(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
2006 年2 月23 日 (23.02.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/019019 A1

(51) 国際特許分類[7]: H01B 5/14, B32B 7/02, G06F 3/033

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/014632

(22) 国際出願日: 2005 年8 月10 日 (10.08.2005)

(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2004-237205 2004 年8 月17 日 (17.08.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東レ株式会社 (TORAY INDUSTRIES, INC.) [JP/JP]; 〒1038666 東京都中央区日本橋室町２丁目２番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 畑田 研司 (HATADA, Kenji) [JP/JP]; 〒5203035 滋賀県栗東市霊仙寺２丁目１番１８号 Shiga (JP). 須田 雅弘 (SUDA, Masahiro) [JP/JP]; 〒4110816 静岡県三島市梅名３９１－１ Shizuoka (JP). 谷 知 (TANI, Satoru) [JP/JP]; 〒5010628 岐阜県揖斐郡揖斐川町新宮３８５－１９ Gifu (JP).

(74) 代理人: 岩見 知典 (IWAMI, Tomonori); 〒5208558 滋賀県大津市園山１丁目１番１号 東レ株式会社知的財産部内 Shiga (JP).

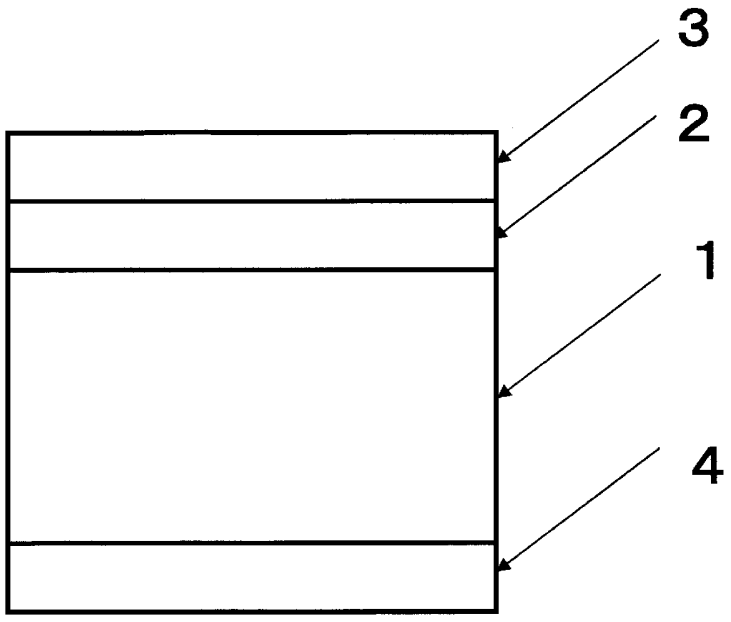
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD,

[続葉有]

(54) Title: COMPOSITE TRANSPARENT CONDUCTIVE SUBSTRATE FOR TOUCH PANEL AND TOUCH PANEL

(54) 発明の名称: タッチパネル用複合透明導電性基材およびタッチパネル



(57) Abstract: A composite transparent conductive substrate for touch panels satisfying the characteristics of drawing type touch panels comprising a substrate (A) composed of a polymer film or a polymer sheet, a transparent conductive layer (B) and a dielectric layer (C) laid in this order wherein the dielectric layer (C) is composed of an organic polymer having a dielectric constant of not less than 15 at a temperature of 20°C and a frequency of 1 kHz, and has a thickness of 40-2000 nm.

(57) 要約: 高分子フイルムまたは高分子シートからなる基材（Ａ）、透明導電層（Ｂ）および誘電体層（Ｃ）がこの構成に積層され、誘電体層（Ｃ）が温度２０℃、周波数１ｋＨｚにおける比誘電率が１５以上ある有機高分子から

[続葉有]

WO 2006/019019 A1

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

なり、かつ誘電体層（Ｃ）の厚さが４０ｎｍ以上２０００ｎｍ以下であるタッチパネル用複合透明導電性基材は、描画タイプのタッチパネルが必要とする特性を満たす。

明 細 書

タッチパネル用複合透明導電性基材およびタッチパネル

技術分野

[0001] 本発明はタッチパネル用の複合透明導電性基材に関するものである。

背景技術

[0002] タッチパネルは、ディスプレイの表示部にふれるだけで、誰もが使うことができるため、マンマシーン・インターフェイスとして優れているといわれている。需要が拡大しているパーソナル携帯情報機器には、抵抗膜方式のタッチパネルが採用されている。

[0003] 従来の抵抗膜式タッチパネルは、指やペンなどで押圧操作する方式、いわゆる打点方式である。この方式のタッチパネルの透明電極フイルム(透明導電性基材)に要求される主要な特性は、(a)規定の抵抗値で、かつ抵抗値が均一であること、(b)高温高湿下での抵抗値の安定性、および(c)打点による抵抗値の変化が少ないという打点耐久性である。通常、透明導電性基材に設けられた透明導電性層の厚みは10～40nmと薄いために、打点によって透明導電性層に変形、磨耗、亀裂の生成などを起こしやすい。よって上記主要な特性の中で最も解決困難な特性は打点耐久性であり、この課題を解決するために、色々な技術提案がなされている。例えば、透明基材フイルムの少なくとも一面に、厚さが0．02～10μmであるシロキサン結合を含むアンカー層を介して、透明導電層を設けた透明導電積層体が提案されている(特許文献1)。この方法は、高温高湿下での抵抗値の安定性はあるが、耐久性が十分ではなかった。また、導電性の重合体を含む導電性表面を有する透明導電性基材が提案されている(特許文献2)。この方法は、耐久性に優れているものの、高温高湿下で抵抗値が上昇する問題があった。

特許文献1:特開2002－367436号公報 請求項2

特許文献2:特開2002－109998号公報 請求項1

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来の打点方式に加えて、近年、描画できるタッチパネルの開発が進められている

。描画タイプのタッチパネルの透明導電性基材に要求される主要な特性は、(a)規定の抵抗値で、かつ抵抗値が均一であること、(b)高温高湿下での抵抗値の安定性、および(c)描画による抵抗値の変化が少ないという描画耐久性である。描画は、ペンがタッチパネルを摺動するために、打点にくらべ極めて大きく透明導電性基材の塑性変形および磨耗を伴う。従来の透明導電性基材では、これら全ての特性を満足することはできなかった。

[0005] 本発明は、(a)規定の抵抗値で、かつ抵抗値が均一で、(b)高温高湿下での抵抗値の変化が小さく、かつ(c)描画による抵抗値変化の少ない透明導電性基材を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、高分子フイルムまたは高分子シートからなる基材(A)、透明導電層(B)および誘電体層(C)がこの順に積層され、誘電体層(C)が温度20℃、周波数1kHzにおける比誘電率が15以上ある有機高分子からなり、かつ誘電体層(C)の厚さが40nm以上2000nm以下であるタッチパネル用複合透明導電性基材、および、それを用いたタッチパネルである。

発明の効果

[0007] 本発明の複合透明導電性基材は、高温高湿下での抵抗値の安定性にすぐれ、かつ描画による抵抗値の変化が少ないため、描画タイプのタッチパネル用の透明導電性基材として優れている。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明のタッチパネル用複合透明性基材の断面の一例を示す概略図である。

[図2]実施例における描画による抵抗値の変化の評価方法を示す模式図である。

[図3]図2の評価によって測定された電圧とリニアリティの関係を示す図である。

符号の説明

[0009] 1. 高分子フイルムまたはシートからなる基材(A)

2. 透明導電層(B)

3. 誘電体層(C)

4. 表面硬化層(D)

発明を実施するための最良の形態

[0010] 本発明の複合透明導電性基材は、高分子フイルムまたは高分子シート(以下、フイルム／シートと称す)からなる基材(A)、透明導電層(B)および誘電体層(C)がこの順に積層されている。

[0011] なお、ここではフイルムとは厚みが1μm以上500μm以下、シートとは厚みが500μmを超え、2mm以下のものをさす。

[0012] 本発明の複合透明導電性基材は、タッチパネルの透明電極として用いられる部品である。抵抗膜方式のタッチパネルは、上部電極と下部電極が一定のギャップをおいて配置されている。電極同士の誤接触を防止するために、上下の電極の間にドットスペーサーを設けることもある。タッチパネルのある一点が押下されると、その部分の上下の電極が接触し、通電可能となる。上下の電極のいずれかに電圧を印加することにより電位勾配が発生し、他方の電極で電位を検出することにより、接触点の電位が検出される。検出された電位と電位勾配の関係から、接触点の座標が計算される。このようなメカニズム上、透明導電性基材は繰り返し変形および応力を受けることとなり、透明導電性層にクラックを生じやすい。

[0013] 透明導電層(B)の上に有機高分子からなる誘電体層(C)を積層することによって、透明導電層(B)にクラックが入りにくくなり、描画による抵抗値の変化が著しく改善される。しかし、透明導電層(B)の上を、有機高分子で覆ってしまうと、通常、表面抵抗値は著しく高くなり、透明電極として適さなくなる。前述のように、導電性の重合体を用いると、この問題は解消されるものの、高温高湿下で抵抗値が上昇する問題があった。携帯情報機器などの屋外で使用する機器に用いられるタッチパネルにおいては、高温高湿下における抵抗値の安定性に優れることは重要であるので、高温高湿下での抵抗値の安定性と描画耐久性の両立が求められる。

[0014] 本発明においては、温度20℃、周波数1kHzにおける比誘電率が15以上ある有機高分子からなり、かつ厚さが40nm以上2000nm以下である誘電体層(C)を透明導電層(B)上に積層することにより、高温高湿下での抵抗値の安定性に優れ、かつ描画による抵抗値の変化が少ない複合透明導電性基材が得られることを見いだした

。

[0015] 比誘電率が15以上ある有機高分子は、体積固有抵抗値が高いにもかかわらず、適切な膜厚の薄膜を透明導電層上に形成した場合、有機高分子層の表面抵抗値が、透明導電層の表面抵抗値から大きく変化せず、タッチパネルに適した範囲内の抵抗値が得られることを見出した。

[0016] 温度20℃、周波数1kHzにおける比誘電率が15以上の有機高分子としては、シアノエチル化した有機高分子が好ましい。なかでもシアノエチルセルロース、シアノエチルヒドロキシエチルセルロースなどのセルロース系高分子のシアノエチル化高分子、シアノエチルスターチ、シアノエチルヒドロキシプロピルスターチ、シアノエチルプルラン、シアノエチルグリシドールプルランなどのデンプン系高分子のシアノエチル化高分子、シアノエチルポリビニールアルコール、シアノエチルシュクロース、およびシアノエチルソルビトールから選ばれた一種、または二種以上の有機高分子がより好ましい。なかでもシアノエチルプルランが、可撓性が有り、描画耐久性が高く、かつ高温高湿下での抵抗値の安定性も高い複合透明導電性基材が得られるので、特に好ましい。

[0017] また、有機高分子としてアセチル化プルランも好ましく用いることができる。アセチル化プルランは、単独で用いても、シアノエチル化した有機高分子と混合して用いても、可撓性が有り、描画耐久性が高く、かつ高温高湿下での抵抗値の安定性も高い複合透明導電性基材が得られるので、好ましい。

[0018] また、誘電体層(C)の厚さは40nm以上2000nm以下が好ましい。40nm未満では高温高湿下での抵抗値の安定性の改善効果が低く、かつ描画耐久性の改善効果も高くない。2000nmを超えると表面抵抗値が大きくなる。より好ましい範囲は80nm以上800nm以下である。

[0019] 複合透明導電性基材の表面抵抗値は、100Ω／□以上1000Ω／□以下であることが好ましい。表面抵抗値が100Ω／□未満では、タッチパネルの電力使用量が多くなる。表面抵抗値が1000Ω／□を超えると、電波外乱の影響を受けやすくなる。複合透明導電性基材の表面抵抗値は200Ω／□以上500Ω／□以下であることがより好ましい。透明導電層の厚みを厚くすると表面抵抗値は下がるが、光線透過率も

下がり、タッチパネルの透明性が悪くなる弊害がある。複合透明導電性基材の全光線透過率は、80%以上が好ましく、85%以上であることがより好ましい。

[0020] なお、ここで言う表面抵抗値とは誘電体層(C)上で測定した表面抵抗値をさす。

[0021] 基材(A)となるフイルム/シートとしては、ポリカーボネイト樹脂、アクリル樹脂、トリアセテートに代表されるアセテート樹脂、環状ポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレート等のポリエステル樹脂などの透明性の高い樹脂から成形されたフイルム/シートが好ましい。中でも透明性が高く、耐熱性が高く、かつ、可とう性のあるポリエチレンテレフタレートからなるフイルム/シートがより好ましい。

[0022] また、透明導電層(B)との接着性を上げるために、透明導電層(B)と積層する前に、フイルム/シートに、接着樹脂をコーティングしたり、放電処理などの表面処理をしたりすることが好ましい。さらにフイルム/シートは熱によって収縮することがあるので、前もって熱処理を施し、収縮の原因となる歪を取り除いておくことも好ましい。

[0023] 本発明のタッチパネル用複合基材の透明導電膜層(B)は、金、銀、銅などの極薄の金属薄膜、あるいは酸化インジューム(酸化錫および/または酸化亜鉛を含有してもよい)、酸化錫、酸化亜鉛などの導電性金属酸化物などの金属系透明導電性薄膜であることが好ましい。なかでも透明性が高い範囲で抵抗値が低い導電性金属酸化物がより好ましい。特に酸化インジューム、酸化錫および酸化亜鉛から選ばれた一種、または二種以上の化合物は、表面抵抗値が低く、透明性が高く、かつ湿度による化学的変化が少なく、好ましい。なお、透明導電層(B)は、金属系透明導電性薄膜を多層に積層してもよい。

[0024] 透明導電層(B)に金属系透明導電性薄膜を用いた場合、高温高湿下における抵抗値の変化は少ないが、透明導電層(B)のみでは描画による抵抗値の変化が大きい。しかし、透明導電層(B)に誘電体層(C)を積層した場合、描画による抵抗値の変化も小さくできる。

[0025] これらの透明導電性薄膜は電子ビーム蒸着、スパッタリング、イオンプレーティングなどのPVDと称される真空蒸着法によって基材(A)上に形成できる。金属系透明導電性薄膜は、目的用途に適した特性の金属系透明導電性物質を選定し、適切な薄膜製造方法によって形成することが好ましい。また、金属系透明導電性薄膜は熱処

理によって表面抵抗値、光線透過率、光線反射率などの特性を変えることができるので、必要に応じて熱処理等を施しても良い。なお、金属系透明導電薄膜の一般的な物性および製造方法は「透明導電膜の技術」第3章、第4章、および第5章(日本学術振興会　透明酸化物光・電子材料第166委員会編、(株)オーム社発行)などに詳細に記述されている。

[0026] 透明導電層(B)が金属系透明導電性物質からなる場合、その厚みは、用途に応じて要求される表面抵抗値および光線透過率によって、適宜決定すべきであるが、好ましくは5nmから0．5μmである。表面抵抗値、光線透過率、および可撓性の点から、透明導電層(B)の厚みは10nmから0．2μmがより好ましい。厚みが5nm未満では表面抵抗が高くなり、厚みが0．5μmを超えると、透明導電層(B)の光吸収により光線透過率が低下するのに対し表面抵抗値はあまり低下しないためである。

[0027] また、透明導電層(B)の素材は、導電性高分子であってもよい。導電性高分子としては、2μmの厚さで50%以上の光線透過率を有し、かつ1.0×10^{-8}S／cmの導電率を有する物が好ましい。

[0028] 導電性高分子については「導電性高分子のはなし」第5章(吉野勝美著、日刊工業新聞社発行)「導電性高分子」(緒方直哉編、講談社サイエンティフィク発行)、あるいは「Science and Application of Conducting Polymers」(W.R.Salaneck 他編、Adam Hilger発行)などに詳細に記述されている。

[0029] 透明導電層(B)に透明導電性高分子を用いた場合、描画による抵抗値の変化は少ないが、透明導電層(B)のみでは高温高湿下において抵抗値の変化が大きい。透明導電層(B)に誘電体層(C)を積層することによって、高温高湿下での抵抗値変化を小さくできる。

[0030] 透明導電層(B)に用いられるより好ましい導電性高分子は、透明性、導電性および可撓性からポリピロール、ポリチオフェン、ポリフラン、ポリセレノフェン、ポリアニリン、ポリパラフェニレン、ポリフルオレン、これらの誘導体、およびこれらを構成する単量体の共重合物から選ばれた導電性高分子のいずれか一種または二種以上の混合物などである。中でも側鎖を導入することにより、水あるいはその他の溶媒に可溶性または分散性を有するポリチオフェン、ポリアルキルフルオレン、ポリフルオレン、ポリパラ

フェニレン、ポリパラフェニレンビニレンの誘導体、およびこれらを構成する単量体の共重合物から選ばれた少なくとも一種の導電性高分子は、透明性および導電性に優れ、かつフイルム／シートにコーティングすることができ、適切な厚みの導電性高分子膜を均一に形成できることからより優れている。特にポリジオキシチオフェンを含有する導電性高分子、中でもポリエチレンジオキシチオフェン（PEDT）とポリスチレンスルホン酸（PSS）の混合物からなる導電性高分子は、水あるいはその他の溶媒に溶解あるいは分散できることから、容易にフイルム／シートにコーティングでき、さらに透明性と導電性が特に高い膜を形成できることから最も好ましい。ポリエチレンジオキシチオフェンとポリスチレンスルホン酸からなる導電性高分子を水あるいはその他の溶媒に溶解または分散した樹脂液の作成方法は、特開平7－90060号公報、あるいは国際公開第02／067273号パンフレットに提案されている。

[0031] さらに、導電性高分子にポリスチレン粒子、アクリル樹脂粒子などの粒子を添加することによって、滑性が高まることから、ディスプレイ画面サイズにフイルム／シートを断裁する際に、断裁したフイルム／シートの積み上げが容易になるので好ましい。また、導電性高分子に、他の樹脂を添加することによって、透明導電層（B）の強度が強くなり、擦れや引っかき耐久性などの品質の安定性が向上するので好ましい。

[0032] 導電性高分子を基材（A）に積層する方法は電解重合法、蒸着法、コーティング法（塗工法）などがあり、用途や導電性高分子の種類によって適宜選択できる。しかし、水あるいはその他の溶媒に溶ける導電性高分子をコーティング法により積層することが、フイルム／シートのように幅が広く、長さが長い基材に均一に、規定の厚みで積層できることからより好ましい。コーティングの方法は特に限定されるものではなく、用途に応じて適切な方法が選択できる。コーティングの種々の方法は、「コーティング方式」第1章から第18章（原崎勇次著、槇書店発行）などの文献に詳細に記述されている。

[0033] 導電性高分子を用いた場合の透明導電層（B）の厚みは、導電性高分子の種類によって異なり、表面抵抗値および光線透過率によって適宜決定すべきであるが、一般に400nmから5μm程度が好ましい。より好ましい厚みは、表面抵抗値と光線透過率の点で500nmから2μmである。厚みが400nm未満では表面抵抗値が高くな

り、厚みが5μmを超えると、導電性高分子の光吸収により光線透過率が低下する。

[0034] タッチパネルは、表面をペンで擦られるために、表面が傷つきやすい。よって複合導電性基材の少なくとも片面に表面硬度層(D)を設けることが好ましい。ペンで擦られる外表面は、基材(A)の透明導電層(B)／誘電体層(C)を設けた面の反対面であるので、その面に表面硬度層(D)を設け、表面硬化層(D)／基材(A)／透明導電層(B)／誘電体層(C)の順に積層するのが好ましい。また、基材(A)の両面に表面硬度層(D)を設けた、表面硬化層(D)／基材(A)／表面硬化層(D´)／透明導電層(B)／誘電体層(C)の構成も選択できる。

[0035] 該表面硬化層(D)は、鉛筆硬度1H以上の硬度を持つものが好ましい。表面硬化層(D)の素材は、無機化合物でも有機化合物でも良いが、可撓性がある点から有機化合物がより好ましい。表面硬化層の組成としては、熱硬化樹脂、あるいは電子線、紫外線などの高エネルギー線照射により硬化する電離放射線硬化樹脂などが挙げられる。例えばメラミン樹脂、エポキシ樹脂、ペンタエリスリトールトリアクリレートやアクリレート系アルコール変性多官能化合物などの(メタ)アクリレート樹脂、アルコキシシラン化合物、チタネート化合物などが好ましく挙げられる。特に電離放射線照射により硬化する(メタ)アクリレート樹脂は、硬度が高く、かつ可撓性を持つことから表面硬化層(D)としてより好ましい組成物である。例えばこのような硬化樹脂の組成物としては、特開平12－141556号公報、特開平13－179902号公報、特開平13－287308号公報などに記載された樹脂組成物が挙げられる。

[0036] タッチパネルには一般的に、上部電極として透明導電フイルムが、下部電極として導電性ガラスが用いられている。本発明の複合透明導電性基材は、上部電極である透明導電フイルムとして用いた場合、耐描画性および耐高温高湿性に優れたタッチパネルを製作できる。さらに最近携帯機器用などのタッチパネルとして薄型のタッチパネルの開発が検討されているが、本発明の複合透明性基材を上下の両電極として用いた場合、薄くて軽い優れたタッチパネルを作ることができる

実施例

[0037] 〔評価方法〕

1．誘電率

測定する有機高分子をジメチルフォルムアミドを主溶媒とする溶媒に溶かして、その溶液をガラス板の上に乾燥厚みが0．5mmになるように塗布し、150℃のオーブンで3分間乾燥固化し、板状試料を作成した。得られた板状試料を40mm角に切り出し、キーコム製誘電率測定装置DT－002に平板計測用電極DPT－008を電極として取り付け、電極に試料を挟み、温度20℃で、周波数1kHz、電圧1．0V_{DC}の電圧を印加し、JIS C6481－1986に準じて測定した。

2．表面抵抗値

JIS K7194－1994に準じ、ダイヤインスツルメンツ製低抵抗率計ロレスタMCP－T360を用いて、4探針法にて測定した。測定する複合透明性基材の誘電体層上に4本の針状の電極を直線上に置き、外側の二探針間に一定電流を流し、内側の二探針間に生じる電位差を測定し、計算にて抵抗を求めた。なお、誘電体層を設けないサンプルを測定する場合は、透明電極上に電極を置いた。

3．全光線透過率

複合透明性基材を40mm角に切り出し、JIS K7105－1981に準じ、日本電色製Haze Mater NDH－2000を用いて、D65光源にて測定した。

4．b値

複合透明性基材を40mm角に切り出し、JIS K7105－1981に準じ、スガ試験機製SMカラーコンピュータ Model SM－6を用いて、D65光源にて透過法で測定した。

5．高温高湿下での抵抗値の安定性の評価

複合透明性基材を60℃、90%RHの恒温高湿槽に240時間入れた。恒温高湿槽に入れる前の表面抵抗値R_0および入れた後の表面抵抗値Rを、それぞれ上述2．の評価方法を用いて測定した。両者の比$R／R_0$により、高温高湿下での抵抗値の安定性を評価した。$R／R_0$の値が、1に近いほど、高温高湿下での抵抗値の安定性に優れている。

6．描画による抵抗値の変化の評価

スペーサー粒子付ネサ硝子（(株)タッチパネル研究所製）の導電性側表面の端部に粘着テープ付きの銅箔テープをはり、Y電極と該電極の取り出し端子を設け、下部

電極(固定電極)とした。本発明の透明導電性基材の導電層(B)／誘電体層(C)側表面の端部に粘着テープ付きの銅箔テープをはり、X電極と該電極の取り出し端子を設け、上部電極(可動電極)とした。さらに上部電極と下部電極を、導電性側表面同士が向かい合うように対向させ、端部に貼った両面テープを介して、80μmのギャップを設けて、貼り合わせ、タッチパネルサンプルを製作した。該タッチパネルサンプルを抵抗膜式タッチパネル検査装置((株)タッチパネル研究所製)に設置し、図2に示すように上部電極の平行する2辺をX電極として一定電流Iを流した。端部から2mmの位置にて、透明導電性基材の表面硬化層(D)上を、ペン荷重300gをかけた、ペン先0．8Rのポリアセタールペンで長さ20mmの直線を210mm／minの速度で、往復筆記(描画)した。1往復を描画1回として、1000回ごとに抵抗値の直線性を測定した。抵抗値の直線性とはリニアリティと称され、次式で計算される。

[0038] リニアリティ＝(ΔE／E)×100%

ここで、Eは、測定端子Pが描画する直線の両端をそれぞれX1およびX2としたとき、測定端子PがX1上にある時の電圧EX_1と測定端子PがX2上にある時の電圧EX_2を結んだ直線により計算される、X1とX2の間の任意の点X_Xにおける計算上の電圧である。ΔE_Xは、図3に示すように、点X_Xにおける計算上のE_Xと実際に測定されたEX_Xの差である。X1とX2を結ぶ直線上での最大のΔE_Xを用いて、上記の計算式によりリニアリティの値を求める。

[0039] 直線性変化量とは描画1回目で測定されたリニアリティと描画1000回ごとに測定したリニアリティの差である。直線性変化量が1．5%になる描画回数を最大描画回数とする。最大描画回数が大きいほど、描画による抵抗値の変化が少ない。

〔実施例1〕

厚み125μmのポリエチレンテレフタレートフイルム(東レ(株)製　商品名“ルミラー(登録商標)”QT59)を基材(A)とし、該基材(A)上に、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート70重量部、マクロモノマーAN－6S(固形分50重量%)16重量部、スチレン－アクリル共重合体(固形分60%、重量平均分子量17790)20重量部、イミドアクリレート(TO－1429)10重量部からなる表面硬化樹脂をトルエンとメチルエチルケトンを主溶媒とする溶媒に溶かした塗剤を、3本リバースコータを用いて乾燥後の膜

厚が5μmになるように10m／minの塗工速度で塗工した。オーブンで乾燥後、100w／cmのエネルギー強度の高圧水銀灯で照射して、該表面硬化樹脂を架橋硬化させて、表面硬化フイルムを作成した。該表面硬化フイルムの表面硬化層（D）とは反対側の表面上に、巻き取り式DCパルシング法マグネトロンスパッター装置を用いて、表面抵抗値が400Ω／□になるようにITO薄膜（透明導電層（B））を形成した。なお、スパッターの条件は、ITOターゲット（酸化インジューム（90wt%）と酸化錫（10wt%）の焼結ターゲット（焼結密度99%以上））を用い、真空度4×10^{-3}Paまでスパッター装置内を排気後、酸素3．5mol%のAr／O_2混合ガスを導入し、真空度4×10^{-2}Paにした後に、基材速度3m／minでスパッターした。

[0040] 次いで透明導電層（B）上に、ダイレクトグラビアヘッドコーターを用いて、ジメチルフォルムアミドを主溶媒とする溶媒に溶かしたシアノエチルプルラン（信越化学工業製）を乾燥後の膜厚が0．15μmになるように塗工速度30m／minで塗布することによって誘電体層（C）を設けた。用いたシアノエチルプルラン（信越化学工業製）の比誘電率は19であった。以上の方法で表面硬化層（D）／高分子フイルムからなる基材（A）／ITOからなる透明導電性層（B）／シアノエチルプルランからなる誘電体層（C）の順に積層された本発明のタッチパネル用複合透明導電性基材を作成した。前記評価方法に従って評価した結果を表1に示す。

[0041] 実施例1の複合導電性基材を用いたタッチパネルは、最大描画回数が、描画耐久性の目安である10万回以上を満たしており、描画耐久性に優れていた。

[0042] また、ITOスパッター膜は黄味を帯びており、従来から光線透過率の向上および色調の改善の要求が強い。実施例1の複合導電性基材は、ITOスパッター膜上にシアノエチルプルランの層を積層することにより、比較例1のシアノエチルプルランの層を有しない複合導電性基材と比較して、光線透過率が高くなり、かつb＊値も低くなった。以上のように本発明のタッチパネル用複合導電性基材は光学特性についても優れた、より好ましい導電性基材といえる。

〔比較例1〕

誘電体層（C）を設けなかった以外は実施例1と同様にして、表面硬化層（D）／高分子フイルムからなる基材（A）／ITOからなる透明導電性層（B）の順に積層された

複合透明導電性基材を作成した。得られた透明導電性基材について、前記評価方法に従って評価した。評価結果を表1に示す。

〔実施例2〕

実施例1で作成した表面硬化フイルムの表面硬化層(D)とは反対側の表面上に、ポリエチレンジオキシチオフェン(PEDOT)およびポリスチレンスルホン酸(PSS)からなる導電性高分子の水溶液(固形分濃度0．7%)(Agfa－Gevaert N．V製 商品名:Orgacon(登録商標) N300 NEW)を乾燥後の膜厚が1．2μmになるように塗工し、透明導電層(B)を設けた。透明導電層(B)上に実施例1と同じ方法でシアノエチルプルランを乾燥後の膜厚が0．12μmになるように塗布し、誘電体層(C)を設けた。以上の方法で表面硬化層(D)／高分子フイルムからなる基材(A)／導電性高分子からなる透明導電性層(B)／シアノエチルプルランからなる誘電体層(C)の順に積層された本発明の複合透明導電性基材を作成した。前記評価方法に従って評価した結果を表1に示す。

[0043] 実施例2の複合導電性基材を用いたタッチパネルは、高温高湿下での抵抗値安定性の目安である$R/R_0 \leqq 1.1$を満たしており、高温高湿下での抵抗値の安定性に優れていた。また、描画耐久性にも優れていた

〔比較例2〕

誘電体層(C)を設けなかった以外は実施例1と同様にして、表面硬度化層(D)／高分子フイルムからなる基材(A)／導電性高分子からなる透明導電性層(B)からなる複合透明導電性基材を作成した。得られた透明導電性基材について、前記評価方法に従って評価した。評価結果を表1に示す。

〔実施例3〕

誘電体層(C)を設けるに際して、シアノエチルプルランの代わりにアセチル化プルラン(林原商事製)を用いた以外は実施例1と同様にして複合透明導電性基材を作成した。用いたアセチル化プルランの比誘電率は16であった。前記評価方法に従って評価した結果を表1に示す。

〔実施例4〕

誘電体層(C)を設けるに際して、シアノエチルプルランの代わりにアセチル化プル

ラン(林原商事製)とシアノエチルプルラン(信越化学工業製)を重量比50%／50%で混合して用いた以外は実施例1と同様にして複合透明導電性基材を作成した。アセチル化プルランとシアノエチルプルランを重量比50%／50%で混合した場合の比誘電率は17であった。前記評価方法に従って評価した結果を表1に示す。

[0044] [表1]

表1

	表面電気抵抗値 Ω／□	全光線透過率 %	b＊値 —	(R／R_0)	最大描画回数 (万回)
実施例1	440	93	−0.39	1.02	11
比較例1	410	86	2.95	1.01	0.5
実施例2	456	89		1.03	16
比較例2	460	85		1.4	10
実施例3	489	90		1.04	10
実施例4	500	92		1.03	11

産業上の利用可能性

[0045] 人間が情報機器を操作する際に必要なインターフェイスとして用いられるタッチパネルの重要な構成部材である複合透明導電性基材として利用できる。

請求の範囲

[1] 高分子フイルムまたは高分子シートからなる基材(A)、透明導電層(B)および誘電体層(C)がこの順に積層され、誘電体層(C)が温度20℃、周波数1kHzにおける比誘電率が15以上ある有機高分子からなり、かつ誘電体層(C)の厚さが40nm以上2000nm以下であるタッチパネル用複合透明導電性基材。

[2] 誘電体層(C)がシアノエチル化高分子およびアセチル化プルランから選ばれた有機高分子からなる請求項1記載のタッチパネル用複合透明導電性基材。

[3] シアノエチル化高分子がセルロース系高分子のシアノエチル化高分子、デンプン系高分子のシアノエチル化高分子、シアノエチルポリビニールアルコール、シアノエチルシュクロース、およびシアノエチルソルビトールから選ばれた一種、または二種以上の有機高分子からなる請求項2に記載のタッチパル用複合透明導電性基材。

[4] 誘電体層(C)がシアノエチルプルランからなる請求項2に記載のタッチパネル用複合透明導電性基材。

[5] 複合透明導電性基材の表面抵抗値が100Ω／□以上1000Ω／□以下、かつ、複合透明導電性基材の全光線透過率が80%以上である請求項1～4のいずれかに記載のタッチパネル用複合透明導電性基材。

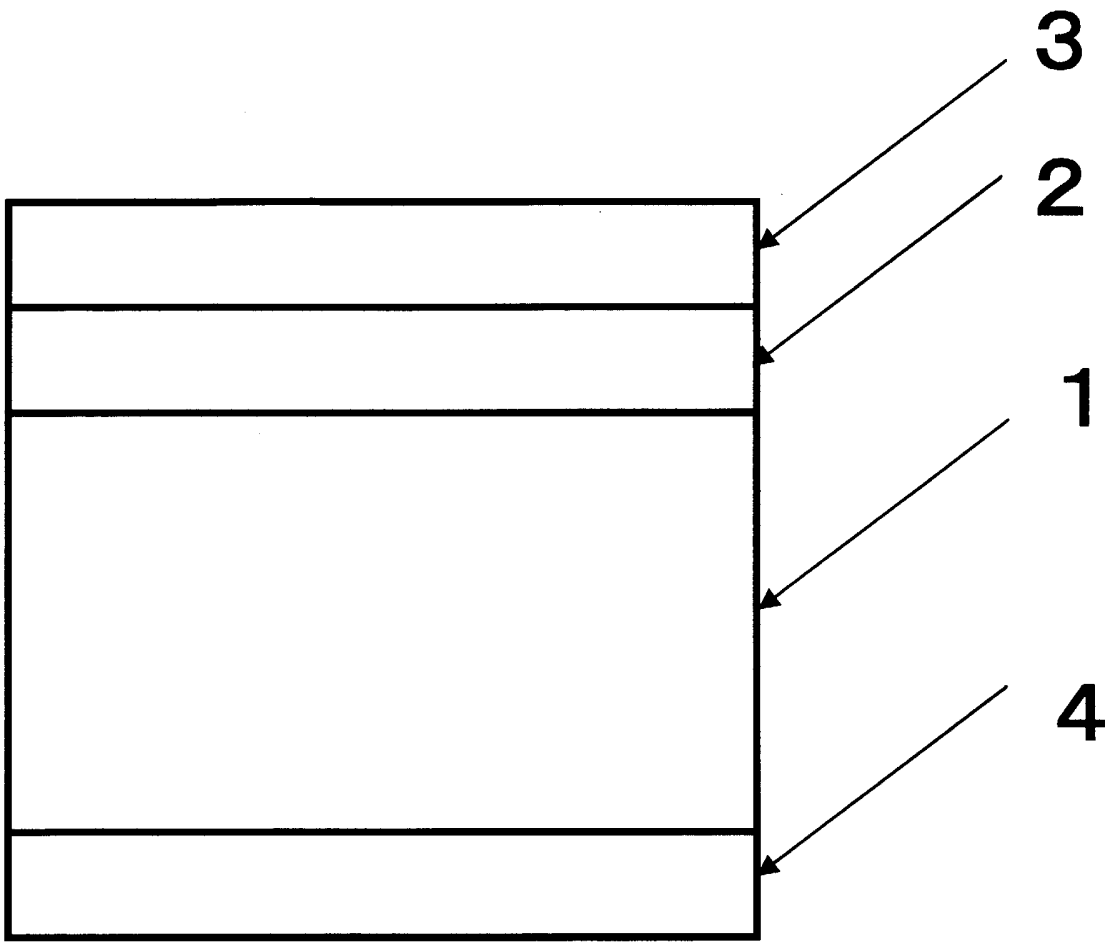
[6] 高分子フイルムまたは高分子シートからなる基材(A)がポリカーボネイト樹脂、アクリル樹脂、アセテート樹脂、環状オレフィン樹脂およびポリエステル樹脂から選ばれた樹脂からなる請求項1～5のいずれかに記載のタッチパネル用複合透明導電性基材。

[7] 透明導電層(B)が、金属系透明導電性薄膜または導電性高分子からなる請求項1～6のいずれかに記載のタッチパネル用複合透明導電性基材。

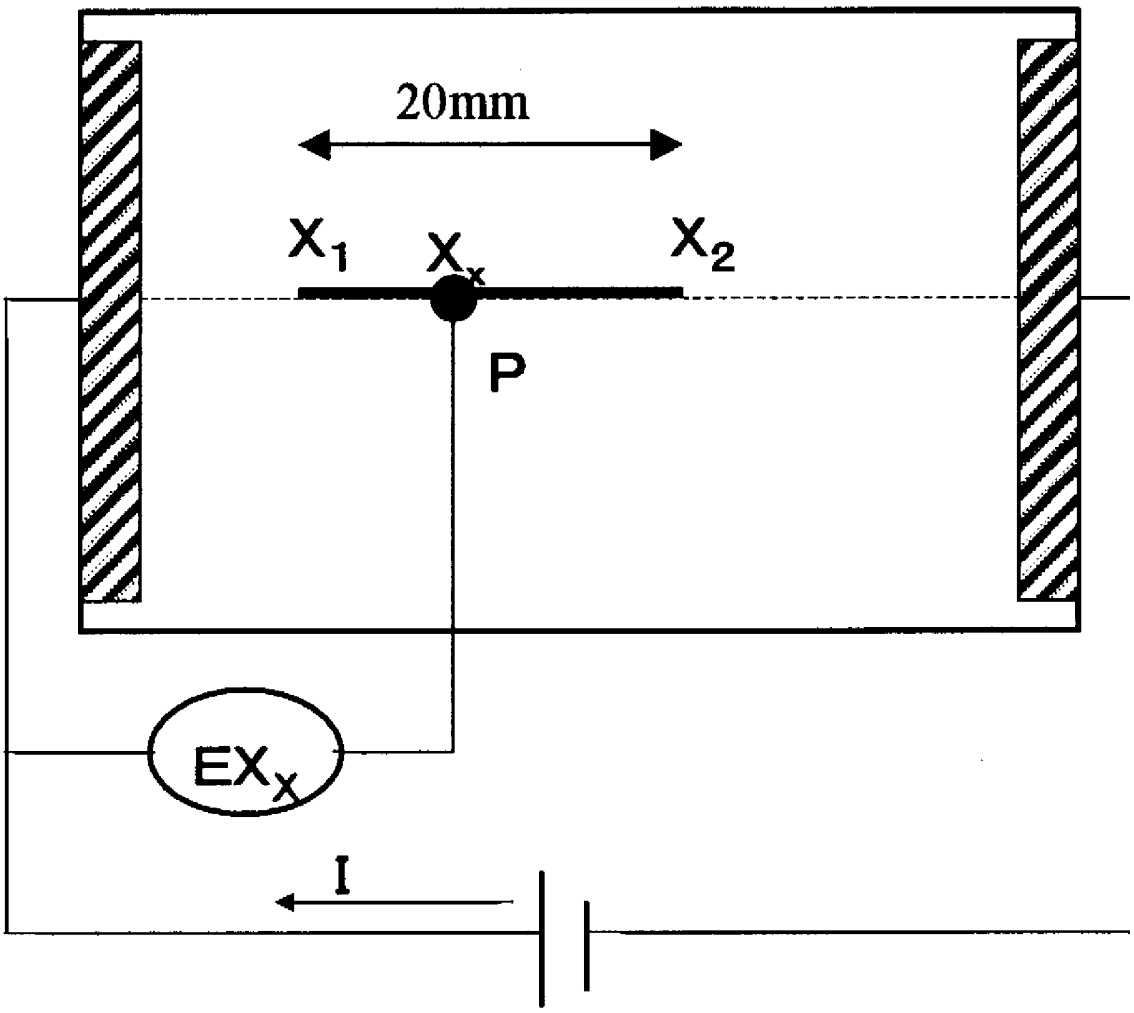
[8] 基材(A)の少なくとも片面に表面硬化層(D)を有する請求項1～7のいずれかに記載のタッチパネル用複合透明導電性基材。

[9] 請求項1～8のいずれかに記載のタッチパネル用複合透明導電性基材を上下の電極の少なくとも一方の電極として用いたタッチパネル。

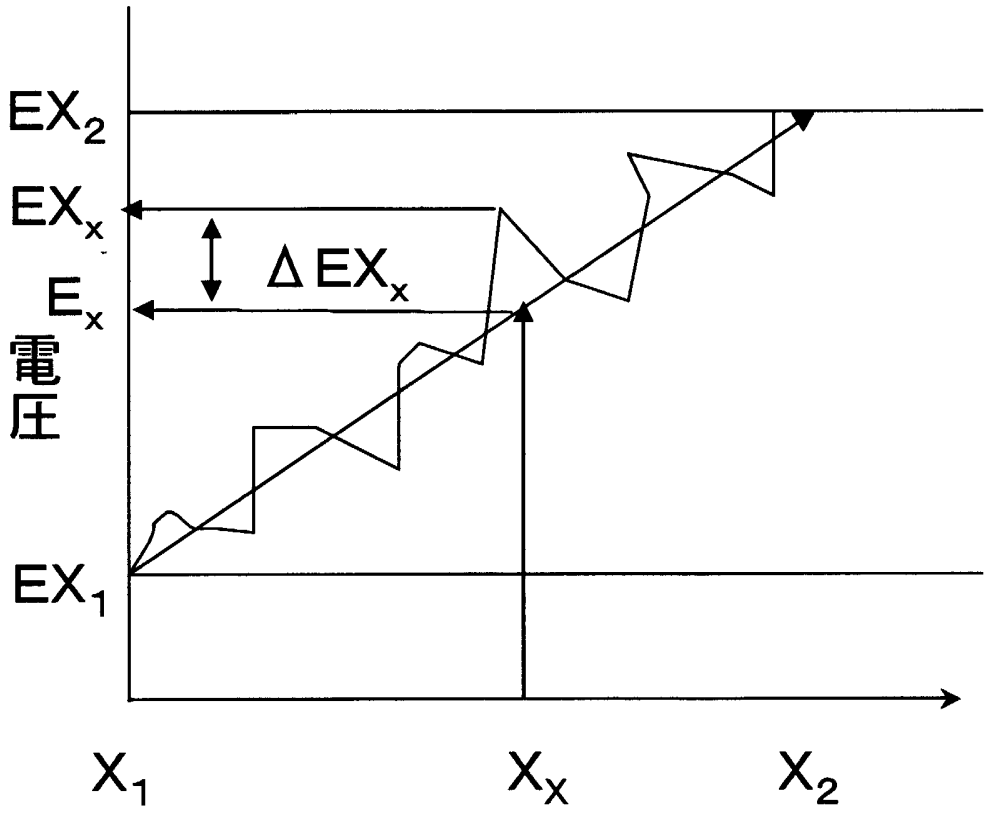
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/014632

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] H01B5/14, B32B7/02, G06F3/033

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)
Int.Cl[7] H01B5/14, B32B7/02, G06F3/033

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 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-109432 A (Bridgestone Corp.), 11 April, 2003 (11.04.03), Claims; Par. Nos. [0020] to [0040]; Fig. 1 & US 2003/0087119 A1 Claims; Fig. 1	1,5-9 2-4
Y	JP 5-325645 A (Oji Kako Kabushiki Kaisha), 10 December, 1993 (10.12.93), Par. No. [0011] (Family: none)	2-4
Y	JP 10-244615 A (Toray Industries, Inc.), 14 September, 1998 (14.09.98), Par. No. [0019] (Family: none)	2,4

[X] 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	Date of mailing of the international search report
26 September, 2005 (26.09.05)	11 October, 2005 (11.10.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/014632

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-44289 A (Oji Paper Co., Ltd.), 17 February, 1998 (17.02.98), Par. No. [0031]; Fig. 1 (Family: none)	2,4
Y	JP 2-227992 A (Nitto Denko Corp.), 11 September, 1990 (11.09.90), Page 2, lower right column, lines 12 to 14 (Family: none)	2,4
A	JP 2-213006 A (Nitto Denko Corp.), 24 August, 1990 (24.08.90), Claims (Family: none)	1-9
A	JP 2001-14952 A (Toyobo Co., Ltd.), 19 January, 2001 (19.01.01), Claims (Family: none)	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００５／０１４６３２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.[7]　H01B5/14, B32B7/02, G06F3/033

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（ＩＰＣ））

Int.Cl.[7]　H01B5/14, B32B7/02, G06F3/033

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００５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）

WPI/L

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	関連する請求の範囲の番号
X	ＪＰ　２００３－１０９４３２　Ａ（株式会社ブリヂストン）２００３．０４．１１【特許請求の範囲】、【００２０】－【００４０】、【図１】	１、５－９
Y	＆　ＵＳ　２００３／００８７１１９　Ａ１ claims, Fig.1	２－４
Y	ＪＰ　５－３２５６４５　Ａ（王子化工株式会社）１９９３．１２．１０【００１１】（ファミリーなし）	２－４

☑ 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 ２６．０９．２００５	国際調査報告の発送日 11.10.2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 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）　４Ｘ　２９３０ 前田　寛之 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４７７

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（２００４年１月）

Ｃ（続き）．　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	関連する請求の範囲の番号
Ｙ	ＪＰ　１０－２４４６１５　Ａ（東レ株式会社）１９９８．０９．１４【００１９】（ファミリーなし）	２、４
Ｙ	ＪＰ　１０－４４２８９　Ａ（王子製紙株式会社）１９９８．０２．１７【００３１】、【図１】（ファミリーなし）	２、４
Ｙ	ＪＰ　２－２２７９９２　Ａ（日東電工株式会社）１９９０．０９．１１　第２頁右下欄第１２－１４行（ファミリーなし）	２、４
Ａ	ＪＰ　２－２１３００６　Ａ（日東電工株式会社）１９９０．０８．２４　特許請求の範囲（ファミリーなし）	１－９
Ａ	ＪＰ　２００１－１４９５２　Ａ（東洋紡績株式会社）２００１．０１．１９【特許請求の範囲】（ファミリーなし）	１－９