



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115777093 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 10

(21) 申请号 202180048319.X

(22) 申请日 2021.07.12

(30) 优先权数据

2020-143351 2020.08.27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.01.06

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/026055 2021.07.12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/044574 JA 2022.03.03

(71) 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 长谷川和弘

(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 韩香花

(51) Int.Cl.

G06F 3/041 (2006.01)

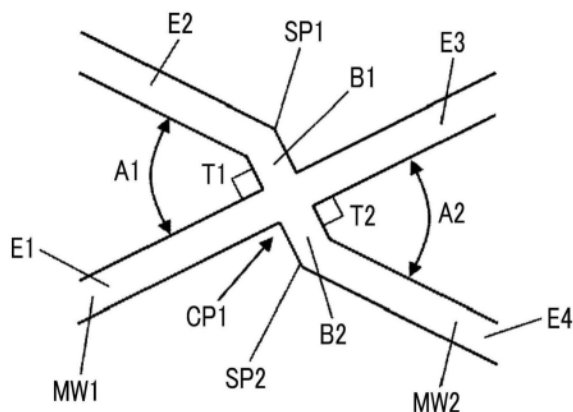
权利要求书1页 说明书20页 附图8页

(54) 发明名称

触摸面板用导电部件及触摸面板

(57) 摘要

提供一种能够抑制在图像显示装置中使用时产生莫尔纹,并且能够减少粗糙感的触摸面板用导电部件及触摸面板。在触摸面板用导电部件中,导电层在俯视下具有包括由变形的菱形组成的多个不规则网格单元且由多个金属细线形成的网格图案,多个金属细线(E1~E4)包括以夹持变形的菱形的锐角(A1、A2)的方式延伸的至少一对金属细线(E1~E4),一对金属细线(E1~E4)中的至少一个金属细线(E1~E4)具有朝向一对金属细线(E1~E4)彼此交叉的交叉部(CP1)向锐角(A1、A2)的内侧弯曲的弯曲部(B1、B2)。



1. 一种触摸面板用导电部件,其包括透明绝缘基板和导电层,该导电层配置在所述透明绝缘基板的至少一个面上,

所述导电层在俯视时具有包括由变形的菱形组成的多个不规则网格单元且由多个金属细线形成的网格图案,

所述多个金属细线包括以夹持所述变形的菱形的锐角的方式延伸的至少一对金属细线,

所述一对金属细线中的至少一个金属细线具有朝向所述一对金属细线彼此交叉的交叉部向所述锐角的内侧弯曲的弯曲部。

2. 根据权利要求1所述的触摸面板用导电部件,其中,

所述变形的菱形具有将规则菱形的参考网格单元的至少一个顶点随机重新配置而得到的形状、或者将规则菱形的参考网格单元的彼此平行的至少一对边的间隔随机变化而得到的形状,并相对于所述参考网格单元具有2%以上且10%以下的不规则性。

3. 根据权利要求1或2所述的触摸面板用导电部件,其中,

所述交叉部中的所述一对金属细线的交叉角度为直角。

4. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的触摸面板用导电部件,其中,

所述弯曲部中的弯曲的起点位于距所述交叉部在对应的所述变形的菱形的边的长度的1/10以内的距离的位置。

5. 根据权利要求1至4中的任意一项所述的触摸面板用导电部件,其中,

所述弯曲部具有直线形状或曲线形状。

6. 根据权利要求1至5中的任意一项所述的触摸面板用导电部件,其中,

所述一对金属细线配置在同一面上,并在所述交叉部处彼此电连接。

7. 根据权利要求1至5中的任意一项所述的触摸面板用导电部件,其中,

所述一对金属细线配置在彼此不同的面上,并在所述交叉部处彼此电绝缘。

8. 根据权利要求7所述的触摸面板用导电部件,其中,

所述导电层具有:配置在所述透明绝缘基板的一个面上的第1导电层、以及隔着绝缘层配置在所述第1导电层上的第2导电层,

在所述一对金属细线中,一个金属细线配置于所述第1导电层,另一个金属细线配置于所述第2导电层。

9. 根据权利要求7所述的触摸面板用导电部件,其中,

所述导电层具有:配置在所述透明绝缘基板的一个面上的第1导电层、以及配置在所述透明绝缘基板的另一面上的第2导电层,

在所述一对金属细线中,一个金属细线配置于所述第1导电层,另一个金属细线配置于所述第2导电层。

10. 根据权利要求1至9中的任意一项所述的触摸面板用导电部件,其中,

所述金属细线的线宽具有1 μ m以上且3 μ m以下的线宽。

11. 一种触摸面板,其包括权利要求1至10中的任意一项所述的触摸面板用导电部件。

触摸面板用导电部件及触摸面板

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用作触摸传感器或及触摸面板的电极的触摸面板用导电部件。

[0002] 并且,本发明还涉及一种包括触摸面板用导电部件的触摸面板。

背景技术

[0003] 近年来,在以平板电脑及智能手机等移动信息设备为首的各种电子设备中,与液晶显示装置等显示装置组合使用,通过使手指、触控笔等接触或接近画面来对电子设备进行输入操作的触摸面板正在普及。

[0004] 在触摸面板中使用导电部件,该导电部件在透明绝缘基板上形成有用于检测通过手指、触控笔等的接触或接近进行的触摸操作的检测部。

[0005] 检测部由ITO(Indium Tin Oxide:氧化铟锡)等透明导电性氧化物形成,但除了透明导电性氧化物以外,还可以由金属等不透明导电材料形成。与上述透明导电性氧化物相比,从容易图案化,弯曲性优异,电阻更低等观点考虑,作为金属等不透明导电材料,在触摸面板等中使用铜或银等导电材料。

[0006] 例如,在专利文献1中公开了使用不透明导电材料的触摸面板。专利文献1的触摸面板具有网格状导电体,该网格状导电体具有多个不规则的四边形形状的开口部。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开2015-191647号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的技术课题

[0011] 根据专利文献1的发明,由于网格状导电体的多个开口部具有不规则的四边形形状,因此在触摸面板配置在用于显示图像的液晶显示器等上用作图像显示装置的情况下,可以期待使由多个开口部与液晶显示器等的像素图案的干涉引起的莫尔纹不明显的效果。然而,在专利文献1的触摸面板中,多个开口部具有锐角的角部,由于该锐角的角部明显可见,因此观察专利文献1的触摸面板的观察者有时会感觉到有粗糙感。

[0012] 本发明是为了解决这种现有问题而完成的,其目的在于提供一种触摸面板用导电部件,其能够抑制在图像显示装置中使用产生莫尔纹,并且能够减少粗糙感。

[0013] 并且,本发明的目的在于提供一种包括触摸面板用导电部件的触摸面板。

[0014] 用于解决技术课题的手段

[0015] 本发明所涉及的触摸面板用导电部件为包括透明绝缘基板和配置在透明绝缘基板的至少一个面上的导电层的触摸面板用导电部件,其特征在于,导电层在俯视下具有包括由变形的菱形组成的多个不规则网格单元且由多个金属细线形成的网格图案,多个金属细线包括以夹持变形的菱形的锐角的方式延伸的至少一对金属细线,一对金属细线中的至少一个金属细线具有朝向一对金属细线彼此交叉的交叉部向锐角的内侧弯曲的弯曲部。

[0016] 优选为,变形的菱形具有使规则菱形的参考网格单元的至少一个顶点随机重新配置的形状、或者使规则菱形的参考网格单元的彼此平行的至少一对边的间隔随机变化的形状,相对于规则菱形具有2%以上且10%以下的不规则性。

[0017] 优选为,交叉部中的一对金属细线的交叉角度为直角。

[0018] 优选为,弯曲部中的弯曲起点位于距交叉部在对应的变形的菱形的边的长度的1/10以内的距离的位置。

[0019] 弯曲部可以具有直线形状或曲线形状。

[0020] 一对金属细线能够配置在同一面上,并在交叉部上彼此电连接。

[0021] 一对金属细线配置在彼此不同面上,并在交叉部上彼此电绝缘。

[0022] 在该情况下,导电层能够具有配置在透明绝缘基板的一个面上的第1导电层、以及隔着绝缘层配置在第1导电层上的第2导电层,在一对金属细线中,一个金属细线配置在第1导电层上,另一个金属细线配置在第2导电层上。

[0023] 或者,导电层也能够具有配置在透明绝缘基板的一个面上的第1导电层、以及配置在透明绝缘基板的另一面上的第2导电层,在一对金属细线中,一个金属细线配置在第1导电层上,另一个金属细线配置在第2导电层上。

[0024] 优选为,金属细线的线宽具有 $1\mu\text{m}$ 以上且 $3\mu\text{m}$ 以下的线宽。

[0025] 本发明的触摸面板的特征在于,包括上述触摸面板用导电部件。

[0026] 发明效果

[0027] 根据本发明,导电层在俯视下具有包括由变形的菱形组成的多个不规则网格单元且由多个金属细线形成的网格图案,多个金属细线包括以夹持变形的菱形的锐角的方式延伸的至少一对金属细线,一对金属细线中的至少一个金属细线具有朝向一对金属细线彼此交叉的交叉部向锐角的内侧弯曲的弯曲部,因此能够抑制在图像显示装置中使用产生莫尔纹,并且能够减少粗糙感。

附图说明

[0028] 图1是本发明的实施方式1中的触摸面板的局部剖视图。

[0029] 图2是实施方式1所涉及的触摸面板用导电部件的俯视图。

[0030] 图3是实施方式1中的第1电极的局部放大俯视图。

[0031] 图4是实施方式1中的第1电极的交叉部的局部放大俯视图。

[0032] 图5是包括实施方式1中的触摸面板的图像显示装置的局部剖视图。

[0033] 图6是实施方式1的变形例中的第1电极的交叉部的局部放大俯视图。

[0034] 图7是实施方式2中的第1电极的交叉部的局部放大俯视图。

[0035] 图8是实施方式2的变形例中的第1电极的交叉部的局部放大俯视图。

[0036] 图9是在实施方式3中第1电极的第1金属细线与第2电极的第2金属细线彼此重叠的部分的局部放大俯视图。

[0037] 图10是在实施方式3的变形例中第1电极的第1金属细线与第2电极的第2金属细线彼此重叠的部分的局部放大俯视图。

[0038] 图11是在实施方式4中第1电极的第1金属细线与第2电极的第2金属细线彼此重叠的部分的局部放大俯视图。

[0039] 图12是在实施方式4的变形例中第1电极的第1金属细线与第2电极的第2金属细线彼此重叠的部分的局部放大俯视图。

[0040] 图13是实施方式5中的第1电极的局部放大俯视图。

[0041] 图14是实施方式6中的触摸面板的局部剖视图。

具体实施方式

[0042] 以下,根据附图所示的优选实施方式,对本发明所涉及的触摸面板用导电部件及触摸面板进行详细说明。

[0043] 另外,以下,表示数值范围的符号“~”包括记载于两侧的数值。例如,“s为数值t1~数值t2”是指s的范围是包括数值t1和数值t2的范围,若以数学记号表示,则为 $t1 \leq s \leq t2$ 。

[0044] 并且,若无特别说明,则包括“正交”及“平行”等的角度包括技术领域中通常被允许的误差范围。

[0045] “透明”是指在波长400nm~800nm的可见光波长区域中透光率至少为40%以上,优选为75%以上,更优选为80%以上,进一步优选为90%以上。透光率是使用JIS K 7375:2008中规定的“塑料--总透光率及总光线反射率的求法”来测定的。

[0046] 实施方式1

[0047] 图1中示出本发明的实施方式1中的触摸面板1的结构。

[0048] 触摸面板1具有表面1A和背面1B,以在背面1B侧配置有具有液晶显示器等的显示模块(未图示)的状态被使用。触摸面板1的表面1A是触摸检测面,成为触摸面板1的操作者通过触摸面板1观察显示于显示模块上的图像的可见侧。

[0049] 触摸面板1具有配置在表面1A侧的透明的绝缘性盖板2,在与表面1A相反的一侧的盖板2的表面上,通过透明的粘结剂4接合有触摸面板用导电部件3。

[0050] 触摸面板用导电部件3具有透明绝缘基板5、在透明绝缘基板5的一个表面5A上形成且图案化的第1导电层6A、在透明绝缘基板5的另一表面5B上形成且图案化的第2导电层6B。并且,如图1所示,为了保护图案化的第1导电层6A或者为了平坦化,可以以覆盖第1导电层6A的方式配置有透明绝缘部件7A。并且,为了保护图案化的第2导电层6B或者为了平坦化,也可以以覆盖第2导电层6B的方式配置有透明绝缘部件7B。

[0051] 图2中示出触摸面板用导电部件3的俯视图。在触摸面板用导电部件3上区划有用于检测通过手指及触控笔等进行触摸操作的透射区域S1、以及用于配置将触摸面板用导电部件3与显示模块(未图示)连接的周边配线等的、透射区域S1的外侧区域即周边区域S2。

[0052] 在第1导电层6A与第2导电层6B上,用于检测触摸操作的电极及与其连接的周边配线等被图案化。在第1导电层6A和第2导电层6B中,位于盖板2侧的即位于可见侧的第1导电层6A具有分别沿着恒定方向延伸且在与其正交的方向上隔开间隔排列的多个第1电极11。这些多个第1电极11分别在端部具有第1焊盘12。

[0053] 并且,第1导电层6A具有从多个第1电极11的多个第1焊盘12引出的多个第1周边配线13、以及与多个第1周边配线13的每一个连接的多个第1外部连接端子14。

[0054] 位于触摸面板1的背面1B侧的第2导电层6B具有沿着与多个第1电极11延伸的方向正交的方向延伸且在与其正交的方向上即多个第1电极11延伸的方向上隔开间隔排列的多

个第2电极21。这些多个第2电极21分别在端部具有第2焊盘22。

[0055] 并且,第2导电层6B具有从多个第2电极21的多个第2焊盘22引出的多个第2周边配线23、以及与多个第2周边配线23的每一个连接的多个第2外部连接端子24。

[0056] 在此,第1导电层6A的多个第1电极11及第2导电层6B的多个第2电极21配置于在触摸面板用导电部件3上被区划的透射区域S1中。

[0057] 并且,第1导电层6A的多个第1焊盘12、多个第1周边配线13、多个第1外部连接端子14、第2导电层6B的多个第2焊盘22、多个第2周边配线23及多个第2外部连接端子24配置于在触摸面板用导电部件3上被区划的周边区域S2中。

[0058] 图3中示出第1电极11的局部放大俯视图。

[0059] 第1电极11在俯视下具有大致沿第1方向D1弯曲的同时延伸的多个金属细线MW1、以及大致沿着第2方向D2弯曲的同时延伸的多个金属细线MW2。第1方向D1和第2方向D2彼此交叉。并且,通过多个金属细线MW1和多个金属细线MW2在同一面上以彼此电连接的方式交叉,形成有金属细线MW1和金属细线MW2交叉的多个交叉部CP1。

[0060] 并且,如此通过多个金属细线MW1和多个金属细线MW2彼此交叉而形成四边形的多个不规则网格单元MC1,由多个不规则网格单元MC1形成有网格图案MP1。该网格图案MP1是相对于如图3中由虚线描绘的、具有由沿着第1方向D1直线延伸的多个金属细线MW3和沿着第2方向D2直线延伸的多个金属细线MW4形成的多个菱形参考网格单元MC2的规则的参考网格图案MP2,将多个金属细线MW3和多个金属细线MW4的交叉部的位置在一定的范围内随机重新配置的模式。

[0061] 作为将多个金属细线MW3和多个金属细线MW4的交叉部的位置随机重新配置的方法,能够使用相对于参考网格图案的交叉部即规则菱形的参考网格单元MC2的至少一个顶点,在以各个顶点为中心的圆的内部随机配置新的顶点的方法。该圆的半径优选具有参考网格单元MC2的一边长度的1/50以上的长度,以抑制在用于显示图像的显示模块(未图示)上配置了触摸面板1时可见的莫尔纹。然而,若不规则网格单元MC1相对于菱形参考网格单元MC2的不规则性变大,则导致在显示模块上配置了触摸面板1时可见的浓度不均匀变大,因此圆的半径优选具有菱形参考网格单元MC2的一边长度的1/10以下的长度,更优选具有1/20以下的长度。

[0062] 在此,在通过在以菱形参考网格单元MC2的顶点为中心的圆的内部随机配置新的顶点的方法将多个金属细线MW3和多个金属细线MW4的交叉部的位置随机重新配置的情况下,不规则网格单元MC1相对于菱形参考网格单元MC2的不规则性[%]能够由下述式(1)表示。

[0063] (不规则性) = (用于重新配置交叉部的圆半径) / (菱形参考网格单元MC2的一边长度) × 100 • • • (1)

[0064] 从而,不规则性优选为2%以上且10%以下,更优选为2%以上且5%以下。

[0065] 如此,不规则网格单元MC1具有菱形变形的形状。

[0066] 在此,将多个交叉部CP1用直线连接的所有不规则网格单元MC1,若各边的长度在四边长度的平均值的±20%以内,则可以称为变形的菱形。并且,规则的参考网格单元MC2能够通过求出以任意的交叉部CP1为中心彼此相邻的100个不规则网格单元MC1的各边的长度的平均值和朝向相同方向的内角角度的平均值来恢复。

[0067] 另外,从抑制莫尔纹的观点考虑,构成规则的参考网格图案MP2的菱形参考网格单元MC2的锐角的角度优选为55度~85度,更优选为60度~80度,最优选为65度~75度。

[0068] 图4中示出金属细线MW1与金属细线MW2的交叉部CP1的局部放大俯视图。

[0069] 以交叉部CP1为中心延伸出第1金属细线E1、第2金属细线E2、第3金属细线E3及第4金属细线E4四根金属细线。第1金属细线E1和第3金属细线E3为金属细线MW1的一部分,第2金属细线E2和第4金属细线E4是金属细线MW2的一部分。

[0070] 第1金属细线E1和第2金属细线E2分别具有大致沿着网格单元MC1的边延伸的直线形状,并以夹持锐角A1的方式延伸。

[0071] 第2金属细线E2具有从弯曲的起点SP1朝向交叉部CP1向锐角A1的内侧弯曲的弯曲部B1。弯曲部B1具有直线形状,以比锐角A1的角度大的交叉角度T1与第1金属细线E1交叉。

[0072] 另外,根据防止弯曲部B1明显可见的观点,弯曲部B1中的弯曲的起点SP1优选位于距交叉部CP1在对应的变形的菱形的边的长度即第2金属细线E2的长度的1/10以内的距离的位置。

[0073] 并且,第3金属细线E3和第4金属细线E4分别具有沿着网格单元MC1的边延伸的直线形状,并以夹持锐角A2的方式延伸。

[0074] 第4金属细线E4具有从弯曲的起点SP2朝向交叉部CP1向锐角A2的内侧弯曲的弯曲部B2。弯曲部B2具有直线形状,并以比锐角A2的角度大的交叉角度T2与第3金属细线E3交叉。

[0075] 另外,根据防止弯曲部B2明显可见的观点,弯曲部B2中的弯曲的起点SP2优选位于距交叉部CP1在对应的菱形的边的长度即第4金属细线E4的长度的1/10以内的距离的位置。

[0076] 在此,在第2金属细线E2不具有弯曲部B1且第4金属细线E4不具有弯曲部B2的情况下,第1金属细线E1和第2金属细线E2以锐角A1的角度彼此交叉,第3金属细线E3和第4金属细线E4以锐角A2的角度彼此交叉。此外,第2金属细线E2和第3金属细线E3以钝角的角度彼此交叉,第1金属细线E1和第4金属细线E4以钝角的角度彼此交叉。

[0077] 因此,在该情况下,被第1金属细线E1与第2金属细线E2夹持的锐角的角度及被第3金属细线E3与第4金属细线E4夹持的锐角的角度比被第2金属细线E2与第3金属细线E3夹持的钝角的角度及被第1金属细线E1与第4金属细线E4夹持的钝角的角度明显可见。由此,在第2金属细线E2不具有弯曲部B1且第4金属细线E4不具有弯曲部B2的情况下,由于明显可见的部位散布,因此观察第1电极11的观察者有时会感觉到有粗糙感。

[0078] 在本发明的实施方式1中的第1电极11中,由于第2金属细线E2具有以比锐角A1大的交叉角度T1与第1金属细线E1交叉的弯曲部B1,第4金属细线E4以比锐角A2大的交叉角度T2与第3金属细线E3交叉的弯曲部B2,因此不存在第1金属细线E1和第2金属细线E2以锐角A1交叉的角度及第3金属细线E3和第4金属细线E4以锐角A2交叉的角度,粗糙感减少。

[0079] 并且,例如,可以考虑通过光刻和蚀刻形成金属细线MW1、MW2,并对网格图案MP1进行图案化。

[0080] 在第2金属细线E2不具有弯曲部B1且第4金属细线E4不具有弯曲部B2的情况下,在交叉部CP1的附近,第1金属细线E1与第2金属细线E2之间以及第3金属细线E3与第4金属细线E4之间比第2金属细线E2与第3金属细线E3之间以及第1金属细线E1与第4金属细线E4之间窄。

[0081] 若为了形成这种图案进行光刻和蚀刻,则在被第1金属细线E1和第2金属细线E2夹持的锐角的角部,因未充分进行蚀刻而有时会导致残留构成第1金属细线E1及第2金属细线E2的导电材料。并且,在被第3金属细线E3和第4金属细线E4夹持的锐角的角部,也同样有时会导致残留构成第3金属细线E3及第4金属细线E4的导电材料。由此,有时导致交叉部CP1比原来设计的图案中的交叉部粗。

[0082] 在本发明的实施方式1中的第1电极11中,由于第2金属细线E2具有以比锐角A1大的交叉角度T1与第1金属细线E1交叉的弯曲部B1,第4金属细线E4具有以比锐角A2大的交叉角度T2与第3金属细线E3交叉的弯曲部B2,因此在使用光刻方法对网格图案MP1进行图案化的情况下,也能够抑制导致交叉部CP1被图案化为比设计粗。

[0083] 在此,从减少粗糙感的观点及抑制在光刻中交叉部CP1被图案化为比设计粗的观点考虑,弯曲部B1与第1金属细线E1的交叉角度T1和弯曲部B2与第3金属细线E3的交叉角度T2分别优选为直角。另外,在本发明中,直角是指包括90度的一定角度范围内的角度。例如,直角是指在85度以上且90度以下的角度范围内的角度。

[0084] 并且,相对于触摸面板用导电部件3中的所有交叉部CP1的数量的、形成有弯曲部B1、B2的交叉部CP1的数量的比例优选为80%以上,更优选为90%以上,尤其优选为100%。若该比例小于80%,则容易观察到粗糙感。

[0085] 与第1电极11同样,第2电极21由金属细线MW1及MW2形成,并具有通过由图3所示的变形的菱形组成的不规则网格单元MC1形成的网格图案MP1。并且,在第2电极21中,与第1电极11同样,如图4所示,第1金属细线E1~第4金属细线E4以第2电极21中的金属细线MW1及MW2的交叉部CP1为中心延伸。第2金属细线E2具有向锐角A1的内侧弯曲的弯曲部B1,第4金属细线E4具有向锐角A2的内侧弯曲的弯曲部B2。

[0086] 因此,根据第2电极21,与第1电极11同样,能够减少观察者在观察第2电极21时感觉到的粗糙感,并且能够抑制在光刻中交叉部CP1被图案化为比设计粗。

[0087] 在此,例如,如图5所示,具备实施方式1的触摸面板用导电部件3的触摸面板1通过配置在用于显示图像的显示模块8上而构成图像显示装置9。在图5中,显示模块8通过透明的粘结剂4A粘接在触摸面板1的背面1B上。并且,虽然未图示详细内容,但显示模块8包括液晶显示器等显示画面、用于控制显示画面上的图像显示等的控制器等。图像显示装置9的操作者通过触摸面板1视觉辨认显示于显示模块8上的图像,并根据视觉辨认的图像经由触摸面板1进行触摸操作。

[0088] 通常,在这种图像显示装置中,通过显示模块的像素图案与由构成触摸面板的传感器的金属细线形成的网格图案的干涉,有时会产生莫尔纹。尤其,在通过具有一定形状的网格单元规则地排列而形成有网格图案的情况下,网格图案与显示模块的像素图案容易干涉,并容易产生莫尔纹。

[0089] 并且,在网格图案通过光刻被图案化的情况下,网格图案中的金属细线的交叉部有时被图案化为比设计粗,但在该情况下,在网格图案中产生透光率的局部不均匀。因此,在通过触摸面板可见的显示模块上的图像中,有时会产生浓度不均匀。

[0090] 由于实施方式1中的第1电极11及第2电极21具有通过由变形的菱形组成的多个不规则网格单元MC1形成的网格图案MP1,因此与显示模块8的像素图案不易发生干涉,莫尔纹的产生被抑制。

[0091] 并且,在第1电极11及第2电极21中的网格图案MP1通过光刻被图案化的情况下,能够抑制网格图案MP1中的多个交叉部CP1被图案化为比设计粗,因此通过触摸面板1可见的显示模块8上的图像中的浓度不均匀也被抑制。

[0092] 如上所述,根据本发明的触摸面板用导电部件3,由于第1电极11及第2电极21由金属细线MW1及MW2形成,并具有通过由变形的菱形组成的多个不规则网格单元MC1形成的网格图案MP1,此外,从金属细线MW1及MW2的交叉部CP1延伸的第2金属细线E2具有弯曲部B1,第4金属细线E4具有弯曲部B2,因此能够抑制使用于图像显示装置9时产生莫尔纹,并且能够减少粗糙感。

[0093] 并且,在第1电极11及第2电极21中的网格图案MP1通过光刻被图案化的情况下,抑制网格图案MP1中的交叉部CP1被图案化为比设计粗,当包括触摸面板用导电部件3的触摸面板1使用于图像显示装置9时,通过触摸面板1可见的显示模块8上的图像中的浓度不均匀也被抑制。

[0094] 另外,在图2所示的透射区域S1中的多个第1电极11之间,可以设置未与多个第1电极11电连接并与周围电路绝缘的虚拟电极(未图示)。并且,在透射区域S1中的多个第2电极21之间,也可以设置未与多个第2电极21电连接并与周围电路绝缘的虚拟电极(未图示)。这些虚拟电极可以由构成第1电极11及第2电极21的金属细线MW1及MW2组成,并具有与网格图案MP1相同的图案。在第1电极11与虚拟电极之间,以及在第2电极21与虚拟电极之间分别形成有断裂部,断裂部的宽度优选在 $5\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 的范围内。由此,第1电极11与虚拟电极彼此电绝缘,第2电极21与虚拟电极电绝缘。并且,为了提高虚拟电极对周围电路的电绝缘性,在虚拟电极的内部还可以形成有额外的断裂部。

[0095] 另外,从防止金属细线MW1及MW2明显可见且将第1电极11及第2电极21的电阻保持为低值,并优化对触摸操作的检测灵敏度的观点考虑,构成第1电极11及第2电极21的金属细线MW1及MW2优选具有 $1\mu\text{m}$ 以上且 $3\mu\text{m}$ 以下的线宽。

[0096] 并且,通过将触摸面板1配置在显示模块8上,当用作图像显示装置9时,触摸面板1优选具有一定以上的透光率,以使显示于显示模块8上的图像清晰可见。从该观点考虑,第1电极11及第2电极21中的网格图案MP1的开口率优选为 $95\%\sim 99\%$ 。在此,网格图案MP1的开口率由网格图案MP1中的不存在每单位面积的金属细线MW1及MW2的区域的面积比率来定义。

[0097] 并且,也可以第1金属细线E1及第3金属细线E3分别具有弯曲部,以代替第2金属细线E2具有弯曲部B1,第4金属细线E4具有弯曲部B2。

[0098] 此外,如图6所示,也可以第1金属细线E1具有弯曲部B3,第2金属细线E2具有弯曲部B1,第3金属细线E3具有弯曲部B4,第4金属细线E4具有弯曲部B2。

[0099] 如此,如第1金属细线E1~第4金属细线E4那样,第1电极11及第2电极21的多个金属细线MW1及MW2包括以夹持变形的菱形的锐角的方式延伸的至少一对金属细线,一对金属细线中的至少一个金属细线具有弯曲部,即,第1金属细线E1~第4金属细线E4的全部或一部分具有弯曲部B1~B4,由此抑制在包括触摸面板用导电部件3的触摸面板1在使用于图像显示装置9时产生莫尔纹,粗糙感也减少。

[0100] 实施方式2

[0101] 在实施方式1中,弯曲部B1、B2具有直线形状,但也可以具有曲线形状。

[0102] 图7中示出实施方式2中的金属细线MW1及MW2的交叉部CP2。

[0103] 从交叉部CP2延伸出第1金属细线E5、第2金属细线E6、第3金属细线E7及第4金属细线E8。

[0104] 在这些第1金属细线E5~第4金属细线E8中,第2金属细线E6具有从弯曲起点SP3朝向交叉部CP2向锐角A3的内侧弯曲的曲线形状的弯曲部B5。该弯曲部B5以比由第1金属细线E5与第2金属细线E6夹持的锐角A3的角度大的交叉角度T3与第1金属细线E5交叉。

[0105] 并且,第4金属细线E8具有从弯曲起点SP4朝向交叉部CP2向锐角A4的内侧弯曲的曲线形状的弯曲部B6。该弯曲部B6以比由第3金属细线E7与第4金属细线E8夹持的锐角A4的角度大的交叉角度T4与第3金属细线E7交叉。

[0106] 如此,在弯曲部B5及B6具有曲线形状的情况下,也与实施方式1中弯曲部B1及B2具有直线形状的情况同样,能够抑制在包括实施方式2的触摸面板用导电部件的触摸面板使用于图像显示装置时产生莫尔纹,并且能够减少粗糙感。

[0107] 另外,并不限定于第2金属细线E6具有弯曲部B5,第4金属细线E8具有弯曲部B6,如图8所示,也可以第1金属细线E5具有曲线形状的弯曲部B7,第2金属细线E6具有曲线形状的弯曲部B5,第3金属细线E7具有曲线形状的弯曲部B8,第4金属细线E8具有曲线形状的弯曲部B6。

[0108] 在此,曲线形状的弯曲部B5~B8在交叉部CP2中,若金属细线E5~E8彼此连续连接,则可以是任意的曲线形状,但优选具有通过计算可以设计的多维曲线的形状,尤其优选具有容易计算的二维曲线的形状。

[0109] 实施方式3

[0110] 在实施方式1中,在俯视下,第1电极11和第2电极21分别具有网格图案MP1,但通过第1电极11和第2电极21彼此重叠,在俯视下,也能够形成网格图案MP1。在该情况下,例如,通过第1电极11的金属细线MW1和第2电极21的金属细线MW2相互重叠,或者第1电极11的金属细线MW2和第2电极21的金属细线MW1相互重叠而形成交叉部。

[0111] 图9中示出实施方式3中的第1电极11的金属细线MW1和第2电极21的金属细线MW2的交叉部CP3。

[0112] 从交叉部CP3延伸出第1金属细线E9、第2金属细线E10、第3金属细线E11及第4金属细线E12。第1金属细线E9和第3金属细线E11是第1电极11的金属细线MW1的一部分。并且,第2金属细线E10和第4金属细线E12是第2电极21的一部分。因此,第1金属细线E9及第3金属细线E11、第2金属细线E10及第4金属细线E12配置在彼此不同的面上,并在交叉部CP3彼此电绝缘。

[0113] 第2金属细线E10具有从弯曲起点SP5朝向第1金属细线E9并向被第1金属细线E9和第2金属细线E10夹持的锐角A5的内侧弯曲的弯曲部B9。弯曲部B9具有直线形状,并以比锐角A5大的交叉角度T5与第1金属细线E9交叉。

[0114] 并且,第4金属细线E12具有从弯曲起点SP6朝向第3金属细线E11并向被第3金属细线E11和第4金属细线E12夹持的锐角A6的内侧弯曲的弯曲部B10。弯曲部B10具有直线形状,并以比锐角A6大的交叉角度T6与第3金属细线E11交叉。

[0115] 如此,在第1金属细线E9和第2金属细线E10配置在彼此不同的平面上,第3金属细线E11和第4金属细线E12配置在彼此不同的平面上的情况下,也如实施方式1那样,与第1金

属细线E1~第4金属细线E4配置在同一平面上的情况同样,抑制在包括实施方式3的触摸面板用导电部件的触摸面板使用于图像显示装置时产生莫尔纹,粗糙感也减少。

[0116] 另外,并不限定于第2金属细线E10具有弯曲部B9,第4金属细线E12具有弯曲部B10,例如,如图10所示,也可以第1金属细线E9具有弯曲部B11,第2金属细线E10具有弯曲部B9,第3金属细线E11具有弯曲部B12,第4金属细线E12具有弯曲部B10。

[0117] 实施方式4

[0118] 在实施方式3中,弯曲部B9及B10具有直线形状,但如实施方式2的弯曲部B5及B6那样,也可以具有曲线形状。

[0119] 图11中示出实施方式4中的第1电极11的金属细线MW1和第2电极21的金属细线MW2的交叉部CP4。

[0120] 从交叉部CP4延伸出第1金属细线E13、第2金属细线E14、第3金属细线E15及第4金属细线E16。第1金属细线E13和第3金属细线E15是第1电极11的金属细线MW1的一部分,第2金属细线E14和第4金属细线E16是第2电极21的金属细线MW2的一部分。

[0121] 第2金属细线E14具有从弯曲起点SP7朝向第1金属细线E13向被第1金属细线E13和第2金属细线E14夹持的锐角A7的内侧弯曲的弯曲部B13。弯曲部B13具有曲线形状,并以比锐角A7大的交叉角度T7与第1金属细线E13交叉。

[0122] 并且,第4金属细线E16具有从弯曲起点SP8朝向第3金属细线E15向被第3金属细线E15和第4金属细线E16夹持的锐角A8的内侧弯曲的弯曲部B14。弯曲部B14具有曲线形状,并以比锐角A8大的交叉角度T8与第3金属细线E15交叉。

[0123] 如此,在弯曲部B13及B14具有曲线形状的情况下,也与实施方式3同样,抑制在包括实施方式4的触摸面板用导电部件的触摸面板使用于图像显示装置时产生莫尔纹,粗糙感也减少。

[0124] 另外,并不限定于第2金属细线E14具有弯曲部B13,第4金属细线E16具有弯曲部B14,例如,如图12所示,也可以第1金属细线E13具有曲线形状的弯曲部B15,第2金属细线E14具有曲线形状的弯曲部B13,第3金属细线E15具有曲线形状的弯曲部B16,第4金属细线E16具有曲线形状的弯曲部B14。

[0125] 实施方式5

[0126] 在实施方式1中,第1电极11及第2电极21中的网格图案MP1是相对于具有多个菱形参考网格单元MC2的规则参考网格图案MP2,将多个金属细线MW3和多个金属细线MW4的交叉部的位置在一定的范围内随机配置的图案,但本发明中的网格图案MP1的形状并不限定于此。

[0127] 图13中示出实施方式5中的第1电极31的局部放大俯视图。

[0128] 第1电极31在俯视下具有沿着第1方向D1延伸的多个金属细线MW5和沿着第2方向D2延伸的多个金属细线MW6。并且,多个金属细线MW5和多个金属细线MW6在同一面上以彼此电连接的方式交叉,形成有金属细线MW5和金属细线MW6交叉的多个交叉部CP5。

[0129] 并且,如此通过多个金属细线MW5和多个金属细线MW6彼此交叉而形成平行四边形的多个不规则网格单元MC3,由多个不规则网格单元MC3形成有网格图案MP3。该网格图案MP3是相对于如图13中由虚线描绘的、具有由沿着第1方向D1直线延伸的多个金属细线MW3和沿着第2方向D2直线延伸的多个金属细线MW4形成的多个菱形参考网格单元MC2的规则

参考网格图案MP2,使在第1方向D1上相邻的金属细线MW4之间的距离和在第2方向D2上相邻的金属细线MW3之间的距离分别在一定范围内随机变化的图案。

[0130] 在此,作为使在第1方向D1上相邻的金属细线MW4之间的距离(间距)和在第2方向D2上相邻的金属细线MW3之间的距离(间距)分别在一定范围内随机变化的方法,能够使用使参考网格图案MP2的金属细线MW3沿着第2方向D2在一定的范围内平行移动,使金属细线MW4沿着第1方向D1在一定的范围内平行移动的方法,即,使规则菱形的参考网格单元MC2的彼此平行的至少一对边的间隔在一定的范围内随机变化的方法。

[0131] 从抑制莫尔纹的观点考虑,使规则菱形的参考网格单元MC2的彼此平行的至少一对边的间隔变化的范围,优选为菱形参考网格单元MC2分别在第1方向D1及第2方向D2上相邻平行的两边之间的距离的1/50以上的长度范围。然而,若不规则网格单元MC3相对于规则菱形的参考网格单元MC2的不规则性变得过大,则当触摸面板配置在显示模块8上时可见的浓度不均匀变大,因此使规则菱形的参考网格单元MC2的彼此平行的至少一对边的间隔变化的范围优选为菱形参考网格单元MC2分别在第1方向D1及第2方向D2上相邻平行的两边之间的距离的1/10以下的长度范围,更优选为1/20以下的长度范围。

[0132] 在使第1方向D1上的参考网格图案MP1的间距和第2方向D2上的参考网格图案MP1的间距分别在一定范围内随机变化的情况下,不规则网格单元MC3相对于规则菱形的参考网格单元MC2的不规则性[%]能够由下述式(2)表示。

[0133] (不规则性) = (使菱形参考网格单元MC2的一边平行移动的距离) / (菱形参考网格单元MC2的平行的两边之间的距离) × 100 · · · (2)

[0134] 从而,不规则性优选为2%以上且10%以下,更优选为2%以上且5%以下。

[0135] 如此,不规则网格单元MC3具有菱形变形的形状。

[0136] 在此,将多个交叉部CP5用直线连接的所有不规则网格单元MC3若各边的长度在四边长度的平均值的±20%以内,则可以称为变形的菱形。并且,规则的参考网格单元MC2能够通过求出以任意的交叉部CP5为中心彼此相邻的100个不规则网格单元MC3的各边长度的平均值来恢复。

[0137] 另外,从抑制莫尔纹的观点考虑,规则的参考网格图案MP3的菱形网格单元MC3的锐角的角度更优选为55度~80度,最优选为65度~75度。

[0138] 并且,与第1电极31同样,实施方式5中的第2电极具有由如图13所示的多个不规则网格单元MC3构成的网格图案MP3。

[0139] 在网格图案MP3具有如图13所示形状的情况下,也与实施方式1中的网格图案MP1那样,与具有如图3所示形状的情况同样,抑制在包括实施方式5的触摸面板用导电部件的触摸面板使用于图像显示装置时产生莫尔纹,粗糙感也减少。

[0140] 另外,已说明实施方式5的方式可适用于实施方式1的情况,但同样也能够适用于实施方式2~实施方式4。

[0141] 实施方式6

[0142] 在实施方式1中,在透明绝缘基板5的一个表面5A侧配置有第1导电层6A,在透明绝缘基板5的另一表面5B侧配置有第2导电层6B,但第1导电层6A和第2导电层6B的配置并不限定于此。

[0143] 图14中示出实施方式6中的触摸面板41的结构。

[0144] 触摸面板41具有表面41A和背面41B,以在背面41B侧配置显示模块8的状态被使用。触摸面板41的表面41A是触摸检测面,成为触摸面板41的操作者通过触摸面板41观察显示于显示模块8上的图像的可见侧。

[0145] 触摸面板41具有配置在表面41A上的盖板2,在与表面41A相反的一侧的盖板2的表面上,通过透明的粘结剂4接合有触摸面板用导电部件43。

[0146] 触摸面板用导电部件43具有透明绝缘基板5、在透明绝缘基板5的一个表面5A上形成的第2导电层6B、在第2导电层6B上形成的透明绝缘部件7B、在透明绝缘部件7B上形成的第1导电层6A。并且,如图14所示,为了保护第1导电层6A或者为了平坦化,可以以覆盖第1导电层6A的方式配置有透明绝缘部件7A。第1导电层6A、第2导电层6B、透明绝缘部件7A、7B可以形成于透明绝缘基板5的表面5B上。

[0147] 如此,在透明绝缘基板5的一个表面5A侧配置有第1导电层6A和第2导电层6B的情况下,也如实施方式1的触摸面板用导电部件3那样,与在透明绝缘基板5的一个表面5A侧配置有第1导电层6A,在透明绝缘基板5的另一表面5B上配置有第2导电层6B的情况同样,抑制在包括实施方式6的触摸面板用导电部件43的触摸面板41使用于图像显示装置时产生莫尔纹,粗糙感也减少。

[0148] 另外,已说明实施方式6的方式可适用于实施方式1的情况,但同样也能够适用于实施方式2~实施方式5。

[0149] 以下,对构成实施方式1的触摸面板用导电部件3的各部件进行说明。另外,关于构成实施方式2~实施方式5的触摸面板用导电部件及实施方式6的触摸面板用导电部件43的各部件,以构成实施方式1的触摸面板用导电部件3的各部件为准。

[0150] <透明绝缘基板>

[0151] 透明绝缘基板5若透明且具有电绝缘性,并能够支撑第1导电层6A及第2导电层6B,则不受特别的限定,例如,可以使用树脂基板或玻璃基板等。更具体而言,作为构成透明绝缘基板5的材料,例如,能够使用玻璃、强化玻璃、无碱玻璃、聚对苯二甲酸乙二酯(PET:polyethylene terephthalate)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN:polyethylene naphthalate)、环烯烃聚合物(COP:cyclo-olefin polymer)、环状烯烃共聚物(COC:cyclic olefin copolymer)、聚碳酸酯(PC:polycarbonate)、丙烯酸树脂、聚乙烯(PE:polyethylene)、聚丙烯(PP:polypropylene)、聚苯乙烯(PS:polystyrene)、聚氯乙烯(PVC:polyvinyl chloride)、聚偏二氯乙烯(PVDC:polyvinylidene chloride)、三乙酰纤维素(TAC:cellulose triacetate)等。透明绝缘基板5的厚度,例如,优选为 $20\mu\text{m}$ ~ $1100\mu\text{m}$,更优选为 $20\mu\text{m}$ ~ $500\mu\text{m}$ 。尤其,在如PET那样的有机树脂基板的情况下,厚度优选为 $20\mu\text{m}$ ~ $200\mu\text{m}$,更优选为 $30\mu\text{m}$ ~ $100\mu\text{m}$ 。

[0152] 透明绝缘基板5的总透光率优选为40%~100%。总透光率例如使用JIS K7375:2008中规定的“塑料-总透光率及总光线反射率的求法”测定。

[0153] 作为透明绝缘基板5的优选方式之一,可以举出实施了选自自由大气压等离子体处理、电晕放电处理及紫外线照射处理组成的组中的至少一种处理的处理后基板。通过实施上述处理,OH基等亲水性基团导入到经处理的透明绝缘基板5的表面上,透明绝缘基板5与第1导电层6A的密合性、以及透明绝缘基板5与第2导电层6B的密合性提高。并且,在上述处理中,从透明绝缘基板5与第1导电层6A的密合性、以及透明绝缘基板5与第2导电层6B的密

合性进一步提高的观点考虑,优选大气压等离子体处理。

[0154] <底涂层>

[0155] 为了使透明绝缘基板5与第1导电层6A及第2导电层6B的密合性提高,也能够透明绝缘基板5与第1导电层6A之间、以及在透明绝缘基板5与第2导电层6B之间配置底涂层。该底涂层可以包含高分子,能够使透明绝缘基板5与第1导电层6A的密合性、以及透明绝缘基板5与第2导电层6B的密合性进一步提高。

[0156] 底涂层的形成方法不受特别的限定,例如,可以举出将包含高分子的底涂层形成用组合物涂布在基板上,并根据需要实施加热处理的方法。并且,作为包含高分子的底涂层形成用组合物,可以使用明胶、丙烯酸树脂、聚氨酯树脂、包含无机或高分子微粒的丙烯酸-苯乙烯类胶乳等。

[0157] 另外,根据需要,触摸面板用导电部件3可以在透明绝缘基板5与第1导电层6A之间、以及在透明绝缘基板5与第2导电层6B之间,作为其他层,除了上述底涂层以外,例如,还可以具备折射率调整层。作为折射率调整层,例如,能够使用添加了调整折射率的氧化锆等金属氧化物粒子的有机层。

[0158] <金属细线>

[0159] 实施方式1~实施方式4及实施方式6中的第1电极11及第2电极21的金属细线MW1、MW2、实施方式5中的第1电极31及第2电极中的金属细线MW5、MW6的厚度不受特别的限定,但优选为 $0.01\mu\text{m}\sim 10.00\mu\text{m}$,更优选为 $2.00\mu\text{m}$ 以下,尤其优选为 $0.02\mu\text{m}\sim 1.00\mu\text{m}$,最优选为 $0.02\mu\text{m}\sim 0.60\mu\text{m}$ 。由此,能够容易实现第1电极11、31及第2电极21的耐久性的提高。

[0160] 金属细线MW1、MW2、MW5、MW6以金属或合金为形成材料,例如,能够由铜、铝或银形成。在金属细线MW1、MW2、MW5、MW6中优选包含铜,但也可以包含除了铜以外的金属,例如金、银等。并且,金属细线MW1、MW2、MW5、MW6可以包含适合形成网格图案的、金属银及明胶或丙烯酸-苯乙烯类胶乳等高分子粘合剂。其他优选的材料为铝、银、钼、钛金属及其合金。并且,也可以是它们的层叠结构,例如,能够使用钼/铜/钼、钼/铝/钼等层叠结构的金属细线。

[0161] 此外,金属细线MW1、MW2、MW5、MW6例如可以包含金属氧化物粒子、银糊及铜糊等金属糊、以及银纳米线及铜纳米线等金属纳米线粒子。

[0162] 为了使金属细线MW1、MW2、MW5、MW6的可见性提高,可以至少在金属细线MW1、MW2、MW5、MW6的可见侧形成黑化层。作为黑化层,使用金属氧化物、金属氮化物、金属氧氮化物、金属硫化物等,典型地,能够使用氧氮化铜、氮化铜、氧化铜、氧化钼等。

[0163] 接着,对金属细线MW1、MW2、MW5、MW6的形成方法进行说明。作为这些金属细线的形成方法,例如,可以适当地利用溅射法、电镀法、银盐法及印刷法等。

[0164] 接着,对基于溅射法的金属细线MW1、MW2、MW5、MW6的形成方法进行说明。首先,通过溅射而形成铜箔层,通过光刻法由铜箔层形成铜配线,由此能够形成金属细线MW1、MW2、MW5、MW6。另外,也能够代替溅射而通过所谓的蒸镀来形成铜箔层。铜箔层除了溅射铜箔或蒸镀铜箔以外,还可以利用电解铜箔。更具体而言,能够利用日本特开2014-29614号公报中记载的形成铜配线的工序。

[0165] 接着,对基于电镀法的金属细线MW1、MW2、MW5、MW6的形成方法进行说明。例如,金属细线MW1、MW2、MW5、MW6能够使用通过对非电解电镀基底层实施非电解电镀而形成在基底层上的金属镀膜来构成。在该情况下,金属细线MW1、MW2、MW5、MW6通过将至少含有金属微粒

的催化剂油墨在基材上以图案状形成于之后,将基材浸渍在非电解电镀浴中,并形成金属镀膜而形成。更具体而言,能够利用日本特开2014-159620号公报中记载的金属覆膜基材的制造方法。

[0166] 并且,金属细线MW1、MW2、MW5、MW6通过将至少具有与金属催化剂前体可以相互作用的官能团的树脂组合物以图案状形成于基材上之后,赋予催化剂或催化剂前体,将基材浸渍在非电解电镀浴中,并形成金属镀膜而形成。更具体而言,能够应用日本特开2012-144761号公报中记载的金属覆膜基材的制造方法。

[0167] 对基于银盐法的金属细线MW1、MW2、MW5、MW6的形成方法进行说明。首先,使用成为金属细线MW1、MW2、MW5、MW6的曝光图案对包含卤化银的银盐乳剂层实施曝光处理,然后进行显影处理,由此能够形成金属细线MW1、MW2、MW5、MW6。更具体而言,能够利用日本特开2012-6377号公报、日本特开2014-112512号公报、日本特开2014-209332号公报、日本特开2015-22397号公报、日本特开2016-192200号公报及国际公开第2016/157585号中记载的金属细线的制造方法。

[0168] 对基于印刷法的金属细线MW1、MW2、MW5、MW6的形成方法进行说明。

[0169] 首先,将含有导电性粉末的导电性糊以成为与金属细线MW1、MW2、MW5、MW6相同的图案的方式涂布在基板上,然后实施加热处理,由此能够形成金属细线MW1、MW2、MW5、MW6。使用导电性糊的图案形成是例如通过喷墨法或丝网印刷法进行的。作为导电性糊,更具体而言,能够利用日本特开2011-28985号公报中记载的导电性糊。

[0170] <盖板>

[0171] 作为盖板2的材质,能够使用强化玻璃、聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二酯、聚甲基丙烯酸甲酯树脂(PMMA:polymethyl methacrylate)等,盖板2的厚度优选为0.1mm且1.5mm。

[0172] <粘结剂>

[0173] 作为使盖板2与触摸面板用导电部件3彼此粘接的粘合剂4,能够使用光学透明粘结片(OCA:Optical Clear Adhesive)或光学透明粘结树脂(OCR:Optical Clear Resin),优选膜厚为10 μ m以上且200 μ m以下。作为光学透明粘结片,例如,可以使用3M Company制造的8146系列。

[0174] 实施例

[0175] 以下,根据实施例,对本发明进行更详细的说明。以下实施例所示的材料、使用量、比例、处理内容、处理顺序只要不脱离本发明的主旨就能够适当地变更,本发明的范围不应被以下实施例限定性地解释。

[0176] <实施例1>

[0177] 首先,作为透明绝缘基板,准备了易粘接层形成于两面上的厚度为50 μ m的PET膜(TOYOBO CO.,LTD.制、COSMOSHINE A4300)。

[0178] <铜膜的形成>

[0179] 接着,在该PET膜的两面上形成了氧化铜膜作为密合层。此时,将铜用作靶,一边将氧气(流量:90sccm)和氩气(流量:270sccm)的混合气体导入溅射装置内,一边在制膜室内压力:0.4Pa、功率密度:1.7W/cm²、制膜中的辊温度:90℃的条件下进行了溅射制膜。所得到的氧化铜膜的膜厚为20nm。

[0180] 接着,在形成于PET膜的两面上的氧化铜膜中的一面侧的氧化铜膜上形成了铜膜。

将铜用作靶,一边将氩气(流量:270sccm)导入溅射装置内,一边在制膜室内压力:0.4Pa、功率密度:4.2W/cm²、制膜中的辊温度:90℃的条件下进行了溅射制膜。在如此得到的层叠体中,铜膜的膜厚为300nm。

[0181] <金属配线的图案化>

[0182] 在形成铜膜之后,在铜膜上进行防锈处理,并通过光刻法对铜膜进行了图案化。此时,在铜膜上涂布形成了正型抗蚀剂,以使膜厚成为2μm。接着,准备具有与图1的网格图案MP1对应的线宽5μm的网格图案的玻璃制光掩模,在将该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在浓度3%的氢氧化钠水溶液中进行显影,得到具有与图1的网格图案MP1对应的图案的抗蚀剂膜。将该抗蚀剂膜作为掩模,使用浓度5%的氯化铁溶液同时蚀刻氧化铜膜及铜膜,从而进行了金属配线的图案化。最后,剥离残留的抗蚀剂膜,得到具备具有图1的网格图案MP1的第1导电层6A的触摸面板用导电部件。

[0183] 实施例1中的网格图案MP1是使如图3中由虚线表示的一边为300μm且锐角的角度为65度的菱形参考网格单元MC2规则地配置的参考网格图案MP2变形的图案。

[0184] 具体而言,网格图案MP1是将参考网格图案MP2中的金属细线MW3及MW4的交叉部的位置在以该交叉部为中心的半径10μm的圆形的范围内随机重新配置的网格图案MP1。该网格图案MP1的不规则性为3.3%。

[0185] 并且,如图6所示,第1金属细线E1~第4金属细线E4以网格图案MP1中的交叉部CP1为中心延伸,第1金属细线E1具有弯曲部B3,第2金属细线E2具有弯曲部B1,第3金属细线E3具有弯曲部B4,第4金属细线E4具有弯曲部B2。并且,弯曲部B1~B4具有直线形状。

[0186] 弯曲部B1~B4的弯曲起点被设计为如下点,即,在将参考网格图案MP2中的金属细线MW3及MW4的交叉部的位置随机重新配置之后,在夹持锐角的两对金属细线MW3、MW4上,使位于距交叉部CP1在15μm距离的位置上的点沿着与对应的金属细线MW3、MW4正交的方向朝向锐角的外侧平行移动了2.5μm的点。如此设计的弯曲部B1~B4的弯曲起点配置在距交叉部CP1在15.2μm的位置。若将网格图案MP1中的网格单元MC1的边的长度的平均值设为300μm,则弯曲部B1~B4的弯曲的起点配置在距交叉部CP1在网格单元MC1的一边的大致1/20的位置。

[0187] 由此,网格图案MP1中的所有交叉部CP1具有弯曲部B1~B4。

[0188] 并且,在实施例1中,形成网格图案MP1的金属细线MW1、MW2的线宽平均为4.7μm。

[0189] 并且,第1金属细线E1与第2金属细线E2的平均交叉角度约为85度,比由第1金属细线E1和第2金属细线E2夹持的锐角的角度大。并且,第3金属细线E3与第4金属细线E4的平均交叉角度也约为85度,比由第3金属细线E3和第4金属细线E4夹持的锐角的角度大。

[0190] 在此,网格图案MP1的线宽使用光学显微镜根据以1000倍及100倍的倍率拍摄的光学显微镜图像来测定。

[0191] 并且,第1金属细线E1与第2金属细线E2的平均交叉角度、以及第3金属细线E3与第4金属细线E4的平均交叉角度是通过使用光学显微镜以1000倍及100倍的倍率拍摄网格图案MP1中的任意20个部位的交叉部CP1,根据所得到的光学显微镜图像拍摄各个交叉部CP1中的交叉角度,并将这些交叉角度进行平均而算出的。

[0192] <实施例2>

[0193] 如图8所示,弯曲部B5~B8具有二维曲线组成的曲线形状、以及网格图案MP1是代替具有65度锐角的菱形参考网格图案MP2而将具有60度锐角的菱形参考网格图案MP2变形的图案,除此以外,以与实施例1相同的方式制作出实施例2的触摸面板用导电部件。

[0194] <实施例3>

[0195] 将玻璃制光掩模的网格图案的线宽设为 $2.5\mu\text{m}$,除此以外,以与实施例2相同的方式制作出实施例3的触摸面板用导电部件。在实施例3中形成网格图案MP1的金属细线MW1、MW2的线宽为 $2.4\mu\text{m}$ 。

[0196] <实施例4>

[0197] 将玻璃制光掩模的网格图案的线宽设为 $1.5\mu\text{m}$,除此以外,以与实施例2相同的方式制作出实施例4的触摸面板用导电部件。在实施例4中形成网格图案MP1的金属细线MW1、MW2的线宽为 $1.4\mu\text{m}$ 。

[0198] <实施例5>

[0199] 在将参考网格图案MP2中的金属细线MW3及MW4的交叉部的位置随机重新配置之后,在夹持锐角的两对金属细线MW3、MW4上,将使位于距交叉部CP2在 $50\mu\text{m}$ 距离的位置上的点沿着与对应的金属细线MW3、MW4正交的方向朝向锐角的外侧平行移动了 $9\mu\text{m}$ 的点设计为弯曲部B5~B8,除此以外,以与实施例2相同的方式制作出实施例5的触摸面板用导电部件。

[0200] 实施例5中的弯曲部B5~B8的弯曲起点配置在距交叉部CP2在 $50.8\mu\text{m}$ 距离的位置。若将网格图案MP1中的网格单元MC1的边的长度的平均值设为 $300\mu\text{m}$,则弯曲部B5~B8的弯曲的起点配置在距交叉部CP2在网格单元MC1的一边的大致 $1/6$ 的位置。

[0201] <实施例6>

[0202] 在将参考网格图案MP2中的金属细线MW3及MW4的交叉部的位置随机重新配置之后,在夹持锐角的两对金属细线MW3、MW4上,将使位于距交叉部CP2在 $25\mu\text{m}$ 距离的位置上的点沿着与对应的金属细线MW3、MW4正交的方向朝向锐角的外侧平行移动了 $4\mu\text{m}$ 的点设计为弯曲部B5~B8,除此以外,以与实施例2相同的方式制作出实施例6的触摸面板用导电部件。

[0203] 实施例6中的弯曲部B5~B8的弯曲起点配置在距交叉部CP2在 $25.3\mu\text{m}$ 距离的位置。若将网格图案MP1中的网格单元MC1的边的长度的平均值设为 $300\mu\text{m}$,则弯曲部B5~B8的弯曲的起点配置在距交叉部CP2在网格单元MC1的一边的大致 $1/12$ 的位置。

[0204] <实施例7>

[0205] 网格图案MP1是代替具有60度锐角的菱形参考网格图案MP2而使具有55度锐角的菱形参考网格图案MP2变形的图案,除此以外,以与实施例3相同的方式制作出实施例7的触摸面板用导电部件。

[0206] 在实施例7的触摸面板用导电部件中,第1金属细线E5与第2金属细线E6的平均交叉角度、以及第3金属细线E7与第4金属细线E8的平均交叉角度均约为80度,比被第1金属细线E5与第2金属细线E6夹持的锐角的角度、以及被第3金属细线E7与第4金属细线E8夹持的锐角的角度大。

[0207] <实施例8>

[0208] 网格图案MP1是代替具有60度锐角的菱形参考网格图案MP2而使具有75度锐角的菱形参考网格图案MP2变形的图案,除此以外,以与实施例3相同的方式制作出实施例8的触摸面板用导电部件。

[0209] 在实施例8的触摸面板用导电部件中,第1金属细线E5与第2金属细线E6的平均交叉角度和第3金属细线E7与第4金属细线E8的平均交叉角度均约为100度,比被第1金属细线E5与第2金属细线E6夹持的锐角的角度、以及被第3金属细线E7与第4金属细线E8夹持的锐角的角度大,但对应于此,被第1金属细线E5与第4金属细线E8夹持的角度、被第2金属细线E6与第3金属细线E7夹持的角度为锐角。

[0210] <实施例9>

[0211] 代替如图6所示第1金属细线E1具有弯曲部B3,第2金属细线E2具有弯曲部B1,第3金属细线E3具有弯曲部B4,第4金属细线E4具有弯曲部B2,以如图4所示第2金属细线E2具有弯曲部B1,第4金属细线E4具有弯曲部B2,第1金属细线E1和第3金属细线E3不具有弯曲部的方式对网格图案MP1进行图案化,除此以外,以与实施例1相同的方式制作出实施例9的触摸面板用导电部件。

[0212] 在实施例9的触摸面板用导电部件中,第1金属细线E1与第2金属细线E2的平均交叉角度和第3金属细线E3与第4金属细线E4的平均交叉角度均约为75度,比被第1金属细线E1与第2金属细线E2夹持的锐角的角度、及被第3金属细线E3与第4金属细线E4夹持的锐角的角度大。

[0213] <实施例10>

[0214] 在形成于PET膜的两面上的氧化铜膜中一面侧的氧化铜膜上,以与实施例1中的铜膜的形成方法相同的方式形成了300nm的铜膜。接着,准备了具有将实施例1中的网格单元MC1的一边长度设为2倍的网格单元MC1连续而成的网格图案的玻璃制光掩模。在该玻璃制光掩模中,对于所形成的铜膜,通过与实施例1中的金属配线的图案化相同的方法对铜膜进行了图案化。

[0215] 此外,在PET膜的另一面侧的氧化铜膜上,通过与实施例1中的铜膜的形成方法相同的方法形成了300nm的铜膜。接着,准备了具有网格图案的玻璃制光掩模,该网格图案通过将实施例1中的网格单元MC1的一边长度设为2倍的网格单元MC1连续且与在PET膜的一面侧使用的玻璃制光掩模的网格图案重叠,在俯视下,形成实施例1的网格图案MP1。在该玻璃制光掩模中,对于所形成的铜膜,通过与实施例1中的金属配线的图案化相同的方法对铜膜进行了图案化。

[0216] 由此,得到具备第1导电层6A和第2导电层6B的实施例10的触摸面板用导电部件。在实施例10的触摸面板用导电部件中,通过第1导电层6A和第2导电层6B彼此重叠,在俯视下,形成图1的网格图案MP1。

[0217] 并且,如图10所示,通过第1导电层6A中的金属细线MW1和第2导电层6B中的金属细线MW2在彼此电绝缘的同时交叉而形成交叉部CP3。以该交叉部CP3为中心延伸出第1金属细线E9、第2金属细线E10、第3金属细线E11、第4金属细线E12。并且,第1金属细线E9具有弯曲部B11,第2金属细线E10具有弯曲部B9,第3金属细线E11具有弯曲部B12,第4金属细线E12具有弯曲部B10。

[0218] 实施例10的触摸面板用导电部件在PET膜的一面侧具有第1导电层6A,在PET膜的另一面侧具有第2导电层6B,通过第1导电层6A和第2导电层6B彼此重叠,在俯视下形成网格图案MP1,除此以外,与实施例1的触摸面板用导电部件相同。

[0219] <实施例11>

[0220] 将玻璃制光掩模的网格图案设为与图13所示的网格图案MP3对应的网格图案,将该线宽设为 $4\mu\text{m}$ 制作出触摸面板用导电部件。实施例11中的网格图案MP3是相对于如图13中由虚线表示的一边为 $300\mu\text{m}$ 且锐角的角度为65度的菱形参考网格单元MC2规则地配置的参考网格图案MP2,使在第1方向D1上相邻的金属细线MW4之间的距离和第2方向D2上相邻的金属细线MW3之间的距离分别在 $\pm 10\mu\text{m}$ 的范围内随机变化的网格图案MP3。该网格图案MP3的不规则性为3.3%。

[0221] 并且,以与实施例1相同的方式在随机重新配置的交叉部CP5上形成了弯曲部B1~B4。

[0222] 并且,实施例11中的形成网格图案MP3的金属细线MW5、ME6的平均线宽为 $3.8\mu\text{m}$ 。

[0223] 由此,网格图案MP3中的所有交叉部CP5具有弯曲部B1~B4。

[0224] <实施例12>

[0225] 除了在以网格图案MP3中的交叉部CP5为中心以 $15\mu\text{m}$ 长度延伸的四根金属细线中,将夹持锐角的一对金属细线彼此的交叉角度设为90度,并相对于网格图案MP3的金属细线MW5、MW6向锐角的外侧各错开12.5度配置的以外,以与实施例11相同的方式制作出实施例12的触摸面板用导电部件。

[0226] <比较例1>

[0227] 将玻璃制光掩模的网格图案设为一边为 $300\mu\text{m}$ 且具有65度锐角的菱形连续的规则的网格图案,除此以外,以与实施例1相同的方式制作出比较例1的触摸面板用导电部件。

[0228] <比较例2>

[0229] 将玻璃制光掩模的网格图案设为图6所示的以交叉部CP1为中心延伸的第1金属细线E1~第4金属细线E4均不具有弯曲部B1~B4的网格图案,除此以外,以与实施例1相同的方式制作出比较例2的触摸面板用导电部件。

[0230] <比较例3>

[0231] 将在PET膜的两面使用的两个玻璃制光掩模的网格图案分别设为图10所示的以交叉部CP3为中心延伸的第1金属细线E9~第4金属细线E12均不具有弯曲部B9~B12的网格图案,除此以外,以与实施例10相同的方式制作出比较例3的触摸面板用导电部件。

[0232] 对如此制作的实施例1~12及比较例1~3的触摸面板用导电部件,进行了以下说明的粗糙感的评价和莫尔纹的评价。

[0233] <粗糙感的评价>

[0234] 将实施例1~12及比较例1~3的触摸面板用导电部件配置在白色荧光灯的观察窗上,从与触摸面板用导电部件分离30cm的位置,通过5名评价者的目视,俯视观察了触摸面板用导电部件。由此,关于评价者感觉到的粗糙感,按照以下评价基准进行评价,将最多的评价结果设为最终评价结果。

[0235] A:无粗糙感,看似均匀。

[0236] B:略有粗糙感。

[0237] C:粗糙感略强。

[0238] D:粗糙感强。

[0239] 另外,评价“D”是在实际使用上有问题的水平,评价“C”以上是在实际使用上没有问题的水平,评价“B”是优秀的水平,评价“A”是非常优秀的水平。

[0240] <莫尔纹的评价>

[0241] 将实施例1~12及比较例1~3的触摸面板用导电部件配置在7.9英寸的QXGA (Quad Extended Graphics Array:四扩展图形阵列) 高清液晶面板上,从与触摸面板用导电部件分离30cm的位置,通过5名评价者的目视,俯视观察了触摸面板用导电部件。由此,将因触摸面板用导电部件的网格图案MP1、MP3和高清液晶面板的像素图案的干涉而产生的莫尔纹,按照以下评价基准进行评价,将最多的评价结果设为最终评价结果。

[0242] A:未观察到莫尔纹。

[0243] B:观察到莫尔纹。

[0244] 将对实施例1~12及比较例1~3的粗糙感的评价结果和莫尔纹的评价结果示于

[0245] 表1中。

[0246]

[表 1]

	导电层	网格形式	参考网格图案的锐角的角度(度)	线宽(μm)	具有弯曲部的金属细线	具有弯曲部的比例(%)	从交叉部到弯曲起点的距离(μm)	弯曲起点的平行移动量(μm)	交叉角度(度)	弯曲部的形状	粗糙感	莫尔纹
实施例 1	单面	不规则	65	4.7	第 1~第 4	100	15.2	2.5	85	直线	B	A
实施例 2	单面	不规则	60	4.7	第 1~第 4	100	15.2	2.5	85	曲线	B	A
实施例 3	单面	不规则	60	2.4	第 1~第 4	100	15.2	2.5	85	曲线	A	A
实施例 4	单面	不规则	60	1.4	第 1~第 4	100	15.2	2.5	85	曲线	A	A
实施例 5	单面	不规则	60	4.7	第 1~第 4	100	50.8	9.0	85	曲线	C	A
实施例 6	单面	不规则	60	4.7	第 1~第 4	100	25.3	4.0	85	曲线	B	A
实施例 7	单面	不规则	55	2.4	第 1~第 4	100	15.2	2.5	80	曲线	B	A
实施例 8	单面	不规则	75	2.4	第 1~第 4	100	15.2	2.5	100	曲线	B	A
实施例 9	单面	不规则	65	4.7	第 2、第 4	100	15.2	2.5	75	直线	C	A
实施例 10	双面	不规则	65	4.7	第 1~第 4	100	15.2	2.5	85	直线	B	A
实施例 11	单面	不规则	65	3.8	第 1~第 4	100	15.2	2.5	85	直线	B	A
实施例 12	单面	不规则	65	3.8	第 1~第 4	100	15.0	3.2	90	直线	A	A
比较例 1	单面	规则	65	4.7	无		-	-	-	-	C	B
比较例 2	单面	不规则	65	4.7	无		-	-	65	-	D	A
比较例 3	双面	不规则	65	4.7	无		-	-	65	-	D	A

[0247] 在实施例1~12中,粗糙感的评价结果为“A”、“B”或“C”,并且莫尔纹的评价结果均为“A”。尤其,在实施例3、4及12中,粗糙感的评价结果和莫尔纹的评价结果均为“A”,非常优

异。

[0248] 实施例3的形成网格图案MP1的金属细线MW1、MW2的线宽为 $2.4\mu\text{m}$ ，实施例4的线宽为 $1.4\mu\text{m}$ ，因此金属细线MW1、MW2不明显，可以认为评价者不易感觉到粗糙感。

[0249] 并且，实施例12的夹持锐角的一对金属细线MW1、MW2的交叉角度为90度，因此被一对金属细线MW1、MW2夹持的锐角不明显，可以认为评价者不易感觉到粗糙感。

[0250] 比较例1的粗糙感的评价结果为“C”，但莫尔纹的评价结果为“B”。由于比较例1的触摸面板用导电部件具有规则的网格图案，因此可以认为网格图案与高清液晶面板的像素图案容易干涉，容易观察到莫尔纹。

[0251] 比较例2及3的莫尔纹的评价结果均为“A”，但粗糙感的评价结果均为“D”。由于比较例2及3的触摸面板用导电部件具有不规则网格图案，因此能够抑制网格图案与高清液晶面板的像素图案的干涉，但由于构成网格图案的金属细线不具有弯曲部，因此导致被一对金属细线夹持的锐角变得明显，可以认为评价者容易感觉到粗糙感。

[0252] 由这种评价结果明确可知，根据本发明的触摸面板用导电部件，能够抑制在图像显示装置中使用时产生莫尔纹，并能够减少粗糙感。

[0253] 符号说明

[0254] 1、41-触摸面板，1A、41A-表面，1B、41B-背面，2-盖板，3、43-触摸面板用导电部件，4、4A-粘结剂，5-透明绝缘基板，5A、5B-表面，6A-第1导电层，6B-第2导电层，7A、7B-透明绝缘部件，8-显示模块，9-图像显示装置，11、31-第1电极，12-第1焊盘，13-第1周边配线，14-第1外部连接端子，21-第2电极，22-第2焊盘，23-第2周边配线，24-第2外部连接端子，A1～A8-锐角，B1～B16-弯曲部，CP1～CP5-交叉部，D1-第1方向，D2-第2方向，E1、E5、E9、E13-第1金属细线，E2、E6、E10、E14-第2金属细线，E3、E7、E11、E15-第3金属细线，E4、E8、E12、E16-第4金属细线，MC1～MC3-网格单元，MP1、MP3-网格图案，MP2-参考网格图案，MW1～MW6-金属细线，S1-透射区域，S2-周边区域，SP1～SP8-起点，T1～T8-交叉角度。

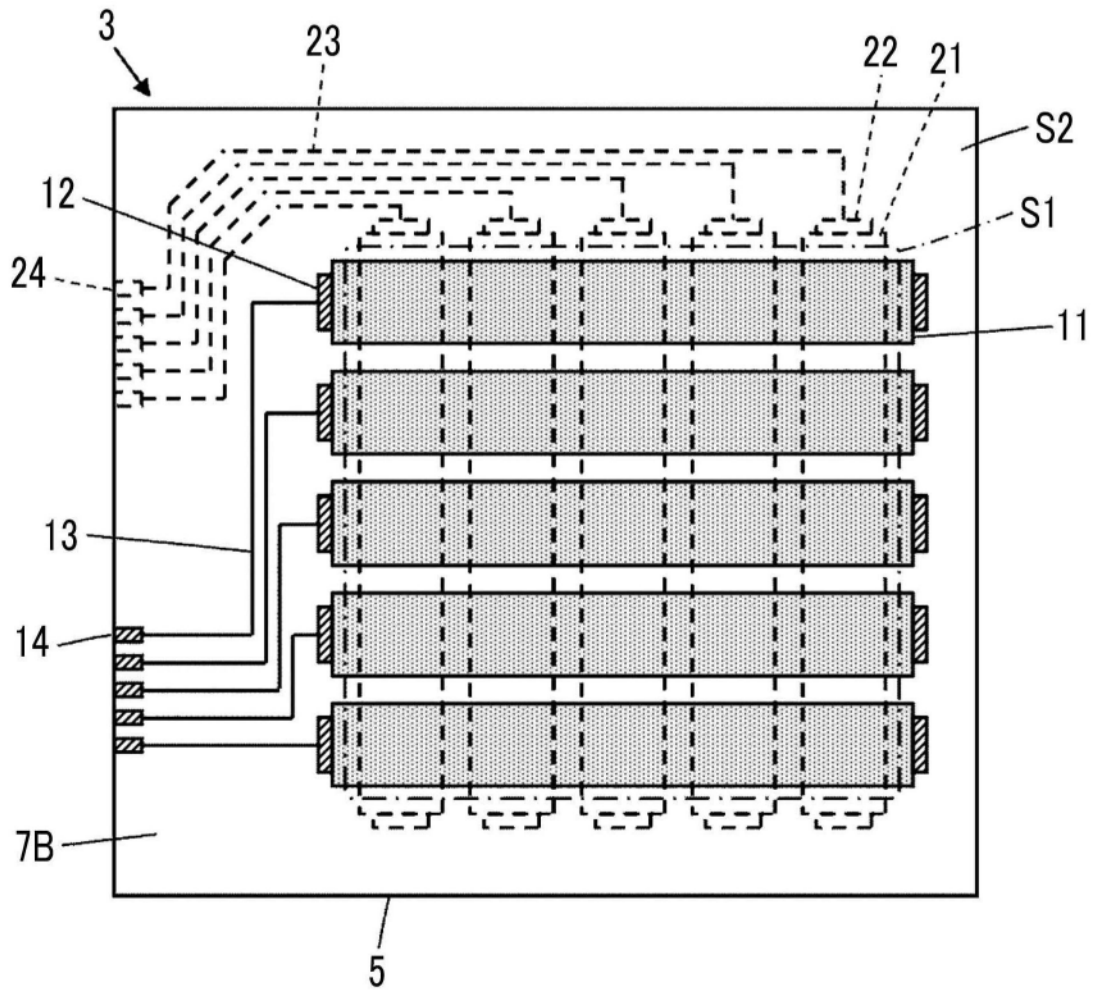


图2

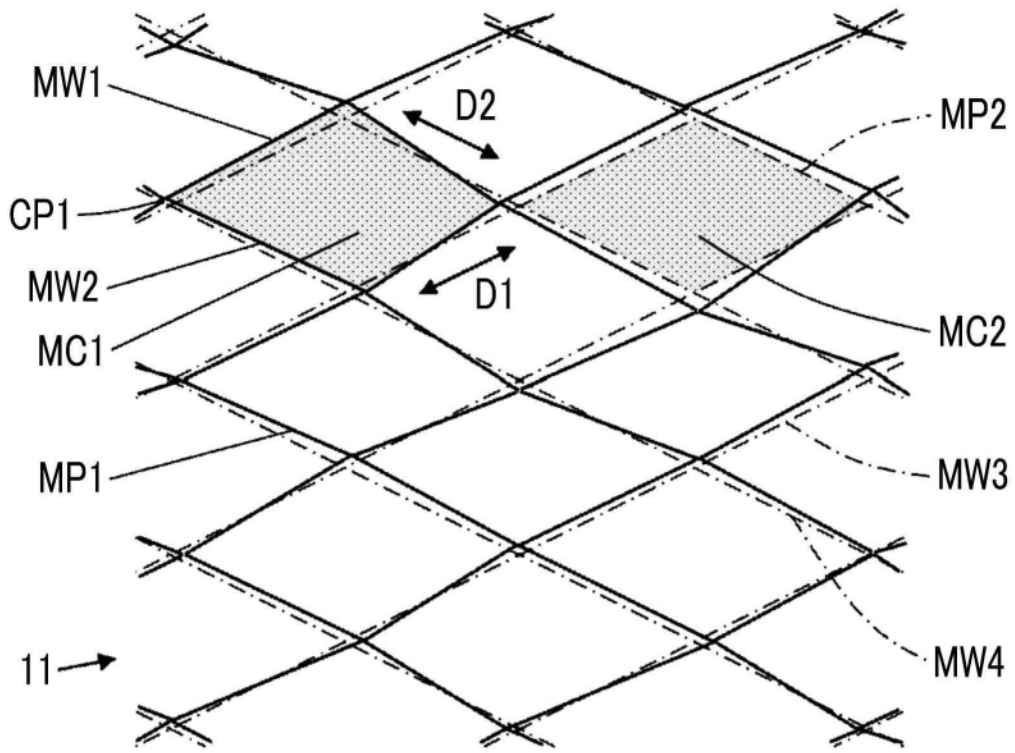


图3

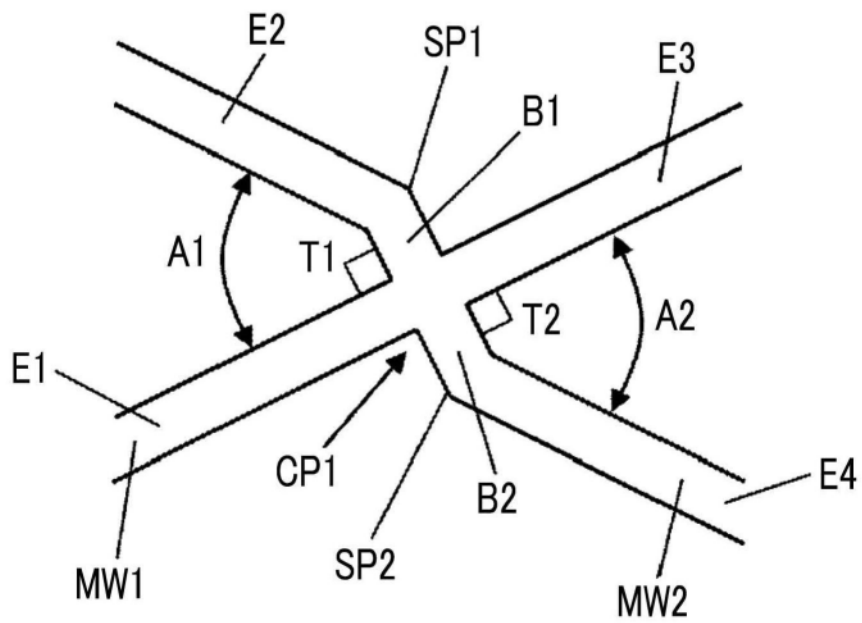


图4

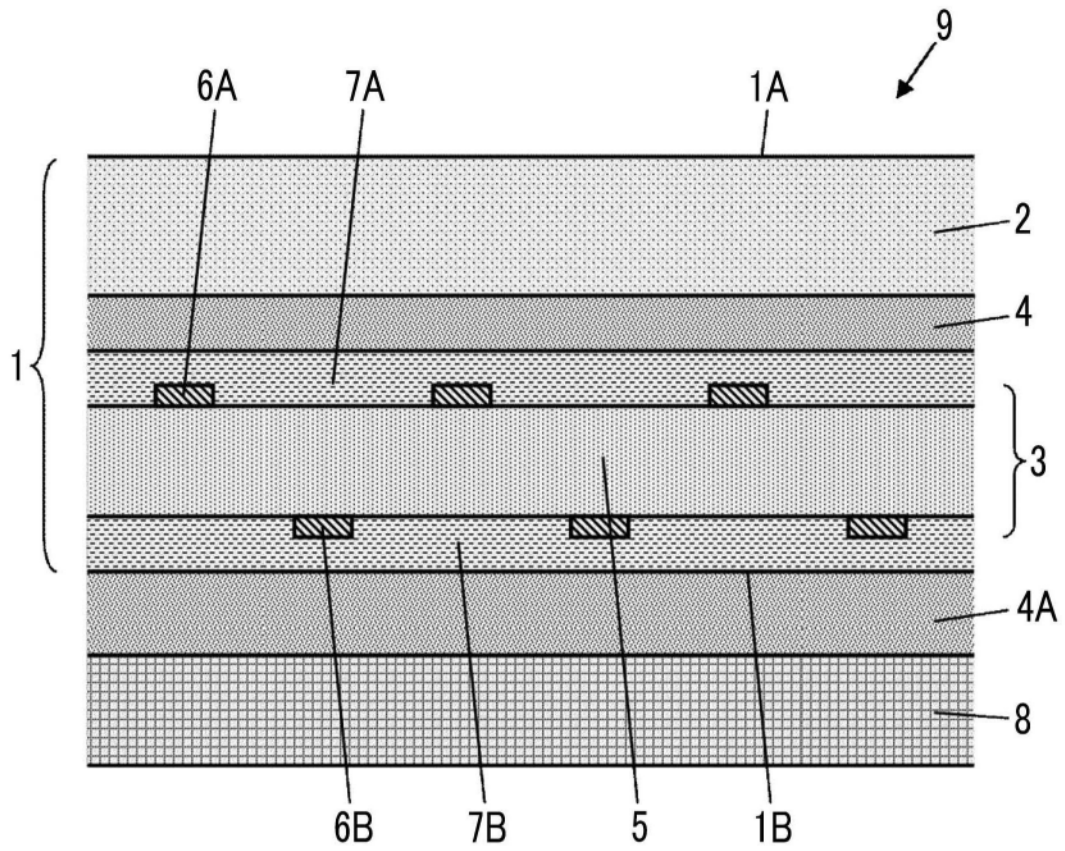


图5

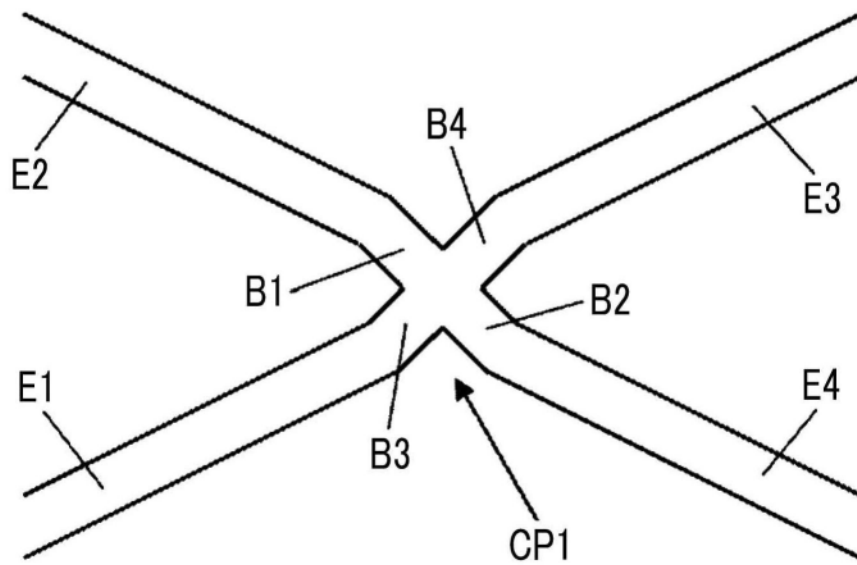


图6

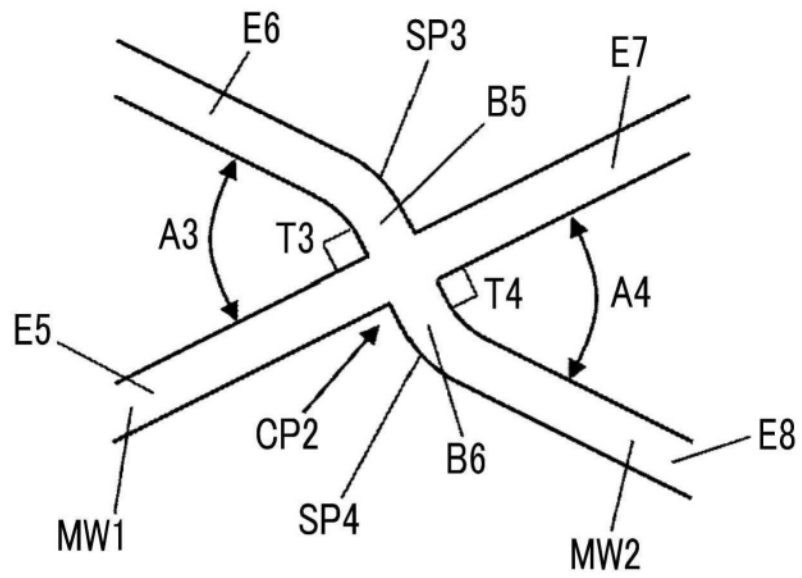


图7

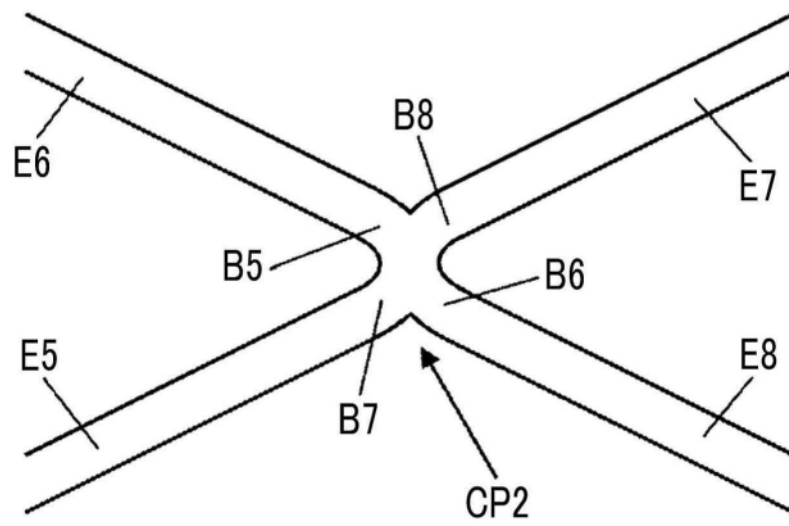


图8

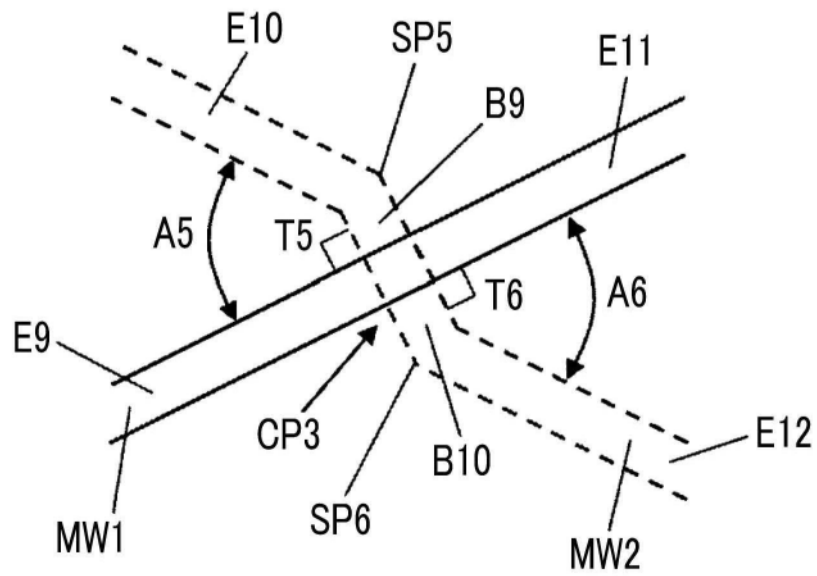


图9

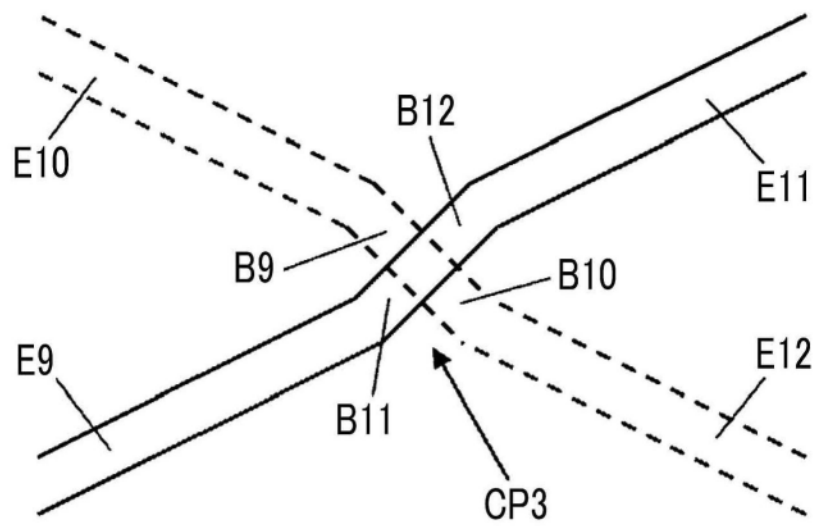


图10

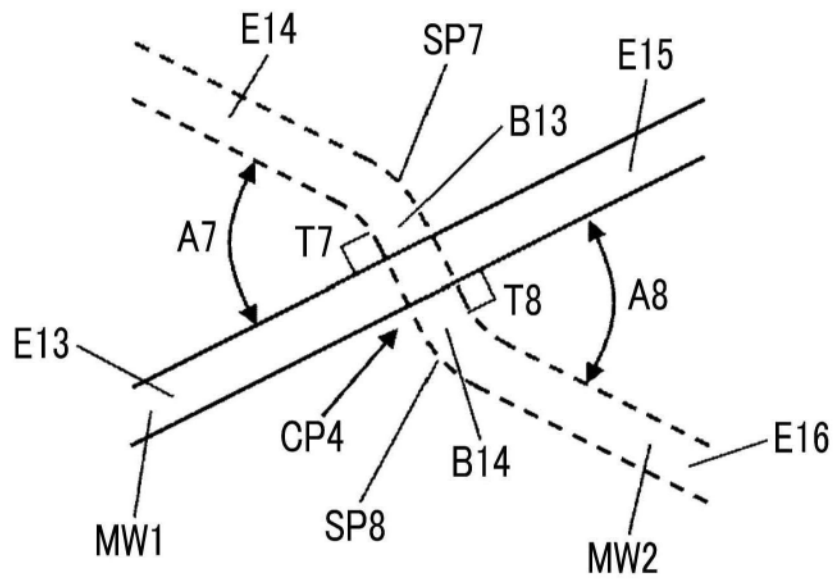


图11

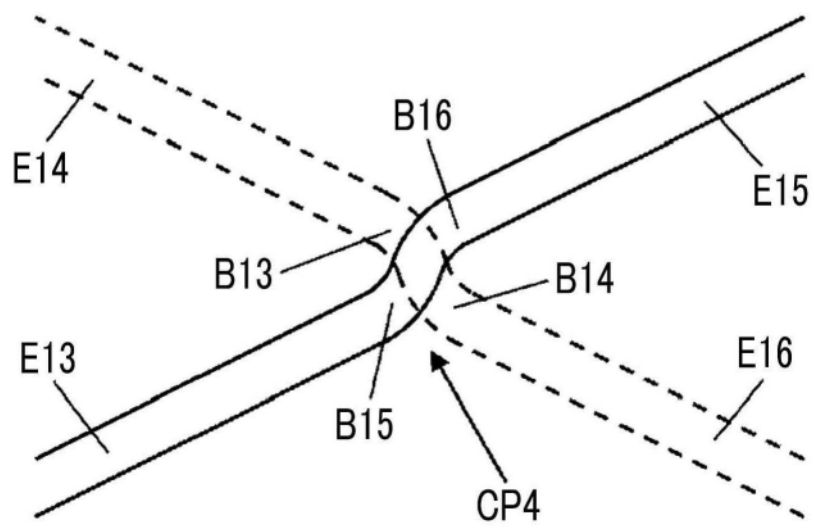


图12

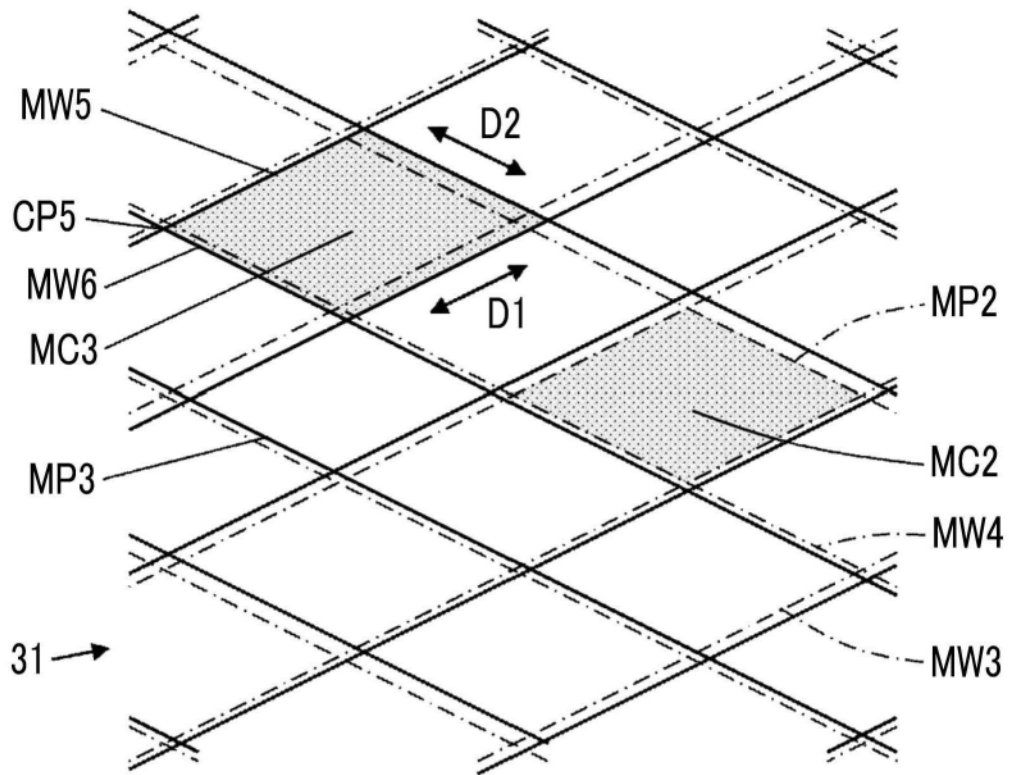


图13

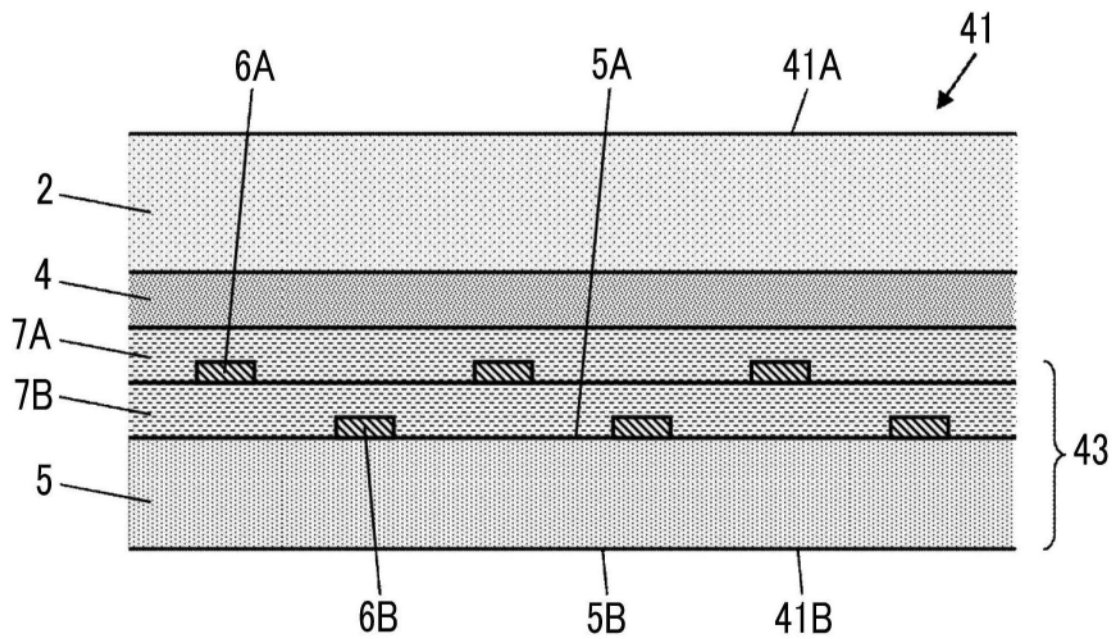


图14