

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
G02F 1/136
H01L 21/84



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02122295.9

[43] 公开日 2003 年 12 月 31 日

[11] 公开号 CN1464329A

[22] 申请日 2002.6.4 [21] 申请号 02122295.9

[71] 申请人 统宝光电股份有限公司

地址 台湾省新竹

[72] 发明人 石储荣 林国隆 陆一民 吴逸蔚

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

代理人 汤保平

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称 液晶显示荧幕的制造方法

[57] 摘要

一种液晶显示荧幕的制造方法，一多晶硅层形成于绝缘基材之上，在多晶硅层上形成第一主动区及第二主动区。在多晶硅层之上形成第一绝缘层，接著同时在第一主动区上形成闸极及在第二主动区上形成闸极及上电极。进行一 P 型离子布植，在多晶硅层中定义出源/汲极区及通道区及下电极。再覆盖第二绝缘层。形成源极线与汲极线分别与源极区以及汲极区电性耦合，再形成介电层覆盖于绝缘基材之上，再于第二主动区上形成画素电极与汲极线电性连接。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种液晶显示荧幕的制造方法，该方法适用于一绝缘基材之上，
5 至少包括：
 形成一多晶硅层于该绝缘基材之上；
 定义该多晶硅层以形成第一主动区及第二主动区；
 形成一第一绝缘层，覆盖于该多晶硅层之上；
 形成图案化一第一导体层于该第一绝缘层之上，该第一导体层为闸
10 极及电容的上电极；
 以该第一导体层为罩幕，对该多晶硅层进行一 P 型离子布植以定义
 出源/汲极区及通道区；
 形成一第二绝缘层覆盖于该绝缘基材之上；
 形成复数个第一接触窗开口并暴露出该些源/汲极区；
15 形成源极线与汲极线分别与该源极区以及该汲极区电性耦合；
 形成距平坦表面一介电层覆盖该第二绝缘层及该源极线与该汲极
 线；
 形成第二接触窗开口于该介电层中并暴露出位于该第二主动区上方
 的该汲极线；以及
20 形成一画素电极与该汲极线电性连接。
2. 如权利要求 1 所述的液晶显示荧幕的制造方法，其特征在于，该
第一主动区为一驱动区而该第二主动区为一画素区。
3. 如权利要求 1 所述的液晶显示荧幕的制造方法，其特征在于，其
中形成该多晶硅层之前，还包括先形成一缓冲层。
- 25 4. 如权利要求 1 所述的液晶显示荧幕的制造方法，其特征在于，其
中形成该多晶硅层的方法还包括：
 形成一非晶硅材质层；以及
 由一激光低温回火将该非晶硅层转换成该多晶硅层。
5. 如权利要求 1 所述的液晶显示荧幕的制造方法，其特征在于，其
30 中该 P 型离子布植的浓度介于 $10E19$ 至 $10E21$ 个离子/每立方公分之间。

6. 如权利要求 1 所述的液晶显示荧幕的制造方法，其特征在于，其中该 P 型离子布植还包括定义出该电容之下电极。

7. 如权利要求 3 所述的液晶显示荧幕的制造方法，其特征在于，其中该缓冲层依序包括一氮化层及一氧化层。

5 8. 如权利要求 1 所述的液晶显示荧幕的制造方法，其特征在于，其中形成该画素电极的材质为一铟锡氧化硅材质。

液晶显示荧幕的制造方法

5

技术领域

本发明涉及一种液晶显示荧幕的制造方法，具体地说涉及一种低温多晶硅液晶显示荧幕的制造方法。

10 背景技术

低温多晶硅(Low Temperature Polycrystalline Silicon)的制程已被运用于薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)液晶显示荧幕(Liquid Crystal Display, LCD)的制造之上。因为电子移动能力的增加，所以液晶显示荧幕的解析度可以大幅提升，品质更佳。由于适用于液晶显示荧幕的驱动晶体管必须以多晶硅制程制造，公知的非晶硅(Amorphous Silicon)液晶显示荧幕只做储存电容的部分，驱动晶体管必须另行购入再贴到液晶显示荧幕上。低温多晶硅的制程使同时制造储存电容及驱动晶体管成为可能。

公知的以低温多晶硅制程同时制造储存电容及驱动晶体管需要十二道光罩，请参照美国专利第 6140162 号。十二道光罩的制程会大幅增加低温多晶硅液晶显示荧幕的制造成本，而使低温多晶硅液晶显示荧幕的制造成本高于非晶硅液晶显示荧幕的制造成本达数倍之多，而使产品缺少竞争力。因此，本发明及针对公知的缺点，减少低温多晶硅液晶显示荧幕制程所使用的光罩数，即降低制造的成本，而使产品更具有竞争力。

25

发明目的及概述

本发明的目的在于提供一种液晶显示荧幕的制造方法，仅需要六道光罩即可完成画素电极及驱动晶体管的制程。

本发明的另一目的在于提供一种液晶显示荧幕的制造方法，可以大幅降低制造的成本，使产品更具有竞争力。

30

本发明的又一目的在于提供一种液晶显示荧幕的制造方法，可以以自动对准（Self-alignment）的制程，同时定义出源/汲极区及通道区，以缩减使用光罩的数目。

为实现上述目的，本发明所提供的液晶显示荧幕的制造方法，该方法适用于一绝缘基材之上，至少包括：

形成一多晶硅层于该绝缘基材之上；

定义该多晶硅层以形成第一主动区及第二主动区；

形成一第一绝缘层，覆盖于该多晶硅层之上；

形成图案化一第一导体层于该第一绝缘层之上，该第一导体层为闸极及电容的上电极；

以该第一导体层为罩幕，对该多晶硅层进行一 P 型离子布植以定义出源/汲极区及通道区；

形成一第二绝缘层覆盖于该绝缘基材之上；

形成复数个第一接触窗开口并暴露出该些源/汲极区；

形成源极线与汲极线分别与该源极区以及该汲极区电性耦合；

形成距平坦表面一介电层覆盖该第二绝缘层及该源极线与该汲极线；

形成第二接触窗开口于该介电层中并暴露出位于该第二主动区上方的该汲极线；以及

形成一画素电极与该汲极线电性连接。

其中该第一主动区为一驱动区而该第二主动区为一画素区。

其中形成该多晶硅层之前，还包括先形成一缓冲层。

其中形成该多晶硅层的方法还包括：

形成一非晶硅材质层；以及

由一激光低温回火将该非晶硅层转换成该多晶硅层。

其中该 P 型离子布植的浓度介于 $10E19$ 至 $10E21$ 个离子/每立方公分之间。

其中该 P 型离子布植还包括定义出该电容之下电极。

其中该缓冲层依序包括一氮化层及一氧化层。

其中形成该画素电极的材质为一铟锡氧化硅材质。

具体地说，本发明先于绝缘基材之上形成一多晶硅层，形成多晶硅层的方法为一低温多晶硅的制程。以第一道光罩在多晶硅层上定义出第一主动区及第二主动区。第一主动区系为一驱动区而第二主动区为一画素区。在多晶硅层之上形成第一绝缘层，接著以第二道光罩同时在第一主动区上形成闸极及在第二主动区上形成闸极及下电极。接著进行一 P 型离子布植，在多晶硅层中定义出源/汲极区及通道区。再覆盖第二绝缘层。

再以第三道光罩在第二绝缘层中形成第一接触窗，并暴露出源/汲极区的表面。形成一第一导体层于第一接触窗内及第二绝缘层表面，以第四道光罩定义出源极线与汲极线并分别与源极区以及汲极区电性耦合。

形成一介电层覆盖于绝缘基材之上，以第五道光罩于第二主动区上的介电层中形成介层窗并暴露出汲极线，再于第二主动区上形成画素电极与汲极线电性连接，并以第六道光罩定义出画素电极的位置。因此，本发明提供一六道光罩的制程来制造液晶显示荧幕，可以大幅的降低制造成本。而且，在第二道光罩和第三道光罩间还包括了一自动对准的制程，可以减少使光罩使用的数目。

附图说明

图 1 绘示根据本发明所揭露的液晶显示荧幕的制造方法的第一道光罩制程；

图 2 绘示根据本发明所揭露的液晶显示荧幕的制造方法的第二道光罩制程；

图 3 绘示根据本发明所揭露的液晶显示荧幕的制造方法的第三道光罩制程；

图 4 绘示根据本发明所揭露的液晶显示荧幕的制造方法的第四道光罩制程；

图 5 绘示根据本发明所揭露的液晶显示荧幕的制造方法的第五道光罩制程；以及

图 6 绘示根据本发明所揭露的液晶显示荧幕的制造方法的第六道光罩制程。

具体实施方式

为了让本发明所提供之低温多晶硅液晶显示荧幕的制造方法更为清楚，兹提供一较佳实施例说明如下。

5 实施例

请参照图 1，图 1 绘示根据本发明所揭露的液晶显示荧幕的制造方法的第一道光罩制程。在绝缘基材 100 之上，先形成缓冲层 102，缓冲层 102 包括一氮化层 104 及一氧化层 106。接著，形成非晶硅层（未绘示于图上）于缓冲层 102 之上，形成非晶硅层的方法包括一化学气相沉积法（Chemical Vapor Deposition, CVD）。由一激光低温回火将该非晶硅层转换成多晶硅层（未绘示于图上），此一转化的步骤亦可于第一道光罩制程完成之后进行。

以旋涂的方法在多晶硅层上形成一光阻层（未绘示于图上），图案化光阻层并以光阻层为罩幕蚀刻多晶硅层以形成主动区 108 及主动区 15 110，第一主动区为一驱动区而第二主动区则为一画素区。

请参照图 2，图 2 绘示根据本发明所揭露的液晶显示荧幕的制造方法的第二道光罩制程。在第一主动区 108 及第二主动区 110 之上共形地覆盖绝缘层 112，形成绝缘层 112 的材质可以为氧化硅或是金属氧化物。接著，在绝缘层 112 之上形成一导体层（未绘示于图上），此一导体层 20 可以为多晶硅材质。以旋涂的方法在导体层上形成一光阻层（未绘示于图上），图案化光阻层并以光阻层为罩幕蚀刻导体层以形成闸极 114 于主动区 108 之上及闸极 116 和下电极 118 于主动区 112 之上。

请参照图 3，图 3 绘示根据本发明所揭露的液晶显示荧幕的制造方法的第三道光罩制程。以闸极 114、闸极 116 和下电极 118 为罩幕，对 25 主动区 108 及主动区 110 进行离子布植，而在主动区 108 及 110 上形成源/汲极区 120、通道区 122。布植的离子为 P 型的离子，例如硼离子，布植的离子浓度约介于 $10E19$ 至 $10E21$ 个离子/每立方公分之间。

请继续参照图 3，在完成离子布植之后，形成绝缘层 124 覆盖于该绝缘基材 100 上的所有元件，绝缘层 124 的材质可以为氧化硅、氮化硅 30 或其他绝缘材料。以旋涂的方法在导体层上形成一光阻层（未绘示于图

上), 图案化光阻层并以光阻层为罩幕蚀刻绝缘层 124 和绝缘层 112 而形成接触窗开口 126, 接触窗开口 126 暴露出源/汲极区 120 的表面。

请参照图 4, 图 4 绘示根据本发明所揭露的液晶显示荧幕的制造方法的第四道光罩制程。沉积一导体层(未绘示于图上)于绝缘层 124 之上并填满接触窗开口 126, 此一导体层的材质可以为金属、多晶硅及掺杂多晶硅。以旋涂的方法在导体层上形成一光阻层(未绘示于图上), 图案化光阻层并以光阻层为罩幕蚀刻导体层, 在接触窗开口 126 内及其上方形成源/汲极导线 128。

请参照图 5, 图 5 绘示根据本发明所揭露的液晶显示荧幕的制造方法的第五道光罩制程。在绝缘层 124 的上方形成另一具有平坦化表面的绝缘层 130。以旋涂的方法在导体层上形成一光阻层(未绘示于图上), 图案化光阻层并以光阻层为罩幕蚀刻绝缘层 130 而形成一介层窗 132。介层窗 132 暴露出主动区 110 上方之汲极导线 128。

请参照图 6, 图 6 绘示根据本发明所揭露的液晶显示荧幕的制造方法的第六道光罩制程。共形地形成一铟锡氧化层(未绘示于图上)于绝缘层 130 上及介层窗 132 之内。以旋涂的方法在导体层上形成一光阻层(未绘示于图上), 图案化光阻层并以光阻层为罩幕蚀刻铟锡氧化层而在主动区 110 的上方形成一画素电极 134。

由本实施例的叙述可知, 本发明所揭露的低温多晶硅液晶显示荧幕的制造方法, 仅需要六道光罩即可完成画素电极及驱动晶体管的制程。而且, 在第二道光罩和第三道光罩间还包括了一自动对准的制程, 可以减少使光罩使用的数目。因此, 本发明所揭露的低温多晶硅液晶显示荧幕的制造方法, 可以大幅的降低制造成本, 而使低温多晶硅液晶显示荧幕在市场上更具有竞争性。

如熟悉此技术的人员所了解的, 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已, 并非用以限定本发明的申请专利范围; 凡其它未脱离本发明所揭示的精神下所完成的等效改变或修饰, 均应包含在申请专利范围内。

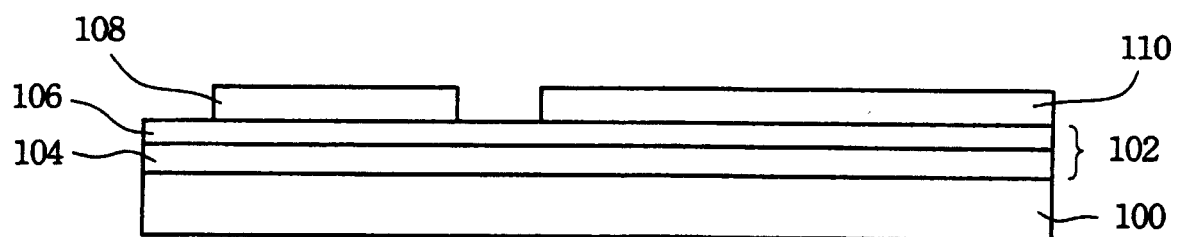


图 1

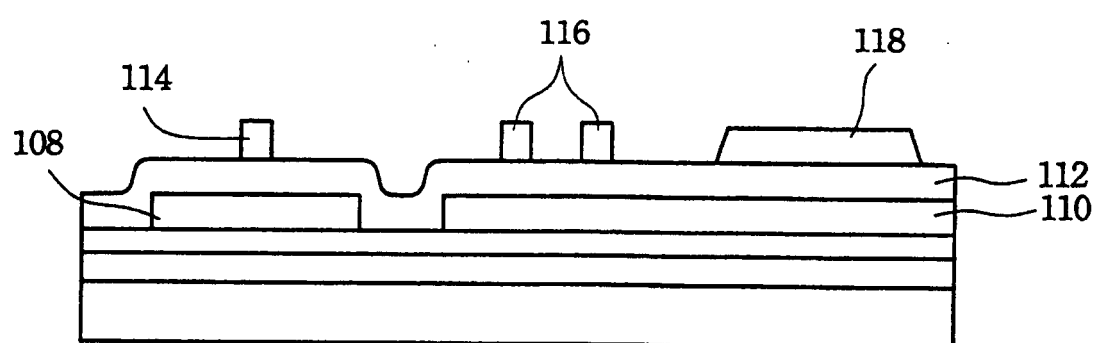


图 2

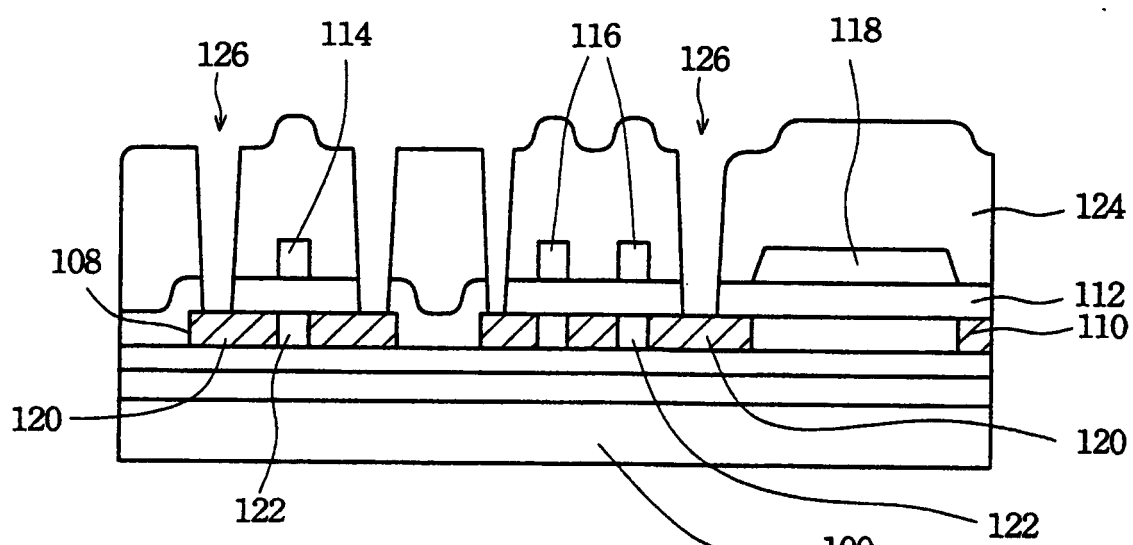


图 3

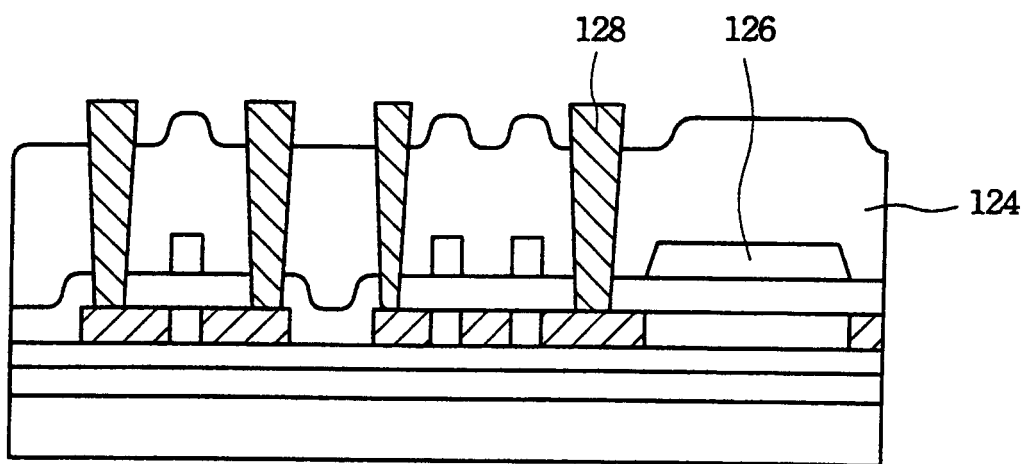


图 4

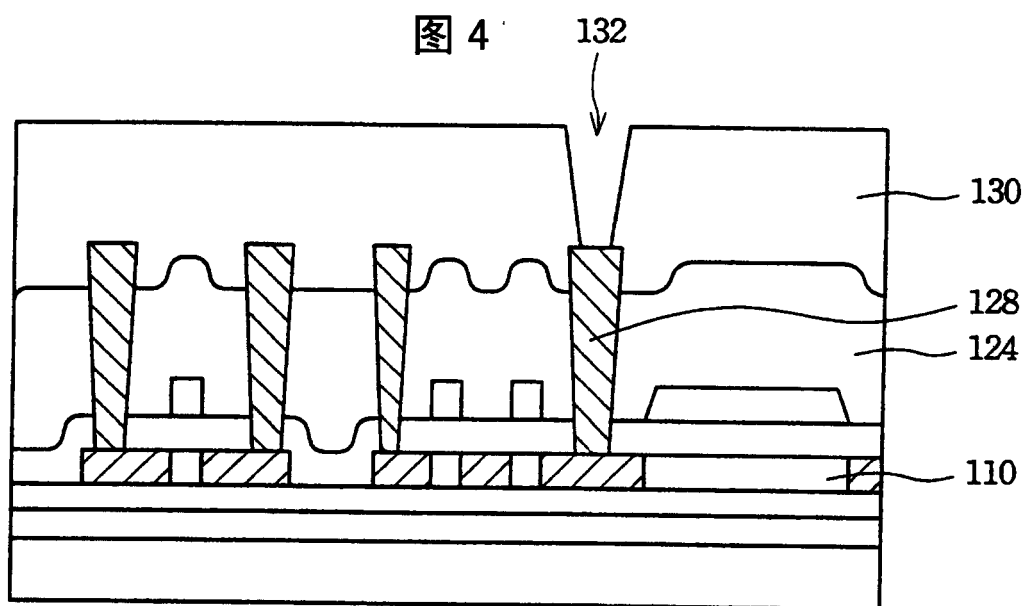


图 5

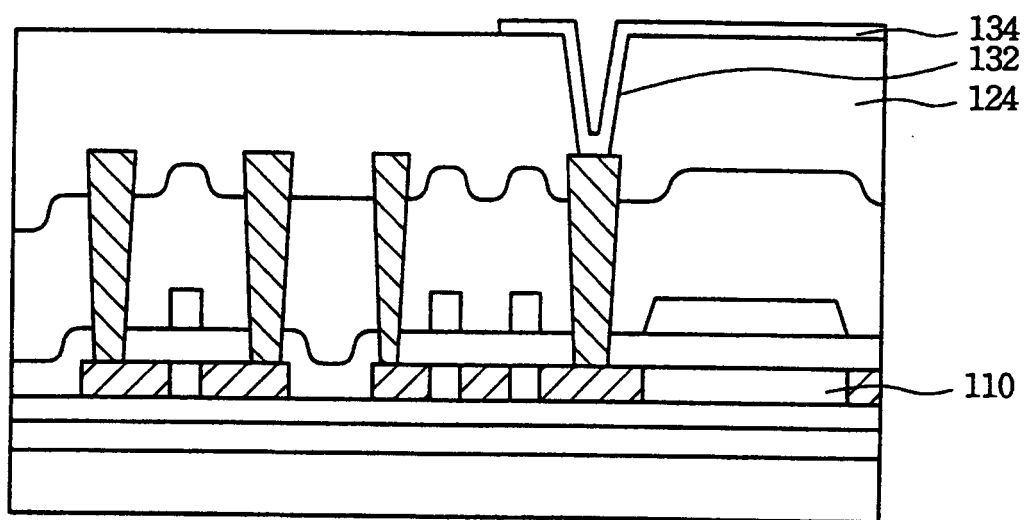


图 6

专利名称(译)	液晶显示荧幕的制造方法		
公开(公告)号	CN1464329A	公开(公告)日	2003-12-31
申请号	CN02122295.9	申请日	2002-06-04
[标]申请(专利权)人(译)	统宝光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	统宝光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	统宝光电股份有限公司		
[标]发明人	石储荣 林国隆 陆一民 吴逸蔚		
发明人	石储荣 林国隆 陆一民 吴逸蔚		
IPC分类号	G02F1/136 H01L21/84		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示荧幕的制造方法，一多晶硅层形成于绝缘基材之上，在多晶硅层上形成第一主动区及第二主动区。在多晶硅层之上形成第一绝缘层，接著同时在第一主动区上形成闸极及在第二主动区上形成闸极及上电极。进行P型离子布植，在多晶硅层中定义出源/汲极区及通道区及下电极。再覆盖第二绝缘层。形成源极线与汲极线分别与源极区以及汲极区电性耦合，再形成介电层覆盖于绝缘基材之上，再于第二主动区上形成画素电极与汲极线电性连接。

