



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116917848 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 20

(21) 申请号 202280019338.4

(22) 申请日 2022.02.18

(30) 优先权数据

2021-039550 2021.03.11 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.09.05

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/006745 2022.02.18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/190825 JA 2022.09.15

(71) 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 加藤进也

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理师 张志楠 褚瑶杨

(51) Int.Cl.

G06F 3/041 (2006.01)

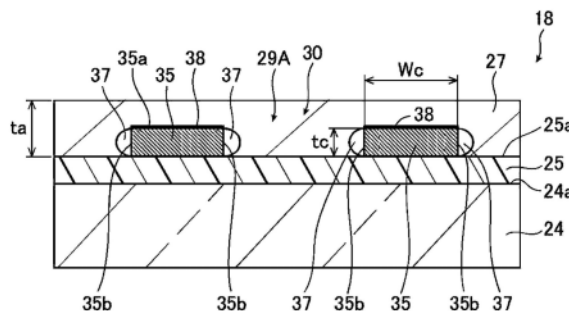
权利要求书2页 说明书24页 附图5页

(54) 发明名称

触控面板用导电部件及触控面板用导电部件的制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种实现了兼具金属细线的电阻的低电阻化和弯曲性的触控面板用导电部件及触控面板用导电部件的制造方法。触控面板用导电部件具有透明绝缘基板、配置在透明绝缘基板上的底涂层、配置在底涂层上的第一金属细线、以及包覆第一金属细线的透明绝缘层。触控面板用导电部件的第一金属细线的厚度为350~1000nm,当获取与第一金属细线延伸的方向正交的方向上的触控面板用导电部件的十个部位的截面图像,并在各部位观察一根第一金属细线时,观察到在第一金属细线的侧面与透明绝缘层之间存在空隙的部位有六处以上。



1. 一种触控面板用导电部件,其具有:
透明绝缘基板;
底涂层,其配置在透明绝缘基板上;
第一金属细线,其配置在所述底涂层上;以及
透明绝缘层,其包覆所述第一金属细线,其中,
所述第一金属细线的厚度为350~1000nm,
当获取与所述第一金属细线延伸的方向正交的方向上的所述触控面板用导电部件的十个部位的截面图像,并在各部位观察一根所述第一金属细线时,观察到在所述第一金属细线的侧面与所述透明绝缘层之间有空隙的部位有六处以上。
2. 根据权利要求1所述的触控面板用导电部件,其中,
由所述第一金属细线构成网格图案,所述第一金属细线的宽度为1.5~4.0 μm 。
3. 根据权利要求1或2所述的触控面板用导电部件,其中,
在所述透明绝缘层上还配置有第二金属细线,所述透明绝缘层的厚度为1.0~5.0 μm 。
4. 根据权利要求3所述的触控面板用导电部件,其中,
由所述第二金属细线构成网格图案,所述第二金属细线的宽度为1.5~4.0 μm 。
5. 根据权利要求1~4中任一项所述的触控面板用导电部件,其中,
所述第一金属细线为铜。
6. 根据权利要求3或4所述的触控面板用导电部件,其中,
所述第二金属细线为铜。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的触控面板用导电部件,其中,
所述透明绝缘基板是包含聚酯系树脂的基板,所述透明绝缘基板的厚度为10~60 μm 。
8. 一种触控面板用导电部件的制造方法,其具有:
第一工序,在透明绝缘基板上形成底涂层;
第二工序,在所述底涂层上形成第一金属细线;以及
第三工序,形成包覆所述第一金属细线的透明绝缘层,
所述第一金属细线的厚度为350~1000nm,
所述底涂层包含含有氟原子及硅原子中的至少一者的表面活性剂,所述表面活性剂的含量相对于所述底涂层总质量为0.01~5质量%。
9. 根据权利要求8所述的触控面板用导电部件的制造方法,其中,
所述第三工序是将透明绝缘层形成用组合物涂布到所述第一金属细线上而形成所述透明绝缘层的工序。
10. 根据权利要求8或9所述的触控面板用导电部件的制造方法,其中,
所述第二工序包括将所述第一金属细线形成为网格图案状的工序。
11. 根据权利要求8~10中任一项所述的触控面板用导电部件的制造方法,其中,
具有在所述透明绝缘层上进一步形成第二金属细线的第四工序。
12. 根据权利要求11所述的触控面板用导电部件的制造方法,其中,
所述第四工序包括将所述第二金属细线形成为网格图案状的工序。
13. 根据权利要求8~12中任一项所述的触控面板用导电部件的制造方法,其中,
所述第一金属细线为铜。

14. 根据权利要求11或12所述的触控面板用导电部件的制造方法,其中,所述第二金属细线为铜。

触控面板用导电部件及触控面板用导电部件的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及触控面板所使用的触控面板用导电部件及触控面板用导电部件的制造方法。

背景技术

[0002] 在以平板电脑及智能手机等便携式信息设备为首的各种电子设备中,有与液晶显示装置等显示装置组合使用、并通过使手指、触控笔等接触或接近画面而进行向电子设备的输入操作的触控面板。

[0003] 触控面板通常具有形成有用于检测基于手指及触控笔等的触控操作的多个检测电极等的导电部件。检测电极由ITO(Indium Tin Oxide:氧化铟锡)等透明导电性氧化物或金属等形成。金属与透明导电性氧化物相比,有容易进行构图、弯曲性优异、电阻值更低等优点。因此,在触控面板中,铜或银等金属被用于构成检测电极的导电性细线。

[0004] 例如,在专利文献1中记载有一种通过光刻法将导电层加工成线宽1~10 μm 的网状电极配线而形成的触控面板用透明导电性膜,所述光刻法由对透明性塑料膜基材、膜厚1~50nm的浅色层、由铜构成的导电层及干燥膜厚0.5~5 μm 的正型感光层依次层叠而成的触控面板传感器用导电性层叠体进行图案曝光、显影、蚀刻的工序构成。

[0005] 以往技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2016-06562号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的技术课题

[0009] 近年来,在触控面板中,为了提高触控操作性,有希望进一步降低导电层的电阻的要求。当检测电极使用金属细线时,如果加厚金属细线的厚度而使金属细线的电阻低电阻化,则当将由金属细线构成的配线部折弯时,金属细线会产生裂纹或裂缝等,弯曲性变差。例如,在上述的专利文献1的触控面板用透明导电性膜中,即使在加厚网状电极配线的厚度而使电阻低电阻化的情况下,与上述的金属细线同样,弯曲性也变差。

[0010] 另外,由于为了提高外观性而缩窄显示器周边的边框的窄边框化,还有希望将触控面板的周边配线部折弯的要求。这样,理想的是兼具用于提高触控操作性的电阻的低电阻化和弯曲性。

[0011] 本发明的目的在于,提供一种实现了兼具金属细线的电阻的低电阻化和折弯性的触控面板用导电部件及触控面板用导电部件的制造方法。

[0012] 用于解决技术课题的手段

[0013] 为了实现上述目的,本发明的一方式提供一种触控面板用导电部件,其具有:透明绝缘基板;底涂层,其配置在透明绝缘基板上;第一金属细线,其配置在底涂层上;以及透明绝缘层,其包覆第一金属细线,其中,第一金属细线的厚度为350~1000nm,当获取与第一金

属细线延伸的方向正交的方向上的触控面板用导电部件的十个部位的截面图像,并在各部位观察一根第一金属细线时,观察到在第一金属细线的侧面与透明绝缘层之间存在空隙的部位有六处以上。

[0014] 优选的是,由第一金属细线构成网格图案,第一金属细线的宽度为 $1.5\sim 4.0\mu\text{m}$ 。

[0015] 优选的是,在透明绝缘层上还配置有第二金属细线,透明绝缘层的厚度为 $1.0\sim 5.0\mu\text{m}$ 。

[0016] 优选的是,由第二金属细线构成网格图案,第二金属细线的宽度为 $1.5\sim 4.0\mu\text{m}$ 。

[0017] 优选的是,第一金属细线为铜,优选的是,第二金属细线为铜。

[0018] 优选的是,透明绝缘基板是包含聚酯系树脂的基板,透明绝缘基板的厚度为 $10\sim 60\mu\text{m}$ 。

[0019] 本发明的一种方式提供一种触控面板用导电部件的制造方法,其具有:第一工序,在透明绝缘基板上形成底涂层;第二工序,在底涂层上形成第一金属细线;以及第三工序,形成包覆第一金属细线的透明绝缘层,第一金属细线的厚度为 $350\sim 1000\text{nm}$,底涂层包含含有氟原子及硅原子中的至少一者的表面活性剂,表面活性剂的含量相对于底涂层总质量为 $0.01\sim 5$ 质量%。

[0020] 优选的是,第三工序是将透明绝缘层形成用组合物涂布到第一金属细线上而形成透明绝缘层的工序。

[0021] 优选的是,第二工序包括将第一金属细线形成为网格图案状的工序。

[0022] 优选的是,具有在透明绝缘层上进一步形成第二金属细线的第四工序。

[0023] 优选的是,第四工序包括将第二金属细线形成为网格图案状的工序。

[0024] 优选的是,第一金属细线为铜,优选的是,第二金属细线为铜。

[0025] 发明效果

[0026] 根据本发明,能够提供一种实现了兼具金属细线的电阻的低电阻化和弯曲性的触控面板用导电部件。

附图说明

[0027] 图1是表示具有本发明的实施方式的触控面板用导电部件的图像显示装置的第一例的示意性剖视图。

[0028] 图2是表示本发明的实施方式的触控面板用导电部件的一例的示意性俯视图。

[0029] 图3是表示本发明的实施方式的触控面板用导电部件的一例的示意性剖视图。

[0030] 图4是表示本发明的实施方式的触控面板用导电部件的电极结构的示意图。

[0031] 图5是表示本发明的实施方式的触控面板用导电部件的网格图案的形状的一例的示意图。

[0032] 图6是表示具有本发明的实施方式的触控面板用导电部件的图像显示装置的第二例的示意性剖视图。

[0033] 图7是表示弯曲性评价用的触控面板用导电部件的示意图。

具体实施方式

[0034] 下面,基于附图所示的最佳实施方式,对本发明的触控面板用导电部件及触控面

板用导电部件的制造方法详细地进行说明。

[0035] 此外,以下说明的图是用于说明本发明的例示性的图,本发明不限于以下所示的图。

[0036] 此外,以下,表示数值范围的“~”包含记载于两侧的数值。例如, ε 为数值 ε_a ~数值 ε_b 是指 ε 的范围为包含数值 ε_a 和数值 ε_b 的范围,用数学记号表示为 $\varepsilon_a \leq \varepsilon \leq \varepsilon_b$ 。

[0037] “用具体数值表示的角度”、“平行”及“正交”等角度如果没有特别记载,则包含在相应的技术领域通常允许的误差范围。

[0038] 如果没有特别说明,透明是指透光率在波长380~780nm的可见光波长范围中为40%以上,优选为80%以上,更优选为90%以上。

[0039] 透光率使用JIS(日本工业标准)K 7375:2008中规定的“塑料-全光线透射率及全光线反射率的求法”进行测定。

[0040] 另外,如果没有特别说明,绝缘是指电绝缘。绝缘基板是具有电绝缘性的基板,具有对应于所使用的用途的电阻。例如,在绝缘基板的两面形成有导电线的情况下,形成于两面的导电线彼此不导通。

[0041] (图像显示装置)

[0042] 图1是表示具有本发明的实施方式的触控面板用导电部件的图像显示装置的第一例的示意性剖视图。

[0043] 图1所示的第一例的图像显示装置10具有触控面板12和图像显示部14,在图像显示部14的显示面14a侧层叠有触控面板12。图像显示装置10能够检测出触控到显示于图像显示部14的图像等区域的情况。

[0044] 在图像显示装置10中,触控面板12和图像显示部14隔着第一透明绝缘层15而层叠。触控面板12在触控面板用导电部件18上隔着第二透明绝缘层17设置有盖层16。第一透明绝缘层15设置在图像显示部14的显示面14a整个区域。例如,当从盖层16的表面16a侧观察时,触控面板用导电部件18和第二透明绝缘层17为相同大小。另外,当从盖层16的表面16a侧观察时,图像显示部14小于触控面板用导电部件18,图像显示部14和第一透明绝缘层15为相同大小。

[0045] 在图像显示装置10中,优选的是,配置于图像显示部14的显示面14a侧的第一透明绝缘层15、触控面板用导电部件18、第二透明绝缘层17及盖层16均为透明,以能够视觉辨认显示在图像显示部14的显示面14a上的显示物(未图示)。

[0046] 盖层16如果由玻璃构成,则被称为玻璃盖片。

[0047] 盖层16的表面16a是图像显示装置10的触控面,成为操作面。就图像显示装置10而言,将盖层16的表面16a作为操作面进行输入操作。此外,触控面是指供手指或触控笔等接触的面。盖层16的表面16a成为显示在图像显示部14的显示面14a上的显示物(未图示)的视觉辨认面。

[0048] 在图像显示部14的背面14b设置有控制器13。触控面板用导电部件18和控制器13例如由柔性电路板19等具有柔性的配线部件电连接。

[0049] 也可以在盖层16的背面16b设置具有遮光功能的装饰层(未图示)。装饰层例如沿着从盖层16的表面16a侧观察时的盖层16的外缘设置。设置有装饰层的区域被称为边框部。边框部通过装饰层使得处于其下侧的结构物例如后述的触控面板用导电部件18的电极端

子及周边配线等不会被看到。

[0050] 控制器13由在作为触控面的盖层16的表面16a的手指等的接触的检测中使用的公知的控制器构成。当触控面板12为静电电容方式时,用控制器13检测由于作为触控面的盖层16的表面16a的手指等的接触而引起静电电容在触控面板用导电部件18中变化的位置。静电电容方式的触控面板有互电容式触控面板及自电容式触控面板,但没有特别限制。

[0051] 盖层16是保护触控面板用导电部件18的部件。就盖层16而言,其结构没有特别限制。盖层16优选是透明的,以能够视觉辨认显示在图像显示部14的显示面14a上的显示物(未图示)。盖层16例如由玻璃板、化学强化玻璃及无碱玻璃等构成。盖层16的厚度优选根据各个用途适当地选择。盖层16除了玻璃板以外,还使用塑料膜及塑料板等。

[0052] 作为上述塑料膜及塑料板的原料,能够使用例如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)等聚酯类;聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚苯乙烯、EVA(醋酸乙烯酯共聚聚乙烯)等聚烯烃树脂;乙烯系树脂;还有聚碳酸酯(PC)树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、(甲基)丙烯酸树脂、三乙酰纤维素(TAC)、环烯烃系树脂(COP)、聚偏氟乙烯(PVDF)、聚芳酯(PAR)、聚醚砜(PES)、苧衍生物、及结晶性COP等。

[0053] 此外,(甲基)丙烯酸树脂是包括丙烯酸树脂和甲基丙烯酸树脂的统称。

[0054] 另外,盖层16也可以是具有偏振片或圆偏振片等的结构。

[0055] 盖层16的表面16a如上所述成为触控面,因此也可以根据需要在表面16a上设置硬涂层。此外,作为盖层16的厚度,例如为0.1~1.3mm,特别优选0.1~0.7mm。

[0056] 第一透明绝缘层15只要是透明的,且具有电绝缘性,且能够稳定地固定触控面板12和图像显示部14,其结构就没有特别限制。作为第一透明绝缘层15,例如,可使用光学透明粘合剂(OCA,Optical Clear Adhesive)及UV(Ultra Violet)固化树脂等光学透明树脂(OCR,Optical Clear Resin)。另外,第一透明绝缘层15也可以局部空心。

[0057] 此外,也可以是不设置第一透明绝缘层15而在图像显示部14的显示面14a上隔开间隙地分离设置触控面板12的结构。也将该间隙称为气隙。

[0058] 另外,第二透明绝缘层17只要是透明的,且具有电绝缘性,且能够稳定地固定触控面板用导电部件18和盖层16,其结构就没有特别限制。第二透明绝缘层17可使用与第一透明绝缘层15相同的材料。

[0059] 图像显示部14是具备显示图像等显示物的显示面14a的部件,例如是液晶显示装置。图像显示部14不限于液晶显示装置,也可以是有机EL(Organic electroluminescence)显示装置。图像显示部14除了上述的装置以外,还可使用阴极射线管(CRT)显示装置、真空荧光显示器(VFD)、等离子显示面板(PDP)、表面电场显示器(SED)、场发射显示器(FED)及电子纸等。

[0060] 图像显示部14适当地使用与其用途相对应的装置,但为了较薄地构成图像显示装置10的厚度,优选采用液晶显示面板、及有机EL面板等面板的形态。

[0061] (触控面板)

[0062] 图2是表示本发明的实施方式的触控面板用导电部件的一例的示意性俯视图。此外,在图2中,对与图1所示的图像显示装置10相同的结构物,标注相同符号,并省略其详细的说明。

[0063] 下面,使用图1及图2对触控面板12进行说明。

[0064] 触控面板12具有控制器13、触控面板用导电部件18以及盖层16。触控面板用导电部件18是作为触控传感器发挥作用的部件。

[0065] 触控面板用导电部件18例如具有透明绝缘基板24、配置在透明绝缘基板24上的底涂层25、配置在底涂层25上的金属细线35(参照图3)、以及包覆金属细线35的透明绝缘层27。

[0066] 在底涂层25的表面25a上设置有具有第一检测电极层29A和多个第一周边配线23a的第一导电层11A,所述第一检测电极层29A具有多个第一检测电极30,所述多个第一周边配线23a的一端与第一检测电极层29A的第一检测电极30电连接,在另一端设置有第一外部连接端子26a。第一导电层11A被透明绝缘层27包覆。

[0067] 第一检测电极30由金属细线35(参照图3)构成。将构成第一检测电极30的金属细线35称为第一金属细线。第一金属细线配置于底涂层25的表面25a。

[0068] 在第一外部连接端子26a上电连接有柔性电路板19,且与控制器13连接。

[0069] 另外,在透明绝缘层27上还配置有金属细线35。第二检测电极32由金属细线35构成。

[0070] 在透明绝缘层27上具有具有第二检测电极层29B和多个第二周边配线23b的第二导电层11B,所述第二检测电极层29B具有多个第二检测电极32,所述多个第二周边配线23b的一端与第二检测电极32电连接,在另一端设置有第二外部连接端子26b。与第一导电层11A同样,在第二外部连接端子26b上电连接有柔性电路板19,且与控制器13连接。

[0071] 第二检测电极32由金属细线35(参照图3)构成。将构成第二检测电极32的金属细线35称为第二金属细线。第二金属细线配置在透明绝缘层27上。如上所述,在第一检测电极30中,称为第一金属细线,在第二检测电极32中,称为第二金属细线。将第一金属细线和第二金属细线统称为金属细线35。如果没有特别说明,则金属细线35包括第一金属细线和第二金属细线。

[0072] (触控面板用导电部件)

[0073] 使用图2及图3对触控面板用导电部件18进行说明。图3是表示本发明的实施方式的触控面板用导电部件的一例的示意性剖视图。此外,在图3中,对与图1所示的图像显示装置10相同的结构物标注相同符号,并省略其详细的说明。

[0074] 触控面板用导电部件18是作为触控面板12的触控传感器发挥作用的部位,具有能够由使用者进行输入操作的检测区域 E_1 即检测部20、以及位于检测区域 E_1 的外侧的周边区域 E_2 即周边配线部22。

[0075] 检测部20例如具有第一检测电极层29A和第二检测电极层29B。第一检测电极层29A和第二检测电极层29B隔着透明绝缘层27而配置。第一检测电极层29A和第二检测电极层29B通过透明绝缘层27而电绝缘。透明绝缘层27作为电绝缘层发挥作用。

[0076] 如图2所示,第一检测电极层29A具有多个第一检测电极30和配置于相邻的第一检测电极30之间且与第一检测电极30绝缘的多个第一假电极31a。

[0077] 多个第一检测电极30是相互平行地沿X方向延伸的带状的电极,以相互在与X方向正交的Y方向上隔开间隔且相互在Y方向上电绝缘的状态设置在底涂层25的表面25a(参照图1)上。另外,多个第一假电极31a以配置于第一检测电极30之间且与第一检测电极30电绝缘的状态设置在底涂层25的表面25a(参照图1)上。第一检测电极30分别在X方向的至少一

端设置有第一电极端子33。

[0078] 第二检测电极层29B具有多个第二检测电极32和配置于相邻的第二检测电极32之间且与第二检测电极32绝缘的多个第二假电极31b。多个第二检测电极32是相互平行地沿Y方向延伸的带状的电极,以相互在X方向上隔开间隔且相互在X方向上电绝缘的状态设置在透明绝缘层27的表面27a(参照图1)上。另外,多个第二假电极31b以配置于第二检测电极32之间且与第二检测电极32电绝缘的状态设置在透明绝缘层27的表面27a(参照图1)上。第二检测电极32分别在Y方向的一端设置有第二电极端子34。

[0079] 多个第一检测电极30和多个第二检测电极32正交设置,但如上所述,通过透明绝缘层27相互电绝缘。

[0080] 此外,第一检测电极30及第二检测电极32中的第一假电极31a及第二假电极31b通过断线部与第一检测电极30或第二检测电极32断开,是未电连接的区域。因此,如上所述,多个第一检测电极30为在Y方向上相互电绝缘的状态,多个第二检测电极32为在X方向上相互电绝缘的状态。如图2所示,在检测部20中,设置有六个第一检测电极30、五个第二检测电极32,但其数量没有特别限制,只要为多个即可。

[0081] 如上所述,第一检测电极层29A和第二检测电极层29B由金属细线35(参照图3)构成。当第一检测电极30及第二检测电极32是具有金属细线35形成的网格图案的金属网格时,第一假电极31a及第二假电极31b也是具有金属细线35形成的网格图案的金属网格。

[0082] 第一检测电极30的电极宽度及第二检测电极32的电极宽度例如为1~5mm,电极间间距为3~6mm。第一检测电极30的电极宽度为Y方向上的最大长度,第二检测电极32的电极宽度是X方向上的最大长度。

[0083] 周边配线部22是配置有用于从控制器13向第一检测电极30及第二检测电极32发送或传递触控驱动信号及触控检测信号的配线即周边配线(第一周边配线23a、第二周边配线23b)的区域。周边配线部22具有多个第一周边配线23a及多个第二周边配线23b。就第一周边配线23a而言,一端经由第一电极端子33与第一检测电极30电连接,另一端与第一外部连接端子26a电连接。另外,就第二周边配线23b而言,一端经由第二电极端子34与第二检测电极32电连接,另一端与第二外部连接端子26b电连接。

[0084] 此外,第一电极端子33及第二电极端子34可以是整面膜形状,也可以是如日本特开2013-127658号公报所示的网格形状。第一电极端子33及第二电极端子34的宽度的优选范围分别为第一检测电极30及第二检测电极32的电极宽度的1/3倍以上且1.2倍以下。

[0085] 第一导电层11A的第一检测电极30、第一假电极31a、第一电极端子33以及第一周边配线23a从电阻、及不易产生断线等观点来看,优选为一体结构,更进一步优选由相同的金属材料形成。在该情况下,第一导电层11A例如通过光刻法等来形成。

[0086] 同样,第二导电层11B的第二检测电极32、第二假电极31b、第二电极端子34以及第二周边配线23b从电阻、及不易产生断线等观点来看,优选为一体结构,更进一步优选由相同的金属材料形成。在该情况下,第二导电层11B例如通过光刻法等来形成。

[0087] 在此,图3是表示触控面板用导电部件18的图,但省略一部分,示出了透明绝缘基板24、底涂层25、第一检测电极层29A的第一检测电极30的金属细线35、以及透明绝缘层27。图3所示的金属细线35是第一金属细线。

[0088] 在触控面板用导电部件18中,获取与金属细线35延伸的方向正交的方向上的触控

面板用导电部件18的十个部位的截面图像,在各部位观察一根金属细线35时,观察到在金属细线35的侧面35b与透明绝缘层27之间存在空隙37的部位有六处以上。即,在十根金属细线35的截面观察中,共计二十个部位的侧面35b中,空隙37有六处以上。由于空隙37有六处以上,因此抑制了在将厚度较厚的金属细线35折弯时在金属细线35上产生裂纹或裂缝,弯曲性提高。

[0089] 例如,为了缩窄显示器周边的边框的狭边框化以提高外观性,触控面板用导电部件18在图2所示的周边配线部22的弯曲区域Bf将第一外部连接端子26a及第二外部连接端子26b向外侧折弯。与第一外部连接端子26a及第二外部连接端子26b电连接的柔性电路板19配置于图像显示部14的与显示面14a侧相反的背面14b侧。

[0090] 存在于弯曲区域Bf的第一周边配线23a优选在侧面(未图示)与透明绝缘层27之间存在空隙(未图示)。第一周边配线23a的空隙与图3所示的金属细线35的空隙37相同。此外,如后所述,第一周边配线23a及第二周边配线23b可由金属细线35构成。

[0091] 空隙37的数量从取得金属细线的电阻的低电阻化和弯曲性的更良好的平衡这一点来看,优选八个部位以上,更优选十个部位以上。上限没有特别限制,可举出二十个部位。

[0092] 此外,截面图像设为了与金属细线35延伸的方向正交的方向,但在由金属细线35构成网格图案的情况下,有时金属细线35的延伸方向不同。即使在金属细线35的延伸方向不同的情况下,对于测定对象的金属细线35,也分别获取与金属细线35的延伸方向正交的方向上的截面的截面图像。通过将金属细线35设为网格图案,空隙37容易形成于网格单元的顶点附近。

[0093] 作为空隙的比例的空隙率优选10%~80%,更优选30%~70%,进一步优选40~70%。在此,空隙率可通过对十根金属细线使用扫描电子显微镜(SEM)对各侧面、共计二十个侧面上是否存在空隙进行截面观察来求取。即,根据在二十个侧面中存在的空隙的个数计算出的比率为空隙率。

[0094] 在此,关于空隙37,只要在截面图像中存在即可,不需要沿着在金属细线35的侧面35b上延伸的方向存在。因此,空隙37沿着在金属细线35的侧面35b上延伸的方向,可以连续地存在,也可以不连续地存在。

[0095] 另外,触控面板用导电部件18的截面图像例如可使用扫描电子显微镜(SEM)获取。

[0096] 在此,空隙37具有金属细线35的厚度 t_c 的50%以上的尺寸。另外,空隙37存在于透明绝缘基板24侧的金属细线35的与透明绝缘层27的界面侧。而且,就空隙37而言,与底涂层25及金属细线35的侧面35b相接的空隙是空隙37。此外,空隙37只要满足上述的条件即可,其形状没有特别限制。

[0097] 金属细线35的厚度 t_c 为350~1000nm,优选600~900nm。如果金属细线35的厚度 t_c 为350~1000nm,则金属细线35的电阻较小。当金属细线35的厚度 t_c 为600~900nm时,金属细线35的电阻更小,因此更优选。另外,当金属细线35的厚度 t_c 较厚时,空隙变多,弯曲性提高,因此优选金属细线35的厚度 t_c 较厚。

[0098] 金属细线35的宽度 W_c 优选为1.5~4.0 μm ,更优选为1.5~3.0 μm ,进一步优选为1.5~2.5 μm 。如果金属细线35的宽度 W_c 为1.5~4.0 μm ,则很难视觉辨认,另外,也抑制了干涉波纹等的产生。即,视觉辨认度优异。另外,当金属细线35的宽度 W_c 较细时,空隙变多,弯曲性提高,因此优选金属细线35的宽度 W_c 较细。

[0099] 另外,稍后叙述,例如,由金属细线35构成网格图案(参照图4),金属细线35配置成网格图案状(参照图4)。金属细线35的厚度 t_c 及金属细线35的宽度 W_c 通过切断触控面板用导电部件18,使用扫描电子显微镜(SEM)并使用切断截面的截面图像来测定。在截面图像中,对与金属细线35对应的图像区域,测定十个部位的相当于金属细线35的厚度 t_c 及宽度 W_c 的长度,求出十个部位的测定值的平均值。金属细线35的厚度 t_c 及宽度 W_c 分别为上述的十个部位的测定值的平均值。

[0100] 在此,为了在装设于相对于智能手机尺寸较大的平板电脑或笔记本电脑PC(personal computer)上的触控面板上检测手指或触控笔等的接触或接近实现的触控操作,要求更低的细线电阻作为金属细线35的电阻。

[0101] 为了在手指或触控笔等的操作中不产生延迟,细线电阻优选 $80\ \Omega/\text{mm}$ 以下,更优选 $60\ \Omega/\text{mm}$,特别优选 $40\ \Omega/\text{mm}$ 。

[0102] 上述的金属细线的细线电阻是测定金属细线的电阻并将其标准化(Ω/mm)为1mm长的电阻所得的电阻。电阻例如可通过电阻计(日置电机株式会社HIOKI公司制RM3544)进行测定。

[0103] 另外,为了减小金属细线35的反射率,也可以是进行黑化处理而设置黑化层38的结构,所述黑化处理是对金属细线35的表面35a进行硫化或氧化处理。黑化层38例如是减小金属细线35的反射率的层。黑化层38可由氮化铜、氧化铜、氮氧化铜、氧化钼、 AgO 、Pd、碳或其他氮化物或氧化物等构成。黑化层38配置于金属细线的被视觉辨认的一侧、即金属细线35的与底涂层25相反侧的表面35a。此外,也可以是没有黑化层38的结构。

[0104] 另外,也可以在金属细线35与底涂层25的界面上设置密合层(未图示)。例如,当金属细线35为铜时,密合层由氧化铜构成。通过设置密合层,提高金属细线35与底涂层25的密合性,能够将金属细线35稳定地配置在底涂层25上。

[0105] 此外,透明绝缘层27的厚度 t_a 优选为 $1.0\sim 5.0\ \mu\text{m}$ 。如果透明绝缘层27的厚度 t_a 为 $1.0\sim 5.0\ \mu\text{m}$,则能够兼具绝缘性和弯曲性。另外,透明绝缘层27的厚度 t_a 更优选为 $2\sim 5\ \mu\text{m}$,更优选为 $2.5\sim 4.5\ \mu\text{m}$ 。

[0106] 透明绝缘层27的厚度 t_a 通过切断触控面板用导电部件18,使用扫描电子显微镜(SEM)并使用切断截面的截面图像进行测定。在截面图像中,对与透明绝缘层对应的图像区域测定十个部位的相当于透明绝缘层的厚度的长度,求出十个部位的测定值的平均值。透明绝缘层的厚度 t_a 为上述十个部位的测定值的平均值。

[0107] 下面,对触控面板用导电部件及触控面板的各部进行说明。

[0108] <透明绝缘基板>

[0109] 透明绝缘基板是支承金属细线的部件,支承第一检测电极、及由金属细线构成的第二检测电极。另外,透明绝缘基板支承第一周边配线及第二周边配线。另外,如果在透明绝缘基板的两个面中的一个面上配置有第一检测电极,在另一个面上配置有第二检测电极,则将第一检测电极和第二检测电极电绝缘。透明绝缘基板优选厚度为 $10\sim 60\ \mu\text{m}$ 。

[0110] 作为透明绝缘基板的材料,例如可举出透明树脂材料及透明无机材料等。

[0111] 作为透明树脂材料,具体而言,例如,可举出三乙酰纤维素等乙酰纤维素系树脂;聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)等聚酯系树脂;聚乙烯(PE)、聚甲基戊烯、环烯烃聚合物(COP)、环烯烃共聚物(COC)等烯烃系树脂;聚甲基丙烯酸甲酯等(甲

基)丙烯酸系树脂;聚氨酯系树脂、聚醚砜、聚碳酸酯、聚砜、聚醚、聚醚酮、丙烯腈、及甲基丙烯酸腈等。因为与第一检测电极、第二检测电极、第一周边配线及第二周边配线的密合性良好,所以优选PET。

[0112] 作为透明无机材料,具体而言,例如,可举出无碱玻璃、碱性玻璃、化学强化玻璃、钠玻璃、钾玻璃、铅玻璃等玻璃、透光性压电陶瓷(PLZT(锆钛酸镧铅))等陶瓷、石英、萤石及蓝宝石等。

[0113] 透明绝缘基板优选为包含聚酯系树脂的基板。

[0114] 透明绝缘基板的全光线透射率优选为40~100%,更优选85~100%。全光线透射率例如使用JIS K 7375:2008中规定的“塑料-全光线透射率及全光线反射率的求法”进行测定。

[0115] <底涂层>

[0116] 底涂层是进一步提高第一检测电极、第二检测电极、第一周边配线、及第二周边配线的密合性的层。底涂层包含含有氟原子及硅原子中的至少一者的表面活性剂。底涂层中的表面活性剂的含量相对于底涂层总质量为0.01~5质量%,优选为0.04~1.50质量%。

[0117] 如果底涂层的表面活性剂的含量相对于底涂层总质量为0.01~5质量%,则如上所述,在十根金属细线35的截面观察中,可形成为共计二十个部位的侧面35b中,空隙37有六处以上的结构。

[0118] 在形成覆盖形成在上述的包含表面活性剂的底涂层上的金属细线的透明绝缘层时,在金属细线的侧面形成空隙的机制并不明确,但假定以下的因素。假定为由于底涂层包含表面活性剂,因此底涂层的表面自由能降低,在形成透明绝缘层时,在透明绝缘层向底涂层与金属细线的界面湿润扩展不足的状态下被固定化,因此形成有空隙。

[0119] [表面活性剂]

[0120] 表面活性剂的种类没有特别限制,可使用公知的表面活性剂,具体而言,优选为选自硅酮系表面活性剂及氟系表面活性剂中的至少一种表面活性剂。

[0121] 此外,与低分子化合物相比,表面活性剂优选为低聚物或聚合物。

[0122] 当添加表面活性剂时,表面活性剂在被涂布的涂膜的表面上快速地移动而不均匀,在涂膜干燥后,表面活性剂也照原样在表面上不均匀,因此添加了表面活性剂的膜的表面能因表面活性剂而降低。从防止膜厚不均匀性、凹陷及不均这样的观点来看,优选膜的表面能低。

[0123] 作为硅酮系表面活性剂的优选例,可举出包含多个二甲基硅氧基单元作为重复单元且在末端和/或侧链具有取代基的聚合物或者低聚物。也可以在包含二甲基硅氧基作为重复单元的聚合物或低聚物中包含二甲基硅氧基以外的重复单元。取代基可以相同,也可以不同,优选有多个。作为优选的取代基的例子,可举出包括聚醚基、烷基、芳基、芳氧基、芳基、桂皮烯醛基、氧杂环丁烷基、氟代烷基、及聚氧化烯基等的基团。

[0124] 硅酮系表面活性剂的数均分子量没有特别限制,但优选为10万以下,更优选为5万以下,进一步优选为1000~30000,特别优选为1000~20000。

[0125] 作为优选的硅酮系表面活性剂的例子,作为没有电离辐射固化基团的市售的硅酮系表面活性剂,可举出:信越化学工业株式会社制的X22-3710、X22-162C、X22-3701E、X22160AS、X22170DX、X224015、X22176DX、X22-176F、X224272、KF8001、X22-2000等;CHISSO

株式会社制的FM4421、FM0425、FMDA26、FS1265等；东丽·道康宁株式会社制的BY16-750、BY16880、BY16848、SF8427、SF8421、SH3746、SH8400、SF3771、SH3749、SH3748、SH8410等；Momentive Performance Materials Japan公司制的TSF系列(TSF4460、TSF4440、TSF4445、TSF4450、TSF4446、TSF4453、TSF4452、TSF4730、TSF4770等)、FGF502、SILWET系列(SILWETL77、SILWETL2780、SILWETL7608、SILWETL7001、SILWETL7002、SILWETL7087、SILWETL7200、SILWETL7210、SILWETL7220、SILWETL7230、SILWETL7500、SILWETL7510、SILWETL7600、SILWETL7602、SILWETL7604、SILWETL7604、SILWETL7605、SILWETL7607、SILWETL7622、SILWETL7644、SILWETL7650、SILWETL7657、SILWETL8500、SILWETL8600、SILWETL8610、SILWETL8620、SILWETL720)等。

[0126] 作为具有电离辐射固化基团的硅酮系表面活性剂，可举出：信越化学工业株式会社制的X22-163A、X22-173DX、X22-163C、KF101、X22164A、X24-8201、X22174DX、X22164C、X222426、X222445、X222457、X222459、X22245、X221602、X221603、X22164E、X22164B、X22164C、X22164D、TM0701等；CHISSO株式会社制的Silaplane系列(FM0725、FM0721、FM7725、FM7721、FM7726、FM7727等)；东丽·道康宁株式会社制的SF8411、SF8413、BY16-152D、BY16-152、BY16-152C、8388A等；Evonik Degussa Japan株式会社制的TEGORad2010、2011、2100、2200N、2300、2500、2600、2700等；BYK-Chemie Japan株式会社制的BYK3500；信越硅酮公司制的KNS5300；Momentive Performance Materials Japan公司制的UVHC1105、UVHC8550等。

[0127] 氟系表面活性剂优选为在同一分子内具有含氟脂肪族基团以及例如在将该表面活性剂用作添加剂时有助于相对于涂布用、成形材料用等的各种组合物的亲合性的亲媒性基团的化合物，这样的化合物通常可以使具有含氟脂肪族基团的单体和具有亲媒性基团的单体共聚而获得。

[0128] 作为与具有含氟脂肪族基团的单体共聚的、具有亲媒性基团的单体的代表例，可举出聚(氧化烯)丙烯酸酯、及聚(氧化烯)甲基丙烯酸酯等。

[0129] 作为优选的市售的表面活性剂，作为没有电离辐射固化基团的氟系表面活性剂，可举出DIC株式会社制的MEGAFAC系列(MCF350-5、F472、F476、F445、F444、F443、F178、F470、F475、F479、F477、F482、F486、TF1025、F478、F178K、F-784-F等)；尼欧斯株式会社制的FTERGENT系列(FTX218、250、245M、209F、222F、245F、208G、218G、240G、206D、240D等)，作为具有电离辐射固化基团的表面活性剂，可举出大金工业株式会社制的OPTOOL DAC；DIC株式会社制的DEFENSA系列(TF3001、TF3000、TF3004、TF3028、TF3027、TF3026、TF3025等)、RS系列(RS71、RS101、RS102、RS103、RS104、RS105、RS-56等)。

[0130] 从留在底涂层的表面的观点来看，优选具有电离辐射固化基团的表面活性剂。

[0131] 底涂层除了上述的表面活性剂以外，还可以含有其他材料。

[0132] 底涂层也可以含有树脂(粘合剂树脂)。树脂作为底涂层的粘合剂发挥作用。

[0133] 树脂的种类没有特别限制，可使用公知的树脂。作为树脂，可举出聚酯树脂、聚醚树脂、(甲基)丙烯酸树脂、环氧树脂、聚氨酯树脂、醇酸树脂、螺缩醛树脂、聚丁二烯树脂、聚硫醇多烯树脂，优选(甲基)丙烯酸树脂。

[0134] 底涂层中的树脂的含量没有特别限制，相对于底涂层总质量，优选40~95质量%，更优选50~90质量%，进一步优选50~80质量%。

[0135] 底涂层还可以包含无机粒子。无机粒子的种类没有特别限制,可举出含有选自自由二氧化硅、氧化钛、氧化锆及氧化铝构成的组中的至少一种的无机粒子。

[0136] 无机粒子的粒径没有特别限制,优选5~100nm,更优选10~80nm。

[0137] 底涂层中的无机粒子的含量没有特别限制,相对于底涂层总质量,优选5~60质量%,更优选10~50质量%,进一步优选10~45质量%。

[0138] 底涂层的形成方法没有特别限制,可举出如后所述涂布底涂层形成用组合物的方法。

[0139] 在底涂层形成用组合物中含有上述的表面活性剂。调整表面活性剂的含量,使得底涂层中的表面活性剂的含量成为上述范围。

[0140] 底涂层形成用组合物除了表面活性剂以外,还可以含有其他材料。

[0141] 作为其他材料,可举出上述的树脂及无机粒子。

[0142] 作为其他材料,也可举出溶剂。作为溶剂,可举出水及有机溶剂。

[0143] 另外,底涂层形成用组合物也可以含有单体。通过涂布含有单体的底涂层形成用组合物,并对涂膜实施固化处理(例如,光照射处理及加热处理),能够形成底涂层。

[0144] 此外,底涂层形成用组合物还可以含有聚合引发剂。作为聚合引发剂,可举出公知的光聚合引发剂及热聚合引发剂。

[0145] 单体的种类没有特别限制,可选择能够构成上述树脂的单体。

[0146] 其中,作为单体,优选具有光聚合性官能团的化合物。

[0147] 作为光聚合性官能团,可举出(甲基)丙烯酰基、乙烯基、苯乙烯基、烯丙基等聚合性不饱和基团(碳-碳不饱和双键性基团)等,其中,优选(甲基)丙烯酰基。

[0148] 作为具有聚合性不饱和基团的化合物的具体例,可举出:丙烯酸新戊二醇酯、1,6-己二醇(甲基)丙烯酸酯、丙二醇二(甲基)丙烯酸酯等亚烷基二醇的(甲基)丙烯酸二酯类;

[0149] 三甘醇二(甲基)丙烯酸酯、一缩二丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯等聚亚氧烷基乙二醇的(甲基)丙烯酸二酯类;

[0150] 季戊四醇二(甲基)丙烯酸酯等多元醇的(甲基)丙烯酸二酯类;以及

[0151] 2,2-双{4-(丙烯酰氧基·二乙氧基)苯基}丙烷、2-2-双{4-(丙烯酰氧基·聚丙氧基)苯基}丙烷等环氧乙烷或者环氧丙烷加成物的(甲基)丙烯酸二酯类等。

[0152] 此外,优选也使用环氧(甲基)丙烯酸酯类、聚氨酯(甲基)丙烯酸酯类、聚酯(甲基)丙烯酸酯类作为具有光聚合性官能团的化合物。

[0153] 其中,优选多元醇和(甲基)丙烯酸的酯类。进一步优选的是,优选至少含有一种在一个分子中具有三个以上的(甲基)丙烯酰基的多官能单体。

[0154] 例如,可举出:季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、E0(环氧乙烷)改性三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、P0(环氧丙烷)改性三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、E0改性磷酸三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基乙烷三(甲基)丙烯酸酯、双三羟甲基丙烷四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、己内酯改性二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、1,2,3-四甲基丙烯酸环己酯、聚氨酯聚丙烯酸酯、聚酯聚丙烯酸酯、己内酯改性三(丙烯酰氧基乙基)异氰脲酸酯等。

[0155] 作为具有(甲基)丙烯酰基的多官能丙烯酸酯系化合物类的具体化合物,可举出日

本化药株式会社制KAYARADDPHA、同DPHA-2C、同PET-30、同TMPTA、同TPA-320、同TPA-330、同RP-1040、同T-1420、同D-310、同DPCA-20、同DPCA-30、同DPCA-60、同GPO-303、大阪有机化学工业株式会社制V#3PA、V#400、V#36095D、V#1000、V#1080等多元醇和(甲基)丙烯酸的酯化物。另外,还可适当地使用紫光UV-1400B、同UV-1700B、同UV-6300B、同UV-7550B、同UV-7600B、同UV-7605B、同UV-7610B、同UV-7620EA、同UV-7630B、同UV-7640B、同UV-6630B、同UV-7000B、同UV-7510B、同UV-7461TE、同UV-3000B、同UV-3200B、同UV-3210EA、同UV-3310EA、同UV-3310B、同UV-3500BA、同UV-3520TL、同UV-3700B、同UV-6100B、同UV-6640B、同UV-2000B、同UV-2010B、同UV-2250EA、同UV-2750B(日本合成化学株式会社制)、UA-306H、UA-306I、UA-306T、UL-503LN(共荣社化学株式会社制)、Unidic17-806、同17-813、同V-4030、同V-4000BA(大日本油墨化学工业株式会社制)、EB-1290K、EB-220、EB-5129、EB-1830、EB-4858(DaiceI UCB株式会社制)、A-TMMT、A-TMPT、U-4HA、U-6HA、U-10HA、U-15HA、NK ESTETR A-9300(新中村化学工业株式会社制)、HI-COAP AU-2010、同AU-2020(Tokushiki株式会社制)、Aronix M-1960(东亚合成株式会社制)、ArtResin UN-3320HA、UN-3320HC、UN-3320HS、UN-904、HDP-4T等三官能以上的聚氨酯丙烯酸酯化合物、Aronix M-8100、M-8030、M-9050(东亚合成株式会社制)、KRM-8307(DaiceI Sitech株式会社制)等三官能以上的聚酯化合物等。

[0156] <金属细线>

[0157] 金属细线35如上所述构成第一检测电极30(参照图2)和第二检测电极32(参照图2)。

[0158] 金属细线35例如由金属单体或金属的层叠体构成。金属细线的形成方法将在后面进行说明。

[0159] 作为金属细线35中所含的金属,例如,可举出金(Au)、银(Ag)、铜(Cu)及铝(Al)等金属或合金等。其中,从金属细线的导电性优异的理由来看,优选为银、铜,更优选铜。金属细线不限于金属单体,也可以是多层结构。作为金属细线,例如,可设为氮氧化铜层、铜层以及氮氧化铜层依次层叠的结构,或者钼(Mo)、铝(Al)以及钼(Mo)依次层叠的结构,或者钼(Mo)、铜(Cu)以及钼(Mo)依次层叠的结构。

[0160] [网格图案]

[0161] 第一检测电极30及第二检测电极32如上所述由金属细线35构成。例如,如图4所示,由第一检测电极30及第二检测电极32构成多个金属细线35交叉而成的网格图案。

[0162] 在第一检测电极和第二检测电极中,由金属细线35构成的网格图案从可见光透射率这一点来看,其开口率优选为90%以上,更优选为95%以上。所谓开口率,相当于在设置有导电层的区域中除了金属细线之外的透过性部分、即开口部在设置有导电层的区域整体中所占的比例。

[0163] 此外,关于第一周边配线23a及第二周边配线23b,也可设为与第一检测电极30及第二检测电极32相同的结构,可由金属细线35构成。第一周边配线23a及第二周边配线23b也可以具有多个金属细线35交叉而成的网格图案。

[0164] 当将第一检测电极30及第二检测电极32、以及第一周边配线23a及第二周边配线23b设为具有网格图案的结构时,网格图案的图案没有特别限制,优选为将正三角形、等腰三角形、直角三角形等三角形、正方形、长方形、菱形、平行四边形、梯形等四边形、(正)六边

形、(正)八边形等(正)n边形、圆、椭圆、星形等组合而成的几何图形。

[0165] 如图5所示,网格图案的网格是指包括由交叉的金属细线35构成的多个开口部36的形状。开口部36是由金属细线35围成的开口区域。在图5中,开口部36具有菱形的形状,但也可以是其他形状。例如,也可以设为多边形(例如,三角形、四边形、六边形及随机的多边形)。另外,除了将一边的形状设为直线状之外,还可以设为弯曲形状,也可以设为圆弧状。当设为圆弧状时,例如,也可以是,对置的两条边设为向外方凸起的圆弧状,另外的对置的两条边设为向内方凸起的圆弧状。另外,也可以将各边的形状设为向外方凸起的圆弧和向内方凸起的圆弧连续的波状线形状。当然,也可以将各边的形状设为正弦曲线。作为网格图案,没有特别限制,可以是随机的图案,也可以是规则的图案,也可以是将多个全等的形状重复配置而成的规则的网格图案。

[0166] 作为网格图案,优选具有相同的菱形格子的规则的网格图案。该菱形的一边的长度即开口部36的一边的长度W优选50~1500 μm ,更优选150~800 μm ,从视觉辨认度的观点来看,进一步优选200~600 μm 。当开口部36的一边的长度W处于上述范围时,也能够更良好地保持透明性,在将触控面板用导电部件18(参照图1)安装在图像显示部14(参照图1)的显示面14a(参照图1)上时,能够无违和感地对显示进行视觉辨认。

[0167] 此外,金属细线的网格图案可使用光学显微镜(株式会社Keyence制数字显微镜VHX-7000)进行观察及测定。

[0168] (金属细线的形成方法)

[0169] 金属细线的形成方法没有特别限制。对于金属细线的形成方法,例如,可以适当地利用镀覆法、印刷法及蒸镀法等。

[0170] 对基于镀覆法的金属细线的形成方法进行说明。例如,金属细线可由通过对底涂层进行非电解镀覆而形成在底涂层上的金属镀覆膜构成。在该情况下,将至少含有金属微粒的催化油墨在基材上形成为图案状之后,将基材浸渍于非电解镀液中而形成金属镀敷膜,由此形成金属细线。更具体而言,可利用日本特开2014-159620号公报所记载的金属覆膜基材的制造方法。另外,将至少具有可与金属催化剂前驱体相互作用的官能团的树脂组合物在基材上形成为图案状之后,赋予催化剂或催化剂前驱体,将基材浸渍于无电解镀液中而形成金属镀敷膜,由此形成金属细线。更具体而言,可应用日本特开2012-144761号公报所记载的金属被膜基材的制造方法。图案状包括网格图案。

[0171] 镀覆方法可以仅进行非电解镀覆,也可以在非电解镀覆后进行电解镀覆。镀覆法可使用加成法。

[0172] 加成法是指通过仅对透明基板上的想要形成金属细线的部分实施镀敷处理等而形成金属细线的方法。从生产率等方面来看,优选加成法。

[0173] 在金属细线的形成中也可使用减成法。减成法是指在透明基板上形成导电层并通过例如化学蚀刻处理等蚀刻处理去除不需要的部分而形成金属细线的方法。

[0174] 对基于印刷法的金属细线的形成方法进行说明。首先,将含有导电性粉末的导电性膏按照与金属细线相同的图案涂布在基板上,之后,实施加热处理,由此能够形成金属细线。使用导电性膏的图案形成例如通过喷墨法或丝网印刷法来进行。作为导电性膏,更具体而言,可使用日本特开2011-28985号公报所记载的导电性膏。

[0175] 对基于蒸镀法的金属细线的形成方法进行说明。首先,通过蒸镀,形成铜等金属

膜,通过光刻法,能够由金属膜形成金属细线,例如,能够将金属细线形成为网格图案状。由此,由金属细线构成网格图案。金属细线铜等的金属膜除了基于蒸镀的铜箔层以外,还能够使用电解铜箔。更具体而言,可利用日本特开2014-29614号公报所记载的形成铜配线的工序。

[0176] 此外,作为用于形成金属细线的金属膜的形成方法,可举出公知的方法。例如,可举出涂布法、喷墨法、淋涂法、及浸涂法等使用湿式工艺的方法、电阻加热法及EB(电子束)法等蒸镀法、以及溅射法及CVD(Chemical Vapor Deposition)法等使用干式工艺的方法等。在上述的制膜方法中,也优选应用溅射法。

[0177] 通过利用光刻法对金属膜进行蚀刻加工,能够将金属细线形成为期望的图案。

[0178] 光刻法是指通过经过抗蚀剂涂布、抗蚀剂膜的形成、抗蚀剂膜的曝光、显影及冲洗、以及金属膜的蚀刻、及抗蚀剂膜的剥离各工序而将金属膜加工成期望的图案的方法。可适当地利用以往公知的一般的光刻法。例如,作为抗蚀剂,可使用正型或负型中的任一种抗蚀剂。另外,涂布抗蚀剂后,可根据需要实施预备加热或预烘。在进行曝光时,配置具有期望的图案的图案掩模,从其上照射适合所使用的抗蚀剂的波长的光,一般为紫外线。曝光后,可利用适合所使用的抗蚀剂的显影液进行显影。显影后,利用水等冲洗液停止显影并且进行清洗,由此形成抗蚀剂图案。抗蚀剂图案例如是与网格图案对应的图案。

[0179] 接下来,根据需要对所形成的抗蚀剂图案实施前处理或后烘烤,之后,通过蚀刻,在金属膜上形成与抗蚀剂图案对应的图案。作为蚀刻液,可适当地选择氯化铁水溶液等可用作铜的蚀刻液的蚀刻液。蚀刻后,通过剥离残留的抗蚀剂膜,获得具有期望的图案的金属细线。光刻法是本领域技术人员通常了解的方法,只要是本领域技术人员,就能够根据期望的目的容易地选定其具体的应用方式。

[0180] <透明绝缘层>

[0181] 透明绝缘层27是包覆在第一金属细线上的层,透明且具有电绝缘性。透明绝缘层27是与上述的第一透明绝缘层15及第二透明绝缘层17不同的层。

[0182] 透明绝缘层27没有特别限制,在使用触控面板用导电部件18时,只要能够使本来处于电绝缘状态的金属细线35彼此不导通而维持电绝缘性即可。透明绝缘层27例如由二氧化硅、氮化硅、氮氧化硅及氧化铝等无机物形成。另外,透明绝缘层27例如由(甲基)丙烯酸树脂、聚氨酯树脂及聚酰亚胺树脂等有机物形成。从形成的容易度、膜厚的控制的容易度来看,透明绝缘层27优选为有机物,特别优选(甲基)丙烯酸树脂。

[0183] 为了形成透明绝缘层,优选如后所述使用透明绝缘层形成用组合物。

[0184] 透明绝缘层形成用组合物中所含的成分没有特别限制,但优选包含单体。作为单体,可举出可以包含在上述的底涂层形成用组合物中的单体,优选具有(甲基)丙烯酰基的聚合性化合物,更优选具有(甲基)丙烯酰基的多官能聚合性化合物(具有两个以上的(甲基)丙烯酰基的聚合性化合物)。

[0185] 透明绝缘层形成用组合物除了上述单体以外,还可以包含聚合引发剂及溶剂。

[0186] 透明绝缘层形成用组合物中的单体的含量没有特别限制,相对于透明绝缘层形成用组合物中的除溶剂之外的成分的总量,优选为40~95质量%。

[0187] 透明绝缘层形成用组合物中的聚合引发剂的含量没有特别限制,相对于透明绝缘层形成用组合物中的除溶剂之外的成分的总量,优选为0.1~10质量%。

[0188] (触控面板用导电部件的制造方法)

[0189] 下面,对触控面板用导电部件18的制造方法进行说明。

[0190] 具有在透明绝缘基板上形成底涂层的第一工序、在底涂层上形成第一金属细线的第二工序、以及形成包覆第一金属细线的透明绝缘层的第三工序。

[0191] 例如,作为透明绝缘基板,可使用例如PET基板。

[0192] 在第一工序中,如图3所示在透明绝缘基板24的表面24a上形成底涂层25。底涂层25如上所述包含表面活性剂,该表面活性剂含有氟原子及硅原子中的至少一者。表面活性剂的含量相对于底涂层总质量为0.01~5质量%。

[0193] 可认为由于在底涂层25中包含含有氟原子及硅原子中的至少一者的表面活性剂,因此底涂层25的表面张力降低,在形成透明绝缘层27时,润湿性降低,容易形成空隙。

[0194] 底涂层25的形成方法没有特别限制,可举出涂布底涂层形成用组合物并根据需要实施固化处理的方法。作为涂布方法,例如,可使用旋涂法、凹版涂布法、反向涂布法、模涂法、刮刀涂布法、辊涂法、气刀涂布法、幕涂法、棒涂法、帘式淋涂法等以往公知的涂布方法。

[0195] 此外,涂布后,也可以根据需要实施固化处理。作为固化处理,可举出光固化处理及加热处理。

[0196] 第二工序是在底涂层25的表面25a上形成第一金属细线的工序,但由于第一金属细线通过上述的金属细线的形成方法来形成,因此省略其详细的说明。此外,优选的是,为了由金属细线35形成网格图案(参照图4),在第二工序中包括将第一金属细线形成为网格图案状(参照图4)的工序。形成为网格图案状的工序也如上述的金属细线的形成方法,因此省略其详细的说明。

[0197] 由第一金属细线形成第一检测电极30(参照图2)。在底涂层25上形成第一检测电极30(参照图2)。

[0198] 第三工序是形成包覆第一金属细线的透明绝缘层27的工序。透明绝缘层27例如使用(甲基)丙烯酸树脂。如上所述,透明绝缘层27的厚度优选为1.0~5.0 μm 。

[0199] 透明绝缘层27的形成方法没有特别限制。可举出形成透明绝缘层的方法(涂布法)、或在临时基板上形成透明绝缘层并以包覆金属细线的方式转印至底涂层25的表面25a的方法(转印法)等。

[0200] 第三工序优选为将透明绝缘层形成用组合物涂布在第一金属细线上而形成透明绝缘层27的工序。即,从容易控制厚度的观点来看,透明绝缘层27优选使用涂布法。

[0201] 涂布透明绝缘层形成用组合物的涂布法没有特别限制,可使用公知的方法,例如,凹版涂布机、逗号刮刀涂布机、棒式涂布机、刮刀式涂布机、模涂机或者辊涂机等涂布方式、喷墨方式、或丝网印刷方式等。

[0202] 此外,涂布后,也可以根据需要实施固化处理。作为固化处理,可举出光固化处理及加热处理。

[0203] 此外,根据触控面板用导电部件的结构,也可以具有在透明绝缘层27上进一步形成第二金属细线的第四工序。

[0204] 由于第四工序的第二金属细线通过上述的金属细线的形成方法来形成,因此省略其详细的说明。此外,为了由金属细线35形成网格图案(参照图4),在第四工序中,也可以也将第二金属细线形成为网格图案状(参照图4)。由第二金属细线形成第二检测电极32(参照

图2)。在透明绝缘层27上形成第二检测电极。另外,在第四工序中,也由第二金属细线形成与第二检测电极32电连接的第二周边配线23b。

[0205] 也可以在第二检测电极32及第二周边配线23b上形成第二透明绝缘层17。第二透明绝缘层17例如使用光学透明粘合剂(OCA),具有柔软性。此外,由于第二透明绝缘层17有柔软性,因此不需要在第二金属细线上设置上述的金属细线35的空隙37(参照图3)。此外,也可以在第二透明绝缘层17上设置屏蔽电极。

[0206] (图像显示装置的另一例)

[0207] 图像显示装置不限于图1所示的图像显示装置10。下面,对图像显示装置10的另一例进行说明。

[0208] 图6是表示具有本发明的实施方式的触控面板用导电部件的图像显示装置的第二例的示意性剖视图,此外,在图6中,对与图1~图3所示的结构相同的结构物标注相同符号,并省略其详细的说明。

[0209] 图6所示的第二例的图像显示装置10a与图1所示的图像显示装置10相比,不同点在于,在透明绝缘基板24的两个面分别设置有第一检测电极层29A和第二检测电极层29B。在透明绝缘基板24的表面24a上和背面24b上分别设置有底涂层25。在表面24a侧的底涂层25上设置有第二检测电极层29B,在背面24b侧的底涂层25上设置有第一检测电极层29A。通过透明绝缘基板24,第一检测电极层29A和第二检测电极层29B电绝缘。即,第一检测电极30和第二检测电极32通过透明绝缘基板24而电绝缘。

[0210] 在图像显示装置10a中,设置有覆盖第一检测电极层29A及第一周边配线23a上的周边配线绝缘层50的透明绝缘层52。在透明绝缘基板24的表面24a侧的底涂层25上设置有覆盖第二检测电极层29B的透明绝缘层27,在透明绝缘层27上设置有盖层16。在透明绝缘层52上朝向显示面14a连接有图像显示部14。透明绝缘层52是与上述的透明绝缘层27相同的结构。构成第一检测电极层29A的第一金属细线及构成第二检测电极层29B的第二金属细线均为与图3所示的金属细线35相同的结构,如上所述,在十根金属细线35的截面观察中,是共计二十个部位的侧面35b中,空隙37有六处以上的结构。

[0211] 周边配线绝缘层50是为了防止取出配线的移动及腐蚀而在第一周边配线23a上形成的层。作为周边配线绝缘层50,例如,使用(甲基)丙烯酸树脂、聚氨酯树脂等有机膜。周边配线绝缘层50的膜厚优选1~30 μm 。

[0212] 本发明基本上如上所述来构成。以上,对本发明的触控面板用导电部件及触控面板用导电部件的制造方法详细地进行了说明,但本发明不限于上述的实施方式,当然在不脱离本发明的主旨的范围内,也可以进行各种改进或变更。

[0213] [实施例]

[0214] 以下举出实施例对本发明的特征进一步具体地进行说明。以下实施例所示的材料、试剂、物质和其比例、及操作等可适当地变更,只要不脱离本发明的主旨即可。因此,本发明的范围不限于以下实施例。

[0215] 下面,对实施例1~12及比较例1~5的触控面板用电极部件进行说明。(实施例1)

[0216] 对实施例1的触控面板用电极部件进行说明。

[0217] 首先,作为透明绝缘基板,准备在两个面上形成有易粘接层的厚度50 μm 的PET膜(东洋纺株式会社制,Cosmoshine A4300)。

[0218] <底涂层的形成>

[0219] 将下述表1所示的UCL1作为底涂层形成用组合物,以成为干燥膜厚1.5 μm 的方式使用旋涂法涂布在PET膜的两面之后,使用紫外线照射装置(Eyegraphics株式会社制,120W高压水银灯)照射光强度400mJ的紫外线,使其固化,制作底涂层(UC1)。

[0220] <铜膜的形成>

[0221] 接下来,在上述的底涂层(UC1)的一个面上,作为密合层形成氧化铜膜。氧化铜膜如下形成:将铜用作靶,在将氧气(流量90sccm(standard cubic centimeter per minute))和氩气(流量270sccm)的混合气体导入溅射装置内的同时,在制膜室内压力为0.4Pa、功率密度为1.7W/cm²、制膜中的温度为90 $^{\circ}\text{C}$ 的条件下进行溅射制膜。所获得的氧化铜膜的膜厚为20nm。

[0222] 此外,90sccm为 $152.1 \times 10^{-3} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{sec}$,270sccm为 $456.3 \times 10^{-3} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{sec}$ 。

[0223] 接着,在所形成的氧化铜膜上形成铜膜。将铜用作靶,在将氩气(流量270sccm($456.3 \times 10^{-3} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{sec}$))导入溅射装置内的同时,在制膜室内压力为0.4Pa、功率密度为4.2W/cm²、制膜中的温度为90 $^{\circ}\text{C}$ 的条件下进行溅射制膜。在这样操作获得的层叠体中,铜膜的膜厚为350nm。

[0224] <金属细线的构图>

[0225] 形成铜膜后,在铜膜上进行防锈处理,通过光刻法对铜膜进行构图。此时,将正型抗蚀剂以成为膜厚2 μm 的方式涂布形成在铜膜上,形成抗蚀剂膜。接下来,准备具有一边为600 μm 且具有65 $^{\circ}$ 的锐角的菱形连续的线宽5.0 μm 的规则的网络图案(MP1)的玻璃制光掩模。

[0226] 在将玻璃制光掩模配置在抗蚀剂膜上的状态下,对铜膜照射金属卤化物灯,之后,通过将配置有抗蚀剂膜的层叠体浸渍于浓度3%的氢氧化钠水溶液中而进行显影,获得具有与网络图案(MP1)对应的图案的抗蚀剂膜。将形成了图案的抗蚀剂膜作为掩模,使用浓度5%的氯化铁水溶液对氧化铜膜及铜膜同时进行蚀刻,进行金属细线的构图。最后,将残留的抗蚀剂膜剥离,获得配置成网络图案(MP1)状的第一金属细线。

[0227] 接下来,以覆盖第一金属细线的方式涂布透明绝缘层形成用组合物,形成由丙烯酸树脂构成的厚度3.0 μm 的透明绝缘层。

[0228] 此外,透明绝缘层形成用组合物包含97质量%的NK ESTETR A-9300新中村化学工业株式会社制,包含3质量%的Irgacure907 IGM Resins B.V.制。

[0229] 接下来,在透明绝缘层上,如上所述形成厚度350nm的铜膜。接下来,按照与上述的配置成网络图案(MP1)状的第一金属细线同样的顺序,制作具有网络图案(MP2)的第二金属细线。由此,获得触控面板用导电部件。

[0230] 此外,网络图案MP1和网络图案MP2被配置为:菱形格子相互各错开300 μm ,网络图案MP2的菱形的顶点位于网络图案MP1的菱形格子的对角线的交点。

[0231] 关于实施例1,对于十根金属细线,使用扫描电子显微镜(SEM)进行截面观察,观察在各侧面、共计二十个侧面是否有空隙。实施例1中,空隙率为40%。即,二十个侧面中,在八个部位存在空隙。

[0232] 此外,空隙率是指根据在二十个侧面中存在的空隙的个数计算出的比率。

[0233] 在下述表1中示出空隙率及空隙数。

[0234] 此外,基于以下所示的基准判断空隙。

[0235] -基准-

[0236] 判断为空隙的尺寸设为金属细线的高度的50%以上的尺寸。

[0237] 空隙存在于透明绝缘基板侧的金属细线的界面侧。

[0238] 空隙是指与底涂层和金属细线的侧面相接的空隙,而非指特定的形状。

[0239] (实施例2)

[0240] 实施例2与实施例1相比,除了金属细线的厚度为600nm这一点、空隙率为50%这一点以外,与实施例1相同。实施例2中,在二十个侧面中,在十个部位存在空隙。

[0241] (实施例3)

[0242] 实施例3与实施例1相比,除了金属细线的宽度为1.5 μm 这一点、金属细线的厚度为600nm这一点、及空隙率为55%这一点以外,与实施例1相同。实施例3中,在二十个侧面中,在十一个部位存在空隙。

[0243] (实施例4)

[0244] 实施例4与实施例1相比,除了金属细线的宽度为1.5 μm 这一点、金属细线的厚度为900nm这一点、及空隙率为60%这一点以外,与实施例1相同。实施例4中,在二十个侧面中,在十二个部位存在空隙。

[0245] (实施例5)

[0246] 实施例5与实施例1相比,除了底涂层形成组合物使用下述表1的UCL2且底涂层中的表面活性剂的量为1.50质量%这一点、金属细线的宽度为3.0 μm 这一点、金属细线的厚度为600nm这一点、及空隙率为60%这一点以外,与实施例1相同。实施例5中,在二十个侧面中,在十二个部位存在空隙。

[0247] (实施例6)

[0248] 实施例6与实施例1相比,除了底涂层形成组合物使用下述表1的UCL2且底涂层中的表面活性剂的量为1.50质量%这一点、金属细线的宽度为1.5 μm 这一点、金属细线的厚度为600nm这一点、及空隙率为70%这一点以外,与实施例1相同。实施例6中,在二十个侧面中,在十四个部位存在空隙。

[0249] (实施例7)

[0250] 实施例7与实施例1相比,除了底涂层形成组合物使用下述表1的UCL2且底涂层中的表面活性剂的量为1.50质量%这一点、金属细线的宽度为1.5 μm 这一点、金属细线的厚度为900nm这一点、及空隙率为70%这一点以外,与实施例1相同。实施例7中,在二十个侧面中,在十四个部位存在空隙。

[0251] (实施例8)

[0252] 实施例8与实施例1相比,除了底涂层形成组合物使用下述表1的UCL3且底涂层中的表面活性剂的量为0.04质量%这一点、金属细线的宽度为3.0 μm 这一点、及空隙率为30%这一点以外,与实施例1相同。实施例8中,在二十个侧面中,在六个部位存在空隙。

[0253] (实施例9)

[0254] 实施例9与实施例1相比,除了底涂层形成组合物使用下述表1的UCL3且底涂层中的表面活性剂的量为0.04质量%这一点、金属细线的宽度为3.0 μm 这一点、金属细线的厚度为600nm这一点、及空隙率为35%这一点以外,与实施例1相同。实施例9中,在二十个侧面中,在七个部位存在空隙。

[0255] (实施例10)

[0256] 实施例10与实施例1相比,除了底涂层形成组合物使用下述表1的UCL5且底涂层中的表面活性剂的量为4.02质量%这一点、金属细线的宽度为1.5 μm 这一点、金属细线的厚度为600nm这一点、及空隙率为80%这一点以外,与实施例1相同。

[0257] 实施例10中,在二十个侧面中,在十六个部位存在空隙。

[0258] (实施例11)

[0259] 实施例11与实施例1相比,除了金属细线的宽度为5.0 μm 这一点、金属细线的厚度为600nm这一点、及空隙率为50%这一点以外,与实施例1相同。实施例11中,在二十个侧面中,在十个部位存在空隙。

[0260] (实施例12)

[0261] 实施例12与实施例1相比,除了金属细线的宽度为1.0 μm 这一点、金属细线的厚度为600nm这一点、及空隙率为50%这一点以外,与实施例1相同。实施例12中,在二十个侧面中,在十个部位存在空隙。

[0262] (比较例1)

[0263] 比较例1与实施例1相比,除了底涂层形成组合物使用下述表1的UCL4且底涂层中的表面活性剂的量为0.0质量%这一点、金属细线的宽度为5.0 μm 这一点、及空隙率为5%这一点以外,与实施例1相同。比较例1中,在二十个侧面中,在一个部位存在空隙。

[0264] (比较例2)

[0265] 比较例2与实施例1相比,除了在底涂层形成组合物中使用下述表1的UCL4且底涂层中的表面活性剂的量为0.0质量%这一点、金属细线的宽度为3.0 μm 这一点、及空隙率为0%这一点以外,与实施例1相同。比较例2中,不存在空隙。

[0266] (比较例3)

[0267] 比较例3与实施例1相比,除了底涂层形成组合物使用下述表1的UCL4且底涂层中的表面活性剂的量为0.0质量%这一点、金属细线的宽度为4.0 μm 这一点、金属细线的厚度为600nm这一点、及空隙率为15%这一点以外,与实施例1相同。比较例3中,在二十个侧面中,在三个部位存在空隙。

[0268] (比较例4)

[0269] 比较例4与实施例1相比,除了底涂层形成组合物使用下述表1的UCL4且底涂层中的表面活性剂的量为0.0质量%这一点、金属细线的宽度为1.5 μm 这一点、金属细线的厚度为250nm这一点、及空隙率为0%这一点以外,与实施例1相同。比较例4中,不存在空隙。

[0270] (比较例5)

[0271] 比较例5与实施例1相比,除了底涂层形成组合物使用下述表1的UCL2且底涂层中的表面活性剂的量为1.50质量%这一点、金属细线的宽度为3.0 μm 这一点、金属细线的厚度为1100nm这一点、及空隙率为65%这一点以外,与实施例1相同。比较例5中,在二十个侧面中,在十三个部位存在空隙。

[0272] [表1]

[0273]

		UCL1	UCL2	UCL3	UCL4	UCL5
聚氨酯丙烯酸酯	质量份	100	100	100	100	100
光聚合引发剂	质量份	5	5	5	5	5

表面活性剂	质量份	1	4	0.1	0	11
MIBK	质量份	397	397	397	397	397

[0274] 在表1中,聚氨酯丙烯酸酯为三菱化学株式会社制,紫光UV7600B固体成分:100质量%。

[0275] 光聚合引发剂为IGM Resins B.V.制,Irgacure907固体成分:100质量%。

[0276] 表面活性剂为DIC株式会社制,MEGAFAC RS-56固体成分:40质量%。

[0277] MIBK为甲基异丁基酮。

[0278] 表面活性剂的量表示固体成分的量,可如下计算。

[0279] 在UCL1的情况下,底涂层(固体成分)为 $100+5+(1\times 0.4)=105.4$ 。

[0280] 表面活性剂(固体成分)为 $1\times 0.4=0.4$ 。

[0281] UCL1的表面活性剂的量为 $(0.4/105.4)\times 100=0.38$ 质量%。

[0282] 同样,在UCL2的情况下,底涂层(固体成分)为 $100+5+(4\times 0.4)=106.6$ 。

[0283] 表面活性剂(固体成分)为 $4\times 0.4=1.6$ 。

[0284] UCL2的表面活性剂的量为 $(1.6/106.6)\times 100=1.50$ 质量%。

[0285] 在UCL3的情况下,底涂层(固体成分)为 $100+5+(0.1\times 0.4)=105.04$ 。

[0286] 表面活性剂(固体成分)为 $0.1\times 0.4=0.04$ 。

[0287] UCL3的表面活性剂的量为 $(0.04/105.04)\times 100=0.04$ 质量%。

[0288] UCL4不含表面活性剂。

[0289] 在UCL5的情况下,底涂层(固体成分)为 $100+5+(11\times 0.4)=109.4$ 。

[0290] 表面活性剂(固体成分)为 $11\times 0.4=4.4$ 。

[0291] UCL5的表面活性剂的量为 $(4.4/109.4)\times 100=4.02$ 质量%。

[0292] 在本实施例中,对于实施例1~12及比较例1~5的触控面板用电极部件,评价弯曲性、细线电阻及视觉辨识度。将弯曲性、细线电阻及视觉辨识度的评价结果示于下述表2。以下,对弯曲性、细线电阻及视觉辨识度进行说明。

[0293] (弯曲性)

[0294] 在弯曲试验中,使用Yuasa system机器株式会社制的小型台式试验机TCDM111LH。将弯曲直径设为5mm,将触控面板用导电部件折弯五次。

[0295] 此外,在弯曲性评价中,使用在由用第一金属细线39a(参照图7)围成的一边600 μ m的菱形形状构成的纵5mm、横50mm的网格图案区域的短边的两端部,形成有与第一金属细线39a电连接的纵5mm、横1mm的取出电极39c(参照图7)的样品。以不包覆取出电极39c的方式形成透明绝缘膜(未图示),而且,在透明绝缘膜上,将由第二金属细线39b(参照图7)围绕的一边600 μ m的菱形形状的网格图案相对于由第一金属细线39a形成的菱形格子错开300 μ m,形成纵5mm、横48mm的网格图案,制作弯曲性评价用的触控面板用导电部件40(参照图7)。

[0296] 在此,图7所示的网格图案状的第一金属细线39a配置于网格图案状的第二金属细线39b的下侧。

[0297] 此外,折弯是相对于图7所示的网格图案状的第一金属细线39a,以网格图案状的第二金属细线39b为外侧,在网格图案区域的长边的中央部实施180°峰折。在折弯时,网格图案状的第二金属细线39b成为外侧。

[0298] 对于上述弯曲性评价用的触控面板用导电部件,在折弯的前后测定网格图案区域

的两端的取出电极间的电阻,并求出折弯前后的电阻的电阻变化率。电阻使用电阻计(日置电机株式会社HIOKI公司制RM3544)进行测定。使用所获得的电阻变化率,按照下述A~C的评价基准评价弯曲性。

[0299] A:电阻变化率低于10%

[0300] B:电阻变化率为10%以上且低于20%

[0301] C:电阻变化率为20%以上

[0302] (细线电阻)

[0303] 在形成第一金属细线后且形成透明绝缘层之前,测定第一金属细线的电阻,标准化(Ω/mm)为1mm长的电阻。用十根第一金属细线(构成网格单元的一边)实施该操作,将十根第一金属细线的平均值设为细线电阻。第一金属细线的电阻使用电阻计(日置电机株式会社HIOKI公司制RM3544)进行测定。

[0304] (视觉辨认度)

[0305] 在具备液晶显示器和用于控制该液晶显示器中的图像的显示的显示器的液晶显示模块上,配置触控面板用电极部件。接下来,在将液晶显示模块中的液晶显示器的整面点亮成绿色的状态下,评价视觉辨认度的评价者观察配置在液晶显示模块上的触控面板用电极部件,根据是否视觉辨认到干涉波纹来评价视觉辨认度。此外,将评价视觉辨认度的评价者设为20人。评价者基于下述A~D的评价基准评价视觉辨认度。

[0306] A:20人中,无人识别出干涉波纹。

[0307] B:20人中,1人以上3人以下识别出干涉波纹。

[0308] C:20人中,4人以上9人以下识别出干涉波纹。

[0309] D:20人中,10人以上识别出干涉波纹。

[0310] 此外,评价“D”是实用上存在问题的等级,评价“C”以上是实用上没有问题的等级。评价“B”是更好的等级,评价“A”是优异的等级。

[0311] [表2]

[0312]

	下涂层形成用 组合物	下涂层中的表面 活性剂量(质量%)	金属细线 的宽度(μm)	金属细线 的厚度(μm)	空隙数	空隙率 (%)	弯曲性	细线电阻	视觉辨识度
实施例 1	UCL1	0.38	4.0	350	8	40	A	25	C
实施例 2	UCL1	0.38	4.0	600	10	50	A	14	C
实施例 3	UCL1	0.38	1.5	600	11	55	A	39	A
实施例 4	UCL1	0.38	1.5	900	12	60	A	26	A
实施例 5	UCL2	1.50	3.0	600	12	60	A	20	B
实施例 6	UCL2	1.50	1.5	600	14	70	A	39	A
实施例 7	UCL2	1.50	1.5	900	14	70	A	26	A
实施例 8	UCL3	0.04	3.0	350	6	30	B	33	B
实施例 9	UCL3	0.04	3.0	600	7	35	B	20	B
实施例 10	UCL5	4.02	1.5	600	16	80	A	39	A
实施例 11	UCL1	0.38	5.0	600	10	50	A	12	C
实施例 12	UCL1	0.38	1.0	600	10	50	A	59	A
比较例 1	UCL4	0.0	5.0	350	1	5	C	20	D
比较例 2	UCL4	0.0	3.0	350	0	0	C	33	B
比较例 3	UCL4	0.0	4.0	600	3	15	C	15	C
比较例 4	UCL4	0.0	1.5	250	0	0	A	94	A
比较例 5	UCL2	1.50	3.0	1100	13	65	C	11	B

[0313] 如表2所示,实施例1~12与比较例1~5相比,弯曲性和细线电阻的评价均为良好,能够实现兼具低电阻化和弯曲性。

[0314] 比较例1~3中,空隙率小,弯曲性差。比较例4中,金属细线的厚度薄,丝电阻大。比较例5中,金属细线的厚度厚,弯曲性差。

[0315] 从实施例1、2及实施例5、8、9等的比较中可知,当金属细线的线宽相同时,金属细线的厚度厚的一方的触控面板用导电部件的丝电阻小。

[0316] 另外,从实施例1~4的比较中可知,金属细线的厚度厚的一方的触控面板用导电部件的空隙率高。从实施例5~7的比较中可知,金属细线的线宽小的一方的触控面板用导电部件的空隙率高。另外,从实施例1~12的比较中可知,表面活性剂的含量多的一方的触控面板用导电部件的空隙率高、及金属细线细的一方的触控面板用导电部件的视觉辨认度好。

[0317] 符号说明

[0318] 10、10a 图像显示装置

[0319] 11A 第一导电层

[0320] 11B 第二导电层

[0321] 12 触控面板

[0322] 13 控制器

[0323] 14 图像显示部

[0324] 14a 显示面

[0325] 14b、16b、24b 背面

[0326] 15 第一透明绝缘层

[0327] 16 盖层

[0328] 16a、24a、25a、27a、35a 表面

[0329] 17 第二透明绝缘层

[0330] 18 触控面板用导电部件

[0331] 19 柔性电路基板

[0332] 20 检测部

[0333] 22 周边配线部

[0334] 23a 第一周边配线

[0335] 23b 第二周边配线

[0336] 24 透明绝缘基板

[0337] 25 底涂层

[0338] 26a 第一外部连接端子

[0339] 26b 第二外部连接端子

[0340] 27 透明绝缘层

[0341] 29A 第一检测电极层

[0342] 29B 第二检测电极层

[0343] 30 第一检测电极

[0344] 31a 第一假电极

[0345] 31b 第二假电极

[0346] 32 第二检测电极

[0347] 33 第一电极端子

[0348] 34 第二电极端子

- [0349] 35 金属细线
- [0350] 35b 侧面
- [0351] 36 开口部
- [0352] 37 空隙
- [0353] 38 黑化层
- [0354] 39a 第一金属细线
- [0355] 39b 第二金属细线
- [0356] 39c 取出电极
- [0357] 40 弯曲性评价用的触控面板用导电部件
- [0358] 50 周边配线绝缘层
- [0359] 52 透明绝缘层
- [0360] Bf 折弯区域
- [0361] E₁ 检测区域
- [0362] E₂ 周边区域
- [0363] ta、tc 厚度

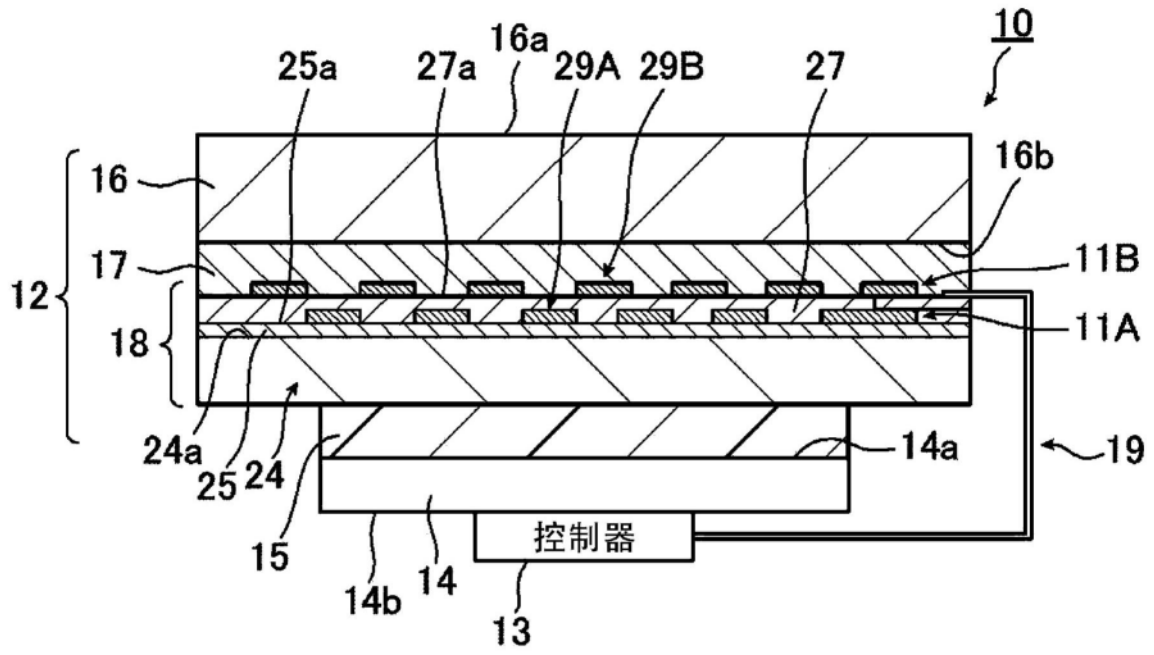


图1

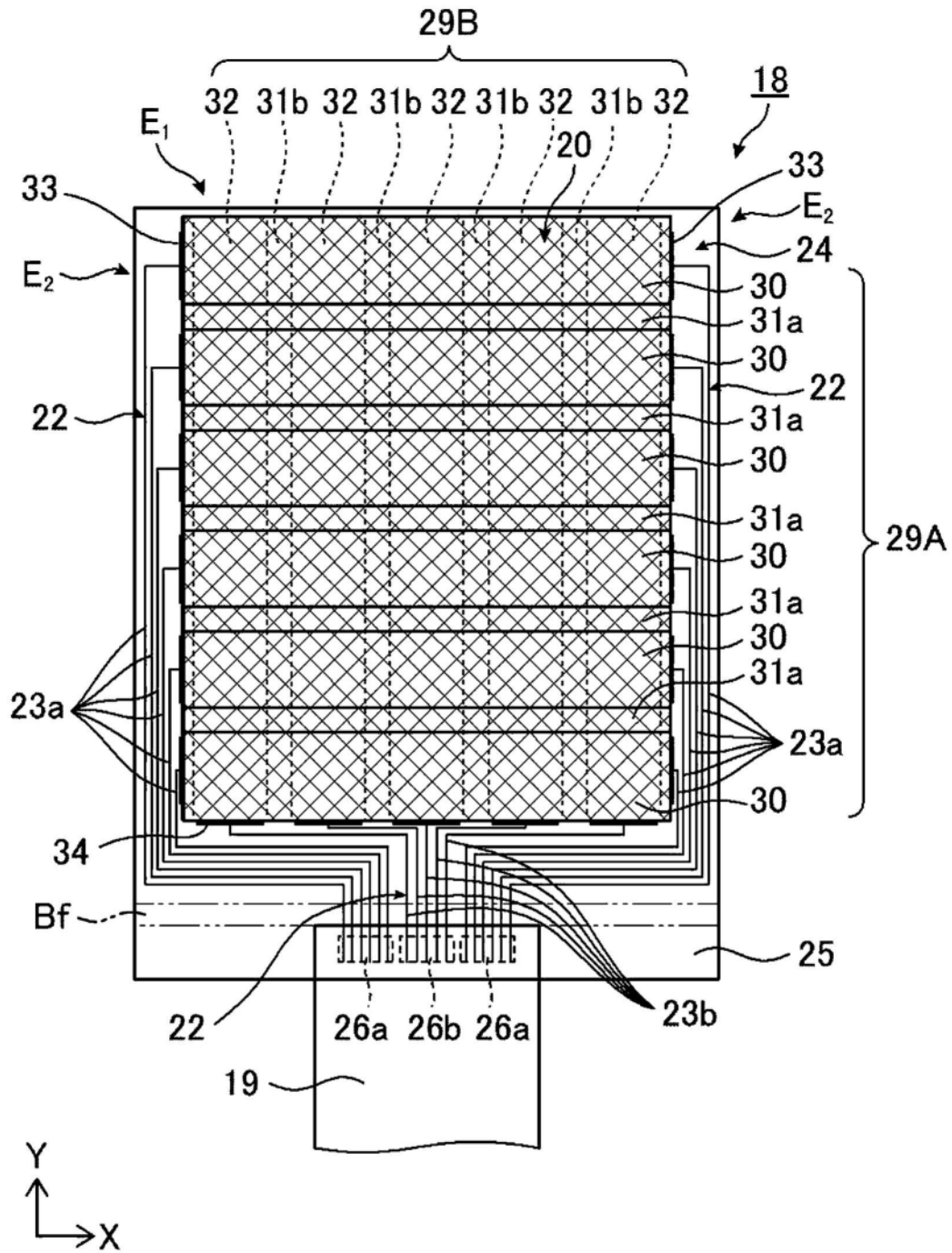


图2

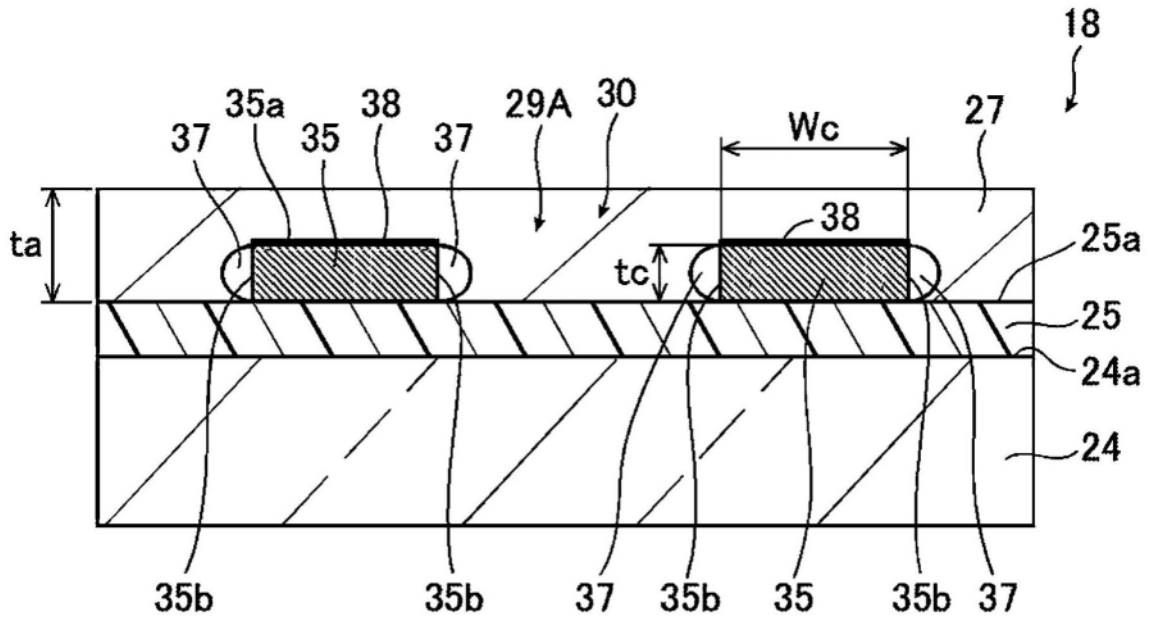


图3

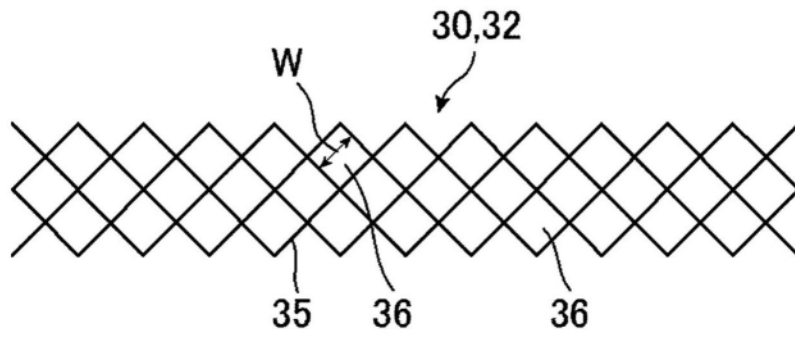


图4

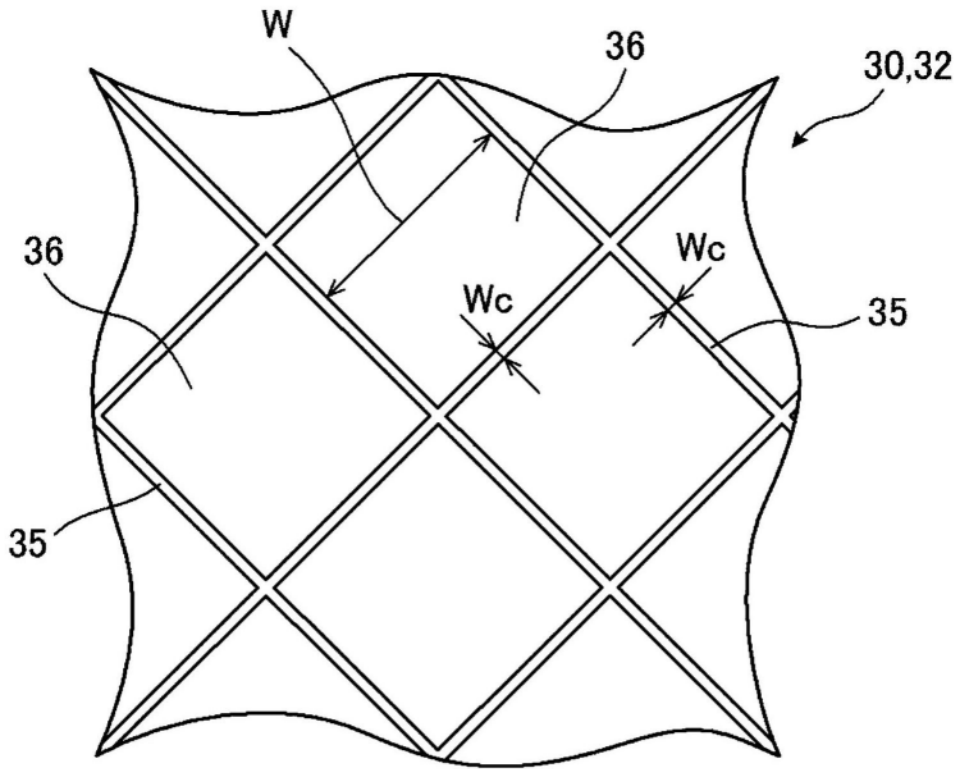


图5

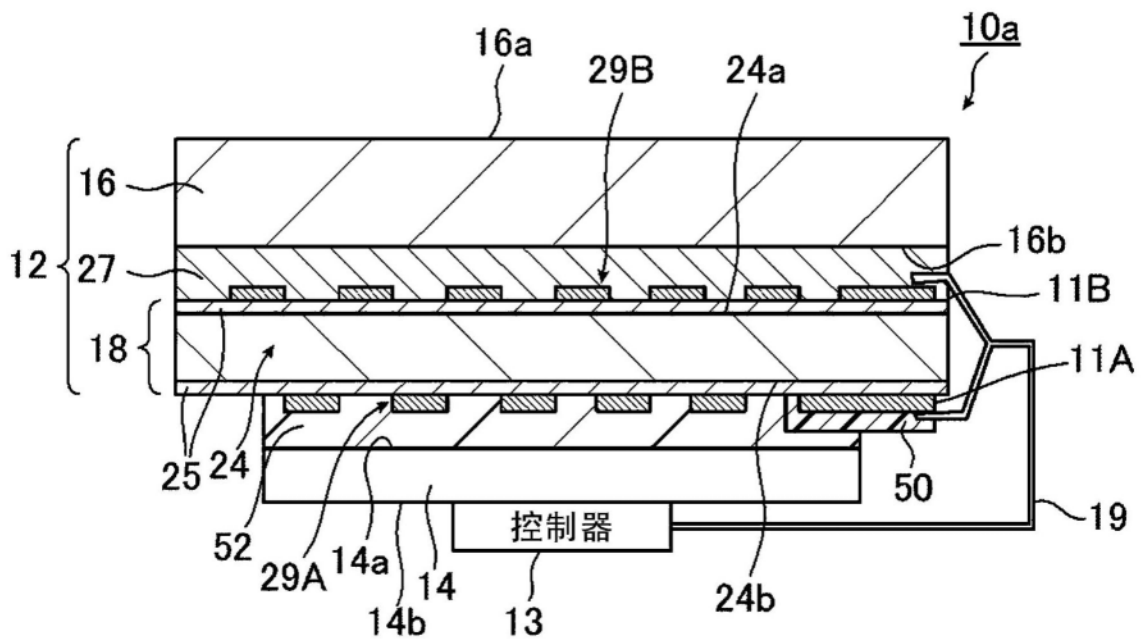


图6

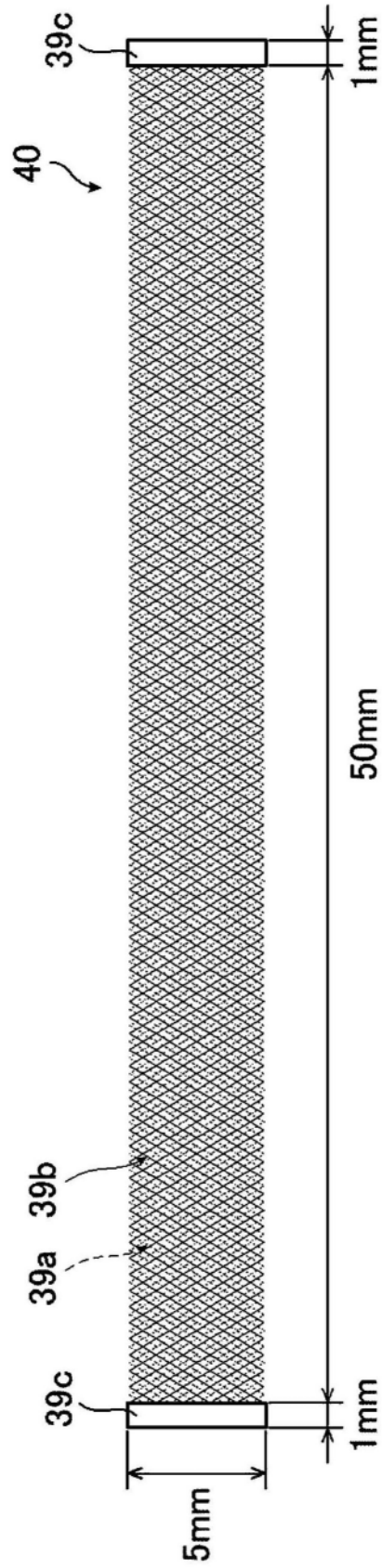


图7