



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02815876.8

[43] 公开日 2004年10月27日

[11] 公开号 CN 1541388A

[22] 申请日 2002.7.12 [21] 申请号 02815876.8
 [30] 优先权
 [32] 2001. 8.16 [33] US [31] 09/930,190
 [86] 国际申请 PCT/IB2002/002946 2002.7.12
 [87] 国际公布 WO2003/017243 英 2003.2.27
 [85] 进入国家阶段日期 2004.2.13
 [71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司
 地址 荷兰艾恩德霍芬
 [72] 发明人 P·J·詹森 L·R·阿布

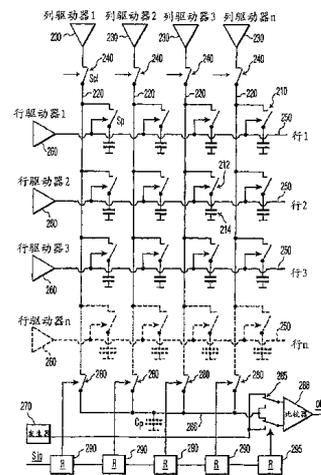
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
 代理人 杨生平 张志醒

权利要求书3页 说明书8页 附图4页

[54] 发明名称 自校准图象显示设备

[57] 摘要

一种液晶显示(LCD)设备,包括一个电路,该电路用于校准在将所接收数字输入数据转换成显示器数据(列)线上产生的模拟电压的信号处理过程中的非线性特性,及校准设备中列驱动器和列线之间的差值。该设备接收数字输入数据并响应该数字输入数据而生成应用到列线上的模拟数据电压。该设备包括产生精确阶梯参考信号的装置及比较精确阶梯参考信号电压与数据电压并响应该比较结果而产生存储在设备中的校准数据误差值的装置。设备的一列,或者优选地所有列,是通过使数字输入数据步进通过其运算范围内的每个值及将对应的校准数据误差值存储在存储器中来校准的。



- 1、一种液晶显示(LCD)设备,包括:
排列成行列矩阵的多个象素,每个象素都包括,
具有第一、第二端子和一个控制端子的象素切换设备,及
5 连接到象素切换设备第一端子的存储设备;
连接到象素切换设备第二端子的多条列线;
连接到列线并向其提供数据电压的多个列驱动器;
连接到象素切换设备的控制端子的多条扫描线,用于有选择地连接
象素切换设备的第一和第二端子;
- 10 至少一个具有第一和第二端子的列开关,第一端子连接到选定的一
条列线,而且响应对应的控制信号,有选择地将所选定列线上的数据
电压提供给列开关的第二端子;及
一个比较器,其第一输入连接到列开关并从列开关接收所选定列线
上的数据电压,第二输入接收参考电压,还有一个产生表示参考电压
15 和数据电压之间差值的校准数据误差值的输出。
- 2、如权利要求1所述的LCD设备,还包括一个具有两个输入端子、
两个输出端子及一个控制端子的交换开关,输入端子接收参考电压和
来自列开关的所选定列线上的数据电压,输出端子向比较器提供参考
电压和来自列开关的所选定列线上的数据电压,控制端子用于控制哪
20 个输入端子连接到哪个输出端子。
- 3、如权利要求2所述的LCD设备,还包括一个寄存器,连接到所
述交换开关控制端子并提供控制信号,以便在所述交换开关两个输入
端子之间交换该交换开关的各输出端子。
- 4、如权利要求1所述的LCD设备,还包括一个与每个列开关对应
25 并为列开关提供控制信号的寄存器。
- 5、如权利要求1所述的LCD设备,还包括至少一个校准开关,每
个校准开关都具有连接到对应列线的第一端子、连接到对应列开关的
第二端子和在校准过程中关闭该校准开关的控制端子。
- 6、如权利要求1所述的LCD设备,还包括一个产生参考电压的电
30 压发生器。
- 7、如权利要求1所述的LCD设备,其中电压发生器产生阶梯参考
信号。

8、一种校准图象显示设备的数据电压电平的方法，其中该图象显示设备包括排列成行列矩阵的多个象素、连接到该多个象素的多条列线、连接到该列线并向象素提供数据的多列驱动器，该方法包括：

- (a) 产生一个参考信号；
- 5 (b) 接收具有数字输入数据值的 P-位数字输入数据；
- (c) 响应接收到的数字输入数据，在一条列线上产生一个数据电压；及
- (d) 比较参考信号与在一条列线上产生的数据电压，响应该比较结果，生成校准数据误差值。

10 9、如权利要求 8 所述的方法，还包括存储该校准数据误差值。

10、如权利要求 8 所述的方法，其中比较参考信号与在一条列线上产生的数据电压包括：

- 分别向比较器的第一和第二输入提供参考信号和数据电压；
- 生成第一数据误差值；
- 15 分别向比较器的第二和第一输入提供参考信号和数据电压；
- 生成第二数据误差值；及
- 根据第一和第二数据误差值生成校准数据误差值。

11、如权利要求 10 所述的方法，其中计算校准数据误差值绝对值包括求第一和第二数据误差值绝对值的平均值。

20 12、如权利要求 8 所述的方法，还包括：

(e) 当执行步骤 (c) 时，响应接收到的数字输入数据，在第二条列线上产生第二个数据电压；及

(f) 当执行步骤 (d) 时，比较参考信号与在第二条列线上产生的第二个数据电压，响应该比较结果，生成第二个校准数据误差值。

25 13、如权利要求 8 所述的方法，还包括：

(e) 对 0 到 2^p-1 范围内的多个数字输入值重复步骤 (a) 至 (d)。

14、如权利要求 13 所述的方法，其中对图象显示设备的每条列线重复步骤 (a) 至 (e)。

30 15、如权利要求 8 所述的方法，其中对图象显示设备的多条列线中的每一条都重复步骤 (a) 至 (d)。

16、一种图象显示设备，包括：
排列成行列矩阵的多个象素；

多条列线，每条列线都连接到对应的一列象素；

向一条列线提供数据电压的列驱动器；及

比较数据电压与参考信号并响应该比较结果而生成表示数据电压与参考信号之间差值的校准数据误差值的装置。

5 17、如权利要求 16 所述的设备，其中比较参考电压与数据电压的装置包括一个具有两个输入的比较器，这两个输入分别接收参考电压和数据电压。

18、如权利要求 17 所述的设备，还包括一个列开关，该列开关响应对应的控制信号，有选择地连接一条列线并向比较器两个输入中的一个提供数据电压。

19、如权利要求 18 所述的设备，还包括一个存储数据值并响应该数据值而向列开关提供控制信号的寄存器。

20、如权利要求 18 所述的设备，还包括一个具有两个输入端子、两个输出端子及一个控制端子的交换开关，输入端子接收参考电压和数据电压，输出端子向比较器的两个输入提供参考电压和数据电压，而控制端子用于控制哪个输入端子连接到哪个输出端子。

21、如权利要求 20 所述的设备，还包括一个连接到交换开关控制端子并提供控制信号的寄存器，其中控制信号用来在所述交换开关的两个输入端子之间交换所述交换开关的各输出端子。

20 22、如权利要求 16 所述的设备，还包括至少一个校准开关，每个校准开关都具有连接到对应列线的第一端子、连接到比较参考电压和数据电压的装置的第二端子和在校准过程中关闭校准开关的控制端子。

23、如权利要求 16 所述的设备，还包括：

25 向第二列线提供第二数据电压的第二列驱动器；及

比较参考电压和第二数据电压并响应该比较结果而产生第二校准数据误差值的装置。

24、如权利要求 23 所述的设备，其中第一和第二校准数据误差值是同时产生的。

30 25、如权利要求 16 所述的设备，还包括存储校准数据误差值的装置。

自校准图象显示设备

发明领域

- 5 本发明关于图象显示设备领域,更具体而言是关于液晶显示设备及用于这种设备的校准电路。

背景技术

- 10 图象显示设备,如液晶显示(LCD)设备,是大家都知道的。参考以下描述,假定大家都熟悉这种设备的常规特征,因此只对涉及本发明的特征进行描述。

图1示出一种典型的液晶显示(LCD)设备100的相关部分。

- 15 LCD设备100在有关部分中包括:多个象素110;连接到多个象素110的多条列(数据)线120;通过列线120向象素110提供数据的多个列(数据)驱动器130;多个列驱动器开关140;连接到象素行110的多条行(扫描)线150;及连接到行线150的多个行驱动器160,行驱动器160用于选择一行象素110,其中来自列驱动器130的数据应用到该象素行。

- 20 一般地,每个象素110都包括一个象素切换设备112和一个存储设备(象素电容器)114。象素切换设备112响应所连接的行线150上的一个扫描信号,切换通过所连接的列线120应用到存储设备114的一个数据信号,其中象素切换设备112可以是薄膜晶体管(TFT)。

- 25 LCD设备100可以是硅基液晶(LCOS)型LCD设备。在这种情况下,列(数据)驱动器130、列驱动器开关140和/或行(扫描)驱动器160都可以同液晶象素110一起集成到同一个硅衬底上。

图象数据是作为数字输入数据从外部视频发生器提供给列驱动器130的。但是,列驱动器130必须向列线120提供模拟图象数据。因此,图象数据在列驱动器130中经过信号处理,包括数模转换。

现在解释现有技术LCD设备100中存在的一些问题。

- 30 列驱动器130和列线120之间的变化使得即使向两条列线120的列驱动器130提供相同的数字图象数据,两条不同列线120的象素110也有可能显示不同的亮度(强度)。事实上,这种变化可以大到使第

一列线 120 的列驱动器 130 接收到的第一数字图象数据值比第二列线 120 的列驱动器 130 接收到的第二数字图象数据值大，但第二列线 120 的象素 110 实际上却比第一列线 120 的象素 110 显示更亮的图象（强度更大）。这些变化导致不希望的显示特征。

5 此外，列驱动器 130 中的信号处理在图象数据中产生非线性特性。由于这些非线性特性，图象数据的亮度范围不会单调增加。换句话说，将会出现某一特定列线 120 的数字图象数据值增加，但该列线 120 的象素 110 的实际显示亮度却下降的一种或多种情况。

通常，除了公共电路属性的变化（例如，放大器偏移；增益/带宽
10 变化），设备 100 中数字和模拟信号的传播延迟也会造成显示象素或区域（例如，列）之间的亮度变化。

因此，期望提供一种图象显示设备，在接收相同数字输入数据的象素或列之间有减少的或消除的亮度级变化。还期望提供一种图象显示设备，响应从外部视频信号发生器接收到的数字输入数据，具有单
15 调增加的亮度。

发明概述

因此，一方面，图象显示设备包括排列成行列矩阵的多个象素，多条列线，每条列线都连接到一个对应的象素列，至少一个向一条列线
20 提供数据电压的列驱动器，产生参考电压的发生器，及比较参考电压与数据电压并响应该比较结果而产生校准数据误差值的装置。

另一方面，一种用于图象显示设备的校准数据电压电平的方法，其中该图象显示设备包括排列成一个行列矩阵中的多个象素，连接到多个象素的多条列线，及多个连接到列线并向象素提供数据的列驱动
25 器，该方法包括：产生参考信号；接收具有数字输入数据值的 P-位数字输入数据；响应接收到的数字输入数据，在一条列线上产生数据电压；及比较参考信号与在一条列线上产生的数据电压并响应该比较结果而生成校准数据误差值。

附图简述

30 图 1 示出了一种现有技术的液晶显示（LCD）设备；

图 2 示出了自校准 LCD 设备的第一种实施方案；

图 3 示出了自校准 LCD 设备的第二种实施方案;

图 4 示出了自校准 LCD 设备的第三种实施方案;

发明详述

5 图 2 示出了根据本发明一个或多方面的图象显示设备的第一种实施方案。该第一种实施方案是针对液晶显示 (LCD) 设备 200 进行描述的。为了清晰和简化, 图上示出了 LCD 设备 200 与本发明有关的那些部分。

LCD 设备 200 包括有关部分: 多个象素 210; 连接到多个象素 210
10 的多条 (M 条) 列 (数据) 线 220; 通过列线 220 向象素 210 提供数据的多个列 (数据) 驱动器 230; 多个列驱动器开关 240; 多个列驱动器开关寄存器 (未示出); 连接到 N 行象素 210 的多条 (N 条) 行 (扫描) 线 250; 连接到行线 250 的多个行驱动器 260, 用于选择一行象素 210, 其中来自列驱动器 230 的数据应用到该象素行; 提供全局参考信号的发生器 270; 多个 (M 个) 列测试开关 280, 每个开关连接到对应的一
15 条列线 220; 连接到每个列测试开关 280 的公共测试线 286; 交换开关 285, 其一个输入连接到列测试线, 而另一个输入连接到来自发生器 270 的全局参考信号; 连接到交换开关 285 输出的比较器 288; 多个 (M 个) 列测试开关寄存器 290, 每个寄存器都有一个连接到对应列测试开关
20 280 控制端子的输出; 及交换开关寄存器 295, 每个寄存器都有一个连接到交换开关 285 控制端子的输出。

LCD 设备 200 可以是硅基液晶 (LCOS) 型 LCD 设备。在这种情况下, 列 (数据) 驱动器 230 和/或行 (扫描) 驱动器 260 都可以同液晶象素 210 一起集成到同一个硅衬底上。此外, 列驱动器开关 240、列驱动器
25 开关寄存器、列测试开关 280、交换开关 285、列测试开关寄存器 290 和/或交换开关寄存器 295 也可以集成到同一个衬底上。

一般地, 每个象素 210 包括一个象素切换设备 212 和一个存储设备 (象素电容器) 214, 其中象素切换设备 212 具有第一、第二端子和一个控制端子, 而存储设备 214 连接到象素切换设备 212 的第一端子。
30 象素切换设备 212 的第二端子连接到一条列线 220。象素切换设备 212 响应所连接行线 250 上的一个扫描信号而有选择地将列线 220 连接到存储设备 214, 从而将通过列线 220 应用的数据信号存储到存储设备

214 中，其中象素切换设备 212 可以是薄膜晶体管 (TFT)。

图象数据是作为数字输入数据从外部视频发生器提供给列驱动器 230 的。列驱动器 230 对数字输入数据进行信号处理，包括数模转换，并向列线 220 提供模拟输出数据。

5 列测试开关寄存器 290 可以配置成移位寄存器。在优选实施方案中，列测试开关寄存器 290 可以同交换开关寄存器 295 一起配置成单个移位寄存器。类似地，列驱动器开关寄存器也可以配置成移位寄存器。有利地，当列测试开关寄存器 290 和交换开关寄存器 295 配置成一个移位寄存器时，可以通过利用一个移位使能或时钟信号将它们移
10 动到合适的位置来向列测试开关寄存器 290 和交换开关寄存器 295 提供数据值。

现在解释在存在缺陷行的情况下，第一种优选实施方案 LCD 设备 200 各相关元件的操作。

在显示校准过程中，数据值（例如，“1”）移位到第一列测试开关寄存器 290，从而第一列测试开关寄存器 290 在第一列测试开关 280
15 的控制端子产生一个控制信号来关闭第一列测试开关 280，连接列 1 和公共测试线 286。此时，数据值（例如，“0”）存储在其余（列 2 至列 N）的列测试开关寄存器 290 中，由此产生开启列 2 至列 N 的列测试开关 280 的控制信号。此外，数据值（例如，“0”）存储在交换开关寄存器 295 中以便提供将交换开关 285 置于第一位置的控制信号，
20 其中公共测试线 286 连接到比较器 288 的第一输入，而发生器 270 的输出连接到比较器 288 的第二输入。

然后，由测试电路向列 1 的列驱动器 230 提供数字输入数据而且步进通过其数据值运算范围。例如，当数字输入数据是 P-位数据时，
25 该数字输入数据从 0 至 (2^P-1) 以 1 为增量步进通过其运算范围。响应该数字输入数据步进通过其值运算范围，列驱动器 230 将模拟数据提供给第一列线 220，然后再从第一列线 220 提供给公共测试线 286。此时，一个行驱动器 260 提供一个扫描信号来驱动一条行线 250 并开启第一列的一个切换设备 212。与图 2 中示为 C_p 的公共测试线 286 的寄生电容一起，所选行线 250 的象素 210（包括切换设备 212 和存储设备 214）和第一列向来自列驱动器 230 的模拟数据和出现在列线 220
30 上的数据电压提供负载。

与此同时，与提供给列驱动器 230 的数字输入数据步进通过其数据值运算范围同步，发生器 270 配置成向比较器 288 提供一个精确阶梯（斜坡）参考信号。该精确阶梯全局参考信号是一个单调递增阶梯参考电压，该电压横跨施加到液晶象素 210 来显示图象数据的电压范围。对每个数字输入数据值，该精确阶梯参考信号都产生一个对应的参考电压。当最大象素电压为 X 伏，而输入到设备中的数字数据位数为 P 位时，精确阶梯参考信号的每个步进值是：

$$1) \quad \text{步进值} = X / (2^P - 1)$$

因此，例如当 X=15 伏，而 P 是 8 位时，步进值 = $15/255 = 0.588$ 伏。对于数字输入数据的每个步进值，该精确阶梯参考信号都有对应的电压步进值。

应当理解，发生器 270 不能包括在 LCD 设备 200 中，而是在校准过程中向 LCD 设备 200 提供精确阶梯参考信号的外部电路，如测试设备，的一部分。

此时，对于进入列驱动器 230 的数字输入数据的每个步进值和精确阶梯全局参考信号，比较器 288 都比较在第一列线 220 上产生的数据电压和由发生器 270 产生的精确阶梯参考信号并响应该比较结果而产生第一数据误差值。有利地，由比较器 288 产生的第一数据误差值暂时存储在一个寄存器或存储器（未示出）中。

但是，由于比较器 288 的偏移电压，该第一数据误差值与精确阶梯参考信号和列线 220 上出现的真正数据电压之间的真实数据误差值有一个小差值。因此，在优选实施方案中，切换比较器 288 的两个输入信号并测出第二数据误差值，从而通过求第一和第二数据误差值的平均值来消除比较器 288 的任何偏移电压。

随后，当数据值（例如，“1”）存储在第一列测试开关寄存器 290 中时，第一列测试开关寄存器 290 在第一列测试开关 280 的控制端子产生一个控制信号来关闭第一列测试开关 280，连接列 1 与公共测试线 286 时，以及当数据值（例如，“0”）存储在其余（列 2 至列 N）的列测试开关寄存器 290 中，从而开启列 2 至列 N 的列测试开关 280 时，第二数据值（例如，“1”）存储在交换开关寄存器 295 中以便将交换开关 285 置于第二位置，从而公共测试线 286 连接到比较器的第二输入，而发生器 270 的输出连接到比较器的第一输入。换句话说，切换

比较器 288 的两个输入信号，从而测出第二数据误差值并消除比较器 288 的任何偏移电压。

因此，再次与提供给列 1 的列驱动器 230 的数字输入数据步进通过其数据值运算范围（例如，从 0 到 2^p-1 ）同步，精确阶梯参考信号也步进通过其对应的电压范围。对于数字输入数据的每个步进值和精确阶梯参考信号，比较器 288 比较在第一列线 220 上产生的电压和由发生器 270 产生的精确阶梯参考信号。对于精确数字输入数据的每个步进值和精确阶梯参考信号，由比较器 288 产生第二数据误差值并暂时存储在一个寄存器或存储器（未示出）中。

对于每个数字输入数据值，求第一和第二数据误差值绝对值的平均值，从而产生一个校准数据误差值。通过交换比较器 288 两个输入之间的交换开关 285 的输出，并求出第一和第二数据误差值的平均值，该校准电路和方法消除了比较器的任何偏移电压，从而产生一个更精确的校准数据误差值。在随后 LCD 设备 200 的图象显示操作中，每个数字输入数据值的校准数据误差值都存储在由第一列线 220 的列驱动器 230 所使用的存储器中，以便对列驱动器 230 和列线 220 中的非线性特性进行校正，从而产生具有高精度和高分辨率的绝对单调的亮度范围。

例如，在 LCD 设备 200 的图象显示操作中，响应从外部视频发生器接收到的数字输入数据值，从存储器（例如，查找表）中检索出对应的校准数据误差值。在这种情况下，将从存储器中检索出的校准数据误差值加到数字输入数据值（或从中减去），以便产生由列驱动器 230 进行处理的校准数字数据值，从而为适当的列线 220 提供校准模拟数据电压。

为了校准 LCD 设备 200 的第二列，数据值（例如，“1”）移位到第二列测试开关寄存器 290，从而第二列测试开关寄存器 290 在第二列测试开关 280 的控制端子产生一个控制信号来关闭第二列测试开关 280，连接列 2 与公共测试线 286，而当数据值（例如，“0”）存储在其余（列 1 和列 3 至列 N）的列测试开关寄存器 290 中时，开启列 1 和列 3 至列 N 的列测试开关 280。然后，重复上述过程为列 2 产生校准数据误差值。对列 3 至列 N 重复这个过程，以便为 LCD 设备 200 每一列的每个数字输入数据值都产生校准数据误差值。

在以上实例中,第一列的第一和第二数据误差值都是先于后续列的任何数据误差值获得的。但是应当理解,可以先获得列 1 至列 N 所有列的第一数据误差值,然后再获得列 1 至列 N 所有列的第二数据误差值。此外,当比较器偏移量非常小或 LCD 设备所包括的所有比较器的偏移电压都几乎相等时,有可能完全去掉交换开关,而且只执行一次数据误差值测量作为每个数字输入数据值的校准数据误差值。

图 3 示出了根据本发明一个或多个方面的图象显示设备的第二种实施方案。这第二种实施方案是针对 LCD 设备 300 进行描述的。

第二种实施方案 LCD 设备 300 的操作与第一种实施方案 LCD 设备 200 类似,只是第二种实施方案 LCD 设备 300 还包括一个连接到专用校准行线 355 的专用校准行驱动器 365,该专用校准行线 355 又连接到多个专用校准开关 375。有利地,校准开关 375 与象素切换设备 312 是完全相同的。因此,在 LCD 设备 300 的校准过程中,专用校准行驱动器 365 向专用校准行线 355 提供一个扫描信号来开启当前要校准列的一个专用校准开关 375。与图 3 中示为 C_p 的公共测试线 386 的寄生电容一起,当前要校准列的专用校准开关 375 向来自列驱动器 330 的模拟数据提供负载。因为校准行 365 不包括存储设备 314,因此当一个真正的象素 310 在图象显示操作中被驱动时,在校准过程中提供给列线 320 的负载减小了,而且更接近列线上出现的负载。

图 4 示出了根据本发明一个或多个方面的第三种优选实施方案 LCD 设备 400。为了清晰和简化,图中示出了 LCD 设备 400 与本发明有关的那些部分。

第三种实施方案 LCD 设备 400 的操作与第二种实施方案 LCD 设备 300 类似,只是第三种实施方案 LCD 设备 400 还包括多个比较器 488,多个交换开关 485,其中每个开关与一个比较器 488 关联,及多个校准测试值寄存器 498,其中每个寄存器与一个比较器 488 关联。在一种优选实施方案中,校准测试值寄存器 498 配置成移位寄存器。

在第三种实施方案中,列被分组到一起,每组列都有专用的独立公共测试线 486 和比较器 488。尽管与第一种和第二种实施方案相比,第三种实施方案包括额外的电路,但是它却有以下好处。首先,通过选择一个组中列线的条数及每条公共测试线 486 的长度,当一个真正的象素 410 在图象显示操作中被驱动时,在校准期间由寄生电容 C_p 提供

给列线 420 的负载阻抗可以被调整到非常接近出现在列线上的负载。其次，在校准期间不同组中的列可以同时寻址，从而能够更加快速地执行校准处理。

5 尽管在此公开了优选实施方案，但是在本发明的思想和范围之内还有许多变化。例如，上面关于优选实施方案进行描述的交流开关可以被能够切换端子的其他开关组合或其它电路所取代，其中在端子处有两个输入信号提供给比较器。还可能有一些或全部的列开关可以被多极、多掷开关所取代。对本领域的普通技术人员来说，在阅读完此说明书、附图和权利要求之后，这些变化将变得清晰。因此，本发明不
10 局限在所附权利要求的主旨和范围内。

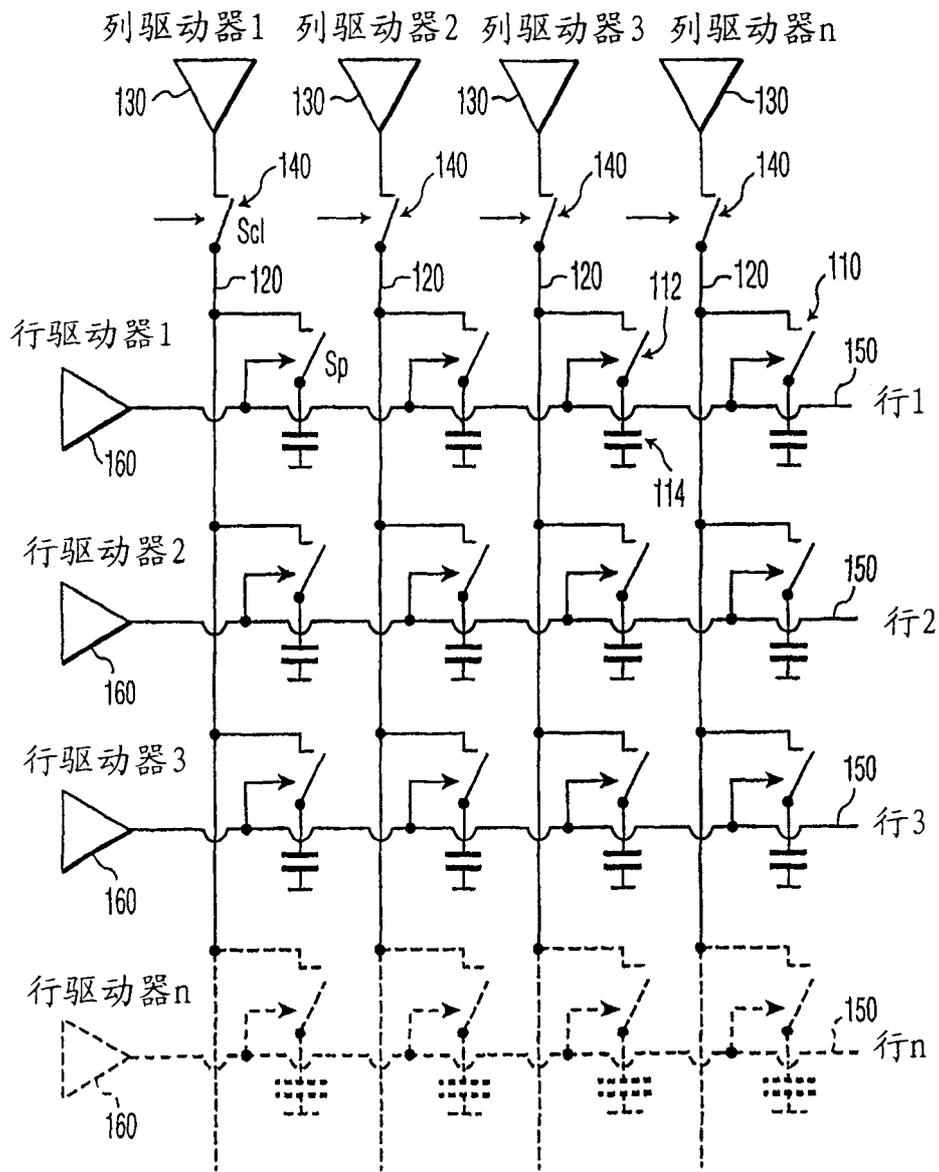


图 1

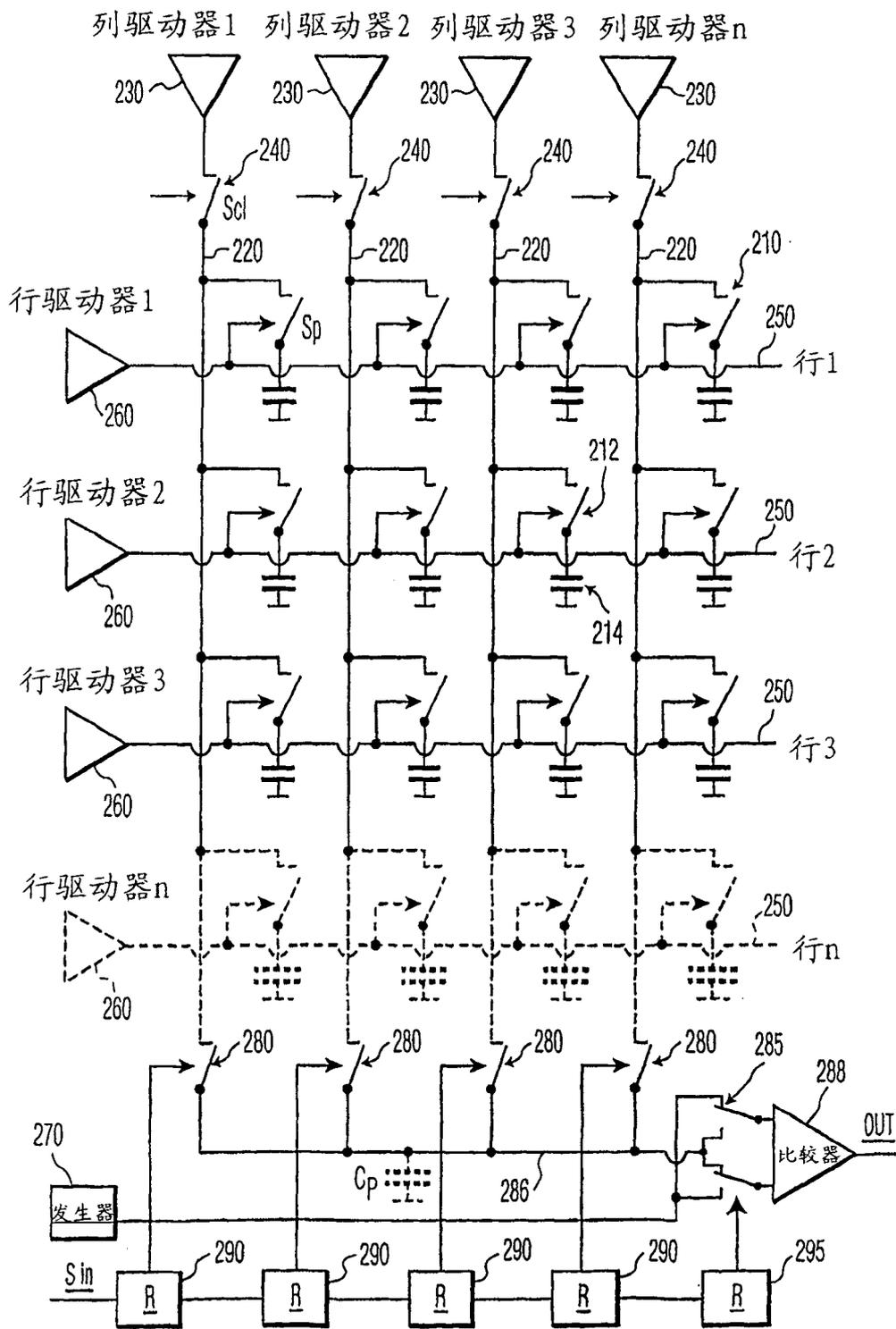


图 2

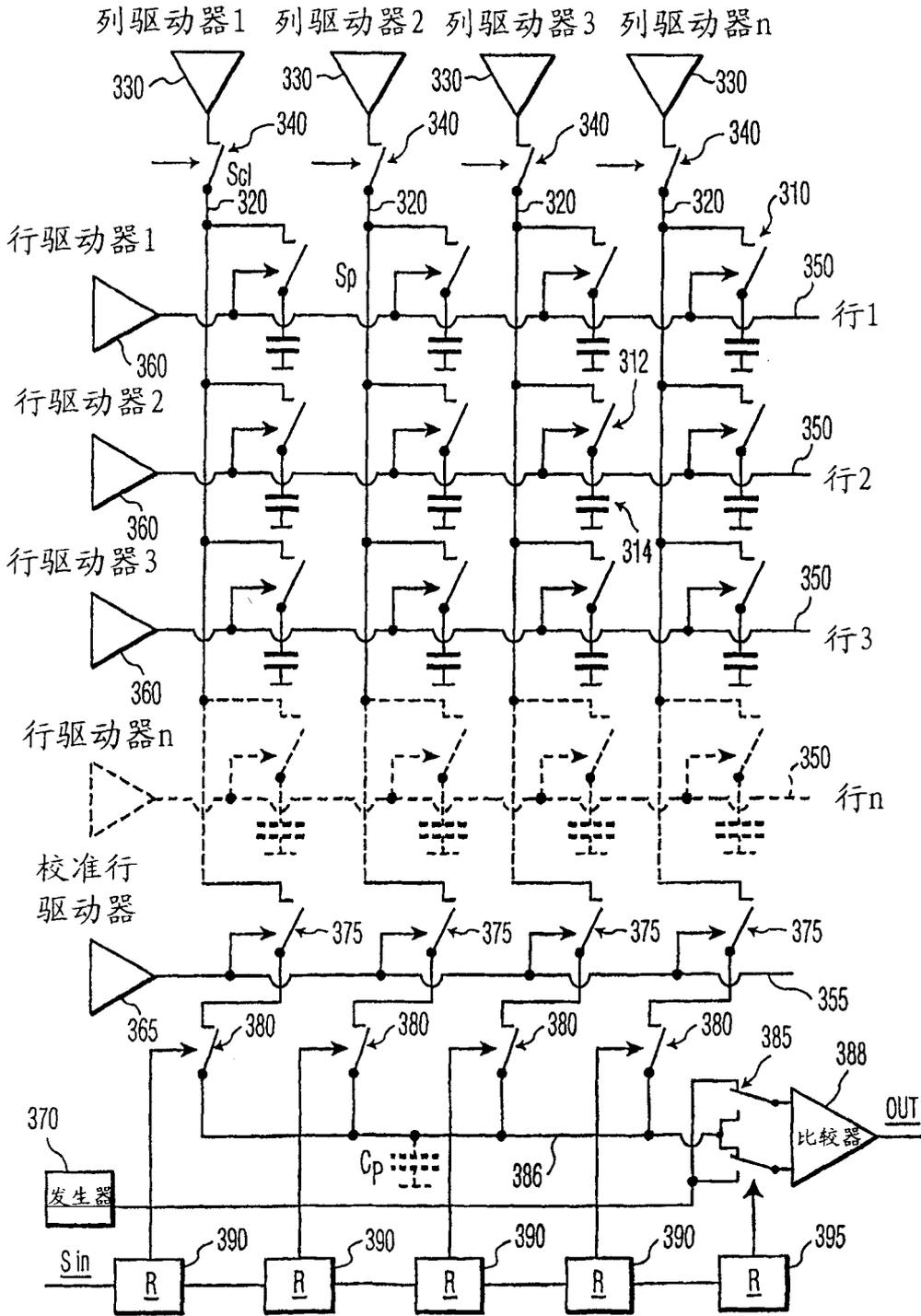


图 3

专利名称(译)	自校准图象显示设备		
公开(公告)号	CN1541388A	公开(公告)日	2004-10-27
申请号	CN02815876.8	申请日	2002-07-12
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
[标]发明人	P.J詹森 L.R阿布		
发明人	P·J·詹森 L·R·阿布		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/00 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3688 G09G3/006 G09G2320/0233 G09G2320/0285 G09G2320/0693 G09G2330/12 G09G3/3648		
代理人(译)	杨生平		
优先权	09/930190 2001-08-16 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示(LCD)设备, 包括一个电路, 该电路用于校准在将所接收数字输入数据转换成显示器数据(列)线上产生的模拟电压的信号处理过程中的非线性特性, 及校准设备中列驱动器和列线之间的差值。该设备接收数字输入数据并响应该数字输入数据而生成应用到列线上的模拟数据电压。该设备包括产生精确阶梯参考信号的装置及比较精确阶梯参考信号电压与数据电压并响应该比较结果而产生存储在设备中的校准数据误差值的装置。设备的一列, 或者优选地所有列, 是通过使数字输入数据步进通过其运算范围内的每个值及将对应的校准数据误差值存储在存储器中来校准的。

