

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710165842.2

[51] Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

H05B 33/00 (2006.01)

H01L 27/12 (2006.01)

H01L 21/77 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 5 月 28 日

[11] 公开号 CN 101187764A

[22] 申请日 2007.11.5

[21] 申请号 200710165842.2

[30] 优先权

[32] 2006.11.21 [33] JP [31] 314064/2006

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 丰田善章 佐藤健史 秋元肇

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 季向冈

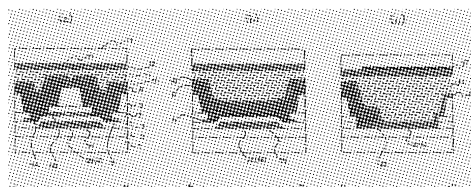
权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 19 页

[54] 发明名称

图像显示装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供一种图像显示装置及其制造方法。由层叠电极膜构成底栅式 TFT 基板的栅极电极(4)，所述层叠电极膜以与绝缘基板(1)的主面上所具有的由透明导电膜构成的像素电极同层的透明导电膜(16)为下层，在其上层重叠了金属膜(26)，像素电极(3)取为透明导电膜(16)。能够削减有源基板的制造中的光刻工序，降低制造成本。



1. 一种图像显示装置，包括在绝缘基板的主面上具有由薄膜晶体管构成的多个像素的有源基板，其特征在于：

上述薄膜晶体管是栅极电极位于上述绝缘基板的主面上的构成上述薄膜晶体管的有源层的半导体膜的下层、源极/漏极电极连接在上述半导体膜的上部的底栅式晶体管，

上述栅极电极是以与上述绝缘基板的主面上所具有的由透明导电膜构成的像素电极同层的透明导电膜为下层、在其上层重叠了金属膜的层叠膜，上述像素电极是上述透明导电膜。

2. 根据权利要求1所述的图像显示装置，其特征在于：

在上述像素电极的上部端缘的一部分上具有与上述金属膜同层的连接用金属膜，上述源极/漏极电极通过上述连接用金属膜与构成上述像素电极的上述透明导电膜电连接。

3. 根据权利要求1所述的图像显示装置，其特征在于：

上述层叠膜，由在上述栅极电极的上层成膜的栅极绝缘膜、位于上述绝缘膜的上层的半导体膜、以及上述源极/漏极电极的一部分形成像素的保持电容。

4. 根据权利要求1所述的图像显示装置，其特征在于：

在上述像素电极的上层具有取向膜。

5. 根据权利要求1所述的图像显示装置，其特征在于：

在上述像素电极的上层具有有机EL发光层。

6. 根据权利要求1所述的图像显示装置，其特征在于：

上述绝缘基板是玻璃基板，在上述玻璃基板的主面上且在上述层叠膜的下层具有基底膜。

7. 根据权利要求6所述的图像显示装置，其特征在于：

上述基底膜是氧化硅膜、氮化硅膜、氧化硅和氮化硅的层叠膜中的任意一种。

8. 一种图像显示装置的制造方法，上述显示装置包括在绝缘基

板的主面上具有由薄膜晶体管构成的多个像素的有源基板，上述薄膜晶体管是栅极电极位于上述绝缘基板的主面上的最下层且位于构成上述薄膜晶体管的有源层的半导体膜的下层、源极/漏极电极连接在上述半导体膜的上部的底栅式晶体管，上述制造方法的特征在于，包括：

层叠电极膜成膜步骤，在上述绝缘基板上的至少整个像素区域，形成以透明导电膜为下层、以金属膜为上层的层叠电极膜；

半导体加工步骤，覆盖上述层叠电极膜而形成栅极绝缘膜，在其上形成半导体膜，在上述薄膜晶体管的形成区域形成加工成岛状的上述半导体膜；

层间绝缘膜加工步骤，覆盖上述半导体加工步骤中所加工的上述半导体膜而形成层间绝缘膜后，加工上述层间绝缘膜以除去上述薄膜晶体管的源极/漏极电极部和上述像素部的上述层间绝缘膜；

金属膜成膜步骤，在包含上述层间绝缘膜加工步骤中所除去的上述薄膜晶体管的源极/漏极电极部和上述像素部的整个区域形成源极/漏极电极用的金属膜；以及

金属膜加工步骤，加工上述金属膜，在上述薄膜晶体管形成区域的上述源极/漏极电极部形成源极/漏极电极，同时，在上述像素部的上述层叠电极膜的一部分上残留成为连接用金属膜的部分地除去上述金属膜，仅残留上述透明导电膜作为像素电极。

9. 根据权利要求8所述的图像显示装置的制造方法，其特征在于：

上述层叠电极膜的下层使用ITO。

10. 根据权利要求8所述的图像显示装置的制造方法，其特征在于：

上述层叠电极膜的下层使用氧化锡类透明导电膜。

11. 根据权利要求9所述的图像显示装置的制造方法，其特征在于：

上述层叠电极膜的上层使用铝或铝钎合金。

12. 根据权利要求 9 所述的图像显示装置的制造方法,其特征在
于:

上述层叠电极膜的上层使用钛、钨钛、氮化钛、钨、铬、钼、钽、铌、钒、锆、铪、铂、钨、或它们的合金中的任意一种。

13. 根据权利要求 8 所述的图像显示装置的制造方法,其特征在
于:

在上述像素区域,形成由在上述层叠电极膜的上层形成的上述栅极绝缘膜和上述半导体膜以及上述金属膜形成的保持电容部。

14. 根据权利要求 8 所述的图像显示装置的制造方法,其特征在
于:

还包括在上述像素电极的上层涂敷取向膜材料后,对上述取向膜赋予液晶取向控制能力的取向膜形成步骤。

15. 根据权利要求 14 所述的图像显示装置的制造方法, 其特征在于:

还包括在形成了上述取向膜的上述有源基板上夹着液晶粘合对置基板的密封步骤。

16. 根据权利要求 15 所述的图像显示装置的制造方法, 其特征在于:

在上述对置基板上具有对置电极。

17. 根据权利要求 8 所述的图像显示装置的制造方法,其特征在
于:

还包括在上述像素电极的上层形成有机 EL 发光层的有机 EL 发光层形成步骤。

18. 根据权利要求 17 所述的图像显示装置的制造方法, 其特征在于:

还包括电极成膜步骤，在上述有机 EL 发光层的上层，覆盖上述多个像素区域的整个区域而形成与作为一个电极的上述像素电极一起夹持上述有机 EL 发光层的、作为另一个电极的电极膜。

19. 根据权利要求 8 所述的图像显示装置的制造方法,其特征在

于:

作为上述绝缘基板使用玻璃基板,在上述层叠电极膜成膜步骤之前具有在上述玻璃基板的主面上形成基底膜的基底膜成膜步骤。

20. 根据权利要求 19 所述的图像显示装置的制造方法,其特征在于:

上述基底膜成膜步骤,是氧化硅膜的成膜步骤、氮化硅膜的成膜步骤、氧化硅和氮化硅的层叠膜的成膜步骤的任意一者。

图像显示装置及其制造方法

技术领域

本发明涉及图像显示装置及其制造方法,适用于包括在绝缘基板的主面上具有由薄膜晶体管构成的多个像素的有源基板的液晶显示装置和有机 EL 显示装置等图像显示装置。

背景技术

作为液晶显示装置或有机 EL 显示装置等被称作平板显示器 (FPD) 的图像显示装置,按每个像素配置有薄膜晶体管 (TFT) 电路的有源矩阵型广为普及。这样的配置有薄膜晶体管电路的基板也被称为有源矩阵基板或有源基板,或简称为 TFT 基板。

在这样的 TFT 基板的制造中,使用多次照相平版印刷工序(也称为光刻工序、光蚀刻工序等,以下简称为光刻工序)。光刻工序需要感光性抗蚀剂的涂敷和干燥、使用了曝光掩模的紫外线等的曝光、显影、蚀刻、清洗等多道工序。曝光掩模的制作和光刻工序中使用的设备较为昂贵,光刻工序的处理也需要较长时间。TFT 基板的低成本化是直接影响图像显示装置的成本降低的重要课题,因此,削减光刻工序是有效的。

关于这种技术领域中的光刻工序的削减,在专利文献 1 中公开了如下工序:在底栅式 TFT 基板(有源矩阵基板)的制造中,在作为绝缘基板的玻璃基板上层叠 ITO(铟锡氧化物)膜和铬(Cr)膜,对相同的抗蚀剂进行两次曝光来加工 Cr/ITO 层叠膜。

[专利文献 1]日本特开平 6-317809 号公报

发明内容

在专利文献 1 中,制造 TFT 基板需要 5 道光刻工序。而且,在

形成设于像素区域外围的驱动电路等薄膜晶体管电路或在绝缘基板上形成有机 EL (OLED) 像素电路时, 为了使这些电路和扫描线(栅极线)、源极/漏极电极接触, 必须再增加 1 道光刻工序。因此, 在现有技术中, 难以通过光刻工序的削减来大幅度降低图像显示装置的制造成本。

本发明的目的在于, 通过改进构成电极和绝缘膜等的薄膜的结构及其加工顺序来削减光刻工序, 降低制造成本。

为了达到上述目的, 本发明的图像显示装置, 用层叠电极膜构成底栅式 TFT 基板上的上述栅极电极, 其中, 上述层叠膜以与上述绝缘基板的主面上所具有的由透明导电膜构成的像素电极同层的透明导电膜为下层, 在其上层重叠了金属膜, 上述像素电极取为上述透明导电膜。

本发明的图像显示装置, 在上述像素电极的上部端缘的一部分上具有与上述金属膜同层的连接用金属膜, 上述源极/漏极电极通过上述连接用金属膜与构成上述像素电极的上述透明导电膜电连接。

本发明的图像显示装置, 由在上述栅极电极的上层成膜的栅极绝缘膜、位于上述绝缘膜的上层的上述源极/漏极电极的一部分形成像素的保持电容。

本发明的图像显示装置的制造方法, 使用在 ITO 等透明导电膜上成膜的金属电极的层叠电极膜结构形成栅极电极和像素电极。然后, 在加工薄膜晶体管的源极/漏极电极时, 同时除去上层的金属电极, 由透明导电膜形成像素电极。

此外, 本发明的图像显示装置的制造方法, 由在上述层叠膜的上层形成的上述栅极绝缘膜、上述半导体膜以及上述金属膜形成保持电容部。

按照本发明的图像显示装置的制造方法, 能够在加工源极/漏极电极时同时形成像素电极, 能够以 4 道光刻工序形成液晶显示装置的有源基板, 能够以 5 道光刻工序形成有机 EL 显示装置的有源基板。利用该制造方法, 能够以低成本制造图像显示装置。

本发明并不限于上述那样的在滤色片基板侧设置对置电极的形式的液晶显示装置和有机 EL 显示装置,同样能够应用于其它形式的液晶显示装置、使用有源基板的其它驱动原理的图像显示装置。

附图说明

图 1 是构成说明本发明的图像显示装置的实施例 1 的液晶显示装置的 1 个像素的要部剖视图。

图 2 是说明由图 1 所示的像素构成的液晶显示装置的结构等效电路图。

图 3 是图 2 中的 1 个像素的俯视图。

图 4 是说明本发明的实施例 1 的液晶显示装置的制造方法的工序图。

图 5 是说明本发明的实施例 1 的液晶显示装置的制造方法的、接着图 4 的工序图。

图 6 是说明本发明的实施例 1 的液晶显示装置的制造方法的、接着图 5 的工序图。

图 7 是说明本发明的实施例 1 的液晶显示装置的制造方法的、接着图 6 的工序图。

图 8 是说明本发明的实施例 1 的液晶显示装置的制造方法的、接着图 7 的工序图。

图 9 是构成说明本发明的图像显示装置的实施例 2 的有机 EL 显示装置的 1 个像素的要部剖视图。

图 10 是说明由图 9 所示的像素构成的有机 EL 显示装置的结构等效电路图。

图 11 是图 10 中的 1 个像素的俯视图。

图 12 是构成说明本发明的图像显示装置的实施例 3 的液晶显示装置的 1 个像素的要部剖视图。

图 13 是图 10 中的 1 个像素的俯视图。

图 14 是说明本发明的实施例 3 的液晶显示装置的制造方法的工

序图。

图 15 是说明本发明的实施例 3 的液晶显示装置的制造方法的、接着图 14 的工序图。

图 16 是说明本发明的实施例 3 的液晶显示装置的制造方法的、接着图 15 的工序图。

图 17 是说明本发明的实施例 3 的液晶显示装置的制造方法的、接着图 16 的工序图。

图 18 是构成说明本发明的图像显示装置的实施例 4 的有机 EL 显示装置的 1 个像素的要部剖视图。

图 19 是说明本发明的图像显示装置的实施例 4 的 1 个像素的结构俯视图。

具体实施方式

以下，参照实施例和附图详细说明本发明的最佳实施方式。

[实施例 1]

图 1 是构成说明本发明的图像显示装置的实施例 1 的液晶显示装置的 1 个像素的要部剖视图。该液晶显示装置在有源基板（薄膜晶体管基板，TFT 基板）和对置基板（形成有滤色片的基板，也称为滤色片基板、CF 基板）之间夹持液晶而构成。图 1 的（a）表示薄膜晶体管部分的剖面，图 1 的（b）表示保持电容部的剖面，图 1 的（c）表示像素电极部的剖面。图 2 是说明由图 1 所示的像素构成的液晶显示装置的结构等效电路图，图 3 是图 2 中的 1 个像素的俯视图。图 1 的（a）是沿图 3 的 A-A' 线的剖视图，图 1 的（b）是沿图 3 的 B-B' 线的剖视图，图 1 的（c）是沿图 3 的 C-C' 线的剖视图。

在实施例 1 中，作为上述基板使用玻璃基板。在图 1 中，在玻璃基板 1 的主面（制作薄膜晶体管等的表面，内表面）上具有基底膜（缓冲层）2。该基底膜 2 是氧化硅膜、或氮化硅膜、或氧化硅膜和氮化硅膜的层叠膜。使用了氮化硅膜时，或使用了以氮化硅膜为下层并在其上层层叠了氧化硅膜的膜时，能够更有效地防止来自玻璃

基板 1 的内部的杂质（离子）扩散侵入栅极绝缘膜和液晶中而使特性变差。此外，除了没有必要的情况，将形成有基底膜的玻璃基板简称为基板。

在图 1 的 (a) 的薄膜晶体管部，在基板之上形成有栅极电极 4。该栅极电极 4 由层叠电极膜构成，该层叠电极膜由在 ITO 透明电极 16 之上层叠的金属电极（这里是铝）26 构成。在包含栅极电极 4 的基板整个面上具有栅极绝缘膜 5，在其上具有构成薄膜晶体管的有源层的岛状多晶硅膜（p-Si）膜（硅岛）6。在多晶硅膜 6 之上具有第一层间绝缘膜 7 和第二层间绝缘膜 8，通过开在这些第一层间绝缘膜 7 和第二层间绝缘膜 8 上的接触孔，源极/漏极电极 9 的源极电极和漏极电极分别连接到位于多晶硅膜 6 两侧的高浓度 p 型杂质区域 6A。

源极电极和漏极电极由第二层间绝缘膜 8 绝缘分离。源极电极和漏极电极在工作中互换，因此将两者汇总表示为源极/漏极电极。在位于多晶硅膜 6 的两侧的高浓度 p 型杂质区域 6A 的各内侧配置有低浓度 p 型杂质区域 6B。在其上层涂敷第一取向膜 10，通过摩擦等处理赋予液晶取向控制能力。虽省略了图示，但也有时在第一取向膜 10 的下层形成保护绝缘膜（钝化膜，PAS 膜）。

对置基板，在透明的绝缘基板（此处为玻璃基板）14 的主面上由以 ITO 为宜的透明电极形成对置电极 13，在其上涂敷第二取向膜 12，通过摩擦等处理赋予液晶取向控制能力。虽然省略了图示，但也有时在第二取向膜 12 的下层、最好是在后述的滤色片和对置电极 13 之间形成保护平滑膜（保护膜）。

在图 1 的 (b) 的保持电容部，以由在透明电极 16 之上层叠的金属电极 26 构成的层叠膜为一个电极，以与源极/漏极电极 9 同层的金属膜为另一个电极，由夹持在这两个电极之间的栅极绝缘膜 5 和多晶硅膜 6 构成保持电容（Cst）。该部分的层叠膜与构成图 1 的 (a) 的薄膜晶体管部的栅极电极的层叠膜同层。

在图 1 的 (c) 的像素电极部，由构成与图 1 的 (a) 的薄膜晶体管部的栅极电极以及图 1 的 (b) 的保持电容部的一个电极同层的层

叠膜的下层的、以 ITO 为佳的透明电极 16 形成像素电极 3。在形成像素电极 3 的透明电极 16 的端部,作为层叠电极膜的上层的铝膜 26 作为连接电极被残留下来,经由该连接电极,源极/漏极电极 9 与像素电极 3 电连接。

在像素电极部的对置基板的主面上,在对置电极 13 的下层形成有滤色片 17。优选在像素电极部的周边部的滤色片 17 的侧端(与相邻的滤色片之间)配置遮光膜。但图 1 中未示出。

然后,将 TFT 基板的第一取向膜 10 和对置基板的第二取向膜 12 相对地粘贴,在二者的间隙(液晶池间隙, cell gap)封入液晶 11,形成液晶显示装置。

在图 2 所示的结构例中,像素 30 由薄膜晶体管(TFT)32 和保持电容 31 以及液晶 11 构成,多个像素被排列成二维矩阵状。TFT32 的源极/漏极电极的一者连接到从漏极驱动器(信号线驱动电路,数据线驱动电路)20 引出的信号线 21。TFT32 的栅极电极连接到从栅极驱动器(扫描线驱动电路)22 引出的栅极线(扫描线)23。另外,在从栅极驱动器 22 引出的电容线 15 上连接了保持电容(Cst)31 的一个电极。

经由信号线 21 提供给由顺次施加到栅极线 23 的扫描信号所选择的像素 30 的显示数据被蓄积在保持电容(Cst)31 中,并且向像素电极施加电位,点亮液晶 11(控制液晶分子的取向方向)。

图 3 是说明图 2 所示的 1 个像素的基板上的配置的俯视图。在图 3 中与图 2 相同的符号对应于相同功能部分。在信号线 21 和栅极线 23 的交叉部附近设有构成像素的 TFT。源极/漏极电极 9 中的一者 9A 连接在信号线 21 上,另一者 9B 连接在构成像素电极 3 的 ITO16 上。TFT 的栅极电极 4 连接在扫描线 23 上。电容线 15 位于源极/漏极电极 9 中的另一者 9B 的下层,形成了保持电容(Cst)。

以下,参照图 4 至图 8 说明本发明的实施例 1 的液晶显示装置的制造方法。图 4 至图 8 的(a)、(b)、(c)分别表示上述图 1 中的薄膜晶体管部、保持电容部、像素电极部的剖面。不言而喻,以

下说明中的具体数值仅是一个例子。

在图 4 的 (a)、(b)、(c) 中, 在玻璃基板 1 上形成膜厚为 300nm 的由氧化硅构成的基底膜 2。然后, 作为透明导电膜 16 将 ITO 成膜为膜厚 100nm, 在其上作为金属膜 26 将铝 (Al) 成膜为膜厚 150nm, 形成层叠膜 (层叠电极膜)。覆盖该层叠电极膜涂敷并干燥感光性抗蚀剂, 通过掩模曝光和显影形成抗蚀剂图案。在此实施蚀刻加工而在栅极电极部分、保持电容部分以及像素电极的部分等形成预定图案的层叠电极膜 (光刻工序 1)。

在图 5 的 (a)、(b)、(c) 中, 覆盖形成为预定图案的层叠电极膜形成膜厚 100nm 的由氧化硅构成的栅极绝缘膜 5。然后, 将非晶硅形成膜厚 50nm, 通过激光退火使其结晶而改性为多晶硅膜。在其上涂敷并干燥感光性抗蚀剂, 通过掩模曝光和显影形成抗蚀剂图案。在此实施蚀刻加工而形成岛状的多晶硅半导体膜 6 (光刻工序 2)。在该光刻工序 2 中, 如图 5 的 (c) 所示, 像素电极部的多晶硅半导体膜被完全除去。

在图 6 的 (a)、(b)、(c) 中, 覆盖栅极绝缘膜 5 和多晶硅半导体膜 6 形成膜厚 100nm 的由氧化硅构成的第一层间绝缘膜, 进一步形成膜厚 500nm 的由氮化硅构成的第二层间绝缘膜。然后, 通过涂敷并干燥感光性抗蚀剂、掩模曝光和显影而形成抗蚀剂图案 40。以该抗蚀剂图案 40 为掩模仅加工第二层间绝缘膜 8 (光刻工序 3)。此时, 将第二层间绝缘膜 8 加工成相对于抗蚀剂图案 40 缩小。

在图 7 的 (a)、(b)、(c) 中, 将抗蚀剂图案 40 作为掩模进行离子注入, 由此在 TFT 部和保持电容部形成高浓度 p 型杂质区域。然后, 以抗蚀剂为掩模, 除去第一层间绝缘膜 7 和栅极绝缘膜 5 (图 7 表示该状态)。由此, 能实现与栅极电极 4 以及后述的源极/漏极电极的接触。在像素部, 如图 7 的 (c) 所示, 第一层间绝缘膜 7 和栅极绝缘膜 5 被完全除去。

在图 8 的 (a)、(b)、(c) 中, 除去抗蚀剂图案 40, 通过离子注入, 在多晶硅膜的上述高浓度 p 型杂质区域 6A 的两个内侧分别

形成低浓度 p 型杂质区域 6B。接着，形成膜厚 500nm 的由铝构成的源极/漏极电极。在其上通过涂敷并干燥感光性抗蚀剂、掩模曝光和显影而形成抗蚀剂图案，以该抗蚀剂图案为掩模加工源极/漏极电极 9（图 8 的（a））、保持电容的另一个电极（图 8 的（b））、与像素电极的连接电极（图 8 的（c））（光刻工序 4）。

在除去该源极/漏极电极的同时，保留连接电极部分而除去位于构成像素电极 3 的 ITO 的上层的栅极电极材料（铝膜 26）。源极/漏极电极和像素电极的上层电极 26 由相同的金属材料（此处为铝）形成，因此能够用相同的蚀刻液同时除去。当源极/漏极电极和像素电极 3 的上层电极为不同的金属材料时，加工源极/漏极电极之后，以源极/漏极电极为掩模，使用溶解像素电极部的上层电极但不溶解源极/漏极电极材料的蚀刻液除去作为像素电极 3 的下层的 ITO16 的上层电极 26 即可。

覆盖包含像素电极 3、源极/漏极电极 9 的整个区域形成第一取向膜，在与形成有滤色片、对置电极、第二取向膜的对置基板之间填充液晶，得到图 1 所说明的液晶显示装置。也有时在第一取向膜 10 的下层除像素部之外形成保护绝缘膜（钝化膜、PAS 膜）。并且，在对置基板上，也有时在第二取向膜 12 的下层、优选在后述的滤色片和对置电极 13 之间形成保护平滑膜（保护膜）。

在实施例 1 中，构成 TFT 的有源层的多晶硅膜包括低浓度 p 型杂质层，因此，能够降低薄膜晶体管 TFT 的截止电流，能够提高对比度。另外，在保持电容部，在栅极电极和源极/漏极电极之间存在半导体层（多晶硅层），但在半导体层注入了高浓度的杂质，因此，能够减弱半导体层的寄生电容的影响。这样，在实施例 1 中，能够以 4 道光刻工序制作 TFT 基板，能够以低成本提供液晶显示装置。另外，当在玻璃基板上形成了基底膜并在该基底膜上形成了像素电极时，像素电极的平坦性优良，能够减少由液晶池间隙的不均一造成的色彩不均匀。

[实施例 2]

图9是构成说明本发明的图像显示装置的实施例2的有机EL显示装置的一个像素的要部剖视图。该有机EL显示装置(也称为OLED)在有源基板(薄膜晶体管基板、TFT基板)的上层形成有机EL发光层。图9的(a)表示薄膜晶体管部分的剖面,图9的(b)表示保持电容部的剖面,图9的(c)表示像素电极部的剖面。图10是说明由图9所示的像素构成的有机EL显示装置的结构等效电路图。图11是图10中的1个像素的俯视图。图9的(a)是沿图11的D-D'线的剖视图,图9的(b)是沿图11的M-M'线的剖视图,图9的(c)是沿图11的E-E'线的剖视图。

在实施例2中,与实施例1同样,经过与上述图4至图8所示的工序相同的工序,形成薄膜晶体管(TFT)、保持电容Cst、像素电极。然后,形成由氮化硅构成的堤绝缘膜50来进行加工(光刻工序5)。然后,形成有机EL发光层51和由铝构成的有机EL上部电极52,得到具有有机EL元件的TFT基板(图9)。

通过形成堤绝缘膜50,能够使源极/漏极电极9与有机EL发光层51以及有机EL上部电极52绝缘。有机EL发光部由接地的有机EL上部电极52、经由TFT与电源Es连接的ITO16(3)、以及由它们所夹的有机EL发光层51构成,通过在有机EL发光层51流过电流而发光。通过信号线21提供给由顺次施加到栅极线23的扫描信号所选择的像素30的显示数据被蓄积在保持电容Cst中。根据所蓄积的电压,TFT的沟道电阻变化,因此,能够使流到有机EL发光层51的电流变化,由此控制灰度。

在实施例2中,在上述实施例1的图7的说明中,除去第一层间绝缘膜7的同时也除去栅极绝缘膜5。由此,如图8的(c)的像素电极部所示,能够实现源极/漏极电极和栅极电极的接触,能够使用TFT在玻璃基板上形成驱动有机EL元件的像素电路和外围驱动电路。并且,不言而喻,基于同样的理由,在实施例1的液晶显示装置中也能够用TFT在玻璃基板上形成驱动像素TFT的外围驱动电路。按照实施例2能够以5道光刻工序制作有机EL基板,能够以低成本提供

有机 EL 显示装置。

[实施例 3]

图 12 是构成说明本发明的图像显示装置的实施例 3 的液晶显示装置的 1 个像素的要部剖视图。图 13 是本发明的实施例 3 的 1 个像素的俯视图。实施例 3 的液晶显示装置的整体结构与上述说明实施例 1 的图 2 相同。图 12 的 (a) 是沿图 13 中的 F-F' 线的 TFT 部的剖视图, 图 12 的 (b) 是沿图 13 中的 G-G' 线的保持电容部的剖视图, 图 12 的 (c) 是沿图 13 中的 H-H' 线的剖视图。

参照图 14 至图 17 说明实施例 3 的液晶显示装置的制造方法。图 14 至图 17 的 (a)、(b)、(c) 分别表示上述图 12 中的 TFT 部、保持电容部、像素电极部的剖面。不言而喻, 在本实施例中, 以下说明中的具体数值也仅是一个例子。

首先, 在图 14 的 (a)、(b)、(c) 中, 在玻璃基板 1 上形成膜厚 300nm 的由氧化硅构成的基底膜 2。接下来, 形成作为透明导电膜将 ITO 成膜为膜厚 100nm 而作为下层、将铝 (Al) 成膜为膜厚 150nm 而作为上层的层叠膜。在其上涂敷并干燥感光性抗蚀剂, 通过掩模曝光和显影、清洗, 在 TFT 部和保持电容部以及像素部形成需要的图案 (光刻工序 1)。

在图 15 的 (a)、(b)、(c) 中, 形成膜厚 100nm 的由氧化硅构成的栅极绝缘膜 5。接下来, 形成膜厚 50nm 的非晶硅 6, 通过激光退火结晶化, 通过光刻工序图形化而在 TFT 部和保持电容部形成岛状的多晶硅膜 (光刻工序 2)。

在图 16 的 (a)、(b)、(c) 中, 以图形化后的多晶硅膜 6 为掩模, 除去栅极绝缘膜 5。此时, 像素部的栅极绝缘膜 5 被完全除去, 上层的铝膜 26 被露出。

在图 17 的 (a)、(b)、(c) 中, 利用 CVD 法形成高浓度 p 型杂质层 6A, 在其上层形成膜厚 500nm 的由铝构成的源极/漏极电极 9。在其上涂敷并干燥感光性抗蚀剂, 进行掩模曝光、显影、清洗后, 形成抗蚀剂图案。利用该抗蚀剂图案加工源极/漏极电极 9 和高

浓度 p 型杂质层 6A，除去 TFT 的沟道部的源极/漏极电极 9 和高浓度 p 型杂质层 6A（光刻工序 3）。此时，在除去源极/漏极电极的同时，也除去像素电极的上层的金属电极（铝膜）。源极/漏极电极和像素电极的上层电极由相同的金属材料形成，因此能够同时除去。当源极/漏极电极和像素电极的上层电极是不同的金属材料时，加工源极/漏极电极之后，与上述实施例 1 同样地以源极/漏极电极为掩模来除去像素电极的上层电极即可。像素电极部的结构与实施例 1 相同。

然后，形成第一取向膜，在与对置基板之间封入液晶而得到图 12 所示的液晶显示装置。与上述各实施例相同，也有时在第一取向膜的下层除像素电极部之外形成保护绝缘膜。

按照实施例 3，能够以 3 道光刻工序制作液晶显示装置用的有源基板，能够以低成本提供液晶显示装置。

[实施例 4]

图 18 是构成说明本发明的图像显示装置的实施例 4 的有机 EL 显示装置的 1 个像素的要部剖视图。图 19 是说明本发明的图像显示装置的实施例 4 的 1 个像素的结构俯视图。实施例 4 的有机 EL 显示装置的等效电路图的结构与图 10 所示的实施例相同。图 18 的 (a) 是沿图 19 中的 J-J' 线的剖视图，图 18 的 (b) 是沿图 19 中的 L-L' 线的剖视图，图 18 的 (c) 是沿图 19 中的 K-K' 线的剖视图。

实施例 4 的有机 EL 显示装置，与实施例 3 相同，经过图 14 至图 17 所示的工序形成 TFT 部、保持电容 Cst 部、像素电极部。然后，形成由氮化硅构成的堤绝缘膜 50 并进行加工（光刻工序 4）。然后，形成有机 EL 显示装置的发光层 51 和由铝构成的上部电极 52，得到有机 EL 显示装置的有源矩阵基板。

按照实施例 4，能够以 4 道光刻工序制造有机 EL 显示装置的有源基板，能够以低成本提供液晶显示装置。

本发明，在上述实施例 1 至实施例 4 所说明的图像显示装置中，绝缘性基板不限于玻璃，也可以是石英玻璃或塑料这样的其它绝缘

性基板。如果使用石英玻璃，则能够提高处理温度，因此能够使栅极绝缘膜致密，提高 TFT 的可靠性。如果使用塑料基板则能够提供重量轻、耐冲击性优良的图像显示装置。

此外，作为基底膜，也可以使用氮化硅膜或氧化硅膜和氮化硅膜的层叠膜来代替氧化硅膜。通过将氮化硅膜用作基底膜，或使用以氮化硅膜为下层并在其上层层叠了氧化硅膜的层叠膜，能够有效防止玻璃基板内的杂质扩散进入栅极绝缘膜或液晶层中。

非晶硅的结晶化法可以是基于热退火的固相生长法，也可以是热退火和激光退火的组合。如果使用热退火法，多晶硅膜的平坦性提高，栅极绝缘膜的耐压提高。此外，作为半导体膜，可以是非晶硅，也可以是微晶硅，也可以是用 Cat-CVD（催化化学气相生长）或反应性热 CVD 直接成膜的多晶硅。如果使用这些方法，则能够削减结晶化工序，提高生产量。另外，如果使用硅和锗的化合物则能够提高 TFT 的性能。此外，如果使用公知的氧化物半导体，则能够降低 TFT 的光泄漏电流，能够提高对比度。

源极/漏极电极的阻挡金属和栅极电极的材料可以是铝-钕（Al-Nd）、钛（Ti）、钨钛（TiW）、氮化钛（TiN）、钨（W）、铬（Cr）、钼（Mo）、钽（Ta）、铌（Nb）、钒（V）、锆（Zr）、铪（Hf）、铂（Pt）、钌（Ru）等金属、或它们的合金。像素电极 ITO 可以是公知的 ZnO 类透明电极。使用这些电极也能够获得实施例 1 至实施例 4 所述的效果。

在实施例 1 至实施例 4 中说明了 p 沟道 TFT，但这些 TFT 也可以是使用了 n 型杂质层的 n 沟道 TFT。n 沟道 TFT 比 p 沟道 TFT 的性能高，能够形成高性能的电路。另外，如果使用 n 沟道 TFT 和 p 沟道 TFT 这两者形成 CMOS 结构，能够缩小电路面积，还能够降低功耗。

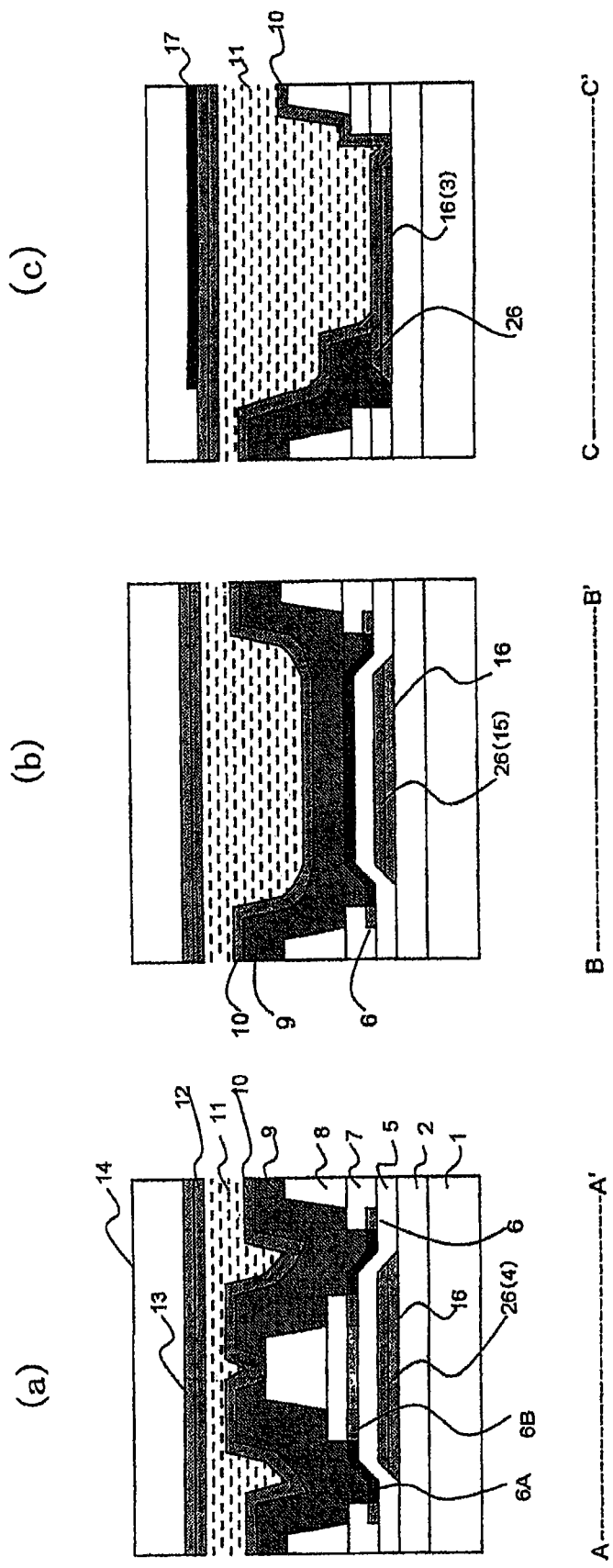


图1

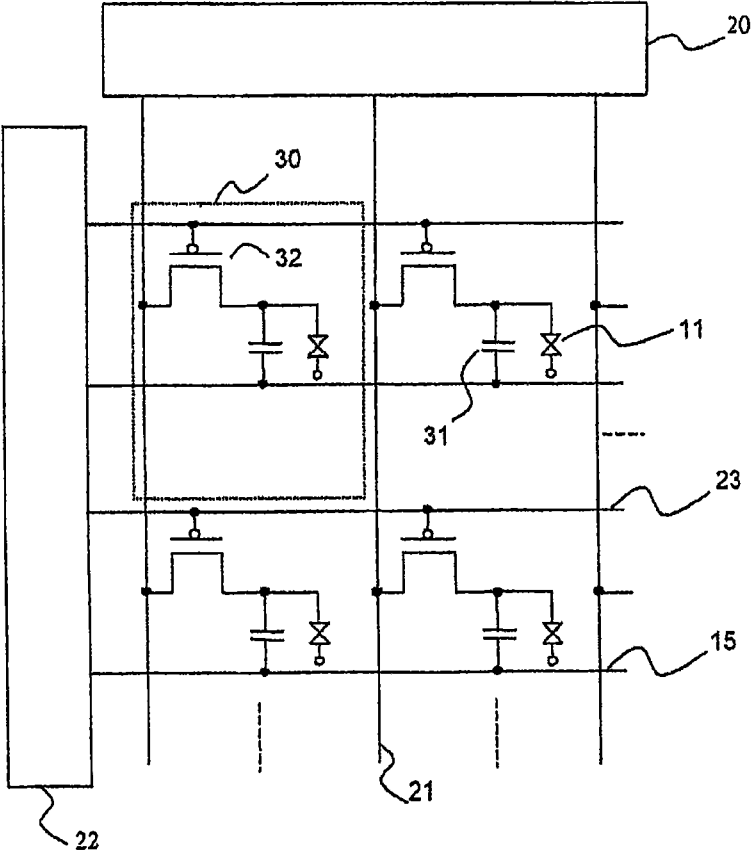


图2

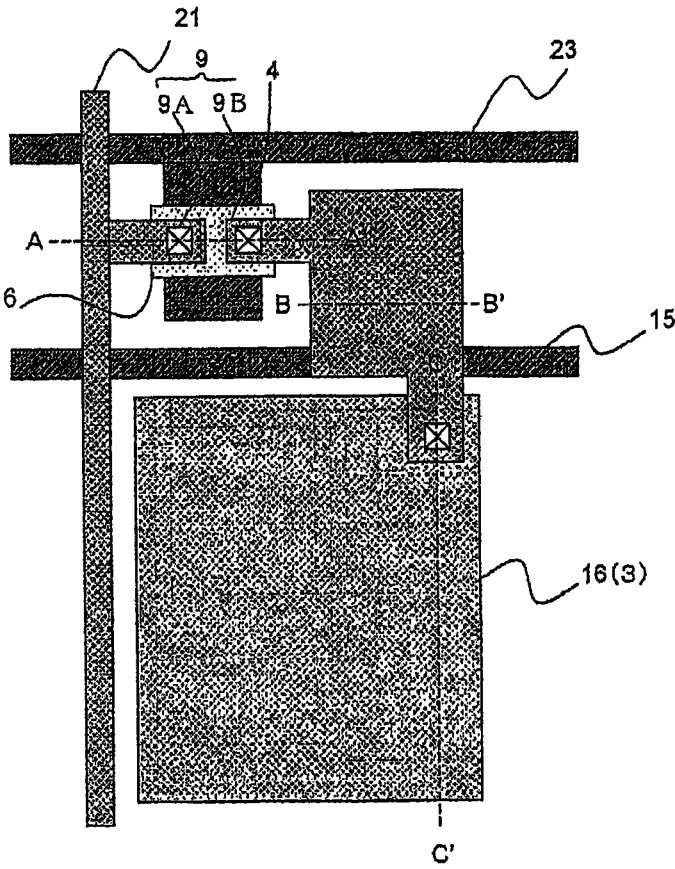


图 3

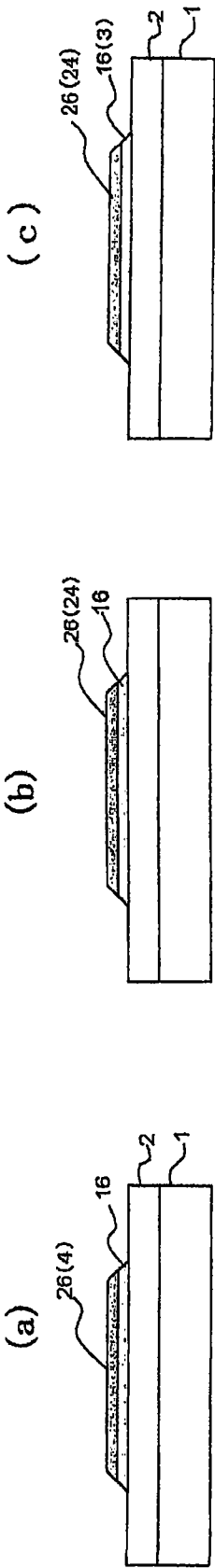


图 4

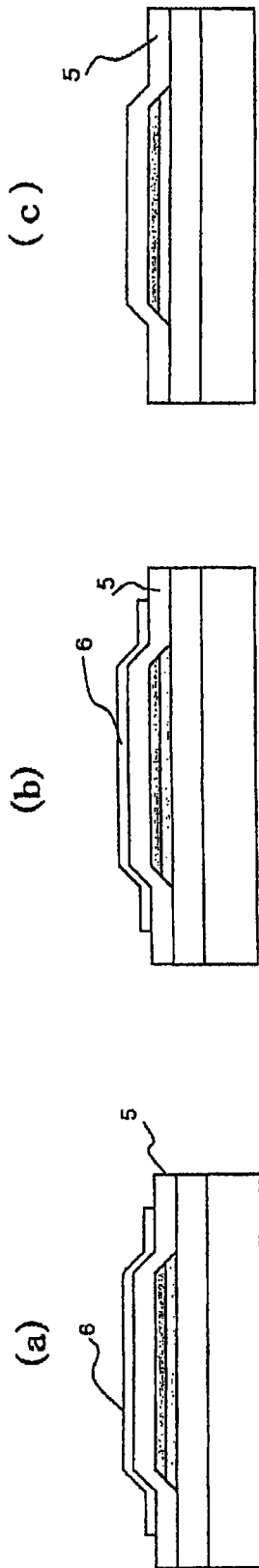


图 5

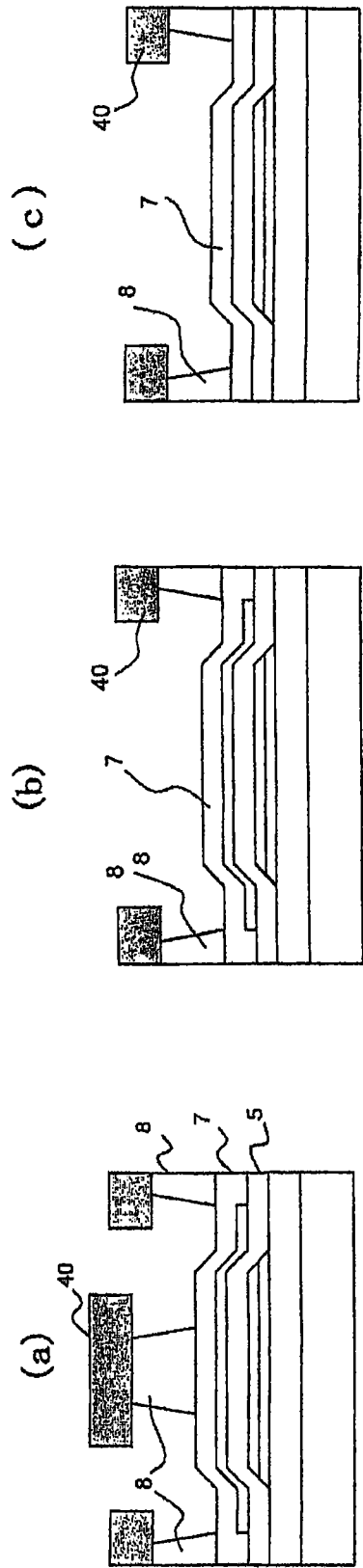


图6

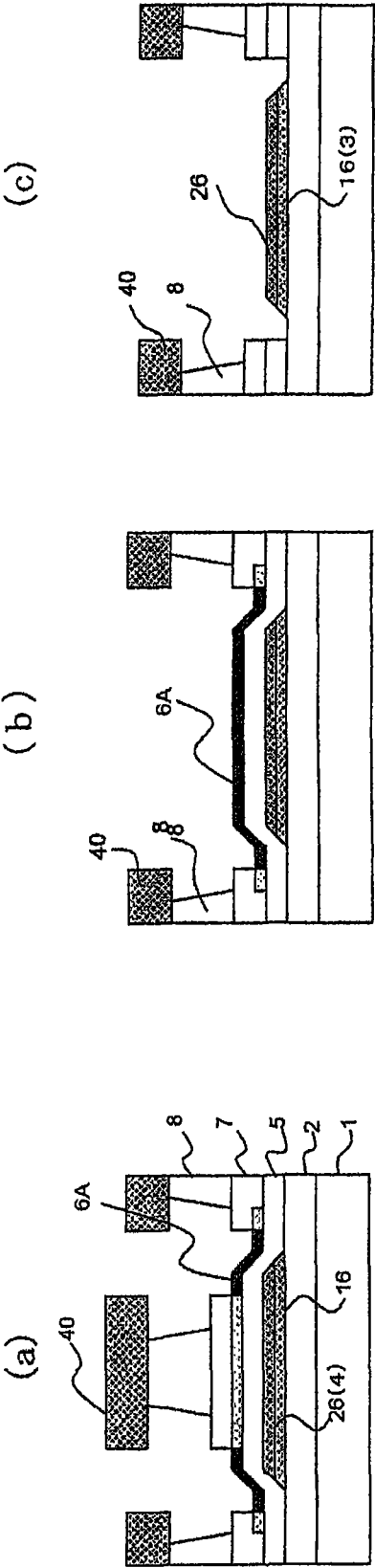


图 7

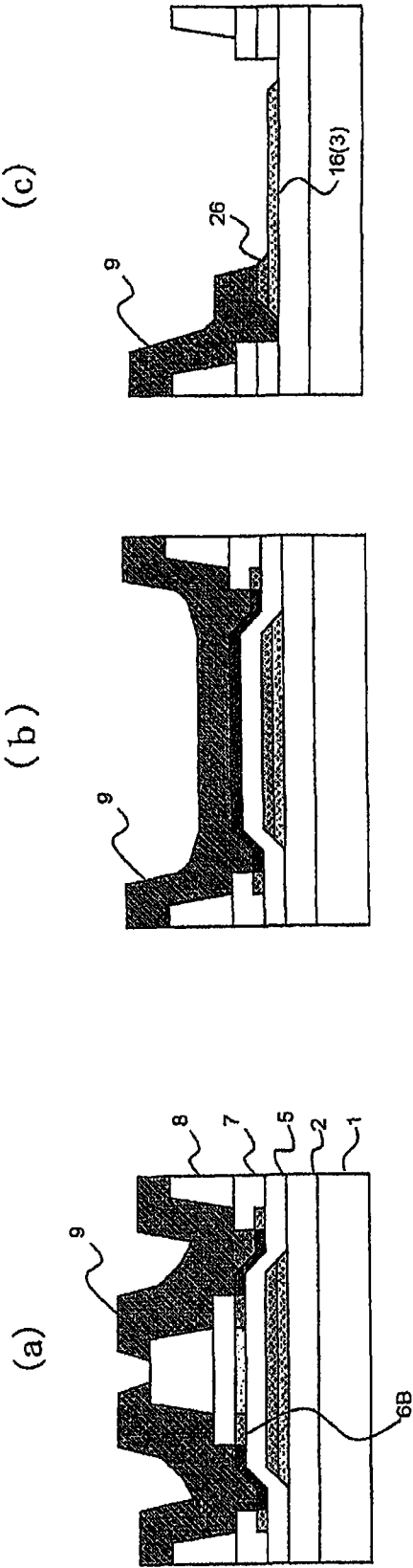


图8

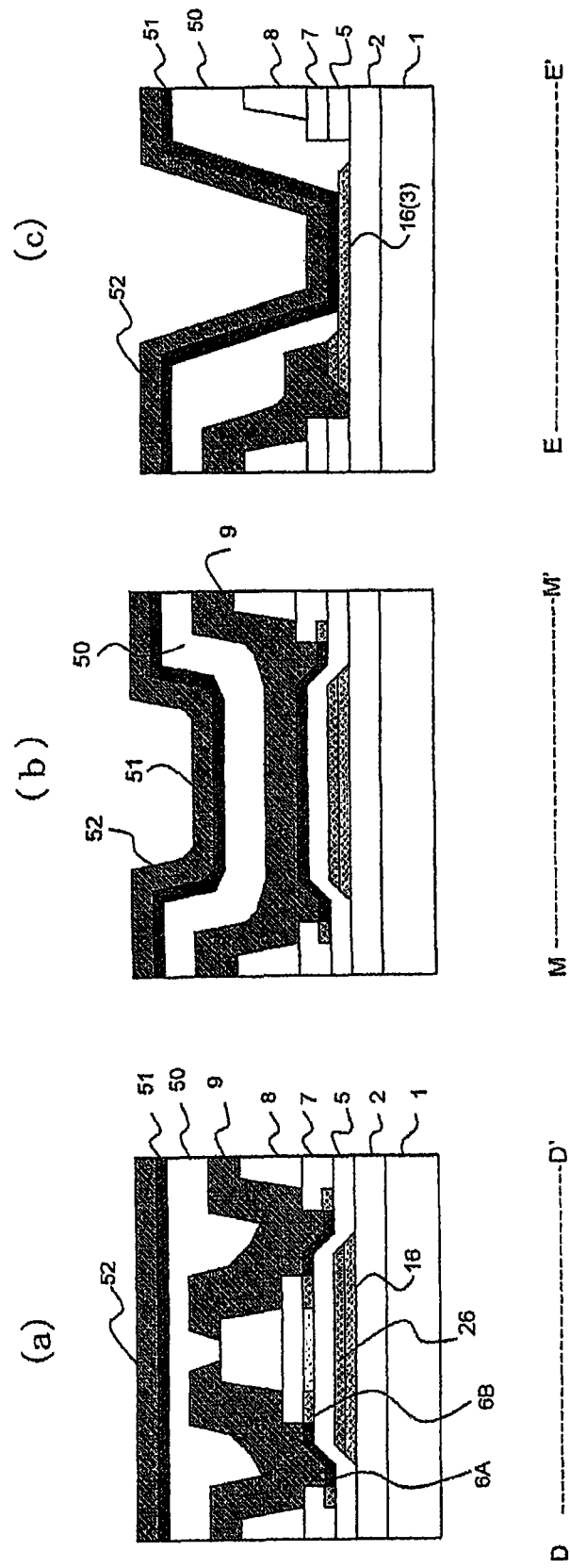


图9

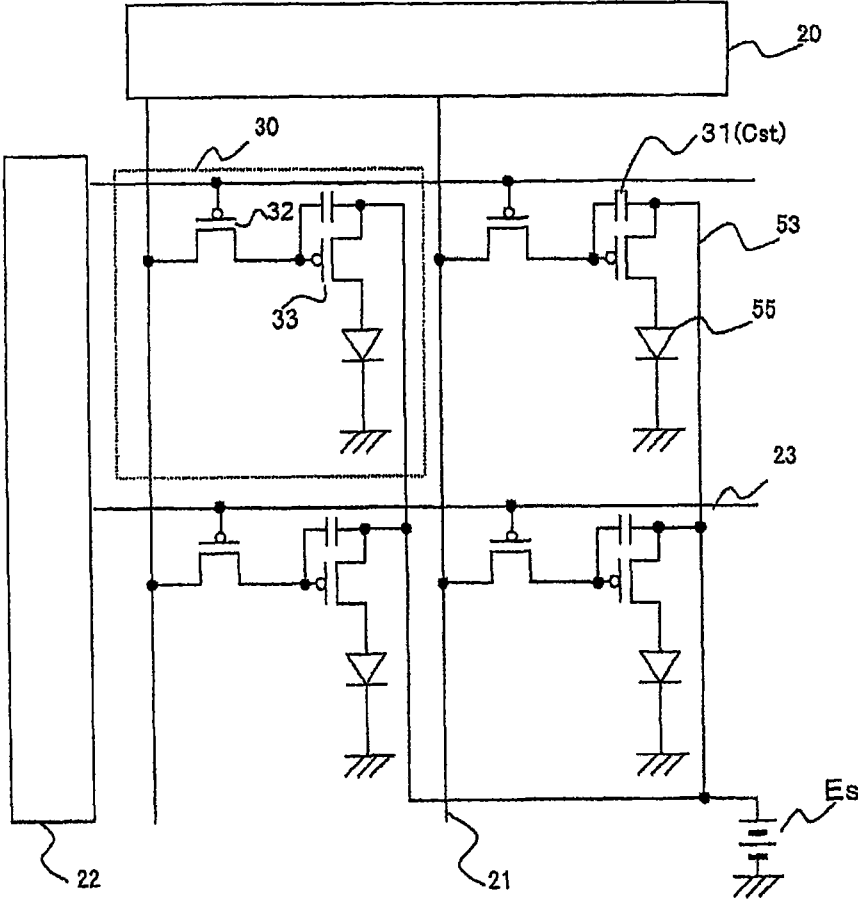


图10

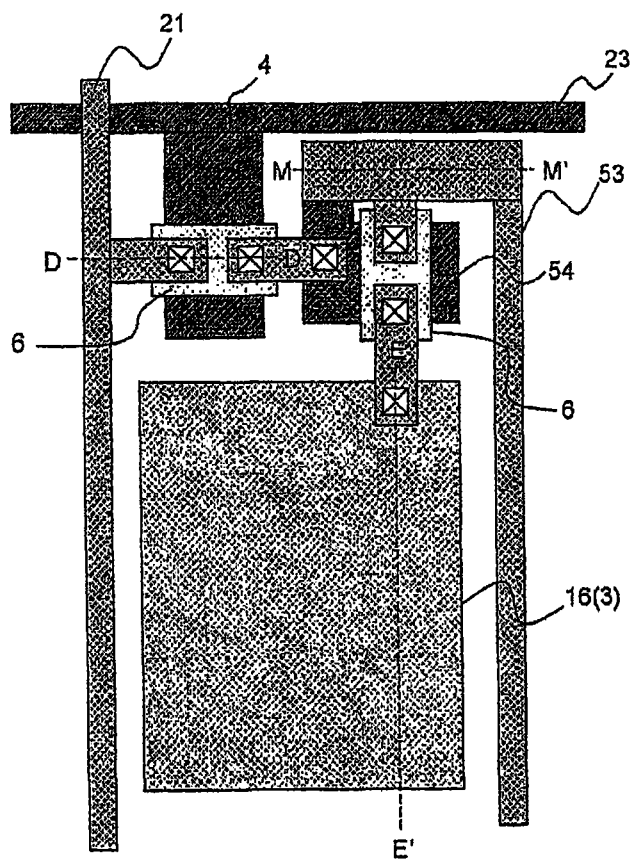


图 11

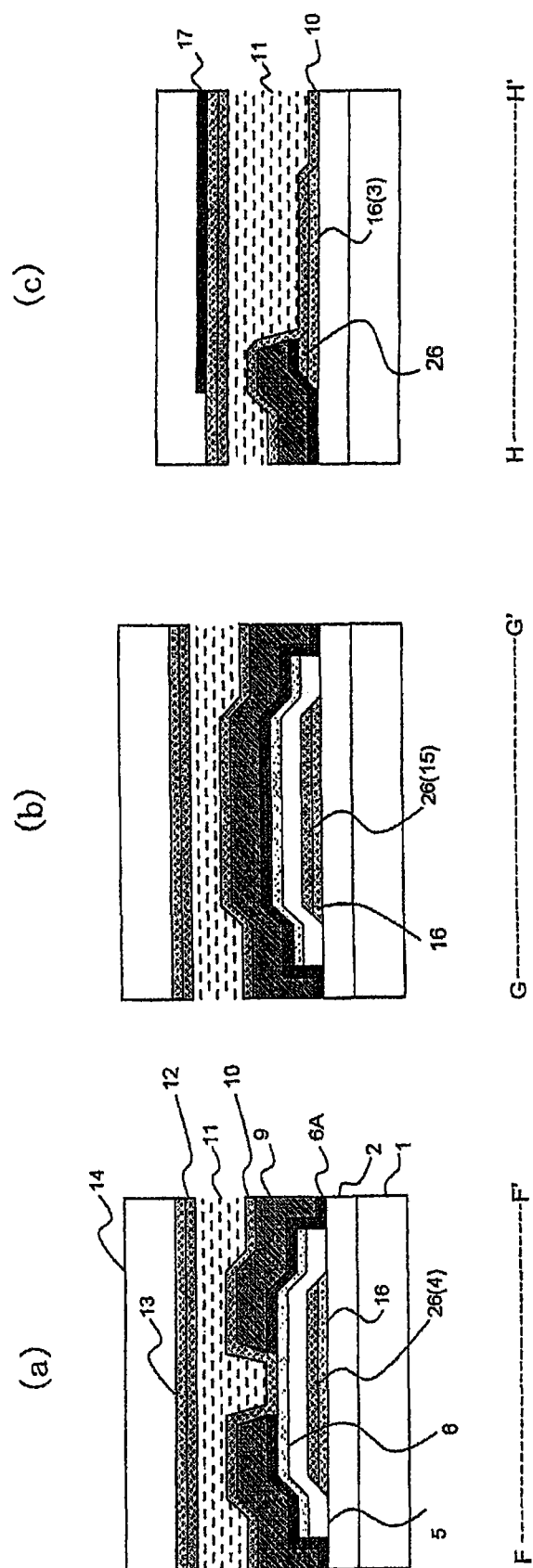


图12

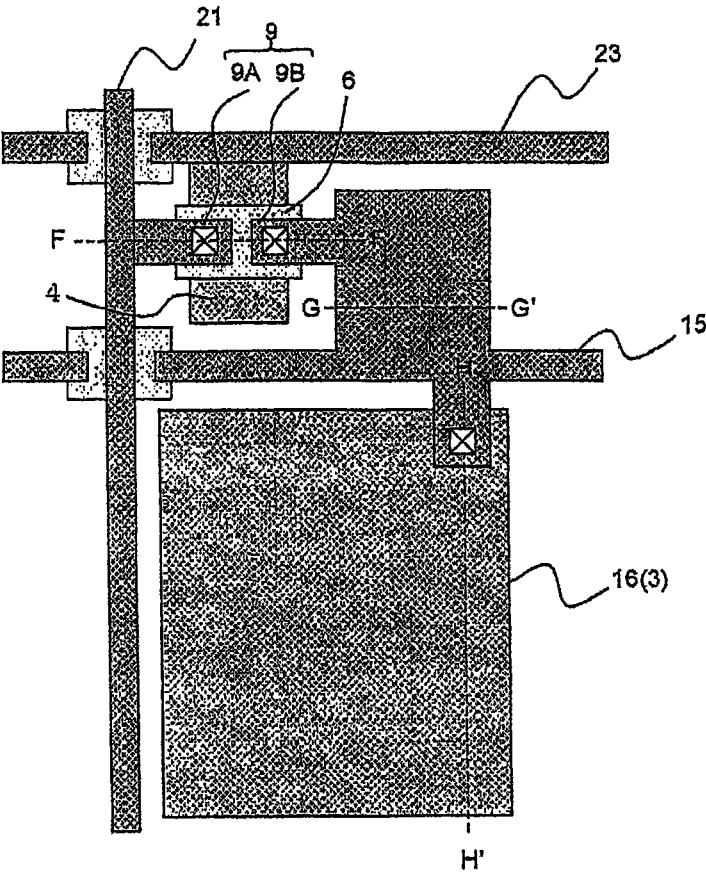


图13

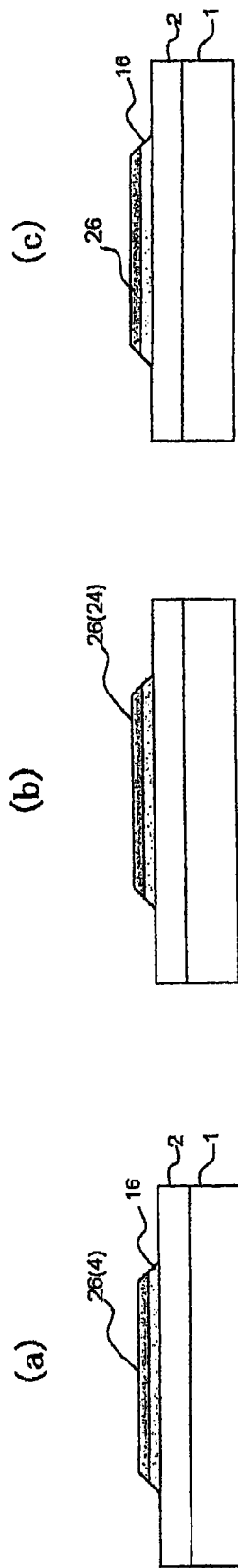


图14

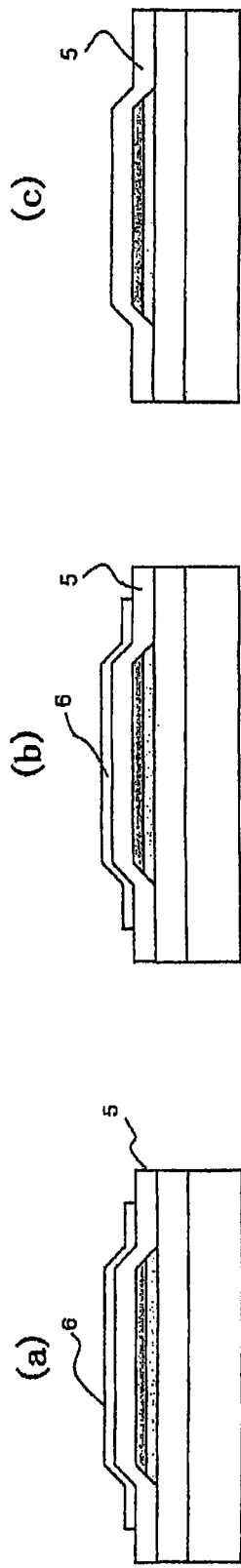


图15

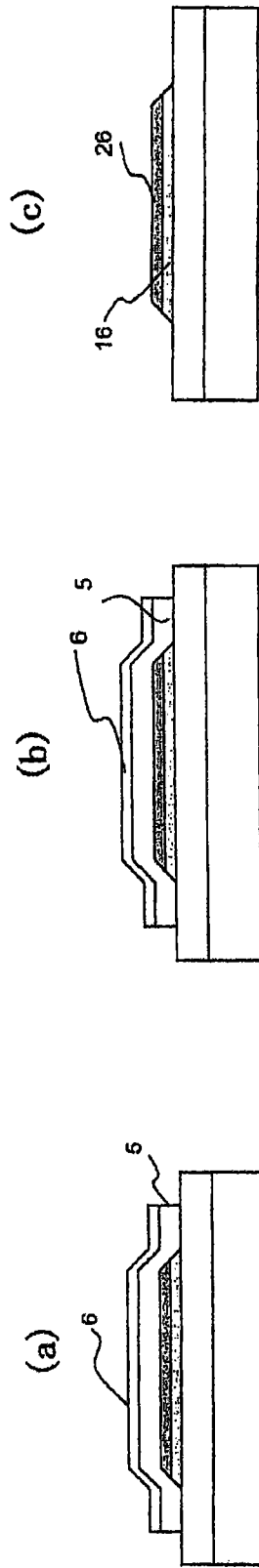


图16

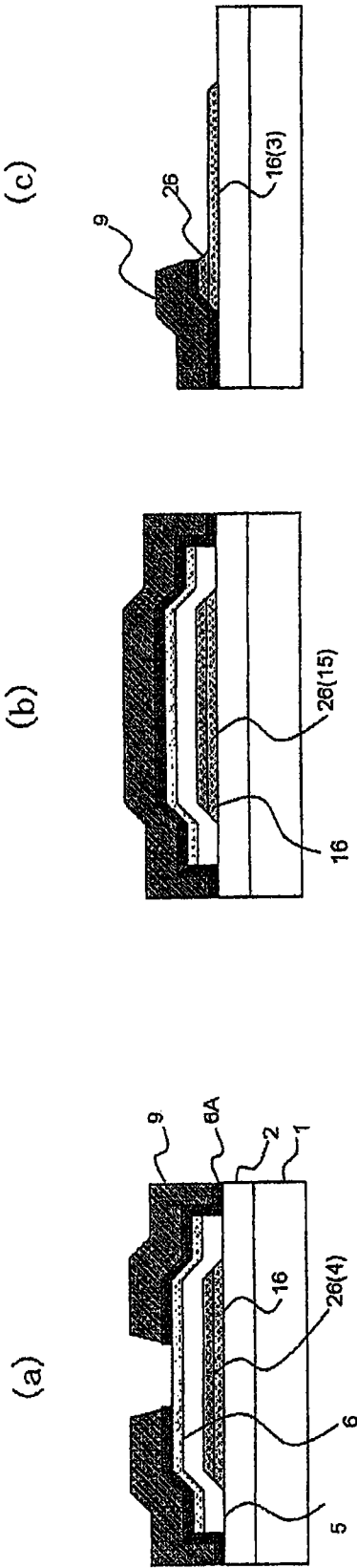


图17

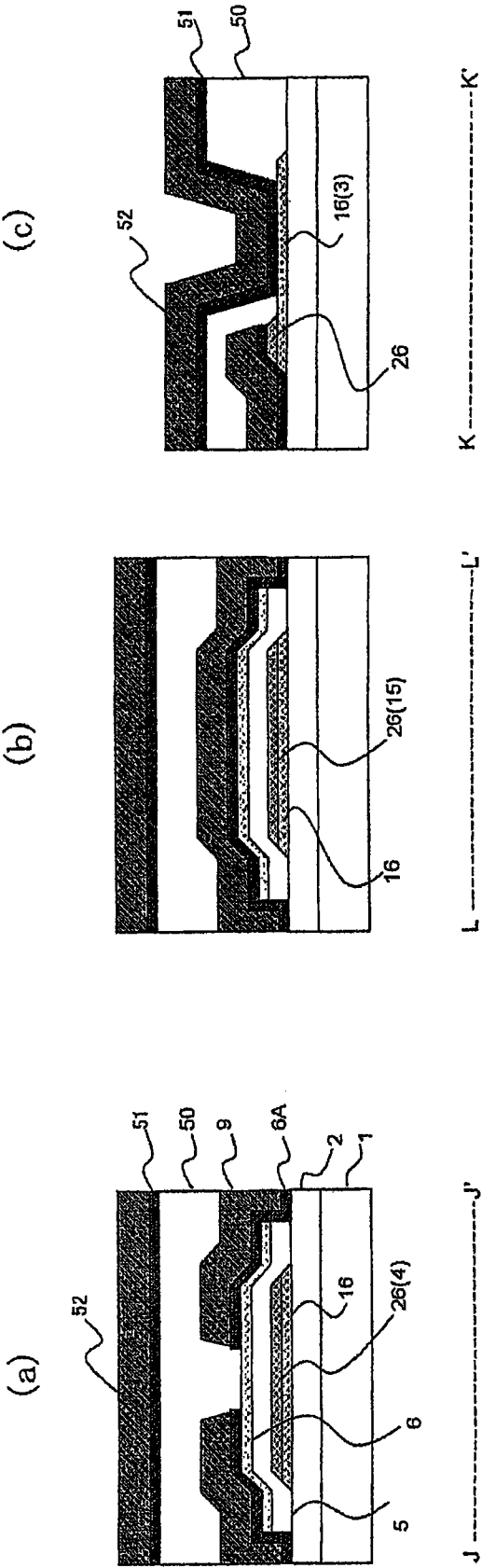


图18

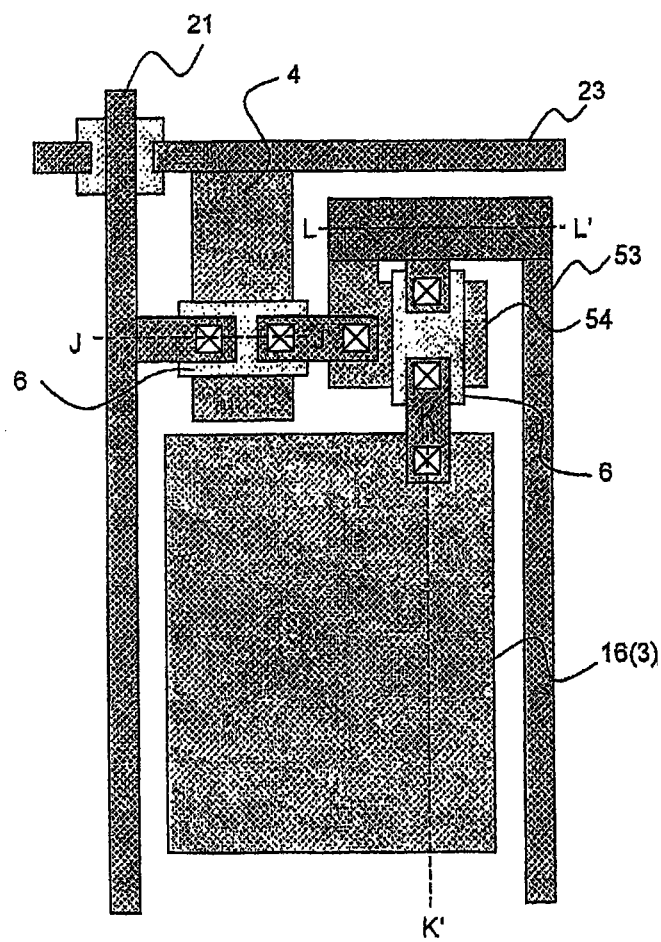


图19