

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710090903.3

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)

G03F 7/20 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 8 月 22 日

[11] 公开号 CN 101021658A

[22] 申请日 2007.3.23

[21] 申请号 200710090903.3

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹

[72] 发明人 郑逸圣 丘大维

[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 梁 挥 徐金国

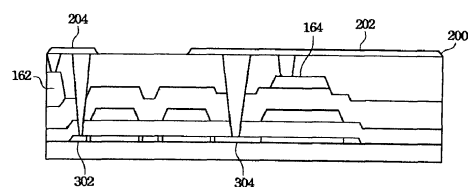
权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

液晶显示面板的半导体结构及其制作方法

[57] 摘要

本发明公开一种液晶显示面板的半导体结构及其制作方法，该方法包含下述步骤：首先提供一基板，并在其上形成一图案化多晶硅层，然后覆盖第一介电层。接着形成一图案化的第一金属层，以构成栅极与电容电极，离子掺杂多晶硅层以形成源极与漏极，接着，形成第二介电层与图案化第二金属层，并利用第三介电层覆盖于其上，然后，再利用图案化光刻胶层，形成多个介层开口，并将第三金属层填入于其中，将光刻胶层与多余的第三金属层剥除，以形成介层插塞于介层开口之中，并利用图案化的透明导电层，以电性介层插塞。本发明有效利用化学剥除，将光刻胶层与多余的导电层剥除，且有效地减少了一道光罩，可降低制造成本，并可提高其电性连接的稳定性。



1. 一种液晶显示面板的半导体结构的制作方法，其特征在于，至少包含：
提供一基板，该基板上定义有一主动元件区与一电容区；

在该基板的该主动元件区与该电容区上形成一图案化多晶硅层；

形成一第一介电层覆盖该多晶硅层与该基板；

形成一图案化第一金属层在该第一介电层上，该图案化第一金属层覆盖部分该主动元件区的该多晶硅层，以作为一栅极，并且覆盖该电容区的该多晶硅层，以作为一第一电极；

在该主动元件区中，该第一金属层未覆盖的该多晶硅层中形成重掺杂区，以作为一第一源/漏极与一第二源/漏极；

形成一第二介电层，覆盖该第一金属层与该基板；

形成一图案化第二金属层，包括在该主动元件区周边的一数据线，以及在该电容区的一第二电极；

形成一第三介电层，覆盖该第二金属层与该基板；

形成一图案化光刻胶层；

以该图案化光刻胶层为掩膜，蚀刻该第三介电层、该第二介电层、该第一介电层，形成多个介层开口，暴露出该数据线、该第一源/漏极、该第二源/漏极与该第二电极；

形成一第三金属层，覆盖该图案化光刻胶层与该基板，并且填入该介层开口；

剥除该图案化光刻胶层与位于该图案化光刻胶层上的部份该第三金属层；以及

形成一图案化透明导电层，电性连该数据线与该第一源/漏极上的部分该第三导电层，以及电性连结该第二源/漏极与该第二电极，并且作为一像素电极。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板的半导体结构的制作方法，其特征在于，还包含利用第二次离子掺杂，以在该重掺杂区的旁形成轻掺杂区。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板的半导体结构的制作方法，其特征在于，还包含在该第一金属层的下方邻接该重掺杂区处，形成轻掺杂区。

4. 根据权利要求 1 所述的的液晶显示面板的半导体结构的制作方法，其特征在于，上述的重掺杂区为锗离子掺杂区。

5. 根据权利要求 1 所述的的液晶显示面板的半导体结构的制作方法，其特征在于，上述的剥除该图案化光刻胶层与位于该图案化光刻胶层上的部份该第三金属层，利用化学溶液剥除该图案化光刻胶层与位于该图案化光刻胶层上的部份该第三金属层。

6. 根据权利要求 5 所述的的液晶显示面板的半导体结构的制作方法，其特征在于，上述的化学溶液包含丙酮。

7. 一种液晶显示面板的半导体结构的制作方法，其特征在于，至少包含：
在一基板的一主动元件区上形成一晶体管，并且在该基板的一电容区上形成一电容结构，该晶体管包括一栅极、一第一源/漏极与一第二源/漏极，且该电容包括一第一电极与一第二电极；

形成一介电层，覆盖该晶体管、该电容结构与该基板；

形成一图案化光刻胶层；

以该图案化光刻胶层为掩膜，蚀刻该介电层，形成多个介层开口，暴露出该数据线、该源极、该漏极与该第二电极；

形成一金属层，覆盖该图案化光刻胶层与该基板，并且填入该介层开口；

剥除该图案化光刻胶层与位于该光刻胶层上的部份该金属层；以及

形成一图案化透明导电层，电性连结该第二源/漏极与该第二电极，并且作为一像素电极。

8. 根据权利要求 7 所述的的液晶显示面板的半导体结构的制作方法，其特征在于，上述的液晶显示面板为一低温多晶硅薄膜晶体管液晶显示面板。

9. 根据权利要求 7 所述的的液晶显示面板的半导体结构的制作方法，其特征在于，上述的基板为一玻璃基板或一石英基板。

10. 根据权利要求 7 所述的的液晶显示面板的半导体结构的制作方法，其特征在于，上述的剥除该图案化光刻胶层与位于该光刻胶层上的部份该金属层，利用化学溶液剥除该图案化光刻胶层与位于该光刻胶层上的部份该金属层。

11. 根据权利要求 10 所述的的液晶显示面板的半导体结构的制作方法，其特征在于，上述的化学溶液包含丙酮。

12. 根据权利要求 7 所述的的液晶显示面板的半导体结构的制作方法，其特征在于，上述的图案化透明导电层为一氧化铟锡薄膜或一铟锌氧化物薄膜。

13. 一种液晶显示面板的半导体结构，制作在一基板上，其特征在于，至少包含：

一薄膜晶体管、一储存电容与一数据线，形成在该基板上；

一介电层，覆盖于该薄膜晶体管、该储存电容与该数据线之上，其中该介电层还包含多个介层插塞形成于其中，该介层插塞分别连接于该薄膜晶体管的一第一源/漏极、一第二源/漏极、该储存电容与该数据线；

一透明导线，覆盖于该介电层的一上表面，并连接于与该数据线与该第一源/漏极所连接的该介层插塞；以及

一像素电极，也覆盖于该介电层的该上表面，并连接于与该储存电容与该第二源/漏极所连接的该介层插塞。

14. 根据权利要求 13 所述的的液晶显示面板的半导体结构，其特征在于，上述的介层插塞还包含剥除面，且该透明导线与该像素电极系连接于该介层插塞的该剥除面。

15. 根据权利要求 14 所述的的液晶显示面板的半导体结构，其特征在于，上述的剥除面利用化学剥除位于该介电层上方的一光刻胶层时，同时将该介层插塞多余的部份移除所形成的一表面。

16. 根据权利要求 15 所述的的液晶显示面板的半导体结构，其特征在于，上述的介层插塞多余的部份与该光刻胶层，利用丙酮进行剥除。

17. 根据权利要求 13 所述的的液晶显示面板的半导体结构，其特征在于，上述的薄膜晶体管为一低温多晶硅薄膜晶体管。

18. 根据权利要求 17 所述的的液晶显示面板的半导体结构，其特征在于，上述的薄膜晶体管为一双栅极薄膜晶体管。

19. 根据权利要求 13 所述的的液晶显示面板的半导体结构，其特征在于，上述的透明导线为一氧化铟锡薄膜或一铟锌氧化物薄膜。

20. 根据权利要求 13 所述的的液晶显示面板的半导体结构，其特征在于，上述的介层插塞的材质包括钛、铝、钨、钼或其合金。

液晶显示面板的半导体结构及其制作方法

技术领域

本发明涉及一种半导体结构，尤其涉及一种液晶显示面板的半导体结构。

背景技术

近年来光电相关技术不断地推陈出新，加上数字化时代的到来，进而推动了液晶显示器市场的蓬勃发展。液晶显示器具有高画质、体积小、重量轻、低驱动电压、与低消耗功率等优点，因此被广泛应用于个人数字助理(PDA)、行动电话、摄录放影机、笔记型计算机、桌上型显示器、车用显示器、及投影电视等消费性通信或电子产品，并逐渐取代阴极射线管而成为显示器的主流。

液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD)是一种利用液晶特性来达到显示效果的显示装置，由于其较传统常用的阴极射线管显示器在尺寸与重量方面有更佳的弹性，因此，液晶显示器目前常被使用在各种的个人系统上，小从行动电话、个人数字助理及数字相机上的显示屏，大到电视机及广告广告牌，处处都可以见到液晶显示器的影子。

液晶显示器之所以能够较传统的阴极射线管显示器在尺寸及重量更有弹性，是因为液晶显示器的大部份元件都是平板状的，因此可视应用需求将这些元件切割成适中的尺寸，在重量上也较有着庞大立体外形的阴极射线管来得轻巧许多。

而生产液晶显示器一般需要用不同图案的光罩，以定义不同的图案化薄膜。然而，众所皆知光罩的价钱昂贵，光罩数越多即意味着所需支付的成本越高，另外，制造时间也会增加，如何减少光罩数，除了可降低成本之外，还可以加速产出速度，增加产品的竞争力。

发明内容

本发明所要解决的技术问题在于提供一种液晶显示面板的半导体结构及其制作方法，以减少工艺中所需的光罩的数量。

本发明的另一目的是提供一种液晶显示面板的半导体结构及其制作方法，利用化学剥除光刻胶层的同时，将形成介层插塞的金属层多余的部份剥除，以减少工艺所需的光罩的数量。

本发明的又一目的是提供一种液晶显示面板的半导体结构及其制作方法，利用介层插塞，以分别连接薄膜晶体管的源极与漏极，以及储存电容与数据线，并将透明导电层连接于介层插塞的表面，以提高透明导电层的电性连接的稳定性。

根据以上所述的目的，本发明所提供的一种液晶显示面板的半导体结构的制作方法包含有下列步骤。首先提供一基板，此基板上定义有一主动元件区与一电容区。接着在基板的主动元件区与电容区上形成一图案化多晶硅层，并利用一第一介电层覆盖于其上。再形成一图案化的第一金属层在第一介电层上，且图案化第一金属层覆盖部分主动元件区的多晶硅层，以作为一栅极，并且覆盖电容区的多晶硅层，以作为一第一电极。

利用第一金属层为掩膜，离子掺杂未覆盖的多晶硅层中，以形成一第一源/漏极与一第二源/漏极。在形成一第二介电层，覆盖于其上，并形成一图案化第二金属层，其至少包含有主动元件区周边的一数据线以及在电容区的一第二电极。

利用一第三介电层覆盖于第二金属层与基板之上，再形成一图案化光刻胶层，并以此图案化光刻胶层为掩膜，蚀刻第三介电层、第二介电层、第一介电层，形成多个介层开口，露出数据线、第一源/漏极、第二源/漏极与第二电极。接着再形成第三金属层覆盖于图案化光刻胶层，并填入上述的介层开口。剥除此图案化光刻胶层与位于此图案化光刻胶层上的部份第三金属层，以形成介层插塞。其中较佳地是利用化学溶液剥除，例如是丙酮。

然后，再形成一图案化透明导电层，分别电性连数据线与第一源/漏极，以及第二源/漏极与第二电极上的介层插塞。

为实现上述目的，本发明提供一种液晶显示面板的半导体结构，制作在一基板上，至少包含：一薄膜晶体管、一储存电容与一数据线，形成在该基板上；一介电层，覆盖于该薄膜晶体管、该储存电容与该数据线之上，其中该介电层还包含多个介层插塞形成于其中，该介层插塞分别连接于该薄膜晶体管的一第一源/漏极、一第二源/漏极、该储存电容与该数据线；一透明导线，覆盖

于该介电层的一上表面，并连接于与该数据线与该第一源/漏极所连接的该介层插塞；以及一像素电极，也覆盖于该介电层的该上表面，并连接于与该储存电容与该第二源/漏极所连接的该介层插塞。

本发明的液晶显示面板的半导体结构及其制作方法有效利用化学剥除，以将光刻胶层与多余的导电层剥除，可直接形成介层插塞于介层开口中，更利用透明导电层以连接薄膜晶体管的源极/漏极、数据线与电容电极上方的介层插塞，不仅可有效地减少一道光罩，使液晶显示器的制造成本有效地被降低。且透明导电层可直接连接于插塞之上方的剥除面，无须深入介层开口之中，更可提高其电性连接的稳定性。

附图说明

为让本发明之上述和其它目的、特征、优点与实施例能更明显易懂，所附图式的详细说明如下：

图 1A-图 1F 为本发明的液晶显示面板的半导体结构的制作方法的一较佳实施例的制作流程示意图。

其中，附图标记：

110：基板	162：数据线
120：多晶硅层	164：第二电极
122：第一通道区	170：介电层
124：第二通道区	180：光刻胶层
126：离子掺杂区	182：介层开口
127：重掺杂区	190：导电层
128：轻掺杂区	192：介层插塞
130：介电层	196：剥除面
140：金属层	200：透明导电层
142：第一栅极电极	202：像素电极
144：第二栅极电极	204：透明导线
146：第一电极	302：第一源/漏极
150：介电层	304：第二源/漏极
160：金属层	

具体实施方式

本发明利用化学剥除光刻胶层的同时,将形成介层插塞的金属层多余的部分剥除,不仅可减少工艺所需的光罩的数量,且可以利用介层插塞,分别连接薄膜晶体管的源极与漏极,以及储存电容与数据线,使透明电极通过介层插塞与上述的元件连接,有效改善透明导电层与元件之间的电性连接质量。以下将以图示及详细说明清楚说明本发明的精神,如熟悉此技术的人员在了解本发明的较佳实施例后,当可由本发明所教示的技术,加以改变及修饰,其并不脱离本发明的精神与范围。

参阅图 1A-1F,其绘示本发明的液晶显示面板的半导体结构的制作方法的一较佳实施例的制作流程示意图。首先,提供一基板 110,例如是一玻璃基板或一石英基板,其上形成一图案化的多晶硅层 120。图案化多晶硅层 120 的制作方法例如是先基板 110 上形成一层多晶硅层,然后以微影蚀刻技术形成所需的图案。接着,在此图案化的多晶硅层 120 与基板 110 上覆盖一介电层 130。然后,形成一金属层 140 于介电层 130 之上,并将其图案化。在此以双栅极(dual gate)结构为例说明,图案化的金属层 140 在一主动元件区,形成第一栅极电极 142 与第二栅极电极 144,并在一电容区,形成第一电极 146。其中,第一栅极电极 142、第二栅极电极 144 与第一电极 146 部份覆盖于上述的图案化的多晶硅层 120。然后利用图案化的金属层 140 为掩膜,掺杂多晶硅层 120 以形成离子掺杂区 126。其中,可以利用图案化的金属层 140 的外观形状,在金属层 140 未覆盖的部份形成重掺杂区 127,并在金属层 140 的下方与重掺杂区 127 连接的部份形成轻掺杂区 128。可利用图案化的金属层 140 的周围斜度,以降低离子掺杂的浓度,进而形成轻掺杂区 128。

此外,此离子掺杂也可利用两次不同浓度的离子掺杂工艺,以分别形成重掺杂区 127 与轻掺杂区 128,例如是先以覆盖面积较大的图案化的金属层 140 进行重掺杂区 127 的离子掺杂,再进一步图案化金属层 140 使其具有较小的覆盖面积,以进行轻掺杂区 128 的离子掺杂。而其中未掺杂的多晶硅层 120,则分别形成一第一通道区 122 与一第二通道区 124。

参阅图 1C,接着形成一介电层 150 于其上,并在介电层 150 上形成一金属层 160,然后将其图案化,以形成数据线 162 与电容区的第二电极 164。参

参阅图 1D, 接着再形成一介电层 170 于其上, 然后在涂布一光刻胶层 180。图案化此光刻胶层 180 以形成多个介层开口 182 于其中, 使露出主动元件区的第一源/漏极 302、第二源/漏极 304(对应于第一栅极电极 142 与第二栅极电极 144 两侧的重掺杂区 127), 数据线 162 与第二电极 164。然后, 形成一导电层 190 于光刻胶层 180 之上, 其材质例如是钛(Ti)、铝(Al)、钨(W)、钼(Mo)或其合金, 并填入上述的介层开口 182 之中。

利用一化学剥除工艺将光刻胶层 180 与部份的导电层 190 剥除, 以形成如图 1E 中所示的介层插塞 192。其中介层插塞 192 因为由于化学剥除工艺, 而形成一剥除面 196。此剥除面 196 的高度约略与介电层 170 的高度接近。

再参阅图 1F, 形成一透明导电层 200, 例如是一氧化铟锡(Indium Tin Oxide; ITO)薄膜或一铟锌氧化物(Indium Zinc Oxide; IZO)薄膜, 并将其图案化, 以形成一透明导线 204 连接数据线 162 与主动元件区的第一源/漏极 302 上方的介层插塞 192, 并形成一像素电极 202, 以连接主动元件区的第一源/漏极 304 与电容区的第二电极 164 的上方的介层插塞 192。

本发明由于利用化学剥除工艺将光刻胶层 180 与多余的导电层 190 直接剥除, 可直接形成介层插塞 192 于介层开口 182 之中, 且利用透明导电层以连接薄膜晶体管的源/漏极、数据线与电容电极上方的介层插塞, 更可有效地减少一道光罩, 使液晶显示器的制造成本有效地被降低。且由于透明导电层可直接连接于插塞的上方的剥除面, 无需深入介层开口之中, 更可提高其电性连接的稳定性。上述的薄膜晶体管较佳地为低温多晶硅薄膜晶体管(low temperature polysilicon thin film transistor; LTPS TFT)。

当然, 本发明还可有其它多种实施例, 在不背离本发明精神及其实质的情况下, 熟悉本领域的普通技术人员当可根据本发明做出各种相应的改变和变形, 但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

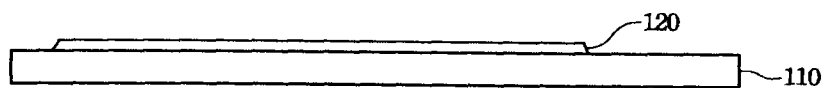


图 1A

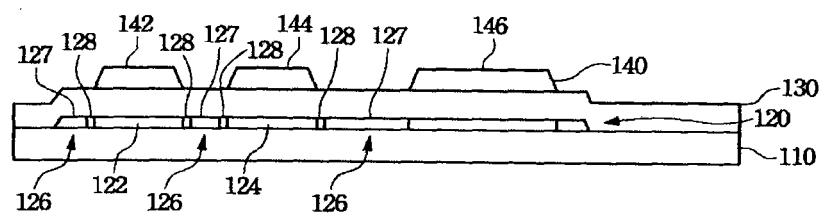


图 1B

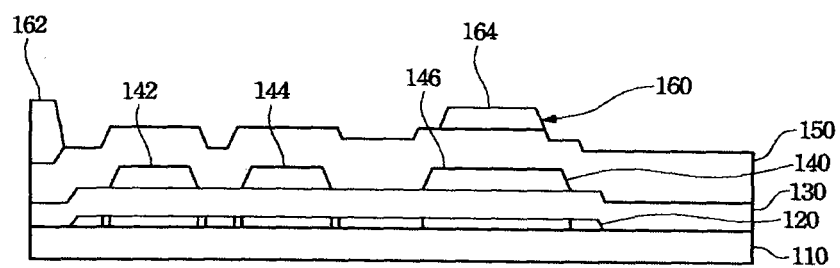


图 1C

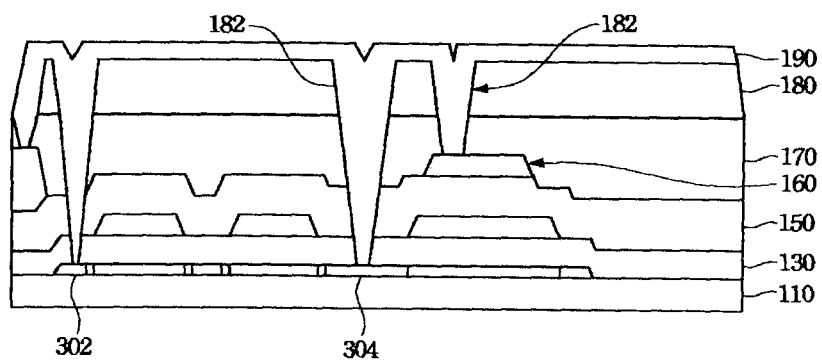


图 1D

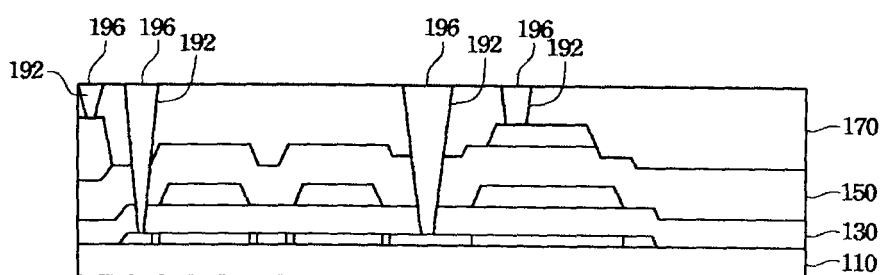


图 1E

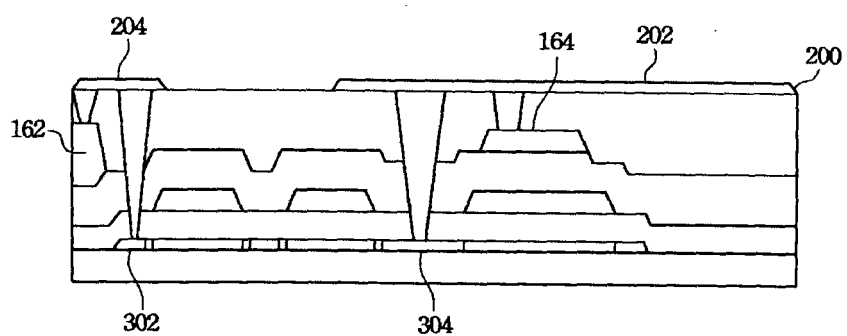


图 1F

专利名称(译)	液晶显示面板的半导体结构及其制作方法		
公开(公告)号	CN101021658A	公开(公告)日	2007-08-22
申请号	CN200710090903.3	申请日	2007-03-23
[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	郑逸圣 丘大维		
发明人	郑逸圣 丘大维		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/1362 G03F7/20		
代理人(译)	徐金国		
其他公开文献	CN101021658B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种液晶显示面板的半导体结构及其制作方法，该方法包含下述步骤：首先提供一基板，并在其上形成一图案化多晶硅层，然后覆盖第一介电层。接着形成一图案化的第一金属层，以构成栅极与电容电极，离子掺杂多晶硅层以形成源极与漏极，接着，形成第二介电层与图案化第二金属层，并利用第三介电层覆盖于其上，然后，再利用图案化光刻胶层，形成多个介层开口，并将第三金属层填入于其中，将光刻胶层与多余的第三金属层剥除，以形成介层插塞于介层开口之中，并利用图案化的透明导电层，以电性介层插塞。本发明有效利用化学剥除，将光刻胶层与多余的导电层剥除，且有效地减少了一道光罩，可降低制造成本，并可提高其电性连接的稳定性。

