

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/1343

H01L 29/786



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02127183.6

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1215361C

[22] 申请日 2002.7.30 [21] 申请号 02127183.6

[71] 专利权人 NEC 液晶技术株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 松本公一

审查员 钟焱鑫

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

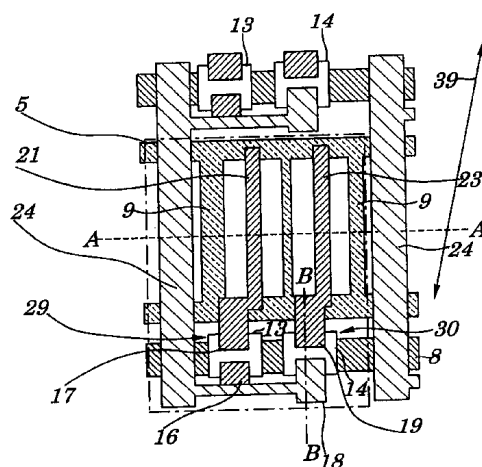
代理人 龚海军

权利要求书 2 页 说明书 22 页 附图 30 页

[54] 发明名称 液晶显示器及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示器和制造该液晶显示器的方法，能够在不引起孔径比下降的情况下甚至只在显示屏上显示相同极性的像素时禁止强闪烁的发生。在此种液晶显示器中，分别经第一和第二薄膜晶体管向第一和第二像素电极施加不同极性的像素电压的第一和第二数据线，以第一数据线被第二数据线覆盖的方式形成，绝缘膜夹在第一和第二数据线之间。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种液晶显示器，包括：

5 多个像素单元，每个像素单元具有密封放置在驱动元件基底和对面基底之间的液晶，其中驱动元件基底上形成有多个驱动区域元件，所述多个驱动区域元件由被同一扫描线驱动的多个第一和第二驱动元件组成，并且具有第一和第二像素电极，通过所述第一和第二驱动元件之一从第一和第二数据线之一向第一和第二像素电极之一馈送像素电压，通过
10 过第一和第二驱动元件中的另一个从所述第一和第二数据线中的另一个向第一和第二像素电极中的另一个馈送与前述馈送像素电压相反极性的像素电压；

 其中第一和第二数据线以这样的方式设置，即第二数据线设置在第一数据线之上，并且第一数据线被第二数据线覆盖，在驱动元件基底上的
15 的第一和第二数据线之间夹着绝缘膜。

 2. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其特征在于绝缘膜由有机绝缘膜或无机绝缘膜或无机绝缘膜和有机绝缘膜的叠置层构成。

 3. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其特征在于第一和第二像素电极以及公共电极以彼此通过层间绝缘膜绝缘的方式形成在驱动元件基
20 底上。

 4. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其特征在于第一像素电极和第二像素电极以及第一数据线形成在同一绝缘膜上。

 5. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其特征在于第一像素电极和第二像素电极以及第二数据线被取向膜覆盖。

25 6. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其特征在于第一和第二数据线向彼此不同的像素单元中的第一和第二像素电极施加像素电压。

 7. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其特征在于在驱动元件基底上形成着色层。

30 8. 如权利要求 3 所述的液晶显示器，其特征在于公共电极通过取向膜与液晶接触。

9. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其特征在于第一和第二像素电极以及公共电极形成在覆盖第二数据线的同一层间绝缘膜上。

10. 如权利要求 9 所述的液晶显示器, 其特征在于公共电极形成在对面基底上。

5 11. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其特征在于像素单元通过一水平反向驱动法、一垂直反向驱动法或点反向驱动法来驱动。

12. 一种制造液晶显示器的方法, 其中液晶显示器包括多个像素单元, 每个像素具有被相同的扫描线驱动的第一和第二驱动元件, 并具有第一和第二像素电极, 分别通过每个第一和第二驱动元件从第一和第二
10 数据线向每个像素电极施加具有不同极性的像素电压, 方法包括:

第一步, 以扫描线形成到透明基底上之后第一层间绝缘膜覆盖扫描线的方式形成第一层间绝缘膜, 并在第一层间绝缘膜上形成一个半导体层;

第二步, 在半导体层上形成一个漏电极和一个源电极, 从而形成第
15 一和第二驱动元件, 并在第一层间绝缘膜以及连接到第一或第二驱动元件之一的漏电极的第一数据线上形成第一和第二像素电极;

第三步: 在以第二层间绝缘膜覆盖驱动元件的方式形成第二层间绝缘膜之后, 在第二层间绝缘膜中形成一个接触孔, 并以第一数据线被第二数据线重叠、其间夹着第二层间绝缘膜的方式形成经接触孔连接到另
20 一驱动元件的漏电极的第二数据线。

13. 如权利要求 12 所述的制造液晶显示器的方法, 其特征在于在第三步中, 作为第二层间绝缘膜, 可以由有机绝缘膜或无机绝缘膜或无机绝缘膜和有机绝缘膜的叠置层形成。

液晶显示器及其制造方法

5

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器(LCD)及其制造方法,并尤其涉及一种由单元像素和两种像素电极组成的 LCD,其中每个单元像素具有两个由相同的扫描线驱动的驱动元件和两个像素电极,其中一个像素电极经其中
10 一个驱动元件被施加从两条数据线中的一条馈送的像素电压,另一个像素电极经另一个驱动元件被施加从两条数据线中的另一条馈送的与前一条数据线馈送的极性相反的电压,还涉及上述 LCD 的制造方法。

本申请要求享有 2001 年 5 月 23 日提交的日本专利申请 JP2001-085545 的优先权。该申请在此引为参考。

15

背景技术

LCD 被广泛地用作各种信息设备的显示器。LCD 的基本构造使得液晶以密封的形式放置在 TFT(薄膜晶体管)基底(驱动元件基底)和对面基底之间,其中形成的 TFT 充当开关元件(驱动元件),用于进行 ON/OFF
20 切换,选择每个像素单元,从而在显示屏上提供显示,在该 LCD 结构中,多个像素单元按矩阵形式分布。LCD 根据其显示方式的不同大致分为 TN(扭曲向列相)型 LCD 和 IPS(共面切换)型 LCD。

在 TN 型 LCD 中,对形成在 TFT 基底上的像素电极施加像素电压,并对形成在对面基底上的公共电极施加公共电压,通过像素电压和公共电压之差,在垂直于 TFT 基底和对面基底的平面的方向上产生一个纵向电
25 场,从而驱动液晶。

另一方面,在 IPS 型 LCD 中,像素电极和公共电极形成在两基底其中的一个 TFT 基底上,形成的方式为通过一个层间绝缘膜而彼此绝缘,并且通过像素电极和公共电极之间的电压差,在与像素电极和公共电极
30 二者的平面水平的方向上产生一个横向电场,从而驱动液晶。

当通过上述方法驱动 LCD 时,尤其是 IPS 型 LCD 时,有一个优点:因为液晶分子的纵轴分布在沿 TFT 基底和对面基底二者表面的水平方向,所以甚至在观察 LCD 时视角变化也会使亮度变化较小,并且可以提供一个很宽的视角。因此,近年来有一种偏爱使用 IPS 型 LCD 的趋势。

5 图 35 是常规的 IPS 型 LCD 的平面图。图 36 是图 35 沿 L-L 现的截面图。在图 35 中和 36 中只示出了一个像素单元 100 的结构。如图 35 和 36 所示,液晶 103 以密封的方式放置在 TFT 基底 101 和对面基底 102 之间。TFT 基底 101 包括由玻璃等制成的第一透明基底 106;形成在第一透明基底 106 背面的第一偏振片 107;形成在第一透明基底 106 部分表面上的扫描线 108 (栅极总线);形成在第一透明基底 106 其它部分表面上的公共电极 109;充当栅极绝缘膜、以覆盖扫描线 108 和公共电极 109 的方式形成的层间绝缘膜 110;形成在扫描线 108 上、带有夹在其与扫描线 108 之间的层间绝缘膜 110 的半导体层 113;分别连接到半导体层 113 的漏电极 116 和源电极 117;形成在层间绝缘膜 110 上与漏电极 116 和源电极 117 成为一体的像素电极 121 和数据线 122;以覆盖像素电极 121 和数据线 122 的方式形成的钝化膜 125;和一个以覆盖像素电极 121 及数据线 122 的形式形成、且钝化膜 125 夹在其与像素电极 121 和数据线 122 之间的第一取向膜 127。此处,扫描线 108、半导体层 113、漏电极 116 和源电极 117 组成 TFT129。

20 另一方面,对面基底 102 包括一个由玻璃等制成的第二透明基底 131;形成在第二透明基底 131 的背面、在其与第二透明基底 131 之间夹着防静电的导体层 132 的第二偏振片 133;形成在第二透明基底 131 表面上的黑色矩阵层 134;以覆盖黑色矩阵 134 的方式形成的充当滤光片的着色层 135;以覆盖黑色矩阵层 134 和着色层 135 的形式形成的偏振膜 136;和形成在偏振膜 136 上的第二取向膜 137。箭头线 139 表示液晶 103 的取向。

为了驱动上述常规的 LCD,对组成像素单元 100 的像素电极 121 周期性地施加每个周期有不同极性的电压,这有助于延长液晶 103 的寿命。即,如图 37 所示的每个周期有不同极性的电压 V_e 通过 TFT129 从数据线 122 馈送到像素电极 121。在图 37 中,当馈送扫描电压(未示出)时,

公共电压 V_c 施加给公共电极 109, 液晶 103 通过像素电压 V_e 和公共电压 V_c 之间的压差 V_{d1} 和 V_{d2} 定时驱动, 液晶 103 保持与用于上述驱动

的每个电压对应的电荷。

5 为了通过给像素电极 121 周期性地馈送在每个周期有不同极性的电压 V_e 而驱动液晶 103, 主要采用以下描述的三种方法。第一种方法称作“一水平反向的驱动法”, 其中, 要切换在显示器中组成一个图像的图像数据, 则对于像素单元 100 的每个水平行, 将像素单元 100 的极性从正向转向负向以及从负向转向正向, 如图 38A 所示。第二种方法称作“一垂直反向驱动法”, 其中要切换图像数据, 则对于单元像素 100 的每个垂直行, 将像素单元 100 的极性从正向转向负向以及从负向转向正向, 如图 38B 所示。第三种方法称作“点反向驱动法”, 其中要切换图像数据, 则对每个点将像素单元 100 的极性从正向转向负向并从负向转向正向, 其方式使得像素单元 100 显示为如图 38C 所示的方格。

15 图 39 是常规 LCD 中采用的驱动电路简图, 图 40 是图 39 中的端部 A 以及端部 B 的放大图。如图 39 所示, 扫描线驱动电路 151 连接到以矩阵形式分布而组成像素单元 100 的扫描线 108, 扫描线信号通过扫描线 108 馈送到每个像素单元 100, 而数据线驱动电路 152 连接到数据线 122, 数据线信号通过数据线 122 馈送到像素单元 100。而且, 公共电极线驱动电路 153 连接到公共电极线 120, 公共电压 V_c 通过公共电极线 120 馈送到像素单元 100。

25 从图 40 中清楚看到, 在端部 A 中, 用于给数据线 122 供给电势的每个数据线端部 122A 由 ITO 膜 (氧化铟锡) 122a 涂覆。而且, 在端部 B 中, 用 ITO 膜 108a 涂覆用于给扫描线 108 供给电势的扫描线端部 108A, 用 ITO 膜 120a 涂覆用于给公共电极线 120 供给电势的公共电极线端部 120A。

但是, 常规的 LCD 的缺点在于, 当需要只通过具有相同极性的像素单元 100 在显示屏上显示时, 就会出现严重的闪烁, 这导致不清楚的显示屏。例如, 当只有图 41A 所示的正极性的像素或只有图 41B 所示的负极性的像素显示为方格时, 出现严重的闪烁。这是因为常规的 LCD 结构, 通过显示多个每个被供给有不同极性的像素电压 V_e 的像素单元 100, 闪

烁的出现明显地减少。更具体地说,这是因为连接在数据线 122 和像素电极 121 之间的 TFT129 的导通特性以及液晶 103 的数据电压保持特性依据于施加电压的极性的正负而不同。即,在图 37 中,如果压差 V_{d1} 和 V_{d2} 彼此相等则没有问题,但因为公共电压 V_c 变化,所以压差 V_{d1} 变得与压差 V_{d2} 不同,因此,当像素单元 100 显示方格时,不可避免地出现严重的闪烁。

日本专利申请 JP2000-235371 中公开了一种常规的 LCD,其中甚至在显示每个具有相同极性的像素单元 100 时对禁止出现严重的闪烁做了尝试。图 42A 是表示上述常规 LCD 中采用的电路结构图。图 42B 是图 42A 所示常规 LCD 的布置图如图 42A 和 42b 所示的公开的常规 LCD 包括扫描线 201c,主数据线 202c,次扫描线 202d,公共导线 209,连接到扫描线 201c 和主数据线 202c 交叉点的主 TFT 203c,连接到扫描线 201c 和次数据线 202d 交叉点的次 TFT203d,对面电极 211,主像素电极 204c,以密封地形式放置在对面电极 211 和主像素电极 204c 之间的液晶 210c,以密封地形式放置在另一个对面电极 211 和次像素电极 204d 之间的液晶 210d,形成在公共导线 209 和主像素电极 204c 之间的存储电容 208c,和形成在公共导线 209 与次像素电极 204d 之间的存储电容 208d。

在具有上述结构的常规 LCD 中,如图 38A 所示,当切换到存在于一个水平行上的组成像素图像的图像数据时,通过对每个像素单元 100 把馈送到主电极 204c 的像素电压的极性转换到正向或负向,反之亦然,并把馈送到次电极 204d 的像素电压的极性转换到负向或正向,反之亦然时,对于每个像素单元 100 总是可以彼此相邻地设置相同亮度的具有正极性的像素和具有负极性的像素,并且因此,甚至当只显示具有相同极性的像素时,也可以禁止强闪烁的发生。

但是,在上述的常规 LCD 中,虽然甚至在只显示具有相同极性的像素时也可以禁止强闪烁的发生,但有一个问题是,因为在同一个平面上形成在像素单元 100 中分别给主像素电极和次像素电极施加具有正极性的像素电压和具有负极性的像素电压的主数据线和次数据线,因此出现像素单元 100 的孔径比下降。即,在日本专利申请 JP2000-235371 公开的常规的 LCD 中,如图 42A 和 42b 所示,因为在同一平面上形成两类数

据线：用于通过主 TFT203c 将像素电压馈送到主像素电极 204c 的主数据线 202c，用于通过次 TFT 203d 将像素电压馈送到次像素电极 204d 的次数据线 202d，所以在像素单元 100 中数据线占据的面积翻倍，这导致透光的面积减小，并因此减小了孔径比。

- 5 在 IPS 型 LCD 的情形中，如图 35 和 36 所示，因为挡光金属制成的公共电极 109 和像素电极 121 安置在同一平面上，所以孔径比最初很小。因此，如果在 IPS 型 LCD 中采用图 42A 和 B 所示的结构，则孔径比将变得很糟糕，使得很难实现明亮的 LCD 显示。

10 发明内容

考虑到上述情况，本发明的目的在于提供一种 LCD 及其制造方法，其中该 LCD 能够甚至在显示屏上只显示具有相同极性的像素时也避免强闪烁的出现，并且不会引起孔径比的下降。

根据本发明的第一方面，提供的 LCD 包括：

- 15 多个像素单元，每个像素单元具有密封放置在驱动元件基底和对面基底之间的液晶，其中在驱动元件基底上形成有驱动元件，驱动元件由被同一扫描线驱动的第一和第二驱动元件组成，并且具有第一和第二像素电极，通过第一和第二驱动元件之一从第一和第二数据线之一向第一和第二像素电极之一馈送像素电压，通过第一和第二驱动元件中的另一个从第一和第二数据线中的另一个向第一和第二像素电极中的另一个馈送与前述从第一和第二数据线之一馈送的像素电压极性相反的像素电压；

- 20 其中第一和第二数据线以这样的方式设置，即设置在第一数据线之上，并且第一数据线被第二数据线覆盖，在驱动元件基底上的第一和第二数据线之间夹着绝缘膜。

在前述情形中，优选模式是绝缘膜由有机绝缘膜或无机绝缘膜或无机绝缘膜和有机绝缘膜的叠置层构成。

另外，还有一种优选模式是第一和第二像素电极以及公共电极以彼此通过层间绝缘膜绝缘的方式形成在驱动元件基底上。

- 30 另外，还有一种优选模式是第一和第二像素电极以及第一数据线形

成在同一绝缘膜上。

另外，还有一种优选模式是第一和第二像素电极以及第二数据线被取向膜覆盖。

另外，还有一种优选模式是二者施加相同极性的像素电压的第一和第二数据线彼此重叠。

另外，还有一种优选模式是第一和第二数据线向彼此不同的像素单元中的第一和第二像素电极施加像素电压。

另外，还有一种优选模式是在驱动元件基底上形成着色层。

另外，还有一种优选模式是公共电极通过取向膜与液晶接触。

另外，还有一种优选模式是第二数据线以这样的方式设置，即第二数据线设置在第一数据线之上，第一数据线被第二数据线覆盖，第一和第二数据线之间夹着层间绝缘膜。

另外，还有一种优选模式是第一和第二像素电极以及公共电极形成在覆盖第二数据线的同一层间绝缘膜上。

另外，还有一种优选模式是公共电极形成在对面基底上。

另外，再由一种优选模式是像素单元通过一水平反向驱动法、一垂直反向驱动法或点反向驱动法来驱动。

根据本发明的第二方面，提供了一种制造 LCD 的方法，其中 LCD 包括像素单元，每个像素具有被相同的扫描线驱动的第一和第二驱动元件，并具有第一和第二像素电极，每个像素电极分别通过第一和第二驱动元件从第一和第二数据线施加具有不同极性的像素电压，方法包括：

第一步，以扫描线形成到透明基底上之后第一层间绝缘膜覆盖扫描线的方式形成第一层间绝缘膜，并在第一层间绝缘膜上形成一个半导体层；

第二步，在半导体层上形成一个漏电极和一个源电极，从而形成第一和第二驱动元件，并在第一层间绝缘膜以及连接到第一或第二驱动元件之一的漏电极的第一数据线上形成第一和第二像素电极；

第三步：在第二层间绝缘膜覆盖驱动元件的方式形成第二层间绝缘膜之后，在第二层间绝缘膜中形成一个接触孔，并以第一数据线被第二数据线重叠、其间夹着第二层间绝缘膜的方式形成经接触孔连接到另一

驱动元件的漏电极的第二数据线。

在前述情形中，一种优选模式是，在第三步中，作为第二层间绝缘膜，可以由有机绝缘膜或无机绝缘膜或无机绝缘膜和有机绝缘膜的叠置层形成。

- 5 对于上述结构，以这种方式形成经第一和第二 TFT 向第一和第二像素电极馈送不同极性的像素电压的第一和第二数据线，即第一数据线被第二数据线重叠，其间夹着绝缘膜，并且因此像素单元中被数据线占据的面积减小，在利用两条数据线的情形中和利用一条数据线的情形中没有表现出数据线占据的面积差。而且，因为采用一种形成包括导电膜和
- 10 绝缘膜的薄膜的已知方法和已知的薄膜构图方法的组合，所以可以很容易地不提高成本地制造该种 LCD。因此，甚至当在显示屏上只显示具有相同极性的像素时，也可以在不导致孔径比下降的情况下避免强闪烁的发生。

15 附图说明

通过下面参考附图的描述，本发明的上述及其它目的、优点和特点将更加清晰，其中：

图 1 是根据本发明第一实施例的 LCD 的结构平面图；

图 2 是沿图 1 中 A-A 线的截面图；

- 20 图 3 是沿图 1 中 B-B 线的截面图；

图 4 是从图 1 所示的 LCD 结构中除去第二数据线的 LCD 结构平面图；

图 5 是根据本发明第一实施例的 LCD 的第二数据线图案的平面图；

图 6 是根据本发明第一实施例的数据线和像素电极之间的连接及分布关系简图；

- 25 图 7 是根据本发明第一实施例从数据线馈送的像素电压的波形；

图 8 是根据本发明第二实施例的 LCD 的结构平面图；

图 9 是沿图 8 中 C-C 线的截面图；

图 10 是从图 8 所示的 LCD 结构中除去第二数据线的 LCD 结构平面图；

图 11 是用于本发明第二实施例中的第二数据线图案的平面图；

- 30 图 12 是用于本发明第二实施例中的数据线 and 像素电极之间的连接及

分布关系简图；

图 13 是根据本发明第三实施例的 LCD 的结构平面图；

图 14 是沿图 13 中 D-D 线的截面图；

图 15 是沿图 13 中 E-E 线的截面图；

5 图 16 是根据本发明第三实施例的制造 LCD 的方法步骤图；

图 17 是根据本发明第三实施例的制造 LCD 的方法步骤图；

图 18 是根据本发明第三实施例的制造 LCD 的方法步骤图；

图 19 是根据本发明第三实施例的制造 LCD 的方法步骤图；

图 20 是根据本发明第三实施例的制造 LCD 的方法步骤图；

10 图 21 用在本发明第三实施例的 LCD 中的驱动电路简图；

图 22 是表示图 21 中端部 A 和图 21 中端部 B 的放大图；

图 23 是根据本发明第三实施例的制造 LCD 的另一方法步骤图；

图 24 是根据本发明第三实施例的制造 LCD 的另一方法步骤图；

图 25 是根据本发明第三实施例的制造 LCD 的另一方法步骤图；

15 图 26 是根据本发明第四实施例的 LCD 结构平面图；

图 27 是沿图 26 中 F-F 线的截面图；

图 28 是沿图 26 中 G-G 线的截面图；

图 29 是根据本发明第五实施例的 LCD 的结构平面图；

图 30 是沿图 29 中 H-H 线的截面图；

20 图 31 是沿图 26 中 I-I 线的截面图；

图 32 是根据本发明第六实施例的 LCD 的结构平面图；

图 33 是沿图 32 中 J-J 线的截面图；

图 34 是沿图 32 中 K-K 线的截面图；

图 35 是常规的 IPS 型 LCD 的平面结构图；

25 图 36 是沿图 35 中 L-L 线的截面图；

图 37 是用于驱动图 35 和 36 中常规 LCD 的信号波形图；

图 38A、38B 和 38C 是用于驱动常规 LCD 的方法示意图；

图 39 是常规 LCD 的驱动电路图；

图 40 是表示图 39 中端部 A 和图 39 中端部 B 的放大图；

30 图 41A 和图 41b 是解释常规 LCD 缺陷的简图；

图 42A 和 42B 是表示常规 LCD 的结构简图。

具体实施方式

下面将参考附图利用不同实施例对执行本发明的最佳模式做进一步地描述。

第一实施例

图 1 是根据本发明第一实施例的 LCD 的结构平面图。图 2 是沿图 1 中 A-A 线的截面图。图 3 是沿图 1 中 B-B 线的截面图。图 4 是从图 1 所示的 LCD 结构中除去第二数据线的 LCD 结构平面图。图 5 是根据本第一实施例的 LCD 的第二数据线 24 图案的平面图。图 6 是根据本发明第一实施例的数据线和像素电极之间的连接及分布关系简图，数据线包括第一数据线 22 和第二数据线 24，像素电极包括第一像素电极 21 和第二像素电极 23。图 7 是根据本发明第一实施例从数据线 22、24 馈送的像素电压 V_{e1} 、 V_{e2} 的波形。在第一实施例中，提供的实例中将本发明应用到 IPS 型 LCD，并且在图中只示出了一个像素单元 5 的结构。

在第一实施例的 LCD 中，如图 1~5 所示，液晶 3 密封地放置在 TFT 基底 1 和对面基底 2 之间。TFT 基底 1 包括由玻璃等制成的第一透明基底 6，形成在第一透明基底 6 背面的第一偏振片 7，由铝 (AL)、铬 (Cr)、钼 (Mo) 等制成的形成第一透明基底 6 部分表面上充当栅极总线的扫描线 8，由 AL, Cr, Mo 等制成的形成在第一透明基底 6 其它部分表面上的公共电极 9，由二氧化硅 (SiO_x) 膜制成的充当栅极绝缘膜的第一层间绝缘膜 10，氮化硅膜 (SiN_x)，由 SiO_x 膜和 SiN_x 膜等制成的叠层，由非晶硅 (a-Si) 制成的第一半导体层 13 和也由非晶硅 (a-Si) 制成的第二半导体层 14，其中第一半导体层 13 具有形成在其表面上的高浓度 n+ 型非晶硅 (n+型 a-Si) 做成的第一对欧姆层 (未示出)，第二半导体层 14 具有一对形成在其表面上的由高浓度 n+型非晶硅 a-Si 做成的第二对欧姆层 12A 和 12B，二者均以位于扫描线 8 之上的方式形成在第一层间绝缘膜 10 上，第一层间绝缘膜 10 夹在第一和第二半导体层 13 和 14 以及扫描线 8 之间，TFT 基底 1 还包括与第一半导体层 13 上的一对第一欧姆层 (未示出) 连接的由 Al, Cr, Mo 等制成的第一漏电极 16，与第一半

导体层 13 上的第一欧姆层（未示出）连接的由 Al, Cr, Mo 等制成的第一源电极 17，与第二半导体层 14 上的第二欧姆层 12A 连接的由 Al, Cr, Mo 等制成的第二漏电极 18，与第二半导体层 14 上的一对第二欧姆层 12B 连接的由 Al, Cr, Mo 等制成的第二源电极 19，以与第一漏电极 16 和第一源电极 17 形成一体的方式形成在第一层间绝缘膜 10 上的由 Al, Mo, Ti 制成的第一像素电极 21 和第一数据线 22，以与第二漏电极 18 和第二源电极 19 形成一体的方式形成在第一层间绝缘膜 10 上的由 Al, Mo, Ti 制成的第二像素电极 23，以第一数据线 22 被第二数据线 24 重叠的方式形成的第二数据线 24，其中钝化膜 25 夹在第一数据线 22 和第二数据线 24 之间，TFT 基底 1 还包括由 SiO_x 膜、SiN_x 膜制成的第二层间绝缘膜 26，由 SiO_x 膜和 SiN_x 膜制成的叠置层，带有在第一和第二半导体层 13 和 14 上的钝化膜 25 上形成的有机膜等的合成膜，和以覆盖第一和第二像素电极 21 和 23 以及第二数据线 24 的方式形成的第一取向膜 27。

另一方面，对面基底 2 包括：由玻璃等制成的第二透明基底 31；处于第二透明基底 31 后面的第二偏振片 33，其中用于防止静电的导电层 32 夹在第二偏振片 33 和第二透明基底 31 之间；形成在第二透明基底 31 表面上的黑色矩阵层 34；以覆盖黑色矩阵 34 的方式形成的作为滤光片的着色层 35；以覆盖黑色矩阵 34 和着色层 35 的方式形成的平面化膜 36；形成在平面化膜 36 上的第二取向膜 37。箭头线 39 表示液晶 3 的取向。

在具有上述结构的 LCD 中，扫描线 8、第一半导体层 13、第一漏电极 16 和第一源电极 17 组成第一 TFT 29。类似地，扫描线 8、第二半导体层 14、第二漏电极 18 和第二源电极 19 组成第二 TFT 30。因为第一 TFT 29 和第二 TFT 30 共同形成在扫描线 8 上，第一层间绝缘膜 10 夹在第一 TFT 29 和第二 TFT 30 以及扫描线 8 之间，所以第一 TFT 29 和第二 TFT 30 由相同的扫描线 8 驱动。第一数据线 22 和第二数据线 24 形成的图案彼此类似。第一数据线 22 连接到存在于其附近的第一 TFT 29 的第一漏电极 16。另一方面，形成的第二数据线 24 具有如图 5 所示的图案，并且经形成在钝化膜 25 和第二层间绝缘膜 26 中的接触孔 28 连接到存在于第一 TFT 29 外侧的第二 TFT 30 的第二漏电极 18。因而，从第一数据线 22 馈送的像素电压经第一 TFT 29 施加到第一像素电极 21。另一方面，

从第二数据线 24 馈送的像素电压经第二 TFT 30 施加到第二像素电极 23。
图 6 是表示根据本发明第一实施例的第一和第二数据线 22 和 24 以及第一和第二像素电极 21 和 23 之间的连接关系和分布的简图。

接下来,通过参考图 7 所示信号电压的波形描述第一实施例中驱动 LCD 的方法。图 7 表示从第一数据线 22 馈送的第一像素电压 V_{e1} 、从第二数据线 24 馈送的第二像素电压 V_{e2} 以及公共电压 V_c 的波形。第一像素电压 V_{e1} 相对于被用作参考电压水平的公共电压 V_c 以在 t_1 时刻变为正电压 V_1 、在 t_2 时刻变为正电压 V_2 和在 t_3 时刻变为 V_3 的方式改变。第二像素电压 V_{e2} 具有与第一像素电压 V_{e1} 相反的极性。即,第二像素电压 V_{e2} 相对于公共电压 V_c 以在 t_1 时刻变为负电压 $-V_1$ 、在 t_2 时刻变为负电压 $-V_2$ 、以及在 t_3 时刻变为负 $-V_3$ 的方式改变。第一像素电压 V_{e1} 从第一数据线 22 经第一 TFT 29 施加到第一像素电极 21,并且同时,第二像素电压 V_{e2} 从第二数据线 24 经第二 TFT 30 施加到第二像素电极 23。结果,施加到第一像素电极 21 的像素电压的极性总是与施加到第二像素电极 23 的像素电压的极性相反,并且液晶 3 保持相应于施加电压的电荷。

因而,通过对每个像素单元 5 把将要施加到第一和第二像素电极 21 和 23 上的像素电压的极性转换为正向或负向或反之,因为对于每个像素单元 5 可以确保使提供大致相同亮度的正极性的像素和负极性的像素彼此相邻地设置,所以即使在一个显示屏上只显示具有相同极性的像素,也可以避免强闪烁的发生。通过上述三个驱动方法的任何方法能获得这些效果。而且,在第一实施例的 LCD 中,第一和第二数据线 22 和 24 以第一数据线 22 被第二数据线 24 重叠、二者之间夹着钝化膜 25 的方式形成,并且因此可以避免在像素单元 5 内由两条数据线 22、24 占据的面积增大,没有表现出在利用两条数据线 22、24 的情形和利用一条数据线 22 或 24 的情形之间由数据线 22 或 24 所占据的面积有差异,这使得可以改善孔径比。特别是在用于本实施例的 IPS 型 LCD 中,因为第一和第二像素电极 21 和 23 以及公共电极 9 由最初使孔径比较小的遮光金属如 Al, Cr, Mo, Ti 等制成,所以在本实施例中可以获得效果更显著。

因为第一和第二像素电极 21 和 23 以及第二数据线 24 面对液晶 3 地

形成，第一取向膜 27 夹在第一和第二像素电极 21 和 23 以及第二数据线 24 和液晶 3 之间，并且因为第一取向膜 27 的厚度小到大约 50nm，所以必须选择将不溶解于液晶 3 的稳定金属。如上述的 Al, Mo, Ti、或它们的合金等可以满足上述需要。而且，馈送到第一和第二数据线 22 和 24 的像素电压的波形正比于第一数据线 22 被第二数据线 24 覆盖的面积
5 的增大而发生畸变，最好减小第一数据线 22 或第二数据线 24 中任何一个的线条宽度。另外，希望使用一种可以使第二数据线 24 的导线电阻低于第一数据线 22 的导线电阻的金属。还希望夹形成在第一数据线 22 和第二数据线 24 之间的钝化膜 25 厚度较大，并且由较小介电常数的有机材料制成的绝缘膜或叠置膜选作用于钝化膜 25 的金属。如表 1、2 和
10 3 所示，钝化膜 25 可以通过（1）只使用无机膜、（2）使用无机膜和有机膜制成的叠置膜、或（3）只利用有机膜构成。

[表 1]

	材料	厚度	介电常数
(1) 通过仅使用无机膜	SiNx 膜	1 μm 至 3 μm	6.4
	SiNx /SiOx 膜	1 μm / 0.5 μm	6.4/4.0
	无机聚硅氮烷膜	1 μm 至 2 μm	4.5
	SiNx/ 无机聚硅氮烷膜	0.15 μm /1 μm 至 2 μm	6.4/4.5

15

沉积法	加工方法
等离子体 CVD	使用光刻胶作掩膜的干刻蚀法
等离子体 CVD/溅射	使用光刻胶作掩膜的干刻蚀法
旋涂和老化	使用光刻胶作掩膜的干刻蚀法
等离子体 CVD /旋涂和老化	使用光刻胶作掩膜的干刻蚀法

[表2]

	材料	厚度	介电常数
通过由无机膜 和有机膜构成 的叠层	SiNx/光敏丙烯酸 树脂膜	0.15 μm /1 μm 至 2 μm	6.4/3.3
	SiNx/光敏聚酰亚 胺树脂膜	0.15 μm /1 μm 至 2 μm	6.4/-

沉积法	加工方法
等离子体 CVD/旋涂	通过对光敏丙烯酸树脂膜曝光和显影并然后老化/对 SiNx 干刻蚀形成图案
等离子体 CVD/旋涂	通过对光敏聚酰亚胺树脂膜曝光和显影并然后老化/对 SiNx 干刻蚀形成图案

5

[表三]

	材料	厚度	介电常数
(3) 通过仅 使用有机膜	BCB(苯并环丁炳)膜	1 μm 至 2 μm	4.5
	有机聚硅氮烷膜	1 μm 至 2 μm	3.8
	硅氧烷膜	1 μm 至 2 μm	

沉积法	加工方法
旋涂和老化	使用光刻胶作掩膜的干刻蚀法
旋涂和老化	使用光刻胶作掩膜的干刻蚀法
旋涂和老化	使用光刻胶作掩膜的干刻蚀法

而且，在实施例的 IPS 型 LCD 中，当由第一和第二像素电极 21 和 23 以及公共电极 9 产生一个横向电场时，希望没有钝化膜 25 存在于第一
5 和第二像素电极 21 和 23 的表面，或者甚至如果如图 2 所示的存在钝化膜 25，钝化膜 25 的厚度也做得很小，使得横向电场很容易施加到液晶 3。

因而，根据实施例的 LCD，每个通过第一和第二 TFT29 和 30 向第一
10 和第二像素电极 21 和 23 施加具有不同极性的像素电压的第一和第二数据线 22 和 24 以这种方式形成，即第一数据线 22 被第二数据线 24 覆盖，钝化膜 25 夹在第一数据线 22 和第二数据线 24 之间，并且因此可以避免在像素单元 5 内被第一和第二数据线 22 和 24 占据的面积增大，在使用两条数据线 22、24 的情形和只使用一条数据线的情形之间没有表现出数据线所占面积的差异。因此，甚至当在显示屏上只显示具有相同
15 极性的像素单元 5 时，也可以不引起孔径比下降地禁止强闪烁的发生。

第二实施例

图 8 是根据本发明第二实施例的 LCD 的结构平面图。图 9 是沿图 8 中 C-C 线的截面图；图 10 是从图 8 所示的 LCD 结构中除去第二数据线 44
20 的 LCD 结构平面图。图 11 是用于本发明第二实施例中的第二数据线 44 图案的平面图。图 12 是用于本发明第二实施例中的数据线 22、44 与像素电极 21、23 之间的连接及分布关系简图。

第二实施例中的 LCD 的结构与第一实施例中 LCD 的结构的不同之处

在于保留两个像素电极 21、23 与两条数据线 22、24 之间的连接关系，但改变两条数据线 22、24 的分布关系。

即，如图 8~11 所示，在第二实施例的 LCD 中，取代用于第一实施例中的第二数据线 24，采用第二数据线 44，该第二数据线具有不同于第一实施例中的第二数据线 24 的图案。本实施例的 LCD 构造成在一个像素单元 5 中第一数据线 22 通过第一 TFT29 连接到第一像素电极 21，而新的存在于相邻像素单元 5 中的第二数据线 44 通过第二 TFT30 连接到第二像素电极 23。图 12 是第一和第二数据线 22、44 与像素电极 21、23 之间的连接及分布关系简图。

在本实施例中，从图 12 中看出，因为以第一数据线 22 被第二数据线 44 重叠、其间夹着钝化膜 25 的方式构成第一数据线 22 和第二数据线 44，第一数据线 22 向一个像素单元中第一像素电极 21 施加第一像素电压 和第二数据线 44 向相邻的像素单元 5 中存在的第二像素电极 23 施加极性与第一像素电压相反的第二像素电压，所以由二者重叠的第一数据线 22 和第二数据线 44 施加的像素电压的极性可以相同。结果，可以减小对由两条数据线 22、44 相互施加的电势的影响。除此之外，第二实施例的 LCD 的结构与第一实施例的相同。因此，在图 8~图 10 中，对与图 1~图 4 具有相同功能的组件采用相同的标号，并因此省去对它们的描述。

因而，在第二实施例也可以实现与第一实施例所获得的基本相同的效果。另外，在第二实施例中，对由两条数据线 22、24 互相施加的电势的影响可以变得更小。

第三实施例

图 13 是根据本发明第三实施例的 LCD 的结构平面图。图 14 是沿图 13 中 D-D 线的截面图。图 15 是沿图 13 中 E-E 线的截面图。图 16~图 20 是根据本发明第三实施例的制造 LCD 的方法步骤图。图 21 用在本发明第三实施例的 LCD 中采用的驱动电路的结构简图。图 22 是表示图 21 中端部 A 和图 21 中端部 B 的放大图。图 23~图 25 是根据本发明第三实施例的制造 LCD 的另一方法步骤图。第三实施例的 LCD 的结构与第一实施

例的最大不同之处在于,如图 13~15 所示,公共电极 9 以与第一和第二数据线 22、24 重叠的方式形成,并且公共电极 9 和第一及第二像素电极 41 和 43 通过相同的方法形成成为同一层。

即,在第三实施例的 LCD 中,如图 13~15 所示,第二钝化膜 40 以覆盖第一像素电极 21、第二像素电极 23 和第二数据线 24 的方式形成。在第二钝化膜 40 上形成第二层间绝缘膜 26 和第三层间绝缘膜 42。在第三层间绝缘膜 42 上形成均由 ITO () 制成的第一像素电极 41 和第二像素电极 43,以及也由 ITO 制成的公共电极 9。第一像素电极 41 经过一个形成在钝化膜 25 和第二层间绝缘膜 26 中的接触孔 38 连接到第一源电极 17。而且,第二像素电极 43 经过一个形成在钝化膜 25、第二层间绝缘膜 26 和第三层间绝缘膜 42 中的接触孔 38' 连接到第二源电极 19。

在本实施例的 LCD 中,从图 14 和 15 中清楚地看到,当第一像素电极 21 和 41、第二像素电极 23 和 43 以及公共电极 9 产生一个横向电场时,因为第一和第二像素电极 41 和 43 以及公共电极 9 形成在液晶 3 的附近,且第一取向膜 27 夹在液晶 3 和第一像素电极 21 及第二像素电极 41 和公共电极 9 之间,所以横向电场可以很容易地施加到液晶 3,并且可以降低所需的驱动电压。而且,因为可以用形成在最上层的公共电极 9 遮挡从数据线泄漏的电场,所以可以减小黑色矩阵 34 的面积,这进一步增大了孔径比。

接下来,参考图 16~20 按照过程的顺序对实施例中 LCD 的制造方法进行描述。在图 16~20 中,由标号 M-M、N-N 和 O-O 表示的部分分别对应于图 22 中沿 M-M、N-N 和 O-O 的截面图。

首先,如图 16 (a) 所示,通过溅射法在由玻璃等制成的第一透明基底 6 的总表面上形成 Cr 膜之后,利用湿刻法在 Cr 膜上进行构图,从而形成具有所需形状的扫描线 8 和公共电极 9。

接下来,如图 16 (b) 所示,通过 CVD 法在扫描线 8、第一透明基底 6 和公共电极 9 的整个表面上形成第一层间绝缘膜 10,该膜充当由 SiO_x 膜和 SiN_x 膜组成的叠置膜制成的栅极绝缘膜。然后,如图 16 (c) 所示,通过等离子 CVD 法在第一层间绝缘膜 10 的整个表面上依次形成 a-Si 膜 12 和 n+型 a-Si 膜 15。

然后,如图 16 (d) 所示,利用干刻蚀法在 a-Si 膜 12 和 n+型 a-Si 膜 15 上进行构图,形成具有所需形状的第二半导体层 14。接下来,如图 16 (e) 所示,通过溅射法在 n+型 a-Si 膜 15 和第一层绝缘膜 10、第二漏电极 18 以及源电极 19 的整个表面上形成 Cr 层之后,通过利用干刻蚀法在 Cr 层上进行构图,形成具有所需形状的第一和第二像素电极 21 和 23。而且,在图 16 (e) 中右侧的第一数据线 22 是对相邻的像素单元进行操作的数据线。然后,如图 16 (f) 所示,通过利用干刻蚀法选作蚀刻第二半导体层 14,形成通道槽 20。通过上述过程,形成第二 TFT30。虽然图中未示出,但在第一透明基底 6 的另一个位置上形成第一 TFT 29。

接下来,如图 17 (g) 所示,通过 CVD 法在上述曝光元件的整个表面上形成一个充当钝化膜的 SiNx 膜 45。然后,如图 17 (h) 所示,利用旋转涂覆法在 SiNx 膜 45 的整个表面上形成充当第二层间膜 26 的光敏有机绝缘膜 46。接下来,如图 17 (i) 所示,通过曝光和显影过程在光敏有机绝缘膜 46 上形成接触孔 28A 和 38A。然后,如图 18 (j) 所示,通过利用干刻蚀法在 SiNx 膜 45 中形成接触孔 28B 和 38B。通过上述过程,接触孔 28A 和 28B 彼此相连,并且由此形成新的接触孔 28。

接下来,如图 18 (k) 所示,在通过溅射法于接触孔的整个表面上形成 Mo 膜之后,利用湿刻蚀法在 Mo 膜上进行构图,形成具有所需形状的连接第二 TFT 30 漏电极 18 的第二数据线 24。接下来,如图 19 (l) 所示,通过利用旋转涂覆法在上述曝光元件上形成充当第三层间绝缘膜 42 的光敏有机绝缘膜 47 之后,如图 19 (m) 所示,通过曝光和显影过程在光敏有机绝缘膜 47 上形成接触孔 38C。通过上述过程,接触孔 38A、38B 和 38C 彼此连接,形成新的接触孔 38。而且,光敏有机绝缘膜 46 充当第二层间绝缘膜 26,光敏有机绝缘膜 47 充当第三层间绝缘膜 42。

接下来,如图 20 (n) 所示,通过溅射法在曝光元件的整个表面上形成 ITO 膜之后,在 ITO 膜上进行构图,形成具有所需形状的第一像素电极 41 和第二像素电极 43 以及公共电极 9。因而,通过上述过程,形成本实施例 LCD 的主要组件。

根据制造上述 LCD 的方法,通过结合已知的形成包含导电膜和绝缘

膜的薄膜的方法和已知的薄膜模制方法，在不引起成本增大的情况下能很容易地制造 LCD。

如图 21 和 22 所示，扫描线驱动电路 51 连接到以矩阵形式分布的组成像素单元之一的扫描线 8，扫描线信号经扫描线 8 输入给像素单元。

- 5 数据线驱动电路 52 连接到第一和第二数据线 22 和 24，具有不同极性的数据线信号被馈送到第一和第二数据线 22、24。公共电极线驱动电路 53 连接到公共电极线 4，公共电压经公共电极线 4 馈送到像素单元。

从图 22 明显看出，在端部 A 中，对于一个像素单元的第一和第二数据线端部 22A 和连接到对于另一个相邻像素（在图 22 的右侧）的数据线端部 22A 和 24A 和 24A。在一个像素单元和另一个相邻的像素单元中，每个数据线端部 22A 和 24A 对应于第一数据线 22 和第二数据线 24。第一数据线端部 22A 具有被涂覆 ITO 膜的漏极线端部 22a 和具有接触孔的第一数据线端部 22b，而第二数据线端部 24A 具有被 ITO 膜涂覆的漏极线端部 24a 和具有接触孔的第二数据线端部 24b。

- 15 而且，从图 22 中明显看出，端部 B 由扫描线 8 的两对扫描线端部 8A 和公共电极线 4 的公共电极线端部 4A 组成，两对彼此相连。扫描线端部 8A 配置有被 ITO 膜涂覆的扫描线端部 8a 和具有接触孔部分的扫描线端部 8a。公共电极线端部 4A 配置有被 ITO 膜涂覆的公共电极线端部 4a 和具有接触孔部分的公共电极导线部分 4b。

- 20 接下来，通过参考图 23~25 对实施例中 LCD 的制造方法进行描述，其中该方法中第二层绝缘膜 26 由无机膜和有机膜组成的叠置层构成。在图 23~25 中，由标号 M-M、N-N 和 O-O 表示的部分分别对应于图 22 中沿 M-M、N-N 和 O-O 的截面图。

- 25 首先，如图 23 (a) 所示，通过溅射法在由玻璃等制成的第一透明基底 6 的总表面上形成 Cr 膜之后，利用湿刻法在 Cr 膜上进行构图，从而形成具有所需形状的扫描线端部 8A 和公共电极端部 4A。

- 30 接下来，如图 23 (b) 所示，通过 CVD 法在曝光层的整个表面上形成第一层绝缘膜 10，该膜 10 充当由 SiO_x 膜和 SiN_x 膜组成的叠置膜制成的栅极绝缘膜。然后，如图 23 (c) 所示，通过等离子 CVD 法在曝光组件的整个表面上依次形成 a-Si 膜 12 和 n+型 a-Si 膜 15。

接下来,如图 23 (d) 所示,利用干刻法去除 a-Si 膜 12 和 n+型 a-Si 膜 15 之后,在 Cr 层上进行构图,形成具有所需形状的第一数据线 22。

接下来,如图 23 (e) 所示,通过 CVD 法在曝光组件的整个表面上形成充当钝化膜的 SiNx 膜 45。

5 然后,如图所示,通过利用旋转涂覆法,在曝光层的整个表面上形成充当第二层间绝缘膜 26 的光敏有机绝缘膜 46。接下来,如图 24 (g) 所示,通过对光敏有机绝缘膜 46 进行曝光和显影,形成接触孔 55A、56A 和 57A。然后,如图 24 (h) 所示,通过利用干刻法,在 SiNx 膜 45 中形成接触孔 55B、56B 和 57B、

10 接下来,如图 25 (i) 所示,通过溅射法在曝光层的整个表面上形成 Mo 膜之后,利用湿刻法在 Mo 膜进行构图,形成连接到第二 TFT 30 的漏电极 18 的第二数据线 24。然后,如图 25 (j) 所示,通过旋转涂覆法在曝光层的整个表面上形成充当第三层间绝缘膜 42 的光敏有机绝缘膜 47 之后,如图 25 (k) 所示,对光敏有机绝缘膜 47 进行曝光和显影,形
15 成接触孔 55C、56C 和 57C。通过上述过程,接触孔 55A 至 55C、56A 至 55C 和 57A 至 57C 互相连接,从而形成接触孔 55、56 和 57。

接下来,如图 25 (l) 所示,通过溅射法在曝光层的整个表面上形成 ITO 膜之后,利用湿刻法在 Mo 膜上进行构图,形成扫描线端部 8a、公共电极线端部 4A、第一数据线端部 22a 和第二数据线端部 24a,所有这些端部都被 ITO 膜涂覆。通过上述过程,形成本实施例中 LCD 的端部 A
20 和端部 B。

因而,在第三实施例中可以获得于第一实施例基本相同的效果。

另外,根据第三实施例,因为第一和第二像素电极 21、23 以及公共电极 9 形成在液晶 3 的附近,所以横向电场可以很容易地施加到液晶 3
25 上,并且可以因此降低驱动电压。而且,因为可以用形成在最上层的公共电极 9 屏蔽数据线 22、24 的漏电场,所以可以减小黑色矩阵层 34 的面积,这样可以进一步提高孔径比。另外,可以不引起成本增加地很容易地制造 LCD。

第四实施例

30 图 26 是根据本发明第四实施例的 LCD 结构平面图。图 27 是沿图 26

中 F-F 线的截面图。图 28 是沿图 26 中 G-G 线的截面图。第四实施例的 LCD 结构与第一实施例的不同之处在于钝化膜以覆盖两个像素电极的方式形成。即，在第四实施例的 LCD 中，如图 27 所示，不仅第一数据线 22 的表面，而且第一和第二像素电极 21 和 23 的表面都被钝化膜 25 覆盖。

5 根据第四实施例，因为第一和第二像素电极 21 和 23 被具有较大厚度的钝化膜 25 覆盖，所以它们受液晶 3 的影响很小。因此，用于第一和第二像素集电极 21 和 23 的金属材料不限于对液晶 3 稳定的金属，如 Al, Mo, Ti 等，易于受液晶 3 影响的金属如 Cr 等也可以使用。结果，可用作像素电极 21、23 的金属的选择范围扩大。

10 因而，在第四实施例中可以实现与第一实施例基本相同的效果。另外，如上所述，可以从更宽范围的金属中选择作为像素电极 21、23 的金属。

第五实施例

15 图 29 是根据本发明第五实施例的 LCD 的结构平面图。图 30 是沿图 29 中 H-H 线的截面图。图 31 是沿图 26 中 I-I 线的截面图。第五实施例的 LCD 结构与第一实施例的不同之处在于在 TFT 基底中形成着色层。即，在第五实施例的 LCD 中，蓝色着色层 35B 大致形成在钝化膜 25 的中心，钝化膜 25 覆盖 TFT 基底 1 上的第一和第二像素电极 21 和 23 以及第一
20 数据线 22。在蓝色着色层 35B 的一侧形成绿色着色层 35G，在蓝色着色层 35B 的另一侧形成红色着色层 35R。在着色层的边界部分形成黑色矩阵层 34。平面化膜 36 以覆盖黑色矩阵层 34、绿色着色层 35G、蓝色着色层 35B 和红色着色层 35R 的方式形成。在平面化膜 36 上以第一数据线 22 被第二数据线 24 重叠的形式形成第二数据线 24，其中平面化膜 36、
25 黑色矩阵层 34、着色层 35B、35G 或 35R 和钝化膜 25 夹在第一数据线 22 和第二数据线 24 之间。

根据本实施例，在 TFT 基底 1 上形成第一数据线 22、钝化膜 25、着色层 35G、35G 或 35R、黑色矩阵层 34、平面化膜 36 和第二数据线 24，并且因此，与在对面基底 2 上形成着色层和黑色矩阵层的情形不同，当
30 把液晶 3 以密封的形式放置在 TFT 基底 1 和对面基底 2 之间时，不需要

考虑 TFT 基底 1 和对面基底 2 之间的位置偏差, 并且因此, 不需要设置覆盖的边界。由此能够进一步提高孔径比。

因而, 在第五实施例中可以实现与第一实施例基本相同的效果。另外, 还可以使得孔径比进一步提高。

5

第六实施例

图 32 是根据本发明第六实施例的 LCD 的结构平面图。图 33 是沿图 32 中 J-J 线的截面图。图 34 是沿图 32 中 K-K 线的截面图。第六实施例的 LCD 结构与第一实施例的不同之处在于将本发明应用到 TN 型 LCD。即, 在第六实施例的 LCD 中, 如图 32~34 所示, 形成在 TFT 基底 1 之第一层间绝缘膜 10 上的第一数据线 22 经第一 TFT 29 连接到第一像素电极 21, 而第二数据线 24 以第一数据线 22 被第二数据线 24 重叠的方式形成, 其中钝化膜 25 夹在第一数据线 22 和第二数据线 24 之间, 并且第二数据线 24 连接到第二像素电极 23。而且, 第一取向膜 27 以覆盖第二数据线 24 的方式形成。

另一方面, 在对面基底 2 的平面化膜 36 上形成由 ITO 制成的公共电极 9, 并且以覆盖公共电极 9 的方式形成第二取向膜 37。

除以上之外, 第六实施例中的 LCD 的结构与第一实施例的相同。因此, 在图 32~34 中, 对与图 1~4 中相同功能的对应部分采用相同的标号, 并因此省去对它们的描述。

根据第六实施例的 LCD, 因为本发明应用到孔径比优于 IPS 型 LCD 的 TN 型 LCD, 并且第一数据线 22 被第二数据线 24 覆盖, 钝化膜 25 夹在 TFT 基底 1 上的第一和第二数据线 22 和 24 之间, 所以可以更加提高孔径比。

因而, 在第六实施例中可以实现于第一实施例基本相同的效果。另外, 如上所述, 因为本发明应用到第六实施例的 TN 型 LCD 中, 所以可以使孔径比得到更大提高。

可以明显看出, 本发明不局限于上述实施例, 在不脱离本发明范围和实质的前提下可以进行变化和改型。例如, 在上述实施例中, TFT 用作驱动元件以选择显示的像素单元, 但是, 驱动元件不限于 TFT, 可以采用两端型元件, 如 MIM(金属-绝缘物-金属)型元件, 二极管型元件,

调节电阻 (varister) 型元件。而且, 在上述实施例中, 由玻璃等制成的透明基底用作驱动元件基底, 但不透明基底, 如多晶硅等也可以使用。在此情况下, LCD 工作为反射式, 像素电极工作为反射电极, 并还充当反射片。用于绝缘膜的材料以及它们的厚度只是一个例子, 任何材料及厚度都可以采用, 只要它们可以实现本发明的目的并满足条件即可。

5

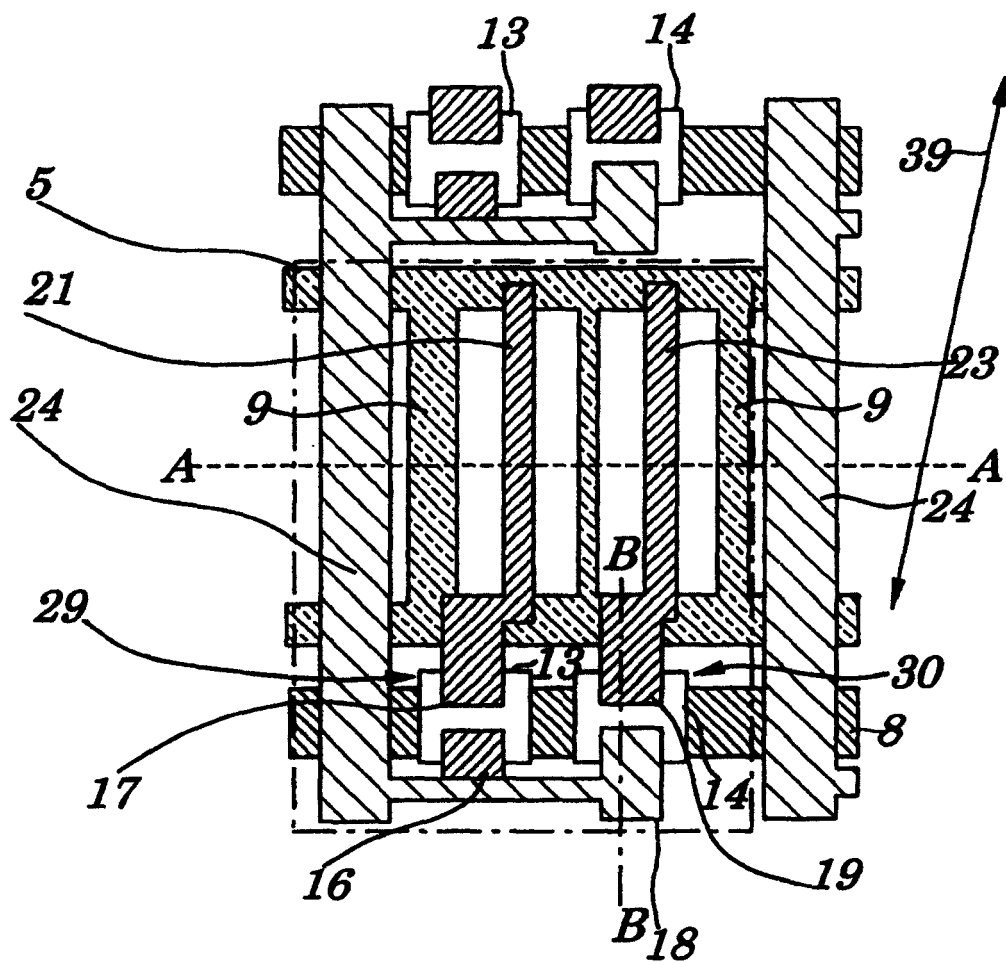


图 1

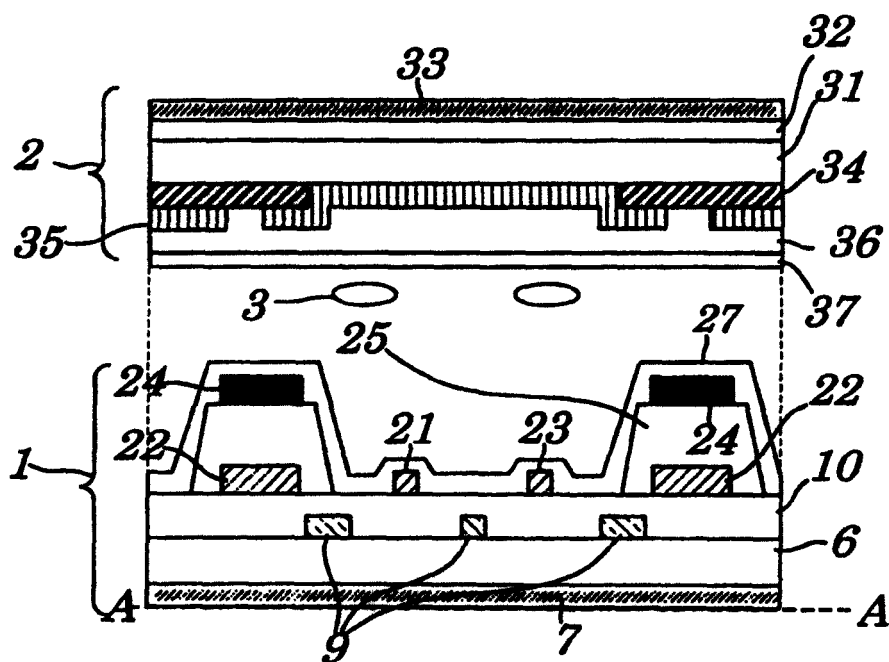


图 2

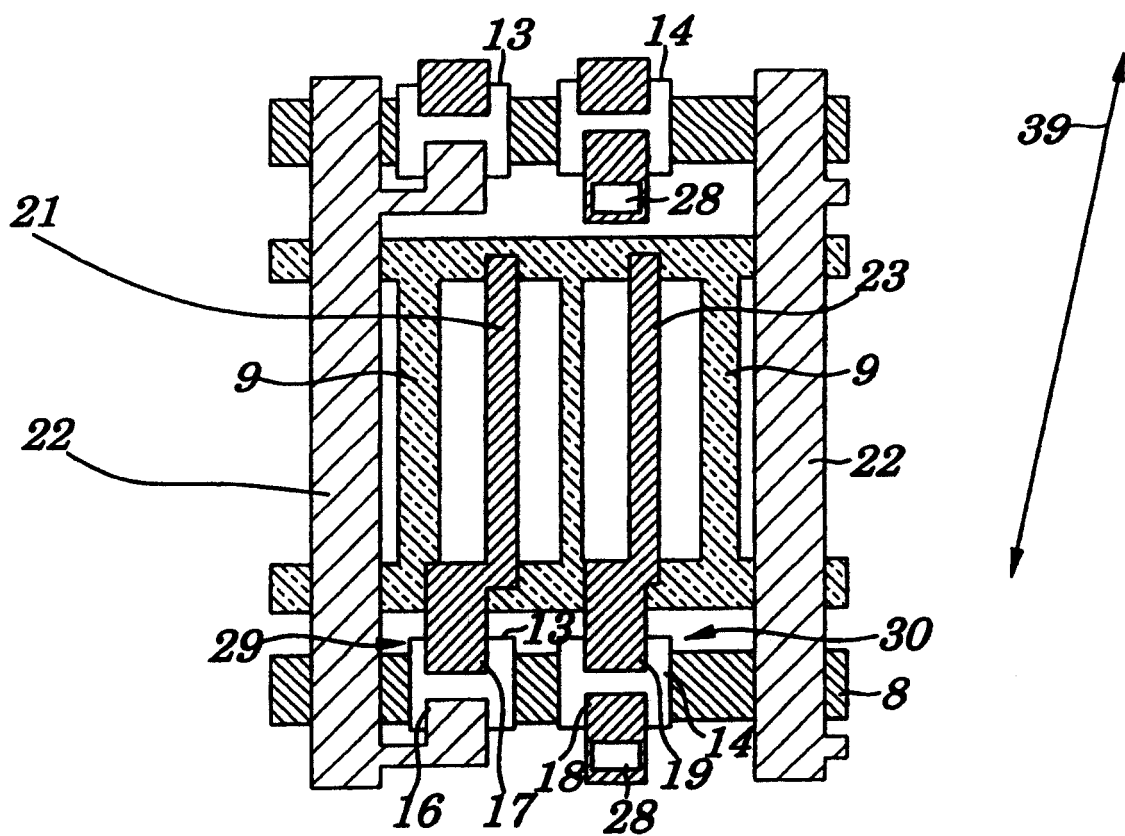


图 4

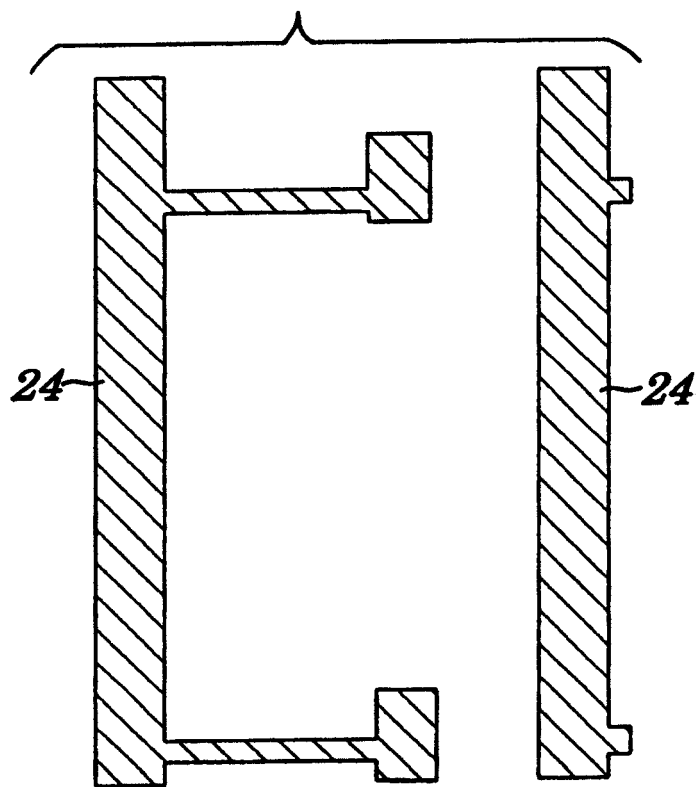


图 5

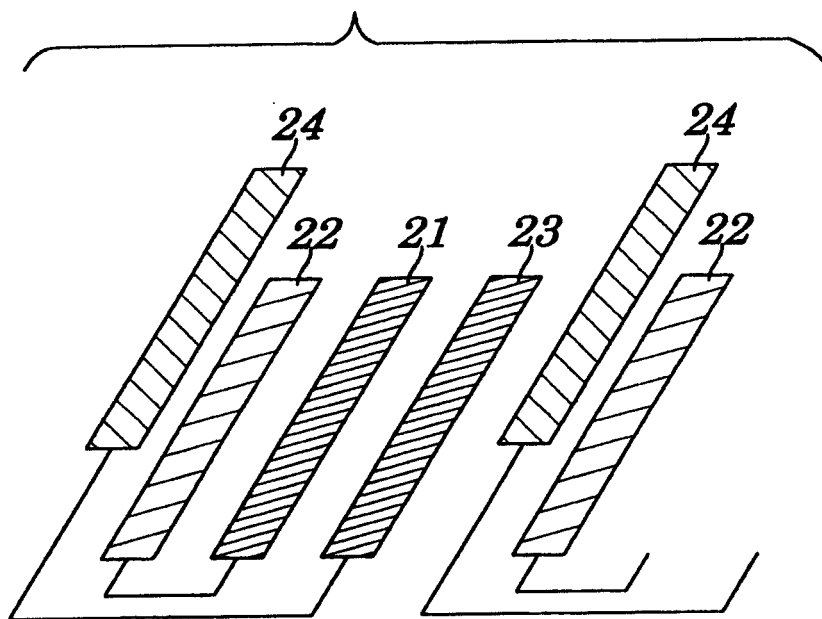


图 6

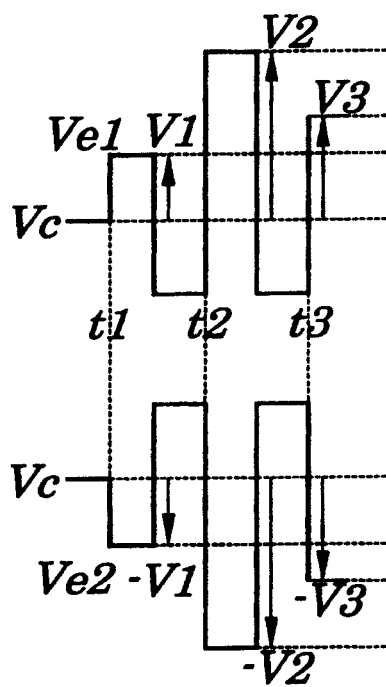


图 7

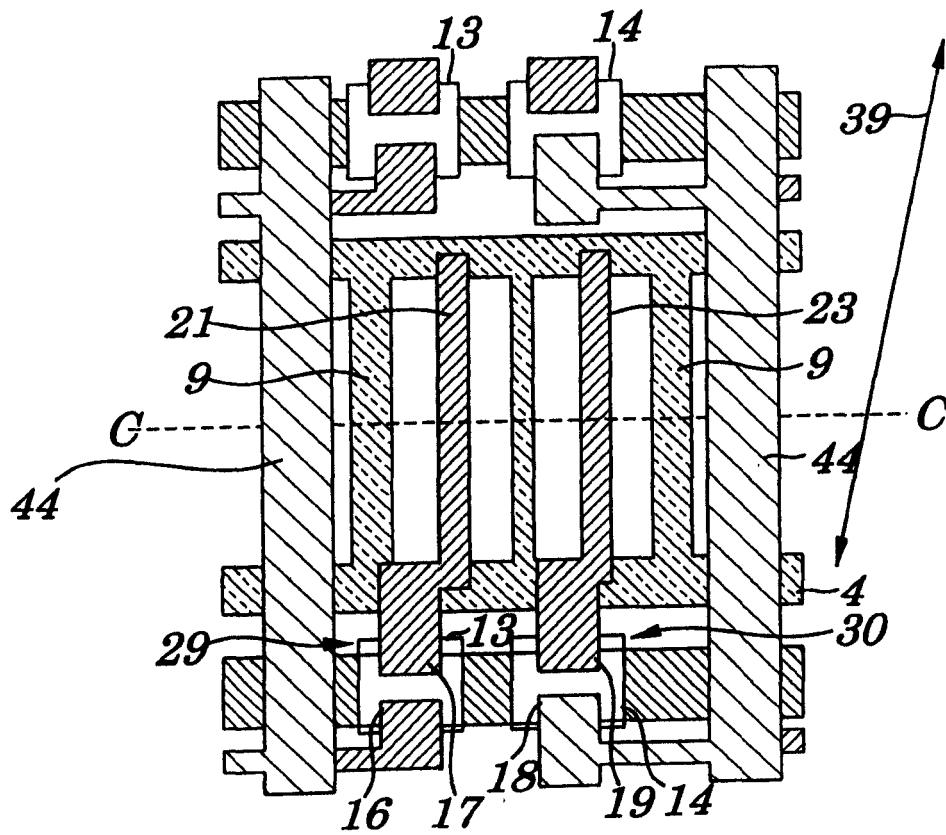


图 8

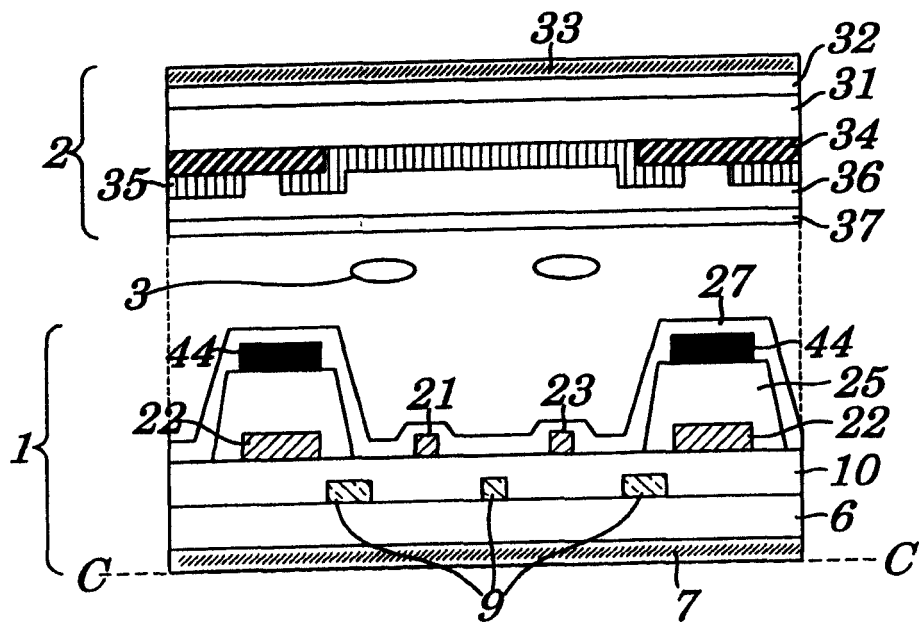


图 9

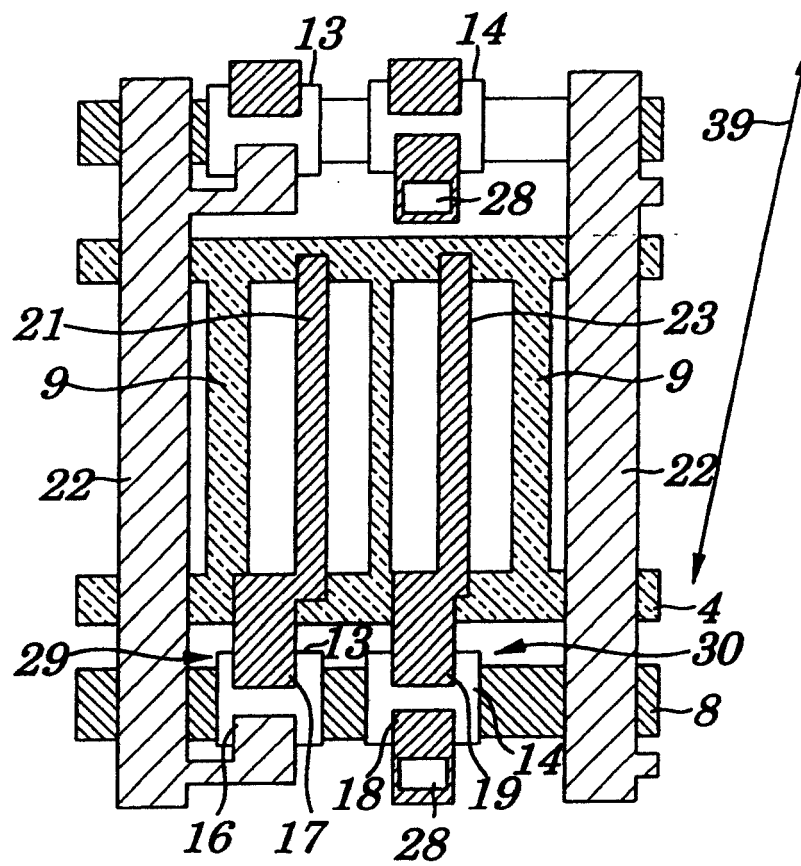


图 10

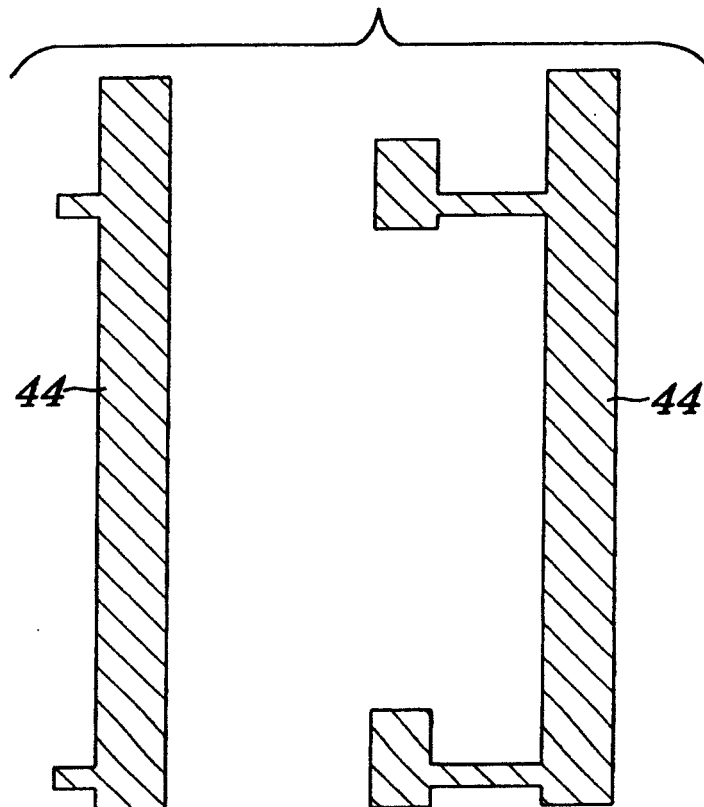


图 11

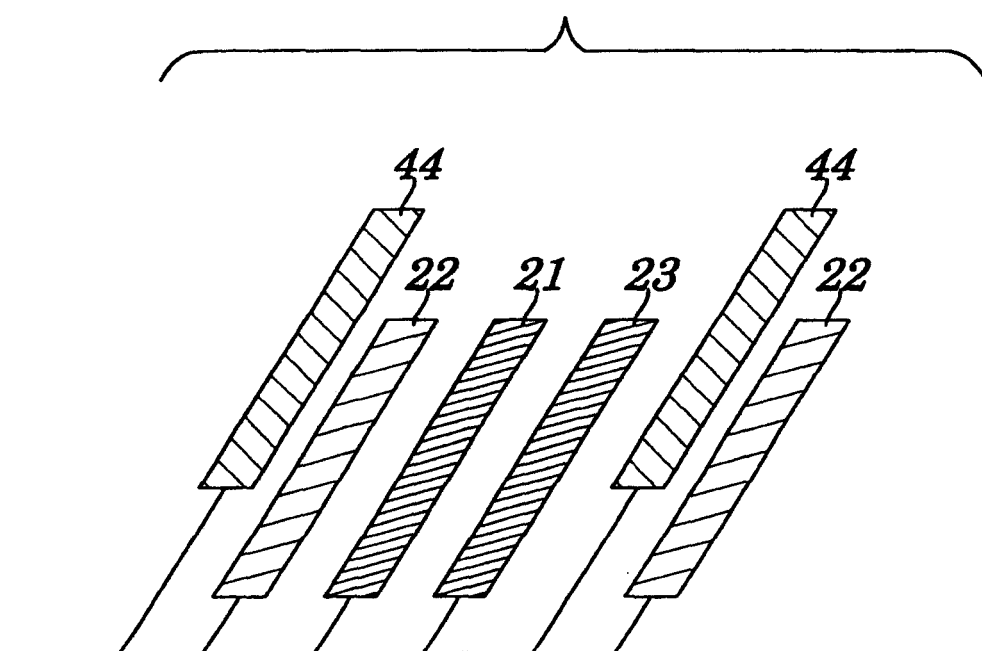


图 12

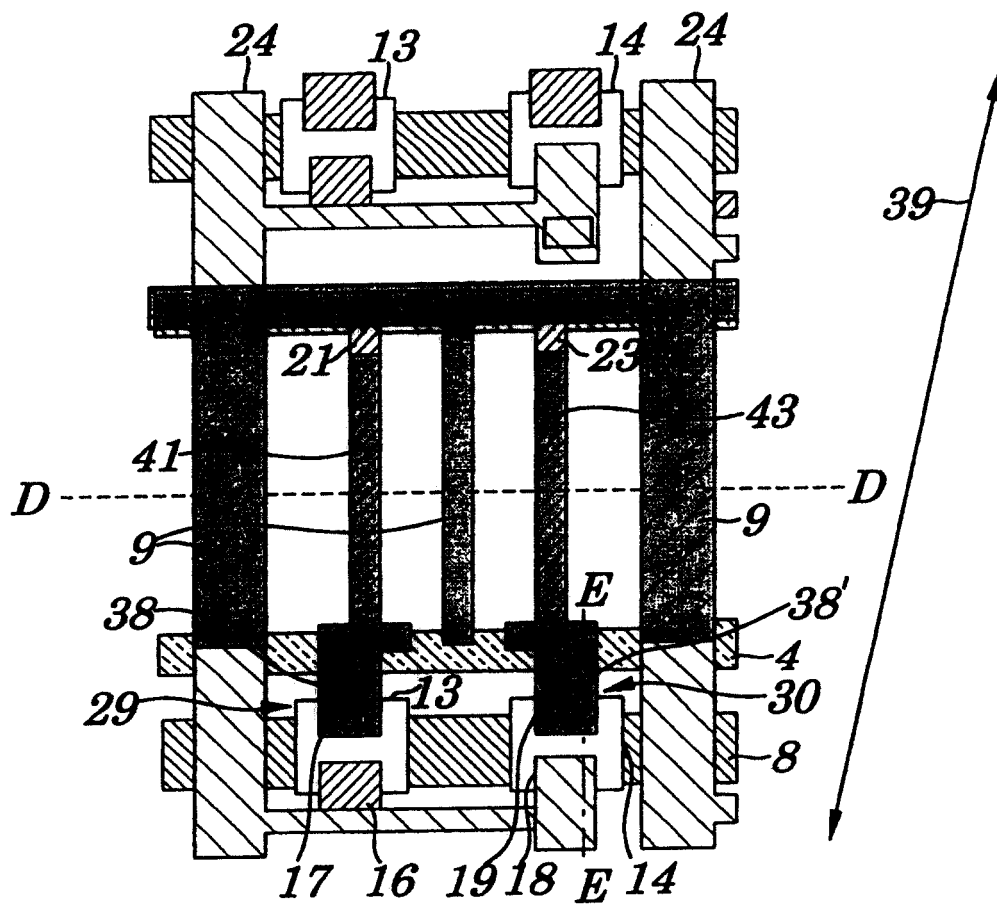


图 13

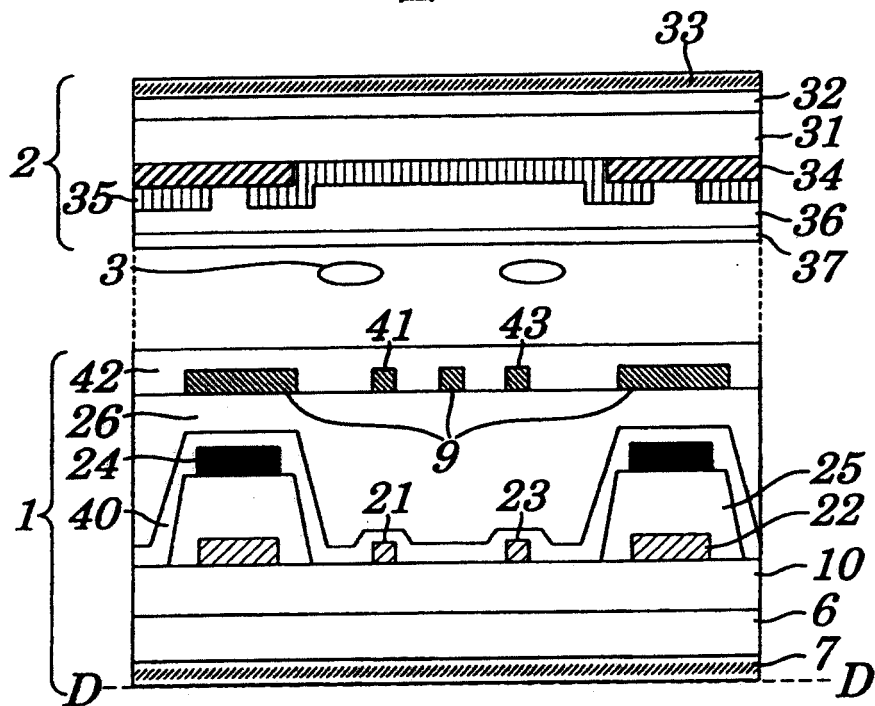


图 14

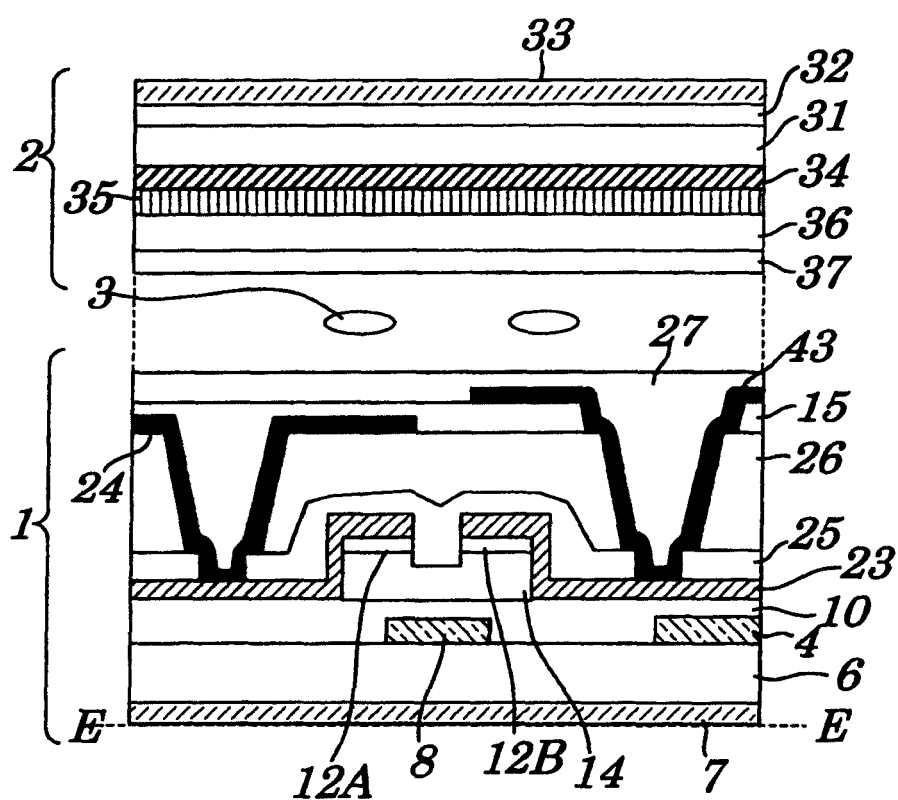


图 15

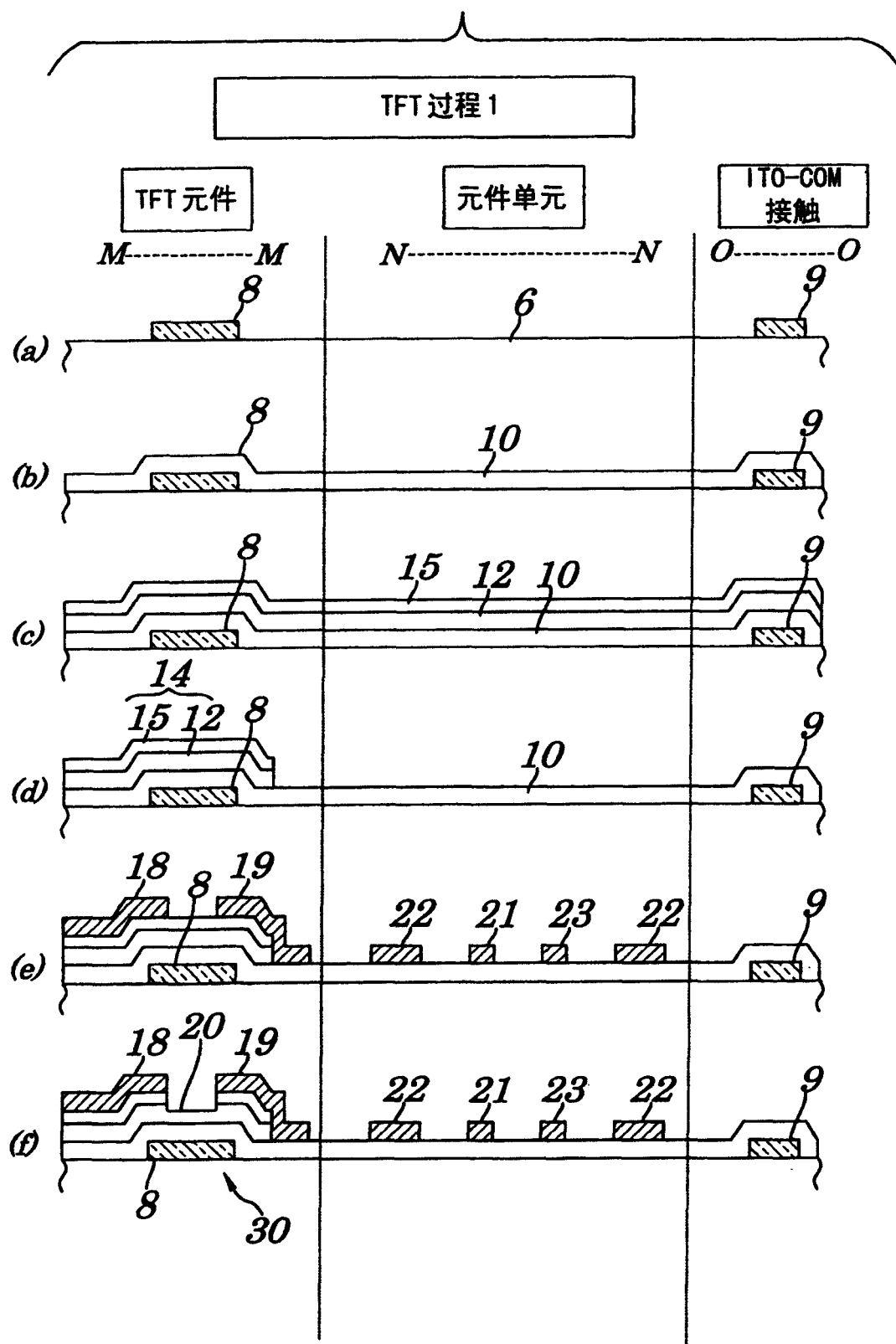


图 16

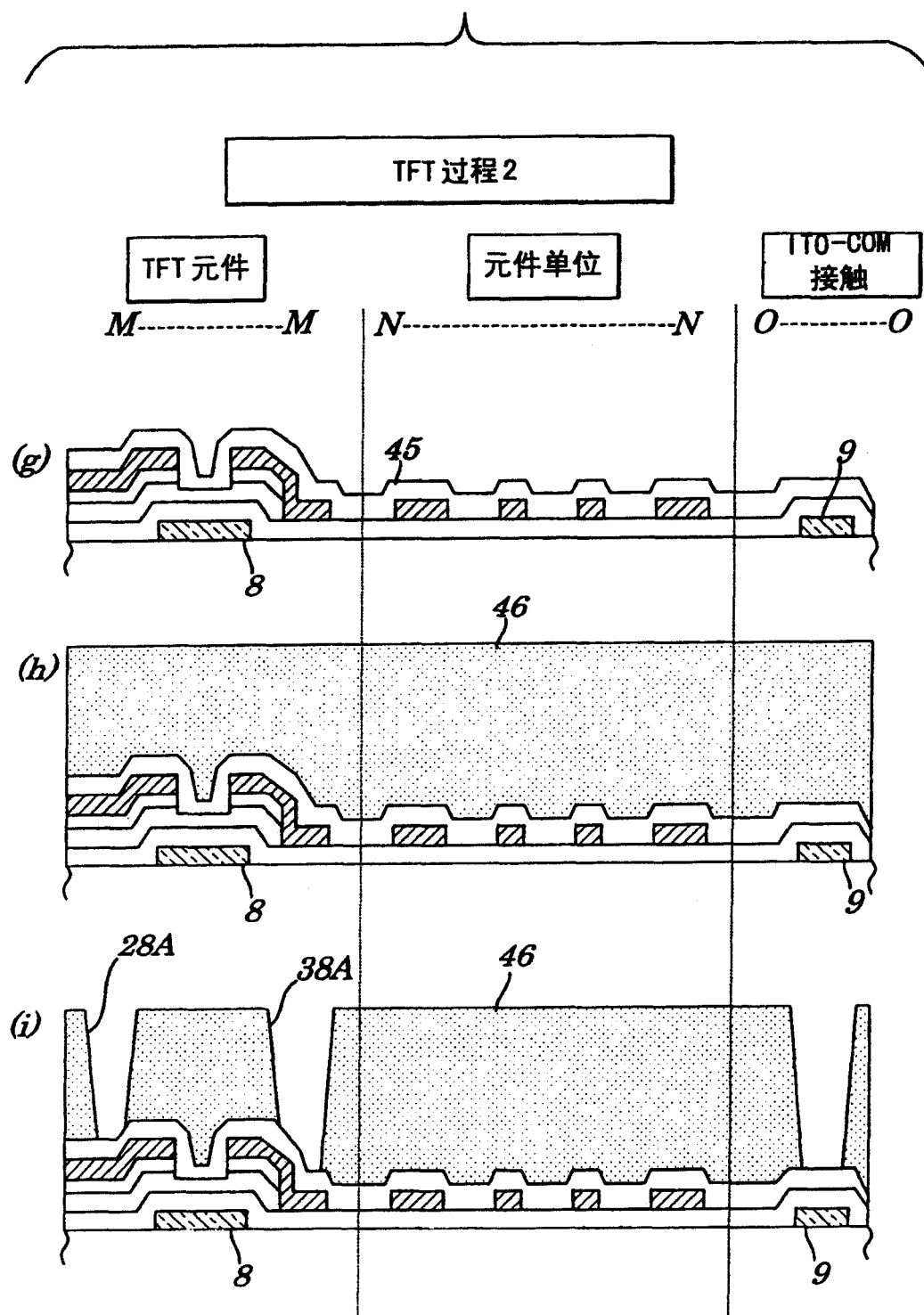


图 17

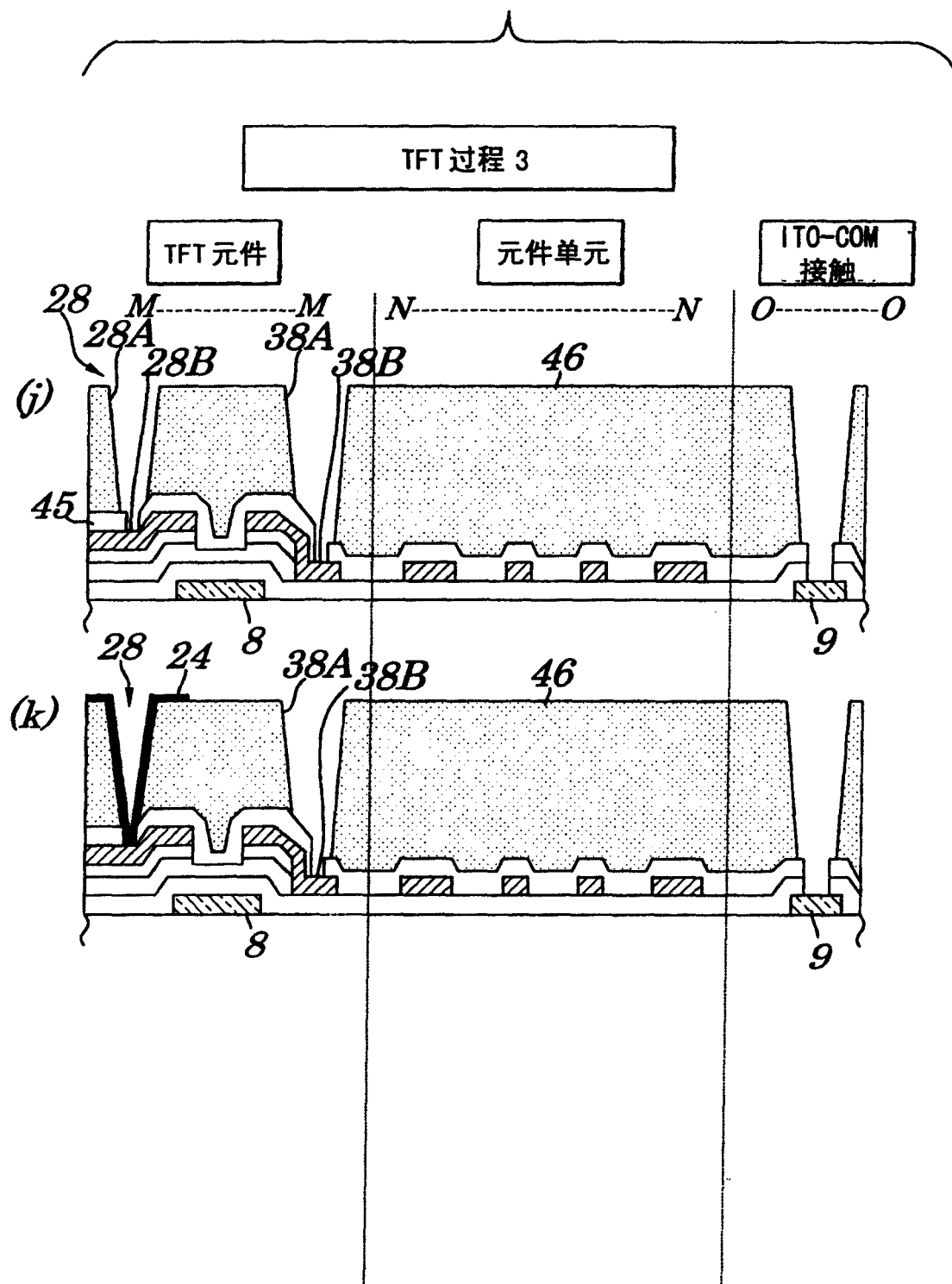


图 18

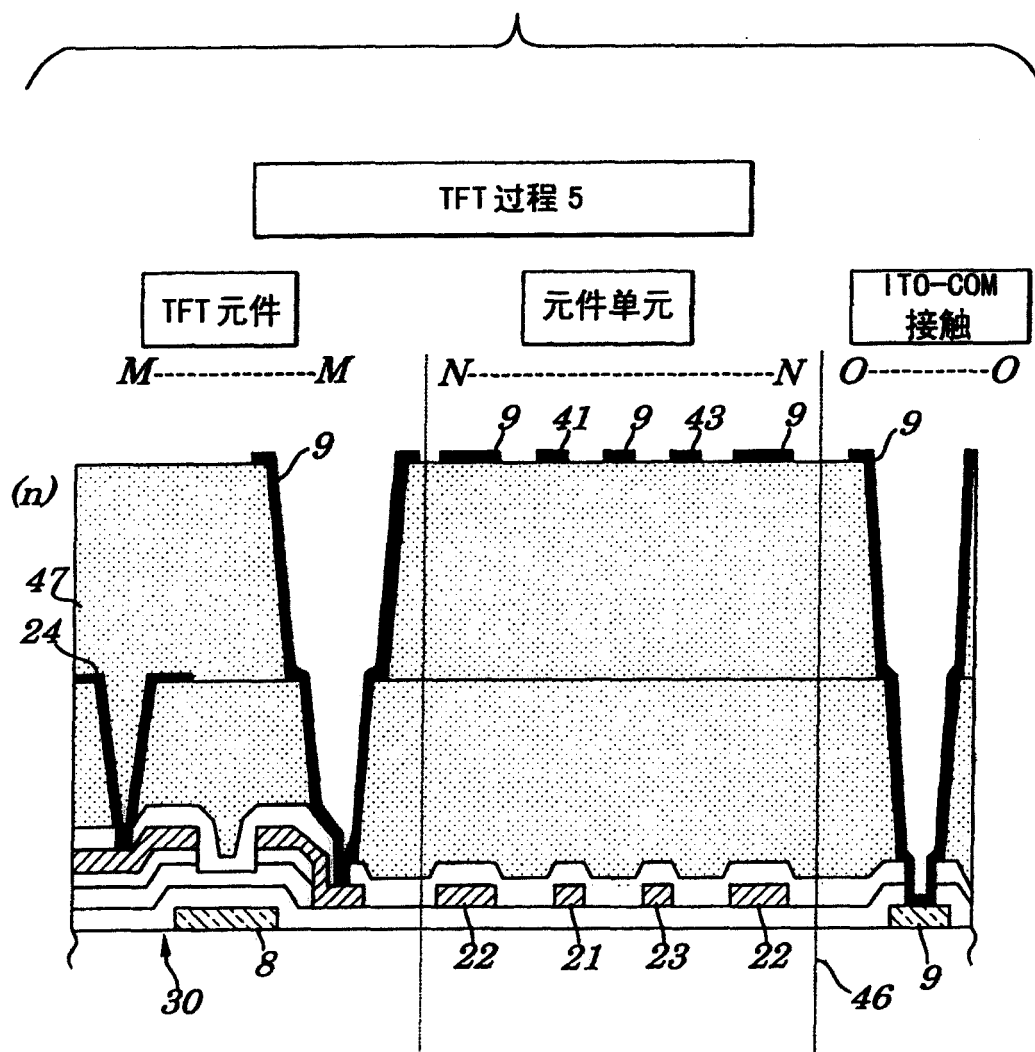


图 20

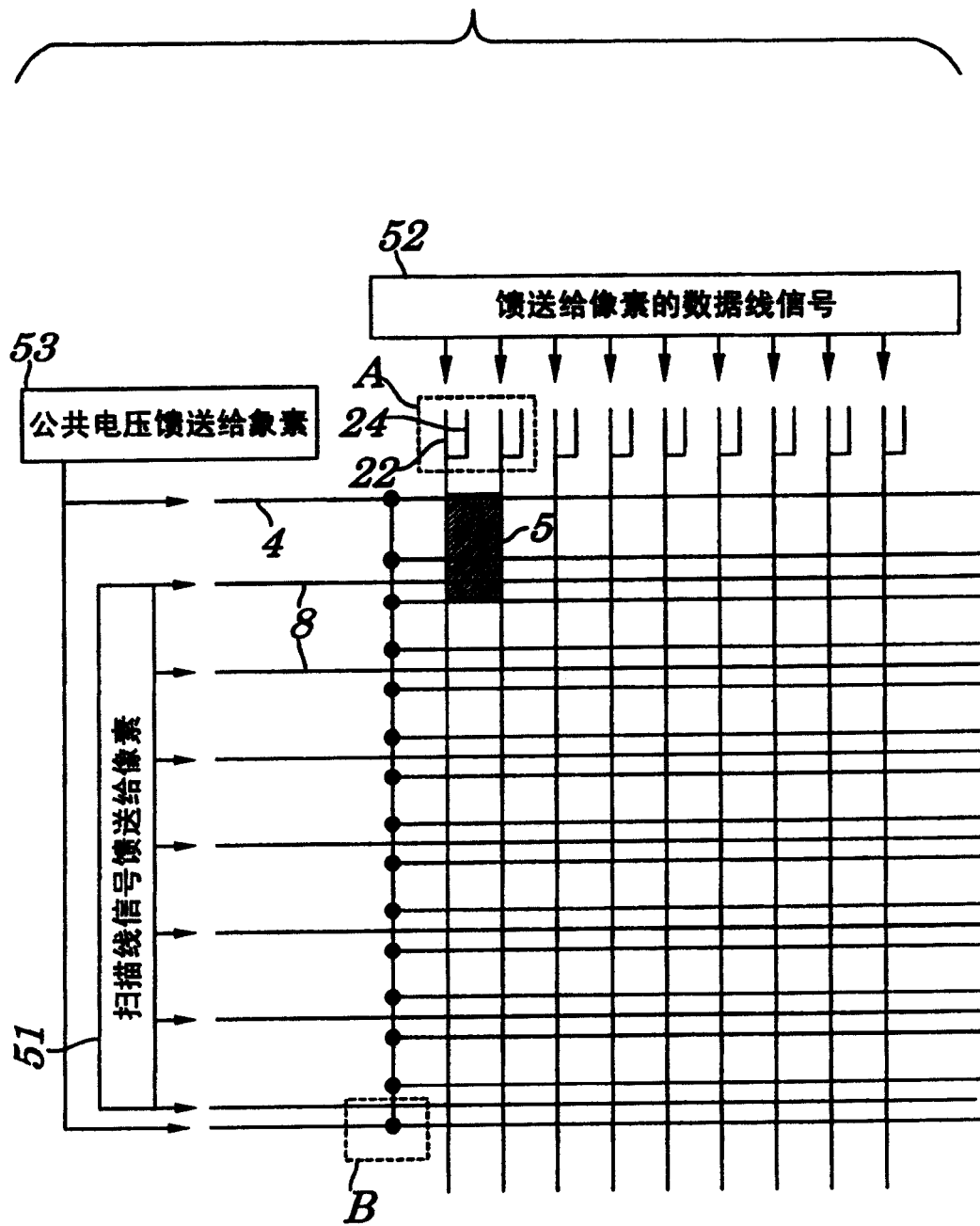


图 21

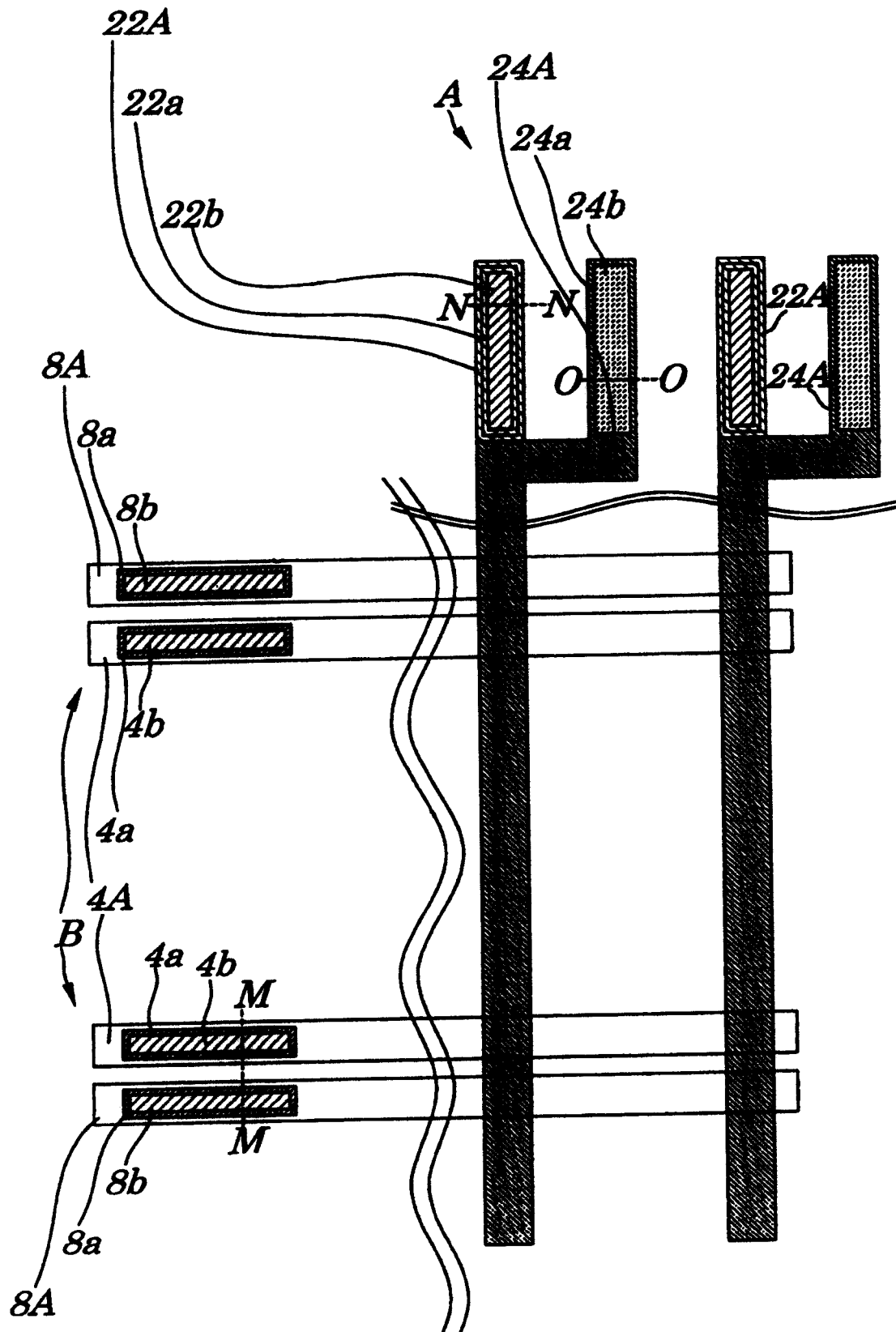


图 22

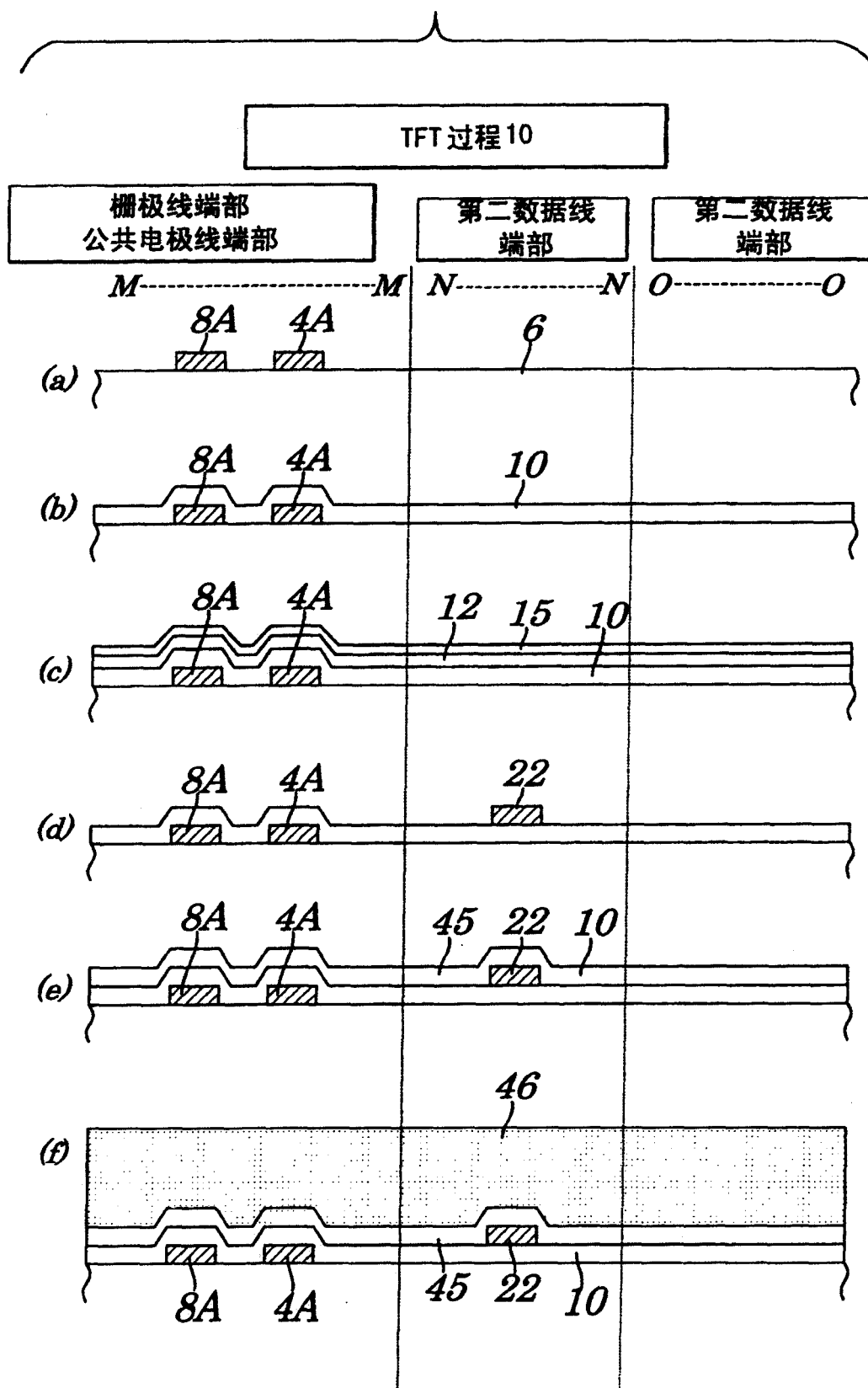


图 23

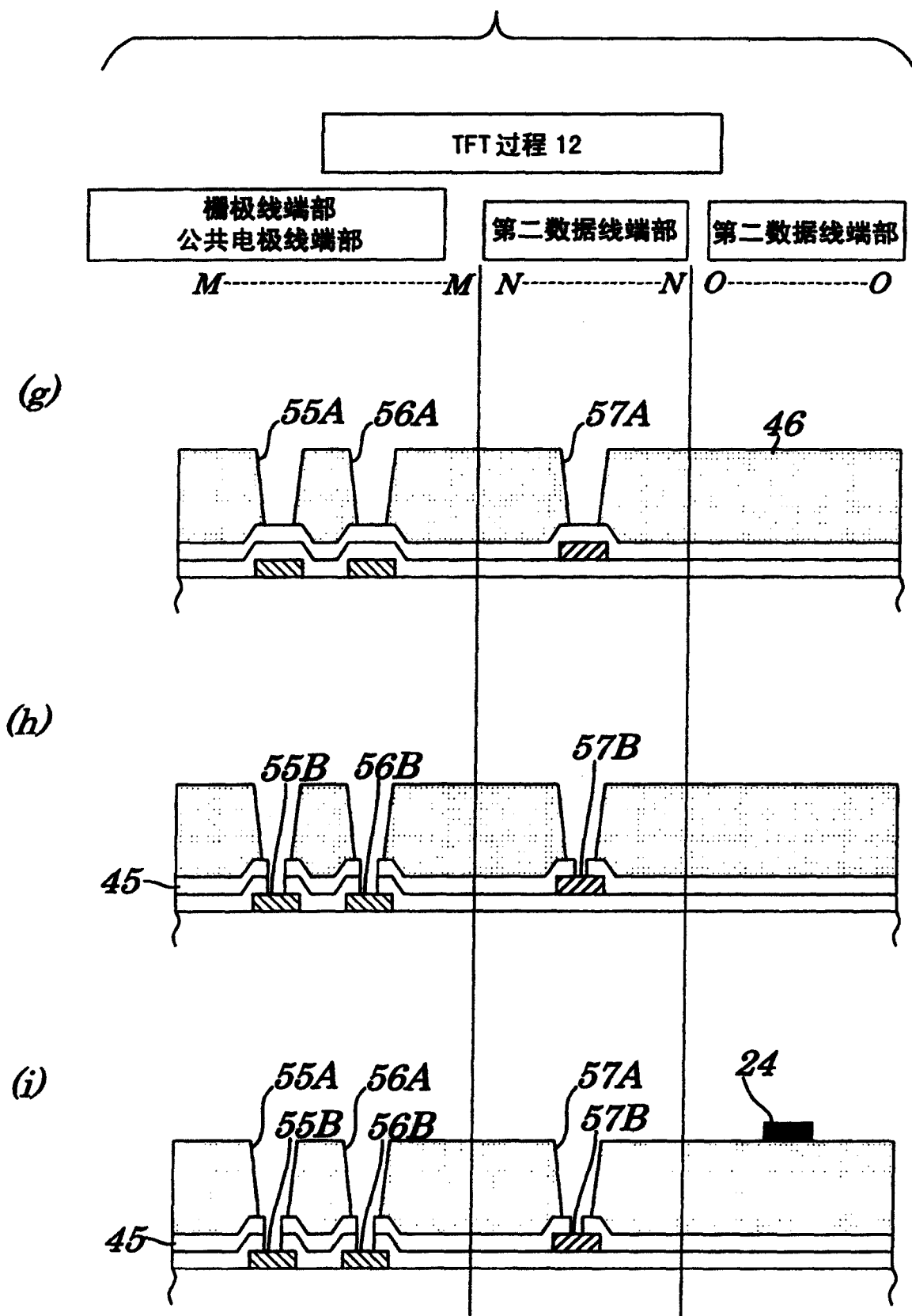


图 24

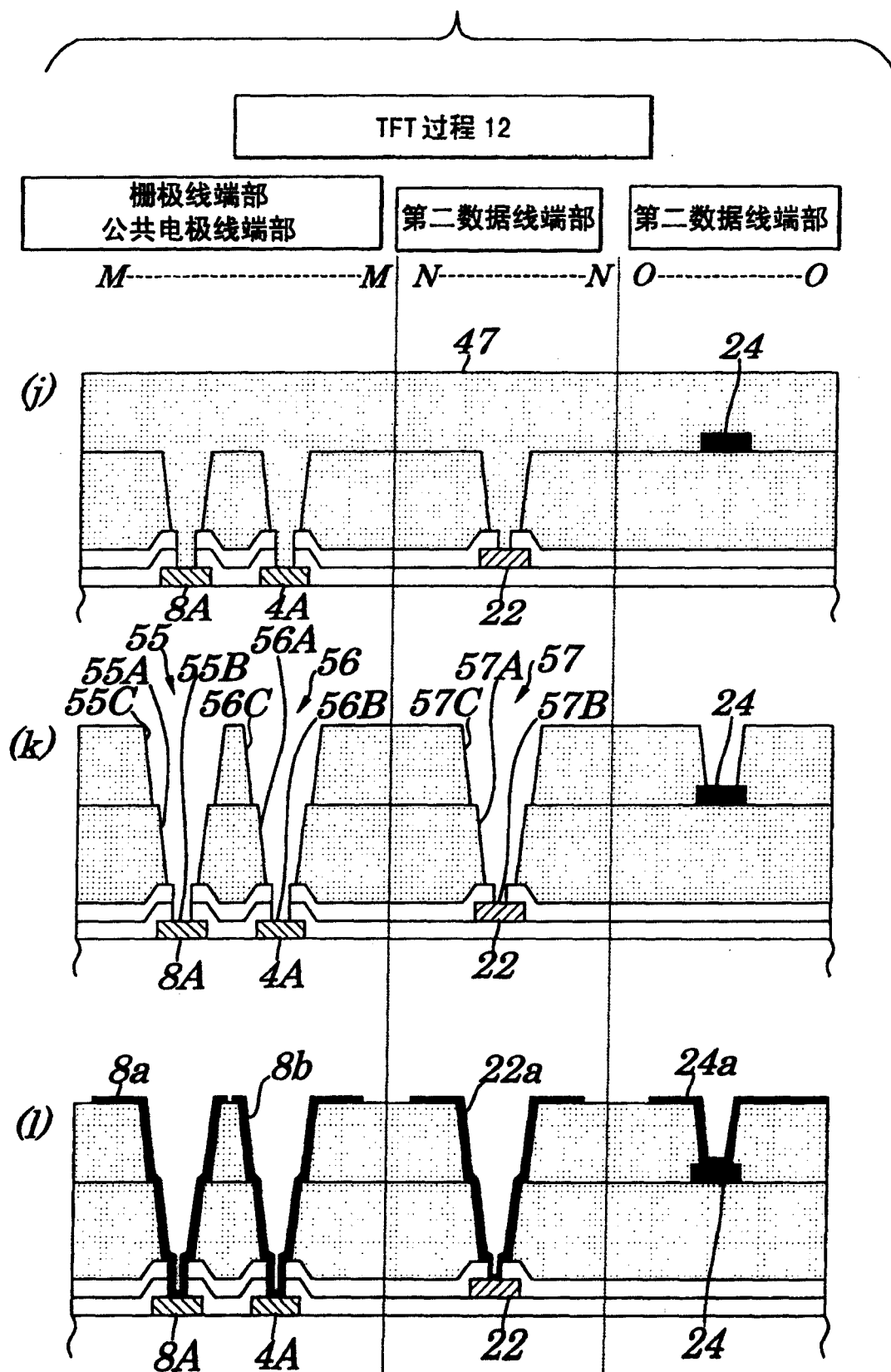


图 25

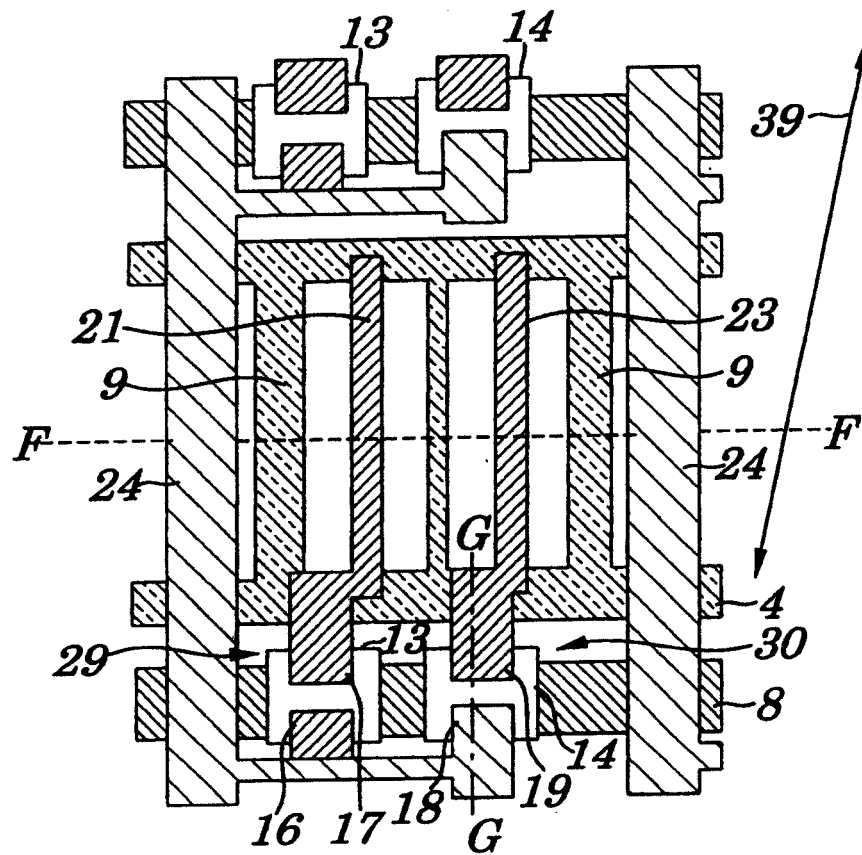


图 26

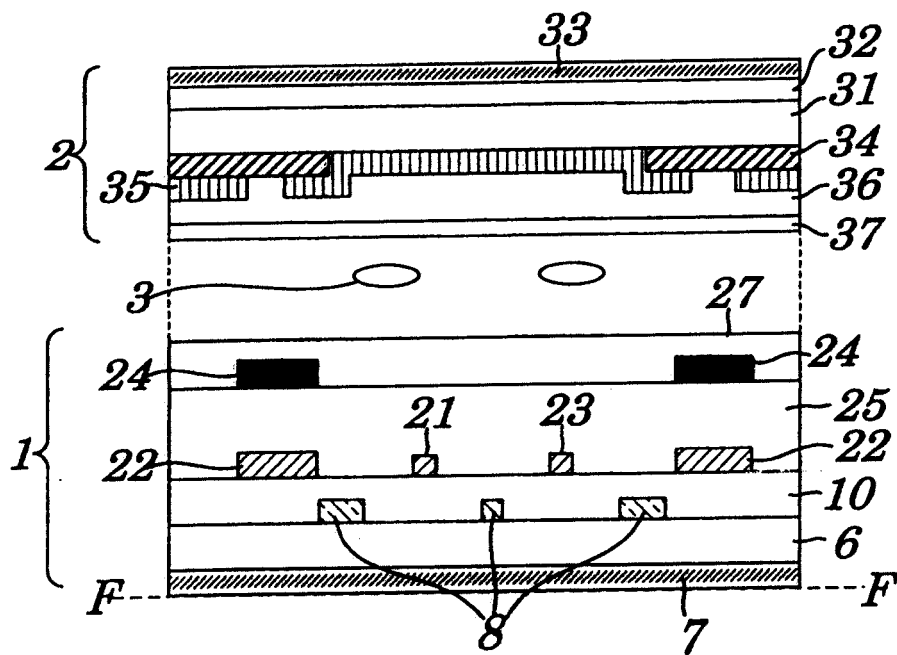


图 27

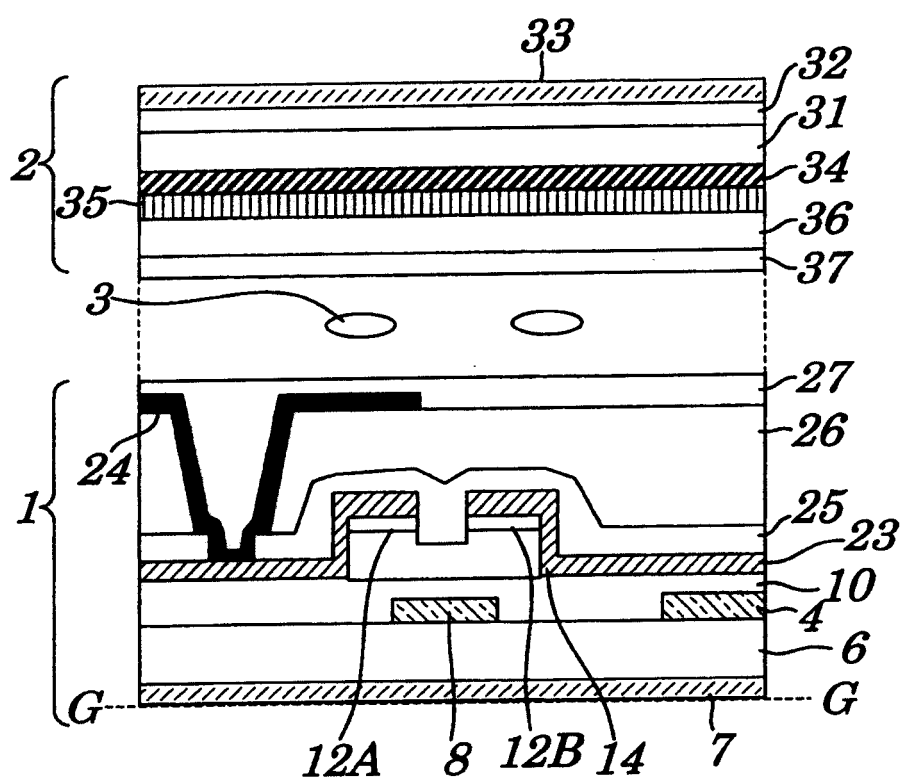


图 28

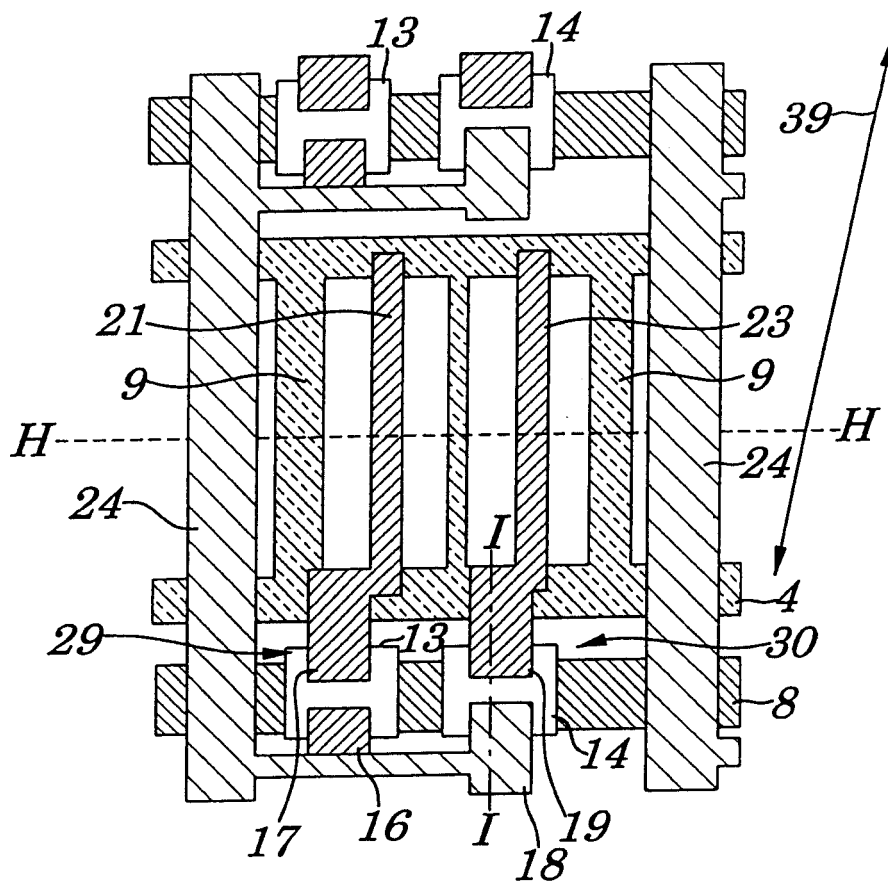


图 29

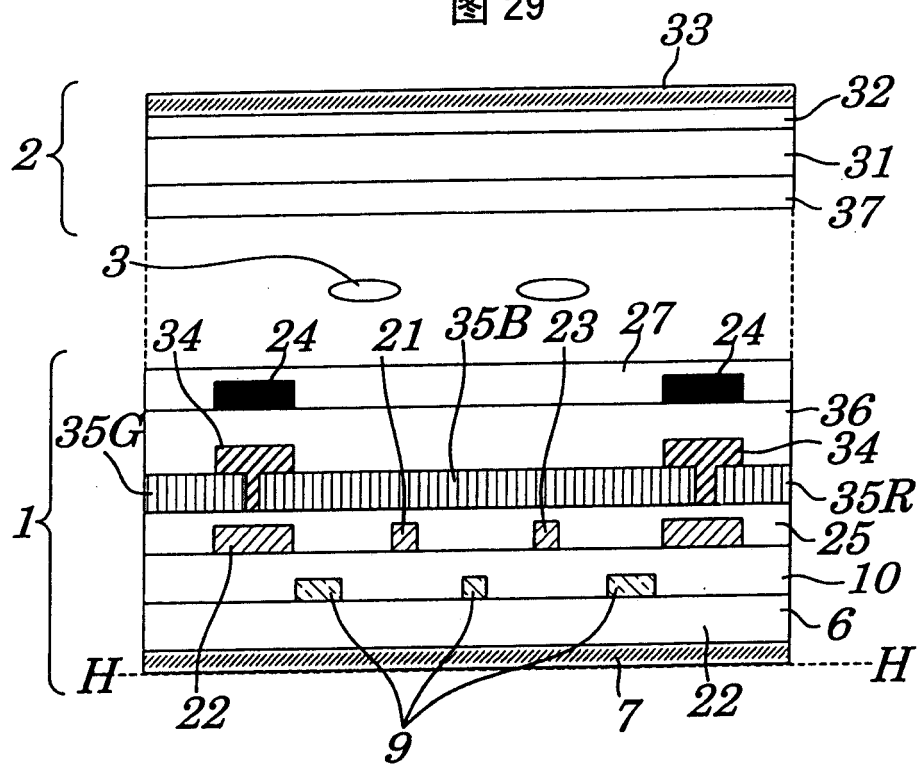


图 30

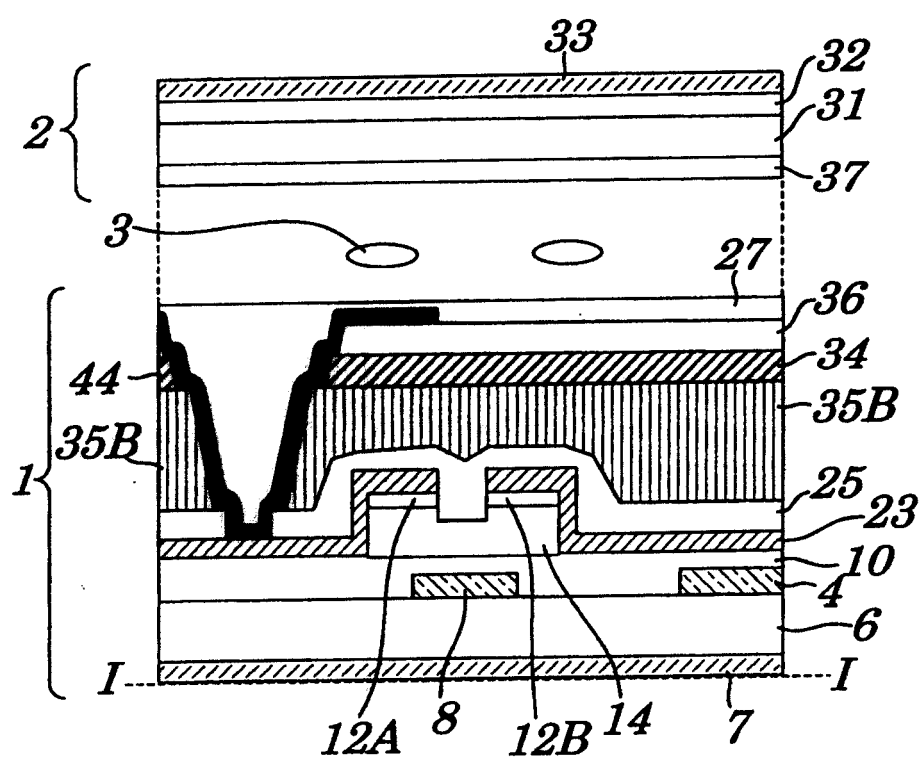


图 31

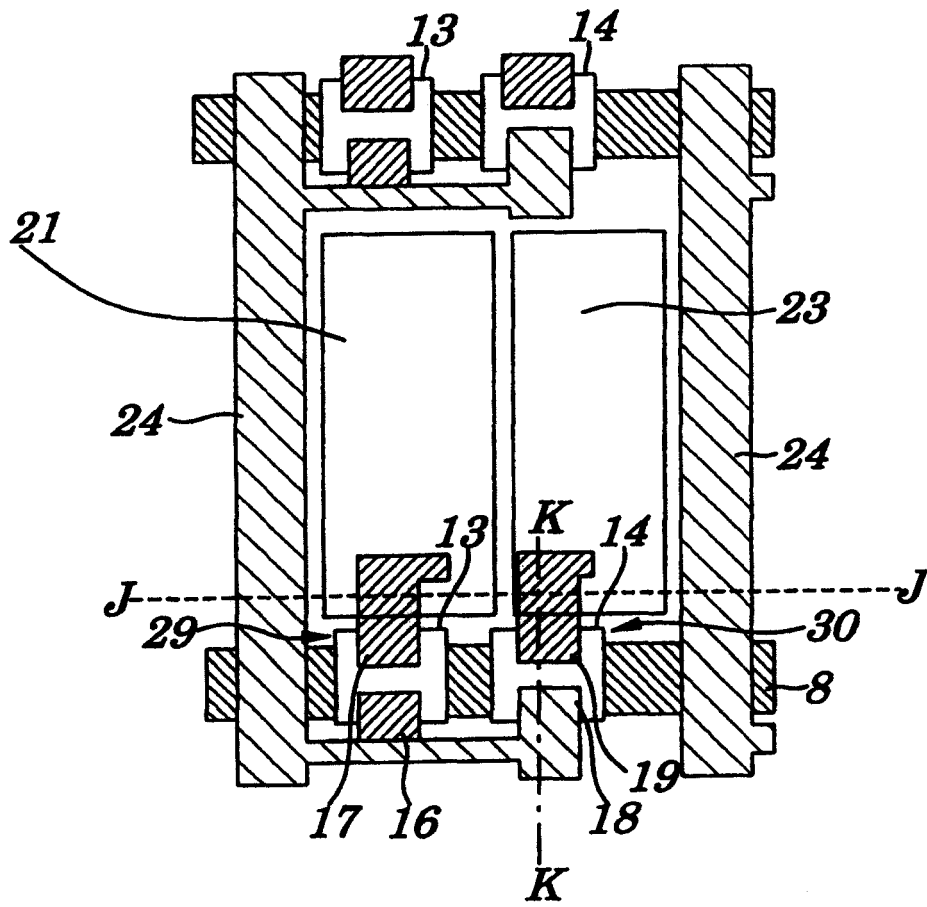


图 32

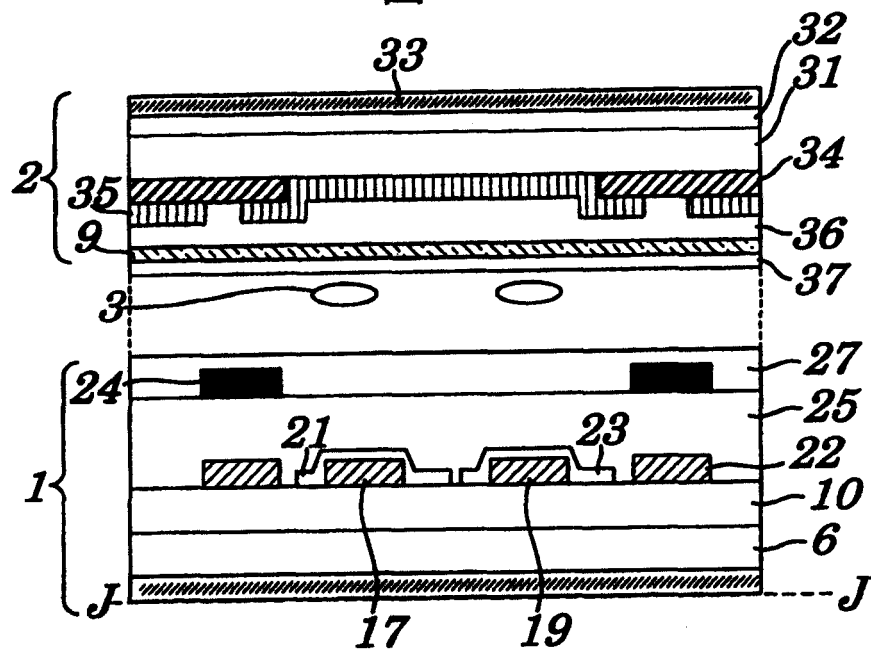


图 33

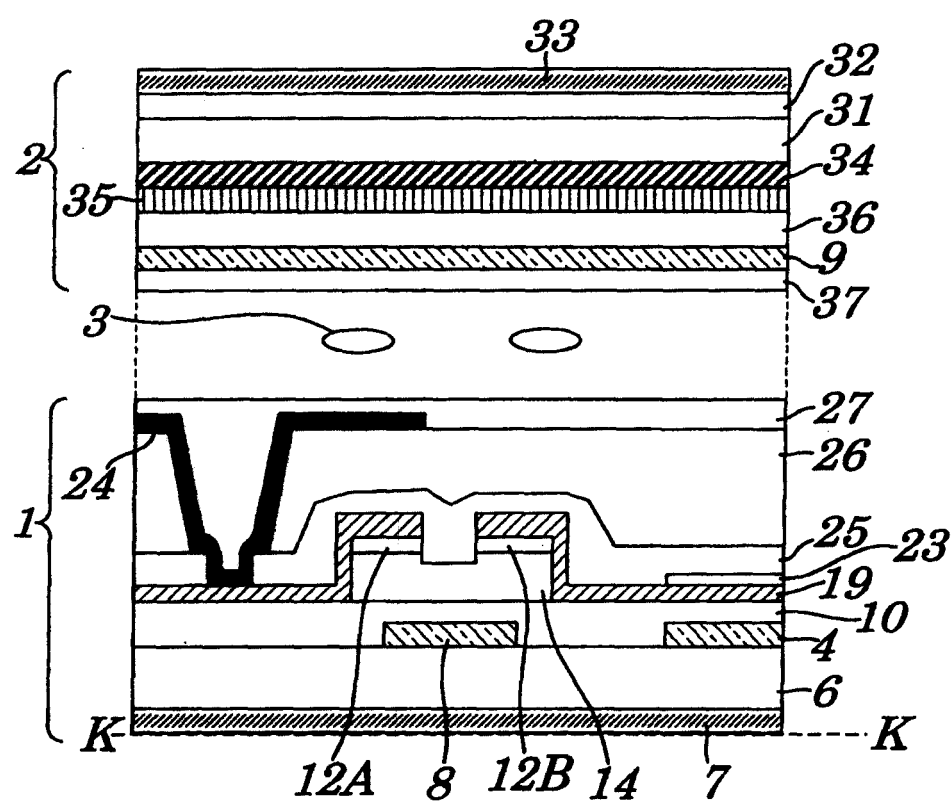


图 34

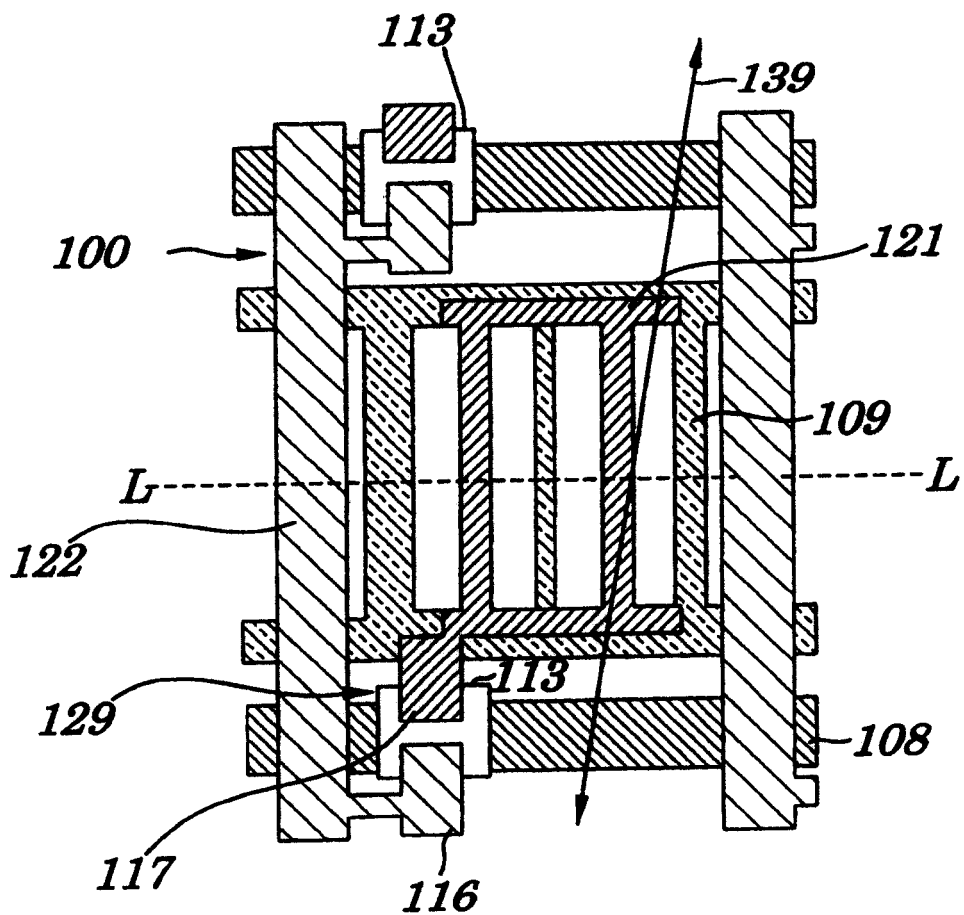


图 35

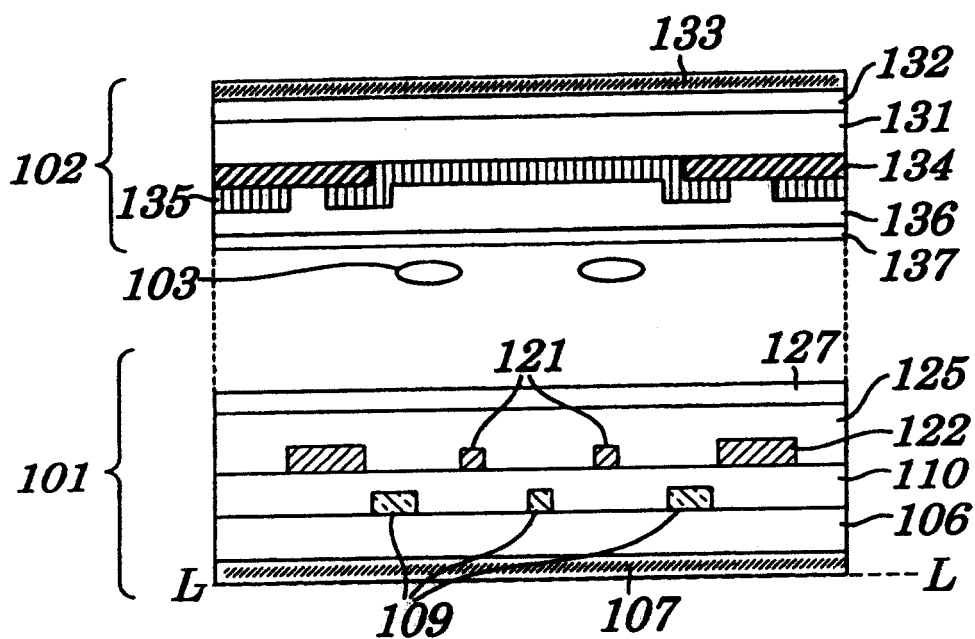


图 36

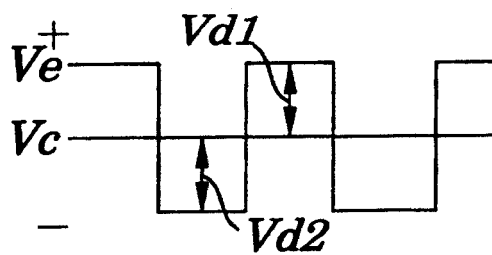


图 37

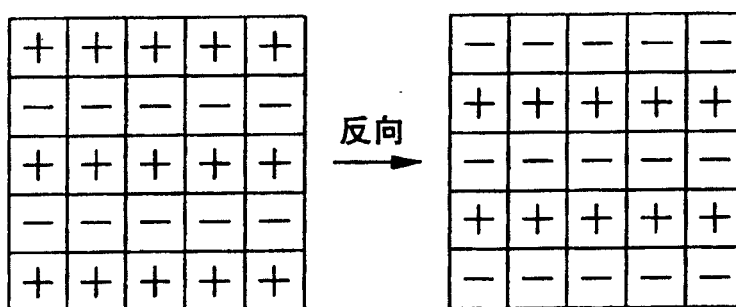


图 38A

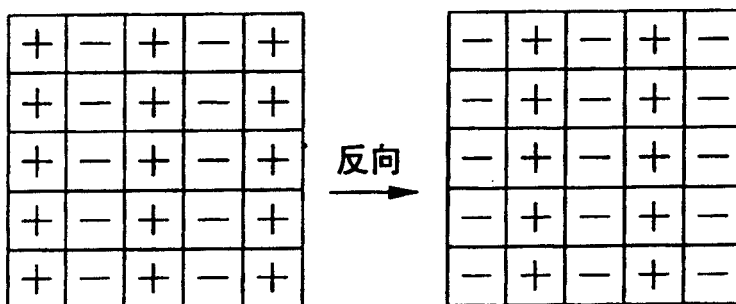


图 38B

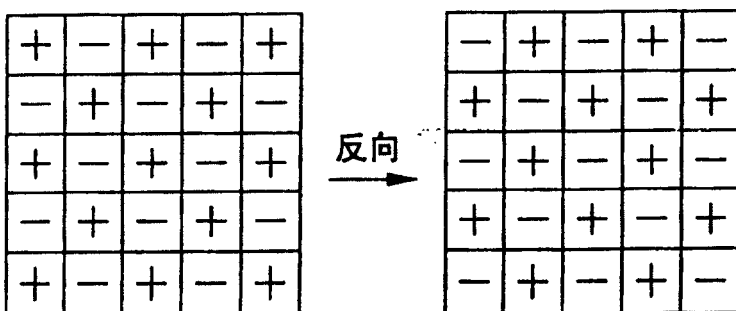


图 38C

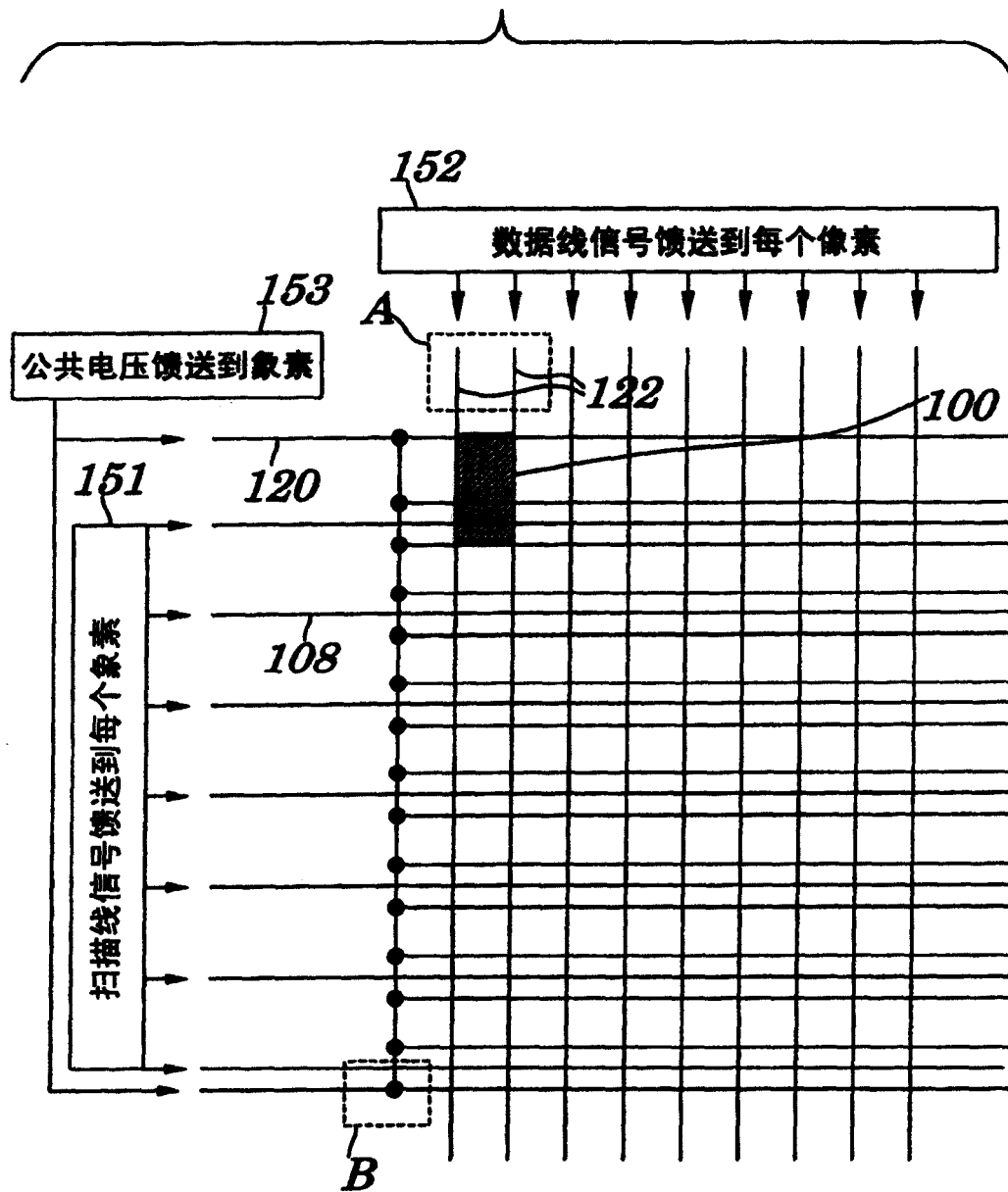


图 39

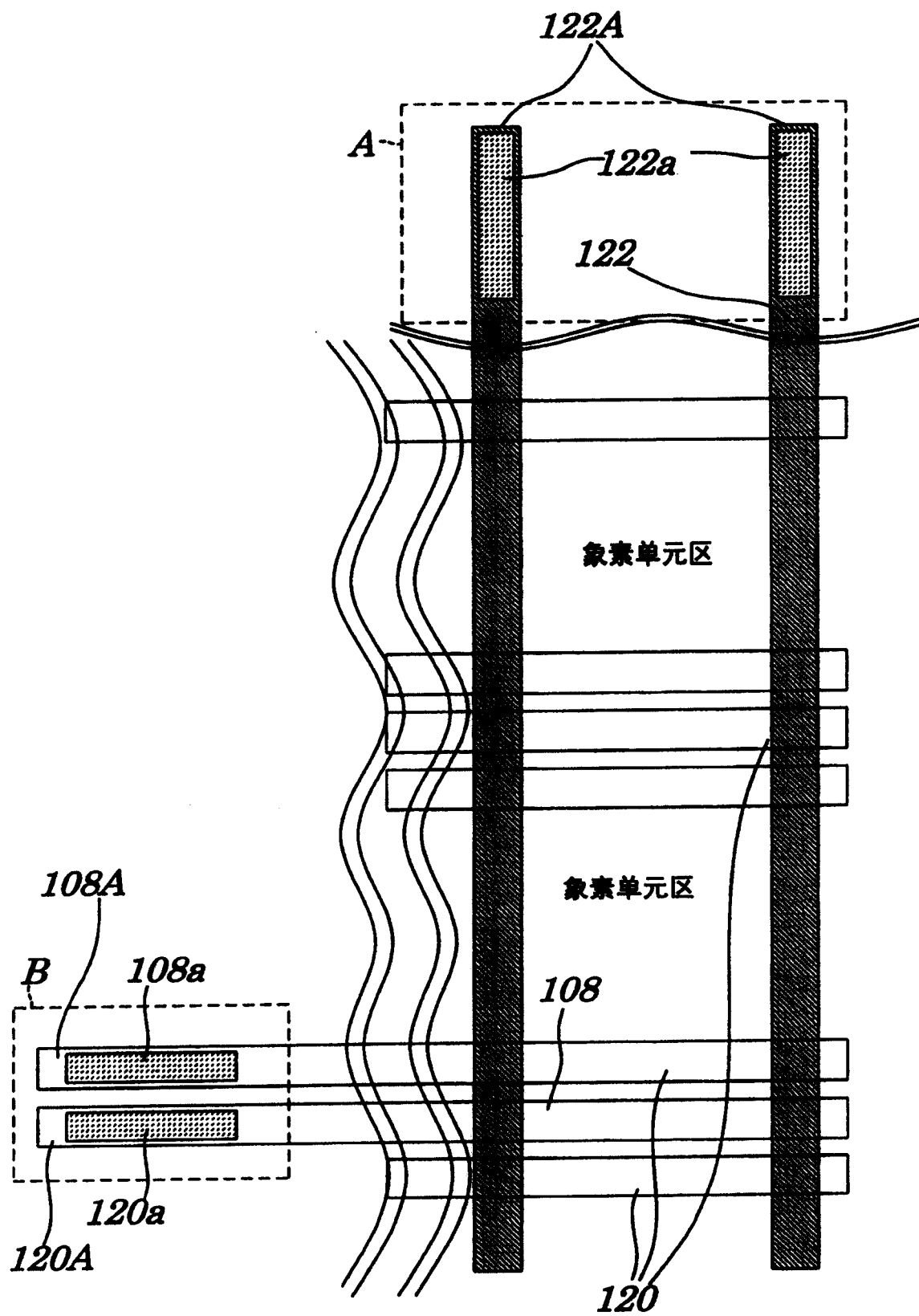


图 40

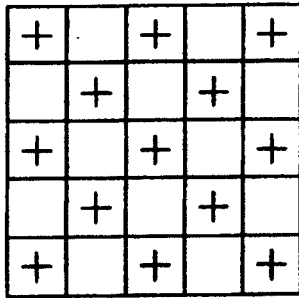


图 41A

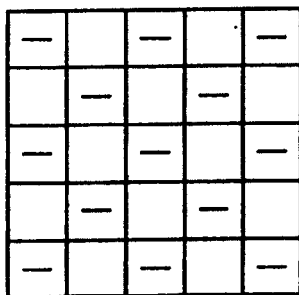


图 41B

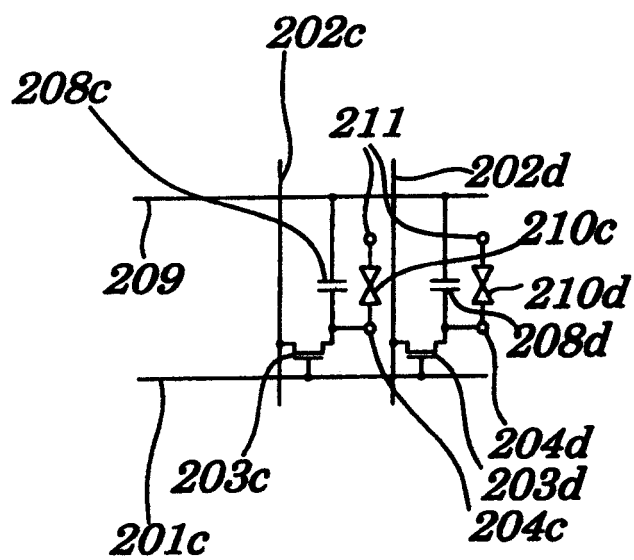


图 42A

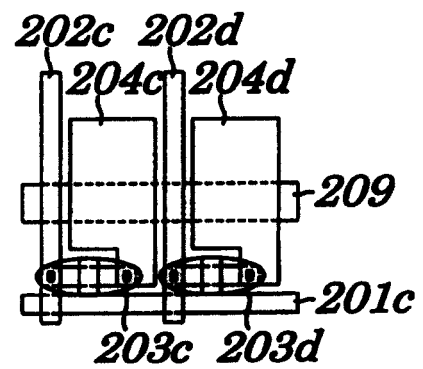


图 42B

专利名称(译)	液晶显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN1215361C	公开(公告)日	2005-08-17
申请号	CN02127183.6	申请日	2002-07-30
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
[标]发明人	松本公一		
发明人	松本公一		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1343 G02F1/136 H01L29/786 H01L29/788		
代理人(译)	龚海军		
其他公开文献	CN1472567A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器和制造该液晶显示器的方法，能够在不引起孔径比下降的情况下甚至只在显示屏上显示相同极性的像素时禁止强闪烁的发生。在此种液晶显示器中，分别经第一和第二薄膜晶体管向第一和第二像素电极施加不同极性的像素电压的第一和第二数据线，以第一数据线被第二数据线覆盖的方式形成，绝缘膜夹在第一和第二数据线之间。

