



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114207850 B

(45) 授权公告日 2024.06.04

(21) 申请号 202080056696.3

(22) 申请日 2020.07.28

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114207850 A

(43) 申请公布日 2022.03.18

(30) 优先权数据
2019-156648 2019.08.29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.02.10

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/028898 2020.07.28

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/039250 JA 2021.03.04

(73) 专利权人 株式会社日本显示器
地址 日本东京

(72) 发明人 金谷康弘

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002
专利代理师 徐殿军

(51) Int.Cl.
H01L 33/62 (2010.01)
H01L 33/48 (2010.01)
H01L 33/44 (2010.01)
H01L 25/075 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 109037297 A, 2018.12.18
JP 2016512347 A, 2016.04.25
US 2017062674 A1, 2017.03.02
US 2017242549 A1, 2017.08.24
US 2019229170 A1, 2019.07.25

审查员 王杰

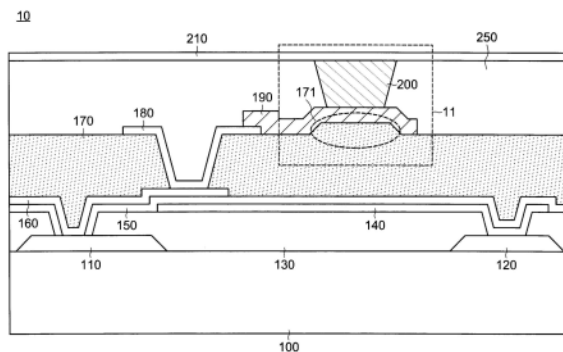
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

显示装置

(57) 摘要

显示装置包含基板、基板上的有机绝缘层、有机绝缘层上的金属层、以及金属层上的发光元件,有机绝缘层包含与发光元件重叠的凸部,金属层覆盖凸部,并包含沿着凸部的侧面的台阶部。此外,显示装置包含基板、基板上的有机绝缘层、有机绝缘层上的金属层、以及金属层上的发光元件,有机绝缘层包含与发光层重叠的凹部,金属层覆盖凹部,并包含沿着凹部的侧面的台阶部。



1. 一种显示装置, 包含:
基板;
所述基板上的有机绝缘层;
所述有机绝缘层上的金属层; 以及
所述金属层上的发光元件,
所述有机绝缘层包含与所述发光元件重叠的凸部,
所述金属层覆盖所述凸部, 并包含沿着所述凸部的侧面的台阶部。
2. 如权利要求1所述的显示装置,
所述凸部的高度为 $0.2\mu\text{m}$ 以上且 $10\mu\text{m}$ 以下。
3. 如权利要求1所述的显示装置,
所述凸部的侧面具有锥度, 所述有机绝缘层的上表面与所述凸部的所述侧面所成的角为 20° 以上且 90° 以下。
4. 如权利要求1所述的显示装置,
在俯视时, 所述凸部的形状为圆形、椭圆形、或者多边形。
5. 如权利要求1所述的显示装置,
所述凸部以与至少两个所述发光元件重叠的方式延伸地设置。
6. 一种显示装置, 包含:
基板;
所述基板上的有机绝缘层;
无机绝缘层, 位于所述有机绝缘层上, 并具有规定的图案;
所述无机绝缘层上的金属层; 以及
所述金属层上的发光元件,
所述无机绝缘层与所述发光元件重叠,
所述金属层覆盖所述无机绝缘层, 并包含沿着所述无机绝缘层的侧面的台阶部。
7. 如权利要求6所述的显示装置,
所述无机绝缘层的厚度为 0.2nm 以上且 10nm 以下。
8. 如权利要求6所述的显示装置,
所述无机绝缘层的侧面具有锥度, 所述有机绝缘层的上表面与所述无机绝缘层的所述侧面所成的角为 20° 以上且 90° 以下。
9. 如权利要求6所述的显示装置,
在俯视时, 所述无机绝缘层的所述规定的图案为圆形、椭圆形、或者多边形。
10. 如权利要求6所述的显示装置,
所述无机绝缘层以与至少两个所述发光元件重叠的方式延伸地设置。
11. 如权利要求1至10中任一项所述的显示装置,
所述金属层与所述发光元件通过焊料、银膏、或者ACF即异方性导电胶膜接合且电连接。
12. 如权利要求1至10中任一项所述的显示装置,
所述发光元件为微型LED。

显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置,特别是涉及使用了微型(micro)LED的显示装置。

背景技术

[0002] 在智能手机等中小型显示器中,使用了液晶、OLED(Organic Light Emitting Diode:有机发光二极管)的显示器已产品化。其中,使用了作为自发光型元件的OLED的OLED显示器,与液晶显示器相比具有高对比度且不需要背光灯等优点。然而,由于OLED由有机化合物构成,因此由于有机化合物的恶化而难以确保OLED显示器的高可靠性。

[0003] 另一方面,作为下一代显示器,在排列为矩阵状的像素内配置了微小的微型LED的所谓的微型LED显示器的开发正在推进。微型LED虽然与OLED同样为自发光型元件,但与OLED不同,由于由包含镓(Ga)或者铟(In)等的稳定的无机化合物构成,因此与OLED显示器相比,微型LED显示器容易确保高可靠性。而且,微型LED的发光效率高,能够实现高亮度。因此,微型LED显示器作为具有高可靠性、高亮度以及高对比度的下一代显示器受到期待。

[0004] 微型LED与通常的LED同样,形成于蓝宝石等基板之上,通过切割基板从而分离为各个微型LED。如上述那样,在微型LED显示器中,切割后的微型LED被移送并接合于显示器基板的像素内(例如专利文献1)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:美国专利申请公开2017/0288102号说明书

发明内容

[0008] 发明所要解决的课题

[0009] 然而,在接合微型LED的金属层与金属层下方的有机绝缘层的密合性较低的情况下,在接合时的热处理中,有时发生在金属层与有机绝缘层的界面剥离的情况。

[0010] 本发明鉴于上述问题,将缓和接合显示装置的发光层的金属层的应力,抑制与金属层相接的有机绝缘层的界面处的剥离作为课题之一。此外,将提高显示装置的可靠性作为课题之一。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 本发明的一实施方式的显示装置包含:基板;基板上的有机绝缘层;有机绝缘层上的金属层;以及金属层上的发光元件,有机绝缘层包含与发光元件重叠的凸部,金属层覆盖凸部,并包含沿着凸部的侧面的台阶部。

[0013] 此外,本发明的一实施方式的显示装置包含:基板;基板上的有机绝缘层;有机绝缘层上的金属层;以及金属层上的发光元件,有机绝缘层包含与发光元件重叠的凹部,金属层覆盖凹部,并包含沿着凹部的侧面的台阶部。

[0014] 此外,本发明的一实施方式的显示装置包含:基板;基板上的有机绝缘层;位于有机绝缘层上并具有规定的图案的无机绝缘层;无机绝缘层上的金属层;以及金属层上的发

光元件,无机绝缘层与发光元件重叠,金属层覆盖无机绝缘层,并包含沿着无机绝缘层的侧面的台阶部。

附图说明

- [0015] 图1是本发明的一实施方式的显示装置的概略截面图。
- [0016] 图2A是本发明的一实施方式的显示装置的概略局部放大图。
- [0017] 图2B是本发明的一实施方式的显示装置的概略俯视图。
- [0018] 图3是本发明的一实施方式的显示装置的概略局部放大图。
- [0019] 图4是本发明的一实施方式的显示装置的概略局部放大图。
- [0020] 图5是本发明的一实施方式的显示装置的概略俯视图。
- [0021] 图6A是本发明的一实施方式的显示装置的制作方法中的显示装置的概略局部放大图。
- [0022] 图6B是本发明的一实施方式的显示装置的制作方法中的显示装置的概略局部放大图。
- [0023] 图6C是本发明的一实施方式的显示装置的制作方法中的显示装置的概略局部放大图。

具体实施方式

[0024] 以下,参照附图对本发明的各实施方式进行说明。另外,各实施方式仅为一例,本领域技术人员通过维持发明的主旨且适当变更而容易想到的实施方式当然也包含在本发明的范围内。此外,附图为了使说明更加明确,与实际的方式相比,有时示意表示各部的宽度、厚度、形状等。但是,图示的形状仅为一例,并不限定本发明的解释。

[0025] 在本说明书中“ α 包含A、B或者C”,“ α 包含A、B以及C中的某一个”、“ α 包含从由A、B以及C构成的组中选择一个”等表达,只要未特别明示,则 α 不排除包含A~C的多个组合的情况。而且,这些表达也不排除 α 包含其他要素的情况。

[0026] 在本说明书中,为了方便说明,使用“上”、“上方”,或“下”、“下方”等语句来进行说明,但原则上以形成构造物的基板为基准,将从基板朝向构造物的方向作为“上”或者“上方”。相反,将从构造物朝向基板的方向作为“下”或者“下方”。因此,在基板上的发光元件这一表达中,与基板相对的方向的发光元件的面成为发光元件的下表面,其相反一侧的面成为发光元件的上表面。此外,在基板上的发光元件这一表达中,仅说明基板与发光元件的上下关系,也可以在基板与发光元件之间配置有其他部件。而且,“上”、“上方”或“下”、“下方”的语句意为层叠有多个层的构造中的层叠顺序,也可以不是俯视时重叠的位置关系。

[0027] 在本说明书中,“显示装置”广泛包含使用发光元件显示影像的装置,不仅包含显示面板、显示模块,存在也包含安装有其他光学部件(例如偏振部件、背光灯、触摸面板等)的装置的情况。

[0028] 以下的各实施方式只要不产生技术上的矛盾,则能够相互组合。

[0029] <第一实施方式>

[0030] 参照图1以及图2对本发明的一实施方式的显示装置10进行说明。

[0031] [显示装置10的构成]

[0032] 图1是本发明的一实施方式的显示装置10的概略截面图。具体而言,图1以包含显示装置10的像素的方式切断后的截面图。

[0033] 如图1所示,显示装置10包含基板100、第一布线层110、第二布线层120、第一绝缘层130、第二导电层140、第二绝缘层150、第一导电层160、有机绝缘层170、第一连接电极180、金属层190、发光元件200、平坦化层250、以及第二连接电极210。

[0034] 在基板100上设有第一布线层110以及第二布线层120。在第一布线层110以及第二布线层120之上依次层叠有第一绝缘层130、第二导电层140、第二绝缘层150、以及第一导电层160。在第一布线层110上,第一绝缘层130以及第二绝缘层150开口,第一导电层160经由第一绝缘层130以及第二绝缘层150的开口与第一布线层110电连接。此外,在第二布线层120上,第一绝缘层130开口,第二导电层140经由第一绝缘层130的开口与第二布线层120电连接。

[0035] 此外,在第二绝缘层150以及第一导电层160之上设有包含开口的有机绝缘层170。在有机绝缘层170的开口设有第一连接电极180,第一连接电极180经由有机绝缘层170的开口与第一导电层160电连接。在第一连接电极180上设有金属层190,金属层190与第一连接电极180电连接。在金属层190上设有发光元件200。在发光元件200上设有第二连接电极210。另外,也可以在有机绝缘层170与第二连接电极210之间的空间内填充有有机树脂作为平坦化层250。

[0036] 基板100能够支承基板100上的各层。作为基板100,例如能够使用聚酰亚胺基板、丙烯酸基板、硅氧烷基板、或者氟树脂基板等挠性树脂基板。为了提高基板100的耐热性,也可以在上述的挠性树脂基板中导入杂质。在无需基板100为透明的情况下,也可以导入基板100的透明度降低的杂质。另一方面,在无需基板100具有挠性的情况下,作为基板100能够使用玻璃基板、石英基板、或者蓝宝石基板等具有透光性的刚性基板。而且,在无需基板100具有透光性的情况下,作为基板100能够使用硅基板、碳化硅基板、或化合物半导体基板等半导体基板,或者能够使用不锈钢基板等导电性基板等。此外,作为基板100,也能够使用在表面成膜有氧化硅膜或者氮化硅膜等无机绝缘膜的基板。

[0037] 第一布线层110、第二布线层120、第一导电层160、第二导电层140、以及第一连接电极180分别能够使用金属材料。金属材料例如为铜(Cu)、铝(Al)、钛(Ti)、铬(Cr)、钴(Co)、镍(Ni)、钼(Mo)、铪(Hf)、钽(Ta)、钨(W)、铋(Bi)以及它们的合金或者化合物,但不限于此。此外,第一布线层110、第二布线层120、第一导电层160、第二导电层140、或者第一连接电极180也可以是层叠有上述金属材料的构造。

[0038] 第一绝缘层130以及第二绝缘层150分别能够使用绝缘性材料。绝缘性材料例如为氧化硅(SiO_x)、氧氮化硅(SiO_xN_y)、氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiN_xO_y)、氧化铝(AlO_x)、氧氮化铝(AlO_xN_y)、氮氧化铝(AlN_xO_y)、或者氮化铝(AlN_x)等无机绝缘材料,但不限于此。这里, SiO_xN_y 以及 AlO_xN_y 是氮(N)的含量比氧(O)的含量少的硅化合物以及铝化合物。此外, SiN_xO_y 以及 AlN_xO_y 是氧(O)的含量比氮(N)的含量少的硅化合物以及铝化合物。此外,第一绝缘层130以及第二绝缘层150除了上述的无机绝缘材料外,分别还能够使用有机绝缘材料。有机绝缘材料例如为聚酰亚胺树脂、丙烯酸树脂、环氧树脂、有机硅树脂、氟树脂、或者硅氧烷树脂等树脂,但不限于此。第一绝缘层130以及第二绝缘层150既可以分别是单独使用无机绝缘材料或者有机绝缘材料的构造,也可以分别是层叠有无机绝缘材料或有机绝缘材料的构

造。

[0039] 有机绝缘层170能够使有机绝缘层170的下方的层的台阶平坦。作为有机绝缘层170的材料,例如能够使用感光性丙烯酸树脂或者感光性聚酰亚胺树脂等感光性有机材料。此外,有机绝缘层170的材料也可以是第一绝缘层130以及第二绝缘层150所使用的无机绝缘材料。而且,有机绝缘层170也可以是层叠构造。例如有机绝缘层170既可以是感光性有机材料与无机绝缘材料的层叠构造,也可以是有机绝缘材料与无机绝缘材料的层叠构造。

[0040] 在有机绝缘层170的上表面设有凸部171。从凸部171的高度(未设有有机绝缘层170的凸部171的部分的上表面(以下,仅称作有机绝缘层170的上表面)至凸部171的上表面的距离)例如为 $0.2\mu\text{m}$ 以上且 $10.0\mu\text{m}$ 以下。另外,有机绝缘层170的高度优选的是金属层190的厚度的 $1/2$ 以上的高度,更优选的是比金属层190的厚度大的高度。

[0041] 凸部171的侧面也可以具有锥度。即,凸部171的侧面也可以不相对于有机绝缘层170的上表面垂直。有机绝缘层170的上表面与凸部171的侧面所成的角例如为 20° 以上且 90° 以下,优选的是 30° 以上且 80° 以下,进一步优选的是 40° 以上且 70° 以下。

[0042] 此外,在俯视时,凸部171的形状能够设为圆形、椭圆形、或者多边形。凸部171的形状优选的是与发光元件200的形状相匹配。例如若发光元件200的形状为矩形,则凸部171的形状也优选矩形。

[0043] 金属层190能够反射来自发光元件200的发光。此外,金属层190具有用于将发光元件200的电极、与第一连接电极180电连接的导电性。作为金属层190的材料,例如优选的是使用铝(Al)、银(Ag)、或者铂(Pt)等具有较高反射率的金属材料。另外,金属层190的材料也能够使用第一布线层110、第二布线层120、第一导电层160、第二导电层140、以及第一连接电极180所使用的金属材料。

[0044] 金属层190以覆盖有机绝缘层170的凸部171的方式设置。即,金属层190与凸部171的上表面以及侧面重叠地设置。金属层190的厚度例如为 $0.2\mu\text{m}$ 以上且 $3\mu\text{m}$ 以下,优选的是 0.5nm 以上且 $2\mu\text{m}$ 以下,进一步优选的是 $0.5\mu\text{m}$ 以上且 $0.75\mu\text{m}$ 以下。若金属层190的厚度较小,则不仅金属层190的电阻变高,而且难以缓和金属层190的应力。此外,若金属层190的厚度较大,则金属层190的成膜以及加工需要花费时间,因此显示装置10的生产节拍变长。因此,金属层190的厚度优选的是上述范围。

[0045] 发光元件200例如为发光二极管(LED)或者激光二极管(LD)。另外,发光二极管包含次毫米(mini)LED或者微型(micro)LED。

[0046] 发光元件200设于显示装置10的各像素,但各像素中设有红色发光元件、绿色发光元件以及红色发光元件中的某一个。通过组合红色发光元件的红色发光、绿色发光元件的绿色发光以及蓝色发光元件的蓝色发光,显示装置10能够进行全彩色显示。此外,显示装置10也能够通过将各像素的发光元件200设为白色发光元件,并经由滤色器从白色发光元件的白色发光取出红色发光、绿色发光以及蓝色发光,从而进行全彩色显示。而且,显示装置10也能够通过将各像素的发光元件200设为紫外发光元件,并经由红色荧光体、绿色荧光体以及蓝色荧光体转换紫外发光元件的紫外发光,来取出红色发光、绿色发光以及蓝色发光,从而进行全彩色显示。

[0047] 在显示装置10中,多个发光元件200既可以配置为矩阵状,也可以配置为交错状或者条纹状。

[0048] 发光元件200的构造不限于电极沿垂直方向配置的垂直电极构造。作为发光元件200的构造,也能够是电极沿水平方向配置的水平电极构造。图1所示的发光元件200具有垂直电极构造,发光元件200的电极的一方与金属层190电连接,发光元件200的电极的另一方与第二连接电极210电连接。

[0049] 发光元件200设于金属层190上,金属层190与发光元件200由锡(Sn)或者含锡的合金等焊料、银(Ag)膏或ACF等导电材料接合,并被电连接。

[0050] 第二连接电极210能够透射来自发光元件200的发光。此外,第二连接电极210优选的是导电性较高。作为第二连接电极210的材料,例如能够使用氧化铟锡(ITO)或者氧化铟锌(IZO)等透明导电性氧化物。

[0051] 接着,参照图2对设于凸部171上的金属层190的效果进行说明。

[0052] 图2A以及图2B是本发明的一实施方式的显示装置10的概略局部放大图以及概略俯视图。具体而言,图2A是将由图1所示的虚线包围的区域11放大后的截面图。此外,图2B是与图2A的区域11对应的俯视图。另外,在图2A以及图2B中,为了方便而省略了发光元件200上的第二连接电极210。

[0053] 如图2A所示,设于凸部171上的金属层190不仅覆盖凸部171的上表面还覆盖凸部171的侧面。即,由于金属层190沿着凸部171的侧面设置,因此金属层190包含台阶191。

[0054] 此外,如图2B所示,金属层190的台阶191以包围发光元件200的方式设置。

[0055] 如上述那样,金属层190与发光元件200通过焊料、银膏、或者ACF等材料接合,但在接合时进行热处理。一般来说,由于有机绝缘层170的材料与金属层190的材料的热膨胀系数不同,因此在热处理引起的膨胀或者收缩时产生的应力,在有机绝缘层170与金属层190中不同。因此,在有机绝缘层170与金属层190的应力之差较大的情况下,在有机绝缘层170与金属层190的界面发生剥离。

[0056] 然而,在本实施方式中,金属层190包含台阶191。由于金属层190包含台阶191,因此金属层190的应力不仅包含水平方向成分还包含垂直方向成分,金属层190的应力被分散。换言之,也可以说由于金属层190包含台阶191从而能够使金属层190的应力被缓和。另外,不仅是发光元件200的接合时的热处理,对于显示装置10的使用环境中的热变化,金属层190的应力也被缓和,因此提高了显示装置10的可靠性。

[0057] 以上,根据本实施方式的显示装置10,金属层190由于设于有机绝缘层170上的凸部171而包含台阶191。因此,在发光元件200的接合时的热处理中,金属层190的应力被缓和,因此能够抑制金属层190与有机绝缘层170的界面处的剥离。此外,由于显示装置10对热变化有较强的抵抗力,因此显示装置10的可靠性提高。

[0058] 显示装置10能够实施各种变形或者变更。因此,参照图3以及图4对作为显示装置10的变形例的显示装置10A以及显示装置10B进行说明。另外,显示装置10的变形例不限于以下所述。

[0059] [变形例1]

[0060] 图3是本发明的一实施方式的显示装置10A的概略局部放大图。具体而言,图3是与由图1所示的虚线包围的区域11对应的显示装置10A的区域11A的局部放大图。

[0061] 如图3所示,显示装置10A包含有机绝缘层170A、金属层190A、以及发光元件200。在有机绝缘层170A设有从有机绝缘层170A的上表面凹陷的凹部171A。金属层190A以覆盖凹部

171A的方式设置。发光元件200通过焊料、银膏、或者ACF等导电材料接合于金属层190A上。

[0062] 凹部171A的深度(从有机绝缘层170A的上表面至凹部171A的底面的距离)例如为 $0.2\mu\text{m}$ 以上且 $10\mu\text{m}$ 以下。此外,凹部171A的深度优选的是金属层190的厚度的 $1/2$ 以上的深度,进一步优选的是比金属层190的厚度大的深度。此外,凹部171A的侧面也可以具有锥度。即,凹部171A的侧面也可以不相对于有机绝缘层170A的上表面垂直。有机绝缘层170A的上表面与凹部171A的侧面所成的角例如为 20° 以上且 90° 以下,优选的是 30° 以上且 80° 以下,进一步优选的是 40° 以上且 70° 以下。

[0063] 此外,在俯视时,凹部171A的形状能够设为圆形、椭圆形、或者多边形。凹部171A的形状优选的是与发光元件200的形状相匹配。例如若发光元件200的形状为矩形,则凹部171A的形状也优选矩形。

[0064] 如图3所示,设于凹部171A上的金属层190A不仅覆盖凹部171A的上表面,还覆盖凹部171A的侧面。即,由于金属层190A沿着凹部171A的侧面设置,因此金属层190A包含台阶191A。因此,在显示装置10A中,由于金属层190A包含台阶191A,因此在发光元件200的接合时的热处理中,金属层190的应力也被缓和。

[0065] 以上,根据本实施方式的显示装置10A,金属层190A由于设于有机绝缘层170A上的凹部171A而包含台阶191A。因此,在发光元件200的接合时的热处理中,金属层190A的应力被缓和,因此能够抑制金属层190A与有机绝缘层170A的界面处的剥离。此外,由于显示装置10A对热变化有较强的抵抗力,因此显示装置10A的可靠性提高。

[0066] [变形例2]

[0067] 图4是本发明的一实施方式的显示装置10B的概略局部放大图。具体而言,图4是与由图1所示的虚线包围的区域11对应的显示装置10B的区域11B的局部放大图。

[0068] 如图4所示,显示装置10B包含有机绝缘层170B、无机绝缘层172B、金属层190B、以及发光元件200。无机绝缘层172B具有规定的图案,并设于有机绝缘层170B上。金属层190B以覆盖无机绝缘层172B的方式设置。发光元件200通过焊料、银膏、或者ACF等导电材料接合于金属层190B上。

[0069] 无机绝缘层172B的厚度例如为 0.2nm 以上且 10nm 以下,优选的是金属层190的 $1/2$ 以上的厚度,进一步优选的是比金属层190的厚度大。

[0070] 无机绝缘层172B的侧面也可以具有锥度。即,无机绝缘层172B的侧面也可以不相对于有机绝缘层170B的上表面垂直。有机绝缘层170B的上表面与无机绝缘层172B的侧面所成的角例如为 20° 以上且 90° 以下,优选的是 30° 以上且 80° 以下,进一步优选的是 40° 以上且 70° 以下。

[0071] 无机绝缘层172B的材料能够使用绝缘性材料。绝缘性材料例如为氧化硅(SiO_x)、氧氮化硅(SiO_xN_y)、氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiN_xO_y)、氧化铝(AlO_x)、氧氮化铝(AlO_xN_y)、氮氧化铝(AlN_xO_y)、或者氮化铝(AlN_x)等无机绝缘材料,但不限于此。这里, SiO_xN_y 以及 AlO_xN_y 是氮(N)的含量比氧(O)的含量少的硅化合物以及铝化合物。此外, SiN_xO_y 以及 AlN_xO_y 是氧(O)的含量比氮(N)的含量少的硅化合物以及铝化合物。另外,无机绝缘层172B也可以层叠有这些材料。

[0072] 此外,在俯视时,无机绝缘层172B具有规定的图案,图案的形状能够设为圆形、椭圆形、或者多边形。无机绝缘层172B的图案的形状优选的是与发光元件200的形状相匹配。

例如若发光元件200的形状为矩形,则无机绝缘层172B的形状也优选矩形。

[0073] 如图4所示,设于无机绝缘层172B上的金属层190B不仅覆盖无机绝缘层172B的上表面还覆盖无机绝缘层172B的侧面。即,由于金属层190B沿着无机绝缘层172B的侧面设置,因此金属层190B包含台阶191B。因此,在显示装置10B中,由于金属层190B包含台阶191B,因此在发光元件200的接合时的热处理中,金属层190B的应力也被缓和。

[0074] 以上,根据本实施方式的显示装置10B,金属层190B由于设于有机绝缘层170B上的无机绝缘层172B而包含台阶191B。因此,在发光元件200的接合时的热处理中,金属层190B的应力被缓和,因此能够抑制金属层190B与有机绝缘层170B的界面处的剥离。此外,由于显示装置10B对热变化有较强的抵抗力,因此显示装置10B的可靠性提高。

[0075] <第二实施方式>

[0076] 参照图5对本发明的一实施方式的显示装置20进行说明。

[0077] 图5是本发明的一实施方式的显示装置20的概略俯视图。具体而言,图5是包含相邻的两个发光元件200的区域11C中的俯视图。

[0078] 如图5所示,显示装置20包含有机绝缘层170C、第一金属层190C-1、第二金属层190C-2、第一发光元件200-1、以及第二发光元件200-2。凸部171C与两个发光元件200重叠地延伸设置于有机绝缘层170C的上表面。换言之,也可以说凸部171C设为条纹状。第一金属层190C-1以及第二金属层190C-2以覆盖凸部171C的方式设置。第一发光元件200-1通过焊料、银膏、或者ACF等导电材料接合于第一金属层190C-1上,第二发光元件200-2通过焊料、银膏、或者ACF等导电材料接合于第二金属层190C-2上。

[0079] 在图5中,凸部171C仅沿一个方向延伸,但凸部171C也可以沿两个方向延伸。换言之,在俯视时,能够以两个直线交叉的方式设置凸部。在该情况下,发光元件200设于两个直线的交叉部。

[0080] 如图5所示,设于凸部171C上的第一金属层190C-1以及第二金属层190C-2不仅覆盖凸部171C的上表面,还覆盖凸部171C的侧面。即,由于第一金属层190C-1以及第二金属层190C-2沿着凸部171C的侧面设置,因此第一金属层190C-1以及第二金属层190C-2分别包含第一台阶191C-1以及第二台阶191C-2。因此,在显示装置20中,由于第一金属层190C-1以及第二金属层190C-2分别包含第一台阶191C-1以及第二台阶191C-2,因此在发光元件200的接合时的热处理中,第一金属层190C-1以及第二金属层190C-2的应力也被缓和。

[0081] 以上,根据本实施方式的显示装置20,第一金属层190C-1以及第二金属层190C-2由于在有机绝缘层170C上延伸设置的凸部171C而分别包含第一台阶191C-1以及第二台阶191C-2。因此,在发光元件200的接合时的热处理中,第一金属层190C-1以及第二金属层190C-2的应力被缓和,因此能够抑制第一金属层190C-1与有机绝缘层170C的界面处或者第二金属层190C-2与有机绝缘层170C的界面处的剥离。此外,由于显示装置20对热变化有较强的抵抗力,因此显示装置20的可靠性提高。

[0082] <第三实施方式>

[0083] 参照图6对本发明的一实施方式的显示装置10的制作方法进行说明。

[0084] 图6A~图6C是本发明的一实施方式的显示装置10的制作方法中的显示装置10的概略局部放大图。具体而言,图6A~图6C是制作方法的各步骤中的由图1所示的虚线包围的区域11的局部放大图。另外,在图6A~图6C中,省略了有机绝缘层170下方的层。有机绝缘层

170下方的层能够通过通常的方法来制作。

[0085] 首先,形成有机绝缘层170。有机绝缘层170能够通过旋涂、狭缝涂布(Slit coat)、印刷或者喷墨等形成。接下来,在有机绝缘层170上涂覆光致抗蚀剂300,将光致抗蚀剂300作为掩模进行曝光,对有机绝缘层170进行半蚀刻(图6A)。或者也可以将有机绝缘层170上的光致抗蚀剂300作为半色调掩模进行曝光,对有机绝缘层170进行蚀刻。光致抗蚀剂300通过剥离液被剥离。通过以上的方法,在有机绝缘层170的上表面形成凸部171。

[0086] 接下来,形成金属层190。金属层190能够通过溅射或者CVD等形成。接下来,在金属层190上涂覆光致抗蚀剂310,将光致抗蚀剂300作为掩模进行曝光,对金属层190进行蚀刻(图6B)。光致抗蚀剂310通过剥离液被剥离。通过以上的方法,在覆盖凸部171的金属层190形成台阶191。

[0087] 接着,在金属层190上涂覆焊料、银膏、或者ACF等接合材料230,将发光元件200接合(图6C)。此外,在发光元件200的接合时能够进行热处理。

[0088] 以上,根据本实施方式的显示装置10的制作方法,金属层190由于设于有机绝缘层170上的凸部171而包含台阶191。因此,在发光元件200的接合时的热处理中,金属层190的应力被缓和,因此能够抑制金属层190与有机绝缘层170的界面处的剥离。因此,由于也能够提高热处理的温度,故而能够提高金属层190与发光元件200的接合强度。此外,由于显示装置10对热变化有较强的抵抗力,因此显示装置10的可靠性提高。

[0089] 作为本发明的实施方式,上述各实施方式只要不相互矛盾,则能够适当组合来实施。此外,以各实施方式的显示装置为基础,本领域技术人员适当对构成要素进行了追加、删除或设计变更,或者进行了工序的追加、省略或条件变更而得的实施方式,只要具备本发明的主旨则包含在本发明的范围内。

[0090] 即使是与上述的各实施方式带来的作用效果不同的其他作用效果,但对于根据本说明书的记载可知的效果、或者本领域技术人员能够容易地预测的效果,当然也解释为由本发明带来。

[0091] 附图标记说明

[0092] 10、10A、10B、20:显示装置,11、11A、11B、11C:区域,100:基板,110:第一布线层,120:第二布线层,130:第一绝缘层,140:第二导电层,150:第二绝缘层,160:第一导电层,170:有机绝缘层,170A、170B、170C:有机绝缘层,171:凸部,171A:凹部,171C:凸部,172B:无机绝缘层,180:第一连接电极,190、190A、190B:金属层,190C-1:第一金属层,190C-2:第二金属层,191、191A、191B:台阶,191C-1:第一台阶,191C-2:第二台阶,200:发光元件,200-1:第一发光元件,200-2:第二发光元件,210:第二连接电极,230:接合材料,250:平坦化层,300、310:光致抗蚀剂。

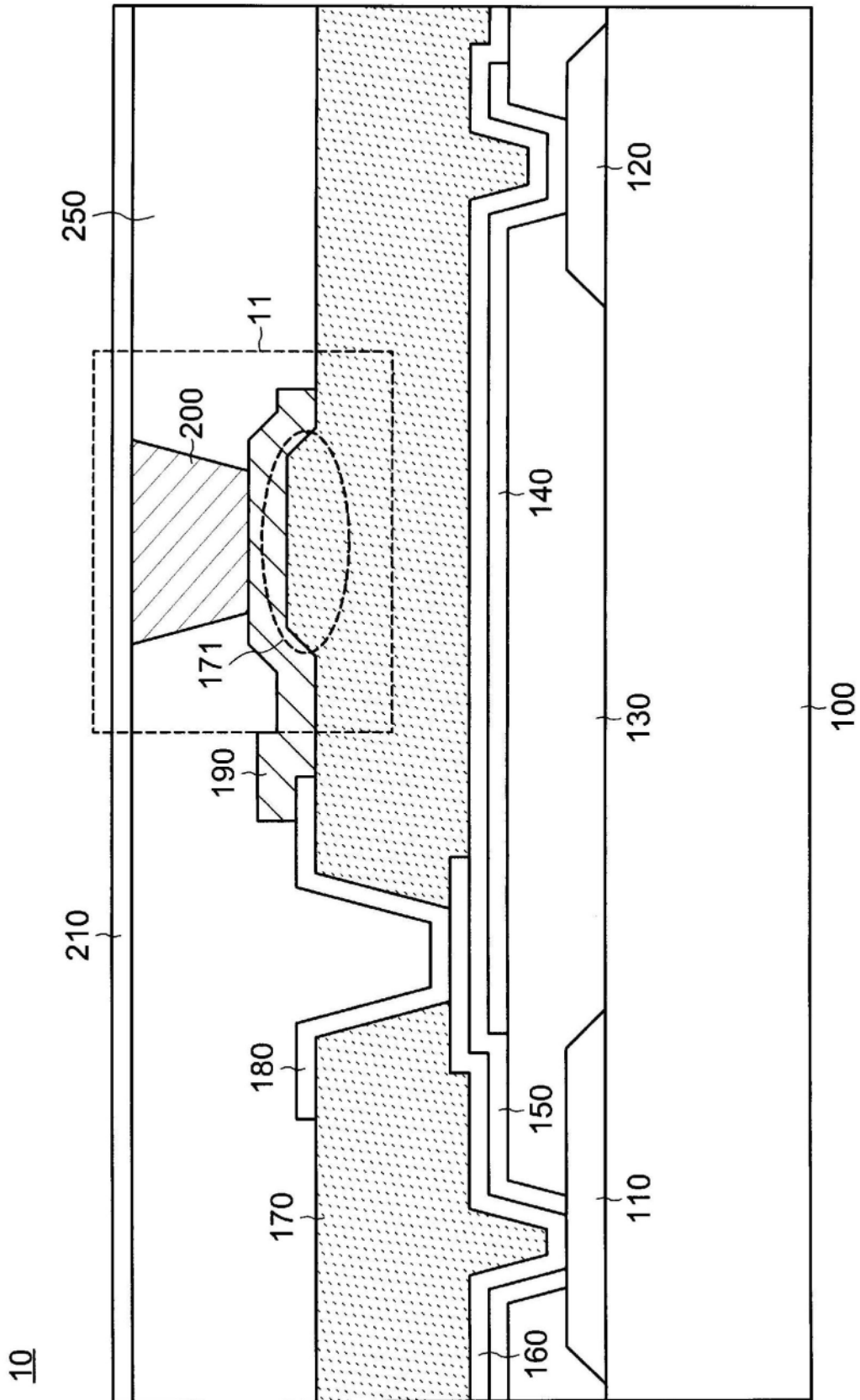


图1

11

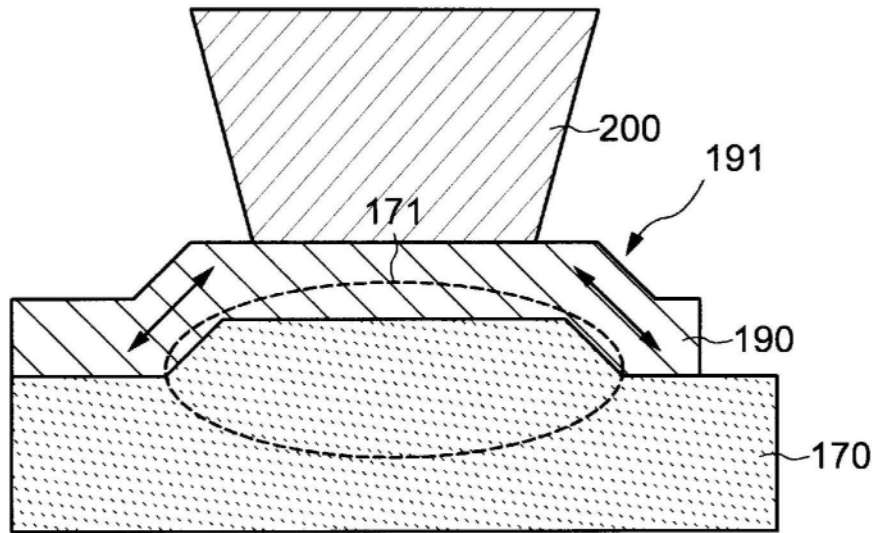


图2A

11

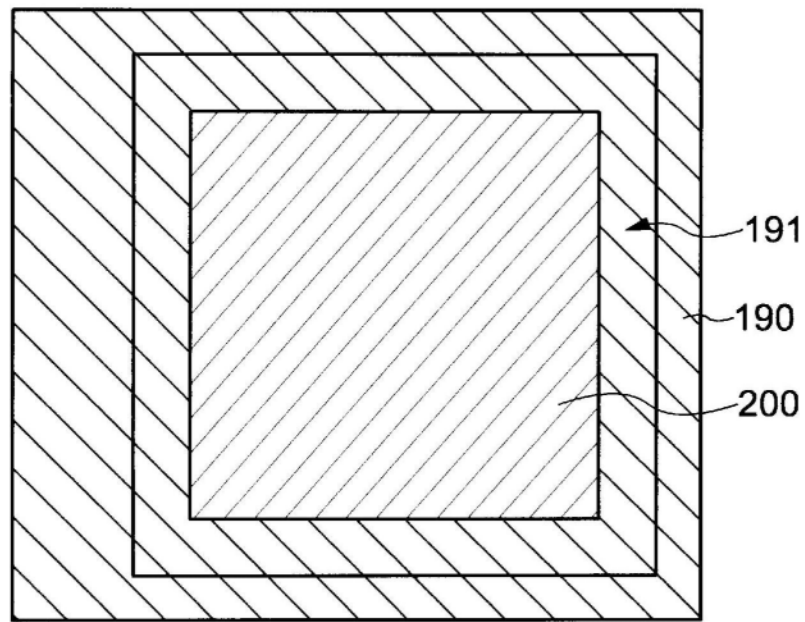


图2B

10A
(11A)

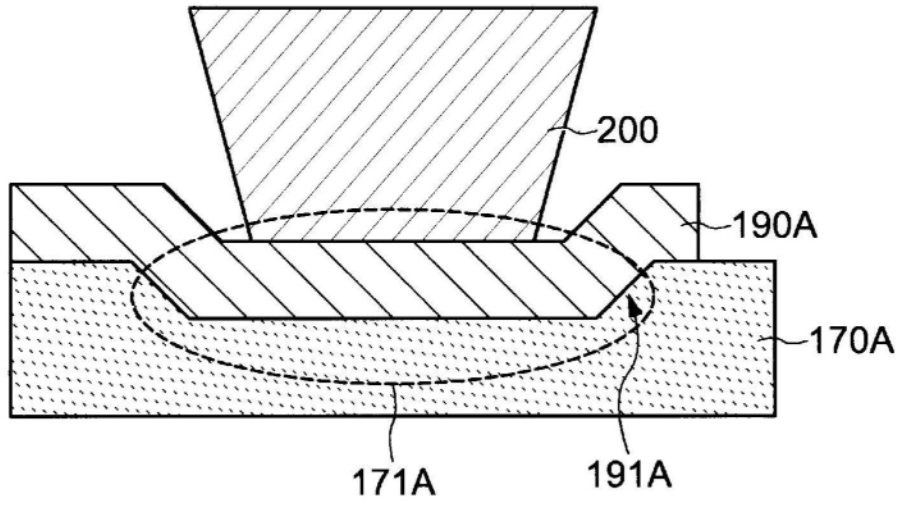


图3

10B
(11B)

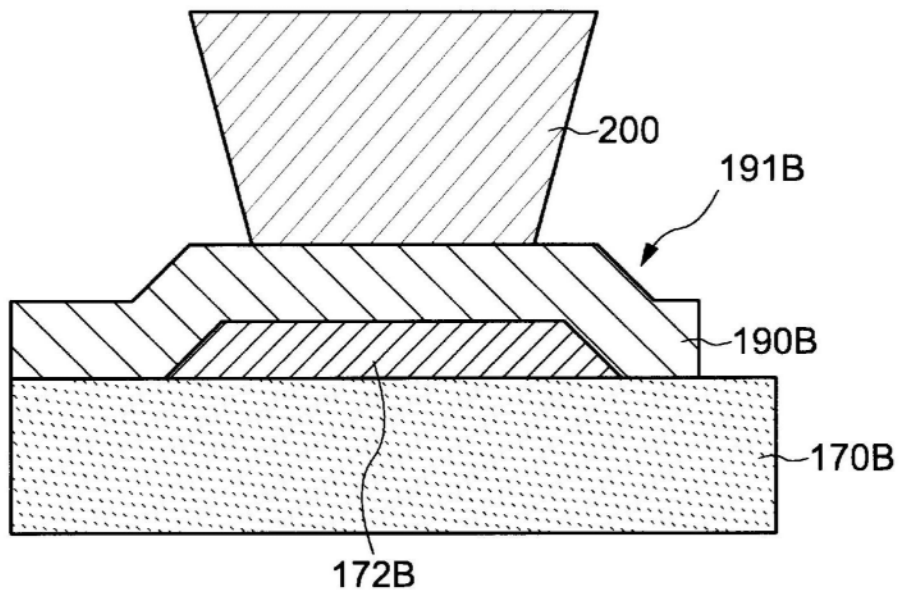


图4

20
(11C)

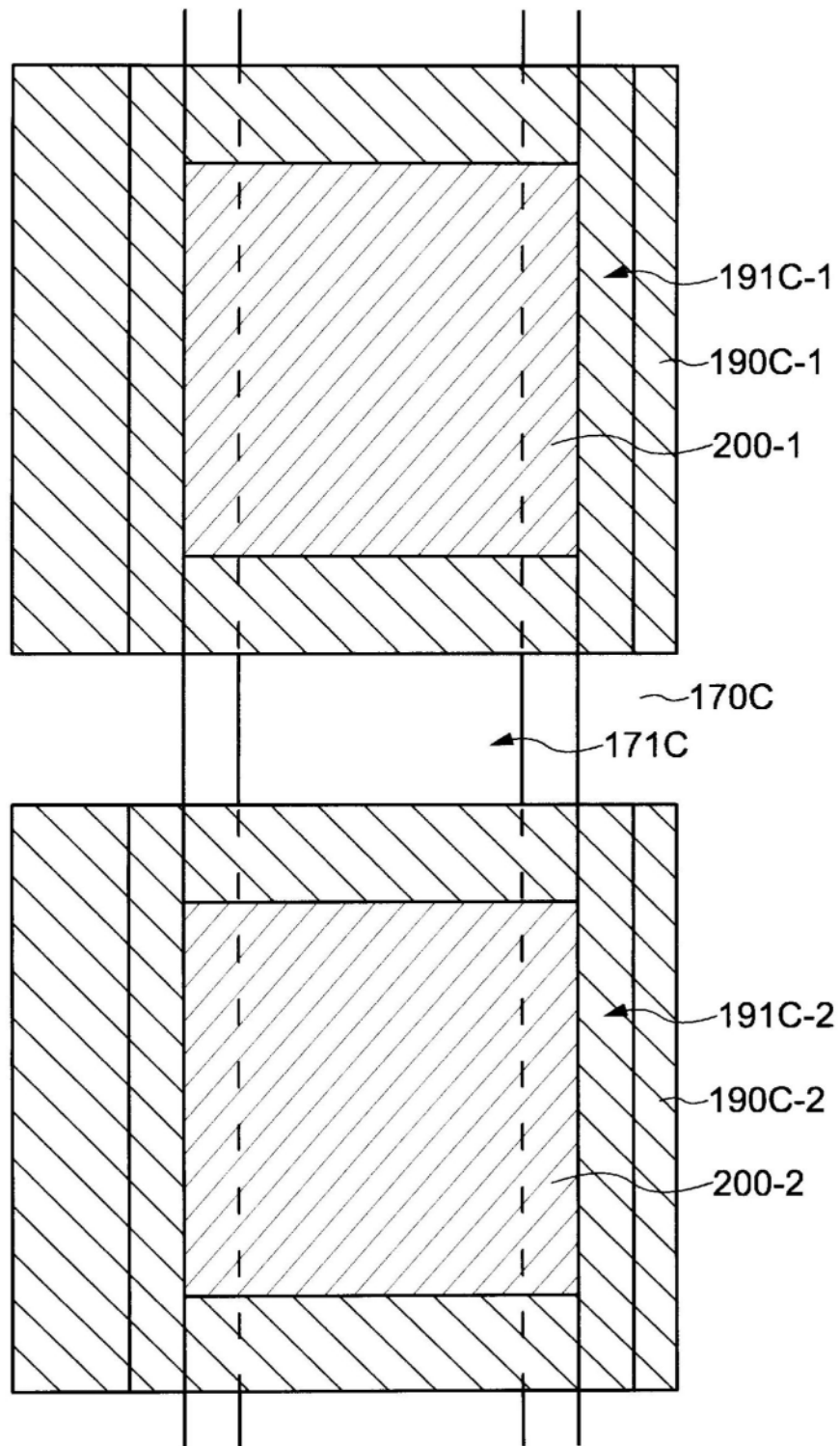


图5

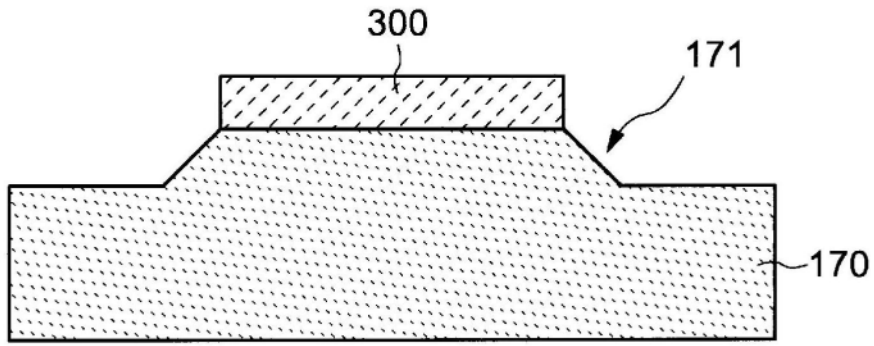


图6A

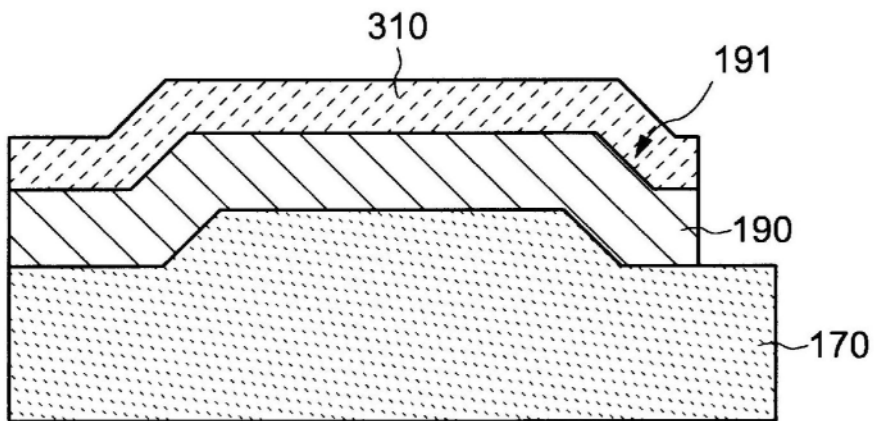


图6B

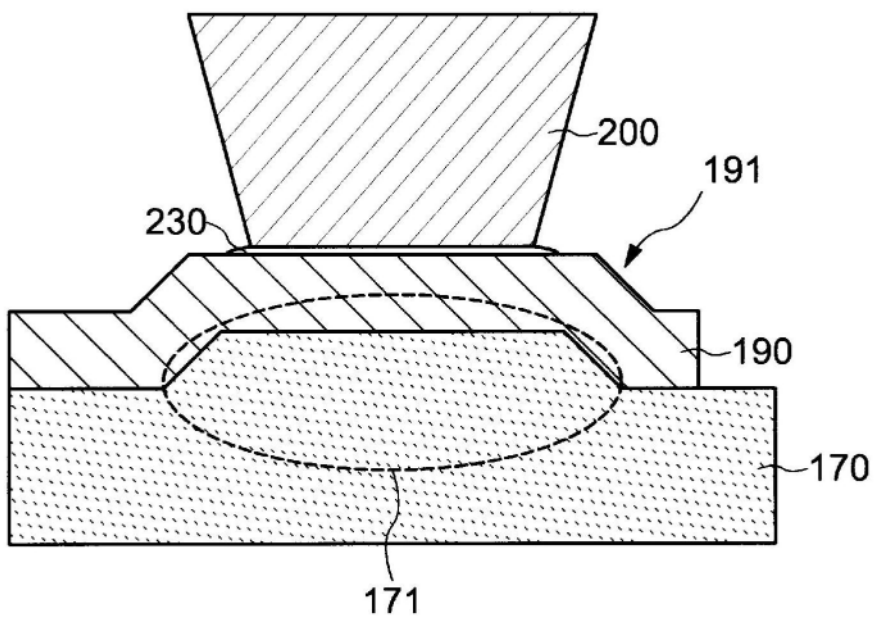


图6C