

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510084666.0

[51] Int. Cl.

G02F 1/135 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09F 9/35 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 100394286C

[22] 申请日 2005.7.14

[21] 申请号 200510084666.0

[73] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹

[72] 发明人 邱俊昌 徐文义 李冠仪

[56] 参考文献

US2004/0075782A1 2004.4.22

CN1542528A 2004.11.3

CN1628264A 2005.6.15

US2003/0117552A1 2003.6.26

CN1138173C 2004.2.11

US2005/0094067A1 2005.5.5

US2005/0116292A1 2005.6.2

CN1438523A 2003.8.27

审查员 江鹏飞

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 韩 宏

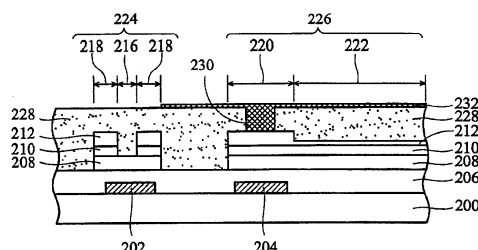
权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 3 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

一种液晶显示装置，包括一基板、一门极线、一门极介电层、一主动层、一掺杂层、一金属层、一钝化层以及一像素电极层。基板定义有一薄膜晶体管区域以及一像素区域。门极线形成于基板上，门极介电层形成于门极线及基板上，主动层形成于门极介电层上，掺杂层形成于主动层上，金属层形成于掺杂层上。门极线、门极介电层、主动层、掺杂层及金属层于薄膜晶体管区域构成一薄膜晶体管，且金属层在像素区域构成一接触部及一金属部，金属部的厚度大小足以使入射的光线部分穿透部分反射而形成一半穿半反区。钝化层覆盖薄膜晶体管区域及像素区域，像素电极层形成于钝化层上。通过金属层形成于像素的下方，使入射的光线无须通过基板，而直接由金属层反射以避免象差。



1、一种液晶显示装置，包括：

一基板，其定义有一薄膜晶体管区域以及一像素区域；

一门极线，形成于该基板上；

一门极介电层，形成于该门极线及该基板上；

一主动层，形成于该门极介电层上；

一掺杂层，形成于该主动层上；

一金属层，形成于该掺杂层上，其中该门极线、门极介电层、主动层、掺杂层及金属层于该薄膜晶体管区域构成一薄膜晶体管，且该金属层在该像素区域构成一接触部及一金属部，该金属部的厚度大小足以使入射的光线部分穿透部分反射而形成一半穿半反区；

一钝化层，覆盖该薄膜晶体管区域及该像素区域；以及

一像素电极层，形成于该钝化层上。

2、根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中该薄膜晶体管区域包括一沟道区域以及一源/漏极区域，在该沟道区域上，通过蚀刻该金属层以及该掺杂层而使该钝化层直接位于该主动层上。

3、根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中在该接触部中，该钝化层形成一开口，以暴露该金属层，在该开口中，该像素电极层直接形成于该金属层上。

4、根据权利要求3所述的液晶显示装置，其中该金属层在该金属部的厚度较该金属层在该接触部的厚度小。

5、根据权利要求4所述的液晶显示装置，其中该金属层包括一第一金属层以及一第二金属层，在该金属部中，通过蚀刻法去除该第二金属层，而仅留下该第一金属层。

6、根据权利要求5所述的液晶显示装置，其中该第一金属层包括Ti、TiN以及Mo，且该第二金属层包括Al或AlNd。

7、根据权利要求4所述的液晶显示装置，其中在该源/漏极区域的该金属层的厚度与在该接触区域的该金属层的厚度相等。

8、根据权利要求4所述的液晶显示装置，其中在该金属部中，该金属层的表面形成凹凸的形状。

9、一种液晶显示装置，包括：

一基板，其定义有一薄膜晶体管区域以及一像素区域；

一门极线，形成于该基板上；

一门极介电层，形成于该门极线及该基板上；

一主动层，形成于该门极介电层上；

一掺杂层，形成于该主动层上；

一金属层，形成于该掺杂层上，其中该门极线、门极介电层、主动层、掺杂层及金属层于该薄膜晶体管区域 构成一薄膜晶体管，且该金属层于该像素区域构成一接触部、一暴露该门极介电层的穿透区及一金属部，该金属部的厚度大小足以使入射的光线反射而形成一反射区；

一钝化层，覆盖该薄膜晶体管区域及该像素区域；以及

一像素电极层，形成于该钝化层上。

10、根据权利要求 9 所述的液晶显示装置，其中该金属部中的该金属层的厚度与该接触部中的该金属层的厚度相等。

11、根据权利要求 9 所述的液晶显示装置，其中在该金属部中，该金属层的表面形成凹凸的形状。

12、一种液晶显示装置，包括：

一基板，其定义有一薄膜晶体管区域以及一像素区域；

一门极线，形成于该基板上；

一门极介电层，形成于该门极线及该基板上；

一主动层，形成于该门极介电层上；

一掺杂层，形成于该主动层上；

一金属层，形成于该掺杂层上，其中该门极线、门极介电层、主动层、掺杂层及金属层于该薄膜晶体管区域构成一薄膜晶体管，且该金属层在该像素区域构成一接触部及一金属部，该金属部的厚度大小足以使入射的光线反射而形成一反射区；

一钝化层，覆盖该薄膜晶体管区域及该像素区域；以及

一像素电极层，形成于该钝化层上。

13、根据权利要求 12 所述的液晶显示装置，其中在该反射区域中，该金属层的表面形成凹凸的形状。

14、根据权利要求 1 或 9 或 12 所述的液晶显示装置，其中该基板为一玻璃基板。

15、根据权利要求 1 或 9 或 12 所述的液晶显示装置，其中该金属层为 Al、Mo、Ti/Al、TiN/Al、Mo/Al、Ti/Al/TiN 或 Ti/AlNd 组成。

16、根据权利要求 1 或 9 或 12 所述的液晶显示装置，其中该主动层包括硅或锗。

液晶显示装置

技术领域

本发明有关于一种液晶显示器的结构，特别是有关反射式液晶显示器的结构。

背景技术

反射式液晶显示器（RLCD）可分为「全反射式」与「半透射式」两大类。全反射式 LCD 不用背光源，利用附在 LCD 面板上的反射板来反射外部光线，好处是极为省电，但是缺点是在较暗的场合看不到显示屏幕内容且对比度较差，因此一般会用前光源作为辅助光源。而半透射式 LCD 是当外部光线足够时就用外部光源，不足时可点亮背光源，是兼具省电以及具辅助光线的方式，因此是许多手机、个人数字助理（PDA）的优先选择。

图 1 为已知半透射式 LCD 结构的一例的示意图。已知半透射式 LCD 的结构，包括有：一下基底 100，其上具有一绝缘层 110；一像素区 165，位于该绝缘层 110 上；一上基底 160，相对于该下基底 100；一滤色片 150，位于上基底 160 的内侧表面上；一偏光板 180，位于上基底 160 的外侧表面，一公共电极 140，位于该滤色片 150 上；一液晶层 130，夹于下基底 100 与上基底 160 之间，一偏光板 190，位于下基底 100 的外侧表面，一反射层 120，位于偏光板 190 与下基底 100 之间，通常为偏光板 190 镀上数十至数百埃（1 埃= 10^{-10} 公尺）厚的铝形成反射层 120。

然而，上述已知半透射式 LCD 在使用时，因为环境光（即反射光）170 需通过玻璃基板 100，而由于玻璃折射造成反射光与入射光不一

定经过同一像素电极 165，亦即有象差（aberration）的问题。

发明内容

有鉴于此，本发明的目的在于提供一种液晶显示装置，将反射电极制作于面板内，使入射面板的光线无须经过玻璃基板，以避免玻璃基板的折射而产生象差的问题。

本发明的液晶显示装置包括一基板、一门极线、一门极介电层、一主动层（active layer）、一掺杂层、一金属层、一钝化层以及一像素电极层。基板定义有一薄膜晶体管区域以及一像素区域。门极线形成于基板上，门极介电层形成于门极线及基板上，主动层形成于门极介电层上，掺杂层形成于主动层上，金属层形成于掺杂层上。门极线、门极介电层、主动层、掺杂层及金属层在薄膜晶体管区域构成一薄膜晶体管，且金属层在像素区域构成一接触部及一金属部，金属部的厚度大小足以使入射的光线部分穿透部分反射而形成一半穿半反区。钝化层（passivation layer）覆盖薄膜晶体管区域及像素区域，像素电极层形成于钝化层上。

薄膜晶体管区域包括一沟道区域以及一源/漏极区域，在沟道区域上，通过蚀刻金属层以及掺杂层而使钝化层直接位于主动层上。

在接触部中，钝化层形成一开口，以暴露金属层，在开口中，像素电极层直接形成于金属层上。

基板可为一玻璃基板，金属层可由 Al、Mo、Ti/Al、TiN/Al、Mo/Al 或 Ti/AlNd 或 Ti/Al/TiN 组成。

在一较佳实施例中，金属层在金属部的厚度较金属层在接触部的厚度小。

在上述的较佳实施例中，金属层包括一第一金属层以及一第二金属层，在金属部中，通过蚀刻法去除第一金属层，而仅留下第二金属层。第一金属层包括 Ti、TiN 以及 Mo，且第二金属层包括 Al 或 AlNd。

在上述的较佳实施例中，在源/漏极区域的金属层的厚度与在接触部的金属层的厚度相等。

在上述的较佳实施例中，在金属部中，金属层的表面可形成凹凸的形状。

本发明的液晶显示装置包括一基板、一门极线、一门极介电层、一主动层、一掺杂层、一金属层、一钝化层以及一像素电极层。基板定义有一薄膜晶体管区域以及一像素区域。门极线形成于基板上，门极介电层形成于门极线及基板上，主动层形成于门极介电层上，掺杂层形成于主动层上，金属层形成于掺杂层上。门极线、门极介电层、主动层、掺杂层及金属层于薄膜晶体管区域构成一薄膜晶体管，该金属层在该像素区域构成一接触部、一暴露该门极介电层的穿透区及一金属部，金属部的厚度大小足以使入射的光线反射而形成一反射区。钝化层覆盖薄膜晶体管区域及像素区域，像素电极层形成于钝化层上。

在上述的较佳实施例中，金属部中的金属层的厚度与接触部中的金属层的厚度相等。

在上述的较佳实施例中，在金属部中，金属层的表面可形成凹凸的形状。

本发明的液晶显示装置包括一基板、一门极线、一门极介电层、一主动层、一掺杂层、一金属层、一钝化层以及一像素电极层。基板定义有一薄膜晶体管区域以及一像素区域。门极线形成于基板上，门极介电层形成于门极线及基板上，主动层形成于门极介电层上，掺杂层形成于主动层上，金属层形成于掺杂层上。门极线、门极介电层、主动层、掺杂层及金属层于薄膜晶体管区域系构成一薄膜晶体管，且该金属层于该像素区域构成一接触部及一金属部，金属部的厚度大小足以使入射的光线反射而形成一反射区。钝化层系覆盖薄膜晶体管区域及像素区域，像素电极层形成于钝化层上。

在上述的较佳实施例中，在金属部中，金属层的表面系形成凹凸的形状。

为了让本发明的上述和其它目的、特征、和优点能更明显易懂，下文特举数个较佳实施例，并配合附图，作详细说明如下。

附图说明

图1为已知半透射式液晶显示装置的结构示意图。

图2为本发明的液晶显示装置的结构的第一实施例的示意图。

图3为本发明的液晶显示装置的结构第二实施例的示意图。

图4为本发明的液晶显示装置的结构第二实施例中金属层的表面制作成凹凸状的示意图。

图5为本发明的液晶显示装置的结构第三实施例的示意图。

符号说明

100~下基底；	110~绝缘层；
120~反射层；	130~液晶层；
140~公共电极；	150~滤色片；
160~上基底；	170~外部光(反射光)；
180~偏光板	190~偏光板
200~基板；	202~门极线；
204~储存电容；	206~门极介电层；
208~主动层；	210~掺杂层；
212~金属层；	216~沟道区；
218~源/漏极区；	220~接触区；
222~反射区；	224~薄膜晶体管区域；
226~像素区域；	228~钝化层；
230~开口；	232~像素电极；
300~基板；	302~门极线；

304~储存电容线;	306~门极介电层;
308~主动层;	310~掺杂层;
312~金属层;	316~沟道区域;
318~源/漏极区;	320~接触区;
322~反射区;	324~薄膜晶体管区域;
326~像素区域;	328~钝化层;
330~开口;	332~像素电极;
3221~穿透区域	3222~反射区域
500~基板;	502~门极线;
504~储存电容线;	506~门极介电层;
508~主动层;	510~掺杂层;
512~金属层;	516~沟道区
518~源/漏极区;	520~薄膜晶体管区域;
522~像素区域;	524~钝化层;
526~像素电极;	530~开口。

具体实施方式

第一实施例

图2为本发明的液晶显示装置的结构的第一实施例的示意图。以沉积法形成一初始金属层(未图示)于基板200上。此初始金属层可以为单一金属层,例如Al或Mo,或是合金例如AlNd。此外,初始金属层亦可以为双层或是多层的金属层,例如Ti/Al、TiN/Al、Mo/Al、Ti/Al/TiN或Ti/AlNd。较佳者,初始金属层为Ti/Al/TiN的堆栈层。上述的沉积方法可以为例如化学气相沉积法CVD或是物理气相沉积法CVD。

然后通过已知的光刻和蚀刻技术构型初始金属层,以在基板200上形成门极线202和储存电容204。接着以沉积方法在基板200、门

极线 202 及储存电容 204 上依序形成一门极介电层 206、一主动层 208、一掺杂层 210 和一金属层 212。上述的沉积法可包括任何已知或新颖的沉积技术，例如化学气相沉积法 CVD、物理气相沉积法 CVD 或原子层沉积法 ALD。

门极介电层 206 可以为氧化硅、氮化硅或氮氧化硅、或其组合，或是堆栈层。主动层 208 可以为半导体层，例如硅或锗。掺杂层 210 可以为掺杂的半导体层，例如掺杂磷的多晶硅或掺杂砷的多晶硅，其用以降低金属层 212 和主动层 208 的接触电阻。金属层 212 可以为单一金属层，例如 Al 或 Mo，或是合金例如 AlNd。此外，金属层 212 亦可以为双层或是多层的金属层，例如 Ti/Al、TiN/Al、Mo/Al 或 Ti/AlNd。较佳者，金属层 212 为 TiN/Al 的堆栈层。

接着以曝光显影的方法，将主动层 208、掺杂层 210 以及金属层 212 蚀刻成如图 2 所示的状态。其中本发明的液晶显示装置的结构可分成一薄膜晶体管区域 224 以及一像素区域 226。

薄膜晶体管区域 224 包括一沟道区 216 以及一源/漏极区 218，沟道区 216 为一开口，在沟道区 216 中，掺杂层 210 及金属层 212 经由蚀刻去除，而使主动层 208 暴露，如此在主动层 208 的源/漏极区域 218 上，形成接触的结构。

像素区域 226 包括一接触部 220 以及一金属部 222。在本实施例中，通过蚀刻法使金属部 222 中金属层 212 的厚度小于接触部 220 中金属层 212 的厚度，但接触部 220 中金属层 212 的厚度与源/漏极区 218 中金属层 212 的厚度相等。由于金属层达到一定厚度后会将光线完全反射，如果欲将像素区域制作成光线半反射半穿透的状态，则需考虑金属层 212 的厚度。以两种金属为例，TiN 在 50Å 以下，穿透率可达 50% 以上，Ti 约 40%，而反射率则分别为 20%、30%。因此如上所述，将金属部 222 中的金属层 212 的厚度降低至一特定值以下时，则可使入射的光线部分反射而部分穿透，例如可选择厚度 50~200 埃

的 Ti 层, 或 50~200 埃的 TiN 层。金属层 212 可为一双金属堆积的结构, 包括一第一金属层以及一第二金属层, 以适当的方法控制第二金属层的厚度, 在金属部 222 中, 通过蚀刻法去除第二金属层并保留第一金属层, 从而可达到半穿透半反射的效果。第一金属层可包括 Ti、TiN 以及 Mo, 且第二金属层可包括 Al 或 AlNd。

接着以一沉积方法 (例如 CVD 或是等离子化学气相沉积法 PECVD) 形成一钝化层 228 (例如氮化硅层) 覆盖门极介电层 206 及上述蚀刻后的第二金属层 212、主动层 208。接着, 以已知的光刻及蚀刻制程, 构型钝化层 228, 以在接触区上形成一开口 230。然后形成一像素电极层 (例如: 铟锡氧化物 ITO) 于钝化层 228 上, 并填入开口 230 中, 以供电性连接。最后, 以已知的光刻及蚀刻制程, 构型像素电极层, 以做为液晶显示装置的像素电极 232。

在上述的结构中, 供反射光线的金属层 212 设置于玻璃基板 200 与像素电极 232 之间, 入射的光线无须经由玻璃基板 200, 因此可避免因玻璃基板 200 的厚度所造成的象差。

第二实施例

除了上述第一实施例通过控制金属层的厚度而形成半穿透半反射的反射区之外, 也可形成部分穿透部分反射的反射区。第二实施例则描述此种构造。

图 3 为本发明的液晶显示装置的结构第二实施例的示意图。其和上述实施例相同或相类似的部分在此不详细描述。首先提供一基板 300 (例如玻璃基板、低碱玻璃基板或无碱玻璃基板), 并以一沉积方法形成一初始金属层于基板 300 上。之后, 通过已知的光刻和蚀刻技术构型初始金属层, 以在基板上形成门极线 302 和储存电容线 304。接下来, 以沉积法, 在基板 300 和门极线 302 及储存电容线 304 上依序形成门极介电层 306、主动层 308、掺杂层 310 和金属层 312。门

极介电层 306 可以为氧化硅、氮化硅或氮氧化硅、或其组合，或是堆栈层。主动层 308 可以为半导体层，例如硅或锗。掺杂层 310 可以为掺杂的半导体层，例如掺杂磷的多晶硅或掺杂砷的多晶硅。金属层 312 可以为单一金属层，例如 Al 或 Mo，或是合金例如 AlNd。此外，金属层 312 亦可以为双层或是多层的金属层，例如 Ti/Al、TiN/Al、Mo/Al 或 Ti/AlNd。较佳者，金属层 312 为 TiN/Al 的堆栈层。

接着以曝光显影的方法，将主动层 308、掺杂层 310 以及金属层 312 蚀刻成如图 3 所示的状态。其中本发明的液晶显示装置的结构可分成一薄膜晶体管区域 324 以及一像素区域 326。

薄膜晶体管区域 324 包括一沟道区 316 以及一源/漏极区 318，沟道区 316 为一开口，在沟道区 316 中，掺杂层 310 及金属层 312 经由蚀刻去除，而使主动层 308 暴露，如此在主动层 308 的源/漏极区域 318 上，形成接触的结构。

像素区域 326 包括一接触部 320 以及一部分穿透部分反射区 322，部分穿透部分反射区 322 包括一穿透区 3221 以及一金属部 3222。通过蚀刻法使部分穿透部分反射区 322 中的穿透区 3221 的金属层 312、掺杂层 310 以及主动层 308 被去除，而金属部 3222 中未被去除的金属层 312 的厚度与接触部 320 中金属层 312 的厚度相等。如此入射穿透区 3221 的光线会穿透玻璃基板 300，而入射金属部 3222 的光线会被金属层 312 反射，而达到部分穿透部分反射的效果。

接着以一沉积方法（例如 CVD 或是等离子化学气相沉积法 PECVD）形成一钝化层 328（例如氮化硅层）覆盖门极介电层 306 及上述蚀刻后的第二金属层 312、主动层 308。接着，以已知的光刻及蚀刻制程，构型钝化层 328，以在接触区上形成一开口 330。然后形成一像素电极层（例如：铟锡氧化物 ITO）于钝化层 328 上，并填入开口 330 中，以供电性连接。最后，以已知的光刻及蚀刻制程，构型像素电极层，以做为液晶显示装置的像素电极 332。

在上述的结构中，供反射光线的金属层 312 设置于玻璃基板 300 与像素电极 332 之间，入射的光线无须经由玻璃基板 300，因此可避免因玻璃基板 300 的厚度所造成的象差。

在本实施例中，亦可将金属部 3222 的金属层 312 的表面形成凹凸的形状，以利将入射光线做各方向的散射，如图 4 所示。此凹凸状结构的宽度及深度可以产品的需求及设计的需要而决定的。

第三实施例

除了半穿透半反射，部分穿透部分反射的结构外，还可以形成全部做全反射的反射区。

图 5 为本发明的液晶显示装置的结构第三实施例的示意图。首先提供一基板 500（例如玻璃基板、低碱玻璃基板或无碱玻璃基板），并以沉积法形成一初始金属层于基板上。之后，通过已知的光刻和蚀刻技术构型初始金属层，以在基板 500 上形成门极线 502 和储存电容线 504。接下来，以沉积法在基板 500 和门极线 502 及储存电容线 504 上依序形成门极介电层 506、主动层 508、掺杂层 510 和金属层 512。

接着以曝光显影的方法，将主动层 508、掺杂层 510 以及金属层 512 蚀刻成如图 5 所示的状态。其中本发明的液晶显示装置的结构可分成一薄膜晶体管区域 520 以及一像素区域 522。

薄膜晶体管区域 520 包括一沟道区 516 以及一源/漏极区 518，沟道区 516 为一开口，在沟道区 516 中，掺杂层 510 及金属层 512 经由蚀刻去除，而使主动层 508 暴露，如此在主动层 508 的源/漏极区域 518 上，形成接触的结构。

接着以一沉积方法（例如 CVD 或是等离子化学气相沉积法 PECVD）形成一钝化层 524（例如氮化硅层）覆盖门极介电层 506 及上述蚀刻后的第二金属层 512、主动层 508。接着，以已知的光刻及蚀刻制程，构型钝化层 524，以在金属层 512 上形成一开口 530。然后形成一像

素电极层（例如：铟锡氧化物 ITO）于钝化层 524 上，并填入开口 530 中，以供电性连接。最后，以已知的光刻及蚀刻制程，构型像素电极层，以做为液晶显示装置的像素电极 526。如此入射像素区域 522 的光线全部会被反射。

除了上述第二实施例的金属层表面可制作成凹凸的形状外，第一、三实施例的表面亦可制作成凹凸的形状，以增加散射光线的效果。

发明的技术效果

本发明将金属层制作在面板内，使入射的光线无须经过玻璃基板，从而可改善已知技术中所产生的象差的问题。

虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然其并非用以限定本发明，任何本领域的技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作些许的更动与等效替换，因此本发明的保护范围当视后附的权利要求所界定者为准。

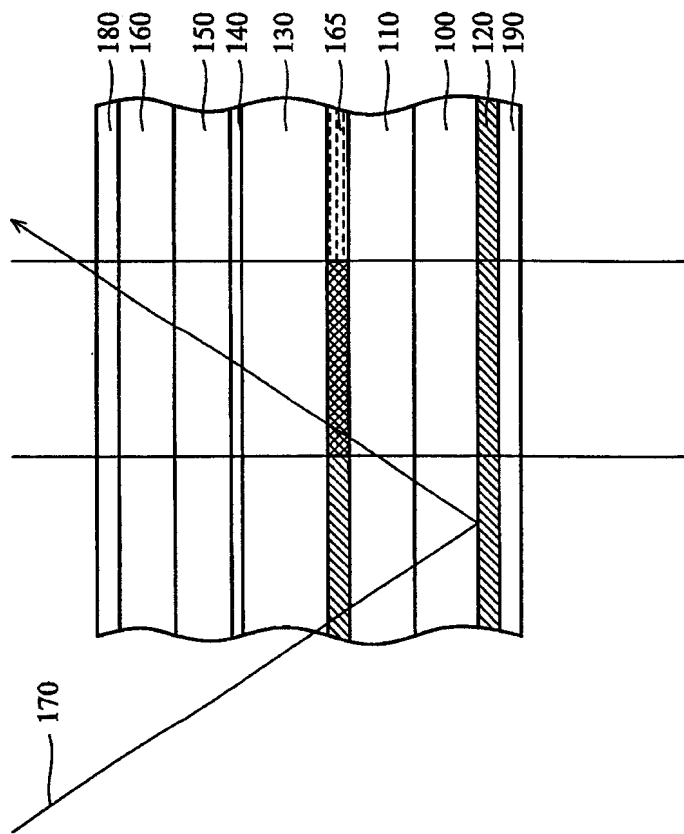


图 1

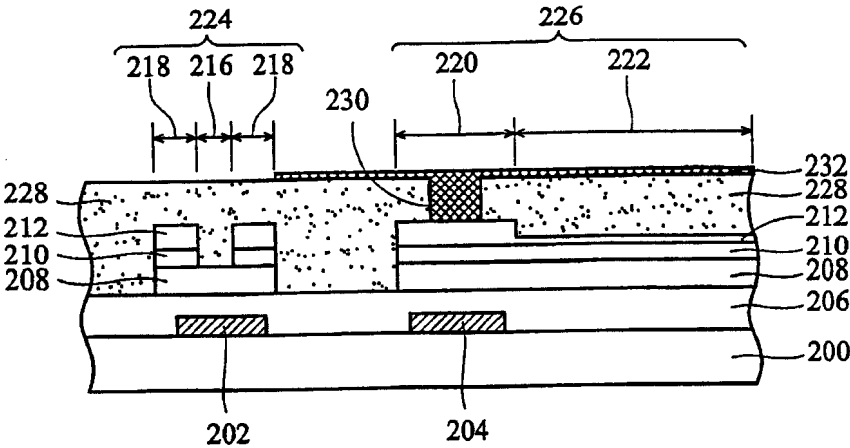


图 2

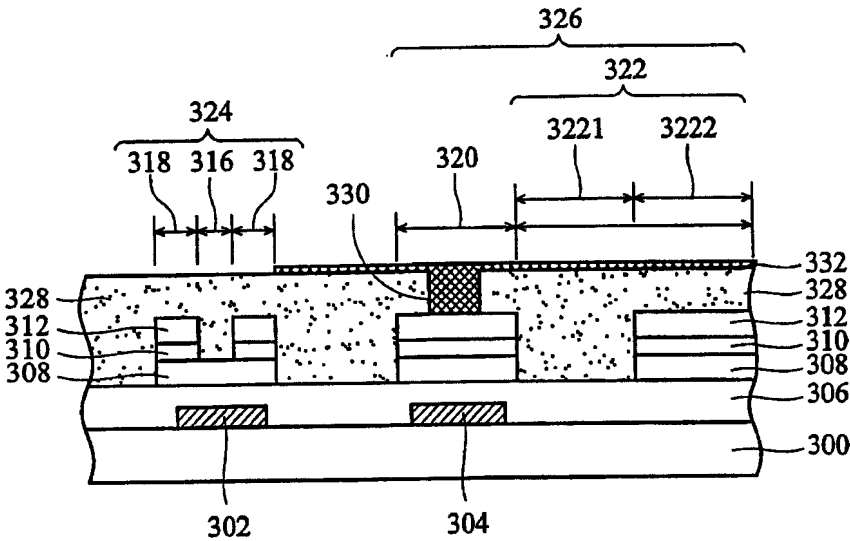


图 3

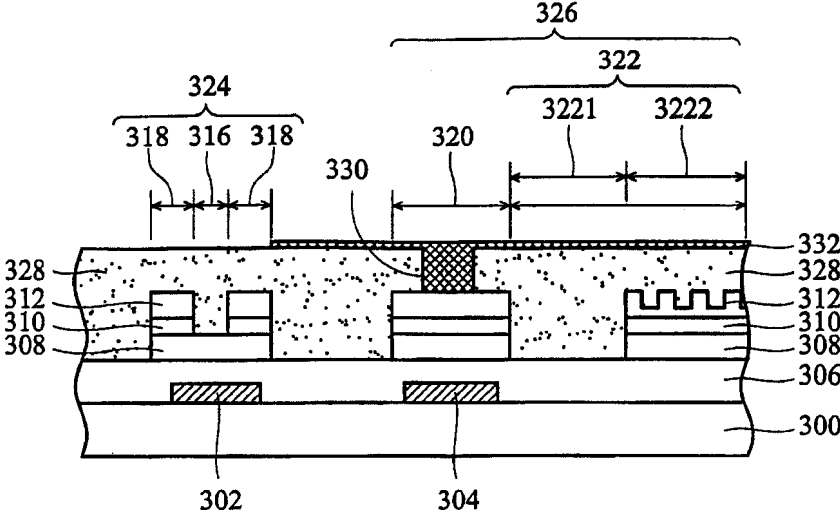


图 4

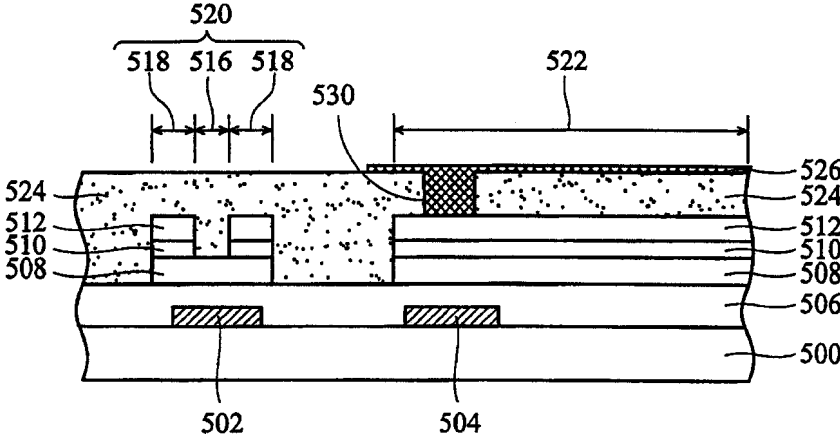


图 5

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN100394286C	公开(公告)日	2008-06-11
申请号	CN200510084666.0	申请日	2005-07-14
[标]申请(专利权)人(译)	广辉电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	广辉电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	邱俊昌 徐文义 李冠仪		
发明人	邱俊昌 徐文义 李冠仪		
IPC分类号	G02F1/135 G02F1/133 G09F9/35 H01L29/786		
代理人(译)	韩宏		
审查员(译)	江鹏飞		
其他公开文献	CN1896851A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示装置，包括一基板、一门极线、一门极介电层、一主动层、一掺杂层、一金属层、一钝化层以及一像素电极层。基板定义有一薄膜晶体管区域以及一像素区域。门极线形成于基板上，门极介电层形成于门极线及基板上，主动层形成于门极介电层上，掺杂层形成于主动层上，金属层形成于掺杂层上。门极线、门极介电层、主动层、掺杂层及金属层于薄膜晶体管区域构成一薄膜晶体管，且金属层在像素区域构成一接触部及一金属部，金属部的厚度大小足以使入射的光线部分穿透部分反射而形成一半穿半反区。钝化层覆盖薄膜晶体管区域及像素区域，像素电极层形成于钝化层上。通过金属层形成于像素的下方，使入射的光线无须通过基板，而直接由金属层反射以避免象差。

