

[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 21/027



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510071682.6

[43] 公开日 2005 年 9 月 28 日

[11] 公开号 CN 1673844A

[22] 申请日 2005.3.18

[21] 申请号 200510071682.6

[30] 优先权

[32] 2004.3.18 [33] KR [31] 18307/2004

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 梁容豪 宋俊昊

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

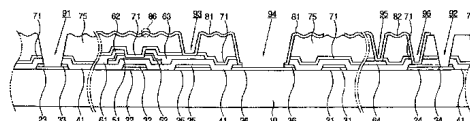
代理人 陶凤波 侯宇

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 10 页

[54] 发明名称 透反射液晶显示器和其制造方法

[57] 摘要

本发明涉及一种透反射 LCD 的制造方法，包括：通过依次沉积透明电极层和栅极金属层在衬底上形成多层；通过构图所述多层，形成栅极线、栅极电极、栅极焊盘形成部分和数据焊盘形成部分；形成栅极绝缘层；形成半导体层；形成数据线、源极电极和漏极电极；形成钝化层和有机绝缘层；通过分别暴露在透明电极的栅极焊盘形成部分和数据焊盘形成部分的接触孔形成栅极焊盘和数据焊盘。因此，本发明的一个目的是提供一种使用较少掩模的透反射 LCD 的制造方法及所制造的透反射 LCD。



ISSN 1008-4274

1. 一种透反射 LCD 的制造方法, 包括:
通过依次沉积透明电极层和栅极金属层, 在衬底上形成多层;
- 5 通过构图所述多层, 形成栅极线、栅极电极、栅极焊盘形成部分和数据焊盘形成部分;
形成栅极绝缘层;
形成半导体层;
形成数据线、源极电极和漏极电极;
- 10 形成钝化层和有机绝缘层; 以及
通过分别在栅极焊盘形成部分和数据焊盘形成部分上提供暴露透明电极层的接触孔, 形成栅极焊盘和数据焊盘。
2. 如权利要求 1 所述的制造方法, 其中所述形成钝化层和有机绝缘层包括分别在数据焊盘上形成数据线连接接触孔和在数据线上形成数据焊盘
- 15 连接接触孔。
3. 如权利要求 2 所述的制造方法, 还包括形成反射层, 其中所述反射层连接所述数据线连接接触孔和所述数据焊盘连接接触孔。
4. 一种透反射 LCD, 包括: 多个栅极线和多个数据线, 设置与衬底上且彼此相交; 栅极焊盘, 与所述栅极线的一端连接; 和数据焊盘, 与所述数
- 20 据线的一端连接, 其中在所述衬底和所述栅极焊盘之间形成有透明电极层, 且在所述栅极焊盘上形成有暴露所述透明电极层的接触孔。
5. 如权利要求 4 所述的透反射 LCD, 其中在所述衬底和数据焊盘之间形成有透明电极层, 在数据焊盘上形成有暴露所述透明电极层的接触孔。
6. 如权利要求 5 所述的透反射 LCD, 其中所述数据焊盘分离于所述数
- 25 据线, 且形成有连接反射层以连接数据焊盘与数据线。
7. 如权利要求 6 所述的透反射 LCD, 其中在所述数据焊盘上形成有数据线连接接触孔以使数据焊盘与所述数据线连接;
在所述数据线上形成有数据焊盘连接接触孔以使数据线与所述数据焊盘相连接; 以及
- 30 通过所述数据线连接接触孔和所述数据焊盘连接接触孔, 所述连接反射层连接所述数据焊盘与所述数据线。

8. 如权利要求 6 所述的透反射 LCD，其中所述反射层位于设置有液晶的区域内。

9. 如权利要求 4 所述的透反射 LCD，其中所述栅极线和所述栅极焊盘具有钼单层结构或者钼/铝/钼三层结构，以及所述反射层具有铝单层结构或者铝/钼双层结构。

透反射液晶显示器和其制造方法

5 技术领域

本发明涉及一种透反射 LCD 制造方法及所制造的透发射 LCD，更具体地涉及使用较少的掩模制造透反射 LCD 的方法及所制造的透反射 LCD。

背景技术

- 10 LCD 包括含有设置在 TFT 衬底和彩色过滤片衬底之间的液晶的液晶板。由于液晶板自身不能发射光，LCD 可以具有在 TFT 衬底的背后设置的背光单元。

- LCD 可以分成使用背光作为光源的透射型和使用自然光作为光源的反射型。透射型在液晶板的背面有背光，来自背光的光透过液晶板。这样的透射型消耗较多的能量以驱动背光，而且其重且厚。相反，由于反射型不需要背光，其消耗较少的能量且可以制作得轻薄。但是，当自然光暗的时候不能使用反射型。
- 15

为了克服上述的缺点，引入具有反射部分和透射部分的透反射 LCD。

同时，为制造这种透反射 LCD 所用的 TFT 衬底，通常使用七个掩模。

- 20 当分别形成栅极线、半导体层、数据线、钝化层的接触孔、有机绝缘层上的接触孔和透镜层、像素电极以及反射层时需要掩模。但是，当制造透射型时通常使用四至五个掩模。如上所述，制造透反射型比制造透射型使用更多的掩模，从而降低了透反射 LCD 的制造过程的效率。

25 发明内容

因此，本发明的一个目的是提供一种使用较少的掩模制造透反射 LCD 的制造方法及所制造的透反射 LCD。

- 还通过提供透反射 LCD 的制造方法实现本发明的上述和/或其它的目的。该方法包括：通过依次沉积透明电极层和栅极金属层在衬底上形成多层；
- 30 通过构图多层形成栅极线、栅极电极、栅极焊盘（pad）形成部分和数据焊盘形成部分；形成栅极绝缘层；形成半导体层；形成数据线、源极电极和漏

极电极；形成钝化层和有机绝缘层；通过提供接触孔在焊盘形成部分和数据焊盘形成部分上暴露透明电极层，形成栅极焊盘和数据焊盘。

依据本发明的实施例，所述形成钝化层和有机绝缘层包括分别形成连接数据焊盘上的接触孔和数据线上的接触孔的数据线。

- 5 依据本发明的实施例，该制造方法还包括形成反射层，其中反射层与数据线通过数据焊盘连接接触孔相连接。

还通过提供透反射 LCD 实现本发明的上述和/或其它目的，该透反射 LCD 包括：在衬底上设置的彼此相交的多个栅极线和多个数据线；栅极焊盘与栅极线的一端相连且数据焊盘与数据线的一端相连，其中在衬底和栅极焊盘之间形成透明电极层，在栅极焊盘上形成暴露透明电极层的接触孔。

依据本发明的实施例，在衬底和数据焊盘之间形成透明电极层，在数据焊盘上形成暴露透明电极层的接触孔。

依据本发明的实施例，数据焊盘与数据线分隔开，并且形成连接反射层以连接数据线 with 数据焊盘。

- 15 依据本发明的实施例，在数据焊盘上形成数据线连接接触孔，使数据焊盘与数据线连接，在数据线上形成数据焊盘连接接触孔，使数据线 with 数据焊盘连接，通过数据线连接接触孔和数据焊盘连接接触孔，连接反射层连接数据线 with 数据焊盘。

依据本发明的实施例，反射层位于设置液晶的区域内。

- 20 依据本发明的实施例，栅极线和栅极焊盘具有钼单层结构或者钼/铝/钼的三层结构，反射层具有铝单层结构或者铝/钼的双层结构。

附图说明

- 25 参照下边的附图，本发明的上述和/或其它方面和优点从示范性实施例的具体描述将变得更加明显易懂。

图 1 是依据本发明的第一实施例的 TFT 衬底的平面图。

图 2 是沿图 1 的线II-II取的剖面图。

图 3A 至 3E 是说明依据本发明的第一实施例的 TFT 衬底的制造方法的剖面图。

- 30 图 4 是显示依据本发明的第一实施例的 TFT 衬底的制造方法的流程图。

图 5 是依据本发明的第二实施例的 TFT 衬底的平面图。

图6是沿图5的线VI-VI取的剖面图。

具体实施方式

下面将详细参考本发明的示范性实施例，其例子在附图中说明，其中相似的附图标记代表相似的元件。为解释本发明将参照附图在下文描述实施例。

下面将参照附图说明第一实施例。

在衬底10上形成透明电极21、22、23、24、25和26。在透明电极21、22、23、24、25和26上形成栅极线31、32、33、35和36和数据焊盘34。栅极线31、32、33、35和36包括：多个以预定间隔平行设置的栅极线31；栅极电极32，从栅极线31延伸并形成TFT；栅极焊盘33，连接栅极线和栅极驱动电路；存储电容线35，形成存储电容；和透射区域栅极部分36，设置在透射区域。数据焊盘34连接数据线61和数据驱动电路。栅极焊盘33和数据焊盘34在宽度上比栅极线31宽。

透明电极21、22、23、25和26以及相应的栅极线31、32、33、35和36，以及透明电极24和相应的数据焊盘34分别安置在衬底10上的大致相同的位置。去除栅极焊盘33、数据焊盘34和透射区域栅极部分36的中心区域以暴露透明电极23、24和26。

透明电极21、22、23、24、25和26通常由ITO（铟锡氧化物）或者IZO（铟锌氧化物）组成。栅极线31、32、33、35和36和数据焊盘34优选地具有钼单层结构或者钼/铝/钼的三层结构。

在栅极线31、32、33、35和36以及数据焊盘34之上形成栅极绝缘层41。栅极绝缘层41典型地由氮化硅组成。在栅极焊盘接触孔91、数据焊盘接触孔92、透射窗口94和数据线连接接触孔96处去除栅极绝缘层41。

半导体层51设置于栅极电极32上且由非晶体硅组成。在半导体层51上形成欧姆接触层52。欧姆接触层52分成以栅极电极32位于其间的两个部分。欧姆接触52典型地由n⁺硅组成。

数据线61、62、63、64和34包括：多个平行设置的与栅极线31大致垂直的数据线61；源极电极62，从数据线61分出；漏极电极63，与源极电极62相对且栅极电极32在二者之间；数据输出端64，从数据线61延伸；和数据焊盘34。数据输出端64设置在非显示区域，并且通过数据焊盘34

与数据线 61 相连。数据线路 61、62、63、64 和 34 可以由铝、铬、钼或者它们的合金组成。

在数据线路 61、62、63 和 64 上和没有被数据线路 61、62、63 和 64 覆盖的半导体层 41 上形成钝化层 71。钝化层 71 典型地由氮化硅组成。如同栅极绝缘层 41，在栅极焊盘接触孔 91、透射窗口 94、数据焊盘接触孔 92 和数据线连接接触孔 96 形成的区域去除钝化层 71。此外，在漏极电极接触孔 93 和数据焊盘连接接触孔 95 形成的区域去除钝化层 71。

在钝化层 71 上形成有机绝缘层 75。有机绝缘层 75 典型地由光敏材料组成，且在反射区域形成透镜部分 86，从而增加反射效率。如同钝化层 71，在栅极焊盘接触孔 91、透射窗口 94、数据焊盘接触孔 92 和数据线接触孔 96、漏极电极接触孔 93 和数据焊盘接触孔 95 形成的区域去除有机绝缘层 75。而且，在栅极焊盘 33、数据焊盘 34、数据输出端 64、栅极输出端（未标出）暴露的非显示区域去除有机绝缘层 75。

在有机绝缘层 75 上形成反射层 81。反射层 81 典型地由铝或银组成，如果需要也可以由铝/钼双层组成。反射层 81 通过漏极电极接触孔 93 与漏极电极 63 相连接，并通过透射区域栅极部分 36 与透射窗口 94 的透明电极 26 相连接。在透射窗口 94、栅极线 31 和非显示区域设置的区域去除反射层 81。在非显示区域设置连接反射层 82，且连接通过数据焊盘连接接触孔 95 暴露的数据输出端 64 和通过数据线连接接触孔 96 暴露的数据焊盘 34。

采用上述结构，通过栅极焊盘 33 和数据焊盘 34 连接驱动电路。去除栅极焊盘 33 和数据焊盘 34 的中心区域以暴露其下的透明电极 23 和 24。驱动电路与透明电极 23 和 24 相接触。由于数据焊盘 34 具有与数据输出端 64 相连接的区域，数据焊盘 34 比栅极焊盘 33 稍大一点儿。数据焊盘 34 不直接与数据线 61 或者从数据线 61 延伸的数据输出端 64 相连接，而是通过连接反射层 82 与之电连接。

连接反射层 82 优选地设置在密封线内，TFT 衬底和彩色过滤片衬底沿着密封线粘合，以防止被腐蚀。因此，连接反射层 82 设置在液晶区域内。

接下来，将描述依据本发明的第一实施例的 TFT 的制造方法。

首先，如图 3A 和 3B 所示，在衬底 10 上依次设置透明电极 211 和栅极金属层 212，从而形成多层 210。接下来，构图多层 210（使用第一掩模）以形成栅极线 31、栅极电极 32、栅极焊盘形成部分 133、数据焊盘形成部分

134、存储电容器线 35、透射区域栅极部分形成部分 136 以及相应的设置于其下的透明电极 21、22、23、24、25 和 26。栅极金属层 212 可以由铬、钛、钽等组成。但是，考虑到下文所述的反射层的材料，栅极金属层 212 优选地由钼单层或钼/铝/钼三层组成。

5 去除栅极焊盘形成部分 133、数据焊盘形成部分 134 和透射区域栅极部分形成部分 136 的中心区域以分别形成栅极焊盘 33、数据焊盘 34 和透射区域栅极部分 36。栅极焊盘 33 下面的透明电极 23 和数据焊盘 34 下面的透明电极 24 与驱动电路相接触。透射区域栅极部分 36 下面的透明电极 26 成为透射区域并向设置在其上的液晶提供电信号。

10 接着，如图 3C 所示，形成栅极绝缘层 41、半导体层 51、欧姆接触层 52 以及数据线 61、62、63 和 64。

关于形成工艺的细节陈述如下。依次沉积典型地由氮化硅组成的栅极绝缘层 41、典型地由非晶硅组成的半导体层 51 和典型地由 n+ 硅组成的欧姆接触层 52。这里，构图半导体层 51 和欧姆接触层 52（使用第二掩模），并
15 仅保持在栅极电极 32 上。在栅极线 31 和数据线 61 的交叉点形成半导体层 51 和欧姆接触层 52。

在形成半导体层 51 和欧姆接触层 52 之后，沉积数据金属层并构图数据金属层（使用第三掩模）以形成数据线 61、源极电极 62、漏极电极 63 和数据输出端 64。数据输出端 64 与数据焊盘形成部分 134 分离，由此它们彼此
20 不连接。

然后，如图 3D 所示，沉积钝化层 71 并构图钝化层 71（使用第四掩模）。钝化层 71 典型地由氮化硅组成。通过这种构图，在设置栅极焊盘接触孔 91、数据焊盘接触孔 92、漏极电极接触孔 93、透射窗口 94、数据焊盘连接接触孔 95 以及数据线连接接触孔 96 的区域去除钝化层 71。当去除钝化层 71 时，
25 除了形成漏极电极接触孔 93 和数据焊盘连接接触孔 95 的区域，钝化层 71 下面的栅极绝缘层 41 也被去除。在该步骤中，除了漏极电极接触孔 93 和数据焊盘连接接触孔 95 和透射窗口 94 之外的接触孔 91、92 和 96 具有栅极金属层。

如图 3E 所示，在形成钝化层 71 之后，形成有机绝缘层 75 然后构图有机绝缘层 75（使用第五掩模）。有机绝缘层 75 典型地由光敏材料组成。通过使用光敏材料，可以仅通过曝光和无蚀刻显影来构图有机绝缘层 75。如同
30

钝化层 71, 在形成栅极焊盘接触孔 91、数据焊盘接触孔 92、漏极电极接触孔 93、透射窗口 94、数据焊盘连接接触孔 95 和数据线连接接触孔 96 的区域去除有机绝缘层 75。如果需要, 也去除非显示区域的有机绝缘层 75。

5 用于形成有机绝缘层 75 的构图也用于形成有机绝缘层 75 上的透镜部分 86。也就是说, 通过这种构图, 有机绝缘层 75 的面表变得不平, 并且通过热处理使不平的表面变成波状的透镜部分 86。透镜部分 86 的形状决定在其上形成的反射层 81 的形状, 使得反射层 81 可以有效地反射外来光。

10 可以通过其它步骤形成钝化层 71 和有机绝缘层 75。例如, 依次沉积钝化层 71 和有机绝缘层 75, 然后, 依次构图有机绝缘层 75 和钝化层 71。上述两种方法具有相同的预期效果, 但是接触孔可以具有不同的形状。尽管这两种工艺顺序不同, 但是两个工艺均使用用于构图钝化层 71 的掩模和用于构图有机绝缘层 75 的掩模。总之, 两种工艺使用同样数量的掩模。

15 在形成有机绝缘层 75 之后, 形成反射层 81 (使用第六掩模), 从而完成如图 2 所示的 TFT。反射层 81 可由银、铬或其合金组成, 但是优选地由铝或铝/钼双层组成。可以用同样的蚀刻溶液蚀刻钼和铝, 例如, 硝酸、磷酸和/或乙酸的混合溶液。因此, 对于反射层 81 和栅极金属层都由钼和/或铝组成的情况, 用所述的一种蚀刻溶液蚀刻反射层 81 和栅极金属层。

20 显示区域中只在透射窗口 94 不形成反射层 81。由于在透镜部分 86 上形成反射层 81, 反射层 81 也具有波形。反射层 81 通过漏极电极接触孔 93 与漏极电极 63 相连接以接收电信号。将这样的电信号供给设置在反射层 81 上的液晶。反射层 81 与透射区域的透明电极 26 相连接, 且透射区域栅极部分 36 在二者之间。

25 当构图反射层 81 时, 部分地去除栅极焊盘形成部分 133 上的栅极金属层, 数据焊盘形成部分 134 和透射区域栅极部分形成部分 136 以暴露透明电极 23、24 和 26。因此, 形成栅极焊盘 133、数据焊盘 134 和透射区域栅极部分 36。当形成栅极焊盘 133、数据焊盘 134 和透射区域栅极部分 36 时, 优选地使用反射层 81 的蚀刻溶剂。

30 在构图反射层 81 期间, 形成连接反射层 82, 该连接反射层 82 连接暴露于数据焊盘连接接触孔 95 的数据输出端 64 与暴露于数据线连接接触孔 96 的数据焊盘 34。采用该结构, 从数据驱动电路传输至数据焊盘 34 的信号通过连接反射层 82 提供给数据输出端 64 和数据线 61。

依据上文描述的第一个实施例，可以通过使用六个掩模制造透反射 TFT。

依据第一实施例，去除栅极焊盘 33 的栅极金属层的中心区域以暴露透明电极 23。暴露的透明电极 23 与栅极驱动电路连接，并将从栅极驱动电路传输的信号提供到栅极焊盘 33。数据焊盘 34 由栅极金属层形成，并通过连接反射层 82 与数据输出端 64 连接。以与栅极焊盘 33 的相同的方式暴露数据焊盘 34 的透明电极 24。

下面，将以掩模的顺序描述依据本发明的第一实施例的 TFT 的制造过程。

10 首先，在衬底 10 上，依次沉积并构图透明电极层和栅极金属层（第一掩模）。在该步骤中，形成栅极线 31 和栅极电极 32，并且确定了将在随后步骤形成的透射区域。而且，在随后步骤中形成用于栅极焊盘 33 和数据焊盘 34 的区域。

接下来，形成半导体层 51（包括欧姆接触层）（第二掩模）。在栅极电极 32 上设置半导体层 51，且也可以形成于栅极线 31 和数据线 61 的交叉处。

接着，沉积并构图数据金属层（第三掩模）。通过该步骤，形成数据线 61、源极电极 62 和漏极电极 63。形成与数据线 61 连接的数据输出端 64 以在随后步骤中与数据焊盘 34 连接。

20 接下来，沉积并构图钝化层 71（第四掩模）。当构图钝化层 71 时，如果需要，就与较早形成的栅极绝缘层 41 一起构图。通过该步骤，形成接触孔 91、92、93、95 和 96。

在构图钝化层 71 之后，构图有机绝缘层 75（第五掩模）。有机绝缘层 75 的构图与钝化层 71 的构图相似，但是反射区域的有机绝缘层 75 具有透镜部分 86。这里，可以在如上所述的构图有机绝缘层 75 之后构图钝化层 71。

25 最后，沉积并构图反射层 81（第六掩模）。在设置于反射区域中的透镜部分 86 上形成反射层 81，并与漏极电极 63 和透射区域的透明电极 26 接触。这里，反射电极 81 优选地通过栅极金属层与透明电极 26 连接。另外，形成反射层 81 的一部分以与数据焊盘 34 和数据输出端 64 连接。

在下文，将参照附图对本发明的第二实施例进行描述。

30 参照图 5 和图 6，不是通过栅极金属层而是通过数据金属层形成数据焊盘 34a。由于数据焊盘 34a 与数据线 61 连接，反射层 81 就不需要连接它们。

透明电极不设置在数据焊盘 34a 和衬底 10 之间。在数据焊盘 34a 下面形成栅极绝缘层 41。

与栅极焊盘 33 不同，数据焊盘 34a 的中心没有去除。即，为形成数据焊盘接触孔 92a，只去除有机绝缘层 75 和钝化层 71。数据驱动电路与数据焊盘 34a 直接接触。

除了上文所述，依据本发明的第二实施例的 TFT 的制造方法与依据本发明的第一实施例的方法相似。因此，在第二实施例中也使用六个掩模。

尽管对本发明的一些实施例进行了示范和描述，本领域技术人员可以理解、在不脱离本发明的主旨和精神下可以对这些实施例作改变，本发明的范围由附加的权利要求和它们的等效物界定。

本申请要求韩国知识产权局于 2004 年 3 月 18 日公开的韩国专利申请 No.2004-0018307 的权益，其所公开的内容在此引用作为参考。

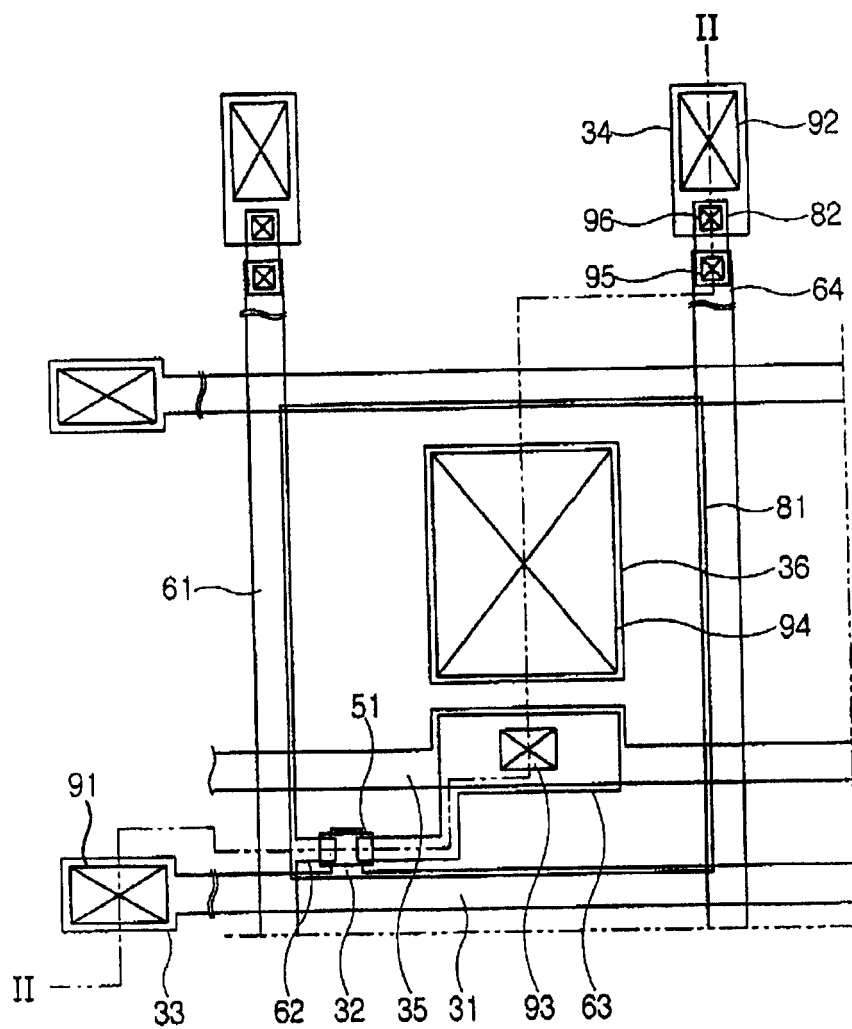


图 1

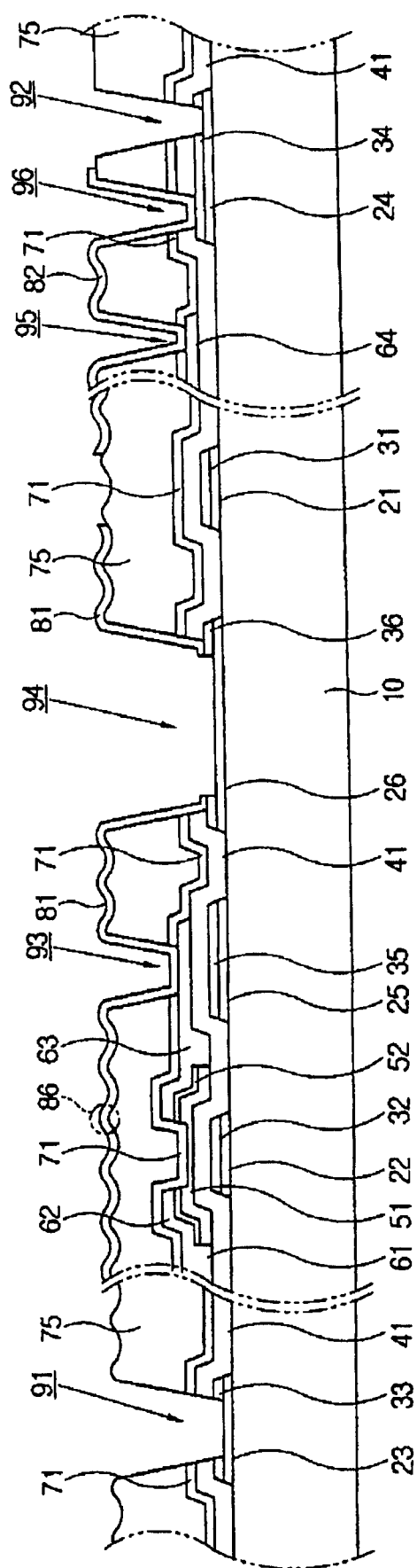


图 2

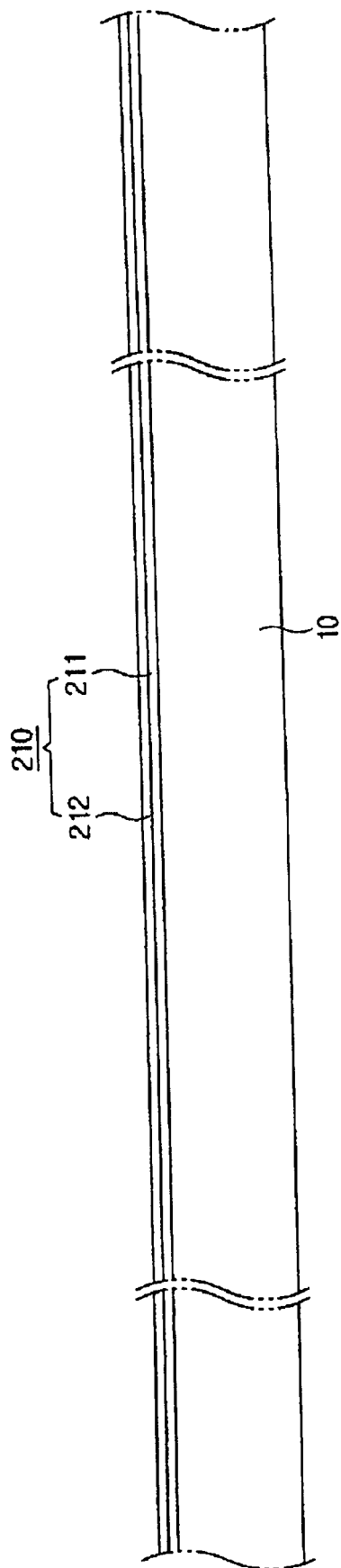


图 3A

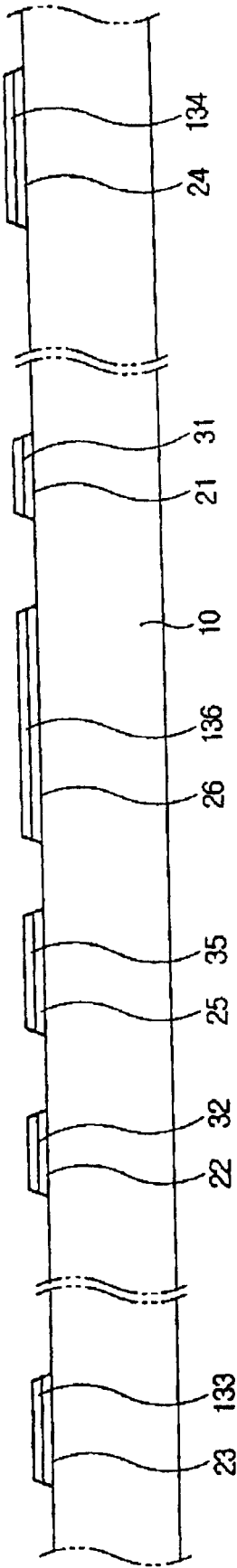


图 3B

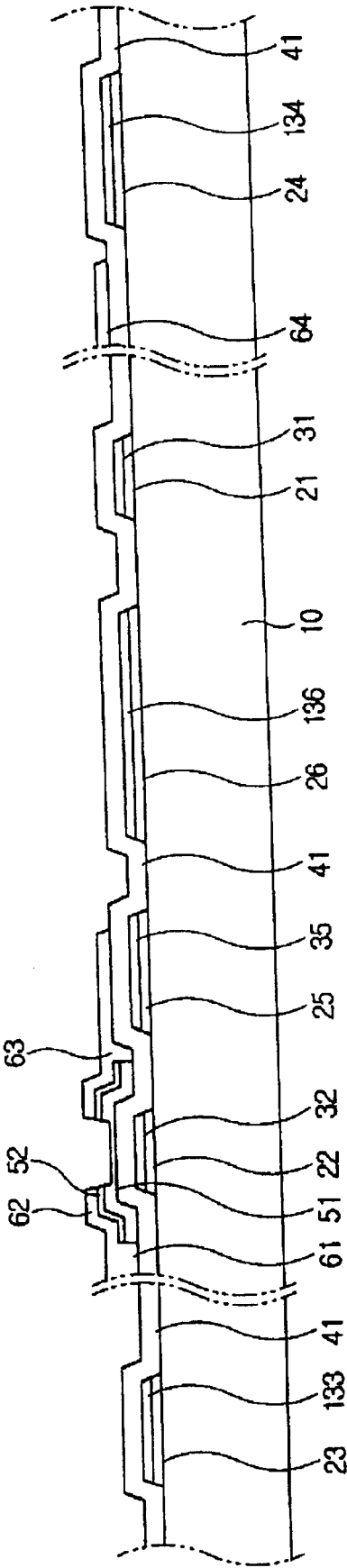


图 3C

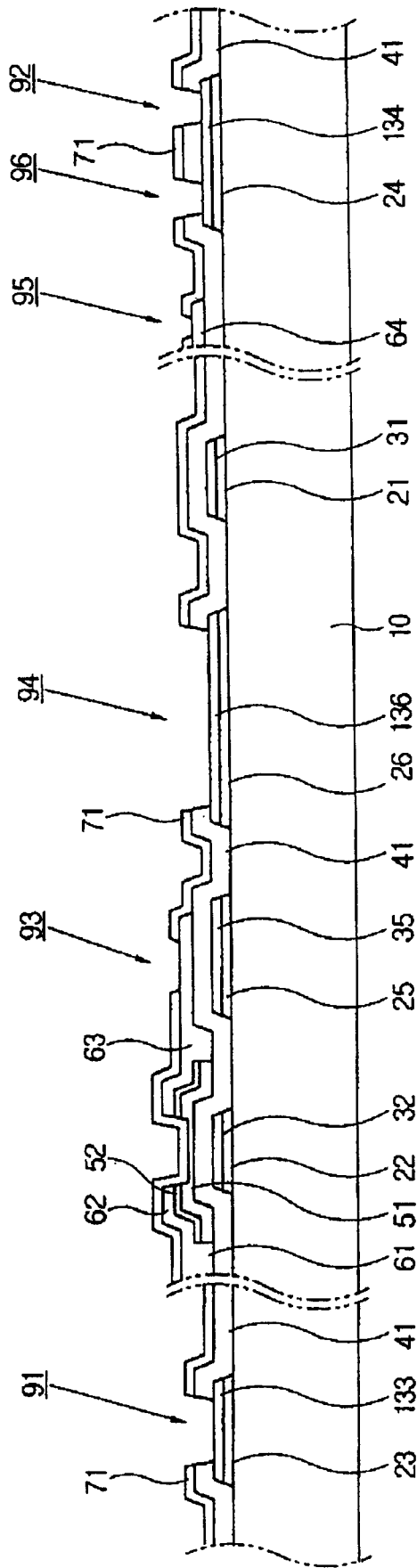


图 3D

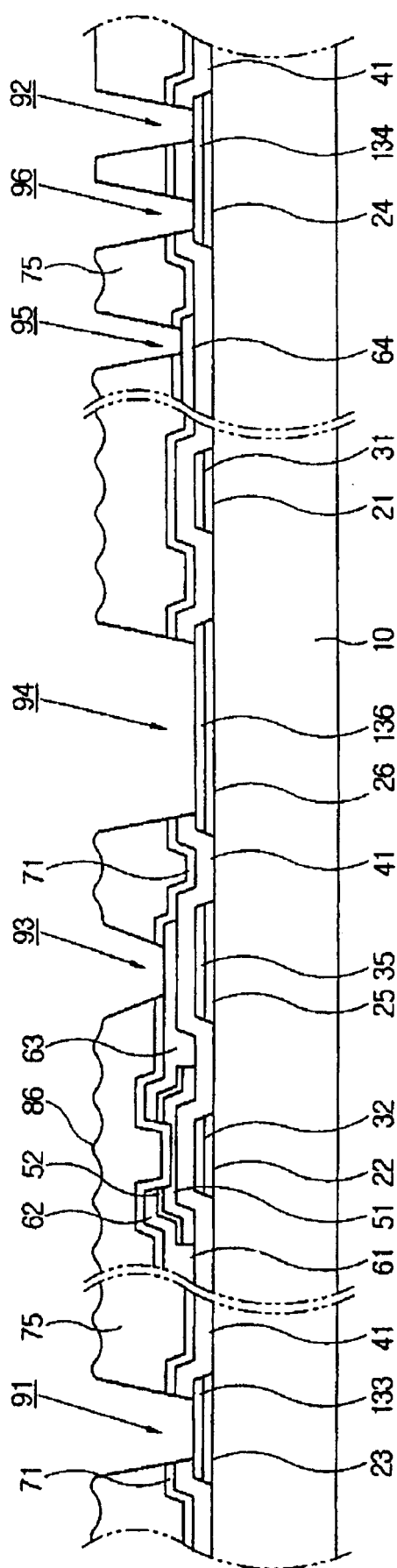


图 3E

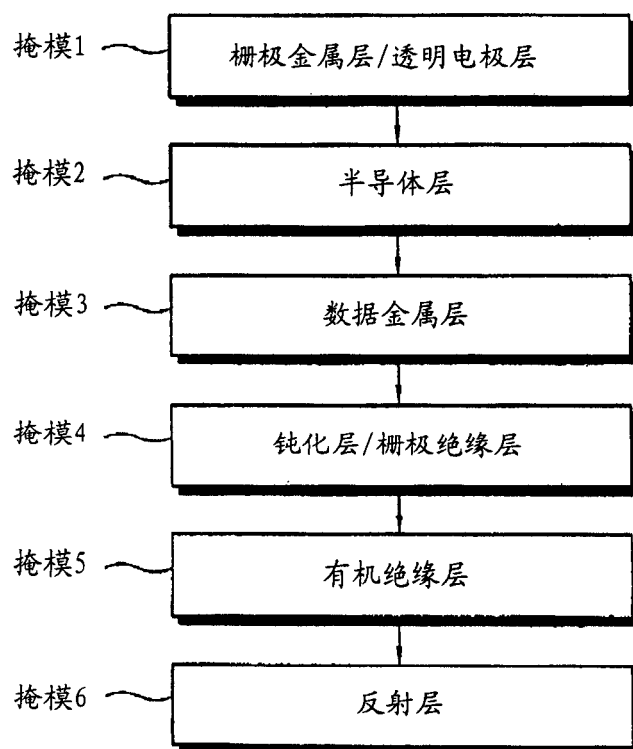


图 4

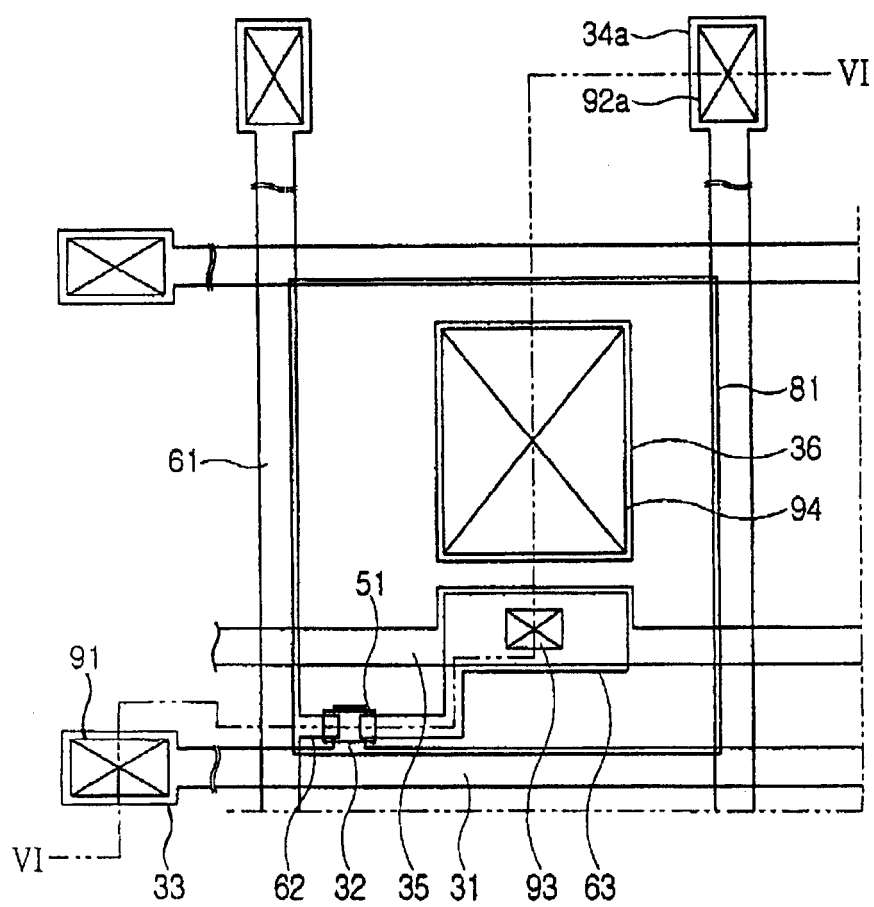


图 5

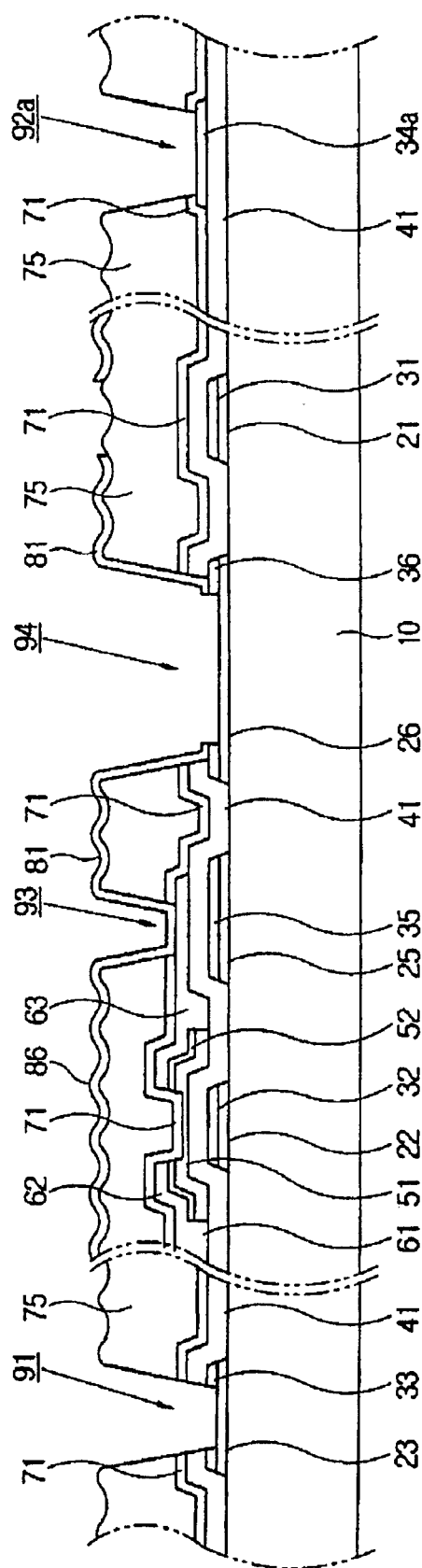


图 6

专利名称(译)	透反射液晶显示器和其制造方法		
公开(公告)号	CN1673844A	公开(公告)日	2005-09-28
申请号	CN200510071682.6	申请日	2005-03-18
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	梁容豪 宋俊昊		
发明人	梁容豪 宋俊昊		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/1362 H01L21/027		
CPC分类号	G02F1/136227 G02F1/13458 G02F1/133555		
代理人(译)	侯宇		
优先权	1020040018307 2004-03-18 KR		
其他公开文献	CN1673844B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种透反射LCD的制造方法，包括：通过依次沉积透明电极层和栅极金属层在衬底上形成多层；通过构图所述多层，形成栅极线、栅极电极、栅极焊盘形成部分和数据焊盘形成部分；形成栅极绝缘层；形成半导体层；形成数据线、源极电极和漏极电极；形成钝化层和有机绝缘层；通过分别暴露在透明电极的栅极焊盘形成部分和数据焊盘形成部分的接触孔形成栅极焊盘和数据焊盘。因此，本发明的一个目的是提供一种使用较少掩模的透反射LCD的制造方法及所制造的透反射LCD。

