

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G02F 1/134

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01104730.5

[43] 公开日 2001 年 8 月 22 日

[11] 公开号 CN 1309320A

[22] 申请日 2001.2.19 [21] 申请号 01104730.5

[30] 优先权

[32]2000.2.18 [33]JP [31]41752/2000

[32]2001.1.24 [33]JP [31]16182/2001

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 日向章二

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

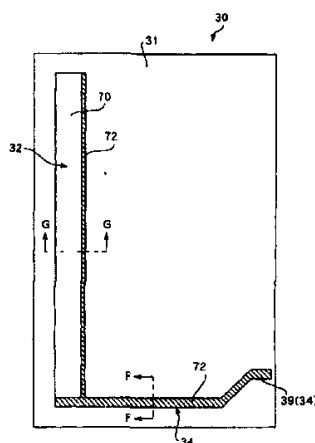
代理人 刘宗杰 叶恺东

权利要求书 2 页 说明书 27 页 附图页数 22 页

[54] 发明名称 显示装置用基板及其制造方法、以及液晶装置及电子设备

[57] 摘要

提供一种配线电阻小且显示用电极的透光率高的平板基板及采用了该平板基板的液晶装置。液晶板 30, 具有基板 31、在基板 31 上并列形成的多个显示用电极 32、与在基板 31 上形成的显示用电极 32 连接的多条配线 34。显示用电极 32 及配线 34, 具有透明导电层 70 与金属层 72 的两层结构。显示用电极 32 的金属层 72 的宽度远比透明导电层 70 的宽度窄。



ISSN 1008-4274

# 权 利 要 求 书

1. 一种显示装置用基板，备有多个显示用电极、及用于对上述多个显示用电极施加电压的多条配线，该显示装置用基板的特征在于：上述配线，具有由与上述显示用电极为同一层的透明的导电层构成的透明导电层与由电阻低于上述透明导电层的金属构成的金属层的层叠结构。

2. 根据权利要求 1 所述的显示装置用基板，其特征在于：上述显示用电极，具有由透明的导电层构成的透明导电层与由电阻低于上述透明导电层的金属构成的金属层的层叠结构。

3. 根据权利要求 2 所述的显示装置用基板，其特征在于：上述显示用电极的上述金属层，其宽度比上述透明导电层的宽度窄。

4. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的显示装置用基板，其特征在于：上述显示用电极，具有上述透明导电层与上述金属层的层叠结构，在该层叠结构的部分上，上述金属层具有局部的开口。

5. 根据权利要求 1~4 中的任何一项所述的显示装置用基板，其特征在于：上述配线，是从上述显示用电极的端部起沿着上述基板的周缘围设的配线。

6. 一种液晶装置，通过将液晶夹在一对基板之间而形成，该液晶装置的特征在于：通过将权利要求 1~5 中的任何一项所述的显示装置用基板用作上述一对基板中的至少一个而构成。

7. 一种液晶装置，其特征在于：通过将液晶层夹在权利要求 4 所述的显示装置用基板和与其相对配置的对置基板之间而构成，并具有将上述金属开口部用作光透射部的透射型显示功能及将上述金属层部分用作光反射部的反射型显示功能。

8. 一种电子设备，其特征在于：具有权利要求 6 或权利要求 7 所述的液晶装置作为显示单元。

9. 一种显示装置用基板的制造方法，用于制造权利要求 1~5 中的任何一项所述的显示装置用基板，该制造方法的特征在于，包括：在上述基板上形成上述透明导电层的透明导电层形成工序；在上述透明导电层上层叠金属层的金属层层叠工序；同时刻蚀上述透明导电层及上述金属层的刻蚀工序。

10. 一种显示装置用基板的制造方法，用于制造权利要求 1~5 中

的任何一项所述的显示装置用基板，该制造方法的特征在于，包括：在上述基板上形成上述透明导电层的透明导电层形成工序；在上述透明导电层上层叠金属层的金属层层叠工序；用第 1 光致抗蚀剂膜同时刻蚀上述透明导电层及上述金属层并形成图案的第 1 刻蚀工序；通过对上述第 1 光致抗蚀剂膜进行曝光和显影而形成具有规定图案的第 2 光致抗蚀剂膜并用所述第 2 光致抗蚀剂膜仅刻蚀上述金属层并形成图案的第 2 刻蚀工序。

11. 根据权利要求 10 所述的显示装置用基板的制造方法，其特征在于：按照上述第 2 刻蚀工序对上述显示用电极的上述金属层进行刻蚀，使其仅保留上述透明导电层的端部上的部分。

12. 根据权利要求 10 所述的显示装置用基板的制造方法，其特征在于：按照上述第 2 刻蚀工序对上述显示用电极的上述金属层进行刻蚀，使其在上述透明导电层上具有开口部。

13. 一种液晶装置，通过将液晶夹在一对显示装置用基板之间而构成，该液晶装置的特征在于：其中一个显示装置用基板，具有多个象素电极、及按附属于该各象素电极的方式形成的多个二端子型开关元件，另一个显示装置用基板，具有与上述多个象素电极相对配置的按条状排列的多个显示用电极、及与该显示用电极连接的配线，上述多个显示用电极包含透明的导电层，上述配线，具有由与上述显示用电极为同一层的透明的导电层构成的透明导电层与由电阻低于上述透明导电层的金属构成的金属层的层叠结构。

14. 一种液晶装置，通过将液晶夹在一对显示装置用基板之间而构成，该液晶装置的特征在于：其中一个显示装置用基板，具有多个象素电极、及按附属于该各象素电极的方式形成的多个三端子型开关元件，另一个显示装置用基板，具有与上述多个象素电极相对配置的按条状排列的多个显示用电极、与该显示用电极连接的配线，上述多个显示用电极包含透明的导电层，上述配线，具有由与上述显示用电极为同一层的透明的导电层构成的透明导电层与由电阻低于上述透明导电层的金属构成的金属层的层叠结构。

# 说明书

## 显示装置用基板及其制造方法、以及液晶装置及电子设备

5 本发明涉及在显示装置中使用的显示装置用基板、该显示装置用基板的制造方法、使用了该显示装置用基板的液晶装置及使用了该液晶装置的电子设备。

10 无源矩阵型液晶装置，一般是通过将结构为在基板上形成多个并行排列的显示用电极及用于与各显示用电极导电连接并施加电压的配线的2个平板基板彼此相对地配置成使各基板上的显示用电极相互构成栅格状而形成。

15 另外，结构为按附属于各像素的方式形成薄膜二极管(Thin Film Diode:TFD)的有源矩阵型液晶装置，通过将作为一对基板的元件基板及对置基板彼此相对地配置而形成。在这种情况下，在上述元件基板上形成TFD、与该TFD连接的配线、及作为显示用电极的的像素电极。此外，在上述对置基板上形成多个并行排列的显示用电极、及用于与各显示用电极导电连接并施加电压的配线。上述元件基板及对置基板，相对地配置成使元件基板上的像素电极与对置基板上的显示用电极相互重叠。

20 在上述现有的液晶装置中，伴随着显示的高清晰度化及尽可能减小显示区域以外的区域的所谓画面边框狭窄化，与显示用电极连接的配线变得越来越微细。最近以来，随着这种配线的微细化，配线的电阻增加，而且从驱动电路施加的电压在配线上的电压降已达到不能忽视的程度。

25 另外，在无源矩阵型液晶装置中，大多采用STN(Super Twisted Nematic; 超扭曲向列)型液晶，但这种液晶装置的显示特别易受驱动电压细微变化的影响。此外，配线，与显示用电极导电连接并连续地形成，通常由用作显示用电极的透明导电膜、例如ITO(Indium Tin Oxide; 铟锡氧化物)膜构成，并与显示用电极同时形成。其结果是，显示用电极与配线，通常形成为膜厚大致相等的透明导电膜。

30 可是，配线的线宽因如上所述的微细化而越来越细，为了减小该配线路径上的电阻，应考虑增加配线的膜厚。但是，为了增加配线的膜厚，将使膜形成所需的时间增加。此外，当增加配线的膜厚时，与

其同时形成的显示用电极的膜厚也会增加，所以降低了显示用电极的透光率。

5 本发明，是鉴于上述问题而开发的，其目的是解决显示装置用基板上的以下 3 个课题中的至少一个，即减低配线上的电阻、增加显示用电极的透光率、缩短形成显示用电极及配线所需的时间

（1）本发明的显示装置用基板，备有多个显示用电极、及用于对上述多个显示用电极施加电压的多条配线，该显示装置用基板的特征在于：上述配线，具有由与上述显示用电极为同一层的透明的导电层构成的透明导电层与由电阻低于上述透明导电层的金属构成的金属层的层叠结构。

具有上述结构的显示装置用基板，由于使配线为透明导电层与金属层的层叠结构，所以，与仅以透明导电层形成配线的情况相比，可以减低配线的电阻。因此，采用了本显示装置用基板的液晶装置，因配线上的电压降而导致显示质量降低的可能性很小。

15 另外，由于不需要为减小配线电阻而增加透明导电层的膜厚，所以不会使大多是与配线的透明导电层同时形成的显示用电极的膜厚增加到超过必要的厚度。因此，与只增加透明导电层的厚度从而减小配线电阻的情况相比，可以提高显示用电极的透光率。

20 进一步，与只增加透明导电层的厚度从而减小配线电阻的情况相比，可以减小用作显示用电极及配线的透明导电层的厚度，所以能够缩短形成显示装置用基板所需要的时间。

（2）在结构如以上第（1）项所述的显示装置用基板上，上述显示用电极，可以具有由透明的导电层构成的透明导电层与由电阻低于上述透明导电层的金属构成的金属层的层叠结构。

25 这样，如使显示用电极为透明导电层与金属层的层叠结构，则与只用透明导电层形成的情况相比，可以减低显示用电极的电阻。此外，由于不需要为减小显示用电极的电阻而增加透明导电层的膜厚，所以可以提高显示用电极的透光率。

（3）在结构如以上第（2）项所述的显示装置用基板上，上述显示用电极的上述金属层，其宽度最好比上述透明导电层的宽度窄。按照这种结构，几乎不会使显示的亮度降低，并可以减小显示用电极的电阻。

(4) 在结构如以上第(1)项或第(2)项所述的显示装置用基板上, 上述显示用电极, 可以具有上述透明导电层与上述金属层的层叠结构, 在这种情况下, 在该层叠结构的部分上, 上述金属层具有局部的开口。

5        如将本结构的显示装置用基板用作构成液晶装置的一对基板中的背面侧基板, 则由于使光通过显示用电极的开口部而另一方面则由显示用电极的金属层部分对光进行反射, 所以可以形成半透反射型液晶装置。此外, 由于在金属层的开口部上也存在着由透明导电层形成的显示用电极, 所以在与开口部对应的区域上不会对施加于液晶的电场造成干扰。

10        (5) 在结构如以上第(1)项或第(4)项所述的显示装置用基板上, 上述配线, 可以是上述显示用电极的端部起沿着上述基板的周缘围设的配线。由于配线一般是沿基板周缘部的边框区域敷设因而配线距离较长, 所以, 如像本发明这样按照透明导电层与金属层的层叠结构形成配线, 则在减小配线电阻上具有显著的效果。

15        (6) 其次, 本发明的液晶装置, 通过将液晶夹在一对基板之间而形成, 该液晶装置的特征在于: 通过将结构如以上第(1)项至第(5)项所述的显示装置用基板用作上述一对基板中的至少一个而构成。按照所构成的该液晶装置, 由于配线具有透明导电层与金属层的层叠结构, 所以与只用透明导电层形成配线的情况相比可以减小配线的电阻。因此, 因配线上的电压降而导致显示质量降低的可能性很小。

20        另外, 由于不需要为减小配线电阻而增加透明导电层的膜厚, 所以不会使大多是同时形成的多个显示用电极的透明导电层的膜厚增加到超过必要的厚度。因此, 与只增加透明导电层的厚度从而减小配线电阻的情况相比, 可以提高显示用电极的透光率。

25        进一步, 与只增加透明导电层的厚度从而减小配线电阻的情况相比, 可以减小用作显示用电极及配线的透明导电层的厚度, 所以能够缩短形成透明导电层所需要的时间。

30        (7) 其次, 本发明的液晶装置, 其特征在于: 通过将液晶层夹在结构如以上第(4)项所述的显示装置用基板和与其相对配置的对置基板之间而构成, 并具有将上述金属开口部用作光透射部的透射型

显示功能及将上述金属层部分用作光反射部的反射型显示功能。

所构成的该液晶装置，由于使配线为透明导电层与金属层的层叠结构，所以与仅以透明导电层形成配线的情况相比可以减低配线的电阻。因此，因配线上的电压降而导致显示质量降低的可能性很小。

5       另外，由于不需要为减小配线电阻而增加透明导电层的膜厚，所以不会使大多是与配线的透明导电层同时形成的显示用电极的膜厚增加到超过必要的厚度。因此，与只增加透明导电层的厚度从而减小配线电阻的情况相比，可以提高显示用电极的透光率。

10       进一步，与只增加透明导电层的厚度从而减小配线电阻的情况相比，可以减小用作显示用电极基建配线的透明导电层的厚度，所以能够缩短形成显示装置用基板所需要的时间。

15       (8) 其次，本发明的电子设备，其特征在于：具有结构如以上第(6)项或第(7)项所述的液晶装置作为显示单元。按照所构成的该电子设备，可以得到具有显示装置的上述有关作用效果因而备有显示质量高的显示单元的电子设备。

20       (9) 其次，本发明的显示装置用基板的制造方法，用于制造以上第(1)项~第(5)项中的任何一项所述的显示装置用基板，该制造方法的特征在于，包括：在上述基板上形成上述透明导电层的透明导电层形成工序；在上述透明导电层上层叠金属层的金属层层叠工序；同时刻蚀上述透明导电层及上述金属层的刻蚀工序。

按照所构成的该制造方法，可以层叠透明导电层和金属层，并通过一次刻蚀即可对透明导电层和金属层形成图案从而形成配线。

25       (10) 其次，本发明的显示装置用基板的制造方法，用于制造以上第(1)项~第(5)项中的任何一项所述的显示装置用基板，该制造方法的特征在于，包括：在上述基板上形成上述透明导电层的透明导电层形成工序；在上述透明导电层上层叠金属层的金属层层叠工序；用第1光致抗蚀剂膜同时刻蚀上述透明导电层及上述金属层并形成图案的第1刻蚀工序；通过对上述第1光致抗蚀剂膜进行曝光和显影而形成具有规定图案的第2光致抗蚀剂膜并用第2光致抗蚀剂膜仅  
30       刻蚀上述金属层并形成图形的第2刻蚀工序。

按照所构成的该制造方法，利用通过对在第1刻蚀工序中使用的具有规定图案的第1光致抗蚀剂膜进行曝光和显影而形成的第2光致

抗蚀剂膜，按照第 2 刻蚀工序对用作显示用电极的部分金属层进行刻蚀并保留一部分，然后，除去光致抗蚀剂膜，即可形成备有使透明导电层和金属层层叠的部分及仅透明导电层的部分的显示用电极及配线的图案。

5       按照上述工序，只各进行一次光致抗蚀剂膜的涂布和除去，就可以形成使金属层和透明导电层局部层叠的图案。与分别对透明导电层和金属层形成图案时必须各自进行两次光致抗蚀剂膜的涂布和除去的情况相比，可以大幅度地减少工序数。此外，可以层叠透明导电层和金属层，并通过一次刻蚀即可对透明导电层和金属层形成图案并而  
10       形成配线。

      (11) 在以上第 (10) 项所述的显示装置用基板的制造方法中，其特征在于：按照上述第 2 刻蚀工序对上述显示用电极的上述金属层进行刻蚀，使其仅保留上述透明导电层的端部上的部分。按照所构成的该制造方法，几乎不会降低显示的亮度，并能以大幅度减少工序数  
15       的方式对减小了电阻后的显示用电极形成图案。

      (12) 在以上第 (10) 项所述的显示装置用基板的制造方法中，其特征在于：按照上述第 2 刻蚀工序对上述显示用电极的上述金属层进行刻蚀，使其在上述透明导电层上具有开口部。按照所构成的该制造方法，能以很少的工序数制造具有以上第 (4) 项所述作用效果的  
20       显示装置用基板。

      (13) 其次，本发明的液晶装置，通过将液晶夹在一对显示装置用基板之间而构成，该液晶装置的特征在于：其中一个显示装置用基板，具有多个像素电极、及按附属于该各像素电极的方式形成的多个二端子型开关元件，另一个显示装置用基板，具有与上述多个像素电  
25       极相对设置的按条状排列的多个显示用电极、及与该显示用电极连接的配线，上述多个显示用电极包含透明的导电层，上述配线，具有由与上述显示用电极为同一层的透明的导电层构成的透明导电层与由电阻低于上述透明导电层的金属构成的金属层的层叠结构。这里，作为上述二端子型开关元件，例如可采用 TFD (Thin Film Diode; 薄膜二极管)。  
30       膜二极管)。

      (14) 其次，本发明的液晶装置，通过将液晶夹在一对显示装置用基板之间而构成，该液晶装置的特征在于：其中一个显示装置用基



板，具有多个象素电极、及按附属于该各象素电极的方式形成的多个三端子型开关元件，另一个显示装置用基板，具有与上述多个象素电极相对设置的按条状排列的多个显示用电极、及与该显示用电极连接的配线，上述多个显示用电极包含透明的导电层，上述配线，具有由与上述显示用电极为同一层的透明的导电层构成的透明导电层与由电阻低于上述透明导电层的金属构成的金属层的层叠结构。这里，作为上述三端子型开关元件，例如可采用 TFT (Thin Film Transistor; 薄膜晶体管)。

图 1 是以分解状态表示本发明的液晶装置的一实施形态的透视图。

图 2 是以分解状态表示图 1 所示液晶装置的断面结构的断面图。

图 3 是表示构成图 1 所示液晶装置的一个平板基板的平面图。

图 4 是表示构成图 1 所示液晶装置的另一个平板基板的平面图。

图 5 是将平板基板上的 1 个显示用电极和配线放大后示出的平面图。

图 6 (A) 是表示沿图 5 的 F-F 线的配线的断面结构的断面图，

图 6 (B) 是表示沿图 5 的 G-G 线的显示用电极的断面结构的断面图。

图 7 (A) ~ (E) 是以平板基板的一部分为例示出平板基板的制造工序的断面图。

图 8 是表示本发明的电子设备的实施形态的图，(A) 表示携带式电话机，(B) 表示手表，(C) 表示携带式信息终端。

图 9 是以放大的形式表示图 4 所示的平板基板上的 1 个显示用电极和配线的改变例的平面图。

图 10 是表示沿图 9 的 G-G 线的显示用电极的断面结构的断面图。

图 11 是表示电子设备的电控制系统的一例的框图。

图 12 是以分解状态表示本发明的液晶装置的另一实施形态的主要部分的透视图。

图 13 是表示图 12 液晶装置的主要部分的断面结构的断面图。

图 14 是图 12 的液晶装置中使用的 1 个 TFD 的透视图。

图 15 是表示图 12 的液晶装置的外观形状的透视图。

图 16 是表示构成图 12 的液晶装置的显示装置用基板中的一个的平面图。

图 17 是表示本发明的液晶装置的又一实施形态的电路结构的电路图。

5 图 18 是图 17 所示液晶装置的主要部分的断面结构的断面图。

图 19 是表示图 17 所示液晶装置的外观形状的透视图。

图 20 是表示实现作为图 17 所示液晶装置驱动方法的 1H 公用电压摆动驱动法的驱动波形的图。

10 图 21 是表示实现作为 TFT 式有源矩阵液晶装置的一般驱动方法的半帧反转驱动法的驱动波形的图。

图 22 是表示为确认阈值电压的偏移量与动作时间的关系而进行的测定的结果的曲线图。

15 以下，边参照附图边对本发明的最佳实施形态进行更具体的说明。

### (第 1 实施形态)

20 图 1 是示意地表示本发明的用作显示装置的液晶装置 10 的分解透视图。而图 2 是示意地表示图 1 所示液晶装置 10 的断面结构的断面图。如这两个图所示，液晶装置 10，备有用作显示板的液晶板 14、配置在液晶板 14 的背面侧的具有导光板 44 的背照灯单元 40。此外，液晶装置 10，还具有用于保护液晶板 14 和背照灯单元 40 并保持规定位置关系的边框构件（图中未示出）。

25 在图 2 中，液晶板 14，通过将第 1 平板基板 20 与第 2 平板基板 30 彼此相对地配置而形成，并由分布在这两个平板基板之间的间隔件（图中未示出）使其相互间保持规定的间隔距离而相对配置。第 1 平板基板 20，用作在由玻璃、合成树脂等透明材料构成的基板 21 的一个面上形成条状显示用电极 22 而构成的显示面侧的显示装置用基板。

30 另外，第 2 平板基板 30，用作在由玻璃、合成树脂等透明材料构成的基板 31 的一个面上形成条状显示用电极 32 而构成的显示装置用基板。第 1 平板基板 20 的显示用电极 22 与第 2 平板基板 30 的显示用电极 32，以相互构成栅格状的形式相对配置，从而构成所谓的无源

矩阵型的液晶板。

在该一对平板基板 20 和 30 的周缘配置密封材料 19, 使其从图 2 的箭头 A 的方向看去大致为矩形形状, 由该密封材料 19 将两个平板基板 20 和 30 粘合在一起。在密封材料 19 的内部混入粒子状的上下导通材料 26, 并通过该导通材料 26 使第 2 平板基板 30 上的配线 36 与连接于第 1 平板基板 20 上的显示用电极 22 的配线导电连接。由此, 即可将从端子 39 输入的电压施加于显示用电极 22。

通过设在密封材料 19 的一部分上的液晶注入口 (图中未示出) 将液晶、例如 STN 型液晶 18 充填到由密封材料 19 包围的第 1 平板基板 20 与第 2 平板基板 30 之间的间隙内。在液晶注入处理完成后, 用密封材料 (图中未示出) 将该液晶注入口封死。

将第 1 偏振片 16 配置在第 1 平板基板 20 的外侧, 将第 2 偏振片 17 配置在第 2 平板基板 30 的外侧。此外, 将相位差板 12 配置在第 1 偏振片 16 与第 1 平板基板 20 之间。该相位差板 12, 也可以配置在第 2 偏振片 17 与第 2 平板基板 30 之间或配置在第 1 平板基板 20 和第 2 平板基板 30 的两边。

另外, 液晶板 14, 在第 2 平板基板 30 的从第 1 平板基板 20 伸出的伸出区域 38 上备有多个端子 39。图 1 所示的配线基板 64、例如挠性基板的对应端子连接于各端子 39。在配线基板 64 上装有分别驱动液晶板 14 的显示用电极 22、32 (参照图 2) 的驱动用 IC (图中未示出), 通过将与该驱动用 IC 的输出端子连接的配线基板 64 的端子与在第 2 平板基板 30 上形成的端子 39 连接, 对各显示用电极 22、32 施加驱动电压。

在该液晶板 14 上, 供给在第 1 平板基板 20 上形成的多个显示用电极 22 的各个电极的信号与供给第 2 平板基板 30 的显示用电极 32 的各个电极的信号之间的电压差, 施加于液晶 18, 通过控制液晶分子的定向, 使显示为接通或断开状态。

另外, 也可以将驱动用 IC 的安装区域设置在第 1 平板基板 20 或第 2 平板基板 30 上, 以 COG (Chip on Glass; 玻璃衬底芯片) 的方式将驱动用 IC 安装在第 1 平板基板 20 或第 2 平板基板 30 上, 并将信号或电压通过挠性基板供给平板基板上的驱动用 IC。

另外, 在图 2 中, 将一对平板基板 20、30 之间的距离画得很宽,

但这只是为了使图示更加明确，实际上，一对相对配置的平板基板 20、30 仅相隔几  $\mu\text{m}$ ~ 几十  $\mu\text{m}$  的狭小间隙。此外，还将第 1 偏振片 16 及相位差板 12 与第 1 平板基板 20 分开画出，将第 2 偏振片 17 与第 2 平板基板 30 分开画出，但实际上相位差板 12 是几乎与第 1 平板基板 20 接触的状态，第 2 偏振片 17 是几乎与第 2 平板基板 30 接触的状态，进一步，第 1 偏振片 16 是几乎与相位差板 12 接触的状态。另外，条状的显示用电极 22、32 只画出了几个，但实际上根据矩阵显示的分辨能力分别设置为多个条状电极。

在图 1 中，背照灯单元 40，具有用作光源的荧光灯 50、导光板 44、作为光漫射板的透镜片 42、背照灯固定框 56 及反射器 60。通过连接部 51 将逆变器（图中未示出）连接于荧光灯 50，并由该逆变器将规定电压施加于荧光灯 50。

导光板 44，例如由透明的合成树脂构成，将用作光源的荧光灯 50 配置成几乎与其端面 45 接触的状态。来自荧光灯 50 的光从端面 45 进入导光板 44 后在其内部传播，并从面向液晶板 14 的光出射面射出，从而对液晶板 14 的整个显示区域进行照明。导光板 44，除液晶板 14 的基板伸出区域 38 外，具有与液晶板 14 的平面形状大致对应的平面形状。

导光板 44，形成为其厚度在荧光灯 50 一侧较厚的楔状断面形状。通过使导光板 44 具有这种形状，可以使从导光板 44 射向液晶板 14 的光的光量在荧光灯 50 的附近和离荧光灯 50 较远的位置上均匀化。

透镜片 42，配置在导光板 44 的正面侧，通过使从导光板 44 射出的光漫射，将均匀的光照射在液晶板 14 的整个显示区域上。另外，反射器 60，除导光板 44 的一侧外还覆盖着荧光灯 50 的周围，用于使来自荧光灯 50 的光向导光板 44 反射。此外，在图 1 中，所示出的荧光灯 50 是在反射器 60 的外面，但实际上在组装时是将荧光灯 50 装在反射器 60 的内部。

背照灯单元 40 的荧光灯 50 由图中未示出的逆变器供电。具体地说，该逆变器，例如将所输入的 5V 直流电压变换为 250V、100kHz 的交流电压后供给荧光灯 50。另外，在结构上也可以将 LED 用作光源以代替荧光灯 50，并将 LED 配置在导光板 44 的侧面。

背照灯固定框 56 备有底面部 57，用于从背面侧固定背照灯单元 40。另外，背照灯固定框 56，还具有从底面部 57 竖起设置的多个定位部 58。这些定位部 58，具有与导光板 44 的对应端面 46、47 的形状一致的形状，而且形成为使其与导光板 44 的端面 46、47 相配合，由此可以将导光板 44 在与底面部 57 大致平行的面内定位在规定的位

置。另外，多个定位部 58，形成为分别覆盖导光板 44 的端面中没有配置荧光管 50 的端面 46、47 并大致与其贴紧的平面状。并且，这些定位部 58 及底面部 57 的面向导光板 44 的一侧，形成为具有足够的光反射率，所以能以高的效率利用来自荧光管 50 的光。此外，在背照灯固定框 56 上，还以构成整体的方式形成上述反射器 60。

图 3 是示意地表示从正面侧观察第 1 平板基板 20 的状态的平面图，将显示用电极 22 等按透视后的状态示出。而图 4 是示意地表示从正面侧观察第 2 平板基板 30 的状态的平面图。在从显示面侧观察图 1 所示的液晶板 14 的状态下，图 4 所示的第 2 平板基板 30 与图 3 所示的第 1 平板基板 20 重合，这两个基板的位置关系，设定为使第 2 平板基板 30 的伸出区域 38 向第 1 平板基板 20 的外侧伸出。此外，图 2 示意地示出的液晶板 14 的断面结构，是沿着图 3 和图 4 所示的 S-S 线的断面结构。

在图 3 中，第 1 平板基板 20，具有在基板 21 上按规定图案形成的显示用电极 22 及从各显示用电极 22 延伸的配线 24。该显示用电极 22，具有作为扫描电极或信号电极中的一个的功能。此外，配线 24 的端部，形成为用于连接上下导通材料 26（参照图 2）的端子即焊盘 25。

在图 4 中，第 2 平板基板 30，具有显示用电极 32、配线 34 及配线 36。多个显示用电极 32，在基板 31 上按规定图案形成。该显示用电极 32，具有作为扫描电极或信号电极中的另一个的功能。配线 34，从各显示用电极 32 延续，并沿着基板 31 的周缘部敷设，其一端延伸到第 2 平板基板 30 的伸出区域 38 并构成端子 39。伸出区域 38，在平面视图上是从相对配置的第 1 平板基板 20 伸出的区域。

配线 36 的一个端部 37，形成为用于连接上下导通材料 26 的连接端子即焊盘，并通过上下导通材料 26 将在第 1 平板基板 20 上形成的

作为配线 24 的端部的连接端子的焊盘 25 与上述焊盘 37 相互导电连接。该上下导通材料 26，如图 2 所示是混入密封材料 19 内的导电性粒子。此外，配线 36 的另一个端部，也延伸到伸出区域 38 并形成输入端子 39。

- 5       各端子 39，作为配线 34、36 的一部分而形成，并与对应的显示用电极 22、32 导通。此外，第 1 平板基板 20 的显示用电极 22，通过第 1 平板基板 20 上形成的配线 24、上下导通材料 26、在第 2 平板基板 30 上形成的配线 36 与对应的输入端子 39 连接。

10       在图 3 中，在形成显示用电极 22 等的基板 21 的表面上涂布例如由聚酰亚胺构成的覆盖显示用电极 22 等的定向膜（图中未示出），进一步，按规定角度对该定向膜进行研磨处理。此外，在图 4 中，在形成显示用电极 32 等的基板 31 的表面上涂布例如由聚酰亚胺构成的覆盖显示用电极 32 等的定向膜（图中未示出），进一步，按规定角度对该定向膜进行研磨处理。

- 15       图 5 是以放大的形式示意地表示第 2 平板基板 30 上的 1 个显示用电极 32 和从该显示用电极 32 延伸的配线 34 的平面图。此外，图 6 (A) 示意地示出沿图 5 的 F-F 线的配线 34 的断面结构，图 6 (B) 示意地示出沿图 5 的 G-G 线的显示用电极 32 的断面结构。

20       在图 5 中，在显示用电极 32 及配线 34 上画有斜线的区域 72，表示其表面是由铝等低电阻金属构成的金属层。在显示用电极 32 上没有画斜线的区域 70，表示其表面是由 ITO (Indium Tin Oxide; 铟锡氧化物) 等透明导电膜构成的透明导电层。

25       从图 6 (A) 和图 6 (B) 可以清楚地看出，配线 34 及显示用电极 32，通过将由 ITO 构成的透明导电层 70 与电阻低于该透明导电层 70 的金属层 72 层叠在一起而形成。此外，在显示用电极 32 上，透明导电层 70 在显示用电极 32 的整个宽度上形成，但金属层 72 则以远比透明导电层 70 的宽度窄的宽度在透明导电层 70 的宽度方向的一个边缘部上形成。

30       另一方面，在配线 34 上，透明导电层 70 及金属层 72 都是按配线 34 的整个宽度延伸，因而以彼此大致相同的宽度形成。按照这种方式，一般来说，可以充分地减小按远比显示用电极 32 细的宽度形成的配线 34 的电阻。此外，图中虽未示出，但在第 2 平板基板 30 上

形成的另一配线 36，也可以具有与图 6 (A) 所示的配线 34 相同的结构，即透明电极层 70 与金属层 72 以大致相同的宽度层叠在一起的结构。

另外，在与图 4 所示的第 2 平板基板 30 相对配置的图 3 所示的第 1 平板基板 20 上形成的配线 24 及显示用电极 22，也可以与图 5 和图 6 所示的配线 34 及显示用电极 32 一样，具有由 ITO 等构成的透明导电层 70 与由铝等构成的金属层 72 的层叠结构。

如上所述，在本实施形态的第 1 平板基板 20 和第 2 平板基板 30、即显示装置用基板上，图 3 中的配线 24 及图 4 中的配线 34 和配线 36，具有透明导电层 70 与金属层 72 的层叠结构，所以，与只用透明导电层 70 形成这些配线 24、34、36 的情况相比，可以减小这些配线 24、34、36 的电阻。因此，采用了本实施形态的平板基板 20、30 的液晶装置 10，因配线上的电压降而导致显示质量降低的可能性很小。

进一步，由于不需要为减小显示用电极 22、32 的电阻而增加透明导电层 70 的膜厚，所以能提高显示用电极 22、32 的透光率。此外，在显示用电极 22、32 上，透明导电层 70 在显示用电极 22 等的整个宽度上形成，但金属层 72 按远比透明电极层 70 的宽度窄的宽度形成，所以几乎不会因金属层的存在而使显示的亮度降低。并可以减小显示用电极 22、32 的电阻。

另外，在图 3 的第 1 平板基板 20 上，由于配线 24 的长度短，所以也可以只用由 ITO 构成的透明导电膜 70 形成配线 24 及显示用电极 22。此外，对于图 4 的配线 36，由于其长度短，所以也可以只用由 ITO 构成的透明导电膜 70 形成。

可是，在图 3 中，构成显示用电极 22 的透明导电膜 70，大多与构成配线 24 的透明导电膜 70 同时形成。此外，在图 4 中，构成显示用电极 32 的透明导电膜 70，大多与构成配线 34、36 的透明导电膜 70 同时形成。在本实施形态中，由于配线 24、34、36 具有透明导电层 70 与金属层 72 的两层结构，所以不需要为减小配线 24、34、36 的电阻而增加透明导电层 70 的膜厚，因此，不会使与配线 24 的透明导电层 70 同时形成的显示用电极 22 的透明导电层 70 及与配线 34 和配线 36 的透明导电层 70 同时形成的显示用电极 32 增加到超过必要的厚度。因此，与只增加透明导电层 70 的厚度从而减小配线 24、34、

36 的电阻的情况相比, 可以提高图 3 的显示用电极 22 及图 4 的显示用电极 32 的透光率。

进一步, 在本实施形态的液晶装置用基板中, 与只增加透明导电层 70 的厚度从而减小图 3 的配线 24 及图 4 的配线 34、36 的电阻的情况相比, 可以减小用作图 3 的显示用电极 22 及配线 24 的透明导电层 70 的厚度, 并可以减小用作图 4 的显示用电极 32 及配线 34、36 的透明导电层 70 的厚度, 所以能够缩短形成平板基板 20、30 所需要的时间。

以下, 举出一种实施形态说明图 3 所示的第 1 平板基板 20 和图 4 所示的第 2 平板基板 30 的制造方法。

在第 1 平板基板 20 和第 2 平板基板 30 上层叠透明导电层和金属层而制成的显示用电极及配线, 其制造方法包含以下各种工序, 即透明导电层形成工序、金属层层叠工序、第 1 光致抗蚀剂膜形成工序、第 1 刻蚀工序、第 2 光致抗蚀剂膜形成工序、第 2 刻蚀工序。

另外, 在示意地说明第 2 平板基板 30 的制造工序的断面图即图 7 (A) ~ 图 (E) 中, 图 7 (A) 表示透明导电层形成工序及金属层层叠工序, 图 7 (B) 表示第 1 光致抗蚀剂膜形成工序, 图 7 (C) 表示第 1 刻蚀工序, 图 7 (D) 表示第 2 光致抗蚀剂膜形成工序, 图 7 (E) 表示第 2 刻蚀工序。此外, 在图 7 (A) ~ 图 (E) 中, 左边表示显示用电极 32 的的制造工序, 右边表示配线 34 的制造工序。并且, 仅分别各示出一个显示用电极 32 及配线 34 的制造工序, 但实际上可以同时形成多个。

首先, 在图 7 (A) 所示的透明导电层形成工序中, 通过溅射等在例如由玻璃等透明材料构成的基板 31 上形成例如由 ITO 构成的透明导电层 70。然后, 在该图 7 (A) 所示的金属层层叠工序中, 在透明电极层 70 上层叠例如由铝构成的金属层 72。

接着, 在图 7 (B) 所示的第 1 光致抗蚀剂膜形成工序中, 通过涂布光致抗蚀剂膜、并进行曝光和显影而形成具有与显示用电极 32 及配线 34 的图案对应的规定图案的第 1 光致抗蚀剂膜 74。

下一步, 在图 7 (C) 所示的第 1 刻蚀工序中, 用第 1 光致抗蚀剂膜 74 对透明导电层 70 及金属层 72 同时进行刻蚀, 从而按照显示用电极 32 及配线 34 的平面视图上的形状将其形成图案。



然后，在图 7(D) 所示的第 2 光致抗蚀剂膜形成工序中，在形成显示用电极 32 的区域上，对金属层 72 上留下的第 1 光致抗蚀剂膜 74 再次进行曝光和显影，从而形成将透明导电层 70 的形成区域的光致抗蚀剂膜除去后的具有规定图案的第 2 光致抗蚀剂膜 76。此外，在形成第 2 光致抗蚀剂膜 76 的过程中，在形成配线 34 的区域上保留原有的光致抗蚀剂膜。

接着，在图 7(E) 所示的第 2 刻蚀工序中，用第 2 光致抗蚀剂膜 76 仅对与显示用电极 32 对应的区域内的金属层 72 的一部分进行刻蚀并形成图案。该刻蚀以与第 1 刻蚀工序不同的刻蚀速率进行，从而仅刻蚀金属层 72 的一部分，对透明导电层 70 几乎不进行刻蚀。

最后，例如通过抛光处理将第 2 光致抗蚀剂膜 76 除去，从而形成图 6(A) 和图 6(B) 所示的配线 34 及显示用电极 32。

如上所述，按照本实施形态的平板基板制造方法，利用通过对在图 7(C) 所示的第 1 刻蚀工序中使用过的具有规定图案的第 1 光致抗蚀剂膜 74 再次进行曝光和显影而形成的第 2 光致抗蚀剂膜 76，按照图 7(E) 所示的第 2 刻蚀工序对构成显示用电极 32 的部分的金属层 72 进行刻蚀并保留一部分，然后将第 2 光致抗蚀剂膜 76 除去，从而可以形成具有透明导电层 70 及宽度很细的金属层 72 的显示用电极 32。

按照上述工序，只各进行一次光致抗蚀剂膜的涂布和除去，即可形成具有宽度很细的金属层 72 的显示用电极 32。与分别对透明导电层 70 和金属层 72 形成图案时必须各自进行两次光致抗蚀剂膜的涂布和除去的情况相比，可以大幅度地减少工序数。

另外，按照本实施形态的平板基板制造方法，通过将透明导电层 70 和金属层 72 层叠在一起并对其进行一次刻蚀并形成图案，即可形成配线 34。

在以上的说明中，以第 2 平板基板 30 的显示用电极 32 及配线 34 为例说明了本发明的平板基板的制造方法，但对于配线 36，也可以按照与配线 34 相同的工序，形成由透明导电层 70 与金属层 72 的层叠结构构成的配线。此外，对于图 3 所示的第 1 平板基板 20 的显示用电极 22 及配线 24，虽然显示用电极及配线的图案不同，但可以按照与第 2 平板基板 30 相同的制造方法形成。

另外，在本实施形态中，如图 6 (B) 所示，构成显示用电极 32 的透明导电层 70 上的金属层 72，仅沿着透明导电层 70 的端部配置，但如果在显示用电极的透光率方面不存在任何问题，则金属层 72 的配置位置也可以不是透明导电层 70 的端部，例如可以在中央部附近。

## 5 (第 2 实施形态)

在上述第 1 实施形态中，举例说明了用平板基板即显示装置用基板形成透射型液晶装置的情况。与此不同，在本实施形态中，在采用结构为显示用电极的金属层具有切缝的平板基板代替第 1 实施形态中的一个平板基板、例如第 2 平板基板 30 这一点上与第 1 实施形态不同。在除此之外的各个方面，与第 1 实施形态的结构相同，因而将这些方面的有关说明省略。此外，在各图中，对与第 1 实施形态的情况相同的元件标以与第 1 实施形态相同的符号。

图 9 是示意地表示在本实施形态中使用的第 2 平板基板 80 的平面图，该图与第 1 实施形态中的图 5 相对应。而图 10 示出沿图 9 的 G - G 线的断面结构，该图与第 1 实施形态中的图 6 (B) 相对应。在本实施形态中，通过采用第 2 平板基板 80 代替第 1 实施形态中的第 2 平板基板 30，形成半透反射型的液晶装置。

在该第 2 平板基板 80 上，显示用电极 82，在其整个区域上具有透明导电层 70 与金属层 72 的两叠结构，并在金属层 72 上分布和设置着作为开口部的多个切缝。而且，作为金属层 72 的材料，采用强反射材料，例如铝、铜、银或金。这样，即使在金属层 72 上设有切缝 84 的情况下，由于显示用电极 82 在切缝 84 的区域上也具有透明导电层 70，所以在切缝 84 的区域上仍能对液晶施加适当的电场，而与切缝 84 的大小无关。

在这种半透反射型液晶装置的情况下，当进行透射型显示时，来自第 2 平板基板 80 的背面侧的照明光，可以通过在金属层 72 上开有的切缝 84 透过第 2 平板基板 80 而使光入射到液晶层 18，所以可以进行透射型显示。另一方面，当进行反射型显示时，由于可以由金属层 72 的表面对从与第 2 平板基板 80 相对配置的第 1 平板基板 20 侧透过液晶层 18 的光进行反射，所以可以进行反射型显示。

在本实施形态中，无论是透射型显示还是反射型显示，如果切缝 84 的尺寸小，则仍可以通过金属层 72 对液晶层 18 施加电压。而当将

作为开口部的切缝 84 的尺寸加大时，在切缝的区域上就不是由金属层 72 而是由透明导电层 70 驱动与该切缝区域相对的液晶层 18。

采用了本实施形态的平板基板 80 的液晶装置 10，因配线 34 及显示用电极 80 上的电压降而导致显示质量降低的可能性很小。此外，  
5 由于使配线 34 及显示用电极 80 具有透明导电层 70 与金属层 72 的两层结构，所以不需要为减小配线 34 的电阻而增加透明导电层 70 的膜厚，而且也不会使大多是与配线 34 的透明导电层 70 同时形成的显示用电极 82 的透明导电层 70 的膜厚增加到超过必要的厚度。因此，可以提高显示用电极 82 的透光率。

10 进一步，由于可以减小透明导电层 70 的厚度，所以能够缩短形成平板基板 80 所需要的时间。

另外，在本实施形态中，显示用电极 82 的制造方法，与用图 7 说明过的制造方法相同，也包含透明导电层形成工序、金属层层叠工序、第 1 光致抗蚀剂膜形成工序、第 1 刻蚀工序、第 2 光致抗蚀剂膜  
15 形成工序及第 2 刻蚀工序等各种工序。因此，在用第 1 光致抗蚀剂膜 74 对透明导电层 70 及金属层 72 同时进行刻蚀后，通过对第 1 光致抗蚀剂膜 74 再次进行曝光和显影，形成第 2 光致抗蚀剂膜 76 的图案，并刻蚀出金属层 72 的切缝 84 的部分。

### （第 3 实施形态）

20 在上述实施形态中，举例示出了将本发明应用于无源矩阵型液晶装置的情况，但本发明也可以应用于采用了 TFD 等二端子型开关元件的有源矩阵型液晶装置。这种有源矩阵型的液晶板，例如由中间夹有 TN 型液晶层的一对相对配置的基板即元件基板及对置基板构成。

其中，元件基板，例如，由按条状排列的多条配线、沿着这些配  
25 线按每个像素设置的 TFD 及通过 TFD 与配线连接的由透明导电层构成的像素电极形成。此外，与元件基板相对配置的对置基板，按条状形成宽度较宽的显示用电极，并使其与元件基板侧的像素电极的排列相互交叉。

上述元件基板和上述对置基板，使元件基板上的像素电极与对置  
30 基板上的显示用电极彼此相对地配置并将液晶夹在中间而粘合在一起，并由此形成液晶装置。在该液晶装置中，元件基板上的配线及对置基板上的显示用电极中的一个起着扫描电极的作用，而另一个则

起着信号电极的作用。

在这种 TFD 方式的有源矩阵型液晶装置中，由于也按照本发明通过由透明导电层与金属层的层叠结构形成在构成对置基板的显示用基板上形成的配线，所以能够取得与已说明过的实施形态相同的作用效果。

以下，用附图说明该 TFD 方式的有源矩阵型液晶装置。

图 12 将采用了本发明的显示装置用基板的 TFD 方式的有源矩阵型液晶装置的主要部分、特别是几个象素部分放大后示出。该液晶装置的总体结构，例如可以按图 15 所示设定。该液晶装置 1，是将二端子型有源元件即 TFD (Thin Film Diode; 薄膜二极管) 用作有源元件的有源矩阵方式的液晶装置，亦即在工作方式上能够有选择地进行采用自然光等外部光的反射显示及采用照明装置的透射显示的半透反射型液晶装置，并且是将液晶驱动用 IC 直接安装在基板上的 COG (Chip on Glass; 玻璃衬底芯片) 方式的液晶装置。

在图 15 中，液晶装置 1，通过用密封材料 3 将第 1 平板基板 2a 和第 2 平板基板 2b 粘合并进一步将液晶封入到由第 1 平板基板 2a、第 2 平板基板 2b 及密封材料 3 围出的间隙即单元间隙内而形成。此外，在其中一个平板基板 2a 上的向另一个平板基板 2b 的外侧伸出的基板伸出部 38 的表面上直接安装着液晶驱动用 IC4a 及 4b。第 2 平板基板 2b 是形成 TFD 的基板即元件基板，第 1 平板基板 2a 是与元件基板相对配置的对置基板。

在第 2 平板基板 2b 的由密封材料 3 围出的内部区域内，以点阵状的排列方式沿着行方向 XX 及列方向 YY 形成多个象素电极。此外，在第 1 平板基板 2a 的由密封材料 3 围出的内部区域内，形成条状电极，并使该条状电极与第 2 平板基板 2b 侧的多个象素电极彼此相对地配置。

由第 1 平板基板 2a 上的条状电极与第 2 平板基板 2b 上的 1 个象素电极将液晶夹在中间的部分，形成 1 个象素，通过将多个这种象素在由密封材料 3 围出的内部区域内按点阵状排列，形成显示区域 V。液晶驱动用 IC4a 及 4b 在多个象素内的对置电极之间有选择地施加扫描信号及数据信号，从而按每个象素控制液晶的定向。根据该液晶的定向控制对通过该液晶的光进行调制，可以在显示区域 V 内显示数字

等图象。

图 12 将液晶装置 1 中构成显示区域 V 的多个象素中的几个象素的断面结构放大后示出，而图 13 则示出 1 个象素部分的断面结构。

在图 12 中，第 1 平板基板 2a，具有由玻璃、塑料等形成的基板 6a、在该基板 6a 的内侧表面上形成的光反射膜 61、在该光反射膜 61 上形成的滤色器 62、在该滤色器 62 上形成的透明的条状显示用电极 63。在该显示用电极 63 上形成如图 13 所示的定向膜 71a。对该定向膜 71a 进行作为定向处理的研磨处理。显示用电极 63，例如由 ITO (Indium Tin Oxide; 铟锡氧化物) 等透明导电材料形成。

与第 1 平板基板 2a 相对配置的第 2 平板基板 2b，具有由玻璃、塑料等形成的基板 6b、在该基板 6b 的内侧表面上形成的起着开关元件作用的作为有源元件的 TFD (Thin Film Diode; 薄膜二极管) 67、与该 TFD67 连接的象素电极 69。在 TFD67 及象素电极 69 上形成如图 13 所示的定向膜 71b。对该定向膜 71b 进行作为定向处理的研磨处理。象素电极 69，例如由 ITO (Indium Tin Oxide; 铟锡氧化物) 等透明导电材料形成。

属于第 1 平板基板 2a 的滤色器 62，在与第 2 平板基板 2b 侧的象素电极 69 相对的位置上具有 R (红)、G (绿)、B (蓝) 或 C (青)、M (深红)、Y (黄) 等各种颜色的色素单元 62a，在与象素电极 69 不相对的位置上具有黑色掩模 62b。

在图 13 中，第 1 平板基板 2a 与第 2 平板基板 2b 之间的间隔、即单元间隙，由在其中任何一个基板的表面上分散设置的球状间隔件 54 保持尺寸，并在该单元间隙内封入液晶 L。

TFD67，如图 13 和图 14 所示，由第 1 金属层 65、在该第 1 金属层 65 的表面上形成的绝缘层 66、在该绝缘层 66 上形成的第 2 金属层 68 构成。上述的 TFD67，按照由第 1 金属层 / 绝缘层 / 第 2 金属层构成的层叠结构、即所谓的 MIM (金属—绝缘体—金属) 结构构成。

第 1 金属层 65，例如由钽单体、钽合金等形成。在将钽合金用作第 1 金属层 65 时，在主成分的钽内添加例如钨、铬、钼、铌、钽、铪等属于周期律表中第 6~第 8 族的元素。

第 1 金属层 65，与行配线 79 的第 1 层 79a 整体形成。该行配线 79，夹在象素电极 69 之间按条状形成，起着用于向象素电极 69 供给

扫描信号的扫描线或用于向像素电极 69 供给数据信号的数据线的作用。

绝缘层 66, 例如由以阳极氧化法氧化第 1 金属层 65 的表面而形成的氧化钽 ( $Ta_2O_3$ ) 构成。当对第 1 金属层 65 进行阳极氧化时, 行配线 79 的第 1 层 79a 的表面也同时被氧化, 从而同样形成由氧化钽构成的第 2 层 79b。

第 2 金属层 68, 例如由 Cr 等导电材料形成。像素电极 69, 其一部分以与第 2 金属层 68 的前端重叠的方式在基板 6b 的表面上形成。此外, 在基板 6b 的表面上, 在形成第 1 金属层 65 及行配线的第 1 层 79a 之前, 有时还用氧化钽等形成基底层。其目的是, 使第 1 金属层 65 不会因淀积第 2 金属层后的热处理而从基底剥离, 或不使杂质扩散到第 1 金属层 65 内。

在图 12 中, 通过粘贴等将相位差板 52a 安装在基板 6a 的外侧表面上, 进一步, 通过粘贴等将偏振片 53a 安装在该相位差板 52a 上。此外, 还通过粘贴等将相位差板 52b 安装在基板 6b 外侧表面上, 进一步, 通过粘贴等将偏振片 53b 安装在该相位差板 53b 上。当例如采用 STN (Super Twisted Nematic; 超扭曲向列) 型液晶时, 通过该液晶的光有时会发生波长分散, 因而在显示图象上发生着色现象。相位差板 52a 和 52b, 是用于将这种着色现象除去的光学各向异性体, 例如可以由通过对聚乙烯醇、聚酯、聚醚酰胺、聚乙烯等树脂进行单轴延伸处理而形成的薄膜构成。

偏振片 53a 和 53b, 是具有相对于入射的自然光射出某一方向的直线偏振光的功能的光学元件, 例如, 可以通过将偏振层夹在 TAC (三醋酸纤维素) 的保护层之间而形成。偏振片 53a 和 53b, 通常配置成使彼此的透射偏振轴不同。

光反射膜 61, 例如由铝等具有光反射性的金属形成, 并在与属于第 2 平板基板 2b 的各像素电极 69 对应的位置、即与各像素对应的位置上形成光透过用开口 49。

图 12 的显示用电极 63, 在图 15 中沿列方向 YY 延伸, 从而像图 16 所示的配线 24 及焊盘 25 那样向基板伸出部 38 伸出, 并使焊盘 25 与基板伸出部 38 上的液晶驱动用 IC4b 的输出端子导电连接。配线 24, 例如具有如图 6 (A) 所示的由透明导电层 70 及在其上层叠的金

属层 72 构成的两层结构。此外，根据需要，显示用电极 63，如图 6 (B) 所示，也具有由宽度较宽的透明导电层 70 及在其上层叠的宽度狭窄的金属层 72 构成的两层结构。

由于本实施形态的液晶装置 1 按如上的方式构成，当该液晶装置 1 进行反射型显示时，在图 12 中从观察者侧即第 2 平板基板 2b 侧向液晶装置 1 的内部入射的外部光，通过液晶 L 后到达光反射膜 61，并由光反射膜 61 反射而再次供给到液晶 L。液晶 L，由在象素电极 69 和条状显示用电极 63 之间施加的电压、即扫描信号及数据信号按每个象素控制其定向，由此，即可按每个象素对供给到液晶 L 的反射光进行调制，因此可以在观察者侧显示文字、数字等图象。

另一方面，当液晶装置 1 进行透射型显示时，使配置在第 1 平板基板 2a 的外侧的照明装置、即所谓的背照灯 59 发光，该发出的光，通过偏振片 53a、相位差板 52a、基板 6a、光反射膜 61 的开口 49、滤色器 62、显示用电极 63 及定向膜 71a 后供给到液晶 L。在这之后，以与反射型显示的情况同样的方式进行显示。

如上所述，在本实施形态中，由于使与在对置基板 2a 上形成的显示用电极 63 连接的配线 24 为透明导电层 70 与金属层 72 的层叠结构，所以，与只用透明导电层 70 形成配线 24 的情况相比，可以减小配线 24 的电阻。因此，液晶装置 1，因配线 24 上的电压降而导致显示质量降低的可能性很小。

另外，由于不需要为减小配线 24 的电阻而增加透明导电层 70 的膜厚，所以不会使大多是与配线 24 的透明导电层 70 同时形成的显示用电极 63 的透明导电层 70 的膜厚增加到超过必要的厚度。因此，可以提高显示用电极 63 的透光率。

进一步，与只通过增加透明导电层 70 的厚度而减小配线 24 的电阻的情况相比，可以减小用作显示用电极 63 及配线 24 的透明导电层 70 的厚度，所以能够缩短形成对置基板 2a 即显示装置用基板所需要的时间。

#### (第 4 实施形态)

本发明也可以应用于以附属于每个象素的形式具有作为三端子型开关元件的 TFT (Thin Film Transistor; 薄膜晶体管) 的有源矩阵型液晶装置。该液晶装置，例如通过使形成有 TFT 的元件基板和与

其相对配置的对置基板相互配置成中间夹有 TN (Twisted Nematic; 扭曲向列) 型等液晶层而形成。

在上述元件基板上, 例如形成相互交叉配置的扫描线及数据线、栅极连接于扫描线而源极连接于数据线的 TFT、连接于 TFT 的漏极的  
5 由透明导电层构成的象素电极。此外, 在对置基板上, 按条状形成与水平方向的象素电极的排列重叠的宽度较宽的显示用电极即公用电极。

在该液晶装置中, 按每个象素行、即按每个水平扫描周期且按每个垂直扫描周期切换施加于显示用电极的公用电压的电平, 从而对象  
10 素电极与显示用电极之间的液晶进行交流驱动。这种驱动方法, 被称为 1H 公用电压摆动驱动。

在这种 TFT 方式的有源矩阵型液晶装置中, 由于也按照本发明通过由透明导电层与金属层的层叠结构形成在构成对置基板的显示用  
15 基板上形成的配线, 所以能够取得与已说明过的实施形态同样的作用效果。

以下, 用附图说明该 TFT 方式的有源矩阵型液晶装置。

图 17 示出本实施形态的液晶装置的电路结构。在该图中, 在有源矩阵区域 110 内, 按 N 行×M 列配置象素 TFT108, 并形成与这些  
20 TFT 的栅电极连接的 N 条扫描线、及与其源区连接的 M (=m×n) 条信号线。将模拟开关 TFT (20-11~20-nm) 连接于上述 M 条信号线。

模拟开关 TFT, 将邻接的 m 个作为 1 组而划分为 n 组, 模拟开关 TFT (20-11、20-12~20-1m) 是第 1 组, (20-21、20-22~20-2m)  
是第 2 组, ... .. (20-n1、20-n2~20-nm) 是第 n 组。而且, 包含在同一组内并相互邻接的模拟开关 TFT (20-11、20-12~20-1m)  
25 的栅电极, 由第 1 配线 22-1 连接在一起。此外, 同样, 各组 (20-21、20-22~20-2m) ... .. (20-n1、20-n2~20-nm) 的模拟开关 TFT 的栅电极, 分别由第 1 配线 22-2... .. 22-n 连接在一起。

另外, 包含在不同的组内并相互不邻接的模拟开关 TFT (20-11、20-21~20-n1) 的源区, 由第 2 配线 24-1 连接在一起。此外, 同样,  
30 模拟开关 TFT (20-12、20-22~20-n2) ... .. (20-1m、20-2m~20-nm) 的源区, 分别由第 2 配线 24-2... .. 24-m 连接在一起。

如上所述, 将模拟开关 TFT 按每组 m 个划分为 n 组, 在由施加于



第 1 配线的控制信号控制模拟开关 TFT 的导通·关断的情况下，可以将信号线的端子数减少到  $1/n$ 。即，当没有模拟开关 TFT 时，可以将已有的  $M$  条信号线的端子数减少到  $m(M/n)$  个。于是，数据驱动器，连接于  $m$  条第 2 配线 24-2~24- $m$ ，因而可以减少数据驱动器的个数、  
5 端子数，从而能实现装置的小型化及低成本化。

在本实施形态的液晶装置中，最好将通过第 2 配线 24-2~24- $m$  供给模拟开关 TFT20-11~20- $m$  的源区的输入信号振幅设定在 5V 以下。按照这种方式，可以减小模拟开关 TFT 的阈值电压的偏移量，由此，可以确保可靠性并提高显示质量。

10 图 22 示出对阈值电压的偏移量与动作时间的关系的测定结果。假定选择信号  $V_g=20V$ ，并将负载电容  $C$  设定为与标准液晶板中的负载电容相等，即  $C=10pF$  左右。此外，将动作频率  $f$  设定 320kHz。

在本实施形态的液晶装置中，设有划分为  $n$  组的模拟开关 TFT，从而减少了数据驱动器的个数或端子数，例如，减少到  $1/n$ ，所以能使象素电极的充放电所容许的时间比正常情况短。为此，也提高了上述动作频率  $f$ 。施加了与供给模拟开关 TFT 的输入信号相当的 10V 振幅（即， $V_d=10V$ ）的矩形波信号时的阈值偏移特性，由“G”表示，  
15 施加了 5V 振幅（即， $V_d=5V$ ）的矩形波信号时由“H”表示。

当  $V_d=10V$  时，阈值电压在 200 小时左右偏移 1V。另一方面，当  
20 使施加于模拟开关 TFT 的源区的输入信号振幅为 5V、即  $V_d=5V$  时，可在大约 10000 小时将阈值电压的偏移量保持在 1V 以下。

当阈值电压的偏移量大于 1V 时，对象素电极的数据写入量是不够的，即不能使象素电极达到所需的电位，因此，存在着使对比度降低等问题。特别是，例如当模拟开关 TFT 的阈值电压为 1V 左右时，  
25 阈值电压如向负侧偏移 1V 左右，模拟开关 TFT 将进入耗尽模式，则即使模拟开关 TFT 为关断状态，也仍有电流漏泄，这将使显示特性恶化。

为使液晶装置有足够的可靠性，至少必须在大约 1000 小时以内将阈值电压的偏移量保持在 1V 以下，而最好是在几千小时左右的时间  
30 时间内保持在 1V 以下。当  $V_d=10V$  时，如图 22 所示，偏移量在 200 小时左右将大于 1V，在 1000 小时将大于 2V，所以存在着很难确保可靠性的问题。在本实施形态的液晶装置中，由于将模拟开关 TFT 的输入

信号振幅设定为 5V 以下，所以能够缓和源区端部上的电场集中。因此，能够在大约 10000 小时内将阈值电压的偏移量保持 1V 以下，所以能以足够的安全系数确保可靠性。进一步，由于将输入信号振幅设定为 5V 以下，所以可以减小模拟开关 TFT 的击穿电压差，还能降低对液晶的 DC 施加电压。

另外，在图 22 中，为了与  $V_d=10V$  的情况进行适当的比较，还在  $V_d=5V$  的情况下按  $V_g=20V$  进行了测定。但是，当  $V_d=5V$ 、即输入信号的振幅为 5V 时，即使  $V_g=15V$ ，也能确保与  $V_d=10V$ 、 $V_g=20V$  时同样的写入性能。而且，在这种情况下，如图 22 的“H”所示，阈值电压的偏移量进一步减小，可靠性提高。此外，为进一步提高可靠性，最好是使  $V_d=3V$  以下。为提供参考，在图 22 的“I”上同时记录了  $V_d=5V$ 、动作频率为 3kHz 时的测定结果。

其次，在本实施形态的液晶装置中，最好是用多晶硅或单晶硅在玻璃基板上将像素 TFT 与模拟开关 TFT 同时整体形成。当对模拟开关 TFT 施加输入信号而对像素电极的充放电在规定期间尚未完成时，将使显示特性恶化，所以必须减小模拟开关 TFT 的导通电阻。特别是，在将模拟开关 TFT 划分为 n 组而使数据驱动器的个数减少时，对减小导通电阻的要求更为严格。可是，非晶质硅 TFT、即非晶硅 TFT，迁移率非常低，尽管可以应用于像素 TFT，但因上述导通电阻的问题实际上不可能应用于模拟开关 TFT。

在本实施形态中，用迁移率比非晶质硅高得多的多晶硅或单晶硅形成像素 TFT 和模拟开关 TFT。因此，在实用上可以将像素 TFT 与模拟开关 TFT 在玻璃基板上整体形成。由于可以将像素 TFT 与模拟开关 TFT 在玻璃基板上整体形成，所以能使液晶装置的外形尺寸小型化，并可以实现低成本化。

以下，用图 18 说明将像素 TFT 与模拟开关 TFT 整体形成的制造方法及器件结构。首先，在玻璃基板 130 上淀积用于防止来自该玻璃基板 130 的杂质的扩散的基底绝缘膜 132，然后淀积多晶硅薄膜 134。为增加场效应迁移率，必须提高该多晶硅薄膜 134 的结晶性。因此，用激光退火或固相生长法使多晶硅薄膜再结晶，或采用使非晶质硅薄膜结晶后得到的多晶硅薄膜。将该多晶硅薄膜 134 按岛状形成图案后，淀积栅极绝缘膜 136。

接着，例如用金属形成栅电极 138，然后，在整个表面上掺杂磷离子等杂质。接着，形成层间绝缘膜 ( $\text{SiO}_2$ ) 140，用例如铝构成的金属薄膜 142 形成信号线等，用 ITO 等透明导电膜形成像素电极 144，并在形成钝化膜 146 后，完成将像素 TFT 与模拟开关 TFT 整体形成的基板。对该基板进行定向处理，并将进行了同样的定向处理后的对置基板 135 隔着几  $\mu\text{m}$  的间隙与其相对配置，在该间隙内封入液晶 L 后，即可制成液晶装置。

在对置基板 135 的液晶 L 一侧的表面上，例如，如图 3 所示，形成显示用电极 22，进一步将来自外部电路的端子连接于从显示用电极 22 延伸的配线 24 的焊盘 25。另外，如图 6 (A) 所示，配线 24，按照由透明导电层 70 与低电阻金属层 72 构成的两层结构形成。并且，根据需要，如图 6 (B) 所示，显示用电极 22 也按照由宽度较宽的透明导电层 70 及宽度较窄的低电阻金属层 72 构成的两层结构形成。

图 17 所示的液晶装置 101，可以形成为例如图 19 所示的外观形状。在图 19 中，用虚线表示的部分，是显示屏面即有源矩阵区域 160。液晶材料，夹在滤色器基板 162 与 TFT 基板 164 之间。在区域 166 内，配置模拟开关及其配线。

数据驱动器 170，用 TAB (Tape Automated Bonding; 带式自动粘结) 带 168 安装。而且，数据驱动器 172 及扫描驱动器 174，也按同样方式用 TAB 带 168 安装。

在电路基板 176 上，设有用于向数据驱动器 170、172 及扫描驱动器 174 供给信号的配线、电容器等。此外，根据情况，也可以设置用于控制数据驱动器、扫描驱动器的控制电路。

在图 19 所示的实施形态中，将模拟开关 TFT 的个数在有源矩阵区域 160 的上侧和下侧各配置一半。为此，将图 17 所示的 M 条信号线从上侧和下侧两侧按所谓的梳齿状配线。此外，数据驱动器及扫描驱动器，安装在结构为滤色器基板 162 与 TFT 基板 164 粘合的液晶板的同一边。按照这种结构，本实施形态的液晶装置，可以使外形尺寸 L3 非常小，因此，适用于携带式电话机、携带式电子终端机之类的携带式设备。

如上所述，在本实施形态的液晶装置 101 中，为能适当地控制模拟开关 TFT 的阈值电压的偏移量，最好将供给模拟开关的源区的输入

信号振幅设定在 5V 以下。但是，在这种情况下，如采用通常的驱动方法，则存在着如下的问题。

图 21 示出进行半帧反转驱动通常驱动波形。由于液晶必须进行交流驱动，所以必须使施加于信号线的信号  $V_s$  以规定电位  $V_c$  为中心按每个规定周期进行极性反转。因此，如图 21 所示， $V_s$  的振幅非常宽。另外，由于在通常的 TN 液晶中必须施加  $\pm 5V$  左右的电压，所以  $V_s$  的振幅也必须在 10V 左右。为补偿像素 TFT 变为关断状态时产生的击穿电压，施加于对置电极的电位  $V_{com}$  应为比  $V_s$  的中心电位  $V_c$  低  $\Delta V$  的电位。这里，建立了  $\Delta V$  的平均值 =  $V_c - V_{com}$  的关系。

在图 21 所示的驱动波形中， $V_s$  的振幅必须大到 10V 左右。因此，模拟开关 TFT 的输入信号振幅也必须加大，因而就不能使输入信号的振幅就在 5V 以下。因此，在本实施形态中，如图 20 所示，进行使施加于对置电极的电位的相对于上述输入信号的极性按每一水平扫描周期反转的驱动（以下，将该这种驱动方法称为 1H 公用电压摆动驱动）。

在图 21 中，使  $V_s$  的极性以  $V_c$  为中心按每个半帧进行反转，但在 1H 公用电压摆动驱动中，由于使  $V_{com}$  的极性按每一水平扫描周期反转，所以无需进行  $V_s$  的极性反转。因此，可以减小  $V_s$  的振幅。按照这种方式，可以在保持显示质量的同时将模拟开关 TFT 输入信号设定在 5V 以下。进一步，可以降低数据驱动器的动作电压并能以耐压 5V 的制造工艺形成，因而可以实现数据驱动器的小型化、低耗电量化、低成本化。

按照这种 1H 公用电压摆动驱动法，既能提高模拟开关 TFT 的可靠性，又能降低数据驱动器的动作电压等。此外，在图 20 中，为防止击穿电压造成的恶劣影响，建立了  $\Delta V$  的平均值 =  $V_s$  的平均值 -  $V_{com}$  的关系。

如上所述，在本实施形态中，在图 18 所示的对置基板 135 上形成图 3 所示的条状显示用电极 22。另外，与显示用电极 22 连接的配线 24，具有如图 6(A) 所示的透明导电层 70 与金属层 72 的层叠结构。因此，与只用透明导电层 70 形成配线 24 的情况相比，可以减小配线 24 的电阻。所以，因配线 24 上的电压降而导致液晶装置的显示质量降低的可能性很小。

另外，由于不需要为减小配线 24 的电阻而增加透明导电层 70 的膜厚，所以不会使大多是与配线 24 的透明导电层 70 同时形成的显示用电极 63 的透明导电层 70 的膜厚增加到超过必要的厚度。因此，可以提高显示用电极 63 的透光率。

5 进一步，与只通过增加透明导电层 70 的厚度而减小配线 24 的电阻的情况相比，可以减小用作显示用电极 63 及配线 24 的透明导电层 70 的厚度，所以能够缩短形成对置基板 2a 即显示装置用基板所需要的时间。

#### (第 5 实施形态)

10 图 8(A)、(B)、(C) 示出将图 1 所示的液晶装置 1、图 15 所示的液晶装置 1 或图 17 所示的液晶装置 101 用作显示装置的电子设备的实施形态，图 8(A) 示出携带式电话机 88，在其正面的上方具有液晶装置 10 等。图 8(B) 示出手表 92，在其本体的正面中央具有液晶装置 10 等用作显示部。图 8(C) 示出携带式信息终端 96，备  
15 有由液晶装置 10 等构成的显示部和输入部 98。

以上的各电子设备，例如，如图 11 所示，除了具有液晶装置 10 等以外，在结构上还包含由显示信息输出源 86、显示信息处理电路 87、时钟发生电路 89 等各种电路以及向这些电路供电的电源电路 91 等构成的显示信号生成部 93。例如，在图 8(C) 所示的携带式信息  
20 终端 96 的情况下，在显示部上，通过供给由显示信号生成部 93 根据从输入部 91 输入的信息等生成的显示信号形成显示图象。

另外，作为装有本实施形态的液晶装置 10 的电子设备，不限于携带式电话机、手表、携带式信息终端，还可以考虑笔记本式计算机、电子记事簿、寻呼机、台式式电子计算器、POS 终端、IC 卡、小型光  
25 盘播放机等各种电子设备。

#### (其他实施形态)

以上，列举最佳实施形态说明了本发明，但本发明并不限于该实施形态，可以在权利要求范围所述的发明范围内进行各种变更。

例如，在上述的各实施形态中，给出了透明导电层用 ITO 形成、金属层用铝形成的例。但是，形成透明导电层的材料，只要透光率高并具有足够的导电性即可，例如，也可以是氧化锡或银。此外，透明导电层也可以是既能进行光透射又能进行光反射的具有半透射功能  
30

的半透射膜。而形成金属层的材料，只要具有导电性即可，例如，也可以是铬、铜、银或金等。

另外，在上述各实施形态的液晶板上，也可以在一对基板中的一方的内表面上形成滤色器并用作彩色显示装置。滤色器，在显示用电极的下层形成。

另外，在上述各实施形态中，作为液晶板，示出了 STN 型液晶板。但是，作为液晶板，不限于此，也可以采用 TN (Twisted Nematic; 扭曲向列) 型、宾主型、相变型、双稳态 TN (Bi-stable Twisted Nematic) 型、强介质型等各种型式的液晶板。此外，显示用电极，也不限于条状，可以是图符等字符形状。

另外，在图 1 所示的实施形态中，举例示出了透射型的液晶装置。但是，即使是反射型显示装置，本发明也可以应用。在这种液晶装置中，不使用背照灯单元，而是在背面侧配置反射板、或将显示用电极中的一个作为反射电极而形成。

另外，本发明，不限于上述的各实施形态，在本发明的要点的范围内或权利要求范围的均等范围内可以实施各种变形。

如上所述，按照本发明，由于使配线为透明导电层与金属层的层叠结构，所以，与只用透明导电层形成的情况相比，可以降低显示用电极的电阻。因此，采用了本发明的显示装置用基板的液晶装置，因配线上的电压降而导致显示质量降低的可能性很小。

另外，由于不需要为减小配线电阻而增加透明导电层的膜厚，所以不会使大多是与配线的透明导电层同时形成的显示用电极的透明导电层的膜厚增加到超过必要的厚度。因此，与只增加透明导电层的厚度从而减小配线电阻的情况相比，可以提高显示用电极的透光率。

进一步，与只增加透明导电层的厚度从而减小配线电阻的情况相比，可以减小用作显示用电极及配线的透明导电层的厚度，所以能够缩短形成显示装置用基板所需要的时间。

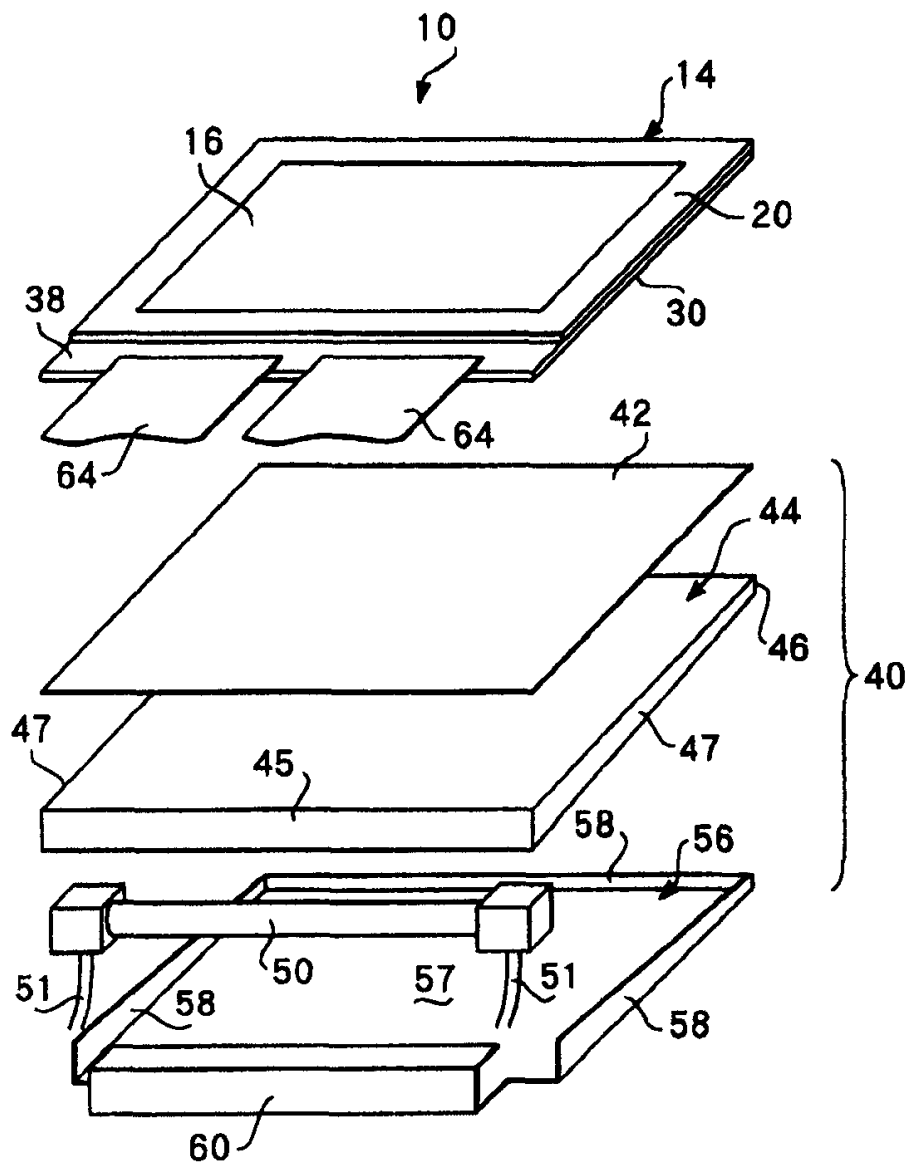


图 1

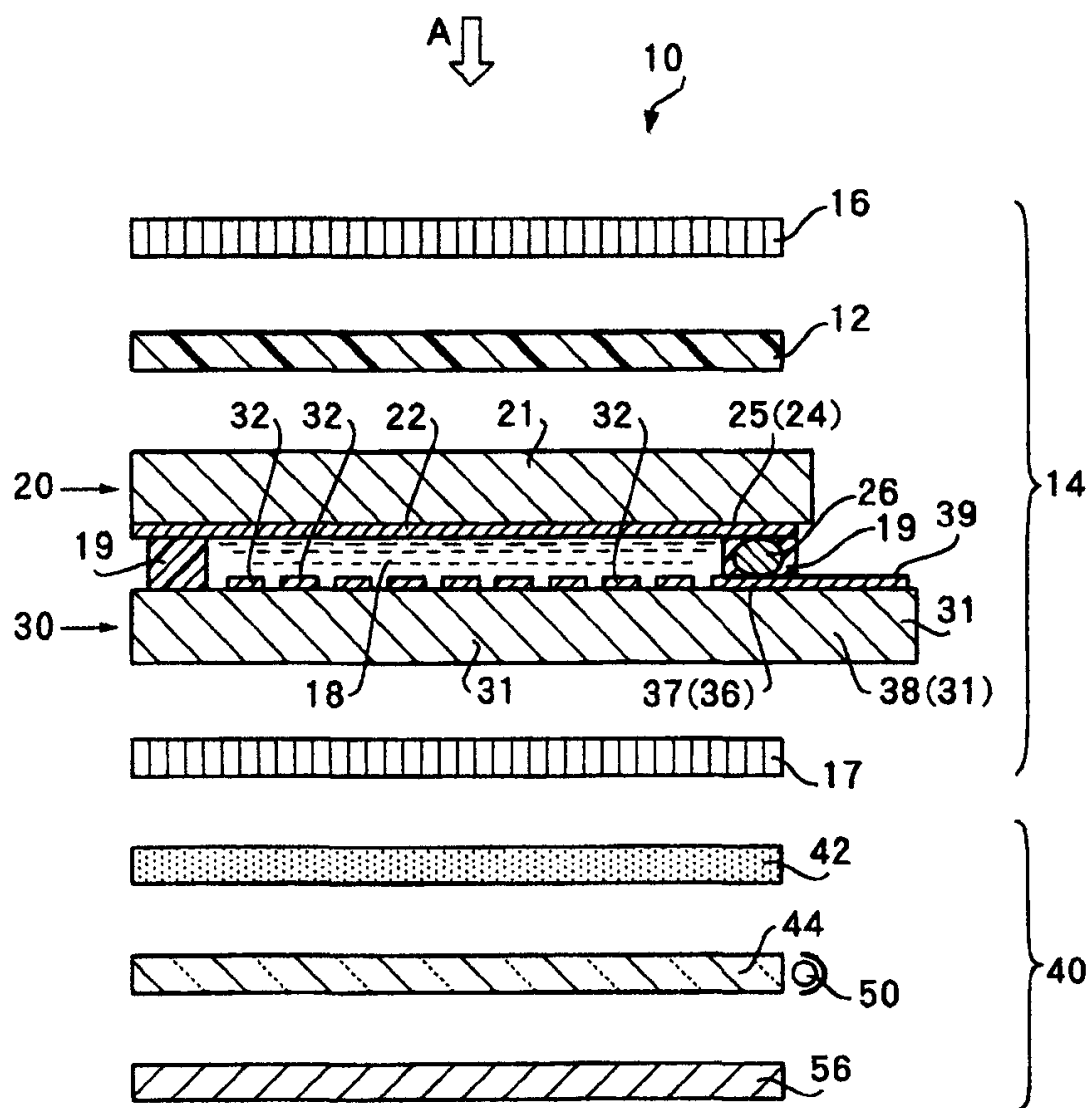


图 2



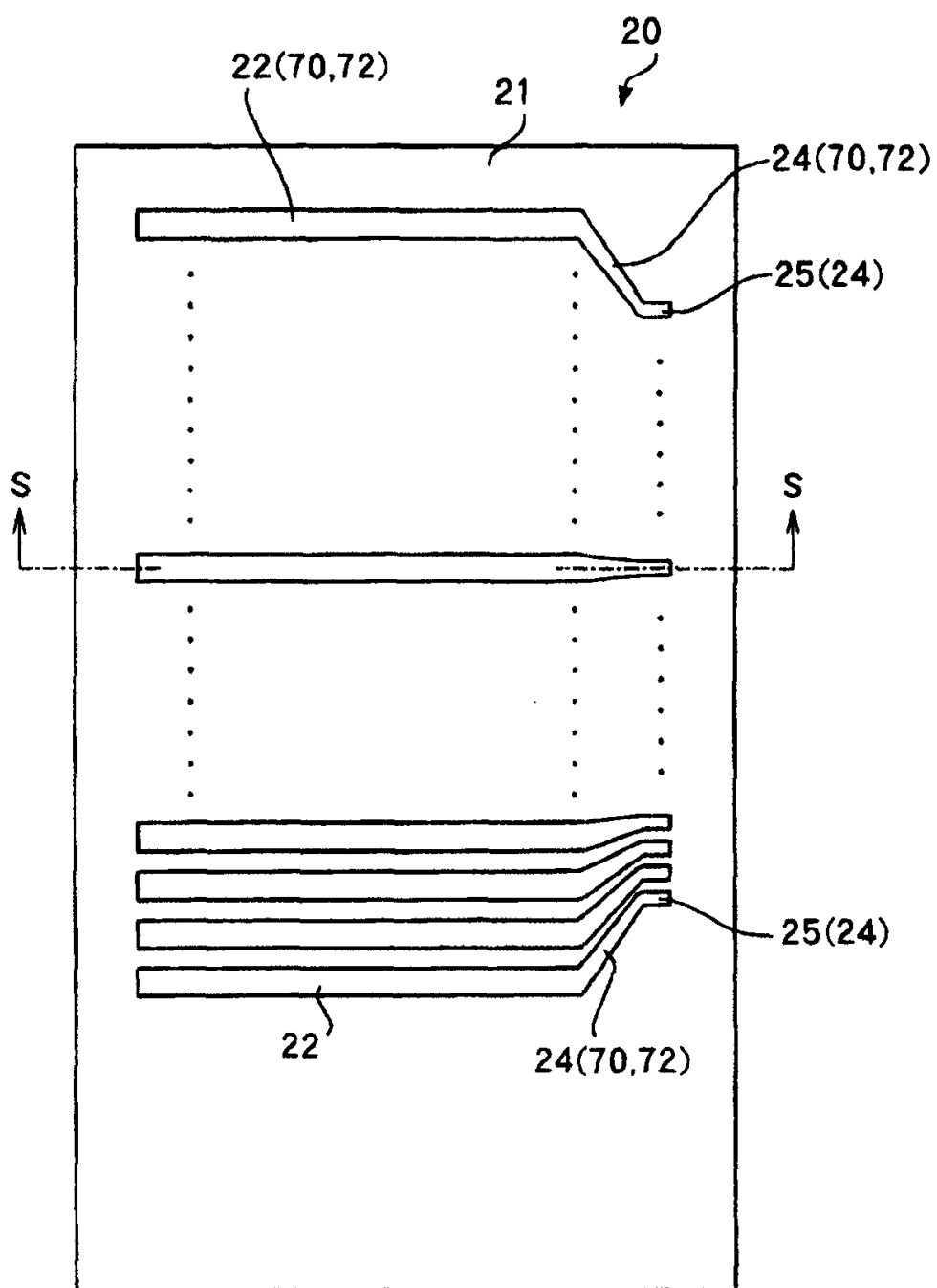


图 3

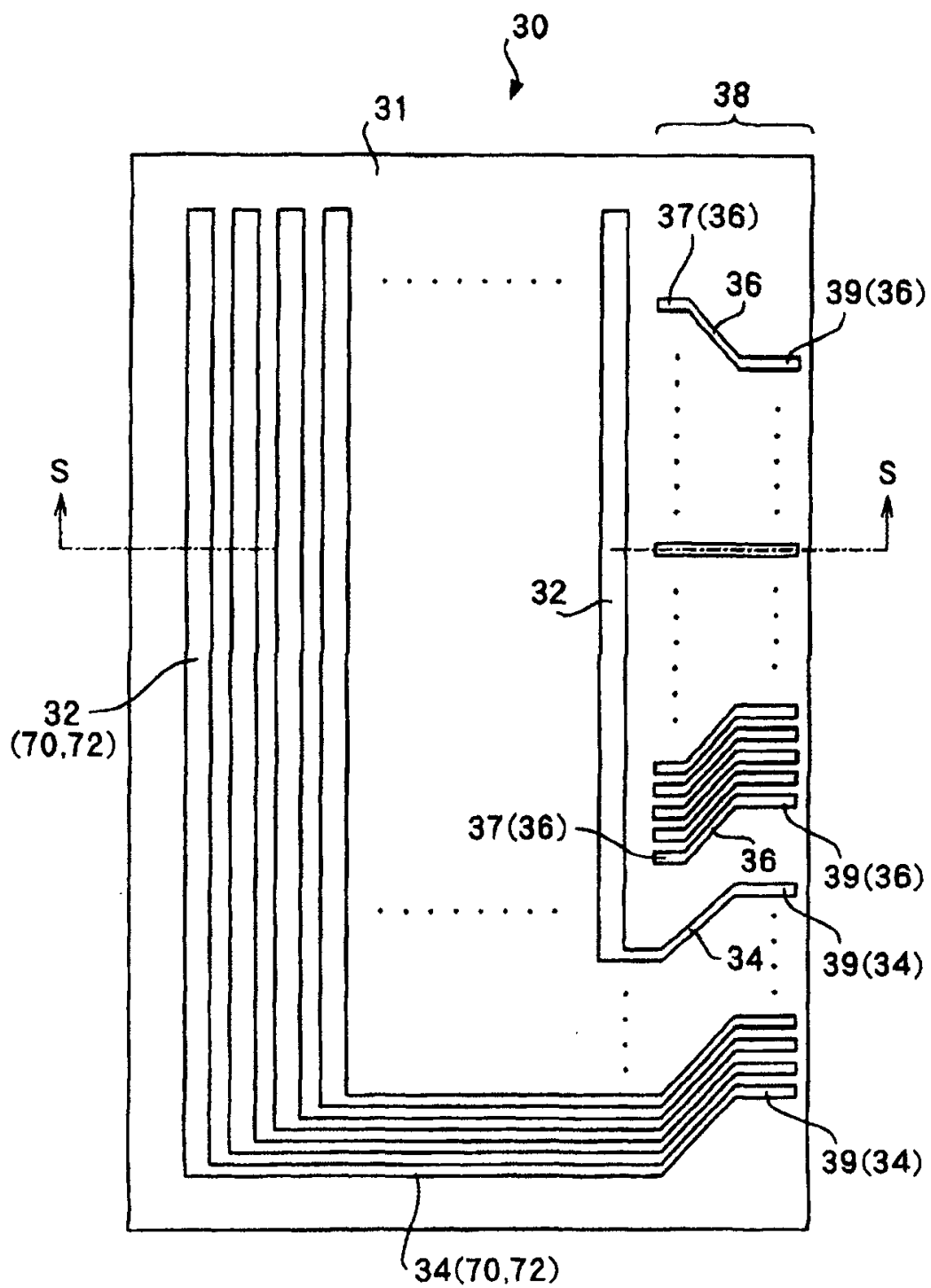


图 4

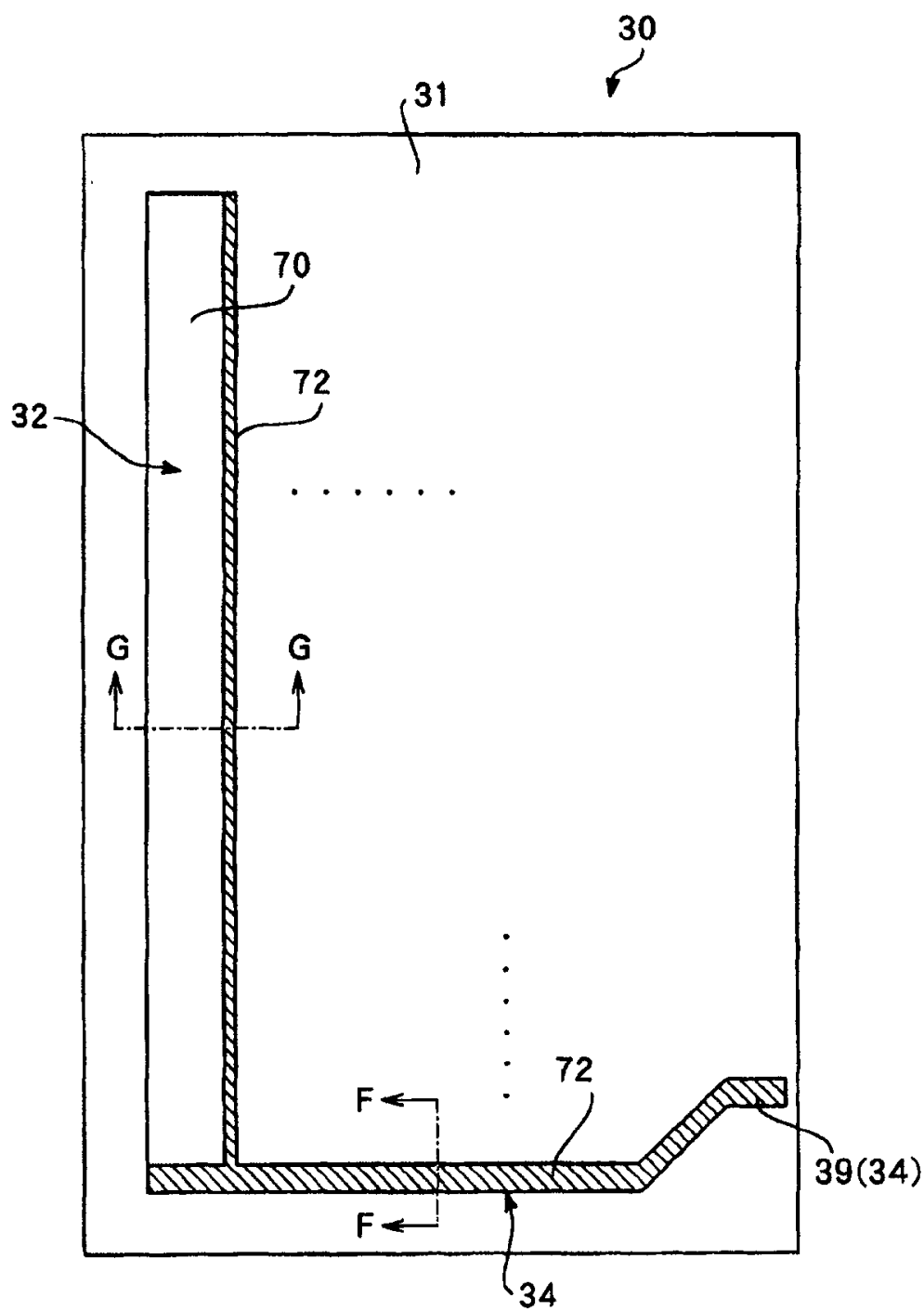
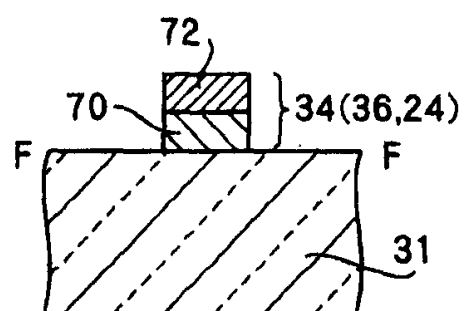


图 5

(A)



(B)

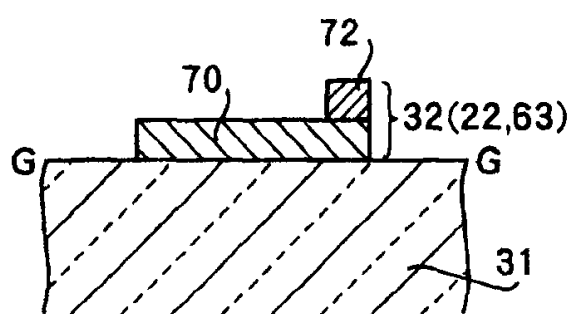


图 6

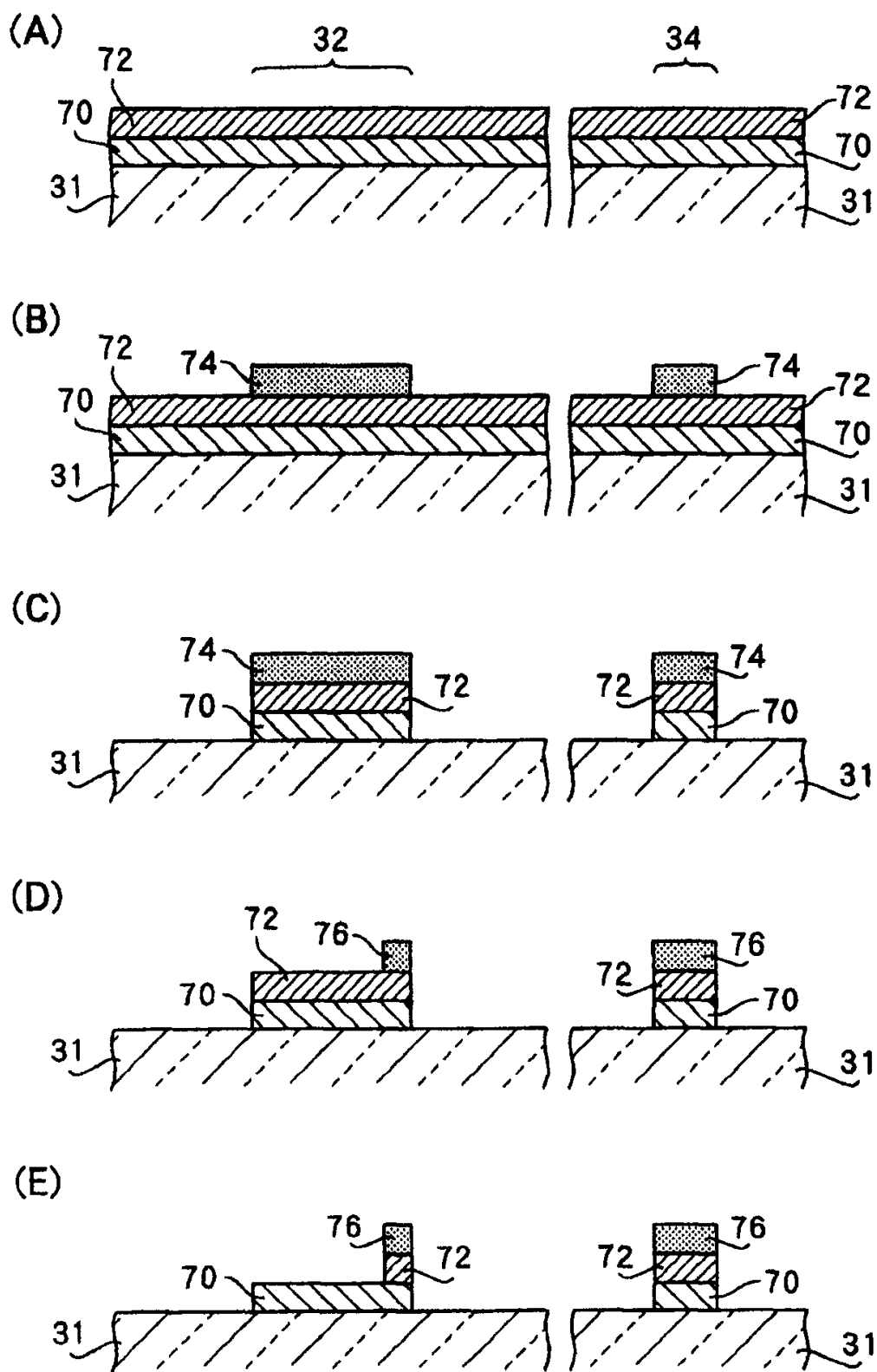


图 7

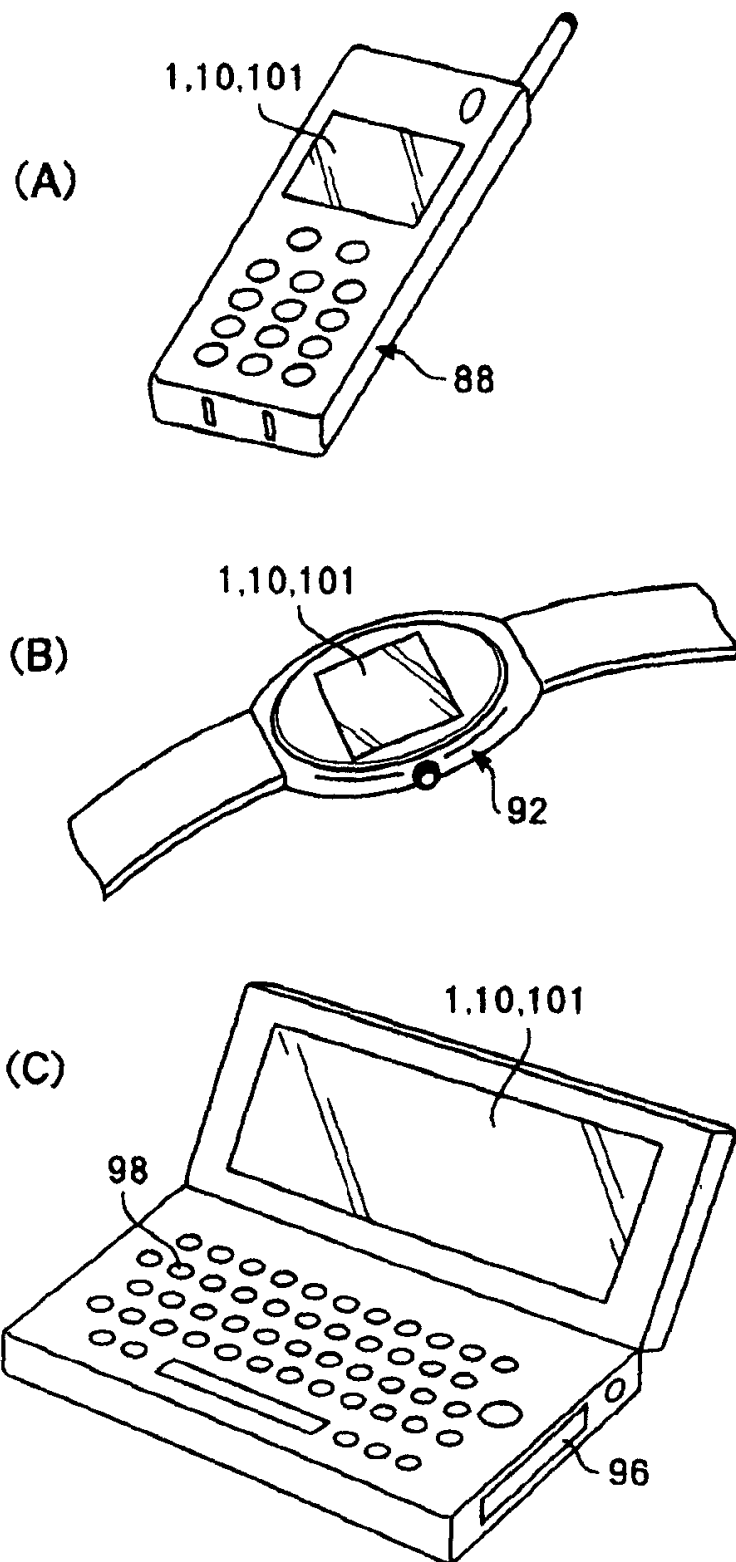


图 8

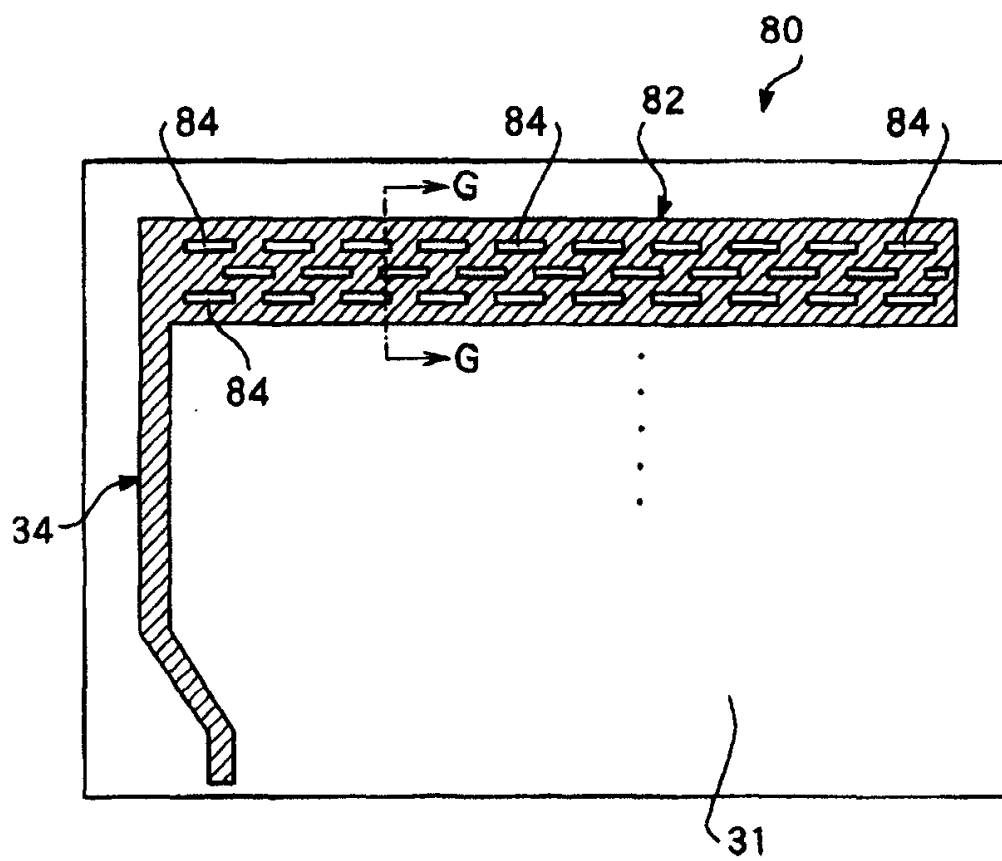


图 9

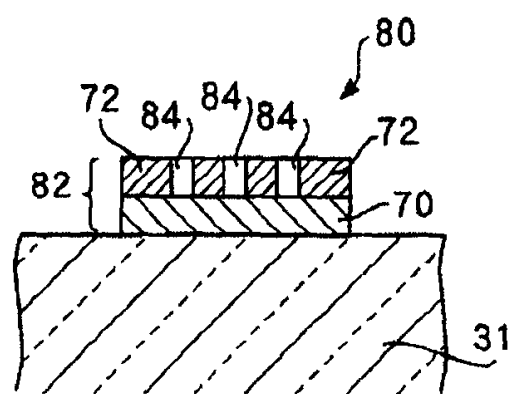


图 10



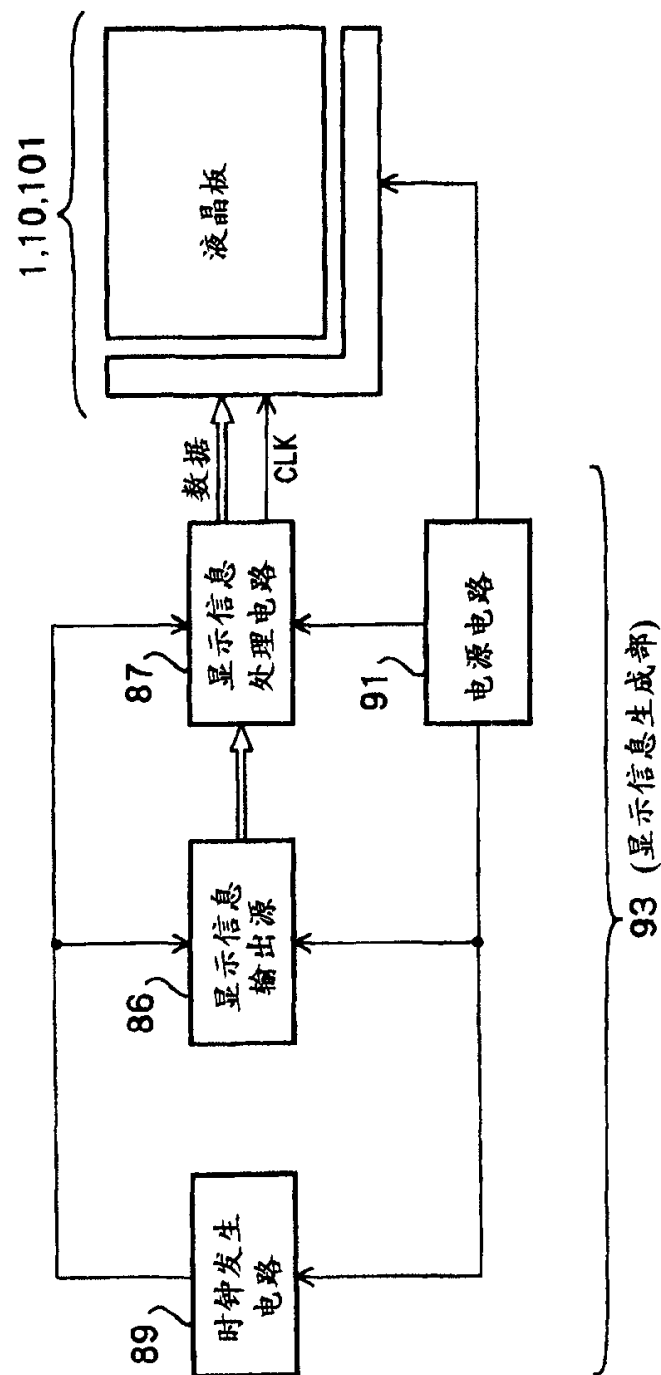
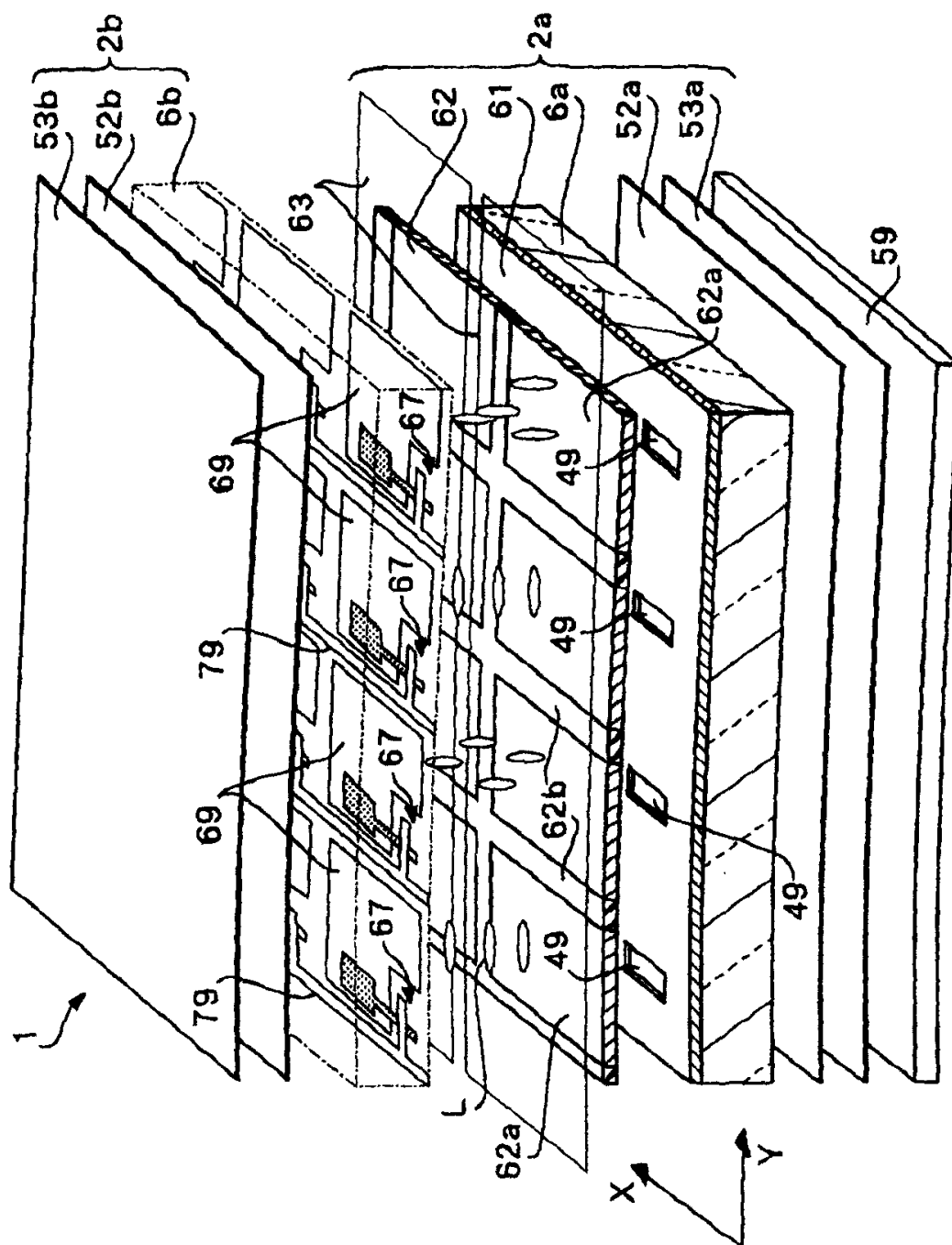


图 11



12

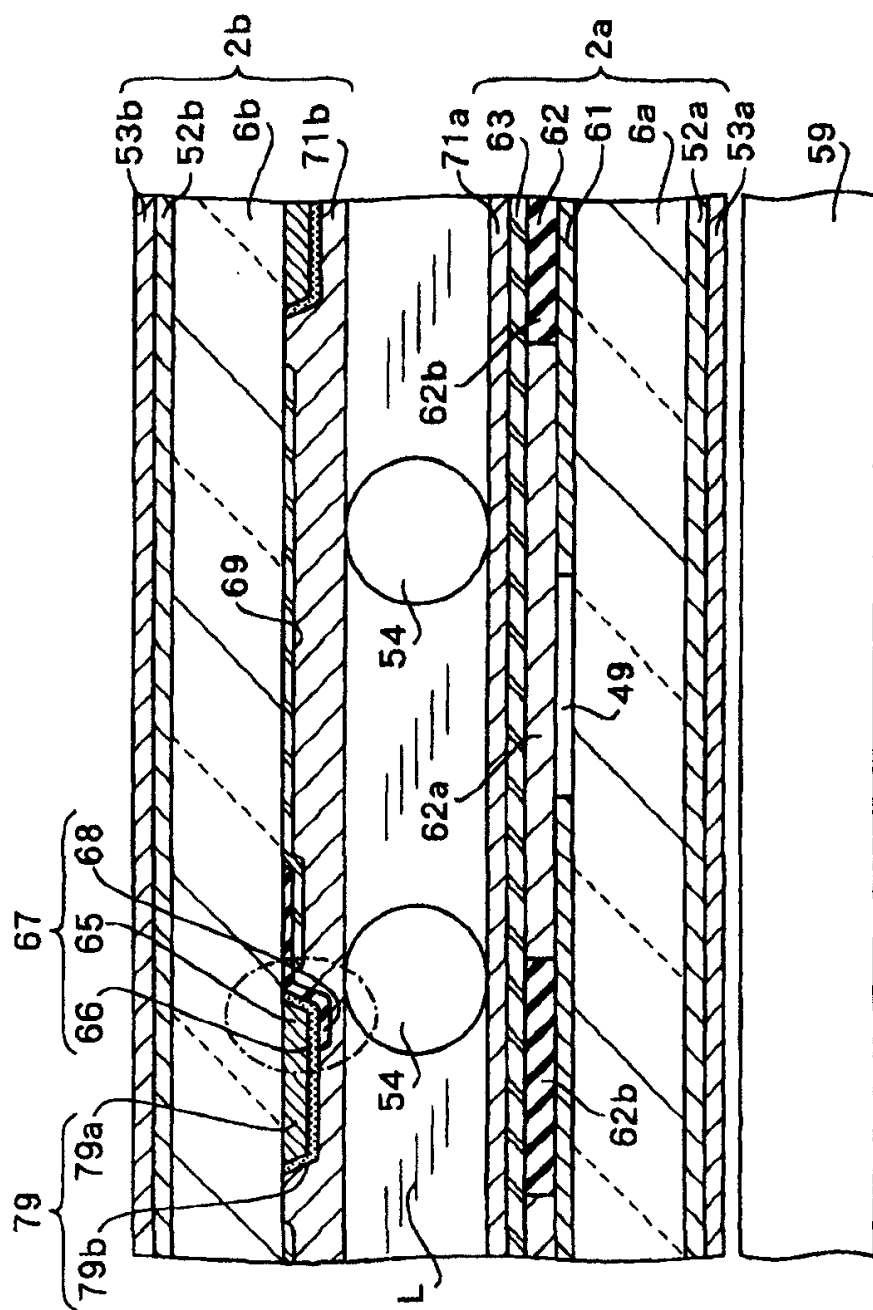


图 13

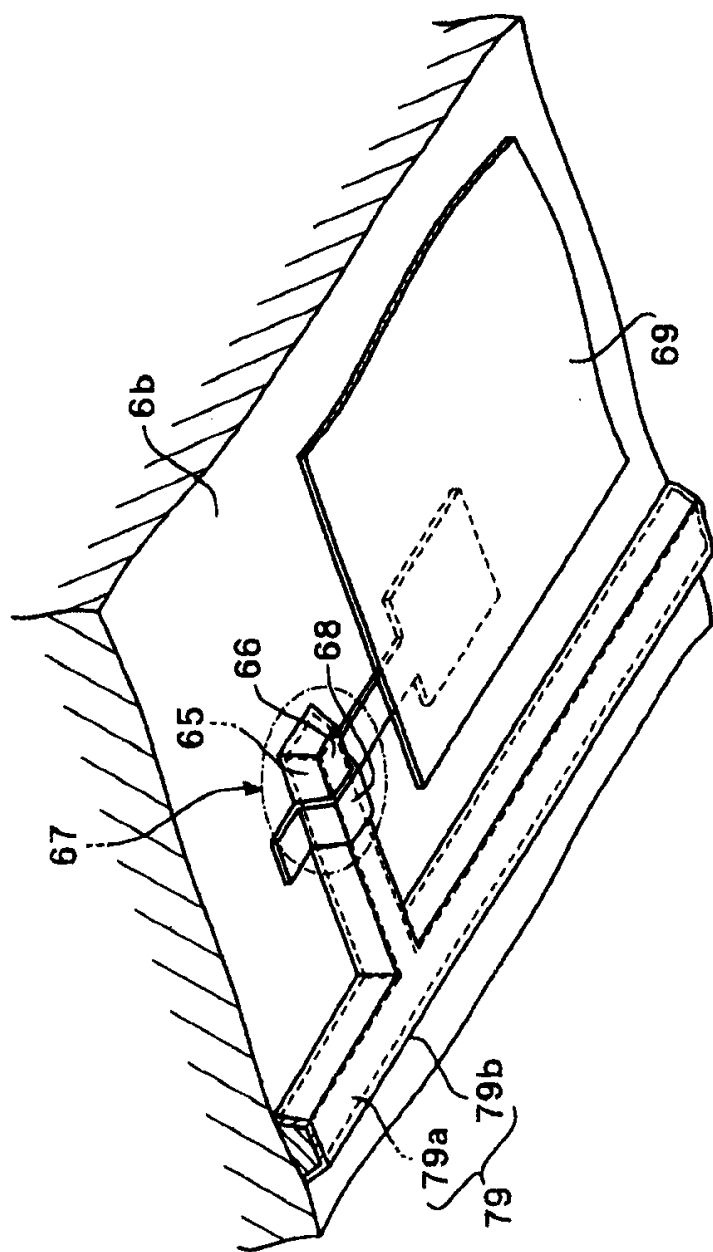


图 14

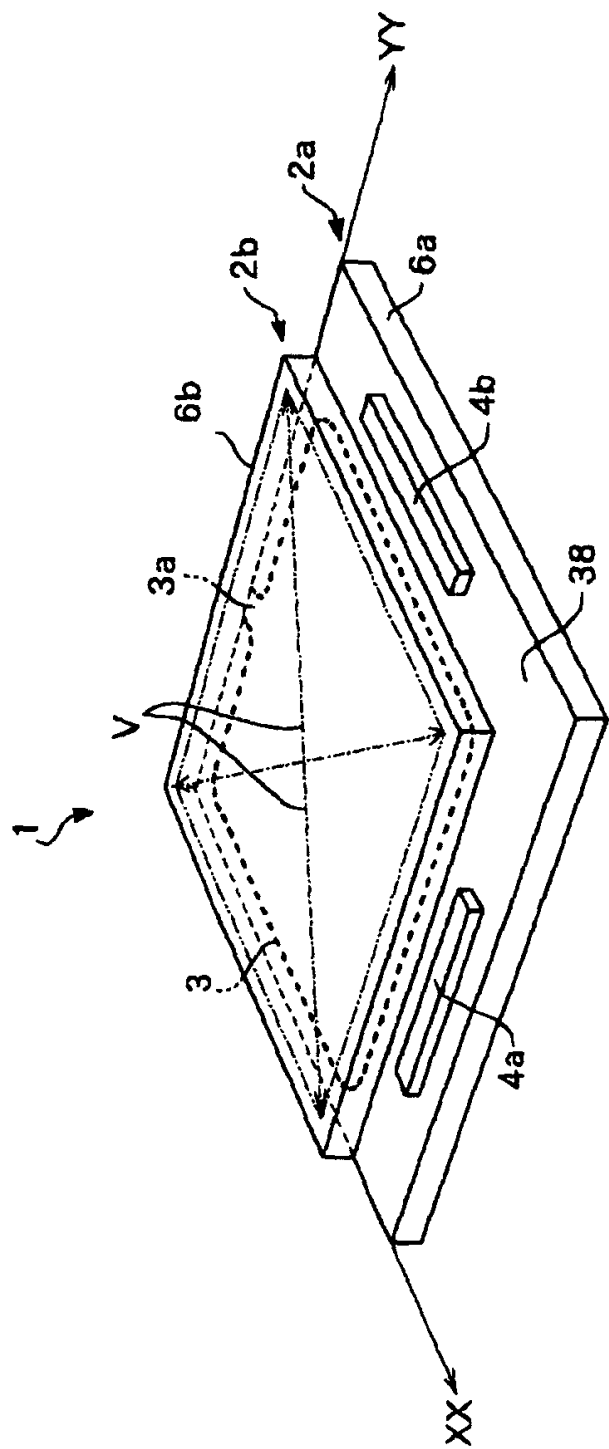


图 15

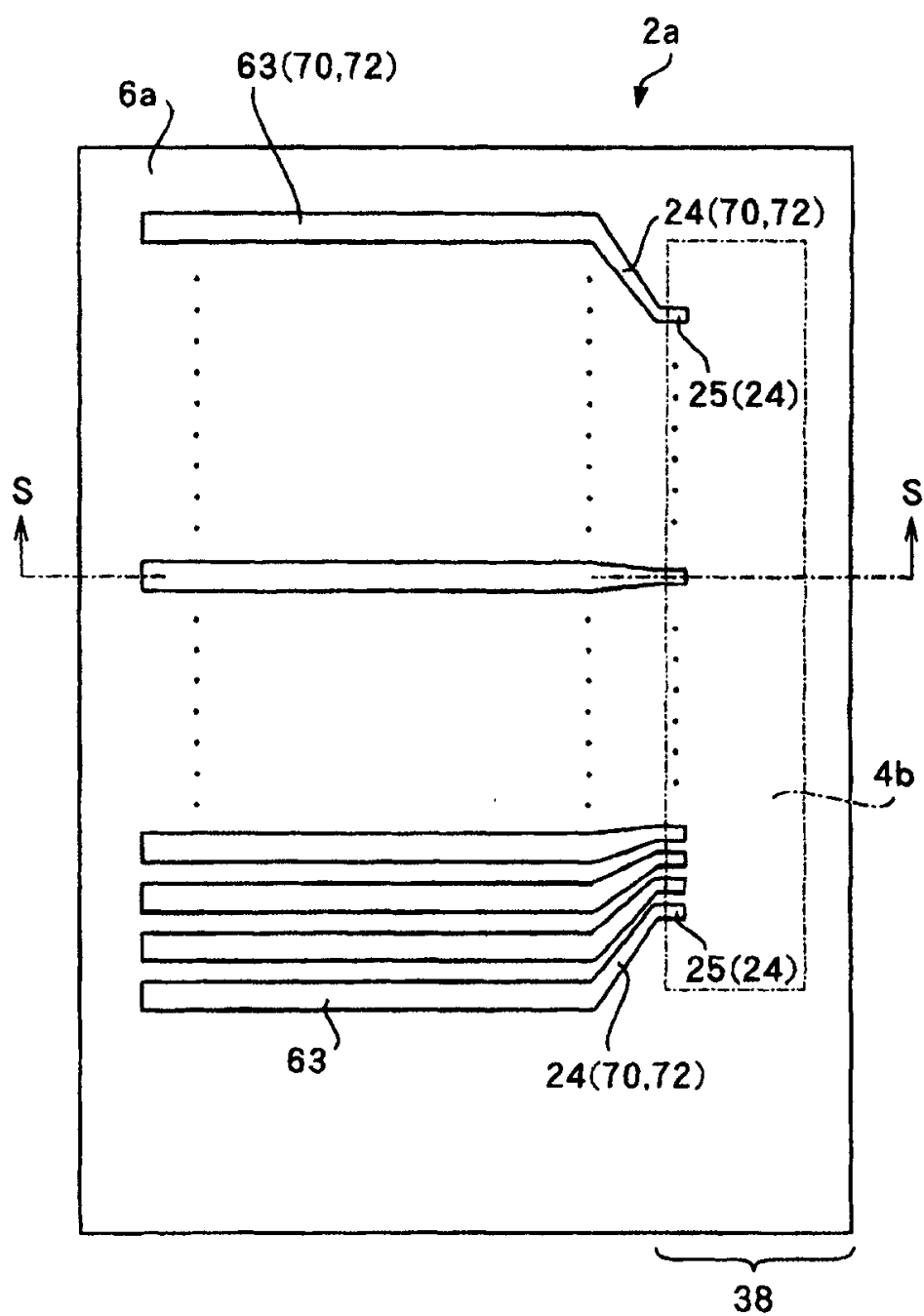


图 16



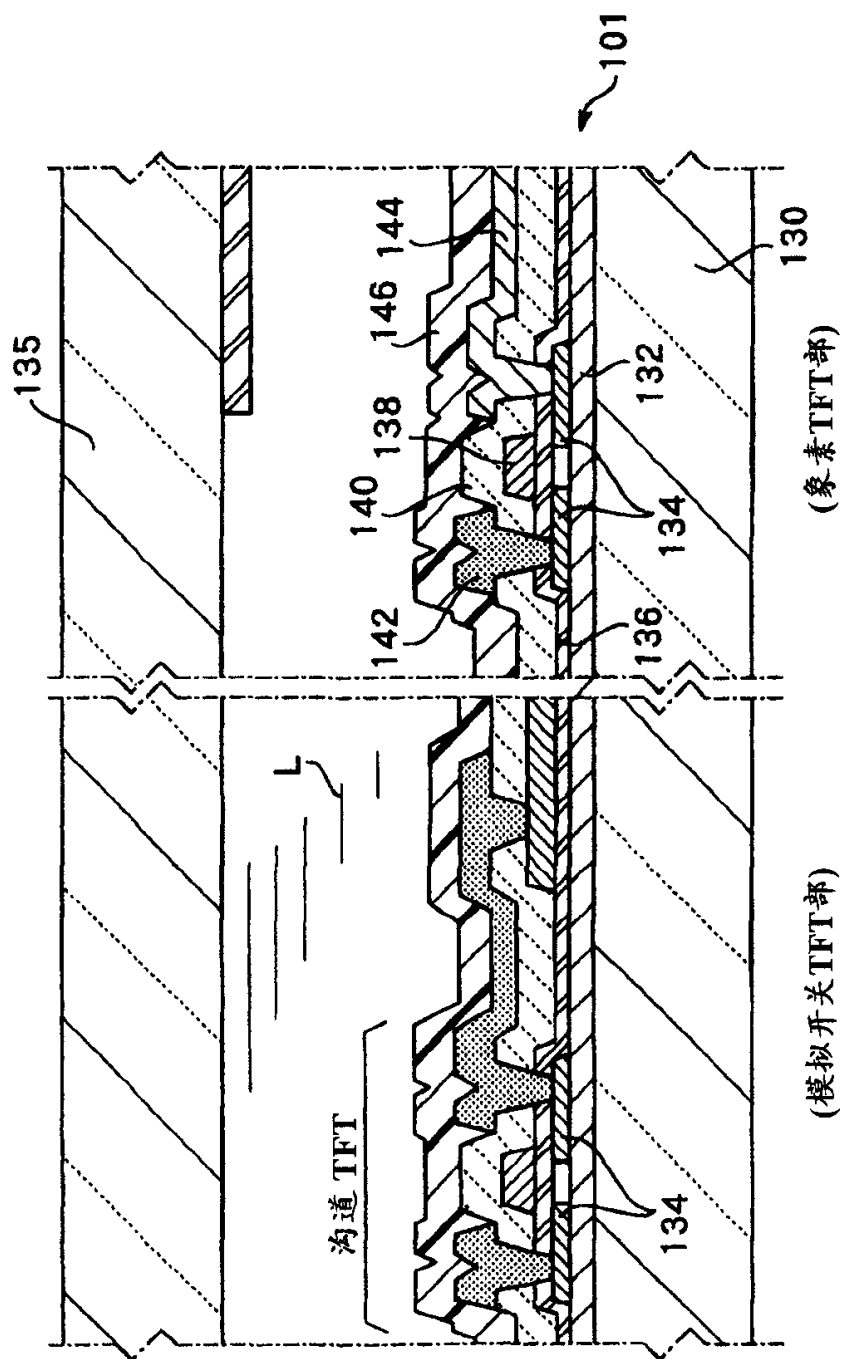


图 18



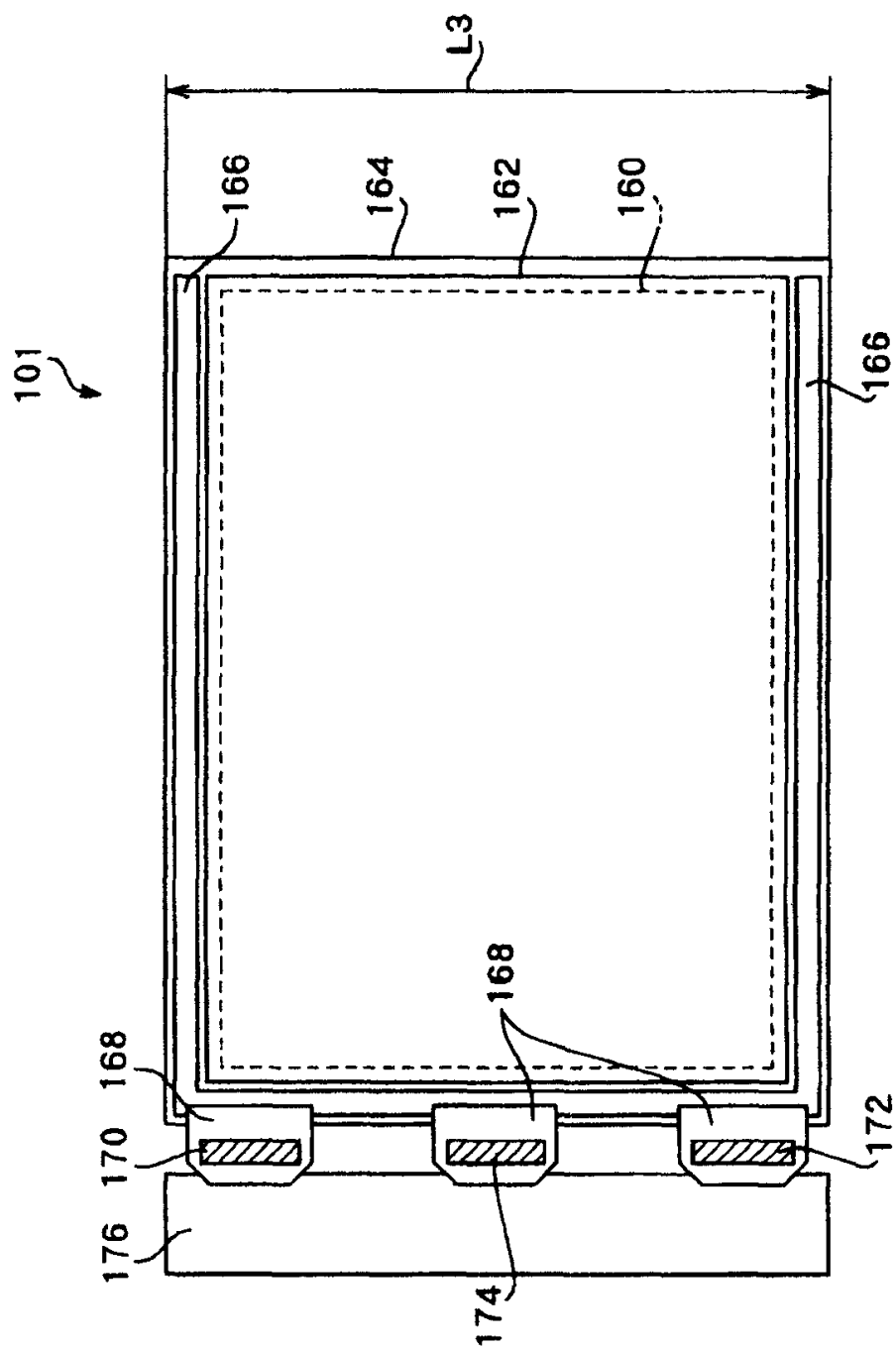


图 19

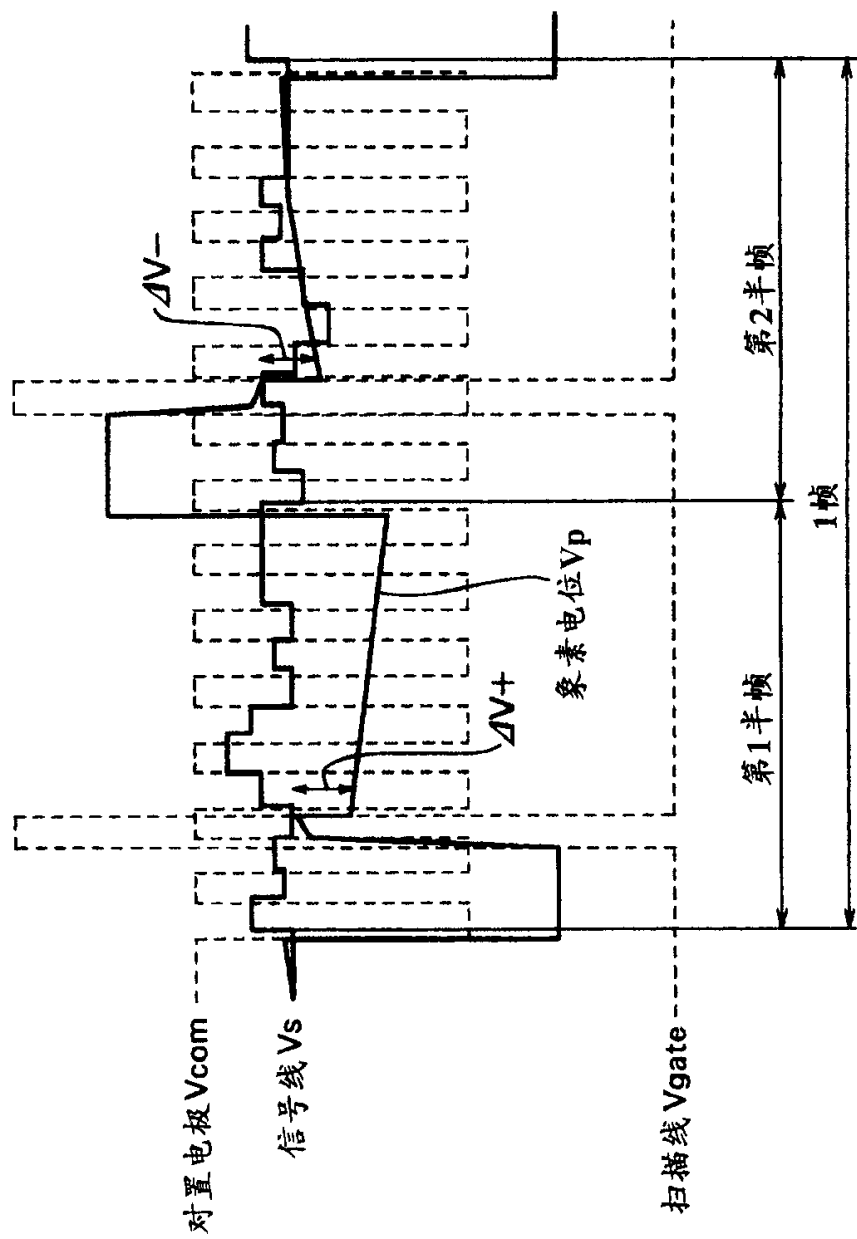


图 20

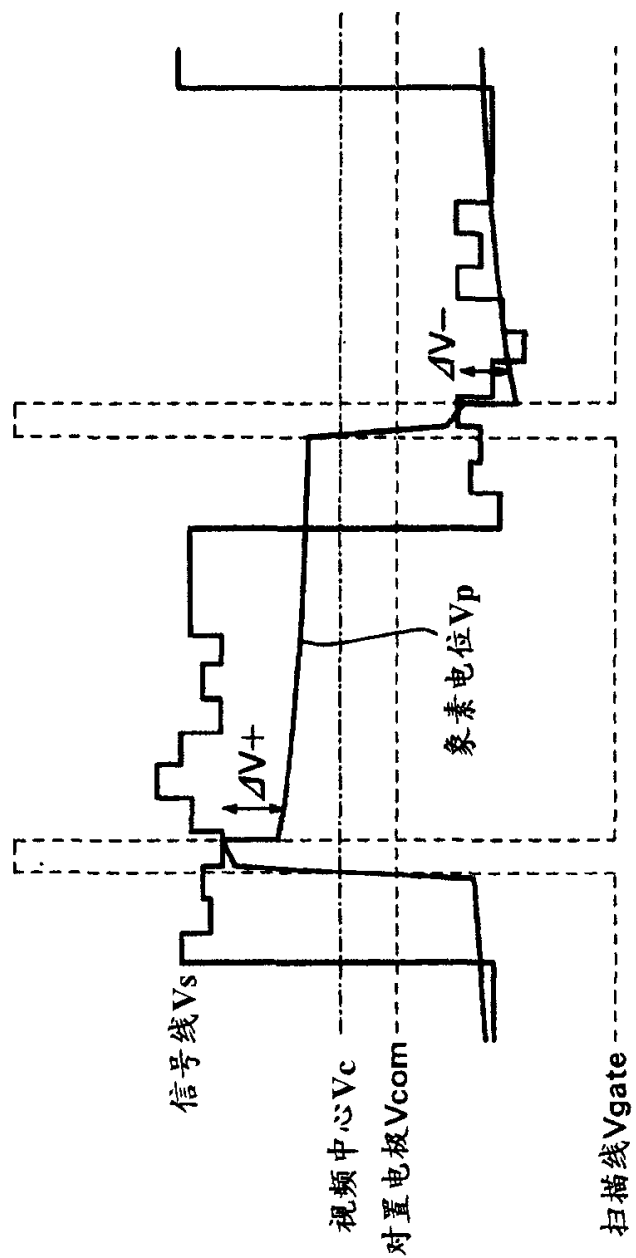


图 21

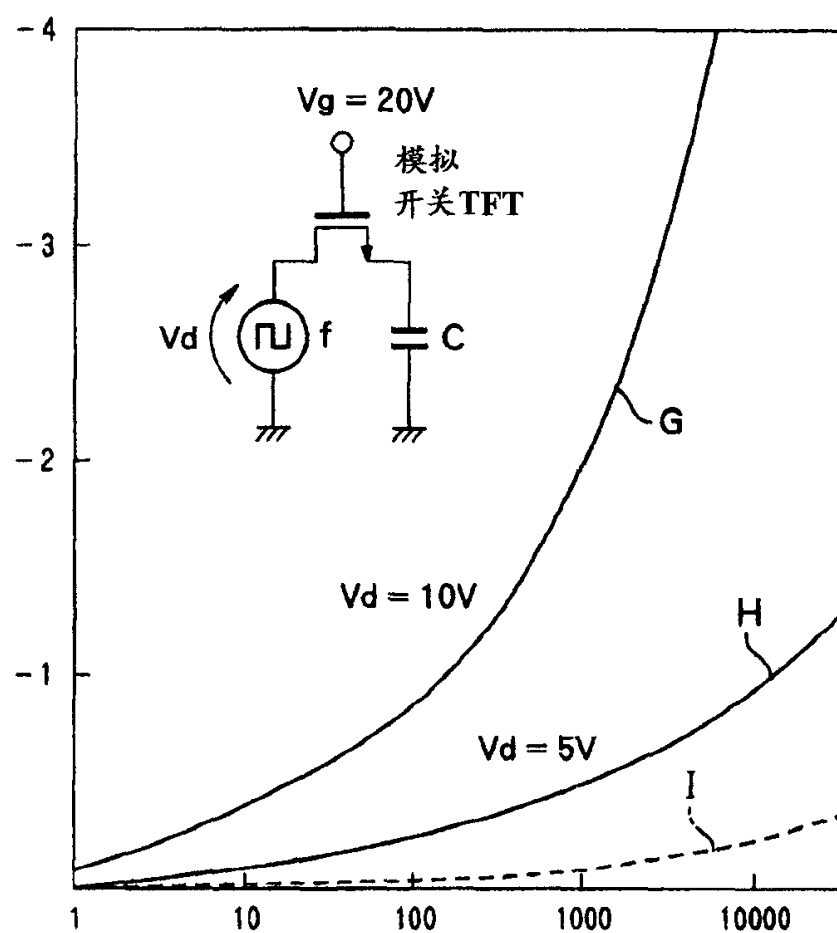


图 22

专利名称(译)	显示装置用基板及其制造方法、以及液晶装置及电子设备		
公开(公告)号	<a href="#">CN1309320A</a>	公开(公告)日	2001-08-22
申请号	CN01104730.5	申请日	2001-02-19
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	日向章二		
发明人	日向章二		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/1365 G02F1/1368 G09F9/30 H05K3/06 H05K3/24		
CPC分类号	H05K2203/0361 G02F1/136286 H05K3/24 H05K3/244 H05K3/064 H05K2201/0326 G02F2001/13629 G02F1/133555		
代理人(译)	刘宗杰		
优先权	2001016182 2001-01-24 JP 2000041752 2000-02-18 JP		
其他公开文献	CN1204447C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

提供一种配线电阻小且显示用电极的透光率高的平板基板及采用了该平板基板的液晶装置。液晶板30,具有基板31、在基板31上并列形成的多个显示用电极32、与在基板31上形成的显示用电极32连接的多条配线34。显示用电极32及配线34,具有透明导电层70与金属层72的两层结构。显示用电极32的金属层72的宽度远比透明导电层70的宽度窄。

