

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480012809.0

[43] 公开日 2006 年 6 月 14 日

[11] 公开号 CN 1788303A

[22] 申请日 2004.5.10

[21] 申请号 200480012809.0

[30] 优先权

[32] 2003.5.12 [33] EP [31] 03101312.1

[86] 国际申请 PCT/IB2004/001481 2004.5.10

[87] 国际公布 WO2004/100122 英 2004.11.18

[85] 进入国家阶段日期 2005.11.11

[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 R·A·伯伊克 P·M·格里夫

L·M·G·M·托尔惠岑

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 程天正 陈景峻

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称

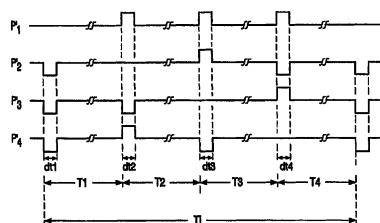
具有多行寻址的显示器

[57] 摘要

一种无源矩阵显示器具有像素(P_{ij})的行(2)。行驱动器(8)选择行(2)的子组以获得多行寻址。每个子组具有特定数量(p)的行(2)。在每个帧周期(T_f)中,所述子组在不同选择时刻(t_i)被选择多个次数,该多个次数与该特定数量(p)相等。多行寻址基于一个由具有正交函数(F_i(t))的函数矩阵(FM)定义的方案。该函数矩阵(FM)的列代表在选择时刻(t_i)的正交函数(F_i(t))。改变该函数矩阵(FM),使得每一列中具有至少两个非零元素(-1, 1)和至少一个零元素(0)。

$$CM = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & -1 \\ -1 & -1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

A



B

1. 一种无源矩阵显示器, 包括:

像素(P_{ij})的行(2); 和

行驱动器(8), 用于选择行(2)的子组以获得多行寻址, 所述
5 子组包括一个特定数量(p)的行(2), 在每个帧周期(T_f)中, 所述子
组在相应的不同选择时刻(t_i)被选择多个次数, 该多个次数与该特定
数量(p)相等, 多行寻址基于一个由包括正交函数(F_i(t))的函数矩阵
(FM)定义的方案, 该函数矩阵(FM)的列代表在选择时刻(t_i)的正交函
10 数(F_i(t)), 其中在每一列中存在至少两个非零元素(-1, 1)和至少一个
零元素(0)。

2. 如权利要求1中所要求的无源矩阵显示器, 其中函数矩阵(FM)
是会议函数(CM)。

3. 如权利要求2中所要求的无源矩阵显示器, 其中会议函数(CM)
被定义为

$$CM = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & -1 \\ -1 & -1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

15

4. 如权利要求2中所要求的无源矩阵显示器, 其中会议函数(CM)
被定义为

$$CM = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 & 0 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

5. 如权利要求2中所要求的无源矩阵显示器, 其中函数矩阵(CM)
20 被定义为

$$CM = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & -1 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

6. 如权利要求 1 中所要求的无源矩阵显示器, 其中函数矩阵 (FM) 是非重叠的较小正交矩阵的组合, 未由该正交矩阵的元素定义的矩阵的元素为零。

- 5 7. 如权利要求 6 中所要求的无源矩阵显示器, 其中函数矩阵 (FM) 被定义为

$$FM = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & -1 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

8. 一种包括如权利要求 1 中所要求的无源矩阵显示器的显示装置。

- 10 9. 一种在具有像素 (P_{ij}) 的行 (2) 的无源矩阵显示器中多行寻址的方法, 该方法包括:

15 选择 (8) 该行 (2) 的子组以获得多行寻址, 所述子组包含一个特定数量 (p) 的行 (2), 在每个帧周期 (T_f) 中, 所述子组在相应的不同选择时刻 (t_i) 被选择多个次数, 该多个次数与该特定数量 (p) 相等, 多行寻址基于一个由包括正交函数 ($F_i(t)$) 的函数矩阵 (FM) 定义的方案, 该函数矩阵 (FM) 的列代表在选择时刻 (t_i) 的正交函数 ($F_i(t)$), 其中在每一列中存在至少两个非零元素 ($-1, 1$) 和至少一个零元素 (0)。

具有多行寻址的显示器

本发明涉及一种具有多行寻址的无源矩阵显示器、一种包括无源
5 矩阵显示器的显示设备以及一种在无源矩阵显示器中多行寻址的方法。

无源矩阵显示器是普遍为人所知的。为了实现高数量的显示线(也称为行),这些显示器日益基于STN(超扭曲向列)效应。WO-A-01/61678公开了一种具有多行寻址(也称为MRA)的矩阵显示器。在MRA中,
10 一个p行的(子)组是用互相正交的信号驱动的。由于一组诸如沃尔什函数之类的正交信号是由多个函数组成的,所述多个函数是2的幂,即 2^s ,所以优选地把p尽可能地选择得与之相等,即通常 $p=2^s$ (或 $p=2^s-1$)。正交的行信号在选择或寻址一行像素的选择期间优选是方波形状,并且由电压+F和-F组成,而在选择期间之外,行电压等于零。用
15 来构造正交信号的电压脉冲优选地在整个帧周期是规则分布的。这样,每个帧周期像素以规则的间歇被输出(exit)p次,而不是每个帧周期一次。即使对于低的p值,比如p=3、4、7或8,帧响应看来被抑制得就像同时驱动所有行时那样令人满意。

要向所选择的各组的行提供的列或数据信号由下式定义

$$20 \quad G_j(t) = c \sum F_i(dtk) * I_{ij}(t)$$

其中t是时间,i、j和k是下标,c是常数, $F_i(dtk)$ 是正交的行信号,也称为行信号,dtk表示行信号 $F_i(dtk)$ 在帧周期的一个子周期具有固定的值,使得所有的组被选择p次,具有行信号的相同的p个组合,
25 $I_{ij}(t)$ 是定义行i和列j中的像素的光学状态的信息,以及对该组的所有同时被选择的行计算总和。像素信息 $I_{ij}(t)$ 由值-1或+1定义,因为只需要编码开(白色)或关(黑色)。

例如,如果同时选择四个行i1到i4,则这些行第一次被选择时列j的列信号是:

$$30 \quad G_j(t1) = c (F1(dt1) \times I_{i1j}(t1) + F2(dt1) \times I_{i2j}(t1) + F3(dt1) \times I_{i3j}(t1) + F4(dt1) \times I_{i4j}(t1))$$

因为四个行被同时选择,所以在帧周期内四个行的各组将被选择四次。

行被第二次选择时，列信号将是：

$$G_j(t_2) = c(F_1(dt_2)x_{Ii1j}(t_2) + F_2(dt_2)x_{Ii2j}(t_2) + F_3(dt_2)x_{Ii3j}(t_2) + F_4(dt_2)x_{Ii4j}(t_2))。$$

因此有可能由一个函数矩阵 M 来定义 MRA，该矩阵中的列是行信号
5 $F_i(dt_k)$ （因此，在四个同时被选择的行的例子中是： $F_1(dt_k)$ 、 $F_2(dt_k)$ 、 $F_3(dt_k)$ 和 $F_4(dt_k)$ ）， dt_k 的范围从 dt_1 至 dt_4 。

因此， t_i 是在一个帧期间的四个寻址时刻的序列中一个四行的组被寻址的特定时刻，以及 dt_k 表示帧周期中的四个寻址周期之一（也参见图2）。

10 总之，在四个被同时选择的行的例子中，函数矩阵将具有代表特定组的四个寻址时刻的四个列和代表正交函数 $F_i(dt_k)$ 的四个行：

$$M = \begin{bmatrix} F_1(dt_1) & F_1(dt_2) & F_1(dt_3) & F_1(dt_4) \\ F_2(dt_1) & F_2(dt_2) & F_2(dt_3) & F_2(dt_4) \\ F_3(dt_1) & F_3(dt_2) & F_3(dt_3) & F_3(dt_4) \\ F_4(dt_1) & F_4(dt_2) & F_4(dt_3) & F_4(dt_4) \end{bmatrix}$$

正交行信号 $F_i(dt_k)$ 只可能有三个值：如果该行不被选择，该值为零；如果该行被选择，该值为正电压 $+F$ 或负电压 $-F$ 。一般来说，正
15 值由 $+1$ 表示，负值由 -1 表示，而零由 0 表示。

一个定义 MRA 方案的众所周知的函数矩阵是 $N=4$ 哈达玛矩阵：

$$H_4 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

列信号 G_j 需要能够提供的列电压的个数等于1加各列中的项的个数，因此是一组的行数加1。在 H_4 矩阵的例子中，列驱动器应当能生
20 成5个电平： $-4F$ 、 $-2F$ 、 0 、 $2F$ 和 $4F$ 。

所需不同的列或数据电压的这个相对较高的个数，限制了执行 MRA 方案的（集成）电路的功率效率。

本发明的目的是减少所需的不同数据电压的个数而不增加寻址周期的个数。

25 本发明的第一方面提供一种无源矩阵显示器，该无源矩阵显示器

包括：像素行和用于选择行的子组以获得多行寻址的行驱动器，所述子组包括一个特定数量的行，在每个帧周期中，所述子组在相应的不同选择时刻被选择多次，该次数与该特定数量相等，多行寻址基于一个由包括正交函数的函数矩阵定义的方案，该函数矩阵的列代表在选择时刻的正交函数，其中在每一列中存在至少两个非零元素和至少一个零元素。

本发明的第二方面提供一种包括该无源矩阵显示器的显示装置。

本发明的第三方面提供一种在具有像素的行的无源矩阵显示器中的多行寻址方法，该方法包括：选择行的子组以获得多行寻址，所述子组包含一个特定数量的行，在每个帧周期中，所述子组在相应的不同选择时刻被选择多次，该次数与该特定数量相等，多行寻址基于一个由包括正交函数的函数矩阵定义的方案，该函数矩阵的列代表在选择时刻的正交函数，其中在每一列中存在至少两个非零元素和至少一个零元素。

15 在从属权利要求中定义了有利的实施例。

按照本发明的第一方面，不是使用只包括+1和-1元素的已知函数矩阵，而是使用一种正交的、并且其中在每列中存在至少两个非零元素和至少一个零元素的新的函数矩阵。

20 如果每列包括一个零元素，则数据信号将少需要一个电平。例如在一个每列中有单个零的 4×4 的矩阵中，数据信号是三个+F或-F值的和，因此只需要4个电压电平-3F、-F、F、3F，而不是如果使用 4×4 矩阵则通常所需的5个电平。

25 在一个实施例中，该函数矩阵是一个会议（conference）矩阵，它只包括元素{-1, 0, 1}，并且具有对角元素为零而对角线外的元素非零的特性。这些在现有技术中众所周知的会议矩阵使得能够以相同的扫描总数寻址该矩阵显示器，同时列驱动器需要生成少一个的电平。扫描的总数是数字p，它表示在一个帧周期中每个子组被寻址的次数乘以子组的个数，后者是总行数除以数字p，它也表示行的每个子组中的行数。

30 优选实施例是由会议矩阵定义的。

在另一个实施例中，函数矩阵是较小的正交矩阵的组合。

根据下文所述的实施例，本发明的这些和其他方面将是显而易见

的，并将参考下文所述的实施例对其进行阐明。

在图中：

图 1 示出一个包括在多行寻址模式中驱动的非源矩阵显示器的已知的显示设备；

5 图 2 示出已知的行选择脉冲的一个实施例和一个确定多行寻址模式的对应函数矩阵；以及

图 3 示出按照本发明优选实施例的函数矩阵和行脉冲。

图 1 示出一个包括在多行寻址模式中驱动的非源矩阵显示器的已知的显示设备。该显示装置包括一个与交叉行电极 2 和列电极 3 的交点相关联的像素 P_{ij} 的矩阵 1。该显示器可以被转置，因为行与列是互换的。因此，行电极 2 和列电极 3 更一般地被称作选择电极 2 和数据电极 3。行电极 2 和列电极 3 被提供在包夹液晶材料（未示出）的衬底
10 的表面。可以存在其它元件，比如定向 (orientation) 层、偏振器等等（未示出）。

15 显示装置进一步包括一个行函数生成器，也称作函数生成器 7，它生成要提供给行电极 2 的正交函数 $F_i(dtk)$ 。函数生成器 7 可以是一个 ROM，其中存储供检索的正交函数 $F_i(dtk)$ 。如 WO-A-01/61678 中所公开的那样，为每个基本时间间隔定义的行向量通过行驱动器 8 驱动一个 p 行的组。行向量被存储在一个行函数寄存器 9 中。行向量包
20 括在各组的行的一个帧期间 p 个寻址时刻之一的正交函数 $F_i(dtk)$ 。因此定义 p 个正交函数 $F_i(dtk)$ 集合（向量），每个对应于与一个帧期间 P 个寻址周期有关的基本时间间隔之一。在分布式 MRA 中，相同的向量被施加到随后选择的行的子组，直到所有的行都被选择。这被重复 p 次，使得所有的子组都被寻址 p 次。选择所有子组以便使得所
25 有的行都被选择一次所需的时间周期被称作基本时间间隔。 p 个寻址周期指的是被基本时间间隔隔开的、并在其期间相同的子组被选择的多个时间周期。在基本时间间隔的特定一个的期间使用相同的向量，在寻址周期期间，不同的向量一次被使用一个。

要显示的信息 10 被存储在一个 pxM 缓冲存储器 11 中，并被读作
30 每个基本时间单元的信息向量。信息向量包括像素信息 I_{ij} 。基本时间单元是一个行子组被寻址的时间周期。列电极 3 的信号 $G_j(t)$ 是通过下述获得的，即把在每个基本时间单元期间行向量与信息向量的当时的

有效值相乘，然后将所获得的 p 个积相加。在一个基本时间单元期间都有有效的行向量和信息向量的值的相乘是通过在一个 M 个异或的阵列中比较它们而实现的。积的相加是通过把该异或阵列的输出施加到加法逻辑 13 而实现的。来自加法逻辑 13 的信号 16 驱动一个列驱动电路 14，该列驱动电路向列电极 3 提供具有 $p+1$ 个可能的电压电平的电压 $G_j(t)$ 。每一次 p 个行被同时驱动，其中 $p < N$ ， N 是总的行数。因此行向量只有 p 个元素，信息向量也一样。

图 2 示出已知的行选择脉冲的一个实施例和一个确定多行寻址模式的相应函数矩阵。图 2A 示出从用于 $p=4$ 的多行寻址的图 2B 中所示的正交函数矩阵中导出的脉冲波形的例子。

在图 2A 中示出了四个脉冲列 P1 至 P4，脉冲列 P1 被提供给一个特定的四行子组的第一行，脉冲列 P2 被提供给该特定四行子组的第二行，脉冲列 P3 被提供给该特定四行子组的第三行，以及脉冲列 P4 被提供给该特定四行子组的第四行。作为在其期间选择该特定的行子组的时间周期的基本时间单元由 $dt1$ 至 $dt4$ 来表示。作为在其期间通过使用相同的正交四个函数 $F_i(dtk)$ 的集合而把所有的行寻址一次的时间周期的基本时间间隔，由 $T1$ 至 $T4$ 表示。 T_f 表示帧周期。

在基本时间单元 $dt1$ 至 $dt4$ 期间出现的脉冲的极性由图 2B 中所示的函数矩阵来确定。1 在该函数矩阵中是一个负向脉冲，-1 在该函数矩阵中是一个正向脉冲。

正交函数 $F_i(dtk)$ 是由函数矩阵确定的，其中，函数矩阵的第一行提供 $F1(dt1)$ 至 $F1(dt4)$ ，第二行提供 $F2(dt1)$ 至 $F2(dt4)$ ，第三行提供 $F3(dt1)$ 至 $F3(dt4)$ ，以及最后一行提供 $F4(dt1)$ 至 $F4(dt4)$ 。

下一个四行的组以同样的方式在接着基本时间单元 $td1$ 至 $td4$ 的基本时间单元 $td1'$ 至 $td4'$ 期间被分别寻址。

为了阐明在一个帧周期 T_f 内需要的总的扫描的次数，仅仅作为举例，考虑一个具有 132 行的显示器。如果使用 4×4 矩阵，则 $p=4$ ，即 4 个行被同时选择。在帧周期 T_f 期间，所有的行被选择四次，因此 MRA 扫描的次数是 4。扫描所有行一次所需的扫描次数是 $132/4$ ，因此，地址扫描的次数 = 33。扫描的总数是地址扫描的次数乘以 MRA 扫描的次数，因此，扫描的总数是 $4 \times 33 = 132$ 。

要注意的是，如果省略函数矩阵的一行，则扫描的总数增加。例

如,如果在上述例子中使用一个 3×4 矩阵,则 MRA 扫描的次数保持为 4,因为列电压在四个基本时间单元期间被确定四次。然而,地址扫描的次数需要增加 $4/3$ 倍,因为只有 3 个而非 4 个行被同时选择。因此,扫描的总数将变成 $176=4 \times 44$ 。

- 5 图 3 示出按照本发明优选实施例的函数矩阵。要由数据驱动器 14 生成的电压电平个数通过在矩阵函数的每个列中引入一个零元素而减少。所得的矩阵应当保持正交。

在按照本发明的优选实施例中,函数矩阵是所谓的会议矩阵,该会议矩阵只有元素 -1、0、1,零元素被置于矩阵的对角线上,对角线外的元素是 -1 或 1。

图 3A 示出一个 4×4 会议矩阵的例子,以及图 3B 是所得的行脉冲 P1'至 P4'。现在,将一个正向脉冲与函数矩阵中的一个 1 相关,将一个负向脉冲与函数矩阵中的一个 -1 相关,以及没有脉冲对应于矩阵中的零。在图 3 中与图 2 中相同的标注具有相同的含义。

- 15 会议矩阵的其它例子是:

$$CM = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 & 0 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$CM = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & -1 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

可替代地,有可能使用一个是正交矩阵的组组合的函数矩阵,该正交矩阵的元素不重叠,并且不被正交矩阵覆盖的元素是零。这样一个组合函数矩阵的例子是:

$$FM = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & -1 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

显然，更多地在每列中具有至少一个零的正交矩阵都是可能的。行脉冲可以容易地从如图 2 和 3 中所示矩阵中的元素中推导出。列信号可以用下面的公式计算：

$$G_j(t) = c \sum F_i(dtk) * I_{ij}(t)$$

在函数矩阵中引入零并不导致扫描总数的增加。如早先针对具有 132 个行的显示器的例子所讨论的那样，现有技术的不包括任何零的 4×4 函数矩阵的扫描总数是 132。在按照本发明的一个实施例的其中每列中存在一个零的 4×4 函数矩阵中，MRA 扫描的次数保持为 4（函数矩阵仍然有 4 列），以及地址扫描的次数保持为 33（函数矩阵仍然有 4 行），因此扫描的总数保持为 132。

原则上，由于在函数矩阵中引入的零，所以需要把行电压的数目增加 1。实际中，零电压已经被用于未被寻址的行，因此无需额外的努力来向行提供零电压。然而列电压的数目的减少是相关的，因为这使每列少耗费一个开关。此外，需要由列驱动器 14 提供的最大电压电平变得更低。例如，如果将现有技术的 4×4 函数矩阵改造得每列包含一个零，则所需的最大列电压是 3F 而非 4F。

应当注意的是，上述实施例是说明而非限制本发明，并且本技术领域的熟练人员在不偏离所附权利要求书范围的情况下能够设计许多替代性的实施例。例如，有可能交换矩阵中的行和/或列。

在权利要求书中，置于括号内的任何参考符号不应被解释为限制权利要求。“包括”一词并不排除除了权利要求中所列的其它元素或步骤的存在。本发明可以通过包括几个不同元件的硬件以及通过适当编程的计算机来实现。在列举若干装置的装置权利要求中，这些装置中的一些可以由同一项硬件来实现。

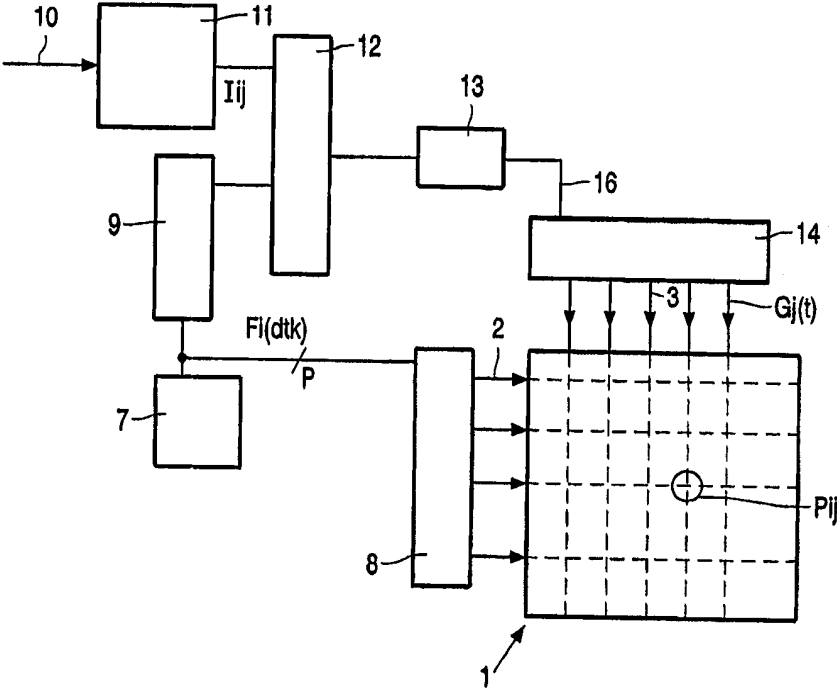


图 1

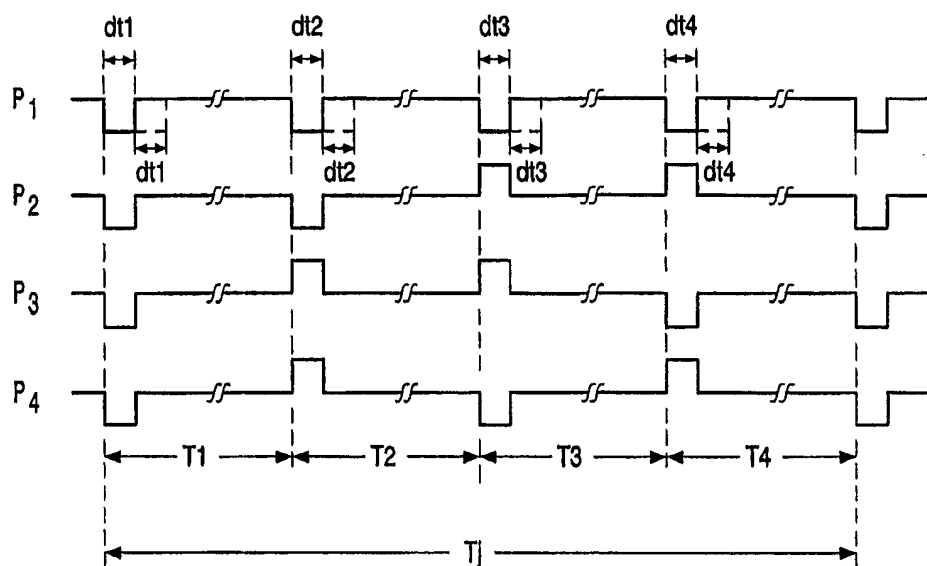


图 2A

$$FM = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

图 2B

$$CM = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & -1 \\ -1 & -1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

图 3A

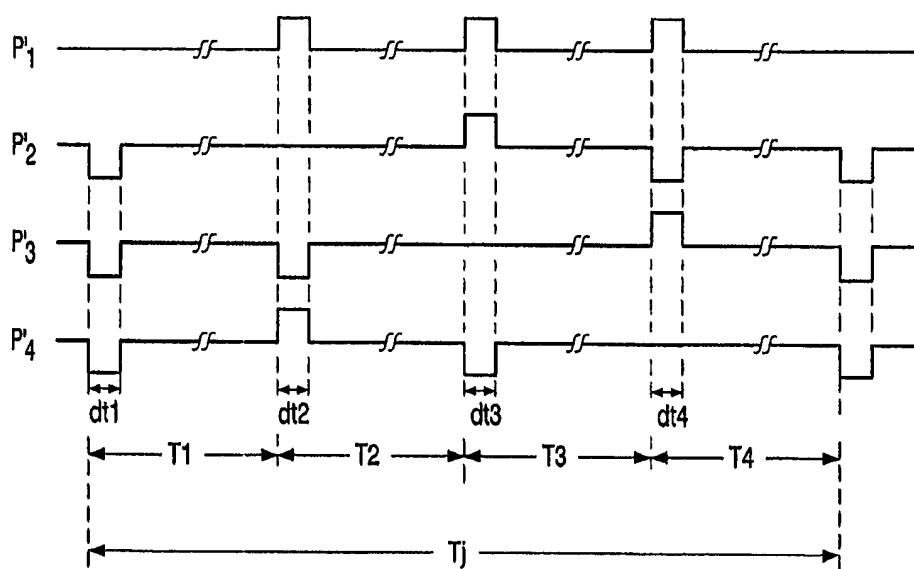


图 3B