

[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 200510093502.4

[51] Int. Cl.

H01J 29/90 (2006.01)

H01J 31/12 (2006.01)

G09F 9/30 (2006.01)

H01J 9/00 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 3 月 1 日

[11] 公开号 CN 1741234A

[22] 申请日 2005.8.26

[21] 申请号 200510093502.4

[30] 优先权

[32] 2004.8.26 [33] JP [31] 246814/2004

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 木岛勇一 金子好之 藤村孝史

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 季向冈

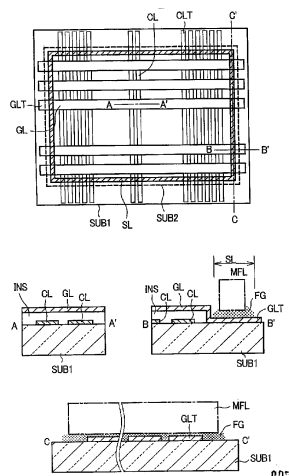
权利要求书 5 页 说明书 14 页 附图 8 页

[54] 发明名称

自发光平板显示装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供一种自发光平板显示装置，除了与背板的密封区域(SL)之外，都形成了背板的第1电极(CL)及第1电极引出端子(CLT)与第2电极(GL)及第2电极引出端子(GLT)之间所具有的绝缘膜(INS)，在密封区域(SL)的第2电极引出端子(GLT)侧，在密封框(MFL)和背面基板(SUB1)之间只存在把背板和密封框(MFL)接合起来的粘接剂(FG)层和第2电极引出端子(GLT)。由此，能抑制由绝缘膜和密封框的粘接剂的反应引起的真空度劣化的发生。



1. 一种具有显示板的自发光平板显示装置，其特征在于，该显示板包括：

5 背板，在其背面基板上形成有显示区域，该显示区域具有：在第1方向延伸并在与该第1方向交叉的第2方向并列设置的多个第1电极、覆盖上述第1电极形成的绝缘膜、在上述绝缘膜上在上述第2方向延伸并在上述第1方向并列设置的多个第2电极、以及具有在上述第1电极与上述第2电极的交叉部附近设置的电子源的多个像素；

10 前板，在其前面基板上形成了利用从上述背板的上述显示区域所具有的上述电子源发出的电子的激发而发光的多色荧光体层和第3电极；以及

密封框，介于上述背板与上述前板的周边部之间，对两板进行密封；

15 上述第1电极的至少一端具有从上述显示区域穿过上述背板和上述密封框相对的密封区域引出到外侧的第1电极引出端子，

上述第2电极的至少一端具有从上述显示区域穿过上述背板和上述密封框相对的密封区域引出到外侧的第2电极引出端子，

除了上述密封框处的密封区域之外，形成有上述绝缘膜。

20 2. 根据权利要求1所述的自发光平板显示装置，其特征在于：

上述绝缘膜是氮化硅或氧化硅的任意一者的单层蒸镀膜、或者是两者的多层蒸镀膜。

3. 根据权利要求1所述的自发光平板显示装置，其特征在于：

上述绝缘膜是混合了氮化硅和氧化硅的共蒸镀膜。

25 4. 根据权利要求1所述的自发光平板显示装置，其特征在于：

在上述背板和上述前板之间，并且是在上述密封框的内侧，具有把上述背板和上述前板的间隔保持为预定间隔的1个或多个隔壁。

5. 一种具有显示板的自发光平板显示装置，其特征在于，该显示板包括：

背板,在其背面基板上形成有显示区域,该显示区域具有:在第1方向延伸并在与该第1方向交叉的第2方向并列设置的多个第1电极、覆盖上述第1电极形成的绝缘膜、在上述绝缘膜上在上述第2方向延伸并在上述第1方向并列设置的多个第2电极、以及具有在上述第1电极与上述第2电极的交叉部附近设置的电子源的多个像素;

前板,在其前面基板上形成了利用从上述背板的上述显示区域所具有的上述电子源发出的电子的激发而发光的多色荧光体层和第3电极;以及

密封框,介于上述背板与上述前板的周边部之间,对两板进行密封;

上述第1电极的至少一端具有从上述显示区域穿过上述背板和上述密封框相对的密封区域引出到外侧的第1电极引出端子,

上述第2电极的至少一端具有从上述显示区域穿过上述背板和上述密封框相对的密封区域引出到外侧的第2电极引出端子,

在上述密封框处的密封区域的第2电极引出侧,除了上述第2电极引出端子的间隙之外,形成有上述绝缘膜。

6. 根据权利要求5所述的自发光平板显示装置,其特征在于:

上述绝缘膜是氮化硅或氧化硅的任意一者的单层蒸镀膜、或者是两者的多层蒸镀膜。

7. 根据权利要求5所述的自发光平板显示装置,其特征在于:上述绝缘膜是混合了氮化硅和氧化硅的共蒸镀膜。

8. 根据权利要求5所述的自发光平板显示装置,其特征在于:

在上述背板和上述前板之间,并且是在上述密封框的内侧,具有把上述背板和上述前板的间隔保持为预定间隔的1个或多个隔壁。

9. 根据权利要求5所述的自发光平板显示装置,其特征在于:

在上述密封区域中,上述第2电极引出端子具有其至少一个侧边的长度比该第2电极引出端子在上述密封区域中的引出距离长的平面形状。

10. 一种具有显示板的自发光平板显示装置的制造方法,该显示

板包括:

背板,在其背面基板上形成了在第1方向延伸并在与该第1方向交叉的第2方向并列设置的多个第1电极、以及在上述第2方向延伸并在上述第1方向并列设置的多个第2电极;

5 前板,在其前面基板上形成了荧光体层;

密封框,对上述背板和上述前板进行密封;

第1电极引出端子,从上述第1电极穿过上述背板和上述密封框相对的密封区域引出到外侧;以及

10 第2电极引出端子,从上述第2电极穿过上述背板和上述密封框相对的密封区域引出到外侧;

该制造方法至少包括:

在构成上述背板的背面基板上形成用于形成第1电极和第1电极引出端子的第1金属膜的第1金属膜形成步骤;

15 在所形成的上述第1金属膜之上涂敷感光性抗蚀剂,通过上述第1电极和第1电极引出端子的图形的曝光和显影处理,形成上述第1金属膜的露出部分的图形化步骤;

对上述第1金属膜的露出部分进行刻蚀加工,加工后,除去上述感光性抗蚀剂,形成第1电极和第1电极引出端子的刻蚀处理步骤;

20 覆盖上述第1电极和第1电极引出端子地、并且到由上述密封框密封的密封区域的第2电极引出侧的内侧为止地形成绝缘膜的绝缘膜形成步骤;

覆盖上述第1电极和上述绝缘膜地在上述背面基板上形成用于形成第2电极和第2电极引出端子的第2金属膜的第2金属膜形成步骤;

25 在所形成的上述第2金属膜之上涂敷感光性抗蚀剂,通过上述第2电极和第2电极引出端子的图形的曝光和显影处理,形成上述第2金属膜的露出部分的图形化步骤;

对上述第2金属膜的露出部分进行刻蚀加工,加工后,除去上述感光性抗蚀剂,形成第2电极和第2电极引出端子的刻蚀处理步骤;以及

除去由上述密封框的第1电极引出侧密封的密封区域的上述绝缘膜的绝缘膜除去步骤。

11. 根据权利要求10所述的自发光平板显示装置的制造方法，其特征在于：

5 利用蒸镀形成上述第1金属膜、上述第2金属膜、上述绝缘膜。

12. 根据权利要求10所述的自发光平板显示装置的制造方法，其特征在于：

用干法刻蚀除去上述绝缘膜。

10 13. 一种具有显示板的自发光平板显示装置的制造方法，该显示板包括：

背板，在其背面基板上形成了在第1方向延伸并在与该第1方向交叉的第2方向并列设置的多个第1电极、以及在上述第2方向延伸并在上述第1方向并列设置的多个第2电极；

前板，在其前面基板上形成了荧光体层；

15 密封框，对上述背板和上述前板进行密封；

第1电极引出端子，从上述第1电极穿过上述背板和上述密封框相对的密封区域引出到外侧；

第2电极引出端子，从上述第2电极穿过上述背板和上述密封框相对的密封区域引出到外侧；

20 该制造方法至少包括：

在构成上述背板的背面基板上形成用于形成第1电极和第1电极引出端子的第1金属膜的第1金属膜形成步骤；

在所形成的上述第1金属膜上涂敷感光性抗蚀剂，通过上述第1电极和第1电极引出端子的图形的曝光和显影处理，形成上述第1金属膜的露出部分的图形化步骤；

25 对上述第1金属膜的露出部分进行刻蚀加工，加工后，除去上述感光性抗蚀剂，形成第1电极和第1电极引出端子的刻蚀处理步骤；

覆盖上述第1电极和第1电极引出端子地形成绝缘膜，并且形成到由上述密封框密封的密封区域的外侧的绝缘膜形成步骤；

覆盖上述第1电极、第1电极引出端子和上述绝缘膜地在上述背面基板上形成用于形成第2电极和第2电极引出端子的第2金属膜的第2金属膜形成步骤；

- 5 在所形成的上述第2金属膜上涂敷感光性抗蚀剂，通过上述第2电极和第2电极引出端子的图形的曝光和显影处理，形成上述第2金属膜的露出部分的图形化步骤；

对上述第2金属膜的露出部分进行刻蚀加工，加工后，除去上述感光性抗蚀剂，形成第2电极和第2电极引出端子的刻蚀处理步骤；
以及

- 10 除去由上述密封框密封的密封区域的上述第2电极引出端子之间的上述绝缘膜的绝缘膜除去步骤。

14. 根据权利要求13所述的自发光平板显示装置的制造方法，其特征在于：

利用蒸镀形成上述第1金属膜、上述第2金属膜、上述绝缘膜。

- 15 15. 根据权利要求13所述的自发光平板显示装置的制造方法，其特征在于：

利用干法刻蚀除去上述绝缘膜。

自发光平板显示装置及其制造方法

5 技术领域

本发明涉及一种利用了向真空中进行的电子发射的显示装置，特别涉及具有显示板的自发光平板显示装置及其制造方法。该显示板用密封框密封具有发射电子的电子源的背板、具有利用从背板发出的电子的激发而发光的多色荧光体层和电子加速电极的前板。

10

背景技术

作为在高亮度、高清晰方面优异的显示器件，以前一直广泛使用彩色阴极射线管。可是，伴随着近年来的信息处理装置和电视广播的高像质化，对具有高亮度、高清晰特性并且重量轻、省空间的平板式显示装置的需求日益增加。

15

作为其典型例子，液晶显示装置、等离子体显示装置已实用化。此外，作为能实现高亮度化的显示装置，利用了从电子源向真空进行的电子发射的电子发射式显示装置或场致发射式显示装置、以低耗电为特征的有机 EL 显示器等各种形式的平板式显示装置也接近于实用化。把不需要辅助照明光源的等离子体显示装置、电子发射式显示装置或有机 EL 显示装置称作自发光平板显示装置。

20

在这样的自发光平板显示装置中，电子发射式显示装置已知有：由 C.A.Spindt 等提出的锥状电子发射构造的显示装置、具有金属-绝缘物-金属（MIM）式电子发射构造的显示装置、具有利用由量子论的隧道效应引起的电子发射现象的电子发射构造（称作表面传导式电子源）的显示装置、以及利用金刚石膜或石墨膜、以碳纳米管为代表的纳米管所具有的电子发射现象的显示装置。

25

构成自发光平板显示装置的一个例子的电子发射式显示装置的显示板包括：在内面形成了具有电子发射式电子源的第 1 电极（例如

阴极电极)和作为控制电极的第2电极(例如栅极电极、扫描电极)的背板;在与该背板相对的内面具有多色荧光体层和第三电极(阳极电极、阳极)的前板。前板由优选玻璃的光透射材料形成。而且,在5 两板的贴合内周边插入密封框密封,使由该背板和前板以及密封框形成的内部为真空。对于背板,在优选玻璃或氧化铝等绝缘材料的背面基板之上具有:在第1方向延伸、在与第1方向交叉的第2方向上并列设置,并具有多个电子源的多个第1电极;以及在第2方向延伸、在第1方向并列设置的第2电极。

电子源位于第1电极和第2电极的交叉部,用第1电极和第2电极之间的电位差控制来自电子源的电子发射量(包含发射的开和关)。10 发射的电子由施加在前板所具有的阳极上的高电压进行加速,轰击并激发前板所具有的荧光体层,由此,以与该荧光体层的发光特性相应的色光显示颜色。

此外,密封框由玻璃料等粘接剂固定在背板和前板的内周。由背15 板和前板以及密封框形成的内部的真空度例如为 $10^{-5} \sim 10^{-7}$ Torr。在显示画面尺寸大的显示装置中,在背板和前板之间插入间隙保持构件(间隔物)并固定,把两基板间的间隔保持为预定的间隔。

在密封框和背板之间存在与在背板上形成的第1电极连接的第120 电极引出端子和与第2电极连接的第2电极引出端子。通常,密封框由玻璃料等粘接剂固定在背板和前板上。第1电极引出端子或第2电极引出端子通过作为密封框和背板的接合部的密封区域引出,从而容易从该密封区域产生真空的泄漏。在专利文献1中公开了应对这样的真空泄漏的方法的例子。

[专利文献1] 日本特开 2000-251778 号公报

25

发明内容

对第1电极和第2电极之间进行绝缘的绝缘膜(以下称作层间绝缘膜)存在于上述密封区域中,第1电极(以及第1电极引出端子)和第2电极(以及第2电极引出端子)之间存在的绝缘膜(层间绝缘

膜)之中,有与固定密封框的玻璃料等粘接剂之间发生化学反应,促进真空从密封区域泄漏的物质。作为典型例子,当该绝缘膜使用氮化硅(SiN)、密封框的固定使用玻璃料(PbO类)时,发生 $PbO+SiN \rightarrow Pb+SiO_2+NO$ (气体)的反应,由于该气体(NO)作为气泡留在玻璃料中,因此接合部分变脆,并且气密性下降。气密性下降的结果是,由背板和前板以及密封框构成的内部空间的真空度劣化,损害自发光平板显示装置的可靠性。

本发明的目的在于:提供抑制了由层间绝缘膜与密封框的粘接剂的反应引起的真空度劣化的发生、具有高可靠性的显示板的自发光平板显示装置及其制造方法。

用于实现上述目的的本发明的方案1,除了与背板的密封区域之外,都形成背板的第1电极及第1电极引出端子(以下只称作第1电极)和第2电极及第2电极引出端子(以下只称作第2电极)之间所具有的绝缘膜(层间绝缘膜)(在密封区域中不存在绝缘膜),在密封区域的第2电极引出侧,在密封框与背板之间只存在接合背板和密封框的粘接剂层和第2电极引出端子。另外,同样,本发明的方案2采用留下密封区域的第2电极引出端子的下层的该层间绝缘膜,在该第2电极引出端子之间不具有该层间绝缘膜的结构。另外,同样,本发明的方案3在上述方案2中,在留下密封区域的第2电极引出端子的下层的该层间绝缘膜时,使该第2电极引出端子为其至少一个侧边的长度比该第2电极引出端子在上述密封区域中的引出距离长的平面形状。

关于密封区域的第1电极引出侧,与方案1一样,通过除去密封区域的层间绝缘膜,能避免密封框的粘接剂和层间绝缘膜的接触。

通过在采用这些结构的显示板中加入图像信号驱动电路、扫描信号驱动电路、以及其它外围电路,构成自发光平板显示装置。

根据本发明的方案1,能避免对第1电极和第2电极进行绝缘的层间绝缘膜和把密封框接合在背板上的粘接剂的接触,防止由两者的化学反应引起的真空泄漏,防止该接触引起的真空泄漏。此外,根据

本发明的方案 2，对第 1 电极和第 2 电极进行绝缘的层间绝缘膜与把密封框接合在背板上的粘接剂的接触部位是位于第 2 电极（第 2 电极引出端子）的下层的层间绝缘膜的侧面，因此极大地限制了由两者的接触引起的化学反应，能防止由该接触引起的真空泄漏。根据本
5 发明的方案 3，由于方案 2 中的层间绝缘膜的侧面与接合密封框的粘接剂的接触距离变长，因此能减少真空泄漏的可能性。

在方案 1 中，与方案 3 一样，使第 2 电极引出端子为其至少一个侧边的长度比该第 2 电极引出端子的引出距离长的平面形状，由此，能减少真空泄漏的可能性。另外，不言而喻，第 1 电极（第 1 电极引出端子）也同样能应用上述方案 1 的结构。
10

附图说明

图 1A、图 1B、图 1C 和图 1D 是说明构成本发明的自发光平板显示装置的显示板的实施例 1 的示意图。

15 图 2 是说明实施例 1 的背板的制造方法的图。

图 3A、图 3B、图 3C 是说明构成本发明的自发光平板显示装置的显示板的实施例 2 的示意图。

图 4 是说明实施例 2 的背板的制造方法的图。

图 5 是说明构成本发明的自发光平板显示装置的显示板的实施例
20 3 的主要部分示意图。

图 6 是说明本发明的自发光平板显示装置的整体构造的一个例子的局部剖视立体图。

图 7 是沿图 6 的 A-A' 线剖开的剖面图。

图 8A、图 8B 和图 8C 是说明构成本发明的自发光平板显示装置
25 的像素的电子源的一个例子的图。

图 9 是应用了本发明的结构的图像显示装置的等效电路例的说明图。

具体实施方式

下面，参照附图，对本发明实施例进行详细说明。首先根据图 1 说明本发明的实施例 1。

[实施例 1]

图 1A、图 1B、图 1C 和图 1D 是说明构成本发明的自发光平板显示装置的显示板的实施例 1 的示意图，图 1A 是说明背板的内面结构的俯视图，图 1B 是沿图 1A 的 A-A' 线的局部剖面图，图 1C 是沿图 1A 的 B-B' 线的局部剖面图，图 1D 是沿图 1A 的 C-C' 线的局部剖面图。在图 1A 的俯视图中，关于前板，用表示其基板（前面基板）SUB2 的外形位置的虚线表示。对于背板和前板，使密封框 MFL 介于两者的外周内边，用作为粘接剂的玻璃料 FG 接合，形成一体。用符号 SL 表示密封框 MFL 的密封区域。

对于背板，在背面基板 SUB1 之上形成有第 1 电极 CL 和第 2 电极 GL。在图 1A 中，在第 1 电极 CL 的端部具有第 1 电极引出端子 CLT，在第 2 电极 GL 的端部具有第 2 电极引出端子 GLT。在以下的实施例中，把第 1 电极 CL 作为阴极电极 CL、第 1 电极引出端子 CLT 作为阴极电极引出端子 CLT、第 2 电极 GL 作为栅极电极 GL、第 2 电极引出端子 GLT 作为栅极电极引出端子 GLT 来进行说明。

阴极电极 CL 是带状电极，在背面基板 SUB1 上的第 1 方向（图的纵向）延伸、在与第 1 方向交叉的第 2 方向（图的横向）并列设置了多个。覆盖该阴极电极 CL 的上方地形成有绝缘膜（层间绝缘膜）INS。在该绝缘膜 INS 上形成有在上述第 2 方向延伸、在上述第 1 方向并列设置的多个栅极电极 GL。栅极电极 GL 也是带状电极。在阴极电极 CL 的端部形成有阴极电极引出端子 CLT。在图 1A 中示出的是该阴极引出端子 CLT 设置在阴极电极 CL 的两端，但是也可以只形成在任意一端。

同样，在栅极电极 GL 的端部形成有栅极电极引出端子 GLT。虽然示出的是该栅极电极引出端子 GLT 设置在栅极电极 GL 的两端，但是也可以只形成在任意一端。

密封区域 SL 的内侧是显示区域，在该显示区域内的阴极电极 CL

和栅极电极 GL 的各交叉部配置电子源。电子源例如是具有后述的结构 MIM 电子源。而且，该电子源对与由从栅极电极引出端子 GLT 依次输入的垂直扫描信号选择的栅极电极 GL 交叉的阴极 CL，发射与从阴极电极引出端子 CLT 提供的图像数据信号对应的电子量。

- 5 图 1B 表示显示区域中的阴极电极 CL 和栅极电极 GL 的层构造。图 1B 是示意图，省略了电子源的图示。阴极电极 CL 形成在背面基板 SUB1 之上，覆盖其上方地形成有层间绝缘膜 INS。在实施例 1 中，使用氮化硅 (SiN) 作为层间绝缘膜 INS。作为该层间绝缘膜，也可以使用氧化硅的单层蒸镀膜、氮化硅和氧化硅的多层蒸镀膜、或混合了氮化硅和氧化硅的共蒸镀膜。在层间绝缘膜 INS 之上形成有栅极电极 GL。栅极电极 GL 的端部成为栅极电极引出端子 GLT，引出到密封区域 SL 的外侧。

- 层间绝缘膜 INS 如图 1C 所示，形成到比密封区域 SL 靠内的内侧，并使之与接合密封框 MFL 的粘接剂 FG 不接触。在实施例 1 中，
15 作为粘接剂 FG，使用了包含氧化铅 (PbO) 的玻璃料。如图 1D 所示，在构成背板的背面基板 SUB1 和密封框 MFL 之间，在栅极电极引出端子侧 (图 1A 的左右两边侧) 存在栅极电极引出端子 GLT 和粘接剂 FG。

- 通过采用实施例 1 的结构，变得没有发生上述 $\text{PbO} + \text{SiN} \rightarrow \text{Pb} + \text{SiO}_2 + \text{NO}$ 的反应的余地，将完全避免层间绝缘膜 INS 与把密封框接合在背板上的粘接剂 FG 的接触，防止由两者的化学反应引起的真空泄漏。因此，密封区域的真空泄漏减少，从而能提供高可靠性的自发光平板显示装置。

- 图 2 是说明实施例 1 的背板的制造方法的图。下面按制造工序 (象
25 P-1 那样来表示) 顺序说明。首先，在背面基板的整个面上，利用金属 (铝等) 的蒸镀形成第 1 电极膜 (P-1)。在实施例 1 中，第 1 电极是阴极电极，也成为阴极电极引出端子。通过覆盖第 1 电极膜地涂敷感光性抗蚀剂，并干燥，再使用具有阴极电极和阴极电极引出端子的图形的光掩模进行曝光，并实施显影处理这样的光刻方法，进行图形

化,除了成为阴极电极和阴极电极引出端子的部分之外,使第1电极膜都露出来。

通过湿法刻蚀溶解除去从感光性抗蚀剂露出的部分的第1电极膜,形成阴极电极和阴极电极引出端子(P-3)。之后,利用剥离剂或
5 水洗除去残留的感光性抗蚀剂,并洗净。

形成绝缘膜(成为层间绝缘膜),覆盖形成的阴极电极和阴极电极引出端子的整个面,并且到由在图1A中观察到的密封框的左右两边密封的密封区域的内侧为止(P-4)。作为该绝缘膜,使用氮化硅(SiN),以在图1A中观察到的密封区域的左右两边为掩模,进行蒸
10 镀。

覆盖形成了绝缘膜的背面基板的整个面(阴极电极和阴极电极引出端子)地利用金属(铝等)的蒸镀形成第2电极膜(P-5)。在实施例1中,第2电极是栅极电极,也成为栅极电极引出端子。

通过覆盖所形成的第2金属膜地涂敷感光性抗蚀剂,并干燥,再
15 使用具有栅极电极和栅极电极引出端子的图形的光掩模进行曝光,并实施显影处理这样的光刻方法,进行图形化,除了成为栅极电极和栅极电极引出端子的部分之外,使第2电极膜都露出来(P-6)。

通过湿法刻蚀溶解除去从感光性抗蚀剂露出的部分的第2电极膜,形成栅极电极和栅极电极引出端子(P-7)。之后,利用剥离剂或
20 水洗除去残留的感光性抗蚀剂,并洗净。

然后,除去密封区域的阴极电极引出端子侧(图1A的上下两边)、阴极电极引出端子区域以及电子源部的层间绝缘膜(P-8)。在密封区域的栅极电极引出端子侧(图1A的左右两边),由于掩模蒸镀而不存在层间绝缘膜,在背面基板和密封框之间只存在栅极电极引出端子和
25 粘接剂。在这样制造出的背面基板上中间隔着密封框贴合前板,抽真空,完成构成自发光平板显示装置的显示板。

[实施例2]

图3A、图3B、图3C是说明构成本发明的自发光平板显示装置的显示板的实施例2的示意图,是说明背板的内面结构的图。实施例

2 的背板的俯视图与图 1A 一样。图 3A 是沿图 1A 的 A-A' 线的局部剖面图, 图 3B 是沿图 1A 的 B-B' 线的局部剖面图, 图 3C 是沿图 1A 的 C-C' 线的局部剖面图。对于实施例 2 的背板和前板, 使密封框 MFL 介于两者的外周内边, 用玻璃料 FG 作为粘接剂进行接合, 形成
5 一体。用符号 SL 表示密封框 MFL 的密封区域。

与实施例 1 一样, 对于背板, 在背面基板 SUB1 之上形成有阴极电极 CL 和栅极电极 GL。在阴极电极 CL 的端部具有阴极电极引出端子 CLT, 在栅极电极 GL 的端部具有栅极电极引出端子 GLT。阴极电极 CL 是带状电极, 在背面基板 SUB1 上的第 1 方向延伸, 在与第 1
10 方向交叉的第 2 方向并列设置多个。覆盖该阴极 CL 的上方地形成有绝缘膜 (层间绝缘膜) INS。在绝缘膜 INS 上形成有在上述第 2 方向延伸、在上述第 1 方向并列设置的多个栅极电极 GL。栅极电极 GL 也是带状电极。平面配置与图 1A 一样。

图 3A 表示实施例 2 的显示区域中的阴极电极 CL 和栅极电极 GL 的层构造。省略了电子源的图示。阴极电极 CL 形成在背面基板 SUB1 之上, 覆盖其上方地形成有层间绝缘膜 INS。在实施例 2 中, 使用氮化硅 (SiN) 作为层间绝缘膜 INS。作为该层间绝缘膜也可以使用氧化硅的单层蒸镀膜、氮化硅和氧化硅的多层蒸镀膜、或混合了氮化硅和氧化硅的共蒸镀膜。在层间绝缘膜 INS 之上形成有栅极电极 GL。
15 栅极电极 GL 的端部成为栅极电极引出端子 GLT, 引出到密封区域 SL 的外侧。

层间绝缘膜 INS 如图 3B 和图 3C 所示, 在密封区域 SL 中, 只存在于栅极电极引出端子 GLT 的下层。该层间绝缘膜 INS 在密封区域 SL 中, 接合密封框 MFL 的粘接剂 FG 只与栅极电极引出端子 GLT 的下层的侧面接触。在实施例 2 中, 使用包含氧化铅 (PbO) 的玻璃料作为粘接剂 FG。如图 3C 所示, 在构成背板的背面基板 SUB1 和密封框 MFL 之间, 在栅极电极引出端子侧 (图 1A 的左右两边) 存在栅极电极引出端子 GLT、残留在该栅极电极引出端子 GLT 的下层的层间绝缘膜 INS、以及粘接剂 FG。
25

通过采用实施例 2 的结构, 只在栅极电极引出端子 GLT 的下层的侧面才存在发生上述 $\text{PbO} + \text{SiN} \rightarrow \text{Pb} + \text{SiO}_2 + \text{NO}$ 的反应的可能性, 但是该部分的接触面积积极小, 因此即使在两者间发生化学反应, 也很小, 真空泄漏的可能性极小。因此, 能提供高可靠性的自发光平板显示装置。

图 4 是说明实施例 2 的背板的制造方法的图。下面按制造工序顺序说明。首先, 在背面基板的整个面上, 利用金属 (铝等) 的蒸镀形成第 1 电极膜 (P-11)。在实施例 2 中, 第 1 电极也是阴极电极, 也成为阴极电极引出端子。通过覆盖第 1 电极膜地涂敷感光性抗蚀剂, 并干燥, 再使用具有阴极电极和阴极电极引出端子的图形的光掩模进行曝光, 并实施显影处理这样的光刻方法, 进行图形化, 除了成为阴极电极和阴极电极引出端子的部分之外, 使第 1 电极膜都露出来 (P-12)。

通过湿法刻蚀溶解除去从感光性抗蚀剂露出的部分的第 1 电极膜, 形成阴极电极和阴极电极引出端子 (P-13)。之后, 利用剥离剂或水洗除去残留的感光性抗蚀剂, 并洗净。

形成绝缘膜 (成为层间绝缘膜), 覆盖所形成的阴极电极和阴极电极引出端子的整个面, 并且超过由密封框密封的密封区域, 到达背面基板的端部。作为该绝缘膜, 使用氮化硅 (SiN)。

覆盖形成了绝缘膜的背面基板的整个面 (阴极电极和阴极电极引出端子) 地利用金属 (铝等) 的蒸镀形成第 2 电极膜 (P-15)。在实施例 2 中, 第 2 电极是栅极电极, 也成为栅极电极引出端子。

通过覆盖所形成的第 2 金属膜地涂敷感光性抗蚀剂, 并干燥, 再使用具有栅极电极和栅极电极引出端子的图形的光掩模进行曝光, 并实施显影处理这样的光刻方法, 进行图形化, 除了成为栅极电极和栅极电极引出端子的部分之外, 使第 2 电极膜都露出来 (P-16)。

通过湿法刻蚀溶解除去从感光性抗蚀剂露出的部分的第 2 电极膜, 形成栅极电极和栅极电极引出端子 (P-17)。之后, 利用剥离剂或水洗除去残留的感光性抗蚀剂, 并洗净。

然后，除去由密封框密封的密封区域（包含栅极电极引出端子的间隔）、电子源和第1电极引出端子部的层间绝缘膜（P-18）。据此，在密封区域中，只在栅极电极引出端子的下层存在层间绝缘膜。在这样制造出的背板上中间隔着密封框贴合前板，抽真空，完成构成自发光平板显示装置的显示板。

[实施例3]

图5是说明构成本发明的自发光平板显示装置的显示板的实施例3的主要部分示意图，是背板的栅极电极引出端子和密封区域的局部俯视图。实施例3以实施例2的构造为基础，密封区域SL中的栅极电极引出端子GLT具有其一个侧边的长度比该栅极电极引出端子GLT在密封区域中的引出距离长的平面形状。位于下层的层间绝缘膜仿照该栅极电极引出端子GLT的平面形状形成。

在图5中，在密封区域SL中的第2电极引出端子GLT的侧边设置了突起P。据此，密封区域SL中的第2电极引出端子GLT的侧边长度L1（位于第2电极引出端子GLT的下层的层间绝缘膜INS的长度也相同）比该密封区域SL中的第2电极引出端子GLT的引出长度L2长。因此，该层间绝缘膜INS与把密封框MFL接合在背板上的粘接剂FG的接触距离也同样地变长。结果，能减少真空泄漏的可能性。

用于使密封区域SL中的第2电极引出端子GLT的侧边长度L1比该密封区域SL中的第2电极引出端子GLT的引出长度L2长的电极形状，并不局限于图5所示的形状，也可以是其它适当的形状，例如弯曲形、蛇行形状、其它不定形状等。此外，该电极形状并不局限于栅极电极引出端子，也能应用于阴极电极引出端子。

图6是说明本发明的自发光平板显示装置的整体构造的一个例子的局部剖视立体图。此外，图7是沿图6的A-A'线剖开的剖面图。在构成背板的背面基板SUB1的内面具有阴极电极CL和栅极电极GL，在阴极电极CL和栅极电极GL的交叉部分形成有电子源。在阴极电极CL的端部形成有阴极电极引出线CLT，在栅极电极GL的端部形成有栅极电极引出线GLT。

在构成前板的前面基板 SUB2 的内面形成有阳极电极 AD 和荧光体层 PH。对于构成背板 PNL1 的背面基板 SUB1 和构成前板 PNL2 的前面基板 SUB2, 在其周边插入密封框 MFL 并贴合起来。为了其贴合间隙保持为预定值, 在背板 PNL1 和前板 PNL2 之间竖立有优选玻璃板的隔壁 SPC。图 7 是沿着该隔壁 SPC 的截面, 省略了隔壁 SPC 的图示。

由背板 PNL1 和前板 PNL2 以及密封框 MFL 密封的内部空间, 从设置在背板 PNL1 的一部分上的排气管 EXC 排气, 成为预定的真空状态。

图 8A、图 8B 和图 8C 是说明构成本发明的自发光平板显示装置的像素的电子源的一个例子的图, 图 8A 是俯视图, 图 8B 是沿图 8A 的 A-A' 线的剖面图, 图 8C 是沿图 8A 的 B-B' 线的剖面图。该电子源是 MIM 式电子源。

以该电子源的制造工序说明其构造。首先, 在背面基板 SUB1 上形成下部电极 DED (上述各实施例中的阴极电极 CL)、保护绝缘层 INS1、绝缘层 INS2。接着, 利用例如溅射法形成层间绝缘膜 INS3、成为上部电极 AED 的供电线的上部总线电极 (上述各实施例中的栅极电极 GL)、以及成为用于配置间隔物的间隔物电极的金属膜。对下部电极和上部电极可以使用铝, 也可以使用后述的其它金属。

作为层间绝缘膜 INS3, 可以使用例如硅氧化物、硅氮化物、硅等。这里, 使用氮化硅, 膜厚为 100nm。该层间膜 INS3, 当在利用阳极氧化形成的保护绝缘层 INS1 中存在针孔时, 掩埋该缺陷, 起到保持下部电极 DED 和成为扫描信号布线的上部总线电极 (在金属膜下层 MDL 和金属膜上层 MAL 之间夹持铜 (Cu) 作为金属膜中间层 MML 的 3 层层叠膜) 间的绝缘的作用。

上部总线电极并不局限于上述 3 层层叠膜, 也可以是 3 层以上。例如, 作为金属膜下层 MDL、金属膜上层 MAL 可以使用 (Al)、铬 (Cr)、钨 (W)、钼 (Mo) 等耐氧化性强的金属材料、或包含它们的合金、它们的层叠膜。在这里, 作为金属膜下层 MDL、金属膜上

层 MAL 使用了铝和钕 (Al-Nd) 的合金。此外, 作为金属膜下层 MDL 使用 Al 合金和 Cr、W、Mo 等的层叠膜, 作为金属膜上层 MAL 使用 Cr、W、Mo 等和 Al 合金的层叠膜, 并使与金属膜中间层 MML 的 Cu 接触的膜为高熔点金属, 通过使用这样的 5 层膜, 在进行图像显示装置的制造工艺的加热步骤时, 高熔点金属成为阻挡膜, 能抑制 Al 和 Cu 的合金化, 所以对布线的低电阻化特别有效。

在作为上述金属膜下层 MDL、金属膜上层 MAL 只使用 Al-Nd 合金时, 对于该 Al-Nd 合金的膜厚, 使金属膜上层 MAL 比金属膜下层 MDL 厚, 为了降低布线电阻, 使金属膜中间层 MML 的 Cu 尽可能地厚。这里, 使金属膜下层 MDL 的膜厚为 300nm, 使金属膜中间层 MML 的膜厚为 4 μ m, 使金属膜上层 MAL 的膜厚为 450nm。金属膜中间层 MML 的 Cu 除了溅射法以外, 还可以利用电镀等形成。

在使用高熔点金属的上述 5 层膜的情况下, 与 Cu 一样, 特别是将用 Mo 夹持 Cu 的层叠膜作为金属膜中间层 MML 使用特别有效, Mo 可以用磷酸、醋酸、硝酸的混合水溶液进行湿法刻蚀。在此情况下, 使夹持 Cu 的 Mo 的膜厚为 50nm, 使夹持该金属膜中间层的金属膜下层 MDL 的 Al 合金的膜厚为 300nm, 使金属膜上层 MAL 的 Al 合金的膜厚为 450nm。

接着, 通过用丝网印刷进行的抗蚀剂的图形化和刻蚀加工, 将金属膜上层 MAL 加工成与下部电极 DED 交叉的带状。在该刻蚀加工中, 使用借助于例如磷酸、醋酸的混合水溶液进行的湿法刻蚀。由于刻蚀液中不加硝酸, 所以不会对 Cu 进行刻蚀, 而能有选择地只刻蚀 Al-Nd 合金。

在使用了 Mo 的 5 层膜的情况下, 通过在刻蚀液中不加硝酸, 也能够不刻蚀 Mo 和 Cu, 而是有选择地只对 Al-Nd 合金进行刻蚀加工。这里, 虽然对每一像素形成了一条金属膜上层 MAL, 但也可以形成两条。

接着, 直接使用同一抗蚀剂膜, 或者将金属膜上层 MAL 的 Al-Nd 合金作为掩膜, 用例如磷酸、醋酸、硝酸的混合水溶液对金属

膜中间层 MML 的 Cu 进行湿法刻蚀。磷酸、醋酸、硝酸的混合水溶液的刻蚀液中的 Cu 的刻蚀速度，与 Al-Nd 合金相比足够快，所以能有选择地只刻蚀金属膜中间层 MML 的 Cu。在使用了 Mo 的 5 层膜的情况下，Mo 和 Cu 的刻蚀速度，与 Al-Nd 合金相比也足够快，从而能够有选择地只刻蚀 Mo 和 Cu 的 3 层层叠膜。在 Cu 的刻蚀中，其它过硫酸铵水溶液或过硫酸钠水溶液也是有效的。

接着，通过用丝网印刷进行的抗蚀剂的图形化和刻蚀加工，将金属膜下层 MDL 加工成与下部电极 DED 交叉的带状。使用借助于磷酸、醋酸的混合水溶液进行的湿法刻蚀，进行该刻蚀加工。这时，通过使印刷的抗蚀剂膜与金属膜上层 MAL 的条状电极的位置错开，使金属膜下层 MDL 的一个单侧端部 EG1 从金属膜上层 MAL 突出来，成为在以后的工序中确保与上部电极 AED 的连接的联系部。另外，对于与金属膜下层 MDL 的上述一个单侧端部 EG1 相反一侧的另一个单侧端部 EG2，将金属膜上层 MAL 和金属膜中间层 MML 作为掩膜，进行过刻蚀加工，形成后退的部分，使得在金属膜中间层 MML 上形成帽檐。

利用该金属膜中间层 MML 的帽檐，分离在以后的工序中成膜的上部电极 AED。这时，金属膜上层 MAL 比金属膜下层 MDL 的膜厚形成得厚，所以，即使金属膜下层 MDL 的刻蚀结束，也能使金属膜上层 MAL 残留在金属膜中间层 MML 的 Cu 上。由此，能保护 Cu 的表面，因此，即使使用 Cu，也有耐氧化性，并且能使上部电极 AED 自对准地分离，而且能形成成为进行供电的扫描信号布线的上部总线电极。另外，在采用由 Mo 夹持 Cu 的 5 层膜的金属膜中间层 MML 的情况下，金属膜上层 MAL 的 Al 合金即使薄，Mo 也能抑制 Cu 的氧化，所以不一定必须使金属膜上层 MAL 比金属膜下层 MDL 的膜厚厚。

接着，加工层间膜 INS3，使电子发射部形成开口。电子发射部形成在像素内的一条下部电极 DED 和与下部电极 DED 交叉的两条上部总线电极（金属膜下层 MDL、金属膜中间层 MML、金属膜上层

MAL 的层叠膜和图中未示出的相邻像素的金属膜下层 MDL、金属膜中间层 MML、金属膜上层 MAL 的层叠膜)所夹持的空间的交叉部的一部分上。该刻蚀加工可以通过使用以例如 CF_4 或 SF_6 为主要成分的刻蚀气体的干法刻蚀来进行。

5 最后,进行上部电极 AED 的成膜。该成膜使用溅射法。作为上部电极 AED,可以使用铝,也可以使用例如铱(Ir)、白金(Pt)、金(Au)的层叠膜,其膜厚例如为 6nm。这时,在上部总线电极(金属膜下层 MDL、金属膜中间层 MML、金属膜上层 MAL 的层叠膜)的一个端部(图 8C 的右侧),利用由金属膜中间层 MML 和金属膜上层
10 MAL 的帽檐构造带来的金属膜下层 MDL 的后退部(EG2),切断上部电极 AED。然后,在上部总线电极的另一个端部(图 8C 的左侧),上部电极 AED 和上部总线电极(金属膜下层 MDL、金属膜中间层 MML、金属膜上层 MAL 的层叠膜)因金属膜下层 MDL 的接触部(EG1)而连续成膜,不会引起断线,从而形成向电子发射部供电的
15 结构。

图 9 是应用了本发明的结构的图像显示装置的等效电路例的说明图。图 9 中用虚线表示的区域是显示区域 AR,在该显示区域 AR 中, n 个阴极电极 CL 和 m 个栅极电极 GL 彼此交叉配置,形成排列成 $n \times m$ 矩阵的像素。矩阵的各交叉部构成副像素,由图中的 3 个单位像素(或副像素)“R”、“G”、“B”的 1 组构成彩色的 1 个像素。另外,
20 省略电子源结构的图示。阴极电极 CL 由阴极电极引出端子 CLT 连接在图像信号驱动电路 DDR 上,栅极电极 GL 由栅极电极引出端子 CLT 连接在扫描信号驱动电路 SDR 上。从外部信号源对图像信号驱动电路 DDR 输入图像信号 NS,同样,对扫描信号驱动电路 SDR 输入扫描信号 SS。
25

据此,通过对与依次选择的栅极电极 GL 交叉的阴极电极 CL 提供图像信号,能显示二维的全色图像。通过使用本结构例的显示板,能用比较低的电压实现高效的自发光平板显示装置。

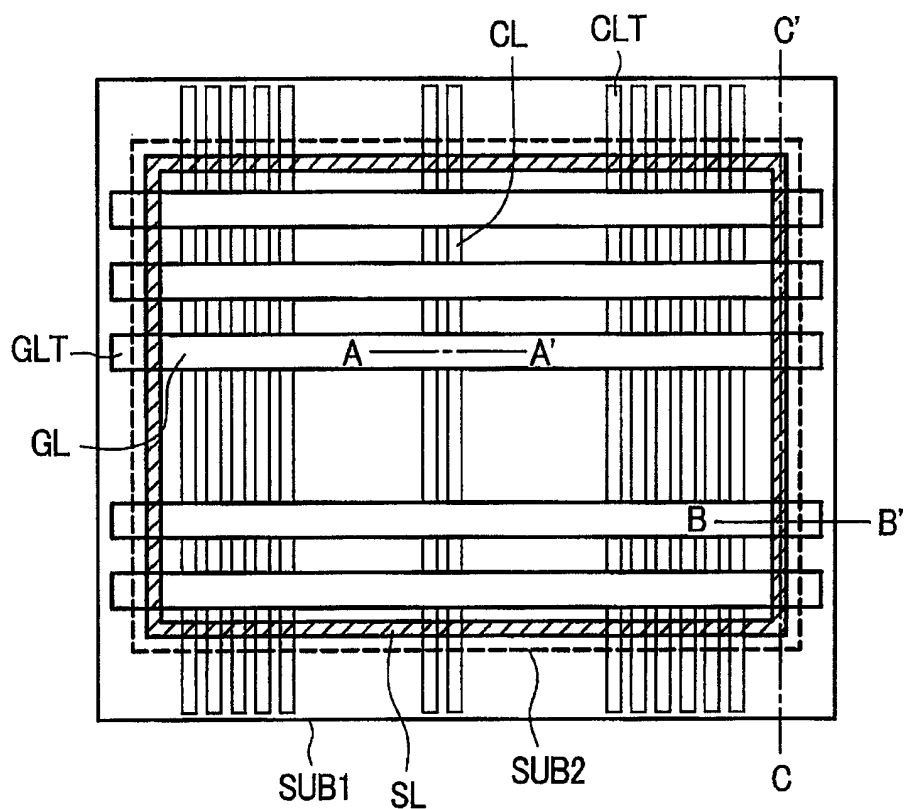


图 1A

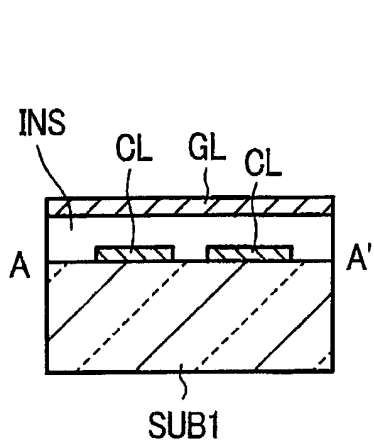


图 1B

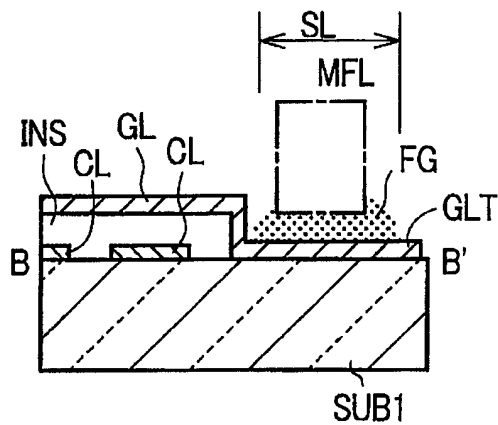


图 1C

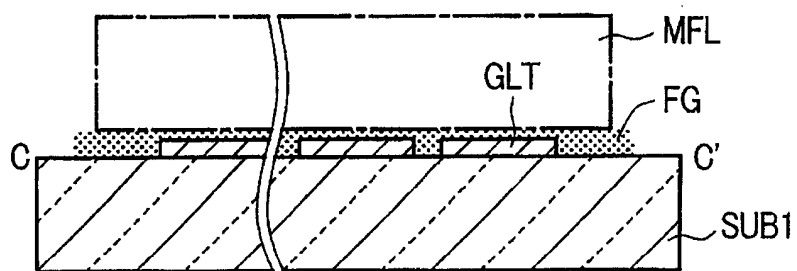


图 1D

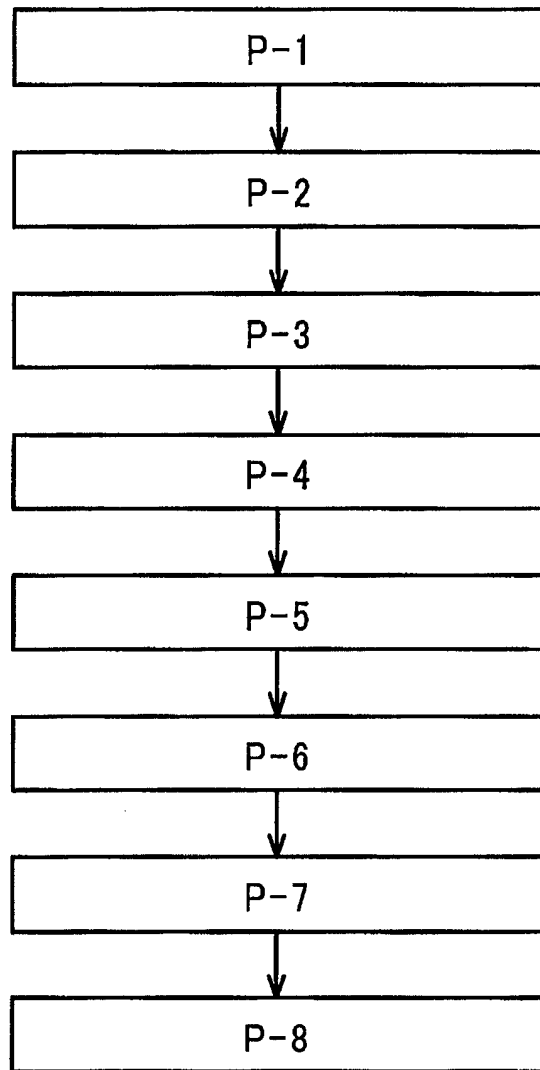


图 2

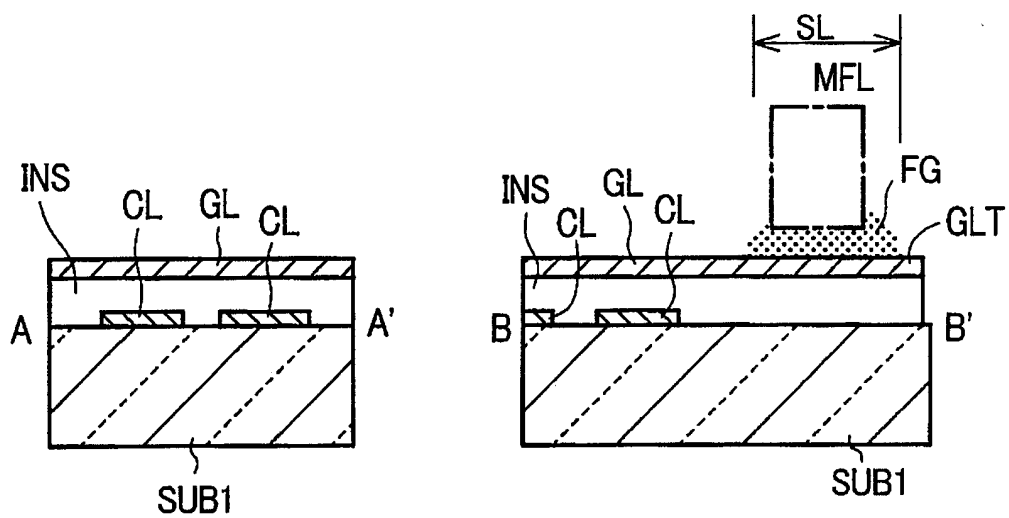


图 3A

图 3B

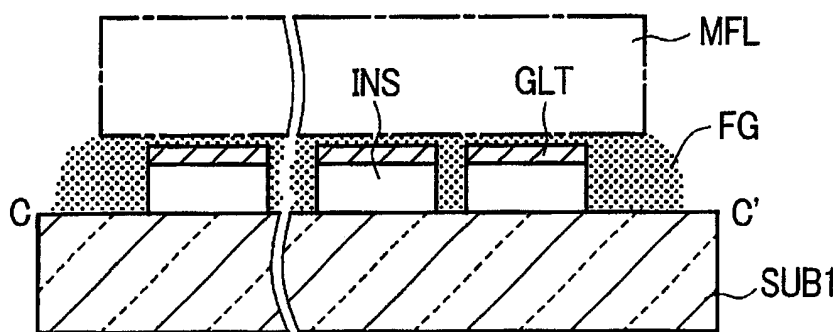


图 3C

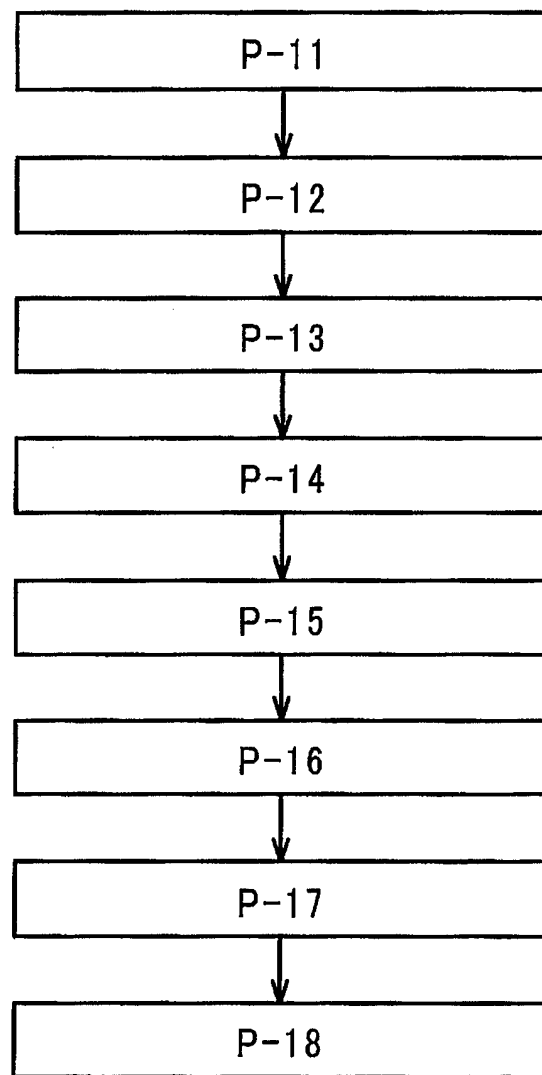


图 4

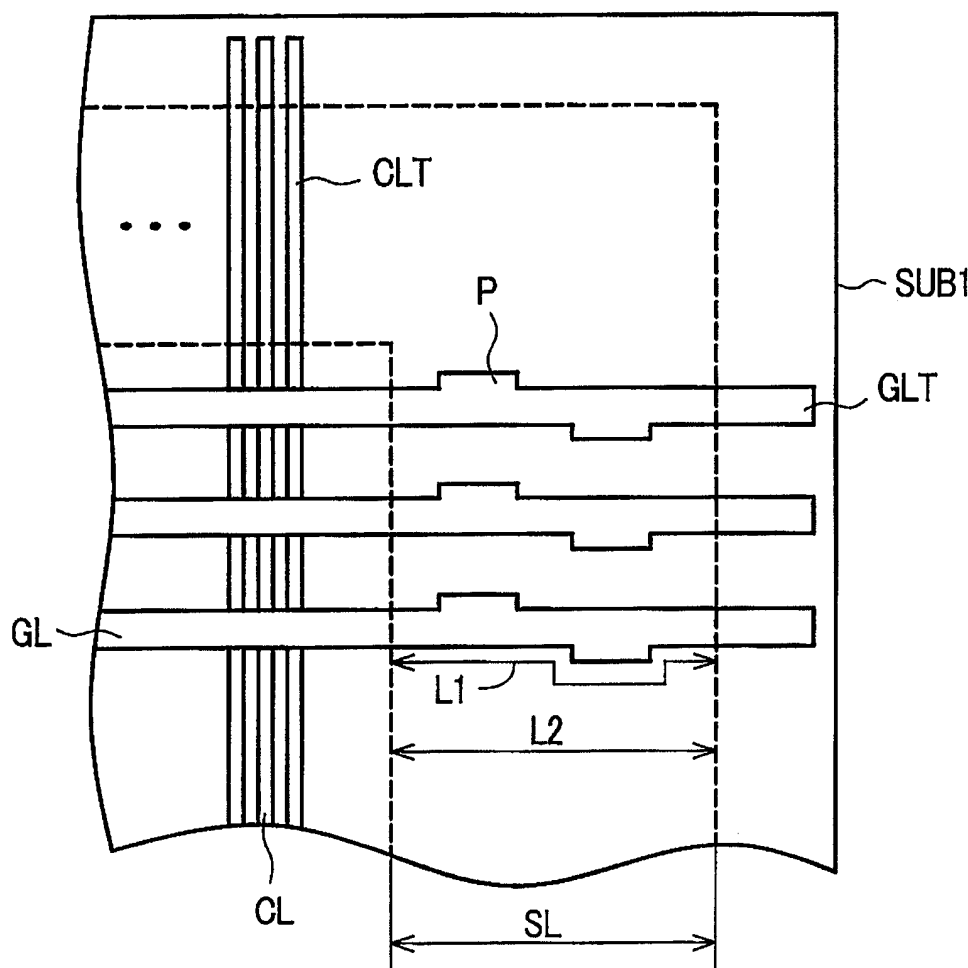


图 5

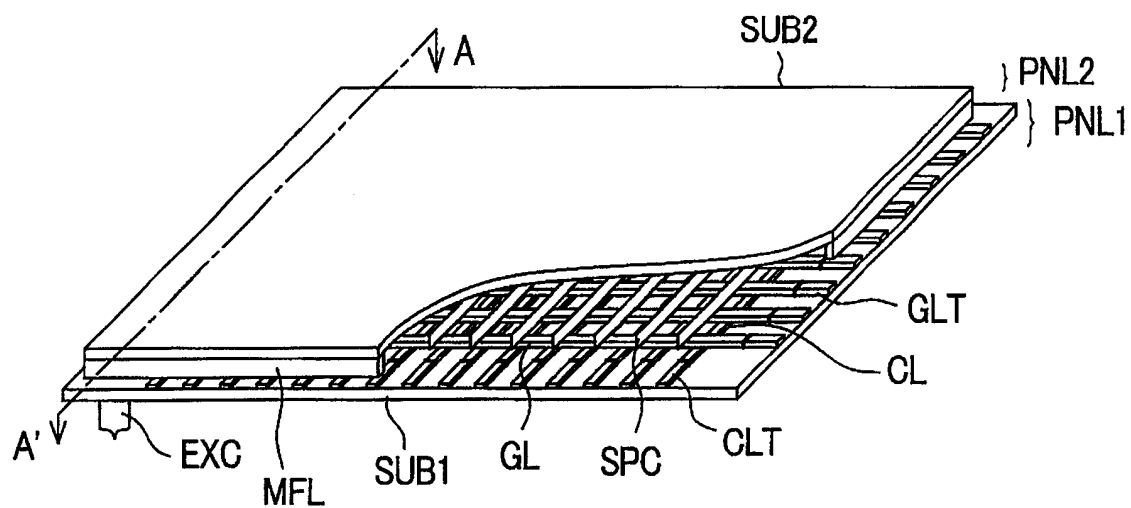


图 6

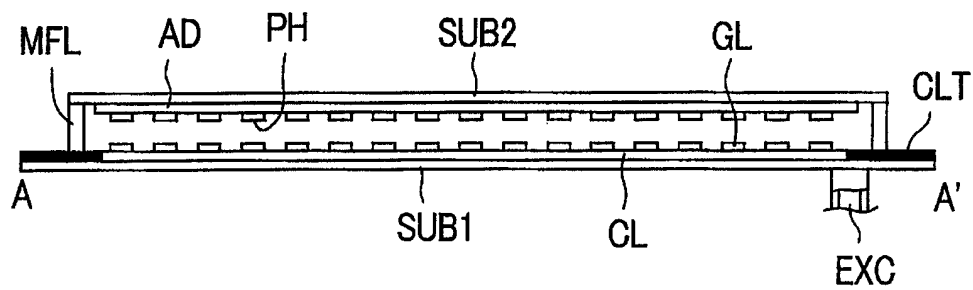


图 7

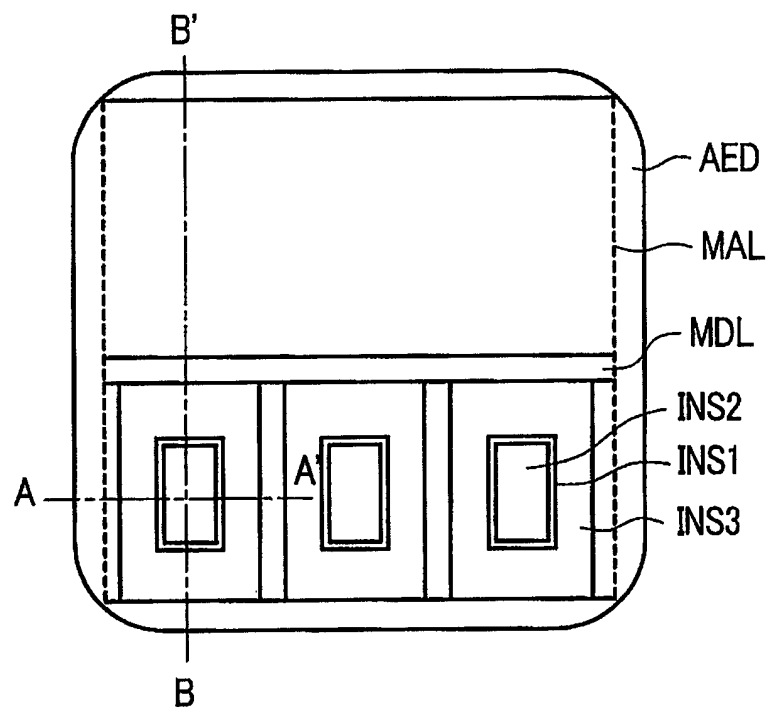


图 8A

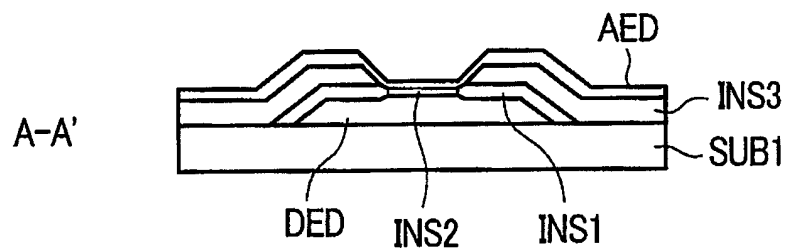


图 8B

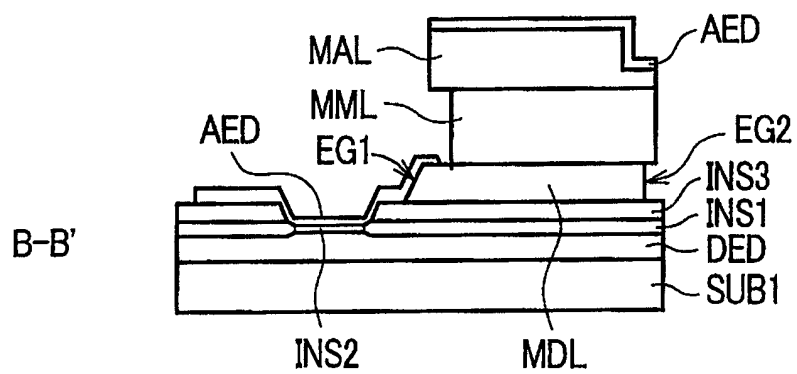


图 8C

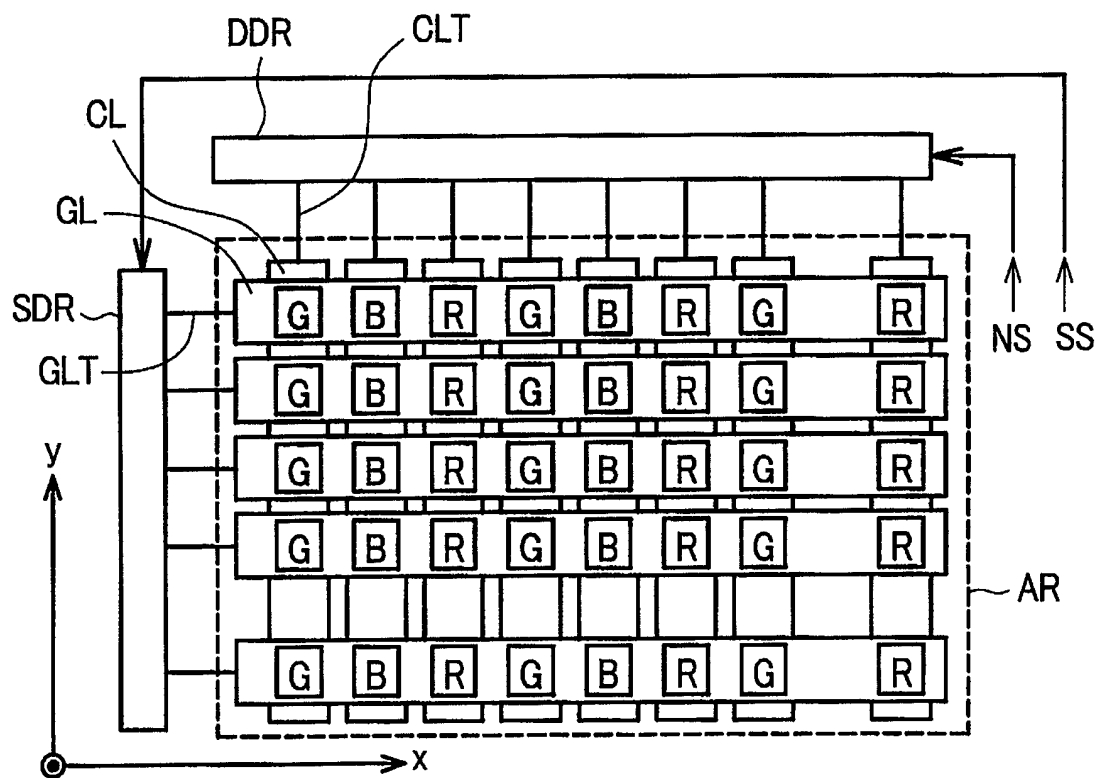


图 9