



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103093863 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 08

(21) 申请号 201210418908. 5

(22) 申请日 2012. 10. 26

(30) 优先权数据

2011-237081 2011. 10. 28 JP

(71) 申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 山崎润枝 梨木智刚 石桥邦昭

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 李茂家

(51) Int. Cl.

H01B 5/14(2006. 01)

G06F 3/044(2006. 01)

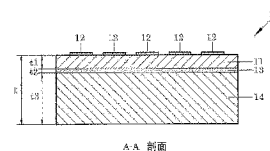
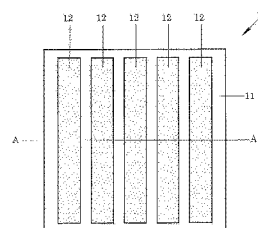
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

透明导电性薄膜

(57) 摘要

本发明提供透明导电性薄膜(10),其具有透明的第一薄膜(11)、透明电极图案(12)、透明粘接剂层(13)和透明的第二薄膜(14),第一薄膜(11)与第二薄膜(14)隔着透明粘接剂层(13)层叠,第一薄膜(11)的厚度为 $15\mu\text{m}\sim 55\mu\text{m}$ 。第二薄膜(14)的厚度为第一薄膜(11)的厚度的1.5倍~6倍。透明粘接剂层(13)是厚度为 $0.01\mu\text{m}$ 以上且小于 $10\mu\text{m}$ 的固化粘接剂层。



1. 一种透明导电性薄膜,其特征在于,其具备:
透明的第一薄膜,
在所述第一薄膜的一个面上形成的透明电极图案,
在所述第一薄膜的另一个面上层叠的透明粘接剂层,以及
在所述透明粘接剂层的、与所述第一薄膜相反一侧的面上层叠的透明的第二薄膜,
所述透明粘接剂层为固化粘接剂层,
所述第二薄膜的厚度为所述第一薄膜的厚度的 1.5 倍~6 倍。
2. 根据权利要求 1 所述的透明导电性薄膜,其特征在于,所述第一薄膜的厚度为 $15\ \mu\text{m}\sim 55\ \mu\text{m}$ 。
3. 根据权利要求 1 所述的透明导电性薄膜,其特征在于,所述透明粘接剂层的厚度为 $0.01\ \mu\text{m}$ 以上且小于 $10\ \mu\text{m}$ 。
4. 根据权利要求 1 所述的透明导电性薄膜,其特征在于,形成所述固化粘接剂层的固化粘接剂为紫外线固化型粘接剂或电子束固化型粘接剂。
5. 根据权利要求 1 所述的透明导电性薄膜,其特征在于,所述第一薄膜在 1MHz 下的介电常数及所述第二薄膜在 1MHz 下的介电常数分别为 $2.0\sim 3.5$ 。
6. 根据权利要求 1 所述的透明导电性薄膜,其特征在于,形成所述第一薄膜的材料及形成所述第二薄膜的材料为聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚环烯烃或聚碳酸酯中的任一种。
7. 根据权利要求 1 所述的透明导电性薄膜,其特征在于,形成所述透明电极图案的材料为铟锡氧化物、铟锌氧化物或氧化铟-氧化锌复合氧化物中的任一种。

透明导电性薄膜

技术领域

[0001] 本发明涉及在电容方式触摸面板等中使用的透明导电性薄膜。

背景技术

[0002] 已知有在两片薄膜贴合而成的层叠体上形成有透明电极图案的透明导电性薄膜(专利文献1:日本特开2009-76432)。两片薄膜隔着厚度 $20\mu\text{m}$ 左右的厚的压敏粘接剂(粘合剂)层贴合。这种透明导电性薄膜在用于电阻膜方式的触摸面板中时,由于压敏粘接剂层具有缓冲性,因此笔输入耐久性、面压耐久性良好。透明电极图案通常通过蚀刻形成。以往的透明导电性薄膜在蚀刻工程中加热时,存在透明电极图案的部分和不存在透明电极图案的部分上薄膜的收缩率不同。因此,透明导电性薄膜上容易生成波纹(waviness)。期望波纹越少越好。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2009-76432号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 本发明的目的是实现与现有的透明导电性薄膜相比波纹少的透明导电性薄膜。

[0008] 用于解决问题的方案

[0009] (1) 本发明的透明导电性薄膜具有:透明的第一薄膜、透明电极图案、透明粘接剂层和透明的第二薄膜。透明电极图案在第一薄膜的一个面上形成。透明粘接剂层层叠在第一薄膜的另一个面(没有透明电极图案的面)上。第二薄膜层叠在透明粘接剂层的与第一薄膜相反一侧的面上。透明粘接剂层为固化粘接剂层。第二薄膜的厚度为第一薄膜的厚度的 $1.5\text{倍}\sim 6\text{倍}$ 。

[0010] (2) 在本发明的透明导电性薄膜中,第一薄膜的厚度为 $15\mu\text{m}\sim 55\mu\text{m}$ 。

[0011] (3) 在本发明的透明导电性薄膜中,透明粘接剂层的厚度为 $0.01\mu\text{m}$ 以上且小于 $10\mu\text{m}$ 。

[0012] (4) 形成本发明的透明导电性薄膜的固化粘接剂层的固化粘接剂为紫外线固化型粘接剂或电子束固化型粘接剂。

[0013] (5) 本发明的透明导电性薄膜的第一薄膜在 1MHz 下的介电常数及第二薄膜在 1MHz 下的介电常数分别为 $2.0\sim 3.5$ 。

[0014] (6) 形成本发明的透明导电性薄膜的第一薄膜的材料及形成第二薄膜的材料为聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚环烯烃或聚碳酸酯中的任一种。

[0015] (7) 形成本发明的透明导电性薄膜的透明电极图案的材料为铟锡氧化物(ITO: Indium Tin Oxide)、铟锌氧化物或氧化铟-氧化锌复合氧化物中的任一种。

[0016] 发明的效果

[0017] 根据本发明可以得到与现有的透明导电性薄膜相比波纹少的透明导电性薄膜。进而,使用本发明的透明导电性薄膜的电容方式触摸面板与使用现有的透明导电性薄膜的电容方式触摸面板相比,触摸灵敏度优异。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明的透明导电性薄膜的俯视图及剖视示意图

具体实施方式

[0019] 透明导电性薄膜

[0020] 本发明的透明导电性薄膜 10 如图 1 所示,其具备:透明的第一薄膜 11、透明电极图案 12、透明粘接剂层 13 和透明的第二薄膜 14。第一薄膜 11 的厚度 t_1 为 $15\mu\text{m}\sim 55\mu\text{m}$ 。透明电极图案 12 在第一薄膜 11 的一个面(图 1 中为上表面)上形成。透明粘接剂层 13 在第一薄膜 11 的另一个面(图 1 中为下表面)上层叠。第二薄膜 14 在透明粘接剂层 13 的与第一薄膜 11 相反一侧的面(图 1 中为下表面)上层叠。第二薄膜 14 的厚度 t_3 为第一薄膜 11 的厚度 t_1 的 1.5 倍 \sim 6 倍。透明粘接剂层 13 为固化粘接剂层,其厚度 t_2 为 $0.01\mu\text{m}$ 以上且小于 $10\mu\text{m}$ 。

[0021] 在本发明的透明导电性薄膜 10 中,第一薄膜 11 与第二薄膜 14 隔着透明粘接剂层 13 层叠。透明粘接剂层 13 由厚度在 $0.01\mu\text{m}$ 以上且小于 $10\mu\text{m}$ 的薄的固化粘接剂层形成。即、本发明的透明导电性薄膜 10 用厚的第二薄膜 14 隔着硬且薄的透明粘接剂层 13 背面支撑薄的第一薄膜 11。厚的第二薄膜 14 的耐收缩性高而难以产生波纹。通过这样的结构,本发明的透明导电性薄膜 10 可以抑制波纹的产生。

[0022] 在本发明的透明导电性薄膜 10 中使用的透明粘接剂层 13 由厚度在 $0.01\mu\text{m}$ 以上且小于 $10\mu\text{m}$ 的薄的固化粘接剂层形成。因此,透明粘接剂层 13 不具有现有的透明导电性薄膜的、如厚度 $20\mu\text{m}$ 左右的压敏粘接剂层那样的缓冲性。但是,与电阻膜方式触摸面板不同,电容方式触摸面板在输入时没有使透明导电性薄膜变形的必要。因此,对透明粘接剂层 13 而言,缓冲效果不是必须的。因此,本发明的透明导电性薄膜 10 适于电容方式触摸面板。

[0023] 现有的透明导电性薄膜使用介电常数高、厚度为 $20\mu\text{m}$ 左右的压敏粘接剂层。本发明的透明导电性薄膜 10 使用由介电常数低、厚度为 $0.01\mu\text{m}$ 以上且低于 $10\mu\text{m}$ 的固化粘接剂层形成的透明粘接剂层 13 来代替介电常数高的压敏粘接剂层。由此在整个透明导电性薄膜 10 中,第一薄膜 11 与第二薄膜 14 所占的体积比例增高。由于第一薄膜 11 与第二薄膜 14 比压敏粘接剂层及固化粘接剂层的介电常数低,所以本发明的透明导电性薄膜 10 与现有的透明导电性薄膜相比介电常数变低。因此,在电容方式触摸面板中使用本发明的透明导电性薄膜 10 时,与使用现有的透明导电性薄膜的情况相比触摸灵敏度变高。

[0024] 本发明的透明导电性薄膜 10 的厚度 t 是第一薄膜 11 的厚度 t_1 、透明粘接剂层 13 的厚度 t_2 及第二薄膜 14 的厚度 t_3 之和($t = t_1 + t_2 + t_3$)。本发明的透明导电性薄膜 10 的厚度 t 优选为 $60\mu\text{m}\sim 250\mu\text{m}$,更优选为 $90\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 。

[0025] 第一薄膜

[0026] 本发明的透明导电性薄膜 10 的第一薄膜 11 支撑透明电极图案 12。第一薄膜 11 的厚度优选为 $15\mu\text{m}\sim 55\mu\text{m}$,更优选为 $20\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$ 。第一薄膜 11 的厚度低于 $15\mu\text{m}$ 时,有

强度不足、使用变得困难的担心。第一薄膜 11 的厚度超过 $55\ \mu\text{m}$ 时,有溅射等时被加热时产生大量的挥发成分、透明电极图案 12 的表面电阻值变高的担心。本发明中使用第一薄膜 11 薄,因此挥发分量少。由此可以稳定地得到表面电阻值小的透明电极图案 12。

[0027] 在形成第一薄膜 11 的材料中,可优选使用透明性与耐热性优异的材料。作为形成第一薄膜 11 的材料,例如可列举出聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚环烯烃或聚碳酸酯。第一薄膜 11 可以在其表面(单面或双面)具备未图示的易粘接层及用于调整反射率的未图示的折射率调整层(index matching layer)。或者还可以具备用于赋予耐擦伤性的未图示的硬涂层。易粘接层由例如硅烷系偶联剂、钛酸酯系偶联剂或铝酸酯系偶联剂形成。折射率调整层由例如氧化钛、氧化锆、二氧化硅(silicon oxide)或氟化镁形成的。硬涂层由例如三聚氰胺系树脂、聚氨酯系树脂、醇酸系树脂、丙烯酸系树脂或有机硅系树脂形成。

[0028] 透明电极图案

[0029] 在电容方式触摸面板中使用本发明的透明导电性薄膜 10 时,透明电极图案 12 作为用于检测触摸位置的传感器来使用。透明电极图案 12 通常与在第一薄膜 11 的周边部分上形成的电路(未图示)电连接,电路连接与控制器 IC(未图示)连接。透明电极图案 12 的图案形状可以是如图 1 那样的条纹状、未图示的菱形形状等任意形状。

[0030] 透明电极图案 12 的厚度优选为 $10\text{nm}\sim 100\text{nm}$,进一步优选为 $10\text{nm}\sim 50\text{nm}$ 。关于透明电极图案 12,代表性的是由透明导电体形成的。透明导电体是指可见光区域($380\text{nm}\sim 780\text{nm}$)下的透过率高(80%以上)、并且每单位面积的表面电阻值(单位: Ω/\square : ohms per square)为 $500\ \Omega/\square$ 以下的材料。透明导电体是由例如铟锡氧化物(ITO:Indium Tin Oxide)、铟锌氧化物、或氧化铟-氧化锌复合氧化物形成的。关于透明电极图案 12,可以在第一薄膜 11 上通过例如溅射法或真空蒸镀法形成透明导电体层,然后在透明导电体层的表面上形成所期望的图案的光致抗蚀剂,在盐酸中浸渍除去透明导电体层所不需要的部分,从而获得。

[0031] 透明粘接剂层

[0032] 本发明的透明导电性薄膜 10 的透明粘接剂层 13 在第一薄膜 11 的、没有透明电极图案 12 侧的面上层叠。即、透明粘接剂层 13 配置在第一薄膜 11 与第二薄膜 14 之间。透明粘接剂层 13 是厚度在 $0.01\ \mu\text{m}$ 以上且小于 $10\ \mu\text{m}$ 的固化粘接剂层。关于固化粘接剂层,如果从可以在不对透明导电性薄膜 10 带来不良影响的温度下固化的观点考虑,则优选紫外线固化型粘接剂层或电子束固化型粘接剂层。关于这些固化型粘接剂,代表性的是含有基础树脂、反应性稀释剂及光聚合引发剂的固化型粘接剂。基础树脂是在聚合物主链的两末端加成有丙烯酰基或环氧基的树脂。反应性稀释剂使粘接剂的粘度降低并与基础树脂进行交联反应。光聚合引发剂促进交联反应。在透明粘接剂层 13 上使用压敏粘接剂(粘合剂)层是不理想的。由于一般的压敏粘接剂层厚且柔软,因此很难将第一薄膜 11 与第二薄膜 14 完全固定。因此,第一薄膜 11 与第二薄膜 14 之间容易发生偏移,难以通过第二薄膜 14 的背面支撑来防止第一薄膜 11 产生波纹。

[0033] 由固化粘接剂层形成的透明粘接剂层 13 的厚度为 $0.01\ \mu\text{m}$ 以上且小于 $10\ \mu\text{m}$,优选为 $0.01\ \mu\text{m}\sim 8\ \mu\text{m}$ 。透明粘接剂层 13 的厚度小于 $0.01\ \mu\text{m}$ 时,有粘接力不足的担心。透明粘接剂层 13 的厚度超过 $10\ \mu\text{m}$ 时、有固化时间变得过长的担心。或有透明粘接剂层 13 的变形变得不能忽视、透明导电性薄膜 10 的波纹变大的担心。

[0034] 第二薄膜

[0035] 本发明的透明导电性薄膜 10 的第二薄膜 14 层叠在透明粘接剂层 13 的、与第一薄膜 11 相反的一侧上。第二薄膜 14 的厚度 t_3 是第一薄膜 11 的厚度 t_1 的 1.5 倍~6 倍, 优选为 2 倍~6 倍, 更优选为 3 倍~5 倍。第二薄膜 14 的厚度 t_3 比第一薄膜 11 的厚度 t_1 的 1.5 倍薄时, 有透明导电性薄膜 10 的耐收缩性不足、变得难以抑制波纹的产生的担心。第二薄膜 14 的厚度 t_3 超过第一薄膜 11 的厚度 t_1 的 6 倍时, 有透明导电性薄膜 10 的厚度 t 变得过厚、透明度降低的担心。或有厚度变得过大、对触摸面板等进行安装变得困难的担心。如果考虑第一薄膜 11 的厚度 t_1 及上述倍率, 则第二薄膜 14 的厚度 t_3 优选为 $30\ \mu\text{m}$ ~ $200\ \mu\text{m}$, 更优选为 $45\ \mu\text{m}$ ~ $150\ \mu\text{m}$ 。本发明的透明导电性薄膜 10 可以通过将第二薄膜 14 的厚度 t_3 设定为这样的范围来提高耐收缩性、减少波纹。进而, 在将本发明的透明导电性薄膜 10 用作电容方式触摸面板的上部电极、将未图示的下部电极层叠在透明导电性薄膜 10 的下表面的情况下, 可以恰当地扩大电极的间隔使触摸灵敏度变得良好。

[0036] 在形成第二薄膜 14 的材料中, 可优选使用透明性与耐热性优异的材料。作为形成第二薄膜 14 的材料, 例如可列举出聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚环烯烃或聚碳酸酯。第二薄膜 14 可以在其表面(单面或双面)上具备未图示的易粘接层、或用于赋予耐擦伤性的未图示的硬涂层等。第二薄膜 14 的易粘接层的材料及硬涂层的材料与第一薄膜 11 的易粘接层的材料及硬涂层的材料相同。

[0037] 制造方法

[0038] 对本发明的透明导电性薄膜 10 的制造方法的一个例子进行说明。首先, 通过溅射法在厚度 $15\ \mu\text{m}$ ~ $55\ \mu\text{m}$ 的第一薄膜 11 的单面成膜透明导电体层。接着, 在第一薄膜 11 的、与透明导电体层相反一侧的面上以 $0.01\ \mu\text{m}$ 以上且小于 $10\ \mu\text{m}$ 的厚度涂布紫外线固化型粘接剂, 使第二薄膜 14 贴合。第二薄膜 14 的厚度为第一薄膜 11 的厚度的 1.5 倍~6 倍。接着, 从第二薄膜 14 一侧照射紫外线, 使紫外线固化型粘接剂固化。接着, 在透明导电体层的表面上形成所期望的图案的光致抗蚀剂。接着, 将透明导电体层浸渍在盐酸中、除去不需要的透明导电体层, 得到所期望的透明电极图案 12。

[0039] 根据本发明的透明导电性薄膜 10 的制造方法, 在成膜透明导电体层时, 底层只有薄的第一薄膜 11, 因此来自底层的挥发成分量少。因此透明导电体层的表面电阻值变小。另外, 形成透明电极图案 12 时, 层叠着厚的第二薄膜 14, 因此耐收缩性得到提高、可以抑制透明导电性薄膜 10 的波纹的产生。

[0040] 实施例

[0041] 实施例 1

[0042] 使用具有氧化铟 97 重量%、氧化锡 3 重量% 的铟锡氧化物的烧结体靶的溅射装置, 在聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜(第一薄膜)的单面上形成铟锡氧化物(ITO: Indium Tin Oxide)层。聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜的厚度为 $25\ \mu\text{m}$, 铟锡氧化物层的厚度为 22nm。

[0043] 接着, 将紫外线固化型粘接剂涂布在聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜的、与铟锡氧化物层相反一侧的面上, 使聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜(第二薄膜)贴合。紫外线固化型粘接剂为 Nagase ChemteX Corporation 制造的 DA-141, 厚度为 $5\ \mu\text{m}$ 。聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜(第二薄膜)的厚度为 $100\ \mu\text{m}$ 。接着, 从第二薄膜侧照射高压汞灯的紫外线(波长 365nm), 使紫外线固化型粘接剂固化。接着, 在透明导电体层的表面上形成所期望的图案的光致抗

蚀剂。接着,将透明导电体层浸渍在盐酸中,除去不需要的透明导电体层。接着,使其在140℃下干燥30分钟,得到条纹状的透明电极图案。得到的透明导电性薄膜的、存在透明电极图案的部分与不存在透明电极图案的部分的波纹如表1所示为0.1 μm。

[0044] 实施例2

[0045] 将第二薄膜的厚度设定为75 μm,除此之外,通过与实施例1相同的方法制作透明导电性薄膜。得到的透明导电性薄膜的、存在透明电极图案的部分与不存在透明电极图案的部分的波纹如表1所示为0.6 μm。

[0046] 比较例1

[0047] 将第二薄膜的厚度设定为25 μm,除此之外,通过与实施例1相同的方法制作透明导电性薄膜。得到的透明导电性薄膜的、存在透明电极图案的部分与不存在透明电极图案的部分的波纹如表1所示为1.5 μm。

[0048] 表1

[0049]

	d1 (μm)	d2 (μm)	d2/d1	波纹 (μm)
实施例1	25	100	4	0.1
实施例2	25	75	3	0.6
比较例	25	25	1	1.5

[0050] d1:第一薄膜的厚度

[0051] d2:第二薄膜的厚度

[0052] 波纹:存在透明电极的部分与不存在透明电极的部分的高低差

[0053] 测定方法

[0054] 膜厚

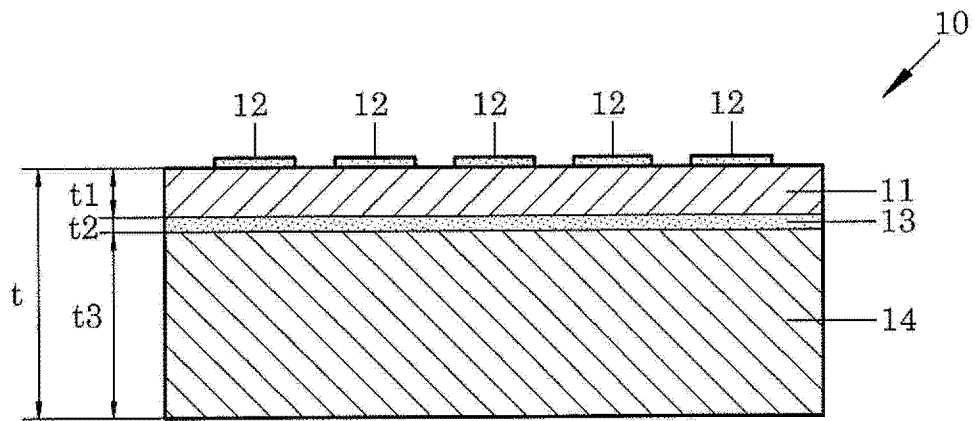
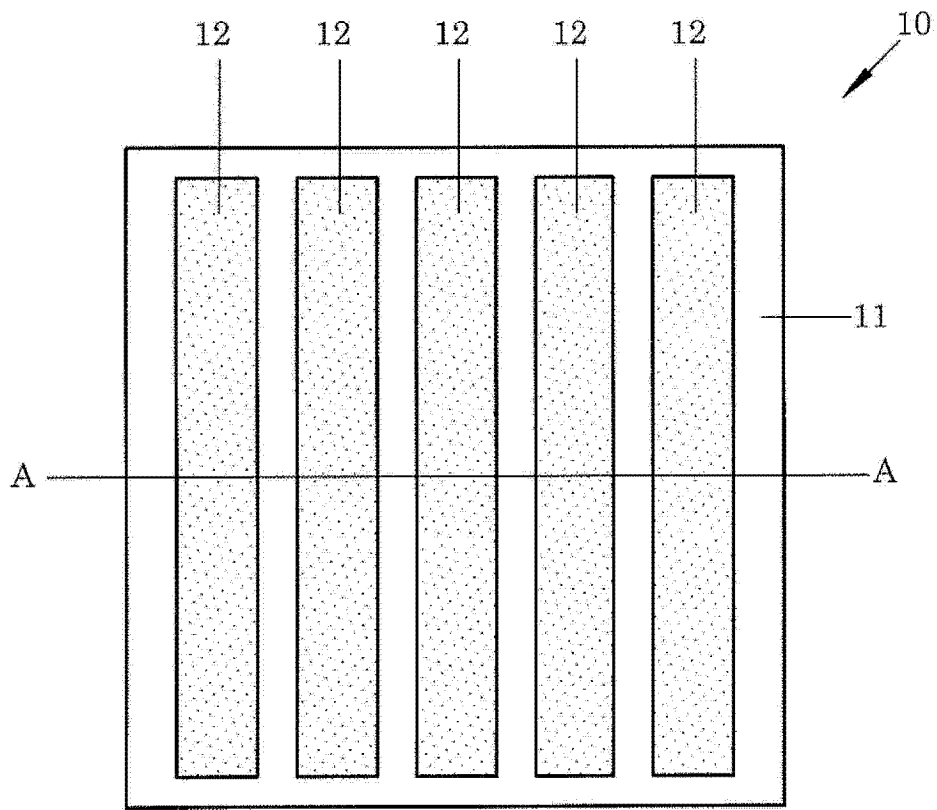
[0055] 膜厚使用膜厚仪(株式会社尾崎制作所制造的digital dial gauge DG-205)测定。

[0056] 波纹

[0057] 波纹使用光学表面轮廓量测仪(Veeco Instruments公司制造的Optical Profilometer NT3300)测定。

[0058] 产业上的可利用性

[0059] 本发明的透明导电性薄膜在用途上无制限。本发明的透明导电性薄膜适用于电容方式触摸面板、特别是投影型的电容方式触摸面板。



A-A 剖面

图 1