



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01805676.8

[45] 授权公告日 2004 年 6 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 1155938C

[22] 申请日 2001.12.26 [21] 申请号 01805676.8

[30] 优先权

[32] 2000.12.27 [33] JP [31] 397708/2000

[86] 国际申请 PCT/JP2001/011423 2001.12.26

[87] 国际公布 WO2002/054375 日 2002.7.11

[85] 进入国家阶段日期 2002.8.27

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 山野敦浩 高原博司 柘植仁志

审查员 王琦琳

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

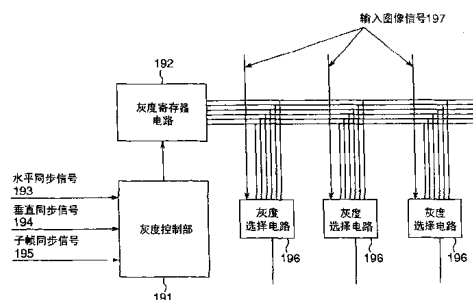
代理人 汪惠民

权利要求书 3 页 说明书 19 页 附图 17 页

[54] 发明名称 液晶显示面板的驱动方法和液晶显示装置

[57] 摘要

当在液晶显示面板上适用同时选择多扫描电极的多行选择(MLS)驱动法时, 为了提供不增大帧滞后与电路规模而使可显示灰度等级增加的 FRC 灰度显示方法, 设置: 存储表示各灰度电平的通断的灰度模式的灰度寄存器、对灰度寄存器的灰度模式进行移位演算处理的灰度控制电路、设在各信号电极上的灰度选择电路。借灰度控制电路, 使灰度寄存器的灰度模式与垂直同步信号同步而按帧进行移位演算处理, 且与水平同步信号同步而按行进行移位演算处理, 同时还按子帧进行移位演算处理, 据此进行灰度显示。



1. 一种液晶显示面板的驱动方法，通过同时选择多个（L 个）扫描
5 电极的多行选择（MLS）驱动法，驱动 1 帧由 L 个子帧构成的液晶显示
面板，其特征在于：

为了通过帧调制方式进行灰度显示，设置了存储表示各灰度电平
的通断的灰度模式的灰度寄存器、对所述灰度寄存器的灰度模式进行移位
处理的灰度控制电路、设置在各信号电极上的灰度选择电路；

10 通过所述灰度控制电路，使所述灰度寄存器的灰度模式与第一同步
信号同步而按帧进行移位处理，并且与第二同步信号同步而按行进行移
位处理，并且还按帧进行移位处理，据此进行灰度显示。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板的驱动方法，其特征在于：
把按子帧的（L-1）个移位量设置为在各灰度电平皆相同的值。

15 3. 根据权利要求 2 所述的液晶显示面板的驱动方法，其特征在于：
使各灰度电平的灰度模式的按帧的移位量、按行的移位量、在各灰度电
平同值的按子帧的（L-1）个移位量可以帧为单位改变。

4. 根据权利要求 3 所述的液晶显示面板的驱动方法，其特征在于：
使红、绿、蓝的各灰度电平的灰度模式的按帧的移位量、按行的移位量、
20 在各灰度电平的同值的按子帧的（L-1）个移位量为可变的。

5. 根据权利要求 2 所述的液晶显示面板的驱动方法，其特征在于：
把按帧的移位量设置为在各灰度电平皆为相同的值，并且把在各灰度电
平皆同值的按子帧的（L-1）个移位量设置为与所述的在各灰度电平皆同
值的按帧的移位量相同，或设置为 0。

25 6. 根据权利要求 5 所述的显示面板的驱动方法，其特征在于：表示
各灰度电平的通断的灰度模式由 15 帧单位（0/15、1/15、...、15/15）
构成，按帧的移位量在各灰度电平设置为同值即 1、2、4、7、8、11、13、
14 中某值，并且把在各灰度电平皆同值的按子帧的（L-1）个移位量设
置为与所述的在各灰度电平皆同值的按帧的移位量相同，或设置为 0，
30 据此显示 16 灰度（4096 色）。

7. 根据权利要求5所述的显示面板的驱动方法, 其特征在于: 构成表示所述各灰度电平的通断的灰度模式的帧数的最小公倍数是24, 把各灰度电平的按帧的移位量设置为5, 并且把在各灰度电平皆同值的按子帧的(L-1)个移位量设置为5或0, 据此显示16灰度(4096色)。

8. 根据权利要求7所述的显示面板的驱动方法, 其特征在于: 表示所述16灰度电平的通断的灰度模式为: 0、1/12、1/8、1/6、1/4、1/3、3/8、5/12、1/2、7/12、2/3、3/4、5/6、7/8、11/12、1, 把在各灰度电平皆同值的按帧的移位量设置为5, 把在各灰度电平皆同值的按子帧的(L-1)个移位量设置为5或0, 据此显示16灰度(4096色)。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示面板的驱动方法, 其特征在于: 根据同时选择4个扫描电极的多行选择(MLS4)驱动法, 并且1帧由第一到第四等4个子帧构成, 从第一到第二子帧、从第二到第三子帧、从第三到第四子帧的移位量的组合设置为(5, 5, 5)、(5, 5, 0)、(5, 0, 5)、(0, 5, 5)、(5, 0, 0)、(0, 5, 0)或(0, 0, 5), 这样来显示16灰度(4096色)。

10. 根据权利要求9所述的显示面板的驱动方法, 其特征在于: 作为设置静止画面显示时的按行的最佳移位量的手段, 把液晶显示面板在信号线方向分割为四块, 让第一块显示在扫描线方向以1点为单位灰度从0到15变化的模式、让第二块显示在扫描线方向以2点为单位灰度从0到15变化的模式、让第三块显示在扫描线方向以4点为单位灰度从0到15变化的模式、让第四块显示在扫描线方向以8点为单位灰度从0到15变化的模式, 在此状态下, 使设置按行的移位量的灰度电平的帧移位停止, 把各灰度电平的按行的移位量设置为使干涉引起的竖条消失的值, 据此显示16灰度(4096色)。

11. 根据权利要求9所述的显示面板的驱动方法, 其特征在于: 作为设置动态画面显示时的按行的最佳移位量的手段, 把液晶显示面板在信号线方向分割为四块, 让第一块显示在扫描线方向以1点为单位灰度从0到15变化的模式、让第二块显示在扫描线方向以2点为单位灰度从0到15变化的模式、让第三块显示在扫描线方向以4点为单位灰度从0到15变化的模式、让第四块显示在扫描线方向以8点为单位灰度从0到

15 变化的模式，每隔构成各灰度电平的灰度模式的帧数的最小公倍数的帧即让显示在扫描线垂直方向移位，在此状态下，使设置按行的移位量的灰度电平的帧移位停止，把各灰度电平的按行的移位量设置为使干涉引起的竖条消失的值，据此显示 16 灰度（4096 色）。

5 12. 一种液晶显示装置，同时选择多个（L 个）扫描电极，其特征在于：

具有

存储表示各灰度电平的通断的灰度模式的灰度寄存器、和
对所述灰度寄存器的灰度模式进行移位处理的灰度控制电路、以及
10 设置在各信号电极上的灰度选择电路；

一帧由 L 个子帧构成，所述灰度控制电路使所述灰度寄存器的灰度模式与第一同步信号同步而对其按帧进行移位处理，并且与第二同步信号同步而对其按行进行移位处理，并且还对其按子帧进行移位处理。

15 13. 根据权利要求 12 所述的液晶显示装置，其特征在于：搭载了把驱动扫描电极的第一驱动电路和驱动信号电极的第二驱动电路一芯片化的驱动器 IC。

液晶显示面板的驱动方法和液晶显示装置

5

技术领域

本发明主要涉及在单纯矩阵型液晶显示面板中同时选择多个扫描电极的多行选择 (MLS) 驱动法, 其目的在于提供无闪烁的灰度显示方式。

10 背景技术

在单纯矩阵型液晶显示面板中, 为了对应动态画面显示, 最好采用响应速度快的 (100msec 以下) 液晶材料。可是, 如果液晶的响应速度快, 就会发生所谓的帧响应的现象, 招致闪烁和对比度下降等问题。作为解决这样的问题的手段, 我们知道有同时选择多个 (L 个) 扫描电极的被称作多行选择 (MLS) 驱动法的以往的技术。以下表示了 4 行同时选择的 MLS 驱动法 (以下, 简称为 MLS4) 的概要。

在 MLS 驱动中, 如图 10 所示, 由正交函数生成部 213 展开的正交函数 215 与输入信号 211 通过演算器 212 进行 $H \times S$ 的矩阵计算, 输出到段信号线 214。当 4 行同时选择时, 如图 11 所示, 正交函数 215 把 4 行列的种函数展开为扫描电极数 (例如 168 个)。因此, 列数为扫描电极的数量, 当选择了扫描电极时, 具有 1 或 -1 的值, 当未选择时, 具有 0 的值。图 12 表示了这时的扫描电极的驱动波形。如图 12 所示, 因为同时选择了 4 根扫描线, 所以 1 帧 (168 根) 由从第 1 到第 4 子帧构成。在从第 1 到第 4 子帧之间, 输入信号 211 不变化, 与正交函数 215 执行了矩阵演算。

下面, 说明 MLS 驱动法的原理, 求出导通和断开的有效值电压。

MLS 驱动法是基于正交变换的液晶面板的驱动法。

现在, 设面板的扫描线数为 N , 信号线数为 M , MLS 驱动的同时选择根数为 L 。扫描线的驱动信号用由 1、0、-1 等三值构成的 N 行 N 列的正交函数矩阵 $H = \{h_{ki}\}$ 表示。

30

(表达式 1)

5

H=时间 (k)
↓

扫描线 (i) →

$$\begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & \dots & h_{1N} \\ h_{21} & h_{22} & \dots & h_{2N} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ h_{N1} & h_{N2} & \dots & h_{NN} \end{bmatrix}$$

10 这里，列号码 i 表示扫描线号码，行号码 k 表示时间。

另外， h_{ki} 取 0、-1 之中任意的值，1 表示正的选择电压 (+aV)，0 表示未选择电压，-1 表示负的选择电压 (-aV)。可是，V 表示基准电压，a 表示偏压比。在各行向量中，1 和-1 的总个数与扫描线的同时选择根数 L 一致。例如，时刻 k=1 时，如果行向量取如下表达式 2 的值，

15 则在时刻 k=1 的各扫描线的驱动信号变为如下所示。

扫描线 1: + aV (正的选择信号)

扫描线 2: - aV (负的选择信号)

扫描线 3: + aV (正的选择信号)

扫描线 4: + aV (正的选择信号)

20 扫描线 5: 0 (未选择信号)

扫描线 6: 0 (未选择信号)

...

扫描线 N: 0 (未选择信号)

这时，代表同时选择了扫描线 1~4，未选择其它的扫描线。

25 (表达式 2)

$$[h_{11} \ h_{12} \ h_{13} \ h_{14} \ h_{15} \ h_{16} \dots h_{1N}] = [1 \ -1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \dots 0]$$

表示液晶面板的各像素的通断的图像数据由 N 行 M 列的图像数据矩阵 $D=\{d_{ij}\}$ 表示。

(表达式 3)

Diagram illustrating a 2D array structure (likely a pixel grid) with rows indexed by i and columns indexed by j .

The horizontal axis is labeled "信号线 (j)" (Signal line (j)).

The vertical axis is labeled "D=扫描线 (i)" (D=Scan line (i)).

The array elements are labeled d_{ij} , where i ranges from 1 to N and j ranges from 1 to M .

The elements shown are:

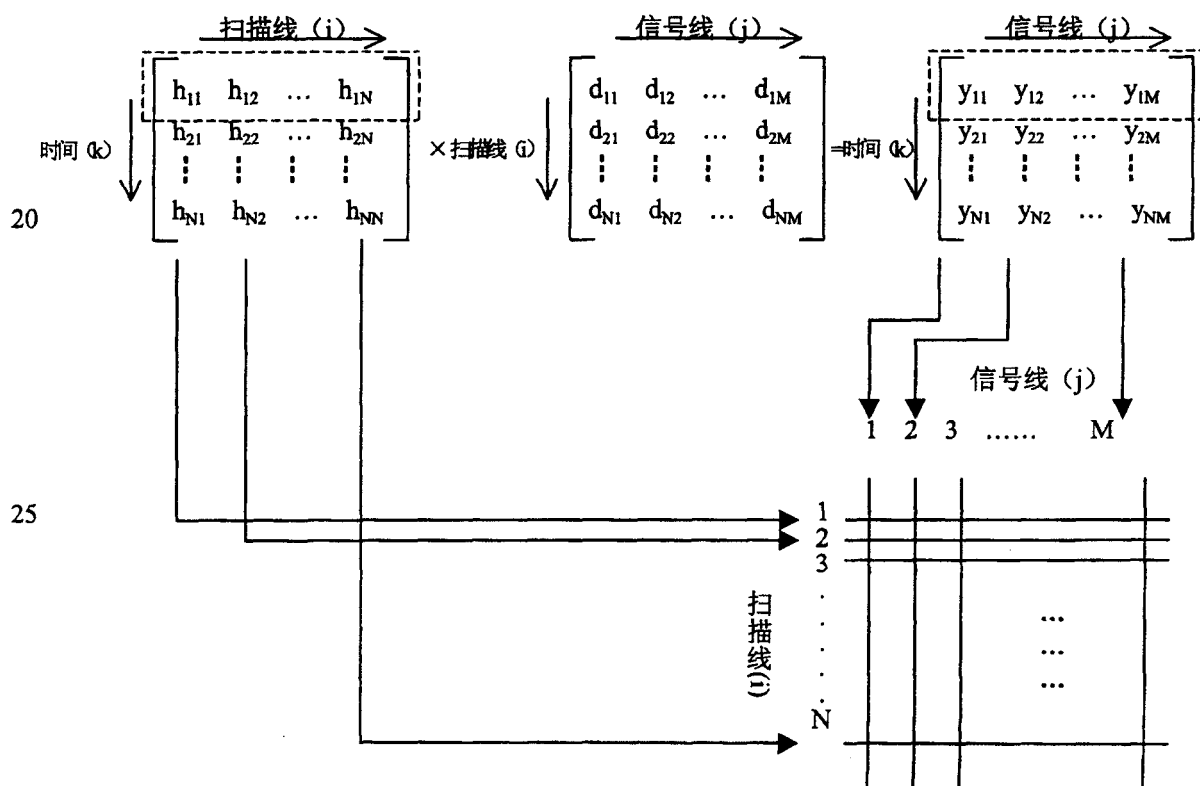
- Row 1: $d_{11}, d_{12}, \dots, d_{1M}$
- Row 2: $d_{21}, d_{22}, \dots, d_{2M}$
- Row 3: $\vdots, \vdots, \vdots, \vdots$
- Row N : $d_{N1}, d_{N2}, \dots, d_{NM}$

10 这里, 行号码 i 表示扫描线号码, 列号码表示信号线号码, 另外, d_{ij} 取 1、-1 之中任意的值, 1 表示像素为断开, -1 表示像素为导通。

信号线的驱动信号由扫描线驱动矩阵即正交函数矩阵 $H=\{h_{ki}\}$ 和图像数据矩阵 $D=\{d_{ij}\}$ 的积即 N 行 M 列的信号线驱动矩阵 $Y=\{y_{kj}\}$ 表示。因 $H \times D=Y$ ，故得到下式 (4)

15

(表达式 4)



由以上表达式的演算结果得到的 y_{kj} 表示在时刻 k 的信号线号码 j 的驱动电压，外加在演算结果 y_{kj} 中乘上基准电压的一半 ($V/2$) 的值。这里，扫描线驱动矩阵 H 的行向量有 L 个 1 或 -1，其它都由 0 构成，图像模式矩阵 D 的列向量只由 1 或 -1 构成，所以根据扫描线同时选择根数 L ，决定了 y_{kj} 能取的值，即 - L 、- ($L-2$)、- ($L-4$)、 $\dots$ 、0、 $\dots$ 、 $L-4$ 、 $L-2$ 、 L 等 $L+1$ 个。因此，信号线驱动电压根据同时选择的根数 L ，能取 $-LV/2$ 、- ($L-2$) $V/2$ 、- ($L-4$) $V/2$ 、 $\dots$ 、0、 $\dots$ 、($L-4$) $V/2$ 、($L-2$) $V/2$ 、 $LV/2$ 。以下表示了 $L=2$ 、4、8 时的具体例。

		演算结果 (y_{kj})	信号一侧驱动电压
10	$L=2$	0、 ± 2	0、 $\pm V$
	$L=4$	0、 ± 2 、 ± 4	0、 $\pm V$ 、 $\pm 2V$
	$L=8$	0、 ± 2 、 ± 4 、 ± 6 、 ± 8	0、 $\pm V$ 、 $\pm 2V$ 、 $\pm V$ 、 $\pm 2V$

根据以上的信息，求出外加在液晶面板的扫描线号码 i 、信号线号码 j 的像素 (i, j) 上的电压的有效值 V_{ij} 。如果在时刻 k 的扫描线驱动电压为 $(Vcol)_{ki}$ ，信号线驱动电压为 $(Vrow)_{kj}$ ，则因为有效值电压 V_{ij} 是时刻 $k=1, 2, \dots, N$ 的两者差的平方和的时间平均值，所以能用以下的表达式 5 求出。

(表达式 5)

$$V_{ij}^2 = \sum_{k=1}^N [(Vcol)_{ki} - (Vrow)_{kj}]^2 / N$$

因为扫描线驱动电压是正交函数 (h_{ki}) 与基准电压 V 、偏压 a 相乘得到的电压，所以：

(表达式 6)

$$(Vcol)_{ki} = aV \cdot h_{ki}$$

信号线驱动电压是演算结果 (y_{kj}) 与基准电压 V 的一半 ($V/2$) 相乘后得到的电压，所以用以下表达式 7 表示。

(表达式 7)

$$(V_{row})_{kj} = \frac{V}{2} y_{kj}$$

5 因此，有效值电压（表达式 5）表示为：

(表达式 8)

$$\begin{aligned} V_y^2 &= \sum_{k=1}^N \left(aV \cdot h_{ki} - \frac{V}{2} y_{kj} \right)^2 / N \\ 10 \quad &= \left(a^2 \sum_{k=1}^N h_{ki}^2 - a \sum_{k=1}^N h_{ki} y_{kj} + \frac{1}{4} \sum_{k=1}^N y_{kj}^2 \right) \frac{V^2}{N} \end{aligned}$$

这里，因为扫描线同时选择根数是 L，所以正交函数矩阵 H 的行向量中， $h_{ki}=1$ 或 -1 的项是 L 个，其它的项都是 0。因此，（表达式 8）的右边第一项是：

(表达式 9)

$$\sum_{k=1}^N h_{ki}^2 = L$$

20 另外，如果把 $H \times D = Y$ 逆变换，则（表达式 8）的右边第二项是：

(表达式 10)

$$\begin{aligned} D &= H^{-1} \cdot Y = \frac{1}{L} H^T \cdot Y \\ 25 \quad \therefore \sum_{k=1}^N h_{ki} y_{kj} &= L \cdot d_{ij} \end{aligned}$$

这里，使用了正交函数矩阵的特性即 $H^{-1} = (1/L) H^T$ 的关系。

另外，（表达式 8）的右边第三项是：

(表达式 11)

$$\begin{aligned}
 \sum_{k=1}^N y_{kj}^2 &= |Y|^2 = 'Y \cdot Y = '(H \cdot D) \cdot (H \cdot D) \\
 &= 'D \cdot 'H \cdot H \cdot D = 'D \cdot (L \cdot U) \cdot D \\
 &= L \cdot ('D \cdot D) = L \sum_{j=1}^N d_{ij}^2 \\
 &= L \cdot N \quad (\because d_{ij} = 1 \text{ or } -1)
 \end{aligned}$$

(U 是单位矩阵)

如果把 (表达式 9) ~ (表达式 11) 代入 (表达式 8) 中, 则:

(表达式 12)

$$\begin{aligned}
 V_{ij}^2 &= \left(\alpha^2 L - \alpha L d_{ij} + \frac{LN}{4} \right) \frac{V^2}{N} = \frac{4\alpha^2 - 4\alpha d_{ij} + N \frac{L}{4}}{N} V^2 \\
 V_{ij} &= V \sqrt{\frac{4\alpha^2 - 4\alpha d_{ij} + N \frac{L}{4}}{N}}
 \end{aligned}$$

(表达式 12) 是表示扫描线根数为 N、同时选择 L 根时的 MLS 驱动的像素数据 d_{ij} 上外加的有效值电压的一般式, 是与种函数 h_{ki} 无关的。与同时选择 L 根扫描线无关, 外加在像素数据 d_{ij} 上的有效值只由 d_{ij} 决定, 不依存于列显示模式的其它要素 (图像数据矩阵的列向量的其它要素)。

根据 (表达式 12), 导通 ($d_{ij}=-1$) 和断开 ($d_{ij}=1$) 的有效值电压分别由表达式 13 表示:

(表达式 13)

$$\begin{aligned}
 V_{ON} &= V \sqrt{\frac{4\alpha^2 + 4\alpha + N \frac{L}{4}}{N}} \\
 V_{OFF} &= V \sqrt{\frac{4\alpha^2 - 4\alpha + N \frac{L}{4}}{N}}
 \end{aligned}$$

下面, 就这样的 MLS 驱动法中的灰度显示加以说明。作为灰度显示的方式, 有这样的帧调制方式 (FRC): 使用多个帧, 通过对每帧控制通断,

进行灰度显示。图 13 表示了 8 灰度显示时的帧调制方式的例子。当 8 灰度的场合，如图 13 所示，使用 7 帧的通断，表示从 0/7 到 7/7 的 8 种灰度模式。因为用 7 帧的灰度模式进行灰度显示，所以称作 7FRC。

可是，一般如果用该帧调制方式进行多灰度化，就会有发生闪烁（闪烁）的问题。对此，有这样的一种控制闪烁的方法：通过使每像素的导通和断开的定时错开、在时间上分散、并且在空间上使导通像素和断开像素的比与灰度数对应。

作为使通断在时间上分散的方法，有把灰度模式与垂直同步信号同步，按帧进行移位演算处理，在时间上使通断状态分散的方法。把它称作帧移位。图 14 表示了 1/7 灰度的帧移位的样子。在 1/7 灰度的场合，如图 14 所示，灰度模式由 1 个导通和 6 个断开构成，按帧使导通的位置向右移动，在时间上分散。

作为在空间上使通断分散的方法，有把灰度模式与水平同步信号同步，按行进行移位演算处理，在空间上使通断状态分散的方法。把它称作行移位。图 15 表示了 1/7 灰度的行移位的样子。在 1/7 灰度的场合，如图 15 所示，灰度模式由 1 个导通和 6 个断开构成，按行使导通的位置向右移动，在空间上分散。

为了用 MLS 驱动法实现基于帧调制方式的灰度显示，例如当 1/7 灰度显示时，关于帧移位，如图 16（B）所示，从第一子帧到第四子帧，使用图 16（A）所示的相同灰度模式，进行灰度显示。另外，关于行移位，如图 17 所示，当 4 行同时选择时，每隔 4 行使灰度模式移位一次。

当通过帧调制方式（FRC）进行灰度显示时，如果显示灰度等级增加，则产生导通次数和断开次数之比减小的灰度，所以容易发生闪烁。虽然有使帧频增加，使闪烁降低的方法，但是耗电增加。例如 256 色显示的场合，能用 7 帧显示灰度，而在 4096 色显示的场合，则需要 15 帧，单纯为了使闪烁水平相同，帧频就必须变为大约 2 倍。而以移动电话为首的移动终端中，耗电受限，要求降低耗电。另外，由于显示装置的窄框化、削减成本的要求，也有必要使化解闪烁的电路简单化。

30 发明内容

本发明正是鉴于上述问题而提出的，其目的在于提供一种 FRC 灰度显示方法，据此，在所谓适于动态画面显示的同时选择多个扫描电极的多行选择 (MLS) 驱动法中，不增大帧频、电路规模，使可显示的灰度等级增加。

- 5 为了达成该目的，本发明的显示装置具有如是结构：在显示面内，不仅按帧、按行使通断模式变化，而且还按 MLS 特有的子帧来尽量让导通和断开随机分散，使闪烁降低。

附图说明

- 10 图 1 是本发明的实施例 1 的功能框图。

图 2 是本发明的实施例 1 的灰度模式的一个例子 (MLS4 驱动的 1/7 灰度模式) 的移位说明图。

图 3 (A) 和图 3 (B) 分别是本发明的实施例 2 中的 MLS4 驱动的 1/7 灰度模式和 2/7 灰度模式的一个例子的说明图。

- 15 图 4 (A) 和图 4 (B) 分别是本发明的实施例 3 中的按帧的移位量为一定值 2 时和为可变时的移位说明图。

图 5 (A) 和图 5 (B) 分别是本发明的实施例 3 中的按行的移位量为一定值 1 时和为可变时的移位说明图。

- 20 图 6 是本发明的实施例 3 中的按子帧的移位量为可变时的移位说明图。

图 7 是表示本发明的实施例 4 中的红、绿、蓝的移位模式的图。

图 8 是表示本发明的实施例 8 中的灰度模式的图。

图 9 是表示用于设置本发明的实施例 10 中按行的最佳移位量的显示模式的图。

- 25 图 10 是表示以往的 MLS 驱动法的框图。

图 11 是表示以往的 MLS 驱动法的正交函数的一个例子的图。

图 12 是表示以往的 MLS 驱动法的扫描电极的驱动波形的图。

图 13 是以往的 MLS 驱动法的 8 灰度显示时的帧调制方式的说明图。

图 14 是图 13 的帧调制方式的帧移位的说明图。

- 30 图 15 是在图 13 的帧调制方式下的行移位的说明图。

图 16 是以往的 MLS 驱动法的帧移位的说明图。

图 17 是以往的 MLS 驱动法的行移位的说明图。

具体实施方式

5 (实施例 1)

本发明的实施例 1 涉及通过同时选择多个 (L 个) 扫描电极的多行选择 (MLS) 驱动法, 以 1 帧由 L 个子帧构成为主, 驱动单纯矩阵型液晶显示面板的驱动法。特别是作为灰度显示方式, 是通过帧调制方式进行控制的驱动方法。其特征在于: 具有存储表示各灰度电平的通断的灰度模式的灰度寄存器、对所述灰度寄存器的灰度模式进行移位演算处理的灰度控制电路、设置在各信号电极上的灰度选择电路, 通过所述灰度控制电路, 使所述灰度寄存器的灰度模式与垂直同步信号同步而按帧进行移位演算处理, 并且与水平同步信号同步而按每行进行移位演算处理, 同时还按子帧进行移位演算处理, 据此进行灰度显示。

15 图 1 表示了本发明的功能框图。本发明由以下部分构成: 用于输出 FRC 的数据的灰度寄存器电路 192、按水平同步信号 193 或垂直同步信号 194 或子帧同步信号 195 来使灰度寄存器移位的灰度控制部 191、根据输入图像信号 197 选择灰度寄存器输出的灰度选择电路 196。

图 2 (B) 表示了本发明的灰度模式的一个例子 (MLS4 驱动的 1/7 灰度)。因为与以往的例子 (图 16 (B)) 不同, 是按 MLS 驱动特有的子帧来使图 2 (A) 的灰度模式移位, 所以灰度模式的时间上的分散变大, 20 能实现无闪烁的灰度显示。

在 16 灰度显示中, 只用以往的帧移位和行移位, 如果帧频率不达到 120Hz, 就无法消除闪烁, 但是通过按子帧进行移位, 帧频率达到 100Hz 25 时就能消除闪烁。

(实施例 2)

本发明的实施例 2 的特征在于: 在实施例 1 基础上, 当扫描线的同时选择数为 L 根时, 把按子帧的 (L-1) 个移位量在各灰度电平都设置为相同的值。图 3 表示了本发明的灰度模式的一个例子。在图 3 中所示意 30 的是: 在同时选择数为 4 根、子帧为 4 个时, 在 8 灰度显示中使用的 0/7

到 7/7 灰度中的 1/7 灰度和 2/7 灰度的灰度模式。

在图 3 (A) 所示的 1/7 灰度的场合，如果以第一子帧为基准，则第二子帧的移位量为 2，第三子帧的移位量为 1，第四子帧的移位量为 4，按子帧的移位量为 (2, 1, 4)。同样，图 3 (B) 所示的 2/7 灰度的灰度模式中，按子帧的移位量也为 (2, 1, 4)。这样，本发明的特征在于：例如把 8 灰度显示中使用的 0/7 到 7/7 灰度中的所有灰度模式的按子帧的移位量设置为相同的值。

这样，当扫描线根数同时选择根数是 L 根时，如果把按子帧的 (L-1) 个移位量在各灰度电平设置为相同的值，则即使子帧间灰度模式变化，也不会发生外加在液晶上的有效值电压改变、显示不稳定，能抑制闪烁。

为了简单，当扫描线根数 N=4，同时选择的根数 L=4 时，考虑表 1 所示的正交函数的情形。

(表 1)

	COM1	COM2	COM3	COM4
第一 SF	-1	1	1	1
第二 SF	1	1	-1	1
第三 SF	1	-1	-1	1
第四 SF	1	1	1	-1

某信号线的扫描线 1 (COM1) ~扫描线 4 (COM4) 的像素的灰度数据分别为 1/5 灰度、1/3 灰度、7/15 灰度、14/15 灰度。这时，各扫描线的灰度模式如表 2 所示。

(表 2)

		FR1	FR2	FR3	FR4	FR5	FR6	FR7	FR8	FR9	FR10	FR11	FR12	FR13	FR14	FR15
第1SF	1/5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
第2SF		1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
第3SF		1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
第4SF		1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
第1SF	1/3	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
第2SF		1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
第3SF		1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
第4SF		1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
第1SF	7/15	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
第2SF		1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
第3SF		1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
第4SF		1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
第1SF	14/15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
第2SF		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
第3SF		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
第4SF		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

在表 2 中，行表示子帧号码，列表示帧号码。另外，数值 1 表示导通，数值 0 表示断开。表 2 的灰度模式是在没有子帧间的移位时的模式。

5 如果偏压比 $a=6$ 、基准电压 $V=1$ ，则根据 MLS 驱动法的矩阵逻辑求各扫描线的 15 帧的平均有效值电压时，可得到表 3。其道理如下述。

(表 3)

COM1	COM2	COM3	COM4
33.40	35.00	36.60	42.20

10 这显示出通断的有效值电压一般由（表达式 13）给出。在（表达式 13）中，如果代入条件 $N=4$ ， $L=4$ ， $a=6$ ， $V=1$ ，则得到：

导通有效值电压： $V_{ON}=43$

断开有效值电压： $V_{OFF}=31$

因为 1/5 灰度是 5 帧中导通一次断开 4 次，所以它的有效值电压为：

15 1/5 灰度的有效值电压= $(43+31 \times 4) / 5=33.4$ ，

同理，

1/3 灰度的有效值电压= $(43+31 \times 2) / 3=35.0$

7/15 灰度的有效值电压= $(43 \times 7+31 \times 8) / 15=36.6$

14/15 灰度的有效值电压= $(43 \times 14+31) / 3=42.2$

即与表 3 的值一致。

现在假设如表 4 所示，只对 1/5 灰度的灰度模式，在子帧间加入了移位。

5 (表 4)

10

		FR1	FR2	FR3	FR4	FR5	FR6	FR7	FR8	FR9	FR10	FR11	FR12	FR13	FR14	FR15
第1SF	1/5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
第2SF							0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
第3SF		1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
第4SF							0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
第1SF	1/3	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
第2SF		1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
第3SF		1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
第4SF		1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
第1SF	7/15	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
第2SF		1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
第3SF		1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
第4SF		1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
第1SF	14/15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
第2SF		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
第3SF		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
第4SF		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

15

即相对于第一子帧，使第二子帧的灰度模式向右移动 2 单位，使第三子帧向右移动 0 单位，使第四子帧向右移动 1 单位。这时，如果根据 MLS 驱动法的矩阵逻辑求各扫描线的有效值电压，则会得到表 5，与没有子帧间移位的表 3 的结果不同。

20

(表 5)

COM1	COM2	COM3	COM4
33.43	35.03	36.63	42.23

即，如果导入子帧间移位，则发生有效值电压偏移，灰度破坏。

可是，假设如表 6 所示，不仅对 1/5 灰度的灰度模式，对于 1/3 灰度、
25 7/15 灰度、14/15 灰度等所有灰度模式，均在子帧间加入了同一移位。

(表 6)

		FR1	FR2	FR3	FR4	FR5	FR6	FR7	FR8	FR9	FR10	FR11	FR12	FR13	FR14	FR15
第1SF	1/5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
第2SF							0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
第3SF		1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
第4SF							0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
第1SF	1/3	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
第2SF					0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
第3SF		1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
第4SF					0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
第1SF	7/15	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
第2SF																
第3SF		1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
第4SF																
第1SF	14/15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
第2SF																
第3SF		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
第4SF																

即，对于第一子帧，使所有灰度电平 的灰度模式，在第二子帧向右移动 2 单位，在第三子帧向右移动 0 单位，在第四子帧向右移动 1 单位。

- 5 这时，如果根据 MLS 驱动法的矩阵逻辑，求出各扫描线的有效值电压，则会得到表 7，与没有子帧间移位的表 3 的结果一致。

(表 7)

COM1	COM2	COM3	COM4
33.40	35.00	36.60	42.20

- 10 即，在各灰度电平 的灰度模式的子帧间，如果导入同一移位，则不仅有效值电压不会偏移，也不会发生灰度破坏。即不会发生外加在液晶上的有效值电压偏移、显示不稳定，能抑制闪烁。

(实施例 3)

- 15 本发明的实施例 3 的特征在于：在实施例 2 基础上，使各灰度电平的灰度模式的按帧的移位量、按行的移位量、在灰度电平同值的按子帧的 (L-1) 个移位量为可变的。

如图 4 (A) 和图 4 (B) 分别表示了按帧的移位量为一定值 2 时和可变时的情形。数字表示导通位置在时间上移位的顺序。图 4 (A) 的移

位量为一定值 2 时，因为导通位置从左到右按规则移位，所以在人眼中，观察到灰度流动。而当图 4 (B) 的移位量为可变、随机时，因为导通位置随机移位，所以抑制了灰度流动。

图 5 (A) 和图 5 (B) 分别表示了按行的移位量为一定值 1 时和可变时的情形。数字表示导通位置在时间上移位的顺序。图 5 (A) 的移位量为一定值 1 时，因为导通位置从左到右按规则移位，所以在人眼中，观察到灰度流动。而当图 5 (B) 的移位量为可变、随机时，因为导通位置交替移位，所以抑制了灰度流动。

本发明是把这样的移位量的可变功能适用于按子帧的移位量中。图 6 表示了本发明的按帧的移位量为可变时的灰度模式的一个例子 (1/7 灰度)。当 1/7 灰度时，因为用 7 帧进行全部灰度显示，所以即使每隔 7 帧使按子帧的移位量变化，也不会发生灰度偏移。这里在图 6 中，每隔 7 帧使按子帧的移位量按 (2, 1, 4) → (1, 5, 3) → (6, 1, 5) 顺序变化，加大了时间上的分散，结果能抑制闪烁。

15 (实施例 4)

本发明的实施例 4 的特征在于：在实施例 3 基础上，使红、绿、蓝的各灰度电平的同值的按子帧的 (L-1) 个移位量为可变的。图 7 表示了红、绿、蓝的移位。如图 7 所示，对于红色的灰度模式，绿色移动 1 单位，蓝色移动 3 单位。这样，即使是相同的灰度电平，通过对红、绿、蓝的灰度模式移位，也能抑制闪烁。

(实施例 5)

本发明的实施例 5 的特征在于：在实施例 2 基础上，把按帧的移位量在各灰度电平设置为相同的值，并且把在各灰度电平同值的按子帧的 (L-1) 个移位量设置为与所述的在各灰度电平同值的按帧的移位量相同，或设置为 0。例如，在 4 行同时选择的 MLS 驱动中，当使用 7 帧进行 8 灰度显示时，各灰度电平 (0/7~7/7) 能设置 1、2、3、4、5、6 等值作为按帧的移位量，但是，如果把各灰度电平的帧移位量设置为相同的值 (例如 5)，并且，把按子帧的三个移位量设置为 5 或 0 (例如 (5, 0, 5))，则各灰度间的干涉减少，能抑制闪烁。

(实施例 6)

本发明的实施例 6 的特征在于：在实施例 5 基础上，当驱动 16 灰度（4096 色）显示的液晶显示面板时，表示各灰度电平的通断的灰度模式由 15 帧单位（0/15、1/15、...、15/15）构成，按帧的移位量在各灰度电平设置为相同值即 1、2、4、7、8、11、13、14 中某一值，并且把在各灰度电平下同值的按子帧的（L-1）个移位量设置为与所述的在各灰度电平下同值的按帧的移位量相同，或设置为 0。如果这样设置移位量，则在 16 灰度（4096 色）显示中，各灰度间的干涉减少，即使帧频率下降到 80Hz，也能抑制闪烁。

(实施例 7)

本发明的实施例 7 的特征在于：在实施例 5 基础上，当驱动 16 灰度（4096 色）显示的液晶显示面板时，构成表示各灰度电平的通断的灰度模式的帧数的最小公倍数是 24，把各灰度电平的按帧的移位量设置为 5，并且把在各灰度电平下同值的按子帧的（L-1）个移位量设置为 5 或 0。如果使用 24 的约数即 2、3、4、6、8、12 帧来显示 16 灰度，则与 15 帧时相比，因为帧数少，所以能在更低的频率抑制闪烁的发生。在各 FRC 能设置的按帧的移位量为：

2FRC: 1 (, 3, 5, ...)

3 FRC: 1, 2 (, 4, 5, ...)

4 FRC: 1, 3 (, 5, ...)

6 FRC: 1, 5

8 FRC: 1, 3, 5, 7

12 FRC: 1, 5, 7, 11

因此，能把按帧的移位量在各灰度电平设置为公共的是 1、5，但是，因为按帧的移位量为 1 时，容易发生灰度流动，所以如果设置为相同的值，则 5 是最佳的。并且，如果把在各灰度电平下同值的按子帧的移位量设置为 5 或 0，则即使在 16 灰度（4096 色）显示中，各灰度间的干涉也会减少，即使帧频率下降到 60Hz，也能抑制闪烁。

(实施例 8)

本发明的实施例 8 的特征在于：在实施例 7 基础上，当驱动 16 灰度

在(4096 色)显示的液晶显示面板时,表示所述 16 灰度电平的通断的灰度模式如图 8 所示,为:

灰度电平 0: 0/1

灰度电平 1: 1/12

5 灰度电平 1: 1/8

灰度电平 1: 1/6

灰度电平 1: 1/4

灰度电平 1: 1/3

灰度电平 1: 3/8

10 灰度电平 1: 7/12

灰度电平 1: 1/2

灰度电平 1: 5/12

灰度电平 1: 2/3

灰度电平 1: 3/4

15 灰度电平 1: 5/6

灰度电平 1: 7/8

灰度电平 1: 11/12

灰度电平 1: 1/1

把在各灰度电平下同值的按帧的移位量设置为 5,把在各灰度电平下同值的按子帧的(L-1)个移位量设置为 5 或 0。

根据本发明,即使在 16 灰度(4096 色)显示中,各灰度间的干涉也会减少,即使帧频率下降到 60Hz,也能抑制闪烁。

(实施例 9)

本发明的实施例 9 的特征在于:在实施例 8 基础上,当驱动 16 灰度(4096 色)显示的液晶显示面板时,根据同时选择 4 个扫描电极的多行选择(MLS4)驱动法,1 帧由第一到第四等 4 个子帧构成,从第一到第二子帧,从第二到第三子帧,从第三到第四子帧的移位量的组合设置为(5, 5, 5)、(5, 5, 0)、(5, 0, 5)、(0, 5, 5)、(5, 0, 0)、(0, 5, 0)或(0, 0, 5)。

30 根据本发明,即使在 16 灰度(4096 色)显示中,各灰度间的干涉

也会减少，即使帧频率下降到 60Hz，也能抑制闪烁。

（实施例 10）

本发明的实施例 10 的特征在于：在实施例 9 基础上，当驱动 16 灰度（4096 色）显示的液晶显示面板时，作为设置静止画面显示时的每行的最佳移位量的手段，把液晶显示面板在信号线方向分割为四块，让第一块显示在扫描线方向以 1 点（dot）为单位灰度从 0 到 15 变化的模式、让第二块显示在扫描线方向以 2 点为单位灰度从 0 到 15 变化的模式、让第三块显示在扫描线方向以 4 点为单位灰度从 0 到 15 变化的模式、让第四块显示在扫描线方向以 8 点为单位灰度从 0 到 15 变化的模式，在此状态下，使设置按行的移位量的灰度电平 5 的帧移位停止，把各灰度电平的按行的移位量设置为使干涉引起的竖条消失的值。

图 9 表示了用于设置本发明的按行的最佳移位量的显示模式。如图 9 所示，把显示面板的画面在信号线方向分为 4 块。于是，沿扫描线方向，在第一块中灰度以 1 点为单位从 0 到 15 变化，在第二块中灰度以 2 点为单位从 0 到 15 变化，在第三块中灰度以 4 点为单位从 0 到 15 变化，在第四块中灰度以 8 点为单位从 0 到 15 变化。如果在该显示模式下停止设置按行的最佳设置量的灰度电平的帧移位，则当与其它的灰度电平干涉时，一定会在四个块中的某一个中产生竖条，所以如果是在保证干涉引起的竖条消失这一前提下设置各灰度电平的按行的移位量的话，则即使在自然画面等静止画面的随机模式中，也不会产生干涉，能抑制闪烁发生。

（实施例 11）

本发明的实施例 11 的特征在于：在实施例 9 基础上，当驱动 16 灰度（4096 色）显示的液晶显示面板时，作为设置动态画面显示时的按行的最佳移位量的手段，把液晶显示面板在信号线方向分割为四块，让第一块显示在扫描线方向以 1 点（dot）为单位灰度从 0 到 15 变化的模式、让第二块显示在扫描线方向以 2 点为单位灰度从 0 到 15 变化的模式、让第三块显示在扫描线方向以 4 点为单位灰度从 0 到 15 变化的模式、让第四块显示在扫描线方向以 8 点为单位灰度从 0 到 15 变化的模式，每隔构成各灰度电平的灰度模式的帧数的最小公倍数的帧即让显示在扫描线垂

直方向移位，在这种状态下，使设置按行的移位量的灰度电平的行移位停止，把各灰度电平的行移位量设置为使干涉引起的竖条消失的值。

根据本发明，对于构成图 9 的显示模式，每隔构成各灰度电平灰度模式的帧数的最小公倍数的帧，就让显示在扫描线垂直方向移位，仿真地使动态画面状态产生，如果使设置按行的最佳移位量的灰度电平的行移位停止，当与其它灰度电平干涉时，一定会在四块中的某一个中产生竖条，所以，如果是在保证干涉引起的竖条消失这一前提下设置各灰度电平的行移位量的话，则即使在自然画面等的动态画面的随机模式下，也没有干涉，能抑制闪烁发生。

10 (实施例 12)

本发明的实施例 12 的特征在于：作为移动信息终端用液晶显示装置的驱动方法，具备实施例 1 的基于帧调制方式的灰度显示方式，通过实施例 10 或 11 的方法，设置按帧的移位量、按行的移位量、按子帧的移位量。

15 以移动电话为首的移动终端中，耗电受限，要求降低耗电。另外，由于显示装置的窄框化、削减成本的要求，也有必要使化解闪烁的电路简单化。

如果把本发明的基于灰度显示方式的驱动方法适用于移动信息终端用液晶显示装置，即使降低帧频率，也能抑制闪烁的发生，所以能实现低耗电，使化解闪烁的电路更单纯，所以能实现窄框化。

20 (实施例 13)

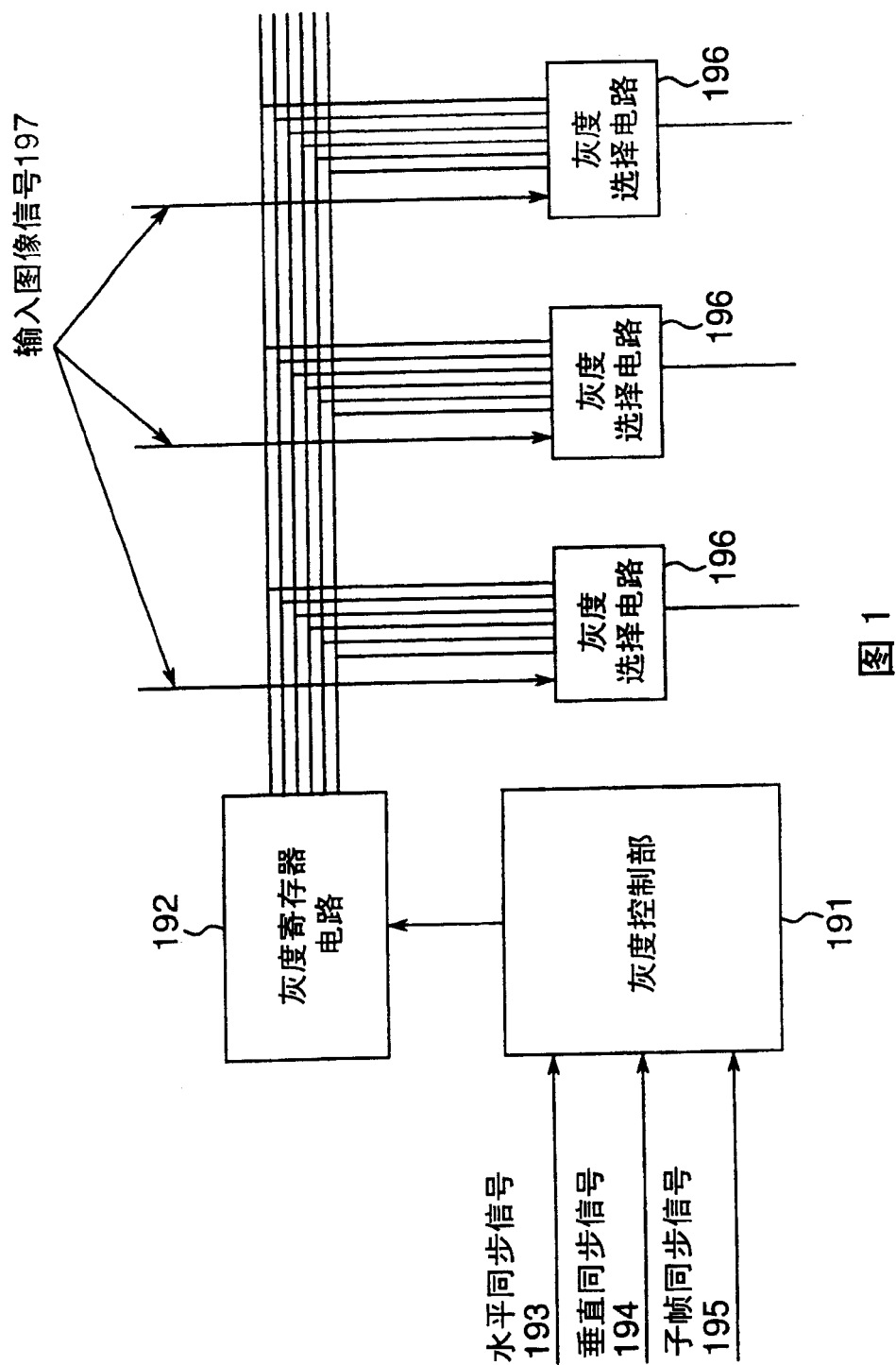
本发明的实施例 13 的特征在于：在权利要求 12 的基础上，搭载了把扫描一侧的驱动电路和信号一侧的驱动电路一芯片化的 MLS 驱动器 IC。用 TAB 或 COG（片载玻璃）技术安装驱动器 IC。

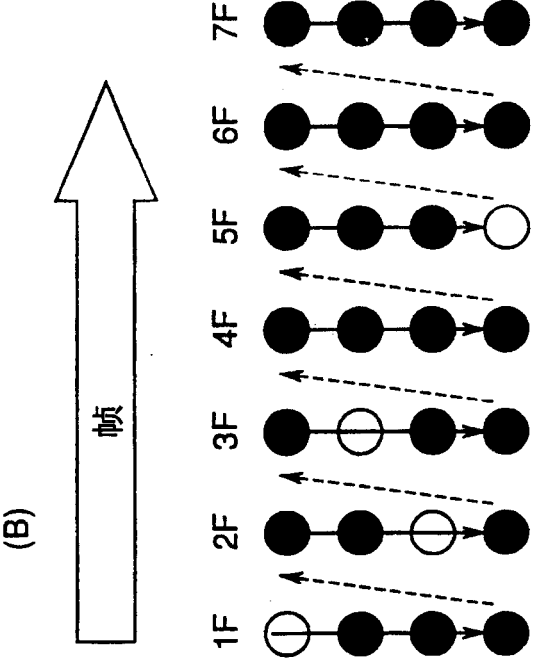
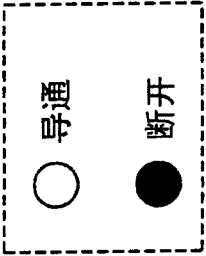
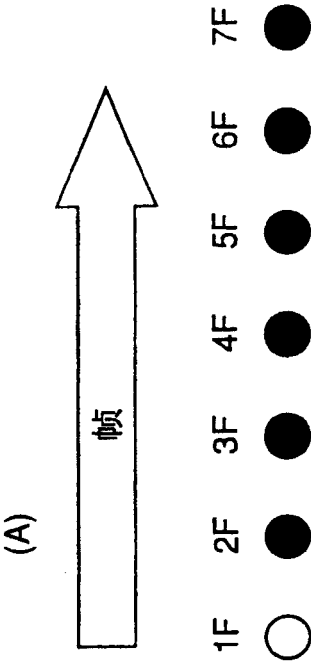
25 在 MLS 驱动器中，因为能使扫描一侧的驱动电压低电压化，所以能实现与信号一侧的驱动电路一体化的驱动器 IC。通过搭载该 MLS 驱动器 IC，能实现三边自由的移动信息终端用液晶显示装置。

如上所述，在多行选择（MLS）驱动中，如果根据本发明的按子帧对灰度模式进行移位演算处理并通过帧调制（FRC）方式进行灰度显示的驱动方法，则即使降低帧频率，也能抑制闪烁的发生，所以能实现低耗电，

中心进行说明的，但是本发明并不局限于此，只要是同时选择多个（ $L=2$ 以上）扫描电极的驱动方式都能适用本发明。

另外，并不局限于液晶显示面板，本发明当然也适用于单纯矩阵型的有机或无机 EL 面板。





第1子帧
第2子帧
第3子帧
第4子帧

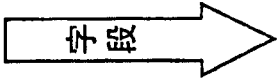
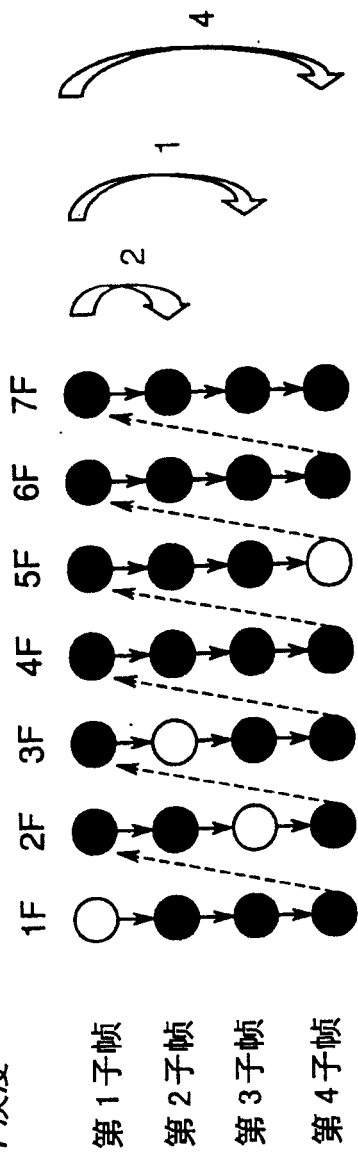


图 2

(A) 1/7灰度



(B) 2/7灰度

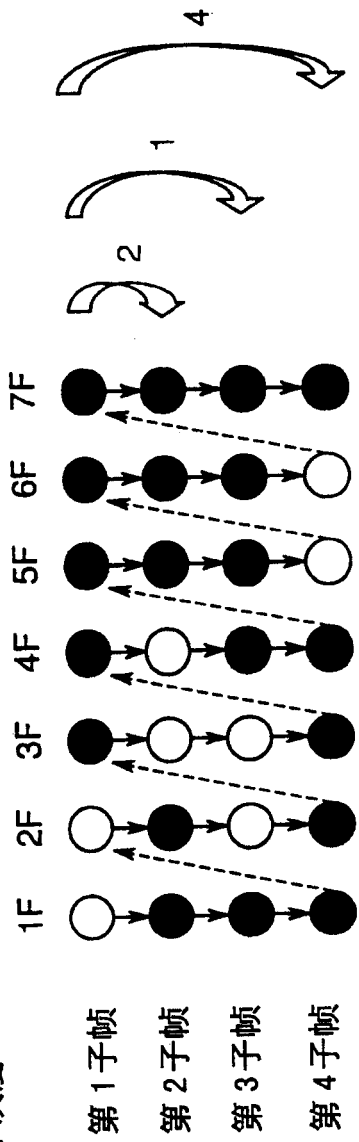


图 3

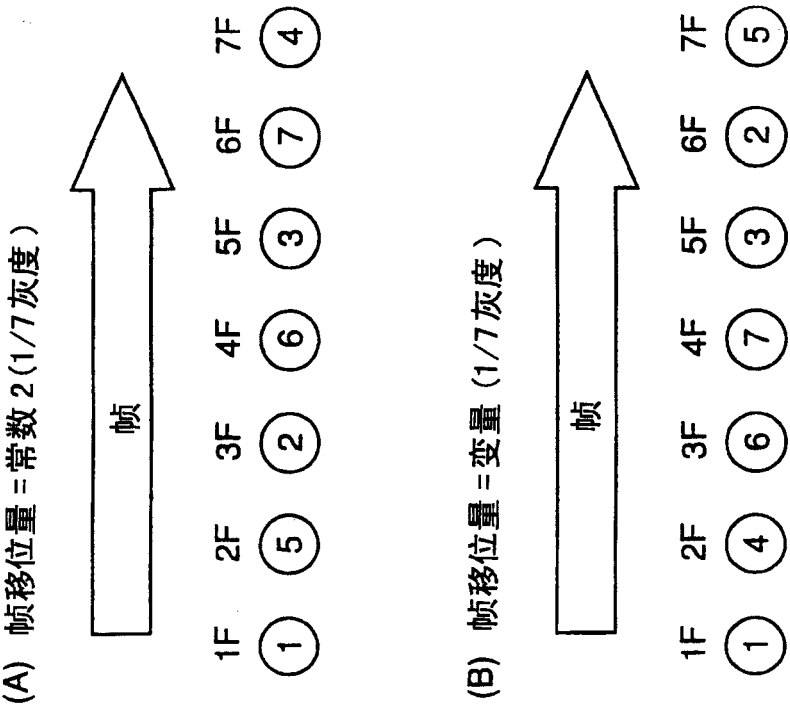
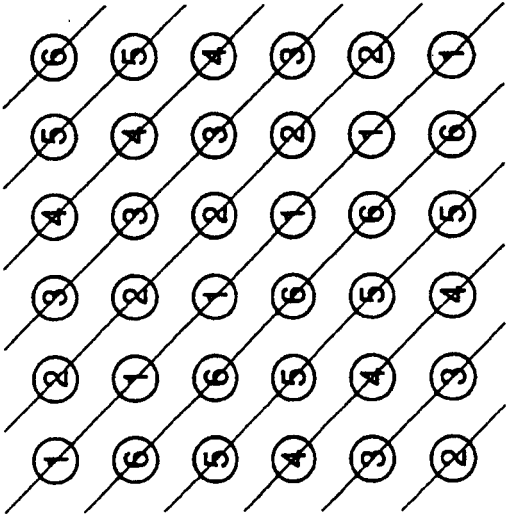


图 4

(A) 行移位置 = 常数 1 (1/6 灰度)



(B) 行移位置 = 变量 (1/6 灰度)

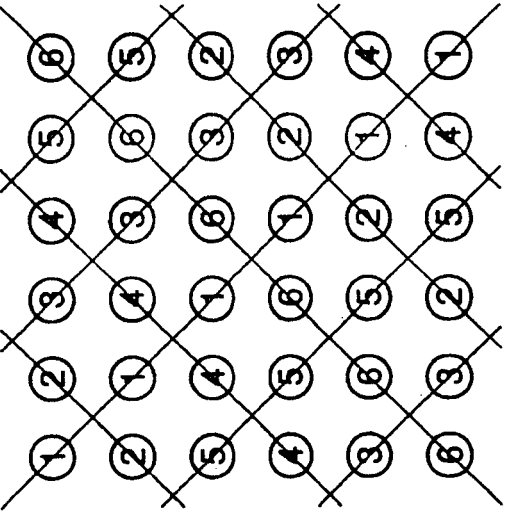


图 5

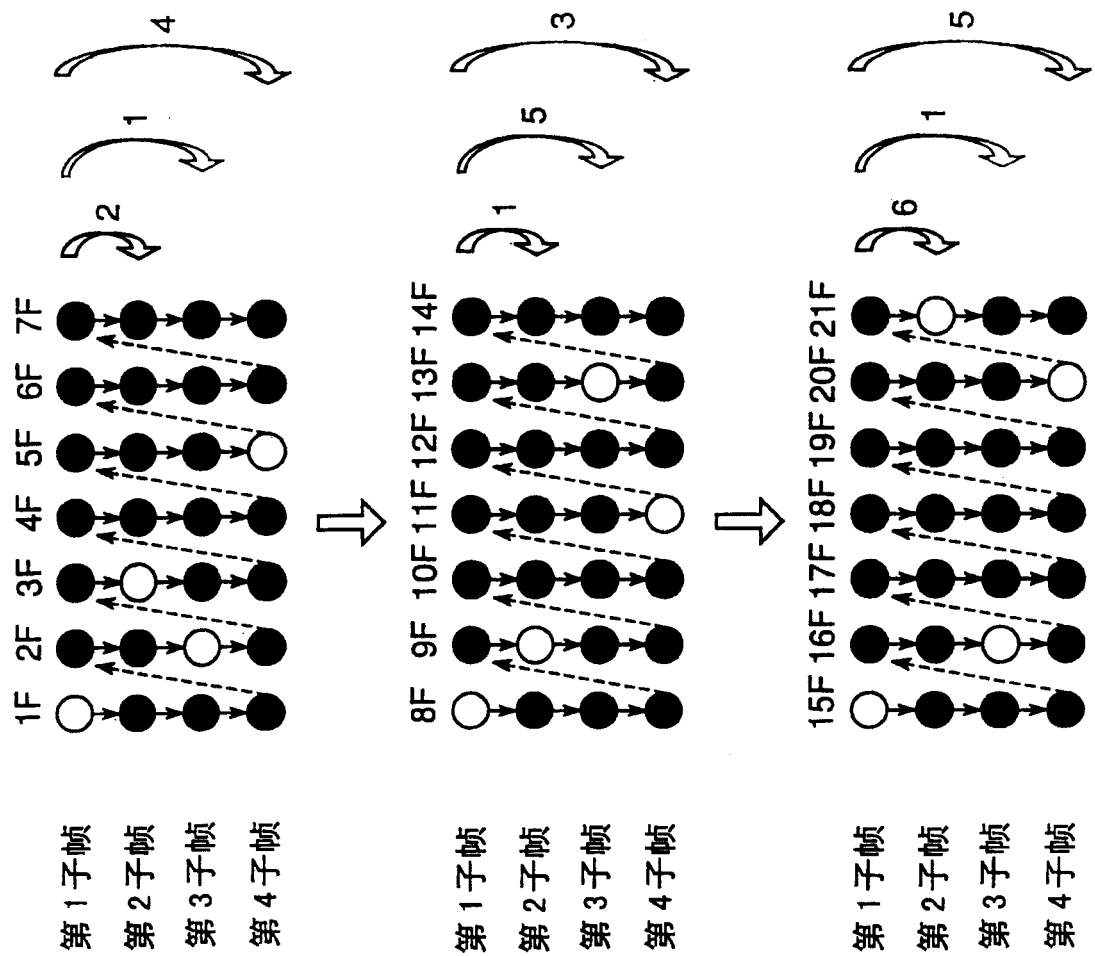


图 6

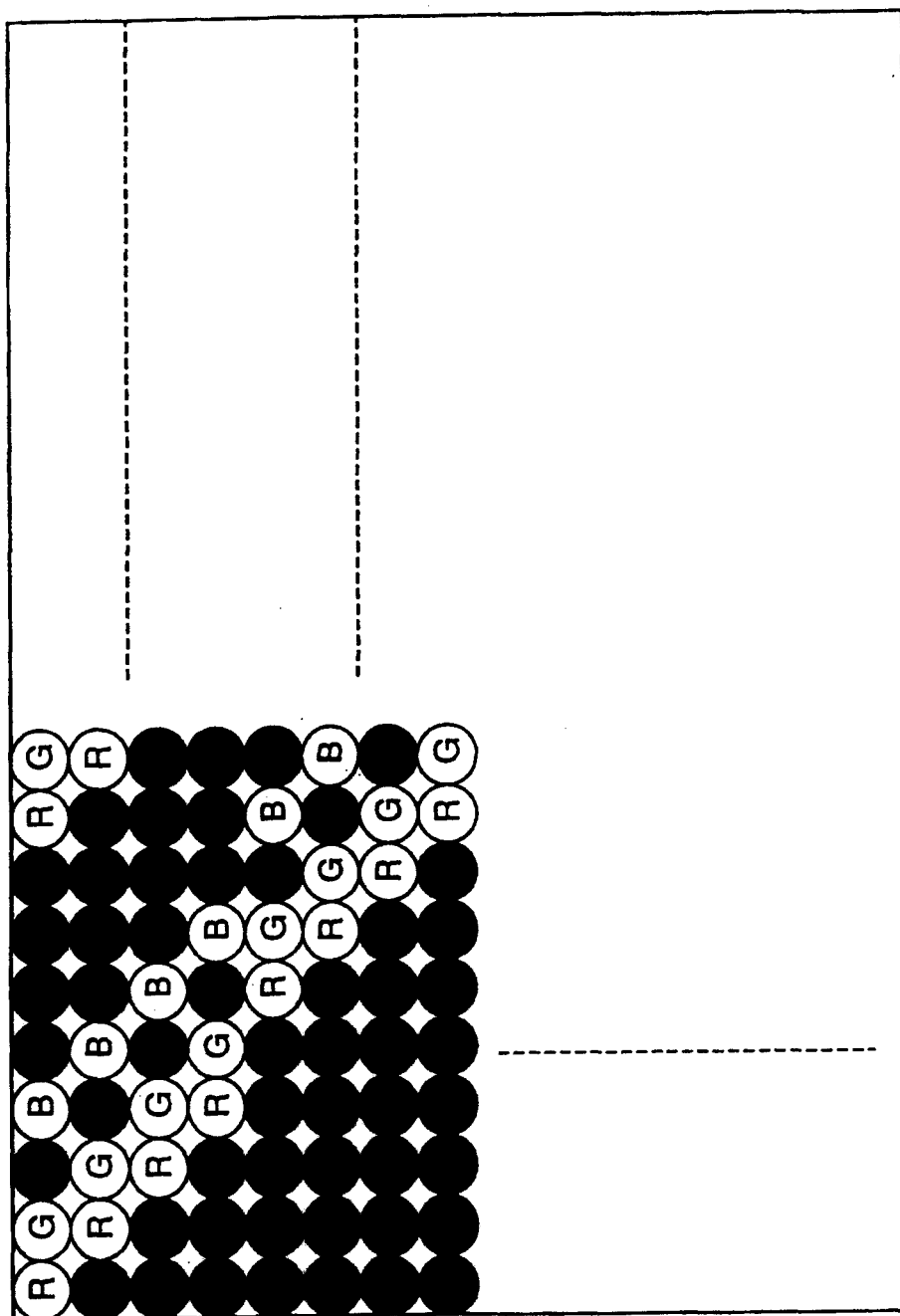


图7

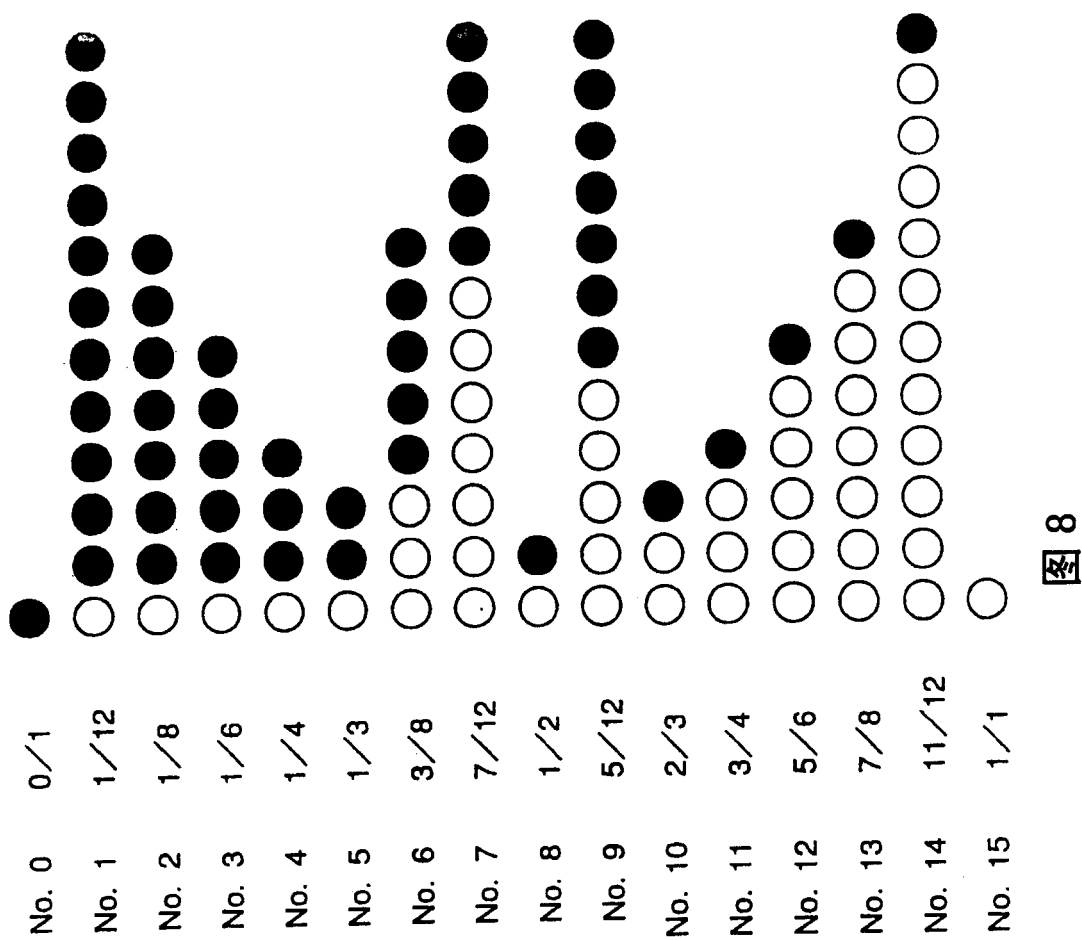
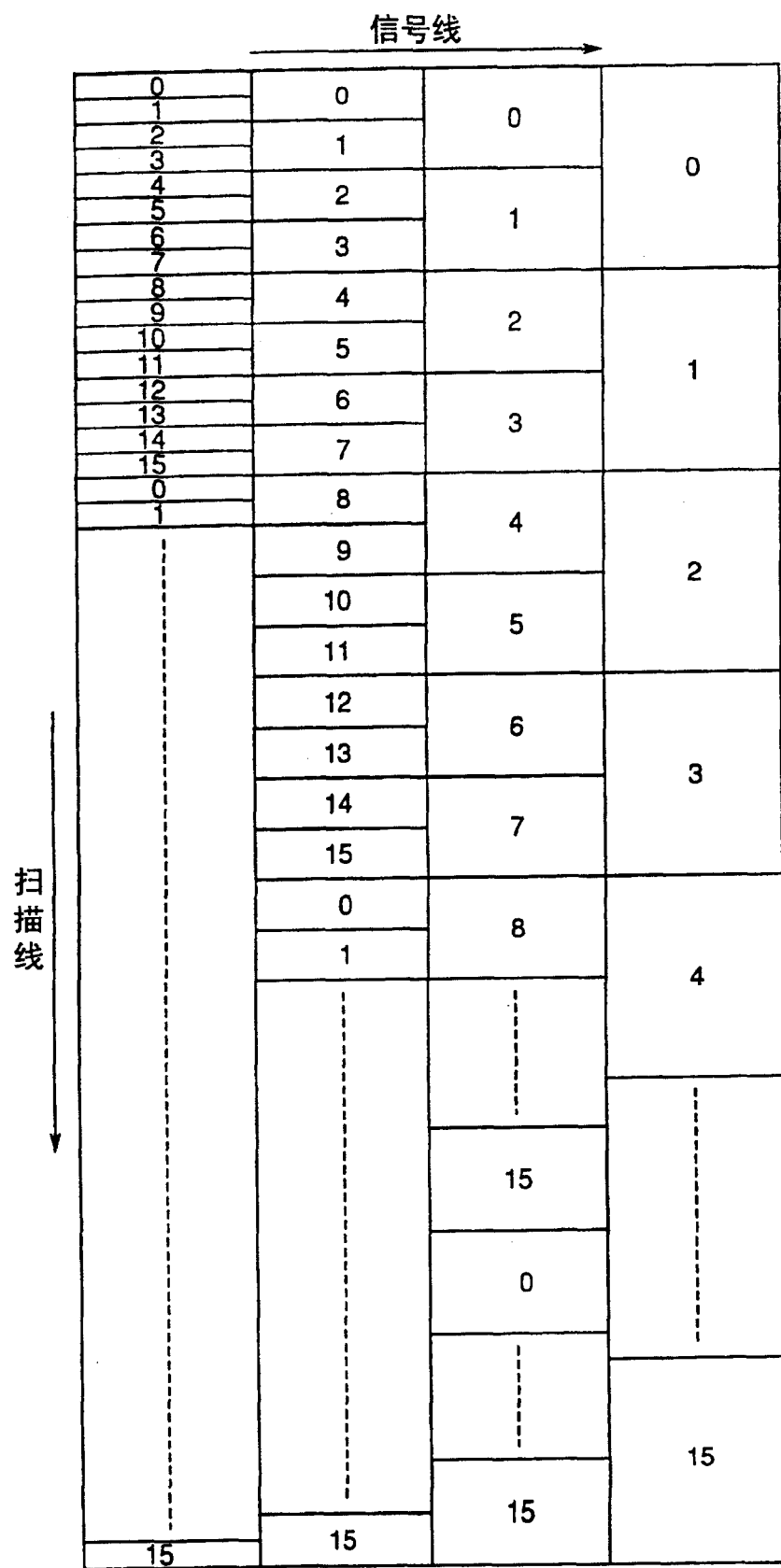


图 8



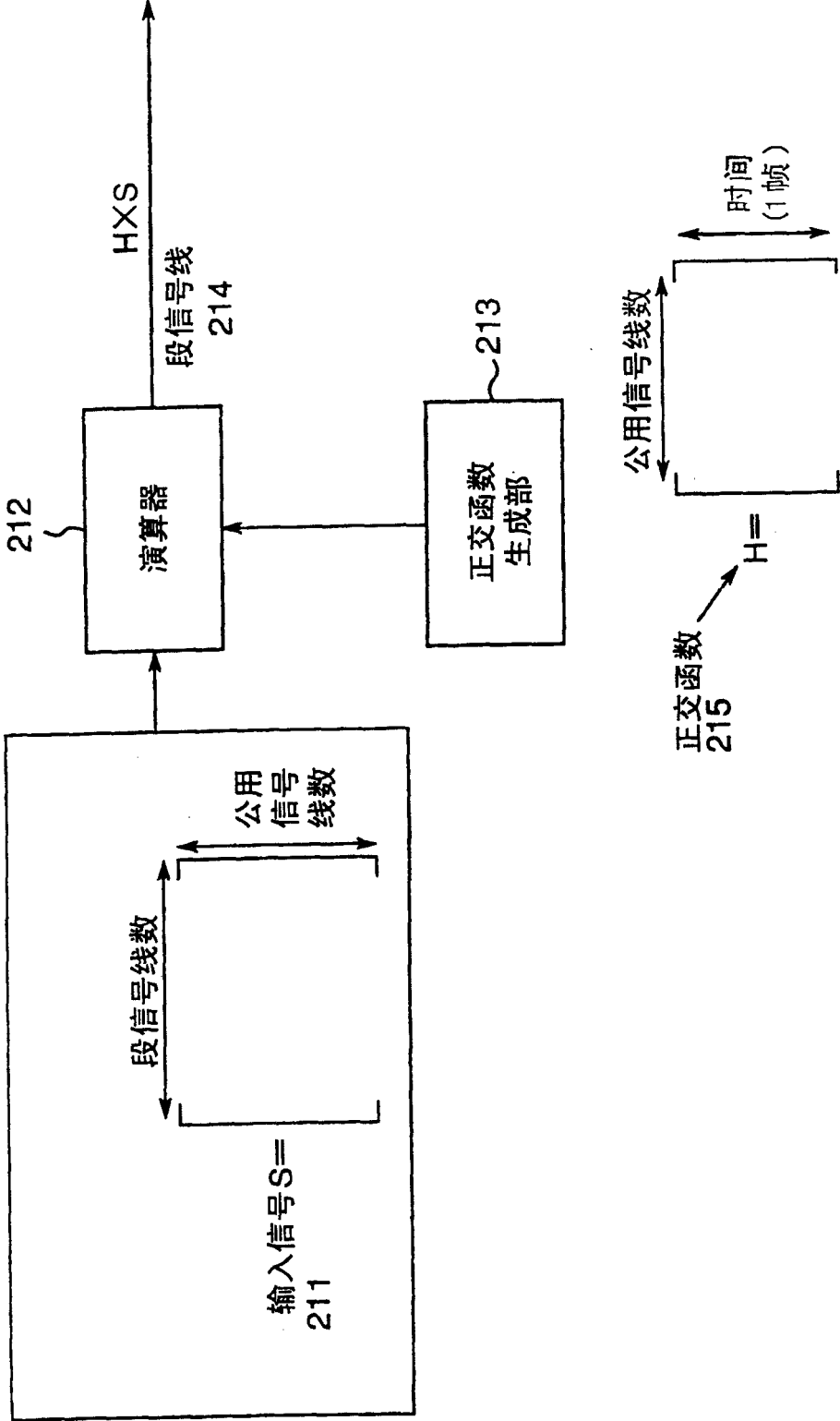


图 10

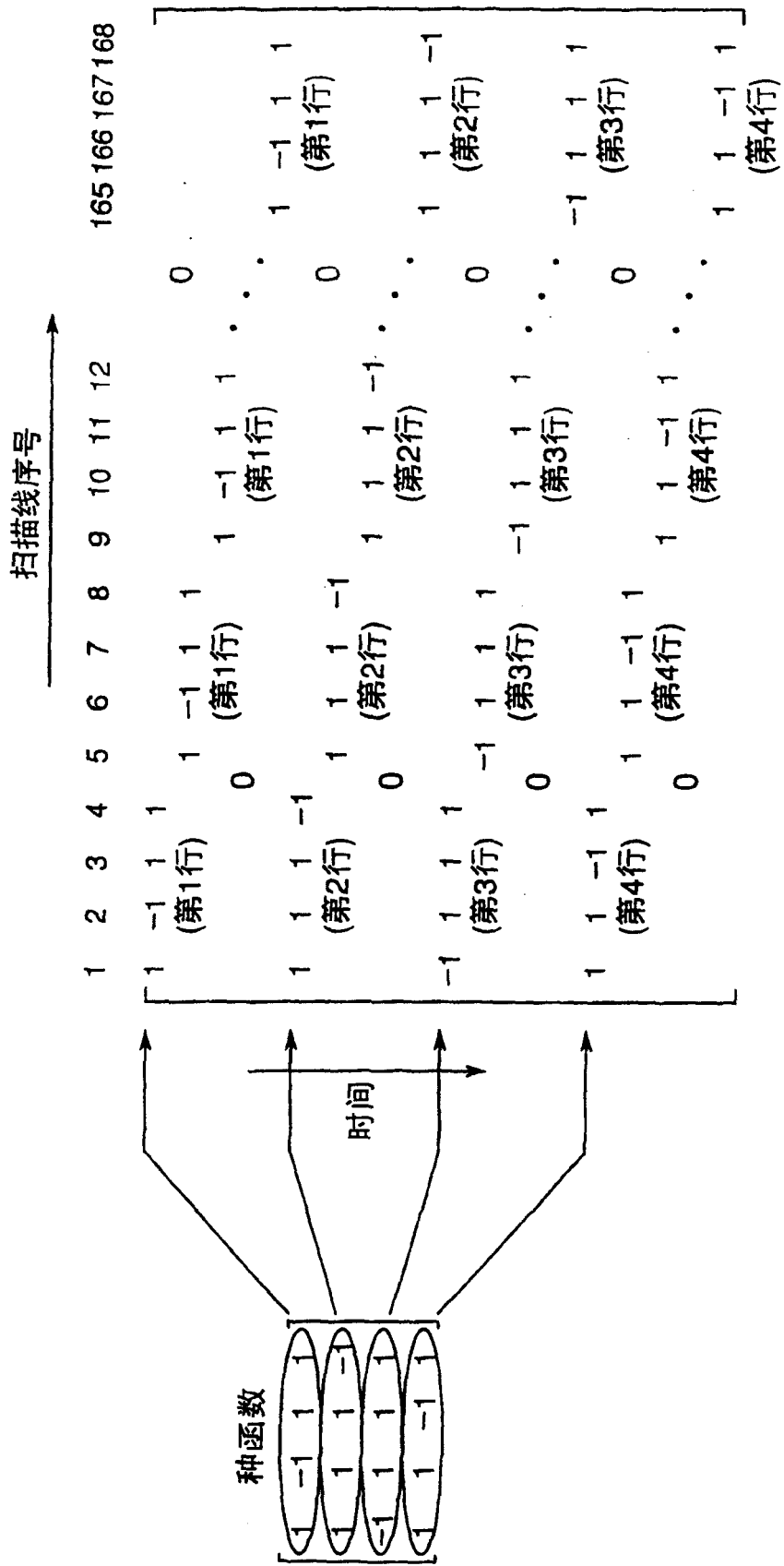
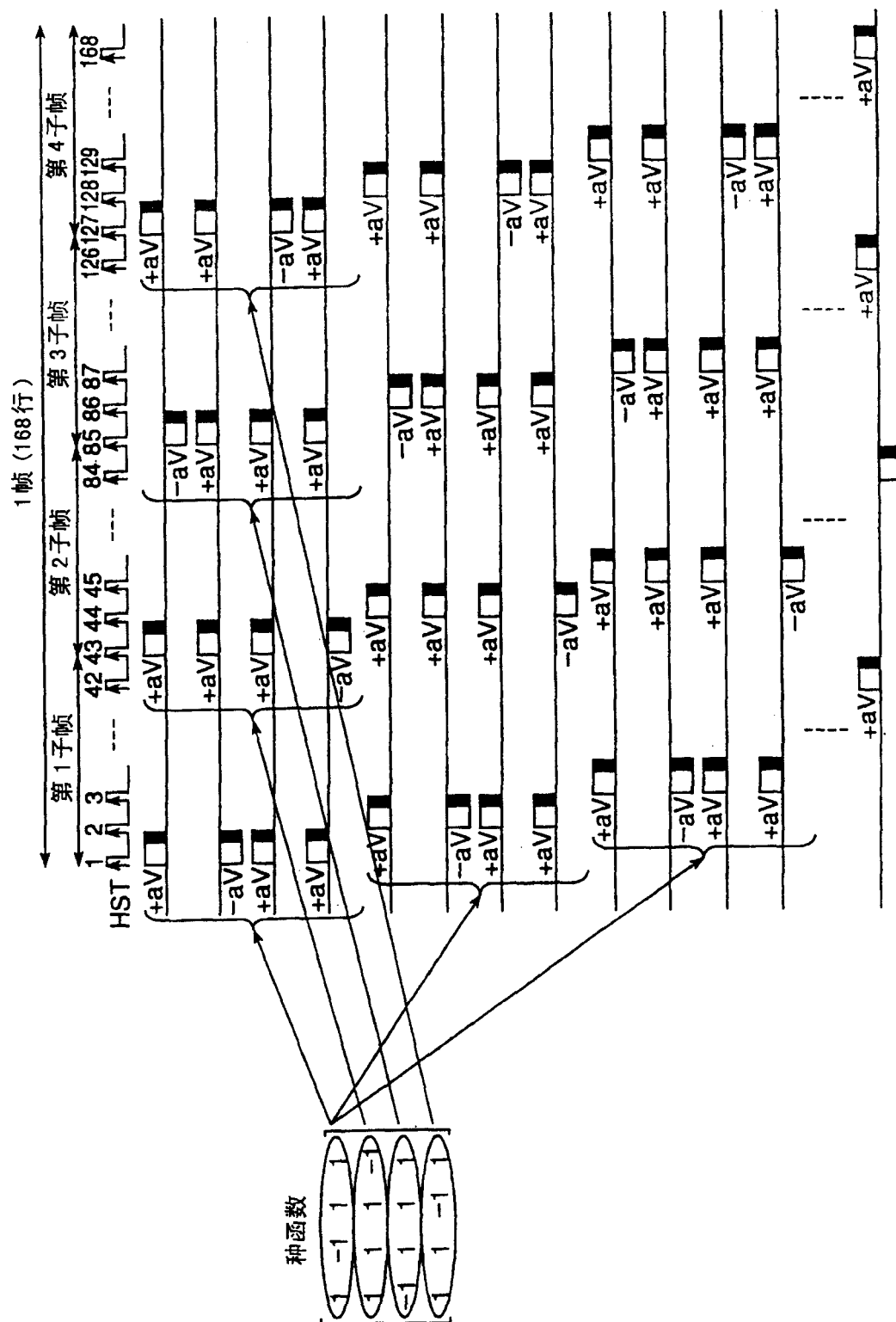


图 11



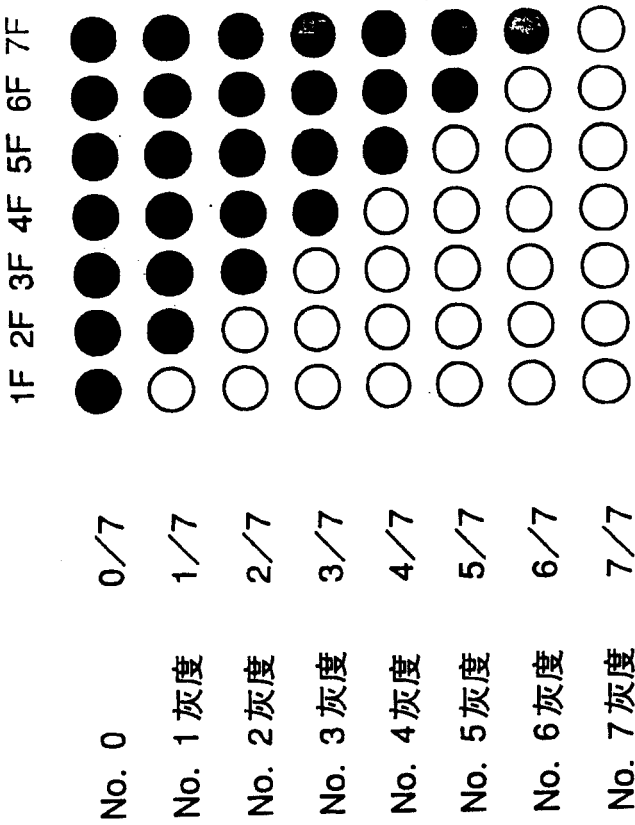
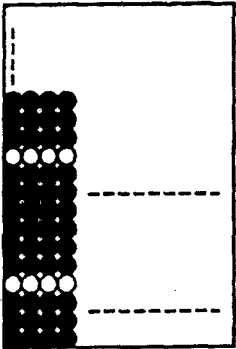
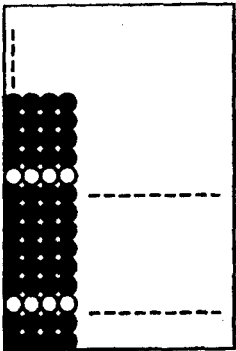


图 13

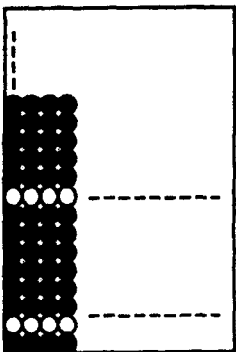
第 4 帧



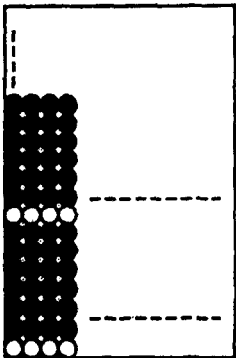
第 3 帧



第 2 帧



第 1 帧



白圆：导通
黑圆：断开

图 14

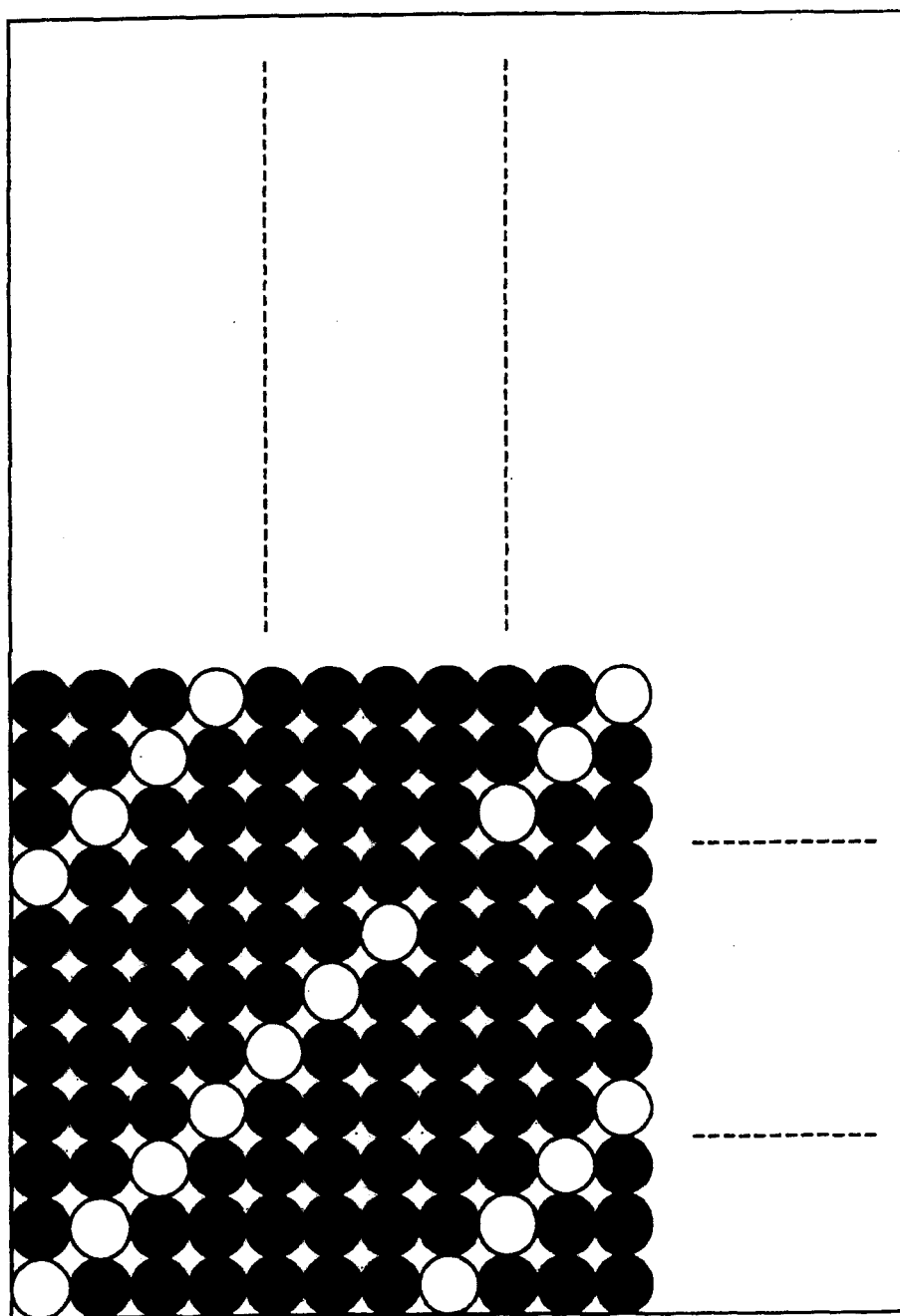
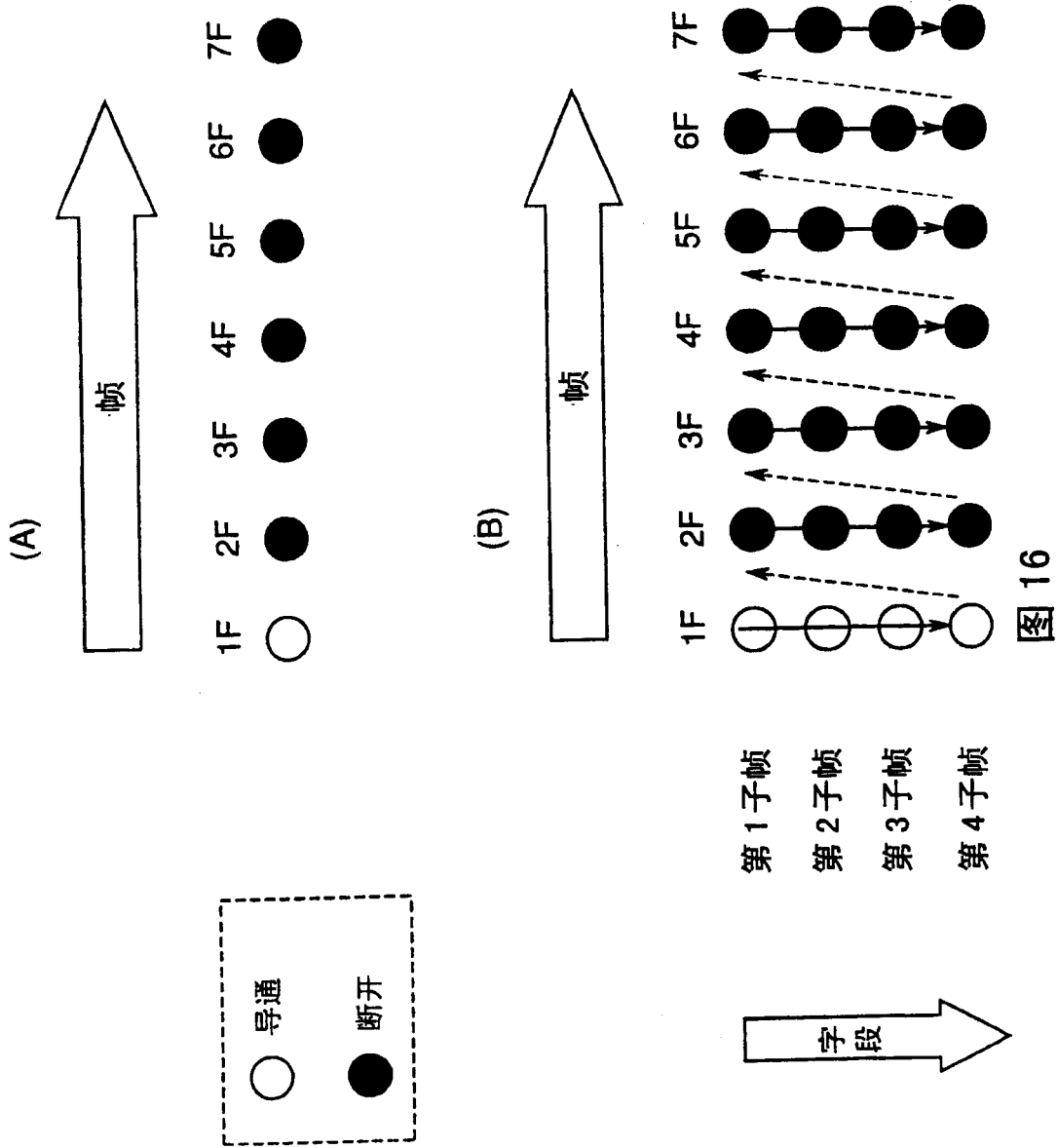


图 15



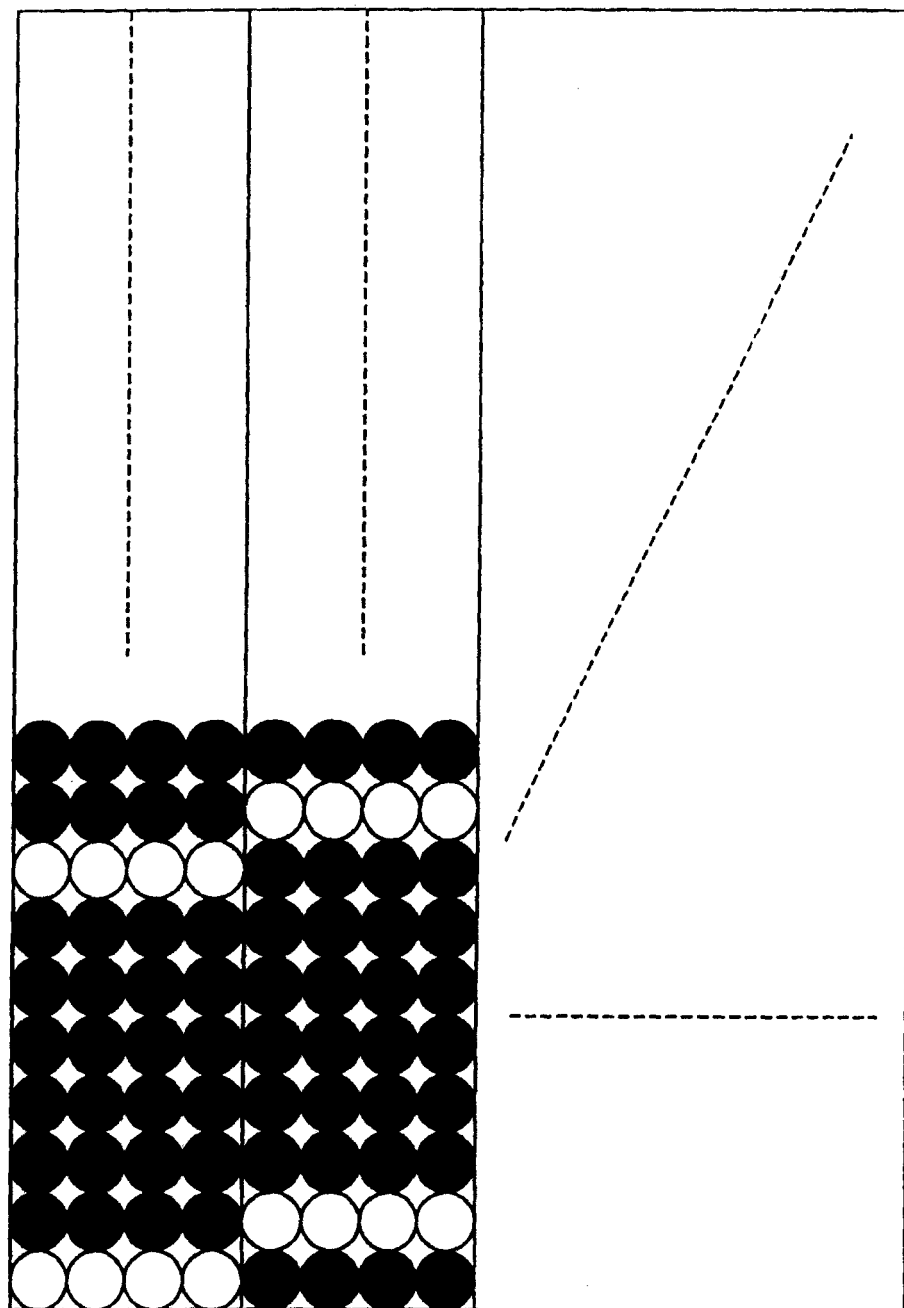


图 17

专利名称(译)	液晶显示面板的驱动方法和液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1155938C	公开(公告)日	2004-06-30
申请号	CN01805676.8	申请日	2001-12-26
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	山野敦浩 高原博司 柘植仁志		
发明人	山野敦浩 高原博司 柘植仁志		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G3/3625		
优先权	2000397708 2000-12-27 JP		
其他公开文献	CN1406369A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

当在液晶显示面板上适用同时选择多扫描电极的多行选择(MLS)驱动方法时，为了提供不增大帧滞后与电路规模而使可显示灰度等级增加的FRC灰度显示方法，设置：存储表示各灰度电平的通断的灰度模式的灰度寄存器、对灰度寄存器的灰度模式进行移位演算处理的灰度控制电路、设在各信号电极上的灰度选择电路。借灰度控制电路，使灰度寄存器的灰度模式与垂直同步信号同步而按帧进行移位演算处理，且与水平同步信号同步而按行进行移位演算处理，同时还按子帧进行移位演算处理，据此进行灰度显示。

