

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1333 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510054891.X

[45] 授权公告日 2009 年 6 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 100495142C

[22] 申请日 2005.3.22

[21] 申请号 200510054891.X

[30] 优先权

[32] 2004.5.18 [33] US [31] 10/848,174

[73] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹市

[72] 发明人 胡至仁 林敬桓 张志明

[56] 参考文献

US2003030768A1 2003.2.13

US2003174269A1 2003.9.18

US2002044229A1 2002.4.18

CN1442741A 2003.9.17

US2003030767A1 2003.2.13

US3932026A 1976.1.13

US2002159012A1 2002.10.31

CN1407374A 2003.4.2

CN1402064A 2003.3.12

US2002113927A1 2002.8.22

CN1588213A 2005.3.2

US2004252261A1 2004.12.16

US2004032552A 2004.2.19

审查员 段珂瑜

[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

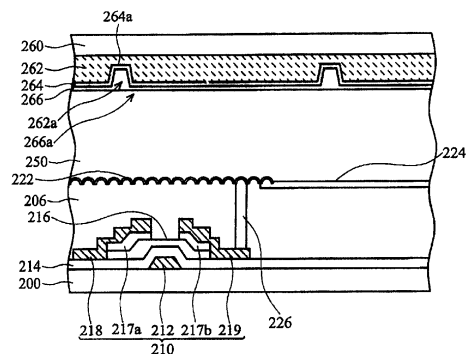
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 18 页

[54] 发明名称

液晶显示器及液晶显示器基板的形成方法

[57] 摘要

本发明揭示一种液晶显示器结构的形成方法。于一基板上形成具有一凹陷部的电极层，且在电极层的凹陷部上覆盖一透明介电层。当透明介电层排除由电极层的凹陷部的凹面所产生的边界条件时，此凹陷部用以扭曲用以显示影像的液晶显示器的液晶中所建立的电场。



1、一种液晶显示器，包括：

一第一基板，其包括至少一开关装置耦接于一栅极线及一数据线，且该开关装置连接至一第一电极；

一第二基板，其包括一第二电极；以及

一液晶层，夹设于该第一及该第二基板之间；

其中该第一电极包括一或多个覆盖有一透明介电层的凹陷部，使具有该凹陷部的该第一电极可扭曲该液晶层中所产生的电场来显示影像；

该透明介电层具有突出部，该突出部设置于对应该凹陷部位置的区域且自该透明介电层的表面凸出。

2、如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中该第一电极形成于覆盖该开关装置的一介电层表面上。

3、如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中该第一电极形成于覆盖该开关装置的一彩色滤光层表面上。

4、如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中该透明介电层包括一有机介电材料及一光致抗蚀剂材料的任一种。

5、如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中该第一电极包括一穿透部。

6、如权利要求 5 所述的液晶显示器，其中该第一电极还包括一反射部。

7、一种液晶显示器基板的形成方法，包括：

在一基板上形成具有一凹陷部的一透明导电层，以作为一像素电极；以及

在该透明导电层的该凹陷部上覆盖一透明介电层；

该透明介电层具有突出部，该突出部设置于对应该凹陷部位置的区域且自该透明介电层的表面凸出。

8、如权利要求 7 所述的液晶显示器基板的形成方法，其中形成具有该凹陷部的该透明导电层的步骤包括：

在该基板上形成一基层；

图案化该基层以在其中形成一凹陷区；以及

形成顺应于该基层的该凹陷区表面轮廓的该透明导电层。

9、如权利要求 8 所述的液晶显示器基板的形成方法，还包括在该基层

下方形成一缓冲层以在图案化该基层时控制所形成的该凹陷区的深度。

10、如权利要求 9 所述的液晶显示器基板的形成方法，其中该缓冲层由一光致抗蚀剂材料及一有机介电材料的任一种所构成。

11、如权利要求 8 所述的液晶显示器基板的形成方法，其中该基层覆盖形成于该基板上一或多个开关装置。

12、如权利要求 8 所述的液晶显示器基板的形成方法，其中该基层为一彩色滤光层。

13、如权利要求 8 所述的液晶显示器基板的形成方法，其中该基层为一介电层。

14、如权利要求 8 所述的液晶显示器基板的形成方法，其中图案化该基层以形成该凹陷区的步骤包括一光刻步骤。

15、如权利要求 7 所述的液晶显示器基板的形成方法，其中该透明介电层包括一有机介电材料及一光致抗蚀剂材料的任一种。

液晶显示器及液晶显示器基板的形成方法

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器 (liquid crystal display, LCD), 特别是涉及一种多重区域 (multi-domain) 液晶显示器结构及其制造方法。

背景技术

在液晶显示器中, 液晶分子呈现不同的方向以容许光选择性通过而显示出影像。在早期的液晶显示器技术中, 每一像素单元中的液晶分子平行于单一或特定方向, 以显示一影像。如此一来, 液晶显示器的视角较为狭小。

近期所发展的显示器中, 已藉由某些技术来改善上述缺点。举例而言, 日本富士通公司发展出一种技术, 将每一像素单元分割成一些区域 (domain), 这些区域的液晶分子可排列于不同的方向。在此技术中, 突出部形成于一内层的表面而与液晶接触。突出部构成了在每一区域中产生不同液晶分子倾角的边际条件, 而达成广视角的目的。

图 1 绘示出另一现有无内突出部的多重区域液晶显示器的形成方法。在图 1 中, 液晶显示器结构 10 包括一液晶层 15, 其夹设于两基板 12 及 14 之间。一像素电极 17 形成于下基板 12 的表面上。一光遮蔽层 19 形成于上基板 14 的表面以防止漏光。一彩色滤光层 22 覆盖一部分的光遮蔽层 19。一共电压电极 26 形成于彩色滤光层 22 上方且其包括凹陷部 28。

当一偏压施加于像素电极 17 与共电压电极 26 之间时, 共电压电极 26 的凹陷部 28 用以扭曲产生于液晶层 15 中的电场。如此一来, 液晶分子呈现不同的倾斜方向, 以在像素单元中产生多重区域配向 (alignment)。

图 1 所示的设计缺点在于共电压电极的凹陷部产生不理想的液晶分子方位的边界条件。因此, 必须寻求一种可克服现有技术缺点的多重区域液晶显示器。

发明内容

有鉴于此, 本发明的目的在于提供一种液晶显示器及液晶显示器基板的

形成方法。

根据上述的目的，本发明提供一种液晶显示器，其包括一第一基板，其包括至少一开关装置连接至一第一电极、以及夹设于第一及第二基板之间的一液晶层。第一或第二电极包括一或多个覆盖有一透明介电层的凹陷部，使具有凹陷部的第一或第二电极可扭曲液晶层中所产生的电场来显示影像。

又根据上述的目的，本发明提供一种液晶显示器基板的形成方法。在一基板上形成具有一凹陷部的一透明导电层，以作为一像素电极。在透明导电层的凹陷部上覆盖一透明介电层。其中，形成具有凹陷部的透明导电层的步骤还包括下列步骤：在基板上形成一基层；图案化基层以在其中形成一凹陷区；以及形成顺应于基层的凹陷区表面轮廓的透明导电层。此基层可为一彩色滤光层或一介电层。

为了让本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂，以下配合附图以及优选实施例，以更详细地说明本发明。

附图说明

图 1 绘示出一现有液晶显示器结构。

图 2A 绘示出根据本发明一实施例的半反半穿式液晶显示器结构的上视图。

图 2B 及 2B-1 绘示出沿图 2A 中 2B-2B 线的剖面示意图。

图 2C 及 2C-1 绘示出根据本发明不同实施例的半反半穿式液晶显示器结构的剖面示意图。

图 2D、2D-1、及 2D-2 绘示出根据本发明不同实施例的半反半穿式液晶显示器结构的剖面示意图。

图 2E、2E-1、及 2E-2 绘示出根据本发明不同实施例的穿透式液晶显示器结构的剖面示意图。

图 3A 到 3F、3F-1、3G、或 3G-1 绘示出根据本发明不同实施例的形成液晶显示器的方法剖面示意图。

简单符号说明

现有

10~液晶显示器结构；12~下基板；14~上基板；15~液晶层；17~像素电极；19~光遮蔽层；22~彩色滤光层；26~共电压电极；28~凹陷部。

本发明

200~第一基板; 202~栅极线; 204~数据线; 206~保护层; 210~开关装置(薄膜晶体管); 212~栅极电极; 214~栅极介电层; 216~半导体层; 217a、217b~欧姆接触层; 218~源极; 219~漏极; 222~反射电极; 224~穿透电极; 226~接触窗; 250~液晶层; 260~第二基板; 262~彩色滤光层; 262a~凹陷区; 264~共电压电极; 222a、224a、264a~凹陷部; 232、266~透明介电层; 232a、266a~表面; 270~突出部; 270a~凸侧边缘; 290~狭缝; 300~基板; 308~缓冲层; 310~基层; 310a~凹陷区; 312~光掩模; 340~光致抗蚀剂层; 344~光致抗蚀剂图案层; 320~像素电极; 320a~凹陷部; 330~透明介电层; 330a~表面; 332~突出部。

具体实施方式

本发明揭示一种液晶显示器结构, 其可改善显示器的操作效能。在以下的说明中, “像素电极” 通常包括一透明电极、一反射电极、及/或一共电压电极。以下所述的液晶显示器结构适用于穿透式、反射式、半反半穿式、或其它类似的液晶显示器。

图 2A 及 2B 绘示出根据本发明一实施例的液晶显示器结构示意图, 适用于半反半穿式液晶显示器。此液晶显示器结构包括一液晶层 250, 其夹设于第一及第二基板 200 及 260 之间。一开关装置 210 形成于第一基板 200 的表面上并耦接于一栅极线 202 及一数据线 204, 以控制液晶层 250 的光调变。在本实施例中, 开关装置 210 为一薄膜晶体管。

如图 2B 所示, 开关装置(薄膜晶体管) 210 包括一耦接于栅极线 202 的栅极电极 212、覆盖栅极电极 212 的栅极介电层 214、位于栅极介电层 214 上方的半导体层 216、欧姆接触层 217a 及 217b、以及分别形成于欧姆接触层 217a 及 217b 上方的源极 218 及漏极 219。

一保护层 206 覆盖薄膜晶体管 210。反射电极 222 及穿透电极 224 形成于保护层 206 的表面上且透过一接触窗 226 而连接至漏极 219, 同时源极 218 连接至数据线 204。反射电极 222 可由具有适当反射率的金属材料所构成(例如, 铝或银), 同时穿透电极 224 可由透明导电材料所构成, 例如铟锡氧化物、铟锌氧化物、或其它类似物。再者, 不只一个反射电极 222 及穿透电极 224 可形成于半反半穿式液晶显示器的一像素中。

一彩色滤光层 262 形成于第二基板 260 的表面上。如图 2B 所示, 彩色滤光层 262 形成于第二基板 260 的内表面上, 但可轻易了解到彩色滤光层亦可形成于其它位置, 如本文稍后所述。彩色滤光层 262 可经由染色法 (dyeing method) 及散布法 (dispersing method) 而形成。

彩色滤光层 262 包括一或多个凹陷区 262a。一电压电极 264 由一透明导电材料所构成, 例如铟锡氧化物或铟锌氧化物, 其顺应性形成于彩色滤光层 262 表面轮廓。电压电极 264 包括一凹陷部 264a, 其位于凹陷区 262a 中。电压电极 264 的凹陷部 264a 于电子信号传送至薄膜晶体管 210 时, 用以扭曲液晶层 250 中所产生的电场。如此一来, 可在每一像素内产生具有多重区域配向的液晶分子。

一透明介电层 266 形成于电压电极 264 的表面上, 并覆盖凹陷部 264a。透明介电层 266 具有低介电常数。再者, 有机介电层 266 可具有一大体平坦的表面 266a。被有机介电层 266 所覆盖的电压电极 264, 排除了由凹陷部 264a 凹面所产生的不理想的边际条件。在另一实施例中, 透明介电层 266 形成于电压电极 264 的表面上, 仅覆盖凹陷部 264a, 非凹陷部区域没有透明介电层 266, 透明介电层 266 仅将凹陷部 264a 处填平, 如图 2B-1 所示。

图 2C 绘示出不同的实施例, 其中一突出部 270 可形成于介电层 266 的表面并对应于电压电极 264 的凹陷部 264a。此突出部 270 可与介电层 266 一体成型或是个别地形成于其上。适合突出部 270 的材料包括一光致抗蚀剂材料或是一介电材料。突出部 270 包括凸侧边缘 270a, 当无电场产生于液晶层中时, 凸侧边缘 270a 构成边际条件以确定液晶分子的方向。当显示单元从关闭状态切换至开启状态时, 液晶显示器的光学响应时间可因而增加。再者, 一或多个狭缝 290 可形成于反射电极 222 或穿透电极 224 之中, 以减轻转位线 (disclination line) 的发生。在另一实施例中, 透明介电层 266 仅覆盖凹陷部 264a, 非凹陷部区域没有透明介电层 266, 透明介电层 266 仅填入凹陷部 264a 而形成一突出部 270, 其对应于电压电极 264 的凹陷部 264, 如图 2C-1 所示。

图 2D 绘示出另一实施例, 其中反射电极 222 及/或穿透电极 224 可配置凹陷部 222a 及/或 224a, 用以扭曲液晶层 250 中所产生的电场。在本实施例中, 一透明介电层 232 形成于基板 200 上方, 以覆盖反射电极 222 及穿透电极 224。介电层 232 具有一大体平坦的表面 232a 覆盖凹陷部 222a 及 224a 且

藉以排除液晶分子的不理想的边际条件。一或多个狭缝 290 可形成于共电压电极 264 中,以防止液晶中转位线的产生。在一实施例中,透明介电层 232 仅覆盖凹陷部 222a 及/或 224a,非凹陷部区域的穿透与反射电极 222 与 224 上方没有透明介电层 232,透明介电层 232 仅将凹陷部 222a 及/或 224a 处填平,非凹陷部没有透明介电层 232,如图 2D-1 所示。又一实施例中,透明介电层 232 仅填入凹陷部 222a 及/或 224a 而形成一突出部,其对应于凹陷部 222a 及/或 224a。如图 2D-2 所示。

图 2E 绘示出另一实施例的穿透式液晶显示器,其中彩色滤光层可形成于与薄膜晶体管相同的基板上。基板 200 具有薄膜晶体管 210 的阵列。一彩色滤光层 262 形成于基板 200 上方,以覆盖薄膜晶体管 210。彩色滤光层 262 包括一凹陷区 262a。一穿透电极 224 形成于彩色滤光层 262 上,且在彩色滤光层 262 的凹陷区 262a 中形成一凹陷部 224a。透明介电层 266 具有一平坦表面 266a 覆盖穿透电极 224 及其凹陷部 224a。在一实施例中,透明介电层 266 仅覆盖凹陷部 262a,非凹陷部区域的穿透电极 224 上方没有透明介电层 266,透明介电层 266 仅将凹陷部 262a 处填平,非凹陷部没有透明介电层 266,如图 2E-1 所示。又一实施例中,透明介电层 266 仅填入凹陷部 262a 而形成一突出部,其对应于凹陷部 262a,如图 2E-2 所示。

图 3A 到 3D 绘示出根据本发明实施例的液晶显示器制造方法。在以下的说明中,“像素电极”通常包括一透明电极、一反射电极、或一共电压电极。

请参照图 3A,一堆栈结构包括一缓冲层 308 及一基层 310,其形成于一基板 300 上。缓冲层 308 可由一光致抗蚀剂材料或一透明介电材料所构成。实施光刻及蚀刻工艺,以在基层 310 及缓冲层 308 中形成凹陷结构。缓冲层 308 用以控制凹陷结构的深度,但在其它不同的实施例中可将其省略。

在一实施例中,基层 310 可以是一彩色滤光层且由光致抗蚀剂材料所构成,而缓冲层亦可由光致抗蚀剂材料所构成。接着,可透过一或多个光掩模 312 对彩色滤光材料层 310 及缓冲层 308 进行曝光及显影等光刻工艺,以在其中形成凹陷区 310a,如图 3B 所示。所形成的凹陷区 310a 的深度可达基板 300 的上表面。凹陷区 310a 的深度用以控制液晶层中电场的扭曲程度。

图 3C 到 3D 绘示出不同的实施例,缓冲层 308 及基层 310 可由有机介电材料所构成。一光致抗蚀剂层 340 形成于基层 310 上,随后藉由光掩模 312

来进行曝光。之后，对曝光后的光致抗蚀剂层 340 进行显影，以形成一光致抗蚀剂图案层 344。接着经由光致抗蚀剂图案层 344 蚀刻基层 310 及缓冲层 308，以形成凹陷区 310a。接着，去除光致抗蚀剂图案层 344。

请参照图 3E，一透明导电材料形成于基层 310 上方，且其大体顺应于凹陷区 310a 的表面轮廓。透明导电材料可为铟锡氧化物、铟锌氧化物、或其相似物。透明导电材料构成具有凹陷部 320a 的像素电极 320。

请参照图 3F，一透明介电层 330 形成于像素电极 320 上并填入凹陷部 320a。透明介电层 330 可由有机介电材料所构成。接着，对透明介电层 330 进行平坦化，使其具有一大体平坦的表面 330a 覆盖像素电极 320。在一实施例中，透明介电层 330 仅填入凹陷部 320a，非凹陷部没有透明介电层 330，如图 3F-1 所示。

图 3G 绘示出一不同的实施例，其中一或多个突出部 332 形成于透明介电层 330 上并对应于像素电极 320 的凹陷部 320a。突出部 332 可与介电层 330 一体成型，或是个别地形成于透明介电层 330 上。在一实施例中，一或多个突出部 332 形成于透明介电层 330 上并对应于像素电极 320 的凹陷部 320a，仅凹陷部 320a 具有突出部 332 形成于透明介电层 330 上，非凹陷部没有透明介电层 330，如图 3G-1 所示。

虽然本发明以优选实施例揭露如上，然而其并非用以限定本发明，本领域的技术人员在不脱离本发明的精神和范围内，可作些许的更动与润饰，因此本发明的保护范围应当以后附的权利要求所界定者为准。

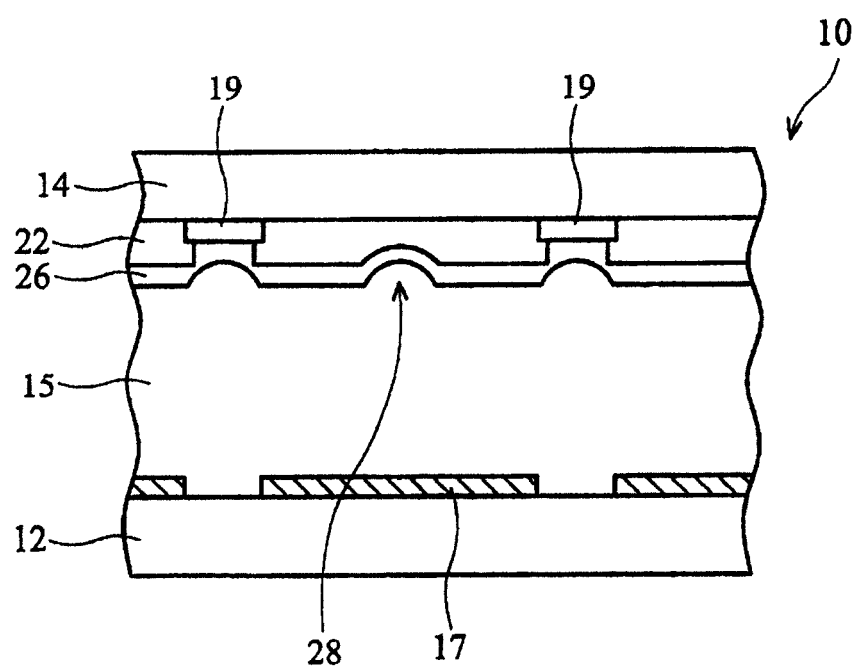


图 1

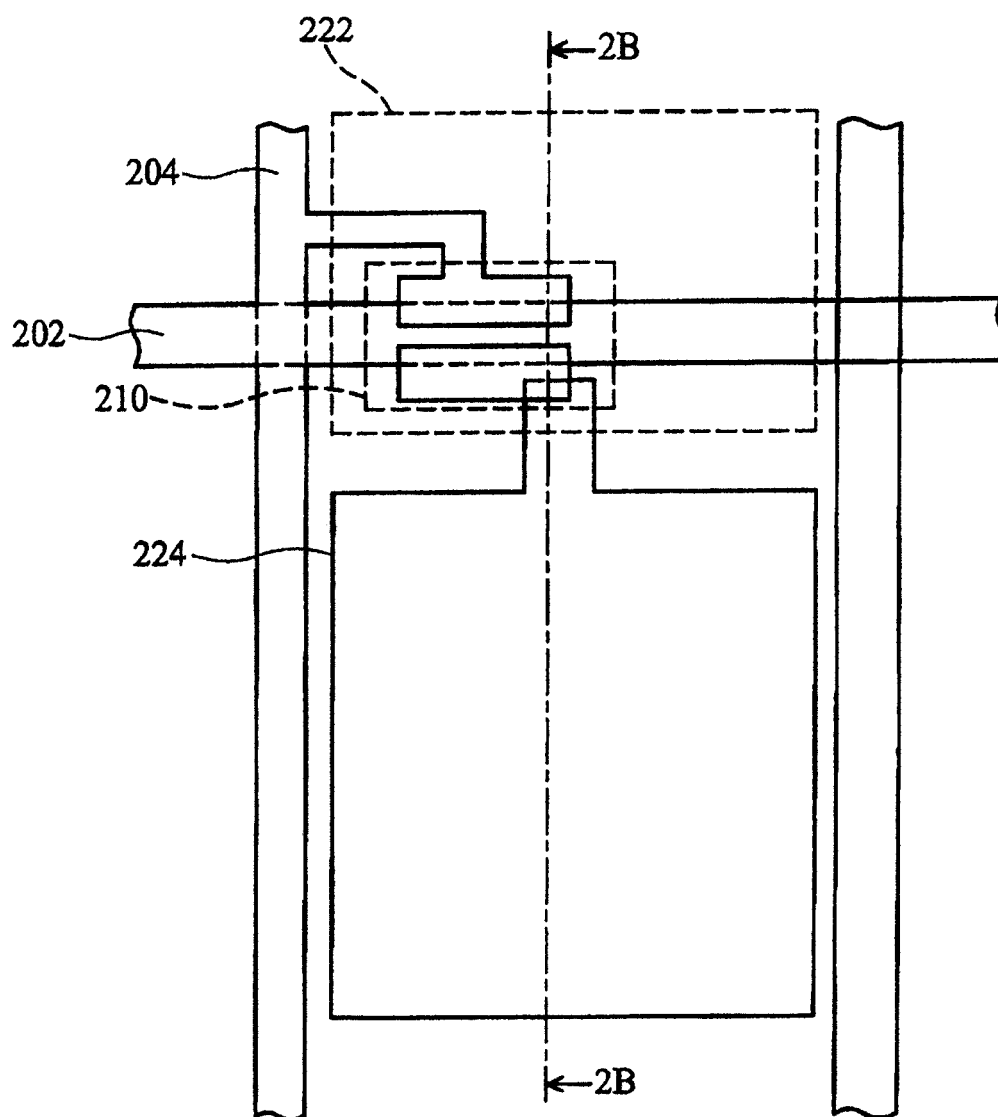


图 2A

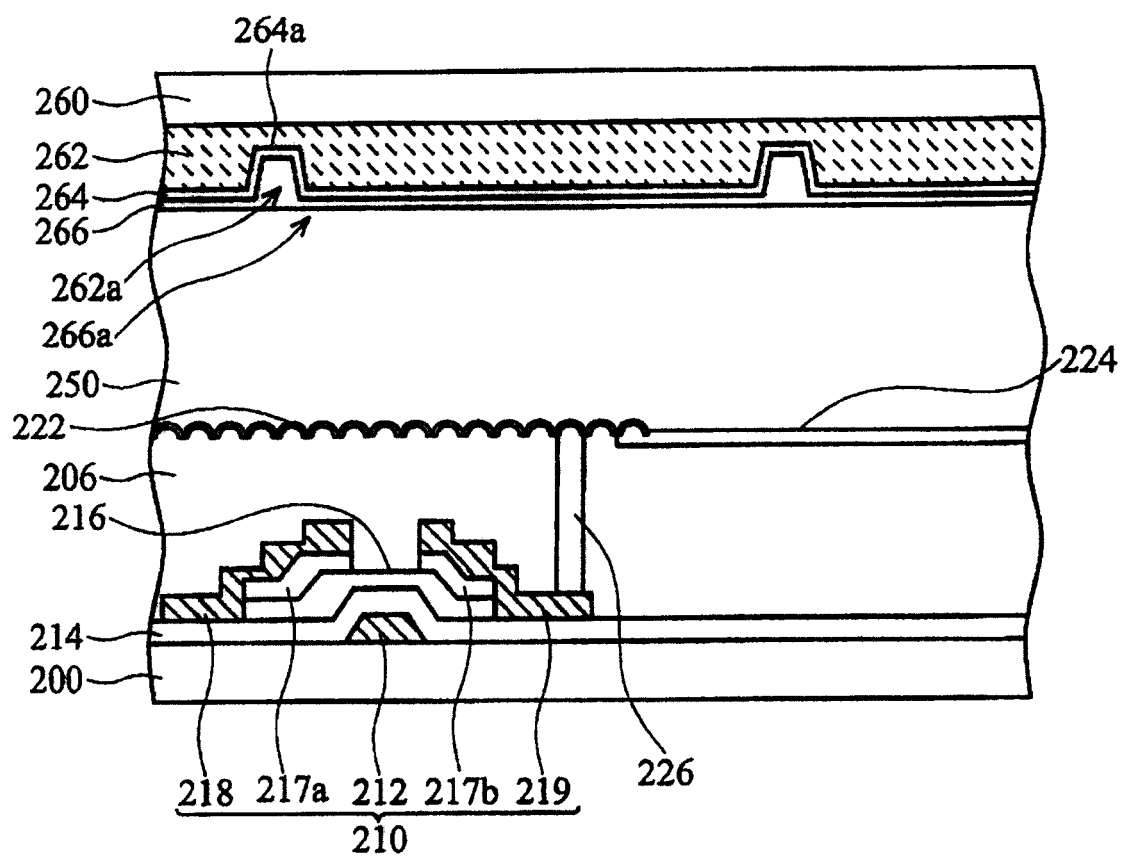


图 2B

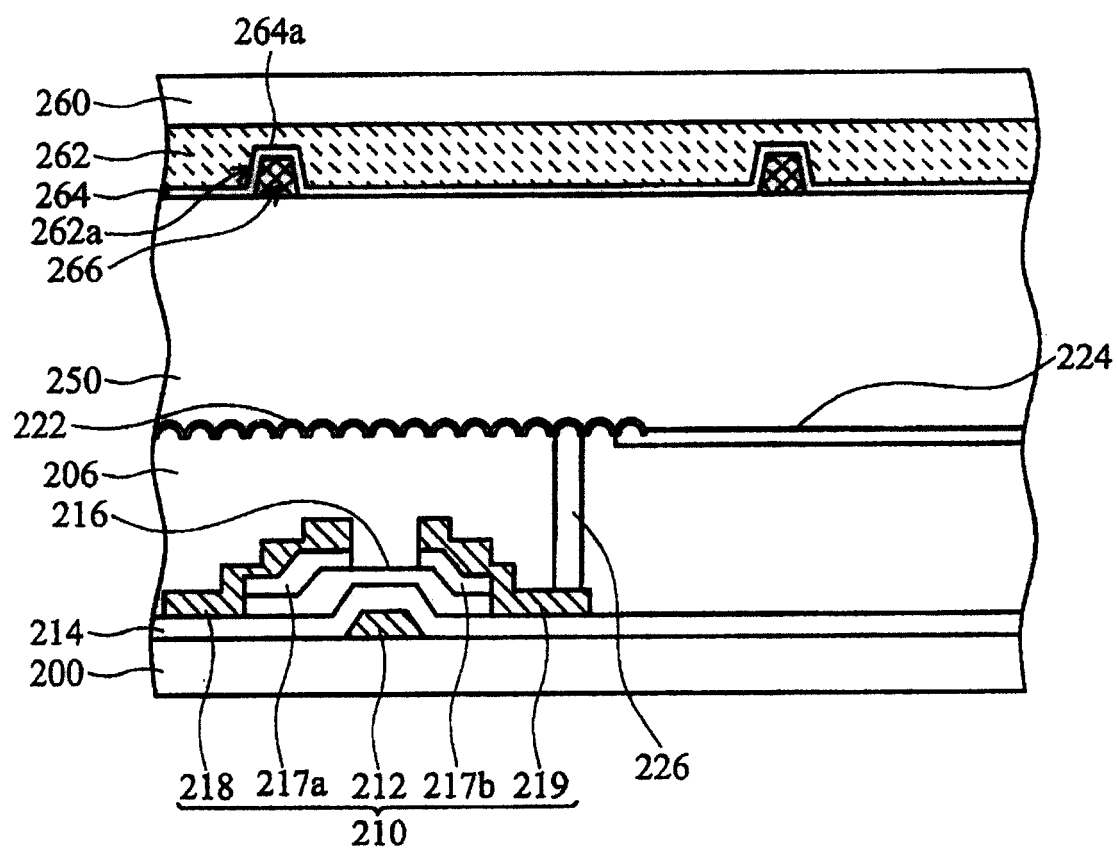


图 2B-1

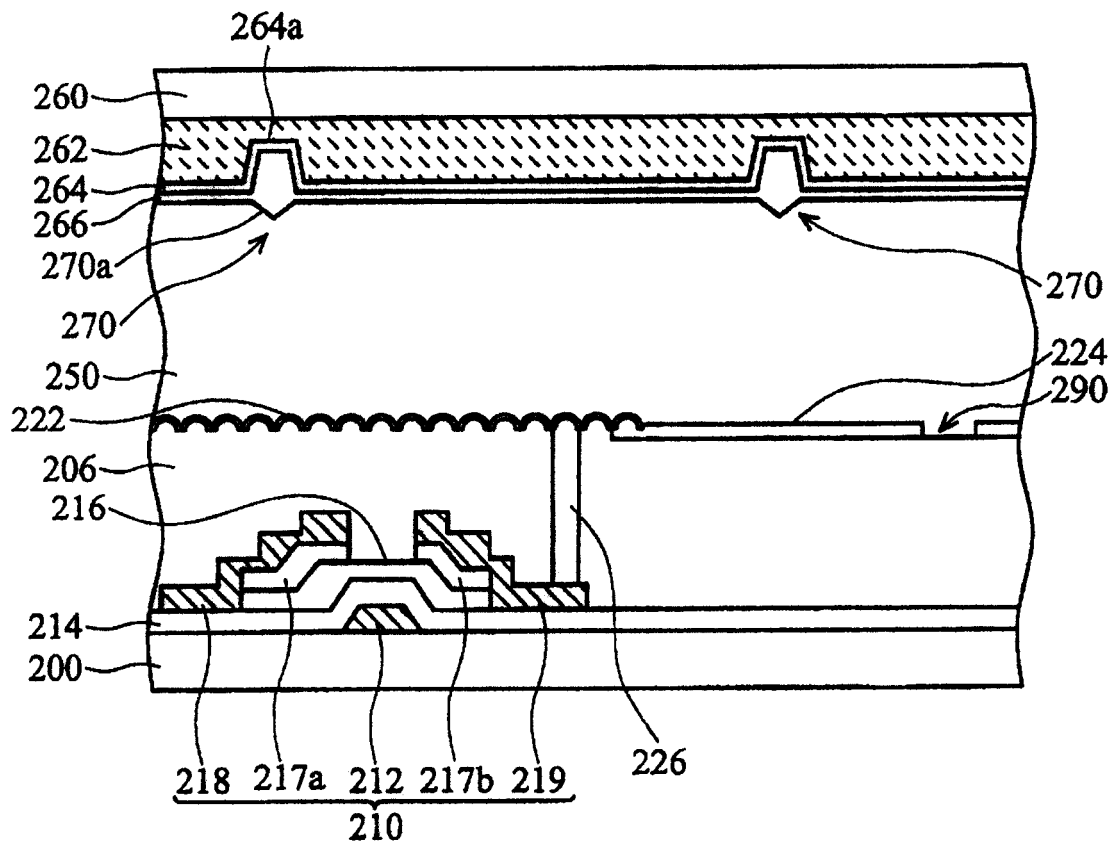


图 2C

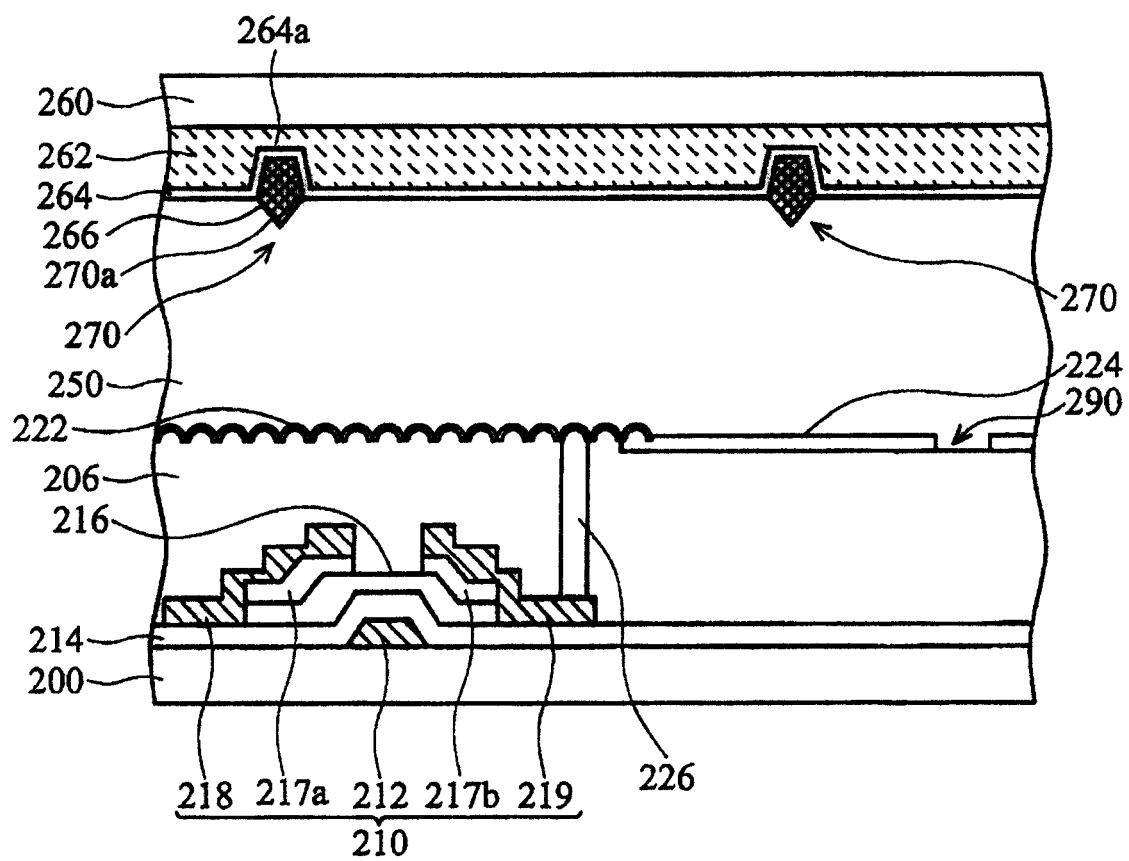


图 2C-1

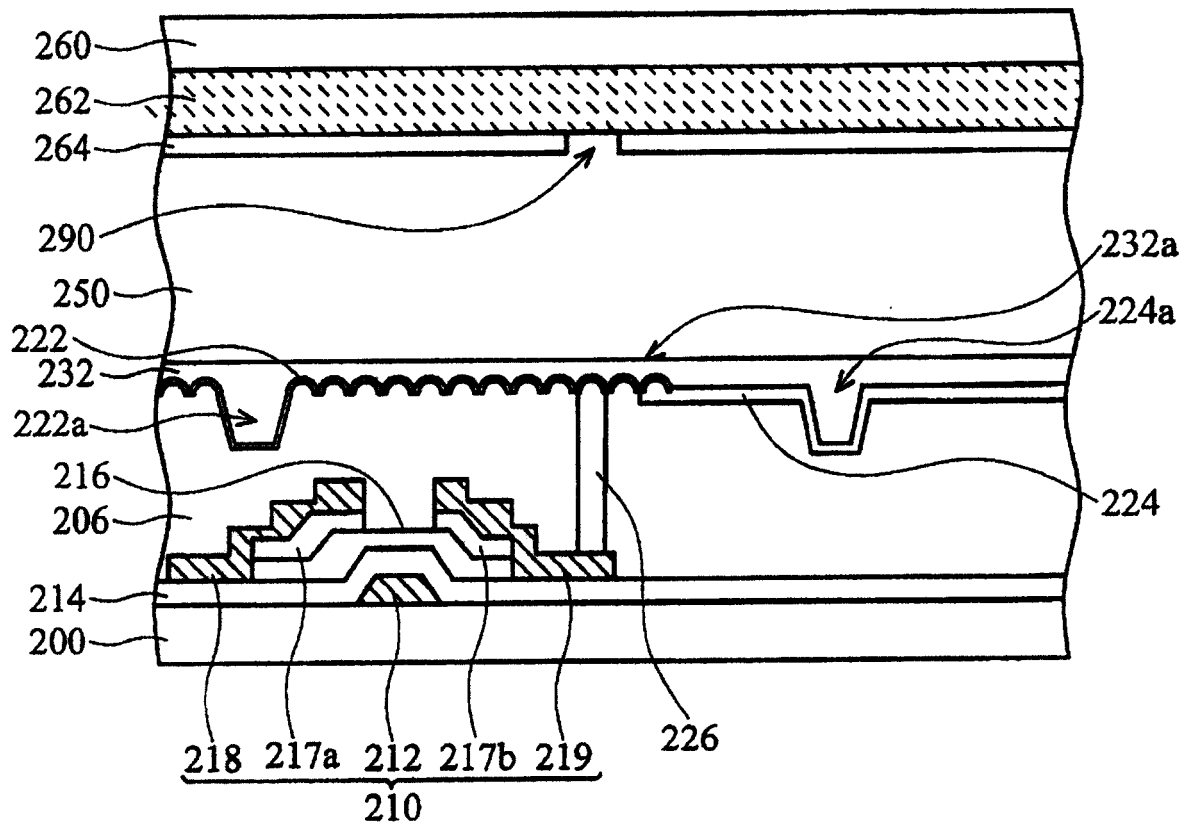


图 2D

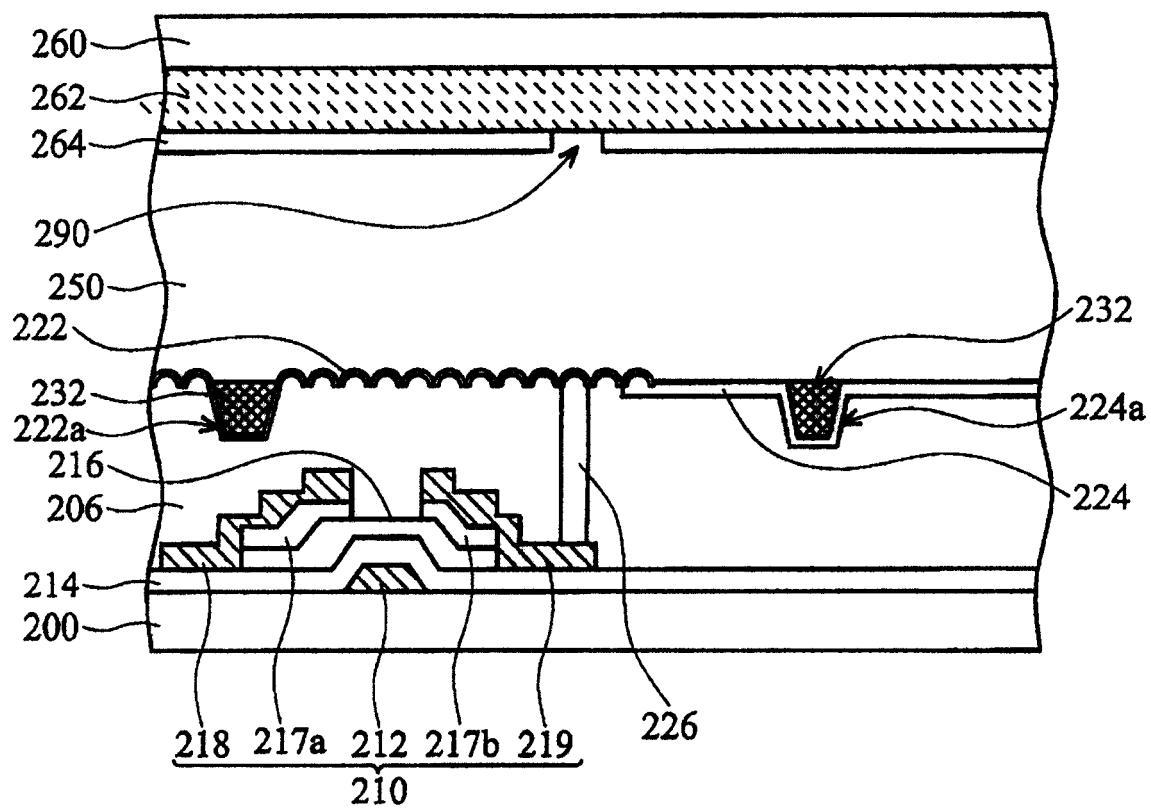


图 2D-1

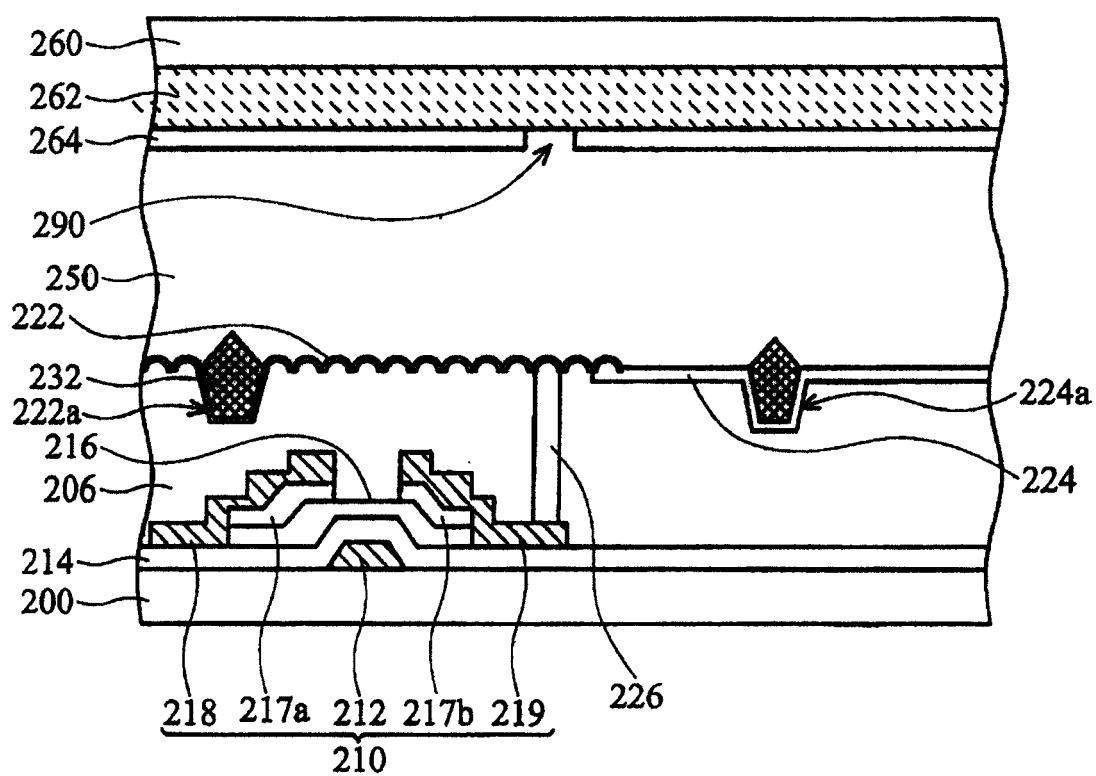


图 2D-2

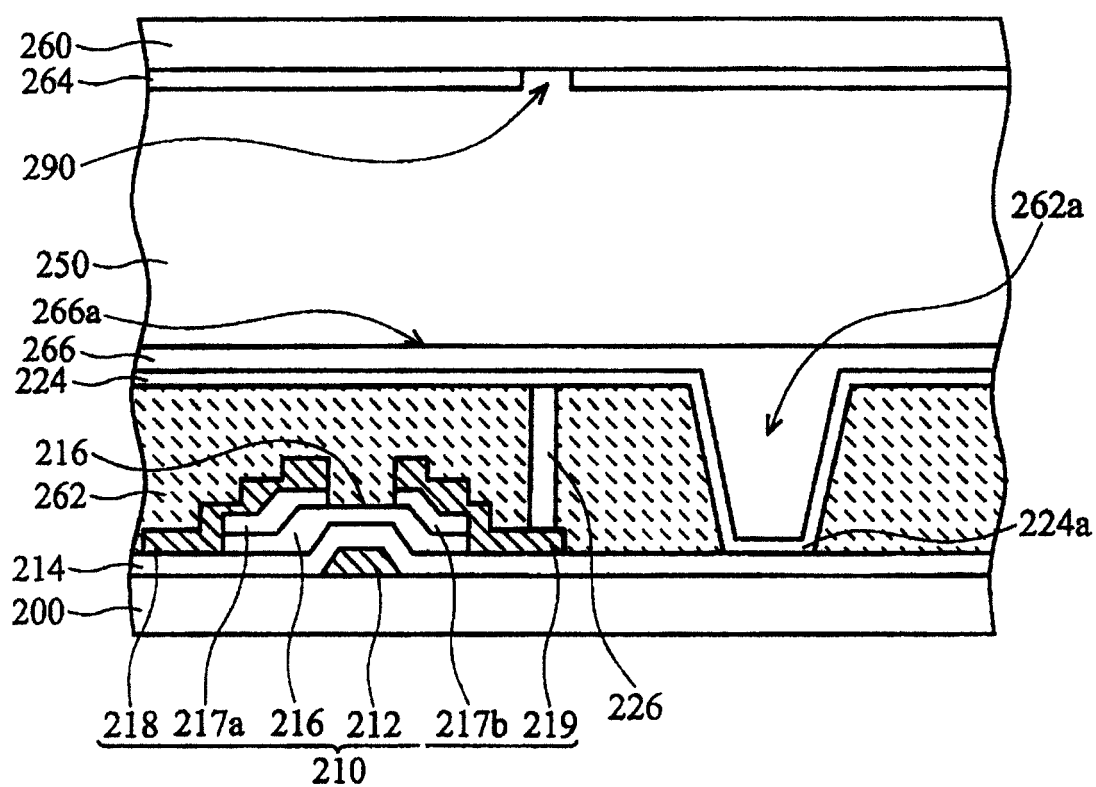


图 2E

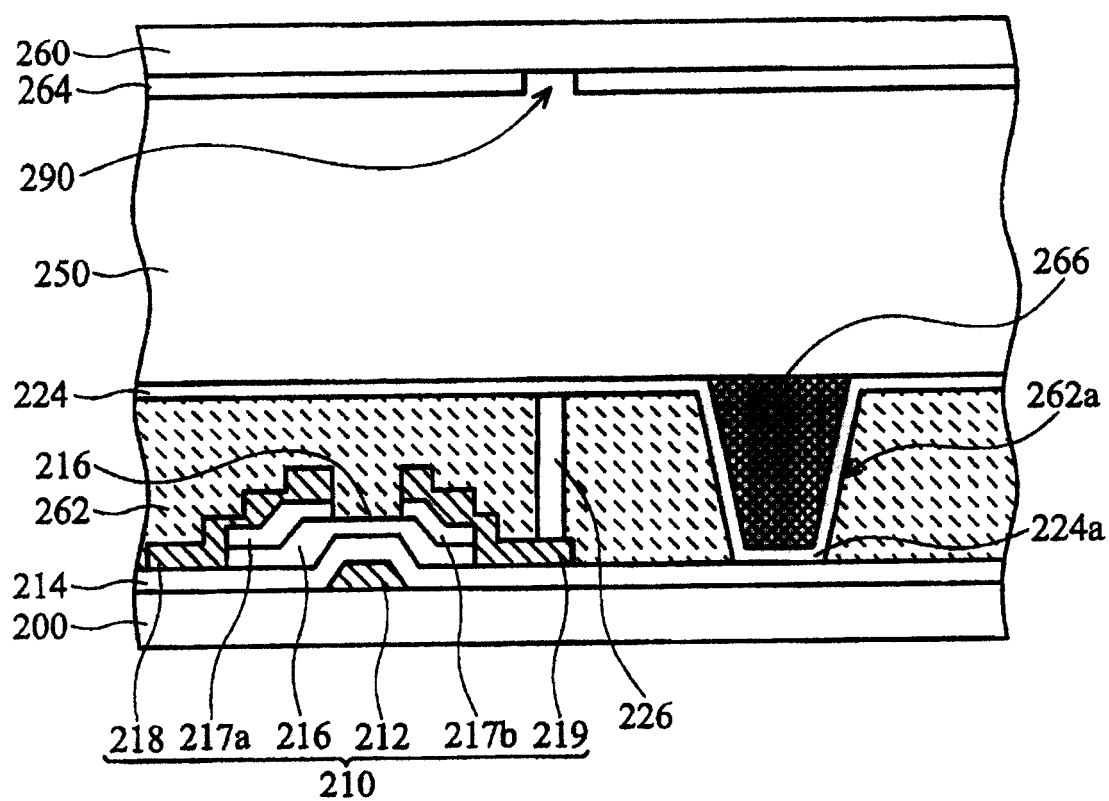


图 2E-1

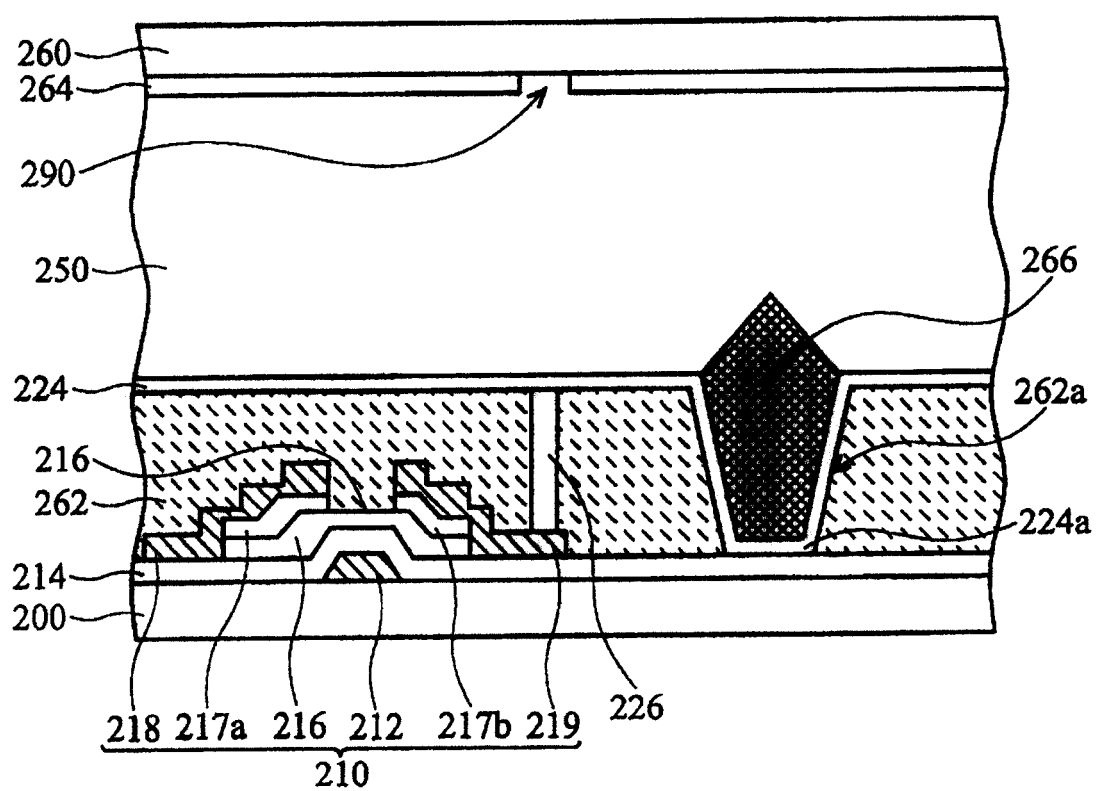


图 2E-2

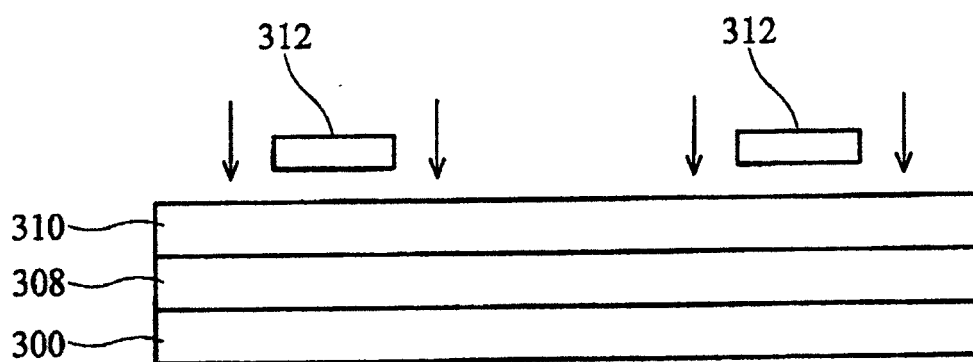


图 3A

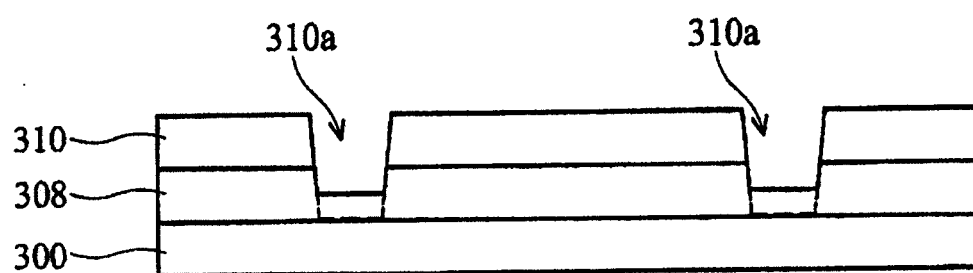


图 3B

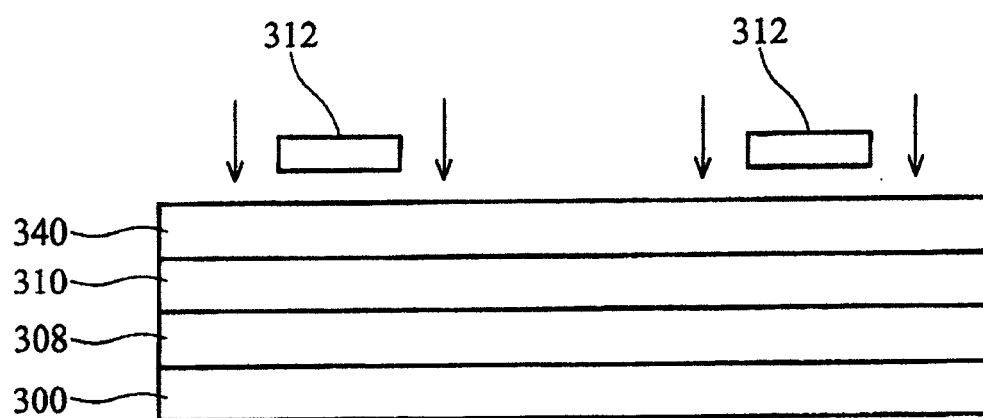


图 3C

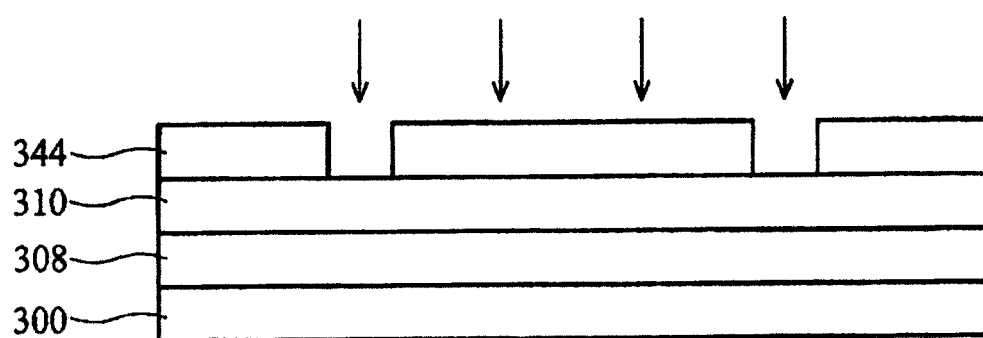


图 3D

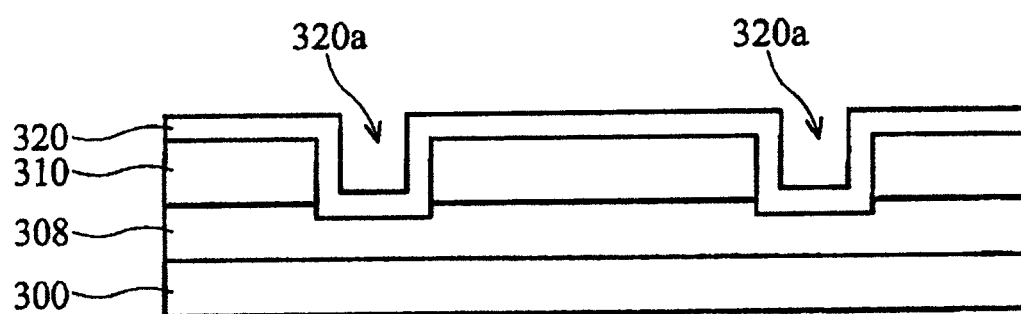


图 3E

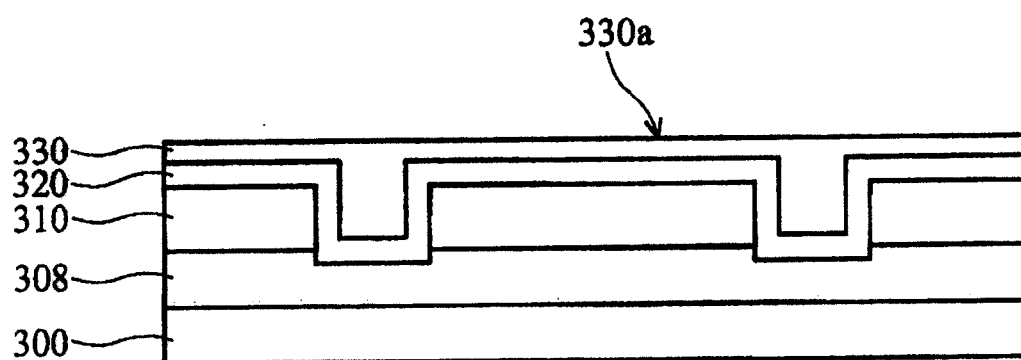


图 3F

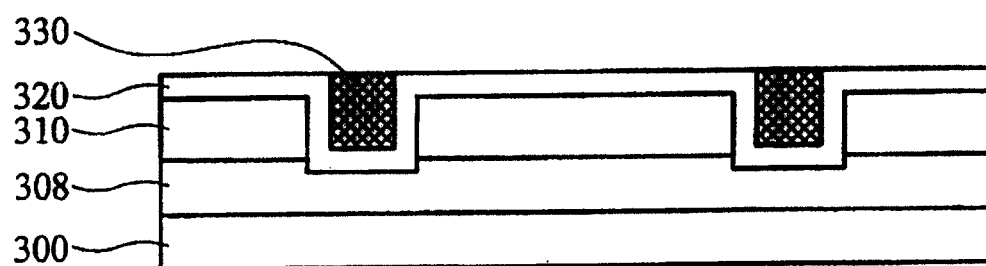


图 3F-1

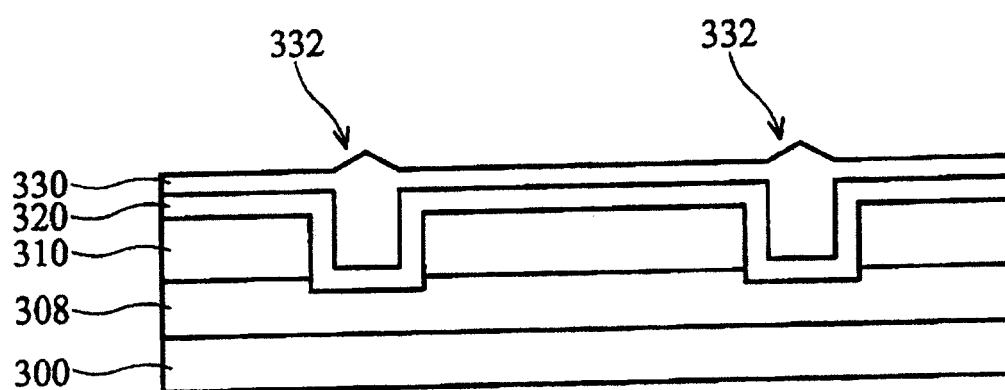


图 3G

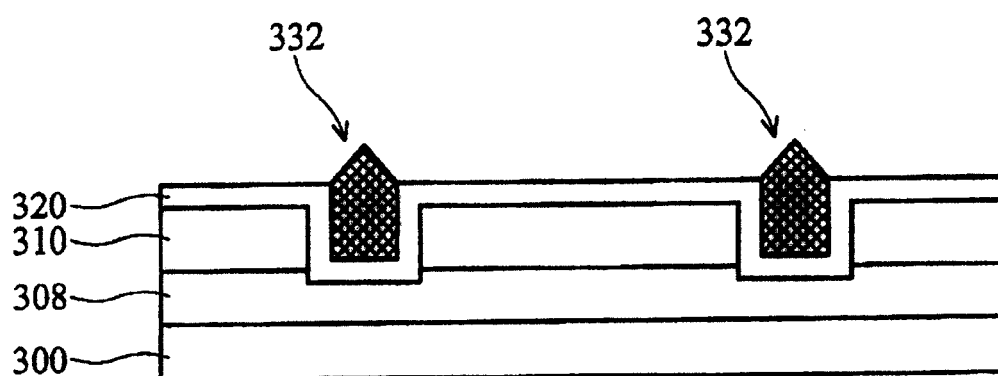


图 3G-1

专利名称(译)	液晶显示器及液晶显示器基板形成方法		
公开(公告)号	CN100495142C	公开(公告)日	2009-06-03
申请号	CN200510054891.X	申请日	2005-03-22
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	胡至仁 林敬桓 张志明		
发明人	胡至仁 林敬桓 张志明		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/133 G02F1/1343 G02F1/1368 G09F9/35 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/133555 G02F1/134309 G02F1/133514		
代理人(译)	侯宇		
优先权	10/848174 2004-05-18 US		
其他公开文献	CN1651986A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明揭示一种液晶显示器结构的形成方法。于一基板上形成具有一凹陷部的电极层，且在电极层的凹陷部上覆盖一透明介电层。当透明介电层排除由电极层的凹陷部的凹面所产生的边界条件时，此凹陷部用以扭曲用以显示影像的液晶显示器的液晶中所建立的电场。

