



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101714571 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 11

(21) 申请号 200910225062. 1

CN 1577028 A, 2005. 02. 09,

(22) 申请日 2006. 04. 14

CN 1492722 A, 2004. 04. 28,

(30) 优先权数据

CN 1429056 A, 2003. 07. 09,

2005-117723 2005. 04. 15 JP

CN 1378276 A, 2002. 11. 06,

(62) 分案原申请数据

US 2002/0017687 A1, 2002. 02. 14,

200610126389. X 2006. 04. 14

US 2004/0232424 A1, 2004. 11. 25,

审查员 陈龙

(73) 专利权人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川县厚木市

(72) 发明人 秋元健吾 大谷久 广末美佐子

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 李进 林森

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/54(2006. 01)

H01L 21/82(2006. 01)

G09F 9/33(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1573846 A, 2005. 02. 02,

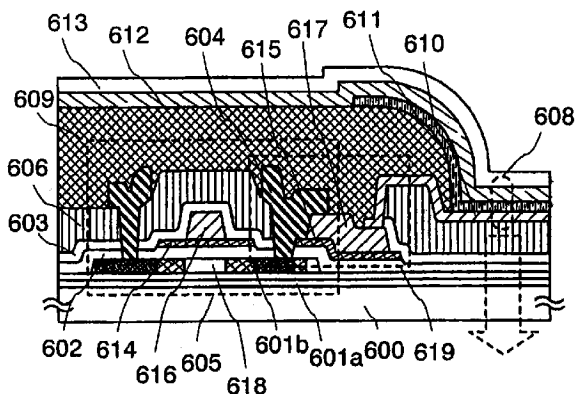
权利要求书1页 说明书37页 附图27页

(54) 发明名称

显示设备和所述显示设备的制造方法

(57) 摘要

本发明的目的是提供一种以很低的成本但高成品率地制造非常可靠的显示设备的技术。根据本发明的显示设备包括:半导体层,包括具有一种传导性类型的掺杂区;同具有一种传导性类型的掺杂区相接触的栅绝缘层、栅极层和布线层,所述栅绝缘层、栅极层和布线层位于半导体层上方;导电层,位于栅绝缘层的上方并同布线层相接触;第一电极层,同导电层相接触;电致发光层,位于第一电极层上方;以及第二电极层,其中布线层利用插入其间的导电层同第一电极层电气连接。



1. 一种显示设备,该设备包括:
在衬底上包括源极层和漏极层的薄膜晶体管;
衬底上的导电层,其中该导电层的一部分提供在源极层或漏极层之下;
与导电层接触的具有光线传送性能的第一电极层;
第一电极层上的电致发光层;和
电致发光层上的第二电极层;
其中所述源极层或漏极层与第一电极层电连接,导电层插在所述源极层或漏极层与第一电极层之间。
2. 一种显示设备,该设备包括:
在衬底上包括源极层和漏极层的反向交错薄膜晶体管;
衬底上的导电层,其中该导电层的一部分提供在源极层或漏极层之下;
与导电层接触的具有光线传送性能的第一电极层;
第一电极层上的电致发光层;和
电致发光层上的第二电极层;
其中所述源极层或漏极层与第一电极层电连接,导电层插在所述源极层或漏极层与第一电极层之间。
3. 一种显示设备,该设备包括:
在衬底上包括半导体层、源极层和漏极层的薄膜晶体管,所述半导体层包括半非晶半导体;
衬底上的导电层,其中该导电层的一部分提供在源极层或漏极层之下;
与导电层接触的具有光线传送性能的第一电极层;
第一电极层上的电致发光层;和
电致发光层上的第二电极层;
其中所述源极层或漏极层与第一电极层电连接,导电层插在所述源极层或漏极层与第一电极层之间。
4. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的显示设备,其中第一电极层是包含氧化钨的氧化铟、包含氧化钨的铟锌氧化物、包含氧化钛的氧化铟或者包含氧钛的铟锡氧化物。
5. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的显示设备,其中第一电极层是铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO)、掺杂氧化硅的铟锡氧化物 (ITSO)。
6. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的显示设备,其中第一电极层是厚度为 5 至 30nm 的金属膜。
7. 根据权利要求 1 或 3 所述的显示设备,其中通过使用与所述薄膜晶体管的栅极层相同的材料形成导电层。
8. 根据权利要求 2 所述的显示设备,其中通过使用与所述反向交错薄膜晶体管的栅极层相同的材料形成导电层。
9. 根据权利要求 1 所述的显示设备,其中导电层形成在该薄膜晶体管的半导体层上。
10. 根据权利要求 3 所述的显示设备,其中导电层形成在半导体层上。
11. 根据权利要求 2 所述的显示设备,其中导电层形成在所述反向交错薄膜晶体管的半导体层上。

显示设备和所述显示设备的制造方法

[0001] 本申请是申请日为 2006 年 4 月 14 日,申请号为 200610126389. X,发明名称为“显示设备和所述显示设备的制造方法”的专利申请的分案申请。

背景技术

[0002] 1. 技术领域

[0003] 本发明涉及一种显示设备和一种用于制造所述显示设备的方法。

[0004] 2. 背景技术

[0005] 近年来,已经开发出液晶显示设备和电致发光显示设备,其中薄膜晶体管(在下文中也称为 TFT)被集成在玻璃基片上。在这些显示设备的每一种中,利用形成薄膜的技术在玻璃基片上形成薄膜晶体管,并且在由薄膜晶体管组成的各种电路上形成作为显示元件的液晶元件或者发光元件(电致发光元件,在下文中也称为 EL 元件)。

[0006] TFT 和显示元件通过层叠显示元件的像素电极和连接到 TFT 的源极区或者漏极区的布线彼此电气连接(例如,参见日本专利申请公开第 2002-57162 号)。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种用于在没有复杂的步骤和装置的情况下以高成品率制造具有高可靠性和极好电气特性的显示设备的技术。

[0008] 在本发明的显示设备中,和薄膜晶体管具有一种传导性类型的掺杂区(impurity region)(源极区或漏极区)相接触的布线层(源极层或漏极层)与发光元件的第一电极层利用插入其间的导电层彼此电气连接,其中所述导电层是利用同栅极层相同的材料并经由相同的步骤形成的。布线层(源极层或漏极层)同半导体层(源极区或漏极区)的具有一种传导性类型的掺杂区以及导电层在通道(openning)中相连接,其中在位于半导体层和栅极层上方的绝缘层中形成所述通道。因为在绝缘层上方形成的第一电极层也在通道中和导电层相接触,所以在通道中布线层(源极层或漏极层)和第一电极层利用插入其间的导电层彼此电气连接。

[0009] 此外,发光元件的第一电极层具有光线传送性能,并利用包含氧化钨的氧化铟、包含氧化钨的铟锌氧化物、包含二氧化钛的氧化铟或者包含二氧化钛的铟锡氧化物形成。因此,在本发明的显示设备中,从发光元件发出的光线经过第一电极层并被发射到外部。

[0010] 可以使用本发明的显示设备包括发光显示设备,在所述发光显示设备中发光元件和 TFT 相连接,其中发光元件包括显示称之为电致发光的光线发射的有机/无机材料或者包括含有所述有机/无机材料和插入在电极之间的无机材料的混合物的介质。

[0011] 根据本发明的一个方面,一种显示设备包括:包含具有一种传导性类型的掺杂区的半导体层;位于半导体层上方的同具有一种传导性类型的掺杂区相接触的栅绝缘层、栅极层和布线层;位于栅绝缘层的上方并同布线层相接触的导电层;同导电层相接触的第一电极层;位于第一电极层的上方的电致发光层;以及第二电极层,其中布线层利用插入布线层与第一电极层之间的导电层同第一电极层电气连接。

[0012] 根据本发明的另一个方面,一种显示设备包括:包括具有一种传导性类型的掺杂区的半导体层;位于半导体层上方的栅绝缘层和栅极层;具有通道位于半导体层、栅绝缘层和栅极层上方的绝缘层;同具有一种传导性类型的掺杂区相接触的布线层;位于栅绝缘层上方并同布线层相接触的导电层;同导电层相接触的第一电极层;位于第一电极层上方的电致发光层;以及第二电极层;其中布线层利用插入布线层与第一电极层之间的导电层在通道中同第一电极层电气连接。

[0013] 根据本发明的另一方面,一种显示设备包括:包括具有一种传导性类型的掺杂区的半导体层;位于半导体层上方的同具有一种传导性类型的掺杂区相接触的栅绝缘层、栅极层和布线层;位于半导体层和栅绝缘层上方并同布线层相接触的导电层;同导电层相接触的第一电极层;位于第一电极层上方的电致发光层;以及第二电极层,其中布线层利用插入布线层与第一电极层之间的导电层同第一电极层电气连接。

[0014] 根据本发明的另一方面,一种显示设备包括:包括具有一种传导性类型的掺杂区的半导体层;位于半导体层上方的栅绝缘层和栅极层;具有通道位于半导体层、栅绝缘层和栅极层上方的绝缘层;同具有一种传导性类型的掺杂区相接触的布线层;位于半导体层和栅绝缘层上方并同布线层相接触的导电层;同导电层相接触的第一电极层;位于第一电极层上方的电致发光层;以及第二电极层,其中布线层利用插入布线层与第一电极层之间的导电层在通道中与第一电极层电气连接。

[0015] 根据本发明的一个方面,一种用于制造显示设备的方法包括下述步骤:形成半导体层;在半导体层上方形成栅绝缘层;在栅绝缘层上方形成栅极层和导电层;在半导体层中形成具有一种传导性类型的掺杂区;形成和具有一种传导性类型的掺杂区和导电层相接触的布线层;形成和导电层接触的第一电极层;在第一电极层上方形成电致发光层;以及在电致发光层上方形成第二电极层;其中布线层利用插入布线层与第一电极层之间的导电层同第一电极层电气连接。

[0016] 根据本发明的另一个方面,一种用于制造显示设备的方法包括下述步骤:形成半导体层;在半导体层上方形成栅绝缘层;在栅绝缘层上方形成栅极层和导电层;在半导体层中形成具有一种传导性类型的掺杂区;在半导体层、栅绝缘层和栅极层上方形成绝缘层;在绝缘层中形成延伸至具有一种传导性类型的掺杂区和导电层的通道;形成和具有一种传导性类型的掺杂区和导电层在通道中相接触的布线层;形成在通道中和导电层相接触的第一电极层;在第一电极层上方形成电致发光层;以及在电致发光层上方形成第二电极层;其中布线层利用插入布线层与第一电极层之间的导电层电气连接至第一电极层。

[0017] 根据本发明的另一个方面,一种用于制造显示设备的方法包括下述步骤:形成半导体层;在半导体层上方形成栅绝缘层;在栅绝缘层上方形成导电薄膜;处理导电薄膜以形成栅极层和导电层;在半导体层中形成具有一种传导性类型的掺杂区;形成和具有一种传导性类型的掺杂区和导电层相接触的布线层;形成和导电层相接触的第一电极层;在第一电极层上方形成电致发光层;以及在电致发光层上方形成第二电极层;其中布线层利用插入布线层与第一电极层之间的导电层电气连接至第一电极层。

[0018] 根据本发明的另一个方面,一种用于制造显示设备的方法包括下述步骤:形成半导体层;在半导体层上方形成栅绝缘层;在栅绝缘层上方形成导电薄膜;处理导电薄膜以形成栅极层和导电层,在半导体层中形成具有一种传导性类型的掺杂区;在半导体层、栅绝

缘层和栅极层上方形成绝缘层；在绝缘层中形成延伸至具有一种传导性类型的掺杂区和导电层的通道；形成和具有一种传导性类型的掺杂区和导电层在通道中相接触的布线层；形成在通道中和导电层相接触的第一电极层；在第一电极层上方形成电致发光层；以及在电致发光层上方形成第二电极层；其中布线层利用插入布线层与第一电极层之间的导电层电气连接至第一电极层。

[0019] 通过利用本发明，可以制造高度可靠的显示设备。因此，可以高成品率地制造高分辨率和高质量的显示设备。

[0020] 通过参照附图阅读以下的详细说明，本发明的这些及其他目的、特征和优点将变得更加显而易见。

附图说明

[0021] 在附图中：

[0022] 图 1 是表示根据本发明的显示设备的视图；

[0023] 图 2 是表示根据本发明的显示设备的视图；

[0024] 图 3 是表示根据本发明的显示设备的视图；

[0025] 图 4 是表示根据本发明的显示设备的视图；

[0026] 图 5 是表示根据本发明的显示设备的视图；

[0027] 图 6A 至 6D 是表示根据本发明的显示设备的制造方法的视图；

[0028] 图 7A 至 7C 是表示根据本发明的显示设备的制造方法的视图；

[0029] 图 8A 至 8C 是表示根据本发明的显示设备的制造方法的视图；

[0030] 图 9A 和 9B 是表示根据本发明的显示设备的制造方法的视图；

[0031] 图 10A 和 10B 是表示根据本发明的显示设备的视图；

[0032] 图 11A 和 11B 是表示根据本发明的显示设备的视图；

[0033] 图 12A 和 12B 是表示根据本发明的显示设备的视图；

[0034] 图 13A 和 13B 是表示根据本发明的显示设备的视图；

[0035] 图 14 是将在图 15 中描述的显示设备的等效电路图；

[0036] 图 15 是根据本发明的显示设备的俯视图；

[0037] 图 16A 至 16C 是根据本发明的显示设备的俯视图；

[0038] 图 17A 和 17B 是根据本发明的显示设备的俯视图；

[0039] 图 18A 和 18B 是表示可以被用于本发明的发光元件的结构视图；

[0040] 图 19A 至 19D 是表示本发明被应用于其中的电子设备的视图；

[0041] 图 20A 和 20B 是表示本发明被应用于其中的电子设备的视图；

[0042] 图 21A 和 21B 是表示本发明被应用于其中的电子设备的视图；

[0043] 图 22 是表示本发明可以被应用于其中的电子设备的视图；

[0044] 图 23 是表示根据本发明的显示设备的视图；

[0045] 图 24 是表示可用于本发明的小滴 - 放电方法的视图；

[0046] 图 25 是表示本发明被应用于其中的电子设备的主要结构的方框图；

[0047] 图 26 是根据本发明的显示设备的俯视图；以及

[0048] 图 27 是表示根据本发明的显示设备的视图。

[0049] 发明详述

[0050] 将参照附图详细描述本发明的具体实施方式。应当注意的是本发明不局限于下述的说明中,并且对本领域的技术人员而言可以很容易的理解,在不脱离本发明的精神和范围的情况下可以以多种方式对本发明的模式和细节作出修改。因此,本发明不应该被解释成限于如下对具体实施方式的说明。此外,在本发明的结构中,相同的附图标记用于指示不同附图中的相同的部件或者具有相同功能的部件,并且将不再重复其解释。

[0051] [具体实施方式 1]

[0052] 将参照图 1 和 2 描述当前实施方式中的显示设备。

[0053] 如图 1 所示,当前实施方式中的显示设备是底部发射显示设备,其中经由具有薄膜晶体管的基片提取光线。

[0054] 在图 1 的显示设备中,在基片 600 上,提供有基膜 601a 和 601b、薄膜晶体管 605、栅绝缘层 602、绝缘层 603 和 606、起隔墙作用的绝缘层 609、第一电极层 610、电致发光层 611、第二电极层 612 以及保护膜 613。薄膜晶体管 605 包括半导体层 618、栅绝缘层 602、第一栅极层 614 和第二栅极层 616,以及源极层和漏极层 604,其中所述半导体层 618 具有起源极区和漏极区作用的具有一种传导性类型的掺杂区,所述第一栅极层 614 和第二栅极层 616 构成了两层的层叠结构,所述源极层和漏极层 604 是布线层。本身是布线层的源极层或漏极层 604 同半导体层 618 的具有一种传导性类型的掺杂区、第一导电层 615 和第二导电层 617 相接触并电气连接。第一导电层 615 和第二导电层 617 分别是利用与制造第一栅极层 614 和第二栅极层 616 的材料相同的材料并经由相同的步骤制造的。因为第二导电层 617 同第一电极层 610 相接触并电气连接,所以半导体层 618 和源极层或漏极层 604 是利用插入其间的第一导电层 615 和第二导电层 617 电气连接到第一电极层 610。此外,在图 1 的显示设备中,半导体层 618 的掺杂区、源极层或漏极层 604、第一导电层 615、第二导电层 617 以及第一电极层 610 在提供于栅绝缘层 602 和绝缘层 603 和 606 中的通道 619 中是彼此电气连接的。

[0055] 在当前的具体实施方式的显示设备中,将具有反射率的反射电极层用于第二电极层 612,并反射从发光元件 608 发出的光线。因此,光线沿箭头所指的方向从具有光线传送性能的第一电极层 610 的一侧发出。当具有光线传送性能的电极层用于第二电极层 612 时,从发光元件 608 发出的光线经过第一电极层 610 和第二电极层 612 并从两侧发出。在当前的说明中,光线传送性能意味着传送至少可见光波长范围的光线的性能。

[0056] 在当前的发明中,本身是光线传送电极层的第一电极层 610 特别地可以利用透明的导电薄膜来形成,其中所述透明导电薄膜是由光线传送导电材料形成的,以及可以使用包含氧化铈的氧化铟、包含氧化铈的铟锌氧化物、包含二氧化钛的氧化铟、包含二氧化钛的铟锡氧化物等等。理所当然也可以使用铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO)、掺杂二氧化硅的铟锡氧化物 (ITSO) 等等。

[0057] 将描述在每种光线传送导电材料中的成分比率的实例。在包含氧化铈的氧化铟中,氧化铈的成分比率可以是 1.0wt%,以及氧化铟可以是 99.0wt%。在包含氧化铈的铟锌氧化物中,氧化铈可以是 1.0wt%,氧化锌可以是 0.5wt%,以及氧化铟可以是 98.5wt%。在包含二氧化钛的氧化铟中,二氧化钛可以是 1.0 至 5.0wt%,以及氧化铟可以是 99.0 至 95.0wt%。在铟锡氧化物中 (ITO),氧化锡可以是 10.0wt%,以及氧化铟可以是 90.0wt%。

在铟锌氧化物中 (IZO), 氧化锌可以是 10.7wt%, 以及氧化铟可以是 89.3wt%。此外, 在包括二氧化钛的铟锡氧化物中, 二氧化钛可以是 5.0wt%, 氧化锡可以是 10.0wt%, 以及氧化铟可以是 85.0wt%。如上所述的成分比率仅仅是实例, 并且成分比率可以被适当设置。

[0058] 此外, 即使在使用诸如金属薄膜之类的非光传送材料的情况下, 当厚度被制造得足够薄 (优选地, 大约 5 到 30nm) 以便能够传送光线时, 可以从第一电极层 610 发出光线。作为能被用于第一电极层 610 的金属薄膜, 可以给出由钛、钨、镍、金、铂、银、铝、镁、钙、锂或者其合金形成的导电膜。

[0059] 第一电极层 610 可以利用蒸发法、溅射法、CVD 法、印刷法、小滴 - 释放法等等的方式来形成。在当前的实施方式中, 第一电极层 610 是利用包含氧化钨的铟锌氧化物通过溅射的方式制造的。在当前实施方式中, 掺杂有少于 1.7wt% 的氧化锌的包含氧化钨的铟锌氧化物被用作目标, 并且掺杂有水 (H₂O) 的氩气 (Ar) 和氧气 (O₂) 被用作沉积气体。干刻蚀或者湿刻蚀可以被用于处理第一电极层 610 的形状, 并且在当前实施方式中, 将形成的包含氧化钨的铟锌氧化物薄膜通过利用有机弱酸刻蚀的方式处理为想要的形状。此外, 当形成起隔墙作用的绝缘层 609 时, 第一电极层 610 还起到刻蚀阻止物的作用。

[0060] 源极层和漏极层 604 可以通过利用 PVD 法、CVD 法、蒸发法等等沉积导电膜, 而后将导电薄膜刻蚀为想要的形状的方式形成。此外, 可以通过小滴 - 释放法、印刷法、电镀法等等有选择地在预定位置上形成导电层。此外, 还可以使用回流法或者镶嵌法。作为用于源极层和漏极层 604 的材料, 可以使用诸如 Ag、Au、Cu、Ni、Pt、Pd、Ir、Rh、W、Al、Ta、Mo、Cd、Zn、Fe、Ti、Zr 或者 Ba 之类的金属, 或者这些金属的合金或这些金属和硅或者锗的合金, 或者这些金属的氮化物。还可以采用其层叠结构。在当前实施方式中, 钛 (Ti) 形成 100nm 厚, 铝和硅 (Al-Si) 的合金形成 700nm 厚, 以及钛 (Ti) 形成 200nm 厚, 然后将层叠的薄膜处理为想要的形状。因此, 在当前实施方式中的源极层或漏极层 604 具有按照钛薄膜、铝和硅的合金薄膜和钛薄膜的这种次序的层叠结构。

[0061] 基膜 601a 和 601b、栅绝缘层 602、绝缘层 603、606 和 609 以及保护膜 613 可以利用从下列材料中选出的材料形成: 氧化硅、有机硅氮化物、氮氧化硅、氮化硅氧化物、氮化铝 (AlN)、氮氧化铝 (AlON)、包含氮比氧多的氮化铝氧化物 (AlNO)、氧化铝、类金刚石 (DLC)、含氮碳 (CN) 膜、PSG (磷玻璃)、BPSG (硼磷玻璃)、氧化铝膜、聚硅氮烷, 及包含无机绝缘材料的其它物质。此外, 还可以使用硅氧烷树脂。硅氧烷树脂是包含 Si-O-Si 键的树脂。硅氧烷具有由硅 (Si) 和氧 (O) 的键形成的骨架结构。作为取代基, 可以使用至少包括氢的有机基 (例如, 烷基或者芳烃) 或者氟基。此外, 也可以使用诸如聚酰亚胺、丙烯酸类树脂、聚酰胺、聚酰亚胺酰胺、抗蚀剂、苯并环丁烯、或者具有低介电常数的低 k 材料之类的光敏的或者非光敏的有机绝缘材料。蒸发法、溅射法、CVD 法、涂敷法、浸渍法、印刷法 (丝网印刷或者胶板印刷)、小滴 - 释放法等等可以被用作制造方法。在小滴 - 释放法的情况下, 可以节省材料解决方案。

[0062] 在当前实施方式中, 基片 600 是玻璃基片, 基膜 601a 是氮化硅氧化物薄膜, 基膜 601b 是氮氧化硅薄膜, 栅绝缘层 602 是氮氧化硅薄膜, 绝缘层 603 是氮化硅氧化物薄膜, 绝缘层 606 是二氧化硅薄膜, 起隔墙作用的绝缘层 609 是聚酰亚胺, 以及保护膜 613 是氮化硅氧化物薄膜。

[0063] 在本发明的显示设备中, 薄膜晶体管的源极层或漏极层和发光元件的第一电极层

610 不是直接层叠从而电气连接的,而是源极层或漏极层 604 和第一电极层 610 利用插入其间的第二导电层 615 和第三导电层 617 彼此电气连接,其中所述发光元件的第一电极层 610 是像素电极层。在这种结构中,因为在两个电极层之间插入导电层,所以还可以使用这样的材料,借由该材料当两个电极层直接彼此相接触(在两个电极层中的传导性都很低并且不容易制造电触点)时,源极层或漏极层和第一电极层不容易彼此电气连接的材料,或者借由该材料当两个电极层彼此相接触时引起诸如电蚀之类的损坏的材料。因此,选择能被用于源极层或漏极层和第一电极层的材料的范围可以很宽。

[0064] 需要降低用作布线的源极层或漏极层的电阻以便提供电信号或者电能。此外,用作像素电极的第一电极层被要求具有光传送性以便传送从发光元件发出的光线。源极层或漏极层和第一电极层的每一个都被要求具有如上所述的性能。在本发明的结构中,不需要担心当层叠源极层或漏极层和第一电极层时所发生的问题,因此,可以任意选择具有源极层或漏极层和第一电极层的每一个所要求的性能的材料。

[0065] 此外,因为源极层或漏极层 604 和第一电极层 610 利用插入其间的第二导电层 617 彼此电气连接,所以无需担心断路并且接触电阻得到降低。结果,源极层或漏极层 604 和第一电极层 610 的接触电阻也被降低。除上述有利的效果之外,分别利用与制造第一栅极层 614 和第二栅极层 616 相同的材料和经由相同的步骤形成第一导电层 615 和第二导电层 617,其中所述第一导电层 615 和第二导电层 617 具有电气连接源极层或漏极层的功能,所述源极层或漏极层电气连接至半导体层的源极区或漏极区和第一电极层。此外,在形成延伸至半导体层的源极区或漏极区的通道的步骤的同时,在绝缘层中形成延伸至第一导电层 615 和第二导电层 617 的通道,因此没有增加制造步骤。在没有复杂步骤的情况下可以更加自由地设计显示设备结构的布图。因此,可以制造更加高度可靠的显示设备。

[0066] 将参照图 18A 和 18B 详细描述在当前具体实施方式中可以采用的发光元件 608 的结构。在图 18A 和 18B 中,第一电极层 870 与图 1 中的第一电极层 610 相对应,电致发光层 860 与图 1 中的电致发光层 611 相对应,以及第二电极层 850 与图 1 中的第二电极层 612 相对应。

[0067] 图 18A 和 18B 显示了发光元件的元件结构,其中通过混合有机化合物和无机化合物的方式形成的电致发光层 860 被插入到第一电极层 870 和第二电极层 850 之间。如附图所示,电致发光层 860 由第一层 804、第二层 803 和第三层 802 形成,特别地,第一层 804 和第三层 802 具有显著的特征。

[0068] 第一层 804 是具有向第二层 803 传送空穴功能的层,并至少包括第一有机化合物和相对于第一有机化合物具有电子接收性能的第一无机化合物。重要的是第一有机化合物和第一无机化合物不仅仅是简单地混合,而是第一无机化合物相对于第一有机化合物具有电子接收性能。该结构在第一有机化合物中生成大量的空穴载流子,并且可以获取卓越的空穴注入性能和空穴传输性能,其中所述第一有机化合物最初几乎不具有任何原有的载流子。

[0069] 因此,就第一层 804 而论,通过混合无机化合物的方式不仅可以获取有利的效果(诸如改善耐热性),而且可以获取卓越的传导性(特别地,第一层 804 中的空穴注入性能和空穴传输性能)。这种卓越的传导性是在常规的空穴传输层中所不能获取的有利效果,其中在所述常规的空穴传输层中彼此并不电子地相互作用的有机化合物和无机化合物仅是

有机化合物作为第三有机化合物。空穴传输有机化合物的实例包括 - 但不局限于: 三(8-喹啉(quinolinolato))铝(缩写:Alq₃)、三(4-甲基-8-喹啉)铝(缩写:Almq₃)、二(10-羟基苯并[h]-喹啉(quinolinato))铍(缩写:BeBq₂)、二(2-甲基-8-喹啉(4-苯基酚(phenolato))铝(缩写:BAIq)、二[2-(2'-羟基苯基)苯并噁唑(benzoxazolato)]锌(缩写:Zn(BOX)₂)、二[2-(2'-羟基苯基)苯并噻唑(benzothiazolato)]锌(缩写:Zn(BTZ)₂)、红菲绕啉(缩写:BPhen)、浴铜灵(缩写:BCP)、2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑(缩写:PBD)、1,3-二[5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑-2-基]苯(缩写:OXD-7)、2,2',2''-(1,3,5-苯三基)-三(1-苯基-1H-苯并咪唑(缩写:TPBI)、3-(4-联苯基)-4-苯基-5-(4-叔丁基苯基)-1,2,4-三唑(缩写:TAZ)、3-(4-联苯基)-4-(4-乙基苯基)-5-(4-叔丁基苯基)-1,2,4-三唑(缩写:p-EtTAZ)等等。此外,上述的合成物中,具有包括芳香环的螯合配体的螯合金属配合物、具有菲咯啉骨架的有机化合物以及具有噁二唑骨架的有机化合物都可以容易地生成电子载流子,并且对第三有机化合物而言是适合的一组化合物,其中所述螯合金属配合物以Alq₃、Almq₃、BeBq₂、BAIq、Zn(BOX)₂和Zn(BTZ)₂为代表,具有菲咯啉骨架的有机化合物以BPhen和BCP为代表,具有噁二唑骨架的有机化合物以PBD和OXD-7为代表。

[0076] 另一方面,只要所述材料可以容易地向第三有机化合物给出电子,那么第三无机化合物可以是任何材料,并且各种类型的金属氧化物和金属氮化物都能被使用。因为可以容易地提供给电子性质,所以优选碱金属氧化物、碱土金属氧化物、稀土金属氧化物、碱金属氮化物、碱土金属氮化物和稀土金属氮化物。特别地,可以使用氧化锂、氧化铯、氧化钡、氧化铷、一氯化三锂、二氯化三镁、二氯化三钙、氮化钪、氮化镧等等。特别地,因为可以容易地用于真空蒸发法,所以优选氧化锂、氧化钡、一氯化三锂、二氯化三镁和二氯化三钙。

[0077] 应当注意的是可以通过层叠多个层的方式形成第三层802,所述多个层的每一个都包括如上所述的有机化合物和无机化合物的组合,或者还可以包括其它有机化合物或者无机化合物。

[0078] 接下来,将描述第二层803。第二层803是具有发射光线功能的层,并包括具有发光性能的第二有机化合物。还可以包括第二无机化合物。可以利用各种发光有机化合物和无机化合物形成第二层803。然而,因为与第一层804或者第三层802相比较,认为难以向第二层803施加电流,所以第二层803的厚度优选地是大约10至100nm。

[0079] 对第二有机化合物并无特别的限制,只要其是发光有机化合物,第二有机化合物的实例包括:9,10-二(2-萘基)蒽(缩写:DNA),9,10-二(2-萘基)-2-叔丁基蒽(缩写:t-BuDNA),4,4'-二(2,2-二苯基乙烯基)联苯(缩写:DPVBi),香豆素30,香豆素6,香豆素545,香豆素545T,茈,红荧烯,periflanthene,2,5,8,11-四(叔丁基)茈(缩写:TBP),9,10-二苯基蒽(缩写:DPA),5,12-二苯基蒽,4-(二氰基亚甲基)-2-甲基-[对-(二甲氨基)苯乙烯基]-4H-吡喃(缩写:DCM1),4-(二氰基亚甲基)-2-甲基-6-[2-(久洛尼定-9-基)乙烯基]-4H-吡喃(缩写:DCM2),4-(二氰基亚甲基)-2,6-二[对-(二甲氨基)苯乙烯基]-4H-吡喃(缩写:BisDCM)等等。此外,还可以使用能够发出磷光的化合物,例如:二[2-(4',6'-二氟苯基)吡啶(pyridinato)-N,C^{2'}]铱(吡啶甲酸盐)(缩写:FIrpic),二{2-[3',5'-二(三氟甲基)苯基]吡啶-N,C^{2'}}铱(吡啶甲酸盐)(缩写:Ir(CF₃ppy)₂(pic)),三(2-苯基吡啶-N,C^{2'})铱(缩写:Ir(ppy)₃),二(2-苯基吡啶-N,

$C^{2'}$) 铱 (乙酰丙酮酸盐) (缩写 : $Ir(ppy)_2(acac)$), 二 [2-(2' - 噻吩基) 吡啶 -N, $C^{3'}$] 铱 (乙酰丙酮酸盐) (缩写 : $Ir(thp)_2(acac)$), 二 (2- 苯基喹啉 -N, $C^{2'}$) 铱 (乙酰丙酮酸盐) (缩写 : $Ir(pq)_2(acac)$), 或者二 [2-(2' - 苯并噻吩基) 吡啶 -N, $C^{3'}$] 铱 (乙酰丙酮酸盐) (缩写 : $Ir(btp)_2(acac)$) 。

[0080] 此外,除单线态激发发光材料之外,包括金属配合物等的三线态激发发光材料可以被用于第二层 803。例如,在发出红、绿和蓝光的像素之中,利用三线态激发发光材料形成发射红光的像素,其中红光的亮度在相对短的时间内减少了一半,以及利用单线态激发发光材料形成其他像素。三线态激发发光材料具有良好的发光效率和较小的功率消耗的特性以获取相同的亮度。换句话说,当三线态激发发光材料被用于红像素时,仅需要将少量的电流施加到发光元件上,因此可以改善可靠性。也可以利用三线态激发发光材料形成发出红光的像素和发出绿光的像素,以及利用单线态激发发光材料形成发出蓝光的像素实现低功耗。还可以通过利用三线态激发发光材料形成发出绿光的发光元件来实现低功耗,所述发出的绿光对人眼而言具有高的能见度。

[0081] 第二层 803 不仅可以包括如上所述的产生光线发射的第二有机化合物,而且还可以向其中添加其它有机化合物。可以添加的有机化合物的实例包括 - 但不局限于 : 上面提到的 TDATA、MTDATA、m-MTDAB、TPD、NPB、DNTPD、TCTA、Alq₃、Almq₃、BeBq₂、BAIq、Zn (BOX)₂、Zn (BTZ)₂、BPhen、BCP、PBD、OXD-7、TPBI、TAZ、p-EtTAZ、DNA、t-BuDNA 和 DPVBi, 此外还包括 : 4,4' - 二 (N- 咔唑基) 联苯 (缩写 : CBP), 1,3,5- 三 [4-(N- 咔唑基) 苯基] 苯 (缩写 : TCPB) 等等。优选地,添加的除第二有机化合物之外的有机化合物具有比第二有机化合物更大的激发能量,并且添加比第二有机化合物更大的量以便使第二有机化合物高效地发光 (其使得可能去防止第二有机化合物的浓度猝灭)。或者,作为另一个功能,添加的有机化合物可以与第二有机化合物一道发光 (其使得发出白光成为可能)。

[0082] 第二层 803 可以具有通过为每个像素提供具有不同的发射波长范围的发光层而实现彩色显示的结构。典型地,形成与 R (红)、G (绿) 或者 B (蓝) 的每种颜色相对应的发光层。同样,在这种情况下,色纯度可以得到改善,并且可以通过在像素的发光侧提供过滤器的方式防止像素部件具有镜面 (反射), 其中所述过滤器传送所述光线发射波长范围的光线。通过提供过滤器,可以省略通常所需的圆起偏振片等,此外还可以消除从发光层发出的光线的损失。此外,可以减少当倾斜查看像素部件 (显示屏) 时所发生的色调的变化。

[0083] 高分子有机发光材料或者低分子有机发光材料能被用作第二层 803 的材料。高分子有机发光材料与低分子材料相比较物理上更加坚固并且在元件的持久性方面更优越。此外,可以通过涂层的方式形成高分子有机发光材料 ; 因此,相对地元件更容易制造。

[0084] 发射的颜色取决于构成发光层的材料 ; 因此,可以通过选择用于发光层的适当的材料的方式形成用于显示所要求的光线发射的发光元件。作为可用于形成发光层的高分子电致发光材料,基于聚对亚苯基亚乙烯基的材料、基于聚对亚苯基的材料、基于聚噻吩的材料或者基于聚芴的材料可以被使用。

[0085] 作为基于聚对亚苯基亚乙烯基的材料,可以给出诸如聚 (2,5- 二烷氧基 -1,4- 亚苯基亚乙烯基) [RO-PPV]、聚 (2-(2' - 乙基 - 己氧基) -5- 甲氧基 -1,4- 亚苯基亚乙烯基) [MEH-PPV] 或者聚 (2-(二烷氧基苯基) -1,4- 亚苯基亚乙烯基) [ROPh-PPV] 之类的聚 (对亚苯基亚乙烯基) [PPV] 衍生物。作为基于聚对亚苯基的材料,可以给出诸如聚 (2,5- 二烷

氧基 -1,4- 亚苯基) [RO-PPP] 或者聚 (2,5- 二己氧基 -1,4- 亚苯基) 之类的聚对亚苯基 [PPP] 衍生物。作为基于聚噻吩的材料, 可以给出诸如聚 (3- 烷基噻吩) [PAT]、聚 (3- 己基噻吩) [PHT]; 聚 (3- 环己基噻吩) [PCHT]、聚 (3- 环己基 -4- 甲基噻吩) [PCHMT]、聚 (3,4- 二环己基噻吩) [PDCHT]、聚 [3-(4- 辛基苯基)- 噻吩] [POPT] 或者聚 [3-(4- 辛基苯基)-2,2 二噻吩] [PTOPT] 之类的聚噻吩 [PT] 衍生物。作为基于聚芴的材料, 可以给出诸如聚 (9,9- 二烷基芴) [PDAF] 或者聚 (9,9- 辛基芴) [PDOF] 之类的聚芴 [PF] 衍生物。

[0086] 第二无机化合物可以是任何无机化合物, 只要第二有机化合物的发光不容易被所述无机化合物淬灭, 并且各种类型的金属氧化物和金属氮化物都能被使用。特别地, 因为第二有机化合物的发光不容易被淬灭, 所以优选具有属于周期表的第 13 族或第 14 族的金属的金属氧化物, 并且特别地优选氧化铝、三氧化二镓、二氧化硅和氧化锗。然而, 第二无机化合物不限于此。

[0087] 应当注意的是, 可以通过层叠多个层的方式形成第二层 803, 所述多个层的每一个都包括如上所述的有机化合物和无机化合物的组合, 或者还可以包括其它有机化合物或者无机化合物。发光层的层状结构是可以被改变的, 并且可以提供用于注入电子的电极层或者可以分散发光材料, 而不是提供不具体的电子注入区或光线发射区。在不脱离本发明的精神下, 这种改变可以被允许。

[0088] 利用上述材料形成的发光元件通过被正向施加偏压发光。利用发光元件形成的显示设备的像素可以通过简易矩阵模式或者有源矩阵模式来驱动。在任何情况下, 通过在特定时间向其上施加正向偏压的方式, 使每一个像素发光; 然而在某一特定周期内像素处于不发光状态。可以通过在不发光时间内施加反向偏压的方式改进发光元件的可靠性。在发光元件中, 存在其中在特定驱动条件下发射强度减少的损坏模式或者其中像素中的不发光区域扩大并且亮度明显降低的损坏模式。然而, 通过交流电驱动的方式可以减缓损坏的进度, 其中在交流电驱动中偏压被正向和反向施加, 并且因此发光设备的可靠性可以得到改善。此外, 可以施加数字驱动或者模拟驱动。

[0089] 可以在密封基片之上形成滤色片 (染色层)。可以通过蒸发法或者小滴 - 释放法的方式形成滤色片 (染色层)。借助于滤色片 (染色层) 的使用, 可以实现高清晰度显示。这是因为通过滤色片 (染色层) 可以将 R、G 和 B 中的每一个的发射光谱中的宽峰修改得尖锐。

[0090] 通过形成发射单一颜色光的材料并与滤色片或者颜色转换层结合的方式实现全色显示。例如可以在第二基片 (密封基片) 上方形成滤色片 (染色层) 或者颜色转换层, 并可将其附着于基片上。

[0091] 显而易见地, 还可以实现发出单一颜色的显示。例如, 利用单一颜色发射可以制造区域颜色类型显示设备。区域颜色类型适合于无源矩阵显示部件, 并主要显示字符和符号。

[0092] 需要考虑逸出功来选择第一电极层 870 和第二电极层 850 的材料。取决于像素的结构, 第一电极层 870 和第二电极层 850 可以是阳极或者阴极。如图 18A 所示, 在驱动薄膜晶体管的传导性是 p 型沟道类型的情况下, 第一电极层 870 可以作为阳极, 并且第二电极层 850 可以作为阴极。如图 18B 所示, 在驱动薄膜晶体管的传导性是 n 型沟道类型的情况下, 第一电极层 870 可以作为阴极, 并且第二电极层 850 可以作为阳极。将描述能被用于第一电极层 870 或者第二电极层 850 的材料。优选地, 使用具有较高逸出功的材料 (特别地, 具

有 4.5eV 或者更高的逸出功的材料) 用于作为阳极的一个电极层, 以及使用具有较低逸出功的材料(特别地, 具有 3.5eV 或者更低的逸出功的材料) 用于作为阴极的另一个电极层。然而, 因为第一层 804 在空穴注入性能和空穴传输性能方面比较优越, 并且第三层 802 在电子注入性能和电子传输性能方面比较优越, 所以第一电极层 870 和第二电极层 850 二者几乎不受逸出功的限制, 并且可以使用各种材料。

[0093] 图 18A 和 18B 中的发光元件具有这样的结构: 其中从第一电极层 870 提取光线, 因此并不总是要求第二电极层 850 具有光线传送性能。第二电极层 850 可以由下述形成: 主要包括从 Ti、TiN、TiSi_xN_y、Ni、W、WSi_x、WN_x、WSi_xN_y、NbN、Cr、Pt、Zn、Sn、In、Ta、Al、Cu、Au、Ag、Mg、Ca、Li 和 Mo 中选出的元素, 或者其主要成分含有所述元素的合金材料或者化合物材料的薄膜, 或者其层叠的总厚度在 100 至 800nm 范围内的薄膜。

[0094] 可以利用蒸发法、溅射法、CVD 法、印刷法、小滴-释放法等形成第二电极层 850。

[0095] 此外, 当利用与用于第一电极层 870 相同的发光导电材料形成第二电极层 850 时, 也可以从第二电极层 850 提取光线, 并且可以获取双发射结构, 其中从第一电极层 870 和第二电极层 850 二者发出从发光元件发出的光线。

[0096] 应当注意的是, 可以通过改变第一电极层 870 和第二电极层 850 的类型改变根据本发明的发光元件。

[0097] 图 18B 显示了其中在电致发光层 860 中从第一电极层 870 侧开始按照第三层 802、第二层 803 和第一层 804 的顺序提供的情况。

[0098] 如上所述, 在根据本发明的发光元件中, 插入到第一电极层 870 和第二电极层 850 之间的层是由电致发光层 860 形成的, 其中结合有机化合物和无机化合物。发光元件是有机-无机复合发光元件所述发光元件被提供有这样的层, 所述层通过混合有机化合物和无机化合物的方式提供称为高载流子注入性能和载流子传导性能的功能(也就是第一层 804 和第三层 802), 其中仅从有机化合物或者无机化合物中的一种不能获取所述功能。此外, 特别要求第一层 804 和第三层 802 是这样的层: 其中当位于第一电极层 870 侧时, 要结合有机化合物和无机化合物, 以及其中当位于第二电极层 850 侧时, 可以仅包括有机化合物或者无机化合物。

[0099] 此外, 各种方法都能被用作形成电致发光层 860 的方法, 所述电致发光层 860 是其中有机化合物和无机化合物被混合的层。例如, 所述方法包括通过电阻加热方式蒸发有机化合物和无机化合物二者的共同蒸发法。此外, 对共同蒸发而言, 在通过电阻加热蒸发有机化合物的同时可以利用电子束(EB) 蒸发无机化合物。此外, 所述方法还包括在通过电阻加热蒸发有机化合物的同时溅射无机化合物以同时沉积二者的方法。此外, 还可以通过湿法实施沉积。

[0100] 同样地, 对第一电极层 870 和第二电极层 850 而言, 通过电阻加热蒸发、EB 蒸发、溅射、湿法加工等都可以被使用。

[0101] 在图 1 所示的显示设备中, 栅极层具有第一栅极层 614 和第二电极层 615 的层叠结构, 其中第一栅极层 614 和第二电极层 615 的每一个都具有锥形的形状。如在具体实施方式 5 中将详细描述的那样, 半导体层 618 通过利用栅极层而具有下述的结构, 在栅极层中第一电极层 614 的形状不同于第二电极层 616 的形状; 也就是说, 在半导体层 618 中, 在与第二栅极层 616 重叠的区域形成沟道形成区; 在沟道形成区的两侧的区域中都形成低浓度

的掺杂区,所述掺杂区仅与第一栅极层 614 相重叠;以及在低浓度掺杂区的两侧的区域中都形成高浓度区,所述高浓度区同第一栅极层 614 和第二栅极层 616 不重叠。与第一栅极层 614 和第二栅极层 616 类似,插入到源电极或漏极层 604 和第一电极层 610 之间以将两个电极层电气连接的第一导电层 615 和第二导电层 617 也具有锥形形状的层叠结构。这是因为第一导电层 615 和第二导电层 617 是分别利用与第一电极层 614 和第二电极层 616 相同的材料并经由相同的步骤形成的。在图 1 所示的显示设备中,在半导体层的上方形成部分第一导电层 615 和第二导电层 617。因此,由于在半导体层 618 中按照第一栅极层 614 和第二电极层 616 的形状以自对准方式形成掺杂区,所以在半导体层 618 的与第二导电层 617 重叠的区域中不形成掺杂区,以及在半导体层 618 的仅与第一导电层 615 相重叠的区域中形成低浓度的掺杂区。

[0102] 图 2 显示了一个实例,其中在图 1 的显示设备中,栅极层具有单一的层状结构,并且以自对准方式形成的半导体层的掺杂区仅仅是具有插入其间的沟道形成区的源极区和漏极区。因此,将半导体层 698 的掺杂区和源极层或漏极层 684 电气连接至第一电极层 690 的导电层 695 具有单一的层状结构。此外,同图 1 中的显示设备类似,掺杂并不添加到与导电层 697 相重叠的半导体层 698 的区域中,并且不形成掺杂区。

[0103] 在图 2 的显示设备中,在基片 680 上方,提供基膜 681a 和 681b、薄膜晶体管 685、栅绝缘层 682、绝缘层 683 和 686、起隔墙作用的绝缘层 689、第一电极层 690、电致发光层 691、第二电极层 692 和保护膜 693。薄膜晶体管 685 包括具有起源极区和漏极区作用的掺杂区的半导体层 698、栅绝缘层 682、具有单一层状结构的栅极层 696 和源极层或漏极层 684。源极层或漏极层 684 同半导体层 698 的掺杂区和导电层 697 相接触并电气连接。利用与栅极层 696 相同的材料并经由相同的步骤制造导电层 697。因为导电层 697 同第一电极层 690 相接触并电气连接,所以半导体层 698 和源极层或漏极层 684 利用插入其间的导电层 697 同第一电极层 690 电气连接。此外,在图 2 的显示设备中,在提供于栅绝缘层 682 和绝缘层 683 和 686 中的通道 699 中半导体层 698 的掺杂区、源极层或漏极层 684、导电层 697 和第一电极层 690 彼此电气连接。

[0104] 发光元件 688 具有与图 1 中的发光元件 608 相同的结构,并且光线从具有光线传送性能的第一电极层 690 发出。可以利用与图 1 中的显示设备相同的材料形成图 2 中的显示设备的其他组件。

[0105] 如上所述,根据本发明,可以制造高度可靠的显示设备。因此,可以高成品率地制造高分辨率和高图像质量的显示设备。

[0106] [具体实施方式 2]

[0107] 将参照图 3 描述当前实施方式中的显示设备。

[0108] 如图 3 所示,当前具体实施方式的显示设备是底部发射显示设备,其中经由具有薄膜晶体管的基片提取来自发光元件 628 的光线。当前具体实施方式描述了这样的一个实例:其中薄膜晶体管的源极层或漏极层、第一导电层、第二导电层和第一电极层的结构不同于具体实施方式 1 中的结构。因此,省略对相同部件或者对具有相同功能的部件的解释。

[0109] 在图 3 的显示设备中,在基片 620 上方提供基膜 621a 和 621b、薄膜晶体管 625、栅绝缘层 622、绝缘层 623 和 626、起隔墙作用的绝缘层 629、第一电极层 630、电致发光层 631、第二电极层 632 和保护膜 633。薄膜晶体管 625 包括半导体层 638、栅绝缘层 622、第一栅

极层 634 和第二栅极层 636、以及源极层和漏极层 624,其中半导体层 638 具有起源极区和漏极区作用的掺杂区,第一栅极层 634 和第二栅极层 636 形成了两层的层叠结构。源极层或漏极层 624 同半导体层 638 的掺杂区、第一导电层 635 和第二导电层 637 相接触并电气连接。第一导电层 635 和第二导电层 637 分别是利用同第一栅极层 634 和第二栅极层 636 相同的材料并经由相同的步骤制造的。因为第二导电层 637 同第一电极层 630 相接触并电气连接,所以半导体层 638 和源极层或漏极层 624 利用插入其间的第一导电层 635 和第二导电层 637 同第一电极层 630 电气连接。此外,类似于图 1 中的显示设备,掺杂没有被添加到半导体层 638 的与第二导电层 637 相重叠的区域中,并且不形成掺杂区,但是在半导体层 638 的仅仅同第一导电层 635 相重叠的区域中形成低浓度的掺杂区。

[0110] 在具体实施方式 1 的显示设备中,在位于绝缘层中的一个通道中形成半导体层、源极层或漏极层、导电层和第一电极层。然而,在当前实施方式中,在绝缘层中提供两个通道。在图 3 的显示设备中,在位于栅绝缘层 622 和绝缘层 623 和 626 的通道 639a 中,半导体层 638 的掺杂区、源极层或漏极层 624、第一导电层 635 和第二导电层 637 彼此电气连接。此外,第一导电层 635、第二导电层 637 和第一电极层 630 在位于绝缘层 623 和 626 中的通道 639b 中彼此电气连接。如在此描述的那样,也可以采用这样的结构,其中源极层或漏极层和第一电极层不同通道中同第一导电层和第二导电层相连接。

[0111] 在根据本发明的显示设备中,薄膜晶体管的源极层或漏极层和发光元件的第一电极层 630 不是直接层叠以电气连接的,而是源极层或漏极层 624 和第一电极层 630 利用插入其间的第一导电层 635 和第二导电层 637 彼此电气连接,其中发光元件的第一电极层 630 是像素电极层。在这种结构中,因为在两个电极层之间插入导电层,所以还可以使用这样的材料:借由所述材料当两个电极层彼此直接接触(在两个电极层中的传导性都很低并且不容易生成电触点)时,源极层或漏极层和第一电极层不容易彼此电气连接或者借由所述材料当两个电极层彼此相接触时引起诸如电蚀之类的损坏。因此,能被用于源极层或漏极层和第一电极层的材料的选择范围可以很宽。

[0112] 要求降低用作布线的源极层或漏极层的电阻以便提供电信号或者电能。此外,用作像素电极的第一电极层被要求具有光线传送性能以便传送从发光元件发出的光线。源极层或漏极层和第一电极层的每一个都被要求具有如上所述的性能。在本发明的结构中,不需要关心当层叠源极层或漏极层和第一电极层时所发生的问题,因此,可以任意选择具有源极层或漏极层和第一电极层的每一个所需的性能的材料。

[0113] 此外,因为在第二导电层 637 上源极层或漏极层 624 和第一电极层 630 彼此电气连接,所以无需担心断路并且降低了接触电阻。结果,也降低了源极层或漏极层 624 和第一电极层 630 的接触电阻。除上述有利的效果之外,分别利用同第一栅极层 634 和第二栅极层 636 相同的材料并且经由相同的步骤形成第一导电层 635 和第二导电层 637,所述第一导电层 635 和第二导电层 637 具有电气连接源极层或漏极层的功能,而所述源极层或漏极层电气连接至半导体层的源极区或漏极区和第一电极层 630。此外,在形成延伸至半导体层的源极区或漏极区的通道的步骤的同时,在绝缘层中形成延伸至第一导电层 635 和第二导电层 637 的通道,因此没有增加制造步骤。在无需复杂步骤的情况下可以更加自由地设计显示设备结构的布图。因此,可以高成品率地制造更加高度可靠的显示设备。

[0114] [具体实施方式 3]

[0115] 将参照图 4 描述当前实施方式中的显示设备。

[0116] 如图 4 所示,当前具体实施方式的显示设备是底部发射显示设备,其中经由具有薄膜晶体管的基片提取来自发光元件 648 的光线。当前具体实施方式描述了这样的一个实例,其中薄膜晶体管的源极层或漏极层、第一导电层、第二导电层和第一电极层的结构不同于具体实施方式 1 的结构。因此,将省略对相同部件或者具有相同功能的部件的解释。

[0117] 在图 4 的显示设备中,在基片 640 上方提供基膜 641a 和 641b、薄膜晶体管 645、栅绝缘层 642、绝缘层 643 和 646、起隔墙作用的绝缘层 649、第一电极层 650、电致发光层 651、第二电极层 652 和保护膜 653。薄膜晶体管 645 包括半导体层 658、栅绝缘层 642、第一栅极层 654 和第二栅极层 656、和源极层和漏极层 644,其中半导体层 658 具有起源极区和漏极区作用的掺杂区,第一栅极层 654 和第二栅极层 656 形成两层的层叠结构。源极层或漏极层 644 同半导体层 658 的掺杂区和第二导电层 657 相接触。因此,源极层或漏极层 644、半导体层 658 的掺杂区、第一导电层 655 和第二导电层 657 彼此电气连接。第一导电层 655 和第二导电层 657 分别是利用同第一栅极层 654 和第二栅极层 656 相同的材料并经由相同的步骤制造的。因为第二导电层 657 同第一电极层 650 相接触并电气连接,所以半导体层 658 和源极层或漏极层 644 利用插入其间的第一导电层 655 和第二导电层 657 同第一电极层 650 电气连接。此外,不同于图 1 中的显示设备,因为在半导体层 658 上方没有形成第一导电层 655 和第二导电层 657,所以当掺杂元素被添加到半导体层时,第一导电层 655 和第二导电层 657 并不作为掩模。因此,在图 4 中的当前具体实施方式的显示设备中,由第一栅极层 654 和第二栅极层 656 以自对准方式形成沟道形成区、低浓度掺杂区和高浓度掺杂区。

[0118] 在当前实施方式中,类似于图 3 中的具体实施方式 2 的显示设备,在绝缘层中提供两个通道。在图 3 的具体实施方式 2 的显示设备中,在通道 639a 中半导体层 638 的掺杂区、源极层或漏极层 624、第一导电层 635 和第二导电层 637 彼此电气连接,并且在通道 639b 中第二导电层 637 和第一电极层 630 彼此电气连接。在当前实施方式中,在位于栅绝缘层 642 和绝缘层 643 和层 646 中的通道 659a 中,半导体层 658 的掺杂区和源极层或漏极层 644 彼此相互连接,而在位于绝缘层 643 和 646 中的通道 659b 中,第二导电层 657 同源极层或漏极层 644 和第一电极层 650 相连接。

[0119] 半导体层 658 的掺杂区和源极层或漏极层 644 利用插入其间的第一导电层 655 和第二导电层 657 同第一电极层 650 电气连接。如在此描述的那样,同半导体层的掺杂区相连接的源极层或漏极层可以从绝缘层 646 上方引出以在另一个通道 659b 中同第一导电层 655 和第二导电层 657 相连接,其中在所述另一个通道 659b 中露出第一导电层 655 和第二导电层 657 的层叠。然后,第一导电层 655 和第二导电层 657 可以在通道 659b 中与第一电极层 650 相连接。

[0120] 在根据本发明的显示设备中,薄膜晶体管的源极层或漏极层 644 和发光元件的第一电极层 650 不是直接层叠以电气连接,而是源极层或漏极层 644 和第一电极层 650 利用插入其间的第一导电层 655 和第二导电层 657 彼此电气连接,其中发光元件的第一电极层 650 是像素电极层。在这种结构中,因为在两个电极层之间插入导电层,所以还可以使用下述材料,借由所述材料当两个电极层彼此直接接触时源极层或漏极层和第一电极层不容易彼此电气连接(在两个电极层中的传导性都很低并且不容易生成电触点),或者借由所述材料当两个电极层彼此接触时引起诸如电蚀之类的损坏。因此,能被用于源极层或漏极层

和第一电极层的材料的选择范围可以很宽。

[0121] 要求降低用作布线的源极层或漏极层的电阻以便提供电信号或者电能。此外,用作像素电极的第一电极层被要求具有光线传送性能以便传送从发光元件发出的光线。源极层或漏极层和第一电极层的每一个都被要求具有如上所述的性能。在本发明的结构中,不需要关心当源极层或漏极层和第一电极层被层叠时所发生的问题,因此,可以任意选择具有源极层或漏极层和第一电极层的每一个所需的性能的材料。

[0122] 此外,因为在第二导电层 657 上源极层或漏极层 644 和第一电极层 650 彼此电气连接,所以无需关心断路并且接触电阻被降低。结果,源极层或漏极层 644 和第一电极层 650 的接触电阻也被降低。除上述有利的效果之外,第一导电层 655 和第二导电层 657 分别是利用同第一栅极层 654 和第二栅极层 656 相同的材料并经由相同的步骤形成的,其中第一导电层 655 和第二导电层 657 具有电气连接源极层或漏极层的功能,所述源极层或漏极层同半导体层的源极区或漏极区和第一电极层电气连接。此外,在形成延伸至半导体层的源极区或漏极区的通道的同时在绝缘层中形成延伸至第二导电层 657 的通道,因此,不增加制造步骤。在没有复杂步骤的情况下可以更加自由地设计显示设备的结构的布图。因此,可以高成品率地制造更加高度可靠的显示设备。

[0123] [0088]

[0124] [具体实施方式 4]

[0125] 将参照图 5 描述当前具体实施方式的显示设备。

[0126] 如图 5 所示,当前具体实施方式的显示设备是底部发射显示设备,其中经由具有薄膜晶体管的基片提取来自发光元件 668 的光线。当前具体实施方式描述了这样一个实例,其中薄膜晶体管的源极层或漏极层、第一导电层、第二导电层和第一电极层的结构不同于具体实施方式 1 的结构。因此,将省略对相同部件或者具有相同功能的部件的解释。

[0127] 在图 5 的显示设备中,在基片 660 上方提供基膜 661a 和 661b、薄膜晶体管 665、栅绝缘层 662、绝缘层 663 和 666、起隔墙作用的绝缘层 669、第一电极层 670、电致发光层 671、第二电极层 672 和保护膜 673。薄膜晶体管 665 包括半导体层 678、栅绝缘层 662、第一栅极层 674 和第二栅极层 676、以及源极层和漏极层 664,其中半导体层 678 具有起源极区和漏极区作用的掺杂区,第一栅极层 674 和第二栅极层 676 形成两层的层叠结构。源极层或漏极层 664 与半导体层 678 的掺杂区和第二导电层 657 相接触。因此,源极层或漏极层 664、半导体层 678 的掺杂区、第一导电层 675 和第二导电层 677 彼此电气连接。第一导电层 675 和第二导电层 677 分别是利用与第一栅极层 674 和第二栅极层 676 相同的材料并经由相同的步骤制造的。因为第二导电层 677 同第一电极层 670 接触并电气连接,所以半导体层 678 和源极层或漏极层 664 利用插入其间的第一导电层 675 和第二导电层 677 电气连接至第一电极层 670。此外,不同于图 1 中的显示设备而类似于具体实施方式 3,因为在半导体层 678 上方不形成第一导电层 675 和第二导电层 677,所以当掺杂元素被添加到半导体层中时,第一导电层 675 和第二导电层 677 不作为掩模。因此,在图 5 的当前具体实施方式的显示设备中,由第一栅极层 674 和第二栅极层 676 以自对准的方式形成沟道形成区、低浓度掺杂区和高浓度掺杂区。

[0128] 在当前实施方式中,在绝缘层中提供三个通道。在当前实施方式中,各自地,在位于栅绝缘层 662 和绝缘层 663 和 666 中的通道 679a 中,半导体层 678 的掺杂区和源极层或

漏极层 664 彼此电气连接；在位于绝缘层 663 和 666 中的通道 679b 中，源极层或漏极层 664 和第二导电层 677 彼此电气连接；以及在位于绝缘层 663 和 666 中的通道 679c 中，第二导电层 677 和第一电极层 670 彼此电气连接。

[0129] 半导体层 678 的掺杂区和源极层或漏极层 664 利用插入其间的第一导电层 675 和第二导电层 677 电气连接至第一电极层 670。如在此描述的那样，连接到半导体层的掺杂区的源极层或漏极层可以从绝缘层 666 的上方引出并在另一个通道 679b 中连接到第一导电层 675 和第二导电层 677，其中在所述另一个通道 679b 中露出第一导电层 675 和第二导电层 677 的层叠。然后，第一导电层 675 和第二导电层 677 可以在另一个通道 679c 中连接到第一电极层 670，其中在所述另一个通道 679c 中露出第一导电层 675 和第二导电层 677 的层叠。

[0130] 在根据本发明的显示设备中，薄膜晶体管的源极层或漏极层 664 和发光元件的第一电极层 670 不是直接层叠以电气连接的，而是源极层或漏极层 664 和第一电极层 670 利用插入其间的第一导电层 675 和第二导电层 677 彼此电气连接，其中发光元件的第一电极层 670 是像素电极层。在这种结构中，因为在两个电极层之间插入导电层，所以还可以使用这样的材料，借由所述材料当两个电极层直接彼此相接触时，源极层或漏极层和第一电极层不容易彼此电气连接（在两个电极层中的传导性都很低并且不容易生成电触点）或者借由所述材料当两个电极彼此相接触时引起诸如电蚀之类的损坏。因此，能被用于源极层或漏极层和第一电极层的材料的选择范围可以很宽。

[0131] 要求降低用作布线的源极层或漏极层的电阻以便提供电信号或者电能。此外，用作像素电极的第一电极层被要求具有光线传送性能以便传送从发光元件发出的光线。源极层或漏极层和第一电极层的每一个都被要求具有如上所述的性能。在本发明的结构中，不需要关心当源极层或漏极层和第一电极层被层叠时所发生的问题，因此，可以任意选择具有源极层或漏极层和第一电极层的每一个所需要的性能的材料。

[0132] 此外，因为在第二导电层 677 上源极层或漏极层 664 和第一电极层 670 彼此电气连接，所以不担心断路并且接触电阻被降低。结果，源极层或漏极层 664 和第一电极层 670 的接触电阻也被降低。除上述有利的效果之外，第一导电层 675 和第二导电层 677 分别是利用与第一栅极层 674 和第二栅极层 676 相同的材料并经由相同的步骤形成的，其中第一导电层 675 和第二导电层 677 具有电气连接源极层或漏极层的功能，其中源极层或漏极层电气连接至半导体层的源极区或漏极区和第一电极层。此外，在形成延伸至半导体层的源极区或漏极区的通道的步骤的同时，在绝缘层中形成延伸至第二导电层 677 的通道，因此没有增加制造步骤。在没有复杂步骤的情况下可以更加自由地设计显示设备的结构的布图。因此，可以高成品率地制造更加高度可靠的显示设备。

[0133] [具体实施方式 5]

[0134] 参照图 6A 至 6D、7A 至 7C、8A 至 8C、9A 和 9B、10A 和 10B、16A 至 16C 以及 17A 和 17B 将详细描述用于制造当前具体实施方式的显示设备的方法。

[0135] 图 16A 是显示根据本发明的显示板的结构的俯视图，所述显示板在具有绝缘表面的基片 2700 的上方包括像素部件 2701、扫描行输入终端 2703 以及信号行输入终端 2704，其中在像素部件 2701 中像素 2702 以矩阵方式排列。可以取决于各种标准设置像素的数目，例如，在 XGA 的情况下设置 1024x768x3 (RGB)，在 UXGA 的情况下设置 1600x1200x3 (RGB)，以

及在用于高规格的视觉显示器的情况下设置 1920x1080x3(RGB)。

[0136] 通过使从扫描行输入终端 2703 伸出的扫描行和从信号行输入终端 2704 伸出的信号行相交的方式将像素 2702 排列为矩阵形式。每一个像素 2702 都具有开关元件和与其连接的像素电极层。开关元件的典型实例是薄膜晶体管。薄膜晶体管的栅极层侧同扫描行相连接,并且薄膜晶体管的源极侧或者漏极侧同信号行相连接,借此可以由从外部输入的信号独立地控制每一个像素。

[0137] 薄膜晶体管具有半导体层、栅绝缘层和栅极层作为其主要部件。此外还提供连接到源极区和漏极区的在半导体层中形成的布线层。典型公知的是从基片侧依次提供半导体层、栅绝缘层和栅极层的顶浇口结构,从基片侧依次提供栅极层、栅绝缘层和半导体层的底栅结构等等,并且本发明可以任意采用这些结构。

[0138] 图 16A 显示了显示板的结构,其中被输入至扫描行和信号行的信号是由外部驱动器电路控制的;然而,驱动器 IC2751 可以如图 17A 所示通过 COG(玻璃衬底芯片, Chip On Glass)法被安装在基片 2700 上方。此外,在另一个模式中,还可以采用如图 17B 所示的 TAB(Tape Automated Bonding,卷带自动连接)法。可以利用薄膜晶体管在单个晶体半导体基片或者玻璃基片上方形成驱动器 IC。在图 17A 和 17B 中,驱动器 IC2751 同 FPC(软性印刷电路)2750 相连接。

[0139] 此外,在利用晶体半导体形成位于像素中的薄膜晶体管的情况下,可以如图 16B 所示在基片 3700 上方形成扫描行驱动器电路 3702。类似于图 16A,在图 16B 中,像素部件 3701 由外部驱动器电路控制,其中信号行输入终端 3704 同所述外部驱动器电路相连接。如图 16C 所示,在利用具有高迁移性的多晶(微晶)半导体、单晶半导体等形成位于像素中的薄膜晶体管的情况下,像素部件 4701、扫描行驱动器电路 4702 和信号行驱动器电路 4704 可以被集成在基片 4700 上方。

[0140] 如图 6A 所示,在具有绝缘表面的基片 100 上方,作为基膜,通过溅射法、PVD(物理汽相淀积)法或者诸如低压 CVD 法(LPCVD 法)或者等离子 CVD 法之类的 CVD(化学气相淀积)法利用 10 至 200nm 厚(优选 50 至 100nm 厚)的氮化硅氧化物(SiNO)薄膜形成基膜 101a,并且利用 50 至 200nm 厚(优选 100 至 150nm 厚的)的氮氧化硅(SiON)薄膜在其上层叠基膜 101b。做为选择,可以使用丙烯酸、甲基丙烯酸或者其衍生物、诸如聚酰亚胺、芳族聚酰胺或聚苯并咪唑之类的耐热高分子材料、或者硅氧烷树脂材料。此外,也可以使用以下树脂材料:诸如聚(乙烯醇)或者聚(乙烯醇缩丁醛)之类的乙烯基树脂、环氧树脂、酚树脂、酚醛清漆树脂、丙烯酸类树脂、三聚氰胺树脂、聚氨酯树脂等等。此外,诸如苯并环丁烯、聚对亚苯基二甲基或者聚酰亚胺之类的有机材料;包含水溶性的均聚物和水溶性的共聚物的复合材料等也可以被使用。作为一种方法,也可以使用小滴-释放法、印刷法(用于形成图案的方法,诸如丝网印刷或者胶板印刷)、诸如旋涂法之类的涂敷法、浸渍法等等。在当前实施方式中,通过等离子 CVD 法形成基膜 101a 和 101b。基片 100 可以是玻璃基片、石英基片、硅衬基片、金属基片或者具有用绝缘薄膜覆盖的表面的不锈钢基片。此外,具有耐热性的塑料基片或者诸如可以抵制当前具体实施方式的处理温度的薄膜之类的柔性基片也可以被使用。由 PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)或者 PES(聚醚砜)形成的基片可以被用作塑料基片,诸如丙烯酸类树脂之类的合成树脂能被用作柔性基片。因为在当前实施方式中制造的显示设备具有经由基片 100 发射来自发光元件的光线的

结构,所以要求基片 100 具有光线传送性能。

[0141] 在单个层状结构中或者具有两或三个层的层叠结构中,二氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、氮化硅氧化物等可以被用作基膜。应当注意的是氮氧化硅是这样的一种物质,其中氧的成分比率高于氮的成分比率,并且还可以被称为包含氮的二氧化硅。类似地,氮化硅氧化物是这样的一种物质,其中氮的成分比率高于氧的成分比率,并且还可以被称为包含氧的氮化硅。在当前实施方式中,利用 SiH_4 、 NH_3 、 N_2O 、 N_2 和 H_2 作为反应气体形成 50nm 厚的氮化硅氧化物薄膜,以及利用 SiH_4 和 N_2O 作为反应气体形成 100nm 厚的氮氧化硅薄膜。此外,可将氮化硅氧化物薄膜形成至 140nm 厚,以及将要被层叠的氮氧化硅薄膜形成至 100nm 厚。

[0142] 随后,在基膜上方形成半导体薄膜。可以利用任何方法(溅射法、LPCVD 法、等离子 CVD 法等等)将半导体薄膜形成至 25 至 200nm 厚(优选 30 至 150nm 厚)。在当前实施方式中,优选使用由激光辐照来结晶非晶半导体膜的方式形成的结晶半导体薄膜。

[0143] 用于形成半导体薄膜的材料可以是由汽相生长法或者溅射法使用以硅烷或者锗烷为代表的半导体材料气体形成的非晶半导体(在下文中也被称为“AS”)、通过利用光能或者热能结晶非晶半导体的方式形成的多晶半导体、半非晶半导体(也被称为微晶并且在下文中也被称为“SAS”)等等。

[0144] SAS 是具有在非晶和晶体(包括单晶和多晶)结构之间的中间结构以及具有在自由能方面稳定的第三态的半导体。此外,SAS 包括具有近程有序和点阵畸变的结晶区,并且至少在薄膜的一部分可以观察到具有 0.5 至 20nm 直径的颗粒。在包括硅作为主要组分的情况下,由于 L-0 声子引发的喇曼光谱移动到低于 520cm^{-1} 的波数侧。通过 X 射线衍射观察被认为源自于硅晶格的 (111) 和 (220) 衍射峰。SAS 包括至少 1 原子%的氢或者卤素以终止悬空键。通过含硅的气体的辉光放电分解(等离子 CVD)形成 SAS。包含硅的气体典型地是 SiH_4 以及 Si_2H_6 、 SiH_2Cl_2 、 SiHCl_3 、 SiCl_4 、 SiF_4 等。此外,可以混合 F_2 和 GeF_4 。可以利用 H_2 或者 H_2 和诸如 He、Ar、Kr 和 Ne 之类的一种或多种稀有气体元素稀释包含硅的气体。稀释因子是 2 至 1000 倍,压力大约是 0.1 至 133Pa,以及电源频率是 1 至 120MHz,优选 13 至 60MHz。加热基片的温度优选地是 300°C 或者更低,SAS 也可以在 100 至 200°C 下形成。作为薄膜中的掺杂元素的诸如氧、氮和碳之类的大气成分掺杂的浓度优选是 1×10^{20} 原子/ cm^3 或者更低。特别地,氧的浓度优选地是 5×10^{19} 原子/ cm^3 或者更低,并且更优选 1×10^{19} 原子/ cm^3 或者更低。此外,当包括诸如氦、氩、氪或者氙之类的稀有气体元素以进一步增加点阵畸变时,可以改善稳定性,并获取良好的 SAS。此外,可以在利用包括硅和氟的气体形成的 SAS 层上方层叠利用包含硅和氢气的气体形成的 SAS 层作为半导体薄膜。

[0145] 典型地氢化非晶硅可以被用作非晶半导体,而典型地多晶硅等可以被用作晶体半导体。多晶硅(多晶硅)包括利用在 800°C 或者更高的处理温度下形成的并且以多晶硅作为主要材料形成的所谓的高温多晶硅,利用在 600°C 或者更低的处理温度下形成的并且以多晶硅作为主要材料形成的所谓的低温多晶硅,通过添加促进结晶的元素而结晶的多晶硅等等。不用说如上所述也可以使用半非晶半导体或者在半导体薄膜的一部分包含结晶相的半导体。

[0146] 在利用结晶半导体薄膜用作半导体薄膜的情况下,可以利用激光结晶法、热结晶法、利用诸如镍之类的促进结晶的元素的热结晶法等形成结晶的半导体薄膜。此外,微晶半导体可以利用激光辐照来增强结晶性而结晶,其中微晶半导体也就是 SAS。在没有使用促进

结晶的元素的情况下,在利用激光照射非晶半导体薄膜以前,非晶半导体薄膜被在 500℃下在氮保护气氛中加热一小时以放掉氢气从而氢气浓度变为 1×10^{20} 原子/cm³ 或者更低。这是因为,如果非晶半导体薄膜包括大量氢气,那么非晶半导体薄膜可以被激光照射破坏。可以利用加热炉、激光辐照、从照明器发出的光线的照射(也称为照明器退火)等实施用于结晶的退火。诸如 GRTA(Gas Rapid Thermal Anneal,气体快速热退火)法、LRTA(Lamp Rapid Thermal Anneal,照明器快速热退火)法等之类的 RTA 法可以被用作加热方法。

[0147] 用于将金属元素引导到非晶半导体薄膜中的方法没有特别限制,只要其是用于在非晶半导体薄膜表面的上方或者非晶半导体薄膜内形成金属元素的方法。例如,溅射法、CVD 法、等离子加工(包括等离子 CVD 法)、吸收法或者涂敷金属盐的溶液的方法都可以使用。在这些方法之中,因为金属元素的浓度可以很容易地控制,所以使用溶液的方法是容易和方便的。通过在氧气气氛中紫外线照射、热氧化方法、利用包括羟基或者过氧化氢的臭氧水的加工等形成氧化膜以改善非晶半导体薄膜表面的润湿性是合乎需要的,从而在非晶半导体薄膜的整个表面上方散布水溶液。

[0148] 为了获取大颗粒尺寸的晶体,优选地使用连续波固态激光器的基波的第二至第四谐波。典型地,希望使用 Nd:YVO₄ 激光器(基波是 1064nm)的第二(532nm)或者第三(355nm)谐波。特别地,连续波 YVO₄ 激光器的激光被利用非线性的光学元件变为谐波,借此获取具有几个瓦数或更多的输出的激光。优选地通过用于照射半导体薄膜的光学系统将激光在受辐照表面上形成长方形或者椭圆形。在这时候能量密度被要求为大约 0.001 至 100MW/cm²(优选地,0.1 至 10MW/cm²)。利用扫描速率大约为 0.5 至 2000cm/sec(优选地 10 至 200cm/sec)的激光照射半导体薄膜。

[0149] 优选地,激光束的形状是线性。因此,可以改善处理量。此外,可以以相对于半导体薄膜表面以入射角 θ ($0 < \theta < 90^\circ$) 照射半导体薄膜,借此防止激光的干涉。

[0150] 通过相对地扫描这种激光器和半导体薄膜,可以实施激光辐照。此外,在激光辐照中,可以形成指示器以高精度重叠射线和控制开始并结束激光辐照的位置。可以在形成非晶半导体薄膜的同时,在基片上方形成指示器。

[0151] 应当注意的是,激光器可以是连续波或者脉冲气体激光器、固态激光器、铜蒸汽激光器、金蒸汽激光器等等。气态激光器包括准分子激光器、Ar 激光器、Kr 激光器、He-Cd 激光器等等,而固态激光包括 YAG 激光器、YVO₄ 激光器、YLF 激光器、YA1O₃ 激光器、Y₂O₃ 激光器、玻璃激光器、红宝石激光器、变石激光、Ti:蓝宝石激光器等等。

[0152] 可以利用脉冲激光在 0.5MHz 或者更高的重复率下实施激光结晶,同通常使用的几十到几百 Hz 的重复率的范围相比,所述激光结晶的重复率的范围高得多。据说在脉冲激光中在激光照射和半导体薄膜完全固化之间的时间是几十到几百毫微秒。因此,在从利用激光熔化半导体薄膜到固化半导体薄膜期间可以利用以下脉冲激光利用上述范围的重复率照射半导体薄膜。因为在半导体薄膜中可以连续地移动固体-液体界面,所以形成具有在扫描方向上已经连续产生的晶粒的半导体薄膜。特别地,可以形成在扫描方向上具有 10 至 30 μ m 的宽度以及在垂直于扫描方向上大约具有 1 至 5 μ m 的宽度的晶粒集合体。通过形成沿扫描方向伸长的单晶的晶粒,可以形成至少在薄膜晶体管的沟道方向中几乎不具有晶界的半导体薄膜。

[0153] 可以在诸如稀有气体或者氮气之类的惰性气氛中利用激光照射半导体薄膜。因

此,通过激光辐照可以防止半导体薄膜表面粗糙,并且可以防止由于界面状态密度变化而引起的阈值电压的变化。

[0154] 可以利用热处理和激光辐射的组合使非晶半导体薄膜结晶,或者可以多次实施热处理和激光辐射中的一种。

[0155] 在当前实施方式中,通过在基膜 101b 上方形成非晶半导体薄膜和使该非晶半导体薄膜结晶形成晶体半导体薄膜。可以使用利用 SiH_4 和 H_2 作为反应气体形成的非晶硅作为非晶半导体薄膜。在当前实施方式中,通过在 330°C 的相同温度下在相同的腔室中不间断真空的情况下,通过改变反应气体的方式连续地形成基膜 101a 和 101b 以及非晶半导体薄膜。

[0156] 在除去非晶半导体薄膜上方形成的氧化膜之后,通过利用在氧气氛中紫外线辐射、热氧化法、利用包含羟基或者过氧化氢溶液的臭氧水加工等方式形成氧化膜至 1 至 5nm 厚。在当前实施方式中,Ni 被用作用于促进结晶的元素。利用旋涂法涂敷包含 10ppm 的 Ni 的醋酸盐的水溶液。

[0157] 在当前实施方式中,在 750°C 下利用 RTA 法进行热处理三分钟之后,除去在半导体薄膜上方形成的氧化膜,并实施激光辐照。通过上述的结晶处理使非晶半导体结晶以形成晶体半导体薄膜。

[0158] 在利用金属元素实施结晶的情况下,实施吸气步骤以减少或者除去金属元素。在当前实施方式中,通过将非晶半导体薄膜作为吸气陷阱的方式捕捉金属元素。第一,通过在氧气氛中的紫外线辐射、热氧化、利用包含羟基或者过氧化氢的臭氧水的处理等在晶体半导体薄膜上方形成氧化膜。优选地通过热处理的方式将氧化膜制造得很厚。然后,通过等离子 CVD 法形成非晶半导体薄膜至 50nm 厚(当前具体实施方式的条件:350W 和 35Pa)。

[0159] 此后,通过 RTA 法在 744°C 下实施热处理三分钟以减少或者删除金属元素。也可以在氮保护气氛中实施热处理。然后,通过氢氟酸等删除作为吸气陷阱的非晶半导体薄膜和在非晶半导体薄膜上方形成的氧化膜,借此获取晶体半导体薄膜 102,在所述晶体半导体薄膜 102 中金属元素被减少或者删除(参见图 6A)。在当前实施方式中,利用 TMAH(氢氧化四甲基铵)删除作为吸气陷阱的非晶半导体薄膜。

[0160] 可以利用少量的掺杂元素(硼或者磷)掺杂如上所述形成的半导体薄膜以控制薄膜晶体管的阈值电压。可以在结晶以前对非晶半导体薄膜实施这种掺杂元素的掺杂。当利用掺杂元素掺杂非晶半导体薄膜时,对于后面的结晶可以通过热处理活化掺杂。此外,也可以改善由掺杂生成的缺陷等。

[0161] 随后,利用掩模将晶体半导体薄膜 102 图案化为要求的形状。在当前实施方式中,在删除在晶体半导体薄膜 102 上方形成的氧化膜之后,形成另一个氧化膜。然后,形成光掩模,以及通过利用光刻法的处理形成半导体层 103、104、105 和 106。

[0162] 刻蚀处理可以是等离子刻蚀(干刻蚀)或者湿刻蚀。在处理大面积基片的情况下,等离子刻蚀更为适合。包含氟或者包含氯的气体被用作刻蚀气体,例如 CF_4 、 NF_3 、 Cl_2 或 BCl_3 ,其中可以适当添加诸如 He 或者 Ar 之类的惰性气体。在使用通过大气压力放电的刻蚀处理的情况下,也可以实现局部放电,其不需要在整个基片表面上方形成掩模层。

[0163] 在当前发明中,用于形成布线层或者电极层的导电层,用于形成预定图案的掩模层等可以利用这样的方法形成,所述方法可以是诸如小滴-释放法之类的能够有选择地形

成图案的方法。在小滴放电（喷射）法（根据其方法也称为喷墨法）中，可以利用有选择地释放（喷射）具有用于特定目的的组成的液体形成预定组件（导电层、绝缘层等等）。在那时，可以在将形成的区域中实施用于控制润湿性和粘附力的处理。另外，还可以使用用于传输或者描述图案的方法，例如印刷法（诸如丝网印刷或者胶板印刷之类的用于形成图案的方法）等等。

[0164] 在当前实施方式中，诸如环氧树脂、丙烯酸类树脂、酚树脂、酚醛清漆树脂、三聚氰胺树脂或者聚氨酯树脂之类的树脂材料用作掩模。做为选择，诸如苯并环丁烯、聚对亚苯基二甲基或者聚酰亚胺之类的具有光线传送性能的有机材料；通过聚合基于硅氧烷的聚合物等而形成的合成材料；包含水溶性均聚物和水溶性共聚物的组合材料等也可以被使用。此外，包括光敏剂的可商购的抗蚀材料也可以被使用。例如，可以使用典型的正抗蚀剂，也就是酚醛清漆树脂和本身是光敏剂的萘醌二叠氮化物（naphthoquinonediazide）化合物；或者负抗蚀剂，也就是基础树脂、二苯基硅烷二醇（diphenylsilanediol）和酸产生剂。当使用小滴-释放法时，通过控制溶剂浓度、添加表面活性剂等方式适当地调节材料的表面张力和粘度。

[0165] 删除半导体薄膜上方的氧化膜，并形成覆盖半导体层 103、104、105 和 106 的栅绝缘层 107。栅绝缘层 107 是通过等离子 CVD 法或者溅射法由 10 至 150nm 厚的含硅绝缘薄膜形成的。栅绝缘层 107 可以利用诸如硅的氧化物材料或者氮化物材料形成，所述硅的氧化物材料或者氮化物材料以氮化硅、二氧化硅、氮氧化硅和氮化硅氧化物为代表，并且栅绝缘层 107 可以具有层叠的层状结构或者单层结构。此外，绝缘层可以是三层的层叠层，所述三层包括氮化硅薄膜、二氧化硅薄膜和氮氧化硅薄膜。也可以采用氮氧化硅薄膜的单个层或者两层的层叠层。优选地，使用具有致密薄膜性质的氮化硅薄膜。可以在半导体层和栅绝缘层之间形成薄的二氧化硅薄膜，其厚度为 1 至 100nm，优选 1 至 10nm，更优选 2 至 5nm。作为形成薄的二氧化硅薄膜的方法，通过 GRTA 法、LRTA 法等氧化半导体区域的表面以形成热氧化薄膜，借此形成具有很薄厚度的二氧化硅薄膜。应当注意的是诸如氩之类的稀有气体元素可以被加到反应气体中并被混合到将要形成的绝缘薄膜中以便以低的薄膜形成温度形成几乎不具有栅极漏电流的致密绝缘薄膜。在当前实施方式中，将氮氧化硅薄膜形成至 115nm 厚作为栅绝缘层。

[0166] 随后，在栅绝缘层 107 上方层叠具有 20 至 100nm 厚度的第一导电薄膜 108 和具有 100 至 400nm 厚度的第二导电薄膜 109（图 6B），所述第一导电薄膜 108 和第二导电薄膜 109 的每个都作为栅极层。可以利用溅射法、蒸发法、CVD 法等形成第一导电薄膜 108 和第二导电薄膜 109。第一导电薄膜 108 和第二导电薄膜 109 可以由从钽（Ta）、钨（W）、钛（Ti）、钼（Mo）、铝（Al）、铜（Cu）、铬（Cr）和钕（Nd）中选择的元素，或者由含有上述元素作为主要成分的合金材料或者合成材料形成。掺杂有诸如磷的掺杂元素或者 AgPdCu 合金的以多晶硅薄膜为代表的半导体薄膜也可以被用作第一导电薄膜 108 和第二导电薄膜 109。导电薄膜不局限于双层结构，并且例如可以具有三层结构，其中在所述三层结构中 50nm 厚的钨薄膜作为第一导电薄膜，500nm 厚的铝和硅（Al-Si）的合金薄膜作为第二薄膜，以及 30nm 厚的氮化钛薄膜作为第三导电薄膜，所述三个薄膜被顺序层叠。在三层结构的情况下，氮化钨也可以代替钨作为第一导电薄膜；铝和钛（Al-Ti）的合金薄膜也可以代替铝和硅（Al-Si）的合金薄膜作为第二导电薄膜；或者钛薄膜也可以代替氮化钛薄膜作为第三导电薄膜。此外，也

可以使用单层结构。在当前实施方式中,30nm 厚的氮化钽 (TaN) 被形成作为第一导电薄膜 108,并且 370nm 厚的钨 (W) 被形成作为第二导电薄膜 109。

[0167] 然后,使用抗蚀剂的掩模 110a、110b、110c、110d、110e、110f 和 110g 被利用光刻法形成,以及第一导电薄膜 108 和第二导电薄膜 109 被图案化为要求的形状以形成第一栅极层 121、122、124、125 和 126,以及导电层 157、111、112、114、115、116 和 156(参见图 6C)。第一栅极层 121、122、124、125 和 126,第一导电层 157 以及导电层 111、112、114、115、116 和 156 可以由 ICP(电感耦合等离子体)刻蚀法通过适当地调整刻蚀条件(施加到卷型电极层的电能的数量、施加到基片侧的电极层的电能的数量、基片侧的电极温度等等)的方式被刻蚀成具有要求的锥形形状。此外,锥形形状的角度等可以由掩模 110a、110b、110d、110e、110f 和 110g 的形状来控制。以 Cl_2 、 BCl_3 、 SiCl_4 、 CCl_4 等为代表的含氯气体、以 CF_4 、 CF_5 、 SF_6 、 NF_3 等为代表的含氟气体或者 O_2 可以适当地被用作刻蚀气体。在当前实施方式中,利用包含 CF_5 、 Cl_2 和 O_2 的刻蚀气体刻蚀第二导电薄膜 109,然后,利用包含 CF_5 和 Cl_2 的刻蚀气体连续地刻蚀第一导电薄膜 108。

[0168] 随后,利用掩模 110a、110b、110d、110f 和 110g 将导电层 111、112、114、115、116 和 156 图案化成要求的形状。在这时候,利用相对于形成导电层的第二导电薄膜 109 对形成第一栅极层的第一导电薄膜 108 具有高选择比的刻蚀条件刻蚀导电层。通过该刻蚀,导电层 111、112、114、115、116 和 156 被刻蚀以形成第二栅极层 131、132、134、135 和 136 以及第二导电层 158。在当前实施方式中,第二栅极层 131、132、134、135 和 136,以及第二导电层 158 也具有锥形形状,在该形状中的锥角大于第一栅极层 121、122、124、125 和 126,以及第一导电层 157 的锥角。应当注意的是锥角是侧表面相对于第一栅极层、第二栅极层和导电层的表面的角。因此,当锥角被增加到 90. 时,导电层具有垂直的侧表面。侧表面的角度可以是几乎垂直的形状。在当前实施方式中,利用刻蚀气体 Cl_2 、 SF_6 和 O_2 形成第二栅电极。

[0169] 在当前实施方式中,将第一栅极层、导电层和第二栅极层的每一个都形成为具有锥形形状,因此两个栅极层都具有锥形形状。然而,本发明不限于此,通过各向异性刻蚀,栅极层的一个可以具有锥形形状而另一个具有垂直的侧表面。如当前具体实施方式所描述的那样,在层叠栅极层之间锥角可以是不同的或者相同的。利用锥形形状,将在其上层叠的薄膜的覆盖得以改善,缺陷得以减少,因此,可靠性得到改善。

[0170] 根据布图和其形状,栅极层可以具有各种各样的结构。因此,所制造的显示设备也具有各种各样的结构。当利用栅极层作为掩模以自对准方式形成半导体层中的掺杂区时,掺杂区的结构或者浓度分布取决于栅极层的结构而改变。通过选择考虑如上所述方式的设计,可以制造具有要求的功能的薄膜晶体管。

[0171] 经由上述的步骤,可以在外围驱动器电路区域 204 中形成由第一栅极层 121 和第二栅极层 131 形成的栅极层 117,以及由第一栅极层 122 和第二栅极层 132 形成的栅极层 118;可以在像素区域 206 中形成由第一栅极层 124 和第二栅极层 134 形成的栅极层 127,由第一栅极层 125 和第二栅极层 135 形成的栅极层 128,由第一栅极层 126 和第二栅极层 136 形成的栅极层 129,以及由第一导电层 157 和第二导电层 158 形成的导电层 130(参见图 6D)。在当前实施方式中,利用干刻蚀形成栅极层;然而,也可以采用湿刻蚀。

[0172] 通过用于形成栅极层的刻蚀步骤栅绝缘层 107 可以被刻蚀到某种程度,并且可以减少其厚度。

[0173] 通过将栅极层的宽度形成得很窄,可以形成能够高速运行的薄膜晶体管。下面将描述在沟道方向上用于将栅极层的宽度形成得很窄的两种方法。

[0174] 第一种方法是形成栅极层的掩模,通过刻蚀、灰化等在宽度方向上使掩模变窄,然后形成具有较窄宽度的掩模。通过利用预先形成的具有较窄宽度的掩模,可以形成也具有较窄宽度形状的栅极层。

[0175] 第二种方法是形成正常掩模,然后利用掩模形成栅极层。然后,在宽度方向上侧面刻蚀所获取的栅极层以使其变得更窄。因此,可以最终形成具有较窄宽度的栅极层。经由上述的步骤,可以形成具有短沟道长度的薄膜晶体管,所述薄膜晶体管可以实现具有能够高速运行的薄膜晶体管的电路。

[0176] 接下来,利用栅极层 117、118、127、128 和 129 以及导电层 130 作为掩模添加赋予 n 型传导性的掺杂元素 151 以形成第一 n 型掺杂区 140a、140b、141a、141b、142a、142b、142c、143a、和 143b(参见图 7A)。在当前实施方式中,通过在 80sccm 的气体流速、 $54 \mu\text{A}/\text{cm}$ 的电子束电流、50kV 的加速电压和 7.0×10^{13} 离子 $/\text{cm}^2$ 的剂量下利用磷化氢 (PH_3) (P 的成分比率是 5%) 作为包含掺杂元素的掺杂气体实施掺杂。这里,实施掺杂以便在第一 n 型掺杂区 140a、140b、141a、141b、142a、142b、142c、143a 和 143b 中以浓度大约是 1×10^{17} 至 5×10^{18} 原子 $/\text{cm}^3$ 的条件包含赋予 n 型传导性的掺杂元素。在当前实施方式中,磷 (P) 被用作赋予 n 型传导性的掺杂元素。

[0177] 在当前实施方式中,与具有插入其间的栅绝缘层的栅极层相重叠的掺杂区的区域被表示为 Lov 区域。此外,与具有插入其间的栅绝缘层的栅极层不重叠的掺杂区的区域被表示为 Loff 区域。在图 7A 至 7C 中,通过在空间画阴影的方式显示掺杂区。这并不意味着空白空间中没有掺杂掺杂元素,而是使得更容易理解在这些区域内的掺杂元素的浓度分布反映了掩模和掺杂条件。应当注意的是,这与当前说明书中的其他附图相同。

[0178] 随后,形成覆盖半导体层 103、半导体层 105 的一部分和半导体层 106 的掩模 153a、153b、153c 和 153d。通过利用掩模 153a、153b、153c 和 153d 以及第二栅极层 132 作为掩模,赋予 n 型传导性的掺杂元素 152 被添加以形成第二 n 型掺杂区 144a 和 144b、第三 n 型掺杂区 145a 和 145b、第二 n 型掺杂区 147a、147b 和 147c(参见图 7B)。在当前实施方式中,通过利用在 80sccm 的气体流速、 $540 \mu\text{A}/\text{cm}$ 的电子束电流、70kV 的加速电压和 5.0×10^{15} 离子 $/\text{cm}^2$ 的剂量下包含掺杂元素的 PH_3 (P 的成分比率是 5%) 作为掺杂气体实施掺杂。这里,实施掺杂以便第二 n 型掺杂区 144a 和 144b 的每一个都包含浓度大约为 5×10^{19} 至 5×10^{20} 原子 $/\text{cm}^3$ 的赋予 n 型传导性的掺杂元素。第三 n 型掺杂区 145a 和 145b 被形成为包含赋予 n 型传导性的浓度几乎与第三 n 型掺杂区 148a、148b、148c 和 148d 相同或者稍高一点的掺杂元素。此外,在半导体层 104 中形成沟道形成区域 146,以及在半导体层 105 中形成沟道形成区域 149a 和 149b。

[0179] 第二 n 型掺杂区 144a、144b、147a、147b 和 147c 是高浓度 n 型掺杂区,其起源极和漏极区的作用。另一方面,第三 N 型掺杂区 145a、145b、148a、148b、148c 和 148d 是低浓度掺杂区,其起 LDD (Lightly Doped Drain, 轻掺杂漏区) 区的作用。与具有插入其间的栅绝缘层 107 的第一栅极层 122 相重叠的 n 型掺杂区 145a 和 145b 是 Lov 区域,所述 Lov 区域可以减轻漏极区周围的电场并抑制由于热载流子而引起的电流上的损坏。结果,可以形成能够高速运行的薄膜晶体管。另一方面,第三 n 型掺杂区 148a、148b、148c 和 148d 被形成

作为 Loff 区域,所述 Loff 区域与栅极层 127 和 128 不重叠,并且可以减轻漏极区周围的电场并抑制由于热载流子注入引起的损坏以及减少空闲电流。结果,可以制造高可靠性和低电耗的半导体器件。

[0180] 随后,删除掩模 153a、153b、153c 和 153d,形成覆盖半导体层 103 和 105 的掩模 155a 和 155b。利用掩模 155a 和 155b、栅极层 117 和 129 以及导电层 130 作为掩模通过添加赋予 p 型导电性的掺杂元素 154,形成第一 p 型掺杂区 160a、160b、163a 和 163b,第二 p 型掺杂区 161a、161b、164a、164b 和 164c (参见图 7C)。在当前实施方式中,硼 (B) 被用作掺杂元素;因此,通过利用在 70sccm 的气体流速、 $180 \mu\text{A}/\text{cm}$ 的电子束电流、80kV 的加速电压和 2.0×10^{15} 离子 / cm^2 的剂量下包含掺杂元素的乙硼烷 (B_2H_6) (B 的成分比率是 15%) 作为掺杂气体实施掺杂。这里,实施掺杂以便第一 p 型掺杂区 160a、160b、163a 和 163b,第二 p 型掺杂区 161a、161b、164a 和 164b 包含浓度大约为 1×10^{20} 至 5×10^{21} 原子 / cm^3 的赋予 p 型导电性的掺杂元素。在当前实施方式中,以自对准的方式通过反射栅极层 117 和 129 的形状形成第二 p 型掺杂区 161a、161b、164a 和 164b,以包含比第一 p 型掺杂区 160a、160b、163a 和 163b 的浓度低的掺杂元素。此外,在半导体层 103 中形成沟道形成区域 162,以及在半导体层 106 中形成沟道形成区域 165。除栅极层 129 之外,导电层 130 的一部分也与半导体层 106 相重叠。因此,类似于具体实施方式 1 中的显示设备,当添加赋予 p 型导电性的掺杂元素 154 时导电层 130 也作为掩模。因此,与第二导电层 158 相重叠的半导体层 106 的区域没有掺杂赋予 p 型导电性的掺杂元素并变为区域 159,以及仅与第一导电层 157 相重叠的半导体层 106 的区域变为第二 p 型掺杂区 164c。

[0181] 第一 p 型掺杂区 160a、160b、163a 和 163b 是高浓度 p 型掺杂区,并且作为源极和漏极区。另一方面,第二 p 型掺杂区 161a、161b、164a 和 164b 是低浓度掺杂区,其起到 LDD (Lightly Doped Drain, 轻掺杂漏区) 区域的作用。与具有插入其间的栅绝缘层 107 的第一栅极层 121 和 126 相重叠的第二 p 型掺杂区 161a、161b、164a 和 164b 是 Lov 区域,所述 Lov 区域可以减轻漏极区周围的电场和抑制由于热载流导致的电流上的损坏。

[0182] 通过 O_2 灰化或者利用抗蚀剂删除溶液删除掩模 155a 和 155b,并且还删除氧化膜。在那之后,可以形成绝缘薄膜,也就是所谓的侧壁以便覆盖栅极层的侧表面。侧壁可以通过等离子 CVD 法或者低压 CVD (LPCVD) 法由包含硅的绝缘薄膜形成。

[0183] 为了活化掺杂元素,可以实施热处理、强光照射或者激光照射。在活化的同时,可以恢复对栅绝缘层和对在栅绝缘层和半导体层之间的界面的等离子损坏。

[0184] 随后,形成覆盖栅极层和栅绝缘层的中间层绝缘层。在当前实施方式中,采用绝缘薄膜 167 和 168 的层叠层状结构 (参见图 8A)。氮化硅氧化物薄膜被形成 100nm 厚以作为绝缘薄膜 167,并且氮氧化硅薄膜被形成 900nm 厚以作为绝缘薄膜 168 从而形成层叠层状结构。此外,可以采用通过将氮氧化硅薄膜形成 30nm 厚,将氮化硅氧化物薄膜形成 140nm 厚,以及将氮氧化硅薄膜形成 800nm 厚的方式实现的三层的层叠层状结构以覆盖栅极层和栅绝缘层。在当前实施方式中,类似于基膜,利用等离子 CVD 法连续地形成绝缘薄膜 167 和 168。绝缘薄膜 167 和 168 不局限于上述材料,并且可以是利用溅射法或者等离子 CVD 法形成的氮化硅薄膜、氮化硅氧化物薄膜、氮氧化硅薄膜和二氧化硅薄膜。做为选择,包括其他硅的其他绝缘薄膜的单层结构或者三层或更多层的层叠层状结构也可以被采用。

[0185] 此外,在 300 至 550 $^{\circ}\text{C}$ 的氮保护气氛中实施 1 至 12 小时的热处理,并氢化半导体

层。优选地,在 400 至 500°C 下实施该步骤。经由该步骤,可以通过包含在绝缘薄膜 167 中的氢终止半导体层中的悬空键,其中所述绝缘薄膜 167 是中间层绝缘层。在当前实施方式中,热处理在 410°C 下实施一个小时。

[0186] 此外,还可以由从诸如氮化铝 (AlN)、氮氧化铝 (AlON)、包括比氧更多的氮的氮化铝氧化物 (AlNO)、氧化铝、类金刚石 (DLC)、含氮碳膜 (CN)、聚硅氮烷及其他包括无机绝缘材料的物质之类的物质中选择的材料形成绝缘薄膜 167 和 168。还可以使用硅氧烷树脂。此外,可以使用诸如聚酰亚胺、丙烯酸类树脂、聚酰胺、聚酰亚胺酰胺、抗蚀剂或者苯并环丁烯之类的有机绝缘材料。也可以使用由涂敷法形成的具有良好平面性的涂层薄膜。

[0187] 随后,在绝缘薄膜 167 和 168 以及栅绝缘层 107 中利用由抗蚀剂制成的掩模形成通道(接触孔)210a、210b、211a、211b、212a、212b、213 和 214,所述通道延伸至半导体层(参见图 8B)。可以根据使用的材料的选择比实施刻蚀一次或者多次。在当前实施方式中,在绝缘薄膜 167(也就是氮化硅氧化物薄膜)和栅绝缘层 107 对绝缘薄膜 168(也就是氮氧化硅薄膜)具有选择比的条件下实施第一刻蚀,并删除绝缘薄膜 168。然后,通过第二刻蚀删除绝缘薄膜 167 和栅绝缘层 107 以形成延伸至作为源极区或漏极区的第一 p 型掺杂区 160a、160b、163a 和 163b 和第二 n 型掺杂区 144a、144b、147a 和 147b、第一导电层 157 和第二导电层 158 的通道。在当前实施方式中,通过湿刻蚀实施第一刻蚀而通过干刻蚀实施第二刻蚀。诸如氟化氢铵和氟化铵的混合溶液之类的基于氢氟酸的溶液可以被用作湿刻蚀的刻蚀剂。以 Cl_2 、 BCl_3 、 $SiCl_4$ 、 CCl_4 等为代表的基于氯的气体,以 CF_4 、 SF_6 、 NF_3 等为代表的基于氟的气体或者 O_2 可以被适当地用作刻蚀气体。此外,惰性气体可以被加到将被使用的刻蚀气体中。从 He、Ne、Ar、Kr 和 Xe 中选择的一种或者多种元素可以被用作添加的惰性元素。

[0188] 形成导电薄膜以便覆盖通道,并且刻蚀导电薄膜以形成源极层或漏极层 169a、169b、170a、170b、171a、171b、172a 和 172b,其电气连接至每个源极区或漏极区的一部分。在通道 214 中形成源极层或漏极层 172b 以便同第一 p 型掺杂区 163b、第一导电层 157 和第二导电层 158 相接触并电气连接。

[0189] 可以通过利用 PVD 法、CVD 法、蒸发法等等形成导电薄膜然后将导电薄膜刻蚀为要求的形状的方式形成源极层或漏极层。此外,可以通过小滴-释放法、印刷法、电解电镀法等预定位置上有选择地形成导电层。此外,也可以使用回流法或者镶嵌法。源极层或漏极层是由诸如 Ag、Au、Cu、Ni、Pt、Pd、Ir、Rh、W、Al、Ta、Mo、Cd、Zn、Fe、Ti、Zr 或者 Ba 之类的金属,或者上述金属的合金或上述金属和 Si 和 Ge 的合金,或者上述金属的氮化物之类的形成。此外,也可以使用其层叠层状结构。在当前实施方式中,钛 (Ti) 被形成至 100nm 厚,铝和硅的合金 (Al-Si) 被形成至 700nm 厚,以及钛 (Ti) 被形成至 200nm 厚,然后被图案化为要求的形状。

[0190] 经由上述步骤,可以形成有源矩阵基片,其中在外围驱动器电路区域 204 中提供在 Lov 区域具有 p 型掺杂区的 p 沟道薄膜晶体管 173 和在 Lov 区域具有 n 型掺杂区的 n 型沟道薄膜晶体管 174;以及在像素区域 206 提供在 Loff 区域具有 n 型掺杂区的多沟道型的 n 型沟道薄膜晶体管 175 和在 Lov 区域具有 p 型掺杂区的 p 通道薄膜晶体管 176(参见图 8C)。

[0191] 有源矩阵基片能被用于具有自发光元件的发光显示设备、具有液晶元件的液晶显示器及其他显示设备。

[0192] 图 9A 和 9B 显示了显示设备的制造步骤,其中提供了用于通过划线分隔的分离区 201、外部终端连接区域 202、布线区域 203、外围驱动器电路区域 204 和像素区域 206,其中外部终端连接区域 202 是 FPC 连接于其上的部件,布线区域 203 是边缘区域的引线区域。在布线区域 203 中提供布线 179 和 179b,在外部终端连接区域 202 中提供连接到外部终端的终端电极层 178。

[0193] 然后,形成第一电极层 185(也称为像素电极层)以同第二导电层 158 相接触(参见图 9A)。因为第二导电层 158 电气连接至源极层或漏极层 172b,所以第一电极层 185 和源极层或漏极层 172b 利用插入其间的第一导电层 157 和第二导电层 158 彼此电气连接。

[0194] 在当前实施方式中,发光元件被用作显示元件,并且因为从发光元件发出的光线被从第一电极层 185 侧提取,所以第一电极层 185 具有光线传送性能。第一电极层 185 是利用光线传送导电材料形成的。

[0195] 在当前的发明中,本身是光线-传送电极层的第一电极层 185 可以特别利用由光线传送导电材料形成的透明导电薄膜来形成,并且可以使用包含氧化铟的氧化铟、包含氧化铟的铟锌氧化物、包含二氧化钛的氧化铟、包含二氧化钛的铟锡氧化物等等。当然还可以使用铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、掺杂有二氧化硅的铟锡氧化物(ITSO)等等。

[0196] 将描述每种光线传送导电材料的成分比率的实例。在包含氧化铟的氧化铟种,氧化铟的成分比率可以是 1.0wt% 并且氧化铟的成分比率可以是 99.0wt%。在包含氧化铟的铟锌氧化物中,氧化铟可以是 1.0wt%,氧化锌可以是 0.5wt%,并且氧化铟可以是 98.5wt%。在包括二氧化钛的氧化铟中,二氧化钛可以是 1.0 至 5.0wt% 并且氧化铟可以是 99.0 至 95.0wt%。在铟锡氧化物(ITO)中,氧化锡可以是 10.0wt% 并且氧化铟可以是 90.0wt%。在铟锌氧化物(IZO)中,氧化锌可以是 10.7wt% 并且氧化铟可以是 89.3wt%。此外,在包含二氧化钛的铟锡氧化物中,二氧化钛可以是 5.0wt%,氧化锡可以是 10.0wt%,并且氧化铟可以是 85.0wt%。上述的成分比率仅仅是实例,并且成分比率可以被适当地设置。此外,即使在使用诸如金属薄膜之类的非光线传送材料的情况下,当厚度被制造得足够薄(例如,大约 5 到 30nm) 以便能够传送光线时,那么光线可以从第一电极层 185 发出。钛、钨、镍、金、铂、银、铝、镁、钙、锂及其合金组成的导电薄膜可以作为用作第一电极层 185 的金属薄膜。

[0197] 第一电极层 185 可以由蒸发法、溅射法、CVD 法、印刷法、小滴-释放法等等形成。在当前实施方式中,第一电极层 185 可以利用包含氧化铟的铟锌氧化物通过溅射的方式制造。优选地使用总厚度为 100 至 800nm 的第一电极层 185,并且在当前实施方式中为 185nm。

[0198] 第一电极层 185 可以通过 CMP 法或者利用诸如聚(乙烯醇)之类的多孔材料清洁或者磨光以便其表面被平面化(planarized)。此外,在利用 CMP 法磨光之后可以在第一电极层 185 的表面上实施紫外线照射、氧等离子加工等。

[0199] 在形成第一电极层 185 之后可以实施热处理。通过热处理,释放包含在第一电极层 185 内的水份。因此,第一电极层 185 不会引起脱气作用等等。即使在第一电极层上方形成容易由水份导致变质的发光材料,所述发光材料也不会变质;因此,可以制造高度可靠的显示设备。在当前实施方式中,包含氧化铟的铟锌氧化物薄膜被用作第一电极层 185 以便即使当实施烘干是也几乎不会结晶,并且保持非晶体状态。因此,第一电极层 185 具有高平面化,并且即使当包括有机化合物的层很薄时也几乎不会引起与第二电极层的短路。

[0200] 接下来,形成绝缘层 186(也称为隔墙或者栅栏)以覆盖第一电极层 185 和源极层或漏极层的尾部(参见图 9B)。此外,在相同的步骤中,在外部终端连接区域 202 中形成绝缘层 187a 和 187b。在当前实施方式中,光敏的聚酰亚胺被用作绝缘层 186。

[0201] 当第一电极层 185 对绝缘层 186 的选择比很高时,在实施刻蚀以形成起隔墙作用的绝缘层 186 时第一电极层 185 可以起刻蚀阻止剂的作用,其中绝缘层 186 覆盖第一电极层 185 的一部分。

[0202] 绝缘层 186 可以利用二氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氮氧化铝或者其他的无机绝缘材料;丙烯酸、甲基丙烯酸或者其衍生物;诸如聚酰亚胺、芳族聚酰胺或者聚苯并咪唑的耐热高分子材料;或者硅氧烷树脂形成。做为选择,绝缘层 186 可以利用诸如丙烯酸类树脂或者聚酰亚胺之类的光敏材料或者非光敏材料形成。绝缘层 186 优选地具有其中曲率半径连续改变的形状。因此,在其上形成的电致发光层 188 和第二电极层 189 的覆盖可以得以改善。

[0203] 如图 10A 所示,在连接区域 205 中,利用与第二电极层相同的材料并经由相同的步骤形成的布线层电气连接至利用与栅极层相同的材料并经由相同的步骤形成的布线层。对该连接而言,形成通道以露出利用与栅极层相同的材料并经由相同的步骤形成的布线层,但是通道周围被绝缘层 186 所覆盖的台阶轻缓地倾斜,因此在其上层叠的第二电极层 189 的覆盖可以得到改善。

[0204] 此外,为了进一步改善可靠性,优选地在形成电致发光层 188 以前通过真空加热的方式实施基片的脱气作用。例如,在实施有机化合物材料的蒸发以前,在 200 至 400°C,或者优选地在 250 至 350°C 在减压的大气或者惰性气氛中实施用于删除包含在基片中的气体的热处理是合乎需要的。此外,优选地在减压且没有将基片暴露于空气的条件下通过真空蒸镀法或者小滴-释放法形成电致发光层 188。通过这种热处理,可以释放存在于或者附着于导电薄膜或者绝缘层(隔墙)中的水份,其中所述导电薄膜将成为第一电极层。该热处理可以结合预加热步骤一同使用,只要基片在不间断真空的情况下在真空室中传送,并且一旦在形成绝缘层(隔墙)之后可以要求仅实施预热处理。这里,通过利用高度耐热物质形成中间层绝缘薄膜和绝缘层(隔墙)的方式,可以充分地实施用于改善可靠性的热处理步骤。

[0205] 在第一电极层 185 上方形成电致发光层 188。尽管在图 10B 中仅示出了一个像素,但是在当前实施方式中形成与 R(红)、G(绿)和 B(蓝)中的每种颜色相对应的电致发光层。可以如具体实施方式 1 所描述的那样制造电致发光层 188。有机化合物和无机化合物二者被混合,并且在第一电极层 185 上方提供具有高载流子注入性能和高载流子传送性能功能的层,其中当仅使用一种类型的化合物时不能获取这样的层。

[0206] 还可以利用小滴-释放法形成显示发出红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)光线的材料(低分子材料、高分子材料等等)。

[0207] 随后,在电致发光层 188 上方提供由导电薄膜形成的第二电极层 189。可以使用具有低逸出功的材料(铝、银、锂、钙或者其合金,诸如 MgAg、MgIn、AlLi,或者 CaF₂ 或者二氮化三钙)作为第二电极层 189。用这样的方式,形成由第一电极层 185、电致发光层 188 和第二电极层 189 形成的发光元件 190(参见图 10B)。

[0208] 在图 10A 和 10B 所示的当前具体实施方式的显示设备中,从发光元件 190 发出的

光线被从第一电极层 185 侧发出以按照图 10B 中的箭头所表明的方向传送。

[0209] 在当前实施方式中,在第二电极层 189 上方提供绝缘层 180 作为钝化膜(保护膜)。提供钝化膜以覆盖第二电极层 189 是有效的。绝缘层 180 可以利用绝缘薄膜形成,并且可以使用单层的绝缘薄膜或者绝缘薄膜的堆叠层,其中所述绝缘薄膜包括氮化硅、二氧化硅、氮氧化硅(SiON)、氮化硅氧化物(SiNO)、氮化铝(AlN)、氮氧化铝(AlON)、包括氮比氧多的氮化铝氧化物(AlNO)、氧化铝、类金刚石(DLC)或者含氮碳膜(CN)。此外,也可以使用硅氧烷树脂。

[0210] 在这个时候,优选地利用具有良好覆盖的薄膜形成绝缘层 180,优选使用碳膜特别是 DLC 膜作为所述薄膜。可以在从室温至 100°C 或者更低的温度范围下形成 DLC 薄膜;因此,可以容易地在具有低耐热性的电致发光层 188 上形成 DLC 薄膜。可以利用等离子 CVD 法(典型地,RF 等离子 CVD 法、微波 CVD 法、电子回旋共振(ECR)CVD 法、热丝 CVD 法等等)、燃烧法、溅射法、离子束蒸发法、激光蒸发法等等形成 DLC 薄膜。作为形成薄膜的反应气体,氢气和基于烃的气体(例如,CH₄、C₂H₂、C₆H₆ 等等)被用于由辉光放电离子化,加速所述离子以撞击被施加了负自偏压电压的阴极。此外,可以利用 C₂H₂ 气体和 N₂ 气体作为反应气体形成 CN 薄膜。对于氧气 DLC 薄膜具有高阻断效果,借此可以抑制电致发光层 188 的氧化。因此,可以防止在后续的密封步骤期间的电致发光层 188 氧化的问题。

[0211] 图 26 显示了在当前实施方式中制造的显示设备中的像素区域的像素的俯视图。在图 26 中,像素包括薄膜晶体管 51 和 52、第一电极层 50、栅极布线层 53、源极布线层或漏极布线层 54、供电布线 55、导电层 56a、56b、56c 和 56d。薄膜晶体管 52 的源极层或漏极层 58 利用插入其间的导电层 57 电气连接至第一电极层 50,其中所述导电层 57 是利用与栅极布线层 53 相同的材料并经由相同的步骤制造的。在具体实施方式 8 中将详细描述导电层 56a、56b、56c 和 56d,而所述导电层是利用与源极布线层或漏极布线层 54 和供电布线 55 相同的材料并经由相同的步骤形成的,以减轻厚度方面的显著变化,其中厚度方面的显著变化是由层叠布线而引起的。导电层 56a、56b、56c 和 56d 同其他布线电气绝缘。在栅极布线层 53 和源极布线层或漏极布线层 54 或者供电布线 55 交叉的区域,布线层被层叠,厚度显著地变厚。然而,通过在外围提供导电层 56a、56b、56c 和 56d,在导电层上方形成的起隔墙作用的绝缘层的覆盖得以改善,借此阻止由厚度的不均匀所引起的在形成中的缺陷。因此,改善了生产率,可以高成品率地制造高度可靠的显示设备。

[0212] 通过牢固地固定基片 100 和密封基片 195,可以利用密封材料 192 密封发光元件(参见图 10B),其中如上所述在所述基片 100 上方形成发光元件 190。在本发明的显示设备中,分离地形成密封材料 192 和绝缘层 186 以便彼此不接触。通过形成彼此隔离的密封材料 192 和绝缘层 186,即使当利用具有高水分吸收性能的有机材料的绝缘材料作为绝缘层 186 时,水份也不容易进入,借此防止发光元件的损坏并改善显示设备的可靠性。典型地,优选地使用可见光可固化树脂、紫外线可固化树脂或者热固性树脂作为密封材料 192。例如,可以使用双酚-A 液态树脂、双酚-A 固体树脂、包含溴的环氧树脂、双酚-F 树脂、双酚-AD 树脂、酚树脂、甲酚树脂、酚醛清漆树脂、环脂类环氧树脂、Epi-Bis 型环氧树脂、缩水甘油基酯树脂、基于缩水甘油基胺的树脂、杂环环氧树脂或者改性环氧树脂。应当指出的是由密封材料包围的区域可以利用填充物 193 填充,并且可以通过在氮保护气氛中密封的方式填充氮气等等。因为在当前具体实施方式中采用底部发射型,所以不要求填充物 193 能够传送

光线。然而,在经由填充物 193 提取光线的情况下,要求填充物能够传送光线。典型地,可以使用可见光可固化、紫外线可固化或者热固化环氧树脂。通过上述的步骤,完成了利用当前具体实施方式的发光元件的具有显示功能的显示设备。此外,在液体状态下填充物可以被滴下以填充到显示设备中。

[0213] 将参照图 24 描述利用分配器法的小滴-释放法。图 24 所示的小滴-释放法使用控制装置 40、图像装置 42、机头 43、填充物 33、指示器 35、指示器 45、阻挡层 34、密封材料 32、TFT 基片 30 和反方向基片 20。在由密封材料 32 形成的闭合回路中从机头 43 一次或者多次滴下填充物 33。在填充物具有高粘度的情况下,填充物被连续地释放并以连通状态附着于形成区域。在填充物具有低粘度的情况下,如图 24 所示间歇性地释放和滴下填充物。在这时候,可以提供阻挡层 34 以防止密封材料 32 与填充物 33 发生反应。随后,在真空中基片彼此连接然后通过紫外线固化以形成充满填充物的状态。当诸如干燥剂之类的具有水份吸收性能的物质被用作填充物时,可以获取高得多的水份吸收效果,借此防止元件的损坏。

[0214] 在 EL 显示面板中提供干燥剂可以防止由于元件中水份导致的损坏。在当前实施方式中,在形成以便围绕密封基片中的像素区域的凹陷部分中提供干燥剂以便不会妨碍很薄的设计。此外,在与栅布线层相对应的区域也形成干燥剂以便水份吸收面积变宽,并且因此可以有效地吸收水份。此外,在本身不发光的栅布线层上方形成干燥剂,因此也没有降低光线提取效率。

[0215] 在当前实施方式中通过玻璃基片密封发光元件。应当注意的是密封处理是用于保护发光元件远离水份的处理,并且可以使用下述的任意一种方法:通过覆盖材料机械密封发光元件的方法,利用热固性树脂或者紫外线可固化树脂密封发光元件的方法,以及通过诸如金属氧化物或者金属氮化物之类的具有高阻隔性的薄膜密封发光元件的方法。可以使用玻璃、陶瓷、塑料或者金属作为覆盖材料,但是在光线被发射到覆盖材料侧的情况下要求使用能够传送光线的材料。利用诸如热固性树脂或者紫外线可固化树脂之类的密封材料使覆盖材料和在其上方形成发光元件的基片彼此连接,并且通过利用热处理或者紫外线辐射处理固化树脂的方式形成密封空间。在该密封空间内提供以氧化钡为代表的水份吸收材料也是有效的。该水份吸收材料可以与密封材料接触,或者在隔墙的外围或者在隔墙的上方以便不会遮挡来自发光元件的光线。此外,在覆盖材料和在其上方形成发光元件的基片之间的空间可以利用热固性树脂或者紫外线可固化树脂填充。在这种情况下,在热固性树脂或者紫外线可固化树脂中添加以氧化钡为代表的水份吸收材料是有效的。

[0216] 在当前实施方式中,终端电极层 178 经由外部终端连接区域 202 中的各向异性导电层 196 同 FPCI94 相连接,并电气连接至外部。此外,如图 10A 的显示设备的俯视图所示,除具有信号行驱动器电路的外围驱动器电路区域 204 和外围驱动器电路区域 209 之外,在当前实施方式中制造的显示设备还包括具有扫描行驱动器电路的外围驱动器电路区域 207 和外围驱动器电路区域 208。

[0217] 薄膜晶体管的结构不局限于当前具体实施方式,可以采用单栅极结构、双栅极结构或者三栅极结构,其中在单栅极结构中形成一个沟道形成区域,在双栅极结构中形成两个沟道形成区域,在三栅极结构中形成三个沟道形成区域。此外,外围驱动器电路区域中的薄膜晶体管也可以采用单栅极结构、双栅极结构或者三栅极结构。

[0218] 上述方法不局限于用于制造当前具体实施方式中所示的薄膜晶体管,并且也可以

被用于顶浇口类型（正向平面类型和正向交错类型）、底栅类型（反向平面类型和反向交错型）或者双栅型或其它结构，其中所述双栅型具有设置在沟道形成区上方或下方具有插入其间的栅绝缘薄膜的两个栅极层。

[0219] 图 27 显示了将反向交错薄膜晶体管用作薄膜晶体管的实例。图 27 中的显示设备在基片 400 上方包括：薄膜晶体管 420 和 421、绝缘层 406、第一电极层 407、电致发光层 408、第二电极层 409、填充物 410、密封材料 411、密封基片 401、终端电极层 412、各向异性导电层 413 和 FPC414，其中第一电极层 407 是像素电极层。来自发光元件 405 的光线经由具有光线传送性能的第一电极层 407 被按箭头所表明的方向射出到外部。类似于图 27 所示的显示设备，不要求形成中间层绝缘层并且可以在栅绝缘层上方形成第一电极层 407。在这种情况下，因为从发光元件 405 发出的光线不经过中间层绝缘层，所以存在改善光线提取效率的有利效果。

[0220] 在图 27 的显示设备中，薄膜晶体管 421 的源极层或漏极层 422 利用插入其间的导电层 423 电气连接至第一电极层 407。利用与薄膜晶体管 421 的栅极层相同的材料并经由相同的步骤形成导电层 423。

[0221] 在当前实施方式中形成如上所述的电路；然而，本发明不限于此。可以通过上述的 COG 法或者 TAB 法安装集成电路芯片作为外围驱动器电路。此外，栅极行驱动器电路和源极行驱动器电路的每一个都可以被提供单个或多个。

[0222] 在本发明的显示设备中，没有特别限制图像显示的驱动方法，例如可以使用点顺序制驱动法、线顺序制驱动法、区域顺序制驱动法等等。典型地，可以使用线顺序制驱动法，并且也可以适当地使用时分灰度等级驱动法和区域灰度等级驱动法。此外，输入到显示设备的源线的视频信号可以是模拟信号或者数字信号。可以根据视频信号适当地设计驱动器电路等。

[0223] 此外，在使用数字视频信号的显示设备中，输入到像素中的视频信号具有恒定电压 (CV) 或者具有恒定电流 (CC)。就具有恒定电压 (CV) 的视频信号而论，施加到发光元件的电压是常数 (CVCV)，或者施加到发光元件的电流是常数 (CVCC)。此外，就具有恒定电流 (CC) 的视频信号而论，施加到发光元件的电压是常数 (CCCV)，或者施加到发光元件的电流是常数 (CCCC)。

[0224] 可以结合具体实施方式 1 至 4 中的每一个使用当前具体实施方式。

[0225] 通过使用本发明，可以制造高度可靠的显示设备。因此，可以高成品率地制造高分辨率和高图像质量的显示设备。

[0226] [具体实施方式 6]

[0227] 在当前实施方式中，将参照图 23 描述双发射显示设备的实例。

[0228] 图 23 显示了一种显示设备，所述显示设备包括元件基片 1300、薄膜晶体管 1355、1365、1375 和 1385、第一电极层 1317、电致发光层 1319、第二电极层 1320、保护层 1321、填充物 1322、密封材料 1325、栅绝缘层 1310、绝缘层 1311、1312 和 1314、密封基片 1323、布线层 1345、终端电极层 1381、各向异性导电层 1382 和 FPC 1383。显示设备还包括分离区 221、外部终端连接区域 222、布线区域 223、外围驱动器电路区域 224、像素区域 226。填充物 1322 可以利用滴落法如如图 24 中的滴落法所示通过将其制成液态组合物形成。其中通过滴落法形成填充物的元件基片 1300 和密封基片 1323 彼此连接以密封显示设备。

[0229] 图 23 的显示设备是双发射类型,其中光线从元件基片 1300 侧和密封基片 1323 侧双向按箭头所表明的方向发出。因此,光线-传送电极层用于第一电极层 1317 和第二电极层 1320 二者。

[0230] 在当前的发明中,每个均是光线-传送电极层的第一电极层 1317 和第二电极层 1320 可以特别利用由光线传送导电材料形成的透明导电薄膜形成,并且包含氧化铟的氧化铟、包含氧化铟的铟锌氧化物、包含二氧化钛的氧化铟以及包含二氧化钛的铟锡氧化物可以被使用。当然还可以使用铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO) 和掺杂有二氧化硅的铟锡氧化物 (ITSO)。

[0231] 将描述每种光线传送导电材料的成分比率的实例。在包含氧化铟的氧化铟中,氧化铟的成分比率可以是 1.0wt%,并且氧化铟的成分比率可以是 99.0wt%。在包含氧化铟的铟锌氧化物中,氧化铟可以是 1.0wt%,氧化铟可以是 0.5wt%,并且氧化铟可以是 98.5wt%。在包含二氧化钛的氧化铟中,二氧化钛可以是 1.0 至 5.0wt% 并且氧化铟可以是 99.0 至 95.0wt%。在铟锡氧化物 (ITO) 中,氧化铟可以是 10.0wt%,并且氧化铟可以是 90.0wt%。在铟锌氧化物 (IZO) 中,氧化铟可以是 10.7wt%,并且氧化铟可以是 89.3wt%。此外,在包含二氧化钛的铟锡氧化物中,二氧化钛可以是 5.0wt%,氧化铟可以是 10.0wt%,并且氧化铟可以是 85.0wt%。上述的成分比率仅仅是实例,并且可以适当设置成分比率。

[0232] 此外,即使在使用诸如金属薄膜之类的非光线传送材料的情况下,当厚度被制造得足够薄(例如,大约 5 到 30nm) 以便能够传送光线时,可以从第一电极层 1317 和第二电极层 1320 发出光线。钛、铟、镍、金、铂、银、铝、镁、钙、锂和其合金组成的导电薄膜可以用于第一电极层 1317 和第二电极层 1320 的金属薄膜。

[0233] 如上所述,在图 23 的显示设备中,从发光元件 1305 发出的光线经过第一电极层 1317 和第二电极层 1320 二者以具有从两侧发出光线的结构。

[0234] 可以结合具体实施方式 1 至 4 中的每一个使用当前具体实施方式。

[0235] 在根据本发明的显示设备中,薄膜晶体管的源极层或漏极层和发光元件的第一电极层不是直接层叠以电气连接,而是源极层或漏极层和第一电极层利用插入其间的导电层彼此电气连接,其中所述发光元件的第一电极层是像素电极层。在这种结构中,因为导电层被插入两个电极层之间,所以还可以使用这样的材料,借由所述材料,当两个电极层彼此直接接触时,源极层或漏极层和第一电极层不容易互相电气连接,或者借由所述材料当两个电极层彼此接触时引起诸如电蚀之类的损坏。因此,能被用于源极层或漏极层和第一电极层的材料的选择范围可以很宽。既然无需考虑当层叠源极层或漏极层和第一电极层时所发生的问题,所以可以自由地选择具有源极层或漏极层和第一电极层的每一个所需要的性能的材料。因此,可以高成品率地制造高功能和可靠的显示设备。

[0236] [具体实施方式 7]

[0237] 将参照图 11A 和 11B、12A 和 12B、以及 13A 至 13B 描述当前具体实施方式。在当前实施方式中,将描述使用本发明的有源矩阵显示设备的一个实例,并省略对相同部件或者具有相同功能的部件的解释。

[0238] 图 11A 和 11B 以及 12A 和 12B 是像素区域的图示,其中像素被安排为条带的形式。在图 11A 和 11B 的显示设备中,形成直至本身是像素电极层的第一电极层 315 的组件。在

图 12A 和 12B 的显示设备中,在图 11A 和 11B 的显示设备中形成起隔墙作用的绝缘层 314。

[0239] 在图 11A 和 11B 的显示设备中,在基片 300 上方提供基膜 301a 和 301b、薄膜晶体管 310 和 311、栅极层 304、源极层或漏极层 308a 和 308b、供电布线 309a 和 309b、第一电极层 315、导电层 312、栅绝缘层 302、以及绝缘层 306 和 307。第一电极层 315 电气连接至薄膜晶体管 311,薄膜晶体管 311 的源极层或漏极层利用插入其间的导电层 312 在通道 313 中电气连接至第一电极层 315。

[0240] 在图 11A 和 11B 的显示设备中,提供栅极层 304 以与源极层或漏极层 308a 和 308b,以及点阵中的供电布线 309a 和 309b 相交。因此,在交叉区域,栅极层和源极层或漏极层与插入其间的绝缘层层叠,因此,和外围部件相比,总厚度显著增加。在其上形成的起隔墙作用的绝缘层 314 不能利用具有不均匀的投影和俯角的这样厚的厚度充分地覆盖区域,并且有时可能会存在缺陷。这是因为,当通过涂覆包含绝缘材料的液相组合物形成绝缘层 314 时,包含具有流动性的绝缘材料的组合物可以从具有厚的厚度的区域流动到具有薄的厚度的区域。当绝缘层 314 不能充分地覆盖源极层或漏极层 308a 和供电布线 309a 时,引起诸如与在绝缘层上方形成的电极层发生短路之类的电气特征方面的缺陷。因此,如图 11A 的俯视图所示,栅极层 304 同源极层或漏极层 308a 和 308b,以及供电布线 309a 和 309b 在多个点相交。图 11B 是图 11A 沿 Y-Z 的剖视图。在通常情况下,在源极层或漏极层 308a 下方仅形成第一栅极层 303b 和第二栅极层 304b;然而,在当前实施方式中,栅极层 304 被分成多个分支并相交。因此,在源极层或漏极层 308a 下方,在第一栅极层 303b 和第二栅极层 304b 的两侧形成第一栅极层 303a 和第二栅极层 304a 的堆叠层以及第一栅极层 303c 和第二栅极层 304c 的堆叠层。因为在外围存在多个栅极层和源极层或漏极层的堆叠层,所以减少了由于源极层或漏极层 308a、第一栅极层 303b 和第二栅极层 304b 的堆叠层而导致的厚度方面的变化,并且可以防止包含绝缘材料的组合物的流动。因此,如 12A 和 12B 所示改善了绝缘层 314 的覆盖,并且没有引起结构上的缺陷。

[0241] 图 13A 和 13B 显示了用于改善由于堆叠层的显著的厚度变化而引起的绝缘层的覆盖的另一种结构。类似于图 12A 和 12B,图 13A 是显示设备的俯视图以及图 13B 是显示设备的剖视图,在显示设备中完成了直至形成第一电极层 365 的一系列步骤。图 13B 是图 13A 的沿 V-X 的剖视图。

[0242] 在图 13A 和 13B 的显示设备中,在基片 350 上方提供基膜 351a 和 351b、薄膜晶体管 360 和 361、栅极层 353 和 354、源极层或漏极层 358a 和 358b、供电布线 359a 和 359b、第一电极层 365、导电层 362、栅绝缘层 352 以及绝缘层 356 和 357。第一电极层 365 电气连接至薄膜晶体管 361,以及在通道 363 中薄膜晶体管 361 的源极层或漏极层和第一电极层 365 利用插入其间的导电层 362 彼此电气连接。

[0243] 在栅极层 353 和 354 同源极层或漏极层 358a 和 358b 的每一个以及供电布线 359a 和 359b 的交叉区域的外围,形成导电层 366a、366b、366c、366d、366e、366f、366g、367a、367b、367c、367d、367e、367f 和 367g,其是利用与源极层或漏极层相同的材料并经由相同的步骤形成的,并且没有电气连接至其他布线。

[0244] 因为在源极层或漏极层 358a 和 358b 以及供电布线 359a 和 359b 的外围存在导电层 366a、366b、366c、366d、366e、366f、366g、367a、367b、367c、367d、367e、367f 和 367g,所以可以减少由于栅极层 353 和 354、源极层或漏极层 358a 和 358b 以及供电布线 359a 和

359b 的层叠层所引起的厚度方面的变化。因此,改善了在其上作为隔墙形成的绝缘层的覆盖,并且不会引起结构上的缺陷。

[0245] 如上所述,在布线互相交叉的区域中,形成类似的层叠结构以补偿并减轻厚度方面的变化,因此,可以改善在其上形成的绝缘层的覆盖。因此,可以防止由于结构上的缺陷所导致的缺陷,并且可以制造高度可靠的显示设备。

[0246] 可以结合具体实施方式 1 至 6 中的每一个使用当前具体实施方式。

[0247] [具体实施方式 8]

[0248] 将参照图 15 描述用于为扫描行输入终端部件和信号行输入终端部件提供保护二极管的实例。在图 15 中,像素 2702 具有薄膜晶体管 501 和 502、电容器元件 504 和发光元件 503。这些薄膜晶体管具有类似于具体实施方式 1 的薄膜晶体管的结构。

[0249] 在信号行输入终端部件中提供保护二极管 561 和 562。经由类似于薄膜晶体管 501 和 502 的步骤制造这些保护二极管,栅极同漏极和源极中的一个相连接以作为二极管。图 14 显示了图 15 的俯视图的等效电路图。

[0250] 保护二极管 561 包括栅极层、半导体层和布线层。保护二极管 562 具有类似的结构。连接到这些保护二极管的通用等势线 554 和 555 是由与栅极层相同的层形成的。因此,要求在绝缘层中形成接触孔以便通用等势线电气连接至布线层。

[0251] 绝缘层中的接触孔可以通过形成掩模层并实施刻蚀的方式来形成。在这种情况下,通过实施大气压放电刻蚀可以实施局部放电,并且不要求在整个基片表面上方形成掩模层。

[0252] 信号布线层是由与薄膜晶体管 501 中的源极和漏极布线层 505 相同的层形成的,并且连接到源极和漏极布线层 505 的信号布线层和源极或者漏极侧是彼此相连接的。

[0253] 在扫描信号行路侧的输入终端部件也具有类似的结构。保护二极管 563 包括栅极层、半导体层和布线层。保护二极管 564 具有类似的结构。连接到这些保护二极管的通用等势线 556 和 557 是由与源极层或漏极层相同的层形成的。同时可以形成位于输入级的保护二极管。应当注意的是,保护二极管不局限于处于当前具体实施方式所示的位置,也可以位于驱动器电路和像素之间。

[0254] 可以结合具体实施方式 1 到 7 中的每一个使用当前具体实施方式。

[0255] [具体实施方式 9]

[0256] 可以由根据本发明形成的显示设备完成电视设备。图 25 是用于显示电视设备(在当前实施方式中是 EL 电视设备)的主结构的方框图。可以以如下的任何方式形成显示面板:如图 16A 所示的结构,仅形成像素部件 701,利用如图 17B 所示的 TAB 法或者利用图 17A 所示的 COG 法安装扫描行驱动器电路 703 和信号行驱动器电路 702;形成 TFT 以及形成像素部件 701 和扫描行驱动器电路 703 以集成在基片上方,以及如图 16B 所示信号行驱动器电路 702 被分开安装作为驱动器 IC;如图 16C 所示像素部件 701、信号行驱动器电路 702 和扫描行驱动器电路 703 被形成以集成在基片上方;等等。

[0257] 外电路的另一种结构包括在视频信号的输入侧的视频信号放大器电路 705、视频信号处理电路 706、控制电路 707 等等,其中所述视频信号放大器电路 705 放大由调谐器 704 接收的信号中的视频信号,所述视频信号处理电路 706 将信号输出转换为与红色、绿色和蓝色中的每一种相对应的色度信号;所述控制电路 707 将视频信号转换为驱动器 IC 的输

入规格。控制电路 707 分别将信号输出到扫描行侧和信号行侧。在数字驱动的情况下,信号除法电路 708 可以被提供在信号行侧以便通过分成 m 块的方式提供输入数字信号。

[0258] 在由调谐器 704 接收的信号之中,音频信号被传送到音频信号放大器电路 709,而其输出被经由音频信号处理电路 710 提供给扬声器 713。控制电路 711 从输入部件 712 接收关于接收站(接收频率)或者音量的控制信息,并向调谐器 704 或者音频信号处理电路 710 传送所述信号。

[0259] 如图 20A 和 20B 所示,可以通过将显示模块合并到机壳中的方式实现电视设备。如图 10A 和 10B 所示的直至 FPC 的组件都被连接到其中的显示板通常被称为 EL 显示模块。当使用如图 10A 和 10B 的电致发光显示模块时可以实现电致发光电视设备。利用显示模块形成主屏幕 2003,以及提供扬声器单元 2009、操作开关等作用其他的附加装置。用这样的方式,可以实现根据本发明的电视设备。

[0260] 此外,利用波片和起偏振片可以遮蔽从外部输入的光线的反射光。此外,通过小滴-释放法,不同的材料可以在相同的区域被释放多次以形成隔墙。 $\lambda/4$ 和 $\lambda/2$ 片可以被用作波片并可以被设计成能控制光线。作为一种结构,薄膜晶体管元件基片、发光元件、密封基片(密封材料)、波片($\lambda/4$ 和 $\lambda/2$ 片)、起偏振片被按这种次序层叠,其中从发光元件发出的光线被经由上述组件从起偏振片侧射出到外部。可以在发出光线的一侧提供波片或者起偏振片,或者在其中从两侧发出光线的双发射类型显示设备的情况下可以在两侧提供波片或者起偏振片。此外,在起偏振片的外侧可以提供抗反射膜。因此,可以显示高清晰度和精确的图像。

[0261] 如图 20A 所示,利用显示元件的显示板 2002 被合并到机壳 2001 中。利用接收器 2005,除接收一般的电视广播之外,还可以通过经由调制解调器 2004 由固定线或者无线连接通信网络的方式在一个方向(从发送器到接收器)或者在双向(在发送器和接收器之间或者在接收器之间)上实现信息交流。电视设备的操作可以通过结合到机壳中的开关或者同主机分离的遥控设备 2006 来实施。显示将被输出的信息的显示部件 2007 也可以被提供在该遥控设备上。

[0262] 此外,在电视设备中,可以通过形成作为第二显示板的子屏幕 2008 的方式另外提供除主屏幕 2003 之外的用于显示频道、音量等的结构。在该结构中,主屏幕 2003 可以由在观察角方面优越的电致发光显示面板形成,子屏幕可以由能够低电耗显示的液晶显示面板形成。为了优先考虑低电耗,也可以应用这样的结构:其中主屏幕 2003 由液晶显示面板形成,子屏幕由电致发光显示面板形成,以及子画面能够闪烁。显而易见地,主屏幕和子屏幕二者都可以利用根据本发明的电致发光显示面板形成。通过所述本发明,即使利用这种具有多个薄膜晶体管和电子零件的大基片也可以制造高度可靠的显示设备。

[0263] 图 20B 显示了具有例如 20 到 80 英寸的大的显示部件的电视设备,所述电视设备包括机壳 2010、自身是操作部件的键盘 2012、显示部件 2011、扬声器单元 2013 等等。本发明被用于显示部件 2011 的制造。因为挠性材料用于该显示部件,所以图 20B 显示了一种具有弯曲的显示部件的电视设备。可以用这样的方式自由地设计显示部件的形状,因此可以制造具有想要的形状的电视设备。

[0264] 根据本发明,可以经由简单的处理制造显示设备,因此可以减少制造成本。因此,通过应用本发明即使用低成本也可以形成具有大屏幕显示部件的电视设备。因此,可以高

成品率地制造高性能和高度可靠的电视设备。

[0265] 本发明不局限于电视设备,并且也适用于诸如具有大面积的显示介质之类的各种各样的应用,例如,个人计算机的监视器、车站、机场等等的信息显示板,或者街道上的广告显示板。

[0266] [具体实施方式 10]

[0267] 将参照图 21A 和 21B 描述当前具体实施方式。当前具体实施方式显示了一个模块的实例,其中具有根据具体实施方式 1 至 9 所制造的显示设备的面板被施加到该模块中。

[0268] 图 21A 所示的信息终端模块包括印刷电路板 946,在所述印刷电路板 946 上方安装有控制器 901、中央处理器 (CPU)902、存储器 911、电源电路 903、音频处理电路 929、发送 / 接收电路 904 和诸如电阻、缓存器和电容器元件之类的其他元件。此外,面板 900 经由柔性印制电路 (FPC)908 同印刷电路板 946 相连接。

[0269] 面板 900 包括像素部件 905、第一扫描行驱动器电路 906a 和第二扫描行驱动器电路 906b,以及信号行驱动器电路 907,其中在像素部件 905 中每个像素都具有发光元件,第一扫描行驱动器电路 906a 和第二扫描行驱动器电路 906b 在像素部件 905 中选择像素,信号行驱动器电路 907 提供视频信号给所选择的像素。

[0270] 各种控制信号被经由位于印刷电路板 946 上方的接口 (I/F)909 输入和输出。在印刷电路板 946 上方提供用于利用天线发送和接收信号的天线端口 910。

[0271] 应当注意的是在当前实施方式中印刷电路板 946 经由 FPC908 同面板 900 相连接;然而,本发明不局限于该结构。控制器 901、音频处理电路 929、存储器 911、CPU 902 或者电源电路 903 可以通过 COG (玻璃衬底基片)法直接安装在面板 900 上。此外,在印刷电路板 946 上方提供诸如电容器元件和缓存器之类的各种元件,借此防止电源电压和信号中产生噪音,并且防止信号上升时间变慢。

[0272] 图 21B 是图 21A 所示的模块的方框图。该模块包括 VRAM932、DRAM925、闪速存储器 926 等作为存储器 911。VRAM932 存储关于将在板上显示的图像的数据,D AM925 存储图像数据或者音频数据,以及闪速存储器存储各种程序。

[0273] 电源电路 903 生成施加到面板 900、控制器 901、CPU902、音频处理电路 929、存储器 911 和发送 / 接收电路 931 上的电源电压。还存在这样的情况,其中取决于面板的规格在电源电路 903 中提供电源。

[0274] CPU 902 包括控制信号生成电路 920、解码器 921、寄存器 922、运算电路 923、RAM924、用于 CPU 的接口 935 等等。经由接口 935 输入到 CPU 902 中的各种信号被保持在电阻 922 中,然后被输入到运算电路 923、解码器 921 等等。在运算电路 923 中,以输入信号为基础实施算术运算,并确定各种指令的地址。其间,输入到解码器 921 中的信号被解码,并被输入到控制信号生成电路 920 中。控制信号生成电路 920 根据输入信号生成包含各种指令的信号,然后传送该信号到由运算电路 923 确定的地址,特别是存储器 911、发送 / 接收电路 931、音频处理电路 929、控制器 901 等等。

[0275] 存储器 911、发送 / 接收电路 931、音频处理电路 929 和控制器 901 的每一个都根据所接收的指令运行。下面将简要描述其运行。

[0276] 从输入装置 930 输入的信号被经由接口 909 传送到 CPU902 中,其中所述 CPU902 被安装在印刷电路板 946 上。控制信号生成电路 920 根据从诸如定点设备或者键盘之类的

输入装置 930 传送的信号将存储在 VRAM932 中的图像数据转换为预定格式,并将数据传送到控制器 901。

[0277] 控制器 901 根据面板的规格处理从 CPU902 传送的包含图像数据的信号,然后将信号传送到面板 900。此外,控制器 901 根据从电源电路 903 输入的电源电压和从 CPU902 输入的各种信号生成 Hsync 信号、Vsync 信号、时钟信号 CLK、交流电电压 (AC Cont) 和合闸信号 L/R,并将信号提供给面板 900。

[0278] 发送 / 接收电路 904 处理由天线 933 以电磁波方式发送与接收的信号。特别地,发送 / 接收电路 904 包括诸如绝缘体、带通滤波器、VCO (电压控制振荡器)、LPF (低通滤波器)、耦合器和平衡转换器之类的高频电路。根据 CPU902 的指令传送包含音频信息的信号至音频处理电路 929,其中所述信号是处于由发送 / 接收电路 904 发送与接收的信号之中。

[0279] 音频处理电路 929 将根据 CPU902 的指令所传送的包含音频信息的信号解调为音频信号,并传送到扬声器 928。由音频处理电路 929 调制从麦克风 927 传送的音频信号,并根据 CPU902 的指令传送到发送 / 接收电路 904。

[0280] 控制器 901、CPU902、电源电路 903、音频处理电路 929 和存储器 911 被安装作为当前具体实施方式的箱体。当前具体实施方式可以被用于除高频电路之外的任何电路,所述高频电路诸如是绝缘体、带通滤波器、VCO (电压控制振荡器)、LPF (低通滤波器)、耦合器或者平衡转换器之类。

[0281] [具体实施方式 11]

[0282] 将参照图 21A 和 21B 以及 22 描述当前具体实施方式。图 22 显示了包括根据具体实施方式 10 制造的模块的无线便携式小型电话 (蜂窝式电话) 的实例。面板 900 能够被合并到可拆卸的外壳 1001 中。可以根据将同外壳 1001 合并的电子设备适当地改变外壳 1001 的形状和大小。

[0283] 面板 900 被固定在其上的外壳 1001 被安装在印刷电路板 946 上,并作为模块实现。在印刷电路板 946 上方安装控制器、CPU、存储器、电源电路及诸如电阻器、缓存器和电容器元件之类的其他元件。此外,提供包括麦克风 994 和扬声器 995 在内的音频处理电路以及诸如传送 / 接收电路之类的信号处理电路 993。面板 900 经由 FPC908 同印刷电路板 946 相连接。

[0284] 这种模块 999、输入装置 998 和电池 997 被安装在机壳 996 中。面板 900 的像素部件被放置在合适的位置以便可以从在机壳 996 中形成的窗口中看到。图 22 所示的机壳 996 是电话外观的实例。然而,可以取决于功能和应用将根据当前具体实施方式的电子设备改变为各种模式。在下面的具体实施方式就将描述所述模式的实例。

[0285] [具体实施方式 12]

[0286] 图 19A 显示了一种计算机,所述计算机包括主体 2101、机壳 2102、显示部件 2103、键盘 2104、外接端口 2105、指向鼠标 2106 等。在该计算机中,显示器部件 2103 包括具体实施方式 5 的结构。因此,在计算机的显示部件 2103 中预防了缺陷,并减少了电力消耗,因此计算机能被长期使用。此外,可以提供能够显示具有高可靠性和高质量的图像的计算机。

[0287] 图 19B 显示了一种具有记录介质的图像再现设备 (特别是 DVD 再现设备),所述图像再现设备包括主体 2201、机壳 2202、显示部件 A2203、显示部件 B2204、记录介质 (例如 DVD) 读取部件 2205、操作按键 2206、话筒部件 2207 等等。显示部件 A2203 主要显示图像

信息,而显示部件 B2204 主要显示字符信息。在具有记录介质的图像再现设备中,显示部件 A2203 和显示部件 B2204 包括具体实施方式 5 的结构。因此,在具有记录介质的图像再现设备的显示器部件 A2203 和显示器部件 B2204 中防止了缺陷,并减少了电力消耗,因此设备能被长期使用。此外,可以提供具有记录介质的图像再现设备,其中能够显示高可靠性和高质量的图像。

[0288] 图 19C 显示了一种蜂窝式电话,所述蜂窝式电话包括主体 2301、音频输出部件 2302、音频输入部件 2303、显示部件 2304、操作开关 2305、天线 2306 等等。在该蜂窝式电话中,显示器部件 2304 包括具体实施方式 5 的结构。因此,在蜂窝式电话的显示部件 2304 中防止了缺陷,并减少了电力消耗,因此电话能被长期使用。此外,可以提供能够显示高可靠性和高质量的图像的蜂窝式电话。

[0289] 图 19D 显示了一种摄像机,所述摄像机包括主体 2401、显示区域 2402、机壳 2403、外接端口 2404、远距离控制接收部件 2405、图像接收部件 2406、电池 2407、音频输入部件 2408、接眼镜 2409、操作按键 2410 等等。在所述摄像机中,显示部件 2402 包括具体实施方式 5 的结构。因此,在该摄像机的显示器部件 2402 中防止了缺陷,并减少了电力消耗,因此照相机能被长期使用。此外,可以提供能够显示高可靠性和高质量的图像的摄像机。

[0290] 本申请以 2005 年 4 月 15 日在日本专利局申请的序列号为 2005-117723 的日本专利申请为基础,于此引入其全部内容以供参考。

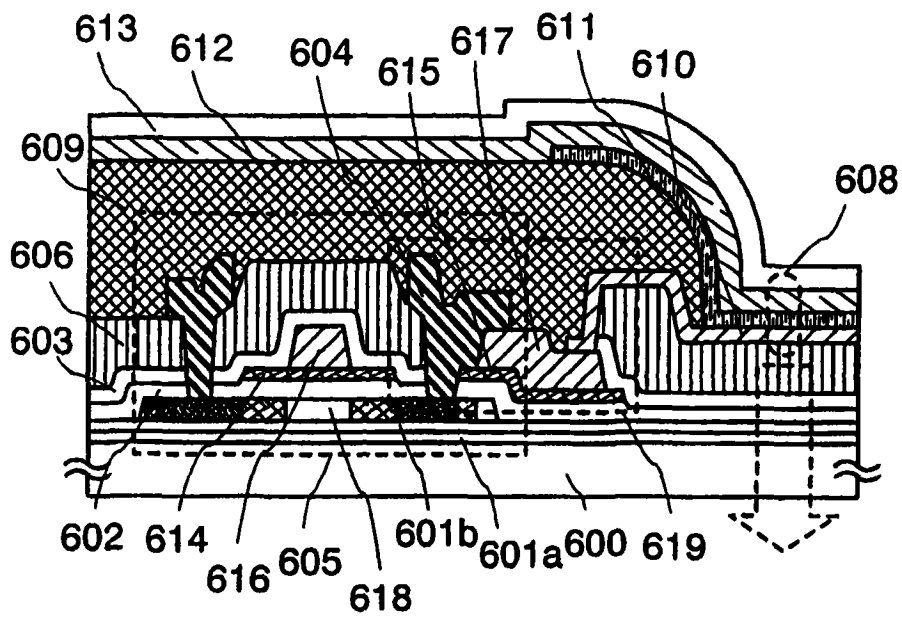


图 1

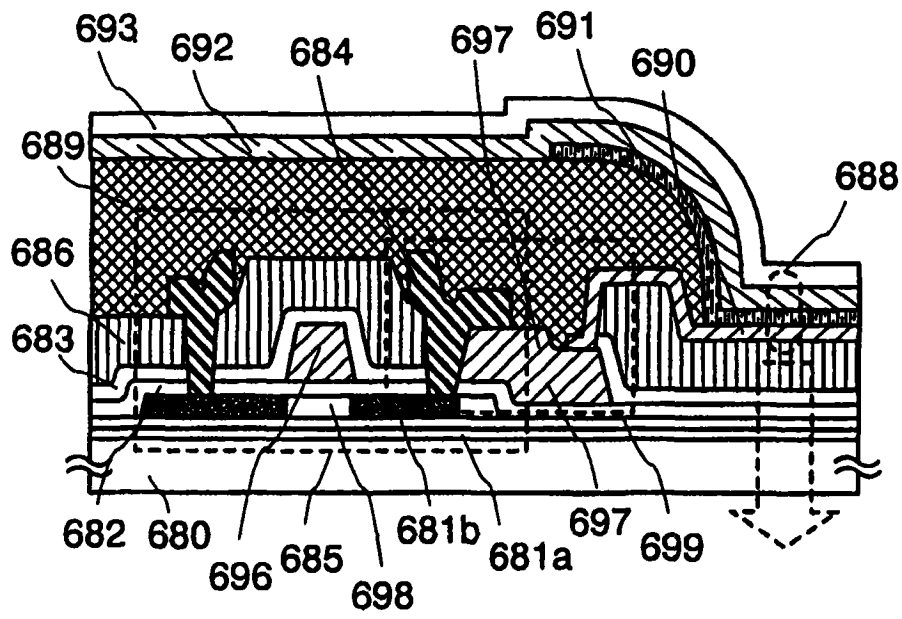


图 2

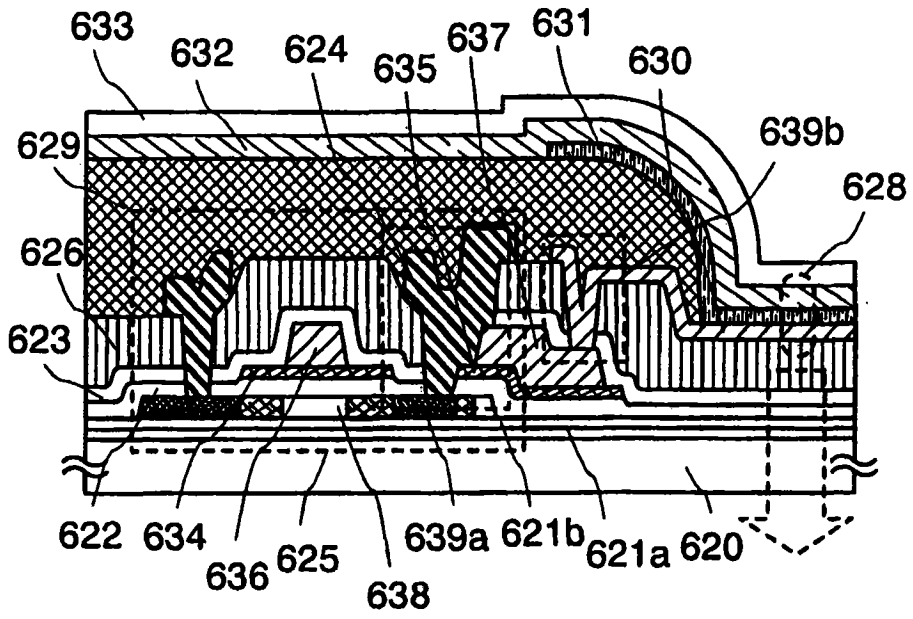


图 3

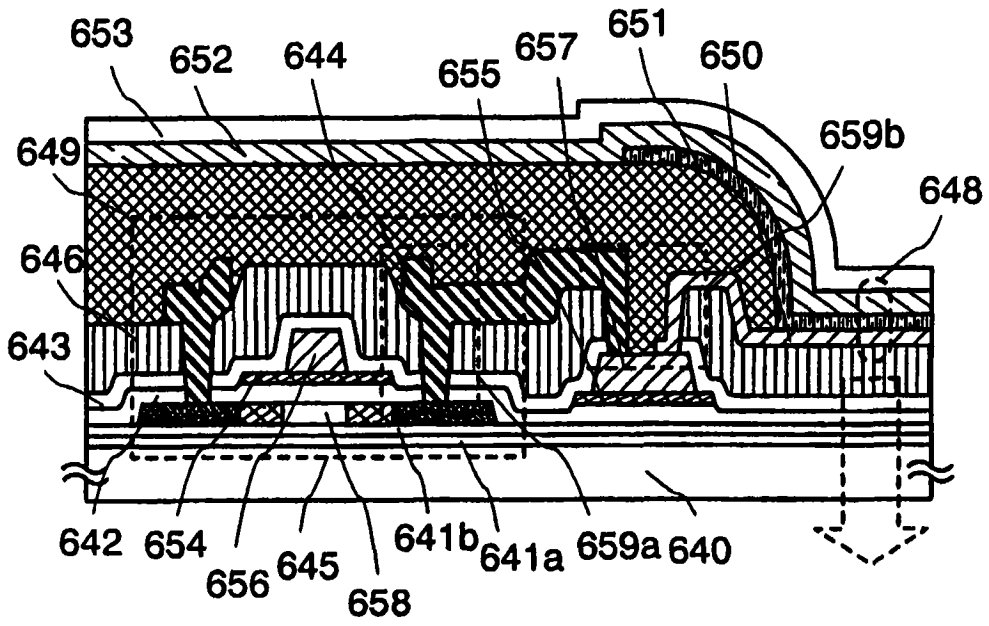


图 4

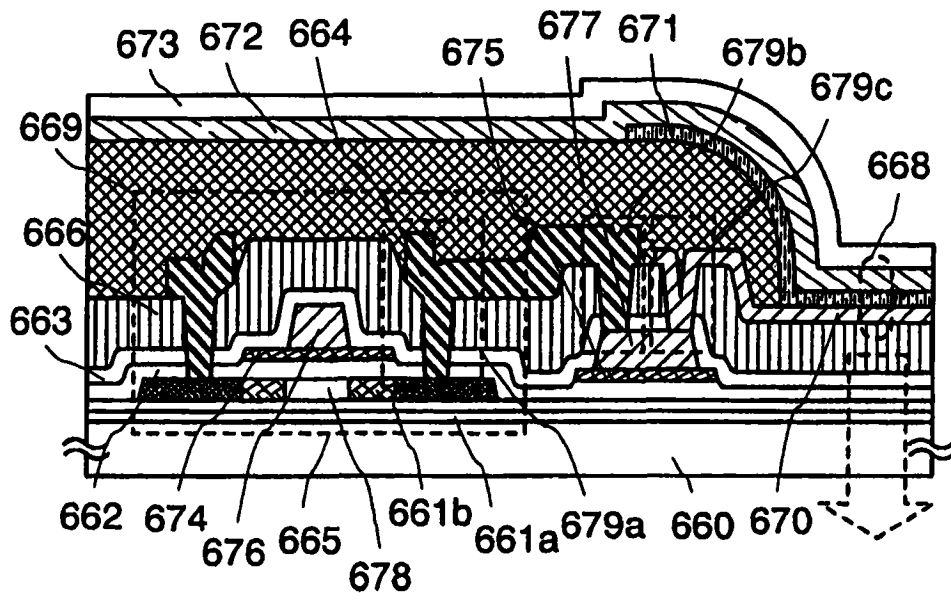


图 5

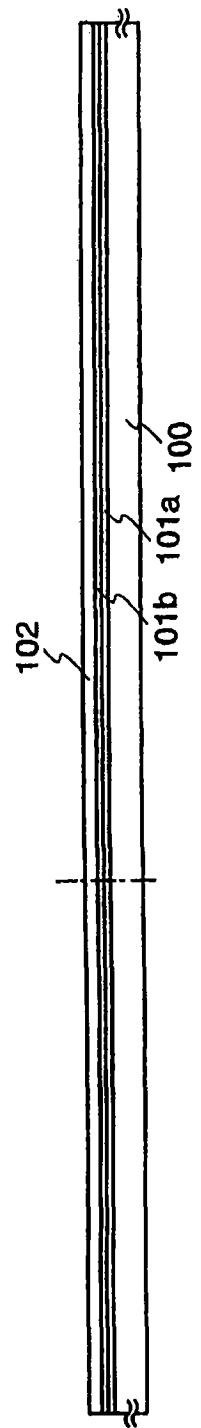


图 6A

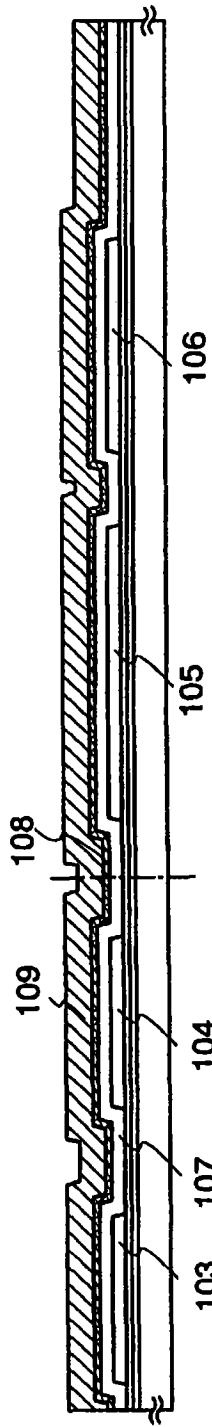


图 6B

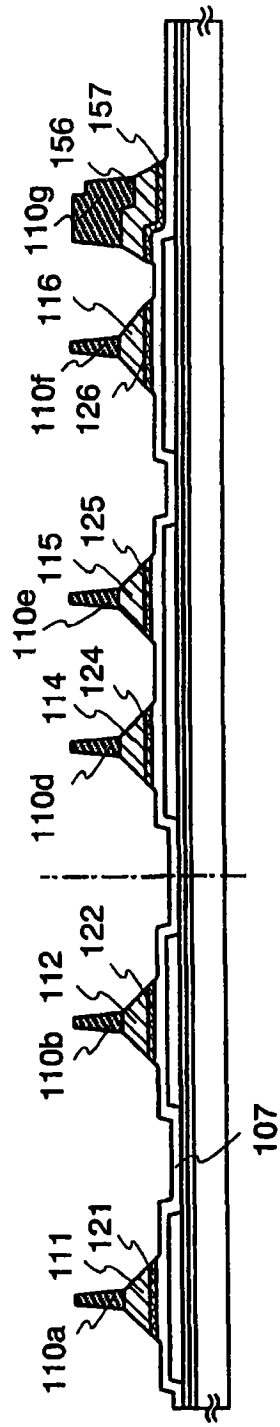


图 6C

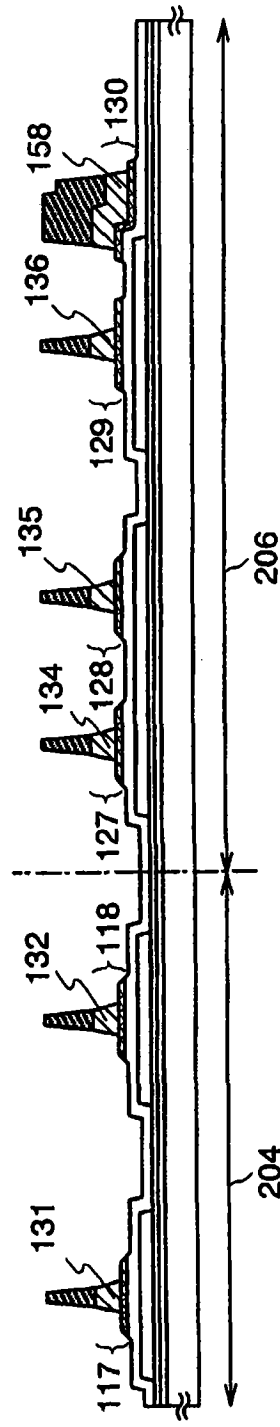


图 6D

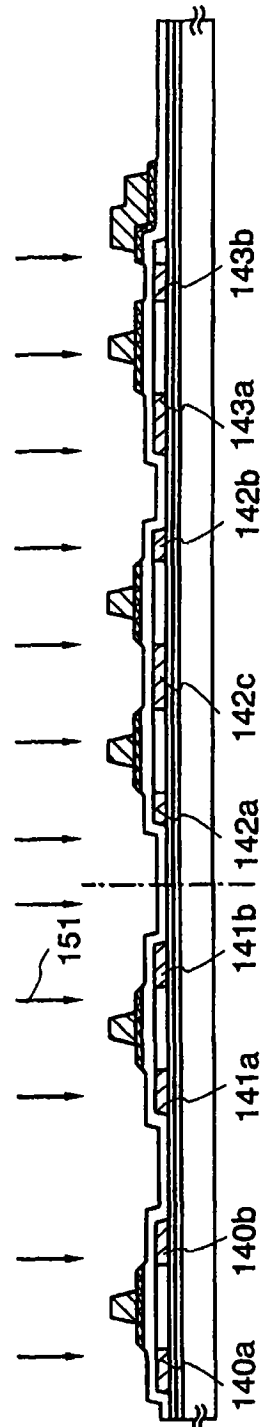


图 7A

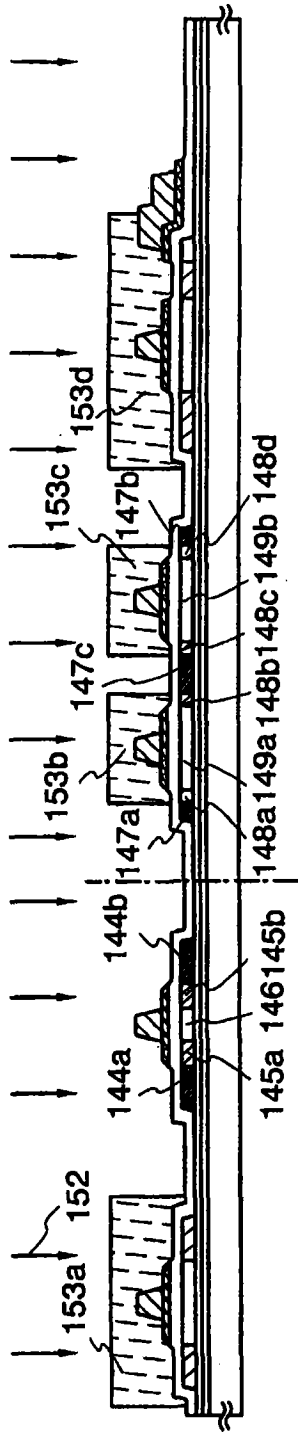


图 7B

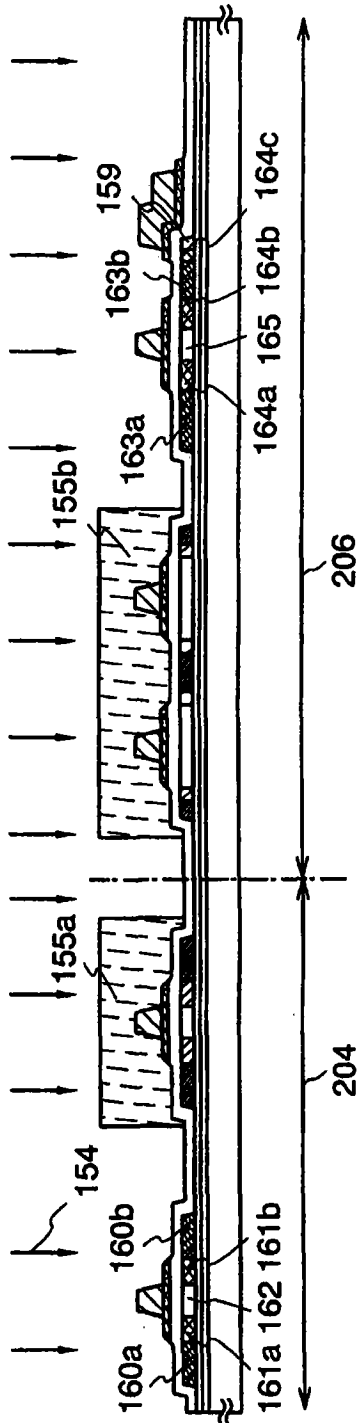


图 7C

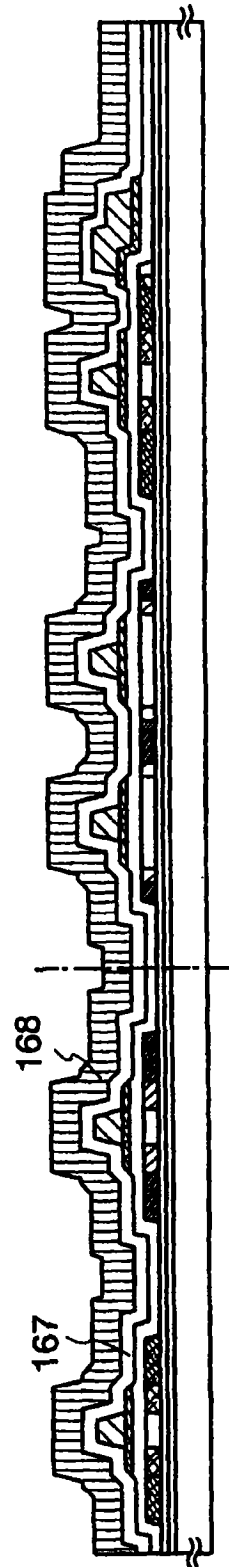


图 8A

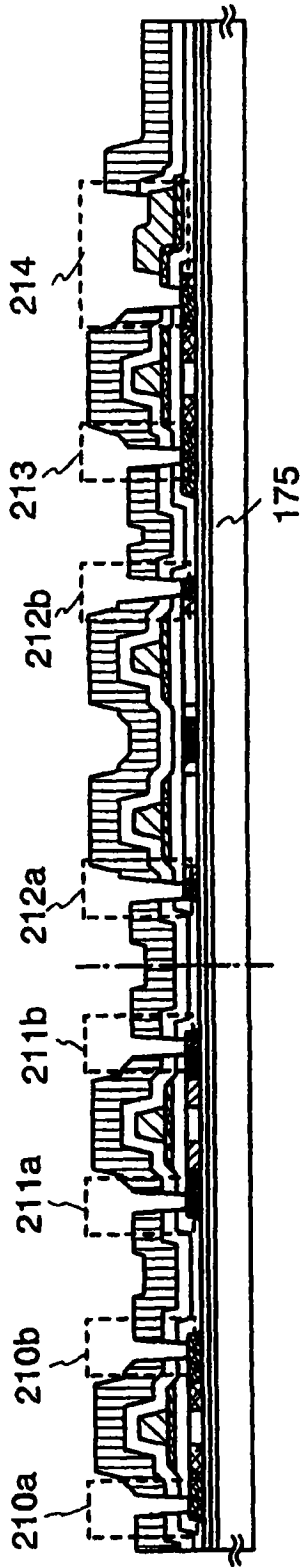


图 8B

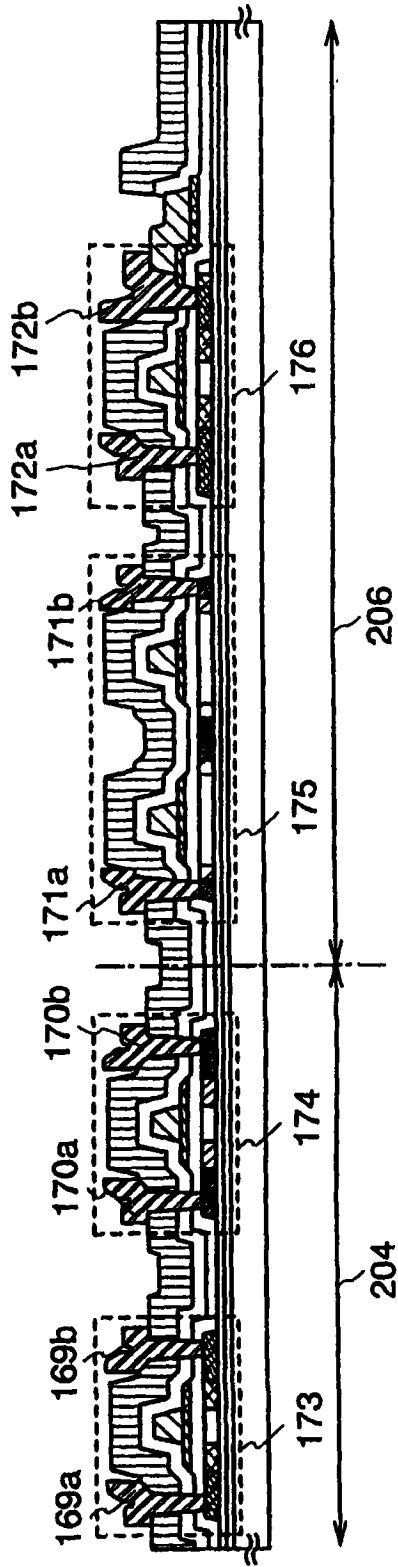


图 8C

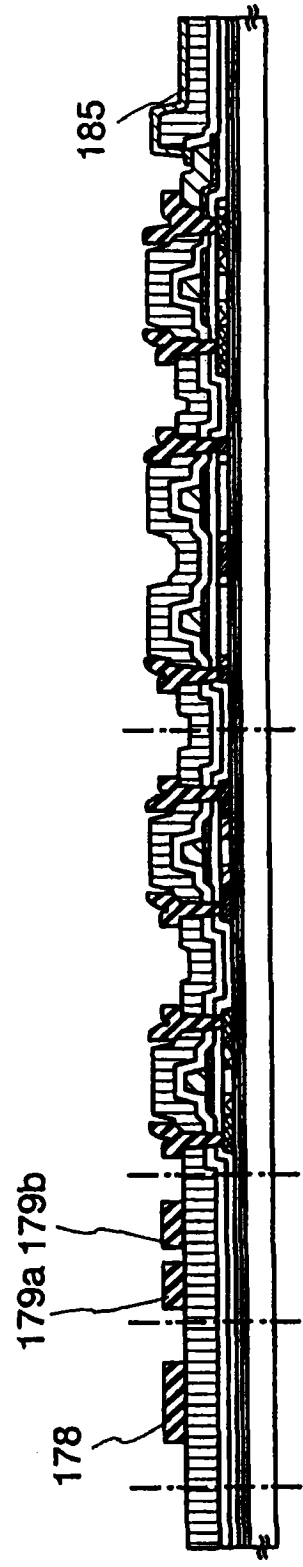


图 9A

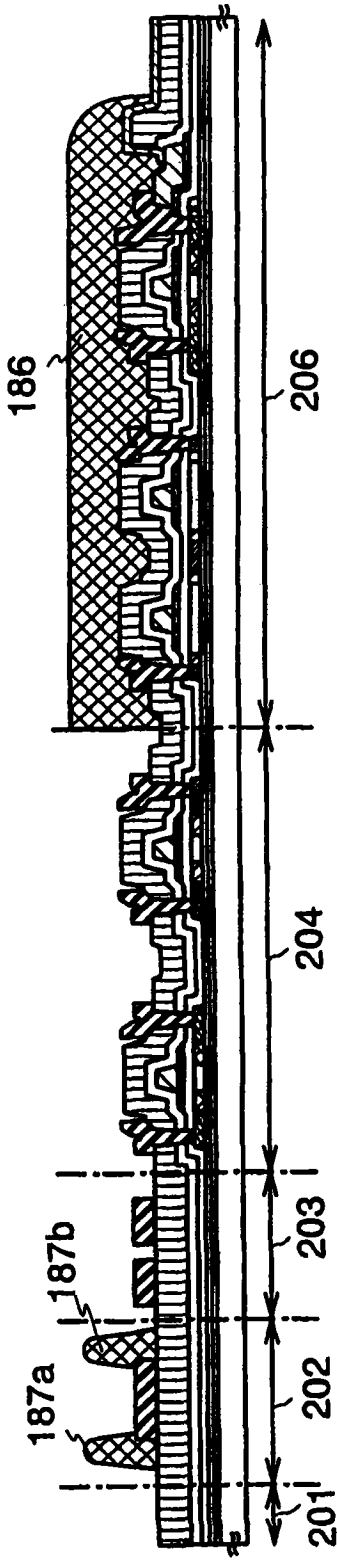


图 9B

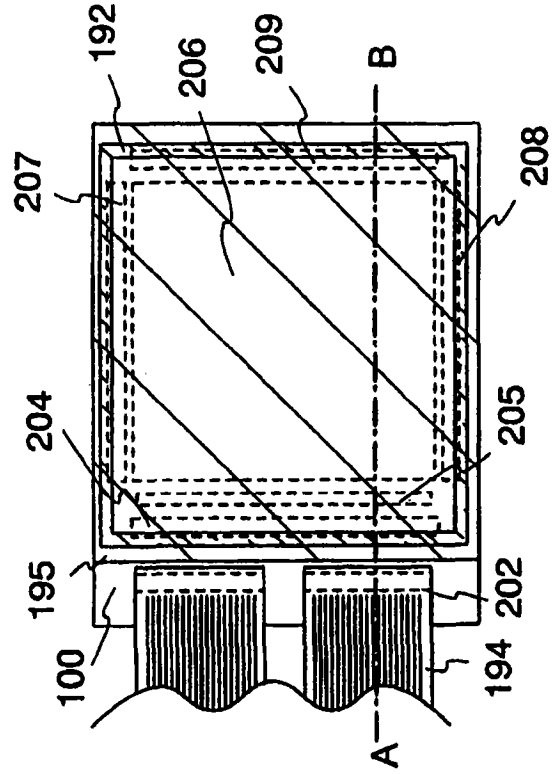


图 10A

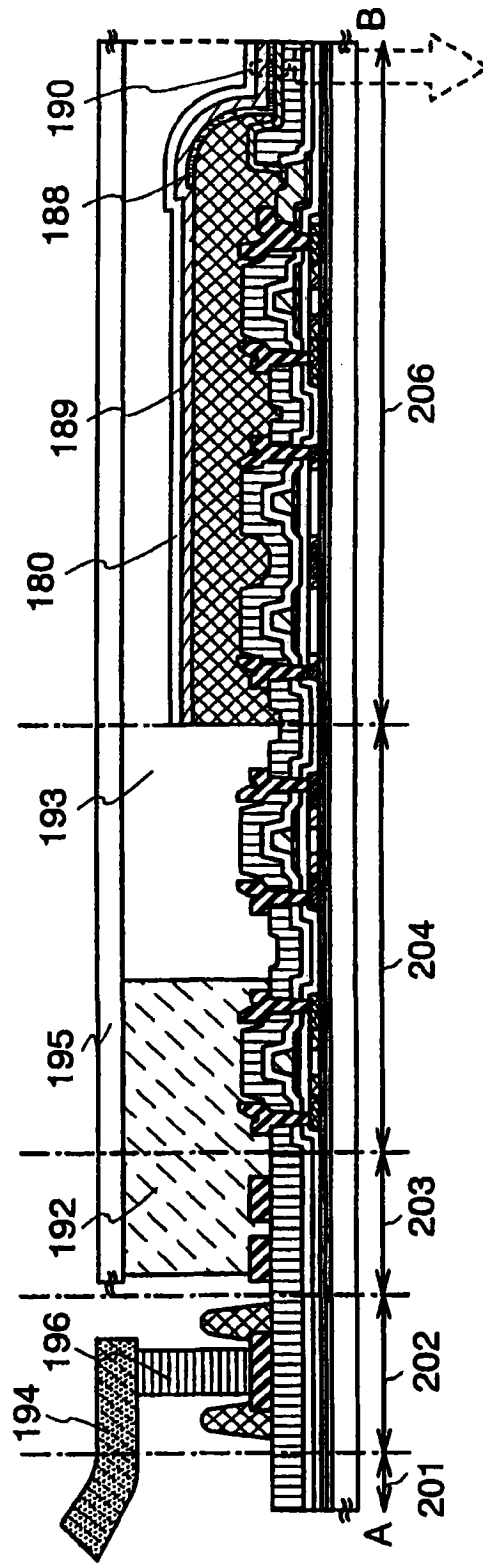


图 10B

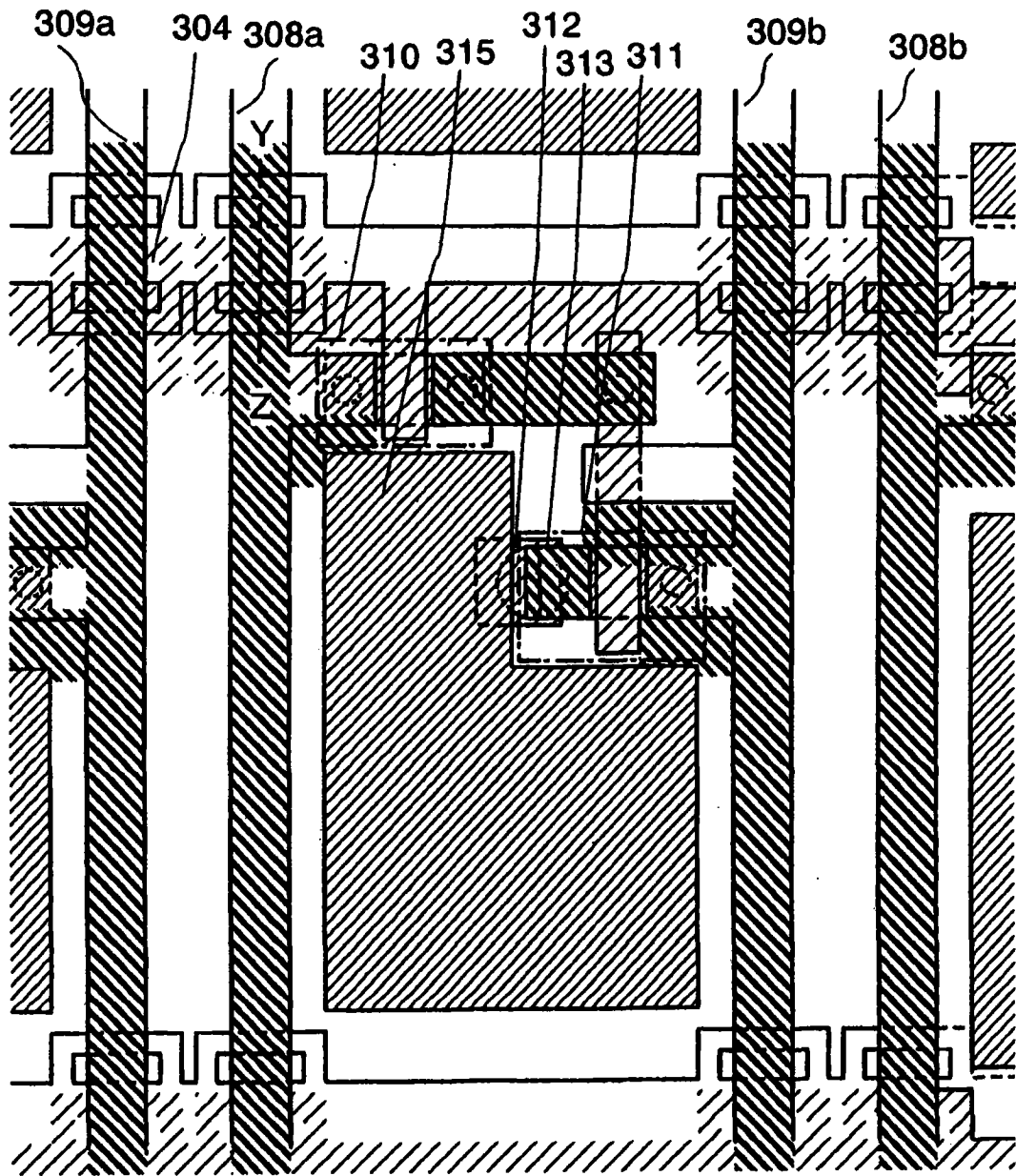


图 11A

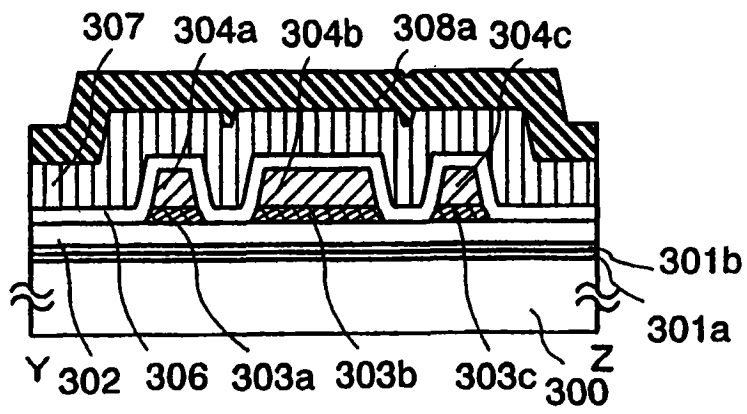


图 11B

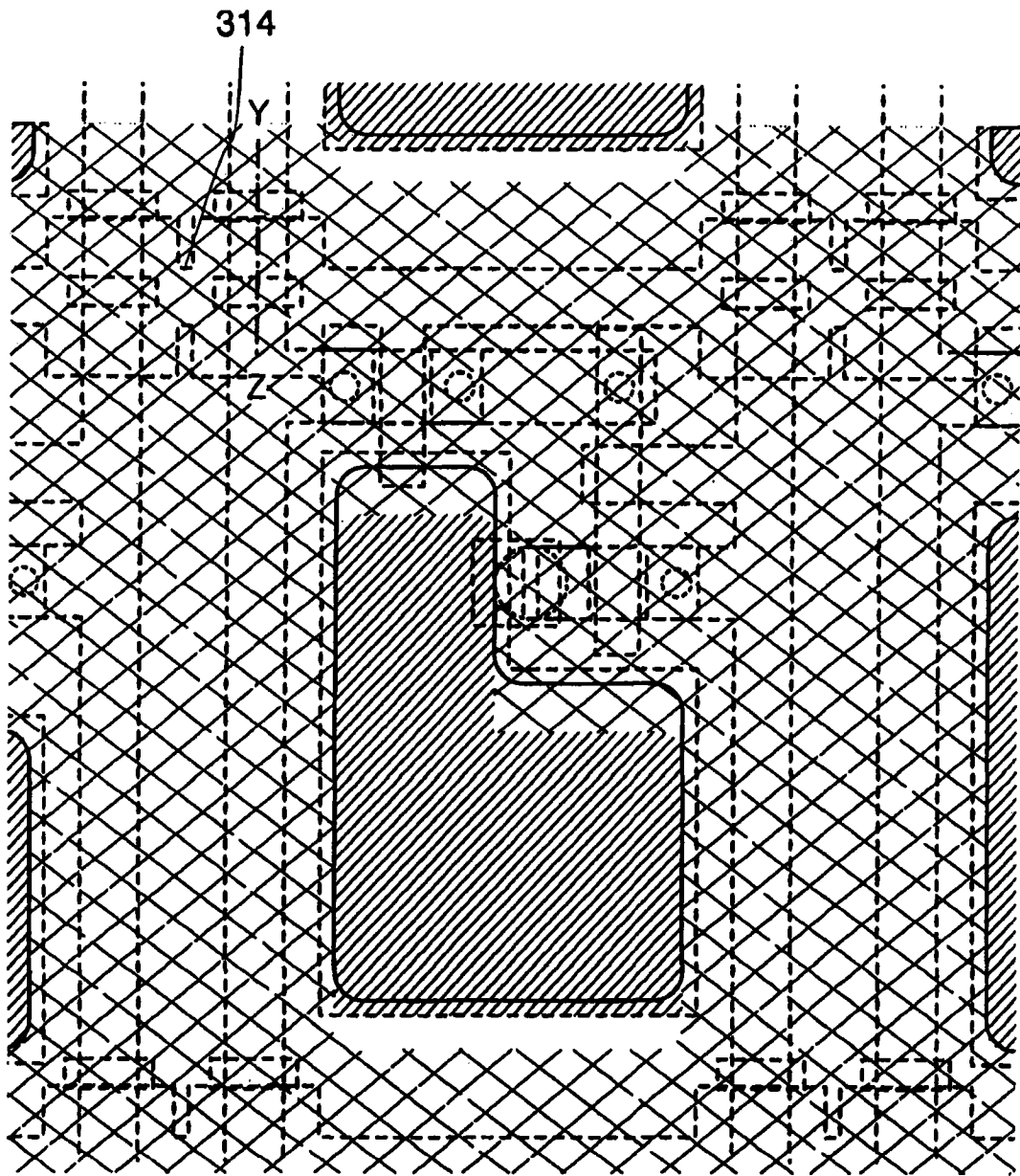


图 12A

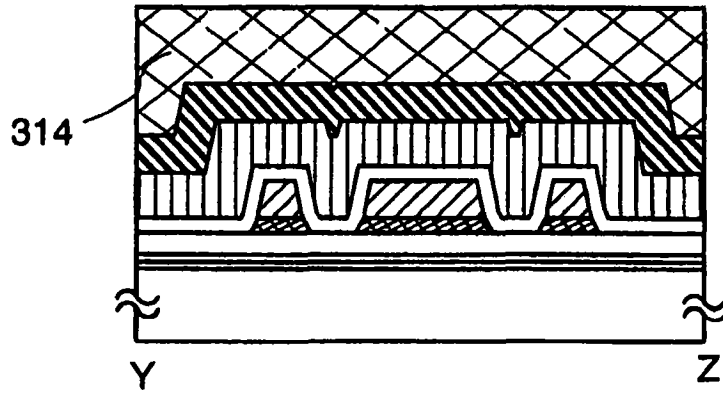


图 12B

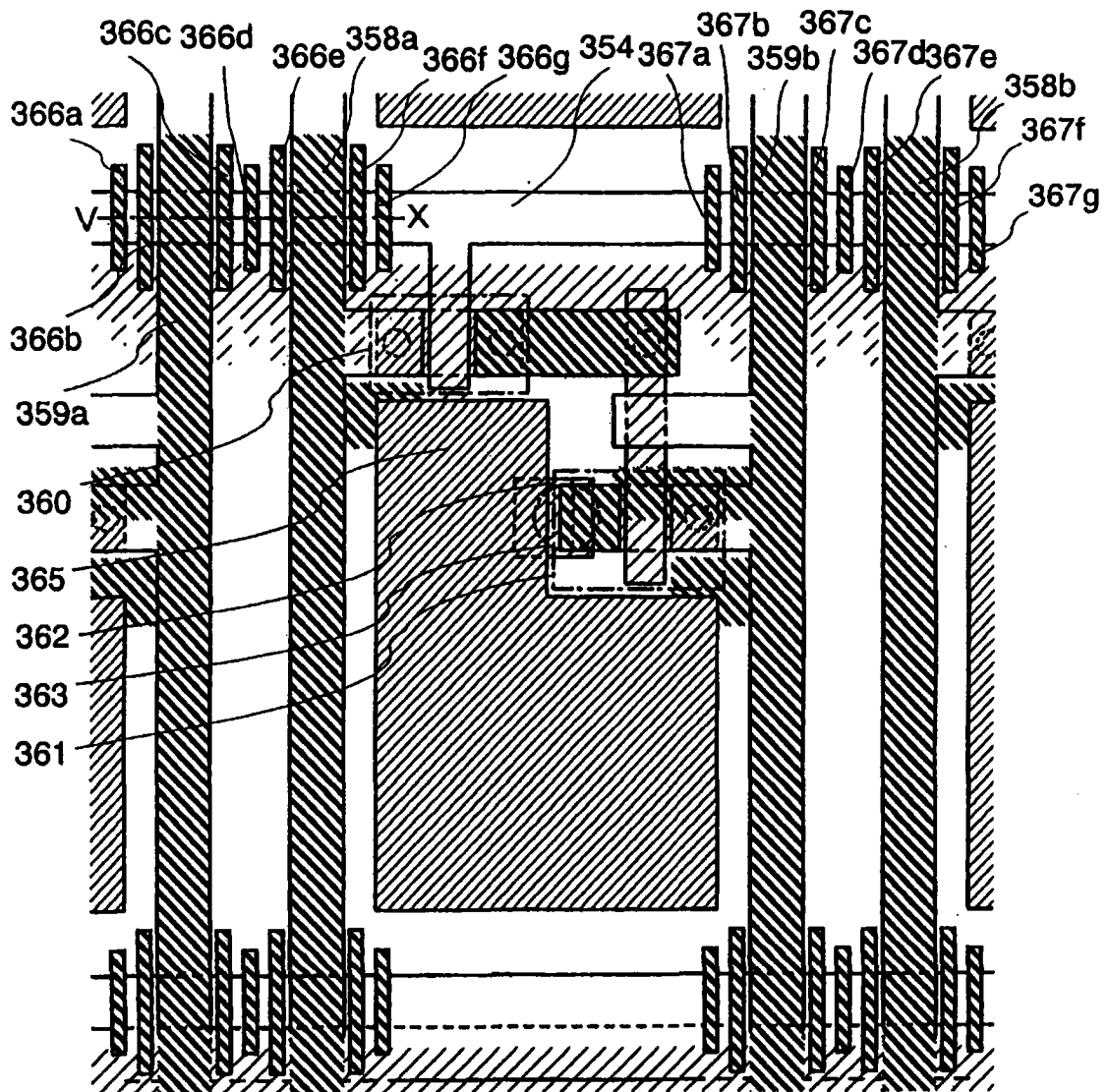


图 13A

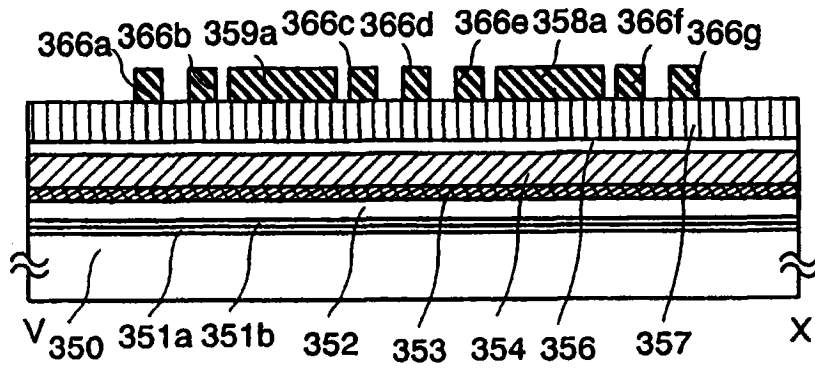


图 13B

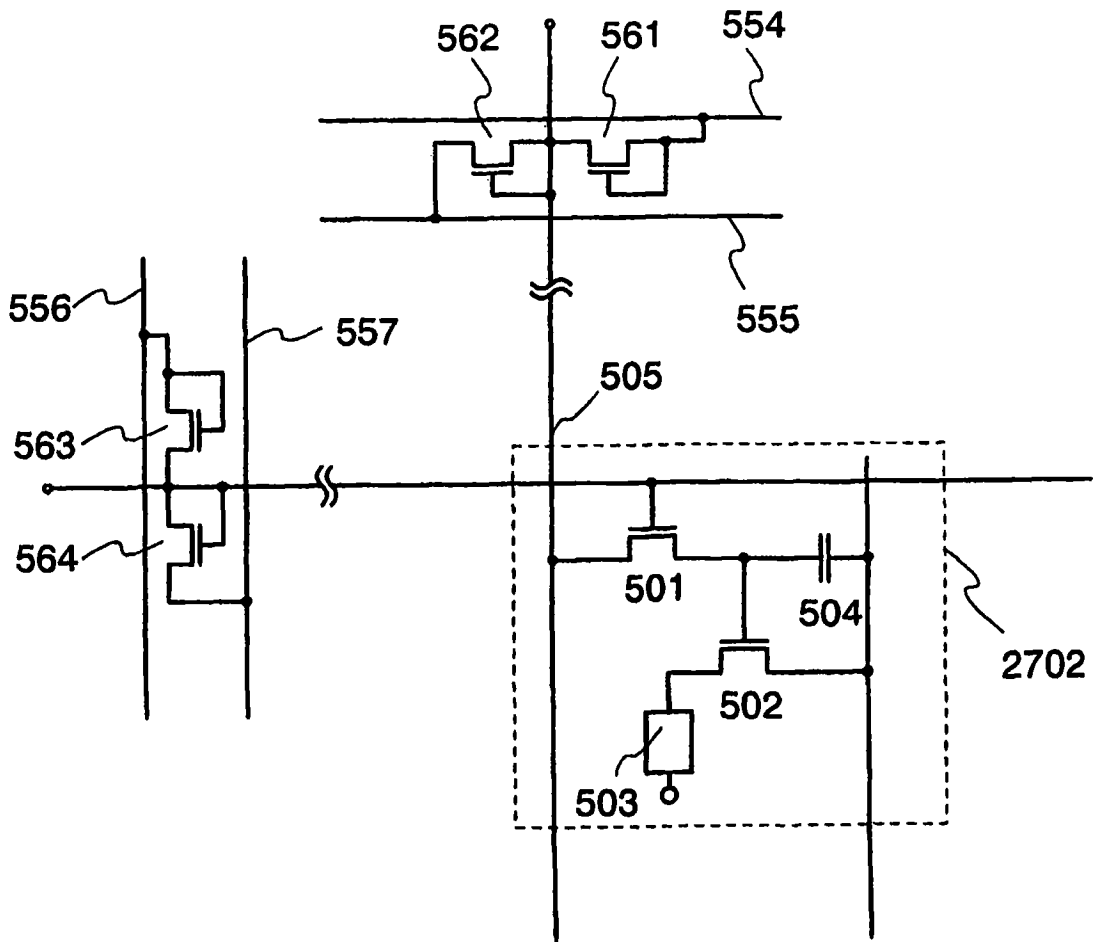


图 14

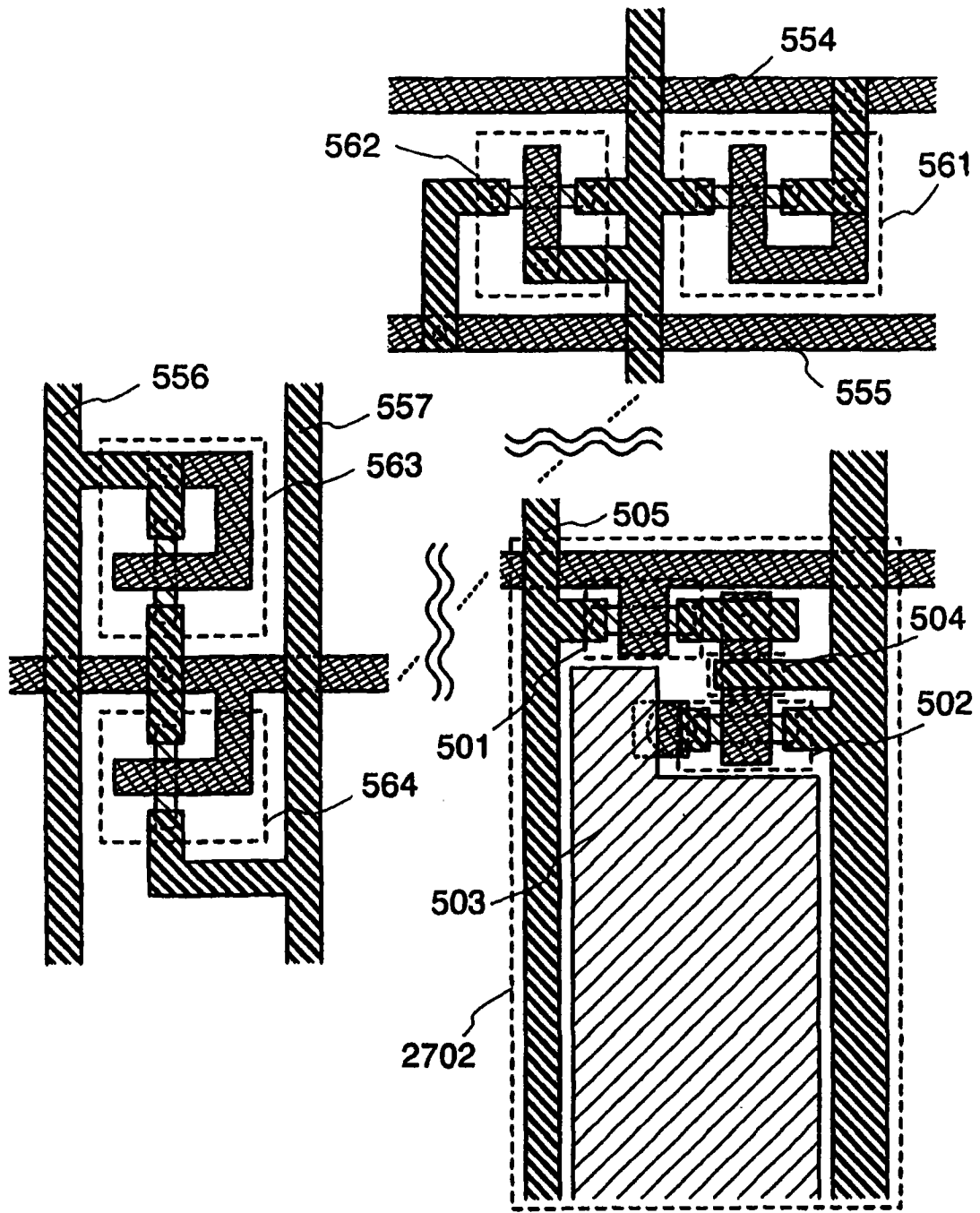


图 15

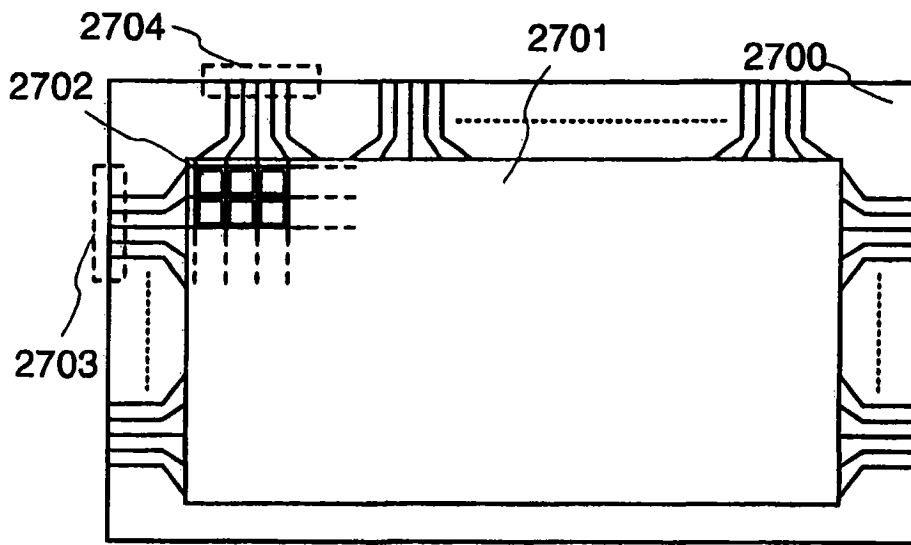


图 16A

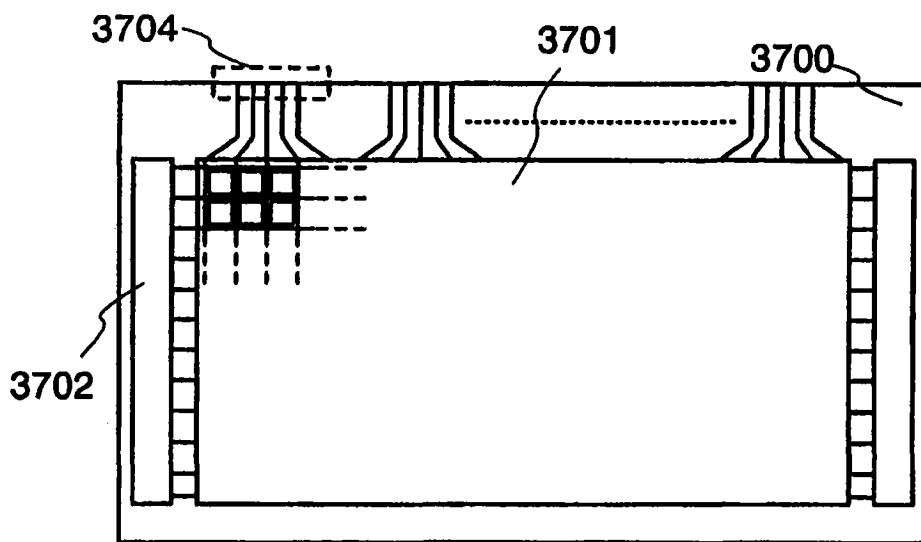


图 16B

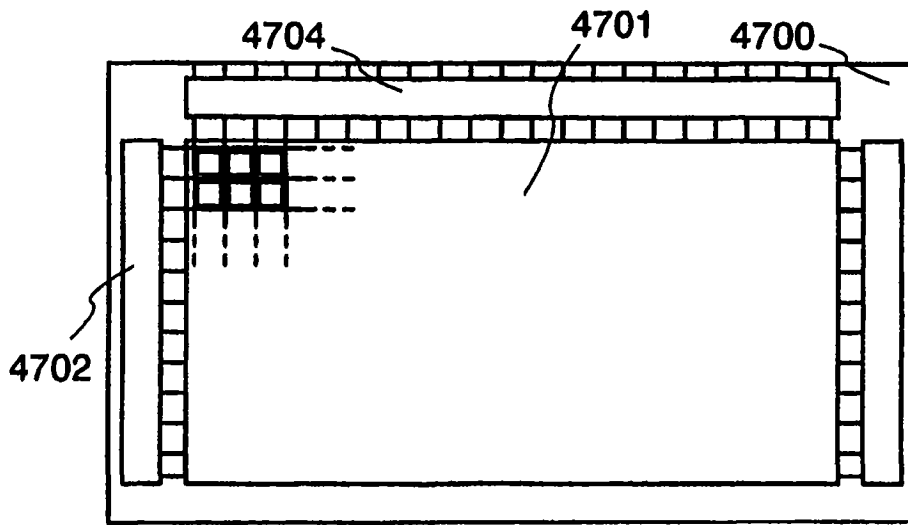


图 16C

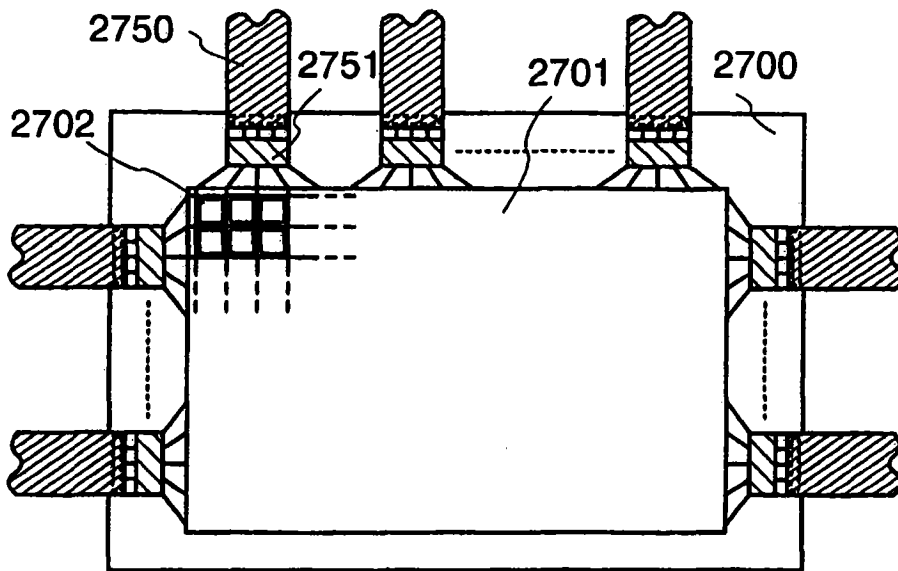


图 17A

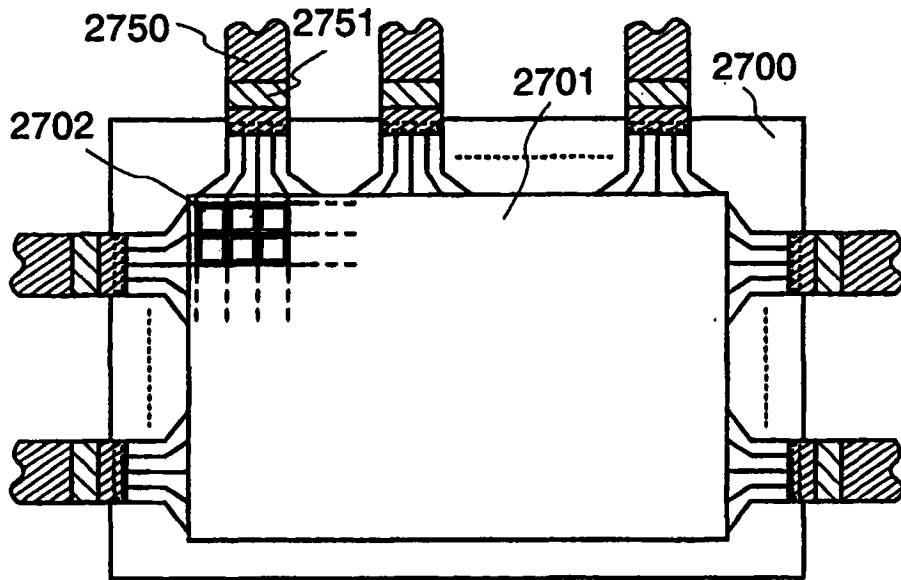


图 17B

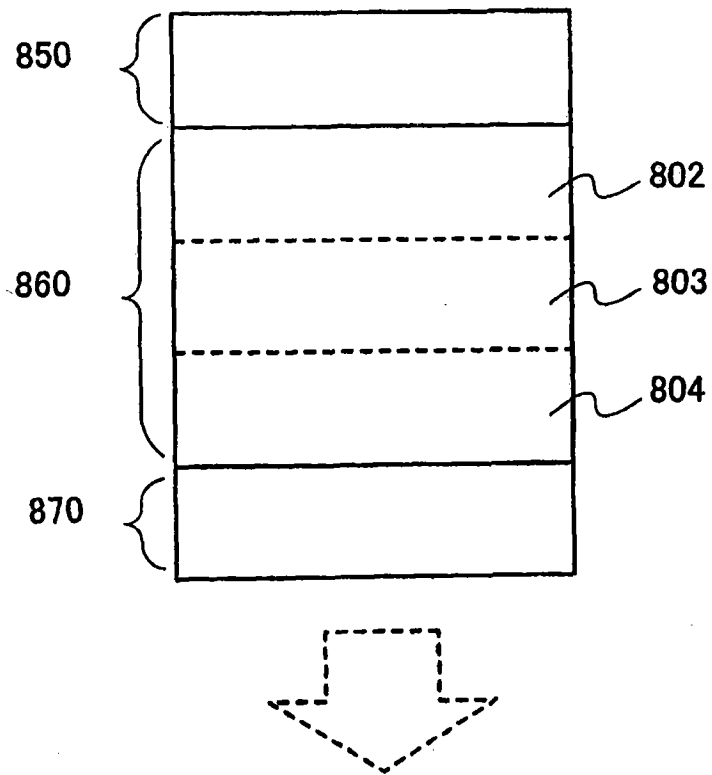


图 18A

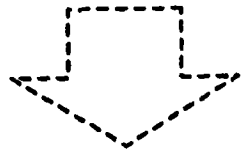
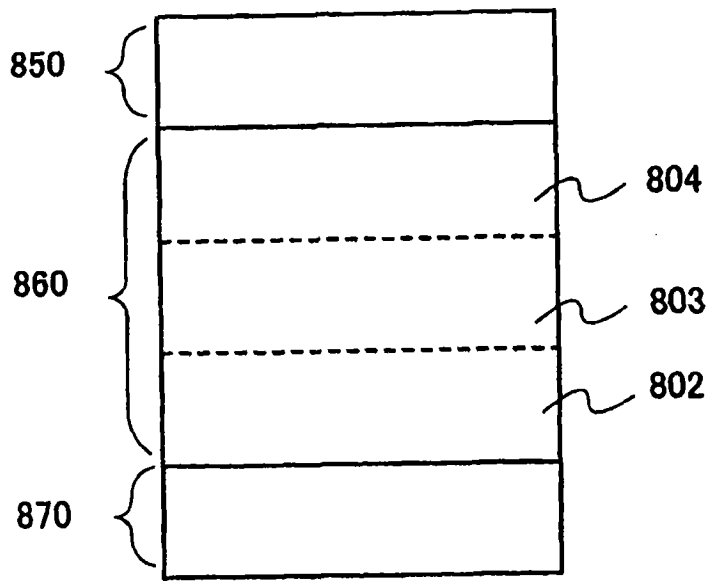


图 18B

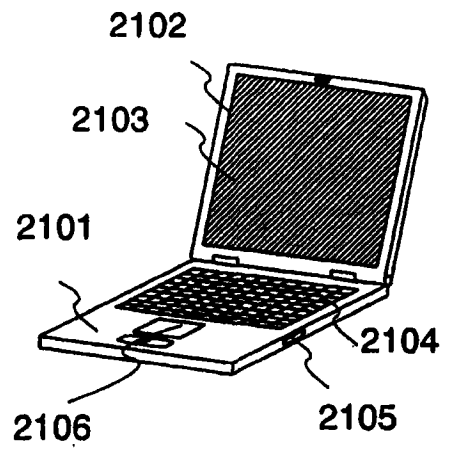


图 19A

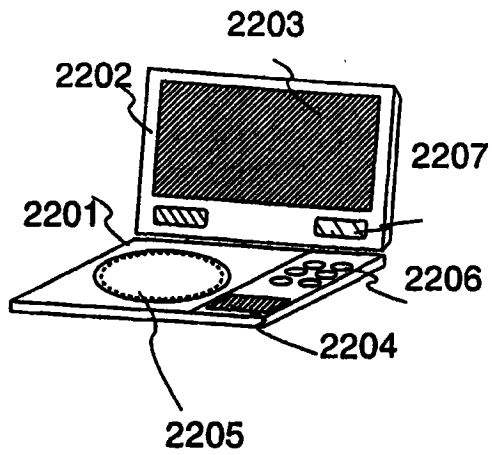


图 19B

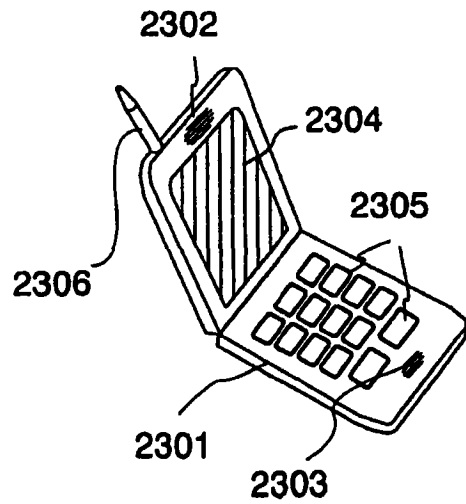


图 19C

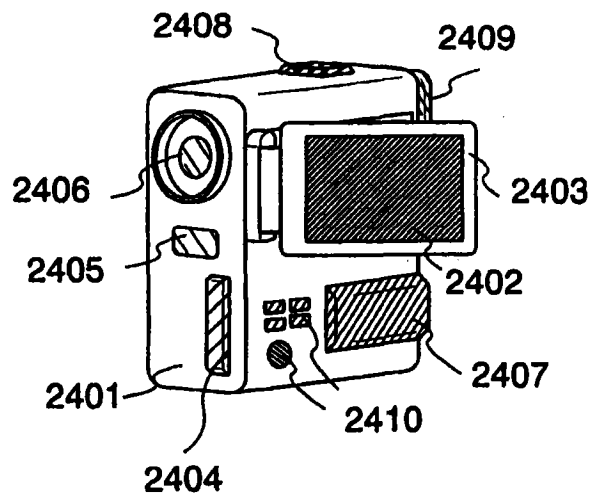


图 19D

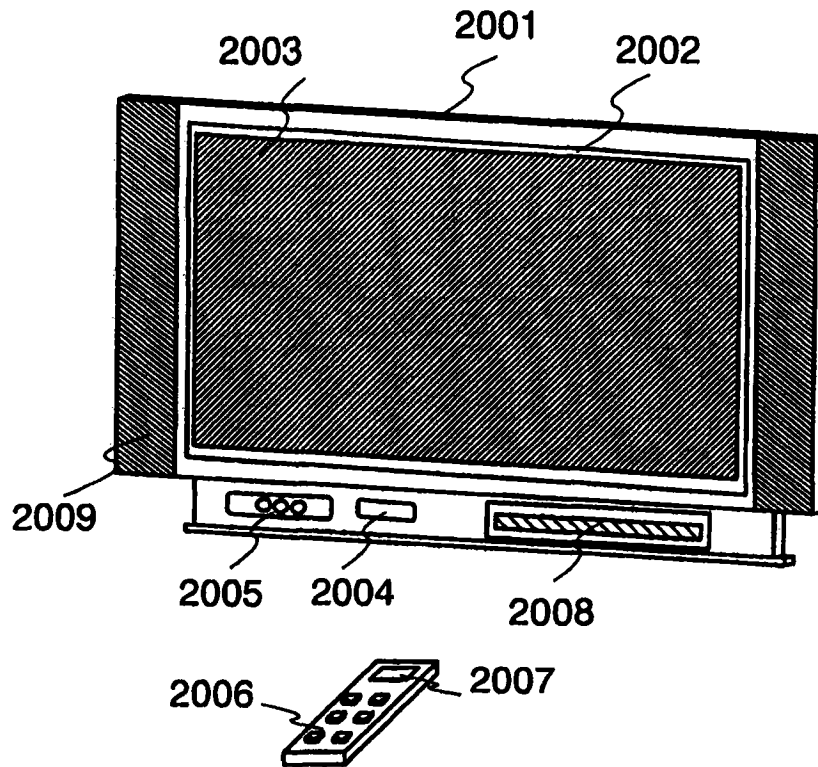


图 20A

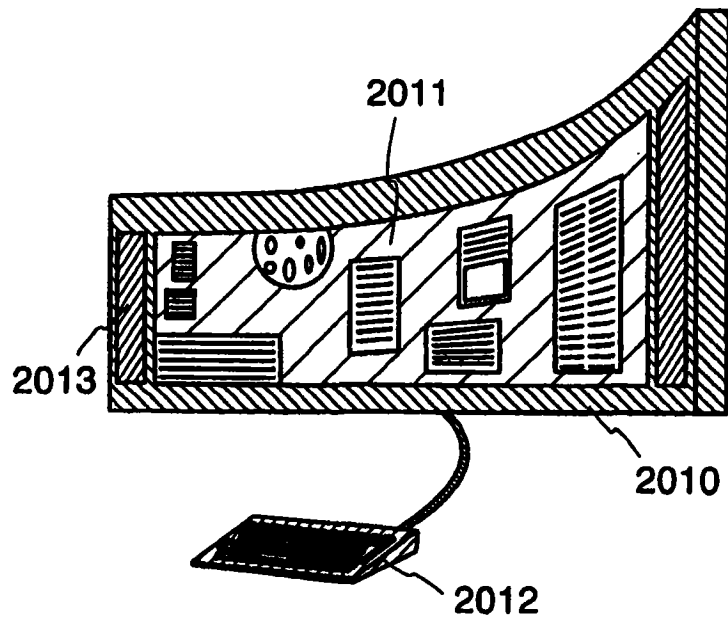


图 20B

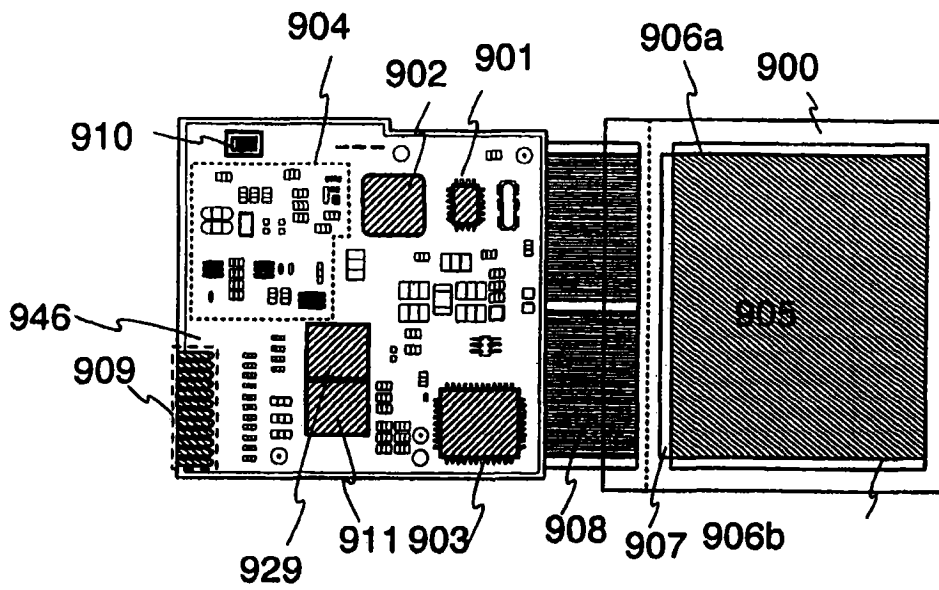


图 21A

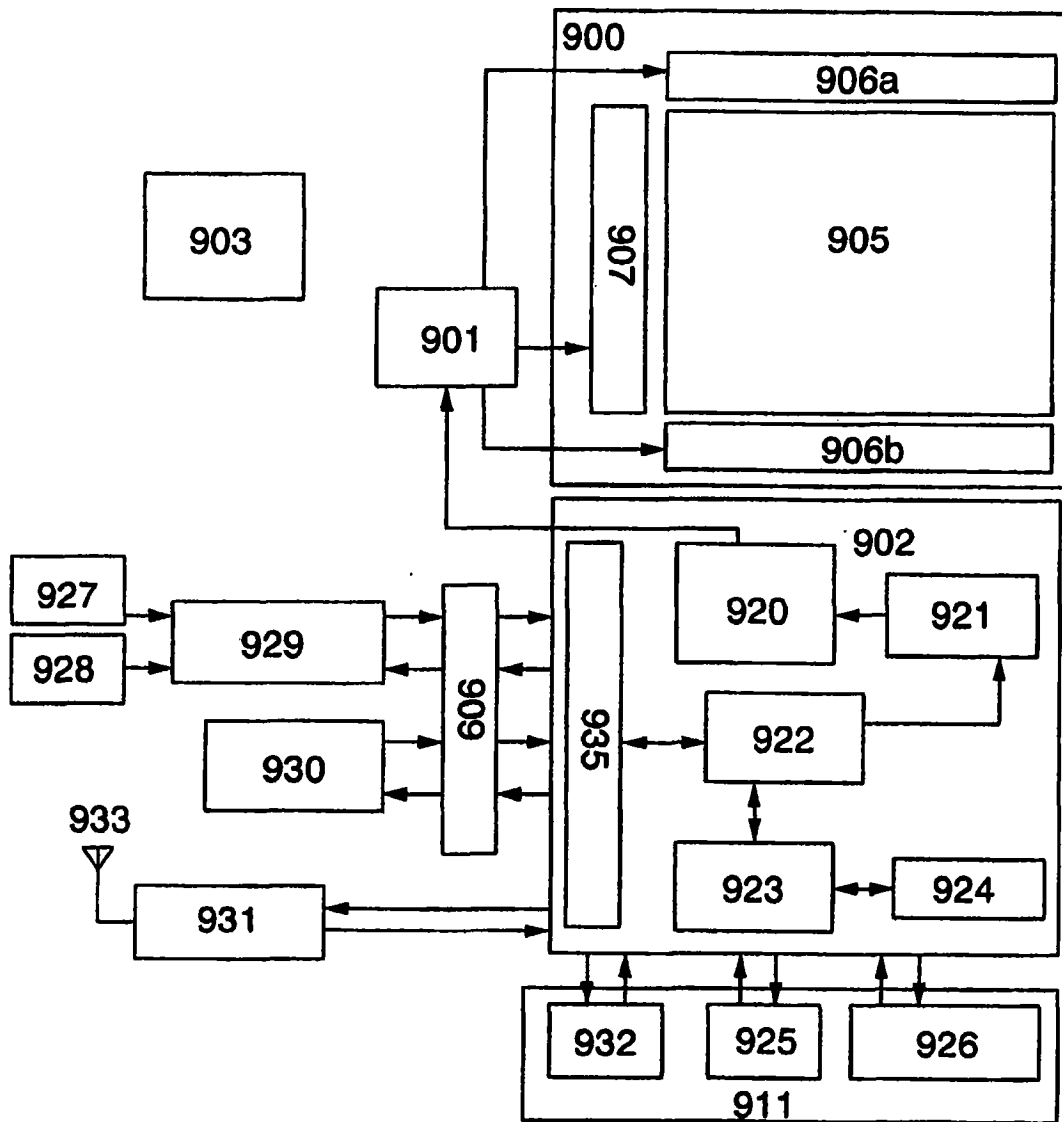


图 21B

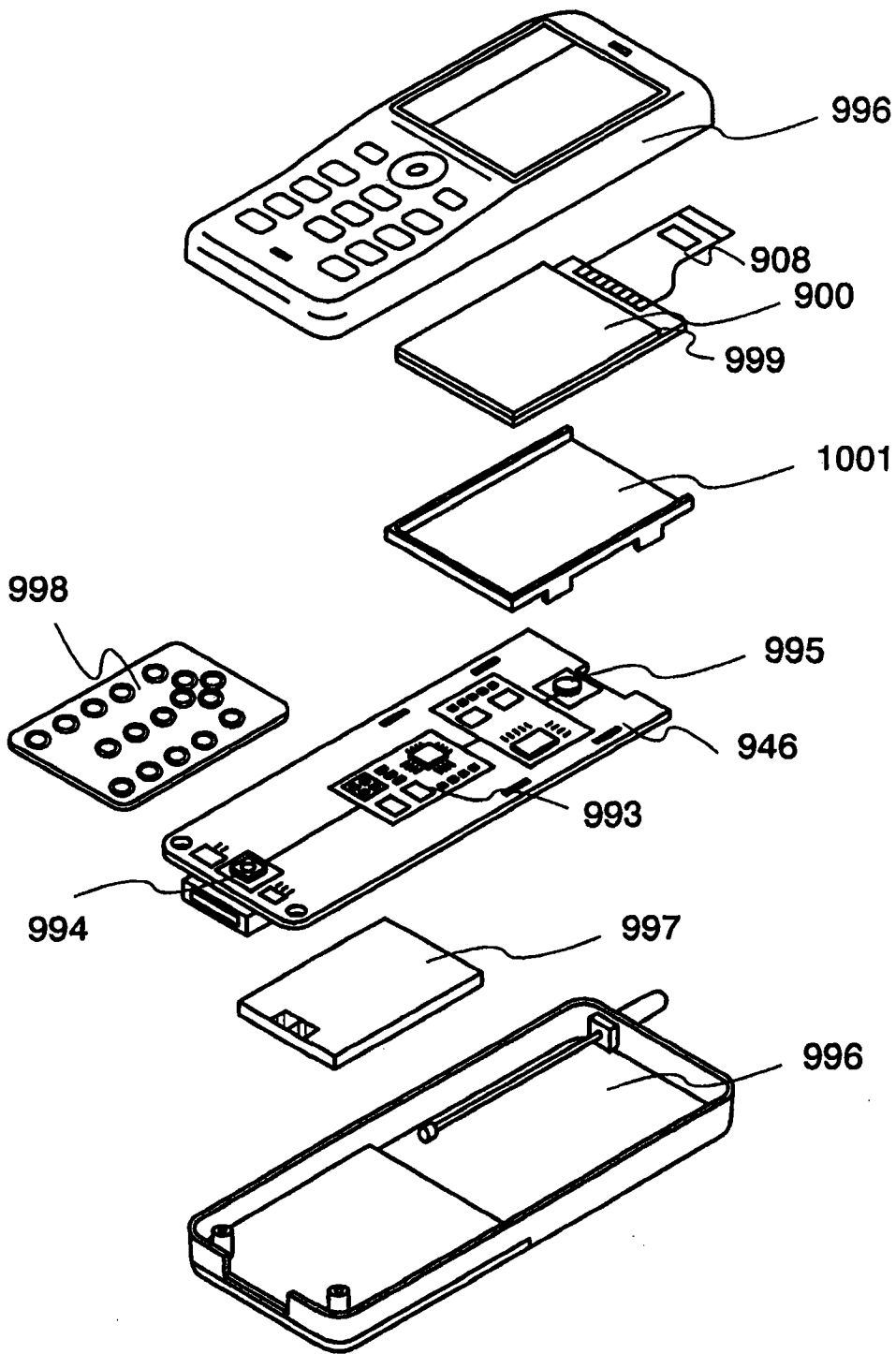


图 22

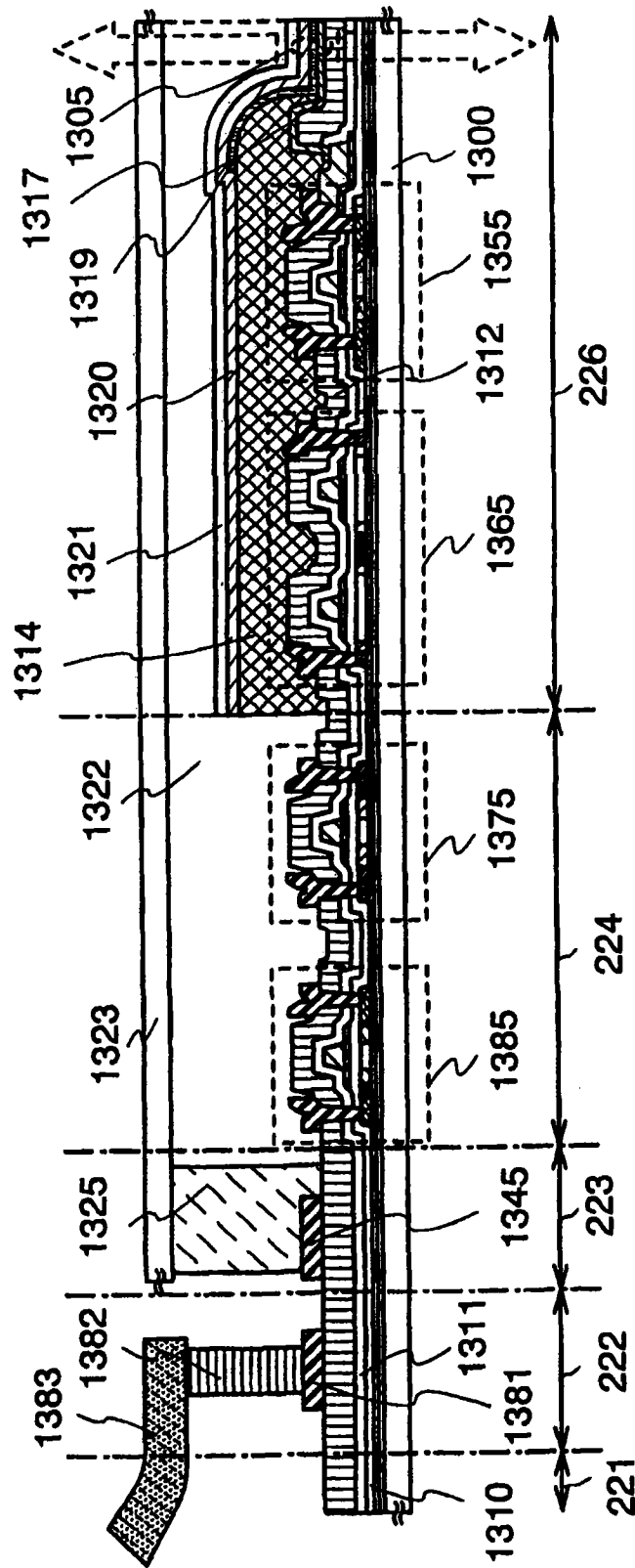


图 23

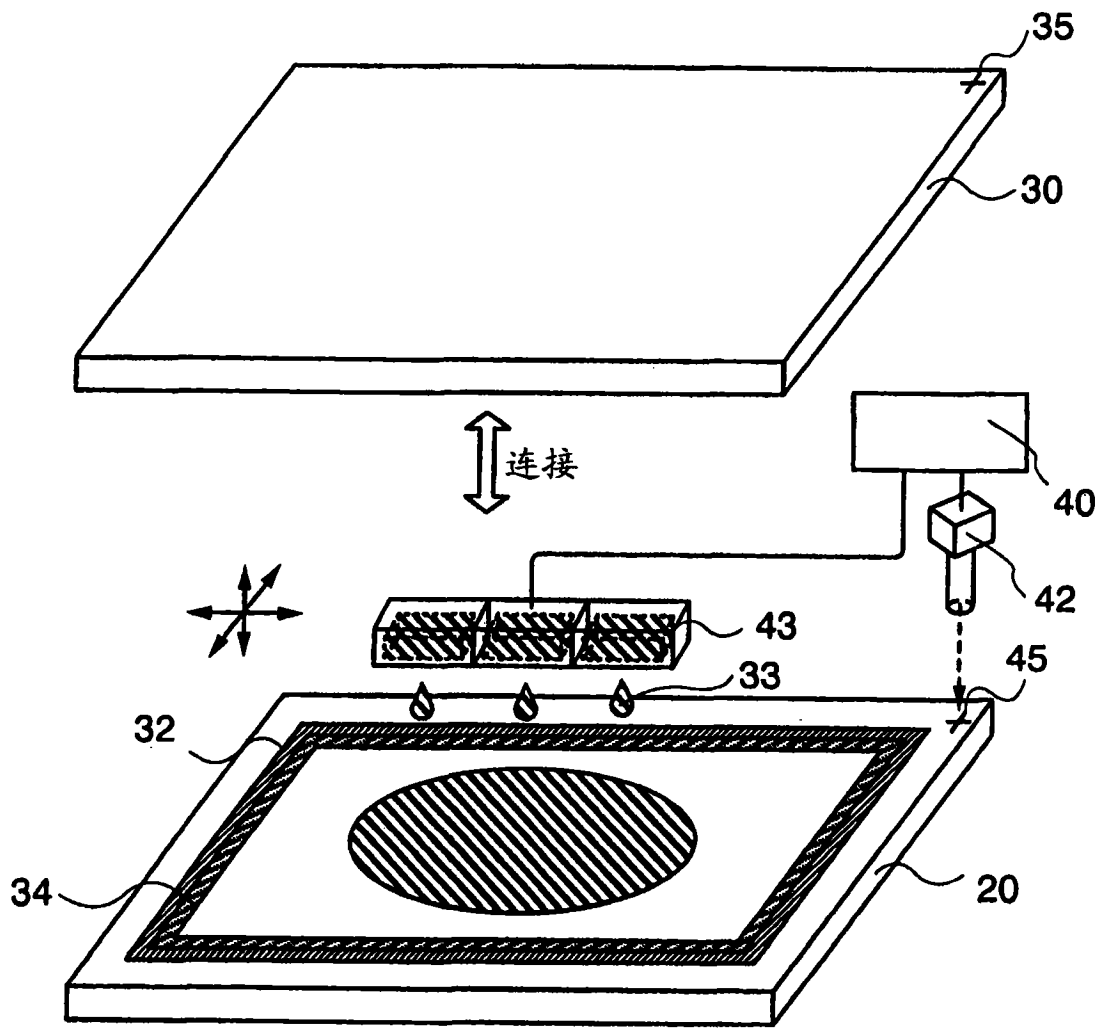


图 24

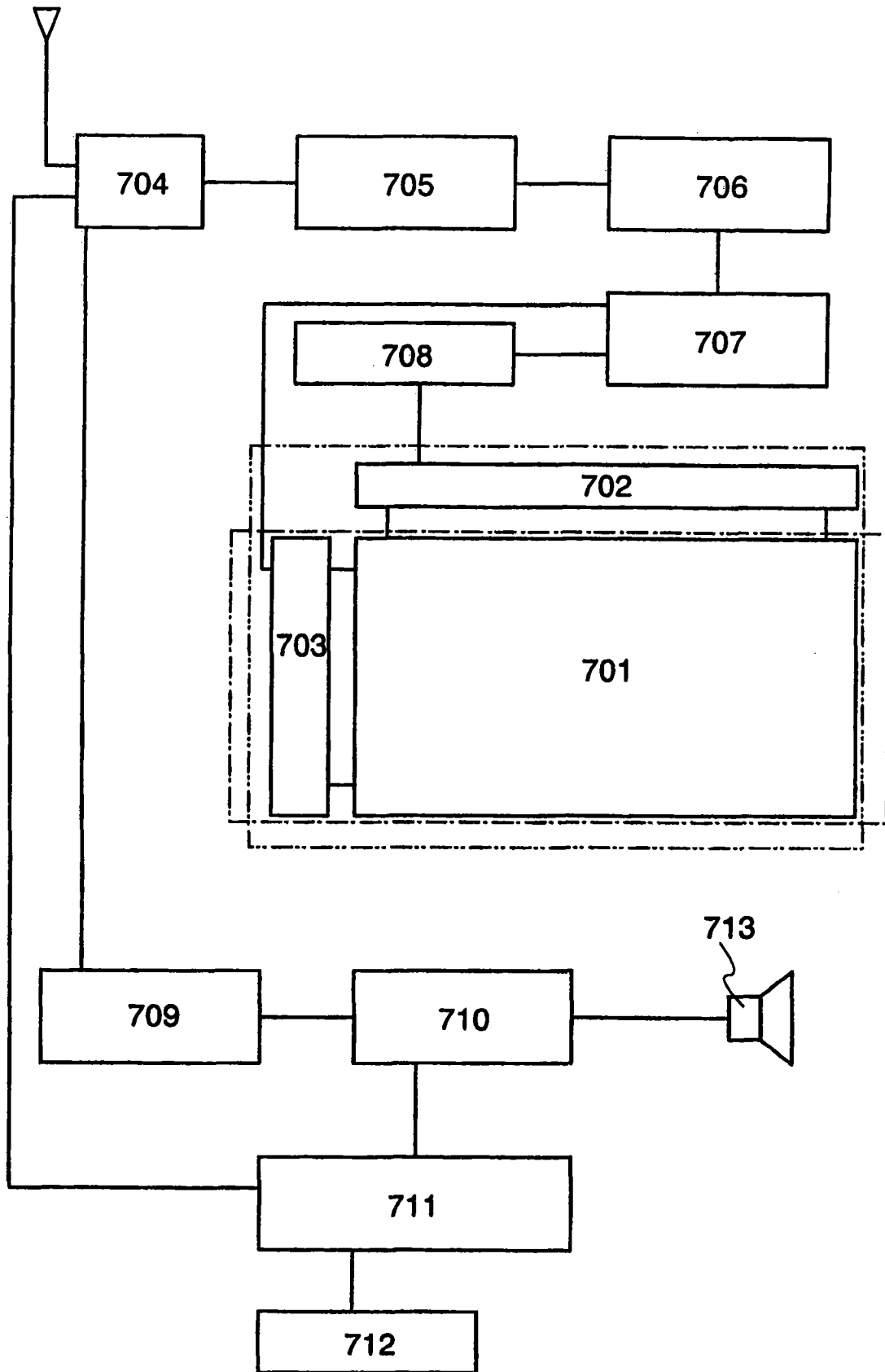


图 25

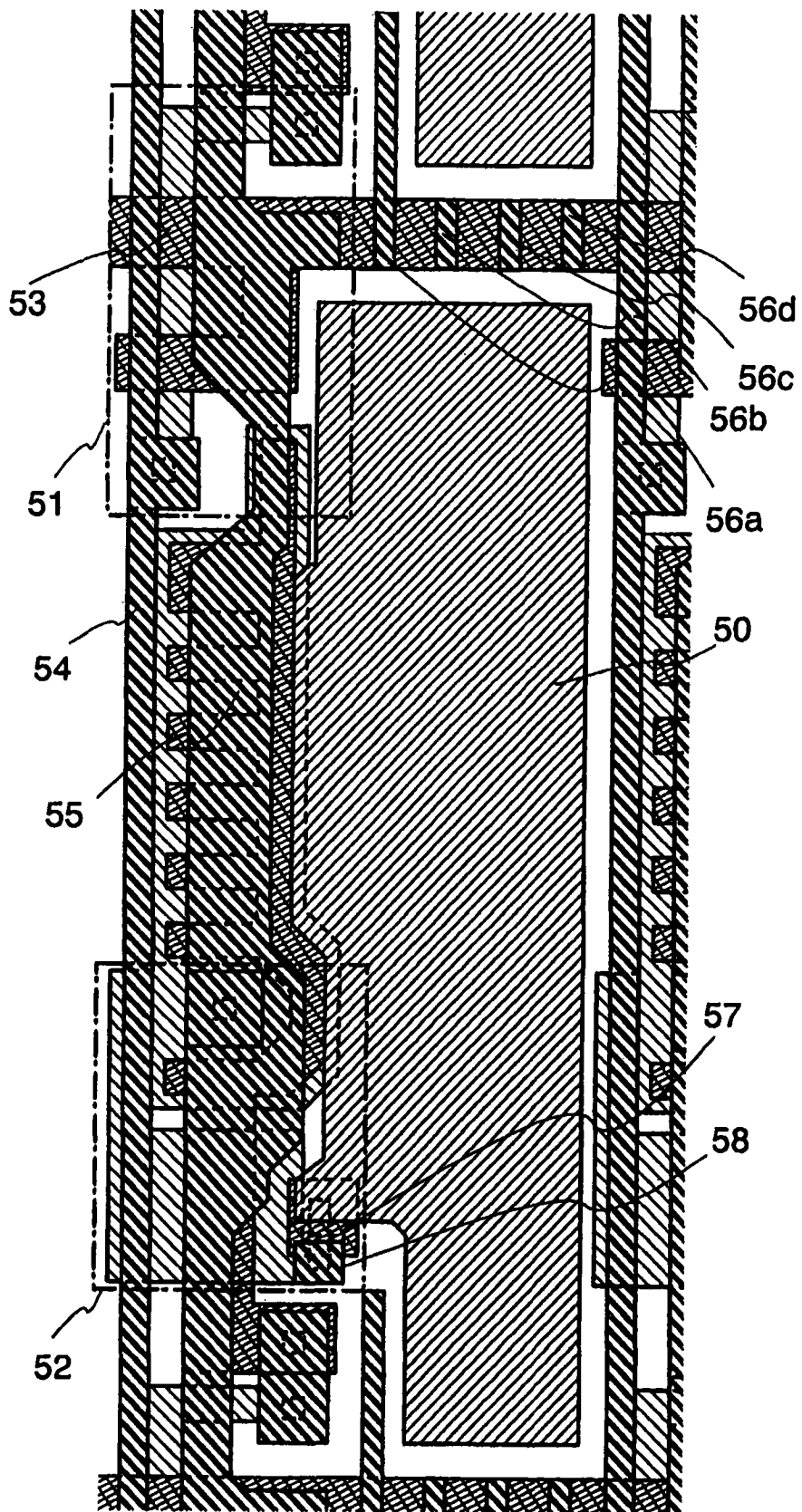


图 26

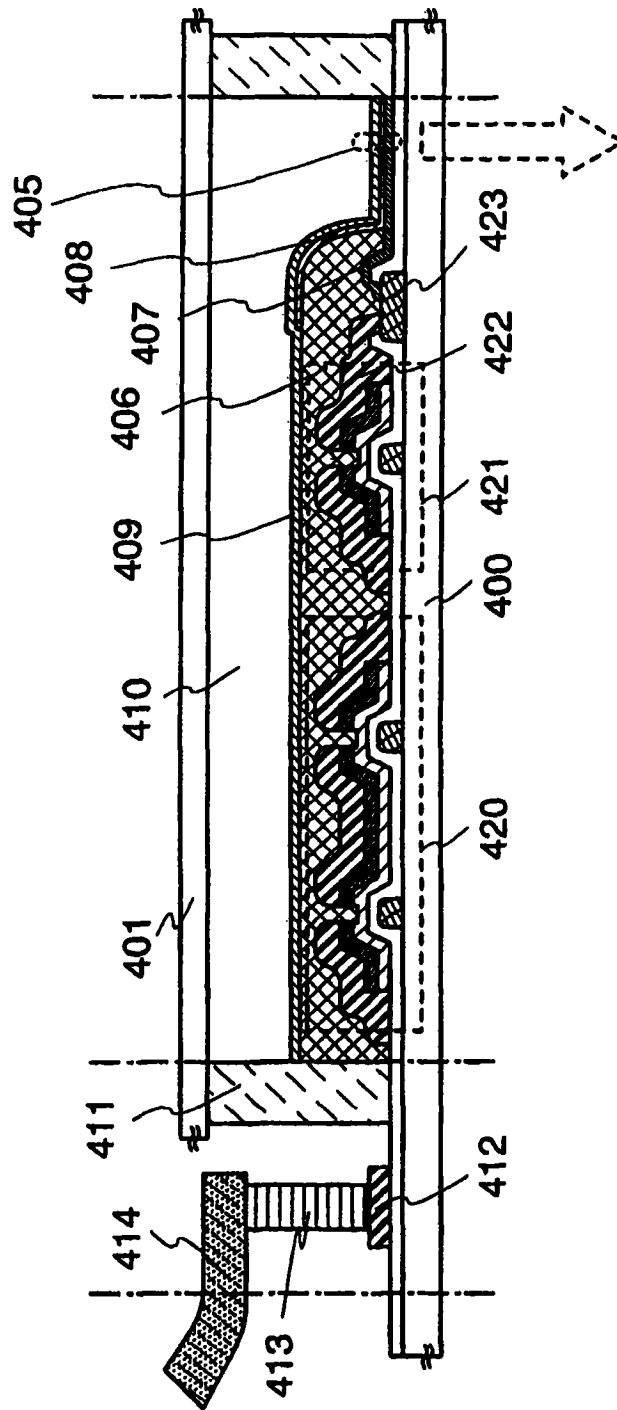


图 27

专利名称(译)	显示设备和所述显示设备的制造方法		
公开(公告)号	CN101714571B	公开(公告)日	2013-09-11
申请号	CN200910225062.1	申请日	2006-04-14
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
[标]发明人	秋元健吾 大谷久 广末美佐子		
发明人	秋元健吾 大谷久 广末美佐子		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/54 H01L21/82 G09F9/33		
CPC分类号	H01L2227/323 H01L27/3244 H01L27/1214 H01L27/12 H01L27/124		
代理人(译)	李进 林森		
审查员(译)	陈龙		
优先权	2005117723 2005-04-15 JP		
其他公开文献	CN101714571A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种以很低的成本但高成品率地制造非常可靠的显示设备的技术。根据本发明的显示设备包括：半导体层，包括具有一种传导性类型的掺杂区；同具有一种传导性类型的掺杂区相接触的栅绝缘层、栅极层和布线层，所述栅绝缘层、栅极层和布线层位于半导体层上方；导电层，位于栅绝缘层的上方并同布线层相接触；第一电极层，同导电层相接触；电致发光层，位于第一电极层上方；以及第二电极层，其中布线层利用插入其间的导电层同第一电极层电气连接。

