



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114221146 B

(45) 授权公告日 2024. 11. 22

(21) 申请号 202111522759.2

(22) 申请日 2017.11.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114221146 A

(43) 申请公布日 2022.03.22

(30) 优先权数据
2016-233397 2016.11.30 JP

(62) 分案原申请数据
201780070701.4 2017.11.20

(73) 专利权人 迪睿合株式会社
地址 日本栃木县

(72) 发明人 林慎一 阿久津恭志

(74) 专利代理机构 北京挚诚信奉知识产权代理
有限公司 11338
专利代理师 严星铁 郭成周

(51) Int.Cl.

H01R 11/01 (2006.01)

G01R 1/06 (2006.01)

G01R 31/26 (2014.01)

H01R 43/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1434980 A, 2003.08.06

JP H10200242 A, 1998.07.31

CN 104541411 A, 2015.04.22

JP 2001052793 A, 2001.02.23

JP 2011038831 A, 2011.02.24

JP 2016131152 A, 2016.07.21

JP 2001351702 A, 2001.12.21

JP 2015201435 A, 2015.11.12

US 2003178221 A1, 2003.09.25

审查员 曹苏恬

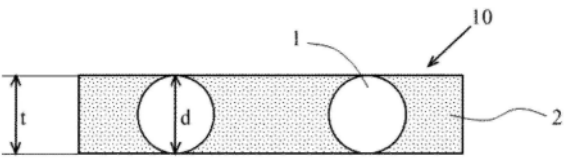
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

导电粒子配置膜、其制造方法、检查探头单元、导通检查方法

(57) 摘要

本发明的导电粒子配置膜对于用于进行半导体装置等微间距的导通检查对象的导通检查的检查探头单元有用,在弹性体膜的面向上配置有导电粒子。弹性体膜的厚度与导电粒子的平均粒径大致一致。导电粒子的端部位于弹性体膜的两面各自的最外表面的附近。也可以层叠相同或者不同的导电粒子配置膜。也可以在导电粒子配置膜的至少一面形成有粘合层。



1. 一种连接器单元,其为层叠型,具有在绝缘性弹性体膜设有贯通电极的柔软性连接器片材和夹持该柔软性连接器片材的作为检查探头材料的一对导电粒子配置膜,该连接器单元的特征在于,

导电粒子配置膜是在弹性体膜的面方向上配置有导电粒子的导电粒子配置膜,弹性体膜的厚度与导电粒子的平均粒径大致一致,导电粒子的端部位于弹性体膜的两面各自的最外表面的附近,

在各导电粒子配置膜上,与贯通电极对应地以局部地且相互不连结而独立地隔离的方式配置有多个导电粒子,

导电粒子的平均粒径 d 与弹性体膜厚度 t 满足下式:

$$0.70d \leq t \leq 1.10d,$$

导电粒子以该导电粒子的端部位于从弹性体膜的一方的表面起的厚度的10%以内的方式埋入,或者,导电粒子以该导电粒子的端部位于从弹性体膜的一方的表面起的厚度的30%以内的方式露出,

局部地配置于一对导电粒子配置膜的一方的导电粒子的粒子间距离与局部地配置于另一方的导电粒子的粒子间距离以在俯视中导电粒子不重复的方式互相不同。

2. 根据权利要求1所述的连接器单元,其特征在于,
弹性体膜具有能够装卸的特性。

3. 根据权利要求1所述的连接器单元,其特征在于,

导电粒子数为2000以上的矩形或正方形的面积内的全导电粒子数的95%以上在俯视中独立地规则排列。

4. 根据权利要求1所述的连接器单元,其特征在于,
弹性体膜由固化后的树脂构成。

5. 根据权利要求1所述的连接器单元,其特征在于,
弹性体膜层叠多个膜而成。

6. 根据权利要求1所述的连接器单元,其特征在于,

局部地配置于一对导电粒子配置膜的一方的导电粒子的个数与局部地配置于另一方的导电粒子的个数以在俯视中导电粒子不重复的方式互相不同。

7. 根据权利要求1所述的连接器单元,其特征在于,

局部地配置于一对导电粒子配置膜的一方的导电粒子的配置图案与局部地配置于另一方的导电粒子的配置图案以在俯视中导电粒子不重复的方式互相不同。

8. 根据权利要求1所述的连接器单元,其特征在于,
导电粒子的粒径均匀。

9. 根据权利要求1所述的连接器单元,其特征在于,
导电粒子的平均粒径的CV值为20%以下。

10. 根据权利要求1所述的连接器单元,其特征在于,
全导电粒子的95%以上独立。

11. 根据权利要求1所述的连接器单元,其特征在于,

导电粒子是从金属粒子、合金粒子、焊料粒子、金属包覆树脂粒子以及含导电性微粒子的金属包覆树脂粒子选择的一种以上。

12. 一种导通检查方法, 其特征在于,
将权利要求1~11任一项中所述的连接器单元应用于导通检查对象。

导电粒子配置膜、其制造方法、检查探头单元、导通检查方法

[0001] 本申请为分案申请;其母案的申请号为“2017800707014”,发明名称为“导电粒子配置膜、其制造方法、检查探头单元、导通检查方法”。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种导电粒子配置膜,其作为在半导体装置等的导通检查中使用的检查探头单元的检查探头材料、各向异性导电性连接器或者各向异性导电性适配器而有用。

背景技术

[0003] 在进行半导体装置的导通检查的情况下,一般使用将探头材料与检查用电路基板连接而成的检查探头单元,该探头材料在面方向上排列有多个细微的棒状的电极,但检查对象区域不一定平滑而是具有凹凸,从而现有的简单的检查探头单元无法追随检查对象区域的凹凸,有无法获得高精度的导通试验结果的担忧。并且,由于使探头材料直接压接于半导体装置的端子,所以也有产生检查区域的外观不良的担忧。因此,为了防止在导通检查时由检查对象区域的凹凸导致的检查精度的降低,并且防止产生半导体装置的外观不良,考虑在检查探头单元中的探头材料与检查用电路基板之间,配置各向异性导电性弹性体片材(专利文献1)作为各向异性导电性连接器,该各向异性导电性弹性体片材在面方向上隔离地配置有因平行磁场而在厚度方向上连续的导电粒子组(专利文献2)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开平10-188672号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2009-98065号公报

发明内容

[0008] 发明所要解决的课题

[0009] 然而,在专利文献1的各向异性导电性弹性体片材中,因磁场的影响而在厚度方向上连续的导电粒子组有可能弯曲,为了稳定地确保在面方向上隔离的导电粒子组彼此的绝缘性,有不得不牺牲各向异性导电性弹性体片材在面方向上的微间距化的问题。并且,对于在这样的片材中进行检查而言,由于存在多种规格,所以需求操作性更优异的部件。

[0010] 本发明的课题在于,在使用检查探头单元来进行半导体装置等的微间距的导通检查对象的导通检查时,即使检查对象区域不平滑而具有凹凸,也能够获得高精度的导通试验结果,并且避免产生外观不良。并且,本发明提供一种导通检查部件,其即使检查对象区域平滑,并且即使导通检查对象并非微间距,也能够容易使用且操作性优异。

[0011] 用于解决课题的方案

[0012] 发明人发现:代替专利文献1的各向异性导电性弹性体片材地,使用将导电粒子埋入到厚度与其平均粒径大致相同的弹性体膜的深度方向的一半位置且在面方向上配置的导电粒子配置膜作为检查探头材料、各向异性导电性连接器、或者各向异性导电性适配器,

能够解决上述的课题,从而完成了本发明。

[0013] 即,本发明提供一种导电粒子配置膜,在弹性体膜的面方向上配置有导电粒子,其中,

[0014] 弹性体膜的厚度与导电粒子的平均粒径大致一致,

[0015] 导电粒子的端部位于弹性体膜的两面各自的最外表面的附近。

[0016] 并且,本发明提供一种制造方法,是上述的导电粒子配置膜的制造方法,其中,

[0017] 在沿平面方向形成有多个凹部的转印模具的该凹部配置导电粒子,并将弹性体膜按压于转印模具的凹部形成面来转印导电粒子,将转印有导电粒子的弹性体膜夹于一对平板,通过加热加压将导电粒子压入到弹性体膜中。

[0018] 另外,本发明提供一种检查探头单元,其中,在导通检查用电子电路基板设置有上述的导电粒子配置膜作为检查探头材料。

[0019] 除此之外,本发明提供一种检查探头单元,具有导通检查用电子电路基板、和具备与该导通检查用电子电路基板导通的电极构造体的探头材料,其中,

[0020] 在导通检查用电子电路基板与探头材料之间配置有上述的导电粒子配置膜作为各向异性导电性连接器。

[0021] 另外,本发明提供一种检查探头单元,具有导通检查用电子电路基板、和具备与该导通检查用电子电路基板导通的电极构造体的探头材料,其中,

[0022] 在探头材料的与导通检查用电子电路基板相反的一侧的前端,配置有上述的导电粒子配置膜作为各向异性导电性适配器。

[0023] 并且,本发明提供一种检查探头单元,具有导通检查用电子电路基板、和具有与该导通检查用电子电路基板导通的电极构造体的探头材料,其中,

[0024] 在探头材料的与导通检查用电子电路基板相反的一侧的前端、和探头材料的与导通检查用电子电路基板相反的一侧的前端,分别配置有上述的导电粒子配置膜作为各向异性导电性适配器。

[0025] 此外,本发明还提供一种导通检查方法,其中,将上述的检查探头单元应用于导通检查对象。

[0026] 发明效果如下。

[0027] 在本发明的导电粒子配置膜中,导电粒子埋入到厚度与其平均粒径大致相同的弹性体膜的深度方向的一半位置且配置在面方向上。因此,无需使导电粒子在膜厚方向上连结,从而能够进行半导体装置等微间距的导通检查对象(例如 $2 \sim 15\mu\text{m}$ 宽度的矩形端子、 $3 \sim 25\mu\text{m}$ 端子间距离的端子等)的导通检查。并且,为了提高导通检查精度,例如在以小于 $1000\text{m}\Omega$ 的较低的电阻值进行导通检查的情况下,能够使多个导电粒子与端子接触,从而即使导通检查对象的端子间距离比上述范围大,也能够低电阻且高精度地进行导通检查。并且,由于与导通检查对象大致呈平面地压接,所以能够避免产生导通检查对象的外观不良。此外,也能够对检查对象区域平滑的导通检查对象、非微间距的导通检查对象进行高精度的导通检查。换言之,对于导通检查对象能够简易且非破坏性地判定导通与否。

[0028] 并且,具备本发明的导电粒子配置膜的检查探头单元能够起到由本发明的导电粒子配置膜产生的发明效果。而且,若导电粒子配置膜对应于微间距,则不变更导电粒子配置膜的设计就能够应用于间距较宽的导通检查对象。

附图说明

- [0029] 图1是本发明的导电粒子配置膜的剖视图。
- [0030] 图2是本发明的导电粒子配置膜的剖视图。
- [0031] 图3A是弹性体膜的最表面与导电粒子的位置关系说明图。
- [0032] 图3B是弹性体膜的最表面与导电粒子的位置关系说明图。
- [0033] 图3C是弹性体膜的最表面与导电粒子的位置关系说明图。
- [0034] 图4A是本发明的层叠型导电粒子配置膜的剖视图。
- [0035] 图4B是本发明的层叠型导电粒子配置膜的剖视图。
- [0036] 图5A是使用了柔软性连接器片材的本发明的层叠型导电粒子配置膜的剖视图。
- [0037] 图5B是使用了柔软性连接器片材的本发明的层叠型导电粒子配置膜的剖视图。
- [0038] 图5C是图5B的导电粒子配置膜的俯视图。
- [0039] 图5D是使用了柔软性连接器片材的本发明的层叠型导电粒子配置膜的剖视图。
- [0040] 图6A是将本发明的导电粒子配置膜用作检查探头的检查探头单元的简要剖视图。
- [0041] 图6B是将本发明的导电粒子配置膜用作各向异性导电性连接器的检查探头单元的简要剖视图。
- [0042] 图6C是将本发明的导电粒子配置膜用作各向异性导电性适配器的检查探头单元的简要剖视图。

具体实施方式

[0043] 以下,参照附图对本发明的导电粒子配置膜的一个例子进行详细说明。此外,各图中,同一符号表示同一或者同等的构成要素。

[0044] <导电粒子配置膜的整体结构>

[0045] 图1是本发明的导电粒子配置膜10的剖视图。该导电粒子配置膜10在弹性体膜2的面方向上配置有导电粒子1。此处,“在面方向上配置”是指:当俯视导电粒子配置膜10时,导电粒子1相互隔离地配置的状态(优选为规则地(例如呈正方格子状、矩形格子状、斜方格子状、六方格子状)排列的状态)。在该情况下,也可以如图2所示,多个导电粒子1在平面上集合或者连结而成为一个单位,并相互隔离。关于隔离的最小距离(导电粒子与导电粒子的最短距离),作为一个例子,为了避免导电粒子的不必要的接触,优选为导电粒径的0.5倍以上,更优选为0.7倍以上。上限没有特别限制,能够根据对象物来适当设定,但作为微间距用的一个例子,优选为导电粒径的10倍以下,更优选为5倍以下,进一步优选为2倍以下。此外,导电粒子1相互隔离地配置是指:例如在导电粒子数为1000以上、优选为2000以上的矩形或正方形的面积内,总导电粒子数的优选为95%以上、更优选为98%以上、进一步优选为99.5%以上是独立的。在有意连结的情况下,将连结的导电粒子计数为一个导电粒子数(导电粒径是指各个导电粒子的大小)。

[0046] 并且,导电粒子间距离与导通检查对象的端子间距离也可以不必一致,导电粒子间距离优选比导通检查对象的端子间距离小。其原因在于:通过使多个导电粒子与导通检查对象的端子接触,能够降低导通电阻值。因此,与端子接触的导电粒子也可以是一个,但优选为三个以上,更优选为十一个以上。

[0047] 在本发明的导电粒子配置膜10中,如图1所示,弹性体膜2的厚度 t 与导电粒子1的

平均粒径d大致一致。“大致一致”的理由在于:能够进行在导电粒子配置膜的两面的导通,并且能够大致呈平面地压接于导通检查对象。通常,存在 $0.70d \leq t \leq 1.10d$ 的关系。

[0048] 此外,关于弹性体膜2与导电粒子1的位置关系,在本发明中,导电粒子1的端部需要位于弹性体膜2的两面各自的最外表面的附近。作为弹性体膜2的单侧表面的局部图的图3A~图3C示出该“附近”的状态。即,图3A示出导电粒子1的端部与弹性体膜2的表面接触的状态。图3B示出导电粒子1的端部从弹性体膜2的表面埋入到膜内的状态。埋入深度(弹性体包覆厚度)a通常在从弹性体膜2的表面的一侧起的厚度的10%以内,优选为5%以内。图3C示出导电粒子1的端部从弹性体膜2的表面露出的状态。露出的高度b优选在从弹性体膜2的表面的一侧起的厚度的30%以内。因此,关于弹性体膜2的两面“附近”的图案,假定两面为图3A、图3B或图3C的形态、一面为图3A而另一面为图3B的形态、一面为图3A而另一面为图3C的形态、以及一面为图3B而另一面为图3C的形态这六种。并且,关于导电粒子从弹性体膜露出的程度、由弹性体覆盖的程度,在导电粒子配置膜的一面与另一面中既可以相同,也可以不同。

[0049] (弹性体膜2)

[0050] 弹性体膜2的厚度t主要根据导通检查对象的表面凹凸、导电粒子配置膜的处理性等来决定,但能够如在下文中说明那样,根据导电粒子配置膜的层叠形态来适当调整。在应用于半导体装置的情况下,若考虑凸块高度及其偏差,则优选为 $3\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $10\mu\text{m}$ 以上,特别优选为 $30\mu\text{m}$ 以上。厚度的上限没有特别限定,但考虑导电粒子配置膜的处理性、微间距对应等时,通常为 $200\mu\text{m}$ 以下,优选为 $100\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $50\mu\text{m}$ 以下。此外,弹性体膜2的厚度t能够使用公知的膜厚计(例如FUJIIWORK株式会社、膜试验机厚度测定器、HKT Handy系列)来测定。

[0051] 作为以上说明的弹性体膜2,可以举出聚丁二烯、天然橡胶、聚异戊二烯、SBR、NBR等共轭二烯系橡胶及它们的氢化物、苯乙烯-丁二烯-二烯嵌段共聚物、苯乙烯-异戊二烯嵌段共聚物等嵌段共聚物及它们的氢化物、氯丁二烯、聚氨酯橡胶、聚酯系橡胶、环氧氯丙烷橡胶、硅橡胶、乙烯丙烯共聚物、乙烯-丙烯-二烯共聚物、硅橡胶等弹性体膜。在需要弹性体膜2具有耐候性的情况下,优选为共轭二烯系橡胶以外的弹性体膜,尤其从成形加工性以及电特性的观点看,优选硅橡胶膜。并且,还可以包括热固化型各向异性导电性膜等各向异性导电性连接材料、不包含导电粒子的热固化型电子器件用连接材料、电子器件用的粘合剂组成物、粘接剂组成物、用于底部填充用途的树脂组成物的树脂。并且,还可以层叠相同或不同的多个膜来制成层叠型的弹性体膜2。从便利性的观点看,期望该弹性体膜2具有在检查时能够相对于导通检查对象装卸的特性。这一点能够成为与公知的固化型的电子器件用粘接膜(例如热固化型的各向异性导电性膜)相比较大的不同点之一。

[0052] 此外,在采用热固化后的弹性体膜作为弹性体膜2的情况下,在层叠型弹性体膜中,获得制造条件的选项较多的效果。另外,也能够检查工序前层叠各种膜来对检查条件进行微调、或者使检查工序其本身黑箱化。并且,在作为弹性体膜2不包含热固化后的弹性体膜、且由与微粘合性的粘接膜大致相同的组成来构成的情况下,对每一个导通检查对象进行更换等检查工序的处理性的选项较多。在层叠型的情况下,通过这样组合,调整至所需的特性即可。

[0053] (导电粒子1)

[0054] 另一方面,导电粒子1的平均粒径是与弹性体膜大致一致的尺寸,通常为200 μm 以下即可,优选为2 μm 以上且50 μm 以下,更优选为2.5 μm 以上且30 μm 以下,特别优选为2.8 μm 以上且20 μm 以下。并且,为了提高导通检查精度,期望导电粒径均匀。具体而言,CV值(导电粒径标准偏差/导电粒子的平均粒径)优选为20%以下,更优选为10%以下,进一步优选为5%以下。此外,CV值的下限越小,粒径越均匀而优选,从而没有特别限制。

[0055] 并且,作为导电粒子1,可以举出镍、铁、钴等显示磁性的金属粒子或者它们的合金粒子、非磁性的焊料粒子等。上述粒子也可以含有金、银、钯、铑等贵金属,优选含有金或银。并且,也可以将上述金属粒子或合金粒子作为芯部,并利用电镀法、无电镀法、溅射法,真空蒸镀法等来由贵金属包覆该芯部的表面。或者,也可以将非磁性金属粒子或者玻璃珠等无机粒子或有机聚合物粒子作为芯部,利用镍、钴等导电性磁性体来包覆上述芯部,并且利用贵金属包覆,采用由此得到的粒子作为导电粒子1。在采用将有机聚合物粒子作为芯部并利用金属等包覆而得到的金属包覆树脂粒子的情况下,容易从加压时的导电粒子的变形、有机聚合物粒子的反作用下调整导通状态,在这一点上优选。并且,也可以采用使有机聚合物粒子含有导电性微粒子,并且利用金属等包覆而得到的含导电性微粒子的金属包覆树脂粒子。能够期待进一步降低导通电阻值的效果。本发明中,也可以同时采用两种以上的上述导电粒子1。

[0056] (导电粒子配置膜的层叠)

[0057] 本发明的导电粒子配置膜10以增加其整体厚度为目的,能够层叠多个相同的导电粒子配置膜10(图4A)。并且,在层叠时,也能够层叠多个不同的导电粒子配置膜10、11(图4B)。在后者的情况下,在导电粒子配置膜10和导电粒子配置膜11中,由于使用粒径相对不同的导电粒子,所以容易维持导电粒子配置膜的厚度方向的导电粒子的连结状态,因此优选。

[0058] 并且,在层叠导电粒子配置膜10的情况下,也可以层叠导电粒子配置膜10与柔软性连接器片材并使它们单元化,该柔软性连接器片材在绝缘性柔性片材设有贯通电极,也可以如图5A所示,在两个导电粒子配置膜10之间夹持在绝缘性柔性片材30设有贯通电极31的柔软性连接器片材32(参照日本专利第3951333号)。在该情况下,如图5B所示,在导电粒子配置膜10中,与贯通电极31对应地,导电粒子可以是一个或两个,但优选配置更多个(优选为三个以上,更优选为十个以上)导电粒子1。与一个贯通电极31对应地配置的多个导电粒子1彼此可以连结,也可以如图5C所示,当俯视时,与一个贯通电极31对应的多个导电粒子1(上)相互不连结而相独立地隔离配置。此时,优选为使配置于柔软性连接器片材之下的导电粒子配置膜的导电粒子1(下)不与配置于柔软性连接器片材之上的导电粒子配置膜的导电粒子1(上)重叠。图5C那样的导电粒子的配置状态例如能够通过如下方式来形成:使导电粒子间的距离、个数变化,或者使配置图案本身不同,又或者在相同配置图案的情况下使相对于基准线的角度变化。作为基准线,例如能够采用导电粒子配置膜的一边、端子的一边等。由此能够防止导通检查时的按压力的偏差。另外,也可以如图5D所示,在导电粒子配置膜10的不与贯通电极31对置的区域S内存在导电粒子1。

[0059] 绝缘性柔性片材例如也可以是使用公知的聚酰亚胺的FPC,也可以是在硅酮橡胶片材等用作缓冲材料的材料设置贯通孔并设有电极的片材。并且,它们的厚度能够根据检查的目的而与导电粒子配置膜10相同地适当设定。层叠的片数没有特别限定,根据层叠目

的来适当设定即可。包括绝缘性柔性片材在内的整体厚度与后述的层叠型导电粒子配置膜10的整体厚度相同。

[0060] 此外,配置于层叠型导电粒子配置膜的内侧的导电粒子配置膜的膜厚 t 与导电粒子的平均粒径 d 也可以不满足 $0.70d \leq t \leq 1.10d$ 的关系。其原因在于:如上所述,当在绝缘性柔性片材设有贯通电极的情况下,若该贯通电极从绝缘性柔性片材表面突出,则在位于层叠的内侧的导电粒子配置膜中存在的导电粒子被突出的贯通电极按压。另外,也假定在导电粒子配置膜的至少一面层叠弹性体膜2(从导电粒子配置膜除去导电粒子后的部件)的情况。其原因在于:若贯通电极从绝缘性柔性片材表面突出,则需要用于填充突出的贯通电极的周围的空间的树脂。另外,关于层叠,也可以对紧密铺设粒径较小的导电粒子的导电粒子配置膜与由粒径较大(作为一个例子为 $10 \sim 50\mu\text{m}$,优选为 $10 \sim 30\mu\text{m}$)的导电粒子构成的导电粒子配置膜进行层叠。紧密铺设粒径较小(作为一个例子为 $2 \sim 9\mu\text{m}$)的导电粒子的导电粒子配置膜能够将 $2 \sim 9\mu\text{m}$ 的导电粒子设为六方格子、或基于此的配置(从六方格子起稍微变形或拉伸而得的格子、正方格子、在正方格子的中心点存在导电粒子的格子等)。为了成为需求的导通路径,使粒径较大的导电粒子夹有小粒径的导电粒子即可。若仅为大粒径,则粒子间的接触有可能不足,从而可以认为小粒径起到辅助作用。大粒径为小粒径的2倍以上,优选为2.5倍以上,更优选为3倍以上。为了容易设计导通路,使小粒径与大粒径的排列具有相似性,从而优选排列相同。并且,在避免在膜面方向上形成不规则的导通路的方面优选排列不同。

[0061] 并且,在与贯通电极31对应地配置多个导电粒子的情况下,与配置一个导电粒子的情况相比,导电粒径相对变小,层叠的一个导电粒子配置膜10的厚度相应地变薄。因此,通过使由导电粒子配置膜10和柔软性连接器片材32构成的单元层叠两组以上、优选为四组以上,能够容易使整体厚度增大至例如 $30\mu\text{m}$ 以上的厚度,使其容易适应以半导体装置为代表的各种导通检查对象的检查。在一般的半导体封装中,焊料电极的高度为 $100\mu\text{m}$ 左右,考虑到这一方面,期望设为 $400\mu\text{m}$ 左右的厚度(在该情况下,从厚度与导电粒子的大小的关系看优选层叠型)。并且,近年来,在半导体装置的端子包含Au的情况下,为了减少材料成本,低背化的要求变高。例如为 $8\mu\text{m}$ 以下,优选为 $6\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $3\mu\text{m}$ 以下。在这种情况下、或者在设置端子前(导通检查对象大致平滑的状态的一个例子)进行检查的情况下,导电粒子配置膜10也可以为 $30\mu\text{m}$ 以下。

[0062] 此外,在考虑到实际应用于导通检查的情况下,层叠型导电粒子配置膜10的整体厚度(在如上所述地具有绝缘性柔性片材的情况下,为包含其在内的合计厚度)根据半导体装置或半导体封装、设有电极的布线基板等导通检查对象的凸块高度来设定,下限方向优选为 $20\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $30\mu\text{m}$ 以上,进一步优选为 $50\mu\text{m}$ 以上,上限方向优选为 $400\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $200\mu\text{m}$ 以下,进一步优选为 $150\mu\text{m}$ 以下。此外,当在导通检查对象的基板形成有电路的电极由几 μm 厚左右的钝化膜保护的情况下,有即使比上述的整体厚度的范围薄也能够应用的情况。

[0063] 此外,在层叠型导电粒子配置膜的情况下,位于最外侧的弹性体膜中的导电粒子也可以以六方格子图案或使其变形后的格子图案而配置于一面。其原因在于能够提高导电粒子的个数密度。为了容易识别图案形状,也可以以正方格子、长方格子或使其变形后的格子图案而配置于一面。并且,也可以与端子排列对应地设置规则的配置。例如由于端子一般

为矩形或圆形,所以通过设为与上述端子的外形具有相似性的配置,从而能够判定检查中的导通与否。

[0064] 此外,无论是否是层叠型,准备两种以上相对于导通检查对象的端子具有不同的导通路径的导电粒子配置膜,并将它们分别应用于同一半导体装置等导通检查对象的导通检查,从而能够精密地进行导通检查对象的端子的导通不良的判定。此处,不同的导通路径是指,在从与成为导通检查对象的端子接触的导电粒子至检测导通的接收部(后述的检查探头单元的导通部等)为止的路径中,导电粒子、贯通电极等导通部件在膜剖视中不同。通过根据半导体装置等导通检查对象的端子形状、端子排列的状态,对每一个导电粒子配置膜设计导电粒子的配置,能够获得导通路径不同的两种以上的导电粒子配置膜。或者,通过变更平面方向的角度地使一种导电粒子配置膜与半导体装置等导通检查对象接触(例如通过变更角度地更换导电粒子配置膜),能够利用实际上具有两种不同的导通路径的导电粒子配置膜来实现导通检查。其原因在于:通过比较这样获得的检查结果,能够与微间距对应,并且能够以一个或最小限的片数来扩大可检查的范围。

[0065] 此外,本发明的导电粒子配置膜10也可以至少在一面还形成有粘合层。通过设置粘合层,能够进行导电粒子配置膜10相对于导通检查对象等的装卸。并且,由于这样的粘合层是与弹性体膜不同的构成部件,所以粘合层覆盖导电粒子的端部,作为导电粒子的保护材料发挥功能。因此,通过设置这样的粘合层,能够多次稳定地进行使用导电粒子配置膜10的导通检查。此外,在设置粘合层的情况下,不仅可以设于导电粒子配置膜10的一个面,也可以设于两个面。例如若导电粒子是后述的金属包覆树脂粒子,则根据检查的条件而有无法承受多次使用的情况。即便如此,也期望能够装卸,并且有时也优选设置微粘合层。关于该厚度,由于为了保护导电粒子也可以设置微粘合层,所以导电粒子从弹性体膜露出的高度能够更厚,具体而言,能够在导电粒径 $200\mu\text{m}$ 的10%的基础上进一步加上差值而设为 $25\mu\text{m}$ 以下,为了获得充足的粘合性,优选为 $1\mu\text{m}$ 以上的厚度,更优选为 $2\mu\text{m}$ 以上的厚度。

[0066] 并且,导电粒子配置膜10的面积能够根据检查的用途来决定,能够从以下的组合选择。作为一个例子,一边的下限优选为 0.5mm 以上,更优选为 0.8mm 以上,进一步优选为 2mm 以上。其假定一般的各向异性导电性膜的连接体中的膜宽(即驱动器IC的短边的长度、FPC的电极的实际按压的工具宽度)。一边的上限越大越优选,若进一步考虑实用上的操作性,则作为一个例子,优选为 600mm 以下,更优选为 450mm 以下,进一步优选为 300mm 以下。此外,作为导电粒子配置膜10的产品形态,尤其若考虑搬运性,则优选为卷装体。并且,尤其若考虑作业性,则优选为单张处理体。

[0067] <导电粒子配置膜的制造方法>

[0068] 以上说明的本发明的导电粒子配置膜能够与现有的规则排列导电粒子的各向异性导电性膜的制造方法相同地制造。例如能够通过以下方式制造:在沿平面方向形成有多个凹部的转印模具的该凹部配置导电粒子,并将弹性体膜按压至转印模具的凹部形成面来转印导电粒子,将转印有导电粒子的弹性体膜夹于一对平板,通过加热加压将导电粒子压入到弹性体膜中(例如参照日本专利第6187665号)。

[0069] <检查探头单元>

[0070] 本发明的导电粒子配置膜能够优选地用作检查探头单元的检查探头材料、各向异性导电性连接器、或者各向异性导电性适配器。

[0071] 作为本发明的检查探头单元的一个例子,可以举出如图6A所示地在导通检查用电子电路基板50设置本发明的导电粒子配置膜10(参照图1)作为检查探头材料的检查探头单元100。在该情况下,能够转用图2、图4A、图4B、图5A~5D的导电粒子配置膜来代替导电粒子配置膜10。此外,作为导通检查用电子电路基板50,能够使用以往公知的导通检查用电子电路基板。

[0072] 作为本发明的检查探头单元的其它例子,可以举出如图6B所示地在检查探头单元200的导通检查用电子电路基板50与探头材料60之间配置有本发明的导电粒子配置膜10作为各向异性导电性连接器的检查探头单元,其中,检查探头单元200具有导通检查用电子电路基板50、和具备与该导通检查用电子电路基板50导通的电极构造体61的探头材料60。在该情况下,作为电极构造体61、探头材料60,能够采用现有公知的部件。

[0073] 并且,作为本发明的检查探头单元的另一其它例子,可以举出如图6C所示地在检查探头单元300的探头材料60的与导通检查用电子电路基板50相反的一侧的前端配置有本发明的导电粒子配置膜10作为各向异性导电性适配器的检查探头单元,其中,检查探头单元300具有导通检查用电子电路基板50、和具备与该导通检查用电子电路基板50导通的电极构造体61的探头材料60。在该情况下,也可以在导通检查用电子电路基板50与探头材料60之间追加配置本发明的导电粒子配置膜10。

[0074] 并且,上述的检查探头单元有时因凸块布局而需要每次变更规格,但如果用作探头材料的导电粒子配置膜对应于微间距,则不变更导电粒子配置膜的设计就能够应用于间距较宽的检查探头单元,从而经济性也优异。

[0075] <导通检查方法>

[0076] 本发明的检查探头单元能够优选地应用于半导体装置等各种电子器件的导通检查。具体而言,使检查探头单元的探头材料压接于作为导通检查对象的电子器件的电极,通过经由导电粒子配置膜并以公知的方法来测定电子器件的电极与构成检查探头单元的导通检查用电子电路基板之间的电阻值,从而能够实现导通检查。

[0077] 此外,在这样的导通检查中,为了实现高精度的检查,应测定的各个端子电阻值越低越好。作为一个例子,若小于 $1000\text{m}\Omega$,则在实用中没有问题,优选为 $200\text{m}\Omega$ 以下,更优选为 $100\text{m}\Omega$ 以下,进一步优选 $50\text{m}\Omega$ 以下。其能够根据检查的对象、检查的条件来适当选择。该情况下的导通电阻值期望是对导通检查对象施加充足的按压而示出稳定的电阻值的状态。

[0078] 并且,作为导通检查的温度条件,可以举出室温条件($20^{\circ}\text{C}\pm 15^{\circ}\text{C}$)、低温条件(例如 -40°C)、或者高温条件(例如 100°C)。另外,可以举出热循环温度条件($-40^{\circ}\text{C}/100^{\circ}\text{C}/1000$ 循环)。

[0079] 半导体装置等导通检查对象的端子间距(最小端子长+端子间空间)一般为 $200\mu\text{m}$ 左右,而本发明的检查探头单元能够对应于更窄的端子间距。其原因在于:能够在检查探头单元的最外表面配置例如粒径为 $2.5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 左右的导电粒子。具体而言,在作为探头起作用而需要的导电粒子为一个即可的情况下,若将粒径为 $3\mu\text{m}$ 的导电粒子以粒子间中心距离为 $6\mu\text{m}$ 的方式配置成六方格子状,则能够设为 $10\times 10\mu\text{m}$ 左右的检查用端子。因此,作为导通检查对象的端子间距,取决于与导电粒子接触的电极的尺寸,若将电极的长度最小设为 $10\mu\text{m}$ 左右,并将电极间距离最小设为 $10\mu\text{m}$ 左右,则能够将端子间距设为 $20\mu\text{m}$ 左右。

[0080] 此外认为,在导通检查中测定的导通电阻值取决于导电粒子的材质、大小、以及与

电极接触的导电粒子个数,从而根据应测定的导通电阻值,也有要求端子间距更大的情况。因此,关于能够应用于导通检查的端子间距,下限方向优选为 $20\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $30\mu\text{m}$ 以上,进一步优选为 $50\mu\text{m}$ 以上,上限方向优选为 $400\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $200\mu\text{m}$ 以下,进一步优选为 $150\mu\text{m}$ 以下。

[0081] 产业上的可利用性

[0082] 在本发明的导电粒子配置膜中,导电粒子埋入到厚度与其平均粒径大致相同的弹性体膜的深度方向的一半位置且在面方向上配置。因此,本发明的导电粒子配置膜对于半导体装置等微间距的导通检查对象的高精度的导通检查有用。此外,对于检查对象区域平滑的导通检查对象、非微间距的导通检查对象的高精度的导通检查也有用。

[0083] 符号的说明

[0084] 1—导电粒子,2—弹性体膜,10、11—导电粒子配置膜,30—绝缘性柔性片材,31—贯通电极,32—柔软性连接器片材,50—导通检查用电子电路基板,60—探头材料,61—电极构造体,100、200、300—检查探头单元,t—弹性体膜厚,d—导电粒子的平均粒径。

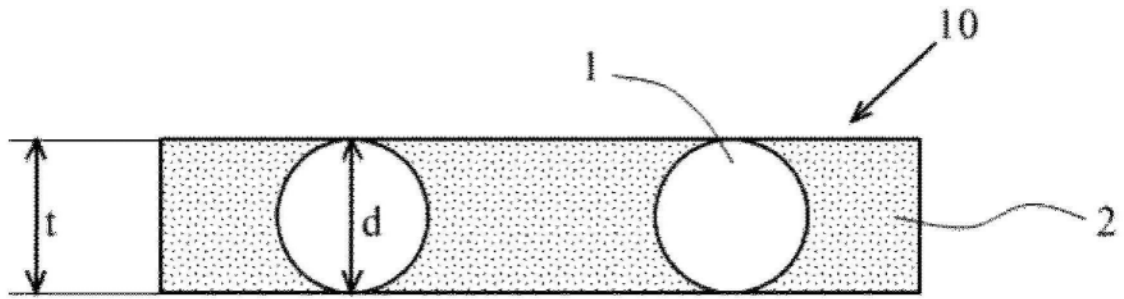


图1

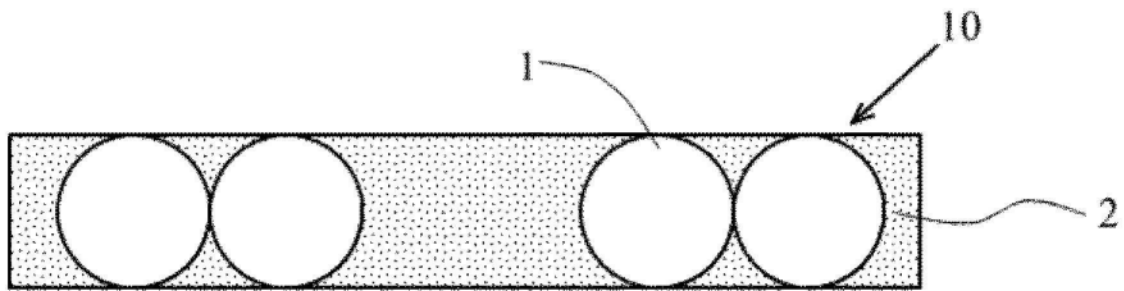


图2

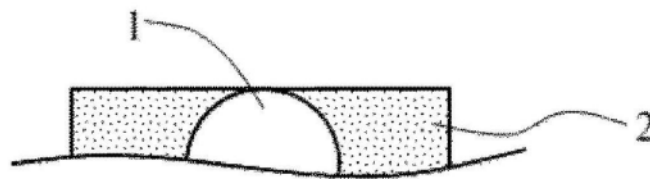


图3A

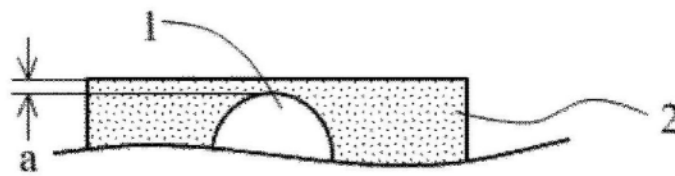


图3B

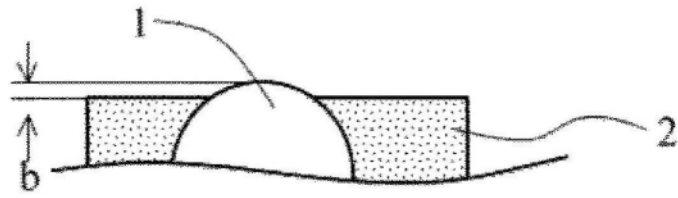


图3C

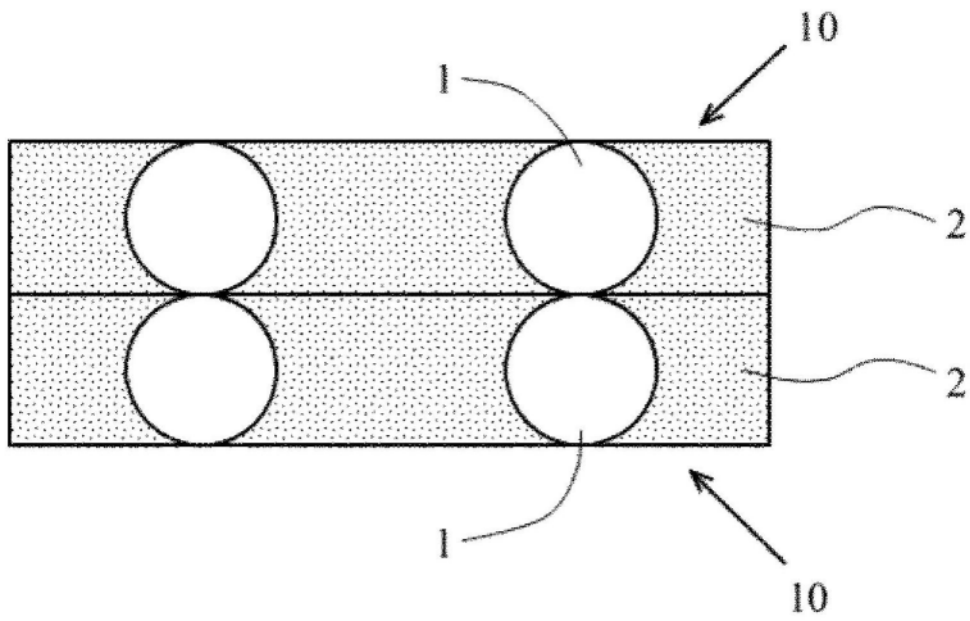


图4A

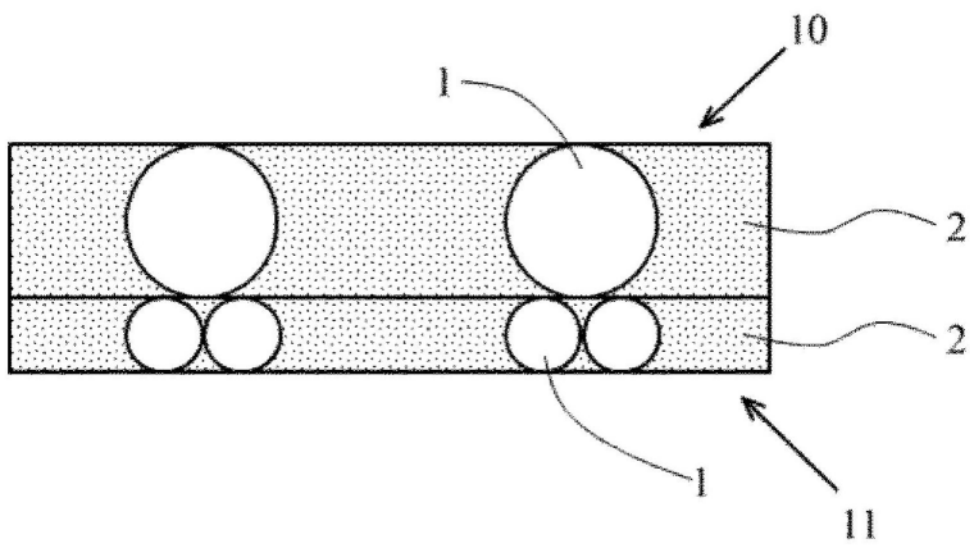


图4B

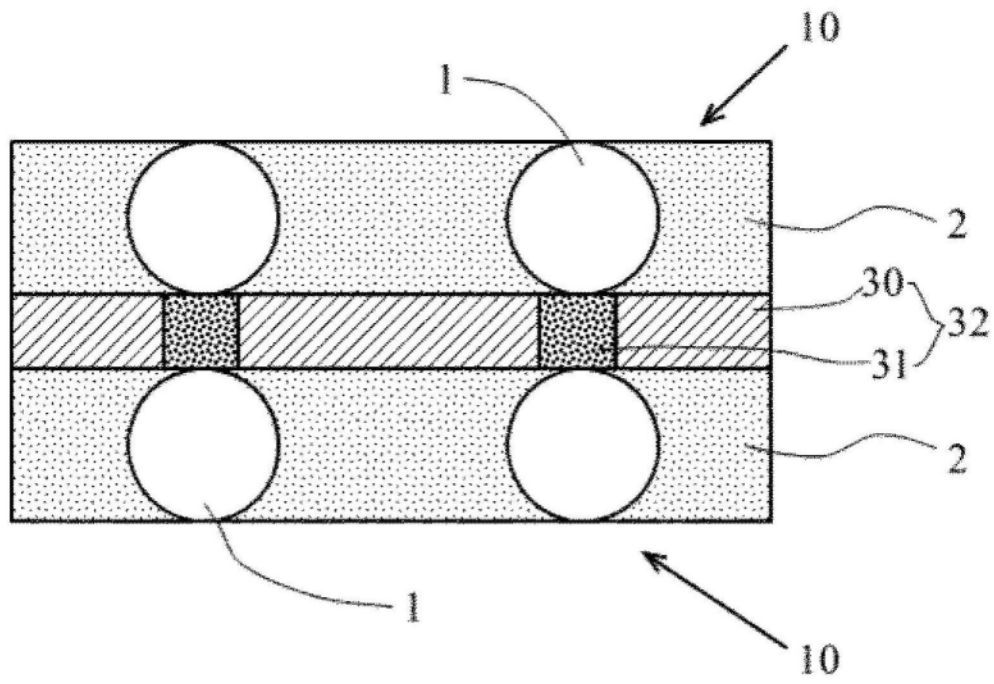


图5A

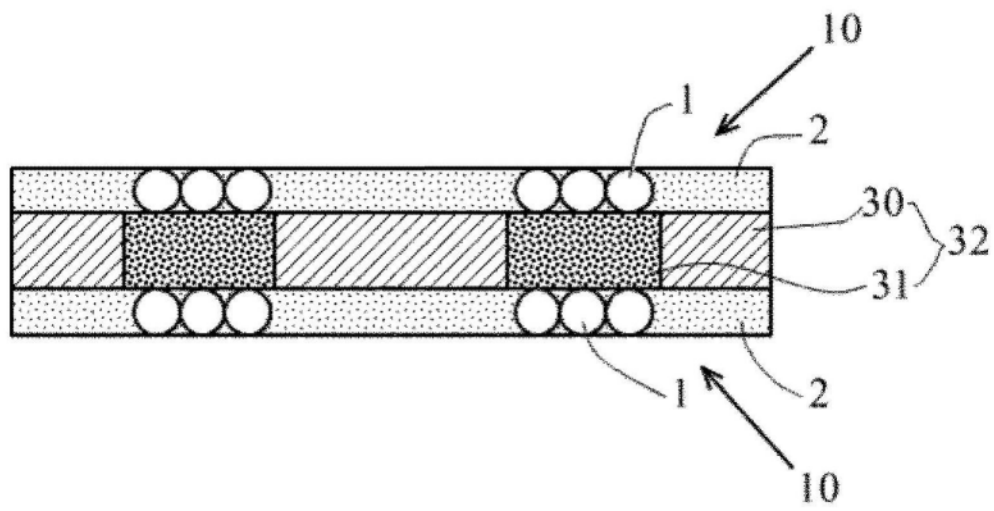


图5B

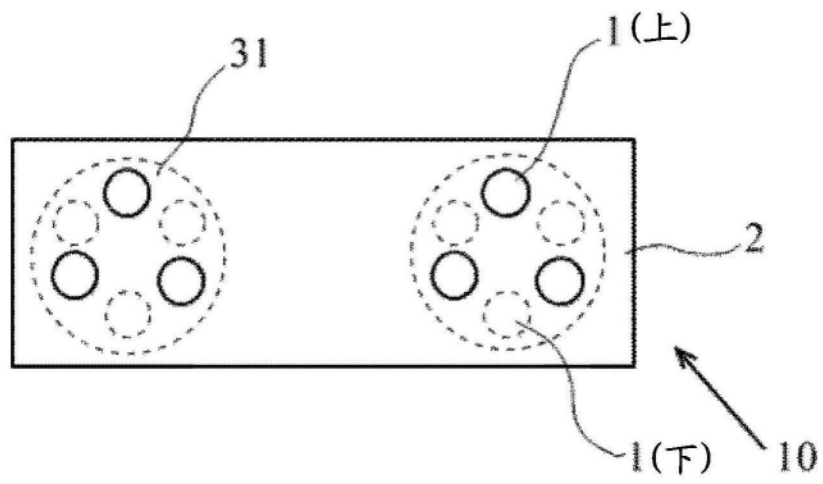


图5C

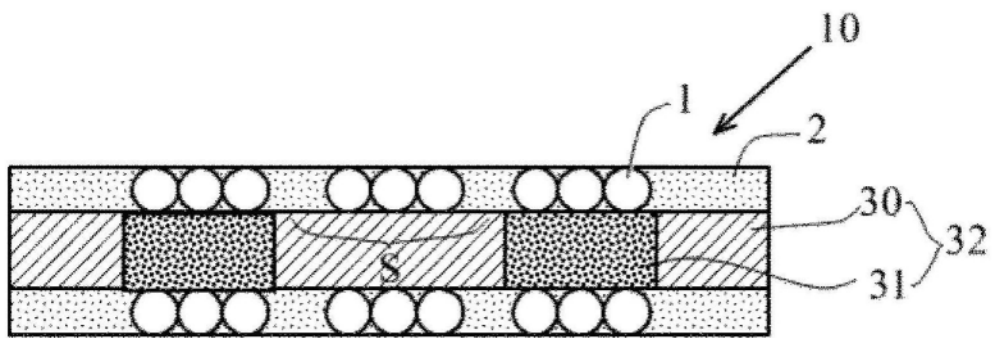


图5D

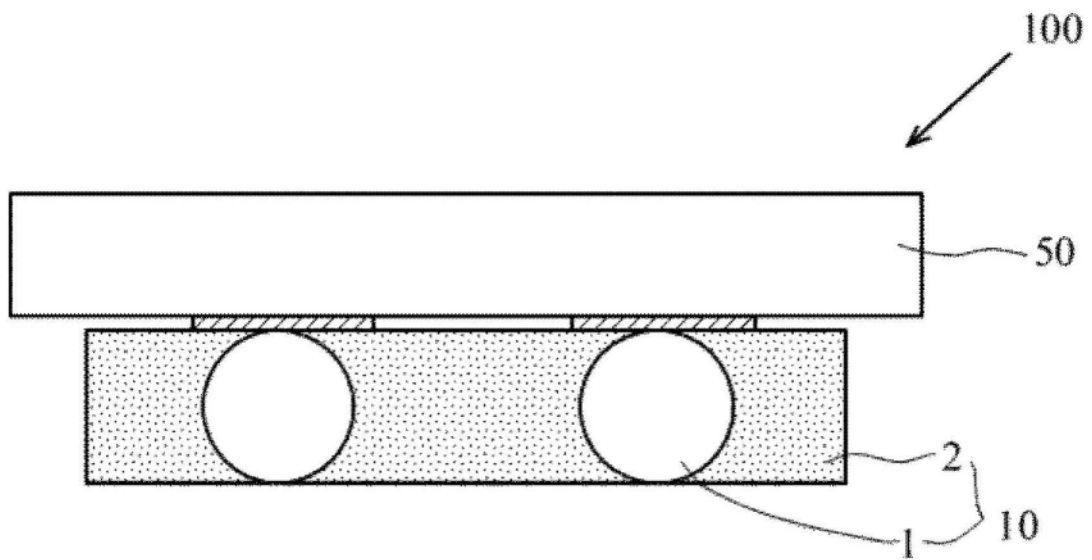


图6A

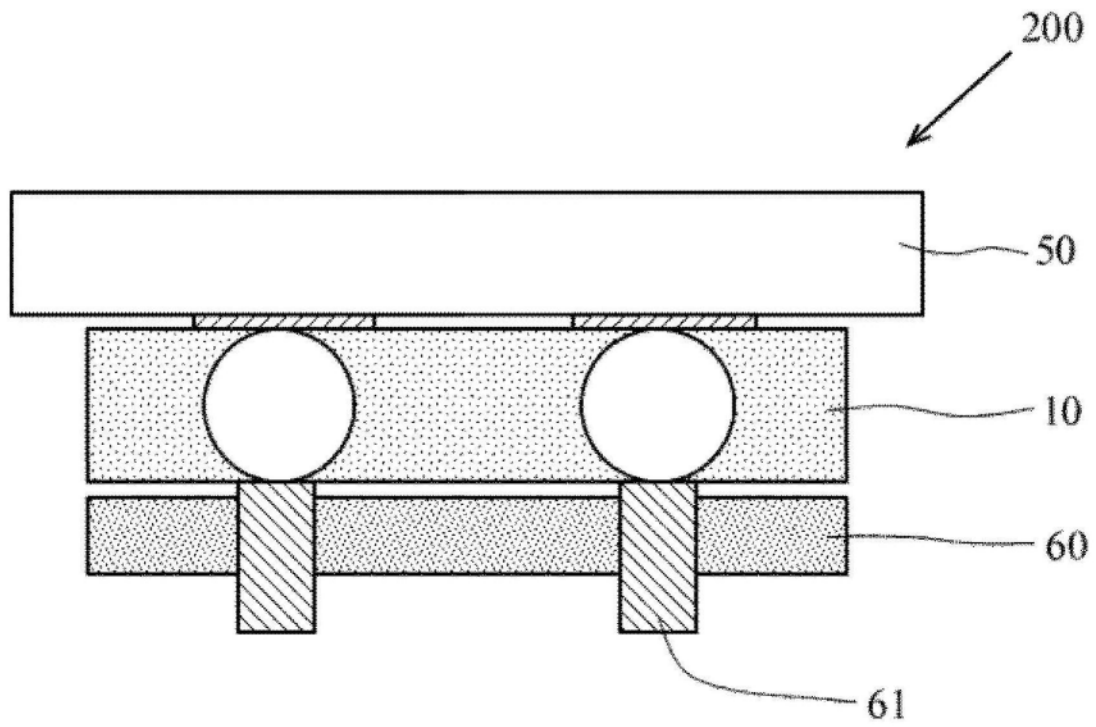


图6B

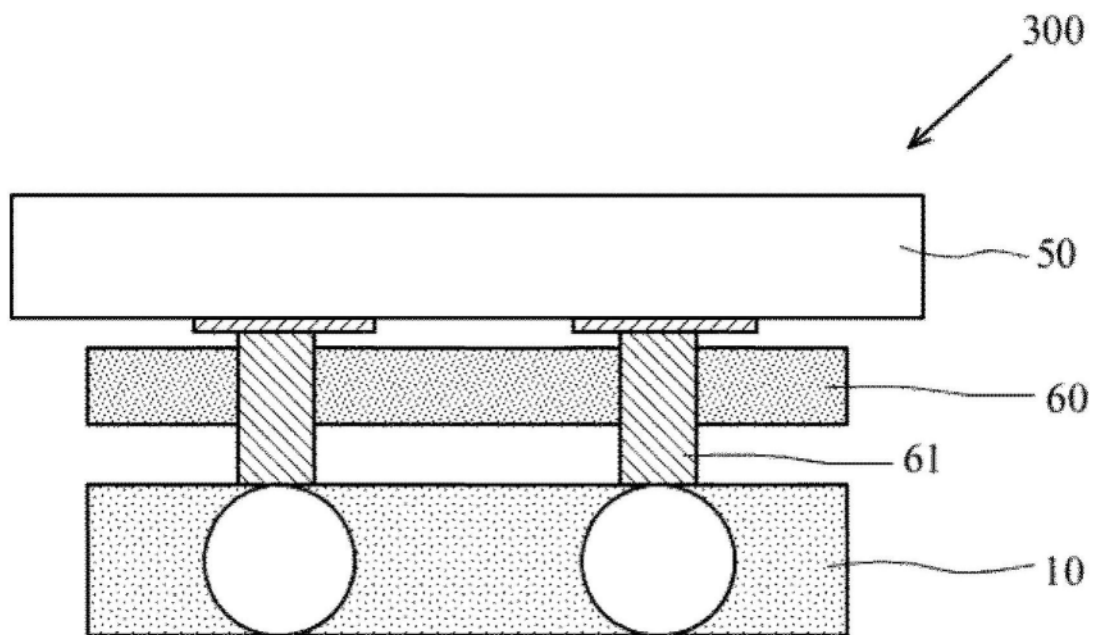


图6C