



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1991539 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 24

(21) 申请号 200610074490. 5

CN 1650223 A, 2005. 08. 03, 说明书第 5 页至

(22) 申请日 2006. 04. 21

第 6 页第 1 段、图 1-3.

(30) 优先权数据

审查员 魏会敏

10-2005-0135046 2005. 12. 30 KR

10-2006-0028550 2006. 03. 29 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 曹硕镐

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 徐金国 祁建国

(51) Int. Cl.

G02F 1/136(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

G02F 1/1333(2006. 01)

H01L 29/786(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1536396 A, 2004. 10. 13, 说明书第一实施例、图 2A-2D, 3A-3D, 4, 5.

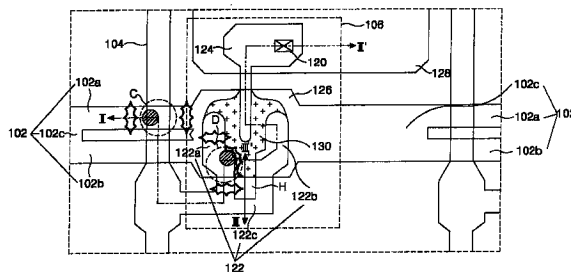
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 30 页

(54) 发明名称

液晶显示器件及其制造方法

(57) 摘要

一种平板显示器件包括彼此交叉以限定像素区域的栅线和数据线, 像素区域中的像素电极, 以及具有连接到栅线的栅极、连接到数据线的源极以及连接到像素电极的漏极的薄膜晶体管, 其中栅线具有至少两个单独的栅线部分, 栅线与所述数据线在所述至少两个单独的栅线部分处交叉。



1. 一种平板显示器件,包括:
 - 多条栅线;
 - 与所述多条栅线交叉的多条数据线;
 - 在由所述多条栅线和所述多条数据线限定的液晶单元的像素区域中分别形成的多个像素电极;
 - 多个薄膜晶体管,各包括连接到所述栅线的栅极、源极、连接到所述像素电极的漏极;
 - 设置在所述栅线和所述栅极上的栅绝缘膜;以及
 - 在各薄膜晶体管中顺序设置在所述栅绝缘膜上的有源层和欧姆接触层,
 - 其中所述多个薄膜晶体管中每个的漏极具有至少两个单独的漏极部分,所述至少两个单独的漏极部分从另一漏极部分向所述薄膜晶体管的半导体沟道延伸,
 - 所述薄膜晶体管的源极分为至少两个单独的源极部分,所述至少两个单独的源极部分从另一源极部分向所述薄膜晶体管的沟道部分延伸,其中所述至少两个单独的源极部分与所述至少两个单独的漏极部分在栅线上交错,
 - 并且,所述至少两个单独的源极部分设置在所述源极与所述栅极重叠的区域,另一源极部分连接到所述数据线和所述至少两个单独的源极部分,并设置在所述源极与所述栅极不重叠的区域。
2. 根据权利要求1所述的平板显示器件,其特征在于,所述栅线和所述栅极包括下述其中至少之一:铜、铬、钽以及含有金属的铝。
3. 根据权利要求1所述的平板显示器件,其特征在于,当所述至少两个单独的漏极部分之一与所述栅极短路时,所述短路的漏极部分与所述栅极断开。
4. 一种平板显示器件的制造方法,包括:
 - 形成包括各自具有栅极的栅线的第一导电图案组;
 - 形成栅绝缘膜以覆盖所述第一导电图案组;
 - 在所述栅绝缘膜上顺序设置有源层和欧姆接触层;
 - 形成第二导电图案组,其包括与所述栅线交叉的数据线、连接到所述数据线的源极、分为至少两个单独的漏极部分的漏极、以及用于薄膜晶体管的半导体沟道,所述至少两个单独的漏极部分从另一漏极部分向所述半导体沟道延伸;
 - 形成用于覆盖所述第二导电图案组的保护膜;
 - 在所述保护膜中形成用于暴露出所述漏极的第一接触孔;以及
 - 形成经由所述第一接触孔连接到所述漏极的像素电极,
 - 其中,所述源极分为至少两个单独的源极部分,所述至少两个单独的源极部分与所述至少两个单独的漏极部分在栅线上交错。
5. 根据权利要求4所述的制造方法,其特征在于,所述第一导电图案组包括下述其中至少之一:铜、铬、钽和含有金属的铝。
6. 根据权利要求4所述的制造方法,其特征在于,还包括执行短路检查以确定在所述栅极和所述单独的漏极部分之一之间是否有短路的步骤。
7. 根据权利要求6所述的制造方法,其特征在于,还包括通过向与所述栅极短路的漏极部分照射激光断开所述漏极部分的短路部分。

液晶显示器件及其制造方法

[0001] 本申请要求享有 2005 年 12 月 30 日在韩国递交的申请号为 P2005-0135046 的申请以及在 2006 年 03 月 29 日在韩国递交的申请号为 P2006-0028550 的申请的权益,在此引用其全部内容作为参考。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种显示器件,特别是涉及一种平板显示器及其制造方法。

背景技术

[0003] 液晶显示 (LCD) 器件通过使用电场控制具有介电各向异性的液晶的光透射率,从而显示图像。LCD 器件包括具有像素矩阵的液晶面板以及用于驱动液晶面板的驱动电路。图 1 示出了现有技术的 LCD 器件的方框图。如图 1 所示,现有技术 LCD 器件包括具有像素矩阵的液晶面板 10、用于驱动液晶面板 10 的栅线 2 的栅驱动器 12、用于驱动液晶面板 10 的数据线的数据驱动器 14、以及用于控制栅驱动器 12 和数据驱动器 14 的时序控制器 16。液晶面板 10 包括具有在栅线 2 和数据线 4 的交叉点附近形成的薄膜晶体管 6 的像素矩阵。同样的,有机电致发光器件 (OLED) 包括具有在栅线和数据线的交叉点附近形成的薄膜晶体管的像素矩阵。各像素包括根据通过薄膜晶体管 6 的数据信号来控制光透射量的液晶单元 C1c,所述薄膜晶体管驱动液晶单元 C1c。

[0004] 薄膜晶体管 6 响应栅线 2 的扫描信号将数据信号从数据线 4 提供到液晶单元 C1c。液晶单元 C1c 根据数据信号改变液晶分子的排列,从而实现灰度级。栅驱动器 12 响应来自时序控制器 16 的控制信号将扫描信号提供到栅线 2。数据驱动器 14 将来自时序控制器 16 的数字数据转换为模拟数据信号并且将该模拟信号提供到数据线 4。时序控制器 16 提供控制栅驱动器 12 和数据驱动器 14 的控制信号,并且还将数字数据提供到数据驱动器 14。

[0005] 图 2 示出了图 1 所示的 LCD 器件的薄膜晶体管阵列基板中所包括的薄膜晶体管和信号线的平面图。图 3 示出了在图 2 中沿线 1-1' 提取的薄膜晶体管阵列基板的截面图。参照图 2 和图 3,薄膜晶体管 6 包括连接到栅线 2 的栅极 26、连接到数据线 4 的源极 22 以及连接到像素电极 28 的漏极 24。

[0006] 通过包括光刻、蚀刻和清洗工序的掩模工序形成薄膜晶体管 6、诸如栅线 2 和数据线 4 的信号线、以及像素电极 28。栅线 2 和栅极 26 由例如 AlNd 的铝或铜制成。如果需要低阻抗的话,使用例如铜的低阻抗金属。然而,当制造栅线 2 和栅极 26 时,在栅极 26 或栅线 2 的上表面上可能会粘有导电颗粒。例如,在铜栅线的制造中在铜栅线的上表面上可能会粘有铜颗粒。铜颗粒比其他类型的金属颗粒更难从上表面清洗掉。

[0007] 氮化硅 SiN_x 的栅绝缘膜 3 和半导体层 35 形成在栅极 26 和栅线 2 的上表面上。氮化硅 SiN_x 的栅绝缘膜 3 使栅线 2 和栅极 26 与数据线 4 绝缘。来自栅线 2 和栅极 26 制造中的导电颗粒可以穿透氮化硅 SiN_x 和半导体层 35。由于导电颗粒的散布和扩散,如图 2 和 3 的部分 A 所示,可以在栅线 2 和数据线 4 之间产生短路,和 / 或如图 2 和 3 的部分 B 所示,可以在栅极 26 和源极 22 之间产生短路。在部分 A 的短路导致栅线 2 的不正常驱动,从

而在完成的 LCD 器件中产生黑垂直线。在部分 B 的短路将源极 22 短接到栅极 26, 这样将导致像素在 LCD 器件的面板中是常白点。典型地, 这种在 B 处源极 22 和漏极 24 之间的短路可以通过激光的照射断开, 以使像素是黑点而不是白点。这种缺陷使 LCD 器件的大规模生成量和生产率降低。为了减少这种短路的产生, 在形成栅线 2 和栅极 26 之后进行多个用于去除导电颗粒的清洗工序。这些额外的清洗工序产生的另一问题是, LCD 器件的制造工序变得更复杂并且增加了制造时间。

发明内容

[0008] 因此, 本发明涉及一种平板显示器及其制造方法, 能够基本上克服因现有技术的局限和缺点带来的一个或多个问题。

[0009] 本发明的目的是提供一种 LCD 器件及其制造方法, 其设计用于简便修复栅线和数据线之间的短路, 或者栅极和源极之间的短路。

[0010] 本发明的附加优点和特征将在后面的描述中得以阐明, 通过以下描述, 将使它们对于本领域普通技术人员在某种程度上显而易见, 或者可通过实践本发明来认识它们。本发明的这些和其他优点可通过书面描述及其权利要求以及附图中具体指出的结构来实现和得到。

[0011] 为了实现这些和其它优点, 按照本发明的目的, 作为具体和广义的描述, 根据本发明一个方面的一种平板显示器件包括: 彼此交叉以限定像素区域的栅线和数据线; 像素区域中的像素电极; 具有连接到栅线的栅极、连接到数据线的源极以及连接到像素电极的漏极的薄膜晶体管; 设置在所述栅线和所述栅极上的栅绝缘膜; 以及顺序设置在所述栅绝缘膜上的有源层和欧姆接触层, 其中薄膜晶体管的源极具有至少两个单独的源极部分, 至少两个单独的源极部分从另一源极部分向薄膜晶体管的沟道部分延伸, 所述至少两个单独的源极部分设置在所述源极与所述栅极重叠的区域, 另一源极部分连接到所述数据线和所述至少两个单独的源极部分, 并设置在所述源极与所述栅极不重叠的区域, 并且, 所述漏极设置在所述至少两个单独的源极部分之间。

[0012] 在另一个方面, 一种平板显示器件包括: 彼此交叉以限定像素区域的栅线和数据线; 像素区域中的像素电极; 具有连接到栅线的栅极、连接到数据线的源极以及连接到像素电极的漏极的薄膜晶体管; 设置在所述栅线和所述栅极上的栅绝缘膜; 以及顺序设置在栅绝缘膜上的有源层和欧姆接触层, 其中栅线具有至少两个单独的栅线部分, 栅线与数据线在所述至少两个单独的栅线部分处交叉, 并且薄膜晶体管的源极具有至少两个单独的源极部分, 所述至少两个单独的源极部分从另一源极部分向薄膜晶体管的沟道部分延伸, 所述至少两个单独的源极部分设置在所述源极与所述栅极重叠的区域, 另一源极部分连接到所述数据线和所述至少两个单独的源极部分, 并设置在所述源极与所述栅极不重叠的区域, 并且, 所述漏极设置在所述至少两个单独的源极部分之间。

[0013] 在又一个方面, 一种平板显示器件包括: 多条栅线; 与多条栅线交叉的多条数据线; 在由多条栅线和多条数据线限定的液晶单元的像素区域中分别形成的多个像素电极; 各自包括连接到栅线的栅极、源极、连接到像素电极的漏极、以及半导体沟道的多个薄膜晶体管; 设置在所述栅线和所述栅极上的栅绝缘膜; 以及在各薄膜晶体管中顺序设置在所述栅绝缘膜上的有源层和欧姆接触层, 其中多个薄膜晶体管每个的漏极具有从另一漏极部分

向半导体沟道延伸的至少两个单独的漏极部分,所述薄膜晶体管的源极分为至少两个单独的源极部分,所述至少两个单独的源极部分从另一源极部分向所述薄膜晶体管的沟道部分延伸,其中所述至少两个单独的源极部分与所述至少两个单独的漏极部分在栅线上交错,并且,所述至少两个单独的源极部分设置在所述源极与所述栅极重叠的区域,另一源极部分连接到所述数据线和所述至少两个单独的源极部分,并设置在所述源极与所述栅极不重叠的区域。

[0014] 在另一个方面,一种平板显示器件的制造方法包括:在下基板上形成具有栅线和连接到栅线的栅极的第一导电图案组;形成栅绝缘膜以覆盖第一导电图案组;在所述栅绝缘膜上顺序设置有源层和欧姆接触层;在所述有源层和所述欧姆接触层上形成具有沟道的薄膜晶体管并形成第二导电图案组,其中所述第二导电图案组包括数据线、从另一源极部分向沟道延伸的至少两个单独的源极部分、以及设置在至少两个单独的源极部分之间的漏极;形成覆盖栅绝缘膜和薄膜晶体管的钝化膜;在钝化膜中形成第一接触孔以暴露出漏极;以及形成通过第一接触孔连接到漏极的像素电极,其中,所述至少两个单独的源极部分设置在所述源极与所述栅极重叠的区域,另一源极部分连接到所述数据线和所述至少两个单独的源极部分,并设置在所述源极与所述栅极不重叠的区域,并且所述漏极设置在所述至少两个单独的源极部分之间。

[0015] 在又一个方面,一种平板显示器件的制造方法包括:在基板上形成具有栅线和栅极的第一导电图案组,其中栅线具有两个或更多单独的栅线部分;形成栅绝缘膜以覆盖第一导电图案组;在所述栅绝缘膜上顺序设置有源层和欧姆接触层;在所述有源层和所述欧姆接触层上形成具有沟道的薄膜晶体管并形成第二导电图案组,该第二导电图案组包含与栅线交叉的多条数据线、从另一源极部分向沟道延伸的至少两个单独源极部分、以及设置在至少两个单独源极部分之间的漏极;形成覆盖栅绝缘膜和薄膜晶体管的钝化膜;在钝化膜中形成第一接触孔以暴露漏极;以及形成通过第一接触孔连接到漏极的像素电极,其中,所述至少两个单独的源极部分设置在所述源极与所述栅极重叠的区域,另一源极部分连接到所述数据线和所述至少两个单独的源极部分,并设置在所述源极与所述栅极不重叠的区域,并且所述漏极设置在所述至少两个单独的源极部分之间。

[0016] 在再一个方面,一种平板显示器件的制造方法包括:形成包括各自具有栅极的栅线的第一导电图案组;形成栅绝缘膜以覆盖第一导电图案组;在栅绝缘膜上顺序设置有源层和欧姆接触层;形成包括与栅线交叉的数据线、连接到数据线的源极、分为至少两个单独的漏极部分的漏极、以及薄膜晶体管的半导体沟道的第二导电图案组;形成用于覆盖第二导电图案组的保护膜;在保护膜中形成用于暴露漏极的第一接触孔;以及形成经由第一接触孔连接到漏极的像素电极,其中,所述源极分为至少两个单独的源极部分,所述至少两个单独的源极部分与所述至少两个单独的漏极部分在栅线上交错。

[0017] 应该理解,上面的概括性描述和下面的详细描述都是示意性和解释性的,意欲对本发明的权利要求提供进一步的解释。

附图说明

[0018] 本申请所包括的附图用于提供对本发明的进一步理解,并且包括在该申请中并且作为本申请的一部分,示出了本发明的实施方式并且连同说明书一起用于解释本发明的原

理。

[0019] 图 1 示出了现有技术的 LCD 器件的方框图；

[0020] 图 2 示出了在图 1 所示的 LCD 器件的薄膜晶体管阵列基板上包括的薄膜晶体管和信号线的平面图；

[0021] 图 3 示出了图 2 中沿线 I-I' 提取的薄膜晶体管阵列基板的截面图；

[0022] 图 4 示出了根据本发明第一实施方式的 LCD 器件的方框图；

[0023] 图 5 示出了图 4 所示 LCD 器件的薄膜晶体管阵列基板上的薄膜晶体管和信号线的平面图；

[0024] 图 6 示出了图 5 所示沿线 II-II' 和 III-III' 提取的薄膜晶体管阵列基板的截面图；

[0025] 图 7 示出了表示根据本发明第一实施方式的薄膜晶体管阵列基板的修复的平面图；

[0026] 图 8 示出了图 7 所示的薄膜晶体管阵列基板的截面图；

[0027] 图 9 示出了根据本发明第一实施方式的薄膜晶体管阵列基板的制造工序的流程图；

[0028] 图 10A 和图 10B 示出了根据本发明第一实施方式在薄膜晶体管阵列基板上的第一导电图案组的图；

[0029] 图 11A 至图 11C 示出了说明根据本发明第一实施方式在薄膜晶体管阵列基板的第一掩模工序的图；

[0030] 图 12A 和图 12B 示出了根据本发明第一实施方式在薄膜晶体管阵列基板上的绝缘膜和第二导电组的图；

[0031] 图 13A 至图 13D 示出了说明根据本发明第一实施方式的薄膜晶体管阵列基板的第二掩模工序的图；

[0032] 图 14A 和图 14B 示出了根据本发明第一实施方式通过薄膜晶体管阵列基板的第三掩模工序形成的构图后的半导体层和接触孔的图；

[0033] 图 15A 和图 15B 示出了根据本发明第一实施方式在薄膜晶体管阵列基板上的像素电极的图；

[0034] 图 16A 和图 16B 示出了说明根据本发明第一实施方式的薄膜晶体管阵列基板的断线工序的图；

[0035] 图 17A 示出了根据本发明第二实施方式的薄膜晶体管阵列基板的平面图；

[0036] 图 17B 示出了沿线 IV-IV' 提取的图 17A 所示薄膜晶体管阵列基板的截面图；

[0037] 图 18A 示出了根据本发明第三实施方式的薄膜晶体管阵列基板的平面图；

[0038] 图 18B 示出了沿线 V-V' 提取的图 18A 所示薄膜晶体管阵列基板的截面图；

[0039] 图 19A 示出了根据本发明第四实施方式的薄膜晶体管阵列基板的平面图；以及

[0040] 图 19B 示出了沿线 VI-VI' 提取的图 19A 所示薄膜晶体管阵列基板的截面图。

具体实施方式

[0041] 现在具体描述本发明的优选实施方式，它们的实施例示于附图中。

[0042] 图 4 示出了根据本发明第一实施方式的 LCD 器件的方框图。根据本发明的实施方

式的 LCD 器件通过使用电场控制具有介电各向异性的平板的光透射率,从而显示图像。LCD 器件包括具有像素矩阵的液晶面板以及用于驱动液晶面板的驱动电路。如图 4 所示, LCD 器件包括具有像素矩阵的液晶面板 110、用于驱动液晶面板 110 的栅线 102 的栅驱动器 112、用于驱动液晶面板 110 的数据线的数据驱动器 114、以及用于控制栅驱动器 112 和数据驱动器 114 的时序控制器 116。

[0043] 液晶面板 110 包括在栅线 102 和数据线 104 的交叉点附近形成的像素的矩阵。各像素包括根据数据信号控制光透射量的液晶单元 C1c, 以及用于驱动液晶单元 C1c 的薄膜晶体管 106。薄膜晶体管 106 响应栅线 102 的扫描信号将来自数据线 104 的数据信号提供至液晶单元 C1c。各像素包括根据通过驱动液晶单元 C1c 的薄膜晶体管 106 的数据信号控制光透射量的液晶单元 C1c。

[0044] 栅驱动器 112 响应来自时序控制器 116 的控制信号将扫描信号提供到栅线 102。数据驱动器 114 将来自时序控制器 116 的数字数据转换为模拟数据信号以将其提供到数据线 104。时序控制器 116 提供控制栅驱动器 112 和数据驱动器 114 的控制信号, 并且还将数字数据提供到数据驱动器 114。

[0045] 图 5 示出了图 4 所示的 LCD 器件的薄膜晶体管阵列基板上的薄膜晶体管和信号线的平面图。图 6 示出了沿线 II-II' 和 III-III' 提取的图 5 所示薄膜晶体管阵列基板的截面图。图 5 和图 6 示出了薄膜晶体管 106 和栅线 102 与数据线 104 交叉的区域的平面图和截面图。如图 5 和图 6 所示, 薄膜晶体管 106 包括连接到栅线 102 的栅极 126、连接到数据线 104 的源极 122 以及连接到像素电极 128 的漏极 124。

[0046] 栅线 102 和栅极 126 由低阻抗金属制成, 例如铜 (Cu)、铬 (Cr)、钕 (Nd) 或含有金属的铝 (aluminum containing metal), 例如 AlNd。本发明的实施方式可以由诸如铜的低阻抗金属形成栅线 102、栅极 126 和栅焊盘。低阻抗金属可以通过栅绝缘膜扩散, 并且因此, 如图 5 和图 6 的部分 C 所示, 在栅线 102 和数据线 104 之间产生短路, 或者如图 5 和图 6 的部分 D 所示, 在栅极 126 和源极 122 之间产生短路。

[0047] 为了用修复工序解决栅线 102 和数据线 104 之间的短路问题, 根据本发明实施方式的栅线 102 具有至少两个或多个与数据线 104 交叉的单独栅线部分。图 5 和图 6 示出了具有至少两个或多个单独栅线部分 102a 和 102b 的栅线 102 的例子, 在单独栅线部分, 栅线 102 与数据线 104 交叉。作为选择, 栅线 102 可以具有三个或多个单独栅线部分, 在所述单独栅线部分, 栅线 102 与数据线 104 交叉。

[0048] 如图 5 和图 6 所示, 根据本发明第一实施方式的栅线 102 包括第一和第二栅线部分 102a 和 102b, 以及连接到第一和第二栅线部分 102a 和 102b 的第三栅线部分 102c, 其中在所述第一栅线部分 102a 和第二栅线部分 102b, 栅线 102 与数据线 104 交叉, 在所述第三栅线部分 102c, 栅线 102 不与数据线 104 交叉。在随后的修复工序期间, 可以断开与数据线 104 形成短路电流通路的第一和第二栅线部分 102a 和 102b 中任意之一。换句话说, 当第一和第二栅线部分 102a 和 102b 中任意之一与数据线 104 短路时, 可以断开短路的栅线部分并且通过第一和第二栅线部分 102a 和 102b 中另外一个可以分路短路的栅线部分。例如, 如果在栅线部分 102a 的部分 C 与数据线 104 发生短路, 则用通过激光照射断开栅线部分 102a, 从而栅信号可以通过栅线部分 102b 正常地提供到薄膜晶体管 106 的栅极 126。

[0049] 图 7 示出了代表根据本发明第一实施方式的薄膜晶体管阵列基板的修复的平面

图。图 8 示出了图 7 所示的薄膜晶体管阵列基板的截面图。参照图 7 和图 8, 将详细描述用于修复在部分 C 第一栅线部分 102a 和数据线 104 之间短路的修复工序。

[0050] 在第一栅线部分 102a 和数据线 104 之间产生短路的情况下, 向连接到部分 C 的短路电路的第一栅线部分 102a 的一部分的两侧照射激光。可以通过两激光同时照射的双激光照射技术或者通过一次照射一个部分的单射激光技术进行照射。更具体地, 激光照射到远离短路的数据线 104 的第一栅线部分 102a 的两部分, 从而与短路的数据线重叠的第一栅线部分 102a 的部分从栅线部分 102a 分离。因而, 与数据线 104 短路的第一栅线部分 102a 的部分与栅线 102 和栅极 126 电性地分离。但是, 在另一方面, 第二栅线部分 102b 和第三栅线部分 102c 仍然电连接。因此, 扫描信号可以通过第二栅线部分 102b 和第三栅线部分 102c 提供到薄膜晶体管 106 的栅极 126。

[0051] 图 5 和图 6 也示出了具有与栅极 126 重叠并且在漏极 124 相对侧的第一和第二源极部分 122a 和 122b 的源极 122 的例子。另外, 源极 122 可以具有三个或更多源极部分。如图 5 和图 6 所示, 第一和第二源极部分 122a 和 122b 的下部从第三源极部分 122c 朝向薄膜晶体管的半导体沟道部分 130 延伸入源极 122 与栅极 126 不重叠的区域中。然而, 第一和第二源极部分 122a 和 122b 的中部和上部与栅极 126 重叠并在其间具有指定的距离。第一和第二源极部分 122a 和 122b 通过第三源极部分 122c 接收来自数据线 104 的像素数据。

[0052] 漏极 124 的一端位于第一和第二源极部分 122a 和 122b 之间, 并覆盖栅极 126。漏极 124 的另一端通过接触孔 120 电连接到像素电极 128。具有有源层 131 和欧姆接触层 133 的半导体图案 135 形成在第一和第二源极部分 122a 和 122b 以及漏极 124 的下方。根据施加到栅极 126 的栅电压激活的薄膜晶体管 106 的半导体沟道部分 130 位于漏极 124 与第一和第二源极部分 122a 和 122b 之间。

[0053] 形成开孔 H 用于分离第一和第二源极部分 122a 和 122b, 并暴露栅绝缘膜 103。开孔 H 使第三源极部分 122c 与薄膜晶体管 106 的沟道部分 130 绝缘。即, 第三源极部分 122c 从栅极 126 电性地分离, 并与栅极 126 不重叠。因此, 第三源极部分 122c 不会与栅极 126 电性地短路。

[0054] 在随后的修复工序中可以断开与栅极 126 形成短路电流通路的第一和第二源极部分 122a 和 122b 中任意之一。换句话说, 当第一和第二源极部分 122a 和 122b 中任意之一与栅极 126 短路时, 短路的源极部分可以从第三源极部分 122c 断开。参照图 7 和图 8, 将详细描述用于修复在部分 D 第一源极部分 122a 和栅极 126 之间短路的修复工序。

[0055] 在短路是在第一源极部分 122a 和栅极 126 之间的部分 D 的情况下, 激光照射到第一源极部分 122a 上的两个激光照射部分 R, 从而第一源极部分 122a 上部分 D 的两个激光照射部分 R 位于第一源极部分 122a 的短路部分的相对两侧上, 并且将第一源极部分 122a 从第三源极部分 122c 断开。所以, 与栅极 126 短路的第一源极部分 122a 的部分与仍然连接到第三源极部分 122c 的第一源极部分 122a 的另一部分电性地断开。与断开短路的栅线部分一样, 使用双激光照射技术断开短路的源极部分, 从而可以使用相同的激光设备进行两种类型的修复。然而, 只要单一激光照射位于与栅极不重叠并且邻近开孔 H 的源极部分的下部上, 可以使用单一激光照射断开短路的源极部分, 从而第一源极部分与第三源极部分分离。

[0056] 虽然在上面的例子中, 电性连接到薄膜晶体管的第一源极部分 122a 的部分与第

三源极部分 122c 电性地断开,但是与栅极 126 没有电短路并且连接到薄膜晶体管的第二源极部分 122b 仍然电性连接到第三源极部分 122c。因此,像素数据仍然可以经由第二源极部分 122b 及第三源极部分 122c 提供到薄膜晶体管。因而,在本发明实施方式的修复工序中,栅极和源极短路的像素不会成为黑点,而是被重新构造以正常工作。

[0057] 图 9 示出了根据本发明第一实施方式的薄膜晶体管阵列基板的制造工序的流程图。如图 9 所示,根据本发明实施方式的薄膜晶体管阵列基板的制造工序可以分为引线形成工序 S1、短路检查工序 S2、以及短路图案引线断开工序 S3 的三个步骤。

[0058] 引线形成工序 S1 是通过在由例如玻璃的透明绝缘材料制成的下基板上使用掩模的多个光刻工序和蚀刻工序形成诸如栅线和数据线的引线的步骤。

[0059] 短路检查工序 S2 是在引线形成工序 S1 之后用于通过短路的 MPS(mass production system 大批量生产系统)检查和最终视觉检查来检查短路部分以及通过将各引线连接到外部电路来检查断线的工序。

[0060] 短路图案引线断开工序 S3 向短路检查工序 S2 之后发现的短路部分上照射激光以绕过短路部分,从而修复薄膜晶体管阵列基板。

[0061] 图 10A 和图 10B 示出了在根据本发明第一实施方式的薄膜晶体管阵列基板上的第一导电图案组的图。参照图 10A 和图 10B,通过使用第一掩模工序在下基板 101 上形成包含第一到第三栅线部分 102a、102b 和 102c 以及栅极 126 的第一导电图案组。

[0062] 图 11A 至图 11C 示出了说明用于根据本发明第一实施方式薄膜晶体管阵列基板的第一掩模工序的图。如图 11A 所示,在下基板 101 上通过例如溅射的沉积方法形成栅金属层 201。之后,在栅金属层 201 上部的整个表面上形成光刻胶 219。并且,第一掩模 301 对准下基板 101 的上部。第一掩模 301 包括能够透过紫外线的透射区域 P1 和遮挡紫外线的遮蔽区域 P3。

[0063] 通过使用第一掩模 301 曝光并显影光刻胶 219,从而在对应于遮蔽区域 P3 的区域形成光刻胶图案 203。如图 11B 所示,通过使用光刻胶图案 203 的蚀刻工序对栅金属层 201 进行构图,从而形成第一导电图案组。栅金属层 201 可以由诸如铜的低阻抗金属制成。随后,如图 11C 所示,通过剥离工序去除光刻胶图案 203。

[0064] 图 12A 和图 12B 示出了根据本发明第一实施方式薄膜晶体管阵列基板上的绝缘膜和第二导电组的图。参照图 12A 和 12B,在形成有第一导电图案组的下基板 101 上形成栅绝缘膜 103。并且,在栅绝缘膜 103 上通过使用第二掩模形成第二导电图案组、开孔 H、以及具有有源层 131 和欧姆接触层 133 的半导体 135,该第二导电图案组包含数据线 104、第一到第三源极部分 122a、122b 和 122c 以及漏极 124。

[0065] 图 13A 至图 13D 示出了逐步骤地说明用于根据本发明第一实施方式薄膜晶体管阵列基板的第二掩模工序的图。在形成有第一导电图案组的下基板 101 上顺序形成栅绝缘膜 103、非晶硅层 211、n+ 非晶硅层 213 和源/漏金属层 217。在此,栅绝缘材料 103 由例如氧化硅(SiO_x)或氮化硅(SiN_x)的无机绝缘材料制成。

[0066] 随后,在源/漏金属层 217 上方形成光刻胶 219 之后,在下基板 101 上部上设置第二掩模 303。第二掩模 303 包括透射紫外线的透射区域 P1、透射部分紫外线的部分透射区域 P2、以及遮挡紫外线的遮蔽区域 P3。第二掩模 303 的部分透射区域 P2 包括透射部分紫外线的衍射曝光部分或透射反射部分。

[0067] 如图 13B 所示,通过使用第二掩模 303 曝光并且显影光刻胶 219,从而在对应于第二掩模 303 的部分透射部分 P2 和遮蔽区域 P3 的部分形成具有阶梯差的光刻胶图案 223。即,在部分透射区域 P2 中形成的第二光刻胶图案 223b 具有比在遮蔽区域 P3 中形成的第一光刻胶图案 223a 低的高度。

[0068] 通过使用光刻胶图案 223 曝光源 / 漏金属层 217,并且顺序蚀刻以去除曝出的源 / 漏金属层 217 下部的 n+ 非晶硅层 213 和非晶硅层 211。如果通过使用如图 13B 所示的光刻胶图案 223 顺序去除源 / 漏金属层 217、n+ 非晶硅层 213 和非晶硅层 211,则形成数据线 104、半导体图案 135 和开孔 H。

[0069] 随后,如图 13C 所示,通过使用气体等离子体的灰化工序对光刻胶图案 223 进行灰化,从而使第一光刻胶图案 223a 变薄并且去除第二光刻胶图案 223b。并且,如图 13C 所示,在通过使用灰化后的第一光刻胶图案 223a 的蚀刻工序去除在光刻胶图案 223 和欧姆接触层 133 的灰化工序后暴露出的源 / 漏金属层 217,从而对源极 122 和漏极 124 进行构图以形成沟道部分 130。随后通过剥离工序去除如图 13D 的光刻胶图案。

[0070] 图 14A 和图 14B 示出了通过根据本发明第一实施方式薄膜晶体管阵列基板的第三掩模工序形成的构图后的半导体层和接触孔的图。如图 14A 和图 14B 所示,在形成有第二导电图案组、开孔 H 和半导体图案 135 的栅绝缘膜 103 上通过第三掩模工序形成具有接触孔 120 的钝化膜 105。

[0071] 在形成有第二导电图案组、开孔 H 和半导体图案 135 的栅绝缘膜 103 的整个表面上通过例如等离子体增强化学汽相沉积 (PECVD) 的沉积方法形成钝化膜 105。随后,通过使用第三掩模的光刻工序和蚀刻工序对钝化膜 105 进行构图,从而形成接触孔 120。接触孔 120 穿透钝化膜 105 以暴露漏极 124。

[0072] 钝化膜 105 由与栅绝缘膜 103 相同的材料的无机绝缘材料或例如具有低介电常数的丙烯酸有机化合物、苯并环丁烯 (BCB) 或全氟环丁烷 (PFCB) 的有机绝缘材料制成。

[0073] 图 15A 和图 15B 示出了根据本发明第一实施方式薄膜晶体管阵列基板上的像素电极的图。参照图 15A 和图 15B,在包含接触孔 120 的钝化膜上通过使用第四掩模形成像素电极 128。在第四掩模工序中,通过例如溅射的沉积方法在包含接触孔 120 的钝化膜 105 上沉积透明导电膜。随后,通过使用第四掩模的光刻工序和蚀刻工序对透明导电膜进行构图,从而形成像素电极 128。像素电极 128 通过接触孔 120 电性地连接到漏极 124。在此,透明导电膜 220 由 ITO(氧化铟锡)、TO(氧化锡)、ITZO(氧化铟锡锌)和 IZO(氧化铟锌)中任意之一制成。

[0074] 图 16A 和图 16B 示出了说明根据本发明第一实施方式薄膜晶体管阵列基板的引线断开工序的图。如果如上所述形成引线形成工序 S1,在通过短路检查工序 S2 确认存在短路的引线之后,如图 16A 和图 16B 的部分 C 和 D 所示,可以绕过短路。

[0075] 根据本发明实施方式的平板显示器件的制造方法通过激光照射绕过短路,因为在形成栅线和栅极之后不需要用于去除杂质的多个清洗工序,从而使平板显示器件的制造工序更简单并减少制造时间。根据本发明实施方式的平板显示器件及其制造方法可以应用于 OLED、以及通过水平电场控制液晶驱动的水平电场 LCD 器件、以及通过垂直电场控制液晶驱动的垂直电场 LCD 器件。

[0076] 如上所述,栅线在栅线与数据线彼此交叉的区域具有至少两个或更多单独的部

分。至少两个或更多单独的部分减少了在栅线和数据线之间产生短路的缺陷率。此外,即使在栅极和至少两个或更多单独的部分其中之一之间发生短路,可以通过激光照射绕过短路,从而使短路不影响沿栅线的薄膜晶体管的驱动以避免垂直线。

[0077] 同样如上所述,根据本发明实施方式的源极具有与栅极重叠并在 LCD 板像素中的薄膜晶体管中漏极的相对侧的第一和第二源极部分。源极具有能够减少在栅极和源极之间产生的短路缺陷率的至少两个或多个源极部分。此外,即使在栅极和至少两个或更多源极部分其中之一之间发生短路,可以通过激光照射绕过短路,从而短路不影响薄膜晶体管以保持像素的工作。本发明实施方式可以通过激光照射绕过短路,从而容易地修复薄膜晶体管。因而,可以通过激光照射修复有缺陷的薄膜晶体管阵列基板,从而增加平板显示器件的制造产量和生产率。

[0078] 图 17A 和图 17B 示出了根据本发明第二实施方式薄膜晶体管阵列基板的平面图和截面图。在图 17A 和图 17B,第二实施方式中与第一实施方式中相同的元件具有相同的附图标记,并且将省略对这些元件的详细说明。参照图 17A 和图 17B,数据线 204 在邻近数据线 204 与栅线 102 交叉的区域分为第一和第二数据线 204a 和 204b。第一和第二数据线 204a 和 204b 与栅线 102 交叉并随后在邻近数据线 204 与栅线 102 交叉的另一区域重新结合。虽然数据线 204 在本实施方式中表示为分为两条数据线 204a 和 204b,但是数据线 204 可以分为多于两条的数据线。

[0079] 将说明根据本发明第二实施方式的修复工序,其中假设设置导电颗粒 300 从而引起第一数据线 204a 与邻近数据线 204 和栅线 102 的交叉点的栅线 102 之间短路。更具体地,在第二实施方式的薄膜晶体管阵列基板的修复工序包括数据线 204 的修复。例如,向在邻近数据线 204 与栅线 102 交叉的部分 401 和 402 处的且与栅线 102 短路的第一数据线 204a 照射激光,从而将第一数据线 204a 与数据线 204 电性地分离。因此,从数据驱动器 114 产生的数据电压可以在没有来自栅极 102 的干扰的情况下通过第二数据线 204b 和源极 122 提供到薄膜晶体管。

[0080] 图 18A 和图 18B 示出了根据本发明第三实施方式薄膜晶体管阵列基板的结构的平面图和截面图。第三实施方式的图 18A 和图 18B 中与第一实施方式中元件相同的元件将具有相同的附图标记,并且将省略对这些元件的详细说明。参照图 18A 和图 18B,薄膜晶体管 107 的源极 222 包括远离薄膜晶体管 107 的沟道设置的第一源极部分 222d 以及从第一源极部分 222d 分叉并与沟道重叠的第二至第四源极部分 222a、222b 和 222c。另外,漏极 224 具有与栅极 102 重叠的第一和第二漏极部分 224a 和 224b。另外,第一和第二漏极部分 224a 和 224b 与第二至第四源极部分 222a、222b 和 222c 交错。

[0081] 下面将说明修复工序,其中假设第一导电颗粒 301 设置在薄膜晶体管 107 的沟道中第一漏极部分 224a 和栅极 126 之间,并且第二导电颗粒 302 设置在薄膜晶体管 107 的沟道中第三源极部分 222b 和栅极 126 之间。更具体地,第三实施方式中薄膜晶体管阵列基板的修复工序可以包括源极和漏极中任意一个或二者的修复。例如,在薄膜晶体管 107 的沟道和像素电极 128 之间的区域的第一漏极部分 224a 的部分 403 上照射激光。另外或可选地,在薄膜晶体管 107 的沟道和第一源极部分 222d 之间的区域的第三源极部分 222b 的部分 404 上照射激光,从而第一漏极部分 224a 和第三源极部分 222b 与薄膜晶体管 107 电性分离。因此,在该修复工序之后,当薄膜晶体管导通时,从数据驱动器 114 产生的数据电压

经由数据线 104 通过第二和第四源极部分 222a 和 222c、以及第二漏极部分 224b 提供到像素电极 128。

[0082] 图 19A 和图 19B 示出了根据本发明第四实施方式的薄膜晶体管阵列基板的平面图和截面图。第四实施方式的图 19A 和图 19B 中与第一实施方式中相同的元件将具有相同的附图标记,并且将省略对这些元件的详细说明。参照图 19A 和图 19B,薄膜晶体管 109 的源极 122 包括远离薄膜晶体管 109 的沟道设置的第一源极部分 122c 以及从第一源极部分 122c 分叉并与薄膜晶体管 109 的沟道重叠的第二至第三源极部分 122a 和 122b。换句话说,第二源极部分 122a 设置在薄膜晶体管的半导体层的一边缘,而第三源极 122b 设置在薄膜晶体管 109 的半导体层的另一边缘。另外,漏极 224 具有与栅极 102 重叠的第一和第二漏极部分 224a 和 224b。第一和第二漏极部分 224a 和 224b 都设置在第二和第三源极部分 122a 和 122b 之间,并共同连接到像素电极 128。

[0083] 将说明修复工序,其中假设导电颗粒 303 设置在薄膜晶体管 109 的沟道中的第一漏极部分 224a 和栅极 126 之间。更具体地,第四实施方式中薄膜晶体管阵列基板的修复工序包括漏极的修复。例如,向薄膜晶体管 109 的沟道和像素电极 128 之间的区域的第一漏极部分 224a 的部分 405 照射激光,从而第一漏极 224a 与薄膜晶体管 109 电性地分离。第一漏极部分 224a 的部分 405 与薄膜晶体管 109 的半导体层或栅极 126 不重叠。因此,在该修复工序之后,当薄膜晶体管导通时,从数据驱动器 114 产生的数据电压通过数据线 104、第二源极部分 122a、第三源极部分 122b、以及第二漏极部分 224b 提供到像素电极 128。

[0084] 虽然通过上述附图中所示的实施方式已经说明了本发明,本领域普通技术人员应当理解,本发明不限于上述实施方式,而是在不背离本发明精神的基础上可以对本发明做出修改和变化。因此,本发明的范围应当仅通过所附的权利要求及其等同物来确定。

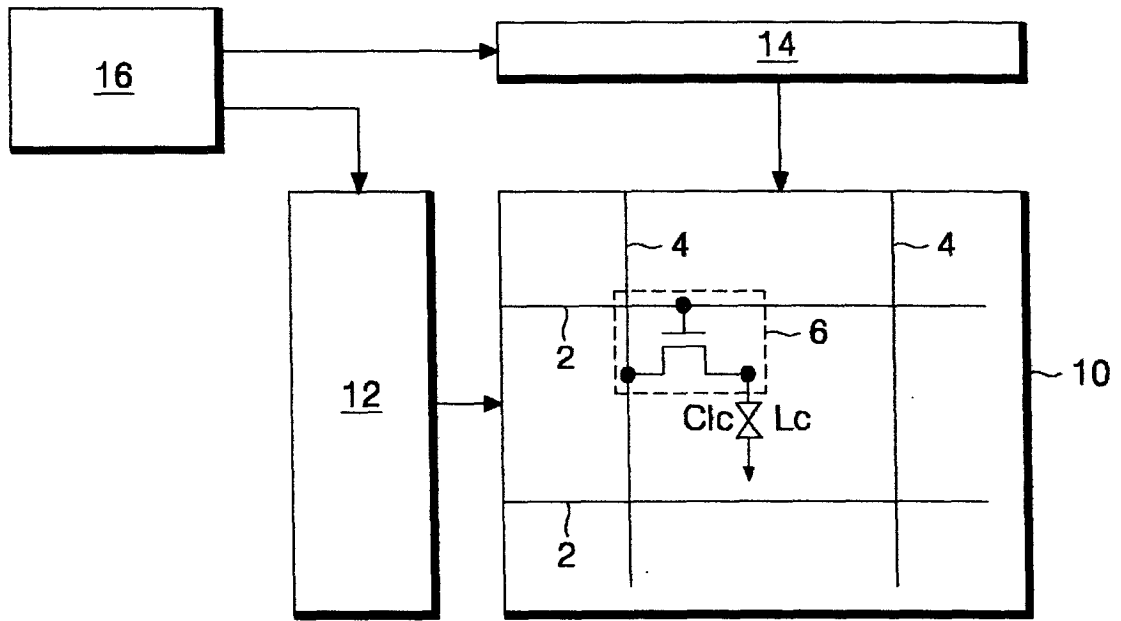


图 1

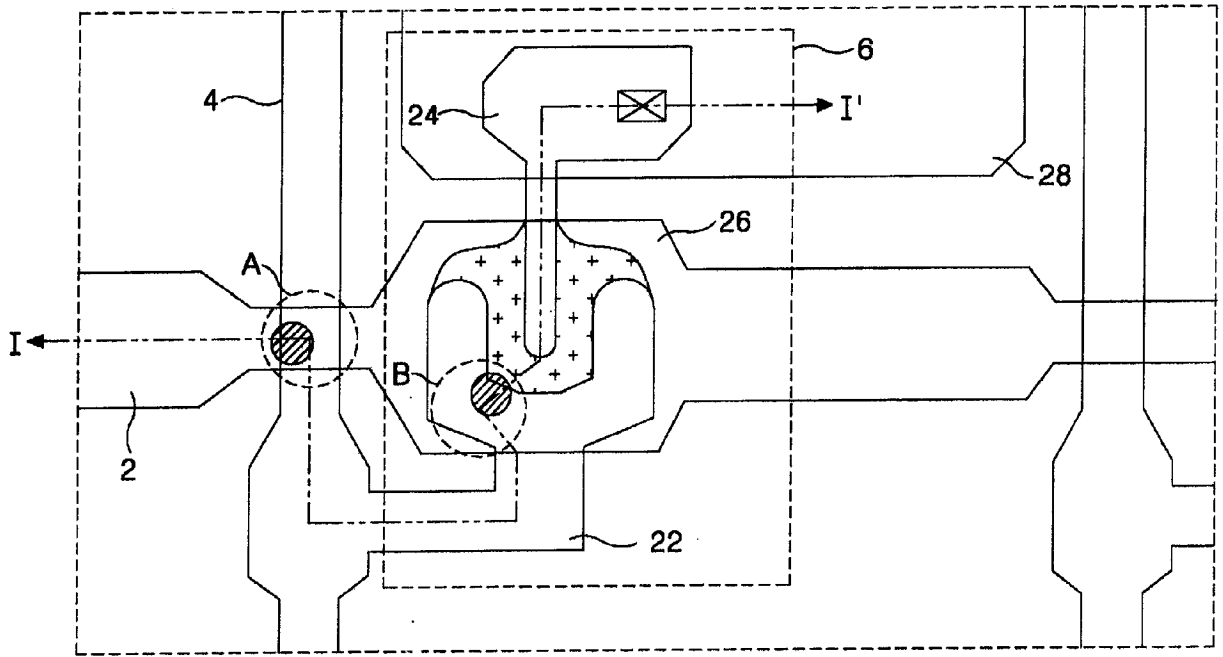


图 2

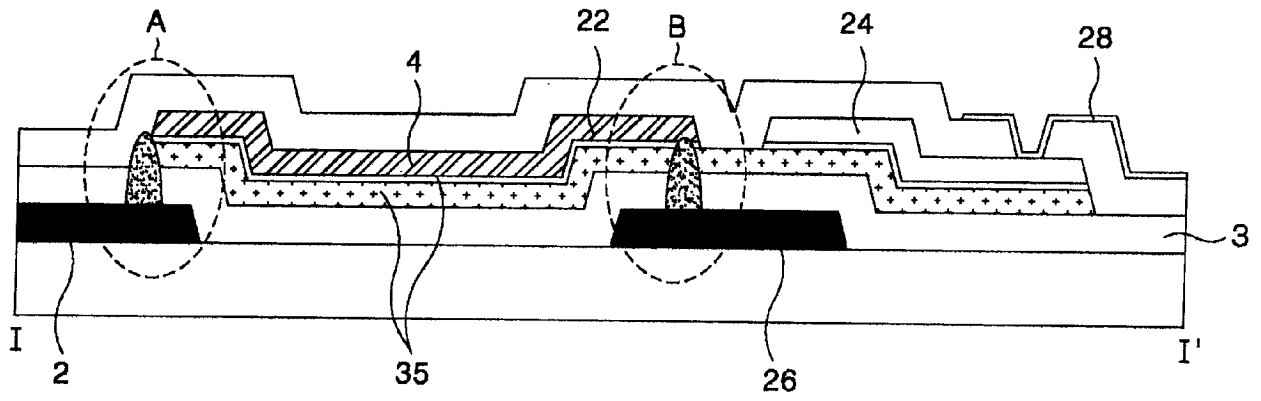


图 3

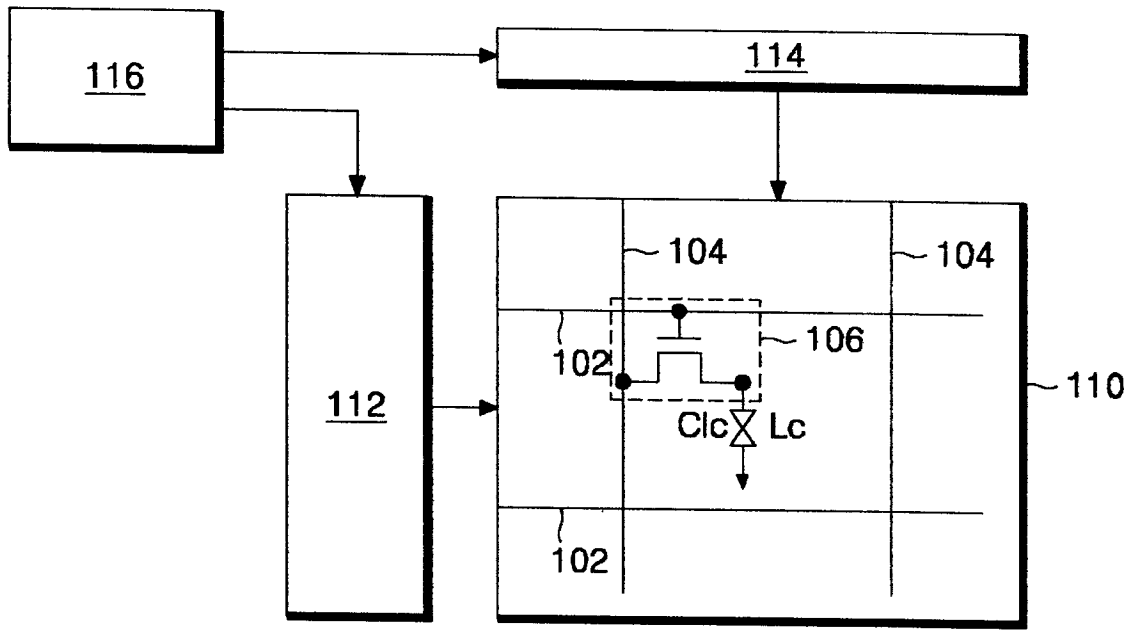


图 4

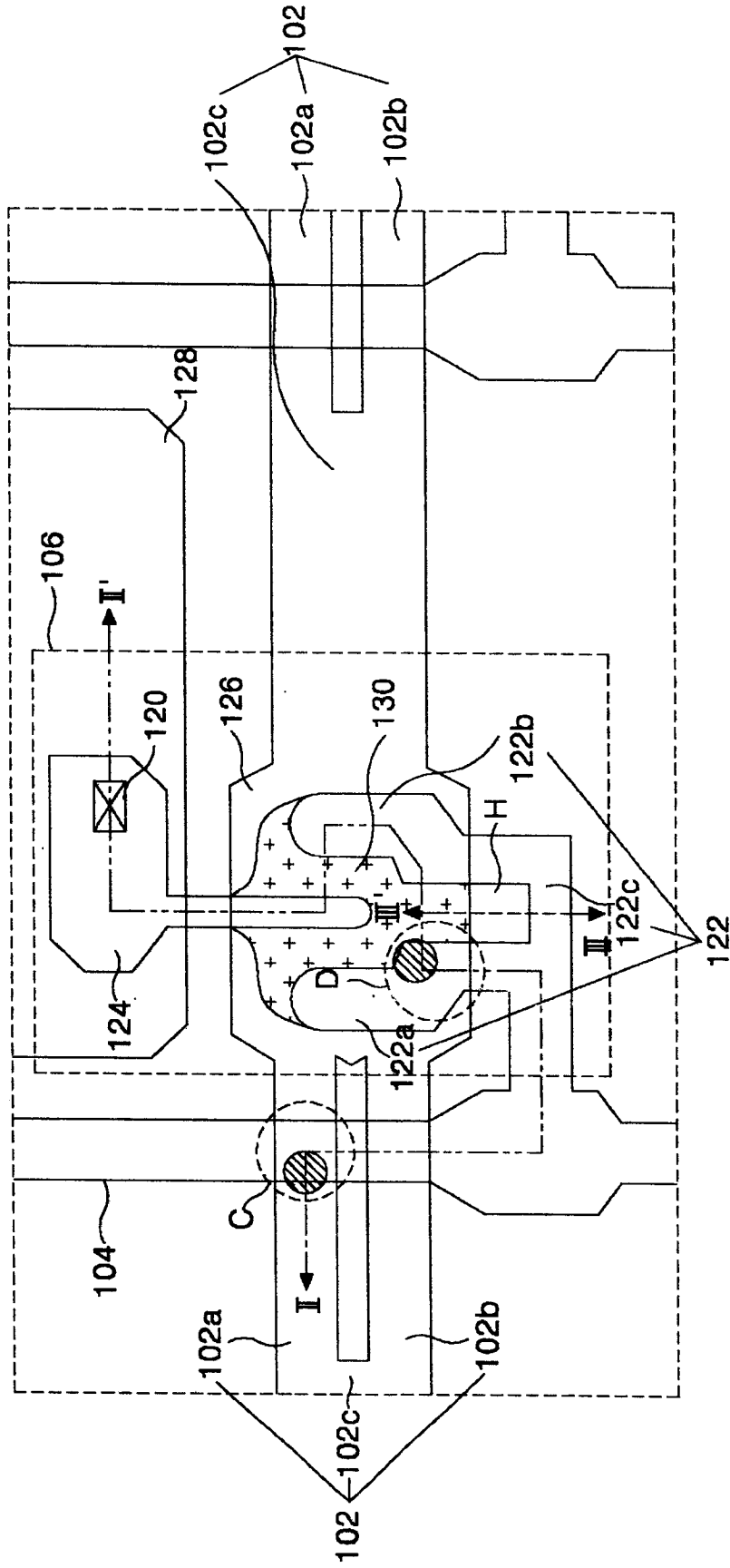


图 5

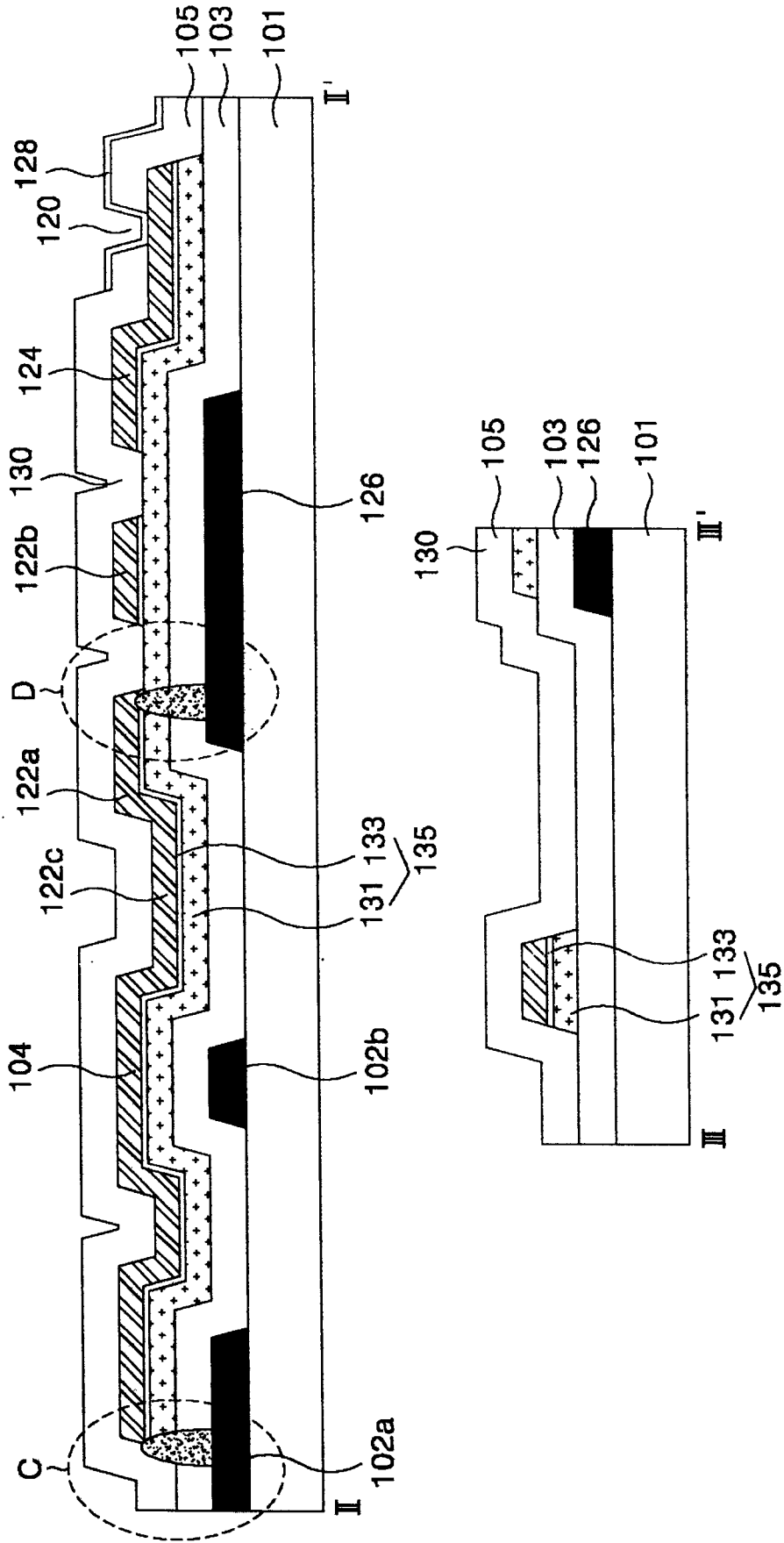


图 6

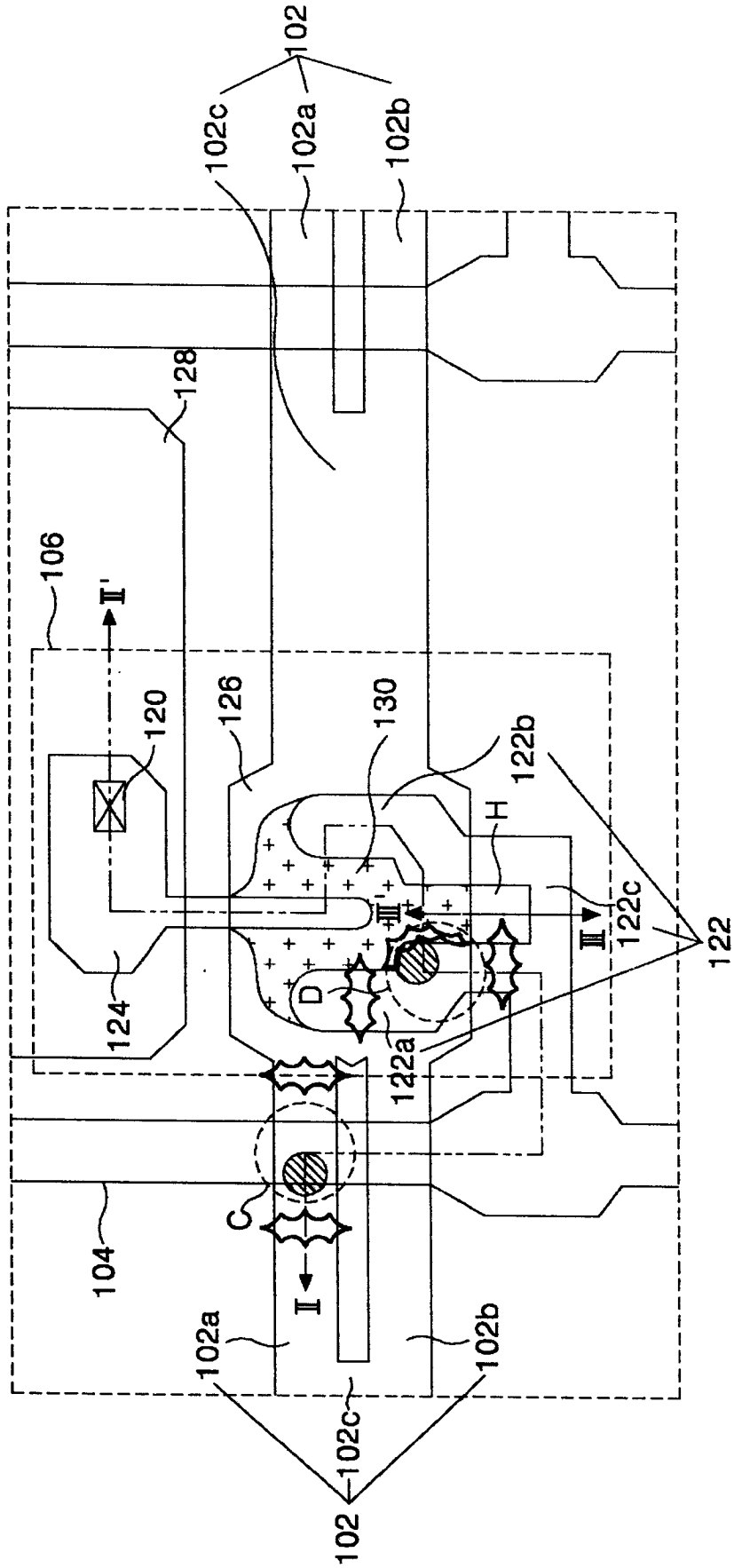


图 7

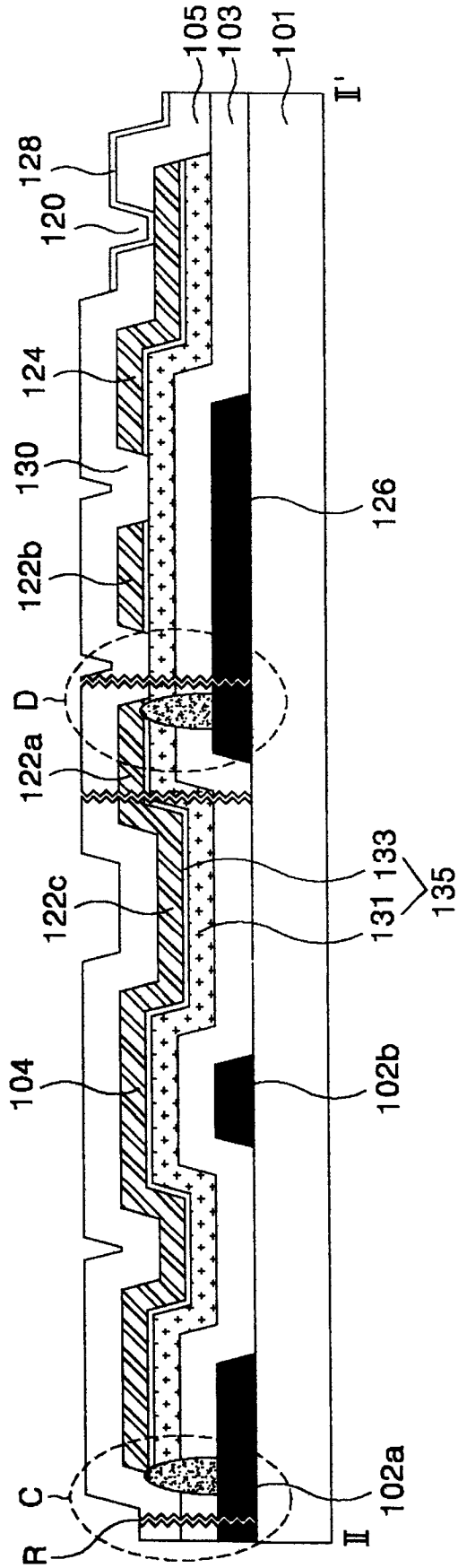


图 8

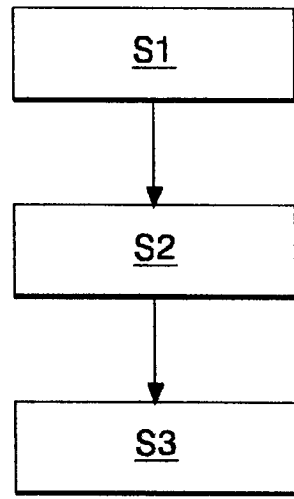


图 9

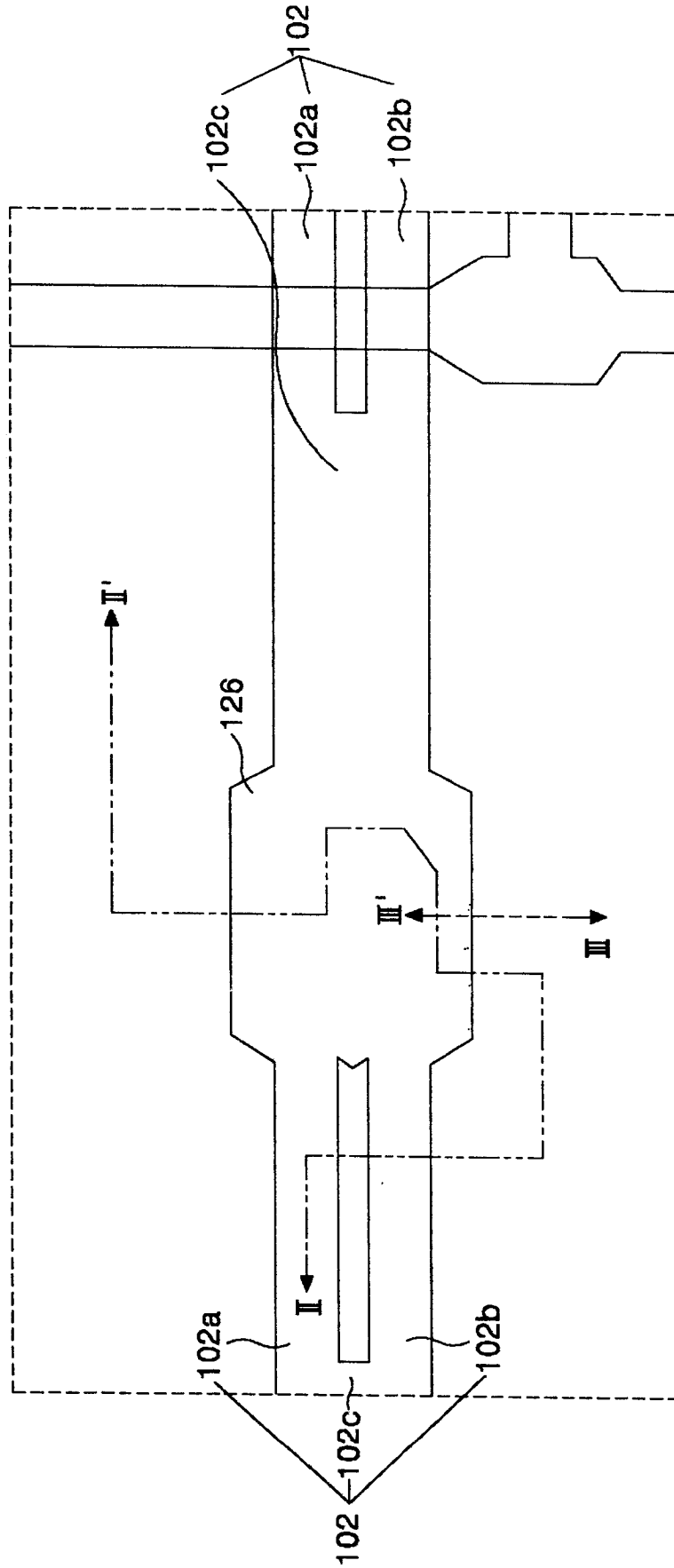


图 10A

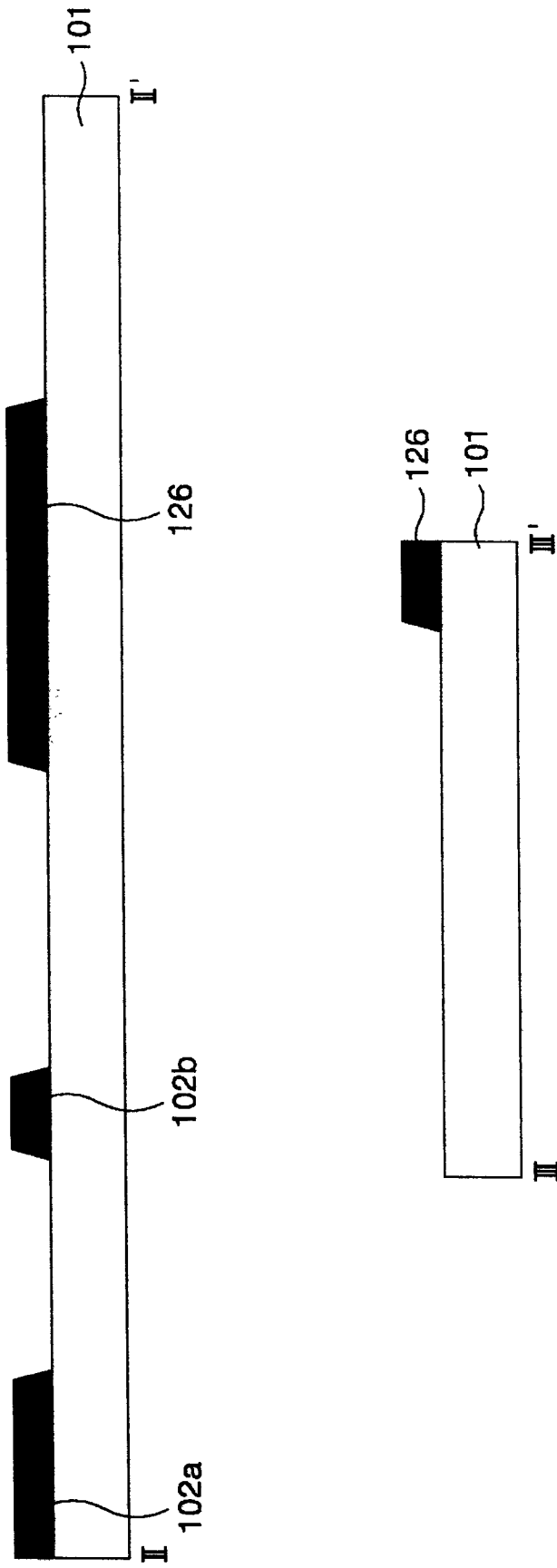


图 10B

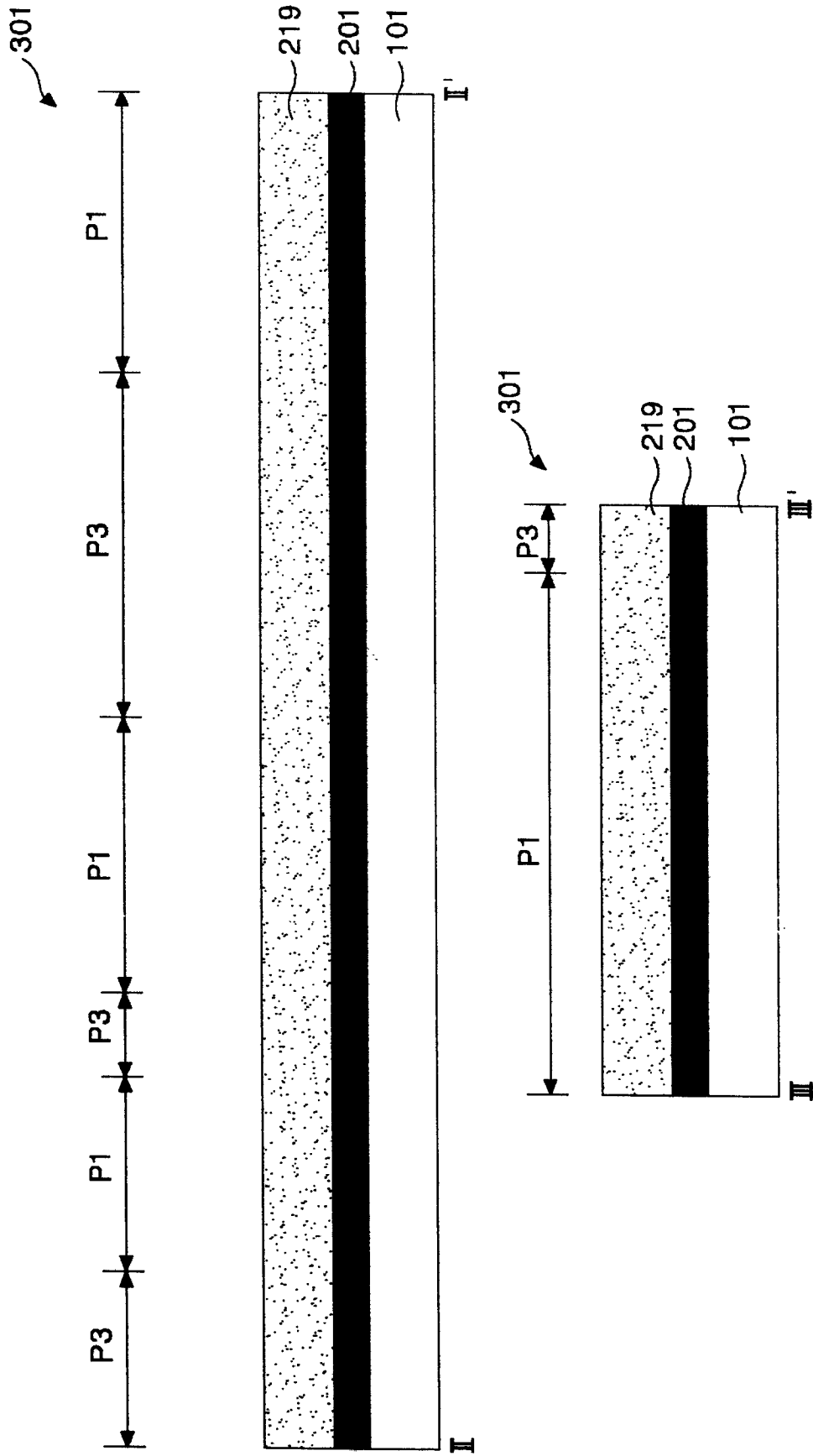


图 11A

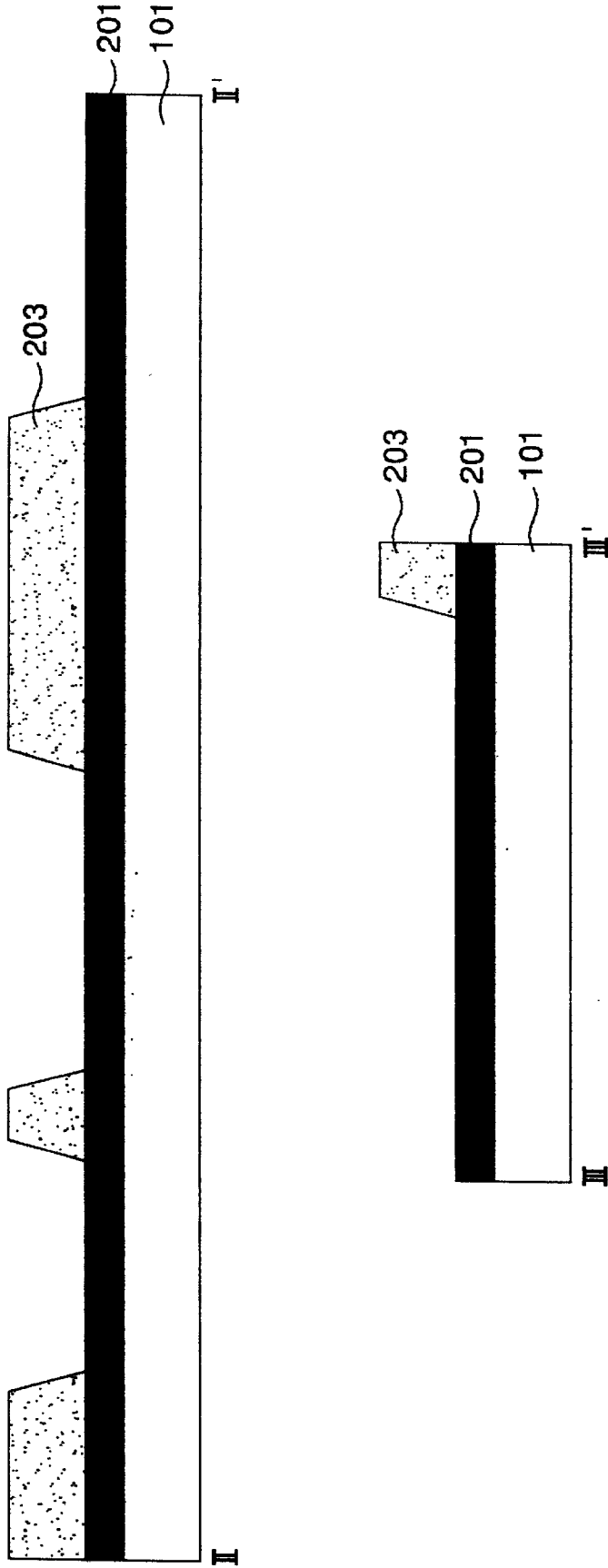


图 11B

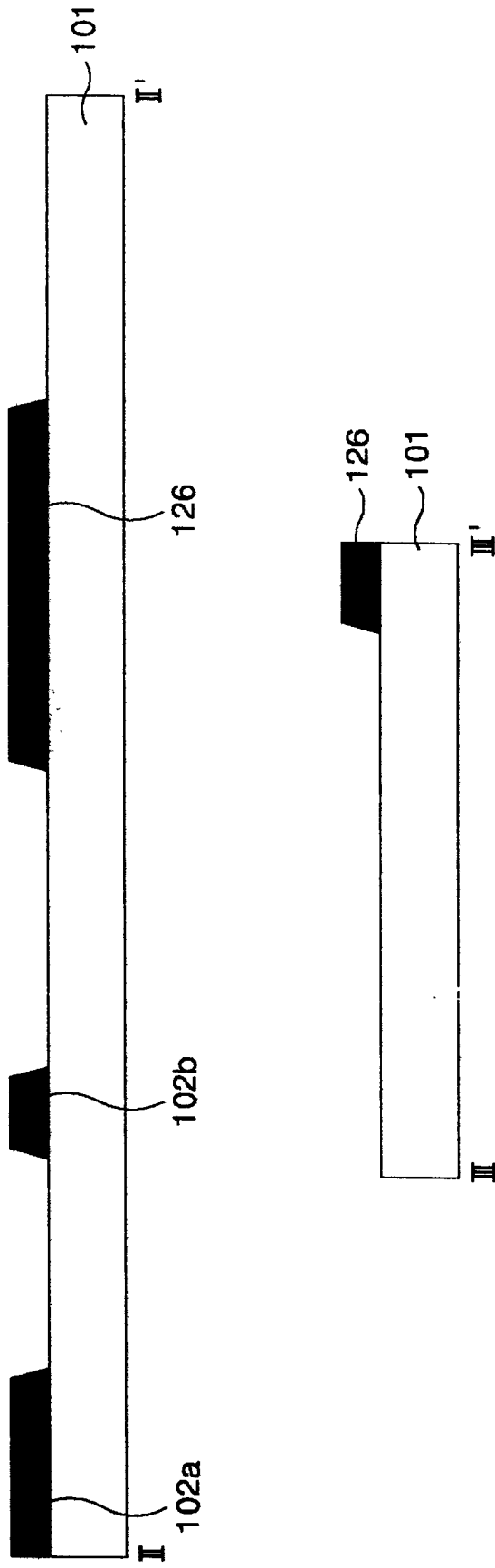


图 11C

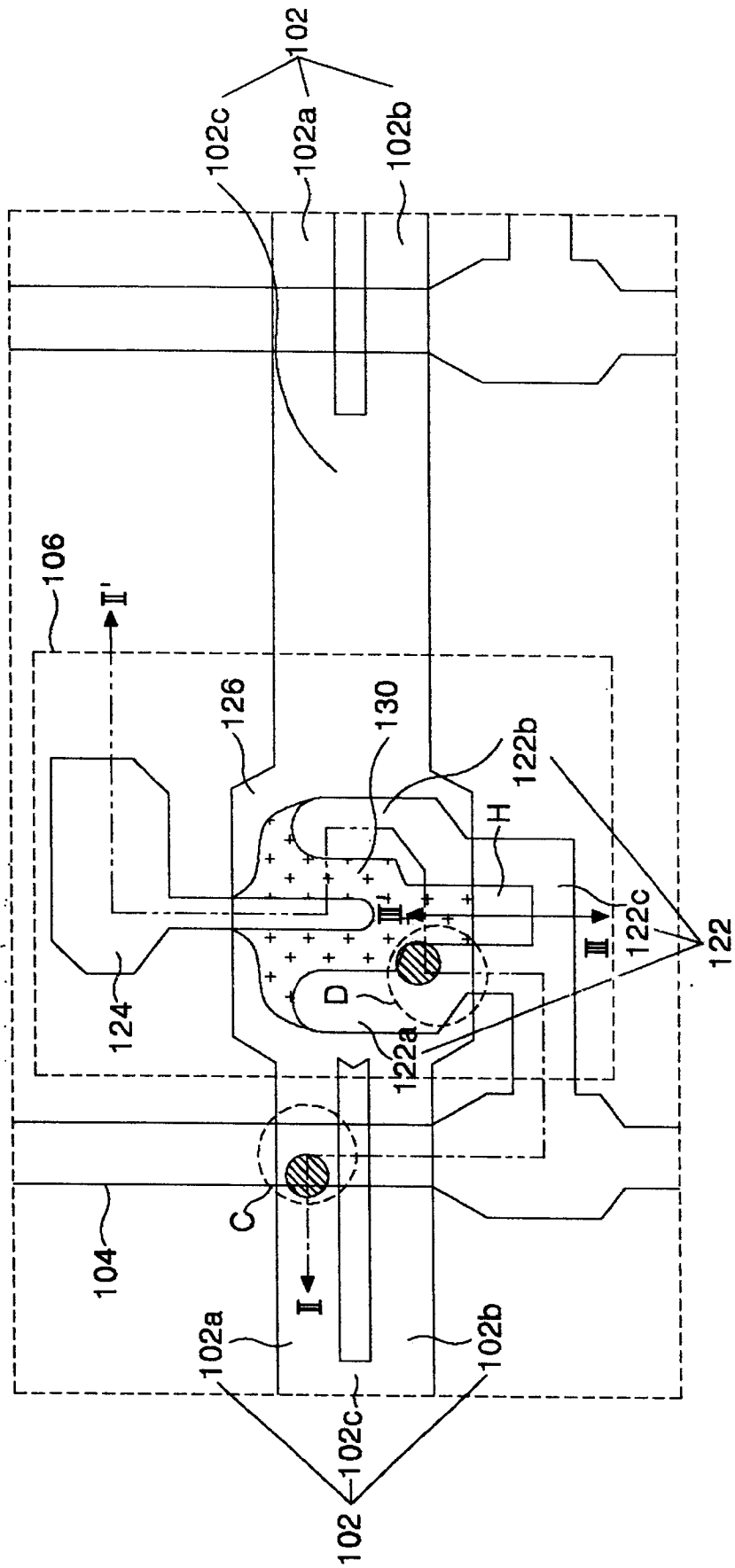


图 12A

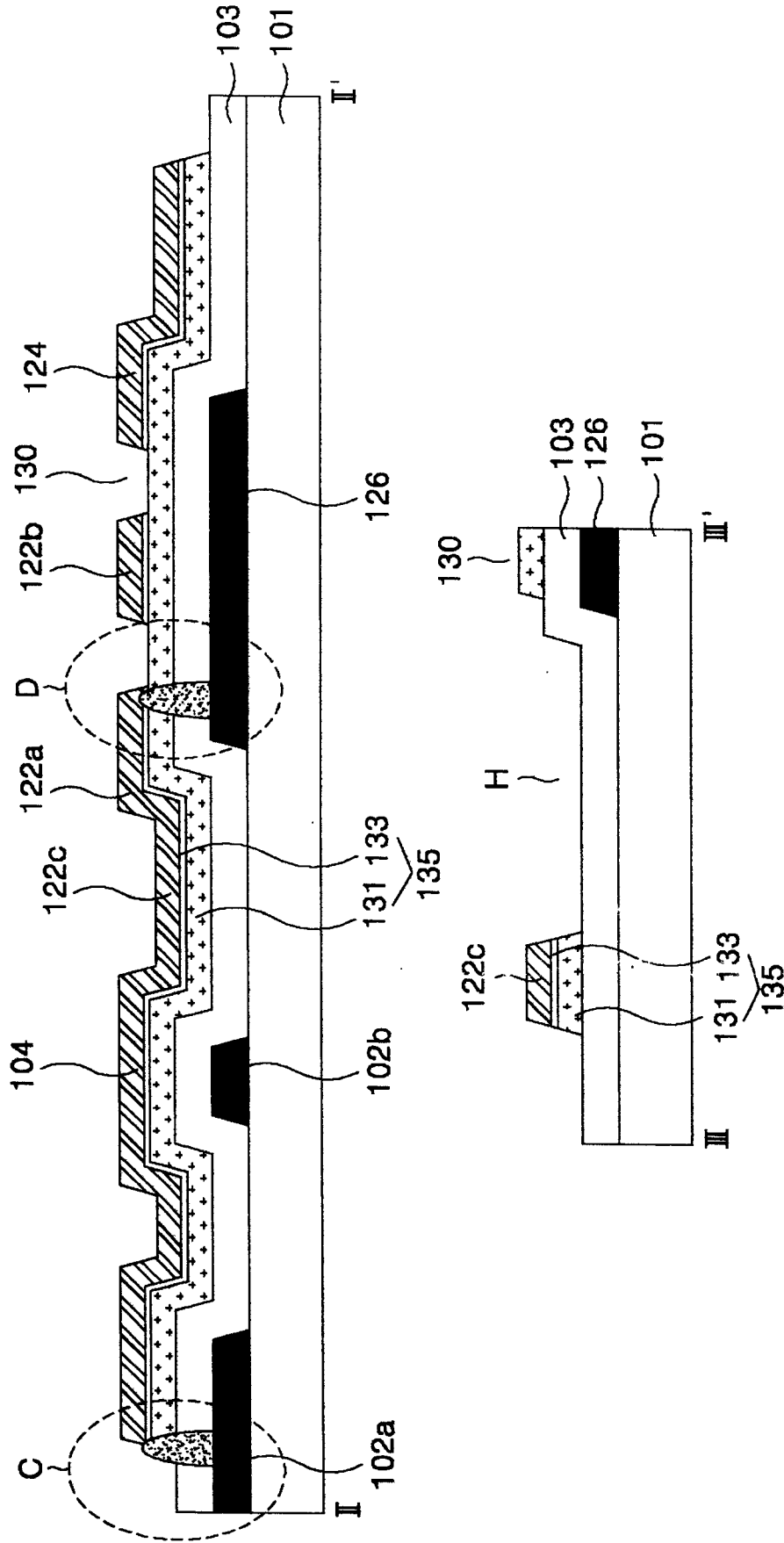


图 12B

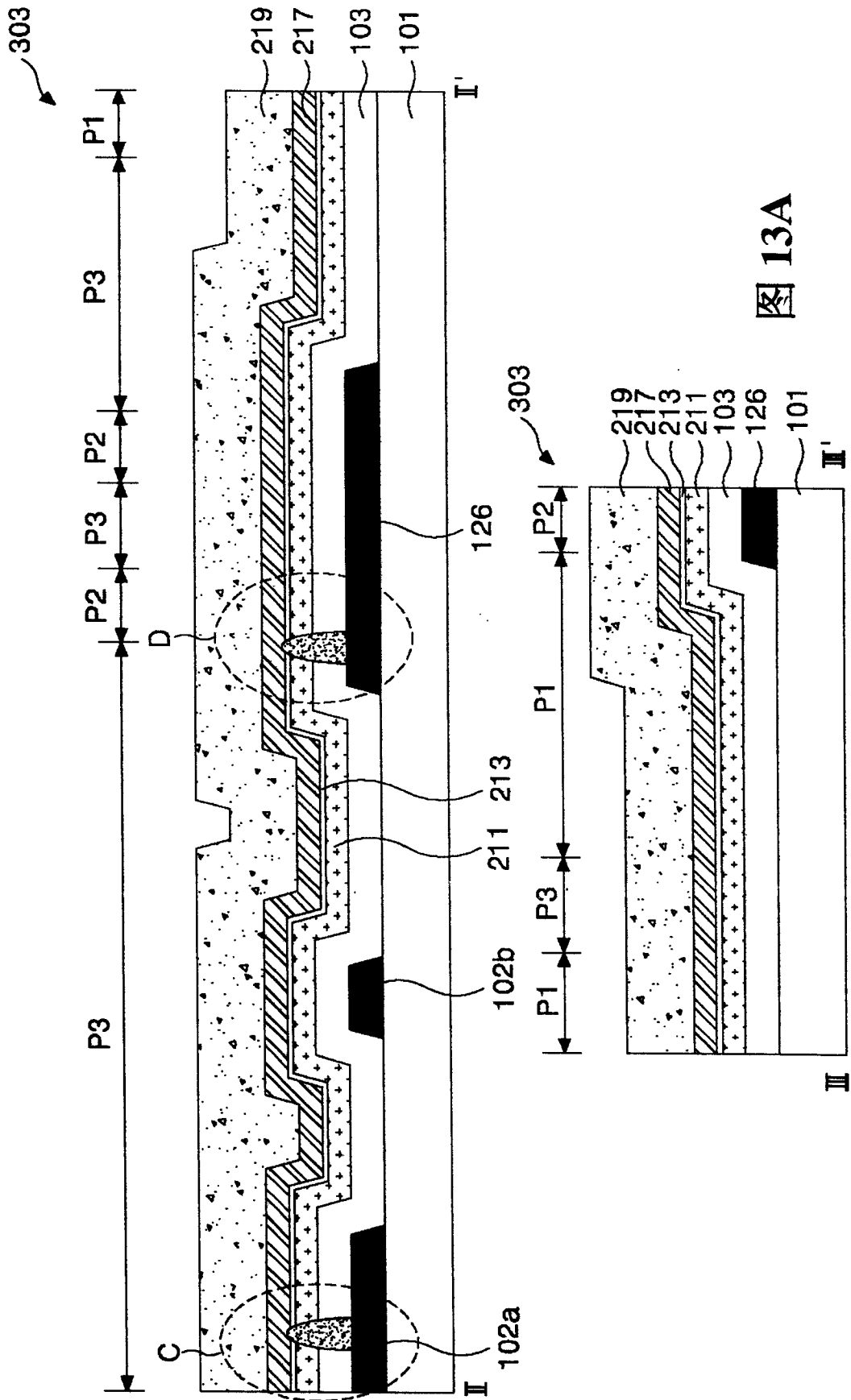


图 13A

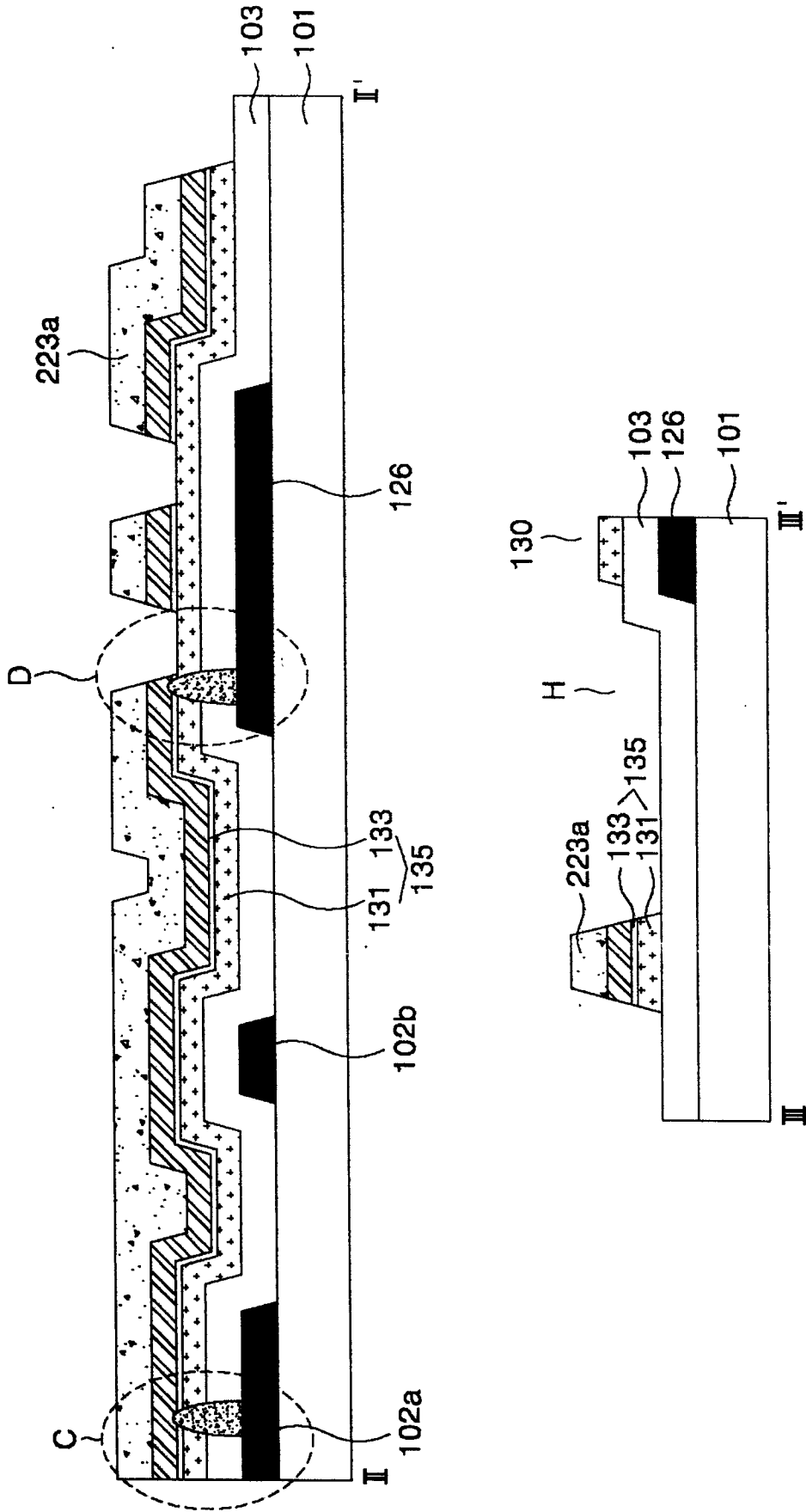


图 13C

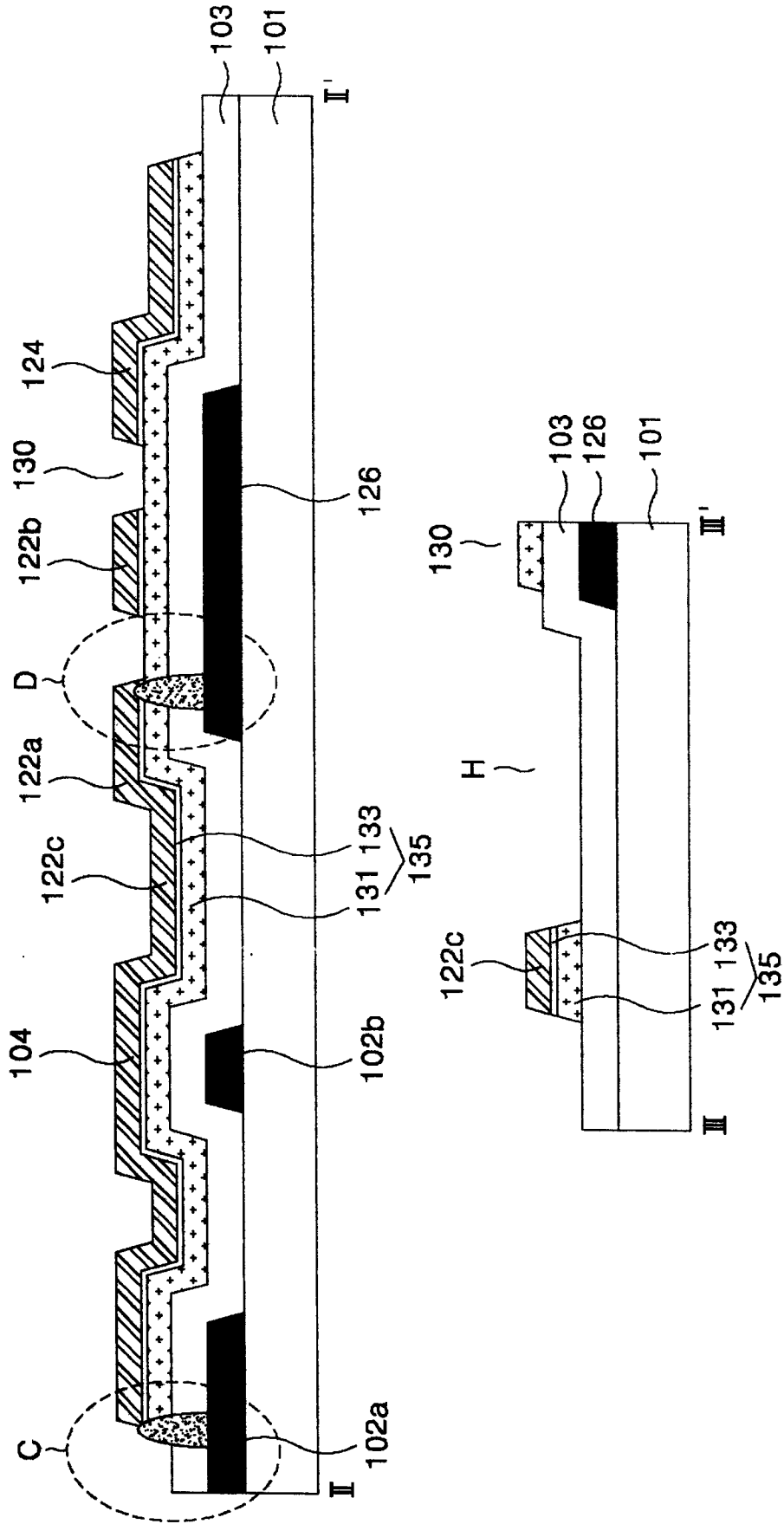


图 13D

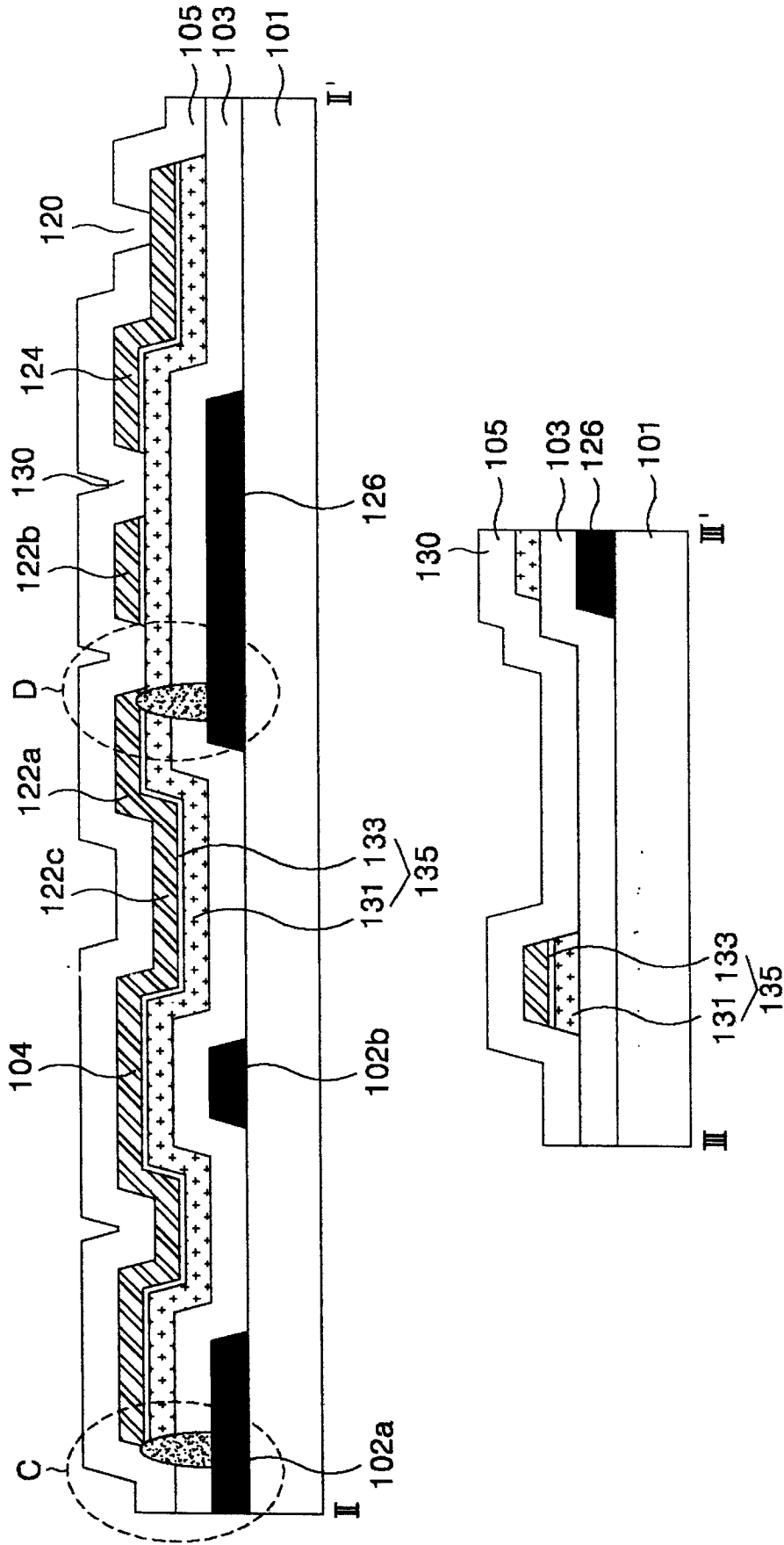


图 14B

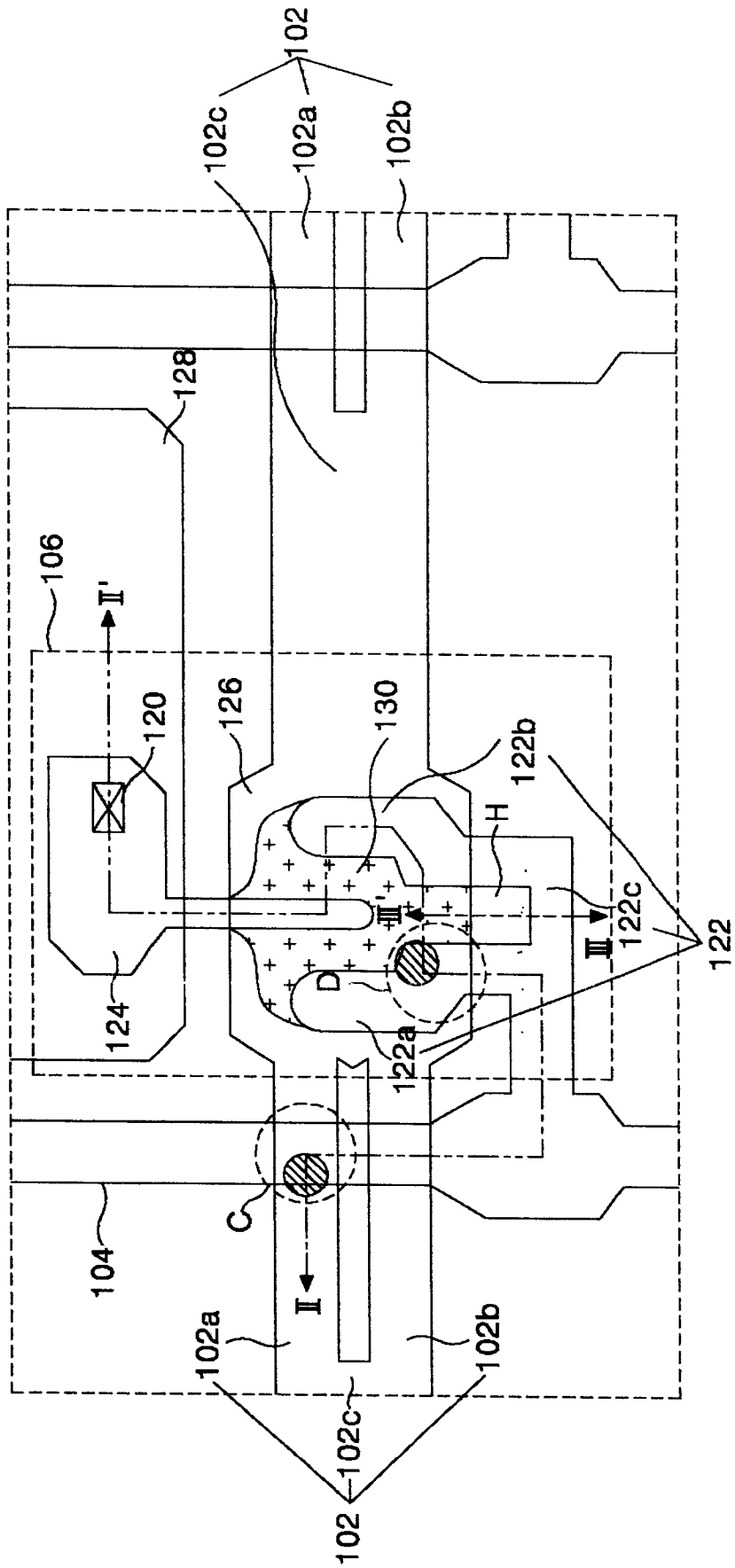


图 15A

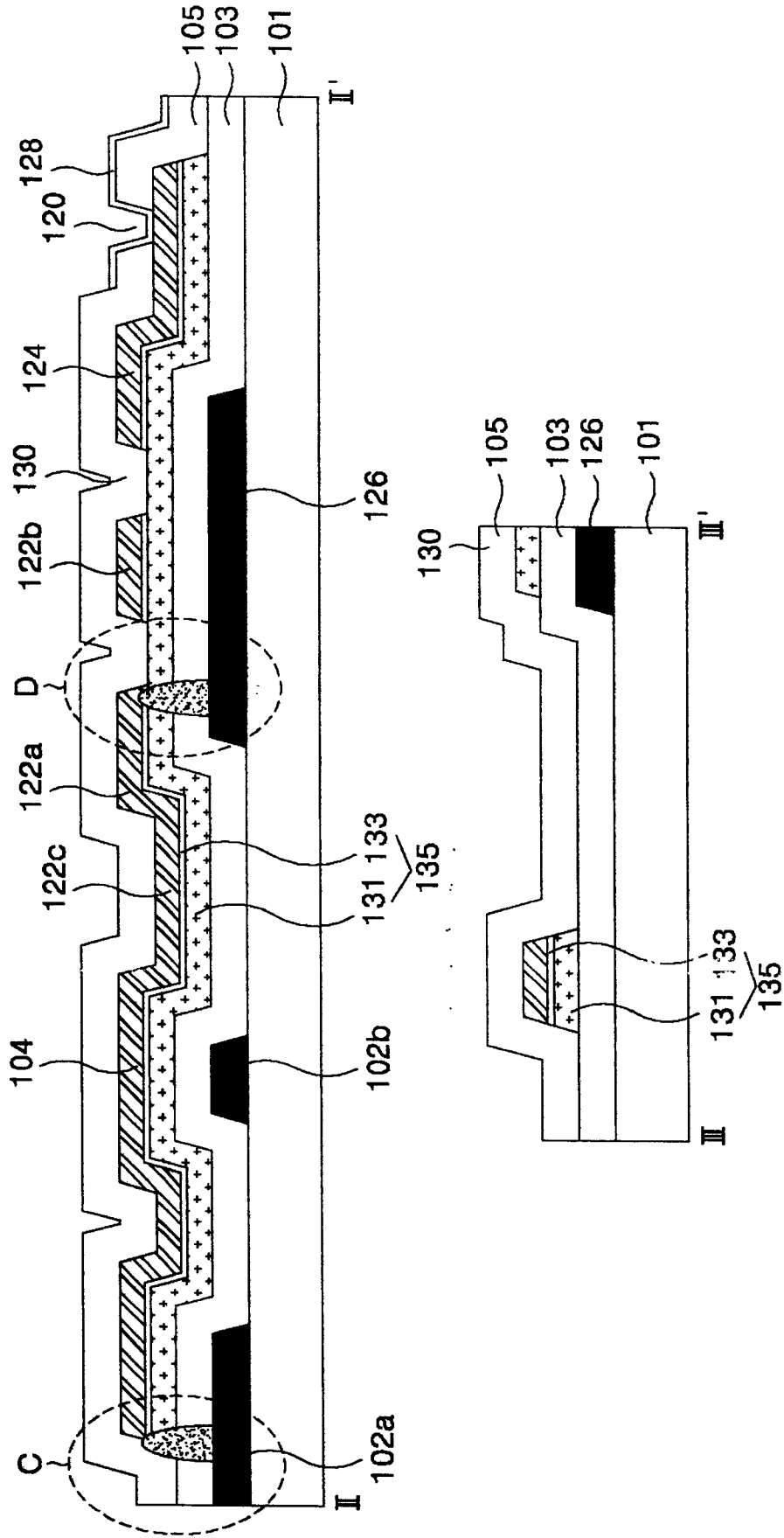


图 15B

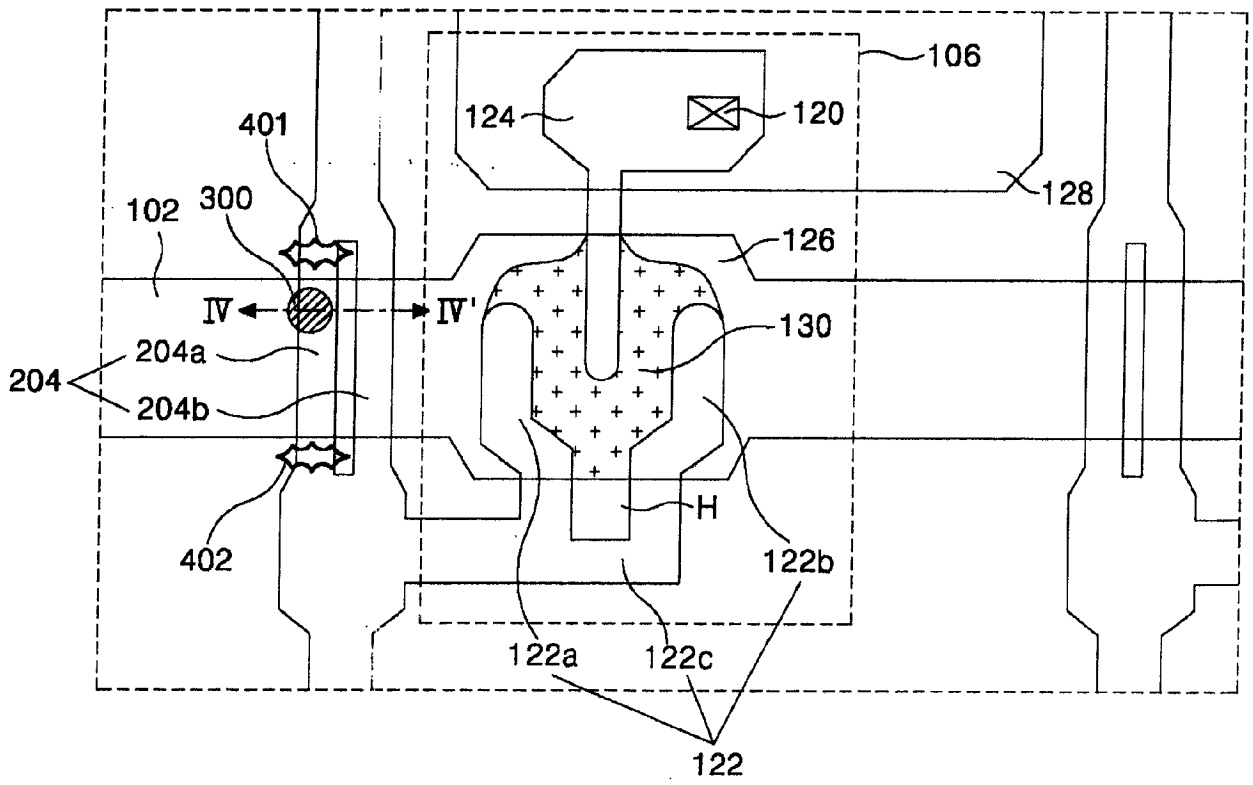


图 17A

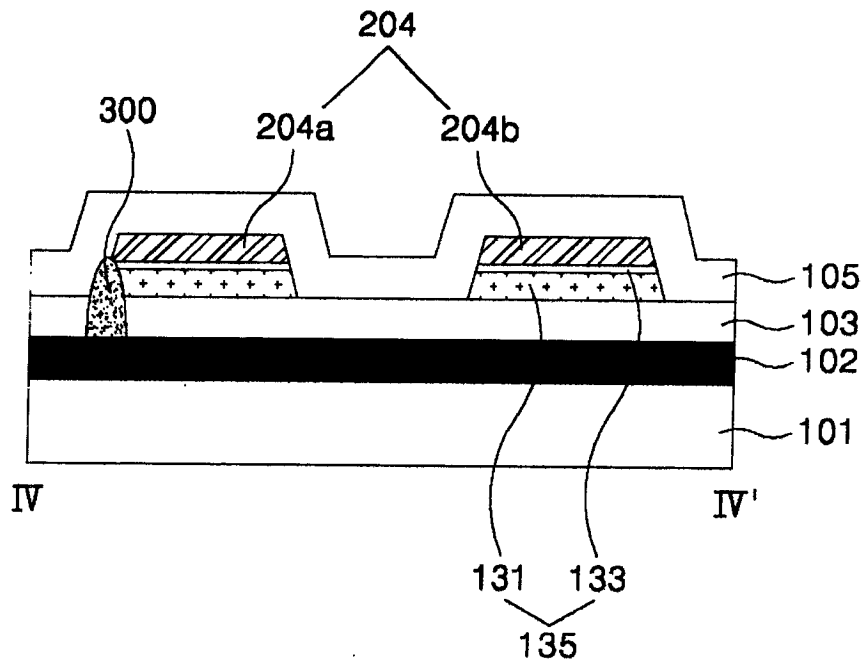


图 17B

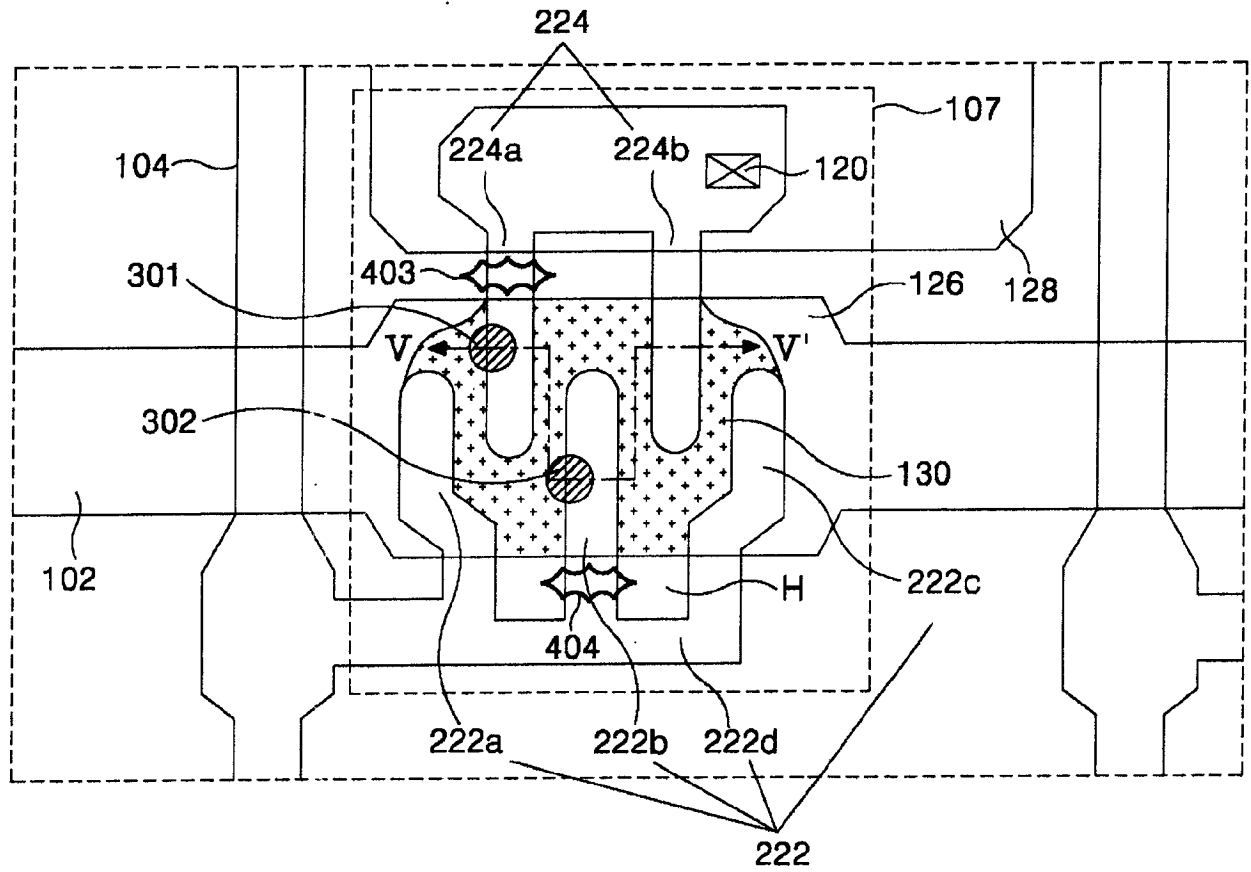


图 18A

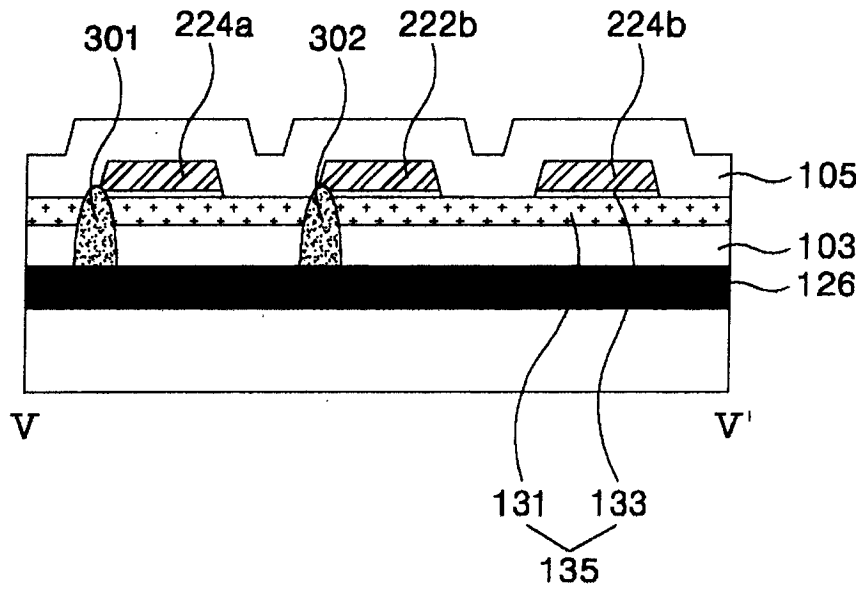


图 18B

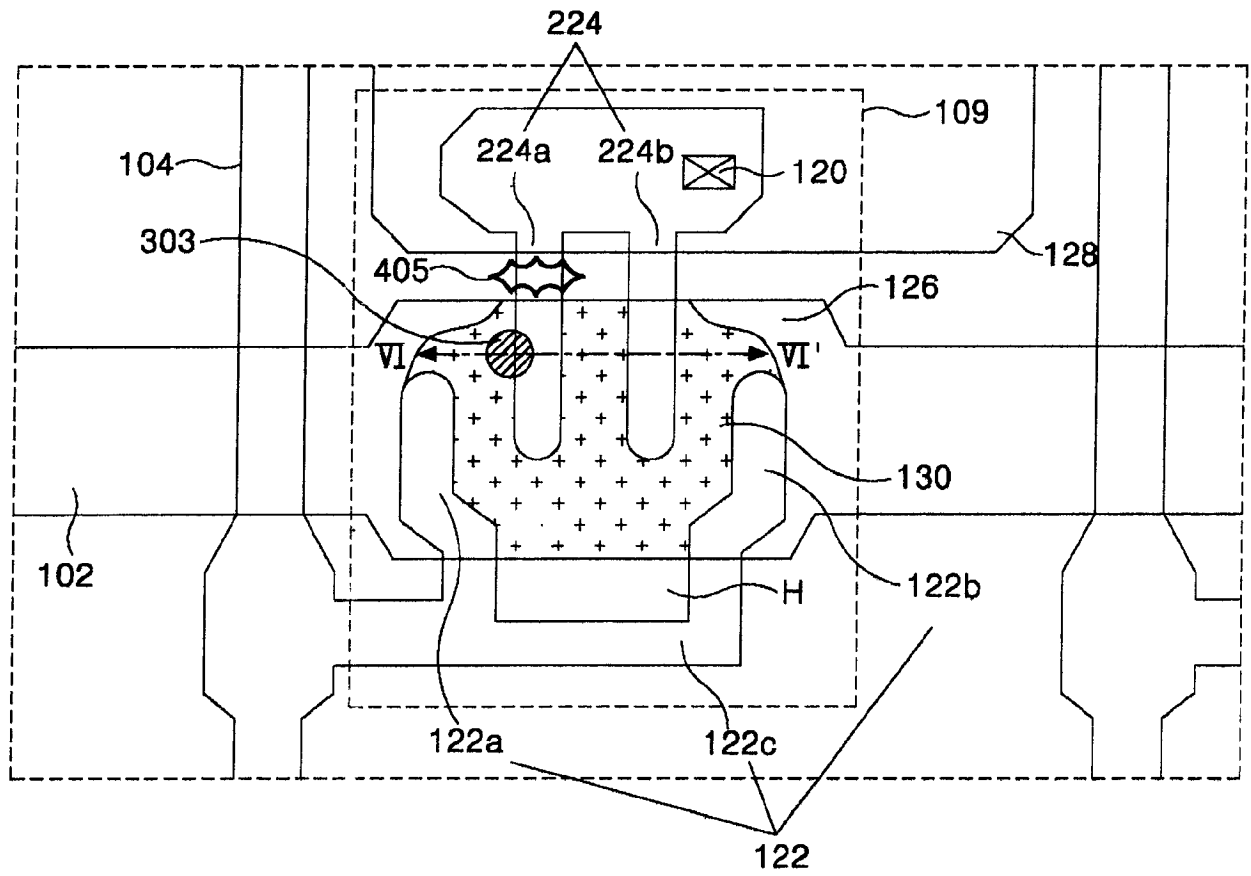


图 19A

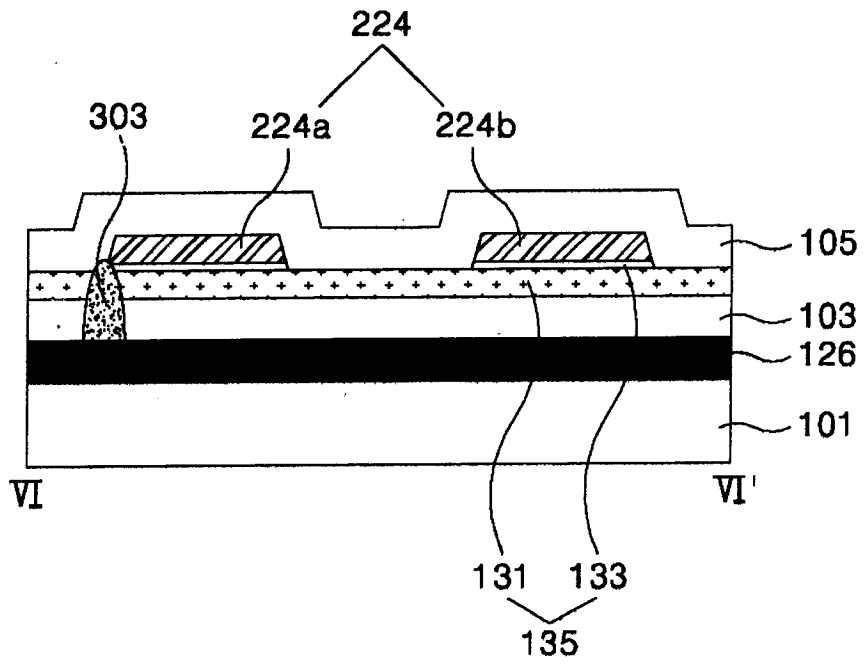


图 19B

专利名称(译)	液晶显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN1991539B	公开(公告)日	2012-10-24
申请号	CN200610074490.5	申请日	2006-04-21
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	曹硕镐		
发明人	曹硕镐		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/133 G02F1/1333 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/136286		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	魏会敏		
优先权	1020050135046 2005-12-30 KR 1020060028550 2006-03-29 KR		
其他公开文献	CN1991539A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种平板显示器件包括彼此交叉以限定像素区域的栅线和数据线，像素区域中的像素电极，以及具有连接到栅线的栅极、连接到数据线的源极以及连接到像素电极的漏极的薄膜晶体管，其中栅线具有至少两个单独的栅线部分，栅线与所述数据线在所述至少两个单独的栅线部分处交叉。

