



12) 发明专利申请公开说明书

[11] CN 86 1 06967 A

[43] 公开日 1987年7月15日

[21] 申请号 86 1 06967

[22] 申请日 86.9.23

[30] 优先权

[32] 85.9.23 [33] 澳大利亚 [31] PH2565

[71] 申请人 颜色显示器有限公司

地 址 澳大利亚新南威尔士州

[72] 发明人 安东尼·保罗·范德文

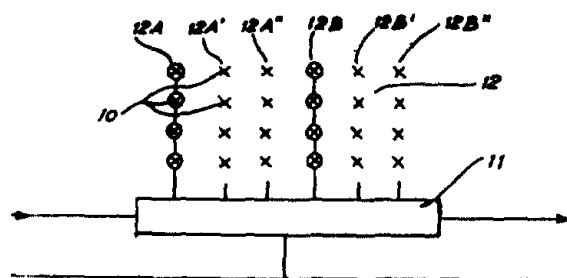
[74] 专利代理机构 中国专利代理有限公司

代理人 许新根

[54] 发明名称 多色发光动态显示器

[57] 摘要

一种产生移动多色图象印象的显示系统·通过扫描排列在点阵中具有不同颜色的发光元件(10)的点阵阵列(25),使得在图象移动的方向上产生元件交替的颜色。系统还包括一个用二进制数表示所述图象、并控制所述发光元件的每一个的发光状态的数据存储器(13),以影响隔行中不同颜色的接续的元件的发光。借此可看到图象的视在运动,并由于培养泰效应,图象的可感象素具有与发光元件颜色不同的色彩。



1. 一个产生在预定平面内移动的多色图象视觉印象的显示系统，包括一个由许多发光元件行形成的、受激励时至少以两种颜色发光的点阵，并被排列成使所述预定平面的象渐进运动时，所述发光元件接续的单元同它们所代替的发光单元有不同的颜色；存贮装置，用来存贮代表由所述点阵要显示的图象的数据；以及一个驱动该点阵的驱动电路，它对所述存贮装置中的数据起响应，激励与所述数据相对应的发光元件发光，从而通过所述点阵产生一个可感到是在所述预定平面的某一方向上移动的图象，该图象包含了颜色由所述的至少二种颜色中的至少若干个混合而成的象素。

2. 一个如权利要求 1 所述的显示系统，其中所述的元件单元，每个都是单独一个发光元件。

3. 一个如权利要求 1 或 2 所述的显示系统，其中所述的驱动电路包括对形成所述点阵的座标之一的发光元件的行进行扫描的装置，对形成所述点阵的另一座标的所述发光元件的行施加激励能量的装置，所说的存贮装置的输出与所述的扫描装置和所述的能量施加装置相连接。

4. 一个如权利要求 1 所述的显示装置，其中点阵被排列成发光元件组成的重复的行组，每个所述的行组至少包括两个行，在所述组中任何一行里的每个发光元件具有相同的颜色，而该行组中每一行中的发光元件的颜色与同组其它各行的发光元件的颜色都是不相同的。

5. 一个如权利要求 4 所述的显示装置，其中所述的这些行垂直于所述的预定平面放置的。

6. 一个如权利要求 5 所述的显示装置，其中所述的预定平面在

所述点阵上看起来大体是一个水平面，所述发光元件的行在所述点阵里是垂直延伸的。

7. 如前面任一权利要求所述的显示系统，其中发光元件是发光二极管，所述的两种颜色是红色和绿色。

8. 一个如权利要求 7 所述的显示系统，其中有三种不同的发光元件，并且第三种颜色是兰色。

9. 一个如权利要求 1 所述的显示系统，其中在所述扫描装置扫描点阵的期间，在一个单个的时隙中可利用的时间被顺次提供给所述发光元件的每个座标行，并在所说可利用时间内限制每个所述行中发光元件激励时间的装置，借此所述发光元件的可感亮度是可以控制的。

10. 一个如权利要求 9 所述的显示系统，其中所述的限制装置将所述可利用时间划分为 33% 和 66% 两部分，由此在所述发光元件中提供四种亮度增量。

11. 一个如权利要求 1 所述的显示系统，其中所述扫描装置包括通过寄存器同点阵相连的移位寄存器，从而使点阵在由一行到另一行改变数据信息的周期内，保持起作用的状态。

12. 一个大体上如前参照附图所述的显示系统。

多色发光动态显示器

本发明涉及移动标记牌，更具体地说是涉及显示的字符或其它图象看起来象是在移动的发光图形显示器。

这种显示器被称为电子移动图象标记牌，並已出现以白炽灯、发光二极管或液晶作为象素的点阵结构。例如，公开在美国专利 3384888 (Harnden, Jr. 等人)，3573790 (Schulenburg, Snr. 等人)，3623070 (Johnson 等人)，3651511 (Andrews 等人)，4205312 (Nelson) 和 4386351 (Lowdenslager) 中的装置。灯的控制已借助于光或机械开关由标签带和继电器来实现，或者采用通过双向可控硅或类似器件的电子开关来实现，但是，白炽灯需要经常的维护因而价格昂贵。发光二极管显示器有时应用了硬件逻辑或微处理机，使信息能快速更新，而且运行可靠、功耗低。美国专利 4024531 (Ashby) 描述了这样一种显示器。如果需要多色标记牌时，因每一种基本色都要来用各自的象素，所以大大地提高了成本，同时分辨率也不好。

美国专利 4162493 (Ross 等人) 公开了一种移动图象显示器，它不依赖点阵每一列的光源的发光，而是依靠培泰 (Beta) 效应来实现水平方向字符视在的流动运动。当所有的光源具有单一颜色时，可以在另一种背景颜色上产生一种颜色的运动图象。

本发明的目的是要提供一种多色发光的动态显示器，实现它并不需要显著地增加象素的总数，而这一点在单色显示器中往往是必要的。

按照本发明，提供一个产生在预定平面内移动的多色图象的视觉印

象的显示系统，该系统包括一个由许多发光元件行形成的、受激励时至少以两种颜色发光的点阵，并被排列成使所述预定平面中的象渐进运动时，所述发光元件接续的单元与它们所代替的发光单元有不同的颜色；存贮装置，用来存贮代表要由所述点阵显示图象的数据；以及一个驱动所述点阵的驱动电路，它对所述存贮装置中的数据起响应，使与该数据对应的发光元件发光，从而通过所述点阵产生一个可感到是在所述平面的一个方向上移动的图象，该图象还包含了颜色由所述的至少二种颜色中的某些混合而成的象素。

本发明的一个特点是采用培泰效应，如在ROSS 等人的专利中提到的那样，不减少起移动图象照明作用的点阵的列的数目，而由相邻的不同颜色的光源列获得光的混合。

优选的实施例还有一个特点是点阵中各个灯的亮度是可控制的，以便在形成的图象象素中产生多种色调。

另一个特点是这种控制可由一个时分分割装置、简单可靠地获得。

参照附图将更清楚地理解本发明，附图中：

图 1 是解释被称为培泰效应现象的图；

图 2 显示了用在本发明中的和在点阵中的彩色象素的一种优选型式。

图 3 A，B，C 表示了三种可供选择的点阵象素的型式；

图 4 是一个优选的控制电路的方块图；

图 5 是该电路的彩色译码部分的方块图。

本发明的多色发光动态图形显示器可以放置在一个正面有透明窗口的细长形箱内，窗后设有一个发光二极管 10 组成的点阵，透过窗可以看到这些二极管点阵的行和列，当它们被激励发光时，窗口可显

示一个图象从一端到另一端，从顶到底或在相对窗口的任何一个或多个方向移动的视觉印象。为了用图来说明，下面的描述中将假设视在运动是从右端向左端的，现在先说明一种优选可被采用的电子控制设备。

图 2 和图 3 A, 3 B 及 3 C 画出了一种发光二极管的点阵排列 2 5。发光二极管或光源 1 0 是由按预定方式排列的两种颜色（比如红和绿）组成的。本发明采用这样一种方式是因为要观察到图象从显示器的一端到另一端运动，即在水平面内的运动。在如图 3 A 及 3 B 所示的交替排列行的颜色或对角线的颜色时，将表现产生垂直运动的功能。在图 3 C 的情况下，列的交替涉及三种颜色，这样在显示器上将具有更多的颜色混合变化。

本发明的运行是利用了著名的培泰效应现象，这个效应是由人眼对图象的视觉暂留作用产生的，在某个时间间隔内当接连而来的光源在不同位置被看到时，观察者将产生连续运动的错觉。参照图 1，将说明如何把这一效应用于本发明。如果假定通过移位寄存器 1 1，门控信号通过加上时钟脉冲被依次地加到由光源 1 0 组成的接续的一连串的列 1 2 上，并由输入数据控制使灯列 1 2 A 和 1 2 B 中的光源真正发光。然而，由于人眼的视觉暂留作用，灯列 1 2 A 处的象将继续在灯列 1 2 A' 及 1 2 A'' 的所有“X”的位置上被看到，灯列 1 2 B' 及 1 2 B'' 也有同样的情况。这种效应以前在设计单色的运动标记牌时已被认识到，例如在所述的 ROSS 等人的美国专利中就公开过。如图 2 中所画的那样，通过给灯列 1 2 A' 的光源 1 0 提供不同于灯列的颜色，已发现观察者感觉到的是这两个灯列的两种颜色的混合、因而产生的是与这两种颜色都不同的象。此外，通过不启通比如说绿

的灯列，可以看到该运动图象整个是、比如说红的一种颜色，当不启通红的列时，就产生一种绿色象的感觉。借助于快速切换，可以启通或不启通点阵 25 中不同位置上的不同灯列以提供一种多色彩的感觉。若红、绿灯列相继发光，象将被感到是黄色。应当理解，若像图 3 c 所示那样将第三种颜色（兰）结合进来，实际上就能显示光谱中的每一种颜色。另外，通过对不同于用在被显示字符的光源 10 的选择性发光就可以给运动图象提供一种具有与图象颜色不同的照明背景。同时还将会看到，本发明不必更紧密地密集包含在显示器中的光源 10，就可以达到多种色彩的特点。在整个说明书中，观察者可看到的每个图象元素称为“象素”，而不管它是否是基本的颜色或者只是视在的颜色混合的结果。另外，在某些场合下提到“行”既可指点阵 25 中的水平行，也可以指点阵中的竖直列。

图 4 和图 5 画出了该显示器的电子控制电路。一般，产生视在运动图象的方法是靠字母数字点阵的扫描产生的。该点阵的行（X）和列（Y）是可编址的以便驱动、译码和寻址。点阵 25 给出了编址的发光二极管数目所需要的最少的电联接引线数。X—Y 编址的优点是，若采用这种编址，用一个只读存储器（ROM）13 就可以为 25 个或多个点阵服务。为了使用这种点阵产生字母、数字符号，采用称为选通或扫描的方法。借助于每次选择一行（或一列）光源 10，并由多路信号调制器 15 激励该行中适当的光源 10，信息被送到显示器，此程序继续用于接续的各行。从本质上说，这种方法是一种在显示器的行（或列）之间的时分分割技术。按随机或预定次序选择好了所有的行后，重复这一过程。若扫描频率以大约每秒 100 次执行，会产生一个无闪烁的图象。当信息是从行到行、即从顶向底选通时，这种

显示方式称为垂直选通。反之，当信息是从列到列、即从左到右被扫描时，这种方式被称为水平选通。由于对 $x-y$ 点阵中的每个光源

10 都具有编址能力，所以借助电子控制可以改变图象的位置和形状。

已经发现，由于任何光源 10 完全发光是瞬时的，那么在光源各自被扫描的时间间隙内，借助改变它的发光时间，就可以改变或调节光源 10 的可感亮度。采用上述点阵时，在时分割基础上提供给每一行或列可利用的扫描时间是一个短时间段。在行扫描中，每行的可利用的时间典型情况下是，把行的总数分配给 20 毫秒，因而在 7 行的情形下，每行将具有大约 3 毫秒可利用的时间。行中光源 10 的视在亮度，可以通过调整可利用的时间内光源 10 的发光时间而改变。例如，若使第一行仅在可利用时间的 30% 内启通，那么将看到该行光源 10 的亮度仅为在 100% 可利用时间都启通的光源的亮度的 30%。因此，发明的一个特征是将每行的可利用时间分为 33% 和 66% 两部分，并借助列驱动器使该行中被选定的光源 10，每个部能有效地产生 4 种显然不同的亮度等级。例如，若一个灯不论在该行可利用时间的哪一个部分都不被启通，那么其亮度为 0%。若它在第一部分时间内启通，它将具有 33% 的可感亮度，只是在第二部分时间内启通，其亮度为 66%。然而，若该灯在两部分时间内都启通，它将具有 100% 的亮度。应当了解，把可利用时间分成更多部分会得到更多级别的可感亮度。

把具有不同可感亮度的不同颜色的光源 10 同培泰效应的叠加作用相结合，就可以产生几乎所有的颜色和光谱色调。在此提出的方案中，采用了红和绿的基本颜色光源 10，并用四个亮度等级，可以获得 16 种颜色及色调，它们是：

黑色

红色 一暗红、正红及鲜红

橙色 一正橙和鲜橙

琥珀色 一鲜琥珀色

黄色 一暗黄、正黄及鲜黄

柠檬色 一鲜柠檬色

石灰兰 一正石灰兰和淡石灰兰

绿色 一暗绿、正绿和淡绿

因此，在点阵 25 中的任何单个光源 10 或光源组都能以这些可获得的任何一种颜色被看到。这就可以显示复杂的多色图形，并保持原事物的信息。

显示器还具备引人注目的特点，只要通过在图象后沿界面处产生一黑影，在一个不同颜色的背景上出现一个可感觉的彩色信号。

下面将对图 4 和图 5 的电路作出更详细的说明。通过给显示点阵 25 上的每一个光源赋予一个来自信息变换存贮器 13 的相应的二进制码或码组，可以得到要被显示的图象。要改变显示图象中任何一个象素的颜色，只需调整该存贮器 13 中与其对应的码或码组。存贮器 13 中的逻辑电平“1”与前景的彩色象素相对应，而逻辑电平“0”与背景彩色象素相对应。借助于微处理机或计算机，调节改变和操作存贮器 13 的内容，可以引起点阵 25 上的显示图象的变化。数字转换器、图片机及 VDC（视频单元）终端等也可以接到微处理机上、帮助产生和控制数字图象。

如图 4 所示，二进制数变换存贮器 13 只与象素的前景和后景状态相对应。颜色和亮度信息被存贮在微型计算机中，并由计算机在字

块的基础上、例如针对每个字符，按要求调节。这种安排只对字符显示特别适合，它允许赋予前景象素一种颜色，赋予背景象素另一不同的颜色。这种颜色的组合能在字符或字块的基础上改变以便允许在十六种可获得的颜色中挑选任意两种，例如，可选择在一种琥珀色背景上呈现红色的字母。对单个象素也可以进行颜色选择的调节，然而，这将需要有大得多的计算机系统。每个象素在存贮器 13 中可以有一个对应的半字节（四位二进制数）以便任一象素都能被赋予 16 种可获得颜色组合中的任一种颜色。虽然这需要更复杂的计算来产生和控制图象，但它却可以更容易地显示多色图象。可是，图 4 中画出的装置，目前仍是值得推荐的。

如图所示，存贮器 13 是一个随机存取存贮器（RAM），它的数据内容可以通过微处理机的数据和地址总线调整。存贮器 13 中存贮着要在点阵 25 上显示的图象的数字重现内容。存贮器 13 中接续的字节同点阵上接续的列相对应，而每个字节中单个的二进制数组（半字节）同点阵 25 中的每个竖列中各个光源 10 对应。因此字节间的相邻数据位同点阵 25 上光源 10 的行对应，使得数据位 D_0 与点阵顶端的水平行对应，而数据位 $D_1 \cdots D_n$ 同下面各行相对应。当采用垂直选通方式对点阵 25 进行多路调制时，必须向移位寄存器 17 周期地输入新数据。大约在 3 毫秒时间内，点阵 25 的行从最低一行 D_n 开始逐渐向上被更新。

如上所述，本发明的又一特点是要便于选择光源 10 的亮度、以便在多色图象显示中便于选择色调。这种亮度选择有可能依靠控制施加在光源 10 上的电流来实现，但是需要对光源 10 独立的模拟控制，特别对于多色图形显示更是必需如此，这将大大提高设备的成本。例

如所有的移位寄存器 17 将需要可能对每个光源具有不同的可选择
衰减的多路输出。按照本发明，在此 3 毫秒更新期中，每一行被更新
两次使显示亮度发生变化。在该要求的时间间隔内，定时器中断微型
计算机的工作。当微型机接到该中断信号时，即中断其所有操作。然
后将亮度同步置到相应于光源 10 总亮度 $1/3$ 的“0”逻辑电平上。
点阵 25 上下一次需要更新的行，通过被设置在寄存器 14 中的一个
二进制数被选定并被加到多路调制器 15 上，该多路调制器是经一个
颜色译码器 16 将有关数据信息送到移位寄存器 17 进行工作的。然
后，由微机通过颜色译码器的寄存器 21 将第一个字符或字块送入颜
色译码器。

使用微机地址总线将存贮器 13 中的显示数据的第一个字节放置
到数据总线上 ($D_0 \dots D_n$)，然后将被选定的数通过多路调制器 15
和颜色译码器 16 输入移位寄存器 17。系统时钟产生的脉冲使这个
数移位进入移位寄存器 17 的第一寄存器 20。然后，地址总线编号
递增，将下一个字节（列数据）放置到数据总线上，并用时钟信号将
其记入移位寄存器 17，由此使第一个数据顺着沿动一个寄存器位置。
对在二次时钟脉冲之间需要颜色变化的所有列，重复这一过程。在所
有字节被移入后，经寄存器 14，调节行选择信号解调器 18 和行驱
动器 19，产生被选择的行，同时移位寄存器 17 中的数据，由外部
设备（PE）总线上的脉冲将其转移到寄存器 20 中。然后由寄存器
20 中的数据或者启通或者不启通驱动器 22。每个驱动器 22，典
型地是一个复合晶体管阵列，当它被启动时，允许电流通过它接地。
行驱动器 19，典型地是 MOS 场效应大功率晶体管，其选定的器件
允许电流从高压电源的正端通过它本身。因此通过行驱动器 19 到点

阵 2 5 的一个行形成回路。如果与这一行中的某些发光二极管对应的列驱动器 2 2 被启通, 则该行中这样一些各别的发光二极管就会发光。在列里的电阻 2 4 起限制电流的作用, 使流过发光二极管的电流大约在 110 mA 左右。

在定时器 2 3 发出中断信号后大约 1 毫秒, 这一行的更新将在逻辑“1”的亮度同步下, 它相应于完全发光亮度的 $2/3$ 的亮度下重新进行。对每一个各别的行都进行这一程序, 并且大约每 20 毫秒整个点阵 2 5 完全更新一次, 这样观察者在显示器上将看到一个连续的视在图象。

如果上述点阵 2 5 由交替的红、绿灯列组成, 要显示一个全红的图象只启通红色的灯列, 同样, 只启通绿色的灯列就得到纯绿的图象。要显示黄色或黄色调的图象, 红、绿灯列都要启通, 并需要对交替的红、绿灯列的亮度进行调节以产生需要的色调。例如, 要产生鲜石灰兰色, 绿光源应以全亮度 (100%) 启通, 即在亮度同步的两个阶段都要被启通, 向红灯光源启通 $1/3$ 的亮度, 当它们利用培泰效应相叠加时, 就产生石灰兰色。要在同一屏幕上产生有不同颜色的图象, 可以在相关的数据被输出以前, 直接改变颜色的选择。

颜色的选择是通过将一个 8 位的二进制数输入寄存器 2 1 (见图 5) 来进行的, 下面的表列出了可以获得的前景和背景颜色组合:

颜 色 选 择

引 线 A — D 选 择 前 景

引 线 A 1 — D 1 选 择 背 景

D	C	B	A	颜 色
0	0	0	0	黑色
0	0	1	0	红色
0	0	1	1	鲜红
0	1	0	0	暗绿
0	1	0	1	暗黄
0	1	1	0	橙色
0	1	1	1	鲜橙色
1	0	0	0	绿色
1	0	0	1	石灰兰
1	0	1	0	黄色
1	0	1	1	琥珀色
1	1	0	0	鲜绿
1	1	0	1	鲜石灰兰
1	1	1	0	柠檬色
1	1	1	1	鲜柠檬色

例如，若选定一个6进制数8 E，那么前景数据的颜色是绿色，而背景为柠檬色。串行数据经引线9进入多路调制器22。电平“1”对前景选择起作用，电平“0”对背景选择起作用。集成电路触发器23对系统的时钟进行2分频、使得多路调制器15和点阵25上列之间颜色同步，触发器23的引线6上的电平“1”对应于点阵25

上红色的列，电平“0”与绿色的列相对应，或反之亦然，这取决于实际使用的点阵装置。集成电路块24是一个移位寄存器，它和门电路25、26相配合在字符上产生后面的阴影。若进入的串行数据位是“0”（即背景信息）而先前的数据位（由引线3提供的）是“1”（即前景信息），那么现在输入的数据位将通过把多路调制器17的引线7置于电平“1”而完全不起作用，在字符后面产生一个黑的后沿。要知道，在采用更大的多路调制器23时，后面的阴影可能被译码成为任何可获得的颜色。例如，若输入的串行数据是对前景选择起作用的电平“1”，通过在寄存器21中设置6进制数20将形成在黑色背景上红色前景的颜色选择。当亮度同步为表示 $1/3$ 亮度的“0”或颜色同步为表示绿色的“0”，多路调制器23的输出将为“0”相对应的光源将不发光。然而当亮度同步是“1”并且颜色同步也是“1”，这时多路调制器23将输出电平“1”，光源10将发光。因此，多路调制器22形成一个数字过滤网或滤波器，以便只在有关时间内（决定亮度）使光源10的有关列发光，从而产生选定的颜色和色调。

保护定时器27是一个重复触发的单稳态集成电路，它由系统的时钟脉冲选通。一个单个的时钟脉冲将使高输出维持大约3.5毫秒，然后无论什么原因，只要没有系统时钟脉冲，输出将降低、并清除移位寄存器17的内容，使行驱动器19不工作。这样防止了发光二极管上流过连续的高电流和可能由此引起的任何损坏。

上面已对最优实施例作了描述，但是显然在本文提到的一些其它形式和修正仍然可能在本发明范围之内。例如，尽管优选的实施例中采用了发光二极管作为光源10，实际上任何发光器件或物质、光控

器件或物质都能用来获得培泰颜色混合效应。属于这类的显示器有液晶显示器、电一机显示器、真空荧光显示器、氖显示器和白炽显示器。另外，也可以以混合的组合方式采用多种不同类型的光源。例如，可用红、绿的发光二极管与兰色的氖灯组合，获得所有的基本颜色。

需要说明的是，已经发现，在改变列数据信息期间对该显示器进行多路调制的过程中，显示器不起作用，这意味着显示器内的列越多，给每一行的可利用时间越短。这将严重限制可编址的列的数目，并引起显示器亮度总的减弱。为了解决这个问题，优选的实施例在移位寄存器 17 和列驱动器之间设有一集成电路的寄存器 20。这样，由于直到该寄存器外部设备线上的一个脉冲从移位寄存器 17 传输新数据给它们之前，这些寄存器将保留其先前的信息，从而使显示器在列数据改变时将保持起作用。

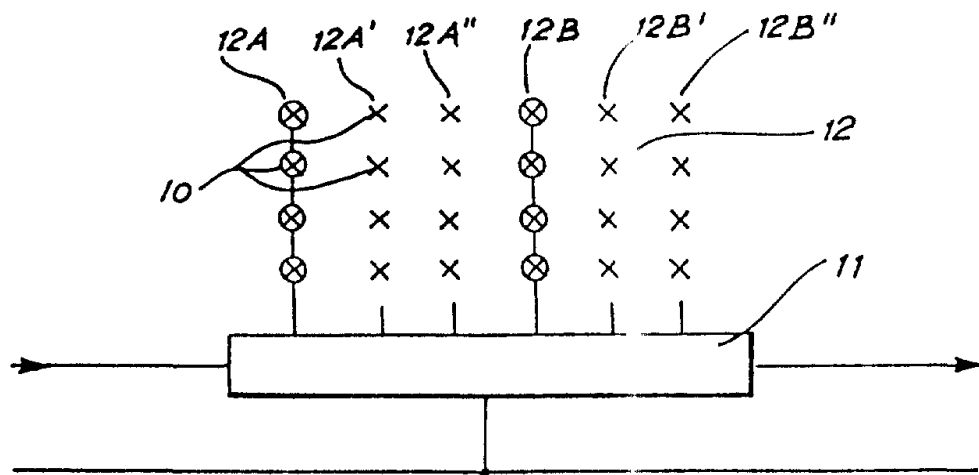


图 1

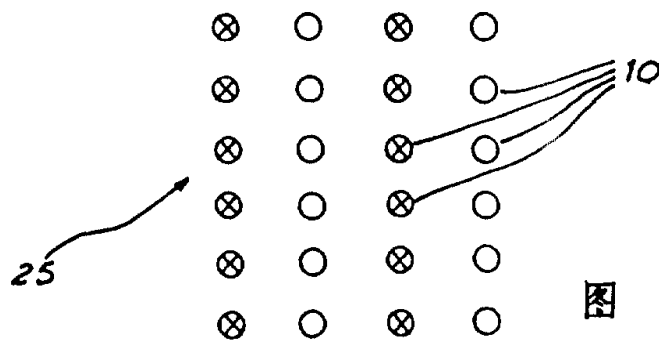


图 2

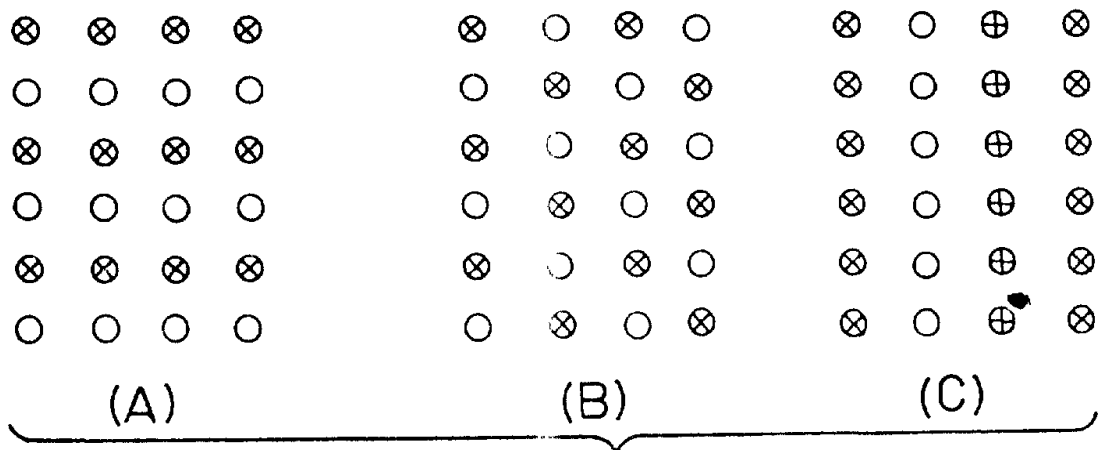


图 3

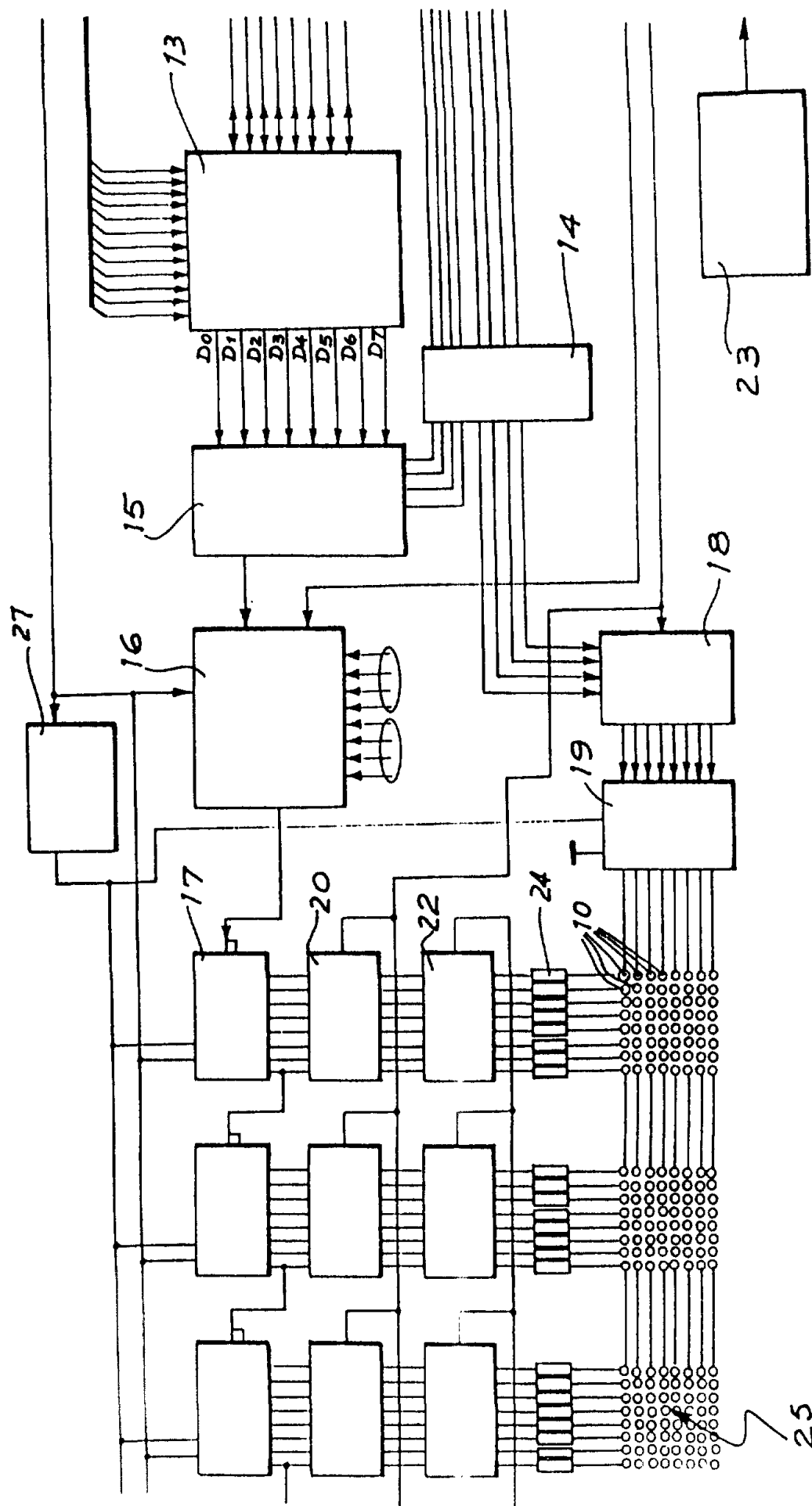


图 4

