



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410092264.0

[43] 公开日 2005 年 5 月 11 日

[11] 公开号 CN 1614678A

[22] 申请日 2004. 11. 5

[21] 申请号 200410092264.0

[30] 优先权

[32] 2003. 11. 6 [33] JP [31] 376683/2003

[32] 2004. 7. 9 [33] JP [31] 203116/2004

[71] 申请人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 土桥守幸

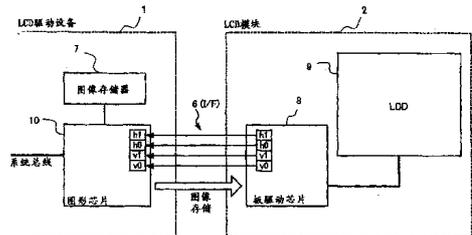
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商  
标事务所  
代理人 李春晖

权利要求书 4 页 说明书 23 页 附图 25 页

[54] 发明名称 显示驱动设备、图像显示系统以及显示方法

[57] 摘要

本发明涉及显示驱动设备、图像显示系统以及显示方法。根据本发明，一种图像显示系统包括：用交流电驱动的 LCD(液晶显示设备)，该 LCD 按像素由预定的驱动方法以反转方式驱动；以及 LCD 驱动设备，用于产生与所述预定驱动方法所拥有的模式图案相同的 FRC 模式图案，并驱动所述 LCD(液晶显示设备)以使之能够以高于所述 LCD(液晶显示设备)所拥有的浓淡度(例如 64 级浓淡度)的浓淡度(例如 256 级浓淡度)进行表现。



1. 一种显示驱动设备，用于从主机接收用第一浓淡度表示的数据，并在支持低于第一浓淡度的第二浓淡度的显示器上进行第一浓淡度显示，该显示驱动设备包括：

反转驱动方法识别装置，用于识别所述显示器的反转驱动方法；  
以及

输出装置，用于使用与所述反转驱动方法识别装置所识别的反转驱动方法的模式图案相同的 FRC（帧频控制）模式图案向所述显示器输出像素数据。

2. 如权利要求 1 所述的显示驱动设备，

其中，所述反转驱动方法识别装置所识别的反转驱动方法是下述任意之一：2H1V 反转驱动方法，其中，将模式图案每隔 2H 行的组反转，然后每隔 1V 行反转；1H2V 反转驱动方法，其中，将模式图案每隔 1H 行反转，然后每隔 2V 行的组反转；2H2V 反转驱动方法，其中，将模式图案每隔 2H 行的组反转，然后每隔 2V 行的组反转；并且，

所述输出装置使用 2H1V、1H2V 和 2H2V 中任何一个的 FRC 模式图案输出每一个像素的数据，所述 FRC 模式图案与所述反转驱动方法的模式图案相同。

3. 如权利要求 1 所述的显示驱动设备，其中，所述反转驱动方法识别装置使用设置在所述显示器中的寄存器识别所述反转驱动方法。

4. 一种图像显示系统，包括：

用交流电驱动的显示器，该显示器按像素由预定的驱动方法以反转方式驱动；以及

驱动设备，用于产生与所述预定驱动方法所拥有的模式图案相同的 FRC 模式图案（除了驱动方法的模式图案和 FRC 模式图案二者都是 1H1V 时），并驱动所述显示器以使之能够以高于所述显示器所拥有的浓淡度的浓淡度进行表现。

5. 如权利要求 4 所述的图像显示系统, 其中, 由所述驱动设备产生的 FRC 模式图案是第  $x.5$  级浓淡度模式图案,  $x$  是由显示器所拥有的浓淡度所确定的大于等于 0 的整数。

6. 一种图像显示系统, 包括:

用交流电驱动的显示器, 该显示器按像素由预定的反转驱动方法以反转方式驱动; 以及

驱动设备, 用于使用 FRC 模式图案驱动所述显示器, 使显示器能够以高于所述显示器所拥有的浓淡度的浓淡度进行表现,

其中, 所述驱动设备驱动所述显示器, 以在每一个像素中用所述反转驱动方法和 FRC 模式图案的组合均衡中央驱动电位(除了所述反转驱动方法的模式图案和所述 FRC 模式图案都是 1H1V 时)。

7. 如权利要求 6 所述的图像显示系统, 其中, 所述驱动设备使用具有与用于所述显示器的反转驱动方法的模式图案相同的模式图案的 FRC 方法来驱动所述显示器。

8. 一种显示驱动设备, 用于在支持低于第一浓淡度的第二浓淡度的显示器上进行第一浓淡度显示, 该显示驱动设备包括:

模式图案生成装置, 用于通过对每一个像素分配连续的、被包括在第二浓淡度中的第 A 级浓淡度和第 B 级浓淡度(A 和 B 是大于等于 0 的整数)来生成 FRC(帧频控制)模式图案; 以及

移动装置, 用于在不同方向将相邻行移动每一行或者多行, 所述行是所述模式图案生成装置所生成的 FRC 模式图案的行。

9. 如权利要求 8 所述的显示驱动设备, 其中, 如果第 A 级浓淡度和第 B 级浓淡度的混合比不是 1:1, 则所述移动装置交替移动奇数行和偶数行。

10. 如权利要求 8 所述的显示驱动设备, 其中, 如果进行极性反转驱动, 作为所述移动装置移动的一个单元的所述多行是极性抵消的行的组合。

11. 如权利要求 8 所述的显示驱动设备, 其中, 所述移动装置移动的行是水平行和竖直行中的任意行。

12. 一种显示驱动设备, 用于在支持低于第一浓淡度的第二浓淡度的显示器上进行第一浓淡度显示, 该显示驱动设备包括:

设置为对应于 FRC (帧频控制) 模式图案的水平地址和竖直地址的平铺表, 所述 FRC 模式图案是通过每一个像素分配连续的、被包括在第二浓淡度中的第 A 级浓淡度和第 B 级浓淡度 (A 和 B 是大于等于 0 的整数) 来形成的; 以及

环形计数器, 用于在不同方向将所述平铺表的行移动每一行或者多行。

13. 如权利要求 12 所述的显示驱动设备, 其中, 所述环形计数器响应于一个屏幕的结束将奇数行和偶数行移动一行。

14. 如权利要求 12 所述的显示驱动设备, 其中, 所述环形计数器响应于一个屏幕的结束, 对每一组多个行, 将所述行移动一行。

15. 一种显示方法, 用于从主机接收用第一浓淡度表示的数据, 并在支持低于第一浓淡度的第二浓淡度的显示器上进行第一浓淡度显示, 该方法包括下列步骤:

识别所述显示器的反转驱动方法; 以及

使用与所识别的反转驱动方法的模式图案相同的 FRC (帧频控制) 模式图案向所述显示器输出像素数据。

16. 如权利要求 15 所述的显示方法, 其中, 所述识别步骤利用设置在所述显示器中的寄存器识别反转驱动方法。

17. 一种显示方法, 用于在支持低于第一浓淡度的第二浓淡度的显示器上进行第一浓淡度显示, 该方法包括下列步骤:

用预定模式图案对第 x.5 级浓淡度显示中的帧 N 和帧 N+1 进行反转驱动 (x 是所述第二浓淡度确定的大于等于 0 的整数); 以及

使用一个 FRC (帧频控制) 模式图案向所述显示器输出像素数据, 该 FRC 模式图案能够使用与所述反转驱动的组合在每一个像素中均衡中央驱动电位 (除了所述预定模式图案和 FRC 模式图案都是 1H1V 时)。

18. 如权利要求 17 所述的显示方法, 其中, 所述 FRC 模式图案

与以反转方式驱动的所述预定模式图案相同。

19. 一种显示方法，用于在支持低于第一浓淡度的第二浓淡度的显示器上进行第一浓淡度显示，该显示方法包括下列步骤：

通过对每一个像素分配连续的、被包括在第二浓淡度中的第 A 级浓淡度和第 B 级浓淡度（A 和 B 是大于等于 0 的整数）来生成 FRC（帧频控制）模式图案；

在不同方向将相邻行移动每一行或者多行，所述行是所生成的 FRC 模式图案的行；以及

使用通过上述移动形成的模式图案向所述显示器输出像素数据。

20. 如权利要求 19 所述的显示方法，其中，在所生成的 FRC 模式图案中，第 A 级浓淡度和第 B 级浓淡度的混合比不是 1:1。

## 显示驱动设备、图像显示系统以及显示方法

### 技术领域

本发明涉及用于驱动显示器比如液晶显示器等的驱动设备。具体地，本发明涉及用于减少可见模式图案等的显示器的驱动设备。

### 背景技术

近年来，在各种个人计算机（PC）比如台式电脑以及笔记本电脑中，已经广泛使用了液晶显示器（液晶显示设备，LCD）。要在这样的液晶显示器上显示的图像经过由PC等构成的主机设备的图形控制器加以处理，然后显示在液晶显示器上。在这种情况下，即使主机的OS对每一种颜色R（红）、G（绿）和B（蓝）支持256种浓淡度（灰度，gradation），但是在某些情况下，在液晶显示器上实际上只对每一种颜色支持由6个比特组成的64种浓淡度（0到63）。因而，在显示时，有必要将每一种颜色的浓淡度乘以4，并且使用通过控制每一个点（每一像素）的照亮时间来实现多倍浓淡度(multi-gradation)的FRC(Frame Rate Control, 帧频控制)。

图25(a)到图25(e)的视图用于说明传统FRC的一个基本动作，其中，图示了在第63级浓淡度（第63灰度级）和第62级浓淡度（第62灰度级）之间的多倍浓淡度。如图16(a)所示，对于第63级浓淡度，每一点在第63级浓淡度恒定地显示。类似地，如图16(e)所示，对于第62级浓淡度，每一点在第62级浓淡度恒定地显示。而在图16(c)所示的第62.5级浓淡度（它是一个中间浓淡度）的情况下，该第62.5级浓淡度是通过一种模式图案的视觉平均来实现的，该模式图案延续两帧（帧N和帧N+1），其中，每一个点按第63级浓淡度和第62级浓淡度显示。注意，在液晶显示器中，两帧构成一个循环（周期），在观看特定像素的情况下，如果该像素的极性在第一帧

中是正 (+)，则在下一帧中变为负 (-)。在一个两帧的循环中，像素是由交流电（例如 60Hz）驱动的。取决于液晶显示器的类型，有各种各样的方法用于反转相邻液晶像素的极性。图 16 (c) 图示了一个格子模式图案（方格错落排列为阵列的图案，棋盘格图案）。

另外，在图 16 (b) 所示的第 62.75 级浓淡度中，在每一个点，第 63 级浓淡度和第 62 级浓淡度按照 2:1 的比例混合，准备了三种不同的帧。这样，通过每三个帧（帧 N，帧 N+1 和帧 N+2）的视觉平均实现第 62.75 级浓淡度。另外，在图 16 (d) 所示的第 62.25 级浓淡度中，在每一个点，第 63 级浓淡度和第 62 级浓淡度按照 1:2 的比例混合，准备了三种不同的帧。这样，通过每三个帧（帧 N，帧 N+1 和帧 N+2）的视觉平均实现第 62.25 级浓淡度。注意，不是使用 1:3 或者 3:1 的比例，而是 1:2 或者 2:1 的比例，这是因为考虑了液晶的转换速率（信号响应速率）的视觉因素，等等。

作为在公开出版物中描述的传统技术，存在一种根据要显示的数据中的颜色数量是否是预定数量的颜色、或者少于或者超过所述预定数量的颜色来改变帧频的技术（例如见专利文献 1）以防止安装在便携式信息终端设备上的彩色液晶屏幕上出现闪烁现象。

[专利文献 1]日本专利公开 No. 2002-149118 (pp 5 - 6, 图 1)。

这里，存在几种 LCD 驱动方法。在竖直行 (V 行) 和水平行 (H 行) 的反转驱动方面，有 1H1V 反转 LCD 驱动、2H1V 反转驱动、1H2V 反转驱动、2H2V 反转驱动等。1H1V 反转 LCD 驱动进行反转以形成普通格形图案，2H1V 反转驱动每两个 H 行反转图案，然后对每一个 V 行反转该图案，1H2V 反转驱动每一个 H 行反转图案，然后每两个 V 行反转该图案。2H2V 反转驱动每两个 H 行反转图案，然后每两个 V 行反转该图案。同时，类似地，存在若干种用于多倍浓淡度的 FRC 方法。由于在广泛使用的传统 FRC 方法中没有考虑前述 LCD 驱动方法，当显示第  $x.5$  级浓淡度 ( $x$  是大于等于 0 的整数，由显示器的浓淡度确定，例如为 0 到 62)，例如第 62.5 级浓淡度时，出现固定的模式图案显示误差。换句话说，例如，在 64 级浓淡度 LCD 应用用于 256

级浓淡度显示的 FRC 的情况下,当 LCD 应用如今使用的代表性 FRC 方法显示图像时,取决于 LCD 驱动方法和 FRC 模式图案的组合,出现固定的模式图案显示误差。

当第 A 级浓淡度和第 B 级浓淡度的混合比,比如第 63 级浓淡度和第 62 级浓淡度的混合比,不是 1:1 时,例如当混合比为 1:2 或者 2:1 时,有三种固定模式图案,如图 16 (b) 和 16 (c) 所示。这三种固定的模式图案的排列在一个方向偏移。结果,当仅仅使用传统的 FRC 方法时,就出现动态的显示误差(波形纹),其中,倾斜的条形图案看起来象在流动。

在专利文献 1 中,通过改变帧频来防止闪烁。但是,这种技术只在 LCD 分辨率低(比如在移动电话中(240×320 点))并且屏幕频率能够提高的时候应用。例如,在 XGA(扩展图形阵列)中,用于 PC 等的分辨率是 1024×768 点,这个分辨率大约比移动电话大 10 倍。另外,在 PC 中,通过双像素同时传输,像素传输率(pixel transfer rate)大约为 100MHz,几乎不可能保持看不见闪烁的 60Hz 的屏幕频率(screen frequency)。

因此,难以增加屏幕频率。另外,高分辨率 LCD 的屏幕频率也不容易增加,因为屏幕频率增加会导致功耗和制造成本上升。因此,难以将专利文献 1 公开的技术应用于用于 PC 等的 LCD。

### 发明内容

本发明就是为了解决上述技术问题。本发明的一个目的是在应用驱动反转方法的显示器比如液晶显示器(LCD)中取消视觉上可识别的固定模式图案显示。

本发明的另一个目的是消除动态模式图案显示,其中,条形图案看起来在特定方向流动。

本发明的又一个目的是向 64 级浓淡度显示器提供例如能够与 256 级浓淡度显示器相比的图像质量。

本发明的再一个目的是,即使对于高图像质量消除了模式图案显

示，也能制造廉价的产品。

基于上述目的，本发明提出了一种显示驱动设备，用于从主机接收用第一浓淡度表示的数据，并在支持低于第一浓淡度的第二浓淡度的显示器上进行第一浓淡度显示，该显示驱动设备包括：反转驱动方法识别装置，用于识别所述显示器的反转驱动方法；以及输出装置，用于使用与所述反转驱动方法识别装置所识别的反转驱动方法的模式图案相同的 FRC（帧频控制）模式图案向所述显示器输出像素数据。这里，所述的显示驱动设备的特征在于，其中，所述反转驱动方法识别装置所识别的反转驱动方法是下述任意之一：2H1V 反转驱动方法，其中，将模式图案每 2H 行反转，然后每 V 行反转；1H2V 反转驱动方法，其中，将模式图案每 H 行反转，然后每 2V 行反转；2H2V 反转驱动方法，其中，将模式图案每 2H 行反转，然后每 2V 行反转；并且，所述输出装置使用 2H1V、1H2V 和 2H2V 中任何一个的 FRC 模式图案输出每一个像素的数据，所述 FRC 模式图案与所述反转驱动方法的模式图案相同。另外，所述显示驱动设备的特征可以在于，所述反转驱动方法识别装置使用设置在所述显示器中的寄存器识别所述反转驱动方法。

同时，一种图像显示系统，比如应用本发明的笔记本 PC，包括：用交流电驱动的显示器，该显示器按像素由预定的驱动方法以反转方式驱动；以及驱动设备，用于产生与所述预定驱动方法所拥有的模式图案相同的 FRC 模式图案，并驱动所述显示器以使之能够以高于所述显示器所拥有的浓淡度的浓淡度进行表现。但是，所述预定驱动方法所拥有的模式图案和 FRC 模式图案二者都是 1H1V 的情况不在内。所谓的 1H1V 是指每 H 行反转模式图案，而后每 V 行反转该模式图案，比如在错落阵列（棋盘格形状的模式图案）中。这里，该图像显示系统的特征可以在于：由所述驱动设备产生的 FRC 模式图案是第  $x.5$  级浓淡度模式图案， $x$  是由显示器所拥有的浓淡度所确定的大于等于 0 的整数。

从另一个角度考虑，本发明所应用的图像显示系统包括：用交流

电驱动的显示器，该显示器按像素由预定的反转驱动方法以反转方式驱动；以及驱动设备，用于使用 FRC 模式图案驱动所述显示器，使显示器能够以高于所述显示器所拥有的浓淡度的浓淡度进行表现。该图像显示系统的特征可以在于，所述驱动设备驱动所述显示器，以在每一个像素中用所述反转驱动方法和 FRC 模式图案的组合均衡中央驱动电位（central potential of drive）。但是，与在上述图像显示系统中一样，所述反转驱动方法的模式图案和所述 FRC 模式图案都是 1H1V 的情况除外。

另外，本发明还包括一种显示驱动设备，用于在支持低于第一浓淡度的第二浓淡度的显示器上进行第一浓淡度显示，该显示驱动设备包括：模式图案生成装置，用于通过对每一个像素分配连续的、被包括在第二浓淡度中的第 A 级浓淡度和第 B 级浓淡度（A 和 B 是大于等于 0 的整数）来生成 FRC（帧频控制）模式图案；以及移动装置，用于在不同方向将相邻行移动每一行或者多行，所述行是所述模式图案生成装置所生成的 FRC 模式图案的行。这里，如果所述显示驱动设备的特征在于在第 A 级浓淡度和第 B 级浓淡度的混合比不是 1:1 的条件下所述移动装置交替移动奇数行和偶数行，则可以限制动态模式图案的出现。另外，所述显示驱动设备的特征可以在于，其中，如果进行极性反转驱动，作为所述移动装置移动的一个单元的所述多行是极性抵消的行的组合。例如，在竖直极性被抵消的情况下，所述抵消极性的行的组合可以是水平的两行（2H 行）和水平的四行（4H 行）。

另外，应用本发明的显示驱动设备包括：设置为对应于 FRC（帧频控制）模式图案的水平地址和竖直地址的平铺表，所述 FRC 模式图案是通过对每一个像素分配连续的、被包括在第二浓淡度中的第 A 级浓淡度和第 B 级浓淡度（A 和 B 是大于等于 0 的整数）来形成的；以及环形计数器，用于在不同方向将所述平铺表的行移动每一行或者多行。这里，所述显示驱动设备的特征可以在于，所述环形计数器根据一个屏幕的结束将奇数行和偶数行移动一行。另外，所述显示驱动设备的特征可以在于，所述环形计数器响应于一屏的结束，对每一组多

个行，将所述行移动一行。

另外，从方法的角度看，本发明是一种显示方法，用于从主机接收用第一浓淡度表示的数据，并在支持低于第一浓淡度的第二浓淡度的显示器上进行第一浓淡度显示，该方法包括下列步骤：识别所述显示器的反转驱动方法；以及使用与所识别的反转驱动方法的模式图案相同的 FRC 模式图案向所述显示器输出像素数据。这里，该显示方法的特征可以在于，所述识别步骤利用设置在所述显示器中的寄存器识别反转驱动方法。

另外，从另一个角度看，本发明是一种显示方法，用于在支持低于第一浓淡度的第二浓淡度的显示器上进行第一浓淡度显示，该方法包括下列步骤：用预定模式图案对第  $x.5$  级浓淡度显示中的帧  $N$  和帧  $N+1$  进行反转驱动（ $x$  是所述第二浓淡度确定的大于等于 0 的整数）；以及使用一个 FRC（帧频控制）模式图案向所述显示器输出像素数据，该 FRC 模式图案能够使用与所述反转驱动的组合在每一个像素中均衡中央驱动电位。但是，所述预定模式图案和 FRC 模式图案都是 1H1V 的情况除外。这里，该显示方法的特征可以在于，所述 FRC 模式图案与以反转方式驱动的所述预定模式图案相同。

同时，应用本发明的一种显示方法包括：通过对每一个像素分配连续的、被包括在第二浓淡度中的第 A 级浓淡度和第 B 级浓淡度（A 和 B 是大于等于 0 的整数）来生成 FRC 模式图案；在不同方向将相邻行移动每一行或者多行，所述行是所生成的 FRC 模式图案的行；以及使用通过上述移动形成的模式图案向所述显示器输出像素数据。这里所述显示方法的特征可以在于，在所生成的 FRC 模式图案中，第 A 级浓淡度和第 B 级浓淡度的混合比不是 1:1。

根据本发明，通过消除在低浓淡度显示器上实现高浓淡度显示时视觉可见的固定模式图案显示或者动态模式图案显示，可以实现高质量的显示。

附图说明

为了更全面地理解本发明及其优点，下面结合附图对本发明进行详细说明。附图中：

图 1(a)和 1(b)的视图用于说明 LCD 驱动的基本方面；

图 2(a)和 2(b)的视图用于说明固定模式图案显示误差的原因；

图 3 的视图用于解释固定模式图案显示误差的原因；

图 4(a)到 4(e)的视图图示了根据 FRC 方法的第 x.5 级浓淡度的模式图案的例子；

图 5(a)到 5(d)的视图用于图示 LCD 驱动方法的模式图案的例子；

图 6 的视图图示了示于图 4 (a)到 4 (e)的 FRC 方法和示于图 5(a)到 5(d)的 LCD 驱动方法的组合的模拟结果；

图 7 的框图图示了应用本实施例的图像显示系统的总体配置；

图 8 的视图图示了图形芯片的功能模块的一个例子；

图 9 的视图图示了作为实施例 1 的特征配置，x.50 像素发生器的功能模块的一个例子；

图 10 的流程图用于图示使用 x.50 像素发生器的处理，由图 8 中的图形芯片执行；

图 11(a)到 11(d)的视图用于说明动态模式图案显示误差的原因，例如在使用代表性的 FRC 方法使得用于笔记本 PC 的 64 级浓淡度显示器显示 256 级浓淡度时；

图 12(a)到 12(c)的视图用于说明应用实施例 2 的新的 FRC 方法；

图 13(a)和 13(b)的示意图用于解释当两种类型的浓淡度以 1:7 的浓淡度混合时电路的实现方法；

图 14 的示意图图示了作为实施例 2 的特征配置的 x.25 像素发生器的功能模块的一个例子；

图 15 是一个流程图，图示了由示于图 8 的图形芯片执行的使用 x.25 像素发生器的处理；

图 16 (a)到 16 (c)的视图用于说明在例如将 LCD 用作显示器的情况下应用对每一行交替移动行的 FRC 方法时的问题；

图 17 (d)到 17 (f)的视图用于说明在例如将 LCD 用作显示器的情

况下应用对每一行交替移动行的 FRC 方法时的问题;

图 18 (a)到 18 (c)的视图用于说明示于实施例 3 的 FRC 方法;

图 19 (d)到 19 (f)的视图用于说明示于实施例 3 的 FRC 方法;

图 20(a)到 20(c)的视图图示了 2H1V 反转的 LCD 驱动和应用实施例 3 的 FRC 数据之间的关系;

图 21(a)到 21(c)的视图图示了 4H1V 反转的 LCD 驱动和应用实施例 3 的 FRC 数据之间的关系;

图 22 (a)和 22 (b)的示意图用于解释在实施例 3 中两种类型的浓淡度以 1:7 的比例混合时电路的实现方法;

图 23 的示意图用于说明作为实施例 3 中的配置, x.25 像素发生器的功能模块的一个例子;

图 24 的流程图图示了由图 8 所示的图形芯片执行的实施例 3 的处理;

图 25 (a)到 25 (e)的视图用于说明传统的 FRC 的一个基本动作。

### 具体实施方式

下面结合附图详细描述本发明的实施例。

首先,在详细说明组成部件之前,为了便于理解,首先说明 LCD 驱动的基本方面以及 FRC (帧频控制, Frame Rate Control) 中的固定模式图案显示误差。

图 1(a)和 1(b)的视图用于说明 LCD 驱动的基本方面。在图 1 (a) 中,对于 2H1V 反转 LCD 驱动中图示了整个屏幕上的 LCD 驱动,其中,表示了帧 N 和帧 N+1 中的反转 LCD 驱动。这里,每一个像素是由交流电独立驱动的。另外,图 1 (a) 图示了 2H1V 反转 LCD 驱动,其中,执行组合了每两个 H 行的反转和每一个 V 行的反转的 LCD 驱动。在图 1 (b) 中,图示了按像素考察的 LCD 驱动信号。该 LCD 由交流电信号驱动,在每一个交流电信号中,一个周期由两个帧构成,也就是帧 N 和帧 N+1。理想的是交流电信号相对于 0V 在电平上是对称的。

接下来说明在显示第  $x.5$  级浓淡度 ( $x$  是由 LCD 所支持的浓淡度级数例如 0 到 62 确定的大于等于 0 的整数), 例如第 62.5 级浓淡度时出现的固定模式图案显示误差。

图 2(a), 2(b)和 3 的视图用于说明出现固定模式图案显示误差的原因。这里, 以第 62.5 级浓淡度作为例子。首先, 在用 FRC 在帧 N 中显示第 62.5 级浓淡度时, 为了更精细地混合第 62 级浓淡度和第 63 级浓淡度, 应用如图 2(a)所示的由所述两级浓淡度构成的格形图案。当如图 2(a)所示将该格形图案乘以这样的 2H1V 反转 LCD 驱动时, LCD 上的数据变为具有这样的内容: 由每一对 +63 和 -62 以及每一对 -63 和 +62 组成, 如图 2(a)中右边的图所示。同时, 在图 2(b)所示的帧 N+1 中, 第 62 级浓淡度和第 63 级浓淡度与图 2(a)中的 FRC 相比被反转了, 在 2H1V 反转 LCD 驱动中像素的极性被反转了。当这些模式图案和 2H1V 反转 LCD 驱动相乘时, LCD 上的数据所取的值的内容由每一对 -62 和 +63 以及每一对 +62 和 -63 组成, 如图 2(b)中右边的图所示。

当用如图 2(a)和 2(b)所示的 FRC 和 2H1V 反转 LCD 驱动显示第 62.5 级浓淡度时, 整个屏幕变为第 62.5 级浓淡度, 从而, 屏幕乍看起来是均匀的。但是, 实际上, 如图 3 所示, 不受欢迎地出现了两种类型的第 62.5 级浓淡度, 也就是中心位置偏移了 +1 级浓淡度的第 62.5 级浓淡度和中心位置偏移了 -1 级浓淡度的第 62.5 级浓淡度。从而, 当图 2(a)和图 2(b)加起来时, 在显示的图像中, 如图 3 中右图所示的 +1 值和 -1 值会每两行重复一次。这样的每两行出现的浓淡度偏移导致了微妙的颜色差异, 图像看起来就有 2H 条纹。

在这方面, 发明人集中考察了 FRC 方法和 LCD 驱动方法的组合, 研究了中心位置的这种偏移的出现因素。要进行这种组合的 FRC 方法和 LCD 驱动方法的类型示于图 4 和图 5 中, 其组合结果示于图 6 中。

图 4(a)到 4(e)的视图用于图示根据 FRC 方法的第  $x.5$  级浓淡度的模式图案的例子。这里, 以第 63 级浓淡度和第 62 级浓淡度的组合所获得的第 62.5 级浓淡度的模式图案作为例子。用黑底白字表示第 63

级浓淡度的像素，用白底黑字表示第 62 级浓淡度的像素。在每一个视图中，上图表示帧 N，下图表示帧 N+1。这些浓淡度模式图案交替重复。图 4 (a) 图示了 1H1V 反转 FRC，图 4 (b) 图示了 2H1V 反转 FRC，图 4 (c) 图示了 2H2V 反转 FRC，图 4 (d) 图示了 1H 行反转 FRC，图 4 (e) 图示了帧反转 FRC。

同时，图 5 (a) 到图 5 (d) 的示于图示了 LCD 驱动方法的模式图案的例子。在每一个视图中，上图图示了帧 N，下图图示了帧 N+1。上图和下图的浓淡度模式图案中的像素极性发生变化，并交替重复。正 (+) 电位的像素用黑底白字表示，负 (-) 电位的像素白底黑字表示。图 5 (a) 图示了 1H1V 反转 LCD 驱动，图 5 (b) 图示了 2H1V 反转 LCD 驱动，图 5 (c) 图示了 2H2V 反转 LCD 驱动，图 5 (d) 图示了 1H 行反转 LCD 驱动。

图 6 的视图图示了示于图 4 (a) 到 4 (e) 的 FRC 方法和示于图 5 (a) 到 5 (d) 的 LCD 驱动方法的组合的模拟结果。排列了五种反转 FRC 方法，四种 LCD 驱动方法，并以矩阵形式列举了它们之间的关系。这里，中心偏移了 +1 级浓淡度的像素用黑底白字表示，中心偏移了 -1 级浓淡度的像素用白底黑字表示。在基于黑白表示模式图案的模拟结果中，在某些情况下从视觉上可以看到固定的模式图案。当观察图 6 的模拟结果时，可以新发现在 LCD 驱动方法的模式图案和 FRC 方法的模式图案相互不同的情况下不受欢迎地形成两种第 x.5 级浓淡度：其中，中心偏移 +1 级浓淡度和 -1 级浓淡度。尽管从 LCD 的可靠性的角度来说，这些不同的浓淡度的偏移的存在仍然处于不会造成问题的水平，但是所得到的图像在视觉上看来好象具有不同的浓淡度，因而在图像质量方面不能与没有极性 FRC 的情况相比。另一方面，最后还发现，在 LCD 驱动方法的模式图案和 FRC 方法的模式图案相同的情况下，不存在不同的浓淡度，可以用 64 级浓淡度 LCD 获得可与 256 级浓淡度 LCD 的图像质量相比的图像质量。注意，尽管传统上已经使用了 1H1V 反转 FRC 模式图案和 1H1V 反转 LCD 驱动模式图案，但是还没有考虑过 FRC 方法和 LCD 驱动方法的组合。因

此，对于当 LCD 驱动方法的模式图案和 FRC 方法的模式图案相同时图像质量较好的结论，可以说除了一对 1H1V 反转之外，FRC 方法和 LCD 驱动方法的组合是本发明人的新发现。注意，对于前述现象，当换一个视角时，通过驱动 LCD 以使得如图 3 所示那样的偏移不存在而中央驱动电位在每一个像素中都相同时，可以用 64 级浓淡度 LCD 获得可与 256 级浓淡度 LCD 相比的图像质量。只要能够使中央电位在每一个像素中都一样，就不总是需要 LCD 驱动方法的模式图案和 FRC 方法的模式图案是一样的。例如，记住在频率上升的情况下，一个组不是由两个帧构成而是由四个帧构成，同样的模式图案在正极性和负极性输出。这样，可以使中央驱动电位一样。

下面详细描述应用本实施例的用于液晶显示器(LCD)的驱动设备。

图 7 是一个框图，图示了应用本实施例的图像显示系统的整体配置。该图像显示系统由连接到用于驱动显示设备的主机的 LCD 驱动设备 1 以及属于用于实际显示图像的显示器的 LCD 显示模块 2 构成。该 LCD 模块 2 通过 LCD 接口 (I/F) 6 连接到 LCD 驱动设备 1。在构成笔记本 PC 的图像显示系统的情况下，这些 LCD 驱动设备 1 和 LCD 模块 2 被容纳在一个机壳中。当各个功能象在台式 PC 中那样分散开时，LCD 驱动设备 1 被配置为单个 PC 单元，LCD 模块 2 被配置为单个显示设备。在本实施例中，LCD 模块 2 包括显示 64 级浓淡度的功能（也就是支持 64 级浓淡度），LCD 驱动设备 1 包括允许 64 级浓淡度的 LCD 模块 2 通过 FRC 显示具有 256 级浓淡度的像素数据的功能。

该 LCD 驱动设备 1 包括一个对像素数据进行膨胀处理的图形芯片 10 以及膨胀图像的图形存储器 7。该图形芯片 10 通过连接到执行应用程序的主机系统（未图示）的系统总线接收要输出的由 256 级浓淡度组成的数据。然后，LCD 驱动设备 1 将使用所述图形存储器 7 膨胀了的像素数据通过 LCD 接口 (I/F) 6 输出到 LCD 模块 2。另外，作为该实施例中的特征配置，该图形芯片 10 执行前述 FRC。同时，LCD 模块 2 包括与 LCD 驱动设备 1 的图形芯片 10 进行通信的显示板

驱动芯片 8、由该显示板驱动芯片 8 驱动并实际显示图形的 LCD（液晶显示器件）9。

向 LCD 模块 2 添加了指示 LCD 9 的驱动方法的寄存器，如图 7 所示，该寄存器例如由四个比特 h1, h0, v1 和 v0 组成。所述图形芯片 10 读取由这四个比特组成的、指示 LCD 驱动方法的信息，并选择与这些 LCD 驱动方法匹配的 FRC 方法。

这里，指示 LCD 驱动方法的所述寄存器的比特结构描述如下：

**h(1.. 0)**

**00: 无 H 反转**

**01: 1H 反转**

**10: 2H 反转**

**11: NA**

**v(1.. 0)**

**00: 无 V 反转**

**01: 1V 反转**

**10: 2V 反转**

**11: NA**

注意，作为使用这四个比特的连接方法，除了直接连接方法（并行读取）之外，有一种通过将这些比特分配给 LCD 模块 2 中已存在的 EDID（扩展显示标识数据，Extended Display Identification Data）来进行串行读取的方法。如果对该 EDID（它是从显示器到主机传输与显示有关的信息的规范）进行分配，则 LCD 接口中的连接的数量不增加。

图 8 的视图图示了图形芯片 10 的功能模块的一个例子。本实施例所应用的图形芯片 10 包括一个用于接收像素数据的像素数据输入单元 11 以及一个用于识别 LCD 模块 2 中的 LCD 驱动方法的 LCD 驱动方法识别单元 12。另外，该图形芯片 10 包括一个用于产生第 x.50 级浓淡度比如第 62.5 级浓淡度的像素的 x.50 像素发生器 20、一个用于产生第 x.25 级浓淡度比如第 62.25 级浓淡度的像素的 x.25 像素发生

器 30、一个用于产生第  $x.75$  级浓淡度比如第  $62.75$  级浓淡度的像素的  $x.75$  像素发生器 40。另外，所述图形芯片 10 包括用于将从像素数据输入单元 11 输入的  $x.00$  像素和由各个发生器各自生成的像素多路复用到一个像素中，并输出该多路复用像素的多路复用器 (MUX) 13。在所述像素数据输入单元 11 中，所输入的 256 级浓淡度的像素数据进行与 LCD 9 所支持的浓淡度级数相匹配的转换，输出由第 63 级、第 62.75 级、第 62.5 级、第 62.25 级、.....第 0.50 级、第 0.25 级、第 0 级浓淡度组成的像素数据。从多路复用器 (MUX) 13，输出用按像素对应于 LCD 9 的浓淡度例如第 0 到第 63 级浓淡度的浓淡度表示的像素数据。

图 9 的视图图示了作为实施例 1 的特征配置的  $x.50$  像素发生器 20 的功能模块的例子。该  $x.50$  像素发生器 20 包括一个相应于设置在如上所述的 V 反转寄存器和 H 反转寄存器中的数据建立的  $4 \times 4$  表 21，以及一个选择器，后者用于根据对应于 H 地址的低二位和 V 地址的低二位的表输出数据 0 和数据 1。在表达第  $x.50$  级浓淡度(例如第 62.5 级浓淡度)的情况下，当从选择器 22 输出 0 时，对每一个像素选择  $x$  (例如 62)。另外，当从选择器 22 输出 1 时，对每一个像素选择  $x+1$  (例如 63)。

图 10 的流程图图示了使用  $x.50$  像素发生器 20 的处理，该处理由示于图 8 的图形芯片 10 执行。在图形芯片 10 中，在打开电源之后，首先，通过 LCD 驱动方法识别单元 12 设置 H 反转寄存器和 V 反转寄存器 (步骤 101)。之后，如图 9 所示，在  $x.50$  像素发生器 20 中建立对应于所设置的数据的  $4 \times 4$  表 21 (步骤 102)。接下来， $x.50$  像素发生器 20 通过所述像素数据输入单元 11 接收输入的像素数据 (步骤 103)，并在该像素数据输入单元 11 中判断输入的像素数据是否是  $x.50$  (步骤 104)。当像素数据不是  $x.50$  时，通过像素数据输入单元 11 直接输出作为  $x.00$  的像素数据，或者通过  $x.25$  像素发生器 30 或者  $x.75$  像素发生器 40 分别输出作为  $x.25$  或者  $x.75$  的像素数据 (步骤 107)，处理返回步骤 103。当在步骤 104 向上数据是  $x.50$  时，由选择器 22

根据对应于 H 地址的低二位和 V 地址的低二位的  $4 \times 4$  表 21 输出数据 0 或者数据 1 (步骤 105)。然后, x.50 像素发生器 20 在数据为 0 是输出 x, 在数据为 1 时输出  $x+1$  (步骤 106)。然后, 处理返回步骤 103, 从这里重复相同的处理。

如上所述, 例如, 当使得用于笔记本电脑的 64 级浓淡度 LCD 显示 256 级浓淡度时, 传统上, 在使用代表性的 FRC 的方法的情况下, 有时候会发生固定模式图案的显示误差。但是, 在实施例 1 中, 集中解决和优化了 LCD 驱动方法和 FRC 模式图案的组合, 从而能够消除固定模式图案的发生。具体地, LCD 驱动设备 1 识别与之连接的 LCD 模块 2 的 LCD 驱动方法, 进行控制而生成与所识别的 LCD 驱动方法的模式图案相同的 FRC 模式图案。这样, 当显示第 x.50 级浓淡度比如第 62.5 级浓淡度时, 可以防止出现两种类型的第 x.50 级浓淡度, 从而限制了固定模式图案的出现。这样, 实施例的 LCD 驱动设备能够对付近年来对更高图像质量的需求。

在实施例 1 中, 已经描述了消除在第 x.50 级浓淡度比如第 62.5 级浓淡度中出现的固定模式图案的级数。在实施例 2 中, 描述了在浓淡度的混合比不是 1:1 的情况下, 例如在第 62.75 级浓淡度和第 62.25 级浓淡度的情况下, 限制动态模式图案的发生的级数。注意, 对于与实施例 1 类似的功能, 使用类似的附图标记, 并在这里省略其详细说明。

首先, 在详细描述组成部件之前, 为了便于理解, 先描述动态模式图案的显示误差。

图 11(a)到 11(d)的视图用于说明例如在通过使用代表性的 FRC 方法用于笔记本电脑的 64 级浓淡度 LCD 来显示 256 级浓淡度时动态模式图案显示误差的原因。在将这里的两种浓淡度类型用第 A 级浓淡度和第 B 级浓淡度表示的情况下, 这里所产生的动态模式图案在第 A 级浓淡度和第 B 级浓淡度的混合比不是 1:1 (例如是 1:2, 1:3, 3:1, 2:1 等) 时可能会出现。在图 11 (a)到 11(d)中, 以第 63 级浓淡度和第 62 级浓淡度的混合比为 2:1 的情况作为例子。这里, A 和 B 是由显示器

所支持的浓淡度所确定的大于等于 0 的有序数。

图 11 (a)图示了在帧 N 的情况下的 FRC 的一个例子。当在屏幕上第 63 级浓淡度和第 62 级浓淡度的比例为 2:1 时, 出现如图所示的倾斜条形图案。即使在其它排列的情况下, 也会出现预定的条形图案。另外, 当将示于图 11 (a) 的该模式图案向右移动一行时, 该模式图案变为如图 11 (b) 所示。当将该图案进一步向右移动又一行时, 图案变为如图 11 (c) 所示。如上所述, 当只向右移动所述模式图案时, 固定模式图案只是流动, 出现如图 11(d)所示的波形纹。具体地, 对于动态模式图案的出现原因, 首要的原因是当两种浓淡度的混合比不是 1:1 时(例如为 2:1 时), 两种浓淡度在屏幕上的排列形成倾斜的图案。另外, 第二个原因是, 由于所述模式图案到目前为止只是向右移动, 因而由第一原因造成的固定模式图案看起来是流动的。

图 12(a)到 12(c)的视图用于说明应用实施例 2 的一种新的 FRC 方法。为了解决上述两个原因, 在实施例 2 中, 首先考察通过将模式图案随机化来使得模式图案看起来不是固定模式图案。另外, 为了防止模式图案看起来在特定方向流动, 其次还考察了将相互相邻的行的移动方向反转。为此, 在实施例 2 中, 根据行是奇数还是偶数, 对每一帧反转行的移动方向。例如, 奇数行左移, 偶数行右移。首先, 在示于图 12 (a) 的模式图案(帧 N)中, 奇数行被左移, 偶数行被右移。然后, 在帧 N+1 中, 如图 12 (b) 所示转换模式图案。而且, 将奇数行左移, 偶数行右移。然后, 在帧 N+2 中, 如图 12 (c) 转换图案模式。这样, 奇数 H 行和偶数 H 行的移动方向分别向左以及向右改变。这样, 模式图案就变为随机的, 限制了其看起来是固定的模式图案。另外, 反转相邻行的移动方向, 从而, 可以防止模式图案看起来在特定方向流动。

下面描述实施例 2 的实现的例子。

图 13(a)和 13(b) 的示意图用于说明当两种类型的浓淡度的混合比例为 1:7 时电路的实现方法。图 13 (a) 图示了一个作为所述电路的例子的 8 位环形计数器, 图 13 (b) 图示了一个 8×8 平铺表(tile table)

的例子。在图 13 (a) 中, 提供了八个寄存器, 并形成按照 A, B, C, D, E, F, G 或 H 的顺序打开的 8 位环形计数器。然后, 该 8 位环形计数器的输出被连接到如图 13 (b) 所示的  $8 \times 8$  平铺表, 这样, 奇数 H 行和偶数 H 行可以在相互反向的方向上移动。可以通过重复如上所述的  $8 \times 8$  平铺表来配置整个屏幕。

根据如图 13 (a) 和 13 (b) 所示的实现方法, 即使在按照 1:7 的比例混合两种浓淡度时, 基本上添加的电路是八个寄存器, 这事必须的最低限度。另外, 可以将功耗的增加最小化。尽管存在具有八个平铺表的方法, 仍然需要 8 个平铺表和切换电路, 导致电路的尺度变大。根据如图 13 (a) 和 13 (b) 所示的方法, 可以在限制电路尺度的情况下消除波纹而不用提高屏幕频率。

接下来使用示于图 7 的图像显示系统描述应用实施例 2 的系统配置。用如图 7 所示的 LCD 驱动设备 1 的图形芯片 10 来实现实施例 2 的一个功能。但是, 如果图形芯片 10 只用于实施例 2 的功能, 则不需要 4 比特寄存器。另外, 实施例 2 是在第 A 级浓淡度和第 B 级浓淡度的混合比不是 1:1 时要应用的实施例, 是由如图 8 所示的 x.25 像素发生器 30 和 x.75 像素发生器 40 实现的。

图 14 的示意图图示了作为实施例 2 的特征配置的 x.25 像素发生器 30 的功能模块的一个例子。所述 x.75 像素发生器 40 也可以用类似的配置实现。所述 x.25 像素发生器 30 包括三个寄存器。该 x.25 像素发生器 30 包括 3 位环形计数器 31 (其中, A, B 和 C 按此顺序打开)、作为用于交替移动奇数 H 行和偶数 H 行的平铺表的  $3 \times 6$  表 32 以及选择器 33, 后者用于根据对应于 H 地址的两位和 V 地址的三位的  $3 \times 6$  表 32 输出数据 0 或者数据 1。该 3 位环形计数器 31 通过垂直同步信号 (V 同步) 的偏移时钟工作。向 x.25 像素发生器 30 通过如图 8 所示的像素数据输入单元 11 输入由第 63、62.75、62.5、62.25、...0.50、0.25 和 0 级浓淡度组成的像素数据。对于每一像素, 通过图 14 所示的功能, 从 x.25 像素发生器 30 输出第 63、62、.....2、1 和 0 级浓淡度的像素数据到所述多路复用器 (MUX) 13。

图 15 的流程图图示了由图 8 所示的图形芯片 10 执行的使用 x.25 像素发生器 30 的处理。在电源打开之后，图形芯片 10 通过像素数据输入单元 11 接收输入的像素数据（步骤 201）。接下来，判断输入的像素数据是否是 x.25（步骤 202）。当像素数据不是 x.25 时，通过像素数据输入单元 11 直接输出作为 x.00 的像素数据，或者通过 x.50 像素发生器 20 或者 x.75 像素发生器 40 分别输出作为 x.50 或者 x.75 的像素数据（步骤 203），处理返回步骤 201。当步骤 202 的像素数据为 x.25 时，根据对应于 H 地址和 V 地址的 3×6 表 32 从选择器 33 输出数据 0 或者数据 1（步骤 204）。然后，x.25 像素发生器 30 在数据为 0 时输出 x，在数据为 1 时输出 x+1（步骤 205）。这里，判断是否结束了对一屏的处理。换句话说，判断是否完成了对 V 行的处理（步骤 206）。当对一屏的处理还没有结束时，处理直接返回到步骤 201，从之重复相同的处理。当结束了一屏的处理时，将 3 位环形计数器 31 移动 1（步骤 207）。然后，处理返回步骤 201，从之重复相同的处理。

如上详细所述，在实施例 2 的新的 FRC 方法中，当第 A 级浓淡度和第 B 级浓淡度的混合比不是 1:1（例如为 1:2, 1:3, 3:1, 2:1 等）时，交替移动偶数行和奇数行。从而，使得模式图案变为随机的，从而，可以消除模式图案看起来是固定的图案的问题。另外，由于相邻行的移动反向是反的，这使得可以消除模式图案看起来在特定方向流动的问题。在这种情况下，令人满意的是当在 H 行方向看模式图案时，按照设计设置混合比。如上所述，可以说实施例 2 是最简单的方法，在许多种方法中也最容易消除动态模式图案显示中的噪声。注意，尽管在前述例子中描述了在 H 方向移动的情况，也可以应用实施例 2 在 V 方向移动或者在 45 度方向移动。另外，实施例 2 不仅可以应用于 LCD，而且能应用于其它显示器。

在实施例 2 的技术中，进行了这样的配置，使得通过交替移动偶数行和奇数行使得模式图案变为随机的。在此实施例 3 中，将要描述一种限制干涉条纹的技术，当将实施例 2 应用于由交流电（进行极性反转）驱动的显示器比如 LCD 9 时可以观察到所述干涉条纹。注意，

对于与实施例 1 和/或实施例 2 类似的功能，使用类似的附图标记，并在这里省略了其详细说明。

图 16 (a)到 16 (c)和图 17 (d)到 17 (f)的视图用于说明在例如将 LCD 9 用作显示器的情况下应用实施例 2 所述的每一行移动行的 FRC 方法时的问题。这里作为例子的 LCD 驱动是 1HIV 反转 LCD 驱动，其中，对每一帧反转极性。当在图 16 的最左端图示的 LCD 驱动乘以每一帧中由 1 和 0 组成的 FRC 模式图案时，获得 LCD 上的数据（用 +1，-1 和 0 表示）。当对每一行对 LCD 上获得的数据的值绘制曲线时，其结果变为图 16 最右端的样子。在示于图 16 (a) 中的帧 1 中，对于每一个垂直行（在垂直方向延伸的行，V 行）抵消（中和）垂直行的值，通过将各像素的数据的值加起来获得的结果变为 0。

之后，在每一帧的 FRC 模式图案中，如实施例 2 所述，在水平行（在水平方向延伸的行，H 行）中在相互反转的方向移动相邻的行。这里，奇数行对每一帧向右移，偶数行对每一帧向左移。结果，在示于图 16 (b) 的帧 2 中和示于图 16 (c) 的帧 3 中，在 LCD 上的将 LCD 驱动和 FRC 相乘获得的数据中，不受欢迎地存在 +1 的组和 -1 的组。在这种情况下，在垂直方向的值变为如最右端所示。在水平行中，存在这样的点：其中，将各像素的数据的值加起来而获得的结果变为正（+）和负（-）。

另外，在图 17 (d)到 17 (f)中图示了帧 4 到帧 6。在图 17 (d) 中在垂直方向的值被抵消了，但是，在图 17 (e) 所示的帧 5 和图 17 (f) 所示的帧 6 中，在 LCD 上的通过将 LCD 驱动和 FRC 相乘获得的数据中，存在 +1 的组和 -1 的组。对于每一个垂直行都出现这样的值差，作为干扰噪声。当在 60Hz 驱动 LCD 9 时，从左边起和从右边起的数据波相遇，从而出现 6 个帧形成一个周期的 10Hz 的驻波噪声（闪烁噪声，flashing noise）。

从而，在实施例 3 中，在垂直方向，对于相邻的正和负像素安排同样的模式图案，并保持这个关系。这样，FRC 的行被移动，使得在垂直方向，正负极性总是抵消。

图 18 (a)到 18 (c)和图 19 (d)到 19 (f)的视图用于说明示于实施例 3 的 FRC 方法。图 18 (a)到 18(c)图示了第一帧到第三帧, 图 19(d)到 19 (f)图示了第四帧到第六帧。在该实施例 3 中, 采用了这样的配置: 在垂直方向, 对于相邻的正负像素安排同样的模式图案, 并保持这样的关系。具体地, 第一 2H 行 (技术 2H 行) 向右移, 接下来的 2H 行 (偶数 2H 行) 向左移。

对于示于图 18 (a) 的帧 1, 在图 18 (b) 所示的帧 2 中, 每两个抵消极性的行 (作为抵消极性的块) 左移和右移 FRC 数据。在图 18 (b) 中, 作为第一块的两个行都向右移 1, 作为下一个快的两个行都向左移 1。对于 LCD 上的作为 LCD 驱动和 FRC 数据相乘的结果的数据, 在每两行的垂直行 (V 行) 中, +1 和 -1 在相同的位置上出现。结果, 如图中最右端所示, 当从垂直方向看时, 所有 V 行中的值被抵消 (中和), 所述值加在一起保持为 0。类似地, 还是在图 18 (c) 中, 对于在垂直方向相邻的正负像素安排同样的模式图案, 在保持这种关系的同时左右移动 FRC 数据。结果, 如图最右端所示, V 行中的加法的结果保持为 0。

另外, 在图 19 (d)到 19 (f)中图示了帧 4 到帧 6。在图 19 (d)中, 与图 18 (c) 所示相比, LCD 驱动的极性被反转了, 并且, 对于每一个两行的块, 将 FRC 数据左右一个一个移动。在这种情况下, 同样, 在 V 行的方向上, LCD 上的数据被中和 (抵消)。另外, 在示于图 19 (e) 的帧 5 和示于图 19 (f) 的帧 6 中, 对于每一帧反转 LCD 驱动的极性, 对于每一个 2 行的快, 将 FRC 数据左右一个一个移动。结果, 在每一帧中, 在 V 行的方向上 LCD 上的数据被抵消 (中和)。

这样, 在图 19 所示的例子中, 为了防止固定的模式图案在特定方向流动, 特定两行的一个块向右移动, 下一个两行的块向左移动。这样, 在垂直行 (V 行) 中的正负极性总是被抵消, 从而, 可以防止出现驻波。

图 20 (a)到 20 (c)的视图图示了 2H1V 反转的 LCD 驱动实现的极

性和应用实施例 3 的 FRC 数据之间的关系。这里，为了比较，图示了 1H1V 反转的 LCD 驱动实现的极性。图 20 (a) 图示一个帧 1，图 20 (b) 图示了在帧 1 后面的帧 2，图 20(c) 图示了在帧 2 后面的帧 3。在 2H1V 反转的 LCD 驱动中，如图 20 所示，对于数量为 1、2、2、2 和 1 的行组（H 行）中的每一个使用相同的极性。具体地，对于在上端和下端的每一个 1H 行以及在中间部分的每一个 2H 行的组，在垂直方向给出相同的极性。

在示于图 20 (b) 的帧 2 中，与图 20 (a) 所示的 LCD 驱动相比反转了极性。在这种情况下，相应的 FRC 数据将每一组水平两行（2H 行）设置为一个块。在 LCD 驱动中，在所述两个水平行的块中，上下像素分别具有正极性和负极性，所述 2H 行总是抵消其垂直方向的极性。在相应的 FRC 数据中，将这些极性考虑在内进行移动。从而，即使在使用交流电驱动的 LCD 9 的情况下，在垂直方向极性也被中和（抵消）了，从而能够防止对 LCD 特有的干扰。

图 21 (a) 到 21 (c) 的视图图示了 4H1V 反转的 LCD 驱动实现的极性和应用实施例 3 的 FRC 数据之间的关系。图 21 (a) 图示一个帧 1，图 21 (b) 图示了在帧 1 后面的帧 2，图 21(c) 图示了在帧 2 后面的帧 3。在 4H1V 反转的 LCD 驱动中，如图 21 所示，对于数量为 2、4 和 2 的行组（H 行）中的每一个使用相同的极性。具体地，对于在上端和下端的每一个 2H 行的组以及在中间部分的每一个 4H 行的组，在垂直方向给出相同的极性。

在示于图 21 (b) 的帧 2 中，与图 21 (a) 所示的 LCD 驱动相比反转了极性。在这种情况下，相应的 FRC 数据将每一组水平 4 行（4H 行）设置为一个块。在 LCD 驱动中，在所述 4 个水平行的块中，垂直方向四个像素中的两个具有正极性，另两个具有负极性，所述 4H 行总是抵消其垂直方向的极性。在相应的 FRC 数据中，将这些极性考虑在内将四个行设置为一个块来进行移动。从而，即使在使用交流电驱动的 LCD 9 的情况下，在垂直方向极性也被中和（抵消）了，从而能够防止对 LCD 特有的干扰。

接下来描述实施例 3 的一个实现的例子。

图 22(a)和 22(b) 的示意图用于说明在实施例 3 中当两种类型的浓淡度的混合比例为 1:7 时电路的实现方法。图 22 (a) 图示了一个作为所述电路的例子的 8 位环形计数器，图 22 (b) 图示了一个 8×8 平铺表 (tile table) 的例子。在图 22 (a) 中，提供了八个寄存器，并形成按照 A, B, C, D, E, F, G 或 H 的顺序打开的 8 位环形计数器。然后，该 8 位环形计数器的输出被连接到如图 22 (b) 所示的 8×8 平铺表，这样，对于在垂直方向中和极性的每一个行块，可以交替移动所述行。可以通过重复如上所述的 8×8 平铺表来配置整个屏幕。

根据如图 22 (a) 和 22 (b) 所示的实现方法，即使在按照 1:7 的比例混合两种浓淡度时，基本上添加的电路是八个寄存器，这事必须的最低限度。另外，可以将功耗的增加最小化。尽管存在具有八个平铺表的方法，仍然需要 8 个平铺表和切换电路，导致电路的尺度变大。根据如图 22 (a) 和 22 (b) 所示的方法，可以在限制电路尺度的情况下消除波纹而不用提高屏幕频率。

接下来使用示于图 7 的图像显示系统描述应用实施例 3 的系统配置。用如图 7 所示的 LCD 驱动设备 1 的图形芯片 10 来实现实施例 3 的一个功能。另外，类似于实施例 2，实施例 3 是在第 A 级浓淡度和第 B 级浓淡度的混合比不是 1:1 时要应用的实施例，是由如图 8 所示的 x.25 像素发生器 30 和 x.75 像素发生器 40 实现的。

图 23 的示意图图示了作为实施例 3 的配置的 x.25 像素发生器 30 的功能模块的一个例子。所述 x.75 像素发生器 40 也可以用类似的配置实现。所述 x.25 像素发生器 30 包括三个寄存器。该 x.25 像素发生器 30 包括 3 位环形计数器 31 (其中，A, B 和 C 按此顺序打开)、作为用于交替移动在垂直方向中和极性的和行块的平铺表的 3×4 表 34 以及选择器 35，后者用于根据 3×4 表 34 输出数据 0 或者数据 1。该 3 位环形计数器 31 通过垂直同步信号 (V 同步) 的偏移时钟工作。向 x.25 像素发生器 30 通过如图 8 所示的像素数据输入单元 11 输入由第 63, 62.75, 62.5, 62.25, ...0.50, 0.25 和 0 级浓淡度组成的像素数据。

对于每一像素，从 x.25 像素发生器 30 输出第 63, 62, ……2, 1 和 0 级浓淡度的像素数据到所述多路复用器 (MUX) 13。另外，向所述多路复用器 (MUX) 13，从 x.25 像素发生器输入第 x.25 级浓淡度，从 x.50 像素发生器输入第 x.50 级浓淡度，并且从 x.75 像素发生器输入第 x.75 级浓淡度。在多路复用器 (MUX) 13 中，将从像素数据输入单元 11 输入的 x.00 像素和分别由各发生器生成的像素汇集成一个，对每一个像素输出以对应于 LCD 9 的浓淡度，例如第 0 级到第 63 级浓淡度之一，表示的像素数据。

图 24 的流程图图示了由图 8 所示的图形芯片 10 执行的实施例 3 的处理。在电源打开之后，图形芯片 10 通过像素数据输入单元 11 接收输入的像素数据 (步骤 301)。接下来，判断输入的像素数据是否是 x.25 (步骤 302)。当像素数据不是 x.25 时，通过像素数据输入单元 11 直接输出作为 x.00 的像素数据，或者通过 x.50 像素发生器 20 或者 x.75 像素发生器 40 输出像素数据 (步骤 303)，处理返回步骤 301。当步骤 302 的像素数据为 x.25 时，根据所述 3×4 表 34 从选择器 33 输出数据 0 或者数据 1 (步骤 304)。然后，x.25 像素发生器 30 在数据为 0 时输出 x，在数据为 1 时输出 x+1 (步骤 305)。这里，判断是否结束了对一屏的处理。换句话说，判断是否完成了对 V 行的处理 (步骤 306)。当对一屏的处理还没有结束时，处理直接返回到步骤 301，从之重复相同的处理。当结束了一屏的处理时，将 3 位环形计数器 31 移动 1 (步骤 307)。然后，处理返回步骤 301，从之重复相同的处理。

如上所述，在实施例 3 中，为了防止固定模式图案在特定方向流动，将特定的多个行的块向右移动，将下一个多个行的块向左移动。选择这些块，使得其中的极性在垂直方向被中和 (抵消)。例如，在使用 1HIV 反转驱动或者 2HIV 反转驱动的 LCD 9 的情况下，对于每一个 2H 行的块，交替移动行。另外，例如，在使用 4HIV 反转驱动的 LCD 9 的情况下，对于每一个 4H 行的块交替移动所述行。这样，就总是能够抵消在垂直方向 (V 行) 为正和为负的极性，从而可以防止出现驻波。在实施例 3 中，只要移动能够抵消极性，不仅每 2H 行进

行移动，而且对于每一个多行（比如 4H 行）的块改变偏移，从而能够获得防止驻波出现的效果。

如上详细所述，根据这些实施例（实施例 1、实施例 2 以及实施例 3），可以用 64 级浓淡度 LCD 获得水平可与 256 级浓淡度 LCD 的图像质量相媲美的图像质量。另外，即使在对高图像质量采用 FRC 技术的情况下，也可以限制驱动设备的大小，实现便宜的产品。

注意，在这些实施例中，对于上面所描述的效果，所有的例子都可以用单色加以推论。因此，上述说明不仅可以使使用 RGB 颜色，而且可以使用具有 64 级浓淡度的单色。但是，实施例 1 和 2 也可以应用于彩色 LCD，例如，其中由三个子像素构成一个对应于单色情况的像素。在实际的 LCD 驱动中，对于每一种颜色 R、G 和 B，反转子像素。但是，对这些 R、G 和 B 的子像素同等地执行 FRC。从单色绿色的角度看，与各颜色的子像素无关，能够对付任何 LCD 驱动和 FRC。因此，本实施例的描述系使用单色，而不管颜色的数量（三色、六色等）以及 R、G 和 B 颜色的组（水平 RGB、垂直 RGB）。

作为充分利用本发明的例子，可以将其应用于用于驱动 LCD 的驱动设备、包括在该驱动设备中的图形芯片以及各种系统（笔记本电脑、计算机设备等）。

尽管前面详细描述了本发明的优选实施例，但是应当理解，可以对其进行各种编号、替换和修改而不超出所附权利要求所限定的范围。

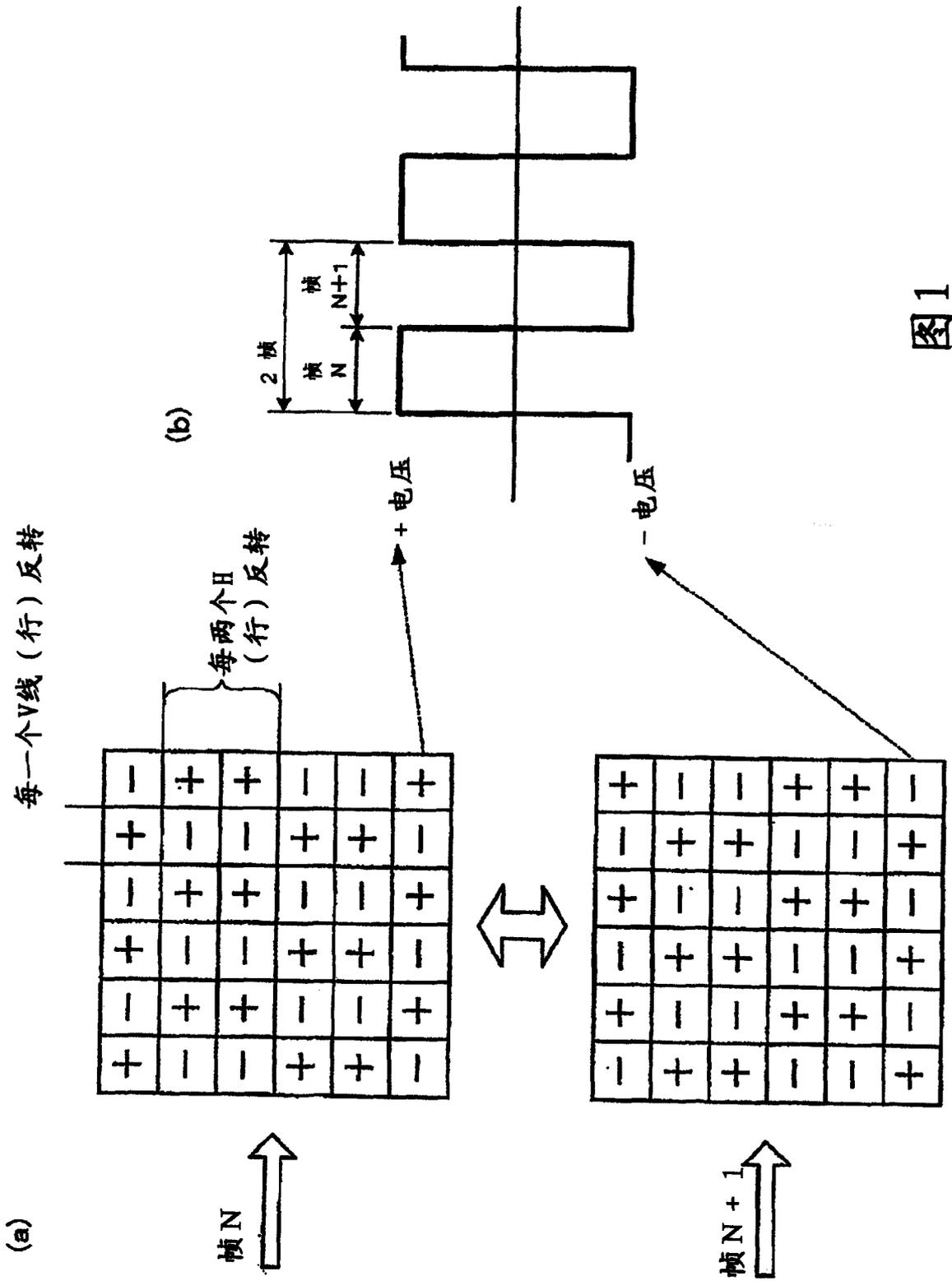


图1

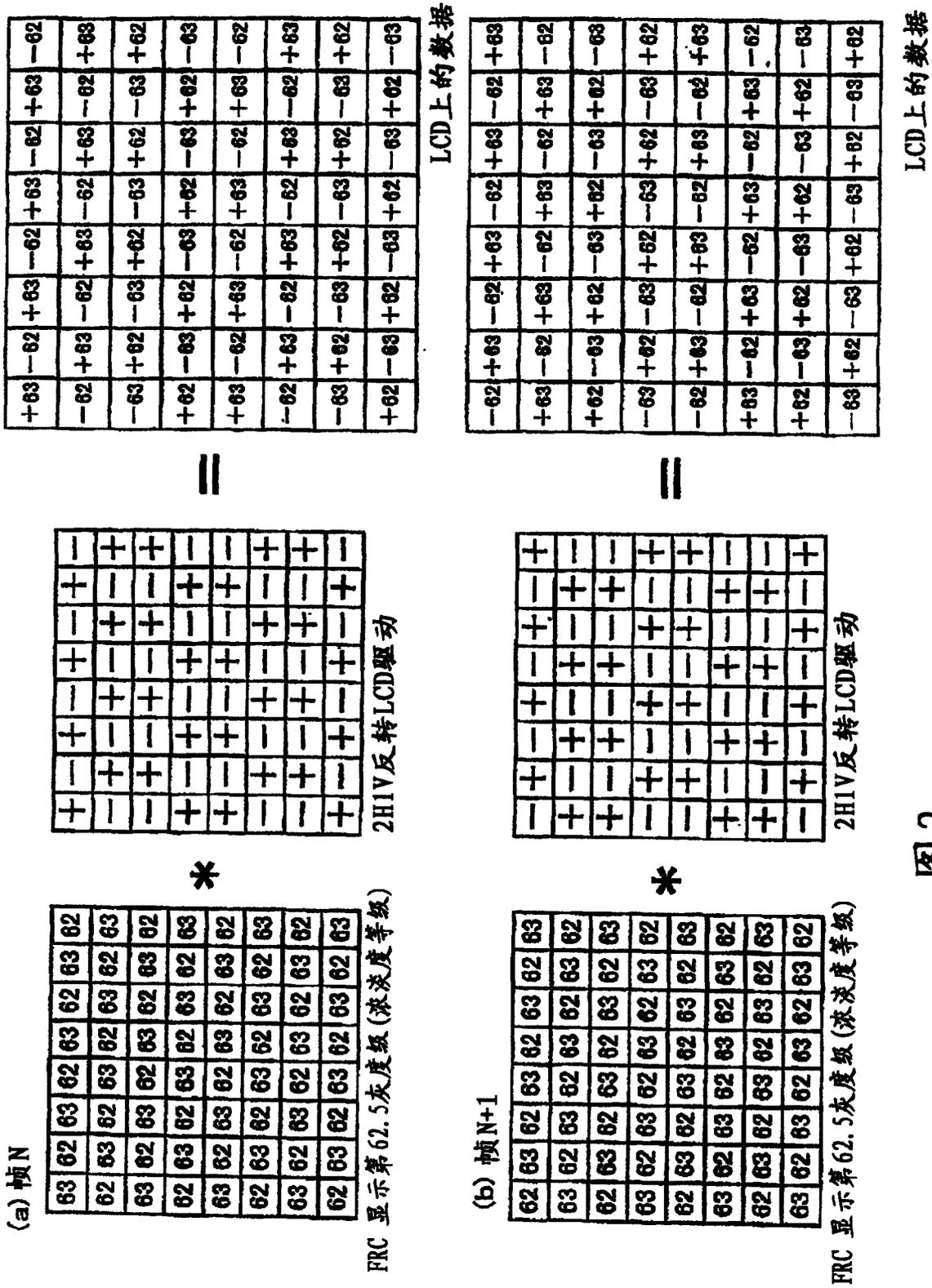
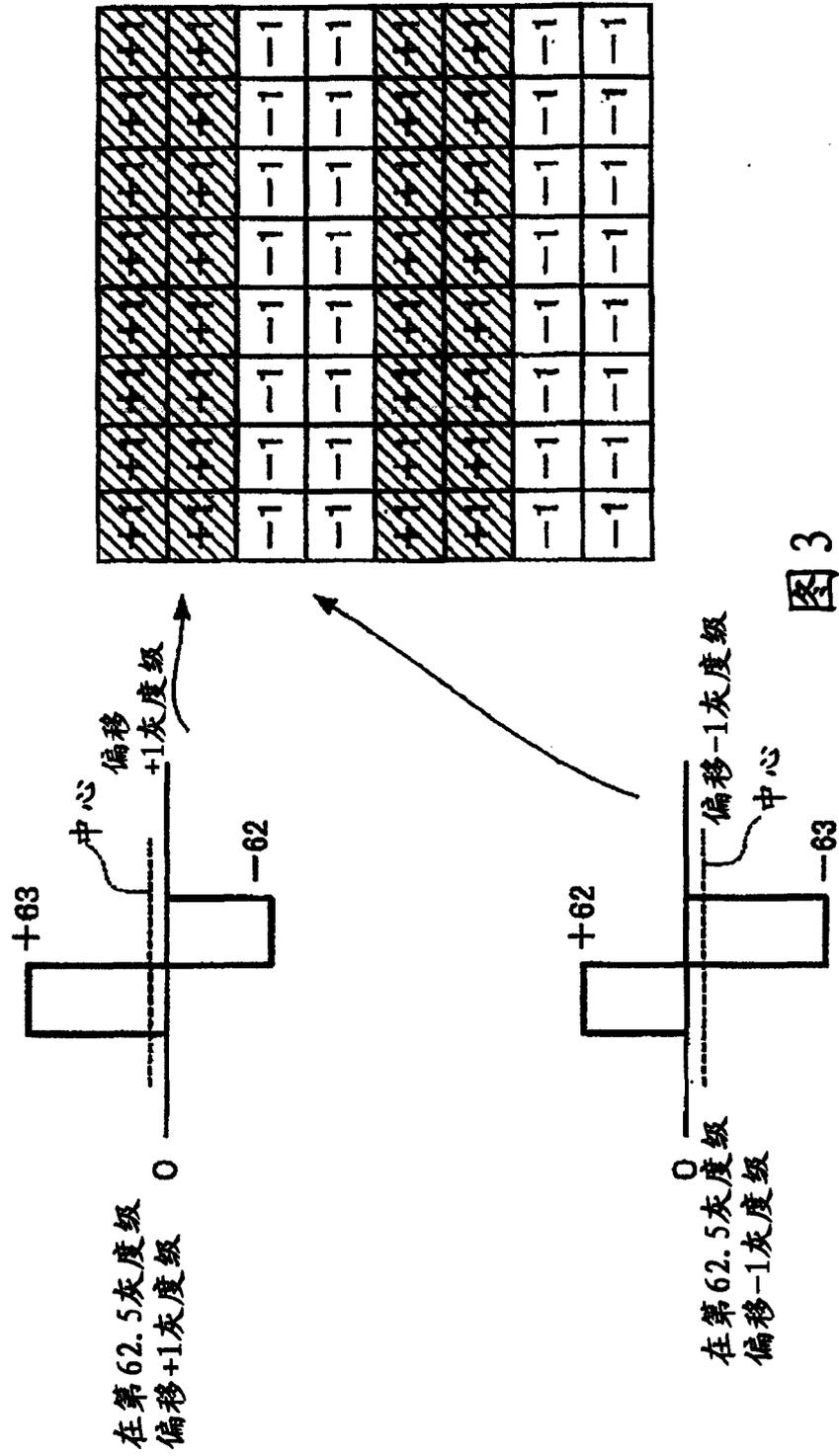


图 2



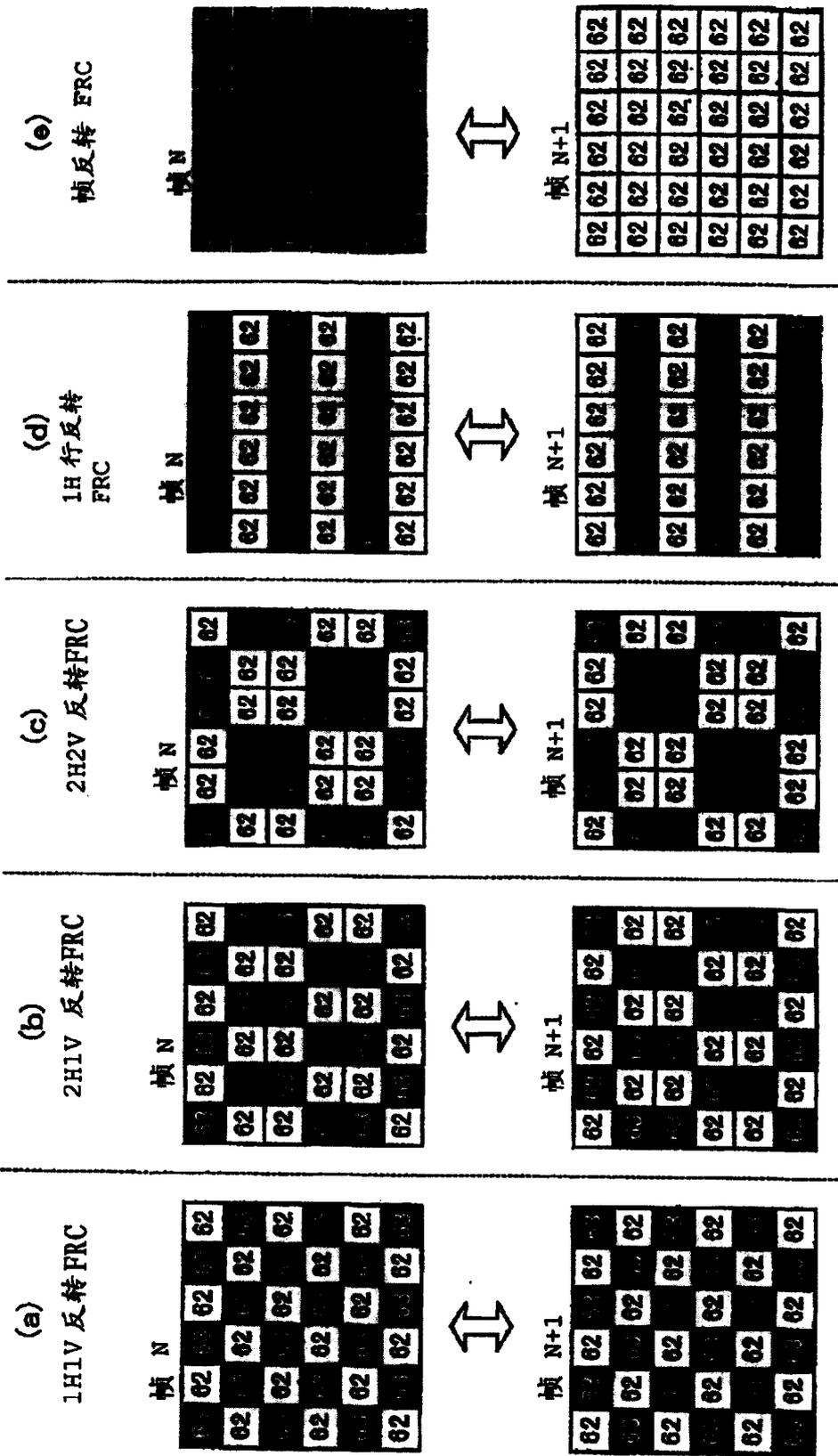


图 4

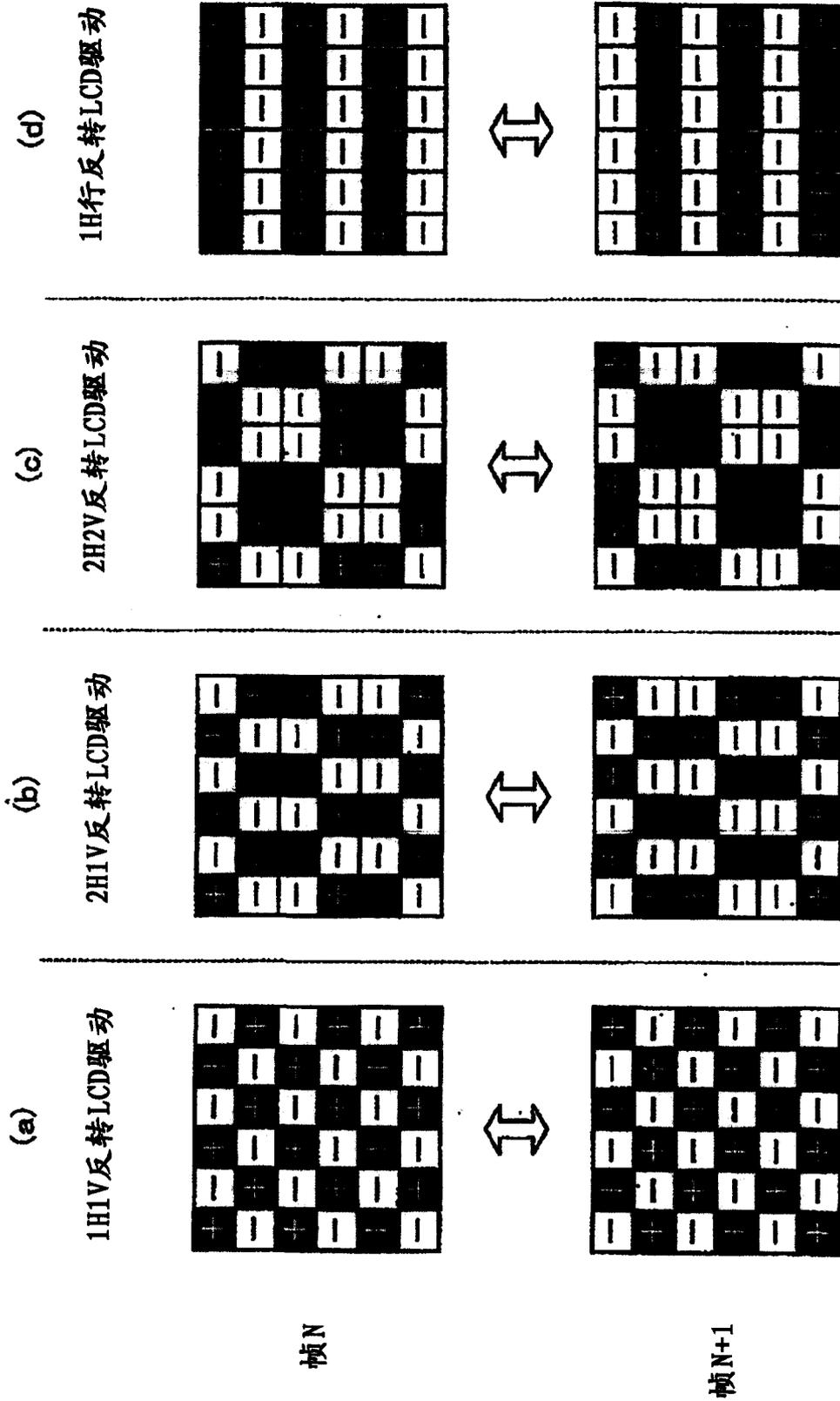


图5

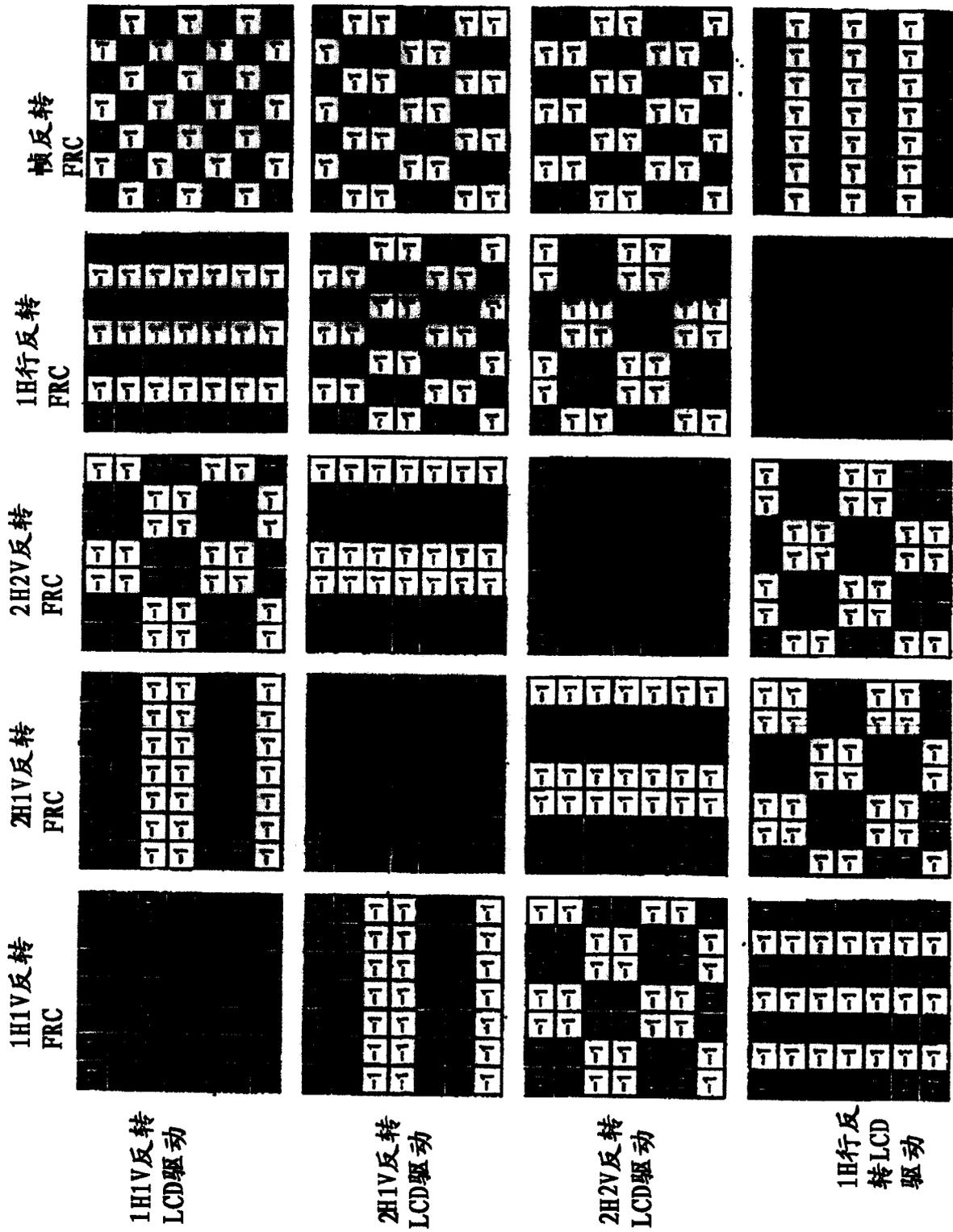


图6

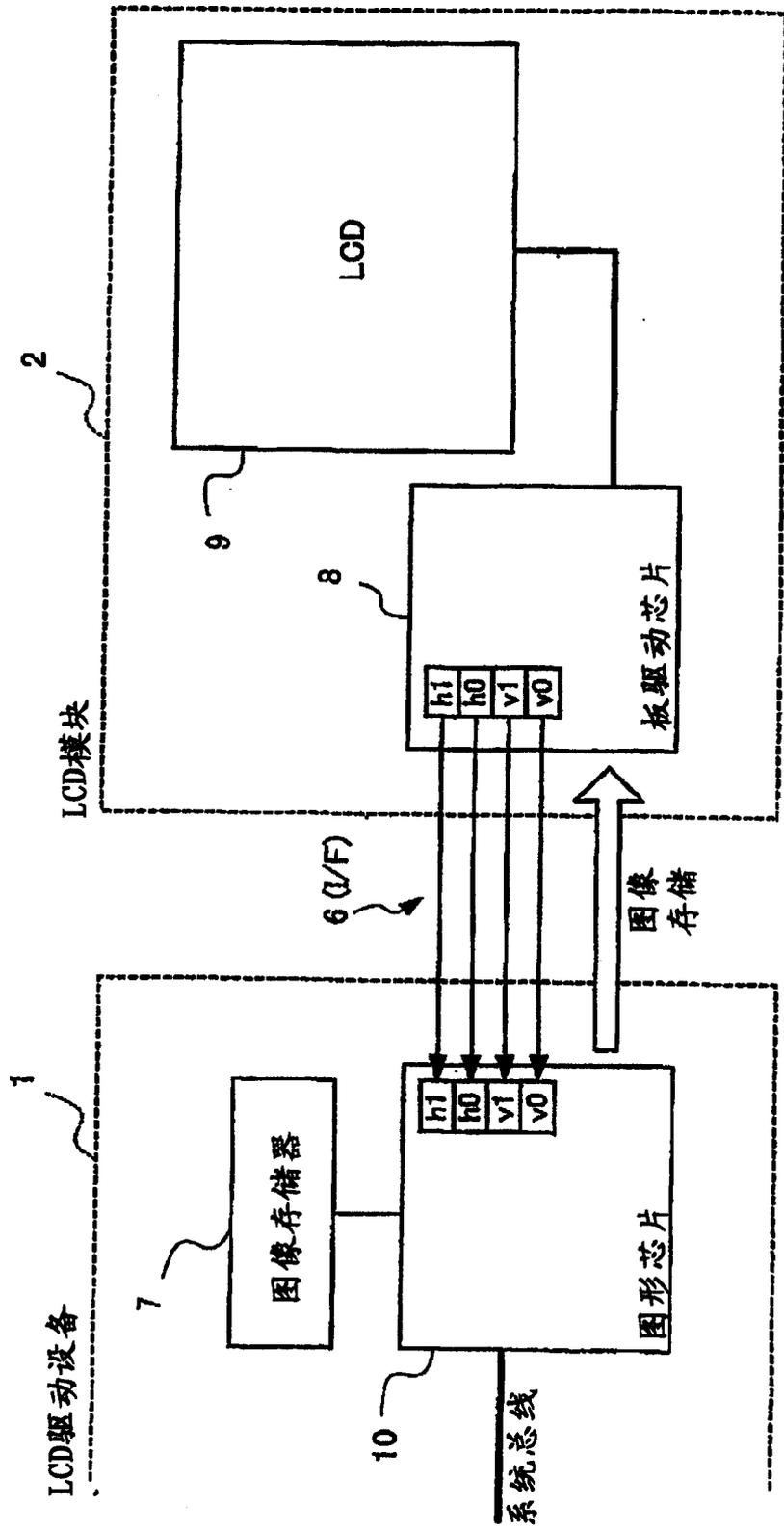


图7

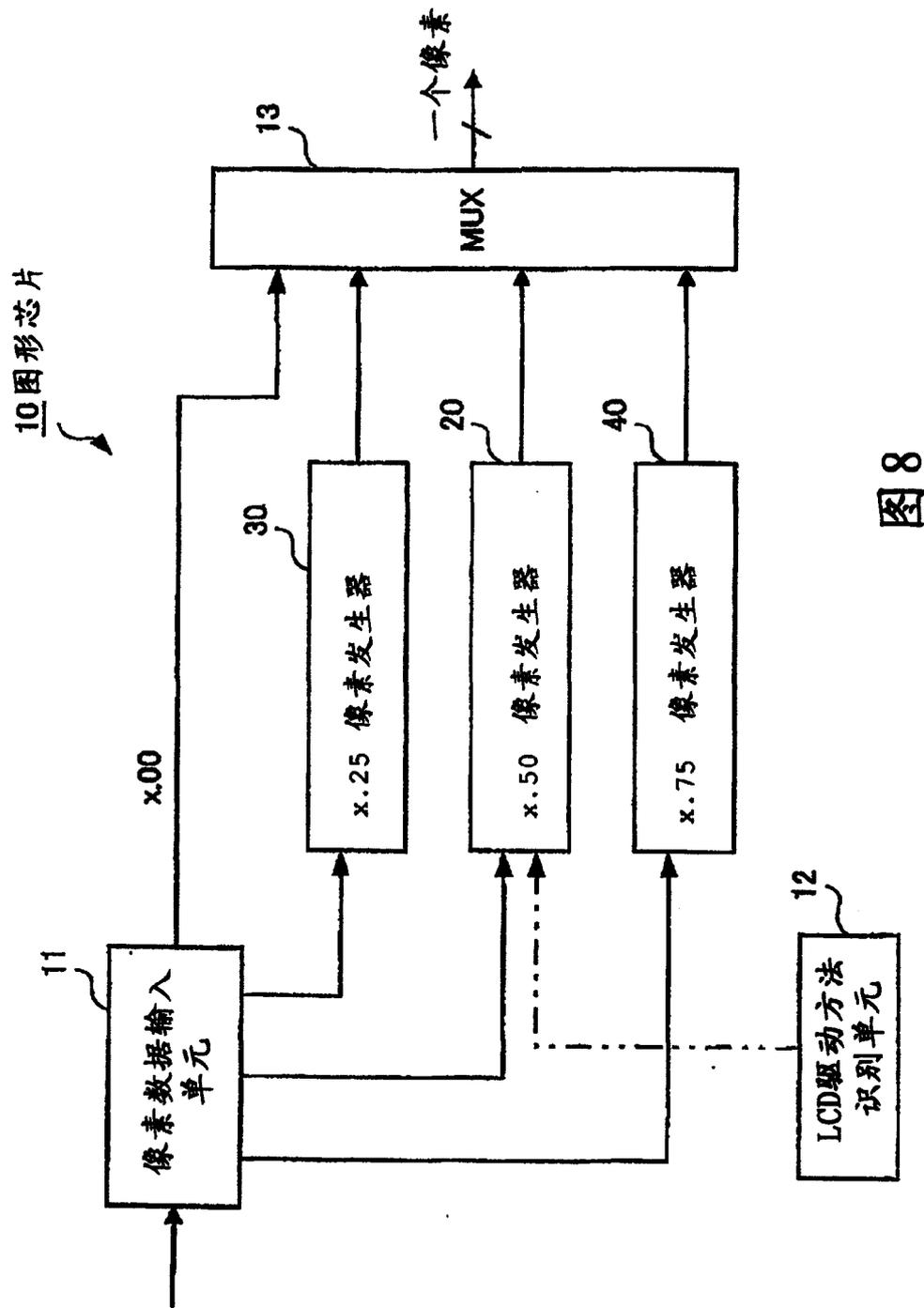


图8

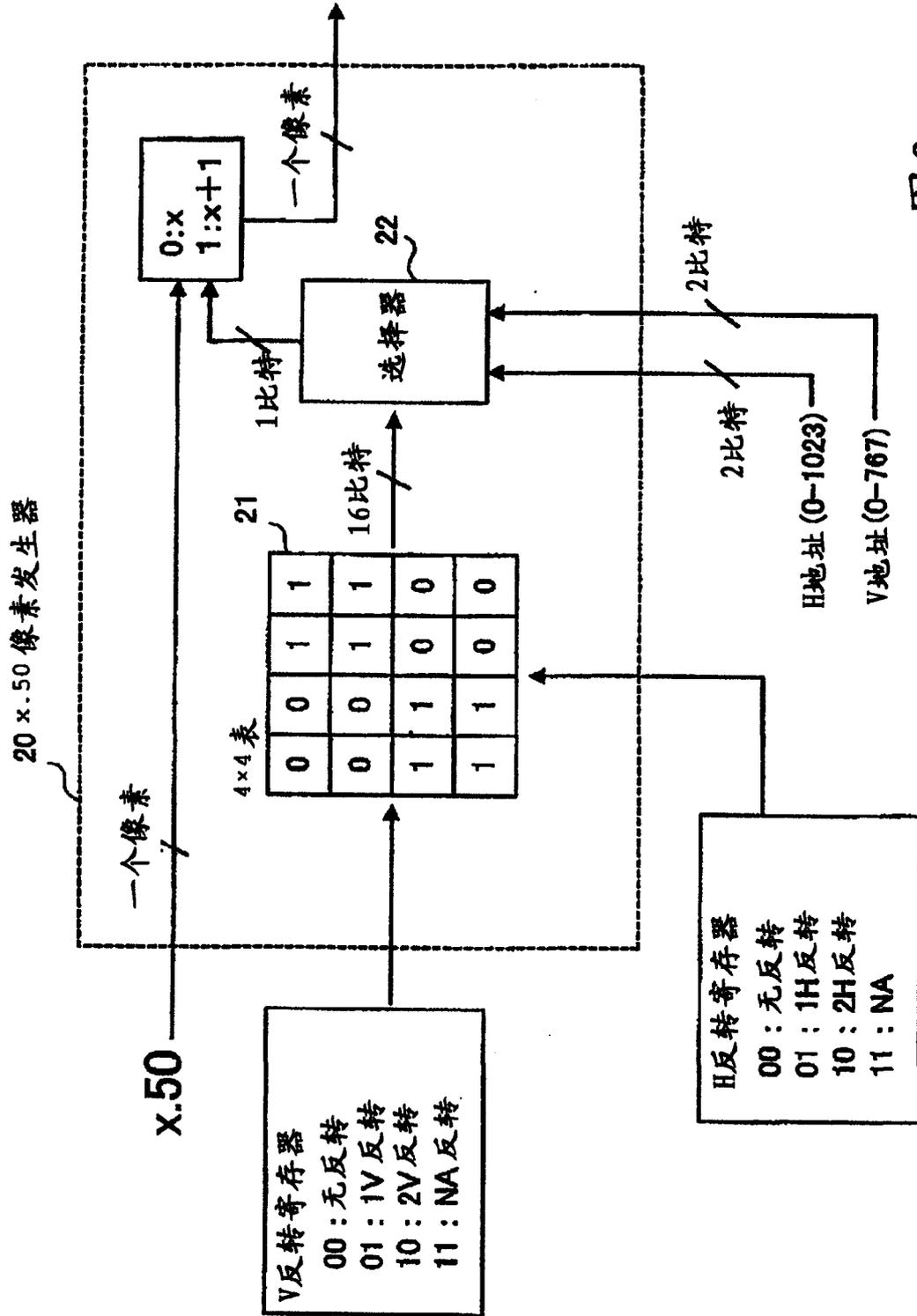


图9

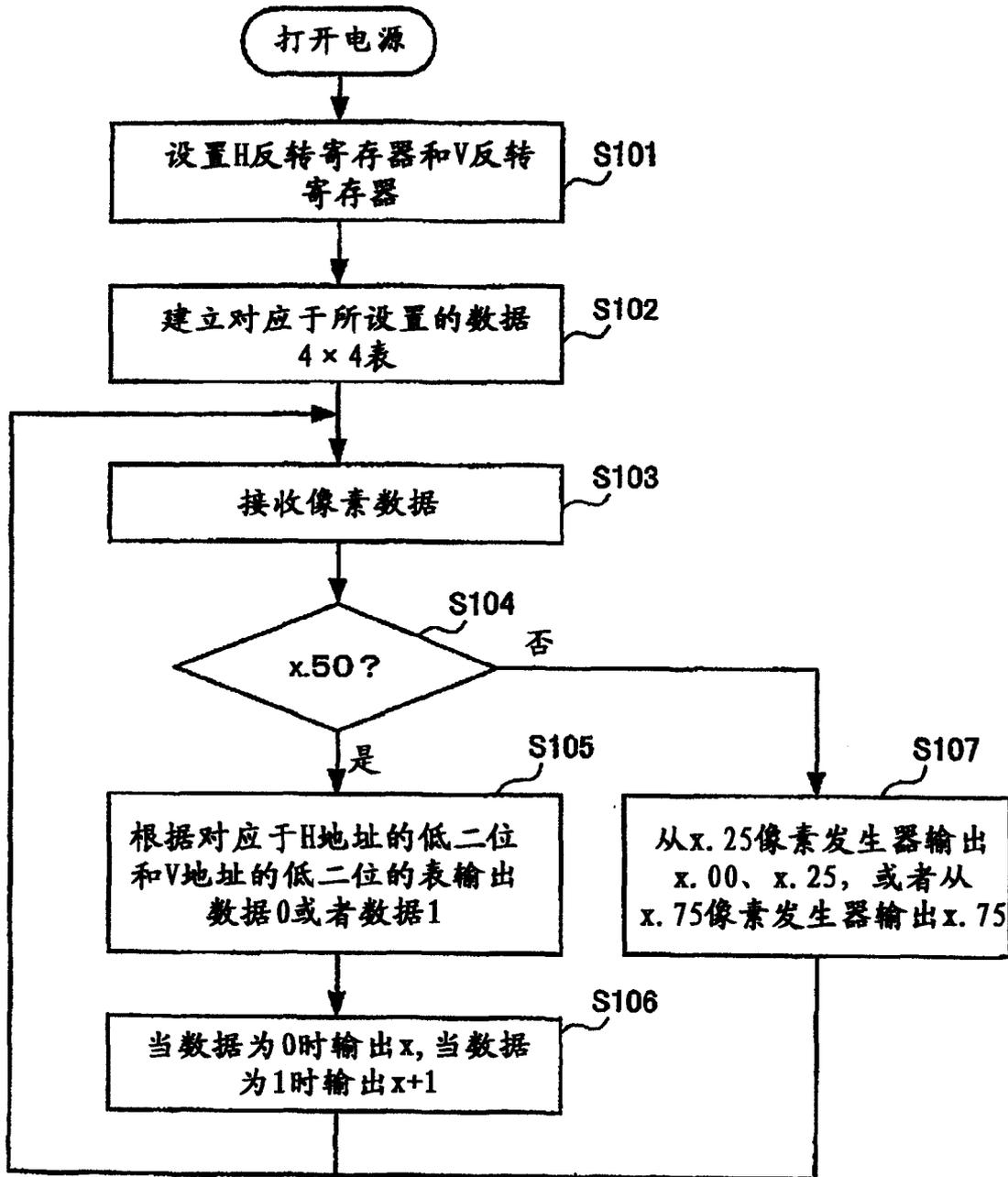


图10

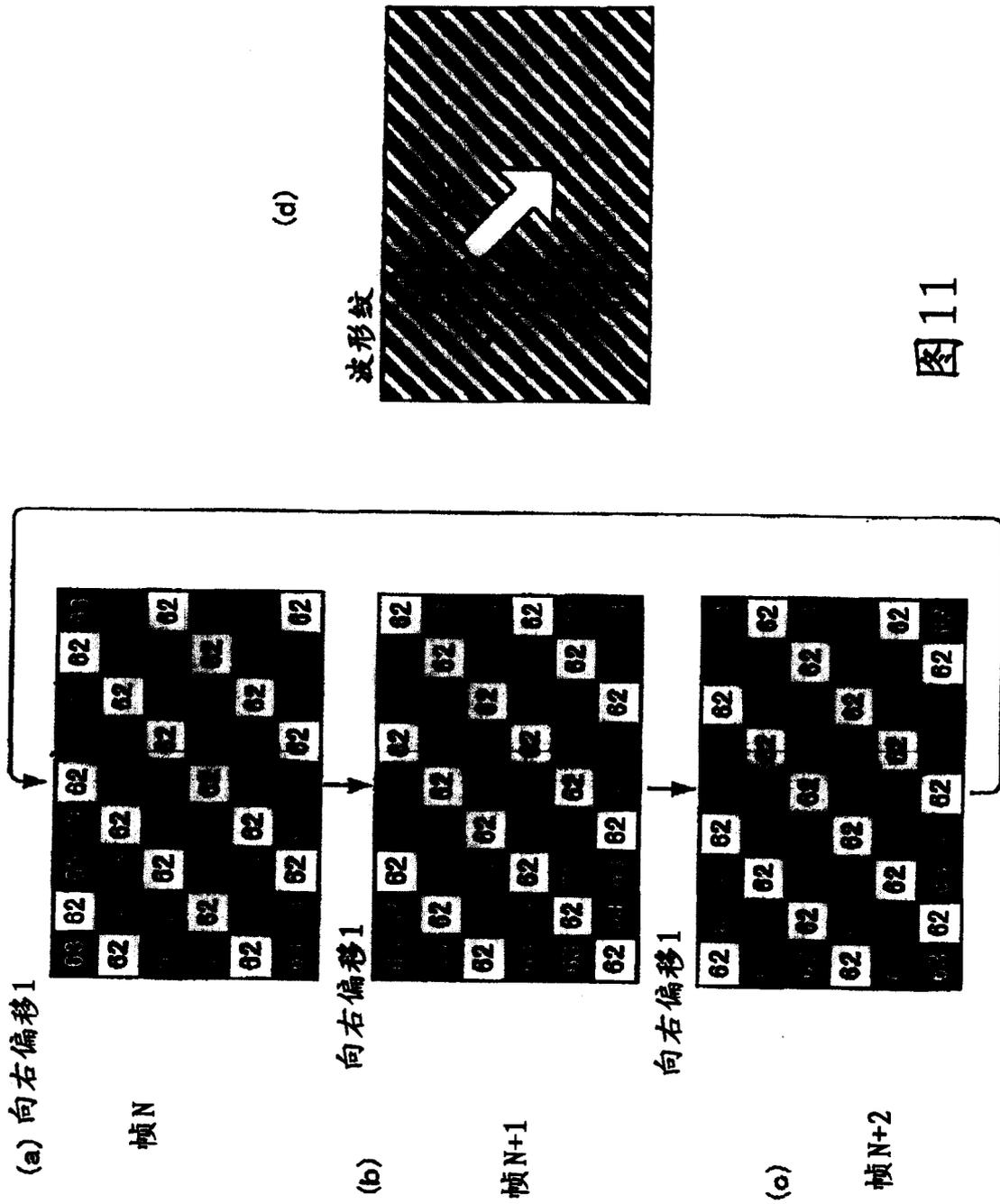
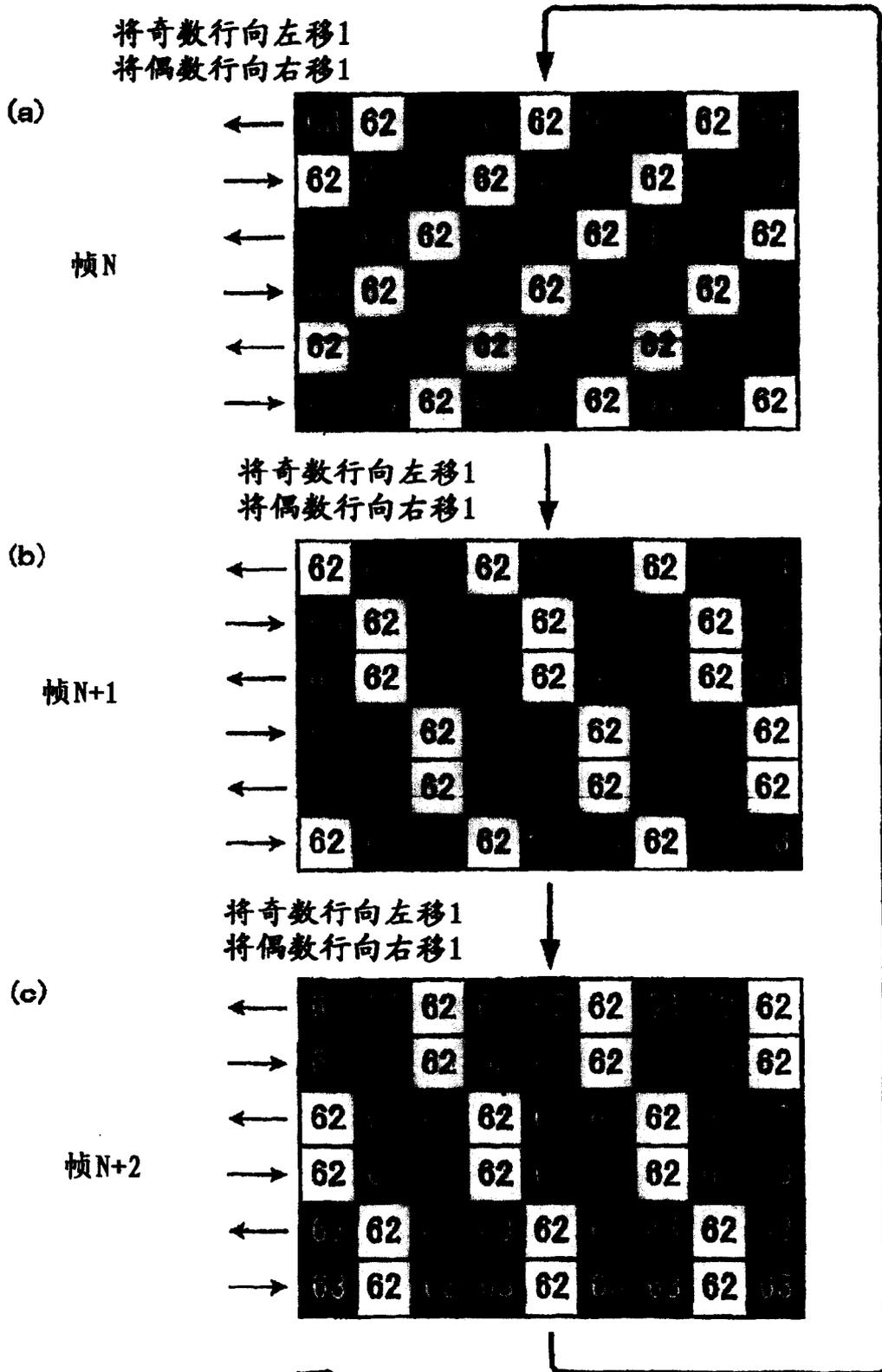


图11



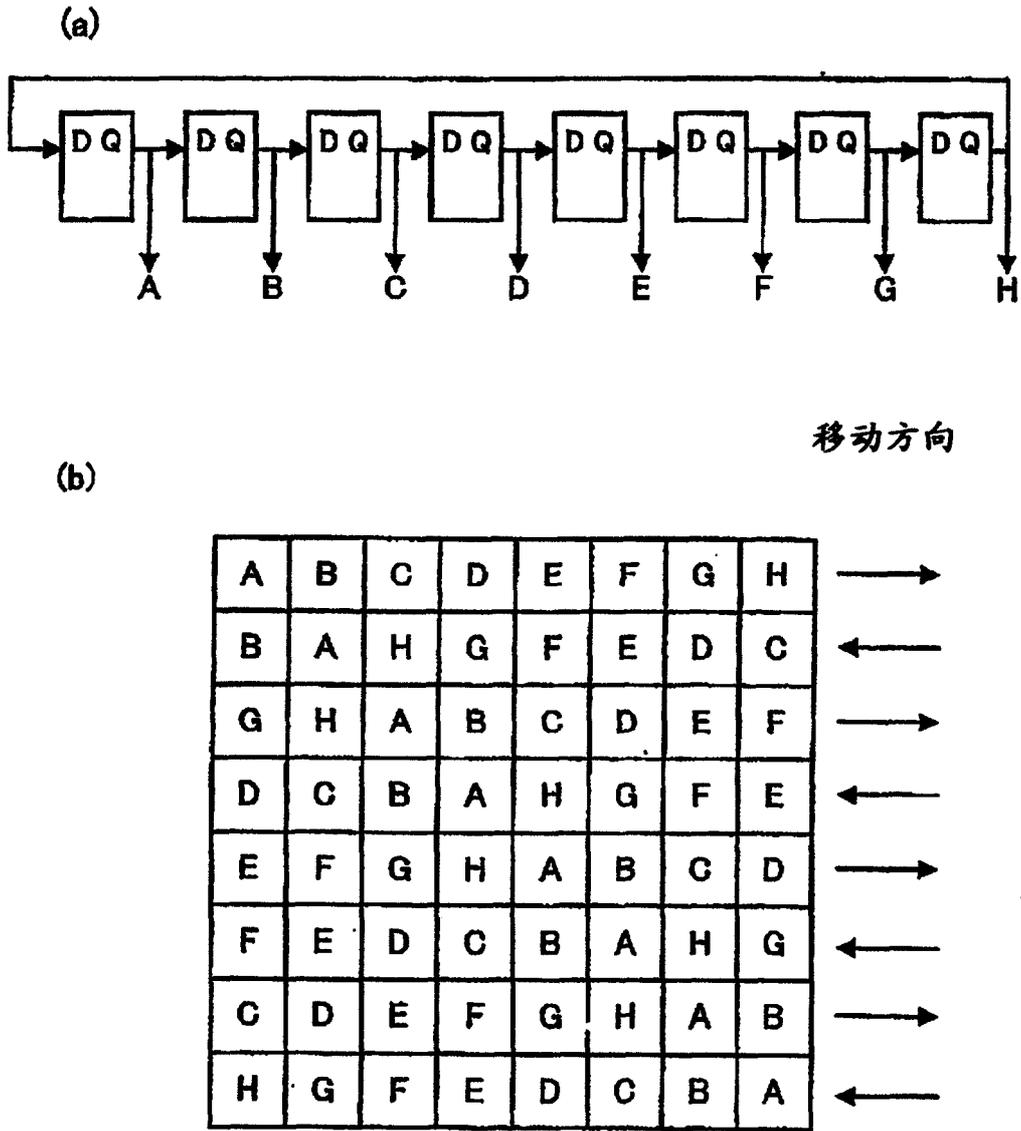


图 13

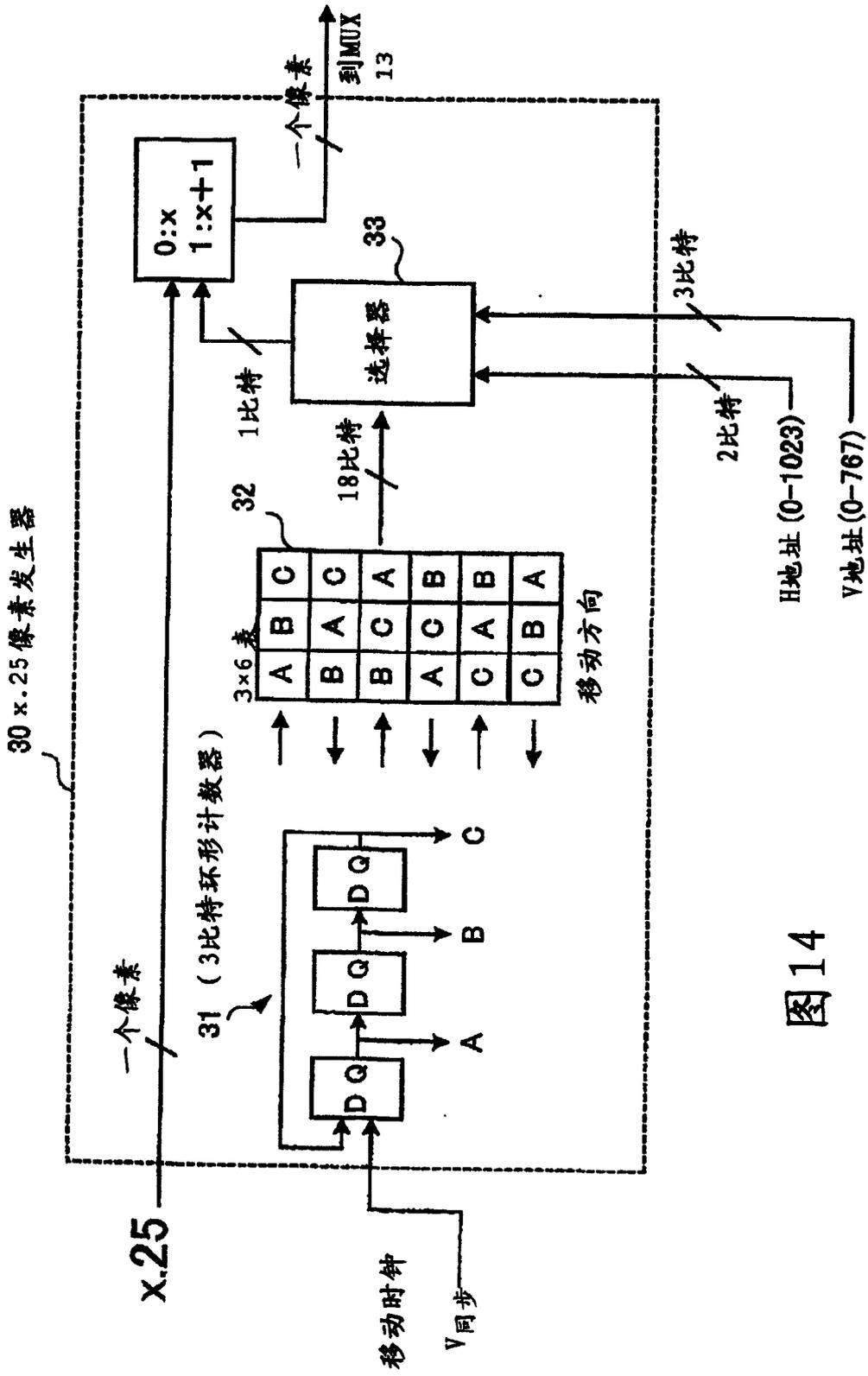


图14

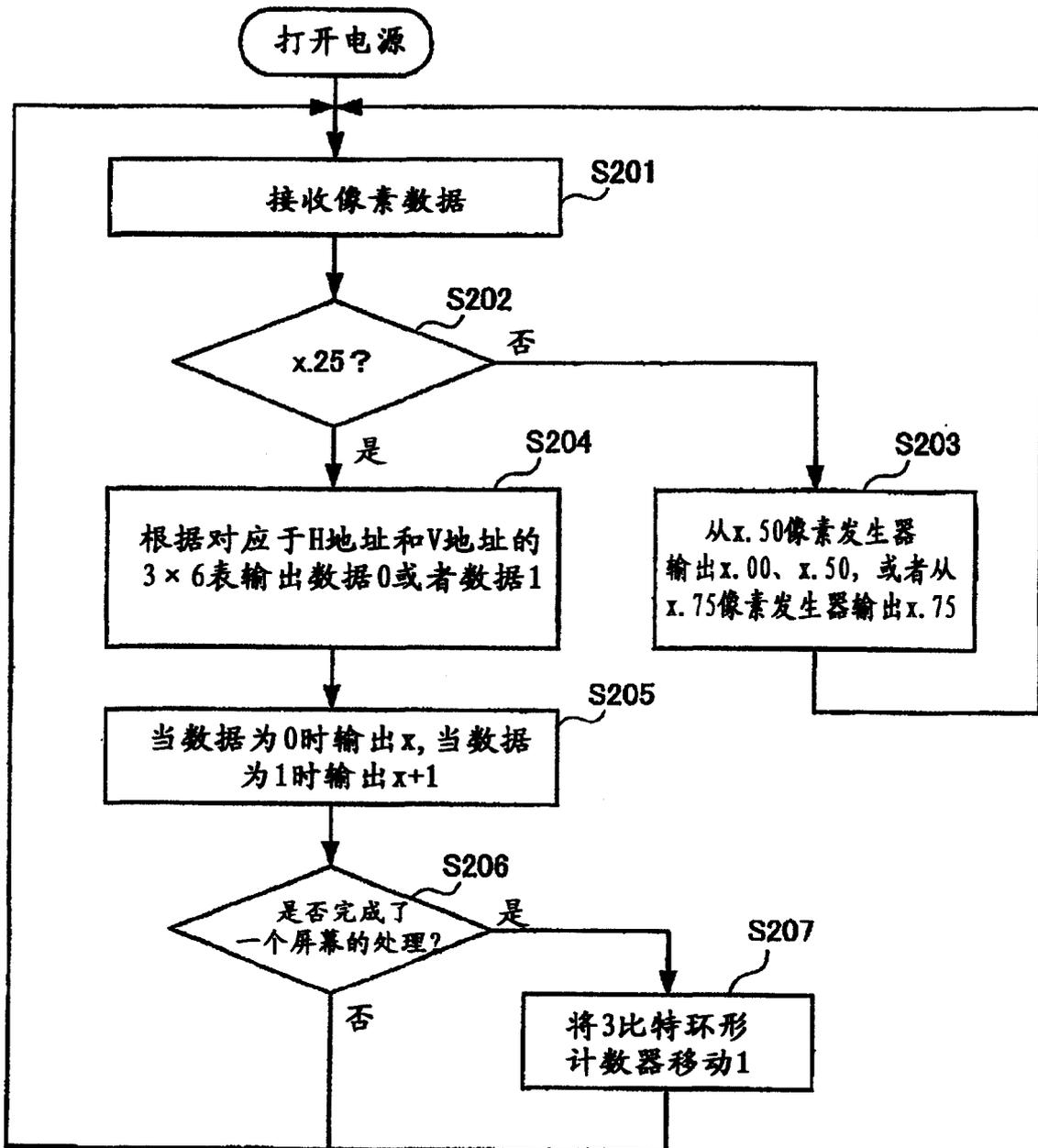


图15

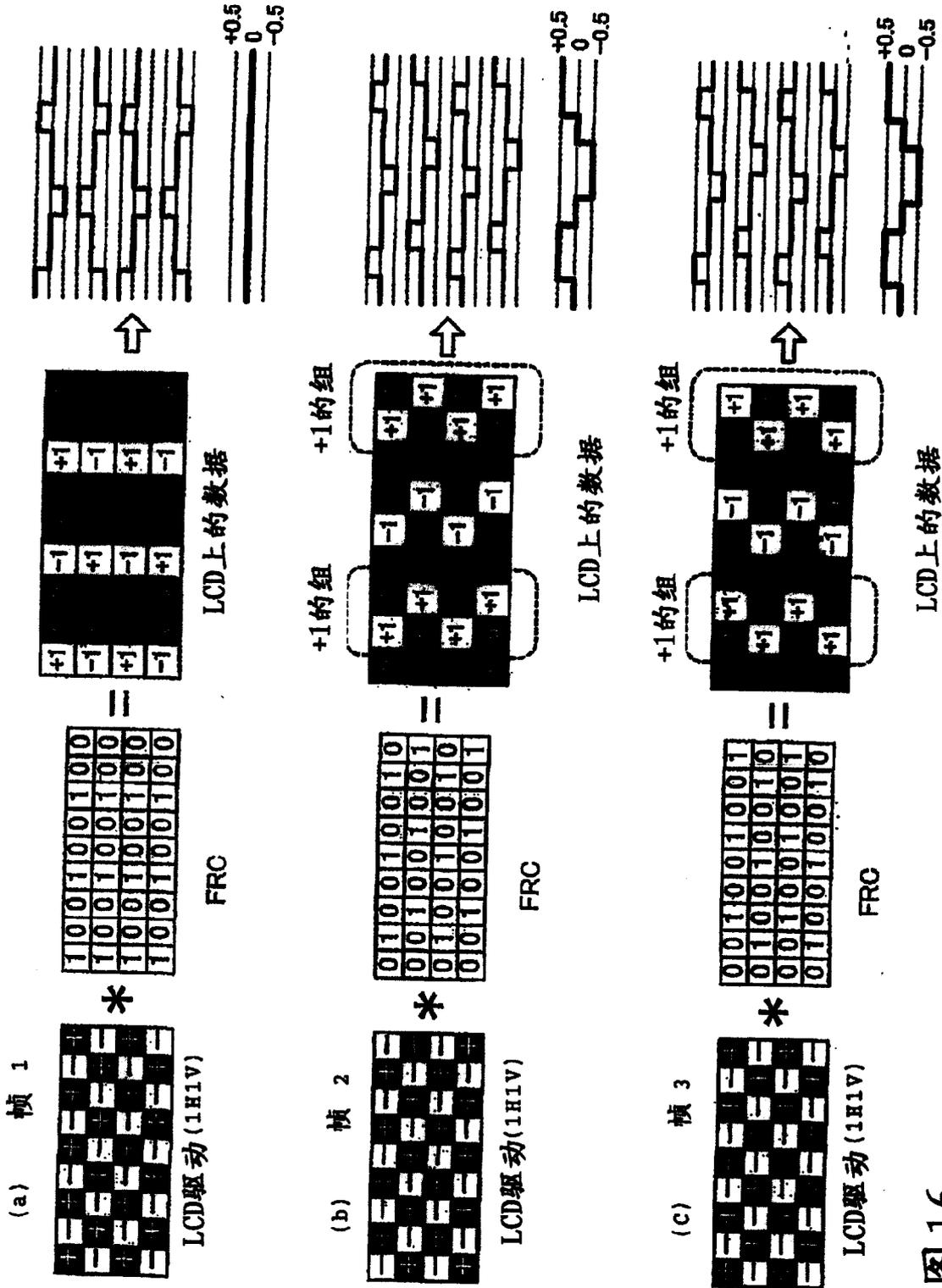


图 16

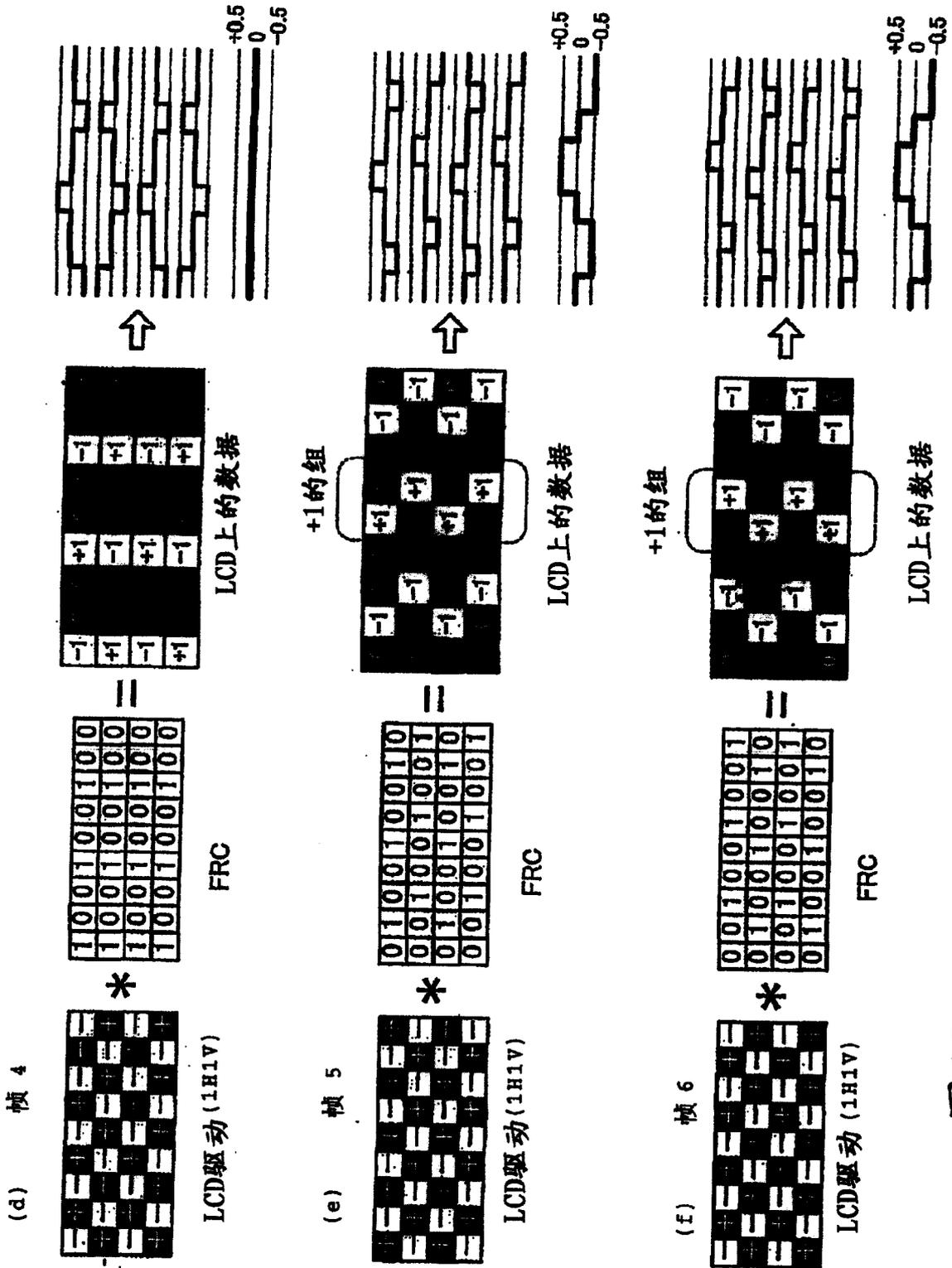


图17

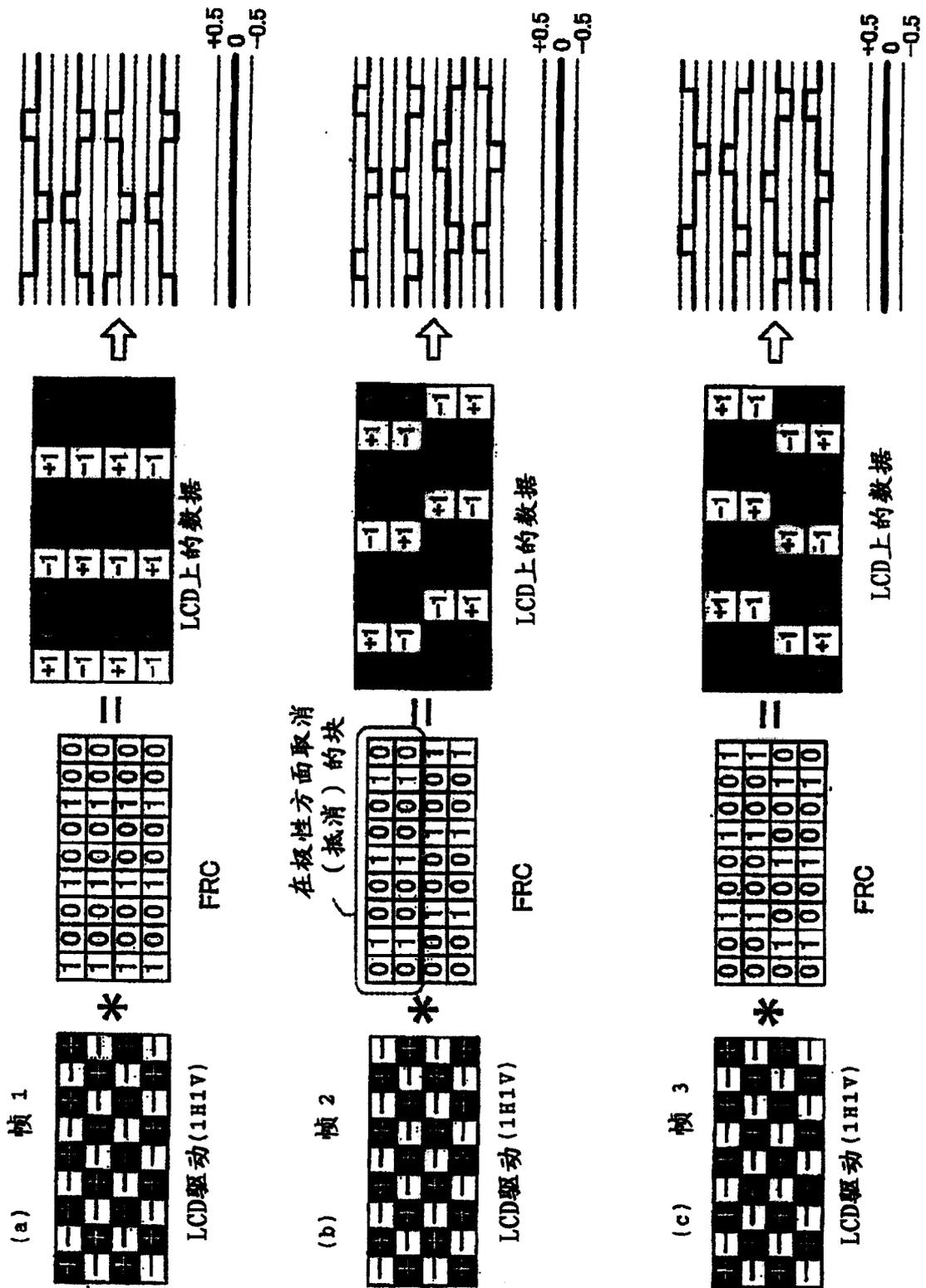


图 18

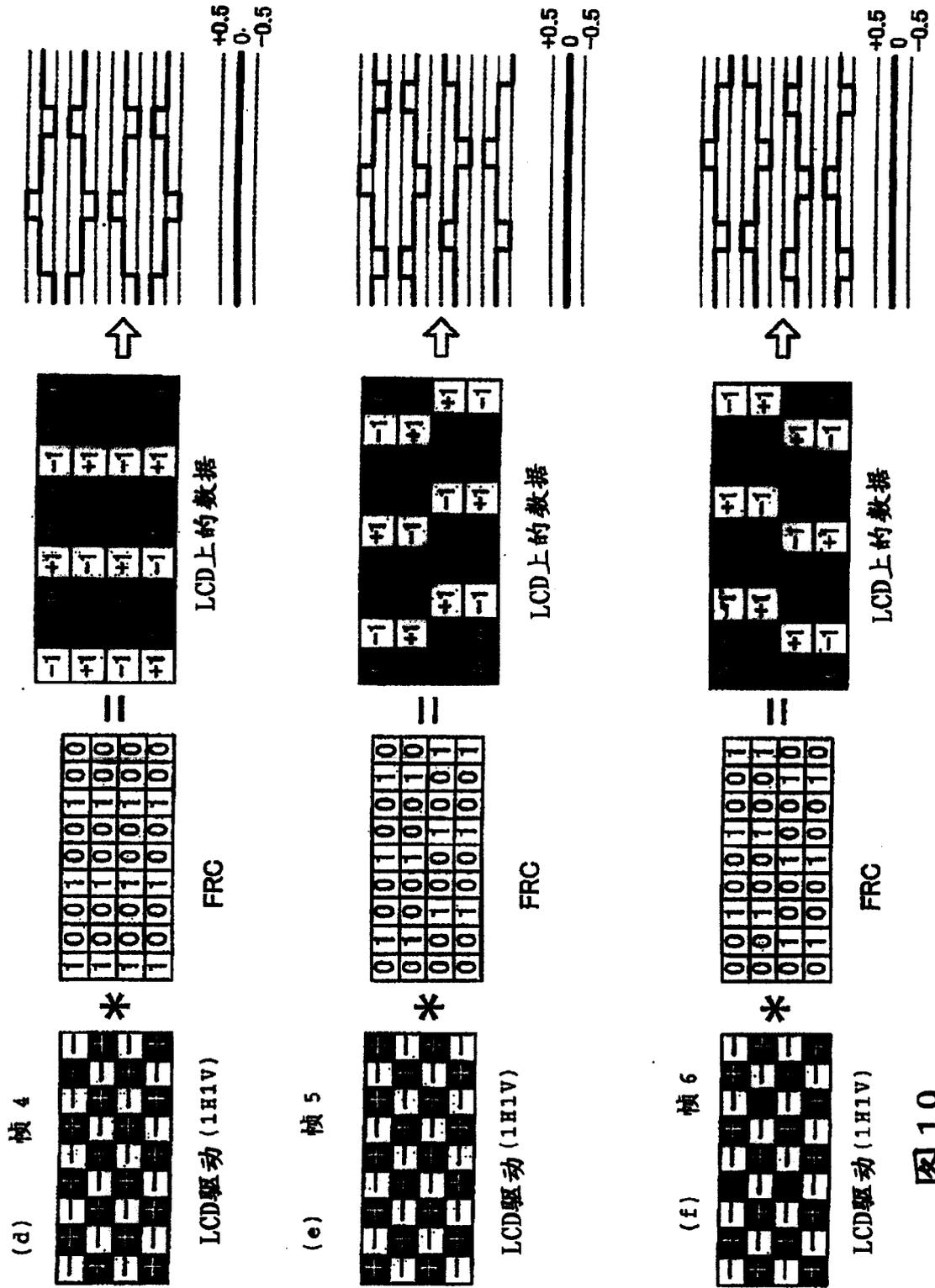


图19

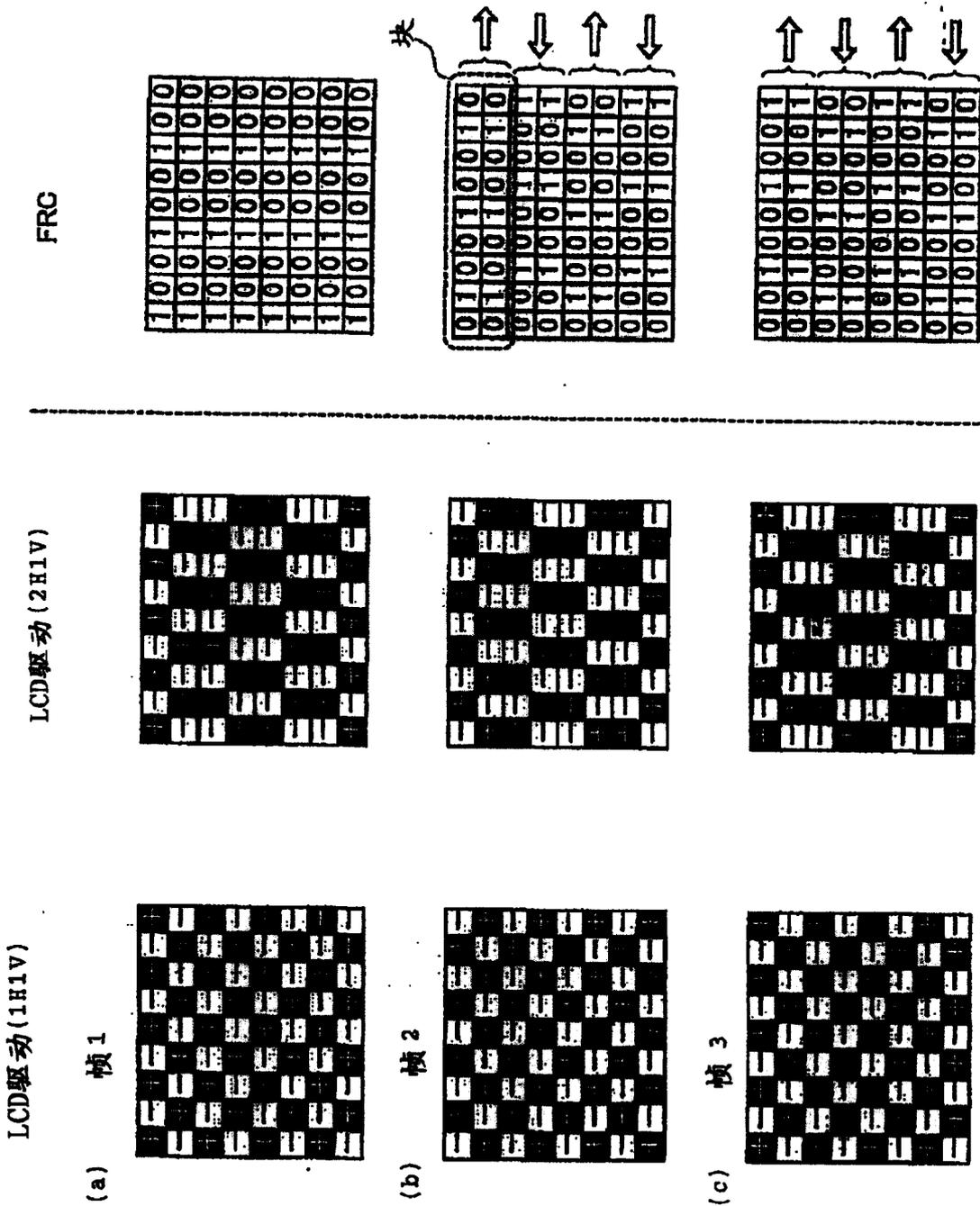


图20

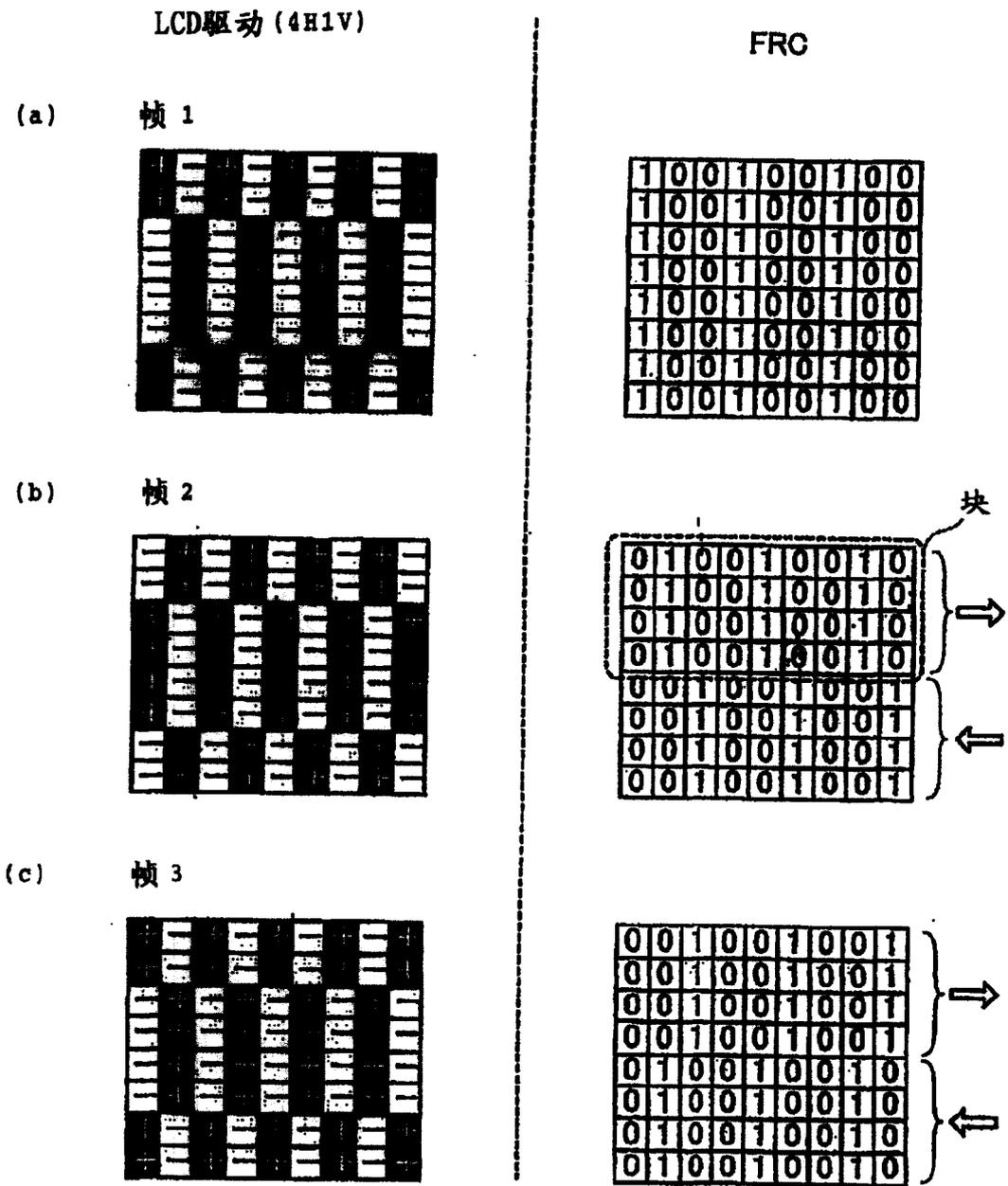


图 21

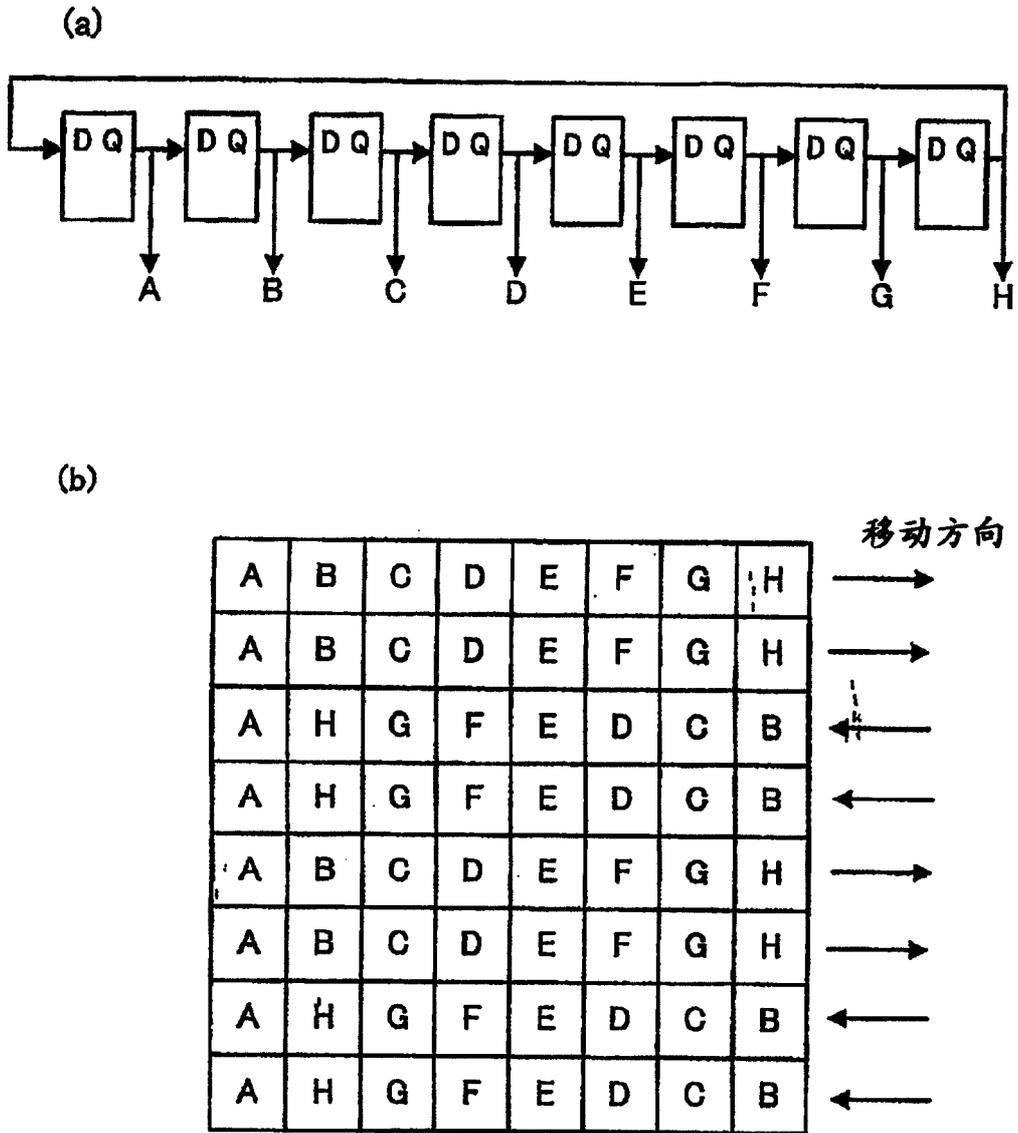


图 22

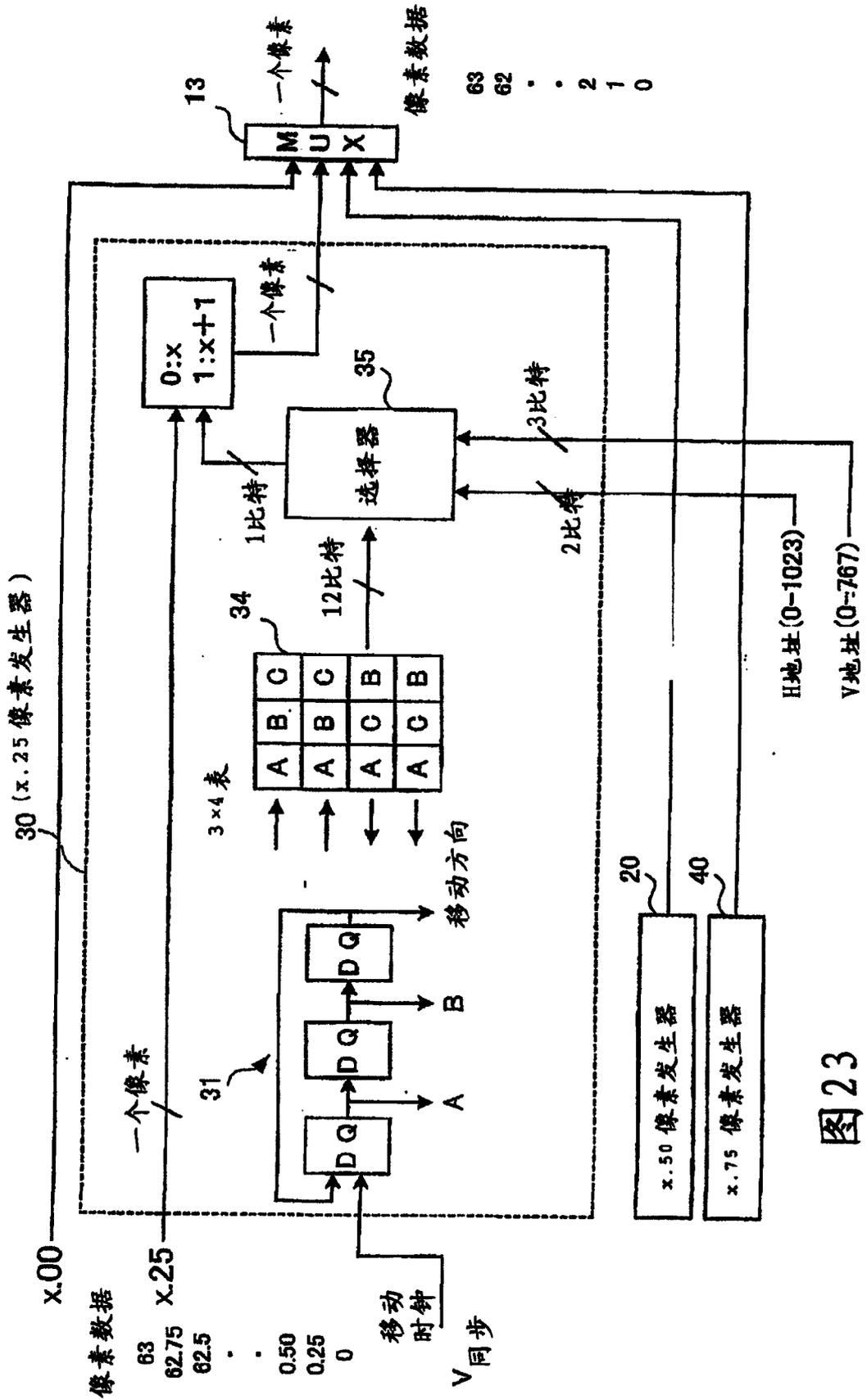


图 23

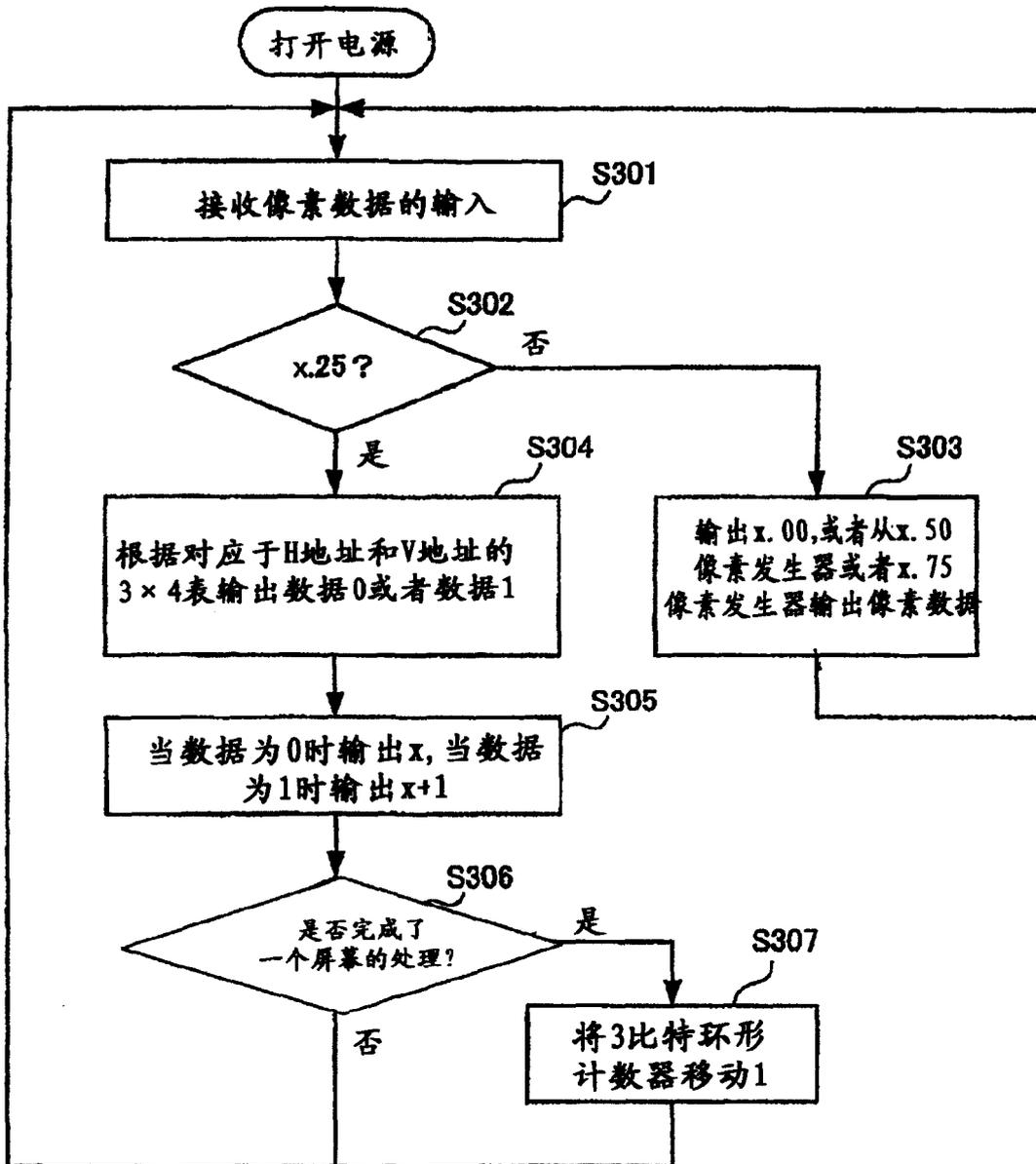


图 24

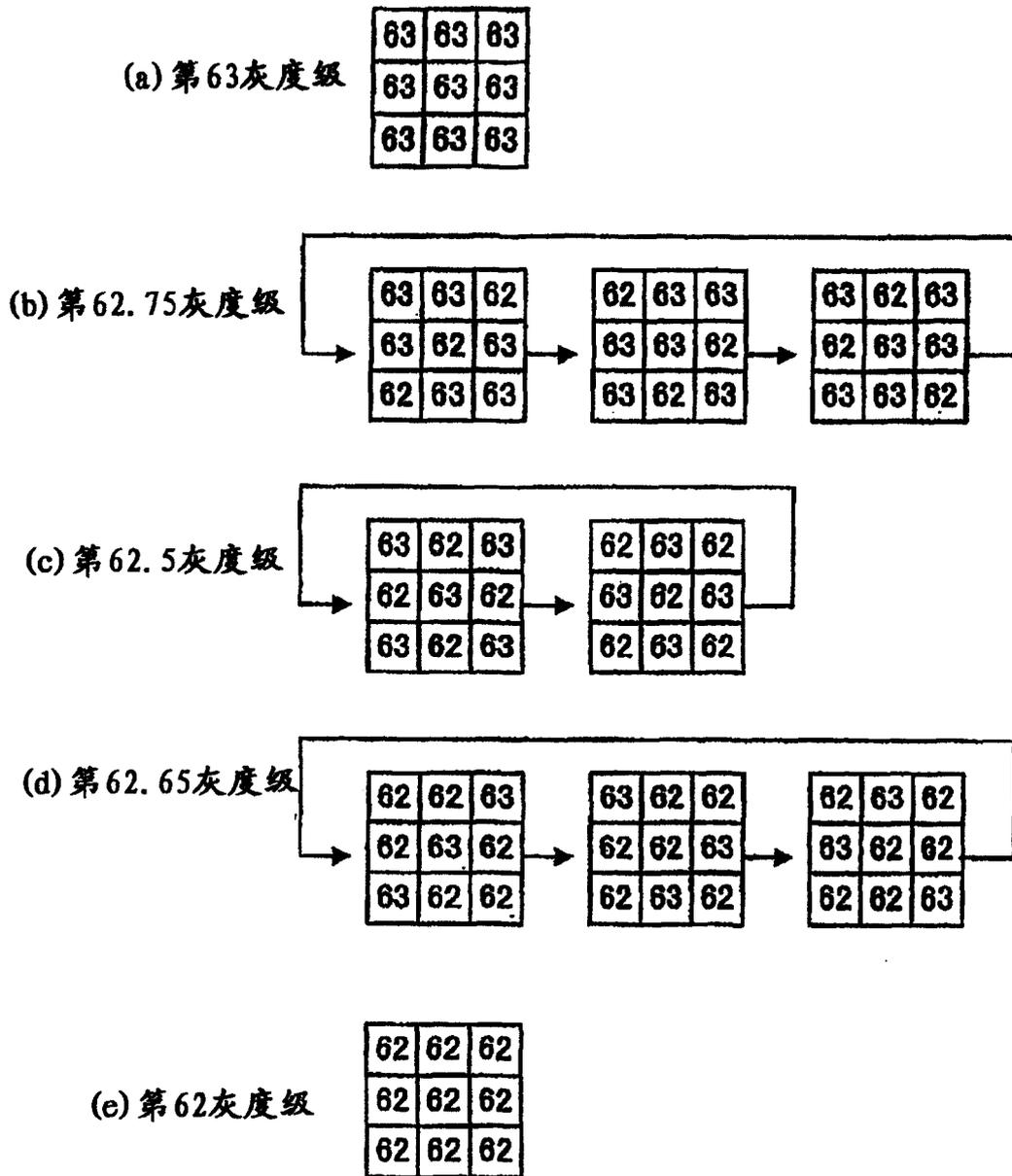


图 25

|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 显示驱动设备、图像显示系统以及显示方法   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN1614678A</a>  | 公开(公告)日 | 2005-05-11 |
| 申请号            | CN200410092264.0  | 申请日     | 2004-11-05 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 国际商业机器公司  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 国际商业机器公司  |         |            |
| [标]发明人         | 土桥守幸  |         |            |
| 发明人            | 土桥守幸  |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36 G09G5/00  |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/2003 G09G3/2018 G09G3/2051 G09G3/3614 G09G2320/0233 G09G2320/0242 G09G2320/0666 |         |            |
| 代理人(译)         | 李春晖   |         |            |
| 优先权            | 2004203116 2004-07-09 JP<br>2003376683 2003-11-06 JP                                  |         |            |
| 其他公开文献         | CN100367341C  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>  |         |            |

摘要(译)

本发明涉及显示驱动设备、图像显示系统以及显示方法。根据本发明，一种图像显示系统包括：用交流电驱动的LCD(液晶显示设备)，该LCD按像素由预定的驱动方法以反转方式驱动；以及LCD驱动设备，用于产生与所述预定驱动方法所拥有的模式图案相同的FRC模式图案，并驱动所述LCD(液晶显示设备)以使之能够以高于所述LCD(液晶显示设备)所拥有的浓淡度(例如64级浓淡度)的浓淡度(例如256级浓淡度)进行表现。

