

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510006889.5

[51] Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/52 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 100555704C

[22] 申请日 2005.1.26

[21] 申请号 200510006889.5

[30] 优先权

[32] 2004.1.26 [33] JP [31] 2004-017534

[73] 专利权人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 川上贵洋 土屋薰 西 毅
平形吉晴 贵田启子 佐藤步
山寄舜平

[56] 参考文献

US2003/0116768A1 2003.6.26

US2003/0127651A1 2003.7.10

CN1381899A 2002.11.27

US2002/0140643A1 2002.10.3

审查员 刘 军

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 李 玲

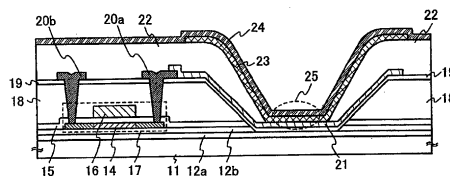
权利要求书 4 页 说明书 22 页 附图 15 页

[54] 发明名称

发光器件

[57] 摘要

本发明的目的是提供一种能有效率地防止杂质从衬底扩散到晶体管，以及在向其外提取光的过程中减少光的反射的发光器件。本发明的一个特征是发光器件包括衬底，设置在衬底上的第一绝缘层，设置在第一绝缘层上的晶体管，以及具有设置成暴露衬底的第一开口部分以及覆盖晶体管的第二绝缘层，其中发光元件设置在第一开口部分内。



1. 一种发光器件，包括：
衬底；
设置在衬底上的第一绝缘层；
设置在第一绝缘层上的晶体管；
具有第一开口部分以及覆盖所述晶体管的第二绝缘层；
设置在所述第二绝缘层上，并且在所述第一开口部分中和所述第一绝缘层重叠的第一电极；
具有第二开口部分以及覆盖所述第二绝缘层的堤坝层；
设置成在所述第二开口部分中和所述第一电极重叠的发光层；
设置成在所述第二开口部分中和所述发光层重叠的第二电极；
其中所述第一绝缘层能防止杂质扩散并具有小于所述第一电极并大于所述衬底的折射率。
2. 如权利要求1所述的发光器件，其特征在于，其中在所述第一绝缘层和所述第一电极之间设置具有小于所述第一电极并等于或小于所述第一绝缘层的折射率的第三绝缘层。
3. 如权利要求2所述的发光器件，其特征在于，其中所述第二绝缘层的侧壁由所述第三绝缘层覆盖。
4. 一种发光器件，包括：
衬底；
设置在衬底上的第一绝缘层；
设置在所述第一绝缘层上的晶体管；
具有第一开口部分以及覆盖所述晶体管的第二绝缘层；
设置在所述第二绝缘层上，并且在所述第一开口部分中与所述第一绝缘层重叠的第一电极；
具有第二开口部分以及覆盖所述第二绝缘层的堤坝层；
设置成在所述第二开口部分中与所述第一电极重叠的发光层；

设置成在所述第二开口部分中与所述发光层重叠的第二电极；
其中所述第一绝缘层包括含氧氮化硅。

5. 如权利要求4所述的发光器件，其特征在于，其中在所述第一绝缘层和所述第一电极之间设置具有小于所述第一电极并等于或小于所述第一绝缘层的折射率的第三绝缘层。

6. 如权利要求5所述的发光器件，其特征在于，其中所述第二绝缘层的侧壁由所述第三绝缘层覆盖。

7. 如权利要求4所述的发光器件，其特征在于，所述第一电极在所述第一开口部分的底部具有底表面，并且所述第一绝缘层与所述第一开口部分的底部中的所述第一电极的底表面相接触。

8. 一种发光器件，包括：

衬底；

设置在所述衬底上的第一绝缘层；

设置在所述第一绝缘层上的晶体管；

通过在第一电极和第二电极之间插入发光层形成的发光元件；

具有第一开口部分以及覆盖所述晶体管的第二绝缘层；

具有第二开口部分以及覆盖所述第二绝缘层的堤坝层；

其中所述第一电极设置在所述第二绝缘层上；

其中所述第一绝缘层能防止杂质扩散并具有小于所述第一电极并大于所述衬底的折射率；和

其中设置所述发光元件使所述第一绝缘层在所述第二开口部分内和所述第一电极重叠。

9. 如权利要求8所述的发光器件，其特征在于，其中所述第三绝缘层设置在所述第一绝缘层和所述晶体管之间。

10. 如权利要求9所述的发光器件，其特征在于，其中所述第三绝缘层是

包括氧化硅的层次。

11. 一种发光器件包括：

衬底；

设置在所述衬底上的第一绝缘层；

设置在所述第一绝缘层上的晶体管；

通过在第一电极和第二电极之间插入发光层形成的发光元件；

具有第一开口部分并且覆盖所述晶体管的第二绝缘层；以及

具有第二开口部分并且覆盖所述第二绝缘层的堤坝层；

其中所述第一绝缘层包括含氧氮化硅；

其中所述第一电极设置在所述第二绝缘层上；以及

其中设置的所述发光元件使所述第一绝缘层在所述第二开口部分内和所述第一电极重叠。

12. 如权利要求 11 所述的发光器件，其特征在于，其中第三绝缘层设置在所述第一绝缘层和所述晶体管之间。

13. 如权利要求 12 所述的发光器件，其特征在于，其中所述第三绝缘层是包括氧化硅的层次。

14. 一种发光器件包括：

衬底；

设置在衬底上的第一绝缘层；

设置在所述第一绝缘层上的晶体管；

通过在第一电极和第二电极之间插入发光层形成的发光元件；

具有第一开口部分以及覆盖所述晶体管的第二绝缘层；

覆盖所述第二绝缘层并且在所述第一开口部分内覆盖所述第一绝缘层的第三绝缘层；

具有第二开口部分以及覆盖所述第三绝缘层的堤坝层；

其中所述第一绝缘层能防止杂质扩散并具有小于所述第一电极并大于所述衬底的折射率；和

其中设置所述发光元件使所述第三绝缘层在所述第二开口部分内和所述第一电极重叠。

15. 一种发光器件，包括：

衬底；

设置在所述衬底上的第一绝缘层；

设置在所述第一绝缘层上的晶体管；

通过在第一电极和第二电极之间插入发光层形成的发光元件；

具有第一开口部分以及覆盖所述晶体管的第二绝缘层；

覆盖所述第二绝缘层并且在所述第一开口部分内覆盖所述第一绝缘层的第三绝缘层；和

具有设置在所述第一开口部分内的第二开口部分以及覆盖所述第三绝缘层的堤坝层；

其中所述第一绝缘层包括含氧氮化硅；和

其中设置所述发光元件使所述第三绝缘层在所述第二开口部分内和所述第一电极重叠。

16. 如权利要求 14 或 15 所述的发光器件，其特征在于，其中所述第四绝缘层设置在所述第一绝缘层和所述晶体管之间。

17. 如权利要求 16 所述的发光器件，其特征在于，其中所述第四绝缘层包括氧化硅。

18. 如权利要求 1、4、8、11、14、15 之一所述的发光器件，其特征在于，其中所述发光器件应用到从由个人计算机，移动电话，电视机，汽车驾驶系统和灯光系统构成的组合中选择的电器。

发光器件

技术领域

本发明涉及有源矩阵发光器件。更具体地说，本发明涉及器件中光从其获取的部分的结构。

背景技术

利用来自电致发光元件（发光元件）的光的发光器件因其作为具有宽视角的低功耗显示器件而引起广泛注意。

作为主要用于显示器的发光器件的驱动方法有有源矩阵型和无源矩阵型两种型式。在有源矩阵发光器件中，每一个发光元件的发射状态，非发射状态等都可受到控制。因此，有源矩阵发光器件可比无源矩阵发光器件用更低的功耗驱动，所以其适合于不仅作为诸如移动电话的小电器的显示部分安装，而且适合于作为大尺寸电视机等的显示部分安装。

在有源矩阵发光器件中，每个发光元件都配备一个晶体管，用于控制各个发光元件的驱动。每一个晶体管和发光元件都安置在衬底之上，因此光的向外提取不会受到晶体管的阻挡（例如，参考专利文件 1：日本专利申请 No. Hei08-330600 和专利文件 2：日本专利申请 No. Hei10-254383）。发光元件具有这样的结构，该结构中发光层插在一对电极之间，光在发光层中产生。这里，发光元件的发射状态和非发射状态由来自晶体管的信号控制。

如同专利文件 1 和 2 中的发光器件，光通过由氧化铟锡（ITO）形成的透明电极和由石英形成的衬底向外提取。在此时，ITO，石英和构成发光层的物质的折射率互相不同；因此，一部分光在发光层和透明电极之间的界面和透明电极和衬底之间的界面中被反射。由于这样的光反射，减小了光向发光器件外的提取效率。

另外，近年来，应用不是由石英而是由玻璃或塑料形成的衬底的有源发光器件得到开发以使发光器件的重量更轻或还有其他优点。但是由玻璃形成的衬底包括诸如碱金属等杂质。另外，当碱金属等杂质附着到由塑料形成的衬底上时，由塑料形成的衬底很容易扩散杂质。注意到，如果杂质混进晶体管，晶体

管就不能正常工作。因此，在衬底和晶体管之间设置一个用于防止杂质扩散的绝缘层。但是，在设置防止杂质扩散的绝缘层的情况下，注意到光在绝缘层和透明电极之间的界面或绝缘层和衬底之间的界面中反射，如上所述，减小了光的提取效率。

发明内容

本发明的目的是提供一种有源发光器件，该发光器件减小光向发光器件外提取过程中的反射，并且能充分防止杂质从衬底向晶体管扩散。

本发明的一个特征是发光器件包括衬底，设置在衬底之上的第一绝缘层，设置在第一绝缘层上的晶体管以及设置在第一绝缘层上覆盖晶体管的第二绝缘层的开口部分中的发光元件，其中第一绝缘层能防止杂质的扩散并具有小于第一电极和大于衬底的折射率。

本发明的一个特征是发光器件包括衬底，设置在衬底之上的第一绝缘层，设置在第一绝缘层上的晶体管，具有设置成暴露第一绝缘层的第一开口部分以及覆盖晶体管的第二绝缘层，设置成在第一开口部分中和第一绝缘层重叠的第一电极，具有设置成暴露第一电极的第二开口部分以及覆盖第二绝缘层的堤坝层（bank layer），设置成在第二开口部分中和第一电极重叠的发光层，和设置成在第二开口部分中和发光层重叠的第二电极，其中第一绝缘层能防止杂质的扩散并具有小于第一电极和大于衬底的折射率。

这里，第一绝缘层最好由含氧的氮化硅形成，更具体地说，更佳的是，当进行卢瑟福背散射/氢前向散射（RBS/HFS）分析时，氮化硅含有 5%到 6%的氧元素。

第一电极，第二电极和介于上述两电极之间的发光层构成发光元件。另外，晶体管设置成驱动发光元件并通过连接部分电连接到第一电极。

另外，具有比晶体管元件的半导体层更小应力差的绝缘层可以设置在第一绝缘层和晶体管之间。这样的绝缘层最好用例如氧化硅形成。

另外，在本发明的发光器件中，具有小于第一电极，等于或小于第一绝缘层的折射率的绝缘层可以设置在第一绝缘层和第一电极之间。该绝缘层最好由含氧的氮化硅形成。另外，在第二绝缘层由具有高湿渗透性的物质形成的情况下，第二绝缘层的侧壁最好在第二开口部分中用由含氧的氮化硅形成的绝缘层

覆盖。

根据本发明，能获得在光向发光器件外提取的过程中减小反射，以及能充分防止杂质从衬底向晶体管扩散的发光器件。

另外，根据本发明，能获得这样的发光器件，在该发光器件中，取决于看光提取表面的视角的发射光谱的变化被减小；因此，图像具有悦目的可视性。

通过下文结合附图的详尽叙述，本发明的这些以及其他的目的，特征和优点将变得更明显。

附图说明

图 1 是根据本发明的发光器件的结构解释性剖面图；
图 2 是根据本发明的发光器件的结构解释性顶视图；
图 3A 到 3E 是制造根据本发明的发光器件的方法的说明性视图；
图 4A 到 4D 是制造根据本发明的发光器件的方法的说明性视图；
图 5A 到 5E 是制造根据本发明的发光器件的方法的说明性视图；
图 6A 和 6B 是制造根据本发明的发光器件的方法的说明性视图；
图 7 是根据本发明的发光器件的结构解释性剖面图；
图 8 是根据本发明的发光器件的结构解释性剖面图；
图 9 是根据本发明的发光器件的结构解释性剖面图；
图 10 是根据本发明的发光器件的结构解释性顶视图；
图 11A 到 11E 是制造根据本发明的发光器件的方法的说明性视图；
图 12A 到 12E 是制造根据本发明的发光器件的方法的说明性视图；
图 13 是运行根据本发明的发光器件的电路的解释性示意图；
图 14 是运行根据本发明的发光器件的电路的解释性示意图；
图 15 是根据本发明的发光器件在密封之后的说明性视图；
图 16 是根据本发明的发光器件在密封之后的说明性视图；和
图 17A 到 17C 是应用本发明的电器的说明性视图。

具体实施方式

下文将参考附图叙述本发明的一个模式。但是，业内的熟练人士容易理解，本文揭示的实施例和细节可以以各种方式变化而不会背离本发明的目的和范围。因此，应该注意，下文给出的实施例模式的叙述不应理解为是对本发明的

限制。

[实施例模式 1]

下文参考图 1 叙述根据本发明的发光器件。

衬底 11 上设置一个由两层绝缘层 12a 和 12b 构成的绝缘层 12。包括半导体层 14，栅绝缘层 15 和栅电极 16 的交错晶体管 17 设置在绝缘层 12b 上。

晶体管 17 用具有第一开口部分的绝缘层 18 覆盖。第一开口部分穿过栅绝缘层 15 和绝缘层 12b 到达绝缘层 12a。因此，在第一开口部分中暴露绝缘层 12a 的一部分。

绝缘层 18 和第一开口部分用绝缘层 19 覆盖，在第一开口部分内绝缘层 19 和绝缘层 12a 互相重叠。

发光元件 25 由第一电极 21，第二电极 24 和插入该两电极之间的发光层 23 构成并设置在绝缘层 19 上。第一电极 21 和绝缘层 19 重叠。

晶体管 17 通过由导电物质形成的连接部分 20a 电连接到发光元件 25。另外，连接部分 20a 设置在绝缘层 19 上以通过穿透绝缘层 18 和 19 的接触孔到达半导体层 14。另外，连接部分 20a 通过和第一电极 21 部分接触而电连接到第一电极 21。

连接部分 20a，导线 20b，绝缘层 19 等用具有设置成暴露部分第一电极 21 的第二开口部分的堤坝层 22 覆盖。在第二开口部分中，发光层 23 设置在第一电极 21 上，第二电极 24 设置在发光层 23 上。第一电极 21，发光层 23 和第二电极 24 堆积的部分用作发光元件 25。注意，发光层 23 含有发光物质并且是由单层或多层构成的层次。

在该实施例模式中，衬底 11 由诸如玻璃的对光透明的材料形成。另外，诸如塑料的具有柔韧性的树脂也可用作衬底 11。另外，具有光传输性能并能用作支撑晶体管 17 和发光元件 25 的支撑体的材料也可用作衬底 11。

绝缘层 12a 和 12b 由能防止杂质从衬底 11 扩散的物质形成。尤其是，绝缘层 12a 最好由具有大于衬底 11 小于第一电极 21 的折射率以及具有防止杂质扩散功能的物质形成。含氧的氮化硅可以用作这样的物质。另一方面，绝缘层 12b 最好是这样的层次，其应力差和半导体层 14 几乎没有什么差别，并且具有防止杂质扩散的功能。例如，由氧化硅形成的层次可以用作这样的层次。另外，百分之几的氮可以包含在由氧化硅形成的该层次中。另外，在从衬底 11 的杂

质扩散可以仅由绝缘层 12a 防止的情况下，绝缘层 12b 不需设置在半导体层 14 和绝缘层 12a 之间。

绝缘层 19 最好由具有低湿渗透率，大于衬底 11 小于第一电极 21 的折射率的物质形成。另外，所形成的绝缘层 12a 最好具有等于或小于绝缘层 19 的折射率。另外，绝缘层 12a 和绝缘层 19 可以由同一种物质形成。

第一电极 21 可以通过使用能传输可见光的导电材料形成，诸如包括氧化硅的 ITO（氧化铟锡），从 2%到 20%的氧化锌混合到氧化铟中的 IZO（氧化铟锌）。

另外，在第一电极 21 由上述导电材料形成的情况下，当进行卢瑟福背散射/氢前向散射（RBS/HFS）分析时，绝缘层 12a 最好通过使用含有 5%到 6%的氧元素的氮化硅形成。另外，当进行卢瑟福背散射/氢前向散射（RBS/HFS）分析时，绝缘层 19 以及绝缘层 12a 都最好通过使用含有 5%到 6%的氧元素的氮化硅形成。

绝缘层 18 可以是多层或单层。另外，绝缘层 18 可以由诸如氧化硅，硅氧烷或氮化硅的无机物质形成，或诸如丙烯酸或聚酰亚胺的有机物质，或同时包括无机物质和有机物质的材料形成。在所有情况下，绝缘层 18 可以由绝缘体形成。注意，最好绝缘层 18 包括由诸如硅氧烷或丙烯酸的具有自成平面性能物质形成的层次，因此绝缘层 18 的表面总是形成平面。另外，在绝缘层 18 包括诸如硅氧烷或丙烯酸的具有高湿渗透性的物质的情况下，湿气通过绝缘层 18 向发光元件 25 扩散可以通过用绝缘层 19 覆盖绝缘层 18 而防止，如在根据本实施例模式的发光器件中一样。但是，绝缘层 18 的表面可以不仅通过使用具有自成平面性能的物质方法，而且通过抛光的方法形成平面。

另外，发光层 23 可以由有机物质或无机物质形成，以及可以通过同时包括有机物质或无机物质形成。

另外，在本发明的发光器件中晶体管 17 的结构并不特别限制。该晶体管可以是单栅晶体管或多栅晶体管。另外，该晶体管可以是单漏结构，LDD（轻掺杂漏）结构，或 LDD 区域和栅电极重叠的结构。

图 2 显示了本发明的发光器件的顶视图。图 1 显示的就是图 2 中点划线 A-A' 指出部分的一部分的剖面图。因此，图 2 中的相同元件用和图 1 中相同的数字表示。概括之，参考数字 14 表示半导体层，16 表示栅电极，20b 表示导线，20a 表示连接部分。另外，参考数字 21 表示第一电极，参考数字 22 表

示堤坝层。另外，虽然图1中未显示，参考数字20c，29a和29b表示导线，参考数字27和28表示晶体管。

在上述发光器件中，从发光元件25发射的光通过第一电极21，绝缘层19，绝缘层12a和衬底11这样的次序向外发射。

在本发明的上述发光器件中，在光向发光器件外提取的过程中的反射减小，以及充分防止杂质从衬底向晶体管扩散。另外，在本发明的发光器件中，由于反射光引起的多重干扰通过减小在光向发光器件外提取的过程中的反射而受到抑制。抑制多重干扰的结果，取决于光提取表面的视角的发射光谱的变化减小；因此，具有悦目的可视性的图像可以由该发光器件显示。

[实施例模式2]

在该实施例模式中，参考图3A到图3E和图4A到图4D叙述图1和2中显示的本发明的发光器件的制造方法。

绝缘层12a和12b相继堆积在衬底11上，然后半导体层14堆积在绝缘层12b上。另外，绝缘层12a最好由含氧氮化硅形成。当进行卢瑟福背散射/氢前向散射(RBS/HFS)分析时，绝缘层12a最好是含有5%到6%的氧元素的氮化硅形成的层次。由含有5%到6%的氧元素的氮化硅形成的层次可以通过使用作为这样的材料的气体形成，在该材料中，例如硅烷(SiH_4)，氨(NH_3)，氧化亚氮(N_2O)，和氢气(H_2)通过等离子CVD的方法混合以使其各自具有1:10:2:40的流动比。另外，绝缘层12b最好由氧化硅形成。

接着，半导体层14处理成需要的形状。另外，该处理可以通过用光刻胶掩模刻蚀半导体层14进行。半导体层14可以由硅，硅锗等形成。但是，也可以用其他材料形成半导体层14。

接着，形成覆盖半导体层14，绝缘层12b等的栅绝缘层15，然后导电层进一步堆积在栅绝缘层15上。栅绝缘层15可以由氧化硅等形成。但是，也可以用其他材料形成栅绝缘层15。另外，栅绝缘层15可以是单层或由不同绝缘体形成的多个层次堆积的多层。

接着，导电层处理成需要的形状以形成栅电极16。这里，导线29a和29b(图2)和栅电极16同时形成。注意，该处理可以通过用光刻胶掩模刻蚀导电层进行。另外，栅电极可以由钨(W)，铝等形成。另外，栅电极16可以是单层或由不同导电材料形成的多个层次堆积的多层。例如，可以用氮化钛和钨堆

积这样的层次。

接着，通过将栅电极 16 用作掩模将高浓度杂质添加到半导体层 14 中。这样，制造出包括半导体层 14，栅绝缘层 15 和栅电极 16 的晶体管 17。

注意，晶体管 17 的制造过程不作特别限制，可以适当改变，因此可以制造具有需要结构的晶体管。

接着，形成覆盖栅电极 16，导线 29a 和 29b，栅绝缘层 15 等的绝缘层 18。在该实施例模式中，绝缘层 18 通过使用诸如硅氧烷的具有自成平面性能的无机物质形成。但是，并不限于此，也可以用具有自成平面性能的有机物质。另外，绝缘层 18 并不总是要求由具有自成平面性能的物质形成，可以是仅由不具备自成平面性能的物质形成的材料。或者，绝缘层 18 可以是具有多层结构的层次，该层次通过将由具有自成平面性能的物质形成的层次和由不具备自成平面性能的物质形成的层次相结合形成。

接着，将绝缘层 18 的一部分开口以使绝缘层 18 具有第一开口部分。另外，所形成的第一开口部分穿透栅绝缘层 15 和绝缘层 12b 并到达绝缘层 12a。因此，在第一开口部分中，绝缘层 12a 暴露。所形成的第一开口部分最好使绝缘层 18 的侧壁具有从 30 度到 60 度的斜角。绝缘层 18 的倾斜的侧壁使应用导电物质或绝缘物质形成的层次在该层次形成在绝缘层 18 的侧壁上时容易覆盖该侧壁。

接着，形成绝缘层 19 使其覆盖绝缘层 18 和第一开口部分。这样，绝缘层 18 的侧壁和暴露在第一开口部分中的绝缘层 12a 用绝缘层 19 覆盖。注意，绝缘层 19 最好由含氧氮化硅形成。

接着，形成穿透绝缘层 18 和 19 到达半导体层 14 的接触孔。注意，该接触孔也穿透栅绝缘层 15。

接着，形成覆盖绝缘层 19 等的导电层 20，然后导电层 20 被处理成需要的形状以形成连接部分 20a，导线 20b 和 20c 等。此时，使绝缘层 19 暴露在第一开口部分中。导电层 20 可以用诸如铝的具有低电阻的导电材料形成。另外，导电层 20 可以是单层或由不同的导电物质形成的多个层次堆积的多层。例如，导电层 20 可以由依次堆积氮化钛，铝和氮化钛形成。

接着，形成覆盖连接部分 20a 等并由如实施例模式 1 中所述的 ITO 等形成的导电层，然后该导电层经处理形成第一电极 21。这里，第一电极 21 形成在第一开口部分内和绝缘层 12a 重叠的绝缘层 19 上。另外，一部分第一电极 21 设置成和连接部分 20a 接触。在该实施例模式中，第一电极 21 和绝缘层 19 上

的连接部分 20a 接触。相应地，晶体管 17 和第一电极 21 通过连接部分 20a 电连接。

另外，如果必要，在制造晶体管 17 后的上述过程期间可以设置氢化过程，通过利用加热的杂质的激活过程等。

接着，形成具有部分第一电极 21 在其中暴露的第二开口部分并覆盖连接部分 20a，绝缘层 19 等的堤坝层 22。这里，堤坝层 22 可以通过由曝光和显影将具有感光性的树脂材料处理成需要的形状形成，或可以通过形成一个由不具有感光性的无机物质或有机物质制成的层次并通过刻蚀处理成需要的形状而形成。注意，堤坝层 22 最好形成为具有边缘部分有曲度的形状。

接着，形成覆盖从堤坝层 22 暴露的第一电极 21 的发光层 23。发光层 23 可以通过应用气相淀积法，喷墨法，旋转涂覆法等中的任何方法形成。注意，在绝缘层 12a 上形成凹陷/突出的情况下，在部分发光层 23 中设置由混合聚苯乙烯磺基酸（PSS）和聚乙烯二氧噻吩（PEDOT）的高分子量材料形成的层次；因此，可以减少凹陷/突出。

接着，形成覆盖发光层 23 的第二电极 24。这样就可以制造包括第一电极 21，发光层 23 和第二电极 24 的发光元件 25。注意，第二电极 24 可以是如第一电极 21 一样的传输可见光的电极，或可以是通过使用铝等形成的不传输可见光的电极。

如上所述，可以制造如图 1 所示的根据本发明的发光器件。

[实施例模式 3]

在该实施例模式中，参考图 5A 到 5E 和图 6A 和 6B 叙述本发明的其结构和制造方法都和实施例模式 1 和 2 不同的发光器件。

在衬底 51 上依次堆积绝缘层 52a 和绝缘层 52b，然后在绝缘层 52b 上堆积半导体层 53。注意，绝缘层 52a 最好由含氧氮化硅形成。当进行卢瑟福背散射/氢前向散射（RBS/HFS）分析时，绝缘层 52a 最好是由含有 5%到 6%的氧元素的氮化硅形成的层次。由含有 5%到 6%的氧元素的氮化硅形成的层次可以通过使用如例如硅烷（ SiH_4 ），氨（ NH_3 ），氧化亚氮（ N_2O ），和氢气（ H_2 ）通过等离子 CVD 的方法混合以使其各自具有 1：10：2：40 的流动比的材料的气体形成。另外，绝缘层 52b 最好通过使用氧化硅形成。

接着，半导体层 53 处理成需要的形状。另外，处理可以通过用光刻胶掩模刻蚀半导体层 53 进行。半导体层 53 可以由硅，硅锗等形成。但是也可以用

其他材料形成半导体层 53。

处理半导体层 53 后，也通过刻蚀处理绝缘层 52b。此时，用于处理半导体层 53 的光刻胶掩模可以再次使用。

接着，形成覆盖半导体层 53，绝缘层 52a 等的栅绝缘层 54。导电层进一步堆积在栅绝缘层 54 上。栅绝缘层 54 可以由氧化硅等形成。但是，其他材料也可以用于形成栅绝缘层 54。另外，栅绝缘层 54 可以是单层或由不同绝缘体形成的多个层次堆积的多层。

接着，将导电层处理成需要的形状以形成栅电极 55。这里，导线等和栅电极 55 同时形成。另外，处理可以通过用光刻胶掩模刻蚀导电层进行。另外，栅电极可以由钨（W），铝等形成。另外，栅电极 55 可以是单层或由不同导电材料形成的多个层次堆积的多层。例如，可以用氮化钛和钨堆积的层次。

接着，通过将栅电极 55 用作掩模向半导体层 53 添加高浓度杂质。这样，可制造包括半导体层 53，栅绝缘层 54 和栅电极 55 的晶体管 56。

另外，晶体管 56 的制造工艺不作特别限制而可以适当改变，因此可以制造具有需要结构的晶体管。

接着，形成覆盖栅电极 55，导线，栅绝缘层 54 等的绝缘层 57。在该实施例模式中，绝缘层 57 通过使用诸如硅氧烷的具有自成平面性能地无机物质形成。但是并不限于此，也可以用具有自成平面性能地有机物质。另外，绝缘层 57 并不要求由具有自成平面性能的物质形成，可以仅由不具备自成平面性能的物质形成。或者，绝缘层 57 可以是具有多层结构的层次，该层次通过将由具有自成平面性能的物质形成的层次和由不具备自成平面性能的物质形成的层次相结合形成。

接着，部分绝缘层 57 被开口以使绝缘层 57 具有第一开口部分。另外，所形成的第一开口部分穿透栅绝缘层 54 并到达绝缘层 52a。因此，在第一开口部分中，绝缘层 52a 暴露。所形成的第一开口部分最好使绝缘层 57 的侧壁具有从 30 度到 60 度的斜角。绝缘层 57 的倾斜的侧壁使应用导电物质或绝缘物质形成的层次在该层次形成在绝缘层 57 的侧壁上时容易覆盖该侧壁。

另外，形成开口部分，以及形成穿透绝缘层 57 和栅绝缘层 54 到达半导体层 53 的接触孔。

接着，形成覆盖绝缘层 57 等的导电层 58，然后导电层 58 被处理成需要的形状以形成连接部分 58a，导线 58b 等。此时，使绝缘层 52a 暴露在第一开口

部分中。导电层 58 可以用诸如铝的具有低电阻的导电材料形成。另外，导电层 58 可以是单层或由不同的导电物质形成的多个层次堆积的多层。例如，导电层 58 可以由依次堆积氮化钛，铝和氮化钛形成。

接着，形成覆盖连接部分 58a 等并由传输可见光的导电材料形成的导电层。然后该导电层经处理形成第一电极 59。这里，第一电极 59 形成在第一开口部分内堆积在绝缘层 52a 上。另外，一部分第一电极 59 设置成和连接部分 58a 接触。在该实施例模式中，第一电极 59 和绝缘层 57 上的连接部分 58a 接触。相应地，晶体管 56 和第一电极 59 通过连接部分 58a 电连接。如实施例模式 1 所述，ITO 等可用作传输可见光的导电物质。

另外，如果必要，在制造晶体管 56 后的上述过程期间可以设置氢化过程，通过利用加热的杂质的激活过程等。

接着，形成具有部分第一电极 59 在其中暴露的开口部分并覆盖连接部分 58a，绝缘层 57 等的堤坝层 60。这里，堤坝层 60 可以通过由曝光和显影将具有感光性的树脂材料处理成需要的形状形成，或可以通过形成一个由不具有感光性的无机物质或有机物质制成的层次并通过刻蚀处理成需要的形状而形成。

接着，形成覆盖从堤坝层 60 暴露的第一电极 59 的发光层 61。发光层 61 可以通过应用气相淀积法，喷墨法，旋转涂覆法等中的任何方法形成。另外，在绝缘层 52a 上形成凹陷/突出的情况下，在部分发光层 61 上可设置由诸如 PEDOT 的高分子量材料形成的层次。因此，可以减少凹陷/突出。

接着，形成覆盖发光层 61 的第二电极 62。这样就可以制造包括第一电极 59，发光层 61 和第二电极 62 的发光元件 63。

如上所述，也可以通过绝缘层 52a 在一系列半导体层 53 的处理中处理的制造方法制造本发明的发光器件。

注意，在图 6B 显示的发光器件中，不形成覆盖具有第一开口部分的绝缘层的侧壁的绝缘层（相应于图 1 中的绝缘层 19）。在湿气通过覆盖晶体管的绝缘层渗透进发光元件被充分抑制的情况下，可以不象图 6B 所示的发光器件一样设置覆盖具有第一开口部分的绝缘层的侧壁的绝缘层。

另外，第一电极不需覆盖第一开口部分内的全部。例如，可以应用象图 6B 所示的发光器件那样只有部分第一开口部分内部被覆盖的结构。

[实施例模式 4]

在该实施例模式中，参考图 7 叙述本发明的具有和实施例模式 1 到 3 中的显示不同的结构的发光器件。

在图 7 所示的发光器件中，连接晶体管 17 和第一电极 21 的连接部分 20a 覆盖将在部分侧壁和第一电极 21 重叠的绝缘层 18 的部分侧壁。其他的结构和图 1 显示的结构相同。

如上所述，并不限于图 1 所示的用于连接晶体管 17 和第一电极 21 的方法。可以用图 7 所示的连接方法。

[实施例模式 5]

在该实施例模式中，参考图 8 叙述本发明的具有和实施例模式 1 到 4 中的显示不同的结构的发光器件。

在图 8 所示的发光器件中，连接晶体管 56 和第一电极 59 的连接部分 58a 和第一电极 59 重叠，因此第一电极 59 设置成比连接部分 58a 更低的层次。其他的结构和图 6B 显示的结构相同。

另外，图 8 显示的发光器件可以通过颠倒实施例模式 3 中叙述的发光器件的制造方法中的第一电极 59，连接部分 58a，导线 58b 等的制造过程的次序制造。

如上所述，并不限于图 6B 所示的用于连接晶体管 56 和第一电极 59 的方法。可以用图 8 所示的连接方法。另外，图 8 显示的连接方法可以应用到图 8 等图中。

[实施例模式 6]

在该实施例模式中，参考图 9 叙述本发明的具有和实施例模式 1 到 5 中的显示不同的结构的发光器件。

在图 9 所示的发光器件中，连接晶体管 56 和作为发光元件 63 的一个元件的第一电极 59 的连接部分 58a 覆盖将和第一电极 59 部分重叠的绝缘层 57 的全部侧壁。其他的结构和图 6B 显示的结构相同。

另外，在该实施例模式的发光器件中，第一电极 59 和第二电极 62 都传输可见光。

图 10 是图 9 显示的本发明的发光器件的顶视图。图 9 显示的就是图 10 中点划线 A-A' 表示出部分的一部分的剖面图。因此，图 10 中的相同元件用和

图9中相同的数字表示。概括之，参考数字53表示半导体层，55表示栅电极，58b表示导线，58a表示连接部分。另外，参考数字59表示第一电极，参考数字60表示堤坝层。另外，虽然图9中未显示，参考数字58c，65a和65b表示导线，参考数字66和67表示晶体管。

如图9和图10所示，连接部分58a设置成覆盖绝缘层57的全部侧壁。这样，绝缘层57的全部侧壁可以用连接部分58覆盖，或可以用连接部分58a的同一层次形成的导电层等覆盖。

在用于构成发光元件的两个电极都能传输可见光的发光器件中，从一个电极发射的部分光可以在向发光器件外提取的过程中反射，并且可以返回到另一电极一侧。然后，返回的光可能干扰来自发光层的光等，并改变从另一电极一侧提取的光的光谱等。但是，本发明的发光器件能抑制该反射；因此，在第一电极59和第二电极62都能传输可见光的情况下这样做也是有效的。

[实施例模式7]

在该实施例模式中，参考图11和图12叙述本发明的具有和实施例模式1到3中的显示不同的结构的发光器件。

绝缘层102a和102b相继堆积在衬底101上，然后半导体层103堆积在绝缘层102b上。另外，绝缘层102a最好由含氧氮化硅形成。当进行卢瑟福背散射/氢前向散射(RBS/HFS)分析时，绝缘层102a最好是含有5%到6%的氧元素的氮化硅形成的层次。由含有5%到6%的氧元素的氮化硅形成的层次可以通过使用作为这样的材料的气体形成，在该材料中，例如硅烷(SiH_4)，氨(NH_3)，氧化亚氮(N_2O)，和氢气(H_2)通过等离子CVD的方法混合以使其各自具有1:10:2:40的流动比。另外，绝缘层102b最好由氧化硅形成。

接着，半导体层103处理成需要的形状。另外，该处理可以通过用光刻胶掩模刻蚀半导体层103进行。半导体层103可以由硅，硅锗等形成。但是，也可以用其他材料形成半导体层103。

接着，形成覆盖半导体层103，绝缘层102b等的栅绝缘层104。导电层进一步堆积在栅绝缘层104上。栅绝缘层104可以由氧化硅等形成。但是，也可以用其他材料形成栅绝缘层104。另外，栅绝缘层104可以是单层或由不同绝缘体形成的多个层次堆积的多层。

接着，导电层处理成需要的形状以形成栅电极105。这里，导线等和栅电

极 105 同时形成。另外，该处理可以通过用光刻胶掩模刻蚀导电层进行。栅电极 105 可以由钨（W），铝等形成。另外，栅电极 105 可以是单层或由不同导电材料形成的多个层次堆积的多层。例如，可以用氮化钛和钨堆积这样的层次。

接着，通过将栅电极 105 用作掩模将高浓度杂质添加到半导体层 103 中。这样，制造出包括半导体层 103，栅绝缘层 104 和栅电极 105 的晶体管 106。

另外，晶体管 106 的制造过程不作特别限制，可以适当改变，因此可以制造具有需要结构的晶体管。

接着，刻蚀栅绝缘层 104 和绝缘层 102b 的一部分以形成暴露部分绝缘层 102a 的开口部分。另外，开口部分设置在通过后继工序形成发光元件的部分中。

接着，形成覆盖开口部分，栅电极 105，导线，栅绝缘层 104 等的绝缘层 107。在该实施例模式中，绝缘层 107 包括具有作为下层的绝缘层 107a 和作为上层的绝缘层 107b 的两层。另外，在该实施例模式中，绝缘层 102a 最好由含氧氮化硅形成。当进行卢瑟福背散射/氢前向散射（RBS/HFS）分析时，绝缘层 102a 最好是含有 5%到 6%的氧元素的氮化硅形成的层次。由含有 5%到 6%的氧元素的氮化硅形成的层次可以通过使用作为这样的材料的气体形成，在该材料中，例如硅烷（ SiH_4 ），氨（ NH_3 ），氧化亚氮（ N_2O ），和氢气（ H_2 ）通过等离子 CVD 的方法混合以使其各自具有 1: 10: 2: 40 的流动比。上述形成的层次含有氢。氢可以用于氢化以便改进半导体层 103 和栅绝缘层 104 之间的界面态。另外，在该实施例模式中，绝缘层 107b 通过使用诸如硅氧烷的具有自成平面性能的无机物质形成。但是，并不限于此，也可以用具有自成平面性能的有机物质。另外，绝缘层 107b 并不要求由具有自成平面性能的物质形成，可以仅由不具备自成平面性能的物质形成。或者，绝缘层 107b 可以是具有多层结构的层次，该层次通过将由具有自成平面性能的物质形成的层次和由不具备自成平面性能的物质形成的层次相结合形成。

接着，将绝缘层 107b 的一部分开口以使绝缘层 107b 具有第一开口部分。另外，第一开口部分设置在开口部分内，穿透栅绝缘层 104 和绝缘层 102b。因此，在第一开口部分中，绝缘层 107a 暴露。所形成的第一开口部分最好使绝缘层 107b 的侧壁具有从 30 度到 60 度的斜角。绝缘层 107b 的倾斜的侧壁使应用导电物质或绝缘物质形成的层次在该层次形成在绝缘层 107b 的侧壁上时容易覆盖该侧壁。

接着，形成穿透绝缘层 107 和栅绝缘层 104 到达半导体层 103 的接触孔。

接着，形成覆盖绝缘层 107 等的导电层 108，然后导电层 108 被处理成需要的形状以形成连接部分 108a，导线 108b 等。此时，使绝缘层 107b 暴露在第一开口部分中。导电层 108 可以用诸如铝的具有低电阻的导电材料形成。另外，导电层 108 可以是单层或由不同的导电物质形成的多个层次堆积的多层。例如，导电层 108 可以由依次堆积氮化钛，铝和氮化钛形成。

接着，形成覆盖连接部分 108a 等并由传输光的导电物质形成的导电层，然后该导电层经处理形成第一电极 109。这里，第一电极 109 形成在第一开口部分内和绝缘层 107b 重叠。另外，一部分第一电极 109 设置成和连接部分 108a 接触。在该实施例模式中，第一电极 109 和绝缘层 107b 上的连接部分 108a 接触。相应地，晶体管 106 和第一电极 109 通过连接部分 108a 互相电连接。作为传输可见光的导电物质，可如实施例模式 1 中所述使用 ITO 等

另外，如果必要，在制造晶体管 106 后的上述过程期间可以设置氢化过程，通过利用加热的杂质的激活过程等。

接着，形成具有部分第一电极 109 在其中暴露的开口部分并覆盖连接部分 108a，绝缘层 107 等的堤坝层 110。这里，堤坝层 110 可以通过由曝光和显影将具有感光性的树脂材料处理成需要的形状形成，或可以通过形成一个由不具有感光性的无机物质或有机物质制成的层次并通过刻蚀处理成需要的形状而形成。

接着，形成覆盖从堤坝层 110 暴露的第一电极 109 的发光层 111。发光层 111 可以通过应用气相淀积法，喷墨法，旋转涂覆法等中的任何方法形成。另外，在绝缘层 107a 上形成凹陷/突出的情况下，在部分发光层 111 上设置由诸如 PEDOT 的高分子量材料形成的层次。因此，可以减少凹陷/突出。

接着，形成覆盖发光层 111 的第二电极 112。这样就可以制造包括第一电极 109，发光层 111 和第二电极 112 的发光元件 113。

本发明的发光器件也可以通过如上所述的制造方法制造，另外，实施例模式 4 和 5 中所示的方法可以应用到将第一电极连接到晶体管上。

[实施例模式 8]

在实施例模式 1 到 7 中叙述了这样的发光器件，在该发光器件中，晶体管和连接晶体管和发光元件的第一电极的连接部分通过堆积而电连接。但是，发光器件的结构不限于此，也可以应用具有这样的结构的发光器件，该结构中，

发光元件的第一电极和每个连接部分由在其间插入一个绝缘层的不同的层次设置，发光元件的第一电极和连接部分通过穿透该绝缘层的接触孔互相电连接。

[实施例 1]

在该实施例中叙述应用本发明的发光器件。但是，本发明的发光器件的结构，包括在发光器件中的物质等不限于所显示的本实施例。

现在叙述图 1 所示的本发明的一个实施例。

在该实施例中，作为发光元件 25 的一个元件的发光层 23 由多个层次形成。该多个层次由从具有高载流子传输性能的物质或具有高载流子注入性能的物质构成的组合中选择的物质形成的层次堆积而成。另外，该多个层次部分地包括具有高发光性能的物质。构成发光层 23 的物质可以是无机物质或有机物质。在有机物质的情况下，可以用低分子量或高分子量的物质。

这里，作为发光物质，可以应用 4-二环亚甲基-2-甲基-6-[2-(1,1,7,7-四甲基久洛尼定-9-基)乙烯基]-4H-吡喃 (简称 DCJT)，4-二环亚甲基-2-叔丁基-6-[2-(1,1,7,7-四甲基久洛尼定-9-基)乙烯基]-4H-吡喃 (简称 DCJTb)，Periflanthene, 2,5-二环-1,4-二[2-(10-甲氧基-1,1,7,7-四甲基久洛尼定-9-基)乙烯基]苯, N,N'-二甲基喹吡啶酮 (简称 DMQd)，香豆素 6，香豆素 545T，三(8-喹啉根合)铝(简称 Alq₃)，9,9'-bianthryl，9,10-二苯基蒽 (简称 DPA)，9,10-二(2-萘基)蒽 (简称 DNA) 等。另外，也可以用其他材料。

注意，除了如上所述的单出射态中的发光物质外也可以用包括金属复合物等的三重出射态中的发光物质。例如，在发射红光，发射绿光和发射蓝光的像素中，具有相对短的半亮度寿命的发射红光的像素由三重出射态中的发光物质形成，其他像素由单出射态中的发光物质形成。三重出射态中的发光物质具有良好的发光效率；并具有获得相同亮度消耗低功耗的特征。也就是，在应用到红色像素的情况下，应用到发光元件的电流数量较低；因此能提高可靠性。为了降低功耗，发射红光的像素和发射绿光的像素可以由三重出射态中的发光物质形成，发射蓝光的像素可以由单出射态中的发光物质形成。通过由三重出射态中的发光物质形成人可视度高的绿色发光元件，功耗可以进一步降低。

用金属复合物作为掺杂剂的材料作为三重出射态中的发光物质的一个实例而给出，例如，包括第三跃迁元素铂作为中心金属的金属复合物，包括铱作

为中心金属的金属复合物等是众所周知的。三重出射态中的发光物质不限于这些化合物，也可以用具有上述结构以及具有属于周期表中 8 族到 10 族元素的化合物。

作为具有高载流子传输性能的物质，尤其是具有高电子传输性能的物质，例如，可以给出具有诸如三(8-喹啉根合)铝（简称 Alq₃），三(5-甲基-8-喹啉根合)铝（简称 Almq₃），二(10-羟基苯并[h]喹啉根合)铍（简称 BeBq₂），或二(2-甲基-8-喹啉根合)-4-苯基苯酚-铝（简称 Balq）的喹啉骨架或苯并喹啉骨架的金属复合物。另外，作为具有高空穴传输性能的物质，例如，可以用诸如 4,4'-二[N-(1-萘基)-N-苯基-氨基]-联苯（简称 α -NPD），4,4'-二[N-3-甲基苯基]-N-苯基-氨基]-联苯（简称 TPD），4,4',4''-三(N,N-二苯基-氨基)-三苯胺(简称 TDATA)，或 4,4',4''-三[N-(3-甲基苯基)-N-苯基-氨基]-三苯胺(简称 MTDATA)的芳香胺系化合物（即具有萘环氮键）。另外，作为具有高载流子注入性能的物质，尤其是作为具有高电子注入性能的物质，例如，可以用诸如氟化锂（LiF），氟化铯（CsF），或氟化钙（CaF₂）的碱金属或碱土金属。除此之外，可以给出诸如 Alq₃ 的具有高电子传输性能的物质和诸如镁（Mg）的碱土金属的混合物。例如，作为具有高空穴传输性能的物质，引用了诸如氧化钼（MoO_x），氧化钒（VO_x），氧化钌（RuO_x），氧化钨（WO_x），氧化锰（MnO_x）的金属氧化物。除此之外，给出诸如酞菁染料（简称 H₂Pc）或铜酞菁染料（CuPC）的酞菁染料系的化合物。

晶体管 17 是一种交错晶体管，但也可以用倒转的交错晶体管。在倒转的交错晶体管的情况下，可以用在半导体层上有保护层的所谓的沟道保护晶体管或部分半导体层被刻蚀的所谓的沟道刻蚀晶体管。

另外，半导体层 14 可以是晶体或无定形体。另外，半导体可以是半无定形体等。

下文叙述半无定形半导体。半无定形半导体具有无定形结构和晶体结构（包括单晶结构和多晶结构）之间的中间结构，在自由能量的观点上看是稳定的第三态，和具有短范围有序和晶格变形的晶体区域。另外，至少一部分薄膜包括具有 0.5nm 到 20nm 晶粒直径的晶粒。拉曼光谱转移到比 520cm⁻¹ 更低的低波数一侧。被考虑为从 Si 晶格获得的（111）和（220）衍射峰通过 X 射线衍射观察。至少 1 原子%或更多的氢或卤素被包含在包括半无定形体的半导体中用于终止悬空键。半无定形半导体也被称为所谓的微晶半导体，其通过硅化

物气体的辉光放电分解（等离子 CVD）而形成。作为硅化物气体，可以使用 SiH_4 ，以及 Si_2H_6 ， SiH_2Cl_2 ， SiHCl_3 ， SiCl_4 ， SiF_4 等。硅化物气体可以用 H_2 稀释，或用 H_2 和一种或多种从由 H_2 ， He ， Ar ， Kr 和 Ne 组成的集合中选择的稀有气体元素稀释。稀释比例在 2 倍到 1000 倍的范围之内。压力在 0.1Pa 到 133Pa 的范围内，电源频率从 1MHz 到 120MHz，最好从 13MHz 到 60MHz。加热物质的温度可以是摄氏 300 度或更低，最好在摄氏 100 度到 250 度的范围内。关于薄膜内的杂质元素，诸如氧，氮或碳的大气成分杂质最好设定为 $1 \times 10^{20} \text{cm}^{-1}$ 或更小，具体地说，氧浓度设定为 $5 \times 10^{19} / \text{cm}^3$ 或更小，最好 $1 \times 10^{19} / \text{cm}^3$ 或更小。另外，应用半无定形半导体的 TFT（薄膜晶体管）的迁移率大约从 $1 \text{m}^2 / \text{Vsec}$ 到 $10 \text{m}^2 / \text{Vsec}$ 。

作为晶体半导体层的具体实例，给出由单晶硅，多晶硅，硅锗等形成的半导体层。这些半导体层可以通过激光结晶，或例如通过使用镍等的固相生长法结晶形成。

另外，在由诸如无定形硅的无定形物质形成半导体层的情况下最好所有的晶体管 17 和其他晶体管（用于构成驱动发光元件的电路的晶体管）为具有由 n 沟道晶体管构成的电路的发光器件。关于其他的情况，晶体管 17 和其他晶体管可以是具有由 n 沟道型晶体管或 p 沟道型晶体管构成的电路的发光器件，或可以是具有由该两种晶体管构成的电路的发光器件。

堤坝层 22 的边缘部分的曲率半径最好如图 1 所示地连续变化。另外，堤坝层 22 通过使用丙烯酸，硅氧烷（由硅（Si）和氧（O）键形成并至少包含作为取代基的氢的物质），光刻胶，氧化硅等形成。另外，堤坝层 22 可以由无机薄膜或有机薄膜形成，或可以通过同时使用该两种薄膜形成。

另外，发光元件 25 可以具有第一电极 21 用作阳极，第二电极 24 用作阴极的结构，或具有第一电极 21 用作阴极，第二电极 24 用作阳极的结构。注意，在前一个情况下晶体管 17 是 p 沟道晶体管，在后一个情况下晶体管 17 是 n 沟道晶体管。

所形成的本发明的发光器件包括如上所述的发光元件 25 和晶体管 17 的多个像素被排列成矩阵的形式。另外，发光层可以具有这样的结构，该结构中，具有光的不同波长范围的发光层分别形成在每个像素中以进行彩色显示。通常，形成分别相应于 R（红），G（绿）和 B（蓝）的每种颜色的发光层。在这种情况下，通过形成在该波长范围中传输光的滤光器（着色层）设置在像素

的发光一侧的结构，彩色纯度可以改进，像素部分可以防止成为镜面（眩光）。通过设置滤光器（着色层），常规地认为需要的圆偏振板可以省略，从发光层发射的光的损耗可以消除。另外，在像素部分（显示屏）从斜方向看的情况下发生的色调的变化可以进一步消除。

另外，除了通过设置如上所述相应于每种颜色的发光层进行彩色显示的结构外，可以采用发光层显示单色或白光的结构。在使用白发光材料的情况下，可以通过采用在像素的发光一侧设置传输具有特定波长的光的滤光器（着色层）的结构进行彩色显示。

另外，为了形成发射白光的发光层，通过使用例如气相淀积的方法相继堆积 Alq_3 ，部分掺杂尼罗红的 Alq_3 ， Alq_3 ，p-EtTAZ，TPD（芳香二胺）；因此而可以获得白色。在通过使用旋转涂覆的应用方法形成发光层的情况下，发光层最好根据程序形成，也就是，施加材料，并且通过真空加热烘烤。例如，聚（乙烯基二氧噻吩）/聚（苯乙烯磺酸酯）水溶液（PEDOT/PSS）被完全施加和烘烤，然后，掺以颜料（1,1,4,4-四苯基-1,3-丁二烯（TPB），4-二环亚甲基-2-甲基-6-(p-二甲基氨基-苯乙基)-4H-吡喃（DCM1），尼罗红，香豆素 6 等）的聚乙烯基咔唑（PVK）溶液可以在其上全部施加和烘烤。

除了如上所述的多层外，发光层可以由单层形成。在该情况下，1,3,4-噁二唑衍生物（PBD）可以分散进聚乙烯基咔唑（PVK）中。通过分散 30%重量的 PBD 和分散适当数量的四种颜料（TPB，香豆素 6，DCM1，尼罗红）可以获得白光。

作为本发明的发光器件的一个元件的发光元件通过施加正偏压发光。通过使用发光元件形成的显示器件的像素可以由有源矩阵驱动。不管怎样，通过在一的特定时刻施加正偏压使每个像素发光；但是，每个像素在一定的周期处于非发射状态。在非发射周期向每个像素施加反偏压；因此可以加强发光元件的可靠性。发光元件具有发射强度的退化，发射强度在固定的驱动条件或亮度的退化模式下降低，该亮度由于像素中的非发射区域的扩大明显降低。但是，通过施加正反偏压的交替驱动退化的进程可以放慢；因此，可以加强发光器件的可靠性。

另外，如上所述的结构不限于图 1 中的本发明的发光器件，也可以应用到图 6B，7 等中的本发明的发光器件。

[实施例 2]

在该实施例中叙述为像素部分设置从而驱动本发明的发光器件中的发光元件的电路。但是，用于驱动发光器件的电路不限于该实施例的显示。

如图 13 所示，发光元件 301 连接到用于驱动各个发光元件的电路。该电路分别包括通过视频信号确定发光元件 301 的发射状态或非发射状态的驱动晶体管 321，控制视频信号的输入的开关晶体管 322，和不考虑视频信号使发光元件 301 进入非发射状态的擦除晶体管 323。这里，开关晶体管 322 的源（或漏）连接到源信号线 331，驱动晶体管 321 的源和擦除晶体管 323 的源连接到和源信号线 331 平行延伸的电流提供线 332，开关晶体管 322 的栅连接到第一扫描线 333，擦除晶体管 323 的栅连接到和第一扫描线平行延伸的第二扫描线 334。另外，驱动晶体管 321 和发光元件 301 互相串联连接。

下面叙述当发光元件 301 发光时的驱动方法。一旦在写周期中选择第一扫描线 333，其栅连接到第一扫描线 333 的开关晶体管 322 立即导通 ON。接着，输入到源信号线 331 的视频信号通过开关晶体管 322 输入到驱动晶体管 321 的栅；因此，电流从电流提供线 332 流向发光元件 301 使其发光，例如发绿光。此时，光的亮度取决于流向发光元件 301 的电流数量而确定。

另外，发光元件 301 相应于图 1 的发光元件 25，驱动晶体管 321 相应于图 1 的晶体管 17。擦除晶体管 323 相应于图 2 的晶体管 28，开关晶体管 322 相应于晶体管 27。另外，源信号线 331 相应于图 2 的导线 20c，电流提供线 332 相应于图 2 的导线 20b，第二扫描线 334 相应于图 2 的导线 29b。

另外，连接到每个发光元件的电路的结构不限于该实施例中叙述的结构，可以有和上述不同的结构。

接着，叙述图 14 所示的电路。

如图 14 所示，发光元件 801 连接到驱动各个发光元件的电路。该电路包括通过视频信号确定发光元件 801 的发射状态或非发射状态的驱动晶体管 821，控制视频信号的输入的开关晶体管 822，不考虑视频信号使发光元件 801 进入非发射状态的擦除晶体管 823，和控制提供到发光元件 801 的电流数量的电流控制晶体管 824。这里，开关晶体管 822 的源（或漏）连接到源信号线 831，驱动晶体管 821 的源和擦除晶体管 823 的源连接到和源信号线 831 平行延伸的电流提供线 832，开关晶体管 822 的栅连接到第一扫描线 833，擦除晶体管 823 的栅连接到和第一扫描线平行延伸的第二扫描线 834。另外，驱动晶体管 821

和发光元件 801 互相串联连接，将电流控制晶体管插在两者之间。电流控制晶体管 824 的栅连接到电源线 835。另外，所构成和控制的电流控制晶体管 824 使电流在电压-电流 (V_d-I_d) 特性的饱和区域流过。因此可以确定流过电流控制晶体管 824 的电流值。

下面叙述当发光元件 801 发光时的驱动方法。一旦在写周期中选择第一扫描线 833，其栅连接到第一扫描线 833 的开关晶体管 822 立即导通 ON。接着，输入到源信号线 831 的视频信号通过开关晶体管 822 输入到驱动晶体管 821 的栅；然后，电流通过驱动晶体管 821 和由来自电源线 835 的信号使其导通 ON 的电流控制晶体管 824 从电流提供线 832 流向发光元件 801，然后发光。此时，流向发光元件的电流数量取决于电流控制晶体管 824 而确定。

[实施例 3]

在本发明的发光器件中，光可以充分地从发光层提取到层外。因此，安装本发明的电器中和显示功能相关的功耗降低。另外，取决于看光提取表面的视角的发射光谱的变化很小；因此，安装本发明的电器中可获得具有悦目的可视性的图像。下文将叙述安装本发明的电器等。

本发明的发光器件在其附装到外部输入终端而密封之后被安装在各种电器中。

在该实施例中，参考图 15 到 17C 叙述密封之后的本发明的发光器件和安装本发明的发光器件的电器。但是，图 15 到 17C 仅显示一个实施例；因此发光器件的结构不限于此。

在该实施例中,参考图 15 和 16 叙述制造本发明的发光器件的方法。注意,图 16 是图 15 的剖面图。

在图 15 中，像素部分 502，驱动器电路部分 503 和设置在像素部分的晶体管 506，以及连接终端部分 505 设置在由玻璃形成的第一衬底 501 上。驱动器电路部分 503 沿像素部分 502 的一个边缘设置。连接终端部分设置成和驱动器电路部分 503 毗邻并通过导线连接到驱动器电路部分 503。另外，在该实施例中玻璃衬底用作第一衬底 501，但除此之外，也可以用石英衬底或诸如塑料的具有柔韧性的衬底。

在像素部分 502 中，设置发光元件和驱动发光元件的电路元件（诸如晶体管，电阻等的用于每个部分的单元）。图 16 示意性地显示了第一衬底 501 的剖面结构。本发明应用到像素部分 502。

具有水吸收性的物质固定到设置到第一衬底 501 表面的第二衬底 511。如图 15 所示, 固定具有水吸收性的 A 物质的区域 512 沿像素部分 502 的终端部分设置在像素部分 502 外。另外, 区域 512 和图 15 的驱动器电路部分 503 和晶体管 506 重叠。另外, 在该实施例中, 在部分第二衬底 511 中设置一个凹陷, 通过将丙烯酸酯用作固定剂而将氧化钙固定到该凹陷中。

另外, 在该实施例中玻璃衬底被用作第二衬底 511, 但除此之外, 可以用石英衬底或诸如塑料的具有柔韧性的衬底。另外, 可以将丙烯酸酯外的具有高湿渗透性的物质用作固定剂。可以将诸如树脂外的硅氧烷的无机物质用作固定剂。另外, 在该实施例中, 固定剂通过加热而被固化。但是不限于此, 包括聚合引发剂和具有光矫正性能和高湿渗透性的物质也可用作固定剂。在该实施例中, 颗粒状氧化钙用作具有水吸收性的物质, 但也可用其他具有水吸收性的物质。另外, 可以用通过将具有由化学吸附吸收水的能力的分子混合进有机溶液制备的以及被注入凹陷的复合物。

第一衬底 501 和第二衬底 511 用密封件 522 互相粘合, 因此发光元件和晶体管等被密封在内部。另外, 柔韧的印刷电路 (FPC) 523 通过连接终端部分 505 连接到诸如驱动器电路部分 503 的电路。

另外, 由第一衬底 501, 第二衬底 511 和密封件 522 包围的空间 (发光器件内部) 被灌注诸如氮的惰性气体。

在如上所述的本发明的发光器件中, 不存在干扰光从像素部分 502 向外提取的物体; 因此, 在光从发光元件的第二电极 (设置在衬底的相对侧的电极, 也就是说发光层插在该电极和衬底之间) 提取的情况下, 本发明的发光器件是有效的。另外, 具有水吸收性的物质固定到区域 512 的内部; 因此, 即使第一衬底 501 的第二衬底 511 通过压力而互相粘合, 具有水吸收性的物质也不和驱动器电路 503 和晶体管 506 接触; 因此, 驱动器电路 503 和晶体管 506 防止由于具有水吸收性的物质而损坏。

图 17A 到 17C 显示和根据本发明的发光器件安装在一起的电器的实施例。

图 17A 显示通过应用本发明制造的个人计算机。该个人计算机包括主体 5521, 外壳 5522, 显示部分 5523, 键盘 5524 等。该个人计算机可以通过将本发明的发光器件结合为显示部分而完成。

图 17B 显示通过应用本发明制造的移动电话。在主体 5552 中设置显示部分 5551, 音频输出部分 5554, 音频输入部分 5555, 操作开关 5556 和 5557,

天线 5553 等。该移动电话可以通过将本发明的发光器件结合为显示部分而完成。

图 17C 为通过应用本发明制造的电视机。电视机包括显示部分 5531，外壳 5532，扬声器 5533 等。该电视机可以通过将本发明的发光器件结合为显示部分而完成。

如上所述，本发明的发光器件非常适用于各种电器的显示部分。

注意，实施例中叙述了个人计算机等，但除此之外，具有本发明的发光元件的发光器件可以和汽车驾驶系统，灯光系统等安装在一起。

本申请以于 2004 年 1 月 26 日向日本专利局申请的日本专利申请系列号 No.2004-017534 为基础，该申请的内容通过引用而结合在本文中。

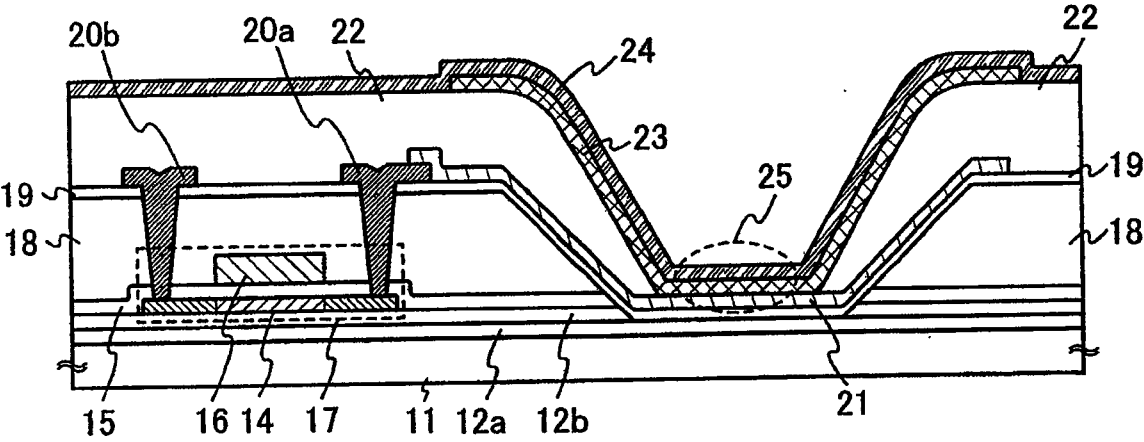


图 1

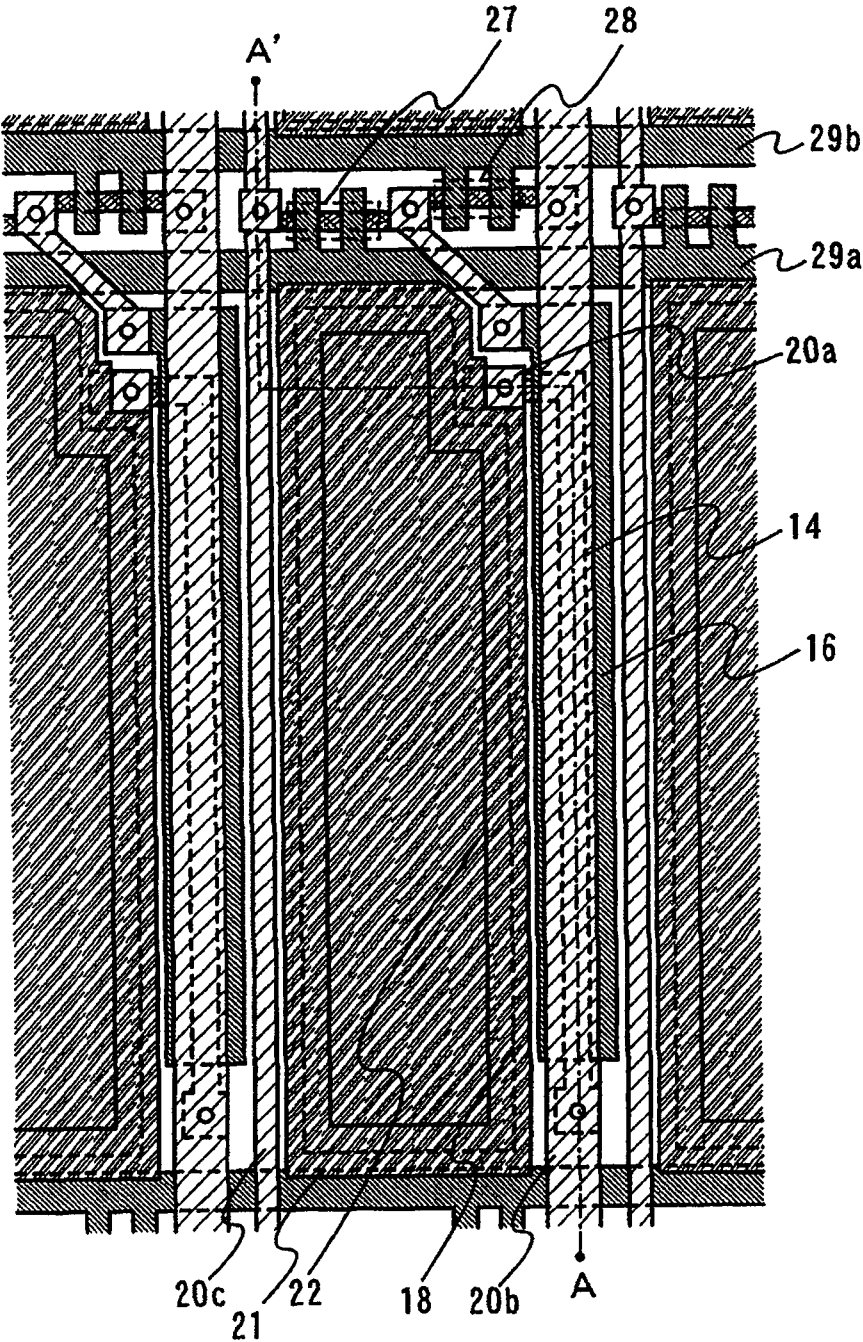


图 2

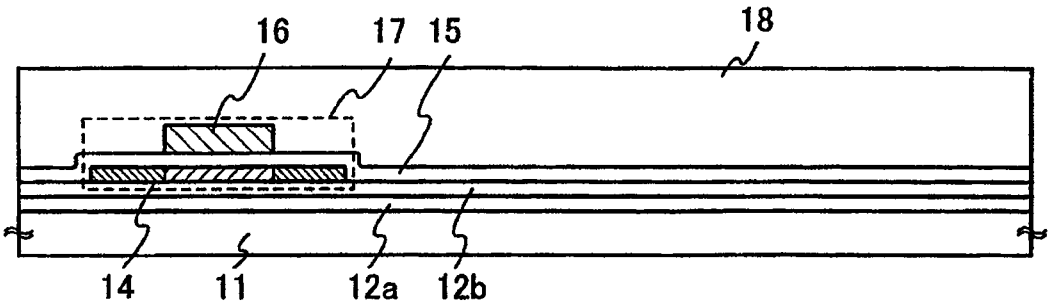


图 3A

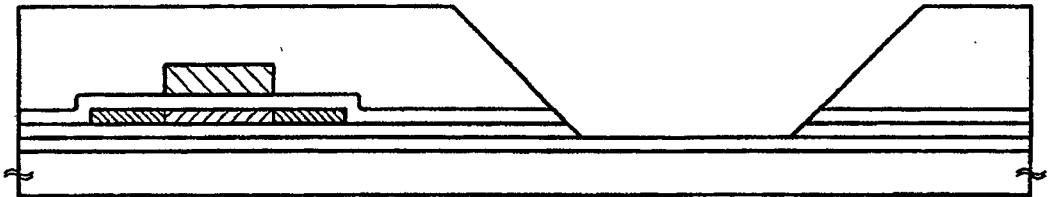


图 3B

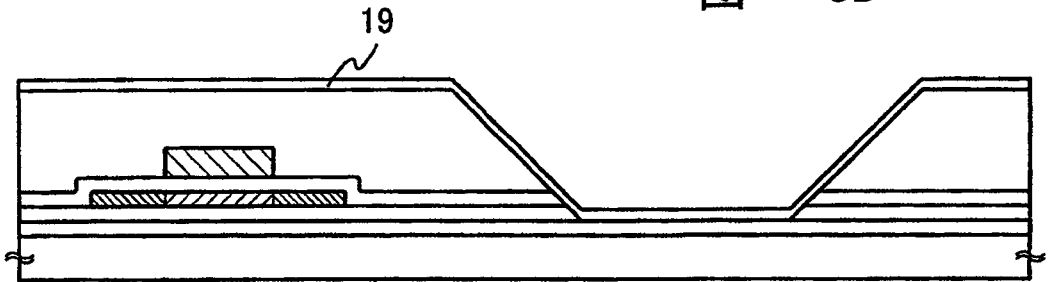


图 3C

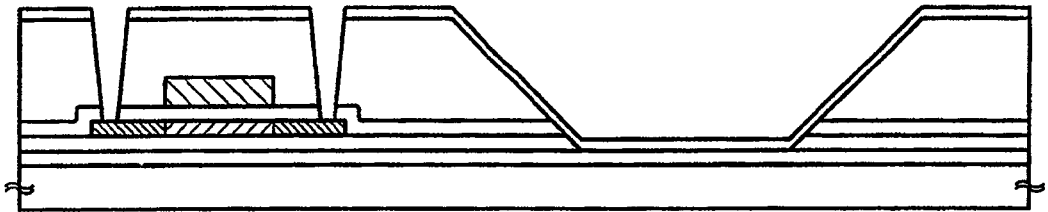


图 3D

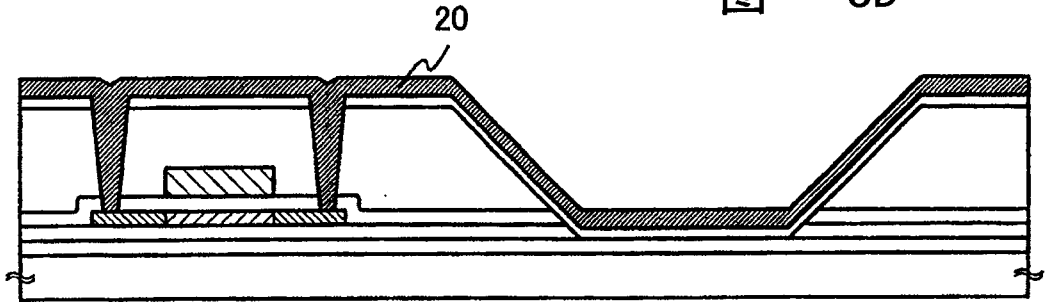


图 3E

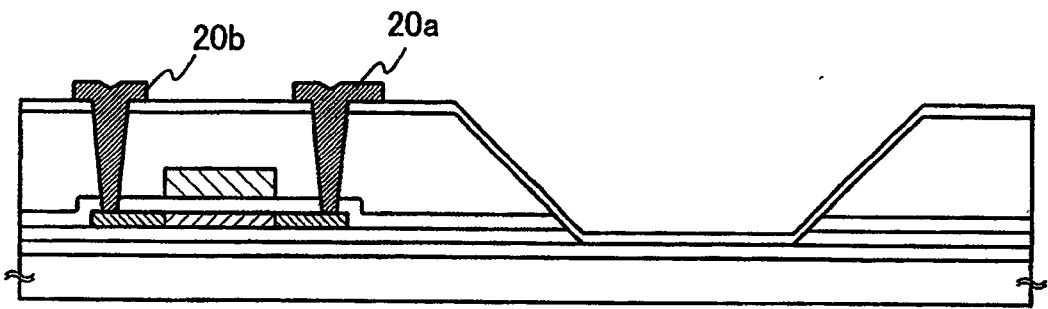


图 4A

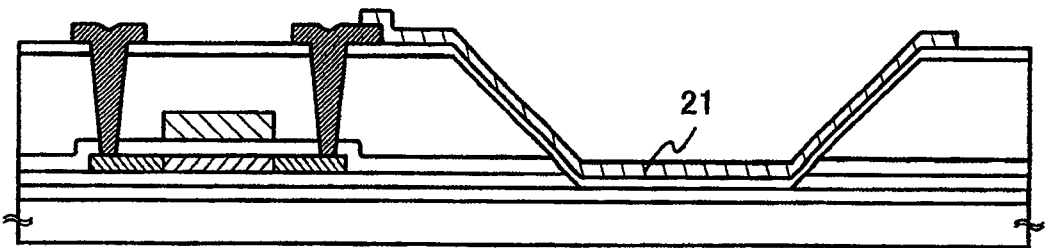


图 4B

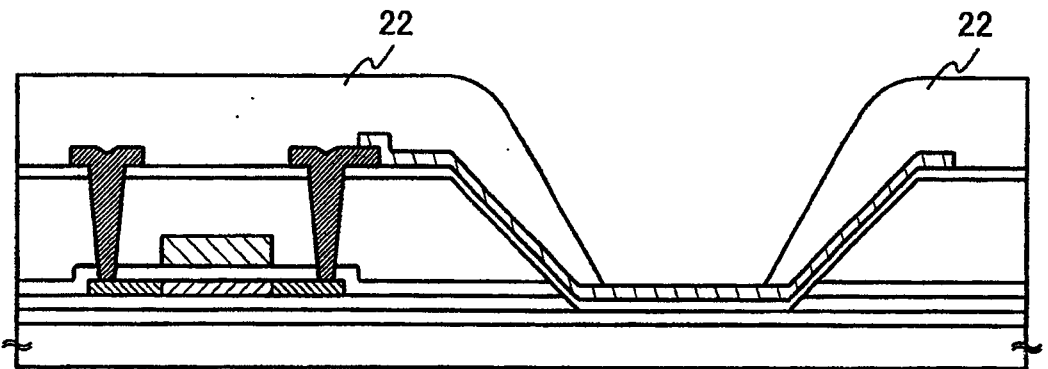


图 4C

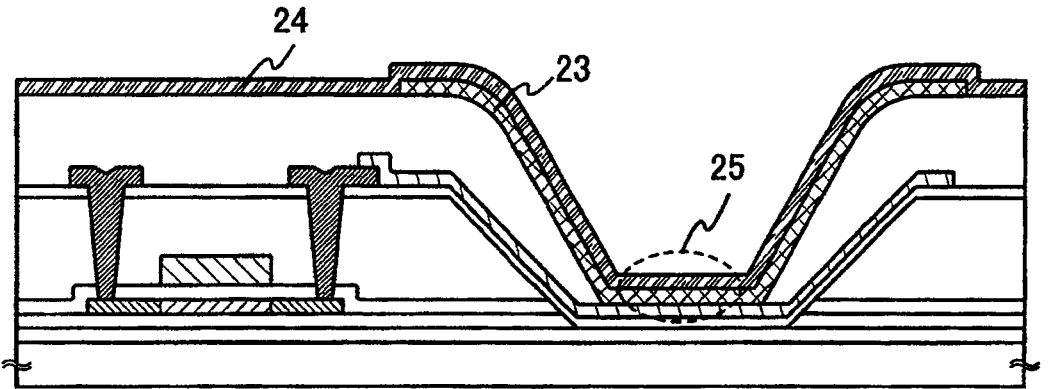


图 4D

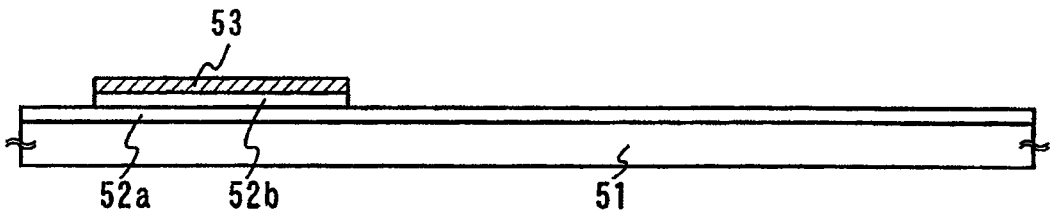


图 5A

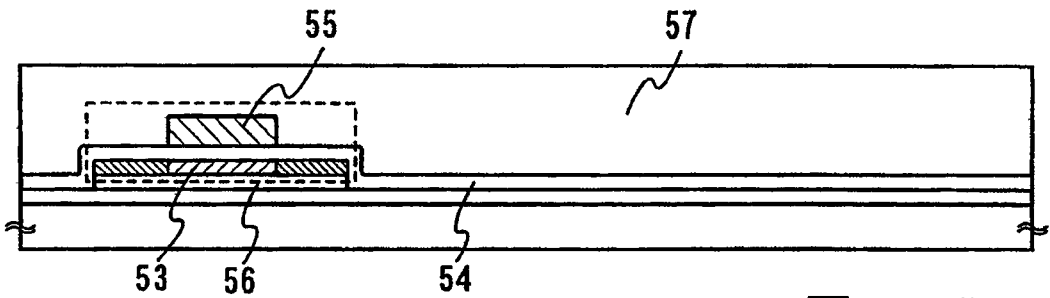


图 5B

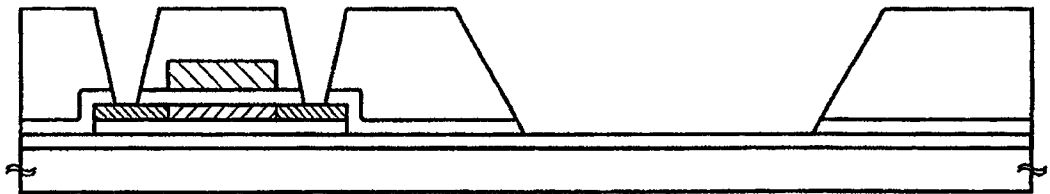


图 5C

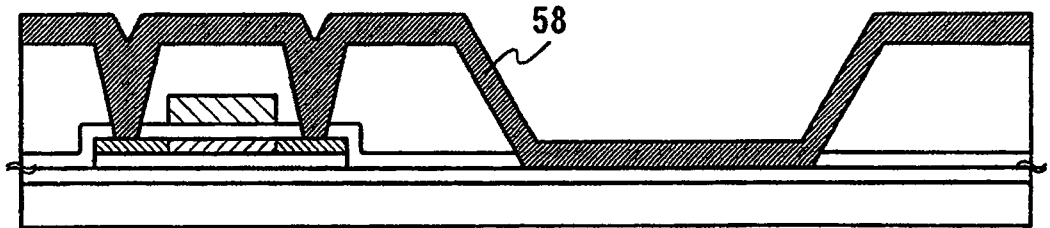


图 5D

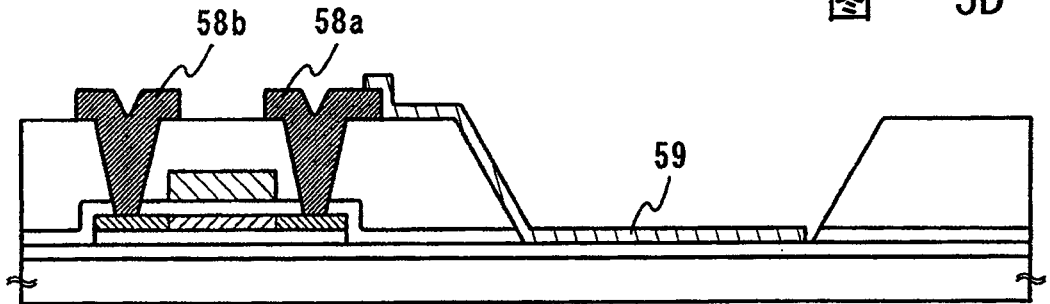


图 5E

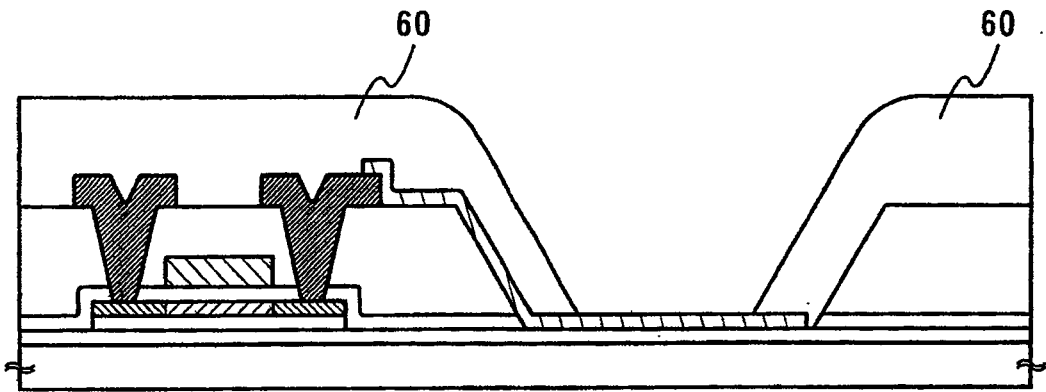


图 6A

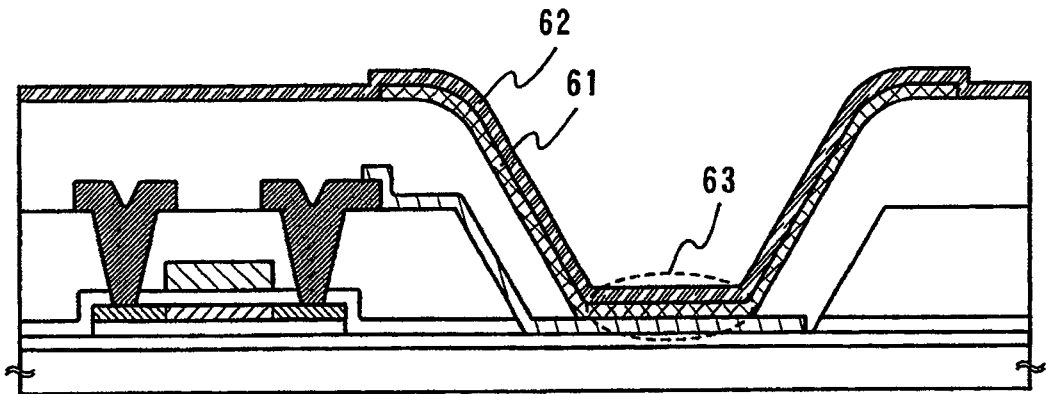


图 6B

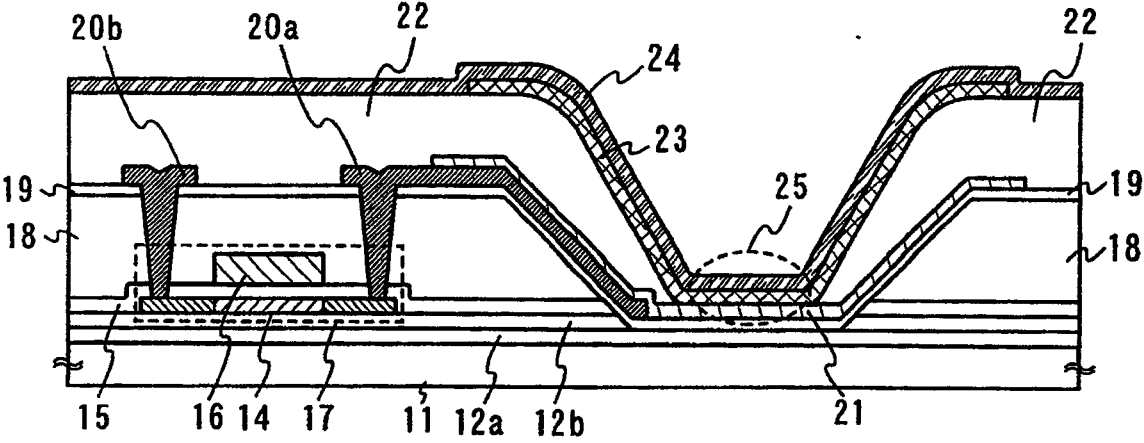


图 7

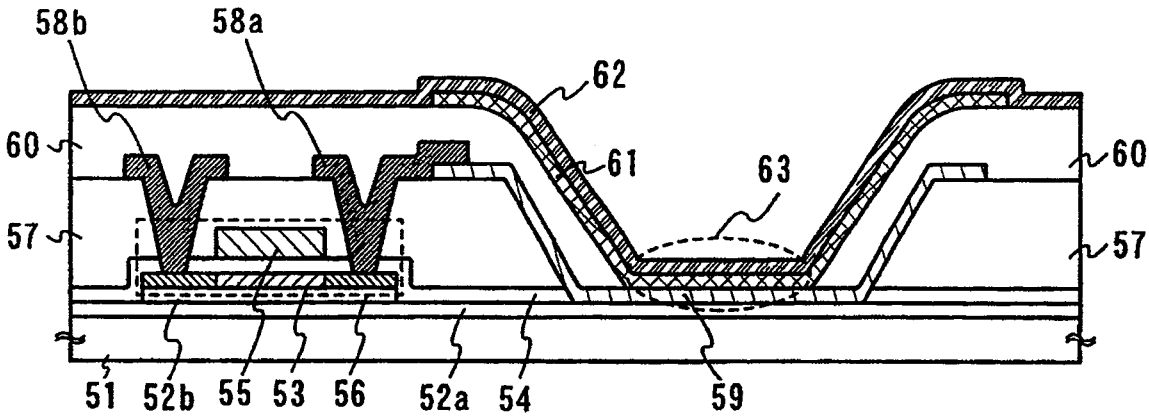


图 8

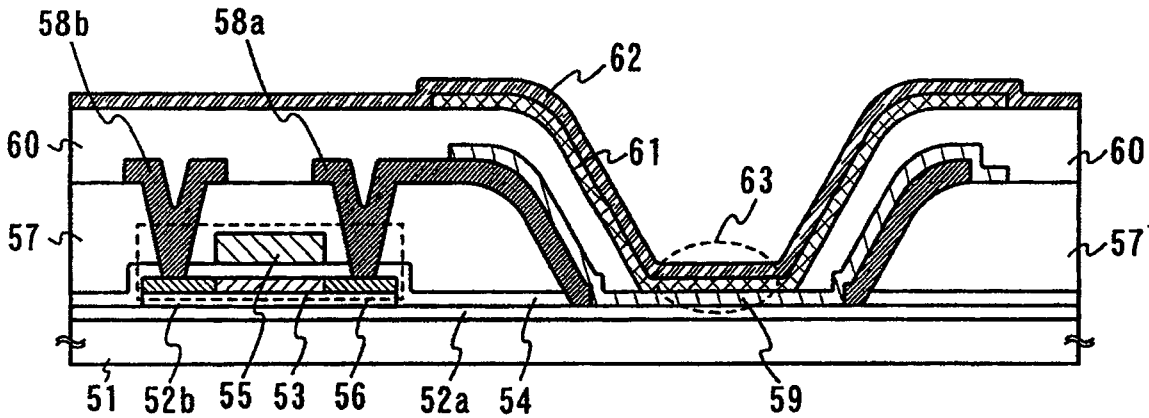


图 9

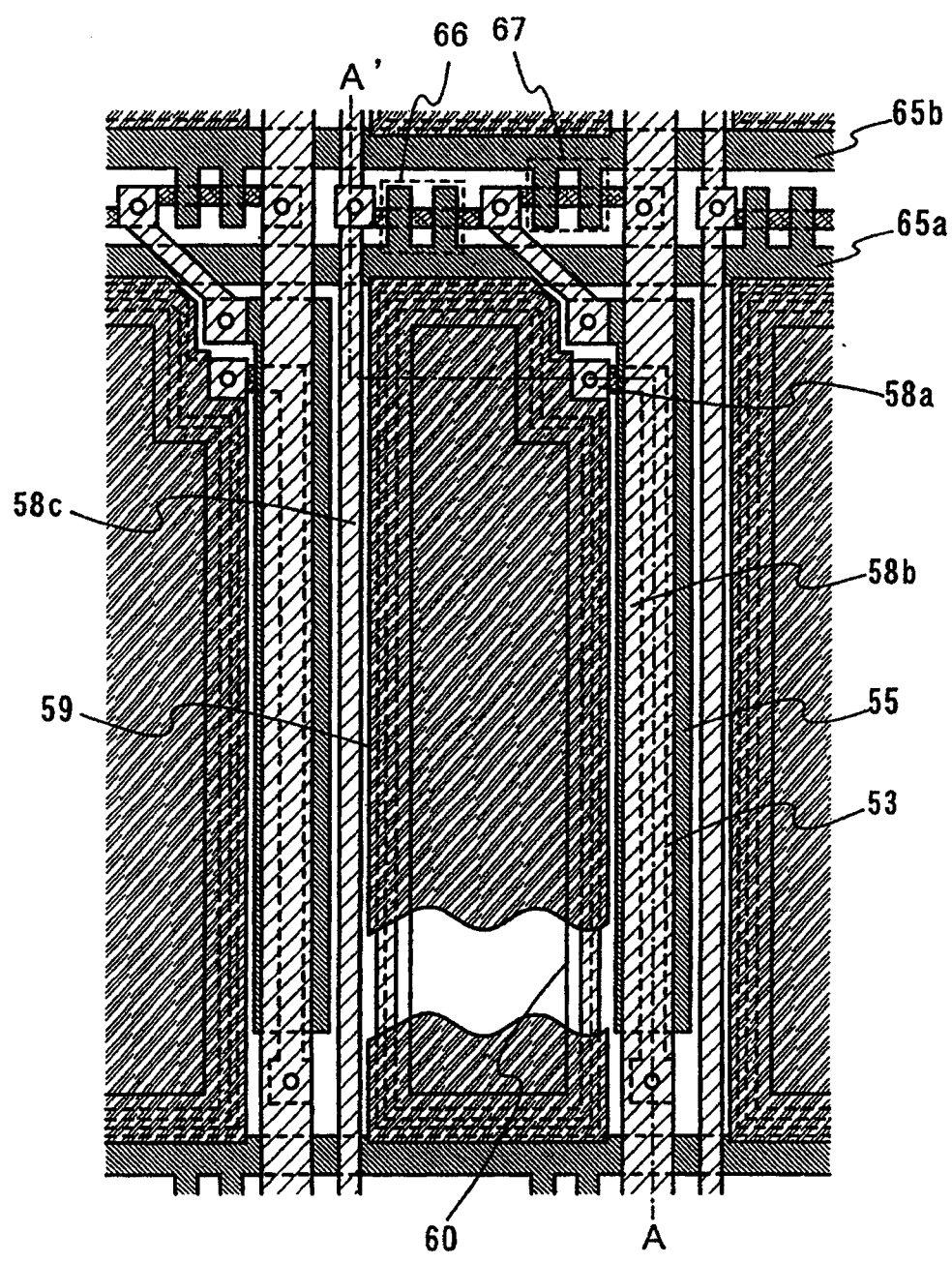


图 10

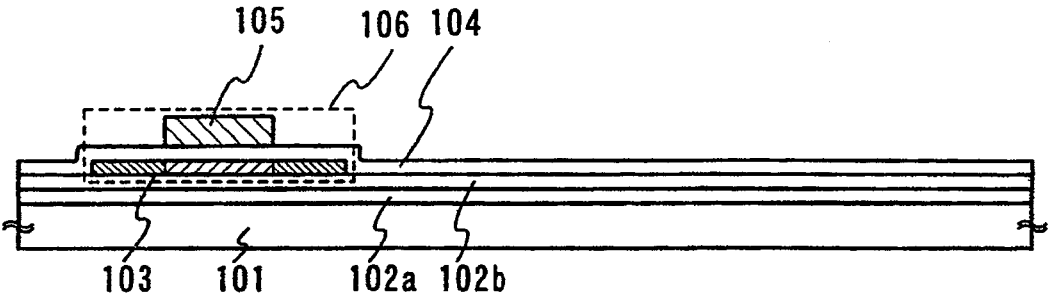


图 11A



图 11B

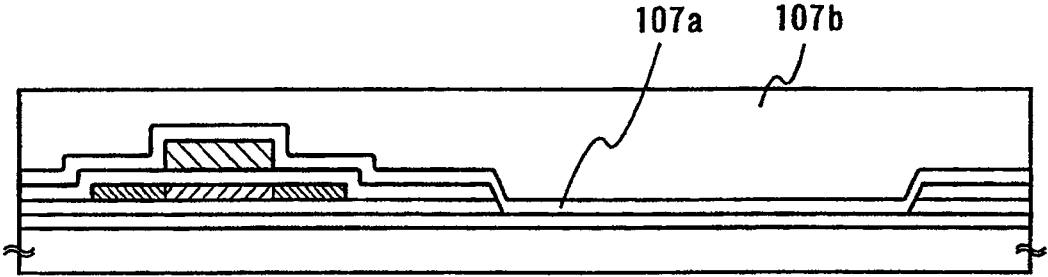


图 11C

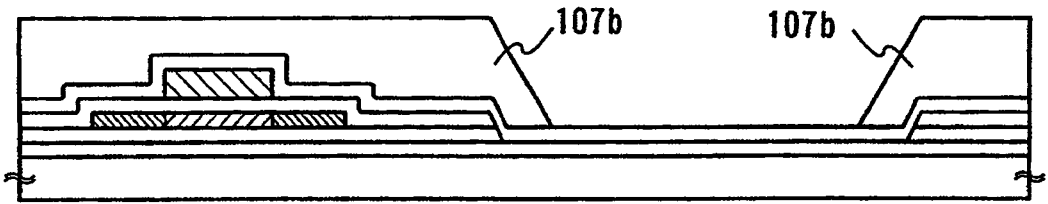


图 11D

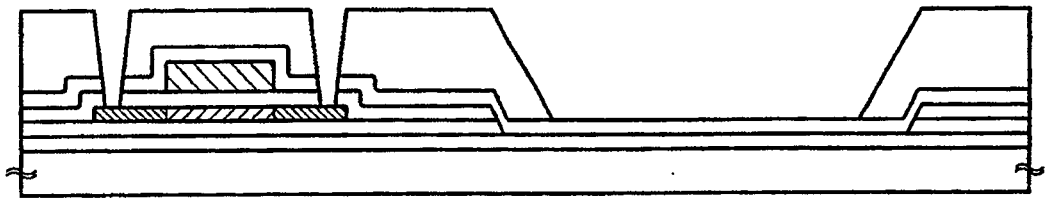


图 11E

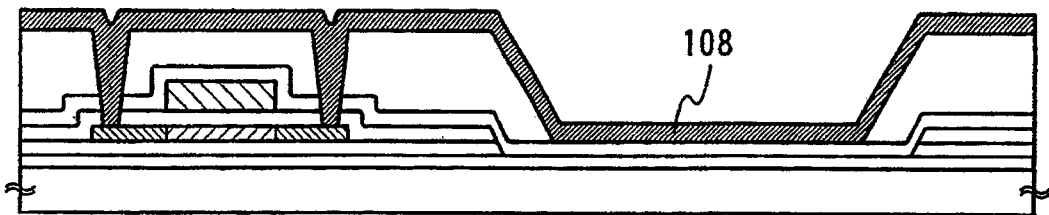


图 12A

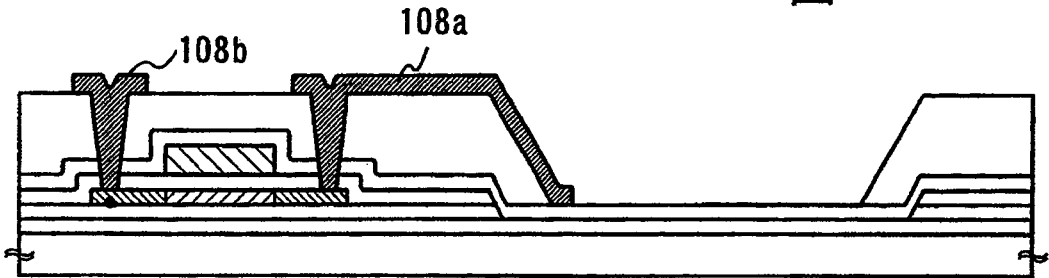


图 12B

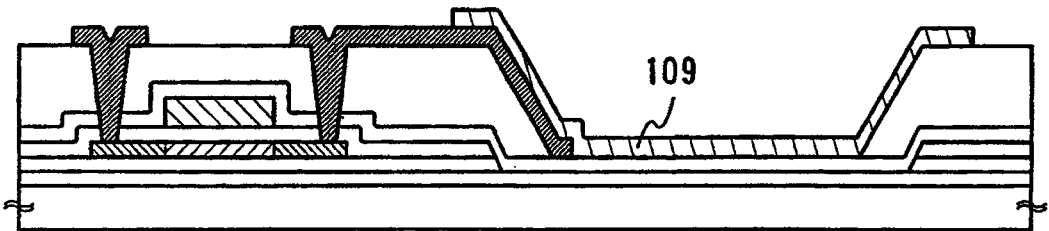


图 12C

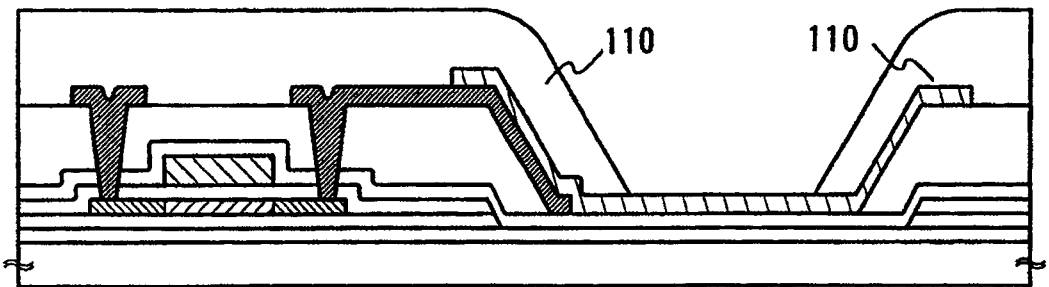


图 12D

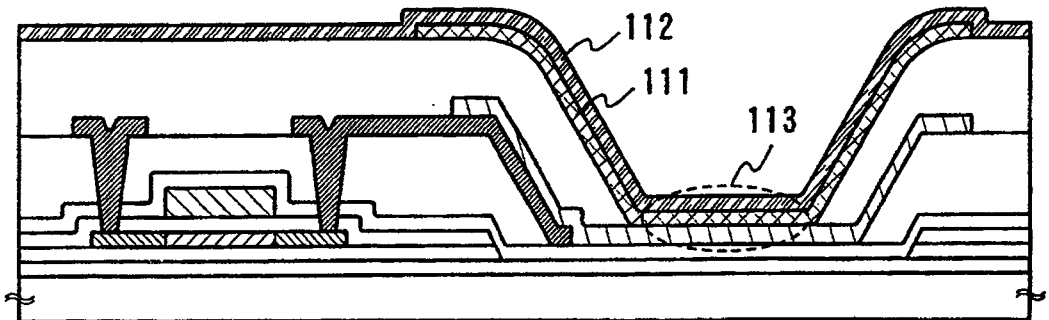


图 12E

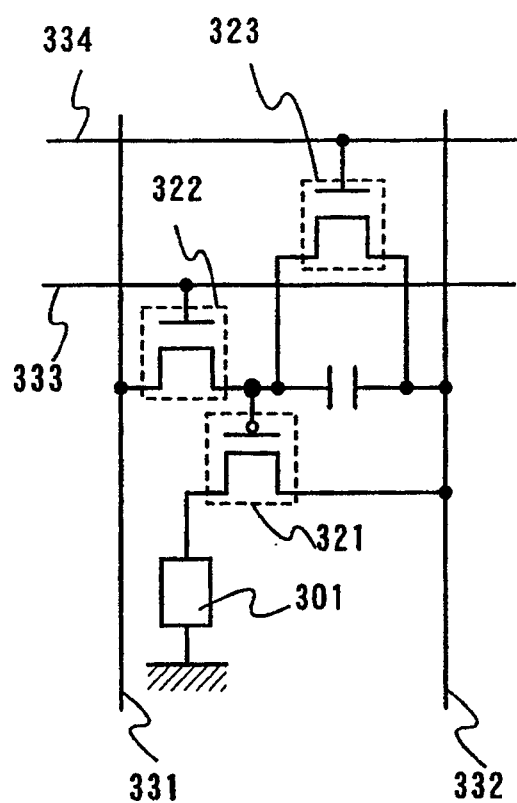


图 13

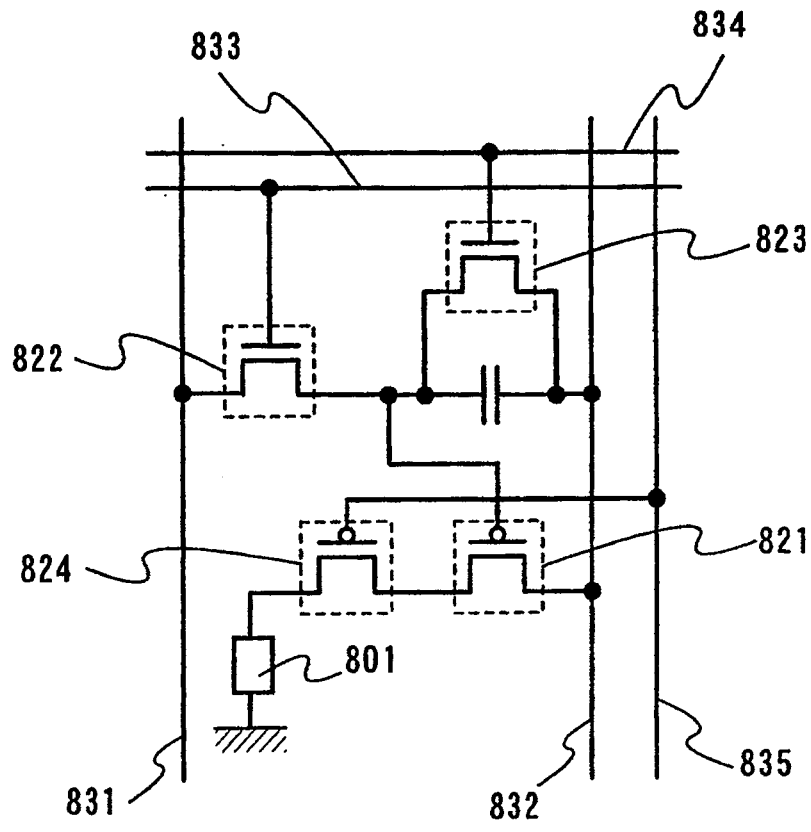


图 14

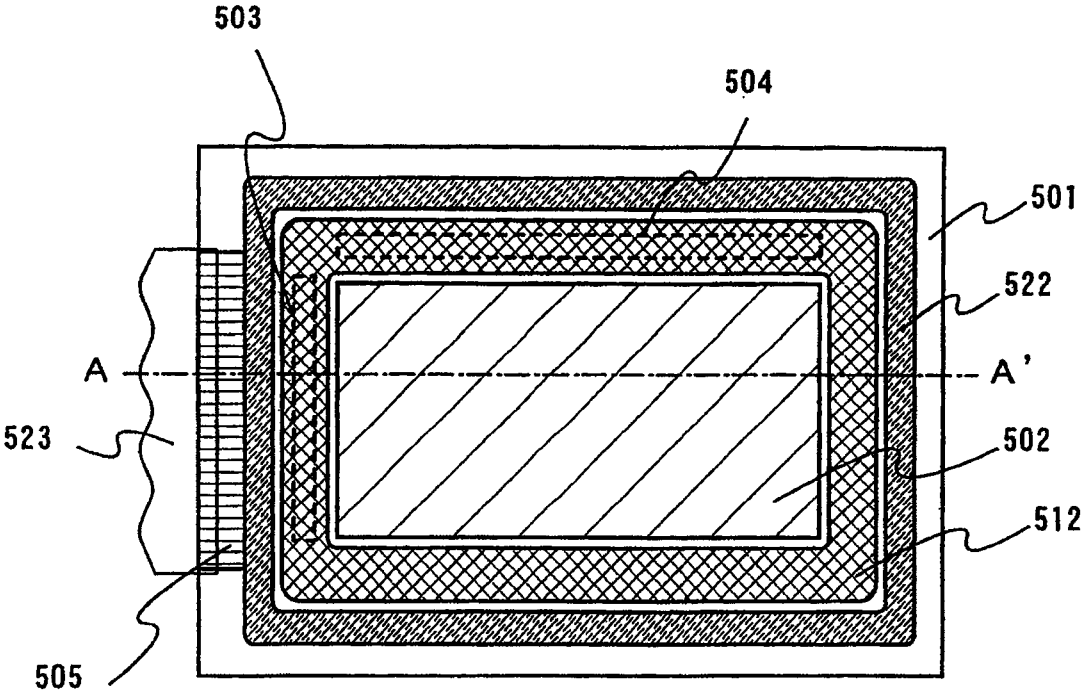


图 15

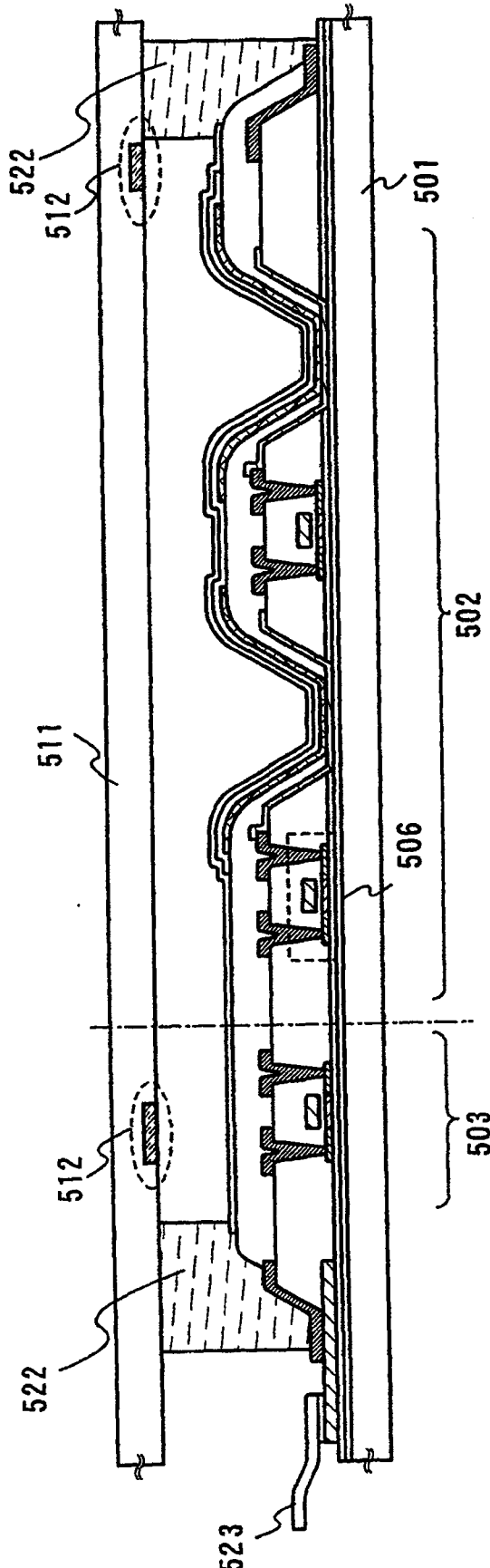


图 16

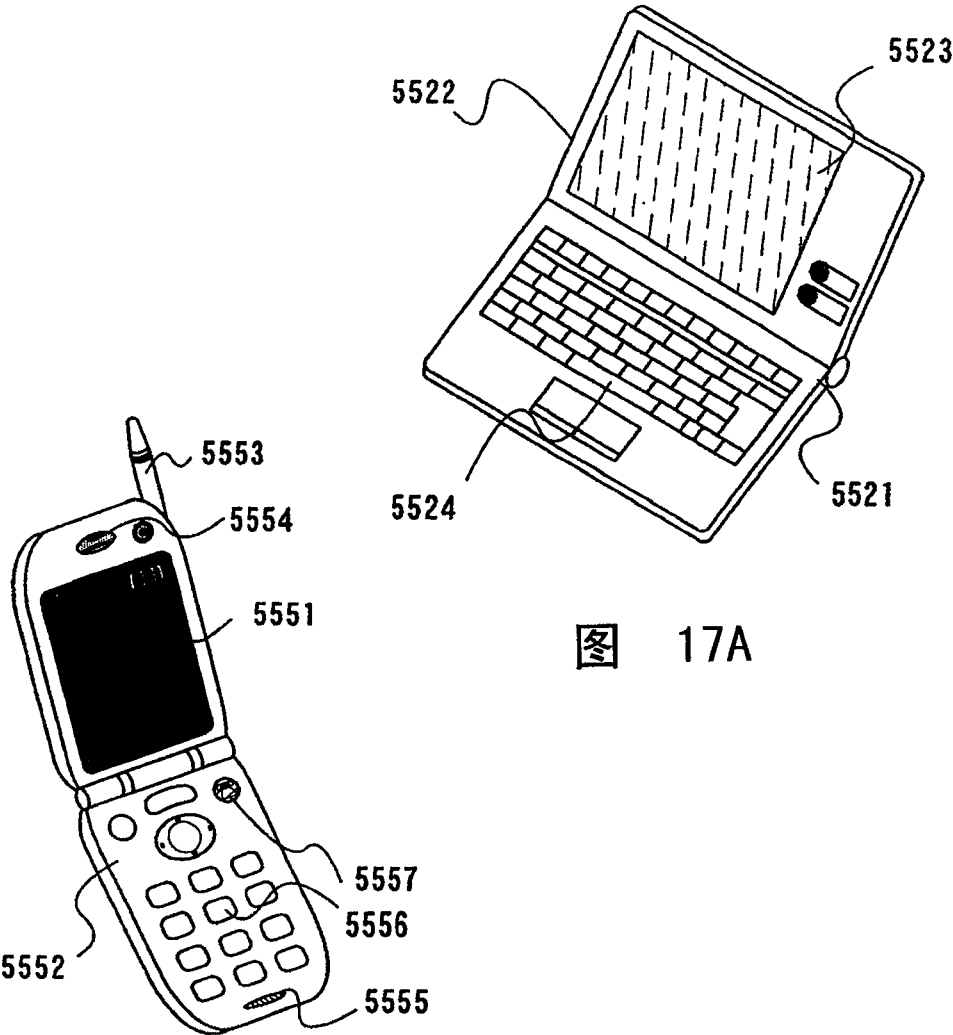


图 17A

图 17B

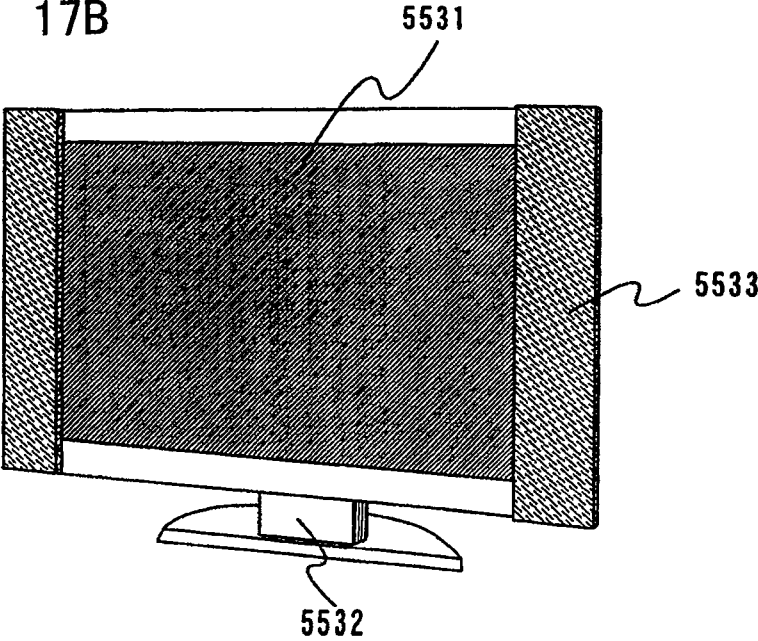


图 17C