

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1368 (2006.01)

H01L 21/027 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510093770.6

[43] 公开日 2006 年 6 月 7 日

[11] 公开号 CN 1782843A

[22] 申请日 2005.8.30

[21] 申请号 200510093770.6

[30] 优先权

[32] 2004.12.4 [33] KR [31] 10-2004-0101553

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 林周洙 金雄植

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国 祁建国

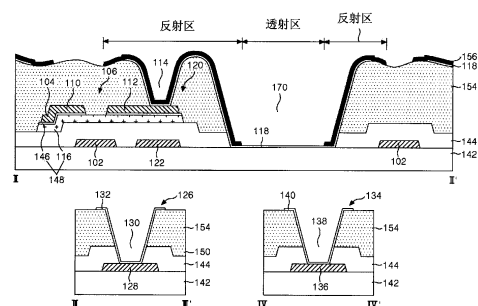
权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 21 页

[54] 发明名称

液晶显示器件及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种透射反射式薄膜晶体管基板及其制造方法。根据本发明的液晶显示器件包括：与数据线交叉以限定像素区的栅线，栅绝缘层位于栅线和数据线之间；连接到栅线和数据线的薄膜晶体管；位于栅线、数据线和薄膜晶体管上方的有机层，该有机层具有在像素区贯穿栅绝缘层的透射孔；在有机层上通过透射孔并连接到薄膜晶体管的像素电极；以及反射电极，位于像素电极上具有不同于像素电极边缘部分的边缘部分并暴露透射孔的像素电极。



- 1.一种液晶显示器件，包括：
栅线；
- 5 与栅线交叉以限定像素区的数据线，栅绝缘层位于栅线和数据线之间；
连接到栅线和数据线的薄膜晶体管；
位于栅线、数据线和薄膜晶体管上的有机层，该有机层具有在像素区贯穿
栅绝缘层的透射孔；
在有机层上通过透射孔并连接到薄膜晶体管的像素电极；以及
- 10 反射电极，位于像素电极上方具有不同于像素电极边缘部分的边缘部分并
暴露透射孔的像素电极。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，所述有机层和像素
电极具有浮凸表面。
3. 根据权利要求2所述的液晶显示器件，其特征在于，所述反射电极具
15 有浮凸表面。
4. 根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，所述反射电极连
接到像素电极上并形成用于覆盖透射孔的侧表面。
5. 根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，所述反射电极的
边缘部分形成为位于像素电极边缘部分的外侧。
- 20 6. 根据权利要求5所述的液晶显示器件，其特征在于，所述反射电极与
栅线和数据线至少其中之一重叠。
7. 根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，进一步包括位于
有机层下面由无机绝缘材料形成的钝化层。
8. 根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，所述像素电极经
25 由贯穿有机层的漏极接触孔连接到薄膜晶体管的漏极。
9. 根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，进一步包括：
存储电容，其包括穿过像素区与数据线交叉的存储线和漏极，其中所述存
储线与延伸自薄膜晶体管的漏极重叠，并且在存储线和漏极之间设置有栅绝缘
层。
- 30 10. 根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，进一步包括与数

据线和薄膜晶体管重叠的半导体图案。

11. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器件, 其特征在于, 进一步包括连接到栅线 and 数据线至少其中之一焊盘,

其中所述焊盘包括:

5 连接到至少一条线的下焊盘电极;

贯穿从有机层到栅绝缘层以暴露下焊盘电极的接触孔;

经由接触孔连接到下焊盘电极的上焊盘电极。

12. 根据权利要求 11 所述的液晶显示器件, 其特征在于, 进一步包括:

延伸自邻近于数据线的下焊盘电极的数据链环;

10 多个暴露数据链环和数据线的接触孔; 以及

贯穿接触孔以将数据链环连接到数据线的接触电极。

13. 根据权利要求 12 所述的液晶显示器件, 其特征在于, 所述接触电极包括与像素电极相同的透明导电层和与反射电极相同的反射金属层的至少其中之一。

15 14. 根据权利要求 13 所述的液晶显示器件, 其特征在于, 当所述接触电极由透明导电层和反射金属层形成时, 所述反射金属层形成于透明导电层的边缘部分的外侧。

15. 根据权利要求 12 所述的液晶显示器件, 其特征在于, 所述接触电极位于由密封剂密封的区域内。

20 16. 根据权利要求 11 所述的液晶显示器件, 其特征在于, 所述焊盘为栅焊盘和数据焊盘其中之一。

17. 一种液晶显示器件的制造方法, 包括:

在基板上形成栅线的第一掩模工序;

在栅极上形成栅绝缘层、在栅绝缘层上形成半导体图案、在半导体图案上

25 形成与栅线交叉以限定像素区的数据线、形成源极和漏极的第二掩模工序;

在数据线、源极和漏极上形成有机层以及形成贯穿有机层和栅绝缘层的透射孔的第三掩模工序;

在像素区的有机层上形成经由透射孔连接到漏极的像素电极的第四掩模工序;

30 在像素区形成反射电极以暴露透射孔的像素电极的第五掩模工序。

18. 根据权利要求 17 所述的方法, 其特征在于,
第一掩模工序进一步包括在基板上形成平行于栅线的存储线; 以及
第二掩模工序进一步包括形成包括存储线和漏极的存储电容, 其中所述存储线与延伸自薄膜晶体管的漏极重叠, 并且栅绝缘层位于存储线和栅极之间。

5 19. 根据权利要求 17 所述的方法, 其特征在于,
第一掩模工序进一步包括形成连接到栅线和数据线至少其中之一的下焊盘电极;
第三掩模工序进一步包括形成暴露下焊盘电极的接触孔;
第四掩模工序进一步包括形成经由接触孔连接到下焊盘电极的上焊盘电
10 极。

20. 根据权利要求 19 所述的方法, 其特征在于,
第一掩模工序进一步包括形成延伸自下焊盘电极并要连接到数据线的数据链环;
第三掩模工序进一步包括形成多个暴露数据链环和数据线的接触孔;
15 第四掩模工序和第五掩模工序至少其中之一进一步包括形成贯穿接触孔以将数据链环连接到数据线的接触电极。

21. 根据权利要求 20 所述的方法, 其特征在于, 所述接触电极包括与像素电极相同的透明导电层和与反射电极相同的反射金属层至少其中之一。

22. 根据权利要求 21 所述的方法, 其特征在于, 所述接触电极由透明导电层和反射金属层形成, 所述反射金属层形成于所述透明导电层边缘部分的外侧。
20

23. 根据权利要求 20 所述的方法, 其特征在于, 所述接触电极位于由密封剂密封的区域内。

24. 根据权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述反射电极连接到像素电极并形成用于覆盖透射孔的侧表面。
25

25. 根据权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述反射电极的边缘部分形成于像素电极边缘部分的外侧。

26. 根据权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述反射电极与栅线和数据线至少其中之一重叠。

30 27. 根据权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述第三掩模工序进一

步包括在有机层下方形成由无机绝缘材料形成的钝化层。

28. 根据权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述第三掩模工序进一步包括形成贯穿有机层以暴露漏极的漏极接触孔, 所述像素电极经由漏极接触孔连接到漏极。

- 5 29. 根据权利要求 16 所述的方法, 其特征在于, 所述像素电极的边缘部分不同于反射电极的边缘部分。

液晶显示器件及其制造方法

5 本申请要求享有 2004 年 12 月 4 日在韩国递交的韩国专利申请 P2004-101553 号的权益，在此引入其全部内容作为参考。

技术领域

10 本发明涉及一种液晶显示器件的透射反射式薄膜晶体管基板，尤其涉及一种适用于简化制造工艺的透射反射式薄膜晶体管基板及其制造方法。

背景技术

15 液晶显示器件（LCD）采用电场控制具有介电各向异性的液晶的透光率来显示图像。为此，LCD 包括通过液晶单元矩阵显示图像的液晶显示面板以及用来驱动该液晶显示面板的驱动电路。

 参见图 1，现有技术的液晶显示面板包括彼此粘接在一起的滤色片基板 10 和薄膜晶体管基板 20，在两个基板之间设有液晶材料 24。

20 滤色片基板 10 包括依次设置于上玻璃基板 2 上的黑矩阵 4、滤色片 6 和公共电极 8。黑矩阵 4 以矩阵形式形成于上玻璃基板 2 上。黑矩阵 4 将上玻璃基板 2 的区域划分为多个要形成滤色片的单元区域，并且黑矩阵 4 防止相邻单元之间的光发生干扰以及外部光的反射。滤色片 6 由黑矩阵 4 在单元区域中划分为红（R）、绿（G）和蓝（B）三种以透射红、绿、蓝色光。公共电极 8 向分布在滤色片 6 整个表面上的透明导电层提供公共电压 V_{com} ，其中该公共电压 V_{com} 在驱动液晶 24 时成为基准电压。并且，为了使滤色片 6 平坦化，在 25 滤色片 6 和公共电极 8 之间额外地形成涂敷层（未示出）。

 薄膜晶体管基板 20 包括在下玻璃基板 12 上由栅线 14 与数据线 16 交叉限定的各单元区域设置的薄膜晶体管 18 和像素电极 22。薄膜晶体管 18 响应来自栅线 14 的栅信号向像素电极 22 提供来自数据线 16 的数据信号。由透明导电层形成的像素电极 22 提供来自薄膜晶体管 18 的数据信号以驱动液晶 24。
30 具有介电各向异性的液晶材料 24 沿着由公共电极 8 的公共电压和像素电

极 22 的数据信号形成的电场旋转以控制透光率，从而实现灰度级。该液晶显示面板进一步包括在滤色片基板 10 和薄膜晶体管基板 20 之间用于维持盒间隙的衬垫料（未示出）。

5 通过多轮掩模工序形成液晶显示面板的滤色片基板 10 和薄膜晶体管基板 20。这里，一轮掩模工序包括诸如薄膜沉积（涂敷）、清洁、光刻（以下称为光刻工序）、蚀刻、光刻胶剥离和检查工序等多个工序。特别地，薄膜晶体管基板包括半导体工序并需要多轮掩模工序，其制造工序比较复杂，这成为导致液晶显示面板制造成本提高的主要因素。

10 液晶显示器件通常分为采用从背光单元入射的光显示图像的透射型、通过反射诸如自然光的外界光来显示图像的反射型以及利用透射型和反射型优点的透射反射型。

透射型存在背光单元功耗过高的问题而反射型依赖于外界光使其不能在黑暗的环境显示图像。另一方面，如果外界光充足，则透射反射式液晶显示器件在反射模式下工作，并且如果外界光不充足，则在透射模式下工作，因此透射反射式液晶显示器件比透射型液晶显示器件更能减少功耗并且不同于会受到提供的外界光限制的反射型液晶显示器件。

20 为此，透射反射式液晶显示面板包括分为反射区和透射区的各像素。因此，与图 1 所示的薄膜晶体管相比较，形成于反射区的反射电极和用于使反射区和透射区产生相同光路径的绝缘层应该进一步添加在透射反射式薄膜晶体管中。因为必须增加掩模工序的数量，因此存在现有技术的透射反射式薄膜晶体管基板的制造工序复杂的问题。

发明内容

25 因此，本发明的优点在提供用于简化制造工序的透射反射式薄膜晶体管基板及其制造方法。

30 为了实现本发明的这些和其他优点，根据本发明实施方式的液晶显示器件包括：栅线；与栅线交叉以限定像素区的数据线，栅绝缘层位于栅线和数据线之间；连接到栅线和数据线的薄膜晶体管；位于栅线、数据线和薄膜晶体管上的有机层，该有机层具有在像素区贯穿栅绝缘层的透射孔；在有机层上通过透射孔并连接到薄膜晶体管的像素电极；以及反射电极，位于像素电极上面具

有不同于像素电极边缘部分的边缘部分并暴露透射孔的像素电极。

根据本发明实施方式的液晶显示器件的制造方法包括：在基板上形成栅线的第一掩模工序；在栅极上形成栅绝缘层、在栅绝缘层上形成半导体图案、在半导体图案上形成与栅线交叉以限定像素区的数据线、形成源极和漏极的第二掩模工序；在数据线、源极和漏极上形成有机层并且形成贯穿有机层和栅绝缘层的透射孔的第三掩模工序；在像素区的有机层上形成经由透射孔连接到漏极的像素电极的第四掩模工序；在像素区形成反射电极以暴露透射孔的像素电极的第五掩模工序。

应该意识到，以上对本发明的概述和下文的详细说明都是解释性的和示例性的，旨在进一步解释所要求保护的本发明。

附图说明

所包括的用来进一步理解本发明并且引入作为说明书一个组成部分的附图表示了本发明的实施方式，连同说明书一起用来解释本发明的原理。

在附图中：

图 1 示出了现有技术液晶显示面板结构的示意性透视图；

图 2 部分地示出了根据本发明实施方式的部分透射反射式薄膜晶体管基板的平面图；

图 3A 和图 3B 示出了沿图 2 中 II-II'、III-III'和 IV-IV'线提取的透射反射式薄膜晶体管基板的截面图；

图 4A 和图 4B 示出为了根据本发明的实施方式说明透射反射式薄膜晶体管基板的第一掩模工序的平面图和截面图；

图 5A 和图 5B 示出为了根据本发明的实施方式说明透射反射式薄膜晶体管基板的第二掩模工序的平面图和截面图；

图 6A 和图 6B 示出为了根据本发明的实施方式说明透射反射式薄膜晶体管基板的第三掩模工序的平面图和截面图；

图 7A 和图 7B 示出为了根据本发明的实施方式说明透射反射式薄膜晶体管基板的第四掩模工序的平面图和截面图；

图 8A 和图 8B 示出为了根据本发明的实施方式说明透射反射式薄膜晶体管基板的第五掩模工序的平面图和截面图；

图 9 简要地示出根据本发明的实施方式的具有中心环绕部分的透射反射式薄膜晶体管基板的平面图；

图 10A 到图 10C 具体地示出图 9 所示的数据链环 (data link) 和数据线的接触区域的平面图和截面图；

5 图 11A 和图 11B 示出为了说明图 10A 和 10B 所示的透射反射式薄膜晶体管基板第一掩模工序的平面图和截面图；

图 12A 到图 12B 示出为了说明图 10A 和 10B 所示的透射反射式薄膜晶体管基板第二掩模工序的平面图和截面图；

10 图 13A 到图 13B 示出为了说明图 10A 和 10B 所示的透射反射式薄膜晶体管基板第三掩模工序的平面图和截面图；

图 14A 到图 14B 示出为了说明图 10A 和 10B 所示的透射反射式薄膜晶体管基板第四掩模工序的平面图和截面图；以及

图 15A 到图 15B 示出为了说明图 10A 和 10B 所示的透射反射式薄膜晶体管基板第五掩模工序的平面图和截面图。

15

具体实施方式

将详细参考附图所示的实施例来说明本发明的实施方式。

以下将通过参考图 2 到图 15B 详细说明本发明的实施方式。

20 图 2 部分地示出了根据本发明实施方式的透射反射式薄膜晶体管基板的平面图, 并且图 3A 和图 3B 示出了沿图 2 中 II-II'、III-III'和 IV-IV'线提取的透射反射式薄膜晶体管基板的截面图。

25 参考图 2 和图 3, 透射反射式薄膜晶体管基板包括: 通过彼此交叉在下基板 142 上限定像素区的栅线 102 和数据线 104, 在两者之间设置有栅绝缘层 144; 连接到栅线 102 和数据线 104 的薄膜晶体管 106; 形成在各像素区并连接到薄膜晶体管 106 的像素电极 118; 形成与各像素的反射区的像素电极重叠的反射电极 156。因此, 各像素区分为具有反射电极 156 的反射区和具有通过开口部分暴露的像素电极 118 的透射区。

30 薄膜晶体管 106 响应于栅线 102 的扫描信号使得提供给数据线 104 的像素信号充入像素电极 118 并保持。因此, 薄膜晶体管 106 包括栅线 102; 连接到数据线 104 的源极 110; 与源极相对并连接到像素电极 118 的漏极 112; 与

栅线和中间的栅绝缘层重叠以在源极 110 和漏极 112 之间形成沟道的有源层 116；与除沟道部分以外的有源层 116、源极 110 和漏极 112 形成欧姆接触的欧姆接触层 146。包括有源层 116 和欧姆接触层 146 的半导体图案 148 与数据线 104 重叠。

5 在通过栅线 102 和数据线 104 的交叉限定的像素区处形成像素电极 118。具体地，在各像素区的有机绝缘层 154 上形成像素电极 118 以经过贯穿有机绝缘层 154 和钝化层 150 的漏极接触孔 114 以及贯穿从有机绝缘层 154 到栅绝缘层 144 的透射孔 170。因此，像素电极 118 经由漏极接触孔 114 连接到漏极 112 并经由透射孔 170 连接到基板 142。而且，像素电极 118 在反射区与形成在像素电极 118 上的反射电极 156 重叠，并且该像素电极 118 经由反射电极的开口部分暴露以在透射区透射光。通过经由薄膜晶体管 106 提供的像素信号，像素电极 118 与滤色片基板（未示出）的公共电极产生电势差。具有介电各向异性的液晶通过该电势差旋转以控制通过反射区和透射区的液晶层的透光率，因此根据视频信号改变亮度。

15 反射电极 156 形成在各像素的反射区以反射外界光。具体地，该反射电极 156 通过暴露形成在透射孔 170 中的像素电极限定透射区并通过遮盖（capture）像素电极 118 的剩余部分限定反射区，其中该像素电极 118 的剩余部分环绕该透射区。反射电极 156 与信号线（即数据线 104 或栅线 102）上相邻像素的反射电极 156 分离形成。这样，反射电极 156 的边缘部分形成为位于像素电极 118 的边缘部分的外部。该反射电极 156 和像素电极 118 一起具有沿着有机绝缘层 154 的浮凸（emboss）形状，因此由于该散射效果提高了反射效率。

25 形成透射孔 170 以贯穿相对较厚的有机绝缘层 154。因此，穿过液晶层的光路径的长度在反射区和透射区相等，因此，反射模式和透射模式的透射效率相同。

30 本发明的薄膜晶体管基板进一步包括连接到漏极 112 以稳定的维持提供给像素电极 118 的视频信号的存储电容 120。放大的漏极 112 与平行于栅线 102 的存储线 122 重叠，在漏极 112 和存储线 122 之间设置有栅绝缘层 144 以形成存储电容。这样，半导体图案进一步在与存储线 122 重叠的漏极 112 下重叠。像素电极 118 在存储线 122 上经由接触孔 114 连接到漏极 112。

栅线 102 通过栅焊盘 126 连接到栅驱动器（未示出）。该栅焊盘 126 包括延伸自栅线 102 的下栅焊盘电极 128 和经由贯穿从有机绝缘层 154 到栅绝缘层 144 的第一接触孔 130 连接到下栅焊盘电极 128 的上栅焊盘电极 132。

5 数据线 104 通过数据焊盘 134 连接到数据驱动器（未示出）。该数据焊盘 134 以类似于上述栅焊盘 126 的结构形成。具体地，数据焊盘 134 包括形成于基板 142 上的下数据焊盘电极 136 和经由贯穿从有机绝缘层 154 到栅绝缘层 144 的第二接触孔 138 连接到下数据焊盘电极 136 的上数据焊盘电极 140。该数据焊盘 134（的下数据焊盘 136）通过单独的接触电极连接到数据线 104，和半导体图案 148 一起形成在栅绝缘层 144 上。

10 图 3A 所示的钝化层 150 可以在图 3B 中省略。

根据本发明实施方式的薄膜晶体管由以下五轮掩模工序形成。

图 4A 和图 4B 说明根据本发明的实施方式的薄膜晶体管基板制造方法的第一掩模工序的平面图和截面图。

通过第一掩模工序在下基板 142 上形成栅图案，其中栅图案包括栅线 102、15 存储线 122、连接到栅线 102 的下栅焊盘电极 128 以及下数据焊盘电极 136。

具体地，通过诸如溅射的沉积方法形成栅金属层。该栅金属层以 Mo、Cu、Al、Ti、Cr、Mo 合金、诸如 AlNd 的 Al 合金或 Cu 合金形成的单层结构形成。或者，该栅金属层可以以诸如 Al/Cr、Al/Mo、Al (Nd) /Al、Al (Nd) /Cr、Mo/Al (Nd) /Mo、Cu/Mo、Ti/Al (Nd) /Ti、Mo/Al、Mo/Ti/Al (Nd)、Cu 合20 金/Mo、Cu 合金/Al、Cu 合金/Mo 合金、Cu 合金/Al 合金、Al/Mo 合金、Mo 合金/Al、Al 合金/Mo 合金、Mo 合金/Al 合金的至少双层的多层层叠结构形成。随后，通过采用第一掩模的光刻工序和蚀刻工序对该栅金属层构图，以形成包括栅线 102、存储线 122、下栅焊盘电极 128 和下数据焊盘电极 136 的栅金属图案。

25 图 5A 和图 5B 示出根据本发明的实施方式说明透射反射式薄膜晶体管基板的第二掩模工序的平面图和截面图。

在形成有栅金属图案的下基板 142 上形成栅绝缘层 144。并且，通过第二掩模工序在栅绝缘层 144 上形成包括数据线 104、源极 110 和漏极 112 的源/漏图案以及包括沿着源/漏图案背面重叠的有源层 116 和欧姆接触层 146 的半30 导体图案 148。通过采用衍射曝光掩模或半色调掩模的一轮掩模工序形成半导

体图案 148 和源/漏图案。以下, 作为示例, 仅对采用衍射曝光掩模的情况说明如下。

具体地, 在形成有栅图案的下基板 142 上顺序形成栅绝缘层 144、非晶硅层、掺杂有杂质 n+ 或 p+ 的非晶硅层、源/漏金属层。例如, 通过 PECVD 形成栅绝缘层 144、非晶硅层和掺杂有杂质的非晶硅层, 并通过溅射形成源/漏金属层。栅绝缘层 144 由诸如氧化硅 SiO_x 、氮化硅 SiN_x 的无机绝缘材料形成, 并且源/漏金属层以 Mo、Cu、Al、Ti、Cr、Mo 合金、诸如 AlNd 的 Al 合金或 Cu 合金形成的单层结构形成。或者, 该栅金属层 144 可以由诸如 Al/Cr、Al/Mo、Al (Nd) /Al、Al (Nd) /Cr、Mo/Al (Nd) /Mo、Cu/Mo、Ti/Al (Nd) /Ti、Mo/Al、Mo/Ti/Al (Nd)、Cu 合金/Mo、Cu 合金/Al、Cu 合金/Mo 合金、Cu 合金/Al 合金、Al/Mo 合金、Mo 合金/Al、Al 合金/Mo 合金、Mo 合金/Al 合金的至少双层的多层层叠结构形成。

通过采用衍射曝光掩模的光刻工序在源/漏金属层上形成具有台阶差的光刻胶图案。光刻胶图案在应该形成半导体图案和源/漏图案的区域具有较厚的厚度并在形成薄膜晶体管沟道的区域具有相对较薄的厚度。

通过采用具有台阶差的光刻胶图案的蚀刻工序形成源/漏金属图案及其下面的半导体图案。该源/漏图案包括数据线 104、与源极 110 一体的漏极 112。

然后通过灰化工序去除光刻胶较薄的部分并且使光刻胶较厚的部分变薄。通过采用灰化的光刻胶图案的蚀刻工序, 源极 110 与漏极 112 分离, 并且去除源极 110 和漏极 112 下方的欧姆接触层。随后, 通过剥离工序去除剩余在源/漏金属图案上的光刻胶图案。

图 6A 和图 6B 分别示出根据本发明的实施方式说明透射反射式薄膜晶体管基板的第三掩模工序的平面图和截面图。

形成覆盖源/漏金属图案的钝化层 150 和有机层 154, 采用第三掩模工序形成贯穿钝化层 150 和有机层 154 的透射孔 170、漏极接触孔 114、第一接触孔 130 和第二接触孔 138。钝化层 150 可以省略。

具体地, 通过诸如 PECVD 的沉积方法在形成有源/漏金属图案的栅绝缘层 144 上形成钝化层 150。该钝化层 150 由类似栅绝缘层 144 的无机绝缘材料形成。

随后, 在钝化层 150 上形成在反射区具有浮凸表面并具有透射孔 170、漏

极接触孔 114、第一接触孔 130 和第二接触孔 138 的有机层 154。通过采用旋转涂敷方法涂敷诸如丙烯酸树脂的光敏有机材料在钝化层 150 上形成有机层 154。通过采用第三掩模的光刻工序对有机层 154 构图，从而对应于第三掩模的透射部分形成贯穿有机层 154 的透射孔 170、漏极接触孔 114、第一接触孔 130 和第二接触孔 138。此外，第三掩模在除了透射部分的其他区域具有掩蔽部分和衍射曝光部分（半透射部分）重复的结构。对应于上述结构的有机层 154 构图为在反射区具有台阶差的掩蔽区（凸出部分）和衍射曝光区（凹槽部分）重复的结构。随后，处理突出部分和凹槽部分重复的有机层 154 使得有机层 154 的表面具有浮凸形状。

10 通过采用有机层 154 作为掩模构图有机层 154 下面的钝化层 150 和栅绝缘层 144，使得透射孔 170、第一接触孔 130 和第二接触孔 138 延伸以贯穿栅绝缘层 144，并且漏极接触孔 114 延伸以贯穿钝化层 150。

图 7A 和图 7B 示出根据本发明的实施方式说明透射反射式薄膜晶体管基板的第四掩模工序的平面图和截面图。

15 在具有浮凸形状的有机层 154 上形成包括像素电极 118、上栅焊盘电极 132 和上数据焊盘电极 138 的透明导电图案。

具体地，通过诸如溅射的沉积方法形成透明导电层以覆盖有机层 154。该透明导电层由 ITO、TO、IZO、ITZO 等形成。随后，通过采用第四掩模的光刻和蚀刻工序对该透明导电层构图，从而形成包括像素电极 118、上栅焊盘电极 132 和上数据焊盘电极 138 的透明导电图案。在像素区形成像素电极 118 以经由透射孔 170 与有机层 154 重叠，并经由漏极接触孔 114 连接到漏极。这样，由于有机层 154 的表面具有浮凸形状，形成与有机层 154 上的像素电极 118 具有浮凸形状。上栅焊盘电极 132 和上数据焊盘电极 140 经由第一接触孔 130 和第二接触孔 138 分别连接到下栅焊盘电极 128 和下数据焊盘电极 136。

25 图 8A 和图 8B 示出根据本发明的实施方式说明透射反射式薄膜晶体管基板的第五掩模工序的平面图和截面图。

采用第五掩模工序在像素电极 118 上形成反射电极 156。

具体地，通过诸如溅射的沉积方法在具有浮凸表面的像素电极 118 和有机层 154 上形成反射金属层，该反射金属层保持浮凸形状。反射金属层由具有高反射率诸如 Al 和 AlNd 的金属形成，或者由诸如 AlNd/Mo 等的双层结构形成。

随后,通过采用第五掩模的光刻工序和蚀刻工序对反射金属层构图,从而在反射区形成覆盖像素电极 118 的反射电极 156。反射电极 156 在每个像素单元为独立的并在透射孔 170 具有开口以暴露像素电极 118。反射电极 156 连接到其下的像素电极 118。反射电极 156 的边缘部分形成为位于像素电极 118 的边缘部分外侧。

因此,根据本发明的实施方式的透射反射式薄膜晶体管基板制造方法可以通过执行五轮掩模工序来简化工艺。

图 9 简要地示出根据本发明的实施方式的具有中心环绕部分的透射反射式薄膜晶体管基板的平面图。

图 9 所示的透射反射式薄膜晶体管基板 100 包括接触电极 160 以将与栅焊盘 126 形成于同一层的数据焊盘 134 连接到数据线 104。换句话说,接触电极 160 将延伸自数据焊盘 134 的数据链环 135 连接到数据线 104。接触电极 160 由与形成在有源区 182 的像素电极 118 相同的金属层形成,并由与反射电极 156 相同的反射金属层形成,或者由透明导电层和反射金属层层叠的双层结构形成。这里,如果接触电极 160 由暴露于外部的反射金属层形成,则会出现接触电极 160 受到腐蚀的问题。因此,该接触电极 160 位于通过密封剂 180 密封的区域,即,密封剂 180 和有源区 182 之间。因此,可以避免接触电极 160 的腐蚀。

图 10A 示出数据线 104 和数据链环 135 的接触区域的放大平面图,图 10B 示出沿图 10A 的 V-V' 线提取的接触区域的截面图,并且图 10C 示出图 10A 所示接触区域的另一截面图。

参考图 10A 和图 10B,数据链环 135 邻近于数据线 104 或者与数据线 104 重叠。该数据线 104 延伸自数据焊盘 134,即,下数据焊盘电极 136,并位于由密封剂 180 密封的区域。

第三接触孔 162 从有机层 154 贯穿到栅绝缘层 144 以暴露数据链环 135,并且第四接触孔 164 从有机层 154 贯穿到钝化层 150 以暴露数据线 104。

接触电极 160 包括由与上数据焊盘电极 140 相同的透明导电层形成的第一接触电极 166 和由反射金属层形成以遮盖第一接触电极 166 的第二接触电极。与此不同,接触电极 160 可以仅由第一接触电极 166,或者仅由第二接触电极 168 形成。该接触电极 160 经由第三和第四接触孔 162 和 164 将数据链环

135 连接到数据线 104 上。

图 10B 所示的钝化层 150 可以在图 10C 中省略。

通过执行上述的五轮掩模工序形成透射反射式薄膜晶体管的周围部分，即数据线 104 和数据链环 135 的接触区域。将参考图 11A 到 15B 对其进行说明。

5 参考图 11A 和图 11B，通过第一掩模工序在下基板 142 上形成栅金属图案，其中栅金属图案包括连同下数据焊盘 136 一起的数据链环 135。该第一掩模工序与图 4A 和 4B 所述的相同。

参考图 12A 和图 12B，通过第二掩模工序形成栅绝缘层 144，并且在栅绝缘层 144 上层叠包括有源层 116 和欧姆接触层 146 的半导体图案 148 和数据线 104。该第二掩模工序与图 5A 和 5B 所述的相同。

15 参考图 13A 和图 13B，采用第三掩模工序形成钝化层 150 和有机层 154，并形成贯穿钝化层 150 和有机层 154 的第三和第四接触孔 162 和 164。第三接触孔 162 从有机层 154 贯穿到栅绝缘层 144 以暴露数据链环 135，并且第四接触孔 164 贯穿有机层 154 和钝化层 150 以暴露数据线 104。钝化层 150 可以省略。该第三掩模工序与图 6A 和 6B 所述相同。

参考图 14A 到图 14B，采用第四掩模工序，第一接触电极 166 与由透明导电层形成的上数据焊盘电极 140 一起形成。该第一接触电极 166 贯穿第一和第二接触孔 162 和 164 以将数据链环 135 连接到数据线 104。该第四掩模工序与图 7A 和 7B 所述的相同。

20 参考图 15A 和图 15B，采用第五掩模工序形成包括反射金属层的第二接触电极 168。形成第二接触电极 168 以经由第一和第二接触孔 162 和 164 遮盖第一接触电极 166。换句话说，第二接触电极 168 的边缘部分形成为位于第一接触电极 166 边缘部分的外侧。该第五掩模工序与图 8A 和 8B 所述的相同。

25 如上所述，在根据本发明的透射反射式薄膜晶体管基板及其制造方法中，通过一轮掩模工序对有机层构图并形成多个接触孔。因此，可以通过执行五轮掩模工序来简化工艺。

此外，在根据本发明的透射反射式薄膜晶体管基板及其制造方法中，以相同结构形成栅焊盘和数据焊盘，并且通过包括透明导电层和反射金属层至少其中之一的接触电极将分别形成于不同层的数据链环和数据线连接在一起。这样，接触电极形成在由密封剂密封的区域，因此，可以防止由于由反射金属层

30

形成的接触电极暴露而产生的腐蚀问题。

尽管已经通过上述附图所示的实施方式解释本发明，但对于熟悉本领域的技术人员来说，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，可以对本发明做出各种变型和改进。因此，本发明的范围由所附权利要求书及其等效物所限定的

5 范围决定。

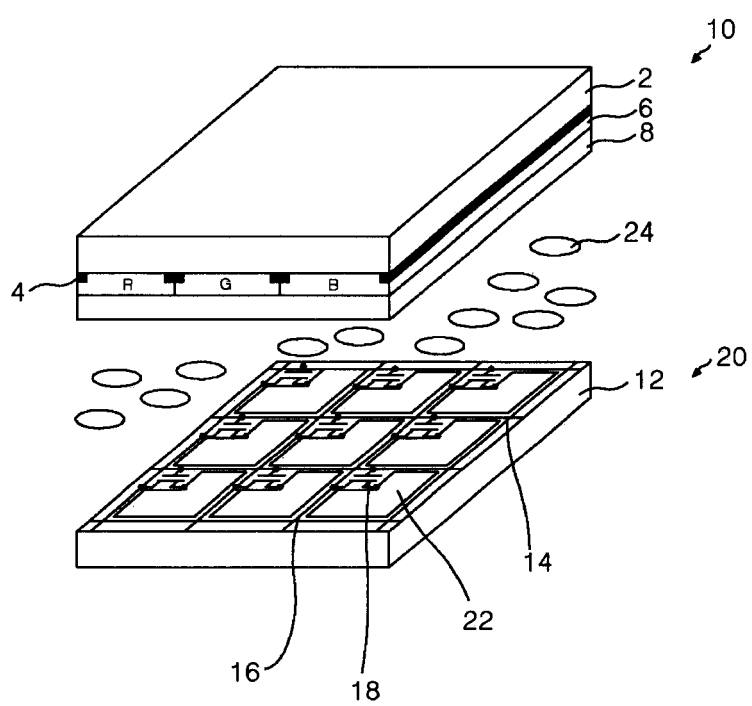


图 1

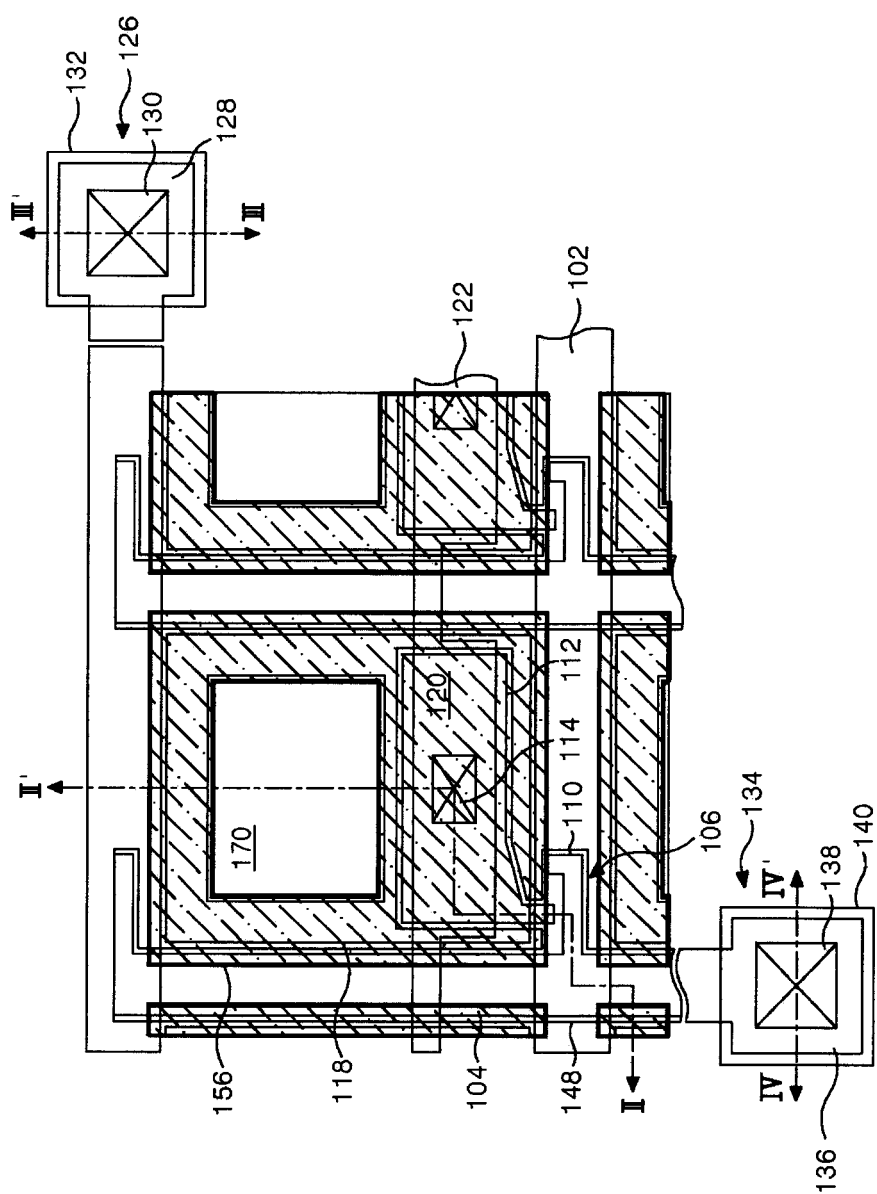


图 2

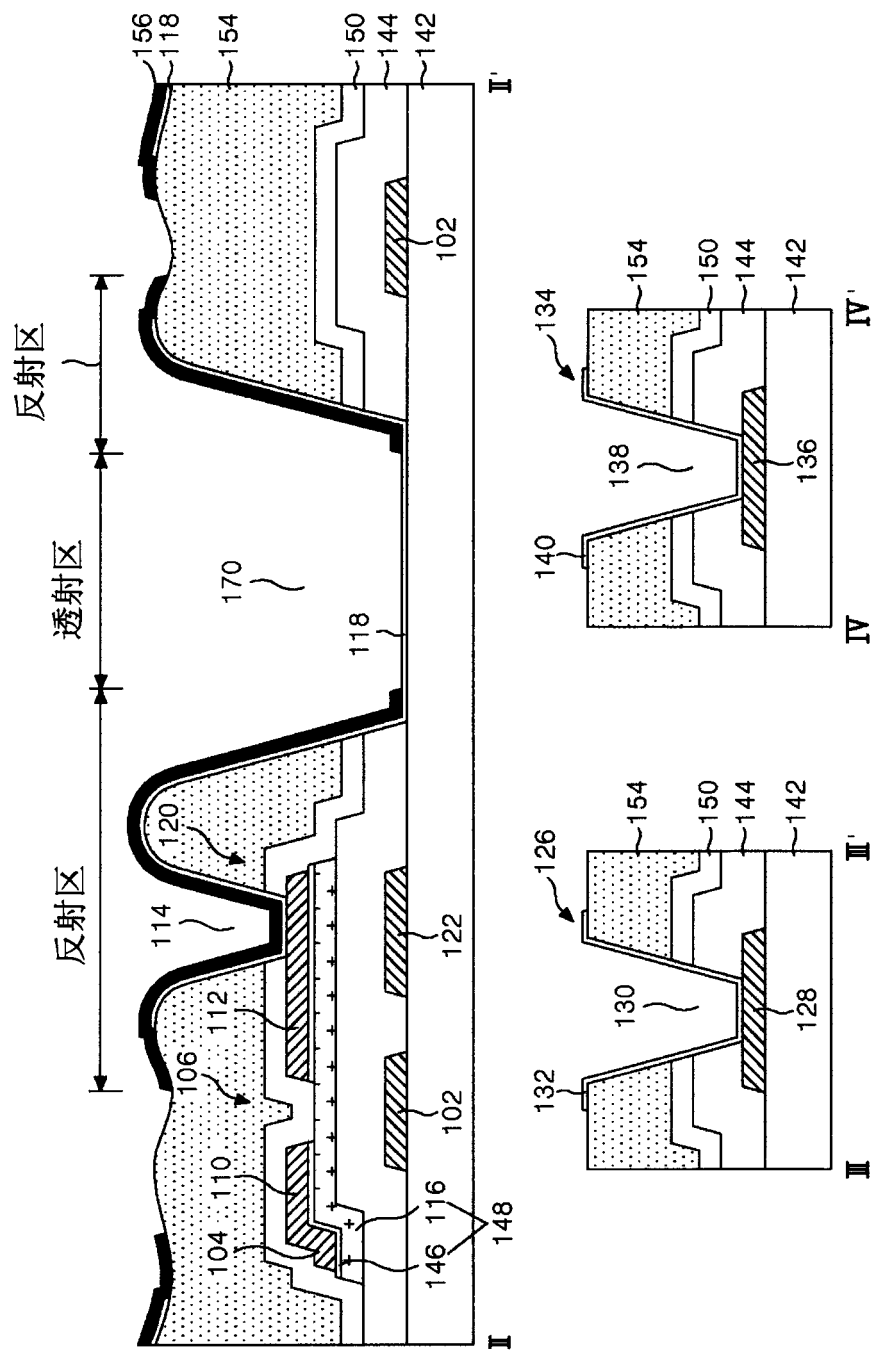


图 3A

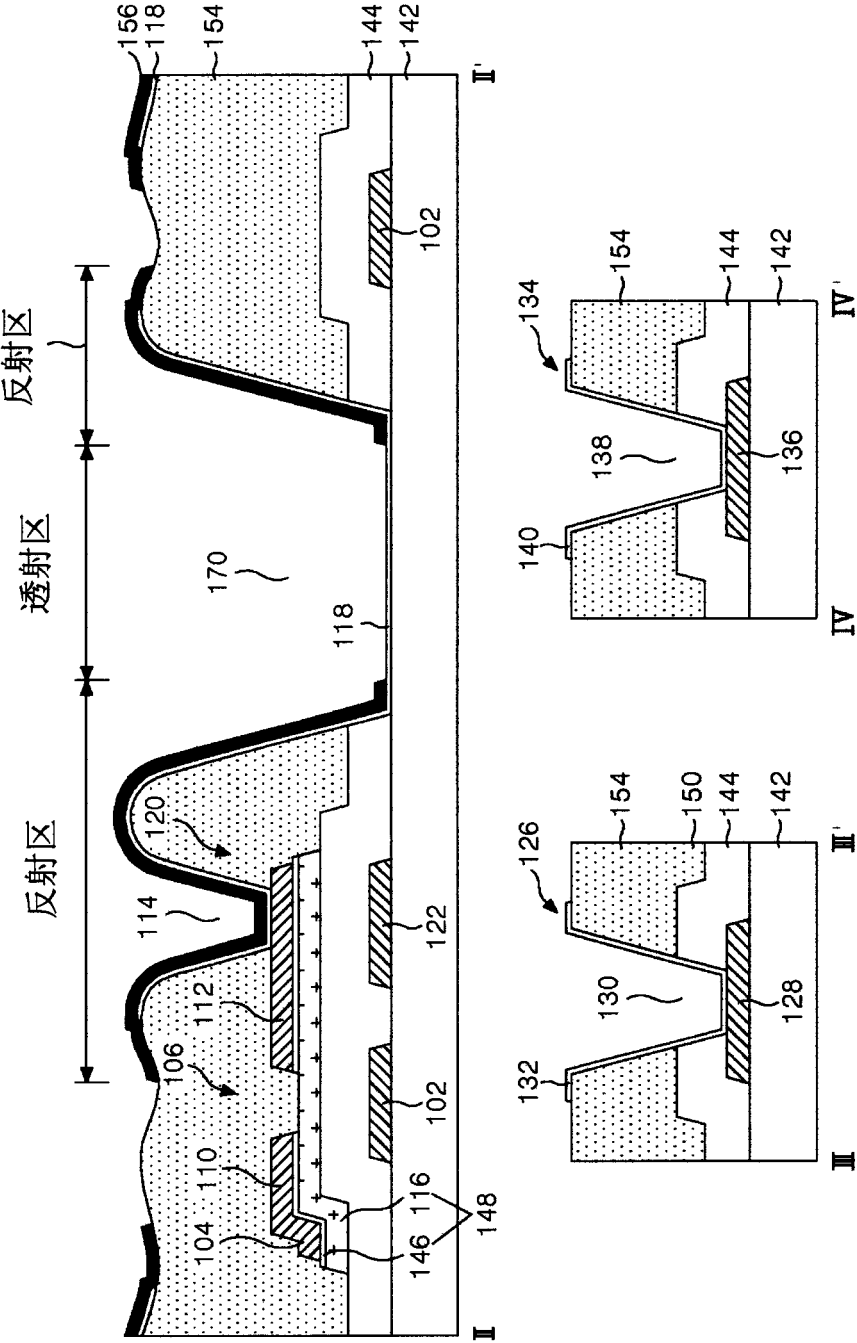
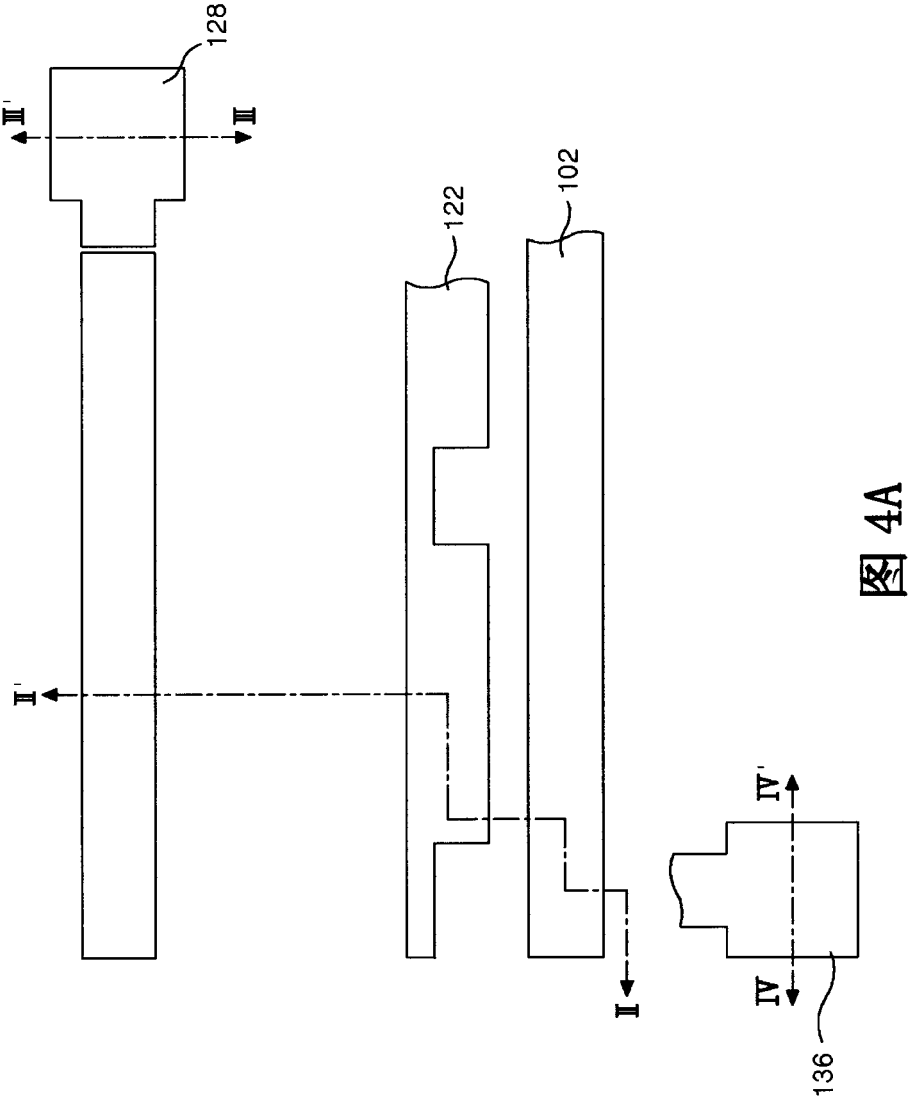


图 3B



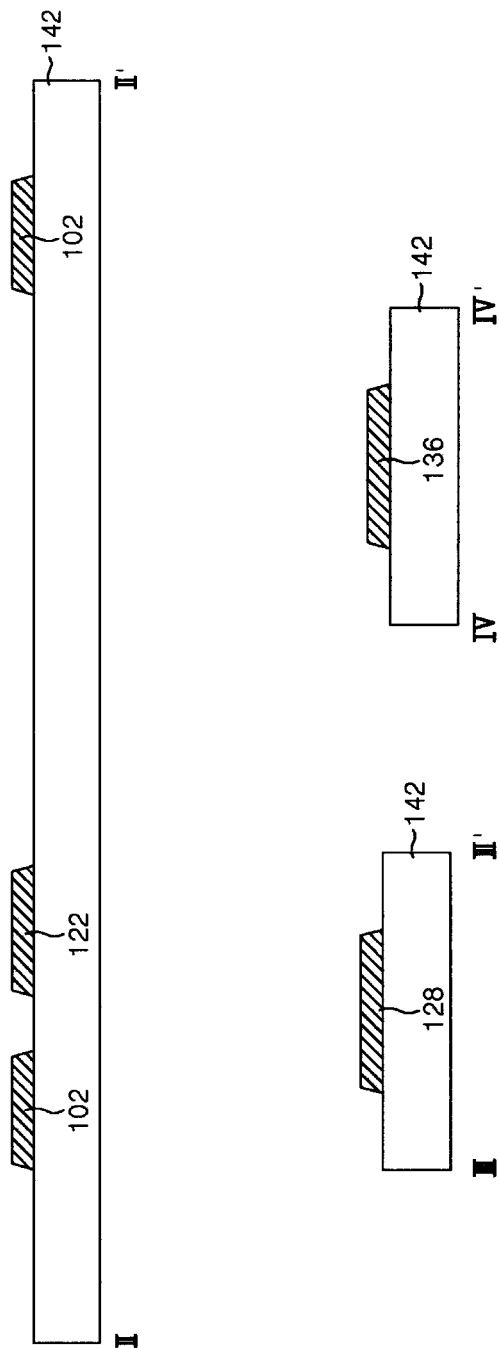


图 4B

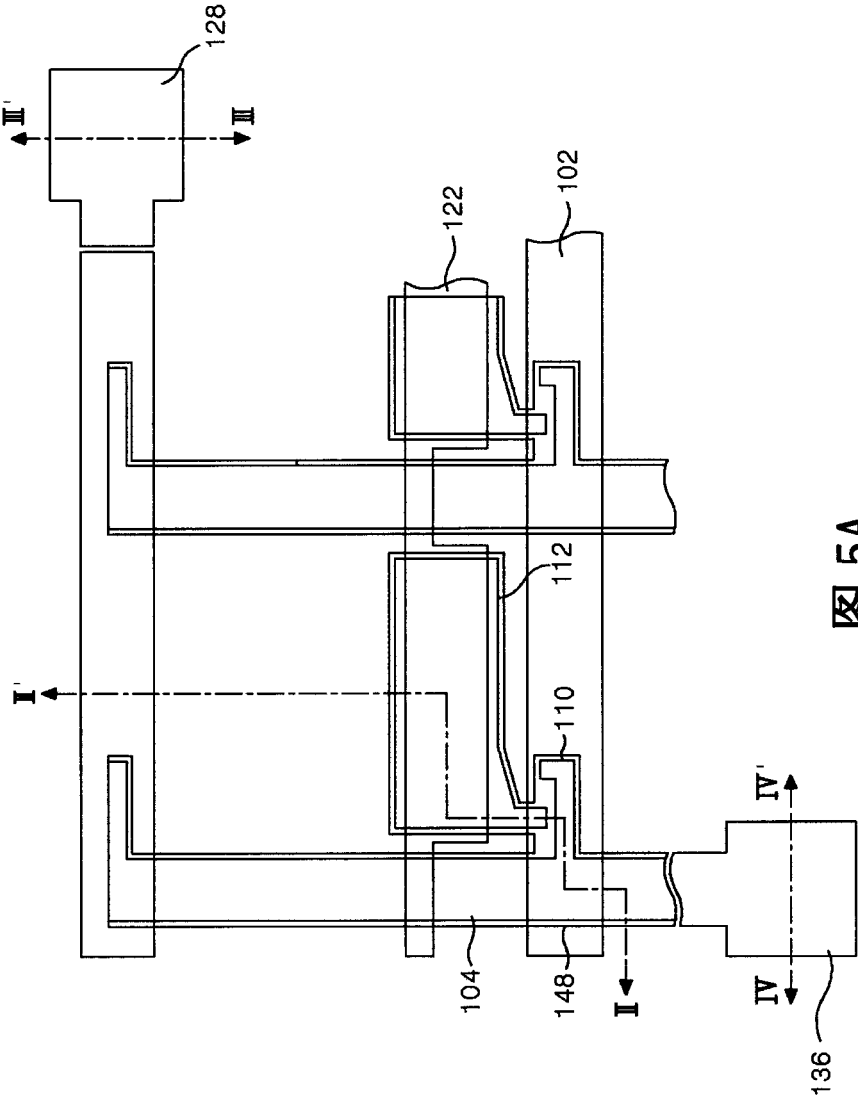


图 5A

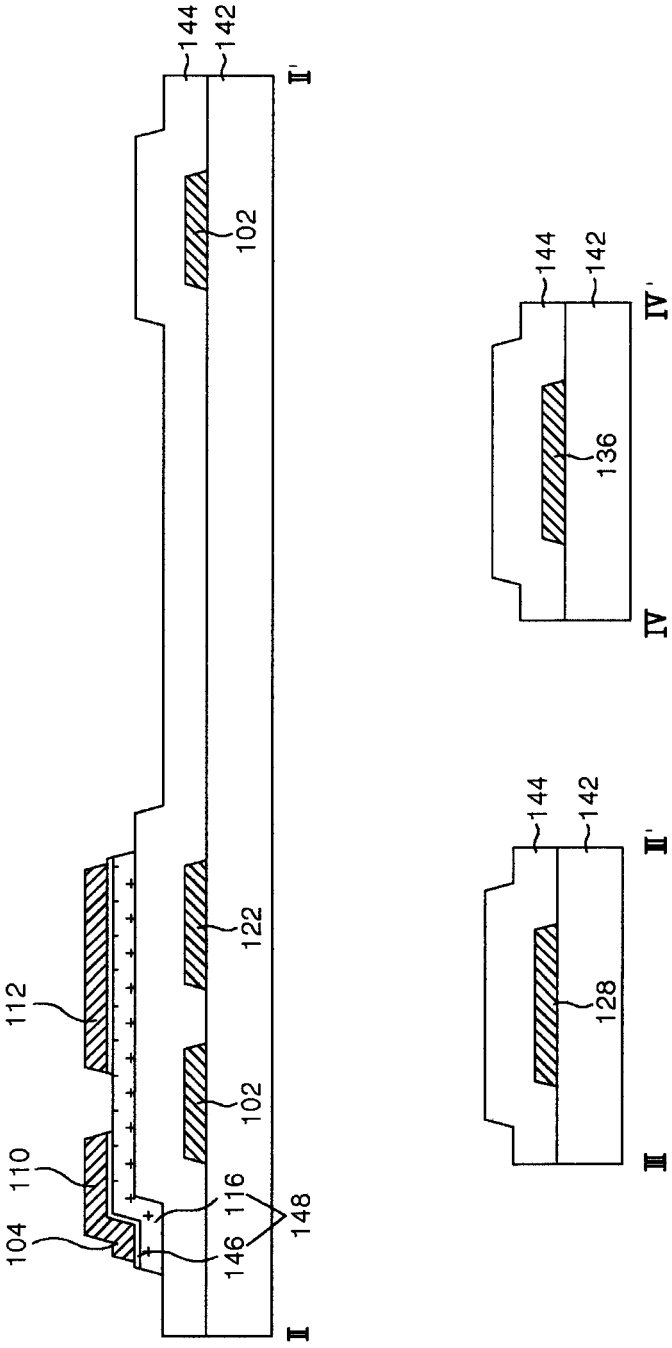


图 5B

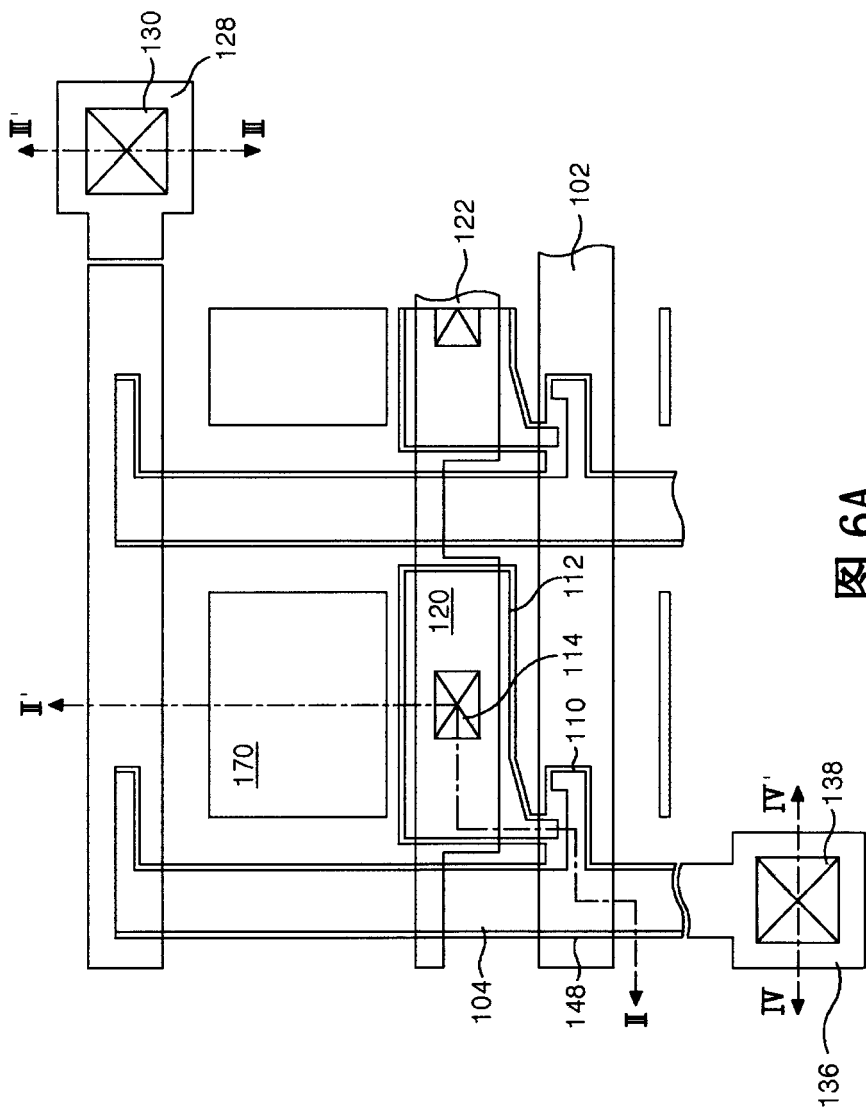


图 6A

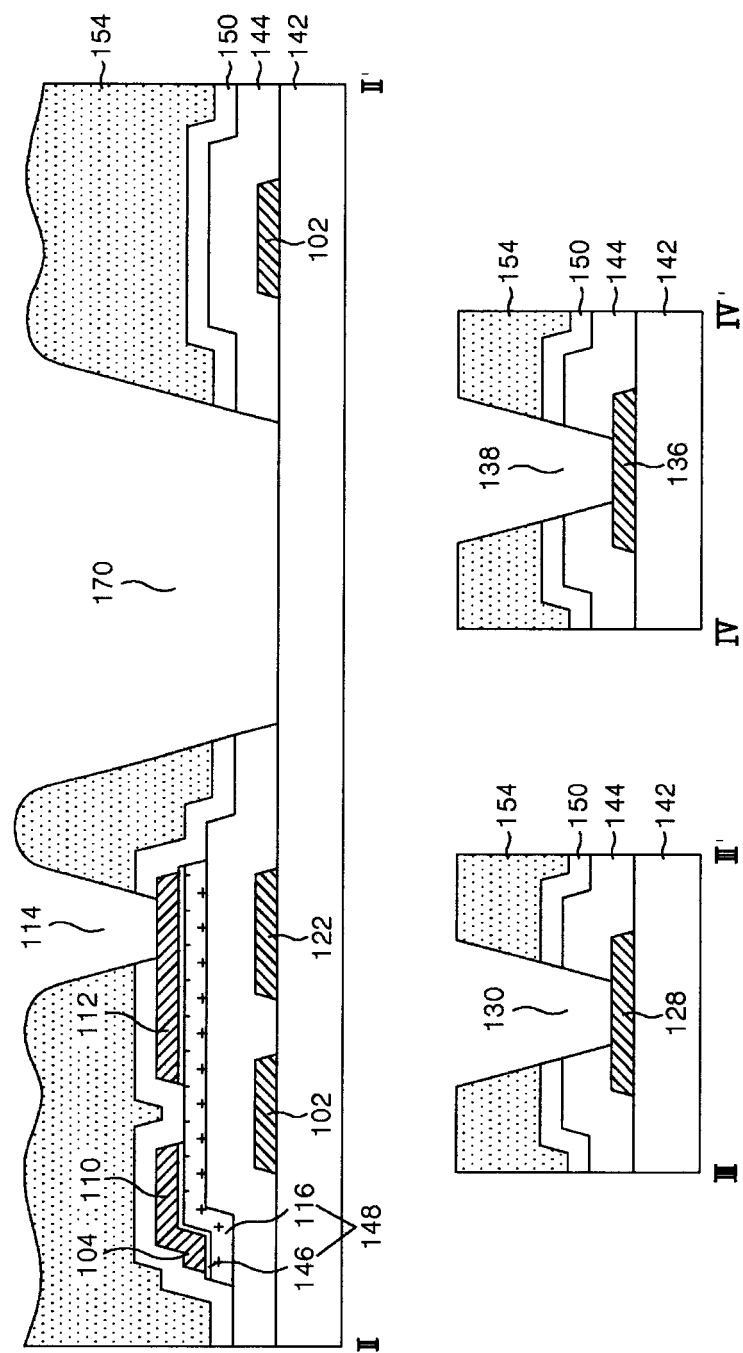


图 6B

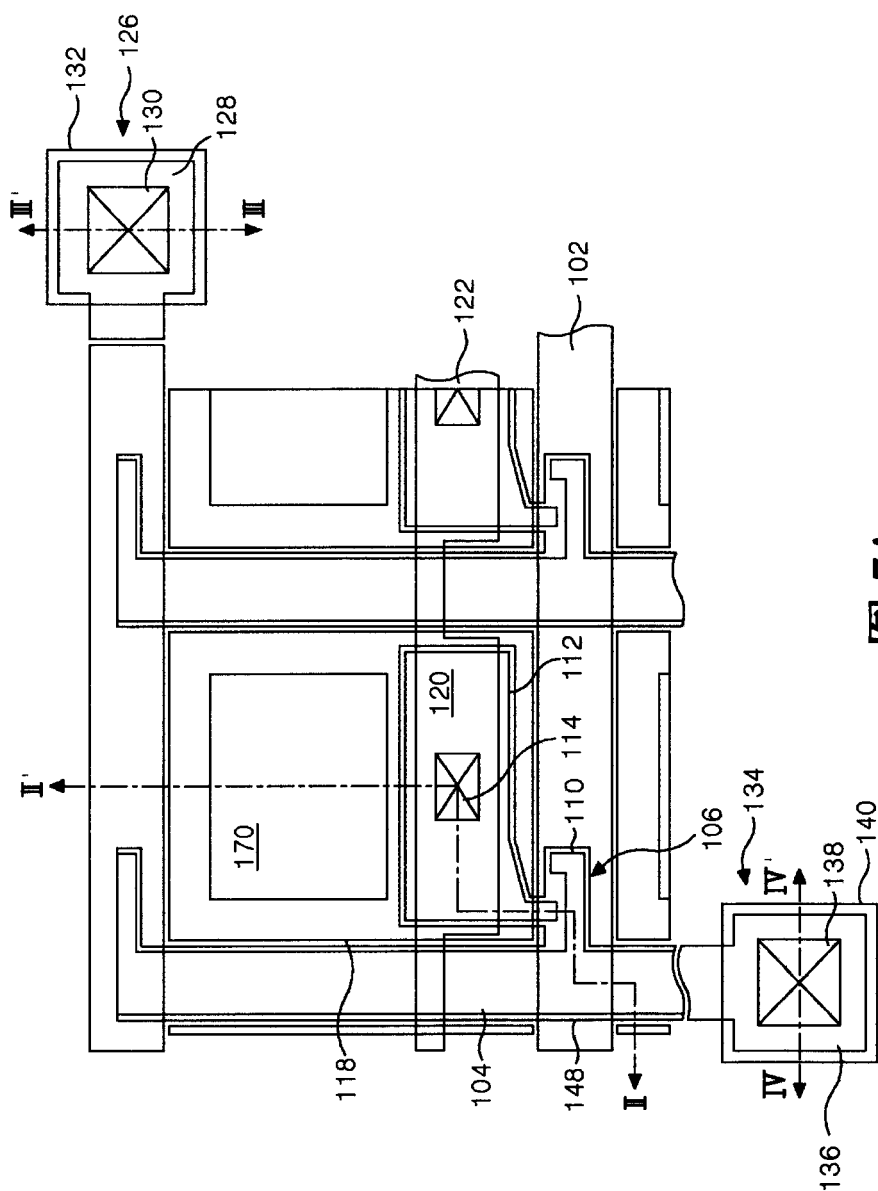


图 7A

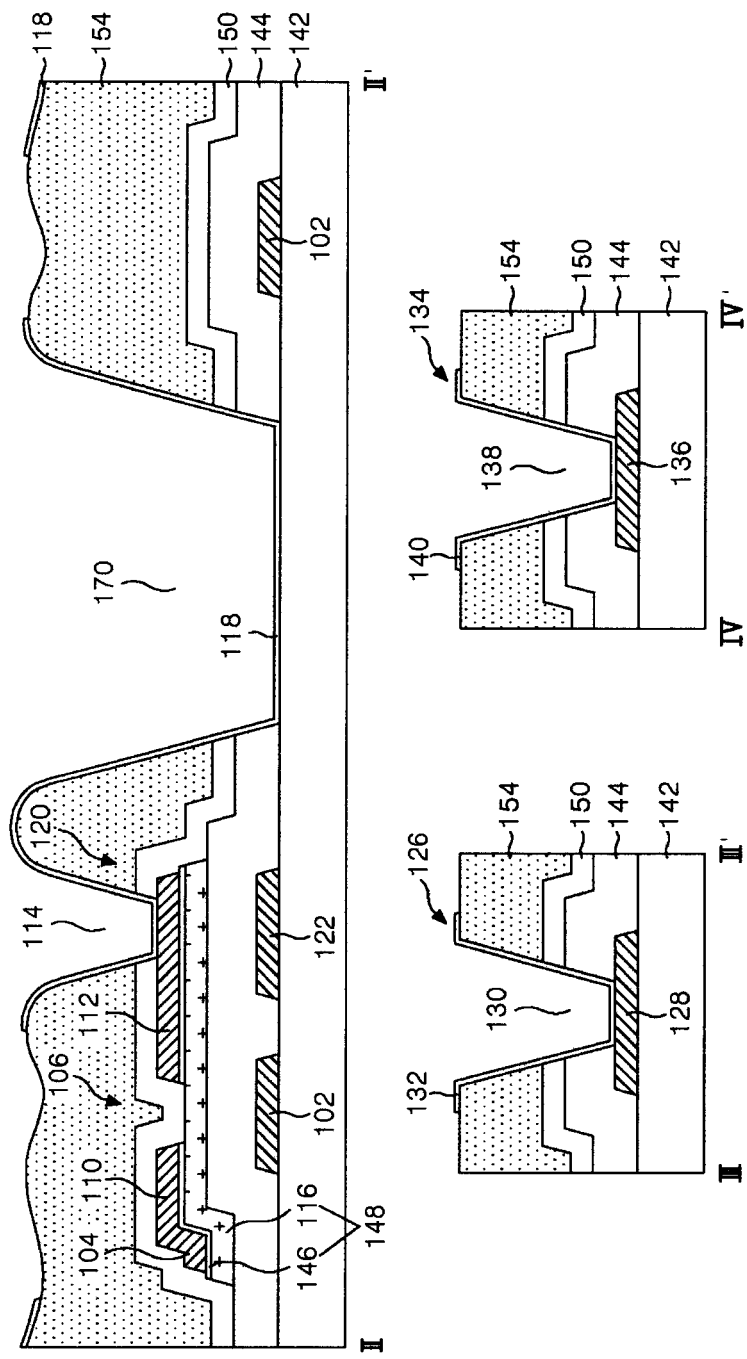


图 7B

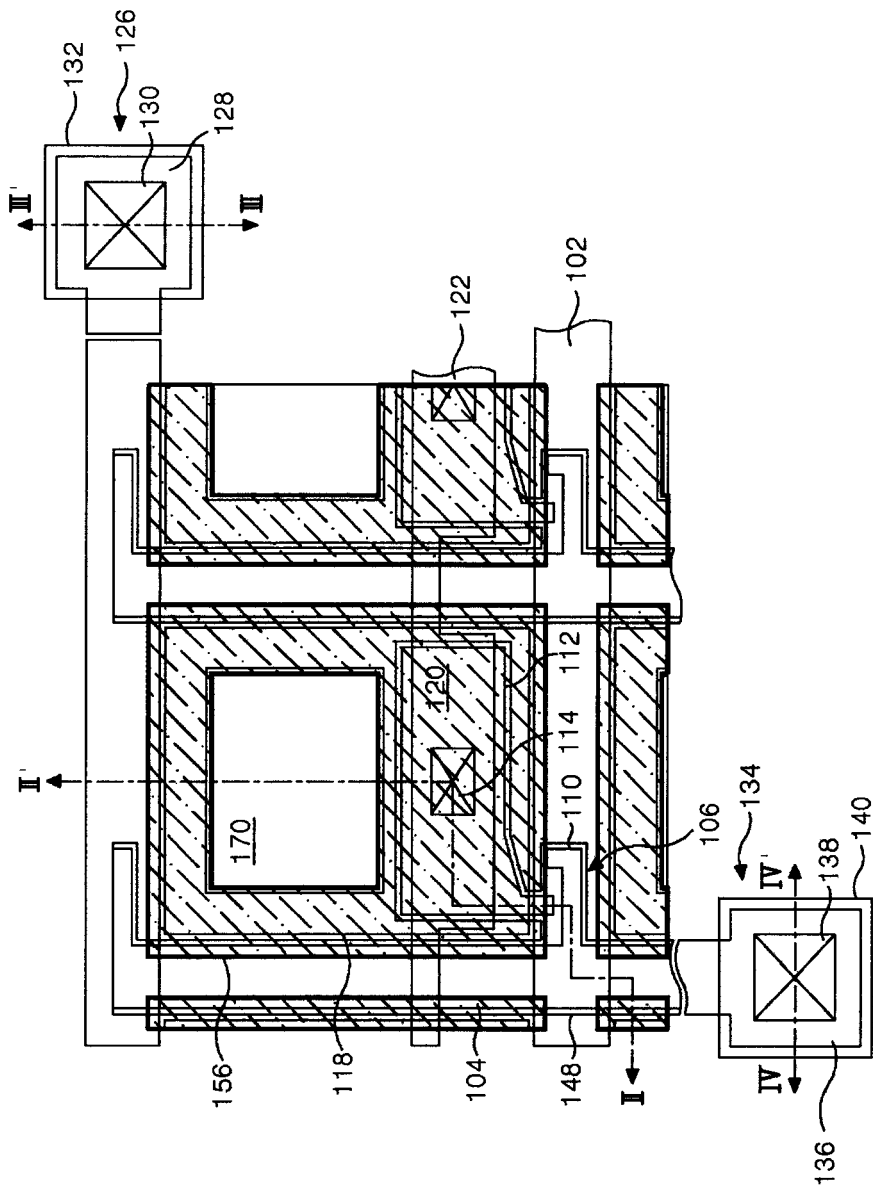


图 8A

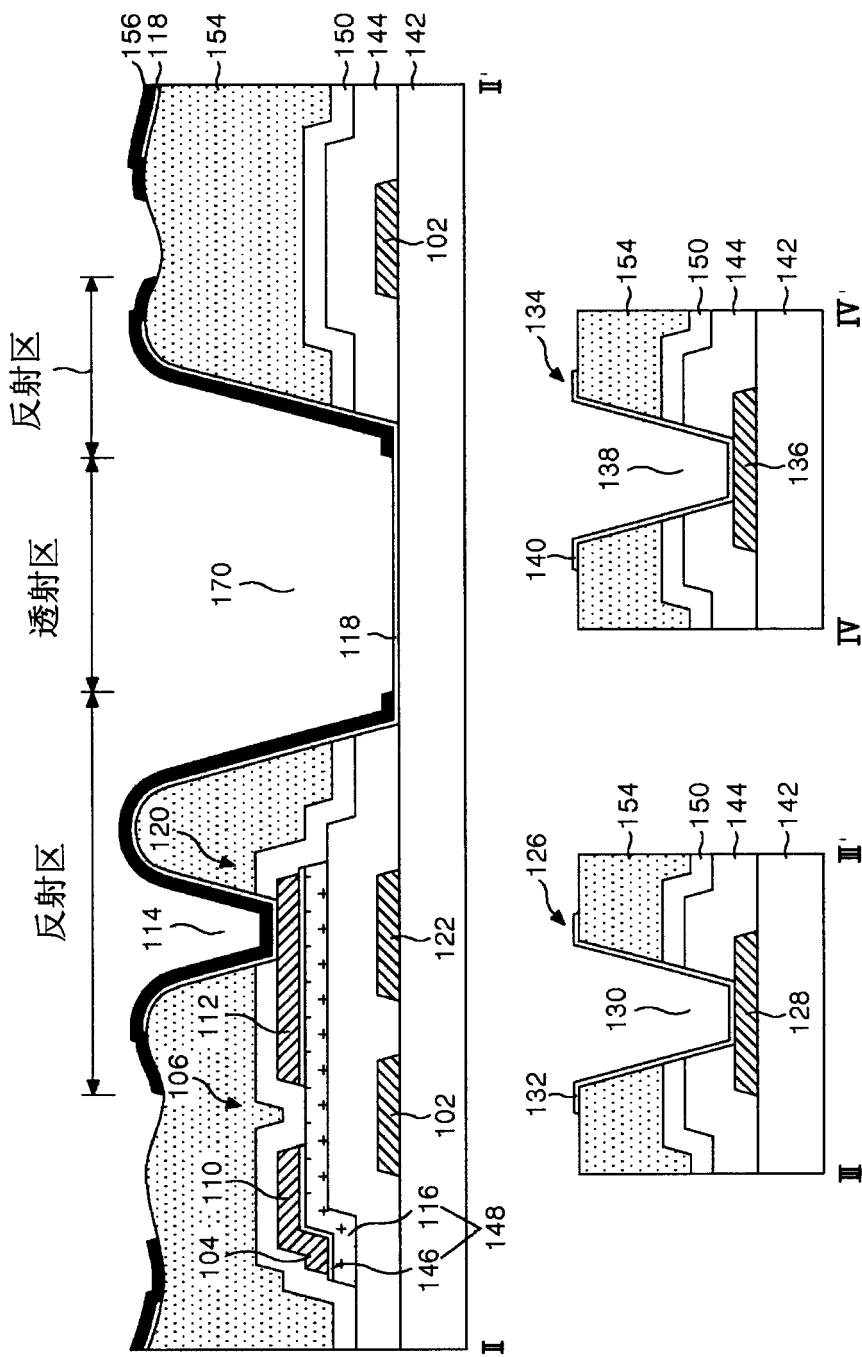


图 8B

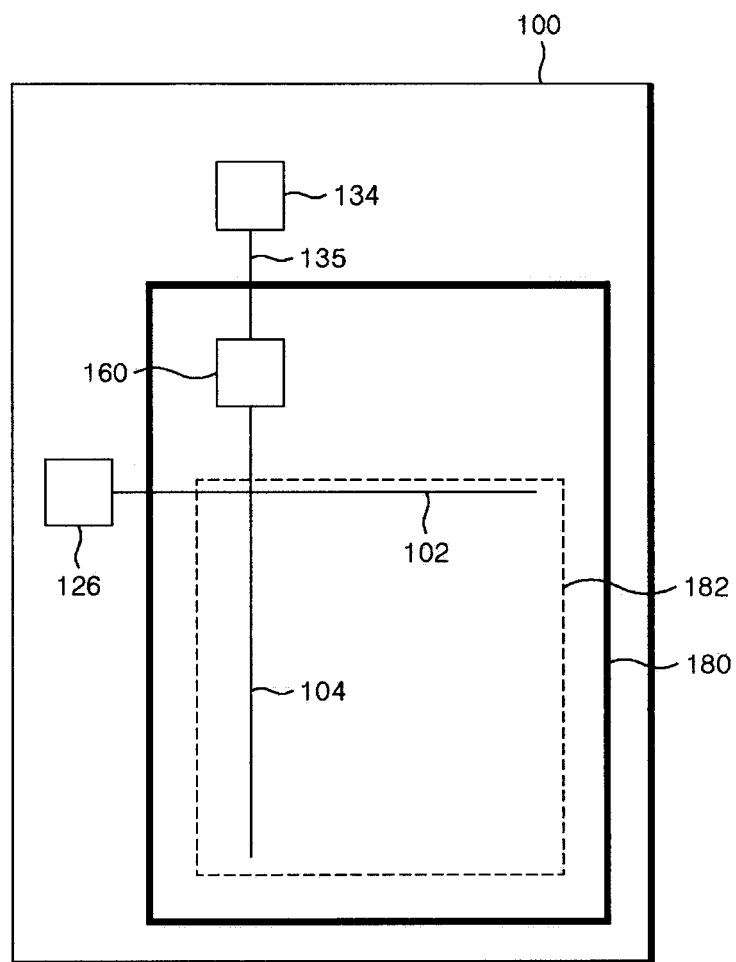


图 9

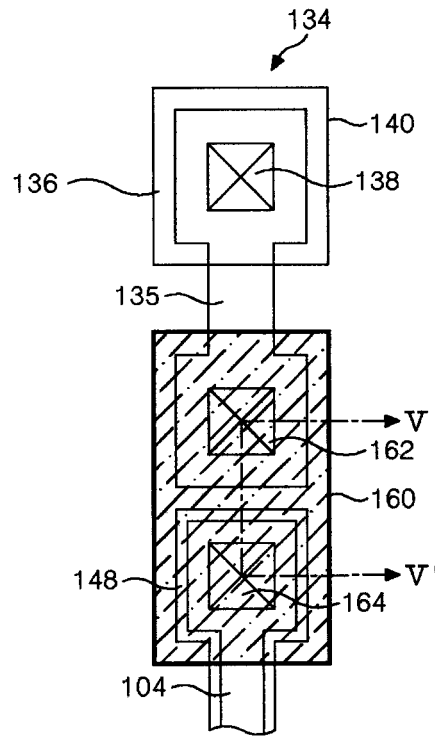


图 10A

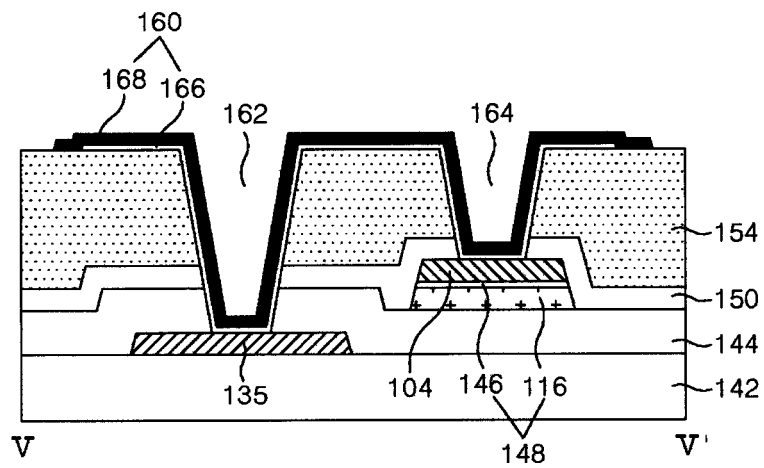


图 10B

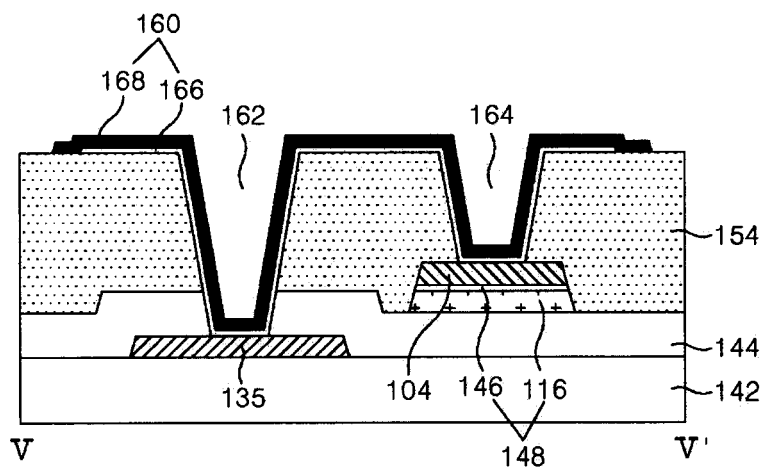


图 10C

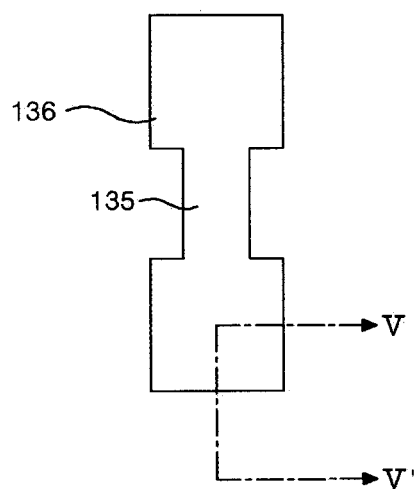


图 11A

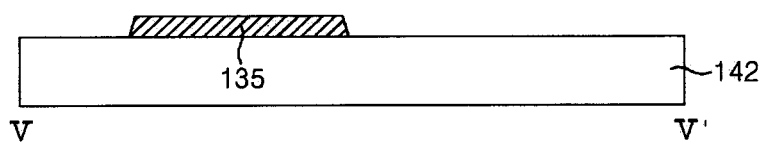


图 11B

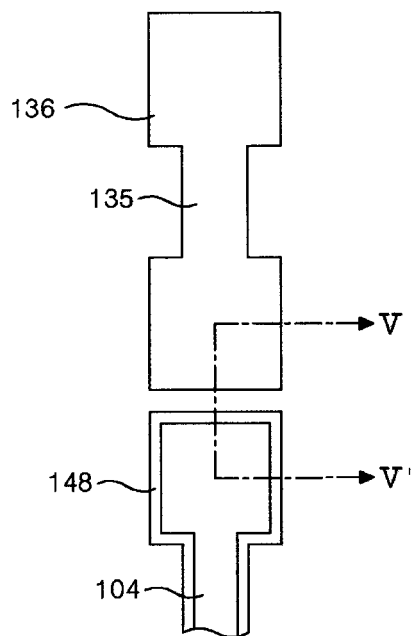


图 12A

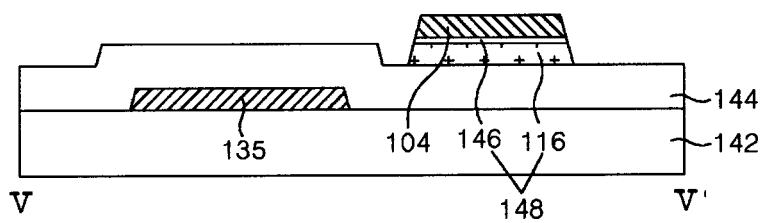


图 12B

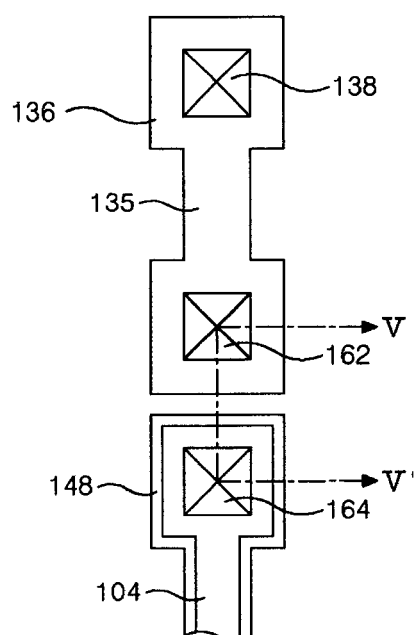


图 13A

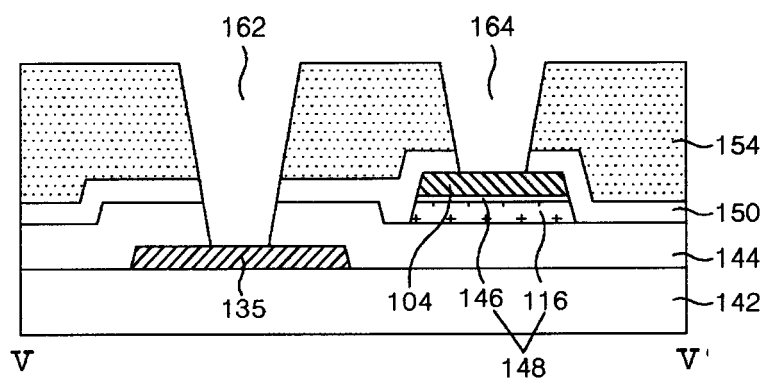


图 13B

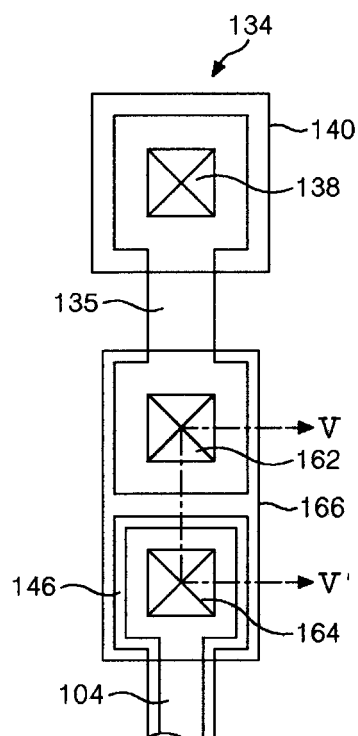


图 14A

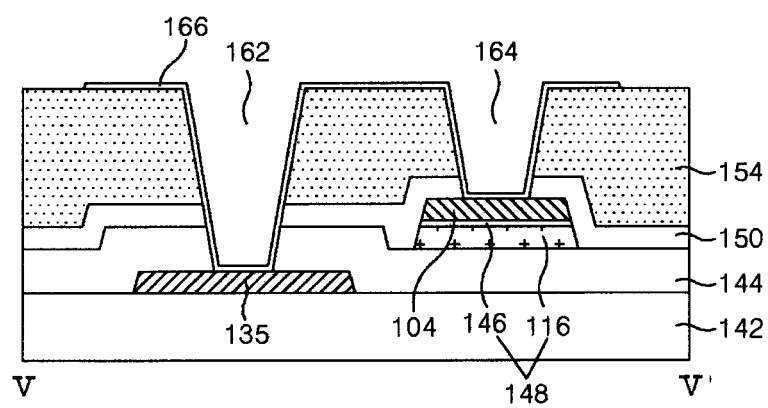


图 14B

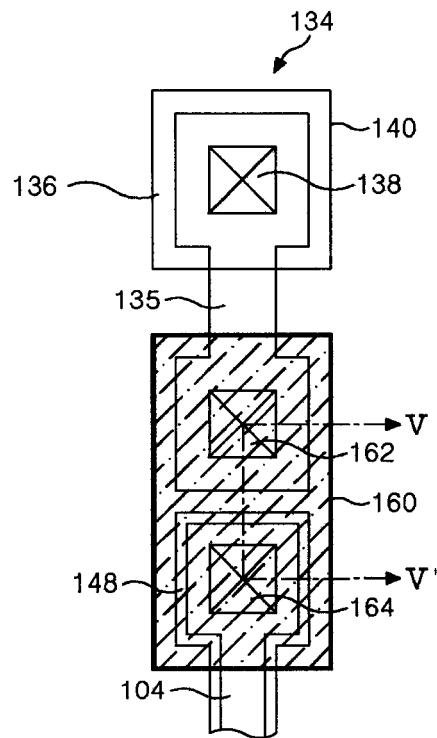


图 15A

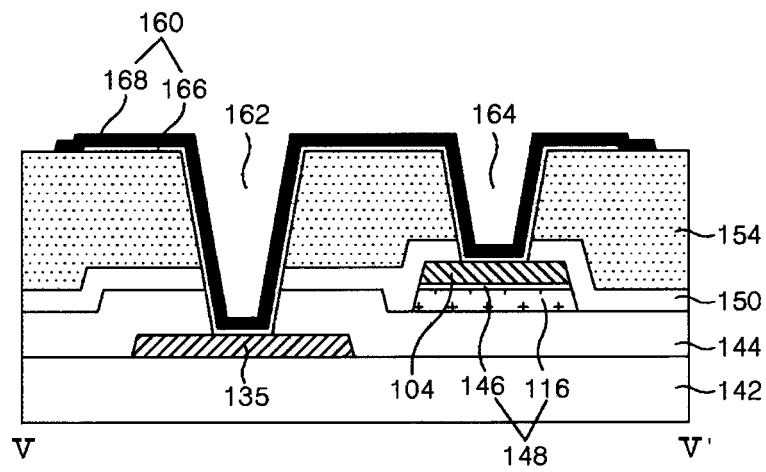


图 15B

专利名称(译)	液晶显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN1782843A	公开(公告)日	2006-06-07
申请号	CN200510093770.6	申请日	2005-08-30
[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	林周洙 金雄植		
发明人	林周洙 金雄植		
IPC分类号	G02F1/1368 H01L21/027		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133371 G02F1/136227		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020040101553 2004-12-04 KR		
其他公开文献	CN100456116C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种透射反射式薄膜晶体管基板及其制造方法。根据本发明的液晶显示器件包括：与数据线交叉以限定像素区的栅线，栅绝缘层位于栅线和数据线之间；连接到栅线和数据线的薄膜晶体管；位于栅线、数据线和薄膜晶体管上方的有机层，该有机层具有在像素区贯穿栅绝缘层的透射孔；在有机层上通过透射孔并连接到薄膜晶体管的像素电极；以及反射电极，位于像素电极上具有不同于像素电极边缘部分的边缘部分并暴露透射孔的像素电极。

