



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94104290.1

[45]授权公告日 1998 年 12 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1041021C

[22]申请日 94.4.20 [24]颁证日 98.10.17

[21]申请号 94104290.1

[30]优先权

[32]93.4.20 [33]JP[31]093184 / 93

[73]专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 坪山明 片仓一典

[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 陆立英

[56]参考文献

EP03661537	1990. 5. 2	G09G3 / 36
US4,902,107	1990. 2.20	G02F1 / 13
US4,902,107	1990. 2.20	G02F1 / 13
US4,902,107	1990. 2.20	G02F1 / 133
US5,233,447	1993. 8. 3	G02F1 / 133

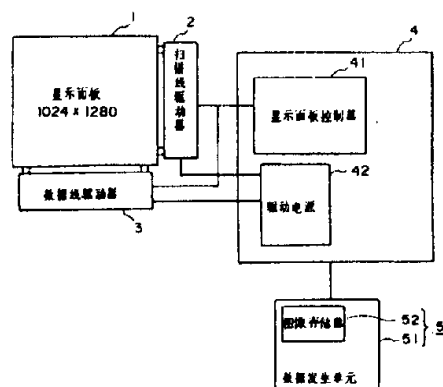
审查员 焦丽宁

权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 液晶装置

[57]摘要

液晶器件包括一对其上具有多个扫描线以及多个与扫描线相交的数据线的基片和放在两基片之间形成由在扫描线上数据线相交处的每个像素构成的矩阵。该液晶器件在下列条件下驱动：(1) 顺序地选择扫描线以在一场中选择每条第 N 扫描线，(2) N 是奇数，(3) 根据该器件放置处的环境温度改变选择每个扫描线的周期，(4) 根据环境温度改变 N。温度变化时能均匀地显示质量好的画面并使显示画面闪烁最小。



权利要求书

1. 一种液晶装置, 包括:

一个液晶器件, 该液晶器件包括: 一对基片; 一个液晶, 设置在上述的两基片之间; 和一个电极矩阵, 被设置得用来驱动所述的液晶, 内含多个扫描行和多个与该扫描行相交的数据行, 及驱动装置, 适合于在下述的情况下工作:

其特征在于:

(a). 顺序地选择一帧之中的扫描行, 所述的一帧包括多个场扫描;

(b). 在每个场扫描中, 选择每个第 N 个扫描行, 其中 N 是一个除了 1 以外的奇数;

(c). 根据该器件放置处的环境温度, 改变用于选择每个扫描行的周期;

(d). 根据环境温度改变数目 N , 以在环境温度增加时减小所述的数目 N ; 及

(e). 在每个选择周期内将一个暗数据信号或一个亮数据信号施加到每个数据行上, 一个连续的暗数据信号和一个连续的亮数据信号除了它们的相位不同以外, 其波形相同。

2. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于: 所述的液晶包括一种手征近晶型液晶。

3. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于: 所述的液晶包括一种铁电性液晶。

说明书

液晶装置

本发明涉及一种采用液晶(尤其是一种手征近晶型液晶)的液晶装置,例如一个平面板或一个光栅阵列打印机。

迄今,已有一种众所周知的液晶显示装置,该液晶显示装置包括:以矩阵形式排列的一组扫描电极和一组信号或数据电极,以及填充在这两组电极之间的一种液晶混合物来形成数量众多的象素以显示图像或信息。

用一种多路传输驱动方法来驱动这些显示装置,其中把寻址信号有选择、顺序且周期性地施加于这组扫描电极上,并且把规定的数字信号与寻址信号同步地、且有选择地并行施加在这组数据电极上。

在大多数上面所描述的实际装置中,如 *M. Schadt* 和 *W. Helfrich* 在应用物理学报第 18 卷第 4 期第 127—128 页中的“扭曲向列型液晶的随电压而变的旋光性”所描述的那样,采用了 TN(扭曲向列)型液晶。

近年来,已经由 *Clark* 和 *Lagerwall* 在美国专利 No. 4,367,924

中以及日本 JP-A(Kokai)56-107216 等文献中提出了使用显示出双稳性的液晶装置来对传统液晶装置进行改进。通常采用显示手征近晶 C 相(S_mC) 或 H 相(S_mH) 的铁电性液晶(下面有时简称“FLC”)作为双稳液晶。该铁电性液晶根据施加于其上的电场或者呈现出第一光学稳定状态,或者呈现第二光学稳定状态,并且在不存在电场时维持最终状态,因而显示出双稳性。另外,铁电性液晶能迅速响应电场的变化,因此人们期望把铁电性液晶装置广泛使用于高速和记忆型显示装置等领域。

然而,上面提到的铁电性液晶装置存在在一个在多路传输驱动时闪烁的问题。例如,欧洲的公开的专利申请(EP-A)149899 公开了一种多路传输驱动方法,该方法是施加一个 AC 电压的扫描选择信号,该 AC 电压对每帧都颠倒 AC 电压的极性(或者颠倒其信号相位),以便在一帧中有选择地写入一个“白”状态(此时与设置的正交尼科耳偏振器结合提供一个“亮”状态),并且然后有选择地写入一个“黑”状态(此时与设置的正交尼科耳偏振器结合提供一个“暗”状态)。

在这样的驱动方法中,在有选择地写入“白”之后有选择地写入“黑”时,把在前一帧中有选择地写入“白”的像素置于半选择状态,由此供应给像素的电压比写入电压小但仍有效。其结果是,在该多路传输驱动方法中有选择地写入“黑”时,在 $1/2$ 帧周期(一帧的倒数或画面扫描周期的 $1/2$) 中向选择的用于写入构成一个黑色图像背

景的“白”的像素整体地提供一半选择电压,这样白色选择像素的光学特性在每 $1/2$ 帧周期内都发生变化。由于在无显示一个黑色图像(比如在白背景上显示字符)中白色选择像素的数量大大多于黑色选择像素的数量,所以白背景就造成了闪烁。与上面情况相反,在黑背景上显示白字符时也观察到了类似的闪烁发生。在通常帧频为 30Hz 的情况下,以 $\frac{1}{2}$ 帧频即 15Hz 的频率施加上述的半选择电压,这样就使观察者感觉到闪烁,它明显降低显示质量。

特别是,在低温下驱动铁电性液晶时,必须使用一个比在较高温度下所采用 $1/2$ 帧频(15Hz)的脉冲更长些的驱动脉冲(扫描选择周期)以便能在一个低于 $1/2$ 帧频(例如 $5-10\text{Hz}$)下进行扫描驱动。这将导致由低温下的低帧频驱动产生的明显的闪烁。

为了防止闪烁,人们提出了一种“多路隔行”扫描驱动系统,其中,每隔一个纵向扫描选择出规定的多个扫描行(美国专利第 5,233,447 号)。

当上面提到的驱动系统应用于显示背景图案、影行等(如通常在计算机显示终端或在工作站显示器上所显示的那样)时,在某些情况下可以特别明显地观察到闪烁。根据发明人的研究,已经发现闪烁归因于以下事实:上面提到的例如在计算机显示终端或工作站显示器上显示的背景图案和影行包括一个在每隔第 $2, 4, 8, \dots, 2^m$ 个像素或行(m —一个整数)出现的一个周期性重复的图案,并且周期性显示图案的周期有时会与隔行扫描系统中扫描行的选择频率或周期

同步,因而产生明显的闪烁。

本发明的一个主要目的是提供一种液晶装置,该液晶装置能显示出质量好的图像,图像的图案重复周期与在多路隔行扫描系统中驱动行的周期性选择很少会同步,因而提供了质量好的图像且较少闪烁。

根据本发明提供了一种液晶装置,包括:

一个液晶器件,该液晶器件包括一对分别在其上具有多个扫描行和多个与扫描行相交的数据行的基片,和放置在两个基片之间的液晶,以形成在每个扫描行和数据行交叉处的象素的矩阵,和

适用于在下列条件下驱动液晶器件的驱动器件,这些条件是:

(1)顺序地选择扫描行使得在一个场中选择每个第 N 扫描行,(2) N 是一个奇数,(3)根据放置该器件的环境温度改变选择每个扫描行的周期,和(4)根据环境温度改变 N 。

在结合附图理解了下面的关于本发明的优选实施例的描述后,本发明的这些和其它目的、特点和优点将更加清楚。

图 1A 表示一个用于本发明的时间—序列驱动信号波形的例子。图 1B 表示其中使用的两种类型的数据信号。

图 2 是根据本发明的包括有一个图形控制器的液晶显示装置的一个实施例的方框图。

图 3A—3D 表示用于估计闪烁是否存在的显示图案例子。

图 4A 表示一个显示图案,图 4B 表示在不选择显示图 4A 所示

图案时施加的象素电压和一系列扫描信号、数据信号。

图 5 是一个表示在例子 1 中的和温度有关的最佳驱动条件的曲行图。

图 1A 表示一个部分时间一序列驱动信号波形的例子，图 1B 表示在根据本发明的液晶显示装置中采用的一个驱动系统实施例中使用的两种类型的数据信号。

参照图 1A，用 $S1$ 、 $S1+N$ 、 $S1+2N$ 、 $\dots$ 分别表示施加于第 1 扫描行、第 $(1+N)$ 扫描行、第 $(1+2N)$ 扫描行、 $\dots$ (N 是满足 $N \geq 3$ 的自然数) 的扫描选择信号，并且以此顺序扫描这些扫描行。然而，在此驱动系统中，并非所有扫描行都以此顺序扫描，而是每隔 $N-1$ 行选择扫描行，即在一个纵向扫描中选择每个第 N 扫描行。在图 1A 中， I 表示施加于一个数据(信号)电极 I 上的一系列电压信号，这些电压信号包括一个用于显示亮态的单元数据信号 $I(B)$ 和一个用于显示暗态的单元数据信号 $I(D)$ ，单元数据信号 $I(B)$ 和单元数据信号 $I(D)$ 具有相互颠倒的极性，如图 1B 所示。通过选择数据信号 $I(B)$ 和 $I(D)$ 中的每一个来确定一个象素的状态。

下面解释在使用图 1A 和 1B 所示的驱动信号时闪烁的发生与上述的隔行扫描系统中的数目 N 之间的关系。现在，把用于显示一个完整画面的操作称为一帧。在一个多路隔行扫描系统中，把一帧分成 N 次给向扫描操作，即 N 场，在每场中顺序地选择每个第 N 扫描行。由在多路隔行扫描过程中信号波形和扫描频率同步而造成的闪

烁与在一个场中的某个显示状态的频率有关。这里把场频定义为： $F = N \times f$ ，其中 f 代表场频。

由在形成一个画面的重复扫描过程中发生的周期性亮度变化造成了在一个扫描型显示器件中的闪烁。为了抑制这种闪烁，通常作法是缩短这样一个周期性亮度变化的周期（即，增加频率），从而使亮度的变化不易为人眼所注意。

还有，在一个铁电性液晶显示器件中，为了增加亮度变化的频率，可以通过（1）增加帧频 f 或者（2）增加数目 N 来增加场频 F 。

增加帧频的方法（1）伴随有一个问题，这就是在具有大信息容量（具有大量的扫描行）的大液晶面板情况下，分配给一个扫描行的选择时间变短，这样施加于电容性负载液晶层上的信号波形易于畸变，因而不能提供令人满意的画面质量。另外，在使用脉冲驱动的铁电性液晶时，脉冲宽度变窄，因而需要一个高驱动电压且因此需要一个高的耐电压驱动，使驱动器的设计和处理从面板中热的放出的对策变得困难了。因此，实际上对增加帧频有一个限制，尤其是对大容量显示更是如此。

即使在不进行隔行选择扫描的情况下，增加数目 N 的方法（2）也可有效地防止闪烁，但是另一个方面，在画面重新衔接时，大数目 N 伴随着增大的导致画面异常的倾向性，这样针对这一点就需要一个较小的 N 值。

为了得到一个设定合适的 N 的数值，通过使用一组如图 1A 和

1B 所示的具有不同 N 值的驱动波形且采用图 2 所示的液晶显示装置, 进行一系列实验。具体地说, 图 2 所示的液晶显示装置 1 包括: 一个具有 1024×1280 个象素的显示面板 1, 把来自扫描行驱动器 2 的扫描信号和来自数据行驱动器 3 的数据信号供应给该显示面板 1 的 1024×1280 个象素上; 一个含有控制扫描行驱动器 2 和数据行驱动器 3 的显示面板控制器 41 及一个向驱动器 2 和 3 提供电压电平的驱动电源 42 的图形控制器 4; 和一个包含有数据发生单元 51 以及一个图像存储器 52 且把图象数据供应给显示控制器 4 的图像数据源 5。在液晶面板 1 中使用的液晶是有一个自发偏振作用 $P_s = 5\text{nC}/\text{cm}^2$ 和一个表观倾斜角 $(H) = 18$ 度的嘧啶基混合物铁电性液晶。参照图 1A, 驱动电压 V_1 至 V_4 具有相对于 AC 电源的中心电压 V_c 的 $V_1 = -V_2 = 16$ 伏特和 $V_3 = -V_4 = 4$ 伏特的电平。已经发现如获得好的画面质量在 30°C 和 45°C 时的驱动条件分别如下:

在 30°C 时

一行选择周期($1H$) = 95 微秒

帧频 = 10Hz

在 45°C 时

一行选择周期($1H$) = 70 微秒

帧频 = 14Hz

在上面所述的驱动条件下, 显示图 3A—3D 中所示的几个画面图案, 以检查是否发生闪烁。图 3A 表示一个全部是白色的图案。图

3B 表示一个全部是黑色的图案。图 3C 表示一个由一个矩形黑框包围的中央白色矩形图案。图 3D 表示一个隔行交替的白色与黑色行的中央图案和一个矩形黑色框。

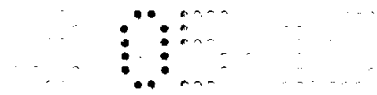
上面试验的结果如下：

(1) 帧频 (f) = 10 Hz 的情况

第 N 行扫描 (N)	1	2	3	4	5	6	7	8
场频 (F)	10	20	30	40	50	60	70	80
〔显示图案〕								
图 3 A	x	o	o	o	o	o	o	o
图 3 B	x	o	o	o	o	o	o	o
图 3 C	x	x	x	o	o	o	o	o
图 3 D	x	x	x	x	o	x	o	x

(2) 帧频 (f) = 14 Hz 的情况

第 N 行扫描 (N)	1	2	3	4	5	6	7	8
场频 (F)	10	20	30	40	50	60	70	80
〔显示图案〕								
图 3 A	x	o	o	o	o	o	o	o
图 3 B	x	o	o	o	o	o	o	o
图 3 C	x	o	x	o	o	o	o	o
图 3 D	x	o	x	x	o	x	o	x



在上面的表中,“O”代表对闪烁的抑制实际上达到令人满意的水平,“X”代表发生了明显的闪烁。

从上面的结果可以看出,显示的画面图案对闪烁的发生有影响。这大概是由于以下两个原因而造成的:

(1) 周期性地辨认出在一个选择的行和一个没有选择的行之间在光学响应方面的差别。

(2) 在显示包括混合含有黑和白状态的一个画面图案时,由于在一个液晶面板中的布线阻抗所造成的驱动波形传输延迟的影响,使在非选择时施加的信号发生周期性的畸变,因此导致光学响应的周期性不同。

从上面的实验结果中已经发现:为了减轻闪烁,与显示完全为白色或完全为黑色的图案相比,显示包括混合有黑色和白色状态的一个画面图案需要更高的场帧。参照图 4A 和 4B 描述由原因(2)造成的闪烁的发生。

图 4A 是图 3C 所示图案的再现,其中加入了一些数据电极 I_a 和 I_b 和与描述图案的显示相关的扫描周期 t_1-t_3 。图 4B 表示一系列施加的用以显示图 4A 中所示图案的驱动信号波形。在此情况下,顺序地向下(即从上到下)进行扫描。在显示图案中,把所有在数据行 I_a 上的象素置于暗状态,并且把在数据行 I_b 上的象素置于或者一个暗状态或者一个亮状态。把对应的数据信号施加于这些数据行上。如

图 4B 所示,在周期 t_1 向行 I_a 和 I_b 都提供暗信号。在周期 t_2 期间,向行 I_a 提供暗信号,而向行 I_b 提供亮信号。如前面已经描述的那样,暗和亮数据信号形状基本相同但是相位相反。

在施加这些数据信号时,把在图 4B 中 S 处所示的电压引入扫描行。尤其在周期 t_1 和 t_3 期间,所有数据信号是相同相位的矩形波,如图 4B②所示在数据信号的矩形电压波形的极性颠倒时产生电压升高(波动)。另一方面,在周期 t_2 期间,数据信号电压具有相互反相的矩形波形,使产生的波动彼此抵消,因此如图 4B⑤所示没有造成波动。

图 4B 中的 I_a-S 和 I_b-S 表示在非选择时施加到象素上的电压波形与上述扫描信号和数据信号的组合。在周期 t_1 和 t_3 期间,电压波形实际上产生的波动减小了。在周期 t_2 期间,几乎没有波形延迟。以此方式,在非选择期间,在 t_1 或 t_3 时的电压波形和在 t_2 时的电压波形交替地,也就是说,周期性地重复,从而在液晶电光响应方面引起周期性的差别,因此导致闪烁。

顺便地说,在显示一个如图 3C(或图 4A)所示的一个画面图案的情况下,在非选择时造成闪烁的上述的液晶电光响应变化的周期与场帧吻合。通常,在 40Hz 或者更高的频率下观察不到闪烁,因此在帧频为 10Hz 的情况下,如果将 N 设定为 4,则基本上不会观察到闪烁。

接着,假定在帧频 $f=10\text{Hz}$ 和 $N=4$ 的情况下由一个驱动装置

显示一个如图 3D 所示的画面图案(其中由一个黑状态的框包围的一个中央区域由隔行相间的白色和黑色行组成)。

在 $N=4$ 的情况下(即顺序地选择每个第 4 扫描行),一个画面由 4 场形成,并且通过扫描在 4 场之中的 2 场中的扫描行来显示亮状态。

例如,图 4A 所示的图案的中央部分包括多对亮行和暗行,使得暗行置于偶数行上,并且在相应的场中扫描下列行:

第 1 场... 第 $(4n+0)$ 行

第 2 场... 第 $(4n+1)$ 行

第 3 场... 第 $(4n+2)$ 行,和

第 4 场... 第 $(4n+3)$ 行,

在第 1 和第 3 场中扫描亮状态行。因此,在第 1 和第 3 场中包括波形⑥,并且光学响应变化的频率从 40Hz 减少到 20Hz (即一半),因此可察觉到闪烁。即使改变场的顺序,仍会造成图像图案和选择的扫描行的同步,因而造成闪烁。

为了根据纵向扫描中选择每第 N 条扫描行的多路隔行扫描系统有效地抑制在显示每隔第 2^m 行(m =自然数)重复一次的图案的情况下频繁发生的闪烁,已经发现,应优选采用下列条件:

(1)场频 $F > 40\text{Hz}$,

(2) N 是一个奇数。

在本发明中,最好根据环境温度的变化附加地改变一行选择周

期 $1H$ ，以便被偿液晶对施加的电场的响应的变化，因而产生较好的画面质量。

在此，将描述本发明的几个特殊的实施例。

例 1：

通过采用一组在图 1A 中所示的驱动信号波形，在扫描选择脉冲电压幅度 $V_1 = -V_2 = 16$ 伏特且一个矩形数据信号波形峰值高度 $V_3 = -V_4 = 4$ 伏特的条件下，驱动上面描述的液晶面板，同时根据图 5 所示的关系按照来优化帧频 f 和一行选择周期 $1H$ 。另外，隔行扫描的数目或场的数目 (N) 按如下所述对应于温度变化：

温度($^{\circ}\text{C}$)	N
≥ 42	3
25—42	5
15—25	7
5—15	9

因此，在整个温度范围都得到好的画面质量。

在隔行扫描操作过程中，按下列顺序选择扫描行。

在 N (场数) = 3 的情况下，第 $(3n+0)$ 扫描行 $\rightarrow$ 第 $(3n+1)$ 扫描行 $\rightarrow$ 第 $(3n+2)$ 扫描行 (n : 整数)。

在 $N=5$ 的情况下，第 $(5n+0)$ 行 $\rightarrow$ 第 $(5n+3)$ 行 $\rightarrow$ 第 $(5n+2)$ 行 $\rightarrow$ 第 $(5n+4)$ 行 $\rightarrow$ 第 $(5n+1)$ 行。

在 $N=7$ 的情况下，第 $(7n+0)$ 行 $\rightarrow$ 第 $(7n+3)$ 行 $\rightarrow$ 第 $(7n+2)$

行→第 $(7n+5)$ 行→第 $(7n+6)$ 行→第 $(7n+1)$ 行→第 $(7n+4)$ 行。

在 $N=9$ 的情况下,第 $(9n+0)$ 行→第 $(9n+3)$ 行→第 $(9n+6)$ 行→第 $(9n+1)$ 行→第 $(9n+4)$ 行→第 $(9n+7)$ 行→第 $(9n+2)$ 行→第 $(9n+5)$ 行→第 $(9n+8)$ 行。

在 $N=5$ 至 9 的情况下,场选择的顺序是随机的(也就是说,使得在至少两个相邻场的一个周期内不选择邻近的扫描行),以避免由于在顺序进行的场扫描的情况下所遇到的向上或向下画面流动而造成的画面质量变差。

例 2:

重复例 1 的驱动操作,只是场数(N)根据温度按以下两种方式进行变化:

温度($^{\circ}\text{C}$)	N
≥ 25	5
5—25	7

以与例 1 相同的方式随机地选择场的顺序。

在这种情况下,在整个温度范围可以获得良好的画面质量。通过减少与温度变化相对应的 N 的变化,可使该控制系统比上述例 1 更简单。

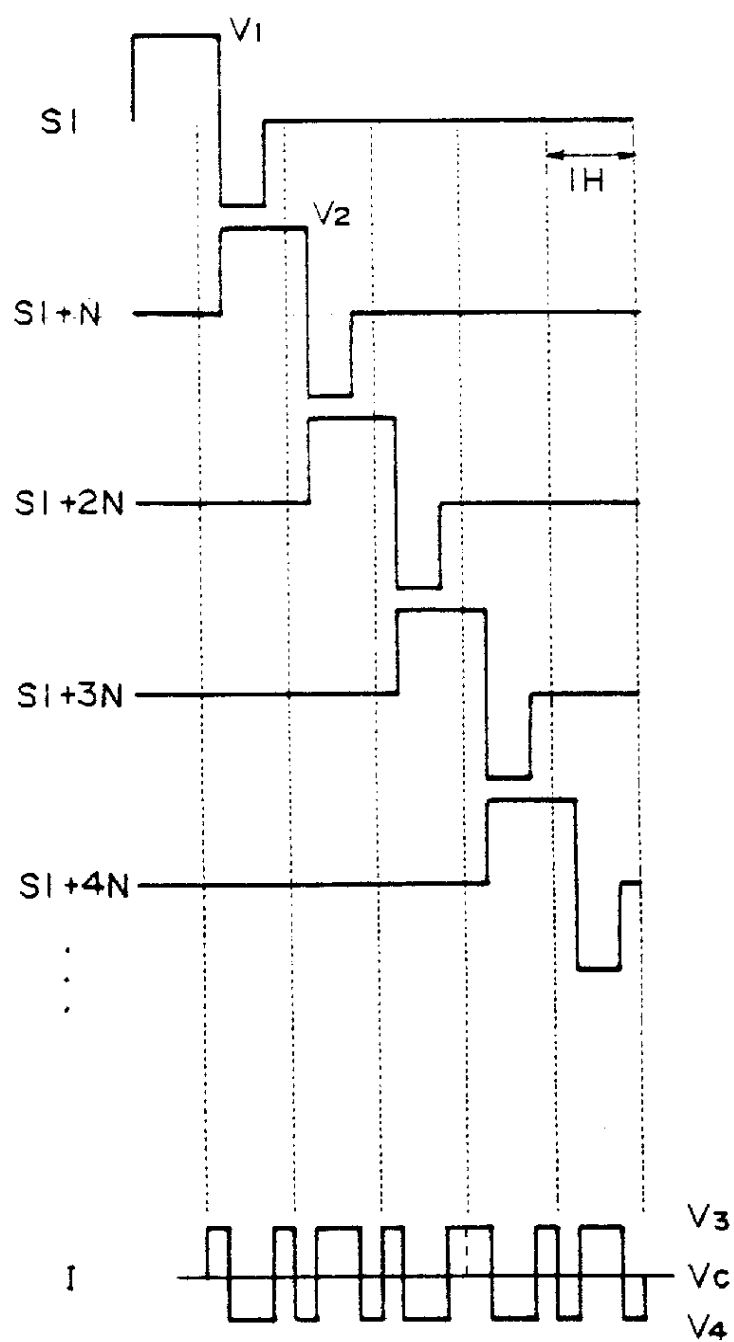


图 1A

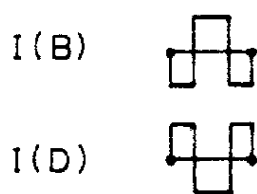


图 1B

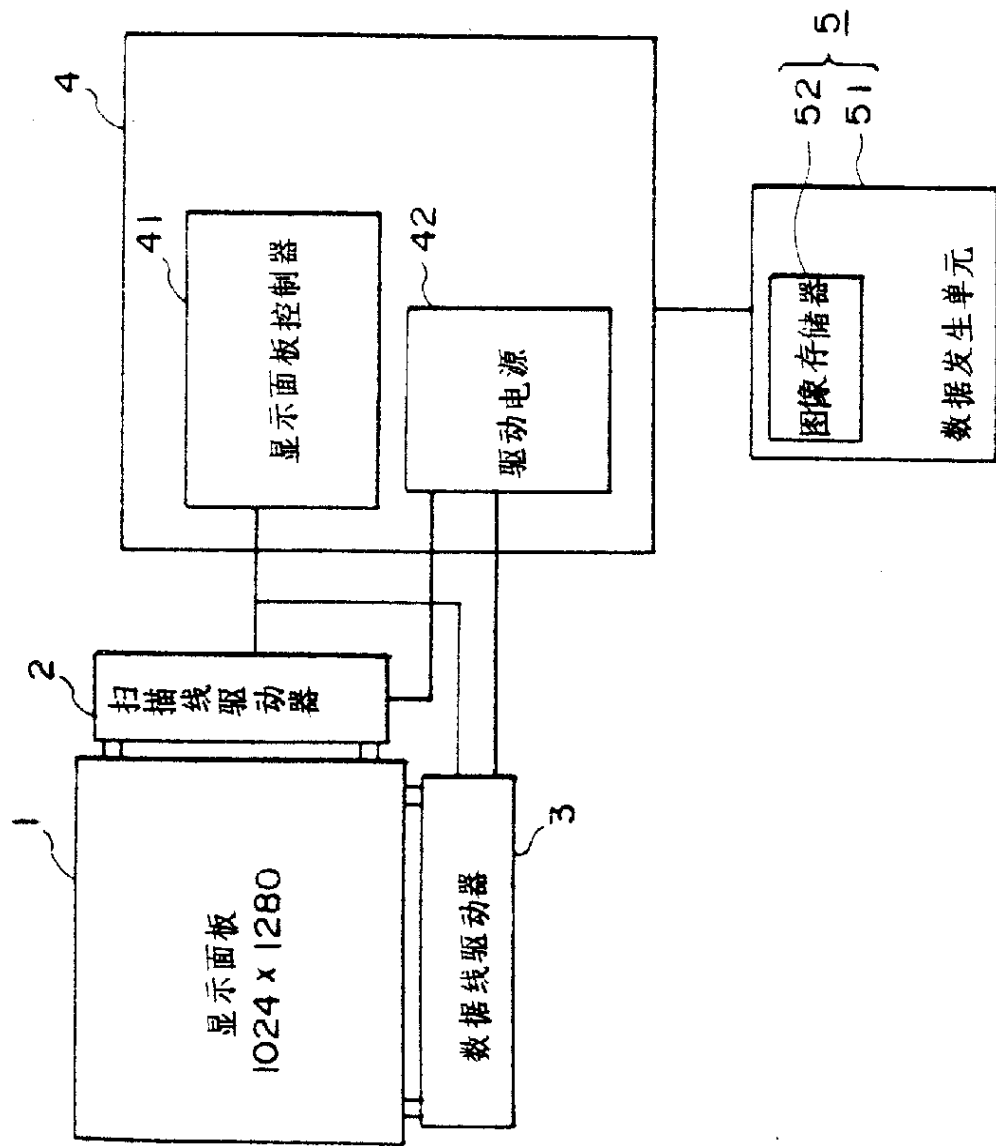


图2

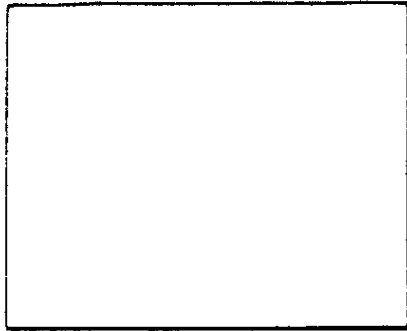


图 3A

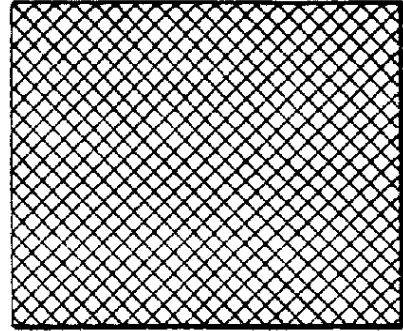


图 3B

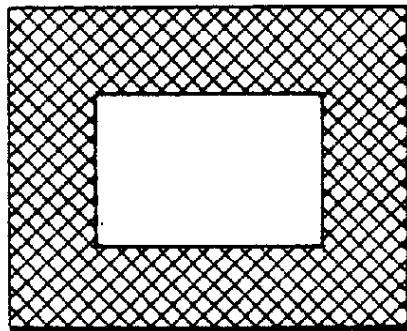


图 3C

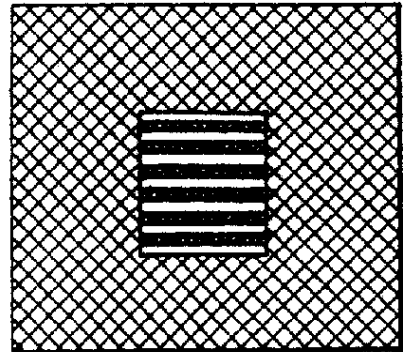


图 3D

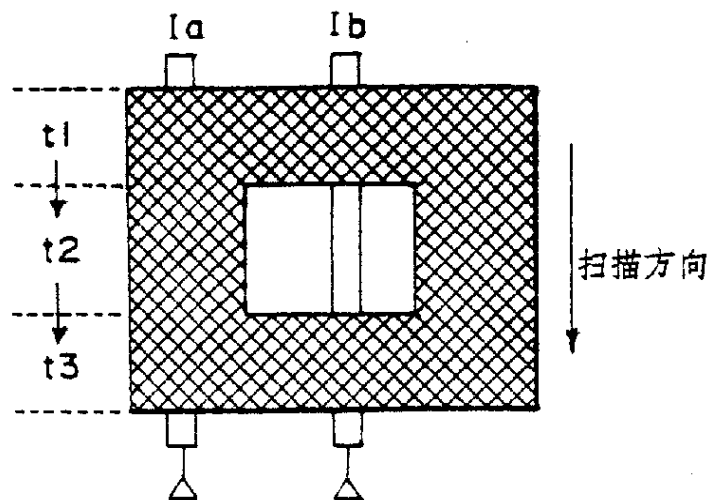


图4A

	t_1	t_2	t_3
I_a	①	④	⑦
I_b			
S	②	⑤	⑧
I_a-S	③	⑥	⑨
I_b-S			

图4B

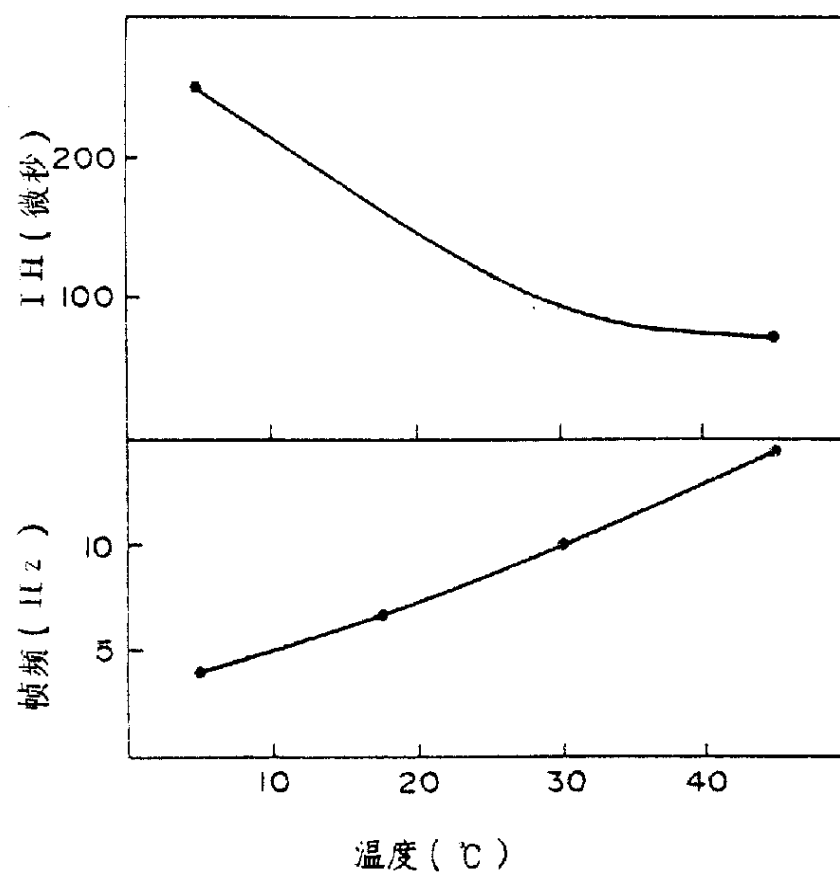


图5