



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97122897.3

[45] 授权公告日 2003 年 8 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 1119693C

[22] 申请日 1997.10.17 [21] 申请号 97122897.3

[30] 优先权

[32] 1996.10.18 [33] JP [31] 276532/1996

[32] 1997.10.13 [33] JP [31] 279014/1997

[71] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 宫胁守 博松克巳 小山理

福元嘉彦 中泽亨

审查员 焦丽宁

[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

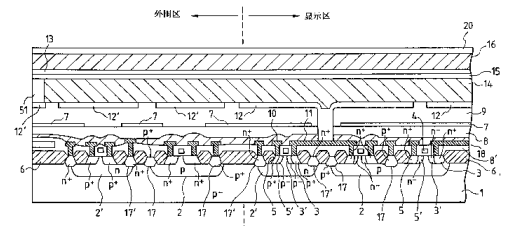
代理人 付建军

权利要求书 2 页 说明书 31 页 附图 26 页

[54] 发明名称 矩阵基片及使用该矩阵基片的液晶
装置

[57] 摘要

一种矩阵基片包括象素区、驱动电路区和密封区。所述象素区通过把一组象素电极设置成矩阵而形成，所述驱动电路区给所述象素电极提供电信号，给隔开所述象素电极的间隙充满绝缘材料制成的绝缘部件，以提供连接象素电极和所述象素电极材料制成的部件的连续表面，所述绝缘部件的材料至少设置在或者所述驱动电路区或者在所述密封区以提供连续的表面。



ISSN 1008-4274

1. 一种矩阵基片，包括：

象素区，通过将多个由绝缘部件隔开的象素电极布置成矩阵而形成；

驱动电路区，用于给所述象素电极馈送电信号；以及
密封区，

其特征在于：

在所述象素区中，所述象素电极和所述绝缘部件被形成为使得所述象素电极的表面和所述绝缘部件的表面彼此平齐以形成连续的表面，并且至少所述驱动电路区和所述密封区之一包括与所述象素电极相同材料的第一部件和与所述绝缘部件相同材料的第二部件，其中所述第一部件和第二部件彼此平齐以形成连续的表面。

2. 根据权利要求1的矩阵基片，其中所述象素电极的表面和所述绝缘部件的表面彼此平齐以形成连续的平表面。

3. 根据权利要求1的矩阵基片，其中所述第一部件和第二部件的表面彼此平齐以形成连续的平表面。

4. 根据权利要求1的矩阵基片，其中所述象素电极的表面、所述绝缘部件的表面、以及所述第一部件和第二部件的表面通过化学机械抛光来抛光。

5. 根据权利要求1的矩阵基片，其中一个光屏蔽层设置在所述象素电极的下面。

6. 一种液晶装置，包括：

矩阵基片，矩阵基片包括：象素区，通过将多个由绝缘部件隔开的象素电极布置成矩阵而形成；驱动电路区，用于给所述象素电极馈送电信号；以及密封区，

其特征在于：

在所述象素区中，所述象素电极和所述绝缘部件被形成为使得所述象素电极的表面和所述绝缘部件的表面彼此平齐以形成连续的表面，并且至少所述驱动电路区和所述密封区之一包括与所述象素电极相同材料的第一部件和与所述绝缘部件相同材料的第二部件，其中所述第一部件和第二部件彼此平齐以形成连续的表面。

7. 根据权利要求6的液晶装置，其中所述象素电极的表面和所述绝缘部件的表面彼此平齐以形成连续的平表面。

8. 根据权利要求6的液晶装置，其中所述第一部件和第二部件的表面彼此平齐以形成连续的平表面。

9. 根据权利要求6的液晶装置，其中

所述第一和第二部件被设置在所述密封区和所述驱动电路区这两个区中。

矩阵基片及使用该矩阵基片的液晶装置

技术领域

本发明涉及一种矩阵基片和一种包括该矩阵基片的用于显示图像和字符的液晶装置，也涉及一种包括该液晶装置的显示装置。同时也涉及一种制造该矩阵基片和该液晶装置的方法。

背景技术

当今的世界进入了叫做“多媒体”的时代，为达到通讯目的的图像信息交换器件和设备在世界上已发挥日益重要的作用。在这种潮流下，液晶装置引起了人们的注意，因为它们能以较薄和方便携带的形式存在，且只消耗很少的功率，所以这种器件的制造工业成为可与半导体工业相比的主要工业之一。

液晶装置目前普遍使用在只有十英寸小的叫做“笔记本电脑”中。另外，液晶很有希望在主要由大显示屏组成的电子工作站和家用电视机上扮演主要角色。但是大显示屏带来很高的制造成本，并需要满足严格的电气要求以驱动这样的大屏幕。根据经验，一般认为液晶显示板的制造成本与屏幕尺寸的平方或立方成正比。

于是作为替代，已提出设计一种使用较小液晶板并在其上显示放大的图像的投射系统。这种系统之所以是可行的，主要是因为最近工作性能良好、制造成本低、尺寸精细的半导体器件有了发展。由于近来的技术发展，不断需要具有良好驱动功率的小 TFT 来用于由 TFT 组成的液晶板，TFT 使用了薄膜晶体管作为象素电极的开关装置。另外，使用多晶硅的 TFT 比使用非晶硅的变得普遍了。用于满足在 NTSC 制电视系统的 NTSC（美国国家电视系数委员会）标准的分辨率的视频信号不需要高速处理能力。

因此，不仅 TFT 而且包括移位寄存器和解码器在内的外围电路的元件都由多晶硅制成以形成液晶显示装置，其中显示区和外围电路区是一体形成的。但是，多晶硅的性能不如单晶硅，于是，例如移位寄存器可能不得不分成单独安装的几组，以实现比具有 NCST 标准或带有所谓 XGA（扩展图像阵列）或 SXGA（超级扩展图像阵列）的计算机显示器需要的分辨率高的电视机。于是，沿显示区中的分立器件的边界会出现如叠影的干扰，提出了待解决的问题。

在试图解决上述问题时，已经提出了由具有较高驱动能力的单晶硅基片组成的显示装置以替代上述使用多晶硅一体型的显示装置。既然所述显示装置外围驱动电路的晶体管的驱动能力已足够，上述分割器件的技术在这里就没有必要了。同样，连接显示装置和外围驱动电路的线路的 S/N（信噪）比的数值很大，于是干扰问题可成功地避免。

无论多晶硅或单晶硅，由反射型液晶元件组成的液晶装置，可通过连接每个象素的开关元件的漏极和反射电极及在反射电极和透明公用电极之间设置液晶得到。

反射型液晶装置适用于通过该装置的象素电极反射的光束来显示图像，所以，与透射型液晶装置比，反射型液晶装置能有效地利用光，在孔径与屏蔽有大的比值时，透射型液晶装置必须阻止光进入半导体层。

另一方面，要来反射型液晶装置具有较高的反射率的象素电极，而对透射型液晶装置则没有此要求，公开号为 8—179377（JPA 8—179377）的日本专利针对这个问题提出了通过化学机械抛光（CMP）对液晶装置的象素电极和钝化膜进行抛光的技术。这里参照附图 27A 和 27B 对提出的技术进行概括描述。

参照图 27A，用包含适于蚀刻钝化膜 2011 和象素电极 2009 的蚀刻剂的抛光剂对钝化膜 2011 和象素电极 2009 进行抛光，直到钝化膜 2009 和象素电极 2011 相互平齐并象镜面光亮为止。然后，既然钝化膜 2009 和象素电极 2011 相互平齐，取向膜可直接形成在象素电极 2009 上，并且由于象素电极 2009 具有平滑表面，电场可均匀分布地作用在液晶

上。上述引用的 JPA 8—179377 文件指出了通过 CMP 抛光的液晶板的表面可在外围区域倾斜 (droopy)，并提出使用设置在液晶装置的驱动电路和显示象素区之间的虚设象素。下面参照附图中的图 28A 到 28D 进行概括描述。

首先参见图 28A，图 28A 示出了反射型有源矩阵显示板，该板包括基片 2001、显示象素区 2017 和设置在显示板外围区的信号扫描/驱动电路 2018，由于在显示区 2017 和信号扫描/驱动电路 2018 之间的高(厚)度不同，而在板表面上出现了的台阶。当用包括蚀刻氧化膜的蚀刻剂的抛光剂对覆盖在台阶区的钝化膜(氧化膜) 2011 进行抛光时，如图 28B 所示，于是该膜在显示象素区 2017 周围的外围区变薄。

为了保护上述倾斜膜 (droopy film)，如图 28C 所示，在显示象素区 2017 和信号扫描/驱动电路 2018 之间设置围绕显示象素区 2017 的虚设象素 2019。由于这种设置，当氧化膜从将显示象素区 2017 和信号扫描/驱动电路 2018 分开的台阶倾斜到某种程度时，如图 28D 所示，则在显示象素区 2017 内基本保持平齐。

同时，本发明申请的申请人在日本专利申请 8—178711 中提出通过利用 CMP 来制造显示装置的方法。

上述指定的专利文件也提供了制造显示装置的方法，该装置包括有源矩阵基片、电极基片和液晶。该有源矩阵基片上的每一个象素电极装有开关晶体管，该电极基片设置在有源矩阵基片的对面，液晶注入在这两个基片之间，其中所述方法包括有化学机械抛光步骤的形成象素电极的过程。

所述指定的专利申请中也提出了一种制造显示装置的方法，其中在绝缘层上形成沟槽图案，然后形成沟槽，然后象素电极的材料层通过在沟槽内和在绝缘层上淀积而形成，于是在用 CMP 对象素电极材料层进行抛光后，在绝缘层和象素电极材料层形成了连续的平面。利用这种技术，将象素电极隔开的间隔槽内有效地充满了绝缘物质，避免了可引起不规则反射和偏转取向的任何表面起伏不平，从而可显示高质量的图像。

如上所述的公开号为 8—179377 的日本发明专利申请 (JPA08—179377) 和由本专利申请的申请人申请的申请号为 8—178711 的日本发明专利申请之间的主要区别在于: 根据 JPA 08—179877, 在形成象素电极 2009 材料层之后形成钝化膜 2011, 然后用 CMP 对其进行抛光, 而根据申请 NO8—178711 对绝缘层制成图案以在其中形成沟槽, 然后象素电极的材料层通过在沟槽内和绝缘层上淀积而形成, 于是用 CMP 对象素电极材料层抛光后, 在绝缘层和象素电极材料层形成了连续的平面。尽管 JPA, 8—179377 提出在象素区和驱动电路区设置虚设象素, 但仍然不能避免在外围区的倾斜表面。

另一方面, 申请号为 8—178711 的申请提供了包括制作绝缘层以在其中形成设置象素电极材料的沟槽的矩阵的方法的很好的技术, 但人们发现若不适当考虑加在象素显示区和其余外围区域的阻挡层以及沟槽的间距、深度, 则很难一致形成制作象素电极的沟槽。

现在参照附图中的图 26A 和 26B 进行描述。

图 26A 示出了根据申请号为 8—178711 的申请制造显示装置的一个阶段, 其中基片 201 上已淀积形成绝缘层 211 以及已在所述绝缘层 211 上形成制作象素电极的沟槽 280, 接着形成一个用于象素开关装置的半导体层和用于驱动开关装置的驱动电路部分 260, 现在象素电极材料 213 已淀积在沟槽 280 内和绝缘层 211 上。在图 26A 中, 标号 250 和 270 分别指示象素区和通过使用有源矩阵基片和相对基片 (图中未示) 来密封液晶材料的密封区。参见图 27A, 虽然几个到几十微米宽的象素电极的沟槽 280 必须得规则地形成在象素显示区 250 上, 然而在驱动电路区 260 和密封区 270 上不必规则地形成沟槽, 于是在象素显示区 250 和包括驱动电路区 260 和密封区 270 在内的其余区域之间的阻挡层是不同的。换句话说, 如图 26A 所示, 沟槽 280 可能以不同及不均衡的深度出现, 除非正确地考虑了加在象素显示区和其余区域的阻挡层以及沟槽的间距和深度。图 26B 示出了经过 CMP 过程后的表面状态, 可以发现显示区 250 和包括驱动电路区 260 和密封区 270 在内的其余区域在绝缘层 211 的厚度上呈现不同。

发明内容

根据上述指出的问题，于是本发明的目的是提供一种矩阵基片，该基片在象素显示区与包括驱动电路区和密封区在内的其余区域之间有相同的厚度。

本发明的另一个目的是提供一种可显示不模糊和没有色乱的明亮和高质量的图像的液晶装置。

本发明还有一个目的是提供一种制造如上所述的矩阵基片和由上述矩阵基片组成的液晶装置的制造方法。

本发明还有一个目的是提供一种矩阵基片，包括：象素区，通过将多个由绝缘部件隔开的象素电极布置成矩阵而形成；驱动电路区，用于给所述象素电极馈送电信号；以及密封区，其特征在于：在所述象素区中，所述象素电极和所述绝缘部件被形成为使得所述象素电极的表面和所述绝缘部件的表面彼此平齐以形成连续的表面，并且至少所述驱动电路区和所述密封区之一包括与所述象素电极相同材料的第一部件和与所述绝缘部件相同材料的第二部件，其中所述第一部件和第二部件彼此平齐以形成连续的表面。

其特征还在于：给隔开所述象素电极的间隙充满绝缘材料制成的绝缘部分(member，也称部件)，以提供连接象素电极部分(member)的连续表面，并且所述象素电极材料部分(member)和所述绝缘部分(member)的材料至少设置在所述驱动电路区或者在所述密封区以提供连续的表面。

本发明还有一个目的是提供一种液晶装置，包括：矩阵基片，矩阵基片包括：象素区，通过将多个由绝缘部件隔开的象素电极布置成矩阵而形成；驱动电路区，用于给所述象素电极馈送电信号；以及密封区，其特征在于：在所述象素区中，所述象素电极和所述绝缘部件被形成为使得所述象素电极的表面和所述绝缘部件的表面彼此平齐以形成连续的表面，并且至少所述驱动电路区和所述密封区之一包括与所述象素电极相同材料的第一部件和与所述绝缘部件相同材料的第二部件，其中所述第一部件和第二部件彼此平齐以形成连续的表面。

本发明还有一个目的是提供一种包括矩阵基片的液晶装置，该矩阵基片包括象素区、驱动电路区、密封区、相对基片和液晶材料。所述象素区通过把一组象素电极设置成矩阵而形成，所述驱动电路区提供给所述象素电极电信号，所述相对基片相对设置在所述象素区上，所述液晶材料装在所述象素区和所述相对基片之间，其特征在于：分开所述象素电极的间隙充满绝缘材料制成的绝缘部分(member)，以提供连接象素电极和所述象素电极的材料制成的部分(member)的连续表面，所述绝缘部分(member)的材料至少设置在或者所述驱动电路区或者在所述密封区以提供连续的表面。

本发明还有一个目的是提供一种制造矩阵基片的方法，该矩阵基片由象素区、驱动电路区和密封区组成，象素区通过把一组象素电极设置成矩阵而形成、驱动电路区为所述象素电极提供电信号，其特征在于该方法包括如下步骤：在为制作矩阵基片的基片上形成与所述象素电极和所述驱动电路相连的半导体器件区，然后在所述半导体器件区、所述驱动电路区和为形成密封区的所述区域上形成绝缘层，为在所述象素区上的所述绝缘层里形成象素电极而制作沟槽图案，至少或者在所述驱动电路区的所述绝缘层上或者在所述密封区上的所述沟槽内充满象素电极的材料，在所述两种不同类型的沟槽里淀积所述象素电极的材料，并且对所述象素电极的所述材料淀积的表面进行抛光，直到所述绝缘层和所述象素电极的材料形成连续的平面为止。

本发明还有一个目的是提供一种制造由矩阵基片组成的液晶装置的方法，该矩阵基片包括象素区、驱动电路区、密封区、相对基片和液晶材料。所述象素区通过把一组象素电极设置成矩阵而形成，所述驱动电路区所述象素电极提供给电信号，所述相对基片设置在所述象素区对面，所述液晶材料装在所述象素区和所述相对基片之间，其特征在于该方法包括如下步骤：在为制作矩阵基片的基片上形成与所述象素电极和所述驱动电路相连的半导体器件区，然后在所述半导体器件区、所述驱动电路区和为形成密封区的所述区域上形成绝缘层，为在所述象素区上的所述绝缘层里形成象素电极而制作沟槽图案，至少

或者在所述驱动电路区的所述绝缘层上或者在所述密封区上的所述沟槽内充满象素电极的材料，在所述两种不同类型的沟槽里淀积所述象素电极的材料，并且对所述象素电极的所述材料淀积的表面进行抛光，直到所述绝缘层和所述象素电极的材料形成连续的平面为止。

根据本发明，既然象素电极材料的部分和绝缘材料部分至少形成在液晶装置的驱动电路区或密封区，以形成连续表面，从而不仅在象素区而且也至少在部分外围区保证了平面度，以相应提高象素区自身的平面度。于是，本发明的液晶装置可显示不模糊和没有色彩间断的明亮和高质量的图像。

附图说明

图 1 是在化学机械抛光操作之前的矩阵基片剖面示意图。

图 2 是在化学机械抛光操作之后的矩阵基片剖面示意图。

图 3 是本发明的通过化学机械抛光制备的液晶装置剖面示意图。

图 4 是本发明的液晶装置电路示意图。

图 5 是本发明的液晶装置方框示意图。

图 6 是本发明的包括延迟电路的液晶装置输入区电路图。

图 7 是本发明的液晶装置的液晶板平面示意图。

图 8A 和图 8B 是确定用于制造本发明的液晶装置蚀刻过程合格和不合格的曲线。

图 9 是包括本发明的液晶装置的液晶投射器示意图。

图 10 是设置在包括本发明的液晶装置的液晶投射器中的电路方框示意图。

图 11A、11B、11C、11D、11E、11F、11G 及 11H 是本发明的液晶装置的剖面示意图，示出了使用化学机械抛光制造该液晶装置的方法的不同制造阶段。

图 12A、12B 及 12C 是本发明的投射型显示装置示意图。

图 13A、13B 及 13C 是可用于本发明的投射型显示装置的分色镜光谱反射特性的图象。

图 14 是本发明的投射型显示装置的色散/照明区的示意图。

图 15 是本发明的液晶板剖面示意图。

图 16A、16B 及 16C 是用于本发明的液晶板的色散和色聚基本原理图。

图 17 是本发明的液晶板的局部平面放大示意图。

图 18 是本发明的投射型显示装置的投射光学系统示意图。

图 19 是本发明的投射型显示装置的电路系统方框示意图。

图 20 是投射到本发明的投射型显示装置显示屏上的图象的局部平面放大示意图。

图 21 是本发明的液晶板的局部平面放大示意图。

图 22 是本发明的液晶板剖面示意图。

图 23A 及 23B 分别是本发明的液晶板的局部平面放大示意图及侧视剖面放大示意图。

图 24 是已公知的由微透镜组成的透射型液晶板的局部侧视放大示意图。

图 25 是通过使用由微透镜组成的透射型液晶板实现的已公知的投射型显示装置获得的投射图象的局部放大示意图。

图 26A 及 26B 是本专利申请的申请人的在先专利申请的液晶装置剖面示意图，该图示出了不同的制造阶段。

图 27A 及 27B 是示出了不同制造阶段的已公知的液晶装置的局部剖面示意图。

图 28A、28B、28C 及 28D 是示出了不同制造阶段的另一个已公知的液晶装置的剖面示意图。

具体实施方式

现在参照图 1 和图 2 对本发明的矩阵基片进行详细描述。图 1 大致示出了制造矩阵基片的一个阶段，其中在基片上覆盖有绝缘层 9 以形成矩阵基片，并通过制作图案在绝缘层 9 上形成沟槽 280，在沟槽 280 中淀积有象素电极材料。参照图 1，注意在制作有象素开关器件和驱动电路 260 的半导体器件区（图中未示）形成后覆盖绝缘层 9，驱动电路 260 为象素开关器件提供电信号，所述沟槽形成在象素显示区 250、驱

动电路区 260 和密封区 270 (用于把液晶材料密封在一个相对基片 (图中未示) 和矩阵基片的象素显示区 250 之间) 上的绝缘层 9 上, 并且沟槽内充满了象素电极材料。可以知道, 既然沟槽很规则地形成在象素显示区 250、驱动电路区 260 和密封区 270 上, 于是保护膜在象素显示区 250 和其余区域之间的设置是没有区别的, 并且在整个显示区和其余区域的绝缘层上的沟槽都有一致的高度和宽度。还可以知道, 电极材料不仅淀积在沟槽 280 中, 并且也淀积在沟槽外的绝缘层 9 上。图 2 示出了图 1 中的基片在经过化学机械抛光 (CMP) 时出现的状态。从图 2 中也可以看到象素电极 12 设置在象素显示区 250 上形成的沟槽中, 而象素电极材料的部分(member)12' (因没有适当的电连接, 故这部分通常作为不工作的电极) 设置在驱动电路区 260 和密封区 270 中形成的沟槽中。在后面将要描述对化学机械抛光进行描述中, 需要注意的是, 规则地形成在显示区 250、驱动电路区 260 和密封区 270 上的沟槽 280 内充满了象素电极材料, 该材料经过 CMP 方法 (特别是在对淀积在沟槽 280 外绝缘层 9 上的象素电极材料抛光后, 对装在沟槽 280 内的象素材料和排列在沟槽之间的绝缘部分同时抛光) 抛光后, 于是象素电极 12、由象素材料制成的部分(member)12' 和与象素材料 12 和 12' 并排设置的绝缘部分 (由绝缘层 9 形成) 形成了连续的并象镜子一样光滑的平面。

于是，用上述本发明的矩阵基片组成的液晶装置可显示在亮度和颜色均匀方面有改进的高质量图象。

如上所述，由象素电极材料制成的部分(member)12' 既设置在驱动电路区 260 又设置在密封区 270 上，于是它们和邻接的绝缘部分构成了连续的表面。在描述了实现本发明的最好也因此是最有效的模式同时，象素电极材料制成的部分(member)12' 也可或者设置在驱动电路区 260 上或者设置在密封区 270 上，于是它们和邻接的绝缘部分构成了连续的表面。

用于本发明的矩阵基片象素电极的优选材料应该可容易抛光并能提供具有较高反射率的光滑表面。这些材料包括：Al、AlSi、AlSiCu、AlGeCu 及 AlC 等通常用于布线的材料，也包括 Ti、Ta、W、Cr、Au、Ag 及这些金属的合金。

根据本发明的目的，在其中形成淀积象素电极材料沟槽的绝缘层可以是氧化硅膜或其它任何一种绝缘膜或通常用于半导体技术领域的中间夹层绝缘膜。比如 SiO₂ 膜、通过等离子化学汽相淀积 (CVD) 形成的硅氧化物、通过热 CVD 形成的硅氧化物、通过把臭氧—四乙氧基硅烷 (TEOS) 作为原材料进行 CVD 形成的硅氧化膜、磷硅玻璃 (PSG) 膜、氮硅玻璃 (NSG) 膜及硼硅玻璃 (BPSG) 膜。SiN 膜和 Ta₂O₅ 膜也可用作绝缘层。

在象素显示区、驱动电路区和密封区上通过制作图案形成了充满了象素电极材料的沟槽。现在对形成沟槽中使用的制作图案技术进行描述。

如上所述，如果象素电极材料只形成在象素显示区，而不在驱动电路区和密封区，那么保护膜在象素显示区、驱动电路区和密封区的设置是不同的，于是保护膜的不规则设置对制作图案操作产生了副作用。当氧化膜用作绝缘层时，可使用氧化膜类蚀刻系统，如包括使用 CF₄/CHF₃ 气在内的平行板等离子蚀刻系统。

一般地说，此类蚀刻系统用于蚀刻出占整个表面积的百分之几到百分之几十的小孔隙，由于象素电极材料除了埋在象素显示区外，还埋

在其它区域。本发明的绝缘层整个表面积的60%到80%必须蚀刻成在矩阵基片上的孔隙，

使用 CF_4/CHF_3 气的氧化膜类蚀刻系统的反应机理为蚀刻的竞争（emulative）和保护膜形成的聚合物的沉淀的过程，腐蚀剂的供应不足极大地影响着系统的蚀刻性能，特别是在本发明中需要通过蚀刻形成较大的孔隙时。

根据上述存在的问题，本发明的发明人经过实验研究了氧化膜类（ CF_4/CHF_3 类）蚀刻操作的蚀刻条件。图8A和8B的曲线示出了实验的部分结果。为达到本发明的目的，图8A示出了在整个室压为1.7托时蚀刻加工的结果，图8B示出了在整个室压为1.0托时蚀刻加工的结果。

从图8A中可以看出，在压力为1.7托的条件下，通过减少可容易地淀积的 CHF_3 气体的浓度，可减少聚合物淀积层，靠近阻挡层的蚀刻区和远离阻挡区的区域之间的蚀刻速率中的差别（负载效应）显著增加使加工不能进行。

另一方面，对于在蚀刻加工中室压逐渐减小时的一系列实验的结果，本发明的发明人发现当压力降到1.0托以下时，可明显地抑制负载效应，并且当可容易地淀积的 CHF_3 局部压力到接近零时可得到明显的蚀刻效果，于是，几乎仅用 CF_4 进行蚀刻加工。

换句话说，从图8B中可以看出，当压力降到1.0托以下时，可明显地抑制负载效应，并且通过仅仅使用 CF_4 而不使用 CHF_3 可得到明显的蚀刻效果，抑制聚合物的淀积。另外，只在象素显示区上形成象素电极12，就会发现通过蚀刻只是在显示区绝缘层上形成沟槽，从而，实际上在象素显示区上没有保护层存在，而外围区域有保护膜覆盖。如果因遇到上述情况而具有明显的负载效应，那么实际上不可能实现稳定的蚀刻性能。相反，在本发明中形成的沟槽不仅设置象素显示区，同时也在驱动电路区和密封区，那么，可明显地抑制负载效应从而具有稳定的蚀刻性能。

可用于实现本发明目的的化学机械抛光（CMP）技术利用了化学

蚀刻效应和机械抛光效应，化学蚀刻效应可通过在抛光剂中的化学成分而实现，机械抛光效应可由抛光剂本身提供。例如，在应用化学机械抛光技术中，在抛光剂包含的化学成分的反应产物和待抛光表面的材料一起通过抛光剂和抛光布被机械地去除掉。在 CMP 加工中，抛光的对象适合于使用旋转抛光头以及用压磨板（抛光表面板）压住抛光对象的表面。该板在其表面上带有垫片（抛光布），抛光的对象通过吸在垫片上的釉浆来抛光抛光的对象。

目前能得到各种 CMP 装置，其中任何一种合适的 CMP 装置均可实现本发明的目的。

可用于实现本发明的目的的 CMP 装置包括 AVANTI472（商品名；可从 IPEC/PLANAR 得到），CMP—II（商品名；Speedfam 出品），EPO—113，EPO—114（商品名；Ebrara 公司出品），MIRRA（商品名；APPLIED MATERIALS 出品）及 6DS—SP（商品名；STRASBAUGH 出品）。

可用于实现本发明的目的的釉浆包括 MSW—1000，XJFM—8048H，XJFW—8097B，XJFW—8099（商品名；Rodel 出品），SEMI—SPERSE W—A355，SEMI—SPERSE FE—10（商品名；Cabot 出品），PLANERLITE—5101，PLANERLITE—RD—93034，PLANERLITE—5102，PLANERLITE—RD—93035，PLANERLITE—5103，PLANERLITE—RD—93036（商品名；FUJIMI 出品），KLEBOSOL—20H12，KLEBOSOL—30H25，KLEBOSOL—30H50，KLEBOSOL—30N12，KLEBOSOL—30N25 及 KLEBOSOL—30N50（商品名；STI 出品）。

可用于实现本发明目的的抛光物包括 IC—1000，IC—1400，IC—60，IC—53，IC—50，IC—45，IC—40，Suba 400，Suba 400H，Suba 500，Suba 600，Suba 800，MH S15A，MH S24A，MH C14A，MH C14B，MH C15A，MH C26A，MH N15A，MH N24A，Supreme RN—H，Supreme RN—R，Whitex W—S，Whitex W—S，UR—100，XHGM—1158 及 XHGM—1167

(商品名; Rodel 出品), Surfin XXX—5, Surfin 100, Surfin 260S, Surfin 000, Surfin 194, Surfin 191, Surfin 192, Surfin 2—X, Surfin 018—3, Surfin 018—0, Surfin 018, Surfin 200, Surfin 026, Surfin 024, Politex, Politex DG, Politex Supreme 及 Unicorfam (商品名; FUJIMI 出品), SBL135, SBD1014, 6ZP09, RP3010P5, GQ8785, GQ9810, GQ9806, GQ9813, GQ1070, GQ1110 及 GQ1300 (商品名; Teijin 出品), 1000, 1000R, 1200, 1200R, 1300, 1400, 2000, 2010, 2020, 4100, 4300, 4400, 4500, 4600, 4800, 4900, 5100 及 5400 (商品名; NAPCON 出品)。

现在来参照图 11A 到 11H 描述用 CMP 制造有源矩阵基片和包括这样一种有源矩阵基片的液晶装置的方法, 这些图示出了在不同制造阶段有源矩阵基片象素区的剖面图, 并没有示出驱动电路区和密封区。注意驱动电路区是和用作开关器件的半导体器件同时形成的。

带有杂质含量不超过 10^{15}cm^{-3} 的 n 型半导体基片 201 通过加热部分地氧化形成 LOCOS 202。接着注入 10^{12}cm^{-2} 剂量的硼离子, 利用 LOCOS202 作为掩模图案作出 PWLs203, PWLs 是杂质含量大约为 10^{16}cm^{-3} 的 p 型杂质区。然后, 基片 201 再次通过加热氧化形成具有厚度不超过 1000 埃的栅氧化膜 (图 11A)。

在形成混有含量为 10^{20}cm^{-3} 磷的 n 型多晶硅栅电极 205 后, 整个基片 201 注入剂量大约为 10^{12}cm^{-2} 的磷离子形成 NLDs206, NLDs206 是杂质含量大约为 10^{16}cm^{-3} 的 n 型杂质区。接着, 利用抗腐蚀模作为掩模注入剂量大约为 10^{15}cm^{-2} 的磷离子, 形成杂质含量大约为 10^{19}cm^{-3} 的源/漏区 207、207' (图 11B)。

然后, 在基片 201 的整个表面上形成 PSG208 作为中间层膜。

相对于源/漏区 207、207' 的正上方钻有穿过 PSG208 的连接孔, 利用溅射技术通过蒸发形成 Al 膜。然后制作 Al 膜图案形成 Al 电极 209 (图 11C)。由 Ti/TiN 制成的隔绝金属层最好形成在 Al 电极 209 和源/漏区 207、207' 之间, 以提高 Al 电极 209 和源/漏区 207、207' 的欧姆接触性能。

接着，相应厚度大约为 3000 埃和 10000 埃的等离子 SiN 膜 210 和 PSG 膜 211 依次形成在基片 201 的整个表面上（图 11D）。

此后，通过利用等离子 SiN 层 210 作为干燥腐蚀阻挡层给 PSG11 制作图案以仅保留在象素隔离区，然后在与相应的漏区 207' 相接触的 Al 电极 209 的正上方通过干燥腐蚀形成通孔 212。

然后，大于 10000 埃的厚度的由 Al 制成的象素电极 213 通过溅射或 EB（电子束）蒸发在基片 201 上形成（图 11F）。

接着，象素电极 213 的表面通过 CMP 抛光（图 11G）。在抛光加工时，对埋在驱动电路区和密封区的象素电极材料制成部分(member)（图中未示出）也进行了抛光。

更具体地说，在对作为绝缘体和抑制层的 PSG211 的象素隔离区外形成的象素电极材料部分(member)213 进行抛光后，象素电极材料部分(member)的表面和绝缘层 211 的表面也进行了抛光，直到形成连续的平面为止。

在实验中，使用了 CMP 装置 EPO—114（商品名；Ebrara 公司出品）和抛物 SUPREME RN-H(D51)（商品名；Rodel 出品）与釉浆 PLANERLITE5102 商品名；FUJIMI 出品）。

接着，取向膜 215 形成在有源矩阵基片的表面上，该膜的表面一般通过摩擦进行取向处理。然后，有源矩阵基片和相对的基片与夹在中间的衬垫(未示出)结合在一起，液晶 214 浇注到两基片之间的间隙中以形成液晶装置（图 11H）。注意，在示出的装置中，通过在透明基片上设置滤色镜 221、黑底 222、由溅射淀积的氧化铟—锡透明导电薄膜（ITO）制成的公用电极 223 和取向膜 215 来制作相对基片。

下面主要描述具有上述结构的本发明的反射型液晶装置的驱动过程。通过外围驱动电路（如设置在基片 201 上的移位寄存器）给源区 207 提供一个信号电压，同时，栅压加在栅极 205 上以使象素的开关晶体管导通并提供给漏区一个信号负载。该信号负载寄存在形成在漏区 207' 和 PWLs203 之间的 pn 结耗尽层中电容里，以通过相应的 Al 电极 209 给象素电极 213 提供一个电压。当象素电极 213 的电位达到指

定值时，加在栅极 205 上的电压消失，以使象素开关晶体管截止。如上所述，既然信号负载寄存在 pn 结的电容里，则象素电极 213 的电位维持不变，一直到再次驱动象素开关晶体管为止。如图 11H 所示，象素电极 213 的安全电位驱动密封在基片 201 和相对基片 220 之间的间隙里的液晶 214。

可从图 11H 中清楚地看到，上述的有源矩阵基片包括了具有平滑表面的象素电极 213，隔离象素电极的间隙中充满了绝缘层。另外，既然使设置在驱动电路区和密封区（图中未示出）的，象素电极材料的部分(member)和充满该部分(member)中的间隙的绝缘层也加工形成了平面，于是，避免了由于波浪状表面导致散射入射光从而减少光利用率的问题，避免了由于不合格摩擦造成的低对比度和由于在象素电极之间台阶产生的横向电场导致的发射线外漏的问题，所以该液晶装置可以显示高质量的图象，

现在将通过实施例对本发明进行描述，当然，本发明决不限于其中，并且可能在任何需要时对实施例进行改进或组合。

这些实施例包括半导体基片，本发明不仅限于使用半导体基片，普通的透明基片（玻璃基片）也可用作矩阵基片。另外，尽管在下面描述中，在液晶板中使用了金属氧化物半导体场效应管（MOSFET）和 TFT，但也可以使用如二极管的双端型元件。后面描述的液晶板的实施例可应用于家庭电视机、投影仪、头戴显示器（head mount display）、三维图象电视游戏机、膝上型计算机、电子笔记本、电话会议系统、汽车导向系统以及飞机的仪器盘。

实施例 1

图 3 是本发明的典型液晶板的剖面示意图。

参照图 3，图 3 示出了沿着晶体管的源区 3 和 3'、栅区 4 及漏区 5 和 5' 的半导体基片 1 和 p 型 n 型凹槽。

从图 3 中可以看出，由于在 20 伏和 35 伏之间的较高电压加在了显示区的晶体管上，源/漏区层不能与栅极自对准而与栅极有偏差，并且在它们之间存在有低浓度的 n⁻层和 p⁻层 3' 和 5'。偏差最好在 0.5

和 $2.0\mu\text{m}$ 之间。同时，图 3 示出了外围电路部分。可以看出，栅极可在该电路部分与源/漏层自对准。栅极可在该外围电路部分与源/漏层调整是因为它由可仅用 1.5 到 5 伏的电压驱动的逻辑电路组成，于是，为使用小尺寸晶体管及提高驱动晶体管的作用需要有调整装置。虽然描述源/漏区的偏差时采用了特定值，实际上可对它们进行修正并可优选栅极的长度以使其本身适应耐压。

基片 1 是由 p 型半导体材料制成的，并处于最低电位（通常为接地电位）。加到像素上的在 20 伏和 35 伏之间的电压也加到显示区的 n 型井上，而在 1.5 和 5 伏之间逻辑驱动电压加在外围电路的逻辑部分上。采用此方案，该装置对于上述电压可在最佳状态下驱动，于是芯片的尺寸不仅可以减小，而且可快速驱动像素，从而显示高质量的图象。

而且，图 3 示出了场氧化膜 6、磷硅玻璃（PSG）和氮硅玻璃（NSG）或硼磷硅玻璃（BNSG）的绝缘层 8'、与相应数据线相连的源极 10 和与相应像素电极连接的漏极 11，以及像素电极 12，像素电极 12 可作为反射器。标号 12' 指示的是在驱动电路区和密封区的像素电极材料的部分(member)。标号 7 指示的是覆盖显示区和外围区的光屏蔽层，该层最好由 Ti、TiN、W 或 Mo 制成，在同一阶段通过真空蒸发或溅射及制作图案，不仅在显示区而且也在外围区形成该光屏蔽层。由于光屏蔽层 7 几乎覆盖芯片的整个表面，于是可有效地阻挡入射光，从而阻止了由于漏光而在晶体管部分上的操作误差。从图 3 可以看出，在显示区上的光屏蔽层 7 几乎覆盖了除了与像素电极 12 和漏极 11 相连的区域以外的包括晶体管在内的整个显示区表面，而在线电容按有创造性的方式宁可不能大的区(例如视频线和时钟线的部分)的外围区域除去光屏蔽层 7，从而可以没有问题地传送高速信号。如果照射光透过光屏蔽层 7 的区域，进入内部而引起电路部分的操作失误，这些区域须由电极层 12' 来覆盖，电极层 12' 与像素电极 12 平齐。

标号 8 指示的是设置在光屏蔽层 7 下面的绝缘层，该绝缘层下面有由通过 SOG 使其光滑的 P—SiO₂ 层 18（通过等离子化学气相淀积

(CVD)形成的 SiO_2 层)和其它P— SiO_2 或P— SiN 层组成的层覆盖,以确保绝缘层8的绝缘效果。

标号9指示的是形成在反射电极12与每个象素电极的光屏蔽层7之间和反射电极12之间的绝缘层,于是通过该绝缘层在象素电极和屏蔽层之间存在了维持电容的电荷。绝缘层9最好以500到20000埃的厚度形成在由Ti、TiN、Mo或W制成的光屏蔽层上。注意也在外围区由Ti、TiN、Mo或W制成光屏蔽层7,同一阶段其对应的光屏蔽层形成在显示区19。也应注意,绝缘层和反射电极12在同一阶段形成在外围区和显示区上。

另外,图中还示出了液晶材料14、在反射电极12对面的公共透明电极15、相对的透明基片16、高浓度杂质区17和17'及抗反射膜20。

图3中的标号13指示的是设置在公共透明电极15和相对基片16之间的抗反射膜,设置该抗反射膜的目的是根据设置其中液晶的折射率而减小界面的反射率。绝缘膜的反射率最好比相对基片16和透明电极15的折射率低。

从图3中可以看出,高含量杂质层17和17'与形成在晶体管下面的阱2和2'种类相同并形成在阱中或阱周围。采用这种方案,因为阱2和2'的电位由于存在低电阻层而稳定地保持一个需要的水平,所以如果有较高振幅信号加到源区那么就能显示高质量的图像。另外,由于在n型阱2'和p型阱2之间提供高含量的杂质层与提供的高含量的杂质层和插入其间的场氧化膜,则再不必要设置通道阻挡层,而通常情况下通道阻挡层是直接放在为普通金属氧化物—半导体(MOS)晶体管的场氧化膜下面的。

既然高浓度的杂质层17、17'形成在制作源/漏区的过程中,那么形成该杂质层的步骤及掩模的数量可减少以降低整个制造成本。

图4上具有上述结构的液晶显示装置的电路示意图。参见图4,图4示出了水平移位寄存器(HSR)21、垂直移位寄存器(VSR)22、n—沟道MOSFET23、p—沟道MOSFET24、装载电容25、液晶

层 26、信号转换开关 27、复位开关 28、重置脉冲输入端 29、重置电能供应端 30 及视频信号输入端 31。标号 19 指示的是显示区。

装载电容 25 用来装载在象素电极 12 和公共透明电极 15 之间的相应信号。基片的电位加到阱区 2 上。这样形成行传输门，使 n—沟道 MOSFET23 位于相应的第一行之上的 p—沟道 MOSFET24 的上面，而反过来 p—沟道 MOSFET24 位于相应的第二行之上的 n—沟道 MOSFETs23 的上面等等，位置也可变换。需要注意的是，条形的阱不仅与显示区外围中的电源线保持接通，而且在显示区还要提供细的电源线以保证与条形的阱的接触。

这里需要注意的是，阱的电阻的稳定性对于驱动显示装置非常重要。这样，在本实施例中，接触区或在显示区中的 n 阱的接触数量要比相应的 p 阱大。由于 p 阱在 p 型基片上维持一个恒定电位，该基片作为低电阻体发挥重要的作用。于是，当设置象岛屿一样的 n 阱的性能可能由于源极和漏极输入和输出信号产生严重波动时，增加与上面布线层接触的区域可阻止这种波动，保证了在液晶显示板屏幕上显示有高质量的图像。

视频信号（包括普通视频信号和脉冲调制数字信号）加到视频输入端 31 以打开和关闭信号转换开关 27，该开关根据从水平移位寄存器传来的脉冲，把信号输送到数据线，垂直移位寄存器 22 在选定行的 n—沟道 MOSFET23 的门上加一个高脉冲，在该行的 p—沟道 MOSFET24 的栅极上加一个低脉冲。

如上所述，象素区的开关由单晶硅互补型金属—氧化物半导体（CMOS）传输门组成，该传输门具有这样的优点，即要写象素电极上的信号不依赖于 MOSFET 的临界值，所以可不受限制地记录源信号。

另外，由于开关是由单晶硅晶体管制成的，它们在多晶硅 TFT（多晶硅 TFT）的晶粒的边界区驱动时没有显示出任何不稳定，实现了可靠的稳定高速驱动操作。

现在参照图 5 来描述显示板的外围电路。图 5 是该外围电路的方框

示意图。图 5 示出了显示区 37、水平移位电路 32、视频信号采样开关 33、水平移位寄存器 (HSR) 34、视频信号输入端 35 及垂直移位寄存器 (VSR) 36。

在上述电路装置中,包括水平和垂直移位寄存器的逻辑电路可用 1.5 到 5 伏的低电压驱动,以在不考虑视频信号振幅的情况下实现快速和低电压操作。可在相对的方向上通过选择开关扫描水平和垂直移位寄存器 (HSR, VSR),于是显示板不需要任何改变,可使其适合光学系统的位置安装,也因此适合不同的产品,从而发挥板在制造该产品的成本方面的较大优势。尽管在图 5 中由单极晶体管组成视频信号采样开关 33 时,但它们也可由不同的元件组成以通过 CMOS 传输门把输入视频信号记录到整个信号线中。

当使用 CMOS 传输门时,其操作会由于视频信号而波动,该视频信号取决于 NMOS 栅和 PMOS 栅的面积,也取决于栅电容和源/漏区的电容叠加。但是这个问题可以解决,通过把门长度等于相应极性采样开关的 MOSFET 门长度一半的 MOSFET 的源极和漏极连接到相应的信号线上并且加一个反相脉冲,视频信号可记录在信号线上。用此方案,在显示板上的屏幕上可显示高质量的图像。

现在参照图 6 对把视频信号和采样脉冲精确合成的方法进行描述。为达到这个目的,必须对采样信号的延迟量进行改变。参见图 6,图 6 示出了脉冲延迟“非”门 42,选择延迟“非”门之一的开关 43、为输出带有控制延迟量 (OUT B 代表反向输出,OUT 代表正向输出)的输出端 44、电容 45 和保护电路 46。

通过对从 SEL1 (SEL1B: SEL1B 是 SEL1 的“非”信号)到 SEL3 (SEL3B 是 SEL3 的“非”信号)的任意组合使用,采样脉冲可通过选定数量的延迟“非”门 42。

因为在显示板上设置有同步电路,因显示板的红、蓝、绿三块板的延迟量产生波动而造成的某种原因一旦使外加脉冲的对称性遭到破坏,于是借助所述的选择开关,该脉冲的对称性可恢复,由于在高频带脉冲的相移故可显示红、蓝、绿没有颜色间断的清晰图像。或者利

用内装的二极管和存储的对照表而计算的温度进行温度校正可调整延迟量。

现在对本发明的液晶显示装置的液晶板就其元件和液晶物质进行描述，图3所示为平直的相对基片16，但是制造时是起伏不平的，以避免与设置在相对基片16上的公共透明电极15之间交界面上出现的反射。相对基片16在其相对表面上覆盖有抗反射膜20。通过用细的砂子对其进行的抛光使这些元件呈起伏不平的外观，以提高显示图像的对比度。

在上述液晶板中可使用高分子网络液晶PNLC，当然高分子分散液晶PDLC也可当做高分子网络液晶使用。高分子网络液晶PNLC可利用聚合相分离技术制成，在该技术中，备好液晶溶液和聚合单体或齐聚物后，用公知的技术注入到液晶盒中，则通过紫外线聚合作用，液晶和聚合物进行相分离以在液晶中形成高分子网络。PNLC含有大量的液晶（70~90%重量百分比）。

当使用具有较高各向异性折射率(Δn)的向列的液晶时，在PNLC中的光散射增加。当使用具有含较高各向异性($\Delta \epsilon$)介质的向列液晶时，可进行低电压驱动。用相邻网格的中心距离表示聚合物网络的尺寸，当该尺寸为1到1.5 μm 时，光的散射足够强以实现图像显示的好的对比度。

现在将参照图7描述密封装置和板结构之间的关系。图7中示出了密封件51、电极垫片单元52、时钟缓冲电路53及放大器54，该放大器驱动时作为输出缓冲器以用于板的电测试。另外，从图中还可以看出与相对基片、显示区56和通常由SR（移位寄存器）和其它器件组成外围电路区57的电位相同的Ag胶区55。从图7中看出，电路设置在密封区的内外以减小整个芯片的尺寸。所有的垫片可放在板的侧面，也可放在该板的顶面和低面或板的两个或更多的表面以保持高速的时钟效率。

当通过使用硅基片制备好液晶显示装置时，如果强光束从投射器发出照射到基片的一个或更多的侧面上时，基片的电位波动造成板的更

多操作失误。于是，非常需要把板顶面和侧面上的外围电路区制成屏蔽光的基片保护屏的形式。另外，硅基片最好在其后表面装有如铜这样具有较高热传导性能的金属板，该金属板通过同样具有较高热传导率的粘合剂粘在基片上，金属板作为保护屏使用。

现在参照图9对应用在本发明的反射型液晶显示板的光学系统进行描述。在图9中，示出了如卤素灯的光源71、把光源形成会聚图像的聚焦透镜72、具有一个平表面的菲涅耳凸透镜73和75和一个最好是分色镜或衍射光栅的色分离光学系统74。

该光学系统还包括把分离出的红、绿和蓝光束导引到相应的R、G和B板上的平面镜76、通过用准直聚焦束得到的平行光照射板用的可视镜77，反射型液晶装置78和位于位置79处的光阑（图中未示出）。标号80指示的是投射镜，标号81指示的是光屏或由用于准直投射光的菲涅耳凸透镜和用于增加垂直和水平视角的凸透镜组成的双层结构。为简化起见，图9只示出了一种颜色的一块板，实际上设置了三原色的所有三块板，当然可以知道当在反射板的表面上形成一组微透镜时，一块板可以代替三块板来用以使不同的入射光射到相应的象素区上。当电压加到液晶装置78的液晶层时，入射光很有规律地被象素反射回来，然后在其投射到光屏上之前穿过位于位置79处的光阑。

另一方面，当没有电压加到液晶层并且液晶层处于散射状态时，射到反射型液晶装置78上而入射光将各向异性地散射，于是除了直接射到位于位置79处的光阑孔的散射光线外，没有光射到透镜80上，于是显示屏相应保持均匀的黑暗。从上述描述的光学系统可以知道，既然不需要偏振片，并且信号光在其投射到透镜之前被具有较高反射率的象素电极整个表面反射，那么显示板具有的亮度比一些已公知的同类显示板的亮度高出两到三倍。在本实施例中，由于在相对基片及其交界面表面上采取了抗反射措施，于是光的噪音分量减少并得到较高的对比度显示功能。另外，因为板的尺寸减小，所以所有的光学元件（透镜、平面镜等）均可减小尺寸，从而降低了显示装置的制造成本，减轻了重量。

可通过在光源和光学系统之间插入一个（蝇眼透镜型的或棒型的）聚光器，从而可抑制了由于光源的颜色和亮度不均匀和波动而引起显示屏上颜色和亮度不均匀和波动。

在外围区的电极 12 没有进行电保护而处于浮动状态。当液晶的驱动电压为 27 伏时，则光屏蔽层 7 的电位达到 13.5 伏，或是该驱动电压的一半。这样，既然光屏蔽层的电位取决于液晶的驱动电压，那么该电位可维持一个合适电位。

图 10 是除板以外的外围电路的方框示意图。图 10 示出了由灯泡电源和驱动板和信号处理电路的系统电源组成电源单元 85、插销 86、检测所有灯泡非正常温度的灯泡温度传感器 87、切断显示非正常温度的灯泡的控制板 88 及切断除灯泡的其它非正常工作元件的筛选安全开关 89。例如，如果试图打开罩在装置外壳内的过高温度的灯泡则是不行的，因为采取了安全措施阻止了这种可能。另外，图 10 还示出了音箱 90、音频板 91、扩展板 92、或输入端组成的扩展板 1、选择开关 95 和旋钮 94。该音频板 91 内装有立体声和环绕声音效果的处理器；组成扩展板 1 的输入端与为 S 一端子提供的包括混合图像和声音信号的外部设备 96 相连；该选择开关 95 可选择一个或多个适当的信号。信号经过解码器 93 从扩展板 1 传送到扩展板 2。扩展板 2 由 Dsub15 引线端子组成，该端子与分离信号源如视频解码器和或计算机连接，并且经过开关 100 加到端子的信号通过 A/D 转换器 101 转换成数字信号。

标号 103 指示的是作为主要部件的由存储器和 CPU 组成的主板。经过 A/D 转换的 NTSC 信号存储在存储器中，于是经插值产生故障信号以把它们分配到大量的象素中去，对信号作适合于液晶装置的处理，如灰度转换边缘增强、亮度调解、偏置调解。如果板是高分辨率 XGA 板并且提供 VGA 信号，除了处理 NTSC 信号、还可对计算机信号进行包括解析转换的处理。除了进行图像数据处理外，主板还把大量的图像数据 NTSC 信号与计算机信号进行合成。在其传送到前置板 104 之前，主板的输出信号进行串行/并行转换以采取不易受噪音影响

的形式，在前置板 104 再次对信号进行并行/串行转换，然后进行 D/A 转换，并经过放大器按照视频线序号记录在板 105、106 和 107 上。标号 102 指示的是遥控板，该遥控板以简单的方式就象电视显示操作一样进行计算机显示操作。

实施例 2

现在对由装有微透镜的液晶装置（板）组成的称为单板型全色显示装置进行描述。

本发明申请的申请人在 9—72646 的日本专利申请中提出了一种新的显示板，解决了这样的问题，即观众易看见镶嵌（mosaic）设置的 R、G 和 B 象素，从而降低了在公知的装有微透镜的显示板屏幕上显示图像的质量。日本专利申请 9—72646 提出了一种由通过在预定的间距上设置一组象素单元得到的象素阵列组成的显示板，每个象素单元由第一颜色、第二颜色和第三颜色的三个象素组成，其中第一颜色象素和第二颜色象素设置在第一方向，第一颜色象素和第三颜色象素设置在与第一方向不同的第二方向，于是设置在第一方向上的两个象素与设置在第二方向上的两个象素共享第一颜色的象素，设置在基片的象素单元阵列上的一组微透镜的间距与第一方向上设置象素的距离和第二方向上设置象素的距离相对应。

将上面引用的日本专利申请 9—72646 中提出的显示板安装在本发明的液晶装置和显示装置中。

图 12A 到 12C 是仅示出了其主要部分的包括显示板的投射型液晶显示装置的光学系统示意图。注意图 12A 是平面图，图 12B 是正视图，图 12C 是侧视图。

参照图 12A 到 12C，光学系统包括投射透镜 1、偏振光分光器（PBS）3、R（红光）反射分色镜 40、B/G（蓝光和绿光）反射分色镜 41、B（蓝光）反射分色镜 42、反射所有颜色的光束的强反射镜 43、菲涅耳透镜 50、凹透镜（正透镜）51、棒型会聚镜 6、椭圆反射器 7 及如金属卤钨灯或位于反射器 7 中心具有较高光发射面 8a 的 VHP 之类的弧光弧灯（光源）8。投射透镜 1 投射显示在显示板 2

(液晶板)上的象素数据,该显示板包括了在预定平面上装有微透镜的液晶装置。偏振光分光器(PBS)3设计成透过S—偏振光而反射P—偏振光。

R(红光)反射分色镜40、B/G(蓝光和绿光)反射分色镜41及B(蓝光)反射分色镜42具有如相应图13A、13B及13C所示的光谱反射特性。这些分色镜与强反射镜43如图14所示呈三维设置,以把从光源8发出的白照明光分成R、G和B三原色光,并利用来自不同的相应三维方向的三原色光照亮液晶板2,这些将在后面更详细描述。

从光源8发出的光通量以下述方式进行传播。首先,通过放置在聚光器6上流的椭圆反射器7,使从灯泡8发出的白光通量会聚到聚光器6的入口处(入射光照射的平面)6a,然后,通过聚光的6,同时在椭圆反射器7上反复反射,以得到均匀的空间分布。从聚光器6的出口6b出来的光通量于是在其射到B—反射分光镜42之前,通过凹透镜51和菲涅耳透镜变成平行于X—轴(如图12B所示)的光通量。

只有B光(蓝光)束由B—反射分光镜42向下反射并与Z—轴成一个预定的角度射到R—反射分光镜40上(如图12B所示)。同时,其余的红光和绿光(R/G光)束穿过B—反射分光镜42并由强反射镜43直角反射变为Z—轴方向并同时射向R—反射分光镜40。

于是,如图12B所示,B—反射分光镜42和强发射镜43这样设置以把从聚光器6(沿X—轴)发出的光通量向下沿Z—轴反射,强反射镜43在X—Y平面上与Y—轴成 45° 倾斜,而B—反射分光镜42在X—Y平面上与Y—轴成小于 45° 倾斜。

所以,如图12B所示,当由强反射镜43反射的R/G光束恰好沿Z—轴射到R—反射分光镜40上,由B—反射分光镜42反射的B—光束向下沿着相对与Z—轴(在X—Z平面上倾斜)倾斜一个预定的角度射到R—反射分光镜40上。这样确定,B—反射分光镜42相对于强反射镜43的位置变换和角度倾斜的确定,使三种颜色光束相互交会在液晶板2上,以使B光和R/G光射在液晶板2的同一指定的区域。

接着，在图 12B 中，向下反射的（在 Z—轴方向）R/G/B 光束射向 B—反射分光镜 40 和 B/G—反射分光镜 41，B/G—反射分光镜 41 位于 B—反射分光镜 42 和强反射镜 43 的下面。更具体地说，B/G—反射分光镜 41 相对 X—Z 平面与 X—轴成 45° 倾斜，而 R—反射分光镜 40 相对 X—Z 平面与 X—轴成小于 45° 倾斜。

于是，在 R/G/B 光的入射光中，在其经 PBS3 偏振射到水平设置在 X—Z 平面上的液晶板 2 之前，只有 B/G 的入射光经过 R—反射分光镜 40，并由 B/G 反射分光镜 41 直角反射变成 Y 轴的正方向。

如上所述（见图 12A 和图 12B），既然 B 光束相对于 X—轴成预定的角度（在 X—Z 平面上倾斜）射出，那么它们经 B/G—反射分光镜 41 反射后相对与 Y—轴也保持一预定的角度（在 X—Z 平面上倾斜），并以等于该角度的入射角（沿 X—Y 平面）射到液晶板 2 上。另一方面，G 光光束在其被 PBS 3 偏振后以等于 0 的入射角垂直射到液晶板 2 之前，由 B/G—反射分光镜 41 直角反射变成与 Y 轴的正方向一致。

同时，在 R—光束由 PBS 3 偏振后以等于该预定角度的入射角（沿 Y—Z 平面）射到液晶板 2 上之前，经由设置在相对于 B/G—反射分光镜 41 上面的 R—反射分光镜 40，把该 R—光束以下面描述的方式反射成与 Y—轴的正方向一致，如图 12C 所示与 Y—轴（沿 Y—Z 平面）成预定的角度。

如上所述，这样确定 B/G—反射分光镜 41 相对于 R—反射分光镜 40 的位置变换和角度倾斜：使 R、G 和 B 三种颜色光束相互交会在液晶板 2 上以使 R 光和 B/G 光射在液晶板 2 的同一指定的区域。

如图 13A 到 13C 所示，B/G—反射分光镜 41 的截止波长是 570nm，而 R—反射分光镜 40 的截止波长是 600nm，于是在通过 B/G—反射分光镜 41 之后，橙色光从光路中去除掉了，达到了最佳的颜色平衡。

在下面将要描述，R、G 和 B 光经液晶板 2 反射/偏振调制并反射回 PBS 3，接着该 PBS 3 通过 PBS 表面 3a 把这些光反射变成与 X—

轴的正方向一致，并让它们射到投射透镜 1 上。在投射透镜 1 把图像投射到屏幕（图中未示）之前，该透镜把显示在液晶板 2 上的图像放大。

既然 R、G 和 B 光束以相互不同的入射角射到液晶板 2 上，被反射的 R、G 和 B 光束呈现不同的角度。这样，投射透镜 1 需要具有较大的直径和较大的孔径以没有遗漏地接收所有光。需要注意的是，在射入投射透镜 1 的光通量穿过微透镜两次之前，与原色光被校正一样，对该光通量倾斜的角度进行校准以维持在液晶板 2 上的入射角。

另一方面，在图 24 中所示的公知的透射型液晶板 LP 中，由于微透镜组 16 的聚焦作用，从液晶板 LP 射出的光通量部分地扩散，于是投射透镜需要具有较大数值的孔径及因此具有的较大直径以接收扩散的光通量。

在图 24 中，标号 16 指示的是通过在预定的间距设置一定数量的微透镜 16a 得到的微透镜组，标号 13 和 18 分别指示液晶层和 R（红）、G（绿）和 B（蓝）三原色像素。

R、G 和 B 光束以彼此不同的相应入射角照射到液晶板 LP 上，于是由于微透镜 16a 的聚焦作用，不同颜色的光束可由相应颜色的像素分别接收。这种设置则不必要使用滤色器，并提供可高效探测光的显示板。这样，带有这种显示板的投射型显示装置，即使其只由一个液晶板组成，也能显示清晰明亮的彩色图像。

但是，如上所述由装有微透镜组的显示板组成公知的投射型显示装置有一个缺点，即 R、G 和 B 三原色的像素 18 和要显示的图像一起放大并投射到屏幕上，使观众清楚地看见 R、G 和 B 像素的镶嵌（mosaic）设置（如图 25 所示），从而降低了显示在屏幕上的图像的质量。

相反，从本实施例中的液晶板 2 射出的光通量只有相对限度的扩散，于是通过具有相对小数值孔径的投射透镜可把清晰明亮的图像投射到屏幕上。这种投射透镜也自然尺寸很小，R、G 和 B 像素的镶嵌（mosaic）设置经处理几乎消失。

现在进一步地描述本实施例中的液晶板 2。图 15 是本实施例的液晶板 2 的剖面放大示意图。

参照图 15，该液晶板包括微透镜基片（玻璃基片）1、微透镜 22、玻璃板 23、透明相对电极 24、液晶层 25、象素电极 26、有源矩阵驱动电路 27 和硅半导体基片 28。微透镜 22 以象素电极 26 间距的两倍的间距通过离子交换的方法形成在玻璃基片（碱型玻璃）21 表面，成为称作“微透镜阵列”的二维阵列。

液晶层 25 由可用于反射型液晶显示板的 ECB 型向列液晶如 DAP 或 HAN 制成的，该液晶通过取向层（图中未示）保持取向状态。象素电极 26 由 Al（铝）制成，并设计成与众多反射器一样，在制作图案后进行 CMP 处理，以提高其表面条件和反射率。

有源矩阵驱动电路 27 设置在硅基片 28 上，由水平驱动电路和垂直驱动电路组成。该电路可用于将 R、G 和 B 的三原色视频信号分别写在 R、G 和 B 象素电极 26 上。此时象素电极 26 没有包括任何颜色过滤器，它们通过由有源矩阵驱动电路 27 记录的原色的视频信号区分为 R、G 和 B 象素，于是形成 R、G、B 象素阵列，这些将在后面描述。

首先，对射到液晶板 2 作为光的一部分的 G 光进行描述。正如前面描述的那样，在 G 光的主要光束垂直射到液晶板 2 之前由 PBS3 进行偏振。注意在图 15 中用箭头 G（入/出）只示出了射到微透镜 22a 的一条 G 光线。

如图所示，射到微透镜 22a 的 G 光束由透镜 22a 会聚并照射到由 Al 制成的 G 象素电极 26g 上，该电极把 G 光束反射并使其穿过同样的微透镜 22a 而从液晶板 2 射出来。由于 G 光束反复经过液晶层 25，所以在光束返回 PBS 3 之前，当信号电压加在 G 象素电极 26g 和相对电极 24 之间时，由在两电极之间形成电场而引起的液晶运动对 G 光束进行调制。由 PBS 表面 3a 反射并射到投射透镜 1 的光量的多少取决于调制的程度，于是通过象素可显示带有不同光强度和不同灰度的图像。

如图 15 中的箭头 R（入）所示，沿 Y—Z 平面倾斜射出的 R 光束

在其射到微透镜 22b 之前，由 PBS3 偏振。然后，R 光束由微透镜 22b 会聚，照射到透镜 22b 正下方略微偏左处的 R 象素电极 26r 上，该象素电极 26r 把光反射并使其穿过相邻的微透镜 22a 而后从液晶板 2 射出去（R（出））。

（偏振）R 光束在从液晶板 2 射出和返回 PBS3 之前，当信号电压加在 R 象素电极 26r 和相对电极 24 之间时，也由在两电极之间形成电场而产生的液晶运动对 R 光束进行调制。此后，R 光束投射到显示屏上以参照 G 光束如上所述的方式作为图像的一部分显示在屏幕上。

在图 15 中，射到 G 象素电极 26g 的 G 光束和射到 R 象素电极 26r 的 R 光束看起来相互干涉，很显然是因为液晶层 25a 由于厚度不同而不均匀地放大的缘故。在实际中，液晶层 25 最多有 $5\mu\text{m}$ 厚，这个厚度相对于具有在 50 到 $100\mu\text{m}$ 之间厚度的玻璃板 23 是非常小的，因此无论每个象素的尺寸多大，上述干涉是不会发生的。

图 16A 到 16C 示出了为达到本发明的目的是如何进行色分离和色合成的。注意，图 16A 示出了液晶板 2 上表面的平面示意图，图 16B 和 16C 分别是沿线 16B—16B（X—方向）和沿线 16C—16C（Z—方向）的剖面图。

可以知道，由于图 16C 取自于 Y—Z 平面并示出了进入和离开相应的微透镜 22 的 G 和 R 光束，故与图 15 相对应。也可以知道 G 象素电极作为原电极，位于相应的微透镜 22 的下面作为第二电极，而 R 象素电极位于微透镜 22 的相应边界下面。于是，R 光的入射角 θ 最好这样选择，使 $\tan \theta$ 等于象素间距与微透镜阵列 22 和象素电极阵列 26 之间的距离的比值。

另一方面，图 16B 是沿液晶板的 X—Y 平面的剖面图。可以看到为第三象素的 B 象素电极与 G 象素电极交替设置，如图 16C 中所示，其中 G 象素电极位于相应的微透镜 22 的正下方，而 B 象素电极作为第三元象素位于相应的微透镜 22 边界的下方。

因为照射到液晶板 2 上的 B 光束在如上所述被 PBS3 偏振之前斜射在板上，从微透镜 22 出来的光束由相应 B 象素电极反射，并从相邻的

微透镜如图 16B 所示沿 X—轴方向射出来。在 B 象素电极上的液晶层 25 调制的模式和液晶板 2 上 B 光的投射模式与如上所述的关于 G 和 R 光的相同。

B 象素电极位于微透镜 22 的相应边界的正下方，于是，B 光的入射角 θ 最好这样选择，使 $\tan \theta$ 等于象素置的间距（G 和 B 象素的）与微透镜阵列 22 和象素电极阵列 26 之间距离的比值。

于是，在本实施例中的液晶板 2 中，沿 Z—轴的方向（第一方向）以 RGRGRG …… 的顺序和沿 X—轴的方向（第二方向）以 BGBGBG …… 的顺序设置 R、G 和 B 象素，图 16A 示出了从上面看时象素呈现的状态。

如上所述，在两个方向上每个象素的长度是每个微透镜 22 长度的一半，于是象素在 X—和 Z—方向象素以微透镜 22 设置的间距的一半长度设置。从上面看，可以看出 G 象素恰好位于相应微透镜 22 的中心，而 R 象素沿 Z—方向位于相应微透镜 22 边界下面的 G 象素之间，B 象素沿 X—方向位于相应微透镜 22 边界下面的 G 象素之间。每个微透镜为其宽度是相应象素宽度的两倍的矩形体。

图 17 是液晶板 2 的局部平面放大示意图。图 17 中的虚线格划定了显示图象的 R、G 和 B 象素的象素单元。

象素单元在基片上以预定的间距二维设置以形成象素单元阵列。换句话说，当图 15 中的有源矩阵电路 27 驱动 R、G 和 B 象素时，由虚线格 29 限定的每个象素单元的 R、G 和 B 象素由与象素单元的位置相应的 R、G 和 B 视频信号驱动。

这里我们来看一个由 R 象素电极 26r、G 象素电极 26g 和 B 象素电极 26b 组成的象素单元。如箭头 r1 所示，从微透镜 22b 斜射来的 R 光束射到 R 象素电极 26r，如箭头 r2 所示，该 R 光束然后被反射射入微透镜 22a。同样，如箭头 b1 所示，从微透镜 22c 斜射来的 B 光束射到 B 象素电极 26b，如箭头 b2 所示，该 B 光束然后被反射从微透镜 22a 向外射出。

另一方面，如箭头 g22 所示，从微透镜 22a 垂直射来 G 光束射到 G

象素电极 26g (相对于图 21) 上, 该 G 光束然后被反射回来, 从微透镜 22a 垂直向外射出。

于是, 在本实施例中的液晶板 2 中, 当原色光束分别以不同的入射角射到每个象素单元上时, 它们经过相同微透镜 (在上述实施例中为微透镜 22a) 离开象素单元。

图 18 是表示从液晶板 2 射出的所有光线如何经过 PBS3 和投射透镜 1 投射到屏幕 9 上的示意图。如图 17 所示这里使用了液晶板 2。当调整光学系统以使液晶板中的微透镜 22 和/或相邻区域的图像会聚并被投射到显示屏 9 上时, 从每个象素单元的 R、G 和 B 射来的光束彼此混合射到微透镜 22 的虚线格的相应区域, 以再现如图 22 所示的最初的颜色。

在本实施例中, 使用了如图 17 所示的显示板, 微透镜 22 的平面和/或相邻区域与显示屏具有共扼关系, 于是没有 R、G 和 B 象素镶嵌结构的清晰和明亮的图像显示在屏幕上。

图 19 是本实施例的投射型液晶显示装置的驱动电路系统的方框图。

参照图 19, 图 19 示出了板驱动器 10、接口 12、解码器 11、镇流器 14 和电源电路 15。该驱动器 10 可产生与驱动相对电极 24 的驱动信号一起的 R、G、B 视频信号和各种定时信号, 接口 12 将视频信号和控制传输信号解码成相应标准视频信号等等。解码器 11 把从接口 12 来的标准视频信号解码成 R、G 和 B 的原色信号和合成信号。镇流器 14 驱动弧光灯以发出光, 以及电源电路 15 给电路块提供电能。标号 13 指示了由控制电路块操作的操作区 (图中未示) 组成的控制器。

如上所述的投射型液晶显示装置可显示没有 R、G 和 B 象素镶嵌结构的清晰和明亮的图像。

图 21 是本发明液晶的改进实施例的平面放大示意图。在这个实施例中, B 象素作为第一象素设置在相应微透镜 22 中心的下方, 同时 G 象素作为第二象素交替地与 B 象素设置在侧向, R 象素作为第三象素也交替地与 B 象素设置在垂直方向。

再次使用这种结构，当 R/G 光束被斜射到象素单元上时（在不同方向以相同的入射角），B 光束可垂直射到相应的象素单元上，于是被反射的光束穿过相同的和公用的微透镜离开象素单元。这样，最后结果与前面的实施例完全一样。或者也可这样设置，以使 R 象素作为第一象素设置在相应微透镜 22 的中心，其余象素分别沿着侧向和垂直方向交替设置。

实施例 3

下面对通过改进实施例 2 而得到的实施例进行描述。

图 22 是本实施例的液晶板 20 的剖面放大示意图，该图示出了其主要区域。该液晶板与对应的实施例 2 的区别在于：玻璃板 23 用作相对基片，微透镜 220 是用所谓“回流技术”在玻璃板 23 上覆盖热塑树脂而形成。另外，列隔板 251 设置在非象素区。隔板由光敏树脂用光刻法制成。

图 23A 是液晶板 20 的局部平面示意图。如图所示，列隔板 251 以预定的间距设置在位于微透镜 220 的拐角处起到象素结构的功能。图 23B 示出了沿通过列隔板 251 的线 23B—23B 的剖面图。列隔板 251 最好以相当于 10 到 100 个象素的间距设置从而形成了隔板的矩阵。设置列隔板的设置必须满足平面玻璃板 23 的平直度要求和与液晶的可入性的要求，这些要求与提供隔板相矛盾。

本实施例另外还包括光屏蔽层 221，该屏蔽层为阻止漏光通过微透镜的边界区进入内部的制成图案的金属膜。这种结构能有效地阻止了由于漏光导致降低的投射图像色饱和度和对比度。于是，由本发明液晶板组成的实施例的装置可显示轮廓清晰高质量的图像。

图 1

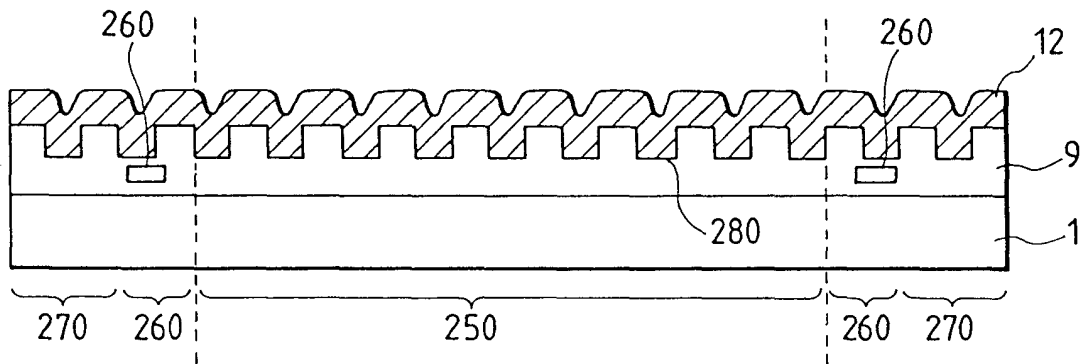


图 2

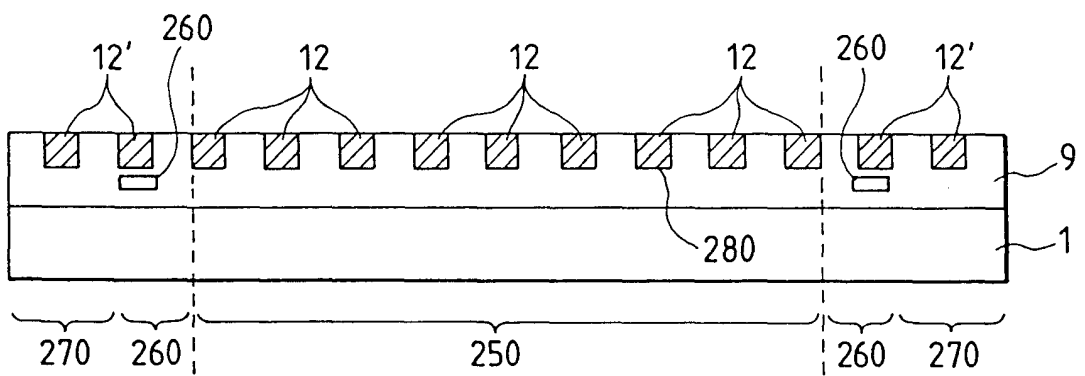
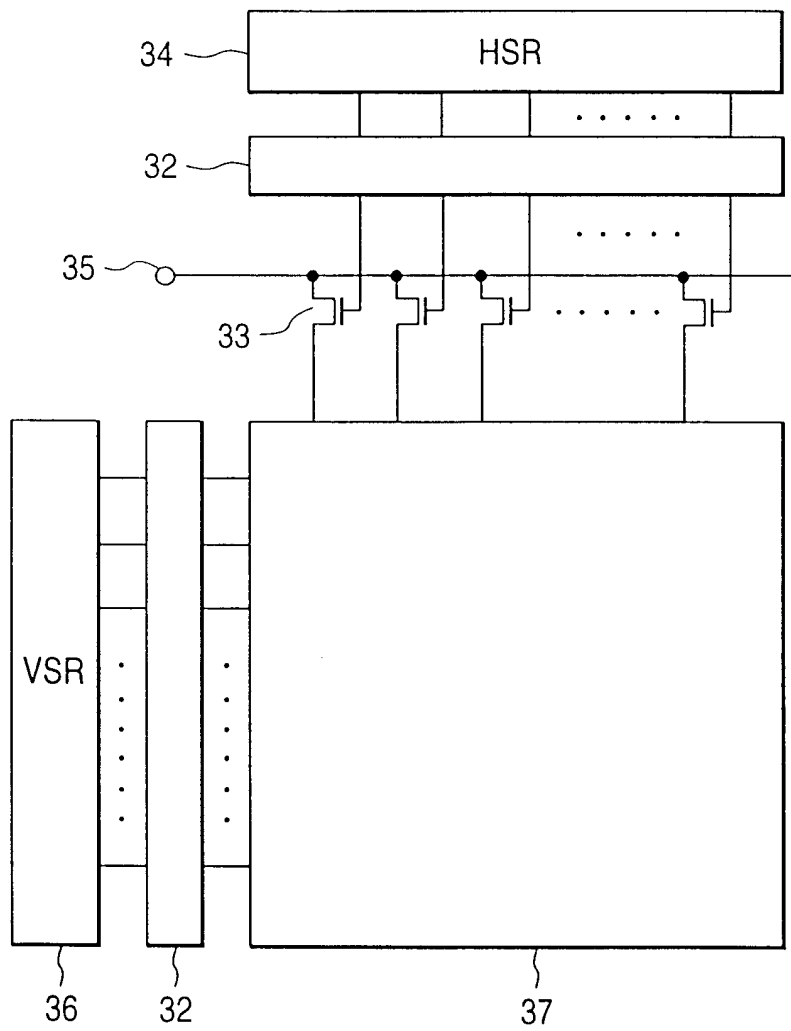


图 5



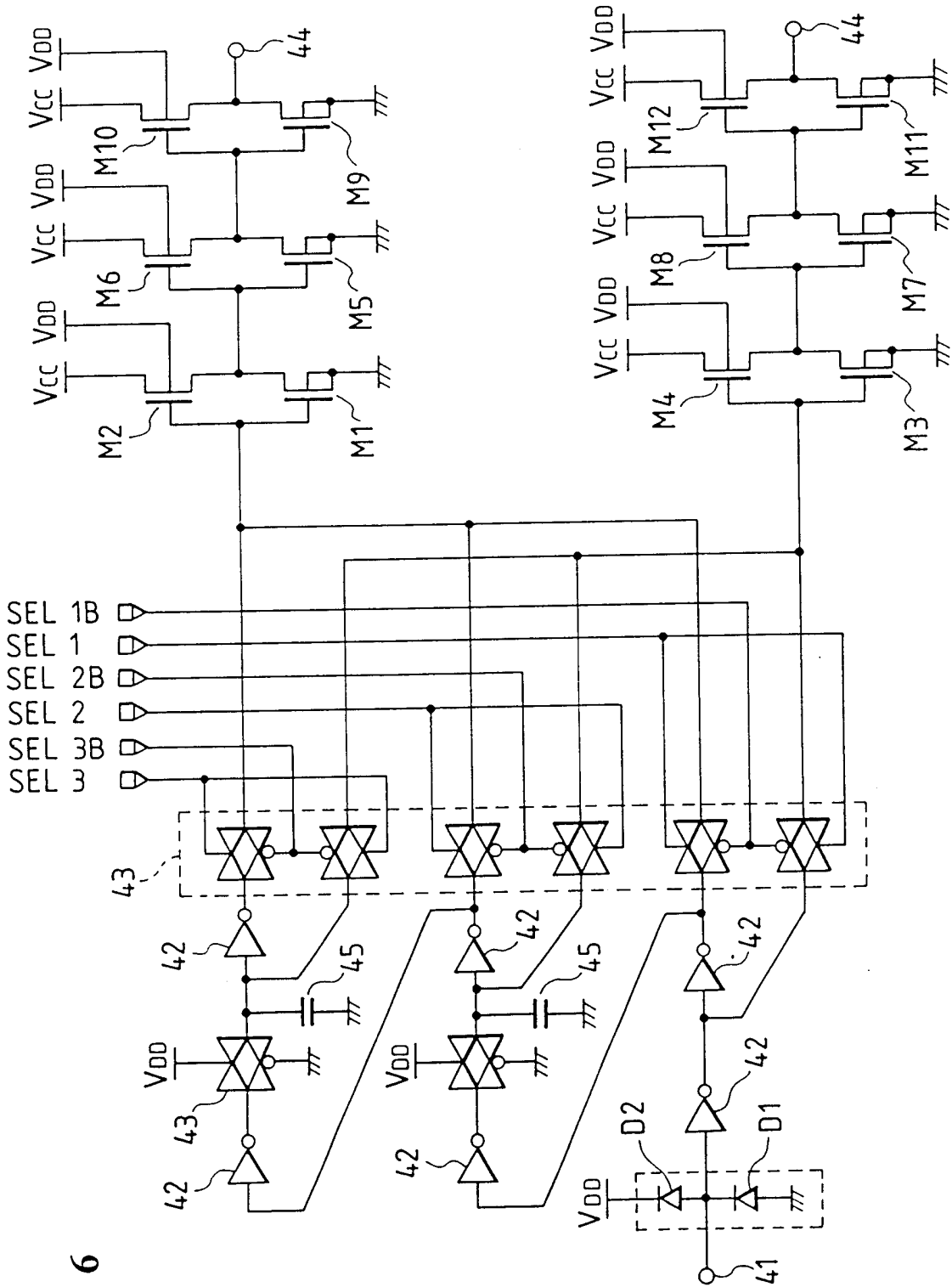


图 6

图 7

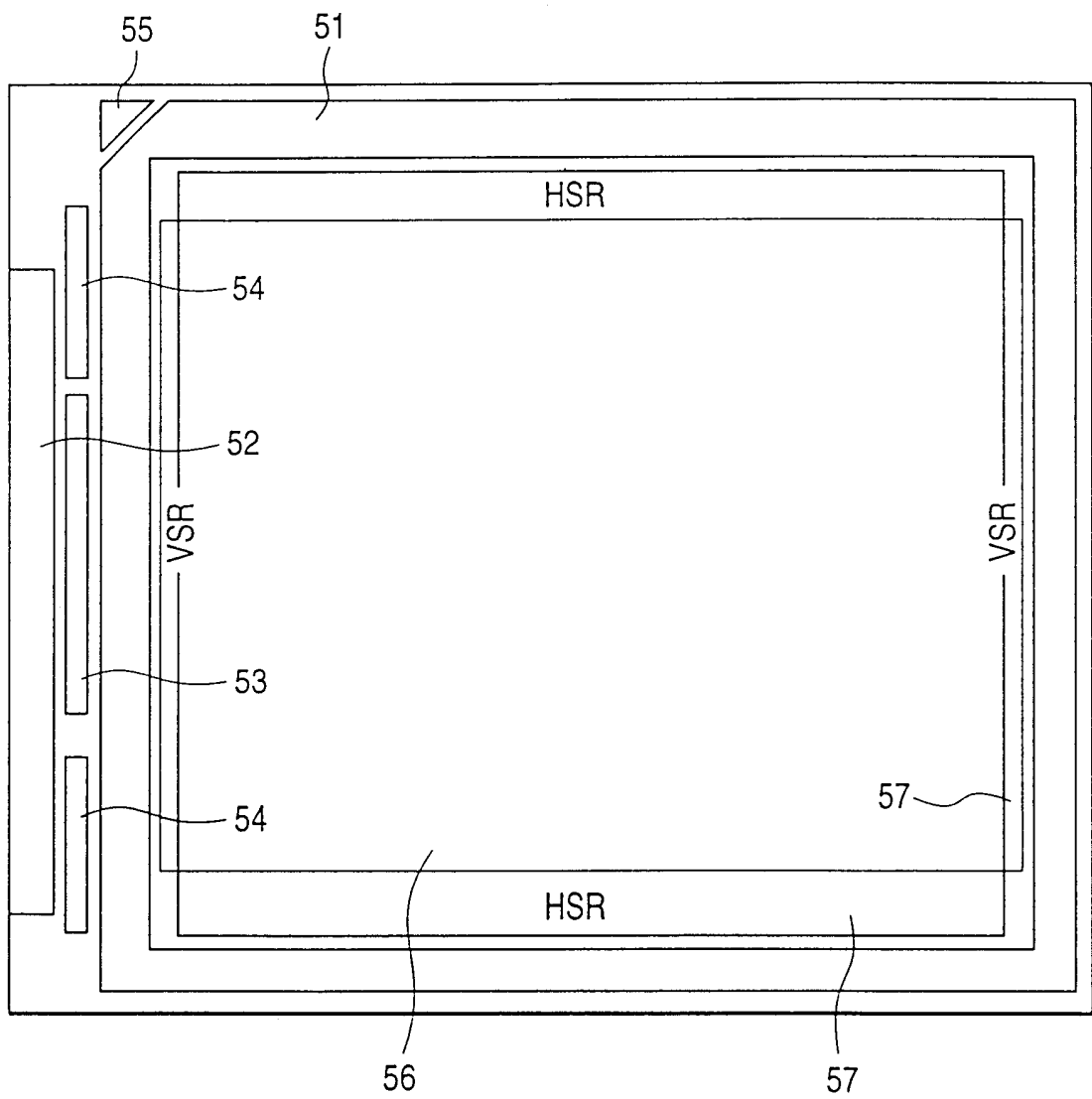


图 8A

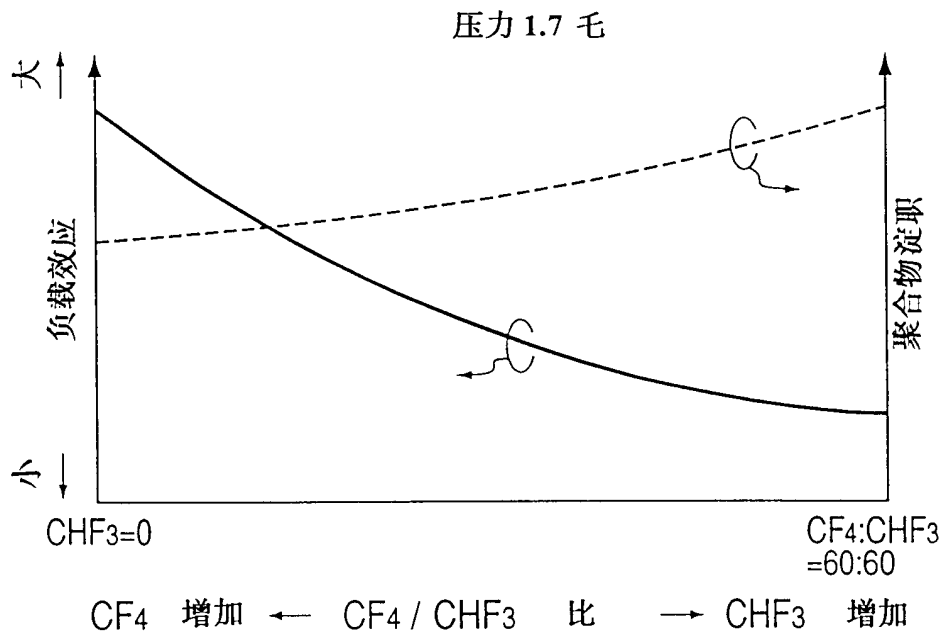
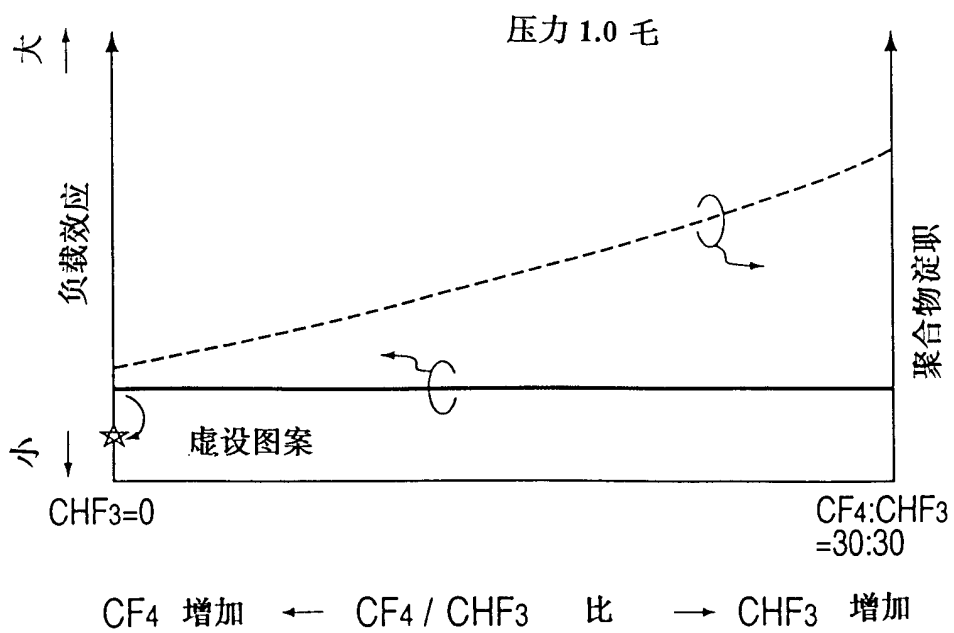


图 8B



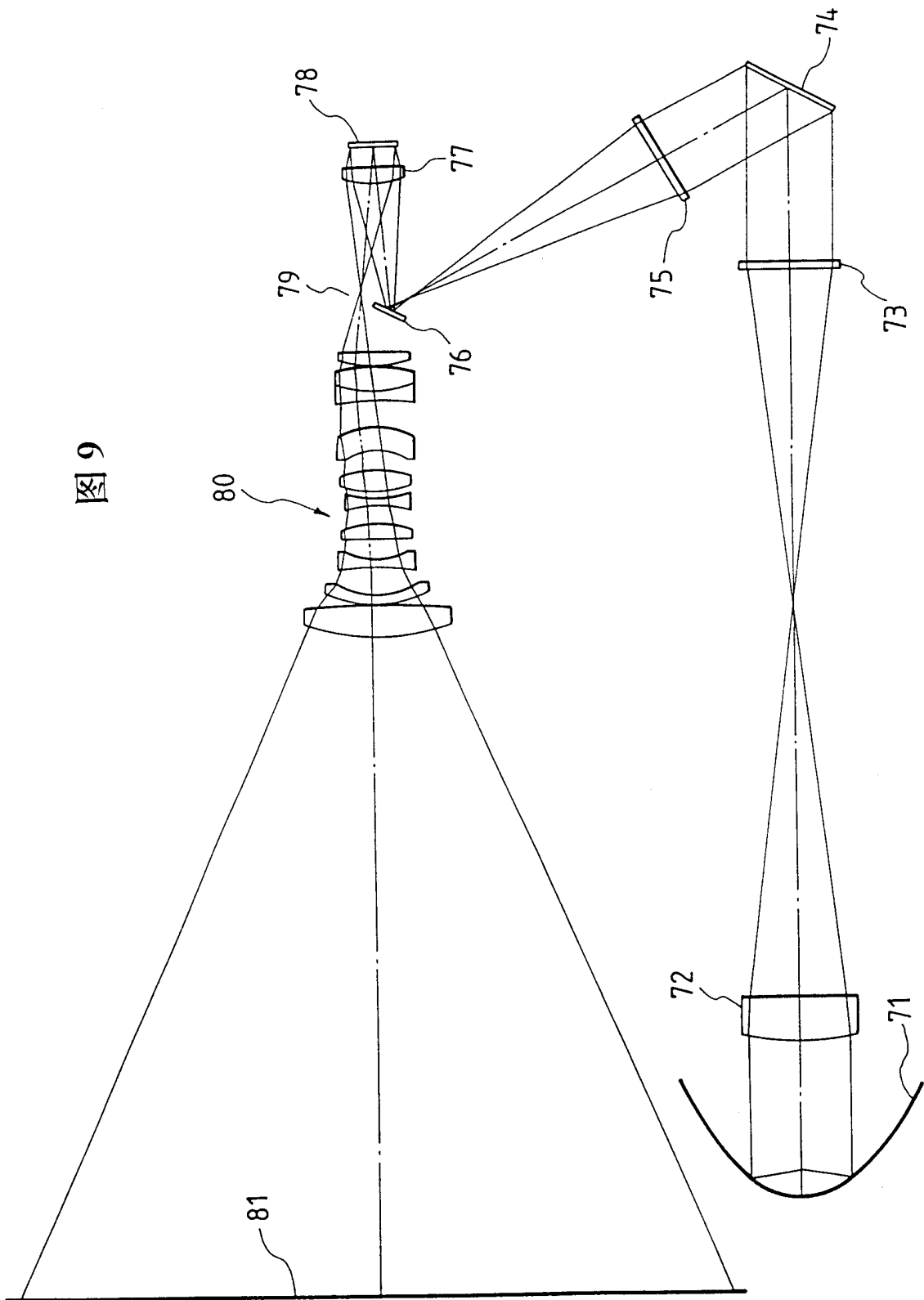


图 9

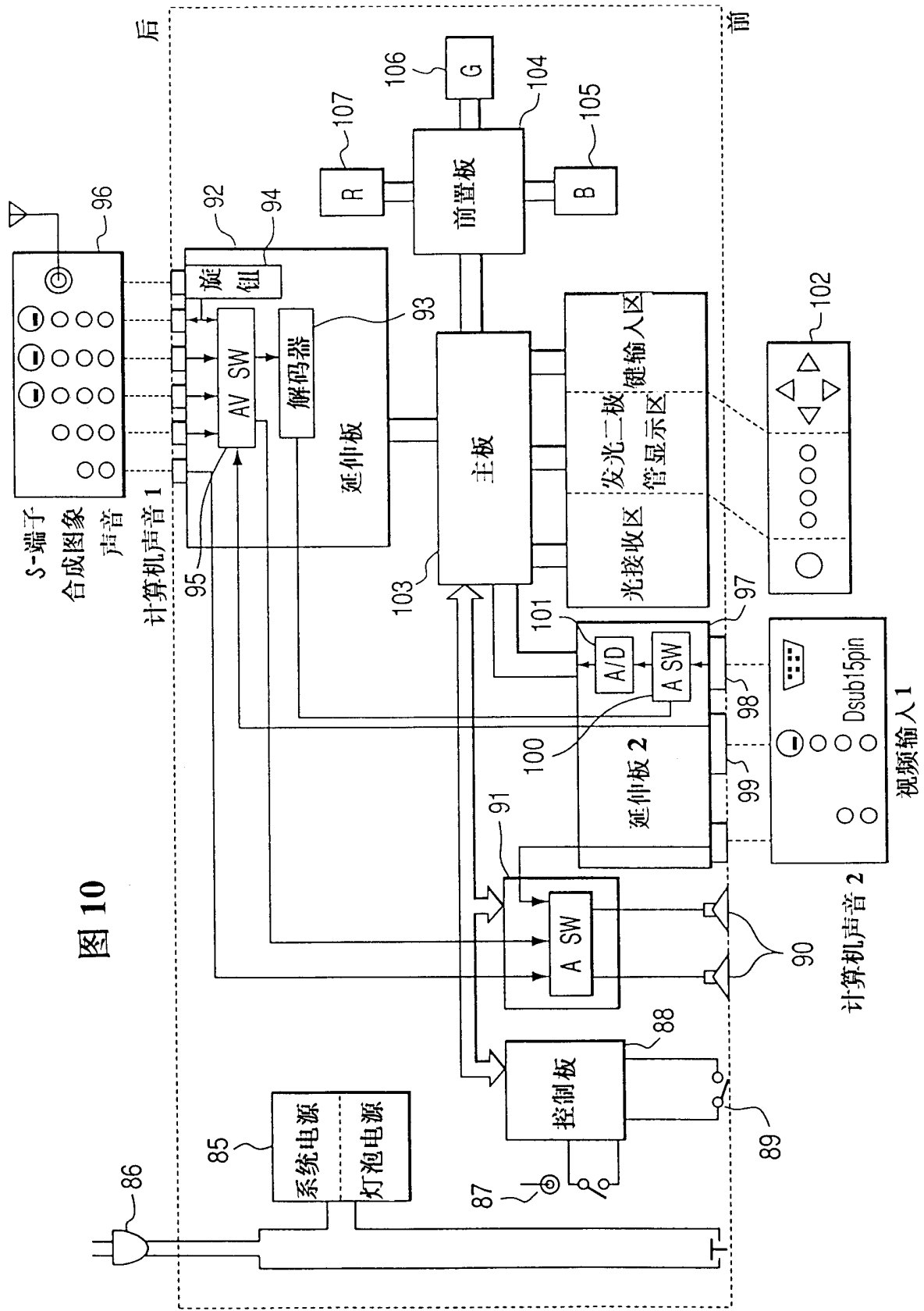


图 10

图 11A

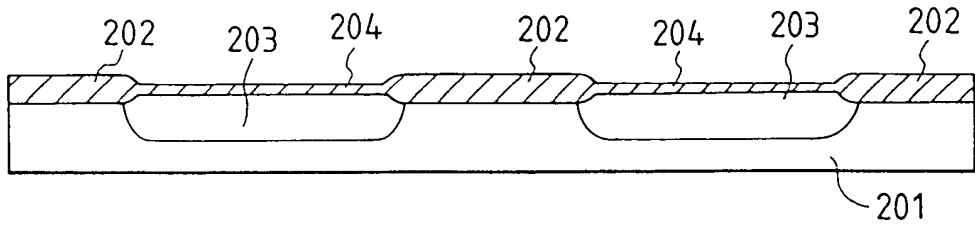


图 11B

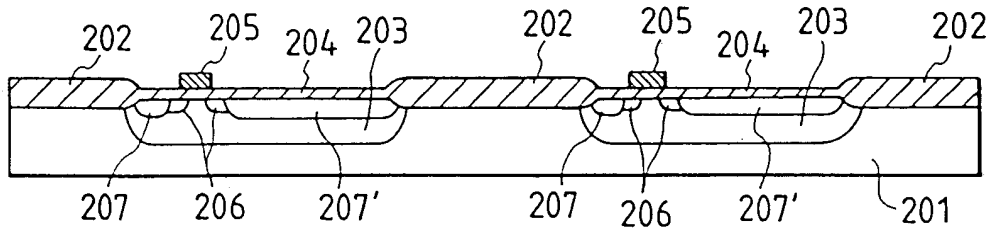


图 11C

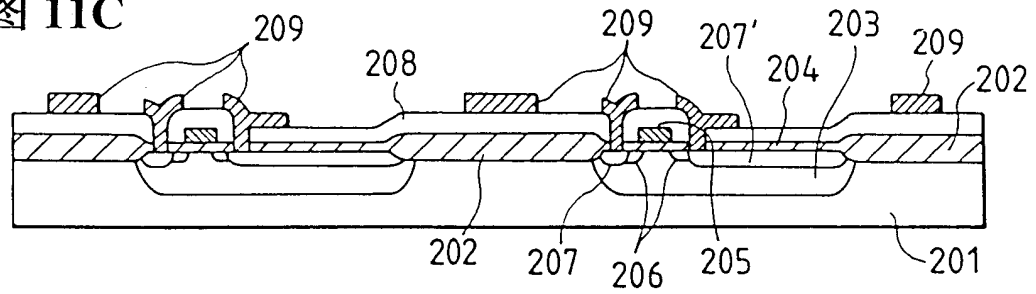


图 11D

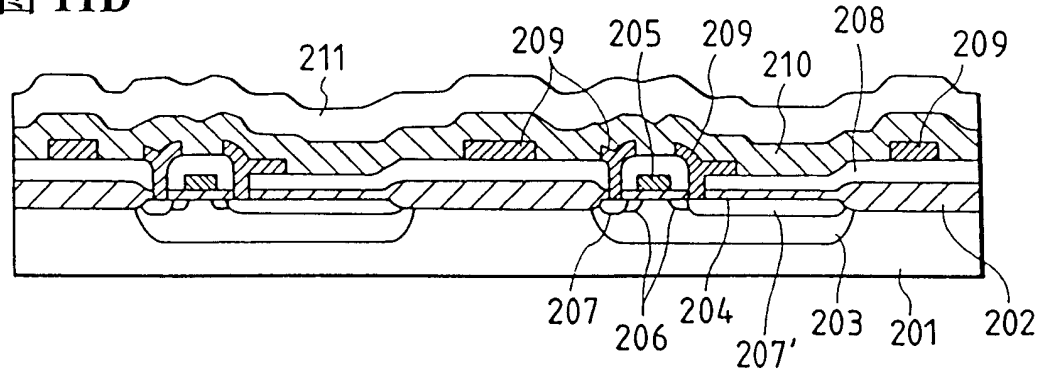


图 11E

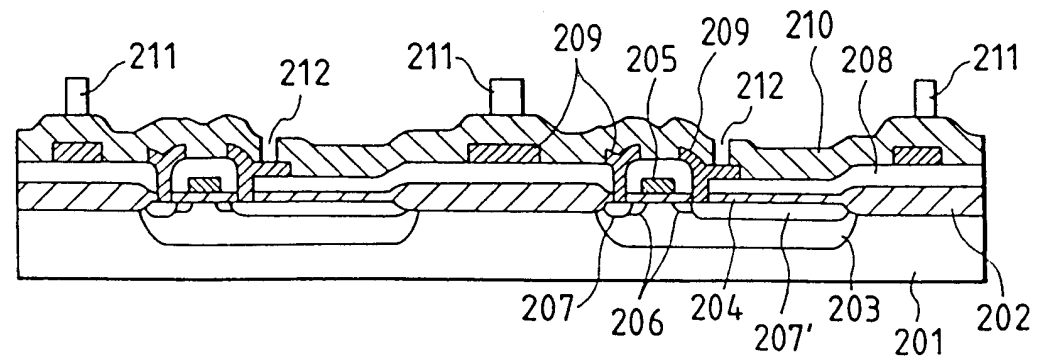


图 11F

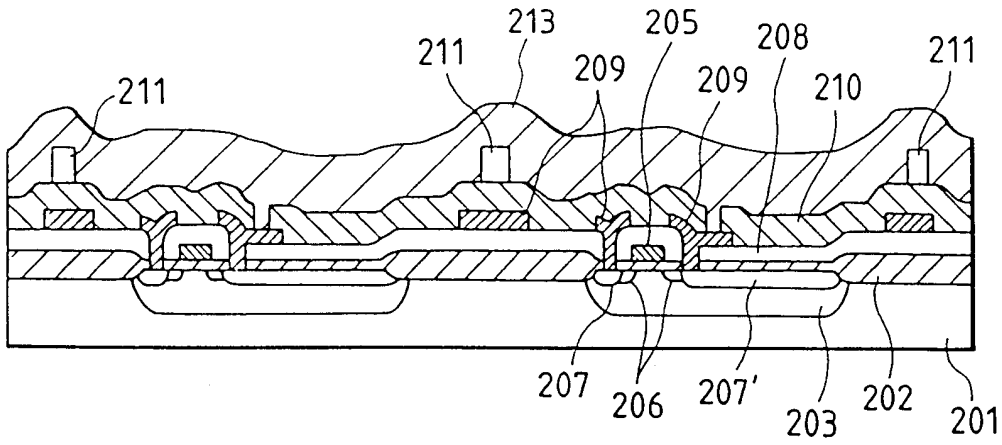


图 11G

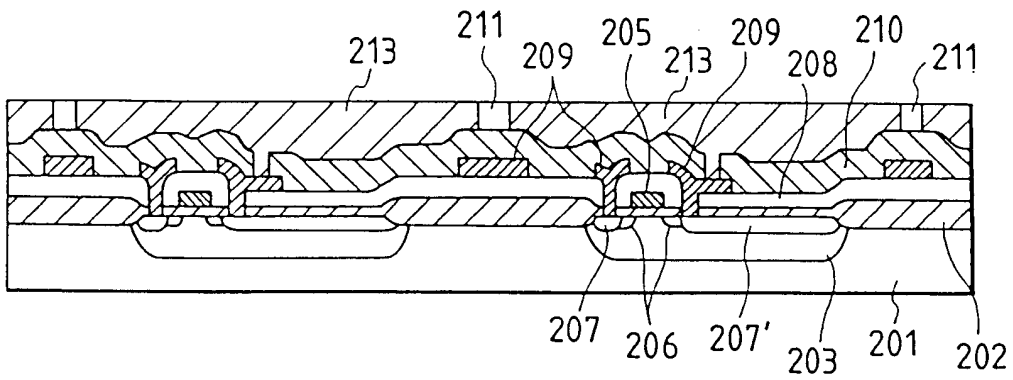
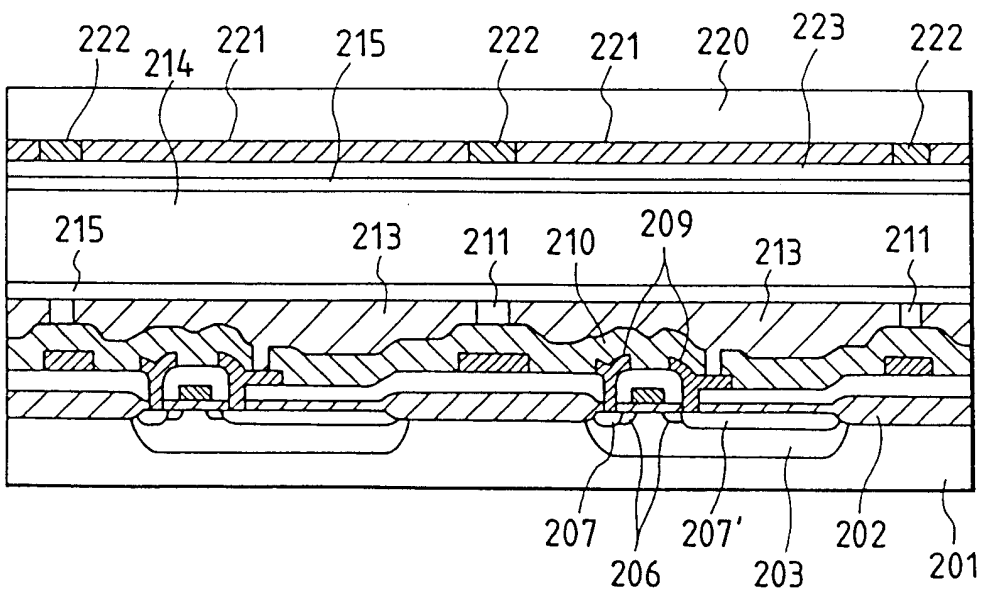


图 11H



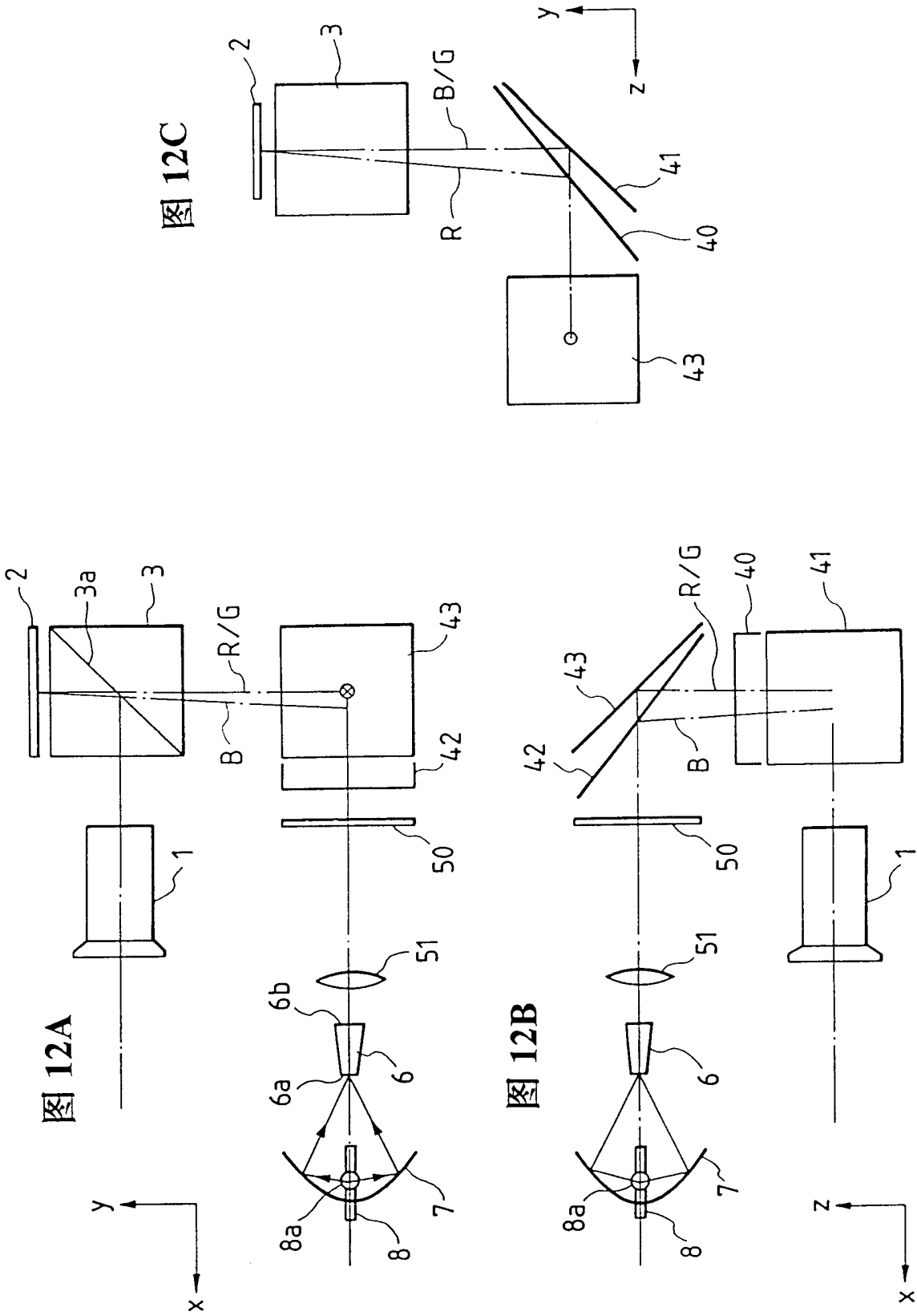


图 13A

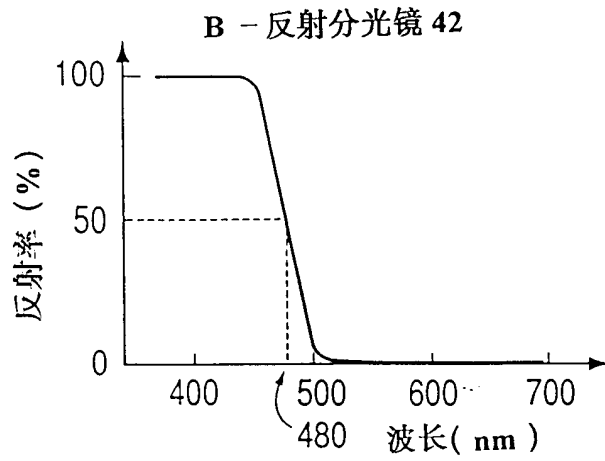


图 13B

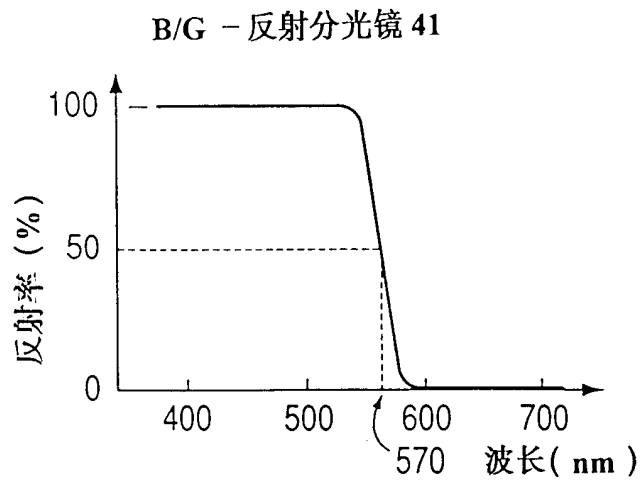


图 13C

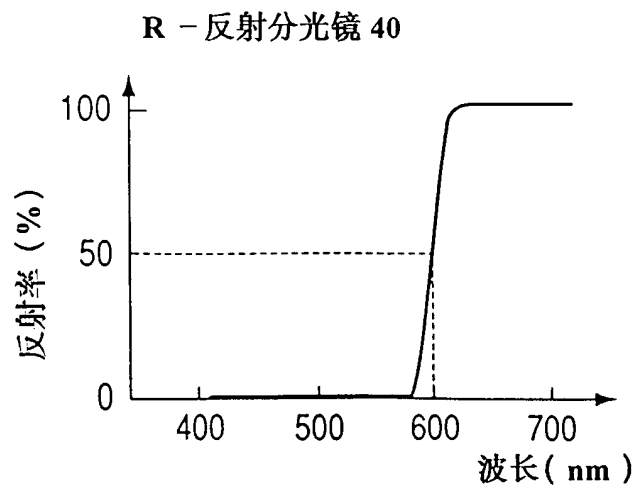
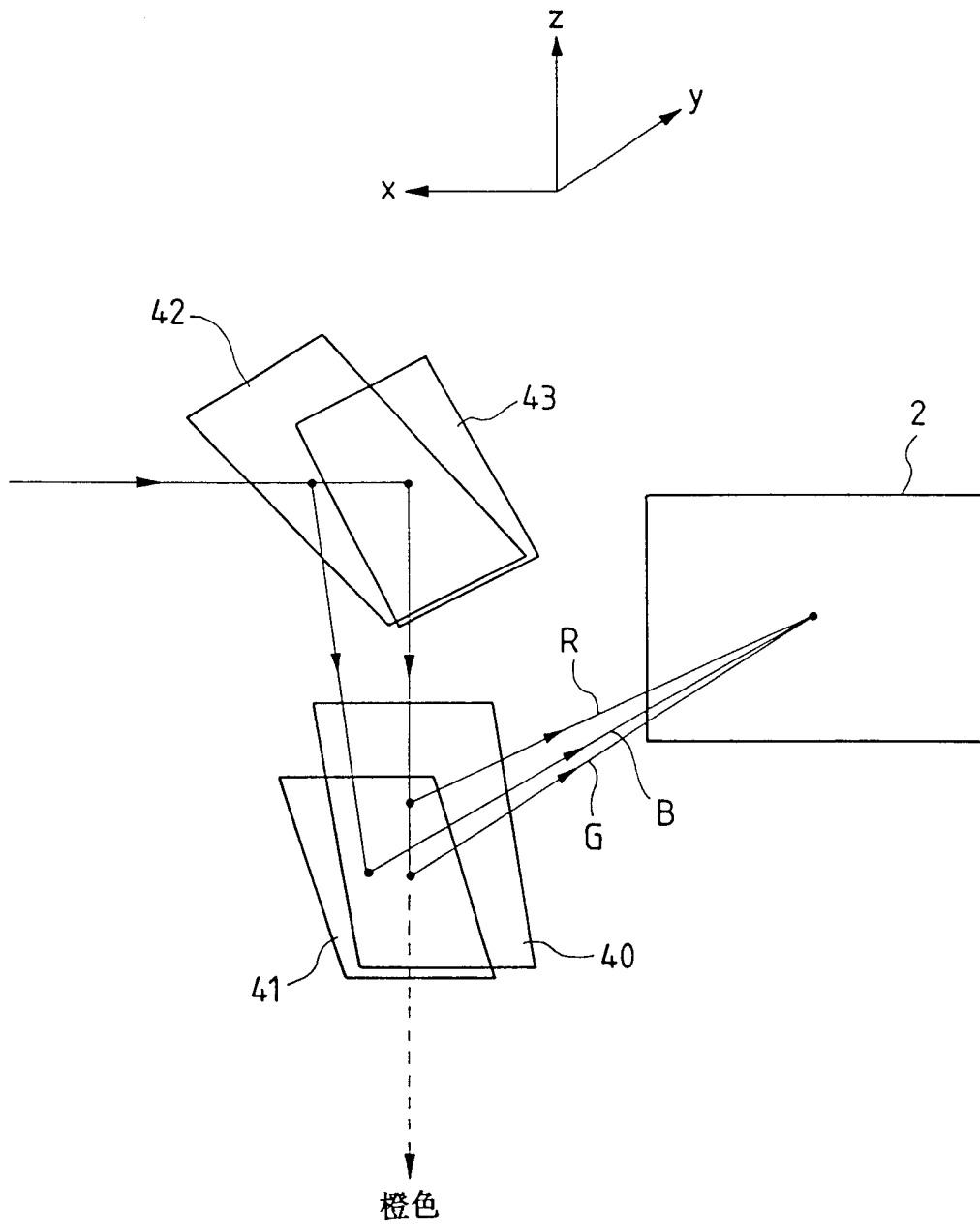


图 14



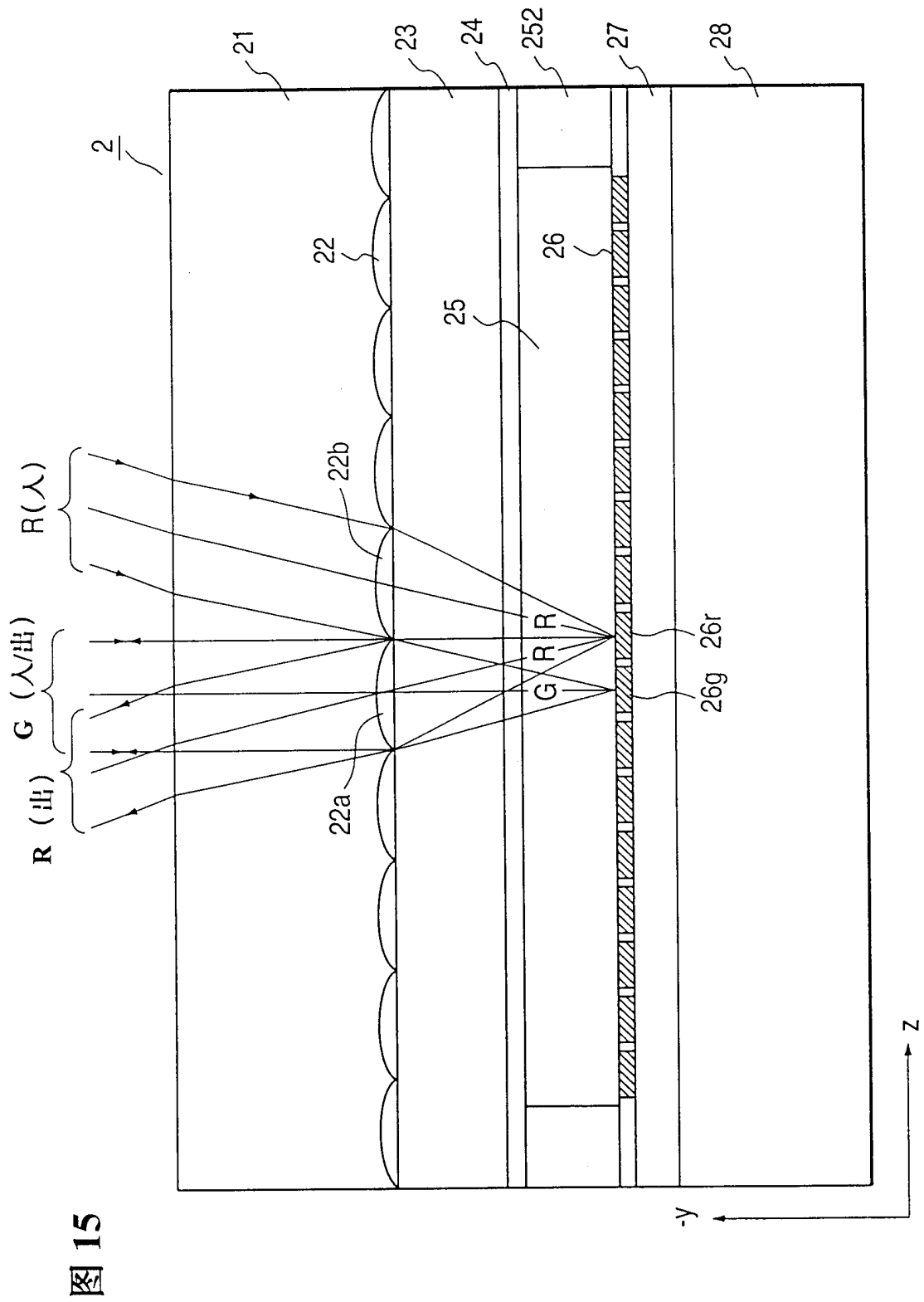


图 15

图 16A

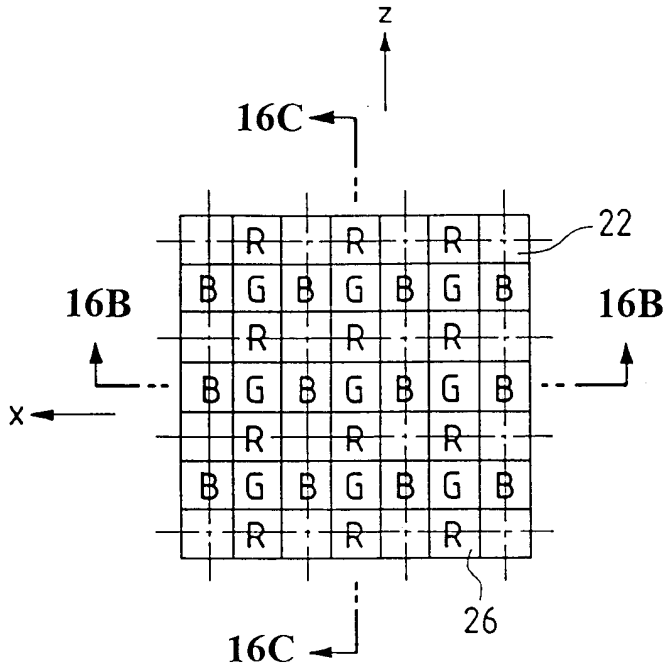


图 16C

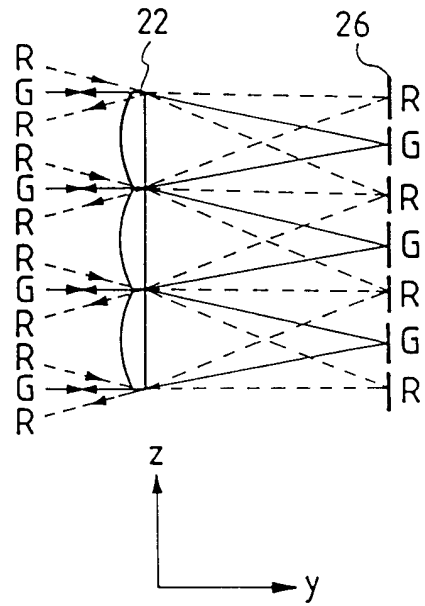


图 16B

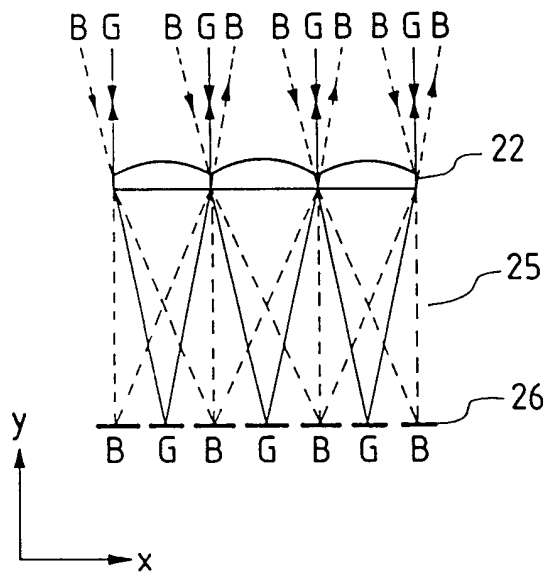
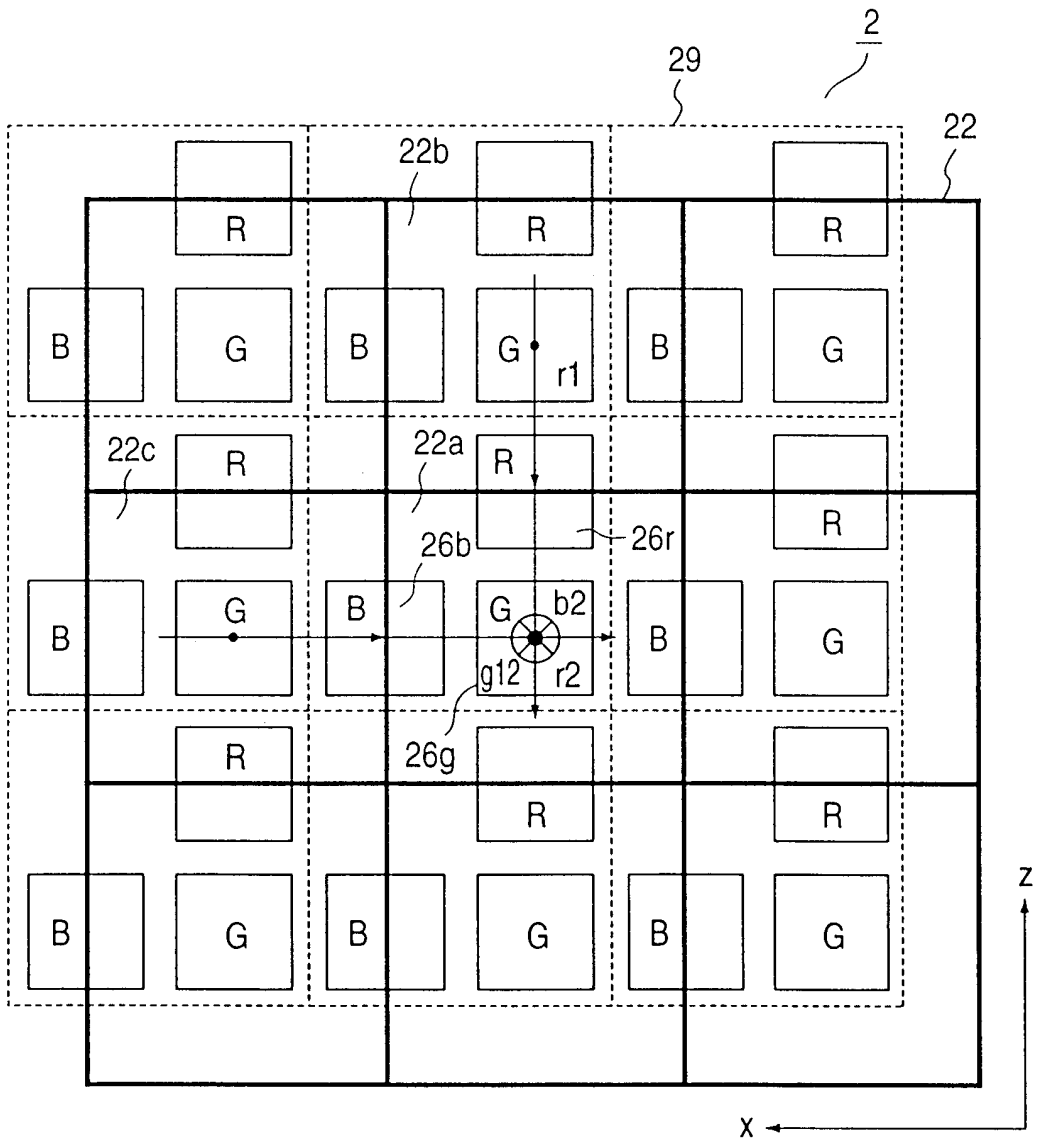


图 17



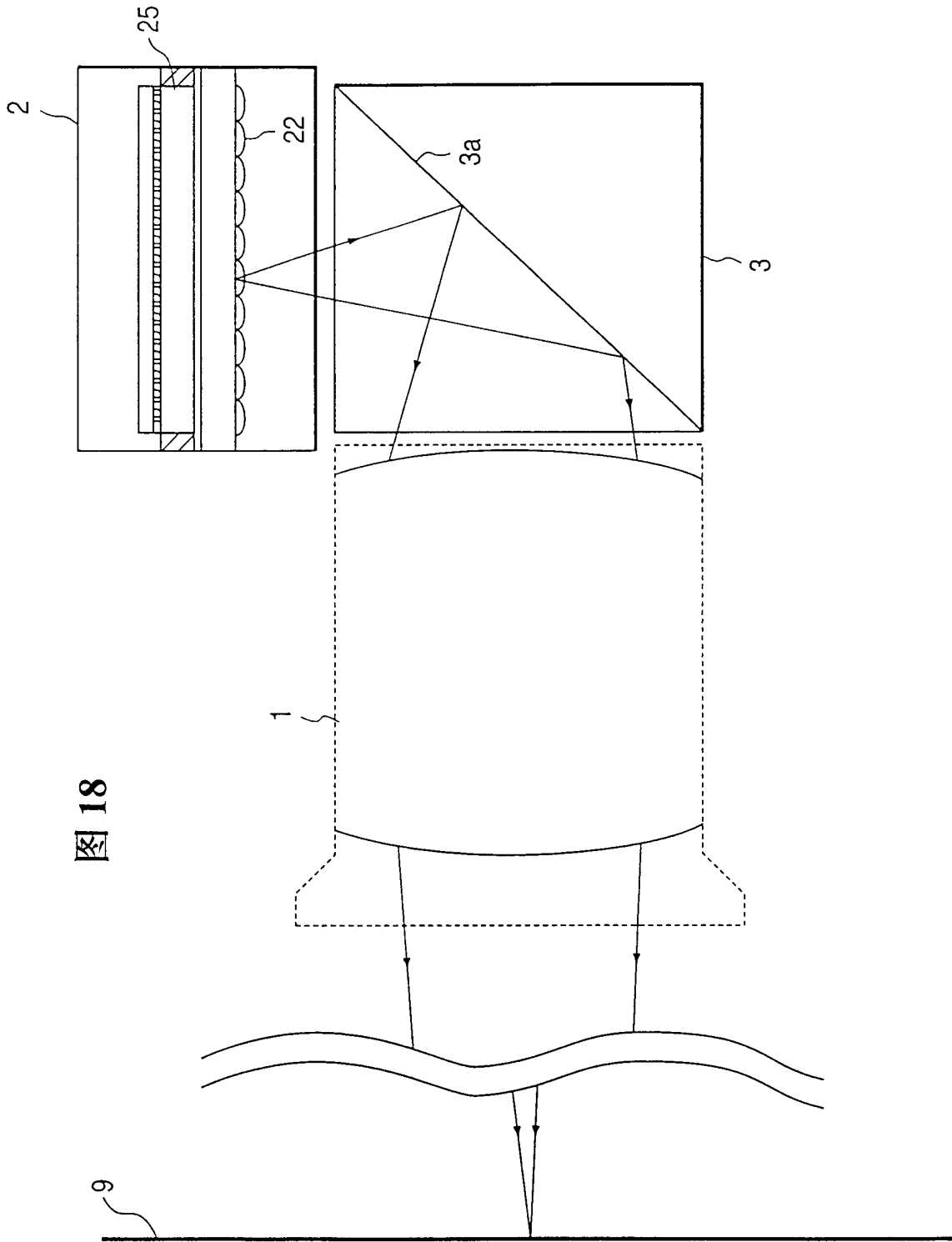


图 18

图 19

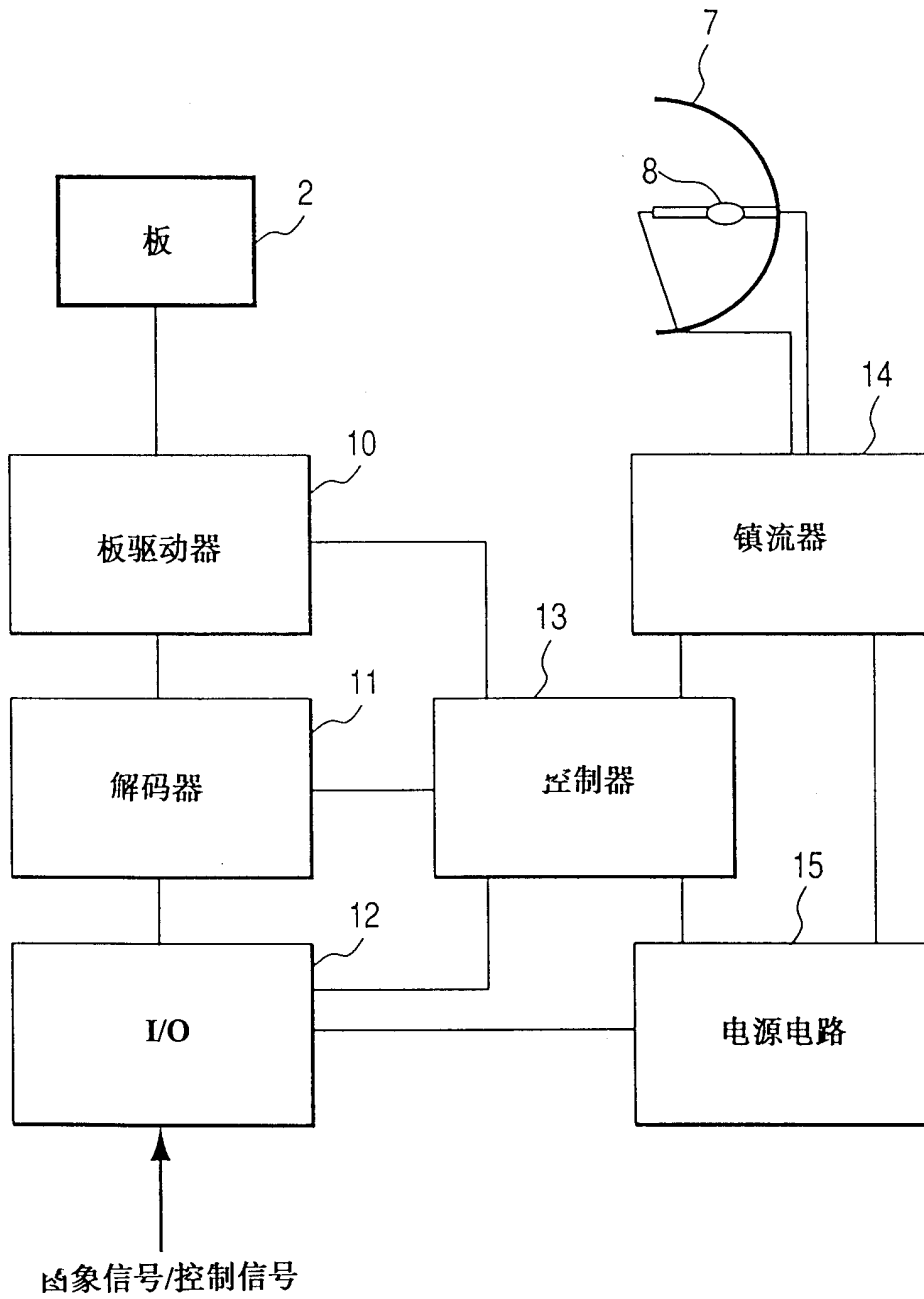


图 20

原色 (R/G/B 混合)

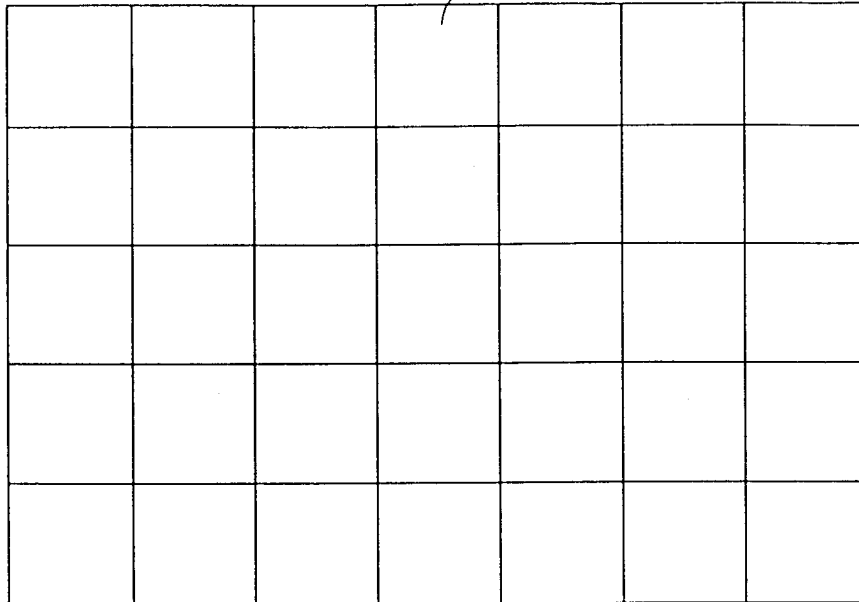
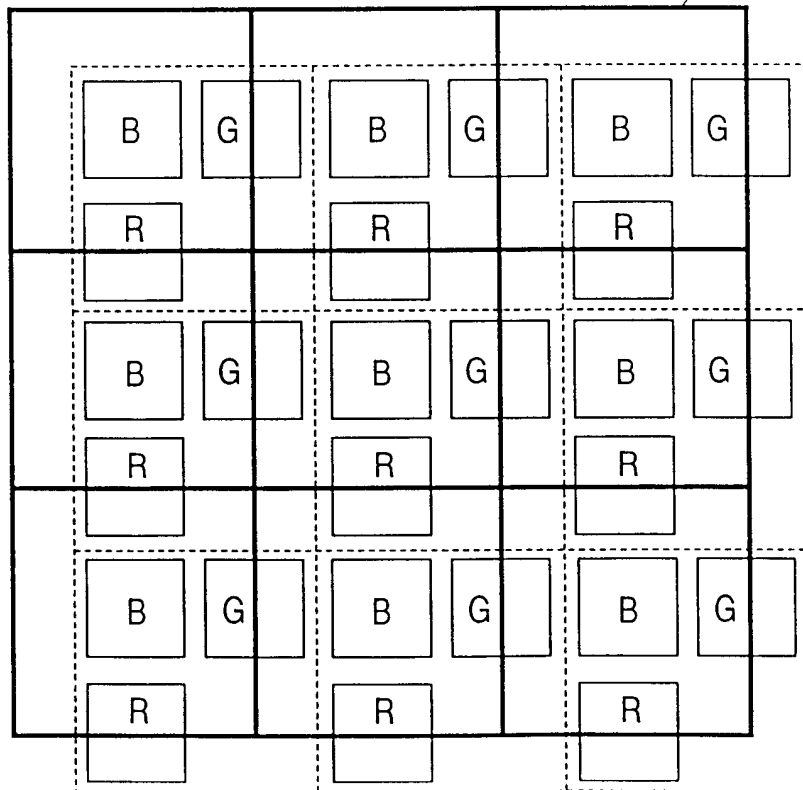


图 21

22



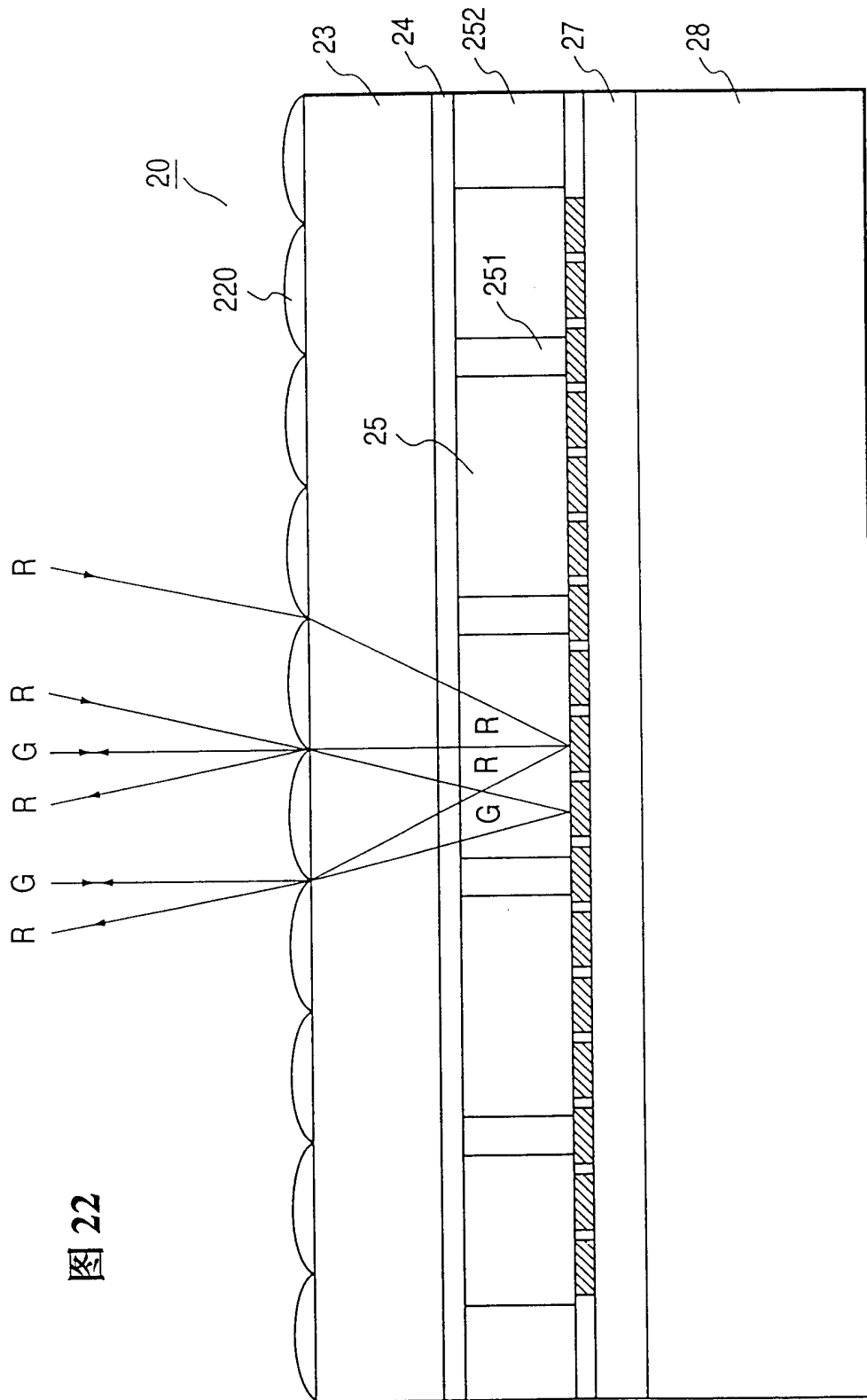


图 22

图 23A

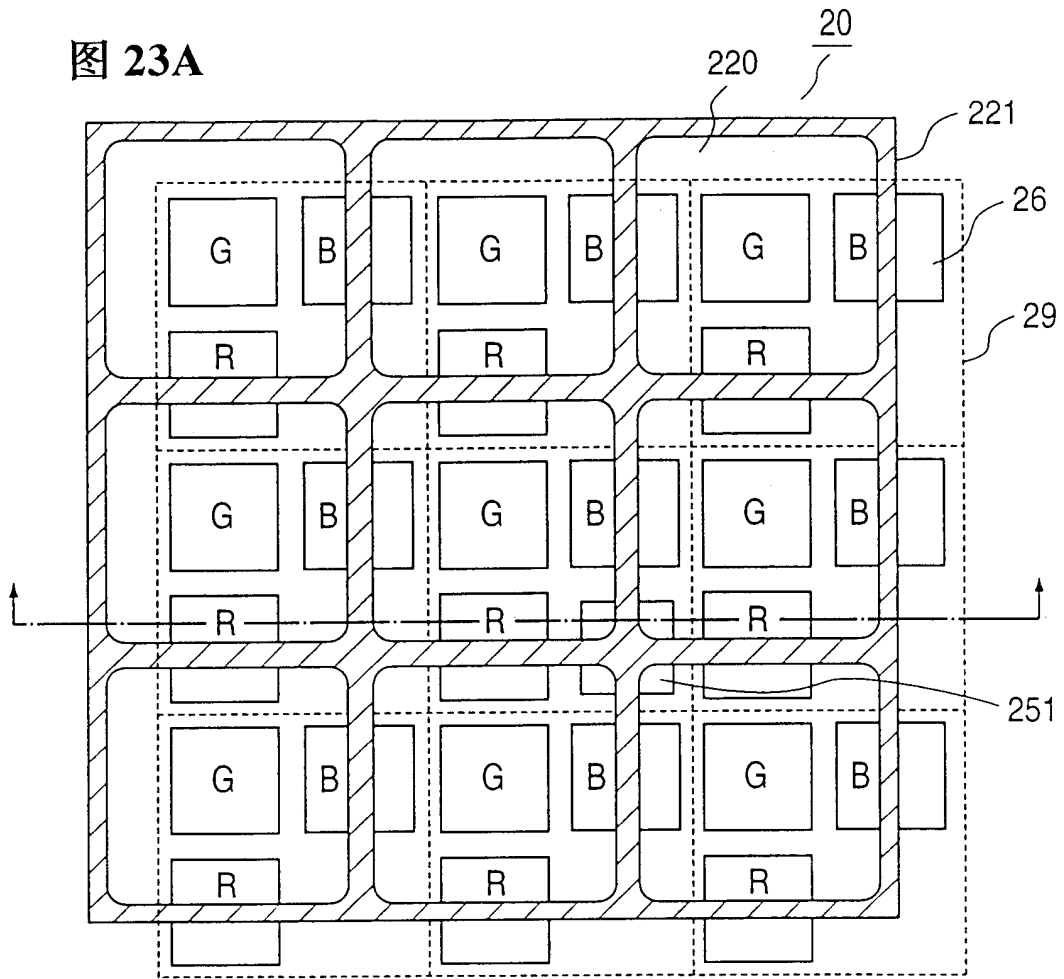
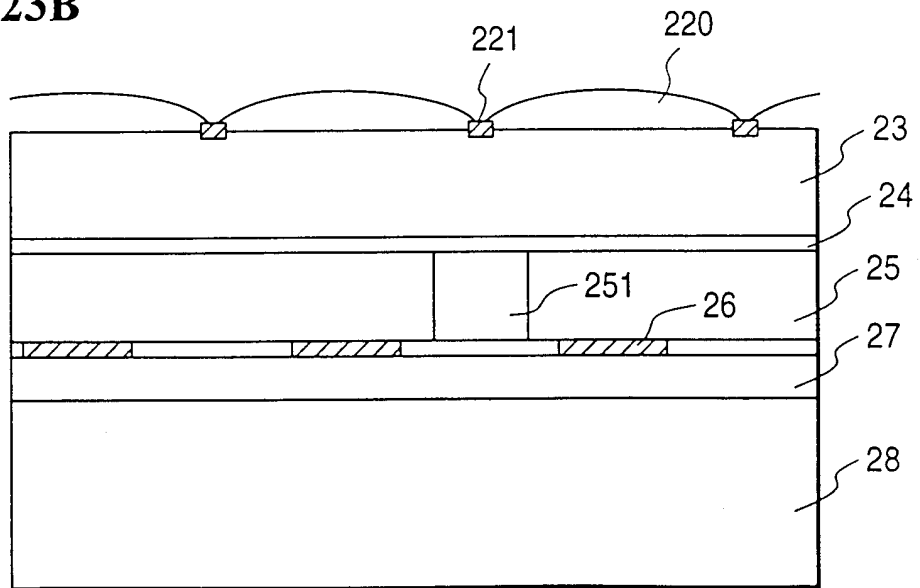


图 23B



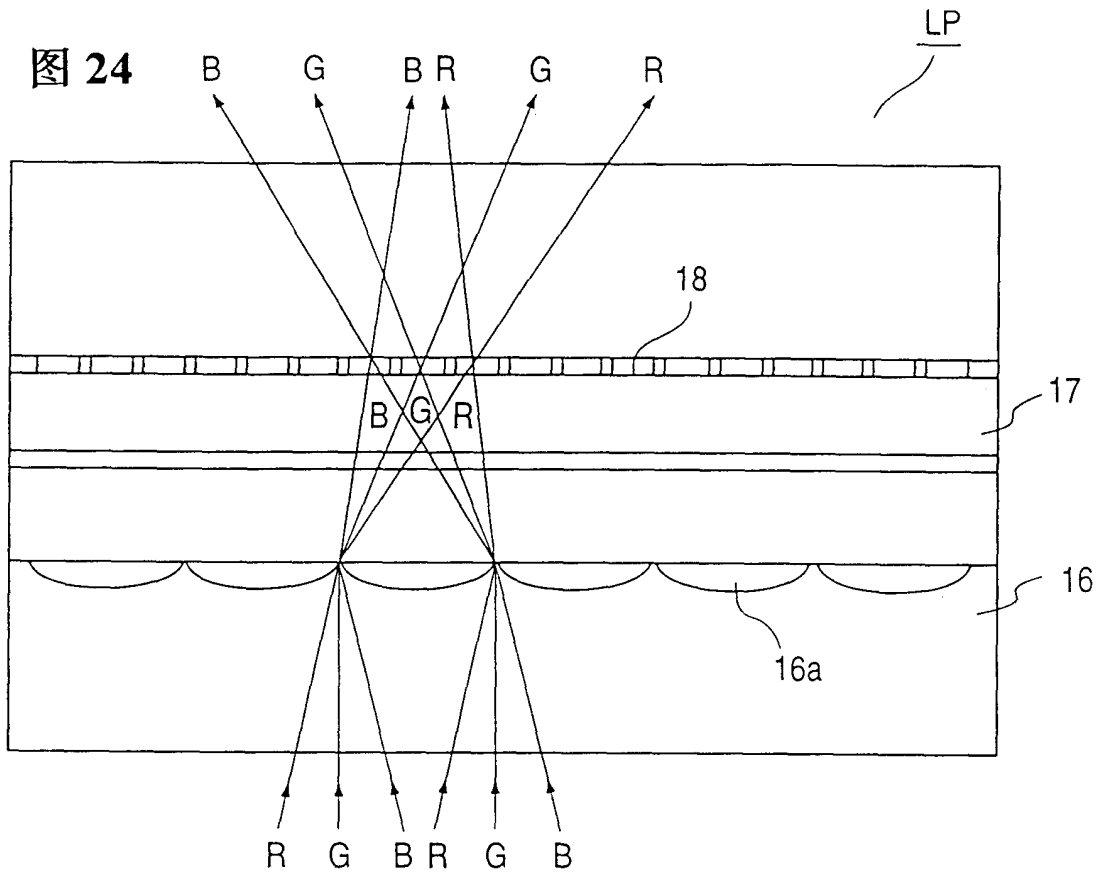


图 25

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

图 26A

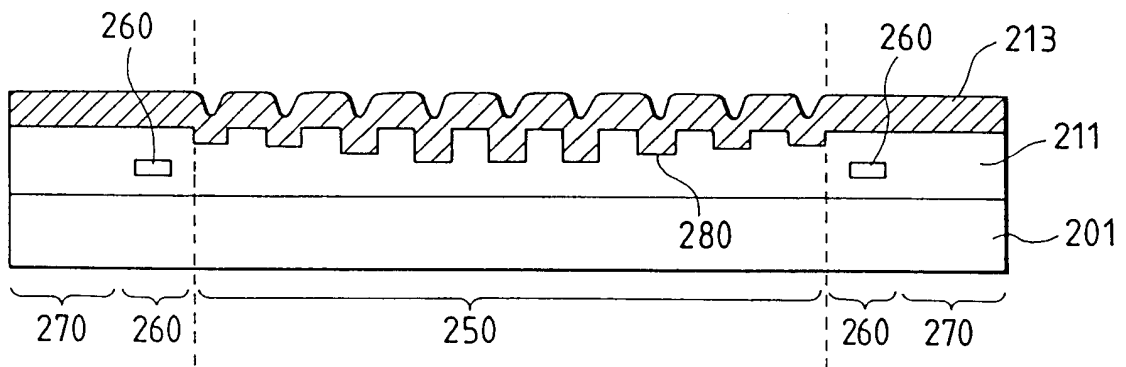


图 26B

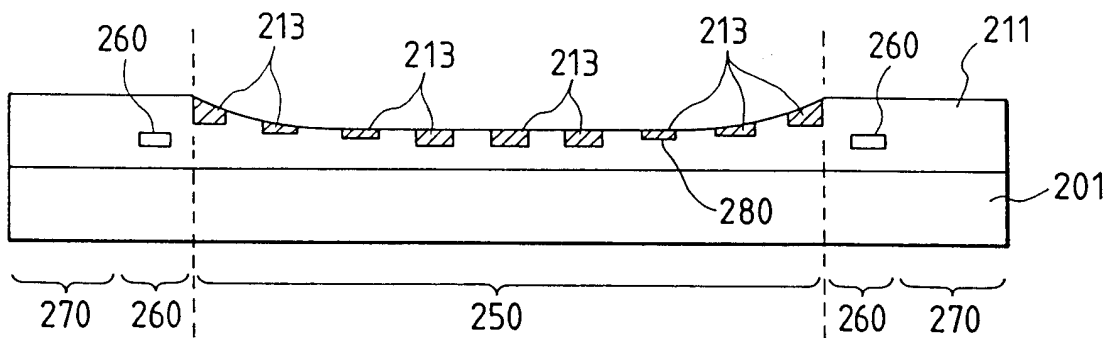


图 27A

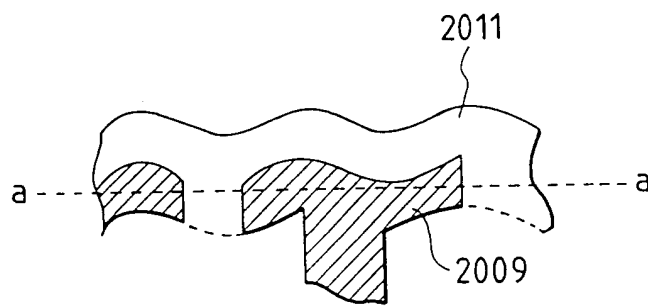


图 27B

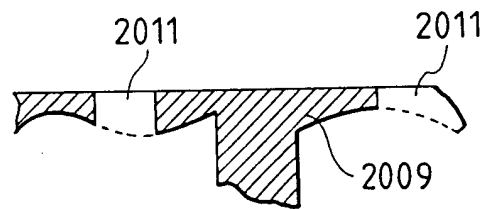


图 28A

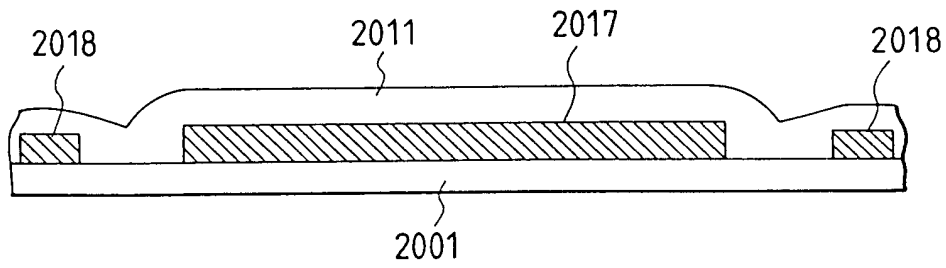


图 28B

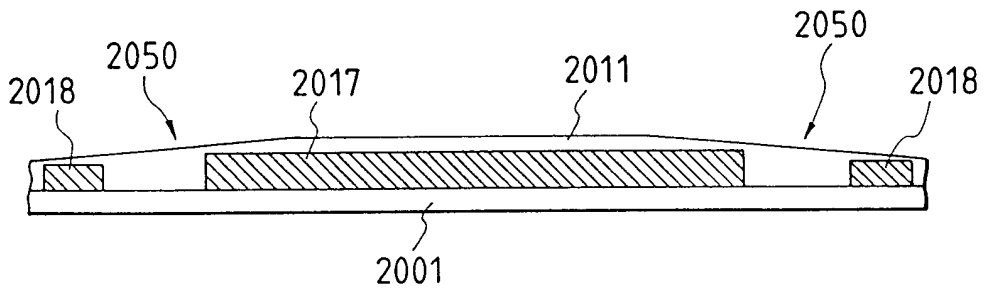


图 28C

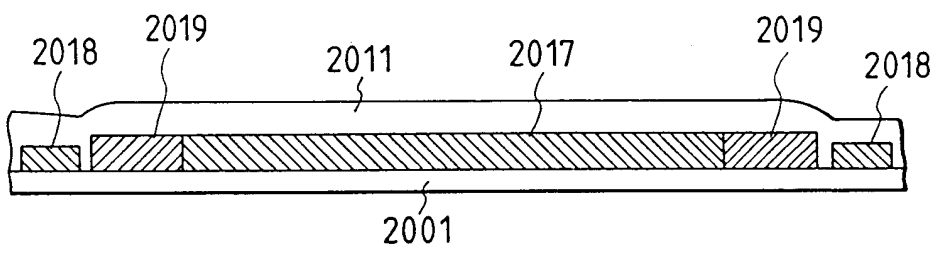


图 28D

