

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

G09F 9/00 (2006.01)

专利号 ZL 200310113771.3

[45] 授权公告日 2006年5月24日

[11] 授权公告号 CN 1257428C

[22] 申请日 2003.11.21

[21] 申请号 200310113771.3

[30] 优先权

[32] 2002.11.26 [33] JP [31] 342493/2002

[32] 2003.9.12 [33] JP [31] 321779/2003

[71] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 仓科久树 高原研一 河田英德

审查员 李楠

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 陈海红 段承恩

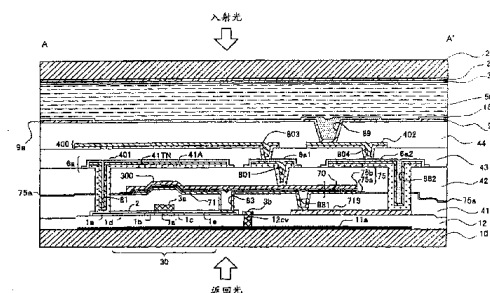
权利要求书 4 页 说明书 33 页 附图 9 页

[54] 发明名称

电光装置及其制造方法和电子设备

[57] 摘要

在电光装置中，具备：在基板上在第1方向上延伸的数据线；在与上述数据线交叉的第2方向上延伸的扫描线；被配置为与上述数据线和上述扫描线的交叉区域对应的像素电极和薄膜晶体管；在从上述数据线算起的下层上形成，电连到上述薄膜晶体管和上述像素电极上的存储电容器；在从上述数据线算起的上层上形成的屏蔽层；把上述存储电容器的像素电位侧电容器电极和上述像素电极间电连起来，与上述数据线在同一层上形成的第1中继层；把上述存储电容器的固定电位侧电容器电极和上述屏蔽层间电连起来，与上述数据线在同一层上形成的第2中继层。此外，在上述数据线、上述第1中继层、上述第2中继层中，含有氮化膜。



1. 一种电光装置，其特征在于，具备：
在基板上在第1方向上延伸的数据线；
在与上述数据线交叉的第2方向上延伸的扫描线；
被配置为与上述数据线和上述扫描线的交叉区域对应的像素电极和薄膜晶体管；
在比上述数据线往下的下层上形成，电连到上述薄膜晶体管和上述像素电极上的存储电容器；
在比上述数据线往上的上层上形成的屏蔽层；
把上述存储电容器的像素电位侧电容器电极和上述像素电极间电连起来，与上述数据线以同一层形成的第1中继层；
把上述存储电容器的固定电位侧电容器电极和上述屏蔽层间电连起来，与上述数据线以同一层形成的第2中继层，
在上述数据线、上述第1中继层、上述第2中继层中，含有氮化膜。
2. 据权利要求1所述的电光装置，其特征在于：上述数据线、上述第1中继层、上述第2中继层，在导电层上含有氮化膜。
3. 根据权利要求2所述的电光装置，其特征在于：上述数据线、上述第1中继层、上述第2中继层，是铝、氮化钛膜、氮化硅膜的3层结构。
4. 根据权利要求1所述的电光装置，其特征在于：上述第1中继层，通过与上述屏蔽层以同一层形成的第3中继层电连到上述像素电极上。
5. 根据权利要求4所述的电光装置，其特征在于：上述屏蔽层和上述第3中继层，在导电层上含有氮化膜。
6. 根据权利要求5所述的电光装置，其特征在于：上述屏蔽层和上述第3中继层，是铝、氮化钛膜、氮化硅膜的3层结构。
7. 根据权利要求1所述的电光装置，其特征在于：上述像素电位侧电容器电极，通过在形成上述薄膜晶体管的绝缘膜上形成的第4中继层电连到上述第1中继层上。
8. 根据权利要求7所述的电光装置，其特征在于：上述第4中继层，

与上述薄膜晶体管的栅电极以同一膜形成。

9. 根据权利要求1所述的电光装置，其特征在于：上述扫描线在上述薄膜晶体管的下层上设置，而且，通过接触孔与在上述薄膜晶体管的半导体层上设置的栅电极连接。

10. 根据权利要求1所述的电光装置，其特征在于：在上述存储电容器的上述像素电位侧电容器电极和上述固定电位侧电容器电极之间，是由含有不同的材料的多层构成，同时，其中的1层，是含有由介电系数比别的层高的材料构成的层的电介质膜。

11. 根据权利要求10所述的电光装置，其特征在于：
上述电介质膜，由氧化硅膜和氮化硅膜构成。

12. 根据权利要求1所述的电光装置，其特征在于：
上述屏蔽层，用遮光膜形成，同时，被形成为沿着上述数据线，而且宽度被形成为比上述数据线更宽。

13. 根据权利要求1所述的电光装置，其特征在于：
在作为上述像素电极的基底配置的第4层间绝缘膜，和作为上述屏蔽层的基底配置的第3层间绝缘膜之中，至少对上述第4层间绝缘膜的表面实施平坦化处理。

14. 一种电子设备，其特征在于：其构成为具备如下电光装置，该电光装置，具备：

在基板上在第1方向上延伸的数据线；

在与上述数据线交叉的第2方向上延伸的扫描线；

被配置为与上述数据线和上述扫描线的交叉区域对应的像素电极和薄膜晶体管；

在比上述数据线往下的下层上形成，电连到上述薄膜晶体管和上述像素电极上的存储电容器；

从上述数据线往上的上层上形成的屏蔽层；

把上述存储电容器的像素电位侧电容器电极和上述像素电极间电连起来，与上述数据线以同一层形成的第1中继层；

把上述存储电容器的固定电位侧电容器电极和上述屏蔽层间电连起

来，与上述数据线以同一层形成的第2中继层，且

在上述数据线、上述第1中继层、上述第2中继层中，含有氮化膜。

15. 一种电光装置的制造方法，其特征在于：具备

在衬底上，形成薄膜晶体管的工序；

在上述薄膜晶体管的栅电极上，形成第1层间绝缘膜的工序；

形成存储电容器的工序，该工序中，在上述第1层间绝缘膜的上侧，从下边开始依次形成像素电位侧电容器电极、电介质膜和固定电位侧电容器电极；

在上述存储电容器的上侧，形成第2层间绝缘膜的工序；

在上述第2层间绝缘膜的上侧，用含有氮化膜的导电材料，形成电连到上述薄膜晶体管的半导体层上的数据线、电连到上述像素电位侧电容器电极上的第1中继层、和电连到上述固定电位侧电容器电极上的第2中继层的工序；

在上述数据线、上述第1中继层、上述第2中继层的上侧，形成第3层间绝缘膜的工序；

在上述第3层间绝缘膜的上侧，形成电连到上述第1中继层上的第3中继层、和电连到上述第2中继层上的屏蔽层的工序；

在上述第3中继层、上述屏蔽层的上侧，形成第4层间绝缘膜的工序；在上述第4层间绝缘膜的上侧，形成电连到上述第3中继层上的像素电极的工序。

16. 根据权利要求15所述的电光装置的制造方法，其特征在于：

上述形成存储电容器的工序，由下述工序构成：

形成上述像素电位侧电容器电极的第1前驱膜的工序；

在上述第1前驱膜的上侧，形成上述电介质膜的第2前驱膜的工序；

在上述第2前驱膜的上侧，形成上述固定电位侧电容器电极的第3前驱膜的工序；

一举地使上述第1前驱膜、上述第2前驱膜和上述第3前驱膜图形化形成上述像素电位侧电容器电极、上述电介质膜和上述固定电位侧电容器电极的工序。

17. 根据权利要求 15 所述的电光装置的制造方法，其特征在于：
形成上述存储电容器的工序，由下述工序构成：
形成上述像素电位侧电容器电极的第 1 前驱膜的工序；
使上述第 1 前驱膜图形化形成上述像素电位侧电容器电极的工序；在
上述第 1 前驱膜的上侧，形成上述电介质膜的第 2 前驱膜的工序；
在上述第 2 前驱膜的上侧，形成上述固定电位侧电容器电极的第 3 前
驱膜的工序；
使上述第 3 前驱膜图形化形成上述电介质膜和上述固定电位侧电容器
电极的工序，
上述固定电位侧电容器电极和上述电介质膜，被形成为使得其面积成
为比上述像素电位侧电容器电极和上述电介质膜的面积更大。

电光装置及其制造方法和电子设备

技术领域

本发明属于液晶装置等的电光装置和具备该电光装置而构成的电子设备的技术领域。此外，本发明还属于电子纸(paper)等的电泳装置或EL(电致发光)装置或使用电子发射元件的装置(电场发射显示器和表面传导电子发射显示器)等的技术领域。

背景技术

以往，人们知道可以采用把液晶等的电光物质挟持于一对基板间构成，使得贯通它们那样地使光透过的办法进行图像的显示的液晶装置等的电光装置。在这里，所谓‘图像的显示’，例如可以采用得益于对每一个像素都使电光物质的状态可变，而使光的透过率发生变化，因而对每一个像素都可以辨认灰度等级不同的光的办法实现。

作为这样的电光装置，采用在上述一对的基板的一方上，具备矩阵状地排列起来的像素电极和被设置为使得把该像素电极间连起来的扫描线和数据线，以及作为像素开关用元件的TFT(薄膜晶体管)等的办法，已可以提供可进行有源矩阵驱动的电光装置。在该可有源矩阵驱动的电光装置中，上述TFT，具备于像素电极和数据线间，控制两者的导通。此外，该TFT已与扫描线和数据线电连起来。借助于此，在可以通过扫描线控制TFT的导通·截止的同时，在该TFT为导通的情况下，就给像素电极施加通过数据线供给来的图像信号，就是说，变成为可以对每一个像素都使光透过率变化。

在以上那样的电光装置中，虽然结果变成为在一方的基板上制作上上述那样的各种构成，但是若将之平面性地展开，则结果就变成为需要大面积，因而存在着使像素开口率，就是说，使对基板整个面的区域的光应该透过的区域的比率降低的可能性。因此，在现有技术中，也采用立体地构

成上述的各种要部的手法，就是说采用中间存在着层间绝缘膜地使各种构成要部进行叠层起来构成上述的各种构成要部的手法。说得更为具体一点，就是在基板上首先形成 TFT 和具有作为该 TFT 的栅电极膜的功能的扫描线，在其上形成数据线，再在其上形成像素电极等。这样一来，除去可以实现装置的小型化之外，归因于适当地设定各种要部的配置，还可以实现像素开口率的提高等。

但是，在以往的电光装置中，却存在着如下问题。

这就是 TFT 的寿命比较短的问题。这是因为当水分混入到构成 TFT 的半导体层或栅绝缘膜内时，归因于水分子向栅绝缘膜和半导体层的界面上的扩散就会产生正电荷，使得阈值电压 V_{th} 在比较短的期间内上升的缘故。这样的现象，在 P 沟型 TFT 中，更为妥当。如上述，如果 TFT 是比较短命的，当然结果就会变成为对整个电光装置造成影响以及从比较早期的阶段就可以观察到图像品质的降低，甚至还存在着装置本身很快就不再工作的危险性。

发明内容

本发明就是鉴于上述那些问题而完成的，目的在于提供实现 TFT 的长寿命化，可以显示品质更高的图像的电光装置。此外，本发明的目的还在于提供其构成为具备这样的电光装置的电子设备。

本发明的电光装置，为了解决上述课题，具备：在基板上在第 1 方向上延伸的数据线；在与上述数据线交叉的第 2 方向上延伸的扫描线；被配置为与上述数据线和上述扫描线的交叉区域对应的像素电极和薄膜晶体管；在从上述数据线算起的下层上形成，电连到上述薄膜晶体管和上述像素电极上的存储电容器；在从上述数据线算起的上层上形成的屏蔽层；把上述存储电容器的像素电位侧电容器电极和上述像素电极间电连起来，与上述数据线在同一层上形成的第 1 中继层；把上述存储电容器的固定电位侧电容器电极和上述屏蔽层间电连起来，与上述数据线在同一层上形成的第 2 中继层。此外，在上述数据线、上述第 1 中继层、上述第 2 中继层中，含有氮化膜。

倘采用该电光装置，首先，由于具备扫描线和数据线以及像素电极和薄膜晶体管，故可进行有源矩阵驱动。此外，在该电光装置中，由于上述的各种构成要部构成叠层结构的一部分，故可以实现装置全体的小型化等，此外，由于实现各种构成要部的适当的配置，故还可以实现像素开口率的提高。

特别是在数据线、第1中继层、第2中继层中，含有氮化膜，该氮化膜由于阻挡水分的浸入或扩散的作用优良，故可以极力防止水分对薄膜晶体管的半导体层的浸入。借助于此，就可以极力防止薄膜晶体管的阈值电压上升这样的缺点，就可以长期地保持电光装置的工作寿命。

在本发明的电光装置的形态中，上述数据线、上述第1中继层、上述第2中继层，在导电层上可以含有氮化膜。特别是上述数据线、上述第1中继层、上述第2中继层，可以是铝、氮化钛膜、氮化硅膜的3层结构。

倘采用本形态，由于数据线含有本身为电阻比较低的材料的铝，故可以顺利地实现图像信号对薄膜晶体管、像素电极的供给。另一方面，由于在数据线上形成了阻挡水分的浸入的作用优良的氮化硅膜，故可以实现薄膜晶体管的抗湿性的提高，可以实现其长寿命化。另外，氮化硅膜理想的是等离子体氮化硅膜。

此外，第1中继层和第2中继层的氮化钛膜，起着要对第1中继层和第2中继层形成的接触孔的刻蚀的穿透防止的壁垒金属的作用。此外，由于与数据线一起阻挡水分的浸入，故可以实现薄膜晶体管的抗湿性的提高，可以实现其长寿命化。

此外，在本发明的电光装置的形态中，上述第1中继层，可中间存在着与上述屏蔽层用同一层形成的第3中继层电连到上述像素电极上。此外，上述屏蔽层和上述第3中继层，可在导电层上含有氮化膜。此外，上述屏蔽层和上述第3中继层，是铝、氮化钛膜、氮化硅膜的3层结构。

倘采用本形态，由于在数据线和像素电极间具备有屏蔽层，故可以防患于未然地防止在两者间形成电容耦合。就是说，可减少由于数据线的通电，产生像素电极的电位变动等的可能性，可以显示品质更高的图像。

此外，在本发明的电光装置的形态中，上述像素电位侧电容器电极，

中间存在着在形成上述薄膜晶体管的绝缘膜上形成的第4中继层地电连到上述第1中继层上。

倘采用本形态，由于像素电位侧电容器电极和像素电极，已经用像素电位侧电容器电极的下层进行电连，故在使存储电容器图形化时就可以防止刻蚀时的穿透。

此外，作为另一形态，上述第4中继层，与上述薄膜晶体管的栅电极用同一膜形成。

倘采用本形态，与经由特别的工序制造第4中继层等的情况比较，可以实现制造工序的简化或制造成本的低廉化。此外，在扫描线含有栅电极的情况下，在该扫描线中，至少对于该栅电极部分来说，例如也可以作为由导电性的多晶硅膜构成的构成，以便使得可以充分地发挥作为该栅电极的功能。在这样的情况下，结果就变成为第4中继层也由导电性的多晶硅膜等构成。

另外，反之，由本形态的说明可知，本发明的“第4中继层”，并非一定要与栅电极作为同一膜形成不可，在该情况下，如上述，由于根本不会说用同一材料构成中继层和栅电极，故该中继层的材料，只要具有导电性，基本上可以自由选择。

在本形态中特别是在上述叠层结构中，上述扫描线和上述栅电极分别在不同的层上形成。

倘采用这样的构成，叠层结构具体地说例如形成这样的结构：扫描线位于更下层(或上层)，栅电极位于更上层(或下层)等。借助于此，在形成栅电极的层中，就像形成扫描线的情况下那样，就没有必要实施条带状的图形化，如果可以把薄膜晶体管矩阵状地排列起来，则为了形成该栅电极，只要进行与该矩阵状对应的那样的岛状的图形化等即可。即，结果变成为在形成该栅电极的层中，可以确保比较广大的剩余面积。

因此，如上述，在把栅电极和第4中继层形成为同一膜的情况下，结果就变成为可以得到容易形成该中继层这样的优点。

在本形态中，上述扫描线还可以构成为使得具备向上述第1方向上突出出来的突出部分。

倘采用这样的构成，则在与栅电极或与此形成一体而不可分的薄膜晶体管不同的层上形成扫描线，而且，由于该扫描线具有向第1方向上突出出来的突出部分，故可使该扫描线起着对薄膜晶体管的下侧遮光膜的作用。就是说，由于可以防患于未然地防止光对薄膜晶体管的半导体层的入射，抑制光漏泄电流的产生，故可以显示没有闪烁等的高品质的图像。

另外，在该情况下，作为扫描线，理想的是由光吸收性比较好的导电性多晶硅，或钨硅化物(WSi)等构成。此外，上述电介质膜可由氧化硅膜及氮化硅膜构成。

此外，在本发明的电光装置的形态中，在上述存储电容器的上述像素电位侧电容器电极和上述固定电位侧电容器电极之间，是由含有不同的材料的多层构成，同时，其中的1层，是含有由与别的层比高介电系数材料构成的层的电介质膜。此外，上述电介质膜可由氧化硅膜及氮化硅膜构成。

倘采用本形态，则与现有技术比较，电荷存储特性更为优良，借助于此，可以进一步提高像素电极的电位保持特性，因而可以显示品质更高的图像。另外，作为在本发明中所说的‘高介电系数材料’，除后述的氮化硅之外，还可以举出其构成为含有 TaO_x (氧化钽)、BST(钛酸锶钡)、PZT(钛酸锆酸盐)、 TiO_2 (氧化钛)、 ZrO_2 (氧化锆)、 HfO_2 (氧化铪)以及SiON(氧氮化硅)和SiN(氮化硅)之内的至少一种的绝缘材料等。特别是如果使用 TaO_x 、BST、PZT、 TiO_2 、 ZrO_2 、 HfO_2 等的高介电系数材料，则可以在有限的基板上区域内增大电容值。或者，若使用 SiO_2 (二氧化硅)以及SiON(氧氮化硅)和SiN(氮化硅)这样的含硅的材料，则可以减少在层间绝缘膜上的应力的发生。

除此之外，在本发明中，构成上述的存储电容器的像素电位侧电容器电极和像素电极，在叠层结构中，还通过位于它们各自的下层上的中继层电连起来。就是说，像素电位侧电容器电极和中继层之间的配置关系，变成前者位于更上层后者位于更下层，而且像素电极与中继层之间的配置关系也是前者位于更上层后者位于更下层。总之，在这3者之间结果就变成中继层位于最下层。此外，由于像素电位侧电容器电极和像素电极间的电连，通过上述中继层进行，故在该结构中，就可以在像素电位侧电容

器电极和像素电极中的每一者的下侧都具有电连接点，在其上侧都不具有电连接点。

在这里，像素电位侧电容器电极在其上侧不具有电连接点这件事，意味着就不需要像现有技术那样，为了实现像素电位侧电容器电极与像素电极之间的连接，进行就如从叠层结构的上方看可以看见该像素电位侧电容器电极的表面那样的处理或加工。例如，在像素电位侧电容器电极和固定电位侧电容器电极的配置关系为前者位于更下层、后者位于更上层这样的情况下，如果，假定进行使得可以看见像素电位侧电容器电极的表面那样的加工，则就必须使位于其上层的固定电位侧电容器电极图形化为具有规定形状。就是说，就必须把固定电位侧电容器电极图形化为使得固定电位侧电容器电极的面积变得比像素电位侧电容器电极的面积更小，换句话说，就必须使像素电位侧电容器电极的边缘从固定电位侧电容器电极的边缘说起来伸出去。

但是，这样的图形化结果伴随有很大的困难。之所以这么说，是因为一般地说固定电位侧电容器电极的刻蚀，虽然可以选择电介质膜的刻蚀速率比固定电位侧电容器电极更慢的刻蚀条件，以便使得刻蚀在电介质膜的途中停下来，但是，由于上述电介质膜通常被形成得更薄，此外，在本发明中，特别是电介质膜由SiN或TaO_x等的高介电系数材料构成等等，有时候刻蚀在电介质膜的途中不会停止，此外，还因为：在有的电介质膜的材料的情况下，由于不能使得电介质膜的刻蚀速率比固定电位侧电容器电极的刻蚀速率更慢那样地选择刻蚀条件，故如果进行上述那样的图形化，则在像素电位侧电容器电极中，发生所谓的‘穿透’等的可能性很大。如果发生了这样的事态，由于在不好的情况下，存在着使构成存储电容器的一对的电极间产生短路的危险性，故还可以产生使得该存储电容器已经不可能用做电容器等这样的情况。

然而，在本发明中，如上述，由于像素电位侧电容器电极的电连接点存在于其下侧，故不需要那种为了使该像素电位侧电容器电极的表面显现出来，而实施对固定电位侧电容器电极的困难的图形化处理。

归因于以上，倘采用本发明，由于在可以良好地实现像素电位侧电容器

电极和像素电极之间的电连的同时，还可以极力降低在存储电容器中产生无用的缺陷(例如，上述的那种像素电位侧电容器电极中的穿透或短路等)的危险性，故可以提供可进行更为良好的工作的电光装置。此外，由于可以说具备上述那样的中继层、存储电容器等的配置关系的电光装置提供了满意的叠层结构，故可以比较容易地实现进一步的小型化·高精细化。

此外，本发明的上述屏蔽层可以用遮光膜形成，同时，可以沿着上述数据线而且形成宽度比上述数据线更宽。

此外，本发明，在作为上述像素电极的基底配置的第1绝缘膜，和作为上述屏蔽层的基底配置的第2绝缘膜之内，至少可对上述第1绝缘膜的表面实施平坦化处理。

倘采用本形态，由于在像素电极下边具备层间绝缘膜的同时，还对该层间绝缘膜的表面实施例如CMP(化学机械研磨)处理等的平坦化处理，故可以减少在液晶等的电光物质的取向状态中产生紊乱的可能性，因而可以显示品质更高的图像。这是因为由于在本发明中具备中继层，从可以考虑使像素电极下边的层间绝缘膜表面上的凹凸的程度变成为更大那样的情况来看，在提供进行更为正确的工作的电光装置方面是有利的。

此外，如上述，在具备屏蔽层的电光装置的形态中，可以作成为这样的构成：还具备作为上述屏蔽层的基底配置的别的层间绝缘膜，上述别的层间绝缘膜的表面已施行了平坦化处理。

倘采用这样的构成，由于在具备作为屏蔽层的基底配置的别的层间绝缘膜的同时，别的层间绝缘膜的表面已施行了例如CMP处理等的平坦化处理，故可以减小在液晶等的电光物质的取向状态中产生紊乱的可能性，因而可以显示品质更高的图像。

此外，在该形态中，若可具有一并实施像上述那样地配置在像素电极下边的层间绝缘膜平坦化处理的形态，则结果就变成为可以更为有效地享受上述的作用效果。

或者，在具备屏蔽层的电光装置的形态中，可以作成为这样的构成：在上述衬底上具备含有上述薄膜晶体管的栅电极的上述扫描线；作为该扫描线的上层，具备上述存储电容器；作为该存储电容器的上层，具备上述数

据线；作为该数据线的上层，具备上述屏蔽层；作为该屏蔽层的上层，具备上述像素电极；该存储电容器具备从下层开始为上述像素电位侧电容器电极、上述电介质膜和上述固定电位侧电容器电极这样的配置，上述中继层被形成为与上述栅电极同一膜。

倘采用这样的构成，结果变成为作为要在衬底上构筑的叠层结构，可以提供将变成为最佳的配置或布局的一个形态。

本发明的电光装置的制造方法，为了解决上述课题，其特征在于：具备：在衬底上，形成薄膜晶体管的工序；在上述薄膜晶体管的栅电极上，形成第1层间绝缘膜的工序；在上述第1层间绝缘膜的上侧，从下边开始依次形成像素电位侧电容器电极、电介质膜和固定电位侧电容器电极，形成存储电容器的工序；在上述存储电容器的上侧，形成第2层间绝缘膜的工序；在上述第2层间绝缘膜的上侧，用含有氮化膜的材料，形成电连到上述薄膜晶体管的半导体层上的数据线、电连到上述像素电位侧电容器电极上的第1中继层、和电连到上述固定电位侧电容器电极上的第2中继层的工序；在上述数据线、上述第1中继层、上述第2中继层的上侧，形成第3层间绝缘膜的工序；在上述第3层间绝缘膜的上侧，形成电连到上述第1中继层上的第3中继层、和电连到上述第2中继层上的屏蔽层的工序；在上述第3中继层、上述屏蔽层的上侧，形成第4层间绝缘膜的工序；在上述第4层间绝缘膜的上侧，形成电连到上述第3中继层上的像素电极的工序。

倘采用这样的制造方法，则可以比较容易地形成上述的电光装置。

在本发明的电光装置的制造方法的一个形态中，形成上述存储电容器的工序，由下述工序构成：形成上述像素电位侧电容器电极的第1前驱膜的工序；在上述第1前驱膜的上侧，形成上述电介质膜的第2前驱膜的工序；在上述第2前驱膜的上侧，形成上述固定电位侧电容器电极的第3前驱膜的工序；一举地使上述第1前驱膜、上述第2前驱膜和上述第3前驱膜图形化以形成上述像素电位侧电容器电极、上述电介质膜和上述固定电位侧电容器电极的工序。

倘采用本形态，则形成存储电容器的工序，包括在一旦形成了像素电位侧电容器电极、电介质膜和固定电位侧电容器电极中的每一者的第1、第2、

侧电容器电极、电介质膜和固定电位侧电容器电极中的每一者的第 1、第 2、第 3 前驱膜后，使它们一举地图形化的工序。就是说，倘采用本形态，典型地说构成存储电容器的 3 个要部的平面形状就变成为同一形状。借助于此，就可以制造具有比较大的电容值的存储电容器而不会有无用的平面扩展，就是说不会使像素开口率降低。此外，倘采用本形态，由于使上述 3 个要部一举地图形化，故不会具有像现有技术那样仅仅刻蚀固定电位侧电容器电极，电介质膜和像素电位侧电容器电极保持原状地残留下来这样的困难的课题。其结果是，若使用本发明，则可以容易地且可靠性高地制造存储电容器。

在本发明的电光装置的制造方法的另一形态中，形成上述存储电容器的工序，由下述工序构成：形成上述像素电位侧电容器电极的第 1 前驱膜的工序；使上述第 1 前驱膜图形化以形成上述像素电位侧电容器电极的工序；在上述第 1 前驱膜的上侧，形成上述电介质膜的第 2 前驱膜的工序；在上述第 2 前驱膜的上侧，形成上述固定电位侧电容器电极的第 3 前驱膜的工序；使上述第 3 前驱膜图形化以形成上述电介质膜和上述固定电位侧电容器电极的工序，上述固定电位侧电容器电极和上述电介质膜，被形成为使得其面积变得比上述像素电位侧电容器电极和上述电介质膜的面积更大。

倘采用本形态，则与上述不同，一旦要形成像素电位侧电容器电极，要实施第 1 前驱膜的图形化，然后，形成电介质膜和固定电位侧电容器电极。还有，在本形态中，固定电位侧电容器电极的面积，被形成为比像素电位侧电容器电极和电介质膜的面积更大。根据以上，就可以形成固定电位侧电容器电极和电介质膜具有把像素电位侧电容器电极覆盖起来那样的结构的存储电容器。因此，结果就变成为可以用更宽的电极面积挟持电介质膜，可以构成具有更大的电容值的存储电容器。具体地说例如在本形态中，就可以把上述 3 个要部的侧面也用做电容器，就可以期待由此得到的电容值的增大。此外，从这样的观点看，例如，只要预先把像素电位侧电容器电极形成得厚等，上述侧面的面积就会增大，就可以效率良好地得到电容值。再有，倘采用这样的形态，则可使之难于产生像素电位侧电容器电极和固定电位侧电容器电极间的短路。

另外,在本形态中,也可以作成为在实施对第3前驱膜的图形化时,与此同时实施对第2前驱膜的图形化。

本发明的电子设备,其构成为具备上述本发明的电光装置。其中,包括其各种形态。

倘采用本发明的电子设备,由于其构成为具备上述的本发明的电光装置,故可以实现存储电容器和像素电极间的良好电连,另外,由于可期待该存储电容器的正确的工作,可以显示更高品质的图像,同时可实现具备可靠性高的液晶装置等的电光装置构成的各种电子设备:投影式显示装置、液晶电视、移动电话、电子笔记本、文字处理机、取景器式或监视器直视式的视频录像机、工作站、电视电话、POS终端、触摸面板等。

本发明的这样的作用和其它的好处会从其次要说明的实施形态中了解明白。

附图说明

图1的电路图,示出了设置在构成本发明的实施形态的电光装置的图像显示区域的矩阵状的多个像素上的各种元件、布线等的等效电路。

图2是本发明的实施形态的电光装置的已形成了数据线、扫描线、像素电极等的TFT阵列基板的相邻接的多个像素群的平面图。

图3是仅仅抽出了图2之内的主要部分的平面图。

图4是图2的A-A'剖面图。

图5的部分剖面图,示出了目的为进行与图4的对比的结构。

图6的工序剖面图,按照顺序示出了本发明的实施形态的电光装置的制造方法(其1)。

图7的工序剖面图,按照顺序示出了本发明的实施形态的电光装置的制造方法(其2)。

图8是与在TFT阵列基板上形成的各个构成要部一起从对向基板一侧看本发明的实施形态的电光装置的TFT阵列基板的平面图。

图9是图8的H-H'剖面图。

图10是示意性的剖面图示出了作为本发明的电子设备的实施形态的本

身为投影式彩色显示装置的一个例子的彩色液晶投影仪。

具体实施方式

以下，边参看附图边说明本发明的实施形态。以下的实施形态，是把本发明的电光装置应用于液晶装置的实施形态。

(像素部分的构成)

首先，参看图 1 到图 4 对本发明的实施形态的电光装置的像素部分的构成进行说明。在这里，图 1 是构成电光装置的图像显示区域的矩阵状形成的多个像素的各种元件、布线等的等效电路图。图 2 是已形成了数据线、扫描线、像素电极等的 TFT 阵列基板的相邻接的多个像素群的平面图。另外，图 3 是仅仅抽出了图 2 之内的主要部分，具体地说，为了示出数据线、屏蔽层和像素电极间的配置关系，主要地仅仅抽出这些的平面图。图 4 是图 2 的 A-A' 剖面图。另外，在图 4 中，为了把各层和各个构件作成为在图面上可以识别的那种程度的大小，对于该各个层和各个构件都采用了不同的比例尺。

在图 1 中，在构成本实施形态的电光装置的图像显示区域的矩阵状地形成的多个像素上，分别形成有像素电极 9a 和用来开关控制该像素电极 9a 的 TFT30，供给图像信号的数据线 6a 被电连到该 TFT30 的源上。要写入到数据线 6a 上的图像信号 S1、S2、...、Sn，既可以按照该顺序线顺序地供给，也可以作成为对相邻的多条数据线 6a 彼此间每组供给。

此外，要构成为使得栅电极电连到 TFT30 的栅上，并以规定的定时，按照扫描信号 G1、G2、...、Gm 的顺序，线顺序地给扫描线 11a 和栅电极脉冲式地加上扫描信号。像素电极 9a 已电连到 TFT30 的漏上，采用使作为开关元件的 TFT30 仅仅在恒定的期间内才闭合其开关的办法，以规定的定时，把从数据线 6a 供给的图像信号 S1、S2、...、Sn 写入。

通过像素电极 9a 写入到作为电光物质的一个例子的液晶内的规定电平的图像信号 S1、S2、...、Sn 在与在对向基板上形成的对向电极之间可保持恒定期间。液晶采用借助于施加的电压电平使分子集合的取向或秩序变化的办法，对光进行调制，使得可以进行灰度等级显示。若是常态白色模式，

则根据在各个像素的单位中施加上的电压减小对入射光的透过率，若是常态黑色模式，则根据在各个像素的单位中施加上的电压增加对入射光的透过率，作为全体从电光装置出射具有与图像信号对应的对比度的光。

在这里，为了防止所保持的图像信号进行漏泄，要与在像素电极 9a 和对向电极之间形成的液晶电容并联地附加上存储电容器 70。该存储电容器 70，被设置为与扫描线 11a 并行，且含有固定电位侧电容器电极，同时，还含有已固定于恒定电位上的电容器电极 300。

以下，参看图 2 到图 4，对由上述数据线 6a、扫描线 11a、及栅电极、TFT30 等实施的实现上述那样的电路工作的电光装置的实际的构成进行说明。

首先，在图 2 中，在 TFT 阵列基板 10 上，矩阵状地设置多个像素电极 9a (用虚线部分示出了轮廓)，分别沿着像素电极 9a 的纵横边界地设置数据线 6a 和扫描线 11a。数据线 6a 如后所述由含有铝膜等的叠层结构构成，扫描线 11a 例如由导电性的多晶硅膜等构成。此外，扫描线 11a 被电连到与半导体层 1a 之内用图中右上斜的斜线区域表示的沟道区 1a' 对向的栅电极 3a 上，该栅电极 3a 已变成为含于该扫描线 11a 内的形式。就是说，在栅电极 3a 与数据线 6a 之间的交叉的部位上，分别设置有含于扫描线 11a 内的栅电极 3a 对向配置在沟道区 1a' 上的像素开关用的 TFT30。换句话说，TFT30 的 (除去栅电极) 已变成为存在于栅电极 3a 和扫描线 11a 之间这样的形态。

其次，电光装置，如本身为图 2 的 A-A' 线剖面图的图 4 所示，例如，具备由石英基板、玻璃基板、硅基板构成的 TFT 阵列基板 10，和与之对向配置的例如由玻璃基板或石英基板构成的对向基板 20。

在 TFT 阵列基板 10 一侧，如图 4 所示，设置有上述像素电极 9a，在其上侧，设置有已施行了摩擦处理等的规定的取向处理的取向膜 16。像素电极 9a 例如由 ITO 膜等的透明导电性膜构成。另一方面，在对向基板 20 一侧，遍及其整个面地设置对向电极 21，在其下侧，设置有已施行了摩擦处理等的规定的取向处理的取向膜 22。其中，对向电极 21，与上述的像素电极 9a 同样，例如由 ITO 膜等的透明导电性膜构成，上述的取向膜 16 和 22，

例如，由聚酰亚胺膜等的透明的有机膜构成。

在像这样地对向配置的 TFT 阵列基板 10 和对向基板 20 之间，向由后述的密封材料(参看图 8 和 9)围起来的空间内，封入液晶等电光物质，形成液晶层 50。液晶层 50 在未施加来自像素电极 9a 的电场的状态下，借助于取向膜 16 和 22 得到规定的取向状态。液晶层 50 例如由把一种或数种的向列液晶混合起来的电光物质构成。密封材料是用来在 TFT 阵列基板 10 和对向基板 20 的周边把它们粘贴起来的例如光硬化树脂或热硬化树脂构成的粘接剂，已混入有用来使两基板间的距离变成为规定值的玻璃纤维或玻璃微珠等的间隙材料。

另一方面，在 TFT 阵列基板 10 上，除去上述的像素电极 9a 和取向膜 16 之外，形成叠层结构地具备包括它们的各种的构成。该叠层结构，如图 4 所示，从下边开始，按照顺序，由含有扫描线 11a 的第 1 层、含有含有栅电极 3a 的 TFT30 等的第 2 层、含有存储电容器 70 的第 3 层、含有数据线 6a 等的第 4 层、含有上述屏蔽层 400 等的第 5 层、含有上述像素电极 9a 和取向膜 16 等的第 6 层(最上层)构成。此外，在第 1 层和第 2 层之间设置有基底绝缘膜 12，在第 2 层和第 3 层之间设置有第 1 层间绝缘膜 41，在第 3 层和第 4 层之间设置有第 2 层间绝缘膜 42，在第 4 层和第 5 层之间设置有第 3 层间绝缘膜 43，在第 5 层和第 6 层之间设置有第 4 层间绝缘膜 44，防止上述的各个要部间产生短路。此外，在这些各种的绝缘膜 12、41、42、43 和 44 上，还设置有例如把 TFT30 的半导体层 1a 中的高浓度源区 1d 和数据线 6a 电连起来的接触孔等。以下，对于这些各个要部从下边开始依次进行说明。

首先，在第 1 层上，设置有由含有 Ti(钛)、Cr(铬)、W(钨)、Ta(钽)、Mo(钼)等的高熔点金属之内的至少一种的、金属单体、合金或金属硅化物、聚合硅化物或把它们叠层起来的叠层体或导电性多晶硅等构成的等构成的扫描线 11a。该扫描线 11a，从平面上看被图形化为沿图 2 的 X 方向的条带状。说得更为详细一点，条带状的扫描线 11a，具备沿着图 2 的 X 方向延伸的主线部分，和在数据线 6a 或屏蔽层 400 进行延伸的图 2 的 Y 方向上延伸的突出部分。另外，从相邻接的扫描线 11a 延伸出来的突出部分彼此不

借助于此,扫描线 11a 结果就变成具有一齐地控制在同一行上存在的 TFT30 的导通、截止的功能。此外,该扫描线 11a 由于被形成使得把未形成像素电极 9a 的区域大体上埋起来,故还具有遮挡要从下侧向 TFT30 入射的光的功能。借助于此,就可以抑制 TFT30 的半导体层 1a 中的光漏泄电流的发生,可以进行无闪烁的高品质的图像显示。另外,在导电性的多晶硅的情况下,具备光吸收性的功能。

其次,作为第 2 层,设置有含有栅电极 3a 的 TFT30。TFT30,如图 4 所示,具有 LDD(轻掺杂漏)结构,作为其构成要部,上述的栅电极 3a,具备:例如由多晶硅膜构成可借助于来自栅电极 3a 的电场形成沟道的半导体层 1a 的沟道区 1a',含有使栅电极 3a 和半导体层 1a 绝缘的栅绝缘膜的绝缘膜 2,半导体层 1a 中的低浓度源区 1b、低浓度漏区 1c 以及高浓度源区 1d 和高浓度漏区 1e。

此外,在本实施形态中,特别是在该第 2 层上,作为与上述的栅电极 3a 同一膜形成有中继层 719(第 4 中继层)。该中继层 719,从平面上看,如图 2 所示,使得位于各个像素电极 9a 的一边的大体上的中央那样地被形成成为岛状。由于中继层 719 和栅电极 3a 被形成成为同一膜,故在后者例如由导电性多晶硅膜等构成的情况下,前者也由导电性多晶硅膜等构成。

另外,上述的 TFT30,虽然理想的是具有图 4 所示的那样的 LDD 结构,但是既可以具有向低浓度源区 1b 和低浓度漏区 1c 不进行杂质注入的补偿(off set)结构,也可以是以栅电极 3a 为掩模高浓度地注入杂质,自我对准地形成高浓度源区和高浓度漏区的自对准型的 TFT。此外,在本实施形态中,虽然作成为在高浓度源区 1d 和高浓度漏区 1e 之间,仅仅配置 1 个栅电极的单个栅结构,但是也可以在它们之间配置 2 个以上的栅电极。若如上述地用双栅或三栅以上构成 TFT,则可以防止沟道与源和漏区之间的结部分的漏泄电流,可以减小截止时的电流。

此外,构成 TFT30 的半导体层 1a 非单晶层也罢单晶层也罢都可以。单晶层的形成,可以使用粘贴法等众所周知的方法。采用使半导体层 1a 变成成为单晶层的办法,就可以实现特别是外围电路的高性能化。

在以上所说明的扫描线 11a 上,而且,在 TFT30 的下边,设置例如由氧

在以上所说明的扫描线 11a 上, 而且, 在 TFT30 的下边, 设置例如由氧化硅膜等构成的基底绝缘膜 12。基底绝缘膜 12, 归因于除去将扫描线 11a 与 TFT30 进行层间绝缘的功能外, 在 TFT 阵列基板 10 的整个面上形成, 故具有防止在 TFT 阵列基板 10 的表面研磨时的表面粗糙化或因清洗后剩下的污垢等引起的像素开关用的 TFT30 的特性变化的功能。

在该基底绝缘膜 12 上, 从平面上看半导体层 1a 的两边挖了与沿着后边讲述的数据线 6a 延伸的半导体层 1a 的沟道长度同一幅度, 或比沟道长度更长的沟(构成接触孔的沟) 12cv, 与该沟 12cv 对应地在其上方叠层上的栅电极 3a, 在下侧含有凹状地形成的部分。此外, 采用使得把该沟 12cv 全部填埋起来那样地形成栅电极 3a 的办法, 结果就变成为在该栅电极 3a 上延长设置与之一体地形成的侧壁部分 3b。借助于此, TFT30 的半导体层 1a, 就如在图 2 中很好地示出的那样, 从平面上看就从侧方被被覆起来, 至少可以抑制来自该部分的光的入射。

此外, 该侧壁部分 3b, 在被形成为把上述沟 12cv 埋起来的同时, 还被作成为使得其下端与上述扫描线 11a 接连。在这里, 扫描线 11a 由于如上述被形成为条带状, 存在于某一行上的栅电极 3a 及扫描线 11a, 只要着眼于该行, 就总是变成为同电位。

在这里, 在本发明中, 也可以采用这样的结构: 使得与扫描线 11a 平行地形成含有栅电极 3a 的别的扫描线。在该情况下, 该扫描线 11a 和该别的扫描线, 结果就变成为形成冗余的布线结构。

借助于此, 结果就变成为, 例如, 即便是因在该扫描线 11a 的一部分中存在着不论什么缺陷, 而变得不能进行正常的通电的情况下, 只要与该扫描线 11a 存在于同一行上的别的扫描线是健全的, 就可以通过该别的扫描线依然正常地进行 TFT30 的工作控制。

接在上述第 2 层后边在第 3 层上, 设置存储电容器 70。存储电容器 70 采用中间存在着电介质膜 75 使作为已电连到 TFT30 的高浓度漏区 1e 和像素电极 9a 上的像素电位侧电容器电极的下部电极 71 和作为固定电位侧电容器电极的电容器电极 300 对向配置的办法形成。倘使用该存储电容器 70, 则可以显著地提高像素电极 9a 的电位保持特性。此外, 本实施形态的存储

电容器 70, 由图 2 的平面图可知, 由于被形成为达不到与像素电极 9a 的形成区域大体上对应的光透过区域, 换句话说, 由于被形成为收纳于遮光区域内, 故可以把电光装置全体的像素开口率维持得大, 借助于此, 就可以显示更为明亮的图像。

说得更详细点, 下部电极 71, 例如由导电性的多晶硅膜构成, 并起着像素电位侧电容器电极的作用。但是, 下部电极 71, 也可以由含有金属或合金的单一层膜或多层膜构成。此外, 该下部电极 71, 除去起着作为像素电位侧电容器电极的作用之外, 还具有对像素电极 9a 和 TFT30 的高浓度漏区 1e 进行中继连接的功能。因此, 在本实施形态中, 其特征在于: 特别是在这里所说的中继连接, 通过上述中继层 719 进行。这一点在后边再谈。

电容器电极 300, 起着存储电容器 70 的固定电位侧电容器电极的作用。在本实施形态中, 为了使电容器电极 300 变成为固定电位, 要采用与已变成为固定电位的屏蔽层 400 实现电连的办法进行。

此外, 在本实施形态中, 特别是该电容器电极 300, 在 TFT 阵列基板 10 上, 与各个像素相对应地被形成为岛状, 上述下部电极 71, 被形成为与该电容器电极 300 具有大体上同一形状。

借助于此, 本实施形态的存储电容器 70, 不具有在平面上无用的扩展, 就是说, 不会使像素开口率降低, 而且, 在该状况下结果就变成为可以实现最大限度的电容值。就是说, 在本实施形态中, 存储电容器 70 具有更小的面积更大的电容值。

说得更为详细一点, 在图 4 中, 可知: 电容器电极 300 的面积, 被形成为比下部电极 71 的面积稍大一点, 就是说被形成为使得前者把后者覆盖起来。倘采用这样的形态, 就如由图可以看明白的那样, 由于也可以把该电容器电极 300 和该下部电极 71 的侧面用做电容器(参看图 4 中的存储电容器 70 的左方), 故可以实现电容值的增大化。此外, 也难于产生两者间的短路。另外, 从这样的观点看, 为了增大上述侧面的面积, 例如预先将下部电极 71 形成得比较厚一点也是有效的。

电介质膜 75, 如图 4 所示, 例如可以由膜厚 5 到 200nm 这样的比较薄的 HTO(高温氧化物)膜, LTO(低温氧化物)膜等的氧化硅膜或氮化硅膜等构

成。从增大存储电容 70 的观点看, 只要可以充分地得到膜的可靠性, 电介质膜 75 越薄越好。此外, 在本实施形态中, 特别是该电介质膜 75, 如图 4 所示, 已变成为下层是氧化硅膜 75a, 上层是氮化硅膜 75b 这样的具有 2 层结构的膜。上层的氮化硅膜 75b 被图形化为比像素电位侧电容器电极的下部电极 71 稍大一点的尺寸, 使得收纳于遮光区域(非开口区域)内。借助于此, 得益于介电系数比较大的氮化硅膜 75b 的存在, 除去可以增大存储电容器 70 的电容值之外, 得益于氧化硅膜 75a 的存在, 则不会使存储电容器 70 的耐压性降低, 而与存储电容器 70 的电容值的增大无关。这样一来, 采用把电介质膜 75 作成为 2 层结构的办法, 就可以享受相反的 2 个作用效果。此外, 具有着色性的氮化硅膜 75b 被图形化为比下部电极 71 稍大一些的尺寸, 未在可透过光的部分上形成。就是说, 由于位于遮光区内, 故可以防止透过率的降低。此外, 由于氮化硅膜 75b 的存在, 防患于未然地防止水对 TFT30 的浸入就成为可能。借助于此, 在本实施形态中, 就可以进行比较长期的装置的运行而不会招致 TFT30 的阈值电压的上升这样的事态的发生。另外, 在本实施形态中, 电介质膜 75, 虽然变成为具有 2 层结构的膜, 但是在有的情况下, 例如也可以作成为具有例如氧化硅膜、氮化硅膜和氧化硅膜等这样的 3 层结构或具有 3 层以上叠层结构的构成。

在以上所说明的 TFT30 或栅电极 3a 以及中继层 719 上, 而且, 在存储电容器 70 的下边, 形成例如 NSG(非硅酸盐玻璃)、PSG(磷硅酸盐玻璃)、BSG(硼硅酸盐玻璃)、BPSG(硼磷硅酸盐玻璃)等硅酸盐玻璃膜、氮化硅膜或氧化硅膜等, 或者理想地说形成由 NSG 构成的第 1 层间绝缘膜 41。此外, 在该第 1 层间绝缘膜 41 上, 把 TFT30 的高浓度源区 1d 和后述的数据线 6a 电连起来的接触孔 81, 在贯通后述第 2 层间绝缘膜 42 的同时形成开孔。此外, 在第 1 层间绝缘膜 41 上, 形成把 TFT30 的高浓度漏区 1e 和构成存储电容器 70 的下部电极 71 电连起来的接触孔 83 的开孔。

此外, 在该第 1 层间绝缘膜 41 上, 形成用来把作为构成存储电容器 70 的像素电位侧电容器电极的下部电极 71 和中继层 719 电连起来的接触孔 881 的开孔。除此之外, 在第 1 层间绝缘膜 41 上, 把中继层 719 和后述的第 2 层间绝缘膜 42 电连起来的接触孔 882, 在贯通后述第 2 层间绝缘膜的同

时形成开孔。

另外，在这些4个接触孔之内，在接触孔81和82的形成部分中，就可以不形成上述的电介质膜75，换句话说就可以在该电介质膜75上形成开口部分。这是因为在该接触孔81中，需要实现高浓度源区1b和数据线6a间的电连，而在接触孔882中，要使该接触孔882贯通第1和第2层间绝缘膜41、42的缘故。顺便提一下，如果在电介质膜75上设置有这样的开口部分，则在进行对TFT30的半导体层1a的氢化处理之类的情况下，也可以得到可以使在该处理中使用的氢通过该开口部分容易地到达半导体层1a的作用效果。

此外，在本实施形态中，对于第1层间绝缘膜41，也可以采用进行约1000℃的烘焙的办法，实现已注入到构成半导体层1a和栅电极3a的多晶硅膜内的离子的激活化。

接在上述的第3层后边在第4层上，设置数据线6a。该数据线6a，使得与TFT30的半导体层1a的延伸方向一致那样地，就是说与图2中的Y方向重叠那样地，被形成为条带状。该数据线6a，如图4所示，形成从下层开始依次具有由铝构成的层(图4中的标号41A)、由氮化钛构成的层(图4中的标号41TN)、由氮化硅膜构成的层(图4中的标号401)这3层结构的膜。氮化硅膜401，被图形化为稍微大一点的尺寸，以便把其下层的铝层和氮化钛层被覆起来。其中数据线6a由于含有本身为电阻比较低的材料的铝，故可以实现无延迟地对TFT30、像素电极9a的图像信号的供给。另一方面，由于在数据线6a上形成有防止水分的浸入的作用比较优良的氮化硅膜，故可以实现TFT30的耐湿性，可以实现其寿命长期化。氮化硅膜理想的是等离子体氮化硅膜。

此外，在该第4层上，作为与数据线6a同一膜，形成有屏蔽层用中继层6a1和第2中继层6a2，这些，如图2所示，当从平面上看时，由于各者间被形成为图形上分断开来而不是被形成为具有于数据线6a连续起来的平面形状。就是说，当着眼于位于图2中最左方的数据线6a时，在其正右方形形成有具有大体上四边形形状的屏蔽层用中继层6a1，此外，在其右方形形成有具有比屏蔽层用中继层6a1稍大一点的大体上四边形形状

的第2中继层6a2。屏蔽层用中继层6a1和第2中继层6a2，可用与数据线6a同一工序，形成为具有由从下层开始依次为由铝构成的层、由氮化钛构成的层和由等离子体氮化膜构成的层这么3层结构的膜。

此外，等离子体氮化膜，使得把其下层的铝层和氮化钛层覆盖起来那样地被图形化为稍大一点的尺寸。氮化钛层起着用来防止对屏蔽层用中继层6a1、第2中继层6a2形成的接触孔803、804的刻蚀穿透的壁垒金属的作用。

此外，采用在屏蔽层用中继层6a1和第2中继层6a2上，形成阻挡水分的浸入的作用比较优良的氮化硅膜的办法就可以实现TFT30的耐湿性的提高，就可以实现其长寿命化。另外，氮化硅膜，理想的是等离子体氮化硅膜。

在以上所说明的存储电容器70上，而且，在数据线6a的下边，形成有例如NSG、PSG、BSG、BPSG等的硅酸盐玻璃膜、氮化硅膜或氧化硅膜等，或者理想的是用使用TEOS气体的等离子体CVD法形成的第2层间绝缘膜42。在该第2层间绝缘膜42上，在形成把TFT30的高浓度源区1d和数据线6a电连起来的上述接触孔81的开孔的同时，形成把上述屏蔽层用中继层6a1和本身为存储电容器70的上部电极的电容器电极300电连起来的接触孔801的开孔。此外，在第2层间绝缘膜42上，形成有用来把第2中继层6a2和中继层719电连起来的上述接触孔882。

在接在上述第4层后边的第5层上，形成有屏蔽层400。该屏蔽层400，从平面上看，如图2和图3所示，被形成为分别在图中的X方向和Y方向上延伸的网格状。对于在该屏蔽层400之内在图中的Y方向上延伸的部分来说，特别要形成为使得把数据线6a被覆起来，而且，要形成得比该数据线6a的宽度更宽。此外，至于在图中的X方向上延伸的部分，为了确保形成后述的第3中继层402，在各个像素电极9a的一边的中央附近都具有切缺部分。

再有，在图2或图3中，在XY方向中的每一方向上延伸的屏蔽层400的交叉部分的拐角部分上，使得把该拐角部分埋起来那样地设置大体上三角形形状的部分。采用在屏蔽层400上设置该大体上三角形形状的部分的

办法，就可以有效地进行 TFT30 对半导体层 1a 的光的遮挡。就是说，结果就变成那些要从斜上方进入半导体层 1a 的光，在该三角形形状的部分处被反射或被吸收，结果达不到半导体层 1a。因此，可以抑制光漏泄电流的发生，可以显示无闪烁等的高品质的图像。

该屏蔽层 400，采用从配置有像素电极 9a 的图像显示区域 10a 向其周围延长设置，并与恒定电位源进行电连的办法，变成固定电位。另外，这里所说的‘恒定电位源’，既可以是供往数据线驱动电路 101 的正电源或负电源的恒定电位源，也可以是供往对向基板 20 的对向电极 21 的恒定电位源。

如上述，如果存在着被形成为把数据线 6a 的全体都被覆起来，同时(参看图 3)已变成固定电位的屏蔽层 400，则可以排除在该数据线 6a 和像素电极 9a 间产生的电容耦合的影响。就是说，可以防患于未然地避免因相应于给数据线 6a 的通电而使得像素电极 9a 的电位变动这样的事态，可以减低在图像上发生沿着该数据线 6a 的显示不均匀等。在本实施形态中，特别是由于屏蔽层 400 被形成为网格状，故即便是对扫描线 11a 的延长部分来说，也可以把它抑制为使得不会产生无用的电容耦合。

此外，在第 4 层上，作为与这样的屏蔽层 400 同一膜，形成作为在本发明中所说的‘中继层’的一个例子的第 3 中继层 402。该第 3 中继层 402，具有通过后述的接触孔 89 对第 2 中继层 6a2 和像素电极 9a 间的电连进行中继的功能。另外，在这些屏蔽层 400 和第 3 中继层 402 间，并不是平面形状地连续地形成，而是被形成为两者之间在图形上被分断开来。

另一方面，上述的屏蔽层 400 和第 3 中继层 402，具有下层是由铝构成的层，上层是由氮化钛构成的层的 2 层结构。此外，在第 3 中继层 402 中，下层的由铝构成的层与第 2 中继层 6a2 连接，上层的由氮化钛构成的层，与由 ITO 等构成的像素电极 9a 连接。在该情况下，结果就变成特别是后者的连接可以良好地进行。这一点，与假如采用铝和 ITO 直接进行连接的形态，则在两者间就会产生电蚀，产生铝的断线、或者因氧化铝的形成而产生的绝缘等，故不能实现理想的电连的情况，形成鲜明的对照。如上述，在本实施形态中，由于可以良好地实现第 3 中继层 402 与像素电极 9a 之间

的电连，故可以良好地维持对该像素电极 9a 的电压施加、或该像素电极 9a 的电位保持特性。

此外，屏蔽层 400 和第 3 中继层 402，由于含有光反射性能比较优良的铝，而且还含有光吸收特性比较优良的氮化钛，故可以起着遮光层的作用。就是说，倘采用这些，则可以在其上侧阻挡对 TFT30 的半导体层 1a 的入射光(参看图 4)的前进。另外，就这样的事态来说，就如已经说明的那样，对于上述的电容器电极 300 和数据线 6a，可以说也是同样的。在本实施形态中，这些屏蔽层 400、第 3 中继层 402、电容器电极 300 和数据线 6a，在构成要在 TFT 阵列基板 10 上构筑的叠层结构的一部分的同时，还可以作为遮挡对 TFT30 的来自上侧的光入射的上侧遮光膜(或者，如果着眼于已构成‘叠层结构的一部分’这一点则是‘内置遮光膜’)发挥作用。另外，倘应用该‘上侧遮光膜’或‘内置遮光膜’的概念，则除去上述的构成外，还可以考虑为栅电极 3a 或下部电极 71 等以及含于其中的构件。总之，如果是在最为广义地进行理解的前提下，要在 TFT 阵列基板 10 上构筑的由不透明的材料构成的构成，则可以叫做‘上侧遮光膜’或‘内置遮光膜’。

在以上所说明的上述数据线 6a 上，而且，在屏蔽层 400 的下边，形成 NSG、PSG、BSG、BPSG 等硅酸盐玻璃膜、氮化硅膜或氧化硅膜等，或者理想地说形成用使用 TEOS 气体的等离子体 CVD 法形成的第 3 层间绝缘膜 43。在该第 3 层间绝缘膜 43 上，分别形成用来把上述屏蔽层 400 和屏蔽层用中继层 6a1 电连起来的接触孔 803，和用来把第 3 中继层 402 和第 2 中继层 6a2 电连起来的接触孔 804 的开孔。

另外，对于第 2 层间绝缘膜 42 来说，也可以作为采用不进行对于第 1 层间绝缘膜 41 所说的那样的烘焙的办法，实现在电容器电极 300 的界面附近产生的应力的缓和。

最后，在第 6 层上，如上述地矩阵状地形成像素电极 9a，在该像素电极 9a 上形成取向膜 16。此外，在该像素电极 9a 的下边，可以形成 NSG、PSG、BSG、BPSG 等硅酸盐玻璃膜、氮化硅膜或氧化硅膜等，或者理想地说形成由 BPSG 构成的第 4 层间绝缘膜 44。在该第 4 层间绝缘膜 44 上，形成用来把像素电极 9a 和上述第 3 中继层 402 间电连起来的接触孔 89 的开孔。

此外，在本实施形态中，特别是第4层间绝缘膜44的表面，已用CMP(化学机械研磨)处理等进行了平坦化，以减少起因于在其下方存在的各种布线或元件形成的台阶的液晶层50的取向不良。但是，也可以采用在TFT阵列基板10、基底绝缘膜12、第1层间绝缘膜41、第2层间绝缘膜42和第3层间绝缘膜43中的至少一者上挖沟，埋入数据线6a等的布线或TFT30等的办法，进行平坦化处理，来取代像上述那样地对第4层间绝缘膜4施行平坦化处理。

在作为这样的构成的本实施形态的电光装置中，特别是作为第2层，存在着被形成与栅电极3a同一膜的中继层719，而且，位于第3层上的存储电容器70的下部电极71和位于第6层上的像素电极9a，通过该中继层719电连起来，这是该电光装置的特征。

如上述，下部电极71和像素电极9a，从它们每一者来看，由于通过位于更下层的中继层719连接起来，故结果变成为该中继层719和下部电极71之间的电连接点，特别是着眼于下部电极71时的电连接点，位于该下部电极71的下侧(参看图4中的接触孔881)。

倘采用这样的结构，结果就变成为在本实施形态的电光装置中，可以得到如下的作用效果。就这一点来说，如果设想不采用上述那样的结构的电光装置，进行与上述电光装置的对比，则更为明了。以下，边参看图5边对之进行说明。在这里，图5是示出了目的为进行与图4的对比的结构的同一视点的剖面图。另外，为了便于说明，决定在图4和图5间，在实质上指示同一要部的情况下，用同一标号进行说明。另外，该对比比例不过是先前的实施形态的对比，该构成也包括在本发明内。

首先，在图4中，就如已经说明的那样，下部电极71和中继层719，通过在两者间形成的第1层间绝缘膜41上形成了开孔的接触孔881电连起来。因此，在下部电极71上的对中继层719的电连接点，可以说就位于该下部电极71的‘下侧’。

相对于此，在图5中，不存在中继层719，因此，下部电极71'与像素电极9a之间的电连接，可通过在该下部电极71'的上侧具有电连接点的接触孔8821实现。说得更为详细一点，可知接触孔8821已在第2层间绝缘

膜 42 和电介质膜 75a、75b 上形成了开孔，第 2 中继层 6a21 则被形成为使得把该第 2 层间绝缘膜 42 的表面和接触孔 8821 埋起来。至于以后的更为上层的结构与图 4 大体上是同样的。

因此，倘采用这样的结构，为了实现下部电极 71' 与像素电极 9a 之间的电连接，由图 5 可知，就必须利用下部电极 71' 的 '上侧'。此外，与此同时，在该情况下，必须 '仅仅' 实施对构成存储电容器 70' 的电介质膜 75 和电容器电极 300 的刻蚀工序(参看图中的虚线)。因为为了要实现与下部电极 71' 的上侧之间的电连，就必须表现出从上方看该下部电极 71' 的表面那样的状态。

但是，上述那样的刻蚀工序伴有很大的困难。之所以这么说，是因为下部电极 71' 或电介质膜 75 已被形成为使得变成为通常所可能达到的厚度那么薄。此外，在本实施形态中，特别是电介质膜 75，如上述含有氮化硅膜等，因此氧化硅膜就要变薄一个相应的量。例如在用多晶硅或钨硅化物、或它们的叠层膜形成电容器电极 300 时，电容器电极 300 的刻蚀就可以作为使得本身为电介质膜的氧化硅膜的刻蚀速率选择比电容器电极 300 的刻蚀速率更慢的刻蚀条件，并用电介质膜阻止电容器电极 300 的刻蚀。但是，当电介质膜中的氧化硅膜变薄后，刻蚀就会穿透电介质膜，此外，像素电极一侧电容器电极也将容易地进行刻蚀。因此，在这样的情况下，在下部电极 71' 中，产生所谓的 '穿透' 等的可能性很大。这样的话，在不好的情况下，就产生了在构成存储电容器 70 的电容器电极 300 和下部电极 71' 之间产生短路的可能性。

然而，在本实施形态中，如图 5 所示，由于完全没必要经由这样的困难的刻蚀工序，故可以良好地实现下部电极 71 和像素电极 9a 间的电连。这是由于通过中继层 719 实现了两者间的电连的缘故。再说，出于同样的理由，倘采用本实施形态，则在电容器电极 300 和下部电极 71 之间产生短路等的可能性极小。就是说，可以满意地形成无缺陷的存储电容器 70。

如上述，在本实施形态中，由于在可以良好地实现存储电容器 70 与像素电极 9a 间的电连的同时，还可以极大地降低在存储电容器 70 上产生无用的缺陷的可能性，故可以提供可进行更好的工作的电光装置。

另外，在上述实施形态中，中继层 719，虽然被形成为与栅电极 3a 同一膜，但是本发明并不限于这样的实施形态。例如，在上述实施形态中，由于也可以考虑出于种种的原因把在第 3 层上形成的存储电容器 70 形成在更上层的情况，故在该情况下，可以想像使中继层位于比栅电极 3a 更往上的上层的情况。此外，至于各个构成要部的立体的、平面的布局，本发明也并不限于上述实施形态那样的形态。可以考虑与图 1 到图 4 等不同的种种的形态。

此外，在上述中，存储电容器 70 虽然作成为从下边开始依次为像素电位侧电容器电极、电介质膜和固定电位侧电容器电极这样的 3 层结构，但是，在有的情况下也可以构成与之颠倒过来的结构。在该情况下，例如，把作为上部电极的像素电位侧电容器电极形成为使得具有比固定电位侧电容器电极的面积更大的面积，就是说被形成为使得前者对后者具有平面性的剩余的面，同时，可把该剩余的面配置为使得与通往中继层 719 的接触孔的形成位置相对应。这样的话，中继层 719 与像素电位侧电容器电极的电连，就可以借助于该接触孔容易地实现。

如上述，在本发明中所说的‘像素电位侧电容器电极’，也可以作成为使得构成存储电容器 70 的上部电极而不构成其‘下部’电极 71(参看上述实施形态)。

(制造工艺)

以下，边参看图 6 和图 7 边说明与上述实施形态类似的电光装置的制造方法。在这里，图 6 和图 7，是按照工序顺序示出了本实施形态的电光装置的制造方法的工序剖面图。

首先，如图 6 的工序(1)所示，准备石英基板、硬玻璃、硅基板等的 TFT 阵列基板 10。在这里，理想的是要先在 N_2 (氮气)等的惰性气体气氛中用约 900 到 1300℃ 的高温进行退火处理，然后，进行前处理，以减少在要实施的高温工序中在 TFT 阵列基板 10 上产生的变形。

接着，在经过了这样的处理的 TFT 阵列基板 10 的整个面上，借助于溅射法，把 Ti、Cr、W、Ta、Mo 等的金属或金属硅化物等的金属合金膜形成膜厚 100 到 500nm 左右，理想的是 200nm 的膜厚的前驱膜。然后，借助于

光刻和刻蚀，形成平面形状为条带状的扫描线 11a。其次，在扫描线 11a 上，例如，用常压或减压 CVD 法等，用 TEOS(四乙氧基硅烷)气体、TEB(硼酸四乙酯)气体、TMOP(正磷酸三甲酯)气体等，形成由 NSG(无掺杂硅酸盐玻璃)、PSB(磷硅酸盐玻璃)、BSG(硼硅酸盐玻璃)、BPSG(硼磷硅酸盐玻璃)等的硅酸盐玻璃膜，氮化硅膜或氧化硅膜等构成的基底绝缘膜 12。该基底绝缘膜 12 的膜厚，例如作成为约 500 到 2000nm 左右。

接着，在基底绝缘膜 12 上，在约 450 到 550℃，理想的是在约 500℃左右的比较低的低温环境中，借助于使用流量约 400 到 600cc/min 的甲硅烷气体、乙硅烷气体等的减压 CVD(例如，压力约 20 到 40Pa 的 CVD)，形成无定形硅膜。然后，采用在氮气气氛中，在约 600 到 700℃下，进行约 1 到 10 个小时，理想的是 4 到 6 个小时的热处理的办法，使 p-Si(多晶硅)膜进行固相生长，一直到变成为约 50 到 200nm 的厚度，理想的是变成为约 100nm 的厚度为止。作为使之进行固相生长的方法，既可以是使用 RTA 的退火处理，也可以是使用受激准分子激光等的激光退火。这时，也可以根据究竟要把像素开关用的 TFT30 作成为 n 沟型还是 p 沟型，借助于离子注入等少量地掺入 V 族或 III 族元素的杂质。然后，借助于光刻和刻蚀，形成具有规定图形的半导体层 1a。

其次，如图 6 的工序(2)所示，借助于 900 到 1300℃的温度，理想的是约 1000℃的温度使构成 TFT30 的半导体层 1a 热氧化以形成下层的栅绝缘膜，在有的情况下，还要采用接在其后边用减压 CVD 法等形成上层栅绝缘膜的办法，形成一层或多层的高温氧化硅膜(HTO)或氮化硅膜构成的(含有栅绝缘膜)的绝缘膜 2。其结果是，半导体层 1a 变成为约 30 到 150nm 的厚度，理想的是变成为约 35 到 50nm 的厚度，绝缘膜 2 的厚度则变成为约 20 到 150nm，理想的是变成为约 30 到 100nm 的厚度。

接着，为了控制像素开关用的 TFT30 的阈值电压 V_{th} ，借助于离子注入等，向半导体层 1a 之内 n 沟道区或 p 沟道区掺入恰好预先设定好的规定量的硼等的杂质。

接着，对上述基底绝缘膜 12，形成通往扫描线 11a 的沟 12cv。该沟 12cv 要借助于反应性离子刻蚀、反应性离子束刻蚀等干法刻蚀形成。

其次，如图 6 的工序 (3) 所示，借助于减压 CVD 法等淀积多晶硅膜，然后使磷 (P) 进行热扩散，使该多晶硅膜导电化。也可以不使用该热扩散而代之以使用在多晶硅膜的成膜的同时导入 P 离子的掺杂硅膜。该多晶硅膜的膜厚约为 100 到 500nm，理想的是约 350nm 左右。然后，借助于光刻和刻蚀，含有 TFT30 的栅电极部分在内地形成规定的图形的栅电极 3a。因此，在本制造方法中，结果就变成为在该栅电极 3a 的形成时，还同时形成延长设置在其上的侧壁部分 3b。该侧壁部分 3b 可采用也对沟 12cv 的内部施行上述的多晶硅膜的淀积的办法形成。这时，采用使该沟 12cv 的底与扫描线 11a 接连的办法，结果就变成为侧壁部分 3b 和扫描线 11a 进行电连。此外，在本制造方法中，特别是在该栅电极 3a 的图形化时，结果变成为可与之同时也形成中继层 719。借助于图形化，中继层 719 就被形成为具有图 2 所示的那样的平面形状。

接着，对上述半导体层 1a，形成低浓度源区 1b 和低浓度漏区 1c，以及高浓度源区 1d 和高浓度漏区 1e。

在这里，说明把 TFT30 变成为具有 LDD 结构的 n 沟型的 TFT 的情况。具体地说首先为了形成低浓度源区 1b 和低浓度漏区 1c，以栅电极 3a 为掩模，以低浓度 (例如，使 P 离子变成为 1 到 $3 \times 10^{13}/\text{cm}^2$ 的剂量) 掺入 P 等的 V 族元素，借助于此，栅电极 3a 下边的半导体层 1a 就变成为沟道区 1a'。这时，采用使栅电极 3a 起着掩模的作用的办法，结果就变成为可以自我对准地形成低浓度源区 1b 和低浓度漏区 1c。

其次，为了形成高浓度源区 1d 和高浓度漏区 1e，在栅电极 3a 上形成具有比栅电极 3a 还宽的平面图形的光刻胶层。然后，以高浓度 (例如，使 P 离子为 1 到 $3 \times 10^{15}/\text{cm}^2$ 的剂量) 掺入 P 等的 V 族元素杂质。

另外，也可以不像这样地分成低浓度和高浓度这 2 个阶段进行掺杂。例如，既可以不进行低浓度的掺杂地作成为补偿 (offset) 结构的 TFT，也可以以栅电极 3a (栅电极) 为掩模，借助于使用 P 离子 · B 离子等的离子注入技术作成为自我对准型的 TFT。借助于该杂质的掺杂还可以使栅电极 3a 进一步低电阻化。

其次，如图 6 的工序 (4) 所示，在栅电极 3a 上，例如借助于使用 TEOS

气体、TEB 气体、TMOP 气体等的常压或减压 CVD 法等，形成由 NSG、PSG、BSG、BPSG 等的硅酸盐玻璃膜、氮化硅膜或氧化硅膜构成的第 1 层间绝缘膜 41。该第 1 层间绝缘膜 41 的膜厚，例如作成为约 500 到 2000nm 左右。在这里理想的是要预先用 800℃左右的高温进行退火处理，提高第 1 层间绝缘膜 41 的膜质。

接着，借助于对第 1 层间绝缘膜 41 的反应性离子刻蚀、反应性离子束刻蚀等的干法刻蚀，形成接触孔 83 和接触孔 881 的开孔。这时，要分别形成为使得前者通往半导体层 1a 的高浓度漏区 1e，后者通往中继层 719。

其次，如图 6 的工序 (5) 所示，在第 1 层间绝缘膜 41 上，借助于溅设法，使 Pt 等的金属膜成膜为 100 到 500nm 左右的膜厚，形成具有规定图形的下部电极 71 的前驱膜 (第 1 前驱膜)。这时，上述的金属膜的成膜，要形成为使得把接触孔 83 和接触孔 881 这两者填埋起来，借助于此，就可以实现高浓度漏区 1e 和中继层 719 与下部电极 71 之间的电连。接着，采用实施对该下部电极 71 的前驱膜的图形化处理的办法，形成下部电极 71。

接着，在下部电极 71 上，形成电介质膜 (第 2 前驱膜) 75。该电介质膜 75，与绝缘膜 2 的情况同样，一般地说可用在形成 TFT 栅绝缘膜时使用的各种众所周知的技术形成。在本实施形态中，特别是首先用上述的热氧化或 CVD 法等形成氧化硅膜 75a，然后，用等离子体 CVD 法等形成氮化硅膜 75b。由于该电介质膜 75 越薄则存储电容器 70 就变得越大，故结局是以不产生膜破裂等的缺陷为条件把该电介质膜 75 形成为使得变成为膜厚 50nm 以下的极其薄的绝缘膜是有利的，接着，在电介质膜 75 上，借助于溅设法，使 Al 等的金属膜成膜为约 100 到 500nm 左右的膜厚，以形成电容器电极 300 的前驱膜 (第 3 前驱膜)。

其次，如图 6 的工序 (6) 所示，可以作成为把氮化硅膜 75b 的前驱膜形成为比像素电位侧电容器电极的下部电极 71 稍大一点的尺寸，对电容器电极 300 的前驱膜仅仅实施使之变成为与下部电极 71 大体上同一大小的图形化，而不实施对电介质膜 75 的氧化硅膜 75a 的前驱膜的图形化。在该情况下，结果变成为伴随着电容器电极 300 的形成，被该电容器电极 300 和上述下部电极 71 所挟持的部分，实质上就相当于电介质膜 75 (参看图 4)。

另外，在图7的工序(6)中，也可以采用一举地使上述的电介质膜75的前驱膜和电容器电极300的前驱膜图形化的办法，形成电介质膜75和电容器电极300，完成存储电容器70。

如上述，在本实施形态中，由于采用把作为固定电位侧电容器电极的电容器电极300的面积，形成为使得比作为像素电位侧电容器电极的下部电极71和电介质膜75的面积更大的办法形成该存储电容器70，故可以用更宽的电极面积挟持电介质膜，具体地说，可以把构成该存储电容器70的3个要部的侧面也用做电容器，因而可以期待由此产生的电容值的增大。就是说，倘采用本实施形态，则可以制造具有比较大的电容值的存储电容器，而不会具有无用的平面性的扩展，就是说不会使像素开口率降低。从这样的观点看，例如，只要预先把下部电极71形成得比较厚，则可以增大上述侧面的面积，可以效率良好地得到电容值。此外，就如由图可以看明白的那样，如果预先作成为这样的形态，由于把电介质膜75形成为把下部电极71覆盖起来，故也可以减少产生电容器电极300和下部电极71间的短路的可能性。

此外，倘采用本形态，由于要实施上述那样的图形化，故不会具有像现有技术那样仅仅刻蚀固定电位侧电容器电极及电介质膜使位于其下的像素电位侧电容器电极保持原状地残留下来这样的困难的课题。其结果是，若使用本发明，则可以容易地且可靠性高地制造存储电容器。

其次，如图7的工序(7)所示，例如，借助于使用TEOS气体等的常压或减压CVD法，理想的是用等离子体CVD法，形成由NSG、PSG、BSG、BPSG等的硅酸盐玻璃膜、氮化硅膜或氧化硅膜等构成的第2层间绝缘膜42。在把电容器电极300使用铝的情况下，就必须用等离子体CVD进行低温成膜。该第2层间绝缘膜42的膜厚，例如，作成为约500到1500nm左右。接着，借助于对第2层间绝缘膜42的反应性离子刻蚀、反应性离子束刻蚀等的干法刻蚀，使接触孔81、801和882形成开孔。这时，分别形成为使得接触孔81通往半导体层1a的高浓度源区1d，使得接触孔801通往电容器电极300，使得接触孔882通往中继层719。

接着，如图7的工序(8)所示，向第2层间绝缘膜42上的整个面上，借

助于溅设法等，作为金属膜，淀积遮光性的 Al 等的低电阻金属或金属硅化物等，厚度为约 100 到 500nm 左右，理想的是约 300nm。然后，借助于光刻和刻蚀，形成具有规定图形的数据线 6a。这时，在该图形化时，也同时形成屏蔽层用中继层 6a1 和第 2 中继层 6a2。屏蔽层用中继层 6a1，在被形成为把接触孔 801 覆盖起来的同时，第 2 中继层 6a2 被形成为把接触孔 882 覆盖起来。接着，在它们的上层的整个面上用等离子体 CVD 法等形成了由氮化钛构成的膜后，使之仅仅在数据线 6a 上剩下来那样地实施图形化处理（参看图 7 的工序(8)中的标号 41TN）。但是，既可以形成为使得在屏蔽层用中继层 6a1 和第 2 中继层 6a2 上也剩下由该氮化钛构成的层，在有的情况下，也可以形成为使得对于 TFT 阵列基板 10 的整个面上都剩下该层。此外，还可以在铝的成膜时同时成膜以一揽子地进行刻蚀（这一点，结果变成为构成与图 4 有一些不同）。

其次，如图 7 的工序(9)所示，例如借助于使用 TEOS 气体等的常压或减压 CVD 法，理想的是借助于可以低温成膜的等离子体 CVD 法，使得把数据线 6a 等上覆盖起来那样地，形成由 NSG、PSG、BSG、BPSG 等的硅酸盐玻璃膜、氮化硅膜或氧化硅膜等构成的第 3 层间绝缘膜 43。该层间绝缘膜 43 的膜厚，作成为例如约 500 到 1500nm 左右。接着，借助于对第 3 层间绝缘膜 43 的反应性离子刻蚀、反应性离子束刻蚀等的干法刻蚀使接触孔 803 和 804 形成开孔。这时，结果变成为要把接触孔 803 形成为通往上述屏蔽层用中继层 6a1，把接触孔 804 形成为通往第 2 中继层 6a2。

接着，在第 3 层间绝缘膜 43 上，用溅设法，或等离子体 CVD 法等，形成屏蔽层 400。这里首先在第 3 层间绝缘膜 43 的正上方，形成用例如铝等的低电阻材料形成第 1 层，接着，在该第 1 层上，用例如氮化钛等构成其它后述的像素电极 9a 的 ITO 和不产生电蚀的材料形成第 2 层，最后，采用以第 1 层和第 2 层为基础进行图形化的办法，形成具有 2 层结构的屏蔽层 400。另外，这时，与屏蔽层 400 一起，还同时形成第 3 中继层 402。

接着，例如借助于使用例如 TEOS 气体等的常压或减压 CVD 法，形成由 NSG、PSG、BSG、BPSG 等的硅酸盐玻璃膜、氮化硅膜或氧化硅膜等构成的第 4 层间绝缘膜 44。该第 4 层间绝缘膜 44 的膜厚，例如作成为约 500 到

1500nm 左右。接着，借助于对第 4 层间绝缘膜 44 的反应性离子刻蚀、反应性离子束刻蚀等的干法刻蚀使接触孔 89 形成开孔。这时，结果变成为把接触孔 89 形成为通往上述第 3 中继层 402。

接着，向第 4 层间绝缘膜 44 上，借助于溅设法等淀积厚度约 50 到 200nm 的 ITO 膜等的透明导电性膜。然后，借助于光刻和刻蚀，形成像素电极 9a。另外，在把该电光装置用做反射式的情况下，也可以用 Al 等的反射率高的不透明的材料形成像素电极 9a。接着，在向像素电极 9a 上，涂敷上聚酰亚胺系的取向膜的涂敷液之后，借助于使之具有规定的预倾斜角那样地，而且以规定方向实施研磨处理等，形成取向膜 16。

另一方面，就对向基板 20 来说，首先准备玻璃基板等，在作为框缘的遮光膜，例如溅设上金属铬之后，经由光刻和刻蚀后形成。另外，这些遮光膜没有必要是导电性的，除去 Cr、Ni、Al 等的金属材料外，也可以用使碳或 Ti 分散到光刻胶内的树脂黑等的材料形成。

然后，借助于溅设处理等，向对向基板 20 的整个面上淀积厚度约 50 到 200nm 的 ITO 等的透明导电性膜，借助于此，形成对向电极 21。然后，在向对向电极 21 的整个面上涂敷上聚酰亚胺系的取向膜的涂敷液之后，借助于使之具有规定的预倾斜角那样地，而且以规定方向实施研磨处理等，形成取向膜 22。

最后，如上述，使得取向膜 16 和 22 对向那样地用密封材料把已形成了各层的 TFT 阵列基板 10 和对向基板 20 粘贴到一起，借助于真空吸引等，向两个基板间的空间内采用吸引使例如多种的向列液晶混合起来形成的液晶的办法，形成规定层厚的液晶层 50。

借助于以上所说明的制造工艺，就可以制造上述的实施形态的电光装置。

另外，在上述中，存储电容器 70，虽然被制造为在首先形成了下部电极 71 后，再形成电介质膜 75 和电容器电极 300，但是，本发明也可以不这样，而代之以在形成了下部电极 71、电介质膜 75 和电容器电极 300 各自的前驱膜后，借助于对于它们的的同时的图形化处理来形成。

(电光装置的全体构成)

以下，参看图 8 和图 9 说明像以上那样地构成的本实施形态的电光装置的全体构成。另外，图 8 是与在 TFT 阵列基板上形成的各个构成要部一起，从对向基板 20 的一侧看该 TFT 阵列基板的平面图，图 9 是图 8 的 H-H' 剖面图。

在图 8 和图 9 中，在本实施形态的电光装置中，TFT 阵列基板 10 和对向基板 20 对向配置。在 TFT 阵列基板 10 和对向基板 20 之间已封入了液晶层 50，TFT 阵列基板 10 和对向基板 20，借助于设置在位于图像显示区域 10a 的周围的密封区域上的密封材料 52 彼此粘接起来。

密封材料 52，为了把两个基板粘接起来，由例如紫外线硬化树脂、热硬化树脂等构成，可借助于紫外线、加热等使之硬化。此外，在该密封材料 52 中，如果本实施形态的电光装置是用于液晶装置是像投影仪用途那样小型且进行扩大显示的液晶装置，则散布有目的为使两基板间的距离（基板间间隙）变成为规定值的玻璃纤维或玻璃微珠等的间隙材料（衬垫材料）。或者，如果该电光装置是用于液晶显示器或液晶电视那样地大型且进行等倍显示的液晶装置，则在液晶层 50 中可以含有这样的间隙材料。

在密封材料 52 的外侧的区域中，采用用规定的定时向数据线 6a 供给图像信号的办法，沿着 TFT 阵列基板 10 的一边设置驱动该数据线 6a 的数据线驱动电路 101 和外部电路连接端子 102，采用以规定的定时向扫描线 11a 和栅电极 3a 供给扫描信号的办法，沿着与该一边邻接的 2 边设置驱动栅电极 3a 的扫描线驱动电路 104。

另外，若供往扫描线 11a 及栅电极 3a 的扫描信号延迟不会成为问题，则也可以仅仅在单侧设置扫描线驱动电路 104，这是不言而喻的。此外，也可以沿着图像显示区域 10a 的边在两侧排列数据线驱动电路 101。

在 TFT 阵列基板 10 的剩下的一边上，设置用来把设置在图像显示区域 10a 的两侧的扫描线驱动电路 104 间连接起来的多条布线 105。

此外，在对向基板 20 的拐角部分中的至少一个地方上，设置在 TFT 阵列基板 10 和对向基板 20 间电导通用的导通构件 106。在图 9 中，在 TFT 阵列基板 10 上，在形成像素开关用的 TFT、扫描线、数据线等的布线后的像素电极 9a 上，形成取向膜。另一方面，在对向基板 20 上，除去对向电

极 21 之外，在最上层部分上还形成有取向膜。此外，液晶层 50，例如由把 1 种或数种的向列液晶混合起来的液晶构成，在这些一对的取向膜间，形成规定的取向状态。

另外，在 TFT 阵列基板 10 上，除去这些个数据线驱动电路 101、扫描线驱动电路 104 等之外，也可以形成以规定的定时向多条数据线 6a 施加图像信号的采样电路，先于图像信号分别向多条数据线 6a 供给规定的电压电平的预充电信号的预充电电路，用来在制造途中或出厂时检查该电光装置的品质，缺陷等的检查电路等。

另外，在上述的各个实施形态中，也可以不在 TFT 阵列基板 10 上设置数据线驱动电路 101 和扫描线驱动电路 104，而代之以例如通过 TFT 阵列基板 10 的周边部分上设置的各向异性导电薄膜把数据线驱动电路 101 和扫描线驱动电路 104 电连和机械连接到例如已装配到 TAB(带载自动键合)基板上的驱动用 LSI 上。此外，还可以在要入射对向基板 20 的投影光的一侧和要出射 TFT 阵列基板 10 的出射光的一侧上，分别与例如 TN(扭曲向列)模式、VA(垂直排列)模式、PDLC(聚合物分散液晶)模式等的工作模式，或常态白色模式 常态黑色模式的区别相对应地，以规定的方向配置偏振薄膜、相位差薄膜和偏振板等。

(电子设备)

其次，对本身为把以上详细地说明的电光装置用做光阀的电子设备的一个例子的投影式彩色显示装置的实施形态，对其全体构成、特别是光学上的构成，进行说明。在这里，图 10 是投影式彩色显示装置的图示性的剖面图。

在图 10 中，本身为本实施形态的投影式彩色显示装置的一个例子的液晶投影仪 1100 的构成为：准备 3 个含有在 TFT 阵列基板上装载有驱动电路的液晶装置的液晶模块，分别用做 RGB 用的光阀 100R、100G、100B。在液晶投影仪 1100 中，当从金属卤素灯泡等的白色光源的灯泡单元 1102 发出投影光后，借助于 3 块的反射镜 1106 和 2 块的分色镜 1108，分成与 RGB 的 3 原色对应的光成分 R、G 和 B，并分别导入与各色对应的光阀 100R、100G 和 100B 内。这时特别是 B 光，为了防止因光路长所带来的光损耗，要通过

由入射透镜 1122、中继透镜 1123 和出射透镜 1124 构成的中继透镜系统 1121 导入。然后，与分别用光阀 100R、100G 和 100B 进行调制后的 3 原色对应的光成分，借助于分色镜 1112 再次合成后，通过投影透镜 1114 作为彩色图像被投影到屏幕 1120 上。

本发明并不限于上述的实施形态，在不违背从技术方案的范围和说明书全体中可能读到的发明的要旨或思想的范围，适宜变更是可能的，伴随着这样的变更的电光装置和其制造方法及电子设备也包括在本发明的技术范围内。作为电光装置，可以在电泳装置或 EL 装置或使用电子发射元件的装置等中应用。

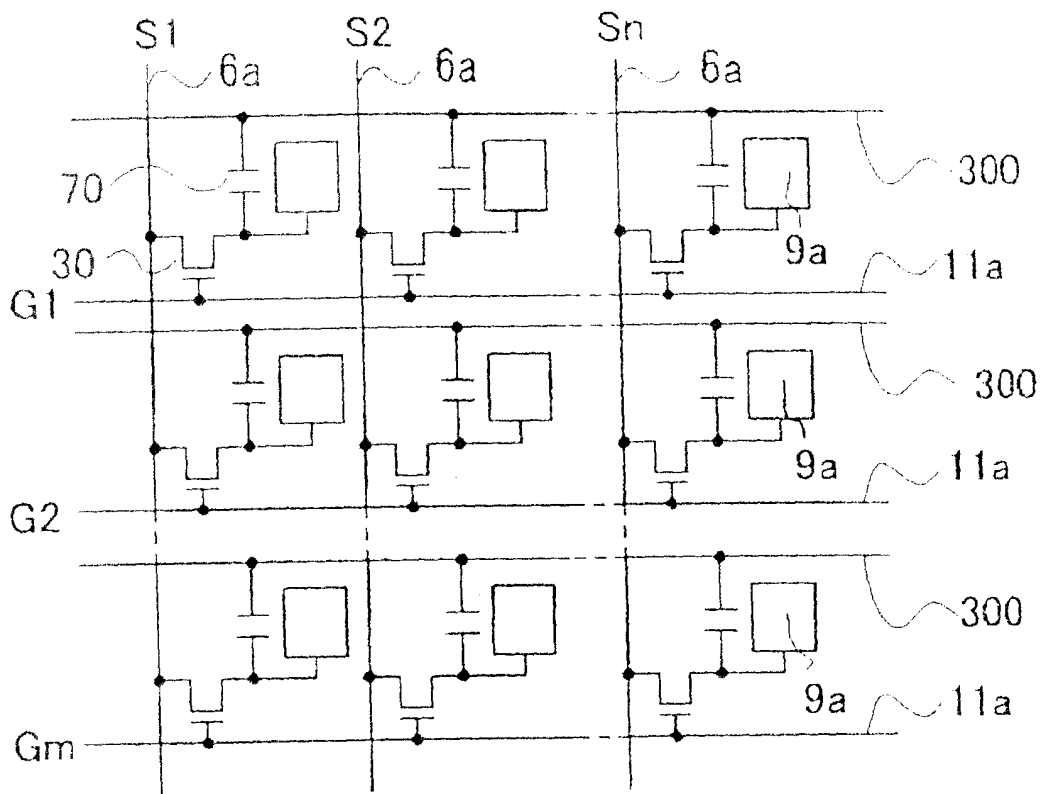


图 1

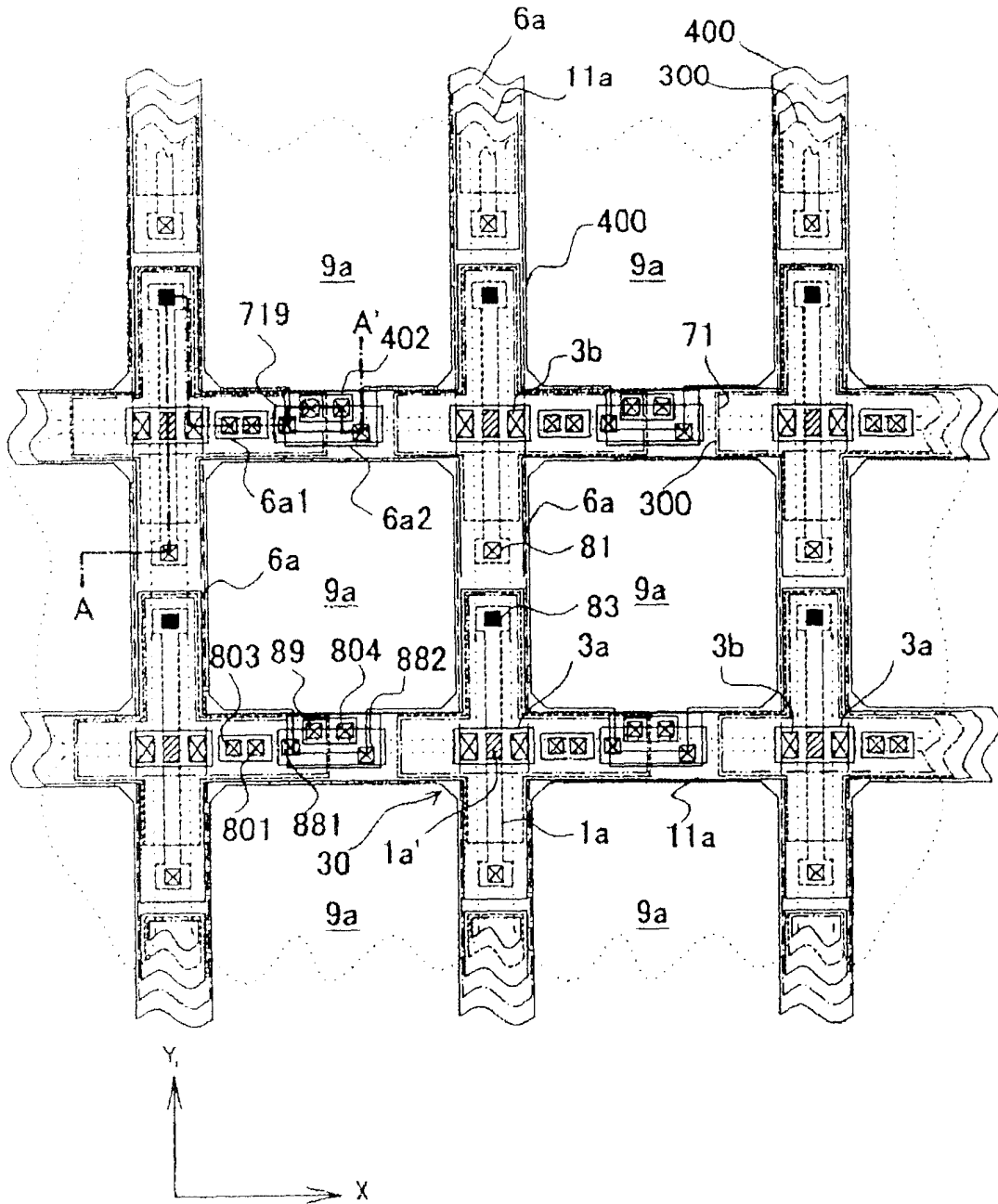


图 2

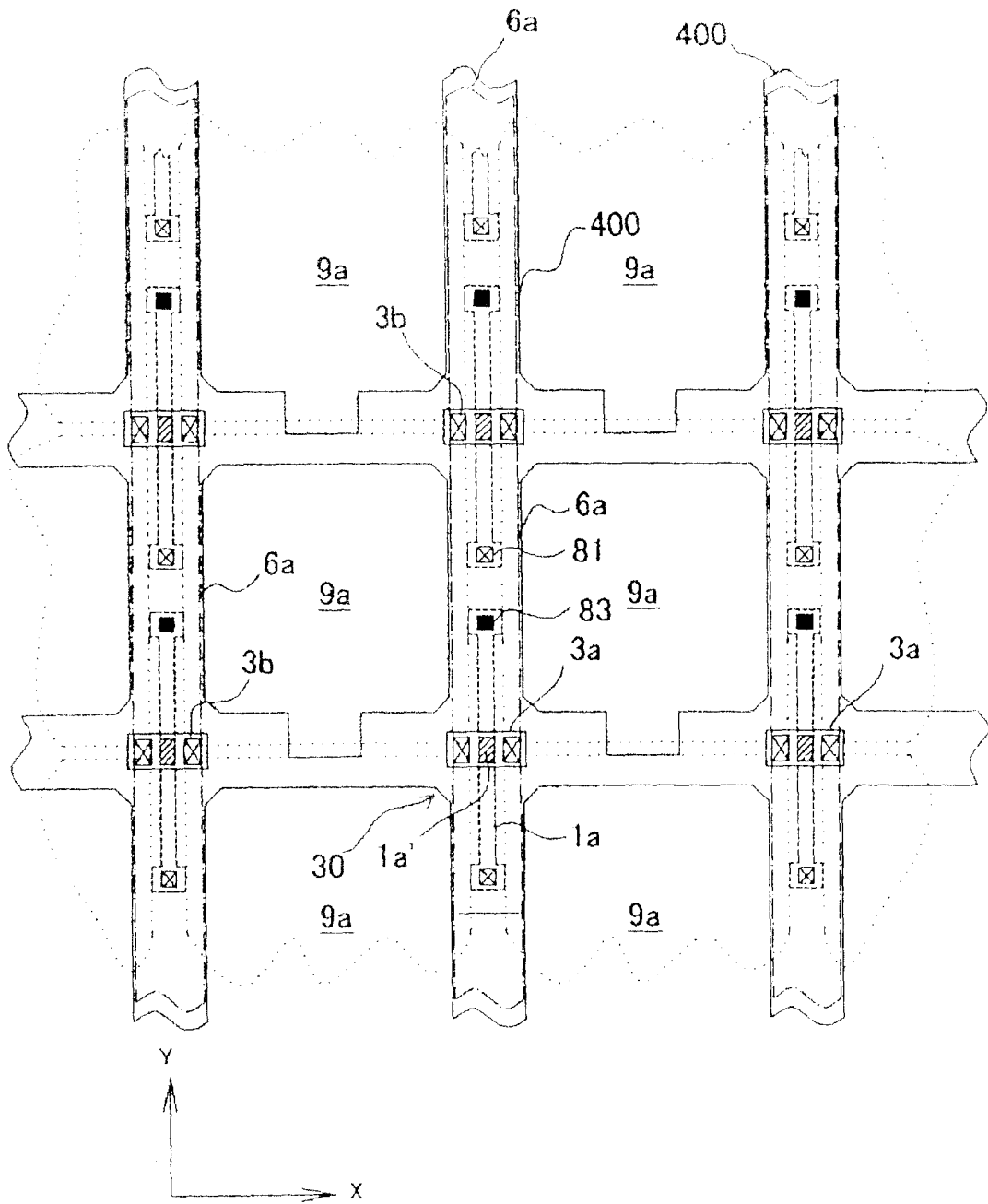


图 3

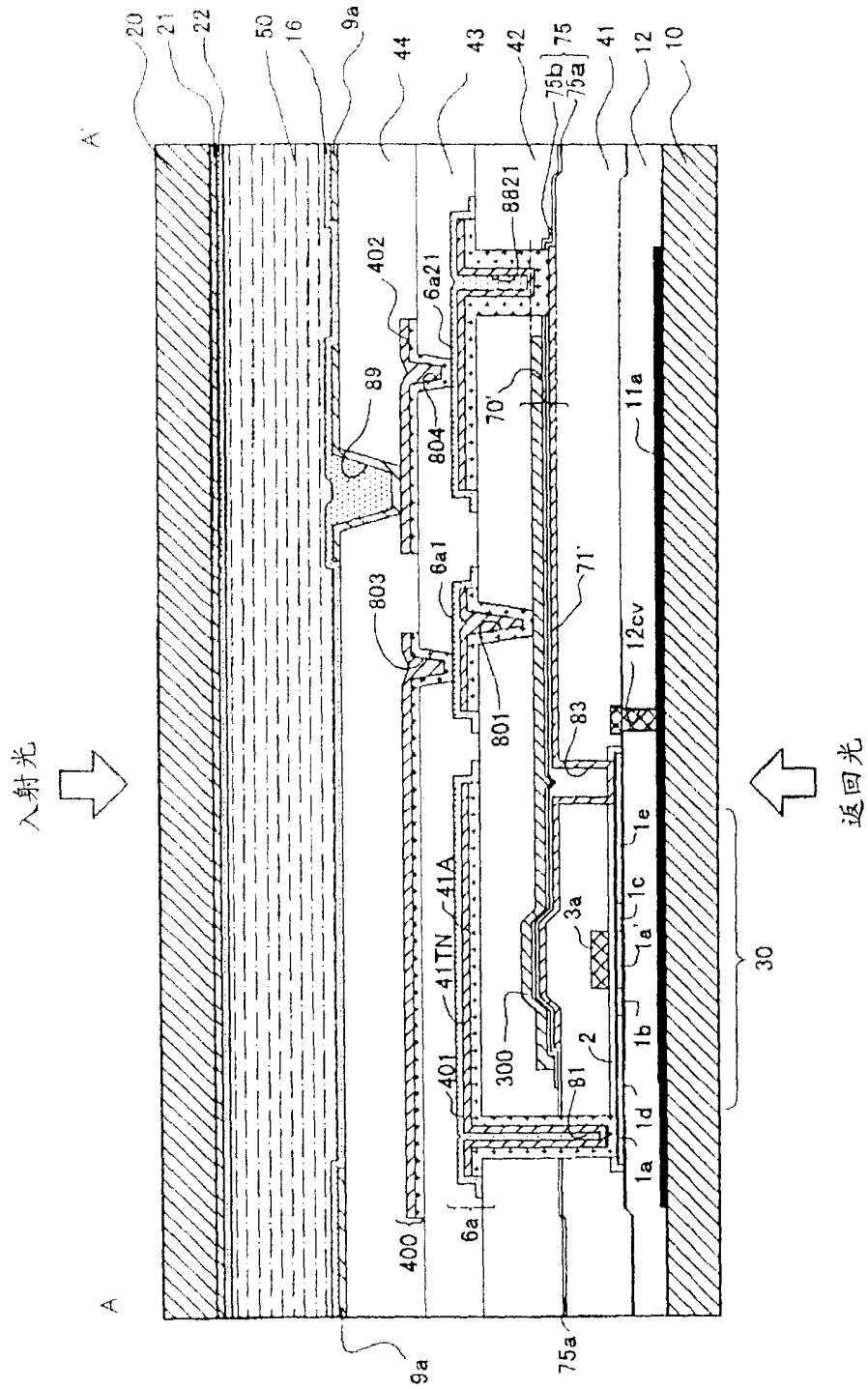
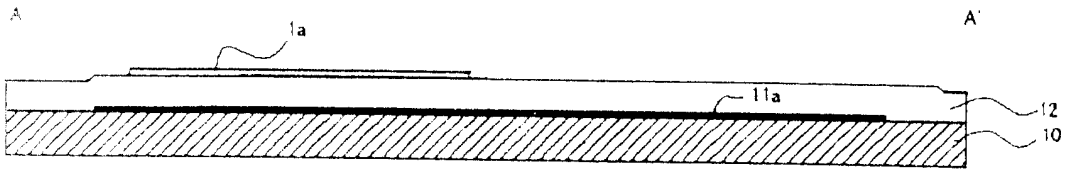
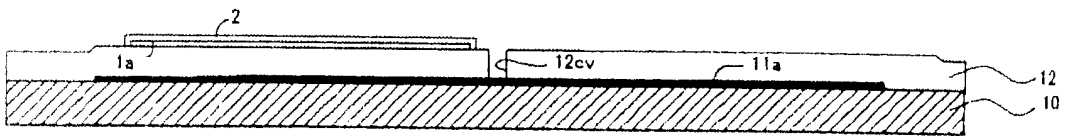


图 5

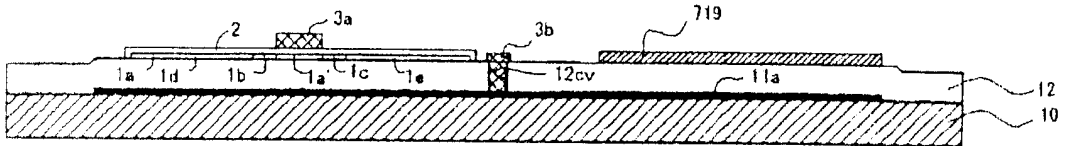
工序 (1)



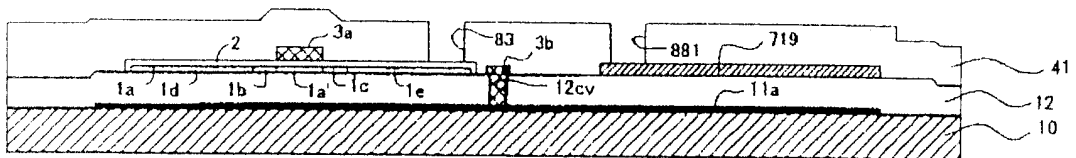
工序 (2)



工序 (3)



工序 (4)



工序 (5)

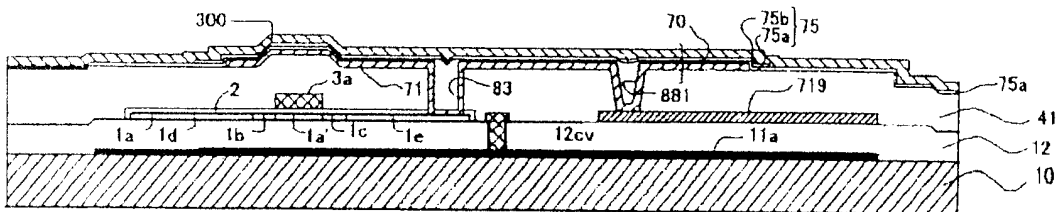
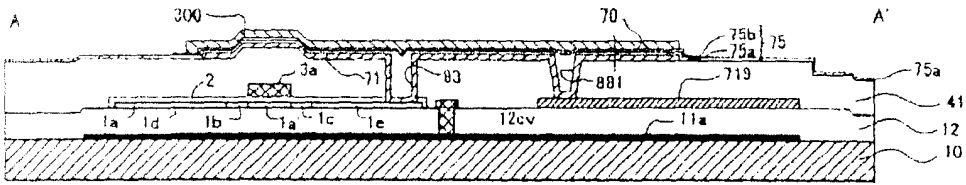
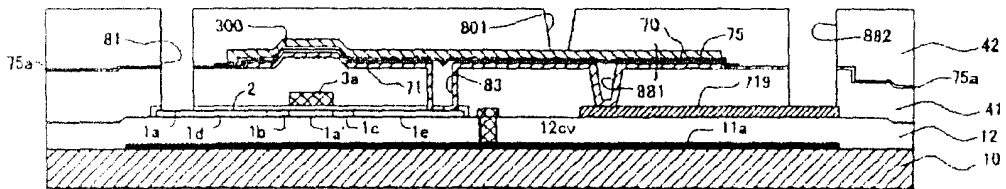


图 6

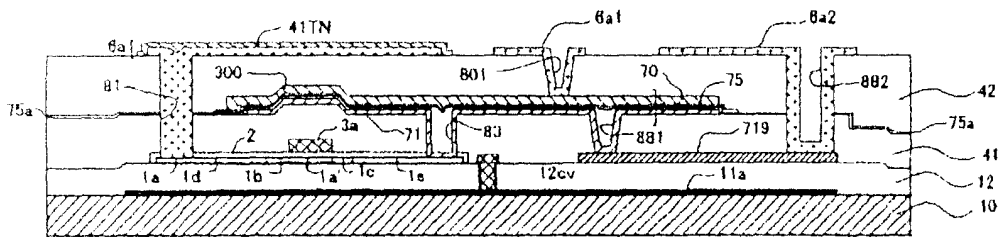
工序 (6)



工序 (7)



工序 (8)



工序 (9)

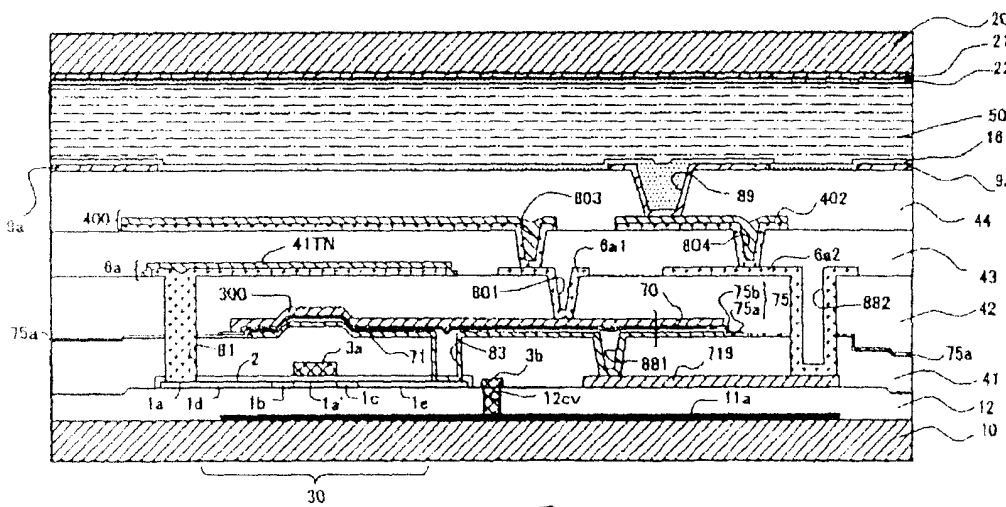


图 7

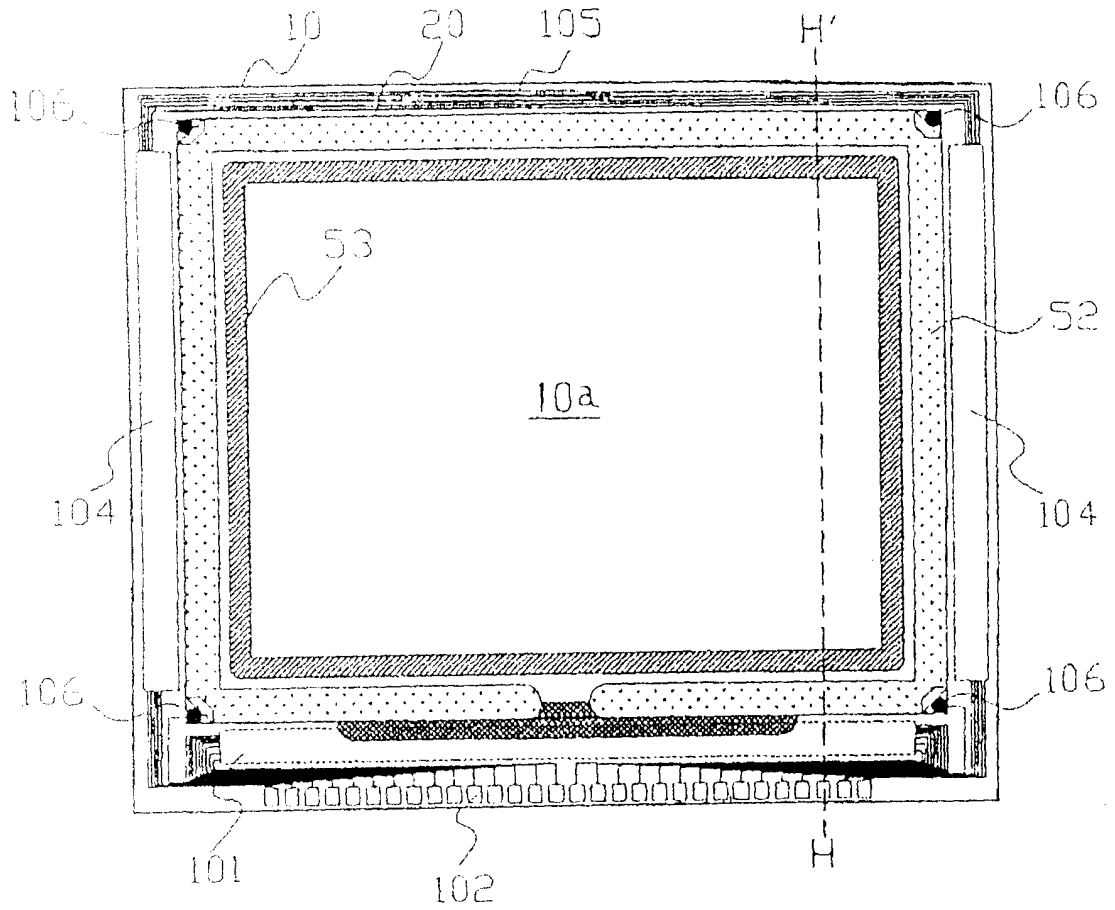


图 8

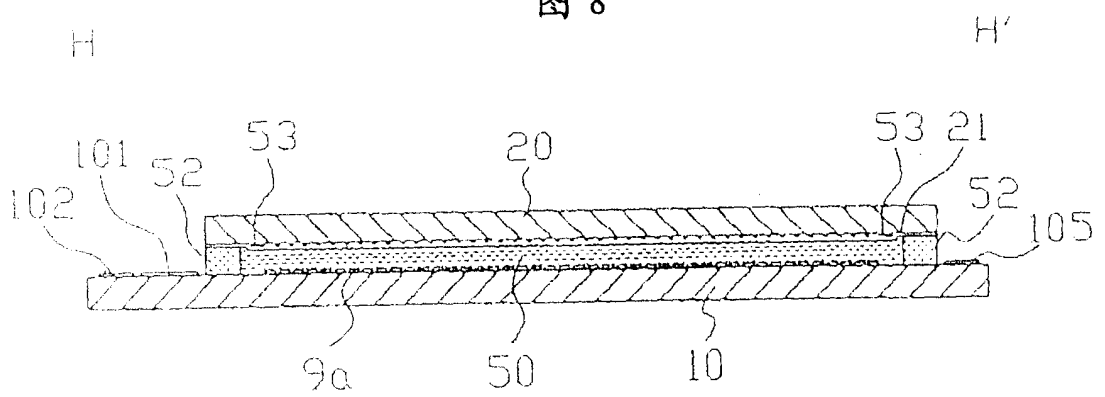


图 9

