



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98103189.7

[45] 授权公告日 2004 年 4 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1146852C

[22] 申请日 1998.6.25 [21] 申请号 98103189.7

[30] 优先权

[32] 1997. 6. 25 [33] JP [31] 169195/1997

[32] 1998. 4. 7 [33] JP [31] 94877/1998

[71] 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 秋元修

审查员 田 虹

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

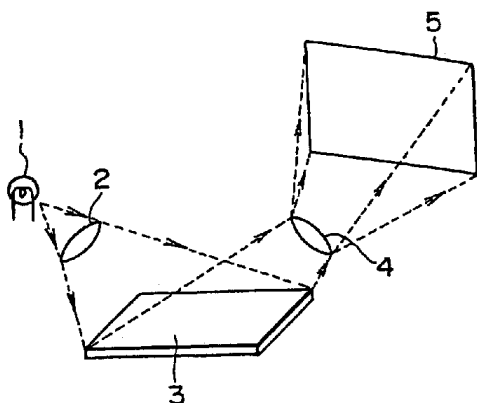
代理人 张志醒 王忠忠

权利要求书 2 页 说明书 24 页 附图 21 页

[54] 发明名称 反射式光调制器和图象显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种以高效率、极快响应速度、极高强度重写图象的光调制器和使用它的图象显示装置，光调制器包括：存储像素数据的第一存储器、将其中的像素数据转到第二存储器的第二存储器和按第二存储器的像素数据驱动的、改变像素的光透射率、光反射率或偏振状态的驱动部件。显示图象时，首先将像素数据存入第一存储器，再将其从第一存储器转到第二存储器，最后由驱动部件按第二存储器中的像素数据改变每一像素的光透射率、反射率或偏振状态。



- 1、一种反射式光调制器，由顺次叠置的驱动层（6）、反射层（7）、液晶层（8）和公用电极（9）形成，其特征在于，对于要显示的图象的每个象素，所述驱动层包括：
- 5 第一存储器（21），用于储存要显示的图象的象素数据；
第二存储器（23），所述第一存储器（21）储存的象素数据传送至该第二存储器中；以及
驱动器（24），按照传送给所述第二存储器（23）的象素数据驱动所述液晶层，
- 10 其中，操作时在所述反射式光调制器上显示一个图象，
储存在所述第一存储器（21）中的对应于组成所述图象的全部象素中每一象素的象素数据都传送给所述第二存储器（23），而所述驱动器（24）按照传送给所述第二存储器的象素数据驱动所述液晶层，以利用所述液晶层调制每一个所述象素的被辐射光，以及还包括
- 15 判断形成部件，用于在改变显示图象操作前，判断所述显示图象的每一象素的状态与将要显示的图象的每一象素的状态是否相同；以及
第三存储器（56），用于储存由所述判断形成部件所形成的判断结果。
- 2、如权利要求1所述的反射式光调制器，其中，通过所述象素的所述驱动器（24）执行的控制，所述每一象素能处于具有光透射率、光反射率或偏振状态的第一状态，或者具有与所述的第一状态不同的光透射率、光反射率或偏振状态的第二状态。
- 20 3、如权利要求1所述的反射式光调制器，其中，所有所述象素的所述驱动器（24）都用于分组操作地改变所有象素的状态。
- 4、如权利要求1所述的反射式光调制器，其中，所有所述象素的所述驱动器（24）都用于按预定间隔改变所有象素的状态。
- 5、如权利要求1所述的反射式光调制器，其中，在改变显示图象的操作中，首先，所有所述象素的所述驱动器（24）通过擦除所述显示图象使所有象素处于初始状态，然后，再根据要显示的图象改变所述象素的状态。
- 30 6、如权利要求1所述的反射式光调制器，其中，在改变显示图象的操作中，

根据第三存储器(56)中储存的所述判断结果由所述驱动器 仅改变须要改变状态的像素的状态。

7、如权利要求1所述的反射式光调制器,其中,所述每一象素使用液晶材料,并且,通过改变所述液晶材料的状态,能改变所述象素的光透射率、光反射率或
5 偏振状态。

8、如权利要求7所述的反射式光调制器,其中,所述液晶材料是具有状态存储特性模式的液晶材料。

9、如权利要求8所述的反射式光调制器,其中,所述液晶材料是铁电液晶材料或聚合物扩散液晶。

10 10、如权利要求1所述的反射式光调制器,其中,每一所述象素都能储存具有光透射率、光反射率的状态或变化的偏振状态。

11、一种图象显示装置,它包括辐射光的光源(1)和按照权利要求1至10中任何一项所述的反射式光调制器(3)。

反射式光调制器和图象显示装置

5 技术领域

本发明涉及一种光空间调制器和使用光空间调制器的图象显示装置,光空间调制器根据要显示图象的每一象素的信息来调制辐射光。

背景技术

液晶显示器被认为是一种根据要显示图象的每个象素的信息来调制辐射光的光空间调制器。已广泛使用的一种普通液晶显示器,是使称为扭曲向列相液晶的阵列(即,使用扭曲向列操作模式的液晶)处于连续的变化状态来调制光的强度。扭曲向列相液晶以后简称为TN液晶。

关于这类液晶材料和液晶显示器,已经在如下出版物中公开:由Yoko Watanabe所著的题为“由专利信息看到的新技术:13液晶”的文章,发表在由15 “Japan Institute of Invention and Innovation”出版的月刊杂志“Invention”上,1995年7月,第92卷,第26-31页;由Takashi Hinatsu所著的题为“由专利信息看到的新技术:26液晶显示器”的文章,发表在由“Japan Institute of Invention and Innovation”出版的月刊杂志“Invention”上,1996年8月,第92卷,第62-69页;由Nikkan Kogyo Newspaper出版并由142ndCommittee of the 20 Japan Society for the Promotion of Science发行的名为“液晶器手册”的书。

然而,TN液晶存在着响应速度慢的问题,希望开发一种能高速操作的光空间调制器。作为能高速操作的光调制液晶材料,例如,有以后称为FLC的铁电液晶和非铁电感应液晶。FLC液晶具有一个存储特性的状态。一般来说,作为一种状态,可以仅有两个值。因而,使用这样的光调制材料的光空间调制器,不能 25 实现连续的光调制。换句话说,这种器件能仅通过将开状态变为关状态或将关状态变为开状态来操作。

此外,作为具有存储特性状态的光调制液晶材料,还有工作在相转变模式的胆甾醇液晶或凯勒(Kailar)向列相液晶和在各向同性相与玻璃相之间执行写和擦除操作的聚合物液晶。可用作光调制材料的其它液晶材料包括以后称为PDL 30 C的聚合物扩散液晶。

当通过使用这种光调制材料的光空间调制器显示多音图象时,为了利用人

眼的余辉通常采用脉宽调制(PWM)技术。更详细地说,当通过这种光空间调制器显示多音图象时,以高速用可调定时将光从开状态转换为关状态或反之亦然,使多音图象显示和投射在人眼上。

下面描述使用这种光空间调制器的图象显示装置。

5 图22是表示图象显示装置的概念图。如图所示,由光源101产生的光通过光辐射系统102辐射到光空间调制器103上。然后,通过投影光学系统104将光空间调制器103调制的光投影到屏幕105上。从而,图象显示在屏幕105上。

10 图23是上述光空间调制器103的放大部分的分解元件的斜视图。如图所示,光空间调制器103包括驱动层106、反射层107、调制层108和公用电极109。应该注意,如果由晶体填满调制层108,那么一个取向层设置在公用电极109和晶体之间,并且另一取向层设置在晶体和反射层107之间。

15 在驱动该光空间调制器103的操作中,首先,在驱动层106上形成的扫描线110和数据线111的相交处,将来自数据线111的数据写入每一存储单元112。每一存储单元112与一个像素相对应。

20 然后,根据记录在存储单元112中的数据,将电场加到位于反射层107上产生的反射垫113与公用电极109之间的电充电调制层108上,以便反射相应的像素。通常由FLC来实现调制层。因而,调制层108的区域依据面对这些区域的像素处于光通过状态或光屏蔽状态。

接着,由反射层107上的反射垫113反射辐射到光空间调制器103上并通过调制层108的一部分光,并通过反射层108输出,如图22所示。也就是说,仅仅反射辐射到光空间调制器并设法通过调制层108的一部分光。因而,对第一像素调制光。

25 为了连续地改变在该图象显示装置中的显示图象,每当改变图象时停止从光源101辐射光,然后相对于所有像素改变调制层108的状态。接着,在完成相对于所有像素改变调制层108的状态的操作时刻,重新开始从光源101辐射光。结果是,对应像素的调制光依次投影到屏幕105上。因而,在图象显示装置中使用的光空间调制器103的调制层108的状态正在改变的同时,关断光源101。当完成改变调制层108状态的操作时,从光源

30

1 0 1 辐射光到光空间调制器 1 0 3 上。

应该注意到，由于 FLC 一般具有存储特性的状态，一旦施加电场使 FLC 处于所希望状态，剩余电荷保留在 FLC 中。因此，为了中和剩余电荷，必须给 FLC 施加相反方向的电场。作为中和剩余电荷的一种技术，在其它方法中，二场技术是公知的。用二场技术，将所需图象的象素数据块写入存储单元 1 1 2，以便根据显示所需图象的象素数据块将电场加到调制层 1 0 8 上。然后，将显示图象的象素数据块反相的象素数据块写入存储单元 1 1 2，以便根据新写入存储单元 1 1 2 的象素数据块将电场加到调制层 1 0 8 上。也就是说，按照二场技术，为了显示一幅图象，通过交替地给调制层 1 0 8 施加相反方向的电场来中和剩余电荷。

下面将参考图 2 4 所示的定时图进一步解释与上述一种类似的图象显示装置。在图中所示的例子，采用二场技术。在此情况下，扫描线 1 1 0 的数量为 n 。

如图 2 4 所示，显示 1 幕图象所需的一个时间周期包括不反向的数据写周期和反向的数据写周期。在不反向的数据写周期期间，将一幅所需图象的象素数据块写入存储单元 1 1 2，以便根据显示该所需图象的象素数据块将电场加到调制层 1 0 8 上。另一方面，在反射的数据写入周期期间，将中和该显示图象的象素数据块的象素数据块写入存储单元 1 2，以便给调制层 1 0 8 施加方向与在不反向数据写周期所加的电场相反的电场。

不反向数据写周期包括数据写周期和光发射周期。在数据写周期期间，将要显示的 1 幅图象的象素数据写入存储单元 1 1 2，以便使调制层 1 0 8 处于与要显示的图象相对应的预定状态。另一方面，在光发射周期期间，由光源 1 0 1 给光空间调制器 1 0 3 辐射光，其中调制层 1 0 8 处于与要显示的图象相对应的预定状态。也就是说，实际上仅在光发射周期期间显示图象。

另一方面，反向数据写周期包括反向数据写周期和光发射等效周期。在反向数据写周期期间，将在光发射周期期间显示的图象的象素数据反向的象素数据写入存储单元 1 1 2，以便使调制层 1 0 8 处于反向状态。光发射等效周期是使反射数据写周期的长度与不反向数据写周期的长度相等所需的周期，以便完全中和剩余电荷。在光发射周期对应的光发射等效周期期间，调制层 1 0 8 保持在反向状态。

在数据写周期，将沿扫描线 1 1 0 产生的像素数据提供给数据线 1 1 1 并存入存储单元 1 1 2 中。

详细地说，首先，在数据写周期将像素数据 D 1 提供给数据线 1 1 1 并同时
5 同时将写信号提供给第一扫描线 1 1 0。因而，像素数据 D 1 写入与第一扫描线相连的存储单元 1 1 2。应该注意到，像素数据 D 1 是要显示的一幅图象的部分像素数据，即，对应与第一扫描线相连接的存储单元 1 1 2 的像素的数据块。然后，根据像素数据 D 1，使与像素对应的调制层 1 0 8 面对在第一扫描线上的存储单元 1 1 2 的区域处于为光通过状态或光屏蔽状态。也就是说，根据像素数据 D 1 设置对应于与第一扫描线相连接的存储单元 1 1 2 的像素状态。
10 态。

然后，将像素数据 D 2 提供给数据线 1 1 1 并同时
15 同时将写信号提供给第二扫描线 1 1 0。因而，像素数据 D 2 写入与第二扫描线相连的存储单元 1 1 2。应该注意到，像素数据 D 2 是要显示的一幅图象的部分像素数据，即，对应与第二扫描线相连接的存储单元 1 1 2 的像素的数据块。然后，根据像素数据 D 2，使与像素对应的调制层 1 0 8 面对的第二扫描线上的存储单元 1 1 2 的区域处于光通过状态或光屏蔽状态。也就是说，根据像素数据 D 2 设置对应于与第二扫描线相连接的存储单元 1 1 2 的像素状态。

接着，将像素数据写入与随后扫描线相连接的存储单元 1 1 2 中，并且以同样的方法根据像素数据设定对应于与扫描线相连的存储单元 1 1 2 的像素的状态。
20 最后，将像素数据 D n 提供给数据线 1 1 1 并同时
将写信号提供给第 n 扫描线 1 1 0。因而，像素数据 D n 写入与第 n 扫描线相连的存储单元 1 1 2。应该注意到，像素数据 D n 是要显示的一幅图象的部分像素数据，即，对应与第 n 扫描线相连接的存储单元 1 1 2 的像素的数据块。然后，根据像素数据 D n，使与像素对应的调制层 1 0 8 面对第 n 扫描线上的存储单元 1 1 2 的区域处于光通过状态或光屏蔽状态。也就是说，根据像素数据 D n 设定对应于与第 n 扫描线相连接的存储单元 1 1 2 的像素状态。
25

正如上面所述，在数据写周期将所有像素设定在反射要显示的图象的状态。应该注意到，在数据写周期，为了避免在调制层 1 0 8 的状态转变中出现光反射的无序状态，关断光源 1 0 1。

30 同样，首先，在反向数据写周期将像素数据 D 1' 提供给数据线 1 1 1 并同

时将写信号提供给第一扫描线 1 1 0。因而，像素数据 D 1' 写入与第一扫描线相连的存储单元 1 1 2。应该注意到，像素数据 D 1' 是要显示的一幅图象的部分像素数据，即，对应与第一扫描线相连接的存储单元 1 1 2 的像素的数据块。然后，根据像素数据 D 1'，使与像素对应的调制层 1 0 8 面对的在第一扫描线上存储单元 1 1 2 的区域转换状态。

然后，将像素数据 D 2' 提供给数据线 1 1 1 并同时写信号提供给第二扫描线 1 1 0。因而，像素数据 D 2' 写入与第二扫描线相连的存储单元 1 1 2。应该注意到，像素数据 D 2' 是要显示的一幅图象的部分像素数据，即，对应与第二扫描线相连接的存储单元 1 1 2 的像素的数据块。然后，根据像素数据 D 2' 使与像素对应的调制层 1 0 8 面对的的在第二扫描线上存储单元 1 1 2 的区域转换状态。

接着，将像素数据写入与随后扫描线相连接的存储单元 1 1 2 中，并且以同样的方法根据像素数据设定对应于与扫描线相连的存储单元 1 1 2 的像素的状态。最后，将像素数据 D n' 提供给数据线 1 1 1 并同时写信号提供给第 n 扫描线 1 1 0。因而，像素数据 D n' 写入与第 n 扫描线相连的存储单元 1 1 2。应该注意到，像素数据 D n' 是要显示的一幅图象的部分像素数据，即，对应与第 n 扫描线相连接的存储单元 1 1 2 的像素的数据块。然后，根据像素数据 D n'，使与像素对应的调制层 1 0 8 面对的在第 n 扫描线上存储单元 1 1 2 的区域设定为光通过状态或光屏蔽状态。

正如上面所述，在反向数据写周期期间改变所有像素的状态。应该注意到，在数据写周期和光发射等效周期，关断光源 1 0 1。

从图 24 所示的定时图可看出，在普通液晶显示器中，重写存储在每一扫描线的存储单元的数据，然后，在已经重写所有存储单元的数据之后，光源辐射光。所以，在具有大量扫描线的液晶显示器的情况下，给发射光分配的时间变短，并因而再也不能获得高强度。

此外，即使使用响应速度比 TN 液晶快的 FLC，其光空间调制器的响应速度也不能满足要求，希望进一步提高响应速度。

除此之外，当使用需要中和剩余电荷的光调制材料时，必须如上所述在显示一幅图象之后写入反向数据以便中和注入调制层的电荷，或者中和电荷的脉冲电压。结果是，这样的中和周期响应速度饱和并使强度降低。例如，在使用

图 2 4 所示的二场技术中和电荷的情况下, 必须提供除不反向数据写入周期以外的反向数据写周期。因而, 帧速减少一半, 使效率更差。

发明内容

本发明的目的就是要解决上述问题。因而, 本发明的一个目的是提供能以极
5 高效率、极高响应速度和极高强度重写显示图象的一种光空间调制器, 以及使用该光空间调制器的图象显示装置。

设有构成要显示图象的多个像素, 由本发明提供的光空间调制器根据图象的像素数据调制用于每一像素的辐射光。

按照本发明, 提供了一种反射式光调制器, 由顺次叠置的驱动层、反射层、
10 液晶层和公用电极形成, 其特征在于, 对于要显示的图象的每个像素, 所述驱动层包括:

第一存储器, 用于储存要显示的图象的像素数据;

第二存储器, 所述第一存储器储存的像素数据传送至该第二存储器中; 以及
驱动器, 按照传送给所述第二存储器的像素数据驱动所述液晶层,

15 其中, 操作时在所述反射式光调制器上显示一个图象,

储存在所述第一存储器中的对应于组成所述图象的全部像素中每一像素的像素数据都传送给所述第二存储器, 而所述驱动器按照传送给所述第二存储器的像素数据驱动所述液晶层, 以利用所述液晶层调制每一个所述像素的被辐射光, 以及还包括

20 判断形成部件, 用于在改变显示图象操作前, 判断所述显示图象的每一像素的状态与将要显示的图象的每一像素的状态是否相同; 以及

第三存储器, 用于储存由所述判断形成部件所形成的判断结果。

另一方面, 本发明提供的图象显示装置包括辐射光的光源和反射式光调制器。最后, 由驱动部件根据转变到第二存储器的像素数据改变每一像素透射率和
25 反射率, 并且, 所有像素的驱动器都用于按预定间隔改变所有像素的状态。

附图说明

下面将参考附图描述本发明的优选实施例, 其中;

图 1 是以简单明了的方式表示本发明的一种典型图象显示装置的结构原理图;

30 图 2 是以简单明了方式表示本发明提供的典型的光空间调制器的结构模型的斜视图;

图 3 是以简单明了方式表示图 2 所示的光空间调制器的放大部分的分解

元件的结构模型的斜视图;

图 4 是横截面图,以简单明了方式表示图 2 所示的光空间调制器叠层结构的模型;

5 图 5 是以简单明了方式表示在第一实例中使用的光空间调制器结构的模型的斜视图;

图 6 是以简单明了方式表示图 5 中光空间调制器的放大部分的结构的模型的斜视图;

图 7 是表示在第一实施例中使用的存储单元的结构方框图;

10 图 8 是驱动由第一实施例实现的在图象显示装置中使用的光源和光空间调制器的操作的时间的定时图;

图 9 是以简单明了方式表示在第二实例中使用的光空间调制器结构的模型的斜视图;

图 10 是以简单明了方式表示图 9 中光空间调制器的放大部分的结构的模型的斜视图;

15 图 11 是表示在第二实施例中使用的存储单元的结构方框图;

图 12 是驱动由第二实施例实现的在图象显示装置中使用的光源和光空间调制器的操作的时间的定时图;

图 13 是以简单明了方式表示在第三实例中使用的光空间调制器结构的模型的斜视图;

20 图 14 是以简单明了方式表示图 13 中光空间调制器的放大部分的结构的模型的斜视图;

图 15 是表示在第三实施例中使用的存储单元的结构方框图;

图 16 是驱动由第三实施例实现的在图象显示装置中使用的光源和光空间调制器的操作的时间的定时图;

25 图 17 是以简单明了方式表示在第四实例中使用的光空间调制器结构的模型的斜视图;

图 18 是以简单明了方式表示图 17 中光空间调制器的放大部分的结构的模型的斜视图;

图 19 是图表示在第四实施例中使用的存储单元的结构方框;

30 图 20 是驱动由第四实施例实现的在图象显示装置中使用的光源和光空

间调制器的操作的时间的定时图;

图 2 1 是表示在第四实施例中使用的驱动器的驱动信号的典型波形的示意图;

图 2 2 是表示图象显示装置的原理图;

5 图 2 3 是光空间调制器的放大部分的分解元件的斜视图;

图 2 4 是采用二场技术的图象显示装置的驱动定时图。

具体实施方式

通过仔细研究下面参照附图的一些优选实施例的详细描述, 本发明会变得更清楚。

10 图象显示装置的结构

描述从简单明了的解释本发明提供的典型图象显示装置的结构开始。

图 1 是表示图象显示装置的原理图, 图象显示装置包括光源 1、辐射光系统 2、光空间调制器 3、投影光系统 4 和屏幕 5。

15 光源 1 能被高速地接通和断开, 并且正如后面将要讨论的, 在光发射周期接通光源 1, 在其它周期断开光源 1。应该注意到, 通过使用用作能发射与三基色光对应的红光、绿光和蓝光的光源 1 的光源, 能显示彩色图象。具体地说, 能用三个独立光源发射与三基色光对应的红光、绿光和蓝光。作为替代方案, 可用分光镜将单一光源发射的光分解成红光、绿光和蓝光。

20 辐射光系统 2 将自光源 1 发出的光辐射到光空间调制器 3。也就是说, 通过光辐射系统将由光源 1 产生的光辐射到光空间调制器。

光空间调制器 3 是本发明提供的光空间调制器。下面将描述其详细内容。应该注意到, 光空间调制器 3 是反射型的光空间调制器, 其中对于构成一幅图象的大量象素的每一象素调制并然后反射由光源 1 产生的光。这样一种反射光空间调制器 3 包括例如后面将描述的存储器的单元。由于在与反射光的表面相对着的一
25 侧上设置这些单元, 由这些单元的存在使每一象素的有效孔径的面积不再变小。也就是说, 在这种反射型光空间调制器的情况下, 能增大每一象素的有效孔径的面积。

然而, 应该注意, 也能用调制并且然后通过光源产生的光的透射型光空间调制器 3。当用透射光空间调制器作光空间调制器 3 时, 通常在光空间调制器 3 的
30 背面设置背照明。由背照明发射的并通过光空间调制器 3 的光显示图象。

使用透射光空间调制器，能使图象显示装置做得非常薄。

投影光系统 4 是将光空间调制器 3 调制并反射的光投影到屏幕 5 上的光学系统。通过投影光学系统 4 将光源 1 发射的并由光空间调制器 3 反射的光投影在屏幕 5 上。也就是说，在此图象显示装置中，将通过光空间调制器 3 调制光源 1 产生的光所获得的图象显示在屏幕 5 上。

如上所述，在此图象显示装置中，辐射光系统 2 将由光源 1 产生的光辐射到光空间调制器 3，通过投影光学系统 4 将光空间调制器 4 调制并反射的光投影到屏幕 5 上。

当在此显示装置中显示图象时，以高速接通和关断光源 1，并且同时与光源 1 的闪光同步地驱动光空间调制器 3。详细地说，当改变显示在此图象显示装置中的图象时，重写光空间调制器 3 的象素，与此同时光源处于断开状态。在接近完成重写所有象素操作的时候，接通光源 1。这样，依次在屏幕 5 上显示由每一图象调制的光产生的图象。

应该注意的是，如果重写光空间调制器 3 的象素所需的时间短到使观看者的视觉感觉不到重写过程，则不需要断开光源 1。

光空间调制器的结构

下面描述在上述图象显示装置中使用的光空间调制器 3。

图 2 是以简单明了方式表示光空间调制器的模型的斜视图。图 3 是以简单明了方式表示光空间调制器的放大部分的分解元件的模型的斜视图。图 4 是横截面图，其表示光空间调制器 3 的叠层结构的模型。

光空间调制器 3 包括多个象素，每一象素都有可控制的光反射率。根据要被显示的图象信息，对于每一象素，调制并反射辐射到上的光。如图 2 - 4 所示，光空间调制器 3 包括驱动层 6、在驱动层 6 上面的反射层 7、在反射层 7 上的调制层 8 和在调制层 8 上的公用电极 9。

驱动层 6 包括在其上产生的用于根据要显示的图象改变象素状态的驱动器。在驱动层 6 上，产生大量的扫描线 10 和大量的数据线 11 并在扫描线 10 和数据线 11 的相交处形成一个存储单元 12，如图 2 和 3 所示。存储单元 12 的每一个与一个象素相对应。在该光空间调制器 3 中，对应于每一象素的电场，即，对应于在驱动层 6 上产生的每一存储单元 12 的电场，能被加到调制层 8 上。应该注意，在驱动层 6 上，除了扫描线 10 和数据线 11 以外

还产生了以后将要描述的控制线。但是，在图 2 和 3 中没有示出控制线。

反射层 7 用于反射从光源 1 发出的光，反射层由具有高反射率的光反射材料（例如铝）制成。应该注意，设置光反射层 7，以便由它反射光源 1 发出的光。例如，光反射层 7 可包括对应每一象素设置一个的光反射垫 13，如图 3 所示。作为替代方案，可将反射层 7 设计成在光空间调制器 3 的整个区域上均匀反射光。在光反射层 7 包括对应每一象素设置的光反射垫 13 的情况下，由每一象素的反射层 7 反射光，从而避免象素中的干扰。另一方面，在反射层 7 设计成在光空间调制器 3 的整个区域上均匀反射光的情况下，因在整个区域上反射光源发出的光，所以能获得高强度。

10 调制层 8 用于调制从光源 1 发出的光，调制层 8 由填注在反射层 7 和公用电极 9 之间的间隙中的光调制材料（例如，FLC，PDL C 或 TN 液晶）制成。调制层 8 能根据对应每一象素的加在驱动层 6 和公用电极 9 之间的电场控制光透射率。也就是说，通过控制加到调制层 8 上的电场，能控制通过调制层 8 的光量。应该注意，在调制层 8 由要求取向的材料（例如，晶体）做成时，
15 在调制层 8 内或者贴近调制层 8 需要设置使材料取向的取向层。

在此情况下，能根据加在其上的磁场强度处于 2 个状态之一的层用作调制层 8。这 2 个状态是具有高的光透射率的状态和具有低的光透射率的状态。因而，调制层 8 使每一象素经受 2 个值的光调制。调制层 8 一开始的状态称为初始状态。初始状态可以是 2 个状态的任一状态。光透射率与初始状态不同的状态称为驱动状态。例如，在调制层 8 由 FLC 制作的情况下，一个象素的初始状态是没有电荷注入与该象素对应的调制层的部分的状态。另一方面，一个象素的驱动状态是电荷注入与该象素对应的调制层的部分的状态。

如上所述，在本实施例中，调制层 8 仅仅能处于 2 个状态。然而，应该注意，也可使用能处于 3 个或更多状态的调制层。在这种情况下，调制层能处于
25 多个驱动状态的任一状态。

此外，在上述实施例中，通过改变调制层 8 自身的光透射率，能控制每一象素的光量。然而，值得注意的是，由使通过光的极化发生变化的材料制作调制层 8 并将这样的一种调制层 8 与偏振光系统组合，也能控制每一象素的光量。

30 详细地说，在调制层 8 由使通过光的极化发生变化的材料制作的情况下，

由其光透射率根据光的偏振状态而变化的偏振板或偏振光束的分离设备构成的偏振光系统与调制层 8 组合。然后，通过控制加到调制层 8 上的电场，能改变通过调制层 8 的光的偏振状态。结果是，也能改变通过偏振光系统的光的光透射率。这样，能控制每一像素的光量，与前面所述的实施例的情况一样。

5 此外，在本实施例中，调制层 8 由填注在反射层 7 和公用电极 9 之间的间隙中的光调制材料制成，例如，由 FLC、PDL C 或 TN 液晶制成。然而，值得注意的是，这种描述并不限制其构成。也就是说，调制层 8 的构造并不局限于这种结构。

例如，作为光调制部件，可由利用光干涉的光栅或利用金属化合物成橡胶的
10 可变形镜光栅实现调制层 8，由电场改变可变形镜光栅的形状。在例如学术团体原稿的论文集“SPIE Vol. 3013, pages 165-171”和“SPIE Vol. 3013, pages 112-125”的文献中描述了这种光调制部件。当使用这种光调制部件，可改变反射层 7 和公用电极 9 的位置。总之，本发明能适用于任何光调制部件，只要光调制部件通过加到其上的信号能处于至少 2 种象素状态。

15 应该注意，光调制部件可分为 3 种主类，即，其本身没有存储特性状态的光栅或在“SPIE Vol. 3013, pages 112-125”中描述的可变形镜显示，在“SPIE Vol. 3013, pages 165-171”中描述的具有存储特性状态的光栅光阀，以及在由 Shoichi Matsumoto 著的“Electronic Display Devices”描述的磁粒显示。

20 由透明半导体材料制成的公用电极 9 是在驱动层 6 上产生的存储单元 1 2 所公用的一个电极。反射层 7 和调制层 8 夹在驱动层 6 和面向驱动层 6 具有透明半导体材料的公用电极 9 之间。

当光源 1 产生的光辐射到前面图 1 中所述的光空间调制器 3 时，光源 1 发出的光通过由半导体透明材料制成的公用电极 9，进入对每一像素的光进行调
25 制的调制层 8。然后，由反射层 7 反射调制层 8 调制的光。接着，在反射的光通过公用电极 9 最终传输到投影系统 4 之前，通过调制层 8 使反射的光再经受每一像素的光调制。

在此时，通过控制加到每一像素的调制层 8 上的电场，能控制对应每一像素的调制层 8 的光透射率。这样，以反射光输出由调制层 8 调制的光。也就是
30 说，在此光空间调制器 3 中，通过控制由对应每一存储单元 1 1 2 的驱动层 6

施加到调制层 7 上的电场，能控制对应每一象素的调制层 8 的反射率。

此外，在下面将要描述的分组操作中，光空间调制器 3 能改变整个表面的调制层 8 的状态。因而，能提高响应速度、增加强度和改善其它特性。下面是四个实施例的详细描述，每一个实施例实现一种使用光空间调制器 3 的图象显示装置。

第一实施例

首先描述调制层 8 不具有存储特性状态的第一实施例，因而，必须在正显示图象时维持加到调制层 8 上的电场。换句话说，由于调制层 8 不具有如上所述的存储特性状态，因此，为了保持调制层 8 的驱动状态，必须将电场连续地加到调制层 8 上。应该注意，另一方面，在调制层 8 具有存储特性状态的情况下，一旦调制层 8 处于驱动状态，就不再需要继续地保持加在调制层 8 上的电场。

在此实施例中，如图 5 和 6 所示，在光空间调制器 3 的驱动层 6 上产生控制线 2 5，并且将光空间调制器 3 的每一存储单元 1 2 设计成包括第一存储器 2 1、门电路 2 2、第二存储器 2 3 和驱动器 2 4，如图 7 所示。用在存储单元 1 2 中使用的第二存储器 2 3 存储正显示的图象的象素数据。另一方面，将下次要显示的图象的象素数据写入第一存储器 2 1。

第一存储器 2 1 与扫描线 1 0 和数据线 1 1 相连接。来自扫描线 1 0 和数据线 1 1 的输入信号将对应于与扫描线 1 0 和数据线 1 1 相连接的存储单元 1 2 的象素数据写入存储单元 1 2 的第一存储器 2 1。具体地说，为了显示图象，表示与每一象素对应的调制层 8 的一部分是处于初始状态还是处于驱动状态的每一象素的数据被写入与调制层 8 的该部分相对应的存储单元 1 2 的第一存储器 2 1 中。

在第一存储器 2 1 和第二存储器 2 3 之间设有门电路 2 2，通过控制线 2 5 提供的控制信号将门电路 2 2 控制成闭合状态和断开状态。当来自控制线 2 5 的控制信号使门电路 2 2 处于断开状态时，将存储在第一存储器 2 1 中的象素数据转换到第二存储器 2 3 中。

通过门电路 2 2 使第一存储器中存储的象素数据转换到第二存储器 2 3。然后，根据转换到第二存储器 2 3 中的象素数据驱动驱动器 2 4。也就是说，用第二存储器 2 3 保持正在显示的图象的象素数据。

根据转换到第二存储器 2 3 中的象素数据驱动的驱动 2 4，改变象素的状态。具体地说，驱动器 2 4 根据转换到第二存储器 2 3 中的象素数据改变加到调制层 8 上的电场，使调制层 8 处于初始状态或驱动状态。

下面通过参考图 8 所示的定时图描述在使用光空间调制器 3 的图象显示装置中采用的驱动方法，在光空间调制器 3 上产生对应每一象素的上述存储单元 1 2。应该注意，光空间调制器 3 的扫描线 1 0 的数量是 n 。

图 8 所示的定时图表示显示 2 个屏幕所需的时间周期。也就是说，时间周期包括显示第一图象的一个周期和显示第二图象的一个周期，第二图象是紧接在第一图象之后的图象。应该注意，在显示图象的操作中，显示 1 个图象所需的周期实际上是数量级为毫秒、微秒或甚之毫微秒的一个非常短的周期。

如图 8 所示，一个驱动周期，即，显示一幅图象所需的一个周期，包括光发射周期和转换周期。光发射周期是在光源 1 接通的期间使一个图象显示在屏幕 5 上的周期。另一方面，转换周期是将象素数据从第一存储器 2 1 转换到第二存储器 2 3 的时间周期。在转换周期，光源断开。

光发射周期也是将紧接在后面的要显示的图象的象素数据写入第一存储器 2 1 的时间周期。也就是说，在显示第一图象的光发射周期，将第二图象的象素数据块依次写入由控制线 0 和数据线 1 1 所选择的每一存储单元 1 2 的第一存储器 2 1。

具体地说，在显示第一图象的光发射周期期间，首先，将第二图象的象素数据 D_1 提供给数据线 1 1 并将写信号提供给第一扫描线 1 0。结果是，将象素数据 D_1 写入与第一扫描线相连接的每一存储单元 1 2 的第一存储器 2 1。应该注意，象素数据 D_1 是对应于与第一扫描线相连的存储单元 1 2 的象素的第二图象的象素数据。

接着，将第二图象的象素数据 D_2 提供给数据线 1 1 并将写信号提供给第二扫描线 1 0。从而，将象素数据 D_2 写入与第二扫描线相连接的每一存储单元 1 2 的第一存储器 2 1。应该注意，象素数据 D_2 是对应于与第二扫描线相连的存储单元 1 2 的象素的第二图象的象素数据。

然后，对于随后的扫描线 1 0 以同样的方式写入第二图象的象素数据块。最后，将第二图象的象素数据 D_n 提供给数据线 1 1 并将写信号提供给第 n 扫描线 1 0。结果是，将象素数据 D_n 写入与第 n 扫描线相连接的每一存储单元

1 2 的第一存储器 2 1。应该注意，像素数据 D_n 是对应于与第 n 扫描线相连的存储单元 1 2 的像素的第二图象的像素数据 D_n 。

如上所述，将紧接在后面的要显示的图象的像素数据在光发射周期期间写入所有第一存储器 2 1。在光发射周期期间，不执行除将紧接在后面的要显示的
5 的图象的像素数据写入所有第一存储器 2 1 的操作以外的操作并且驱动调制层 8 所需的像素数据已经存储在第二存储器 2 3 中。像素的状态保持它们原有的状态不变。从而，即使在整个光发射周期接通光源 1，没有无序状态将产生由光空间调制器 3 反射的光。也就是说，在此光空间调制器 3 中，由于驱动调制层 8 所需的像素数据存储在第二存储器 2 3 中，所以，即使在由已经存储在
10 第二存储器 2 3 中的像素数据驱动驱动器 2 4 的同时也能将要显示紧接在后面的图象所需的像素数据写入第一存储器 2 1。

在已经将要显示的紧接在后面的图象的像素数据写入所有存储单元 1 2 的第一存储器 2 1 之后，断开光源 1，使光空间调制器 3 进入转换周期。在转换周期，将来自控制线 2 5 的控制信号提供给每一门电路 2 2，断开对应所有
15 存储单元 1 2 的门电路 2 2。因而，对于所有的存储单元 1 2 将像素数据从第一存储器 2 1 一次转换到第二存储器 2 3。

在对于所有的存储单元 1 2 将像素数据已经从第一存储器 2 1 一次操作转换到第二存储器 2 3 之后，光空间调制器 3 变换到显示第二图象的周期。在此周期，根据写入第二存储器 2 1 中的像素数据驱动驱动器 2 4 并使调制层 8 处
20 于图象显示状态，即，根据要显示的图象的状态，从而显示第二图象。在此状态，接通光源 1。结果是，第二图象显示在屏幕 5 上。应该注意，在正显示第二图象的同时，用与将第二图象的像素数据块 D_1 、 D_2 、—、 D_n 写入第一存储器 2 1 相同的方式，将紧接在第二图象后面的一幅图象的像素数据块 D_1' 、 D_2' 、—、 D_n' 写入第一存储器 2 1 中。

25 如上所述，在此光空间调制器 3，不用扫描线单元改变像素状态，能分组操作改变所有像素的状态。也就是说，通过使用光空间调制器 3，不用扫描线单元更新显示图象，而能对整个屏幕分组更新显示图象。

此外，在此图象显示装置中，由于除在将像素数据从第一存储器 2 1 分组转换到第二存储器 2 3 的转换周期期间之外保持调制层 8 的状态，所以能使光
30 源 1 处于一个接通状态。因而，能使每一图象的光发射同期变长并能增加光利

用率。

第二实施例

下面描述其中必须中和调制层 8 中的余电荷的第二实施例。应该注意，在第二实施例中，使用能响应所加电场而与电场的极性无关地改变光调制状态的光调制材料，作为调制层 8 的材料。也就是说，在第二实施例的情况下，当驱动层 6 产生的正电场或负电场加到调制层 8 上时调制层 8 处于驱动状态。另一方面，没有电场加到其上时，调制层 8 处于初始状态。

在第二实施例中，如图 9 和 10 所示，在光空间调制器 3 的驱动层 6 上产生第一控制线 3 6 和第二控制线 3 7，并且将光空间调制器 3 的每一存储单元 1 2 设计成包括第一存储器 3 1、第二门电路 3 2、第二存储器 3 3、第二门电路 3 4 和驱动器 3 5，如图 11 所示。用存储单元 1 2 中使用的第二存储器 3 3 存储正显示的图象的像素数据。另一方面，将紧接在后面要显示的图象的像素数据写入第一存储器 3 1 中。

第一存储器 3 1 与扫描线 1 0 和数据线 1 1 相连接。来自扫描线 1 0 和数据线 1 1 的输入信号将对应于与扫描线 1 0 和数据线 1 1 相连接的存储单元 1 2 的像素数据写入存储单元 1 2 的第一存储器 3 1。具体地说，为了显示图象，表示与每一像素对应的调制层 8 的一部分是处于初始状态还是处于驱动状态的每一像素的数据被写入与调制层 8 的该部分相对应的存储单元 1 2 的第一存储器 3 1 中。

在第一存储器 3 1 和第二存储器 3 3 之间设有第一门电路 3 2，通过第一控制线 3 6 提供的控制信号将第一门电路 3 2 控制成闭合状态和断开状态。当来自第一控制线 3 6 的控制信号使第一门电路 3 2 处于断开状态时，将存储在第一存储器 3 1 中的像素数据转换到第二存储器 3 3 中。

通过第一门电路 3 2 使第一存储器 3 1 中存储的像素数据转换到第二存储器 3 3。然后，根据转换到第二存储器 3 3 中的像素数据驱动驱动器 3 5。也就是说，用第二存储器 3 3 保持正在显示的图象的像素数据。

在第二存储器 3 3 和驱动器 3 5 之间设有第二门电路 3 4，第二门电路 3 4 根据第二控制线 3 7 提供的控制信号控制由第二存储器 3 3 提供给驱动器 3 5 的像素数据的极性。也就是说，在此存储单元 1 2 中，能由第二门电路 3 4 转换由第二存储器 3 3 提供给驱动器 3 5 的像素数据。

驱动器 3 5 根据通过第二门电路 3 4 由第二存储器 3 3 提供到其上的像素数据驱动调制层 8，以便改变像素的状态。具体地说，驱动器 2 4 根据通过第二门电路 3 4 由第二存储器 3 3 提供到其上的像素数据改变加到调制层 8 上的电场，使调制层 8 处于初始状态或驱动状态。

5 下面通过参考图 1 2 所示的定时图，描述在使用光空间调制器 3 的图象显示装置中采用的驱动方法，在光空间调制器 3 上产生对应每一像素的上述存储单元 1 2。

与第一实施例大致相同，在第二实施例中，显示一幅图象所需的周期包括光发射周期和转换周期。光发射周期是将紧接在后面的要显示的一幅图象的所有像素数据写入第一存储器 3 1 中的时间周期。另一方面，转换周期是分组将像素数据从第一存储器 3 1 转换到第二存储器 3 3 的时间周期。

具体地说，在显示第一图象的光发射周期期间，将表示第二图象的像素数据块依次写入由控制线 1 0 和数据线 1 1 所选择的每一存储单元 1 2 的第一存储器 3 1 中。然后，在已经将紧接在后面的要显示的第二图象的所有像素数据写入第一存储器 3 1 之后，使光空间调制器 3 进入转换周期，在转换周期，15 将由第一控制线 3 6 将控制信号提供给第一门电路 3 2，使所有要转换的像素数据从第一存储器 3 1 分组转换到第二存储器 3 3。接着，在所有像素数据已经转换之后，光空间调制器 3 再进入光发射周期，通过第二门电路 3 4 将转换到第二存储器 3 3 中的像素数据提供给驱动器 3 5。然后，驱动器 3 5 根据转换到第二存储器 3 3 中的像素数据使调制层 8 对应每一像素处于或初始状态或驱动状态。与第一实施例大致相同，在第二实施例中，能使每一图象的光发射周期加长并能提高光利用率。

然而，第二实施例与第一实施例的差别在于，在前者的情况下，能使在光发射周期期间提供给驱动器 3 5 的像素数据反向。更具体地说，在第二实施例25 的情况下，在光发射周期由第二控制线 3 7 提供给第二门电路 3 4 的控制信号能用于使由第二门电路 3 4 提供给驱动器 3 5 的像素数据反向。因而，光发射周期包括非反向数据写入周期和反向数据写入周期。在非反向数据写入周期，按原样将像素数据提供给驱动器 3 5。另一方面，在反向数据写入周期，将反向的像素数据提供给驱动器 3 5。

30 如上所述，在反向数据写入周期，将反向的像素数据提供给驱动器 3 5。

因而，在反向数据写入周期加到调制层 8 上的电场的极性与在非反向数据写入周期加到调制层 8 上的电场的极性相反。应该注意，在第二实施例的情况下，使用响应所加电场而与电场的极性无关地改变光调制状态的光调制材料，作为调制层 8 的材料。因而，在非反向数据写入周期期间由调制层 8 调制的光与在反向数据写入周期期间由调制层 8 调制的光相同。

如上所述，通过在光发射周期期间使提供给驱动器 3 5 的像素数据反向，不再自始至终保持加到调制层 8 上的正或负的电场。也就是说，当显示图象时，加到调制层 8 上的正电场的时间周期与施加负电场的时间周期相等。因而，由于在调制层 8 中无余电荷积累，所以，能使调制层 8 介质中性极性。结果是，调制层 8 能长期操作在稳定状态。应该注意，当如上所述使像素数据反向时，在非反向数据写入周期和反向数据写入周期之间的过渡状态断开光源 1。

如上所述，在第二实施例的情况下，使用响应所加电场而与电场的极性无关地改变光调制状态的光调制材料，作为调制层 8 的材料。值得注意的是，也能使用响应所加电场反向改变光调制状态的光调制材料作为调制层 8 的材料。在此情况下，在反向数据写入周期能断开光源 1。

第三实施例

在第三实施例的情况下，具有存储特性的光调制材料（例如，FLC和PDLC）用作调制层 8 的材料。当显示一幅图象时，仅在需要将调制层 8 从初始状态改变成驱动状态时将电场加到调制层 8 上。在显示下一幅图象之前使调制层 8 再设置为初始状态。

在第三实施例中，如图 1 3 和 1 4 所示，在光空间调制器 3 的驱动层 6 上产生第一控制线 4 6、第二控制线 4 7 和第三控制线 4 8，并且将光空间调制器 3 的每一存储单元 1 2 设计成包括第一存储器 4 1、第二门电路 4 2、第二存储器 4 3、第二门电路 4 和驱动器 4 5，如图 1 5 所示。用存储单元 1 2 中使用的第二存储器 4 3 存储正显示的图象的像素数据。另一方面，将紧接在后面要显示的图象的像素数据写入第一存储器 4 1 中。

第一存储器 4 1 与扫描线 1 0 和数据线 1 1 相连接。来自扫描线 1 0 和数据线 1 1 的输入信号将对应于与扫描线 1 0 和数据线 1 1 相连接的存储单元 1 2 的像素数据写入存储单元 1 2 的第一存储器 4 1 中。具体地说，为了显示

图象，表示与每一象素对应的调制层 8 的一部分是处于初始状态还是处于驱动状态的每一象素的数据被写入与调制层 8 的该部分相对应的存储单元 1 2 的第一存储器 4 1 中。

在第一存储器 4 1 和第二存储器 4 3 之间设有第一门电路 4 2，通过第一控制线 4 6 提供的控制信号将第一门电路 4 2 控制成闭合状态和断开状态。当来第一自控制线 4 6 的控制信号使第一门电路 4 2 处于断开状态时，将存储在第一存储器 4 1 中的象素数据转换到第二存储器 4 3 中。

通过第一门电路 4 2 使第一存储器 4 1 中存储的象素数据转换到第二存储器 4 3 中。然后，根据转换到第二存储器 4 3 中的象素数据驱动驱动器 4 5。也就是说，用第二存储器 4 3 保持正在显示的图象的象素数据。

在第二存储器 4 3 和驱动器 4 5 之间设有第二门电路 4 4，第二控制线 4 7 提供的控制信号使第二门电路 4 4 处于断开或闭合状态。当第二控制线 4 7 提供的控制信号使第二门电路 4 4 处于断开状态时，将第二存储器 4 3 中存储的象素数据提供给驱动器 4 5。

驱动器 4 5 根据通过第二门电路 4 4 由第二存储器 4 3 提供到其上的象素数据驱动调制层 8，以便改变象素的状态。具体地说，驱动器 4 5 根据通过第二门电路 4 4 由第二存储器 4 3 提供到其上的象素数据改变加到调制层 8 上的电场，使调制层 8 处于初始状态或驱动状态。将第三控制线 4 8 与驱动器 4 5 相连接。通过来自第三控制线 4 8 的控制信号来驱动，驱动器 4 5 能驱动调制层 8 返回到初始状态。

下面通过参考图 1 6 所示的定时图，描述在使用光空间调制器 3 的图象显示装置中采用的驱动方法，在光空间调制器 3 上产生对应每一象素的上述存储单元 1 2。

如图 1 6 所示，显示一幅图象所需的周期包括光发射周期、复位周期和转换周期。光发射周期是接通光源 1 并在屏幕 5 上显示一幅图象的时间周期。与第一实施例和第二实施例大致相同，在光发射周期期间将紧接在后面的要显示的一幅图象的所有象素数据写入第一存储器 4 1 中。另一方面，在复位和转换周期期间，断开光源 1。

复位周期是这样的一个周期，在此周期期间使调制层 8 在将新的象素数据从第一存储器 4 1 转换到第二存储器 4 3 之前复位到初始状态。也就是说，在

复位周期期间使所有的象素都处于初始状态。

在复位周期期间，将要求驱动器 4 5 使调制层 8 处于初始状态的控制信号由第三控制线 4 8 提供给 4 5。驱动器 4 5 根据控制信号使整个调制层 8 恢复到初始状态。通常由给调制层 8 施加与紧接着前面所加的电场的方向相反的电场能使调制层 8 复位。应该注意，仅在调制层 8 的不处于初始状态的部分需要执行操作。也就是说，在复位周期期间，仅与不处于初始状态的象素相对应的驱动器 4 5 需要被驱动。

在所有象素已经恢复到如上所述的初始状态之后，光空间调制器 3 进入转换周期。在转换周期，将来自第一控制线 4 6 的控制信号提供给每个第一门电路 4 2。从而，将象素数据从第一存储器 4 1 分组地转换到第二存储器 4 3。也就是说，与第一和第二实施例大致相同，将下一幅要显示的图象的所有象素数据从第一存储器 4 1 分组地转换到第二存储器 4 3。

然后，在使所有象素数据已经从第一存储器 4 1 分组转换到第二存储器 4 3 之后，光空间调制器 3 再进入接通光源 1 的光发射周期，并且，同时，在开始光发射周期时，由第二控制线 4 7 将控制信号提供给第二门电路 4 4，使第二门电路 4 4 处于断开状态。当此控制信号使第二门电路 4 4 断开时，由第二存储器 4 3 将象素数据提供给驱动器 4 5 以驱动驱动器 4 5。

在此，对于驱动驱动器 4 5 所需要的时间周期使第二门电路 4 4 处于断开状态，以使调制层 8 处于驱动状态。在第二门电路 4 4 处于断开状态的同时，驱动驱动器 4 5。随着第二门电路 4 4 的断开状态的结束，驱动器 4 5 的驱动也终止。在本实施例的情况下，由于调制层 8 具有存储特性状态，所以，即使在驱动器 4 5 的驱动结束之后由驱动器 4 5 驱动变成驱动状态的象素仍然接原样保持在驱动状态。

应该注意，仅驱动对应于与需要处于驱动状态的调制层 8 的部分相应的象素的驱动器 4 5。也就是说，不必驱动与调制层 8 的允许按原样保持初始状态的部分相应的象素的驱动器 4 5。因而，仅需要驱动与需要处于驱动状态的调制层 8 的部分相应的象素的驱动器 4 5。换句话说，在此光空间调制器 3 中，当改变显示图象时，仅从初始状态改变需要改变状态的象素的状态。

在与上述一个相同的一个实施例中，使驱动状态的象素分组地复位，在无需减少用二场技术所观察到的帧速的情况下使响应速度增加。此外，与二场技

术相比, 电荷转移量较少, 使消耗功率减少。

第四实施例

在第四实施例的情况下, 具有存储特性的光调制材料(例如, FLC和PDL C)用作调制层8的材料。当屏幕从一幅图象变成另一幅图象时, 仅更新
5 包含在屏幕变化中的象素。

在第四实施例中, 如图17和18所示, 在光空间调制器3的驱动层6上产生第一控制线59、第二控制线60和第三控制线61, 并且将光空间调制器3的每一存储单元12设计成包括第一存储器51、第一门电路52、第二存储器53、匹配探测电路54、第二门电路55、第三存储器56、第三门
10 电路57和驱动器58, 如图19所示。

用存储单元12中使用的第二存储器53存储正显示的图象的象素数据。另一方面, 将紧接在后面要显示的图象的象素数据写入第一存储器51中。第三存储器56用于存储表示正显示的图象的象素数据是否与下一幅要显示的图象的象素数据匹配的信息。这种信息以后称为匹配表示数据。

15 第一存储器51与扫描线10和数据线11相连接。来自扫描线10和数据线11的输入信号将对应于与扫描线10和数据线11相连接的存储单元12的象素数据写入存储单元12的第一存储器51中。具体地说, 为了显示图象, 表示与每一象素对应的调制层8的一部分是处于初始状态还是处于驱动状态的每一象素的数据被写入与调制层8的该部分相对应的存储单元12
20 的第一存储器51中。

在第一存储器51和第二存储器53之间设有第一门电路52, 通过第一控制线59提供的控制信号将第一门电路52控制成闭合状态和断开状态。当来自第一自控制线59的控制信号使第一门电路52处于断开状态时, 将存储在第一存储器51中的象素数据转换到第二存储器53中。

25 通过第一门电路52使第一存储器51中存储的象素数据转换到第二存储器53中。如上所述, 用第二存储器53保持正在显示的图象的象素数据。

匹配探测电路54将存储在第一存储器51中的象素数据与存储在第二存储器53中的象素数据比较以形成两者的象素数据块相互是否匹配的判断。如上所述, 用存储单元12中使用的第二存储器53存储正显示的一幅图
30 象的象素数据, 与此同时将要显示的下一幅图象的象素数据存入第一存储器5

1 中。也就是说，匹配探测电路 5 4 形成关于操作前的一幅当前图象的象素数据是否与取代当前图象的一幅图象的象素数据匹配的判断并输出表示正显示的一幅图象的象素数据是否与下一幅要显示的图象的象素数据匹配的匹配表示数据。

5 在第三存储器 5 6 和匹配探测电路 5 4 之间设有第二门电路 5 5，第二控制线 6 0 提供的控制信号控制第二门电路 5 5 处于断开或闭合状态。当第二控制线 6 0 提供的控制信号使第二门电路 5 5 处于断开状态时，将匹配探测电路 5 4 中存储的匹配表示数据转换到第三存储器 5 6 中。

10 通过第二门电路 5 5 将匹配探测电路 5 4 中存储匹配表示数据转换到第三存储器 5 6 中。因此，通过采用存储匹配表示数据的第三存储器 5 6 执行改变正显示的当前图象的操作，匹配表示数据表示操作前的一幅当前图象的象素数据是否与取代当前图象的一幅图象的象素数据匹配。

15 在第二存储器 5 3、第三存储器 5 6 和驱动器 5 8 之间设有第三门电路 5 7，第三控制线 6 1 提供的控制信号控制第三门电路 5 7 处于断开或闭合状态。当第三控制线 6 1 提供的控制信号使第三门电路 5 7 处于断开状态时，将第二存储器 5 3 中存储的象素数据和第三存储器 5 6 中存储的匹配表示数据转换到驱动器 5 8 中。

20 根据通过第三门电路 5 7 由第二存储器 5 3 提供的象素数据和通过第三门电路 5 7 由第三存储器 5 6 提供的匹配表示数据来驱动驱动器 5 8。在改变当前显示图象的操作中，驱动器 5 8 仅驱动相应于操作前当前图象的象素数据与取代当前图象的一幅图象的象素数据不匹配的象素的调制层 8 的部分。

25 具体地说，在改变当前显示图象的操作中，与一个象素对应的存储单元 1 2 的驱动器 5 8 将电场加到与该象素对应的调制层 8 的部分上，以便仅在由第二存储器 5 3 提供的象素数据是要求该象素处于驱动状态的数据并且由第三存储器 5 6 提供的匹配表示数据表示操作前当前图象的象素数据与取代当前图象的一幅图象的象素数据不匹配条件下使该象素处于驱动状态。

30 此外，在改变一幅当前显示图象的操作中使另一象素处于初始状态的情况下，该象素的驱动器 5 8 可将电场加到调制层 8 的与该象素对应的部分，以便仅在由第二存储器 5 3 提供的象素数据是要求该象素处于驱动状态的数据并且由第三存储器 5 6 提供的匹配表示数据表示在操作前的当前图象的象素数

据与取代当前图象的一幅图象的象素数据不匹配条件下使该象素处于初始状态。

下面通过参考图 2 0 所示的定时图, 描述在使用光空间调制器 3 的图象显示装置中采用的驱动方法, 在光空间调制器 3 上产生对应每一象素的上述存储单元 1 2。

如图 2 0 所示, 显示一幅图象所需的周期包括光发射周期和驱动周期。光发射周期包括数据写周期、匹配表示数据转换周期和象素数据转换周期。光发射周期是接通光源 1 并在屏幕 5 上显示一幅图象的时间周期。另一方面, 驱动周期是驱动驱动器 5 8 以改变与驱动器 5 8 对应的一个象素的状态的时间周期。在驱动周期, 断开光源 1。

光发射周期的数据写周期是将紧接在后面的要显示的一幅图象的所有象素数据写入第一存储器 5 1 中的时间周期, 与第一至第三实施例的光发射周期的情况一样。此时, 匹配探测电路 5 4 将存储在第二存储器 5 3 中的象素数据 (即, 当前正显示的一幅的象素数据) 与存储在第一存储器 5 1 中的象素数据 (即, 下一幅要显示的图象的象素数据) 比较。

当完成将下一幅要显示的图象的所有象素数据存储在第一存储器 5 1 中的操作时, 光空间调制器 3 进入匹配表示数据转换周期, 在匹配表示数据转换周期期间将控制信号由第二控制线 6 0 提供第二门电路 5 5 以使第二门电路 5 5 处于断开状态。因而, 将匹配表示数据分组地从匹配探测电路 5 4 转换到第三存储器 5 6 中。

当完成将匹配表示数据从匹配探测电路 5 4 转换到第三存储器 5 6 的操作时, 光空间调制器 3 进入象素数据转换周期, 在象素数据转换周期期间将控制信号由第一控制线 5 9 提供, 给第一门电路 5 2 以使第一门电路 5 2 处于断开状态。因而, 将紧接在后面要显示的象素数据分组地从第一存储器 5 1 转换到第二存储器 5 3 中。

当完成将象素数据从第一存储器 5 1 转换到第二存储器 5 3 的操作时, 光空间调制器 3 进入驱动周期, 在驱动周期期间将控制信号由第二控制线 6 1 提供给第三门电路 5 7 以使第三门电路 5 7 处于断开状态。因而, 将象素数据从第二存储器 5 3 转换到驱动器 5 8 并将匹配表示数据从第三存储器 5 6 转换到驱动器 5 8 中。驱动器 5 8 接收象素数据和匹配表示数据, 仅在匹配表示

数据表明在图象变化之前当前正显示的一幅图象的像素数据与紧接在后面要显示的一幅替代图象的像素数据不同的条件下，如上所述的，驱动器 5 8 使调制层 8 的部分为由像素数据所表示的状态。也就是说，在驱动周期期间，仅对应于需要重写的像素的驱动器 5 8 驱动与这些像素对应的调制层 8 的部分。

5 驱动周期对应驱动器 5 8 改变一个像素的状态所需要的时间周期。换句话说，在与驱动周期对应的一个时间周期期间，驱动在改变一幅显示图象的操作中需要驱动的驱动器 5 8。与第三实施例大致相同，本实施例使用具有存储特性状态的调制层 8。因此，一旦以此方式驱动驱动器 5 8 一固定时间周期，由驱动器 5 8 的驱动改变状态的像素甚至在立即结束驱动器 5 8 的驱动之后仍
10 保持状态不变。

图 2 1 是一个示意图，表示驱动器 5 8 的驱动信号的典型波型，用于根据要显示的图象以白、黑、白、白、黑和黑的顺序改变一个像素的颜色。仅仅在由图 2 1 中的符号 a、b、c 和 e 表示的时间点的时期而不是符号 d 和 f 所指的时间点的时期驱动驱动器 5 8。从图可明显地看出，仅在改变屏幕图象操作
15 之前的一幅图象的像素数据与替代图象的像素数据不同的条件下驱动驱动器 5 8。换句话说，按原样保持像素的状态。

在本实施例的情况下，当改变显示图象时，如上所述仅分组地重写变化的像素。因而，实际上能将重写像素所需的时间减为最小并能增加光空间调制器的光利用率。此外，由于仅重写所需最小量的像素，所以也能使伴随写像素操
20 作的电荷转移量减为最小，使驱动光空间调制器所需功率大大减少。

由图 2 0 所示的定时图，显然在光发射周期的起初开始将像素数据存储在
第一存储器中的操作。但是，应该注意，刚一完成像素数据到第二存储器的转换也就能执行将像素数据存储在第二存储器 5 1 中的操作。也就是说，在转换
周期也能执行将像素数据存储在第二存储器 5 1 中的操作。当希望缩短显示 1
25 图象的时间时，在转换周期将像素数据存储在第二存储器 5 1 中的操作是有效的。

正如上面所详细描述，由于本发明提供的光空间调制器包括对应每一像素的多个存储器，所以能高效率重写一幅图象。也就是说，实际上能增加本发明提供的光空间调制器的响应速度。

30 此外，由于本发明提供的图象显示装置使用对应每一像素具有多个存储器

的光空间调制器，所以能高效率地重写一幅图象。也就是说，实际上能增加本发明提供的图象显示装置的响应速度。此外，由于能加长光发射周期，所以能获得非常高的强度。

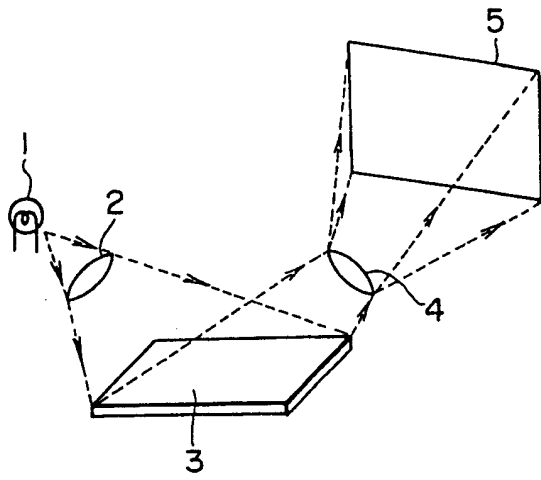


图 1

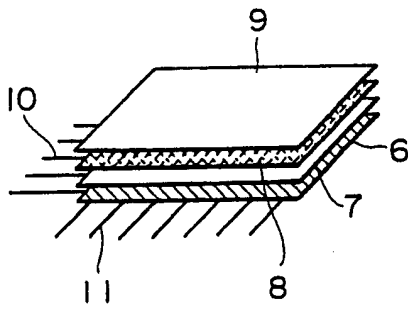


图 2

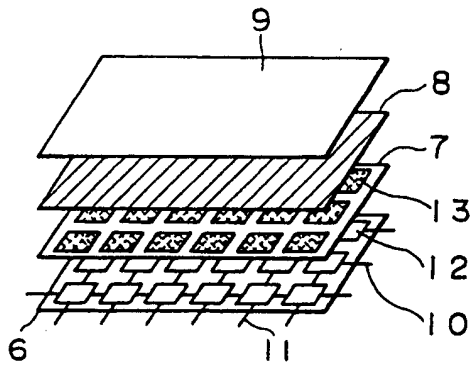


图 3



图 4

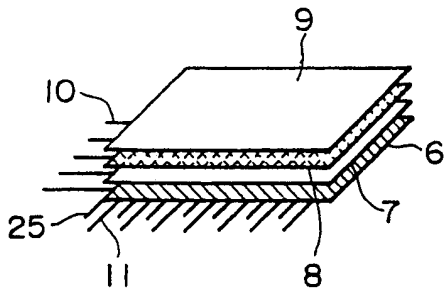


图 5

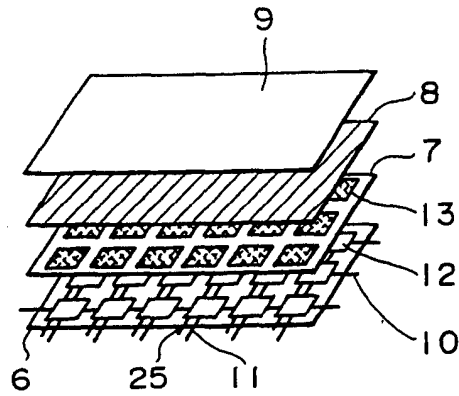


图 6

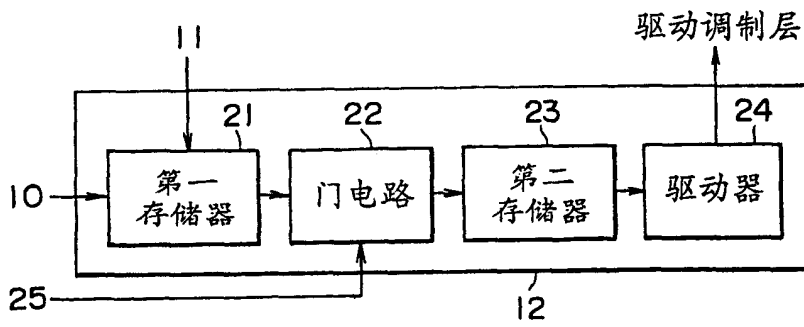


图 7

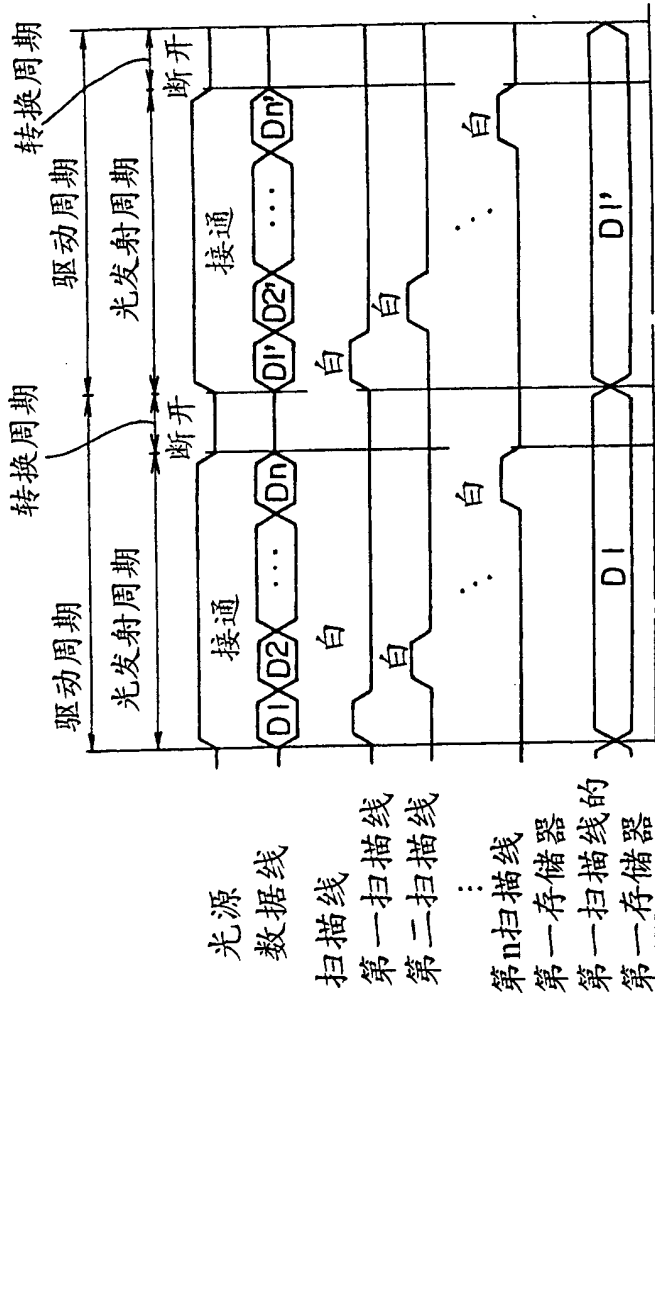


图 8A

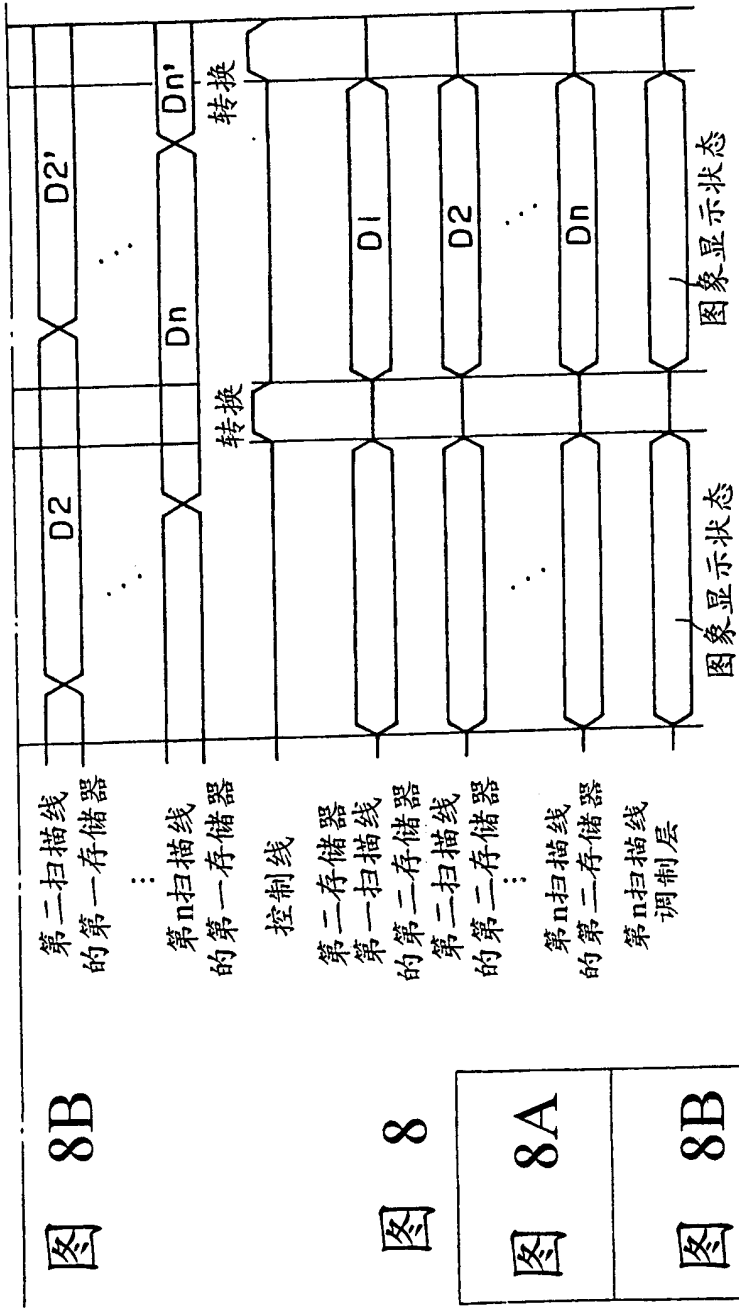


图 8B

图 8

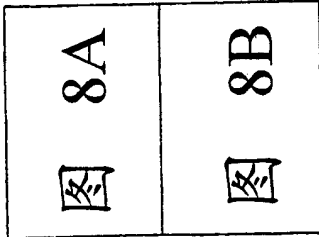


图 8A

图 8B

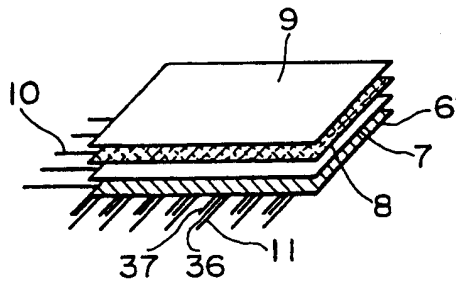


图 9

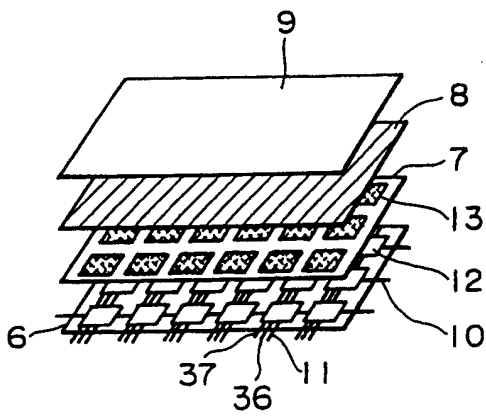


图 10

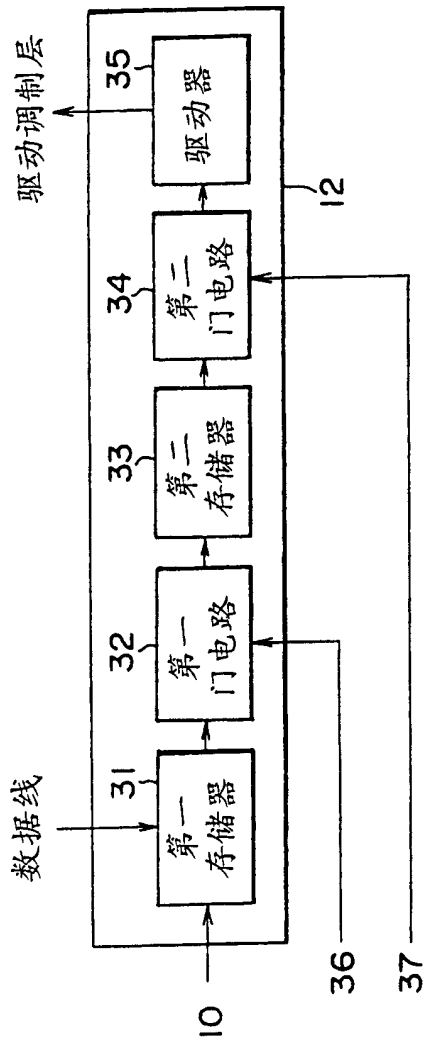


图 11

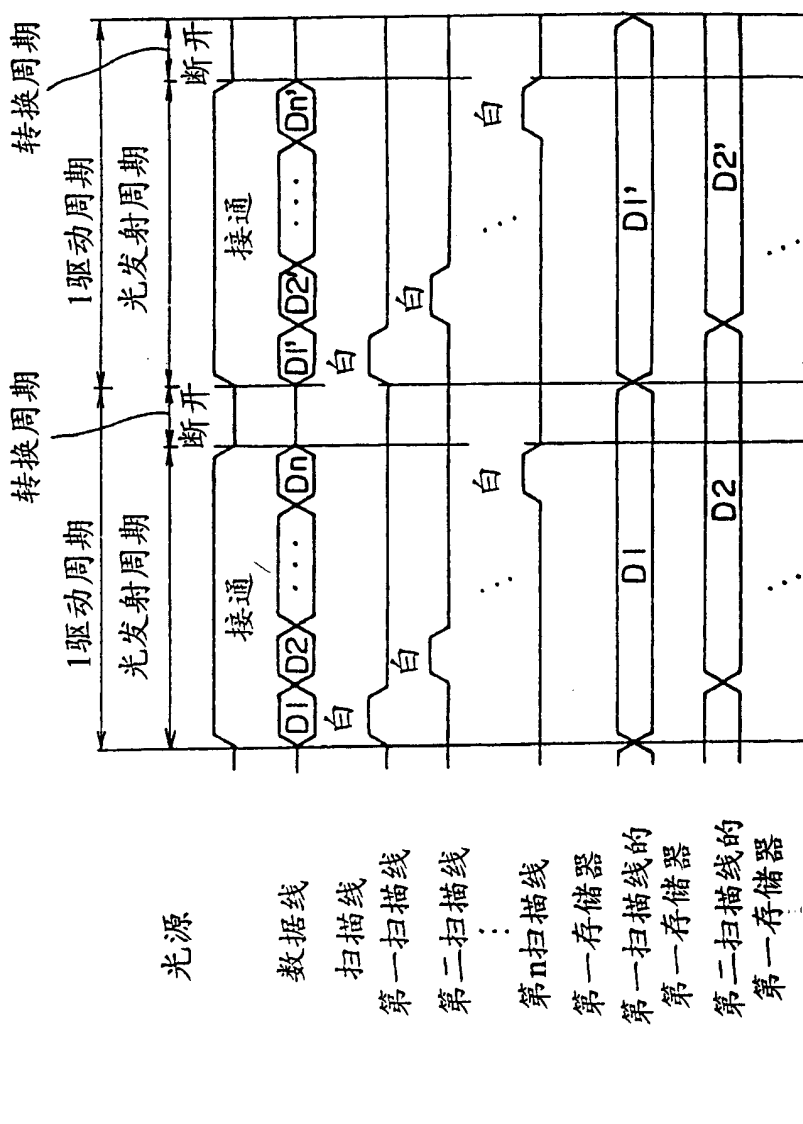


图 12A

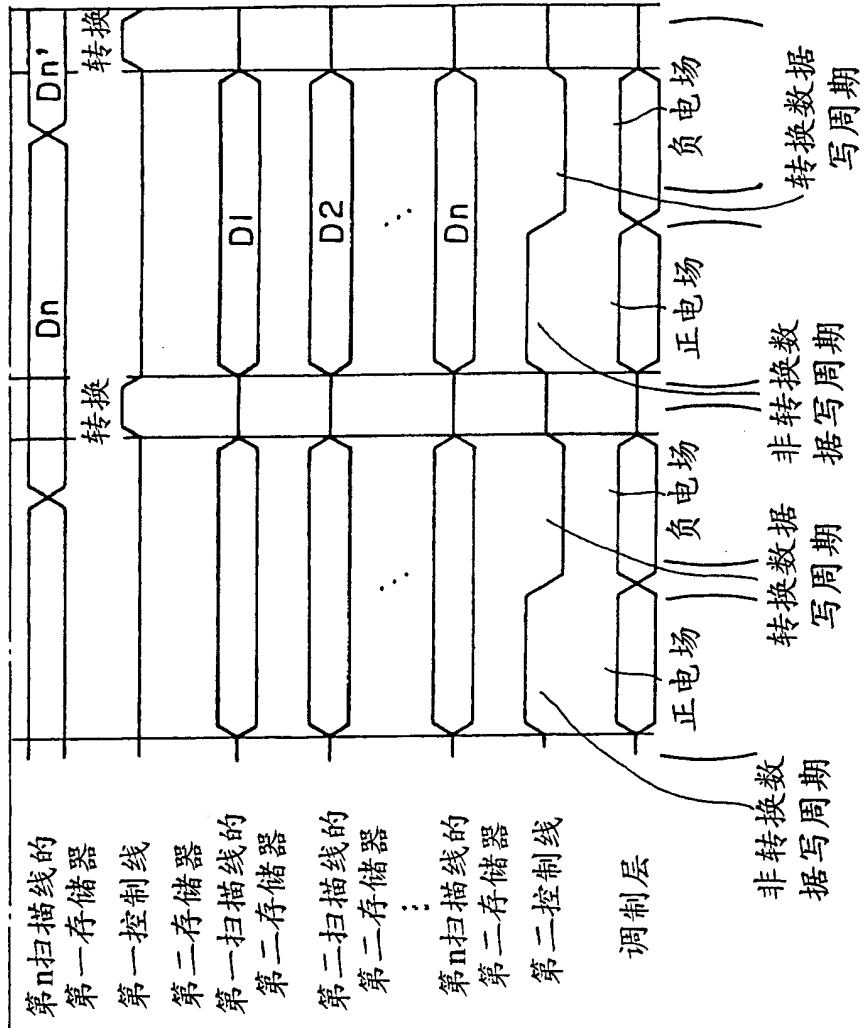
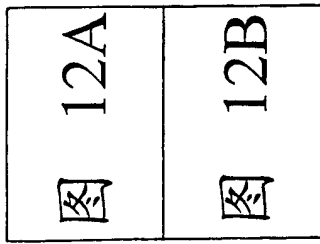


图 12B

图 12



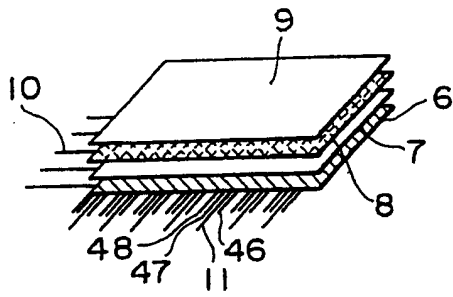


图 13

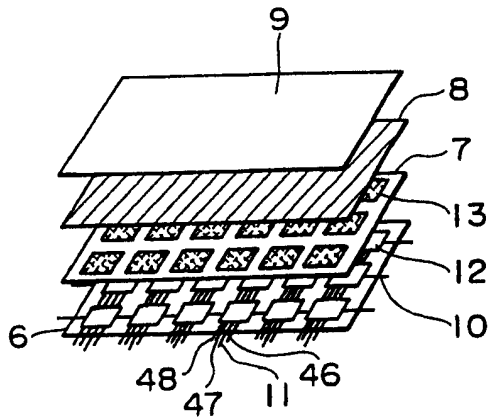


图 14

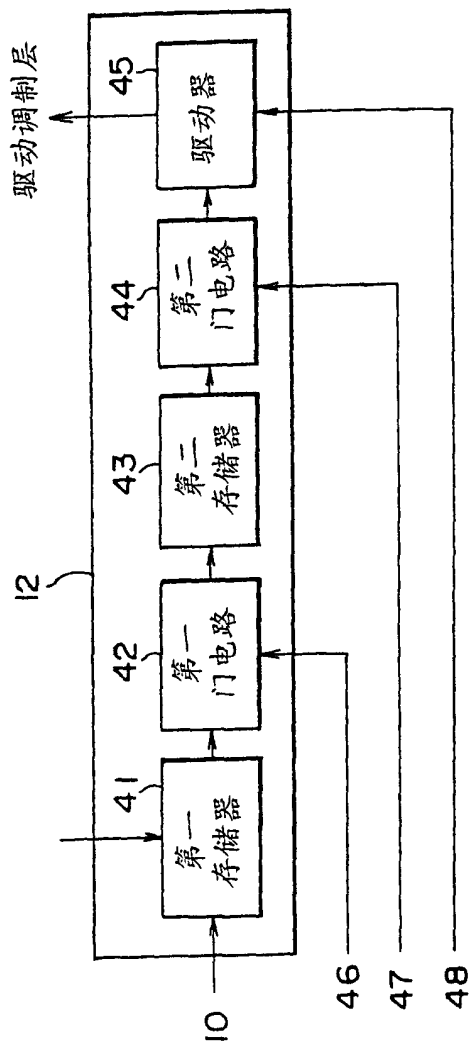


图 15

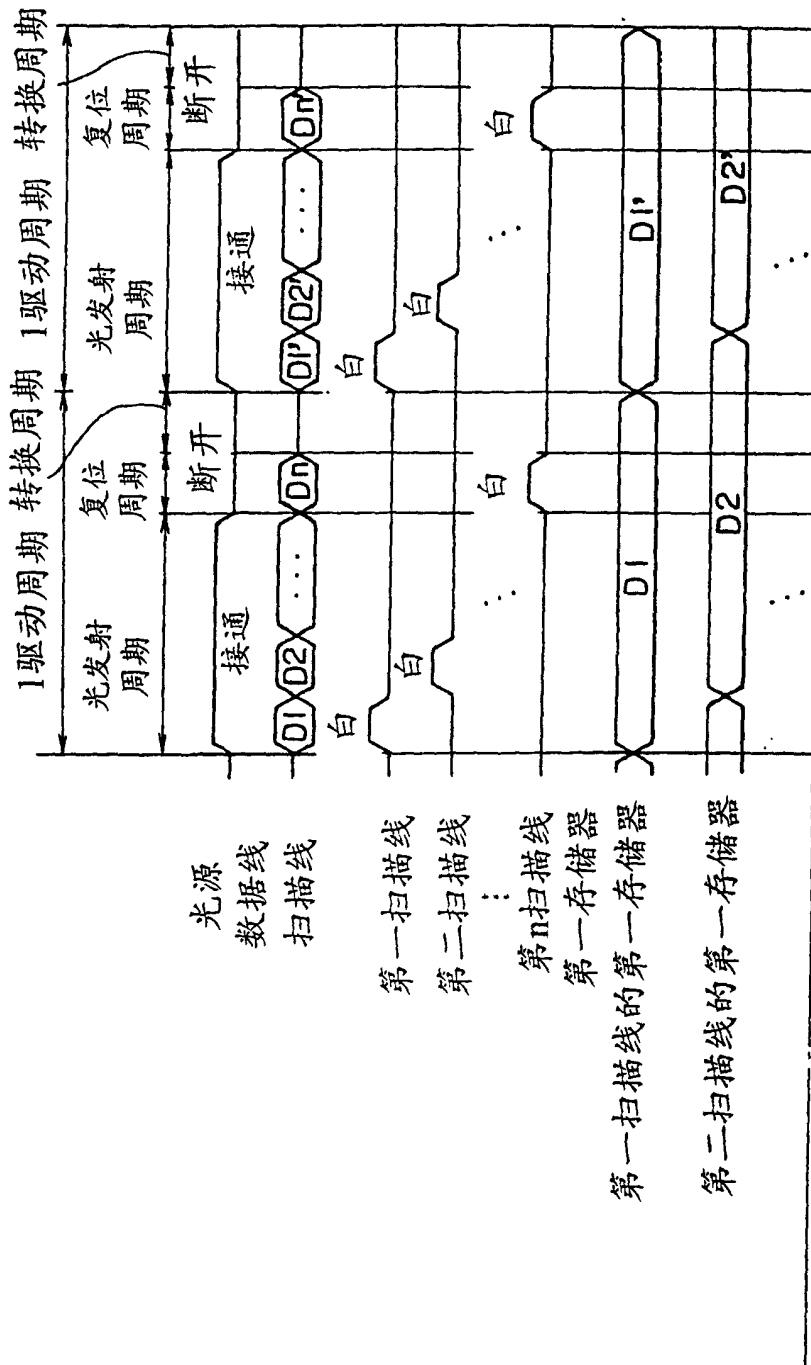


图 16A

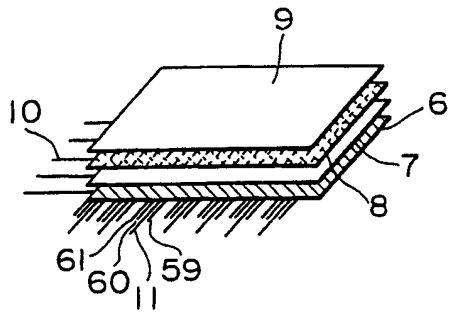


图 17

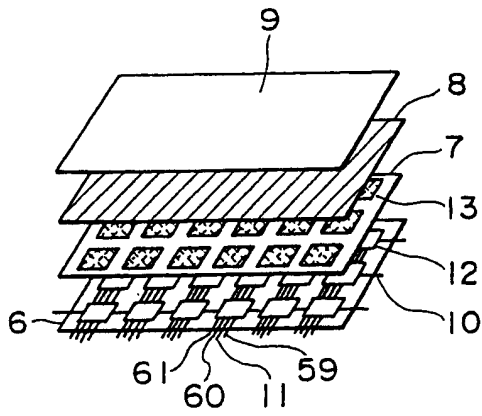


图 18

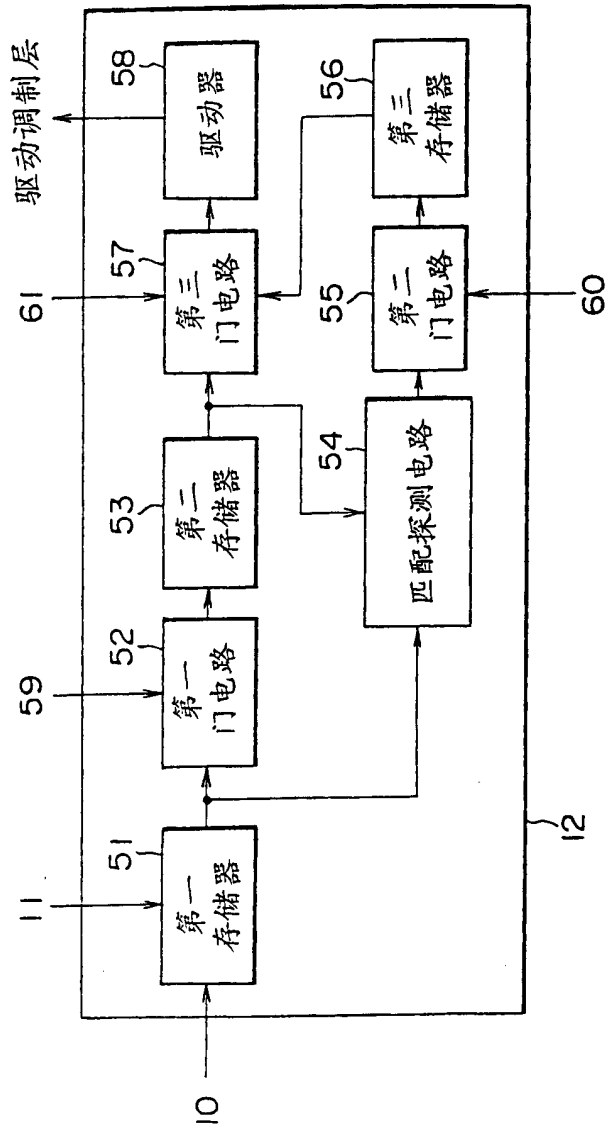


图 19

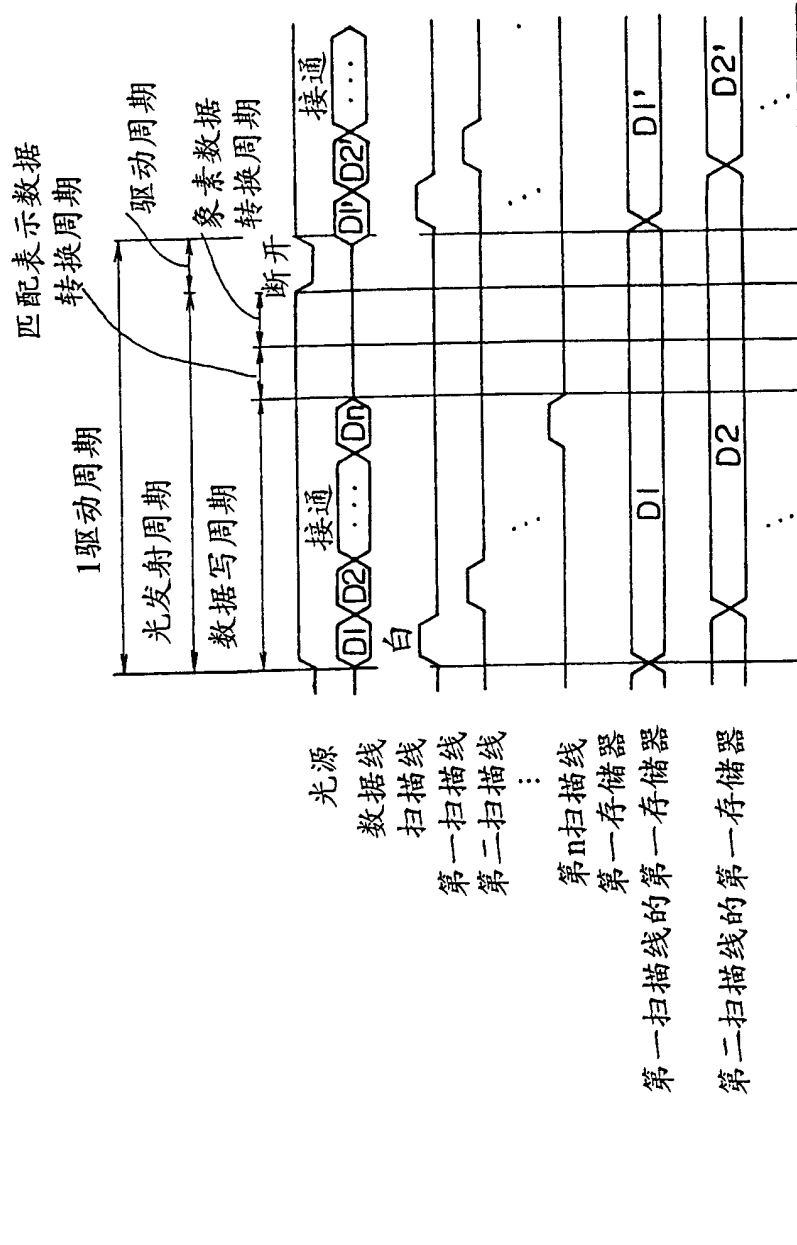
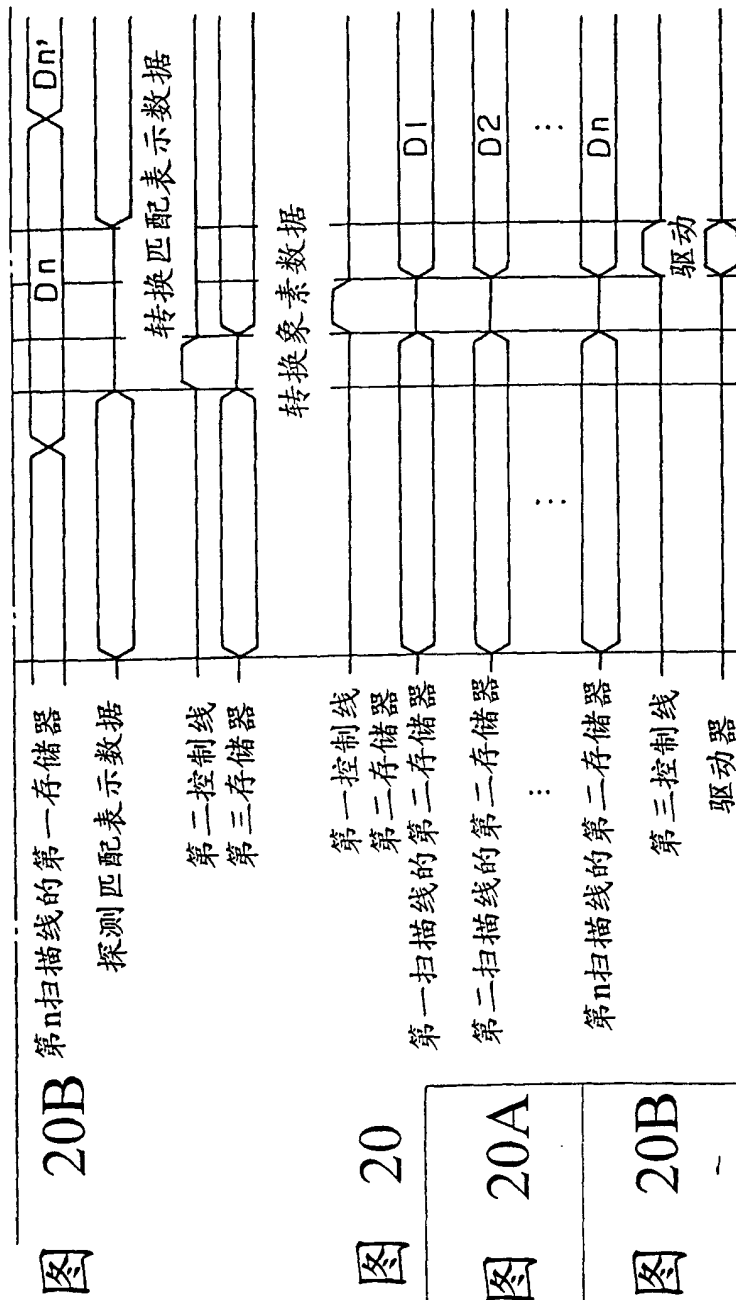


图 20A



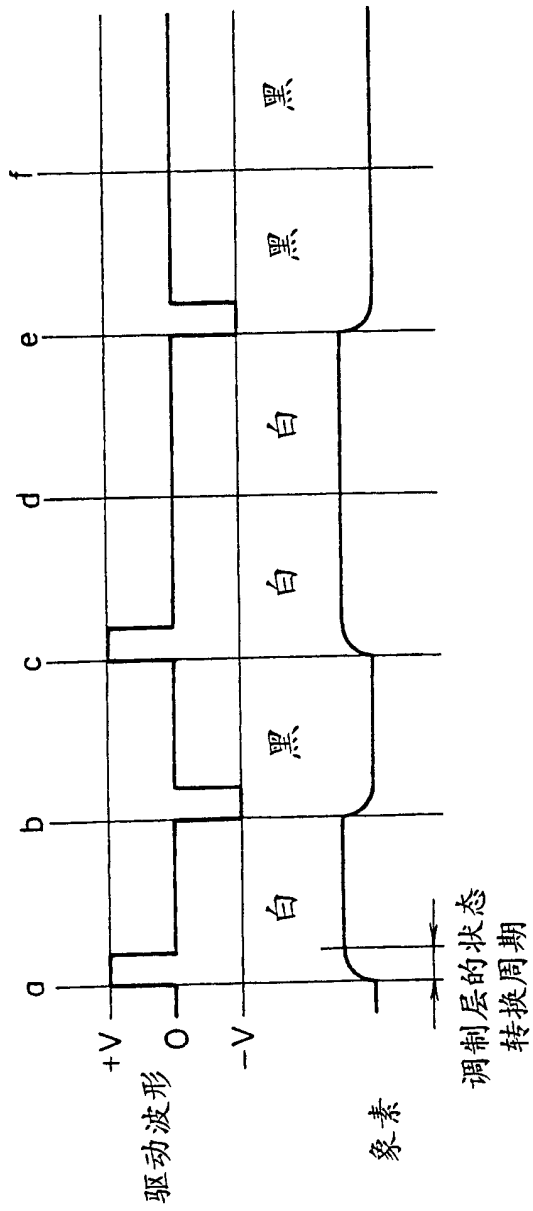


图 21

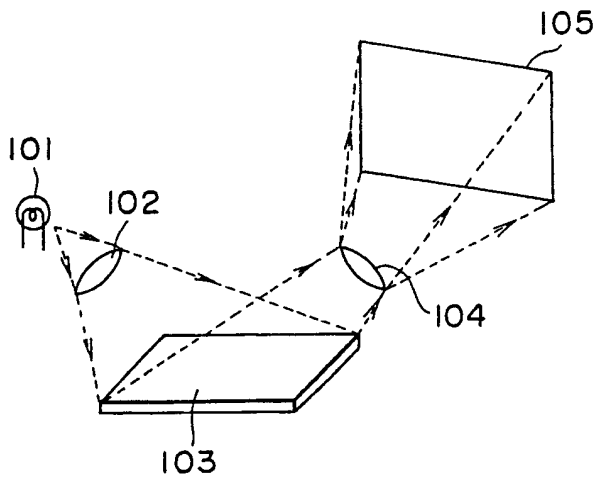


图 22

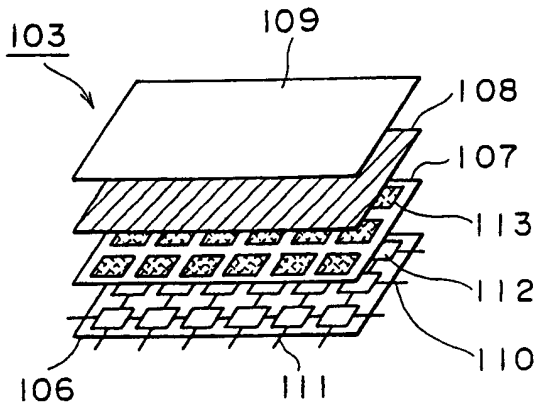


图 23

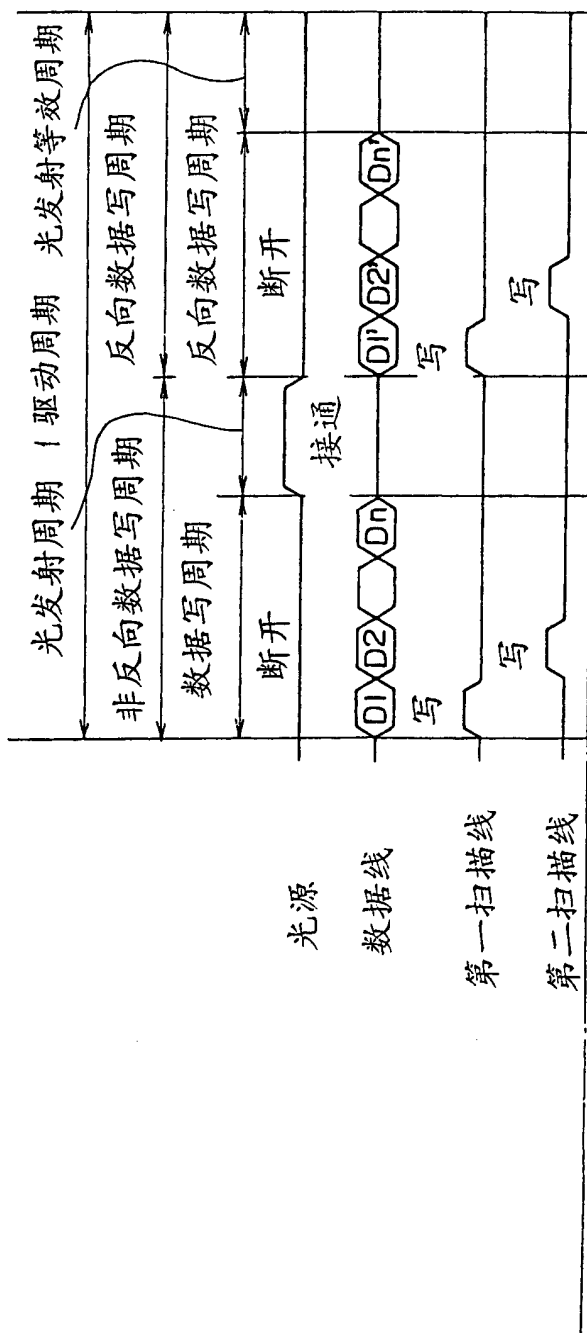


图 24A

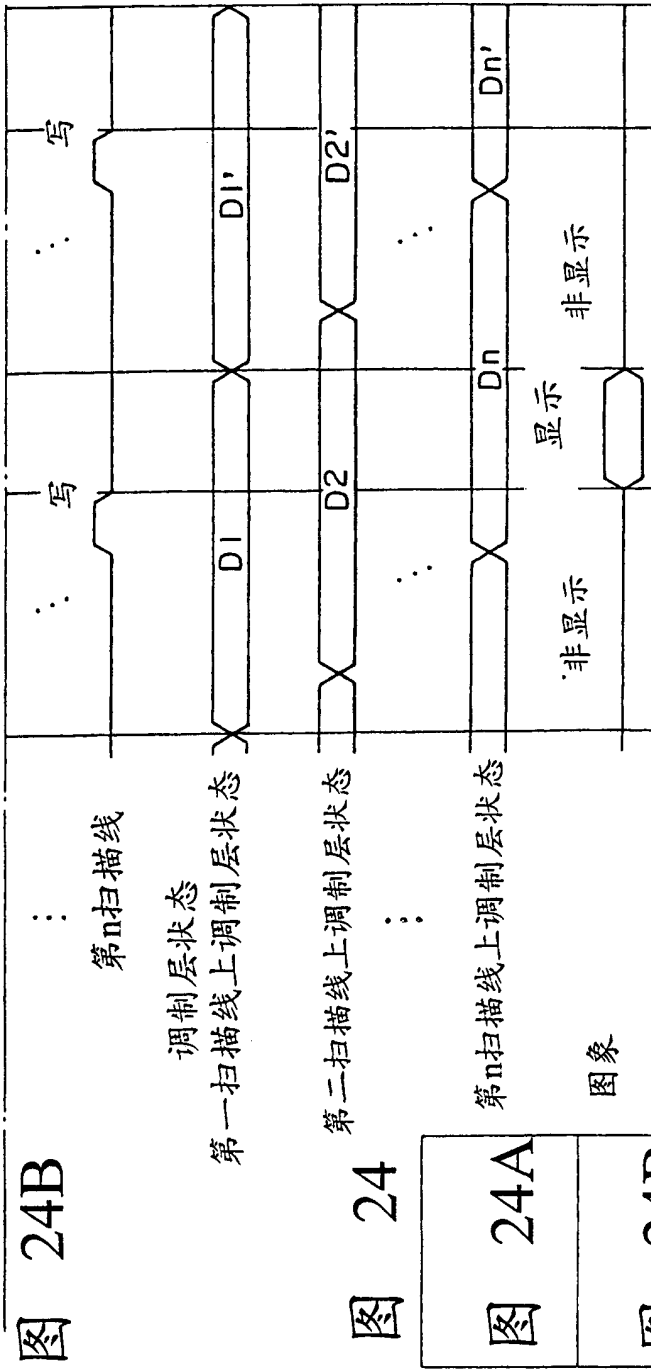


图 24

