



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103329077 B

(45)授权公告日 2017.03.15

(21)申请号 201280005721.0

(72)发明人 一木晃

(22)申请日 2012.01.12

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103329077 A

代理人 于辉

(43)申请公布日 2013.09.25

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

G06F 3/041(2006.01)

2011-008327 2011.01.18 JP

B32B 7/02(2006.01)

2011-089400 2011.04.13 JP

G06F 3/044(2006.01)

H01B 5/14(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.07.18

(56)对比文件

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2012/050506 2012.01.12

JP 特开2010-61425 A, 2010.03.18,

CN 101120304 A, 2008.02.06,

US 2010/0294536 A1, 2010.11.25,

JP 特开2007-276322 A, 2007.10.25,

CN 101278607 A, 2008.10.01,

(87)PCT国际申请的公布数据
W02012/098992 JA 2012.07.26

审查员 田凌桐

(73)专利权人 富士胶片株式会社
地址 日本东京

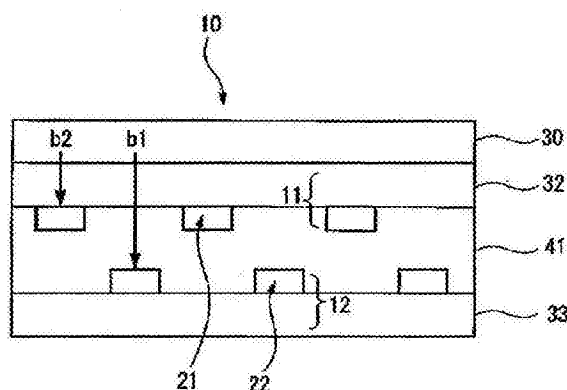
权利要求书3页 说明书29页 附图9页

(54)发明名称

透明电极板、制造透明电极板的方法及使用
该透明电极板的电容式触控面板

(57)摘要

本发明的目的是通过减少透明电极板的前侧和后侧之间的色度差异而改进触控面板的可视性。[解决手段]透明电极板,其中在透明支持体上形成有图案化的电极,透明电极板的特征在于所述透明支持体远侧的电极表面的反射色度 b_1^* 与所述透明支持体近侧的电极表面的反射色度 b_2^* 之差的绝对值不大于 $2(|\Delta b^*| = |b_1^* - b_2^*| \leq 2)$ 。



1. 一种透明电极板,其包含透明支持体,在所述透明支持体上具有图案化的电极,其特征在于,该电极由金属细线构成,该金属细线的厚度为 $0.1\mu\text{m}$ 以上,所述透明支持体远侧的所述电极的表面的反射色度 b_1^* 与所述透明支持体近侧的所述电极的表面的反射色度 b_2^* 之差的绝对值不大于2,即 $|\Delta b^*| = |b_1^* - b_2^*| \leq 2$;

反射色度 b^* 是根据 $L^*a^*b^*$ 色彩系统定义的特征值, $L^*a^*b^*$ 色彩系统是1976年由Commission Internationale d'Eclairage (CIE) 设立的色彩空间的方法,此处的 L^* 值、 a^* 值和 b^* 值是通过JIS-Z8729:1994规定的方法测量得到的值;

所述透明支持体远侧是指电极板的经显影的金属细线的前侧表面,所述透明支持体近侧是指电极板的经显影的金属细线的背侧表面。

2. 如权利要求1所述的透明电极板,其特征在于,所述 b_1^* 与所述 b_2^* 之差的绝对值不大于1.5,即 $|\Delta b^*| = |b_1^* - b_2^*| \leq 1.5$ 。

3. 如权利要求1所述的透明电极板,其特征在于,所述 b_1^* 与所述 b_2^* 之差的绝对值不大于1.0,即 $|\Delta b^*| = |b_1^* - b_2^*| \leq 1.0$ 。

4. 如权利要求1-3中任一项所述的透明电极板,其特征在于,所述 b_1^* 为0以下,即 $b_1^* \leq 0$ 。

5. 如权利要求1-3中任一项所述的透明电极板,其特征在于,所述 b_1^* 和所述 b_2^* 满足关系 $-2.0 < b_1^* \leq 0$ 和 $-1.0 < b_2^* \leq 1.0$ 。

6. 如权利要求1-3中任一项所述的透明电极板,其特征在于,所述 b_1^* 和所述 b_2^* 满足关系 $-1.5 < b_1^* \leq -0.3$ 和 $-0.7 < b_2^* \leq 0.5$ 。

7. 如权利要求1-3中任一项所述的透明电极板,其特征在于,所述 b_1^* 和所述 b_2^* 满足关系 $-1.0 < b_1^* \leq -0.5$ 和 $-0.5 < b_2^* \leq 0.2$ 。

8. 如权利要求1-3中任一项所述的透明电极板,其特征在于,构成所述电极的金属细线的厚度为不小于 $0.1\mu\text{m}$ 且不大于 $1.5\mu\text{m}$ 。

9. 如权利要求1-3中任一项所述的透明电极板,其特征在于,构成所述电极的金属细线的厚度为不小于 $0.2\mu\text{m}$ 且不大于 $0.8\mu\text{m}$ 。

10. 如权利要求1-3中任一项所述的透明电极板,其特征在于,所述金属细线用从金、银或铜中选择的金属材料形成。

11. 如权利要求1-3中任一项所述的透明电极板,其特征在于,所述电极用由所述金属细线构成的格子形成,该格子的单元格的一边的长度为 $50\text{--}500\mu\text{m}$ 。

12. 如权利要求1-3中任一项所述的透明电极板,其特征在于,所述电极用由所述金属细线构成的格子形成,该格子的单元格的一边的长度为 $150\text{--}300\mu\text{m}$ 。

13. 如权利要求1-3中任一项所述的透明电极板,其特征在于,所述透明支持体上的图案化的电极是通过将形成于所述透明支持体上的包含卤化银乳液的至少一个感光层曝光和显影而形成的层,并且所述至少一个感光层中包含的银与粘结剂的体积比即银/粘结剂比为1.0或更大。

14. 如权利要求13所述的透明电极板,其特征在于,所述包含卤化银乳液的至少一个感光层包含至少一种巯基化合物,并且靠近所述透明支持体的表面侧的感光层中包含的巯基化合物的含量高于所述包含卤化银乳液的至少一个感光层中的巯基化合物的平均含量。

15. 如权利要求14所述的透明电极板,其特征在于,所述巯基化合物是包含以下结构作

为骨架的巯基化合物:具有N-H结构的5元环唑类或具有N-H结构的6元环吡嗪类,所述N-H结构表示唑类或吡嗪类中包含的氮-氢键,并且氢是可解离的。

16. 如权利要求14所述的透明电极板,其特征在于,所述巯基化合物在2-巯基苯并咪唑的4位至7位的任一位置上具有 SO^3M 基作为取代基,并且所述巯基化合物还具有至少一个选自以下的基团作为取代基:氢原子、羟基、低级烷基、低级烷氧基、羧基、卤基和磺基,并且M是碱金属原子或铵基。

17. 如权利要求13所述的透明电极板,其特征在于,所述透明支持体近侧的感光层中包含的银与粘结剂的体积比小于1.0。

18. 一种电容式触控面板,其通过以下方式得到:使用任意两个权利要求1-17中任一项所述的透明电极板,并将所述两个电极板以绝缘体介于中间的方式堆叠,使得所述两个电极板的电极侧彼此面对并且彼此相对,其特征在于,所述两个电极板的电极的导通方向基本上相互正交。

19. 一种透明电极板,其包含透明支持体,在所述透明支持体的两个表面上都具有图案化的电极,其特征在于,该电极由金属细线构成,该金属细线的厚度为 $0.1\mu\text{m}$ 以上,其中所述透明支持体远侧的所述电极的表面的反射色度 b_1^* 与所述透明支持体近侧的所述电极的表面的反射色度 b_2^* 之差的绝对值不大于2,即 $|\Delta b^*| = |b_1^* - b_2^*| \leq 2$;

反射色度 b^* 是根据 $L^*a^*b^*$ 色彩系统定义的特征值, $L^*a^*b^*$ 色彩系统是1976年由Commission Internationale d'Eclairage (CIE) 设立的色彩空间的方法,此处的 L^* 值、 a^* 值和 b^* 值是通过JIS-Z8729:1994规定的方法测量得到的值;

所述透明支持体远侧是指电极板的经显影的金属细线的前侧表面,所述透明支持体近侧是指电极板的经显影的金属细线的背侧表面。

20. 如权利要求19所述的透明电极板,其特征在于,所述 b_1^* 与所述 b_2^* 之差的绝对值不大于1.5,即 $|\Delta b^*| = |b_1^* - b_2^*| \leq 1.5$ 。

21. 如权利要求19所述的透明电极板,其特征在于,所述 b_1^* 与所述 b_2^* 之差的绝对值不大于1.0,即 $|\Delta b^*| = |b_1^* - b_2^*| \leq 1.0$ 。

22. 如权利要求19-21中任一项所述的透明电极板,其特征在于,所述 b_1^* 和所述 b_2^* 满足关系 $-2.0 < b_1^* \leq 0$ 和 $-1.0 < b_2^* \leq 1.0$ 。

23. 如权利要求19-21中任一项所述的透明电极板,其特征在于,构成所述电极的金属细线的厚度为不小于 $0.1\mu\text{m}$ 且不大于 $1.5\mu\text{m}$ 。

24. 如权利要求19-21中任一项所述的透明电极板,其特征在于,所述金属细线用从金、银或铜中选择的金属材料形成。

25. 如权利要求19-21中任一项所述的透明电极板,其特征在于,所述电极用由所述金属细线构成的格子形成,该格子的单元格的一边的长度为 $50-500\mu\text{m}$ 。

26. 如权利要求19-21中任一项所述的透明电极板,其特征在于,所述透明支持体上的图案化的电极是通过将形成于所述透明支持体上的包含卤化银乳液的至少一个感光层曝光和显影而形成的层,并且所述至少一个感光层中包含的银与粘结剂的体积比即银/粘结剂比为1.0或更大。

27. 如权利要求26所述的透明电极板,其特征在于,所述包含卤化银乳液的至少一个感光层包含至少一种巯基化合物,并且靠近所述透明支持体的表面侧的感光层中包含的巯基

化合物的含量高于所述包含卤化银乳液的至少一个感光层中的巯基化合物的平均含量。

28. 如权利要求27所述的透明电极板,其特征在于,所述巯基化合物是包含以下结构作为骨架的巯基化合物:具有N-H结构的5元环唑类或具有N-H结构的6元环吡嗪类,所述N-H结构表示唑类或吡嗪类中包含的氮-氢键,并且氢是可解离的。

29. 如权利要求27所述的透明电极板,其特征在于,所述巯基化合物在2-巯基苯并咪唑的4位至7位的任一位置上具有 SO^3M 基作为取代基,并且所述巯基化合物还具有至少一个选自以下的基团作为取代基:氢原子、羟基、低级烷基、低级烷氧基、羧基、卤基和磺基,并且M是碱金属原子或铵基。

30. 如权利要求26所述的透明电极板,其特征在于,所述透明支持体近侧的感光层中包含的银与粘结剂的体积比小于1.0。

31. 一种触控面板,其特征在于,使用权利要求19-30中任一项所述的透明电极板。

透明电极板、制造透明电极板的方法及使用该透明电极板的 电容式触控面板

技术领域

[0001] 本发明涉及其中形成有导电性细线的透明电极板、制造该透明电极板的方法及使用该透明电极板的电容式触控面板。

背景技术

[0002] 近年来,在触控面板领域,投影电容式触控面板已被广泛地用于PDA、手机等,并且已开始尝试增大该类型触控面板的尺寸。在增大面板尺寸时,透明电极的低电阻是关键,并且作为实现该低电阻的技术,例如在专利文件1和2中描述了使用网状导电性细线用于形成电容感知的方法。在这些文件中描述的网状导电性细线的形成方法涉及导电性油墨的印刷系统或通过采用ITO或金属薄膜的照相平版印刷来变薄。但是,在这些方法中,在前者的印刷系统中存在难以稳定地形成线宽不大于20 μm 的细线的问题,而后者由于照相平版印刷步骤由多步构成而存在成本高的问题。

[0003] 另一方面,在电磁波屏蔽膜或印刷配线的领域中研究了从以下方法:通过卤化银照相感光材料的显影得到银图像,由该银图像形成低电阻导电性细线。该显影系统对于制造步骤是稳定的,这是因为通过经由掩模的曝光和随后的显影处理可形成各种图案。对于显影系统,例如可以专利文件3为例,并且其中的实施例描述了细线宽度为20 μm ,并且格子间距为250 μm 的网状图案具有50-100 $\Omega/\square$ 的表面电阻率。

[0004] 现有技术文件

[0005] 专利文件

[0006] 专利文件1:JP-A-2010-039537

[0007] 专利文件2:W02010/014683

[0008] 专利文件3:JP-A-2007-188655

发明内容

[0009] 本发明要解决的问题

[0010] 近年来,尝试将前述的显影方法用于形成电容式触控面板的电极。但是,已发现这样的问题:存在由经显影的银形成的导电性细线的色彩随着不同的条件而微妙地变化的现象,由此造成触控面板较差的可视性(visibility)。此外,有时观察到所形成的导电性细线的色度(color tint)随着形成条件而变化的现象,即使在印刷导电性油墨(例如银浆等)的系统、或采用气相沉积或喷溅的系统,特别在形成膜厚较厚的电极的情况中也如此。可假定出现这些现象是由于在形成相对较厚的电极膜的情况中,膜的微细形状在形成工艺初始时的膜和膜厚度变厚之后的膜之间有差异的事实。但是,这还未被解释清楚。

[0011] 鉴于上述问题,已完成本发明,并且其目的是提供电极表面的色调(color tone)受控制的透明电极板。此外,本发明的目的是提供由经显影的银形成的电极的色调受控制的透明电极板。此外,本发明的目的是提供制造所述电极的色调受控制的透明电极板的方

法。此外,本发明的目的是提供不仅能够控制电极的色调,而且可用于低电阻、大屏幕的触控面板的透明电极。此外,本发明的另一目的是使用色调经改善的上述透明电极板提供除了上述的触控面板之外的其他应用。

[0012] 解决问题的手段

[0013] 本发明人深入研究了出现色度不均匀的原因,并从以下事实产生本发明。

[0014] 在投影电容式触控面板的代表性电极构造中,从触控面板的观察者一侧,通过绝缘体堆叠上部电极板和下部电极板。以下参照通过显影系统形成的电极实例描述本发明的一个实施方案。在显影系统中,在上部电极板和下部电极板二者中,分别在透明支持体上涂布卤化银感光材料,并通过经由显示出电极图案的掩模曝光和显影,从而在透明支持体上形成的图案化的经显影的银电极。图2-4和图12中显示了堆叠这两个电极板而构成触控面板的情况的实施方案。在图2的实施方案中,触控面板的使用者看到 上部电极板和下部电极板的经显影的银细线的前侧表面b1 (透明支持体远侧的细线表面);并且在图3的实施方案中,触控面板的使用者看到上部电极板和下部电极板的经显影的银细线的背侧表面b2 (透明支持体近侧的细线表面)。另一方面,在图4的实施方案中,触控面板使用者同时看到上部电极板的经显影的银细线的背侧表面b2 (透明支持体近侧表面)和下部电极板的经显影的银细线的前侧表面b1 (透明支持体远侧表面)。此外,在图12的实施方案中,触控面板使用者同时看到上部电极板的经显影的银细线的前侧表面b1 (透明支持体的远侧表面)和下部电极板的经显影的银细线的背侧表面b2 (透明支持体的近侧表面)。在这四种实施方案类型中,本发明人已发现只有在图4和12的实施方案中,在电极间出现色彩不匀性;在图2和3的实施方案中,没有观察到电极间的色彩不匀性;尽管图2和3的各电极在色调上是均匀的,但是图2和3在电极色度上是不同的;并且在图4和12的实施方案中,在电极的银密度较大的情况中,容易出现色彩不匀性,而在常规图像形成中的相同程度的银密度的情况中,几乎不出现色彩不匀性,由此实现本发明。

[0015] [1] 透明电极板,其包含透明支持体,在所述透明支持体上具有图案化的电极,其特征在于所述透明支持体远侧的电极表面的反射色度 b_{1*} 与所述透明支持体近侧的电极表面的反射色度 b_{2*} 之差的绝对值不大于2 ($|\Delta b^*| = |b_{1*} - b_{2*}| \leq 2$)。

[0016] [2] 如第1项中所述的透明电极板,其特征在于所述电极的反射色度 b_{1*} 和与所述电极的反射色度 b_{2*} 之差的绝对值不大于1.5,并且更优选不大于1.0。

[0017] [3] 如第1或2项中所述的透明电极板,其特征在于从所述透明支持体远侧测量的电极表面的反射色度 b_{1*} 满足关系 ($b_{1*} \leq 0$)。

[0018] [4] 如第1-3项中任一项所述的透明电极板,其特征在于所述电极是通过将形成于所述透明支持体上的包含卤化银乳液的至少一个感光层曝光和显影而形成的层,并且所述感光层中包含的银与粘结剂的体积比(银/粘结剂比)为1.0或更大。

[0019] [5] 如第4项中所述的透明电极板,其特征在于包含这样的层,其中所述感光层中包含的银与粘结剂的体积比(银/粘结剂比)为1.5或更大。

[0020] [6] 如第1-5项中任一项所述的透明电极板,其特征在于所述包含卤化银乳液的感光层包含至少一种巯基化合物,并且在所述感光层中所述巯基化合物的含量在靠近所述透明支持体的表面侧的感光层中较高。

[0021] [7] 第6项中所述的透明电极板,其特征在于所述巯基化合物是包含以下结构作为

骨架的巯基化合物:所述具有N-H结构的5元环唑类(azole)或具有N-H结构的6元环吡嗪类,N-H结构表示唑或吡嗪中包含的氮-氢键,并且氢是可解离的。

[0022] [8] 第6项中所述的透明电极板,其特征在于所述巯基化合物在2-巯基苯并咪唑的4位至7位的任一位置上具有 SO^3M 基作为取代基,并且所述巯基化合物还具有至少一个选自以下的基团作为取代基:氢原子、羟基、低级烷基、低级烷氧基、羧基、卤基和磺基,并且M是碱金属原子或铵基。

[0023] [9] 第1-8项中任一项所述的透明电极板,其特征在于所述至少一个感光层中包含的巯基化合物的量为相对于所述巯基化合物所在的相同层中包含的卤化银乳液中的每g银,不小于0.1mg且不大于15mg。

[0024] [10] 第1-9项中任一项所述的透明电极板,其特征在于所述卤化银乳液是氯溴化银乳液,并且靠近所述透明支持体的表面侧的感光层中的卤化银乳液在显影溶液中的溶解度低于远离所述透明支持体的表面侧的感光层中的卤化银乳液在显影溶液中的溶解度。

[0025] [11] 第1-10项中任一项所述的透明电极板,其特征在于在整个所述包含氯溴化银乳液的感光层中的平均溴化银含量为不小于10%且不大于50%。

[0026] [12] 第1-11项中任一项所述的透明电极板,其特征在于所述透明支持体侧的感光层的氯溴化银乳液的溴化银含量高于远离所述透明支持体的表面侧的感光层的溴化银乳液的溴化银含量。

[0027] [13] 第12项所述的透明电极板,其特征在于远离所述透明支持体的表面侧的感光层中包含的溴化银含量比靠近所述透明支持体的表面侧的感光层的溴化银含量高10%或更多。

[0028] [14] 第1-13项中任一项所述的透明电极板,其特征在于所述透明支持体近侧的感光层中包含的银与粘结剂的体积比小于1.0。

[0029] [15] 第1-13项中任一项所述的透明电极板,其特征在于所述透明支持体近侧的感光层和所述透明支持体远侧的感光层中包含的银与粘结剂的体积比都小于1.0。

[0030] [16] 第1-15项中任一项所述的透明电极板,其特征在于构成所述图案化电极的导电性细线的线宽为不大于 $10\mu\text{m}$,并且优选为不小于 $1\mu\text{m}$ 且不大于 $10\mu\text{m}$ 。

[0031] [17] 第1-16项中任一项所述的透明电极板,其特征在于所述导电性细线的线宽为不小于 $2\mu\text{m}$ 且不大于 $6\mu\text{m}$ 。

[0032] [18] 第1-17项中任一项所述的透明电极板,其特征在于所述导电性细线的厚度为不小于 $0.1\mu\text{m}$ 且不大于 $1.5\mu\text{m}$ 。

[0033] [19] 第1-17项中任一项所述的透明电极板,其特征在于所述导电性细线的厚度为不小于 $0.2\mu\text{m}$ 且不大于 $0.8\mu\text{m}$ 。

[0034] [20] 第1-19项中任一项所述的透明电极板,其是包含透明支持体的透明电极板,在所述透明支持体上具有图案化的电极,其特征在于所述透明支持体远侧的电极表面的反射色度 b_{1*} 和所述透明支持体近侧的电极表面的反射色度 b_{2*} 满足关系 $-2.0 < b_{1*} \leq 0$ 和 $-1.0 < b_{2*} \leq 1.0$ 。

[0035] [21] 第1-19项中任一项所述的透明电极板,其是包括透明支持体的透明电极板,在透明支持体的两个表面上都具有图案化的电极,其特征在于位于远离所述透明支持体一个表面的电极表面的反射色度 b_{1*} 与位于靠近所述支持体的另一表面的电极表面的反射色

度 b_2^* 之差的绝对值不大于2 ($|\Delta b^*| = |b_1^* - b_2^*| \leq 2$)。

[0036] [22] 第21项所述的透明电极板,其特征在于 $|\Delta b^*|$ 不大于1。

[0037] [23] 第21或22项所述的透明电极板,其特征在于 b_1^* 满足关系 $-2.0 < b_1^* \leq 0$,并且 b_2^* 满足关系 $-1.0 < b_2^* \leq 1.0$ 。

[0038] [24] 第21或22项所述的透明电极板,其特征在于 b_1^* 满足关系 $-1.0 < b_1^* \leq -0.5$,并且 b_2^* 满足关系 $-0.5 < b_2^* \leq 0.2$ 。

[0039] [25] 电容式触控面板,其通过以下方式得到:使用两个第1-19项中任一项所述的透明电极板,并将所述两个电极板通过绝缘体堆叠,使得所述两个电极板的电极侧彼此面对并且彼此相对,其特征在于所述两个电极板的电极的导电性细线的导通方向基本上相互正交。

[0040] [26] 电容式触控面板,其通过以下方式得到:使用两个第1-19项中任一项所述的透明电极板,并将所述两个电极板堆叠,使得所述两个电极板的透明支持体侧面向观察者一侧,或所述两个电极板的电极侧面向观察者一侧,其特征在于所述两个电极板的电极的导电性细线的导通方向基本上相互正交。

[0041] 因为改进了导电性材料表面的色调,本发明的具有改进的色调的透明电极板不但可应用于用于上述的电容式触控面板的电极材料,而且可用于所有材料,只要它们与人的可视性和导电性相关。以下描述其适用的实例。在用于电阻膜型触控面板的透明导电性板中,在用于从图像显示装置内部屏蔽电磁波的电磁波屏蔽板等中,可通过仅改变通过将本发明的电极图案化而形成的导电性细线的图案,来使用本发明的技术。此外,通过调节本发明电极的电阻值,也可制得加热板和防静电板。

[0042] 发明效果

[0043] 本发明的透明电极板可应用于图2-4和图12中显示的所有实施方案,可提供色度差异小的均匀屏幕,并且对于设计电容式触控面板的自由度较大。由于本发明的电极板具有低电阻,它可提供触控面板,其响应性极佳,除了色度极佳之外,可视性也极佳,使得当作为屏幕观看时,不感觉到异物或波纹等,即使当为了具有大面积而形成时也如此,并且能够实现多点触控。此外,由于电极可通过显影处理的稳定步骤形成,可得到加工和制造稳定性极佳,并且质量稳定的触控面板。此外,当使用本发明的透明电极板时,可得到具有极佳色调的用于电阻膜式触控面板的透明导电性板、电磁波屏蔽板、加热板和防静电板。

附图说明

[0044] 图1是本发明的触控面板的横截面示意图。

[0045] 图2是上部电极板和下部电极板的堆叠系统的一个实施方案的示意图。

[0046] 图3是上部电极板和下部电极板的堆叠系统的一个实施方案的示意图。

[0047] 图4是上部电极板和下部电极板的堆叠系统的一个实施方案的示意图。

[0048] 图5是说明测量电极板的反射色度的方向的示意图。

[0049] 图6是使用卤化银乳液的电极形成工艺的概要视图。

[0050] 图7是包含卤化银乳液的感光材料层的放大横截面视图。

[0051] 图8是上部电极板11和下部电极板12的堆叠体的斜视图(省略绝缘层41)。

[0052] 图9是说明图8中所述的上部电极板的导电性格子部分和连接部分的视图。

[0053] 图10是显示图8中所示的下部电极板的导电性格子部分和连接部分的视图。

[0054] 图11是在堆叠上部电极板和下部电极板时从触控面板的使用者一侧的透视图。

[0055] 图12是使用双面电极的触控面板的横截面示意图,其中在本发明的透明支持体的两个表面上形成电极。

[0056] 图13是在透明支持体的两个表面上都具有包含卤化银乳液的感光材料层的实施方案的放大横截面图。

[0057] 图14是通过光掩模使图13显示的感光材料的两个表面曝光的示意图。

具体实施方式

[0058] 以下参照图1-11描述本发明的电极、制造电极板的方法和触控面板的实施方案。此外,在本说明书中,由术语“某值-某值”表示的数值范围表示落入表示该范围的下限值的前一值和表示该范围的上限值的后一值之间的范围。

[0059] 本发明的电极板是包含透明支持体的透明电极板,透明电极板上具有图案化的电极,其中透明支持体远侧的电极表面的反射色度 b_{1*} 与透明支持体近侧的电极表面的反射色度 b_{2*} 之差的绝对值不大于2($|\Delta b^*| = |b_{1*} - b_{2*}| \leq 2$)。

[0060] 如“解决问题的手段”部分开始时所述的,本发明的目的是解决取决于观看电极板的方向不同,色度存在差异的问题。再次描述色度存在差异的现象。在图5中,箭头 b_1 表示测量电极板11的电极22的透明支持体远侧表面的反射色度的情况(亦称为“ b_1 方向”);箭头 b_2 表示从透明支持体33近侧测量电极板11的电极22的表面的反射色度的情况(亦称为“ b_2 方向”);并且当从这两个方向测量反射色度时,问题是随着观察角度的不同,电极的反射色度之差变化。本发明是基于以下事实完成的发明:当将 b_1 方向的反射色度 b_{1*} 与 b_2 方向的反射色度 b_{2*} 之差的绝对值调节为不大于2,也几乎不会发现色彩不匀性,即使如图4或图12中显示的设置来设置电极板也如此。

[0061] 此外,反射色度 b^* 是根据 $L^*a^*b^*$ 色彩系统定义的特征值。 $L^*a^*b^*$ 色彩系统是1976年由Commission Internationale d'Eclairage(CIE)设立的色彩空间(color space)的方法,并且在本发明中, L^* 值、 a^* 值和 b^* 值是通过JIS-Z8729:1994规定的方法测量得到的值。尽管JIS-Z8729的测量方法的实例包括通过反射的测量方法和通过透射的测量方法,但在本发明中采用通过反射测量的值。

[0062] 如公知的,对于 $L^*a^*b^*$ 色彩系统中的 L^* 值、 a^* 值和 b^* 值, L^* 值表示亮度,并且 a^* 值和 b^* 值表示色调和饱和度。具体地,当 a^* 值是正值时,则其表示红色调,而当 a^* 值是负值时,则其表示绿色调。当 b^* 值是正值时,则其表示黄色调,而当 b^* 值是负值时,则其表示蓝色调。此外,对于 a^* 值和 b^* 值,绝对值越大时,色彩的饱和度越大且色彩的亮度越大;而绝对值越小时,饱和度越小。

[0063] 在本发明中, a^* 值在观察方向(b_1 方向和 b_2 方向)上变化较小。另一方面, b^* 值的变化在观察电极的方向上比 a^* 值的变化更大。具体地,当色度从黄变蓝时,容易观察到色彩的不匀性。在“实施例”部分中描述测量方法的细节。

[0064] 在触控面板的使用者在如图4中显示的电极的堆叠实例中观看透明支持体远侧的电极表面的反射色度(b_{1*})和支持体近侧的电极表面的反射色度(b_{2*})的情况中,为了改善色彩的不匀性,反射色度 b_{1*} 与反射色度 b_{2*} 之差(Δb^*)的绝对值需满足以下关系。

[0065] $|\Delta b^*| = |b_1^* - b_2^*| \leq 2$

[0066] 该关系更优选 ($|\Delta b^*| \leq 1.5$), 并且特别优选 ($|\Delta b^*| \leq 1.0$)。

[0067] 此外, 优选的是, 当观察时, 色调易于在视觉上看成黑色。对于 b_1^* 和 b_2^* 的测量值, 接近 0 的值被认为是中性的。但是, 在本发明中, 当 b_1^* 和 b_2^* 的值以以下方式设立时, 观察者易于将色彩看成黑色。

[0068] 在本发明中, b_1^* 优选满足 ($-2.0 < b_1^* \leq 0$), 更优选 ($-1.5 < b_1^* \leq -0.3$), 并且特别优选 ($-1.0 < b_1^* \leq -0.5$) 的关系。

[0069] b_2^* 满足优选 ($-1.0 < b_2^* \leq 1.0$), 更优选 ($-0.7 < b_2^* \leq 0.5$), 并且特别优选 ($-0.5 < b_2^* \leq 0.2$) 的关系。

[0070] 对于 b_1^* 和 b_2^* 的组合, ($-2.0 < b_1^* \leq 0$) 且 ($-1.0 < b_2^* \leq 1.0$) 的组合是优选的, ($-1.5 < b_1^* \leq -0.3$) 且 ($-0.7 < b_2^* \leq 0.5$) 的组合是更优选的, 并且 ($-1.0 < b_1^* \leq -0.5$) 且 ($-0.5 < b_2^* \leq 0.2$) 的组合是特别优选的。

[0071] 此外, 如图 12 显示的, 在透明电极的构造是在单个透明支持体板的两个表面上形成图案化的电极的情况下, 其一侧的电极表面的反射色度 b_1^* 与另一侧的电极表面的反射色度 b_2^* 之差的绝对值可调节为不大于 2 ($|\Delta b^*| = |b_1^* - b_2^*| \leq 2$)。这是因为在单个透明支持体板的两个表面上形成图案化的电极的情况下, 触控面板的使用者观看一侧的电极表面 (反射色度 b_1^*) 和与支持体接触的另一侧的电极表面 (反射色度 b_2^*), 并且两个表面之间的反射色度之差有时被看作色彩不匀性。由此, 优选如上所述地调节反射色度。

[0072] 接着, 在本发明中描述透明支持体上形成的图案化的电极, 并涉及优选使用本发明的透明电极板的电容式触控面板。在常规的电容式触控面板中, 已使用透明电极材料的 ITO 薄膜为电极材料, 作为条电极 (bar electrode)。但是, 在本发明中, 由于使用比 ITO 电阻更低的材料, 通过导电性细线的组合形成电极, 这被称为图案化的电极。上述低电阻材料是不透明材料, 并且使用金属材料, 例如金、银、铜等。

[0073] 在使用例如如图 1 的横截面视图中所示的本发明的透明电极板的电容式触控面板中, 设置两个电极板使它们通过绝缘层 41 彼此相对。在图 1 中, 在上部电极板 11 的下方形成上部电极的导电性细线 21, 并且在下部电极板 12 的上方形成下部电极的导电性细线 22。

[0074] 图 8 是上部电极板 11、绝缘层 41 和下部电极板 12 的堆叠体的斜视图, 但其中出于简要的目的省略绝缘层 41。构成上部电极板 11 和下部电极板 12 的多个电极由多个导电性格子部分 14A 和 14B 以及导电性连接部分 16A 和 16B 形成, 其中各电极感知电容, 导电性连接部分 16A 和 16B 将格子与格子相互连接, 并且这些电极和外部控制区域通过引线 18A 和 18B 相互连接。在图 8 中, 尽管以网状形式显示导电性格子部分, 但是也可将菱形的 ITO 等制成的透明导电性膜连接 (coupled) 的图案 (称为“菱形图案”) 变薄 并使用。在图 8 中, 设置上部电极板 11 和下部电极板 12, 使得电极的导通方向基本上相互正交。在上部电极板 11 和下部电极板 12 的各电极中, 电极的数量和导电性格子部分的数量可通过面板的尺寸或控制的容易性而变化。

[0075] 图 9 和 10 分别是截取图 8 中所示的上部电极板 11 和下部电极板 12 的导电性格子部分 14A 和 14B 和将格子与格子相互连接的导电性连接部分 16A 和 16B 的视图。在导电性格子部分 14A 中, 描述了由导电性细线 21 构成的方格、设置在方格周围并由大量短线构成的伪 (dummy) 细线 19、以及在电极方向上将导电性格子部分 14A 相互连接的导电性连接部分 16A。

为了防止电极因不期望的断开故障而失去功能,将导电性连接部分16A设置成与多个细线连接而不是与单个细线连接。

[0076] 对于图10中所示的导电性格子部分14B和16B,可采用如以上的导电性格子部分14A和14B的相同说明。

[0077] 此外,使用本发明透明电极的电容式触控面板的构成不限于以上实施方案,例如两个电极在X-Y方上相互正交设置的类型,即所谓的X-Y矩阵型。

[0078] 图11显示从触控面板的使用者一侧透视的图8的情况中的电极线的外观。在使用本发明的上部电极板11和下部电极板12的图11中,显示出均匀的方格,由此可构成易观看的面板。而且,在图11中,尽管发现格子由直线形成,但是出现直线部分和两条短线的部分。这显示在图11中下方的用圆圈标记部分的放大部分的图中。左侧的实线部分表示上部电极板的导电性格子部分14A的导电性细线21的部分,并且相似地,实线19(21)是导电性格子部分14A周围的伪细线。相似地,右侧的虚线部分表示下部电极板的导电性格子部分14B的导电性细线22的部分,并且相似地,虚线19(22)是导电性格子部分14B周围的伪细线。以此方式,即使在视觉上看成单个直线,但实际上,导电性细线21和22不相互导通,并且也不与伪细线19导通。

[0079] 如从以上可理解的,本发明中使用的伪细线19是用于改进可视性目的的细线,并且如图9和10中所示的,在方格的长线两端的延长线上形成伪细线,并且是断开的,使得不与导电性格子部分导通。伪细线的长度不大于电极部分的单元格的边长的一半。

[0080] 以下结合上部电极板11为例描述电极的细节。形成常规电极的ITO的菱形图案难以用于大屏幕,这是因为ITO的电阻值高。在本发明中,菱形部分由低电阻细线(例如金属材料如金、银、铜等)的网孔或格子形成,由此确保屏幕的低电阻和亮度。以下描述方格,但不限制长方格等的使用。

[0081] 形成导电性格子部分的导电性细线的线宽为不大于 $10\mu\text{m}$,优选为不小于 $1\mu\text{m}$ 且不大于 $10\mu\text{m}$,并且更优选为不小于 $1\mu\text{m}$ 且不大于 $6\mu\text{m}$ 。当线宽在不小于 $1\mu\text{m}$ 且不大于 $10\mu\text{m}$ 的范围时,可相对容易地形成低电阻电极。

[0082] 形成导电性格子部分的导电性细线的厚度优选为不小于 $0.1\mu\text{m}$ 且不大于 $1.5\mu\text{m}$,并且更优选为不小于 $0.2\mu\text{m}$ 且不大于 $0.8\mu\text{m}$ 。当厚度为不小于 $0.1\mu\text{m}$ 且不大于 $1.5\mu\text{m}$ 的范围时,可相对容易地形成耐久性也极佳的低电阻电极。

[0083] 在本发明中,导电性格子部分14A和14B一边的长度优选为3-10mm,并且更优选为4-6mm。当一边的长度为3-10mm时,几乎不造成例如归因于感知电容的不足造成的可能无法检测和位置检测精确度下降的问题。从同一观点而言,构成导电性格子部分的单元格的一边的长度优选为50-500 μm ,并且更优选为150-300 μm 。在单元格的边长落入以上范围的情况下,还可保持良好的透明度,并且在安装于显示装置的前面时,可观看显示器而不会觉得不合适。

[0084] 而且,在图8中显示触控面板的上电极和下电极中,导通方向基本上相互正交。但是,导通方向可设置为任何角度,只要不妨碍触控位置的坐标确定。

[0085] 此外,构成图9和10中所示的方格的导电性细线的方向是相对于X和Y轴呈45度的方向。本发明的触控面板具有以下特性:当进行粘接,同时使该面板的X和Y方向为图像显示装置的电极轴的方向时,几乎不造成波纹。

[0086] 在由这样的图案化的电极构成的电极板中,与由一个ITO膜形成一个电极的结构相比可显著降低电阻(例如,通过测量表面电阻评价)。因此,在将本发明的电极板用于例如投影电容式触控面板的情况中,可加快响应速度,并可促进触控面板尺寸的增大。

[0087] 对制造本发明的电极板的方法,例如可通过以下方法形成金属细线制成的导电性图案:使透明基材上的具有包含感光卤化银盐的乳液层的感光材料曝光,并对曝光的感光材料进行显影处理,由此在曝光区域和未曝光区域分别形成金属银部分和透光部分。

[0088] 此外,还可通过以下方法形成金属细线制成的导电性图案:在透明基材上形成的铜箔上曝光并显影光刻胶膜以形成光刻胶图案,并蚀刻从光刻胶图案暴露的铜箔。

[0089] 此外,还可通过以下方法形成金属细线制得的导电性图案:将含金属细颗粒的浆料印刷在透明基材上,并对浆料进行金属电镀。

[0090] 此外,还可用筛网印刷板或凹版印刷板在透明基材上印刷和形成金属细线制得的导电性图案。

[0091] 此外,还可通过以下方法形成金属细线制得的导电性图案:使用预处理材料在透明基材上形成待电镀的感光层,并在曝光和显影处理之后,对所得材料进行电镀处理,由此分别在曝光区域和未曝光区域中形成金属部分和透光部分。使用电镀预处理材料的更优选的实施方案的实例包括以下的两个实施方案(1)和(2)。而且,在JP-A-2003-213437、JP-A-2006-64923、JP-A-2006-58797、JP-A-2006-135271等中公开了以下更具体的内容。

[0092] (1)实施方案:在透明基材上涂布包含能够与电镀催化剂或其前体作用的官能团的待电镀的层,并在曝光和显影后对所得材料进行电镀处理,由此在待电镀的材料上形成金属部分。

[0093] (2)实施方案:依次在透明基材上堆叠包含聚合物和金属氧化物的基层和包含能够与电镀催化剂或其前体作用的官能团的待电镀的层,并在曝光和显影后,对所得材料进行电镀处理,由此在待电镀的材料上形成金属部分。

[0094] 在通过以上方法制造的电极中,由于构成材料是不透明的,在电极表面上出现反射,并且其反射程度在透明支持体近侧和透明支持体远侧之间是不同的。尽管反射程度的不同影响可视性,但如上所述地通过控制反射程度,可提供具有高可视性的导电性板。

[0095] 在本发明中,在透明支持体上形成感光层,感光层包含卤化银乳液作为构成上述图案化电极的导电性细线的材料,并且在经过如下所述的图案化曝光之后,对所得材料进行显影和定影处理,由此制成透明电极板。

[0096] 在经显影的银电极具有高密度的银的情况中,在电极的前表面和后表面上的上述的色彩不匀性明显。在卤化银乳液层中包含的银与粘结剂的体积比(银/粘结剂比)为1.0或更大的情况中,易于出现色彩的不匀性。在通过显影系统形成低电阻的导电性细线的情况中,银/粘结剂的体积比是重要因素。在本发明中,在如上所述地将细线宽度调节为不大于10 μ m的情况中,优选的是电极具有银/粘结剂体积比为1.0或更大的层。银/粘结剂体积比更优选为不小于1.0且不大于10,甚至更优选为为不小于1.5且不大于8.0,并且特别优选为为不小于2.0且不大于6.0。当电极具有银/粘结剂体积比为1.0或更大的层时,可得到具有较高电导率的图案的电极。

[0097] 在本发明中,银/粘结剂体积比通过计算银的质量和卤化银乳液层中包含的粘结剂的质量,并将银的密度计算为10.5且将粘结剂的密度计算为1.34而确定。但是,在粘结剂

中的明胶量不大于50质量%的情况下,计算除了明胶之外的组分,同时分别考虑它们各自的密度。

[0098] 然后描述构成本发明的透明电极板的透明支持体和包含卤化银乳液的感光层。

[0099] [透明支持体]

[0100] 作为构成本发明的透明电极板的透明支持体,可使用塑料膜、塑料板、玻璃板等,塑料膜是优选的。

[0101] 对于塑料膜的原料,例如可使用聚酯,例如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)等;聚烯烃,例如聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚苯乙烯等;基于氯乙烯的树脂,例如聚氯乙烯、聚偏氯乙烯等;此外,还可使用聚醚醚酮(PEEK)、聚砜(PSF)、聚醚砜(PES)、聚碳酸酯(PC)、聚酰胺、聚酰亚胺、丙烯酸树脂、三乙酰基纤维素(TAC)等。

[0102] 在本发明中,尽管可以单层的形式使用塑料膜,但还可以由两层或更多层的组合构成的多层膜的形式使用塑料膜。

[0103] 对于支持体,熔点不高于约290°C的塑料膜是优选的,例如PET(258°C)、PEN(269°C)、PE(135°C)、PP(163°C)、聚苯乙烯(230°C)、聚氯乙烯(180°C)、聚偏氯乙烯(212°C)、TAC(290°C)等,PET是特别优选的。括号中的数值是熔点。膜的透光率优选为85%~100%。

[0104] 透明支持体膜的厚度可在不小于50 μm 且不大于500 μm 的范围中任意选择。特别地,在透明支持体的膜除了用作透明电极板的支持体之外,还起着触控表面的作用的情况下,可将透明支持体的膜厚度设计为大于500 μm 。在涂布体系中于透明支持体上提供包含卤化银乳液的感光层的情况下,就制造而言,膜厚度更优选为不小于50 μm 且不大于250 μm 。

[0105] [包含卤化银乳液的感光层]

[0106] 然后描述包含卤化银乳液的感光层。但是,为了使经显影的银作为电极材料,可从以下3个体系中选择感光材料的种类和显影处理的种类。

[0107] (1) 对不包含物理显影核的感光卤化银黑白感光材料进行化学显影或热显影,由此在感光材料上形成金属银部分的体系。

[0108] (2) 对在卤化银乳液层中包含物理显影核的感光卤化银黑白感光材料进行溶解物理显影,由此在感光材料上形成金属银部分的体系。

[0109] (3) 将不包含物理显影核的感光卤化银黑白感光材料和具有包含物理显影核的非感光层的图像接收板叠置,并进行扩散转移显影,由此在非感光图像接收板上形成金属银部分的体系。

[0110] 以上的实施方案(1)是黑白显影类型的,并且在感光材料上形成半透明的导电性膜,例如半透明的电磁波屏蔽膜等。所得的经显影的银是化学显影的银或热显影的银,并且是具有高比表面积的细丝。此外,在提供电镀处理或物理处理之后的加工的情况下,该实施方案是具有高活性的优选体系。

[0111] 在以上的实施方案(2)中,在曝光区域,物理显影核周围的卤化银颗粒熔化,并沉积在显影核上,由此在感光材料上形成半透明的导电性膜,例如半透明的电磁波屏蔽膜、透光性导电性膜等。这也是黑白显影类型的。尽管因为显影作用与物理显影核上的沉积相关而得到高活性,但是所得的经显影的银具有小比表面积的球形形状。

[0112] 在以上的实施方案(3)中,在未曝光的区域,卤化银颗粒熔化并扩散,进而沉积在图像接收板上的显影核上,由此在图像接收板上形成半透明的导电性膜,例如半透明的电

磁波屏蔽膜、透光性导电性膜等。该实施方案是所谓的双板分离类型,并且是从感光材料剥离图像接收板并使用的实施方案。

[0113] 在所有这些实施方案中,可选择阴型的显影处理或反向显影处理的任何显影(在扩散转移体系的情况中,可实施阴型的显影处理,其使用自动阳型的感光材料作为感光材料)。

[0114] 本文中所述化学显影、热显影、溶解物理显影和扩散转移显影具有与照相感光材料领域中常用的术语中的那些相同的含义,并且在常规的照相化学课本,例如Shin-ichi Kikuchi, Shashin Kagaku(照相化学)(由Kyoritsu Shuppan Co., Ltd.出版)和C.E.K. Mees, The Theory of Photographic Processes, 4th ed. (由McMillan在1977年出版)中有说明。此外,例如还可参照JP-A-2004-184693、JP-A-2004-334077、JP-A-2005-010752等中所述的技术。

[0115] 在以上的体系(1)-(3)中,体系(1)最简单,能够实施稳定的处理,并且鉴于体系(1)在显影之前在感光层中不含物理显影核,并且不是两个板的扩散转移体系的事实,优选用于制造本发明的透明电极板。尽管以下描述体系(1),但在采用其他体系的情况中,可以参考上述文献。并且,“溶解物理显影”不是仅体系(2)固有的显影方法,而是还可用于体系(1)中的显影方法。

[0116] (卤化银乳液)

[0117] 在本发明中,卤化银乳液中包含的卤元素可以是氯、溴、碘或氟中的任一种,还可使用它们的组合。例如,优选使用主要由氯化银、溴化银或碘化银构成的卤化银,并且更优选使用主要由溴化银或氯化银构成的卤化银。氯溴化银、碘氯溴化银和碘溴化银也是优选使用的。氯溴化银、溴化银、碘氯溴化银和碘溴化银是更优选使用的,并且各包含50mol%或更多的氯化银的氯溴化银和碘氯溴化银是最优选使用的。

[0118] 此外,本文中所述的“主要由溴化银构成的卤化银”表示在卤化银组合物中溴离子占的摩尔比例为50%或更大的卤化银。主要由溴化银构成的该卤化银颗粒除了溴离子之外还可包含碘离子或氯离子。

[0119] 此外,卤化银乳液中的碘化银含量优选在每摩尔卤化银乳液中不大于1.5mol%的范围。通过将碘化银的含量调节至不大于1.5mol%的范围,可防止出现雾化,并且可改进压力性质。碘化银含量更优选在每摩尔卤化银乳液中不大于1mol%的范围。

[0120] 对于卤化银的平均粒径和形状、分散程度和卤化银颗粒的变化系数,可参照JP-A-2009-188360的第36和37段中的描述。此外,对于使用用于提高卤化银乳液的稳定性或灵敏性的属于第VIII族和第VIIB族的金属化合物,例如铯化合物、铷化合物等和钡化合物,可参照JP-A-2009-188360的第39-42段中的描述。此外,对于化学增感,可参照JP-A-2009-188360的第43段中的技术描述。

[0121] 本发明中使用的卤化银乳液优选为氯溴化银乳液。此外,为了抑制在显影之前或过程中出现雾化,优选包含少量的碘化银,并且更优选包含约0.5mol%的碘化银。以下,即使当包含上述量的碘化银时,也不特别说明。

[0122] 在本发明中,为了调节在支持体远侧的显影后形成的经显影的银的导电性细线表面的反射色度和在透明支持体近侧的细线表面的反射色度,如图7所示,通过涂布感光层上层52、感光层中间层53和感光层下层54而形成感光层51。构成感光层,同时将其分为多个层

的技术与按感光度降序以o-层、m-层和u-层构成卤化银照相感光材料的乳液层的方法相同。通过以该方式实现多层的形成,可容易地调节感光度和渐变(gradation)等。在本发明中,为了方便地理解层,将感光层上层52缩写为o-层,将感光层中间层缩写为m-层,并将感光层下层54缩写为“u-层”;但是,这不表示感光度的水平。o-层即感光层上层52是最远离透明支持体的表面侧的感光层,并且u-层即感光层下层54是最靠近透明支持体的表面侧的感光层。优选通过多层同步涂布系统形成该三层构造(o-层/m-层/u-层)的感光层。

[0123] 在本发明中,以上的感光层(o-层/m-层/u-层)的厚度可根据涂布的银量设为1/2/1或根据厚度比率设为1/2/1。便利的是,在感光层中的银/粘结剂体积比恒定的情况中,使用1/2/1的涂布银量比,而在三层中改变银/粘结剂体积比的情况中,使用1/2/1的厚度比。而且,在以上描述中,当感光层由三层构成时,根据目的它可由两个或更多个层的任意层构成。此外,对于各层的厚度,当将o-层和u-层视为m-层的覆盖层时,优选m-层占感光层总体的40-90%,并且余量可分配给o-层和u-层。

[0124] 在包含卤化银乳液的感光层51上可形成保护层58,并且在透明支持体33和感光层54之间可形成底涂层57。

[0125] 此外,在单个透明支持体板的两个表面上都形成图案化电极的情况中,可涂布并形成在透明支持体的两个表面之间相互不同的感光层,并且在前表面和后表面上也可形成组成彼此相同的感光层,并由此可拓宽设计的自由度。图13是在透明支持体的两个表面上具有感光层的双面感光材料的示意图,并且在支持体34的两侧形成具有与上述图7中说明的相同的三层构造的感光层52。感光层51和51'可以是彼此相同或不同的。感光层51和51'相互不同的情况包括三层中仅一层,例如层52和52'即o-层是不同的情况。

[0126] 必需对由双面感光材料形成的双面电极进行曝光以在前表面和背表面上都形成电极,使得当透视时,前表面和背表面上的电极细线图案都形成如图11所示的均匀的格子图案。由此,前表面和背表面上的曝光图案至少在电极的导通方向上是彼此不同的图案。在从感光层51和51'的两个方向上施加曝光的情况中,可使用图14所示的设备。在实施双面曝光的情况中的双面感光材料中,在透明支持体上的底涂层57和感光层54之间设置防光晕层56,由此可防止在曝光的同时出现光混合。

[0127] 以下描述用于调节反射色度的感光层各层的优选实施方案。在本发明的体系中,其中不但为了实现低电阻而提高银量,而且出于向显影时形成的银图像赋予导电性的目的而提高银密度,经显影的银电极的透明支撑体远侧的电极表面上的色度易于变蓝,而经显影的银电极的透明支撑体近侧的电极表面上的色度易于变黄。

[0128] 对于该色度现象的成因,在不仅银量高,而且银密度高的体系中,可认为在从透明支持体远侧的感光层表面渗透显影溶液之后,在表面侧使用新鲜的显影溶液组合物进行显影,而在显影溶液向感光层的下层渗透之后,出现显影疲劳物质的累积,并且在表面层中消耗显影溶液中包含的显影抑制剂,并由此,使用具有少量抑制剂的溶液组合物进行显影。之后,可假设引起感光材料的上层侧和下层侧的经显影的银的细丝形状和尺寸存在差异,并观察到色度差异。根据该假设,以下实施方案是本发明优选的。

[0129] 在本发明中使用的氯溴化银乳液中,优选靠近透明支持体的表面侧的感光层的卤化银乳液在显影溶液中的溶解度低于远离透明支持体的表面侧的感光层的卤化银乳液在显影溶液中的溶解度。由此,溴化银含量优选为不小于10%且不大于50%。通过以此方式设

置溴化银含量,可将色度的差异控制为较小。

[0130] 此外,优选的是透明支持体近侧的感光层(u-层)的氯溴化银乳液的溴化银含量高于透明支持体远侧的感光层(o-层)的溴化银含量,并且优选u-层的溴化银含量比o-层的溴化银含量高10%或更多。在该差异小于10%的情况中,难以改进色度差异。

[0131] 当银与粘结剂的体积比为1.0或更大时,容易观察到透明支持体近侧的经显影的银电极的表面的色度与透明支持体远侧的表面的色度之间的差异。但是,通过将透明支持体近侧的感光层(u-层)中包含的银与粘结剂的体积比调节至小于1.0,可改进以上的色度差异。此外,更优选将银与粘结剂的体积比调节至小于0.5。

[0132] 此外,透明支持体近侧的感光层(u-层)和透明支持体远侧的感光层(o-层)各自包含的银与粘结剂的体积比更优选为小于1.0,并且特别小于0.5。

[0133] 出于均匀分散银盐颗粒和促进乳液层和支持体之间紧密粘合的目的,在卤化银乳液层中使用粘结剂。粘合剂的实例包括明胶、角叉菜胶(carrageenan)、聚乙烯醇(PVA)、聚乙烯基吡咯烷酮(PVP)、糖例如淀粉、纤维素及它们的衍生物、聚环氧乙烷、多糖、聚乙烯胺、甲壳糖、聚赖氨酸、聚丙烯酸、聚海藻酸、聚透明质素、羧基纤维素、阿拉伯胶、海藻酸钠等,明胶是优选的。

[0134] 作为明胶,除了碱法明胶之外,还可使用酸法明胶。可使用明胶的水解产物、明胶的酶分解产物,并且此外可使用通过对氨基或羧基改性得到的明胶(例如邻苯二甲酸酯化明胶或乙酰化明胶)。

[0135] 此外,胶乳也可用作粘结剂。在此,对于胶乳,可优选使用JP-A-2-103536的第18页左手下边一栏第12-18行的聚合物胶乳。

[0136] 在本发明中,优选的是包含卤化银乳液的感光层包含至少一种巯基化合物。巯基化合物的实例包括烷基巯基化合物、芳基巯基化合物、杂环巯基化合物等。对于可用于本发明的化合物,可使用JP-A-2007-116137的第34-102段中描述的化合物。

[0137] 在JP-A-2007-116137的第34-102段中描述的化合物中,包含具有N-H结构的5元环唑或具有N-H结构的6元环吡嗪结构作为骨架的巯基化合物是优选的。本文中优选的N-H结构表示在唑或吡嗪中包含的氮-羟基键,并且氢的特征在于它是可解离的。

[0138] 尽管作为巯基化合物的骨架结构的5元环唑类或6元环吡嗪类可以是单环的,但它是两个或多个环稠合的复杂杂环的情况是优选的。复杂杂环的优选结构可以是5元环唑或6元环吡嗪与无杂原子的苯环等的复合环(稠合环),或可以是5元环唑和6元吡嗪的复合环(稠合环)。更具体地,环结构优选是复合环,其中优选吡啶、吡唑、咪唑或苯基的各环是稠合的。环结构特别优选是苯并咪唑或苯并吡唑。

[0139] 以上的环除了巯基之外还可包含羟基、磺基、羧基、硝基、卤原子(例如氯原子或溴原子)、芳基(例如苯基、4-甲磺酰基酰胺基苯基、4-甲基苯基、3,4-二氯苯基或萘基)、芳烷基(例如苯甲基、4-甲基苯甲基或苯乙基)、磺酰基(例如甲磺酰基、乙磺酰基或对甲苯磺酰基)、氨基甲酰基(例如未取代的氨基甲酰基、甲基氨基甲酰基或苯基氨基甲酰基)或氨磺酰基(例如未取代的氨磺酰基、甲基氨磺酰基或苯基氨磺酰基)。优选的是所述环包含磺基或羧基。该类可溶于水的基团还可具有碱金属盐的结构。

[0140] 在这些巯基化合物中,本发明中优选使用的化合物的实例包括如上所述的JP-A-2007-116137的第60-65段中所述的39种化合物、第90-93段中所述的55种化合物和第101段

中所述的3种化合物。在这些化合物中,在本发明中更优选使用的化合物是第60、65和101段中所述的化合物。

[0141] 在以上的巯基化合物中,在2-巯基苯并咪唑的4位至7位的任一位置上具有 SO^3M 基团作为取代基,并且还具有至少一个选自以下的基团作为取代基:氢原子、羟基、低级烷基、低级烷氧基、羧基、卤基和磺基,其中M是碱金属原子或铵基的化合物是最优选的。上述第101段中所述的三种化合物是特别优选的。

[0142] 在本发明中,尽管感光层中包含的巯基化合物可均匀地包含在感光层中,但优选的是,在透明支持体近侧的感光层(u-层)中,感光层中的巯基化合物的含量较高。此外,更优选的是,仅在透明支持体侧的感光层中包含巯基化合物,也就是说,以此方式巯基化合物位于离接触显影溶液的感光层表面最远的层中。或者,优选的是朝着远离与显影溶液接触的感光层表面的层,依次增大巯基化合物的浓度。

[0143] 在本发明中,在多个感光层中的至少一个中包含的巯基化合物的量优选为相对于在包含巯基化合物的同一层中包含的卤化银乳液中的每g银,不小于0.1mg且不大于15mg,更优选为不小于0.5mg且不大于10mg,并且特别优选为不小于1mg且不大于6mg。当巯基化合物的量在不小于0.1mg且不大于15mg的范围时,易于调节色度。

[0144] 在本发明中,用于调节色度的染料也可包含在感光层或粘合剂层或底涂层中。此外,在本发明中,可以感光层和透明支持体之间或感光层和底涂层之间的防光晕层的形式提供染料层。对于用于这些层的染料及其使用方法,可参照JP-A-2009-188360的第29-32段的描述。

[0145] 在本发明中,尽管用于形成感光层的溶剂没有特别限制,但其实例包括水、有机溶剂(例如醇类如甲醇等、酮类如丙酮等、酰胺类如甲酰胺等、亚砷类如二甲亚砷等、酯类如乙酸乙酯等、醚类等)、离子液体及它们的混合溶剂。

[0146] 相对于包含在感光层中的银盐、粘结剂等总质量,用于感光层的除了水之外的溶剂含量为30-90质量%的范围,并且优选为50-80质量%的范围。

[0147] 用于本实施方案的各种添加剂没有特别限制,并且可优选使用已知的那些。例如,可使用各种消光剂,并由此可控制表面粗糙度。此外,消光剂优选为这样的材料:在显影处理后保留,不降低透光度,并可在处理步骤中溶解。

[0148] [其他层的构造]

[0149] 在本发明中,在感光层上可设置没有解释说明的保护层。在本实施方案中,“保护层”是指由粘结剂如明胶和高分子聚合物制成的层,并且在具有感光性的感光层上形成,用于显示防止刮擦或改进机械性质的作用。其厚度优选不大于 $0.5\mu\text{m}$ 。保护层的涂布方法和形成方法没有特别限制,并且可合适地选择已知的涂布方法和形成方法。此外,例如还可在感光层和透明支持体之间设置防光晕层。

[0150] 以下描述使用图6(b)中显示的材料后续制造方法的各步骤,其中形成包含卤化银乳液的感光层。

[0151] [曝光]

[0152] 如上所述地,通过光掩模进行曝光,用于在具有设置在透明支持体32上的感光层51的感光材料上形成电极图案。可使用电磁波进行曝光。电磁波的实例包括光如可见光线、紫外线等、射线如X-射线诸如此类。此外,具有波长分布的光源可用于曝光,并且还可使用

具有特定波长的光源。

[0153] [显影处理]

[0154] 在本实施方案中,在感光层曝光之后进一步进行显影处理。对于显影处理,可采用用于银盐照相膜或印刷纸、用于制备印刷板的膜、用于光掩模的乳液掩模等的常规显影处理技术。尽管显影溶液没有特别限制,但也可使用PQ显影溶液、MQ显影溶液、MAA显影溶液等。对于其商购产品,可使用例如显影溶液如CN-16、CR-56、CP45X、FD-和PAPITOL,它们全部是Fujifilm Corporation的制剂;C-41、E-6、RA-4、D-19和D-72,它们全部是KODAK的制剂;诸如此类或包含在试剂盒中的显影溶液。此外,还可使用照相(lith)显影溶液。

[0155] 在本发明中,显影处理可包含定影处理,实施其是为了去除未曝光部分的银盐以稳定化。在本发明中,在定影处理中,可采用用于银盐照相膜或印刷纸、制造印刷板的膜、用于光掩模的乳液掩模等的定影处理技术。

[0156] 定影步骤中的定影温度优选为约20°C-约50°C,并且更优选为25-45°C。此外,定影时间优选为5秒-1分钟,并且更优选7秒-50秒。定影溶液的补充量相对于感光材料122的处理量为优选不大于600mL/m²,更优选不大于500mL/m²,并且特别优选不大于300mL/m²。

[0157] 优选地是,对经显影和经定影的感光材料122进行水洗处理或稳定化处理。在水洗处理或稳定化处理中,通常在每m²感光材料不大于20升的水洗量下进行处理,并且它还可以不大于3升(包括0,也就是用储存水洗涤)的补充量进行。

[0158] 对于在显影处理之后在曝光区域中包含的金属银(导电性图案)的质量,相对于曝光前在曝光区域中包含的银质量,其含量优选为50质量%或更大,并且更优选80质量%或更大。相对于曝光前在曝光区域中包含的银质量,曝光区域中包含的银的质量为50质量%或更大时,可得到高导电性,并由此其是优选的。

[0159] 在本实施方案中,尽管显影处理后的渐变没有特别限制,但它优选大于4.0。当显影处理后的渐变大于4.0时,可提高导电性金属部分的导电性,同时保持透光性部分的半透光性高。用于实现渐变大于4.0的方法包括如上所述地用铯或铷离子掺杂,将聚环氧乙烷衍生物掺入显影处理液中等。

[0160] (显影处理后的膜硬化处理)

[0161] 在已对感光层进行显影处理之后,优选地是将所得的感光材料浸渍在膜硬化剂中而实现膜硬化处理。膜硬化剂的实例包括JP-A-2-141279中所述的那些,包括钾明矾、二醛如戊二醛、己二醛、2,3-二羟基-1,4-二噁烷等、硼酸等。

[0162] 在经过以上步骤之后得到透明电极板。所得的透明电极板的表面电阻优选为0.1-100 Ω /sq. (亦表示为“ Ω /□”)的范围,更优选为1-50 Ω /sq.的范围,并且甚至更优选为1-10 Ω /sq.的范围。

[0163] 此外,所得的透明电极板的体积电阻率优选不大于160 Ω .cm,更优选在1.6-16 Ω .cm的范围,并且甚至更优选在1.6-10 Ω .cm的范围。

[0164] [压延处理]

[0165] 在根据本实施方案的制造方法中,对经显影的透明电极板进行平滑化处理。由此,透明电极板的电导率明显提高。平滑处理可例如通过压延辊实施。通常,压延辊由一对辊构成。以下将使用压延辊的平滑化处理表示为压延处理。

[0166] 对用于压延处理的辊,使用由环氧树脂、聚酰亚胺、聚酰胺、聚酰亚胺-酰胺等制成

的塑料辊或金属辊。特别地,在两个表面上设置乳液层的情况中,优选都使用金属辊实施处理。在一个表面上设置乳液层的情况中,从防止皱褶产生的角度而言,还可采用使用金属辊和塑料辊组合。线性压力的上限值为1,960N/cm(200kgf/cm;当换算为表面压力时为699.4 kgf/cm²)或更大,并且更优选为2,940N/cm(300kgf/cm;当换算为表面压力时为935.8kgf/cm²)或更大。线性压力的上限值不大于6,880N/cm(700kgf/cm)。

[0167] 施加由压延辊压表示的平滑化处理的温度优选为10°C(无温控)至100°C。尽管更优选的温度可取决于扫描的密度或金属网孔图案或金属配线图案的形状或粘结剂种类而变化,但是其在约10°C(无温控)至50°C的范围。

[0168] [与蒸汽接触的处理]

[0169] 然后,在本实施方案的制造方法中,可将经平滑化的导电性图案与蒸汽接触(蒸汽接触步骤)。该蒸汽接触步骤的实例包括使经平滑的透明电极板与过热蒸汽接触的方法;和使经平滑化的导电性图案108与加压蒸汽(加压饱和蒸汽)接触的方法。由此可在短时间内简单且容易地增强电导率和透明度。可认为部分的水溶性粘结剂被去除,由此在金属(导电性物质)之间的粘结位置增加。

[0170] [水洗处理]

[0171] 在本实施方案的制造方法中,优选的是在使透明电极板与过热蒸汽或加压蒸汽接触之后,用水洗涤所得物。通过在蒸汽接触处理之后进行水洗,可洗去因过热蒸汽或加压蒸汽已溶解或变脆的粘结剂,由此可增强电导率。

[0172] [电镀处理]

[0173] 在本发明中,可进行上述的平滑化处理,并且可对透明电极板采用电镀处理。通过电镀处理,可进一步降低表面电阻,由此可提高电导率。尽管可在电镀处理的靠前阶段或靠后阶段进行平滑化处理,但是通过在电镀处理的靠前阶段进行平滑化处理,可使电镀处理效率高,由此形成均匀的电镀层。电镀处理可以是电解处理或无电处理。此外,电镀层的构成材料优选为具有充足电导率的金属,并且铜是优选的。

[0174] [氧化处理]

[0175] 在本实施方案中,优选的是对显影处理之后的透明电极板和通过电镀处理形成的导电性金属部件进行氧化处理。例如,在很小量的金属沉积在透光性部件的情况中,通过进行氧化处理可去除金属,由此将透光性部件的透光率提高至约100%。

[0176] 此外,本发明可适当地与下表1中显示的专利公开和国际专利公报中描述的技术组合。省略“日本特开专利”、“公开号”、“公报号”等表述。此外,通过在年号之后加上“-”表示日本专利公开,例如“2004-221564”;并且通过在年号之后加入“/”表示国际专利公报,例如“2006/001461”。

[0177] 表1

[0178]

2004-221564	2004-221565	2007-200922	2006-352073	2007-129205
2007-235115	2007-207987	2006-012935	2006-010795	2006-228469
2006-332459	2009-21153	2007-226215	2006-261315	2007-072171
2007-102200	2006-228473	2006-269795	2006-269795	2006-324203
2006-228478	2006-228836	2007-009326	2006-336090	2006-336099
2006-348351	2007-270321	2007-270322	2007-201378	2007-335729
2007-134439	2007-149760	2007-208133	2007-178915	2007-334325
2007-310091	2007-116137	2007-088219	2007-207883	2007-013130
2005-302508	2008-218784	2008-227350	2008-227351	2008-244067
2008-267814	2008-270405	2008-277675	2008-277676	2008-282840
2008-283029	2008-288305	2008-288419	2008-300720	2008-300721
2009-4213	2009-10001	2009-16526	2009-21334	2009-26933
2008-147507	2008-159770	2008-159771	2008-171568	2008-198388
2008-218096	2008-218264	2008-224916	2008-235224	2008-235467
2008-241987	2008-251274	2008-251275	2008-252046	2008-277428
2006/001461	2006/088059	2006/098333	2006/098336	2006/098338
2006/098335	2006/098334	2007/001008		

[0179] 实施例

[0180] 下面参照以下实施例更具体地描述本发明。此外，在以下实施例中显示的材料、用量、比例、处理内容、处理步骤等可适当变化而不背离本发明的精神。由此，本发明的范围不应被以下具体实施例限制性地解释。

[0181] 实施例1-25和对比例1-7

[0182] (乳液的制备)

[0183] 向保持在38°C和4.5的pH的以下的溶液1中，经过20分钟同时加入各相当于90%的量的溶液2和3，由此形成0.16 μ m的核颗粒。随后，经过8分钟加入以下的溶液4和5，并经过2分钟另外加入各相当于剩余的10%的量的溶液2和3，由此使颗粒生长至0.21 μ m。此外，加入0.15g的碘化钾，并使混合物成熟5分钟，由此完成颗粒的形成。

[0184]

溶液 1:

水	750 mL
明胶(邻苯二甲酸酯化的明胶)	8 g
氯化钠	3 g
1,3-二甲基咪唑啉-2-硫酮	20 mg
苯硫代磺酸钠	10 mg
柠檬酸	0.7 g

溶液 2:

水	300 mL
硝酸银	150 g

溶液 3:

水	300 mL
氯化钠	38 g
溴化钾	32 g
六氯铊酸钾(III) (0.005 % KCl, 20 %水溶液)	5 mL
六氯铊酸铵(0.001 % NaCl, 20 %水溶液)	7 mL

溶液 4:

水	100 mL
硝酸银	50 g

[0185]

溶液 5:

水	100 mL
氯化钠	13 g
溴化钾	11 g
亚铁氰化钾	5 mg

[0186] 然后,根据常规方法通过絮凝法进行水洗。具体地,将温度降低至35°C,加入3升蒸馏水,然后用硫酸降低pH,直至卤化银沉淀(pH在 3.6 ± 0.2 的范围)。然后,去除约3升的上清液(第一次水洗)。此外,加入3升蒸馏水,然后加入硫酸直至卤化银沉淀。再次去除3升上清液(第二次水洗)。另外重复一次如第二次水洗中的相同操作(第三次水洗),由此实现水洗和脱盐工艺。将水洗和脱盐之后的乳液调节至pH为6.4且pAg为7.5。其后,加入10mg苯硫代磺酸钠、3mg苯硫代亚磺酸钠、15mg硫代硫酸钠和10mg氯金酸,并在55°C对混合物进行化学

增感以得到最优的灵敏度,然后向其加入100mg的1,3,3a,7-四氮茚(1,3,3a,7-tetraazaindene)作为稳定剂和100mg PROXEL(商用名,由ICI Co.,Ltd.生产)作为防腐剂。最后得到的乳液是碘氯溴化银立方体颗粒乳液,其包含0.08mol%的碘化银,具有70mol%的氯化银和30mol%的溴化银比例的氯溴化银,并具有0.22 μ m的平均粒径和9%的变化系数。

[0187] (感光层涂布溶液的制备)

[0188] 向以上溶液中加入 1.2×10^{-4} mol的1,3,3a,7-四氮茚/mol-Ag、 1.2×10^{-2} mol的氢醌/mol-Ag、 3.0×10^{-4} mol的柠檬酸/mol-Ag、0.90g的2,4-二氯-6-羟基-1,3,5-三嗪钠盐/mol-Ag和痕量的膜硬化剂,并用柠檬酸将涂布溶液的pH调节至5.6,由此制备感光层涂布溶液。

[0189] 在厚度为100 μ m的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)支持体上涂布如上制备的感光层涂布溶液,上述支持体之前已通过例如设置明胶底涂层而进行过亲水化处理。

[0190] 调节涂布量使得经显影的银图像分别具有表2和3中显示的厚度。在该情况中,经显影的银图像的厚度(单位: μ m)仅通过经显影的银的体积计算,并根据在涂布乳液中的银盐完全转化为曝光区域中的经显影的银的假设,并且经显影的银的密度为10.5进行计算。

[0191] 此外,感光层由从透明支持体的PET侧开始的感光层下层(u-层)、感光层中间层(m-层)和感光层上层(o-层)三层构成,并通过以下方法制得:经由同步涂布系统处理三层,使得u-层/m-层/o-层的涂布的银量比为1/2/1。

[0192] 在制备分别在表2和3中所示的感光层涂布溶液时调节银与粘结剂的体积比。此时,基于密度为1.34的假设,将粘结剂量换算为体积。在该情况中,粘结剂是明胶,并且其添加量可在制备乳液或制备感光层涂布溶液的任意时刻调节。

[0193] 对于加入感光层涂布溶液中的巯基化合物,使用在表2和3中各自在“化合物”栏中显示的化合物,并且它的加入量以“mg”表示为表2和3中描述的相对于每g银的巯基加入量。此外,在该情况中,在制备各涂布溶液时加入巯基化合物。在表3后描述使用的巯基化合物的结构。

[0194] 此外,在以上的各涂布样品上设置膜厚为0.15 μ m且由包含防腐剂的明胶制成的保护层。

[0195] (曝光和显影处理)

[0196] 将表2和3中显示的各涂布样品1-32与如下所述的光掩模紧密接触,并使用来自高压汞蒸气灯的平行光作为光源进行曝光。对于光掩模,使用图8中显示的上部电极板11的图案。对于电容感知部,将图9中显示的30个格子相互连接而形成单电极,形成格子的单位正方格子的线宽为3 μ m,格子边长为300 μ m,并且电极数为30个。在曝光后,使用以下的显影溶液对所得样品显影,并进一步使用定影溶液(商用名:N3X-R,用于CN16X,Fujifilm Corporation生产)进行显影处理。其后,用纯水清洗所得物并干燥,然后对所得样品进行压延处理而得到透明电极板1。相似地得到透明电极板2-32。

[0197] 此外,处理流程如下。

[0198] [处理流程]

[0199] 处理器:自动处理器,Fujifilm Corporation (FG-710PTS) 生产。

[0200] 处理条件:

[0201] 在35℃显影30秒。

[0202] 在34℃定影23秒。

[0203] 用流水 (5L/min) 进行水洗20秒。

[0204] (显影溶液的组成)

[0205] 以下化合物包含在1升 (L) 显影溶液中。

	氢醌	0.037 mol/L
	N-甲基氨基苯酚	0.016 mol/L
[0206]	偏硼酸钠	0.140 mol/L
	氢氧化钠	0.360 mol/L
	溴化钠	0.031 mol/L
	焦亚硫酸钾	0.187 mol/L

[0207] (评价)

[0208] 通过使用以上制备的透明电极板1-32,进行以下评价。

[0209] (1) 反射色度测量:

[0210] 在BCRA黑色瓷砖 (有光泽感) 上放置测量用样品,并从0°方向辐射,并测量45°方向接收的光的光谱反射率。优选的瓷砖是Sakata Inx Eng.Co.,Ltd.生产的BCRA黑色瓷砖 (有光泽感),并且黑色瓷砖的反射色度对于L*为3.6,对于a*为-0.9,并且对于b*为-0.6。对于反射光密度计,可使用Gretag Macbeth生产的Spectro Eye LT。

[0211] 此外,对于测量用样品,通过对以上得到的透明电极板进行均匀的曝光而不是图案化的曝光,然后进行显影处理而得到样品。如图1所示,将通过从PET透明支持体侧测量样品而得到的值定义为b₂*,并且将通过从电极表面测量样品而得到的值定义为b₁*。从反射色度b₁*和反射色度b₂*计算它们之差的绝对值 (亦表示为“Δ b*的绝对值”)。

[0212] (2) 可视性评价:

[0213] 使用并固定两个制备的透明电极板,使得两个电极的方向如图11所示 的相互正交。从垂直方向和各方位的倾斜方向观察该样品,并如下进行有关反射光的色彩不匀性、反射光的波动、电极的轮廓等的感知评价。

[0214] 评价A:完全不明显

[0215] 评价B:取决于方向有时明显

[0216] 评价C:明显

[0217] (3) 电导率的评价:

[0218] 直接读取透明电极板的电极的电阻值并以对比例5的透明电极板的电阻值为基准进行评价。

[0219] 评价A:显示出明显低于对比例5的电阻值的电阻值。作为表面电阻值,该电阻值小于20 Ω /□ (亦表示为“20 Ω /sq.”)。

[0220] 评价B:电阻值基本上等于对比例5的电阻值。作为表面电阻值,该电阻值为不小于20且不大于50 Ω /□。

[0221] 评价C:因一些原因电阻值劣于对比例5的电阻值。作为表面电阻值,的该电阻值大于50 Ω /□。

[0222]

表 2

涂布 样品 编号:	银/粘结 剂体积 比	银图像 的厚度 (μm)	化合物 编号:	巯基化合物的添加量 (数值: mg/g-Ag)			样品编号	b_1^*	b_2^*	Δb^* 的 绝对值	可视性	电导率
				o-层	m-层	u-层						
1	1	0.7	A	0	1	3	实施例 1	-0.7	0.7	1.4	A	B
2	1	0.7	B	0	1	3	实施例 2	-0.7	1.0	1.7	A	B
3	1	0.7	B	3	3	3	对比例 1	-1.1	1.0	2.1	C	B
4	1	0.7	C	0	1	3	对比例 2	-0.7	1.4	2.1	C	B
5	1	0.7	D	0	1	3	对比例 3	-0.7	1.5	2.2	C	B
6	1	0.7	E	0	1	3	对比例 4	-0.7	1.4	2.1	C	B
7	1	0.7	F	0	1	3	实施例 3	-0.7	0.1	0.8	A	B
8	1	0.7	G	0	1	3	实施例 4	-0.7	0.3	1.0	A	B
9	1	0.7	F	1.5	2.5	3	实施例 5	-0.9	0.1	1.0	A	B
10	1	0.7	F	3	3	3	实施例 6	-1.4	0.1	1.5	A	B
11	1	0.7	-	0	0	0	对比例 5	-0.7	1.6	2.3	C	B
12	1.5	0.7	-	0	0	0	对比例 6	0	2.5	2.5	C	A
13	1.5	0.7	F	0	1	3	实施例 7	0	1.0	1.0	A	A
14	2	0.7	-	0	0	0	对比例 7	0.5	3.5	3.0	C	A
15	2	0.7	F	0	1	3	实施例 8	0.5	1.5	1.0	A	A
16	1	1.5	F	0	1	3	实施例 9	-0.3	1.2	1.5	A	A
17	1.5	0.7	F	0	1	3 ^{*1}	实施例 10	0	0.8	0.8	A	A

[0223] *1:涂布样品编号13的u-层的银/粘结剂体积比变为0.5,并且通过调节o-层和m-层使整个感光层的银/粘结剂体积比保持为1.5。

[0224]

表 3

实施例	样品 编 号	制备值										电极板的评价值					
		银图像 的厚度 (μm)	各层中溴化银的含 量(mol%)			各层中的银密度 (银/粘结剂体积比)			各层中巯基化合物的加入 量				反射色度 b^*			可视 性	电导率
			o- 层	m- 层	u- 层	o- 层	m- 层	u- 层	化合 物	o- 层	m- 层	u- 层	b_1^*	b_2^*	差值 的绝 对值		
实施例 11	18	0.7	30	30	30	1.0	1.0	1.0	F	-	-	3	-0.7	0.1	0.8	A	B
实施例 12	19	0.7	30	30	50	1.0	1.0	1.0	F	-	-	3	-0.7	0	0.7	A	B
实施例 13	20	0.7	30	30	70	1.0	1.0	1.0	F	-	-	3	-0.7	-0.2	0.5	A	B
实施例 14	21	0.7	30	30	30	1.0	1.74	0.3	F	-	-	3	-0.7	-0.1	0.6	A	B
实施例 15	22	0.7	30	30	50	1.0	1.74	0.3	F	-	-	3	-0.7	-0.2	0.5	A	B
实施例 16	23	0.7	30	30	70	1.0	1.74	0.3	F	-	-	3	-0.7	-0.4	0.3	A	B
实施例 17	24	0.7	30	30	30	0.3	1.74	1.0	F	-	-	3	-0.9	0.1	1.0	A	B
实施例 18	25	0.7	30	30	50	0.3	1.74	1.0	F	-	-	3	-0.9	0	0.9	A	B
实施例 19	26	0.7	30	30	70	0.3	1.74	1.0	F	-	-	3	-0.9	-0.2	0.7	A	B
实施例 20	27	0.7	30	30	30	0.3	3.35	0.3	F	-	-	3	-0.9	-0.1	0.8	A	B
实施例 21	28	0.7	30	30	50	0.3	3.35	0.3	F	-	-	3	-0.9	-0.2	0.7	A	B
实施例 22	29	0.7	30	30	70	0.3	3.35	0.3	F	-	-	3	-0.9	-0.4	0.5	A	B
实施例 23	30	0.58	30	30	30	1.0	1.0	0.3	F	-	-	3	-0.7	-0.1	0.6	A	B
实施例 24	31	0.58	30	30	30	0.3	1.0	1.0	F	-	-	3	-0.9	1.0	1.0	A	B
实施例 25	32	0.46	30	30	30	0.3	1.0	0.3	F	-	-	3	-0.9	-0.1	0.8	A	B

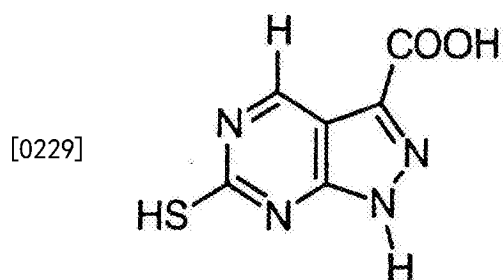
[0225] 此外,调节实施例14-22,使得对于膜厚度比值,u-层/m-层/o-层比值为1/2/1,而不是如实施例1-13中的对于涂布银量比值的1/2/1,并且三层总和的银图像厚度为0.7 μm 。

由此,由于u-层和o-层各自的银/粘结剂体积比降低至0.3,从u-层和o-层中分别降低的银量和增大的粘结剂量被调节入m-层中,由此使整个感光层中的平均银/粘结剂体积比调节至1.0。

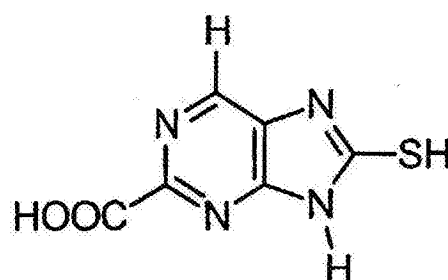
[0226] 此外,以以下方式制备表3中的实施例23-25的样品。在实施例23中,通过只降低银量,同时保持实施例11的u-层的粘结剂厚度而将银/粘结剂体积比调节至0.3。在实施例24中,通过只降低银量,同时保持实施例11的o-层的粘结剂厚度而将银/粘结剂体积比调节至0.3。在实施例25的样品中,通过只降低银量,同时保持实施例11的u-层和o-层各自的粘结剂厚度而将银/粘结剂体积比调节至0.3。由此,实施例23-25的样品比表3中显示的其他样品的银图像厚度更薄。

[0227] 以下显示实施例中所使用的化合物的结构。

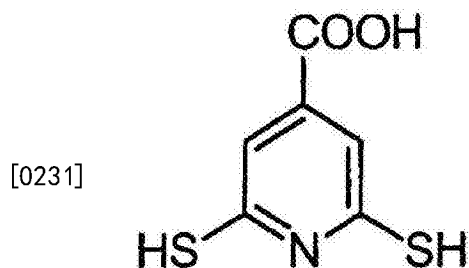
[0228] 化合物A



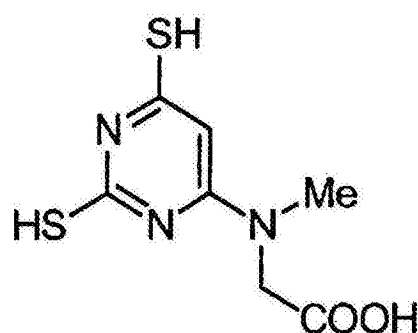
化合物B



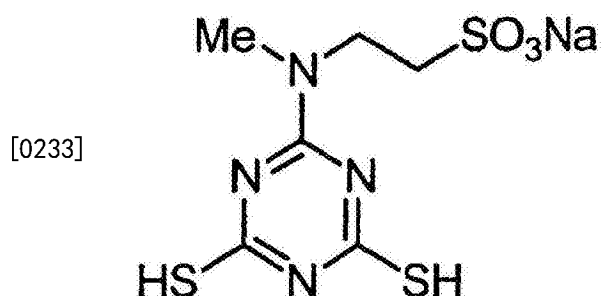
[0230] 化合物C



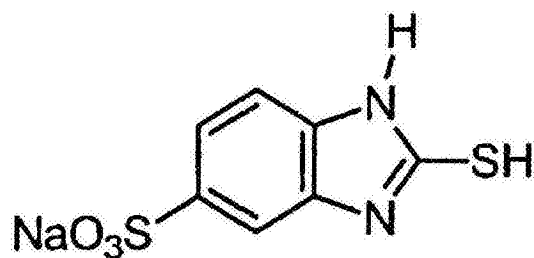
化合物D



[0232] 化合物E

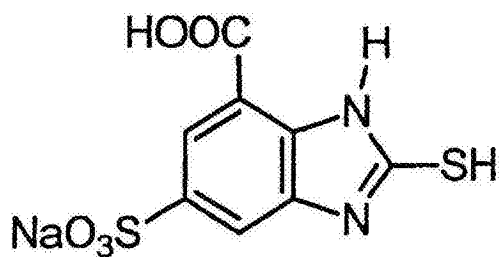


化合物F



[0234] 化合物G

[0235]



[0236] 从表2和3中显示的结果可得出如下结论。

[0237] 不使用巯基化合物的对比例5、6和7的样品是涂布银量相同,并且银/粘结剂体积比依次增大的样品,并且在这些样品中, Δb^* 的绝对值相应地变大,也就是说色度差异扩大。

[0238] 另一方面,与不使用巯基化合物的对比例的那些相比,使用巯基化合物的所有样品的色度差异或多或少地小。

[0239] 与不使用巯基化合物的情况相比,在使用单环巯基化合物C、D和E的样品中,有一些色度改进的效果。

[0240] 作为稠环化合物的化合物A、B、F和G显示出较大的改进效果,并且特别地,显示出在2-巯基苯并咪唑的4位至7位上具有磺基或羧基的化合物F和G是优选的。

[0241] 此外,尽管实施例10涉及实施例7的u-层的银/粘结剂体积比从1.5至0.5变化的样品,并且通过调节o-层和m-层使整个感光层的银/粘结剂体积比保持在1.5, b_2^* 处于改进的方向,并且显示出将u-层的银/粘结剂体积比变为不大于1.0也是有效的。

[0242] 此外,表3中显示的实施例11-22的样品是假定在u-层中使用以上的巯基化合物F的样品,在将u-层中的卤化银乳液的溴化银含量从30mol%变化至50mol%或70mol%的情况下,在将u-层和o-层各自的银/粘结剂体积比从1.0变化至0.3,同时保持整个感光层中的平均银/粘结剂体积比为1.0的情况下或在它们的组合的情况下,研究改进色度的效果。

[0243] 通过在u-层中使用以上的巯基化合物F,色度的不匀性改进至看不出的程度。但是,通过进一步将u-层中的银密度调节至约0.3,更无法看出色度的不匀性,并且如实施例15和16通过使溴化银含量从30mol%变化至50mol%或70mol%,更无法看出色度的不匀性。另一方面,降低o-层中银密度的方向具有使色度略微变蓝的效果。对于周围的色彩有时这可能是更期待的,并且对于色度调节是有效的。

[0244] 此外,不同于实施例11-22的样品,表3中显示的实施例23-25的样品是u-层和o-层各自的银/粘结剂体积比降低,同时仅m-层中的银/粘结剂体积比保持在1.0的样品。实施例23和14、实施例24和17、以及实施例25和22各自仅在m-层的银/粘结剂体积比上相互不同,在反射色度的测量值上没有不同。对于电导率,实施例23-25中的电阻值倾向于略微较高。

[0245] 此外,尽管未在表3中显示,但在o-层、m-层和u-层中的银/粘结剂体积比全都调节至0.3的情况下,电导率是不足的。相似地,在将银/粘结剂体积比调节至0.5的情况下,电导率也是不足的。

[0246] 实施例101-125和对比例101-107

[0247] 使用实施例1-25和对比例1-7的各个透明电极板制造图4中显示的触控面板。

[0248] 以以下方式制造实施例101的触控面板。将实施例1的透明电极板用于图4中显示的上部透明电极板11和下部电极板12,并且用粘合剂将上部透明电极板11和下部电极板12

相互粘接,使得不但上部电极21和下部电极22面对和相对,而且两个电极板的导通方向相互呈 90° ,并且形成如图11显示的均匀图案。使用框状绝缘体将上部透明电极板11和下部电极板12之间的距离调节至 $50\mu\text{m}$ 。

[0249] 与实施例101的触控面板相似地制备实施例102-122和对比例101-107的触控面板。在实施例101-122和对比例101-107的制备的触控面板中,基于测量 b_1^* 的表面和测量 b_2^* 的表面交替重复的事实,观察者感官上观察到因 Δb^* 绝对值的色度差异。可视性的结果与表2和3中显示的可视性的评价结果相同。

[0250] 与对比例101-107相比,本发明的实施例101-125减少色度差异。

[0251] 不使用巯基化合物的对比例105、106和107涉及涂布的银量相同,并且银/粘结剂体积比依次增大的样品,并且在这些样品中, Δb^* 的绝对值相应地变大,也就是说色度差异扩大。

[0252] 另一方面,与不使用巯基化合物的对比例的那些相比,在使用巯基化合物的所有样品中,色度差异或多或少地小。

[0253] 与不使用巯基化合物的情况相比,在使用单环巯基化合物C、D和E的样品中,有一些色度改进的效果。

[0254] 作为稠环化合物的化合物A、B、F和G显示出较大的改进效果,并且特别地,应注意在2-巯基苯并咪唑的4位至7位上具有磺基或羧基的化合物F和G是优选的。

[0255] 此外,对于使用表3中显示的样品的实施例111-125的触控面板,可确认在实施例111的u-层中使用以上巯基化合物F的触控面板改进至看不出色度不匀性的程度。通过u-层中的银密度被进一步调节至约0.3的实施例114的触控面板,更无法看出色度不匀性,并且如实施例115和116的通过使溴化银含量从30mol%变化至50mol%或70mol%,更无法看出色度的不匀性。另一方面,降低o-层中银密度的方向具有使色度略微变蓝的效果。对于周围的色彩有时这可能是更期待的,并且对于色度调节是有效的。

[0256] 实施例223、225和226以及对比例225

[0257] 分别使用实施例3、5和6以及对比例5的透明电极板制造图3中显示的触控面板。

[0258] 以以下方式制造实施例223的触控面板。将实施例3的透明电极板用于图3中显示的上部透明电极板11和下部电极板12,并且用粘合剂将上部透明电极板11和下部电极板12粘接,使得不仅上部电极21和下部电极22堆叠,从而其透明支持体各自面对观察者一侧(触控面板使用者),而且两个电极板11和12的导通方向相互呈 90° ,并且形成如图11显示的均匀图案。

[0259] 与实施例223的触控面板相似地制造实施例225和226以及对比例225的触控面板。

[0260] 在实施例223、225和226以及对比例225的经制造的触控面板中,观察测量 b_2^* 的表面(电极的支持体侧的表面),并因此观察者感官上发现色彩接近 b_2^* 测量值的色度。从表2,对比例5的透明电极板的 b_2^* 测量值为1.6,而实施例3、5和6各自的透明电极板的 b_2^* 测量值为0.1。因此,这些实施例的触控面板是色彩均匀的触控面板且并且优选 b^* 轴基本上中性。另一方面,在对比例的样品中,与不形成电极的部分相比在电极部分中略微感觉到色度差异。

[0261] 甚至在将除了实施例3、5和6的透明电极板的实施例的透明电极板各自用于触控面板的情况中,与对比例中的相比感觉到色度改进的效果。

[0262] 实施例301、302、307-310、313和315-332

[0263] 将光掩模与具有表2和3中显示的制备值的涂布样品1、2、7-10、13和15-32分别紧密接触,并用使用高压汞蒸气灯作为光源的平行光曝光各样品。光掩模是均匀的网孔,其整个表面是方格,格子的线宽为 $3\mu\text{m}$ 且格子边长为 $300\mu\text{m}$ 。对这些经曝光的样品进行与实施例1中相同的显影处理,由此制备透明电极板301、302、307-310、313和315-332。这些样品具有与实施例1、2、7-10、13和15-32基本上相同的色度和表面电阻值,并且应注意这些样品可用作透明导电膜,其用于电阻膜系统的触控面板或电磁波屏蔽膜。

[0264] 实施例401-412和对比例401-403

[0265] 以与实施例1中相同的方式制备包含0.08mol%的碘化银,具有70mol%的氯化银和30mol%的溴化银的氯溴化银比例,并具有 $0.22\mu\text{m}$ 的平均粒径和9%的变化系数的碘氯溴化银立方体颗粒乳液,并向该乳液中加入与实施例1中的那些相同的添加剂,由此制备感光层涂布溶液。基于该感光层涂布溶液的组成,调节明胶的添加量以具有表4中显示的银与粘结剂的体积比,并改变巯基化合物的种类和添加量,由此制备用于三个前表面层(u-层、m-层和o-层)和三个后表面层(u-层、m-层和o-层)的涂布溶液。

[0266] 在对厚度为 $100\mu\text{m}$ 的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)膜的两个表面进行电晕放电处理之后,在所得的PET膜的两个表面设置厚度为 $0.1\mu\text{m}$ 的明胶底涂层和在底涂层上设置额外的防光晕层,其光密度为约1.0并且包含能够被显影溶液的碱脱色的染料,由此制备支持体。在该支持体的两个表面上涂布以上制备的感光层涂布溶液。

[0267] 根据涂布的银量设置和调节涂布量,使得三个感光层(u-层、m-层和o-层)的涂布的银量之比为1/2/1,并且银量的总值为表4中显示的经显影的银图像的厚度(单位: μm)。

[0268] 如已提及的,表4中显示的银与粘结剂的体积比换算成假定经显影的银密度为10.5,并且粘结剂的密度为1.34的体积。

[0269] 此外,加入感光层涂布溶液中的巯基化合物的添加量以“mg”表示为相对于每g银的巯基添加量。所使用的巯基化合物的结构与实施例1-25中使用的化合物相同。

[0270] 此外,膜厚度为 $0.15\mu\text{m}$ 且由包含防腐剂的明胶制成的保护层设置在o-层上。使用同步涂布机涂布包括三个感光层和保护层在内的四个层,由此制备感光材料401-415。

[0271] (曝光和显影处理)

[0272] 然后,使用图14中显示的双面曝光机对以上制备的感光材料401-415分别进行双面曝光。使用高压汞蒸气灯作为光源进行曝光,图9中显示的用于图案形成的掩模作为前表面侧的光掩模,并且图10中显示的用于图案形成的掩模作为后表面侧的光掩模。用于所使用的掩模的透光的窗口是分别与图9和10中显示的那些相同的图案,形成格子的单元方格的线宽为 $3\mu\text{m}$,并且格子边长为 $300\mu\text{m}$ 。

[0273] 在曝光后,进行与实施例1中的那些相同的显影和定影处理,由此得到双面电极型的透明导电性板401-415。

[0274] (触控面板的制造)

[0275] 在通过以上的显影处理得到的双面电极型的透明导电性板401的前表面侧上使用粘合剂粘接厚度为 $300\mu\text{m}$ 的聚对苯二甲酸乙二醇酯膜。此外,在透明导电性板401的后表面侧上使用粘合剂粘接厚度为3mm的玻璃板,由此制造对比例401的触控面板。以与对比例401相同的方式制造对比例402和403的触控面板和实施例401-412的触控面板,除了分别使用

透明导电性板402-415替代透明导电性板401。此外,感光材料401-403涉及前表面和后表面都是不使用巯基化合物的单层的样品。此外,感光材料404-415涉及仅在后表面的感光层中加入巯基化合物的样品。

[0276] (评价)

[0277] 以与实施例1中的那些相同的方式评价以上制造的双面电极型的透明导电性板401-415。其结果汇总于表4。

[0278]

表 4

实施例编号	感光材料编号	表面区分	银/粘结剂 体积比	银图像 的厚度 (μm)	巯基化合物 编号	巯基化合物的添加量 (数值: mg/g-Ag)			b_1^*	b_2^*	Δb^* 的 绝对值	可视 性	电导率
						o-层	m-层	u-层					
对比例 401	401	前面	1	0.7	-	-	-	-	-0.7	-	2.3	C	B
		后面	1	0.7	-	-	-	-	-	1.6	-	-	
对比例 402	402	前面	1.5	0.7	-	-	-	-	0	-	2.5	C	A
		后面	1.5	0.7	-	-	-	-	-	2.5	-	-	
对比例 403	403	前面	2	0.7	-	-	-	-	0.5	-	3.0	C	A
		后面	2	0.7	-	-	-	-	-	3.5	-	-	
实施例 401	404	前面	1	0.7	-	-	-	-	-0.7	-	0.8	A	B
		后面	1	0.7	F	0	0	3	-	0.1	-	-	
实施例 402	405	前面	1.5	0.7	-	-	-	-	0	-	1.0	A	A
		后面	1.5	0.7	F	0	0	3	-	1.0	-	-	
实施例 403	406	前面	2	0.7	-	-	-	-	0.5	-	0.5	A	A
		后面	2	0.7	F	0	0	3	-	1.5	-	-	
实施例 404	407	前面	1	0.7	-	-	-	-	-0.7	-	1.4	A	B
		后面	1	0.7	A	0	0	3	-	0.7	-	-	
实施例 405	408	前面	1	0.7	-	-	-	-	-0.7	-	1.0	A	B
		后面	1	0.7	G	0	0	3	-	0.3	-	-	
实施例 406	409	前面	1	0.7	-	-	-	-	-0.7	-	1.7	B	B
		后面	1	0.7	B	0	0	3	-	1.0	-	-	
实施例 407	410	前面	1	0.7	-	-	-	-	-0.7	-	1.8	A	B
		后面	1	0.7	C	0	0	5	-	1.1	-	-	

[0279]

实施例 408	411	前面	1	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-0.7	1.2	1.9	A	B
		后面	1	0.7	D	0	0	0	5	-	-	-	-	-	A	B
实施例 409	412	前面	1	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-0.7	1.1	1.8	A	B
		后面	1	0.7	E	0	0	0	5	-	-	-	-	-	A	B
实施例 410	413	前面	1	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-0.7	1.2	1.9	A	A
		后面	1	1.5	F	0	0	0	3	-	-	-	-	-	A	A
实施例 411	414	前面	1	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-0.7	0.5	1.2	A	B
		后面	1	0.7	F	0	1	1	1	-	-	-	-	-	A	B
实施例 412	415	前面	1	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-0.7	0.8	1.5	A	B
		后面	1	0.7	G	0	1	1	1	-	-	-	-	-	A	B

[0280] 从表4显示的结果可得出以下结论：

[0281] 尽管前表面和后表面的感光层都不使用巯基化合物的对比例4的双面电极型的透明导电性板作为构成电容式触控面板的电极具有足够的电阻值，但是观察到色度的不均匀性，并且可视性较差。此外，为了降低电阻值，当如对比例402和403增大银/粘结剂体积比，也就是增大银密度时，色度更差。

[0282] 另一方面，在前表面或后表面之一的感光层中使用巯基化合物的实施例401-412中，与对比例相比，可使色彩不均匀性较小而不增大电阻值，并且改进可视性。

[0283] 对于使用巯基化合物的表面,在本实验中,尽管仅在后表面添加巯基化合物,但是向后表面的添加是优选的。对于后表面,优选向作为靠近支持体的感光层的u-层添加巯基化合物。如实施例401和411之间的对比或在实施例405和412之间的对比所说明的,其表明优选使巯基化合物位于较下层(即靠近支持体的层)。此外,由于m-层的银量是u-层银量的两倍,所以实施例401和411的巯基化合物的总添加量是相同的量。

[0284] 此外,改进色度的效果还根据巯基化合物种类而变化,并且在分别使用单环巯基化合物C、D和E的实施例407-409中,与不使用巯基化合物的对比例401相比有一些改进色度的效果。

[0285] 另一方面,分别使用作为稠环化合物的化合物A、B、F和G的实施例401和404-406显示出较大的改进色度不匀性的效果,并且特别地,应注意使用在2-巯基苯并咪唑的4位至7位上具有磺基或羧基的化合物F和G的实施例401和405是优选的。

[0286] 此外,在为了进一步降低电阻而将银密度调节至2,并且向后表面的感光层的u-层添加化合物F的实施例403中,色度不匀性最小,并且实现低电阻。

[0287] 此外,实施例410涉及不仅向后表面的感光层加入巯基化合物F,并且将银密度从0.7增大至1.5的样品。实施例410显示出不仅通过使触控面板的下部电极具有低电阻而可增强电容的感知容量,而且在观看时可改进电极的色度不匀性。

[0288] 此外,如上所述,仅向后表面的感光层加入巯基化合物。但是,即使当向前表面的感光层加入巯基化合物时,也可进行调节使得观察者感觉到前表面和后表面之间色度差异的平衡为中性。

[0289] 工业实用性

[0290] 根据本发明,通过调节包含在屏幕中的电极的前表面和后表面的反射色度,得到色度差异小的均匀屏幕,并且设计电容式触控面板的自由度大。此外,由于本发明的电极板具有低电阻,甚至可提供为具有大面积而形成触控面板,该触控面板响应性极佳,除了色调极佳之外,可视性也极佳,使得当作为屏幕观看时,不感觉到异物或波纹等,并且能够实现多点触控。此外,由于电极可通过稳定的显影处理步骤形成,因此可得到加工和制造时稳定性极佳,并且质量稳定的触控面板。此外,当使用本发明的透明电极板时,可得到具有极佳色调的用于电阻膜式触控面板的透明导电性板、电磁波屏蔽板、加热板和防静电板。

[0291] 已结合具体实施方案详细描述了本发明,本领域技术人员将清楚可进行各种变化和修改而不背离其精神和范围。

[0292] 本申请基于2011年1月18日提交的日本专利申请(日本专利申请2011-008327)和2011年4月13日提交的日本专利申请(日本专利申请2011-089400),将它们的内容援引加入本文。

[0293] 对数字或字母的说明

[0294] 05:用于制造电极板的感光材料

[0295] 10:本发明的触控面板

[0296] 11:上部电极板

[0297] 12:下部电极板

[0298] 14A,14B:用于感知电容的多个导电性格子部分

[0299] 16A,16B:将格子与格子相互连接的导电性连接部分

- [0300] 18A,18B:用于将电极和外部控制部分相互连接的引线
- [0301] 19:伪细线
- [0302] 21:构成上部电极的导电性细线
- [0303] 22:构成下部电极的导电性细线
- [0304] 30:起触控表面作用的透明材料层
- [0305] 31:也起触控表面作用的透明支持体
- [0306] 32:用于上部电极板的透明支持体
- [0307] 33:用于下部电极板的透明支持体
- [0308] 34:用于双面电极的透明支持体
- [0309] 35:透明支持体
- [0310] 41:也起绝缘层作用的粘合剂层
- [0311] 42:也起绝缘层作用的粘合剂层
- [0312] 50,50':感光材料层
- [0313] 51,51':感光层
- [0314] 53,53':感光层中间层(m-层)
- [0315] 52,52':感光层上层(o-层)
- [0316] 54,54':感光层下层(u-层)
- [0317] 56,56':防光晕层
- [0318] 57,57':底涂层(易粘合层)
- [0319] 58,58':保护层
- [0320] 61:通过图案式曝光而曝光的感光材料层
- [0321] 62:通过图案式曝光而曝光的部分
- [0322] 63:显影处理之后形成的经显影的银的导电性细线
- [0323] 64:显影处理之后未曝光区域中的膜
- [0324] 100a,100b:用于曝光的光源a和b
- [0325] 101a,101b:用于曝光的透镜a和b
- [0326] 102a,102b:用于曝光的平行光a和b
- [0327] 110:用于形成上电极(前表面电极)的光掩模
- [0328] 120:用于形成下电极(后表面电极)的光掩模
- [0329] b1:观察者观看的方向和观看透明支持体远侧的电极表面的方向
- [0330] b2:观察者观看的方向和观看透明支持体近侧的电极表面的方向

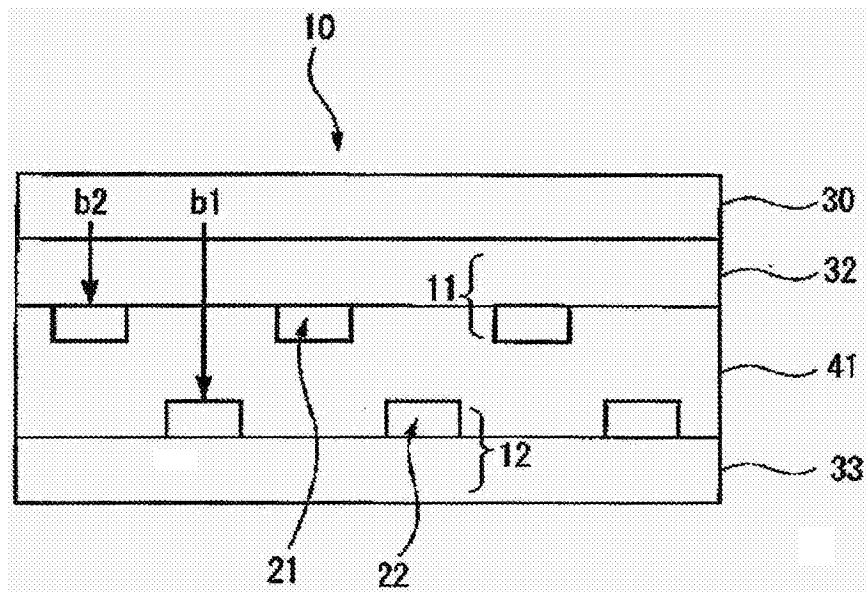


图1

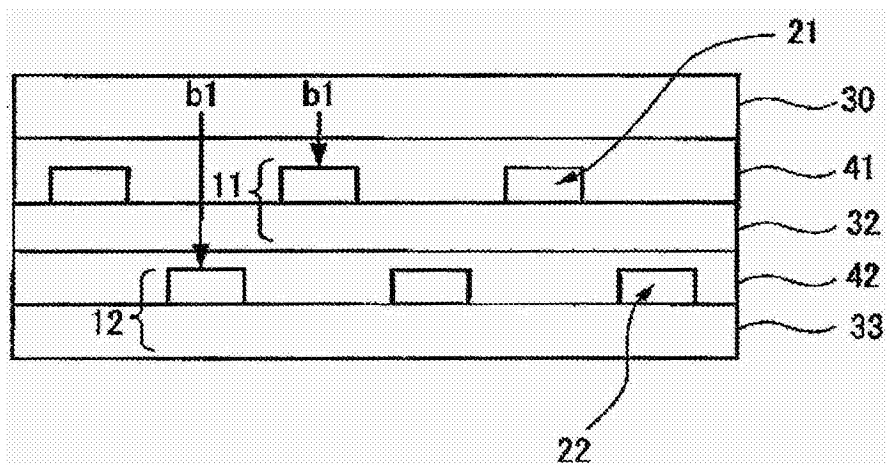


图2

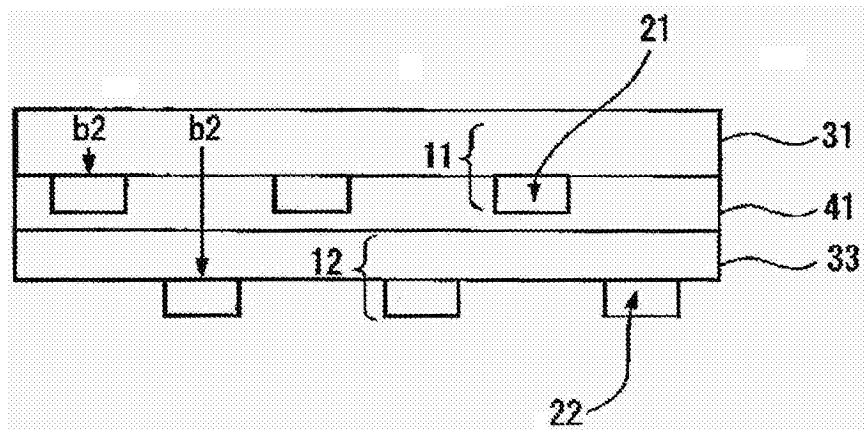


图3

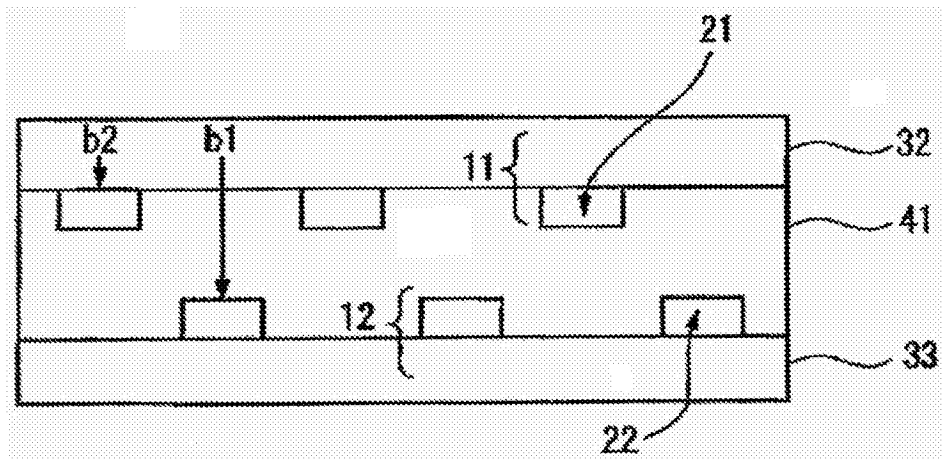


图4

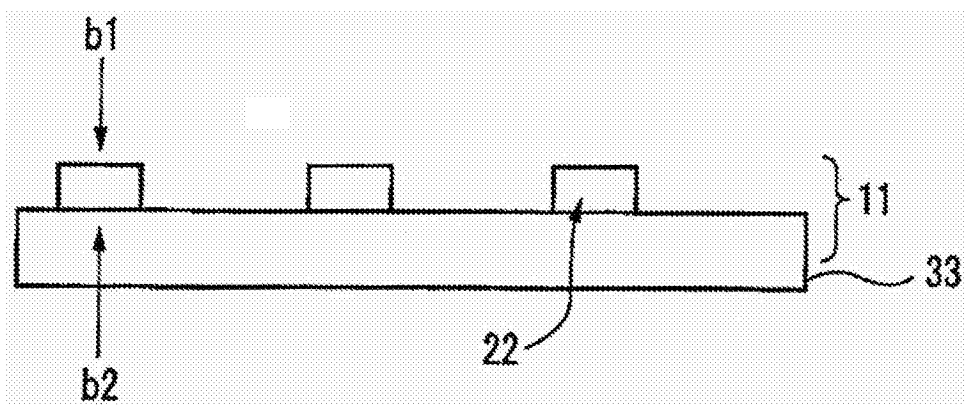


图5

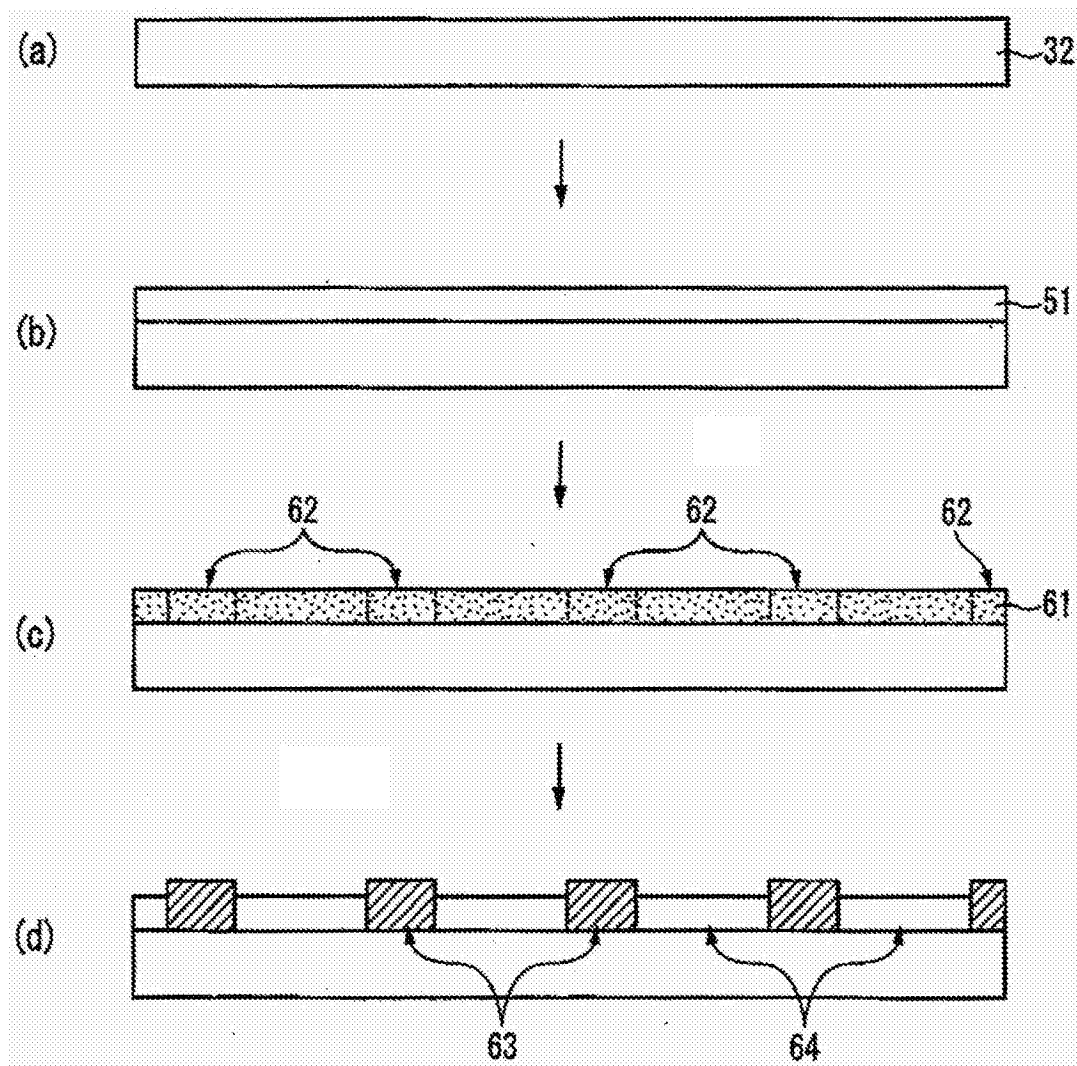


图6

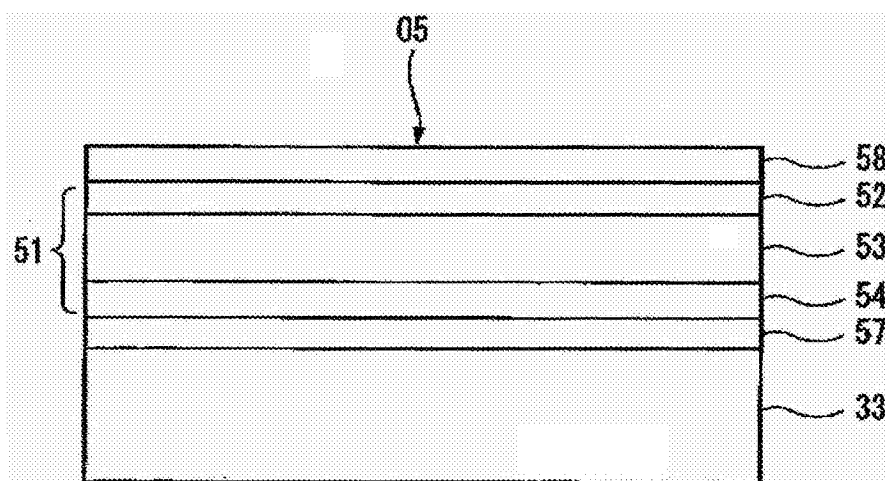


图7

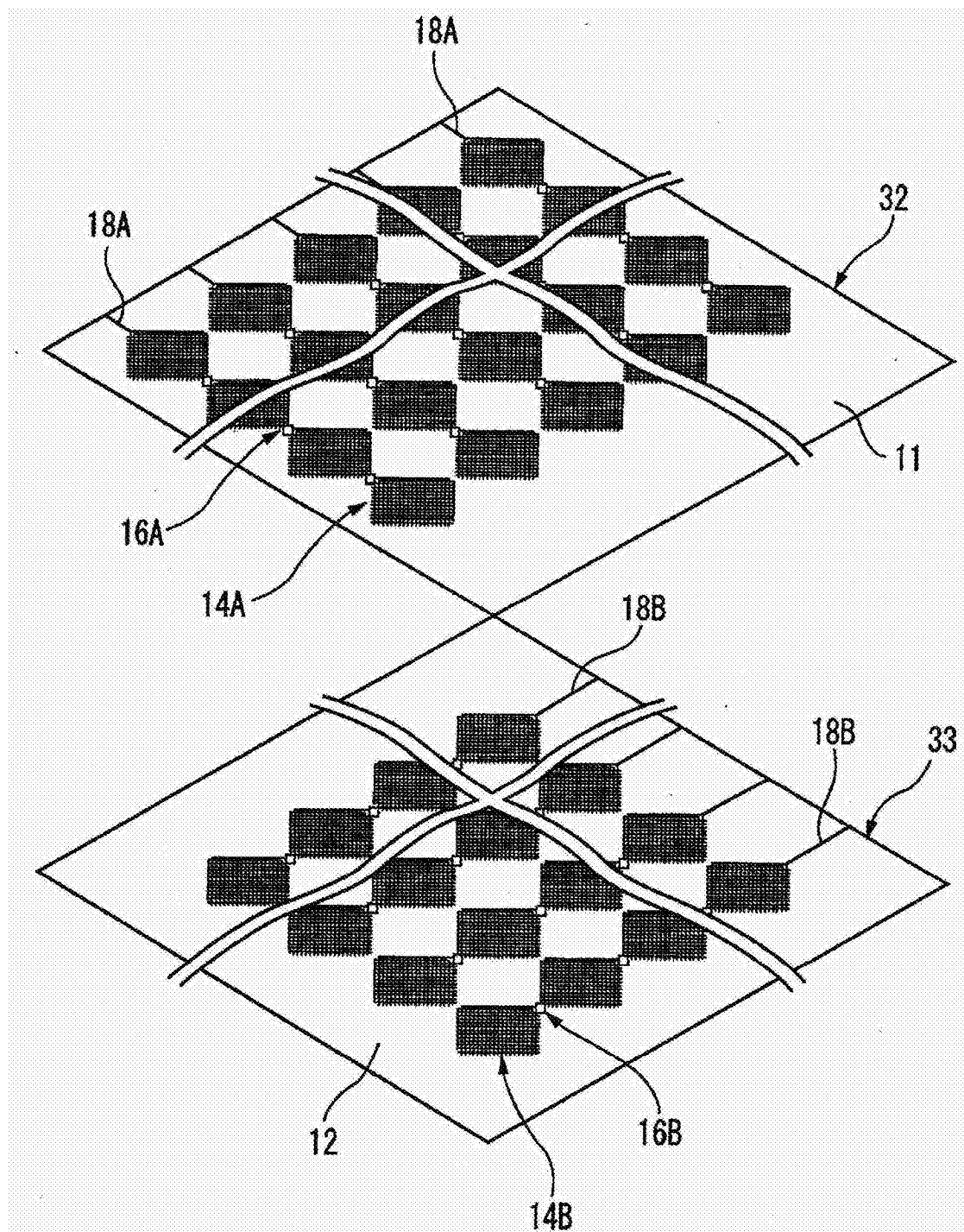


图8

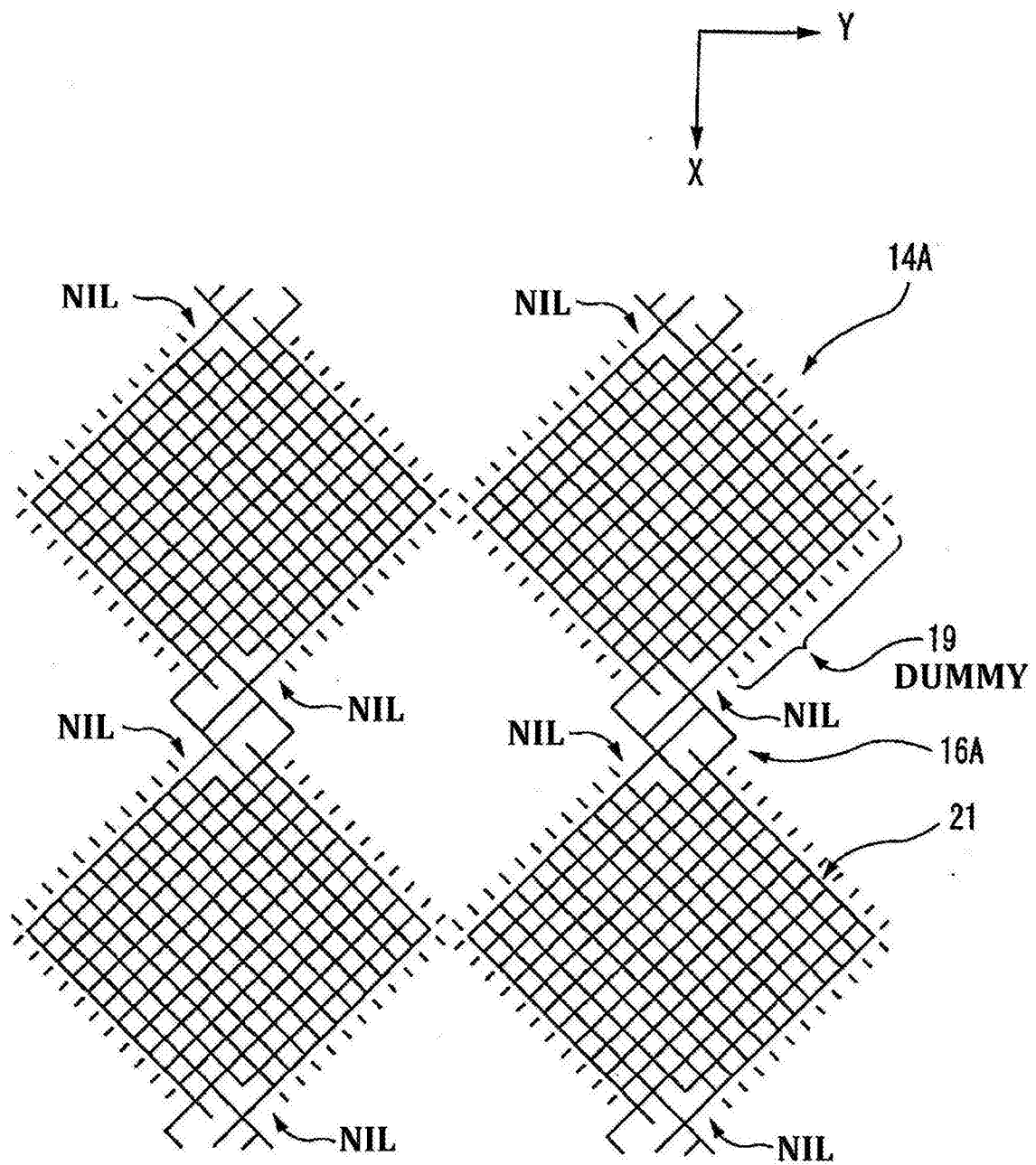


图9

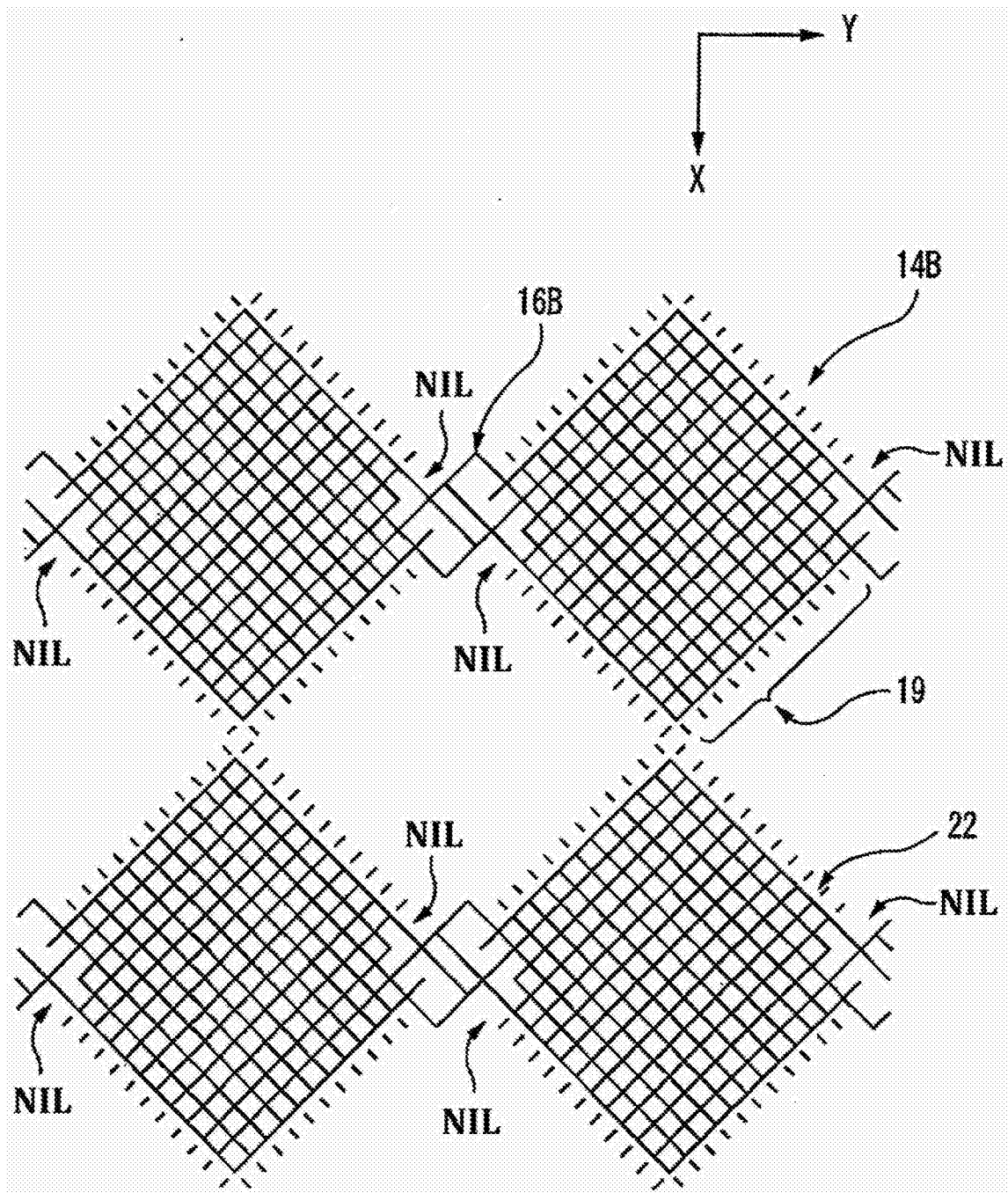


图10

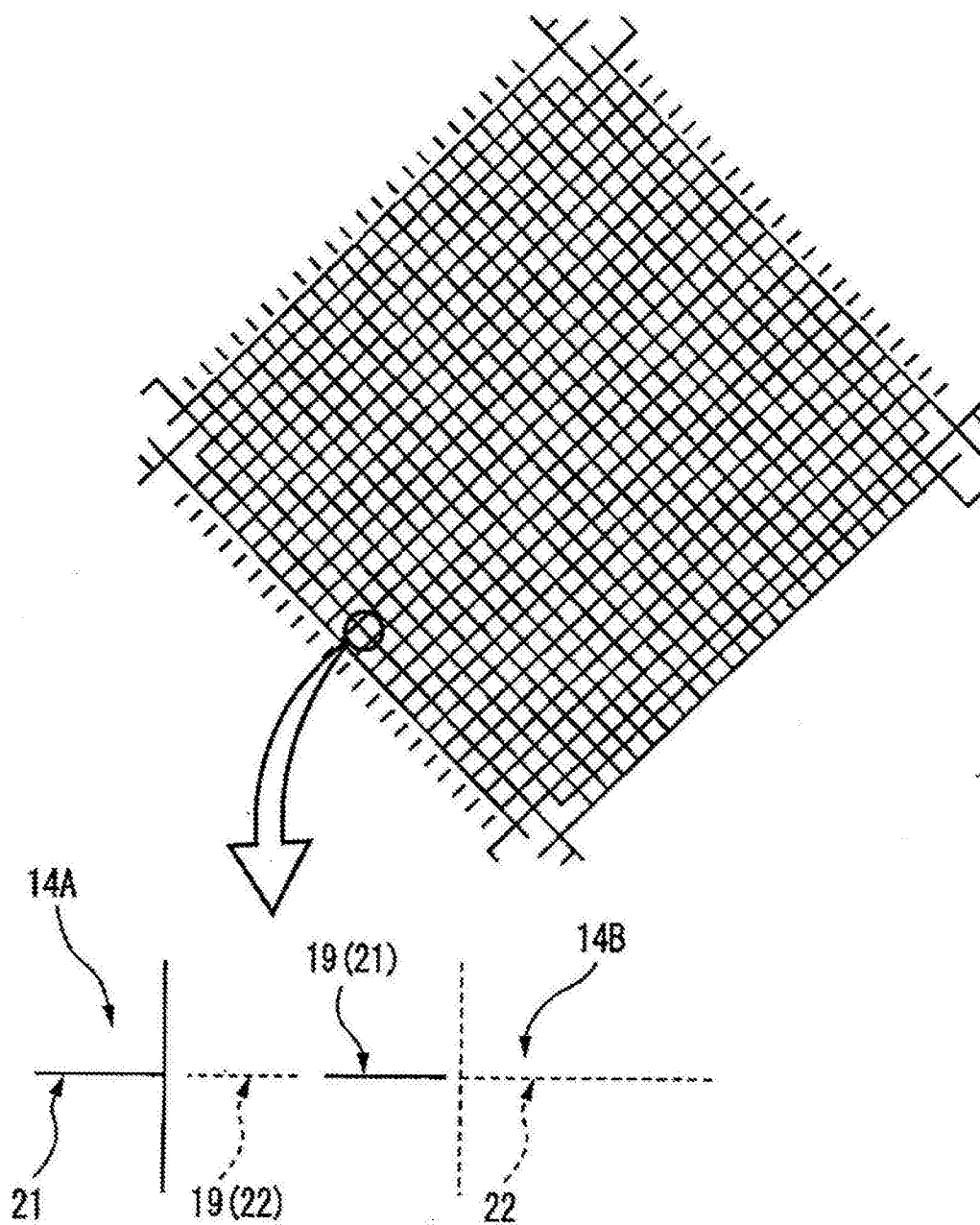


图11

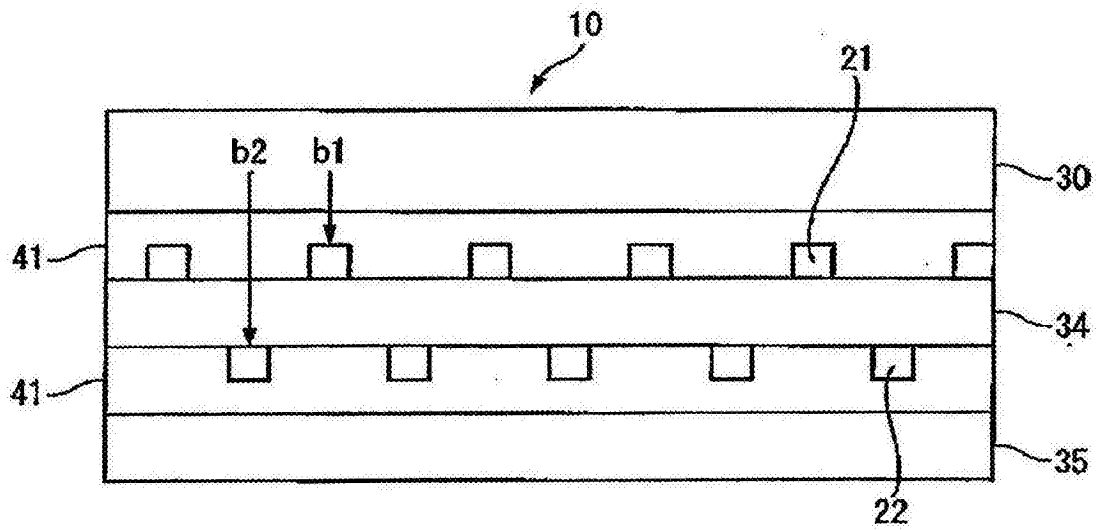


图12

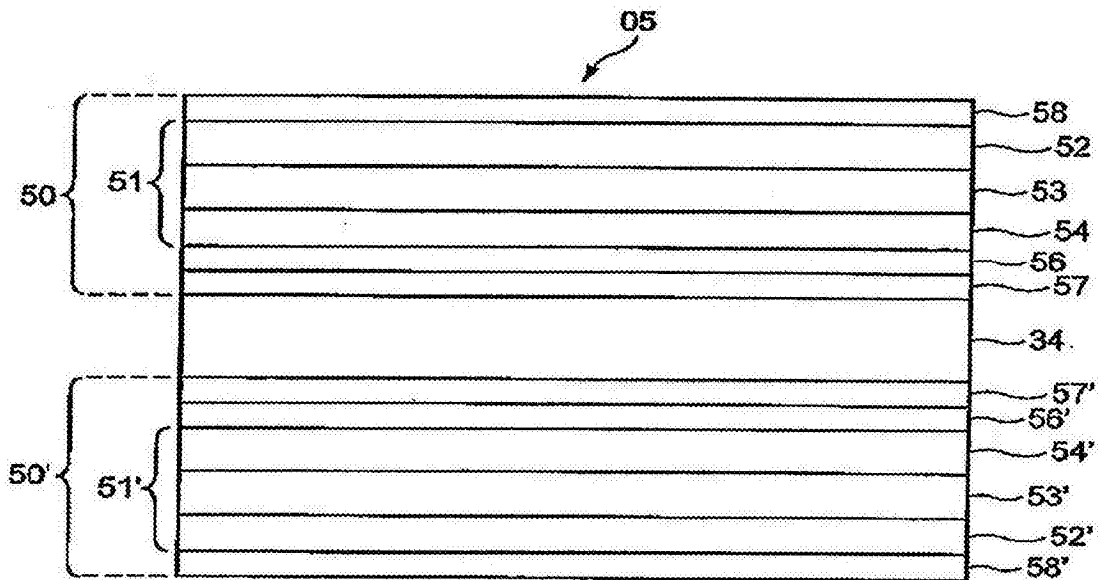


图13

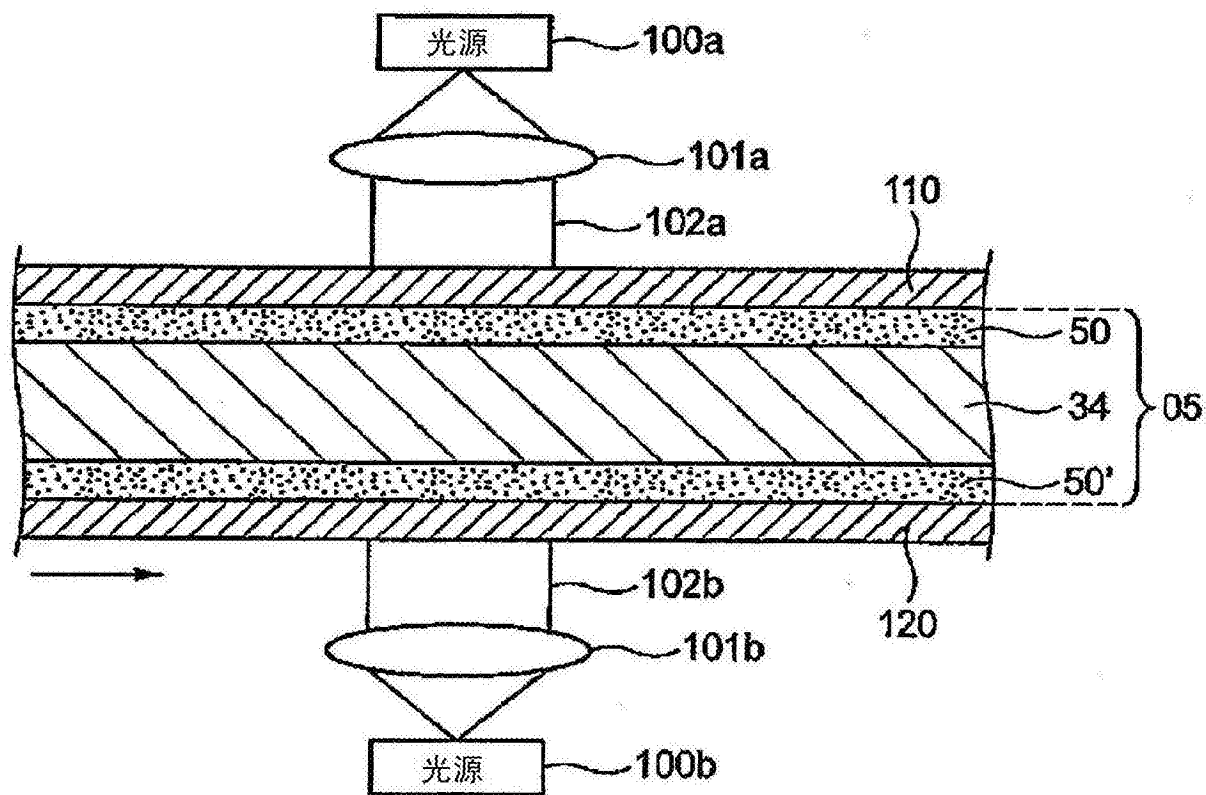


图14