



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02801552.5

[43] 公开日 2003 年 12 月 17 日

[11] 公开号 CN 1462473A

[22] 申请日 2002.5.6 [21] 申请号 02801552.5

[30] 优先权

[32] 2001. 5. 10 [33] JP [31] 139552/2001

[86] 国际申请 PCT/IB02/01581 2002.5.6

[87] 国际公布 WO02/091455 英 2002.11.14

[85] 进入国家阶段日期 2003.1.7

[71] 申请人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 T·于卡瓦

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

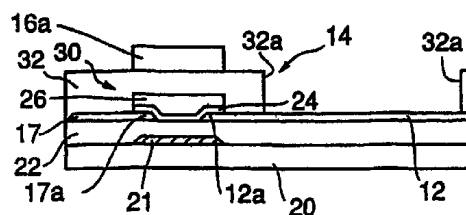
代理人 章社杲

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 4 页

[54] 发明名称 一种自动对准光屏蔽层的薄膜晶体管

[57] 摘要

本发明提出一种减少制造步骤的薄膜晶体管制造方法, 其可排除光进入薄膜晶体管沟道形成层的可能性。薄膜晶体管包括栅极(16a), 漏极(12a), 源极(17a)和沟道(24), 以及在透明基片(20)上的屏蔽层(21)。沟道形成层上的沟道(24)利用屏蔽层(21)作为掩模通过光刻形成图案。亦可以用栅极(16a)作为屏蔽层(21), 这样就成为底栅极薄膜晶体管。这种晶体管非常适合用于液晶显示器。



1. 一种薄膜晶体管的制造方法, 所述晶体管包括基片; 由沟道隔
开的源极和漏极; 以及通过栅绝缘层与所述沟道隔离的栅极, 形成所
5 述沟道的步骤包括设置沟道形成层和利用掩模对所述沟道形成层光刻
形成图案, 其特征在于, 所述基片是透明的并设有掩模, 用于在所述
沟道形成层形成图案, 所述掩模是可阻挡光进入所述沟道的屏蔽层。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述基片上设置了
所述源极和漏极, 所述基片上设置了所述沟道形成层。

10 3. 根据权利要求2所述的方法, 其特征在于, 光刻形成图案包括
下列步骤:

在栅绝缘层上配置光致抗蚀层;

利用所述屏蔽层作为掩模, 从所述透明基片一侧来的曝光光线在
所述光致抗蚀层上形成图案; 以及

15 利用已具有图案的光致抗蚀层作为掩模, 有选择地蚀刻所述栅绝
缘层和所述沟道形成层, 由此形成岛状沟道。

4. 根据权利要求2或3所述的方法, 其特征在于, 所述栅极在所
述岛状沟道上形成, 在所述栅极与岛状沟道之间设有栅绝缘层, 包括
下列步骤:

20 在所述沟道和所述栅绝缘层上覆盖保护层, 所述保护层用作第二
绝缘层; 以及

在所述保护层上形成所述栅极。

5. 根据权利要求2或3所述的方法, 其特征在于, 所述栅极在所
述岛状沟道上形成, 在所述栅极与岛状沟道之间设有栅绝缘层, 包括
25 下列步骤:

对含有非晶硅的所述沟道的侧面进行氧化, 以及

在侧面已氧化的所述沟道上形成栅极并在所述栅极与沟道之间设
置栅绝缘层。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法包括下列步骤:

在基片上或所述基片上的底涂层设置栅极作为屏蔽层,栅极包含有光阻导电材料,

- 5 在所述栅极上形成栅绝缘层,
所述栅绝缘层上形成源极和漏极,
在已形成源极和漏极的所述栅绝缘层上设置沟道形成层。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述方法包括下列步骤:

- 10 在沟道形成层上设置绝缘层;
在所述绝缘层上形成光致抗蚀层;
利用所述栅极作为掩模,从透明基片一侧来的光线对所述光致抗蚀层进行曝光,利用已形成图案的光致抗蚀层作为掩模,有选择地蚀刻所述绝缘层和所述沟道形成层,在所述光致抗蚀层上形成图案。

- 15 8. 根据权利要求6或7所述的方法,其特征在于,所述沟道形成层形成沟道图案后,形成至少覆盖沟道一个侧面的保护层,所述保护层限定了像素区。

- 20 9. 一种液晶显示器,其包括通过权利要求1-8中任何一项所述的方法而获得的薄膜晶体管,还包括连接源极或漏极的像素电极和液晶材料层。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示器,其特征在于,所述基片位于所述薄膜晶体管与后照光之间,所述屏蔽层使所述晶体管的沟道与所述后照光屏蔽。

一种自动对准光屏蔽层的薄膜晶体管

5 技术领域

本发明涉及一种薄膜晶体管(TFT)的制造方法,更具体地说,涉及一种经过改进的薄膜晶体管制造方法,这种晶体管适用于驱动液晶显示屏像素电极的元件。本发明还涉及这种方法制造的薄膜晶体管和液晶显示屏。

10

背景技术

15

薄膜晶体管广泛用于电子器件,如液晶显示装置。尤其是,在有源矩阵型液晶显示屏中,具有源极、漏极、栅极和沟道区的 TFT(薄膜晶体管)用作输送像素信息给像素电极的元件。传输型有源矩阵液晶显示屏为这样的 TFT(尤其是为沟道区)配置了屏蔽薄膜,这是为了防止设置在显示屏后面的后照光系统的光线进入沟道区。

20

例如,在上述类型的液晶显示屏面中,当给定的 TFT 控制在完全断开的状态时,如果后照光系统的光进入此 TFT 的沟道区,由于光激发载流子在漏极与源极之间可能会产生漏电流。由此,相应的像素电极的电势变化,从而导致显示图象质量下降。上面介绍的屏蔽薄膜就是为了使这种光尽可能少地进入 TFT 的沟道区,以防止显示图象质量下降。

例如,从美国专利 No. 4,723,838 和 No. 5,691,782 中已公开了配置这样的屏蔽薄膜的液晶显示屏。

25

美国专利 No. 4,723,838 公开的液晶显示屏,在显示屏的后侧布置了与 TFT 相应的屏蔽薄膜,每个 TFT 对应于布置成矩阵的像素电极中相关的一个电极。这些屏蔽薄膜的作用是防止后照光系统的光进入相应 TFT 的沟道(半导体层)。通常,这种屏蔽薄膜是用下列方法

形成。

将遮光材料，如金属，的薄膜在一块透明基片上均匀地形成。然后遮光材料薄膜进行图案制作过程，把对应于形成 TFT 区域以外的其他部分去掉，由此形成许多屏蔽薄膜。通常，在用上述方法形成屏蔽薄膜的基片上相继形成由 SiO_2 、氮化硅、或类似材料制成的绝缘层，和例如由铟锡氧化物(ITO)制成的透明导电层。源极、漏极以及漏极整体形成的像素电极通过图案形成工艺分别在上面的透明导电层中形成。然后，已经具有这些元件的基片依次形成由非晶硅(a-Si)或类似材料组成的沟道形成层以及由氮化硅或类似材料组成的栅绝缘层。最后提到的两个层通过在栅绝缘层上的光致抗蚀层形成的图案将除那些岛状区外的部分都清除，光致抗蚀层形成图案是通过顶侧（或光致抗蚀层一侧）的光源的光线进行曝光并进行显影，然后利用具有图案的光致抗蚀层作为掩模进行蚀刻。由此每个岛状区都在其顶部配置了栅极，于是 TFT 形成。另一方案，可以采用有机材料来制作绝缘层和半导体层，如国际专利申请 WO-A01/15223 中所公开的。

在以上介绍的制造 TFT 的常规方法中，除了在屏蔽薄膜形成过程中使用的光掩模之外，还需要另一个光掩模用于岛状区的形成过程。通常，上述两个掩模是各不相同的并且这两个掩模的定位过程中将会发生位置误差，因此，从垂直于基片的方向看，要使相关的屏蔽薄膜与岛状区位置和形状互相重合是十分困难的。由此，从后照光系统来的光可能进入岛状区，也就是 TFT 的沟道形成区，从而引发光激发载流子。这些载流子造成漏极与源极之间的漏电流增加，这会对显示图像质量造成负面影响。当使屏蔽薄膜大一些来防止这样的光进入时，屏面的数值孔径就可能会下降，或者由于后照光系统来的光过度堵塞而造成黑图。

发明内容

为此,本发明的一个目的是提出一种薄膜晶体管的制造方法,这种方法在不降低显示性能,如数值孔径,的情况下可基本上消除光进入薄膜晶体管沟道形成层的可能性。

5 本发明的另一目的是提出一种上述类型薄膜晶体管的制造方法,这种方法减少了光掩模的数量,从而具有比常规方法较为简单和费用较低的制造步骤。

本发明还有的目的是提出一种薄膜晶体管,这种晶体管能基本上消除光进入薄膜晶体管沟道形成层的可能性,同时不降低如数值孔径这等显示性能。

10 本发明还有的目的是提出一种上述类型的薄膜晶体管,这种晶体管能以较低的成本进行制造。

本发明还有的目的是提出一种液晶显示屏,这种屏包括上述类型的薄膜晶体管并且图像质量很少受到后照光系统的负面影响。

15 为了达到以上的目的,根据本发明,提出了一种薄膜晶体管制造方法。晶体管包括基片;由沟道隔开的源极和漏极;以及通过栅绝缘层与所述沟道隔离的栅极,形成所述沟道的步骤包括设置沟道形成层和利用掩模对所述沟道形成层进行光刻形成图案,其特征在于,所述基片是透明的并设有掩模,用于在所述沟道形成层形成图案,所述掩模是可阻挡光进入所述沟道的屏蔽层。

20 依照这种方法,当形成岛状沟道形成层时,是从基片一侧(即从后侧)进行曝光的,并利用屏蔽层作为光掩模,这样就不需要准备另一套光掩模,另一套光掩模是常规制造方法从正面曝光所需要的,由此简化了制造步骤。由于利用屏蔽层用作光掩模,当从与基片相垂直的方向看时,屏蔽层与岛状沟道形成层在形状和位置上彼此基本上完全一致,也就是说这两个层是自动对准的。这样,由于后照光系统的光进入沟道形成层而引发光激发载流子的现象可以用有效的方法加以避免,同时不会牺牲数值孔径以及其他的性能。

25

在此方法的第一实施例中,将源极和漏极配置在基片上,沟道

形成层设置到基片上。于是栅极处于顶部。沟道由此实际上处于屏蔽层与栅极之间，栅极由光阻导电材料组成，如金属或充满黑色颗粒的有机导电层。

在还有一个实施例中，光刻形成图案包括下列步骤：

5 在栅绝缘层上配置光致抗蚀层；

利用所述屏蔽层作为掩模，从所述透明基片一侧来的曝光光线使光致抗蚀层形成图案；以及

利用具有图案的光致抗蚀层作为掩模，有选择地蚀刻所述栅绝缘层和所述沟道形成层，以此形成岛状沟道。

10 虽然光致抗蚀层可以，例如通过添加光化学辐射引发剂，直接形成图案，但是最好还是通过中间光致抗蚀层间接形成图案。依照此实施例，光致抗蚀层设置在栅绝缘层的顶部。这样做的优点是沟道，尤其是沟道与栅绝缘层之间的界面，得到保护不受污染。

在沟道形成层进行更可取的间接形成图案后，还可对沟道作进一步的保护。在第一方案中，配置起到第二栅绝缘层作用的保护层。在第二方案中，对含有非晶硅的沟道的侧面进行局部氧化。

在第二实施例中，此制造方法包括下列步骤：

在基片上或在基片上的底涂层上配置作为屏蔽层的栅极，栅极包括光阻导电材料，

20 在栅极上形成栅绝缘层，

在栅绝缘层上形成源极和漏极，

在已有源极和漏极的所述栅绝缘层上设置沟道形成层。

依照此实施例，栅极用作屏蔽层，并且位于基片上。这样制成的晶体管属于底栅极型。根据晶体管的用途和所采用的沟道材料，
25 在源极和漏极顶部可以不再需要任何屏蔽层。如有必要，这种屏蔽层可以配置成无图案的或有图案的。此层可以按照与包括栅极的层相同的图案进行图案制作。这样做的优点是掩模的数量可以减少。

同样，这个第二实施例中，最好将沟道形成层间接地进行图案

制作。为此，在光刻形成图案之前，在沟道形成层的顶部设置另外的绝缘层。

最好在沟道顶部配置保护层。如果晶体管是用于液晶显示器，这样的保护层最好限定像素区。

5 可以观察到，如权利要求所述，在单独的基片上通过一次工艺过程就可以设置许多晶体管。此外，源极和漏极通常在单独的层上形成图案，该层还有许多互连线路。栅极也是在单层上形成图案并包括许多互连线路。如果晶体管是用于液晶显示器，源极或漏极连接至像素电极。

10 依照本发明，还提供了包括依照权利要求 1-8 中任一项方法制造出的薄膜晶体管的液晶显示器，此液晶显示器还包括连接于源极或漏极的像素电极以及液晶材料层。这样的显示器可以比较低的成本制成。由于在后照光系统作用下的沟道内不会出现漏电流的这一事实，这种显示器具有良好的图象质量和长久的寿命。

15

附图说明

本发明的这些和其他方面将参照附图作进一步的讨论和阐明，附图有：

20 图 1 是液晶显示屏局部示意平面图，液晶显示屏配置了根据本发明第一实施例制造的薄膜晶体管；

 图 2 是沿图 1 II-II 线的局部剖面图，说明本发明第一实施例的各制造步骤；

 图 3 是说明本发明第一实施例的变化方案中的一些制造步骤的视图；

25 图 4 是说明依照本发明第二实施例的薄膜晶体管制造方法的一些步骤的视图，所示是每一步骤中的晶体管的剖面图；

 图 5 是本发明第二实施例的薄膜晶体管制造方法中使用的掩膜的示意平面图。

具体实施方式

现在参照附图介绍本发明的实施例。

图1是液晶显示屏面的平面图，本发明的薄膜晶体管制造方法第一实施例应用于制造顶栅极型薄膜晶体管，图中只示意显示出相应于一个像素的一部分屏面。图2是沿图1 II-II 线的剖面图，显示了依照第一实施例的制造方法的各个步骤。

第一实施例应用的液晶显示屏面10包括许多像素电极12，像素电极在一块透明基片上形成并按矩阵形式排列，在像素电极与基片之间有绝缘层，透明基片布置在屏面的后侧。每个像素电极12在它相邻处配置一个薄膜晶体管(TFT)14用于驱动此像素电极。TFT14连接于沿液晶显示屏面10横向延伸的栅极线16和连接于沿屏面纵向延伸的源极线17，并且可由按照像素信息发给这两条线的信号进行驱动。虽然没有在图1上示出，液晶显示屏10还包括透明的保护基片和其他元件，透明的保护基片和这些元件设置在包括透明基片这些元件的如图1所示的上述结构的相对位置上，并在它们之间夹有液晶材料(也就是说，透明保护基片和其他元件被布置在屏面的正面)。经过如此布置的屏面10显示图像是通过将透明保护基片上的透明共用电极与相关像素电极之间存在的电压施加到液晶材料以及通过照光系统从后侧照明屏面。

在下文中，将参照图2更详细地介绍上述薄膜晶体管14。在以下的介绍中，图2的上侧指的是正面，下侧指的是后面。

首先，准备玻璃和石英透明材料制成的基片20。然后，可用真空溅射法在透明基片20的整个表面上形成一层厚度均匀的由光阻材料，如铬，组成的薄膜。此光阻材料薄膜通过第一光掩模用熟知的光刻法制成图案，形成屏蔽薄膜21，每个屏蔽薄膜位于即将形成的薄膜晶体管14中相关一个(见图2(a))的对应位置。用这样的方法在基片20上形成许多矩阵形式的屏蔽薄膜21，每个屏蔽薄膜具有顶视的矩形形状。

然后,在已经形成屏蔽层 21 的基片 20 的整个表面上,用等离子化学气相沉积(CVC)方法形成一层厚度均匀的由 SiO_2 组成的绝缘层 22。接着,可用真空溅射方法,在已形成的绝缘层 22 上形成具有均匀厚度的透明导电材料,如铟锡氧化物(ITO)。利用第二光掩模采用熟知的光刻法使透明的导电材料层形成图案,由此,像素电极 12、
5 作为相应的像素电极 12 一部分的漏电极 12a、源极线 17 以及与之相应的源极线 17 整体形成的源极 17a 形成(见图 2 (b))。然后,在图 2 (b)所示步骤中获得的结构的上表面用磷进行掺杂用于后续步骤。

接着,在上述结构的整个表面上,可用等离子 CVD 方法依次形成由半导体材料,如非晶硅(a-Si),组成的沟道形成层 24 以及由绝缘材料,如氮化硅(SiN_x),组成的栅绝缘层 26。此时,上述掺杂的磷扩散入到与像素电极 12、漏极 12a、源极线 17 以及源极 17a 形成界面的沟道形成层 24 的各部分,由此,形成 n+a-Si 薄膜,这些薄膜有助于在沟道形成层 24 与漏极 12a 和源极 17a 之间获得良好的电阻接触。
10 然后,在栅绝缘层 26 上形成光致抗蚀层 28。此光致抗蚀层 28 利用屏蔽层 21 作为掩模通过从基片 20 一侧来的光进行曝光。由后侧来的光进行曝光的光致抗蚀层 28 随后进行显影,由此得到的结果是,那些与屏蔽层 21 相对应的区 28' 分别留在栅绝缘层 26 上。接着,利用光致抗蚀层 28' 作为掩模采用熟知的蚀刻方法有选择地蚀刻栅绝缘
15 层 26 和沟道形成层 24,由此就形成了各个岛状区 30,每个岛状区包括沟道形成层 24 和栅绝缘层 26 (见图 2 (d))。然后用熟知的方法把留在每个岛状区 30 的光致抗蚀层 28 清除。

接着,在上述结构的整个表面上形成由绝缘材料,如氮化硅,组成的绝缘层 32。然后利用第三光掩模用熟知的光刻法对这个绝缘
20 层 32 进行图案制作,由此在绝缘层 32 中形成一些窗口 32a,每个窗口暴露相关的一个像素电极 12 (见图 2 (e))。

接着,可采用真空溅射方法在此结构的整个表面上形成一定厚度的由铝或类似材料组成的金属层。然后利用第四光掩模用熟知的

光刻法对这个金属层进行图案制作，由此在绝缘层 32 上形成一些栅极 16a 和栅极线 16，每个栅极布置在相关的岛状区 30 的上方，栅极线共同连接于一排栅极 16a (见图 2 (f))。用这样的方法，从而获得了许多薄膜晶体管 14，每个薄膜晶体管包括漏极 12a 和源极 17a、沟道形成层 24、栅绝缘层 26 和 31、以及栅极 16a。

然后在图 2(f)所示的步骤中获得的结构的整个表面上形成一个保护薄膜和/或一个定向薄膜，但是因为这些已广为人知，有关这些步骤的详细介绍将予以省略。

在以上介绍的第一实施例的制造方法中，当形成包括沟道形成层 24 的岛状沟道形成层 30 时，曝光是利用屏蔽层 21 作为光掩模从后侧进行的，这样就无需准备另一光掩模，此另一套光掩模是从正面曝光的常规制造方法所需要的，由此简化了制造步骤。由于把屏蔽层 21 用作光掩模，当从与基片 20 相垂直的方向看时，每一屏蔽层 21 与相对应的岛状沟道形成层 24 在形状和位置上彼此基本上完全一致，也就是说这两个层自动对准。这样，实际上就不会有由于后照光系统的光进入沟道形成层 24 而引发光激发载流子的可能性。因此，用此制造方法制造的液晶显示屏面 10 就能获得对后照光系统不太敏感的良好图象质量。此外，由于上面提到的自动对准的优点，因此不必要把屏蔽层 21 做成比沟道形成层 24 过分地大，这样就可以有效的方式来防止后照光系统的光进入沟道形成层 24，以及可以避免上面提到的数值孔径的减小。

现在参照图 3 介绍上述第一实施例的改进方案。

这种改进是通过使沟道形成层的各个侧面是绝缘的来防止沟道形成层 24 的侧面与栅极 16a 的图案相接触，而不是用绝缘层 32 将整个岛状区 30 覆盖，而且这种改进的制造步骤在下列几个方面与图 2 所示的那些步骤不同。

在完成图 2(d)所示的步骤之后，通过采用熟知的方法进行等离子氧化处理将沟道形成层 24 的各个侧面氧化使之形成由 SiO_2 组成的

绝缘薄膜 24a, 如图 3(e')所示。然后, 把光致抗蚀层 28'清除。或者, 可以把光致抗蚀层 28'在上述等离子氧化处理之前清除。

接着, 例如采用真空溅射的方法, 在结构的整个表面形成一定厚度的由铝或类似材料组成的金属层。然后使用第四光掩模用熟知的光刻法将此金属层制成图案, 这样就在栅绝缘层 26 上形成了栅极 16a'和栅极图案 16。

通过这样的改进, 就不需要配置第一实施例中的绝缘层 32 并且只是在沟道形成层 24 与栅极 16a'之间设单一栅极层 26, 这种单一栅极层使制造步骤简化和成本较低。

以下将介绍本发明的第二实施例, 在这个实施例中, 将本发明的薄膜晶体管制造方法应用到底栅极型 TFT。

图 4 采用与图 2 同样的方法显示第二实施例的各个不同步骤。首先, 采用真空溅射或类似的方法在由例如玻璃或石英制成的透明基片 120 的整个表面形成由光阻导电材料, 如像铝那样的金属, 组成的厚度均匀的层。利用第一光掩模用熟知的光刻法将此金属层制成图案, 由此形成栅极 116a 和栅极线 116(见图 5), 每条栅极线与栅极 116a 整体形成(见图 4(a))。

接着, 在已经形成栅极 116a 和栅极线 116 的基片 120 的整个表面上, 用等离子 CVD 方法或类似的方法形成厚度均匀的一层, 例如由 SiO_2 组成的栅绝缘层 122。然后, 可采用真空溅射方法在已形成的栅绝缘层 122 上形成一层厚度均匀的透明导电材料, 如铟锡氧化物(ITO)层。然后利用第二光掩模采用熟知的光刻法将此透明导电材料层制成图案, 由此, 像素电极 112、相应的像素电极 112 一部分的漏电极 112a、源极线 117 以及与相应的源极线 117 整体形成的源极 117a 形成(见图 4(b))。然后, 在图 4(b)所示步骤中获得的结构的表面上用磷进行掺杂, 用于后续步骤。

接着, 在上述结构的整个表面上, 用等离子 CVD 方法依次形成由半导体材料, 如非晶硅(a-Si), 组成的沟道形成层 124 以及由绝缘

材料, 如氮化硅(SiN_x), 组成的绝缘层 126。此时, 上述掺杂的磷扩散入与像素电极 112、漏极 112a、源极线 117 以及源极 117a 形成界面的沟道形成层 124 的各部分, 由此, 形成 n+a-Si 薄膜, 这些薄膜有助于在沟道形成层 124 与漏极 112a 和源极 117a 之间获得良好的电阻接触。然后, 在绝缘层 126 上形成光致抗蚀层 128。此光致抗蚀层 128 利用栅极 116a 和栅极线 116 作为掩模从基片 120 一侧的(也就是后侧的)光线进行曝光。此外, 光致抗蚀层 128 还使用简单结构的第三光掩模(另一个光掩模)从图中的上侧来的(也就是从屏面正面来的)光线进行曝光, 这种简单结构的光掩膜已预先设置了在垂直于栅极 116a 长度的方向(也就是说, 在图 4 中的水平方向)延伸的光屏蔽条。

图 5 在平面图中示意地显示了上面提到的一个和另一个掩模, 其中一个掩模显示出带有栅极 116a 和栅极线 116, 另一个掩模 200 具有重叠区(交叉影线区), 这些重叠区就是形成沟道形成层的那些区。更准确地说, 此另一个掩模 200 应该具有这样的图案, 至少图案中对应于栅极 116a, 即沟道形成层, 的那些区不暴露于从顶侧来的光。在本例中, 掩模 200 所具有的图案造成所有的栅极线 116 区都暴露于从顶侧来的光。这样的图案可以通过配置透光的直线型条 201, 这些透光条沿栅极线 116 延伸并把栅极线包围, 和与透光条 201 交替布置的阻光直线型条 202 来形成, 因此, 这样的图案非常简单。从图 5 可以理解到, 掩模 200 只能定位在一个方向(即图 5 中的垂直方向), 由此使制造步骤简化。

曝光后的光致抗蚀层 128 随即显影, 结果是, 只有那些与栅极 116a 相对应的区 128' 分别留在绝缘层 126 上。接着, 利用光致抗蚀层 128' 作为掩模采用熟知的蚀刻方法有选择地蚀刻绝缘层 126 和沟道形成层 124, 由此就形成了各个岛状区 130, 每个岛状区包括沟道形成层 124 和绝缘层 126(见图 4(d))。然后用熟知的方法把留在每个岛状区 130 的光致抗蚀层 128' 清除。

接着, 在上述结构的整个表面上形成一个由绝缘材料, 如氮化

硅,组成的保护层 132。然后利用第四光掩模,用所熟知的光刻法对这个保护层 132 进行图案制作,由此在保护层 132 中形成一些窗口 132a,每个窗口暴露相关的一个像素电极 112(见图 4(e))。接着,用所熟知的方法将栅极线的端子部分暴露。这样,就获得了 TFT 114,每个 TFT 包括漏极 112a 和源极 117a、沟道形成层 124、栅绝缘层 122、以及栅极 116a。

然后在图 4(e)所示的步骤中所获得的结构整个表面上形成一个定向薄膜,但是有关这些步骤的详细介绍将予以省略,因为它们已广为人知。

在以上介绍的第二实施例的制造方法中,当形成包括沟道形成层 124 的岛状沟道形成层 130 时,曝光是利用栅极 116a 作为光掩模从后侧进行的,这样当从与基片 120 相垂直的方向看时,各栅极 116a 与相对应的沟道形成层 124 在形状和位置上基本上完全一致,也就是说这两个层是自动对准的,至少就一对相对的两侧(图 5 所示的 130A 侧和 130B 侧;在本例中,130C 侧也是自动对准的)来说是这样。这样,从后照光系统来的光进入沟道形成层 124 而引发光激发载流子的可能性就非常小。因此,由于液晶显示屏是用此方法制造的,就能获得对后照光系统较不敏感的良好图象质量。此外,由于上面提到的自动对准,就可以有效的方法防止后照光系统的光进入沟道形成层,同时还能避免上面提到的数值孔径的减少。

在图 4 从(c)至(e)所示的第二实施例的制造步骤中,绝缘层 126 的形成可以省去,代之以设置保护层 132。

在以上介绍的第二实施例中,岛状区 130 是利用后侧的一个掩模(栅极等)和前侧的另一个掩模而形成的。或者用另一种方法,首先只用一个掩模按照图 4(c)的步骤形成与栅极等(在平面图中)相对应的沟道形成层的图案形状,然后按照图 4(e)的步骤将沟道形成层的图案最终制作成岛状并同时在保护层 132 中形成窗口 132a。在这个方法中,当把沟道形成层的图案制作成岛状时要使岛状的各个侧面露出,

以便这些暴露的侧面参照图 3 用上面介绍的方法进行绝缘处理，诸如氧化处理和氮化处理。当然，上述将图案制成岛状并不是必不可少的，因为即使不把沟道形成层制作成岛状，亦能完成其基本功能。尽管如此，还是希望把沟道形成层制作成岛状，因为考虑到 TFT 在抵抗漏电流等方向的性能。

虽然在以上介绍的各个实施例中，屏蔽层和栅极都是直接形成在基片的上面，显然还有别的方法，如可以把这些元件在基片的底涂层上形成。同样，本发明并不排除在其它各层和各部分中设置附加的元件。还有，对本发明的一些实施例，只要不脱离权利要求中所述本发明的范围，可以根据需要作任何改进。

图 1

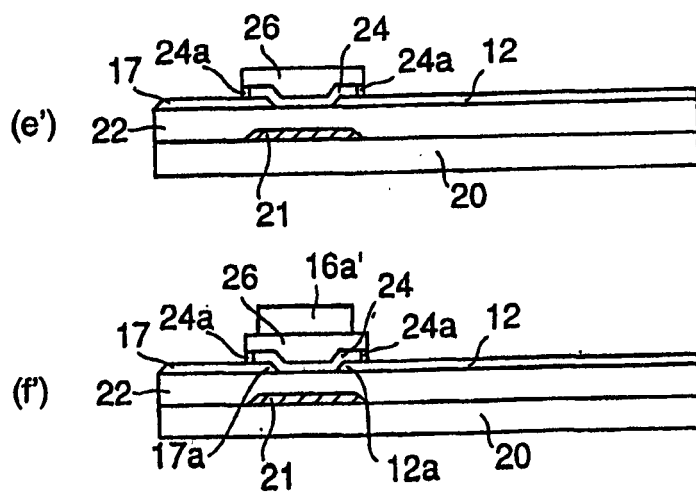
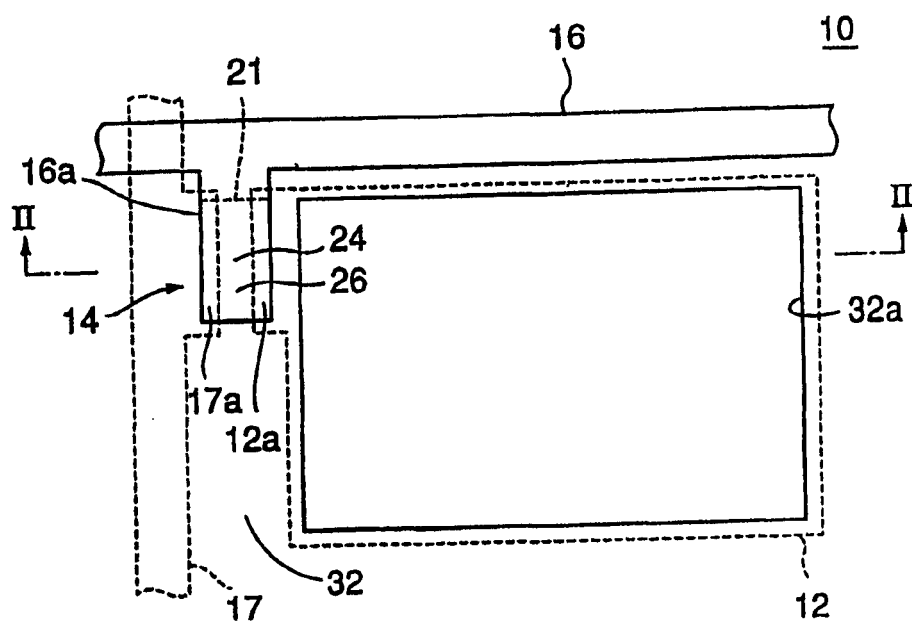


图 3



图 2a

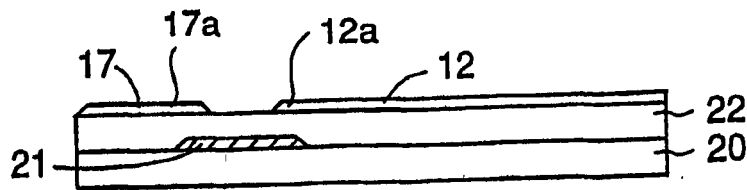


图 2b

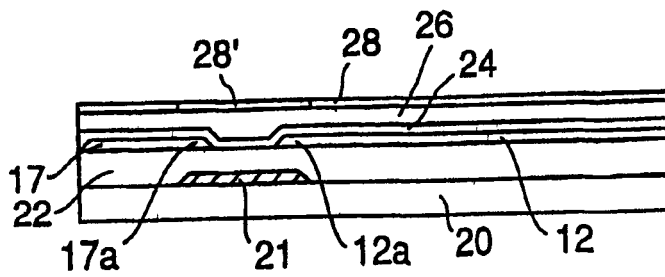


图 2c

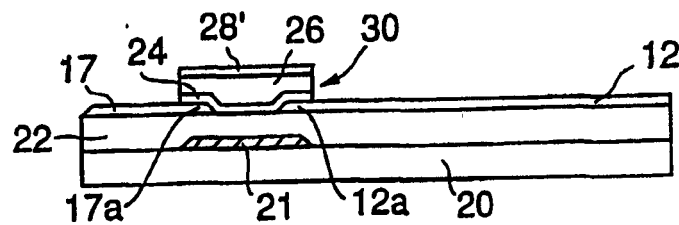


图 2d

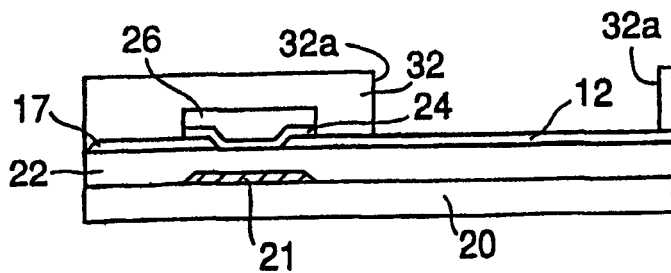


图 2e

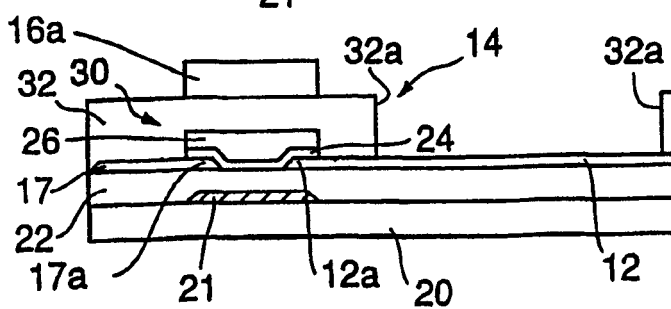


图 2f

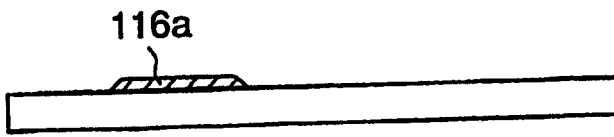


图 4a

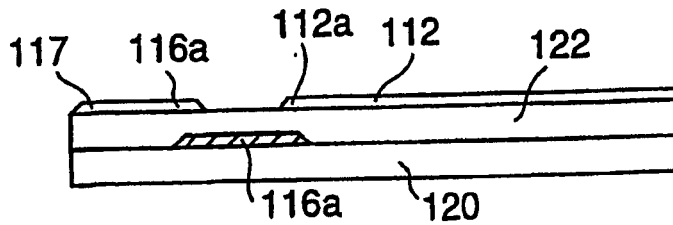


图 4b

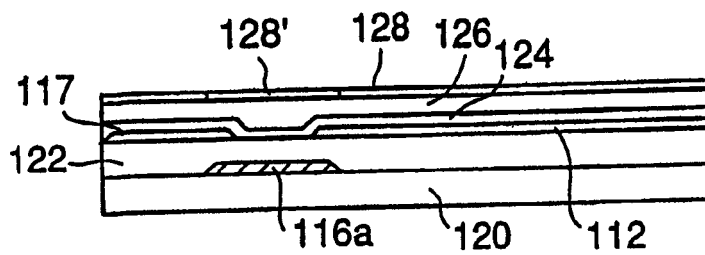


图 4c

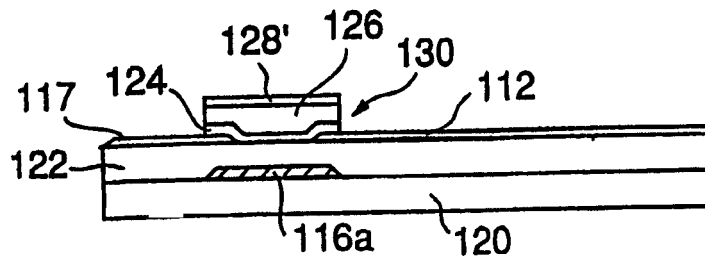


图 4d

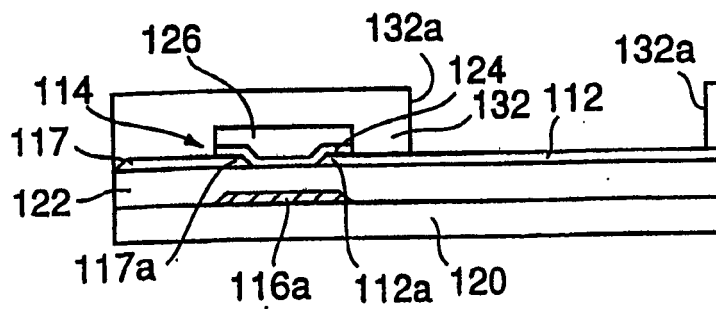


图 4e

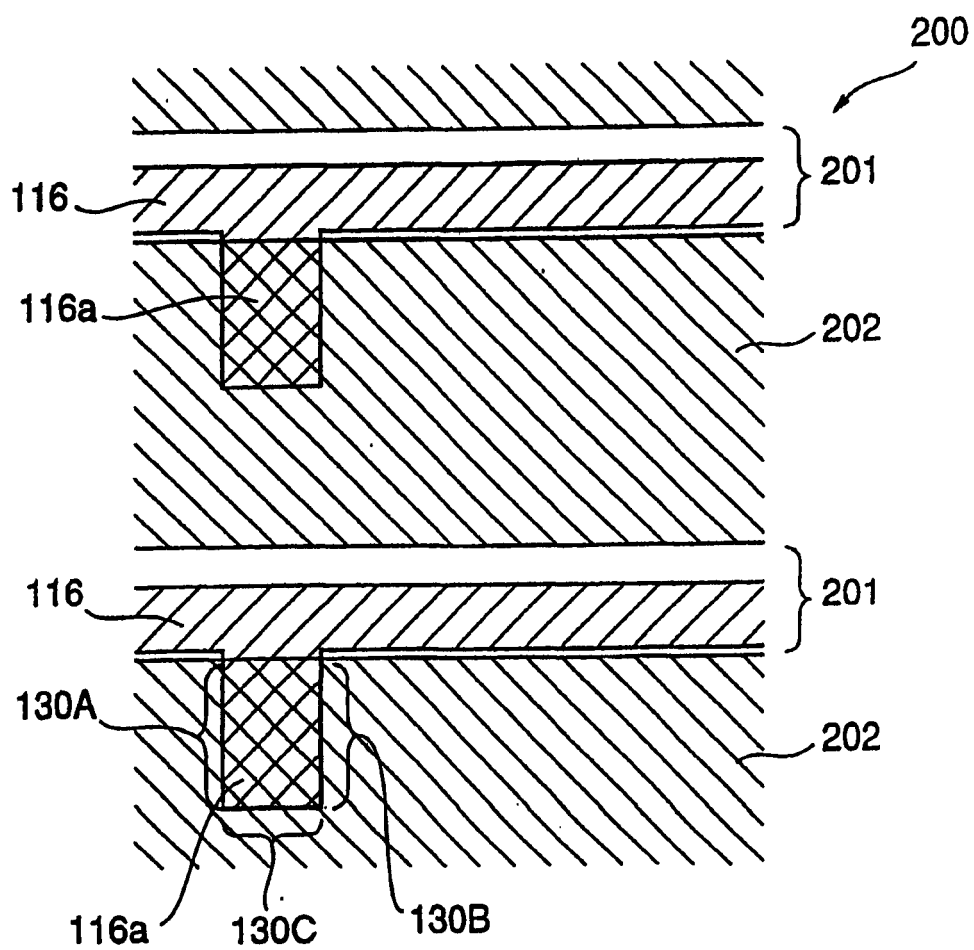


图 5

专利名称(译)	一种自动对准光屏蔽层的薄膜晶体管		
公开(公告)号	CN1462473A	公开(公告)日	2003-12-17
申请号	CN02801552.5	申请日	2002-05-06
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子有限公司		
[标]发明人	T于卡瓦		
发明人	T·于卡瓦		
IPC分类号	G02F1/1368 H01L21/336 H01L21/77 H01L21/84 H01L27/12 H01L29/786		
CPC分类号	H01L29/78633 H01L29/66757		
优先权	2001139552 2001-05-10 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提出一种减少制造步骤的薄膜晶体管制造方法，其可排除光进入薄膜晶体管沟道形成层的可能性。薄膜晶体管包括栅极(16a)，漏极(12a)，源极(17a)和沟道(24)，以及在透明基片(20)上的屏蔽层(21)。沟道形成层上的沟道(24)利用屏蔽层(21)作为掩模通过光刻形成图案。亦可以用栅极(16a)作为屏蔽层(21)，这样就成为底栅极薄膜晶体管。这种晶体管非常适合用于液晶显示器。

