



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1650341 B

(45) 授权公告日 2012. 04. 25

(21) 申请号 03809911. X

(22) 申请日 2003. 04. 29

(30) 优先权数据

02009864. 6 2002. 05. 02 EP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2004. 11. 01

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2003/001644 2003. 04. 29

(87) PCT申请的公布数据

W02003/094137 EN 2003. 11. 13

(73) 专利权人 三叉微系统(远东)有限公司

地址 开曼群岛大开曼岛

(72) 发明人 A·C·内戈伊

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 陈源 张天舒

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 1087444 A2, 2002. 03. 28, 摘要、说明书第 4 栏第 23 行到第 6 栏第 7 行、附图 1.

EP 1132883 A2, 2001. 09. 12, 对比文件 2 的说明书第 2 页第 1 栏第 13-22 行、第 2 页第 2 栏第 1-7 行.

WO 01/26085 A1, 2001. 04. 12, 摘要、说明书第 14 页第 14 行到第 49 页第 19 行、附图 1, 3.

US 4688095 A, 1987. 08. 18, 全文.

审查员 李永乾

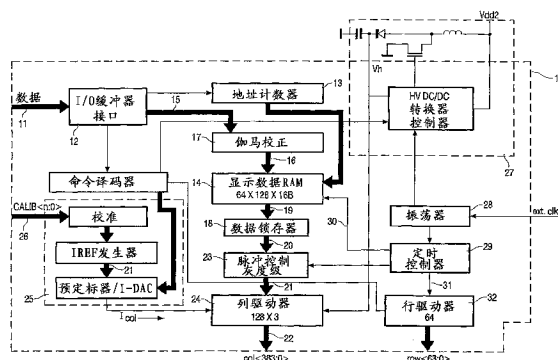
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

具有存储静态内容的随机存取存储器的用于非线性显示器的改进驱动器

(57) 摘要

一种与非线性显示阵列一起使用的驱动器系统 (10), 所述显示阵列具有 $N \times M$ 个像素。所述驱动器系统 (10) 包括: 输入端, 用于接收表示要被显示的图像的列数据, 和行驱动器, 用于逐行电极地顺序采集每行像素的所有 M 个像素的电流。还采用了伽马校正单元 (17), 为列数据提供伽马校正。伽马校正单元 (17) 位于显示数据存储单元 (14) 的输入侧, 后者用于存储伽马校正后的列数据。驱动器系统 (10) 还包括列驱动器 (24), 用于将列信号并行地施加到所有 M 个列电极上, 所述列信号根据伽马校正后的列数据而产生。



1. 一种与非线性显示阵列 (40) 一起使用的驱动器系统 (10), 所述显示阵列具有 $N \times M$ 个像素, 所述驱动器系统 (10) 包括:

输入端, 用于接收表示要被显示的图像的列数据,

行驱动器, 用于通过将行选择信号 ($r(t)$) 施加到 N 个行电极 (42.1-42.4), 逐行电极地顺序采集每行像素的所有 M 个像素的电流, 来一行接一行地扫描每行像素,

伽马校正单元 (17;60), 为列数据提供伽马校正,

显示数据存储单元 (14), 用于存储伽马校正后的列数据,

列驱动器 (24), 用于将列信号 ($c(t)$) 并行地施加到所有 M 个列电极 (41.1-41.6) 上, 所述列信号 ($c(t)$) 根据伽马校正后的列数据而产生。

2. 根据权利要求 1 所述的驱动器系统 (10), 其中, 非线性显示阵列 (40) 是聚合物发光显示器, 包括:

N 个行电极 (42.1-42.4),

M 个列电极 (41.1-41.6) 和

$N \times M$ 个发光二极管 (9.1、9.2、9.3), 每个发光二极管 (9.1、9.2、9.3) 都具有阳极和阴极, 发光二极管 (9.1、9.2、9.3) 放置在 N 行和 M 列上。

3. 根据权利要求 1 所述的驱动器系统, 其中, 通过采用具有不同脉冲长度 ($w(t)$) 的脉冲的行选择信号和 / 或列信号来获得各灰度级。

4. 根据权利要求 2 所述的驱动器系统, 其中, 伽马校正单元 (17;60) 包括一个查找表。

5. 根据权利要求 4 所述的驱动器系统, 其中, 查找表中的条目考虑到了非线性显示阵列 (40) 的非线性。

6. 根据权利要求 4 所述的驱动器系统, 其中, 查找表中的条目考虑了发光二极管 (9.1、9.2、9.3) 的亮度对电流特性 (50;51) 以及人眼的灵敏度的非线性。

7. 根据权利要求 4 所述的驱动器系统, 其中, 将发光二极管 (9.1、9.2、9.3) 设置为使 $N \times M$ 个发光二极管中的 M 个二极管的阳极连接到 N 个行电极中的一个上, 而将所述 $N \times M$ 个发光二极管的所述 M 个二极管的每一个的阴极连接到 M 个列电极中不同的列电极上。

8. 根据权利要求 1 所述的驱动器系统, 还包括脉冲控制单元 (23), 其使在显示器 (40) 上显示不同的灰度级成为可能。

9. 根据权利要求 1 所述的驱动器系统, 其中, 伽马校正单元 (17) 包括实现非线性函数的逻辑块。

10. 一种非线性显示阵列 (40), 包括根据权利要求 1 到 9 其中之一所述的驱动器系统 (10)。

11. 一种聚合物发光二极管阵列 (40), 包括根据权利要求 1 到 9 其中之一所述的驱动器系统 (10)。

具有存储静态内容的随机存取存储器的用于非线性显示器的改进驱动器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种需要用随机存取存储器来存储静态图像内容的非线性显示系统，如聚合物发光显示器，更具体地说，本发明涉及一种用于这种显示器的驱动器。

背景技术

[0002] 随着包括显示器在内的各种电子设备如膝上型计算机和移动电话的广泛使用，现已采用了多种显示技术，例如液晶显示器 (LCD)、发光二极管 (LED) 显示器和最近的有机发光二极管 (OLED) 显示器。

[0003] 阴极射线管 (CRT) 和薄膜晶体管 (TFT) 矩阵显示技术也是广泛使用的显示技术。由于 CRT 和 TFT 显示器具有非线性特性，因此需要进行伽马校正，以调整正在由此显示的图像。这些显示器通常用在显示内容动态变化因而不需要显示数据存储器的设备中。

[0004] 由于 OLED 技术可以有效寻址宽范围内的颜色，同时可以以相当低的功率进行操作，因此，OLED 技术的发展前景广阔。结果，期望这种技术可以具有亮度高、成本低、能耗小（在将其应用到依靠电池作为电源进行供电的便携式电子设备的情况下，这是一个优点）、视角广和重量相当轻的优点。因此，OLED 对于应用现在的移动设备来说是十分理想的。此外，这种技术在各种照明条件下也是理想的，并能够在极端温度下全速运转。

[0005] 聚合物发光二极管 (PolyLED)，整个 OLED 市场的一个组成部分，将是未来特别是在彩色移动设备应用中的关键显示技术。

[0006] 传统矩阵驱动器 1 的一些基本部分在图 1 中示出。驱动器 1 是单片驱动器，用于驱动无源矩阵 PolyLED 显示器，该显示器具有 $N = 64$ 行， $M = 102$ 列，即 64×102 个像素。驱动器 1 包括列驱动器装置 2 和行驱动器装置 3。DAC6（数模转换器）产生输入到 PolyLED 显示器的发光二极管的电流，该 DAC 将从接口接收的数字信号转换为适当强度的电流 I_{col} 。所述电流 I_{col} 通过列驱动器 2 镜像到 PolyLED 显示器的列。行驱动器装置 3 收集整行的发光二极管的阳极的电流。列驱动器装置 2 是电流源。用于伽马校正的装置 4 设置在显示数据存储器的输出侧。可以使用 PWM 单元 7 获得不同的灰度级。

[0007] 当前的用于与非线性显示有关的显示驱动器的能量消耗仍是一个需要解决的问题，需要研制出一种耗能远远小于传统显示设备的显示设备。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种用于非线性显示器的改进的驱动器以及一种改进的非线性显示设备。

[0009] 本发明的目的在于提供一种用于非线性显示器的驱动器，例如电致发光显示器，该驱动器消耗的能量小于传统驱动器消耗的能量。

[0010] 本发明可以实现这些和其它目的，本发明提供了一种与非线性显示阵列一起使用的驱动器系统。所述驱动器系统包括设计用于一行一行地顺序收集行像素的电流的行驱动

器。上述收集过程通过将行选择信号输入施加到 N 个行电极来一行接一行地进行扫描而实现。伽马校正单元用于对代表要被显示的图像的列数据执行伽马校正。伽马校正后的列数据存储在显示数据存储器中。所述驱动器系统包括设计用于将列信号并行地施加到 M 个列电极的列驱动器,所述列信号通常基于所述伽马校正后的列数据产生。

[0011] 本发明还提供了一种包括所述驱动器系统的非线性显示器(例如例如无源矩阵 $N \times M$ 聚合物发光二极管阵列)。

[0012] 从下文所描述的具体实施方式,本发明的这些和其它方面将更加明显并参考其进行阐明。

附图说明

[0013] 为了更加完整地对本发明以及本发明的目的和优点进行阐明,下文结合附图给出了参考,附图中:

[0014] 图 1 是用于驱动 PolyLED 显示器的传统矩阵驱动器的示意性方框图;

[0015] 图 2 是根据本发明的用于驱动 PolyLED 显示器的矩阵驱动器的示意性方框图;

[0016] 图 3 是 PolyLED 显示器的示意性方框图;

[0017] 图 4 是亮度与 PolyLED 显示器的电流的关系曲线图;

[0018] 图 5 是根据本发明的 PolyLED 显示器的亮度与电流曲线以及与行时间段的分段的关系曲线图;

[0019] 图 6 是根据本发明的伽马校正单元的示意性方框图。

具体实施方式

[0020] 现在结合几个实施例来详细描述本发明。在下文中,主要描述聚合物 OLED(PolyLED) 彩色显示器。然而,本发明也适用于其它类型的非线性显示阵列。

[0021] 根据本发明的驱动器 10 在图 2 中示出。驱动器 10 用于驱动无源矩阵聚合物 OLED(PolyLED) 彩色显示器,该显示器具有 $N = 64$ 行和 $M = 128 \times 3$ 列,即 $64 \times 128 \times 3$ 个像素(应当注意,每个像素由三个绿、红、蓝子像素形成)。这种 OLED 显示器可以包括一系列夹在两个电极中的基于聚合物发光的薄膜,其中之一为透明层(通常为玻璃)。薄膜定义了一个 $N \times M$ 的发光二极管矩阵,每个发光二极管都具有阳极和阴极。

[0022] 单色 PolyLED 显示器 40 的一种实施方式如图 3 所示。为了表述简捷,图 3 中仅示出了少量像素。实际上,可以具有几百行和列的像素。显示器 40 包括 $N = 4$,从行 42.1 到 42.4, $M = 6$,从列 41.1 到 41.6。 $N = 4$ 行、 $M = 6$ 列的矩阵中设置了 $N \times M$ 个发光二极管,第一行的所有发光二极管的阳极都连接到各行电极 42.1,第二行的所有发光二极管都连接到各行电极 42.2,依此类推。第一列的所有发光二极管的阴极都连接到各列电极 41.1,第二列的所有发光二极管的阴极都连接到各列电极 41.2,依此类推。在操作过程中,发光二极管的每一行都由相应的行电极 42.1-42.4 顺序激活,而各发光二极管使用相应的列电极 41.1-41.6 激活。例如,如果发光二极管的阴极电位为 3.3 伏特,其阳极电位此时为 0 伏特,则由于二极管反相偏置,发光二极管发光。换句话说,只要向行电极 42.1-42.4 施加正电压,不论向列电极 41.1-41.6 施加了何种列信号,都不能激活连接到该行电极上的二极管。在图 3 的左手边,示出了行选择信号 $r(t)$ 和列信号 $c1(t)$ - $c6(t)$ 的定时。为了叙述简捷,仅

示出了两个列信号 $c_2(t)$ 和 $c_4(t)$ 的脉冲信号。在给定实施例中,所有其它的列信号 $c_1(t)$ 、 $c_3(t)$ 、 $c_5(t)$ 和 $c_6(t)$ 的电位都是零伏特。将列信号 $c_1(t)$ 施加到列电极 41.1,将列信号 $c_2(t)$ 施加到列电极 41.2,依此类推,如图 3 所示。在第一时间段 a 内,将行选择信号 $r(t)$ 拉至零电位,同时施加到第一行电极 42.1。由于在该时间段 a 内,没有列信号 $c_1(t)$ – $c_6(t)$ 处于 3.3 伏特的电位,因此,第一行的所有发光二极管都保持无光。在时间段 b 内,行选择信号 $r(t)$ 处于 0 伏电位,同时该信号被施加到第二行电极 42.2 上。同时,列信号 $c_2(t)$ 电位处于 3.3 伏。这种信号构象 (constellation) 使电流流过行 2 的发光二极管 9.1,该二极管 9.1 发光。由于在给定实施例中只有信号 $c_2(t)$ 处于 3.3 伏电位,因此,行 42.2 的同一行的其它二极管不发光。在第三时间段 c 内,行选择信号 $r(t)$ 被拉至零电位,同时被施加到第三行电极 42.3。由于在该时间段 c 内,列信号 (t)– $c_6(t)$ 中没有信号电位处于 3.3 伏特上,因此,第三行的所有发光二极管都保持黑暗。在时间段 d 内,行选择信号 $r(t)$ 为 0 伏特,并被施加到第四行电极 42.4。同时,列信号 $c_2(t)$ 和 $c_4(t)$ 为 3.3 伏。信号的这种构象使电流流过第二行的发光二极管 9.2 和第四行的发光二极管 9.3。两个二极管 9.2 和 9.3 发光。由于对所有行 42.1 到 42.4 的扫描速度很快,因此,人眼观察到所有三个二极管 9.1、9.2 和 9.3 同时点亮,而所有其它的二极管保持黑暗。所有三个二极管 9.1、9.2 和 9.3 在一个完整的时间段长度 w 内发光,即所有三个二极管 9.1、9.2 和 9.3 以最大亮度发光。

[0023] 因此将图 2 中所示的驱动器 10 设计为驱动行电极 42.1–42.4 和列电极 41.1–41.6。表示要被显示在显示器 40 上的图像的列数据被从主机经过数据链路 11 和缓冲器接口 12 馈入到驱动器 10。缓冲器接口 12 将串行的列数据转换为并行的列数据。为了能将列数据一个字节一个字节地写入到显示数据存储单元 14,采用了地址计数器 13。随机存取存储器 (RAM) 用作显示数据存储单元 14。由于在本实施例中列数据被编码为 16 位 (6 位的绿、5 位的红、5 位的蓝),因此,RAM14 具有 $64 \times 128 \times 16$ 位的存储容量。

[0024] 在本实施例中,总线 15 和 16 具有 16 数据位的位宽。根据本发明,采用了伽马校正单元 17。所述单元 17 位于显示数据存储单元 14 的前面,并被设计用于将经过总线 15 接收的列数据转换为考虑到 PolyLED 显示器 40 的发光二极管的非线性性能而得出的列数据。由于经过二极管馈入的电流与二极管发射的光的亮度之间的关系是非线性的,因此这种伽马校正是必需的。示例性的电流与亮度之间的关系曲线的曲线图在图 4 中示出。所述曲线示出了显示器 40 的非线性。根据本发明,对每个色彩 (绿、红、蓝) 校正存储在 RAM14 内的列数据。在这里,由伽马校正单元 17 处理过的数据被称为伽马校正后的列数据。

[0025] 然后,这些伽马校正后的数据经过总线 16 馈入到存储器 14。可选择的,也可以在存储器 14 的输出端采用数据锁存器 18 来在一段较短的时间周期内保持伽马校正后的列数据。伽马校正后的列数据经过总线 19、20 和 21 以及单元 18 (可选) 和 23 多级传输向前传送到列驱动器 24。总线 19 到 20 具有 138×3 的位宽。脉冲控制单元 23 位于 RAM14 的输出侧。所述单元 23 将表示三色,绿色、红色和蓝色的数据转换为相应的灰度级。这可以通过例如控制列信号 $c_1(t)$ – $c_6(t)$ 的长度 w 而实现。由此,可以选择 (激活) 一行的时间,并将其划分为小的时间段,所述小的时间段可以是图 3 中所示的时间段长度 a、b、c、d 和 e 的一部分。这些小的时间段的长度可以彼此相等或不相等。

[0026] 本发明还包括具有开关 (例如 MOS 晶体管或双极晶体管) 的列驱动器 24。这些开关用于切换从电流源 25 接收到的电流 I_{col} 。因而有可能校正流经输入端 26 的电流 I_{col} 。

除了以电压值驱动的 LCD 显示器以外, PolyLED 显示器 40 也可以以恒定电流驱动。适于用于与本发明有关的开关的一个实施例在 1999 年 12 月 16 日公开的 PCT 专利申请 W099/65012 中已经记载。该 PCT 专利申请已经被转让于本申请的受让人。

[0027] 转换器 27 用于执行将电源电压 V_{dd2} 转换为显示器 40 所需的电压 V_h (在本实施例中, $V_h = 3.3$ 伏) 的升降压转换。电源电压 V_{dd2} 可以由电池提供。振荡器 28, 例如 RC 振荡器, 提供定时控制器 29 所需的定时信号。定时控制器 29 同步列信号 $c_1(t)$ – $c_6(t)$ 和行选择信号 $r(t)$ 。为此, 将定时控制器 29 分别经过链路 30 和 31 连接到 RAM14 和行驱动器 32。行驱动器 32 包括开关 (例如 MOS 晶体管或双极晶体管), 所述开关连接到显示器 40 的行电极。

[0028] 本发明的优点在于仅在显示器 40 上的图像改变时需要对输入的列数据进行伽马校正。

[0029] 根据本发明, 伽马单元 17 可以是例如执行非线性函数的逻辑块。其经过总线 15 接收到的输入是对像素色彩含量以 N (例如 $N = 16$) 位数据表示的数值。总线 16 的输出是以 M 位 (例如 $M = 18$) 表示的数值, 其中, M 可以等于或不等于 N 。输出数值 M 设定由脉冲控制单元 23 产生的电流脉冲的精确长度。脉冲控制单元 23 是固定的 (布线于线路板上 (wired-up)), 而根据本发明的伽马校正单元 17 在一定程度内可编程, 以便适用于特定的电致发光材料或及时处理材料的效率下降。

[0030] 具体的说, 在优选实施例中, 伽马校正单元 17 可以是查找表, 但是不排除: 可以使用任意具有 N 位输入和 M 位输出并且可以模仿显示器的非线性特性 (对照图 4) 的数字处理单元。伽马校正单元 60 的具体实施方式的一个实施例如图 6 所示。伽马校正单元 60 包括输入缓冲器 61 和输出缓冲器 62。输入缓冲器 61 经过总线 15 接收以 N 位表示的数值 (行列数据)。伽马校正之后, 输出缓冲器 62 在输出总线 16 上提供伽马校正后的数据, 所述数据以 M 位表示。图 6 中方框 60 内的曲线表示要借助于伽马校正单元 60 校正的非线性。

[0031] 在本发明的优选实施例中, 伽马校正单元包括查找表。可以在转换列数据的同时将其写入到 RAM14 中。其优点在于可以仅在需要进行改变的情况下在传输列数据或改变列数据的同时寻址该查找表。否则, RAM14 的内容保持静态。只要显示器 40 上的图像保持静态, 就不需要执行伽马校正。伽马校正仅在通过输入端 11 接收到新的列数据时执行, 而不是在每个时间段都执行, 如图 1 所示的传统驱动器中的情况。

[0032] 由于每次伽马校正都会消耗能量, 本发明的所采用的方法节省了计算逻辑、时间和能量。

[0033] 另一实施方式的特征在于采用了定时信号发生器, 该发生器可以产生非均匀分布的时间段 $w(t)$ 。电流与亮度的关系曲线 50 的实施例如图 5 所示。所述曲线 50 下方, 以时间对电流的曲线图绘制了时间段的分布情况。当执行伽马校正时, 需要考虑到这些时间段的各种长度 $w(t)$ 。在这种情况下, 需要连接定时信号发生器和伽马校正单元。将时间段 $w(t)$ 的分布方式选择为: 使相对曲线 50 的倾斜程度较陡峭的部分具有许多较短的时间段 $w(t)$, 而对于曲线的平坦部分, 时间段 $w(t)$ 较长, 但分割较少。列信号 $c(t)$ 在图 5 中示出。在给定实施例中, 所述信号 $c(t)$ 为七个时间段宽度。该信号 $c(t)$ 的宽度形成了亮度 b_1 。其宽度等于行时间段的长度的信号 $c(t)$ 将取得最大可获得的亮度。

[0034] 在另一实施方式中, 在显示数据存储之前提供了分离单元, 以补偿发光二极管

的劣化。流经各二极管的电流与其效率之间存在着相关性。电流对光输出的相互关系的分析表达式可用于确定注入到特定 LED 的附加电荷,以保持(基本)恒定的光输出。查找表,最好是时间采样的列表,可以包括在分离单元中,以便在将列数据存储到显示数据存储器之前计算其衰减程度。

[0035] 根据本发明的驱动器提供了集成的 DC-DC 转换器和振荡器、多个串联和并联高速总线接口以及快速而有效的集成伽马校正解决方案。

[0036] 根据本发明的驱动器可以用在小型移动设备应用上,包括蜂窝电话、寻呼机、数码照相机、PDA 等等。

[0037] 显而易见,本发明中为了清楚进行阐述而在各实施方式的文字叙述中描述的各种特征可以组合在一种实施方式中。相反,本发明中为了叙述简捷的需要而在单个实施方式的文字叙述中描述的各种特征也可以分开提供或以适当的子组合方式提供。

[0038] 在附图和说明书中已经详细阐述了本发明的优选实施例,虽然采用了特定的术语,但是由此给出的说明内容采用了通用术语,仅是为了便于叙述,并不用于进行限制。

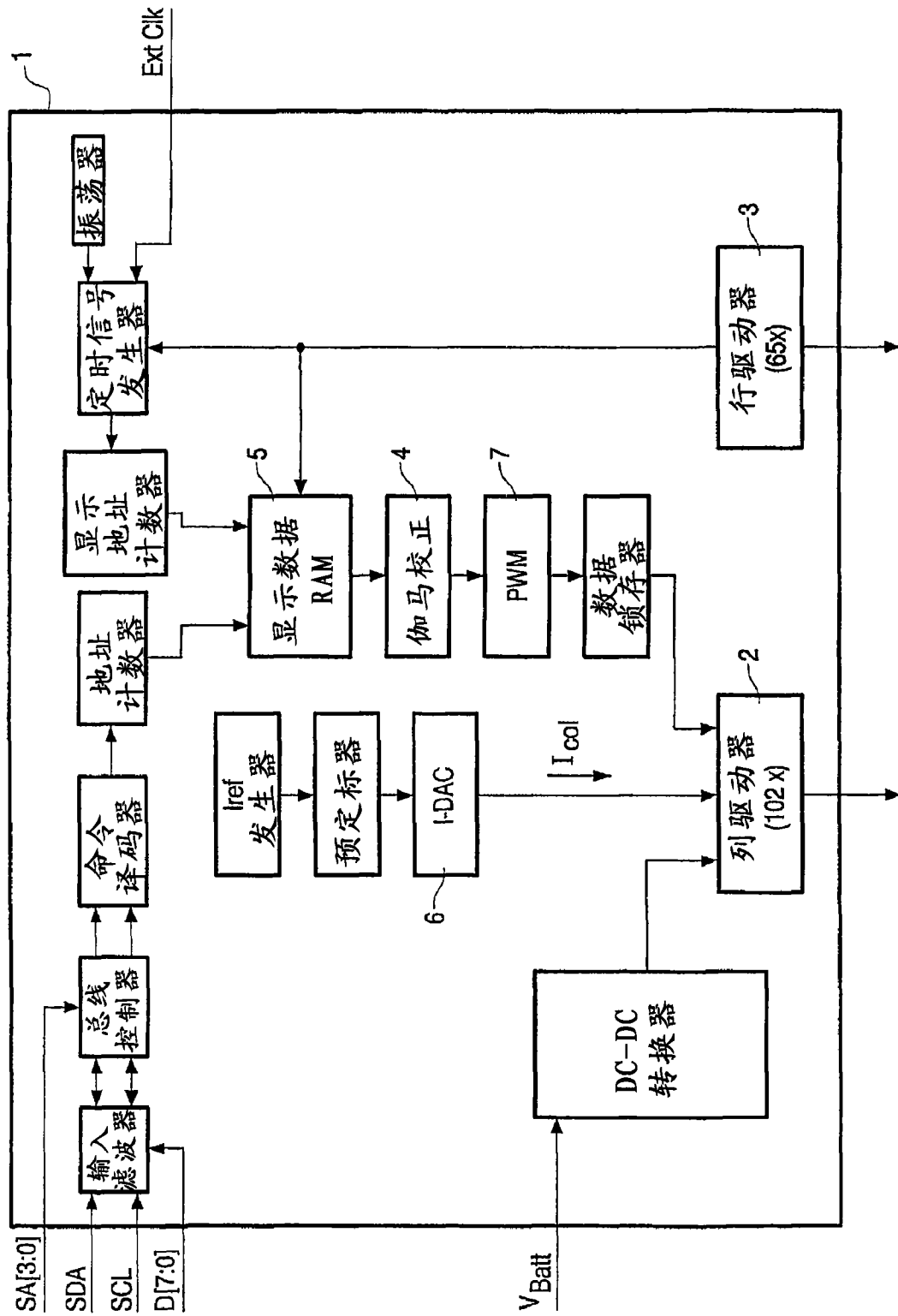


图 1

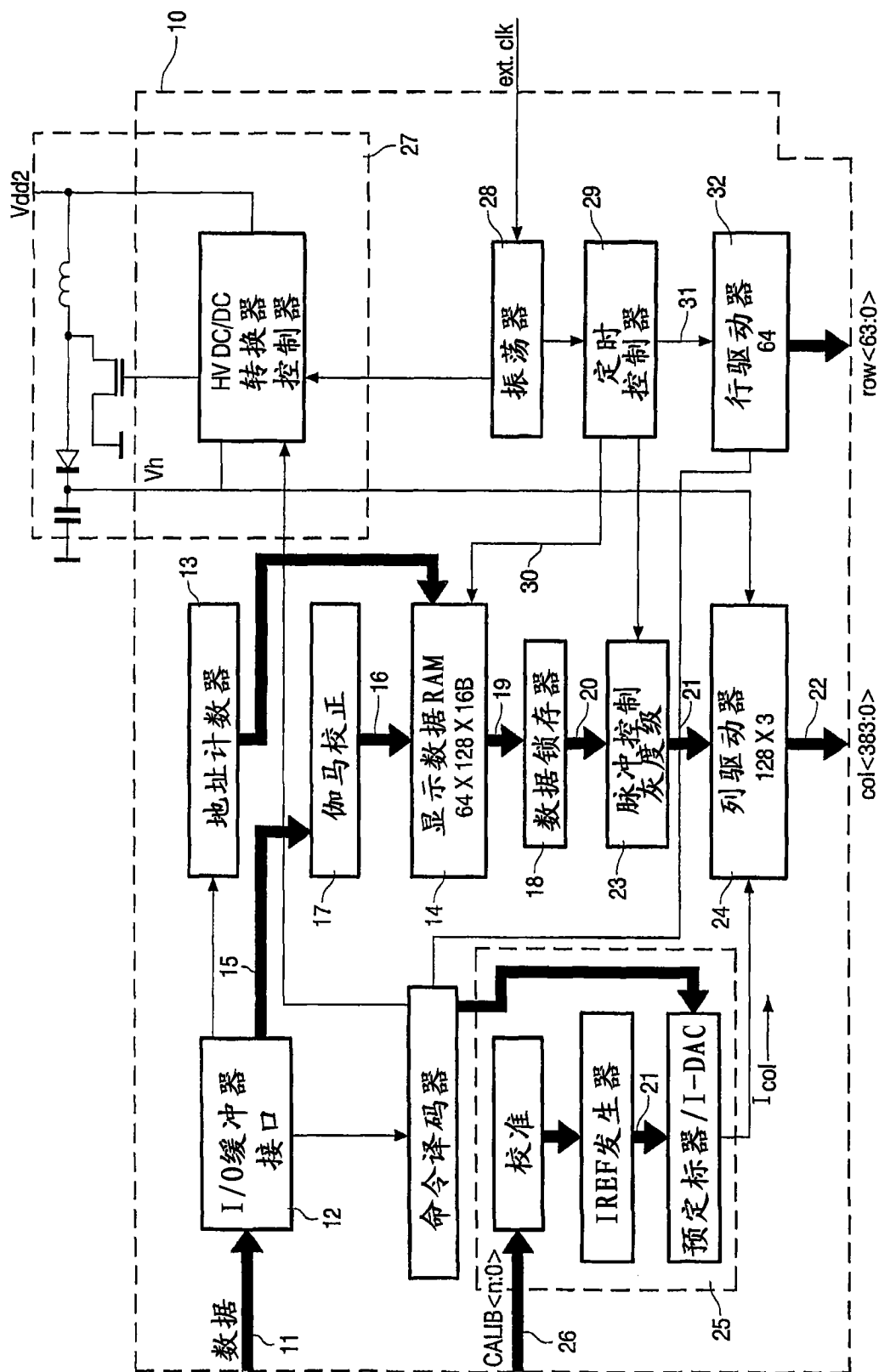


图 2

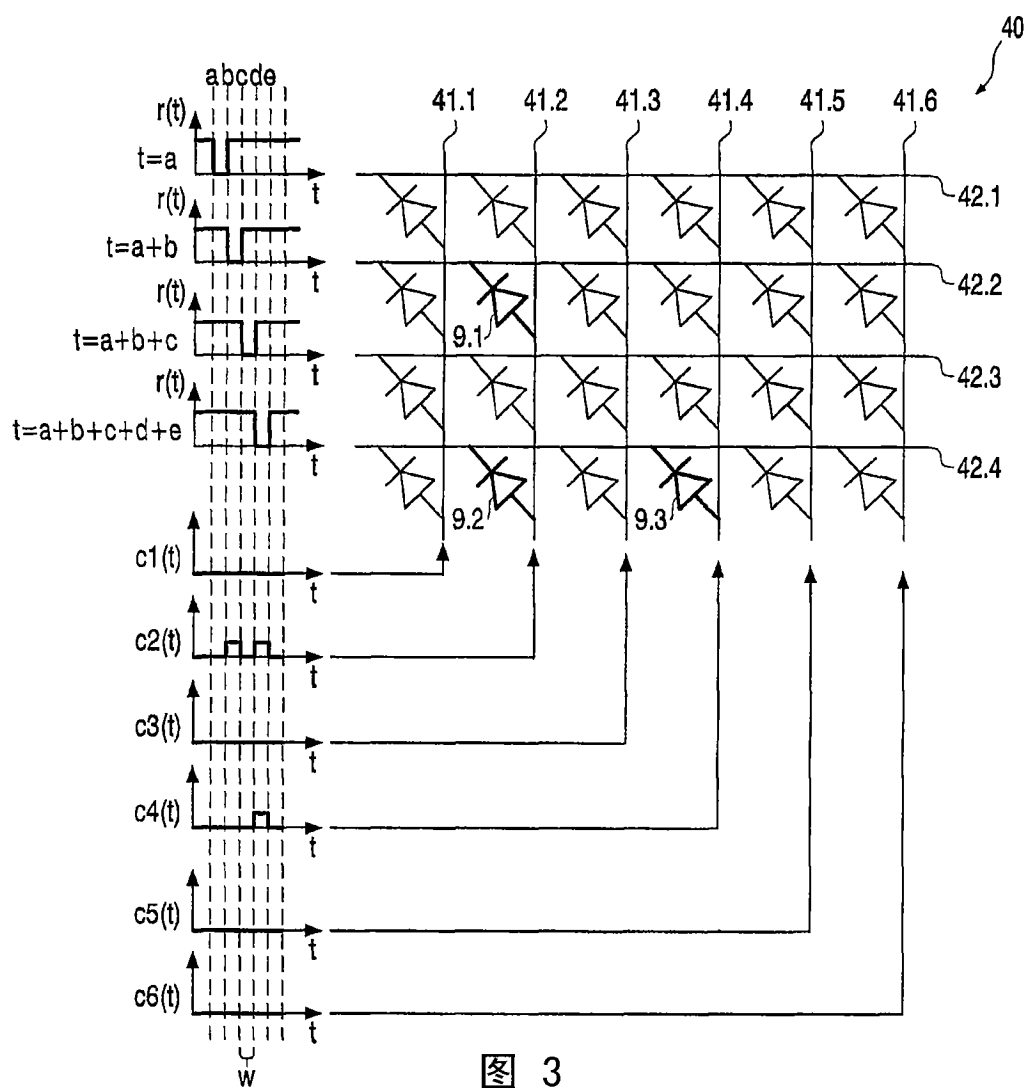


图 3

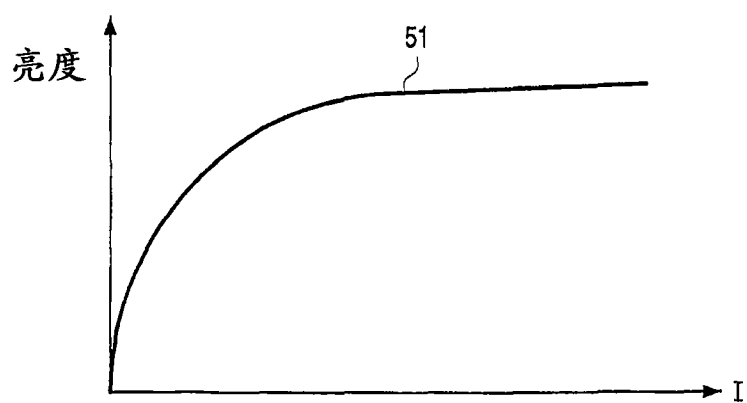


图 4

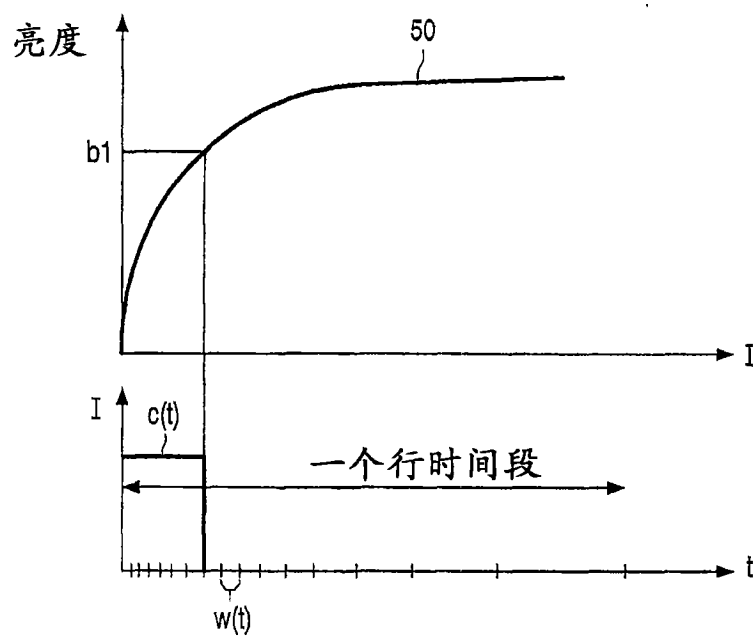


图 5

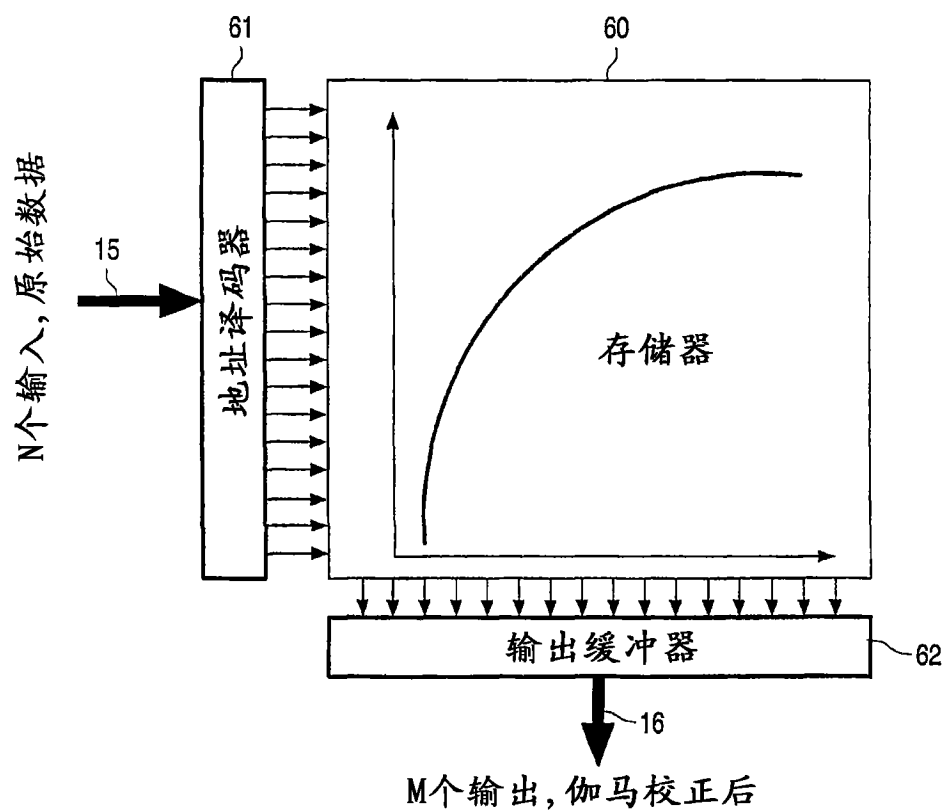


图 6