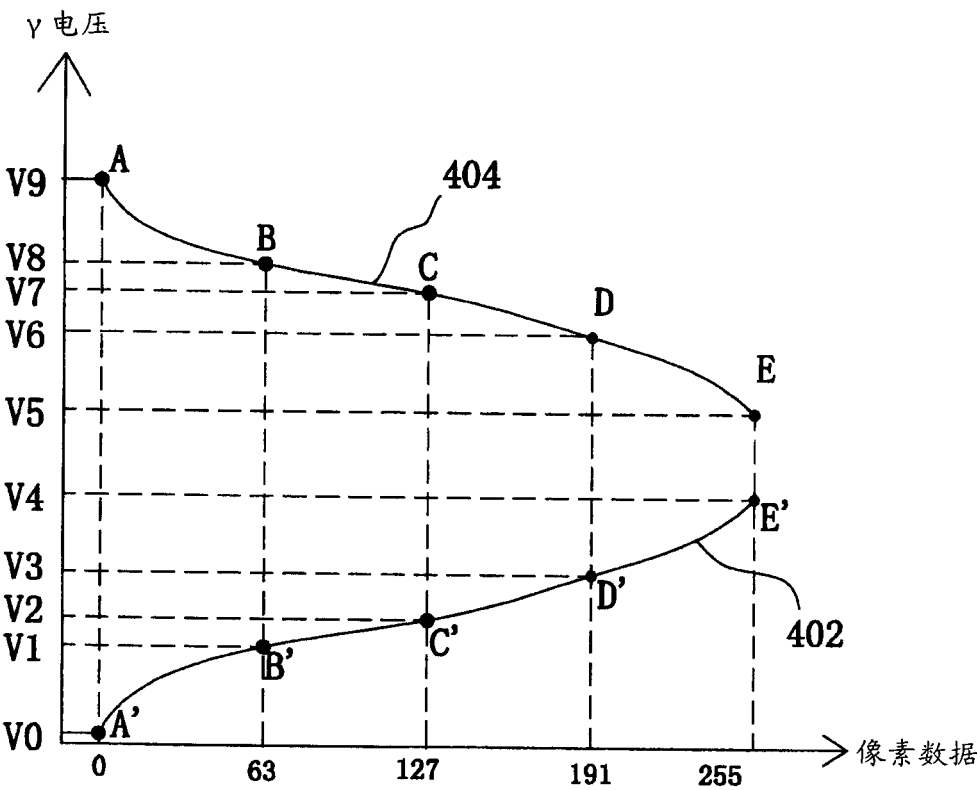


图 4A

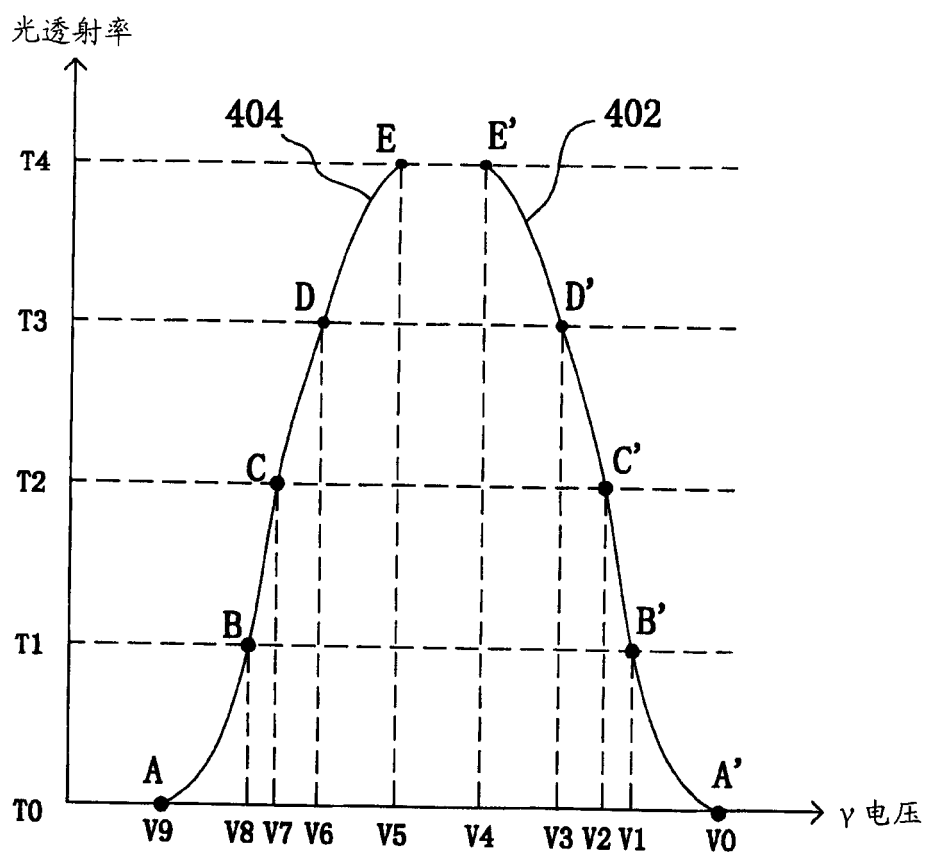


图 4B

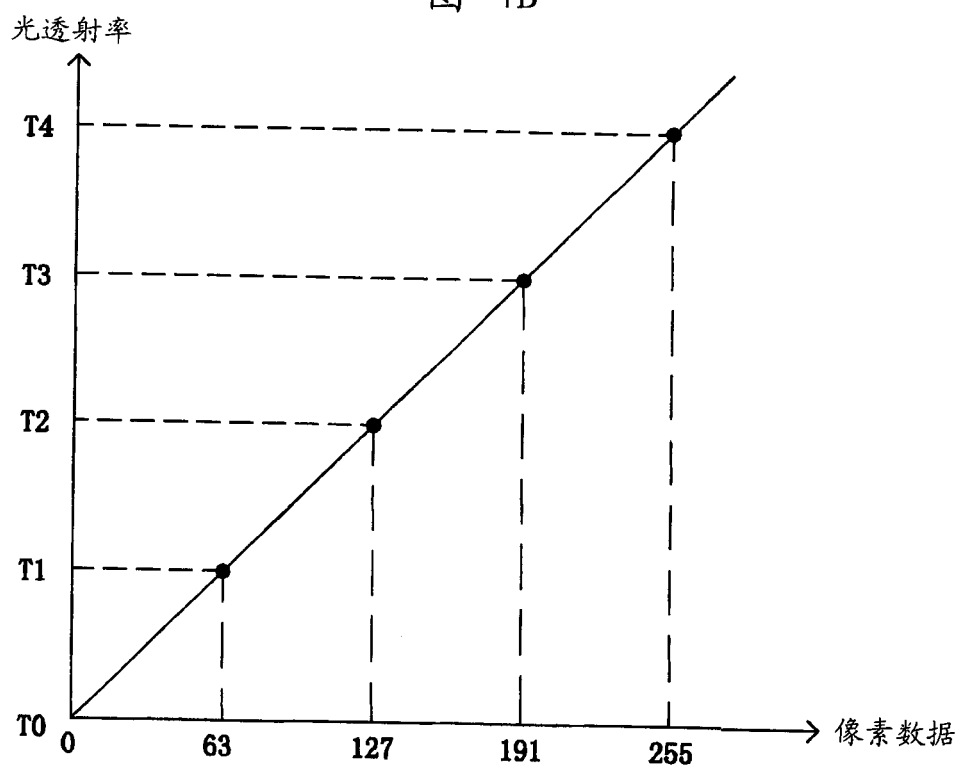


图 4C

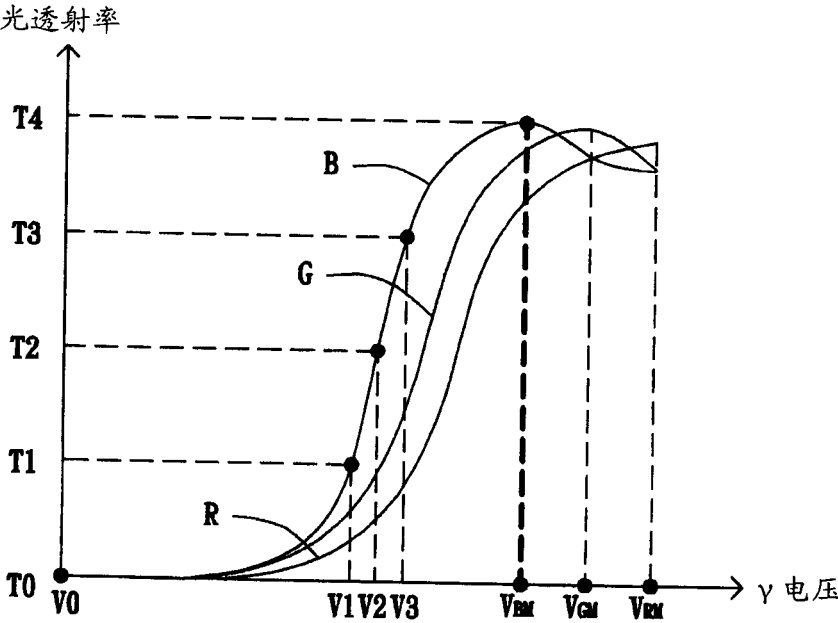


图 5A

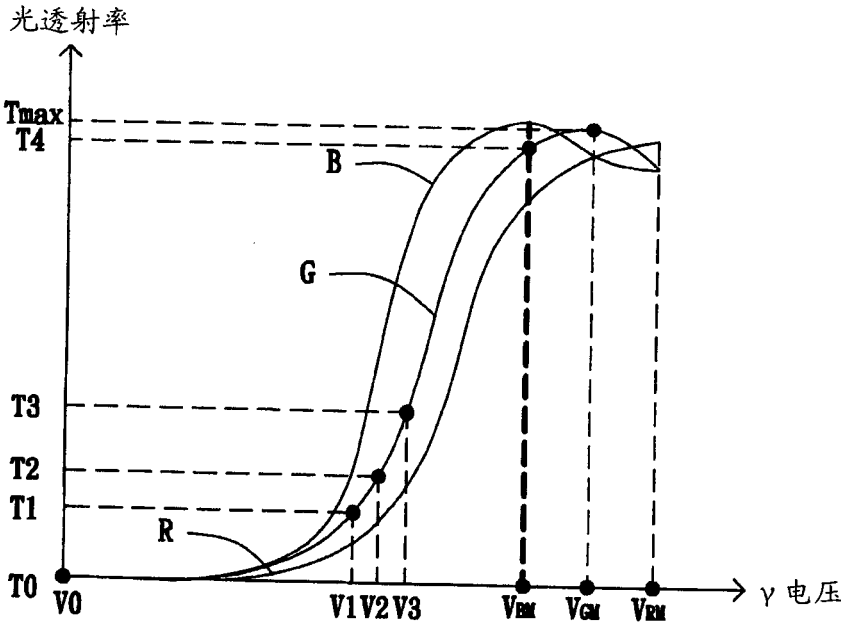


图 5B

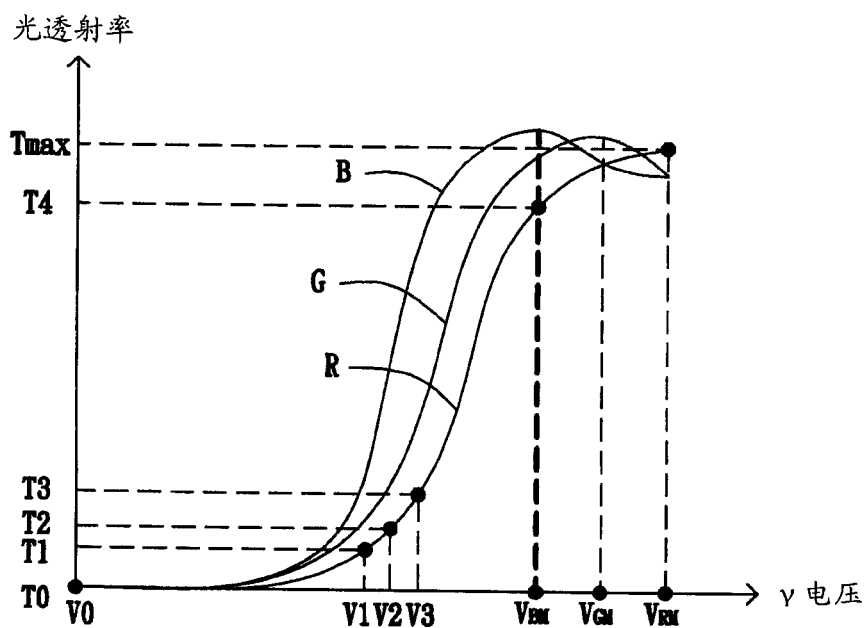


图 5C

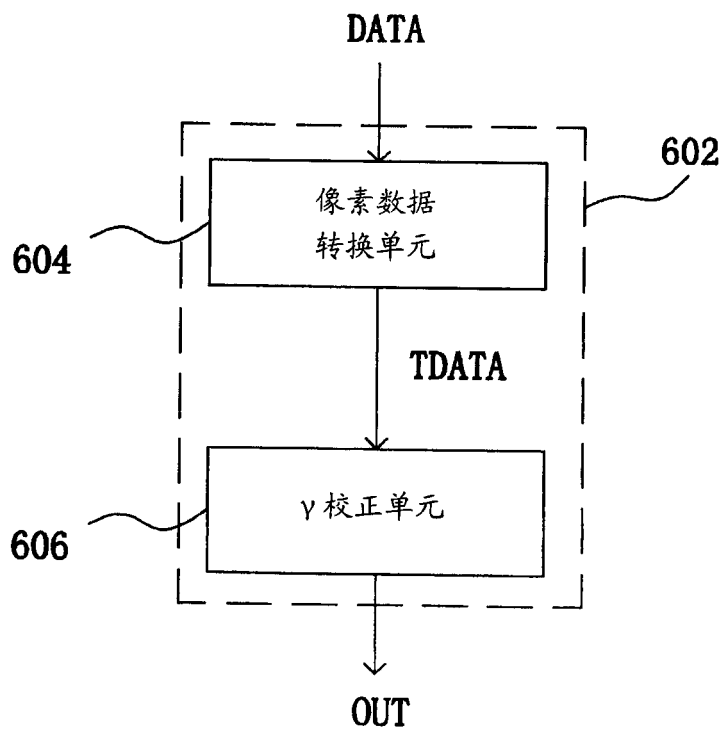


图 6

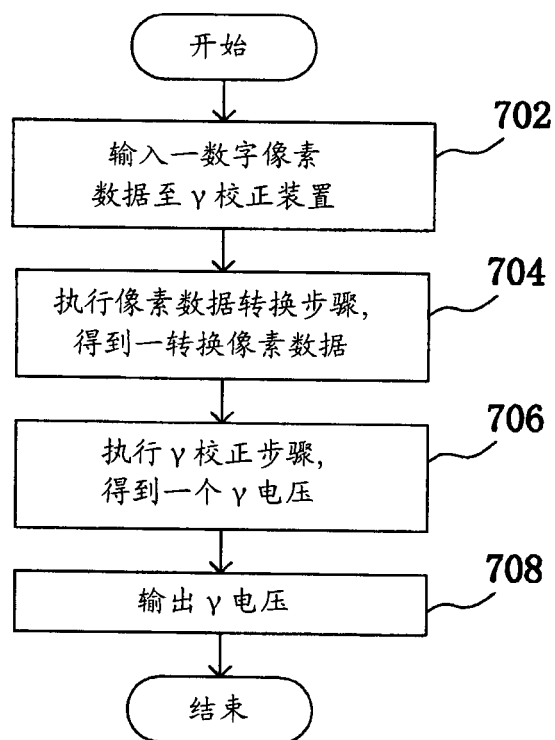


图 7

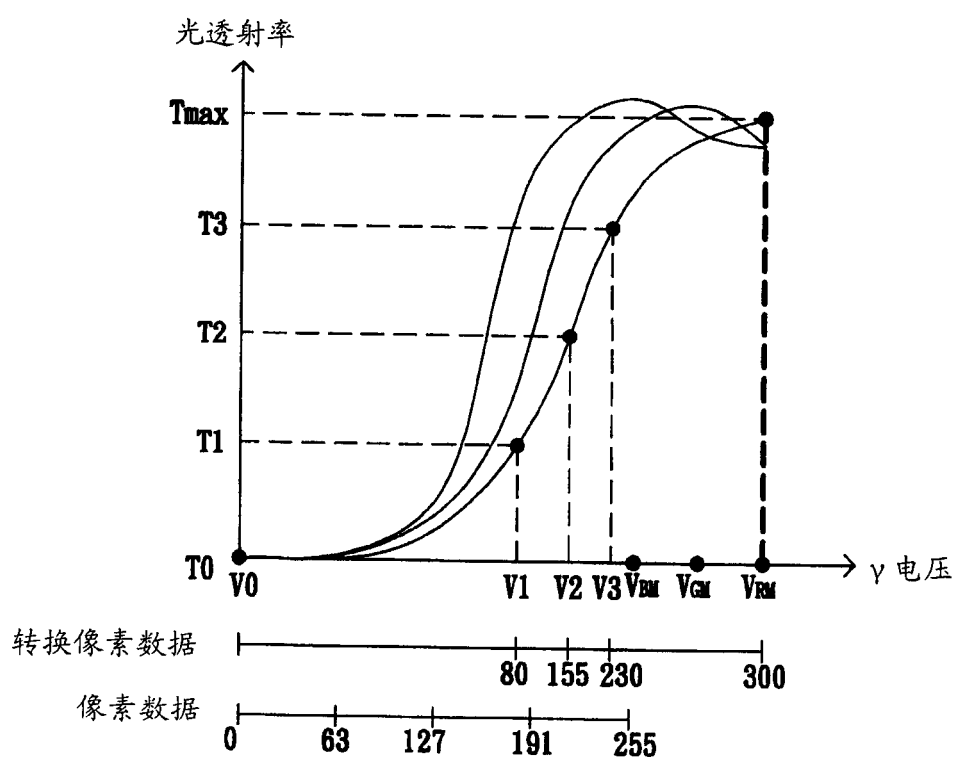


图 8

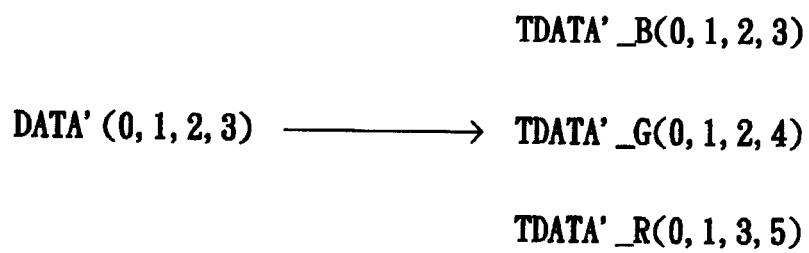


图 9A

DATA'	00	01	10	11
TDATA'_B	000	001	010	011
TDATA'_G	000	001	010	100
TDATA'_R	000	001	011	101

图 9B

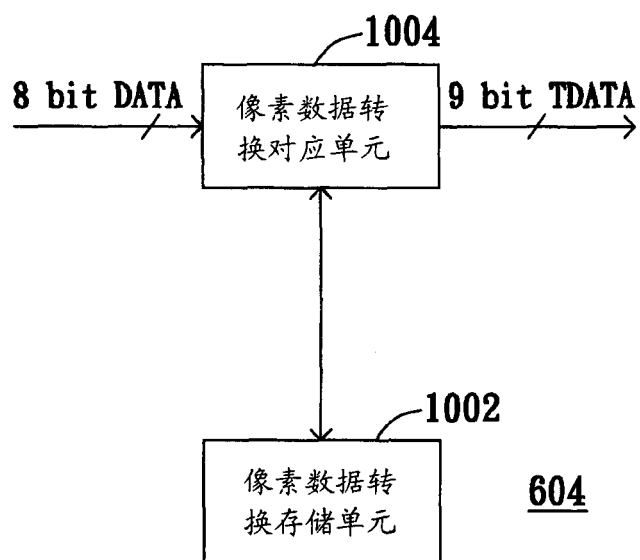


图 10

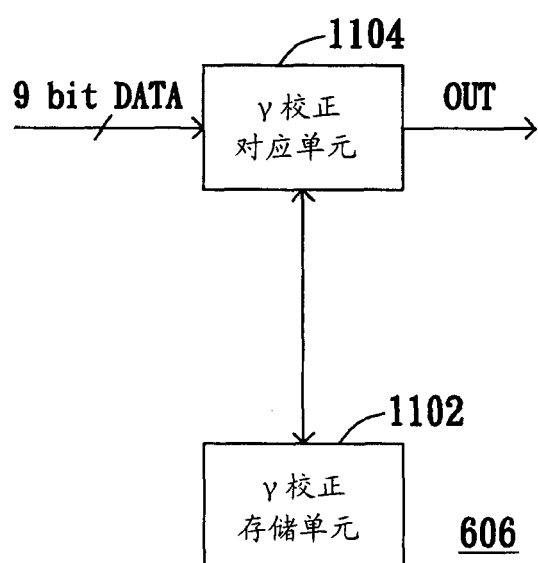


图 11

专利名称(译)	用于液晶显示器的伽马校正装置及方法		
公开(公告)号	CN1432988A	公开(公告)日	2003-07-30
申请号	CN02102023.X	申请日	2002-01-17
[标]申请(专利权)人(译)	奇景光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	奇景光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	奇景光电股份有限公司		
[标]发明人	卜令楷		
发明人	卜令楷		
IPC分类号	G09G3/36		
代理人(译)	王志森		
其他公开文献	CN1261920C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于液晶显示器的伽马校正装置，至少包括：像素数据转换单元，用于依据像素数据输出相对应的转换像素数据。一伽马校正单元，用于依据转换像素数据输出相对应的伽马电压，伽马电压的大小范围随像素所显示的颜色而异。像素数据为一M位的二进制数据，而转换像素数据为一N位的二进制数据，N大于M。用于显示不同颜色的像素数据与转换像素数据及伽马电压之间的对应关系预先内建于伽马校正装置中，而转换像素数据与伽马电压的对应关系用于提供显示三种不同颜色所对应的伽马电压。

