



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108603301 A

(43)申请公布日 2018.09.28

(21)申请号 201780008167.4

(22)申请日 2017.01.20

(30)优先权数据

2016-016592 2016.01.29 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.07.25

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/001987 2017.01.20

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/130866 JA 2017.08.03

(71)申请人 住友金属矿山株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 下地匠 志贺大树

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 钟晶 钟海胜

(51)Int.Cl.

G25D 3/56(2006.01)

B32B 15/08(2006.01)

G25D 5/56(2006.01)

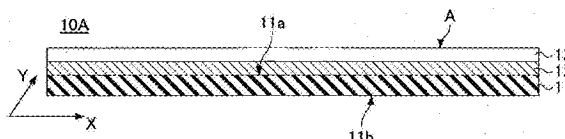
权利要求书1页 说明书15页 附图2页  
按照条约第19条修改的权利要求书1页  
按照条约第19条修改的声明或说明1页

(54)发明名称

黑化镀液和导电性基板的制造方法

(57)摘要

本发明提供一种黑化镀液,其包括镍离子和铜离子,其中,pH值为4.0以上且5.8以下。



1. 一种黑化镀液,其包括:  
镍离子和铜离子,  
其中,pH值为4.0以上且5.8以下。
2. 根据权利要求1所述的黑化镀液,其中:  
还包括酰胺硫酸。
3. 根据权利要求1或2所述的黑化镀液,其中:  
镍离子浓度为2.0g/l以上且20.0g/l以下,铜离子浓度为0.005g/l以上且1.02g/l以下。
4. 一种导电性基板的制造方法,其具有:  
铜层形成步骤,在透明基材的至少一个表面上形成铜层;及  
黑化层形成步骤,在所述铜层上使用权利要求1至3中的任一项所述的黑化镀液形成黑化层。

## 黑化镀液和导电性基板的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及黑化镀液和导电性基板的制造方法。

### 背景技术

[0002] 静电容量式触屏(touch panel)藉由对接近面板(panel)表面的物体所引起的静电容量的变化进行检测,可将面板表面上的接近物体的位置信息变换为电信号。由于静电容量式触屏中所用的导电性基板设置在显示器表面上,故要求导电性基板的导电层的材料的反射率较低且难以被视认。

[0003] 所以,作为静电容量式触屏中所用的导电层的材料,使用了反射率较低且难以被视认的材料,并在透明基板或透明薄膜上形成了配线。

[0004] 例如,专利文献1中公开了一种包括透明导电膜的透明导电性薄膜,该透明导电膜由高分子薄膜及在其上藉由气相成膜法所设置的金属氧化物构成,并公开了作为由金属氧化物构成的透明导电膜可使用氧化铟—氧化锡(ITO)膜。

[0005] 另外,近年来具备触屏的显示器正趋于大画面化,与此相应地,触屏用透明导电性薄膜等导电性基板也正在被要求大面积化。然而,由于ITO的电阻值较高,故存在不能应对导电性基板的大面积化的问题。

[0006] 所以,作为导电层的材料,研讨了使用铜等金属以取代ITO。然而,由于金属具有金属光泽,故存在反射会导致显示器的视认性下降的问题。为此,研讨了在导电层的表面上采用干式法形成由黑色材料所构成的层并实施了黑化处理的导电性基板。

[0007] 然而,在导电层表面上采用干式法充分地实施黑化处理需要较长的时间,故生产性较低。

[0008] 所以,本发明的发明人进行了如下研讨,即:由于湿式法不需要干式法所要求那样的真空环境,还可使设备简化,并且生产性也较高,故可采用湿式法进行黑化处理。具体而言,研讨了可使用含有以Ni和Zn为主成分的镀液,并采用湿式法来形成黑化层。

[0009] (现有技术文献)

[0010] (专利文献)

[0011] (专利文献1)日本国特开2003—151358号公报

### 发明内容

[0012] [发明要解决的课题]

[0013] 然而,在进行了使用含有以Ni和Zn为主成分的镀液,并采用湿式法、即、湿式镀法形成黑化层的黑化处理的情况下,所形成的黑化层与作为导电层而形成的铜层相比,存在相对于蚀刻液的反应性较高的情况。另外,在制作具有想要(预期)的配线图案的导电性基板的情况下,形成作为导电层的铜层和黑化层之后,需要藉由蚀刻进行图案化,然而,由于铜层和黑化层的针对蚀刻液的反应性不同,故存在难以将黑化层图案化为预期形状的情况。

[0014] 鉴于上述现有技术的问题,于本发明的一方面,其目的为,提供一种在与铜层一起被蚀刻的情况下,能够形成可被图案化为预期形状的黑化层的黑化镀液。

[0015] [用于解决课题的手段]

[0016] 为了解决上述课题,于本发明的一方面,提供一种黑化镀液,其包括:

[0017] 镍离子和铜离子,

[0018] 其中,pH值为4.0以上且5.8以下。

[0019] [发明效果]

[0020] 根据本发明的一方面,可提供一种在与铜层一起被蚀刻的情况下,能够形成可被图案化为预期形状的黑化层的黑化镀液。

## 附图说明

[0021] [图1A] 本发明实施方式的导电性基板的剖面图。

[0022] [图1B] 本发明实施方式的导电性基板的剖面图。

[0023] [图2A] 本发明实施方式的导电性基板的剖面图。

[0024] [图2B] 本发明实施方式的导电性基板的剖面图。

[0025] [图3] 本发明实施方式的具备网状配线的导电性基板的俯视图。

[0026] [图4A] 沿图3的A-A' 线的剖面图。

[0027] [图4B] 沿图3的A-A' 线的剖面图。

## 具体实施方式

[0028] 以下对本发明的黑化镀液和导电性基板的一实施方式进行说明。

[0029] (黑化镀液)

[0030] 本实施方式的黑化镀液可包括镍离子和铜离子,pH值可为4.0以上且5.8以下。

[0031] 如上所述,例如就藉由使用含有以Ni和Zn为主成分的镀液,并采用湿式法所形成的黑化层而言,由于其相对于蚀刻液的反应性比铜层高,故在与铜层一起被蚀刻的情况下,难以被图案化为想要的形状。所以,本发明的发明人对在与铜层一起被蚀刻的情况下能够形成可被图案化为预期形状的黑化层的黑化镀液进行了锐意研讨。

[0032] 另外,在对黑化镀液进行研讨的过程中,本发明的发明人还发现了,藉由使黑化层为含有镍和铜的层,可对黑化层的相对于蚀刻液的反应性进行抑制,即使在与铜层一起被蚀刻的情况下,也可获得想要的形状。另外,藉由使黑化层含有镍和铜,还可为能对铜层表面的光反射进行抑制的颜色。需要说明的是,这里所说的在对铜层和黑化层同时进行蚀刻的情况下的想要的形状(预期形状)是指,例如包括配线宽度为10 $\mu$ m以下的配线的形状和图案。

[0033] 所以,本实施方式的黑化镀液较佳为能够形成作为金属成分而含有镍和铜的层的镀液,本实施方式的黑化镀液可含有镍离子和铜离子。

[0034] 对黑化镀液中各成分的浓度并无特别限定,然而,黑化镀液中的镍离子浓度较佳为2.0g/l以上,优选为3.0g/l以上。其原因在于,藉由使黑化镀液中的镍离子浓度为2.0g/l以上,可使黑化层为尤其适于对铜层表面的光反射进行抑制的颜色,并可对导电性基板的反射率进行抑制。

[0035] 对黑化镀液中的镍离子浓度的上限值并无特别限定,然而,例如较佳为20.0g/l以下,优选为15.0g/l以下。其原因在于,藉由使黑化镀液中的镍离子浓度为20.0g/l以下,可抑制成膜了的黑化层中的镍成分的过剩,可防止黑化层表面成为具有镀镍光泽那样的表面,并可对导电性基板的反射率进行抑制。

[0036] 另外,黑化镀液中的铜离子浓度较佳为0.005g/l以上,优选为0.008g/l以上。其原因在于,在黑化镀液中的铜离子浓度为0.005g/l以上的情况下,可使黑化层为尤其适于对铜层表面的光反射进行抑制的颜色,可使黑化层的相对于蚀刻液的反应性成为特别合适的反应性,并且,在即使铜层和黑化层一起被蚀刻的情况下,也可更确实地被图案化为预期形状。

[0037] 对黑化镀液中的铜离子浓度的上限值并无特别限定,然而,例如较佳为1.02g/l以下,优选为0.5g/l以下。其原因在于,藉由使黑化镀液中的铜离子浓度为1.02g/l以下,可防止成膜了的黑化层的相对于蚀刻液的反应性过高,可使黑化层为特别适于抑制铜层表面的光反射的颜色,并可对导电性基板的反射率进行抑制。

[0038] 在对黑化镀液进行调制时,对镍离子和铜离子的供给方法并无特别限定,例如可在盐的状态下进行供给。例如较佳可使用氨基磺酸(sulfamic acid)盐或硫酸盐。需要说明的是,就盐的种类而言,可为各金属元素都为相同种类的盐,也可同时使用不同种类的盐。具体而言,例如可使用硫酸镍和硫酸铜那样的相同种类的盐来调制黑化镀液。另外,例如还可同时使用硫酸镍和氨基磺酸铜那样的不同种类的盐来调制黑化镀液。

[0039] 本实施方式的黑化镀液除了镍离子和铜离子之外还可包括发挥作为络合剂(complexing agent)的功能的酰胺硫酸(amide sulphuric acid)。藉由含有酰胺硫酸,可为具有尤其适于对铜层表面的光反射进行抑制的颜色的黑化层。

[0040] 对黑化镀液中酰胺硫酸的含有量并无特别限定,可根据要形成的黑化层所要求的反射率的抑制程度等进行任意选择。

[0041] 例如,尽管对黑化镀液中酰胺硫酸的浓度并无特别限定,然而,例如较佳为1g/L以上且50g/L以下,优选为5g/l以上且20g/l以下。其原因在于,藉由使酰胺硫酸的浓度为1g/l以上,可使黑化层为特别适于对铜层表面的光反射进行抑制的颜色,并可对导电性基板的反射率进行抑制。另外,即使添加了多于50g/l的酰胺硫酸,由于抑制导电性基板的反射率的效果也无较大变化,故如上所述,优选为50g/l以下。

[0042] 另外,本实施方式的黑化镀液的pH值例如可为4.0以上且5.8以下。

[0043] 其原因在于,藉由使黑化镀液的pH值为4.0以上,在使用该黑化镀液形成黑化层时,可更确实地防止黑化层中产生颜色不均,并可形成具有尤其适于对光反射进行抑制的颜色的黑化层。另外,藉由使黑化镀液的pH值为5.8以下,尤其使其为5.3以下,可对黑化镀液的一部分的成分的析出进行抑制。

[0044] 为了使黑化镀液的pH值位于上述范围,本实施方式的黑化镀液例如可含有碱性物质。作为碱性物质,例如可列举出氨(氨水)、氢氧化钾、氢氧化钠、氢氧化锂等碱金属氢氧化物等。

[0045] 另外,如上所述,碱性物质具有作为pH值调整剂的功能,故本实施方式的黑化镀液较佳为以其pH值位于上述范围的方式含有碱性物质。

[0046] 本实施方式的黑化镀液除了至此说明的各成分之外还可含有任意成分。作为可任

意含有的成分,例如可列举出镀镍用凹点(pit)防止剂。作为镀镍用凹点防止剂,例如可列举出“日本化学产业社”制的PitlessS(商品名)或“Rohm&Hass社”制的Nickel GleanNAW4(商品名)等。

[0047] 根据以上所说明的本实施方式的黑化镀液可知,在与铜层一起被蚀刻的情况下,可形成能够被图案化为预期形状的黑化层。

[0048] 另外,本实施方式的黑化镀液优选在形成可充分抑制导电性基板的铜层表面的光反射的黑化层时使用。此外,藉由使用本实施方式的黑化镀液,由于可采用电解镀法等湿式法对黑化层进行成膜,故与先前采用干式法而成膜了的黑化层相比,可生产性较高地形成黑化层。

[0049] (导电性基板)

[0050] 接着对包括使用本实施方式的黑化镀液而形成的黑化层的导电性基板的一构成例进行说明。

[0051] 本实施方式的导电性基板可具有透明基材、在透明基材的至少一个表面上所配置的铜层、及在铜层上使用黑化镀液而形成的黑化层。

[0052] 需要说明的是,本实施方式的导电性基板是指包括:对铜层等进行图案化前的、在透明基材的表面上具有铜层和黑化层的基板;及对铜层等进行了图案化后的基板、即、配线基板。

[0053] 这里首先对导电性基板中所包括的各部件进行说明。

[0054] 作为透明基材,对其并为特别限定,较佳可使用能使可视光透过的树脂基板(树脂薄膜)或玻璃基板等的透明基材。

[0055] 作为能使可视光透过的树脂基板的材料,例如,较佳可使用聚酰胺系树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯系树脂(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)系树脂、环烯系树脂、聚酰亚胺(PI)系树脂、聚碳酸酯(PC)系树脂等的树脂。特别地,作为能使可视光透过的树脂基板的材料,优选可使用PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、COP(环烯聚合物)、PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)、聚酰胺、聚酰亚胺、聚碳酸酯等。

[0056] 对透明基材的厚度并无特别限定,可根据在作为导电性基板的情况下所要求的强度、静电容量、或光的透过率等进行任意选择。作为透明基材的厚度,例如较佳为10 $\mu$ m以上且200 $\mu$ m以下。尤其在使用于触屏的用途的情况下,透明基材的厚度较佳为20 $\mu$ m以上且120 $\mu$ m以下,优选为20 $\mu$ m以上且100 $\mu$ m以下。在使用于触屏的用途的情况下,例如特别是在显示器的整体厚度需要较薄的用途的情况下,透明基材的厚度较佳为20 $\mu$ m以上且50 $\mu$ m以下。

[0057] 透明基材的全光线透过率较高为好,例如全光线透过率较佳为30%以上,优选为60%以上。藉由使透明基材的全光线透过率位于上述范围,例如在使用于触屏的用途的情况下也可充分确保显示器的视认性。

[0058] 需要说明的是,透明基材的全光线透过率可藉由JISK7361-1中所规定的方法进行评价。

[0059] 接着对铜层进行说明。

[0060] 对在透明基材上形成铜层的方法并无特别限定,然而,为了不降低光的透过率,较佳为不在透明基材和铜层之间配置黏着剂。即,铜层较佳为直接形成在透明基材的至少一个表面上。需要说明的是,在如后所述于透明基材和铜层之间配置密着层的情况下,铜层较

佳为直接形成在密着层的上表面。

[0061] 为了可将铜层直接形成在透明基材等的上表面,铜层较佳为具有铜薄膜层。另外,铜层也可具有铜薄膜层和镀铜层。

[0062] 例如,可在透明基材上采用干式镀法形成铜薄膜层,并将该铜薄膜层作为铜层。据此,在透明基材上可不藉由黏着剂而直接形成铜层。需要说明的是,作为干式镀法,例如较佳可使用溅射法、蒸镀法、离子镀 (ion plating) 法等。

[0063] 另外,在使铜层膜厚较厚的情况下,藉由将铜薄膜层作为供电层并采用作为湿式镀法的一种的电镀法来形成镀铜层,也可为具有铜薄膜层和镀铜层的铜层。藉由使铜层具有铜薄膜层和镀铜层,此情况下也可在透明基材上不藉由黏着剂而直接形成铜层。

[0064] 对铜层的厚度并无特别限定,在将铜层使用为配线的情况下,可根据供给至该配线的电流的大小、配线的宽度等进行任意选择。

[0065] 然而,如果铜层较厚,则由于在为了形成配线图案而进行蚀刻时需要的时间较长,故容易发生侧蚀 (side etching),存在难以形成细线等的问题。为此,铜层厚度较佳为 $5\mu\text{m}$ 以下,优选为 $3\mu\text{m}$ 以下。

[0066] 另外,尤其从降低导电性基板的电阻值以可充分进行电流供给的观点来看,例如,铜层厚度较佳为 $50\text{nm}$ 以上,更佳为 $60\text{nm}$ 以上,优选为 $150\text{nm}$ 以上。

[0067] 需要说明的是,在铜层如上所述具有铜薄膜层和镀铜层的情况下,铜薄膜层的厚度和镀铜层的厚度的合计较佳位于上述范围。

[0068] 在铜层由铜薄膜层构成的情况或具有铜薄膜层和镀铜层的情况的任一情况下,尽管对铜薄膜层的厚度都无特别限定,然而,例如较佳为 $50\text{nm}$ 以上且 $500\text{nm}$ 以下。

[0069] 如后所述,铜层例如藉由被图案化为预期的配线图案,可作为配线来使用。另外,由于可使铜层的电阻值低于先前作为透明导电膜而使用的ITO,故藉由设置铜层,可降低导电性基板的电阻值。

[0070] 接着对黑化层进行说明。

[0071] 黑化层可使用上述的黑化镀液进行成膜。为此,例如在形成铜层之后,可在铜层的上表面采用电解镀法等湿式法进行形成。

[0072] 关于黑化镀液,由于已在上面进行了叙述,故这里省略其说明。

[0073] 对黑化层的厚度并无特别限定,然而,例如较佳为 $30\text{nm}$ 以上,优选为 $50\text{nm}$ 以上。其原因在于,藉由使黑化层的厚度为 $30\text{nm}$ 以上,尤其可对铜层表面的光反射进行抑制。

[0074] 对黑化层厚度的上限值并无特别限定,然而,如果过厚,则成膜所需的时间和形成配线时蚀刻所需的时间变长,会导致成本的上升。为此,黑化层的厚度较佳为 $120\text{nm}$ 以下,优选为 $90\text{nm}$ 以下。

[0075] 需要说明的是,在采用上述黑化镀液对黑化层进行成膜的情况下,黑化层可为包括镍和铜的层。另外,也还可含有来自上述黑化镀液中所包含的各种添加成分的成分。

[0076] 另外,导电性基板上除了上述的透明基材、铜层及黑化层之外还可设置任意的层。例如可设置密着层。

[0077] 对密着层的构成例进行说明。

[0078] 如上所述,铜层可形成在透明基材上,然而,在将铜层直接形成在透明基材上的情况下,存在透明基材和铜层之间的密着性不充分的情况。为此,在透明基材的上表面直接形

成了铜层的情况下,存在制造过程中或使用铜层会从透明基材剥离的情况。

[0079] 所以,就本实施方式的导电性基板而言,为了提高透明基材和铜层之间的密着性,可在透明基材上配置密着层。即,也可为在透明基材和铜层之间具有密着层的导电性基板。

[0080] 藉由在透明基材和铜层之间配置密着层,可提高透明基材和铜层之间的密着性,并可防止铜层从透明基材产生剥离。

[0081] 另外,还可使密着层发挥作为黑化层的功能。为此,还可对来自铜层的下表面侧、即、透明基材侧的光在铜层上的光反射进行抑制。

[0082] 对构成密着层的材料并无特别限定,可根据与透明基材和铜层的密着力、所要求的铜层表面的光反射的抑制程度、及相对于导电性基板的使用环境(例如湿度或温度)的稳定性程度等进行任意选择。

[0083] 密着层较佳包括例如从Ni、Zn、Mo、Ta、Ti、V、Cr、Fe、Co、W、Cu、Sn、Mn中所选择的至少1种以上的金属。另外,密着层还可包括从碳、氧、氢、氮中所选择的1种以上的元素。

[0084] 需要说明的是,密着层还可包括金属合金,该金属合金包括从Ni、Zn、Mo、Ta、Ti、V、Cr、Fe、Co、W、Cu、Sn、Mn中所选择的至少2种以上的金属。此情况下,密着层也还可包括从碳、氧、氢、氮中所选择的1种以上的元素。此时,作为包括从Ni、Zn、Mo、Ta、Ti、V、Cr、Fe、Co、W、Cu、Sn、Mn中所选择的至少2种以上的金属的金属合金,较佳可使用Cu—Ti—Fe合金、Cu—Ni—Fe合金、Ni—Cu合金、Ni—Zn合金、Ni—Ti合金、Ni—W合金、Ni—Cr合金、Ni—Cu—Cr合金。

[0085] 对密着层的成膜方法并无特别限定,然而,较佳采用干式镀法进行成膜。作为干式镀法,例如较佳可使用溅射法、离子镀法、蒸镀法等。在对密着层采用干式法进行成膜的情况下,由于溅射法可容易地对膜厚进行控制,故较佳使用溅射法。需要说明的是,在密着层中也可如上所述添加从碳、氧、氢、氮中所选择的1种以上的元素,此情况下,优选可使用反应性溅射法。

[0086] 在密着层包括从碳、氧、氢、氮中所选择的1种以上的元素的情况下,藉由预先在密着层成膜时的环境气体(氛围气)中添加含有从碳、氧、氢、氮中所选择的1种以上的元素的气体,可将其添加至密着层中。例如,在密着层中添加碳的情况下,可事先在进行干式镀时的环境气体中添加一氧化碳气体及/或二氧化碳气体,在添加氧的情况下,可事先在进行干式镀时的环境气体中添加氧气,在添加氢的情况下,可事先在进行干式镀时的环境气体中添加氢气及/或水,在添加氮的情况下,可事先在进行干式镀时的环境气体中添加氮气。

[0087] 含有从碳、氧、氢、氮中所选择的1种以上的元素的气体较佳为添加至非活性气体(惰性气体)中,以作为进行干式镀时的环境气体。作为非活性气体,对其并无特别限定,然而,例如较佳可使用氩气。

[0088] 藉由如上所述对密着层采用干式镀法进行成膜,可提高透明基材和密着层之间的密着性。另外,由于密着层可包括例如金属作为其主成分,故与铜层之间的密着性也较高。为此,藉由在透明基材和铜层之间配置密着层,可对铜层的剥离进行抑制。

[0089] 对密着层的厚度并无特别限定,然而,例如较佳为3nm以上且50nm以下,更佳为3nm以上且35nm以下,优选为3nm以上且33nm以下。

[0090] 在使密着层也发挥作为黑化层的功能的情况、即、对铜层的光反射进行抑制的情况下,较佳使密着层的厚度如上所述为3nm以上。

[0091] 对密着层厚度的上限值并无特别限定,然而,如果过厚,则成膜所要的时间和形成配线时蚀刻所要的时间变长,会导致成本上升。为此,密着层的厚度如上所述较佳为50nm以下,更佳为35nm以下,优选为33nm以下。

[0092] 接着对导电性基板的构成例进行说明。

[0093] 如上所述,本实施方式的导电性基板可具有透明基材、铜层及黑化层。另外,还可任意地具有密着层等的层。

[0094] 关于具体构成例,以下使用图1A、图1B、图2A、图2B进行说明。图1A、图1B、图2A、图2B示出了本实施方式的导电性基板的与透明基材、铜层及黑化层的积层(层叠)方向平行的面的剖面图的例子。

[0095] 本实施方式的导电性基板例如可在透明基材的至少一个表面上具有从透明基材侧开始的按铜层和黑化层的顺序进行了积层的结构。

[0096] 具体而言,例如,如图1A所示的导电性基板10A,可在透明基材11的一个表面11a侧按铜层12和黑化层13的顺序进行各为一层的积层。另外,还可如图1B所示的导电性基板10B,在透明基材11的一个表面11a侧和另一个表面(另一表面)11b侧分别按铜层12A、12B和黑化层13A、13B的顺序进行各为一层的积层。

[0097] 另外,作为任意的层,例如还可设置密着层。此情况下,例如可为在透明基材的至少一个表面上从透明基材侧开始按密着层、铜层及黑化层的顺序进行形成的结构。

[0098] 具体而言,例如,如图2A所示的导电性基板20A,可在透明基材11的一个表面11a侧按密着层14、铜层12及黑化层13的顺序进行积层。

[0099] 此情况下,也可为在透明基材11的两个表面上进行密着层、铜层及黑化层的积层的结构。具体而言,如图2B所示的导电性基板20B,可在透明基材11的一个表面11a侧和另一个表面11b侧分别按密着层14A、14B、铜层12A、12B、及黑化层13A、13B顺序进行积层。

[0100] 需要说明的是,在图1B和图2B中,尽管示出了在透明基材的两个表面都进行了铜层、黑化层等的积层的情况下,以透明基材11为对称面在透明基材11的上下进行了积层的层为对称配置的例子,然而,并不限于该形态。例如,在图2B中,也可使透明基材11的一个表面11a侧的结构与图1B的结构相同,即,不设置密着层14A而按铜层12A和黑化层13A的顺序进行积层,这样,在透明基材11的上下进行了积层的层就可为非对称的结构。

[0101] 需要说明的是,在本实施方式的导电性基板中,藉由在透明基材上设置铜层和黑化层,可对铜层的光反射进行抑制,并可对导电性基板的反射率进行抑制。

[0102] 对本实施方式的导电性基板的反射率的程度并无特别限定,然而,为了提高例如在作为触屏用导电性基板而使用的情况下的显示器的视认性,反射率较低为佳。例如,波长为400nm以上且700nm以下的光的平均反射率较佳为60%以下,优选为56%以下。

[0103] 反射率的测定可藉由向导电性基板的黑化层照射光而进行。具体而言,例如,如图1A所示,在透明基材11的一个表面11a侧按铜层12和黑化层13的顺序进行了积层的情况下,向黑化层13的表面A照射光以进行黑化层13的光照射,这样就可进行测定。测定时,可将波长为400nm以上且700nm以下的光例如按照波长为1nm的间隔如上所述向导电性基板的黑化层13进行照射,并可对所测定的值的平均值作为该导电性基板的反射率。

[0104] 本实施方式的导电性基板较佳可作为触屏用导电性基板而使用。此情况下,导电性基板可为具备网(mesh)状配线的结构。

[0105] 具备网状配线的导电性基板可藉由对至此说明的本实施方式的导电性基板的铜层和黑化层进行蚀刻而获得。

[0106] 例如,可使用两层配线来获得网状配线。具体构成例示于图3。图3示出了对具备网状配线的导电性基板30从铜层等的积层方向的上表面侧进行观察时的图,为了容易理解配线图案,对透明基材和藉由对铜层进行图案化而形成的配线31A、31B以外的层的图示进行了省略。另外,还示出了经由透明基材11可观察到的配线31B。

[0107] 图3所示的导电性基板30具有透明基材11、与图中Y轴方向平行的多个(plural)配线31A、及与X轴方向平行的配线31B。需要说明的是,配线31A、31B藉由对铜层进行蚀刻而形成,在该配线31A、31B的上表面或下表面上形成了图中未示的黑化层。另外,黑化层被蚀刻为与配线31A、31B相同的形状。

[0108] 对透明基材11和配线31A、31B的配置并无特别限定。透明基材11和配线的配置例示于图4A和图4B。图4A和图4B是沿图3的A—A'线的剖面图。

[0109] 首先,如图4A所示,可在透明基材11的上下表面分别配置配线31A、31B。需要说明的是,在图4A中,在配线31A的上表面和31B的下表面上配置了被蚀刻为与配线相同形状的黑化层32A、32B。

[0110] 另外,如图4B所示,也可使用1组透明基材11,在夹着一个透明基材11的上下表面上配置配线31A、31B,并将一个配线31B配置在透明基材11之间。此情况下,在配线31A、31B的上表面上也可配置被蚀刻为与配线相同形状的黑化层32A、32B。需要说明的是,如上所述,除了铜层和黑化层之外还可设置密着层。为此,不论在图4A还是在图4B的情况下,例如都可还在配线31A和/或配线31B与透明基材11之间设置密着层。在设置密着层的情况下,密着层较佳也被蚀刻为与配线31A、31B相同的形状。

[0111] 例如,图3和图4A所示的具有网状配线的导电性基板如图1B所示,可基于在透明基材11的两个表面上具有铜层12A、12B和黑化层13A、13B的导电性基板来形成。

[0112] 以使用图1B的导电性基板来形成的情况为例进行说明,首先,对透明基材11的一个表面11a侧的铜层12A和黑化层13A进行蚀刻,以使与图1B中Y轴方向平行的多个线状图案沿X轴方向隔开所定间隔而配置。需要说明的是,图1B中的X轴方向是指与各层的宽度方向平行的方向。另外,图1B中的Y轴方向是指与图1B中的纸面垂直的方向。

[0113] 接着,对透明基材11的另一表面11b侧的铜层12B和黑化层13B进行蚀刻,以使与图1B中X轴方向平行的多个线状图案隔开所定间隔沿Y轴方向而配置。

[0114] 藉由以上的操作,可形成图3和图4A所示的具有网状配线的导电性基板。需要说明的是,也可同时对透明基材11的两个表面进行蚀刻。即,也可同时对铜层12A、12B和黑化层13A、13B进行蚀刻。另外,就图4A中的在配线31A、31B和透明基材11之间还具有被图案化为与配线31A、31B相同形状的密着层的导电性基板而言,其可使用图2B所示的导电性基板并藉由同样的蚀刻而制成。

[0115] 图3所示的具有网状配线的导电性基板还可藉由使用图1A或图2A所示的2个导电性基板而形成。以使用2个图1A所示的导电性基板来形成的情况为例进行说明,对2个图1A所示的导电性基板的铜层12和黑化层13分别进行蚀刻,以使与X轴方向平行的多个线状图案隔开所定间隔沿Y轴方向而配置。接着,以使藉由上述蚀刻处理在各导电性基板上所形成的线状图案的方向相互交叉的方式对2个导电性基板进行贴合,由此可获得具备网状配线

的导电性基板。对2个导电性基板进行贴合时,对贴合面并无特别限定。例如,可将进行了铜层12等的积层的图1A中的表面A和没有进行铜层12等的积层的图1A中的另一个面11b进行贴合,由此获得如图4B所示的结构。

[0116] 另外,例如,还可将透明基材11的没有进行铜层12等的积层的图1A中的另一个面11b相互贴合,由此获得剖面如图4A所示的结构。

[0117] 需要说明的是,就图4A和图4B中的在配线31A、31B和透明基材11之间还具有被图案化为与配线31A、31B相同形状的密着层的导电性基板而言,其可藉由使用图2A所示的导电性基板以取代图1A所示的导电性基板来制成。

[0118] 对图3、图4A及图4B所示的具有网状配线的导电性基板中的配线的宽度或配线间的距离并无特别限定,例如,可根据配线中所流动的电流流量等进行选择。

[0119] 然而,根据本实施方式的导电性基板可知,其具有使用上述黑化镀液而形成的黑化层,并且即使在对黑化层和铜层同时进行蚀刻以进行图案化的情况下,也可将黑化层和铜层图案化为预期形状。具体而言,例如可形成配线宽度为 $10\mu\text{m}$ 以下的配线。为此,就本实施方式的导电性基板而言,较佳包括配线宽度为 $10\mu\text{m}$ 以下的配线。对配线宽度的下限值并无特别限定,然而,例如可为 $3\mu\text{m}$ 以上。

[0120] 另外,在图3、图4A及图4B中,尽管示出了组合直线形状的配线以形成网状配线(配线图案)的例子,然而,并不限定于该形态,构成配线图案的配线可为任意形状。例如,为了不与显示器的画像产生moiré(干涉纹),还可将构成网状配线图案的配线的形状分别设计为弯曲成锯齿状的线(“之”字直线)等的各种形状。

[0121] 就具有这样的由2层配线所构成的网状配线的导电性基板而言,例如其较佳可作为投影式静电容量方式的触屏用导电性基板而使用。

[0122] 根据以上的本实施方式的导电性基板可知,在透明基材的至少一个表面所形成的铜层上具有对黑化层进行了积层的结构。另外,由于黑化层是使用上述的黑化镀液而形成的,故藉由蚀刻对铜层和黑化层进行图案化时,可容易地将黑化层图案化为想要的形状。

[0123] 另外,本实施方式的导电性基板所包括的黑化层可充分抑制铜层表面的光反射,故可为抑制了反射率的导电性基板。另外,例如在使用于触屏等的用途的情况下,还可提高显示器的视认性。

[0124] 此外,由于可使用上述的黑化镀液并采用湿式法来形成黑化层,所以,与使用先前的干式法进行黑化层的成膜的情况相比,可生产性良好地制造导电性基板。

[0125] (导电性基板的制造方法)

[0126] 接着对本实施方式的导电性基板的制造方法的一构成例进行说明。

[0127] 本实施方式的导电性基板的制造方法可具有以下步骤。

[0128] 在透明基材的至少一个表面上形成铜层的铜层形成步骤。

[0129] 在铜层上使用黑化镀液形成黑化层的黑化层形成步骤。

[0130] 需要说明的是,作为黑化镀液,可使用上述的黑化镀液,具体而言,可使用包括镍离子和铜离子并且pH值为4.0以上且5.8以下的黑化镀液。

[0131] 以下对本实施方式的导电性基板的制造方法进行具体说明。

[0132] 需要说明的是,采用本实施方式的导电性基板的制造方法可较佳地制造上述的导电性基板。为此,就以下所说明的部分之外的部分而言,由于其可为与上述导电性基板同样

的结构,故省略其说明。

[0133] 可预先准备供铜层形成步骤使用的透明基材。对所用的透明基材的种类并无特别限定,然而,如上所述,较佳可使用能使可视光透过的树脂基板(树脂薄膜)或玻璃基板等透明基材。另外,根据需要,还可预先进行切断等以将透明基材切断为任意尺寸。

[0134] 另外,铜层如上所述较佳具有铜薄膜层。此外,铜层还可具有铜薄膜层和镀铜层。为此,铜层形成步骤可具有例如采用干式镀法形成铜薄膜层的步骤。另外,铜层形成步骤也可具有采用干式镀法形成铜薄膜层的步骤以及将该铜薄膜层作为供电层并采用作为湿式镀法的一种的电镀法形成镀铜层的步骤。

[0135] 作为在形成铜薄膜层的步骤中所用的干式镀法,对其并无特别限定,例如可使用蒸镀法、溅射法、离子镀法等。需要说明的是,作为蒸镀法,较佳可使用真空蒸镀法。作为在形成铜薄膜层的步骤中所用的干式镀法,从尤其可容易地进行膜厚控制的观点而言,较佳使用溅射法。

[0136] 接着对形成镀铜层的步骤进行说明。对藉由湿式镀法形成镀铜层的步骤中的条件、即、电镀处理的条件并无特别限定,可采用常规方法中的各种条件。例如,可将形成了铜薄膜层的基材放入具有铜镀液的镀槽中,并藉由对电流密度或基材的搬送速度进行控制,由此来形成镀铜层。

[0137] 接着对黑化层形成步骤进行说明。

[0138] 在黑化层形成步骤中,可使用包括上述的镍离子和铜离子并且pH值为4.0以上且5.8以下的黑化镀液来形成黑化层。

[0139] 黑化层可采用湿式法来形成。具体而言,例如,可将铜层使用为供电层,并在包括上述黑化镀液的镀槽内在铜层上采用电解镀法形成黑化层。藉由这样地将铜层作为供电层并采用电解镀法来形成黑化层,可在铜层的与透明基材相对的面的相反侧的面的整个面上都形成黑化层。

[0140] 就黑化镀液而言,由于在上面已经进行了叙述,故省略其说明。

[0141] 在本实施方式的导电性基板的制造方法中,除了上述步骤之外,还可实施任意的步骤。

[0142] 例如,在透明基材和铜层之间形成密着层的情况下,可实施在透明基材的要形成铜层的表面上形成密着层的密着层形成步骤。在实施密着层形成步骤的情况下,铜层形成步骤可在密着层形成步骤之后实施,此时,在铜层形成步骤中,可在本步骤中于透明基材上形成了密着层的基材上形成铜薄膜层。

[0143] 在密着层形成步骤中,对密着层的成膜方法并无特别限定,然而,较佳采用干式镀法进行成膜。作为干式镀法,例如较佳可使用溅射法、离子镀法、蒸镀法等。在对密着层采用干式法进行成膜的情况下,由于可容易地进行膜厚控制,故较佳使用溅射法。需要说明的是,如上所述密着层中也可添加从碳、氧、氢及氮中所选择的1种以上的元素,此情况下,优选可使用反应性溅射法。

[0144] 藉由本实施方式的导电性基板的制造方法所获得的导电性基板例如可使用于触屏等的各种用途。另外,在使用于各种用途的情况下,本实施方式的导电性基板所包括的铜层和黑化层较佳被进行图案化。需要说明的是,在设置密着层的情况下,较佳也对密着层进行图案化。就铜层和黑化层以及根据情况还有密着层而言,例如可被图案化为与预期的配

线图案一致,就铜层和黑化层以及根据情况还有密着层而言,优选被图案化为相同的形状。

[0145] 为此,本实施方式的导电性基板的制造方法可具有对铜层和黑化层进行图案化的图案化步骤。需要说明的是,在形成了密着层的情况下,图案化步骤可为对密着层、铜层及黑化层进行图案化的步骤。

[0146] 对图案化步骤的具体工序并无特别限定,可采用任意工序进行实施。例如,在如图1A所示的于透明基材11上进行了铜层12和黑化层13的积层的导电性基板10A的情况下,首先,可实施在黑化层13的表面A上配置具有预定图案的光阻(resist)的光阻配置步骤。接着,可实施向黑化层13的表面A、即、配置了光阻的表面侧供给蚀刻液的蚀刻步骤。

[0147] 对蚀刻步骤中所用的蚀刻液并无特别限定。然而,藉由本实施方式的导电性基板的制造方法所形成的黑化层具有与铜层大致同样的相对于蚀刻液的反应性。为此,对蚀刻步骤中所用的蚀刻液并无特别限定,较佳可使用通常的铜层蚀刻中所使用的蚀刻液。

[0148] 作为蚀刻液,例如较佳可使用包括从硫酸、过氧化氢(过氧化氢水)、盐酸、氯化铜(cupric chloride)及氯化铁(ferric chloride)中所选择的1种以上的混合水溶液。对蚀刻液中的各成分的含有量并无特别限定。

[0149] 蚀刻液可在室温下使用,然而,为了提高反应性,也可对其进行加温,例如,可将其加热至40℃以上且50℃以下后再使用。

[0150] 另外,对如图1B所示的在透明基材11的一个表面11a和另一个表面11b上进行了铜层12A、12B和黑化层13A、13B的积层的导电性基板10B而言,也可实施用于进行图案化的图案化步骤。此情况下,例如首先可实施在黑化层13A、13B的表面A和表面B上配置具有预期图案的光阻的光阻配置步骤。接着可实施向黑化层13A、13B的表面A和表面B、即、配置了光阻的表面侧供给蚀刻液的蚀刻步骤。

[0151] 对蚀刻步骤中所形成的图案并无特别限定,可为任意形状。例如,在图1A所示的导电性基板10A的情况下,如上所述,可使铜层12和黑化层13形成包括多个直线或弯曲成锯齿状的线(“之”字直线)的图案。

[0152] 另外,在图1B所示的导电性基板10B的情况下,可藉由铜层12A和铜层12B形成网状配线那样的图案。此情况下,黑化层13A较佳被图案化为与铜层12A相同的形状,黑化层13B较佳被图案化为与铜层12B相同的形状。

[0153] 另外,例如,在图案化步骤中对上述的导电性基板10A的铜层12等进行了图案化之后,还可实施对图案化了的2个以上的导电性基板进行积层的积层步骤。进行积层时,例如,可将各导电性基板的铜层的图案交叉地进行积层,由此可获得具备网状配线的积层导电性基板。

[0154] 对积层了的2个以上的导电性基板的固定方法并无特别限定,然而,例如可藉由黏着剂等进行固定。

[0155] 就藉由以上的本实施方式的导电性基板的制造方法所获得的导电性基板而言,在透明基材的至少一个表面上所形成的铜层上具有对黑化层进行了积层的结构。另外,由于黑化层是使用上述的黑化镀液而形成的,故,采用蚀刻对铜层和黑化层进行图案化时,可容易地将黑化层图案化为想要的形状。

[0156] 另外,就藉由本实施方式的导电性基板的制造方法所获得的导电性基板而言,其包括的黑化层可充分抑制铜层表面的光反射,故其可为反射率被进行了抑制的导电性基

板。为此,例如在使用于触屏等的用途的情况下,可提高显示器的视认性。

[0157] 另外,由于黑化层是使用上述的黑化镀液并采用湿式法而形成的,故,与先前的使用干式法对黑化层进行成膜的情况相比,可生产性良好地制造导电性基板。

[0158] [实施例]

[0159] 以下举出具体实施例和比较例进行说明,然而,本发明并不限定于这些实施例。

[0160] (评价方法)

[0161] 首先对所获得的导电性基板的评价方法进行说明。

[0162] (1) 反射率

[0163] 测定是藉由在紫外可视分光光度计(“株式会社岛津制作所”制,型号:UV-2600)上设置反射率测定单元而进行的。

[0164] 如后所述,在各实验例中制作了具有图1A所示结构的导电性基板。为此,在进行反射率测定时,在入射角为 $5^\circ$ 且受光角为 $5^\circ$ 的条件下,以波长为1nm的间隔,向图1A所示的导电性基板10A的黑化层13的表面A照射波长为400nm以上且700nm以下的光,并对正反射率进行了测定,之后将其平均值作为该导电性基板的反射率(平均反射率)。

[0165] (2) 蚀刻特性

[0166] 首先,在以下实验例中所获得的导电性基板的黑化层表面上采用叠层法(laminating)贴附干薄膜光阻(日立化成RY3310)。接着,经由光掩膜进行紫外线曝光,再使用1%的碳酸钠水溶液对光阻进行溶解以进行显影。据此,制作了具有在 $3.0\mu\text{m}$ 以上且 $10.0\mu\text{m}$ 以下的范围内的每 $0.5\mu\text{m}$ 上的光阻宽度都不同的图案的样本(sample)。即,形成了光阻宽度在 $3.0\mu\text{m}$ 、 $3.5\mu\text{m}$ 、 $4.0\mu\text{m}$ 、•••、 $9.5\mu\text{m}$ 、 $10.0\mu\text{m}$ 的每 $0.5\mu\text{m}$ 上都不同的15个种类的线状图案。

[0167] 接着,将样本浸渍在由10重量%的硫酸和3重量%的过氧化氢所组成的 $30^\circ\text{C}$ 的蚀刻液中40秒,之后,使用氢氧化钠水溶液对干薄膜光阻进行了剥离和除去。

[0168] 使用200倍的显微镜对所获得的样本进行了观察,并求出了导电性基板上所残存的金属配线的配线宽度的最小值。需要说明的是,这里的金属配线是指包括被图案化为具有与光阻宽度对应的配线宽度的线状的黑化层和铜层即配线。

[0169] 光阻剥离后,导电性基板上所残存的金属配线的配线宽度的最小值越小,意味着铜层和黑化层的相对于蚀刻液的反应性越接近。在残存的金属配线的配线宽度的最小值为 $10\mu\text{m}$ 以下的情况下,在表2中将其评价为○,即:合格。另外,在没有形成配线宽度为 $10\mu\text{m}$ 的金属配线的情况下,在表2将其评价为×,即:不合格。

[0170] (试料的制作条件)

[0171] 在以下各实验例中,在以下所说明的条件下制作了导电性基板,并采用上述评价方法进行了评价。

[0172] 实验例1~实验例12为实施例,实验例13~实验例25为比较例。

[0173] [实验例1]

[0174] (1) 黑化镀液

[0175] 在实验例1中,调制了含有镍离子、铜离子、酰胺硫酸及氨的黑化镀液。需要说明的是,藉由向黑化镀液中添加硫酸镍6水和物和硫酸铜5水和物而进行了镍离子和铜离子的供给。

[0176] 另外,对各成分进行了添加和调制,以使黑化镀液中的镍离子浓度为8.9g/l,铜离子浓度为0.05g/l,且酰胺硫酸浓度为11g/l。

[0177] 另外,将氨水添加至黑化镀液,以将黑化镀液的pH值调整为4.0。

[0178] (2) 导电性基板

[0179] (铜层形成步骤)

[0180] 在长度为100m、宽度为500mm、且厚度为100 $\mu$ m的长条状的聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂(PET)制透明基材的一个表面上进行了铜层的成膜。需要说明的是,采用JISK7361-1所规定的方法对作为透明基材而使用的聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂制透明基材的全光线透过率进行了评价,其为97%。

[0181] 在铜层形成步骤中,实施了铜薄膜层形成步骤和镀铜层形成步骤。

[0182] 首先对铜薄膜层形成步骤进行说明。

[0183] 在铜薄膜层形成步骤中,作为基材使用了上述透明基材,并在透明基材的一个表面上形成了铜薄膜层。

[0184] 在铜薄膜层形成步骤中,首先将预先加热至60 $^{\circ}$ C以除去了水分的上述透明基材设置在溅射装置的腔体内。

[0185] 接着,将腔体内部排气至 $1 \times 10^{-3}$ Pa之后,导入氩气,以将腔体内部的压力调整为1.3Pa。

[0186] 向预先安放在溅射装置的阴极上的铜靶进行电力供给,由此在透明基材的一个表面上进行了厚度为0.2 $\mu$ m的铜薄膜层的成膜。

[0187] 接着,在镀铜层形成步骤中形成镀铜层。镀铜层是采用电镀法进行了厚度为0.3 $\mu$ m的镀铜层的成膜。

[0188] 藉由实施以上的铜薄膜层形成步骤和镀铜层形成步骤,作为铜层,形成了厚度为0.5 $\mu$ m的铜层。

[0189] 将铜层形成步骤中所制作的透明基材上形成了厚度为0.5 $\mu$ m的铜层的基板浸渍在20g/l的硫酸中30sec,并进行了清洗之后,实施了以下的黑化层形成步骤。

[0190] (黑化层形成工程)

[0191] 在黑化层形成步骤中,使用上述的本实验例的黑化镀液并采用电解镀法在铜层的一个表面上形成了黑化层。需要说明的是,在黑化层形成步骤中,在黑化镀液的温度为40 $^{\circ}$ C、电流密度为0.2A/dm<sup>2</sup>、且电镀时间为100sec的条件下进行了电解镀,由此形成了黑化层。

[0192] 所形成的黑化层的膜厚为70nm。

[0193] 对藉由以上步骤所获得的导电性基板实施了上述的反射率和蚀刻特性的评价。结果示于表2和表3。需要说明的是,表2为蚀刻特性的评价结果,表3表示反射率的评价结果。

[0194] [实验例2~实验例25]

[0195] 对黑化镀液进行调制时,就各实验例而言,除了将黑化镀液内的铜离子浓度及pH值变更为表1所表示的值这点之外,与实验例1同样地进行了黑化镀液的调制。

[0196] 需要说明的是,例如在实验例2的情况下,铜离子的浓度为0.10g/l,pH值为4.0。

[0197] 另外,除了在形成黑化层时使用了在各实验例中所制作的黑化镀液这点之外,与实验例1同样地制作了导电性基板,并进行了评价。

[0198] 结果示于表2和表3。

[0199] 需要说明的是,在表2和表3中,与表1所示的实验例的编号对应的位置表示各实验例的结果。例如,就表1中作为实验例2所表示的铜离子浓度为0.10g/l且pH值为4.0的位置而言,其在表2和表3中也表示实验例2的结果。

[0200] [表1]

		pH					
		3.5	4.0	5.0	5.8	6.0	
[0201]	铜离子浓度 (g/l)	0	实验例 13	实验例 18	实验例 19	实验例 20	实验例 21
		0.05	实验例 14	实验例 1	实验例 5	实验例 9	实验例 22
		0.10	实验例 15	实验例 2	实验例 6	实验例 10	实验例 23
		0.20	实验例 16	实验例 3	实验例 7	实验例 11	实验例 24
		0.31	实验例 17	实验例 4	实验例 8	实验例 12	实验例 25

[0202] [表2]

		pH					
		3.5	4.0	5.0	5.8	6.0	
[0203]	铜离子浓度 (g/l)	0	×	×	×	×	镀液中产生了沉淀物,故不进行试验
		0.05	○	○	○	○	
		0.10	○	○	○	○	
		0.20	○	○	○	○	
		0.31	○	○	○	○	

[0204] [表3]

		pH					
		3.5	4.0	5.0	5.8	6.0	
[0205]	铜离子浓度 (g/l)	0		-	-	-	镀液中产生了沉淀物,故不进行试验
		0.05	镀覆不均,故不进行评价	55.3 %	55.1 %	48.4 %	
		0.10		28.6 %	24.4 %	21.1 %	
		0.20		27.5 %	26.3 %	23.3 %	
		0.31		31.2 %	27.7 %	25.9 %	

[0206] 由表2所示的结果可确认到,在使用包括镍离子和铜离子并且pH值为4.0以上且5.8以下的实验例1~实验例12的黑化镀液形成黑化层的情况下,蚀刻后残存的金属配线的

图案的配线宽度最小值为 $10\mu\text{m}$ 以下。所以,就具有使用该些黑化镀液而进行了成膜的黑化层的导电性基板而言,在对黑化层与铜层一起进行蚀刻的情况下,确认到了可被图案化为想要的形状。另外,由表3所示的结果可确认到,就具有使用实验例1~实验例12的黑化镀液而形成的黑化层的导电性基板而言,波长为 $400\text{nm}$ 以上且 $700\text{nm}$ 以下的光的正反射率的平均值(反射率)为60%以下。

[0207] 与此相对地,在作为比较例的实验例13、实验例18~实验例20中,确认到了蚀刻后没有残存配线宽度为 $10\mu\text{m}$ 的金属配线的图案。所以,在使用该些黑化镀液进行黑化层的成膜并与铜层一起被蚀刻的情况下,确认到了难以将黑化层图案化为想要的形状。

[0208] 另外,在实验例21~实验例25中,镀液中产生了沉淀物,没能形成黑化层。

[0209] 此外,在实验例14~实验例17中,确认到了蚀刻后残存的金属配线的图案的配线宽度的最小值为 $10\mu\text{m}$ 以下,然而,成膜了的黑化层中却产生了不均匀镀覆,不能作为导电性基板来使用。

[0210] 以上对黑化镀液和导电性基板的制造方法基于实施方式和实施例等进行了说明,然而,本发明并不限定于上述实施方式和实施例等。在权利要求书记载的本发明的主旨的范围内,还可进行各种各样的变形和变更。

[0211] 本申请主张基于2016年1月29日向日本国专利厅提交的特愿2016-016592号的优先权,并将特愿2016-016592号的全部内容引用于本国际申请。

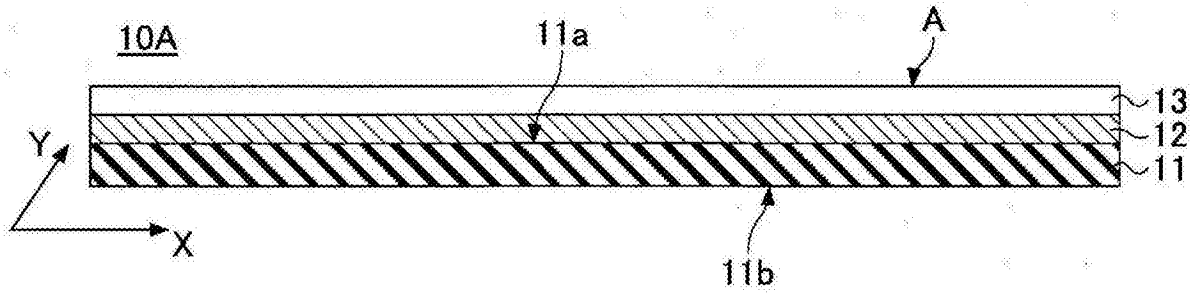


图1A

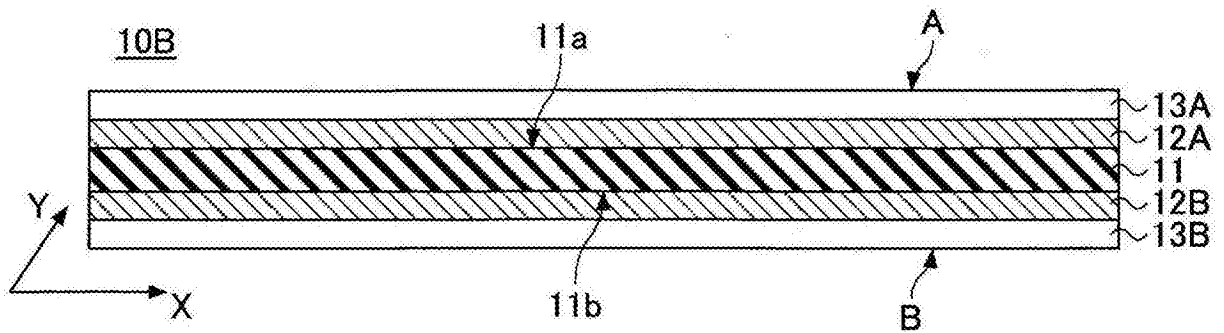


图1B

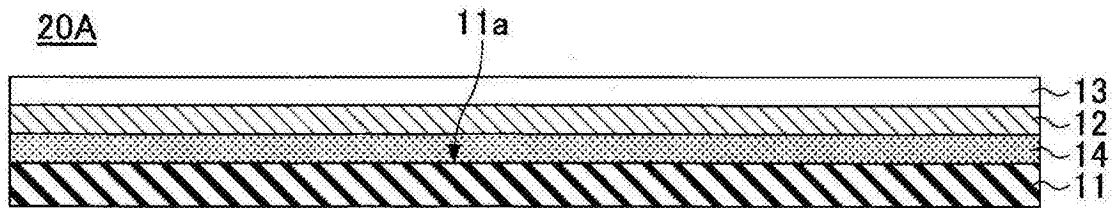


图2A

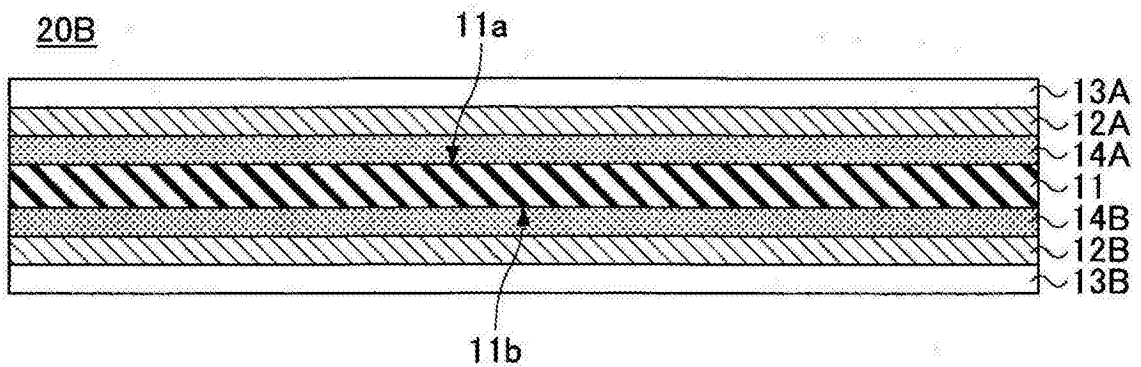


图2B

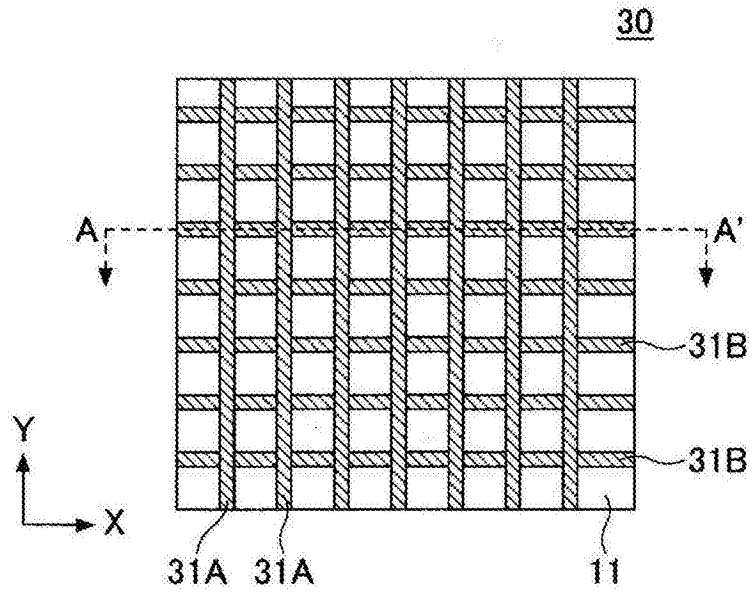


图3

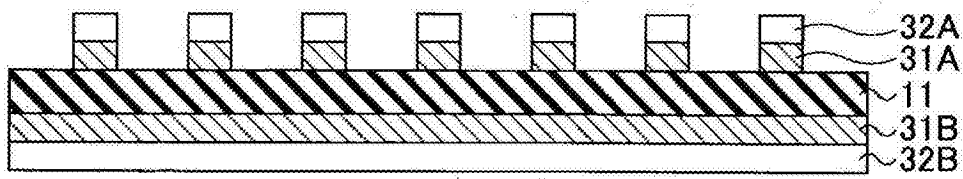


图4A

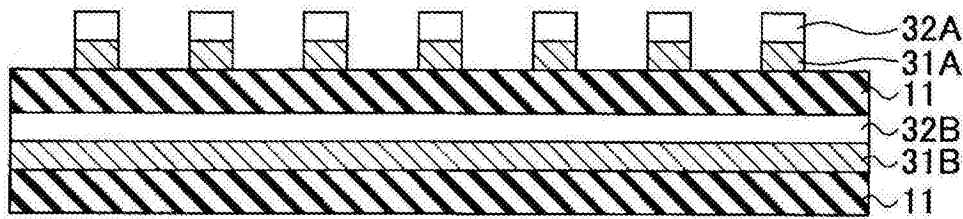


图4B

1. (修改后) 一种黑化镀液,其包括:  
镍离子、铜离子及酰胺硫酸,  
其中,pH值为4.0以上且5.8以下。
2. (删除)
3. (修改后) 根据权利要求1所述的黑化镀液,其中:  
镍离子浓度为2.0g/l以上且20.0g/l以下,铜离子浓度为0.005g/l以上且1.02g/l以下。
4. (修改后) 一种导电性基板的制造方法,其具有:  
铜层形成步骤,在透明基材的至少一个表面上形成铜层;及  
黑化层形成步骤,在所述铜层上使用权利要求1或3所述的黑化镀液形成黑化层。

[0001] 1. 修改的内容

[0002] (1) 将权利要求2的构成并入了权利要求1。

[0003] (2) 删除了权利要求2。

[0004] (3) 对权利要求3、4所引用的权利要求的编号进行了修改。

[0005] 2. 说明

[0006] 包括镍离子、铜离子及酰胺硫酸并且pH值为4.0以上且5.8以下的黑化镀液没有被记载于任一引用文献。