

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01L 29/786

H01L 21/324 G02F 1/133

G09F 9/30

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02104992.0

[43] 公开日 2002 年 11 月 13 日

[11] 公开号 CN 1379482A

[22] 申请日 2002. 3. 29 [21] 申请号 02104992.0

[30] 优先权

[32] 2001. 3. 30 [33] JP [31] 102378/01

[71] 申请人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 山田努

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

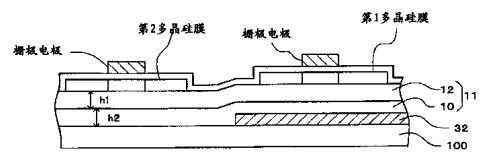
代理人 程天正 叶恺东

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 6 页

[54] 发明名称 半导体装置及有源矩阵型显示装置

[57] 摘要

本发明谋求由激光退火进行的多晶化的均衡化。在驱动器内装型有源矩阵型显示装置等中的透明基板上的一部分区域上形成金属层(32),具备缓冲层(11)使之覆盖金属层(32)的形成区域及非形成区域的每一个。在该缓冲层(11)之上、且在金属层的形成区域上配置第1多晶硅膜,在非形成区域上配置第2多晶硅膜。缓冲层(11)具备充分的膜厚和热容量,加大有源层与其下层金属层的层间距离,能够缓和由金属层引起的热漏泄。因此,通过对成膜于缓冲层(11)上的非晶硅膜进行设定成同一条件的激光退火,能够分别得到适宜颗粒尺寸的第1以及第2多晶硅膜。



ISSN 1008-4274

1. 一种半导体装置，其特征在于，具备：
形成在透明基板上的一部分区域中的金属层；
形成在上述金属层的上方并且至少一部分与该金属层重叠，通过
5 激光退火而多晶化了的多晶半导体膜；以及
在上述金属层与上述多晶半导体膜的层间的缓冲层。
2. 一种半导体装置，其特征在于，具备：
形成在透明基板上的一部分区域中的金属层；
通过激光退火而多晶化，形成在上述金属层的上方并且至少一部
10 分与该金属层重叠的第 1 多晶半导体膜；
形成在上述金属层的非形成区域的上方的第 2 多晶半导体膜；以
及
在上述第 1 及第 2 多晶半导体膜层的下层、且在上述金属层的上
层的缓冲层。
- 15 3. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的半导体装置，其特征在
于：
上述缓冲层具备缓和由上述金属层的热传导引起的热漏泄的功
能。
4. 根据权利要求 1~权利要求 3 的任一项中所述的半导体装
20 置，其特征在于：
上述缓冲层具备形成在上述多晶半导体膜一侧的 200nm 以上厚度
的氧化硅膜和形成在上述透明基板一侧的 50nm 左右的氮化硅膜。
5. 根据权利要求 1~权利要求 3 的任一项中所述的半导体装
置，其特征在于：
25 上述缓冲层具有形成在上述透明基板一侧的 100nm 以上的氮化硅
膜和形成在与上述多晶半导体膜的接触面一侧的 130nm 以上的氧化硅
膜。
6. 根据权利要求 1~权利要求 5 的任一项中所述的半导体装
置，其特征在于：
30 上述多晶半导体膜构成薄膜晶体管的有源层。
7. 一种有源矩阵型显示装置，其特征在于：在该有源矩阵型显
示装置中，

在同一个基板上具备像素部分和驱动器部分，
上述像素部分配置多个像素，各个像素具备像素部分薄膜晶体管和显示元件，

上述驱动器部分具备可输出用于驱动上述像素部分的各个像素的信号
5 的多个驱动器部分薄膜晶体管，

上述像素部分薄膜晶体管及上述驱动器部分薄膜晶体管作为有源层每一个都使用作为相同材料的多晶硅，在上述基板上构成为顶部栅极型晶体管，

在上述像素部分及驱动器部分薄膜晶体管的多晶硅有源层的下层
10 形成由氧化硅膜和氮化硅膜构成的缓冲层，

进而，在上述像素部分薄膜晶体管的多晶硅有源层的下方，把上述缓冲层夹在中间配置了金属层。

8. 根据权利要求7所述的有源矩阵型显示装置，其特征在于：

上述各个像素还具备保持电容，该保持电容的第1电极与上述像
15 素部分薄膜晶体管的有源层电连接，

上述保持电容的第2电极由上述金属层构成。

半导体装置及有源矩阵型显示装置

技术领域

5 本发明涉及多晶半导体层的下层构造，例如有源矩阵型显示装置的薄膜晶体管（以下记为 TFT）的多晶硅有源层的下层构造。

背景技术

液晶显示装置（以下记为 LCD）等的平面屏显示器能够薄型化、小型化、轻量化，且功耗低，LCD 等已经作为各种设备的显示部分，以便携信息设备为代表在众多的设备中被采用。在 LCD 等中，在各个像素上作为开关元件设置了称为有源矩阵型的薄膜晶体管等，该屏由于可靠地维持每个像素的显示内容，因此用作为用于实现高精细的显示或者高显示品质的显示装置。

图 6 示出有源矩阵型 LCD 的像素的等效电路。各个像素具备连接到栅极线和数据线的薄膜晶体管（TFT），如果根据输出到栅极线的选择信号 TFT 导通，则从数据线经过该 TFT 向液晶电容 C1c 供给对应于显示内容的数据。另外，由于在选择了 TFT 写入数据之后至下一次 TFT 再被选择为止的期间，需要可靠地保持写入的显示数据，因此对于 TFT 与液晶电容 C1c 并联连接了保持电容 Csc。

20 在这样的有源矩阵型 LCD 中，作为设置在各个像素中的 TFT，把多晶硅层用作为有源层，另外已知在该有源层的上层形成了栅极电极的顶部栅极型 TFT。顶部栅极型多晶硅的 TFT 很容易利用自己的栅极，在多晶硅有源层自匹配地形成源极以及漏极区和沟道区，因此能够在发展 TFT 的小型化、集成化等的基础上期待高效果。

25 另外，已知使用能够以低温处理把已成膜的非晶硅多晶化的激光退火法而形成多晶硅层。该激光退火还能够以廉价在作为基板容易大面积化的低熔点玻璃基板上形成高品质的多晶硅层。从而，当前在有源矩阵型 LCD 的多晶硅 TFT 的制造中被采用。

30 另外，在把这些 TFT 例如在投影仪屏中使用时，作为用于防止来自光源的光入射到 TFT 有源层的遮光部件，有时在 TFT 下层设置金属层。进而，在把上述 TFT 在高精细屏中使用的情况等中，有时在 TFT 下层的像素电极周边位置形成作为黑矩阵的金属层。

上述的激光退火方法虽然能够形成非常出色的多晶硅，但是另一方面，存在着通过激光照射得到的多晶硅的膜质由硅层的下层材料强烈左右的问题。

在顶部栅极型 TFT 中，在有源层的沟道区下方没有作为 TFT 的进一步的必须结构。由此如上述那样，在形成了沟道形成区的下层的金属层的 TFT 中，根据该金属层的热传导性等，即使是在同一个基板上，也有可能对于在沟道形成区的下层不存在金属层的 TFT 和沟道形成区的退火条件不同。从而，例如即使用相同的功率把激光光束照射到非晶硅膜上，实际的退火条件受到 TFT 有源层的下层材料的影响，有可能差异很大。

图 7 示出通过激光退火得到的多晶硅的颗粒尺寸对于激光所提供的能量的特性。如图所示，伴随着供给能量的上升颗粒尺寸增加，但是如果供给能量超过了可以得到最大颗粒尺寸的能量值，则颗粒尺寸急剧地减少。

在非晶硅膜的下层有金属层时，由于其高热传导性，通过激光所发生的热由金属层进行的扩散非常迅速。但是，如果下层是玻璃基板，则与金属层相比较热难以扩散，非晶硅膜被加热充分的时间。这样，在有源层的下层的热传导性方面有很大差异时，把它们同时进行激光退火，例如如果设定激光能量使得可以在下层是金属层的区域中得到大颗粒尺寸，则在下层中不存在金属层的区域中功率过大，成为非常小颗粒尺寸。反之，如果设定条件使得在金属层非形成区域中成为适当的颗粒尺寸，则金属层形成区上的多晶硅膜不能够得到充分的颗粒尺寸。这样，在热传导性差异很大时，非常难以设定用于在两种区域中形成大颗粒尺寸的多晶硅膜的条件。

25 发明内容

因此，本发明的目的在于实现用于以在每一个区域都适宜的膜质形成在顶部栅极型 TFT 的有源层等中采用的多晶半导体膜的结构。

为了达到上述目的，本发明具备以下的特征。

30 即，具备：形成在透明基板上的一部分区域中的金属层；形成在上述金属层的上方并且至少一部分与该金属层重叠，通过激光退火多晶化的多晶半导体膜；以及在上述金属层与上述多晶半导体膜层的层间的缓冲层。

本发明的其它方案具备：形成在透明基板上的一部分区域中的金属层；通过激光退火而多晶化，形成在上述金属层的上方并且至少一部分与该金属层重叠的第 1 多晶半导体膜；形成在上述金属层的非形成区的上方的第 2 多晶半导体膜；在上述第 1 及第 2 多晶半导体膜的下层、且在上述金属层的上层的缓冲层。

这样，在本发明中，在通过激光退火而多晶化了的半导体膜的下层设置缓冲层。在本发明中，该缓冲层具备例如根据其充分的膜厚和热容量，缓和由金属层的热传导引起的热漏泄的功能。由此，即使缓冲层的下层存在的材料例如是上述金属层或者玻璃等基板，对于激光退火的热漏泄方面具有很大的差异，由于该缓冲层的存在也能够缓和这种热漏泄（扩散）的差异，能够把上层的半导体膜做成适宜特性的多晶半导体膜。

本发明的其它方案是，在上述半导体装置中，上述多晶半导体膜构成薄膜晶体管的有源层。

本发明的其它方案是：在上述半导体装置中，上述缓冲层具备形成在上述多晶半导体膜一侧的 200nm 以上厚度的氧化硅膜和形成在上述透明基板一侧的 50nm 左右的氮化硅膜。

本发明的其它形态是：在上述半导体装置中，上述缓冲层具有形成在上述透明基板一侧的 100nm 以上的氮化硅膜和形成在与上述多晶半导体膜的接触面一侧的 130nm 以上的氧化硅膜。

如果是以上那样的缓冲层，则在具有充分的热容量的同时，能够加大有源层与其下层材料的层间距离。从而，能够防止由下层引起的热漏泄而与下层材料无关，能够保持为了对上层的半导体层进行退火所需要的热量。另外，如果是氧化硅膜及氮化硅膜，则透射率与玻璃基板等是同等程度，作为形成这些基板的装置基板的透射率的变化也很小。另外，通过把多晶半导体膜例如多晶硅膜的下层一侧做成作为近似材料的氧化硅膜，能够防范对该多晶半导体膜施加不必要的应力而引起的缺陷等。进而，通过把基板一侧的膜做成致密的氮化硅膜，例如在作为基板使用低熔点玻璃等情况下，能够防止碱离子等杂质从该玻璃基板侵入半导体膜。

本发明的其它方案是：在有源矩阵型显示装置中，在同一个基板上具备像素部分和驱动器部分，上述像素部分配置多个像素，各个像

素具备像素部分薄膜晶体管和显示元件。上述驱动器部分具备输出用于驱动上述像素部分的各个像素的信号的多多个驱动器部分薄膜晶体管，上述像素部分薄膜晶体管及上述驱动器部分薄膜晶体管作为有源层每一个都使用作为相同材料的多晶硅，在上述基板上构成为顶部栅极型晶体管，在上述像素部分及驱动器部分薄膜晶体管的多晶硅有源层的下层形成由氧化硅膜和氮化硅膜构成的缓冲层，进而，在上述像素部分薄膜晶体管的多晶硅有源层的下方，把上述缓冲层夹在中间配置了金属层。

在本发明的其它方案中，在上述有源矩阵型显示装置中，上述各个像素还具备保持电容，该保持电容的第1电极与上述像素部分薄膜晶体管的有源层电连接，上述保持电容的第2电极由上述金属层构成。

在有源矩阵型显示装置中，在顶部栅极型薄膜晶体管的有源层中使用了多晶硅的情况下，如上述那样，在同一个基板上不只能够形成像素部分薄膜晶体管、还能够形成用于驱动像素部分的驱动器。在这样的情况下，通过在像素部分薄膜晶体管的有源层下层上形成用于把显示数据保持预定期间的保持电容的电极，能够在像素内以有效的设计确保充分大的保持电容。另外，为了防止光照射有时还形成金属制遮光层。在另一方的驱动器部分中希望高速动作，希望在其有源层之间不形成构成电容分量的导电层。即使在这样的情况下，在本发明中，在每一个晶体管的有源层下层也都设置缓冲层，由于该缓冲层缓和由下层材料的热传导引起的漏泄的差异，因此能够用同一个激光退火工艺，分别把多晶化的像素部分及驱动器部分薄膜晶体管的多晶硅有源层分别做成适宜的膜质。

附图说明

图1示出本发明的半导体装置的结构。

图2示出本发明实施例驱动器内装型有源矩阵LCD的概略结构。

图3示出图2的LCD的各显示像素中的概略平面结构。

图4示出沿着图3的A—A线的位置中的本发明实施例的LCD的概略剖面结构。

图5示出图2的LCD的内装驱动器部分中的TFT的剖面结构例。

图6示出有源矩阵型液晶显示装置的每一个像素的等效电路。

图7示出基于激光退火的供给能量与使用该能量而多晶化了的

晶硅的颗粒尺寸的关系。

具体实施方式

以下，使用附图说明本发明的优选实施例（以下称为实施例）。

[半导体装置]

5 图 1 示出本发明实施例的半导体装置的概略结构。该半导体装置
如图示那样，在玻璃等透明基板 100 的一部分区域上有选择地形成金属层 32，在覆盖该金属层的基板整个表面上形成氮化硅膜 10 和氧化
硅膜 12 的多层构造的缓冲层 11。而且，在金属层 32 的形成区域中，
10 经过缓冲层 11 形成第 1 多晶硅膜，并且形成以该多晶硅膜作为有源
层的第 1 薄膜晶体管。另外，在金属层 32 的非形成区域中在基板 100
之上直接形成缓冲层 11，在该缓冲层 11 之上形成了第 2 多晶硅膜。
另外，把该第 2 多晶硅膜作为有源层形成第 2 薄膜晶体管。

缓冲层 11 在这里具备多层构造，第 1 及第 2 多晶硅膜一侧是氧化
硅膜 (SiO_2) 12，基板一侧是氮化硅膜 (SiN_x) 10。通过把第 1 及
15 第 2 多晶硅膜一侧做成为氧化硅膜 12，使之与硅膜的匹配性提高，能
够防止在膜界面上发生应力等而在硅膜内引起缺陷等。另一方面，通
过在基板一侧形成致密的氮化硅膜 10，即使在作为基板 100 使用了低
熔点玻璃的情况下，也能够防止来自玻璃的杂质（例如使用碱玻璃的
情况下的 Na 离子）向硅膜的侵入。

20 缓冲层 11 最好是充分地降低由下层的金属层产生的热漏泄，使
之成为与玻璃基板上面同等程度的热漏泄，为了实现这一点，各层例
如能够像以下那样设定。首先，在氮化硅膜 10 的膜厚 h_2 为 50nm 的
情况下，氧化硅膜 12 的厚度 h_1 最好取为 200nm 以上。或者，在氧化
硅膜 12 的厚度 h_1 是 130nm 的情况下，氮化硅膜 10 的厚度 h_2 最好是
25 100nm 以上。当然，这两层的各自厚度并不限定于以上的值，另外，
缓冲层 11 的材质及其厚度也不是特别地限定于以上的例子，缓冲层 11
最好是形成为加大有源层与金属层的间隙，在向有源层照射激光时，
热难以扩散的厚度。

另外，在第 1 及第 2 多晶硅膜的下层上，都形成了以上那样的缓
30 冲层。在该缓冲层 11 上形成非晶硅膜，通过用相同的功率条件对该
膜照射激光（受激准分子激光）进行退火，通过缓冲层 11 的作用，
能够在金属层形成区域及非形成区域的每一个中得到所希望的颗粒尺

寸的多晶硅膜。

[有源矩阵型显示装置]

其次，作为上述半导体装置，例举驱动器内装型的有源矩阵型显示装置，另外，以下作为显示装置，以液晶显示装置(LCD)为例进行说明。由使用了玻璃等透明绝缘材料的第1基板和第2基板把液晶夹在中间相互粘贴而构成LCD。图2概念性地示出该显示装置屏的结构。在第1基板(100)上具有具备分别是顶部栅极型的并且在有源层中使用了多晶硅的TFT的像素部分，进而，在同一个基板上的像素部分周围，形成了具备与像素部分TFT相同的顶部栅极型多晶硅TFT的用于驱动上述像素部分的驱动器部分(H驱动器，V驱动器)。另外，每一个像素的电路结构与图6相同，H驱动器及V驱动器中，如后述那样，例如以CMOS构造配置了p沟道型及n沟道型多晶硅TFT。

首先，说明像素部分。图3示出本实施例的LCD的像素部分的平面构造，图4示出沿着图3的A-A线的位置上的LCD的概略剖面结构。

如图2所示，在第1基板100上的像素部分中，矩阵形地配置像素电极24，对应于各个像素电极24，设置了顶部栅极型TFT1及保持电容3(Csc)。在各个像素中，TFT1的栅极连接在沿着行方向延伸的栅极线20上，漏极(或者源极)连接在沿着列方向延伸的数据线22上，在源极(或者漏极)上并联连接液晶电容2(C1c)和保持电容3(Csc)。各个像素的等效电路与上述的图6几乎相同，而在本实施例中，各个像素的TFT采用多栅极型TFT，成为栅极是共同的，并且在数据线与像素电极之间电串联连接多个TFT有源层的构造。当然，也可以与图7相同，是在各个像素中设置了单一的TFT的结构。

把连接在各个像素的上述TFT1的源极上的液晶电容(显示电容)C1c构成为如图4所示那样，把液晶200夹在中间，配置在施加对应于显示内容的电压的像素电极24与施加共同电位Vcom的相对电极(共同电极)56之间。

保持电容Csc是第1电极30和第2电极32把缓冲层(SiNx层10、SiO₂层12)11夹在中间相对配置而构成的。第1电极30兼作为TFT1的有源层14，第2电极32形成在第1基板100上，在与有源层14之间夹持缓冲层11，并且延伸到有源层14的下方。在第1电极30上经

过 TFT1 施加从数据线 22 供给的对应于显示内容的电压，在第 2 电极 32 上施加例如在显示区域内共同的保持电容电压 V_{sc} 。

保持电容 C_{sc} 的第 2 电极 32 的材料能够采用 ITO 等透明导电材料，而在本实施例中，使用遮光性的金属材料形成了该第 2 电极 32。通过做成遮光性，能够兼作为黑矩阵，在顶部栅极型 TFT1 中，能够防止来自第 1 基板一侧的入射光到达 TFT1 的有源层 14，能够降低 TFT 的光漏泄电流，可进一步提高显示的对比度。另外形成在有源层 14 的下层（缓冲层 11 的下层）上的金属层如上述那样，也有不是保持电容的第 2 电极，而是例如对有源层 14 进行遮光的黑矩阵或者其它布线的情况。当然，如上述那样也可以兼做第 2 电极和黑矩阵。

在本实施例中，如以上那样，在像素部分中，在玻璃基板 100 上形成作为金属材料的第 2 电极 32，在其上形成缓冲层 11，而且，形成像素部分 TFT1 的有源层 14，以使与缓冲层 11 之上的该第 2 电极 32 的形成区域重叠。

该有源层 14 由多晶硅膜构成，该多晶硅膜通过能够进行低温处理的激光退火形成。

在有源层 14 上形成栅极绝缘膜 16，在栅极绝缘膜 16 之上进而形成栅极电极 20。在覆盖该栅极电极 20 的整个面上形成层间绝缘膜 17，在贯通层间绝缘膜 17 与栅极绝缘膜 16 的接触孔中，与数据线为一体的漏极电极 22 与像素部分 TFT1 的漏极区 14d 连接。另外，覆盖数据线（漏极电极 22）形成平坦化绝缘层 18，在贯通该平坦化绝缘层 18、层间绝缘膜 17 及栅极绝缘膜 16 的接触孔中，由 ITO 等构成的透明像素电极 24 连接 TFT1 的源极区 14s。进而，覆盖像素电极 24 形成控制液晶取向的取向膜 26。

这样构成的第 1 基板和把液晶 200 夹在中间相对配置的第 2 基板在透明基板 500 上形成滤色层 54 和共同透明电极 56，另外在与液晶的界面上形成与第 1 基板一侧相同的取向膜 58。

其次，参照图 5，说明用于驱动上述那样的像素部分的、形成在像素部分周围的内装型驱动器部分的结构。另外，对于已经说明过的结构标注相同的符号并且省略说明。在图 5 的剖面图中，示出驱动器部分的采用 CMOS 构造的 p—ch 型 TFT 和 n—ch 型 TFT。每一种 TFT 的有源层 140p、140n 都与像素部分 TFT 相同，由通过激光退火把非晶

硅结晶化得到的多晶硅膜构成。另外，在有源层 140p、140n 之上形成栅极绝缘膜 16，进而，在其上分别形成栅极电极 126。另外在覆盖栅极电极 126 的整个面上形成层间绝缘膜 17，形成接触孔，以使贯通该层间绝缘膜 17 及栅极绝缘膜 16，通过该接触孔在各源极区上连接源极电极，在漏极区上连接漏极电极。

如图 5 所示，在本实施例中，在由与像素部分 TFT 的有源层相同材料构成的有源层 140 与基板 100 的层间，不存在金属层，而形成了与像素部分相同的缓冲层 11。

其次，说明本实施例的 LCD 的制造方法。

作为第 1 基板 100，能够使用玻璃基板、石英基板、蓝宝石基板等透明绝缘性基板。在本实施例中，采用了低熔点玻璃基板。首先，在由该低熔点玻璃基板构成的第 1 基板 100 上，形成 Cr 等高熔点金属层，通过把像素电极形成预定区域部分开口，形成图 3 那样图形的保持电容第 2 电极 32。接着，在覆盖该第 2 电极 32 的基板整个面上，即电极形成区域及非形成区域的每一个上，通过 CVD 等成膜由氮化硅膜 10 和氧化硅膜 12 的叠层体构成的缓冲层 11。

接着，在缓冲层 11 之上形成非晶硅膜，从该非晶硅膜的上方照射受激准分子激光，使非晶硅膜退火而多晶化。在本实施例中，如上述那样，在受激准分子激光退火时，在非晶硅层的下层整个区域中形成热容量及膜厚比较大的缓冲层 11。从而，无论是驱动器部分，还是在缓冲层 11 的下层形成了热传导大的金属层（第 2 电极 32）的像素部分，都能够在相同的激光退火条件下分别形成适宜颗粒尺寸的多晶硅膜。

多晶化退火结束以后，对所得到的多晶硅层进行构图成为像素部分 TFT 和驱动器部分 TFT 的有源层形状及保持电容的第 1 电极的形状。进而，覆盖多晶硅层形成由 SiO_2 构成的栅极绝缘膜 16。

在栅极绝缘膜 16 形成以后，例如使用 Cr 对金属层进行成膜及构图，形成驱动器部分 TFT 的栅极电极 126。另外同时在像素部分中能够形成与栅极电极一体的栅极线 20。而该像素部分 TFT 的栅极也可以使用 Al 在其它的工艺中形成。

其次，以栅极为掩模，从栅极一侧向有源层 14、140 中掺杂杂质。这里，在像素部分 TFT 中，以栅极为掩模，在有源层 14 中低浓度掺

杂质（例如磷），进而，把栅极线 20 用比该线宽度宽的掩模覆盖，在有源层 14 中高浓度地掺杂质（例如磷）。由此，在有源层 14 中，在与栅极线 20 对应的区域中，形成不掺杂质的本征的沟道区 14c，在沟道区 14c 的两侧形成低浓度地掺了杂质的 LD 区域 14ld，在该 LD 区域的外侧形成高浓度地注入了杂质的漏极区 14d 及源极区 14s。

在驱动器部分 TFT 中，与上述像素部分 TFT 相同导电类型的，例如 n—ch 型 TFT 能够在与向像素部分 TFT 的有源层的上述掺杂工艺的同时进行掺杂。这种情况下，用掺杂掩模覆盖 p—ch 型 TFT 的形成区域。而且，在向 n—ch 型 TFT 的有源层 140n 的掺杂结束以后，去除覆盖 p—ch 型 TFT 形成区域的掺杂掩模，反之，覆盖驱动器部分 n—ch 型 TFT 及像素部分 TFT 区域，在有源层 140p 中掺杂硼等杂质。

掺杂工艺结束以后，实施退火处理，激活掺了的杂质。接着在整个面上形成层间绝缘膜 17，在像素部分中，在对应于 TFT1 的漏极区 14d（或者源极区 14s）的区域（在本实施例中是漏极）中，在驱动器部分中，在对应于各个 TFT 的漏极区以及源极区的区域中，形成贯通层间绝缘膜 17 及栅极绝缘膜 16 的接触孔。进而，在使用了 Al 等的像素部分中形成兼作为漏极电极的数据线 22，经过上述接触孔把该数据线 22 与有源层 14 的漏极区 14d 连接。另外在驱动器部分中同时使用 Al 等，经过接触孔把漏极及源极电极与 TFT 的漏极区以及源极区连接。

形成了必要的布线以后，在基板整体上，形成使用了树脂等的平坦化绝缘膜 18，在与 TFT1 的源极区 14s 对应的位置上，形成贯通平坦化绝缘膜 18、层间绝缘膜 17 及栅极绝缘膜 16 的接触孔。进而，形成 ITO 等透明导电性材料层，对该层构图为像素电极形状，经过上述接触孔，形成与源极区 14s 连接的像素电极 24。

在形成像素电极 24 以后，根据需要在整个面上形成控制液晶取向的取向膜 26，根据以上工艺在第 1 基板一侧形成必要的要素。

LCD 的第 2 基板 500 一侧，在使用了玻璃或者塑料等透明基板的第 2 基板 500 上，在彩色显示装置时形成 R、G、B 等的滤色片 54，进而，在该滤色片 54 之上，形成与第 1 基板 100 的各个像素电极 24 相对的，用于在液晶 200 上施加电压的 ITO 等构成的相对电极（共同电极）56。在该相对电极 56 之上，与第 1 基板 100 一侧相同地形成取向膜 58。

如以上那样得到的第1基板100和第2基板500在其外部边缘部分隔开一定的间隔相互粘贴，在基板之间的间隙中封入液晶200，完成LCD。另外，在第2基板500的外侧（图4中是上面一侧）配置偏振光膜，相位差膜等。

5 在本实施例的有源矩阵型显示装置中，如以上那样，通过在各像素中把保持电容的第2电极设置在顶部栅极TFT的有源层的下层，在透射型显示装置中，对于通常无助于显示的TFT形成区域，能够重叠地形成保持电容，有助于提高像素的开口率。

另一方面，在要求高速动作的驱动器部分TFT中，原本不需要把电容分量设置在有源层的下层。因此，在本实施例中，在驱动器部分TFT的同层下层中不形成金属层。这样，在本实施例中，在像素部分TFT的有源层14的下层设置第2电极32而在驱动器部分的有源层140的下层没有形成。但是，在有源层14、140的正下方存在缓冲层11，该缓冲层11缓和由于像素部分与驱动器部分中的有源层下层的构造差引起的热传导产生的热漏泄的差异。从而，能够根据相同条件激光退火，无论是在像素部分还是在驱动器部分都分别得到适宜颗粒尺寸的多晶硅。

这里，在相同退火条件下，在像素部分及驱动器部分中，实施了多晶化激光退火时，每一个区域的颗粒尺寸都是适宜的范围，而与像素部分TFT的多晶硅的颗粒尺寸相比较，驱动器部分TFT的多晶硅的颗粒尺寸加大。

这一点考虑为是由于与驱动器部分相比较，在像素部分中，通过缓冲层11下层的第2电极32多少加速了热的扩散。在驱动器内装型有源矩阵型显示装置中，像素部分的TFT并不过于要求高速动作，而为了保持显示数据最好漏泄电流小。另一方面，驱动器部分TFT要求高速动作。使用了通过激光退火而多晶化了的多晶硅的TFT其颗粒尺寸大的一方沟道电阻低，适于高速动作。另外，颗粒尺寸小的一方相对的关断电流小。从而，通过根据相同条件进行激光退火，能够自动地按照像素部分和驱动器部分分开制做适于在各个TFT中所要求的特性的颗粒尺寸的多晶硅膜，能够高效地形成高品质的产品。

另外，以上在实施例中，作为有源矩阵型显示装置例举了LCD，而在各个像素中具有薄膜晶体管，另外在像素部分周围，驱动器部分

等使用相同的薄膜晶体管的其它的有源矩阵型显示装置，例如，有源矩阵型的场致发光显示装置等中也能够采用本发明，可以得到同样的效果。

5 如以上说明的那样，如果依据本发明，通过在玻璃等透明基板与使用激光退火而多晶化了的半导体膜之间，形成具有充分膜厚或者热容量的缓冲层，通过缓冲层缓和下层中的热漏泄，无论在下层形成或不形成电极或者其它黑矩阵等金属层，也能够以相同的退火条件形成适宜膜质的多晶半导体膜。

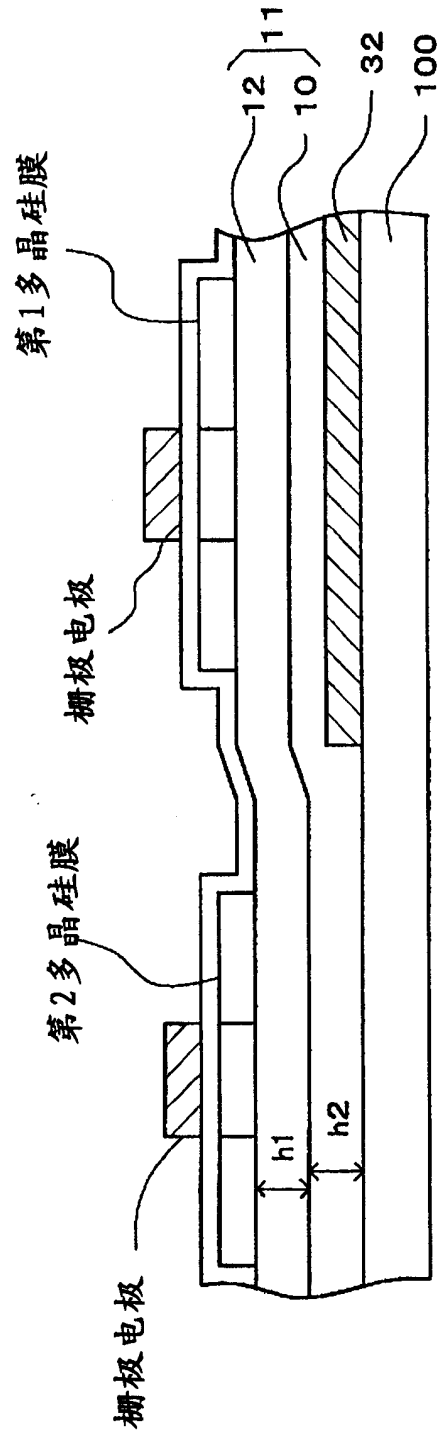


图 1

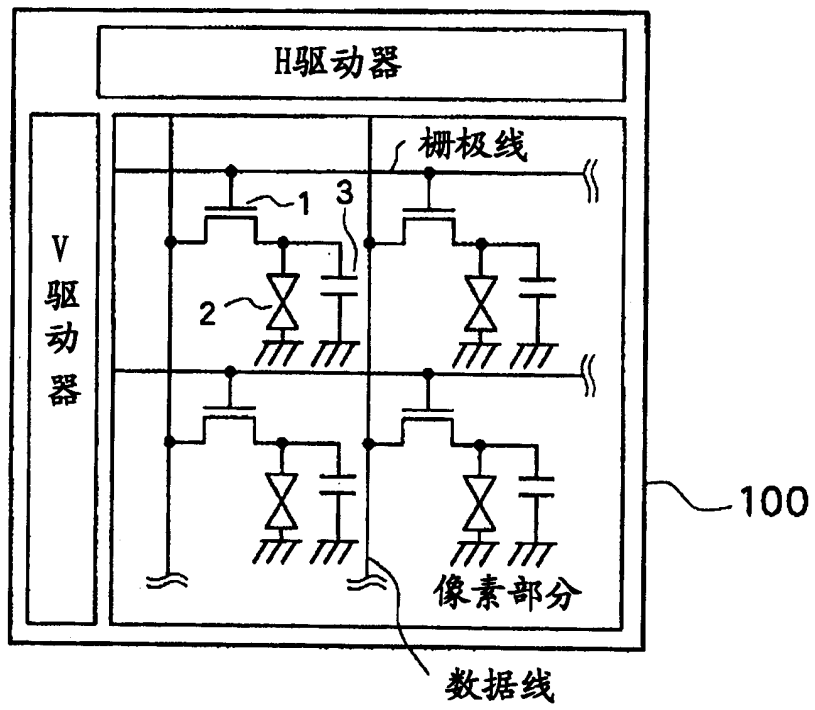


图 2

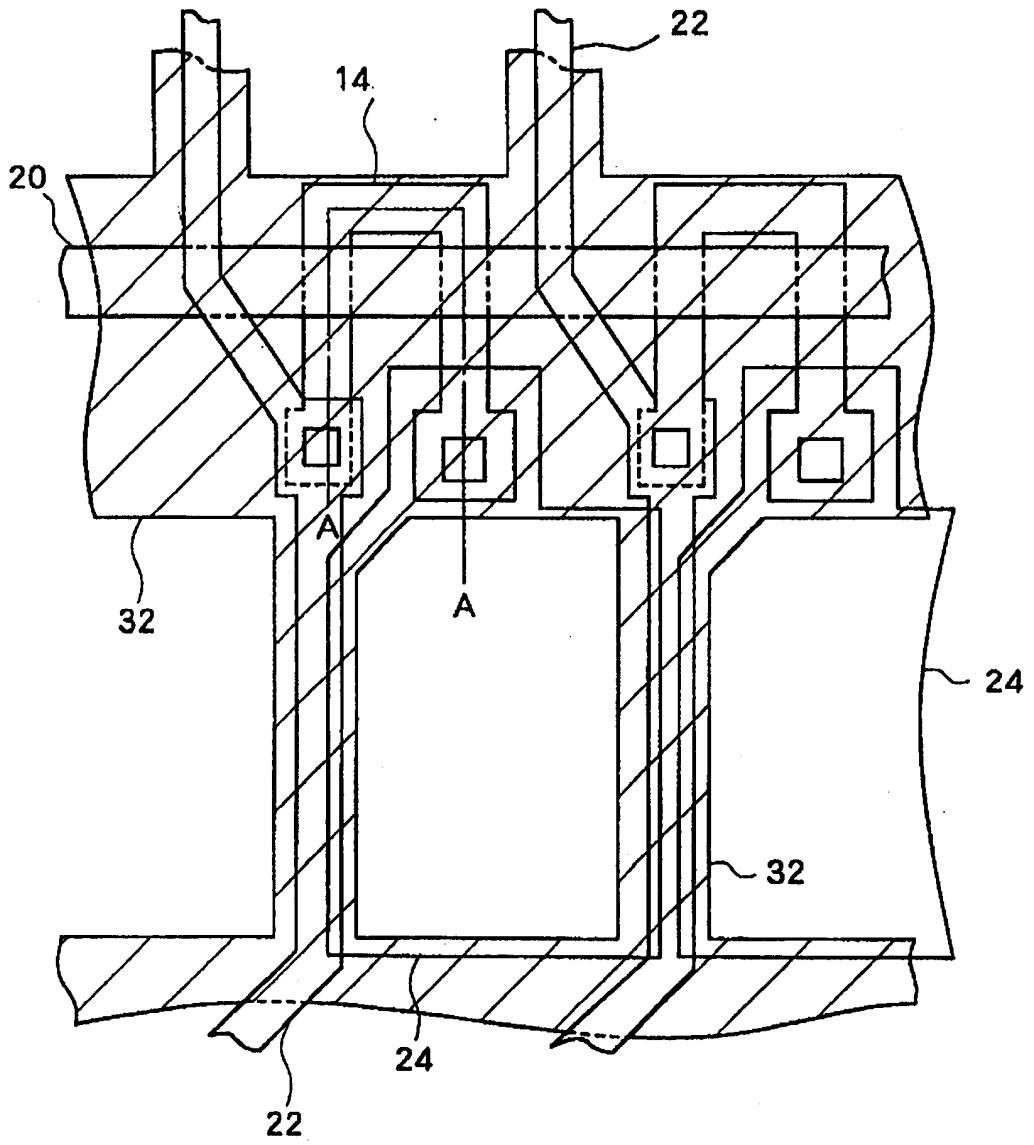


图 3

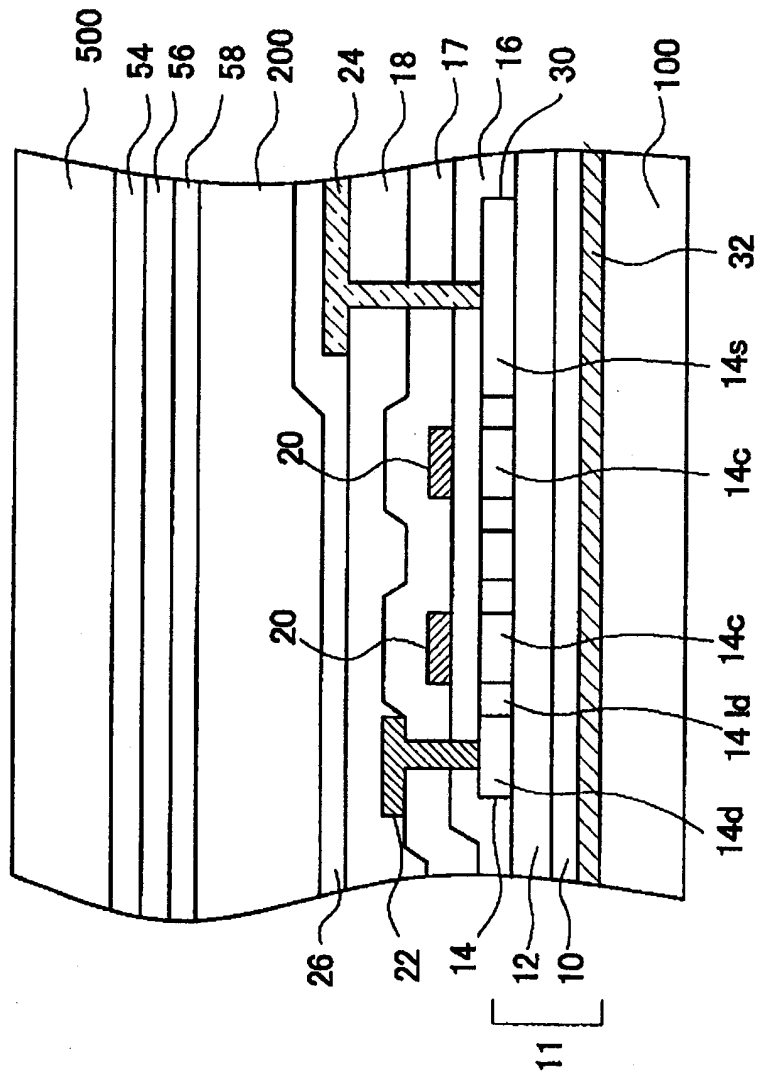


图 4

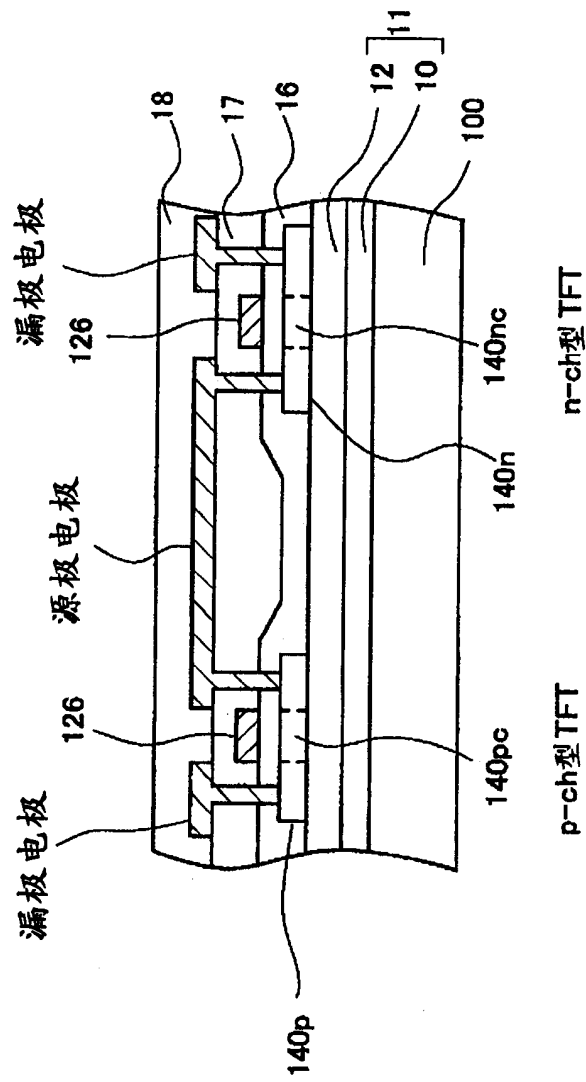


图 5

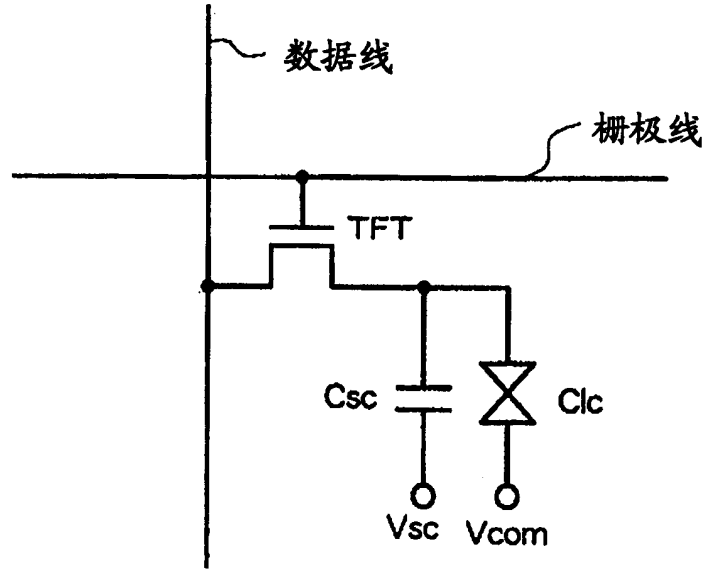


图 6

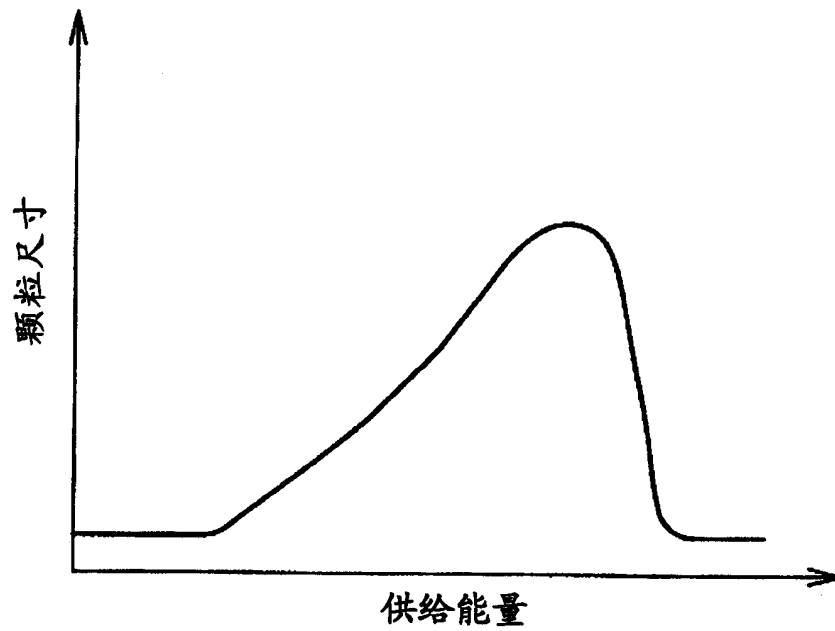


图 7