

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610093471.7

[51] Int. Cl.

H01L 51/05 (2006.01)

H01L 51/40 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 21/82 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 12 月 6 日

[11] 公开号 CN 1874023A

[22] 申请日 2006.5.24

[21] 申请号 200610093471.7

[30] 优先权

[32] 2005.5.24 [33] KR [31] 10-2005-0043702

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道水原市

[72] 发明人 安 泽 徐旼彻 牟然坤

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张雪梅 张志醒

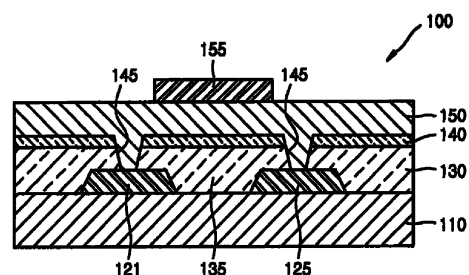
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 11 页

[54] 发明名称

有机薄膜晶体管及其制造方法及平板显示器

[57] 摘要

一种防止有机半导体层的表面损坏并减小关断电流的有机薄膜晶体管及其制造方法，和一种结合该有机薄膜晶体管的有机发光器件。有机薄膜晶体管包括衬底、在衬底上设置的源和漏电极、接触源和漏电极并包括沟道区的半导体层、在半导体层上设置的且具有与半导体层相同的图形的保护膜，该保护膜包括激光吸收材料、设置在栅和源和漏电极之间的栅绝缘膜、设置在栅绝缘膜上的栅电极、以及在半导体层和保护膜内设置的分离图形，该分离图形适于限定半导体层的沟道区。



1. 一种薄膜晶体管，包括：
衬底；
5 在衬底上设置的源和漏电极；
接触源和漏电极并包括沟道区的半导体层；
设置在半导体层上并具有与半导体层相同的图形的保护膜，该保护膜包含激光吸收材料；
在衬底上设置的栅电极；
10 在栅和源和漏电极之间设置的栅绝缘膜；
和
在半导体层内和保护膜内设置的分离图形，该分离图形适于限定半导体层的沟道区。
2. 如权利要求 1 的薄膜晶体管，其中半导体层是有机半导体层，且栅
15 绝缘膜是单层膜和多层膜中的一种，单层膜和多层膜内的各层选自由有机膜、无机膜和有机-无机混合膜构成的组。
3. 如权利要求 1 的薄膜晶体管，其中保护膜比半导体层薄，且具有 10-1000Å 的厚度。
4. 如权利要求 1 的薄膜晶体管，其中保护膜包含芳香族材料。
- 20 5. 如权利要求 4 的薄膜晶体管，其中保护膜包含氟化物基聚合物。
6. 如权利要求 5 的薄膜晶体管，其中栅绝缘膜包含选自由 Ta₂O₅、Y₂O₃、TiO₂、钛酸锶钡（BST）、锆钛酸铅（PZT）和锆钛酸钡（BZT）构成的组的高介电常数（高 k）材料。
7. 如权利要求 1 的薄膜晶体管，其中保护膜包括：
25 光敏材料；和
绝缘材料，其包括选自由氧化硅、氮化硅、聚乙烯醇（PVA）、聚氯乙烯（PVC）、聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）、聚酰亚胺、聚对苯二甲撑、聚乙烯基苯酚（PVP）和 PI/Al₂O₃ 构成的组的材料。
8. 一种方法，包括：
30 提供包含栅、源和漏电极以及半导体层的薄膜晶体管；

在衬底上形成半导体层；

在半导体层上形成保护膜；以及

通过激光烧蚀构图半导体层和保护膜以限定半导体层的沟道区。

9. 如权利要求 8 的方法，其中保护膜比半导体层薄，且具有 10-1000Å 的厚度。

10. 如权利要求 8 的方法，其中保护膜包含氟化物基聚合物，以及栅绝缘膜包含选自由 Ta₂O₅、Y₂O₃、TiO₂、钛酸锶钡（BST）、锆钛酸铅（PZT）和锆钛酸钡（BZT）构成的组的高介电常数（高 k）材料。

11. 如权利要求 8 的方法，其中在所述形成半导体层之前形成栅、栅绝缘膜以及源和漏电极，或其中在形成半导体层之前形成源和漏电极，然后对半导体层构图，接着形成栅绝缘膜和栅电极。

12. 如权利要求 8 的方法，其中把半导体层和保护膜构图为线形或框形以限定半导体层的沟道区。

13. 一种平板显示器，包括：

15 薄膜晶体管，其设置在衬底上且包括栅、源和漏电极以及具有沟道区的半导体层；

包含连接到薄膜晶体管的多个像素电极的显示器件；

在薄膜晶体管的栅和源和漏电极之间设置的栅绝缘膜；和

保护膜，其设置在半导体层上且具有与半导体层的图形相同的图形，

20 保护膜的图形适于限定半导体层的沟道区，保护膜包含激光吸收材料。

14. 如权利要求 13 的平板显示器，其中保护膜比半导体层薄，且具有 10-1000Å 的厚度。

15. 如权利要求 13 的平板显示器，其中保护膜包含芳香族材料。

16. 如权利要求 15 的平板显示器，其中保护膜包含氟化物基聚合物。

25 17. 如权利要求 16 的平板显示器，其中栅绝缘膜包含选自由 Ta₂O₅、Y₂O₃、TiO₂、钛酸锶钡（BST）、锆钛酸铅（PZT）和锆钛酸钡（BZT）构成的组的高介电常数（高 k）材料。

18. 如权利要求 13 的平板显示器，其中半导体层和保护膜均包含适于限定沟道区的凹槽形分离图形、线形图形、框形图形或网状图形。

30 19. 如权利要求 13 的平板显示器，进一步包括彼此交叉的多个栅极

线和多个数据线，以及由该多个栅极线和该多个数据线限定的多个像素区，
其中薄膜晶体管和显示器件均设置所述多个像素区之一，

- 其中半导体层和保护膜均包含封闭的环形凹槽或沿着该多个栅极线之一和该多个数据线之一延伸的至少一对平行线形凹槽的分离图形，或者其
5 中半导体层和保护膜均包含对应于源和漏电极及该源和漏电极之间的空间的框形图形，沿栅极线或数据线方向延伸的线形图形，或沿栅极线与数据线方向延伸的网状图形。

20. 如权利要求 13 的薄膜晶体管，其中保护膜包括：

光敏材料；和

- 10 绝缘材料，其包括选自由氧化硅、氮化硅、聚乙烯醇（PVA），聚氯乙烯（PVC）、聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）、聚酰亚胺、聚对苯二甲撑、聚乙烯基苯酚（PVP）和 $\text{PI}/\text{Al}_2\text{O}_3$ 构成的组的材料。

有机薄膜晶体管及其制造方法及平板显示器

5 优先权要求

本申请参考、在此引入、并要求根据 35 U.S.C. § 119 产生的对较早地于 2005 年 5 月 24 日向韩国知识产权局提交并被赋予序列号 No. 10-2005-0043702 的申请的的所有权益。

技术领域

10 本发明涉及一种用于平板显示器的薄膜晶体管，更具体地，涉及一种防止有机半导体层表面被破坏的有机薄膜晶体管，以及具有该有机薄膜晶体管的平板显示器。

背景技术

正在积极地进行对用于下一代显示器的有机薄膜晶体管（OTFT）的研究。OTFT 使用有机膜替代硅膜来作为半导体层，并依照形成有机膜的材料分为例如使用低聚噻吩（oligothiophene）和并五苯的低分子有机薄膜晶体管、和例如聚噻吩（polythiophene）的聚合物有机薄膜晶体管。

使用有机薄膜晶体管作为开关器件的有机电致发光显示器件包括至少两个有机薄膜晶体管，例如，一个开关有机薄膜晶体管和一个驱动有机薄膜晶体管，一个电容器和具有插在上和下电极之间的有机膜层的有机发光二极管。

通常，柔性有机电致发光显示器件使用包括塑料衬底的柔性衬底。由于塑料衬底具有非常低的热稳定性，所以使用塑料衬底的有机电致发光显示器件必须通过低温工艺来制造。

25 因此，由于可以在低温制造有机薄膜晶体管，因此使用有机膜作为半导体层的有机薄膜晶体管大体上被考虑作为用于柔性有机电致发光显示器件的开关器件的替换物。

韩国专利公开 No.2004-0028010 公开了可减少薄膜淀积时间并改善空穴迁移率的并五苯薄膜晶体管。韩国专利公开物 No.2002-0084427 公开了有机薄膜晶体管的器件结构和可改善晶体管电性能的有机薄膜晶体管的制造方

30

法。并且，日本公开专利 No.2003-92410 公开了通过把沟道区结合到具有原子团的有机化合物中而改善载流子迁移率和开/关电流比的薄膜晶体管。

具有顶栅结构的有机薄膜晶体管包括在衬底上形成的栅电极，在衬底上形成的栅绝缘膜，和在栅绝缘膜上形成的源和漏电极，以及在源和漏电极和栅绝缘膜上形成的半导体层。在这种有机薄膜晶体管中，半导体层是在衬底的整个表面上形成的未图案化的有机半导体层。结果，由于载流子例如空穴在半导体层和栅绝缘膜之间的积累，因此存在漏电流问题。为了解决上述问题，可通过激光烧蚀来构图有机半导体层。但是，激光烧蚀在图案化的半导体层的边缘部分引起热变形或重铸。因此需要克服上述问题的改进的结构和改进的制造方法，使得不存在漏电流同时没有热变形或重铸。

发明内容

因此本发明的一个目的是提供一种用于有机薄膜晶体管的改进设计。

本发明的又一个目的是提供一种使用新型薄膜晶体管的平板显示器的改进设计。

本发明的又一个目的是提供一种制造新型有机薄膜晶体管的新方法。

本发明的又一个目的是提供一种可以构图有机半导体层而不造成有机半导体层的表面损坏的有机薄膜晶体管的制造方法。

本发明的又一个目的是提供一种具有其中有机半导体层被图案化的有机薄膜晶体管的有机电致发光显示器件。

本发明的另一个目的是提供一种有机薄膜晶体管及使用它的平板显示器，以及制造有机薄膜晶体管的方法，其中可图案化有机半导体层而不损坏有机半导体层，同时防止漏电流发生并且防止热变形和防止重铸。

依照本发明的一个方面，提供一种薄膜晶体管，包括：衬底，设置在衬底上的源和漏电极，接触源和漏电极并包括沟道区的半导体层，设置在半导体层上并具有与半导体层相同图形的保护膜，该保护膜包括激光吸收材料，设置在衬底上的栅电极，设置在栅电极以及源和漏电极之间的栅绝缘膜，和在半导体层内和保护膜内设置的分离图形，该分离图形适于限定半导体层的沟道区。

半导体层可以是有机半导体层，栅绝缘膜可以是单层膜和多层膜之一，

单层膜和多层膜内的各层是有机膜、无机膜和有机-无机混合膜之一。保护膜可以比半导体层更薄，且可具有 10-1000Å 的厚度。保护膜可包括芳香族材料。保护膜可包括氟化物基聚合物。栅绝缘膜可包括高介电常数（高 k）材料，例如 Ta₂O₅、Y₂O₃、TiO₂、钛酸锶钡（BST）、锆钛酸铅（PZT）和锆钛酸钡（BZT）。保护膜可包括包含选自氧化硅、氮化硅、聚乙烯醇（PVA），聚氯乙烯（PVC）、聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）、聚酰亚胺、聚对苯二甲撑、聚乙烯基苯酚（polyvinyl phenol, PVP）、PI/Al₂O₃ 和光敏材料的组的材料的绝缘膜。

依照本发明的另一方面，提供一种制造薄膜晶体管的方法，其包括：
10 提供包含栅极、源和漏电极以及半导体层的薄膜晶体管，在衬底上形成半导体层，在半导体层上形成保护膜，以及通过激光烧蚀构图半导体层和保护膜以限定半导体层的沟道区。

保护膜可以比半导体层更薄，且可具有 10-1000Å 的厚度。保护膜可包括氟化物基聚合物，栅绝缘膜可包括高介电常数（高 k）材料，例如 Ta₂O₅、Y₂O₃、TiO₂、钛酸锶钡（BST）、锆钛酸铅（PZT）和锆钛酸钡（BZT）。栅极、栅绝缘膜以及源和漏电极可在形成半导体层之前形成。源和漏电极可以在形成半导体层之前形成，然后可构图半导体层，然后可形成栅绝缘膜和栅电极。可以把半导体层和保护膜构图为线形或框形来限定半导体层的沟道区。

20 依照本发明的另一方面，提供一种包括设置在衬底上并包含栅极、源和漏极以及具有沟道区的半导体层的薄膜晶体管的平板显示器，显示器件包含多个连接到薄膜晶体管的像素电极，设置在薄膜晶体管的栅和源和漏电极之间的栅绝缘膜，设置在半导体层上并具有与半导体层的图形相同的图形的保护膜，该保护膜的图形适于限定半导体层的沟道区，该保护膜包含激光吸收材料。

保护膜可以比半导体层更薄且可具有 10-1000Å 的厚度。保护膜可包括芳香族材料。保护膜可包括氟化物基聚合物。栅绝缘膜可包括高介电常数（高 k）材料，例如 Ta₂O₅、Y₂O₃、TiO₂、钛酸锶钡（BST）、锆钛酸铅（PZT）和锆钛酸钡（BZT）。半导体层和保护膜均可包括适于限定沟道区的凹槽形分离图形、或线形图形、框形图形或网状图形。保护层可包括包含选自氧

化硅、氮化硅、聚乙烯醇 (PVA)、聚氯乙烯 (PVC)、聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、聚酰亚胺、聚对苯二甲撑、聚乙烯基苯酚 (PVP)、PI/Al₂O₃ 和光敏材料的组的材料的绝缘膜。

附图说明

5 参考下面结合附图考虑的详细描述, 对本发明及其多个附属优点的更完整的认识将容易地显而易见, 并得到更好的理解, 其中相似的参考标记表示相同或相似的部件, 其中:

图 1 是有机薄膜晶体管的截面图;

10 图 2 是示出当通过激光烧蚀来构图有机半导体层时, 有机薄膜晶体管中的有机半导体层的表面损坏的扫描电子显微镜图;

图 3 是示出依照本发明的第一实施例的有机薄膜晶体管的截面图;

图 4A 到 4D 是设置在图 3 的有机薄膜晶体管的有机半导体层上的分离图形的平面图;

图 5A 到 5D 是用于解释制造图 3 的有机薄膜晶体管的方法的截面图;

15 图 6 是示出依照本发明的第二实施例的有机薄膜晶体管的截面图;

图 7 是示出依照本发明的第三实施例的有机薄膜晶体管的截面图;

图 8A 到 8D 是示出图 7 的有机薄膜晶体管中的有机半导体层上的图形的平面图;

图 9A 到 9D 是用于解释制造图 7 的有机薄膜晶体管的方法的截面图;

20 图 10 是示出依照本发明的第四实施例的有机薄膜晶体管的截面图;

图 11 是示出依照本发明的实施例的具有有机薄膜晶体管的有机电致发光显示器件的截面图;

图 12 是示出依照本发明的另一实施例的具有有机薄膜晶体管的有机电致发光显示器件的截面图。

25 具体实施方式

现在转到附图, 图 1 是具有顶栅结构的有机薄膜晶体管 10 的截面图。参考图 1, 有机薄膜晶体管 10 包括在衬底 11 上形成的栅电极 12, 在衬底 11 上形成的栅绝缘膜 13, 在栅绝缘膜 13 上形成的源和漏电极 14 和 15, 和在源和漏电极 14 和 15 上和栅绝缘膜 13 上形成的半导体层 16。

30 在具有上述结构的有机薄膜晶体管 10 中, 半导体层 16 是在衬底 11 的

整个表面上形成的未图案化的有机半导体层。结果，由于载流子例如空穴在半导体层 16 和栅绝缘膜 13 之间的积累，因此存在漏电流的问题。为了解决上述问题，如图 2 所示可通过激光烧蚀构图有机半导体层。但是，激光烧蚀在图案化的半导体层的边缘部分 21 处引起热变形或重铸。

5 现在转到图 3，图 3 是示出依照本发明的第一实施例的有机薄膜晶体管 100 的截面图。图 3 的有机薄膜晶体管 100 是顶栅型结构。参照图 3，源和漏电极 121 和 125 形成在衬底 110 上。半导体层 130 形成在衬底以及源和漏电极 121 和 125 上以接触源和漏电极 121 和 125，且保护膜 140 形成在半导体层 130 上。栅绝缘膜 150 形成在保护膜 140 上。栅电极 155 形成在栅绝缘膜 150 上，以对应于设置在源和漏电极 121 和 125 之间的半导体层 130 的沟道区 135。衬底 110 可以是玻璃衬底、塑料衬底和金属衬底之一。金属衬底可以由不锈钢 (SUS) 形成。塑料衬底可以包括例如聚醚砜 (PES)、聚丙烯酸酯 (PAR)、聚醚酰亚胺 (PEI)、聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚苯硫醚 (PPS)、聚烯丙基化合物、聚酰亚胺、聚碳酸酯 (PC)、三醋酸纤维素 (TAC) 和乙酸丙酸纤维素 (CAP cellulose acetate propionate) 的塑料膜。

半导体层 130 是有机半导体层。半导体层 130 包括有机膜，例如并五苯、并四苯、蒽、萘、 α -6-噻吩、 α -4-噻吩、苝及其衍生物、红荧烯及其衍生物、蒽及其衍生物、苝四羧酸二酰亚胺 (perylene tetracarboxylic diimide) 及其衍生物、苝四羧酸二酐 (perylene tetracarboxylic dianhydride) 及其衍生物、聚噻吩及其衍生物、聚对苯撑乙烯 (polyparaphenylenevinylene) 及其衍生物、聚对苯撑 (polyparaphenylene) 及其衍生物、聚芴 (polyfluorene) 及其衍生物、聚噻吩 1,2-亚乙烯基 (polythiophenevinylene) 及其衍生物、聚噻吩-杂环芳香族共聚物 (polythiophene-heterocyclic aromatic copolymer) 及其衍生物、萘的低聚并苯 (oligoacene) 及其衍生物、 α -5-噻吩低聚噻吩及其衍生物、不包含金属的酞菁及其衍生物、苯均四酸二酐 (pyromellitic dianhydride) 及其衍生物、苯均四酸二酰亚胺 (pyromellitic diimide) 及其衍生物、苝四羧酸二酐 (perylene tetracarboxylic acid dianhydride) 及其衍生物、萘四羧酸二酰亚胺 (naphthalene tetracarboxylic acid diimide) 及其衍生物、以及萘四羧酸二酐 (naphthalene tetracarboxylic acid dianhydride) 及其衍生物。

栅绝缘膜 150 可具有一层或多层，每层可以是有机绝缘膜、无机绝缘膜或有机-无机混合膜。可用于栅绝缘膜 150 的无机绝缘膜的例子是 SiO_2 、 SiN_x 、 Al_2O_3 、 Ta_2O_5 、钛酸锶钡 (BST)、锆钛酸铅 (PZT)。此外，栅绝缘膜 150 包括一层或多层由聚苯乙烯 (PS)、苯酚基聚合物、丙烯基聚合物、例如聚酰亚胺的酰亚胺基聚合物、芳醚基 (arylether-based) 聚合物、酰胺基聚合物、氟化物基聚合物、对二甲苯 (p-ylene) 基聚合物、乙烯醇基聚合物或聚对苯二甲撑制成的有机绝缘膜。

保护膜 140 可以是有机绝缘膜、无机绝缘膜或有机-无机混合膜。有机绝缘膜可以由光吸收材料制成，包括用于形成栅绝缘膜 150 的材料中的芳香族材料。保护膜 140 可以比半导体层 130 更薄。优选地，保护膜 140 可以具有 10-1000Å 的厚度。保护膜 140 由氧化硅、氮化硅、聚乙烯醇 (PVA)，聚氯乙烯 (PVC)、聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、聚酰亚胺、聚对苯二甲撑、聚乙烯基苯酚 (PVP)、 $\text{PI/Al}_2\text{O}_3$ 和光敏材料中的一种或多种制成。

保护膜 140 可以由氟化物基聚合物制成，其对半导体层 130 不具有显著的影响。由于氟化物基聚合物具有低介电常数，所以栅绝缘膜 150 可由具有高介电常数 (高 k) 的材料制成。栅绝缘膜 150 可以是高 k 无机绝缘膜，例如 Ta_2O_5 、 Y_2O_3 、 TiO_2 、钛酸锶钡 (BST)、锆钛酸铅 (PZT) 和锆钛酸钡 (BZT)。

有机薄膜晶体管 100 包括在半导体层 130 和保护膜 140 中形成的分离图形 145。半导体层 130 的沟道区 135，其设置在源和漏电极 121 和 125 之间并由分离图形 145 分开，用作有机薄膜晶体管 100 的沟道层。分离图形 145 具有凹槽形状且把沟道区 135 与有机薄膜晶体管的相邻沟道层分开。

现在转到图 4A 至 4D，图 4A 至 4D 是图 3 的有机薄膜晶体管 100 的半导体层 130 中形成的各种分离图形设计的平面图。图 4A 至 4D 示出了形成有机电致发光显示器中的单个像素的薄膜晶体管中的薄膜晶体管，其连接到栅极线 101 和数据线 103。本实施例描述了像素中的薄膜晶体管，但本发明不限于此。即，本发明可应用到用于有机电致发光显示器的薄膜晶体管。

参照图 4A，分离图形 145 包括封闭的环形凹槽，其围绕沟道区 135，且设置在由栅极线 101 和数据线 103 限定的像素区 105 中。分离图形 145 把沟道区 135 与设置在相邻像素区 105a 中的相邻薄膜晶体管 (未示出) 分开。

参考数字 135a 和 135b 分别指半导体层 130 中沟道区 135 接触源和漏电极 121 和 125 的接触区。当多个薄膜晶体管设置在单个像素区中时，可以形成用于每个像素区或用于在单个像素区中设置的每个薄膜晶体管的分离图形 145。可以在相应像素区 105 的外部形成分离图形 145 来与栅极线 101 或数据
5 数据线 103 重叠。可以在相邻像素区 105a 上形成分离图形 145。

现在参考图 4B，分离图形 145 包括一对沿着栅极线 101 延伸的平行线凹槽，使得沟道区 135 设置在该对平行线凹槽之间并与设置在相邻像素区 105a 中的薄膜晶体管（未示出）分开。当在单个像素区中设置多个薄膜晶体管时，可以形成用于每个像素区或用于在单个像素区中设置的每个薄膜
10 晶体管的分离图形 145。对应于分离图形 145 的该对平行线凹槽可沿着栅极线 101 从相应像素区 105 上至相邻像素区 105a 延伸，使得沟道区 135 可以与相邻像素区 105a 中设置的薄膜晶体管分开。

现在参照图 4C，分离图形 145 包括一对沿着数据线 103 延伸的平行的凹槽，使得沟道区 135 设置在该对平行线凹槽之间并与设置在相邻像素区 105a 中的薄膜晶体管（未示出）分开。当在单个像素区中设置多个薄膜晶体管时，可以形成用于每个像素区或用于在单个像素区中设置的每个薄膜
15 晶体管的分离图形 145。对应于分离图形 145 的该对平行线凹槽可沿着数据线 103 延伸从相应像素区 105 上至相邻像素区 105a，使得沟道区 135 可以与相邻像素区 105a 中设置的薄膜晶体管分开。

现在参照图 4D，分离图形 145 包括两对分别沿着栅极线 101 和数据线 103 延伸的且彼此交叉的平行线凹槽。分离图形 145 把设置在该两对平行线凹槽之间的沟道区 135 与设置在相邻像素区 105a 中的相邻薄膜晶体管（未
20 示出）分开。当多个薄膜晶体管设置在单个像素区中时，对应于每一像素区或设置在单个像素区中的每个薄膜晶体管可形成分离图形 145。对应于分离图形 145 的该两对平行线凹槽可分别沿着栅极线 101 和数据线 103 延伸从
25 相应像素区 105 上至相邻像素区 105a，使得沟道区 135 可以与设置在相邻像素区 105a 中的薄膜晶体管分开。

在本实施例中，通过穿过半导体层 130 和保护膜 140 完全地蚀刻以暴露源和漏电极 121 和 125 的一部分来形成凹槽形分离图形 145，但本发明不
30 限于此。例如，可以通过蚀刻半导体层 130 至预定厚度来形成凹槽形分离

图形 145。此外，图 4A 至 4D 中的分离图形 145 把分别设置在彼此相邻的像素区 105 和 105a 中的薄膜晶体管的沟道层分开，但是本发明不限于此。例如，分离图形 145 可将单个像素区中设置的多个薄膜晶体管的沟道层分开。

- 5 现在转到图 5A-5D，图 5A-5D 是用于解释制造图 3 的有机薄膜晶体管 100 的方法的截面图。在该方法中，使用激光烧蚀工艺来构图半导体层 130。参照图 5A，在衬底 110 上形成源和漏电极 121 和 125。衬底 110 可以是玻璃衬底、塑料衬底和金属衬底之一。

- 10 现在参照图 5B，在衬底 110 以及源和漏电极 121 和 125 上形成半导体层 130，并在半导体层 130 上形成保护膜 140。半导体层 130 是有机半导体层。保护膜 140 可以是有机绝缘膜、无机绝缘膜、或有机-无机混合膜。当使用激光烧蚀工艺构图半导体层 130 时，保护膜 140 防止半导体层 130 的表面损坏。

- 15 现在参照图 5C，使用激光烧蚀工艺蚀刻保护膜 140 和半导体层 130，以形成分离出半导体层 130 的沟道区 135 的分离图形 145。分离图形 145 具有如图 4A-4D 所示的凹槽形状。在激光烧蚀工艺准备过程中，利用保护膜 140 覆盖半导体层 130，且形成保护膜 140 以具有与半导体层 130 相同的图形。

- 20 把保护膜 140 形成得比半导体层 130 更薄。保护膜具有小于 1000 Å 的厚度，例如 10-1000 Å。如果保护膜 140 比半导体层 130 更厚，例如如果半导体层具有 500-1500 Å 的厚度，且保护膜 140 具有 1-2 μm 的厚度，那么当使用激光烧蚀工艺对半导体层 130 构图时，产生大量的颗粒。

- 25 保护膜 140 可包括有机绝缘膜、无机绝缘膜、或有机-无机混合膜。由于使用激光烧蚀工艺形成分离图形 145，因此保护膜 140 可以由光吸收材料制成。例如，保护膜 140 可以包括由氧化硅、氮化硅、聚乙烯醇 (PVA)，聚氯乙烯 (PVC)、聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、聚酰亚胺、聚对苯二甲撑、聚乙烯基苯酚 (PVP) 和 $\text{PI}/\text{Al}_2\text{O}_3$ 的一种或更多种形成的绝缘膜。保护膜 140 也可以包括正性或负性光敏材料。

- 30 现在参照图 5D，在具有分离图形 145 的保护膜 140 上形成栅绝缘膜 150。接着，在栅绝缘膜 150 上形成栅电极 155，因此形成第一实施例的有

机薄膜晶体管 100。

栅绝缘膜 150 可以具有一层或多层，每层可以是有机绝缘膜、无机绝缘膜或有机-无机混合膜。栅绝缘膜 150 中的无机层可以是 SiO_2 、 SiN_x 、 Al_2O_3 、 Ta_2O_5 、钛酸锶钡 (BST)、锆钛酸铅 (PZT) 之一。此外，栅绝缘膜 150 中的有机层可以包括聚苯乙烯 (PS)、苯酚基聚合物、丙烯基聚合物、酰亚胺基聚合物例如聚酰亚胺、芳醚基聚合物、酰胺基聚合物、氟化物基聚合物、对二甲苯基聚合物、乙烯醇基聚合物、和聚对苯二甲撑中的一种或多种。

在本发明的第一实施例中，当栅绝缘膜 150 或保护膜 140 包括有机材料时，由于穿过半导体层 130 和保护膜 140 形成分离出半导体层 130 的沟道区 135 的分离图形 145，所以保护膜 140 应当由包括吸收光的芳香族材料的有机材料形成。由于在形成分离图形 145 之后形成栅绝缘膜 150，所以栅绝缘膜 150 可以是或可以不是吸收光的有机材料。当保护膜 140 包括具有低介电常数的氟化物基聚合物时，栅绝缘膜 150 可包括高 k 无机绝缘膜，例如 Ta_2O_5 、 Y_2O_3 、 TiO_2 、钛酸锶钡 (BST)、锆钛酸铅 (PZT) 和锆钛酸钡 (BZT)。

现在转到图 6，图 6 是依照本发明的第二实施例的用于柔性有机电致发光显示器中的有机薄膜晶体管 200 的截面图。图 6 的有机薄膜晶体管 200 是底栅型结构。参照图 6，在衬底 210 上形成栅极 215，在衬底 210 上形成覆盖栅极 215 的栅绝缘膜 220。在栅绝缘膜 220 上形成源和漏电极 231 和 235。在栅绝缘膜 220 上形成半导体层 240 以接触源和漏电极 231 和 235。在半导体层 240 上形成保护膜 250。

衬底 210 可以是玻璃衬底、塑料衬底和金属衬底之一。半导体层 240 是有机半导体层。栅绝缘膜 220 可以具有一层或多层，每层可以是有机绝缘膜、无机绝缘膜、和有机-无机混合膜。保护膜 250 吸收光，且可以是有机绝缘膜、无机绝缘膜、或有机-无机混合膜。保护膜 250 形成得比半导体层 240 更薄，且具有小于 $1000\text{\AA}$ 的厚度，例如 $10\text{-}1000\text{\AA}$ 。

有机薄膜晶体管 200 包括在半导体层 240 和保护膜 250 中形成的分离图形 255。通过分离图形 255 分离出在源和漏电极 231 和 235 之间设置的半导体层 240 的沟道区 245，该沟道区 245 用作有机薄膜晶体管 200 的沟道层。分离图形 255 把沟道区 245 从有机薄膜晶体管的相邻沟道层分开，并具有凹槽形状，如图 4A-4D 所示。

制造图 6 的有机薄膜晶体管 200 的方法与图 5A-5D 所示的制造有机薄膜晶体管 100 的方法相似。在衬底 210 上形成栅电极 215、栅绝缘膜 220、以及源和漏电极 231 和 235。接着，在所得到的结构上形成半导体层 240 和保护膜 250，且使用激光烧蚀工艺构图半导体层 240 来形成分离图形 255。

- 5 依照第二实施例，在半导体层 240 上形成保护膜 250，接着使用激光烧蚀方法构图半导体层 240，使得能够在避免载流子积累的同时避免半导体层 240 的表面损坏，由此减小晶体管的关断电流。

现在转到图 7，图 7 是依照本发明的第三实施例的有机薄膜晶体管 300 的截面图。有机薄膜晶体管 300 是与图 3 的晶体管 100 的结构相似的顶栅型
10 结构。参照图 7，在衬底 310 上形成源和漏电极 321 和 325，半导体层 335 形成在衬底 310 上，在源和漏电极 321 和 325 上方并与其接触，以及在源和漏电极 321 和 325 之间。保护膜 345 形成在半导体层 335 之上。构图保护膜 345 和半导体层 335 以形成沟道区。在所得到的结构上形成栅绝缘膜 350，且在栅绝缘膜 350 上形成栅电极 355。

- 15 衬底 310 可以是玻璃衬底、塑料衬底或金属衬底之一。金属衬底可以由不锈钢 (SUS) 形成。塑料衬底可以包括例如聚醚砜 (PES)、聚丙烯酸酯 (PAR)、聚醚酰亚胺 (PEI)、聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚苯硫醚 (PPS)、聚烯丙基化合物、聚酰亚胺、聚碳酸酯 (PC)、三醋酸纤维素 (TAC) 或乙酸丙酸纤维素 (CAP) 的塑料膜。

- 20 半导体层 335 是有机半导体层。半导体层 335 是有机膜，例如并五苯、并四苯、蒽、萘、a-6-噻吩、a-4-噻吩、苝及其衍生物、红荧烯及其衍生物、蔻及其衍生物、苝四羧酸二酰亚胺 (perylene tetracarboxylic diimide) 及其衍生物、苝四羧酸二酐 (perylene tetracarboxylic dianhydride) 及其衍生物、聚噻吩及其衍生物、聚对苯撑乙烯 (polyparaphenylenevinylene) 及其衍生物、
25 聚对苯撑 (polyparaphenylene) 及其衍生物、聚茱及其衍生物、聚噻吩 1, 2-亚乙烯基 (polythiophenevinylene) 及其衍生物、聚噻吩-杂环芳香族共聚物 (polythiophene-heterocyclic aromatic copolymer) 及其衍生物、萘的低聚并苯 (oligoacene) 及其衍生物、a-5-噻吩低聚噻吩及其衍生物、不包含金属的酞菁及其衍生物、苯均四酸二酐 (pyromellitic dianhydride) 及其衍生物、苯
30 均四酸二酰亚胺 (pyromellitic diimide) 及其衍生物、苝四羧酸二酐

(perylene tetracarboxylic acid dianhydride) 及其衍生物、萘四羧酸二酰亚胺 (naphthalene tetracarboxylic acid diimide) 及其衍生物、或萘四羧酸二酐 (naphthalene tetracarboxylic acid dianhydride) 及其衍生物。

栅绝缘膜 350 可具有一层或多层, 每层可以是有机绝缘膜、无机绝缘膜或有机-无机混合膜。栅绝缘膜 350 中的无机绝缘膜可以是 SiO_2 、 SiN_x 、 Al_2O_3 、 Ta_2O_5 、BST、和 PZT 之一。栅绝缘膜 350 中的有机绝缘膜可以是聚苯乙烯 (PS)、苯酚基聚合物、丙烯基聚合物、例如聚酰亚胺的酰亚胺基聚合物、芳醚基聚合物、酰胺基聚合物、氟化物基聚合物、对二甲苯基聚合物、乙烯醇基聚合物或聚对苯二甲撑。

保护膜 345 包括正性或负性光敏材料。保护膜 345 形成得比半导体层 335 更薄, 并可具有小于 $1000\text{\AA}$ 的厚度, 例如 $10\text{-}1000\text{\AA}$ 。在图 7 的有机薄膜晶体管 300 中, 对应于栅极 355 构图半导体层 335。

现在转到图 8A-8D, 图 8A-8D 是示出依照本发明的第三实施例的图 7 的有机薄膜晶体管 300 中的半导体层 335 的可能图形的平面图。图 8A-8D 关于有机电致发光显示器的单个像素中的薄膜晶体管中的连接到栅极线 301 和数据线 303 的单个薄膜晶体管。第三实施例应用于像素中的薄膜晶体管, 但本发明不限于此。例如, 第三实施例也可以应用于任何用于有机电致发光显示器中的薄膜晶体管。

现在参照图 8A, 对于由栅极线 301、数据线 303 和电源线 (未示出)、以及对应于源和漏电极 321 和 325 以及源和漏电极 321 与 325 之间的空间的框形图形来限定的每个像素区 305, 分别设置半导体层 335。当在像素区 305 中设置多个薄膜晶体管时, 半导体层 335 具有对应于该多个薄膜晶体管的每一个的框形图形, 或对应于该多个薄膜晶体管的框形图形。半导体层 335 可以形成为框形以与相应的像素区 305 的外部的栅极线 301 或数据线 303 重叠。可以在相邻像素区 305a 上形成半导体层 335 以分开设置在相邻像素区 305a 中的薄膜晶体管。

现在参照图 8B, 在由栅极线 301 和数据线 303 限定的多个像素区中, 半导体层 335 具有沿着设置在第一方向例如行方向 (左到右) 上的像素区延伸的线形。半导体层 335 与在设置在该多个像素区中的相邻行中的像素区 305a 中设置的薄膜晶体管分开。当在像素区中设置多个薄膜晶体管时,

半导体层 335 具有对应于该多个薄膜晶体管的每一个的线形图形，或对应于该多个薄膜晶体管的线形图形。半导体层 335 可以具有形成与相应的像素区 305 的外部的栅极线 301 重叠的线形图形，或是沿着相邻像素区 305a 上方的栅极线 301 延伸的线形图形。

- 5 现在参照图 8C，在由栅极线 301 和数据线 303 限定的该多个像素区中，半导体层 335 具有延伸以对应于在第二方向例如列方向（上和下）上设置的像素区的线形。形成半导体层 335 以与在设置在该多个像素区中的相邻列中的像素区 305a 中设置的薄膜晶体管分开。当多个薄膜晶体管设置在像素区 305 中时，半导体层 335 具有对应于该多个薄膜晶体管的每一个的线形图形，或对应于该多个薄膜晶体管的线形图形。半导体层 335 可以具有形成以与相应像素区 305 外部的数据线 303 重叠的线形图形，或沿着相邻像素区 305a 上的数据线 303 延伸的线形图形。

- 15 现在参照图 8D，在由栅极线 301 和数据线 303 限定的该多个像素区中，半导体层 335 具有对应于在行和列（即第二和第一）方向上设置的像素区 305 的网状形状。在对应于该多个像素区的部分中，沿着数据线 303 和栅极线 301 形成半导体层 335。当在像素区中设置多个薄膜晶体管时，半导体层 335 具有对应于该多个薄膜晶体管的每一个的网状图形，或对应于该多个薄膜晶体管的网状图形。半导体层 335 可具有形成以与相应的像素区 305 外部的栅极线 301 和/或数据线 303 重叠的网状图形，或沿着相邻像素区 305a 上的栅极线 301 和数据线 303 延伸的网状图形。

- 25 现在转到图 9A-9D，图 9A-9D 是用于解释制造图 7 的有机薄膜晶体管 300 的方法的截面图。参照图 9A，在衬底 310 上形成源和漏电极 321 和 325，，在衬底 310 的整个表面上形成覆盖源和漏电极 321 和 325 的有机半导体材料 330。在半导体材料 330 上形成用于保护膜的光敏材料 340。衬底 310 可以是玻璃衬底、塑料衬底和金属衬底之一。

现在参照图 9B，曝光、显影和构图光敏材料 340 以形成保护膜 345，使得部分保护膜 345 留在源和漏电极 321 与 325 以及源和漏电极 321 与 325 之间的空间上。在随后的干法蚀刻工艺中，剩余的保护膜 345 用作保护下面的有机半导体材料 330。

- 30 现在参照图 9C，使用保护膜 345 作为蚀刻掩模，干法蚀刻有机半导体

材料 330 的暴露部分, 以形成半导体层 335。构图半导体层 335 以具有如图 8A-8D 所示的各种图形。

现在参照图 9D, 在所得到的结构上形成栅绝缘膜 350, 且在栅绝缘膜 350 上形成栅电极 355(图 9D 中未示出), 以形成图 7 的有机薄膜晶体管 300。

5 现在转到图 10, 图 10 是示出依照本发明的第四实施例的有机薄膜晶体管 400 的截面图。有机薄膜晶体管 400 是底栅结构型薄膜晶体管。现在参照图 10, 在衬底 410 上形成栅电极 420, 并在栅电极 420 和衬底 410 上形成栅绝缘膜 425。在栅绝缘膜 425 上形成源和漏电极 431 和 435。在源和漏电极 431 和 435 上形成半导体层 445, 并在半导体层 445 上形成保护膜 455。与图 10 7 的薄膜晶体管 300 类似, 衬底 410 可以是玻璃衬底、塑料衬底或金属衬底之一。栅绝缘膜 420 可具有一层或多层, 每层可以是有机绝缘膜、无机绝缘膜或有机-无机混合膜。半导体层 445 是有机半导体层。保护膜 445 包括正性或负性光敏材料。

制造图 10 的有机薄膜晶体管 400 的方法包括使用图案化的保护膜 455 15 作为蚀刻掩模构图半导体层 445, 且与制造图 7 的有机薄膜晶体管 300 的方法相似。即, 在衬底 410 上形成栅电极 420、栅绝缘膜 425 以及源和漏电极 431 和 435。接着, 在衬底 410 上形成有机半导体材料和光敏材料。然后, 曝光、显影并构图光敏材料以形成图案化的保护膜 455。在干法蚀刻期间图案化的保护膜 455 和蚀刻掩模构图下面的半导体层 445。接着构图有机半导 20 体材料, 由此形成半导体层 445。

依照图 10 的第四实施例, 使用如图 9A-9D 所示的利用保护膜 455 的干法蚀刻工艺来构图半导体层 445, 使得能够防止半导体层 445 的表面损坏并防止载流子积累, 由此减小晶体管的关断电流。

现在转到图 11, 图 11 是示出依照本发明的实施例的具有与图 3 的有机 25 薄膜晶体管 100 相似的顶栅型有机薄膜晶体管的有机电致发光显示器 500 的截面图。图 11 对应于单个像素并示出有机发光器件和在有机电致发光显示器 500 的单个像素中驱动有机发光器件的驱动薄膜晶体管。

由于显示器 500 的晶体管部分的结构与图 3 的晶体管 100 的结构相似, 因此制造显示器 500 的晶体管部分的方法与图 5A-5D 的方法相似。现在参 30 照图 11, 在衬底 510 上形成源和漏电极 521 和 525。在衬底 510 上和源和

漏电极 521 与 525 上形成半导体层 530，以接触源和漏电极 521 和 525。然后在半导体层 530 上形成保护膜 540。在半导体层 530 和保护膜 540 中形成限定沟道区 535 的分离图形 545，以分开薄膜晶体管的相邻沟道层(未示出)。在所得到的结构上形成栅绝缘膜 550，并在栅绝缘膜 550 上形成栅电极 555。

5 衬底 510 可以是玻璃衬底、塑料衬底和金属衬底之一。半导体层 530 是有机半导体材料。栅绝缘膜 550 可具有一层或多层，每层可以是有机绝缘膜、无机绝缘膜或有机-无机混合膜。当构图半导体层 530 以形成限定沟道区 535 的分离图形 545 时，保护膜 540 保护沟道区 535 的表面。半导体层 530 具有与图 4A-4D 所示的半导体层 130 中的凹槽图形相同的凹槽图形。

10 保护膜 540 可以是有机绝缘膜、无机绝缘膜、或有机-无机混合膜，且包括氧化硅、氮化硅、聚乙烯醇 (PVA)，聚氯乙烯 (PVC)、聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、聚酰亚胺、聚对苯二甲撑、聚乙烯基苯酚 (PVP) 和 $\text{PI}/\text{Al}_2\text{O}_3$ 中的一种。此外，保护膜 540 可以包括正性或负性光敏材料。保护膜 540 形成得比半导体层 530 更薄，并可具有小于 $1000\text{\AA}$ 的厚度，例如 $10\text{-}1000\text{\AA}$ 。

15 保护膜 540 可以由氟化物基聚合物制成，其对下面的半导体层 530 不具有显著的影响。由于氟化物基聚合物具有低介电常数，所以栅绝缘膜 550 可由具有高介电常数的材料制成。栅绝缘膜 550 可以包括高 k 无机绝缘膜，例如 Ta_2O_5 、 Y_2O_3 、 TiO_2 、BST、PZT 和 BZT。然后，在栅绝缘膜上形成栅电极 555。

20 在栅电极 555 和栅绝缘膜 550 上形成钝化膜 560。在钝化膜 560 上形成有机发光器件的下电极 570。下电极 570 通过通孔 565 连接到漏电极 525。在钝化膜 560 上形成像素分离膜 580，且像素分离膜 580 包括暴露部分下电极 570 的孔 585。在被孔 585 暴露的部分下电极 570 上形成有机膜层 590。在有机膜层 590 和像素分离膜 580 上形成上电极 595。有机膜层 590 可以包
25 括一层或多层有机层，例如空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层和空穴阻挡层。

现在转到图 12，图 12 是示出依照本发明的另一个实施例的具有顶栅型结构的有机薄膜晶体管的有机电致发光显示器 600 的截面图。图 12 对应于单个像素，且示出了有机发光器件和在有机电致发光显示器 600 的单个像素中驱动有机发光器件的驱动薄膜晶体管。在图 12 的显示器 600 中，晶体
30

管部分与图 7 的晶体管 300 相似。

在形成显示器 600 中,由于显示器 600 的晶体管部分与图 7 的晶体管 300 相似,所以制造显示器 600 的晶体管部分的方法与图 9A-9D 的方法相似。现在参照图 12,在衬底 610 上形成源和漏电极 621 和 625,并在源和漏电极
5 621 和 625 上形成半导体层 635 和保护膜 645。构图半导体层 635 和保护膜 645 以形成与相邻薄膜晶体管(未示出)的沟道层分开。在所得到的结构上形成栅绝缘膜 650,并在栅绝缘膜 650 上形成栅电极 655。

衬底 610 可以是玻璃衬底、塑料衬底和金属衬底之一。半导体层 635 是有机半导体材料。栅绝缘膜 650 可具有一层或多层,每层可以是有机绝
10 缘膜、无机绝缘膜或有机-无机混合膜。

保护膜 645 用作蚀刻掩模并当通过干法蚀刻构图半导体层 635 时保护半导体层 635 的表面。半导体层 635 具有与图 8A-8D 所示的半导体图形 335 相似的凹槽图形。保护膜 645 包括正性或负性光敏材料。保护膜 645 形成得比半导体层 635 更薄,并可具有小于 1000 Å 的厚度,例如 10-1000 Å。

15 在所得到的结构上形成钝化膜 660,在钝化膜 660 上形成有机发光器件的像素分离膜 680、下电极 670、有机膜层 690 和上电极 695。下电极 670 通过通孔 665 连接到漏电极 625。通过暴露部分下电极 670 的孔 685 穿过像素分离膜 680。

在图 11 和 12 的实施例中,有机电致发光显示器包括具有分别如图 3
20 和图 7 所示的顶栅结构的薄膜晶体管,但是图 11 和 12 的实施例也可以应用于包括分别如图 6 和图 10 所示的具有底栅结构的薄膜晶体管的有机电致发光显示器。

有机薄膜晶体管和采用它的有机电致发光显示器不限于依照本发明的实施例的附图中所示的结构,因此可应用于任何其中使用保护膜构图半导
25 体层以把薄膜晶体管的沟道层与相邻薄膜晶体管的沟道层分开的结构。

已经描述了具有有机薄膜晶体管作为开关器件的有机电致发光显示器,但本发明不限于此。例如,本发明也可应用于使用有机薄膜晶体管作为开关器件的平板显示器,由此可以减小薄膜晶体管的关断电流,并可以防止有机半导体层的表面损伤。

30 依照本发明,使用激光烧蚀方法构图半导体层,使得能够防止有机半

导体层的表面损坏并防止载流子积累，由此减小晶体管的关断电流。

虽然参照其示例性实施例具体示出和描述了本发明，但是本领域技术人员应当理解，可以在不脱离下述权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下进行形式和细节上的各种改变。

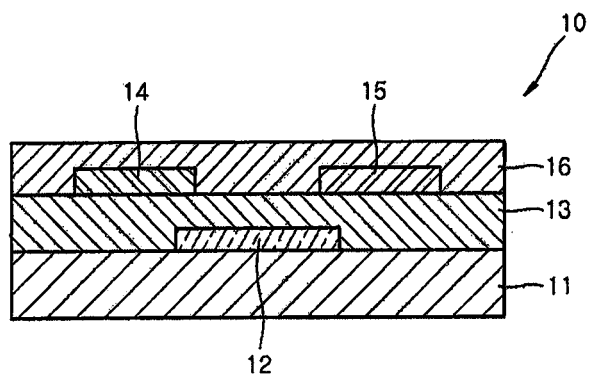


图 1

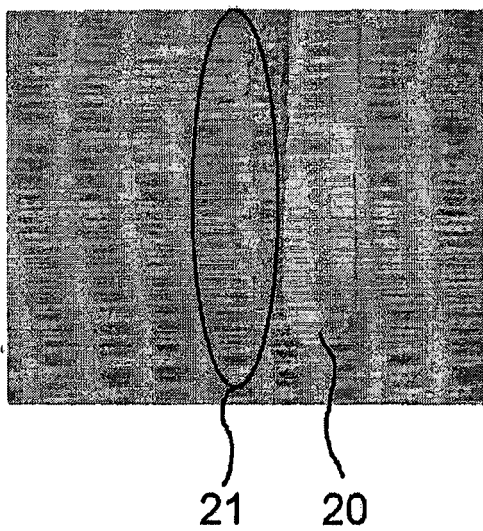


图 2

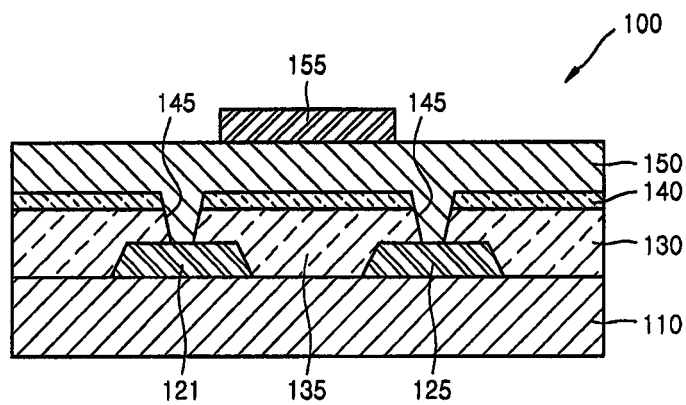


图 3

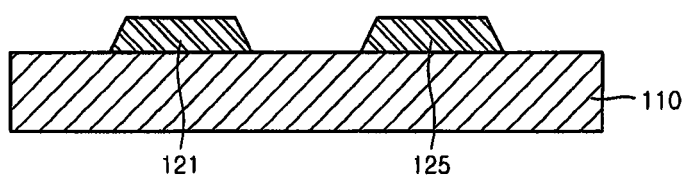


图 4A

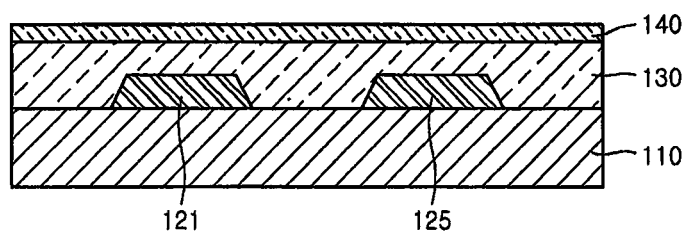


图 4B

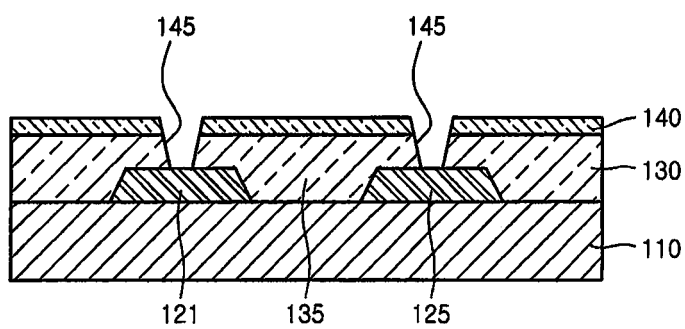


图 4C

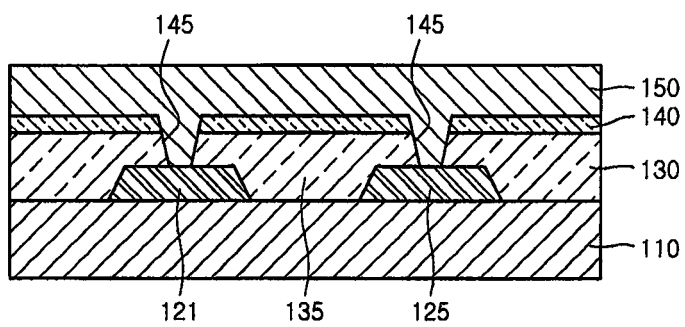


图 4D

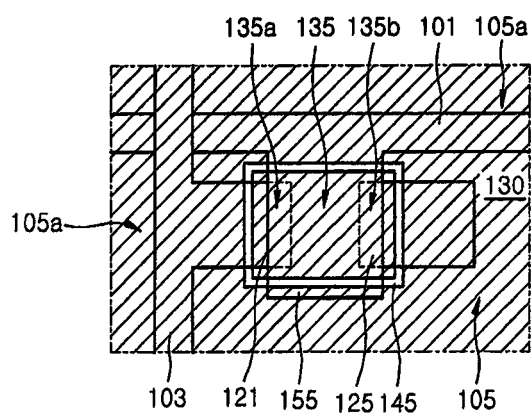


图 5A

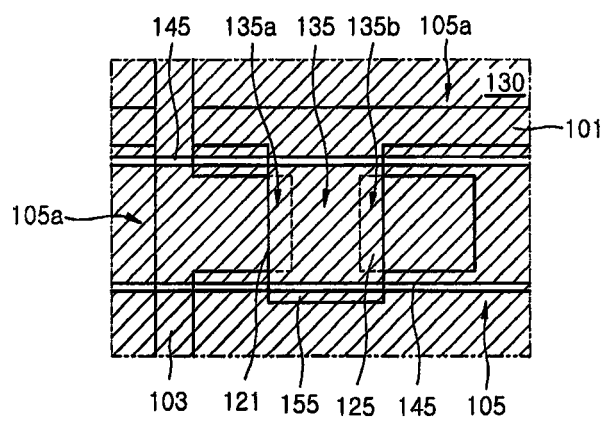


图 5B

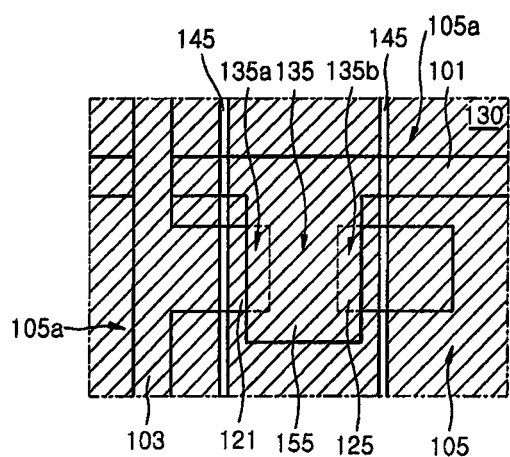


图 5C

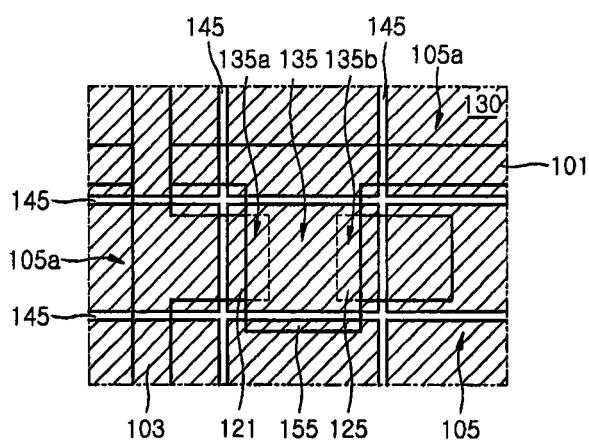


图 5D

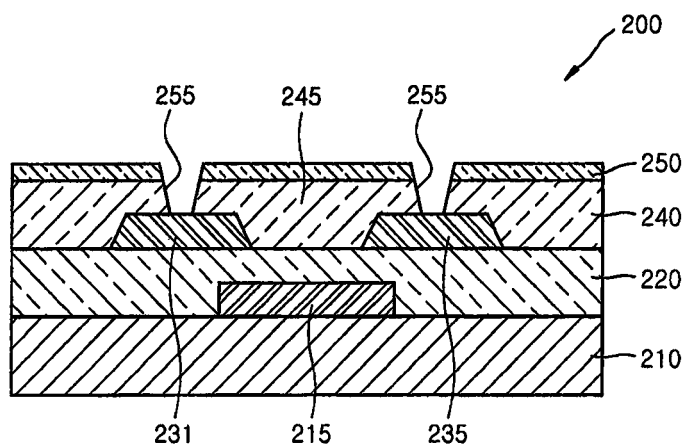


图 6

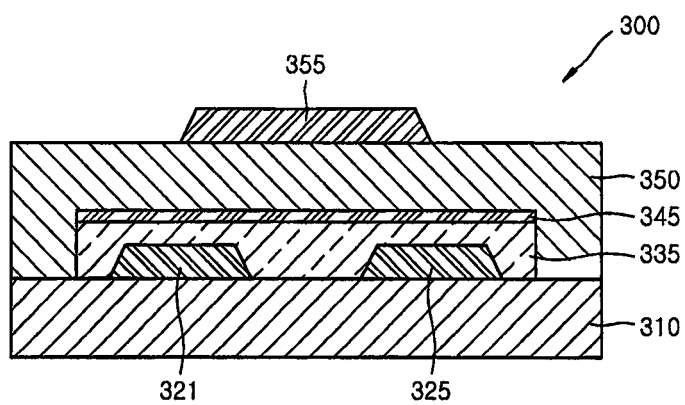


图 7

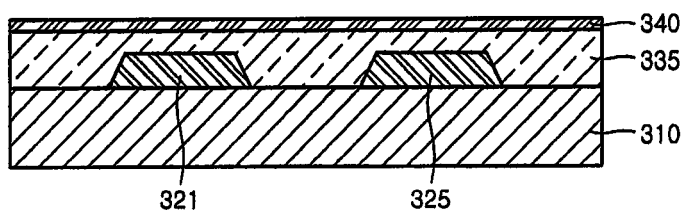


图 8A

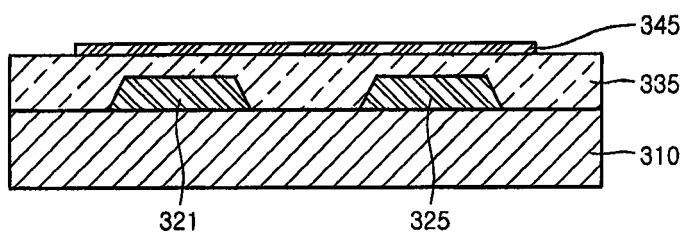


图 8B

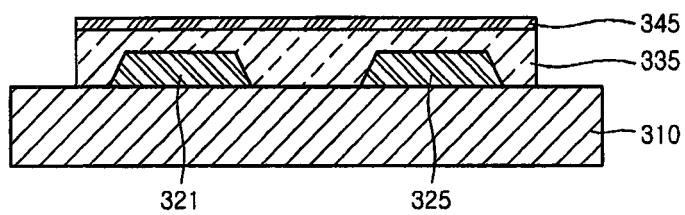


图 8C

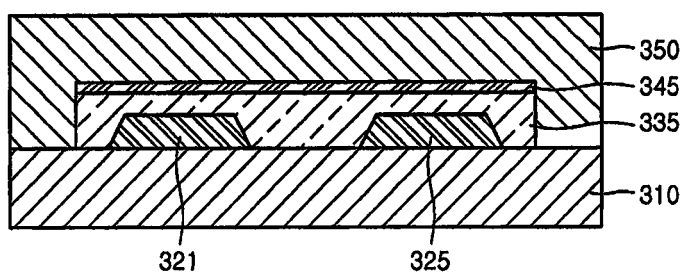


图 8D

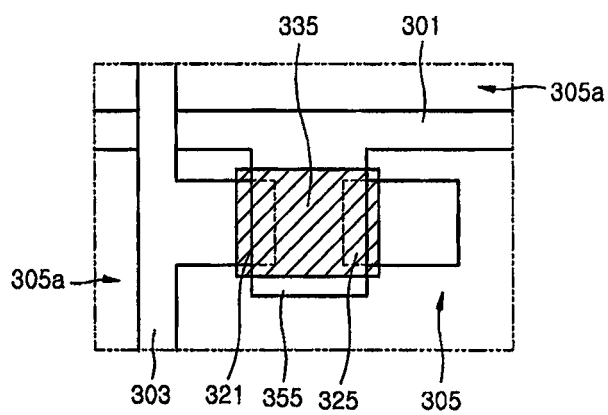


图 9A

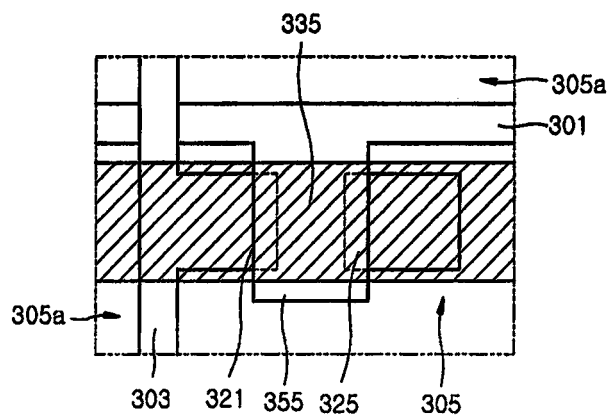


图 9B

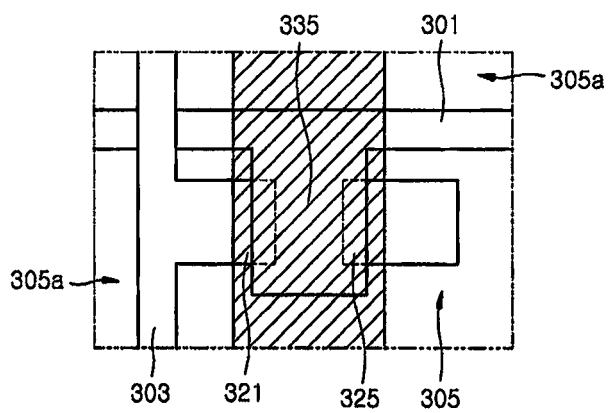


图 9C

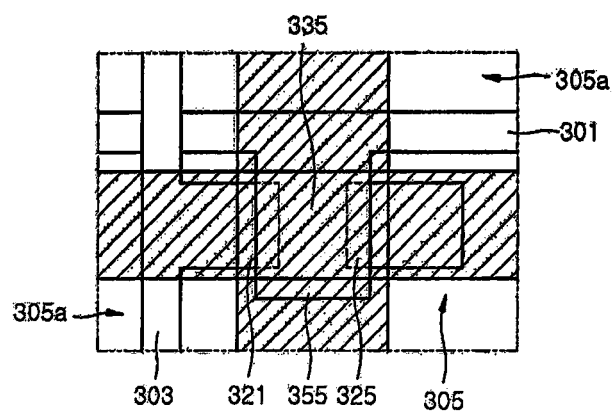


图 9D

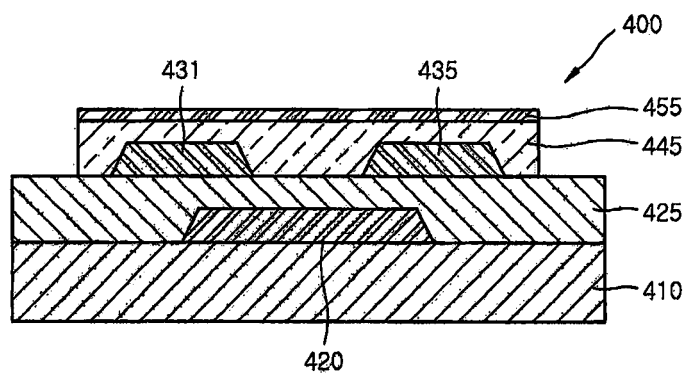


图 10

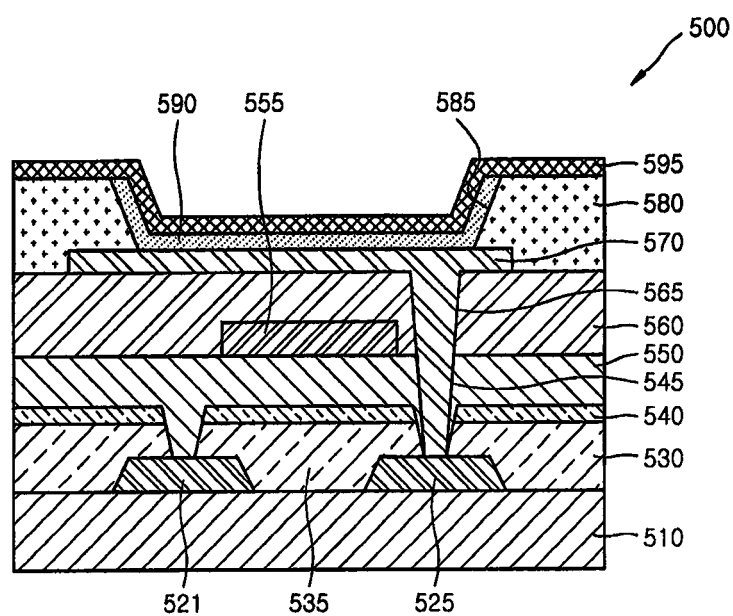


图 11

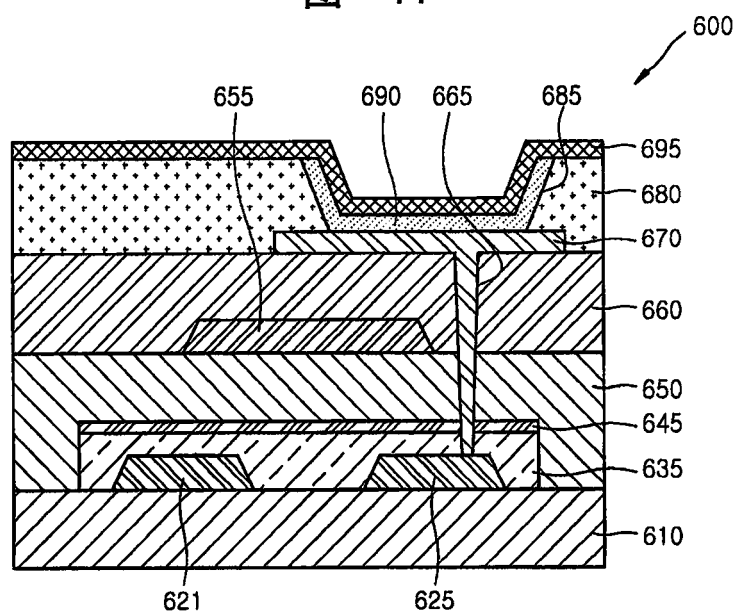


图 12

专利名称(译)	有机薄膜晶体管及其制造方法及平板显示器		
公开(公告)号	CN1874023A	公开(公告)日	2006-12-06
申请号	CN200610093471.7	申请日	2006-05-24
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
[标]发明人	安泽 徐旼彻 牟然坤		
发明人	安泽 徐旼彻 牟然坤		
IPC分类号	H01L51/05 H01L51/40 H01L27/32 H01L21/82		
CPC分类号	H01L51/0017 H01L27/3274 H01L51/0545 H01L27/283 H01L51/0541 H01L51/0036		
代理人(译)	张雪梅		
优先权	1020050043702 2005-05-24 KR		
其他公开文献	CN1874023B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种防止有机半导体层的表面损坏并减小关断电流的有机薄膜晶体管及其制造方法，和一种结合该有机薄膜晶体管的有机发光器件。有机薄膜晶体管包括衬底、在衬底上设置的源和漏电极、接触源和漏电极并包括沟道区的半导体层、在半导体层上设置的且具有与半导体层相同的图形的保护膜，该保护膜包括激光吸收材料、设置在栅和源和漏电极之间的栅绝缘膜、设置在栅绝缘膜上的栅电极、以及在半导体层和保护膜内设置的分离图形，该分离图形适于限定半导体层的沟道区。

