



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97122806.X

[43]公开日 1998年5月27日

[11] 公开号 CN 1182887A

[22]申请日 97.10.17

[30]优先权

[32]96.10.18 [33]JP [31]276529 / 96

[32]97.10.9 [33]JP [31]277474 / 97

[71]申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 市川武史 宫胁守 樽松克巳

小山理

[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

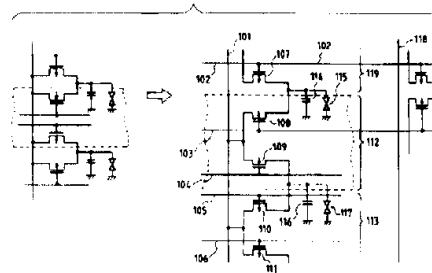
代理人 王永刚

权利要求书 2 页 说明书 33 页 附图页数 26 页

[54]发明名称 有源矩阵衬底、使用此衬底的液晶装置及其显示装置

[57]摘要

一种液晶装置，包括：一个有源矩阵衬底，有源矩阵衬底有多条扫描线和多条信号线，分别设置在扫描线与信号线交叉处的晶体管—其源极区与相应的信号线连接、栅极区与相应的扫描线连接、以及分别连接到晶体管的漏极区的像素电极；一个与有源矩阵衬底相对设置的相对衬底；以及一种液晶材料，填充于所述有源矩阵衬底与所述相对衬底之间的空间。由每对相邻设置的晶体管共用一个源极区，它与相应的信号线连接。



权 利 要 求 书

1、一种有源矩阵衬底，它包括：多条扫描线和多条信号线；分别设置在所述扫描线与所述信号线交叉处的晶体管，其源极区与相应的信号线连接；栅极区与相应的扫描线连接；以及分别连接到所述晶体管的漏极区的象素电极，其特征在于：

由每对相邻设置的晶体管共用一个与相应的信号线连接的源极区。

2、一种按照权利要求 1 的有源矩阵衬底，其中由每对相邻设置的晶体管共用一个源电极。

3、一种按照权利要求 1 的有源矩阵衬底，其中所述共用一个公共源极区的成对晶体管为 PMOS 晶体管或 NMOS 晶体管。

4、一种按照权利要求 1 的有源矩阵衬底，其中每个象素电极连接一对晶体管。

5、一种按照权利要求 4 的有源矩阵衬底，其中每对晶体管中，一个为 PMOS 晶体管，另一个为 NMOS 晶体管。

6、一种按照权利要求 1 的有源矩阵衬底，其中每个象素具有一个在其下只设有 NMOS 晶体管的象素电极，该象素与另一个具有一个在其下只设有 PMOS 晶体管的象素电极的象素相邻设置。

7、一种按照权利要求 1 的有源矩阵衬底，其中所述的象素电极是通过用一种化学/机械抛光法来抛光制成的。

8、一种液晶装置，包括：

一个有源矩阵衬底，它包括：多条扫描线和多条信号线；分别设置在所述扫描线与所述信号线交叉处的晶体管，其源极区与相应的信号线连接，栅极区与相应的扫描线连接；以及分别连接到所述晶体管的漏极区的象素电极；

一个与所述有源矩阵衬底相对设置的相对衬底；以及

一种液晶材料，填充于所述有源矩阵衬底与所述相对衬底之间的空间，其特征在于：

由每对相邻设置的晶体管共用一个源极区，所述源极区与相应的信号线连接。

9、一种按照权利要求 8 的液晶装置，其中由每对相邻设置的晶体管共用一个源电极。

10、一种按照权利要求 8 的液晶装置，其中所述共用一个公共源极区的成对晶体管为 PMOS 晶体管或 NMOS 晶体管。

11、一种按照权利要求 8 的液晶装置，其中每个象素电极连接一对晶体管。

12、一种按照权利要求 11 的液晶装置，其中每对晶体管中，一个为 PMOS 晶体管，另一个为 NMOS 晶体管。

13、一种按照权利要求 8 的液晶装置，其中每个象素具有一个在其下只设有 NMOS 晶体管的象素电极，该象素与另一个具有一个在其下只设有 PMOS 晶体管的象素电极的象素相邻设置。

14、一种按照权利要求 8 的液晶装置，其中所述的象素电极是通过用一种化学/机械抛光法来抛光制成的。

15、一种显示装置，其特征在于，包括一个按照权利要求 8 的液晶装置。

16、一种按照权利要求 15 的液晶装置，其中将一个反射型液晶板由于该液晶装置，从而使自一个光源发射的光线照射液晶板，并用一个光学系统使反射光照射屏幕。

17、一种按照权利要求 16 的液晶装置，其中该反射型液晶板包括：一个象素单元阵列，它通过排布象素单元来形成，每个象素单元包括第一色到第三色的三个象素，其中将一个第一色象素和一个第二色象素沿一个第一方向设置，而将一个第一色象素和一个第三色象素沿一个不同于所述第一方向的第二方向设置，在这样一种方式下，每个第一色象素由一个第一与第二色象素对和一个第一与第三色象素对共用；以及一个微型透镜阵列，它通过以一个间距二维地设置多个微型透镜来形成，该间距相当于在第一与第二方向上排布的象素间距。

说明书

有源矩阵衬底、使用此衬底的液晶装置 及其显示装置

本发明涉及一种有源矩阵衬底，一种包括一个上述有源矩阵衬底和用来显示图像与字母的液晶的液晶装置，以及一种包括一个上述液晶装置的显示装置。

当今世界已进入一个所谓的多媒体时代，而在世界上，用来交换用作通信目的的图像数据的器件和设备起着越来越重要的作用。在这一浪潮中，液晶装置正引起关注，因为可以将他们制成薄且便携的结构，而且功耗低，以致生产这种设备的工业已变成可与半导体工业相比的主要工业之一。

目前，普遍将液晶装置用于所谓的笔记本尺寸的个人计算机，这些计算机的尺寸有十英寸之短。另外，预计在电子工作站和一般具有大显示屏的家庭电视机中，液晶将起到主要的作用。但是，大显示屏需要的生产成本高，并需要满足严格的电气要求以驱动这样一个大屏幕。根据经验，一般认为一个液晶显示板的生产成本与屏幕尺寸的平方或立方成正比。

因此，作为替代品，提出一个投影系统，将它设计成配备一个小的液晶显示板并放大其上形成的图像。这样一个系统制作得很合理，主要是因为最近在尺寸精巧的半导体器件上所作的改进，这些器件运行极佳，并且生产成本低。

考虑到工艺性的改进，越来越需要小的 TFT，它们配备有一个令人满意的驱动电源，这个电源用在包括 TFT 的液晶显示板中。另外，TFT 开始普遍使用多晶硅，而不再使用非晶硅。用来满足 NTSC 制式的分辨率水平的视频信号无需高速处理能力，该 NTSC 制式用于 NTSC 电视系统。因此，不但是 TFT，而且那些包括移位寄存器与译码器的外

围电路的器件都可由多晶硅制成，以生产出一个整体地形成一个显示区域和外围驱动电路的液晶显示装置。

但是，多晶硅比单晶硅的运行性能低，因此，为了实现电视机具有一个比 NTSC 制式所需水平高的分辨率水平，或为了实现计算机具有所谓 XGA 或 SXGA 级分辨率，例如，不得不把移位寄存器分为多组，将这多组分别独立安装，因此，出现了一个需解决的问题，即，在显示区域中，沿着各个独立的器件的边缘就会出现象重影这样的干扰现象。

为了要避开这个问题，已提出一个含具有高驱动电压的单晶硅衬底的显示装置，用它来代替上述采用单晶硅的整体类型的显示装置。由于这种显示装置的外围驱动电路的晶体管驱动电压是令人满意的，所以这里无需上述分离器件的方法，由此可以成功地避免干扰问题。

但是，由于液晶的驱动电压相对较高，从而使晶体管必须有相应较高的耐压，所以对于已知的液晶显示装置来说，减小象素的尺寸已成为一个难以对付的问题。另外，如果减少了该装置的导线和布线空间，那么，由于信号线的电容和电阻值的增加，就出现了难以减小信号线的时间常数的另一个问题，这一问题使得液晶显示装置无法具有小尺寸的芯片。再有，还有另外一个问题，即，一个液晶显示装置通常表现出一个大的视频线电容，并需要一个大的驱动电压用于外部驱动系统，这一问题还阻碍了在高速运行和低生产成本上的努力。

鉴于上述情况，因此本发明的一个目的是提供一种液晶显示装置，它具有一个缩小的象素尺寸和一个减小的电容。这样一种显示装置可以较好地显示由小尺寸的芯片来确定的图像。

本发明的另一个目的是提供一种液晶显示装置，它具有一个减小的视频线电容，并需较小的驱动电压用于外部驱动系统，以实现高速运行和低生产成本。

本发明的再一个目的是提供一种有源矩阵衬底，它包括多条扫描线和多条信号线，在扫描线和信号线的交叉处分别设有晶体管，有与相应的信号线相连的源极区和与相应的扫描线相连接的栅极区，以及分

别与晶体管的漏极区相连接的象素电极，其特征在于一个源极区由每对相邻设置的晶体管共用，并连接到相应的信号线上。

本发明还有一个目的，即提供一种液晶装置，它包括一个有源矩阵衬底，该衬底包括多条扫描线和多条信号线，在这些扫描线和信号线的交叉处分别设有晶体管，有与相应的信号线相连接的源极区和与相应的扫描线相连接的栅极区，以及分别与晶体管的漏极区相连接的象素电极，在该有源矩阵衬底对面设有一个相对衬底，在该有源矩阵衬底和该相对衬底之间填有一种液晶材料，其特征在于一个源极区由每对相邻设置的晶体管共用，并连接到相应的信号线上。

本发明具有以下优点。

- 可提高集成度，从而减小液晶显示装置的尺寸，即，是通过使该装置的每对相邻设置的象素开关晶体管共用一个公共源极区和一个公共源电极，或是共用一个公共漏极区和一个公共漏电极来实现的。

- 可进一步提高 MOS 晶体管的集成度，这是通过以下方式来实现的，即，设置只含在象素电极之下的 NMOS 管的象素和那些只含在象素电极之下的 PMOS 管的象素，而不在每个象素电极的下面设置 CMOS 结构的象素开关，因为消除了在不同极性 MOS 管相邻设置时对用于隔离不同阱的区域的需要。因此，由于芯片尺寸的减小，可以减小象素的尺寸，以获得一个低成本、高清晰度的显示装置。

- 可以减小信号线的寄生电容。一条信号线的电容主要由布线层的电容和源电极与和其相接的阱之间的结电容组成，后者被定为源极区表面积的一个函数。因此，用本发明可以显著地减小源极区的电容。

- 由于减小了信号线的电容，所以缩短了用来把信号从视频线传送到信号线的时间，由此实现了一个高速驱动动作。

- 芯片的尺寸与视频线的寄生电容还可以进一步减小，因为，用本发明可以减小用来把视频信号从视频线传送到信号线的传送开关的尺寸。因此，可以节省用来把视频信号加到显示板的驱动器所需的功率，以获得一个低成本的高速驱动系统。

- 如图 3 所示，一对晶体管仅需一个单独的 NMOS 管的 n^+ 区。

采用这种结构，可以大大地减小信号线的寄生电容。更准确地说，通过使每对晶体管共用一个公共源极，可以将信号线的寄生源电容减小一半。另外，当每个源极由一对晶体管所共用时，可以沿信号线缩短显示装置的长度，从而缩短了信号线并由此减小了信号线的电容与电阻。因此，可以大大地改善信号线的信号写入特性，以实现一个有细微渐变的信号的写入动作。还有，可以显著地提高生产量和生产效率，从而降低了按照本发明的显示板的生产成本。

— 由于改善的信号写入特性与减小了的信号线的电容与电阻的共同作用，可以减小采样开关的尺寸，从而减小了连接到用于模拟信号的采样开关的源电极上的视频信号线（视频线）的电容，由此减小了外围电路的负载与功耗率。最终的结果将是一个低成本、工作极佳的显示板。当显示板包括大量象素以获得一个更高的分辨率时，以上所指出的优点将变得更加显著与有效。

— 上述结构不仅可用于 TFT，而且可用于 NMOS 晶体管和/或 PMOS 晶体管，这些晶体管直接形成于硅衬底。当采用 TFT 时，如果与使用 CMOS 管作为象素开关的情况相比，则采用 TFT 的象素尺寸小，所以可以大大地减小信号线的电容与电阻，从而获得一个具有高工作性能的液晶板，它适于高渐变信号的写入动作。但是，应注意到，与采用 CMOS 晶体管的情况不同，象素开关受衬底偏压影响，所以需要— 个高于写入电压的电源电压，以使该液晶显示板适用于低压驱动方式。

图 1 是本发明第一个实施例的电路原理图，它对基本原理进行解释。

图 2A、2B、2C、2D、2E 和 2F 是用于图 1 所示电路的时序图。

图 3 是按照本发明的液晶装置的第一个实施例的局部平面示意图。

图 4 是沿图 3 实施例的线 4-4 的断面图。

图 5 是按照本发明的液晶装置的第二个实施例的局部平面示意图。

图 6 是按照本发明的液晶装置的另一个实施例的局部平面示意图，并对它的生产过程中的一步作了说明。

图 7 是按照本发明的液晶装置的再一个实施例的局部平面示意图，并对它的生产过程中的一步作了说明。

图 8 是按照本发明的液晶装置的又一个实施例的局部平面示意图，并对它的生产过程中的一步作了说明。

图 9 是按照本发明的液晶装置的一个实施例的电路原理图，它包括外围电路。

图 10 是按照本发明的液晶装置的示意性框图。

图 11 是按照本发明的液晶装置的一个实施例的电路原理图，它包括一个同步电路。

图 12 是一个可用于本发明目的的液晶板的平面示意图。

图 13A 和图 13B 是用来确定用于生产按照本发明的液晶装置的蚀刻加工合格与否的曲线图。

图 14 是一个包括本发明的液晶装置的液晶投影仪的原理图。

图 15 是图 14 所示的液晶投影仪中所设的电路的示意性框图。

图 16A、16B 和 16C 是表示按照本发明的投影型显示装置的原理图。

图 17A、17B 和 17C 是表示可用于按照本发明的投影型显示装置的分光镜的光谱反射性的曲线图。

图 18 是按照本发明的投影型显示装置的色分离/照射部分的原理图。

图 19 是按照本发明的液晶板的断面示意图。

图 20A、20B 和 20C 是表示按照本发明的液晶板的色分离与色合成的基本原理的图。

图 21 是按照本发明的液晶板的放大的局部平面示意图。

图 22 是按照本发明的投影型显示装置的投影光学系统的原理图。

图 23 是按照本发明的投影型显示装置的驱动电路系统的框图。

图 24 是一个投影在按照本发明的投影型显示装置的显示屏上的图像的放大示意图。

图 25 是按照本发明的液晶板的放大的局部平面示意图。

图 26 是按照本发明的液晶板的断面示意图。

图 27A 和 27B 分别是按照本发明的液晶板的放大的局部平面示意图和放大的断面图。

图 28 是一个已知的含微型透镜的透射型液晶板的放大的局部断面侧视示意图。

图 29 是一个投射图像的放大的局部示意图，该图像是通过使用一个含微型透镜的透射型液晶板来实现的一个已知的投影型显示装置来获得的。

现在，将参照说明本发明的优选实施例的附图，对本发明进行描述，但是应注意到本发明并不局限于此。

在以下的描述中，按照本发明的液晶显示板的实施例包括半导体衬底，不过也可以用诸如透明玻璃衬底之类的其它衬底来替换。

另外，在以下的描述中，将 MOSFET 和 TFT 用作液晶板的开关器件，不过也可以用诸如二极管之类的二端器件来替换。

如下文所述的液晶板的实施例，可应用于家用电视机、投影仪、顶装显示器 (head mount display)、3 维画面电视游戏机、袖珍计算机、电子笔记本、远距离通讯会议系统、汽车导航系统和飞机的仪表盘。

[实施例 1]

现在，将参照图 1 来描述本发明的第一个实施例或实施例 1。

在第一实施例中，用 CMOS 晶体管栅极型开关器件作为象素开关。

图 1 是说明本发明原理的电路原理图，它实际上是一个液晶显示板的象素部分的局部等效电路，通常可将该液晶显示板用于液晶投影仪。

参见图 1，有信号线 101 与 118、象素部分的开关晶体管 107 至 111、液晶组件 115 与 117、存储电容 114 与 116、驱动线(扫描线)102 至 106、P 型区 112 和 N 型区 113 与 119。在本实施例中，通过联接 PMOS 晶体管 107 和 NMOS 晶体管 108 来形成一个象素开关。

图 2A 至 2F 是用于图 1 电路的时序图。

参见图 2A 至 2F，首先把一个使象素开关晶体管 107 与 108 导通的信号同时加到驱动线 102 与 103 上(图 2A 与 2B)。按顺序驱动水平移位寄存器，来将该信号传送到在这种导通状态下的信号线上，从而改变信号线 101 的电位(图 2E)，以便在存储电容中累积电荷。因此，在液晶组件 115 上加有一个电压。接着，改变信号线 118 的电位(图 2F)，并将改变的电位按顺序写到象素上。当在整条线上的象素上写入电位的动作完成时，关闭驱动线 102 与 103，并在此时将一个用来使象素开关晶体管 109 与 110 导通的信号加到驱动线 104 与 105 上(图 2C 与 2D)。之后对每条线重复执行同样的操作过程，直到将改变的电位写到板的所有象素上为止。然后，再重复执行上述运行程序。

本电路结构的一个特征方面在于，一对象晶体管 108 与 109 那样相邻设置的象素开关晶体管共用一个公共源电极。如果晶体管 108 与 109 共用一个公共源电极，则当写入信号线 101 的电位 A 时，晶体管 107 与 108 是导通的，从而把电位 A 写到存储电容 114 上，但是因为晶体管 109 是“关闭”的，所以电位 A 不能写到存储电容 116 上。

图 3 是本实施例的一个装置的平面示意图而图 4 是沿图 3 中的线 4-4 的断面图。

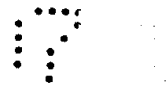
参见图 3 与 4，参考数字 1000 代表一个 PWL 区，在 PWL1000 中设有 NMOS 晶体管 1005 与 1006。另一方面，在一个 N 型阱或一个 N 型衬底上设有 PMOS 晶体管 1022 与 1023。

NMOS 管 1005 的栅电极 1009 与栅极线 1020 相连，而通过一个布线层(图中未示)将漏电极 1013 连接到象素电极 1001 上。源电极 1014 与一条通过一个布线层(图中未示)形成的信号线相连。

另一方面，NMOS 管 1006 的栅电极 1010 与栅极线 1021 相连，而通过一个布线层(图中未示)将漏电极 1015 连接到象素电极 1003 上。

应注意到，NMOS 晶体管 1006 与 1005 共用一个公共源电极 1014。

同时，PMOS 管 1022 的栅电极 1007 与栅极线 1011 相连，而通过一个布线层(图中未示)将漏电极 1016 连接到 NMOS 管 1006 的漏电极



1015 上并连接到象素电极 1003 上。源电极 1017 与通过一个布线层(图中未示)形成的一条信号线相连。

另一方面, PMOS 管 1023 的栅电极 1008 与栅极线 1012 相连, 而通过一个布线层(图中未示)将漏电极 1018 连接到象素电极 1019 上。

应注意到, PMOS 晶体管 1022 与 1023 共用一个公共源电极 1017。

因此, 可以很密地设置 MOS 晶体管, 从而达到一个高的集成度, 这是通过把一个只装有位于象素电极下的一个 NMOS 管的象素与一个只装有位于象素电极下的一个 PMOS 管象素并排设置、而避免设置装有位于象素电极下的 CMOS 型象素开关的每一个象素来实现的。通过消除用来隔离不同阱(当把具有不同极性的 MOS 晶体管并排设置时, 认为这些阱是必须的)的一个区域, 使得这一点成为可能。因此, 可以大大地减小每一个芯片与每一个象素的尺寸, 以获得一个低成本、高清晰度型的显示装置。

还应注意到 NMOS 晶体管 1005 与 1006 共用一个公共源极区 1014, PMOS 晶体管 1022 与 1023 共用一个公共源极区 1017, 以提供一个较高的集成度。将参照图 4 对此进行描述, 图 4 表示沿图 3 中的线 4-4 的断面图。如图 4 所示, 在 PWL1000 中设置有 NMOS 晶体管 1005 与 1006, 且它们共用一个公共源电极 1014。每个 NMOS 管的源极/漏极区包括高浓度 N 型半导体区 1100、1101 与 1102, 以及低浓度 N 型半导体区 1103。通过设置一个低浓度区来改善源极和漏极的击穿电压, 可以采用象掩模偏置 (mask offset)、DDD 或侧壁 LDD 这样适当的方法来形成一个低浓度区。

通过参照图 4 所示的断面图, 对使用公共源极区和不使用公共源极区的情况进行比较。例如, 低浓度区 1103 和高浓度 n 型区 1101 分别具有 $2\ \mu\text{m}$ 和 $4\ \mu\text{m}$ 的宽度, 而接触尺寸为 $2\ \mu\text{m}$, LOCOS 的器件隔离宽度也为 $2\ \mu\text{m}$, 在 NMOS 管 1005 的栅极 1009 和 NMOS 管 1006 的栅极 1010 之间的距离就为

$2 + 4 + 2 = 8\ \mu\text{m}$ (当采用公共源区时), 以及

2 (低浓度 n 型区)



- + 4 (高浓度 n 型区)
- + 2 (器件隔离区)
- + 4 (高浓度 n 型区)
- + 2 (低浓度 n 型区) = 14 μm (当不采用公共源区时)。

因而，使用了公共源极区的情况下使尺寸减小了 6 μm 。同样地，PMOS 管也可以共用一个公共源极区。

另外，本实施例可以减小信号线的寄生电容。每条信号线的电容主要包括布线层的电容和连到信号线上的源电极与阱之间的结电容。将结电容大体上确定为源极区的一个面积函数，因此，按照本发明的，从以上 8 μm 和 14 μm 这两个值，得出，源极区的电容为可比已知器件的相应源极区电容的 $8/14=57\%$ 。

如果一条信号线的电容的一半为源极区的结电容，则本发明可将一条信号线的电容减小到一个可比已知器件的电容的 85%。

减小的信号线电容可以由此减少将视频信号从视频线传送到信号线所需的时间，以实现显示板的高速驱动运行。另外，可以减小传送开关的尺寸，该开关用来将视频信号及视频线传送到信号线，从而减小芯片的尺寸和视频线本身的寄生电容。因此，可以减小用来将视频信号加到显示板的所需驱动器的功率，以实现低成本的驱动系统的高速运行状态。

如图 3 所示，一个单 n + 区只用于一对 NMOS 晶体管。

如上所述的设置，可以大大减小一条信号线的寄生电容。更准确地说，可以通过采用一个单个的公共源电极只用于一对与其相连的晶体管的方法，来大大减小一条信号线的源极电容。另外，通过使用公共源电极，可以缩短每条信号线的长度，从而可以显著地缩短信号线的总长度，并由此显著地减小信号线的总电容，由此减少信号线的总电阻。因此，可以大大地改善信号线的信号写入特性，以实现一个精确的、顺次进行信号写入的工作状态。采用尺寸上减小的芯片将会获得高生产量和高生产效率。从而使按照本发明的显示板的生产成本更低。除了缩小尺寸的芯片之外，作为改善的信号写入特性和减小的信

号线电容与电阻可以缩小采样开关的尺寸，从而减小了用来传送模拟信号、连接到采样开关的源电极的视频信号线（视频线）的电容，以减小外围电路的负载和功耗比。最后的结果是一个低成本的、工作极好的显示板。当显示板包含大量的象素以获得更高的分辨率时，上面所指出的优点将变得更显著和有效。

现在，将详细描述一个按照本发明的液晶显示板，它包括符合 XGA 标准的、总数为 1024×768 个的象素。

参见图 3，通过采用一个公共源极区用于一对晶体管的方式，可以将一个象素的尺寸定为一个 $20 \mu\text{m}$ 宽的正方形。如果不用公共源极区，则象素将为一个 $23 \mu\text{m}$ 宽的正方形。然后，由于源极电容和导线将分别减小到 57% 和 $20/23$ ，从而信号线的电容就会比未使用公共源极区的电容减小了 15%，如果采用相同的导线宽度，则导线电阻将会减小到 $20/23$ 或大约 13%，从而使 CR 值减小了 25% 之多。

最后，当不采用公共源极区时，在液晶显示板中由象素所占据的面积为 $17.664\text{mm} \times 23.552\text{mm}$ ，而当采用一个公共源极区用于一对晶体管的方式时，面积则为 $15.36\text{mm} \times 20.48\text{mm}$ 或前者的 $3/4$ 。因而，可以清楚地了解如上所指出的本发明的优点，由此本发明可以提供一个低成本的、具有高的分辨率的液晶显示板。

〔实施例 2〕

本实施例包括 TFT（薄膜晶体管），它们由多晶硅或非晶硅制成，作为象素开关晶体管。

图 5 表示一个液晶装置的平面示意图，说明了该装置的一些特征方面。

参见图 5，有信号线 201、用于一对象素 TFT 的公共源极区 200、具有电极 1（207）的 TFT 的漏极 203、具有电极 2（208）的 TFT 的漏极 204 和一对驱动线（扫描线）205 与 206，其中驱动线 205 相当于含 203 与 202 的 TFT 的栅极线，而驱动线 206 相当于含 208 与 202 的 TFT 的栅极线。参考数字 207 与 208 分别代表反射电极，电极 1（207）联接至漏极 203 上。

本实施例与实施例 1 的驱动方式大体上相同。更准确地说，驱动线 205 相当于图 2A 中的驱动线 102，而驱动线 206 相当于图 2C 中的驱动线 206。本发明无需驱动线 103 与 105。

以上的结构不仅可以用于 TFT，而且可用于 NMOS 或 PMOS 晶体管，它们直接形成于硅晶片上。

本实施例的象素尺寸比实施例 1 中的象素尺寸减小得还要多，在本实施例中，把 CMOS 晶体管用作象素开关，以使信号线的电容和电阻减小得更多，从而以一个增强的灰度将信号写在一个液晶显示板上，可以降低的成本生产该种板，以使其工作效率高。

与实施例 1 不同，本实施例的特征在于一个高的电源电压，所以，由于每个象素开关都受衬底的偏压作用，该电压可大于信号写入电压，因此，本实施例适用于低压液晶驱动模式。

现在将参照图 6 描述制作透射型液晶装置的方法，该装置把多晶硅用作开关晶体管的半导体层。

首先，将剂量为 $9 \times 10^{12}/\text{cm}^2$ 、具有 60Kev 的硼离子掺杂进一个 n 型或 p 型衬底 201 中，以制成一个 p 型阱区（或一个 n 型阱区）204。在 1150℃ 下、在一个含较低程度增加的氧的环境中激励离子约 840 分钟，不过可以改变以上数值。然后，形成衬底氧化膜和氮化膜，并制作图案，以制成一个场氧化膜(field oxide film)202。此后，在一个象素区中形成一个氮化膜 150 和一个氧化膜 111，并制作图案（或者可以通过氧化氮化膜来形成氧化膜）。

此后，在像素区部分中淀积多晶硅以形成晶体管。例如，在 0.1 至 1.0 托的减小压力下、600 至 700℃ 下，通过热解硅烷气（在一个 CVD 装置中用氮来使它变稀），可以形成一个多晶硅淀积层，其厚度为 50 到 400nm，不过也可以采用其它方法。然后，施加抗蚀剂并制作图案。在对淀积的多晶硅制作图案之后去除该抗蚀剂。同时用 TFT（薄膜晶体管）区和用于该象素区的外围电路区形成栅极氧化膜 105 与 160。为了增大 TFT 区中多晶硅的颗粒尺寸，最好在一个含氧的环境中作氧化处理，不过也可以适当采用其它的条件。例如，可以在氧气环境或

是氧与氢的混合气体中、在 850 ℃ 和 1200 ℃ 之间的温度下作氧化处理。还可以用 NSG 淀积法来形成膜。此后，形成多晶硅淀积层 106 和 206，它们作为栅电极；在外围电路部分和象素部分中的源极/漏极区通过掺杂离子来形成。例如，通过掺杂剂量为 $5 \times 10^{15}/\text{cm}^3$ ，具有 95Kev 的磷离子，可以形成 NMOS 源极/漏极区 103、203b；而通过掺杂剂量为 $3 \times 10^{15}/\text{cm}^2$ ，具有 100Kev 的 BF_2 离子，可以形成 PMOS 源极/漏极区。在此过程中，最好通过用 NLD 或 PLD 形成低浓度区 107、203a 的办法来抑制漏电流。然后，在用 BPSG（硼-磷硅化玻璃）、BSG（非掺杂硅化玻璃）或 PSG（磷硅化玻璃）一般形成约 600nm 厚度的层间绝缘膜 110 之后，将其制作成一个接触孔的图案，然后形成一个布线层。在本实施例中，采用铝金属线 108，它通过把氯化钛作为阻挡层来将金属掺杂有浓度为 0.5% 到 2% 的硅。普遍把这种材料作为电极用于半导体和 TFT 加工过程，不过可以适当地用其它的铝合金、钨、钽、钛、铜、铬、钼或它们中任何一个的硅化物来代替。在制作电极层图案之后，形成另一个层间绝缘膜 601，并且为了制作图案，在其后表面设置了蚀刻掩模。接着，通过溅射淀积出一个钛膜 602，把它当作光屏蔽膜并对其制作图案。此后，通过分解硅烷气与氨气或氧化氨气的混合气、在 200 至 400 ℃ 的温度下形成一个淀积层，形成一个绝缘膜 109，以产生一个电容。然后，通过在氨气中或在氨气与诸如氨气的惰性气体的混合气体中，在 350 至 500 ℃ 下加热处理多晶硅 10 至 240 分钟，来使该多晶硅氢化。在形成一个通孔之后，形成 ITO 电极 508，它作为透明电极。此后，在它与相对电极之间注入液晶，并且蚀刻其后侧，直到象素部分的氧化膜处。

现在，将参照图 7 描述制备一个液晶装置的过程，该装置将低温多晶硅用于 TFT。

首先，对一块玻璃衬底 111 作缓冲氧化(buffer oxidation)，然后用普通的 LPCVD 方法在其上形成一个 50nm 厚的 a-Si 膜淀积层。此后，通过用氟化氩准分子激光器照射它，来形成一个多晶硅层 103。然后，形成一层厚度为 10 至 100nm 的氧化膜 105，以制成一个栅极氧化膜。

⋮
⋮
⋮

在形成栅电极 106 之后，通过掺杂离子形成源极/漏极区(152、103、107)。一般地，在通过在一个氮气环境中退火以活化这些杂质之后，形成一个 500nm 厚的绝缘层 110。接着，通过制作图案形成一个接触孔并形成布线层 108a 和 108b。更准确地说，在用溅射的方法通过淀积来形成一个用作层 108a 的氮化钛膜后，还用溅射的方法通过淀积来形成用作层 108b 的铝-硅膜，并同时两层一起制作图案。

接着，通过溅射淀积出一层钛膜 602，将它作为光屏蔽膜，然后对其制作图案。此后，通过分解硅烷气与氨气或氧化亚氮气的混合气体，在 200 至 400℃ 的温度下形成一个淀积层，来形成一层绝缘膜 109，以产生一个电容。然后，通过在氢气中或在氢气与诸如氮气的惰性气体的混合气体中，在 350 至 500℃ 下加热处理多晶硅 10 至 240 分钟，来使该多晶硅氢化。在形成一个通孔之后，形成作为透明电极的 ITO 电极 508。此后，在它和对电极之间注入液晶 611。一般地，对电极是通过在玻璃衬底 621 上形成黑色矩阵 622、滤色器 623、ITO 透明公共电极 624、抗蚀剂 625 和取向膜 626 来制备的。

〔实施例 3〕

图 8 是按照本发明的一个典型液晶板的断面示意图。

参照图 8，有一个半导体衬底 1，p 型阱与 n 型阱 2、2'，晶体管的漏极 3、3'，栅极 4 和源极区 5、5'。

从图 8 中可见，由于在显示区的晶体管上施加了 20 到 35V 之间的高电压，所以源极/漏极层并不与栅极对准，而是有偏差，在它们之间设置有低浓度 n^- 与 p^- 层 3' 与 5'。该偏差最好在 0.5 至 2.0 μm 之间。

同时，图 8 中表示出外围电路部分。可见，在那一部分中栅极与源极/漏极层是对准的。

虽然在上面把源极/漏极层的偏差作为一个特殊的例子进行了描述，但是可以修改它并优化栅极的长度以使它能耐压。另一方面，为了减小晶体管的尺寸与提高驱动它们效率，则在图示的外围电路部分中，栅极与源极/漏极层是对准的，因为它是一个只需用 1.5 至 5V 来驱

动的逻辑型电路。

衬底 1 由 p 型半导体材料制成，并显示出最低电位（常为地电位）。将一个要加在像素上的 20 与 35V 之间的电压也加在显示区中的 n 型阱上，而将一个 1.5 与 5V 之间的逻辑驱动电压加在外围电路的逻辑部分。采用这种设置，用所施加的电压可以使器件运行得最好，从而不仅可以减小芯片的面积，而且可以高速驱动像素，以显示高品质的图像。

另外，如图 8 所示，有一个场氧化膜 6、与各条数据线相连的源电极 10 和与各个像素电极相连的漏电极 11 以及像素电极 12。

参考数字 7 代表覆盖在显示区与外围区上的光屏蔽层，它一般由钛、氮化钛、钨或钼制成。从图 8 可见，光屏蔽层覆盖在除了联接像素电极与漏电极的区域的整个显示区上，而从线电容大的区域上去除它，例如视频线和时钟线部分，该光屏蔽层只覆盖在像素电极层，为了顺利地传送高速信号，光线可进入这一层，以一个巧妙的方式使电路运行失效。

参考数字 8 代表设在光屏蔽层 7 下的一个绝缘层，该绝缘层包括一个用 SOG 弄平滑的磷-氧化硅层，为了确保层 8 的绝缘作用，其上覆盖有另一个磷-氧化硅层。用 SOG 作平滑处理可以由另一个处理方法代替，即，形成一个 P-TEOS 膜、在其上覆盖一层磷-氧化硅膜以及用一个 CMP 过程处理该绝缘层。

参考数字 9 代表一个绝缘层，它形成于反射电极与光屏蔽层之间，因此提高该绝缘层形成反射电极的电荷存储电容。为了形成一个大电容，如果用一个含二氧化硅的高介电常数的磷-氮化硅或五氮化二钽层或其多层结构来代替一个二氧化硅层，则也可以有效。如果在一般由钛、氮化钛、钼或钨上制成的光滑的金属层上形成一个光屏蔽层，其膜层厚度在 500 与 5000 埃之间，则该屏蔽层是有效的。

另外，图中还表示了液晶材料 14、公共透明电极 15、公共电极衬底 16（相对衬底）、高浓度杂质区 17 与 17'、显示区 19 和抗反射膜 20。

从图 8 中可见，形成于晶体管之下的高浓度杂质层 17 与 17' 具有与阱相同的极性，并形成于阱内与阱周围。采用这种结构，如果将一个大幅度信号加到源极上，就可显示一个高品质图像，因为阱的电位由于低电阻层的设置而固定地保持在一期望电平值上。另外，在 n 型阱与 p 型阱间设置高浓度杂质区 17 与 17'，且在其间夹有一个场氧化膜，使得不必设置一个沟道阻挡层，该层常直接设于用在普通 MOS 晶体管中的场氧化膜之下。

由于在制备源极/漏极区的过程中可形成高浓度杂质层，所以可以减少掩模的数目和用来形成层的处理步骤数，以降低整个生产成本。

图 8 中的参考数字 13 代表一个抗反射膜，考虑到在那里所设置的液晶的折射率，为了减小界面反射率，将抗反射膜设置于公共透明电极与相对衬底之间。最好是绝缘膜的折射率低于相对衬底的折射率，也低于透明电极的折射率。

在图 8 中使用一个 p 型半导体衬底 1，不过该衬底也可以换由 n 型半导体材料制成。阱区 2 的导电性类型与阱区 2' 的导电性类型相反。因此，图 8 中的阱区 2 与 2' 分别为 p 型与 n 型。该 p 型与 n 型阱区 2 与 2' 最好掺杂有一种杂质物质，以使浓度水平高于半导体衬底 1。因而，如果半导体衬底 1 的杂质浓度在 10^{14} 与 10^{15} (cm^{-3}) 之间，则阱区 2 的杂质浓度最好在 10^{15} 与 10^{17} (cm^{-3}) 之间。

将源电极 10 连接到各个数据线上，通过这些数据线来传送显示信号，而将漏电极 11 连接到各个象素电极 12 上。把一般由铝、铝硅合金、铝硅铜合金、铝锗铜合金或铝碳合金制成的金属线用于电极 10 与 11。通过在电极 10 与 11 下面使用由钛与氮化钛制成的阻挡金属层，可以保证有一个稳定接触，并可以提供一个减小的接触电阻。

一般地，象素电极 12 由一种能提供光滑表面的高反射材料。能用作象素电极的材料包括铝、铝硅合金、铝硅铜合金、铝锗铜合金或铝碳合金（象铬、金与银一样，它们常用于金属线）。最好是用一种化学/机械抛光（CMP）方法来处理在下面的绝缘层的表面与象素电极 12 的表面，以改善它们的平滑度。



图 9 是一个液晶显示装置的电路原理图，该装置包括一个具有如上所述结构的液晶显示板。

参见图 9，有一个水平移位寄存器 21、一个垂直移位寄存器 22、n 沟道 MOSFET 23、p 沟道 MOSFET 24、保持电容 25、液晶组件 26、信号传送开关 27、复位开关 28、一个复位脉冲输入端 29、一个复位电源端 30 与一个视频信号输入端 31。

图 9 中的保持电容 25 用来保持图 8 中象素电极 12 与公共透明电极 15 之间的各个信号。将衬底的电压加到阱区 2 上。

在这个例子中，行传输门的结构是这样的：n 沟道 MOSFET 23 位于在第一行上的各个 p 沟道 MOSFET 24 之上，而 p 沟道 MOSFET 24 位于各个 n 沟道 MOSFET 23 之上，等等。应当注意到不只是条形阱与显示区的周围的电源线保持接触，而且在显示区中还设有细的电源线以保证一个紧密的接触。

在此应当注意到，对于显示装置的运行，阱的电阻的稳定性是非常重要的。因此，在这个例子中，在显示区中的接触面积或 n 型阱的触点数目大于与其 p 型阱的相应部分。由于在 p 型衬底上将 p 型阱保持在一个恒定电位上，所以衬底作为低电阻体起到了重要作用。因而，当通过源极与漏极的输入与输出信号，使如岛屿般分布的 n 型阱的性能发生严重的波动时，通过增加与上布线层的触点数目来阻止这些波动，以保证高品质图像显示于液晶板的屏幕上。

将视频信号（包括普通视频信号与脉冲调制数字信号）加到视频信号输入端 31 上，以打开和关闭信号传送开关 27，这些开关按照来自水平移位寄存器 21 的脉冲将视频信号输出到数据线上。垂直移位寄存器 22 将一个高脉冲加到所选行的 n 沟道 MOSFET 23 的栅极上，而将一个低脉冲加到该行的 p 沟道 MOSFET 24 的栅极上。

如上所述，象素部分的开关由单晶 CMOS 传输门组成，其优点在于要写到象素电极上的信号不取决于 MOSFET 的阈值，因此可以写入源极信号而不受任何限制。

另外，因为由单晶晶体管制成开关，所以在多晶硅 TFT 的晶粒的周



围区域上，它们未表现出运行的任何运行不稳定性，以达到一个可靠而且稳定的高速驱动运行。

现在，将参照图 10 描述显示板的外围电路。

图 10 是外围电路的示意性框图。

在图 10 中，有一个电平移位器电路 32、视频信号采样开关 33、一个水平移位寄存器 34、一个水平信号输入端、一个垂直移位寄存器 36 和一个显示区 37。

在以上电路结构中，逻辑电路包括水平与垂直移位寄存器，它们可以由一个 1.5 到 5V 的低电压来驱动，以实现快速、低电压运行，而与视频信号的幅度无关。可用一个选择开关在相反的方向上扫描水平与垂直移位寄存器这二者，因此该板无需任何变动就能使其适应于该光学系统的位置分布并因此适应于不同的产品，尤其就这些产品的生产成本来说，该板具有很大的优点。

在图 10 中水平信号采样开关 33 为单极晶体管，不过它们也可为不同的器件，用 CMOS 传输门将一个输入视频信号写到所有的信号线上。

当使用 CMOS 传输门时，通过既取决于 NMOS 栅极的面积与 PMOS 栅极的面积、又取决于栅极的搭接电容与源极/漏极区的搭接电容的视频信号，使它们的运行有所变化。但是，可通过将 MOSFET 的源极与漏极连接到各个信号线并施加一个反相脉冲来避免这一问题，并将视频信号写到信号线上，所述 MOSFET 的栅极长度等于相应极性的采样开关 33 的 MOSFET 的栅极长度的一半。采用这种结构，在显示板的屏幕上可显示更高品质的图像。

现在，将参照图 11 来描述一种用于使一个视频信号和一个采样脉冲精确同步的方法。为达到这一目的，必须改变采样开关的延迟量。

图 11 是一个液晶装置的电路图，该装置包括一个同步电路，用它说明了一个视频信号与一个采样脉冲在同步方面的关系。

参见图 11，有脉冲延迟反相器 42、用于选择一个脉冲延迟反相器的开关 43、用于输出一个受控延迟量（OUT B 表示反相输出，而 OUT

表示同相输出) 的输出端 44、电容 45 和一个保护电路 46。

通过对任意的 SEL1 (SEL1B) 到 SEL3 (SEL3B) 的组合应用, 可以使一个采样脉冲通过所选定数目的延迟反相器 42。

由于在显示板中设有同步电路, 所以, 如果因根据显示板的红、绿、蓝的三种板的延迟量进行筛选的一些原因使外部施加脉冲的对称性受到破坏的话, 那么可以用所说的选择开关恢复该对称性, 以显示清晰的图像, 由于脉冲在高频带有相移, 使得图像不会发生红、绿、蓝的色乱现象。换句话说, 采用温度校正法可以调节延迟量, 该方法使用了通过一个内部二极管和一个所存储的参考表来测量的温度。

现在, 将从组件与液晶衬底方面来描述按照本发明的液晶显示装置的液晶板。图 8 中的片状液晶板由一个相对衬底构成, 将它的公共电极衬底 16 制成波浪型, 为的是避免在公共透明电极 15 的界面上产生反射, 该公共电极 15 设置在衬底 16 表面上。在公共电极衬底的反面设有一层抗反射膜 20。通过用细砂抛光这些组件, 可以将这些组的外观制成波浪型, 为的是改善所显示的图像的对比度。

这种板的液晶采用聚合物网络液晶 PNLC, 不过可以用聚合物弥散液晶 PDLC 来代替聚合物网络液晶。采用聚合相分离 (polymerization phase separation) 方法来生产聚合物网络液晶 PNLC, 这里制备有液晶和聚合单体或低聚物的溶液, 用一个已知的方法将它们注入一个晶格中, 然后用 UV 聚合法来相分离该液晶和聚合物, 从而形成液晶中的聚合物网络。PNLC 含大量液晶 (70 到 90wt%)。

当把具有一个高各向异性折射率系数 (Δn) 的向列液晶用于 PNLC 时, 在 PNLC 中可减少光的散射。通过采用具有一个高各向异性介电系数 ($\Delta \epsilon$) 的向列液晶, 使低电压驱动成为可能。当由相邻网格的中心距来表示的聚合物网络的尺寸为 1 与 $1.5 \mu\text{m}$ 之间时, 可以加强光的散射, 强到能获得一个图像显示的强对比度。

现在, 将参照图 12 描述这种板的密封结构与其本身结构之间的关系。

图 12 是该显示板的平面示意图, 表示出其密封结构。



在图 12 中，有一个密封构件 51、一个电极压焊区部件 52、一个时钟缓冲器电路 53 和一个放大器 54，该放大器作为一个输出缓冲器来工作，它用于对板的电测试。另外，还有一个银粘接部分 55（其电位与相对衬底的电位相同）、一个显示部分 56 和一个一般包括 SR 和其它器件的外围电路部分 57。

从图 12 中可见，为了减小整个芯片的尺寸，在密封物的内外两侧皆设有电路。虽然所有的压焊区都设置在板的后侧，但是也可以将它设置在板的上侧或下侧、或两侧、或两侧以上，从而可以有效地控制一个高速时钟。

当采用硅衬底制作液晶装置时，如果有一股射自投影仪的强光束照射到该衬底的一个或多个后壁，则该衬底的电位会发生变化，从而使板上的操作失效。因此，非常希望在板的上侧与外侧的外围电路成为衬底支架，它能屏蔽光线。此外，最好在硅衬底的后表面设置一块金属板，该种金属有一个高的热传导率，例如铜，用一种也具有一个高的热传导率的粘合剂将该金属板粘在该衬底上，金属板作为一个支架来工作。

按照本发明的液晶显示装置的测定电极可以成为反射型电极。如果是这种情况，那么最好用化学-机械抛光法（CMP）来抛光电极的表面，以使电极表面光亮如镜而无任何不平处。与普通的抛光过程（包括一个对金属制作图案的步骤，该步骤执行于抛光加工之前）不同，该种化学-机械抛光法包括以下步骤：通过在一个绝缘区内蚀刻电极图案来制作电极成形槽；形成一层金属膜；去除在电极图案之外绝缘区其它所有区域的这种金属；和抛光在电极图案上的金属，以使它与绝缘区齐平。但是应当注意到，当使用该方法时，那里所形成的金属线的宽度比该区的任何其它区域都大得多，因此可以在金属线上淀积聚合物，从而在使用普通蚀刻设备执行蚀刻过程期间阻止图案的制作。

鉴于这一问题，本发明的发明人已研究了已知传统的氧化膜型（ CF_4/CHF_3 型）蚀刻加工的蚀刻条件。

图 13A 与 13B 表示了一种传统的蚀刻过程的效果曲线，以及一种可用于本发明目的的蚀刻过程的效果曲线。

图 13A 表示了一种传统的蚀刻过程的效果，该过程所用的总压强为 1.7 毛，而图 13B 表示了一种所用的总压强为 1.0 毛的蚀刻过程的效果，它是为本发明的目的而设计的。

可见，当通过减少常规工艺条件下的易沉积的 CHF_3 气体浓度来减少聚合物沉积时，离抗蚀剂相对较近的图案的尺寸误差（负载效应）和离抗蚀剂远的那些尺寸误差显著增加，使得难以进行该工艺。

另一方面，可知，采用为本发明的目的所设计的蚀刻过程，当压强逐渐减小直到它低于 1 毛为止时，可以大大抑制负载效应，并通过仅使用 CF_4 而避免使用 CHF_3 来获得一个显著的蚀刻效果。

另外，实际上还可以发现在象素电极区中不存在抗蚀剂，而在周围区域存在抗蚀剂。因此，除了在显示区的周围区域中形成的伪象素（它具有象素电极那样的外形）之外，实际上不可能在周围区域内制作任何结构。

采用这种结构，消除了显示部分与周围区域或一般在已知可比显示装置中所见的密封构件之间的台阶，并把该装置的间隔的大小定得很精确，以获得一个要加在整个的表面区域上的均匀的压强，并减少任何对液晶的不均匀注入，使得能显示高品质图像的液晶显示装置的产量很高。

现在，将参照图 14 描述一个光学系统，它可用于一个按照本发明的反射型液晶板。

图 14 是一个光学系统的侧视示意图，该系统要用于一个按照本发明的反射型液晶板。

在图 14 中，有一个光源 71、一个用来产生光源的聚焦图像的聚焦透镜 72、菲涅耳透镜 73 与 75 和一个色分离装置 74，该装置 74 最好是一个分光镜或一个衍射光栅。

该光学系统还包括：一个镜 76，它用来将所分离的红色、绿色与蓝色光束引入各个 R、G 与 B 板；一个取景透镜 77，它用来以平行光

照亮板，平行光线通过使所聚焦的光束准直来获得的；一个反射型液晶装置 78 和一个在位置 79 处的光阑（图中未示）。参考数字 80 代表一个投影透镜；而参考数字 81 代表一个一般具有双层结构的屏幕，它包括一个用来使投射光准直的非涅耳透镜和一个用来垂直与水平地扩展视角的双凸透镜。

为简单起见，图 14 中只表示出单独一种颜色的单独一个板，不过实际上总共设有三基色的三个板，但是，可知，当在反射板的表面上形成一个微型透镜阵列而使得不同的入射光线投射到各个象素区上时，可实现用单独一个板装置来代替三个板。

当把电压加到液晶装置 78 的液晶层上时，通过象素来有规则地反射入射光，然后反射光经过在位置 79 处的光阑，最终投射到屏 81 上。

另一方面，当无电压施加在液晶层上、且后者处于一种散射状态时，射在反射型液晶装置 78 上的入射光将被各向同性散射，因而，除了射向位置 79 处的光阑孔的散射光线之外，将没有光线射在投影透镜 80 上，从而显示屏保持均黑状态。

从以上对光学系统的描述中可知，在信号光射到投影透镜之前，由于该系统不需要偏振片，而是通过具有高反射率的象素电极的整个表面来反射该信号光，所以本显示板的亮度可为任何可比显示板的亮度的二到三倍。在这个例子中，由于在相对衬底的表面上与其界面上采取了抗反射的措施，所以使光线的干扰成分最小，并且获得一个高对比度显示能力。另外，由于板的尺寸减小，所以可以减小所有光学器件（透镜、镜等等）的尺寸，并降低生产成本，减轻显示装置的重量。

任何显示屏上的颜色与亮度的不均匀或波动，都是因为光源的颜色与亮度的不均匀或波动所引起，这可以通过在光源与光学系统之间插入一个（蝇眼透镜型或棒型）集光装置来消除。

图 15 是一个除板外的外围电路的一个示意性框图。

在图 15 中，有：一个电源装置 85，它包括一个用于灯的电源和一个用于驱动板与信号处理电路的系统电源；一个插头 86；一个灯的温度传感器 87，它用来检测任意灯的任何异常温度；一个控制板 88，

它用来切断任何出现异常温度的灯的电流；以及一个滤波器保护开关 89，它用来切断除灯以外的任何出故障的设备的电流。例如，一个用来打开本装置的高温灯箱的尝试将会失败，因为安全测量装置的设置阻止了这一尝试。此外，还有一个扬声器 90、一个可装有 3D 音响与环绕音响效果处理器的音频板、一个扩展板 92 或扩展板 1（它包括连接到用于提供信号的外部装置 96 的输入端子，这些信号包括用于 S 一端的、用于全画面与声音的）、用来选择一个或多个适当信号的选择开关 95 以及一个调谐器 94。通过一个译码器 93，将信号从扩展板 1 传送到扩展板 2 上。扩展板 2 包括连接到诸如录像机和/或计算机之类的分离的信号源上的 Dsub15 针式端子，用一个 A/D 转换器 101，把通过一个开关 100 加到这些端子上的信号转换为数字信号。参考数字 103 代表一个主板，它包括作为主要组成部分的一个存储器和一个 CPU。

将经过 A/D 转换的 NTSC 信号存入存储器中，从而可以通过内插法产生遗漏信号（missing signal），这是为了把它们适当地分配给大量的象素，而且信号可能会受到适于一种液晶装置的处理，包括灰度改变的边缘校正、亮度调节和偏压调节。

除了 NTSC 信号，如果板是一个高分辨率 XGA 板，并且产生 VGA 信号，那么计算机信号也可以受到包括对清晰度的改变的处理。除进行图像数据的处理之外，主板还把多个图像数据 NTSC 信号与计算机信号综合在一起。在把主板的输出信号传送到端面板 104 之前，对它作串/并行转换，使它变成一种很少受到干扰影响的形式，在端面板 104 中，再一次对该信号作并/串行转换，然后将它输入到一个 D/A 转换器上，并通过一个放大器、按照板的视频线的数目将它们写到板 105、106 和 107 上。参考数字 102 代表一个遥控板，它使计算机的显示象电视机的显示一样，以一个简单的方式受到控制。

[实施例 4]

本实施例为一个所谓的单板型全色显示装置，它包括一个装有微型透镜的液晶装置（板）。

: : : :
: : : :
: : : :
: : : :

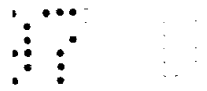
本专利申请的申请人曾在日本专利申请案第 9 - 72646 号中提出了一个新的显示板，以解决这样一个问题，其中 R、G 与 B 象素的镶嵌结构能够被观看者注意到，以致使得在已知的、装有微型透镜的显示板上显示的图像的品质降低。在日本专利申请案第 9 - 72646 号中所提出的显示板包括：一个象素单元阵列，它通过以一个预定间距设置一组象素单元来获得，每个象素单元包括一个第一色、一个第二色、一个第三色的三个象素，其中第一色象素与第二色象素设置于一个第一方向上，而第一色象素与第三色象素设置于一个第二方向上，该第二方向不同于第一方向，因此，两个设置于第一方向的象素与两个设置于第二方向的象素共用第一色象素；以及多个微型透镜，它们以一个间距设置在衬底上的象素单元阵列上，该间距相当于第一方向上象素排布的间距和第二方向上象素排布的间距。

在本实施例中，把在以上引用的日本专利申请案第 9 - 72646 号中所提出的一个显示板加到按照本发明的一个液晶装置和一个显示装置上。

图 16A 到 16C 是一个包括本实施例的液晶板的投影型液晶显示装置的光学系统的原理图，只表示出其主要区域。图 16A 是一个平面图，图 16B 是一个前视图，图 16C 是一个侧视图。

参见图 16A 到 16C，该光学系统包括：一个投影透镜 1，它用来把显示在显示板（液晶板）2 上的象素数据投射到一个预定平面上，显示板 2 包括一个装有微型透镜的液晶装置；一个偏振光束分离设备 3，它用来透射 S - 偏振光束并反射 P - 偏振光束；一个 R（红光）反射分光镜 40；一个 B/G（蓝光与绿光）反射分光镜 41；一个 B（蓝光）反射分光镜 42；一个高反射率镜 43，它用来反射所有颜色光束；一个菲涅耳透镜 50；一个凹透镜（正透镜）51；一个棒形集光器 6；一个椭圆形反射器 7；和一个弧光灯（光源）8，比如一个金属卤化物灯或一个 UHP 灯，它有一个位于反射器 7 中心的光发射平面 8a。

R（红光）反射分光镜 40、B/G（蓝光与绿光）反射分光镜 41 和 B（蓝光）反射分光镜 42 分别具有如图 17A、17B 和 17C 所示的反



射特性。这些分光镜与高反射率镜 43 分布在如图 8 所示的三维空间内，为的是把来自电源 8 的白色照明光分成 R、G 与 B 三原色，并用三原色光线在三维空间内从各自的方向来照射液晶板 2，以下将对此进行详细的描述。

来自光源 8 的光束以下面所述的一种方式前进。首先，用设在集光器 6 上游的椭圆形反射器 7 将来自灯 8 的白色光聚集到集光器 6 的入口（入射光照射平面）6a 处，然后通过集光器 6，在集光器 6 中反复反射光束，以获得一个均匀的空间光强分布。然后用凹透镜 51 与菲涅耳透镜 50 把从集光器 6 的出口 6b 出来的光束转换为沿 x 轴前进的一束平行光束，最终到达 B 反射分光镜 42。

只有 B 光（蓝光）射线由 B 反射分光镜 42 向下反射，并相对于 z 轴以一个预定的夹角射向 R 反射分光镜 40（如图 16B 所示）。同时，剩下的红色光线与蓝色光线（R/G 光）通过 B 反射分光镜 42，由高反射率镜 43 成 90° 反射到 z 轴方向上，并射向 R 反射分光镜 40。

因而，图 16B 中将 B 反射分光镜 42 与高反射率镜 43 这二者设置成能够沿 z 轴向下反射来自集光器 6（沿 x 轴）的光束，将高反射率镜 43 相对于 x - y 平面、绕 y 轴倾斜 45° ，而将 B 反射分光镜 42 相对于 x - y 平面、绕 y 轴倾斜一个小于 45° 的角度。

因此，在图 16B 中，当通过高反射率镜 43 反射的 R/G 光射线完全沿 z 轴射向 R 反射分光镜 40 时，通过 B 反射分光镜 42 反射的 B 光射线沿一个路径向下射向 R 反射分光镜 40。该路径由一个相对于 z 轴的预定夹角（在 x - z 平面上的一个倾角）所倾斜。对 B 反射分光镜 42 相对于高反射率镜 43 的位置偏移和角度倾斜进行测定，从而使三色光射线在液晶板 2 上相交，这是为了使 B 光与 R/G 光都覆盖在液晶板 2 上的同一块相同大小的面积上。

然后，在图 16B 中射向下方的 R/G/B 光射线向 R 反射分光镜 40 与 B/G 反射分光镜 41，这两个分光镜设置在 B 反射分光镜 42 与高反射率镜 43 的下面。更准确地说，B/G 反射分光镜 41 相对于 x - z 平面、绕 x 轴倾斜 45° ，而 R 反射分光镜 40 相对于 x - z 平面、绕 x 轴倾斜

一个小于 45° 的角度。

因而，在入射 R/G/B 光射线中，只有那些 B/G 光线通过 R 反射分光镜 40 传送，它们由 B/G 反射分光镜 41 成 90° 反射到 y 轴正方向上，然后用 PBS3 对它们进行偏振，从而照射水平设置在 x - z 平面上的液晶板 2。

如上所述，（见图 16A 与 16B），由于 B 光射线以一个预定的、相对于 x 轴的夹角（在 x - z 平面上的一个倾角）前进，所以，在经 B/G 反射分光镜 41 反射之后，它们还与 y 轴保持一个预定的夹角（x - z 平面中的倾角），以一个与该角相等的入射（沿 x - y 平面）角照射液晶板 2。另一方面，G 光射线由 B/G 光反射分光镜 41 成 90° 反射到 y 轴正方向上，然后用 PBS3 对它们进行偏振，从而以一个等于 0° 的入射角垂直照射液晶板 2。

同时，R 光射线由位于 B/G 反射分光镜 41 上游的 R 反射分光镜 40 以一个所述的方式反射到 y 轴正方向，表现出如图 16C 所示的一个相对于 y 轴的预定夹角（y - z 平面中的倾角），然后用 PBS3 对它们进行偏振，以一个等于该夹角的入射（沿 y - z 平面）角照射液晶板 2。

如上所述，对 B/G 反射分光镜 41 相对于 R 反射分光镜 40 的位置偏移和角度倾斜进行测定，以使 R、G 与 B 三色光射线在液晶板 2 上相交，这是为了使 R 光与 B/G 光这二者都覆盖在液晶板 2 上的同一块相同大小的面积上。

如图 17A 到 17C 所示，B/G 反射分光镜 41 的临界波长为 570nm，而 R 反射分光镜 40 的临界波长为 600nm，所以，在经 B/G 反射分光镜 41 透射后，橙色光射线被排除在光路之外，以达到一个最佳的色平衡。

如下文将要描述的那样，通过液晶板 2 对 R、G 与 B 光射线进行反射/偏振调节，并将它们反射回 PBS3，该 PBS3 用 PBS 表面 3a 将这些光线轮流反射到 x 轴的正方向，使它们照射到投影透镜 1 上。投影透镜 1 将显示在液晶板 2 上的图像放大，然后将该图像投射到屏幕上（图中未示）。



由于 R、G 与 B 光射线以各自相互不同的入射角照射到液晶板 2 上，所以所反射的 R、G 与 B 光射线也表现出不同的角度。因此，需要投影透镜 1 有一个大的直径和一个大的孔，以便将所有的光线都收入其中而不遗漏任何一部分。应当注意到的是，由于当原色光两次通过微型透镜后，原色光被准直，所以修正了照射到投影透镜 1 上的光束的倾角，从而保持了在液晶板 2 的入射角。

另一方面，对于如图 28 所示的一个已知透射型液晶板 LP，由于微型透镜阵列 16 的聚焦作用，使离开液晶板 LP 的光束有部分发散，因此需要投影透镜有一个大数值的孔径，也要有一个大的直径，用以容纳发散的光束。

在图 28 中，参考数字 16 代表一个微型透镜阵列，它是通过以一个预定间距设置许多微型透镜 16a 来得到的；而参考数字 17 和 18 分别代表一个液晶层和 R（红）、G（绿）与 B（蓝）三原色的象素。

R、G 与 B 光射线以各自相互不同的入射角照射液晶板 LP，从而由于微型透镜 16a 的聚焦作用，使不同颜色的光线分别被相应颜色的象素 18 接收。这种结构无需使用滤色器，它提供了一个高效使用光线的显示板。因此，如果装有这样一个显示板的投影型显示装置包括一个单独的液晶板的话，它就能够在显示色彩清晰、鲜明的图像。

但是，包括一个显示板（它装有一个如上所述的微型透镜阵列）的一个已知投影型显示装置有一个缺点，即，R、G 与 B 三原色象素 18 被放大并投射到有图像显示的屏幕上，使得观看者能够清楚地看到 R、G 与 B 象素的镶嵌结构，从而降低了显示在屏幕上的图像的品质。

与此相反，来自本实施例的液晶板 2 的光束仅表现出一个相对有限的范围，从而可以通过一个具有相对较小数值的孔的投影透镜，将一个清晰、鲜明的图像投射到屏幕上。这样一个投影透镜的尺寸自然很小，使得 R、G 与 B 象素的镶嵌结构几乎看不见。

现在，将进一步描述本实施例的液晶板 2。图 19 是本例液晶板 2 的放大的断面示意图。

参见图 19，它包括：一个微型透镜衬底（玻璃衬底）1；微型透镜



22；一个玻璃片 23；一个透明反电极 24；一个液晶层 25；象素电极 26；一个有源矩阵驱动电路 27 和一个硅半导体衬底 28。用一种离子交换法、以一个象素电极 26 间距的两倍间距在玻璃衬底（碱型玻璃）21 的表面上制成微型透镜 22，它们是一个二维阵列，被称作微型透镜阵列。

用诸如 DAP 或 HAN 之类的 ECB 模式向列液晶来形成液晶层 25，这种液晶适于反射型显示板，通过一个取向层（图中未示）使其保持在一种取向状态。象素电极 26 由 Al（铝）制成，并设计成能象许多反射器一样工作，在对它们制作图案之后，用 CMP 法处理它们，从而改善了表面条件和它们的反射率。

设置在硅衬底 28 上的有源矩阵驱动电路 27，它包括水平驱动电路和垂直驱动电路这二者。将它设计成能够将 R、G 与 B 三原色视频信号分别写到 R、G 与 B 象素电极 26 上的结构。虽然象素电极 26 不包括任何滤色器，但是，通过由有源矩阵驱动电路 27 所写入的三原色视频信号，可以将它们区分为 R、G 与 B 象素，由此它们形成在下文将要描述的 R、G 与 B 象素阵列。

首先，将描述照射液晶板 2 的光线的一部分—G 光。如前所述，用 PBS3 对主要的 G 光射线进行偏振，之后它们垂直射到液晶板 2 上。可注意到，在图 19 中，仅用箭头 G（入/出）表示出一个射到微型透镜 22a 上的一束 G 光。

如图所示，G 光射线照射到微型透镜 22a 上，它们由透镜 22a 聚焦，并照射铝制成的 G 象素电极 26g，该象素电极 26g 反射它们，使它们穿过同一微型透镜 22a 并发散到液晶板 2 之外。当 G 光射线经液晶层 25 来回移动时，通过由电场引起的液晶动作来调节它们，该电场是在 G 象素电极 26g 与反电极 24 之间施加一个信号电压而形成的，随后光线返回 PBS3。由 PBS 表面 3a 所反射的、并射向投影透镜 1 的光量根据调节的程度而变化，从而将通过象素来显示具有不同密度的光 and 不同灰度的图像。

在图 19 中，通过 PBS3 对沿 y - z 屏幕倾斜落下的 R 光射线进行偏



振，随后它们射到由箭头 R（入）所指的微型透镜 22b 上。然后，它们由微型透镜 22 聚焦，照射 R 象素电极 26r，该象素电极处在相对于微型透镜 22b 下方右侧来说稍微偏左的位置，它反射 R 光射线并使它们穿过相邻的微型透镜 22a，发散到液晶板 2 之外（R（出））。

R 光（偏振）射线也通过由电场引起的液晶动作来调节，该电场是当一个信号电压施加在 R 象素电极 26r 与反象素电极 24 之间时产生于其间的，随后 R 光射线移出液晶板 2 并返回 PBS3。之后，将 R 光射线作为图像的一部分投射到显示屏上，以一种参照上述 G 光射线的方式在那里显示它们。

在图 19 中，照射 G 象素电极 26g 的 G 光射线和照射 R 象素电极 26r 的 R 光射线可能看起来是相互干扰的，这只不过是因为液晶层 25 在其厚度上被不成比例地放大了。实际上，液晶层 25 的厚度至多为 $5\ \mu\text{m}$ ，它相对玻璃片 23 的 50 与 $100\ \mu\text{m}$ 之间的厚度来说是很小的，因此在不考虑每个象素尺寸的情况下，不会发生这种干扰现象。

图 20A 到 20C 说明了对本发明来说色分离与色合成是如何进行的。应注意到：图 20A 是一个平面示意图，它表示液晶板 2 的上表面；图 20B 与 20C 是分别沿线 20B - 20B（x 方向）与线 20C - 20C（z 方向）的断面图。

可知，图 20C 与图 19 相对应，它们都取自 $y - z$ 平面，并表示射入和离开微型透镜 22 的 G 和 R 光射线。还可知，G 象素电极位于相应的微型透镜 22 的正下方，它们作为主象素电极；而 R 象素电极位于微型透镜 22 的各个边缘的正下方，它们作为副象素电极。因此，最好选择 R 光的入射角 θ 为正切角 θ （ $\tan \theta$ ），它等于象素分布的间距与微型透镜阵列 22 和象素电极阵列 26 之间的距离之比。

另一方面，图 20B 是一个沿液晶板的 $x - y$ 平面所取的一个断面图。可以看到，与图 20C 的情况一样，作为第三象素的 B 象素电极与 G 象素电极交替排列，其中 G 象素电极位于相应微型透镜 22 的正下方，而作为第三象素的 B 象素电极则位于微型透镜 22 各个边缘的正下方。

如上所述，在 PBS3 对 B 光射线进行偏振之后，由于照射液晶板 2



的 B 光射线倾斜（沿 $x - y$ 平面）地照射到该板上，所以那些来自微型透镜 22 的 B 光射线受到各个 B 象素电极的反射，如图 20B 所示，从 x 方向上看，它们分别从相邻的微型透镜向外发散。在 B 象素电极上的液晶层 25 的调节模式和液晶板 2 的 B 光投射方式与上述关于 G 和 R 光的那些方式相同。

B 象素电极位于微型透镜 22 各个边缘的正下方，因此，最好选择 B 光的入射角 θ 为正切角 θ ($\tan \theta$)，它等于象素分布（是 G 和 B 象素的）的间距与微型透镜阵列 22 和象素电极阵列 26 之间的距离之比。

因此，在本例中的液晶板 2 中，R、G 与 B 象素按照 RGRGRG... 的顺序、沿 z 方向（第一方向）排布，按照 BGBGBG... 的顺序、沿 z 方向（第二方向）排布。图 20A 表示从上面看时它们是如何显现的。

如上所述，在两个方向中的任意一个方向上，每一个象素的长度都等于每一个微型透镜 22 长度的一半，从而沿 x 和 z 方向、以一个等于微型透镜 22 的排布间距的一半的间距来排布象素。当从上观看时，可以看到，G 象素位于各个微型透镜 22 的中心的正下方；而 R 象素在沿 z 方向的相应的 G 象素之间，并位于微型透镜 22 的各个边缘的正下方；B 象素在沿 x 方向上的相应的 G 象素之间，并位于微型透镜 22 的各个边缘的正下方。每一个微型透镜具有一个正方形轮廓，其边长等于一个象素相应边长的两倍。

图 21 是液晶板 2 的一个放大的局部平面示意图。在图 21 中的虚线格表示由于显示图像的 R、G 与 B 象素的象素单元。

这些象素单元以一个预定的间距二维地排布在衬底上，用以产生一个象素单元阵列。换句话说，当 R、G 与 B 象素由图 19 中的有源矩阵驱动电路 27 驱动时，每一个虚线格 29 所表示的象素单元的 R、G 与 B 象素由各个 R、G 与 B 视频信号来驱动，这些信号与象素单元的位置相对应。

在此，取一个单独的象素单元，它包括一个 R 象素电极 26r、一个 G 象素电极 26g 和一个 B 象素电极 26b。R 象素电极 26r 由倾斜地来自微型透镜 22b 的、由如箭头 $r1$ 所示的 R 光射线照射，然后反射 R



光射线，这些射线如箭头 r2 所示，经微型透镜 22a 向外发射。同样地，B 象素电极 26b 由倾斜地来自微型透镜 22c 的、由如箭头 b1 所示的 B 光射线照射，然后反射 B 光射线，这些射线如箭头 b2 所示，经微型透镜 22a 向外发射。

另一方面，G 象素电极 26g 由垂直地来自于微型透镜 22a（针对图 21）、如箭头 g12 所示的 G 光射线照射，然后将 G 光射线反射回去，垂直地通过微型透镜 22a 向外发射。

因此，对于本实施例的液晶板 2 来说，当原色光的射线分别以不同的入射角照射到每个象素单元时，它们通过同一微型透镜（在上述例子中的微型透镜 22a）离开该象素单元。

图 22 是一个原理图，它表示了怎样通过 PBS3 和投影透镜 1 把来自液晶板 2 的所有光线投射到屏幕 9 上。在此，采用图 21 中所示的液晶板 2。调节光学系统，使微型透镜 22 的一个图像和/或液晶板 2 中的一个相邻区域被聚焦，并被投射到显示屏 9 上，此时，在微型透镜 22 的相应的格区域上混合来自每个象素单元的 R、G 与 B 象素的光线，从而再次产生如图 24 中所示的自然色。

在这个例子中，采用了如图 21 中所示的一个显示板，并且微型透镜 22 的平面和/或一个相邻的区域与显示屏有共轭关系，从而可以在屏幕上显示色彩清晰、鲜明的图像，而不会显示出 R、G 与 B 象素的镶嵌结构。

图 23 为此例中的投影型液晶显示装置的驱动电路系统的一个框图。

参见图 23，有：一个板驱动器 10，它用来产生 R、G 与 B 视频信号以及驱动对电极的驱动信号和各种定时信号；一个接口 12，它用来对视频信号和控制传输信号进行译码，使其变为相应的标准视频信号等等；一个译码器 11，它用来对来自接口 12 的标准视频信号进行译码，使其变为 R、G 与 B 原色信号，并使信号同步；一个镇流器 14，它用来驱动弧光灯 8 发光；和一个电源电路 15，它为该系统电路供能。参考数字 13 代表一个控制器，它包括一个用来控制该系统电路运行的



控制部分（图中未示）。

一个如上所述的投影型液晶显示装置可以显示清晰、鲜明的图像，而不会显示 R、G 与 B 象素的镶嵌结构。

图 25 是一个放大的平面示意图，它表示按照本发明的液晶的一个修改实施例。在本实施例中，B 象素作为主色象素位于各个微型透镜 22 中心的正下方，而 G 象素作为副象素，与 B 象素沿横向交替排布；R 象素作为第三象素，也与 B 象素沿纵向交替排布。

再一次采用这样一种结构，使 B 光射线垂直照射到一个相应的象素上，而使那些 R/G 光射线倾斜照射到象素单元上（以相同的入射角沿不同的方向），从而使反射光射线通过同一个公共微型透镜离开该象素单元。因此，其最终结果与前一个实施例完全相同。另一方面，也可以将 R 象素作为主象素设置于各个微型透镜 22 的正下方，而将剩下的象素分别沿横向与纵向交替排布。

〔实施例 5〕

通过修改上述实施例 4 来获得本实施例。

图 26 是本实施例液晶板 20 的一个放大的断面示意图，表示出其主要区域。本实施例与实施例 4 的不同之处在于：用一个玻璃片 23 作为相对的玻璃衬底，通过用所谓的回流方法，将热塑树脂涂在玻璃片 23 上来形成微型透镜 220。另外，竖式压焊区 251 设于无象素区中。这种压焊区是通过光刻法、用感光树脂制成。

图 27A 是液晶板 20 的局部平面示意图。如图所示，将竖压焊区 251 以一个预定的间距设于微型透镜 220 角落处的无象素区中，使其作为象素排布的一个功能元件。

图 27B 表示了一个沿穿过竖压焊区 251 的线 27B - 27B 的断面图。竖压焊区 251 最好以一个相当于 10 到 100 个象素的间距排布，从而表现出一个压焊区矩阵。这种竖压焊区的排布必须满足玻璃片 23 的平滑度的要求，也必须满足注入液晶能力的要求，这些要求与设置压焊区相矛盾。

本实施例包括一个光屏蔽层 221，它是一个制作了图案的金属膜，



用来阻止任何漏光通过微型透镜的边缘区进入内部，这种结构可以有效地防止由于漏光而引起的投射图像色饱和度与对比度的降低。因此，包括按照本发明的液晶板的本实施例可以清晰地显示所规定的高品质图像。

如上参照实施例 1 到 5 所作的详细描述，本发明具有以下优点。

— 可提高集成度，从而减小液晶显示装置的尺寸，即，是通过使该装置的每对相邻设置的象素开关晶体管共用一个公共源极区和一个公共源电极，或是共用一个公共漏极区和一个公共漏电极来实现的。

— 可进一步提高 MOS 晶体管的集成度，这是通过以下方式来实现的，即，设置只含在象素电极之下的 NMOS 管的象素和那些只含在象素电极之下的 PMOS 管的象素，而不在每个象素电极的下面设置 CMOS 结构的象素开关，因为消除了在不同极性 MOS 管相邻设置时对用于隔离不同阱的区域的需要。因此，由于芯片尺寸的减小，可以减小象素的尺寸，以获得一个低成本、高清晰度的显示装置。

— 可以减小信号线的寄生电容。一条信号线的电容主要由布线层的电容和源电极与其相接的阱之间的结电容组成，后者被定为源极区表面积的一个函数。因此，用本发明可以显著地减小源极区的电容。

— 由于减小了信号线的电容，所以缩短了用来把信号从视频线传送到信号线的时间，由此实现了一个高速驱动动作。

— 芯片的尺寸与视频线的寄生电容还可以进一步减小，因为，用本发明可以减小用来把视频信号从视频线传送到信号线的传送开关的尺寸。因此，可以节省用来把视频信号加到显示板的驱动器所需的功率，以获得一个低成本的高速驱动系统。

— 如图 3 所示，一对晶体管仅需一个单独的 NMOS 管的 n^+ 区。采用这种结构，可以大大地减小信号线的寄生电容。更准确地说，通过使每对晶体管共用一个公共源极，可以将信号线的寄生源电容减小一半。另外，当每个源极由一对晶体管所共用时，可以沿信号线缩短显示装置的长度，从而缩短了信号线并由此减小了信号线的电容与电阻。因此，可以大大地改善信号线的信号写入特性，以实现一个有细



微渐变的信号的写入动作。还有，可以显著地提高生产量和生产效率，从而降低了按照本发明的显示板的生产成本。

— 由于改善的信号写入特性与减小了的信号线的电容与电阻的共同作用，可以减小采样开关的尺寸，从而减小了连接到用于模拟信号的采样开关的源电极上的视频信号线（视频线）的电容，由此减小了外围电路的负载与功耗率。最终的结果将是一个低成本、工作极佳的显示板。当显示板包括大量象素以获得一个更高的分辨率时，以上所指出的优点将变得更加显著与有效。

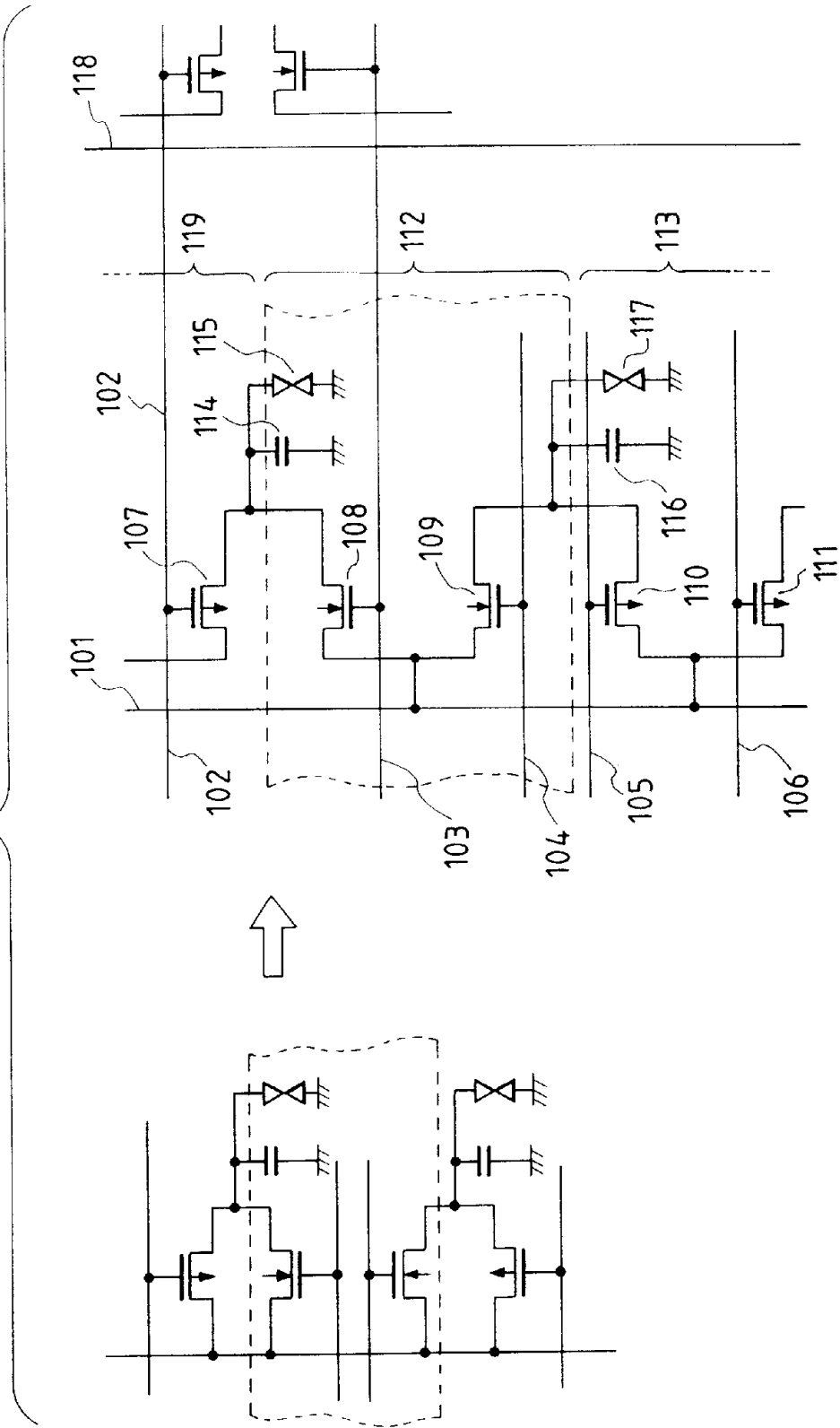
— 上述结构不仅可用于 TFT，而且可用于 NMOS 晶体管和/或 PMOS 晶体管，这些晶体管直接形成于硅衬底。当采用 TFT 时，如果与使用 CMOS 管作为象素开关的情况相比，则采用 TFT 的象素尺寸小，所以可以大大地减小信号线的电容与电阻，从而获得一个具有高工作性能的液晶板，它适于高渐变信号的写入动作。但是，应注意到，与采用 CMOS 晶体管的情况不同，象素开关受衬底偏压影响，所以需要— 个高于写入电压的电源电压，以使该液晶显示板适用于低压驱动方式。

如上所述，按照本发明，每对该装置中相邻设置的象素开关晶体管共用一个公共源极区，以减小象素尺寸，获得— 个较高的集成度。

因此，本发明实现了— 个包括小尺寸芯片的液晶显示装置，它可显示清晰的图像。另外，由于减小了视频线的电容，所以减小了外部驱动系统所需的驱动功率，从而实现了高速运行和低制作成本。



图 1



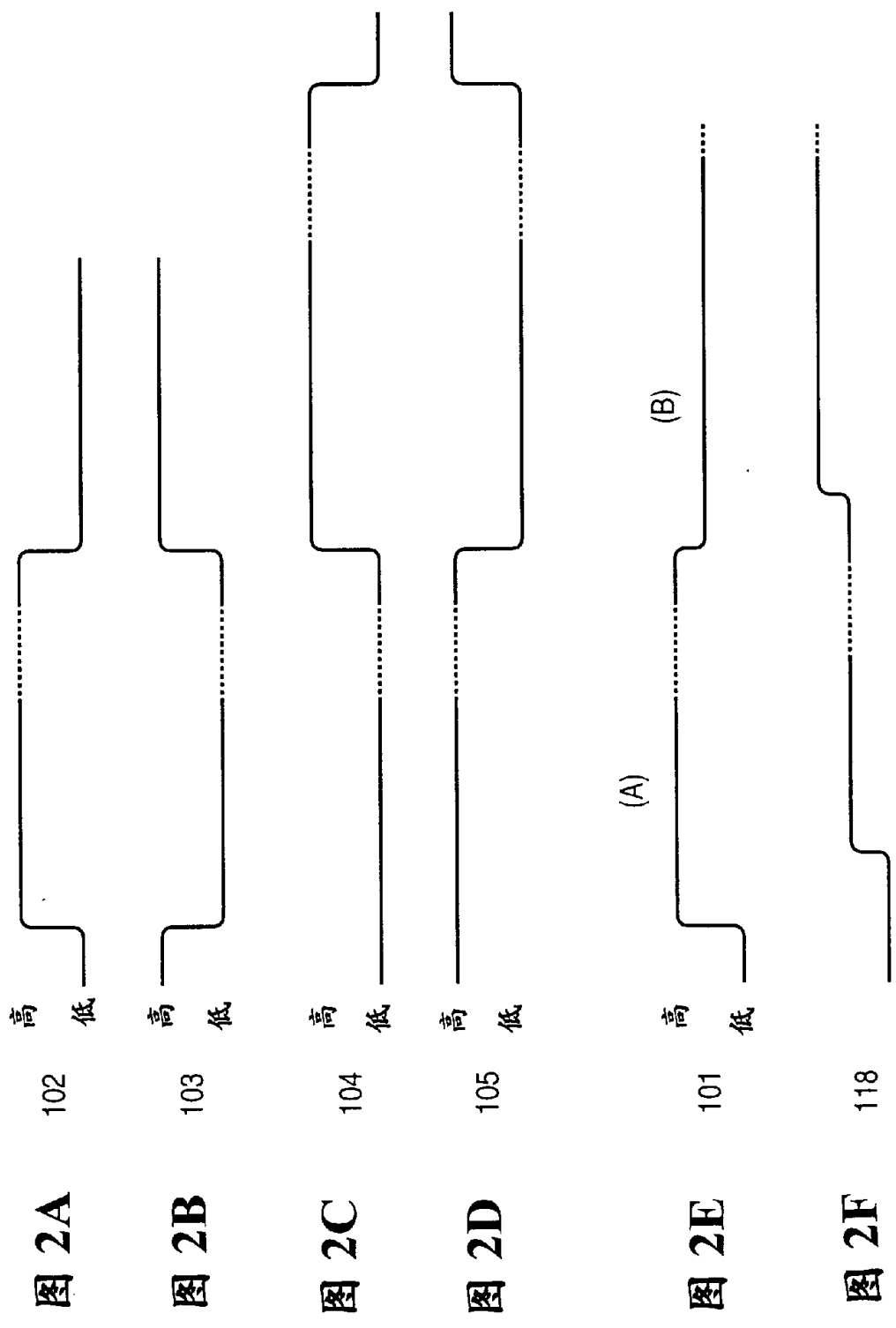


图 2A

102

高 低

图 2B

103

高 低

图 2C

104

高 低

图 2D

105

高 低

图 2E

101

高 低

图 2F

118





图 3

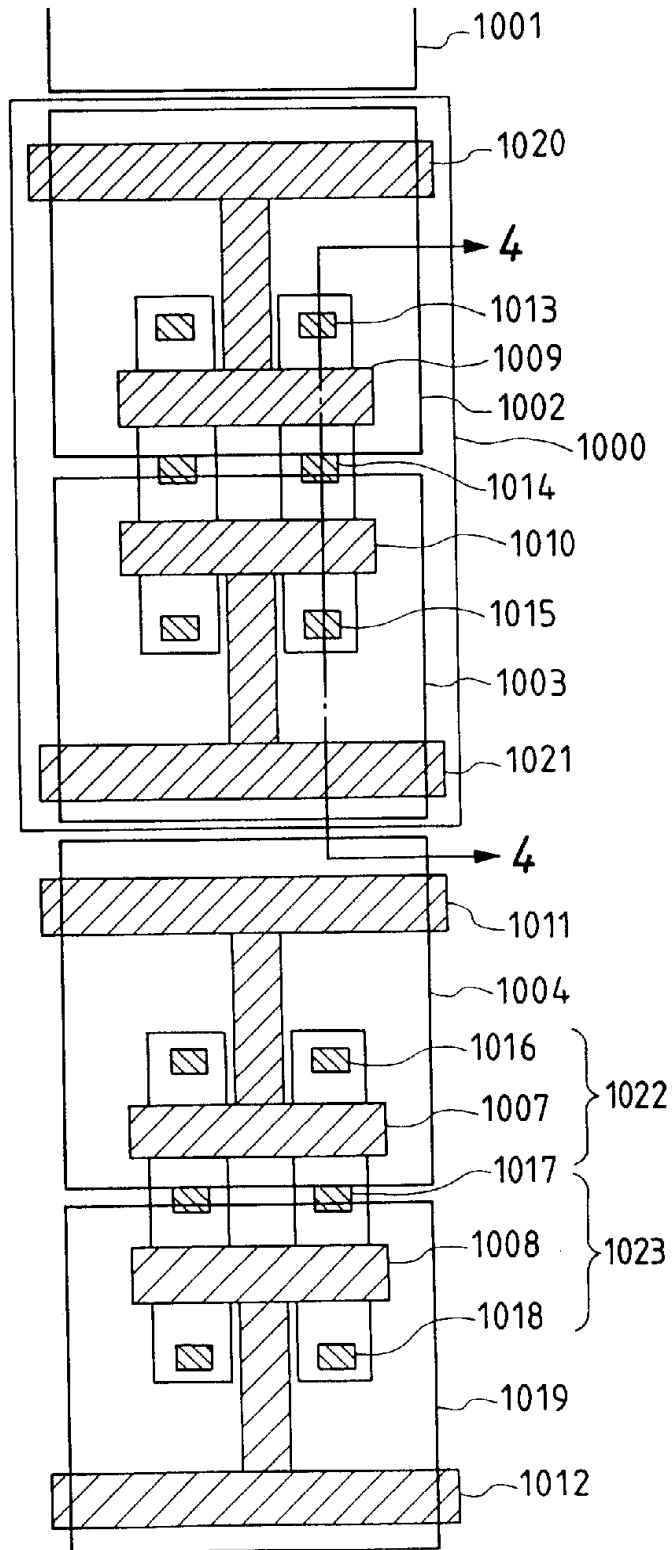




图 4

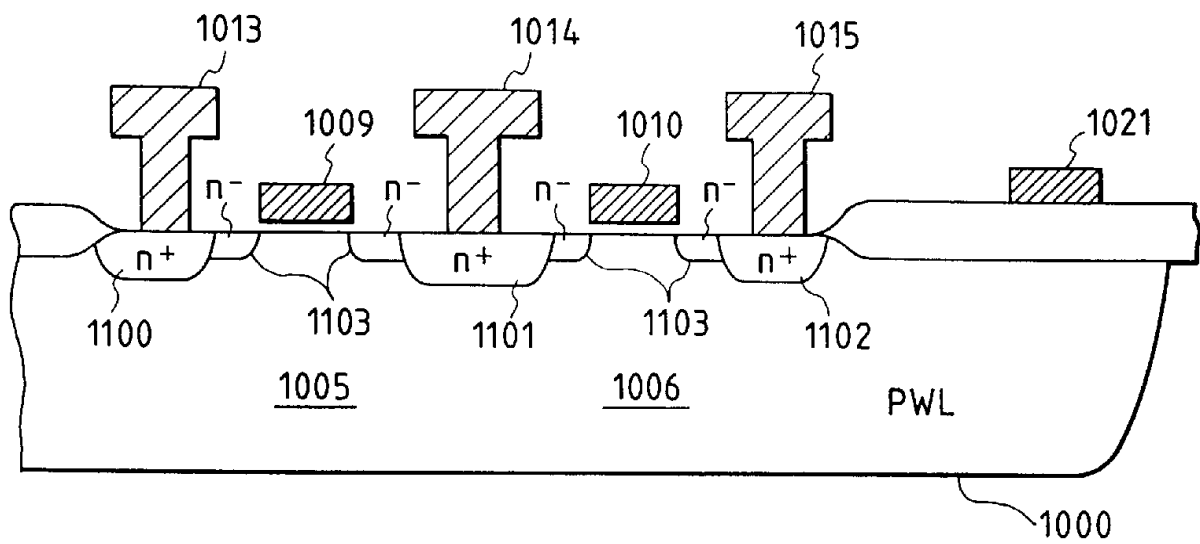


图 5

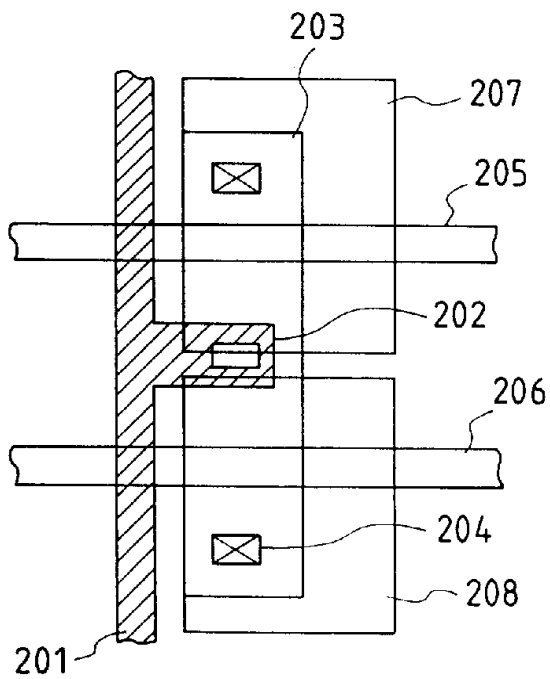


图 6

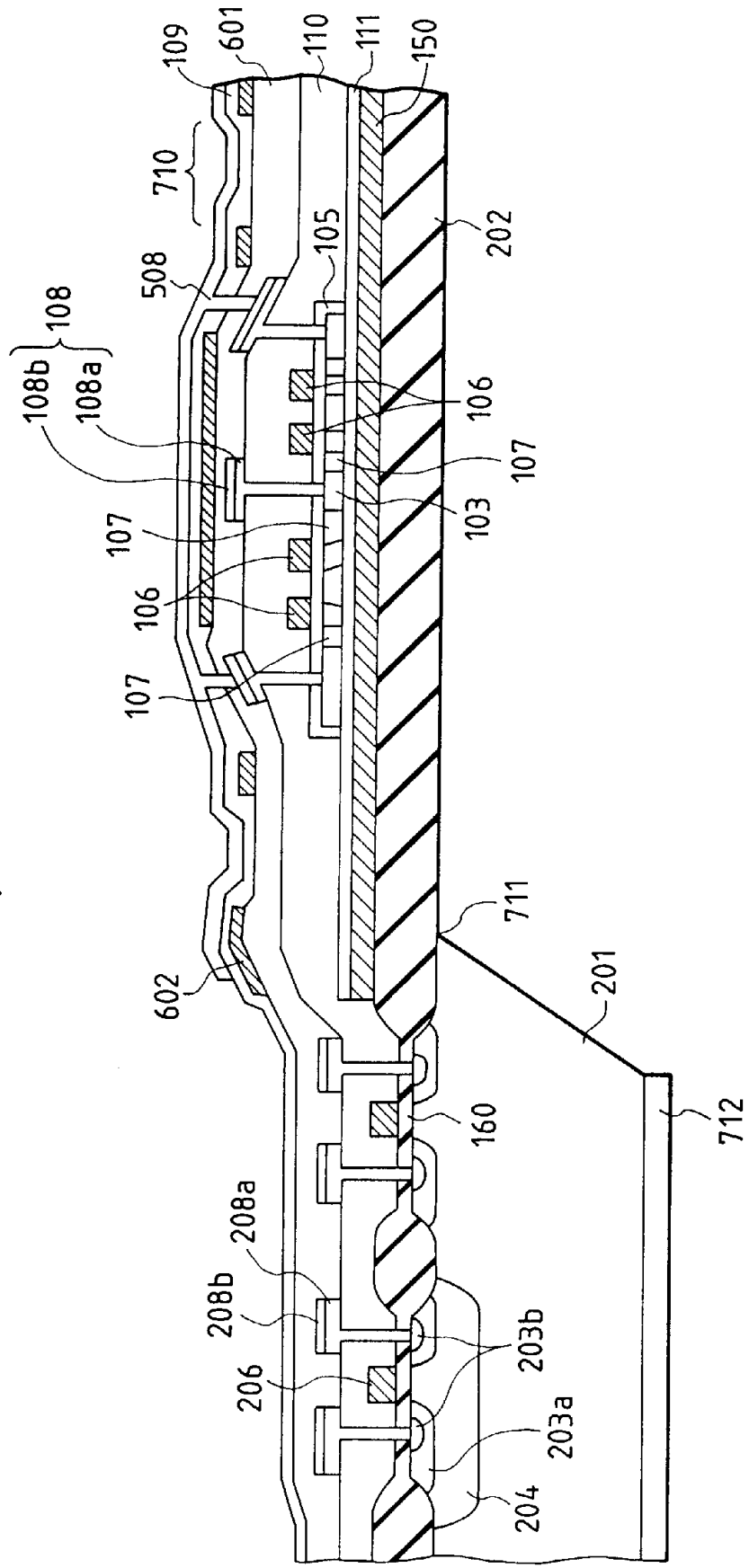


图 7

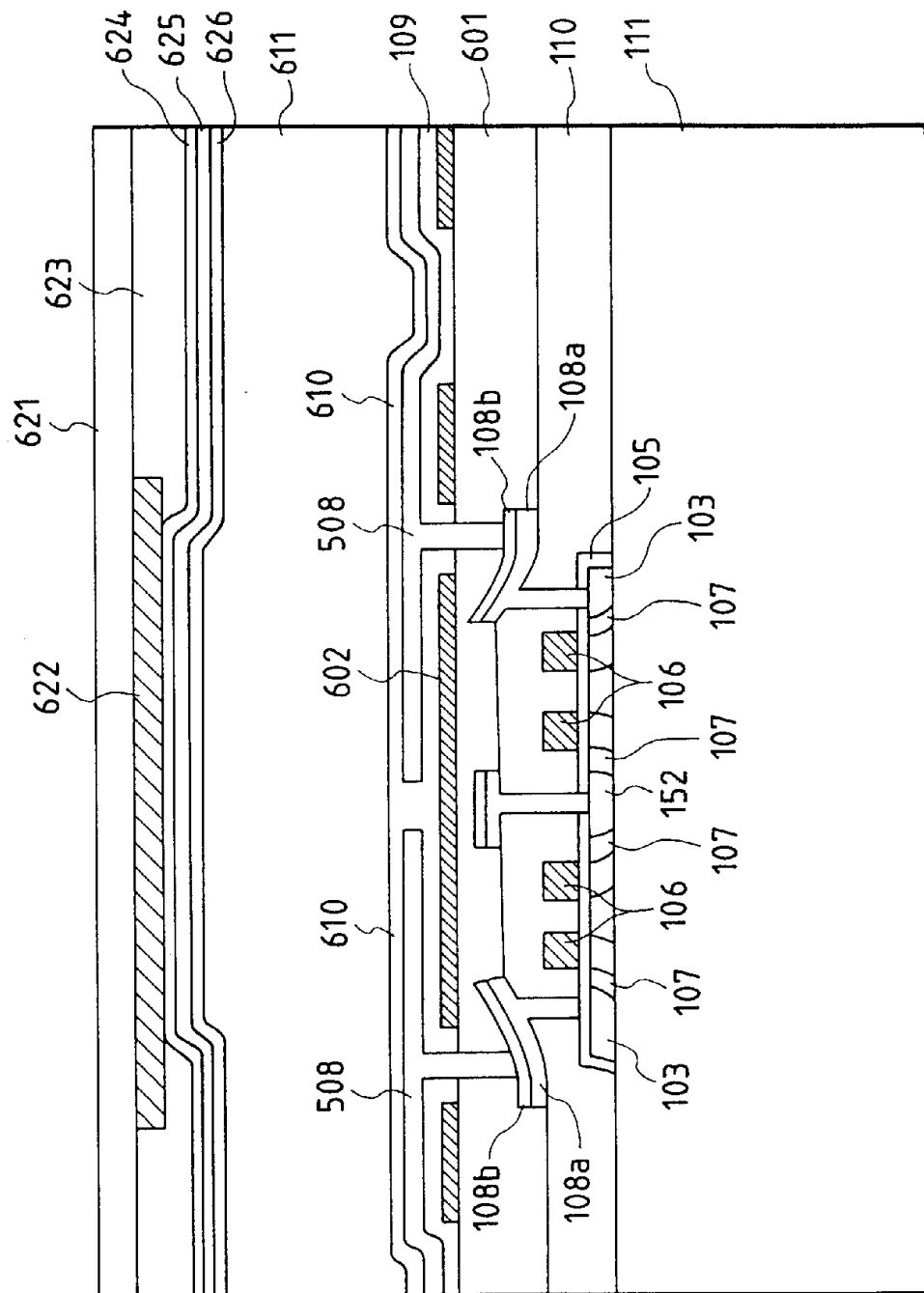




图 9

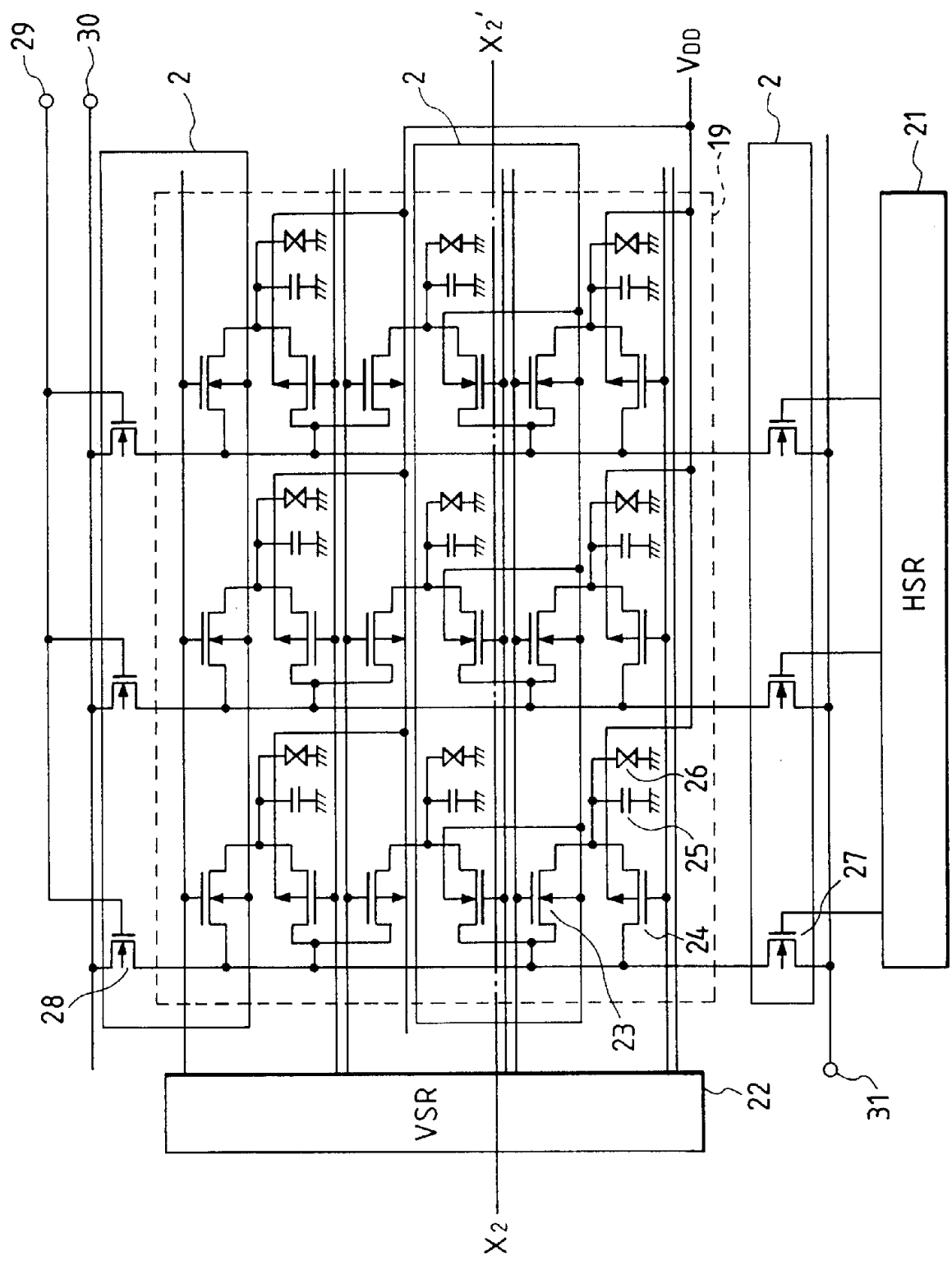




图 10

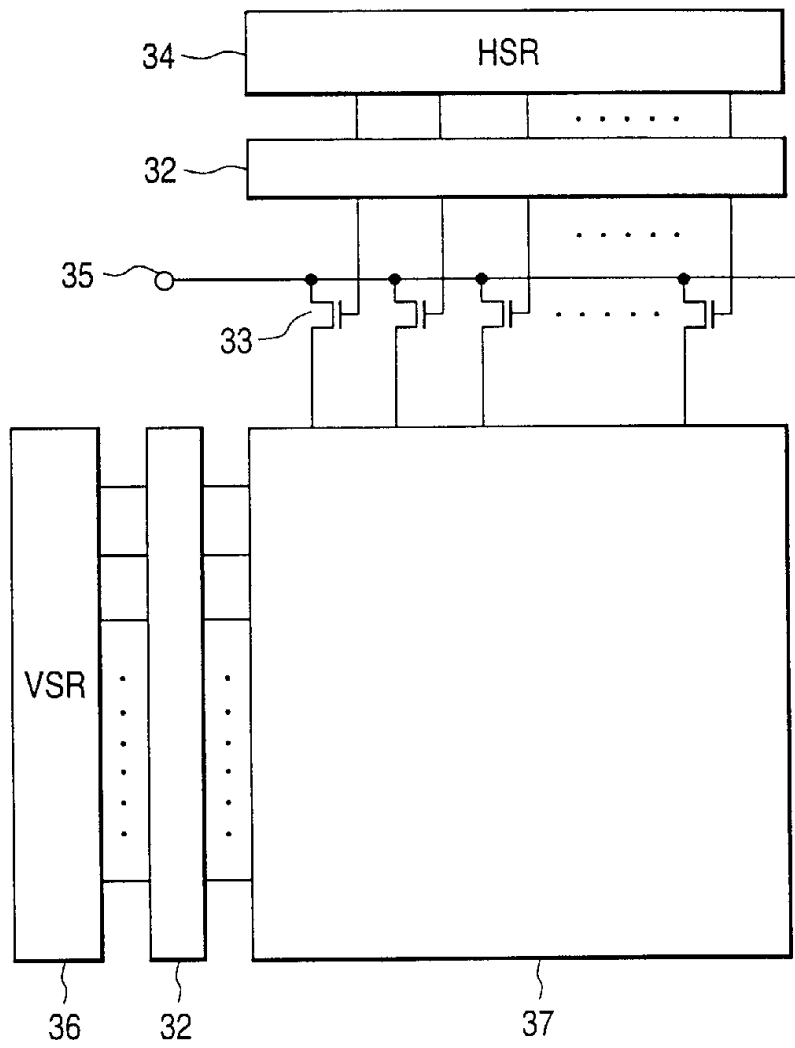




图 11

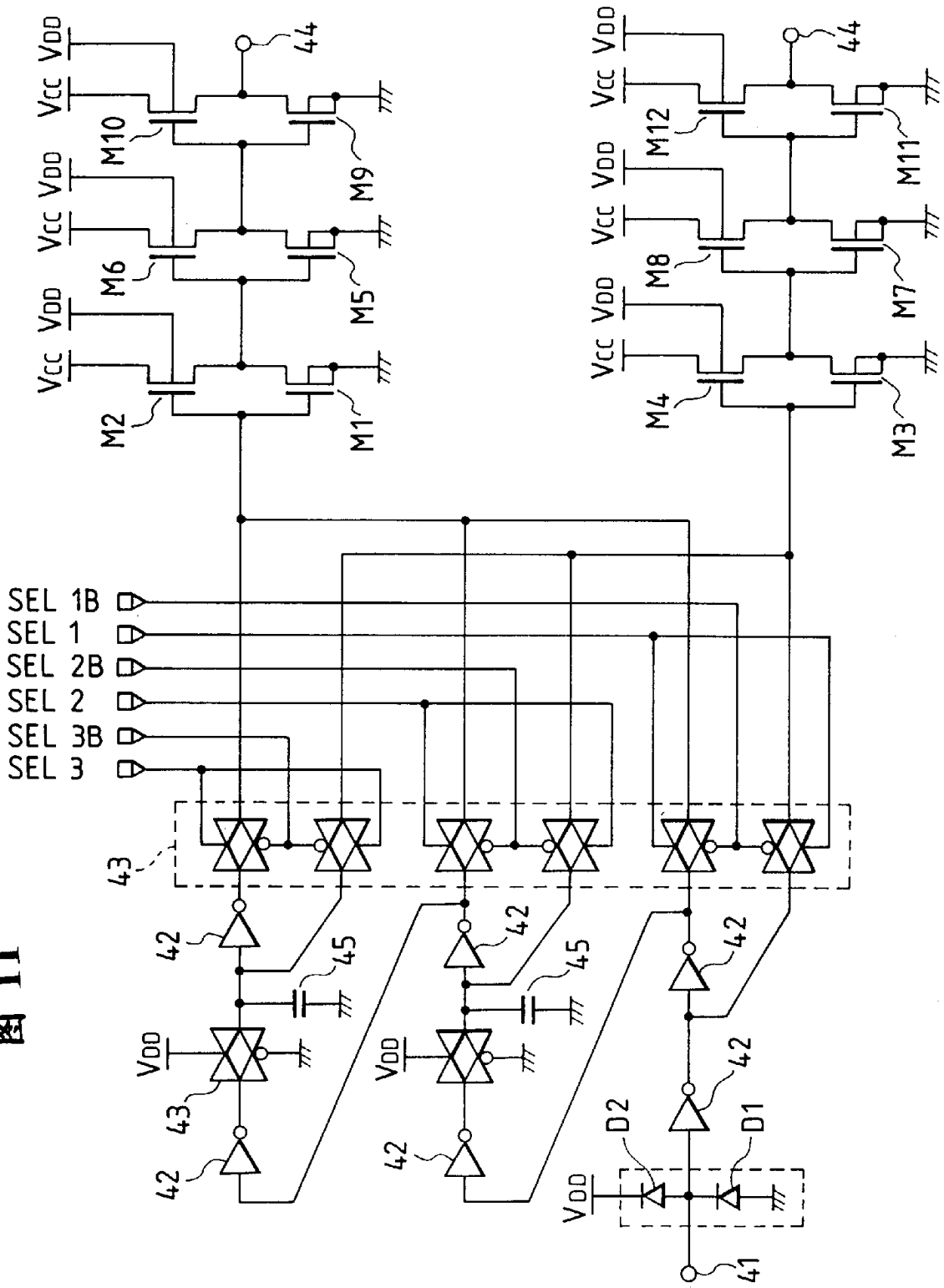




图 12

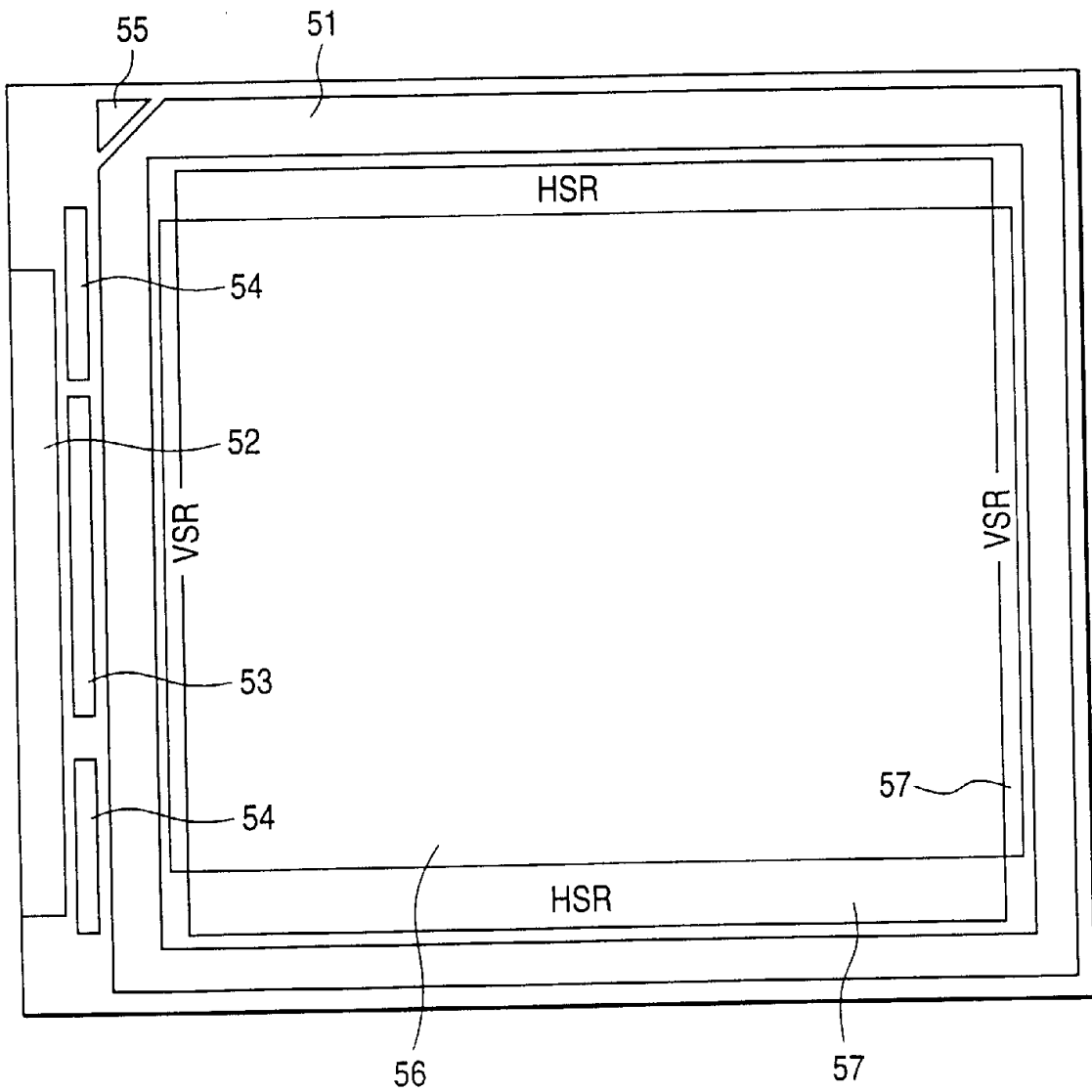




图 13A

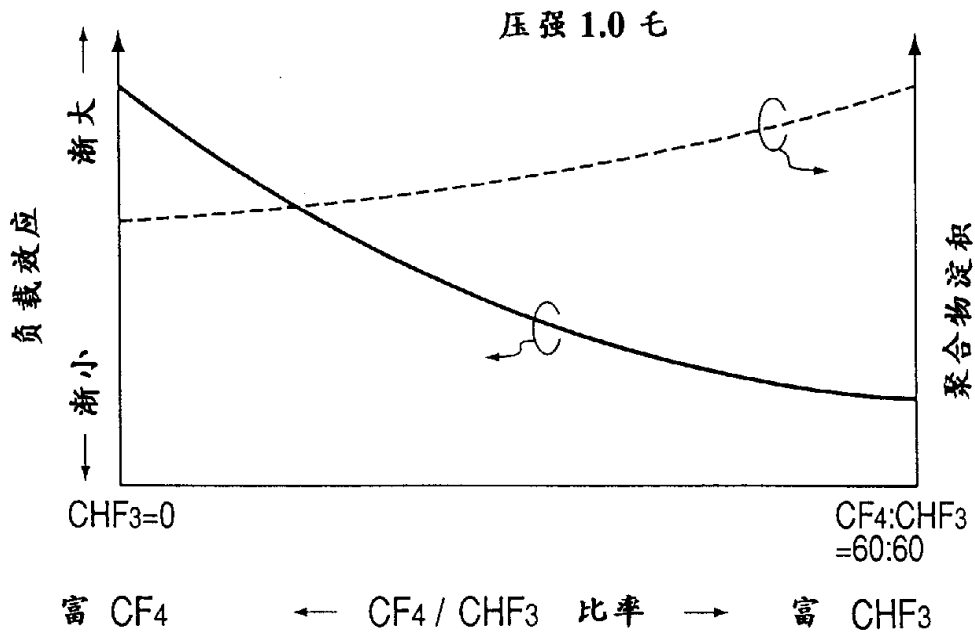
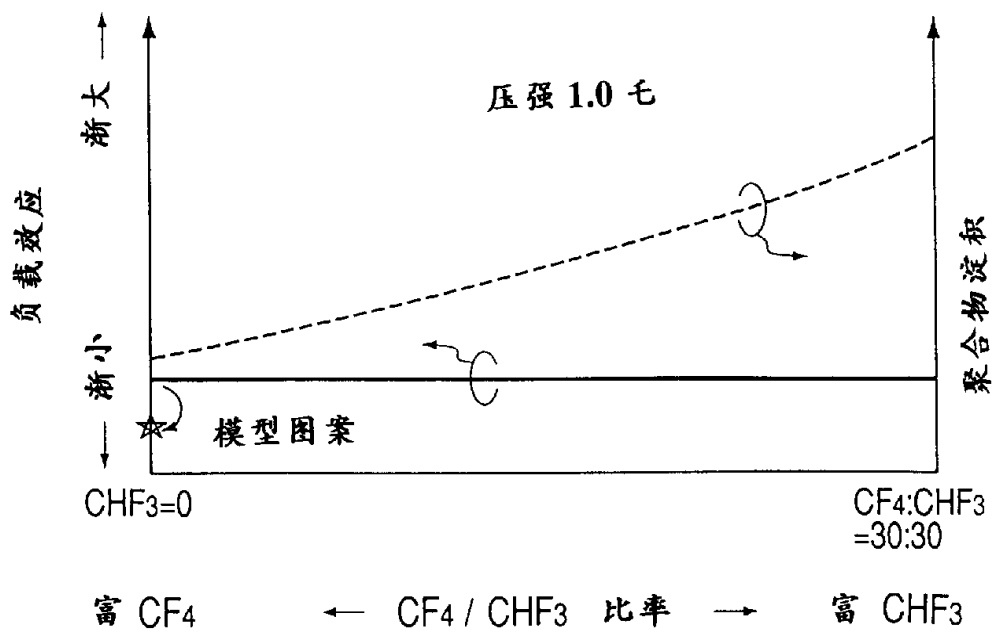


图 13B



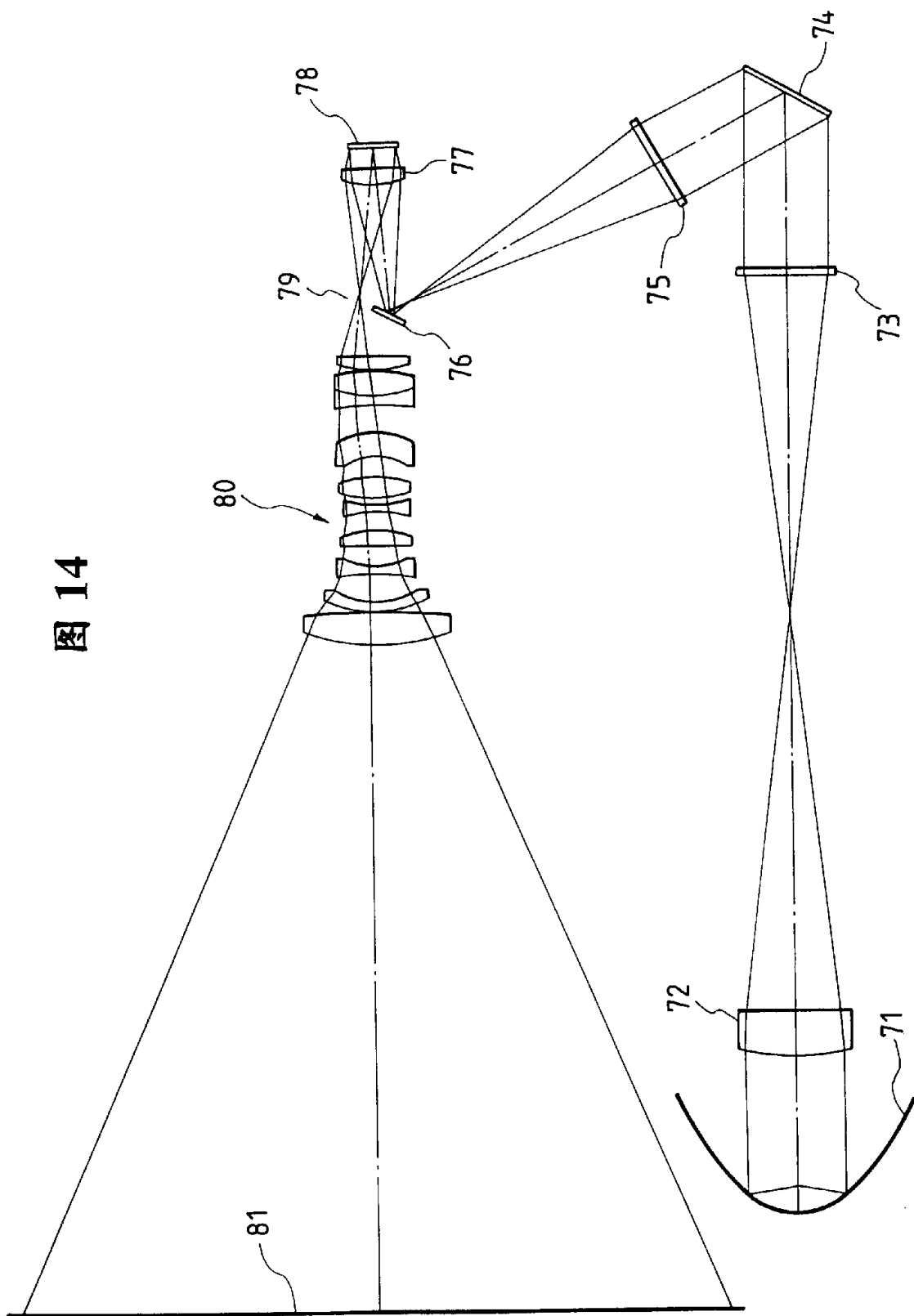


图 14

图 15

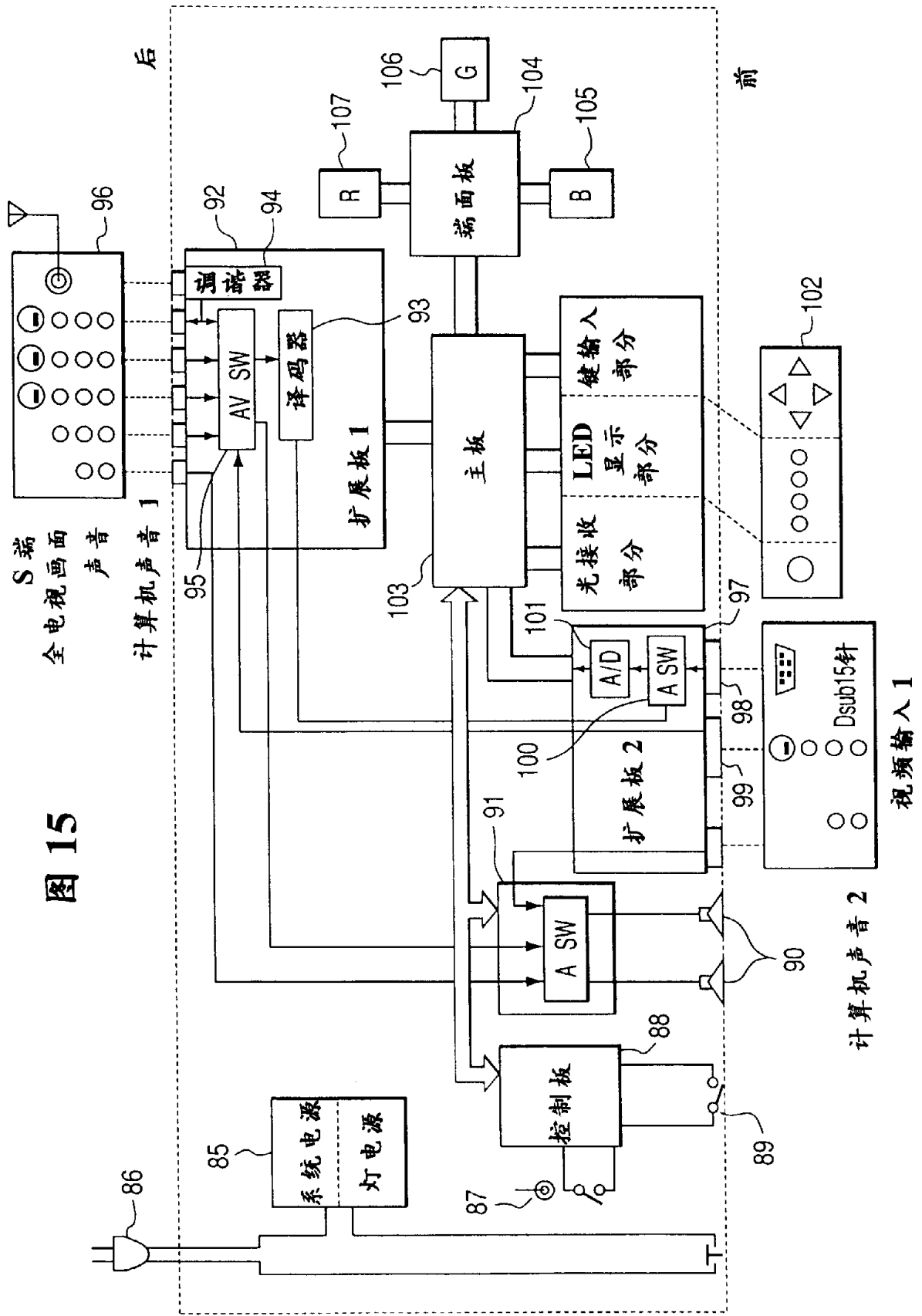


图 16A

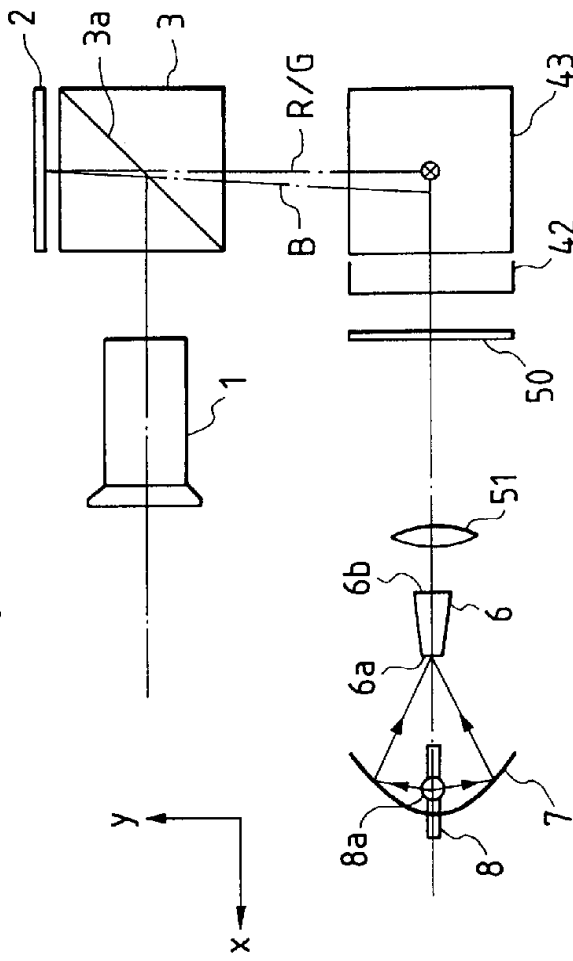


图 16C

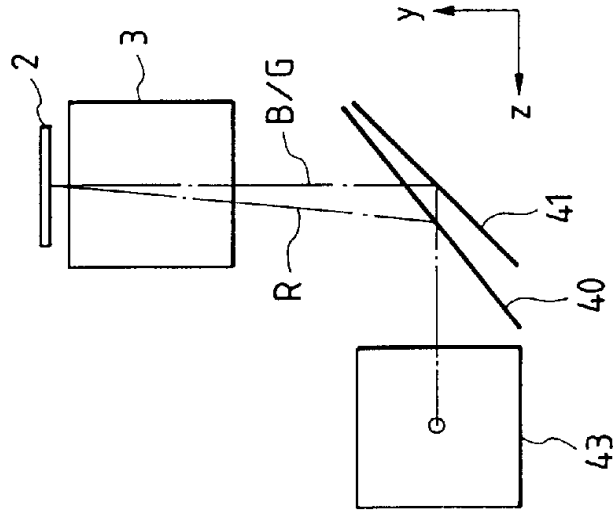


图 16B

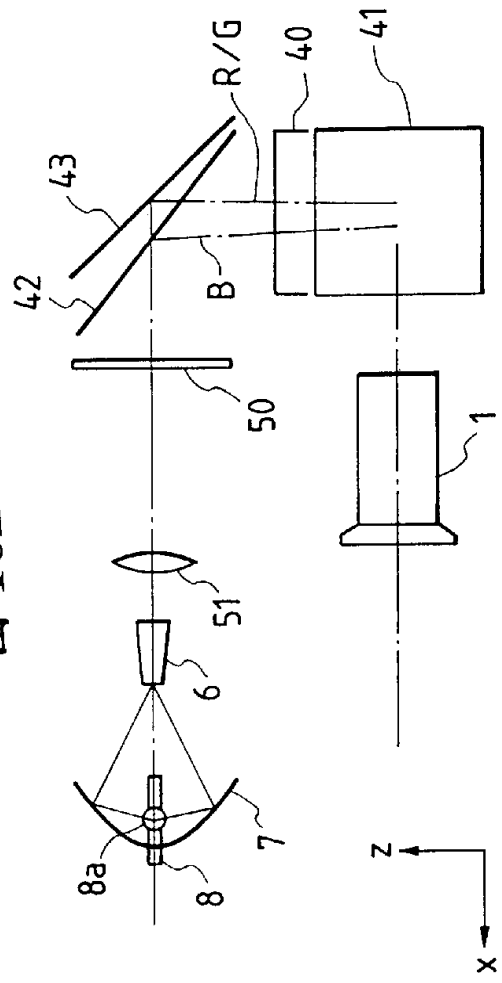




图 17A

B - 反射分光镜 42

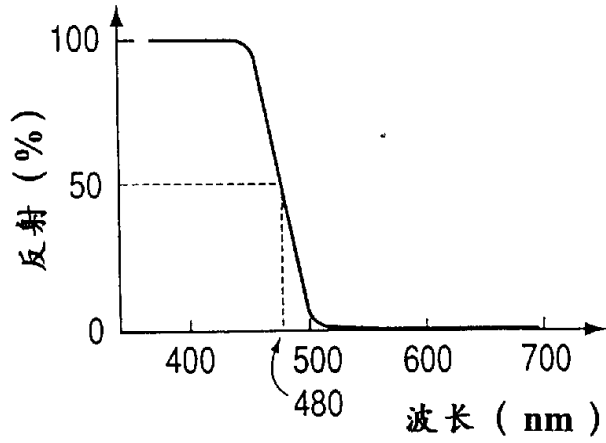


图 17B

B/G-反射分光镜 41

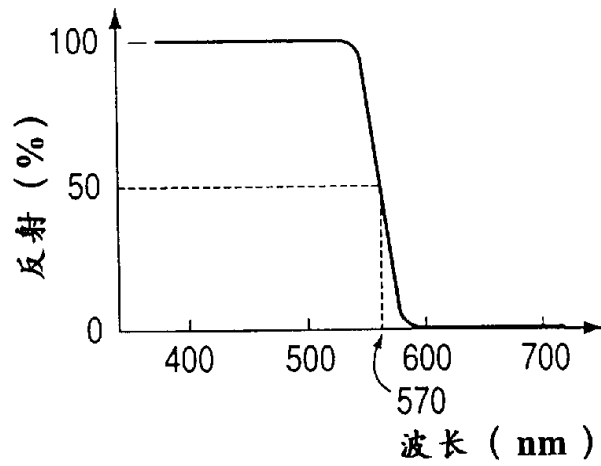


图 17C

R - 反射分光镜 40

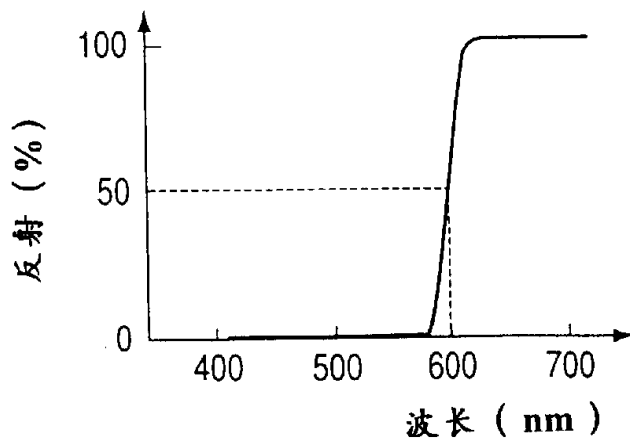
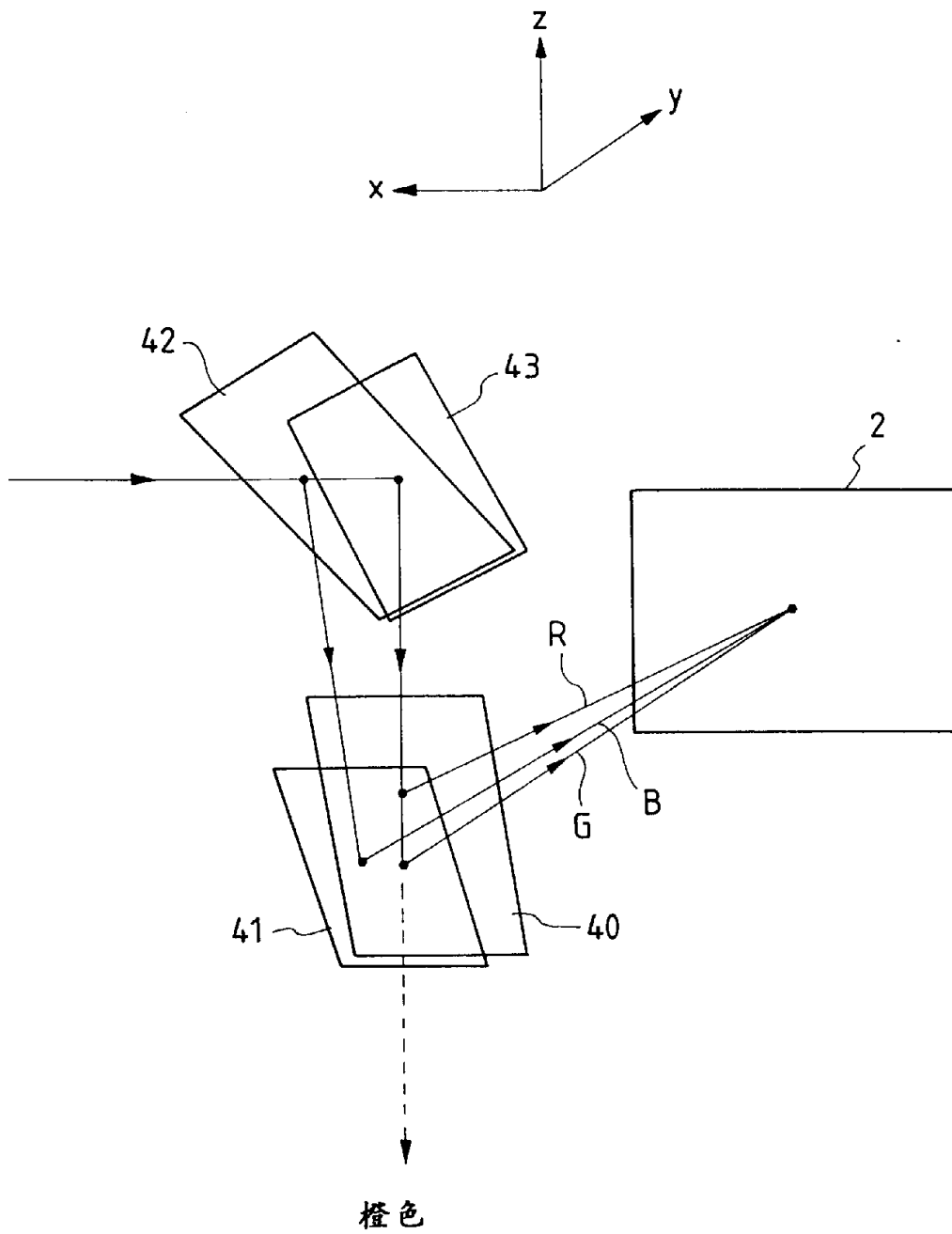




图 18



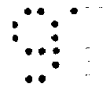


图 19

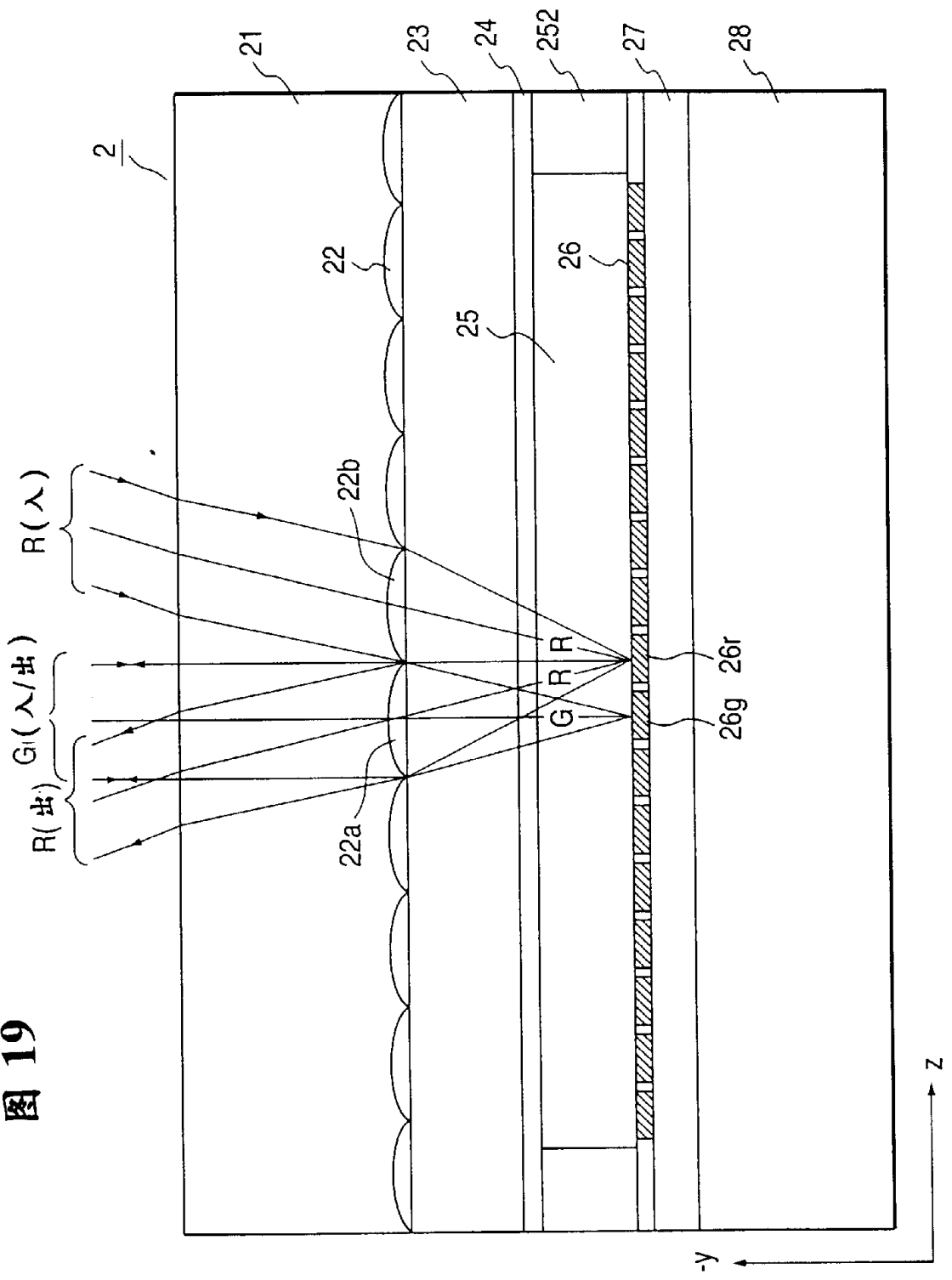




图 20A

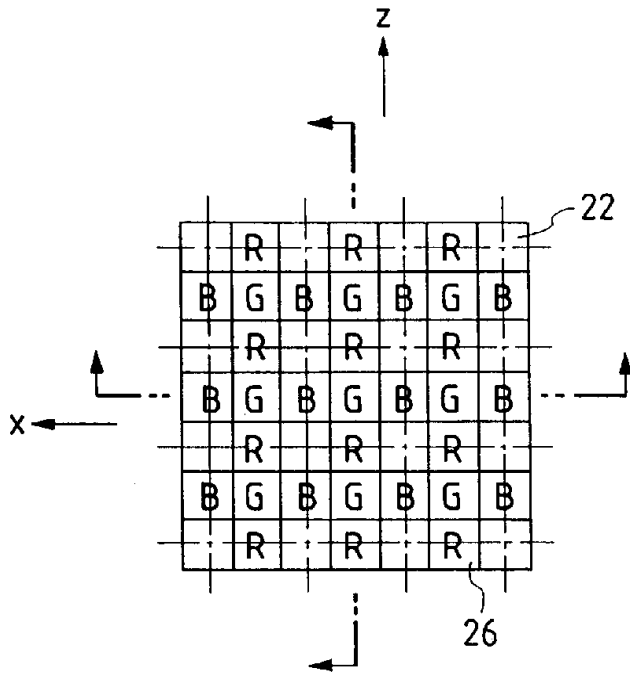


图 20C

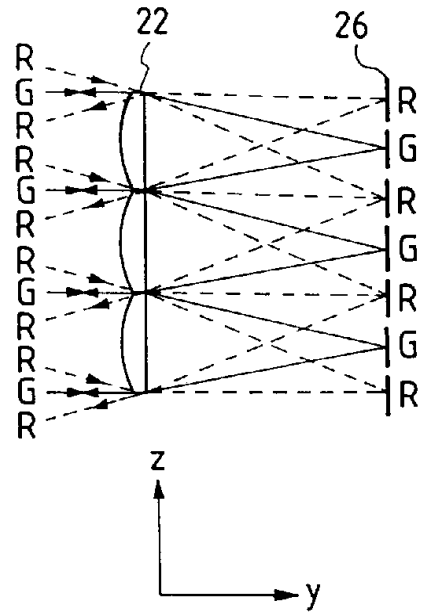


图 20B

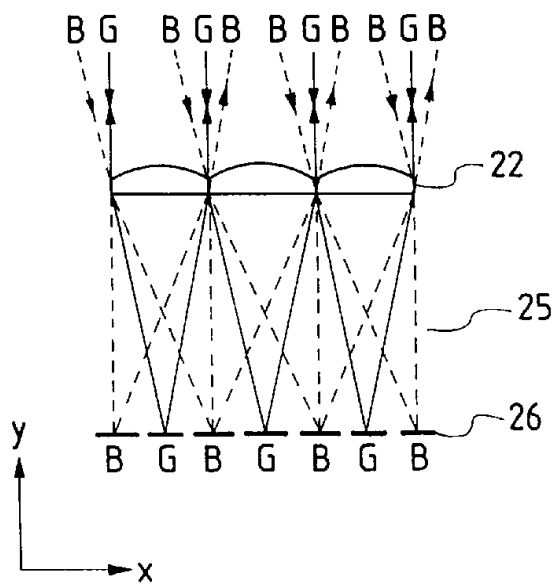
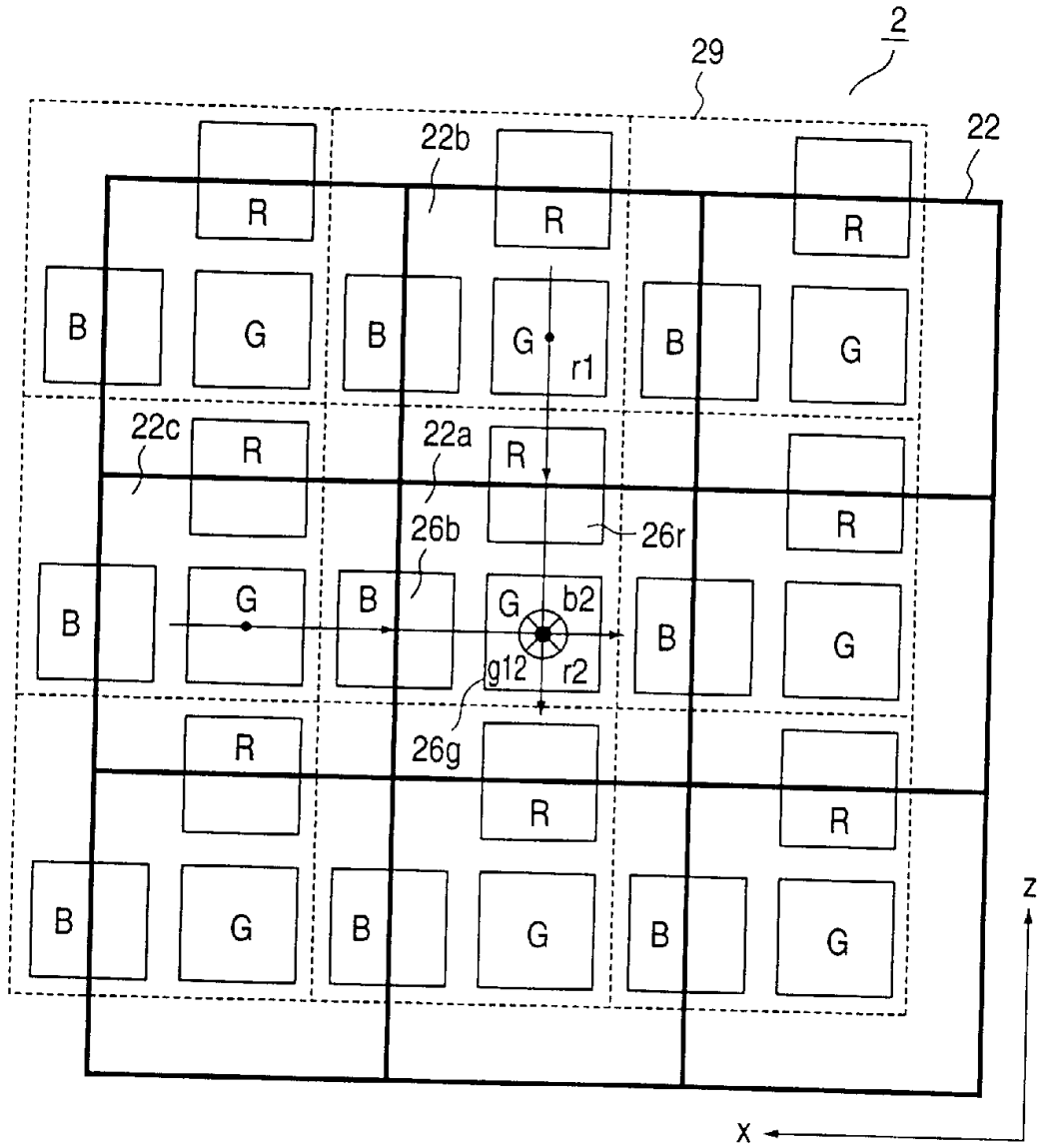




图 21



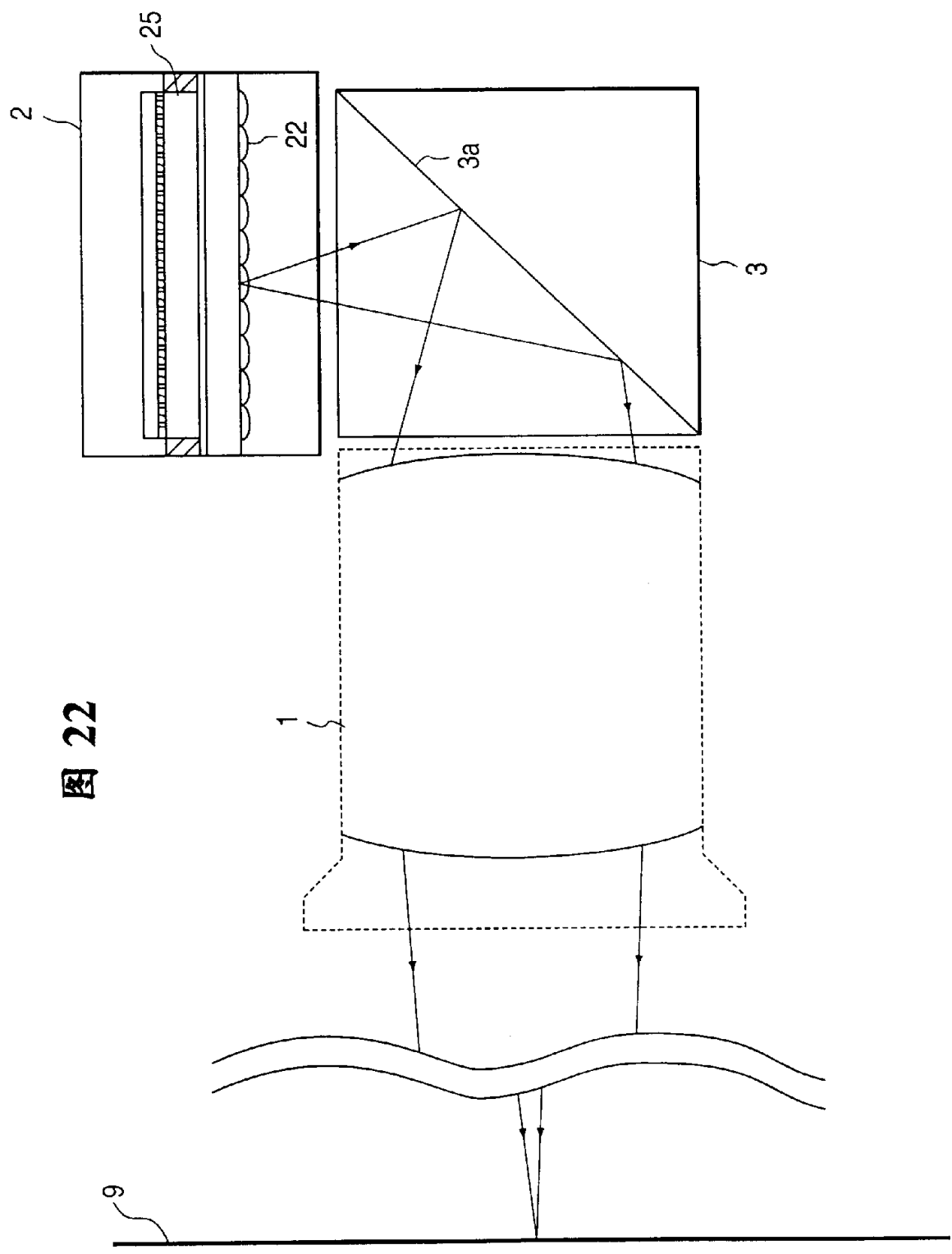


图 22

图 23

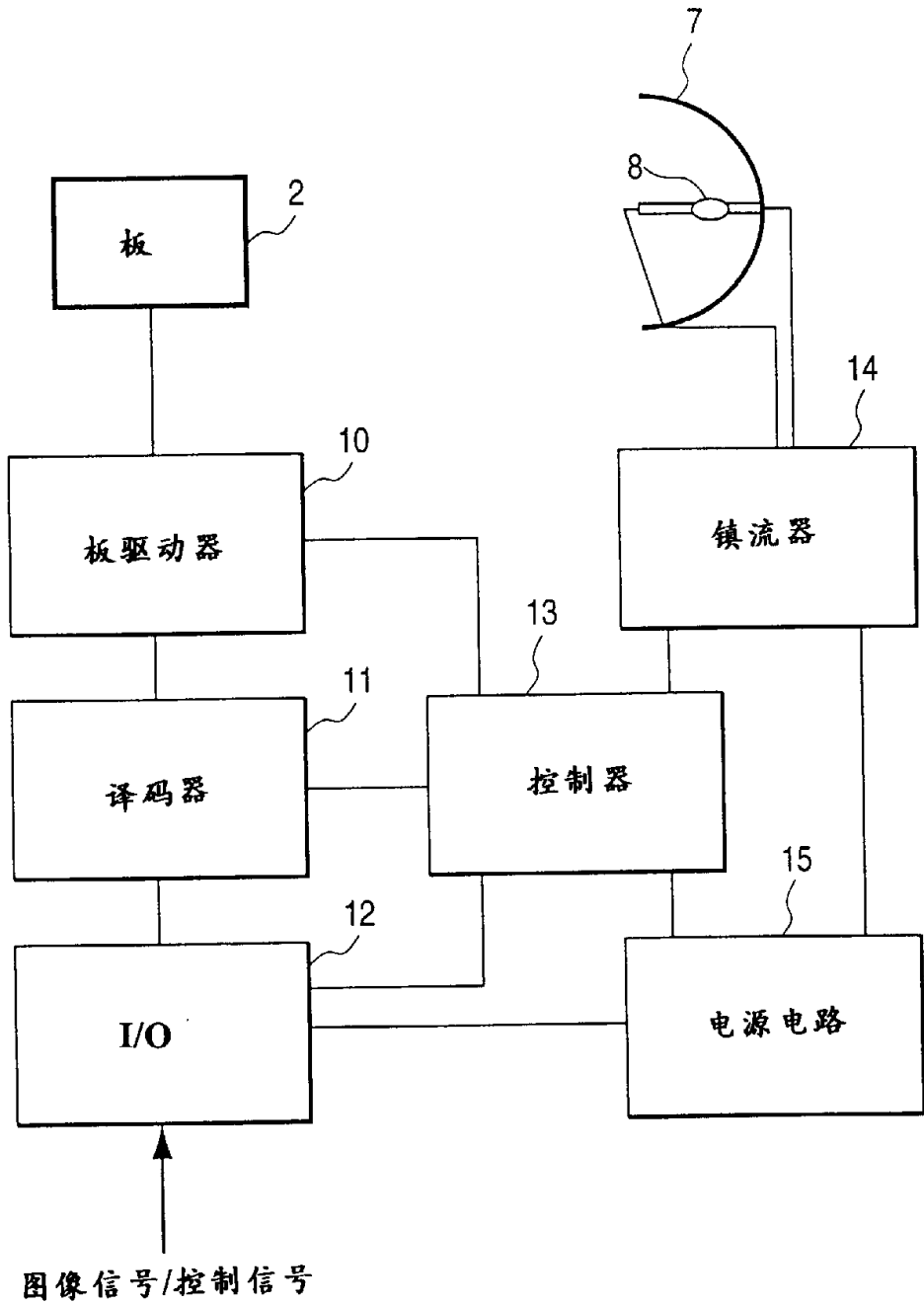




图 24

自然色 (R/G/B 混合)

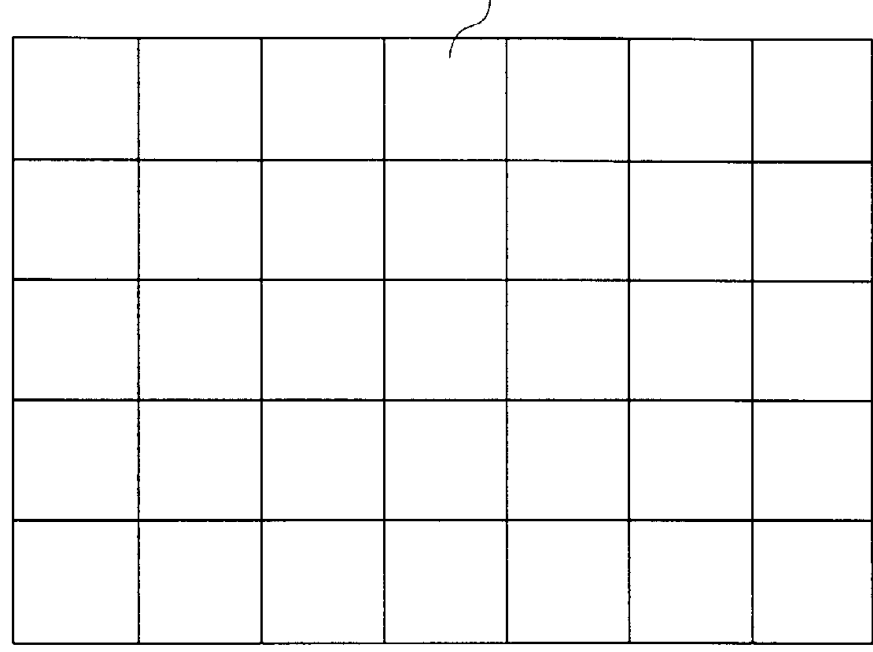


图 25

22

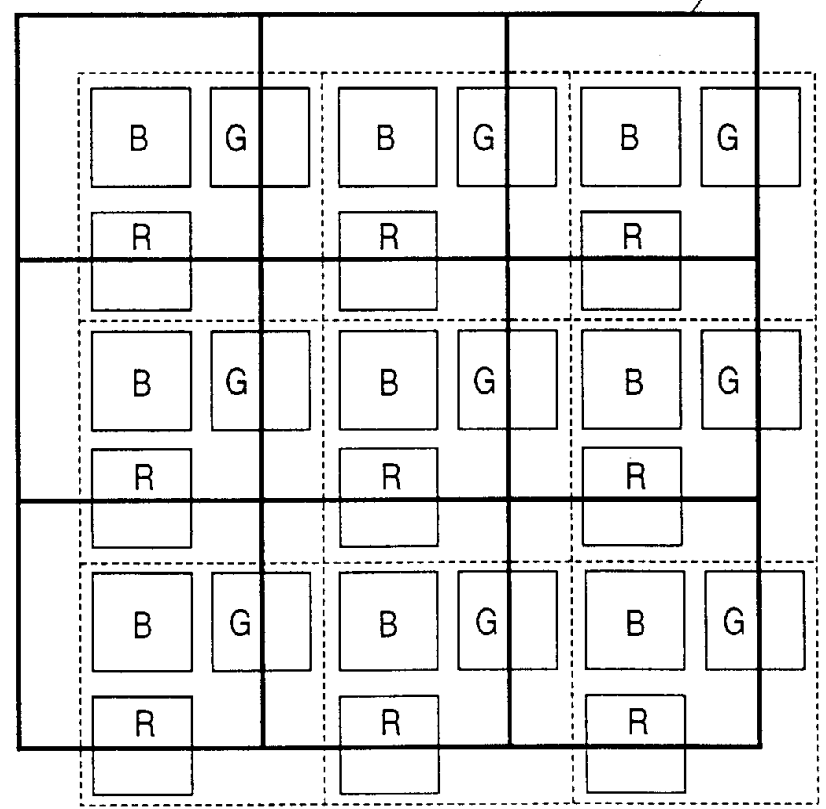


图 26

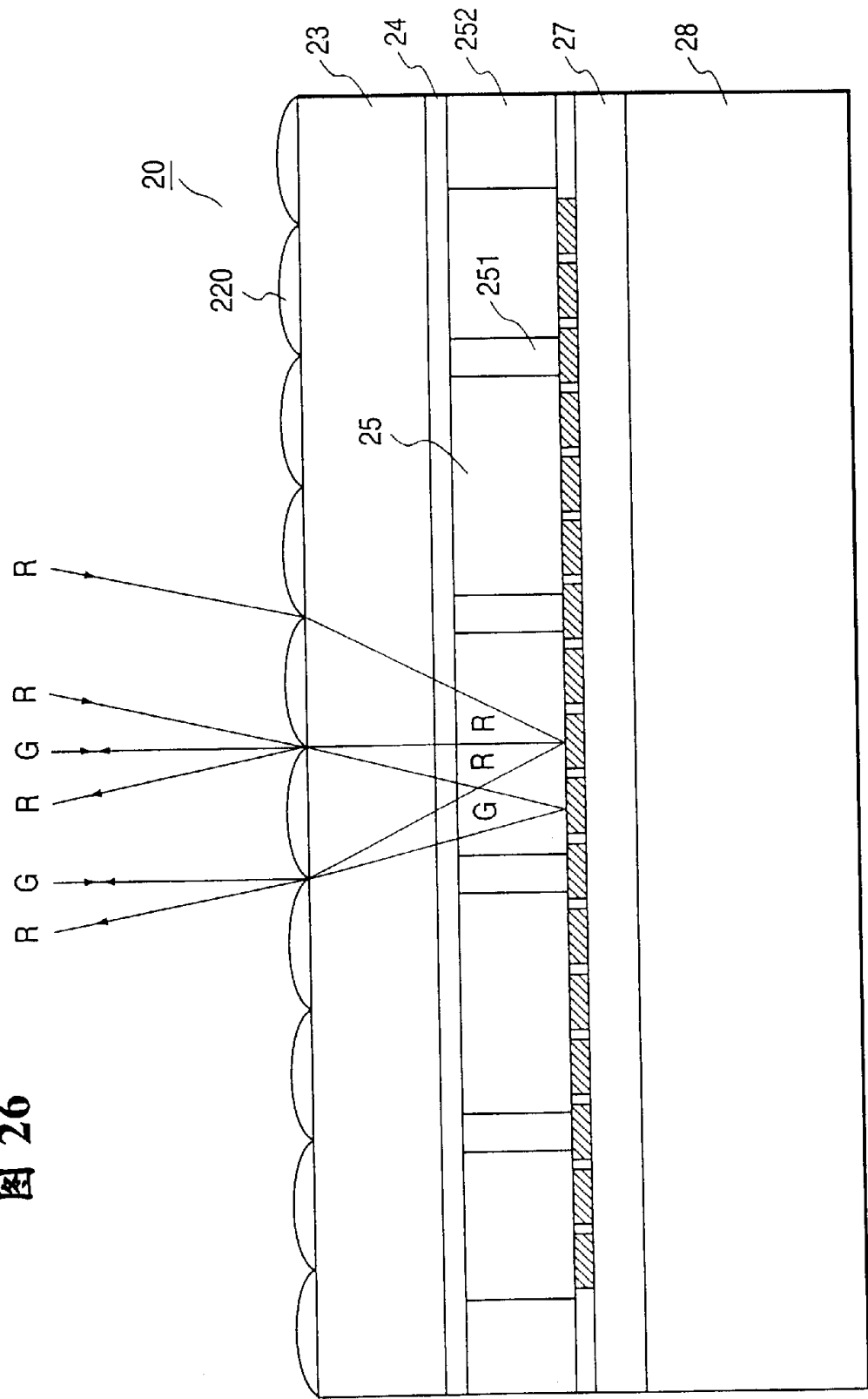


图 27A

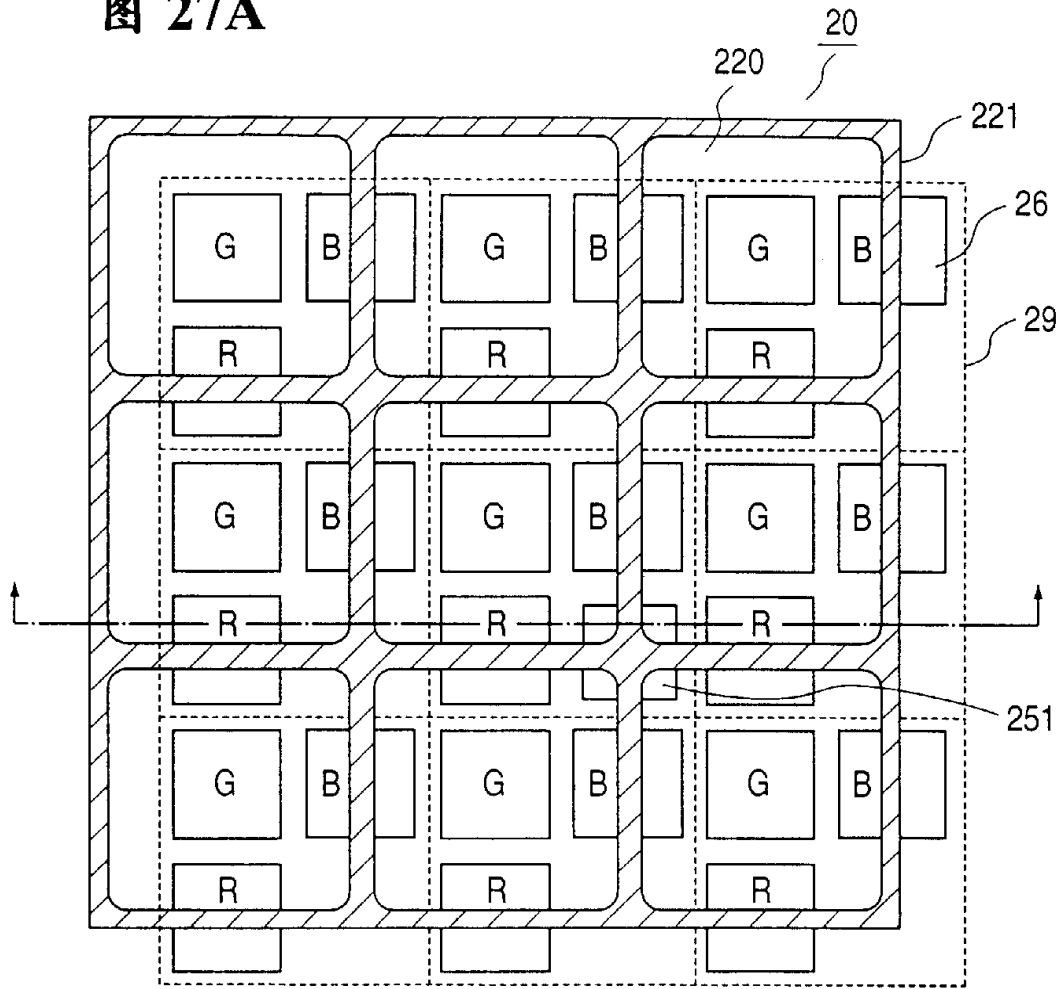
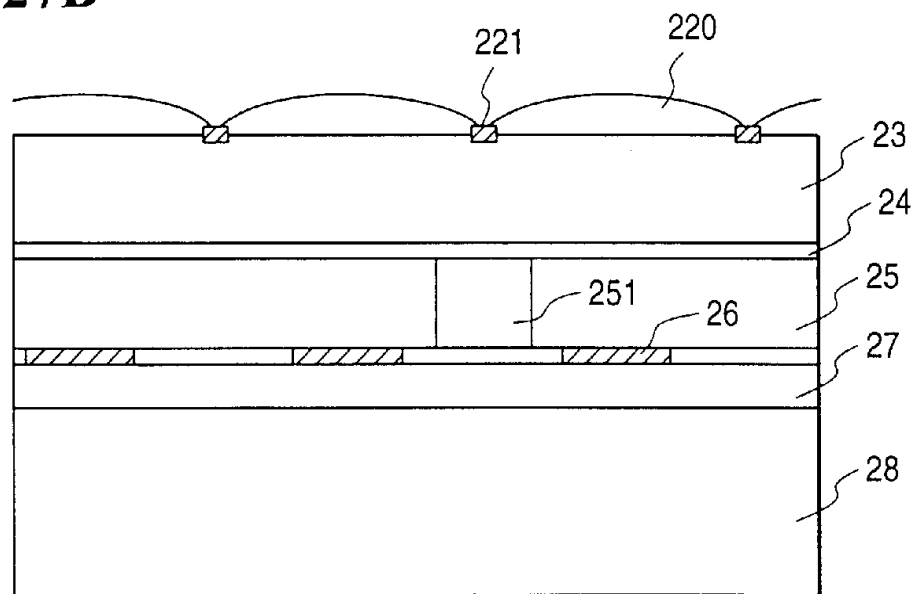


图 27B



?

图 28

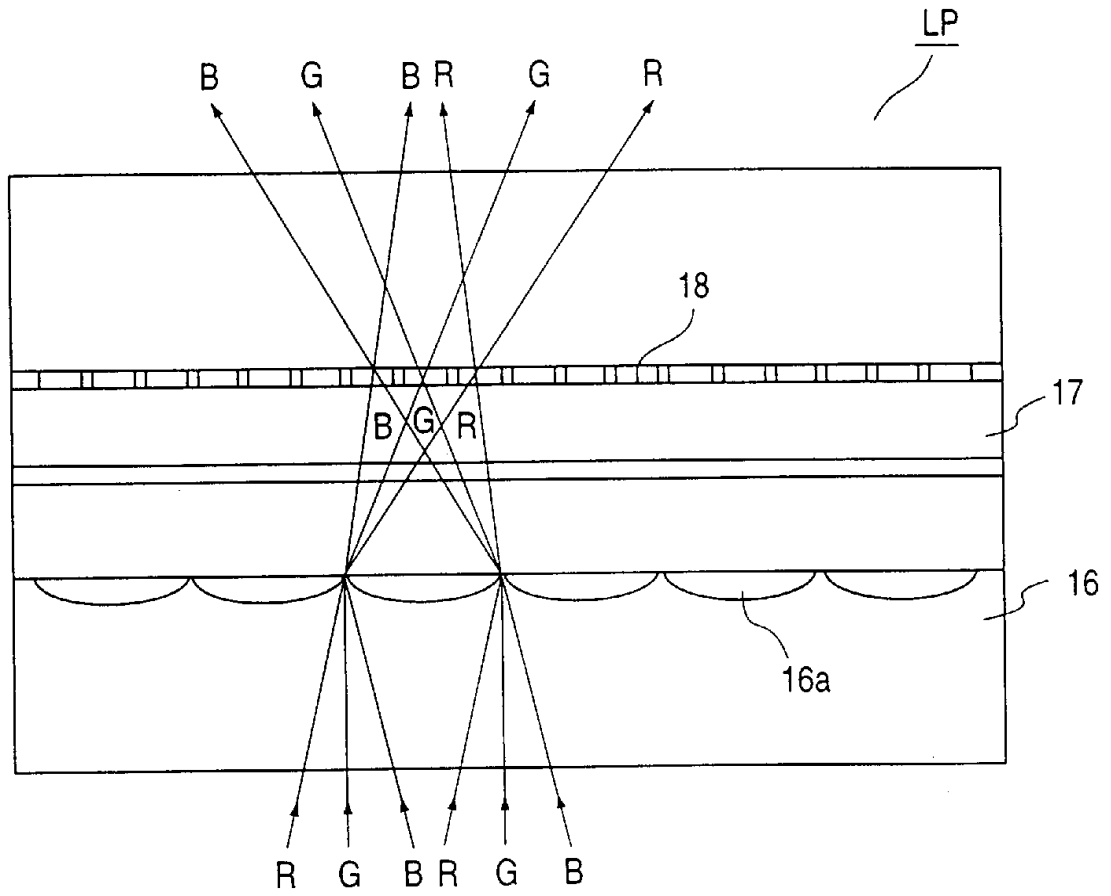


图 29

R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B