

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 8 月 28 日(28.08.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/129171 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/041 (2006.01) *B32B 7/02* (2006.01)
B32B 5/14 (2006.01) *H01B 5/14* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/000804
- (22) 国際出願日: 2014 年 2 月 17 日(17.02.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-031090 2013 年 2 月 20 日(20.02.2013) JP
- (71) 出願人: 凸版印刷株式会社(TOPPAN PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100016 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 滝澤 誠司(TAKIZAWA, Seiji). 伊藤 大 (ITO, Yutaka).
- (74) 代理人: 特許業務法人 小笠原特許事務所 (OGASAWARA PATENT OFFICE); 〒5640063 大阪府吹田市江坂町 1 丁目 2 番 101 号 大同生命江坂ビル 13 階 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: TRANSPARENT CONDUCTIVE FILM, AND TOUCH PANEL AND DISPLAY DEVICE PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: 透明導電性フィルム及びこれを備えたタッチパネル並びに表示デバイス

1



(57) Abstract: Provided are a transparent conductive film having sufficient invisibility of a pattern and high adherence between a base material which is a high-polymer film and an optical adjustment layer as well as between the optical adjustment layer and a transparent conductive membrane which is a metal oxide, and a touch panel and a display device provided with the transparent conductive film. The transparent conductive film is formed by laminating an undercoat layer and the transparent conductive membrane in order on one surface of a transparent base material, where in the undercoat layer is such that: the refractive index, within the range 1.5 to 2.0, is higher than that of the transparent base material and lower than that of the transparent conductive membrane; assuming the whole of the composition to be 100 wt.%, the content of a high-refractive-index material is 40 wt.% or less; the content by percentage of carbon atoms X (C30)(%) and the content by percentage of silicon atoms X (Si30) (%), in a range within 30 nm in the depth direction from the transparent conductive membrane, satisfy the relationship $X(\text{Si}30) / X(\text{C}30) \geq 0.28$; and the content by percentage of carbon atoms X (C40)(%) and the content by percentage of silicon atoms X (Si40) (%), in a range of at least 40 nm in the depth direction from the transparent conductive membrane, satisfy the relationship $X(\text{Si}40) / X(\text{C}40) \leq 0.23$.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/129171 A1



高分子フィルムである基材と光学調整層間、光学調整層と金属酸化物である透明導電性膜間での高い密着性、パターン of 十分な不可視性を持つ透明導電性フィルム及びこれを備えたタッチパネル並びに表示デバイスを提供する。透明基材の一方の面にアンダーコート層と透明導電性膜が順に積層された透明導電性フィルムにおいて、アンダーコート層は、屈折率が1.5～2.0の範囲内で透明基材より高く透明導電性膜より低く、組成物全量を100重量%として高屈折材料の含有量が40重量%以下、透明導電性膜から厚さ方向30nm以内の範囲の炭素原子の含有率 $X(C3O)$ (%)と珪素原子の含有率 $X(Si3O)$ (%)が $X(Si3O)/X(C3O) \geq 0.28$ 、透明導電性膜から厚さ方向40nm以上の範囲の炭素原子の含有率 $X(C4O)$ (%)と珪素原子の含有率 $X(Si4O)$ (%)が $X(Si4O)/X(C4O) \leq 0.23$ である。

明 細 書

発明の名称：

透明導電性フィルム及びこれを備えたタッチパネル並びに表示デバイス 技術分野

[0001] 本発明は、タッチパネルを入力デバイスとして用いる表示デバイスに関する。

背景技術

[0002] 近年、ディスプレイ画面を指で触れたり、ペンで押圧するだけで入力できる透明タッチパネルが普及している。このタッチパネルの電極として使用される透明導電性フィルムは基本的にガラスもしくは高分子フィルムに導電膜を積層した構成を有している。特に近年では可撓性、加工性に優れ、軽量である等の点からポリエチレンテレフタレートをはじめとする高分子フィルムを使用した透明導電性フィルムが使用されている。

[0003] タッチパネルの製造工程において、透明導電性フィルム上では、透明導電性膜のある部分と無い部分にパターンニングされ、これがタッチパネルの電極の配線となるが、このパターンを目視した際に見えにくいことが、透明導電性フィルムの特性として要求される。

[0004] この透明導電性フィルムのパターン不可視性を出す方法として、透明導電性膜と基材の間に高屈折率の光学調整層を設けるのが一般的である。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2008-7610号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 光学調整層の成膜工程はドライコーティングとウェットコーティングがあるが、後者の場合、有機系樹脂に高屈折率の添加剤を加えたものを塗工する方法がある。しかしながら、上記の構成では、高分子フィルムである基材と

の密着性は同じ有機物であることから得られるものの、金属酸化物である透明導電性膜との密着性が十分に得られないという問題がある。

[0007] 特許文献1のように、有機系の層と無機系の層を設けて基材との密着性と表面硬度を高めたコート剤も提案されている。このコート剤を基材と透明導電膜の間に配置し、有機系の層を基材側に、無機系の層を透明導電膜側に設ければ基材・コート剤間、コート剤・透明導電性膜間それぞれで高い密着性を得られるとみられるが、これだけでは透明導電性フィルムの光学調整層としての機能を得ることはできない。

[0008] 本発明は、かかる従来技術の課題に鑑みてなされたもので、その目的は、透明導電性フィルムにウェットコーティングで光学調整層を設けた場合でも、高分子フィルムである基材と光学調整層間、光学調整層と金属酸化物である透明導電性膜間で高い密着性を持ち、かつパターンの不可視性を十分に持つ透明導電性フィルム、及びこれを備えたタッチパネル、並びに当該タッチパネルを構成部品とする表示デバイスを提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の課題を解決するための本発明の一局面は、透明基材の一方の面にアンダーコート層と透明導電性膜とが順に積層された透明導電性フィルムにおいて、アンダーコート層の屈折率が1.5～2.0の範囲内にあり、アンダーコート層の屈折率が透明基材の屈折率より高くかつ透明導電性膜の屈折率より低く、アンダーコート層の組成物全量を100重量%としたときに高屈折材料の含有量が40重量%以下であり、アンダーコート層の透明導電性膜から厚さ方向30nm以内の範囲の炭素原子の含有率 $X(C30)$ (%)と珪素原子の含有率 $X(Si30)$ (%)とが式(1)の関係にあり、アンダーコート層の透明導電性膜から厚さ方向40nm以上の範囲の炭素原子の含有率 $X(C40)$ (%)と珪素原子の含有率 $X(Si40)$ (%)とが式(2)の関係にある、透明導電性フィルムである。

$$X(Si30)/X(C30) \geq 0.28 \quad \dots (1)$$

$$X(Si40)/X(C40) \leq 0.23 \quad \dots (2)$$

- [0010] また、アンダーコート層の膜厚が60 nm以上であってもよい。
- [0011] また、アンダーコート層の透明導電性膜から厚さ方向30 nm以内の範囲の酸素原子の含有率が45%以上であり、アンダーコート層の透明導電性膜から厚さ方向40 nm以上の範囲の酸素原子の含有率が30%以下であってもよい。
- [0012] また、透明導電膜が金属酸化物であってもよい。
- [0013] また、透明基材は、屈折率が1.45～1.75の範囲内にあるプラスチックフィルムであってもよい。
- [0014] また、透明導電性フィルムの面内リタレーション R_e が30 nm以下、深さ方向リタレーション R_{th} が100 nm以下であってもよい。
- [0015] また、透明導電性フィルムの透明導電性膜と反対側の面に有機化合物の層を有してもよい。
- [0016] さらに、本発明の他の局面は、上述の透明導電性フィルムを構成要素としているタッチパネルである。
- [0017] さらに、本発明の他の局面は、上述のタッチパネルを構成部品としている表示デバイスである。

発明の効果

- [0018] 本発明によれば、透明導電性フィルムにウェットコーティングで光学調整層を設けた場合でも、高分子フィルムである基材と光学調整層間、光学調整層と金属酸化物である透明導電性膜間で高い密着性を持ち、かつパターンの不可視性を十分に持つ透明導電性フィルム、及びこれを備えたタッチパネル、並びに当該タッチパネルを構成部品とする表示デバイスを提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]図1は、本発明の一実施形態を示すものであり、タッチパネル付き表示デバイスの断面図である。
- [図2]図2は、本発明の一実施形態を示すものであり、透明導電性フィルムを示す断面図である。

[図3]図3は、本発明の一実施形態を示すものであり、タッチパネルの断面図である。

[図4]図4は、本発明の一実施形態を示すものであり、パターニングした透明導電性膜の平面図である。

[図5]図5は、本発明の一実施形態を示すものであり、パターニングした2つの透明導電性膜の上面図の平面図である。

[図6]図6は、本発明の一実施形態を示すものであり、シールド層の断面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明を実施するための形態を説明図を用いて説明する。なお、本発明は、以下に記載する実施の形態に限定されうるものではなく、当業者の知識に基づいて設計の変更などの変形を加えることも可能であり、そのような変形が加えられた実施の形態も本発明の範囲に含まれるものである。

[0021] 図1には本実施形態に係るタッチパネル付き表示デバイス60の構成について断面図で示す。図1のタッチパネル付き表示デバイス60は、LCD表示パネル30と、観察側に構成されるタッチパネル10と、タッチパネル10のさらに観察側の面に接着剤層50を介して積層されるフロントパネル層40と、LCD表示パネル30とタッチパネル10の間に介在するシールド層20とから成る。シールド層20は図1のようにタッチパネル10と離れていてもよいし、タッチパネル10に粘着剤等を介して貼り合わせてあってもよい。

[0022] 図2には本実施形態に係るタッチパネル10に用いられる透明導電性フィルム1の構成について断面図で示す。透明基材2の一方の面に、アンダーコート層3と透明導電性膜4とが順に積層され、透明基材2の他方の面に透明薄膜層5が設けられる構成となっている。

[0023] 図3には貼り合せた2枚の透明導電性フィルム1の各透明導電性膜4に対しパターニングを行い透明導電性膜41および42を形成したタッチパネル10の断面図を示す。本発明では、貼り合せ以降でパターニングを実施する

ため、2枚の透明導電性フィルム1の貼り合せは必ず透明導電性膜4と反対側の面同士を粘着層6で貼り合わせる。透明導電性膜4のパターニングは例えばレジスト塗布、露光、エッチング、レジスト剥離という工程を経て、導電性パターン部と非導電性パターン部が形成される。パターニング方法としてはスクリーン印刷、フォトリソ、レーザーによるパターニングなどどの方法を用いても構わない。また、レジストも感光性のものでなく、乾燥により硬化するものでも構わない。その場合露光工程は乾燥工程に置き換わる。透明導電性膜4のパターニング例として、図4に透明導電性膜41を複数の菱形状にパターニングしたものを上から見た図を示す。静電容量式タッチパネルを作製する場合、タッチパネル10を上から見た場合に、透明導電性膜41および42が重ならないようにパターンを形成しなければならない。図4のように複数の菱形状のパターンを用いる場合、透明導電性膜41および42が重ならないようにパターニングすると図5のようになる。これにより、透明導電性膜41または42のどちらか一方がX方向の静電容量変化を検知し、もう一方がY方向の変化を検知することが可能となる。

[0024] 図1に示すようにタッチパネル10とLCD表示パネル30はシールド層20を介して組み立てられる。シールド層20はLCD表示パネル30からの電気的なノイズをタッチパネル10に与えないために組み込まれる層であり、透明かつ導電性を備えている必要がある。

[0025] 本発明におけるシールド層20の構成を図6に示す。基材21上に導電膜層22が積層される。基材21と導電膜層22の間にコーティング層であるUV硬化樹脂層23を積層する。

[0026] 基材21としては、透明なガラスおよびプラスチックフィルムが用いられる。プラスチックフィルムとしては、面内リタデーション及び深さ方向リタデーションが低く、成膜工程および後工程において十分な強度があり、表面が平滑なものであれば特に限定されないが、例えばシクロオレフィンポリマー、シクロオレフィンコポリマーなどが挙げられる。これらの基材21には酸化防止剤、帯電防止剤、紫外線防止剤、可塑剤、滑剤、易接着剤などの添

加剤が含まれていても構わない。また、密着性を良くする為にコロナ処理、低温プラズマ処理を施しても構わない。

[0027] 導電膜層 22 に用いる導電性材料としては、本発明では導電性ポリマーを用いる。導電性ポリマーとしては π 共役系高分子が用いられる。例えばポリアセチレン、ポリジアセチレン、ポリアニリン、ポリパラフェニレン、ポリパラフェニレンビニレン、ポリチオフェン、ポリエチレンジオキシチオフェン、ポリフラン、ポリピロール、ポリフェニレンスルフィド、ポリピリジルビニレン、及びポリアジン等が挙げられる。これらは 1 種のみを用いてもよく、また、目的に応じて 2 種以上を組み合わせ用いてもよい。中でもポリエチレンジオキシチオフェンは表面抵抗値が数百 $\Omega/\square$ 程度で透明性が比較的良好であり、 b^* 値がマイナスであり若干青味を帯びていることからシールド層として用いた場合に表示パネル全体の色味を悪化させないものとして好適に用いることが可能である。

[0028] 導電膜層 22 を基材 21 に積層する方法としては、スピンコート法、ローラコート法、バーコート法、ディップコート法、グラビアコート法、カーテンコート法、ダイコート法、スプレーコート法、ドクターコート法、ニードーコート法等の塗布法や、スクリーン印刷法、スプレー印刷法、インクジェット印刷法、凸版印刷法、凹版印刷法、平版印刷法等の印刷法コート等によるコーティングで塗布される。

[0029] 導電膜層 22 に用いる導電性ポリマーは、上記塗工方法からして液状になっていることが好ましい。液状にするためには、水、または有機溶媒、例えばアルコール、エーテル、ケトン、エステル、炭化水素、ハロゲン化炭化水素、アミドなどに溶解または分散させて用いることが好ましい。中でも水やメタノール、エタノール、イソプロピルアルコールといった溶媒がコスト的にも容易に用いることが可能である。この時、ポリマーの分散性をよくするために分散剤や界面活性剤等の添加剤を加えても構わないし、導電膜層 22 の膜強度を強くするために添加剤を加えたり、膜硬化を促進するための硬化剤を加えても構わない。

- [0030] 導電膜層 22 の膜の硬化方法としては、用いる π 共役系高分子の種類や添加している硬化剤の種類によって熱硬化もしくは UV 硬化等により硬化させる。
- [0031] π 共役系高分子ではそれ単独では導電性が発現せず、ドーパントを添加することによりプラスまたはマイナスの電荷が π 共役系高分子に付与されて導電性を持つ場合もある。従ってドーパントを加えることも好ましく行われる。例えばポリジオキシチオフェンの場合はポリスチレンスルホン酸がドーパントとして添加されることが一般的である。
- [0032] 導電膜層 22 の透過 b^* 値はマイナス方向に値が大きいほど透過色の青味が強いものとなり、黄色味を抑制する効果がある。 b^* 値は導電性ポリマー膜の膜厚を変化させることで、制御可能であり、タッチパネル 10 の透過色の黄色味の程度によって、最も適切な膜厚の導電性ポリマー膜を塗工することが可能である。
- [0033] コーティング層 23 はその下部の基材 21 からのオリゴマー析出を防止するために設ける層である。シールド層 20 を構成する導電膜層 22 の材質により適切な材料、膜厚、硬化方法を選ぶことで、オリゴマー析出を防止しつつ、高い透過率を保ったシールド層 20 を形成することができる。例えば上記ポリエチレンジオキシチオフェンを導電膜層 22 として用いる場合は、アクリル系の UV 硬化樹脂により、 $3\ \mu\text{m}$ の層を形成することで達成することができる。
- [0034] コーティング層 23 の形成方法としては、導電性ポリマー層の形成と同様にスピンコート法、ローラコート法、バーコート法、ディップコート法、グラビアコート法、カーテンコート法、ダイコート法、スプレーコート法、ドクターコート法、ニーダーコート法等の塗布法や、スクリーン印刷法、スプレー印刷法、インクジェット印刷法、凸版印刷法、凹版印刷法、平版印刷法等の印刷法コート等によるコーティングで行うことが出来る。
- [0035] LCD 表示パネル 30 の構造としては、液晶を駆動させるためのスイッチング素子が配置され電極層が設けられた基板（アレイ基板）と、対向する電

極層が形成されたカラーフィルター基板とが液晶層を挟んで構成されており、アレイ基板とカラーフィルター基板にはそれぞれ偏光板が取付けられているような極一般的なLCD表示パネルを用いる。またLCD表示パネル30の駆動方式としては特に限定されるものではなく、IPS（登録商標）方式、TN方式、VA方式等が用いられる。

[0036] 本実施形態の透明基材2にはプラスチックフィルムが用いられる。プラスチックフィルムとしては、屈折率が1.45～1.75の範囲であり、成膜工程および後工程において十分な強度があり、表面の平滑性が良好であれば、特に限定されないが、例えば、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、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、ポリアリレート、環状ポリオレフィン、ポリイミド、トリアセチルロースなどが挙げられる。その厚さは透明導電性フィルム1の薄型化と透明基材2の可撓性とを考慮し、10 μ m以上200 μ m以下程度のものが用いられるのが好ましい。特にタッチパネルが光学等方性であることを要求される場合はシクロオレフィンポリマー、シクロオレフィンコポリマー、ポリカーボネート、トリアセチルセルロースなどリタデーションの低いフィルムを選択することができる。透明導電性フィルム1の面内リタデーション R_e は30nm以下、深さ方向リタデーション R_{th} は100nm以下であることが好ましい。

[0037] 本実施形態のタッチパネル10に用いられる透明導電性フィルム1では、図2に示すように、透明基材2の一方の面に、アンダーコート層3と透明導電性膜4が順に形成される。

[0038] アンダーコート層3は、透明導電性フィルム1の透過率や色相を調整し、配線パターンを見えにくくする機能を有する。これらの光学特性については、透明基材2と透明導電性膜4の屈折率と膜厚に対して、アンダーコート層3の屈折率と膜厚を適正な条件に調整することにより制御することが可能である。

[0039] アンダーコート層3には前述のような光学特性の他に透明基材2及び透明

導電性膜 4 との密着性が良好であることが要求されるので、プラスチックフィルムである透明基材 2 側が有機系の性質を持ち、金属酸化物である透明導電性膜 4 側が無機系の性質を持つことが望ましい。

[0040] アンダーコート層 3 には珪素を含んだ有機系のハードコート剤が用いられる。また、これには屈折率を調節するための無機化合物である高屈折材料が添加されている。ハードコート剤は光硬化型で、硬化の際に表層（透明基材 2 に接してしない面）の炭素原子が減少するタイプのものが望ましいが、厚さ方向で透明基材 2 側の炭素の含有比率を高くし、透明導電性膜 4 側は珪素の含有比率を高くする制御ができるのであればこれに限らない。具体的な制御方法としては、ハードコート剤のタイプを適宜選択する方法のほか、例えば、光硬化する際の光量を適宜調節する方法、ハードコート剤を塗布して乾燥させる際の乾燥条件を適宜調整する方法などが挙げられる。

[0041] アンダーコート層 3 には、プラスチックフィルムである透明基材 2 側の炭素の含有比率を高くして有機系の性質を持たせ、金属酸化物である透明導電性膜 4 側の珪素の含有比率を高くして無機系の性質を持たせることにより、それぞれの界面の密着性が良くなるようにする。具体的には、アンダーコート層 3 の透明導電性膜 4 から厚さ方向 30 nm 以内の範囲の炭素原子の含有率 $X(C30)$ (%) と珪素原子の含有率 $X(Si30)$ (%) とを式 (1) の関係とし、アンダーコート層 3 の透明導電性膜 4 から厚さ方向 40 nm 以上の範囲の炭素原子の含有率 $X(C40)$ (%) と珪素原子の含有率 $X(Si40)$ (%) とを式 (2) の関係とする。

$$X(Si30) / X(C30) \geq 0.28 \quad \dots (1)$$

$$X(Si40) / X(C40) \leq 0.23 \quad \dots (2)$$

[0042] 炭素原子の含有率 $X(C30)$ (%) および $X(C40)$ (%) ならびに珪素原子の含有率 $X(Si30)$ (%) および $X(Si40)$ (%) の測定は、X線光電子分光法 (X-ray Photoelectron Spectroscopy、ESCA (Electron Spectroscopy for Chemical Analysis) とも称される。) を

用いて行われる。X線光電子分光法は、そのスペクトルからアンダーコート層3の最表面から深さ方向の元素の定量をすることができる。

[0043] アンダーコート層3は、光重合開始剤などの添加剤を含有してもよい。

[0044] 光重合開始剤を添加する場合、ラジカル発生型の光重合開始剤として、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンジルメチルケタールなどのベンゾインとそのアルキルエーテル類、アセトフェノン、2、2、-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、などのアセトフェノン類、メチルアントラキノン、2-エチルアントラキノン、2-アミルアントラキノンなどのアントラキノン類、チオキサントン、2、4-ジエチルチオキサントン、2、4-ジイソプロピルチオキサントンなどのチオキサントン類、アセトフェノンジメチルケタール、ベンジルジメチルケタールなどのケタール類、ベンゾフェノン、4、4-ビスメチルアミノベンゾフェノンなどのベンゾフェノン類及びアゾ化合物などがある。これらは単独または2種以上の混合物として使用でき、さらにはトリエタノールアミン、メチルジエタノールアミンなどの第3級アミン、2-ジメチルアミノエチル安息香酸、4-ジメチルアミノ安息香酸エチルなどの安息香酸誘導体などの光開始助剤などと組み合わせて使用することができる。

[0045] 上記光重合開始剤の添加量は、主成分の樹脂に対して0.1重量%以上5重量%以下であり好ましくは0.5重量%以上3重量%以下である。下限値未満ではハードコート層の硬化が不十分となり好ましくない。また、上限値を超える場合は、ハードコート層の黄変を生じたり、耐光性が低下したりするため好ましくない。光硬化型樹脂を硬化させるのに用いる光は紫外線、電子線、あるいはガンマ線などであり、電子線あるいはガンマ線の場合、必ずしも光重合開始剤や光開始助剤を含有する必要はない。これらの線源としては高圧水銀灯、キセノンランプ、メタルハライドランプや加速電子などが使用できる。

[0046] 高屈折材料としては、例えば酸化チタン(2.4)、酸化ジルコニウム(

2. 4)、硫化亜鉛(2. 3)、酸化タンタル(2. 1)、酸化亜鉛(2. 1)、酸化インジウム(2. 0)、酸化ニオブ(2. 3)、酸化タンタル(2. 2)などの無機化合物があげられる。ただし、上記括弧内の数値は屈折率を表す。

[0047] 高屈折材料の粒径は1～30nmであることが好ましく、粉体状又は溶媒分散ゾルであることが好ましい。これを上記のハードコート剤に添加する。分散媒としては、例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノール、sec-ブタノール、n-ブタノール、t-ブタノール、オクタノール、等のアルコール類；アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、メチルアミルケトン等のケトン類；酢酸エチル、酢酸ブチル、乳酸エチル、γ-ブチロラクトン、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート等のエステル類；エチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル等のエーテル類；ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素類；ジメチルフォルムアミド、ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドン等のアミド類を挙げることができる。中でも、メタノール、イソプロパノール、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、酢酸エチル、酢酸ブチル、トルエン、キシレン、プロピレングリコールモノメチルエーテルが好ましい。

[0048] 酸化チタン粒子として市販されている商品としては、例えば溶剤分散品としては、テイカ(株)製のTS-103、884T、TS-069等を挙げることができる。また、ジルコニアのトルエン分散品としては、住友大阪セメント(株)製のHXU-110JC等を挙げることができる。ジルコニア粉体としては、第一稀元素化学工業(株)製のUEP-100、日本電工(株)製のPCS、JS-01、JS-03、JS-04等を挙げることができる。

[0049] 高屈折材料の含有量によりアンダーコート層3の屈折率を所望の値に調整することができる。アンダーコート層3の屈折率は1.5～2.0の範囲で

あり、かつ透明基材2の屈折率より高く、透明導電性膜4の屈折率より低くなるように調整することが好ましい。ただし、添加量は、アンダーコート層3の溶剤を除く組成物全量を100重量%としたときにその含有量が40重量%以下になるようにする。40重量%を超えると、アンダーコート層3全体が無機化して、高分子フィルムである透明基材2との密着性が悪化するためである。

[0050] また、アンダーコート層3の厚みは、その屈折率に対応して調整されるが、光硬化型のハードコート剤を使用する場合は60nm以上になるようにする。60nmより薄いと光硬化により透明基材2側の炭素原子も減少してしまい、透明基材2との界面の密着性が低下してしまうためである。さらに、アンダーコート層3の酸素原子の含有率は、透明導電性膜4側から厚さ方向30nm以内の範囲では45%以上であり、透明導電性膜4側から厚さ方向40nm以上の範囲では含有率が30%以下であることが好ましい。酸素原子の含有率も上述のX線光電子分光法によって測定することができる。

[0051] アンダーコート層3の形成方法は、主成分である樹脂等を溶剤に溶解させ、ダイコーター、カーテンフローコーター、ロールコーター、リバーシロールコーター、グラビアコーター、ナイフコーター、バーコーター、スピコーター、マイクログラビアコーターなどの公知の塗布方法で形成する。

[0052] 溶剤については、上記の主成分の樹脂等を溶解するものであれば特に限定しない。具体的には、溶剤として、エタノール、イソプロピルアルコール、イソブチルアルコール、ベンゼン、トルエン、キシレン、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、酢酸エチル、酢酸n-ブチル、酢酸イソアミル、乳酸エチル、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、メチルセロソルブアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、などが挙げられる。これらの溶剤は1種を単独で用いても良いし、2種以上を併用しても良い。

[0053] 本実施形態のタッチパネル10に用いられる透明導電性フィルム1は、図2に示すようにアンダーコート層3上に金属酸化物からなる透明導電性膜4

を備えている。

[0054] 透明導電性膜4は金属酸化物からなり、金属酸化物として、酸化インジウム、酸化亜鉛及び酸化スズのいずれか、又はこれらのうちの2種類もしくは3種類の混合酸化物、さらにはその他の添加物が加えられたものなどがあげられるが、目的、用途により種々の材料を使用することができ、特に限定されるものではない。現在のところ、最も信頼性が高く、多くの実績がある材料は酸化インジウムスズ（ITO）である。

[0055] 酸化インジウムスズ（ITO）を透明導電性膜4の材料として用いる場合、酸化インジウムにドーパされる酸化スズの含有割合は、デバイスに求められる仕様に応じて、任意に選択すればよい。透明基材2の場合、機械強度を高める目的で薄膜を結晶化させるために用いる材料は、酸化スズの含有割合が10重量%未満であることが好ましく、薄膜をアモルファス化してフレキシブル性を付与するためには、酸化スズの含有割合が10重量%以上であることが好ましい。また、薄膜に低抵抗が求められる場合は、酸化スズの含有割合が2～20重量%の範囲であることが好ましい。

[0056] 透明導電性膜4の製造方法は膜厚の制御が可能であればいかなる成膜方法であってもよく、特に薄膜のドライコーティング法が優れている。これには真空蒸着法、スパッタリングなどの物理的气相析出法やCVD法のような化学的气相析出法を用いることができる。特に大面積に均一な膜質の薄膜を形成するには、プロセスが安定し、薄膜が緻密化するスパッタリング法が好ましい。

[0057] 透明導電性膜4の厚みには特に限定がなく、目的とする特性に応じて適宜調整すればよいが、例えば10nm以上、50nm以下の範囲であることが好ましい。

[0058] 本実施形態のタッチパネル10に用いられる透明導電性フィルム1には、図2のように、機械的強度を付与するために、透明基材2の透明導電性膜4を成膜していない方の面に透明薄膜層5を形成することが好ましい。ここでは透明薄膜層5は有機化合物からなる。

- [0059] 透明薄膜層 5 に用いられる樹脂としては、特に限定はしないが、透明性と適度な硬度と機械的強度を持つ樹脂が好ましい。具体的には 3 次元架橋の期待できる 3 官能以上のアクリレートを主成分とするモノマー又は架橋性オリゴマーのような光硬化性樹脂が好ましい。
- [0060] 3 官能以上のアクリレートモノマーとしては、トリメチロールプロパントリアクリレート、イソシアヌル酸 E O 変性トリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ジペンタエリスリトールトリアクリレート、ジペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ポリエステルアクリレートなどが好ましい。特に好ましいのは、イソシアヌル酸 E O 変性トリアクリレート及びポリエステルアクリレートである。これらは単独で用いても良いし、2 種以上併用しても構わない。また、これら 3 官能以上のアクリレートの他にエポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ポリオールアクリレートなどのいわゆるアクリル系樹脂を併用することが可能である。
- [0061] 架橋性オリゴマーとしては、ポリエステル（メタ）アクリレート、ポリエーテル（メタ）アクリレート、ポリウレタン（メタ）アクリレート、エポキシ（メタ）アクリレート、シリコーン（メタ）アクリレートなどのアクリルオリゴマーが好ましい。具体的にはポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ビスフェノール A 型エポキシアクリレート、ポリウレタンのジアクリレート、クレゾールノボラック型エポキシ（メタ）アクリレートなどがある。
- [0062] 透明薄膜層 5 は、その他に粒子、光重合開始剤などの添加剤を含有してもよい。
- [0063] 添加する粒子としては、有機又は無機の粒子が挙げられるが、透明性を考慮すれば、有機粒子を用いることが好ましい。有機粒子としては、アクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリア

ミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコン樹脂及びフッ素樹脂などからなる粒子が挙げられる。

[0064] 粒子の平均粒径は、透明薄膜層5の厚みによって異なるが、ヘイズ等の外観上の理由により、下限として2 μm 以上、より好ましくは5 μm 以上、上限としては30 μm 以下、好ましくは15 μm 以下のものを使用する。また、粒子の含有量も同様の理由で、樹脂に対し、0.5重量%以上5重量%以下であることが好ましい。

[0065] 光重合開始剤を添加する場合、ラジカル発生型の光重合開始剤として、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンジルメチルケタールなどのベンゾインとそのアルキルエーテル類、アセトフェノン、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、などのアセトフェノン類、メチルアントラキノン、2-エチルアントラキノン、2-アミルアントラキノンなどのアントラキノン類、チオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン、2,4-ジイソプロピルチオキサントンなどのチオキサントン類、アセトフェノンジメチルケタール、ベンジルジメチルケタールなどのケタール類、ベンゾフェノン、4,4-ビスメチルアミノベンゾフェノンなどのベンゾフェノン類及びアゾ化合物などがある。これらは単独または2種以上の混合物として使用でき、さらにはトリエタノールアミン、メチルジエタノールアミンなどの第3級アミン、2-ジメチルアミノエチル安息香酸、4-ジメチルアミノ安息香酸エチルなどの安息香酸誘導体などの光開始助剤などと組み合わせて使用することができる。

[0066] 上記光重合開始剤の添加量は、主成分の樹脂に対して0.1重量%以上5重量%以下であり好ましくは0.5重量%以上3重量%以下である。下限値未満ではハードコート層の硬化が不十分となり好ましくない。また、上限値を超える場合は、ハードコート層の黄変を生じたり、耐候性が低下したりするため好ましくない。光硬化型樹脂を硬化させるのに用いる光は紫外線、電子線、あるいはガンマ線などであり、電子線あるいはガンマ線の場合、必ず

しも光重合開始剤や光開始助剤を含有する必要はない。これらの線源としては高圧水銀灯、キセノンランプ、メタルハライドランプや加速電子などが使用できる。

[0067] また、透明薄膜層 5 の厚みは、特に限定されないが、 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上 $15\ \mu\text{m}$ 以下の範囲が好ましい。また、透明基材 2 と屈折率が同じかもしくは近似していることがより好ましく、 1.45 以上 1.75 以下程度が好ましい。

[0068] 透明薄膜層 5 の形成方法は、主成分である樹脂等を溶剤に溶解させ、ダイコーター、カーテンフローコーター、ロールコーター、リバーシロールコーター、グラビアコーター、ナイフコーター、バーコーター、スピンコーター、マイクログラビアコーターなどの公知の塗布方法で形成する。

[0069] 溶剤については、上記の主成分の樹脂等を溶解するものであれば特に限定しない。具体的には、溶剤として、エタノール、イソプロピルアルコール、イソブチルアルコール、ベンゼン、トルエン、キシレン、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、酢酸エチル、酢酸 *n*-ブチル、酢酸イソアミル、乳酸エチル、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、メチルセロソルブアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、などが挙げられる。これらの溶剤は 1 種を単独で用いても良いし、2 種以上を併用しても良い。

[0070] 図 3 の実施形態において、タッチパネル 10 は、前述のように 2 枚の透明導電性フィルム 1 の透明薄膜層 5 側同士を粘着層 6 で貼り合せた後に片面ずつパターンニングを行なうことにより透明導電性膜 41 および 42 を形成する。パターンニング工程にはスクリーン印刷、フォトリソ、レーザーなどを用いることができる。この際にできるパターンは光学調整層として設けられたアンダーコート層 3 の効果により、目視では見えづらくなり、以降の工程を通してパターンの不可視性が良好なタッチパネル付き表示デバイス 60 を提供することができる。

実施例

[0071] 本発明の実施例について具体的に説明する。なお、透明導電性フィルム作成までの工程はロールトゥロールの形式である。

<実施例>

図2の構成において、透明基材として膜厚 $125\mu\text{m}$ のPET（東レ（株）製のU483-125）を用いた。

[0072] 次に、透明基材上の一方の面にグラビアコート法により、硬化膜厚が $4\mu\text{m}$ になるようにハードコート塗液（組成：ウレタンアクリレート（共栄社化学（株）製のUA-510H）100重量部、アルキルフェノン系光重合開始剤（BASFジャパン（株）製のIRGACURE（登録商標）907）4重量部、及び酢酸エチル100重量部）を塗布し、乾燥させ、メタルハライドランプにて $400\text{mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射し、透明薄膜層を形成した。

[0073] それから、透明基材上の透明薄膜層のない方の面に、グラビアコート法により、ハードコート塗液（（日本曹達（株）製、表面無機化ハードコートに屈折率調整のための高屈折材料として酸化ジルコニウムを添加）を塗布し、乾燥させ、メタルハライドランプにて紫外線を照射し、アンダーコート層を形成した。この時、硬化膜厚、 $X(\text{Si}3\text{O})/X(\text{C}3\text{O})$ 、 $X(\text{Si}4\text{O})/X(\text{C}4\text{O})$ 、アンダーコート層の組成物全量である100重量%に対する酸化ジルコニウムの含有量の条件を表1のNo. 1～16のようにしてサンプルを作成している。なお、 $X(\text{Si}3\text{O})$ 、 $X(\text{C}3\text{O})$ はそれぞれ、アンダーコート層の、透明導電性膜から厚さ方向 30nm 以内の範囲にある部分の珪素原子、炭素原子の含有率（%）であり、 $X(\text{Si}4\text{O})$ 、 $X(\text{C}4\text{O})$ はそれぞれ、アンダーコート層の、透明導電性膜から厚さ方向 40nm 以上の範囲にある部分の珪素原子、炭素原子の含有率（%）である。

[0074] 続いて、上記の各サンプルについて、透明基材のアンダーコート層上に、透明導電性膜を、DCマグネトロンスパッタリング法にて成膜して透明導電性フィルムを作成した。このとき、透明導電性膜用の材料として、酸化スズを10重量%含有したITOを使用した。また、透明導電性膜の厚みを20

nmとした。

[0075] なお、ここで使用した透明基材に上記の条件でアンダーコート層、透明導電性膜を形成した場合に、透明導電性フィルムのパターン不可視性が最適になるアンダーコート層膜厚を各層の光学特性からシミュレーションすると100nmであることが分かっている。なお、この際のアンダーコート層の酸化ジルコニウム含有量率は30重量%としている。

[0076] そして、その透明導電性フィルムについて、以下の評価を実施した。

<評価内容>

[0077] 1. パターン不可視性

エッチングにより透明導電性膜に配線のパターニングを実施し、透明導電性膜側から目視した際のパターンの不可視性について評価した。

[0078] 2. 密着性

JIS K5600に準拠し、透明導電性膜側の塗膜に1mm間隔の切り込みを縦横11本ずつ入れて100個の基盤目を作成した。各サンプルにセロハンテープ（セロテープ（登録商標））を貼り付け、消しゴムで複数回擦り付けて密着させた後テープを引き剥がし、塗膜が剥離せず残存した格子の目数を確認した。また、剥離が発生した際には、剥離がアンダーコート層と透明導電性膜、またはアンダーコート層と透明基材のどちらの界面で発生したか確認した。

[0079] 上記のパターン不可視性、密着性について評価した結果を表1に示す。不可視性についてはパターンが視認されない場合は+、視認される場合は-と表記した。また、密着性については剥離した格子が全く無ければ+、1マスでもあれば-とし、-の場合は剥離した界面を表記した。

<評価結果>

[0080]

[表1]

サンプル No.	硬化膜厚 [nm]	X(Si30) /X(C30)	X(Si40) /X(C40)	酸化 ジルコニウム 含有量[重量%]	パターン 不可視性	密着性	
						判定	剥離界面
1	100	0.23	0.02	30	+	—	透明導電性膜
2	100	0.23	0.23	30	+	—	透明導電性膜
3	100	0.23	0.28	30	+	—	透明導電性膜
4	100	0.28	0.02	30	+	+	N/A
5	100	0.28	0.23	30	+	+	N/A
6	100	0.28	0.28	30	+	—	透明基材
7	100	0.40	0.02	30	+	+	N/A
8	100	0.40	0.23	30	+	+	N/A
9	100	0.40	0.28	30	+	—	透明基材
10	100	0.60	0.02	30	+	+	N/A
11	100	0.60	0.23	30	+	+	N/A
12	100	0.60	0.28	30	+	—	透明基材
13	50	0.40	0.02	30	—	—	透明基材
14	60	0.40	0.02	30	—	+	N/A
15	100	0.40	0.02	40	—	+	N/A
16	100	0.40	0.02	45	—	—	透明基材

[0081] 表1を見ると、アンダーコート層中の酸化ジルコニウム含有量30重量%、硬化膜厚100nmにおいては、 $X(\text{Si}30)/X(\text{C}30)$ が0.28以上であればアンダーコート層と透明導電性膜の密着性は合格（剥離した格子が無い）となっている。これは、アンダーコート層の透明導電性膜側において珪素の含有率が高まったために界面が無機化して透明導電性膜との密着性が良くなったものと考えられる。同じく、アンダーコート層中の酸化ジルコニウム含有量30%、硬化膜厚を100nmとした際、 $X(\text{Si}40)/X(\text{C}40)$ については0.23以下であればアンダーコート層と透明基材の密着性が合格（剥離した格子が無い）となっている。これは、アンダーコート層の透明基材側において炭素の含有率が一定以上のために界面の有機成分が高い状態にあるために透明基材との密着性が良くなっていると考えられる。上記でアンダーコート層と透明導電性膜、透明基材と密着性の良かった $X(\text{Si}30)/X(\text{C}30)=0.40$ 、 $X(\text{Si}40)/X(\text{C}40)=0.02$ の条件において、No. 13～16のように硬化膜厚や酸化ジルコニウム含有量を変えるとパターン不可視性が悪化する。これは、透明基材、透明導電性膜の屈折率と膜厚に対する光学調整層であるアンダーコート

層の適正条件から屈折率、膜厚がずれたためである。また、酸化ジルコニウム含有添加量が40重量%を超えるとアンダーコート層と基材の界面で剥離が起こっている。これは無機化合物である酸化ジルコニウムの含有率が高まり、透明基材との界面の無機化が進行したために密着性が悪化したものと考えられるので、高屈折材料の含有量は40重量%以下にする必要があるといえる。

[0082] 以上の結果を鑑み、アンダーコート層の膜厚を60nm以上の適正膜厚とし、高屈折材料の含有量を40重量%以下とし、 $X(\text{Si}3\text{O})/X(\text{C}3\text{O})$ を0.28以上、 $X(\text{Si}4\text{O})/X(\text{C}4\text{O})$ を0.25以下として透明導電性フィルムを作成した。そして、この透明導電性フィルムを用いてタッチパネルを構成し、さらにこれを構成部品としてタッチパネル付き表示デバイスを作成した。

[0083] これにより、透明導電性フィルムにウェットコーティングで光学調整層を設けた場合でも、高分子フィルムである基材と光学調整層間、光学調整層と金属酸化物である透明導電性膜間で高い密着性を持ち、かつパターンの不可視性を十分に持つ透明導電性フィルムを構成要素とするタッチパネルを構成部品としている表示デバイスを提供することができた。

産業上の利用可能性

[0084] 本発明は、電子書籍リーダ、タブレット端末、スマートホン、携帯電話、電子ペーパー、コンピュータ等のディスプレイに適用可能である。

符号の説明

[0085]	1	透明導電性フィルム
	2	透明基材
	3	アンダーコート層
	4、41、42	透明導電性膜
	5	透明薄膜層
	6	粘着層
	10	タッチパネル

2 0	シールド層
2 1	基材
2 2	導電膜層
2 3	コーティング層
3 0	L C D 表示パネル
4 0	フロントパネル層
5 0	接着剤層
6 0	タッチパネル付き表示デバイス

請求の範囲

- [請求項1] 透明基材の一方の面にアンダーコート層と透明導電性膜とが順に積層された透明導電性フィルムにおいて、
- 前記アンダーコート層の屈折率が1.5～2.0の範囲内にあり、前記アンダーコート層の屈折率が前記透明基材の屈折率より高くかつ前記透明導電性膜の屈折率より低く、前記アンダーコート層の組成物全量を100重量%としたときに高屈折材料の含有量が40重量%以下であり、前記アンダーコート層の前記透明導電性膜から厚さ方向30nm以内の範囲の炭素原子の含有率 $X(C30)$ (%)と珪素原子の含有率 $X(Si30)$ (%)とが式(1)の関係にあり、前記アンダーコート層の前記透明導電性膜から厚さ方向40nm以上の範囲の炭素原子の含有率 $X(C40)$ (%)と珪素原子の含有率 $X(Si40)$ (%)とが式(2)の関係にある、透明導電性フィルム。
- $$X(Si30)/X(C30) \geq 0.28 \quad \dots (1)$$
- $$X(Si40)/X(C40) \leq 0.23 \quad \dots (2)$$
- [請求項2] 前記アンダーコート層の膜厚が60nm以上である、請求項1に記載の透明導電性フィルム。
- [請求項3] 前記アンダーコート層の前記透明導電性膜から厚さ方向30nm以内の範囲の酸素原子の含有率が45%以上であり、前記アンダーコート層の前記透明導電性膜から厚さ方向40nm以上の範囲の酸素原子の含有率が30%以下である、請求項1または2に記載の透明導電性フィルム。
- [請求項4] 前記透明導電性膜が金属酸化物である、請求項1～3の何れか1項に記載の透明導電性フィルム。
- [請求項5] 前記透明基材は、屈折率が1.45～1.75の範囲内にあるプラスチックフィルムである、請求項1～4の何れか1項に記載の透明導電性フィルム。
- [請求項6] 前記透明導電性フィルムの面内リタレーション R_e が30nm以下

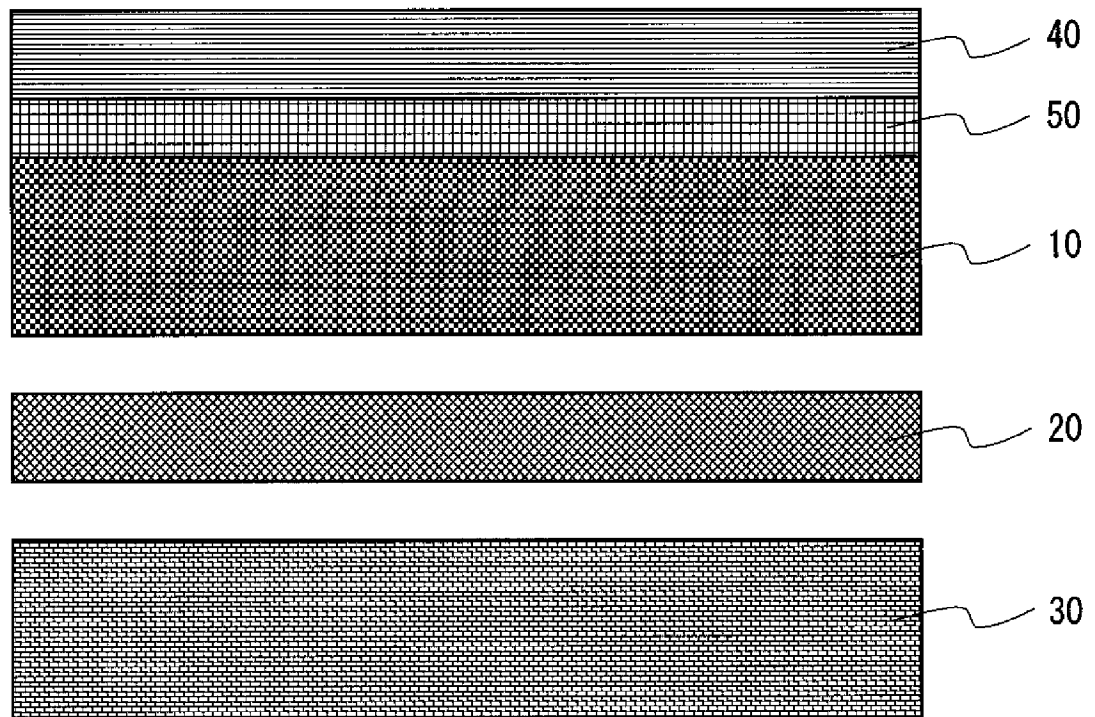
、深さ方向リタデーション R_{th} が 100 nm 以下である、請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載の透明導電性フィルム。

[請求項7] 前記透明導電性フィルムの前記透明導電性膜と反対側の面に有機化合物の層を有する、請求項 1 ～ 6 の何れか 1 項に記載の透明導電性フィルム。

[請求項8] 請求項 1 ～ 7 の何れか 1 項に記載の透明導電性フィルムを構成要素としている、タッチパネル。

[請求項9] 請求項 8 に記載のタッチパネルを構成部品としている、表示デバイス。

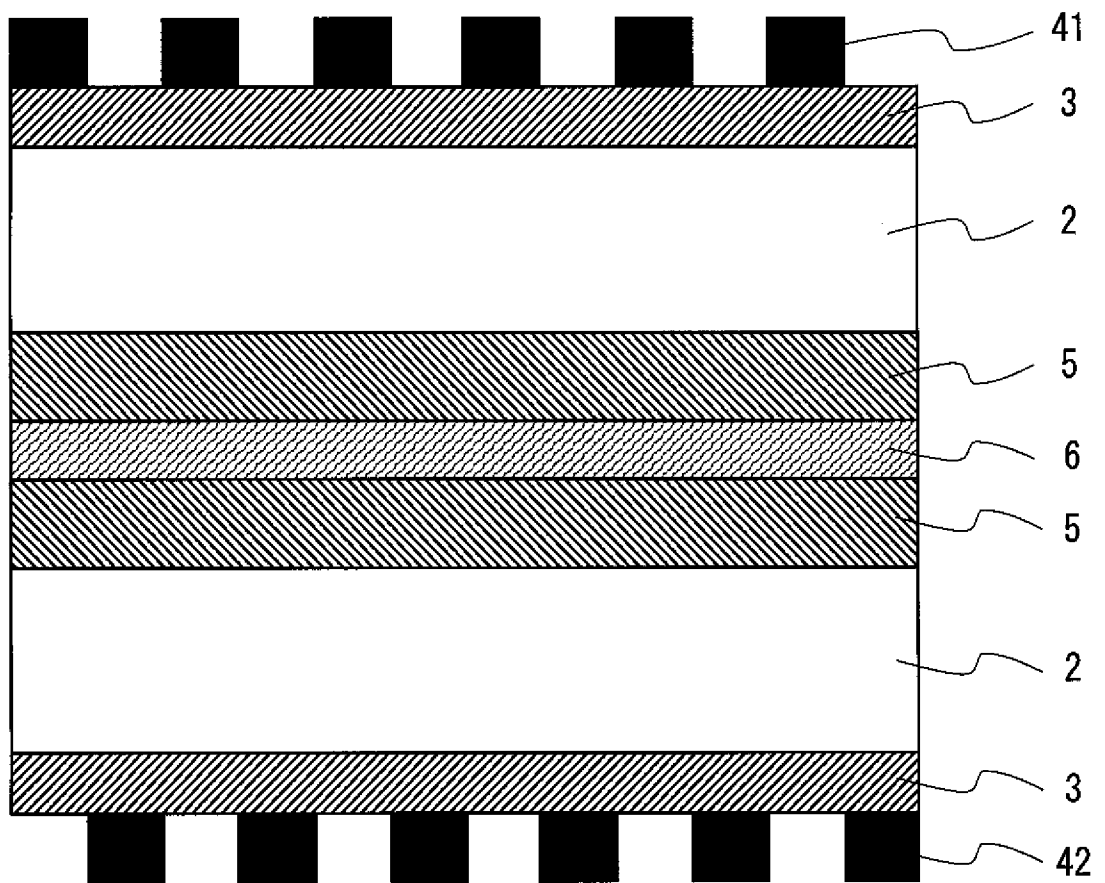
[図1]

60

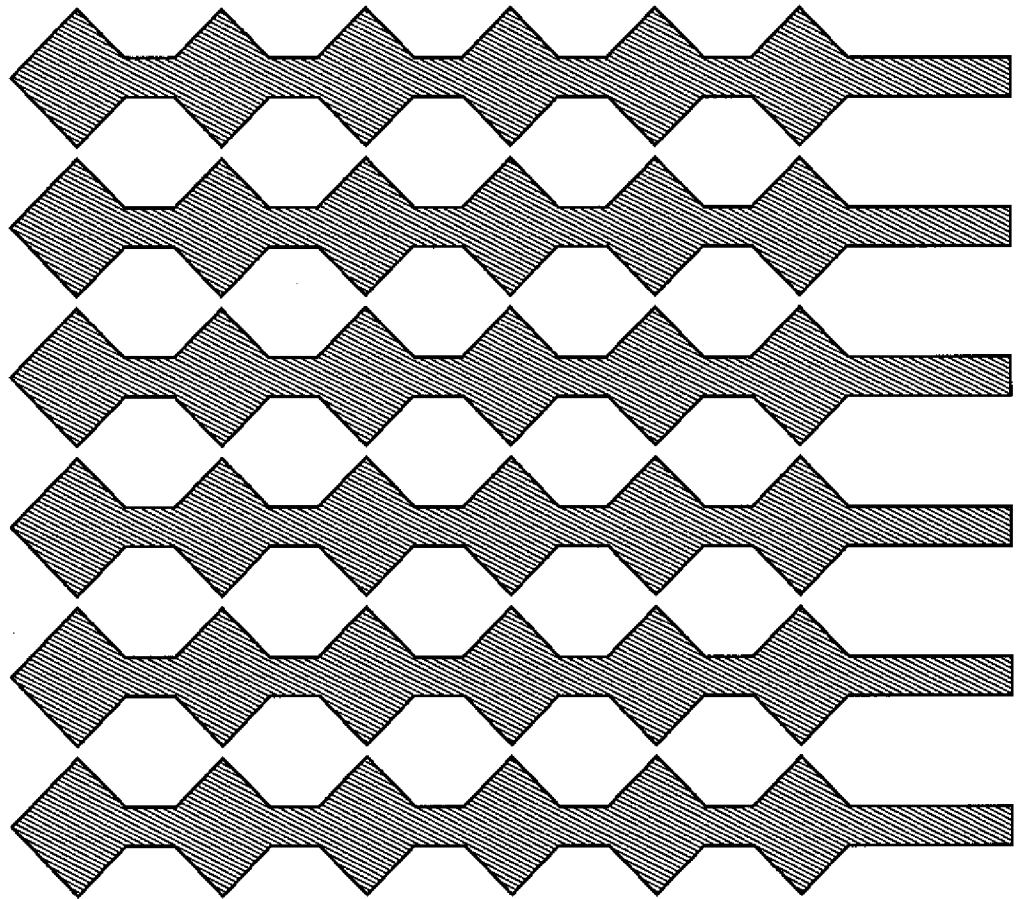
[図2]

1

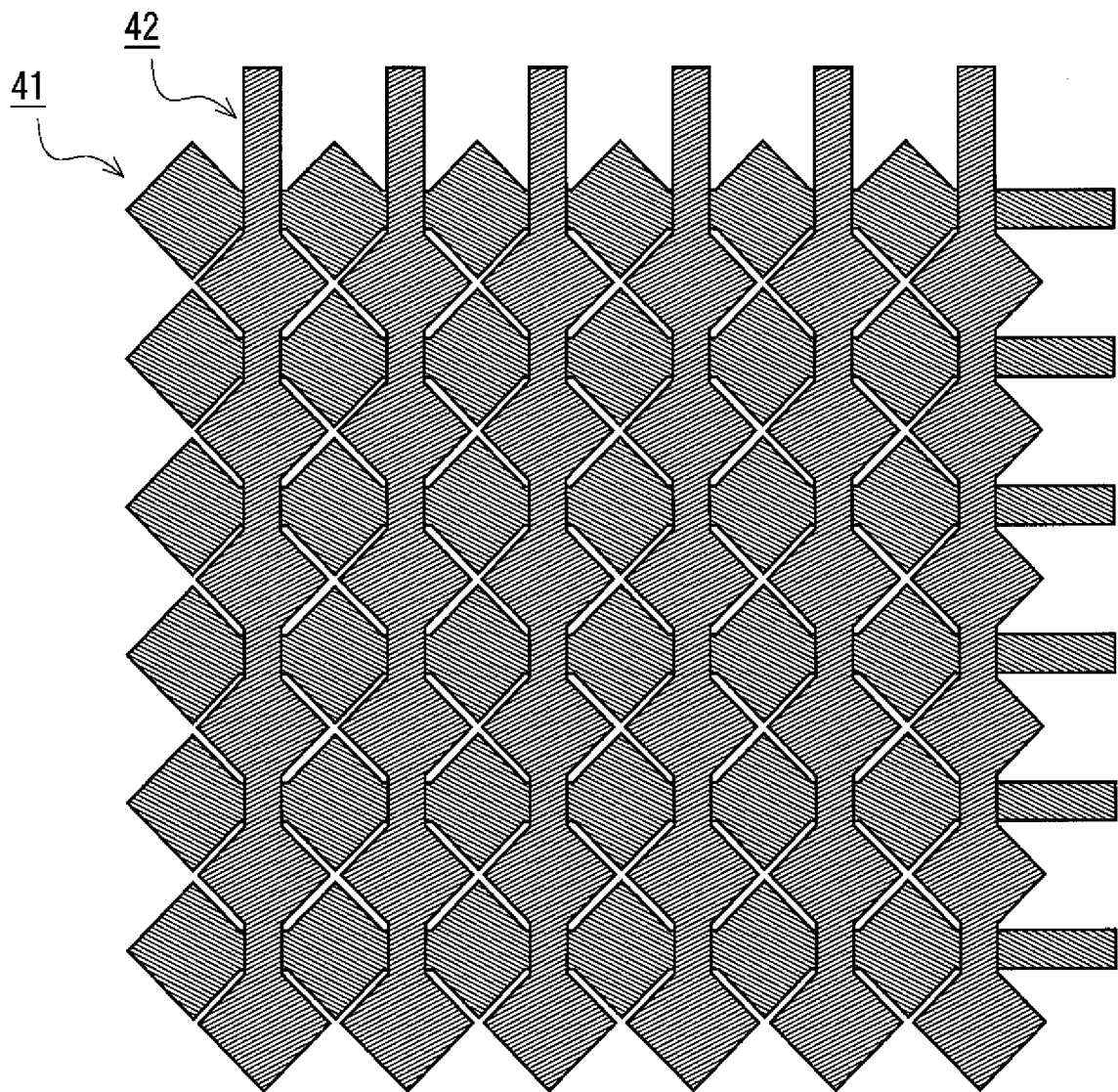
[図3]

10

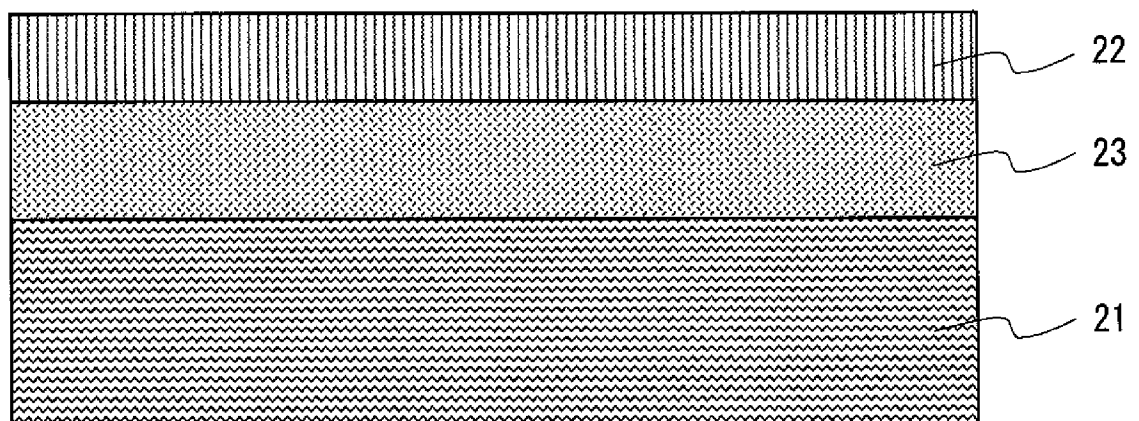
[図4]

41

[図5]



[図6]

20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/000804

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/041(2006.01)i, B32B5/14(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, H01B5/14(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F3/041, B32B5/14, B32B7/02, H01B5/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-036117 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 09 February 2001 (09.02.2001), abstract; paragraphs [0003], [0007], [0010] to [0017]; fig. 1 & US 6380480 B1 & EP 1054455 A2 & EP 1533850 A2	1, 2, 4
A	WO 2008/114627 A1 (Konica Minolta Holdings, Inc.), 25 September 2008 (25.09.2008), abstract; fig. 1 (Family: none)	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 April, 2014 (28.04.14)

Date of mailing of the international search report
13 May, 2014 (13.05.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/000804

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-029463 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 03 February 2005 (03.02.2005), paragraphs [0036] to [0043]; fig. 1 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F3/041(2006.01)i, B32B5/14(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, H01B5/14(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F3/041, B32B5/14, B32B7/02, H01B5/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2001-036117 A（日本板硝子株式会社）2001.02.09, 要約、 [0003], [0007], [0010]-[0017]段落、図1 & US 6380480 B1 & EP 1054455 A2 & EP 1533850 A2	1, 2, 4
A	WO 2008/114627 A1（コニカミノルタホールディングス株式会社） 2008.09.25, 要約、図1（ファミリーなし）	1 - 9
A	JP 2005-029463 A（日本板硝子株式会社）2005.02.03, [0036]-[0043] 段落、図1（ファミリーなし）	1 - 9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 8 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 5 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

猪瀬 隆広

5 E

9 5 6 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 2 1