

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

H01L 21/3205 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02126861.4

[45] 授权公告日 2006年3月1日

[11] 授权公告号 CN 1244011C

[22] 申请日 2002.6.27 [21] 申请号 02126861.4

[30] 优先权

[32] 2001.7.18 [33] KR [31] P-2001-42993

[71] 专利权人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 河京秀

审查员 郑颖

[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 陈红

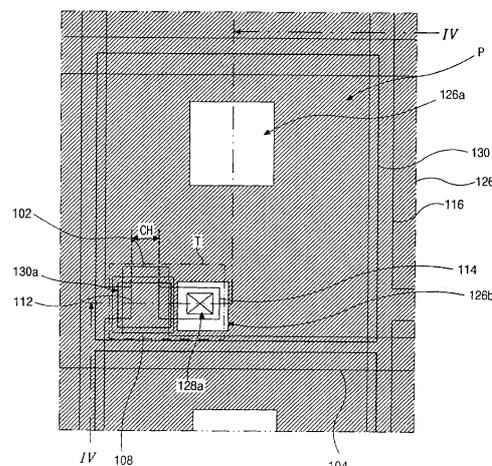
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 7 页

[54] 发明名称

液晶显示装置的阵列基板及其制造方法

[57] 摘要

一种透反射型液晶显示装置的阵列基板，它包括：基板，具有沟道、栅电极、源极和漏极的薄膜晶体管，薄膜晶体管上的第一钝化层，其中第一钝化层有一个暴露出漏极的第一接触孔，第一钝化层上的反射器，其中反射器位于薄膜晶体管上方，并具有一个与第一接触孔对应的开口，反射器上的第二钝化层，其中第二钝化层有一个穿过开口的第二接触孔，以及第二钝化层上的透明电极，其中透明电极有一个位于薄膜晶体管沟道上方的孔，该电极通过第一和第二接触孔与薄膜晶体管的漏极接触。



1. 一种液晶显示装置的阵列基板，其包括：
基板；
- 5 基板上的薄膜晶体管，薄膜晶体管具有沟道、栅电极、源极和漏极；
薄膜晶体管上的第一钝化层，第一钝化层有一个暴露出漏极的第一接触孔；
第一钝化层上的反射器，反射器位于薄膜晶体管上方，其具有与第一接触孔对应的开口；
- 10 反射器上的第二钝化层，第二钝化层具有穿过开口的第二接触孔；以及
第二钝化层上的透明电极，透明电极有一个位于薄膜晶体管沟道上方的孔，该电极通过第一和第二接触孔与薄膜晶体管的漏极接触。
2. 根据权利要求1所述的阵列基板，其中反射器和第一钝化层中分别有第一透光孔和第二透光孔。
- 15 3. 根据权利要求2所述的阵列基板，其进一步包括基板上的栅绝缘层，栅绝缘层覆盖了栅电极。
4. 根据权利要求2所述的阵列基板，其中第二钝化层具有一个与第一和第二透光孔对应的第三透光孔。
5. 根据权利要求4所述的阵列基板，其中透明电极通过透光孔与基板
20 接触。
6. 根据权利要求1所述的阵列基板，其中反射器与透明电极电绝缘。
7. 根据权利要求1所述的阵列基板，其中反射器包括铝和铝钎合金中的一种。
8. 根据权利要求1所述的阵列基板，其中第一钝化层包括苯并环丁烯
25 和丙烯酸树脂中的一种。
9. 根据权利要求1所述的阵列基板，其进一步包括控制线和数据线，控制线与数据线彼此交叉，并分别与薄膜晶体管的栅电极和源极电连接。
10. 根据权利要求1所述的阵列基板，其中第二钝化层是无机材料。
11. 一种液晶显示装置阵列基板的制造方法，其包括：

- 在基板上设置控制线和栅电极；
在控制线和栅电极上设置栅极绝缘体；
在栅极绝缘体上设置有源层；
在有源层上设置欧姆接触层；
- 5 在欧姆接触层上设置数据线、源极和漏极，源极和漏极之间的有源层是薄膜晶体管的沟道；
在数据线、源极和漏极上设置第一钝化层，第一钝化层有一个暴露出漏极的第一接触孔；
在第一钝化层上设置反射器，反射器覆盖了薄膜晶体管的沟道，其具有一个与第一接触孔对应的开口；
- 10 在反射器上设置第二钝化层，第二钝化层有一个穿过开口的第二接触孔；
以及
在第二钝化层上设置透明电极，透明电极有一个位于薄膜晶体管沟道上方的孔，其通过第一和第二接触孔与薄膜晶体管的漏极接触。
- 15 12. 根据权利要求 11 所述的方法，其中反射器和第一钝化层中分别有第一透光孔和第二透光孔。
13. 根据权利要求 12 所述的方法，其中第二钝化层具有与第一和第二透光孔对应的第三透光孔。
14. 根据权利要求 13 所述的方法，其中透明电极通过透光孔与基板接
- 20 触。
15. 根据权利要求 11 所述的方法，其中反射器与透明电极电绝缘。
16. 根据权利要求 11 所述的方法，其中反射器包括铝和铝钨合金中的一种。
17. 根据权利要求 11 所述的方法，其中第一钝化层包括苯并环丁烯和丙烯酸树脂中的一种。
- 25

液晶显示装置的阵列基板及其制造方法

5 该申请要求 2001 年 7 月 18 日申请的韩国专利申请第 2001-42993 号的权益，因此为了所有目的通过引用将其结合进来，就象在此作了充分说明一样。

技术领域

10 本发明涉及一种液晶显示（LCD）装置，具体涉及液晶显示（LCD）装置的阵列基板及其制造方法。

背景技术

15 总的来说，LCD 装置由两块基板构成，它们彼此间隔且彼此相对，在两块基板间放入了液晶。每块基板包括电极，每块基板的电极也彼此相对。向每个电极施加电压，在电极之间感生出电场。液晶分子的排列因电场强度而改变，LCD 装置通过随液晶分子排列而改变的光的透射率来显示画面。

20 因为 LCD 装置不发光，因此为了显示图象它需要附加光源。由此，LCD 装置在液晶屏板后面有一个背光作为光源。根据液晶分子的排列控制从背光入射的光量来显示图象。每块基板的电极由透明导电材料制成，基板必需是透明的。象这样的 LCD 装置称为透射型液晶显示（LCD）装置。因为透射型液晶显示装置使用了诸如背光的人工光源，因此它能在黑暗环境下显示亮图象。然而，透射型 LCD 装置存在高能耗。

25 已经提出了反射型液晶显示（LCD）装置来克服透射型 LCD 装置的能耗问题。因为反射（LCD）装置根据由所施电压决定的液晶分子排列并通过利用诸如环境光或人工光的外部光源照射出光来控制透射比，因此与透射型（LCD）装置相比，该反射型 LCD 装置能耗低。下基板的电极由导电材料制成，其具有高反射性，而上基板的电极由透明导电材料制成，它可透射入射光线。

 另一方面，反射型 LCD 装置包括一个作为开关元件的薄膜晶体管。因为非晶硅能于低温下在大面积范围内均匀设置，因此它广泛用作薄膜晶体管的有

源层。然而，非晶硅对可视光非常敏感。也就是说，当光被吸收到薄膜晶体管的有源层中后，由于被吸收的光导致的漏电流会在薄膜晶体管内部流动。在 LCD 装置中该漏电流引起不希望有的信号，由此薄膜晶体管不能正确地用作开关元件。因此，在与具有薄膜晶体管的基板相对的基板上面向薄膜晶体管设置黑底层（black matrix），其可以掩蔽薄膜晶体管不受光影响。然而，通过黑底层很难彻底掩蔽住光，这是因为实现黑底层与薄膜晶体管的精确布置是很不容易的。如果完全将光掩蔽掉，考虑到排列余量，黑底层的尺寸应当大于薄膜晶体管的尺寸。因此，这降低了 LCD 装置的孔径比。

为了解决以上问题，已经建议了各种结构的反射型 LCD 装置的阵列基板。下面将参照图 1 详细描述传统反射型 LCD 装置的阵列基板的例子。

图 1 表示传统的反射型 LCD 装置阵列基板的截面图。在图 1 中，在基板 1 上设置了薄膜晶体管“T”，该晶体管包括栅电极 4、有源层 8、源极 12 和漏极 14。在源极 12 和漏极 14 之间暴露出的有源层 8 是薄膜晶体管“T”的沟道“CH”。基板 1 由诸如玻璃的绝缘材料制成。在薄膜晶体管“T”上设置了钝化层 16。钝化层 16 由有机材料或无机材料制成，这些有机材料例如苯并环丁烯（BCB）和丙烯酸树脂，而无机材料例如氮化硅（SiNx）和氧化硅（SiO₂）。钝化层 16 有一个接触孔 18，该孔露出一部分漏极 14。在钝化层 16 上设置了反射电极 20。反射电极 20 通过接触孔 18 与漏极 14 相接触。反射层 20 既用作驱动液晶分子的电极又用作反射入射光的反射器。在此，反射电极 20 覆盖了薄膜晶体管“T”，因此入射光不会到达薄膜晶体管“T”的沟道“CH”。另外因为反射区域变得更宽，因此提高了 LCD 装置的亮度。

然而，当向反射电极 20 施加电压时，反射电极 20 作用类似另一个栅电极。因此，薄膜晶体管“T”由于双重栅极现象而不能正常工作。

为了解决该问题，在美国专利第 5500750 号提出了一种反射型 LCD 装置的阵列基板结构。图 2 是表示美国专利第 5500750 号中示出的传统反射型 LCD 装置的一部分阵列基板的截面图。在此，为与图 1 传统阵列基板的部件相同的部件赋予与图 1 中使用的参考标记相同的参考标记。

在图 2 中，为了掩蔽沟道“CH”不受光影响，在薄膜晶体管“T”的正上方设置了与反射电极 20 电绝缘的光掩蔽膜 22。由于光掩蔽膜 22 与反射电极 20 不相连，因此在光掩蔽膜 22 中不会产生电荷，在光掩蔽膜 22 和薄膜晶体

管“T”之间也不会感生出电场。由此薄膜晶体管“T”能够正常工作。

然而，为了光掩蔽膜 22 将不与反射电极 20 相连，在光掩蔽膜 22 与反射电极 20 之间应当存在一定间隙。间隙宽度应当至少超过 4um，这是传统上的最小值。因此，由于间隙尺寸而降低了传统反射型 LCD 装置的孔径比。

5 另外，因为反射型 LCD 装置依赖外部光源，因此它不能用在黑暗的地方。

发明内容

由此，本发明涉及一种透反射（transflective）液晶显示装置的阵列基板以及透反射液晶显示器阵列基板的制造方法，其基本上能避免由于相关技术的限制和缺点带来的一种或多种问题。

本发明的一个优点是提供这样一种透反射型液晶显示装置的阵列基板，其既可以用于透射模式也可以用于反射模式，且在薄膜晶体管中没有漏电流产生。

15 本发明的另一个优点是提供一种反射型液晶显示装置的阵列基板，其在薄膜晶体管中不产生漏电流。

本发明的另一优点是提供一种在薄膜晶体管中不产生漏电流的透反射液晶显示装置阵列基板的制造方法。

本发明的再一优点是提供一种薄膜晶体管中不产生漏电流的反射型液晶显示装置阵列基板的制造方法。

20 在下面的描述中将阐述本发明的其它特征和优点，由这些描述会使其变得更明白，或者可通过实践本发明来学到这些特征和优点。通过书面描述及其权利要求以及所附附图中具体指出的结构能够实现并得到本发明的目的和其他优点。

25 正如所暗含和大体描述的，为了实现依照本发明目的的这些和其它优点，液晶显示装置的阵列基板包括：基板，基板上的具有沟道、栅电极、源极和漏极的薄膜晶体管，薄膜晶体管上的第一钝化层，其中第一钝化层有一暴露出漏极的第一接触孔，第一钝化层上的反射器，其中反射器位于薄膜晶体管上方，其有一个与第一接触孔对应的开口，反射器上的第二钝化层，其中第二钝化层有一个穿过开口的第二接触孔，以及第二钝化层上的透明电极，其中透明电极
30 有一个位于薄膜晶体管沟道上方的孔，该电极通过第一和第二接触孔与薄膜晶

体管的漏极接触。

在本发明的另一方面中，用于制造液晶显示装置阵列基板的方法包括：在基板上设置控制线和栅电极，在控制线和栅电极上设置栅极绝缘体，在栅极绝缘体上设置有源层，在有源层上设置欧姆接触层，在欧姆接触层上设置数据线、源极和漏极，其中源极和漏极之间的有源层是薄膜晶体管的沟道，在数据线、源极和漏极上设置第一钝化层，其中第一钝化层有一个暴露出漏极的第一接触孔，在第一钝化层上设置反射器，其中反射器覆盖了薄膜晶体管的沟道，其具有一个与第一接触孔对应的开口，在反射器上设置第二钝化层，其中第二钝化层有一个穿过开口的第二接触孔，以及在第二钝化层上设置透明电极，其中透明电极有一个位于沟道上方的孔。

可以理解的是，前述大概描述和以下详细描述都是示范性和说明性的，其试图提供所要求的本发明的进一步解释。

附图的简要说明

附图包含进来提供了对本发明的进一步理解，将其结合进来构成本说明书的一部分，用于表明本发明的实施例，并连同说明一起用于解释本发明的原理。

在附图中：

图 1 是相关技术中反射型液晶显示装置的阵列基板的截面图；

图 2 是另一相关技术中反射型液晶显示装置的阵列基板的截面图；

图 3 是依照本发明实施例的透反射液晶显示装置的阵列基板的平面图；

图 4 是沿图 3 的剖面线 IV-IV 剖开的截面图；

图 5 是在透明电极覆盖薄膜晶体管的情况下感生出电场的视图；

图 6A 到 6D 是表示依照本发明的透反射液晶显示装置阵列基板的制造过程的截面图；

图 7 是依照本发明另一实施例的透反射液晶显示装置阵列基板的截面图；

图 8 是依照本发明另一实施例的阵列基板的平面图；以及

图 9 是沿图 8 的剖面线 IX-IX 剖开的截面图。

具体实施例

现在将对本发明的实施例作详尽参引，这些实施例的例子示于附图中。

图3是依照本发明一个实施例的透反射液晶显示(LCD)装置阵列基板的平面图,图4是沿图3的剖面线IV-IV剖开的截面图。

图3和图4中,在基底100上设置了栅电极102和控制线104。控制线104在图的范围内水平延伸,栅电极102与控制线104相连。栅绝缘体106覆盖了栅电极102和控制线104,活性层108设置在栅绝缘层106上。在活性层108上形成了掺杂非晶硅的欧姆接触层110。接着在欧姆接触层110上设置源极112和漏极114。源极112与数据线116相连,其在图的范围内竖直延伸并跨过控制线104,由此限定出像素区域“P”。欧姆接触层110降低了活性层108和两个电极112和114之间的接触电阻。薄膜晶体管“T”包括栅电极102、源极112、漏极114和活性层108。当载流子在源极112和漏极114之间流动时,源极112和漏极114之间暴露的活性层108变成薄膜晶体管“T”的沟道“CH”。

第一钝化层118覆盖了源极112、漏极114和数据线116。第一钝化层118有第一透光孔122,其穿过栅绝缘体106暴露出一部分基底100。第一透光孔122要利用反射模式的光学特性优化透射模式的光学特性,它能仅设置在第一钝化层118内。与此同时,较好的是第一钝化层118由苯并环丁烯(BCB)或丙烯酸树脂制成。接着在第一钝化层118上设置反射器126。反射器126覆盖了薄膜晶体管“T”,反射器126具有位于漏极114上方的开口126b和与第一透光孔122对应的第二透光孔126a。反射器126由能很好反射光的金属制成,例如铝(AL)。在反射器126上设置第二钝化层128。第二钝化层128有一个暴露出漏极114并穿过开口126b的接触孔128a以及与第二透光孔126a对应的第三透光孔128b。在第二钝化层128上设置透明电极130。透明电极130位于像素区域“P”内,并通过接触孔128a与漏极114相连。由于透明电极130在薄膜晶体管“T”上方有一个孔130a,因此透明电极130未设置到薄膜晶体管“T”的沟道“CH”上方。在此,反射器126与透明电极130不直接相连。

如果透明电极130完全覆盖了薄膜晶体管“T”的沟道上方的反射器区域,则当向透明电极130施加电压时,透明电极130与反射器126之间会感生出电场。图5表示在透明电极130覆盖薄膜晶体管“T”的情况下感生的电场。由于该电场,在薄膜晶体管“T”的沟道“CH”上方的反射器区域感生出电荷,电荷引起薄膜晶体管“T”的误操作。

在图 5 中，向透明电极 130 施加电压时，在绝缘反射器 126 的表面上感生出电荷，于是分别在图 4 的透明电极 130 与反射器 126 之间以及在反射器 126 与薄膜晶体管“T”的沟道“CH”之间产生电场“E”和“F”。因此，尽管未向图 4 的栅电极 102 施加栅极电压，但能产生向图 4 的有源层 108 施加栅极电压的效果，由于电场“E”和“F”的存在，在图 4 的源极 112 和漏极 114 之间产生漏电流。

在本发明中，绝缘反射器 126 覆盖了薄膜晶体管“T”的沟道“CH”，用以防止光入射到沟道“CH”上。为了避免在薄膜晶体管“T”与透明电极 130 之间产生寄生电容，透明电极 130 并不设置到沟道“CH”的正上方。因此，在薄膜晶体管“T”中不产生漏电流，薄膜晶体管“T”也能正常工作。另外也能提高透反射 LCD 装置的孔径比。

图 6A 到 6D 是表示依照本发明的透反射型液晶显示（LCD）装置阵列基板的制造过程的截面图，其对应于沿图 3 的剖面线 IV-IV 剖开的截面图。

在图 6A 中，栅电极 102 设置在基板 100 上，栅绝缘体 106 设置在栅电极 102 上。接着，顺序地在栅绝缘体 106 上设置有源层 108 和掺杂半导体层 110a。基板 100 由诸如玻璃的绝缘材料制成。栅电极 102 与图 4 的控制线 104 相连，所述控制线 104 在图的范围内水平延伸，栅电极 102 由导电材料制成。栅电极 102 可设置成包含金属的单层结构，这些金属例如为铝、铝钨的合金（AlNd）、钨（W）、铬（Cr）、和钼（Mo）。另外栅电极 102 也可以设置成铝（Al）和铬（Cr）或铝（Al）和钼（Mo）的双层结构，以便能对铝（Al）作一些添补，这样它的电阻率低，且对化学制剂敏感。栅绝缘体 106 可由氮化硅（SiN_x）或氧化硅（SiO₂）制成。有源层 108 和掺杂半导体层 110a 分别由非晶硅和掺杂非晶硅制成。

图 6B 中，在图 6A 的掺杂半导体层 110a 上设置源极 112 和漏极 114。对源极 112 和漏极 114 之间暴露出的掺杂半导体层 110 进行蚀刻，并完成欧姆接触层 110。接着，在源极 112 和漏极 114 上形成第一钝化层 118。源极 112 与图 4 的数据线 116 相连，该数据线在与图 4 的控制线 104 交叉的范围内竖直延伸，它们限定出像素区域“P”。源极 112 和漏极 114 可由与上述栅电极 102 材料相同的材料制成。在此，薄膜晶体管“T”包括栅电极 102、源极 112 和漏极 114 以及有源层 108。当载流子在源极 112 和漏极 114 之间流动时，源极 112

和漏极 114 之间暴露出的有源层 108 成为薄膜晶体管“T”的沟道“CH”。第一钝化层 118 具有第一透光孔 122，其穿过栅绝缘体 106 露出一部分基板 100。第一透光孔 122 可仅设置到第一钝化层 118 中，或者可以穿过第一钝化层 118 和栅绝缘体 106。第一透光孔 122 使透光区域内的液晶层厚度厚于反射区域内的液晶层厚度，由此利用反射模式的光学特性来优化透射模式的光学特性。另外，第一钝化层 118 还具有暴露一部分漏极 114 的第一接触孔 118a。第一钝化层 118 由一种有机材料和无机材料制成，有机材料例如苯并环丁烯（BCB）和丙烯酸树脂，无机材料例如氮化硅（SiNx）和氧化硅（SiO₂）。

接着，在图 6C 中，在第一钝化层 118 上设置反射器 126。反射器 126 覆盖了薄膜晶体管“T”，反射器 126 具有位于漏极 114 上方的开口 126b 和与第一透光孔 122 对应的第二透光孔 126a。反射器 126 由能很好反射光且电阻率低的金属制成，例如铝（Al）。反射器 126 可由铝（Al）或铝钨的合金（AlNd）制成。

在图 6D 中，在反射器 126 上设置第二钝化层 128，在第二钝化层 128 上设置透明电极 130。第二钝化层 128 有一个暴露出漏极 114 的且穿过开口 126b 的第二接触孔 128a 以及与第二透光孔 126a 对应的第三透光孔 128b。接触孔 128a 和 128b 可在设置第二接触孔 128a 的同时形成。第二钝化层 128 由氮化硅（SiNx）和氧化硅（SiO₂）中的一种材料制成。透明电极 130 通过接触孔 128a 与漏极 114 相连。由于透明电极 130 有一个位于薄膜晶体管“T”上方的孔 130a，因此透明电极 130 未设置在薄膜晶体管“T”上方。更为特别的是，实质上透明电极 130 未直接设置在薄膜晶体管“T”的沟道“CH”的上方。透明电极 130 有诸如氧化铟锡（ITO）和氧化铟锌（IZO）的透明导电材料制成。此时，反射器与透明电极 130 绝缘。

如图 7 所示，在本发明的另一实施例中，可以不设置使透明电极 130 与图 4 所示的基板 100 的表面相接触的第一透光孔 122。换句话说，第二钝化层 128 在与透光孔 122 和 126a 对应的区域内位于透明电极 130 和基板 100 之间。另外，在该区域内栅绝缘体 106 位于第二钝化层 128 和基板 100 之间。

正如图 8 和 9 所示，在另一个实施例中，可以在远离薄膜晶体管“T”的区域事先设置第一透光孔，将栅绝缘层 200 设置到基板 200 上，将第一钝化层 218 设置到栅绝缘层 206 上；在第一钝化层 218 上设置电绝缘反射层 216；在

反射层 226 上设置第二钝化层 228。透明电极 230 覆盖第二钝化层 228 并延伸到漏极上方的接触孔 228a，然后通过接触孔 228a 与漏极 214 接触。透明电极 230 具有一个位于薄膜晶体管“T”的沟道“CH”上方的孔 230a。

对本领域普通技术人员来说显而易见的是，可在本发明的范围内作出各种改进和变化，而不会脱离本发明的精神和范围。于是这意味着在所附加的权利要求及其相当范围内本发明涵盖了本发明的改进和变化。

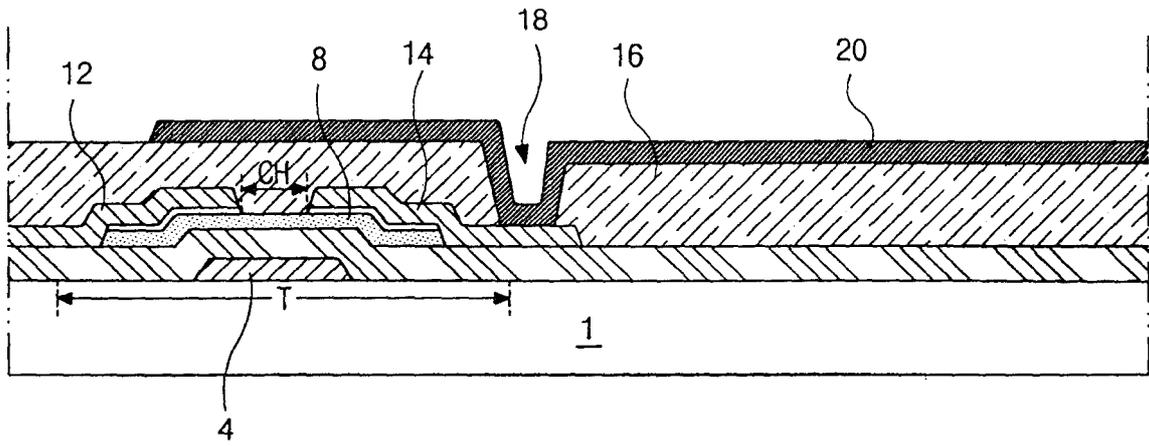


图 1

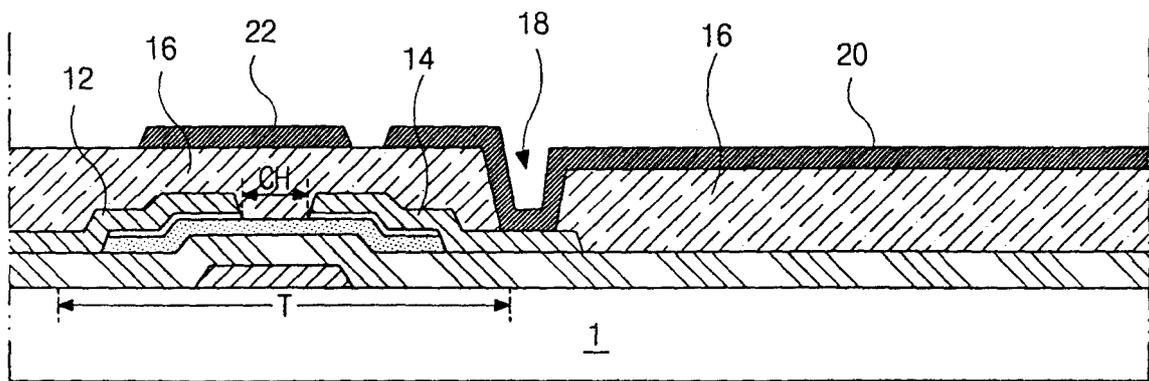


图 2

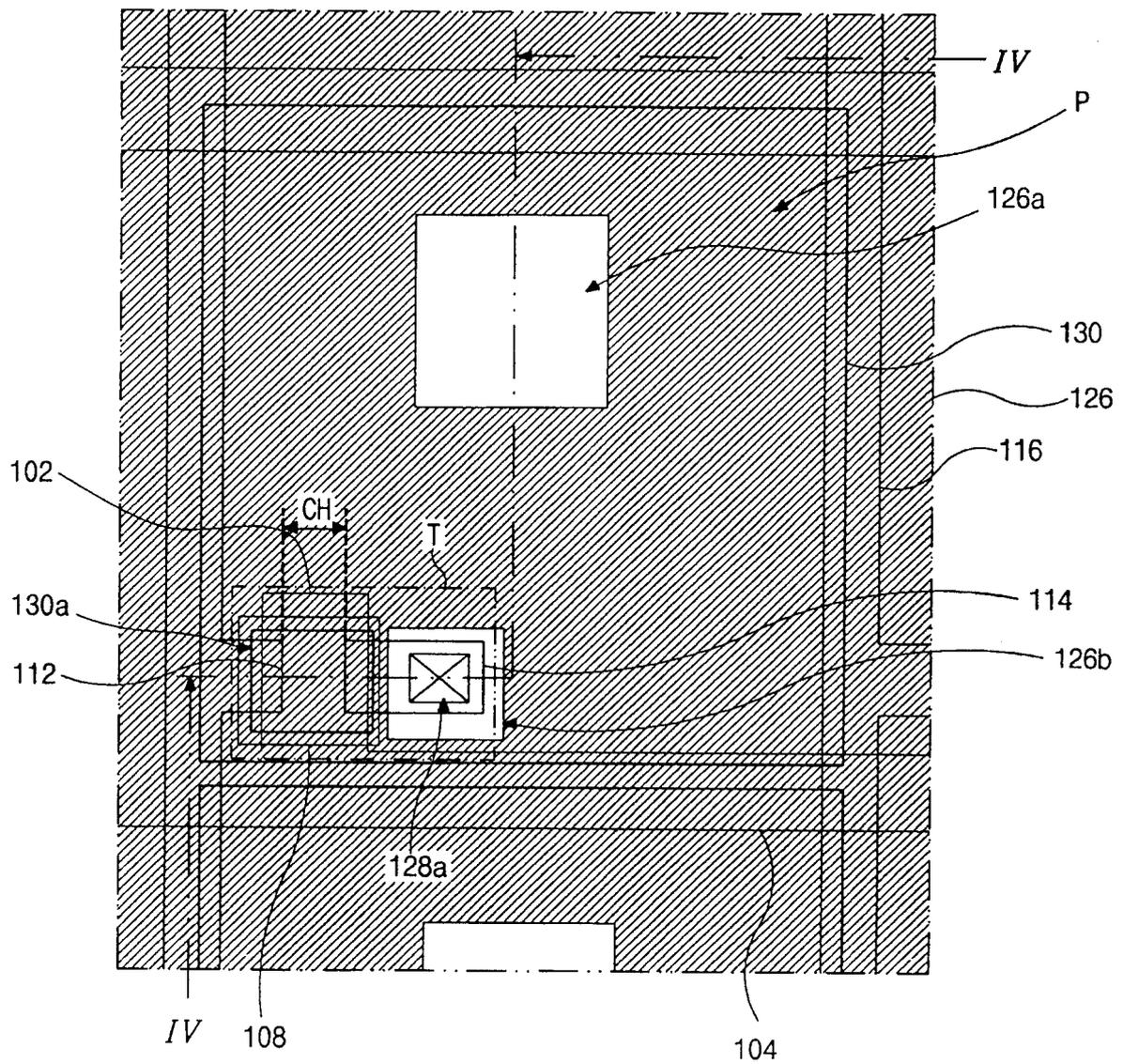


图 3

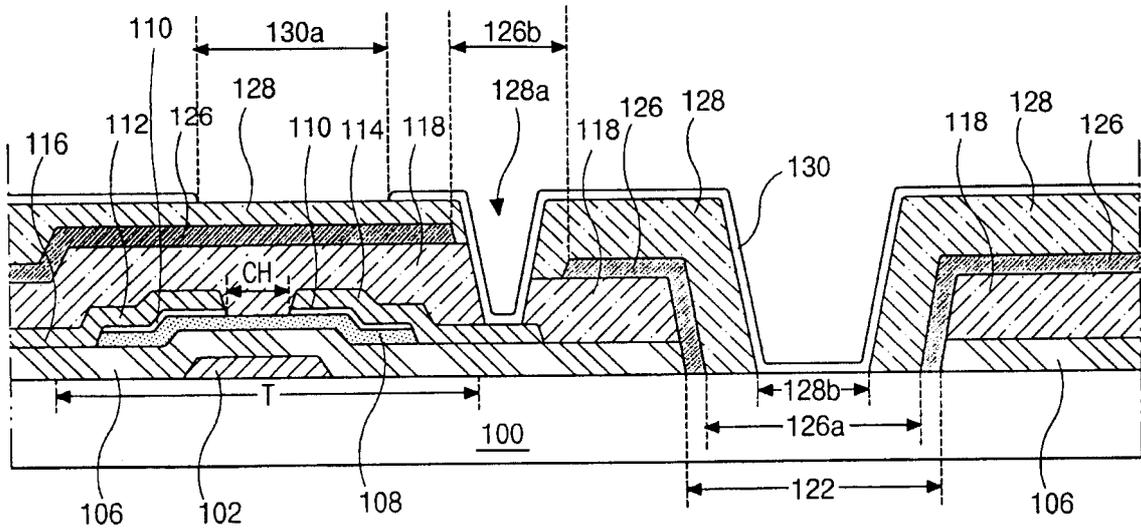


图 4

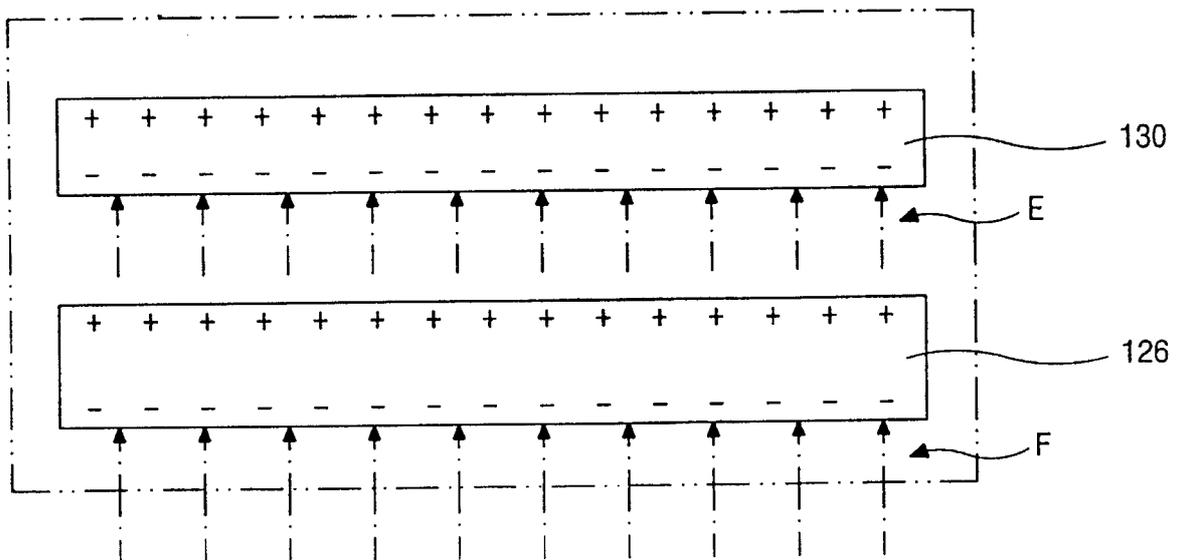


图 5

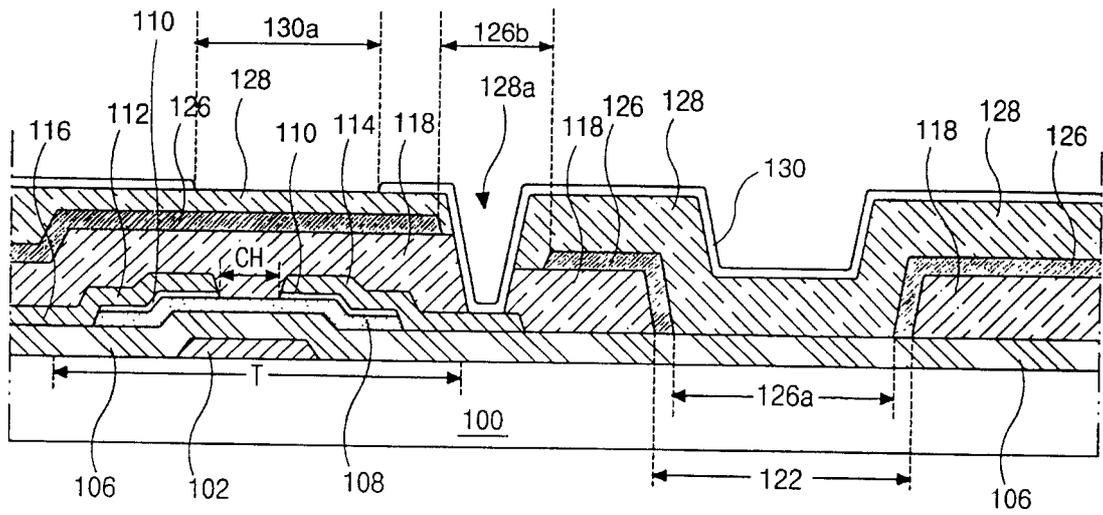


图 7

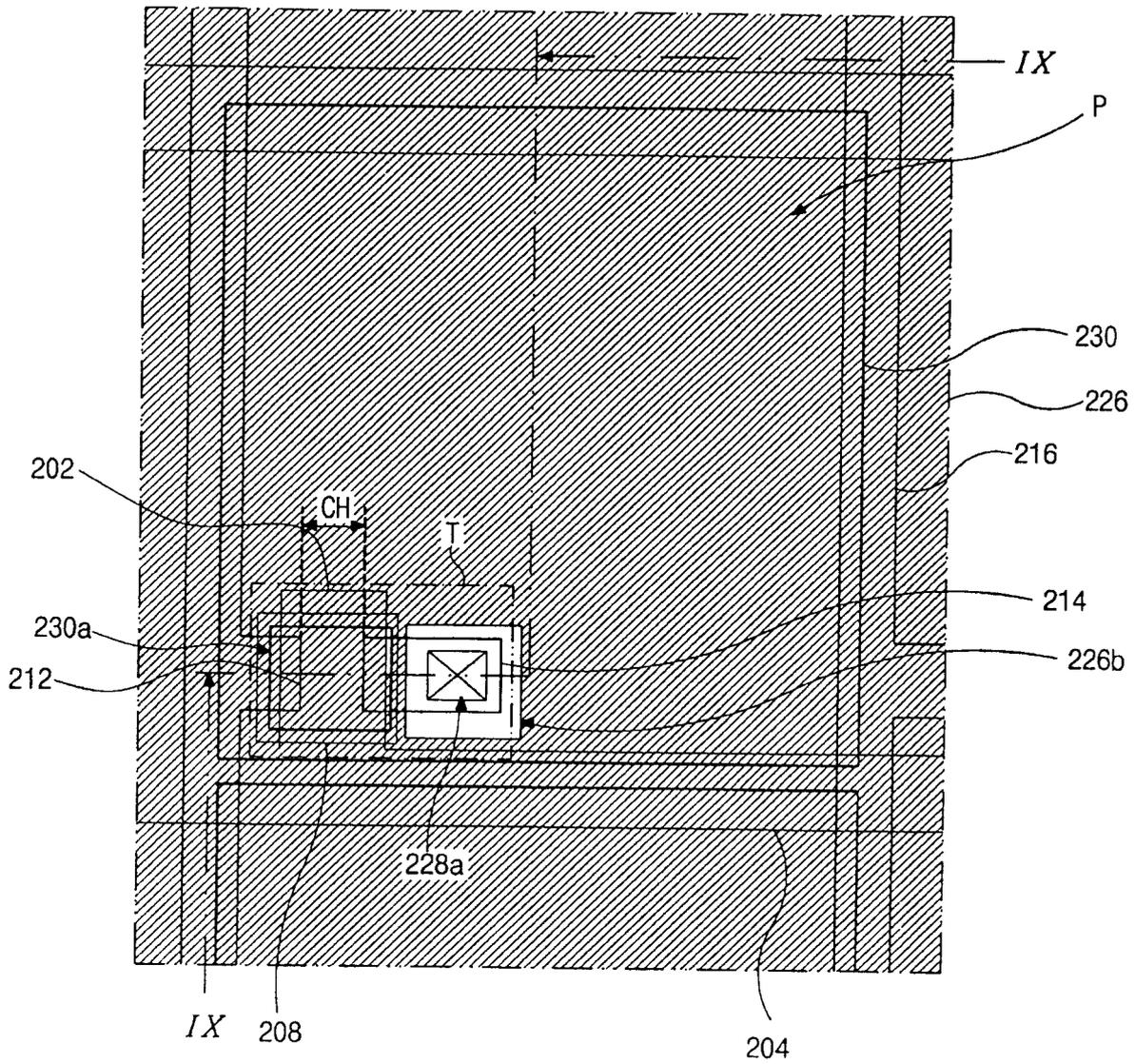


图 8

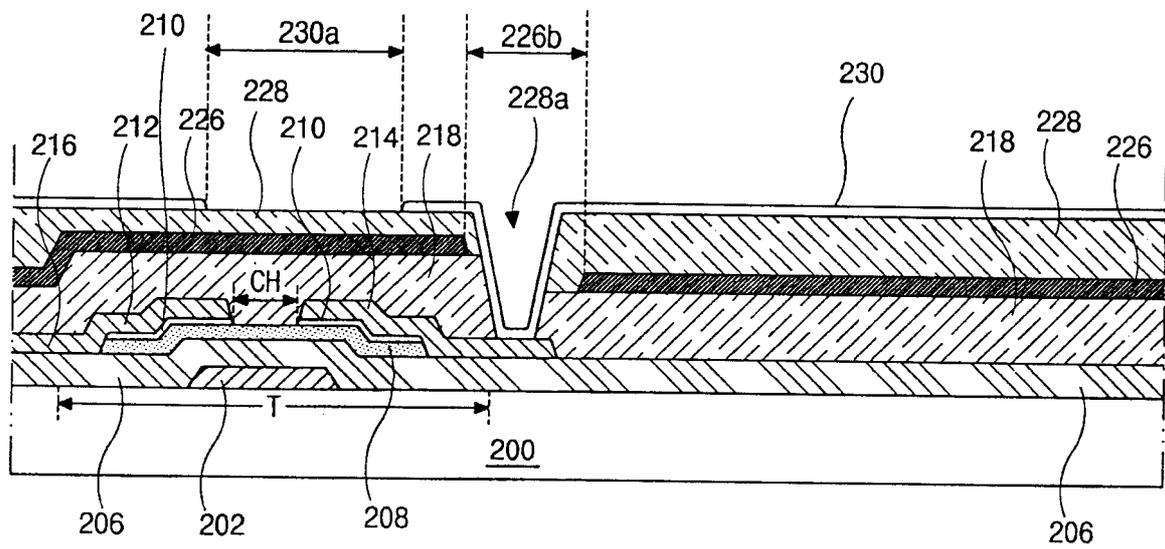


图 9

专利名称(译)	液晶显示装置的阵列基板及其制造方法		
公开(公告)号	CN1244011C	公开(公告)日	2006-03-01
申请号	CN02126861.4	申请日	2002-06-27
[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	河京秀		
发明人	河京秀		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/1343 H01L29/786 H01L21/3205 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1362 G02F1/1368 H01L21/336		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/136227		
代理人(译)	徐金国 陈红		
优先权	1020010042993 2001-07-18 KR		
其他公开文献	CN1397829A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种透反射型液晶显示装置的阵列基板，它包括：基板，具有沟道、栅电极、源极和漏极的薄膜晶体管，薄膜晶体管上的第一钝化层，其中第一钝化层有一个暴露出漏极的第一接触孔，第一钝化层上的反射器，其中反射器位于薄膜晶体管上方，并具有一个与第一接触孔对应的开口，反射器上的第二钝化层，其中第二钝化层有一个穿过开口的第二接触孔，以及第二钝化层上的透明电极，其中透明电极有一个位于薄膜晶体管沟道上方的孔，该电极通过第一和第二接触孔与薄膜晶体管的漏极接触。

