



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105074636 B

(45)授权公告日 2016.11.09

(21)申请号 201480017837.5

(22)申请日 2014.02.17

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105074636 A

(43)申请公布日 2015.11.18

(30)优先权数据

2013-064316 2013.03.26 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.09.24

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/053585 2014.02.17

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/156364 JA 2014.10.02

(73)专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本东京港区西麻布2丁目26番30号

(72)发明人 中山昌哉 长谷川和弘

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 杨文娟 臧建明

(51)Int.Cl.

G06F 3/041(2006.01)

G06F 3/044(2006.01)

(56)对比文件

CN 101763199 A, 2010.06.30,

WO 2013/008827 A1, 2013.01.17,

CN 202854787 U, 2013.04.03,

审查员 庄湧

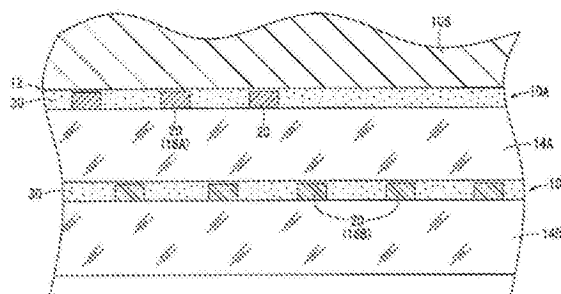
权利要求书1页 说明书22页 附图7页

(54)发明名称

触摸屏及显示装置

(57)摘要

本发明涉及触摸屏(100)及显示装置(108)。所述触摸屏采用向微胞的锐角部的渗入良好的OCA,因此可避免在银细线中产生离子迁移。通过成为第1电极(18A)或第2电极(18B)的银细线(20)彼此交叉而形成的微胞(22A)或微胞(22B)形成具有交叉角度 α 为钝角的对角、与交叉角度 β 为锐角的对角的平行四边形(适宜的是菱形)形状。在第1电极(18A)或第2电极(18B)的至少任意一个中,配置有在140℃、1Hz下的损耗系数 $\tan \delta$ 为0.13以上,且在25℃、1Hz下的储藏弹性模数为 8.9×10^4 Pa以下的粘着剂(OCA)(30)。



1. 一种触摸屏(100), 其是包含隔着绝缘层(14A)而对向的第1电极层(16A)与第2电极层(16B)的触摸屏(100), 其特征在于:

在所述第1电极层(16A)中, 沿第1方向延伸的第1电极(18A)沿相对于所述第1方向而言正交的第2方向多个并联,

在所述第2电极层(16B)中, 沿所述第2方向延伸的第2电极(18B)沿所述第1方向多个并联,

所述第1电极(18A)或所述第2电极(18B)的至少任意一个包含由宽度方向尺寸为 $4\mu\text{m}$ 以下的银细线(20)所形成的网眼,

所述网眼包含多个通过所述银细线(20)彼此交叉而形成的微胞(22A、22B),

所述微胞(22A、22B)的至少一个形成平行四边形形状, 所述平行四边形形状具有通过所述银细线(20)彼此交叉而形成的交叉角度为钝角的对角、与锐角的对角,

在包含所述网眼的所述第1电极(18A)或所述第2电极(18B)的至少任意一个及所述绝缘层(14A)上, 配置有在 140°C 、 1Hz 下的损耗系数 $\tan\delta$ 为0.13以上, 且在 25°C 、 1Hz 下的储藏弹性模数为 $8.9 \times 10^4\text{Pa}$ 以下的粘着剂(30)。

2. 根据权利要求1所述的触摸屏(100), 其特征在于, 在形成平行四边形形状的所述微胞(22A、22B)的所述锐角的对角中, 所述银细线(20)彼此的交叉角度为 70° 以下。

3. 根据权利要求1所述的触摸屏(100), 其特征在于, 形成平行四边形形状的所述微胞(22A、22B)为菱形形状。

4. 根据权利要求1所述的触摸屏(100), 其特征在于, 微胞间距为 $300\mu\text{m}$ 以下。

5. 根据权利要求1所述的触摸屏(100), 其特征在于, 所述银细线(20)的宽度方向尺寸为 $2\mu\text{m}$ 以下。

6. 根据权利要求1所述的触摸屏(100), 其特征在于, 所述粘着剂(30)包含下述(A)~(C)所示的成分:

(A): 玻璃转移点 T_g 为 25°C 以下的(甲基)丙烯酸烷基酯单体, 其中, 烷基具有4个~18个碳原子,

(B): 玻璃转移点 T_g 超过 25°C 的(甲基)丙烯酸酯单体的酯,

(C): 选自(甲基)丙烯酸羟基烷基酯、未经取代的(甲基)丙烯酰胺、N-烷基取代(甲基)丙烯酰胺、N,N-二烷基取代(甲基)丙烯酰胺、具有脲官能基的单体、内酰胺官能基、三级胺、脂环式胺、芳香族胺、及具有这些组合的单体的群组的单体。

7. 根据权利要求1所述的触摸屏(100), 其特征在于, 所述粘着剂(30)进一步包含含有酚系化合物的迁移抑制剂。

8. 根据权利要求1所述的触摸屏(100), 其特征在于, 包含所述网眼的所述第1电极(18A)或所述第2电极(18B)的至少任意一个是通过微触印刷图案化法或银盐法而形成。

9. 一种显示装置(108), 其特征在于包含根据权利要求1所述的触摸屏(100)。

触摸屏及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种触摸屏及显示装置,进一步更详细而言涉及包含含有如下微胞的电极的触摸屏及显示装置,上述微胞通过银细线彼此交叉而形成平行四边形形状。

背景技术

[0002] 触摸屏包含传感器,上述传感器用以在触摸屏的表面受到物体(例如手指)的按压时,检测其按压位置。在该传感器中包含在相互正交的方向上延伸的第1电极及第2电极。众所周知,在这些第1电极与第2电极之间隔着绝缘层。

[0003] 这些第1电极及第2电极包含通过使金属细线彼此相互正交地交叉而形成的网眼(参照日本专利特表2011-517355号公报)。利用交叉的金属细线而围绕的空间也被称为微胞。金属细线彼此正交地交叉,因此微胞形成正方形形状。另外,作为金属细线,自兼顾导电性、成本、色调等考虑,多使用银(Ag)细线。

[0004] 至于如上所述而构成的包含第1电极的第1电极层、或包含第2电极的第2电极层,如日本专利特开2011-074308号公报所记载那样,利用光学粘着剂(OCA)而贴附于显示装置或基板、光学薄片等上。第1电极层或第2电极层相对于作为基材的绝缘层而言为凸,因此在绝缘层与第1电极层或第2电极层中形成阶差。对于OCA,要求不管有无该阶差,皆可将绝缘层与第1电极层或第2电极层的双方良好地包覆(阶差追从性良好)。

发明内容

[0005] 在将日本专利特表2011-517355号公报中记载的银网眼透明电极用于触摸屏中的情况下,为了使网眼可见性(visibility)或透射率等良好,且通过减低云纹(moire)而使触摸屏高画质化,有效的是使微胞间距变小,或使银细线的宽度方向尺寸变小,或者相对于液晶显示器等的像素排列而倾斜地配置银细线,使微胞形状成为具有锐角的角度度的菱形或平行四边形。

[0006] 然而,在具有菱形或平行四边形(上述菱形或平行四边形具有锐角的角度)的微胞形状的银网眼透明导电膜上贴合OCA时,OCA并未充分地进入至微胞的锐角部,产生所谓的渗入不良,因此产生如下的新的课题:在锐角部并未接着OCA而产生间隙。

[0007] 其结果,水自微胞的锐角部的间隙浸入而引起离子迁移(ion migration),可知其是第1电极层或第2电极层的电阻值变化、或产生短路的不良状况的原因。最近,为了使触摸屏的可见性提高,使银细线的宽度方向尺寸尽可能的小,发现在将银细线的宽度方向尺寸设为4 μ m以下时,出现由于此种离子迁移所造成的不良状况。

[0008] 本发明的主要目的是提供触摸屏,上述触摸屏采用向微胞的锐角部的渗入良好的OCA,因此可避免在银细线中产生离子迁移。

[0009] 本发明的其他目的在于提供包含上述触摸屏的显示装置。

[0010] 上述目的可通过以下[1]的构成而达成。

[0011] [1]一种触摸屏,其是包含介绝缘层而对向的第1电极层与第2电极层的触摸屏,

其特征在于：

[0012] 在上述第1电极层中，沿第1方向延伸的第1电极沿相对于上述第1方向而言正交的第2方向多个并联，

[0013] 在上述第2电极层中，沿上述第2方向延伸的第2电极沿上述第1方向多个并联，

[0014] 上述第1电极或上述第2电极的至少任意一个包含由宽度方向尺寸为 $4\mu\text{m}$ 以下的银细线所形成的网眼，

[0015] 上述网眼包含多个通过上述银细线彼此交叉而形成的微胞，

[0016] 上述微胞的至少一个形成平行四边形形状，上述平行四边形形状具有通过上述银细线彼此交叉而形成的交叉角度为钝角的对角、与锐角的对角，

[0017] 在包含上述网眼的上述第1电极或上述第2电极的至少任意一个及上述绝缘层中，配置有在 140°C 、 1Hz 下的损耗系数(loss factor) $\tan\delta$ 为0.13以上，且在 25°C 、 1Hz 下的储藏弹性模数(storage elastic modulus)为 $8.9\times 10^4\text{Pa}$ 以下的粘着剂。

[0018] 在该触摸屏中采用具有规定物性的粘着剂(OCA)。该OCA向锐角部的渗入性优异，良好地包覆使微胞形成具有锐角的平行四边形形状的上述电极，因此在该电极与OCA之间难以产生间隙。因此，可避免在两者之间进入水分。因此，可防止形成银细线的银产生离子迁移。

[0019] 特别是在可见性特别优异的银细线的宽度方向尺寸为 $2\mu\text{m}$ 以下时，存在银细线(电极)的电阻值由于离子迁移而明显变化的倾向，根据上述使用OCA的本发明，即使在以此种极细的线而形成电极的情况下，也可防止电极的电阻值变化。

[0020] [2]优选的是在形成平行四边形形状的微胞的锐角的对角中，银细线彼此的交叉角度为 70° 以下。

[0021] [3]而且，优选的是形成平行四边形形状的微胞为菱形形状。

[0022] [4]另外，优选的是邻接的微胞彼此的间隔、换言之微胞间距为 $300\mu\text{m}$ 以下。

[0023] [5]优选的是银细线的宽度方向尺寸为 $2\mu\text{m}$ 以下。

[0024] [6]粘着剂的适宜的具体例可列举包含下述(A)~(C)所示的成分：

[0025] (A)：玻璃转移点 T_g 为 25°C 以下的(甲基)丙烯酸烷基酯单体(其中，烷基具有4个~18个碳原子)，

[0026] (B)：玻璃转移点 T_g 超过 25°C 的(甲基)丙烯酸酯单体的酯，

[0027] (C)：选自(甲基)丙烯酸羟基烷基酯、未经取代的(甲基)丙烯酰胺、N-烷基取代(甲基)丙烯酰胺、N,N-二烷基取代(甲基)丙烯酰胺、具有脲官能基的单体、内酰胺官能基、三级胺、脂环式胺、芳香族胺、及具有这些组合的单体的群组的单体。

[0028] [7]在粘着剂中也可包含含有酚系化合物的迁移抑制剂。

[0029] [8]第1电极或第2电极中的包含网眼的电极可通过微触印刷图案化法或银盐法而形成。

[0030] 而且，本发明是包含上述触摸屏的显示装置。

[0031] 根据本发明，使用显示规定物性的粘着剂，因此在触摸屏中可避免在形成可见性优异的电极的银细线的银中产生离子迁移，可抑制电极的电阻值变化，且可提供可见性优异的触摸屏。

[0032] 根据随附的附图与协同的下文的适宜的实施方式例的说明，上述目的及其他目

的、特征及优点可变得更明确。

附图说明

- [0033] 图1是本实施方式的触摸屏的主要部分分解透视图。
- [0034] 图2是构成上述触摸屏的层叠导电薄片的主要部分分解透视图。
- [0035] 图3是上述层叠导电薄片的概略纵剖面图。
- [0036] 图4是表示上述层叠导电薄片中所形成的第1电极的微胞的概略平面图。
- [0037] 图5是与图3不同的形态的层叠导电薄片的概略纵剖面图。
- [0038] 图6是V模式评价用基材的概略纵剖面图。
- [0039] 图7是V模式评价用基材的概略平面图。
- [0040] 图8是H模式评价用基材的概略平面图。
- [0041] 图9是H模式评价用基材的概略纵剖面图。
- [0042] 图10是白化评价试验用基材的概略侧面图。
- [0043] [符号的说明]
- [0044] 10A:第1导电薄片
- [0045] 10B:第2导电薄片
- [0046] 12:层叠导电薄片
- [0047] 14A:第1透明基体(绝缘层)
- [0048] 14B:第2透明基体
- [0049] 16A:第1导电部(第1电极层)
- [0050] 16B:第2导电部(第2电极层)
- [0051] 18A:第1导电图案(第1电极)
- [0052] 18B:第2导电图案(第2电极)
- [0053] 20:银细线
- [0054] 22A,22B:微胞
- [0055] 30,62:OCA(粘着剂)
- [0056] 40a:第1接线部
- [0057] 40b:第2接线部
- [0058] 42a:第1端子配线图案
- [0059] 42b:第2端子配线图案
- [0060] 50,52,72,78,84:PET基板
- [0061] 54:阳极
- [0062] 56:阴极
- [0063] 58,60,76:导电薄片
- [0064] 64:V模式评价用基材
- [0065] 66:直流电源
- [0066] 68:负极
- [0067] 70:正极
- [0068] 74:虚设电极

- [0069] 80:H模式评价用基材
- [0070] 82:玻璃基板
- [0071] 86:白化评价试验用基材
- [0072] 100:触摸屏
- [0073] 102:传感器本体
- [0074] 106:保护层
- [0075] 108:显示装置
- [0076] 110:显示面板
- [0077] 110a:显示画面
- [0078] 112:传感器部
- [0079] 114:端子配线部
- [0080] 116a:第1端子
- [0081] 116b:第2端子
- [0082] A:重叠部分
- [0083] W:宽度方向尺寸(线宽)
- [0084] α 、 β :角度

具体实施方式

[0085] 以下,对本发明的触摸屏列举适宜的实施方式,参照附图而加以详细说明。另外,在本说明书中表示数值范围的“~”以包含其前后所记载的数值作为下限值及上限值的含义而使用。

[0086] 图1是本实施方式的触摸屏100的主要部分分解透视图。该触摸屏100包含传感器本体102、与未图示的控制电路(IC电路等)。

[0087] 传感器本体102包含层叠有第1导电薄片10A与第2导电薄片10B而构成的层叠导电薄片12、在第1导电薄片10A上所层叠的保护层106。传感器本体102(层叠导电薄片12及保护层106)配置于例如液晶显示器等显示装置108的显示面板110上。当自上表面观看时,传感器本体102包含:配置于与显示面板110的显示画面110a对应的区域的触控位置的传感器部112、配置于与显示面板110的外周部分对应的区域的端子配线部114(所谓边框)。

[0088] 层叠导电薄片12如图2所示那样层叠第1导电薄片10A与第2导电薄片10B而构成。

[0089] 第1导电薄片10A包含形成于作为绝缘层的第1透明基体14A(参照图3)的一主面上的作为第1电极层的第1导电部16A。第2导电薄片10B也同样地如图2及图3所示那样包含形成于作为绝缘层的第2透明基体14B(参照图3)的一主面上的第2导电部16B(第2电极层)。

[0090] 其中,第1透明基体14A及第2透明基体14B的厚度优选的是 $50\mu\text{m}\sim 350\mu\text{m}$ 以下,更优选的是 $80\mu\text{m}\sim 250\mu\text{m}$,特别优选的是 $100\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 。

[0091] 第1透明基体14A及第2透明基体14B可列举塑料膜、塑料板、玻璃板等。

[0092] 上述塑料膜及塑料板的原料例如可使用聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、聚萘二甲酸乙二酯(PEN)等聚酯类;聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚苯乙烯、聚乙烯-乙酸乙烯酯(EVA)等聚烯烃类;乙烯系树脂;其他可使用聚碳酸酯(PC)、聚酰胺、聚酰亚胺、丙烯酸树脂、三乙酸纤维素(TAC)等。

[0093] 第1透明基体14A及第2透明基体14B优选的是PET(熔点:258℃)、PEN(熔点:269℃)、PE(熔点:135℃)、PP(熔点:163℃)、聚苯乙烯(熔点:230℃)、聚氯乙烯(熔点:180℃)、聚偏二氯乙烯(熔点:212℃)或TAC(熔点:290℃)等熔点为约290℃以下的塑料膜、或塑料板,特别是自透光性或加工性等观点考虑,优选的是PET。层叠导电薄片12中所使用的第1导电薄片10A及第2导电薄片10B这样的导电性膜要求透明性,因此优选的是第1透明基体14A及第2透明基体14B的透明度高。

[0094] 其中一个的第1导电部16A如图2所示那样包含分别在第1方向(x方向)上延伸的多个带状的第1导电图案18A(第1电极)。这些多个第1导电图案18A沿第2方向(与第1方向正交的方向:y方向)排列。

[0095] 各第1导电图案18A可通过银细线20彼此交叉而形成。随着该交叉而形成由银细线20所围绕的空间(开口部)、也就是微胞22A。

[0096] 在这种情况下,微胞22A的至少一个如图4所示那样是平行四边形,特别优选的是形成4边的长度相等的菱形形状。银细线20的宽度方向尺寸(线宽)W设定为4 μ m以下,更优选的是设定为2 μ m以下。由此而改善银细线20的导电图案的云纹及银细线外观,可见性变良好。另外,为了确保触摸屏100的检测灵敏度,优选的是银细线20的宽度方向尺寸W为0.5 μ m以上。

[0097] 而且,在图4所示的菱形微胞22A中,具有2个钝角与2个锐角。当然,处于对角关系的钝角的交叉角度 α 是超过90°的同一角度,锐角的交叉角度 β 是不足90°的同一角度。

[0098] 锐角的交叉角度 β 优选的是70°以下。在这种情况下,可有效地减低云纹。但是,在 β 过小的情况下也变得容易产生云纹。为了避免此现象,优选的是将 β 设为30°~70°的范围内,更优选的是设为45°~70°的范围内。

[0099] 另外,在邻接的微胞22A彼此的间隔、也就是微胞间距(邻接微胞的重心间距离)优选的是300 μ m以下。在这种情况下,也可有效地减低云纹及改善银细线外观。

[0100] 如图2所示,各第1导电图案18A的其中一个端部介隔第1接线部40a而与银细线20的第1端子配线图案42a电性连接。

[0101] 另一方面,形成于构成第2导电薄片10B的第2透明基体14B(参照图3)的一主面上的第2导电部16B,如图2所示那样包含分别第2方向(y方向)上延伸的多个带状第2导电图案18B(第2电极)。这些多个第2导电图案18B沿第1方向(x方向)排列。也就是,在层叠导电薄片12中,如图3所示那样,介隔作为绝缘层的第1透明基体14A,第1导电图案18A与第2导电图案18B对向。

[0102] 各第2导电图案18B均与上述同样地通过银细线20彼此交叉而形成。随着该交叉,形成由银细线20所围绕的微胞22B。

[0103] 在这种情况下,微胞22B的至少一个与微胞22A同样地为平行四边形,特别优选的是形成4边的长度相等的菱形形状(参照图4)。微胞22B中的银细线20的宽度方向尺寸W、交叉角度 β 、微胞间距等的优选的数值范围与微胞22A相同,因此省略其详细说明。

[0104] 如图2所示,各第2导电图案18B的其中一个端部介隔第2接线部40b而与银细线20的第2端子配线图案42b电性连接。

[0105] 触摸屏100中所应用的第1导电薄片10A如图2所示那样,在与传感器部112对应的部分排列有上述多个第1导电图案18A,在端子配线部114排列有自各第1接线部40a导出的

银细线20的多个第1端子配线图案42a。

[0106] 在图1的例子中,第1导电薄片10A的外形自上表面观看则具有长方形状,传感器部112的外形也具有长方形状。在端子配线部114中,在第1导电薄片10A的其中一个长边侧的周缘部,在其长度方向中央部分,在上述其中一个长边的长度方向排列形成有多个第1端子116a。而且,沿传感器部112的其中一个长边(离第1导电薄片10A的其中一个长边最近的长边:y方向),多个第1接线部40a排列为直线状。自各第1接线部40a导出的第1端子配线图案42a向第1导电薄片10A的其中一个长边的大致中央部引绕,分别与对应的第1端子116a电性连接。

[0107] 因此,传感器部112中的与其中一个长边的两侧对应的各第1接线部40a上所连接的第1端子配线图案42a变得以大致相同的长度引绕。由此可抑制局部的信号传输的延迟。其带来响应速度的高速化。

[0108] 在第2导电薄片10B中,如图2所示那样,在与传感器部112对应的部分排列有多个第2导电图案18B,在端子配线部114排列有自各第2接线部40b导出的多个第2端子配线图案42b。

[0109] 如图1所示,在端子配线部114中,在第2导电薄片10B的其中一个长边侧的周缘部,在其长度方向中央部分,在上述其中一个长边的长度方向排列形成有多个第2端子116b。而且,沿传感器部112的其中一个短边(离第2导电薄片10B的其中一个短边最近的短边:x方向),多个第2接线部40b(例如第奇数个第2接线部40b)排列为直线状,沿传感器部112的另一个短边(离第2导电薄片10B的另一个短边最近的短边:x方向),多个第2接线部40b(例如第偶数个第2接线部40b)排列为直线状。

[0110] 多个第2导电图案18B中,例如第奇数个第2导电图案18B分别与对应的第奇数个第2接线部40b连接,第偶数个第2导电图案18B分别与对应的第偶数个第2接线部40b连接。自第奇数个第2接线部40b导出的第2端子配线图案42b,以及自第偶数个第2接线部40b导出的第2端子配线图案42b,向第2导电薄片10B的其中一个长边的大致中央部引绕,分别与对应的第2端子116b电性连接。因此,例如第1个第2端子配线图案42b与第2个第2端子配线图案42b以大致相同的长度引绕,以下同样地第 $2n-1$ 个第2端子配线图案42b与第 $2n$ 个第2端子配线图案42b分别以大致相同的长度引绕。如上所述,在第2导电薄片10B的其中一个长边的长度方向中央部分形成第2端子116b,由此可与上述同样地抑制局部的信号传输的延迟。此也有助于使响应速度高速化。

[0111] 另外,可使第1端子配线图案42a的导出形态与上述第2端子配线图案42b相同,相反也可使第2端子配线图案42b的导出形态与上述第1端子配线图案42a相同。

[0112] 而且,在将该层叠导电薄片12用作触摸屏100的情况下,在第1导电薄片10A上形成保护层106,将自第1导电薄片10A的多个第1导电图案18A导出的第1端子配线图案42a、自第2导电薄片10B的多个第2导电图案18B导出的第2端子配线图案42b例如连接于控制扫描的控制电路上。

[0113] 作为触控位置的检测方式,可优选地采用本身电容方式或相互电容方式。也就是,若为本身电容方式,则对于第1导电图案18A顺次供给用以检测触控位置的电压信号,对第2导电图案18B顺次供给用以检测触控位置的电压信号。由于指尖与保护层106的上表面接触或接近,与触控位置对向的第1导电图案18A及第2导电图案18B与GND(接地)间的电容增加,

因此来自该第1导电图案18A及第2导电图案18B的传输信号的波形成为与来自其他导电图案的传输信号的波形不同的波形。因此,在控制电路中,基于自第1导电图案18A及第2导电图案18B所供给的传输信号而计算触控位置。

[0114] 另一方面,在相互电容方式的情况下,例如对第1导电图案18A顺次供给用以检测触控位置的电压信号,对第2导电图案18B顺次进行传感(传输信号的检测)。由于指尖与保护层106的上表面接触或接近,对于与触控位置对向的第1导电图案18A与第2导电图案18B之间的寄生电容并联地施加手指的杂散电容(stray capacitance),因此来自该第2导电图案18B的传输信号的波形成为与来自其他第2导电图案18B的传输信号的波形不同的波形。因此,在控制电路中,基于供给电压信号的第1导电图案18A的顺序、与所供给的来自第2导电图案18B的传输信号而计算触控位置。

[0115] 通过采用此种本身电容方式或相互电容方式的触控位置的检测方法,即使在保护层106的上表面同时接触或接近2个指尖,也可检测各触控位置。另外,作为与投影型静电电容方式的检测电路相关的现有技术文献,存在有美国专利第4,582,955号说明书、美国专利第4,686,332号说明书、美国专利第4,733,222号说明书、美国专利第5,374,787号说明书、美国专利第5,543,588号说明书、美国专利第7,030,860号说明书、美国专利申请公开第2004/0155871号说明书等。

[0116] 至于第1导电图案18A及第2导电图案18B,为了获得线宽窄的图案,可适宜地通过微触印刷图案化法或银盐法而形成。为了反复获得大量的无规图案,更优选的是不使用消耗的标记(stamp)的银盐法。

[0117] 所谓微触印刷图案化法是利用微触印刷法而获得线宽狭窄的图案的方法。此处,微触印刷法是使用具有弹力性的聚二甲基硅氧烷的标记,将硫醇溶液作为墨水而与金属基材接触,制作单分子膜的图案的方法(怀特塞兹(Whitesides)著、参考“应用化学国际版(Angew.Chem.Int.Ed.)”,1998年第37卷第550页)。

[0118] 微触印刷图案化法的代表性工艺例如如下所示。也就是,首先在基材上涂布金属(例如在PET基材上溅镀涂布银)。

[0119] 其次,单分子膜的掩模(masking)是使用微触印刷法而冲压(stamping)于涂布有金属的基材上。其后,将掩模下的图案除去,通过蚀刻将涂布于基材上的金属除去。

[0120] 关于以上,其具体的作业等在日本专利特表2012-519329号公报的段落[0104]中有所详述。

[0121] 另一方面,银盐法是通过包含感光性银盐的层的感光材料进行曝光、显影而获得成为网状的银细线20的图案。其具体的作业等在日本专利特开2009-4348号公报的段落[0163]~段落[0241]中有所详述。

[0122] 此处,如图3所示那样,通过在第2导电薄片10B的上端面(也就是,第2导电图案18B及第2透明基体14B上)、及第1导电薄片10A的上端面(也就是,第1导电图案18A及第1透明基体14A上)贴附作为粘着剂的OCA 30作为粘着片而进行配置。

[0123] 该OCA 30是在140℃、1Hz下的损耗系数 $\tan\delta$ 为0.13以上。另外,损耗系数可根据损耗弹性模数(loss elastic modulus)与储藏弹性模数的比而求出。也就是,下述的式(1)成立。

[0124] 损耗系数($\tan\delta$)=损耗弹性模数/储藏弹性模数…(1)

[0125] 而且,OCA 30的在25℃、1Hz下的储藏弹性模数为 8.9×10^4 Pa以下。

[0126] 此种动态粘弹性(dynamic viscoelasticity)特性自向微胞的锐角部渗入、对凹凸形状面的追随性(阶差追从性)的观点而言重要。

[0127] 作为应力松弛性的指标的 $\tan\delta$ 若为0.13以上,则OCA 30变得应力松弛性优异,追从微胞的锐角形状,OCA 30渗入至微胞的锐角部。更优选的 $\tan\delta$ 为0.15以上,进一步更优选的是0.20以上。另一方面,若 $\tan\delta$ 的值过度变大,则存在OCA 30的高温下的接着性降低的倾向。为了避免此现象,优选的是将 $\tan\delta$ 设为0.60以下。

[0128] 而且,储藏弹性模数是进行贴合时变形的OCA 30的残留应力(初始残留应力)的指标。若该值为 8.9×10^4 Pa以下,则可使对凹凸形状面的追随性(阶差追从性)良好。例如,即使在介隔OCA 30而与具有 $1\mu\text{m}$ 左右的凹凸形状面的锐角的微胞形状图案的银细线贴合的情况下,也可完全地渗入至微胞的锐角部,防止来自外部气体的水的浸入,因此变得可抑制离子迁移。更优选的储藏弹性模数为 8.0×10^4 Pa以下。

[0129] 另一方面,若储藏弹性模数变小,则存在OCA 30的接着性降低的倾向。为了避免此现象,优选的是将储藏弹性模数设为 2.5×10^4 Pa以上。

[0130] 特别优选的OCA 30的动态粘弹性特性是 $\tan\delta$ 为0.20以上、0.60以下,且储藏弹性模数为 2.5×10^4 Pa以上、 8.0×10^4 Pa以下。通过设定为该范围,可强化微胞的锐角部的OCA 30的渗入性、对凹凸形状面的追随性(阶差追从性)及接着性,可进一步强化防止离子迁移的效果。

[0131] 作为具有此种物性的OCA 30,自兼顾防止离子迁移的效果与防止白化的方面而言,优选的是包含下述(A)~(C)所表示的成分。

[0132] (A):玻璃转移点 T_g 为25℃以下的(甲基)丙烯酸烷基酯单体(其中,烷基具有4个~18个碳原子)

[0133] (B):玻璃转移点 T_g 超过25℃的(甲基)丙烯酸酯单体的酯

[0134] (C):选自(甲基)丙烯酸羟基烷基酯、未经取代的(甲基)丙烯酰胺、N-烷基取代(甲基)丙烯酰胺、N,N-二烷基取代(甲基)丙烯酰胺、具有脲官能基的单体、内酰胺官能基、三级胺、脂环式胺、芳香族胺、及具有这些组合的单体的群组的单体

[0135] 作为(A)成分,也就是烷基的碳数为4~18的(甲基)丙烯酸烷基酯单体,自单独以该(A)成分赋予OCA 30充分的粘着性(柔软性)的观点考虑,优选的是包含1种或多种单体的聚合物的玻璃化温度为25℃以下。具体而言,可使用均聚物的玻璃化温度为25℃以下的单体,例如:丙烯酸正丁酯、丙烯酸异丁酯、丙烯酸异戊酯、丙烯酸己酯、丙烯酸环己酯、(甲基)丙烯酸-2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸异辛酯、(甲基)丙烯酸异壬酯、(甲基)丙烯酸正癸酯、(甲基)丙烯酸异癸酯、(甲基)丙烯酸月桂基酯、(甲基)丙烯酸异肉豆蔻基酯、(甲基)丙烯酸异十六烷基酯、(甲基)丙烯酸-2-辛基癸酯、(甲基)丙烯酸异硬脂基酯、丙烯酸-2-甲基丁酯等(甲基)丙烯酸烷基酯及这些的混合物。

[0136] 作为这些中优选的(A)成分,自在热聚合及光聚合的任意的聚合方法中均具有优异的聚合性的方面考虑为丙烯酸烷基酯,具体而言包括:丙烯酸正丁酯、丙烯酸异丁酯、丙烯酸-2-乙基己酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸异壬酯、丙烯酸异癸酯、丙烯酸月桂基酯、丙烯酸异肉豆蔻基酯、丙烯酸异十六烷基酯、丙烯酸-2-辛基癸酯、丙烯酸异硬脂基酯、丙烯酸-2-甲基丁酯等。而且,自粘着性的观点考虑,特别优选的是丙烯酸-2-乙基己酯、丙烯酸异辛

酯、丙烯酸-2-甲基丁酯。

[0137] 此处,均聚物的“玻璃化温度(T_g)”是根据JIS K 7121而测定的值。也就是,若将加热熔解的聚合物在某条件下加以冷却则经过过冷液体而成为玻璃状态,表示该状态变化时的温度。

[0138] 其次,作为(B)成分、也就是玻璃转移点 T_g 超过25℃的(甲基)丙烯酸酯单体的酯,可列举(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸第三丁酯、甲基丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸异丁酯等(甲基)丙烯酸直链或分支烷基酯、甲基丙烯酸环己酯、(甲基)丙烯酸-4-第三丁基环己酯、(甲基)丙烯酸异茨酯等(甲基)丙烯酸脂环烷基酯等。这些中特别优选的是(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸异茨酯。

[0139] 其次,(C)成分是使OCA 30的凝聚力提高,赋予接着性的成分。也就是,在触摸屏100中,特别是防止高温下的发泡、剥落。

[0140] 此种单体例如可列举(甲基)丙烯酸-2-羟基乙酯、(甲基)丙烯酸-3-羟基丙酯、N,N-二甲基(甲基)丙烯酰胺、N,N-二乙基(甲基)丙烯酰胺、N-t-丁基(甲基)丙烯酰胺、N,N-异丙基(甲基)丙烯酰胺、N-t-辛基(甲基)丙烯酰胺、N,N-二甲基氨基乙基(甲基)丙烯酰胺、N,N-二甲基氨基丙基(甲基)丙烯酰胺、双丙酮丙烯酰胺等经取代的丙烯酰胺、N-乙烯基吡咯烷酮、N-乙烯基己内酰胺等乙烯系单体等。这些中特别优选的是(甲基)丙烯酸-2-羟基乙酯、(甲基)丙烯酸-3-羟基丙酯。

[0141] OCA 30的 $\tan\delta$ 及储藏弹性模数可通过适宜变更上述各单体成分的种类、分子量、组成而调整。例如,若使用较多的(C)成分,则可使储藏弹性模数变高,若使(A)成分及(B)成分的量变多,则可使储藏弹性模数降低。而且,若提高包含(A)成分、(B)成分及(C)成分的单体的共聚物的分子量,则存在储藏弹性模数变高的倾向。一般情况下,特别是自兼顾防止离子迁移的效果与防止白化的方面而言,优选的是设为(A)成分为45重量份~95重量份、(B)成分为20重量份~50重量份、(C)成分为1重量份~40重量份的比例。

[0142] 而且,OCA 30的 $\tan\delta$ 亦可通过后述的交联剂的量而调整。具体而言,若使交联剂量增加则 $\tan\delta$ 的值变小,若使交联剂量减少则 $\tan\delta$ 的值变大。

[0143] 具有上述物性的OCA 30的向微胞的锐角部的渗入性、阶差追从性及接着性良好。因此,良好地包覆第1导电图案18A及第2导电图案18B,因此在OCA 30与这些第1导电图案18A及第2导电图案18B之间难以产生间隙。

[0144] 因此,在第1导电图案18A或第2导电图案18B与OCA 30之间难以进入水分。因此,难以产生银的迁移,因此即使在如上所述那样微胞间距小、且银细线20的宽度方向尺寸W小、且微胞22A、微胞22B形成具有锐角部的菱形形状的情况下,也可有效地防止银细线20的电阻值变化、或断线。

[0145] 在OCA 30中也可进一步含有包含酚系化合物的迁移抑制剂。在这种情况下,可进一步防止产生银的迁移。

[0146] 所谓酚系化合物是表示在分子中包含苯酚基的化合物。该化合物通过将银离子还原为金属银而抑制离子迁移。

[0147] 酚系化合物优选的是氧化还原电位(redox potential)为0.40V~1.30V的化合物,其中自离子迁移抑制能力更优异的方面而言,更优选的是0.50V~1.20V,进一步更优选的是0.55V~1.1V,特别优选的是0.55V~1.0V。在还原性化合物的氧化还原电位不足0.40V

或超过1.30V的情况下,离子迁移抑制能力差。

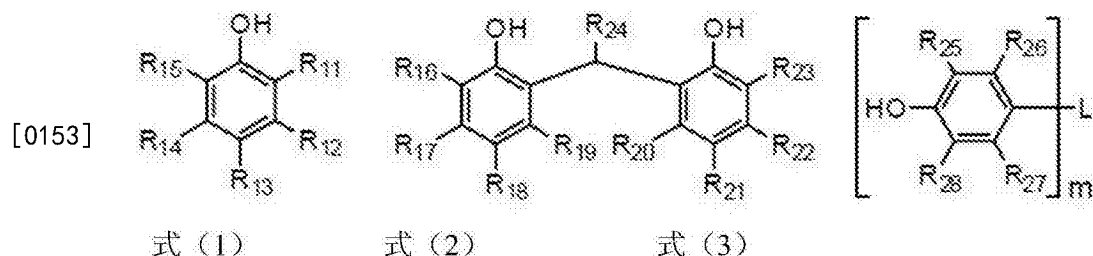
[0148] 酚系化合物的种类并无特别限制,自离子迁移抑制能力更优异的方面而言,优选的是氧化还原电位为0.1V~1.0V的化合物,更优选的是0.1V~0.9V的化合物,进一步更优选的是0.15V~0.7V的化合物。

[0149] 氧化还原电位可通过众多文献中所记载的方法而测定,在本发明中,将通过以下方法而测定的值定义为氧化还原电位。

[0150] 也就是,对还原性化合物1mM、作为支援电解质的四丁基过氯酸铵0.1M的二甲基甲酰胺(DMF)溶液进行5分钟的Ar鼓泡(bubbling)后,利用恒电位器(potentiostat)(BAS股份有限公司的ALS-604A)进行循环伏安法(cyclic voltammetry)测定。测定在工作电极(working electrode)使用玻璃石墨(Glassy Carbon)、相对电极使用Pt、参考电极使用饱和甘汞电极时的氧化还原电位。

[0151] 酚系化合物的适宜的具例可列举以下的式(1)~式(3)所表示的化合物。

[0152] [化1]



[0154] 式(1)中, $R_{11} \sim R_{15}$ 各自独立地表示氢原子、羟基、或也可包含杂原子的碳数为1~20的烃基。

[0155] 作为烃基的适宜例,例如可列举 $-O-R_{31}$ 。 R_{31} 表示也可包含杂原子的碳数为1~20的烃基。在具有多个 $-O-R_{31}$ 的情况下,这些可相同也可不同。

[0156] 作为烃基的碳数,自与绝缘树脂的相容性(compatibility)更优异的方面而言,优选的是1~12,更优选的是1~10。

[0157] 作为烃基,更具体而言可列举脂肪族烃基、芳香族烃基、或这些组合而成的基。脂肪族烃基可为直链状、支链状、环状的任意结构。

[0158] 而且, $R_{11} \sim R_{15}$ 的各基的分子量的合计为21以上。其中优选的是35以上。另外,上限并无特别限制,优选的是1000以下,更优选的是500以下,进一步更优选的是300以下。

[0159] 而且, $R_{11} \sim R_{15}$ 也可任意2个相互键结而形成环。例如,如 R_{11} 与 R_{12} 、 R_{12} 与 R_{13} 、 R_{13} 与 R_{14} 、或 R_{14} 与 R_{15} 等这样邻接的2个基可各自键结而形成环。所形成的环的种类并无特别限制,例如可列举5元环~6元环结构。

[0160] 式(2)中, $R_{16} \sim R_{23}$ 各自独立地表示氢原子、羟基、或也可包含杂原子的碳数为1~20的烃基。

[0161] $R_{16} \sim R_{23}$ 所表示的烃基的适宜范围与上述 $R_{11} \sim R_{15}$ 所表示的烃基的适宜范围同义。

[0162] 而且, $R_{16} \sim R_{23}$ 的各基的分子量的合计为24以上。其中,优选的是35以上。另外,上限并无特别限制,优选的是1000以下,更优选的是500以下,进一步更优选的是300以下。而且, $R_{16} \sim R_{23}$ 也可任意2个相互键结而形成环。

[0163] R_{24} 表示氢原子或也可包含杂原子的碳数为1~20的烃基。

[0164] 式(3)中, $R_{25} \sim R_{28}$ 各自独立地表示氢原子、羟基、或也可包含杂原子的碳数为1~20的烃基。

[0165] $R_{25} \sim R_{28}$ 所表示的烃基的适宜范围与上述 $R_{11} \sim R_{15}$ 所表示的烃基的适宜范围同义。

[0166] 而且, $R_{25} \sim R_{28}$ 的各基的分子量的合计为40以上。其中, 优选的是50以上。另外, 上限并无特别限制, 优选的是1000以下, 更优选的是500以下, 进一步更优选的是300以下。

[0167] 而且, $R_{25} \sim R_{28}$ 也可任意2个相互键结而形成环。

[0168] L表示也可具有杂原子的2价或3价的烃基、-S-、或这些组合而成的基。自与绝缘树脂的相容性更优异的方面而言, 2价烃基的碳数优选的是1~12, 更优选的是1~10。

[0169] m表示2或3的整数。

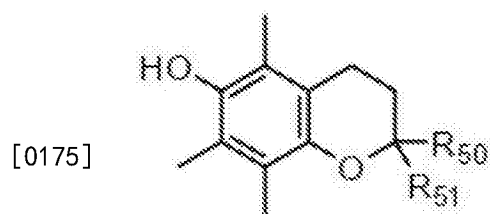
[0170] 式(1)中的 R_{13} 、式(2)中的 R_{18} 及 R_{21} 的适宜形态可列举式(4)所表示的基。

[0171] 式(4)*-CH₂- R_{34}

[0172] R_{34} 表示氢原子或碳数为1~19的烃基。自与绝缘树脂的相容性更优异的方面而言, R_{34} 所表示的烃基的碳数优选的是1~12, 更优选的是1~10。*表示键结位置。

[0173] 作为酚系化合物的适宜形态, 自离子迁移抑制能力更优异的方面而言, 可列举式(5)所表示的化合物。

[0174] [化2]



式(5)

[0176] 式(5)中, R_{50} 及 R_{51} 各自独立表示氢原子、羟基、也可包含氧原子的脂肪族烃基、也可包含氧原子的芳香族烃基。其中, 自离子迁移抑制能力更优异的方面而言, 优选的是至少 R_{50} 及 R_{51} 的任意一个是包含三级或四级碳原子的烷基。

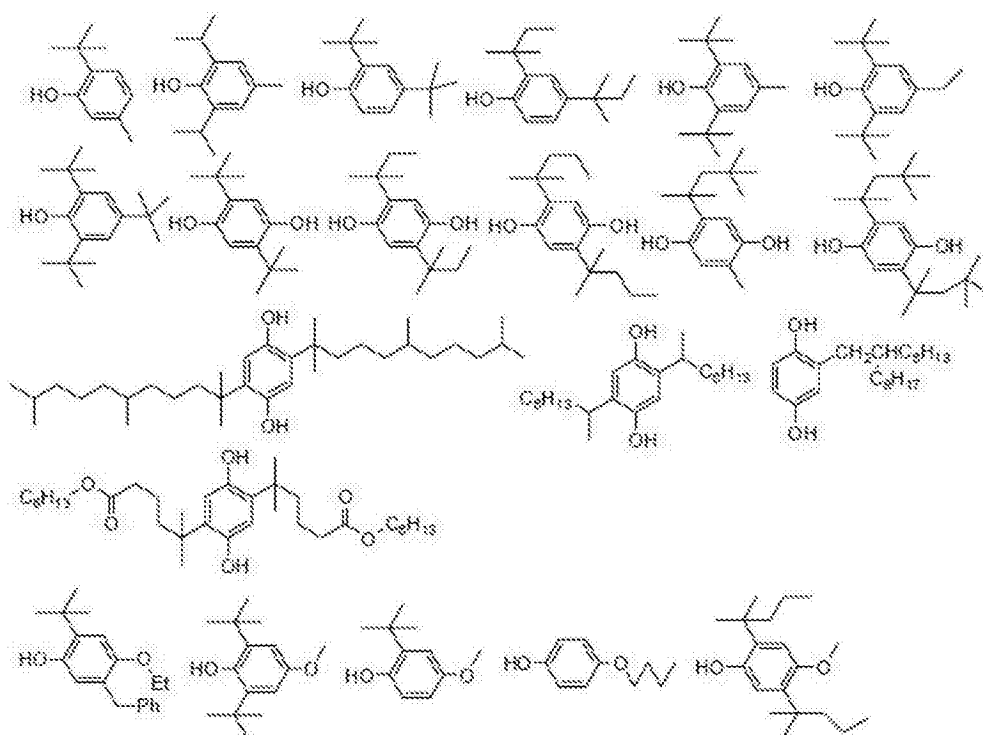
[0177] 脂肪族烃基或芳香族烃基中所含的碳原子数并无特别限制, 更优选的是1个~20个。特别优选的是 R_{50} 是碳原子数为1个~5个的烷基、 R_{51} 是碳原子数为10个~20个的烷基。

[0178] 而且, R_{50} 及 R_{51} 的各基中所含的烃基的分子量的合计优选的是30以上, 更优选的是50以上。若碳原子的合计数为该范围, 则银的离子迁移抑制能力进一步提高。

[0179] 酚系化合物例如可列举以下化合物。

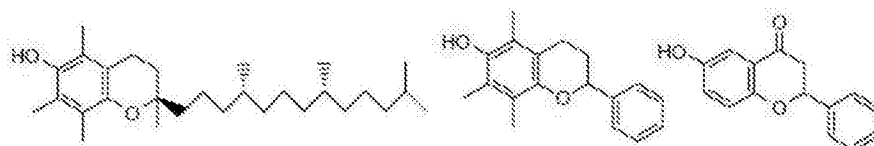
[0180] [化3]

[0181]

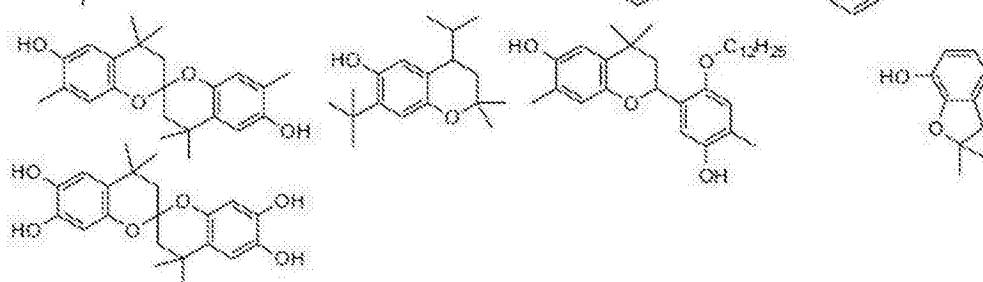


[0182]

[化4]

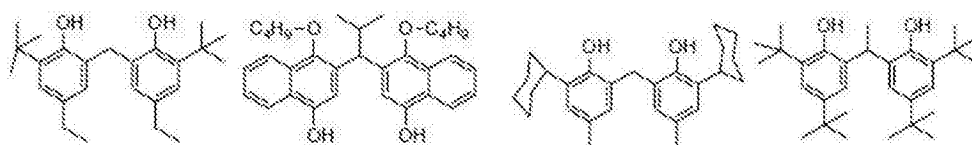


[0183]

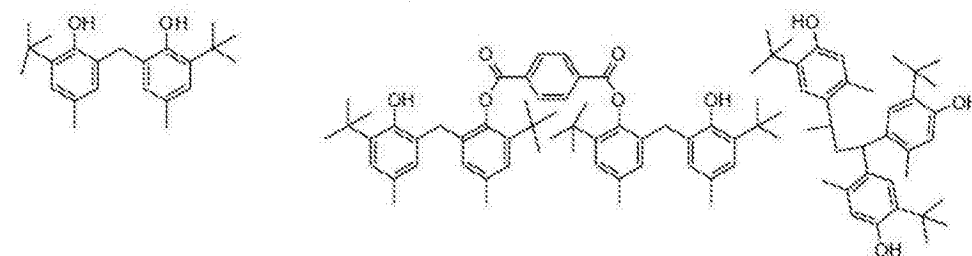


[0184]

[化5]



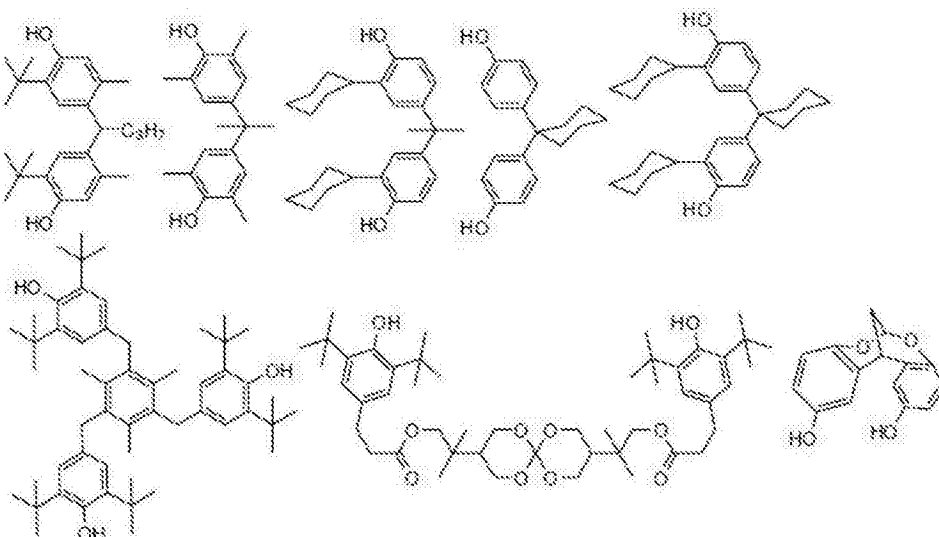
[0185]



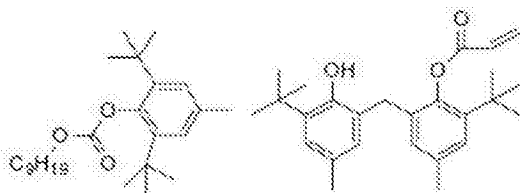
[0186]

[化6]

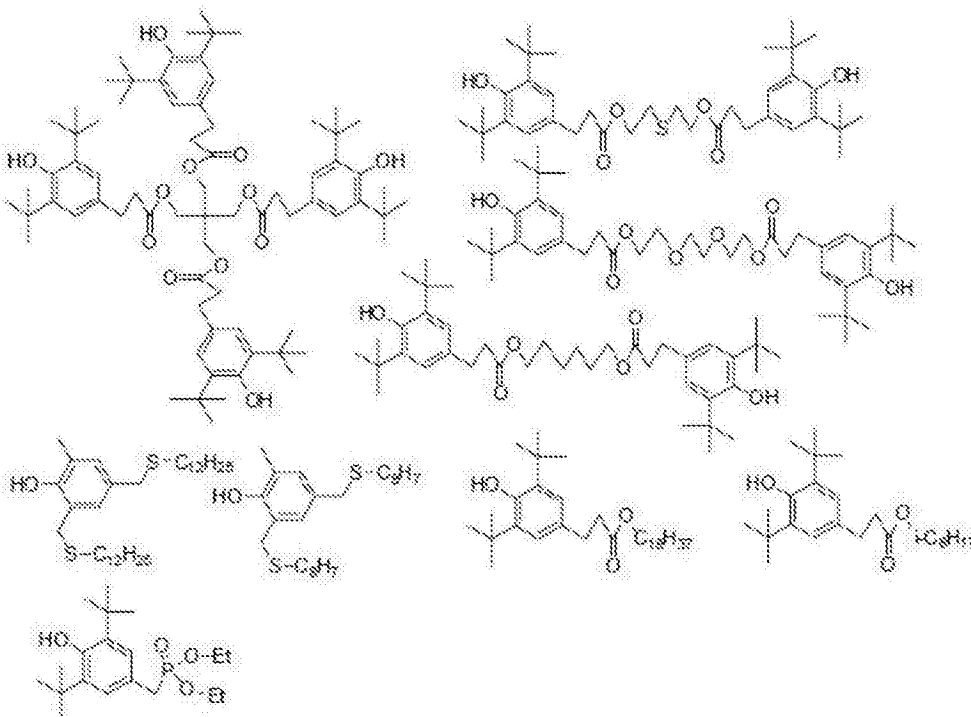
[0187]



[0188] [化7]



[0189]



[0190] 在OCA 30中,可包含酚系化合物作为迁移抑制剂,除此以外,或者包含具有巯基(-SH基)的杂环化合物(含有SH基的杂环化合物)代替酚系化合物作为迁移抑制剂。该杂环化合物利用巯基及杂环部所含的杂原子而捕获银离子,抑制离子迁移。

[0191] 杂环化合物是具有至少一个杂原子的环状化合物。所谓杂原子是表示碳原子及氢原子以外的原子。杂原子仅仅表示形成杂环的环系统的构成部分的原子,并不表示相对于环系统而言位于外部,或由于至少一个非共轭单键而自环系统分离,或环系统的进一步的

取代基的一部分的原子。并不特别存在杂原子数的上限,优选的是10个以下,更优选的是6个以下,特别优选的是4个以下。

[0192] 可使用满足这些主要条件的任意含有SH基的杂环化合物,但杂原子优选的是氮原子、硫原子、氧原子、硒原子、碲原子、磷原子、硅原子或硼原子,更优选的是氮原子、硫原子或氧原子,特别优选的是氮原子或硫原子。

[0193] 杂环的环元数并无特别限制,优选的是4元环~10元环,更优选的是5元环~9元环,进一步更优选的是5元环~6元环。

[0194] 作为杂环,可为芳香族及非芳香族的任意杂环,优选的是芳香族杂环。

[0195] 杂环的构成可为单环及缩环的任意杂环,优选的是单环或包含2个芳香环的杂环。

[0196] 这些杂环具体而言可列举吡咯环、噻吩环、呋喃环、咪唑环、吡唑环、噻唑环、异噻唑环、噁唑环、异噁唑环、吡啶环、吡嗪环、嘧啶环、哒嗪环、吲哚啉(indolizine)环、三唑环、噁二唑环、噻二唑环、三氮杂茛环、四氮杂茛环、五氮杂茛环、六氮杂茛环、嘌呤环、四唑环、吡唑并三唑环、吡咯并三唑环、及在这些上进行了苯并缩环的吲哚环、苯并呋喃环、苯并噻吩环、异苯并呋喃环、喹啉(quinolizine)环、喹啉环、酞嗪(phthalazine)环、喹噁啉环、异喹啉环、吡啶环、菲啶环、菲咯啉环、吡啶并三唑环、及这些的部分或全部饱和的吡咯啉环、吡咯啉环、咪唑啉环等,但并不限于这些。

[0197] 含有SH基的杂环化合物具有巯基。巯基富有与银生成共价键的反应性。该巯基键结于上述杂环部上。

[0198] 含有SH基的杂环化合物中的巯基的量并无特别限制,自含有SH基的杂环化合物在绝缘树脂中的分散性更良好的方面而言,巯基的原子量总量在化合物总分子量中所占的比例优选的是50%以下,特别优选的是40%以下。

[0199] 另外,巯基可仅仅为一个,也可包含多个。

[0200] 含有SH基的杂环化合物也可具有巯基以外的取代基。此种取代基例如可列举卤素原子、烷基、烯基、炔基、芳基、氰基、羟基、硝基、羧基、烷氧基、芳氧基、硅烷氧基、酰氧基、氨基甲酰基氧基、烷氧基羰氧基、芳氧基羰氧基、氨基、胺基、酰基氨基、氨基羰基氨基、烷氧基羰基氨基、芳氧基羰基氨基、氨基磺酰基氨基、烷氧基磺酰基氨基及芳基磺酰基氨基、巯基、烷硫基、芳硫基、氨基磺基、磺酸基、烷氧基磺基及芳基磺基、烷氧基磺基及芳基磺基、酰基、芳氧基羰基、烷氧基羰基、氨基甲酰基、酰基氨基、膦基、氧膦(phosphinyl)基、氧膦基氨基、氧膦基氨基、膦基、硅烷基、胍基、硼酸基($-B(OH)_2$)、磷酸根基(phosphato)($-OP(O)(OH)_2$)、硫酸根基($-OSO_3H$)等。

[0201] 本发明并不特别限定于上述实施方式,可在不偏离本发明的主旨的范围内进行各种变更。

[0202] 例如,层叠导电薄片12可以如图2及图3所示那样,在第1透明基体14A的一主面上形成第1导电部16A,在第2透明基体14B的一主面上形成第2导电部16B而进行层叠,也可如图5所示那样,在第1透明基体14A的一主面上形成第1导电部16A,在第1透明基体14A的其他主面上形成第2导电部16B。在这种情况下,成为第2透明基体14B并不存在,在第2导电部16B上层叠有第1透明基体14A,在第1透明基体14A上层叠有第1导电部16A的形态。

[0203] 而且,在第1导电薄片10A与第2导电薄片10B之间也可存在其他层,在以成为第1导电部16A与第2导电部16B保持绝缘的状态的方式而隔着绝缘层的形态的情况下,这些也可

对向配置。

[0204] 另外,微胞22A、微胞22B并不限定于菱形形状,也可为平行四边形。当然,在这种情况下,在微胞22A、微胞22B中,银细线20的交叉角度也存在钝角的对角与锐角的对角。

[0205] 实施例1

[0206] 以下,列举实施例对本发明加以更具体的说明。另外,以下的实施例中所示的材料、使用量、比例、处理内容、处理顺序等只要不偏离本发明的主旨则可适宜变更。因此,本发明的范围并不由以下所示的具体例而限定性地解释。

[0207] [OCA]

[0208] 依照表1的记载,称量各主成分、及作为光聚合引发剂的艳佳固(Irgacure)651(日本汽巴股份有限公司(Ciba Japan K.K.)制造的2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮的商标。以下表记为“Irg 651”)0.04质量份而在玻璃容器中加入充分混合,利用氮气将溶解氧置换后,用低压水银灯照射紫外线数分钟而使其部分性聚合,获得粘度为1500cP左右的粘性液体。在所得的组合物加入追加的聚合引发剂(Irg 651)0.15质量份而进行充分搅拌。对该混合物进行真空消泡后,以干燥后的膜厚成为100 μ m厚的方式涂布于进行了剥离处理的50 μ m厚的聚酯膜(剥离膜)上,为了除去阻碍聚合的氧而进一步覆盖上述剥离膜,自两个面照射低压水银灯约4分钟,获得透明粘着片。依照下述方法测定所得的薄片的 $\tan\delta$ 、储藏弹性模数。将测定结果表示于表1中。

[0209] [表1]

[0210]

合成 例	主成分										引发剂、交联剂					MGI		tanδ	储藏弹性模数 ×10 ⁴ Pa
	2EHA	IOA	BA	ICA	IBXA	AA	DAAM	V#190	HEA	HPA	Irg 651	V-65	HDDA	L-45	Irg 651 [※]	化合物	含量		
1	80.0					5.0		15.0			0.04				0.15			0.59	4.3
2	80.0					5.0		15.0			0.04		0.025		0.15			0.34	4.5
3	80.0					5.0		15.0			0.04		0.060		0.15			0.19	5.0
4	80.0					5.0		15.0			0.04		0.100		0.15			0.13	5.0
5	80.0					5.0		15.0			0.04		0.125		0.15			0.11	4.5
6	80.0						5.0	15.0			0.04		0.100		0.15			0.09	3.0
7	87.0					9.0		4.0			0.04		0.025		0.15			0.34	9.1
8		87.5				10.0			2.5		0.04		0.100		0.10			0.15	8.9
9		87.5				4.0				8.5	0.04		0.100		0.10			0.22	8.1
10			87.5			4.0				8.5	0.04		0.100		0.15			0.26	7.0
11	90.0					5.0					0.04		0.100		0.10			0.22	4.9
12	47.0			23.0		10.0		20.0			0.04		0.025		0.15			0.44	6.3
13	75.0				5.0		5.0	15.0			0.04		0.025		0.15			0.26	3.5
14	70.0				10.0		5.0	15.0			0.04		0.060		0.15			0.27	3.1
15	65.0				15.0		5.0	15.0			0.04		0.060		0.15			0.28	2.7
16	55.0				25.0		5.0	15.0			0.04		0.060		0.15			0.26	3.3
17	50.0				30.0		5.0	15.0			0.04		0.060		0.15			0.24	3.6
18	65.0						5.0	15.0	15.0		0.04		0.060		0.15			0.26	4.7
19	58.0				25.0	2.0			15.0			0.10		0.700				0.24	5.3

[0214] 利用7.9mm ϕ 的切刀(beam blade)对层叠有以上述方法所制作的透明粘着片的约3mm厚的薄片进行冲裁(punch)而获得圆柱状的样本。

[0215] (测定)

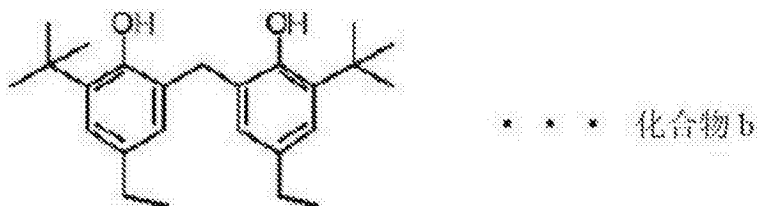
[0216] 动态粘弹性特性使用美国流变科学(Rheometric Scientific)公司制造的高级流变扩展系统(Advanced Rheometric Expansion System, ARES)。样本固定用夹具使用7.9mm ϕ 的平行板,将通过上述方法而制作的样本配置于板之间,调整张力。动态粘弹性特性的测定在空气中进行,在剪切模式、频率为1.0Hz下,在-50℃~200℃下以5℃/min的升温速度进行测定,求出25℃的储藏弹性模数G'(Pa)、及140℃的tan δ (损耗正切)。

[0217] 将主成分、引发剂或交联剂、迁移抑制剂的各具体的物质名与其调配比例、损耗系数tan δ 及储藏弹性模数汇总表示于表1中。

[0218] 而且,2EHA、IOA、BA、ICA、IBXA、AA、DAAM、V#190、HEA、HPA分别表示丙烯酸-2-乙基己酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸正丁酯、丙烯酸异十六烷基酯、丙烯酸异苡酯、丙烯酸、双丙酮丙烯酰胺、丙烯酸乙氧基乙氧基乙酯、丙烯酸-2-羟基乙酯、丙烯酸-2-羟基丙酯。而且,Irg 651、V-65是日本巴斯夫公司制造、和光纯药公司制造的聚合引发剂, HDDA(1,6-己二醇丙烯酸酯)、L-45(异氰酸酯系)是交联剂。

[0219] 另外,化合物a是DL- α -生育酚,其还原电位为0.56V。而且,化合物b、化合物c分别是结构式以下述式(6)、式(7)所表示的物质,各自的还原电位为1.09V、1.17V。

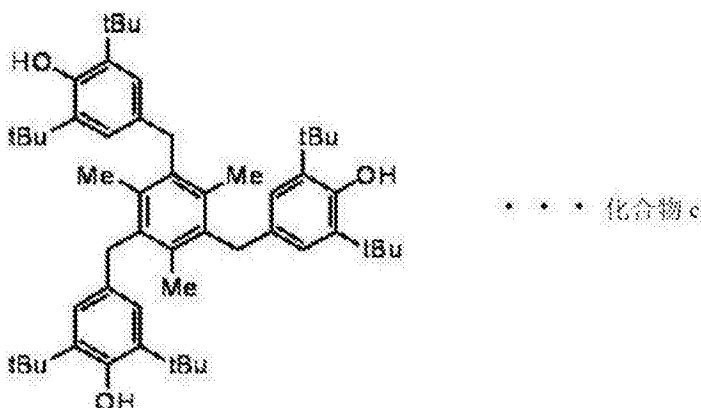
[0220] [化8]



[0221]

式(6)

[0222] [化9]



[0223]

式(7)

[0224] [评价用基材的制作1-V模式]

[0225] 在图6所示的PET基板50、PET基板52上,分别依照日本专利特表2012-519329号公报的段落[0104]中所记载的顺序,通过微触印刷图案化法对银细线进行图案化而形成长条的网状的阳极54、阴极56,制作导电薄片58、导电薄片60。微胞为菱形形状。

[0226] 而且,对于导电薄片58的一主面(形成有阴极56的面)涂布100 μ m的表1中所示的合成例No.1~合成例No.24的任意的OCA 62后,如图7所示那样,在阴极56与阳极54相互正交的状态下使其对向,在OCA 62上载置导电薄片60。由此获得V模式评价用基材64。另外,在阴极56、阳极54上分别电性连接直流电源66(电压为15V)的负极68、正极70。

[0227] 阳极54与阴极56的交叉位置的重叠部分A(以粗实线围绕的部分)的面积为9mm²。

[0228] [评价用基材的制作2-H模式]

[0229] 在图8所示的PET基板72上,依照日本专利特表2012-519329号公报的段落[0104]中所记载的顺序,通过微触印刷图案化法对银细线进行图案化而形成长条且互相平行地并联配置的网状的阳极54、虚设电极74及阴极56,制作导电薄片76。微胞为菱形形状。而且,阳极54及阴极56的宽度方向尺寸为3mm、虚设电极74的宽度方向尺寸为2mm、阳极54与虚设电极74之间的间隙(clearance)(空间间隔)、及虚设电极74与阴极56之间的间隙(空间间隔)为50 μ m。

[0230] 而且,对于该导电薄片76的一主面(形成有阳极54、虚设电极74及阴极56的面),如图9所示那样贴合表1中的合成例No.1~合成例No.24的任意的100 μ m厚的OCA 62后,在该OCA 62上载置PET基板78。由此获得H模式评价用基材80。与V模式评价用基材64同样地在阴极56、阳极54上分别电性连接直流电源66(电压为15V)的负极68、正极70。

[0231] 另外,在上述的例中,通过微触印刷图案化法而制作评价用基材,也可通过银盐法而制作。也就是,后述的实施例36是除了通过银盐法而制作网状电极以外,与实施例30同样地进行而获得。

[0232] [评价1-银的迁移]

[0233] 关于V模式评价用基材64,通过阴极56与阳极54之间的电阻值变化而评价银的迁移程度。具体而言,在80℃、相对湿度为85%、1个大气压的环境下测定该电阻值降低至 $1 \times 10^5 \Omega$ 的时间,将40小时以上的情况评价为良好(A),将30小时以上且不足40小时的情况评价为许可范围(B),将不足30小时的情况评价为不足(C)。

[0234] 另一方面,在H模式评价用基材80中,根据阳极54的电阻变化率评价银的迁移程度。也就是,测定将H模式评价用基材80在80℃、相对湿度为85%、1个大气压的环境下进行驱动经过100小时时的阳极54的电阻变化率,将自初始的电阻变化率不足5%的情况评价为良好(A),将5%以上且不足10%的情况评价为许可范围(B),将10%以上的情况评价为不足(C)。

[0235] [评价2-可见性]

[0236] 对H模式评价用基材80进行依照上述而进行100小时驱动后的电极的关于可见性的官能评价。也就是,将由于随着线变粗、交点变粗、或产生树枝状结晶(dendrite)而造成的电极形状变化而看到银细线的情况评价为不良(C),将变得稍微看到银细线的情况评价为许可范围(B),将未看到银细线的情况评价为良好(A)。

[0237] [评价3-白化]

[0238] 如图10所示那样,在玻璃基板82的一主面上,介隔表1的合成例No.1~合成例No.24的任意OCA 62,载置厚度为50 μ m的PET基板84,由此获得白化评价试验用基材86。其后,在65℃、相对湿度为95%的环境下暴露72小时,进一步暴露在23℃、相对湿度为50%的环境下,测定雾度达到3%以下的时间。该测定中使用村上色彩技术研究所公司制造的HR-

100。

[0239] 另外,雾度(%)是将如上所述而所得的透明双面粘着片的其中一个单面上的剥离PET膜剥去,将显示粘着性的其中一个表面贴合于光学PET膜(东丽公司制造的科斯莫新(COSMOSHINE))上,将另一个剥离PET膜剥去而贴合于玻璃(道康宁公司制造的益格(EAGLE XG))上,在50℃、5个大气压的条件下暴露30分钟后,在25℃、相对湿度50%的条件下静置24小时后,使用东京电色公司制造的雾度计MODEL TC-H3而进行测定。

[0240] 而且,将雾度达到3%以下的时间不足6小时的情况评价为良好(A),将处于6小时~12小时的范围内的情况评价为许可范围(B),将超过12小时的情况评价为不良(C)。

[0241] [评价结果]

[0242] 将以上评价结果与菱形形状的微胞的锐角的角度、微胞间距、线宽、所使用的OCA 62的合成例No.及物性值一同作为实施例1~实施例18及比较例1~比较例3而总括表示于表2中。根据该表2可知:通过采用微胞为菱形且线宽为4μm以下的网状电极、与损耗系数(tanδ)为0.13以上且储藏弹性模数为 8.9×10^4 Pa以下的OCA 62,可获得防止产生迁移,且可见性优异的触摸屏。

[0243] [表2]

[0244]

	网状电极				OCA			迁移评价		可见性	白化
	形状	角度	间距	线宽	No.	tanδ	储藏弹性模数 $\times 10^4$ Pa	V 模式	H 模式		
实施例 1	菱形	60°	300 μm	3 μm	1	0.59	4.3	B	A	A	B
实施例 2	↑	↑	↑	↑	2	0.34	4.5	B	A	A	B
实施例 3	↑	↑	↑	↑	3	0.19	5.0	B	B	A	B
实施例 4	↑	↑	↑	↑	4	0.13	5.0	B	B	B	B
比较例 1	↑	↑	↑	↑	5	0.11	4.5	C	B	B	B
比较例 2	↑	↑	↑	↑	6	0.09	3.0	C	B	B	B
比较例 3	↑	↑	↑	↑	7	0.34	9.1	C	B	B	B
实施例 5	↑	↑	↑	↑	8	0.15	8.9	B	B	A	B
实施例 6	↑	↑	↑	↑	9	0.22	8.1	B	B	A	B
实施例 7	↑	↑	↑	↑	10	0.26	7.0	B	A	A	B
实施例 8	↑	↑	↑	↑	11	0.22	4.9	B	A	A	B
实施例 9	↑	↑	↑	↑	12	0.44	6.3	B	A	A	C
实施例 10	↑	↑	↑	↑	13	0.26	3.5	B	A	A	B
实施例 11	↑	↑	↑	↑	14	0.27	3.1	B	A	A	B
实施例 12	↑	↑	↑	↑	15	0.28	2.7	B	A	A	B
实施例 13	↑	↑	↑	↑	16	0.26	3.3	B	A	A	B
实施例 14	↑	↑	↑	↑	17	0.24	3.6	B	A	A	B
实施例 15	↑	↑	↑	↑	18	0.26	4.7	B	A	A	A
实施例 16	↑	↑	↑	↑	19	0.24	5.3	B	A	A	A

[0245]

实施例 17	↑	↑	↑	↑	20	0.22	5.8	B	A	A	A
实施例 18	↑	↑	↑	↑	21	0.20	6.4	B	A	A	A

[0246] 可知特别是在OCA 62为包含下述(A)~(C)所示的成分的合成例No.19、合成例No.20、合成例No.21的情况下,白化特性也优异。

[0247] (A):玻璃转移点Tg为25℃以下的(甲基)丙烯酸烷基酯单体(其中,烷基具有4个~18个碳原子)

[0248] (B):玻璃转移点Tg超过25℃的(甲基)丙烯酸酯单体的酯

[0249] (C):选自(甲基)丙烯酸羟基烷基酯、未经取代的(甲基)丙烯酰胺、N-烷基取代(甲基)丙烯酰胺、N,N-二烷基取代(甲基)丙烯酰胺、具有脲官能基的单体、内酰胺官能基、三级胺、脂环式胺、芳香族胺、及具有这些组合的单体的群组的单体

[0250] 而且,使用合成例No.20或合成例No.8的OCA 62,另一方面对菱形形状的微胞的锐角的角度、微胞间距、线宽等加以各种变更而进行上述评价。首先,将仅仅变更角度的情况的评价结果作为实施例19~实施例22而表示于表3中。根据该表3可知:微胞的锐角的角度在30°~70°的范围中,也可获得迁移、可见性及白化均良好或处于许可范围的触摸屏。

[0251] [表3]

[0252]

	网状电极				OCA			迁移评价		可见性	白化
	形状	角度	间距	线宽	No.	tanδ	储藏弹性模数 ×10 ⁴ Pa	V 模式	H 模式		
实施例 19	菱形	70°	300 μm	3 μm	20	0.22	5.8	B	A	A	A
实施例 20	↑	⁴ 5°	↑	↑	20	0.22	5.8	B	A	A	A
实施例 21	↑	³ 0°	↑	↑	20	0.22	5.8	B	B	A	A
实施例 22	↑	³ 0°	↑	↑	8	0.15	8.9	B	B	B	B

[0253] 其次,表4是仅仅变更微胞间距的情况(实施例23~实施例26)的评价结果,表5是仅仅变更线宽的情况(实施例27~实施例29)的评价结果。根据这些表4及表5可知:在可见性优异的微胞间距为300μm以下的范围中,且在可见性优异的线宽为2μm以下的范围中,也可获得迁移、可见性及白化良好或处于许可范围的触摸屏。

[0254] [表4]

[0255]

	网状电极				OCA			迁移评价		可见性	白化
	形状	角度	间距	线宽	No.	tanδ	储藏弹性模数 ×10 ⁴ Pa	V 模式	H 模式		
实施例 23	菱形	60°	400 μm	3 μm	20	0.22	5.8	B	A	A	A
实施例 24	↑	↑	200 μm	↑	20	0.22	5.8	B	A	A	A
实施例 25	↑	↑	100 μm	↑	20	0.22	5.8	B	B	A	A
实施例 26	↑	↑	100 μm	↑	8	0.15	8.9	B	B	B	B

[0256] [表5]

[0257]

	网状电极				OCA			迁移评价		可见性	白化
	形状	角度	间距	线宽	No.	$\tan\delta$	储藏弹性 模数 $\times 10^4 \text{ Pa}$	V 模式	H 模式		
实施例 27	菱形	60°	300 μm	4 μm	20	0.22	5.8	B	A	A	A
实施例 28	↑	↑	↑	1.8 μm	20	0.22	5.8	B	B	A	A
实施例 29	↑	↑	↑	1.8 μm	8	0.15	8.9	B	B	B	B

[0258] 在表6中表示使用在OCA 62中进一步含有包含酚系化合物的迁移抑制剂,对锐角的角度、微胞间距、线宽加以各种变更的实施例30~实施例36的评价结果。根据该表6可知:通过使用含有包含酚系化合物的迁移抑制剂的OCA 62,可获得特别是迁移防止效果高、且可见性优异的触摸屏。

[0259] [表6]

[0260]

	网状电极				OCA			迁移评价		可见性	白化
	形状	角度	间距	线宽	No.	$\tan\delta$	储藏弹性 模数 $\times 10^4 \text{ Pa}$	V 模式	H 模式		
实施例 30	菱形	60°	300 μm	3 μm	22	0.22	5.8	A	A	A	A
实施例 31	↑	↑	↑	1.8 μm	22	0.22	5.8	A	A	A	A
实施例 32	↑	45°	100 μm	3 μm	22	0.22	5.8	A	A	A	A
实施例 33	↑	↑	↑	1.8 μm	22	0.22	5.8	B	A	A	A
实施例 34	↑	↑	↑	↑	23	0.22	5.8	B	A	A	A
实施例 35	↑	↑	↑	↑	24	0.22	5.8	B	A	A	A
实施例 36	↑	60°	300 μm	3 μm	22	0.22	5.8	A	A	A	A

[0261] ※实施例36是通过银盐法而形成网状电极

[0262] 最后,根据实施例36可知:即使在通过银盐法而形成网状电极的情况下,也可获得与通过微触印刷图案化法而形成的网状电极同样的效果。

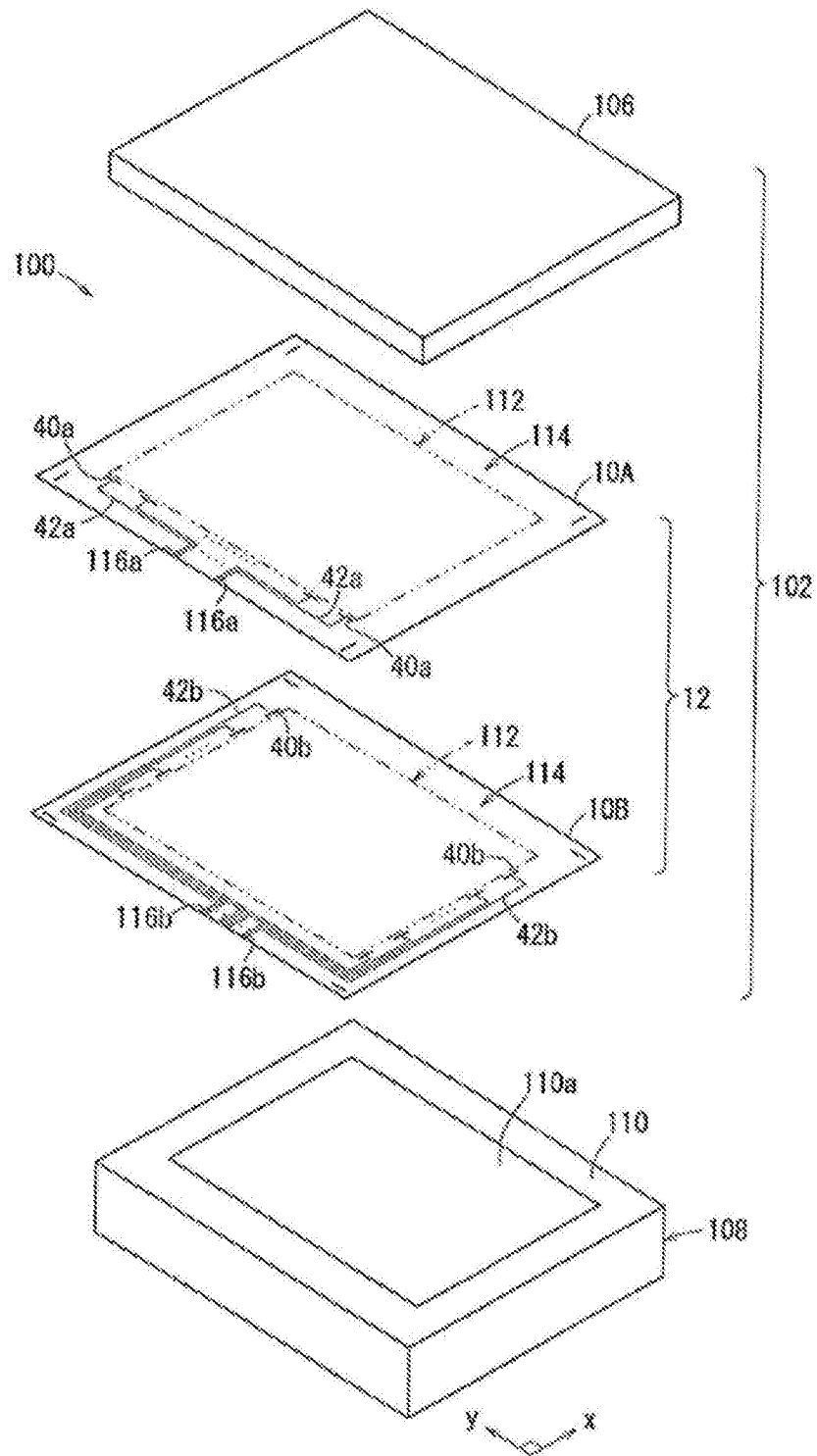


图1

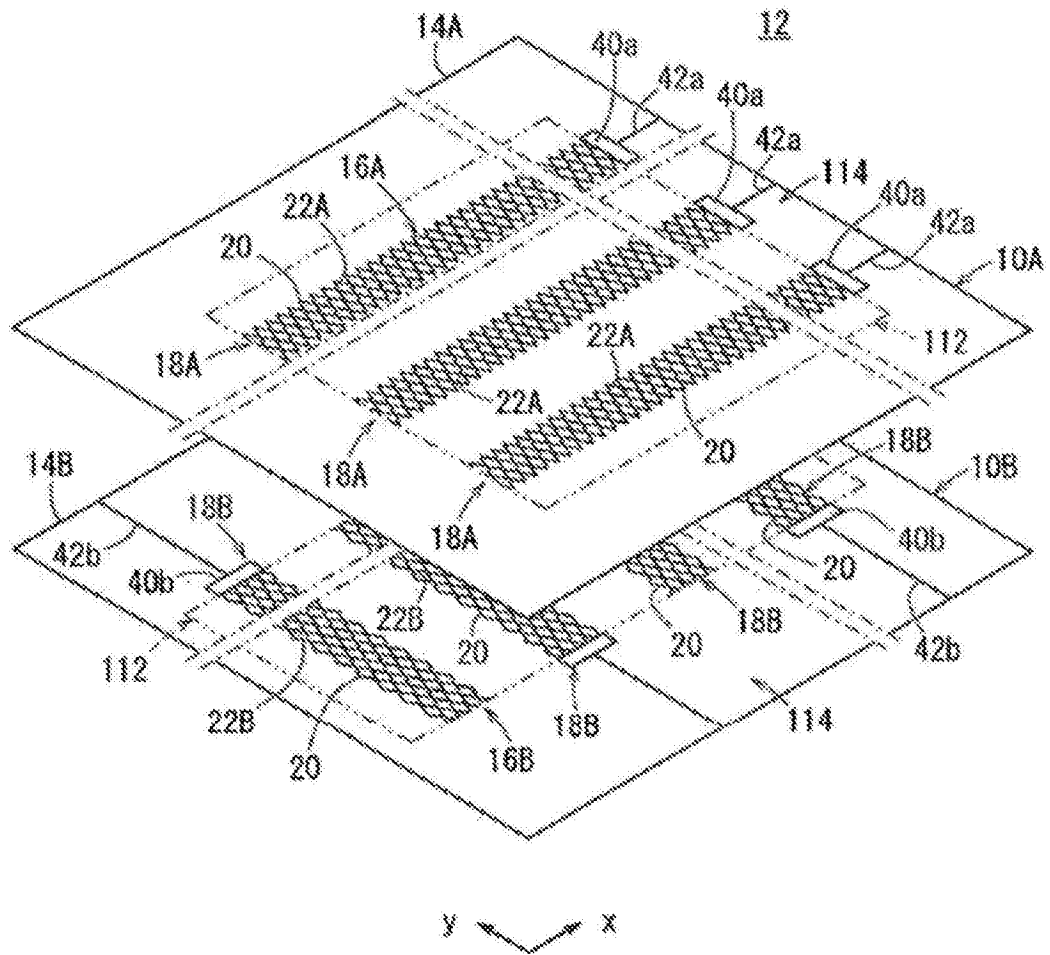


图2

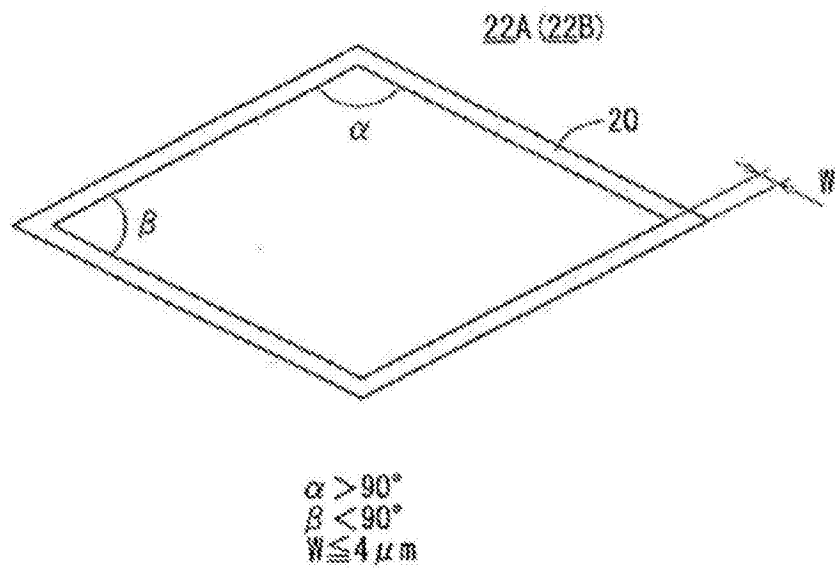


图4

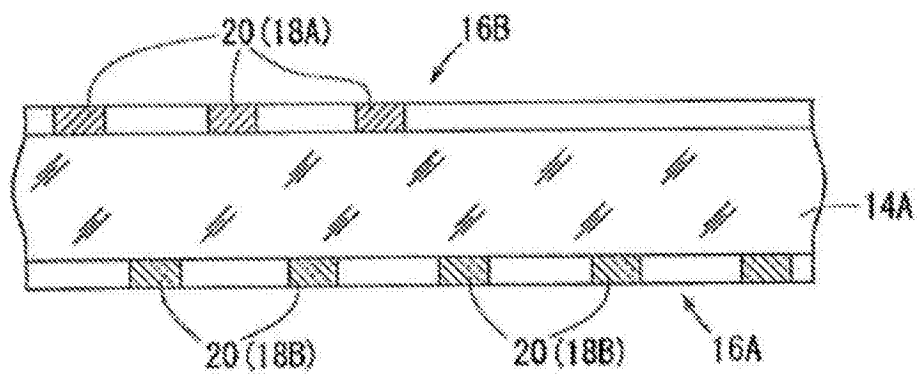


图5

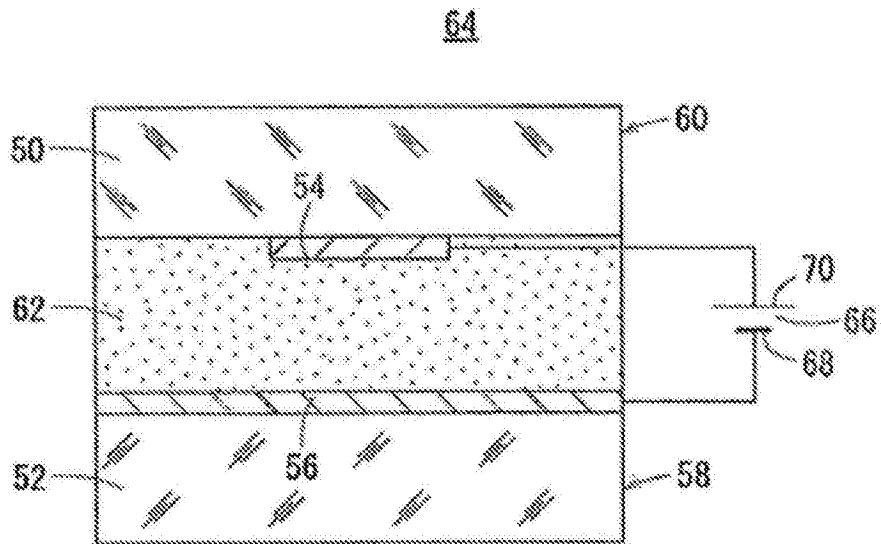


图6

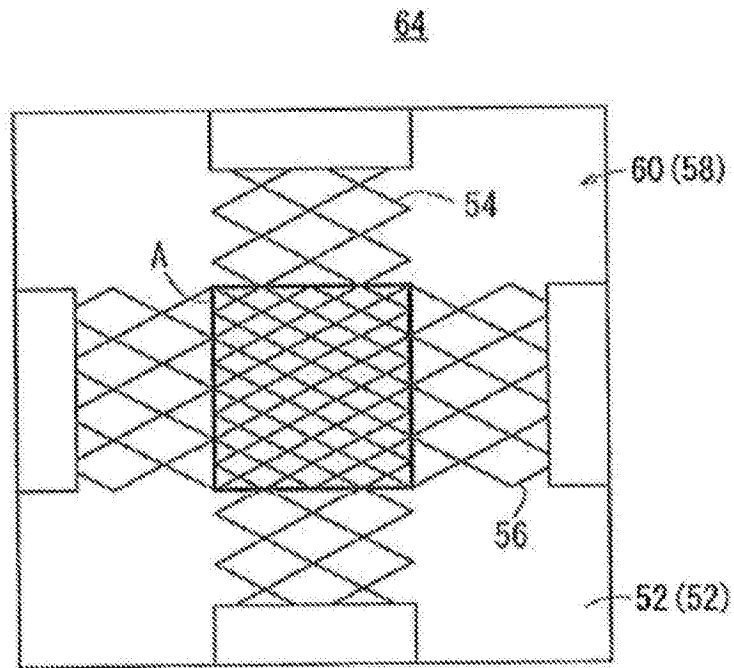


图7

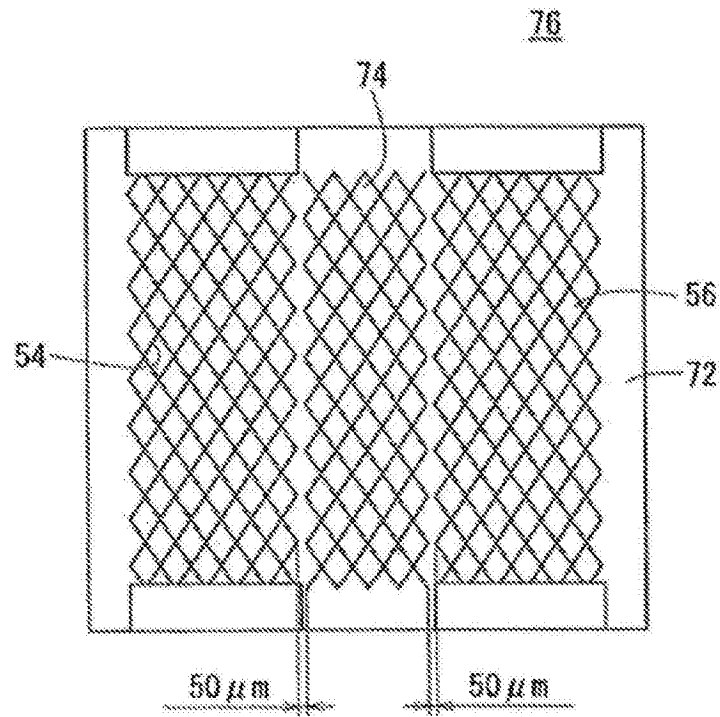


图8

80

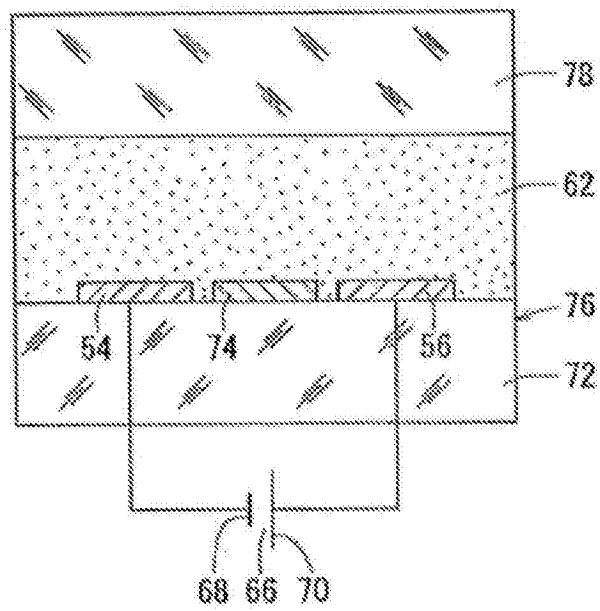


图9

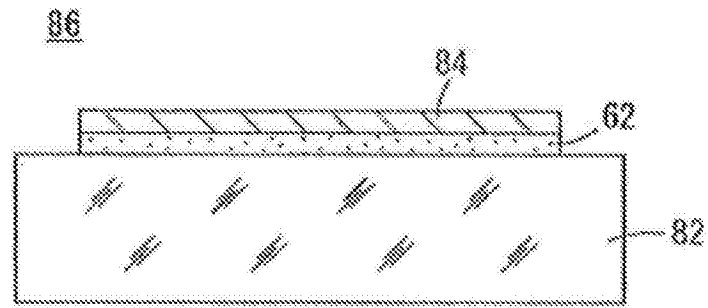


图10