



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101097371 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 10

(21) 申请号 200610172285. 2

(22) 申请日 2006. 12. 30

(30) 优先权数据

10-2006-0059975 2006. 06. 29 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 朴相旭

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 吕俊刚

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/136(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

G03F 7/20(2006. 01)

H01L 21/027(2006. 01)

审查员 刘冀

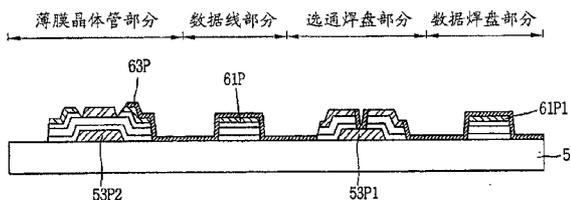
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

制造用于平板显示器件的薄膜晶体管的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种制造用于平板显示器件的薄膜晶体管的方法。在该方法中,利用第一掩模构图出栅极,并且利用第二掩模形成有源图案和光刻胶图案。基于预定宽度的蚀刻阻体对所述光刻胶图案进行灰化,对位于经灰化光刻胶图案下的绝缘层进行构图,以形成所述蚀刻阻体。在该制造方法中,蚀刻阻体可以作为钝化层,并形成在薄膜晶体管部分的有源层上。



1. 一种制造液晶显示器件的方法,该方法包括:

制备限定有薄膜晶体管部分、数据线部分、选通焊盘部分和数据焊盘部分的绝缘基板;

在基板上形成第一金属层;

在所述第一金属层上形成第一光刻胶层;

利用第一掩模对所述第一光刻胶层进行构图,以形成第一光刻胶图案;

利用所述第一光刻胶图案对所述第一金属层进行构图,以在所述绝缘基板上形成选通线,其中该选通线包括形成在所述薄膜晶体管部分中的栅极,以及形成在所述选通焊盘部分中的选通焊盘;

在包括所述选通线的所述绝缘基板上依次形成绝缘层、硅层、蚀刻阻体层和具有不同厚度的第二光刻胶图案,在所述第二光刻胶图案中,与沟道形成部分相对应的光刻胶层相对于与源极和漏极相对应的光刻胶层较厚,与所述选通焊盘部分相对应的光刻胶层相对较厚,以及与所述数据线部分和所述数据焊盘部分相对应的光刻胶层相对较薄;

通过使用所述第二光刻胶图案对所述绝缘层、所述硅层以及所述蚀刻阻体层进行构图来形成有源层和初步蚀刻阻体;

对所述第二光刻胶图案进行灰化,以移除所述第二光刻胶图案的相对较薄的部分;

通过使用经灰化的第二光刻胶图案来蚀刻所述初步蚀刻阻体而形成所述蚀刻阻体;

在所述基板上形成欧姆接触层和金属层;

利用剥离工艺选择性地移除金属层、欧姆接触层以及所述经灰化的第二光刻胶图案;

在绝缘层、欧姆接触层、金属层以及蚀刻阻体层上形成第三光刻胶层;

利用第三掩模对所述第三光刻胶层进行构图,以形成第三光刻胶图案;

利用所述第三光刻胶图案对剩余的金属层和欧姆接触层进行蚀刻,以形成数据线,该数据线包括形成在所述薄膜晶体管部分中的源极和漏极,以及形成在所述数据焊盘部分中的数据焊盘;

对所述第三光刻胶图案进行灰化;

在包括所述第三光刻胶图案的所述绝缘基板上形成透明导电层;以及

剥离所述第三光刻胶图案以及其上的所述透明导电层,以形成与所述漏极相连的像素电极。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,形成所述第三光刻胶图案的步骤包括:

对所述第三光刻胶层进行构图以形成具有不同厚度的第三光刻胶图案。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中对剩余金属层进行蚀刻的工艺是通过湿蚀刻技术来执行的。

4. 根据权利要求2所述的方法,该方法还包括:

在形成所述金属层之前,在包括所述经灰化的第二光刻胶图案和所述蚀刻阻体的所述绝缘基板上形成欧姆接触层。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中形成所述像素电极包括使用所述蚀刻阻体作为钝化层来形成。

## 制造用于平板显示器件的薄膜晶体管的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及制造用于平板显示器件的薄膜晶体管 (TFT) 的方法。具体来讲,本发明涉及一种利用减少数量的掩模来制造 TFT 的方法。

### 背景技术

[0002] 目前存在对于用于便携式信息设备的图像显示器件的需求。尤其对于代替阴极射线管 (CRT) 的平板显示器 (FPD) 有很大的需求。液晶显示器 (LCD) 是最流行的平板显示器 (FPD) 中的一种。LCD 器件通过利用液晶的光各向异性来显示图像。LCD 器件由于提供了高分辨率和良好图像质量的优点而已被用作笔记本计算机和台式计算机的监视器。

[0003] LCD 器件包括:第一基板—滤色器基板;第二基板—阵列基板;以及形成在滤色器基板和阵列基板之间的液晶层。LCD 器件是通过光刻来制造的。光刻包括用于形成包括薄膜晶体管(作为开关元件)的阵列基板的多个掩模工艺。

[0004] 图 1 是表示用于 LCD 器件的薄膜晶体管阵列基板的某些部分的平面图。在图 1 中,线 I-I' 对应于薄膜晶体管部分和数据线部分,线 II-II' 对应于数据焊盘部分,而线 III-III' 对应于选通焊盘部分。

[0005] 根据型号不同,现有技术的用于制造 LCD 器件的方法可能涉及多个掩模,例如四、五或六个掩模。例如,在图 1 中,该现有技术方法可以使用四个掩模,包括 (i) 用于形成栅极的第一掩模;(ii) 用于形成有源层以及源极和漏极的第二掩模;(iii) 用于在钝化层中形成接触孔的第三掩模;和 (iv) 用于形成像素电极的第四掩模。

[0006] 现有技术的制造 LCD 器件的方法中所使用的掩模可能是昂贵的。随着制造方法中使用更多的掩模,制造成本可能显著提高。使用掩模时,接下来要进行诸如照射、剥离 (stripping) 和清洁的附加工艺。因此,需要制造 LCD 器件的工艺,特别是减少制造方法中所使用的掩模的数量。

### 发明内容

[0007] 在一个实施例中,一种制造薄膜晶体管的方法包括利用第一掩模构图出栅极,并且利用第二掩模形成有源图案和光刻胶图案。基于预定宽度的蚀刻阻体 (stopper) 对光刻胶图案进行灰化 (ash)。对位于经灰化光刻胶图案下的绝缘层进行构图,以形成蚀刻阻体。利用第三掩模构图出源极和漏极。

[0008] 在另一实施例中,一种制造薄膜晶体管的方法包括在绝缘基板上形成栅极,并且在栅极上形成有源层和蚀刻阻体。在包括蚀刻阻体的绝缘基板的整个表面上形成金属层。通过选择性地蚀刻金属层而露出蚀刻阻体。通过蚀刻剩余的金属层而在蚀刻阻体的两侧形成源极和漏极。

[0009] 在另一实施例中,一种制造 LCD 器件的方法包括制备限定有薄膜晶体管部分、数据线部分、选通焊盘部分和数据焊盘的绝缘基板。利用第一掩模在绝缘基板上形成选通线,该选通线包括形成在薄膜晶体管部分中的栅极。并且利用该第一掩模在选通焊盘部分中形

成选通焊盘。利用第二掩模形成有源图案和光刻胶图案。基于预定宽度的蚀刻阻体对光刻胶图案进行灰化。对经灰化光刻胶图案下的绝缘层进行构图,以形成蚀刻阻体。利用第三掩模在薄膜晶体管部分中形成数据线,并在数据焊盘部分中形成数据焊盘。形成与漏极相连的像素电极。

### 附图说明

[0010] 所包括的用于提供对本发明的进一步理解,并结合且构成本说明书一部分的附图示出了本发明的实施例,并连同说明书一起用于解释本发明的原理。

[0011] 图 1 是表示根据现有技术的薄膜晶体管阵列基板的平面图;

[0012] 图 2 是表示根据本发明一个实施例的薄膜晶体管阵列基板的平面图;以及

[0013] 图 3A 至 3I 是沿图 2 的剖视线截取的表示用于制造薄膜晶体管阵列基板的方法的剖视图。

### 具体实施方式

[0014] 下面将详细参照本发明的优选实施例,其示例在附图中示出。

[0015] 图 2 是表示根据本发明一个实施例的薄膜晶体管阵列基板的某些部分的平面图。图 2 包括与薄膜晶体管部分和数据线部分相对应的线 IV-IV'、与数据焊盘部分相对应的线 V-V' 以及与选通焊盘部分相对应的线 VI-VI'。图 3A 到 3I 是沿图 2 的线 IV-IV'、V-V' 和 VI-VI' 截取的表示采用 3 掩模工艺来制造 LCD 器件的方法的剖视图。

[0016] 在图 2 和图 3A 中,提供绝缘基板 51。绝缘基板 51 可以限定有薄膜晶体管部分、数据线部分、选通焊盘部分和数据焊盘部分。绝缘基板 51 由玻璃的透明材料形成。在绝缘基板 51 上形成第一金属层 53。第一金属层 53 可以由选自例如铝 (Al)、铝钽 (AlNd)、钨 (W) 和铬 (Cr) 的导电金属材料中的任何一种形成,或者可以由合金形成。第一金属层 53 可以利用溅射法形成。在第一金属层 53 上涂敷光刻胶层。接下来,涂敷预定形状的第一掩模 M1 并对光刻胶层进行构图。结果形成了光刻胶图案 81。位于第一图案 81 下的第一金属层 53 在蚀刻时受到保护,因此形成了包括选通焊盘和栅极的选通线 53P。

[0017] 在图 2 和图 3B 中,形成经构图的第一金属层 53 和选通线 53P。选通线 53P 沿一个方向形成在绝缘基板 51 上。此时,在与选通线的一端相对应的选通焊盘部分中形成选通焊盘 53P1,并且在薄膜晶体管部分中形成栅极 53P2。然后,移除第一图案 81。

[0018] 在移除第一图案 81 之后,在移除了第一图案 81 的绝缘基板 51 上依次形成绝缘层 54、硅层 55 和蚀刻阻体层 57。绝缘层 54 可以是硅氧化物层。在其他实施例中,绝缘层 54 可以由氮化硅层形成。硅层 55 可以通过依次淀积第一非晶硅层和第二非晶硅层来形成。第二非晶硅层是重掺杂的。蚀刻阻体层 57 可以由绝缘层形成。在绝缘基板 51 和蚀刻阻体层 57 上涂敷光刻胶层 83。

[0019] 应用第二掩模 90 并且选择性地覆盖光刻胶层 83 的某些部分。在本实施例中,第二掩模 90 是衍射掩模。在其他实施例中,可以使用半色调掩模。衍射掩模包括完全透光的透射部分 A1、部分透光的半透射部分 A2 和阻断光的阻断部分 A3。通过使用衍射掩模作为第二掩模 90,向光刻胶层 83 选择性地施加光。在其他实施例中,选通焊盘部分可以是半透射部分。

[0020] 在图 2 和图 3C 中,根据曝光对选择性暴露于光的光刻胶层 83 进行构图。与第二掩模 90 的透射部分 A1 相对应的光刻胶层 83 被完全移除。与半透射部分 A2 相对应的光刻胶层 83 被部分地移除,而与阻断部分 A3 相对应的光刻胶层 83 保持原样。结果形成了第二图案 83P1(图 3C)。第二图案 83P1 可以是厚度不同的光刻胶图案。第二图案 83P1 包括薄膜晶体管部分。与沟道形成部分相对应的光刻胶层 83 相对于与源极和漏极相对应的光刻胶层 83 较厚,如图 3C 所示。第二图案 83P1 还包括与选通焊盘部分相对应的要被构图为相对较厚的光刻胶层 83,以及与数据线部分和数据焊盘部分相对应的要被构图为相对较薄的光刻胶层。

[0021] 在图 2 和图 3D 中,使用第二图案 83P1 对蚀刻阻体层 57、硅层 55 和绝缘层 54 进行构图。结果,在薄膜晶体管部分中形成有源层 55P 和初步 (preliminary) 蚀刻阻体层 57P。通过对第二图案 83P1 进行灰化而形成第三图案 83P2。灰化工艺部分地移除了第二图案 83P1,并且第二图案 83P1 的剩余部分成为第三图案 83P2。灰化工艺移除了第二图案 83P1,以便与稍后要形成的蚀刻阻体的宽度相对应。仅选择性地在薄膜晶体管部分的沟道形成部分和选通焊盘部分中形成第三图案 83P2。

[0022] 在图 2 和图 3E 中,通过使用第三图案 83P2 作为掩模对剩余在薄膜晶体管部分中的初步蚀刻阻体进行构图。结果形成了蚀刻阻体 57P2。蚀刻阻体 57P2 覆盖了薄膜晶体管部分的沟道形成部分。因此,蚀刻阻体 57P2 保护了沟道形成部分,从而无需用于形成钝化层的附加工艺。由于选通焊盘部分被第三图案 83P2 覆盖,所以选通焊盘部分也免于被构图。数据线部分和数据焊盘部分也没有被第三图案 83P2 覆盖。完全移除初步蚀刻阻体 57P。

[0023] 在包括第三图案 83P2 和蚀刻阻体 57P2 的绝缘基板 51 上依次形成欧姆接触层 59 和第二金属层 61。第二金属层 61 在蚀刻选择率方面不同于第一金属层 51,因为第一金属层和第二金属层由不同的金属材料形成。第二金属层 61 是由选自例如钼 (Mo)、钼合金等导电金属材料中的任意一种形成的。第二金属层 61 可以采用淀积或溅射来形成。

[0024] 在图 2 和图 3F 中,利用剥离工艺选择性地移除第二金属层 61 和欧姆接触层 59 以及第三图案 83P2。剥离工艺移除了光刻胶层和该光刻胶层上的诸如铟锡氧化物 (ITO) 的导电层。通过对光刻胶层进行显影,连同光刻胶层一起剥离了覆盖在该光刻胶层上的导电层。由于没有利用蚀刻工艺对诸如 ITO 的导电层进行构图,因而可以不使用掩模。该剥离工艺可以简化 LCD 器件的制造方法。在图 3E 中,选择性地移除位置 L0 从而露出第三图案 83P2。结果,利用该剥离工艺移除了第三图案 83P2 和第二金属层 61。

[0025] 在图 2 和图 3F 中,在绝缘层 51、欧姆接触层 59、第二金属层 61 和蚀刻阻体 57P2 上形成光刻胶层。使用诸如衍射掩模 90 的预定形状的第三掩模 M3 对光刻胶层进行构图。曝光和显影之后,形成光刻胶层作为第四图案 85。第四图案 85 的厚度可以不同。形成第四图案 85 的方法与形成第二图案 83P1 的方法是相同的(如图 3B 和 3C 所示)。

[0026] 结果,第四图案 85 包括薄膜晶体管部分。在该薄膜晶体管部分中,与漏极相对应的光刻胶层相对于与沟道和源极相对应的光刻胶层更薄。而且,与选通焊盘部分相对应的光刻胶层在预定部分打开的状态下相对较厚,而与数据线部分和数据焊盘部分相对应的光刻胶层相对较薄。

[0027] 在图 2 和图 3G 中,使用第四图案 85 对剩余的第二金属层 61 和欧姆接触层 59 进行蚀刻,以形成数据线 61P。数据线 61P 垂直于选通线 53P 形成,从而限定了单元像素区 B。在

数据焊盘部分中形成数据焊盘 61P1,并且在薄膜晶体管部分中形成源极 61P2 和漏极 61P3。使用第三掩模对剩余金属层进行构图的上述工艺是通过湿蚀刻技术来执行的。

[0028] 在图 2 和图 3H 中,通过对第四图案 85 进行灰化而形成第五图案 85P。在包括第五图案 85P 的绝缘基板上形成透明导电层 63。透明导电层 63 可以由 ITO 或铟锌氧化物 (IZO) 中的任意一种形成。

[0029] 在图 2 和图 3I 中,利用剥离工艺选择性地移除第五图案 85P 和设置在第五图案 85P 上的透明导电层 63,以形成像素电极 63P。像素电极 63P 与漏极 61P3 相连接。在形成像素电极 63P 时,透明导电层 63 穿过选通焊盘部分中打开的所述预定部分与选通焊盘相连,并且透明导电层 63 覆盖了数据焊盘部分和数据线部分。

[0030] 在以上工艺中,在薄膜晶体管部分的有源层上形成蚀刻阻体 57P2。蚀刻阻体 57P2 可以用作钝化层。可以省略形成钝化层和接触孔的工艺,从而减少了掩模的数量。

[0031] 如上所述,这种制造 LCD 器件的方法使用了 3 掩模工艺。在薄膜晶体管部分的有源层上形成了用作钝化层的蚀刻阻体。结果,降低了薄膜晶体管的截止电流,提高了薄膜晶体管的稳定性。可以省略形成钝化层和接触孔的步骤。3 掩模工艺可以省略用于形成掩模的照射、剥离和清洁工艺。制造方法得到了简化。结果,3 掩模工艺提供了更低的制造成本和更高的产量。已经结合 LCD 器件的制造方法说明了以上实施例。然而,其也可应用于诸如有机发光显示 (OLED) 器件的其他平板显示器件。

[0032] 由于本发明可以在不脱离其精神或实质特征的情况下以多种形式实施,所以还应该理解,上述实施例并不受以上说明书的任何细节的限制,除非另有指定,而是应该认为广义地落入所附权利要求所限定的精神和范围内,因此,落入权利要求的边界和范围,或者这些边界和范围的等价物内的所有改变和变型旨在由所附权利要求包含。

[0033] 因此,以上详细说明旨在被认为是示例性的而不是限制性的,并且应该理解,是包括所有等价物的以下权利要求限定了本发明的精神和范围。



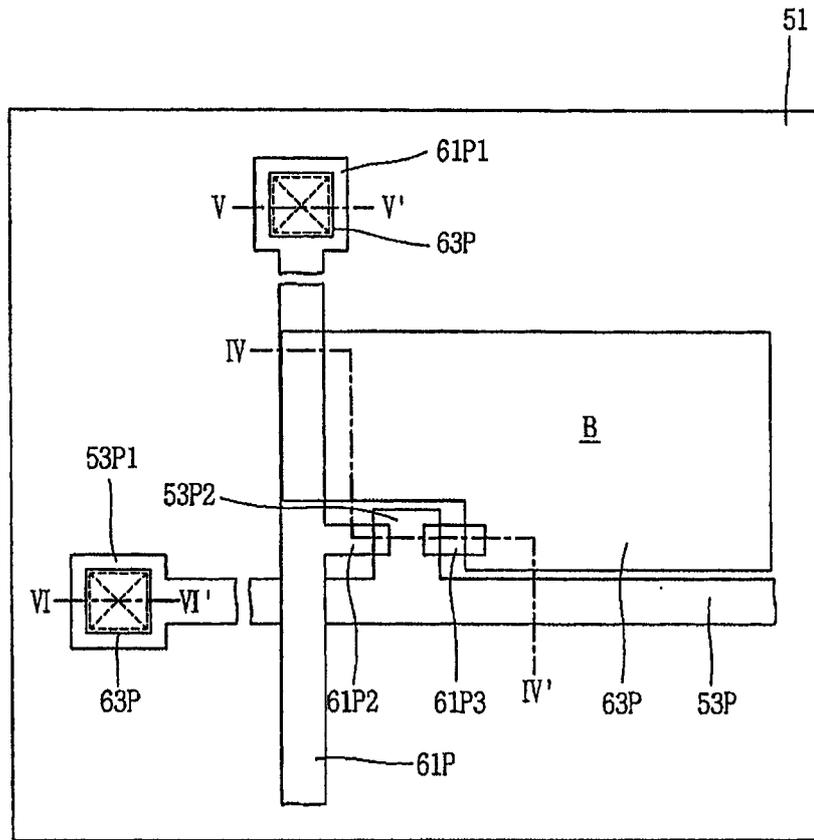


图 2

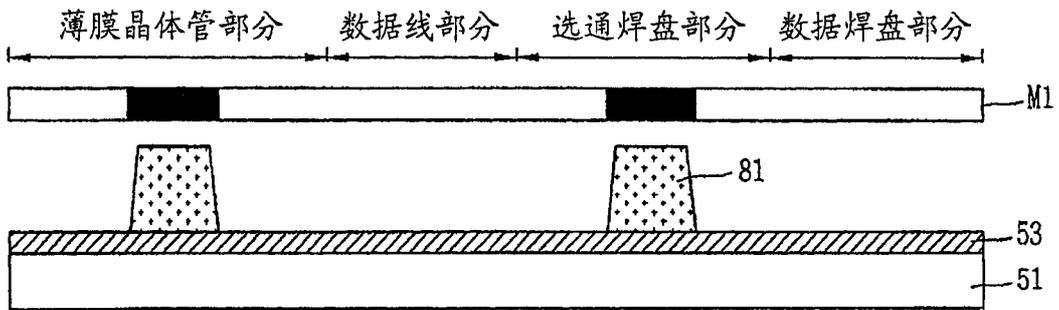


图 3A



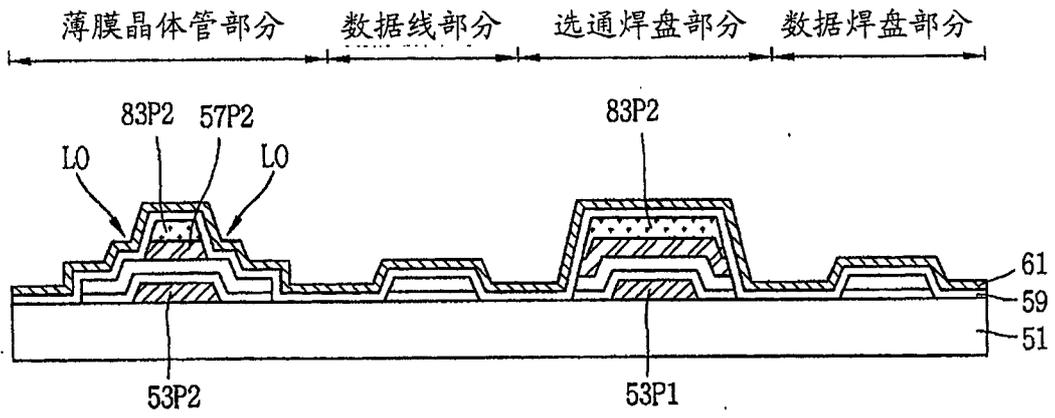


图 3E

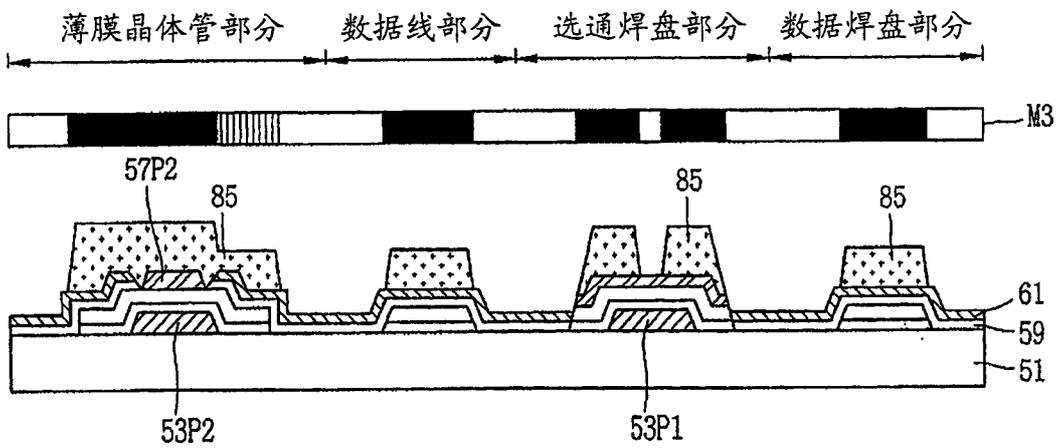


图 3F

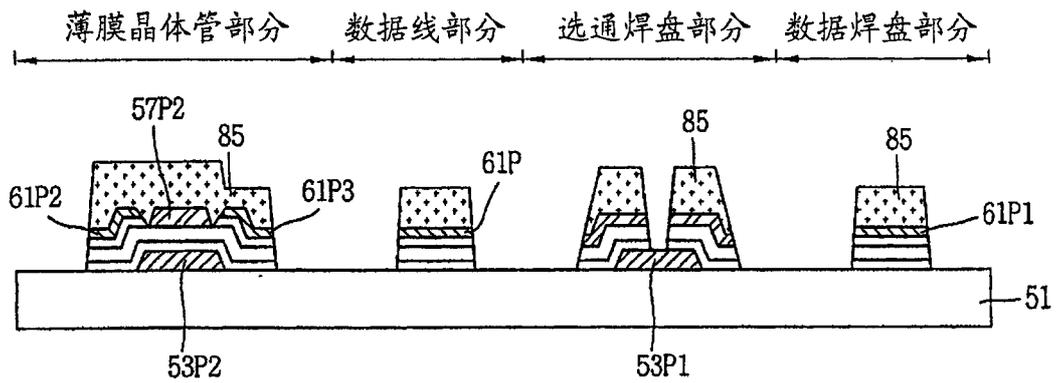


图 3G

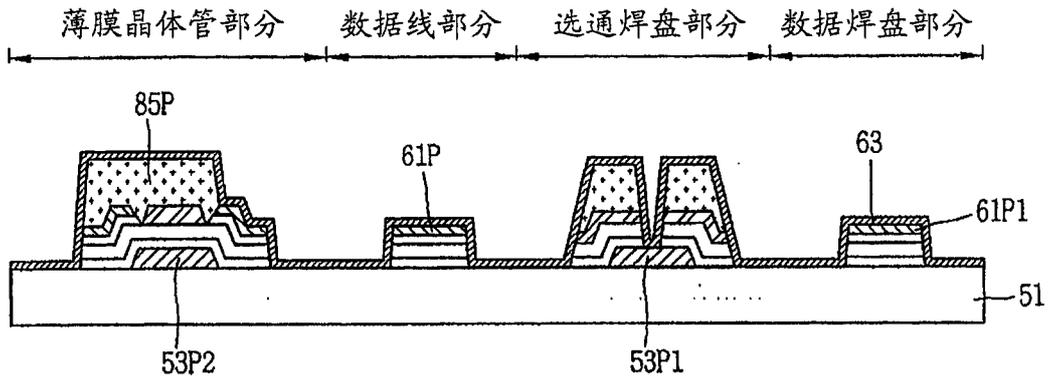


图 3H

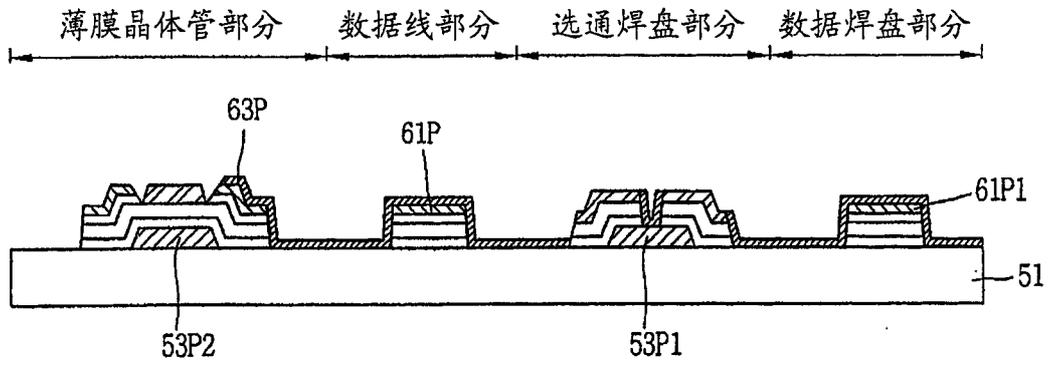


图 3I

专利名称(译)	制造用于平板显示器件的薄膜晶体管的方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN101097371B</a>	公开(公告)日	2013-07-10
申请号	CN200610172285.2	申请日	2006-12-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	朴相旭		
发明人	朴相旭		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/136 G02F1/133 G03F7/20 H01L21/027		
CPC分类号	H01L29/66765 H01L29/4908 H01L27/1214 G02F2001/136236 G02F2001/136231 H01L27/1288		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	刘冀		
优先权	1020060059975 2006-06-29 KR		
其他公开文献	CN101097371A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种制造用于平板显示器件的薄膜晶体管的方法。在该方法中，利用第一掩模构图出栅极，并且利用第二掩模形成有源图案和光刻胶图案。基于预定宽度的蚀刻阻体对所述光刻胶图案进行灰化，对位于经灰化光刻胶图案下的绝缘层进行构图，以形成所述蚀刻阻体。在该制造方法中，蚀刻阻体可以作为钝化层，并形成在薄膜晶体管部分的有源层上。

