

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/136

G02F 1/1335 G02F 1/133

H01L 21/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410055707.9

[43] 公开日 2005 年 3 月 9 日

[11] 公开号 CN 1591141A

[22] 申请日 2004. 7. 30

[21] 申请号 200410055707.9

[30] 优先权

[32] 2003. 7. 30 [33] JP [31] 2003 - 282303

[71] 申请人 广辉电子股份有限公司

地址 中国台湾

共同申请人 广辉电子日本株式会社

[72] 发明人 川崎清弘

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

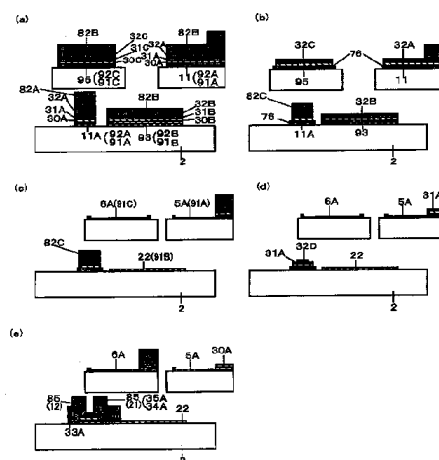
代理人 胡建新

权利要求书 26 页 说明书 75 页 附图 33 页

[54] 发明名称 液晶显示装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示装置及其制造方法，其课题是针对减少已有制造步骤数的制造方法中，当沟道长度缩短时，制造余裕度 (margin) 变小而良率降低的情形而研发。本发明的解决手段是具备：通过半色调 (halftone) 曝光技术的导入，将扫描线的形成步骤、与接触部分的形成步骤合理化的新颖技术；和通过在已有技术的源极·漏极布线的阳极氧化步骤，导入半色调曝光技术，以将电极端子的保护层形成步骤合理化的新颖技术；和利用与已有同时形成像素电极和扫描线的合理化技术的技术组合，以构筑 TN 型液晶显示装置和 IPS 型液晶显示装置的 4 道掩模制程 (mask · process)、3 道掩模制程 (mask · process) 方案。



1. 一种液晶显示装置，包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶，而该第1透明性绝缘基板是于一主面上，至少具有：绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于漏极布线的像素电极的单位像素，被配列成二维矩阵，其特征为：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，形成有由一层以上的金属层所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线；

在栅极电极上，形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第1半导体层；

在上述第1半导体层上，形成宽度比栅极电极还细的保护绝缘层；

在图像显示部以外的区域，于扫描线上的栅极绝缘层形成开口部，而在开口部内露出部分扫描线；

在上述部分保护绝缘层上和第1半导体层上和第1透明性绝缘基板上，形成由含杂质的第2半导体层与含耐热金属层的一层以上可阳极氧化的金属层层积所构成的源极（信号线）·漏极布线、和同样地含上述开口部周边的第1半导体层的扫描线电极端子；

在上述部分漏极布线上和第1透明性绝缘基板上，形成透明导电性的像素电极，在图像显示部以外区域的信号线上，形成透明导电性的电极端子；及

除了与上述漏极布线的像素电极重叠的区域和信号线电极端子的区域外，在源极·漏极布线的表面，形成阳极氧化层。

2. 一种液晶显示装置，包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶，而该第1透明性绝缘基板是于一主面上，至少具有：绝缘栅极型晶体

管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于漏极布线的像素电极的单位像素，被配列成二维矩阵，其特征为：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，形成由透明导电层和第1金属层的层积所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线、和透明导电性像素电极与信号线的电极端子；

在栅极电极上，形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第1半导体层；

在上述第1半导体层上，形成宽度比栅极电极还细的保护绝缘层；

在图像显示部以外的区域，去除扫描线上的栅极绝缘层，而露出作为扫描线的电极端子的透明导电层；

在上述部分保护绝缘层上和第1半导体层上和第1透明性绝缘基板上和上述信号线的部分电极端子上，形成由含杂质的第2半导体层和含耐热金属层的一层以上的第2金属层的层积所构成的源极布线（信号线），以及在上述部分保护绝缘层上和第1半导体层上和第1透明性绝缘基板上和上述部分像素电极上，同样地形成漏极布线；及在上述源极·漏极布线上，形成感光性有机绝缘层。

3. 一种液晶显示装置，包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶，而该第1透明性绝缘基板是于一主面上，至少具有：绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于漏极布线的像素电极的单位像素，被配列成二维矩阵，其特征为：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，形成由透明导电层和第1金属层的层积所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线、和透明导电性像素电极；

在栅极电极上，形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第1半

导体层；

在上述第1半导体层上，形成宽度比栅极电极还细的保护绝缘层；

在图像显示部以外的区域，去除扫描线上的栅极绝缘层，而露出作为部分扫描线的透明导电层；

在上述部分保护绝缘层上和第1半导体层上和第1透明性绝缘基板上，形成由含杂质的第2半导体层、和含耐热金属层的一层以上的第2金属层的层积所构成的源极布线（信号线）；以及在上述部分保护绝缘层上和第1半导体层上和第1透明性绝缘基板上和上述部分像素电极上，同样形成漏极布线；以及同样形成含上述部分扫描线的扫描线电极端子；以及在图像显示部以外的区域，形成由部分信号线所构成的信号线电极端子；及

除了上述信号线的电极端子上之外，在信号线上形成感光性有机绝缘层。

4. 一种液晶显示装置，包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶，而该第1透明性绝缘基板是于一主面上，至少具有：绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于漏极布线的像素电极的单位像素，被配列成二维矩阵，其特征为：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，形成由透明导电层和第1金属层的层积所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线、和透明导电性像素电极；

在栅极电极上，形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第1半导体层；

在上述第1半导体层上，形成宽度比栅极电极还细的保护绝缘层；

在图像显示部以外的区域，去除扫描线上的栅极绝缘层，而露出作为部分扫描线的透明导电层；

在上述部分保护绝缘层上和第1半导体层上和第1透明性绝缘基板上,形成由含杂质的第2半导体层、和含耐热金属层的一层以上可阳极氧化的金属层的层积所构成的源极布线(信号线);以及在上述部分保护绝缘层上和第1半导体层上和第1透明性绝缘基板上和上述部分像素电极上,同样形成漏极布线;以及同样形成含上述部分扫描线的扫描线电极端子;以及在图像显示部以外的区域,形成由部分信号线所构成的信号线电极端子;及

除了上述信号线的电极端子上之外,在源极·漏极布线上形成阳极氧化层。

5. 一种液晶显示装置,包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶,而该第1透明性绝缘基板是于一主面上,至少具有:绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于上述绝缘栅极型晶体管的漏极的像素电极、和与上述像素电极隔着预定距离形成的相对电极的单位像素,被配列成二维矩阵,其特征为:

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上,形成有由一层以上的第1金属层所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线和相对电极;

在上述相对电极上,形成一层以上的栅极绝缘层,以及在栅极电极上形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第1半导体层;

在上述第1半导体层上,形成宽度比栅极电极还细的保护绝缘层;

在图像显示部以外的区域,于扫描线上的栅极绝缘层形成开口部,而在开口部内露出部分扫描线;

在上述部分保护绝缘层上和第1半导体层上和第1透明性绝缘基板上,形成由含杂质的第2半导体层和含耐热金属层的一层以上的第2金属层的层积所构成的源极布线(信号线)、漏极布线(像素电极);以及同样形成含上述开口部周边的第1半导体层的扫描线电极端子;

以及在图像显示部以外的区域,形成由部分信号线所构成的信号线电极端子;及

除了上述信号线的电极端子上之外,在信号线上形成感光性有机绝缘层。

6. 一种液晶显示装置,包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶,而该第1透明性绝缘基板是于一主面上,至少具有:绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于上述绝缘栅极型晶体管的漏极的像素电极、和与上述像素电极隔着预定距离形成的相对电极的单位像素,被配列成二维矩阵,其特征为:

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上,形成有由一层以上的第1金属层所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线和相对电极;

在上述相对电极上,形成一层以上的栅极绝缘层,以及在栅极电极上形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第1半导体层;

在上述第1半导体层上,形成宽度比栅极电极还细的保护绝缘层;

在图像显示部以外的区域,于扫描线上的栅极绝缘层形成开口部,而在开口部内露出部分扫描线;

在上述部分保护绝缘层上和第1半导体层上和第1透明性绝缘基板上,形成由含杂质的第2半导体层和含耐热金属层的一层以上可阳极氧化的金属层的层积所构成的源极布线(信号线)、漏极布线(像素电极);以及同样形成含上述开口部周边的第1半导体层的扫描线电极端子;以及在图像显示部以外的区域,形成由部分信号线所构成的信号线电极端子;及

除了上述信号线的电极端子上之外,在源极·漏极布线的表面形成阳极氧化层。

7. 一种液晶显示装置,包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1

透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶，而该第1透明性绝缘基板是于一主面上，至少具有：绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于漏极布线的像素电极的单位像素，被配列成二维矩阵，其特征为：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，形成由透明导电层和第1金属层的层积所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线和透明导电性像素电极；

在栅极电极上，形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第1半导体层；

在上述第1半导体层上，形成作为绝缘栅极型晶体管的源极·漏极的一对含杂质的第2半导体层；

在图像显示部以外的区域，于扫描线上的栅极绝缘层形成开口部，而在开口部内露出作为部分扫描线的透明导电层；

在上述第2半导体层上和第1透明性绝缘基板上，形成由含耐热金属层的一层以上的第2金属层所构成的源极布线（信号线）；以及在上述第2半导体层上和第1透明性绝缘基板上和上述部分像素电极上，同样形成漏极布线、和同样形成含上述开口部的扫描线电极端子；以及在图像显示部以外的区域，形成由部分信号线所构成的信号线电极端子；及

上述像素电极上和上述扫描线与信号线的电极端子上，具有开口部的钝化绝缘层，是形成于上述第1透明性绝缘基板上。

8. 一种液晶显示装置，包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶，而该第1透明性绝缘基板是于一主面上，至少具有：绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于漏极布线的像素电极的单位像素，被配列成

二维矩阵，其特征为：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，形成由透明导电层和第1金属层的层积所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线和透明导电性像素电极；

在栅极电极上，形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第1半导体层；

在上述第1半导体层上，形成作为绝缘栅极型晶体管的源极·漏极的一对含杂质的第2半导体层；

在图像显示部以外的区域，于扫描线上的栅极绝缘层形成开口部，而在开口部内露出作为部分扫描线的透明导电层；

在上述第2半导体层上和第1透明性绝缘基板上，形成由含耐热金属层的一层以上可阳极氧化的金属层所构成的源极布线（信号线）；以及在上述第2半导体层上和第1透明性绝缘基板上和上述部分像素电极上，同样形成漏极布线；以及同样形成含上述开口部的扫描线电极端子；以及在图像显示部以外的区域，形成由部分信号线所构成的信号线电极端子；及

除了上述信号线的电极端子外，在源极·漏极布线的表面形成阳极氧化层，

在上述源极·漏极布线间的第1半导体层上，形成氧化硅层。

9. 一种液晶显示装置，包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶，而该第1透明性绝缘基板是于一主面上，至少具有：绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于漏极布线的像素电极的单位像素，被配列成二维矩阵，其特征为：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，形成由透明导电层和第1金属层的层积所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线和透明导电性像

素电极；

在栅极电极上，形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第1半导体层；

在上述第1半导体层上，形成作为绝缘栅极型晶体管的源极·漏极的一对含杂质的第2半导体层；

在图像显示部以外的区域，于扫描线上的栅极绝缘层形成开口部，而在开口部内露出作为部分扫描线的透明导电层；

在上述第2半导体层上和第1透明性绝缘基板上，形成由含耐热金属层的一层以上的第2金属层所构成的源极布线（信号线）；以及在上述第2半导体层上和第1透明性绝缘基板上和上述部分像素电极上，同样形成漏极布线；以及同样形成含上述开口部周边的第1和第2半导体层的扫描线电极端子；以及在图像显示部以外的区域，形成由部分信号线所构成的信号线电极端子；及

在上述像素电极上和上述扫描线与信号线的电极端子上，具有开口部的钝化绝缘层，是形成于上述第1透明性绝缘基板上。

10. 一种液晶显示装置，包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶，而该第1透明性绝缘基板是于一主面上，至少具有：绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于漏极布线的像素电极的单位像素，被配列成二维矩阵，其特征为：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，形成由透明导电层和第1金属层的层积所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线、和将第1金属层层积于周边部的一部分的透明导电性像素电极；

在栅极电极上，形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第1半导体层；

在上述第1半导体层上，形成作为绝缘栅极型晶体管的源极·漏

极的一对含杂质的第2半导体层；

在图像显示部以外的区域，于扫描线上的栅极绝缘层形成开口部，而在开口部内露出作为部分扫描线的透明导电层；

在上述第2半导体层上和第1透明性绝缘基板上，形成由含耐热金属层的一层以上的第2金属层所构成的源极布线（信号线）；以及在上述第2半导体层上和第1透明性绝缘基板上和上述像素电极周边部的部分第1金属层上，同样形成漏极布线；以及同样形成含上述开口部周边的第1和第2半导体层的扫描线电极端子；以及在图像显示部以外的区域，形成由部分信号线所构成的信号线电极端子；及

在上述像素电极上和上述扫描线与信号线的电极端子上，具有开口部的钝化绝缘层，是形成于上述第1透明性绝缘基板上。

11. 一种液晶显示装置，包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶，而该第1透明性绝缘基板是于一主面上，至少具有：绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于上述绝缘栅极型晶体管的漏极的像素电极、和与上述像素电极隔着预定距离形成的相对电极的单位像素，被配列成二维矩阵，其特征为：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，形成由一层以上的第1金属层所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线和相对电极；

在上述相对电极上形成一层以上的栅极绝缘层，在栅极电极上形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第1半导体层；

在图像显示部以外的区域，于扫描线上的栅极绝缘层形成开口部，而在开口部内露出部分扫描线；

在上述第1半导体层上，形成作为绝缘栅极型晶体管的源极·漏极的一对含杂质的第2半导体层；

在上述第2半导体层上和第1透明性绝缘基板上，形成由含耐热

金属层的一层以上的第2金属层所构成的源极布线（信号线）・漏极布线（像素电极）；以及同样形成含上述开口部周边的第1和第2半导体层的扫描线电极端子；以及在图像显示部以外的区域，形成由部分信号线所构成的信号线电极端子；及

在上述扫描线与信号线的电极端子上，具有开口部的钝化绝缘层，是形成于上述第1透明性绝缘基板上。

12. 一种液晶显示装置，包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶，而该第1透明性绝缘基板是于一主面上，至少具有：绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于上述绝缘栅极型晶体管的漏极的像素电极、和与上述像素电极隔着预定距离形成的相对电极的单位像素，被配列成二维矩阵，其特征为：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，形成由一层以上的第1金属层所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线和相对电极；

在上述相对电极上，形成一层以上的栅极绝缘层，以及在栅极电极上形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第1半导体层；

在图像显示部以外的区域，于扫描线上的栅极绝缘层形成开口部，而在开口部内露出部分扫描线；

在上述第1半导体层上，形成作为绝缘栅极型晶体管的源极・漏极的一对含杂质的第2半导体层；

在上述第2半导体层上和第1透明性绝缘基板上，形成由含耐热金属层的一层以上可阳极氧化的金属层所构成的源极布线（信号线）・漏极布线（像素电极）；以及同样形成含上述开口部周边的第1和第2半导体层的扫描线电极端子；以及在图像显示部以外的区域，形成由部分信号线所构成的信号线电极端子；

除了上述信号线的电极端子外，在源极・漏极布线的表面形成阳

极氧化层；及

在上述源极·漏极布线间的第1半导体层上，形成氧化硅层。

13. 如权利要求1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、或12项所记载的液晶显示装置，其中，形成于扫描线侧面的绝缘层是有机绝缘层。

14. 如权利要求1、5、6、11、或12项所记载的液晶显示装置，其中，第1金属层是由可阳极氧化的金属层所构成，而形成于扫描线侧面的绝缘层是阳极氧化层。

15. 一种液晶显示装置的制造方法，包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶，而该第1透明性绝缘基板是于一主面上，至少具有：绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于漏极布线的像素电极的单位像素配列成二维矩阵而构成，其特征为具备下列步骤：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，依序被覆：一层以上的金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第1非晶质硅层、和保护绝缘层的步骤；

对应于扫描线，在图像显示部以外的区域，形成扫描线的接触形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤；

以上述感光性树脂图形作为掩模，依序蚀刻：上述保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层的步骤；

减少上述感光性树脂图形的膜厚，露出接触形成区域上的保护绝缘层的步骤；

在扫描线的侧面，形成绝缘层的步骤；

以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，蚀刻：上述接触区域上的保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层，而露出部分扫描线的步骤；

在上述第1透明性绝缘基板的整面，被覆含杂质的第2非晶质硅层的步骤；

被覆含耐热金属层的一层以上可阳极氧化的金属层后，以与上述保护绝缘层呈部分重叠的方式，形成源极（信号线）・漏极布线、和含上述部分扫描线的扫描线电极端子的步骤；

在上述第1透明性绝缘基板上和部分漏极布线上，形成透明导电性像素电极；和在图像显示部以外的区域于信号线上，形成透明导电性电极端子；和在上述扫描线的电极端子上，形成透明导电性电极端子的步骤；与

以使用于上述像素电极和电极端子的选择图形形成的感光性树脂图形作为掩模，一边保护透明导电性像素电极和透明导电性电极端子，一边将源极・漏极布线施以阳极氧化的步骤。

16. 一种液晶显示装置的制造方法，包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶，而该第1透明性绝缘基板是于一主面上，至少具有：绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于漏极布线的像素电极的单位像素配列成二维矩阵而构成，其特征为具备下列步骤：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，依序被覆：透明导电层、和第1金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第1非晶质硅层、和保护绝缘层的步骤；

对应于扫描线和像素电极及扫描线和信号线的电极端子，在像素电极上和图像显示部以外的区域，形成扫描线和信号线的电极端子形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤；

以上述感光性树脂图形作为掩模，依序蚀刻：上述保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层、和透明导电层的步骤；

减少上述感光性树脂图形的膜厚，露出像素电极上和扫描线与信号线的电极端子形成区域上的保护绝缘层的步骤；

在扫描线的侧面，形成绝缘层的步骤；

以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，蚀刻：像素电极上和扫描线与信号线的电极端子区域上的保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层，而露出透明导电性的像素电极、和扫描线的电极端子、和信号线的电极端子的步骤；

在栅极电极上，选择性地形成宽度比栅极电极还细的保护绝缘层，而露出第1非晶质硅层的步骤；

在上述第1透明性绝缘基板的整面，被覆含杂质的第2非晶质硅层的步骤；与

被覆含耐热金属层的一层以上的第2金属层后，以与上述保护绝缘层呈部分重叠的方式，形成含信号线的部分电极端子且表面具有感光性有机绝缘层的源极布线（信号线）、和同样含部分像素电极的漏极布线的步骤。

17. 一种液晶显示装置的制造方法，包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶，而该第1透明性绝缘基板是于一主面上，至少具有：绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于漏极布线的像素电极的单位像素配列成二维矩阵而构成，其特征为具备下列步骤：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，依序被覆：透明导电层、和第1金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第1非晶质硅层、和保护绝缘层的步骤；

对应于扫描线和像素电极及扫描线的电极端子，在像素电极上和图像显示部以外的区域，形成扫描线的电极端子形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤；

以上述感光性树脂图形作为掩模，依序蚀刻：上述保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层、和透明导电层的步骤；

减少上述感光性树脂图形的膜厚，露出像素电极上和扫描线的电极端子形成区域上的保护绝缘层的步骤；

在扫描线的侧面，形成绝缘层的步骤；

以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，蚀刻：像素电极上和扫描线的电极端子区域上的保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层，而露出透明导电性的像素电极、和部分扫描线的步骤；

在栅极电极上，选择性地形成宽度比栅极电极还细的保护绝缘层，而露出第1非晶质硅层的步骤；

在上述第1透明性绝缘基板的整面，被覆含杂质的第2非晶质硅层的步骤；

被覆含耐热金属层的一层以上的第2金属层后，与上述保护绝缘层呈部分重叠，且对应于源极布线（信号线）、和同样地含部分像素电极的漏极布线、和含上述部分扫描线的扫描线电极端子、和在图像显示部以外的区域由部分信号线所构成的信号线电极端子，而形成信号线上的膜厚比其他区域更厚的感光性有机绝缘层图形的步骤；

以上述感光性有机绝缘层图形作为掩模，选择性地去除第2金属层、和第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层，而形成源极·漏极布线、和扫描线与信号线的电极端子的步骤；与

减少上述感光性有机绝缘层图形的膜厚，而露出漏极布线和扫描线和信号线的电极端子的步骤。

18. 一种液晶显示装置的制造方法，包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶，而该第1透明性绝缘基板是于一主面上，至少具有：绝

缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于漏极布线的像素电极的单位像素配列成二维矩阵而构成，其特征为具备下列步骤：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，依序被覆：透明导电层、和第1金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第1非晶质硅层、和保护绝缘层的步骤；

对应于扫描线和像素电极及扫描线的电极端子，在像素电极上和图像显示部以外的区域，形成扫描线的电极端子形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤；

以上述感光性树脂图形作为掩模，依序蚀刻：上述保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层、和透明导电层的步骤；

减少上述感光性树脂图形的膜厚，露出像素电极上和扫描线的电极端子形成区域上的保护绝缘层的步骤；

在扫描线的侧面，形成绝缘层的步骤；

以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，蚀刻：像素电极上和扫描线的电极端子区域上的保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层，而露出透明导电性的像素电极、和部分扫描线的步骤；

在栅极电极上，选择性地形成宽度比栅极电极还细的保护绝缘层，而露出第1非晶质硅层的步骤；

在上述第1透明性绝缘基板的整面，被覆含杂质的第2非晶质硅层的步骤；

被覆含耐热金属层的一层以上可阳极氧化的金属层，与上述保护绝缘层呈部分重叠，且对应于源极布线（信号线）、和同样地含部分像素电极的漏极布线、和含上述部分扫描线的扫描线电极端子、和在图像显示部以外的区域由部分信号线所构成的信号线电极端子，而形

成扫描线和信号线的电极端子上的膜厚比其他区域更厚的感光性树脂图形的步骤;

以上述感光性树脂图形作为掩模,选择性地去除可阳极氧化的金属层、和第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层,而形成源极·漏极布线、和扫描线与信号线的电极端子的步骤;

减少上述感光性树脂图形的膜厚,而露出源极·漏极布线的步骤;
与

一边保护上述电极端子上,一边将源极·漏极布线施以阳极氧化的步骤。

19. 一种液晶显示装置的制造方法,包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶,而该第1透明性绝缘基板是于一主面上,至少具有:绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于上述绝缘栅极型晶体管的漏极的像素电极、和与上述像素电极隔着预定距离形成的相对电极的单位像素,被配列成二维矩阵,其特征为具备下列步骤:

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上,依序被覆:一层以上的第1金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第1非晶质硅层、和保护绝缘层的步骤;

对应于扫描线和相对电极,在图像显示部以外的区域,形成扫描线的接触形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤;

以上述感光性树脂图形作为掩模,依序蚀刻:上述保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层的步骤;

减少上述感光性树脂图形的膜厚,露出接触形成区域上的保护绝缘层的步骤;

在扫描线和相对电极的侧面,形成绝缘层的步骤;

以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，蚀刻：上述接触区域的保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层，而露出部分扫描线的步骤；与

在栅极电极上，选择性地形成宽度比栅极电极还细的保护绝缘层，而露出第1非晶质硅层的步骤；

在上述第1透明性绝缘基板的整面，被覆含杂质的第2非晶质硅层的步骤；

被覆含耐热金属层的一层以上的第2金属层后，与上述保护绝缘层呈部分重叠，且对应于源极布线（信号线）·漏极布线（像素电极）、和含上述部分扫描线的扫描线电极端子、和在图像显示部以外的区域由部分信号线所构成的信号线电极端子，而形成信号线上的膜厚比其他区域更厚的感光性有机绝缘层图形的步骤；

以上述感光性有机绝缘层图形作为掩模，选择性地去除第2金属层、和第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层，而形成源极·漏极布线、和扫描线与信号线的电极端子的步骤；与

减少上述感光性有机绝缘层图形的膜厚，而露出漏极布线和扫描线与信号线的电极端子的步骤。

20. 一种液晶显示装置的制造方法，包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶，而该第1透明性绝缘基板是于一主面上，至少具有：绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于上述绝缘栅极型晶体管的漏极的像素电极、和与上述像素电极隔着预定距离形成的相对电极的单位像素，被配列成二维矩阵，其特征为具备下列步骤：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，依序被覆：一层以上的第1金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第1非晶质硅层、和保护绝缘层的步骤；

对应于扫描线和相对电极，在图像显示部以外的区域，形成扫描线的接触形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤；

以上述感光性树脂图形作为掩模，依序蚀刻：上述保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层的步骤；

减少上述感光性树脂图形的膜厚，露出接触形成区域上的保护绝缘层的步骤；

在扫描线和相对电极的侧面，形成绝缘层的步骤；

以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，蚀刻：上述接触区域的保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层，而露出部分扫描线的步骤；

在栅极电极上，选择性地形成宽度比栅极电极还细的保护绝缘层，而露出第1非晶质硅层的步骤；

在上述第1透明性绝缘基板的整面，被覆含杂质的第2非晶质硅层的步骤；

被覆含耐热金属层的一层以上可阳极氧化的金属层后，与上述保护绝缘层呈部分重叠，且对应于源极布线（信号线）·漏极布线（像素电极）、和含上述部分扫描线的扫描线电极端子、和部分信号线所构成的信号线电极端子，而形成上述电极端子上的膜厚比其他区域更厚的感光性树脂图形的步骤；

以上述感光性树脂图形作为掩模，选择性地去除可阳极氧化的金属层、和第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层，而形成源极·漏极布线、和扫描线与信号线的电极端子的步骤；

减少上述感光性树脂层图形的膜厚，而露出漏极·源极布线的步骤；与

一边保护上述电极端子上，一边将源极·漏极布线施以阳极氧化的步骤。

21. 一种液晶显示装置的制造方法，包括第 1 透明性绝缘基板、和与上述第 1 透明性绝缘基板相对的第 2 透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶，而该第 1 透明性绝缘基板是于一主面上，至少具有：绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于漏极布线的像素电极的单位像素配列成二维矩阵而构成，其特征为具备下列步骤：

至少在第 1 透明性绝缘基板的一主面上，依序被覆：透明导电层、和第 1 金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第 1 非晶质硅层、和含杂质的第 2 非晶质硅层的步骤；

对应于扫描线和像素电极，在像素电极上和图像显示部以外的区域，形成扫描线的接触形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤；

以上述感光性树脂图形作为掩模，依序蚀刻：上述第 2 非晶质硅层、和第 1 非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第 1 金属层、和透明导电层的步骤；

减少上述感光性树脂图形的膜厚，露出像素电极上和接触形成区域上的第 2 非晶质硅层的步骤；

在扫描线的侧面，形成绝缘层的步骤；

以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，蚀刻：像素电极上与接触区域的第 2 非晶质硅层、和第 1 非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第 1 金属层，而露出透明导电性的像素电极、和部分扫描线的步骤；

在栅极电极上，选择性地形成第 2 非晶质硅层、和第 1 非晶质硅层，而露出扫描线上的栅极绝缘层的步骤；

被覆含耐热金属层的一层以上的第 2 金属层后，以与栅极电极呈部分重叠的方式，选择性地形成源极布线（信号线）、和同样含上述部分像素电极的漏极布线、和含上述部分扫描线的扫描线电极端子、和由部分信号线所构成的信号线电极端子的步骤；

去除上述源极·漏极布线间的第2非晶质硅层的步骤；与
在像素电极上及扫描线和信号线的电极端子上，将具有开口部的
钝化绝缘层形成于上述第1透明性绝缘基板上的步骤。

22. 一种液晶显示装置的制造方法，包括第1透明性绝缘基板、
和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的
间充填液晶，而该第1透明性绝缘基板是于一主面上，至少具有：绝
缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描
线、和兼具源极布线的信号线、和连接于漏极布线的像素电极的单位
像素配列成二维矩阵而构成，其特征为具备下列步骤：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，依序被覆：透明导电层、
和第1金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第1非晶质
硅层、和含杂质的第2非晶质硅层的步骤；

对应于扫描线和像素电极，在像素电极上和图像显示部以外的区
域，形成扫描线的接触形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树
脂图形的步骤；

以上述感光性树脂图形作为掩模，依序蚀刻：上述第2非晶质硅
层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层、和透明导电
层的步骤；

减少上述感光性树脂图形的膜厚，露出像素电极上和接触形成区
域上的第2非晶质硅层的步骤；

在扫描线的侧面，形成绝缘层的步骤；

以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，蚀刻：像素电极上
与接触区域的第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、
和第1金属层，而露出透明导电性像素电极和部分扫描线的步骤；

在栅极电极上，选择性地形成第2非晶质硅层、和第1非晶质硅
层，而露出扫描线上的栅极绝缘层的步骤；

被覆含耐热金属层的一层以上可阳极氧化的金属层后，与栅极电

极呈部分重叠，且对应于源极布线（信号线）、和同样含部分像素电极的漏极布线、和含上述部分扫描线的扫描线电极端子、和在图像显示部以外的区域由部分信号线所构成的信号线电极端子，而形成扫描线和信号线的电极端子上的膜厚比其他区域更厚的感光性树脂图形的步骤；

以上述感光性树脂图形作为掩模，选择性地去除可阳极氧化的金属层，而形成源极·漏极布线、和扫描线与信号线的电极端子的步骤；

减少上述感光性有机绝缘层图形的膜厚，而露出漏极·源极布线的步骤；与

一边保护上述电极端子上，一边将源极·漏极布线和源极·漏极布线间的非晶质硅层施以阳极氧化的步骤。

23. 一种液晶显示装置的制造方法，包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶，而该第1透明性绝缘基板是于一主面上，至少具有：绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于漏极布线的像素电极的单位像素配列成二维矩阵而构成，其特征为具备下列步骤：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，依序被覆：透明导电层、和第1金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第1非晶质硅层、和含杂质的第2非晶质硅层的步骤；

对应于扫描线和像素电极，在像素电极上和图像显示部以外的区域，形成扫描线的接触形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤；

以上述感光性树脂图形作为掩模，依序蚀刻：上述第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层、和透明导电层的步骤；

减少上述感光性树脂图形的膜厚，露出像素电极上和接触形成区

域上的第2非晶质硅层的步骤；

在扫描线的侧面，形成绝缘层的步骤；

以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，蚀刻：像素电极上与接触区域的第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层，而露出透明导电性像素电极和部分扫描线的步骤；

被覆盖耐热金属层的一层以上的第2金属层后，与栅极电极呈部分重叠，且对应于源极布线（信号线）、和同样含上述部分像素电极的漏极布线、和源极·漏极布线间的沟道区域、和含上述部分扫描线的扫描线电极端子、和由部分信号线所构成的信号线电极端子，而形成上述沟道区域的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤；

以上述感光性树脂图形作为掩模，选择性地去除第2金属层、和第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层，而选择性地形成源极·漏极布线、和扫描线与信号线的电极端子的步骤；

减少上述感光性树脂图形的膜厚，而露出上述沟道区域的第2金属层的步骤；

以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，选择性地去除上述沟道区域的第2金属层、和第2非晶质硅层的步骤；与

在像素电极上及扫描线和信号线的电极端子上，将具有开口部的钝化绝缘层形成于上述第1透明性绝缘基板上的步骤。

24. 一种液晶显示装置的制造方法，包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶，而该第1透明性绝缘基板是于一主面上，至少具有：绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于漏极布线的像素电极的单位像素配列成二维矩阵而构成，其特征为具备下列步骤：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，依序被覆：透明导电层、和第1金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第1非晶质

硅层、和含杂质的第2非晶质硅层的步骤；

对应于扫描线和像素电极，在像素电极上和图像显示部以外的区域，形成扫描线的接触形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤；

以上述感光性树脂图形作为掩模，依序蚀刻：上述第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层、和透明导电层的步骤；

减少上述感光性树脂图形的膜厚，露出像素电极上和接触形成区域上的第2非晶质硅层的步骤；

在扫描线的侧面，形成绝缘层的步骤；

以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，蚀刻：像素电极上与接触区域的第2非晶质硅层和第1非晶质硅层和栅极绝缘层，而露出由第1金属层所构成的像素电极和部分扫描线的步骤；

被覆盖耐热金属层的一层以上的第2金属层后，与栅极电极呈部分重叠，且对应于源极布线（信号线）、和同样含上述部分像素电极的漏极布线、和源极·漏极布线间的沟道区域、和含上述部分扫描线的扫描线电极端子、和由部分信号线所构成的信号线电极端子，而形成上述沟道区域的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤；

以上述感光性树脂图形作为掩模，选择性地去除第2金属层、和第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层，而选择性地形成源极·漏极布线、和扫描线与信号线的电极端子的步骤；

减少上述感光性树脂图形的膜厚，而露出上述沟道区域的第2金属层的步骤；

以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，选择性地去除上述沟道区域的第2金属层、和第2非晶质硅层，同时去除像素电极上的第1金属层，而露出透明导电性像素电极的步骤；与

在上述透明导电性的像素电极上及扫描线和信号线的电极端子

上,将具有开口部的钝化绝缘层形成于上述第1透明性绝缘基板上的步骤。

25. 一种液晶显示装置的制造方法,包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶,而该第1透明性绝缘基板是于一主面上,至少具有:绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于上述绝缘栅极型晶体管的漏极的像素电极、和与上述像素电极隔着预定距离形成的相对电极的单位像素,被配列成二维矩阵,其特征为具备下列步骤:

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上,依序被覆:第1金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第1非晶质硅层、和含杂质的第2非晶质硅层的步骤;

对应于扫描线和相对电极,在图像显示部以外的区域,形成扫描线的接触形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤;

以上述感光性树脂图形作为掩模,依序蚀刻:上述第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层的步骤;

减少上述感光性树脂图形的膜厚,露出接触形成区域上的第2非晶质硅层的步骤;

在扫描线的侧面,形成绝缘层的步骤;

以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模,蚀刻:上述接触区域的第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层,而露出部分扫描线的步骤;

被覆含耐热金属层的一层以上的第2金属层后,与栅极电极呈部分重叠,且对应于源极布线(信号线)·漏极布线(像素电极)、和源极·漏极布线间的沟道区域、和含上述部分扫描线的扫描线电极端子、和由部分信号线所构成的信号线电极端子,而形成上述沟道区域的膜

厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤；

以上述感光性树脂图形作为掩模，选择性地去除第2金属层、和第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层，而选择性地形成源极·漏极布线、和扫描线与信号线的电极端子的步骤；

减少上述感光性树脂图形的膜厚，而露出上述沟道区域的第2金属层的步骤；

以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，选择性地去除上述沟道区域的第2金属层、和第2非晶质硅层的步骤；与

在上述扫描线和信号线的电极端子上，将具有开口部的钝化绝缘层形成于上述第1透明性绝缘基板上的步骤。

26. 一种液晶显示装置的制造方法，包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶，而该第1透明性绝缘基板是于一主面上，至少具有：绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于上述绝缘栅极型晶体管的漏极的像素电极、和与上述像素电极隔着预定距离形成的相对电极的单位像素，被配列成二维矩阵，其特征为具备下列步骤：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，依序被覆：第1金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第1非晶质硅层、和含杂质的第2非晶质硅层的步骤；

对应于扫描线和相对电极，在图像显示部以外的区域，形成扫描线的接触形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤；

以上述感光性树脂图形作为掩模，依序蚀刻：上述第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层的步骤；

减少上述感光性树脂图形的膜厚，露出接触形成区域上的第2非晶质硅层的步骤；

在扫描线的侧面，形成绝缘层的步骤；

以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，蚀刻：上述接触区域的第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层，而露出部分扫描线的步骤；

在栅极电极上，选择性地形成第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层，而露出扫描线上和相对电极上的栅极绝缘层的步骤；

被覆盖耐热金属层的一层以上可阳极氧化的金属层后，与栅极电极呈部分重叠，且对应于源极布线（信号线）•漏极布线（像素电极）、和含上述部分扫描线的扫描线电极端子、和在图像显示部以外的区域由部分信号线所构成的信号线电极端子，而形成扫描线和信号线的电极端子上的膜厚比其他区域更厚的感光性树脂图形的步骤；

以上述感光性树脂图形作为掩模，选择性地去除可阳极氧化的金属层，而形成源极•漏极布线、和扫描线与信号线的电极端子的步骤；

减少上述感光性树脂图形的膜厚，而露出源极•漏极布线的步骤；
与

一边保护上述电极端子上，一边将源极•漏极布线和源极•漏极布线间的非晶质硅层施以阳极氧化的步骤。

27. 如权利要求 15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25、或 26 项所记载的液晶显示装置的制造方法，其中，形成于扫描线侧面的绝缘层是有机绝缘层，且通过电镀而形成者。

28. 如权利要求 15、19、20、25、或 26 项所记载的液晶显示装置的制造方法，其中，第1金属层是由可阳极氧化的金属层所构成，而形成于扫描线侧面的绝缘层是通过阳极氧化形成者。

液晶显示装置及其制造方法

技术领域

本发明涉及具有彩色图像显示功能的液晶显示装置，尤其涉及有源型（active）的液晶显示装置。

背景技术

近年来，随着微细加工技术、液晶材料技术及高密度安装技术等技术的进步，5至50cm对角的液晶显示装置中，在商用基础下大量提供电视图像或各种图像显示机器。另外，通过在构成液晶面板的两片玻璃基板的一边，预先形成RGB的着色层，也比较容易实现彩色显示。尤其各像素内设有开关元件的所谓的有源型（active）液晶面板中，信号间串音（cross-talk）较少、反应速度也较快，保证得以获致具有高对比值的图像。

一般，这些液晶显示装置（液晶面板）是由200至1200条的扫描线，300至1600条左右的信号线的矩阵所编成者，近来，可对应显示容量增大的大画面化和高精细化正同时进行中。

图28是显示液晶显示面板的安装状态，利用COG（Chip-On-Glass）方式或TCP（Tape-Carrier-Package）方式等安装手段，将电性信号供给至图像显示部。该COG方式，是使用导电性粘着剂，连接用以将驱动信号供给至扫描线电极端子群5的半导体积体电路晶片3，而该扫描线电极端子群5形成于构成液晶面板1一边的透明性绝缘基板例如玻璃基板2上。该TCP方式，是以聚酰亚胺是树脂薄膜为基底，利用含导电性媒介的适当粘着剂，将具有金或镀焊锡铜箔端子的TCP薄膜4，压接于信号线的电极端子群6而固定。此

处，为了方便说明，同时图示了两种安装方式，而实际上适当选择任一种方式即可。

用来连接位于液晶面板 1 大致中央部的图像显示部内的像素、和扫描线及信号线的电极端子 5、6 间的布线路是 7、8，不一定要使用与电极端子群 5、6 相同的导电材来构成。9 是相对玻璃基板或滤色片，即在相对面上具有与所有液晶晶胞共通的透明导电性相对电极的另一片透明性绝缘基板。

图 29 是表示将绝缘栅极型晶体管 10 配置于各像素作为开关元件的有源型液晶显示装置的等效电路图，11（图 28 是 7）是扫描线、12（图 28 是 8）是信号线、13 是液晶晶胞，而液晶晶胞 13 是作为电性的电容元件来处理。实线所描绘的元件类是形成于构成液晶面板的一边的玻璃基板 2 上，点线所描绘的与所有液晶晶胞 12 共通的相对电极 14 则形成于另一边玻璃基板 9 的相对主面上。在绝缘栅极型晶体管 10 的 OFF 电阻或液晶晶胞 13 的电阻较低时、或重视显示图像的灰阶性时，可设法增加电路设置，即将辅助储存电容 15 与液晶晶胞 13 并联而增设，而该辅助储存电容 15 可增加作为负载的液晶晶胞 13 的时间常数。此外，16 是储存电容 15 的共母线。

图 30 是液晶显示装置的图像显示部的主要部位剖视图，构成液晶面板 1 的两片玻璃基板 2、9，是通过形成于树脂性纤维（fiber）、珠粒（beads）或滤色片 9 上支柱状间隔件等间隔材（未图示），隔着数 μm 左右的预定间隔而形成，并且，其间隙（gap）在玻璃基板 9 的周缘部，形成被有机性树脂所构成的密封材和封口材（任一者皆未图示）密封的密闭空间，而在该密闭空间中充填液晶 17。

因为彩色显示进行时，是在玻璃基板 9 的密闭空间侧，被覆含有称为着色层 18 的染料或颜料的任一者或两者，而形成厚度 1 至 2 μm 左右的有机薄膜，以赋予颜色显示的功能，所以此时，玻璃基板 9 的别名又称为滤色片（Color Filter 略语为 CF）。接着，按液晶材料

17 的性质，而在玻璃基板 9 的上面或玻璃基板 2 的下面的任一面或两面上粘贴偏光板 19，使液晶面板 1 具有电性光学元件的功能。目前，市面上贩售的大部分液晶面板，都是在液晶材料上使用 TN(twist nematic) 是的构造，因此一般需要两片偏光板。虽然图中并未显示，然而在透过型液晶面板中，配置有背面光源作为光源，由下方照射白色光。

与液晶 17 相连而形成于两片玻璃基板 2、9 上的例如厚度 $0.1\mu\text{m}$ 左右的聚酰亚胺是树脂薄膜 20，是用以令液晶分子取向于定向的取向膜。21 是用以连接绝缘栅极型晶体管 10 的漏极、和透明导电性像素电极 22 的漏极电极（布线），通常与信号线（源极线）12 同时形成。位于信号线 12 和漏极电极 21 的间的是半导体层 23，而该半导体层 23 稍后会详细说明。在滤色片 9 上，形成于着色层 18 交界的厚度 $0.1\mu\text{m}$ 左右的 Cr 薄膜层 24，是用来防止外部光入射至半导体层 23 和扫描线 11 及信号线 12 的光遮蔽构件，这就是所谓黑色矩阵(Black Matrix，略语 BM) 的惯用技术。

于此，说明作为开关元件的绝缘栅极型晶体管的构造和制造方法。目前，常用的绝缘栅极型晶体管有两种，其中一种称为蚀刻终止(etch-stop) 型，这在已有例中介绍过。图 31 是构成已有液晶面板的有源型基板（显示装置用半导体装置）的单位像素平面图。图 32 是表示图 31 (e) 的 A—A'、B—B' 及 C—C' 线的剖视图，以下简单说明其制造步骤。

首先，如图 31 (a) 和图 32 (a) 所示，在厚度 0.5 至 $1.1\mu\text{m}$ 左右的玻璃基板 2，例如康宁公司制·商品名 1737 的一主面上，使用 SPT（溅镀）等真管制膜装置，被覆膜厚 0.1 至 $0.3\mu\text{m}$ 左右的第 1 金属层，作为耐热性、耐药品性和透明性高的绝缘性基板，并且，利用微细加工技术，选择性地形成兼具栅极电极 11A 的扫描线 11 和储存电容线 16。就扫描线材质而言，综合考虑耐热性、耐药品性、耐氢

氟酸性和导电性后，一般选择使用 Cr、Ta、MoW 合金等耐热性高的金属或合金。

为了因应液晶面板的大画面化和高精细化，降低扫描线的电阻值，使用 AL（铝）作为扫描线的材料是合理的，但由于 AL 是单体且耐热性低，所以目前采用的技术是层积上述耐热金属的 Cr、Ta、Mo 或这些的硅化物，或者，在 AL 表面，利用阳极氧化附加氧化层(Al_2O_3)。也就是说，扫描线 11 是由一层以上的金属层所构成。

接着，在玻璃基板 2 的整面上，使用 PCVD（等离子体化学气相淀积）装置，以例如 $0.3-0.05-0.1\mu m$ 左右的膜厚，依序被覆三种薄膜层：作为栅极绝缘层的第 1 SiN_x （氮化硅）层 30；和作为几乎不含杂质的绝缘栅极型晶体管的沟道的第 1 非晶质硅(a-Si)层 31；和作为保护沟道的绝缘层的第 2 SiN_x 层 32，并且如图 31 (b) 和图 32 (b) 所示，利用微细加工技术，选择性地残留栅极电极 11A 上的第 2 SiN_x 层 32，使其宽度比栅极电极 11A 更细而形成 32D，露出第 1 非晶质硅层 31。

接着，同样使用 PCVD 装置，以例如 $0.05\mu m$ 左右的膜厚，整面被覆例如含磷的第 2 非晶质硅层 33 作为杂质后，如图 31 (c) 和图 32 (c) 所示，使用 SPT 等真定制膜装置，依序被覆：膜厚 $0.1\mu m$ 左右的例如 Ti、Cr、Mo 等薄膜层 34，作为耐热金属层；和膜厚 $0.3\mu m$ 左右的例如 Al 薄膜层 35，作为低电阻布线层；和膜厚 $0.1\mu m$ 左右的例如 Ti 薄膜层 36，作为中间导电层，接着，利用微细加工技术，选择性地形成：由作为源极·漏极布线材的这三种薄膜层 34A、35A、36A 层积所构成的绝缘栅极型晶体管的漏极电极 21、和兼具源极电极的信号线 12。该选择性图形的形成方式，是以源极·漏极布线形成时所使用的感光性树脂图形作为掩模，依序蚀刻 Ti 薄膜层 36、Al 薄膜层 35、Ti 薄膜层 34 后，再去除源极·漏极电极 12、21 间的第 2 非晶质硅层 33，而露出第 2 SiN_x 层 32D，同时亦于其他区域去除第 1

非晶质硅层 31，而露出栅极绝缘层 30。如上所述，因为具有作为沟道保护层的第 2 SiN_x 层 32D，故第 2 非晶质硅层 33 的蚀刻会自动终止，所以该制法即称为蚀刻终止。

以绝缘栅极型晶体管不会形成偏置 (offset) 构造的方式，使源极・漏极电极 12、21 与蚀刻终止层 32D 在平面上呈部分 (数 μm) 重叠。由于该重叠部分在电性上具有寄生电容的作用，故小构造即可，但因为是由曝光机的对准精度、光掩模的精度和玻璃基板的膨胀是数及曝光时的玻璃基板温度所决定，故实际的数值顶多 2 μm 左右。

再者，去除上述感光性树脂图形后，与栅极绝缘层同样地，使用 PCVD 装置，在玻璃基板 2 的整面，被覆膜厚 0.3 μm 左右的 SiN_x 层作为透明性绝缘层，而形成钝化绝缘层 37，然后，如图 31 (d) 和图 32 (d) 所示，利用微细加工技术，选择性地去除钝化绝缘层 37，形成：开口部 62，其位于漏极电极 21 上；和开口部 63，其位于图像显示部以外的区域且形成有扫描线 11 的电极端子 5 的部位；和开口部 64，其位于形成有信号线 12 的电极端子 6 的部位，而露出漏极电极 21、扫描线 11 和部分信号线 12。在储存电容线 16 (平行绑束的图形电极) 上形成开口部 65，而露出部分储存电容线 16。

最后，使用 SPT 等真空制膜装置，被覆例如 ITO (Indium-Tin-Oxide) 或 IZO (Indium-Zinc-Oxide)，如图 31 (e) 和图 32 (e) 所示，利用微细加工技术，含开口部 62 地在钝化绝缘层 37 上选择性地形成像素电极 22，而完成有源型基板 2。亦可将开口部 63 内露出的部分扫描线 11 设为电极端子 5，将开口部 64 内露出的部分信号线 12 设为电极端子 6，亦可如图示那样，含开口部 63、64 地在钝化绝缘层 37 上，选择性地形成由 ITO 所构成的电极端子 5A、6A，一般，连接电极端子 5A、6A 间的透明导电性短路线 40 也会同时形成。此处虽未图示，然而，之所以如此是因为将电极端子 5A、6A 和短路线 40 间形成细长的线 (stripe) 状，可高电阻化而形成静电对策用高电阻

之故。同样地，可含开口部 65 地形成储存电容线 16 的电极端子。

信号线 12 的布线电阻不会造成问题时，就不一定要使用由 Al 构成的低电阻布线层 35，此时，若选择 Cr、Ta、Mo 等耐热金属材料的话，可将源极·漏极布线 12、21 单层化、简化。藉此构成，源极·漏极布线使用耐热金属层，来确保与第 2 非晶质硅层电性连接是很重要的，另外，关于绝缘栅极型晶体管的耐热性，则详细记载于已有例的日本特开平 7-74368 号公报。此外，图 31 (c) 中，储存电容线 16 和漏极电极 21，介着栅极绝缘层 30 呈平面重叠的区域 50 (右下斜线部)，是形成有储存电容 15，但是，在此省略其详细的说明。

[专利文献 1] 日本特开平 7-74368 号公报

上述 5 道掩模制程 (mask · process: 掩模工序) 是半导体层的岛化 (islanding) 步骤的合理化、和接触形成步骤减少一次所获得的结果，此处省略说明其详细的原委。当初，需要使用 7 至 8 道左右，通过光掩模与干蚀刻技术的导入，目前减少为 5 道，这对于制程成本 (process cost) 的降低有相当大的助益。为了降低液晶显示装置的生产成本，有效的方式是降低有源型基板的制作步骤中的制程成本 (process cost)，再者，降低面板组装步骤和模组安装步骤中的构件成本，此为众所周知的开发目标。此外，为了降低制程成本，具有：使制程缩短的步骤数削减、和廉价制程开发或制程的置换等方式，此处例举以 4 道光掩模，制得有源型基板的 4 道掩模制程，来说明步骤的减少。4 道掩模制程是通过半色调曝光技术的导入，来减少照相蚀刻步骤，图 33 是对应于 4 道掩模制程的有源型基板的单位像素平面图，图 34 是表示图 33 (e) 的 A-A'、B-B' 及 C-C' 线的剖视图。如上所述，目前较常使用的绝缘型晶体管有 2 种，在此使用的是沟道型的绝缘栅极型晶体管。

首先，与 5 道掩模制程 (mask · process) 同样地，在玻璃基板

2 的一主面上, 使用 SPT 等真空制膜装置, 被覆膜厚 0.1 至 0.3 μm 左右的第 1 金属层, 接着, 如图 33 (a) 和图 34 (a) 所示地, 利用微细加工技术, 选择性地形成兼具栅极电极 11A 的扫描线 11 和储存电容线 16。

接着, 在玻璃基板 2 的整面, 使用 PCVD (等离子体化学气相沉积) 装置, 以例如 0.3—0.2—0.05 μm 左右的膜厚, 依序被覆三种薄膜层: 作为栅极绝缘层的 SiN_x 层 30; 和作为几乎不含杂质的绝缘栅极型晶体管沟道的第 1 非晶质硅层 31; 和作为含杂质的绝缘栅极型晶体管的源极·漏极的第 2 非晶质硅层 33。接着, 使用 SPT 等真空制膜装置, 依序被覆: 膜厚 0.1 μm 左右的例如 Ti 薄膜层 34, 作为耐热金属层; 和膜厚 0.3 μm 左右的 Al 薄膜层 35, 作为低电阻布线层; 和膜厚 0.1 μm 左右的例如 Ti 薄膜层 36, 作为中间导电层, 亦即, 依序被覆源极·漏极布线材。利用微细加工技术, 选择性地形成绝缘栅极型晶体管的漏极电极 21、和兼具源极电极的信号线 12, 而该选择图形形成时, 最大特征是如图 33 (b) 和图 34 (b) 所示地, 形成厚度比源极·漏极间的沟道形成区域 80B (斜线部) 的膜厚例如形成为 1.5 μm , 比源极·漏极布线形成区域 80A (12)、80A (21) 的膜厚 3 μm 更薄的感光性树脂图形 80A、80B。

由于此种感光性树脂图形 80A、80B 在液晶显示装置用基板的制作中, 通常使用正性感光性树脂, 所以源极·漏极布线形成区域 80A 为黑色, 即形成 Cr 薄膜; 沟道区域 80B 为灰色, 即形成例如宽度 0.5 至 1 μm 左右的线 / 空行间距 (line and space) 的 Cr 图形; 其他区域为白色, 即使用去除 Cr 薄膜的光掩模即可。由于灰色区域, 曝光机的解析度不足, 故线 / 空行间距 (line and space) 无法被解析, 可使发自光源的掩模照射光透过一半左右, 因此依据正感光性树脂的残膜特性, 可获致具有图 34 (b) 所示的剖面形状的感光性树脂图形 80A、80B。

以上述感光性树脂图形 80A、80B 作为掩模，如图 34 (b) 所示地依序蚀刻：Ti 薄膜层 36、AL 薄膜层 35、Ti 薄膜层 34、第 2 非晶质硅层 33 及第 1 非晶质硅层 31，而露出栅极绝缘层 30 后，如图 33 (c) 和图 34 (c) 所示，利用氧等离子体等灰化 (ashing) 手段，令感光性树脂图形 80A、80B 的膜厚，减少例如 $3\mu\text{m}$ 至 $1.5\mu\text{m}$ 以上时，感光性树脂图形 80B 消失，而露出沟道区域，同时仅可在源极·漏极布线形成区域上残留 80C (12)、80C (21)。在此，以膜厚减少的感光性树脂图形 80C (12)、80C (21) 作为掩模，再依序蚀刻源极·漏极布线间 (沟道形成区域) 的 Ti 薄膜层、AL 薄膜层、Ti 薄膜层、第 2 非晶质硅层 33A 及第 1 非晶质硅层 31A，使第 1 非晶质硅层 31A 残留约 0.05 至 $0.1\mu\text{m}$ 左右。由于源极·漏极布线是通过蚀刻金属层后，残留 0.05 至 $0.1\mu\text{m}$ 左右的第 1 非晶质硅层 31A 而制成者，故以此制法获致的绝缘栅极型晶体管称为沟道·蚀刻。此外，为了抑制上述氧等离子体处理时图形尺寸产生变化，故以加强各向异性为佳，其理由后续会阐述。

再者，去除上述感光性树脂图形 80C (12)、80C (21) 后，与 5 道掩模制程同样地，如图 33 (d) 和图 34 (d) 所示地，在玻璃基板 2 整面，被覆 $0.3\mu\text{m}$ 左右膜厚的 SiN_x 层作为透明性绝缘层，而形成钝化绝缘层 37，在形成漏极电极 21 和扫描线 11 和信号线 12 的电极端子的区域上，分别形成开口部 62、63、64，接着，去除开口部 63 内的钝化绝缘层 37 和栅极绝缘层 30，而露出部分扫描线 11，同时去除开口部 62、64 内的钝化绝缘层 37，而露出部分漏极电极 21 和部分信号线 11。

最后，使用 SPT 等真空制膜装置，被覆例如 ITO 或 IZO，作为膜厚 0.1 至 $0.2\mu\text{m}$ 左右的透明导电层，如图 33 (e) 和图 34 (e) 所示，利用微细加工技术，在钝化绝缘层 37 上，含开口部 62 地选择性形成透明导电性像素电极 22，而完成有源型基板 2。关于电极端子，在此

是于钝化绝缘层 37 上，含开口部 63、64 而选择性地形成由 ITO 构成的透明导电性电极端子 5A、6A。

藉此构成，由于在 5 道掩模制程和 4 道掩模制程中，对于漏极电极 21 和扫描线 11 的接触形成步骤是同时完成的，故与此等对应的开口部 62、63 内的绝缘层厚度和种类是不同的。钝化绝缘层 37 相较于栅极绝缘层 30，制膜温度较低且膜质较低劣，利用氢氟酸是蚀刻液施行蚀刻时，两者的蚀刻速度分别为数 $1000\text{\AA}/\text{分}$ 、数 $100\text{\AA}/\text{分}$ ，相差一位数，而且，基于漏极电极 21 上的开口部 62 的剖面形状上部，发生过度蚀刻而无法控制孔径的理由，所以采用使用氟是气体的干式蚀刻 (dry-etch)。

即使采用干蚀刻时，由于漏极电极 21 上的开口部 62 仅为钝化绝缘层 37，所以与扫描线 11 上的开口部 63 相比较，无法避免过度蚀刻，而依照材质的不同，有时会有中间导电层 36A 因蚀刻气体而导致膜厚减少的情形。另外，一般，蚀刻结束后，欲去除感光性树脂图形时，首先为了去除氟化表面的聚合物，故利用氧等离子体灰化，将感光性树脂图形的表面，减少 0.1 至 $0.3\mu\text{m}$ 左右，然后，再使用有机剥离液，例如东京应化工业株式会社制的剥离液 106，进行药液处理。而当中间导电层 36A 的膜厚减少，呈露出基底铝层 35A 的状态时，利用氧等离子体灰化处理，在铝层 35A 的表面形成作为绝缘体的 Al_2O_3 ，致使其与像素电极 22 间无法获得欧姆接触。在此，亦可将膜厚设为例如 $0.2\mu\text{m}$ ，使中间导电层 36A 膜厚减少，即可避免此问题发生。或者，开口部 62 至 65 形成时，去除铝层 35A，露出作为基底耐热金属层的 Ti 薄膜层 34A 后，再形成像素电极 22 亦是解决对策，而此时具有从最初即不需要中间导电层 36A 的优点。

然而，以前者的对策而言，当这些薄膜的膜厚的面内均匀性不良时，此配合不一定可有效地发挥作用，此外，当蚀刻速度的面内均匀性不良时，也是完全同样的情形。后者的对策虽可不需要中间导电层

36A, 但是, 会增加铝层 35A 的去除步骤, 此外, 当开口部 62 的剖面控制不充足时, 恐怕会有像素电极 22 发生断裂的疑虑。

再加上, 沟道蚀刻型的绝缘栅极型晶体管中, 沟道区域的不含杂质的第 1 非晶质硅层 31, 没有事先被覆某程度的厚度 (通常为 $0.2\mu\text{m}$ 以上) 时, 会对玻璃基板的面内的均匀性产生很大的影响, 晶体管特性, 特别是 OFF 电流容易发生不一致的现象。这点对 PCVD 的运转率和粒子发生状况有很大的影响, 从生产成本观点来看, 是非常重要的事项。

再者, 由于适用于 4 道掩模制程的沟道形成步骤, 是选择性地去除源极・漏极布线 12、21 间的源极・漏极布线材和含杂质的半导体层, 所以是用来决定大幅左右绝缘栅极型晶体管的 ON 特性的沟道长度 (目前的量产品是 4 至 $6\mu\text{m}$) 的步骤。由于该沟道长度的变动会使绝缘栅极型晶体管的 ON 电流值产生大幅变化, 所以一般都会要求严谨的制造管理。然而, 现状, 沟道长度即半色调曝光区域的图形尺寸, 受到曝光量 (光源强度和光掩模的图形精度, 尤其是线 / 空行间距尺寸)、感光性树脂的涂布厚度、感光性树脂的显影处理、以及该蚀刻步骤的感光性树脂膜厚减少量等诸多参数的影响, 再加上此等诸量的面内均匀性, 所以不一定可以在良率高且稳定的状态生产, 必须有较以往的制造管理, 更加严格的制造管理, 因此不敢说一定会有高水准的产出。特别是沟道长度为 $6\mu\text{m}$ 以下时, 随着蚀刻图形膜厚的减少, 对图形尺寸产生的影响很大, 这倾向很明显。

发明内容

本发明是有鉴于此现状而开发者, 其目的不仅在于避免以往 5 道掩模制程或 4 道掩模制程, 共同在接触形成时产生的不良情况, 通过采用制造余裕度 (margin) 较大的半色调曝光技术, 来实现制造步骤的减少。另外, 要实现液晶面板的低价格化, 因应需求的增加, 必须

锐意追求更少的制造步骤数，而通过将其他主要制造步骤简略化或低成本化的技术，得以提升本发明的价值。

本发明中，首先通过将半色调曝光技术，适用在图形精度管理容易施行的扫描线形成步骤、和供扫描线电性连接用的接触形成制程，以实现制造步骤的减少。接着，为了仅将源极·漏极布线有效地钝化（passivation），融合已有技术的日本特开平 2-216129 号公报所揭示，在铝所构成的源极·漏极布线的表面，形成绝缘层的阳极氧化技术，以实现步骤的合理化和低温化。再者，如已有技术的日本特开平 8-136951 号公报所揭示，将像素电极的形成步骤合理化的构成适用于本发明。另外，为了更减少步骤，源极·漏极布线的阳极氧化层的形成亦适用半色调曝光技术，以将电极端子的保护层形成步骤合理化。

本发明第 1 项的液晶显示装置，包括第 1 透明性绝缘基板、和与上述第 1 透明性绝缘基板相对的第 2 透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶，而该第 1 透明性绝缘基板是由一主面上至少具有：绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于漏极布线的像素电极的单位像素是配列成二维矩阵，其特征为：至少在第 1 透明性绝缘基板的一主面上，形成有由一层以上的金属层所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线；在栅极电极上，形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第 1 半导体层；在上述第 1 半导体层上，形成宽度比栅极电极还细的保护绝缘层；在图像显示部以外的区域，于扫描线上的栅极绝缘层形成开口部，而在开口部内露出部分扫描线；在上述部分保护绝缘层上和第 1 半导体层上和第 1 透明性绝缘基板上，形成由含杂质的第 2 半导体层与含耐热金属层的一层以上可阳极氧化的金属层层积所构成的源极（信号线）·漏极布线、和同样地含上述开口部周边的第 1 半导体层的扫描

线电极端子；在上述部分漏极布线上和第1透明性绝缘基板上，形成透明导电性的像素电极，在图像显示部以外区域的信号线上，形成透明导电性的电极端子；及除了与上述漏极布线的像素电极重叠的区域和信号线电极端子的区域外，在源极·漏极布线的表面，形成阳极氧化层。

藉此构成，栅极绝缘层是以相同于扫描线的图形宽度形成者，在扫描线的侧面赋予不同于栅极绝缘层的其他绝缘层，而扫描线和信号线可形成交差。这是本发明液晶显示装置在构造上的共同特征。此外，由于在源极·漏极间的沟道上，形成保护绝缘层以保护沟道，同时在信号线和漏极布线的表面，形成作为绝缘性阳极氧化层的5氧化钽(Ta_2O_5)、或氧化铝(Al_2O_3)，以赋予钝化功能，故不需将钝化绝缘层被覆于玻璃基板的整面，且绝缘栅极型晶体管的耐热性不会产生问题。于是，可获致具有透明导电性电极端子的TN型液晶显示装置。

本发明第2项的液晶显示装置亦同样地，其特征为：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，形成由透明导电层和第1金属层的层积所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线、和透明导电性像素电极与信号线的电极端子；在栅极电极上，形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第1半导体层；在上述第1半导体层上，形成宽度比栅极电极还细的保护绝缘层；在图像显示部以外的区域，去除扫描线上的栅极绝缘层，而露出作为扫描线的电极端子的透明导电层；在上述部分保护绝缘层上和第1半导体层上和第1透明性绝缘基板上和上述信号线的部分电极端子上，形成由含杂质的第2半导体层和含耐热金属层的一层以上的第2金属层的层积所构成的源极布线(信号线)，以及在上述部分保护绝缘层上和第1半导体层上和第1透明性绝缘基板上和上述部分像素电极上，同样地形成漏极布线；及在上述源极·漏极布线上，形成感光性有机绝缘层。

藉此构成，因为透明导电性像素电极是与扫描线同时形成，所以

会自动地形成于玻璃基板上。在源极·漏极间的沟道上，可形成保护绝缘层以保护沟道，同时在源极·漏极布线的表面，可形成感光性有机绝缘层，以赋予钝化功能，故不需将钝化绝缘层被覆于玻璃基板的整面，而绝缘栅极型晶体管的耐热性不会产生问题。于是，可获致具有透明导电性电极端子的 TN 型液晶显示装置。

本发明第 3 项的液晶显示装置亦同样地，其特征为：

至至少在第 1 透明性绝缘基板的一主面上，形成由透明导电层和第 1 金属层的层积所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线、和透明导电性像素电极；在栅极电极上，形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第 1 半导体层；在上述第 1 半导体层上，形成宽度比栅极电极还细的保护绝缘层；在图像显示部以外的区域，去除扫描线上的栅极绝缘层，而露出作为部分扫描线的透明导电层；在上述部分保护绝缘层上和第 1 半导体层上和第 1 透明性绝缘基板上，形成由含杂质的第 2 半导体层、和含耐热金属层的一层以上的第 2 金属层的层积所构成的源极布线（信号线）；以及在上述部分保护绝缘层上和第 1 半导体层上和第 1 透明性绝缘基板上和上述部分像素电极上，同样形成漏极布线；以及同样形成含上述部分扫描线的扫描线电极端子；以及在图像显示部以外的区域，形成由部分信号线所构成的信号线电极端子；及除了上述信号线的电极端子上之外，在信号线上形成感光性有机绝缘层。

藉此构成，因为透明导电性像素电极是与扫描线同时形成，所以会自动地形成于玻璃基板上。在源极·漏极间的沟道上，可形成保护绝缘层以保护沟道，同时在信号线（源极布线）的表面，可形成感光性有机绝缘层，以赋予钝化功能，故可获致与本发明第 2 项所记载的液晶显示装置同样的效果。于是，可获致与信号线具有相同金属性的电极端子的 TN 型液晶显示装置。

本发明第 4 项的液晶显示装置亦同样地，其特征为：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上,形成由透明导电层和第1金属层的层积所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线、和透明导电性像素电极;在栅极电极上,形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第1半导体层;在上述第1半导体层上,形成宽度比栅极电极还细的保护绝缘层;在图像显示部以外的区域,去除扫描线上的栅极绝缘层,而露出作为部分扫描线的透明导电层;在上述部分保护绝缘层上和第1半导体层上和第1透明性绝缘基板上,形成由含杂质的第2半导体层、和含耐热金属层的一层以上可阳极氧化的金属层的层积所构成的源极布线(信号线);以及在上述部分保护绝缘层上和第1半导体层上和第1透明性绝缘基板上和上述部分像素电极上,同样形成漏极布线;以及同样形成含上述部分扫描线的扫描线电极端子;以及在图像显示部以外的区域,形成由部分信号线所构成的信号线电极端子;及除了上述信号线的电极端子上之外,在源极·漏极布线上形成阳极氧化层。

藉此构成,因为透明导电性像素电极是与扫描线同时形成,所以会自动地形成于玻璃基板上。在源极·漏极间的沟道上,可形成保护绝缘层以保护沟道,同时在信号线和漏极布线的表面,形成作为绝缘性阳极氧化层的5氧化钽(Ta_2O_5)、或氧化铝(Al_2O_3),以赋予钝化功能,故可获致与本发明第1项所记载的液晶显示装置同样的效果。于是,可获致与信号线具有相同金属性的电极端子的TN型液晶显示装置。

本发明第5项的液晶显示装置,包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶,而该第1透明性绝缘基板是由一主面上至少具有:绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于上述绝缘栅极型晶体管的漏极的像素电极、和与上述像素电极隔着预定距离形成的相对电极的单位像素是

配列成二维矩阵，其特征为：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，形成有由一层以上的第1金属层所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线和相对电极；在上述相对电极上，形成一层以上的栅极绝缘层，以及在栅极电极上形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第1半导体层；在上述第1半导体层上，形成宽度比栅极电极还细的保护绝缘层；在图像显示部以外的区域，于扫描线上的栅极绝缘层形成开口部，而在开口部内露出部分扫描线；在上述部分保护绝缘层上和第1半导体层上和第1透明性绝缘基板上，形成由含杂质的第2半导体层和含耐热金属层的一层以上的第2金属层的层积所构成的源极布线（信号线）、漏极布线（像素电极）；以及同样形成含上述开口部周边的第1半导体层的扫描线电极端子；以及在图像显示部以外的区域，形成由部分信号线所构成的信号线电极端子；及除了上述信号线的电极端子上之外，在信号线上形成感光性有机绝缘层。

藉此构成，由于像素电极和相对电极是形成于玻璃机板上，在源极・漏极间的沟道上，可形成保护绝缘层以保护沟道，同时在信号线和漏极布线的表面，可形成作为绝缘性阳极氧化层的5氧化钽（ Ta_2O_5 ）、或氧化铝（ Al_2O_3 ），以赋予钝化功能，故可获致与本发明第1项所记载的液晶显示装置同样的效果。于是，可获致与信号线具有相同金属性的电极端子的IPS型液晶显示装置。

本发明第6项的液晶显示装置亦同样地，其特征为：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，形成有由一层以上的第1金属层所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线和相对电极；在上述相对电极上，形成一层以上的栅极绝缘层，以及在栅极电极上形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第1半导体层；在上述第1半导体层上，形成宽度比栅极电极还细的保护绝缘层；在图像显示部以外的区域，于扫描线上的栅极绝缘层形成开口部，而在开口部内露出部分扫

描线；在上述部分保护绝缘层上和第1半导体层上和第1透明性绝缘基板上，形成由含杂质的第2半导体层和含耐热金属层的一层以上可阳极氧化的金属层的层积所构成的源极布线（信号线）、漏极布线（像素电极）；以及同样形成含上述开口部周边的第1半导体层的扫描线电极端子；以及在图像显示部以外的区域，形成由部分信号线所构成的信号线电极端子；及除了上述信号线的电极端子上之外，在源极·漏极布线的表面形成阳极氧化层。

藉此构成，由于像素电极和相对电极是形成于玻璃机板上，在源极·漏极间的沟道上，可形成保护绝缘层以保护沟道，同时在信号线和漏极布线的表面，可形成作为绝缘性阳极氧化层的 Ta_2O_5 、或氧化铝（ Al_2O_3 ），以赋予钝化功能，故可获致与本发明第1项所记载的液晶显示装置同样的效果。于是，可获致与信号线具有相同金属性的电极端子的IPS型液晶显示装置。

本发明第7项的液晶显示装置，包括第1透明性绝缘基板、和与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶，而该第1透明性绝缘基板是由一主面上至少具有：绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于漏极布线的像素电极的单位像素是配列成二维矩阵，其特征为：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，形成由透明导电层和第1金属层的层积所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线和透明导电性像素电极；在栅极电极上，形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第1半导体层；在上述第1半导体层上，形成作为绝缘栅极型晶体管的源极·漏极的一对含杂质的第2半导体层；在图像显示部以外的区域，于扫描线上的栅极绝缘层形成开口部，而在开口部内露出作为部分扫描线的透明导电层；在上述第2半导体层上和第1透明性绝缘基板上，形成由含耐热金属层的一层以上的第2金属层所构成的源极布线（信

号线); 以及在上述第 2 半导体层上和第 1 透明性绝缘基板上和上述部分像素电极上, 同样形成漏极布线、和同样形成含上述开口部的扫描线电极端子; 以及在图像显示部以外的区域, 形成由部分信号线所构成的信号线电极端子; 及上述像素电极上和上述扫描线与信号线的电极端子上, 具有开口部的钝化绝缘层, 是形成于上述第 1 透明性绝缘基板上。

藉此构成, 因为透明导电性像素电极是与扫描线同时形成, 所以会自动地形成于玻璃基板上。在有源型基板上, 可形成已有的钝化绝缘层, 以保护绝缘栅极型晶体管的沟道和源极・漏极布线。另外, 由于对于扫描线的接触形成步骤、和对于钝化绝缘层的开口部形成步骤是独立的, 故不会如已有 5 道掩模制程所示, 发生接触不稳定的疑虑, 可获致与信号线具有相同金属性的电极端子的 IPS 型液晶显示装置。

本发明第 8 项的液晶显示装置亦同样地, 其特征为:

至少在第 1 透明性绝缘基板的一主面上, 形成由透明导电层和第 1 金属层的层积所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线和透明导电性像素电极; 在栅极电极上, 形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第 1 半导体层; 在上述第 1 半导体层上, 形成作为绝缘栅极型晶体管的源极・漏极的一对含杂质的第 2 半导体层; 在图像显示部以外的区域, 于扫描线上的栅极绝缘层形成开口部, 而在开口部内露出作为部分扫描线的透明导电层; 在上述第 2 半导体层上和第 1 透明性绝缘基板上, 形成由含耐热金属层的一层以上可阳极氧化的金属层所构成的源极布线(信号线); 以及在上述第 2 半导体层上和第 1 透明性绝缘基板上和上述部分像素电极上, 同样形成漏极布线; 以及同样形成含上述开口部的扫描线电极端子; 以及在图像显示部以外的区域, 形成由部分信号线所构成的信号线电极端子; 及除了上述信号线的电极端子外, 在源极・漏极布线的表面形成阳极氧化层,

在上述源极・漏极布线间的第 1 半导体层上, 形成氧化硅层。

藉此构成，因为透明导电性像素电极是与扫描线同时形成，所以会自动地形成于玻璃基板上。在源极·漏极间的沟道上，可形成氧化硅层以保护绝缘栅极型晶体管的沟道，同时在信号线和漏极布线的表面，可形成作为绝缘性阳极氧化层的 5 氧化钽 (Ta_2O_5)、或氧化铝 (Al_2O_3)，以赋予钝化功能，故可获致与本发明第 1 项所记载的 TN 型液晶显示装置同样的效果。

本发明第 9 项的液晶显示装置亦同样地，其特征为：

至少在第 1 透明性绝缘基板的一主面上，形成由透明导电层和第 1 金属层的层积所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线和透明导电性像素电极；在栅极电极上，形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第 1 半导体层；在上述第 1 半导体层上，形成作为绝缘栅极型晶体管的源极·漏极的一对含杂质的第 2 半导体层；在图像显示部以外的区域，于扫描线上的栅极绝缘层形成开口部，而在开口部内露出作为部分扫描线的透明导电层；在上述第 2 半导体层上和第 1 透明性绝缘基板上，形成由含耐热金属层的一层以上的第 2 金属层所构成的源极布线（信号线）；以及在上述第 2 半导体层上和第 1 透明性绝缘基板上和上述部分像素电极上，同样形成漏极布线；以及同样形成含上述开口部周边的第 1 和第 2 半导体层的扫描线电极端子；以及在图像显示部以外的区域，形成由部分信号线所构成的信号线电极端子；及在上述像素电极上和上述扫描线与信号线的电极端子上，具有开口部的钝化绝缘层，是形成于上述第 1 透明性绝缘基板上。

藉此构成，因为透明导电性像素电极是与扫描线同时形成，所以会自动地形成于玻璃基板上。在有源型基板上，可形成已有的钝化绝缘层，以保护绝缘栅极型晶体管的沟道和源极·漏极布线。另外，由于扫描线的接触形成步骤、和钝化绝缘层的开口部形成步骤是独立的，故不会如已有 5 道掩模制程所示，发生接触不稳定的疑虑，故可获致与信号线具有相同金属性的电极端子的 IPS 型液晶显示装置。然

而，由于当沟道长度缩短时，为了要实现高良率，严谨的制造管理是必要的，而且也必须留意像素电极的膜厚减少。

本发明第 10 项的液晶显示装置亦同样地，其特征为：

至少在第 1 透明性绝缘基板的一主面上，形成由透明导电层和第 1 金属层的层积所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线、和将第 1 金属层层积于周边部的一部分的透明导电性像素电极；在栅极电极上，形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第 1 半导体层；在上述第 1 半导体层上，形成作为绝缘栅极型晶体管的源极・漏极的一对含杂质的第 2 半导体层；在图像显示部以外的区域，于扫描线上的栅极绝缘层形成开口部，而在开口部内露出作为部分扫描线的透明导电层；在上述第 2 半导体层上和第 1 透明性绝缘基板上，形成由含耐热金属层的一层以上的第 2 金属层所构成的源极布线（信号线）；以及在上述第 2 半导体层上和第 1 透明性绝缘基板上和上述像素电极周边部的部分第 1 金属层上，同样形成漏极布线；以及同样形成含上述开口部周边的第 1 和第 2 半导体层的扫描线电极端子；以及在图像显示部以外的区域，形成由部分信号线所构成的信号线电极端子；及在上述像素电极上和上述扫描线与信号线的电极端子上，具有开口部的钝化绝缘层，是形成于上述第 1 透明性绝缘基板上。

藉此构成，因为透明导电性像素电极是与扫描线同时形成，所以会自动地形成于玻璃基板上。在有源型基板上，可形成已有的钝化绝缘层，以保护绝缘栅极型晶体管的沟道和源极・漏极布线。另外，由于扫描线的接触形成步骤、和钝化绝缘层的开口部形成步骤是独立的，故不会如已有 5 道掩模制程所示，发生接触不稳定的疑虑，可获致与信号线具有相同金属性的电极端子的 TN 型液晶显示装置。然而，由于当沟道长度缩短时，要实现高良率，必须有严谨的制造管理，但是，像素电极膜厚减少的情形不易发生，是一种容易制造的装置。

本发明第 11 项的液晶显示装置，包括第 1 透明性绝缘基板、和

与上述第1透明性绝缘基板相对的第2透明性绝缘基板或滤色片的间充填液晶，而该第1透明性绝缘基板是由一主面上至少具有：绝缘栅极型晶体管、和兼具上述绝缘栅极型晶体管的栅极电极的扫描线、和兼具源极布线的信号线、和连接于上述绝缘栅极型晶体管的漏极的像素电极、和与上述像素电极隔着预定距离形成的相对电极的单位像素是配列成二维矩阵，其特征为：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，形成由一层以上的第1金属层所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线和相对电极；在上述相对电极上形成一层以上的栅极绝缘层，在栅极电极上形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第1半导体层；在图像显示部以外的区域，于扫描线上的栅极绝缘层形成开口部，而在开口部内露出部分扫描线；在上述第1半导体层上，形成作为绝缘栅极型晶体管的源极·漏极的一对含杂质的第2半导体层；在上述第2半导体层上和第1透明性绝缘基板上，形成由含耐热金属层的一层以上的第2金属层所构成的源极布线（信号线）·漏极布线（像素电极）；以及同样形成含上述开口部周边的第1和第2半导体层的扫描线电极端子；以及在图像显示部以外的区域，形成由部分信号线所构成的信号线电极端子；及在上述扫描线与信号线的电极端子上，具有开口部的钝化绝缘层，是形成于上述第1透明性绝缘基板上。

藉此构成，因为像素电极和相对电极是形成于玻璃基板上，所以有源型基板上，可形成已有的钝化绝缘层，以保护绝缘栅极型晶体管的沟道和源极·漏极布线。另外，由于扫描线的接触形成步骤、和钝化绝缘层的开口部形成步骤是独立的，故不会如已有5道掩模制程所示，发生接触不稳定的疑虑，可获致与信号线具有相同金属性的电极端子的IPS型液晶显示装置。然而，当沟道缩短时，为了实现高良率，严谨的制造管理是必要的。

本发明第12项的液晶显示装置亦同样地，其特征为：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上,形成由一层以上的第1金属层所构成且其侧面具有绝缘层的扫描线和相对电极;在上述相对电极上,形成一层以上的栅极绝缘层,以及在栅极电极上形成一层以上的栅极绝缘层和不含杂质的第1半导体层;在图像显示部以外的区域,于扫描线上的栅极绝缘层形成开口部,而在开口部内露出部分扫描线;在上述第1半导体层上,形成作为绝缘栅极型晶体管的源极·漏极的一对含杂质的第2半导体层;在上述第2半导体层上和第1透明性绝缘基板上,形成由含耐热金属层的一层以上可阳极氧化的金属层所构成的源极布线(信号线)·漏极布线(像素电极);以及同样形成含上述开口部周边的第1和第2半导体层的扫描线电极端子;以及在图像显示部以外的区域,形成由部分信号线所构成的信号线电极端子;及除了上述信号线的电极端子外,在源极·漏极布线的表面形成阳极氧化层;

在上述源极·漏极布线间的第1半导体层上,形成氧化硅层。

藉此构成,由于像素电极和相对电极是形成于玻璃机板上,在源极·漏极间的沟道上,可形成氧化硅层以保护绝缘栅极型晶体管的沟道,同时在信号线和漏极布线的表面,可形成作为绝缘性阳极氧化层的 Ta_2O_5 、或氧化铝(Al_2O_3),以赋予钝化功能,在相对电极上形成栅极绝缘层,故可获致与本发明第1项所记载的液晶显示装置同样的效果。于是,可获致与信号线具有相同金属性的电极端子的IPS型液晶显示装置。

本发明第13项的液晶显示装置是如本发明第1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12项所记载,其中,形成于扫描线侧面的绝缘层是有机绝缘层。藉此构成,不管扫描线的材质或构成为何,可通过电镀法在扫描线的侧面形成有机绝缘层,且可使用半色调曝光技术,以一道光掩模,连续处理扫描线形成步骤和接触形成步骤。

本发明第14项的液晶显示装置是如本发明第1、5、6、11、12

项所记载,其中,第1金属层是由可阳极氧化的金属层所构成,而形成于扫描线侧面的绝缘层是阳极氧化层。藉此构成,可通过阳极氧化在扫描线的侧面形成阳极氧化层,且可使用半色调曝光技术,以一道光掩模,连续处理扫描线形成步骤和接触形成步骤。

本发明第15项的液晶显示装置的制造方法是如本发明第1项所记载,其特征为具备下列步骤:

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上,依序被覆:一层以上的金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第1非晶质硅层、和保护绝缘层的步骤;对应于扫描线,在图像显示部以外的区域,形成扫描线的接触形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤;以上述感光性树脂图形作为掩模,依序蚀刻:上述保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层的步骤;与减少上述感光性树脂图形的膜厚,露出接触形成区域上的保护绝缘层的步骤;在扫描线的侧面,形成绝缘层的步骤;以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模,蚀刻:上述接触区域的保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层,而露出部分扫描线的步骤;在上述第1透明性绝缘基板的整面,被覆含杂质的第2非晶质硅层的步骤;被覆含耐热金属层的一层以上可阳极氧化的金属层后,以与上述保护绝缘层呈部分重叠的方式,形成源极(信号线)·漏极布线、和含上述部分扫描线的扫描线电极端子的步骤;在上述第1透明性绝缘基板上和部分漏极布线上,形成透明导电性像素电极;和在图像显示部以外的区域于信号线上,形成透明导电性电极端子;和在上述扫描线的电极端子上,形成透明导电性电极端子的步骤;与以使用于上述像素电极和电极端子的选择图形形成的感光性树脂图形作为掩模,一边保护透明导电性像素电极和透明导电性电极端子,一边将源极·漏极布线施以阳极氧化的步骤。

藉此构成,可使用一道光掩模,处理扫描线的形成步骤和扫描线

的电性连接所需的接触形成步骤，以实现照相蚀刻步骤数的减少。而且，接触是与扫描线自行整合而形成者，扫描线的侧面则赋予不同于栅极绝缘层的其他绝缘层，而扫描线和信号线可形成交差。这是本发明液晶显示装置制法上的共通特征。此外，由于在源极·漏极间的沟道上，可形成保护绝缘层以保护沟道，同时在像素电极形成时，通过将源极·漏极布线施以阳极氧化，亦可减少钝化绝缘层形成时不必要的制造步骤，结果，可使用4道光掩模来制作TN型液晶显示装置。

本发明第16项的液晶显示装置的制造方法是如本发明第2项所记载，其特征为具备下列步骤：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，依序被覆：透明导电层、和第1金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第1非晶质硅层、和保护绝缘层的步骤；对应于扫描线和像素电极及扫描线和信号线的电极端子，在像素电极上和图像显示部以外的区域，形成扫描线和信号线的电极端子形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤；以上述感光性树脂图形作为掩模，依序蚀刻：上述保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层、和透明导电层的步骤；减少上述感光性树脂图形的膜厚，露出像素电极上和扫描线与信号线的电极端子形成区域上的保护绝缘层的步骤；在扫描线的侧面，形成绝缘层的步骤；以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，蚀刻：像素电极上和扫描线与信号线的电极端子区域上的保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层，而露出透明导电性的像素电极、和扫描线的电极端子、和信号线的电极端子的步骤；在栅极电极上，选择性地形成宽度比栅极电极还细的保护绝缘层，而露出第1非晶质硅层的步骤；在上述第1透明性绝缘基板的整面，被覆含杂质的第2非晶质硅层的步骤；与被覆含耐热金属层的一层以上的第2金属层后，以与上述保护绝缘层呈部分重叠的方式，形成含信号线的部分电极端子且表面具有感光性有机绝缘层的

源极布线（信号线）、和同样含部分像素电极的漏极布线的步骤。

藉此构成，使用一道光掩模，处理像素电极和扫描线的照相蚀刻步骤数的减少、和使用一道光掩模，处理扫描线形成步骤和接触形成步骤的照相蚀刻步骤数的减少，得以同时实现。此外，在源极·漏极间的沟道上，可形成保护绝缘层以保护沟道，同时源极·漏极布线形成时，仅在源极·漏极布线上，选择性地残留感光性有机绝缘层，以此方式，亦可减少钝化绝缘层形成时不必要的制造步骤，结果，使用3道光掩模，即可制作TN型液晶显示装置。

本发明第17项的液晶显示装置的制造方法是如本发明第3项所记载，其特征为具备下列步骤：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，依序被覆：透明导电层、和第1金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第1非晶质硅层、和保护绝缘层的步骤；对应于扫描线和像素电极及扫描线的电极端子，在像素电极上和图像显示部以外的区域，形成扫描线的电极端子形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤；以上述感光性树脂图形作为掩模，依序蚀刻：上述保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层、和透明导电层的步骤；减少上述感光性树脂图形的膜厚，露出像素电极上和扫描线的电极端子形成区域上的保护绝缘层的步骤；在扫描线的侧面，形成绝缘层的步骤；以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，蚀刻：像素电极上和扫描线的电极端子区域上的保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层，而露出透明导电性的像素电极、和部分扫描线的步骤；在栅极电极上，选择性地形成宽度比栅极电极还细的保护绝缘层，而露出第1非晶质硅层的步骤；在上述第1透明性绝缘基板的整面，被覆含杂质的第2非晶质硅层的步骤；被覆含耐热金属层的一层以上的第2金属层后，与上述保护绝缘层呈部分重叠，且对应于源极布线（信号线）、和同样地含部分像素电极的漏极布线、和

含上述部分扫描线的扫描线电极端子、和在图像显示部以外的区域由部分信号线所构成的信号线电极端子，而形成信号线上的膜厚比其他区域更厚的感光性有机绝缘层图形的步骤；以上述感光性有机绝缘层图形作为掩模，选择性地去除第2金属层、和第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层，而形成源极·漏极布线、和扫描线与信号线的电极端子的步骤；与减少上述感光性有机绝缘层图形的膜厚，而露出漏极布线和扫描线和信号线的电极端子的步骤。

藉此构成，使用一道光掩模，处理像素电极和扫描线的照相蚀刻步骤数的减少、和使用一道光掩模，处理扫描线形成步骤和接触形成步骤的照相蚀刻步骤数的减少，得以同时实现。此外，在源极·漏极间的沟道上，可形成保护绝缘层以保护沟道，同时源极·漏极布线形成时，使用半色调曝光技术，仅在信号线上选择性地残留感光性有机绝缘层，以此方式，亦可减少钝化绝缘层形成时不必要的制造步骤，结果，使用3道光掩模即可制作TN型液晶显示装置。

本发明第18项的液晶显示装置的制造方法是如本发明第4项所记载，其特征为具备下列步骤：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，依序被覆：透明导电层、和第1金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第1非晶质硅层、和保护绝缘层的步骤；对应于扫描线和像素电极及扫描线的电极端子，在像素电极上和图像显示部以外的区域，形成扫描线的电极端子形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤；以上述感光性树脂图形作为掩模，依序蚀刻：上述保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层、和透明导电层的步骤；减少上述感光性树脂图形的膜厚，露出像素电极上和扫描线的电极端子形成区域上的保护绝缘层的步骤；在扫描线的侧面，形成绝缘层的步骤；以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，蚀刻：像素电极上和扫描线的电极端子区域上的保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和

栅极绝缘层、和第1金属层，而露出透明导电性的像素电极、和部分扫描线的步骤；在栅极电极上，选择性地形成宽度比栅极电极还细的保护绝缘层，而露出第1非晶质硅层的步骤；在上述第1透明性绝缘基板的整面，被覆含杂质的第2非晶质硅层的步骤；被覆含耐热金属层的一层以上可阳极氧化的金属层，与上述保护绝缘层呈部分重叠，且对应于源极布线（信号线）、和同样地含部分像素电极的漏极布线、和含上述部分扫描线的扫描线电极端子、和在图像显示部以外的区域由部分信号线所构成的信号线电极端子，而形成扫描线和信号线的电极端子上的膜厚比其他区域更厚的感光性树脂图形的步骤；以上述感光性树脂图形作为掩模，选择性地去除可阳极氧化的金属层、和第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层，而形成源极·漏极布线、和扫描线与信号线的电极端子的步骤；减少上述感光性树脂图形的膜厚，而露出源极·漏极布线的步骤；与一边保护上述电极端子上，一边将源极·漏极布线施以阳极氧化的步骤。

藉此构成，使用一道光掩模，处理像素电极和扫描线的照相蚀刻步骤数的减少、和使用一道光掩模，处理扫描线形成步骤和接触形成步骤的照相蚀刻步骤数的减少，得以同时实现。此外，在源极·漏极间的沟道上，可形成保护绝缘层以保护沟道，同时源极·漏极布线形成时，使用半色调曝光技术，在源极·漏极布线上选择性地形成阳极氧化层，以此方式，亦可减少钝化绝缘层形成时不必要的制造步骤，结果，使用3道光掩模即可制作TN型液晶显示装置。

本发明第19项的液晶显示装置的制造方法是如本发明第5项所记载，其特征为具备下列步骤：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，依序被覆：一层以上的第1金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第1非晶质硅层、和保护绝缘层的步骤；对应于扫描线和相对电极，在图像显示部以外的区域，形成扫描线的接触形成区域上的膜厚比其他区域更薄的

感光性树脂图形的步骤；以上述感光性树脂图形作为掩模，依序蚀刻：上述保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层的步骤；与减少上述感光性树脂图形的膜厚，露出接触形成区域上的保护绝缘层的步骤；在扫描线和相对电极的侧面，形成绝缘层的步骤；以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，蚀刻：上述接触区域的保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层，而露出部分扫描线的步骤；在栅极电极上，选择性地形成宽度比栅极电极还细的保护绝缘层，而露出第1非晶质硅层的步骤；在上述第1透明性绝缘基板的整面，被覆含杂质的第2非晶质硅层的步骤；被覆含耐热金属层的一层以上的第2金属层后，与上述保护绝缘层呈部分重叠，且对应于源极布线（信号线）·漏极布线（像素电极）、和含上述部分扫描线的扫描线电极端子、和在图像显示部以外的区域由部分信号线所构成的信号线电极端子，而形成信号线上的膜厚比其他区域更厚的感光性有机绝缘层图形的步骤；与以上述感光性有机绝缘层图形作为掩模，选择性地去除第2金属层、和第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层，而形成源极·漏极布线、和扫描线与信号线的电极端子的步骤；与减少上述感光性有机绝缘层图形的膜厚，而露出漏极布线和扫描线与信号线的电极端子的步骤。

藉此构成，使用一道光掩模，处理扫描线与相对电极的形成步骤的照相蚀刻步骤数的减少，得以实现。此外，在源极·漏极间的沟道上，可形成保护绝缘层以保护沟道，同时在源极·漏极布线形成时，使用半色调曝光技术，仅在信号线上选择性地残留感光性有机绝缘层，以此方式，亦可减少钝化绝缘层形成时不必要的制造步骤，结果，使用3道光掩模，即可制作IPS型液晶显示装置。

本发明第20项的液晶显示装置的制造方法是如本发明第6项所记载，其特征为具备下列步骤：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，依序被覆：一层以上的

第1金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第1非晶质硅层、和保护绝缘层的步骤；对应于扫描线和相对电极，在图像显示部以外的区域，形成扫描线的接触形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤；以上述感光性树脂图形作为掩模，依序蚀刻：上述保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层的步骤；与减少上述感光性树脂图形的膜厚，露出接触形成区域上的保护绝缘层的步骤；在扫描线和相对电极的侧面，形成绝缘层的步骤；与以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，蚀刻：上述接触区域的保护绝缘层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层，而露出部分扫描线的步骤；在栅极电极上，选择性地形成宽度比栅极电极还细的保护绝缘层，而露出第1非晶质硅层的步骤；在上述第1透明性绝缘基板的整面，被覆含杂质的第2非晶质硅层的步骤；被覆含耐热金属层的一层以上可阳极氧化的金属层后，与上述保护绝缘层呈部分重叠，且对应于源极布线（信号线）·漏极布线（像素电极）、和含上述部分扫描线的扫描线电极端子、和部分信号线所构成的信号线电极端子，而形成上述电极端子上的膜厚比其他区域更厚的感光性树脂图形的步骤；以上述感光性树脂图形作为掩模，选择性地去除可阳极氧化的金属层、和第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层，而形成源极·漏极布线、和扫描线与信号线的电极端子的步骤；减少上述感光性树脂图形的膜厚，而露出漏极·源极布线的步骤；与一边保护上述电极端子上，一边将源极·漏极布线施以阳极氧化的步骤。

藉此构成，使用一道光掩模，处理扫描线与相对电极的形成步骤、和接触形成步骤的照相蚀刻步骤数的减少，得以实现。此外，在源极·漏极间的沟道上，可形成有保护绝缘层以保护沟道，同时源极·漏极布线形成时，使用半色调曝光技术，仅在源极·漏极布线上选择性地形成阳极氧化层，以此方式，亦可减少钝化绝缘层形成时不必要的制造步骤，结果，使用3道光掩模，即可制作IPS型液晶显示装置。

本发明第 21 项的液晶显示装置的制造方法是如本发明第 7 项所记载，其特征为具备下列步骤：

至少在第 1 透明性绝缘基板的一主面上，依序被覆：透明导电层、和第 1 金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第 1 非晶质硅层、和含杂质的第 2 非晶质硅层的步骤；对应于扫描线和像素电极，在像素电极上和图像显示部以外的区域，形成扫描线的接触形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤；以上述感光性树脂图形作为掩模，依序蚀刻：上述第 2 非晶质硅层、和第 1 非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第 1 金属层、和透明导电层的步骤；减少上述感光性树脂图形的膜厚，露出像素电极上和接触形成区域上的第 2 非晶质硅层的步骤；在扫描线的侧面，形成绝缘层的步骤；以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，蚀刻：像素电极上与接触区域的第 2 非晶质硅层、和第 1 非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第 1 金属层，而露出透明导电性的像素电极、和部分扫描线的步骤；在栅极电极上，选择性地形成第 2 非晶质硅层、和第 1 非晶质硅层，而露出扫描线上的栅极绝缘层的步骤；被覆含耐热金属层的一层以上的第 2 金属层后，以与栅极电极呈部分重叠的方式，选择性地形成源极布线（信号线）、和同样含上述部分像素电极的漏极布线、和含上述部分扫描线的扫描线电极端子、和由部分信号线所构成的信号线电极端子的步骤；去除上述源极·漏极布线间的第 2 非晶质硅层的步骤；与在像素电极上及扫描线和信号线的电极端子上，将具有开口部的钝化绝缘层形成于上述第 1 透明性绝缘基板上的步骤。

藉此构成，使用一道光掩模，处理像素电极和扫描线的照相蚀刻步骤数的减少、和使用一道光掩模，处理扫描线形成步骤和接触形成步骤的照相蚀刻步骤数的减少，得以同时实现。此外，在有源型基板上，可形成已有的钝化绝缘层，以保护绝缘栅极型晶体管的沟道和源极·漏极布线。结果，使用 4 道光掩模，即可制作 TN 型液晶显示装

置。

本发明第 22 项的液晶显示装置的制造方法是如本发明第 8 项所记载，其特征为具备下列步骤：

至少在第 1 透明性绝缘基板的一主面上，依序被覆：透明导电层、和第 1 金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第 1 非晶质硅层、和含杂质的第 2 非晶质硅层的步骤；对应于扫描线和像素电极，在像素电极上和图像显示部以外的区域，形成扫描线的接触形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤；以上述感光性树脂图形作为掩模，依序蚀刻：上述第 2 非晶质硅层、和第 1 非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第 1 金属层、和透明导电层的步骤；减少上述感光性树脂图形的膜厚，露出像素电极上和接触形成区域上的第 2 非晶质硅层的步骤；在扫描线的侧面，形成绝缘层的步骤；以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，蚀刻：像素电极上与接触区域的第 2 非晶质硅层、和第 1 非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第 1 金属层，而露出透明导电性像素电极和部分扫描线的步骤；在栅极电极上，选择性地形成第 2 非晶质硅层、和第 1 非晶质硅层，而露出扫描线上的栅极绝缘层的步骤；被覆含耐热金属层的一层以上可阳极氧化的金属层后，与栅极电极呈部分重叠，且对应于源极布线（信号线）、和同样含部分像素电极的漏极布线、和含上述部分扫描线的扫描线电极端子、和在图像显示部以外的区域由部分信号线所构成的信号线电极端子，而形成扫描线和信号线的电极端子上的膜厚比其他区域更厚的感光性树脂图形的步骤；以上述感光性树脂图形作为掩模，选择性地去除可阳极氧化的金属层，而形成源极·漏极布线、和扫描线与信号线的电极端子的步骤；减少上述感光性有机绝缘层图形的膜厚，而露出漏极·源极布线的步骤；与一边保护上述电极端子上，一边将源极·漏极布线和源极·漏极布线间的非晶质硅层施以阳极氧化的步骤。

藉此构成，使用一道光掩模，处理像素电极和扫描线的照相蚀刻

步骤数的减少、和使用一道光掩模，处理扫描线形成步骤和接触形成步骤的照相蚀刻步骤数的减少，得以同时实现。此外，在源极·漏极间的沟道上，可形成氧化硅层以保护沟道，同时源极·漏极布线形成时，使用半色调曝光技术，在源极·漏极布线上选择性地形成阳极氧化层，以此方式，亦可减少钝化绝缘层形成时不必要的制造步骤，结果，使用3道光掩模即可制作TN型液晶显示装置。

本发明第23项的液晶显示装置的制造方法是如本发明第9项所记载，其特征为具备下列步骤：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，依序被覆：透明导电层、和第1金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第1非晶质硅层、和含杂质的第2非晶质硅层的步骤；对应于扫描线和像素电极，在像素电极上和图像显示部以外的区域，形成扫描线的接触形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤；以上述感光性树脂图形作为掩模，依序蚀刻：上述第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层、和透明导电层的步骤；减少上述感光性树脂图形的膜厚，露出像素电极上和接触形成区域上的第2非晶质硅层的步骤；在扫描线的侧面，形成绝缘层的步骤；以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，蚀刻：像素电极上与接触区域的第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层，而露出透明导电性像素电极和部分扫描线的步骤；被覆含耐热金属层的一层以上的第2金属层后，与栅极电极呈部分重叠，且对应于源极布线（信号线）、和同样含上述部分像素电极的漏极布线、和源极·漏极布线间的沟道区域、和含上述部分扫描线的扫描线电极端子、和由部分信号线所构成的信号线电极端子，而形成上述沟道区域的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤；以上述感光性树脂图形作为掩模，选择性地去除第2金属层、和第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层，而选择性地形成源极·漏极布线、和扫描线与信号线的电极端

子的步骤；减少上述感光性树脂图形的膜厚，而露出上述沟道区域的第2金属层的步骤；以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，选择性地去除上述沟道区域的第2金属层、和第2非晶质硅层的步骤；与在像素电极上及扫描线和信号线的电极端子上，将具有开口部的钝化绝缘层形成于上述第1透明性绝缘基板上的步骤。

藉此构成，使用一道光掩模，处理像素电极和扫描线的照相蚀刻步骤数的减少、和使用一道光掩模，处理扫描线形成步骤和接触形成步骤的照相蚀刻步骤数的减少，得以同时实现。与已有的4片掩模制程同样地，半导体层的形成（岛化）步骤、和源极·漏极布线的形成步骤，亦可使用同一光掩模来处理，以达成照相蚀刻步骤数的减少。此外，在有源型基板上可形成已有的钝化绝缘层，以保护绝缘栅极型晶体管的沟道和源极·漏极布线。结果，使用3道光掩模即可制作TN型液晶显示装置。

本发明第24项的液晶显示装置的制造方法是如本发明第10项所记载，其特征为具备下列步骤：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，依序被覆：透明导电层、和第1金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第1非晶质硅层、和含杂质的第2非晶质硅层的步骤；对应于扫描线和像素电极，在像素电极上和图像显示部以外的区域，形成扫描线的接触形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤；以上述感光性树脂图形作为掩模，依序蚀刻：上述第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层、和透明导电层的步骤；减少上述感光性树脂图形的膜厚，露出像素电极上和接触形成区域上的第2非晶质硅层的步骤；在扫描线的侧面，形成绝缘层的步骤；以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，蚀刻：像素电极上与接触区域的第2非晶质硅层和第1非晶质硅层和栅极绝缘层，而露出由第1金属层所构成的像素电极和部分扫描线的步骤；被覆含耐热金属层的一层以

上的第2金属层后,与栅极电极呈部分重叠,且对应于源极布线(信号线)、和同样含上述部分像素电极的漏极布线、和源极·漏极布线间的沟道区域、和含上述部分扫描线的扫描线电极端子、和由部分信号线所构成的信号线电极端子,而形成上述沟道区域的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤;以上述感光性树脂图形作为掩模,选择性地去除第2金属层、和第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层,而选择性地形成源极·漏极布线、和扫描线与信号线的电极端子的步骤;减少上述感光性树脂图形的膜厚,而露出上述沟道区域的第2金属层的步骤;以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模,选择性地去除上述沟道区域的第2金属层、和第2非晶质硅层,同时去除像素电极上的第1金属层,而露出透明导电性像素电极的步骤;与在上述透明导电性的像素电极上及扫描线和信号线的电极端子上,将具有开口部的钝化绝缘层形成于上述第1透明性绝缘基板上的步骤。

藉此构成,使用一道光掩模,处理像素电极和扫描线的照相蚀刻步骤数的减少、和使用一道光掩模,处理扫描线形成步骤和接触形成步骤的照相蚀刻步骤数的减少,得以同时实现。与已有的4片掩模制程同样地,半导体层的形成(岛化)步骤、和源极·漏极布线的形成步骤,亦可使用同一光掩模来处理,以达成照相蚀刻步骤数的减少。此外,在有源型基板上可形成已有的钝化绝缘层,以保护绝缘栅极型晶体管的沟道和源极·漏极布线。结果,使用3道光掩模即可制作TN型液晶显示装置。

本发明第23项和本发明第24项的差异是,由透明导电层和第1金属层的层积所构成,且将接触形成时露出的模拟像素电极端子和构成模拟电极的第1金属层,于该时点加以去除,或于后续的源极·漏极布线形成时加以去除。

本发明第25项的液晶显示装置的制造方法是如本发明第11项所记载,其特征为具备下列步骤:

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上,依序被覆:第1金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第1非晶质硅层、和含杂质的第2非晶质硅层的步骤;对应于扫描线和相对电极,在图像显示部以外的区域,形成扫描线的接触形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤;以上述感光性树脂图形作为掩模,依序蚀刻:上述第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层的步骤;减少上述感光性树脂图形的膜厚,露出接触形成区域上的第2非晶质硅层的步骤;在扫描线的侧面,形成绝缘层的步骤;以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模,蚀刻:上述接触区域的第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层,而露出部分扫描线的步骤;被覆耐热金属层的一层以上的第2金属层后,与栅极电极呈部分重叠,且对应于源极布线(信号线)·漏极布线(像素电极)、和源极·漏极布线间的沟道区域、和含上述部分扫描线的扫描线电极端子、和由部分信号线所构成的信号线电极端子,而形成上述沟道区域的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤;以上述感光性树脂图形作为掩模,选择性地去除第2金属层、和第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层,而选择性地形成源极·漏极布线、和扫描线与信号线的电极端子的步骤;减少上述感光性树脂图形的膜厚,而露出上述沟道区域的第2金属层的步骤;以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模,选择性地去除上述沟道区域的第2金属层、和第2非晶质硅层的步骤;与在上述扫描线和信号线的电极端子上,将具有开口部的钝化绝缘层形成于上述第1透明性绝缘基板上的步骤。

藉此构成,使用一道光掩模,处理扫描线与相对电极的形成步骤和接触形成步骤的照相蚀刻步骤数的减少,得以同时实现。与已有的4道掩模制程同样地,半导体层的形成(岛化)步骤、和源极·漏极布线的形成步骤,亦可使用同一光掩模来处理,以达成照相蚀刻步骤数的减少。此外,在有源型基板上可形成已有的钝化绝缘层,以保护

绝缘栅极型晶体管的沟道和源极·漏极布线。结果，使用3道光掩模即可制作IPS型液晶显示装置。

本发明第26项的液晶显示装置的制造方法是如本发明第12项所记载，其特征为具备下列步骤：

至少在第1透明性绝缘基板的一主面上，依序被覆：第1金属层、和一层以上的栅极绝缘层、和不含杂质的第1非晶质硅层、和含杂质的第2非晶质硅层的步骤；对应于扫描线和相对电极，在图像显示部以外的区域，形成扫描线的接触形成区域上的膜厚比其他区域更薄的感光性树脂图形的步骤；以上述感光性树脂图形作为掩模，依序蚀刻：上述第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层、和第1金属层的步骤；与减少上述感光性树脂图形的膜厚，露出接触形成区域上的第2非晶质硅层的步骤；在扫描线的侧面，形成绝缘层的步骤；以上述膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，蚀刻：上述接触区域的第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层、和栅极绝缘层，而露出部分扫描线的步骤；在栅极电极上，选择性地形成第2非晶质硅层、和第1非晶质硅层，而露出扫描线上和相对电极上的栅极绝缘层的步骤；被覆含耐热金属层的一层以上可阳极氧化的金属层后，与栅极电极呈部分重叠，且对应于源极布线（信号线）·漏极布线（像素电极）、和含上述部分扫描线的扫描线电极端子、和在图像显示部以外的区域由部分信号线所构成的信号线电极端子，而形成扫描线和信号线的电极端子上的膜厚比其他区域更厚的感光性树脂图形的步骤；以上述感光性树脂图形作为掩模，选择性地去除可阳极氧化的金属层，而形成源极·漏极布线、和扫描线与信号线的电极端子的步骤；减少上述感光性树脂图形的膜厚，而露出源极·漏极布线的步骤；与一边保护上述电极端子上，一边将源极·漏极布线和源极·漏极布线间的非晶质硅层施以阳极氧化的步骤。

藉此构成，使用一道光掩模，处理扫描线与相对电极的形成步骤、

和接触形成步骤的照相蚀刻步骤数的减少得以实现。此外，在源极·漏极间的沟道上，可形成保护绝缘层以保护沟道，同时源极·漏极布线形成时，使用半色调曝光技术，在源极·漏极布线上选择性地形成阳极氧化层，以此方式，亦可减少钝化绝缘层形成时不必要的制造步骤，结果，使用3道光掩模，即可制作IPS型液晶显示装置。

本发明第27项的液晶显示装置的制造方法是如本发明第15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26项所记载，其中，形成于扫描线侧面的绝缘层是有机绝缘层，且通过电镀形成者。藉此构成，不管扫描线的材质或构成为何，可通过电镀法在扫描线的侧面形成有机绝缘层，且可使用半色调曝光技术，以一道光掩模，连续处理扫描线形成步骤和接触形成步骤。

本发明第28项的液晶显示装置的制造方法是如本发明第15、19、20、25、26项所记载，其中，第1金属层是由可阳极氧化的金属层所构成，而形成于扫描线侧面的绝缘层是通过阳极氧化形成者。藉此构成，可通过阳极氧化在扫描线的侧面形成阳极氧化层，且可使用半色调曝光技术，以一道光掩模，连续处理扫描线形成步骤和接触形成步骤。

本发明效果如下

本发明所记载的液晶显示装置的一部分，绝缘栅极型晶体管是在沟道上具有保护绝缘层，故仅在图像显示部内的源极·漏极布线上、或仅在信号线上，选择性地形成感光性有机绝缘层，或将可阳极氧化的源极·漏极布线材所构成的源极·漏极布线施以阳极氧化，而在其表面形成绝缘层，藉此方式，可赋予有源型基板钝化(passivation)功能。同样地，本发明所记载的液晶显示装置的其他一部分中，是通过阳极氧化在沟道上形成氧化硅层，将可阳极氧化的源极·漏极布线材所构成的源极·漏极布线与沟道同时施以阳极氧化，而在其表面形

成绝缘层，藉此方式，可赋予有源型基板钝化功能。因此，制作构成这些液晶显示装置的有源型基板时，不需具备特别的加热步骤，以非晶质硅层作为半导体层的绝缘栅极晶体管，不需要过度的耐热性。换言之，通过钝化形成，具有不会发生电性性能劣化的附加效果。此外，源极漏极布线进行阳极氧化时，通过半色调曝光技术的导入，可选择性地保护扫描线或信号线的电极端子，而可获致得以阻止照相蚀刻步骤数增加的效果。

本发明的宗旨在于，可通过半色调曝光技术的导入，以一道光掩模来处理扫描线的形成步骤、和供扫描线电性连接的接触形成步骤，来达成步骤的减少，其构造的特征是通过在露出的扫描线侧面，形成有机绝缘层或阳极氧化层，使扫描线和信号线得以交叉。

另外，通过模拟像素电极的导入，将像素电极和扫描线以一道光掩模来形成等的合理化，可将照相蚀刻步骤数从已有的5次进一步地减少，而使用4道或3道光掩模来制作液晶显示装置，从液晶显示装置的成本减少的观点来看的话，工业的价值极大。而且，这些步骤的图形精度要求不是那么的高，所以不会对良率或品质造成很大的影响，因此生产管理也比较容易实施。

再者，第5实施例的IPS型液晶显示装置中，相对电极和像素电极间所生的电场，仅施加于相对电极上的栅极绝缘层和液晶层，第6实施例和第12实施例的IPS型液晶显示装置中，同样可施加于相对电极上的栅极绝缘层和液晶层与像素电极的阳极氧化层，故任一者皆不会存有已有的诸多缺陷的劣质钝化绝缘层，具有难以产生显示像素的烧焦残影现象的优点。这是因为漏极布线（像素电极）的阳极氧化层，相较于绝缘层，可发挥高电阻层的功能，所以不会产生电荷蓄积之故。

另外，本发明的必要条件，由上述说明即可知悉，制作有源型基板时，可通过半色调曝光技术的导入，以一道光掩模来处理扫描线（与

相对电极)的形成步骤、和接触形成步骤的处理,同时在所露出的扫描线(与相对电极)的侧面,形成有机绝缘层或阳极氧化层。关于除此之外的构成,像素电极、栅极绝缘层等材质或膜厚等不同的显示装置用半导体装置、或者其制造方法的差异皆属于本发明的范畴,就使用垂直取向液晶的液晶显示装置或反射型液晶显示装置而言,本发明的实用性亦不变,再者,绝缘栅极型晶体管的半导体层亦不局限于非晶质硅。

附图说明

图1是关于本发明第1实施型态的显示装置用半导体装置的平面图。

图2是关于本发明第1实施型态的显示装置用半导体装置的制造步骤剖面图。

图3是关于本发明第2实施型态的显示装置用半导体装置的平面图。

图4是关于本发明第2实施型态的显示装置用半导体装置的制造步骤剖面图。

图5是关于本发明第3实施型态的显示装置用半导体装置的平面图。

图6是关于本发明第3实施型态的显示装置用半导体装置的制造步骤剖面图。

图7是关于本发明第4实施型态的显示装置用半导体装置的平面图。

图8是关于本发明第4实施型态的显示装置用半导体装置的制造步骤剖面图。

图9是关于本发明第5实施型态的显示装置用半导体装置的平面图。

图 10 是关于本发明第 5 实施型态的显示装置用半导体装置的制造步骤剖面图。

图 11 是关于本发明第 6 实施型态的显示装置用半导体装置的平面图。

图 12 是关于本发明第 6 实施型态的显示装置用半导体装置的制造步骤剖面图。

图 13 是关于本发明第 7 实施型态的显示装置用半导体装置的平面图。

图 14 是关于本发明第 7 实施型态的显示装置用半导体装置的制造步骤剖面图。

图 15 是关于本发明第 8 实施型态的显示装置用半导体装置的平面图。

图 16 是关于本发明第 8 实施型态的显示装置用半导体装置的制造步骤剖面图。

图 17 是关于本发明第 9 实施型态的显示装置用半导体装置的平面图。

图 18 是关于本发明第 9 实施型态的显示装置用半导体装置的制造步骤剖面图。

图 19 是关于本发明第 10 实施型态的显示装置用半导体装置的平面图。

图 20 是关于本发明第 10 实施型态的显示装置用半导体装置的制造步骤剖面图。

图 21 是关于本发明第 11 实施型态的显示装置用半导体装置的平面图。

图 22 是关于本发明第 11 实施型态的显示装置用半导体装置的制造步骤剖面图。

图 23 是关于本发明第 12 实施型态的显示装置用半导体装置的平

面图。

图 24 是关于本发明第 12 实施型态的显示装置用半导体装置的制造步骤剖面图。

图 25 是用以形成第 1 实施例的绝缘层的连接图形配置图。

图 26 是用以形成第 2、第 3、第 4、第 7、第 8、第 9 及第 10 实施例的绝缘层的连接图形配置图。

图 27 是用以形成第 5、第 6、第 11 及第 12 实施例的绝缘层的连接图形配置图。

图 28 是表示液晶面板的安装状态的斜视图。

图 29 是液晶面板的等效电路图。

图 30 是已有液晶面板的剖面图。

图 31 是已有例的有源型基板的平面图。

图 32 是已有例的有源型基板的制造步骤剖面图。

图 33 是合理化的有源型基板的平面图。

图 34 是合理化的有源型基板的制造步骤剖面图。

标记说明

- 1: 液晶面板
- 2: 有源型基板（玻璃基板）
- 3: 半导体积体电路晶片
- 4: TCP 薄膜
- 5: 扫描线的电极端子、扫描线的一部分
- 6: 信号线的电极端子、信号线的一部分
- 9: 滤色片（相对的玻璃基板）
- 10: 绝缘栅极型晶体管
- 11: 扫描线
- 11A: 栅极布线、栅极电极

- 12: 信号线（源极布线、源极电极）
- 16: 储存电容线（IPS 型相对电极）
- 17: 液晶
- 18: 偏光板
- 20: 取向膜
- 21: 漏极电极（IPS 型像素电极）
- 22: （透明导电性）像素电极
- 30、30A、30B、30C: 栅极绝缘层（第 1 SiN_x 层）
- 31、31A、31B、31C: （不含杂质）第 1 非晶质硅层
- 32、32A、32B、32C: 第 2 SiN_x 层
- 32D: 沟道保护绝缘层（蚀刻终止层、保护绝缘层）
- 33、33A、33B、33C: （含杂质）第 2 非晶质硅层
- 34、34A: （可阳极氧化）耐热金属层
- 35、35A: （可阳极氧化）低电阻金属层（AL）
- 36、36A: （可阳极氧化）中间导电层
- 37: 钝化绝缘层
- 38: （像素电极上的）开口部
- 50、51、52: 储存电容形成区域
- 62: （漏极电极上的）开口部
- 63、63A: （扫描线上的）开口部
- 64、64A: （信号线上的）开口部
- 65、65A: （相对电极上的）开口部
- 66: 含杂质的氧化硅层
- 68: 阳极氧化层（氧化钛、TiO₂）
- 69: 阳极氧化层（铝、Al₂O₃）
- 70: 阳极氧化层（5 氧化钽、Ta₂O₅）
- 72: 储存电极

73: 扫描线的一部分

74: 信号线的一部分

76: 形成于扫描线侧面的绝缘层

81A、81B、82A、82B、84A、84B、87A、87B: (以半色调曝光形成的) 感光性树脂图形

83A: (供像素电极形成的一般) 感光性树脂图形

85: 感光性有机绝缘层

86A、86B: (以半色调曝光形成的) 感光性有机绝缘层

91、91A、91B、91C: 透明导电层

92、92A、92B、92C: 第1金属层

93: 模拟像素电极

95: 模拟电极端子

具体实施方式

兹参佐图1至图27, 说明本发明的实施例。图1是本发明第1实施例的显示装置用半导体装置(有源型基板)的平面图。图2是图1的A—A'线和B—B'线及C—C'线的制造步骤的剖面图。同样的, 第2实施例是以图3和图4, 第3实施例是以图5和图6, 第4实施例是以图7和图8, 第5实施例是以图9和图10, 第6实施例是以图11和图12, 第7实施例是以图13和图14, 第8实施例是以图15和图16, 第9实施例是以图17和图18, 第10实施例是以图19和图20, 第11实施例是以图21和图22, 第12实施例是以图23和图24, 分别表示有源型基板的平面图和制造步骤的剖面图。此外, 与已有例同样的部位, 则附以相同的符号以省略详细的说明。

(第1实施例)

第1实施例是与已有例同样的, 首先, 在玻璃基板2的一主面上,

使用 SPT 等真定制膜装置, 被覆膜厚 0.1 至 $0.3\mu\text{m}$ 左右的例如 Cr、Ta、Mo 等或这些的合金、或硅化物, 作为第 1 金属层。由继后的说明得知, 本发明在形成于栅极绝缘层侧面的绝缘层, 选择有机绝缘层时, 扫描线材料几乎没有限制, 然而, 在形成于栅极绝缘层侧面的绝缘层, 选择阳极氧化膜层时, 则该阳极氧化层必须具有绝缘性, 此时若将 Ta 单体的电阻较高、和 AL 单体缺乏耐热性列入考虑的话, 为了达成扫描线的低电阻化, 扫描线的构成须选择 AL (Zr、Ta、Nd) 合金等单层构成、或 AL / Ta、Ta / AL / Ta、AL / AL (Ta、Zr、Nd) 合金等层积的构成。此外, AL (Ta、Zr、Nd) 意味着添加数%以下的 Ta、Zr 或 Nd 等耐热性高的 AL 合金。

接着, 使用 PCVD 装置, 在玻璃基板 2 整面, 以 $0.3-0.05-0.1\mu\text{m}$ 左右的膜厚, 依序被覆: 作为栅极绝缘层的第 1 SiN_x 层 30、和几乎不含杂质的绝缘栅极型晶体管所属的第 1 非晶质硅层 31、和用以保护沟道的作为绝缘层的第 2 SiN_x 层 32 等三种薄膜层。然后, 如图 1 (a) 和图 2 (a) 所示, 利用半色调 (halftone) 曝光技术, 形成比对应于开口部 63A、65A 的接触形成区域 81B 的膜厚例如 $1\mu\text{m}$, 对应于扫描线 11 和储存电容线 16 的区域 81A 的膜厚 $2\mu\text{m}$ 更薄的感光性树脂图形 81A、81B。接着, 以感光性树脂图形 81A、81B 作为掩模, 选择性地去除第 2 SiN_x 层 32、第 1 非晶质硅层 31、栅极绝缘层 30、和第 1 金属层, 而露出玻璃基板 2。由于接触的大小具有与电极端子相当的一般为 $10\mu\text{m}$ 以上的大小, 故用以形成 81B (中间调区域) 的光掩模制作、或成品尺寸的精度管理皆可容易地施行。

之后, 利用氧气等离子体等灰化手段, 使上述感光性树脂图形 81A、81B 的膜厚减少 $1\mu\text{m}$ 以上时, 如图 1 (b) 和图 2 (b) 所示, 感光性树脂图形 81B 消失, 而露出开口部 63A、65A 内的第 2 SiN_x 层 32A、32B, 同时可在扫描线 11 上和储存电容线 16 上, 选择性地形成感光性树脂图形 81C。由于感光性树脂图形 81C (黑区域), 即栅极电

极 11A 的图形宽度，是保护绝缘层的尺寸加上掩模对准精度，所以保护绝缘层设为 10 至 12 μm ，对准精度设为 $\pm 3 \mu\text{m}$ 时，最小也有 16 至 18 μm ，尺寸精度并不严格要求。另外，扫描线 11 和相对电极 16 的图形宽度，由电阻值的关是，一般是设定在 10 μm 以上。然而，从蚀刻图形 81A 变换至 81C 时，当蚀刻图形的膜厚等向性减少 1 μm 时，尺寸不仅会减少 2 μm ，后续保护绝缘层形成时，掩模对准精度会缩小 1 μm ，而形成 $\pm 2 \mu\text{m}$ ，在制程上后者的影响较前者严重。因此，上述氧气等离子体处理中，要抑制图形尺寸的变化时，以加强各向异性为佳。具体而言，以 RIE (Reactive Ion Etching) 方式、具有高密度等离子体源的 ICP (Inductive Coupled Plasma) 方式、或 TCP (Transfer Coupled Plasma) 方式的氧等离子体处理为佳。或者，理想的情况是，估算蚀刻图形的尺寸变化量，将蚀刻图形 81A 的图形尺寸重新设计得较大，以获致制程上的对应。

接着，如图 2 (b) 所示，在栅极电极 11A 的侧面形成绝缘层 76。因此，如图 25 所示，必须具有与扫描线 11 (储存电容线 16 也一样，此处则省略图示) 并列绑束的布线 77、和在玻璃基板 2 之外周部供阴极涂装或阳极氧化时用以赋予电位的连接图形 78，再者，使用根据等离子体 CVD 的非晶质硅层 31 和氮化硅层 30、32 的适当等离子体手段的制膜区域 79，就限定在靠连接图形 78 的内侧，至少必须露出连接图形 78。在连接图形 78 上，使用具有锐利刀锋的鳄鱼夹等连接手段，戳破连接图形 78 上的感光性树脂图形 81C (78)，赋予+ (正) 电位，令玻璃基板 2 浸透于以乙二醇为主成分的反应液 (化成液) 中以进行阳极氧化时，若扫描线 11 为 AL 是合金的话，则可以例如反应电压 200V，形成具有 0.3 μm 膜厚的铝 (Al_2O_3)。电镀时，如月刊「高分子加工」2002 年 11 月号文献所示，含侧苯羧苯的聚酰亚胺电镀液，以数 V 的电镀电压，形成具有 0.3 μm 膜厚的聚酰亚胺树脂层。在露出的扫描线 11 和储存电容线 16 的侧面形成绝缘层时，应留意的事项

是，后续制造步骤中若没有解除扫描线 11 的并联时，不仅会对有源型基板 2 的电气检查造成妨碍，对液晶显示装置的实际动作也会有所妨碍。这是后续实施例的共同事项，以解除手段而言，可利用雷射光照射使的蒸散、或利用刮除的机械式去除，相当简单，而此处省略详细的说明。

绝缘层 76 形成后，如图 1 (c) 和图 2 (c) 所示，以感光性树脂图形 81C 作为掩模，选择性地蚀刻开口部 63A、65A 内的第 2 SiNx 层 32A、32B、第 1 非晶质硅层 31A、31B、和栅极绝缘层 30A、30B，而分别露出扫描线 11 的一部分 73 和相对电极 16 的一部分 75。

去除感光性树脂图形 81C 后，如图 1 (d) 和图 2 (d) 所示，利用微细加工技术，选择性地蚀刻栅极电极 11A 上的第 2 SiNx 层 32A，使 32A 的宽度小于栅极电极 11A，而形成第 2 SiNx 层 32D (蚀刻终止层、沟道保护层、保护绝缘层)，同时露出扫描线 11 上的第 1 非晶质硅层 31A 和储存电容线 16 上的第 1 非晶质硅层 31B。此时，虽未图示，但有需要的话，若事先在露出的扫描线 11 的一部分 73 和相对电极 16 的一部分 75，以感光性树脂加以覆盖，则扫描线 11 的一部分 73 和相对电极 16 的一部分 75，在栅极绝缘层 30A、30B 蚀刻时，可容易发生膜厚减少的情形、或变质等不良情形。亦即，在开口部 63A、65A 的周围，残留有第 2 SiNx 层 32C (未图示)，然而对扫描线的接触性没有任何妨碍。

再者，使用 PCVD 装置，在玻璃基板 2 的整面，以例如 $0.05\ \mu\text{m}$ 左右的膜厚，被覆例如含磷的第 2 非晶硅层 33 作为杂质后，在源极·漏极布线的形成步骤中，使用 SPT 等真管制膜装置，依序被覆：膜厚 $0.1\ \mu\text{m}$ 左右的例如 Ti、Ta 等薄膜层 34，作为可施行阳极氧化的耐热金属层；和膜厚 $0.3\ \mu\text{m}$ 左右的例如 Al 薄膜层 35，作为同样可施行阳极氧化的低电阻布线层；和膜厚 $0.1\ \mu\text{m}$ 左右的例如 Ta 等薄膜层 36，作为同样可施行阳极氧化的中间导电层。然后，利用微细加工技

术，使用感光性树脂图形，依序蚀刻由这三层薄膜构成的源极·漏极布线材、和第2非晶质硅层33、和第1非晶质硅层31A、31B，而露出栅极绝缘层30A、30B，并且如图1(e)和图2(e)所示，选择性地形成由34A、35A、36A的层积所构成的绝缘栅极型晶体管的漏极电极21、和兼具源极电极的信号线12。为了不使源极·漏极布线12、21偏置而无法动作，当然必须与沟道保护层32D形成部分重叠。此外，一般，为了避免电池作用伴随而生的副作用，在源极·漏极布线12、21形成的同时，亦同时含部分扫描线73地形成扫描线的电极端子5，但因为金属性电极端子不是必要的，所以亦可在后续步骤，直接形成透明导电性的电极端子5A。就源极·漏极布线12、21的构成而言，电阻值的限制较松时，简化而形成Ta单层是合理的，此外，添加Nd的AL合金中，化学的电位降低，碱性溶液中与ITO产生的化学腐蚀反应得以受到抑制，所以此时不需要中间导电层36，可将源极、漏极布线12、21的层积构造形成两层构成，而源极·漏极布线12、21的构成得以获得若干简化。这部分采用IZO来代替ITO亦是同样的情况。

源极·漏极布线12、21形成后，使用SPT等真空制膜装置，在玻璃基板2整面，被覆例如膜厚0.1至0.2 μm 左右的ITO，作为透明导电层，并且如图1(f)和图2(f)所示，利用微细加工技术，包含漏极电极21的部分中间导电层36A，在玻璃基板2上选择性地形成像素电极22。此时，亦在像素显示部外的区域，扫描线的电极端子5上和部分信号线的电极端子6上，形成透明导电层图形，而形成透明导电性的电极端子5A、6A。如上所述，没有形成电极端子5，此时亦可含开口部63A地直接形成电极端子5A。另外，在此是与已有例同样的，通过设置透明导电性的短路线40，将电极端子5A、6A和短路线40间形成细长的线状，进行高电阻化而形成静电对策用的高电阻。

接着，如图1(g)和图2(g)所示，以使用于像素电极22的选

择性图形形成的感光性树脂图形 83A, 作为掩模, 一面照射光, 一面将源极·漏极布线 12、21 施以阳极氧化, 以在其表面形成氧化层。此时, 电极端子 5A、6A 和静电对策线 40 是以感光性树脂图形 83B 至 83D 保护。在源极·漏极布线 12、21 的上面, 露出 Ta, 另外, 在其两侧面, 露出 Ta、Al、Ti 及第 2 非晶质硅层 33A 的层积, 然后, 利用阳极氧化, 分别使第 2 非晶质硅层 33A 变质成含杂质的氧化硅层 (SiO_2) 66, Ti 变质成半导体的氧化钛 (TiO_2) 68, Al 变质成作为绝缘层的铝 (Al_2O_3) 69, Ta 变质成作为绝缘层的 5 氧化钽 (Ta_2O_5) 70。氧化钛层 68 不是绝缘层, 膜厚极薄, 露出的面积也很小, 故在表面钝化 (passivation) 上不会构成问题, 而耐热金属薄膜层 34A 亦以选择 Ta 为佳。然而, Ta 是与 Ti 是不同的, 其欠缺吸收基底的面氧化层以容易进行欧姆接触的功能, 这点是必须留意的。

已有例亦揭示有: 要在漏极布线 21 上形成良好膜质的阳极氧化层时, 一边照射光, 一边实施阳极氧化是阳极氧化步骤上重要的一点。具体而言, 若照射一万米烛光 (lux) 左右的强度充足的光, 绝缘栅极型晶体管的漏泄电流超过 μA 的话, 由漏极电极 21 的面积计算, 以 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 左右的阳极氧化, 可获得用以获致良好膜质的电流密度。然后, 即使漏极布线 21 上阳极氧化层的膜质不充分, 一般, 可获得充分可靠性的理由是, 施加于液晶晶胞的驱动信号基本上是交流的, 因为形成于滤色片的相对面上的相对电极 14、和像素电极 22 (漏极电极 21) 的间, 相对电极 14 的电压在图像检查时进行调整 (闪烁降低调整), 使直流电压成分变少, 所以基本的原理是事先形成绝缘层, 以使直流成分仅不流动于信号线 12 上即可。

以阳极氧化形成的 5 氧化钽 70、铝 69、氧化钛 68、氧化硅层 66 等各氧化层的膜厚, 形成 0.1 至 $0.2\mu\text{m}$ 左右已足以作为布线的钝化 (passivation), 使用乙二醇等反应液, 施加电压同样超过 100V 来实现。源极·漏极布线 12、21 的阳极氧化时应留意的事项虽未图示,

但所有的信号线 12 必须形成电性并联或串联，后续数个制造步骤中，没有解除该并联或串联时，不仅会对有源型基板 2 的电气检查造成妨碍，也会对液晶显示装置的实际动作造成妨碍。以解除手段而言，可利用雷射光照射使的蒸散、或利用刮除的机械式去除，相当简单，而此处省略详细的说明。

先以感光性树脂图形 83A 覆盖像素电极 22，不仅不需将像素电极 22 阳极氧化，也不用经由绝缘栅极型晶体管，确保流至漏极电极 21 的反应电流为必需值以上。

最后，去除上述感光性树脂图形 83A 至 83D，如图 1 (h) 至图 2 (h) 所示地完成有源型基板 2 (显示装置用半导体装置)。令以此方式制成的有源型基板 2 和滤色片贴合，液晶面板化，而完成本发明第 1 实施例。关于储存电容 15 的构成，则如图 1 (h) 所示，例如储存电容线 16 和像素电极 22 介着栅极绝缘层 30B 形成平面重叠的区域 51 (右下斜线部)，构成储存电容 15 的情形，然而，储存电容 15 的构成不仅局限于此，亦可在像素电极和前段扫描线 11 间，介着含栅极绝缘层 30A 的绝缘层来构成。此外，其他构成方式亦有可能，然而在此省略详细的说明。同样地，由于具有对扫描线 11 的接触 (开口部 63) 形成步骤，故使用透明导电层以外的导电性材料或半导体层，来进行静电对策亦较容易。

第 1 实施例，是在扫描线的形成步骤、和供扫描线的电性连接的接触 (开口部) 形成步骤的所谓图形精度低的层 (layer)，应用半色调曝光技术，来减少照相蚀刻步骤，以 4 道光掩模即可制作有源型基板，但是，通过以 1 道光掩模来处理像素电极和扫描线的形成，可再减少步骤，以 3 道光掩模即可制作有源型基板，这部分将在第 2 至第 4 实施例中说明。

[第 2 实施例]

第2实施例中,首先在玻璃基板2的一主面上,使用SPT等真空制膜装置,被覆:膜厚为0.1至0.2 μm 左右的透明导电层91,例如ITO;和膜厚为0.1至0.2 μm 左右的透明导电层91;和膜厚为0.1至0.3 μm 左右的第1金属层92。由后续的说明可知悉,第2至第4实施例中,扫描线是透明导电层和金属层的层积,故无法利用阳极氧化在扫描线的侧面形成绝缘层。此处,因为是通过电镀在绝缘层形成有机绝缘层,所以就扫描线材料而言,可选择不会与作为透明导电层的ITO发生电池反应的第1金属层,例如Cr、Ta、Mo等高熔点金属或这些的合金或硅化物。要实现低电阻化时,若采用AL的话,AL(Nd)合金的单层最为简单,接着,介着Ta所构成的Ta/AL(Zr、Hf)、或Ta/AL/Ta的层积较为复杂。

接着,在玻璃基板2的整面,使用PCVD装置,以例如0.3—0.05—0.1 μm 左右的膜厚,依序被覆:作为栅极绝缘层的第1SiNx层30、和作为几乎不含杂质的绝缘栅极型晶体管沟道的第1非晶质硅层31、和作为用以保护沟道的绝缘层的第2SiNx层32。然后,如图3(a)和图4(a)所示,利用半色调(halftone)曝光技术,形成感光性树脂图形82A、82B,而该感光性树脂图形82A、82B的厚度是大于:对应于兼具栅极电极11A的扫描线11的区域82A的膜厚例如2 μm ;对应于模拟像素电极93(由透明导电层91B和第1金属层92B的层积所构成)、模拟电极端子94(由透明导电层91A和第1金属层92A的层积所构成)及模拟电极端子95(由透明导电层91C和第1金属层92C的层积所构成)的区域82B的膜厚1 μm 。接着,以感光性树脂图形82A、82B作为掩模,依序去除第2SiNx层32(沟道保护层)、第1非晶质硅层31、栅极绝缘层30及第1金属层92和透明导电层91,而露出玻璃基板2。

以上述方式,获得与兼具栅极电极11A的扫描线11、和模拟像素电极93、和模拟电极94、95相对应的多层膜图形后,利用氧等离

子体等灰化手段，使上述感光性树脂图形 82A、82B 的膜厚减少 $1\mu\text{m}$ 以上时，如图 3 (b) 和图 4 (b) 所示，感光性树脂图形 82B 消失，露出第 2 SiNx 层 32A 至 32C，同时可仅在扫描线 11 上选择性地形成感光性树脂图形 82C。如已有所述，上述氧等离子体处理是以加强各向异性，来抑制图形尺寸的变化，使后续蚀刻终止层的形成步骤的掩模对准精度不会降低为佳。

如图 4 (b) 所示，在栅极电极 11A 的侧面形成有机绝缘层 76。因此，在图 26 所示的连接图形 78 上，使用具有锐利刀锋的鳄鱼夹等连接手段，戳破连接图形 78 上的感光性树脂图形 82C (78)，对扫描线 11 赋予+ (正) 电位，但是，亦可依据电镀液的组成，赋予- (负) 电位。有机绝缘层是以例如数 V 电镀电压，形成具有 $0.3\mu\text{m}$ 膜厚的聚酰亚胺树脂层。由于模拟像素电极 93 是呈电性孤立状态，故在模拟像素电极 93 的周围，没有形成有机绝缘层 76。

接着，如图 3 (c) 和图 4 (c) 所示，以感光性树脂图形 82C 作为掩模，依序去除第 2 SiNx 层 32A 至 32C、第 1 非晶质硅层 31A 至 31C、栅极绝缘层 30A 至 30C、和第 1 金属层 92A 至 92C，而露出透明导电层 91A 至 91C 时，可分别获得由透明导电层构成的扫描线的电极端子 5A、像素电极 22、和信号线的电极端子 6A。

去除上述感光性树脂图形 82C 后，如图 3 (d) 和图 4 (d) 所示，利用微细加工技术，选择性地将栅极电极 11A 上的第 2 SiNx 层 32A 的宽度，蚀刻得比栅极电极 11A 更细，而形成第 2 SiNx 层 32D (保护绝缘层)，同时露出扫描线 11 上的第 1 非晶质硅层 31A。SiNx 层 32A 的干蚀刻可使用氟是气体，露出的透明导电性扫描线的电极端子 5A、像素电极 22、和信号线的电极端子 6a 不会被氟是气体蚀刻、也不会变质，是极佳的情况。

接着，使用 PCVD 装置，在玻璃基板 2 整面，以例如 $0.05\mu\text{m}$ 左右的膜厚，被覆例如含磷的第 2 非晶质硅层 33，作为杂质，在源极·漏

极布线的形成步骤中, 使用 SPT 等真空制膜装置, 依序被覆: 膜厚 $0.1\mu\text{m}$ 左右的 Ti、Ta 等薄膜层 34, 作为耐热金属层; 和膜厚为 $0.3\mu\text{m}$ 左右的 AL 薄膜层 35, 作为低电阻布线层。利用微细加工技术, 使用感光性树脂图形 85, 依序蚀刻由这两层薄膜构成的源极·漏极布线材、第 2 非晶质硅层 33、和第 1 非晶质硅层 31A, 而露出栅极绝缘层 30A。如图 3 (e) 和图 4 (e) 所示, 选择性地形成: 含像素电极 22 的一部分且由 34A 和 35A 层积所构成的绝缘栅极型晶体管的漏极电极 21; 和同样含信号线的电极端子 6A 的一部分且兼具源极电极的信号线 12。得知扫描线的电极端子 5A 和信号线的电极端子 6A 在源极·漏极布线 12、21 的蚀刻结束时, 会在玻璃基板 2 上露出。此外, 就源极·漏极布线 12、21 的构成而言, 若电阻值的限制较松的话, 则亦可简化形成 Ta、Cr、MoW 等单层。

令以此方式制成的有源型基板 2 和滤色片贴合, 液晶面板化, 而完成本发明第 2 实施例。第 2 实施例中, 由于感光性树脂图形 85 是连接于液晶, 故感光性树脂图形 85 不是以漆用酚醛 (novolac) 树脂为主成分的一般感光性树脂, 使用纯度高且主成分含丙烯酸树脂或聚酰亚胺树脂的耐热性高的感光性有机绝缘层是很重要的, 而且, 亦可根据材质进行加热, 使其流动化, 以覆盖源极·漏极电极布线 12、21 侧面的方式构成, 此时, 可进一步提升液晶面板的可靠性。关于储存电容 15 的构成, 是如图 3 (e) 所示, 例如含源极·漏极布线 12、21 与像素电极 22 的一部分, 而形成的储存电极 72 和前段扫描线 11 (所设置的突起部), 介着栅极绝缘层 30B、第 1 非晶质硅层 31A、第 2 非晶质硅层 33D (未图示) 形成平面重叠的区域 52 (右下斜线部), 构成储存电容 15 的情况。然而, 储存电容 15 的构成并不局限于此, 与第 1 实施例同样地, 亦可在与扫描线 11 同时形成的共用电容线 16 和像素电极 21 的间, 介着含栅极绝缘层 30 的绝缘层来构成。静电对策线 40 是以连接于电极端子 5A、6A 的透明导电层构成, 然而因故赋

予对栅极绝缘层 30A 至 30C 的开口部形成步骤,所以也可采用其他的静电对策。

如上所述,第 2 实施例中,扫描线的电极端子和信号线的电极端子皆在透明导电层的装置构成上产生限制,但是,亦可使用解除该限制的装置・制程(device・Process),这部分将在第 3、第 4 实施例中说明。

[第 3 实施例]

第 3 实施例是如图 5 (d) 和图 6 (d) 所示,至蚀刻终止层 32D 的形成步骤为止,是以大致相同于第 2 实施例的步骤来进行。然而,由后述的理由得知,不一定需要模拟电极端子 95。接着,源极・漏极布线形成步骤中,使用 SPT 等真空制膜装置,依序被覆:膜厚 $0.1\mu\text{m}$ 左右的 Ti、Ta 等薄膜层 34,作为耐热金属层;和膜厚为 $0.3\mu\text{m}$ 左右的 AL 薄膜层 35,作为低电阻布线层。利用微细加工技术,使用感光性树脂图形 86,依序蚀刻由这两层薄膜构成的源极・漏极布线材、第 2 非晶质硅层 33、和第 1 非晶质硅层 31A,而露出栅极绝缘层 30A。如图 5 (e) 和第 46 图 (e) 所示,选择性地形成:含像素电极 22 的一部分且由 34A 和 35A 层积所构成的绝缘栅极型晶体管的漏极电极 21;和兼具源极布线的信号线 12。也就是说,不一定需具有如第 2 实施例的模拟电极端子 95。此时,第 3 实施例的重要特征是,利用半色调曝光技术,事先形成感光性树脂图形 86A、86B,而该感光性树脂图形 86A、86B 的膜厚是大于信号线 12 上的区域 86A (黑区域) 的膜厚例如 $3\mu\text{m}$ 、以及漏极电极 21 上、电极端子 5、6 上和储存电极 72 上的区域 86b 的膜厚例如 $1.5\mu\text{m}$ 。与电极端子 5、6 相对应的区域 86B 的最小尺寸为数十 μm 比较大,光掩模制作、成品尺寸管理相对比较容易,但与信号线 12 相对应的区域 86A 的最小尺寸为 4 至 $8\mu\text{m}$,尺寸精度要求较高,故黑区域必须形成较细的图形。然而,如已有例

的说明，与利用 1 次曝光处理和 2 次蚀刻处理形成的源极・漏极布线 12、21 相比较，因为本发明的源极・漏极布线 12、21 是通过 1 次曝光处理和 1 次蚀刻处理所形成，所以要求图形宽度变动的因素较少，而源极・漏极布线 12、21 的尺寸管理、源极・漏极布线 12、21 间（即沟道长度的尺寸管理），相较于已有的半色调曝光技术，图形精度的管理较容易。另外，与沟道蚀刻型的绝缘栅极晶体管相比较时，决定蚀刻终止型的绝缘栅极型晶体管的 ON 电流，是沟道保护绝缘层 32D 的尺寸，而不是源极・漏极布线 12、21 间的尺寸，由几点得知，制程管理更为容易。

源极・漏极布线 12、21 形成后，利用氧等离子体等灰化手段，使上述感光性树脂图形 86A、86B 的膜厚减少 $1.5\mu\text{m}$ 以上时，感光性树脂图形 86B 消失，如图 5（f）和图 6（f）所示，漏极电极 21、电极端子 5、6 和储存电极 72 露出，同时可仅在信号线 12 上，选择性地形成感光性树脂图形 86C，但是，由于利用上述氧等离子体处理，使感光性树脂图形 86C 的图形宽度变细时，信号线 12 的上面露出，可靠性降低，故以加强各向异性，抑制图形尺寸的变化为佳。此外，就源极・漏极布线 12、21 的构成而言，若电阻值的限制较松的话，则亦可简反应 Ta、Cr、Mo 等单层。

令以此方式制成的有源型基板 2 和滤色片贴合，液晶面板化，而完成本发明第 3 实施例。电极端子 5、6 是由与信号线 12 相同的金属材料所构成的，然而如第 2 实施例所示，以透明导电性的电极端子 5A、6A 来构成也很容易。由于第 3 实施例中，感光性树脂图形 86C 是连接于液晶，故感光性树脂图形 86C 并不是以漆用酚醛（novolac）树脂为主成分的一般感光性树脂，使用纯度高且主成分含丙烯酸树脂或聚酰亚胺树脂的耐热性高的感光性有机绝缘层是很重要的。储存电容 15 的构成是与第 2 实施例相同。再者，通过将用以连接部分扫描线 5A 及信号线 12 下所形成的透明导电性图形 6A（91C）、和短路线 40

的透明导电层图形形状，形成细长的线状，可形成静电对策的高电阻布线，然而，当然亦可使用其他导电性构件的静电对策。

本发明的第3实施例中，仅在信号线12上形成有机绝缘层，漏极电极21是在确保导电性的状态露出，藉此构成亦可获得充分的可靠性，其理由是施加于液晶晶胞的驱动信号基本上是交流的，在滤色片相对面所形成的相对电极12和像素电极22间，以直流电压成分变少的方式，相对电极14的电压在图像检查时进行调整，（闪烁减少调整），因此，仅在信号线12上事先形成绝缘层，使直流成分不会流通即可。

本发明的第2和第3实施例中，仅分别在源极·漏极布线上和信号线上，选择性地形成有机绝缘层，以达成制造步骤的减少，但是，因为有机绝缘层的厚度通常为 $1\mu\text{m}$ 以上，故高精细面板的像素较小时，使用摩擦（rubbing）用布的取向膜的取向处理，恐怕会有其高低差招致非取向状态，或在液晶晶胞的间隙精度的确保上产生障碍的虞。在此，第4实施例具备通过增设最小限度的步骤数，以变成有机绝缘层的钝化技术。

[第4实施例]

第4实施例是如图7(d)和图8(d)所示，至蚀刻终止层32D的形成步骤为止，是以大致相同于第3实施例的步骤来进行。接着，在源极·漏极布线形成步骤中，使用SPT等真空制膜装置，依序被覆：膜厚 $0.1\mu\text{m}$ 左右的Ti、Ta等薄膜层34，作为可施行阳极氧化的耐热金属层；和膜厚 $0.3\mu\text{m}$ 左右的AL薄膜层35，作为可施行阳极氧化的低电阻布线层。然后，利用微细加工技术，使用感光性树脂图形87，依序蚀刻由这两层薄膜构成的源极·漏极布线材、第2非晶质硅层33、和第1非晶质硅层31A，而露出栅极绝缘层30A。如图7(e)和图8(e)所示，选择性地形成：含像素电极22的一部分且由34A和

35A 层积所构成的绝缘栅极型晶体管的漏极电极 21、和兼具源极布线的信号线 12，同时亦形成：扫描线的电极端子 5，其包含的源极·漏极布线 12、21 的形成同时露出的部分扫描线 5A；和由部分信号线所构成的电极端子 6。此时，第 4 实施例的重要特征是，利用半色调曝光技术，事先形成感光性树脂图形 87A、87B，而该感光性树脂图形 87A、87B 的膜厚是大于电极端子 5、6 上的区域 87A（黑区域）的膜厚例如 $3\mu\text{m}$ ，与源极·漏极电极 12、21 上和储存电极 72 上的区域 87B（中间调区域）的膜厚例如 $1.5\mu\text{m}$ 。

源极·漏极布线 12、21 形成后，利用氧等离子体等灰化手段，令上述感光性树脂图形 87A、87B 的膜厚减少 $1.5\mu\text{m}$ 以上时，感光性树脂图形 87C 消失，源极·漏极布线 12、21 和储存电极 72 露出，同时可仅在扫描线 12 上选择性地形成感光性树脂图形 87C。值得一提的特征是，即使利用上述氧等离子体处理，使感光性树脂图形 87C 的图形宽度变细，由于仅在具有大图形尺寸的电极端子 5、6 周围，形成阳极氧化层，故几乎不会对电性特性和良率及品质造成影响。接着，以感光性树脂图形 87C 作为掩模，一边照射光，如图 7（f）和图 8（f）所示，将源极·漏极布线 12、21 施以阳极氧化而形成氧化层 68、69，同时将源极·漏极布线 12、21 下侧面所露出的第 2 非晶质硅层 33A 施以阳极氧化，而形成作为绝缘层的氧化硅层（ SiO_2 ）66。由于阳极氧化层 68、69 的膜厚是与第 1 实施例同样地， 0.1 至 $0.2\mu\text{m}$ 左右即可获得充足的钝化功能，故不会有因取向处理而产生不良情况的疑虑。

阳极氧化结束后，去除感光性树脂图形 87C 时，如图 7（g）和图 8（g）所示，在其侧面露出由形成阳极氧化层的低电阻薄膜层 35A 所构成的电极端子 5、6。得知扫描线电极端子 5 的侧面，是经由静电对策用高电阻短路线 40（91C），流通阳极氧化电流，故与信号线的电极端子 6 相比较，形成于侧面的阳极氧化层厚度较薄。此外，就

源极・漏极布线 12、21 的构成而言，若电阻值的限制较松的话，则亦可简化形成得以施行阳极氧化的 Ta 单层。令以此方式制成的有源型基板 2 和滤色片贴合，液晶面板化，而完成本发明第 4 实施例。关于储存电容 15 的构成是与第 2 及第 3 实施例相同。

如上所述，第 4 实施例中，源极・漏极布线 12、21 和第 2 非晶质硅层 33A 进行阳极氧化时，与漏极电极 21 电性相等的像素电极 22 也会露出，故像素电极 22 也会同时被阳极氧化，这点与第 1 实施例有很大的不同。因此，根据构成像素电极 22 的透明导电层的膜质，有时电阻值会因阳极氧化而增大，此时，必须先适当变更透明导电层的制膜条件，形成氧不足的膜质，但是透明导电层的透明度不会因阳极氧化而降低。再者，供漏极电极 21、像素电极 22、和储存电极 72 阳极氧化的电流也是经由绝缘栅极型晶体管的沟道而供给，然而，由于像素电极 22 的面积较大，故需要大的反应电流或长时间的反应，不论照射多强之外光，沟道部的电阻都不会产生妨碍，在漏极电极 21 和储存电极 72 上，形成与信号线 12 上同等膜质和膜厚的阳极氧化层，仅利用反应时间的延长实有因应困难。然而，即使形成于漏极布线 21 上的阳极氧化层有些不完全，多可获致实际上没有妨碍的可靠性。所以如此是由于如上所述，仅在信号线 12 上，以直流成分不会流通的方式事先形成绝缘层即可。

上述说明的液晶显示装置是使用 TN 型的液晶晶胞的构成，而通过与像素电极隔着预定距离所形成的一对相对电极和像素电极，控制横方向电场的 IPS (In-Plane-Switching) 方式的液晶显示装置中，本发明所提案的步骤减少是有用的，这部分将于后续的实施例中说明。

[第 5 实施例]

第 5 实施例中，首先，与已有例同样地，使用 SPT 等真管制膜装

置，在玻璃基板 2 的一主面上，被覆膜厚 0.1 至 0.3 μm 左右的例如 Cr、Ta、Mo 等或这些的合金或硅化物，作为第 1 金属层。

接着，使用 PCVD 装置，在玻璃基板 2 的整面，以例如 0.3—0.05—0.1 μm 左右的膜厚，依序被覆：作为栅极绝缘层的第 1 SiN_x 层 30；和作为几乎不含杂质的绝缘栅极型晶体管沟道的第 1 非晶质硅层 31；和作为保护沟道的绝缘层的第 2 SiN_x 层 32 等三种薄膜层。然后，如图 9 (a) 和图 10 (a) 所示，利用半色调曝光技术，形成膜厚比对应于开口部 63A、65A 的接触形成区域 84B 的膜厚例如 1 μm ，对应于兼具扫描线 11 和储存电容线的相对电极 16 的区域 84A 的膜厚 2 μm 更薄的感光性树脂 84A、84B，并且，以感光性树脂图形 84A、84B 为掩模，依序去除第 2 SiN_x 层 32、第 1 非晶质硅层 31、栅极绝缘层 30 及第 1 金属层，而露出玻璃基板 2。

接着，利用氧等离子体等灰化手段，令上述感光性树脂图形 84A、84B 的膜厚减少 1 μm 以上时，如图 9 (b)、图 10 (b) 所示，感光性树脂图形 84B 消失，在开口部 63A 内露出第 2 SiN_x 层 32A，在开口部 65A 内露出第 2 SiN_x 层 32B，同时可在扫描线 11 和相对电极 16 上，选择性地形成感光性树脂图形 84C。

如图 10 (b) 所示，在栅极电极 11A 的侧面形成绝缘层 76。因此，如图 27 所示，将扫描线 11 (相对电极 16 也是同样的，此处省略图示) 并列绑束的布线 77、和在玻璃基板 2 之外周部进行电镀或阳极氧化时用以赋予电位的连接图形 78 是必须的，再者，使用利用等离子体 CVD 的非晶硅层 31 和氮化硅层 30、32 层的适当掩模手段的制膜区域 79，是限定于靠连接图形 78 的内侧，至少必须露出连接图形 78。在连接图形 78 上，使用具有锐利刀锋的鳄鱼夹等连接手段，戳破连接图形 78 上的感光性树脂图形 84C (78)，对扫描线 11 施予电位，以进行电镀或阳极氧化，并在绝缘层 76 形成有机绝缘层或阳极氧化层的任一者。

另外,如图9(c)和图10(c)所示,以感光性树脂图形84C作为掩模,依序蚀刻:开口部63A、65A内的第2 SiNx层32A、32B、第1非晶质硅层31A、31B、和栅极绝缘层30A、30B,而分别露出扫描线11的一部分73和相对电极16的一部分75。

去除上述感光性树脂图形84C后,如图9(d)和图10(d)所示,利用微细加工技术,选择性地将栅极电极11A上的第2 SiNx层32A宽度,蚀刻得比栅极电极11A更细,而形成第2 SiNx层32D(蚀刻终止层或沟道保护层或保护绝缘层),同时露出扫描线11上的第1非晶质硅层31A、和相对电极16上的第1非晶质硅层31B。

使用PCVD装置,在玻璃基板2的整面,以例如 $0.05\mu\text{m}$ 左右的膜厚,被覆例如含磷的第2非晶硅层33作为杂质后,在源极·漏极布线的形成步骤中,使用SPT等真管制膜装置,依序被覆:膜厚 $0.1\mu\text{m}$ 左右的Ti、Ta等薄膜层34,作为耐热金属层;和膜厚 $0.3\mu\text{m}$ 左右的AL薄膜层35,作为低电阻布线层。然后,利用微细加工技术,使用感光性树脂图形86,依序蚀刻由这两层薄膜构成的源极·漏极布线材、和第2非晶质硅层33、和第1非晶质硅层31A、31B,而露出栅极绝缘层30A、30B。如图9(e)和图10(e)所示地,选择性地形成:由34A和35A层积所构成的作为像素电极的绝缘栅极型晶体管的漏极电极21、和兼具源极布线的信号线12,同时亦形成:扫描线的电极端子5,其包含源极·漏极布线12、21形成的同时所露出的部分扫描线73;和由部分信号线所构成的电极端子6。此时,第5实施例的重要特征是,利用半色调曝光技术,事先形成膜厚比信号线12上的86A的膜厚例如 $3\mu\text{m}$,与源极电极21上和电极端子5、6上的86B的膜厚例如 $1.5\mu\text{m}$ 更厚的感光性树脂图形86A、86B。

源极·漏极布线12、21形成后,利用氧等离子体等灰化手段,令上述感光性树脂图形86A、86B的膜厚减少 $1.5\mu\text{m}$ 以上时,感光性树脂图形86C消失,如图9(f)和图10(f)所示地,漏极电极21

和电极端子 5、6 露出，同时可仅在扫描线 12 上选择性地形成感光性树脂图形 86C，然而如以往所述，当利用上述氧等离子体处理，感光性树脂图形 86C 的图形宽度变细时，信号线 12 的上面露出，可靠性降低，故以加强各向异性，抑制图形尺寸的变化为佳。此外，以源极·漏极布线 12、21 的构成而言，若电阻值的限制较松的话，则亦可简化而形成 Ta、Cr、MoW 等单层。

令以此方式制成的有源型基板 2 和滤色片贴合，液晶面板化，而完成本发明第 5 实施例。IPS 型液晶显示装置由上述的说明可知悉，有源型基板 2 上，不需要透明导电性的像素电极 22，再者，滤色片的相对面上，亦不需要透明导电性的相对电极 14。因此，亦不需要源极·漏极布线 12、21 上的中间导电层。由于第 5 实施例中，感光性树脂图形 86C 是连接于液晶，故感光性树脂图形 86C 不是以漆用酚醛（novolac）是树脂为主成分的一般感光性树脂，使用纯度高且主成分含丙烯酸树脂或聚酰亚胺树脂的耐热性高的感光性有机绝缘层是很重要的。关于储存电容 15 的构成是如图 9（f）所示，例如像素电极（漏极布线）21 的一部分和兼具储存电容线的相对电极 16，介着栅极绝缘层 30B、第 1 非晶质硅层 31B 和第 2 非晶质硅层 33D（未图示），形成平面重叠的区域 51（右下斜线部），构成储存电容 15 的情形，此外，关于静电对策，则省略了记载，因为设置开口部 63A，具有露出扫描线 11 的一部分 73 的步骤，故静电对策是容易的。

本发明的第 5 实施例是通过仅在信号线上形成有机绝缘层，来减少制造步骤，但是，由于有机绝缘层的厚度通常形成 1 μ m 以上，故高精细面板的像素较小时，使用摩擦（rubbing）用布的取向膜的取向处理中，恐怕会有因高低差招致非取向状态，或在液晶晶胞的间隙精度的确保上发生障碍的疑虑。在此，第 6 实施例具备通过最小限度地增设步骤数，变成有机绝缘层的钝化技术。

[第6实施例]

第6实施例是如图11(d)和图12(d)所示,至蚀刻终止层32D的形成步骤为止,是与大致相同于第5实施例的制造步骤来进行。接着,在源极·漏极布线形成步骤中,使用SPT等真空制膜装置,依序被覆:膜厚 $0.1\mu\text{m}$ 左右的Ti、Ta等薄膜层34,作为可施行阳极氧化的耐热金属层;和膜厚 $0.3\mu\text{m}$ 左右的AL薄膜层35,作为同样可施行阳极氧化的低电阻布线层。然后,利用微细加工技术,使用感光性树脂图形87,依序蚀刻由这两层薄膜构成的源极·漏极布线材、第2非晶质硅层33、和第1非晶质硅层31A、31B,而露出栅极绝缘层30A、30B。如图11(e)和图12(e)所示,选择性地形成:由34A和35A层积所构成的作为像素电极的绝缘栅极型晶体管的漏极电极21、和兼具源极布线的信号线12,同时亦形成:扫描线的电极端子5,其包含在源极·漏极布线12、21的形成同时露出的部分扫描线73;和由部分信号线所构成的电极端子6。此时,第6实施例的重要特征是,利用半色调曝光技术,事先形成膜厚比电极端子5、6上的膜厚例如 $3\mu\text{m}$,与源极·漏极布线12、21上的膜厚例如 $1.5\mu\text{m}$,更厚的感光性树脂图形87A、87B。

源极·漏极布线12、21形成后,利用氧等离子体等灰化手段,令上述感光性树脂图形87A、87B的膜厚减少 $1.5\mu\text{m}$ 以上时,感光性树脂图形87B消失,源极·漏极布线12、21露出,同时可仅在电极端子5、6上选择性地形成感光性树脂图形87C。在此,以感光性树脂图形87C作为掩模,一边照射光,一边如图11(f)和图12(f)所示地,将源极·漏极布线12、21施以阳极氧化,而形成氧化层68、69,同时将源极·漏极布线12、21下侧面所露出的第2非晶质硅层33A施以阳极氧化,而形成作为绝缘层的氧化硅层(SiO_2)66。

阳极氧化结束后,去除感光性树脂图形87C时,如图11(g)和第12(g)所示,露出表面具有低电阻薄膜层35A的电极端子5、6。

但是，两图中，以高电阻性构件，连接扫描线电极端子 5 和信号线电极端子 6 的间的静电对策，并未特别图示，在扫描线的电子端子 5 侧面，虽然没有形成阳极氧化层，然而，由于赋予设置开口部 63A，及露出扫描线 11 的一部分 73 的步骤，故静电对策是容易的。此外，就源极・漏极布线 12、21 的构成而言，若电阻值的限制较松的话，则亦可简化形成得以实施阳极氧化的 Ta 单层。令以此方式制成的有源型基板 2 和滤色片贴合，液晶面板化，而完成本发明第 6 实施例。关于储存电容 15 的构成，是与第 5 实施例相同。

上述液晶显示装置中，虽为使用蚀刻终止型的绝缘栅极型晶体管，然而即便是使用沟道蚀刻型的绝缘栅极型晶体管，亦同样可实现步骤的减少，这部分将于下列实施例中说明。

[第 7 实施例]

第 7 实施例中，首先，使用 SPT 等真空制膜装置，在玻璃基板 2 的一主面上，被覆膜厚 0.1 至 0.2 μm 左右的透明导电层 91 例如 ITO；和膜厚 0.1 至 0.3 μm 左右的第 1 金属层 92。

接着，使用 PCVD 装置，在玻璃基板 2 的整面上，以例如 0.3—0.2—0.05 μm 左右的膜厚，依序被覆：作为栅极绝缘层的第 1 SiNx 层 30；和作为几乎不含杂质的绝缘栅极型晶体管的沟道的第 1 非晶质硅层 31；和作为含杂质的绝缘栅极型晶体管的源极・漏极的第 2 非晶质硅层 33 等三种薄膜层。如图 13 (a) 和图 14 (a) 所示，利用半色调曝光技术，形成感光性树脂图形 82A、82B，而该感光性树脂图形 82A、82B 的膜厚是大于：对应于兼具栅极电极 11A 的扫描线 11 的区域 82A 的膜厚例如 2 μm ；以及对应于（由透明导电层 91B 和第 1 金属层 92B 的层积所构成）模拟像素电极 93、和（由透明导电层 91C 和第 1 金属层 92C 的层积所构成）静电对策线 95、和接触形成区域 63A 的区域 82B 的膜厚 1 μm 。以感光性树脂图形 82A、82B 作

为掩模，依序去除第2非晶硅层33、第1非晶质硅层31、栅极绝缘层30及第1金属层92和透明导电层91，而露出玻璃基板2。

以上述方式，获得对应于兼具栅极电极11A的扫描线11、和模拟像素电极93、和静电对策线95的多层膜图形后，接着，利用氧等离子体等灰化手段，令上述感光性树脂图形82A、82B的膜厚减少 $1\mu\text{m}$ 以上时，如图13(b)和图14(b)所示，感光性树脂图形82B消失，而在开口部63A内、和模拟像素电极93上和静电对策线95上，露出第2 SiN_x 层33A至33C，同时，可在扫描线形成区域上，选择性地形成感光性树脂图形82C。上述氧等离子体处理是以后续的源极·漏极布线形成步骤的掩模对准精度不会降低的方式，加强各向异性以抑制图形尺寸的变化为佳，这与第1实施例所述的理由相同。

接着，如图14(b)所示，在栅极电极11A的侧面形成有机绝缘层76。因此，如图26所示，与扫描线11并列绑束的布线77、和在玻璃基板2之外周部实施电镀时用以赋予电位的连接图形78是必要的，再者，使用利用等离子体CVD的非晶硅层31、33和氮化硅层30的适当掩模手段的制膜区域79，是限定于靠连接图形78的内侧，至少必须露出连接图形78。在连接图形78上，使用具有锐利刀锋的鳄鱼夹等连接手段，戳破连接图形78上的感光性树脂图形82C(78)，而赋予+(正)电位，然而，亦可根据电镀液的组成，赋予-(负)电位。就有机绝缘层76而言，以例如数V电镀电压，形成具有 $0.3\mu\text{m}$ 膜厚的聚酰亚胺树脂层。

如图13(c)和图14(c)所示，以感光性树脂图形82C作为掩模，选择性地去除：第2非晶质硅层33A至33C、第1非晶质硅层31A至31C、栅极绝缘层30A至30C、和第1金属层92A至92C，而露出透明导电层91A至91C时，可分别获得由透明导电层所构成的部分扫描线5A、和像素电极22、和静电对策线40。

去除上述感光性树脂图形82C后，如图13(d)和图14(d)所

示地，利用微细加工技术，仅在栅极电极 11A 上，选择性地残留第 2 非晶质硅层 33A、和第 1 非晶质硅层 31A，而露出扫描线 11 上的栅极绝缘层 30A。非晶质硅层的干蚀刻（dry etch）可使用氟是气体，所露出的透明导电性的部分扫描线 5A 和像素电极 22 不会被氟是气体蚀刻，不会变质，是极佳的情况。

在源极·漏极布线形成步骤中，使用 SPT 等真空制膜装置，依序被覆：膜厚 $0.1\mu\text{m}$ 左右的 Ti、Ta 等薄膜层 34，作为耐热金属层；和膜厚为 $0.3\mu\text{m}$ 左右的 AL 薄膜层 35，作为低电阻布线层。然后，如图 13（e）和图 14（e）所示地，利用微细加工技术，依序蚀刻这些薄膜层 35，同时选择性地形成：含像素电极 22 的一部分，且由 34A 和 35A 层积所构成的绝缘栅极型晶体管的漏极电极 21；和同样地兼具源极布线的信号线 12；和含扫描线的一部分 5A 的扫描线电极端子 5；和由部分信号线所构成的信号线电极端子 6，然而，在此，与已有例同样地，依序蚀刻第 2 非晶质硅层 33A 及第 1 非晶质硅层 31A，而第 1 非晶质硅层 31A 是以残留 0.05 至 $0.1\mu\text{m}$ 左右的方式施行蚀刻。此外，就源极·漏极布线 12、21 的构成而言，若电阻值的限制较松的话，则亦可简化而形成 Ta、Cr、MoW 合金等单层。源极·漏极布线 12、21 形成时，如图 13（e）所示地，在其形状形成线状的静电对策线 40 的两端，赋予电极 100A、100B，将这些电极连接于扫描线 11 和信号线 12 时，可形成有效的静电对策，这点不需要说明。

源极·漏极布线 12、21 形成后，使用 PCVD 装置，在玻璃基板 2 的整面，被覆膜厚 $0.3\mu\text{m}$ 左右的第 2 SiN_x 层，而形成钝化绝缘层 37。如图 13（f）和图 14（f）所示，在像素电极 22 上和电极端子 5、6 上，分别形成开口部 38、63、64，选择性地去除各开口部内的钝化绝缘层，而露出像素电极 22 和电极端子 5、6 的大部分。

令以此方式制成的有源型基板 2 和滤色片贴合，液晶面板化，而完成本发明第 7 实施例。关于储存电容 15 的构成，是如图 13（f）

所示，例如含像素电极（漏极布线）22 的一部分且与源极・漏极布线 12、21 同时形成的储存电极 72 和前段扫描线 11，介着栅极绝缘层 30A 形成平面重叠的区域 52（右下斜线部），构成储存电容 15 的情形，然而，储存电容 15 的构成并不局限于此，与第 2 实施型态同样地，亦可在像素电极 22 和与扫描线 11 同时形成的储存电容线 16 间，介着含栅极绝缘层 30B 的绝缘层来构成。另外，其他的构成也是可能的，在此省略详细的说明。

如第 4 和第 6 实施例所示，源极・漏极布线材使用可施以阳极氧化的金属薄膜，取代第 7 实施例中使用 SiN_x 的钝化形成，而源极・漏极布线形成时，可通过阳极氧化，形成绝缘性阳极氧化层，以进行源极・漏极布线的钝化形成。沟道蚀刻型的绝缘栅极型晶体管中，亦可同时在沟道表面形成氧化硅层，以进行沟道的钝化形成，利用此方式，也可达成照相蚀刻步骤数的减少，这部分将于第 8 实施例中说明。

[第 8 实施例]

第 8 实施例是如图 15 (d) 和图 16 (d) 所示，至构成沟道的半导体层 31A、33A 的岛化步骤为止，是以大致相同于第 7 实施例的制造步骤来进行。然而，第 1 非晶质硅层 31 亦可制成较薄的膜厚，例如 $0.1\mu\text{m}$ 。在源极・漏极布线的形成步骤中，使用 SPT 等真空制膜装置，依序被覆：膜厚 $0.1\mu\text{m}$ 左右的 Ti、Ta 等薄膜层 34，作为可施以阳极氧化的耐热金属层；和膜厚为 $0.3\mu\text{m}$ 左右的 AL 薄膜层 35，作为同样可施以阳极氧化的低电阻布线层。然后，如图 15 (e) 和图 16 (e) 所示，利用微细加工技术，使用感光性树脂图形 87A、87B，依序蚀刻由这些薄膜所构成的源极・漏极布线材，同时选择性地形成：含像素电极 22 的一部分，且由 34A 和 35A 层积所构成的绝缘栅极型晶体管的漏极电极 21；和同样地兼具源极电极的信号线 12；和含像素电极 22 的一部分且同样位于前段扫描线 11 上的储存电极 72。含

杂质的第2非晶质硅层33A和不含杂质的第1非晶质硅层31A的蚀刻是不需要的。第8实施例的重要特征是，源极·漏极布线12、21形成时，亦同时形成：扫描线电极端子5，其是含透明导电层所构成的部分扫描线5A；和由部分信号线所构成的电极端子6。此时，利用半色调曝光技术，事先形成膜厚比电极端子5、6上的膜厚例如 $3\mu\text{m}$ ；与源极·漏极布线12、21上和储存电极72上的膜厚例如 $1.5\mu\text{m}$ 更厚的感光性树脂图形87A、87B。

源极·漏极布线12、21形成后，利用氧等离子体等灰化手段，使上述感光性树脂图形87A、87B的膜厚减少 $1.5\mu\text{m}$ 以上时，感光性树脂图形87C消失，露出源极·漏极布线12、21和储存电极72，同时可仅在电极端子5、6上，选择性地形成感光性树脂图形87C。值得一提的特征是，利用上述氧等离子体处理，即使感光性树脂图形87C的图形宽度变细，通过在具有大图形尺寸的电极端子5、6周围，形成阳极氧化层，几乎不会对电性特性和良率及品质造成影响。在此，如图15(f)和图16(f)所示，以感光性树脂图形87C作为掩模，与第1实施型态同样地，一面照射光，一面将源极·漏极布线12、21施以阳极氧化，而形成氧化层68、69，同时将与源极·漏极布线12、21的间露出的第2非晶质硅层33A邻接的部分第1非晶质硅层31A施以阳极氧化，而形成含绝缘层的杂质的氧化硅层66、和不含杂质的氧化硅层（未图示）。

在源极·漏极布线12、21的上面露出AL，另外，在两侧面露出AL、Ti的层积，并且利用阳极氧化，分别使Ti变质成半导体的氧化钛(TiO_2)68，AL变质成绝缘层的铝(Al_2O_3)69。

沟道间的含杂质的第2非晶质硅层33A，在厚度方向没有完全绝缘化时，会导致绝缘栅极型晶体管的漏泄电流增加。因此，已有例中亦揭示有：一边照射光，一边实施阳极氧化，这在阳极氧化步骤是很重要的。具体而言，照射一万米烛光(lux)左右的强度充足的光，

若绝缘栅极型晶体管的漏泄电流超过 μA 的话，以源极·漏极电极 12、21 间的沟道部和漏极电极的面积来计算，通过 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 左右的阳极氧化，可获得用以获致良好膜质的电流密度。

另外，将含杂质的第 2 非晶质硅层 33A 施以阳极氧化，使之变质成绝缘层的氧化硅层 66，足够进行上述变质的反应电压是 100V，将反应电压设得较高，比 100V 多 10V 左右，令所形成的含杂质的氧化硅层 66、和与其连接的不含杂质的部分第 1 非晶质硅层 31A（ $100\text{\AA}$ 左右），变质成不含杂质的氧化硅层（未图示），以此方式，沟道的电性纯度较高，源极·漏极间得以完全电性分离。亦即，绝缘栅极型晶体管的 OFF 电流充分减少，可获得较高的 ON / OFF 比。

以阳极氧化形成的铝 69、氧化钛 68 等各氧化层的膜厚，作为布线的钝化层， 0.1 至 $0.2\mu\text{m}$ 左右已足够，使用乙二醇等反应液，施加电压同样超过 100V。进行源极·漏极布线 12、21 的阳极氧化时，应留意的事项是如第 1 实施例所示，所有的信号线 12 是形成并联或串联，后续数个制造步骤中，必须解除该并串联。

阳极氧化结束后，去除感光性树脂 87C 时，如图 15 (g) 和图 16 (g) 所示，在其侧面具有阳极氧化层，而露出由低电阻金属层 35A 所构成的电极端子 5、6。然而，为了达成静电对策，部分扫描线 5A 是连接于例如短路线 40 (91C)，并且如图所示，若信号线 12 或电极端子 6 没有含短路线 40 而形成的话，则无法在电极端子 5 侧面形成阳极氧化层。此外，就源极·漏极布线 12、21 的构成而言，若电阻值的限制较松的话，则亦可简化而形成得以施行阳极氧化的 Ta 单层。令以此方式制成的有源型基板 2 和滤色片贴合，液晶面板化，而完成本发明第 8 实施例。关于储存电容 15 的构成是与第 7 实施例相同。

第 8 实施例亦如上所述，源极·漏极布线 12、21、和源极·漏极布线间的第 2 非晶质硅层 33A 在进行阳极氧化时，与漏极电极 21 电性相等的像素电极 22 也会露出，故像素电极 22 也会同时被阳极氧

化，这点与第 1 实施例有很大的不同。因此，依据构成像素电极 22 的透明导电层的膜质，有时电阻值会因阳极氧化而增大，此时，必须适当变更透明导电层的制膜条件，事先形成氧不足的膜质，然而，透明导电层的透明度不会因阳极氧化而降低。再者，供漏极电极 21 和像素电极 22 进行阳极氧化的电流亦可经由绝缘栅极型晶体管的沟道来供给，由于像素电极 22 的面积较大，所以必须有大的反应电流或长时间的反应，不论照射多强之外光，沟道部的电阻都不会造成妨碍。要在漏极电极 21 和储存电极 72 上，形成与信号线 12 上同等膜质和膜厚的阳极氧化层，仅通过反应时间的延长实有应用上的困难。然而，如以往所述，即使形成于漏极布线 21 上的阳极氧化层有些不完全，实际上，多可获致无碍的可靠性。

亦可如已有例的说明，使用一道光掩模，合理化源极·漏极布线形成步骤和半导体层岛化步骤的技术，与本发明提案的步骤减少技术相互融合，这部分将于第 9 和第 10 实施例中说明。

[第 9 实施例]

第 9 实施例是如图 17 (c) 和图 18 (c) 所示，以大致相同于第 7 实施例的步骤来进行，直到露出透明导电层所构成的部分扫描线 5A、像素电极 22、和静电对策线 40 (91C) 为止。

在源极·漏极布线形成步骤中，使用 SPT 等真管制膜装置，依序被覆：膜厚 $0.1\mu\text{m}$ 左右的 Ti 薄膜层 34，作为耐热金属层；和膜厚 $0.3\mu\text{m}$ 左右的 AL 薄膜层 35，作为低电阻布线层。然后，利用微细加工技术，使用感光性树脂图形，依序蚀刻由这些薄膜所构成的源极·漏极布线材，并且选择性地形成：含部分像素电极 22 的绝缘栅极型晶体管的漏极电极 21；和兼具源极电极的信号线 12；和含部分像素电极 22 之前段扫描线 11 上的储存电极 72；和含开口部 63A 的扫描线电极端子 5；和由部分信号线所构成的信号线电极端子 6。亦如已有例的说明，

该选择图形形成时,利用半色调曝光技术,形成膜厚比源极·漏极间的沟道形成区域 80B(斜线部)的膜厚例如 $1.5\mu\text{m}$,与源极·漏极布线形成区域 80A(12)、80A(21)、和储存电极形成区域 80A(72)和电极端子形成区域 80A(5)、80A(6)的膜厚例如 $3\mu\text{m}$ 更薄的感光性树脂图形 80A、80B。以感光性树脂图形 80A、80B 作为掩模,如图 17(d)和图 18(d)所示,依序蚀刻 AL 薄膜层 35、Ti 薄膜层 34、第 2 非晶质硅层 33A 及第 1 非晶质硅层 31A,露出扫描线 11 上的栅极绝缘层 30A 时,像素电极 22 亦会露出。

接着,如图 17(e)和图 18(e)所示,利用氧等离子体等灰化手段,令上述感光性树脂图形 80A、80B 的膜厚减少例如 $3\mu\text{m}$ 至 $1.5\mu\text{m}$ 以上时,感光性树脂图形 80B 消失,而露出沟道区域,同时亦可在源极·漏极布线形成区域、储存电极形成区域、和电极端子形成区域,残留感光性树脂图形 80C(12)、80C(21)、80C(72)、80C(5)及 80C(6)。在此,以膜厚减少的此等感光性树脂图形作为掩模,再依序蚀刻源极·漏极布线间(沟道形成区域)的 AL 薄膜层、Ti 薄膜层、第 2 非晶质硅层 33A 及第 1 非晶质硅层 31A,而第 1 非晶质硅层 31A 是以残留 $0.05\mu\text{m}$ 至 $0.1\mu\text{m}$ 的方式蚀刻。

去除上述感光性树脂图形 80C(12)、80C(21)、80C(72)、80A(5)及 80A(6)后,使用 PCVD 装置,在玻璃基板 2 的整面,被覆膜厚 $0.3\mu\text{m}$ 左右的第 2 SiNx 层,作为透明性绝缘层,而形成钝化绝缘层 37,并且如图 17(f)和图 18(f)所示,利用微细加工技术,分别在像素电极 22 上和电极端子 5、6 上,形成开口部 38、63、64,并且选择性地去除各开口部内的第 2 SiNx 层,而分别露出像素电极 22 和电极端子 5、6 的大部分。

令以此方式制成的有源型基板 2 和滤色片贴合,液晶面板化,而完成本发明第 9 实施例。关于储存电容 15 的构成,是如图 17(f)所示地,例如含像素电极(漏极布线) 22 的一部分且与漏极布线 21

同时形成的储存电极 72、和前段扫描线 11, 介着第 2 非晶质硅层 33A、第 1 非晶质硅层 31A 及栅极绝缘层 30A 而形成平面重叠的区域 52(右下斜线部), 构成储存电容 15 的情形。

第 9 实施例中, 由于像素电极 22 是在源极·漏极布线的形成步骤中, 在第 2 次的蚀刻步骤中保持着露出, 所以随着源极·漏极布线材和其蚀刻方法的不同, 像素电极 22 膜厚减少很多、或消失的情况发生的可能性很高。而避免此种不良情况的对策的发明将于第 10 实施例中说明。

[第 10 实施例]

第 10 实施例是如图 19(c) 和图 20(c) 所示, 以膜厚减少的感光性树脂图形 82C 作为掩模, 选择性地去除第 2 非晶质硅层 33A 至 33C、和第 1 非晶质硅层 31A 至 31C、和栅极绝缘层 30A 至 30C, 而露出第 1 金属层 92A 至 92C, 而利用大致相同于第 7 实施例的步骤来进行, 直到分别获得部分扫描线 73、和模拟像素电极 93 和模拟静电对策线 95 为止。亦即, 该蚀刻步骤中第 1 金属层没有蚀刻, 这部分不同于第 9 实施例。

在源极·漏极布线形成步骤中, 使用 SPT 等真空制膜装置, 依序被覆: 膜厚 $0.1\mu\text{m}$ 左右的 Ti 薄膜层 34, 作为耐热金属层; 和膜厚 $0.3\mu\text{m}$ 左右的 AL 薄膜层 35, 作为低电阻布线层。然后, 利用微细加工技术, 使用感光性树脂图形, 依序蚀刻由这些薄膜所构成的源极·漏极布线材, 并且选择性地形成: 含部分模拟像素电极 93 的绝缘栅极型晶体管的漏极电极 21; 和兼具源极电极的信号线 12; 和含部分模拟像素电极 93 的位于前段扫描线 11 上的储存电极 72; 和含开口部 63A 的扫描线电极端子 5; 和由部分信号线所构成的信号线电极端子 6。与第 9 实施例同样地, 利用半色调曝光技术, 形成感光性树脂图形 80A、80B, 而该感光性树脂图形 80A、80B 的膜厚是比源极·漏极间的沟道

形成区域 80B（斜线部）的膜厚例如 $1.5\mu\text{m}$ ，与源极・漏极布线形成区域 80A（12）、80A（21）和储存电极形成区域 80A（72）和电极端子形成区域 80A（5）、80A（6）的膜厚例如 $3\mu\text{m}$ 更薄。接着，以感光性树脂图形 80A、80B 作为掩模，如图 19（d）和图 20（d）所示，依序蚀刻 AL 薄膜层 35、Ti 薄膜层 34、第 2 非晶质硅层 33A 及第 1 非晶质硅层 31A，而露出扫描线 11 上的栅极绝缘层 30A 时，模拟像素电极 93 也会露出。在此，无论模拟像素电极 93 的第 1 金属层 92B 的膜厚减少多少，都不会造成任何妨碍。

之后，如图 19（e）和图 20（e）所示，利用氧等离子体等灰化手段，令感光性树脂图形 80A、80B 的膜厚减少例如 $3\mu\text{m}$ 至 $1.5\mu\text{m}$ 以上时，感光性树脂图形 80B 消失，露出沟道区域，同时可在源极・漏极布线形成区域、和储存电极形成区域、和电极端子形成区域，残留膜厚减少的感光性树脂图形 80C（12）、80C（21）、80C（72）、80C（5）及 80C（6）。在此，以膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模，再度依序蚀刻源极・漏极布线间（沟道形成区域）的 AL 薄膜层、Ti 薄膜层、第 2 非晶质硅层 33A 及第 1 非晶质硅层 31A，而第 1 非晶质硅层 31A 是以残留 $0.05\mu\text{m}$ 至 $0.1\mu\text{m}$ 左右的方式蚀刻。该第 2 次的蚀刻步骤中，构成模拟像素电极 93 的上层第 1 金属层 92B 也被去除，而露出作为像素电极 22 的透明导电层 91B。

去除上述感光性树脂图形 80C（12）、80C（21）、80C（72）、80C（5）及 80C（6）后，与第 9 实施例同样地，使用 PCVD 装置，在玻璃基板 2 的整面，被覆膜厚 $0.3\mu\text{m}$ 左右的第 2 SiNx 层作为透明性绝缘层，而形成钝化绝缘层 37，然后，如图 19（f）和图 20（f）所示，利用微细加工技术，在像素电极 22 上和电极端子 5、6 上，分别形成开口部 38、63、64，且选择性地去除各开口部内的第 2 SiNx 层，而分别露出像素电极 22 和大部分的电极端子 5、6。

令以此方式制成的有源型基板 2 和滤色片贴合，液晶面板化，而

完成本发明第 10 实施例。关于静电对策，是采用与第 7 实施例相同的方式，关于储存电容 15 的构成，则与第 9 实施例相同。

上述第 7 至第 10 实施例中，液晶显示装置是绝缘栅极型晶体管上采用沟道蚀刻型且使用 TN 型液晶晶胞的构成，但是，通过与像素电极隔着预定距离而形成的一对相对电极和像素电极，来控制横方向电场的 IPS (In-Plane-Switching) 方式的液晶显示装置中，本发明所提案的步骤减少也是有用的，这部分将于后续的实施例中说明。

[第 11 实施例]

第 11 实施例中，首先使用 SPT 等真空制膜装置，在玻璃基板 2 的一主面上，被覆膜厚 0.1 至 0.3 μm 左右的第 1 金属层，例如 Cr、Ta、Mo 等、或这些的合金或硅化物。

接着，在玻璃基板 2 的整面，使用 PCVD 装置，以例如 0.3—0.2—0.1 μm 左右的膜厚，依序被覆：作为栅极绝缘层的第 1 SiN_x 层 30；和作为几乎不含杂质的绝缘栅极型晶体管沟道的第 1 非晶质硅层 31；和作为源极·漏极的含杂质的第 2 非晶质硅层 33 等三种薄膜层。然后，如图 21 (b) 和图 22 (b) 所示，利用半色调曝光技术，形成膜厚比对应于开口部 63A、65A 的接触形成区域 84B 膜厚例如 1 μm ，与对应于兼具扫描线 11 和储存电容线的相对电极 16 的区域 84A 膜厚例如 2 μm 更薄，并且以感光性树脂图形 84A、84B 作为掩模，依序去除第 1 非晶质硅层 33、第 1 非晶质硅层 31、栅极绝缘层 30 及第 1 金属层，而露出玻璃基板 2。

利用氧等离子体等灰化手段，令感光性树脂图形 84A、84B 的膜厚减少例如 1 μm 以上时，感光性树脂图形 84B 消失，而在开口部 63A 内露出第 2 非晶质硅层 33A，在开口部 65A 内露出第 2 非晶质硅层 33B，同时可在扫描线 11 和相对电极 16 上，选择性地形成感光性树脂图形 84C。

接着,如图 21 (b)、图 22 (b) 所示,在栅极电极 11A 的侧面形成绝缘层 76。因此,如图 27 所示,将扫描线 11 (相对电极 16 也是同样的情形,而在此省略图示) 并列绑束的布线 77、和在玻璃基板 2 之外周部施以电镀或阳极氧化时用以赋予电位的连接图形 78 是必要的,再者,使用利用等离子体 CVD 的非晶硅层 31、33 和氮化硅层 30 的适当掩模手段的制膜区域 79,限定于靠连接图形 78 的内侧,至少须露出连接图形 78。在连接图形 78 上,使用具有锐利刀锋的鳄鱼夹等连接手段,戳破连接图形 78 上的感光性树脂图形 84C (78),对扫描线 11 赋予电位,以进行电镀或阳极氧化,亦可在绝缘层 76 上形成有机绝缘层或阳极氧化层的任一者。

如图 21 (c) 和图 22 (c) 所示,以感光性树脂图形 84C 作为掩模,选择性地蚀刻开口部 63A、65A 内的第 2 非晶质硅层 33A、33B、第 1 非晶质硅层 31A、31B、和栅极绝缘层 30A、30B,而分别露出扫描线 11 的一部分 73 和相对电极 16 的一部分 75。

去除上述感光性树脂图形 84C 后,在源极·漏极布线的形成步骤中,使用 SPT 等真空制膜装置,依序被覆:膜厚 $0.1\mu\text{m}$ 左右的 Ti 薄膜层 34,作为耐热金属层;和膜厚 $0.3\mu\text{m}$ 左右的 AL 薄膜层 35,作为低电阻布线层。接着,利用微细加工技术,使用感光性树脂图形,依序蚀刻由这些薄膜构成的源极·漏极布线材,并且选择性地形成:作为像素电极 22 的绝缘栅极型晶体管的漏极电极 21;和兼具源极电极的信号线 12;和含开口部 63A 的扫描线电极端子 5;和由部分信号线所构成的信号线电极端子 6。如已有例的说明,该选择图形形成时,利用半色调曝光技术,形成感光性树脂图形 80A、80B,而该感光性树脂图形 80A、80B 的膜厚是比源极·漏极间沟道形成区域 80B (斜线部) 的膜厚例如 $1.5\mu\text{m}$,与源极·漏极布线形成区域 80A (12)、80A (21)、和电极端子形成区域 80A (5)、80A (6) 的膜厚例如 $3\mu\text{m}$ 更薄。然后,以感光性树脂图形 80A、80B 作为掩模,如图 21 (d) 和

图 21 (d) 所示, 依序蚀刻 AL 薄膜层 35、Ti 薄膜层 34、第 2 非晶质硅层 33A、33B 及第 1 非晶质硅层 31A、31B, 而分别露出扫描线 11 上和相对电极 16 上的栅极绝缘层 30A、30B。

再者, 如图 21 (e) 和图 22 (e) 所示, 利用氧等离子体等灰化手段, 令感光性树脂图形 80A、80B 的膜厚减少例如 $3\mu\text{m}$ 至 $1.5\mu\text{m}$ 以上时, 感光性树脂图形 80B 消失, 露出沟道区域, 同时可在源极·漏极布线形成区域和电极端子形成区域, 残留感光性树脂图形 80C(12)、80C(21)、80C(5) 及 80C(6)。在此, 以这些膜厚减少的感光性树脂图形作为掩模, 再依序蚀刻源极·漏极布线间(沟道形成区域)的 AL 薄膜层、Ti 薄膜层、第 2 非晶质硅层 33A 及第 1 非晶质硅层 31A, 而第 1 非晶质硅层 31A 是以残留 $0.05\mu\text{m}$ 至 $0.1\mu\text{m}$ 左右的方式进行蚀刻。

去除上述感光性树脂图形 80C(12)、80C(21)、80C(5) 及 80C(6) 后, 使用 PCVD 装置, 在玻璃基板 2 的整面, 被覆膜厚 $0.3\mu\text{m}$ 左右的第 2 SiN_x 层, 而形成钝化绝缘层 37。如图 21 (f) 和图 22 (f) 所示, 利用微细加工技术, 分别在电极端子 5、6 上, 选择性地形成开口部 63、64, 且选择性地去除各开口部内的第 2 SiN_x 层, 而分别露出电极端子 5、6 的大部分。

令以此方式制成的有源型基板 2 和滤色片贴合, 液晶面板化, 而完成本发明第 11 实施例。关于储存电容 15 的构成, 是如图 21 (f) 所示, 例举: 兼具漏极布线的像素电极 21 和兼具储存电容线的相对电极 16, 介着第 2 非晶质硅层 33B、第 1 非晶质硅层 31B 及栅极绝缘层 30B, 而形成平面重叠的区域 50 (右下斜线部), 构成储存电容 15 的情形, 此外, 关于静电对策, 则省略了记载。

与第 8 实施例同样地, 亦可同时进行绝缘栅极型晶体管的沟道和源极·漏极布线的钝化形成, 来取代第 11 实施例中使用 SiN_x 的钝化形成, 以此方式, 亦可达成照相蚀刻步骤数的减少, 这部分将于第

12 实施例中说明。

[第 12 实施例]

第 12 实施例是如图 23 (c) 和图 24 (c) 所示, 至接触形成为止, 是以大致相同于第 11 实施例的制造步骤来进行。然而, 第 1 非晶质硅层 31 的膜厚, 亦可制成 $0.1\mu\text{m}$ 的较薄的膜厚。接着, 去除膜厚减少的感光性树脂图形 84C 后, 如图 23 (d) 和图 24 (d) 所示, 利用微细加工技术, 使用感光性树脂图形 88A, 在栅极电极 11A 上, 选择性地残留第 2 非晶质硅层 33A 和第 1 非晶质硅层 31A, 而露出扫描线 11 上和相对电极 16 上的栅极绝缘层 30A、30B。此时, 开口部 63A、65A 内露出的部分扫描线 73 和部分相对电极 75, 一般以感光性树脂图形 88B、88C 保护, 而抑制不必要的膜厚减少或反应生成物的发生。因此, 开口部 63A、65A 的周围会残留第 2 非晶质硅层和第 1 非晶质硅层, 但是, 关于扫描线的接触性, 则没有任何妨碍。

接着, 去除上述感光性树脂图形 88A 至 88C 后, 在源极·漏极布线的形成步骤中, 使用 SPT 等真空制膜装置, 依序被覆: 膜厚 $0.1\mu\text{m}$ 左右的 Ti、Ta 等薄膜层 34, 作为耐热金属层; 和膜厚 $0.3\mu\text{m}$ 左右的 AL 薄膜层 35, 作为低电阻布线层。然后, 利用微细加工技术, 使用感光性树脂图形 87, 依序蚀刻由这两层薄膜所构成的源极·漏极布线材, 而露出栅极绝缘层 30A、30B。如图 23 (e) 和图 24 (e) 所示, 选择性地形成: 由 34A 和 35A 层积所构成的作为像素电极的绝缘栅极型晶体管的漏极电极 21; 和兼具源极布线的信号线 12, 同时亦形成: 扫描线的电极端子 5, 其是含在源极·漏极布线 12、21 形成的同时露出的部分扫描线 73; 和由部分信号线构成的电极端子 6。此时, 利用半色调曝光技术, 事先形成膜厚比电极端子 5、6 上的膜厚例如 $3\mu\text{m}$ 、和源极·漏极布线 12、21 上的膜厚例如 $1.5\mu\text{m}$ 更厚的感光性树脂图形 87A、87B, 这是第 12 实施例的重要特征。

源极·漏极布线 12、21 形成后，利用氧等离子体等灰化手段，令上述感光性树脂图形 87A、87B 的膜厚减少 $1.5\mu\text{m}$ 以上时，感光性树脂图形 87C 消失，而露出源极·漏极布线 12、21，同时可仅在电极端子 5、6 上，选择性地形成感光性树脂图形 87C。在此，以感光性树脂图形 87C 作为掩模，一边照射光，一边如图 23 (f) 和图 24 (f) 所示地，将源极·漏极布线 12、21 予以阳极氧化，而形成氧化层 68、69，同时将源极·漏极布线 12、21 间露出的第 2 非晶质硅层 33A 予以阳极氧化，而形成作为绝缘层的氧化硅层 (SiO_2) 66。

阳极氧化结束后，去除感光性树脂图形 87C 时，如图 23 (g) 和图 24 (g) 所示，露出表面具有低电阻薄膜层 35A 的电极端子 5、6。令以此方式制成的有源型基板 2 和滤色片贴合，液晶面板化，而完成本发明第 12 实施型态。关于储存电容 15 的构成，是如图 23 (g) 所示，例如部分像素电极 21 和相对电极 16，介着栅极绝缘层 30B 而形成平面重叠的区域 50 (右下斜线部)，构成储存电容 15 的情形。此外，关于静电对策，则省略了记载，然而，由于赋予被设置开口部 63A，而露出扫描线 11 的一部分 73 的步骤，故静电对策是容易的。

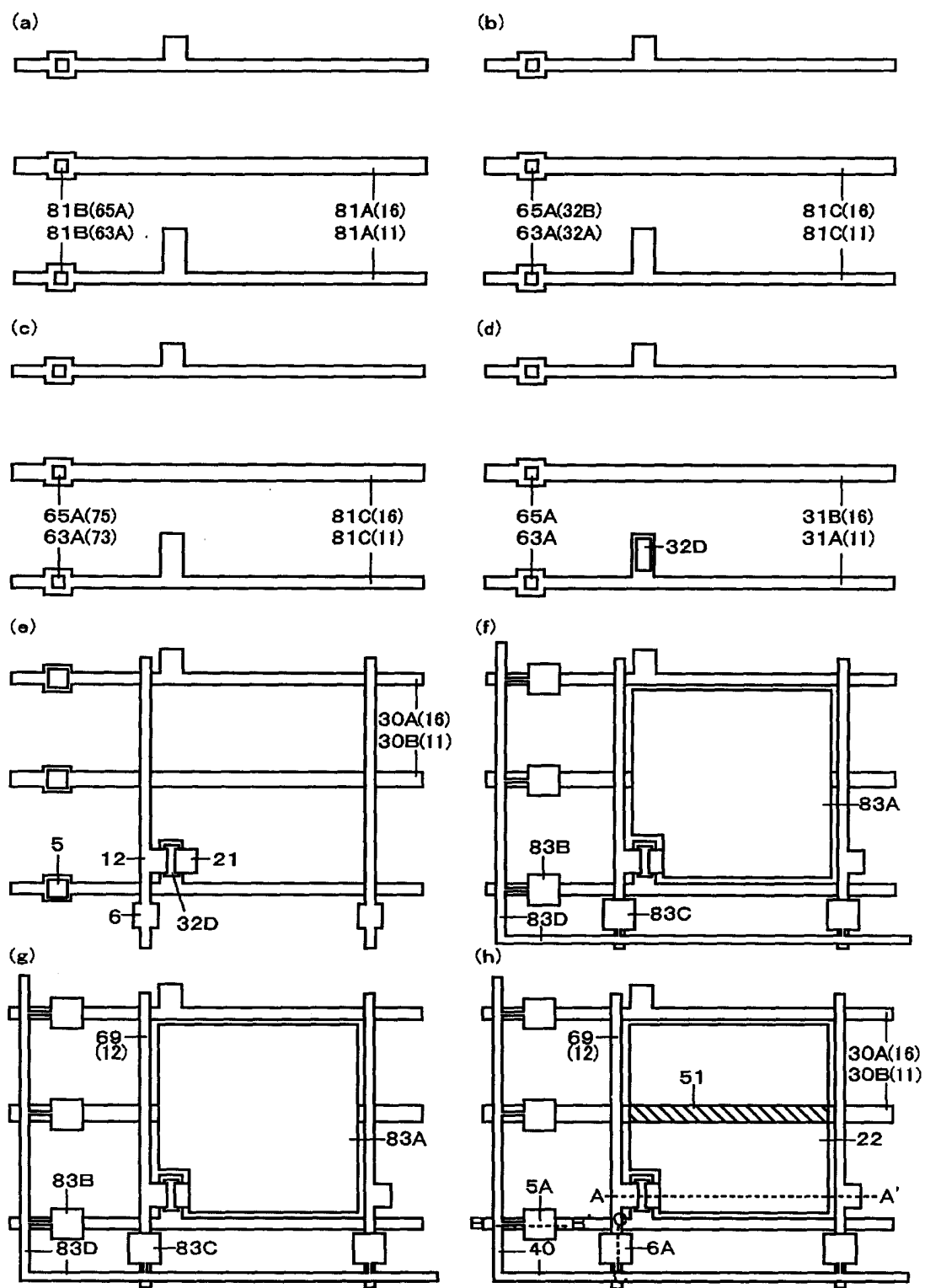


图 1

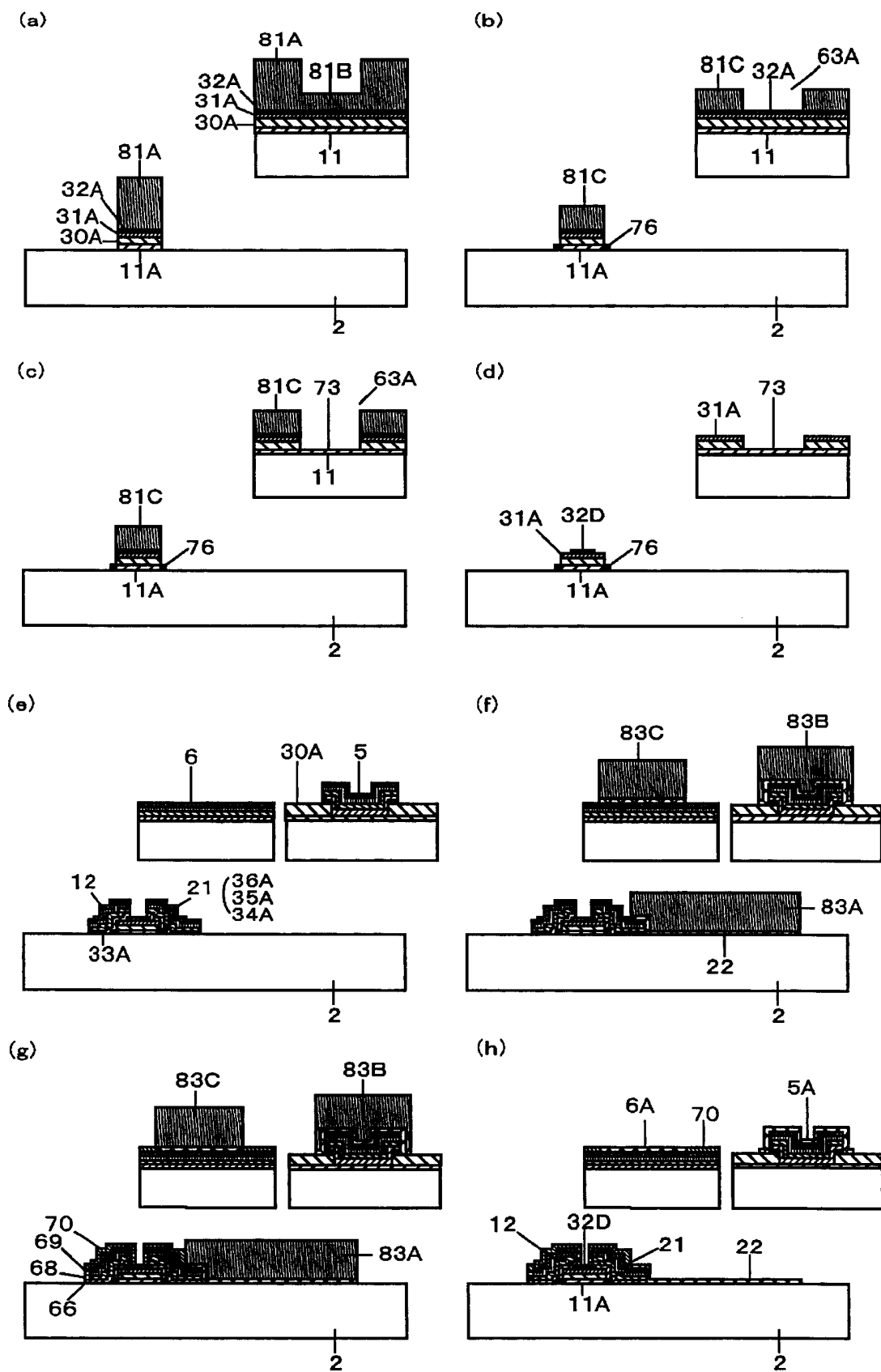


图 2

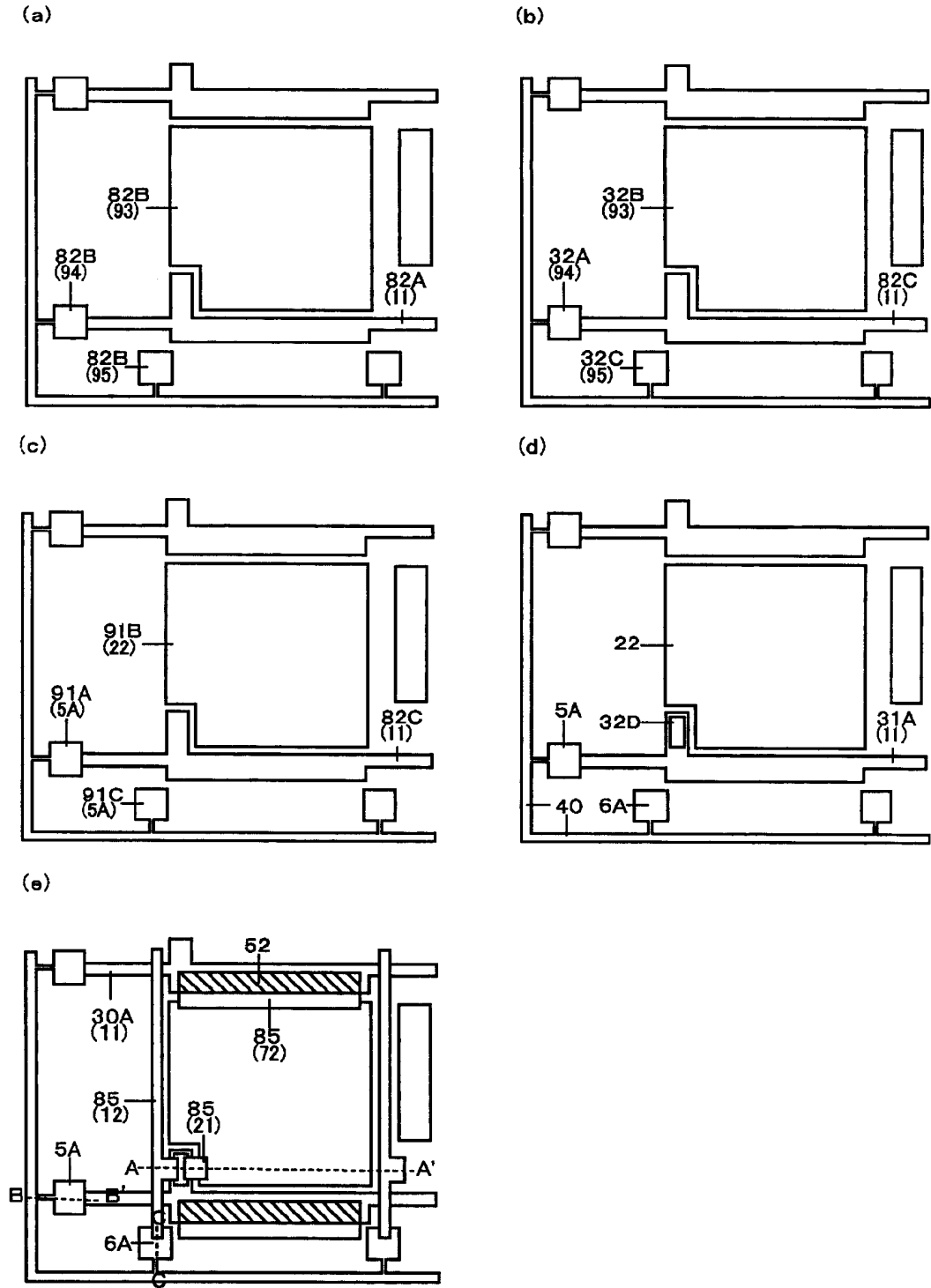


图 3

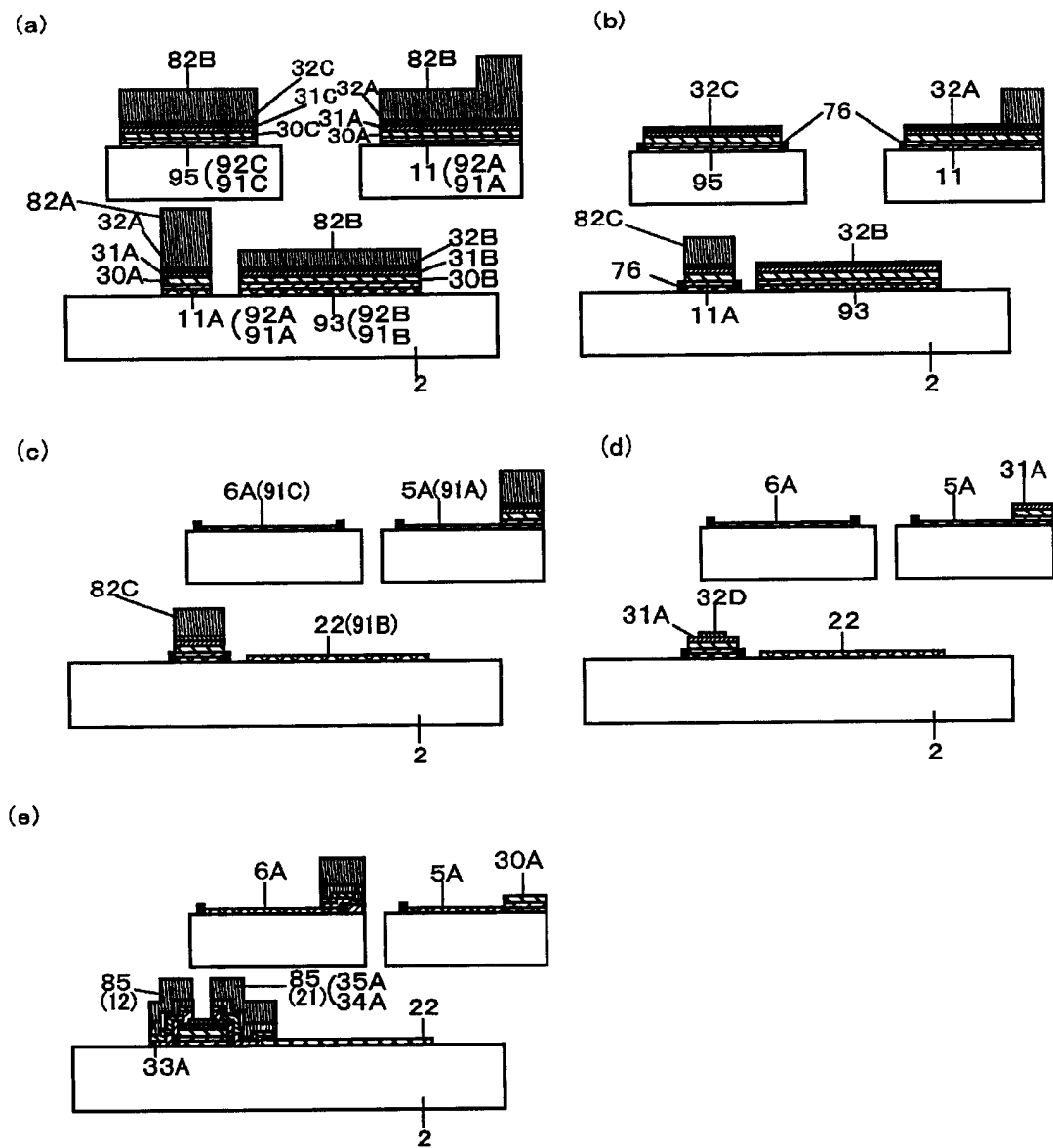


图 4

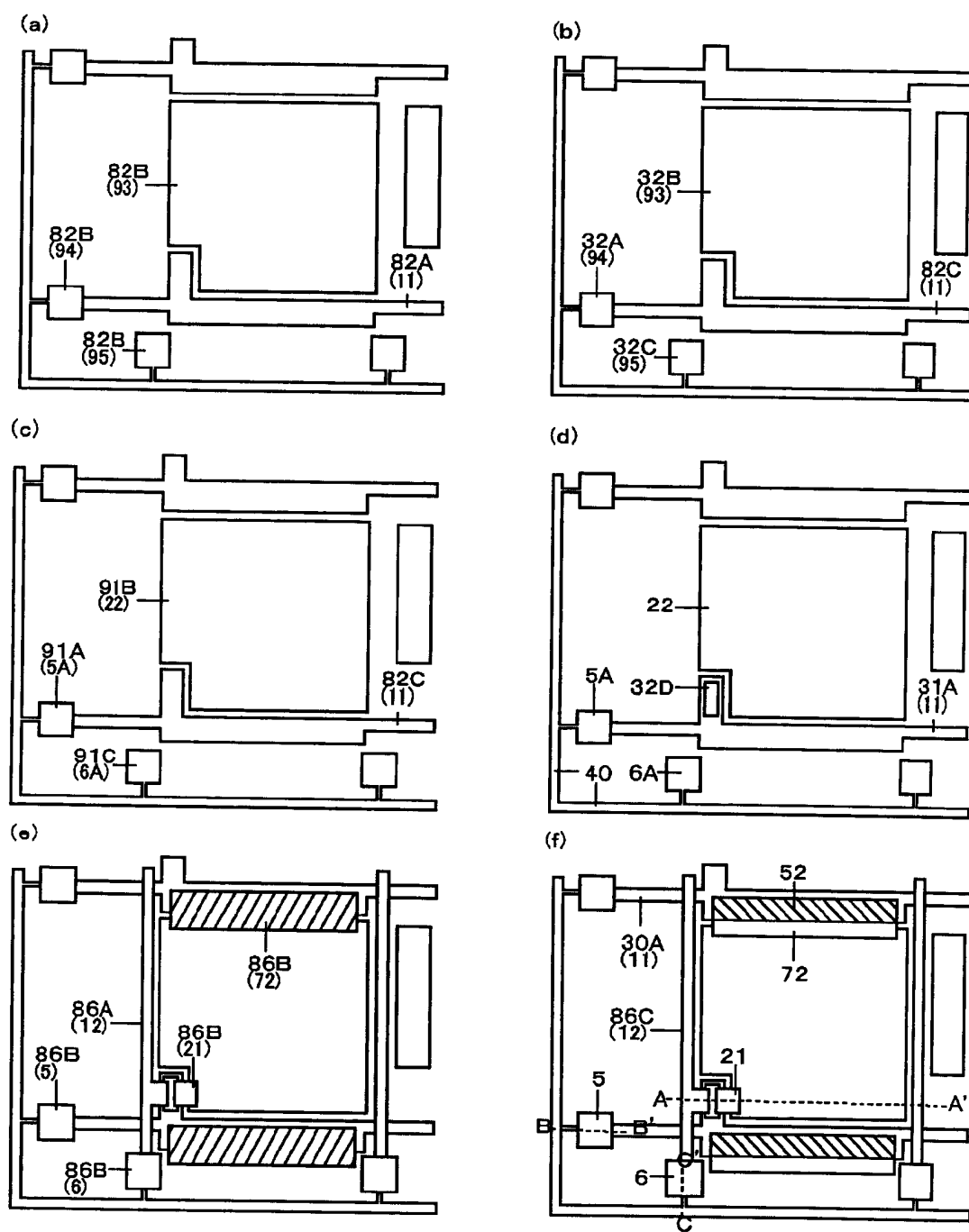


图 5

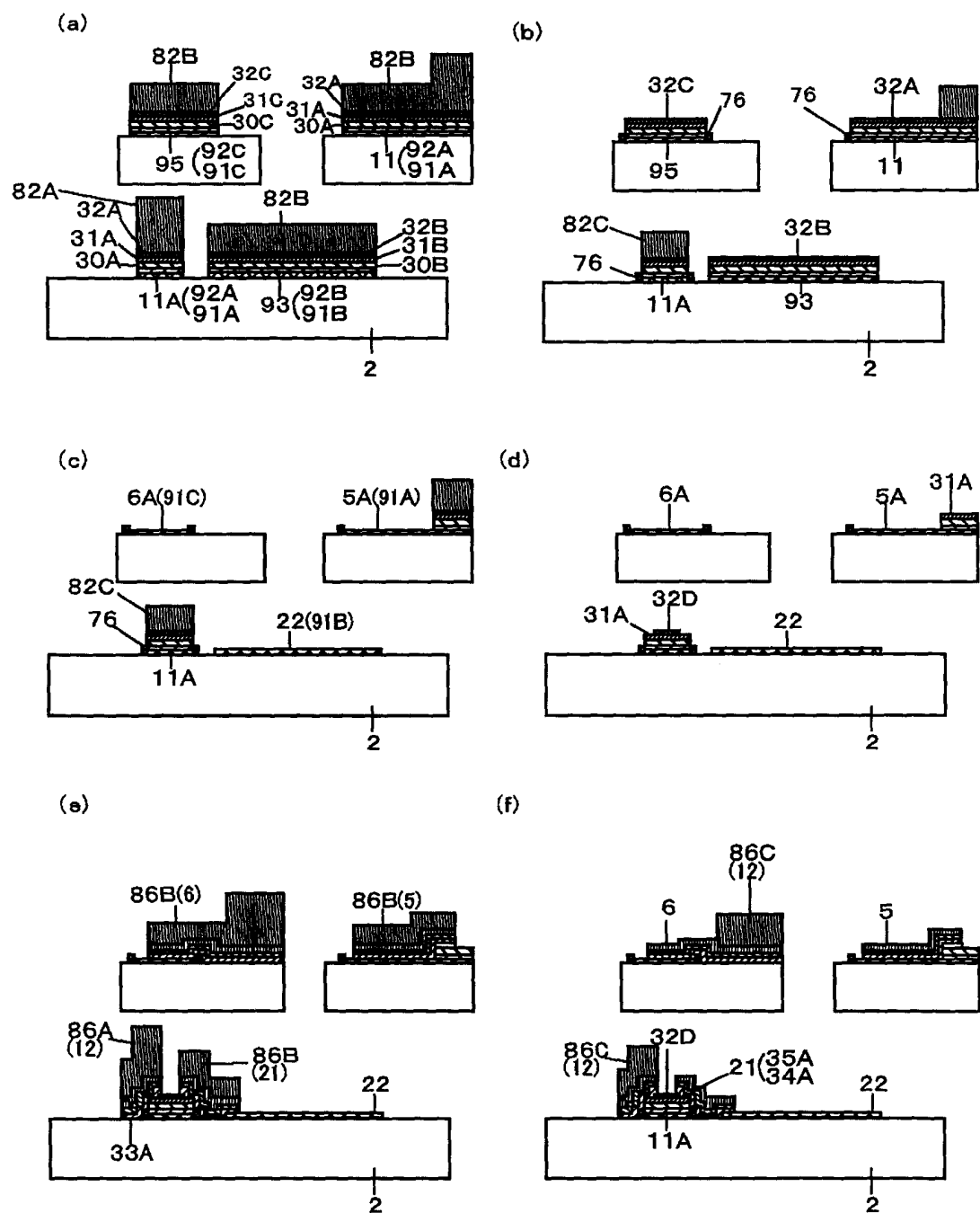


图 6

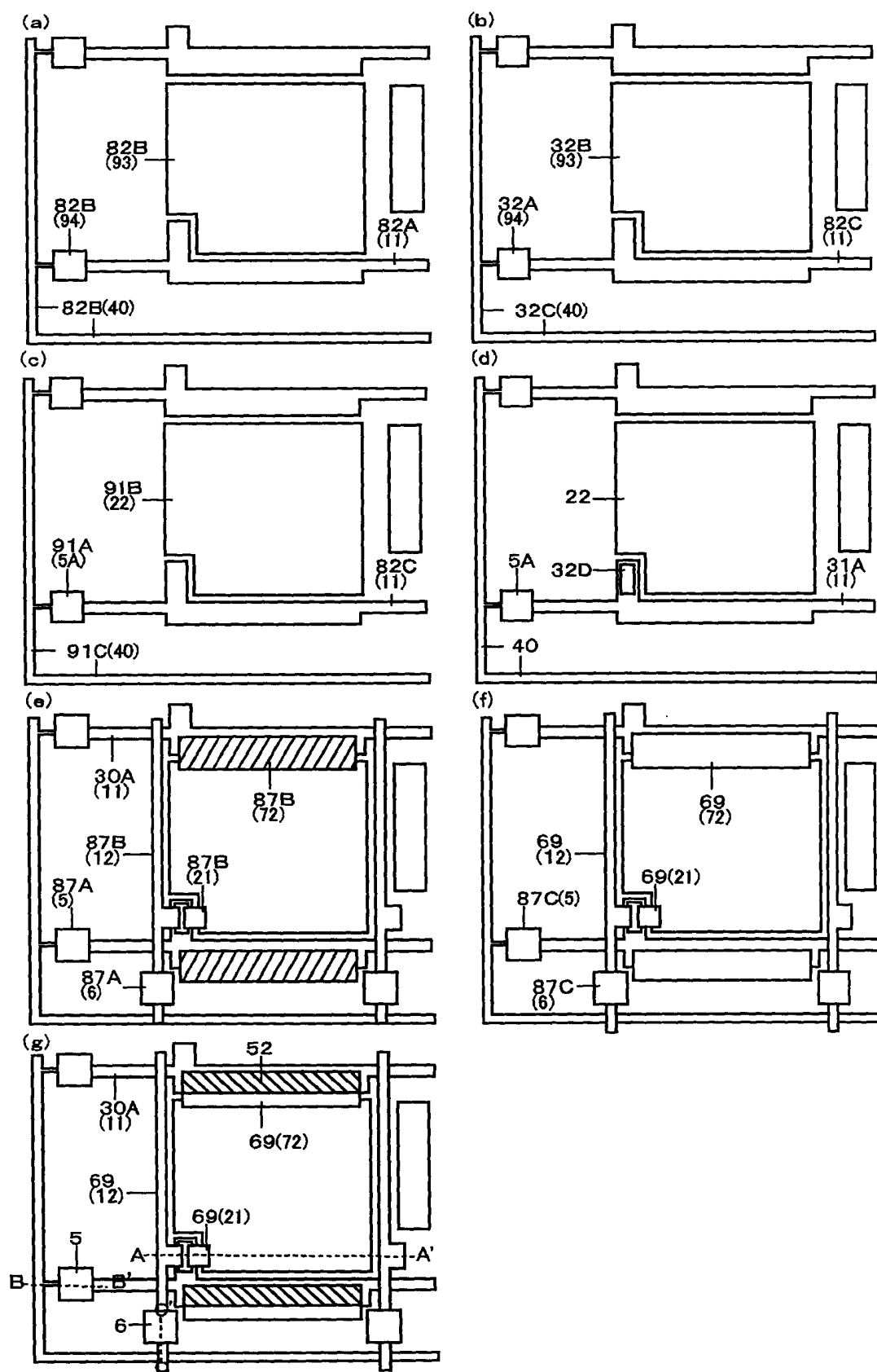


图 7

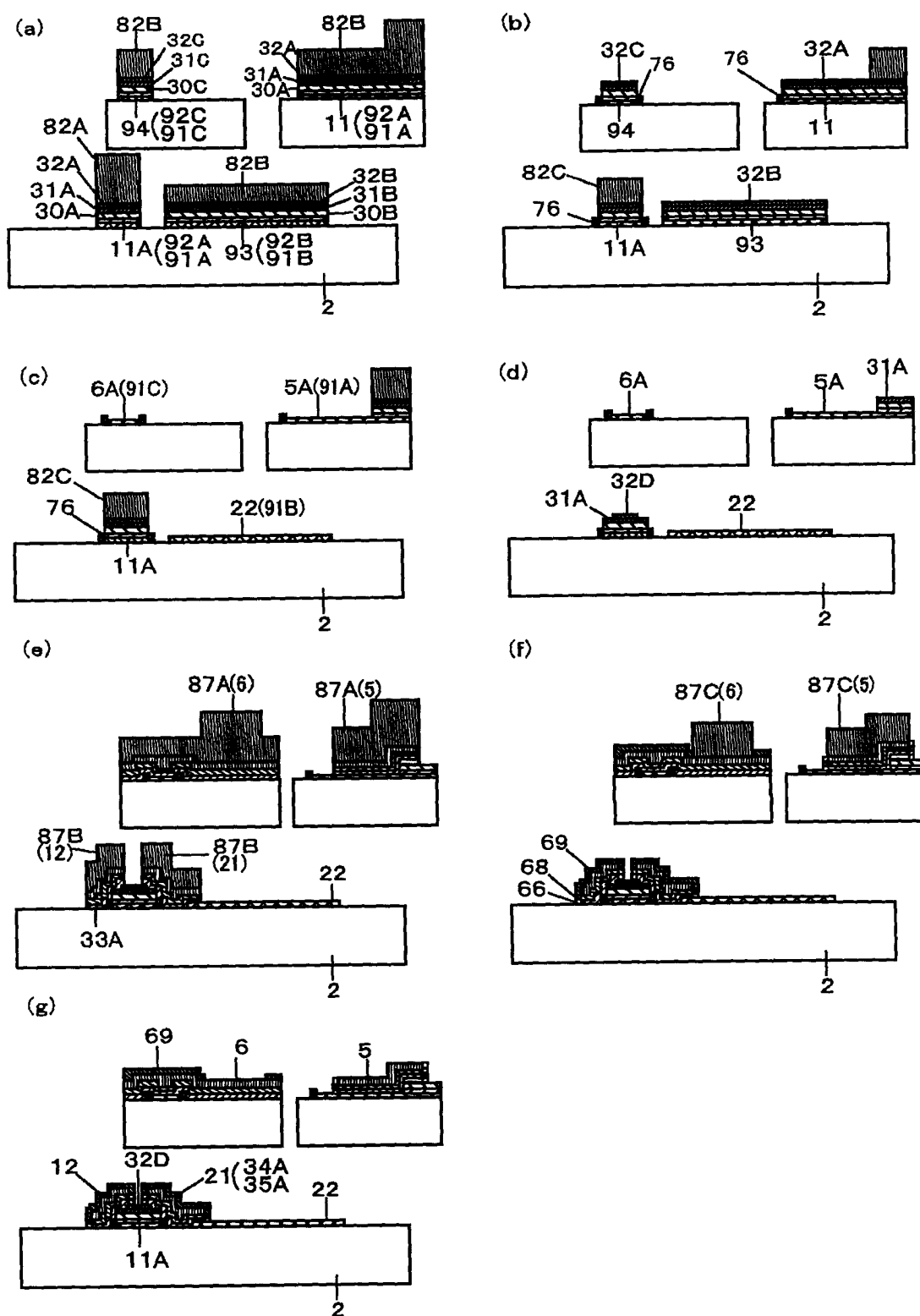


图 8

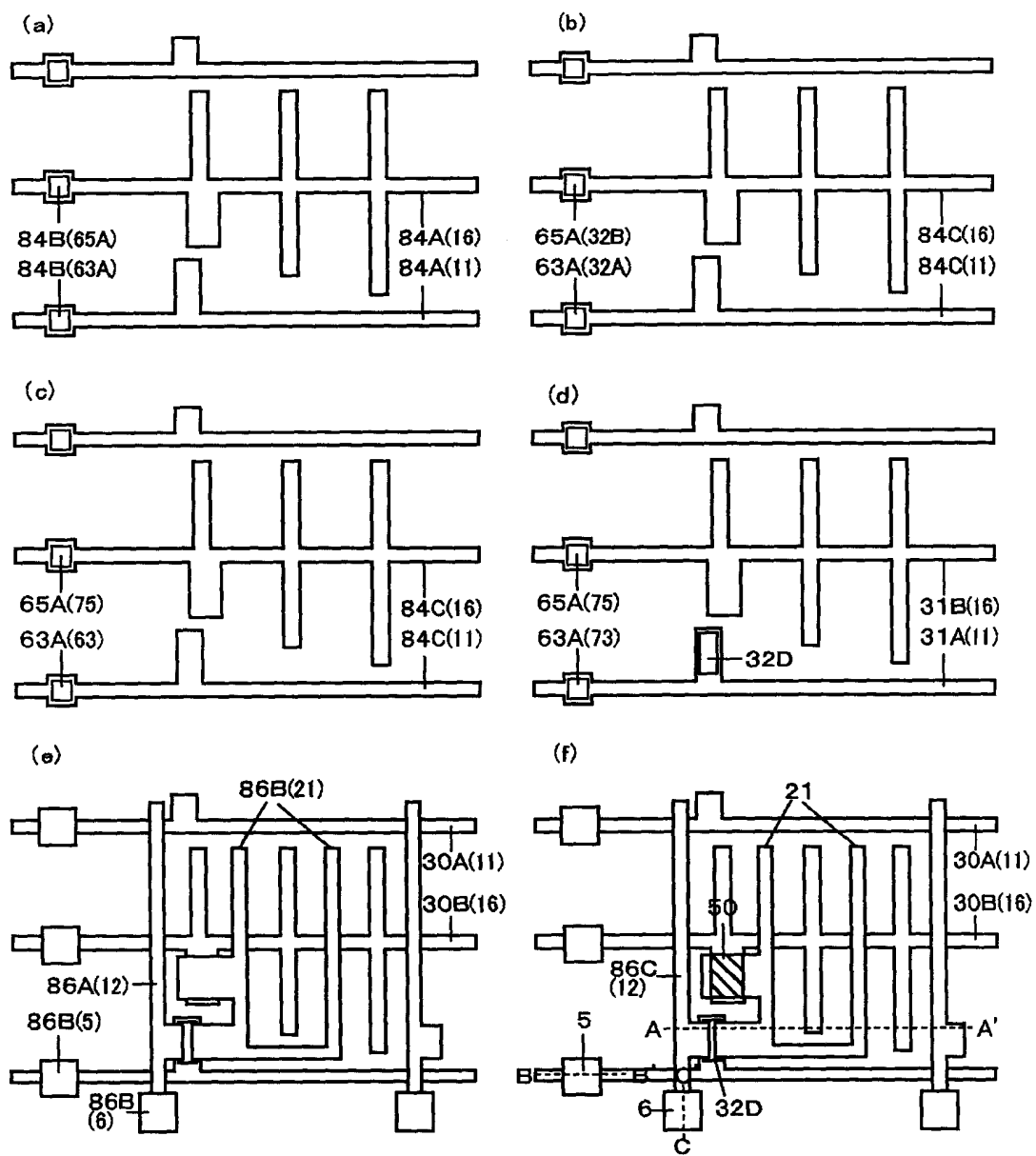


图 9

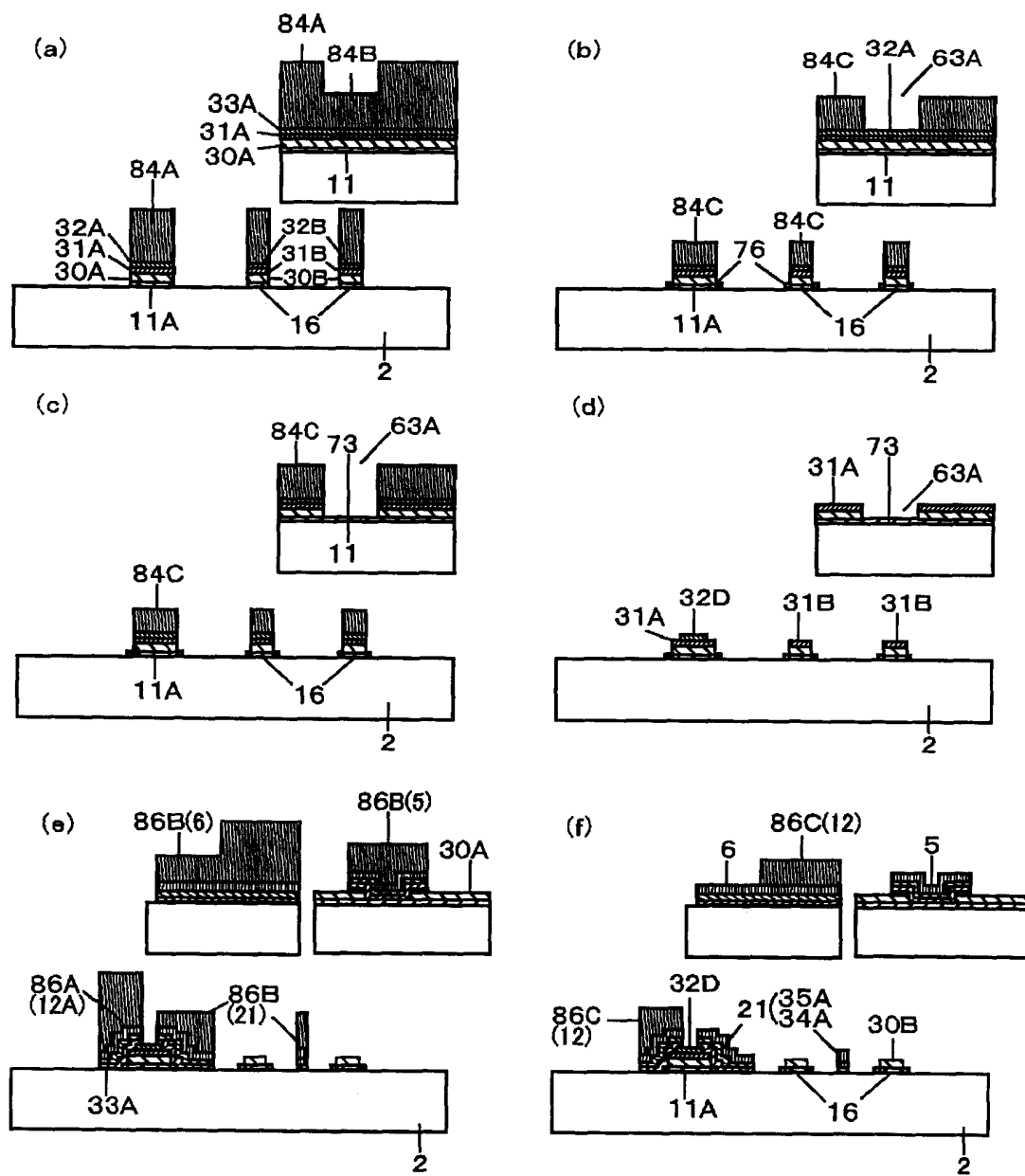


图 10

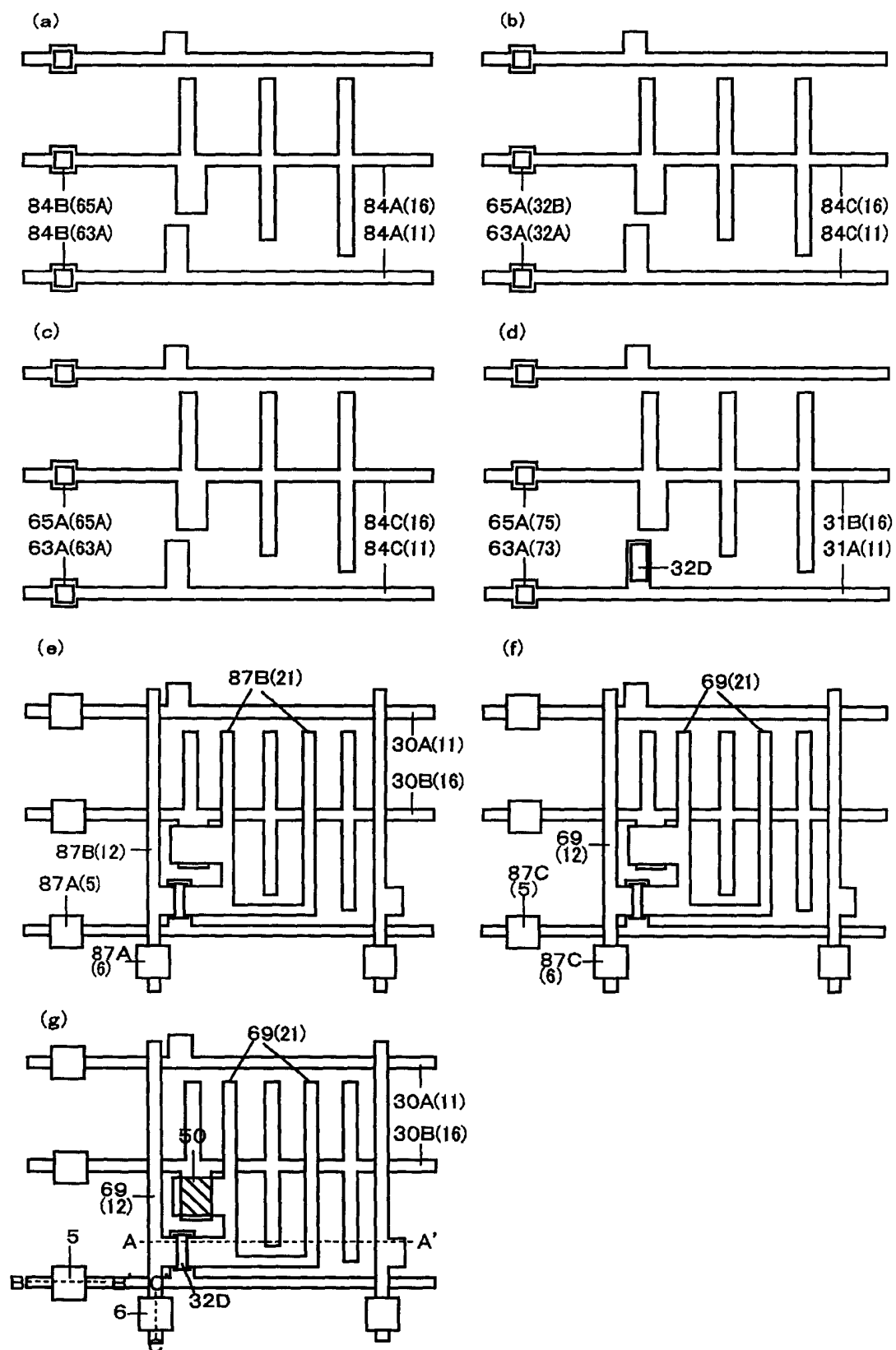


图 11

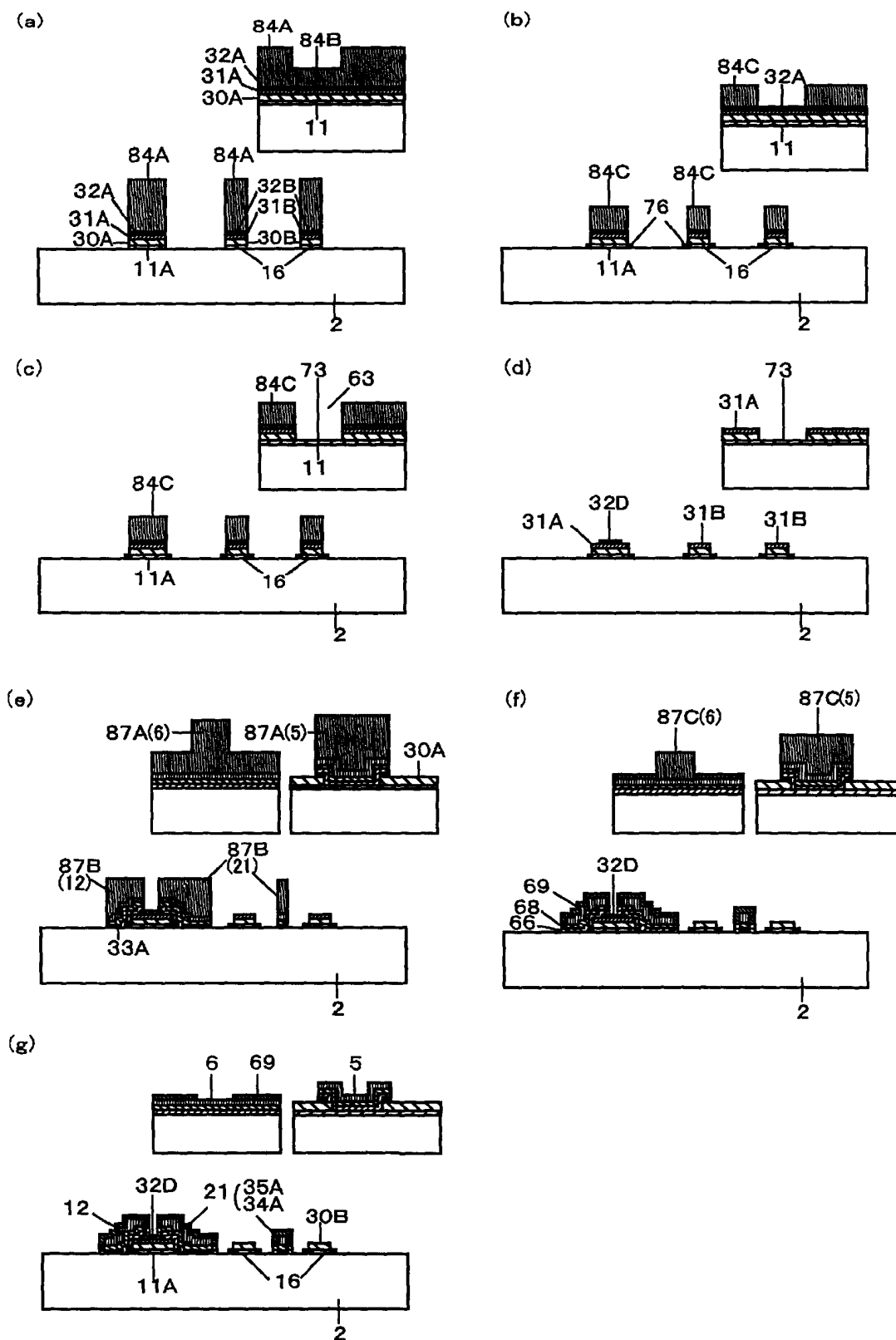


图 12

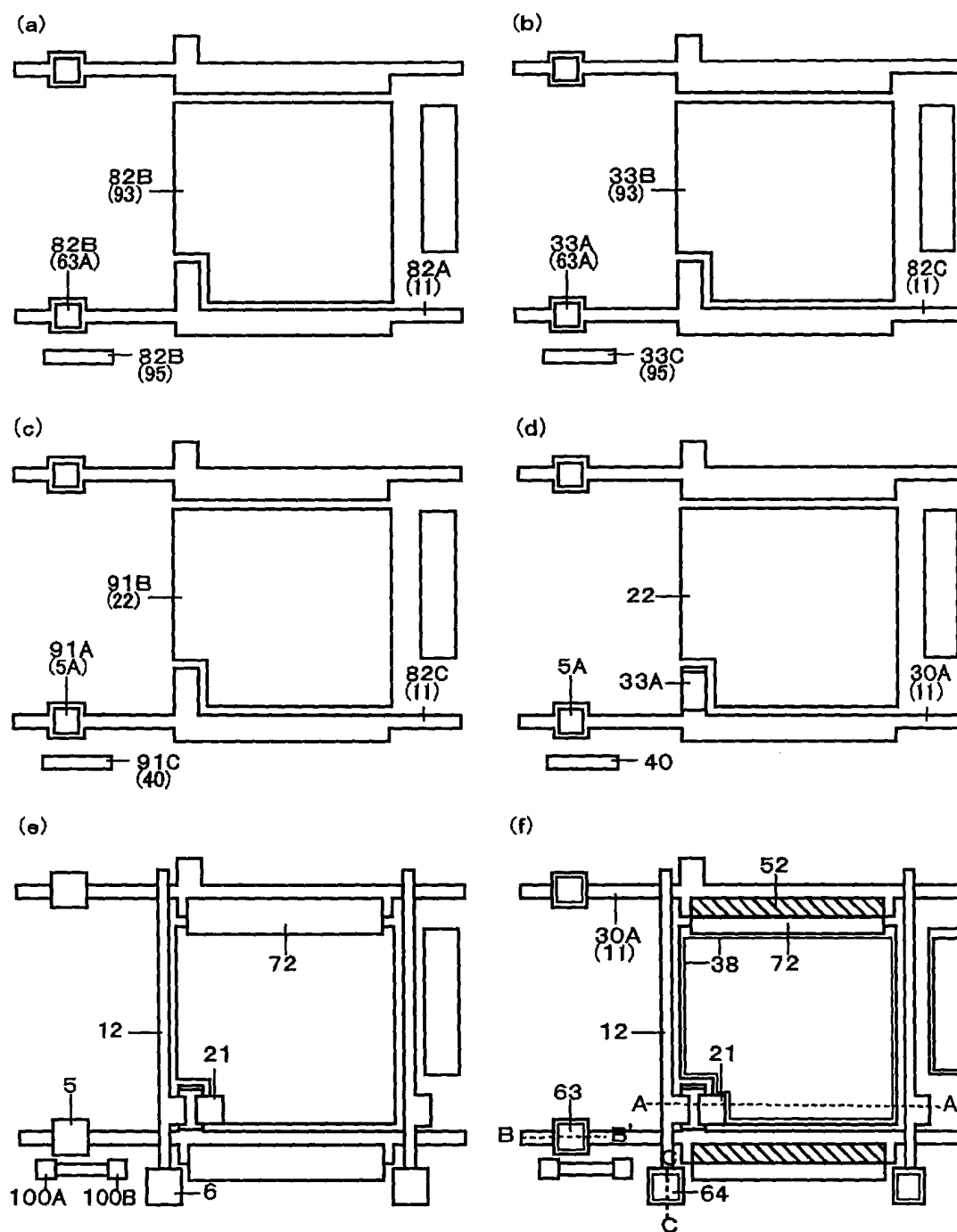


图 13

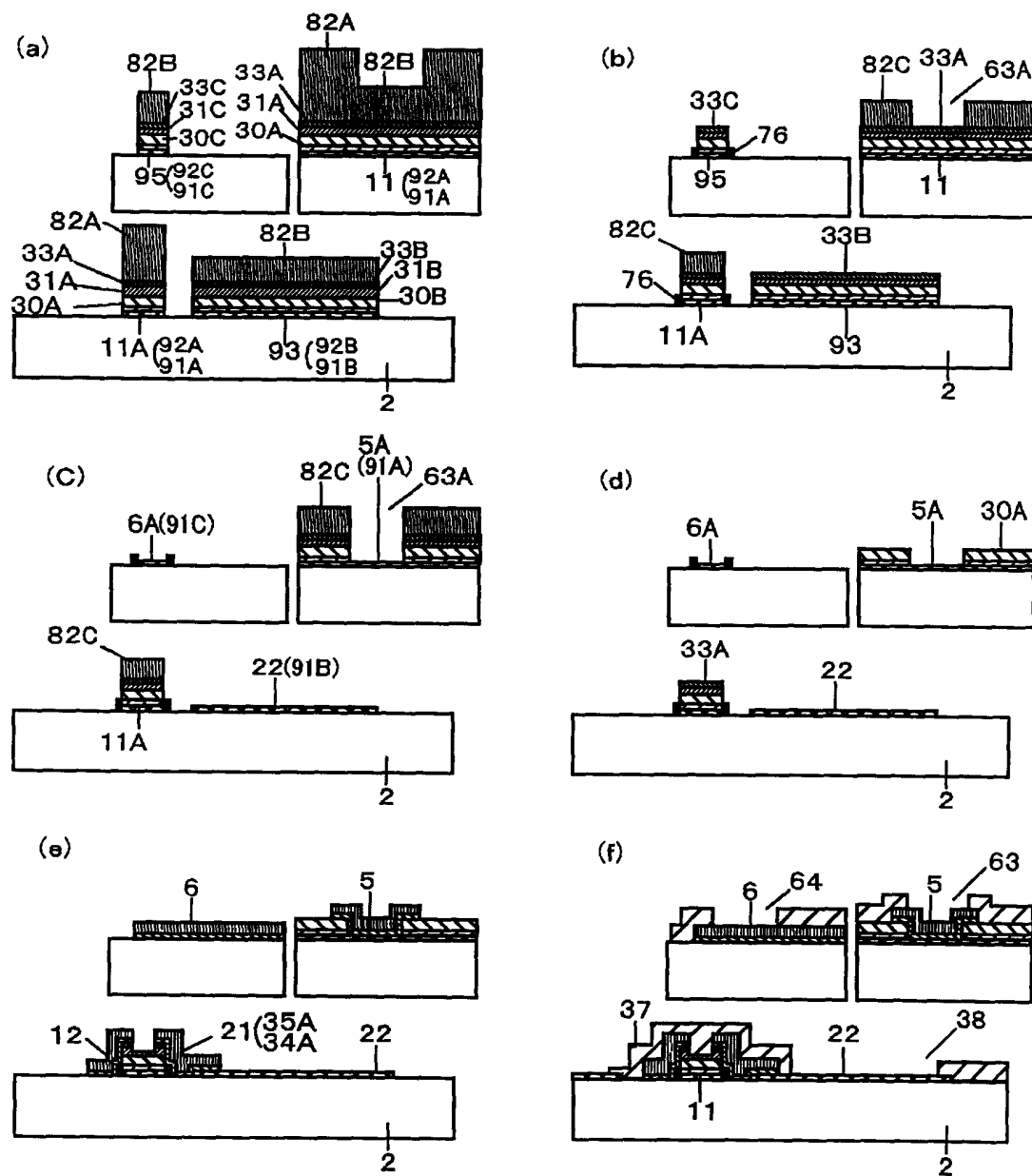


图 14

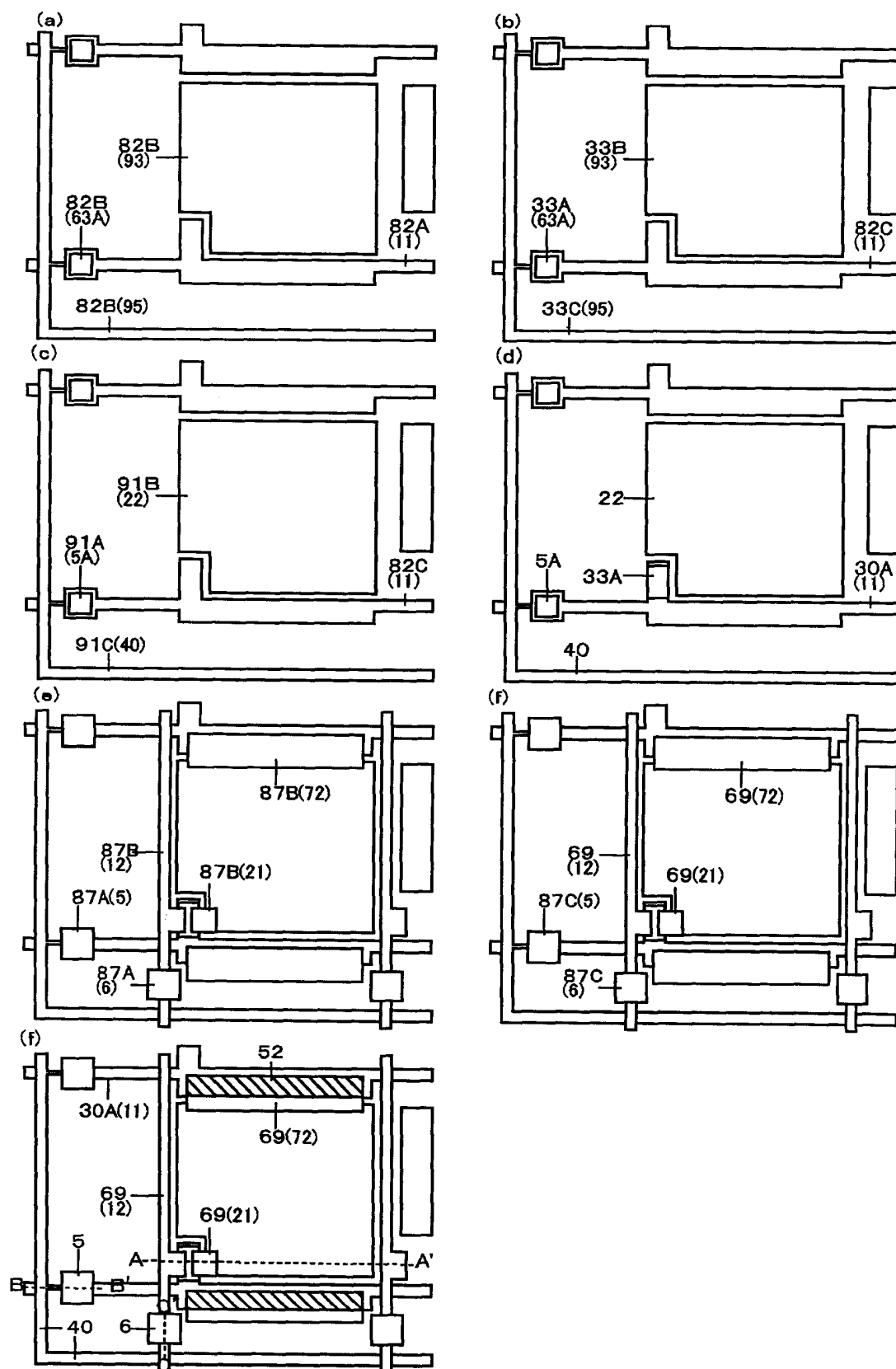


图 15

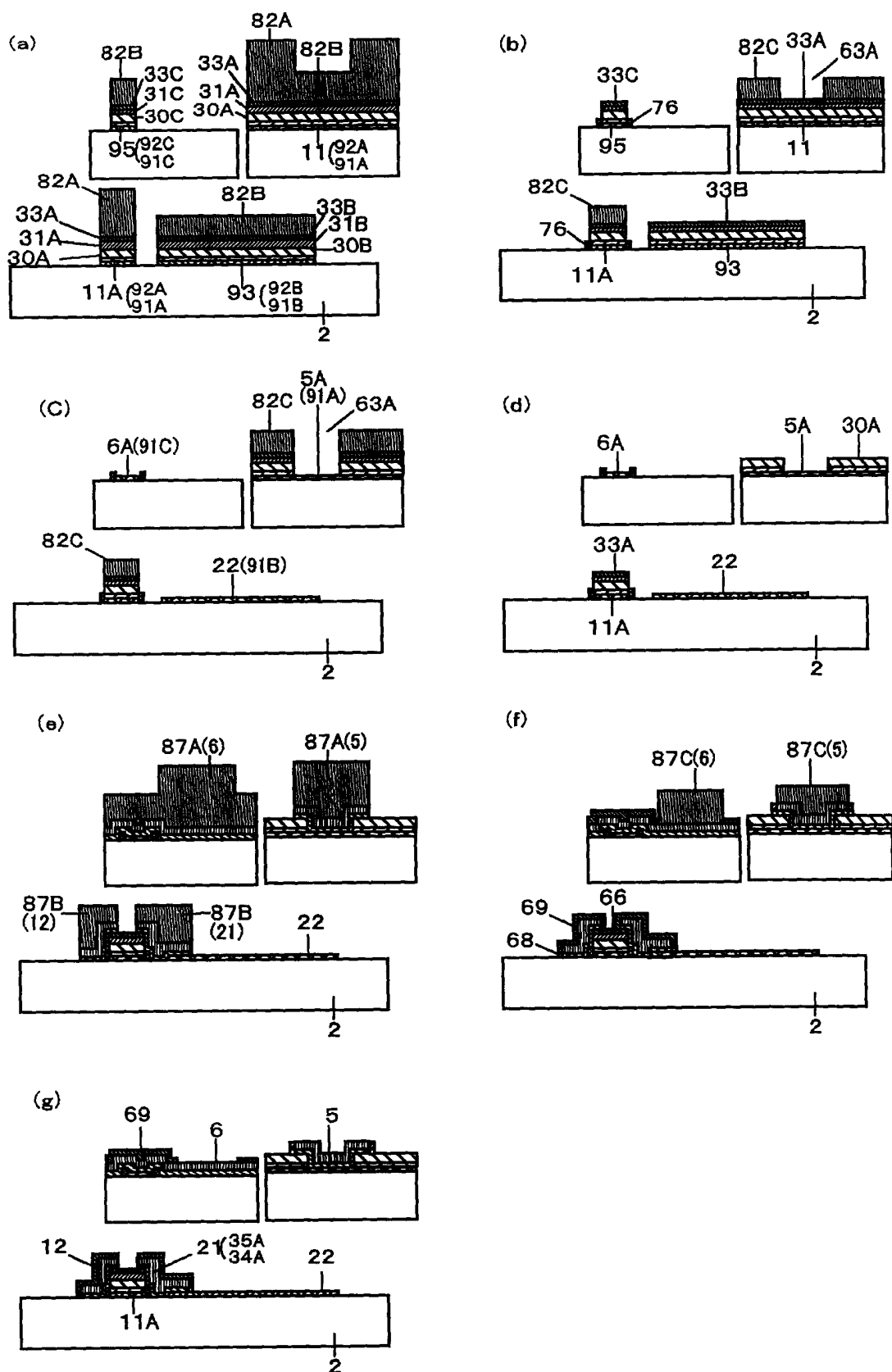


图 16

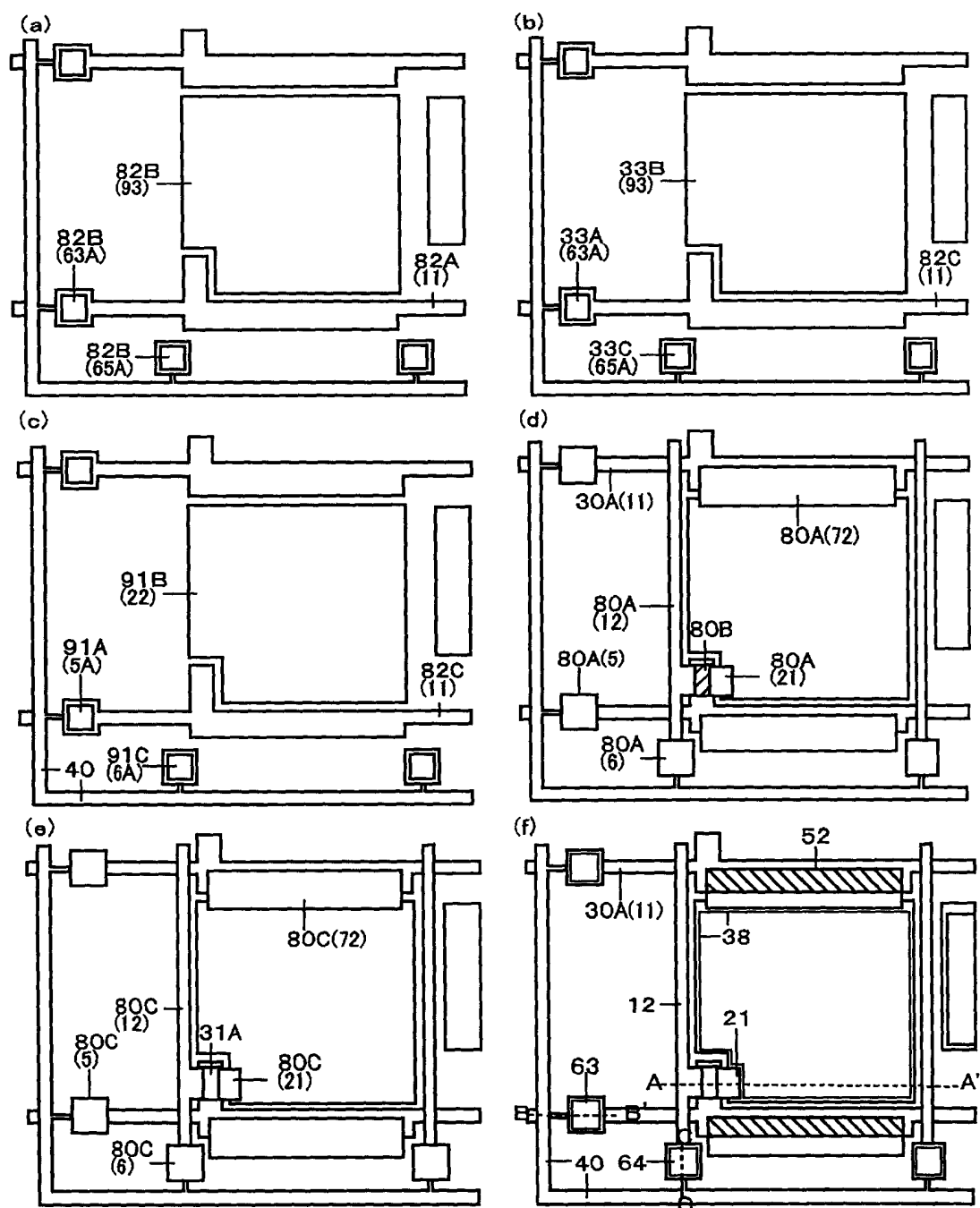


图 17

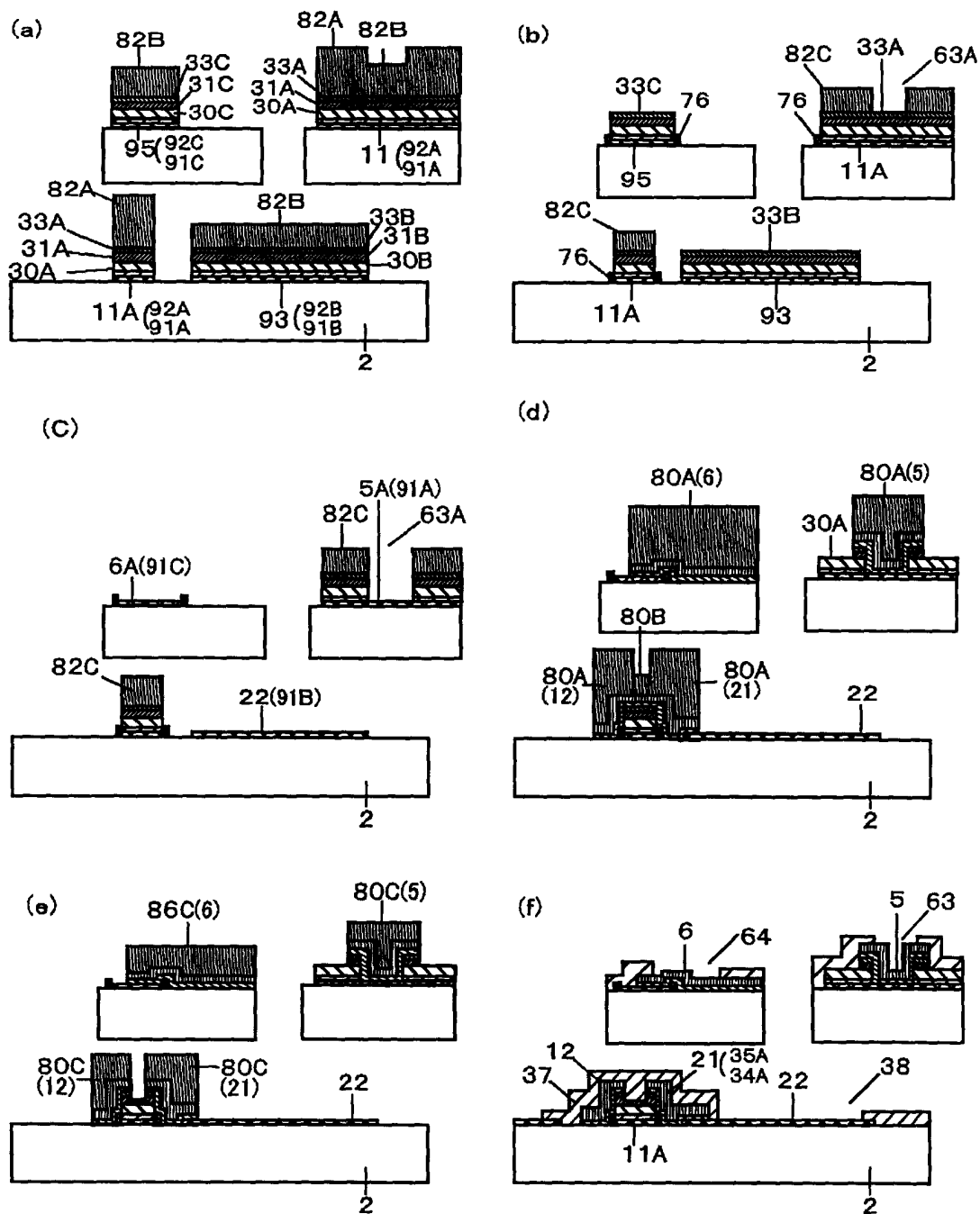


图 18

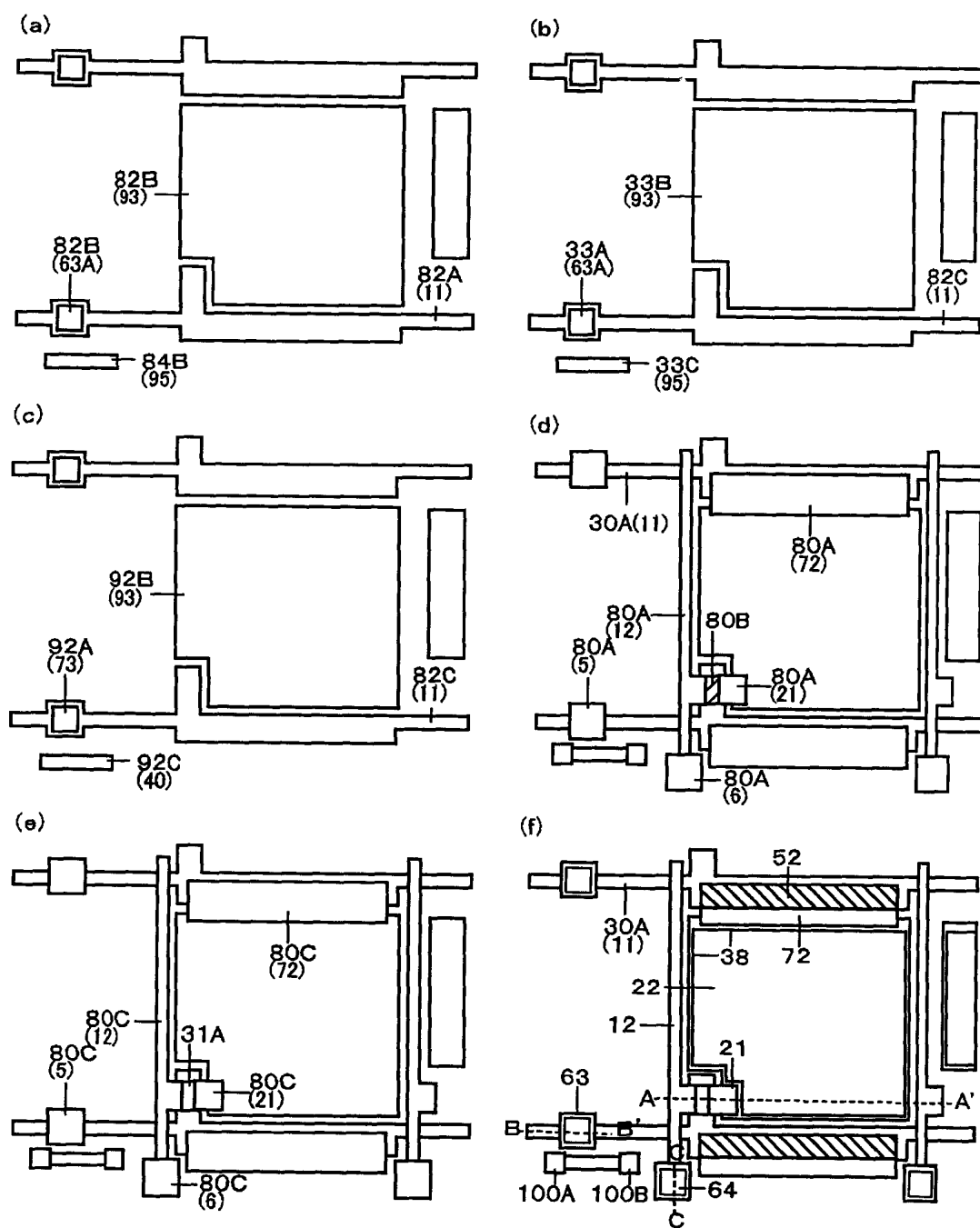


图 19

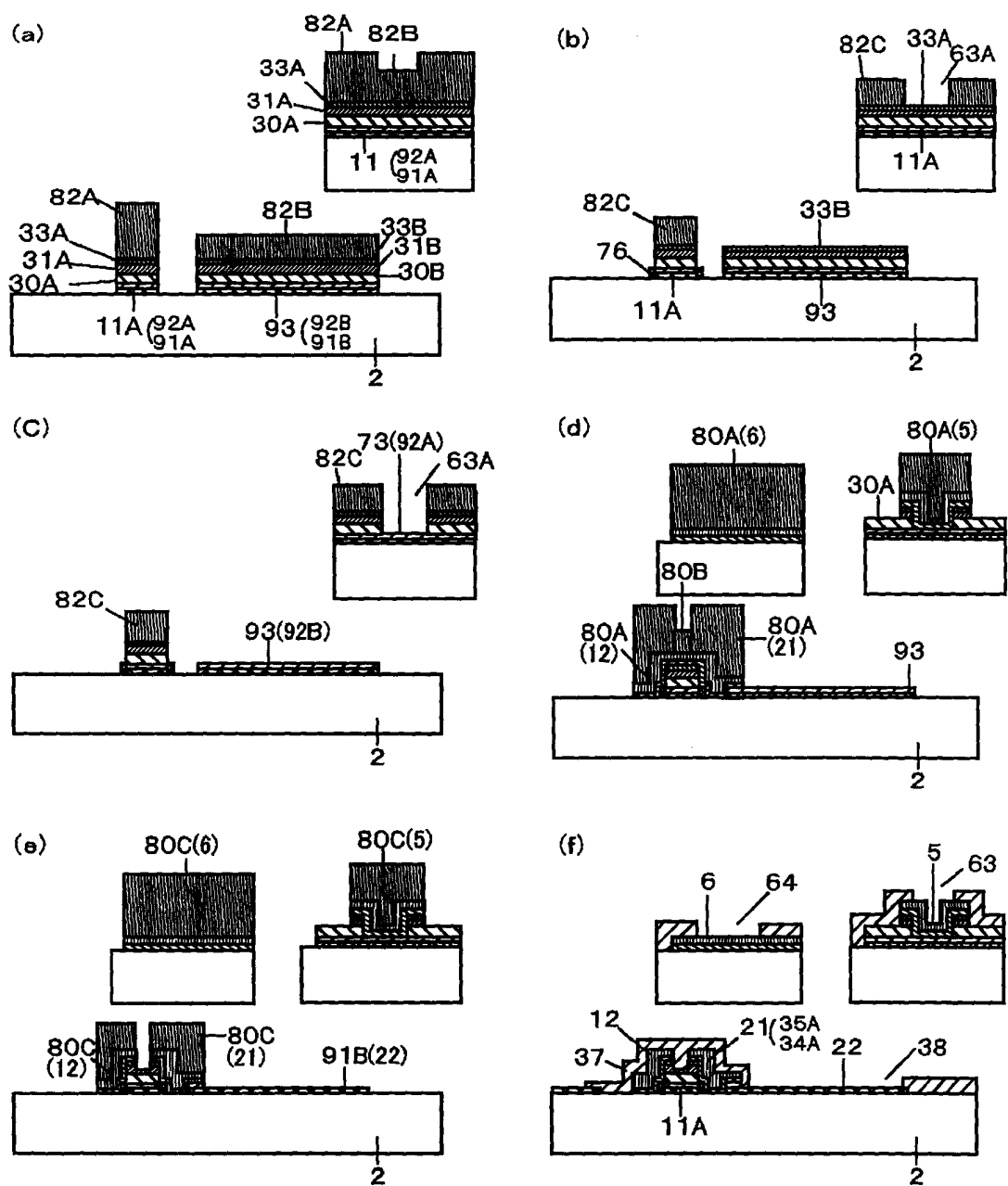


图 20

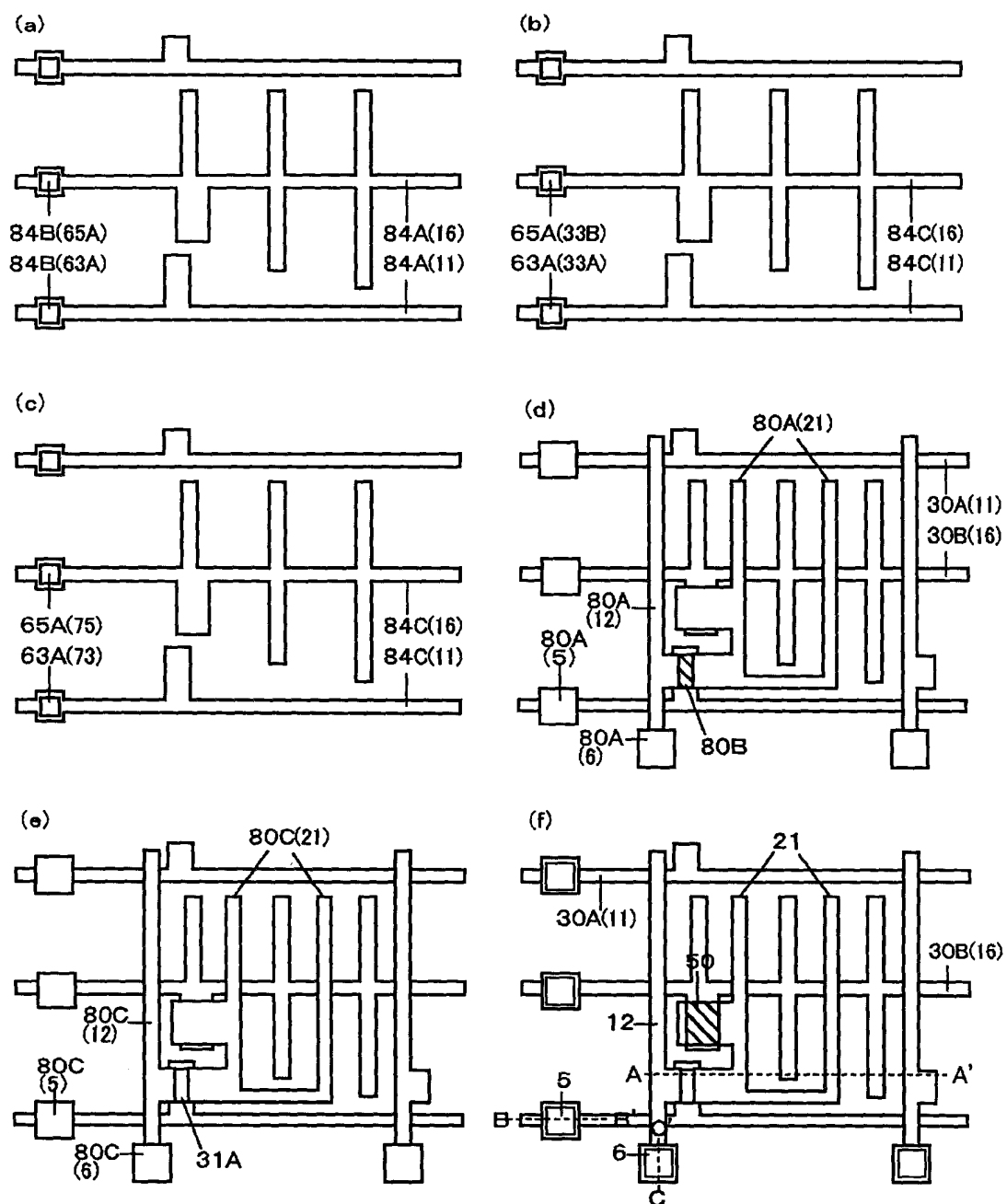


图 21

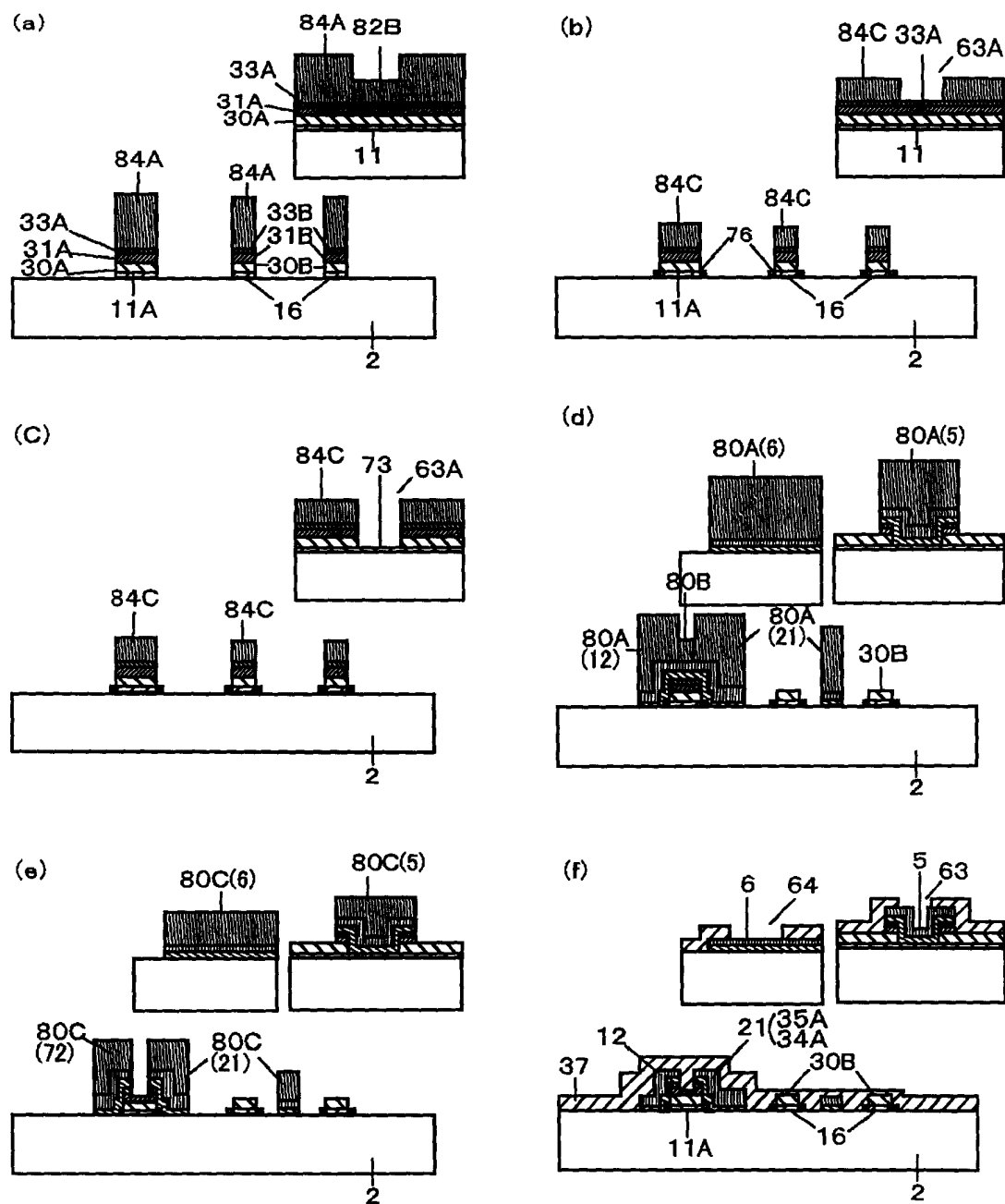


图 22

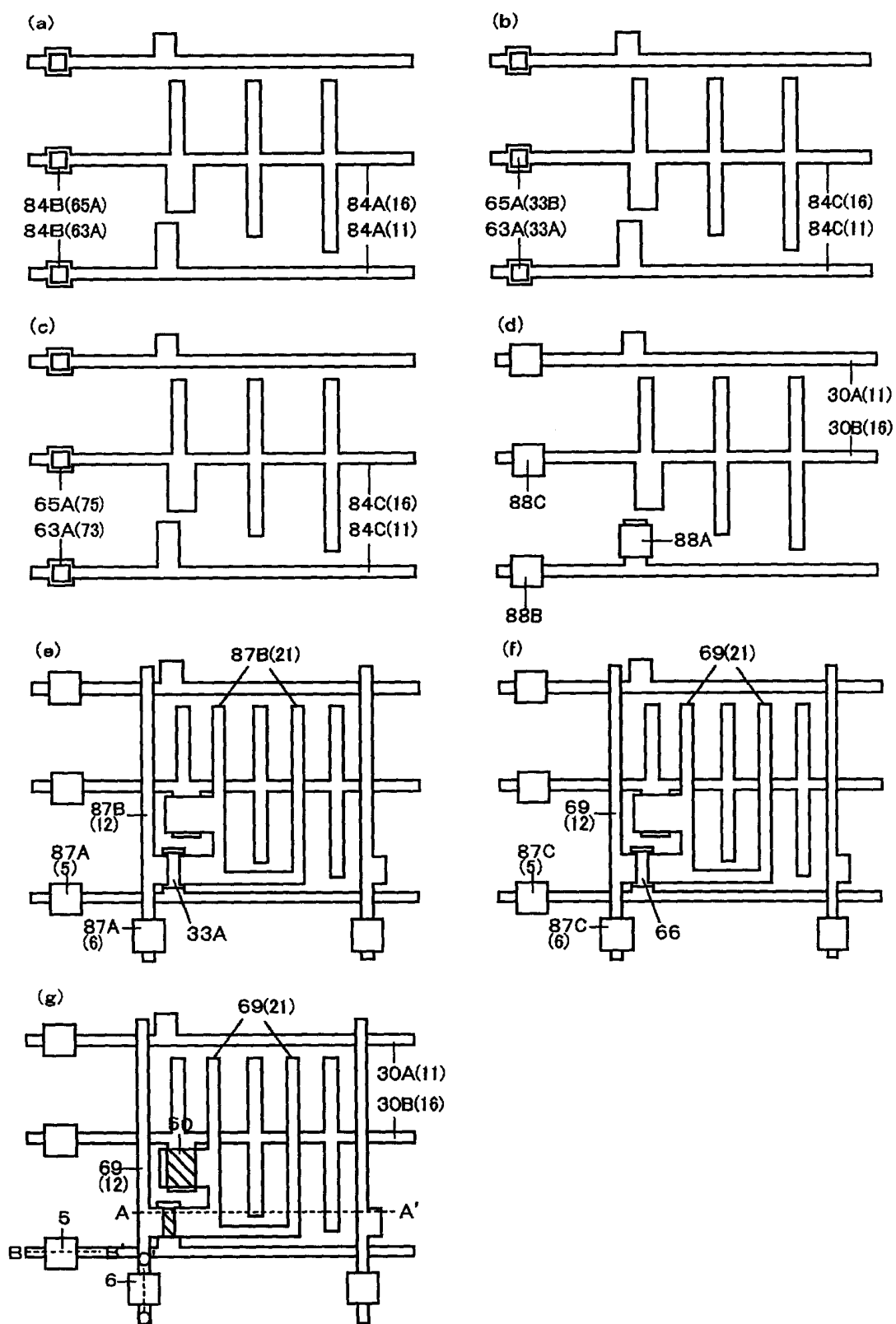


图 23

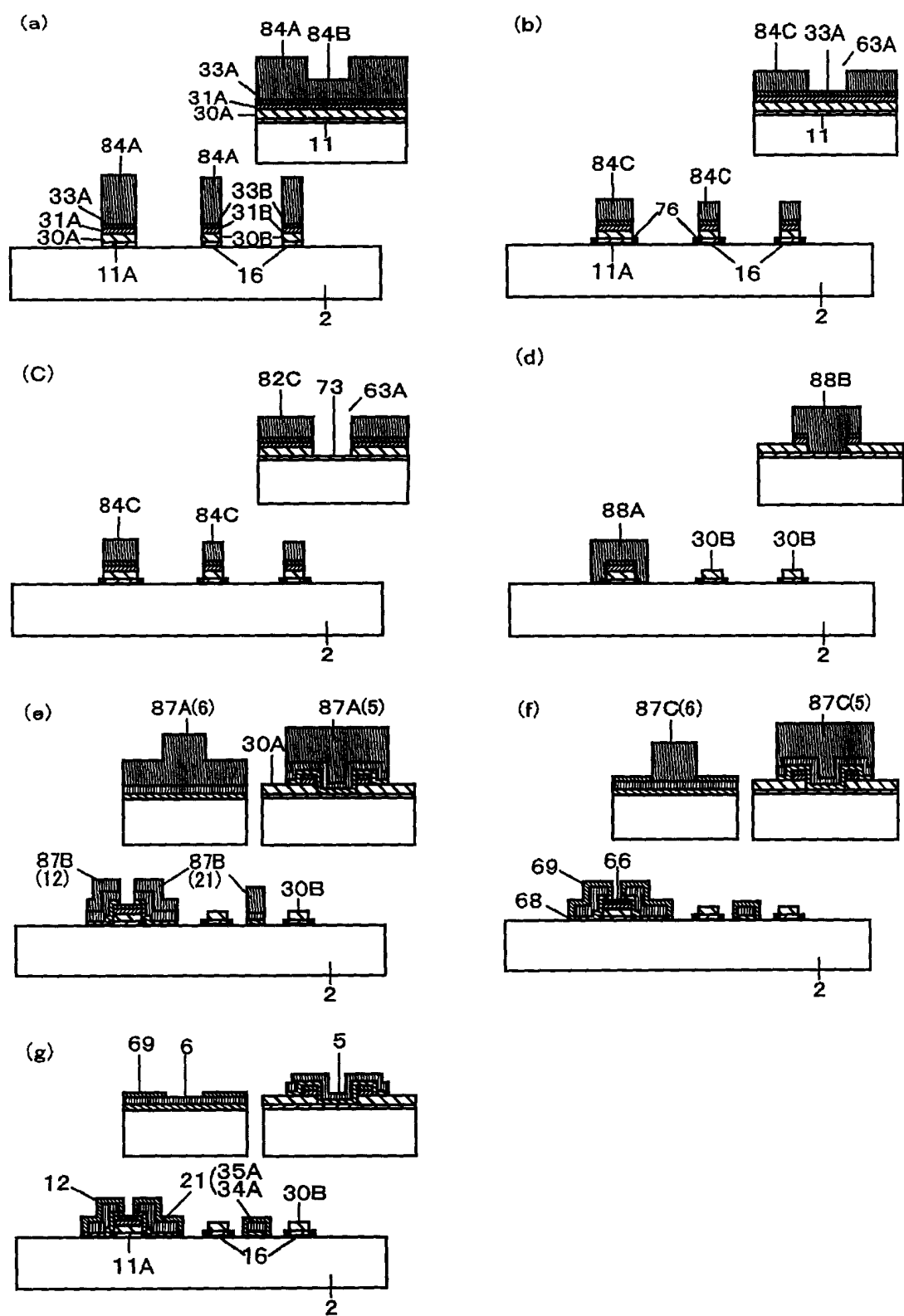


图 24

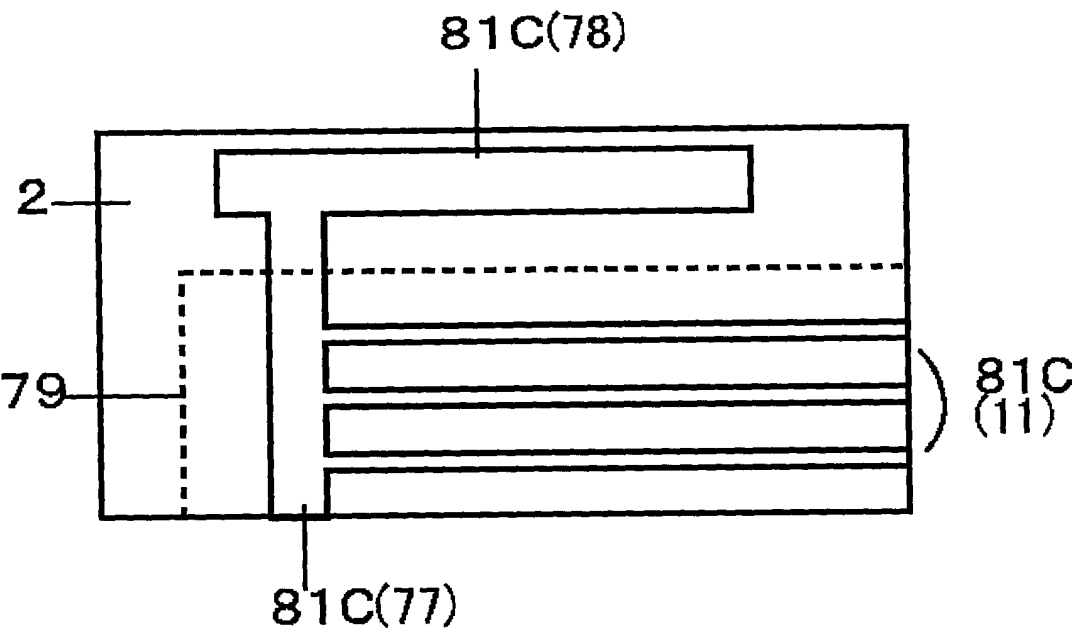


图 25

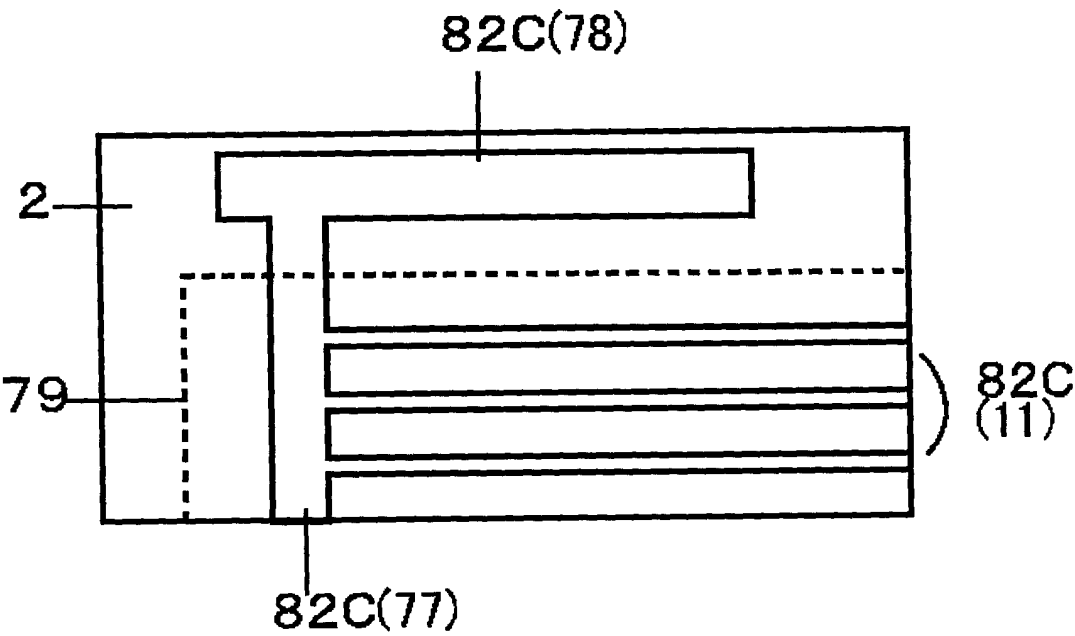


图 26

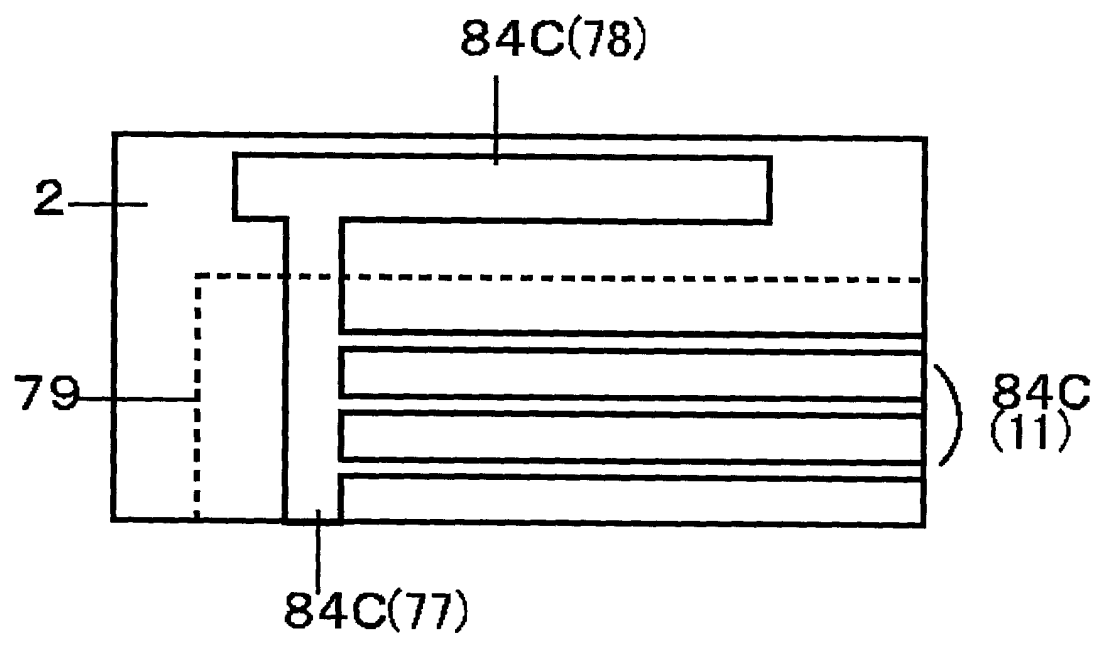


图 27

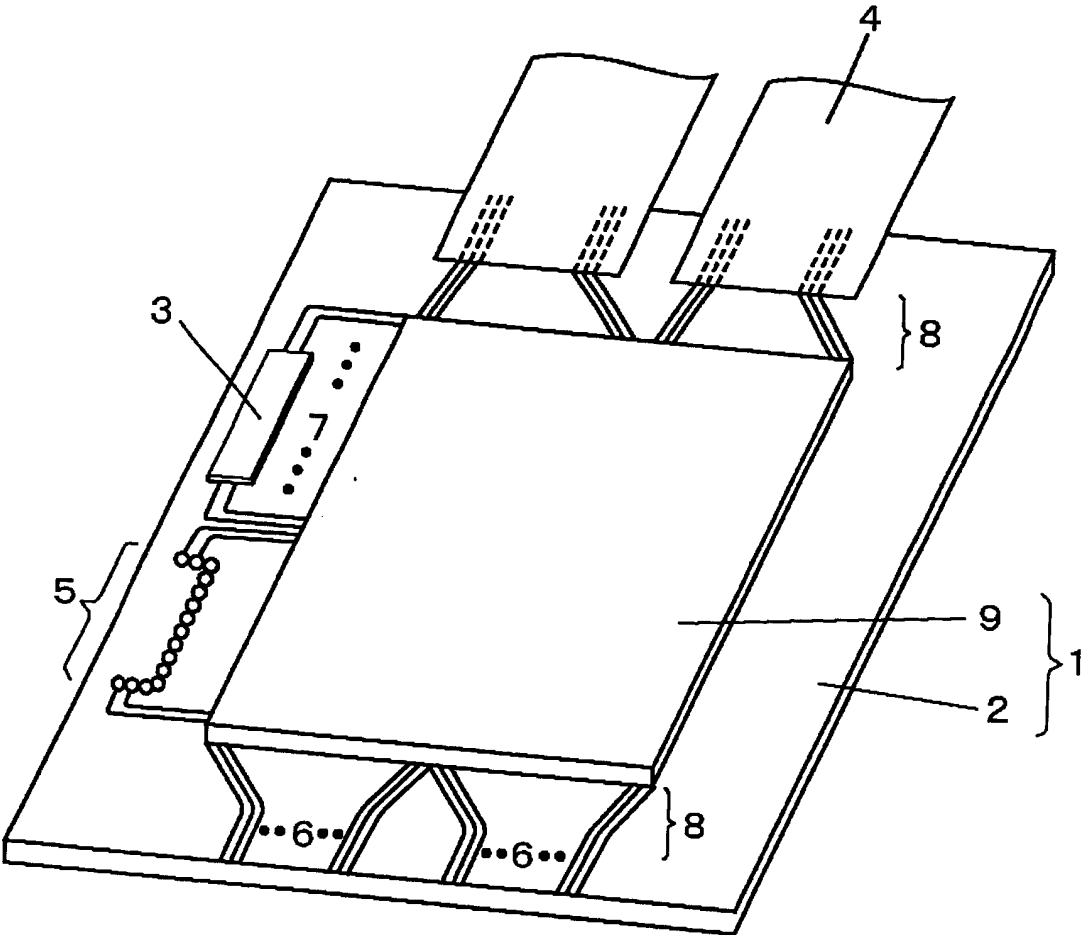


图 28

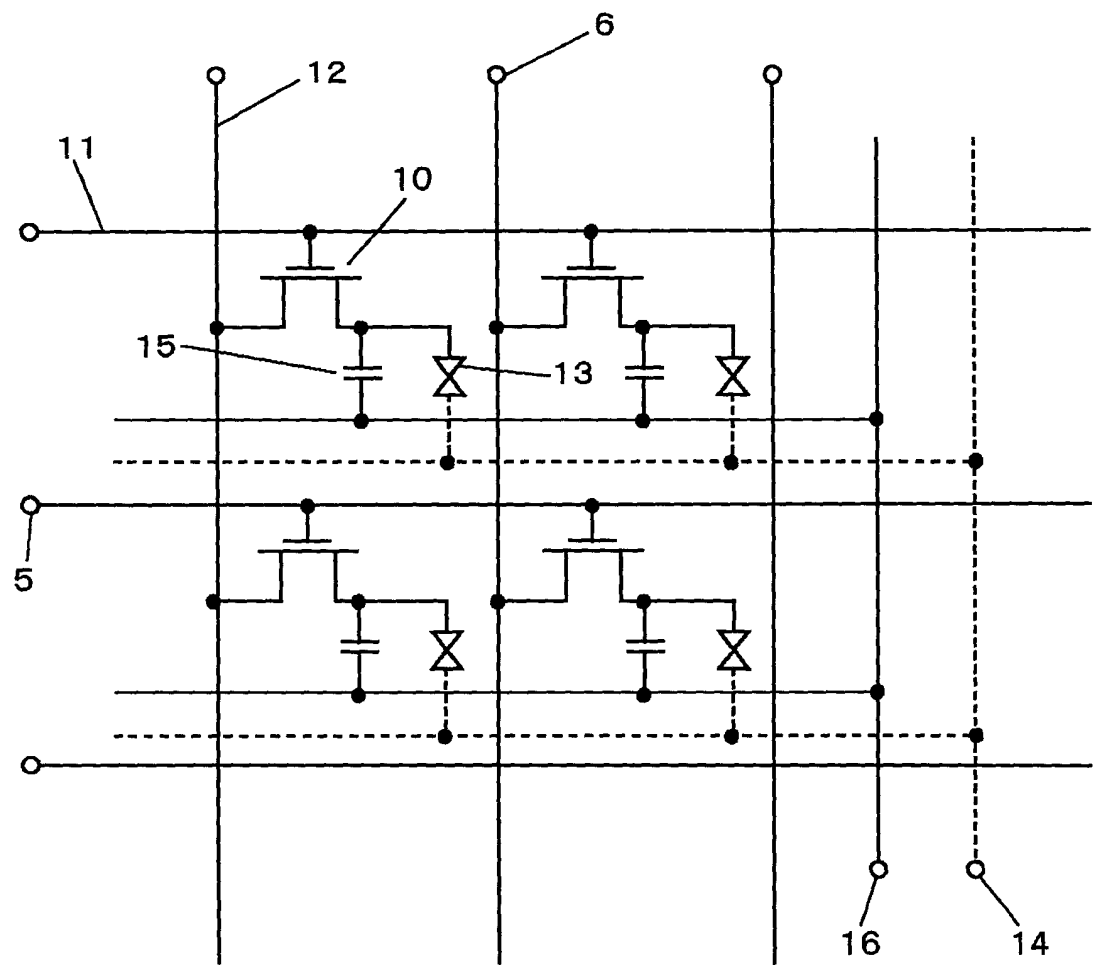


图 29

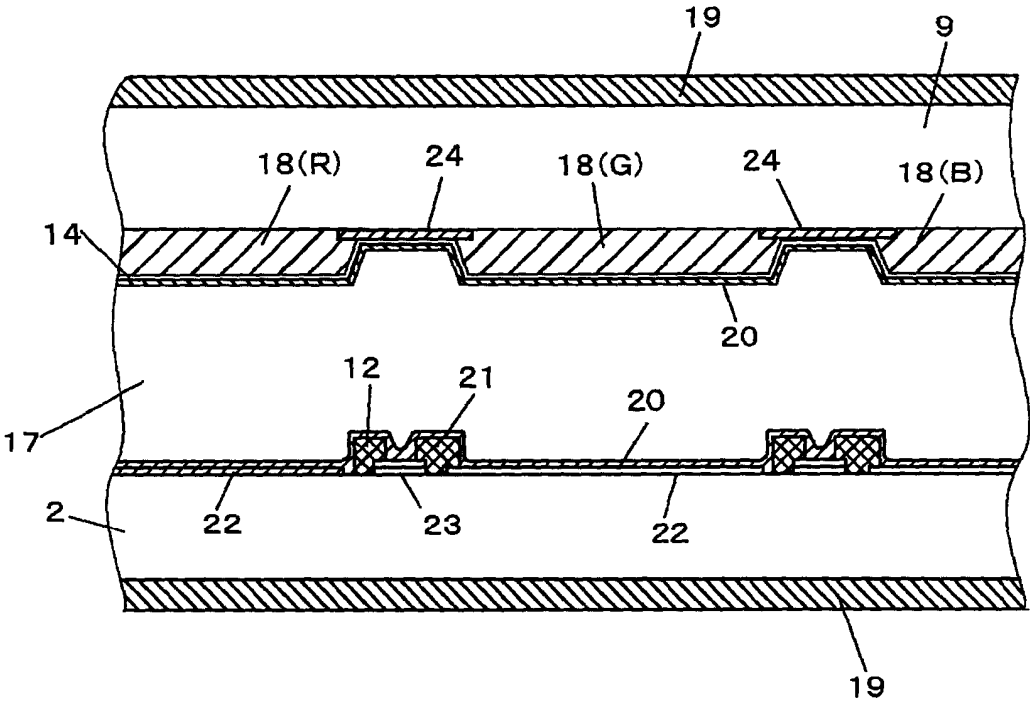


图 30

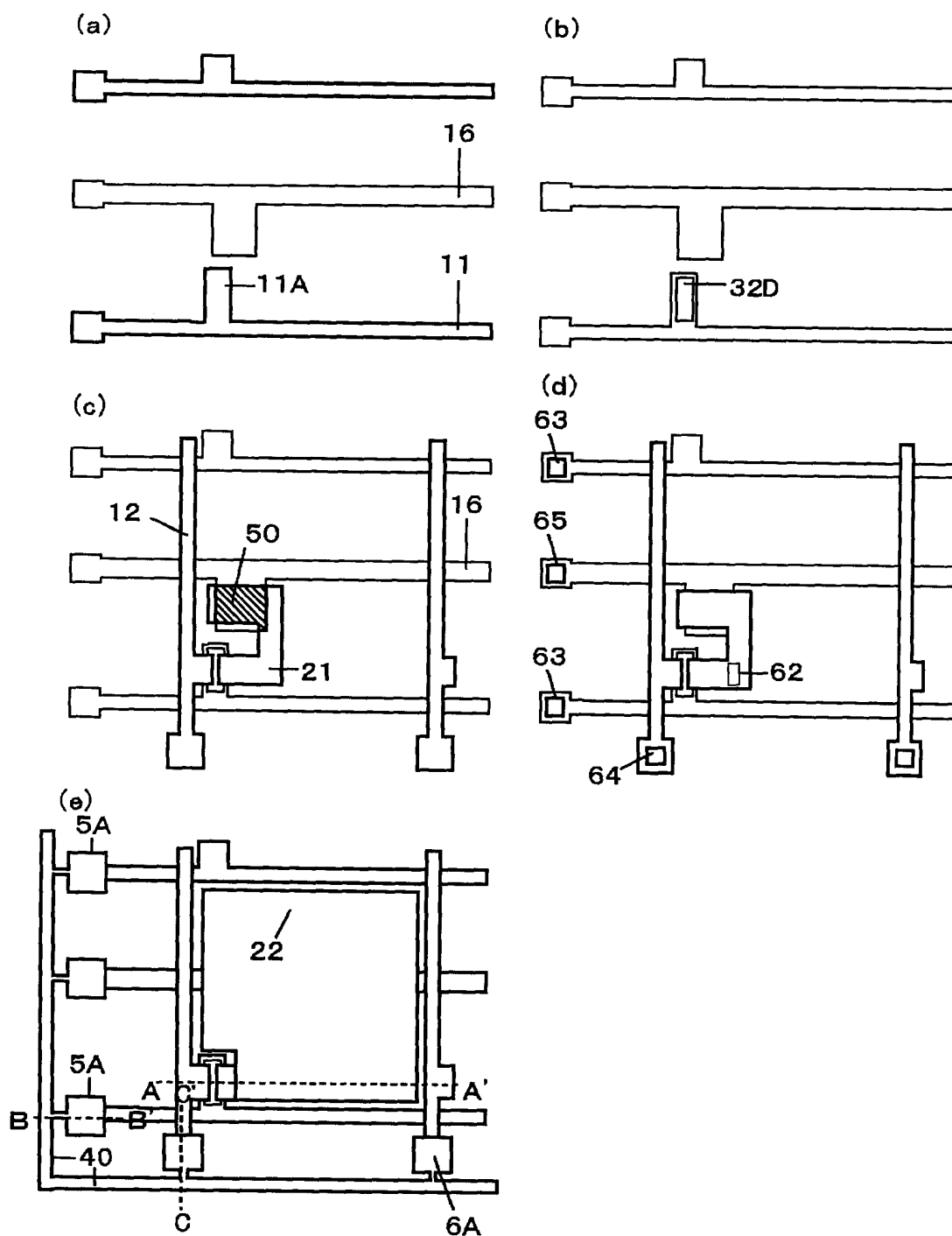


图 31

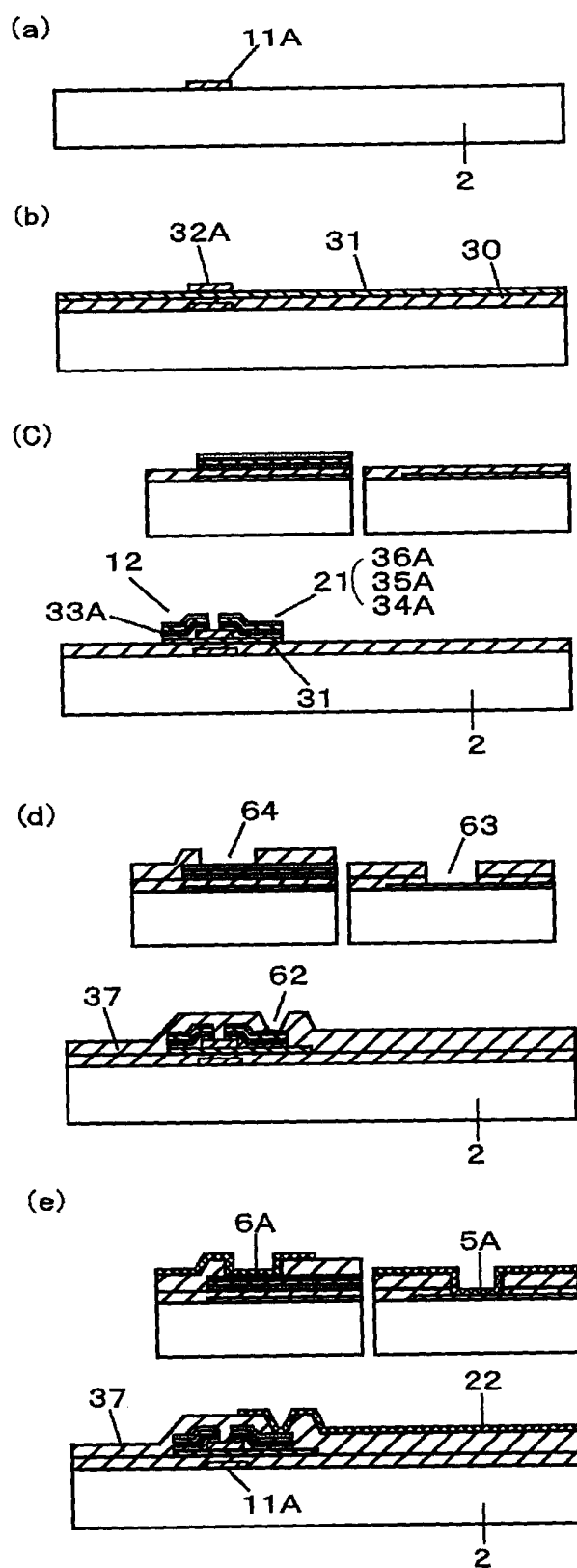


图 32

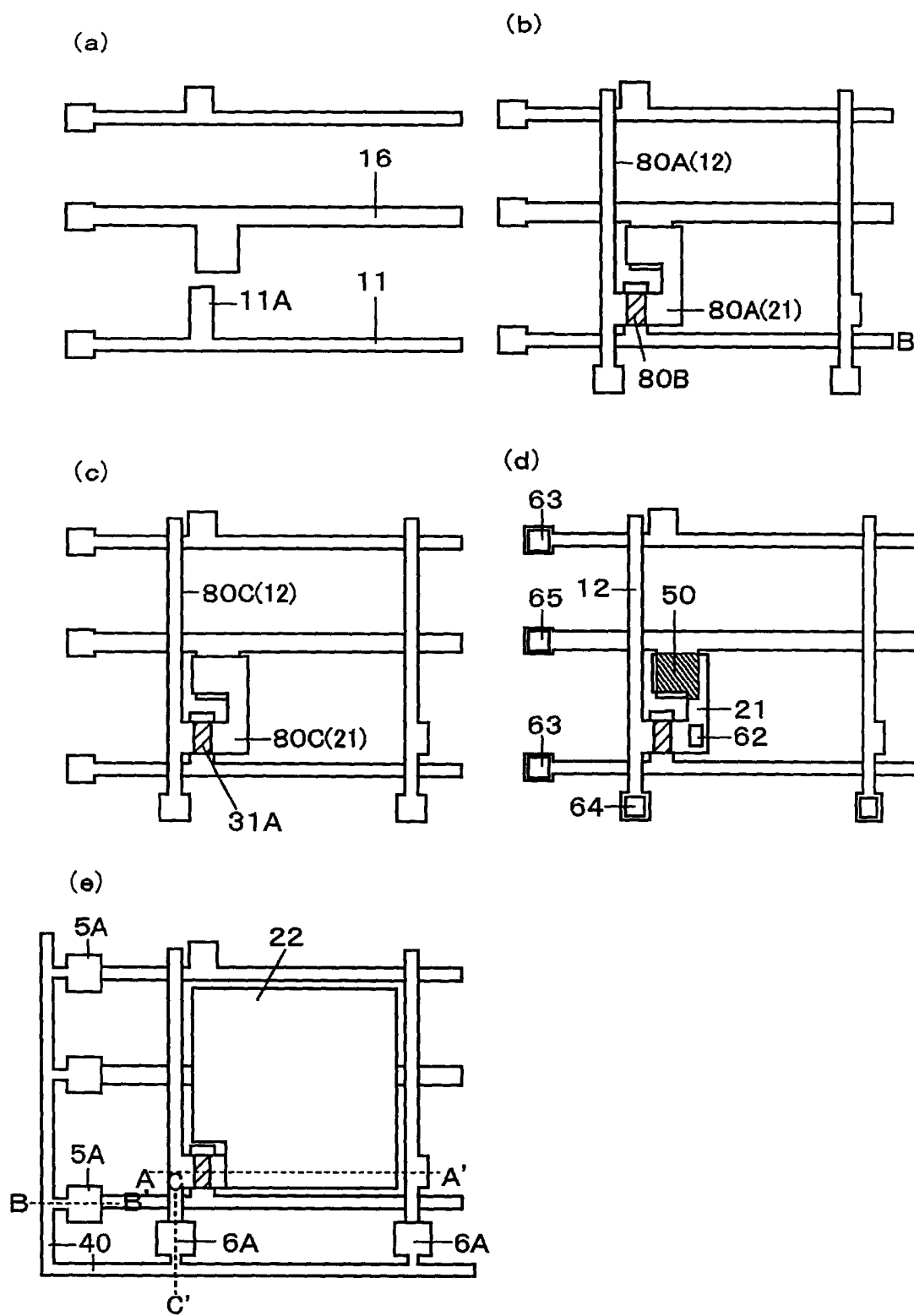


图 33

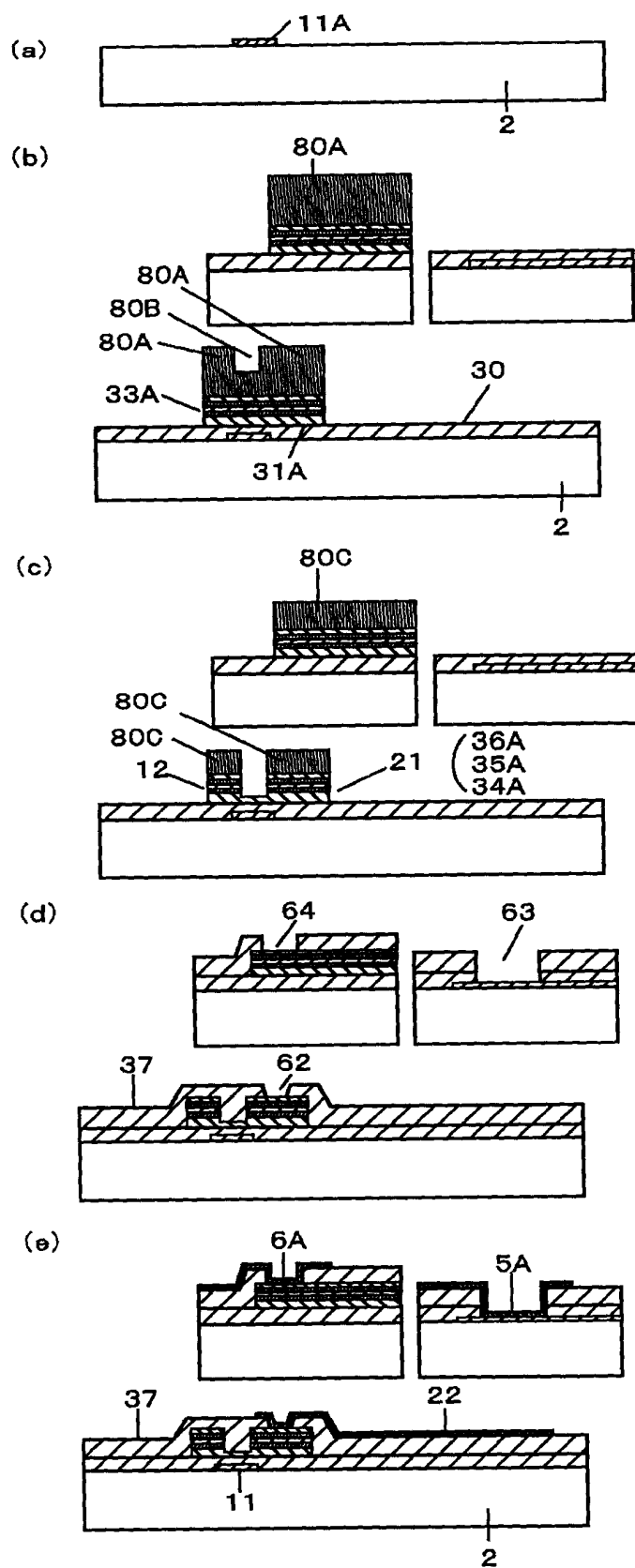


图 34