

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480033485.9

[51] Int. Cl.
G02F 1/1368 (2006.01)
H01L 21/288 (2006.01)

[43] 公开日 2006年12月13日

[11] 公开号 CN 1879055A

[22] 申请日 2004.11.5
[21] 申请号 200480033485.9
[30] 优先权
 [32] 2003.11.14 [33] JP [31] 386013/2003
[86] 国际申请 PCT/JP2004/016782 2004.11.5
[87] 国际公布 WO2005/047966 英 2005.5.26
[85] 进入国家阶段日期 2006.5.12
[71] 申请人 株式会社半导体能源研究所
 地址 日本神奈川
[72] 发明人 前川慎志 山崎舜平 桑原秀明
 守屋芳隆

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
 标事务所
 代理人 张浩

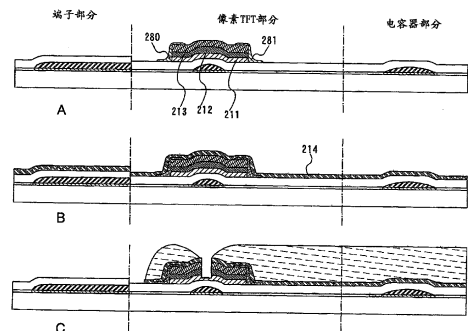
权利要求书 4 页 说明书 28 页 附图 27 页

[54] 发明名称

液晶显示器件及其制造方法

[57] 摘要

在液晶显示器件的制造步骤中通过使用一个光掩模，需要许多步骤，例如抗蚀剂涂覆、预烘焙、曝光、显影和后烘焙，以及在上述步骤之前和之后的覆盖膜的形成、刻蚀、抗蚀剂剥离、冲洗、干燥等，这使得工艺变得复杂。为了解决该问题，采用沟道刻蚀型底部栅极 TFT 结构(反向交错 TFT)以便通过相同的掩模图形化源极区域和漏极区域以及像素电极。而且，按照本发明，在制造液晶显示器件所需的图形中，例如用于形成布线层或电极的导电层、用于形成预定图形的掩模等，通过能够选择地形成图形的方法来形成它们中的至少一个或多个，由此制造液晶显示器件。



1. 一种液晶显示器件，包括：

形成在绝缘表面上的栅极电极；

形成在所述栅极电极上并与之夹有绝缘膜的半导体膜；

形成在所述半导体膜上的源极区域和漏极区域；

被形成为用于覆盖形成在所述源极区域上的源极电极和形成在所述漏极区域上的漏极电极的至少部分端部的阻挡膜，以及所述源极电极和漏极电极； 和

被形成为用于覆盖所述漏极电极和阻挡膜的像素电极，

其中所述源极区域的端表面的至少一部分近似相当于所述半导体膜的端表面和所述源极电极的端表面； 以及

其中所述漏极区域的端表面的至少一部分近似相当于所述半导体膜的端表面和所述漏极电极的端表面。

2. 一种液晶显示器件，包括：

形成在绝缘表面上的栅极电极；

形成在所述栅极电极上并与之夹有绝缘膜的半导体膜；

形成在所述半导体膜上的源极区域和漏极区域；

被形成为用于覆盖形成在所述源极区域上的源极电极和形成在所述漏极区域上的漏极电极的至少部分端部的阻挡膜，以及所述源极电极和漏极电极； 和

被形成为用于覆盖所述漏极电极和阻挡膜的像素电极，

其中所述漏极区域的一个端表面近似相当于所述半导体膜的端表面和所述漏极电极的端表面，所述漏极区域的另一个端表面近似相当于所述像素电极的端表面和所述漏极电极的另一个端表面。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示器件，

其中像素电极由透光导电膜形成。

4. 如权利要求 2 所述的液晶显示器件，

其中像素电极由透光导电膜形成。

5. 如权利要求 1 所述的液晶显示器件，
其中像素电极由含有 Ag（银）、Au（金）、Cu（铜）、W（钨）和 Al（铝）作为其主要成分的导电膜或其叠层形成。
6. 如权利要求 2 所述的液晶显示器件，
其中像素电极由含有 Ag（银）、Au（金）、Cu（铜）、W（钨）和 Al（铝）作为其主要成分的导电膜或其叠层形成。
7. 如权利要求 1 所述的液晶显示器件，
其中半导体膜是含有氢和卤素元素以及晶体结构的半非晶半导体。
8. 如权利要求 2 所述的液晶显示器件，
其中半导体膜是含有氢和卤素元素以及晶体结构的半非晶半导体。
9. 一种用于制造液晶显示器件的方法，包括：
通过在绝缘表面上选择地喷射组合物来形成栅极电极；
形成绝缘膜使其覆盖所述栅极电极；
在所述绝缘膜上形成第一半导体膜；
在第一半导体膜上形成含有赋予 N 型或 P 型的杂质元素的第二半导体膜；
在第二半导体膜上形成第一导电膜；
通过使用第一掩模选择地去除第一半导体膜、第二半导体膜和第一导电膜来形成第一半导体膜、第二半导体膜和第一导电膜的叠层膜的图形；
形成第二导电膜使其覆盖所述叠层膜；以及
通过选择地去除第一半导体膜、第二半导体膜、第一导电膜和第二导电膜的一部分来形成由第二半导体膜构成的源极区域和漏极区域、由第一导电膜构成的源极电极和漏极电极、以及由第二导电膜构成的像素电极。
10. 一种用于制造液晶显示器件的方法，包括：
通过在绝缘表面上选择地喷射组合物来形成栅极电极；

形成绝缘膜使其覆盖所述栅极电极；
在所述绝缘膜上形成第一半导体膜；
在第一半导体膜上形成含有赋予 N 型或 P 型的杂质元素的第二半导体膜；
在第二半导体膜上形成第一导电膜；
通过使用第一掩模选择地去除第一半导体膜、第二半导体膜和第一导电膜来形成第一半导体膜、第二半导体膜和第一导电膜的叠层膜的图形；
通过在所述叠层膜的端表面上选择地喷射组合物来形成阻挡膜；
形成第二导电膜使其覆盖所述叠层膜和阻挡膜；以及
通过选择地去除第一半导体膜、第二半导体膜、第一导电膜和第二导电膜的一部分来形成由第二半导体膜构成的源极区域和漏极区域、由第一导电膜构成的源极电极和漏极电极、以及由第二导电膜构成的像素电极。

11. 如权利要求 9 所述的用于制造液晶显示器件的方法，
其中顺序形成所述绝缘膜、第一半导体膜、第二半导体膜和第一导电膜而不暴露在气氛中。

12. 如权利要求 10 所述的用于制造液晶显示器件的方法，
其中顺序形成所述绝缘膜、第一半导体膜、第二半导体膜和第一导电膜而不暴露在气氛中。

13. 如权利要求 9 所述的用于制造液晶显示器件的方法，
其中通过选择地喷射组合物来形成第一掩模和第二掩模。

14. 如权利要求 10 所述的用于制造液晶显示器件的方法，
其中通过选择地喷射组合物来形成第一掩模和第二掩模。

15. 如权利要求 9 所述的用于制造液晶显示器件的方法，
其中通过选择地喷射组合物来形成第二导电膜。

16. 如权利要求 10 所述的用于制造液晶显示器件的方法，
其中通过选择地喷射组合物来形成第二导电膜。

17. 一种用于制造液晶显示器件的方法，包括：

通过在绝缘表面上选择地喷射组合物来形成栅极电极；
形成绝缘膜使其覆盖所述栅极电极；
在所述绝缘膜上形成第一半导体膜；
在第一半导体膜上形成含有赋予 N 型或 P 型的杂质元素的第二半导体膜；
在第二半导体膜上形成第一导电膜；
通过使用第一掩模选择地去除第一半导体膜、第二半导体膜和第一导电膜来形成第一半导体膜、第二半导体膜和第一导电膜的叠层膜的图形；以及
通过使用掩模选择地去除第一半导体膜、第二半导体膜、第一导电膜和第二导电膜的一部分来形成由第二半导体膜构成的源极区域和漏极区域、由第一导电膜构成的源极电极和漏极电极、以及由第二导电膜构成的像素电极。

液晶显示器件及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种具有由薄膜晶体管（TFT）形成的电路的液晶显示器件及其制造方法。

背景技术

近年来，通过使用形成在具有绝缘表面的衬底上的半导体薄膜（膜厚度为大约几纳米至几百纳米）来形成薄膜晶体管的技术正引起人们的关注。广泛应用于例如 IC 和电子光学器件的薄膜晶体管得到快速地发展，特别是作为图像显示器件的开关元件。

通常，液晶显示器件作为使用薄膜晶体管的图像显示器件而被了解。有源矩阵液晶显示器件正变得更加有用，与无源矩阵液晶显示器件相比其能够以更高的分辨率提供图像。在有源矩阵液晶显示器件中，选择地驱动提供在矩阵中每个像素内的像素电极，以便在显示器上形成显示图形。也就是说，通过在所选的像素电极和与所选的像素电极对应的相对电极之间施加电压，像素电极与相对电极之间的液晶层被光学地调制。这种光学调制被观察者识别为显示图形。

这样的有源矩阵液晶显示器件的应用范围正在扩展，并且根据变大的显示器尺寸而增加对于高分辨率、高孔径比和高可靠性的需求。同时，对于生产率的提高和成本降低的需求正在增加。

传统的有源矩阵液晶显示器件的生产成本很高，因为 TFT 通过使用光刻技术的多个光掩模形成在衬底上。为了提高生产率和良率，认为降低步骤数量是有效的。

发明内容

在液晶显示器件的制造步骤中通过使用一个光掩模，需要许多步

骤，例如抗蚀剂涂覆、预烘焙、曝光、显影和后烘焙，以及在上述步骤之前和之后的覆盖膜的形成、刻蚀、抗蚀剂剥离、冲洗、干燥等，这使得工艺变得复杂。

考虑到上述的问题，按照本发明，减少了用于形成薄膜晶体管的步骤数量，以便降低生产成本并提高有源矩阵晶体显示器件的合格率。

为了解决前述问题，采用沟道刻蚀型底部栅极 TFT 结构（反向交错 TFT）以便通过相同的掩模图形化（构图）源极区域和漏极区域以及像素电极。而且，按照本发明，在制造液晶显示器件所需的图形中，例如用于形成布线层或电极的导电层、用于形成预定图形的掩模等，通过能够选择地形成图形的方法来形成它们中的至少一个或多个，由此制造液晶显示器件。使用液滴喷射法作为用于选择地形成图形的方法，其中选择地喷射为具体目的而制备的组合物液滴来形成用于形成导电膜、绝缘膜等的预定图形。

本发明是一种液晶显示器件，包括栅极布线、源极布线、像素电极和薄膜晶体管。提供了形成在绝缘表面上的栅极布线、形成在栅极布线上的半导体膜、形成在半导体膜上的源极区域和漏极区域、形成在源极区域上的源极布线、形成在漏极区域上的漏极电极、被形成为用于覆盖源极布线和漏极电极的一个端表面的阻挡膜、以及形成在漏极电极和阻挡膜上的像素电极。漏极区域的所述一个端表面近似地与半导体膜和漏极电极的端表面相当。

此外，按照本发明前述的结构，另一个端表面近似地与像素电极的端表面和漏极电极的另一个端表面相当。

此外，本发明是一种透射型液晶显示器件，其像素电极由透光导电膜形成。

此外，本发明是一种反射型液晶显示器件，其像素电极由含有 Ag（银）、Au（金）、Cu（铜）、W（钨）和 Al（铝）作为其主要成分的膜或这些膜的叠层而形成。

此外，按照前述的结构，半导体膜是含有氢和卤素元素并具有晶体结构的半非晶半导体。

按照本发明，在绝缘表面上选择地喷射组合物以形成栅极布线、覆盖栅极布线的绝缘膜、在绝缘膜上的第一半导体膜、在第一半导体膜上的含有赋予N型的杂质元素的第二半导体膜、以及在第二半导体膜上的第一导电膜。通过使用第一掩模选择地去除第一半导体膜、第二半导体膜和第一导电膜，以便形成第一导电膜、第二半导体膜和第一半导体膜的叠层膜的图形和与叠层膜交叠接触的第二导电膜。通过使用第二掩模选择地去除第一半导体膜、第二半导体膜、第一导电膜和第二导电膜的一部分，形成由第二半导体膜构成的源极区域和漏极区域以及由含有赋予N型的杂质元素的第二导电膜构成的像素电极。

此外，按照本发明的上述结构，通过选择地喷射组合物在第一导电膜、第二半导体膜和第一半导体膜的叠层膜的端表面上形成阻挡膜。

此外，按照本发明，顺序形成绝缘膜、第一半导体膜、第二半导体膜和第一导电膜而不暴露在气氛中。

此外，按照上述的结构，通过选择地喷射组合物来形成第一掩模和第二掩模。此外，通过选择地喷射组合物来形成第二导电膜。

此外，按照本发明的上述结构，通过选择地喷射含有导电材料的组合物来形成第一导电膜，并使用第一导电膜作为掩模刻蚀第一半导体膜和第二半导体膜。

按照本发明，因为通过喷射组合物能够直接地图形化（构图）布线层和掩模，因此能够提高材料的利用效率。而且，能够简化液晶显示器件的制造步骤。

附图说明

图1是本发明的顶（视）平面图。

图2A至2C是显示本发明的液晶显示器件的制造步骤的剖面图。

图3A至3C是显示本发明的液晶显示器件的制造步骤的剖面图。

图4A和4B是显示本发明的液晶显示器件的制造步骤的剖面图。

图5A至5C是显示本发明的液晶显示器件的制造步骤的剖面图。

图6A和6B是显示本发明的液晶显示器件的制造步骤的剖面图。

图 7 是液晶显示器的剖面图。

图 8 是显示本发明的液晶显示器件的制造步骤的剖面图。

图 9A 至 9C 是显示本发明的液晶显示器件的制造步骤的剖面图。

图 10A 和 10B 是显示本发明的液晶显示器件的制造步骤的剖面图。

图 11A 至 11C 是显示本发明的液晶显示器件的制造步骤的剖面图。

图 12 是反射电子光学器件的剖面图。

图 13 是制造装置的顶（视）平面图。

图 14 是制造装置的顶（视）平面图。

图 15 是显示能够用于本发明的液滴喷射装置的结构。

图 16 是显示本发明的液晶显示器件的制造步骤的剖面图。

图 17A 和 17B 是显示用于安装本发明液晶显示器件的驱动器电路的方法的视图。

图 18A 和 18B 是显示用于安装本发明液晶显示器件的驱动器电路的方法的视图。

图 19A 和 19B 是显示用于安装本发明液晶显示器件的驱动器电路的方法的视图。

图 20 是显示本发明液晶显示器件的结构顶（视）平面图。

图 21 是显示本发明液晶显示器件的结构顶（视）平面图。

图 22 是显示本发明液晶显示器件的结构顶（视）平面图。

图 23 是显示本发明液晶显示器件的接收机的主要结构的方块图。

图 24 是显示本发明液晶显示器件的结构视图。

图 25 是通过本发明完成的电子装置的示例的视图。

具体实施方式

尽管将通过参照附图的示例完整地说明本发明，但是应当理解，各种变化和修改对于本领域技术人员将是显而易见的。因此，除非这样的变化和修改脱离下面定义的本发明的范围，否则它们应被视为包

含在本发明范围内。注意，在以下说明的本发明的结构中，所有附图的公共部分被给出相同的参考标记。

图 1 是作为示例的本发明液晶显示器件的平面图。此处，为了简便而显示了以矩阵形式排列的多个像素内的一个像素配置。

图 1 中所示的像素配置包括彼此平行设置的多条栅极布线 203 和 223，以及被设置使其与每条栅极布线 203 和 223 交叉的多条源极布线 219 和 239。此外，在由栅极布线 203 和 223 与源极布线 219 和 239 包围的区域中设置由透光导电膜形成的像素电极 221。此外，透光导电膜 214 覆盖源极布线，使其不与像素电极 221 交叠。

此外，电容器布线 204 设置在像素电极 221 下的两个邻近的栅极布线 203 与 223 之间，并与栅极布线 203 与 223 平行。在所有的像素中提供此电容器布线 204，并与提供在像素电极 221 之间作为介电材料的绝缘膜形成存储电容器。

此外，在栅极布线 203 和源极布线 219 的交叉点周围提供开关元件。开关元件通常是 TFT。TFT 的栅极电极侧连接到扫描线，而源极或漏极侧连接到信号线，由此能够通过外部输入的信号独立地控制每个像素。

TFT 的主要部件是半导体膜、栅极绝缘膜、栅极电极等，连接到形成在半导体膜上的源极和漏极区域的布线添加到 TFT。作为 TFT 的典型结构，具有顶部栅极（交错）型和底部栅极（反向交错）型，顶部栅极型中从衬底侧提供半导体膜、栅极绝缘膜和栅极电极层，底部栅极型中从衬底侧提供栅极电极层、栅极绝缘膜和半导体膜。本发明中使用底部栅极型 TFT。

TFT 的更具体的结构是在绝缘衬底上层叠栅极电极（与栅极布线整合）、栅极绝缘膜、第一半导体膜、由含有赋予 N 型的杂质元素的第二半导体膜形成的源极区域和漏极区域、源极电极（与源极布线整合）和电极（以下也称作漏极电极）。

此外，在源极布线（包括源极电极）和漏极电极下层叠栅极绝缘膜、第一非晶半导体膜、含有赋予 N 型的杂质元素的第二非晶半导体

膜。

在第一非晶半导体膜中，位于与源极区域接触的区域和与漏极区域接触的区域之间的区域与其它的区域相比具有更薄的膜厚度。这是因为在通过刻蚀来分开含有赋予N型的杂质元素的第二非晶半导体膜而形成源极区域和漏极区域时，去除了第一非晶半导体膜的一部分。而且，像素电极的端表面、漏极电极的端表面和漏极区域的端表面通过刻蚀而大约彼此相当。

类似地，覆盖源极电极的布线 228 的端表面、源极电极的端表面和源极区域的端表面大约彼此相当。

能够由非晶半导体（以下也称作“AS”）、多晶半导体、半非晶半导体（也称作微晶，以下也称作“SAS”）来形成半导体膜，其中非晶半导体是使用以硅烷和锗烷为代表的半导体材料气体通过气相淀积和溅射而形成的，多晶半导体是通过使用光能和热能使非晶半导体结晶而获得的。而且，能够通过使用有机物来形成 TFT。

SAS 是具有在非晶结构与晶体结构（包括单晶和多晶）之间的中间结构以及自由能稳定的第三状态的半导体。而且，SAS 包括具有短程有序和晶格畸变的晶体区域。能够在至少一部分的膜内观察到 0.5 至 20nm 的晶体区域，并且在硅作为主要成分的情况下，拉曼光谱移动到小于 520cm^{-1} 的频率侧。通过 X 射线衍射测量由 Si 晶格产生的 (111) 和 (220) 的衍射峰值。此外，包含至少 1 原子百分比或更多的氢或氮作为悬空键的中和剂。通过辉光放电（等离子体 CVD）淀积硅气体来形成 SAS。硅气体通常是 SiH_4 以及 Si_2H_6 、 SiH_2Cl_2 、 SiHCl_3 、 SiCl_4 、 SiF_4 等。此外，也可以混合 GeF_4 。可以通过一种或多种惰性气体元素（例如 H_2 、 H_2 和 He 、 Ar 、 Kr 和 Ne ）来稀释硅气体。优选地在大约 0.1 至 133Pa 的压力下、在 1 至 120MHz 的电源频率以稀释比为 2 到 1000 倍来稀释硅气体稀释，更优选地是在 13 至 60MHz 的高频电源下。优选地，用于加热衬底的温度为 300°C 或更小。优选地，作为膜中杂质元素的例如氧、氮和碳的大气成分的杂质为 $1 \times 10^{20} \text{cm}^{-1}$ 或更小。特别地，氧浓度优选地是 $5 \times 10^{19}/\text{cm}^3$ 或更小，更优选地是

$1 \times 10^{19}/\text{cm}^3$ 或更小。

图 20 是显示按照本发明的液晶显示板的整体结构的顶（视）平面图。在具有绝缘表面的衬底 100 上提供其中像素 102 以矩阵形式排列的像素部分 101、扫描线输入端（子）103、信号线输入端（子）104。此处，图 20 显示了液晶显示板的结构，其中输入到扫描线和信号线的信号由外部驱动器电路控制，但是，如图 21 所示，驱动器 IC 106 可以通过 COG（玻璃上芯片）而安装在衬底 100 上。可以由单晶半导体衬底和其上由 TFT 形成电路的玻璃衬底来形成驱动器 IC 106。此外，在通过 SAS 形成提供在像素中的 TFT 的情况下，可以在衬底 100 上形成扫描线驱动器电路 107 以便集成，如图 22 所示。

按照本发明，直接通过液滴喷射法来形成上述结构的图形。此处，液滴喷射法是一种用于选择地喷射（排放）组合物的形成液滴（也称作点）的方法，根据其系统也被称作喷墨法，其中组合物含有用于将要形成在任意位置上的导电层、绝缘膜等的材料。

图 15 显示了用于形成图形的液滴喷射装置的一种模式。液滴喷射装置 1403 的每个头 1405 都连接到控制装置 1407，计算机 1410 控制该控制装置 1407，由此能够绘制编程的图形。例如，可以根据形成在衬底 1400 上的标记 1411 来确定绘制的定时。或者，可以根据衬底 1400 的边缘来确定基本点。这是通过例如 CCD 的图像拾取装置 1404 检测的，并通过图像处理装置 1409 转换成数字信号。计算机 1410 识别数字信号并产生将发送至控制装置 1407 的控制信号。不必说，将要形成在衬底 1400 上的图形的数据被存储在存储器介质 1408 中，据此将控制信号发送至控制装置 1407，由此能够独立地控制液滴喷射装置 1403 的每个头 1405。注意，为了喷射也可以在 X-Y 方向上扫描头。这在比喷射液滴的头 1405 的宽度大的衬底上进行喷射的情况下是有效的。此外，器件本身能够更紧凑。

[实施方式 1]

作为实施方式 1 来说明沟道刻蚀型薄膜晶体管的制造方法。

在此实施方式中，说明液晶显示器件的制造方法。沿着工艺顺序详细说明用于在衬底上的像素部分中形成反向交错的 TFT 的方法以及用于形成连接到该 TFT 的存储电容器的方法。同时，说明用于形成被提供在衬底的端部中的输入端子部分的方法，输入端子部分用于电连接到提供在另一个衬底上的电路的布线。

在图 2A 中，衬底 200 可以是非碱性玻璃衬底，例如通过熔化方法和浮动方法制造的硼硅酸钡玻璃、硼硅酸铝玻璃或铝硅酸盐玻璃；陶瓷衬底；以及能够承受此制造步骤的处理温度的塑料衬底等。此外，也可以使用例如单晶硅的半导体衬底、例如在其上提供绝缘层的不锈钢衬底的金属衬底。

优选地，通过溅射、气相淀积等在衬底 200 上形成由例如 Ti（钛）、W（钨）、Cr（铬）、Al（铝）、Ta（钽）、Ni（镍）、Zr（锆）、Hf（铪）、V（钒）、Ir（铱）、Nb（铌）、Pb（铅）、Pt（铂）、Mo（钼）、Co（钴）或 Rh（铑）的金属材料构成的导电层 201。导电层 201 的厚度可以形成为 0.01 至 10nm，并且能够形成为单层或叠层结构。注意，提供导电层 201 用于提高栅极电极层的粘着，因此只要能够获得足够的粘着，就能够省略导电层 201，并且可以直接在衬底 200 上形成栅极电极层。

随后，选择地喷射含有导电材料的组合物，由此在导电层 201 上形成栅极布线层 202、栅极电极层 203 和电容器布线层 204（图 2A）。能够使用具有 Ag（银）、Au（金）、Cu（铜）、W（钨）、Al（铝）等的金属颗粒作为主要成分的组合物作为用于形成这些层的导电材料。此外，可以组合透光的铟锡氧化物（ITO）、含有氧化硅的铟锡硅氧化物（ITSO）。特别地，栅极布线层具有较低的电阻是优选的。因此，优选地使用通过在溶剂中稀释或分散金、银或铜中的任一种而获得的材料。更优选地，使用电阻较低的银和铜。但是，在此情况下，为了防止杂质可以组合提供阻挡膜。例如，氮化硅膜和镍硼（NiB）被用于阻挡膜。溶剂可以是例如丁基乙酸酯的酯，例如异丙醇的醇，例如丙酮的有机溶剂等。通过控制溶剂的浓度并添加表面活性剂等适

当地控制表面张力和粘性。图 16 显示了在此阶段的顶（视）平面图。

而且，可以通过喷射银并且之后镀铜来形成布线层。在此情况下，通过喷射组合物来形成具有窄宽度的布线，并且之后能够通过电镀来形成较宽的布线。此外，喷射银的粗糙表面使得电镀更容易。可以通过将大的衬底浸入液体槽中或者在大的衬底上倾倒电镀溶剂来进行电镀。

液滴喷射法中使用的喷嘴的直径优选地是 0.02 至 100 μm （更优选地是 30 μm 或更小），从喷嘴喷出的组合物的量优选地是 0.001 至 100pl（更优选地是 10pl 或更少）。在液滴喷射法中有按需型和连续型，可以使用它们其中之一。对于液滴喷射法中使用的喷嘴，可以使用压电法或者加热法用于喷射组合物，其中压电法利用压电体在施加电压时转换的性质，加热法通过提供在喷嘴中的加热器将组合物加热到沸点。

为了在预期位置上排放组合物，目标和喷嘴头优选地尽可能的靠近。距离优选地是大约 0.1 至 3mm（优选地是 1mm 或更小）。当喷嘴和目标彼此保持相对距离时，移动其中之一，由此绘制预期的图形。此外，可以在喷射组合物之前使目标的表面经过等离子体处理。通过应用等离子体处理，目标的表面可以是亲水的或疏液的。例如，目标的表面变得对于纯水是亲水的，对于通过醇稀释的糊剂是疏液的。

可以在降低的压力下执行用于喷射组合物的步骤。因此，蒸发组合物的溶剂，直到喷射的组合物落在目标上为止，由此可以省略或缩短用于干燥和烘焙的步骤。在喷射组合物之后，在正常压力或在降低的压力下通过发射激光、快速热退火、烤炉退火等来执行用于干燥和烘焙步骤的一个或两个步骤。但是，通过热处理执行用于干燥和烘焙的两个步骤，目的、温度和时间是不同的。例如，在 100 $^{\circ}\text{C}$ 执行干燥持续 3 分钟，而在 200 至 350 $^{\circ}\text{C}$ 下执行烘焙持续 15 至 120 分钟。为了顺利地执行干燥和烘焙，可以事先对衬底进行加热。温度是 100 至 800 $^{\circ}\text{C}$ （更优选地是 200 至 350 $^{\circ}\text{C}$ ），但是其取决于衬底的材料等。按照此步骤，蒸发组合物中的溶剂，或者化学地去除分散剂，并且固化

或收缩周围的树脂，由此加速了熔化和焊接。用于执行此步骤的气氛是氧气氛、氮气氛或大气。但是，优选地在氧气氛中执行，因为容易去除溶解或分散了金属元素的溶剂。

可以通过使用连续振动或脉冲振动的气体激光器或固态激光器来执行激光照射。前述的气体激光器包括受激准分子激光器、YAG激光器等，而后面的固态激光器包括使用晶体的激光器，例如掺杂了Cr、Nd等的YVO₄和YAG。注意，考虑到激光的吸收速率，优选地使用连续振动激光器。此外，可以使用组合了脉冲振动与连续振动的所谓的混合激光器照射法。但是，根据衬底的耐热性，优选地瞬间执行通过激光照射的热处理，持续几毫秒到几十秒。通过使用发射紫外光到红外光的红外灯、卤素灯等在惰性气氛中执行快速热退火（RTA），由此快速地升高温度，并瞬间地施加几毫秒到几分钟的热量。因此，瞬间地执行此处理，实际上只能够加热最外面的薄膜，而不会影响到下层的膜。

在形成栅极布线层202、栅极电极层203和电容器布线层204之后，优选地对暴露在表面上的导电层201执行下面两个步骤之一。

第一种方法是使没有与栅极布线层202、栅极电极层203和电容器布线层204交叠的导电层201绝缘，以形成绝缘层301至304。即，没有与栅极布线层202、栅极电极层203和电容器布线层204交叠的导电层201被氧化和绝缘（图2B）。以此方式，在使导电层201绝缘的情况下，优选地使导电层201的厚度形成为0.01至10nm，其被氧化成为绝缘层。注意，可以通过暴露在氧气氛中或进行热处理来氧化导电层201。

第二种方法是使用栅极布线层202、栅极电极层203和电容器布线层204作为掩模来刻蚀去除导电层201。在应用此步骤的情况下，导电层201的厚度没有限制。

此外，为了通过喷射含有导电材料的组合物在衬底200上形成栅极布线层202、栅极电极层203和电容器布线层204，可以使用下面的方法来取代上述的方法，以便提高衬底与组合物之间的粘着。

首先，在具有绝缘表面的衬底 200 上形成基底膜。提供基底膜用于防止衬底 200 中含有的例如 Na 的碱金属和碱土金属散布到半导体膜，并对半导体元件的特性产生负面影响。因此，能够通过使用绝缘膜来形成基底膜，例如使用可以抑制碱金属和碱土金属散布到半导体膜中的氧化硅、氮化硅、氧氮化硅、氧化钛和氮化钛。特别地，基底膜优选地是由对栅极电极的材料具有高粘性的材料形成的。例如，在使用 Ag、Cu 或层叠的 Ag 和 Cu 作为栅极布线层、栅极电极层或电容器布线层的情况下，优选地形成由氧化钛 (TiO_x) 构成的基底膜。注意，基底膜可以具有单层或叠层的结构。此处，基底膜具有第一基底膜和第二基底膜的叠层结构。作为第一基底膜，使用 SiH_4 、 N_2O 、 NH_3 和 H_2 的源气体，在 0.3 托 (39.9 Pa) 的压力，50W 的 RF 功率，60MHz 的 RF 频率以及 400°C 的衬底温度下，通过等离子体 CVD 形成厚度为 10 至 200nm (优选地为 50 至 200nm) 的氮氧化硅膜。作为第二基底膜，使用 SiH_4 和 N_2O 的源气体，在 0.3 托 (39.9 Pa) 的压力，150W 的 RF 功率，60MHz 的 RF 频率以及 400°C 的衬底温度下，通过等离子体 CVD 形成厚度为 50 至 200nm (优选地为 150 至 200nm) 的氮氧化硅膜。

在使用含有少量碱金属和碱土金属的衬底 (例如不锈钢衬底或塑料衬底) 的情况下，由于防止杂质的分散所以提供基底膜是有效的。另一方面，在杂质的分散不大影响例如石英衬底的情况下，不必要提供基底膜。也就是说，只要能够防止杂质分散到半导体膜就没有必要提供基底膜。例如，在栅极电极上形成半导体膜且其间设置栅极绝缘膜的情况下，栅极绝缘膜能够防止杂质分散到半导体膜，因此不需要提供基底膜。

之后，在其上将形成栅极电极的表面上执行等离子体处理。在此实施方式中，在基底膜上形成栅极电极，因此对基底膜进行等离子体处理。可以不接触到其上将形成栅极电极的表面而执行等离子体处理。使用大气、氧气或氮气作为处理气体，在几十到 800 托 (106400Pa) 的压力下，或者更优选地在 700 (93100Pa) 至 800 托 (大气压或接近

大气压)的压力下执行等离子体处理。而且,可以通过 RF 电源或 AC 电源来执行等离子体处理。例如,通过使用 100V 交流电的 AC 电源, 13.56MHz 的频率等并改变功率来产生等离子体。为了释放稳定的等离子体,以 2 至 4 微秒的电压宽度的间隔施加脉冲。通过进行该等离子体处理,表面被修改使得表面变得对于例如醇和油的液体是可湿的。之后,通过在衬底上喷射含有导电材料来形成栅极布线层、栅极电极层和电容器布线层。

通过使用任何一种上述的方法,能够在衬底 200 上形成栅极布线层、栅极电极层和电容器布线层。

接下来,通过等离子体 CVD 和溅射形成单层或叠层结构的栅极绝缘膜 205。特别地,优选地通过层叠以下三层来形成:由氮化硅形成的绝缘膜,由氧化硅形成的绝缘膜以及由氮化硅形成的绝缘膜。此处,为了简单而将栅极绝缘膜 205 显示为单层。注意,为了在低的淀积温度下形成具有小的漏电流的致密的绝缘膜,优选地在反应气体中包括例如氩的惰性气体元素并将其混入绝缘膜中。通过形成与栅极布线层 202、栅极电极层 203 和电容器布线层 204 接触的第一层的氮化硅或氧氮化硅,能够防止由于氧化导致的劣化。

接下来,在栅极绝缘膜 205 上形成半导体膜 206。半导体膜 206 是由使用以硅烷和锗烷为代表的半导体材料气体通过气相淀积或溅射所形成的 AS 或 SAS 构成的。

在采用等离子体 CVD 的情况下,通过使用作为半导体材料气体的 SiH_4 或 SiH_4 与 H_2 的混合气体来形成 AS。通过 H_2 将 SiH_4 稀释 3 到 1000 倍,或者以 20 到 40 : 0.9 的气流速比稀释 Si_2H_6 和 GeF_4 , 能够获得 Si 的成分比为 80% 或更高的 SAS。特别地,后者是优选的,因为半导体膜 206 能够在基底膜之间的界面具有结晶性。

接下来,在半导体膜 206 上形成 N 型或 P 型半导体膜 207 (以下称作半导体膜 207), 作为含有一种导电类型的杂质元素的半导体。可以通过使用硅烷气体和磷化氢气体来形成半导体膜 207, 并且能够由 AS 或 SAS 构成半导体膜 207。

接下来，通过溅射或气相淀积方法形成导电金属膜 208。可以由任何材料形成导电金属膜 208，只要是能够与半导体膜 207 具有欧姆接触的金属材料即可。可以使用选自于 Al、Cr、Ta 和 Ti 的元素，含有前述元素的合金，其中组合了前述元素的合金膜等。

通过采用前述的步骤，能够顺序地形成栅极绝缘膜 205 到金属膜 208，而不暴露在空气中。也就是说，能够在不受到气氛成分或空气中漂浮的杂质元素污染的情况下形成每个叠层的界面，因此，能够减小 TFT 特性的变化。

而且，能够通过半导体膜 207 上喷射导电的组合物来形成金属膜 208。用于形成金属膜 208 的导电材料可以是含有 Ag、Au、Cu、W、Al 等作为主要成分的金属颗粒的组合物。此外，也可以组合使用透光的铟锡氧化物、由铟锡氧化物和氧化硅构成的 ITSO、有机铟、originating、氧化锌、氮化钛等。

接下来，通过在金属膜 208 上选择地喷射组合物来形成掩模 209。作为掩模 209 的材料，使用树脂材料，例如环氧树脂、丙烯树脂、苯酚树脂、酚醛树脂、三聚氰胺树脂和聚氨酯树脂。此外，可以使用有机材料，例如 benzocyclobutenm、聚对二甲苯基、flare、透光的聚酰亚胺、通过硅氧烷聚合体等的聚合形成的化合物材料、含有水溶的均聚物和水溶的共聚物的合成材料。或者，可以使用含有光敏剂的商用抗蚀剂材料。例如，可以使用作为典型的正型抗蚀剂的酚醛树脂和作为光敏剂的二叠氨基萘醌化合物，作为负型抗蚀剂的基本树脂和二苯基硅二醇，酸形成剂等。当使用任何前述的材料时，通过控制溶剂的浓度并添加表面活性剂等适当地控制表面张力和粘性。

通过使用掩模 209 刻蚀去除不必要的部分来形成布线和电极(图 3A)。此处，能够使用湿法刻蚀或干法刻蚀。此时，刻蚀半导体膜 206、半导体膜 207 和导电金属膜 208，以便在像素 TFT 部分中形成半导体膜 211、含有一种导电类型杂质元素的半导体膜 212(以下称作半导体膜 212)，和导电金属膜 213。此外，电容器布线 204 和栅极绝缘膜 205 留在电容器部分中，端子 202 和栅极绝缘膜 205 也留在端子部分

中。

接下来，在去除掩模 209 之后通过喷射含有导电材料的组合物在整个表面上形成透光导电膜 214 (图 3B)。此处图 8 中显示了顶 (视) 平面图。但是，为了简化而没有在图 8 中显示淀积在整个表面上的透光导电膜 214。

在制造透射 (透光) 型液晶显示板的情况下，可以通过形成并烘焙组合物的预定图形来形成透光导电膜 214，其中组合物含有铟锡氧化物 (ITO)、含有氧化硅的铟锡氧化物 (ITSO)、氧化锌 (ZnO)、氧化锡 (SnO_2) 等。此外，在制造反射光的液晶显示板的情况下，可以使用含有 Ag (银)、Au (金)、Cu (铜)、钨 (W)、Al (铝) 等的金属颗粒的组合物。另外，可以通过溅射形成透光导电膜或反射导电膜，并且可以通过液滴喷射法形成掩模图形，该方法也可以组合刻蚀步骤。

接下来，通过在透光导电膜 214 上选择地喷射组合物来形成掩模 215。通过刻蚀去除不必要的部分来形成半导体膜 216、源极区域 217、漏极区域 218、源极电极 219、漏极电极 220 和像素电极 221 (图 3C)。

通过此刻蚀步骤，同时去除部分的导电金属膜 213、半导体膜 212 和半导体膜 211，形成孔 227，同时形成透光导电膜 214。在此实施方式中，使用硝酸和盐酸或氯化铁溶液的混合物，通过湿法刻蚀选择地去除由 ITO 形成的像素电极，之后刻蚀部分的导电金属膜 213、半导体膜 212 和半导体膜 211。注意此实施方式中使用了湿法刻蚀和干法刻蚀，但是，通过适当地选择反应气体可以只进行干法刻蚀，或者通过适当地选择反应溶液只进行湿法刻蚀。

此外，孔 227 到达半导体膜 216，因此形成具有下陷部分的半导体膜 211。通过此孔 227，金属膜 213 被分成源极电极 219 和漏极电极 220，半导体膜 212 被分成源极区域 217 和漏极区域 218。与源极电极 219 接触的透光导电膜 228 覆盖连接到源极电极 219 的源极布线，并特别地防止了在随后的研磨步骤中产生静电。

在此实施方式中，透光导电膜 228 形成在源极布线上，但是在刻

蚀前述的 ITO 膜时也可以去除形成在源极电极 219 或源极布线上的透光导电膜 214。而且，当刻蚀前述的 ITO 膜时，可以通过使用前述的 ITO 膜来形成用于防止静电的电路。

通过此刻蚀步骤，去除了形成在端子部分中的透光导电膜 214。而且，通过电容器部分中的栅极绝缘膜 205 作为电介质，由电容器布线 204 和像素电极 221 构成存储电容器。

接下来，在去除掩模 215 之后，通过选择地喷射组合物来形成掩模。然后选择地去除在端子部分中覆盖栅极布线层 202 的栅极绝缘膜 205（图 4A）。而且，可以通过使用丝网印刷法或代替其中喷射组合物的液滴喷射法的遮蔽掩模来形成抗蚀剂掩模。

通过使用以此方式喷射组合物被选择地形成的掩模，能够完成具有反向交错 TFT 231 和存储电容器 232 的像素 TFT 部分。然后，通过在矩阵中对应于每个像素地排列这些像素 TFT 部分而形成像素部分，能够形成用于制造有源矩阵液晶显示器件的衬底。在此说明中，为了方便将这样的衬底称作有源矩阵衬底。

接下来，仅在具有源矩阵衬底的像素部分中选择地形成对准膜 233。可以通过丝网印刷法、或通过在施加对准膜之后使用遮蔽掩模形成抗蚀剂掩模并去除它来形成对准膜 233。液晶显示器件的对准膜通常由聚酰亚胺树脂形成。注意，在此实施方式中，在选择地去除在端子部分中覆盖栅极布线层 202 的栅极绝缘膜 205 之后形成对准膜，但是，也可以在端子部分中覆盖栅极布线层 202 的栅极绝缘膜 205 上形成对准膜之后，同时去除端子部分中的栅极绝缘膜 205 和对准膜。

之后，通过在其间夹入间隔物来连接用作对准膜的绝缘膜 24、具有用作相对电极的导电膜 235 的相对衬底 236、和 TFT 衬底 200。通过在空间中提供液晶层 237，能够制造液晶显示板。

接下来，将柔性印刷电路（FPC）连接到端子部分的输入端（子）202。通过例如聚酰亚胺的有机树脂膜 244 和铜布线 243 形成 FPC，并通过各向异性导电粘合剂将其连接到覆盖输入端（子）的透光导电膜。通过粘合剂 241 和混和其中的颗粒 242 形成所述各向异性导电粘

合剂，颗粒 242 具有几十到几百 μm 直径的镀有金等的导电表面。通过与透光导电膜以及输入端（子）202 上的铜布线 243 接触的这些颗粒 242，在其中形成电连接。此外，提供树脂膜 245 用于增强此部分的机械强度。通过前述的步骤，完成了含有沟道刻蚀型开关 TFT 和电容器的液晶显示板（图 4B）。

注意，在此实施方式中透光导电膜 214 形成在端子部分中的栅极绝缘膜 205 上（图 3B），但是，也可以在栅极布线层 202 上形成透光导电膜 214 之前去除覆盖端子部分中的输入端（子）202 的栅极绝缘膜 205。图 10A 和 10B 显示了此情况下的步骤。注意，通过相同的参考标记表示对应于图 2A 至 2C、3A 至 3C、4A 和 4B 的部分。

如上所述，在此实施方式中，通过使用光掩模的曝光步骤是不必要的，因此能够简化制造步骤。

[实施方式 2]

在此实施方式中，参照图 5A 至 5C 以及 6A 和 6B 说明与前述实施方式不同的方式。在实施方式 1 中，如图 3A 所示的同时地刻蚀半导体膜 206、半导体膜 207 和金属膜 208，但是，也可以同时刻蚀绝缘膜 205。图 5A 至 5C 显示了此情况中的步骤。注意，直至形成金属膜 208 的步骤都可与实施方式 1 类似，因此，在此省略了它们的描述。

在直至图 5A 之后，通过在导电膜 208 上选择地喷射组合物来形成掩模 209 和 309。接下来，通过使用湿法刻蚀或干法刻蚀所采用的掩模 209 和 309（图 5）刻蚀去除不必要的部分来形成布线和电极。此时，刻蚀绝缘膜 205、半导体膜 206、半导体膜 207 和金属膜 208，同时在像素 TFT 部分中形成绝缘膜 305、半导体膜 311、含有一种导电类型的杂质元素的半导体膜 312 和导电金属膜 313。此外，将这些膜的端部近似形成在相同的平面。

在电容器部分中，形成绝缘膜 321、半导体膜 322、含有一种导电类型的杂质元素的半导体膜 323 和导电金属膜 324。类似地，这些膜的端部近似地彼此对应。

刻蚀端子部分只留下栅极布线层 202。去除栅极布线上的绝缘膜，留下与其它布线交叉的部分。因此，要求栅极布线层 202 和栅极布线及绝缘膜的材料以及端子和金属膜的材料具有足够的选择比。也就是说，端子和栅极布线的材料与导电金属膜的材料是不同的。

接下来，在去除掩模 209 和 309 之后，通过喷射含有导电材料的组合物在整个表面上形成透光导电膜 325（图 5C）。随后，通过在透光导电膜 325 上选择地喷射组合物来形成掩模 326，由此通过刻蚀去除不必要的部分形成半导体膜 316、源极区域 317 和漏极区域 318、源极电极 319 和漏极区域 320 以及像素电极 330（图 6A）。

通过上述的步骤，完成了图 6B 所示的液晶显示板。注意，此实施方式能够自由地与前述的实施方式组合实施。

[实施方式 3]

在此实施方式中，参照图 7 说明与前述实施方式不同的方式。注意，在图 7 中以相同的参考标记表示与前述实施方式中相同的部分。

首先，在按照实施方式 1 获得图 4A 的状态之后，形成绝缘膜作为保护膜。通过选择地喷射组合物来形成该绝缘膜。分别在像素 TFT 部分和端子部分中形成绝缘膜 240 和绝缘膜 241。注意，绝缘膜 240 和 241 用作钝化膜。

而且，可以形成单层或叠层结构的无机绝缘膜，例如氧化硅膜、氮化硅膜、氮氧化硅膜和氧化钽膜。在此情况下，由于在整个表面上形成了薄的无机绝缘膜，所以通过在绝缘膜上选择地喷射组合物并通过刻蚀去除不必要的部分而形成的掩模形成了绝缘膜 240 和 241。

因此，完成了由绝缘膜保护的反向交错的 TFT，而不采用使用光掩模的曝光步骤。

注意，此实施方式 3 能够自由地与实施方式 1 或 2 的结构组合实施。

[实施方式 4]

作为此实施方式 4, 图 9A 至 9C 显示了在布线和电极的端表面上形成阻挡膜的情况。在此实施方式中, 由于直至实施方式 1 中图 3A 的状态都是相同的, 所以只说明与上述实施方式不同的地方。此外, 由相同的参考标记表示对应于图 3A 的部分。

首先, 在按照实施方式 1 获得图 3A 的状态之后, 去除掩模 209。之后, 通过选择地喷射组合物在半导体膜 211、含有一种导电类型的杂质元素的半导体膜 212 和金属膜 213 的端表面上形成阻挡膜 280 和 281。

阻挡膜 280 和 281 由树脂材料形成, 例如已知的导电材料、环氧树脂、丙烯酸树脂、苯酚树脂、酚醛树脂、三聚氰胺树脂和聚氨酯树脂。在采用这些树脂材料的情况下, 优选地通过使用溶剂溶解或分散来控制其粘性。此外, 优选地使用疏液的树脂, 例如含有氟化物原子的树脂或只由碳氢化合物构成的树脂。更优选地, 使用含有在分子中包括氟化物原子的单体的树脂或者含有只由碳和氢原子构成的单体的树脂。注意, 在通过导电材料形成阻挡膜的情况下, 要求其被形成为不与布线短路。因此, 在可能与布线短路的区域中优选地由树脂材料形成阻挡膜。此外, 根据端表面的倾斜, 当形成阻挡膜时可能存在断裂。为了防止断裂, 在喷射之后烘焙一滴或多滴用于凝固组合物, 也就是说, 优选重复地执行喷射和烘焙。

通常, 当同时刻蚀半导体膜 206、半导体膜 207 和金属膜 208 的叠层结构以便形成图形时, 形成台阶。因此, 通过在半导体膜 211、半导体膜 212 和金属膜 213 的端表面上形成阻挡膜, 能够防止在形成透光导电膜时的断裂。通过按照位置控制喷射的量来形成阻挡膜, 因此能够平坦化端表面的台阶。

如此实施方式所述, 通过选择地喷射组合物在具有台阶的部分上提供阻挡膜, 能够防止断裂, 由此能够提高产品合格率。此外, 此实施方式中所述的方法能够用于任何部分, 只要其具有台阶。

注意, 此实施方式能够自由地与实施方式 1 至 3 的结构组合实施。

[实施方式 5]

在实施方式 1 中，顺序连续地层叠绝缘膜、第一非晶半导体膜、含有赋予 N 型或 P 型的杂质元素的第二非晶半导体膜、和第一导电膜。图 13 显示了一种装置的示例，其具有在以此方式顺序淀积的情况下所使用的多个室。

图 13 显示了此实施方式中所述装置（连续淀积系统）的从顶部看去的示意图。在图 13 中，参考标记 10 至 15 表示每个都具有气密性的室。每个室都具有抽真空泵和惰性气体入口系统。

由 10 和 15 表示的室是负载固定室，用于将样本（处理衬底）30 传递到系统中。由 11 表示的室是用于淀积绝缘膜 104 的第一室。由 12 表示的室是用于淀积第一非晶半导体膜 105 的第二室。由 13 表示的室是用于淀积赋予 N 型的第二非晶半导体膜 106 的第三室。由 14 表示的室是用于淀积第一导电膜 107 的第四室。此外，为每个室共同提供的室是由 20 表示的公用室。

首先，所有的室被抽成高真空，然后通过惰性气体净化，此处是氮气（正常压力）。而且，关闭所有的闸门阀 22 至 27。

首先，将存储多个处理衬底的盒子 28 传递到负载固定室 10 中。在传递盒子 28 之后，关闭负载固定室 10 的门（没有显示）。在此状态下，通过打开闸门阀 22 从盒子 28 取出一个处理衬底 30，然后通过机械手 21 将其传递到公用室 20。此时，在公用室 20 中进行对准。注意，在衬底 30 上形成按照实施方式 1 获得的布线 202、203 和 204。

此处，闸门阀 22 关闭，闸门阀 23 打开。然后，将处理衬底 30 传递到第一室 11 中。在第一室中在 150 至 300℃对处理衬底 30 进行膜淀积处理，由此获得栅极绝缘膜 205。注意，该绝缘膜可以是氮化硅膜、氧化硅膜、氧氮化硅膜或这些膜的叠层。在此实施方式中，使用单层的氮化硅膜，但是也可以使用两层、三层或更多层的叠层。注意，此处使用的是能够执行等离子体 CVD 的室，但是也可以使用能够使用靶进行溅射的室。

在淀积绝缘膜之后，通过机械手将处理衬底拿到公用室，并传递

到第二室 12。在第二室 12 内，类似于第一室 11 在 150 至 300℃ 下执行膜淀积工艺，并通过等离子体 CVD 获得第一非晶半导体膜 105。注意，第一非晶半导体膜可以是微晶半导体膜、非晶锗膜、非晶硅锗膜或这些膜的叠层。此外，通过将用于形成第一非晶半导体膜的温度设置在 350 至 500℃，可以省略用于降低氢浓度的热处理。注意，此处使用的是能够执行等离子体 CVD 的室，但是也可以使用能够使用靶进行溅射的室。

在淀积第一非晶半导体膜 105 之后，处理衬底被拿到公用室，并传递到第三室 13。在第三室 13 内，类似于第二室 12 在 150 至 300℃ 执行膜淀积工艺，并通过等离子体 CVD 获得含有赋予 N 型的杂质元素（P 或 As）的第二非晶半导体膜 106。注意，此处使用的是能够执行等离子体 CVD 的室，但是也可以使用能够使用靶进行溅射的室。

在淀积含有赋予 N 型的杂质元素的第二非晶半导体膜 106 之后，处理衬底被拿到公用室，并传递到第四室 14。在第四室 14 内，通过使用金属靶进行溅射来获得第一导电膜 107。注意，可以通过喷射能够由专业人员适当选择的含有导电材料的组合物来形成第一导电膜，如实施方式 1 中所述。

通过机械手将顺序淀积有四层的处理衬底传递到负载固定室 15，并存储在盒子 29 中。

不必说，图 13 所示的装置仅是示例。此外，本实施方式能够自由地与实施方式 1 至 4 的任何一个组合实施。

[实施方式 6]

在实施方式 6 中，参照图 14 说明与实施方式 5 不同的方式。具体地，在实施方式 5 中使用多个室以便顺序地层叠膜，但是，此处通过使用图 14 所示的装置在保持其中高度真空的同时，只使用一个室来顺序地层叠多个层。

在此实施方式中，使用图 14 所示的系统。在图 14 中，参考标记 40 表示处理衬底，50 表示公用室，44 和 46 表示负载固定室，45 表示

室，42和43表示盒子。在此实施方式中，为了防止在传递衬底时发生污染而使用同一个室来叠层各层。

此实施方式能够自由地与实施方式1至4的任何一个组合实施。

例如，在应用于实施方式1的情况下，在负载固定室45内提供多个靶。然后，通过顺序地调换反应气体来层叠绝缘膜205、第一非晶半导体膜206、含有赋予N型的杂质元素的第二非晶半导体膜207、和第一导电膜208。

[实施方式7]

在此实施方式中，参照图12说明将本发明应用于反射液晶显示器件的示例。

首先，制备具有绝缘表面的衬底700。衬底700可以是非碱性玻璃衬底，例如通过熔化方法和浮动方法制造的硼硅酸钡玻璃、硼硅酸铝玻璃或铝硅酸盐玻璃；陶瓷衬底；能够承受此步骤过程中的处理温度的塑料衬底等。此外，也可以使用由单晶硅等构成的半导体衬底以及在金属（例如不锈钢）衬底的表面上具有绝缘层的衬底。

接下来，通过在衬底700上选择地喷射含有导电材料的组合物来形成栅极布线701和凸起部分702。在由栅极布线和源极布线包围的区域中，也就是在形成像素电极的显示区域中提供凸起部分。注意，凸起部分702的形状没有特别地限制，在径向方向上其截面可以是多边形或者是不对称形状。例如，凸起部分702可以具有圆柱、棱柱、圆锥或棱锥形。此外，凸起部分702可以被规则或不规则地排列。

接下来，通过等离子体CVD或溅射形成单层或叠层结构的栅极绝缘膜703。绝缘膜703形成在形成有凸起部分的衬底上，并在表面上具有凸起和凹陷。

随后，以层叠方式顺序地形成第一半导体膜、含有杂质元素的第二半导体膜和第一导电膜。

使用以硅烷和锗烷为代表的半导体气体，通过气相淀积或溅射由AS或SAS形成第一半导体膜。可以通过使用硅烷气体和磷化氢气体

来形成含有杂质元素的第二半导体膜，并且能够由 AS 或 SAS 构成第二半导体膜。

接下来，通过选择地喷射组合物在第一导电膜上形成掩模，然后使用该掩模刻蚀第一半导体膜、第二半导体膜和第一导电膜。因此，分别地图形化第一半导体膜、第二半导体膜和第一导电膜。

之后，通过使用已知的方法在整个表面上形成第二导电膜。注意，通过使用反射导电膜来形成第二导电膜。此外，可以通过喷射导电材料来形成第二导电膜。

接下来，通过选择地喷射组合物在第二导电膜上形成掩模，然后刻蚀没有被该掩模覆盖的部分，以形成半导体膜 716、源极区域 717、漏极区域 718、源极电极 719、漏极电极 720 和像素电极 705。

因此，形成在凸起部分 702 上的绝缘膜在表面上具有凸起和凹陷。因为像素电极 705 形成在所述表面上具有凸起和凹陷的绝缘膜 703 上，所以像素电极 705 能够在表面上具有用于分散光线的凸起和凹陷。

按照此实施方式，能够在形成像素 TFT 部分时通过选择地喷射组合物来形成掩模，这能够省略使用光掩模时的曝光步骤。通常需要增加用于形成凸起和凹陷的步骤，但是在此实施方式中，在通过喷射组合物形成栅极线的同时形成凸起。因此，能够在像素电极上形成凸起和凹陷而不需要额外的步骤。

[实施方式 8]

在此实施方式中，参照图 11A 至 11C 说明用于制造实施方式 1 中的有源矩阵衬底的简化的步骤。

首先，通过选择地喷射含有导电材料的组合物在衬底 200 上形成栅极布线层 202、栅极电极层 203 和电容器布线层 204。接下来，通过等离子体 CVD 或溅射形成单层或叠层结构的栅极绝缘膜 205。此外，形成半导体膜 206 作为有源层，形成 N 型或 P 型半导体膜 207 作为含有一种导电类型的杂质元素的半导体。前述的步骤类似于实施方式 1，因此，此处省略详细的说明。

接下来,通过选择地喷射导电的组合物在半导体膜 207 上形成导电金属膜 508 (图 11A)。能够由含有例如 Ag、Au、Cu、W 和 Al 的金属颗粒作为其主要成分的导电组合物来形成金属膜 508。此外,也可以组合使用透光的铟锡氧化物、由铟锡氧化物和氧化硅构成的 ITSO、有机铟、有机锡、氧化锌、氮化钛等。

接下来,使用金属膜 508 作为掩模刻蚀没有被金属膜 508 覆盖的半导体膜 206 和 207,由此在像素 TFT 部分中形成半导体膜 511 和 N 型半导体膜 512 (图 11B)。注意,此处可以使用湿法刻蚀或干法刻蚀,但是不腐蚀金属膜 508 的方法是优选的。

接下来,通过选择地喷射含有导电材料的组合物在整个表面上形成透光导电膜 514,然后通过选择地喷射组合物来形成掩模 515。通过使用此掩模 515 进行刻蚀,形成了半导体膜 516、源极区域 517、漏极区域 518、源极电极 519、漏极电极 520 和像素电极 521。

按照此实施方式,通过选择地形成金属膜 508 并将其用作掩模可不再需要用于形成掩模以及在刻蚀之后去除掩模的步骤。因此,能够通过简单的步骤形成液晶显示板。

[实施方式 9]

接下来,参照图 17A、17B、18A、18B、19A 和 19B 说明用于在按照前述实施方式形成的液晶显示板上安装驱动器电路的方法。

首先,参照图 17A 和 17B 说明使用 COG 的显示器件。在衬底 1001 上提供用于显示例如文本和图像的数据的像素部分 1002、在扫描侧的驱动器电路 1003 和 1004 等。将具有多个驱动器电路的衬底 1005 和 1008 分成矩形,并将分开的驱动器电路(以下称作驱动器 IC)安装在衬底 1001 上。图 17A 显示了用于安装其端部与带 1006 连接的多个驱动器 IC 1007 的方式。图 17B 显示了用于安装其端部与带 1009 连接的驱动器 IC 1007 的方式。

接下来,参照图 18A 和 18B 说明使用 TAB 的显示器件。在衬底 1001 上提供像素部分 1002、在扫描侧的驱动器电路 1003 和 1004。图

18A 显示了用于在衬底 1001 上连接带 1006 以及在带 1006 上安装驱动器 IC 的方式。图 18B 显示了用于在衬底 1001 上连接带 1009 以及在带 1009 上安装驱动器 IC 1010 的方式。在后面的情况下，优选地一起提供用于固定驱动器 IC 1010 的金属片用于增强。

考虑到提高生产率，优选地在一侧为 300 至 1000 nm 或更大的衬底 1005 和 1008 上大量的形成这些安装在液晶显示器件上的驱动器 IC。

也就是说，在衬底 1005 和 1008 上大量的形成具有驱动器电路部分以及输入和输出端作为一个单元的电图形，并且可以将其分割成分开的。可以考虑像素部分的一侧长度和像素间距来确定驱动器 IC 的长边。驱动器 IC 可以具有长边为 15 至 80nm、短边为 1 至 6nm 的矩形，如图 17A 和 18A 所示。或者，驱动器 IC 可以具有与像素区域 1002 的一侧同样长的长边，或者具有增加了像素部分 1002 的一侧和驱动器电路 1003 和 1004 的一侧的长度。

如图 17A、17B、18A 和 18B 所示，通过在玻璃衬底上形成驱动器 IC，特别是长边在长度上没有限制，因此只需要少量的驱动器 IC 用于对应于像素部分 1002 进行安装。也就是说，由于机械强度以及根据衬底情况，由单晶硅构成的驱动器 IC 不能够形成的很长。通过在玻璃衬底上形成驱动器 IC，母衬底的形状没有限制，因此生产率不会下降。与从圆形硅晶片提取芯片的情况相比这是显著的优点。

在图 17A、17B、18A 和 18B 中，在像素区域 1002 的外部区域中安装每个都具有驱动器电路的驱动器 IC 1007、1008 或 1009。这些驱动器 IC 1007 至 1009 是单线路侧的驱动器电路。为了形成对应于 RGB 全彩色显示的像素区域，在 XGA 中需要 3072 条信号线，在 UXGA 中需要 4800 条信号线。将以这样数量形成的信号线在像素区域 1002 的端部每隔几块被分开以获得引线，然后按照驱动器 IC 1007 至 1009 的输出端的间隔聚集。

驱动器 IC 优选地由形成在衬底上的晶体半导体构成。优选地通过连续的激光照射来形成晶体半导体。因此，使用连续振动的气体激

光器或固态激光器来产生激光。使用连续振动激光器，能够通过使用具有大的颗粒和较少的晶体缺陷的多晶半导体来形成晶体管。而且，因为迁移率和响应是良好的，所以能够执行高速驱动，这与传统的相比提高了元件的工作频率。因此，由于特性很少改变所以能够获得高的可靠性。晶体管的沟道长度方向优选地与激光对衬底的扫描方向是相同的，以便进一步提高工作频率。在通过使用连续振动激光器的激光结晶步骤中，当晶体管的沟道长度方向与激光对衬底的扫描方向大致彼此平行时（更优选地是 -30 到 30 度）能够获得最高的迁移率。沟道长度方向是电流流过沟道形成区域的方向，换言之就是电荷移动的方向。以此方式制造的晶体管具有由其晶粒在沟道方向上延伸的多晶半导体层所构成的有源层，这意味着近似沿着沟道的方向形成晶粒边界。

为了执行激光结晶，优选地激光被急剧聚焦以具有大约 1 至 3nm 的光束宽度，其与驱动器 IC 的短边一样长。此外，激光的照射区域优选地是线性的，以便保证足够且有效的能量密度。但是，此处线性不意味着严格意义上的直线，而是意味着大的矩形或具有大的长宽比的长方形，例如具有 2 或更大长宽比（更优选地是 10 至 10000 ）的长方形。以此方式，当激光的射束点的宽度与驱动器 IC 的短边一样长时，能够提供提高了生产率的显示装置的制造方法。

在图 17A、17B、18A 和 18B 中，集成地形成扫描线驱动器电路和像素部分，安装驱动器 IC 作为信号线驱动器电路。但是，本发明不限于此方式，可以安装驱动器 IC 作为扫描线驱动器电路和信号线驱动器电路两者。在该情况下，优选地在扫描线侧和信号线侧使用具有不同规格的驱动器 IC。

在像素区域 1002 中，信号线和扫描线彼此交叉形成矩阵，并且对应于每个交叉部分设置晶体管。按照本发明，使用由非晶半导体或半非晶半导体构成沟道部分的 TFT 作为设置在像素部分 1002 中的晶体管。通过等离子体 CVD、溅射等形成非晶半导体。能够通过等离子体 CVD 在 300°C 或更低温度下形成半非晶半导体。例如，能够在短时间

内形成厚度为形成晶体管所需厚度的、尺寸为 550×650 的非碱性玻璃。制造技术的这些特征在制造具有大显示器的显示器件中是有效的。而且，通过 SAS 形成沟道形成区域，半非晶 TFT 能够获得 2 至 10cm²/V sec 的电场迁移率。因此，能够使用该 TFT 作为像素中的开关元件以及构成扫描线侧上的驱动器电路的元件。因此，能够制造实现了板上系统的液晶显示板。

注意，通过使用由 SAS 构成半导体层的 TFT，在衬底上集成地形成了扫描线驱动器电路，如图 17A、17B、18A 和 18B 所示。在使用由 AS 构成半导体层的 TFT 的情况下，可以安装驱动器 IC 作为扫描线驱动器电路和信号线驱动器电路两者。

在该情况下，优选地在扫描线侧和信号线侧使用具有不同规格的驱动器 IC。例如，用于构成扫描线侧上的驱动器 IC 的晶体管需要承受大约 30V 的压力，而其驱动频率是 100 kHz，并且不是非常需要高速操作。因此，用于构成扫描线驱动器的晶体管的沟道长度 (L) 优选地是足够长。另一方面，用于构成信号线侧上的驱动器 IC 的晶体管只需要承受大约 12V 的压力，而驱动频率大约是具有 3V 的 65 MHz，并且需要高速操作。因此，优选地通过使用微米规则来设置用于构成驱动器等的晶体管的沟道长度。

图 19A 和 19B 显示了用于通过 COG 安装驱动器 IC 的结构。图 19A 显示了通过使用各向异性导电材料将驱动器 IC 806 安装在 TFT 衬底 800 上的结构。在 TFT 衬底 800 上提供像素区域 801 和信号线侧上的输入端 (子) 804 (扫描线侧上的输入端是类似的)。通过密封材料 826 将相对衬底 829 连接到 TFT 衬底 800，中间夹入液晶层 830。

通过各向异性导电材料将 FPC 812 连接到信号线侧上的输入端 (子) 804。由树脂 815 和导电颗粒 814 构成各向异性的导电材料，导电颗粒 814 的直径是数十到数百 μm，其表面镀有 Au 等。信号线输入端 (子) 104 与形成在 FPC 812 上的布线 813 通过导电颗粒 814 电性连接。通过各向异性导电材料将驱动器 IC 806 连接 (附着) 在 TFT 衬底 800 上，并且提供在驱动器 IC 806 上的输入和输出端 809 与信号

线侧上的输入端（子）804 通过混合在树脂 811 中的导电颗粒 810 电性连接。

此外，如图 19B 所示，可以通过粘合剂 816 将驱动器 IC 906 固定在 TFT 衬底 800 上，并且可以通过 Au 布线 817 来连接驱动器 IC 的输入和输出端与引线或连接线。然后，使用密封树脂 818 进行密封。注意，驱动器 IC 的安装方法没有特别的限制，也可以使用已知的 COG、引线键合或 TAB。

通过使驱动器 IC 与相对衬底的厚度相同，它们之间的间隔的高度变得近似相同，并且显示器件整体能够形成的很薄。此外，通过使用相同的材料来形成每个衬底，即使在显示器件的温度改变时也不会产生热应力，因此不会损坏由 TFT 构成的电路的特性。而且，通过安装比 IC 芯片要长的驱动器 IC 的驱动器电路，如此实施方式所示，能够降低将被安装在一个像素区域中的驱动器 IC 的数量。

如上所述，驱动器电路能够组合在液晶显示板中。

[实施方式 10]

通过按照实施方式 9 制造的液晶显示板，能够完成液晶电视接收机。图 23 是显示液晶电视接收机的主要结构的方块图。在液晶显示板中，仅形成像素部分 401，并如图 20 所示通过 TAB 安装扫描线驱动器电路 403 和信号线驱动器电路 402，或者如图 21 所示通过 COG 将扫描线驱动器电路 403 和信号线驱动器电路 402 安装在像素部分 401 的外围。另外，由 SAS 构成 TFT，在衬底上集成地形成像素部分 401 和扫描线驱动器 403，并如图 22 所示安装信号线驱动器电路 402 作为驱动器 IC。本发明能够采用这些方式中的任一方式。

作为其它的外部电路，提供用于放大由调谐器 404 接收的信号中的图像信号的图像信号放大器电路 405，用于将输出的信号转换成对应于红、绿、蓝每种颜色的彩色信号的图像信号处理电路 406，用于转换输入到驱动器 IC 的图像信号的控制电路 407，等。控制电路 407 将信号输出到扫描线侧和信号线侧。当执行数字驱动时，在信号线侧

上提供信号驱动电路 408，用于把数字信号分割成将被提供的 m 片。

在调谐器 404 接收的信号中，将其中的音频信号发送至音频信号放大器电路 409，并且通过音频信号处理电路 410 将输出的信号提供给扬声器 413。控制电路 411 接收接收站的数据（接收频率）和来自输入端（子）412 的音频控制，并将其发送至调谐器 404 和音频信号处理电路 410。

图 24 是液晶显示模块的示例，其中 TFT 衬底 200 和相对衬底 229 通过密封材料 226 被固定，中间夹入像素部分 101 和液晶层 230 以形成显示区域。需要彩色层 250 用于执行彩色显示。在 RGB 方法的情况下，对应地为每个像素提供对应于红、绿、蓝每种颜色的彩色层。在 TFT 衬底 200 和相对衬底 229 的外侧提供偏光器 251 和 252。通过冷阴极管 258 和光导 259 来构成光源。电路衬底 257 通过柔性布线衬底 256 连接到 TFT 衬底 200，并与例如控制电路和电源电路的外部电路结合。

图 25 显示了通过将前述的液晶显示模块结合在外壳 2301 中完成的电视接收机。通过液晶显示模块来完成显示屏 2303，其具有扬声器 2304、操作开关 2305 等作为附属设备。以此方式，能够按照本发明完成电视接收机。

不必说，本发明不限于电视接收机，本发明能够用于各种应用，特别是大的显示介质，例如个人计算机的监视器，火车站、机场等的信息显示器，街道上的广告显示器。

本申请是以 2003 年 11 月 14 日在日本专利局提交的日本专利申请序列号 No. 2003-386013 为基础，在此以引用方式结合其内容。

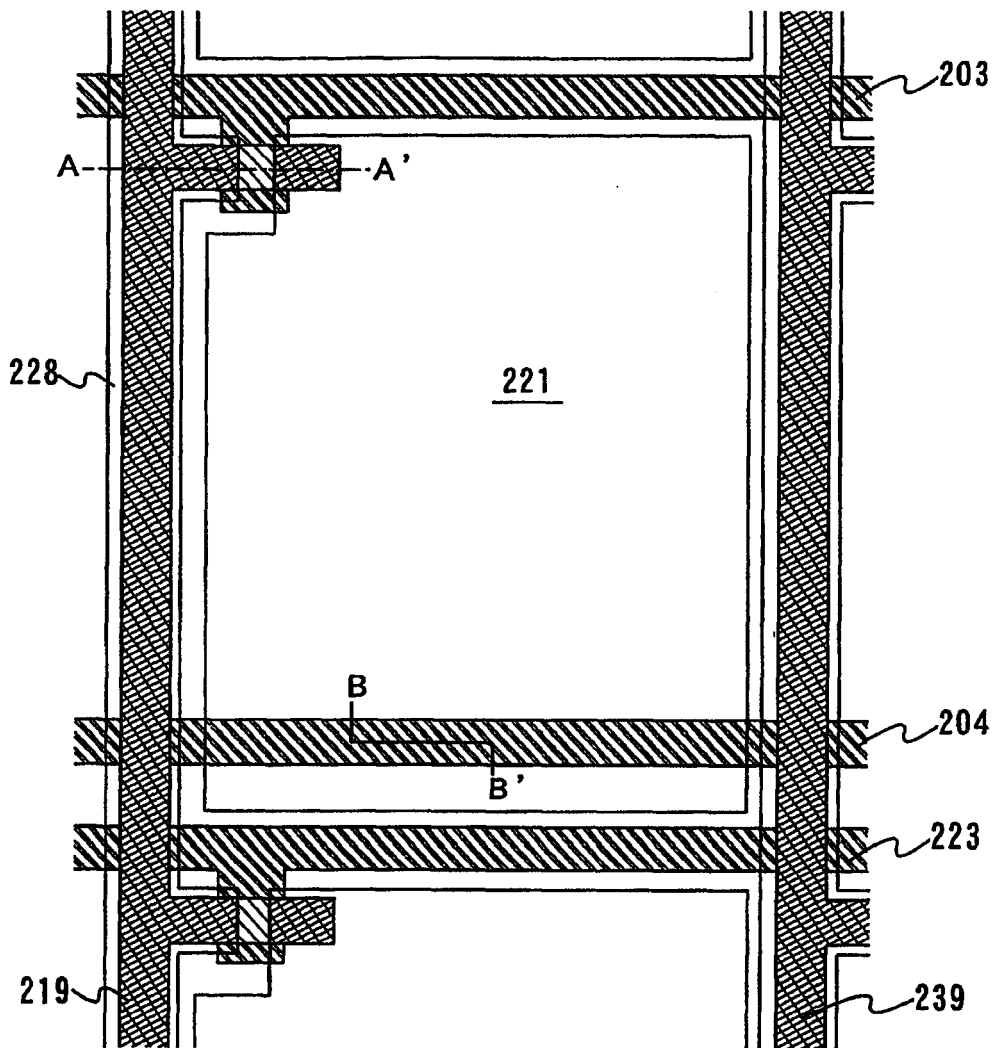
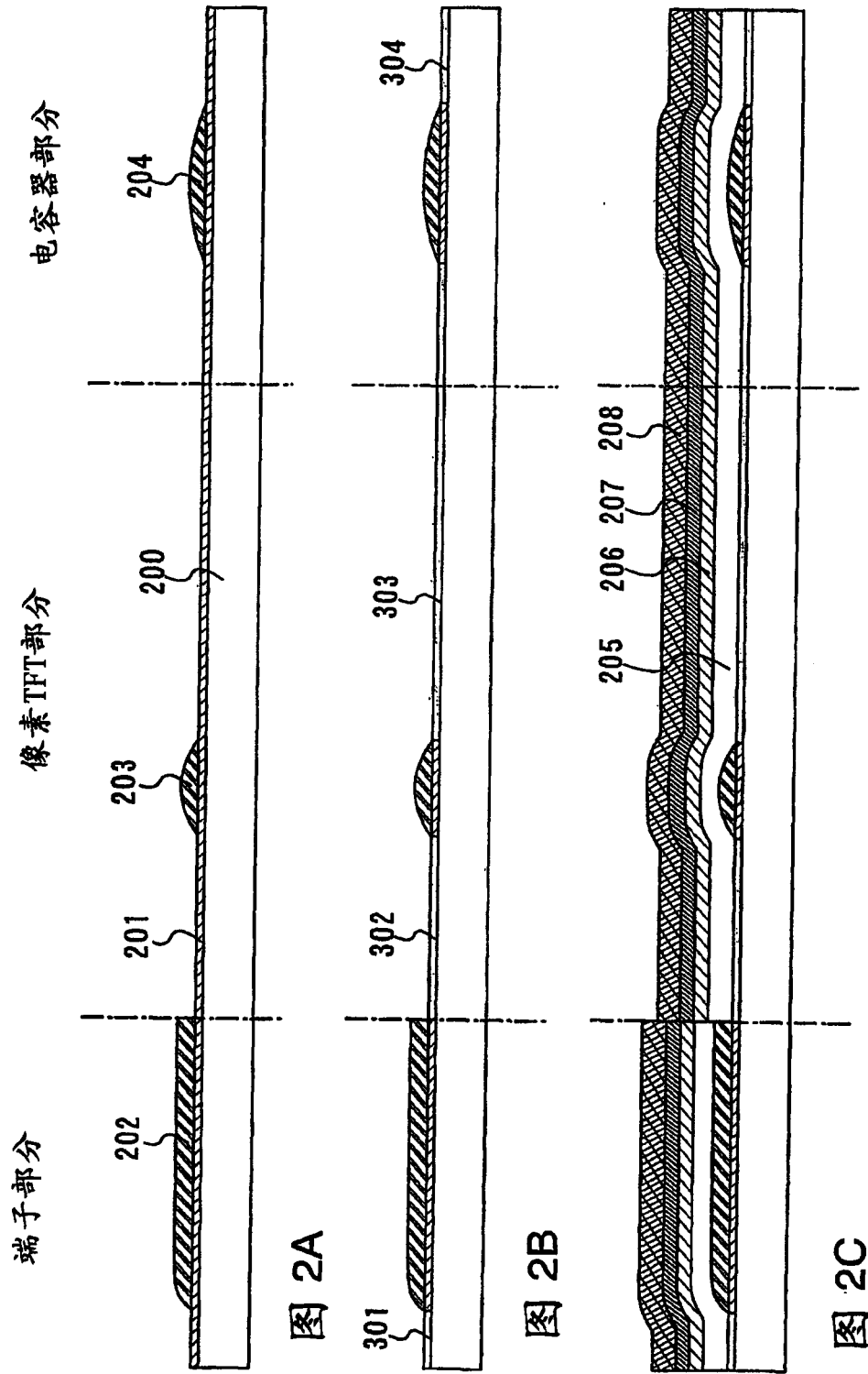
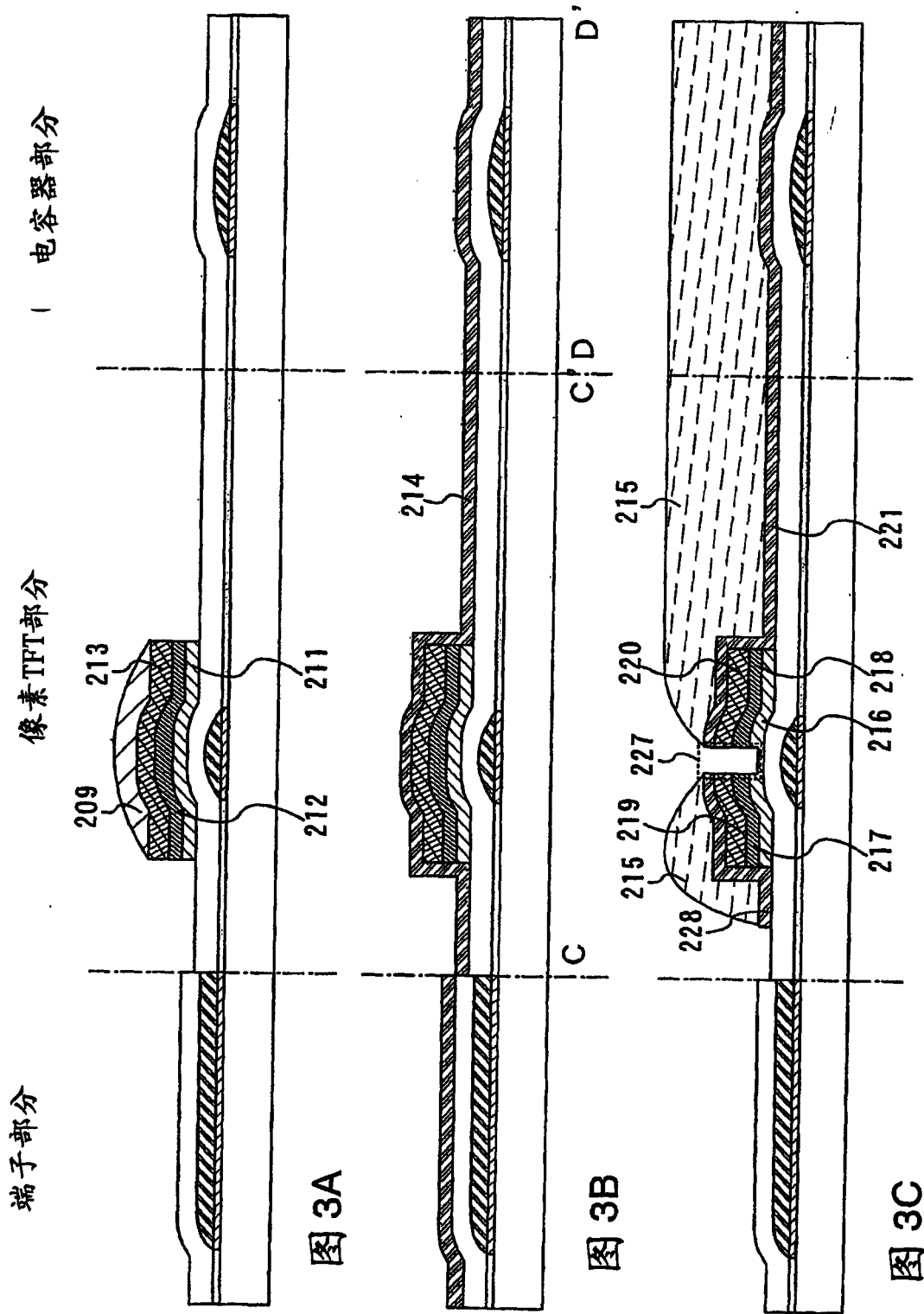


图 1





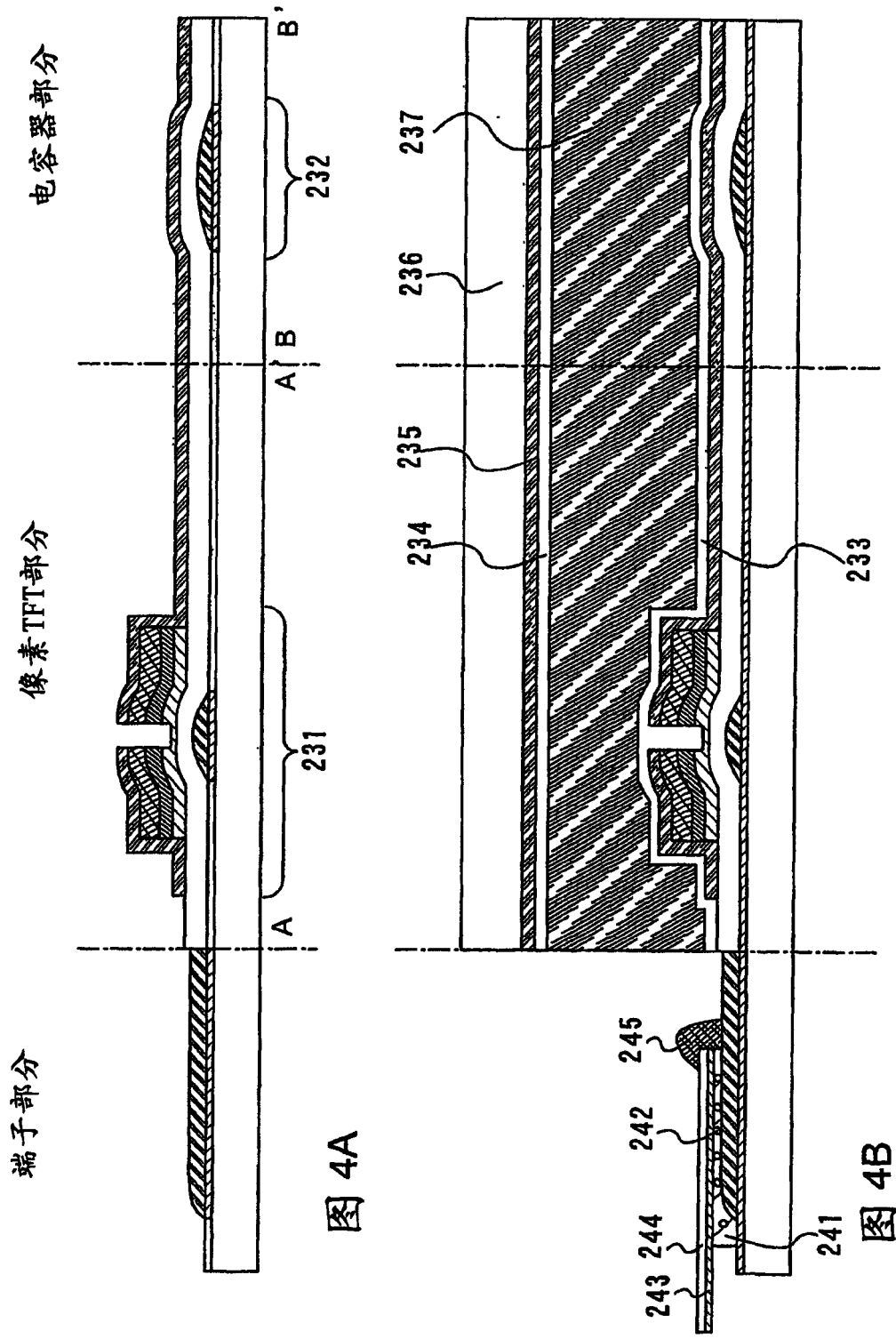


图 4A

图 4B

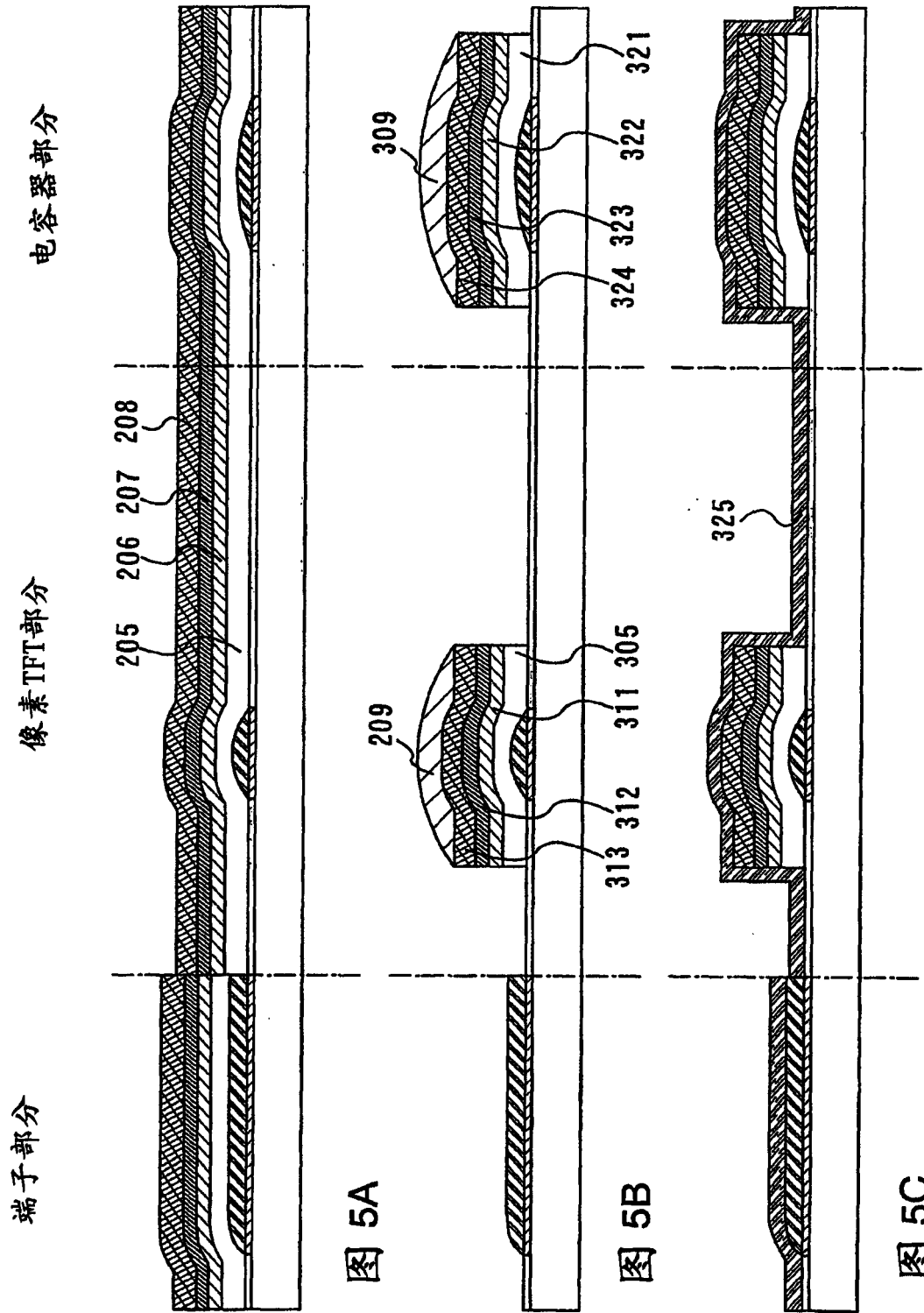
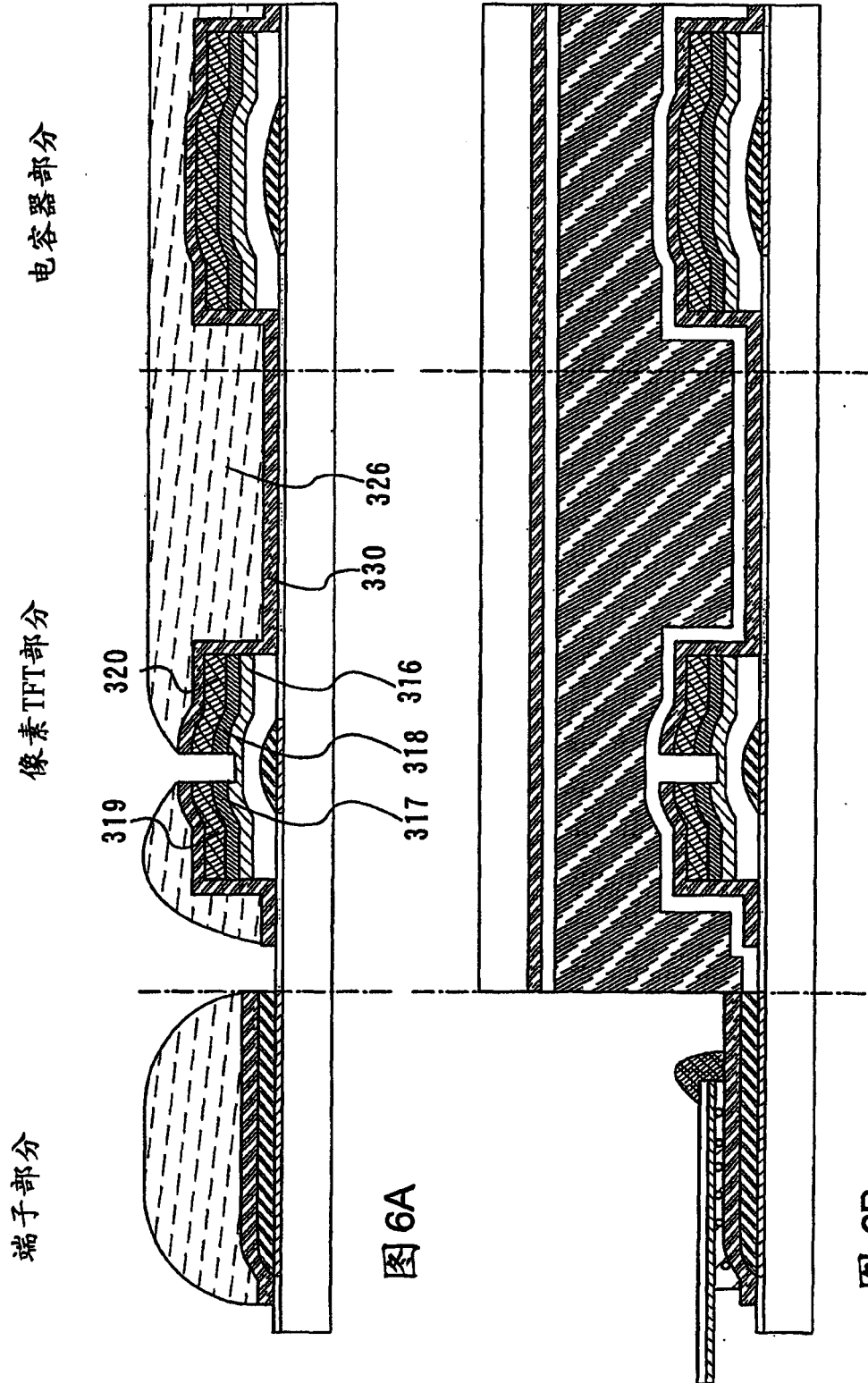


图 5A

图 5B

图 5C



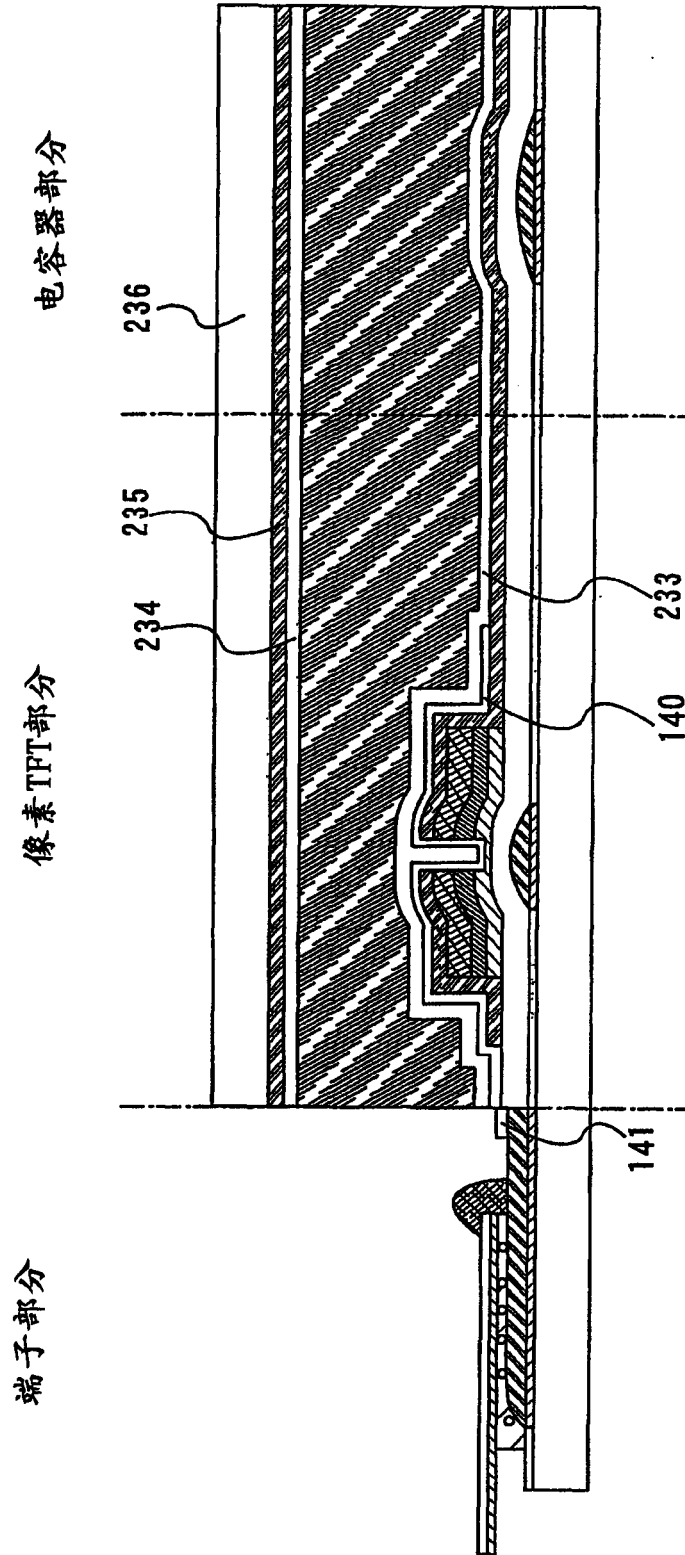


图 7

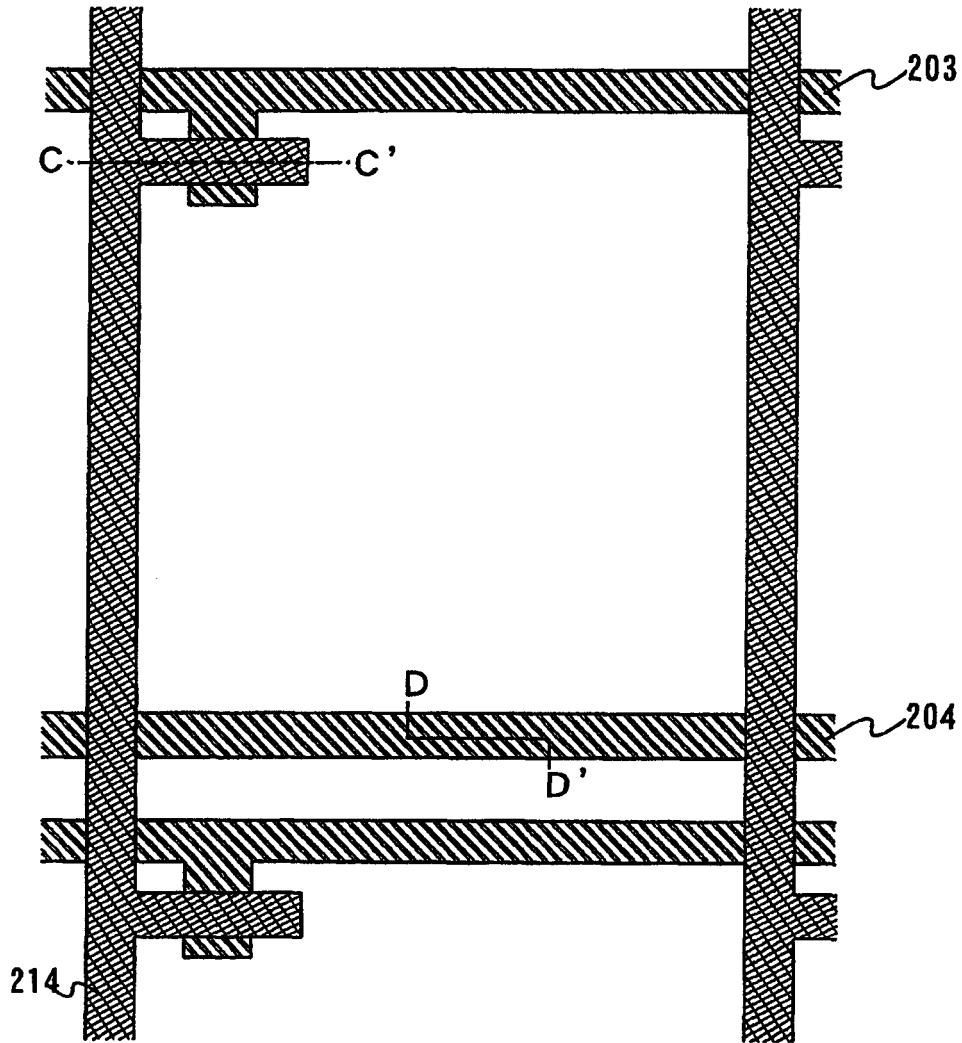
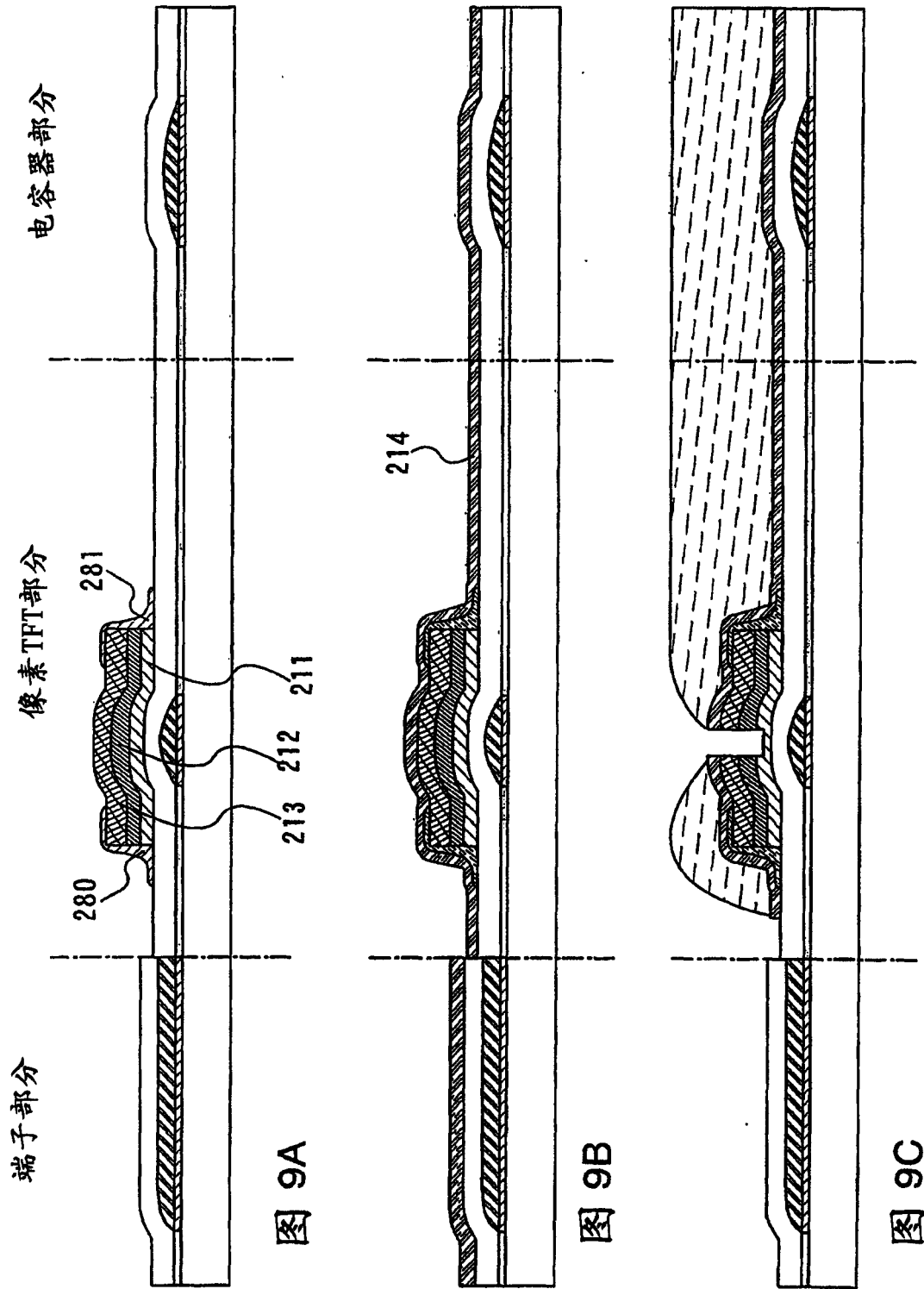


图 8



端子部分 像素TFT部分 电容器部分

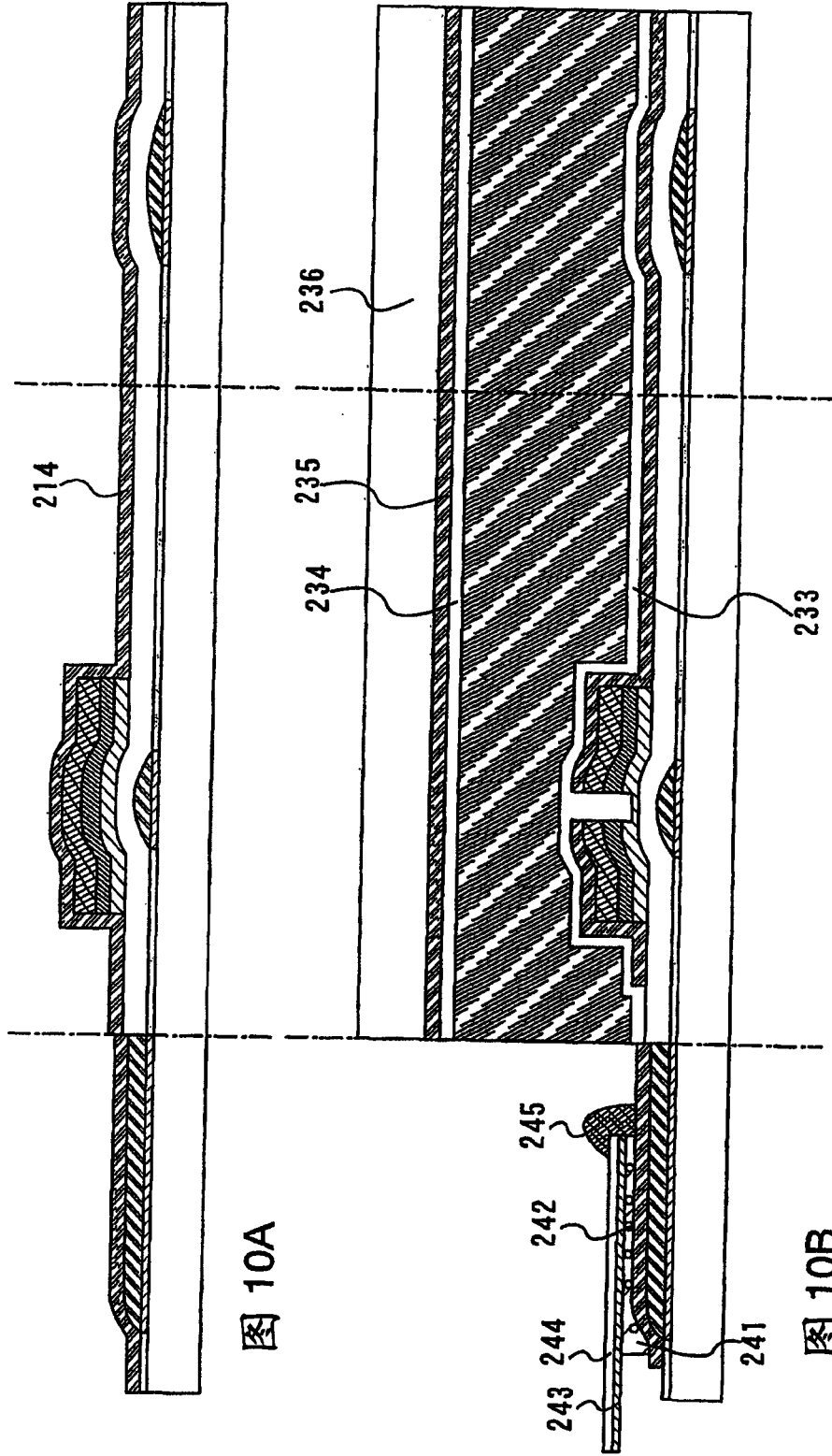
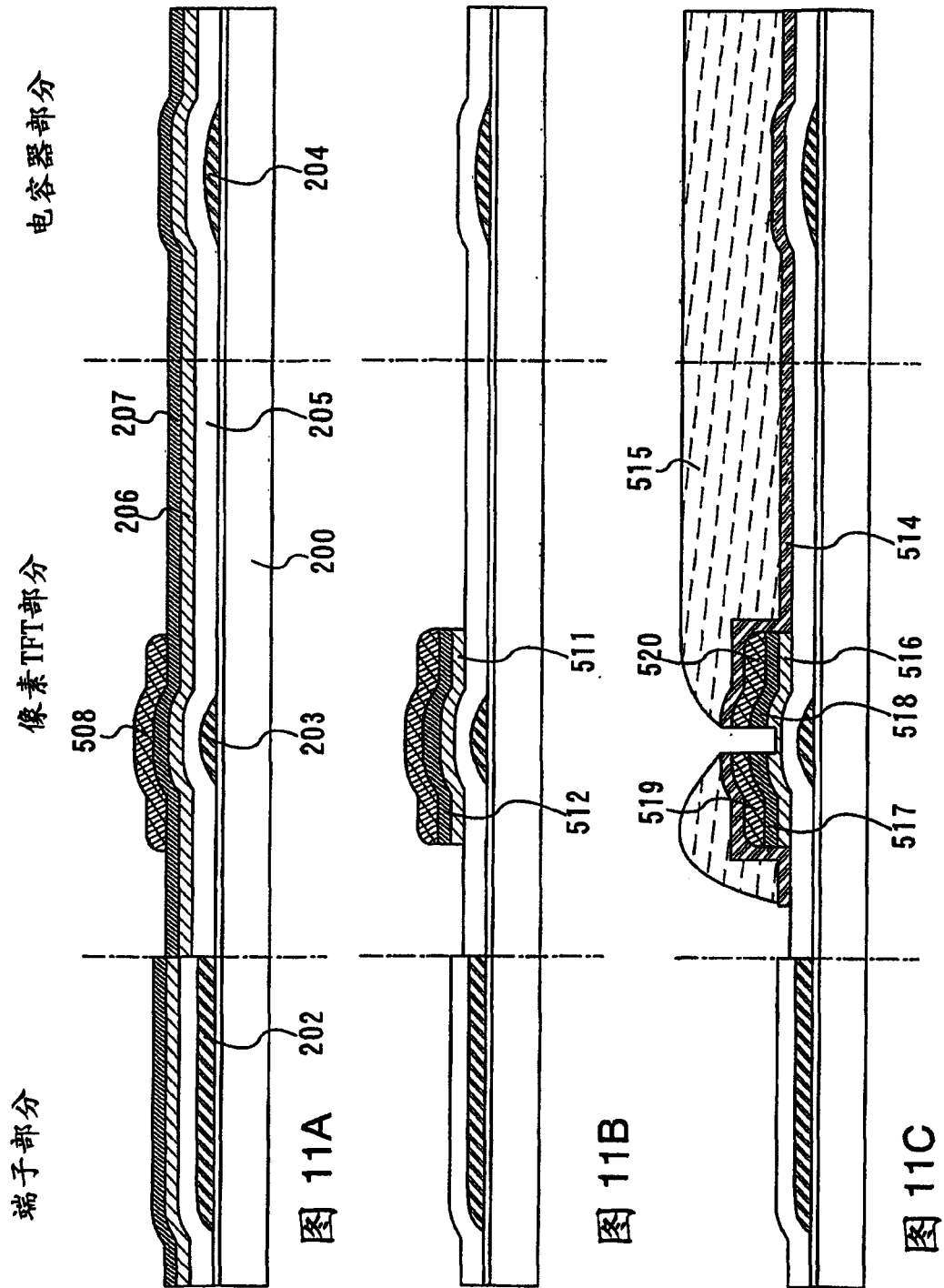


图 10A

图 10B



端子部分 像素TFT部分 电容器部分

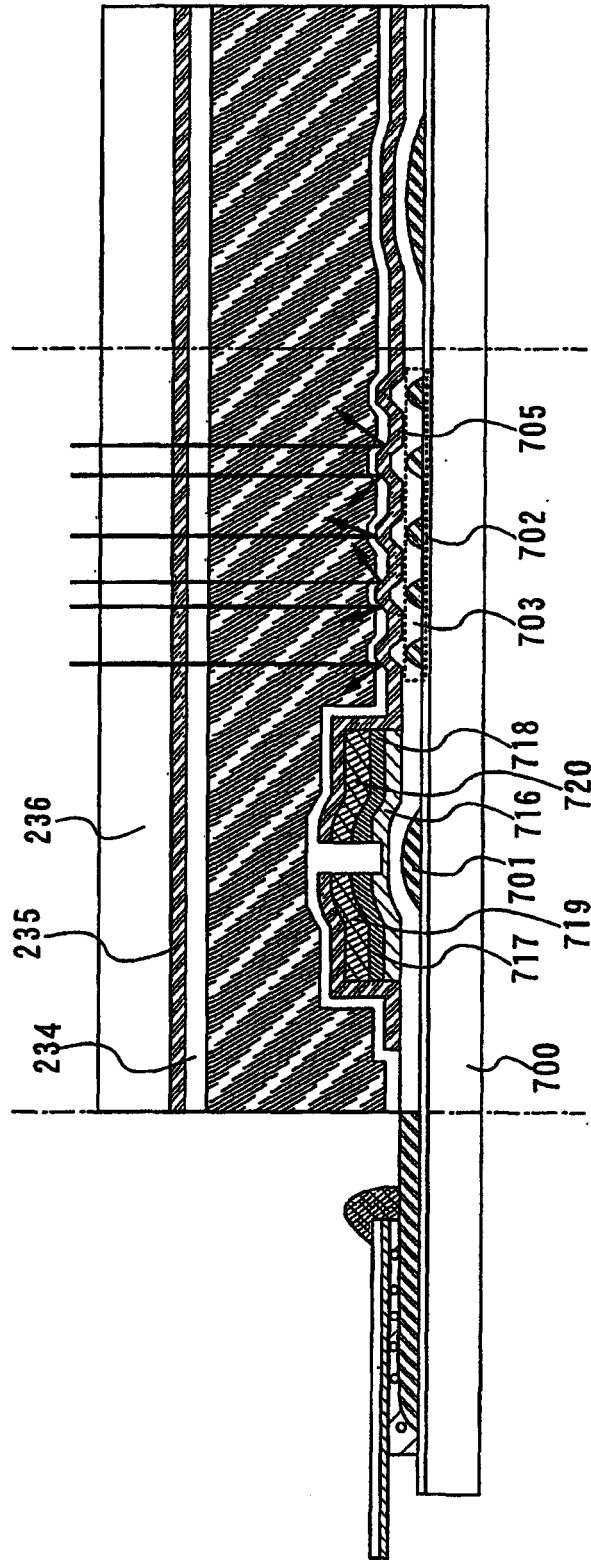


图 12

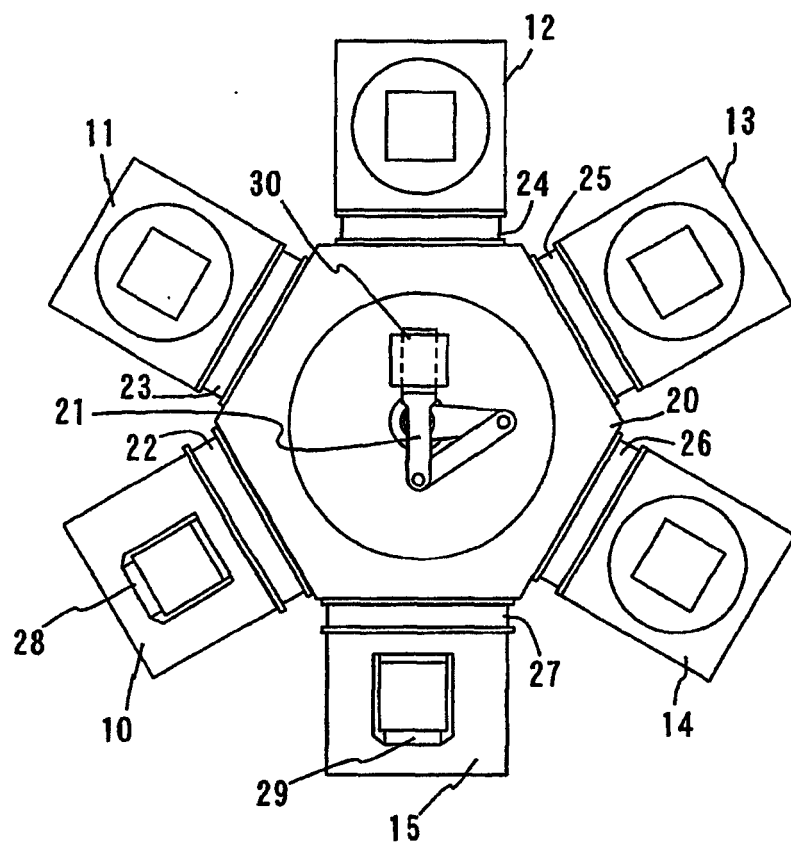


图 13

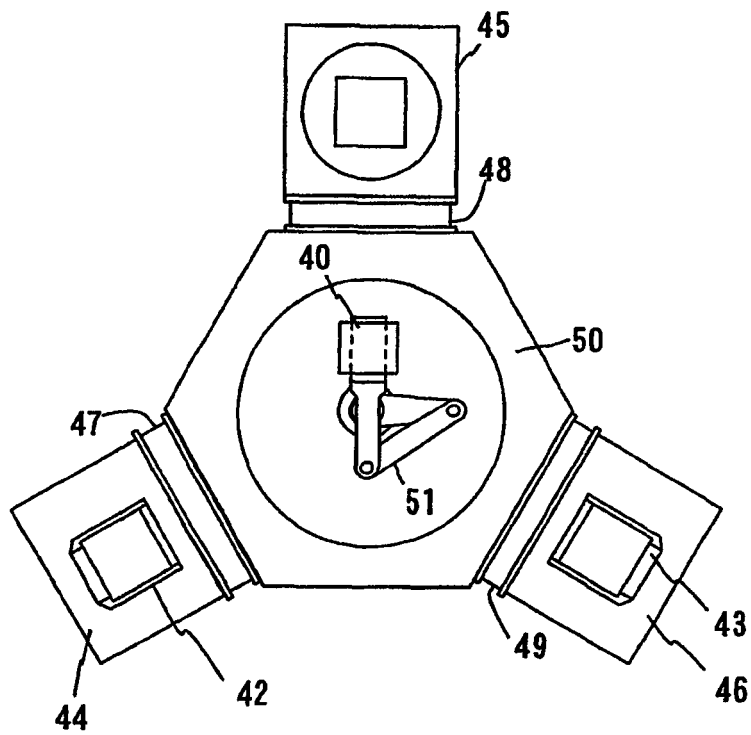


图 14

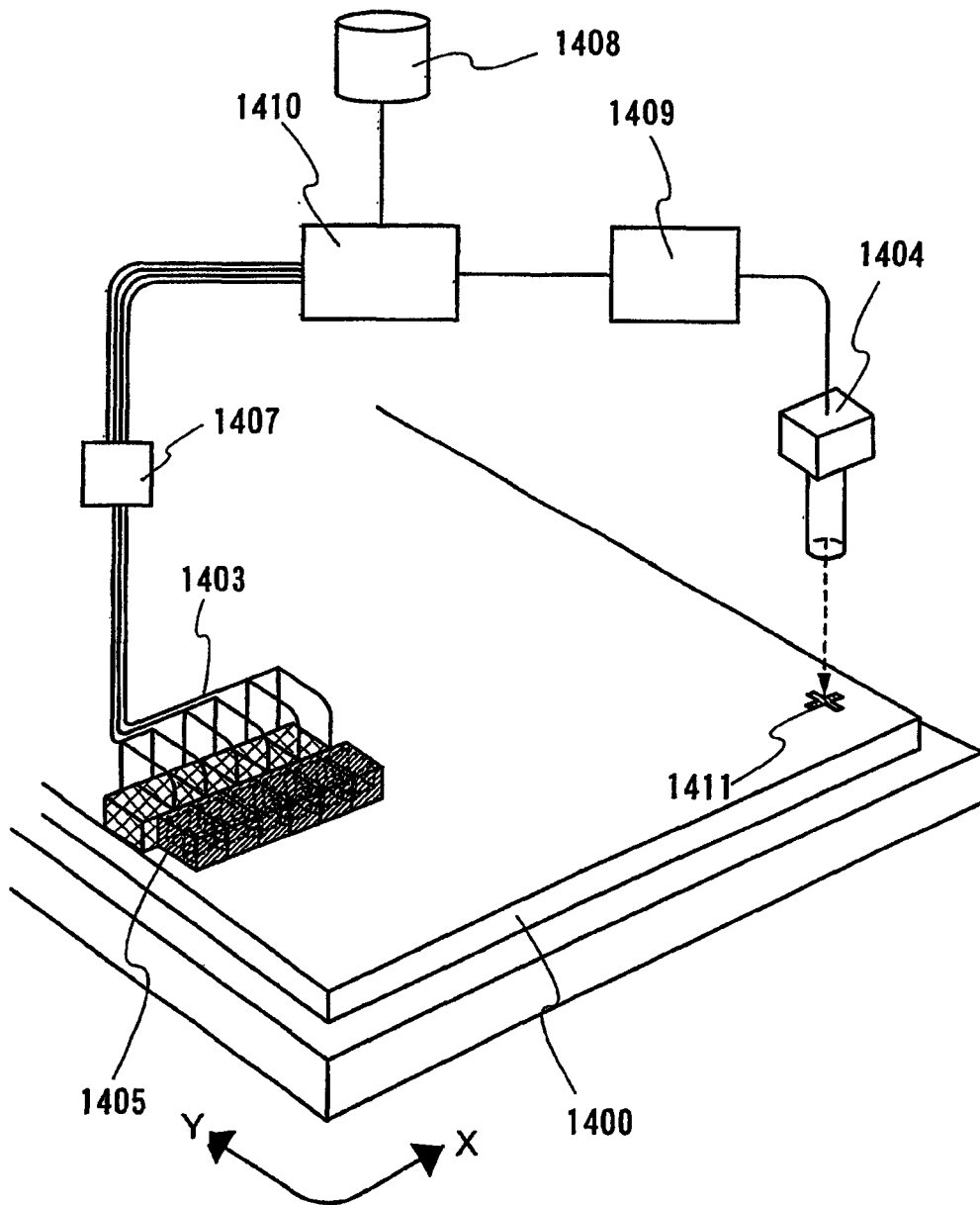


图 15

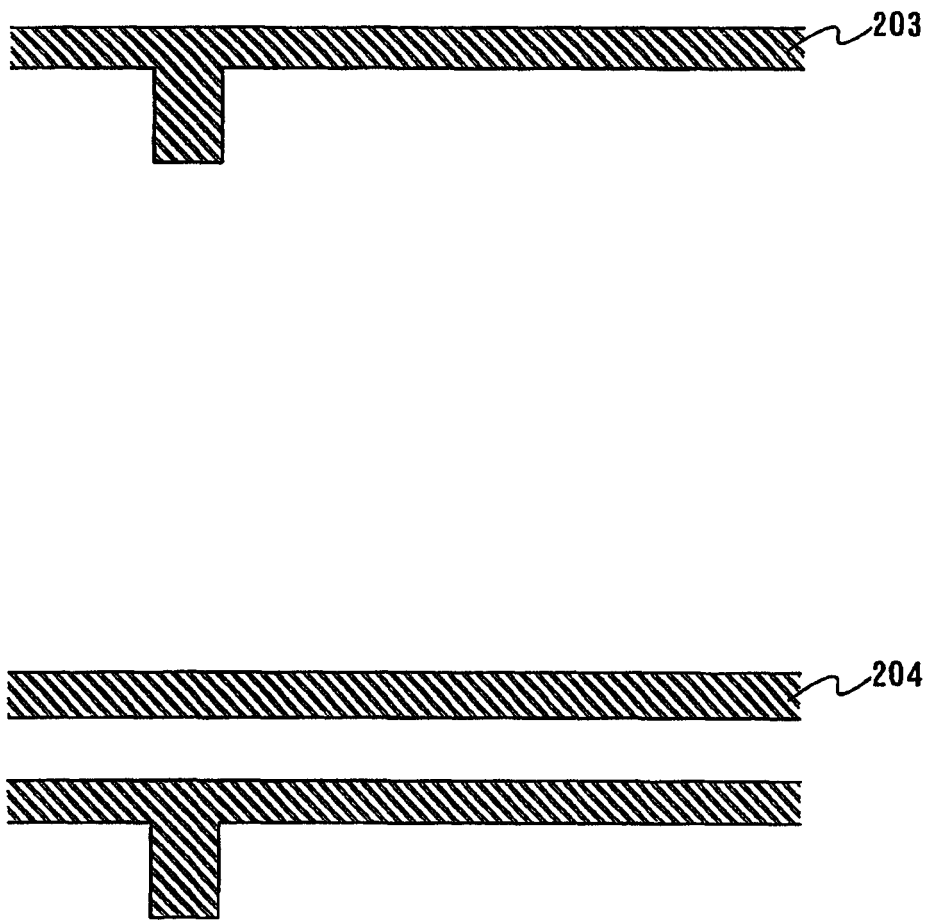


图 16

图 17A

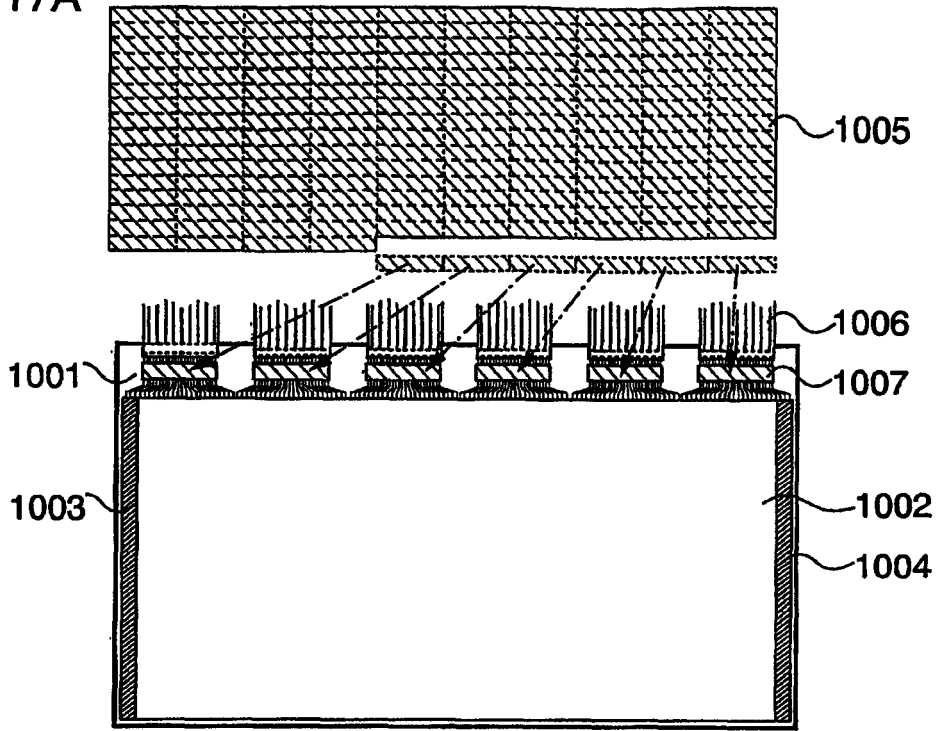


图 17B

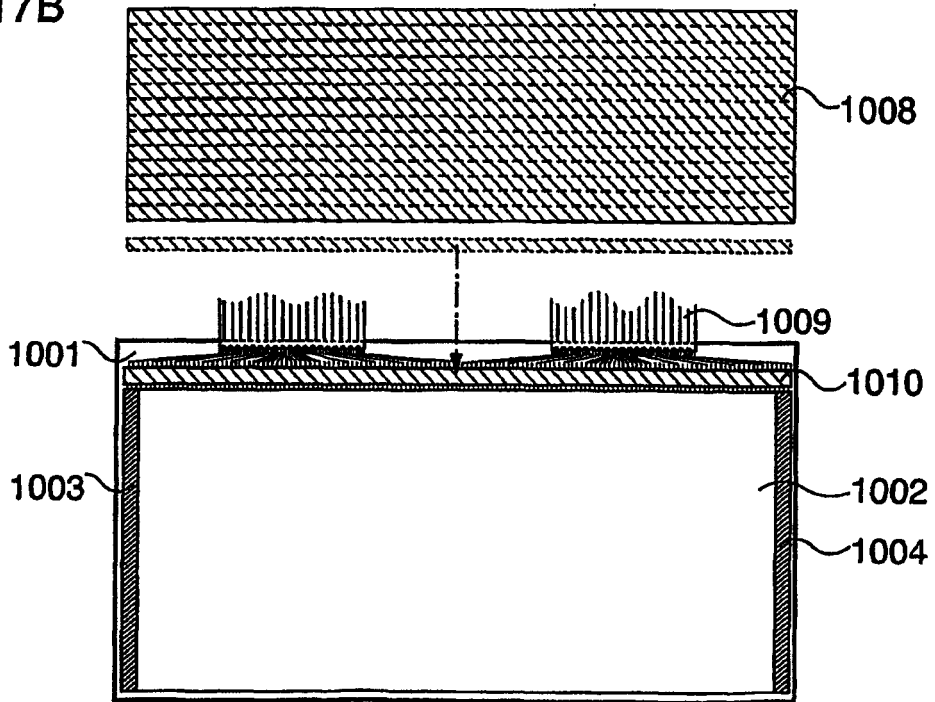


图 18A

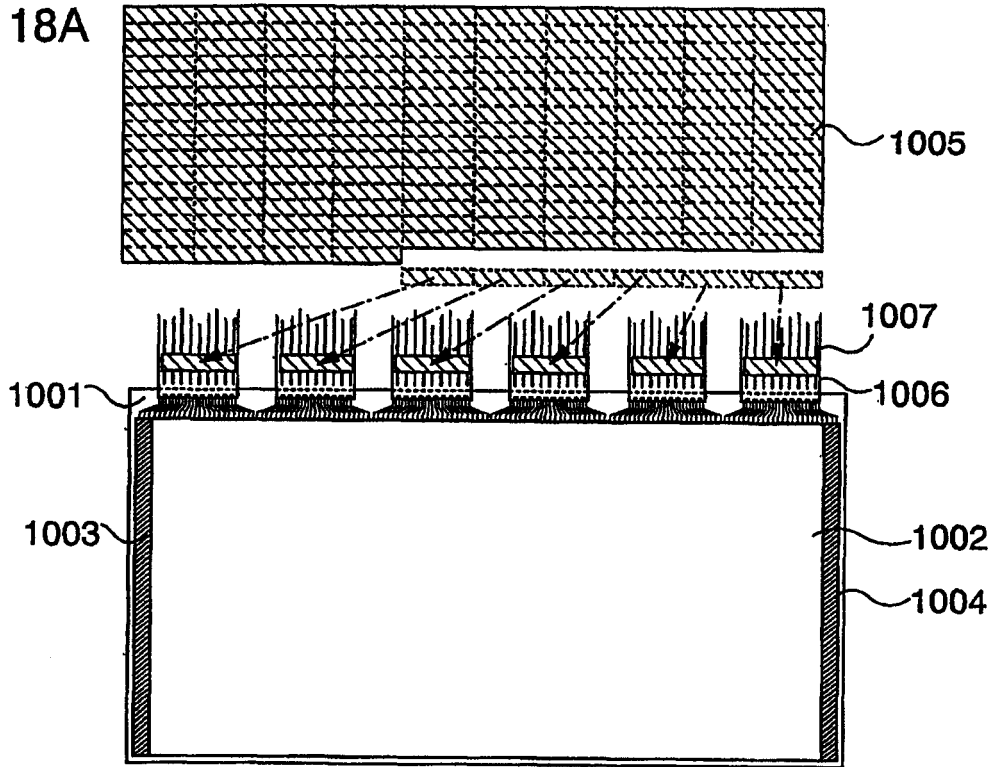


图 18B

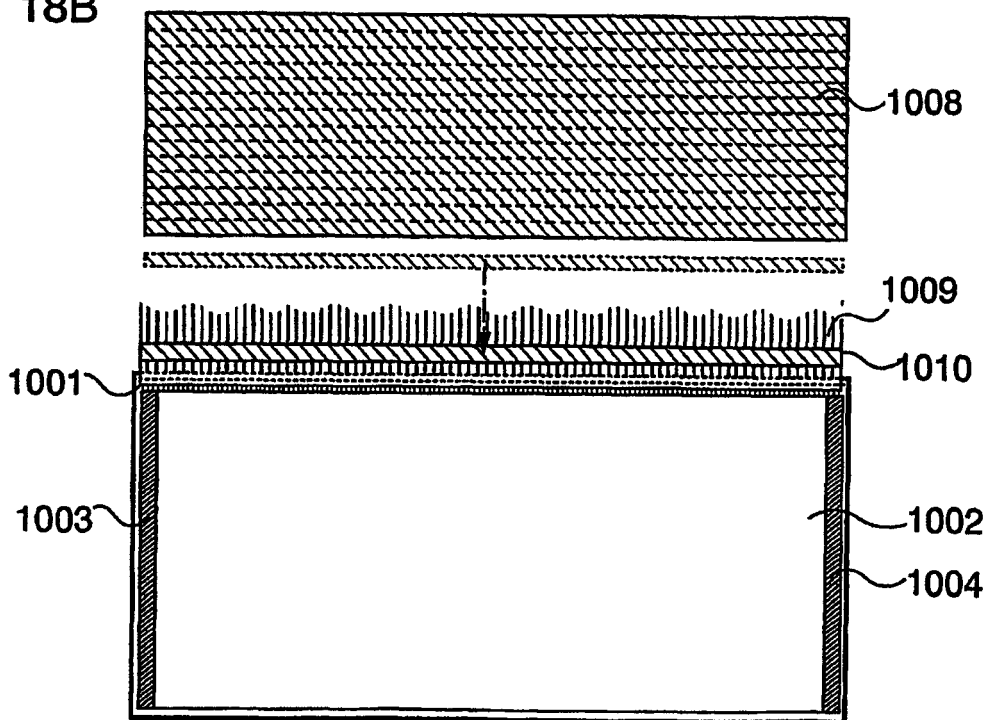


图 19A

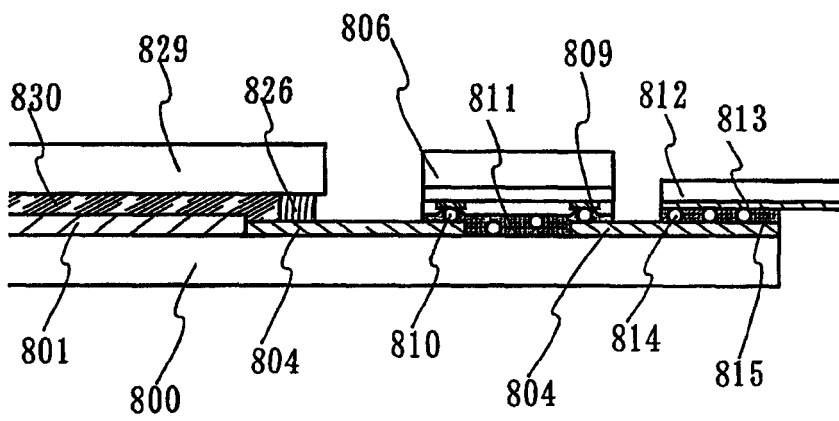
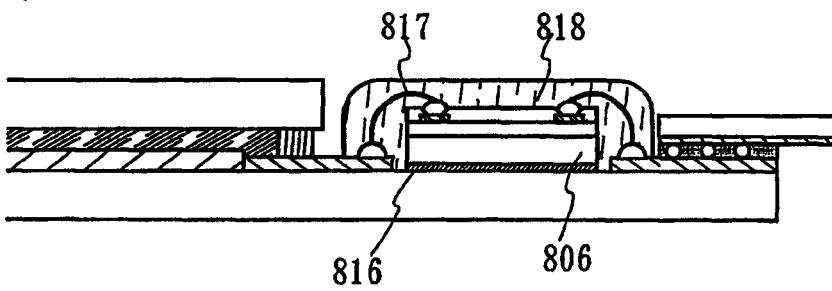


图 19B



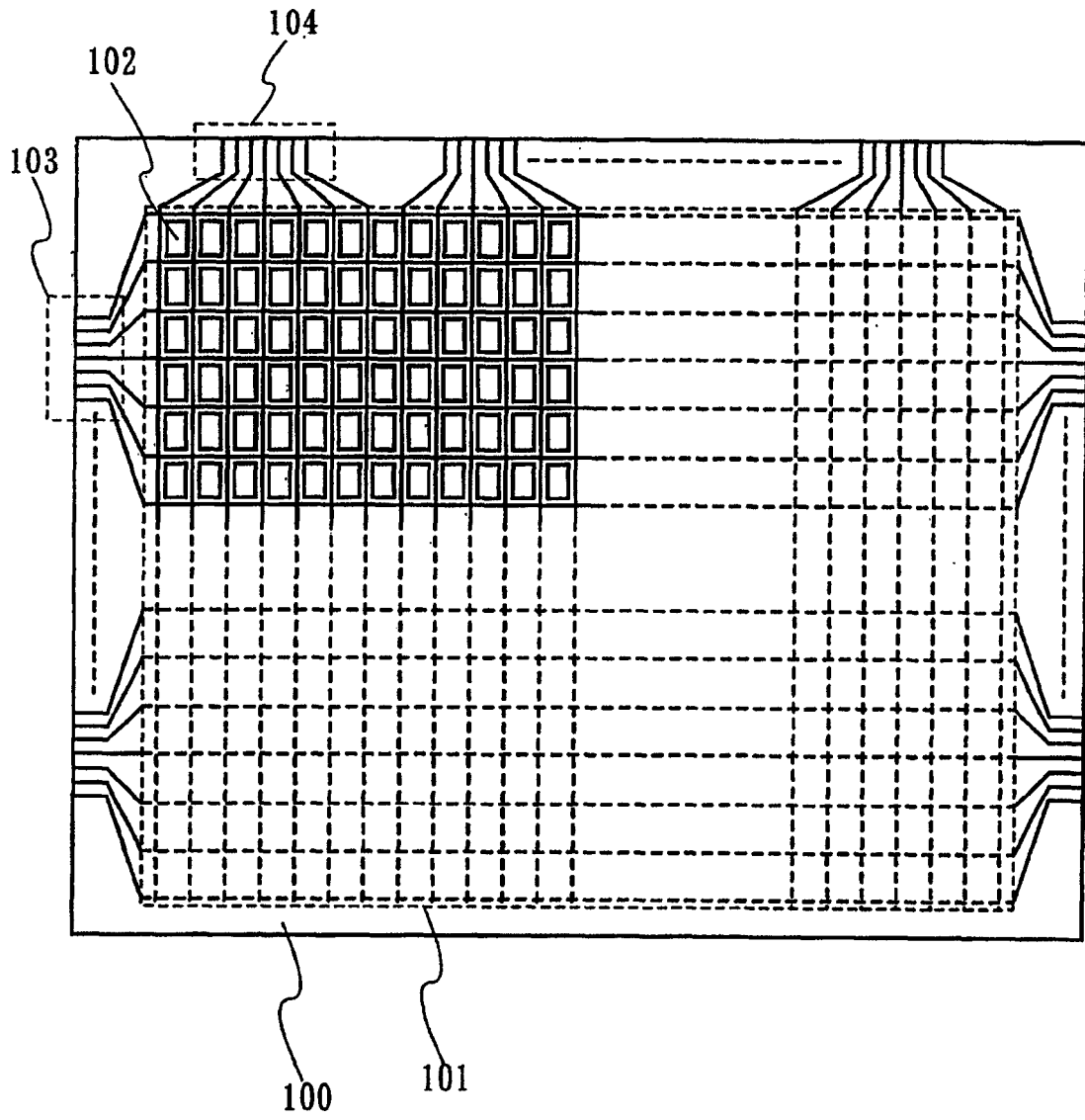


图 20

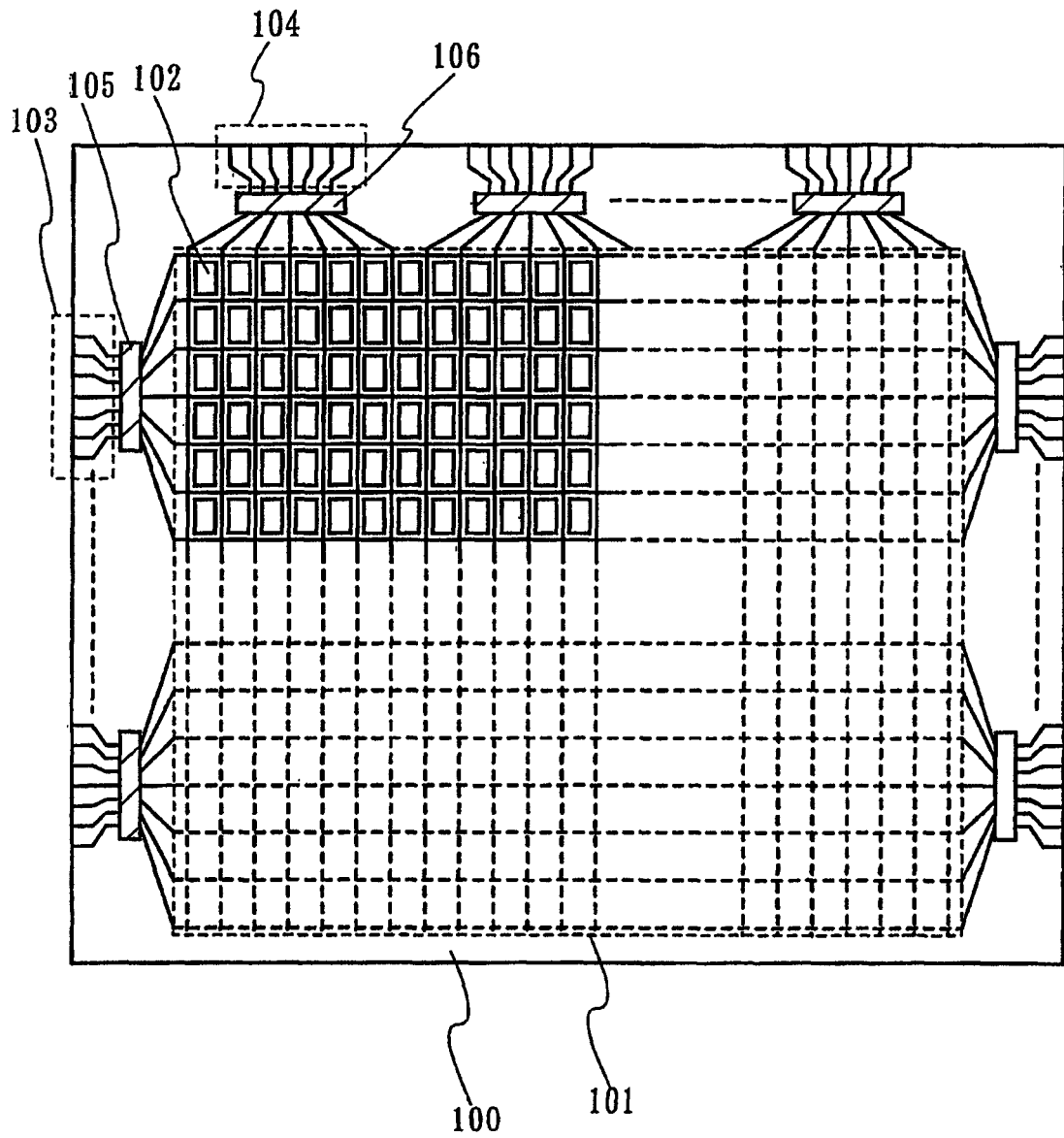


图 21

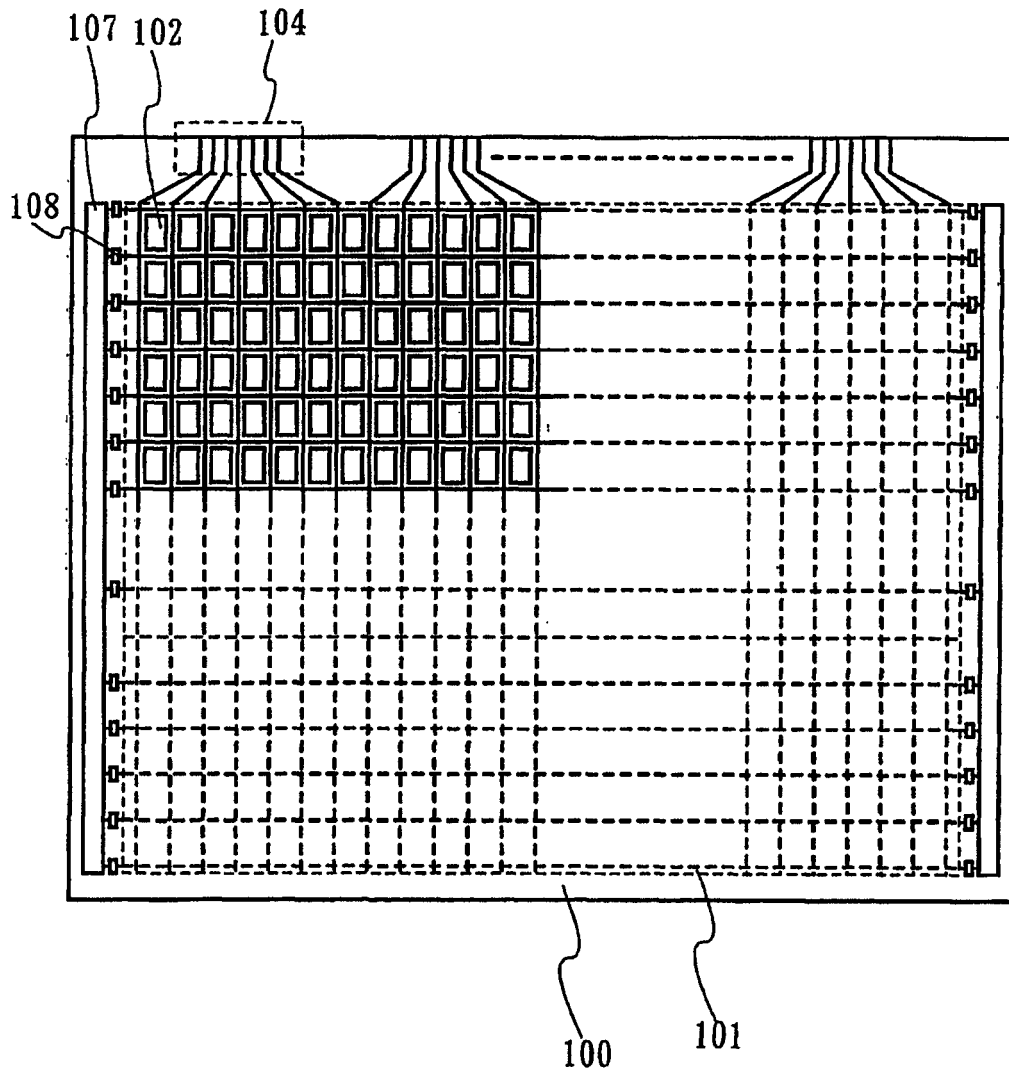


图 22

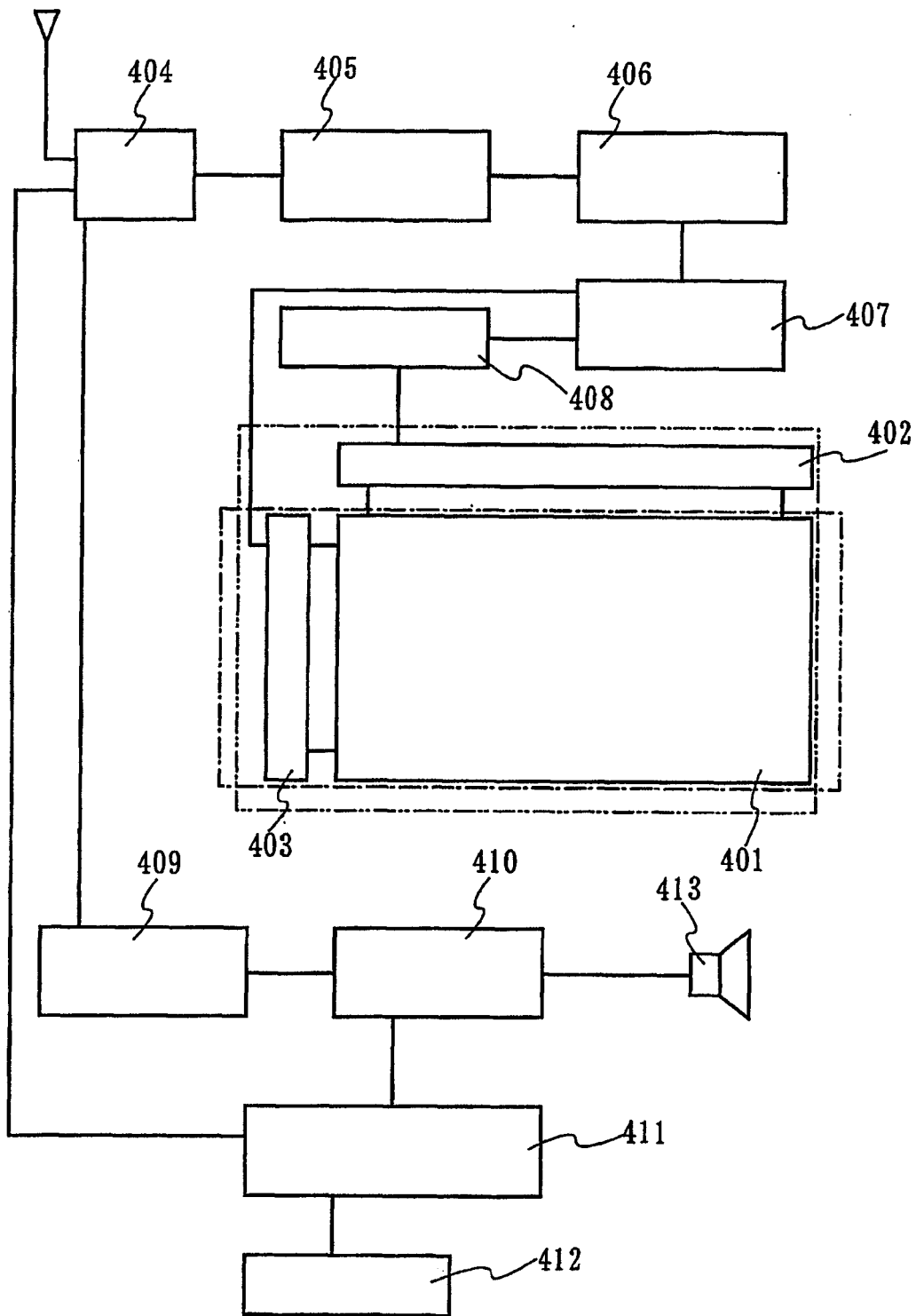


图 23

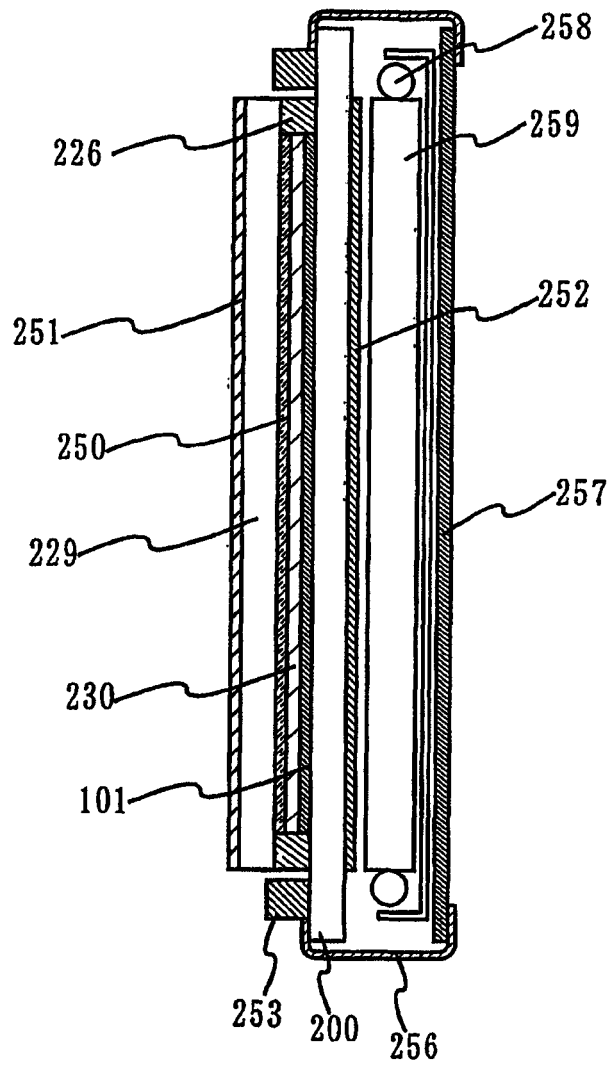


图 24

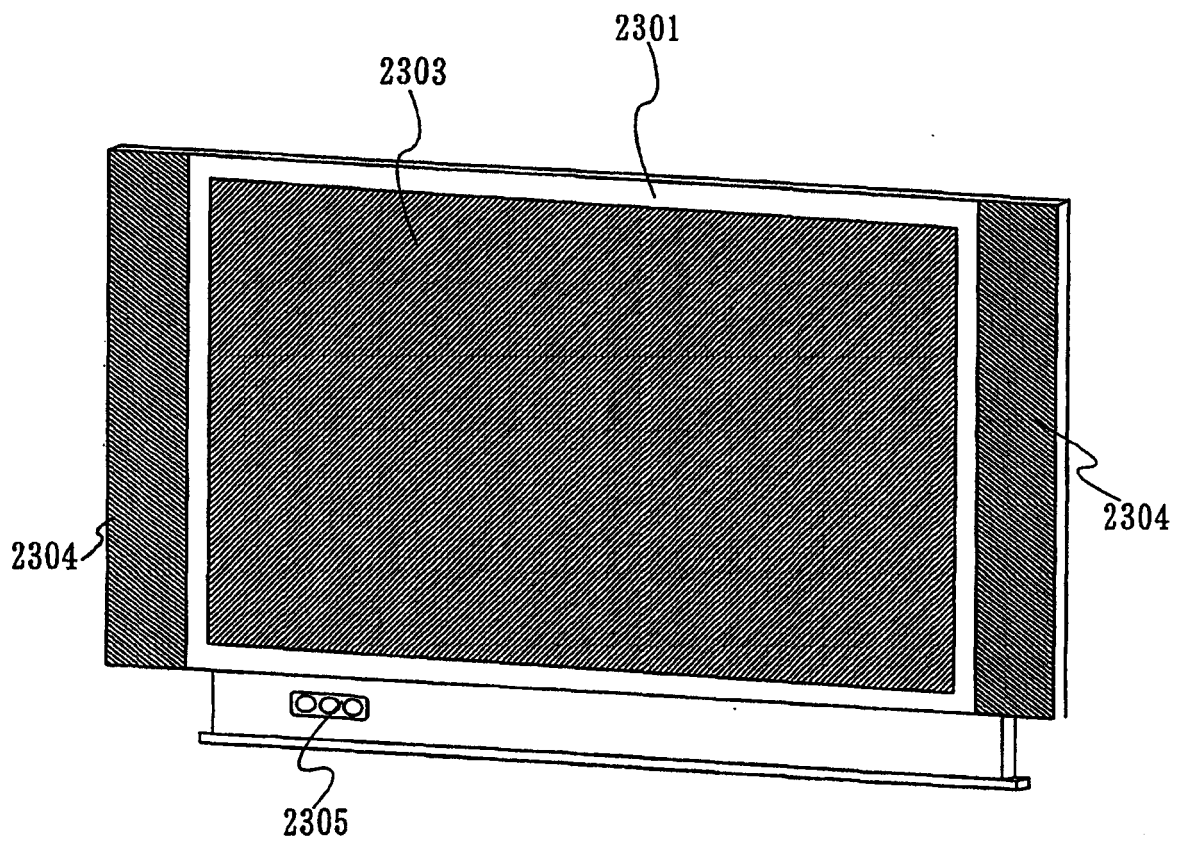


图 25

附图标记说明:

203 栅极布线, 223 栅极布线, 219 源极布线, 239 源极布线, 220 像素电极, 214 透光导电膜, 204 电容器布线, 228 布线, 100 衬底, 101 像素部分, 102 像素, 103 扫描线输入端, 104 信号线输入端, 107 扫描线输入端, 1400 衬底, 1403 液滴喷射装置, 1404 图像拾取装置, 1405 头, 1407 控制装置, 1408 存储介质, 1409 图像处理装置, 1410 计算机, 1411 标记, 200 衬底, 201 导电层, 202 栅极布线层, 203 栅极电极层, 204 电容器布线层, 205 栅极绝缘层, 206 半导体膜, 207 半导体膜, 208 金属膜, 209 掩模, 211 半导体膜, 212 半导体膜, 213 金属膜, 214 透光导电膜, 215 掩模, 216 半导体膜, 217 源极区域, 218 漏极区域, 219 源极电极, 220 漏极电极, 221 像素电极, 227 孔, 228 透光导电膜, 231 TFT, 232 存储电容器, 234 绝缘膜, 235 导电膜, 236 相对衬底, 237 液晶层, 241 粘合剂, 242 颗粒, 243 铜布线, 244 有机树脂膜, 245 树脂层, 280 阻挡膜, 281 阻挡膜, 309 掩模, 305 绝缘膜, 311 半导体膜, 312 半导体膜, 313 金属膜, 316 半导体膜, 317 源极区域, 318 漏极区域, 319 源极电极, 320 漏极电极, 321 绝缘膜, 322 半导体膜, 323 半导体膜, 324 金属膜, 325 透光导电膜, 330 像素电极, 140 绝缘膜, 141 绝缘膜, 10 负载固定室, 11 第一室, 12 第二室, 13 第三室, 14 第四室, 15 负载固定室, 20 公用室, 21 机械手, 22 闸门阀, 23 闸门阀, 24 闸门阀, 25 闸门阀, 26 闸门阀, 26 闸门阀, 28 盒子, 29 盒子, 30 处理衬底, 40 处理衬底, 42 盒子, 43 盒子, 44 负载固定室, 45 室, 46 负载固定室, 700 衬底, 701 布线, 702 凸起部分, 703 栅极绝缘膜, 705 像素电极, 706 半导体膜, 717 源极区域, 718 漏极区域, 719 源极电极, 720 漏极电极, 508 金属膜, 511 半导体膜, 512 N型半导体膜, 515 掩模, 516 半导体膜, 517 源极区域, 518 漏极区域, 519 源极电极, 520 漏极电极, 521 像素电极, 1001 衬底, 1002 像素部分, 1003 扫描侧驱动器电路, 1004 扫描侧驱动器电路, 1005 衬底, 1006 带, 1007 驱动器 IC, 1008 衬底, 1009

带, 1010 驱动器 IC, 800 衬底, 801 像素区域, 806 驱动器 IC, 804 信号线输入端, 829 相对衬底, 826 密封材料, 830 液晶层, 812 PFC, 815 树脂, 814 导电颗粒, 811 树脂, 816 粘合剂, 401 像素部分, 402 信号线驱动器电路, 403 扫描线驱动器电路, 404 调谐器, 405 图像信号处理电路, 406 图像信号放大器电路, 407 控制电路, 408 信号分割电路, 409 音频信号放大器电路, 410 音频信号处理电路, 411 控制电路, 412 输入部分, 413 扬声器, 229 相对衬底, 226 密封材料, 230 液晶层, 250 彩色层, 251 偏光器, 252 偏光器, 256 柔性布线衬底, 257 电路衬底, 258 冷阴极管, 259 光导, 2301 外壳, 2303 显示屏, 2304 扬声器, 2305 操作开关, 105 第一非晶半导体膜, 106 第二非晶半导体膜, 109 第一导电膜。

专利名称(译)	液晶显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN1879055A	公开(公告)日	2006-12-13
申请号	CN200480033485.9	申请日	2004-11-05
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
[标]发明人	前川慎志 山崎舜平 桑原秀明 守屋芳隆		
发明人	前川慎志 山崎舜平 桑原秀明 守屋芳隆		
IPC分类号	G02F1/1368 H01L21/288		
CPC分类号	G02F1/1368 H01L2224/16225 H01L2224/32225 H01L2224/48091 H01L2224/48227 H01L2224/48464 H01L2224/73204 H01L2224/73265 H01L2924/181		
代理人(译)	张浩		
优先权	2003386013 2003-11-14 JP		
其他公开文献	CN1879055B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在液晶显示器件的制造步骤中通过使用一个光掩模，需要许多步骤，例如抗蚀剂涂覆、预烘焙、曝光、显影和后烘焙，以及在上述步骤之前和之后的覆盖膜的形成、刻蚀、抗蚀剂剥离、冲洗、干燥等，这使得工艺变得复杂。为了解决该问题，采用沟道刻蚀型底部栅极TFT结构(反向交错TFT)以便通过相同的掩模图形化源极区域和漏极区域以及像素电极。而且，按照本发明，在制造液晶显示器件所需的图形中，例如用于形成布线层或电极的导电层、用于形成预定图形的掩模等，通过能够选择地形成图形的方法来形成它们中的至少一个或多个，由此制造液晶显示器件。

