

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5832065号  
(P5832065)

(45) 発行日 平成27年12月16日 (2015. 12. 16)

(24) 登録日 平成27年11月6日 (2015. 11. 6)

(51) Int. Cl. F I  
**H01B 5/14 (2006.01)** H01B 5/14 A  
**B32B 7/02 (2006.01)** B32B 7/02 104

請求項の数 4 (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-24721 (P2009-24721)                  (22) 出願日 平成21年2月5日 (2009. 2. 5)                  (65) 公開番号 特開2010-182528 (P2010-182528A)                  (43) 公開日 平成22年8月19日 (2010. 8. 19)                      審査請求日 平成24年1月23日 (2012. 1. 23)                      審判番号 不服2014-6953 (P2014-6953/J1)                      審判請求日 平成26年4月15日 (2014. 4. 15)</p>	<p>(73) 特許権者 000003193                  凸版印刷株式会社                  東京都台東区台東1丁目5番1号                  (72) 発明者 長谷川 準                  東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印                  刷株式会社内                   合議体                  審判長 木村 孔一                  審判官 小川 進                  審判官 池淵 立</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 透明導電性フィルム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明基材と、  
 前記透明基材の少なくとも一面に形成されている絶縁色差調整層と、  
 前記絶縁色差調整層の表面に形成されている透明導電層と、  
 前記絶縁色差調整層の表面でパターンが形成された前記透明導電層の上面の導電面と前記絶縁色差調整層の上面の絶縁面とを有し、  
 前記導電面と前記絶縁面とのL\*a\*b\*表色系における反射色差  $E^*a^*b^*_R$  が  $6.1 \sim 10$  の範囲であり、

前記導電面と前記絶縁面とのL\*a\*b\*表色系における反射明度の差の絶対値  $L^*_R$  が  $0 \sim 2.5$  の範囲である、

ことを特徴とする透明導電性フィルム。

【請求項 2】

前記導電面と前記絶縁面とのL\*a\*b\*表色系における透過明度の差の絶対値  $L^*_T$  が  $0 \sim 2.5$  の範囲であり、かつ、透過色差  $E^*a^*b^*_T$  が  $0 \sim 10$  の範囲であることを特徴とする請求項 1 に記載の透明導電性フィルム。

【請求項 3】

前記透明導電層の膜厚は  $10 \text{ nm}$  以上  $25 \text{ nm}$  未満であることを特徴とする請求項 1 及び請求項 2 のいずれかに記載の透明導電性フィルム。

【請求項 4】

前記絶縁色差調整層は、積層されている複数の薄膜を具備することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載の透明導電性フィルム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、透明電極、タッチパネル又は電磁波遮蔽膜等として用いられる透明導電性フィルムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

透明導電フィルムは、導電性と光学的な透明性とを合わせ持つという特性を有しているため、産業的には、透明電極、電磁波遮蔽膜、面状発熱膜及び反射防止膜等として使用されており、近年ではタッチパネル向け電極として注目を集めている。タッチパネルに使用される透明導電フィルムは特許文献1等で提案されている。

10

【0003】

タッチパネルには、静電容量結合式や光学式等の多様な方式のものが存在する。その中で、透明導電フィルムが使用されるのは、上下の電極が接触することでタッチ位置を特定する抵抗膜式や、静電容量の変化を感知する静電容量結合方式のものである。タッチパネルは、携帯用端末装置及び携帯ゲーム機等のディスプレイ前面に使用されており、そのため、ディスプレイの表示を損なわない透過・反射特性が必要である。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第3510698号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、静電容量結合方式のタッチパネルの透明導電性フィルムにおいては、透明導電層をパターンングするため、導電面と絶縁面との間の光学特性が異なるから、視認性の差が生じるという問題がある。

【0006】

30

本発明の目的は、透明導電層をパターンングしても、導電面と絶縁面とで視認性の差を抑制することができる透明導電性フィルムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1の発明に係る透明導電性フィルムは、透明基材と、前記透明基材の少なくとも一面に形成されている絶縁色差調整層と、前記絶縁色差調整層の表面に形成されている透明導電層と、前記絶縁色差調整層の表面でパターンが形成された前記透明導電層の上面の導電面と前記絶縁色差調整層の上面の絶縁面とを有し、前記導電面と前記絶縁面との $L^*a^*b^*$ 表色系における反射色差  $E^*a^*b^*_R$  が  $6.1 \sim 10$  の範囲であり、前記導電面と前記絶縁面との $L^*a^*b^*$ 表色系における反射明度の差の絶対値  $L^*_R$  が  $0 \sim 2.5$  の範囲であることを特徴とする。

40

【0008】

請求項2の発明に係る透明導電性フィルムは、請求項1記載の透明導電性フィルムにおいて、前記導電面と前記絶縁面との $L^*a^*b^*$ 表色系における透過明度の差の絶対値  $L^*_T$  が  $0 \sim 2.5$  の範囲であり、かつ、透過色差  $E^*a^*b^*_T$  が  $0 \sim 10$  の範囲であることを特徴とする。

【0009】

請求項3の発明に係る透明導電性フィルムは、請求項1及び請求項2のいずれかに記載の透明導電性フィルムにおいて、前記透明導電層の膜厚が10nm以上25nm未満である

50

ことを特徴とする。

【0010】

請求項4の発明に係る透明導電性フィルムは、請求項1から請求項3のいずれかに記載の透明導電性フィルムにおいて、前記絶縁色差調整層が、積層されている複数の薄膜を具備することを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、絶縁色差調整層の表面に透明導電層を具備することにより、透明導電層をパターニングしたときの導電面と絶縁面の視認性の差を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0012】

【図1】本発明の実施の形態に係る透明導電性フィルムの基本的な層構成を表す概略断面図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る透明導電性フィルムにパターニング処理を行った層構成を表す概略断面図である。

【図3】本発明の実施例と比較例の評価結果を説明するための図である。

【図4】比較例の透明導電性フィルムを示す概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

(実施の形態)

20

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。実施の形態において、同一構成要素には同一符号を付け、重複する説明は省略する。

【0014】

図1は、本発明の実施の形態に係る透明導電性フィルムの基本的な層構成を表す概略断面図である。図2は、本発明の実施の形態に係る透明導電性フィルムにパターニング処理を行った層構成を表す概略断面図である。

【0015】

図1に示すように、本発明の実施の形態に係る透明導電性フィルム1は、透明基材2、絶縁色差調整層3及び透明導電層4を具備している。絶縁色差調整層3は、透明基材2の一面に形成されている。透明導電層4は、絶縁色差調整層3の表面に形成されている。なお、絶縁色差調整層3及び透明導電層4は、透明基材2の両面に形成されてもよい。

30

【0016】

図2に示すように、本発明の実施の形態に係る透明導電性フィルム1は、透明導電層4をパターニングすることにより形成されている透明導電層4の上面の導電面5と絶縁色差調整層3の上面の絶縁面6と、を具備している。

【0017】

本発明の実施の形態に係る透明導電性フィルム1は、絶縁色差調整層3の表面に透明導電層4を具備することにより、透明導電層4をパターニングしたときの導電面5と絶縁面6の視認性の差を抑制することができる。

【0018】

40

透明基材2の材料としては、ポリエチレンやポリプロピレンなどのポリオレフィン；ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートなどのポリエステル；ナイロン6、ナイロン66などのポリアミド；ポリイミド；ポリアリレート；ポリカーボネート；ポリアクリレート；ポリエーテルサルホン、ポリサルホン、又は、これらの共重合体の無延伸あるいは延伸されたプラスチックフィルムを用いることができる。

【0019】

また、透明基材2の材料としては、透明性の高い他のプラスチックフィルムを用いることもでき、ポリエチレンテレフタレートなどを用いることが好ましい。透明基材2の厚さは、可撓性を考慮し、10～200μm程度である。

50

## 【0020】

透明基材2は、一方又は両方の面にハードコート層などのプライマー層が積層されているものが好ましい。「ハードコート層は、透明性と適度な硬度と機械的強度があれば、特に限定されるものではない。ハードコート層としては、電離放射線や紫外線の照射による硬化樹脂や熱硬化性の樹脂が使用でき、特に紫外線照射硬化型のアクリルや有機珪素系の樹脂や、熱硬化型のポリシロキサン樹脂が好適である。これらの樹脂は、透明基材と屈折率が同等もしくは近似していることがより好ましい。ハードコート層の膜厚は、3 μm以上あれば十分な強度となるが、透明性、塗工精度、取り扱いから3 ~ 7 μmの範囲が好ましい。」

## 【0021】

透明基材2は、易接着処理、プラズマ処理及びコロナ処理などの表面処理が施されていてもよい。

## 【0022】

絶縁色差調整層3の材料としては、金属またはその酸化物、窒化物、硫化物、フッ化物等の無機化合物、又は、これらの微粒子を分散させたポリマーを用いることができる。絶縁色差調整層3の材料としては、実用上、酸化珪素、酸化アルミニウムなどが特に好適に用いられる。

## 【0023】

この場合に、透明導電層4の屈折率をN1とし、透明基材2の屈折率をN2とし、絶縁色差調整層の屈折率をN3とする場合に、 $N1 > N2 > N3$ の条件を満たしていることが望ましい。または、 $N1 \sim N3 > N2$ の条件を満たしていることが望ましい。この関係を満たすことにより、透明基材2と絶縁色差調整層3の界面からの反射光、絶縁色差調整層3と透明導電層4の界面からの反射光及び透明導電層4からの反射光は、相殺的に干渉し、反射率が低減される。

## 【0024】

なお、絶縁色差調整層3は、前記材料が積層された複数の薄膜を具備するようにしてもよい。透明導電層4の導電性材料としては、酸化インジウム、酸化鉛、又は、これらの混合物を用いることができる。透明導電層4の導電性材料としては、酸化インジウムと酸化鉛の混合酸化物が用いられることが特に好ましい。透明導電層4の導電性材料には、必要に応じて、Al、Zr、Ga、Ge、Si、Ti又はW等の添加物を含有させることができる。

## 【0025】

透明導電層4の膜厚は、透明性を考慮して、10以上25 nm未満であることが望ましい。透明導電層4の膜厚が10 nm以下になると膜の均一性が得にくくなり、かつ、透明導電層4の膜厚が25 nm以上になると膜の光の吸収により透明性の低下が起こる。透明導電層4の膜厚は、15 ~ 20 nmであることがより望ましい。

## 【0026】

本発明の実施の形態に係る透明導電性フィルム1において、導電面5と絶縁面6の $L^*a^*b^*$ 表色系における反射色差  $E^*a^*b^*_R$  は0 ~ 10であることが望ましい。反射色差  $E^*a^*b^*_R$  がこの範囲を外れると、パターンングの面が見え易くなる。また、本発明の実施の形態に係る透明導電性フィルム1において、導電面5と絶縁面6との $L^*a^*b^*$ 表色系における透過明度の差の絶対値  $L^*_T$  が0 ~ 2.5であり、反射明度の差の絶対値  $L^*_R$  が0 ~ 2.5であり、かつ、透過色差  $E^*a^*b^*_T$  が0 ~ 10の範囲であることが好ましい。この範囲を外れると、パターンングの面が見え易くなる。また、 $L^*_R$  が0 ~ 1.5であり、 $E^*a^*b^*_R$  が0 ~ 5の範囲であることがより望ましい。

## 【0027】

絶縁色差調整層3及び透明導電層4の製造方法については、特に限定はないが、スパッタリング法、蒸着法、イオンプレーティング法又はCVD法等の真空成膜法が用いられる。透明導電膜4のパターンング方法としては、エッチング法や印刷法などを用いることができるが、これらに限定されるものではない。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 8 】

以下、本発明の実施例について具体的に説明する。

## ( 実施例 1 )

図 1 に示すような層構成の透明導電膜性フィルム 1 が実施例 1 として製作された。実施例 1 の透明導電膜性フィルム 1 の透明基材 2 は、PET フィルムで 188 μm の厚さに形成されている。透明基材 2 の一面には、ハードコート層が塗布されている。絶縁色差調整層 3 は、透明基材 2 の他の面に DC マグネトロンスパッタリング法により成膜された。この場合に、絶縁色差調整層 3 は、酸化珪素で膜厚が 30 nm であるように形成された。

## 【 0 0 2 9 】

透明導電層 4 は、絶縁色差調整層 3 の表面に直流マグネトロンスパッタリング法により成膜された。この場合に、スパッタリングターゲットとして、10 重量%の酸化スズを含有する ITO が使用された。また、透明導電層 4 は、膜厚が 16 nm であるように形成された。

10

## 【 0 0 3 0 】

## ( 実施例 2 )

絶縁色差調整層 3 の膜厚が 20 nm であり、かつ、透明導電層 4 の膜厚が 19 nm であること以外は、実施例 1 と同様にして透明導電膜性フィルム 1 が製作された。

## 【 0 0 3 1 】

## ( 比較例 1 )

図 3 に示すように、比較例 1 の透明導電性フィルム 11 は、片面にハードコート層が塗布された透明基材 12 の他の面に非晶質の ITO 層 (透明導電層) 14 を具備するものである。比較例 1 の透明導電膜性フィルム 11 の透明基材 12 は、PET フィルムで 188 μm の厚さに形成されている。

20

## 【 0 0 3 2 】

ITO 層 (透明導電層) 14 は、透明基材 12 の表面に直流マグネトロンスパッタリング法により成膜された。この場合に、スパッタリングターゲットとして、10 重量%の酸化スズを含有する ITO が使用された。また、ITO 層 (透明導電層) 14 は、膜厚が 16 nm であるように形成された。

## 【 0 0 3 3 】

## ( 比較例 2 )

ITO 層 (透明導電層) 14 の膜厚が 25 nm であること以外は、比較例 1 と同様にして透明導電膜性フィルム 11 が製作された。

30

## 【 0 0 3 4 】

## ( 比較例 3 )

絶縁色差調整層 3 として、酸化ニオブ層と酸化珪素層が順次に成膜され、前記酸化ニオブ層の膜厚が 15 nm であり、前記酸化珪素層の膜厚が 50 nm であること以外は、実施例 1 と同様にして透明導電膜性フィルムが製作された。

## 【 0 0 3 5 】

以上の実施例 1、2 及び比較例 1、2、3 について、塩酸系溶剤により透明導電層を部分的に溶解してパターンが形成された。これらの透明導電膜性フィルムの導電面と絶縁面のそれぞれについて、光学特性の測定及び目視による検査が行なわれた。その結果、実施例 1、2 は、目視によるパターンが見え難いことが確認された。光学特性と併せて、その評価結果が図 3 に示されている。光学特性は、日立 U-4000 分光光度計で D65 光源 2 度視野にて測定を行い、JIS Z 8701 に準じて色彩計算が行なわれた。

40

## 【 0 0 3 6 】

光学特性の評価には L\*a\*b\* 表色系が用いられた。それぞれの数値は、次に示す式により求められる。

$$L^*_T = | \text{透過}L^*(\text{絶縁面}) - \text{透過}L^*(\text{導電面}) |$$

$$a^*_T = | \text{透過}a^*(\text{絶縁面}) - \text{透過}a^*(\text{導電面}) |$$

$$b^*_T = | \text{透過}b^*(\text{絶縁面}) - \text{透過}b^*(\text{導電面}) |$$

50

$$L^*_R = |\text{反射}L^*(\text{絶縁面}) - \text{反射}L^*(\text{導電面})|$$

$$a^*_R = |\text{反射}a^*(\text{絶縁面}) - \text{反射}a^*(\text{導電面})|$$

$$b^*_R = |\text{反射}b^*(\text{絶縁面}) - \text{反射}b^*(\text{導電面})|$$

$$E^*a^*b^*_T = [(\ L^*_T)^2 + (a^*_T)^2 + (b^*_T)^2]^{1/2}$$

$$E^*a^*b^*_R = [(\ L^*_R)^2 + (a^*_R)^2 + (b^*_R)^2]^{1/2}$$

【0037】

図3に示す評価結果から、本発明の実施例1、2の透明導電性フィルムは、比較例1、2、3より、導電面と絶縁面とで視認性の差を抑制することができることが分かる。

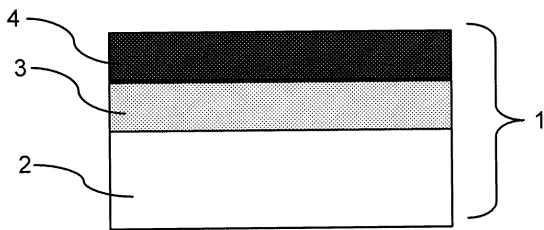
【符号の説明】

【0038】

- 1 透明導電性フィルム
- 2 透明基材
- 3 絶縁色差調整層
- 4 透明導電層
- 5 導電面
- 6 絶縁面

10

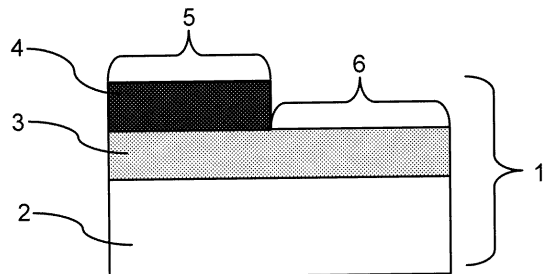
【図1】



【図3】

	$\Delta L^*_R$	$\Delta E^*a^*b^*_R$
実施例1	0.6	4.3
実施例2	1.9	6.1
比較例1	3.1	5.1
比較例2	4.5	5.9
比較例3	6.6	11.5

【図2】



【図4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2008/0176042 (US, A1)

特開平9 - 197392 (JP, A)

特開平11 - 191692 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01B 5/14

B32B 7/02