

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/136

G02F 1/133

H01L 29/786

H01L 21/027

G03F 7/20



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510078542.1

[43] 公开日 2005 年 12 月 14 日

[11] 公开号 CN 1707341A

[22] 申请日 2005.6.6

[21] 申请号 200510078542.1

[30] 优先权

[32] 2004.6.5 [33] KR [31] 10-2004-0041141

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 安炳喆 郑泰容 李志瑞 郭喜荣

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

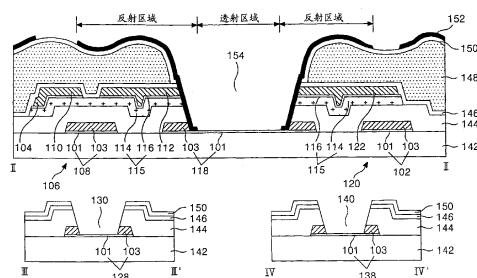
代理人 李 辉

权利要求书 9 页 说明书 18 页 附图 44 页

[54] 发明名称 透反射式液晶显示器件及其制造方法

[57] 摘要

透反射式液晶显示器件及其制造方法。提供了一种液晶显示器件，其包括：选通线；该选通线上的第一绝缘膜；与该选通线交叉以限定像素区域的数据线，该像素区域具有透射区域和反射区域；与上述选通线和上述数据线相连的薄膜晶体管；形成在上述像素区域中的像素电极；所述薄膜晶体管上的第二绝缘膜；包括与上述选通线交叠的存储上电极的存储电容器；暴露出所述像素电极的至少一部分的透射孔；以及形成在上述像素区域的反射区域中的反射电极，该反射电极将像素电极与薄膜晶体管和存储上电极相连，其中该选通线和像素电极包括第一透明导电层。



- 1、一种液晶显示器件，其包括：
选通线，包括第一透明导电层；
5 所述选通线上的第一绝缘膜；
与所述选通线交叉以限定像素区域的数据线，所述像素区域具有透射区域和反射区域；
与所述选通线和所述数据线相连的薄膜晶体管；
具有第一透明导电层的像素电极；
10 存储电容器，包括与所述选通线交叠的存储上电极；
透射孔，其暴露出所述像素电极的所述第一透明导电层的至少一部分；以及
形成在所述像素区域的反射区域中的反射电极，该反射电极将所述像素电极与薄膜晶体管和所述存储上电极相连。
- 15 2、根据权利要求1所述的器件，还包括第二导电层，位于所述选通线的所述第一透明导电层上。
- 3、根据权利要求1所述的器件，还包括第二导电层，位于所述像素电极的所述第一透明导电层的边界上。
- 4、根据权利要求2所述的器件，还包括：
20 从所述选通线延伸的双层选通焊盘，其中通过穿透所述第一绝缘膜和所述双层选通焊盘的第二导电层的第一接触孔暴露出所述双层选通焊盘的第一导电层的一部分。
- 5、根据权利要求4所述的器件，还包括：
与所述数据线相连的双层数据焊盘，其中通过穿透所述栅极绝缘膜
25 和所述双层数据焊盘的第二导电层的第二接触孔暴露出所述双层数据焊盘的第一导电层的一部分。
- 6、根据权利要求5所述的器件，还包括所述薄膜晶体管上的第二绝缘膜。
- 7、根据权利要求6所述的器件，其中在所述选通焊盘和所述数据焊

盘中去除所述第二绝缘膜。

8、根据权利要求6所述的器件，还包括所述薄膜晶体管和所述第二绝缘膜之间的第三绝缘膜。

9、根据权利要求8所述的器件，其中所述第三绝缘膜为无机绝缘材料。

10、根据权利要求6所述的器件，还包括所述第二绝缘膜和所述反射电极之间的第三绝缘膜。

11、根据权利要求10所述的器件，其中所述第三绝缘膜为无机绝缘材料。

12、根据权利要求3所述的器件，其中所述反射电极与所述像素电极的所述第一透明导电层直接连接，并且通过所述透射孔与所述像素电极的所述第二导电层基本上横向连接。

13、根据权利要求5所述的器件，还包括：

从所述数据焊盘延伸的双层数据传输器；以及

15 与所述反射电极相同金属的第一接触电极，其通过暴露所述数据线和所述数据传输器的第三和第四接触孔来连接所述数据线和所述数据传输器。

14、根据权利要求13所述的器件，还包括与所述数据线和所述选通线之一相连的静电放电装置。

20 15、根据权利要求14所述的器件，其中所述静电放电装置包括：

第二薄膜晶体管，与所述选通线和所述数据线之一相连；

第三薄膜晶体管，以二极管的形式连接在所述第二薄膜晶体管的栅极和源极之间；

25 第四薄膜晶体管，以二极管的形式连接在所述第二薄膜晶体管的栅极和漏极之间；

第二接触电极，其通过暴露出所述源极和栅极的第五接触孔和第六接触孔与所述第三薄膜晶体管的源极和栅极相连；

第三接触电极，其通过暴露出所述漏极和栅极的第七接触孔和第八接触孔与所述第三或第四薄膜晶体管的漏极以及所述第二薄膜晶体管的

栅极相连；以及

第四接触电极，其通过暴露出所述第四薄膜晶体管的源极和栅极的第九接触孔和第十接触孔与所述第四薄膜晶体管的源极和栅极相连。

16、根据权利要求 15 所述的器件，其中所述第二、第三和第四接触
5 电极由与所述反射电极相同的金属形成。

17、根据权利要求 15 所述的器件，其中所述栅极具有双层结构。

18、根据权利要求 17 所述的器件，其中所述第四、第六、第八、第十接触孔通过穿透所述栅极的第二导电层来暴露出所述双层结构电极的第一导电层。

10 19、根据权利要求 15 所述的器件，其中所述第一到第四接触电极形成在密封剂区域的内部。

20、根据权利要求 15 所述的器件，其中所述反射电极和所述第一到第四接触电极由 AlNd 和 Mo 形成。

21、根据权利要求 6 所述的器件，其中所述绝缘膜具有隆起表面。

15 22、根据权利要求 21 所述的器件，其中所述反射电极在反射区域中具有隆起表面。

23、根据权利要求 6 所述的器件，其中所述第二绝缘膜为有机材料。

24、根据权利要求 1 所述的器件，其中所述存储上电极沿所述数据线的方向基本上与所述选通线的一半以上交叠。

20 25、根据权利要求 1 所述的器件，其中所述反射电极通过所述透射孔将所述像素电极与所述薄膜晶体管和所述存储上电极相连。

26、一种用于制造液晶显示器件的方法，包括：

使用第一掩模形成包括第一透明导电层的栅极图案，该栅极图案包括像素电极、栅极和选通线；

25 在所述栅极图案上形成第一绝缘膜；

使用第二掩模在所述第一绝缘膜上形成半导体层和源极/漏极图案，该源极/漏极图案具有存储上电极、漏极、源极和数据线；

使用第三掩模在所述源极/漏极图案上形成第二绝缘膜；

使用第四掩模形成暴露出所述像素电极的所述第一透明导电层的透

射孔；以及

使用第五掩模在反射区域中形成反射电极，该反射电极通过所述透射孔将所述像素电极与所述漏极和所述存储上电极相连。

27、根据权利要求 26 所述的方法，其中所述半导体层与所述数据线
5 交叠。

28、根据权利要求 26 所述的方法，其中所述透射孔穿透所述第一绝缘膜和所述像素电极的第二导电层。

29、根据权利要求 26 所述的方法，其中所述透射孔与所述第二绝缘膜的孔径部分交叠。

10 30、根据权利要求 28 所述的方法，还包括所述源极/漏极图案和所述第二绝缘膜中的至少一个上的第三绝缘膜。

31、根据权利要求 30 所述的方法，其中所述透射孔穿透所述第三绝缘膜。

15 32、根据权利要求 26 所述的方法，其中所述栅极图案由具有第一导电层和第二导电层的双层形成。

33、根据权利要求 32 所述的方法，还包括：

使用所述第一掩模形成双层选通焊盘，该选通焊盘与所述选通线相连；

20 使用所述第一掩模形成双层数据焊盘，该数据焊盘与所述数据线相连；

使用所述第三掩模去除所述选通焊盘和所述数据焊盘的焊盘区域中的所述第二绝缘膜；以及

使用所述第四掩模形成暴露出选通焊盘和数据焊盘的第一导电层的第一和第二接触孔。

25 34、根据权利要求 33 所述的方法，还包括：

使用所述第一掩模形成从所述数据焊盘延伸的双层数据传输器；

使用所述第三掩模形成第二和第三孔径部分；

使用所述第四掩模形成暴露出所述数据线和所述数据传输器的第三和第四接触孔；以及

使用所述第五掩模形成通过所述第三和第四接触孔连接所述数据线和所述数据传输器的第一接触电极。

35、根据权利要求 34 所述的方法，其中第二和第三孔径部分与所述数据线和所述数据传输器交叠。

5 36、根据权利要求 34 所述的方法，还包括：

形成静电放电装置，其具有：与所述数据线和所述选通线之一相连的第二薄膜晶体管；以二极管的方式连接在所述第二薄膜晶体管的栅极和源极之间的第三薄膜晶体管；以及以二极管的方式连接在所述第二薄膜晶体管的栅极和漏极之间的第四薄膜晶体管。

10 37、根据权利要求 36 所述的方法，其中形成所述静电放电装置的步骤包括：

使用所述第一掩模形成所述第二到第四薄膜晶体管的栅极；

使用所述第二掩模在所述第一绝缘膜上形成所述半导体层、所述第二到第四晶体管的源极和漏极；

15 使用所述第三掩模在所述第二绝缘层上形成第四到第九孔径部分；

使用所述第四掩模形成暴露出与所述第四到第九孔径部分交叠的电极的第五到第十接触孔；以及

使用所述第五掩模形成第二到第四接触电极。

20 38、根据权利要求 37 所述的方法，其中所述第四和第五孔径部分与所述第三薄膜晶体管的源极和栅极交叠。

39、根据权利要求 37 所述的方法，其中所述第六和第七孔径部分与所述第三或第四薄膜晶体管的漏极以及所述第二薄膜晶体管的栅极交叠。

25 40、根据权利要求 37 所述的方法，其中所述第八和第九孔径部分与所述第四薄膜晶体管的源极和栅极交叠。

41、根据权利要求 37 所述的方法，其中所述第二接触电极通过所述第五和第六接触孔与所述第三薄膜晶体管的源极和栅极相连。

42、根据权利要求 37 所述的方法，其中所述第三接触电极通过所述第七和第八接触孔与所述第三或第四薄膜晶体管的漏极以及所述第二薄

膜晶体管的栅极相连。

43、根据权利要求 37 所述的方法，其中所述第四接触电极通过所述第九和第十接触孔与所述第四薄膜晶体管的源极和栅极相连。

44、根据权利要求 37 所述的方法，其中所述第一到第四接触电极形成在密封剂区域的内部。

45、根据权利要求 37 所述的方法，其中所述反射电极和所述第一到第四接触电极由 AlNd 和 Mo 形成。

46、根据权利要求 26 所述的方法，其中所述第二绝缘膜为有机材料。

47、根据权利要求 26 所述的方法，其中所述第二绝缘膜具有隆起表面。

48、根据权利要求 26 所述的方法，其中所述反射电极具有隆起表面。

49、一种用于制造液晶显示器件的方法，包括：

使用第一掩模形成具有第一透明导电层和第二不透明第二导电层的栅极图案，该栅极图案包括像素电极、栅极和选通线；

15 使用第二掩模在所述栅极图案上形成第一绝缘膜和半导体层，以及具有存储上电极、漏极、源极、数据线的源极/漏极图案；

使用第三掩模在透射区域中形成暴露出所述像素电极的所述第一导电层的透射孔；

使用第四掩模在所述源极/漏极图案上形成第二绝缘膜；以及

20 使用第五掩模在反射区域中形成反射电极，该反射电极通过所述透射孔将所述像素电极与所述漏极和所述存储电极相连。

50、根据权利要求 49 所述的方法，其中所述半导体层与所述数据线交叠。

51、根据权利要求 49 所述的方法，其中形成所述透射孔的步骤还包括：

形成覆盖所述源极/漏极图案的第三绝缘膜。

52、根据权利要求 51 所述的方法，其中所述透射孔从第三绝缘膜穿透到所述像素电极的第二导电层。

53、根据权利要求 49 所述的方法，还包括：

使用所述第一掩模形成双层选通焊盘，该选通焊盘与所述选通线相连；

使用所述第一掩模形成双层数据焊盘，该数据焊盘与所述数据线相连；

5 使用所述第三掩模形成暴露出选通焊盘和数据焊盘的第一导电层的第一和第二接触孔；以及

使用第四掩模去除所述选通焊盘和所述数据焊盘的焊盘区域中的第二绝缘膜。

54、根据权利要求 49 所述的方法，还包括：

10 使用所述第一掩模形成双层数据传输器，该数据传输器从所述数据焊盘延伸；

使用所述第三掩模形成暴露出所述数据线和所述数据传输器的第三和第四接触孔；

15 使用所述第四掩模将所述第三和第四接触孔延伸到所述绝缘膜；以及

使用所述第五掩模形成第一接触电极，以通过所述第三和第四接触孔连接所述数据线和所述数据传输器。

55、根据权利要求 49 所述的方法，还包括：

20 形成静电放电装置，该静电放电装置具有：与所述数据线和选通线之一相连的第二薄膜晶体管；以二极管的方式连接在所述第二薄膜晶体管的栅极和源极之间的第三薄膜晶体管；以及以二极管的方式连接在所述第二薄膜晶体管的栅极和漏极之间的第四薄膜晶体管。

56、根据权利要求 55 所述的方法，其中形成所述静电放电装置的步骤包括：

25 使用所述第一掩模形成所述第二到第四薄膜晶体管的栅极；

使用所述第二掩模在所述栅极绝缘膜上形成所述半导体层、所述第二到第四晶体管的源极和漏极；

使用所述第三掩模形成第五到第十接触孔；

使用所述第四掩模将所述第五到第十接触孔延伸到所述第二绝缘

膜；以及

使用所述第五掩模形成第二到第四接触电极。

57、根据权利要求 56 所述的方法，其中所述第五和第六接触孔暴露所述第三薄膜晶体管的栅极和源极。

5 58、根据权利要求 56 所述的方法，其中所述第七和第八接触孔暴露所述第三或第四薄膜晶体管的漏极以及所述第二薄膜晶体管的栅极。

59、根据权利要求 56 所述的方法，其中所述第九和第十接触孔暴露所述第四薄膜晶体管的源极和漏极。

10 60、根据权利要求 56 所述的方法，其中所述第二接触电极通过所述第五和第六接触孔与所述第三薄膜晶体管的栅极和源极相连。

61、根据权利要求 56 所述的方法，其中所述第三接触电极通过所述第七和第八接触孔连接所述第三或第四薄膜晶体管的漏极以及所述第二薄膜晶体管的栅极。

15 62、根据权利要求 56 所述的方法，其中所述第四接触电极通过所述第九和第十接触孔连接所述第四薄膜晶体管的栅极和源极。

63、根据权利要求 56 所述的方法，其中所述第一到第四接触电极形成在密封剂区域中。

64、根据权利要求 56 所述的方法，其中所述反射电极和所述第一到第四接触电极由 AlNd 和 Mo 形成。

20 65、根据权利要求 49 所述的方法，其中所述第二绝缘膜是有机材料。

66、根据权利要求 49 所述的方法，其中所述第二绝缘膜具有隆起表面。

67、根据权利要求 49 所述的方法，其中所述反射电极具有隆起表面。

68、一种液晶显示器件，其包括；

25 选通线；

所述选通线上的栅极绝缘膜；

与所述选通线交叉以限定像素区域的数据线；

开关元件；

像素电极；

存储电容器，包括存储上电极，该存储上电极沿所述数据线的方向与
与所述选通线的一半以上交叠；以及

将所述开关元件与所述像素电极相连的反射电极。

69、一种用于制造液晶显示器件的方法，包括：

5 形成包括第一透明导电层的选通线；

在所述选通线上形成栅极绝缘层；

形成与所述选通线交叉以限定像素区域的数据线；

形成与所述选通线和所述数据线相连的薄膜晶体管；

形成具有第二透明导电层的像素电极；

10 形成包括与所述选通线交叠的存储上电极的存储电容器；

形成暴露出所述像素电极的第二透明导电层的至少一部分的透射
孔；以及

形成将所述像素电极与所述薄膜晶体管和所述存储上电极相连的反
射电极。

15

透反射式液晶显示器件及其制造方法

5 技术领域

本发明涉及透反射式液晶显示器件及其制造方法。

背景技术

液晶显示器件通常分为两种类型：透射型，其中使用由背光单元提
10 供的光来显示图像；以及反射型，其中使用从外部光源（例如自然光）
反射的光来显示图像。存在下述的问题：在透射型中，背光单元的功耗
较高，而反射型依赖于外部光，从而在较暗环境中不能显示图像。

为了解决这种问题，提出了透反射式液晶显示器件，其中透反射式
液晶可以被选择为使用背光单元的透射模式，或者使用外部光的反射模
15 式。如果外部光充足，则透反射式液晶显示器件在反射模式下进行工作，
而如果外部光不足，则透反射式液晶显示器件在透射模式下进行工作，
由此与透射式液晶显示器件相比，能够降低功耗，并且与反射式液晶显
示器件不同，其不受外部光的限制。

通常，如图 1 所述，透反射式液晶显示器件包括：滤色器基板和薄
20 膜晶体管基板，其接合在一起，并且其间具有液晶层（未示出）；以及背
光单元，设置在薄膜晶体管基板的后面。透反射式液晶显示板的每一个
像素都分为其中形成有反射电极 28 的反射区域，以及其中未形成有反射
电极 28 的透射区域。

滤色器基板包括形成在上基板 52 上的黑底（未示出）和滤色器 54，
25 以及形成在它们上方的公共电极 56 和配向膜（未示出）。

薄膜晶体管基板包括：形成在下基板 2 上的选通线 4 和数据线（未
示出），该选通线和数据线限定各个像素区域；与选通线 4 和数据线相连
的薄膜晶体管；形成在像素区域并与薄膜晶体管相连的像素电极 32；以
及形成在各个像素的反射区域以与像素电极交叠的反射电极 28。

薄膜晶体管包括：与选通线 4 相连的栅极 6；与数据线相连的源极 16；与源极 16 相对的漏极 18；与栅极 6 交叠的有源层，在栅极 6 和有源层之间具有栅极绝缘膜 8，以在源极 16 和漏极 18 之间形成沟道；以及欧姆接触层 12，用于使有源层 10 与源极 16 和漏极 18 欧姆接触。薄膜晶体管 5 响应于选通线 4 的扫描信号，使数据线上的视频信号充入并保持在像素电极 32 中。

反射电极 28 将穿过滤色器基板入射的外部光朝向滤色器基板反射。形成在反射电极 28 下面的有机膜 24 的表面具有隆起或凸起的形状，因此形成在该有机膜顶部的反射电极 28 也具有隆起的形状。结果，由于隆起表面的散射效果而使反射电极 28 的反射效率提高。 10

当通过薄膜晶体管将像素信号施加给像素电极 32 时，在公共电极 56 和像素电极 28 之间产生电位差。该电位差使得具有介电各向异性液晶旋转，由此在反射区域和透射区域中对穿过液晶层的光的透射率进行控制，因此，其亮度根据视频信号而变化。

在该示例中，在透射区域处的相对较厚的有机膜 24 中形成透射孔 36，以使得反射区域中穿过液晶层的光程长度与透射区域中的相同。结果，入射到反射区域的环境光传播的光程长度 RL 与来自背光单元 60 的透射光的光程长度 TL 相同，因此，在反射模式和透射模式下透射效率相同。 15

薄膜晶体管基板还包括存储电容器，该存储电容器与像素电极 32 相连，以稳定地保持提供给像素电极 32 的视频信号。该存储电容器被形成具有与选通线 4 交叠的存储上电极 20，在选通线 4 和存储上电极 20 之间具有栅极绝缘膜，其中存储上电极 20 与像素电极 32 相连。在该处理中，欧姆接触层 12 和有源层 10 还在存储上电极 20 下方交叠。 20

薄膜晶体管基板还包括：第一钝化膜 22，位于薄膜晶体管和有机膜 24 之间；第二钝化膜，位于有机膜 24 和反射电极 28 之间；以及第三钝化膜 30，位于反射电极 28 和像素电极 32 之间。因此，像素电极 32 通过穿透第一到第三钝化膜 22、26、30、有机膜 24 以及反射电极 28 的第一和第二接触孔 34、38 中的每一个与漏极 28 和存储上电极 20 相连。 25

在这种透反射式液晶显示板中，薄膜晶体管基板的制造包括半导体工艺，并且需要多个掩模工艺，因此，其制造工艺复杂，从而这成为液晶显示板的制造成本增加的主要原因。在下文中，将参照图 2A 到 2F 来描述透反射式薄膜晶体管基板的制造方法。

- 5 参照图 2A，使用诸如溅射的淀积方法在下基板 2 上形成栅金属层。随后，使用光刻工艺和蚀刻工艺，利用第一掩模对该栅金属层进行构图，由此形成包括选通线 4 和栅极 6 的栅极图案。该栅金属层可以是诸如 Al、Mo、Cr 的单层或双层金属。

- 10 接下来，在形成有栅极图案的基板 2 上形成栅极绝缘膜 8，并且如图 2B 所示，使用第二掩模工艺，在该栅极绝缘膜 8 的顶部形成源极/漏极图案。该源极/漏极图案包括数据线、源极 16、漏极 18 以及存储上电极 20。

- 15 在形成有栅极图案的下基板 2 上依次形成栅极绝缘膜 8、非晶硅层 10、掺杂非晶硅层 12、以及源极/漏极金属层。栅极绝缘膜 8 为诸如氧化硅 SiO_x 或氮化硅 SiN_x 的无机绝缘材料，而源极/漏极金属层为诸如 Al、Mo 等的单层或双层金属结构。

- 20 使用第二掩模和光刻工艺在源极/漏极金属层的顶部形成光刻胶图案。在该工艺中，使用在薄膜晶体管的沟道部分处具有衍射曝光部分的衍射曝光掩模作为该第二掩模，由此使沟道部分的光刻胶图案的高度比源极/漏极图案部分低。

此后，通过使用该光刻胶图案进行湿蚀刻来对源极/漏极金属层进行构图，以形成源极/漏极图案，该源极/漏极图案包括数据线、源极 16、与源极 16 集成在一起的漏极 18、以及存储上电极 20。

- 25 接下来，通过使用同一光刻胶图案进行干蚀刻来同时对掺杂非晶硅层和非晶硅层进行构图，由此形成欧姆接触层 12 和有源层 10。

在通过灰化处理 (ashing) 去除在沟道部分处具有相对较低高度的光刻胶图案之后，对沟道部分的源极/漏极图案和欧姆接触层 12 进行干蚀刻。因此，暴露出沟道部分的有源部分 10，以分离源极 16 和漏极 18。此后，使用剥离工艺来去除剩余在源极/漏极图案上的光刻胶图案。

参照图 2C, 在形成有源极/漏极图案的栅极绝缘膜 8 上形成第一钝化膜 22, 并且使用第三掩模工艺在该第一钝化膜 22 的顶部形成有机膜 24, 以使有机膜 24 具有第一和第二初始接触孔 34、38, 以及透射孔 36, 该有机膜 24 具有隆起形状的表面。

- 5 在形成有源极/漏极图案的栅极绝缘膜 8 上依次形成第一钝化膜 22 和有机膜 24。第一钝化膜 22 是与栅极绝缘膜 8 相同的无机绝缘材料, 而有机膜 24 为诸如丙烯酸树脂的感光有机材料。

10 然后, 使用第三掩模对有机膜 24 进行构图, 由此与第三掩模的透射部分相对应地形成穿透有机膜 24 的第一和第二开孔 35、37 以及透射孔 36。该第三掩模具有下述的结构: 在透射部分以外的其余区域重复出现屏蔽部分和衍射曝光部分。对与第三掩模相对应的剩余有机膜 24 进行构图, 以使其具有下述的结构: 重复出现具有台阶差的屏蔽部分(凸起部分)和衍射曝光部分(沟槽部分)。随后, 使重复出现凸起部分和沟槽部分的有机膜 24 固化, 以使有机膜 24 的表面具有隆起形状。

- 15 参照图 2D, 在有机膜 24 上形成第二钝化膜 26, 并且使用第四掩模工艺在该第二钝化膜 26 上形成反射电极 28。对第二钝化膜 26 和反射金属层进行淀积, 以在有机膜 24 (具有相同的隆起表面) 的顶部保持它们的隆起形状。该第二钝化膜 26 是诸如第一钝化层 22 的无机绝缘材料, 而该反射金属层为诸如 AlNd 的具有高反射率的金属。

- 20 随后, 使用第四掩模和蚀刻工艺对反射金属层进行构图, 由此形成反射电极 28, 其中该反射电极对于每一个像素是独立的, 并且在有机膜 24 的透射孔 36 以及第一和第二开孔 35、37 处开口。

25 参照图 2E, 使用第五掩模工艺形成覆盖反射电极 28 的第三钝化膜 30, 并且形成穿透第一到第三钝化膜 22、26、30 的第一和第二接触孔 34、38。使用光刻或蚀刻工艺, 利用第五掩模来形成覆盖反射电极 28 的第三钝化膜 30 以及第一和第二接触孔 34、38, 以使第一和第二接触孔 34、38 在有机膜 24 的第一和第二开孔 35、37 处穿透第一到第三钝化膜 22、26、30。第一和第二接触孔 34、38 分别暴露出漏极 18 和存储上电极 20。第三钝化膜是与第二钝化膜相同的无机绝缘材料。

参照图 2F, 使用第六掩模工艺在第三钝化膜 30 上形成像素电极 32。更具体地, 使用诸如溅射的淀积方法在钝化膜 30 上形成透明导电层, 并且通过使用第六掩模的光刻工艺以及蚀刻工艺对该透明导电层进行构图, 以在各个像素区域形成像素电极。像素电极 32 通过第一和第二接触孔 34 和 38 与漏极 18 和存储上电极 20 相连。该透明导电层为铟锡氧化物 ITO。

因此, 使用 6 个不同的掩模工艺形成了现有技术的透反射式薄膜晶体管基板, 因此, 其具有制造工艺复杂的缺点。此外, 在现有技术的透反射式薄膜晶体管基板中, 应该充分固定第一和第二接触孔 34、38 的边缘, 以使像素电极 32 与漏极 18 和存储上电极 20 相连。因此, 存在透射区域的孔径比减小的缺点。

发明内容

因此, 本发明致力于一种透反射式液晶显示器件及其制造方法, 其基本上克服了由于现有技术的局限性和缺点而导致的一个或更多个问题。

因此, 本发明的优点在于提供了一种在透射区域中具有增大的孔径比的透反射式薄膜晶体管基板, 及其简化的制造方法。

将在以下说明书中阐述本发明的其它特征和优点, 这些特征和优点将部分地根据本说明书而明了, 或者可以通过实施本发明而习得。将通过在所写说明书及其权利要求以及附图中具体指出的结构, 实现和达到本发明的这些目的和其它优点。

为了实现这些和其它优点并且根据本发明的目的, 如具体实施和广泛描述的, 一种液晶显示器件, 其包括: 选通线; 该选通线上的第一绝缘膜; 与该选通线交叉以限定像素区域的数据线, 该像素区域具有透射区域和反射区域; 与该选通线和数据线相连的薄膜晶体管; 形成在该像素区域中的像素电极; 该薄膜晶体管上的第二绝缘膜; 包括与该选通线交叠的存储上电极在内的存储电容器; 暴露该像素电极的至少一部分的透射孔; 以及形成在像素区域的反射区域中的反射电极, 该反射电极将像素电极与薄膜晶体管和存储上电极相连, 其中该选通线和像素电极包

括第一透明导电层。

在本发明的另一方面，提供了一种制造液晶显示器件的方法，包括：使用第一掩模形成包括第一透明导电层在内的栅极图案，该栅极图案包括像素电极、栅极和选通线；在该栅极图案上形成第一绝缘膜；使用第二掩模在该第一绝缘膜上形成半导体层和源极/漏极图案，该源极/漏极图案具有存储上电极、漏极、源极和数据线；使用第三掩模在具有孔径部分的源极/漏极图案上形成第二绝缘膜；使用第四掩模形成暴露像素电极的第一透明导电层的透射孔；以及使用第五掩模在反射区域中形成反射电极；该反射电极通过透射孔将像素电极与漏极和存储上电极相连。

在本发明的另一方面，提供了一种制造液晶显示器件的方法，包括：使用第一掩模形成具有第一透明导电层和第二不透明第二导电层的栅极图案，该栅极图案包括像素电极、栅极和选通线；在栅极图案上形成第一绝缘膜和半导体层，并且使用第二掩模形成具有存储上电极、漏极、源极、数据线的源极/漏极图案；使用第三掩模在透射区域中形成暴露像素电极的第一导电层的透射孔；使用第四掩模在源极/漏极图案上形成第二绝缘膜；以及使用第五掩模在反射区域中形成反射电极，该反射电极通过透射孔将像素电极与漏极和存储上电极相连。

应该理解，前面的总体说明和以下的详细说明都是示例性和解释性的，旨在提供对要求保护的本发明的进一步解释。

附图说明

包含附图以提供对本发明的进一步理解，并且将其并入，构成本说明书的一部分，附图说明的本发明的实施例，并与说明书一起用于解释本发明的原理。

在附图中：

图 1 是表示现有技术的透反射式液晶显示板的一部分的剖视图；

图 2A 到 2F 是表示制造根据现有技术的透反射式薄膜晶体管基板的方法的剖视图；

图 3 是表示根据本发明实施例的透反射式薄膜晶体管的平面图；

图 4 是表示沿线 II-II'、III-III'、IV-IV' 截取的图 3 所示的透反射式薄膜晶体管的剖视图；

图 5A 和 5B 是分别表示根据本发明实施例的第一掩模工艺的平面图和剖视图；

5 图 6A 和 6B 是分别表示根据本发明实施例的第二掩模工艺的平面图和剖视图；

图 7A 和 7E 是进一步表示本发明的第二掩模工艺的剖视图；

图 8A 和 8B 是分别表示根据本发明实施例的第三掩模工艺的平面图和剖视图；

10 图 9A 和 9B 是分别表示根据本发明实施例的第四掩模工艺的平面图和剖视图；

图 10A 和 10B 是分别表示根据本发明实施例的第五掩模工艺的平面图和剖视图；

图 11 是表示根据本发明的具有中心围绕部分的透反射式薄膜晶体管基板的平面图；

图 12 是表示图 11 中所示的数据传输器 (data link) 和数据线的防静电器件区域和接触区域的平面图；

图 13 是表示沿线 V-V' 和 VI-VI' 截取的图 12 所示的透反射式薄膜晶体管基板的剖视图；

20 图 14A 和 14B 分别表示根据本发明另一实施例的第一掩模工艺的平面图和剖视图；

图 15A 和 15B 分别表示根据本发明另一实施例的第二掩模工艺的平面图和剖视图；

图 16A 和 16B 分别表示根据本发明另一实施例的第三掩模工艺的平面图和剖视图；

25 图 17A 和 17B 分别表示根据本发明另一实施例的第四掩模工艺的平面图和剖视图；

图 18A 和 18B 分别表示根据本发明另一实施例的第五掩模工艺的平面图和剖视图；

图 19 是表示根据本发明另一实施例的薄膜晶体管基板的剖视图；
图 20 是表示根据本发明另一实施例的薄膜晶体管基板的剖视图；
图 21A 到 21E 是表示制造图 20 所示的透反射式薄膜晶体管基板的方法的剖视图。

5

具体实施方式

现将详细描述本发明的实施例，在附图中示出了其示例。

图 3 是表示根据本发明的透反射式薄膜晶体管基板的平面图，图 4 是表示沿线 II-II'、III-III'、IV-IV' 截取的图 3 所示的透反射式薄膜晶体管基板的剖视图。

参照图 3 和 4，透反射式薄膜晶体管基板包括：选通线 102 和数据线 104，其通过相互交叉在下基板 142 上限定像素区域，并且其间具有栅极绝缘膜 144；薄膜晶体管 106，与选通线 102 和数据线 104 相连；反射电极 152，形成在各个像素的反射区域中；以及像素电极 118，形成在各个像素区域中，并通过反射电极 152 与薄膜晶体管 106 相连。该透反射式薄膜晶体管基板还包括：存储电容器 120，其通过将前一级选通线 102 与通过反射电极 152 连接到像素电极 118 的存储上电极 122 交叠而形成；选通焊盘 128，与选通线 102 相连；以及数据焊盘 138，与数据线 104 相连。该透反射式薄膜晶体管基板将各个像素区域分为其中形成有反射电极 152 的反射区域以及其中未形成有反射电极 152 的透射区域。

薄膜晶体管 106 包括：与选通线 102 相连的栅极 108；与数据线 104 相连的源极 110；与源极 110 相对并与像素电极 118 相连的漏极 112；有源层 114，与栅极 108 交叠，并且其间具有栅极绝缘膜 144，以在源极 110 和漏极 112 之间形成沟道；以及欧姆接触层 116，其形成在除沟道部分以外的有源层 114 上，以与源极 110 和漏极 112 接触。

薄膜晶体管 106 对选通线 102 上的扫描信号进行响应，以使数据线 104 上的视频信号充入并保持在像素电极 118 中。

如图 4 所示，选通线 102 和栅极 108 具有包括第一透明导电层 101 和淀积在第一透明导电层 101 顶部的第二导电金属层 103 在内的双层结

构。形成包括有源层 114 和欧姆接触层 116 在内的半导体图案 115，以使其与数据线 104 交叠。

在各个像素的反射区域中形成反射电极 152，以反射外部光。反射电极 152 具有与第二钝化膜 150 和其下方的有机膜 148 的形状相对应的隆起形状。反射电极的隆起表面由于其散射效果而提高了其反射效率。

像素电极 118 形成在各个像素区域中，并通过反射电极 152 与漏极 112 相连，该反射电极 152 穿过透射孔 154 的边缘部分。类似于选通线 102，像素电极 118 具有其中形成有第一和第二导电层 101、103 的双层结构，并且其通过透射孔 154 开口，以使得作为透明导电层的第一导电层 101 暴露给透射区域。

像素电极 118 通过由薄膜晶体管提供的像素信号产生与滤色器基板（未示出）的公共电极的电位差。该电位差使得具有介电各向异性的液晶产生旋转，从而对穿过各个反射区域和透射区域的液晶层的光的透射率进行控制，由此根据视频信号来改变其亮度。

透射区域中形成有透射孔 154，以穿透像素电极 118 上的栅极绝缘膜 144 以及薄膜晶体管 106 上的第一钝化膜 146、有机膜 148 和第二钝化膜 150。因此，在反射区域和透射区域中，穿过液晶层的光程的长度相同，由此，反射模式和透射模式的透射效率相同。

连接到像素电极 118 的存储上电极 122 与前一级选通线 102 交叠，并且其间具有栅极绝缘膜 144，由此形成存储电容器 120。存储上电极 122 通过反射电极 152 与像素电极 118 相连，该反射电极 152 穿过透射孔 154 的边缘部分，并且存储上电极 122 还与存储上电极 122 下面的半导体图案 115 交叠。

选通线 102 通过选通焊盘 128 与选通驱动器（未示出）相连。选通线 102 的第一和第二导电层 101、103 延伸，以形成选通焊盘 128，并且通过从第二钝化膜 150 穿透到第二导电层 103 的第一接触孔 130 来暴露第一导电层 101。

数据线 104 通过数据焊盘 138 与数据驱动器（未示出）相连。与选通焊盘 128 相似，数据焊盘 138 具有其中形成有第一和第二导电层 101、

103 的双层结构,并且通过从第二钝化膜 150 穿透到第二导电层 103 的第二接触孔 140 来暴露第一导电层 101。数据焊盘 138 通过单独的接触电极 (未示出) 与数据线 104 相连。

通过这种方式,根据本发明该实施例的透反射式薄膜晶体管基板具有通过反射电极与漏极 112 和存储上电极 122 相连的像素电极 118,该反射电极穿过透射孔 154 的边缘部分。因此,不需要具有用于将像素电极 118 与漏极 112 和存储上电极 122 相连的单独的接触孔,由此可以大大提高透射区域的孔径比。

反射电极 152 还与像素电极 118 的第一和第二导电层 101、103 相连。因此,在将 AlNd 用于反射电极 152,将 ITO 用于像素电极 118 的第一导电层 101,而将 Mo 用于第二导电层 103 的情况下,AlNd 和 ITO 通过 Mo 相连,因此能够减小由于产生 Al_2O_3 而导致的 AlNd 和 ITO 的接触电阻。

图 5A 和 5B 分别表示根据本发明实施例的第一掩模工艺的平面图和剖视图。首先,使用第一掩模 (未示出) 形成具有双层结构的栅极图案,其中该栅极图案包括像素电极 118、数据焊盘 138、与选通线 102 相连的栅极 108、以及下基板 142 上的选通线 102。该双层结构包括第一和第二导电层 101、103。

具体地,使用诸如溅射的淀积方法在下基板 102 上形成第一和第二导电层 101、103。然后使用第一掩模 (该第一掩模是使用光刻工艺和蚀刻工艺而形成的) 对第一和第二导电层 101、103 进行构图,由此形成如图 5A 和 5B 所示的栅极图案。该栅极图案包括选通线 102、栅极 108、选通焊盘 128、数据焊盘 138、像素电极 118。第一导电层 101 是诸如 ITO、TIO、IZO 的透明导电材料,而第二导电层 103 是诸如 Mo、Ti、Cu、Al (Nd) 等的金属材料。

图 6A 和 6B 分别表示根据本发明实施例的第二掩模工艺的平面图和剖视图。参照图 6B,在已经形成有栅极图案的下基板 142 上形成栅极绝缘膜 144。然后,利用第二掩模工艺,在栅极绝缘膜 144 顶部形成源极/漏极图案 (包括数据线 104、源极 110、漏极 112 以及存储上电极 122)、半导体图案 115 (包括沿源极/漏极图案的后表面交叠的有源层 114 和欧

姆接触层 116)。通过利用衍射曝光掩模,使用单个掩模工艺来形成半导体图案 115 和源极/漏极图案。

参照图 7A,首先,在下基板 142 上,在栅极图案的上方依次形成栅极绝缘膜 144、非晶硅层 105、掺杂有 n+或 p+的非晶硅层 107、以及源极/漏极金属层 109。例如,使用 PECVD 形成栅极绝缘膜 144、非晶硅层 105、掺杂非晶硅层 107,而使用溅射形成源极/漏极金属层 109。栅极绝缘膜 144 为无机绝缘材料,例如氧化硅 SiO_x 、氮化硅 SiN_x ,而源极/漏极金属层 109 为 Cr、Mo、MoW、Al/Cr、Cu、Al(Nd)、Al/Mo、Al(Nd)/Al、Al(Nd)/Cr、Mo/Al(Nd)/Mo、Cu/Mo、Ti/Al(Nd)/Ti 等。当该双层结构为 Al/Cr 时,在 Cr 层之后形成 Al 层。

将光刻胶 219 涂布在源极/漏极金属层 109 上,然后使用衍射曝光掩模 210 对其进行曝光和显影。该衍射曝光掩模 210 包括:透明石英基底 212、在透明石英基底 212 顶部由诸如 Cr 的金属层构成的屏蔽层 214;以及衍射曝光狭缝 216。屏蔽层 214 位于要形成半导体图案和源极/漏极图案的区域处。衍射曝光狭缝 216 位于要形成薄膜晶体管的沟道的区域处。因此,在显影之后,形成了图 7B 所示的具有台阶结构的光刻胶图案 220。

参照图 7B,在处理过程中,该屏蔽层 214 阻挡紫外线,由此留下第一光刻胶图案(resist pattern) 220A。在处理过程中,衍射曝光狭缝 216 对紫外线进行衍射,由此留下比第一光刻胶图案 220A 薄的第二光刻胶图案 220B。

然后,使用光刻胶图案 220 对源极/漏极金属层 109 进行蚀刻,以形成如图 7C 所示的源极/漏极图案和半导体图案 115。在该工艺的这个时候,源极 110 和漏极 112 集成在源极/漏极图案内,即源极和漏极之间没有断开。

接下来,使用氧 O_2 等离子体对光刻胶图案 220 进行灰化处理。因为第一光刻胶图案 220A 的厚度,而使该第一光刻胶图案下方各层保持不变,即,仅光刻胶的厚度变薄。然而,在蚀刻工艺过程中,去除了较薄的第二光刻胶图案 220B 下方的各层,由此将源极 110 与漏极 112 分离,并且暴露出有源层 114,如图 7D 所示。因此,在源极 110 和漏极 112 之间的有源层 114 中形成了沟道。此外,沿经过灰化处理的第一光刻胶图案 220A

对源极/漏极图案的两侧再次进行蚀刻，由此使源极/漏极图案和半导体图案 115 具有阶梯形状的固定台阶差。如图 7E 所示，通过剥离工艺去除剩余在源极/漏极图案上的第一光刻胶图案 220A。

图 8A 和 8B 分别表示用来制造根据本发明实施例的透反射式薄膜晶体管基板的第三掩模工艺的平面图和剖视图。参照图 8A 和 8B，在薄膜晶体管基板的包括例如使用诸如溅射的淀积方法形成有源极/漏极图案的区域在内的表面上，形成第一钝化膜 146。然后，例如使用旋涂法在第一钝化膜 146 的顶部形成有机膜 148，并且随后使用第三掩模工艺进行构图，以使有机膜 148 在透射区域中具有孔径部分，而在反射区域中具有隆起表面。

第一钝化膜 146 为诸如栅极绝缘膜 144 的无机绝缘材料，而有机膜 148 是诸如丙烯酸树脂的感光有机材料。使用第三掩模对有机膜 148 进行构图，从而在透射区域中与该第三掩模的透射部分相对应地形成穿透有机膜 148 的孔径部分 155，并去除形成有选通焊盘 128 和数据焊盘 138 的焊盘区域的有机膜 148。此外，第三掩模中除了透射部分以外的剩余部分具有下述的结构：屏蔽部分和衍射曝光部分（或透反射部分）重复出现，与该结构相对应，将有机膜 148 构图为具有下述的结构：在反射区域中重复出现具有台阶差的屏蔽区域（凸起部分）和衍射曝光区域（沟槽部分）。随后，对具有重复的凸起部分和构造部分的有机膜 148 进行烧结（fired），以在反射区域的有机膜 148 的表面上形成隆起形状。另一方面，有机膜 148 的孔径部分 155 的边缘部分与漏极 112 和存储上电极 122 交叠，由此使存储上电极 122 和漏极 112 的边缘部分朝向孔径部分 155 凸出。

图 9A 和 9B 分别表示用来制造根据本发明实施例的透反射式薄膜晶体管基板的第四掩模工艺的平面图和剖视图。参照图 9B，使用第四掩模工艺在有机膜 148 上形成具有隆起形状的第二钝化层 150，并且形成从栅极图案的第二钝化膜 150 穿透到第二导电层 103 的第一和第二接触孔 130、140 以及透射孔。

具体地，使用诸如 PECVD 的淀积方法在有机膜 148 上形成第二钝化

膜 150。第二钝化层 150 是与第一钝化膜 146 相同的无机绝缘材料。随后，在形成了有机膜 148 的孔径部分 155 的各个像素的透射区域中形成透射孔 154，并且在焊盘区域中形成第一和第二接触孔 130、140。透射孔 154 穿透有机膜 148 的孔径部分 155 中的像素电极 118 的第二钝化膜 150、第一钝化膜 146、栅极绝缘膜 144 以及第二导电层 103。因此，通过透射孔 154 暴露出像素电极 118 的第一导电层 101，并且第二导电层 103 仅剩余在像素电极的边界处，在该边界处没有暴露出第一导电层 101。此外，暴露出朝向穿过透射孔 154 的边缘部分的有机膜 148 的孔径部分 155 凸出的漏极 112，以及存储上电极 122 的边缘部分。第一和第二接触孔 130、140 从第二钝化膜 150 分别穿透到选通焊盘 128 和选通焊盘 128 顶部的数据焊盘 138 的第二导电层 103、数据焊盘 138。因此，通过第一和第二接触孔 130、140 中的每一个暴露出选通焊盘 128 和数据焊盘 138 的第一导电层 101，并且第二导电层 103 仅保留在未暴露出第一导电层 101 的边界处。

图 10A 和 10B 分别表示用来制造根据本发明实施例的透反射式薄膜晶体管基板的第五掩模工艺的平面图和剖视图。参照图 10B，在保持隆起形状的第二钝化膜 150 上形成反射金属层。该反射金属层是具有高反射率的金属，例如 AlNd。此后，通过使用第五掩模的光刻工艺以及蚀刻工艺对该反射金属层进行构图，由此，在各个像素的反射区域中形成反射电极 152。反射电极 152 通过透射孔 154 的边缘部分将漏极 112 与像素电极 118 相连，并且将存储上电极 122 与像素电极 118 相连。因此，不需要单独的接触孔来将像素电极 118 与漏极 112 和存储上电极 122 相连，因此提高了透射区域中的孔径比。此外，反射电极 152 通过透射孔 154 的边缘部分与像素电极 118 的第一导电层 101 相连，并与所暴露的第二导电层 103 Mo 的边缘部分相连，由此减小了反射电极 152 AlNd 与第一导电层 101 ITO 的接触电阻。

根据本发明的透反射式薄膜晶体管基板使用反射电极 152 将像素电极 118 与漏极 112 和存储上电极 122 相连，并且与需要六个掩模工艺的现有技术相比，将制造工艺减少为五个掩模工艺。

图 11 表示根据本发明实施例的透反射式薄膜晶体管基板的周边部分。

图 11 所示的透反射式薄膜晶体管基板 100 包括接触电极 160，以形成在与选通焊盘 128 相同的层中的数据焊盘 138 与数据线 104 相连。换句话说，接触电极 160 将从数据焊盘 138 延伸的数据传输器 136 与数据线 104 相连。这里，接触电极 160 由与形成在有源区的反射电极 152 相同的金属层 AlNd、AlNd/Mo 构成。接触电极 160 存在下述的问题：当将其暴露在外部时，其会由于氧化而被腐蚀，因此，接触电极 160 位于由密封剂 180 密封的区域，即，密封剂 180 与有源区 182 之间。

此外，该薄膜晶体管基板 100 包括静电放电装置 190，用于防止静电流入有源区 182。该静电放电装置 190 与数据线 104 或者选通线 102 相连，并由具有相互连接关系的多个薄膜晶体管 300、310、320 组成。静电放电装置 190 通过使静电在高压区具有低阻抗，来释放任何过电流，由此防止静电流入。通过在正常驱动条件下具有高阻抗，而使得对通过选通线 102 或数据线 104 提供的驱动信号没有影响。静电放电装置 190 需要用于相互连接薄膜晶体管 300、310、320 的多个接触电极。这些接触电极也由与反射电极 152 相同的金属层 AlNd、AlNd/Mo 形成。因此，静电放电装置 190 也形成在由密封剂 180 密封的区域中，即，密封剂 180 和有源区 182 之间。

图 12 是表示与图 11 中所示的数据线 104 相连的静电放电装置 190 和接触电极 160 的平面图。参照图 12，在由密封剂 180 密封的区域中，数据线 104 通过第一接触电极 160 与从数据焊盘 138 延伸的数据传输器 136 相连。与数据焊盘 138（如上所述）相似，数据传输器 136 具有包括第一和第二导电层 101、103 在内的双层结构。第一接触电极 160 通过从第二钝化膜 150 穿透到数据线 104 和半导体图案 115 的第三接触孔 162 并排地连接到数据线 104。此外，接触电极 160 通过从第二钝化膜 150 穿透到数据传输器 136 的第二导电层 103 的第四接触孔 164 与数据传输器 136 相连，如图 13 所示。

与数据线 104 相连的静电放电装置包括薄膜晶体管 300、310、320。第二薄膜晶体管 300 包括：与数据线 104 相连的第二源极 304；与第二源

极 304 相对的第二漏极；以及具有双层结构的第二栅极 302，该第二栅极 302 与第二源极 304 和第二漏极 306 交叠，并且其间具有半导体图案 115 和栅极绝缘膜 144。第二栅极 302 的双层结构包括第一和第二导电层 101、103。

5 第三薄膜晶体管 310 以二极管的形式与第二薄膜晶体管的第二源极 304 和第二栅极 302 相连。第三薄膜晶体管 310 包括：与第二源极 304 相连的第三源极 314；与第三源极 314 相对的第三漏极 316；以及与第三源极 314 和第三漏极 316 交叠的第三栅极 312，并且其间具有半导体图案 115 和栅极绝缘层 144。与第二栅极相似，第三栅极 312 具有包括第一和
10 第二导电层 101、103 在内的双层结构。第三栅极 312 还通过第二接触电极 332 与第三源极 314 相连。换句话说，第三接触电极 332 被形成为从第五接触孔 340（从第二钝化膜 150 穿透到第三漏极 316 和半导体图案 115）设置到第六接触孔（从第二钝化膜 150 穿透到第三栅极 312 的第二导电层 103），由此连接第三漏极 316 和第三栅极 312。

15 第四薄膜晶体管 320 以二极管的形式与第二薄膜晶体管的第二漏极 306 和第二栅极 302 相连。第四薄膜晶体管 320 包括：与第二漏极 306 相连的第四源极 324；与第四源极 324 相对的第四漏极 326；以及与第四源极 324 和第四漏极 326 交叠的第四栅极 322，并且其间具有半导体图案 115 和栅极绝缘膜 144。第四栅极 322 具有包括第一和第二导电层 101、
20 103 的双层结构。第四漏极 326 还与第三漏极 316 相连，并且通过第三接触电极 334 与第二栅极 302 相连，该第三接触电极 334 被形成为设置在第七接触孔 344 和第八接触孔 346 上。此外，第四栅极 332 通过第四接触电极 336 与第四源极 324 相连，第四接触电极 336 被形成为设置在第九接触孔 348 和第十接触孔 350 上。

25 第一到第四接触电极 160、332、334、336 由与如上所述的反射电极 152 相同的金属层形成。

使用如上所述的五个掩模工艺形成具有这种结构的透反射式薄膜晶体管基板。将参照图 14A 到 18B 对此进行说明。

参照图 14A 到 14B，通过第一掩模工艺在下基板 142 上形成栅极图

案,其中该栅极图案包括数据传输器 136 和数据焊盘 138,以及第二到第四栅极 302、312、322。该第一掩模工艺与图 5A 和 5B 中所述的相同。

然后,如图 15A 和 15B 中所示,使用第二掩模工艺形成栅极绝缘膜 144、包括有源层 114 和欧姆接触层 116 在内的半导体图案 115、以及包
5 括数据线 104、第二到第四源极 304、314、324、第二到第四漏极 306、316、326 在内的源极/漏极图案。该第二掩模工艺与图 6A 和 7E 中所述的相同。

然后,形成第一钝化膜 146 及其顶部的有机膜 148,并使用第三掩模工艺对有机膜 148 进行构图。如图 16B 所示,有机膜 148 具有第三到
10 第十孔径部分 161、163、339、341、343、345、347、349。该第三掩模工艺与图 8A 和 8B 中所述的相同。在本示例中,在焊盘区域中去除该有机膜,并且该有机膜在未形成反射电极 152 的区域(即像素区域)中不具有隆起表面。

参照图 17A 和 17B,使用第四掩模工艺形成第二钝化膜 150,并且形
15 成第三到第十接触孔 162、164、340、342、344、346、348、350,以与有机膜 148 的第三到第十孔径部分 161、163、339、341、343、345、347、349 交叠。该第四掩模工艺与图 9A 和 9B 中所述的相同。

参照图 18A 和 18B,使用第五掩模工艺,由与前述反射电极 152 相
同的金属形成第一到第四接触电极 160、332、334、336。该第五掩模工
20 艺与图 10A 和 10B 中所述的相同。

图 19 是表示根据本发明第二实施例的透反射式薄膜晶体管基板中,像素区域沿线 II-II' 的剖视图,以及数据传输器 136 与数据线 104 的接触区域沿线 V-V' 的剖视图。

除了被形成为第一和第二导电层 254、256 的双层结构的反射电极
25 252 和第一接触电极 262 以外,图 19 中所示的透反射式薄膜晶体管基板包括与图 4 和 13 中所示的透反射式薄膜晶体管基板相同的组件。因此,省略对重复组件的说明。

图 19 中所示的反射电极 252 和第一接触电极 262 中的第一导电层 254 为数据传输器 136 和像素电极 118 的透明第一导电层 101,其具有低

的接触阻抗,例如 Mo。而第二导电层 256 为具有高反射性的金属,例如 AlNd。因此,第一接触电极 262 和反射电极 252 的第二导电层 256 AlNd 与数据传输器 136 和像素电极 118 的第一导电层 101 IT0 直接相连,由此防止产生 Al_2O_3 层。因此,减小了反射电极 252 和像素电极 118 的接触电阻,以及第一接触电极 160 和数据传输器 136 的接触电极。

图 20 是表示根据本发明第三实施例的透反射式薄膜晶体管基板中,像素区域沿线 II-II' 的剖视图,以及数据传输器 136 和数据线 104 的接触区域沿线 V-V' 的剖视图。

除了去除了有机膜 148 上的第二钝化膜 150 以外,图 20 中所示的透反射式薄膜晶体管基板包括与图 4 和 13 中所示的透反射式薄膜晶体管基板相同的组件。因此,省略对重复组件的说明。

图 4 和 13 中所示的第二钝化膜 150 增强了有机膜 148 与反射电极 152 的粘合力,但是可以将其省略。参照图 20,省略了第二钝化膜 150,在形成有机膜 148 之前,在第一钝化膜 146 工艺中形成透射孔 154 以及第一到第四接触孔 130、140、162、164。具有这种结构的透反射式薄膜晶体管基板的制造方法如下。

图 21A 到 21E 是表示图 20 中所示的透反射式薄膜晶体管基板的制造方法的剖视图。参照图 21A,首先,使用第一掩模工艺在下基板 142 上形成栅极图案,该栅极图案包括选通线 102、栅极 108、像素电极 118 以及数据传输器 136。该栅极图案具有双层结构,该双层结构包括透明第一导电层 101 和第二导电层 103。该第一掩模工艺与图 5A 和 5B 中所述的相同。

然后,如图 21B 所示,使用第二掩模工艺形成栅极绝缘层 144、包括有源层 114 和欧姆接触层 116 在内的半导体层 115、以及包括数据线 104、源极 110、漏极 112 和存储上电极 122 在内的源极/漏极图案。该第二掩模工艺与图 6A 和 7E 中所述的相同。

参照图 21C,使用第三掩模工艺形成覆盖源极/漏极图案的钝化膜 146,以使得:在透射区域中具有透射孔 154,以暴露像素电极的第一导电层;在接触区域中具有第三接触孔,以通过穿透数据线 104 和半导体图案 115 来暴露数据线 104 的侧面;以及具有第四接触孔 164,以暴露数

据传输器 136 的第一导电层 101。

参照图 21D, 使用第四掩模工艺在钝化膜 146 上形成有机膜 148, 从而在透射孔 154 以及第三和第四接触孔 162、164 中去除有机膜 148。此外, 在焊盘区域中使有机膜 148 开口, 并且该有机膜 148 仅在反射区域
5 (在后续工艺中, 要在该反射区域中形成反射电极 152) 中具有隆起表面。该第四掩模工艺与图 8A 和 8B 中所述的相同。

参照图 21E, 使用第五掩模工艺形成反射电极 152 和接触电极 160。该第五掩模工艺与图 10A 和 10B 中所述的相同。

如上所述, 根据本发明的透反射式液晶显示器件及其制造方法使用
10 穿过透射孔的边缘部分的反射电极将像素电极与漏极和存储上电极相连。因此, 可以将薄膜晶体管基板的制造工艺简化为五个掩模工艺, 由此减少了一个掩模工艺, 并且不需要单独的接触孔将像素电极与漏极故和存储上电极相连, 由此提高了透射区域的孔径比。

此外, 根据本发明的透反射式液晶显示器件及其制造方法通过使用
15 与反射电极相同金属的接触电极将数据传输器与数据线相连, 该数据传输器和数据线被形成为多个不同的层, 并且根据本发明的透反射式液晶显示器件及其制造方法将静电放电装置的薄膜晶体管相互连接。因此, 可以将薄膜晶体管的制造工艺简化为五个掩模工艺。

此外, 根据本发明的透反射式液晶显示器件通过像素电极的第二导
20 电层 Mo 将反射电极 AlNd 与第一导电层 ITO 相连, 由此可以减小反射电极与像素电极的接触电阻。此外, 将反射电极形成为 AlNd/Mo 的双层结构, 以使得能够进一步减小与像素电极的第一导电层 ITO 的接触电阻。

对于本领域的技术人员来说, 显然在不脱离本发明的主旨和范围的情况下, 可以对本发明进行各种修改和变化。因此, 本发明旨在涵盖落
25 入所附权利要求及其等同物范围内的本发明的这些修改和变化。

本申请要求于 2004 年 6 月 5 日提交的韩国专利申请 NO. P2004-041141 的优先权, 在此通过引用并入其全部内容。

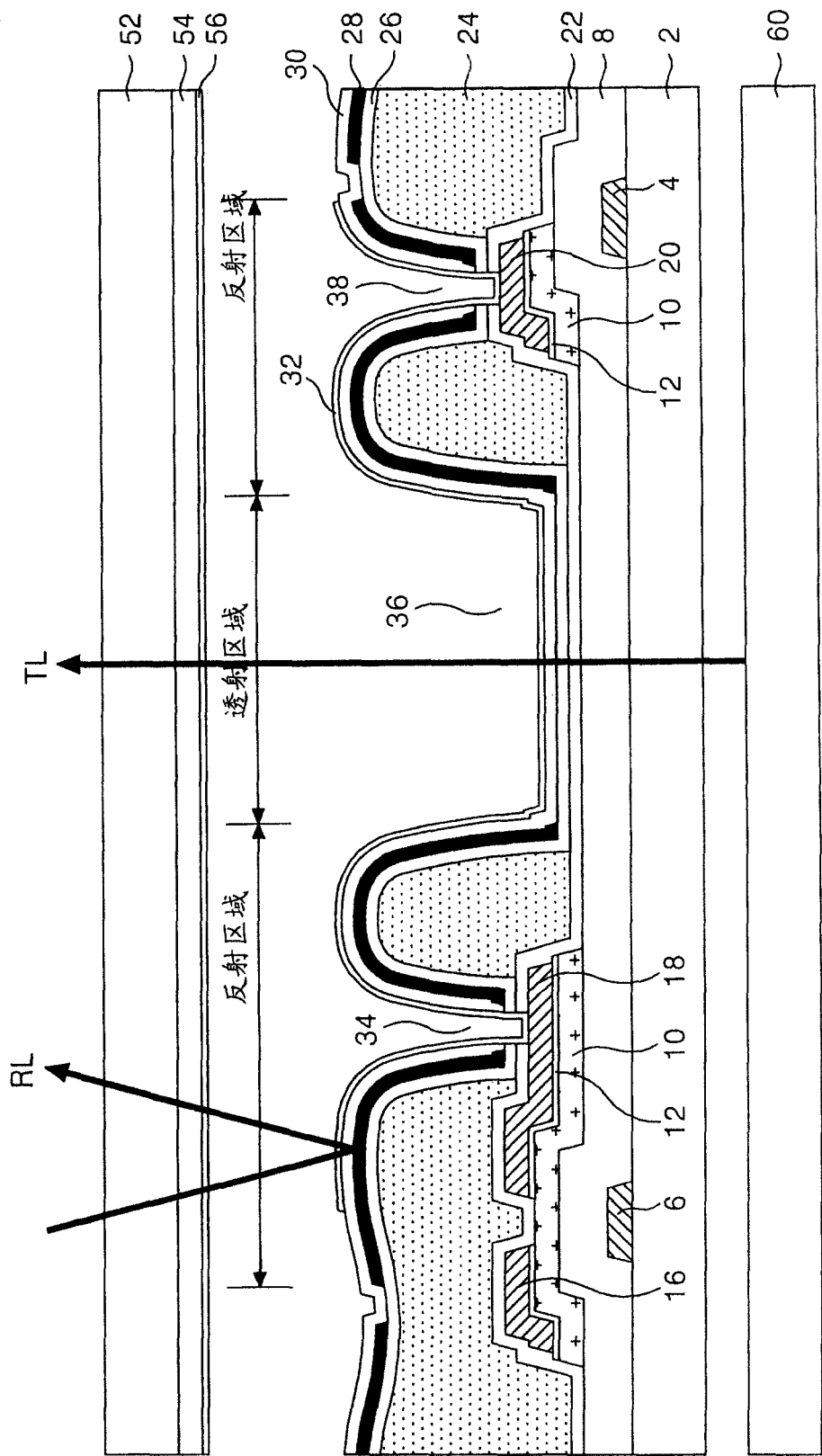


图1
现有技术

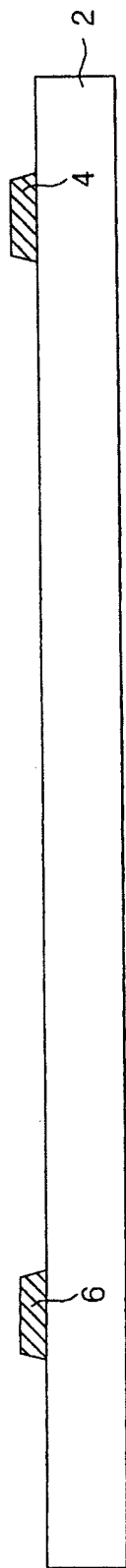


图 2A
现有技术

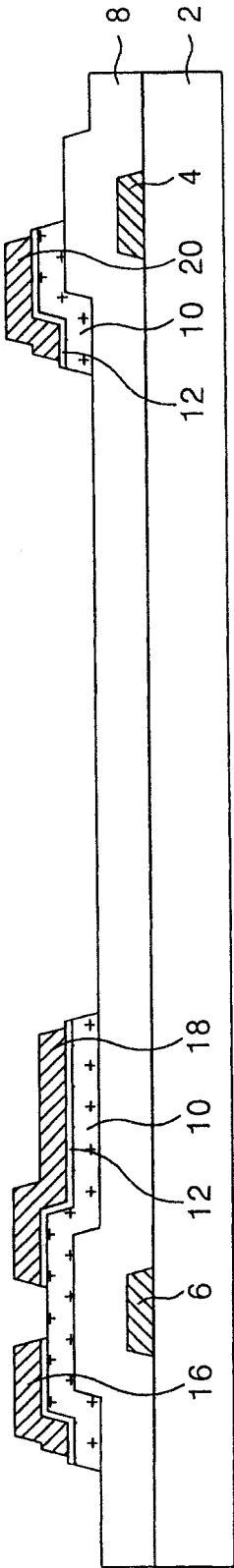


图 2B
现有技术

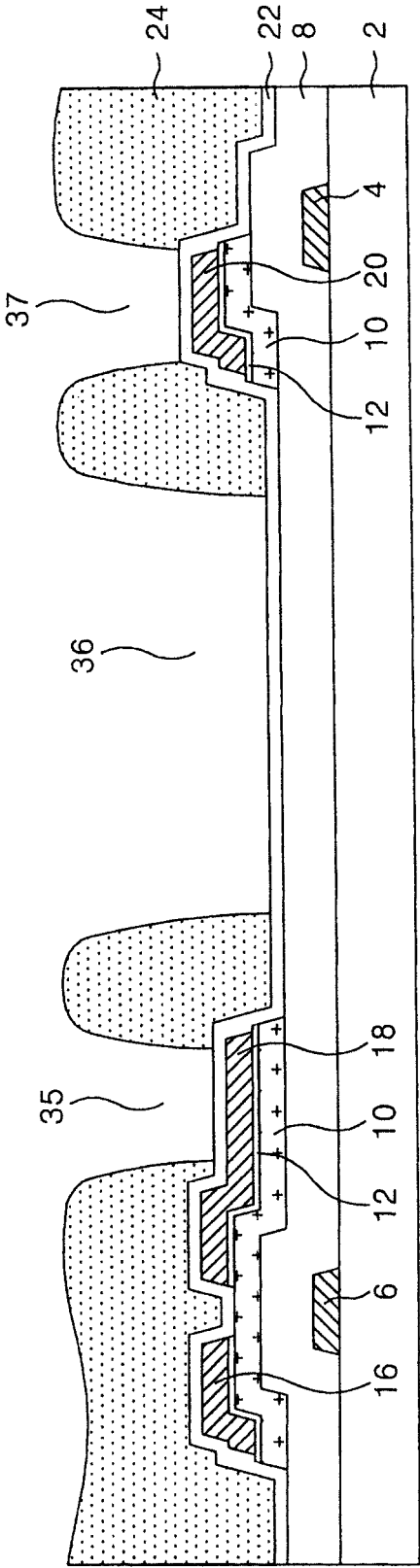


图 2C
现有技术

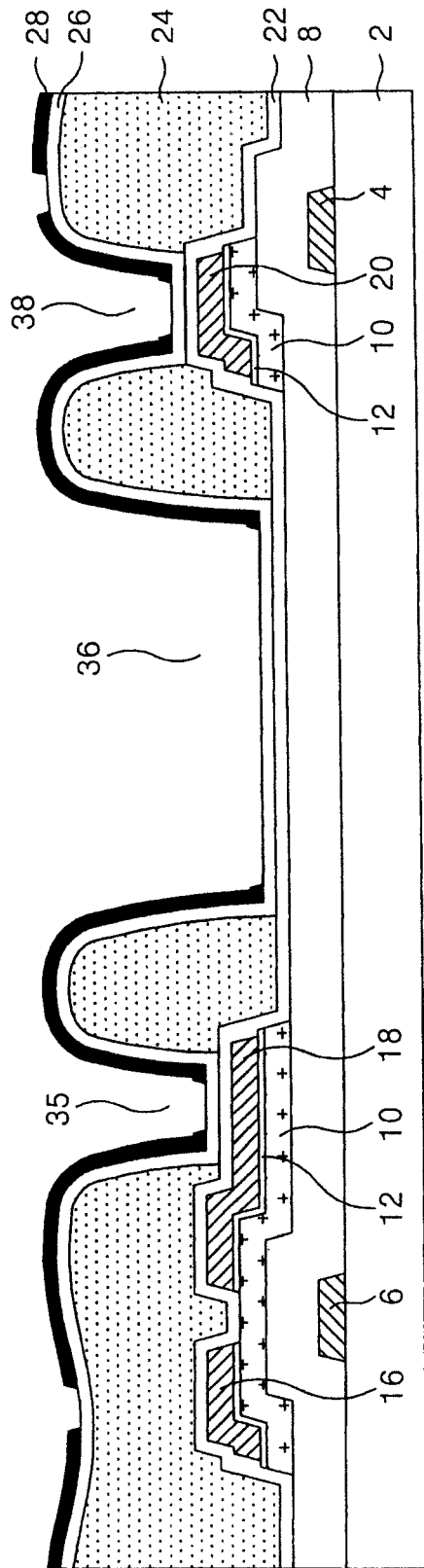


图 2D
现有技术

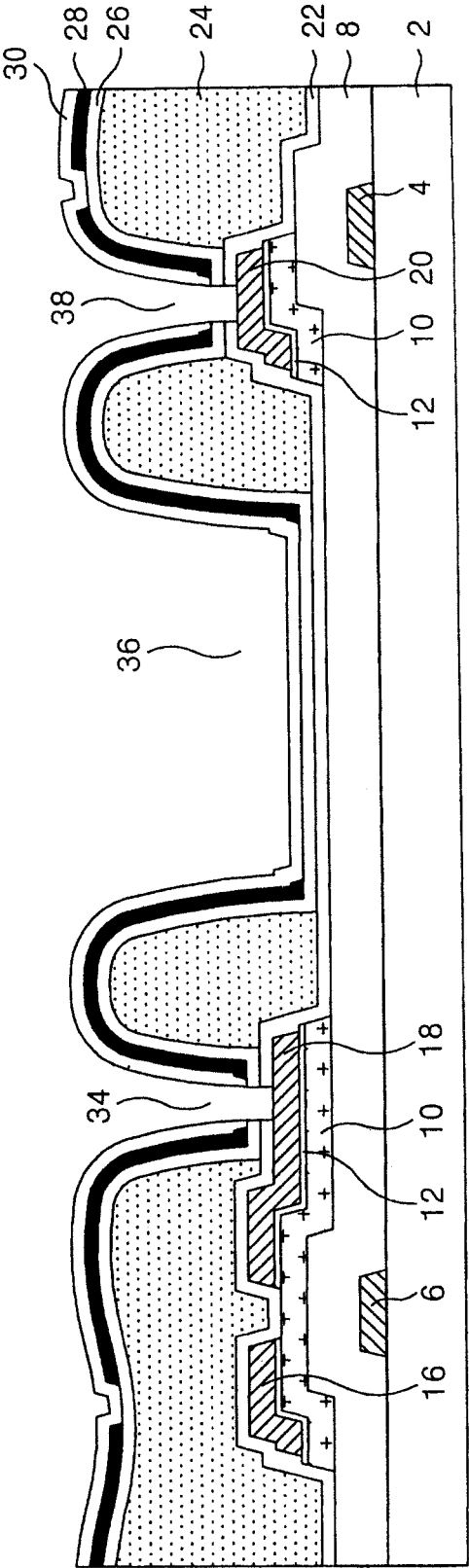


图 2E
现有技术

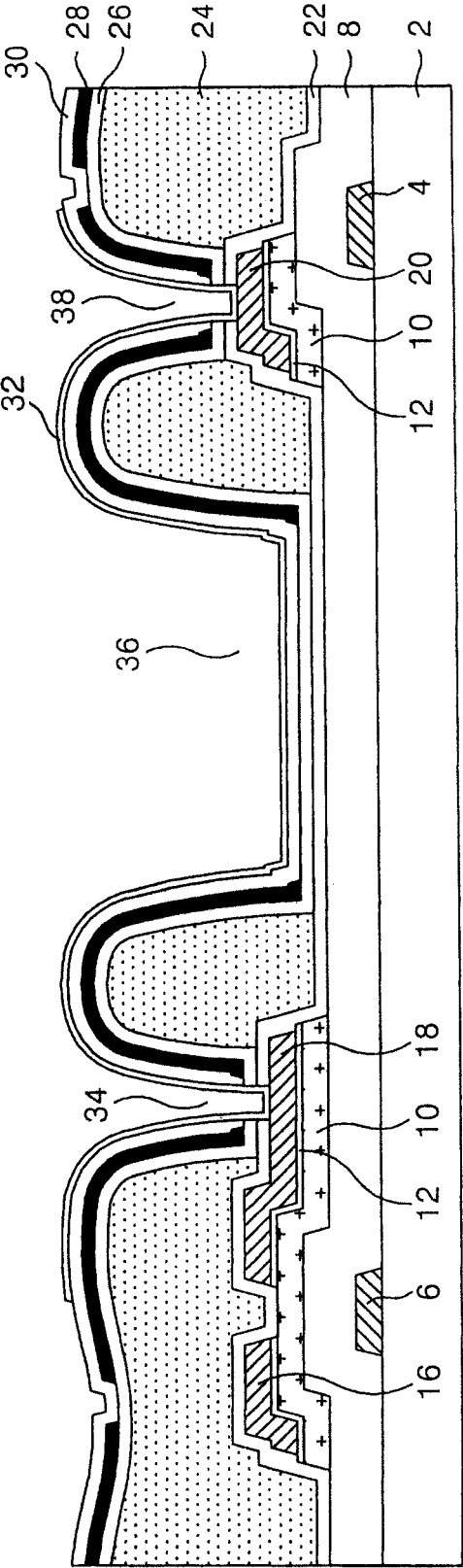


图 2F
现有技术

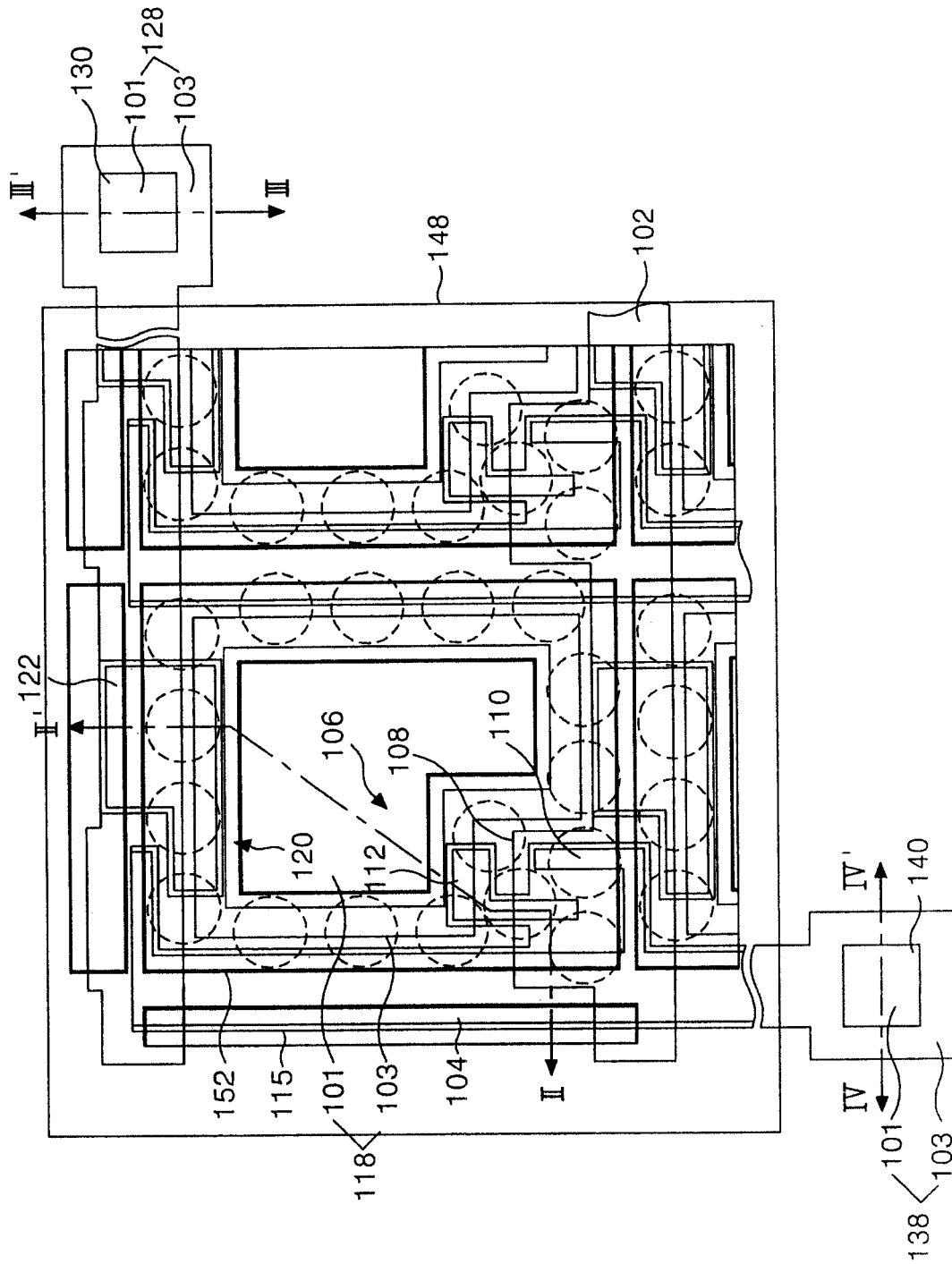


图 3

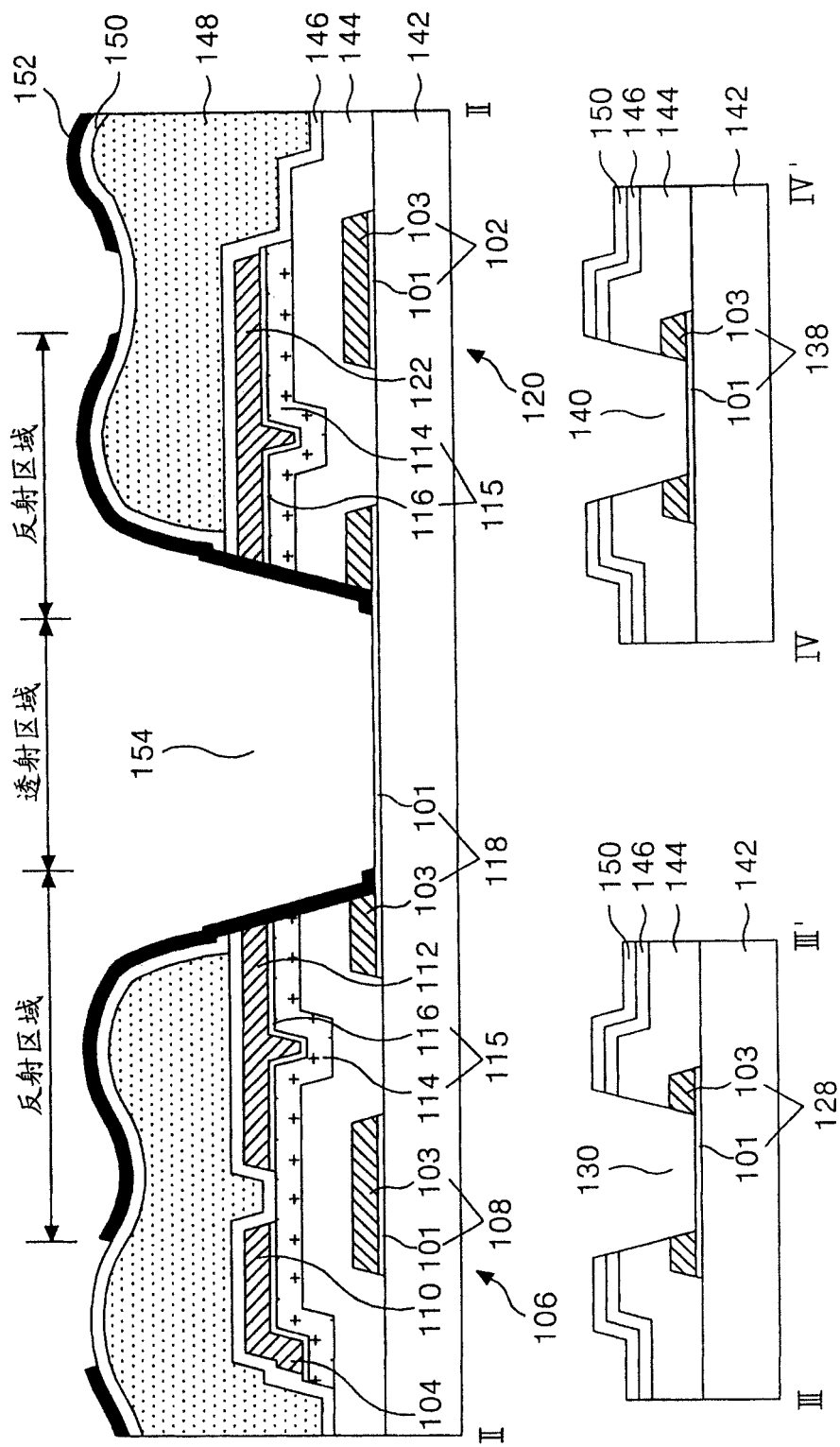


图 4

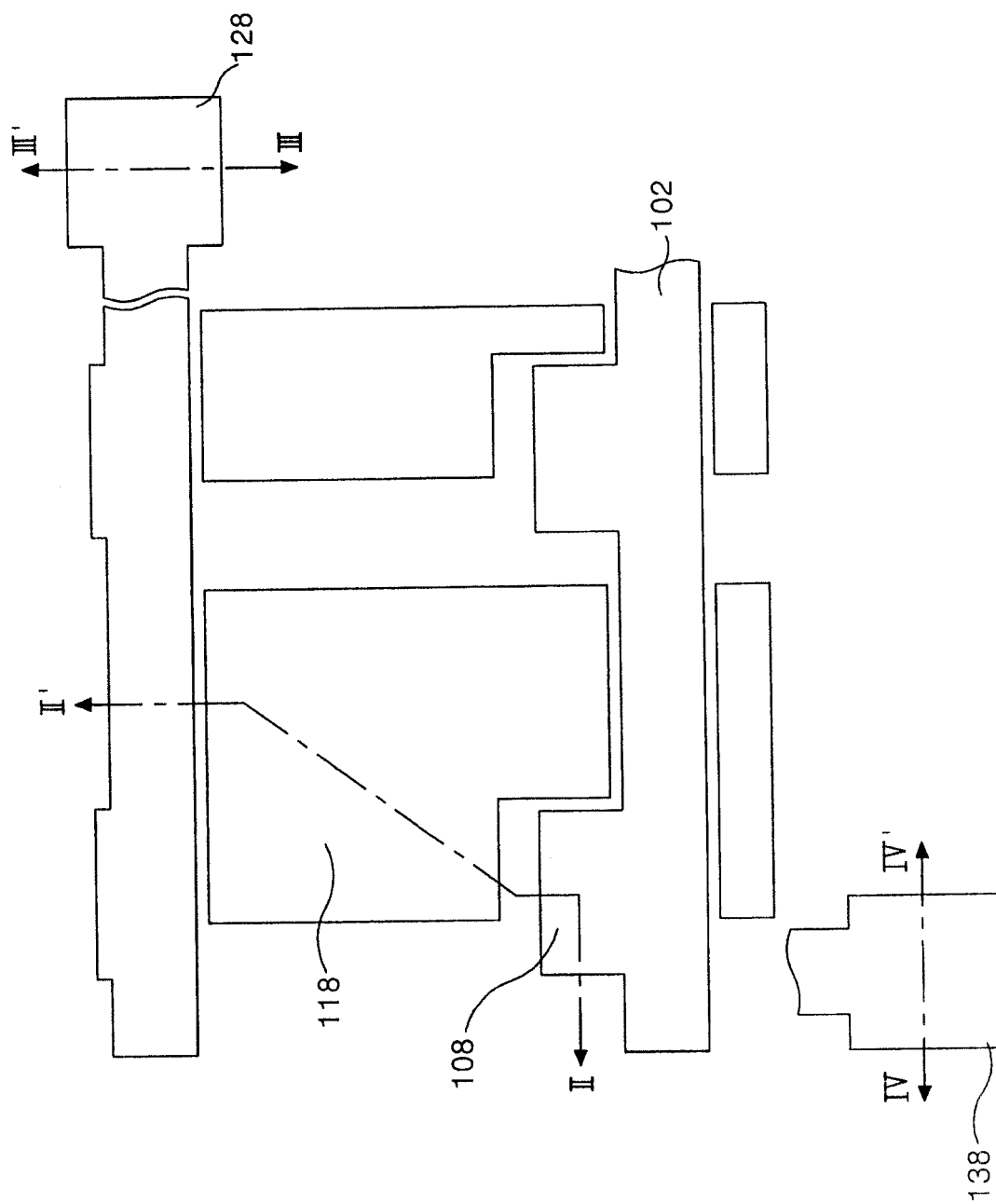


图 5A

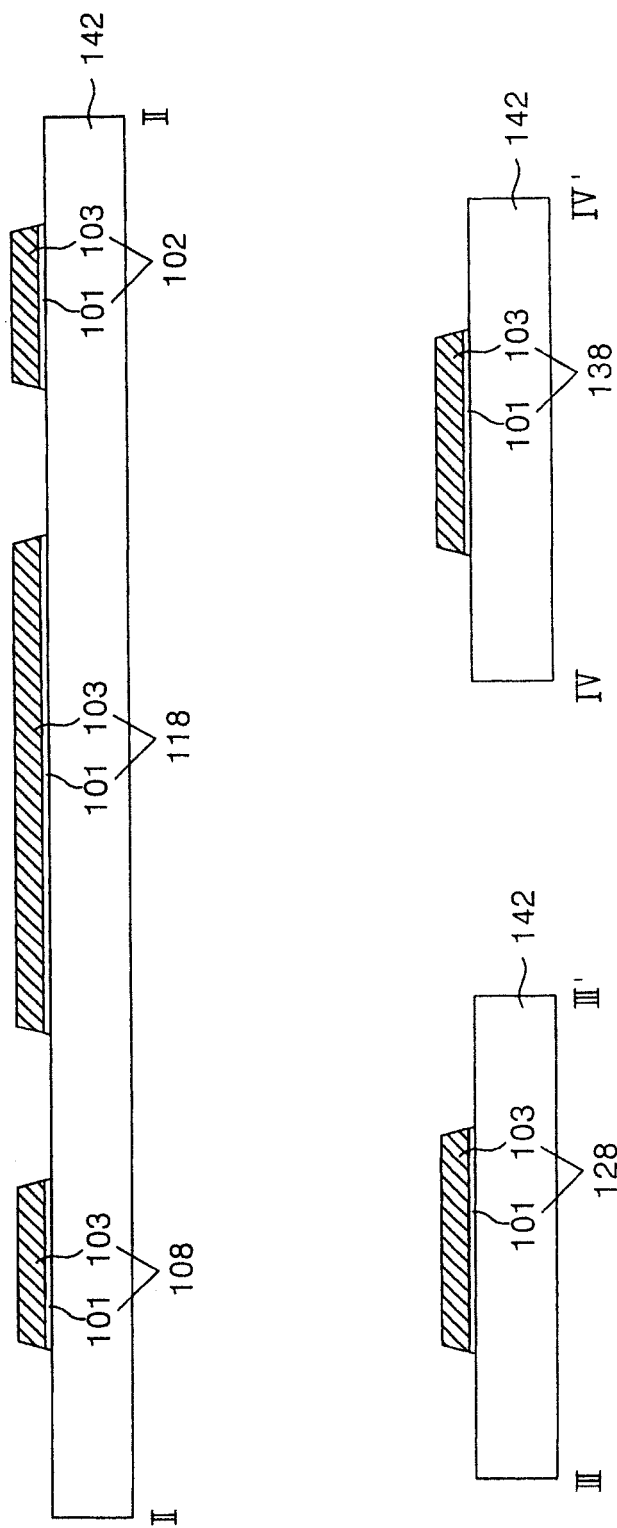


图 5B

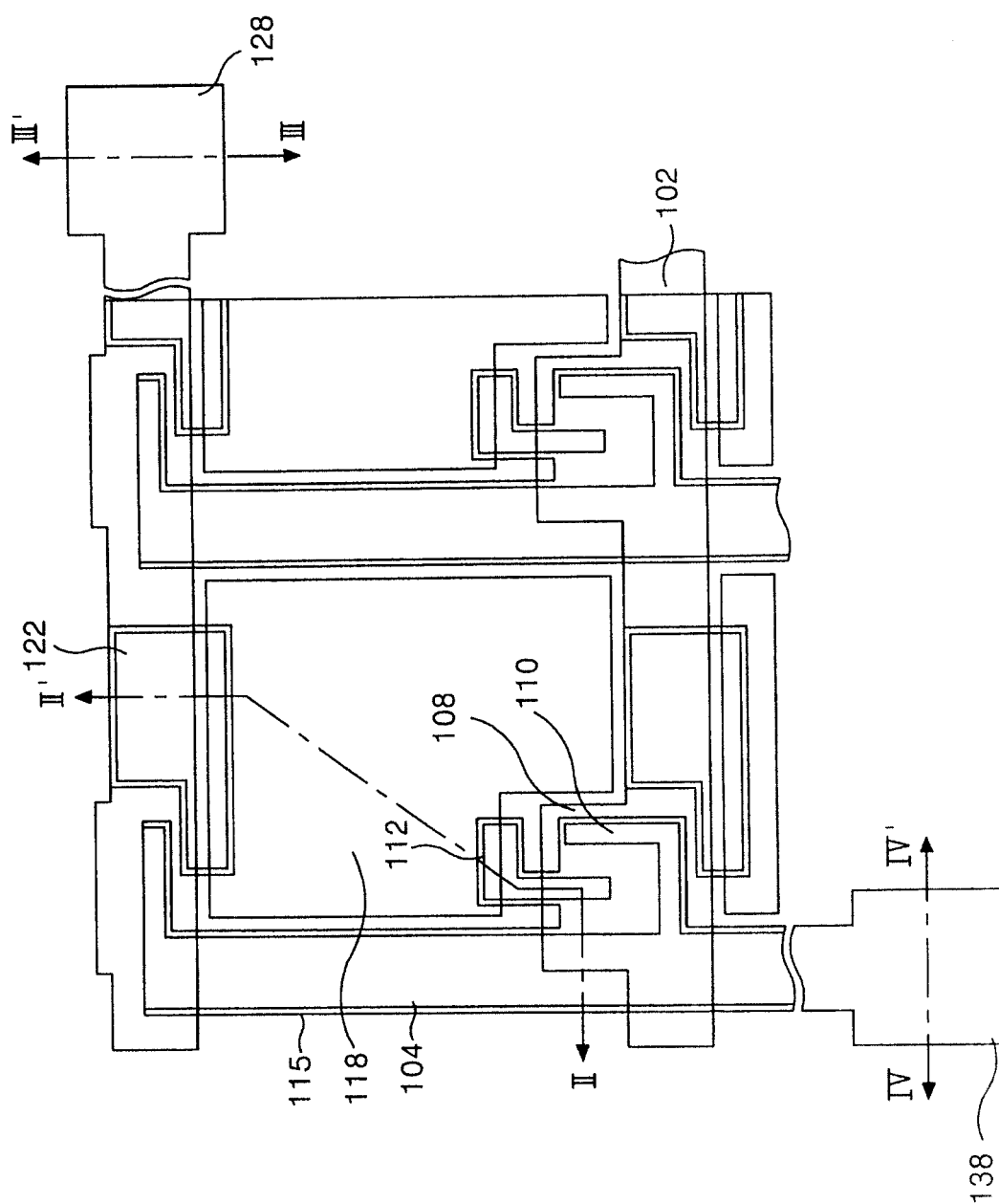


图 6A

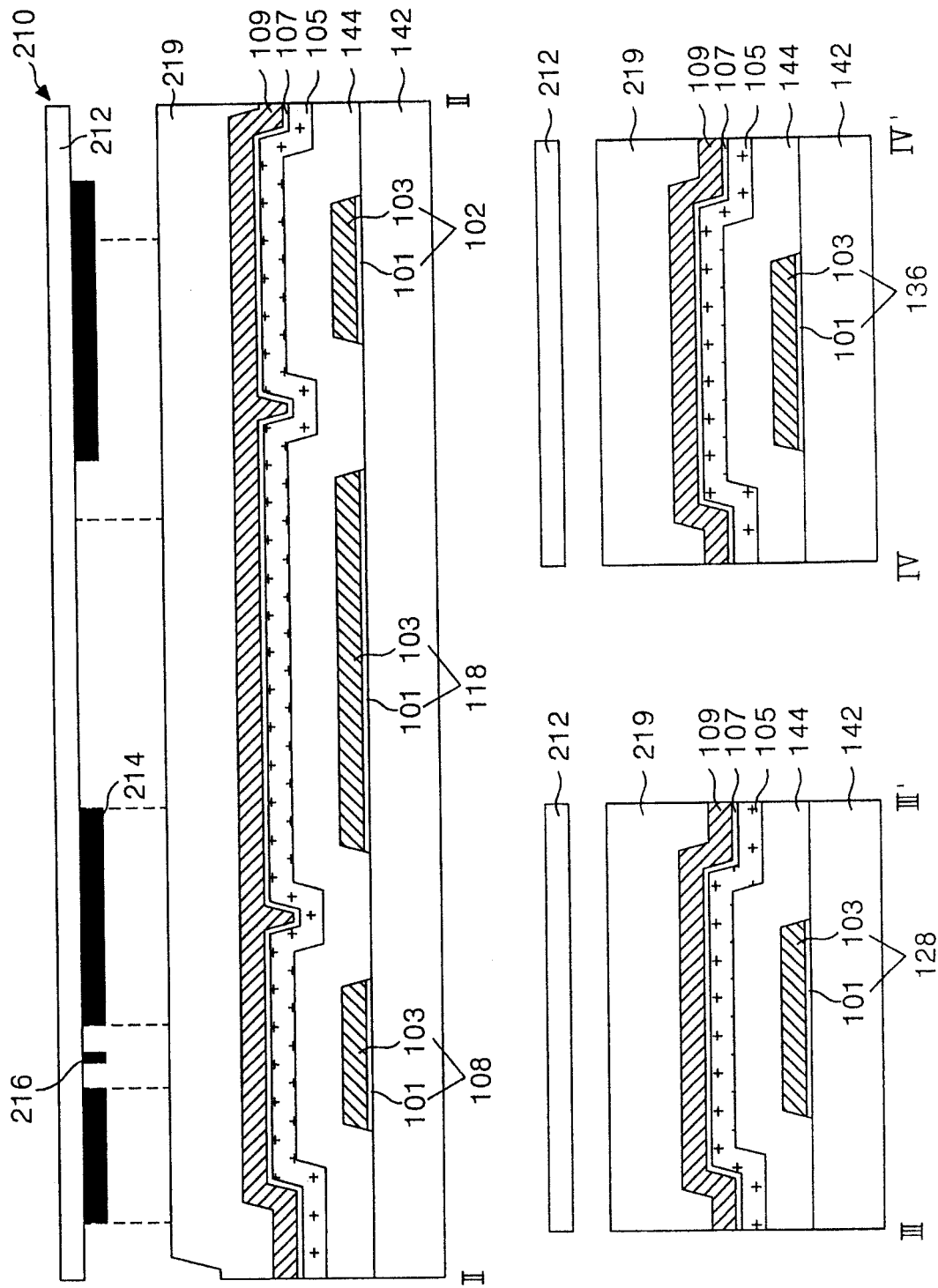


图 7A

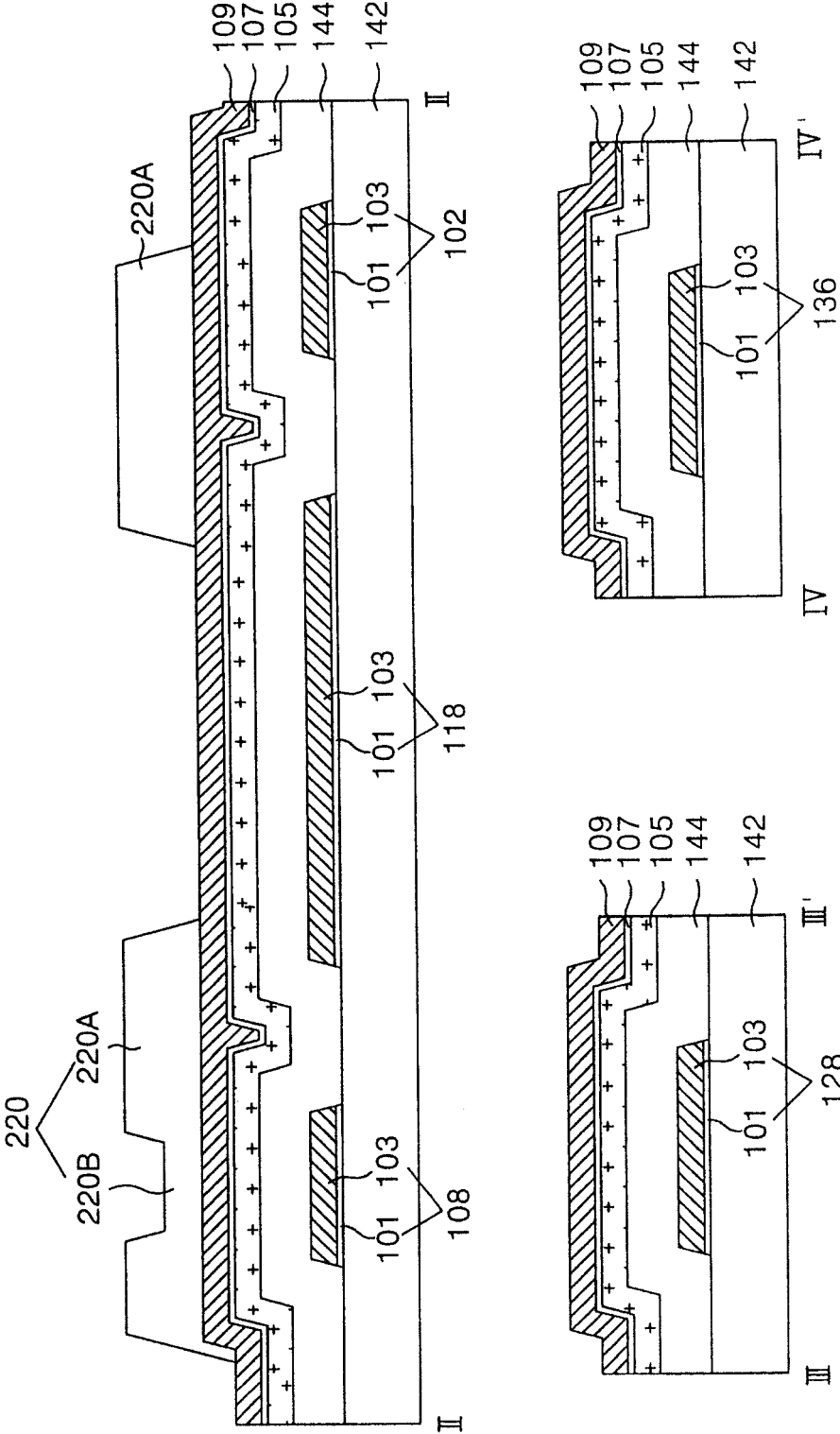


图 7B

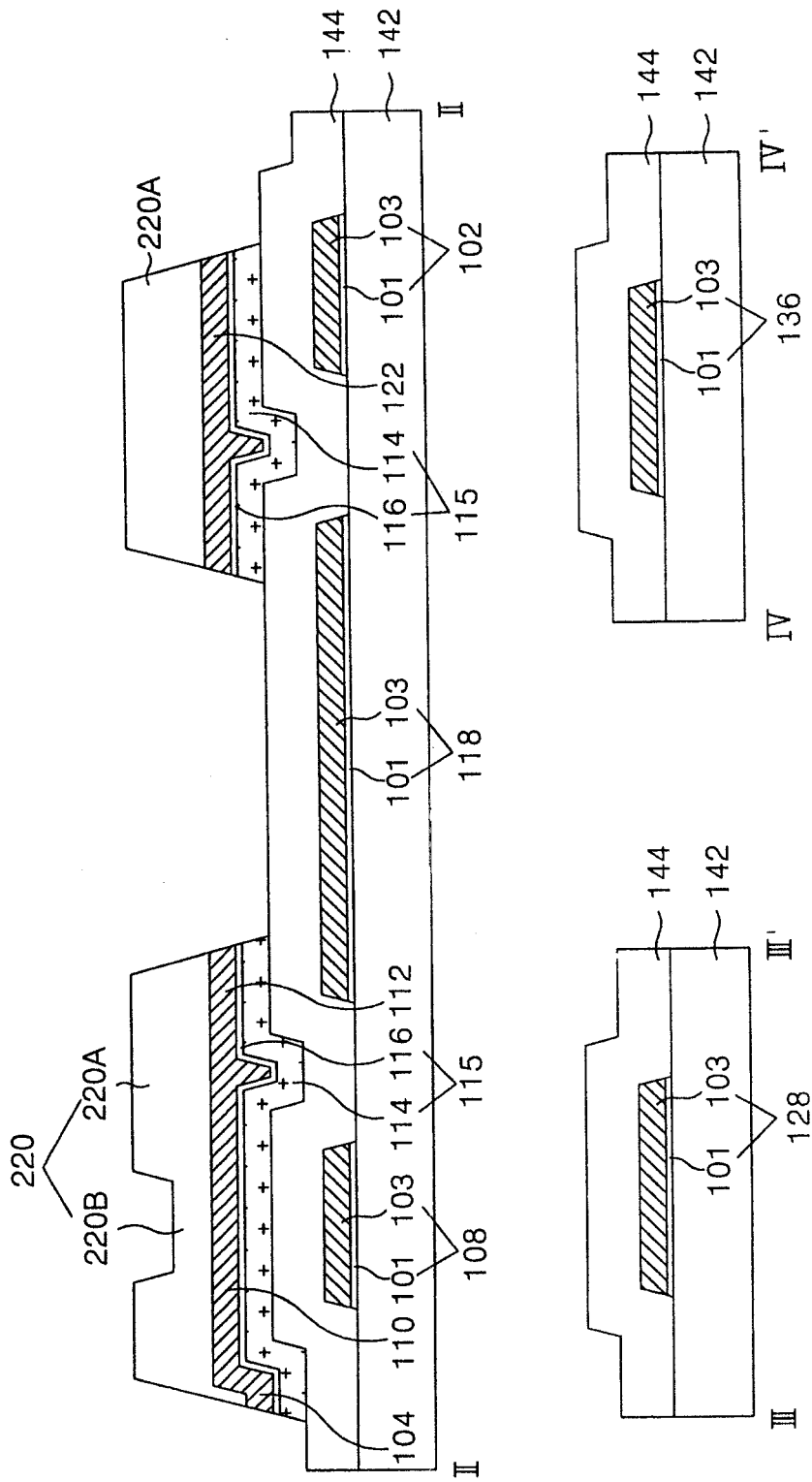


图 7C

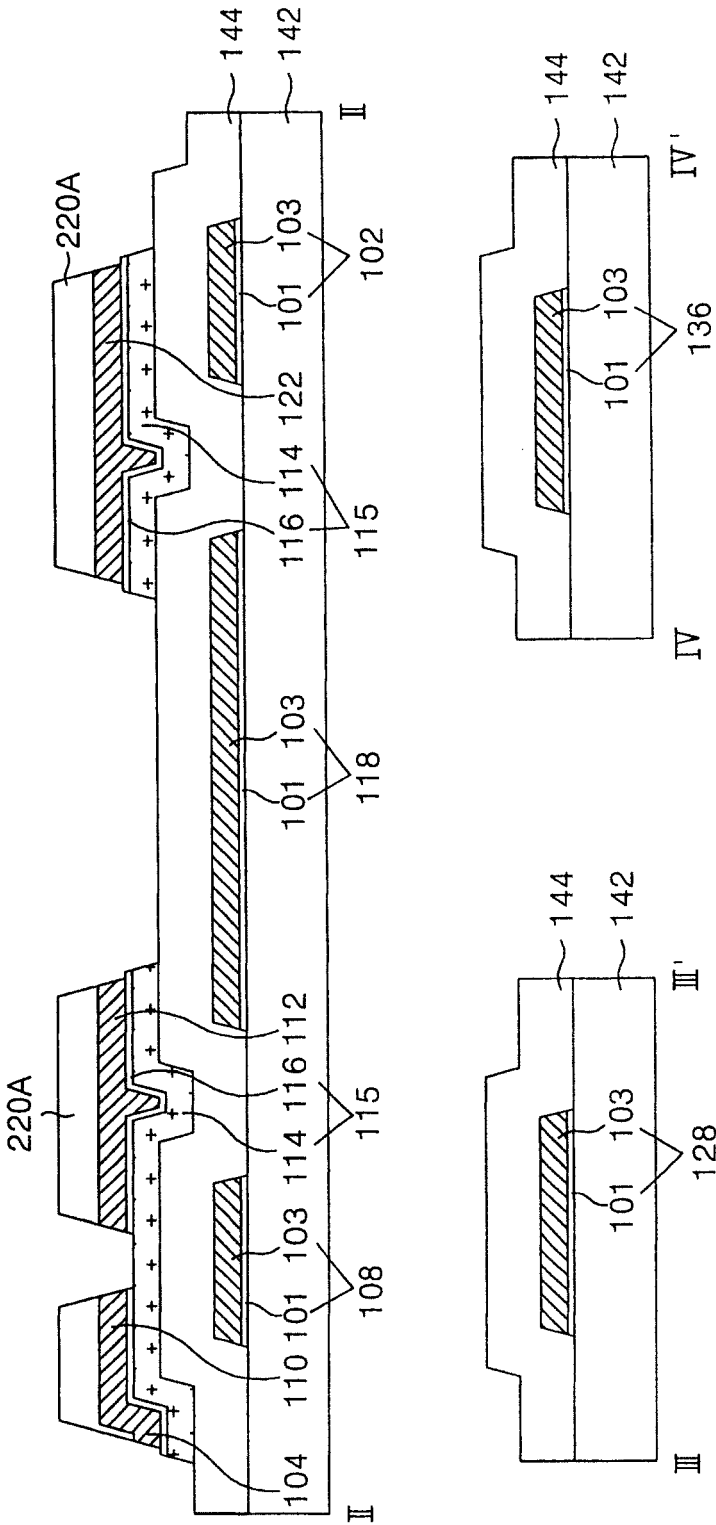


图 7D

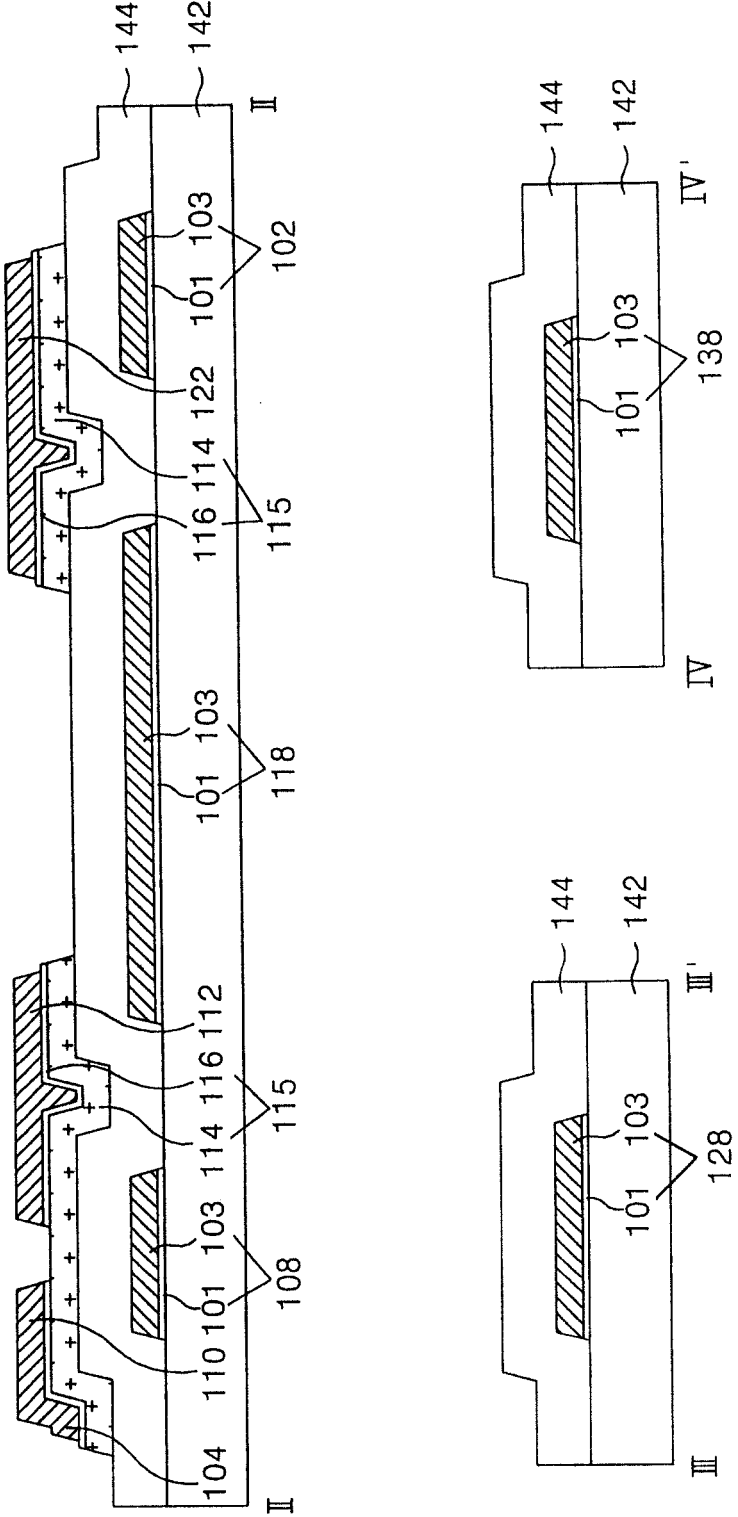


图 7E

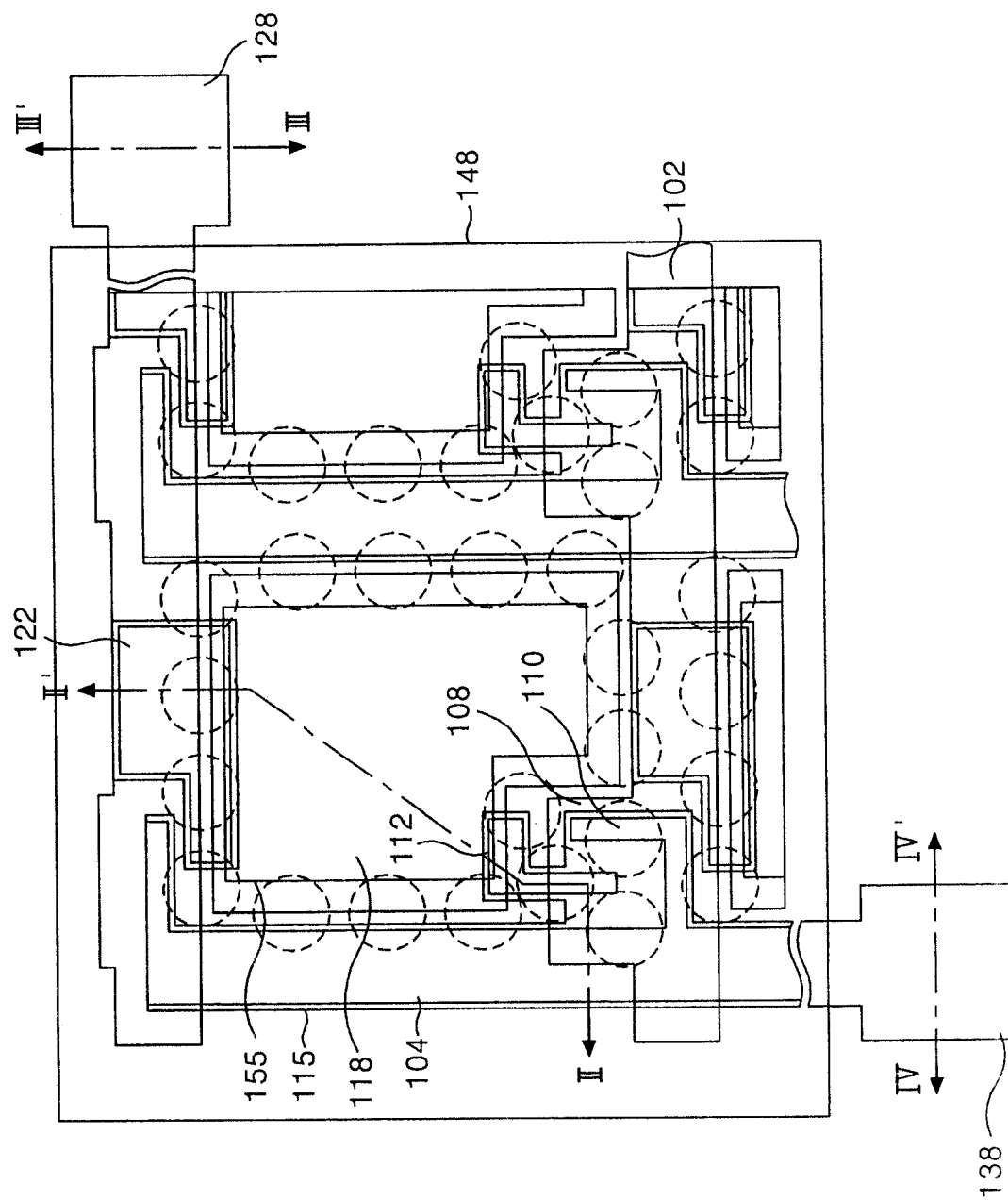


图 8A

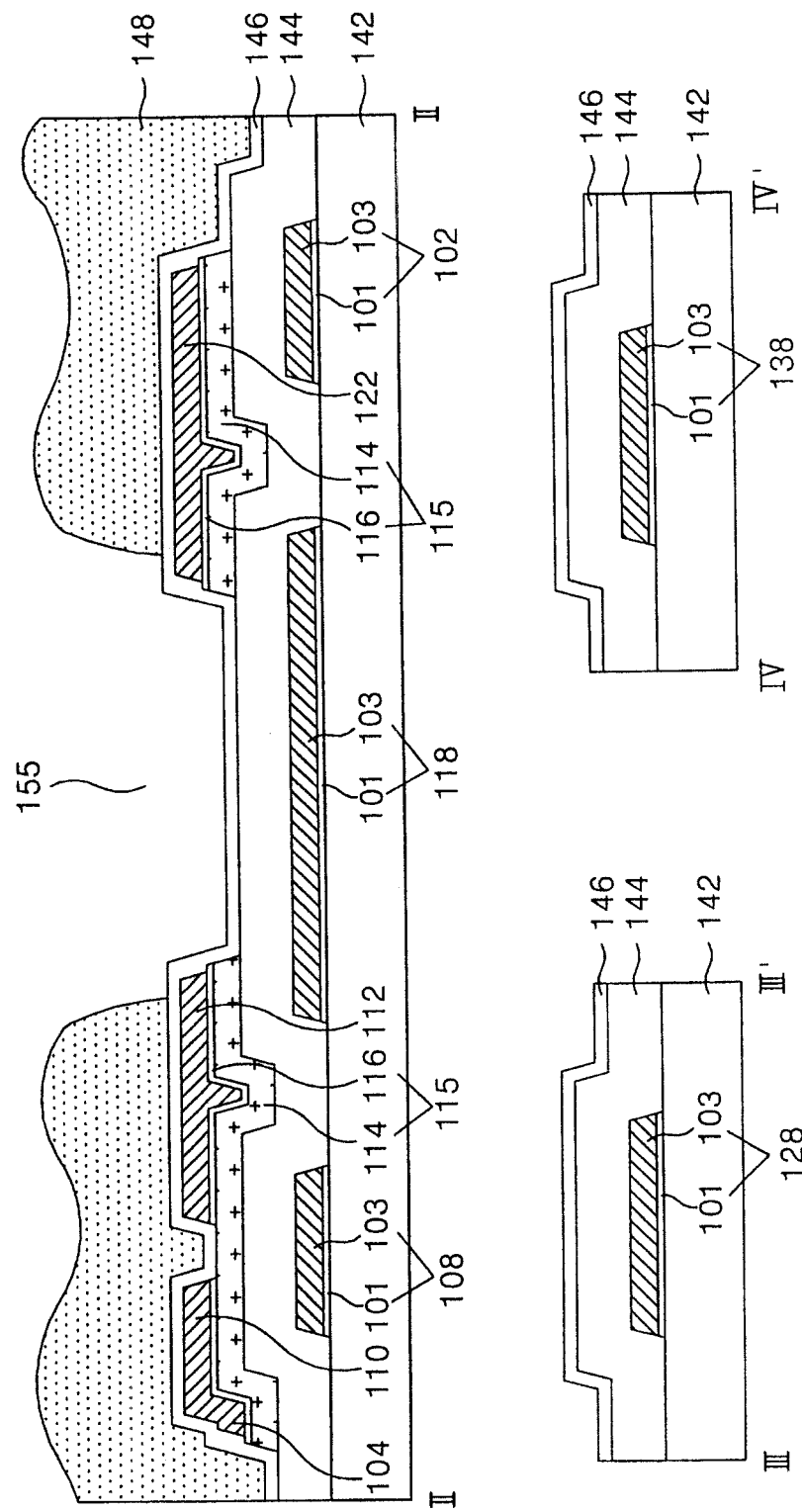


图 8B

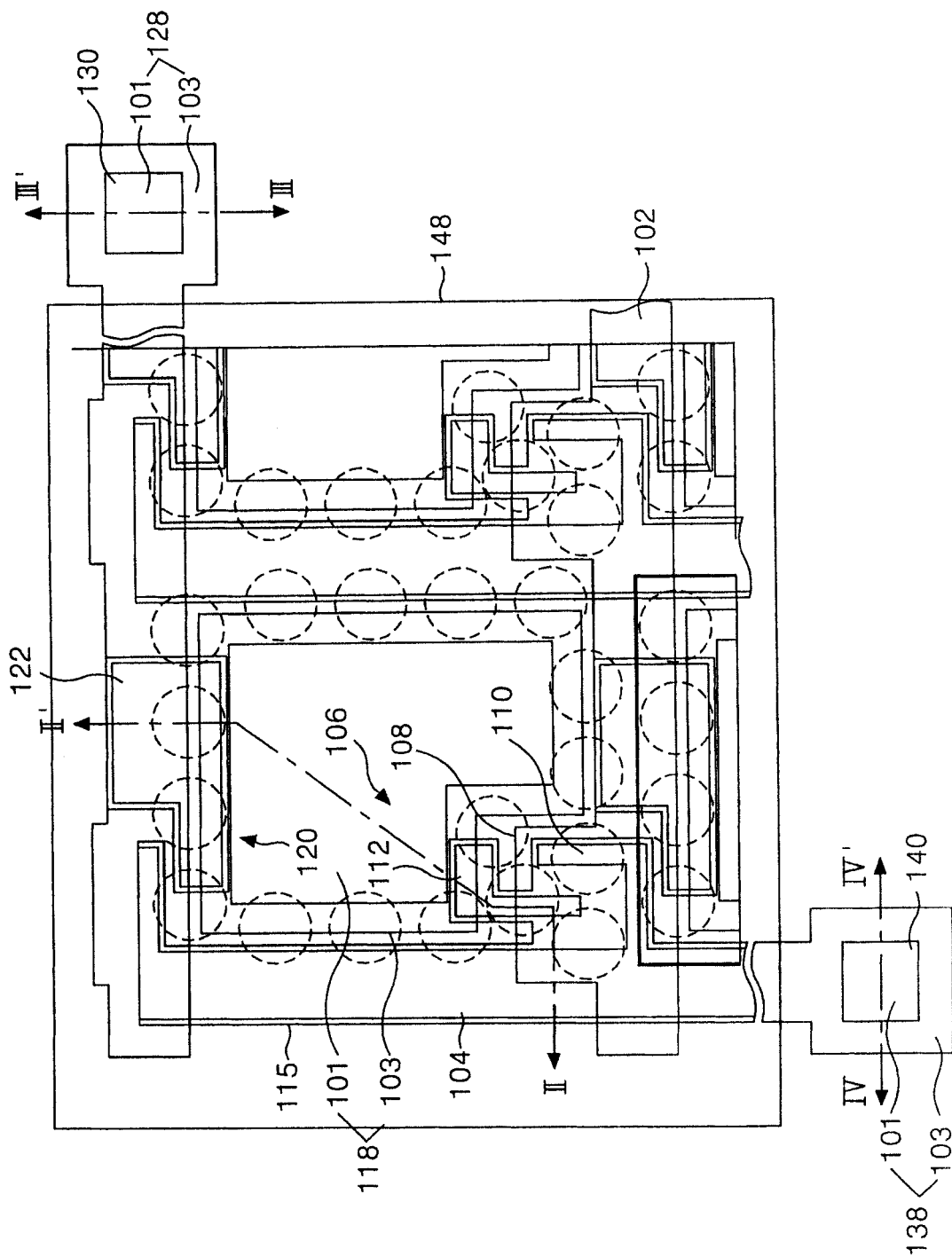


图 9A

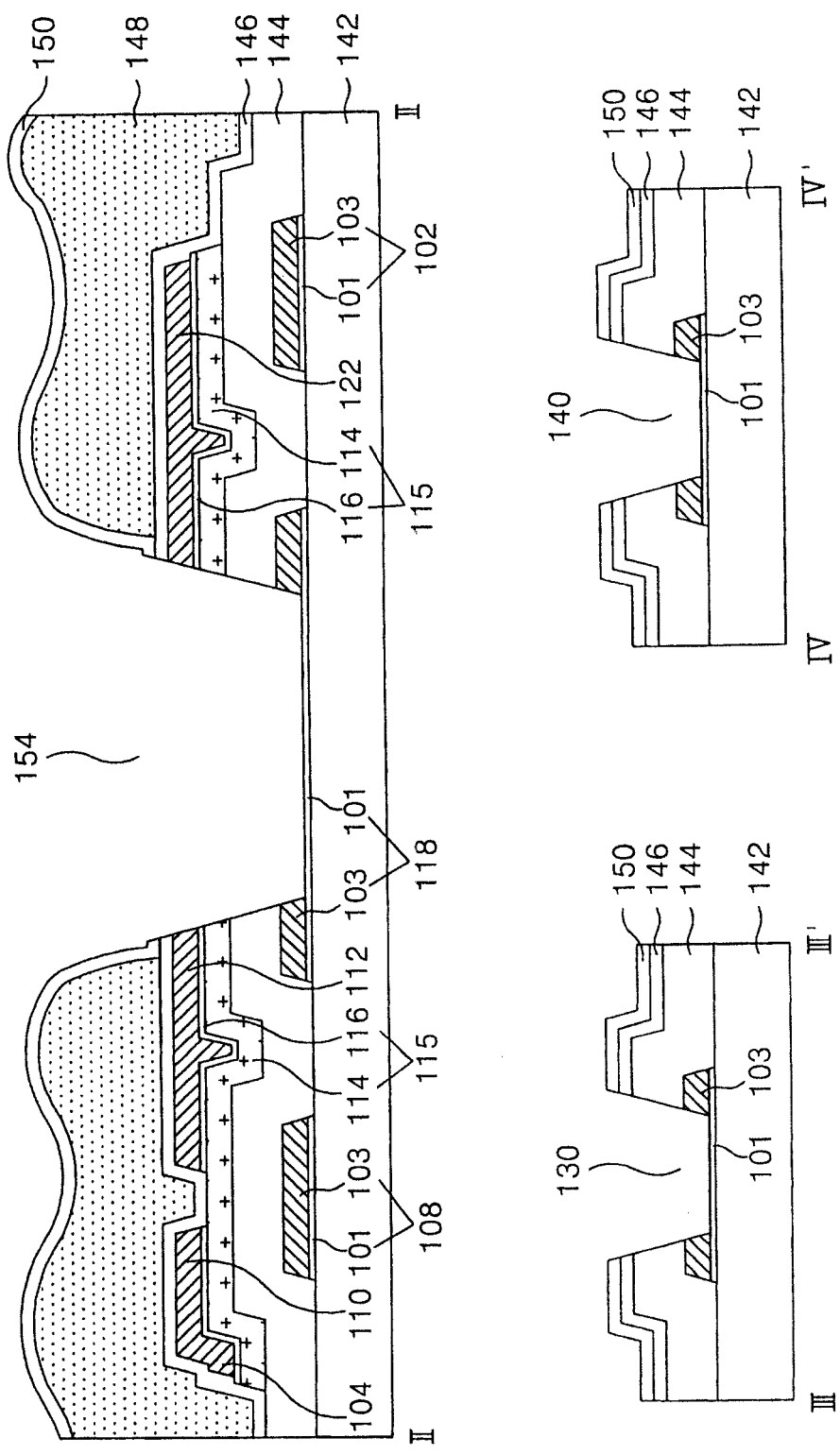


图 9B

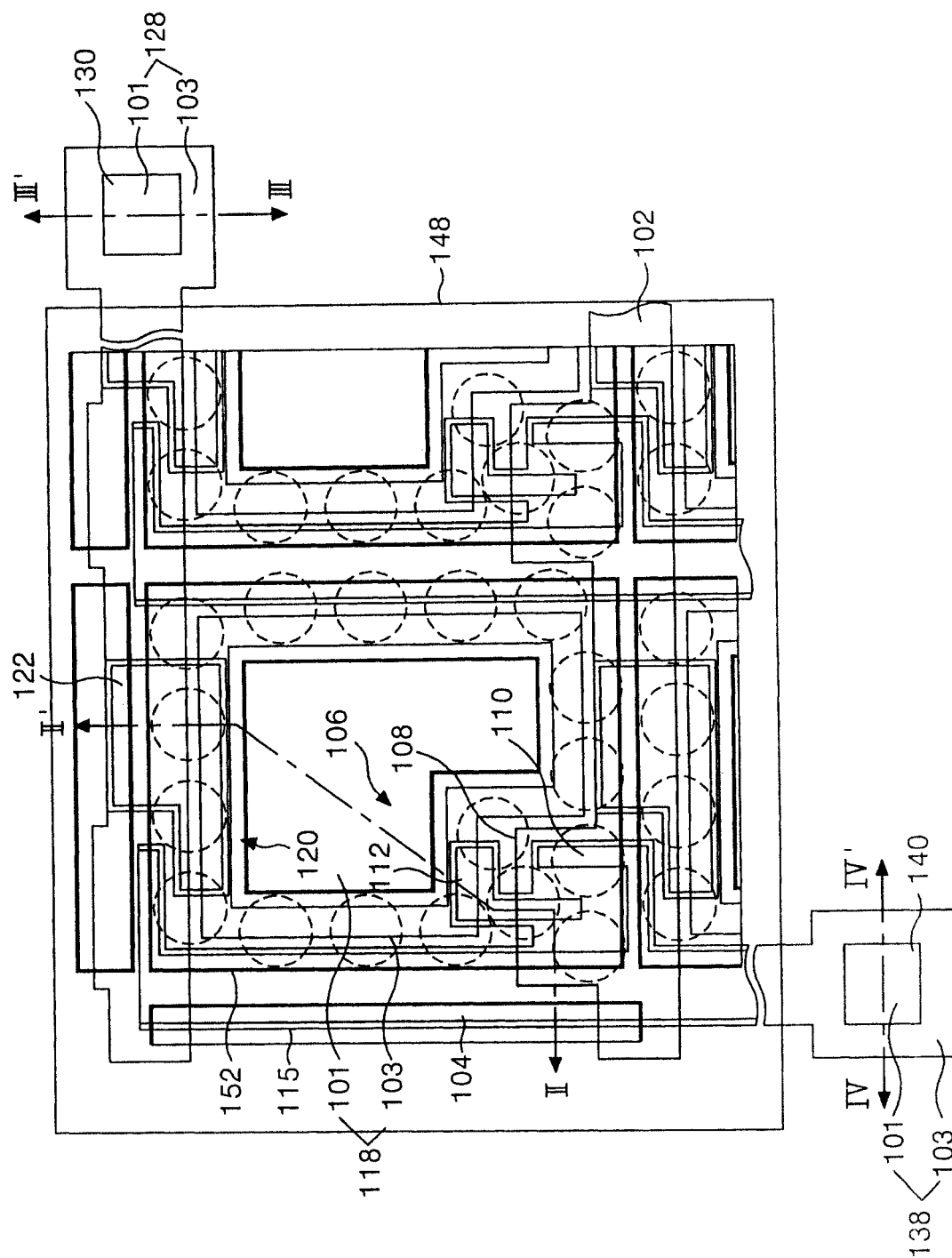


图 10A

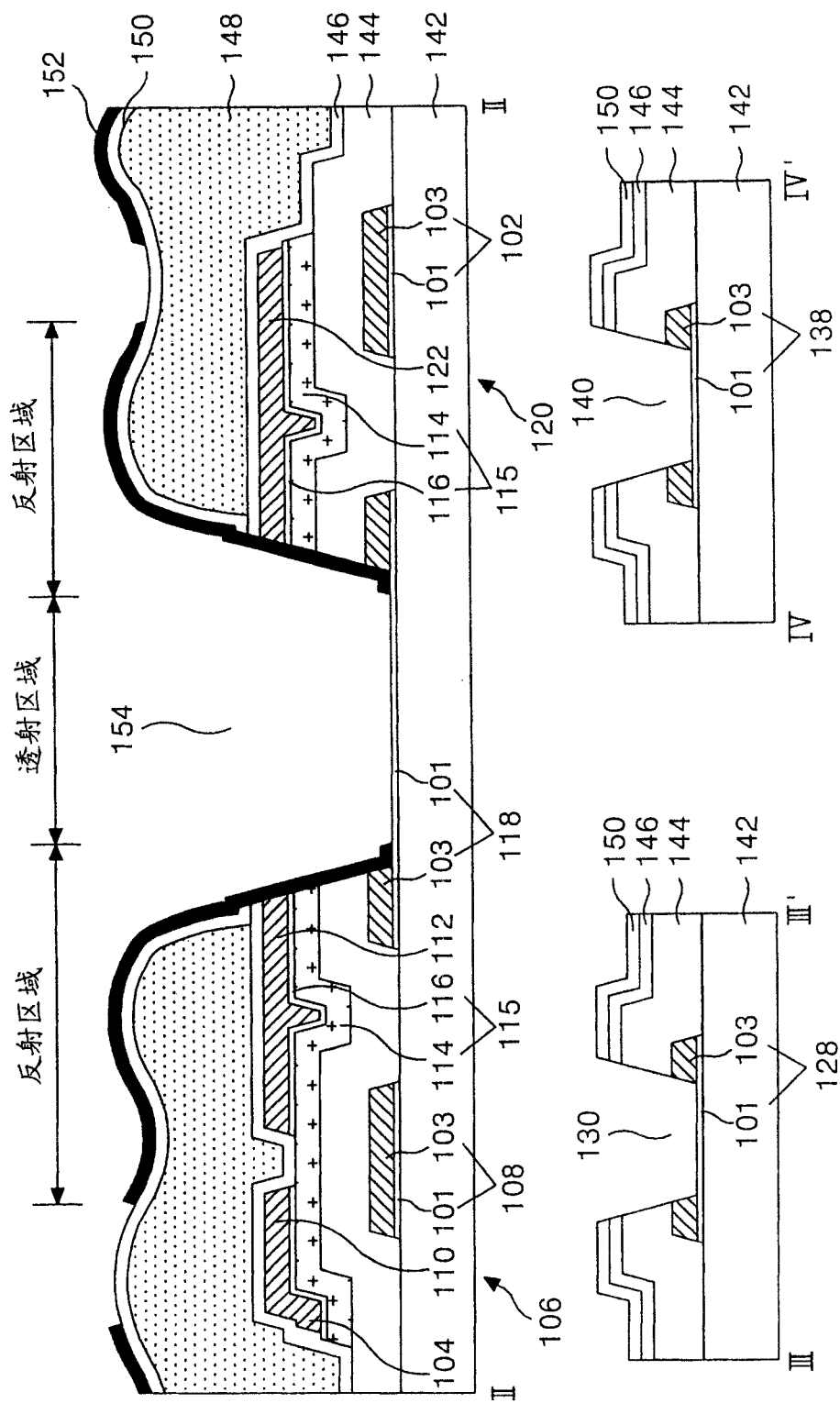


图 10B

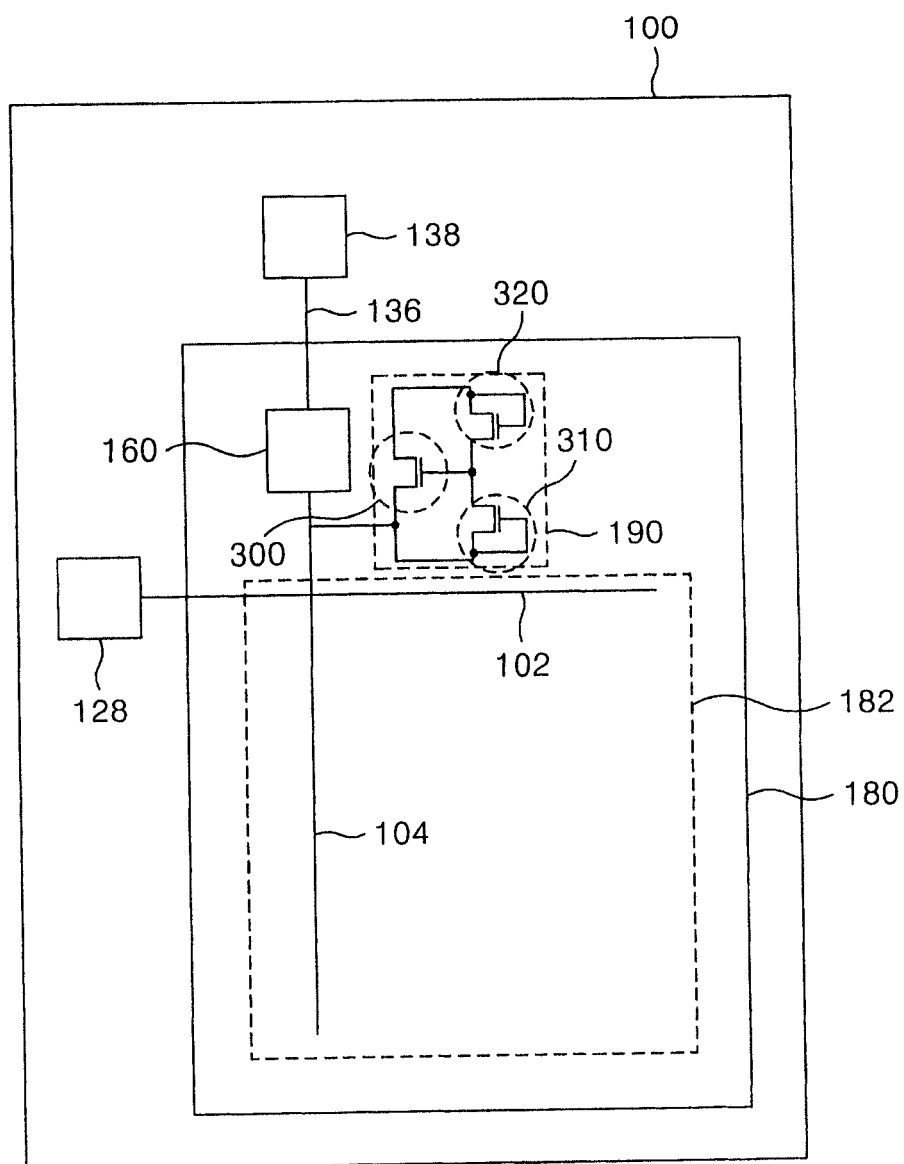


图 11

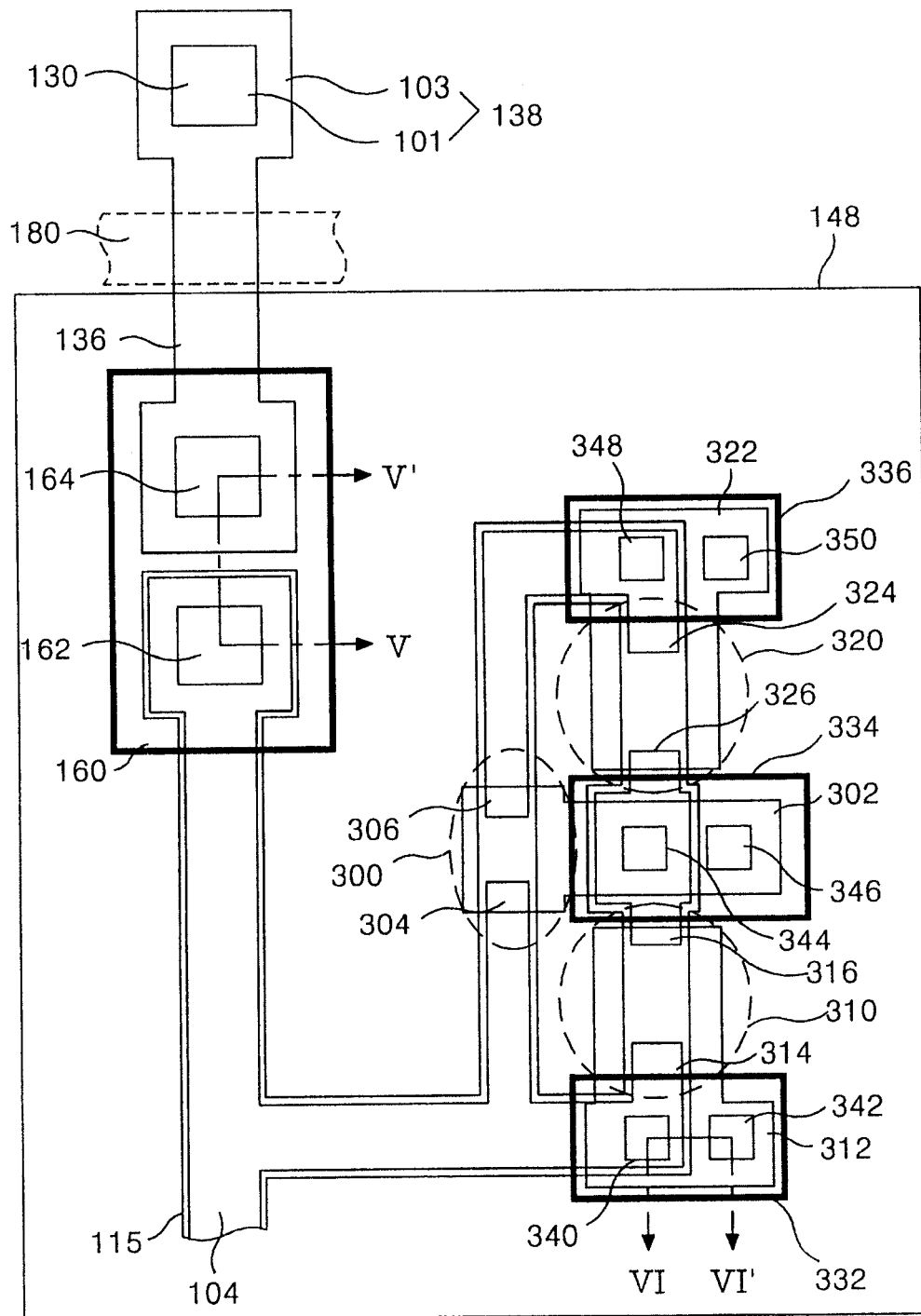


图 12

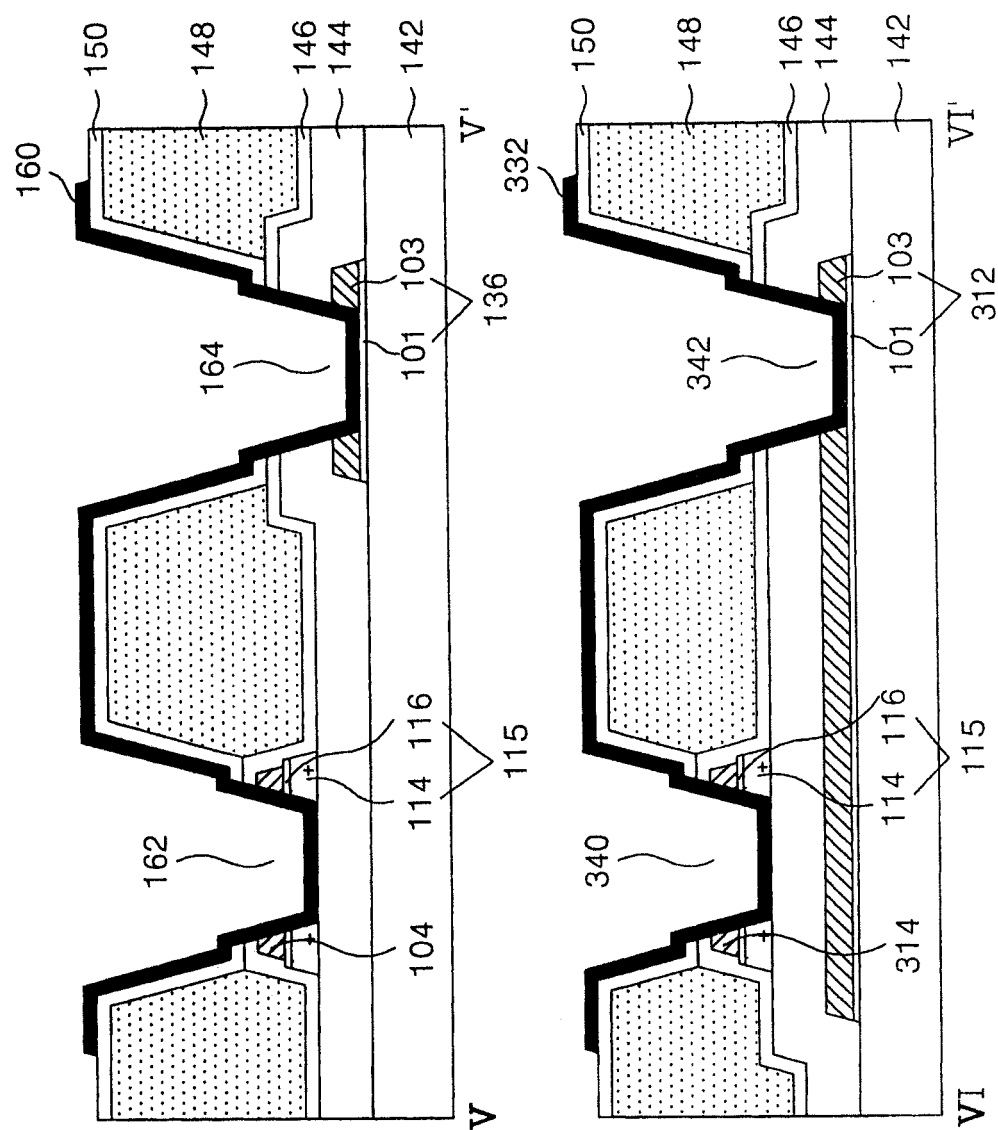


图 13

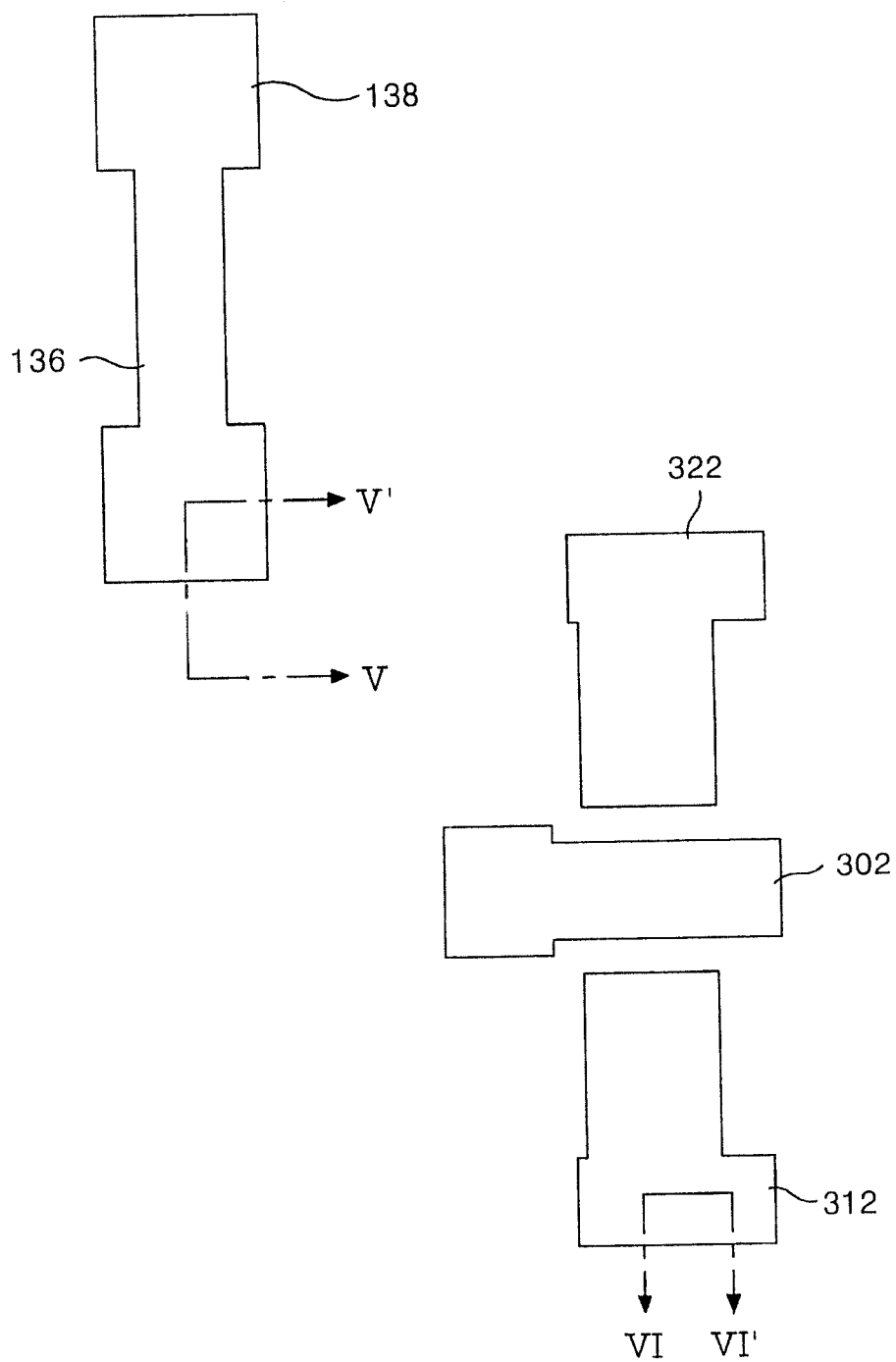


图 14A

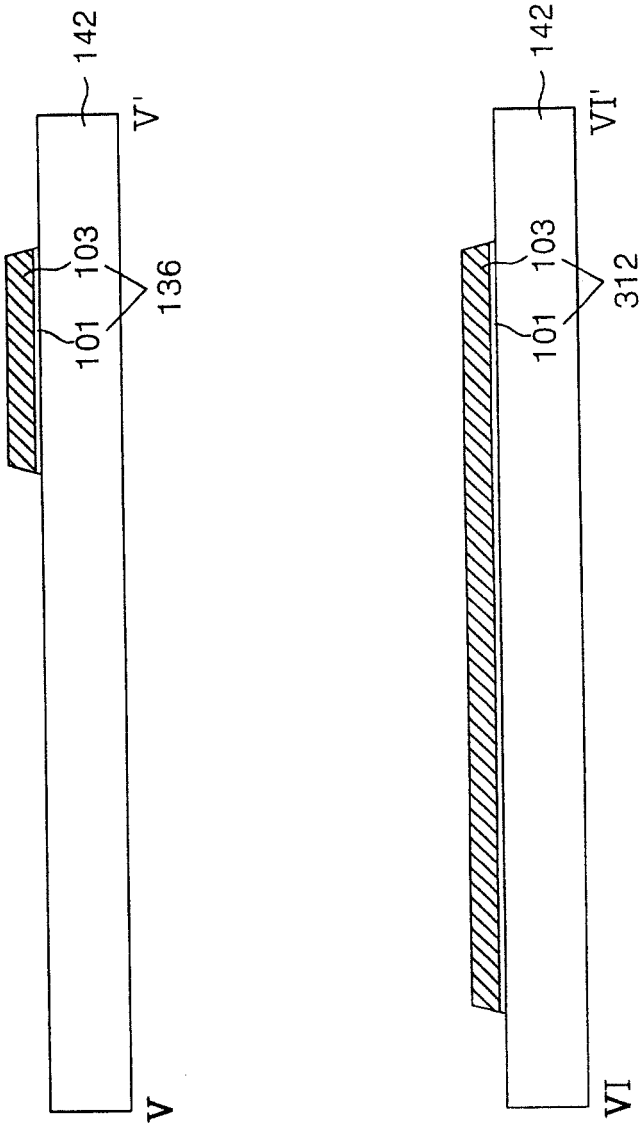


图 14B

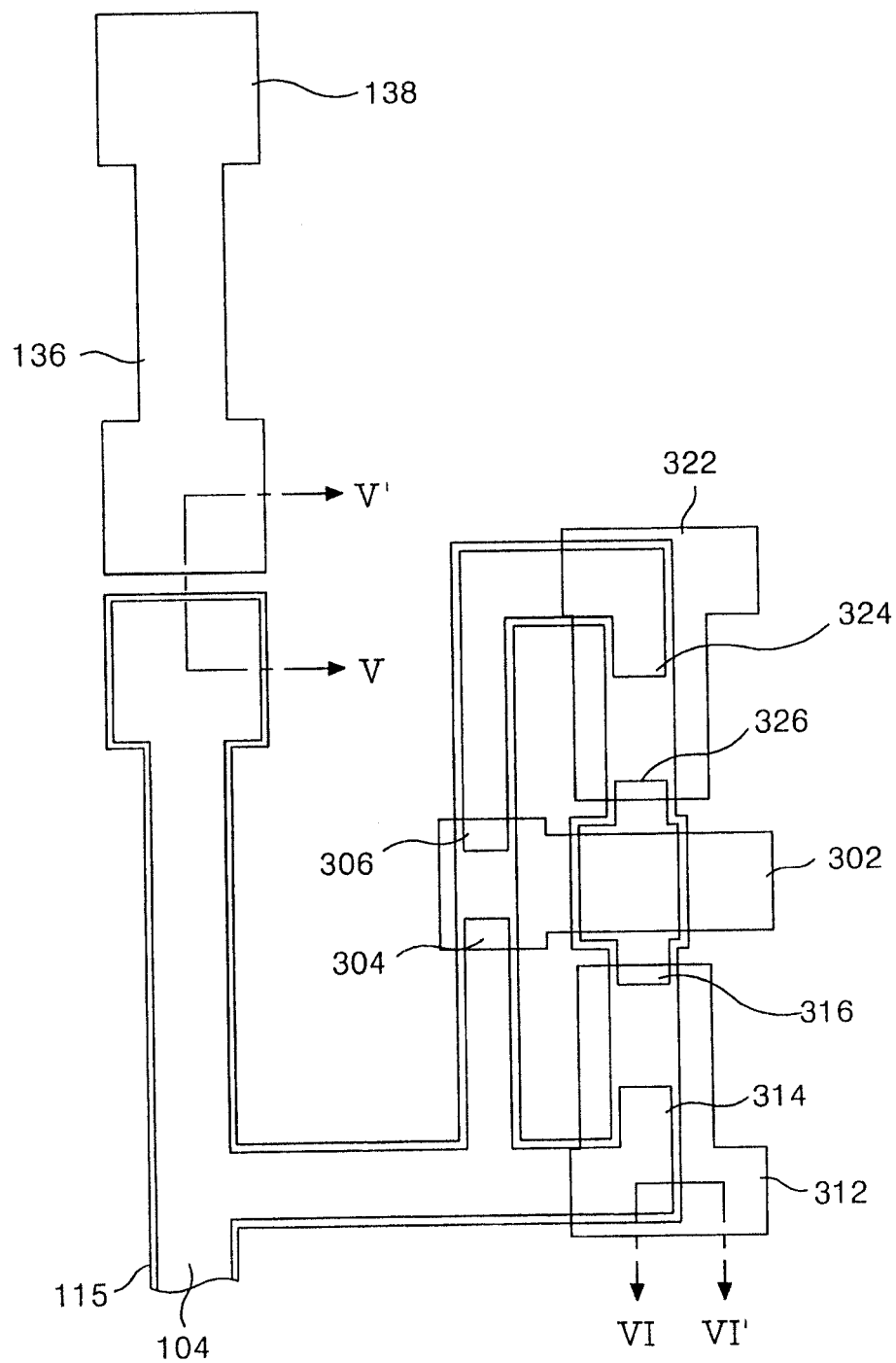


图 15A

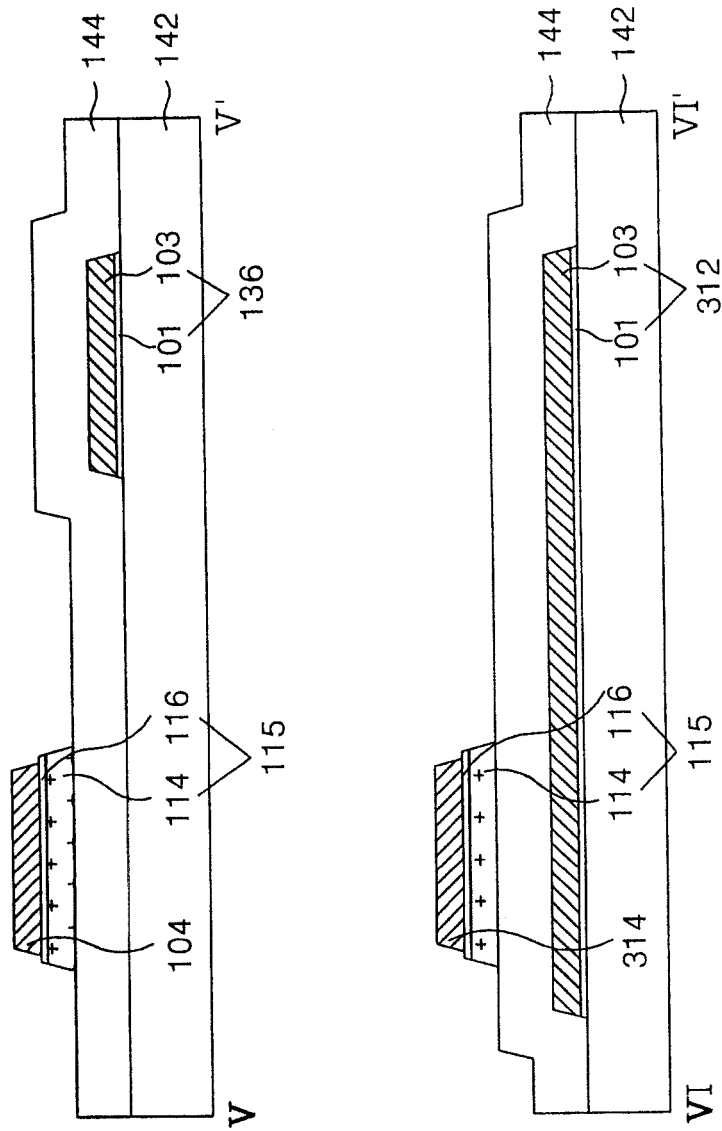


图 15B

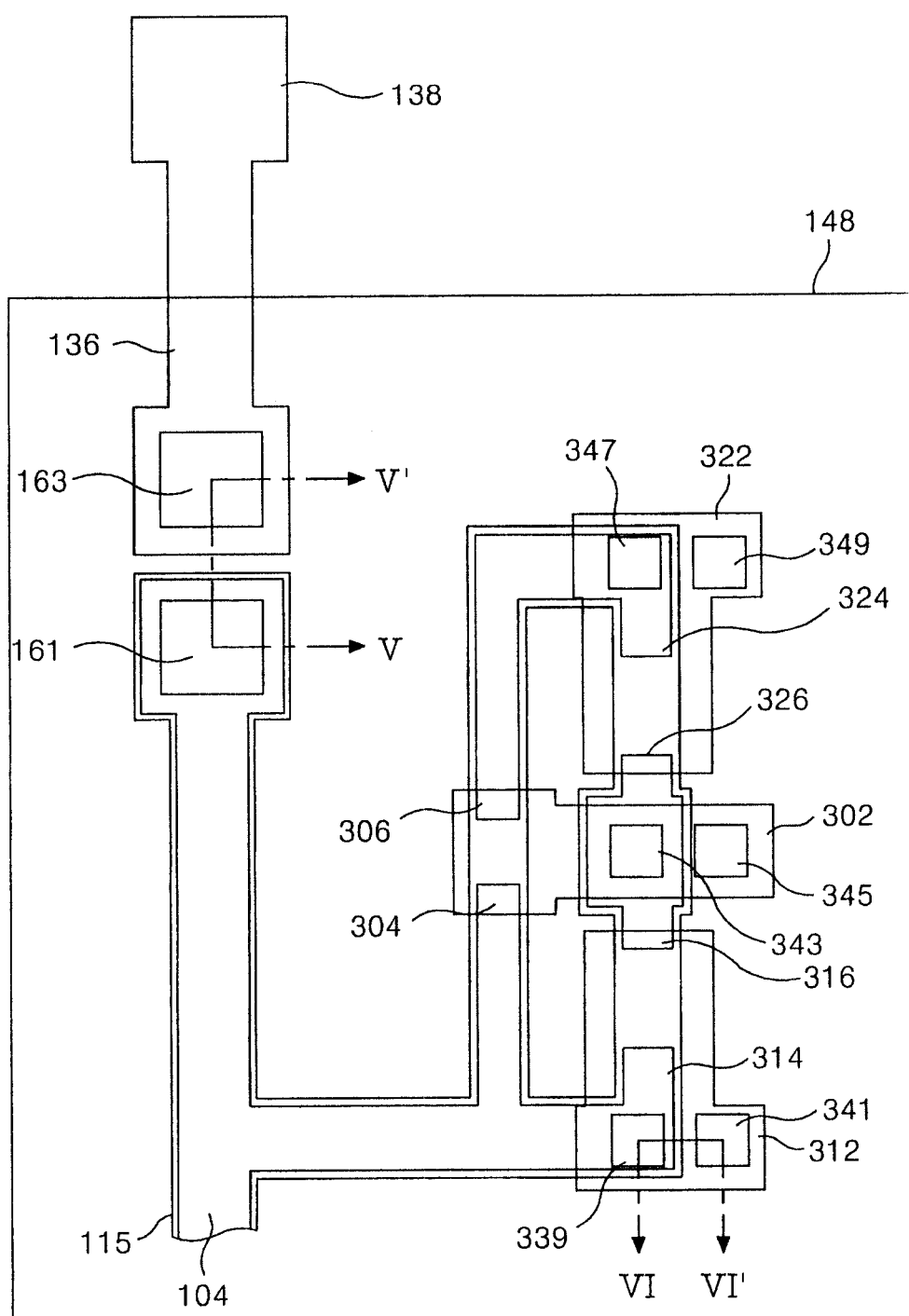


图 16A

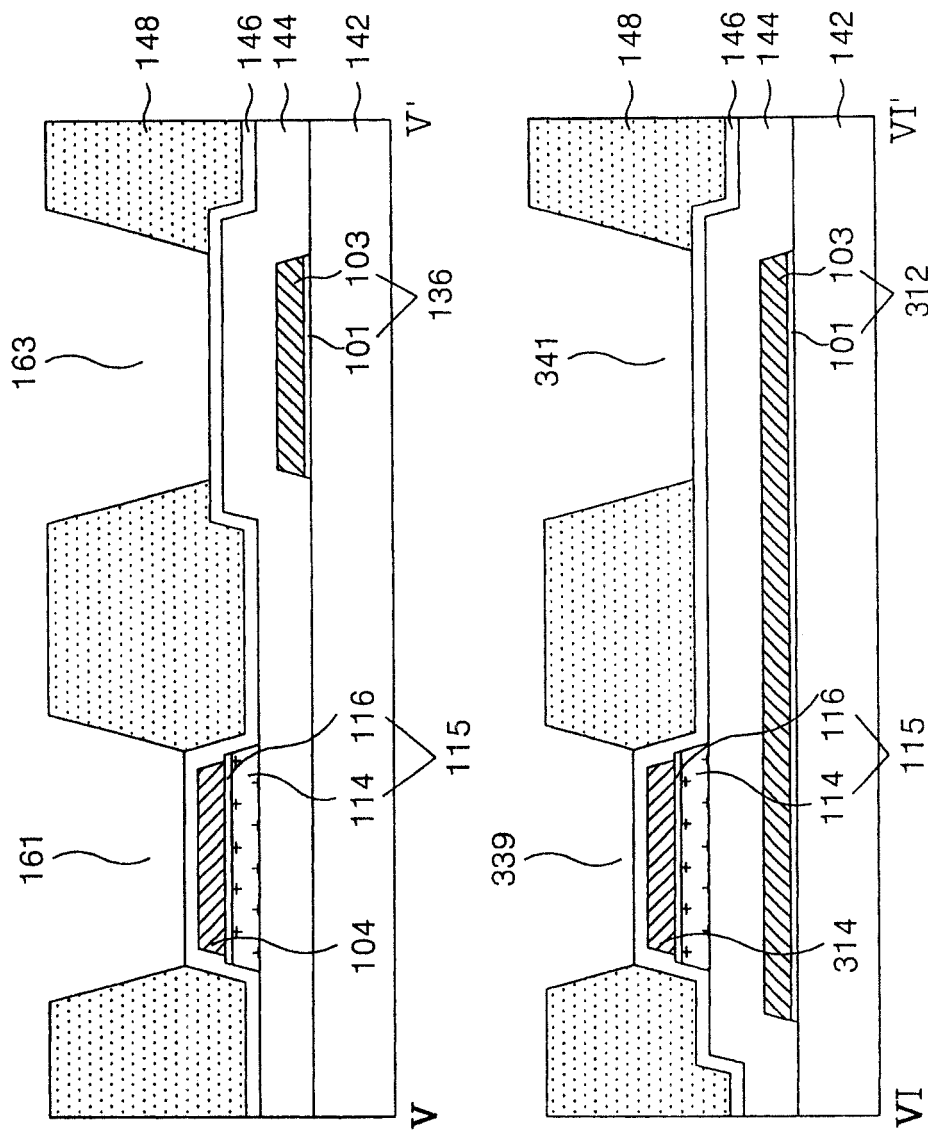


图 16B

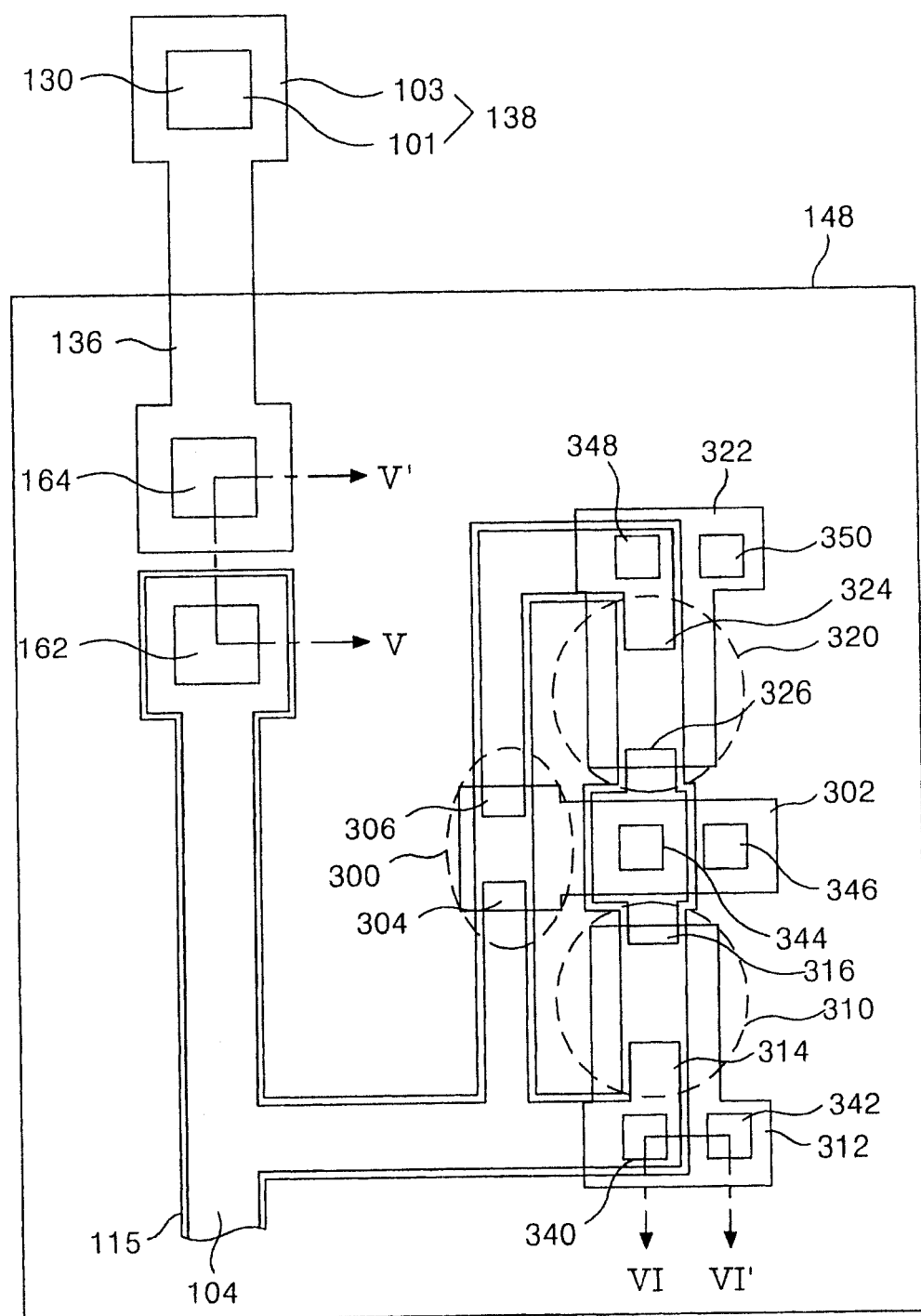


图 17A

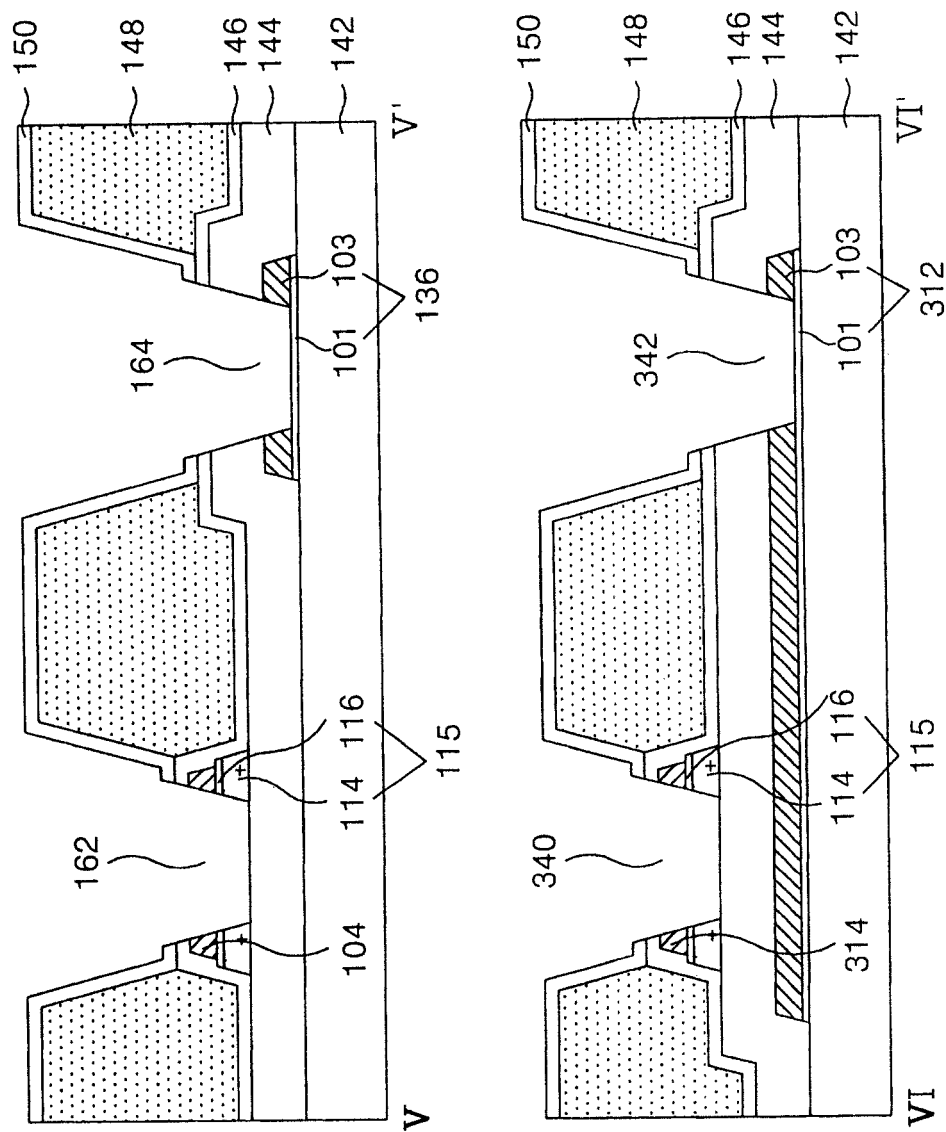


图 17B

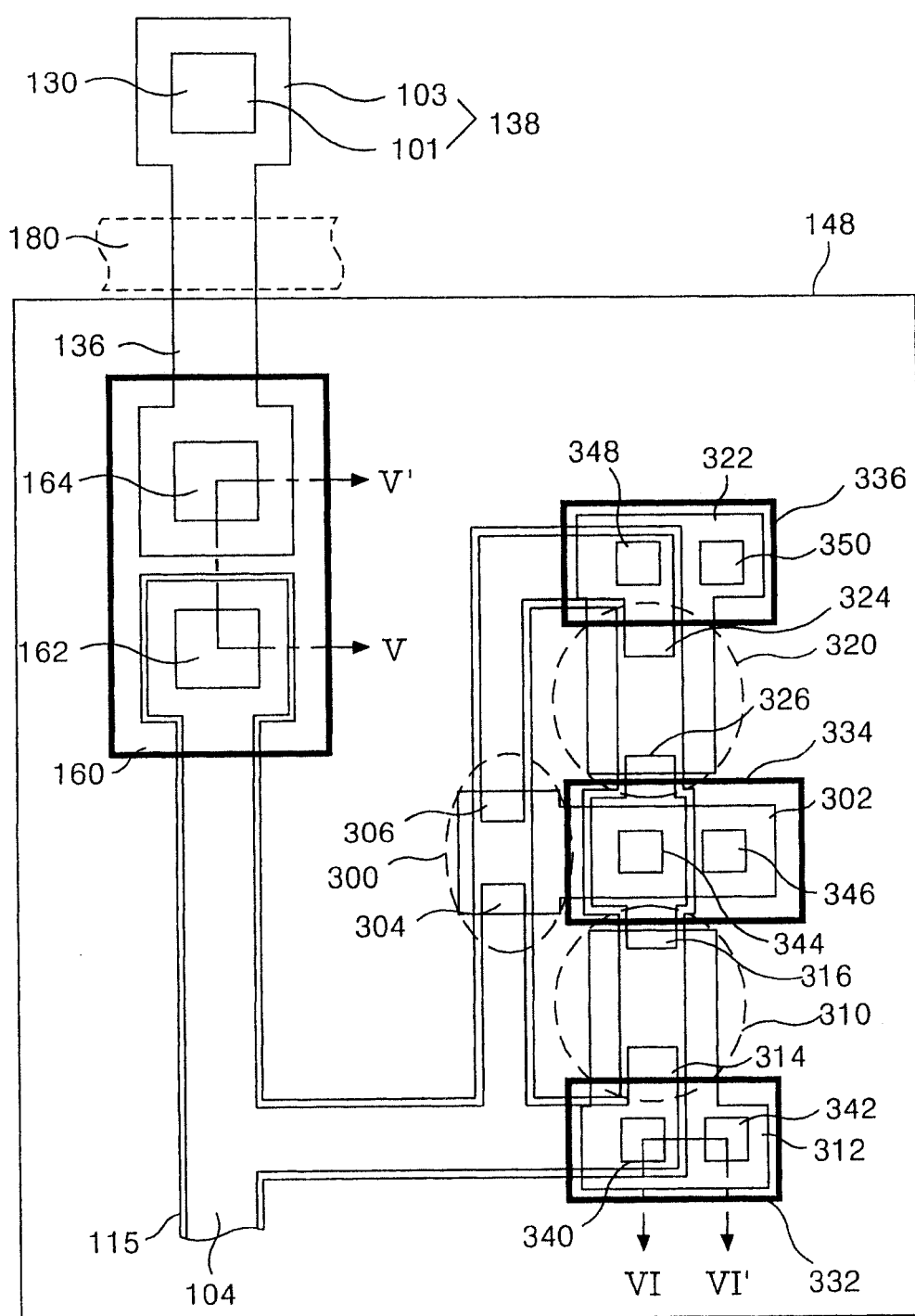


图 18A

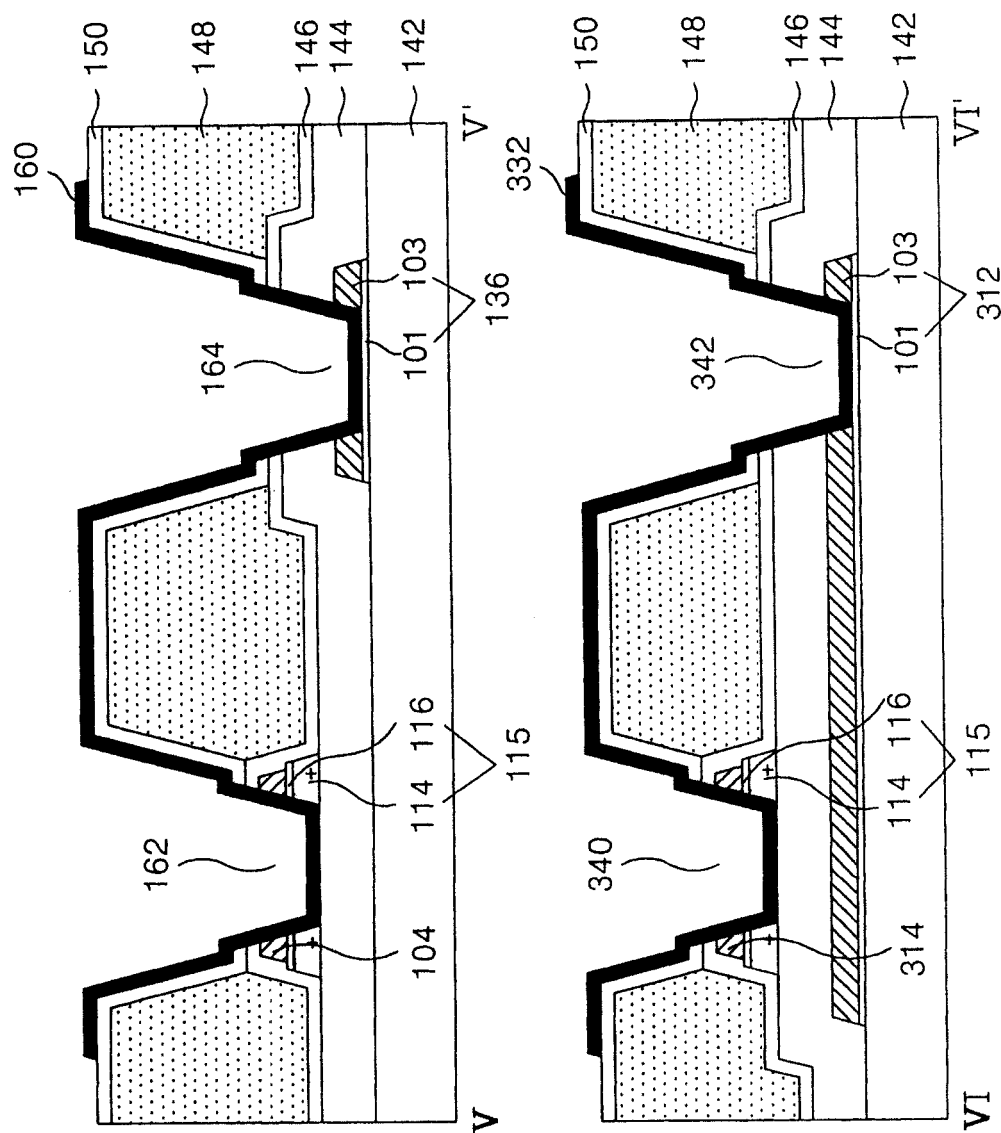


图 18B

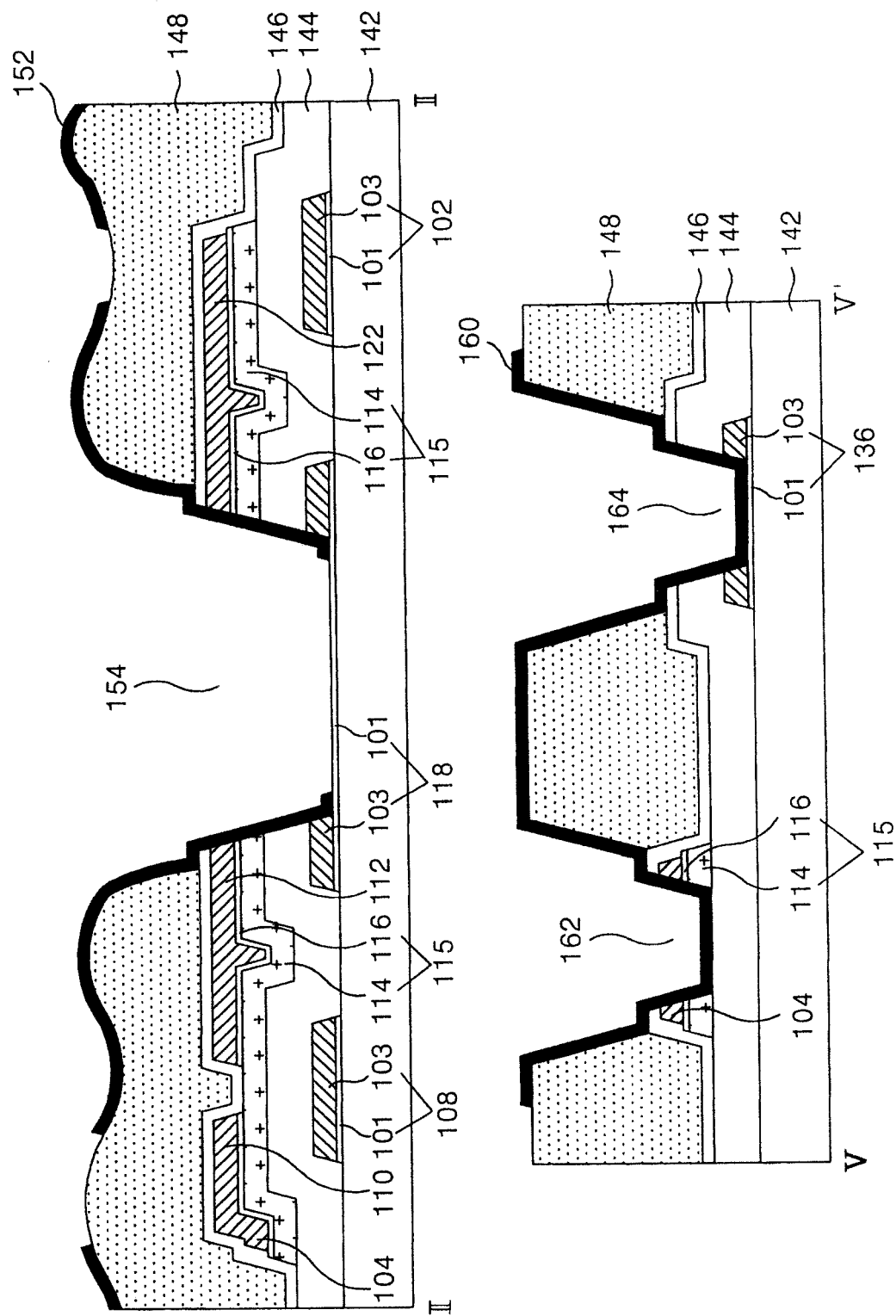


图 20

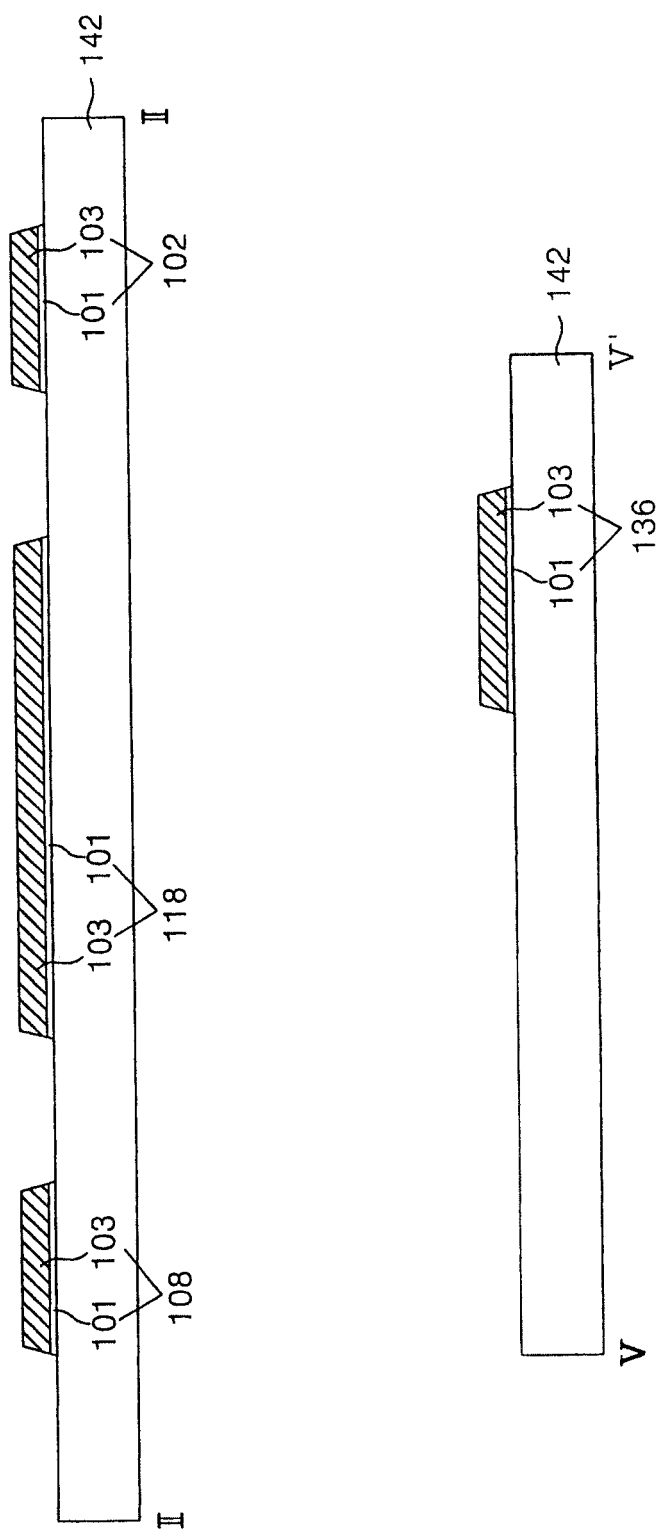


图 21A

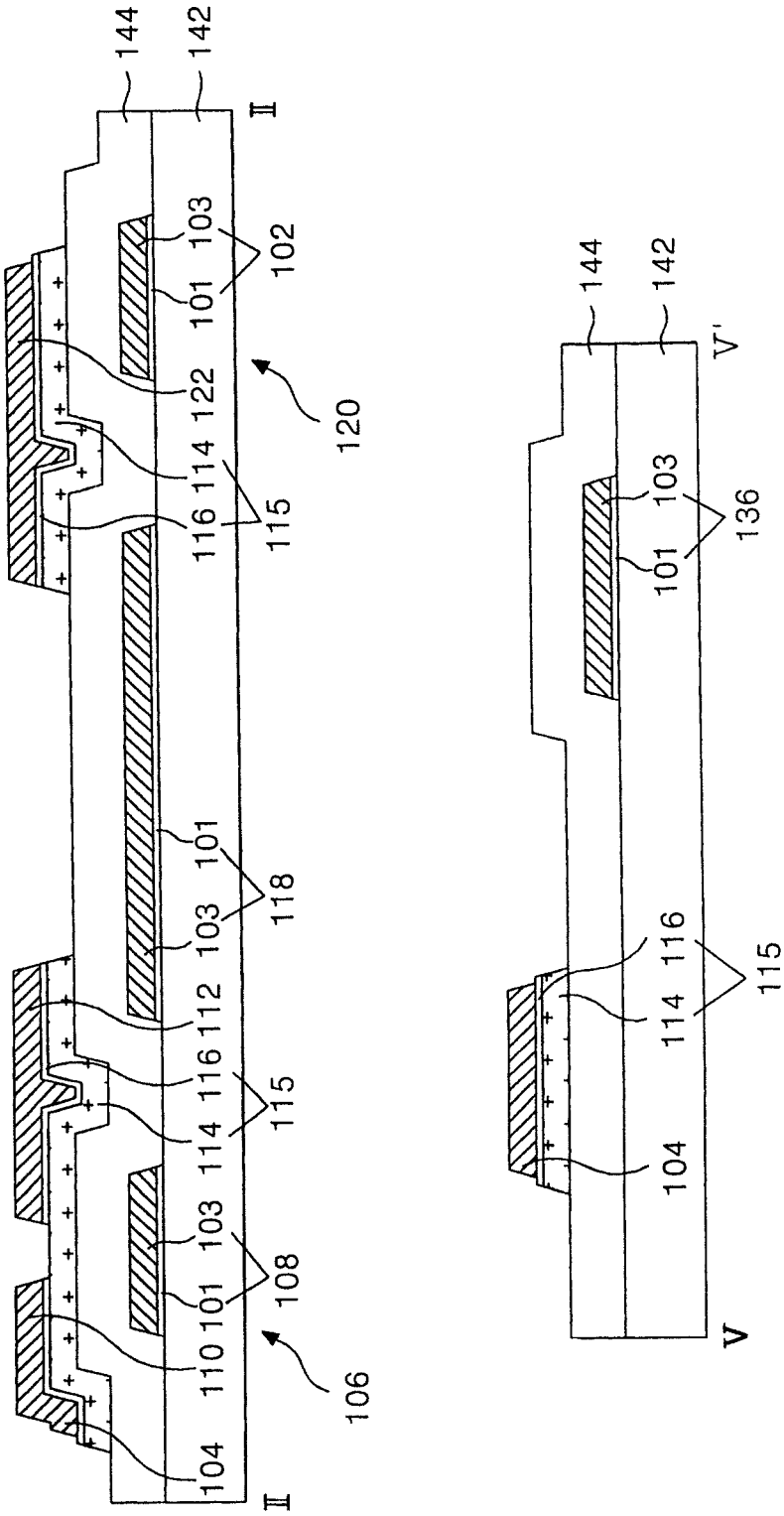


图 21B

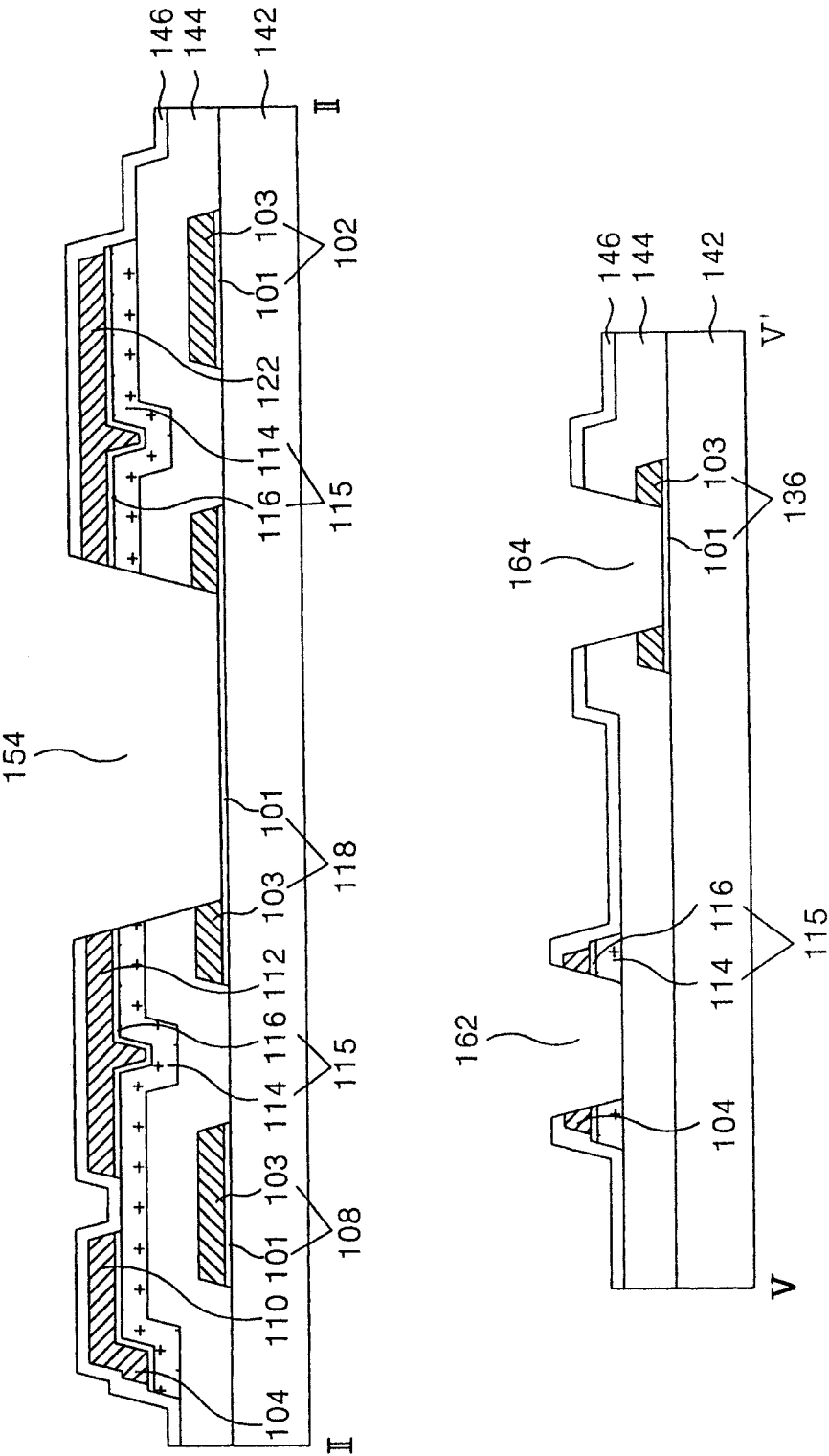


图 21C

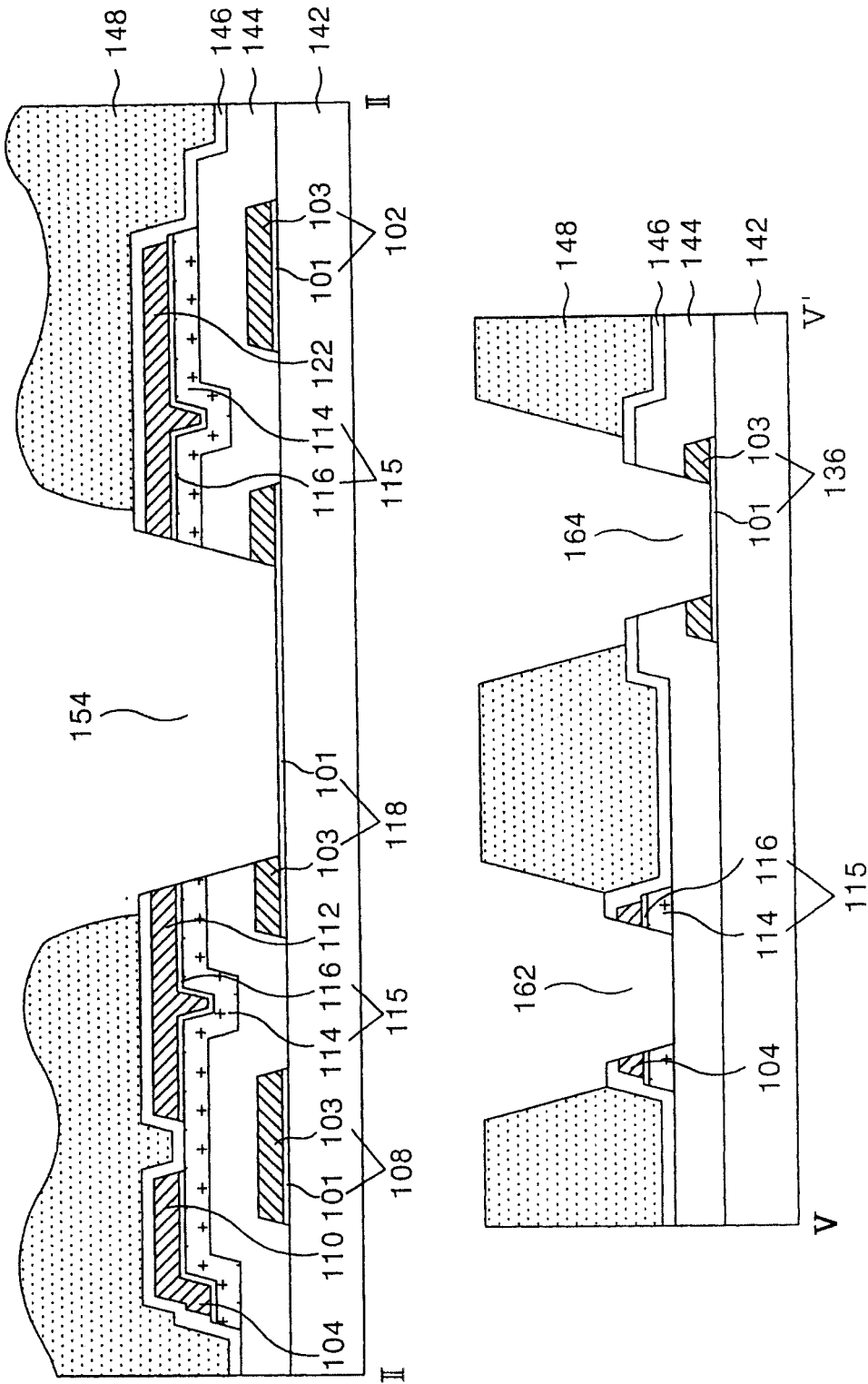


图 21D

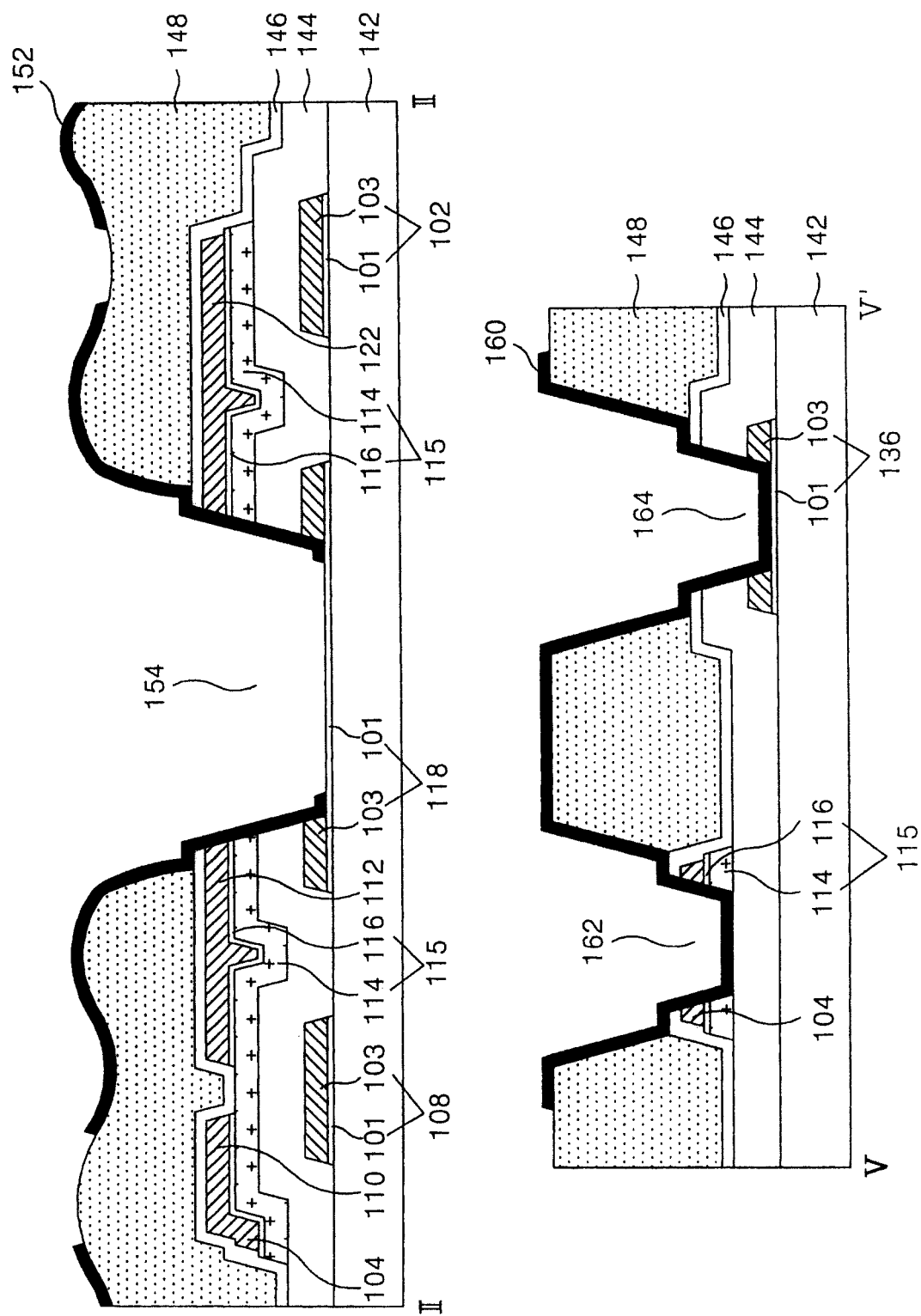


图 21E

专利名称(译)	透反射式液晶显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN1707341A	公开(公告)日	2005-12-14
申请号	CN200510078542.1	申请日	2005-06-06
[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)	LG.飞利浦LCD株式会社		
[标]发明人	安炳喆 郑泰容 李志璫 郭喜荣		
发明人	安炳喆 郑泰容 李志璫 郭喜荣		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/1335 G02F1/1362 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/1362 G02F2001/136231		
代理人(译)	李辉		
优先权	1020040041141 2004-06-05 KR		
其他公开文献	CN100529933C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

透反射式液晶显示器件及其制造方法。提供了一种液晶显示器件，其包括：选通线；该选通线上的第一绝缘膜；与该选通线交叉以限定像素区域的数据线，该像素区域具有透射区域和反射区域；与上述选通线和所述数据线相连的薄膜晶体管；形成在所述像素区域中的像素电极；所述薄膜晶体管上的第二绝缘膜；包括与上述选通线交叠的存储上电极的存储电容器；暴露出所述像素电极的至少一部分的透射孔；以及形成在所述像素区域的反射区域中的反射电极，该反射电极将像素电极与薄膜晶体管和存储上电极相连，其中该选通线和像素电极包括第一透明导电层。

