

(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
2011 年 1 月 13 日(13.01.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/004845 A1

- (51) 国際特許分類:
H01B 5/14 (2006.01) B32B 27/30 (2006.01)
B32B 7/02 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/061546
- (22) 国際出願日: 2010 年 7 月 7 日(07.07.2010)
- (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 2009-162072 2009 年 7 月 8 日(08.07.2009) JP
特願 2010-077192 2010 年 3 月 30 日(30.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日東電工株式会社 (NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小澤 博紀 (OZAWA Hiroki). 橋本 尚樹 (HASHIMOTO Naoki). 岸 敦史 (KISHI Atsushi). 新納 鉄平 (NIINO Teppei). 倉本 浩貴 (KURAMOTO Hiroki).
- (74) 代理人: 辻丸 光一郎, 外 (TSUJIMARU Koichiro et al.); 〒6008813 京都府京都市下京区中堂寺南町

1 3 4 京都リサーチパーク 1 号館 3 0 1 号室 Kyoto (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, 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, IS, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, 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 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

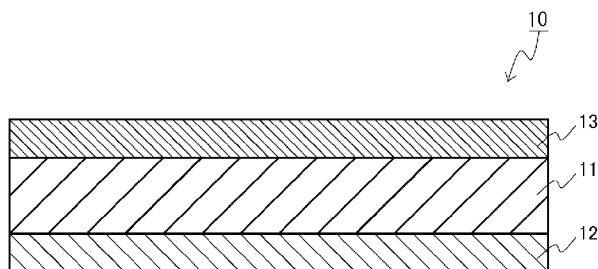
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: TRANSPARENT CONDUCTIVE FILM, ELECTRONIC DEVICE, AND TOUCH PANEL

(54) 発明の名称: 透明導電性フィルム、電子機器およびタッチパネル

【図1】



(57) Abstract: Provided is a transparent conductive film having a hard-coat layer that has sufficient hardness and excellent resistance to both abrasion and contamination. Also provided are a touch panel and an electronic device using the transparent conductive film. The transparent conductive film (10) includes a transparent film base (11), a transparent conductive thin film (12), and a hard-coat layer (13). The hard-coat layer (13) is formed from a hard-coat-forming composition that contains (A) a hardening compound that has an acrylate group and/or a methacrylate group, (B) a reactive fluorine compound, and (C) a reactive silicon compound.

(57) 要約: 十分な硬度を有し、耐擦傷性に優れ、かつ、防汚性にも優れるハードコート層を有する透明導電性フィルム、それを用いた電子機器およびタッチパネルを提供する。透明なフィルム基材 11、透明導電性薄膜 12 およびハードコート層 13 を含む透明導電性フィルム 10 であって、前記ハードコート層 13 が、(A) 成分: アクリレート基およびメタクリレート基の少なくとも一方の基を有する硬化型化合物、(B) 成分: 反応性フッ素化合物、および、(C) 成分: 反応性ケイ素化合物を含むハードコート形成用組成物から形成されたものである。

WO 2011/004845 A1

明 細 書

発明の名称：透明導電性フィルム、電子機器およびタッチパネル 技術分野

[0001] 本発明は、透明導電性フィルム、電子機器およびタッチパネルに関する。

背景技術

[0002] 従来、透明導電性薄膜としては、ガラス上に酸化インジウム薄膜を形成した、いわゆる導電性ガラスがよく知られているが、導電性ガラスは基材がガラスであるために可撓性、加工性に劣り、用途によっては使用できない場合がある。そのため、近年では可撓性、加工性に加えて、耐衝撃性に優れ、軽量であることなどの利点から、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムをはじめとする各種のプラスチックフィルムを基材とした透明導電性フィルムが使用されている。

[0003] タッチパネルに用いる透明導電性フィルムの場合は、液晶表示装置などに比べて導電性フィルムに直接接触する頻度が高いので、耐擦傷性と防汚性の両立が求められている。そこで、透明導電性フィルムにハードコート層を設け、ハードコート層の耐擦傷性と防汚性とを向上させるために、フッ素原子およびケイ素原子のいずれかの原子を有する化合物を含む硬化性組成物を用いたハードコート層が提案されている（例えば、特許文献1参照）。しかしながら、近年のタッチパネルの大幅な普及による適用範囲の多様化に伴い、表面が傷付いたり汚れが付着したりする機会の多様化も想定される。したがって、透明導電性フィルムには、より高いレベルでの耐擦傷性および防汚性、ならびに、これらの特性の持続が求められている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2003-335984号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] そこで、本発明は、十分な硬度を有し、耐擦傷性に優れ、かつ、防汚性にも優れるハードコート層を有する透明導電性フィルム、それを用いた電子機器およびタッチパネルを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 前記目的を達成するために、本発明の透明導電性フィルムは、透明なフィルム基材、透明導電性薄膜およびハードコート層を含む透明導電性フィルムであって、前記ハードコート層が、下記の（Ａ）成分、（Ｂ）成分、および（Ｃ）成分を含むハードコート形成用組成物から形成されたものであることを特徴とする。

（Ａ）成分：アクリレート基およびメタクリレート基の少なくとも一方の基を有する硬化型化合物

（Ｂ）成分：反応性フッ素化合物

（Ｃ）成分：反応性ケイ素化合物

[0007] 本発明の電子機器は、透明導電性フィルムを備える電子機器であって、前記透明導電性フィルムが、前記本発明の透明導電性フィルムであることを特徴とする。

[0008] 本発明のタッチパネルは、透明導電性フィルムを備えるタッチパネルであって、前記透明導電性フィルムが、前記本発明の透明導電性フィルムであることを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明の透明導電性フィルムは、十分な硬度を有し、耐擦傷性に優れ、かつ、防汚性にも優れるので、長期にわたり表面に汚れが付着しにくく、また、汚れが付着した場合であっても、容易にその汚れを拭き取ることができる。本発明の透明導電性フィルムは、耐擦傷性に優れているので、前記拭き取りの際にも、傷が付きにくい。したがって、本発明の透明導電性フィルムを用いた電子機器およびタッチパネルは、良好な特性を維持することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1] 図1は、本発明の透明導電性フィルムの一例を示す模式断面図である。

[図2] 図2は、本発明の透明導電性フィルムのその他の例を示す模式断面図である。

[図3] 図3は、本発明の透明導電性フィルムのさらにその他の例を示す模式断面図である。

[図4] 図4は、本発明のタッチパネルの構成の一例を示す模式断面図である。

[図5] 図5は、本発明の透明導電性フィルムのさらにその他の例を示す模式断面図である。

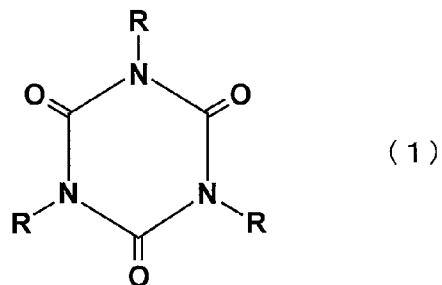
[図6] 図6は、本発明のタッチパネルの構成のその他の例を示す模式断面図である。

[図7] 図7は、本発明のタッチパネルの構成のさらにその他の例を示す模式断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 本発明の透明導電性フィルムにおいて、前記（B）成分は、例えば、下記一般式（1）で表される構造を有してもよい。下記一般式（1）において、少なくとも一つのRが、フルオロアルキル基を有する置換基であり、少なくとも一つのRが、アクリレート基およびメタクリレート基の少なくとも一方を有する置換基である。

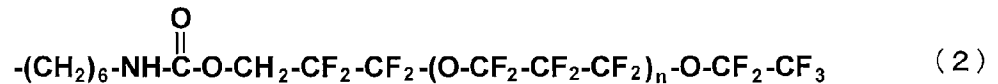
[化1]



[0012] 本発明の透明導電性フィルムでは、前記一般式（1）のRにおいて、前記フルオロアルキル基を有する置換基は、例えば、下記一般式（2）で表される構造を有してもよい。下記一般式（2）で表される構造は、その末端に、

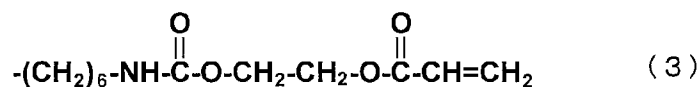
パーフルオロポリエーテル単位（ $-\text{CF}_2-\text{CF}_2-(\text{O}-\text{CF}_2-\text{CF}_2-\text{CF}_2)_n-\text{O}-\text{CF}_2-\text{CF}_3$ ）を有している。前記パーフルオロポリエーテル単位において、 n は、1以上の整数である。

[化2]



[0013] 本発明の透明導電性フィルムでは、前記一般式（1）のRにおいて、前記アクリレート基を有する置換基は、例えば、下記一般式（3）で表される置換基を有してもよい。

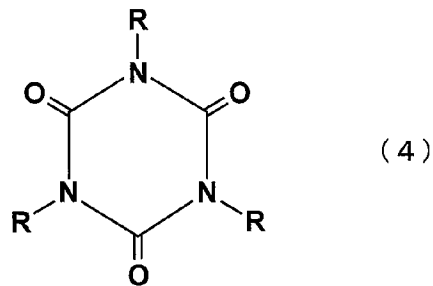
[化3]



[0014] 前記（B）成分が、前記一般式（1）で表され、前記一般式（1）のRにおいて、前記一般式（2）で表される構造を有するフルオロアルキル基を有する置換基を一つ有し、前記一般式（3）で表される構造を有するアクリレート基を有する置換基を二つ有していることが好ましい。

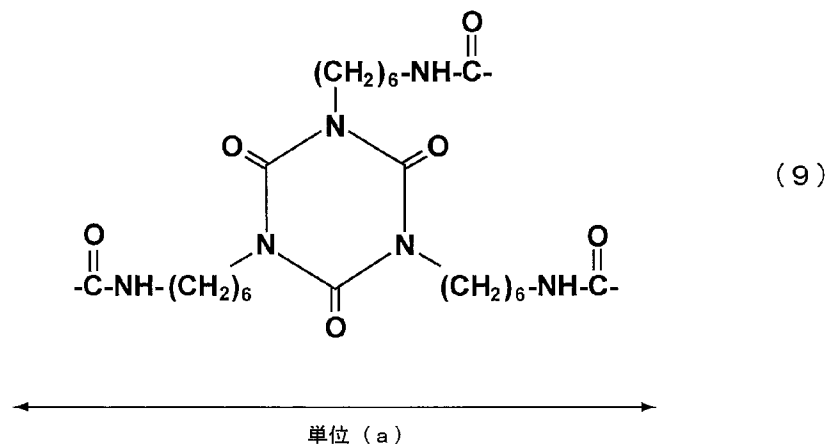
[0015] 本発明の透明導電性フィルムにおいて、前記（C）成分は、例えば、下記一般式（4）で表される構造を有してもよい。下記一般式（4）において、Rは、シロキサン構造を有する置換基、アクリレート基およびメタクリレート基の少なくとも一方を有する置換基、および、活性水素基を有する置換基から選ばれる置換基であり、各Rは同一でも異なってもよい。

[化4]



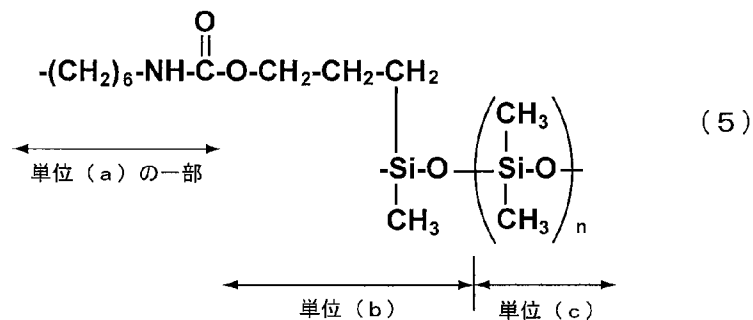
[0016] 本発明の透明導電性フィルムにおいて、前記（C）成分は、例えば、下記一般式（9）で表される構造を有してもよい。下記一般式（9）で表される構造を、6-イソシアネートヘキシルイソシアヌル酸単位（a）とする。

[化5]



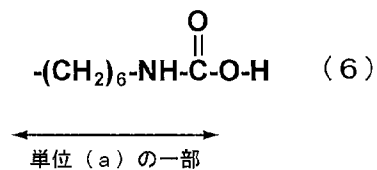
[0017] 本発明の透明導電性フィルムでは、前記一般式（4）のRにおいて、前記シロキサン構造を有する置換基は、例えば、下記一般式（5）で表される構造を有してもよい。下記一般式（5）で表される構造は、その末端に、ポリジメチルシロキサン単位（c）を有し、前記単位（c）は、メチルヒドロキシプロピルシロキサン単位（b）と結合しており、前記単位（b）は、そのヒドロキシ基が、前記単位（a）の一部である6-イソシアネートヘキシルイソシアヌル酸の末端イソシアネート基とウレタン結合している。前記ポリジメチルシロキサン単位（c）において、nは、1以上の整数であり、1～7が好ましい。

[化6]



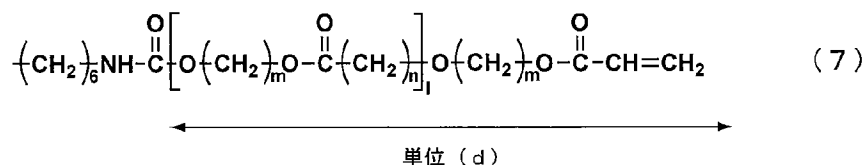
[0018] 本発明の透明導電性フィルムでは、前記一般式（４）のRにおいて、前記活性水素基を有する置換基は、例えば、下記一般式（６）で表される置換基を有してもよい。前記一般式（６）で表される置換基では、前記単位（a）の一部である6-イソシアネートヘキシルイソシアヌル酸の末端イソシアネート基がカルボキシル基となっている。また、前記一般式（６）で表される置換基において、前記カルボキシル基が脱炭酸化してアミノ基になっていてもよい。

[化7]



[0019] 本発明の透明導電性フィルムでは、前記一般式（４）のRにおいて、前記アクリレート基を有する置換基は、例えば、下記一般式（７）で表される構造を有してもよい。前記一般式（７）で表される構造は、末端にアクリレート基を有する脂肪族ポリエステル単位（d）を有し、前記単位（d）は、前記単位（a）の一部である6-イソシアネートヘキシルイソシアヌル酸の末端イソシアネート基とウレタン結合している。前記一般式（７）において、mおよびnは、それぞれ、1～10の整数であり、同一でも異なってもよい。lは、1～5の整数である。

[化8]



[0020] 前記 (C) 成分が、前記一般式 (9) で表される構造である単位 (a) を含み、かつ前記一般式 (5) ~ (7) で表される置換基を含む 6-イソシアネートヘキシルイソシアヌル酸の誘導体の場合、前記単位 (a) : 前記単位 (b) : 前記単位 (c) : 前記単位 (d) の成分割合 (モル比) は、前記単位 (a) を 100 としたとき、前記単位 (b) は、例えば、1 ~ 80 の範囲であり、好ましくは、1 ~ 60 の範囲であり、前記単位 (c) は、例えば、10 ~ 400 の範囲であり、好ましくは、10 ~ 300 の範囲であり、前記単位 (d) は、例えば、1 ~ 100 の範囲であり、好ましくは、5 ~ 50 の範囲である。

[0021] 本発明において、前記 (C) 成分の各構成成分 (単位) の割合 (モル比) は、例えば、¹H-NMR スペクトルの積分曲線から求めることができる。前記 (C) 成分の重量平均分子量 (M_w) は、例えば、500 ~ 150000 の範囲であり、好ましくは、2000 ~ 100000 の範囲である。前記重量平均分子量 (M_w) は、例えば、ゲル・パーミエーション・クロマトグラフ (GPC) 法により測定することができる。

[0022] 前記 (B) 成分として前記一般式 (1) で表される構造を有する化合物を用い、かつ、前記 (C) 成分として前記一般式 (4) で表される構造を有する化合物を用いることが好ましい。類似の構造を有する化合物を用いることで、それぞれの有する作用が形成されたハードコート層において発現しやすくなることが推測されるが、本発明はこの推測によっては何ら制限されない。

[0023] 本発明の透明導電性フィルムにおいて、前記ハードコート形成用組成物が、前記 (A) 成分 100 重量部に対し、前記 (B) 成分が 0.05 ~ 0.4

重量部の範囲で配合され、かつ、前記（Ｃ）成分が０．０５～１重量部の範囲で配合されていることが好ましい。

[0024] 本発明の透明導電性フィルムにおいて、前記ハードコート形成用組成物が、さらに下記（Ｄ）成分を含むことが好ましい。

（Ｄ）成分：無機酸化物粒子表面が重合性不飽和基を含む有機化合物で修飾され、かつ、重量平均粒径が２００ｎｍ以下である粒子

[0025] 本発明の透明導電性フィルムにおいて、光の散乱防止、ハードコート層の透過率低下防止、着色防止および透明性の点等から、前記（Ｄ）成分の重量平均粒径が、１～１００ｎｍの範囲であることが好ましい。前記重量平均粒径は、例えば、後述の実施例に記載の方法により測定できる。

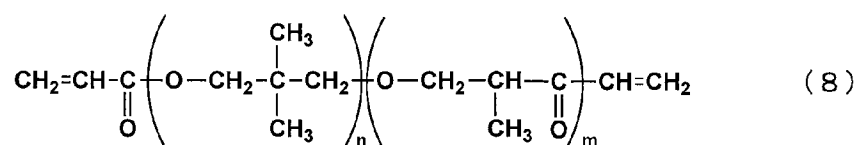
[0026] 本発明の透明導電性フィルムにおいて、前記（Ｄ）成分としては、例えば、酸化チタン、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、酸化亜鉛、酸化錫、酸化ジルコニウム等の微粒子があげられる。これらの中でも、酸化チタン、酸化ケイ素（シリカ）、酸化アルミニウム、酸化亜鉛、酸化錫、酸化ジルコニウムの微粒子が好ましい。これらは、１種類を単独で用いてもよく、２種類以上を併用してもよい。

[0027] 本発明の透明導電性フィルムにおいて、前記ハードコート形成用組成物が、前記（Ａ）成分１００重量部に対し、前記（Ｄ）成分が、１００～２００重量部の範囲で配合されていることが好ましい。

[0028] 本発明の透明導電性フィルムにおいて、前記ハードコート形成用組成物が、さらに、下記（Ｅ）成分を含むことが好ましい。

（Ｅ）成分：下記一般式（８）で表されるグリコール系化合物

[化9]



前記一般式（８）において、 m および n は、それぞれ、１以上の整数であり、同一でも異なってもよい。

- [0029] 本発明の透明導電性フィルムにおいて、前記ハードコート形成用組成物が、前記（Ａ）成分１００重量部に対し、前記（Ｂ）成分が０．０５～０．４重量部の範囲で配合され、かつ、前記（Ｃ）成分と前記（Ｅ）成分とが、合計で０．１～１重量部の範囲で配合されていることが好ましい。
- [0030] 本発明の透明導電性フィルムにおいて、前記ハードコート層の最表層が、ESCA（Electron Spectroscopy for Chemical Analysis）による分析での、反応性フッ素化合物由来のフッ素原子強度が５～３０％の範囲内であり、かつ、反応性ケイ素化合物由来のケイ素原子強度が０．２～１０％の範囲内であることが好ましい。この範囲であると、耐擦傷性と防汚性をより良好に両立させることができる。
- [0031] ところで、反応性フッ素化合物や反応性ケイ素化合物の添加量と、最表層における前記各原子強度とは、必ずしも一致したり比例関係になったりはしない傾向にある。例えば、同一組成のハードコート層形成用組成物を用いてハードコート層を形成した場合であっても、前記ハードコート層の膜厚が異なると、最表層における前記各原子強度は同一にならない場合もある。したがって、本発明のハードコート層形成用組成物を用いて、より良好な特性を有するハードコートフィルムを得ようとする場合、前記各原子強度に着目した特性評価をすることは有効である。
- [0032] 前記フッ素原子強度は、１０～３０％の範囲内であることがより好ましく、１５～３０％の範囲内であることがさらに好ましい。前記ケイ素原子強度は、０．２～８％の範囲内であることがより好ましく、０．２～６％の範囲内であることがさらに好ましい。
- [0033] 本発明の透明導電性フィルムにおいて、前記ハードコート層の厚みは、特に制限されず、前記透明なフィルム基材の厚み等に応じて最適な厚みを設定することができるが、例えば、３～５０ μm の範囲である。前記厚みを前記範囲とすることで、硬度の低下を招くことなく、透明導電性フィルムのカールおよび折れの発生を、より効果的に防止できる。前記厚みは、より好ましくは、４～２５ μm の範囲であり、さらに好ましくは、５～１８ μm の範囲

である。

- [0034] 本発明の透明導電性フィルムにおいて、前記ハードコート層表面の J I S K 5600-5-4 の規定に準じた加重 500 g での鉛筆硬度が、4 H 以上であることが好ましい。
- [0035] 本発明の透明導電性フィルムにおいて、前記ハードコート層表面の表面自由エネルギーが、 $15 \sim 25 \text{ mJ/m}^2$ の範囲であることが好ましい。表面自由エネルギーとは、K a e l b l e U y 理論の水／ヘキサデカンの 2 成分の計算により算出された値をいう。前記表面自由エネルギーは、 $15 \sim 22 \text{ mJ/m}^2$ の範囲であることがより好ましく、さらに好ましくは、 $15 \sim 20 \text{ mJ/m}^2$ の範囲である。前記表面自由エネルギー値は、水とヘキサデカンの各々について接触角を測定し、その値から算出するが、協和界面科学（株）製「全自動接触角計 DM700」等で自動算出することができる。
- [0036] 本発明の透明導電性フィルムにおいて、前記ハードコート層が、さらに微粒子を含有していることが好ましい。
- [0037] 本発明の透明導電性フィルムにおいて、前記透明なフィルム基材の一方の面に前記ハードコート層を有し、他方の面に前記透明導電性薄膜を有していることが好ましい。
- [0038] 本発明の透明導電性フィルムにおいて、前記透明なフィルム基材が、複数枚の透明フィルムを透明粘着剤層を介して貼り合わせた積層体であることが好ましい。
- [0039] 本発明の透明導電性フィルムにおいて、前記透明フィルムの少なくとも 1 枚が装飾フィルムであることが好ましい。
- [0040] つぎに、本発明について詳細に説明する。ただし、本発明は、以下の記載に限定されない。
- [0041] 本発明の透明導電性フィルムは、透明なフィルム基材、透明導電性薄膜およびハードコート層を含むものである。本発明の透明導電性フィルムは、透明なフィルム基材の一方の面にハードコート層を有し、他方の面に透明導電性薄膜を有してもよい。あるいは、一方の面に透明導電性薄膜を有し、前記

透明導電性薄膜上にハードコート層を有してもよい。優れた防汚性を発揮する観点から、本発明の透明導電性フィルムは、指やペン等に接触される最表面側（例えば、タッチパネル用途に使用する際には、その視認側）に、ハードコート層が積層されていることが好ましい。

[0042] 透明なフィルム基材の材料は特に制限されず、各種の透明材料を適宜に選択して用いることができるが、可視光の光線透過率に優れ（好ましくは光線透過率90%以上）、透明性に優れるもの（好ましくはヘイズ値1%以下のもの）が好ましい。その材料としては、例えば、ポリエステル系樹脂、アセテート系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリ塩化ビニリデン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリアリレート系樹脂、ポリフェニレンサルファイド系樹脂等があげられる。これらのなかでもポリエステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリオレフィン系樹脂が好適である。

[0043] 前記透明なフィルム基材の屈折率は、特に制限されない。前記屈折率は、例えば、1.30～1.80の範囲であり、好ましくは、1.40～1.70の範囲である。

[0044] 本発明において、前記透明なフィルム基材の厚みは、強度、取り扱い性などの作業性および薄層性などの点を考慮すると、1～400 μ mであることが好ましい。より好ましくは、5～200 μ mの範囲である。前記厚みが1 μ mよりも小さい場合は、耐久性や加工性の点から好ましくない。また、400 μ mより大きい場合は、本発明の透明導電性フィルムを備える電子機器やタッチパネルにおいて、部材が厚くなってしまうのに加えて、例えば、抵抗膜方式のタッチパネルの場合には入力時に重加重が必要となるため、好ましくない。

[0045] 前記透明なフィルム基材は、複数枚の透明フィルムを透明粘着剤層を介して貼り合わせた積層体であってもよい。この場合、各フィルムの厚みや材料は適宜に選択することができるが、少なくとも1枚は、厚みが20～125

μm の範囲にあることが好ましい。

- [0046] また、前記透明なフィルム基材は、装飾フィルムであってもよい。透明なフィルム基材が複数枚の透明フィルムを透明粘着剤層を介して貼り合わせた積層体である場合には、前記複数枚の透明フィルムのうちの少なくとも1枚が装飾フィルムであればよい。前記装飾フィルムは、透明フィルムの片面または両面に、印刷などの公知の方法を用いて色や模様を形成したものをを用いることができる。前記装飾フィルムにスパッタリング法などを用いて透明導電性薄膜を形成すると、スパッタリングの際に印加される熱により装飾された部分を損傷してしまう場合がある。このため、前記装飾フィルムを用いる場合には、前述のように、前記透明なフィルム基材として複数枚の透明フィルムの積層体を用い、装飾が施されていない透明フィルムに透明導電性薄膜を形成することが好ましい。
- [0047] 前記透明なフィルム基材が、前記透明フィルムの積層体である場合に用いる粘着剤層としては、透明性を有するものを特に制限なく使用できる。例えば、アクリル系粘着剤、シリコン系粘着剤、ゴム系粘着剤などが用いられる。前記粘着剤層は、前記透明フィルムの貼り合わせ後、そのクッション効果により、前記透明なフィルム基材の一方の面に設けられた透明導電性薄膜の耐擦傷性や、タッチパネルに用いた場合の打点特性を向上させる機能を有する。この機能をより良く発揮させる観点から、粘着剤層の弾性係数を、 $1 \sim 100 \text{ N/cm}^2$ の範囲に設定することが好ましい。同様の理由から、前記粘着剤層の厚みは、 $1 \mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、より好ましくは $5 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲である。
- [0048] 前記弾性係数が 1 N/cm^2 未満では、前記粘着剤層は非弾性となるため、加圧により容易に変形して前記フィルム基材、さらには前記透明導電性薄膜に凹凸を生じさせ、また加工切断面からの粘着剤のはみ出しなどが生じやすくなる。さらに、前記透明導電性薄膜の耐擦傷性や前記打点特性の向上効果が低減する。一方、弾性係数が 100 N/cm^2 を超えると、前記粘着剤層が硬くなり、そのクッション効果を期待できなくなるため、前記透明導電性薄

膜の耐擦傷性や前記打点特性を向上できない。また、粘着剤層の厚さが1 μ m未満となると、そのクッション効果をやはり期待できないため、前記透明導電性薄膜の耐擦傷性や前記打点特性の向上を望めない。逆に、厚すぎると、透明性を損なったり、前記粘着剤層の形成およびフィルム基材の貼り合わせの際の作業性やコストの面で好結果を得にくい場合がある。

[0049] 透明なフィルム基材は、その表面に易接着処理層を設けて、前記ハードコート層や前記透明導電性薄膜の密着性を向上させるようにしてもよい。前記易接着処理層は、前記透明なフィルム基材の表面に予めスパッタリング処理、コロナ放電処理、プラズマ処理、火炎処理、紫外線照射処理、電子線照射処理、酸またはアルカリ処理、エッチング処理をすることにより設けることができ、また下塗り処理を施して設けることができる。また、前記ハードコート層や前記透明導電性薄膜を形成する前に、必要に応じて溶剤洗浄や超音波洗浄などにより除塵、清浄化を行なってもよい。前記易接着処理層を設けることは、前記ハードコート層の形成の場合に特に有効である。

[0050] 前記透明導電性薄膜の形成に用いる薄膜材料は特に制限されず、透明な導電性の膜を形成しうるものを適宜に選択して用いる。例えば、金、銀、白金、パラジウム、銅、アルミニウム、ニッケル、クロム、チタン、鉄、コバルト、錫およびこれらの合金等からなる金属、また酸化インジウム、酸化スズ、酸化チタン、酸化カドミウムおよびこれらの混合物等からなる金属酸化物、ヨウ化銅等からなる他の金属化合物、ポリチオフェンやポリアニリン等の導電性高分子、カーボンナノチューブを含む組成物などが用いられる。前記透明導電性薄膜は、結晶層、非結晶層のいずれであってもよい。前記材料としては、酸化スズを含有する酸化インジウム、アンチモンを含有する酸化スズなどが好ましく用いられる。

[0051] 前記透明導電性薄膜の形成方法としては、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、スプレー熱分解法、化学メッキ法、電気メッキ法またはこれらの組み合わせ法などの各種薄膜形成法を適宜に選択できる。透明導電性薄膜の形成速度や大面積膜の形成性、生産性などの点から

、前記薄膜形成法としては真空蒸着法やスパッタリング法を採用するのが好ましい。

[0052] 前記透明導電性薄膜の厚さは、使用目的に応じて適宜に決定することができる。厚さは通常10～300nm、好適には10～200nm、さらには15～50nmであるのがよい。前記透明導電性薄膜は、その表面抵抗値を $1 \times 10^3 \Omega/\square$ 以下の良好な導電性を有する連続被膜とするのが好ましい。

[0053] 前記透明導電性薄膜は、アンカー層を介して設けられていてもよい。前記アンカー層は1層または2層以上設けることができる。アンカー層としては、無機物、有機物または無機物と有機物との混合物により形成する。アンカー層の形成は、前記透明なフィルム基材と前記透明導電性薄膜との密着性を向上させるとともに、前記透明導電性薄膜の耐擦傷性や耐屈曲性を向上させ、タッチパネル用としての打点特性の向上に有効である。

[0054] 前記アンカー層を形成する無機材料としては、例えば、無機物として、 SiO_2 、 MgF_2 、 Al_2O_3 などが好ましく用いられる。また有機物としてはアクリル樹脂、ウレタン樹脂、メラミン樹脂、アルキド樹脂、シロキサン系ポリマーなどの有機物が挙げられる。特に、有機物としては、メラミン樹脂とアルキド樹脂と有機シラン縮合物の混合物からなる熱硬化型樹脂を使用するのが望ましい。

[0055] 前記アンカー層は、上記の材料を用いて、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、塗工法などにより形成できる。

[0056] 前記アンカー層の厚さは、通常、100nm以下、好ましくは15～100nm程度、さらに好ましくは20～60nmであるのがよい。

[0057] 前記ハードコート層は、前記(A)成分、前記(B)成分および前記(C)成分を含むハードコート層形成用組成物を用いて形成される。

[0058] 前記(A)成分としては、例えば、熱、光(紫外線等)または電子線等により硬化するアクリレート基およびメタクリレート基の少なくとも一方の基を有する硬化型化合物が使用できる。前記(A)成分としては、例えば、シリコーン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエーテル樹脂、エポキシ樹脂、ウレ

タン樹脂、アルキッド樹脂、スピロアセタール樹脂、ポリブタジエン樹脂、ポリチオールポリエン樹脂、多価アルコール等の多官能化合物のアクリレートやメタクリレート等のオリゴマーまたはプレポリマー等があげられる。これらは、1種類を単独で用いてもよく、2種類以上を併用してもよい。

[0059] 前記(A)成分としては、例えば、アクリレート基およびメタクリレート基の少なくとも一方の基を有する反応性希釈剤を用いることもできる。前記反応性希釈剤は、例えば、単官能アクリレート、単官能メタクリレート、多官能アクリレート、多官能メタクリレート等を含む。前記単官能アクリレートは、例えば、エチレンオキサイド変性フェノールのアクリレート、プロピレンオキサイド変性フェノールのアクリレート、エチレンオキサイド変性ノニルフェノールのアクリレート、プロピレンオキサイド変性ノニルフェノールのアクリレート、2-エチルヘキシルカルビトールアクリレート、イソボルニルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、ヒドロキシエチルアクリレート、ヒドロキシプロピルアクリレート、ヒドロキシブチルアクリレート、ヒドロキシヘキシルアクリレート、ジエチレングリコールモノアクリレート、トリエチレングリコールモノアクリレート、トリプロピレングリコールモノアクリレート等を含む。前記単官能メタクリレートは、例えば、エチレンオキサイド変性フェノールのメタクリレート、プロピレンオキサイド変性フェノールのメタクリレート、エチレンオキサイド変性ノニルフェノールのメタクリレート、プロピレンオキサイド変性ノニルフェノールのメタクリレート、2-エチルヘキシルカルビトールメタクリレート、イソボルニルメタクリレート、テトラヒドロフルフリルメタクリレート、ヒドロキシエチルメタクリレート、ヒドロキシプロピルメタクリレート、ヒドロキシブチルメタクリレート、ヒドロキシヘキシルメタクリレート、ジエチレングリコールモノメタクリレート、トリエチレングリコールモノメタクリレート、トリプロピレングリコールモノメタクリレート等を含む。前記多官能アクリレートは、例えば、ジエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、ジプロピレングリコールジアクリレート、トリ

プロピレングリコールジアクリレート、テトラプロピレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、1, 4-ブタンジオールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、1, 6-ヘキサジオールジアクリレート、エチレンオキサイド変性ネオペンチルグリコールのジアクリレート、エチレンオキサイド変性ビスフェノールAのジアクリレート、プロピレンオキサイド変性ビスフェノールAのジアクリレート、エチレンオキサイド変性水添ビスフェノールAのジアクリレート、トリメチロールプロパンジアクリレート、トリメチロールプロパンアリルエーテルジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、エチレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリアクリレート、プロピレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、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ヘキサアクリレート等を含む。前記多官能メタクリレートは、例えば、ジエチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、ジプロピレングリコールジメタクリレート、トリプロピレングリコールジメタクリレート、テトラプロピレングリコールジメタクリレート、ポリプロピレングリコールジメタクリレート、1, 4-ブタンジオールジメタクリレート、ネオペンチルグリコールジメタクリレート、1, 6-ヘキサジオールジメタクリレート、エチレンオキサイド変性ネオペンチルグリコールのジメタクリレート、エチレンオキサイド変性ビスフェノールAのジメタクリレート、プロピレンオキサイド変性ビスフェノールAのジメタクリレート、エチレンオキサイド変性水添ビスフェノールAのジメタクリレート、トリメチロールプロパンジメタクリレート、トリメチロールプロパンアリルエーテルジメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、エチレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリメタクリレート、プロピレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリメタクリレート、ペンタエリスリトールテトラメタクリレート、ジペンタエリスリトールテトラメタクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサメタクリレート等を

含む。前記反応性希釈剤としては、3官能以上のアクリレート、3官能以上のメタクリレートが好ましい。これは、ハードコート層の硬度を、より優れたものにできるからである。前記(A)成分としては、例えば、ブタンジオールグリセリンエーテルジアクリレート、イソシアヌル酸のアクリレート、イソシアヌル酸のメタクリレート等もあげられる。前記(A)成分は、1種類を単独で用いてもよく、2種類以上を併用してもよい。

[0060] 前記(B)成分および前記(C)成分は、前述のとおりである。前記(B)成分の使用により、得られるハードコート層の表面自由エネルギー値が低下し、前記ハードコート層の防汚性が向上する。一方で、前記(B)成分の配合量が過剰となると、得られるハードコート層の耐擦傷性が低下する傾向にある。また、前記(C)成分の使用により、例えば、形成されるハードコート層表面構造が剛直になるとともに滑り性が向上し、耐擦傷性に優れるようになる。一方で、前記(C)成分の配合量が過剰となると、得られるハードコート層の防汚性が低下する傾向にある。これらの点等から、前記(B)成分と前記(C)成分の配合割合は、前記(A)成分100重量部に対し、前記(B)成分が0.05~0.4重量部の範囲であり、かつ、前記(C)成分が0.05~1.0重量部の範囲であることが好ましく、より好ましくは、前記(B)成分が0.1~0.3重量部の範囲であり、かつ、前記(C)成分が0.2~1.0重量部の範囲である。

[0061] 本発明の透明導電性フィルムは、例えば、前記透明なフィルム基材の一方の面に透明導電性薄膜を形成し、さらに、前記三成分を溶媒に溶解若しくは分散させたハードコート層形成用組成物を準備し、前記ハードコート層形成用組成物を、前記透明導電性薄膜を形成した前記透明なフィルム基材に塗工して塗膜を形成することにより、製造することができる。前記ハードコート層形成用組成物は、前記透明導電性薄膜上に塗工してもよいし、前記透明導電性薄膜を形成した面の反対側の面に塗工してもよい。前記透明導電性薄膜を形成した前記透明なフィルム基材の両面に塗工することもできる。

[0062] 前記溶媒は、特に限定されない。前記溶媒は、例えば、ジブチルエーテル

、ジメトキシメタン、ジメトキシエタン、ジエトキシエタン、プロピレンオキシド、1, 4-ジオキサン、1, 3-ジオキソラン、1, 3, 5-トリオキサン、テトラヒドロフラン、アセトン、メチルエチルケトン（MEK）、ジエチルケトン、ジプロピルケトン、ジイソブチルケトン、シクロペンタノン、シクロヘキサノン、メチルシクロヘキサノン、蟻酸エチル、蟻酸プロピル、蟻酸n-ペンチル、酢酸メチル、酢酸エチル、プロピオン酸メチル、プロピオン酸エチル、酢酸n-ペンチル、アセチルアセトン、ジアセトンアルコール、アセト酢酸メチル、アセト酢酸エチル、メタノール、エタノール、1-プロパノール、2-プロパノール、1-ブタノール、2-ブタノール、1-ペンタノール、2-メチル-2-ブタノール、シクロヘキサノール、酢酸イソブチル、メチルイソブチルケトン（MIBK）、2-オクタノン、2-ペンタノン、2-ヘキサノン、2-ヘプタノン、3-ヘプタノン、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテル等を含む。これらは、1種類を単独で用いてもよく、2種類以上を併用してもよい。

[0063] 前述のとおり、前記ハードコート層形成用組成物は、さらに、前記（D）成分を含むことが好ましい。前記（D）成分において、無機酸化物粒子としては、例えば、酸化ケイ素（シリカ）、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化亜鉛、酸化錫、酸化ジルコニウム等の微粒子があげられる。これらの中でも、酸化ケイ素（シリカ）、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化亜鉛、酸化錫、酸化ジルコニウムの微粒子が好ましい。これらは1種類を単独で用いてもよく、2種類以上を併用してもよい。

[0064] 本発明におけるハードコート層形成用組成物において、光の散乱防止、ハードコート層の透過率低下防止、着色防止および透明性の点等から、前記（D）成分は、重量平均粒径が200nm以下の範囲である、いわゆるナノ粒子である。前記重量平均粒径は、例えば、後述の実施例に記載の方法により

測定できる。前記重量平均粒径は、好ましくは、1 nm～100 nmの範囲である。

[0065] 前記（D）成分において、前記無機酸化物粒子は、重合性不飽和基を含む有機化合物と結合（表面修飾）されている。前記重合性不飽和基が前記（A）成分と反応硬化することで、ハードコート層の硬度を向上させる。前記重合性不飽和基としては、例えば、アクリロイル基、メタクリロイル基、ビニル基、プロペニル基、ブタジエニル基、スチリル基、エチニル基、シンナモイル基、マレエート基、アクリルアミド基が好ましい。また、前記重合性不飽和基を含む有機化合物は、分子内にシラノール基を有する化合物あるいは加水分解によってシラノール基を生成する化合物であることが好ましい。前記重合性不飽和基を含む有機化合物は、光感応性基を有するものであることも好ましい。

[0066] 前記（D）成分の配合量は、前記（A）成分100重量部に対し、100～200重量部の範囲であることが好ましい。前記（D）成分の配合量を100重量部以上とすることで、透明導電性フィルムのカールおよび折れの発生を、より効果的に防止でき、200重量部以下とすることで、耐擦傷性や鉛筆硬度を高いものとすることができる。前記（D）成分の配合量は、前記（A）成分100重量部に対し、より好ましくは、120～180重量部の範囲である。

[0067] 前記（D）成分の配合量を調整することで、例えば、前記ハードコート層の屈折率を調整することが可能である。前記透明なフィルム基材と前記ハードコート層界面に生じる干渉縞を防止する点等から、前記透明なフィルム基材と前記ハードコート層との屈折率差を小さくすることが好ましい。前記干渉縞は、透明導電性フィルムに入光した外光の反射光が虹色の色相を呈する現象である。最近、オフィス等では、明瞭性に優れた三波長蛍光灯が多用されている。前記三波長蛍光灯の下では、前記干渉縞が顕著に現れる。これらの点等から、前記ハードコート層形成用組成物の調製にあたっては、前記屈折率差が小さくなるように、前記（D）成分の配合量を調整することが好ま

しい。

- [0068] 前記屈折率差は、0.04以下が好ましく、より好ましくは、0.02以下である。具体的には、例えば、前記透明なフィルム基材として、PETフィルム（屈折率：約1.64）を用いる場合、前記（D）成分に酸化チタンを用い、これを前記ハードコート層形成用組成物中の樹脂成分全体に対し、30～40重量%程度配合させることで、前記屈折率差を0.02以下に制御することができ、干渉縞の発生を抑制することができる。
- [0069] 前述のとおり、前記ハードコート層形成用組成物は、さらに、前記（E）成分を含むことが好ましい。
- [0070] 前記（E）成分を使用する場合には、前記ハードコート層形成用組成物の調製において、前記（E）成分を、前記（C）成分との混合物として準備することが好ましい。前記混合物を含む材料としては、例えば、市販品を用いてもよい。前記市販品としては、例えば、大日本インキ化学工業(株)製の商品名「GRANDIC PC-4100」等があげられる。前記混合物を含む材料の重量平均分子量(Mw)は、特に制限されない。
- [0071] 前記（E）成分の使用により、例えば、形成されるハードコート層表面構造が剛直になるとともに滑り性が向上し、耐擦傷性により優れるようになる。耐擦傷性と防汚性との両立の観点からは、前記（E）成分の配合割合は、前記（A）成分100重量部に対し、前記（B）成分が0.05～0.4重量部の範囲であり、かつ、前記（C）成分と前記（E）成分とが、合計で0.1～1重量部の範囲であることが好ましく、より好ましくは、前記（B）成分が0.1～0.3重量部の範囲であり、かつ、前記（C）成分と前記（E）成分とが、合計で0.2～1重量部の範囲である。
- [0072] 前記ハードコート層形成用組成物は、必要に応じて、性能を損なわない範囲で、顔料、充填剤、分散剤、可塑剤、紫外線吸収剤、界面活性剤、酸化防止剤、チクソトロピー化剤等を含んでもよい。これらの添加剤は、1種類を単独で用いてもよく、2種類以上を併用してもよい。
- [0073] 前記ハードコート層形成用組成物に微粒子を添加することで、さらに防眩

性も兼ね備えた透明導電性フィルムを得ることができる。前記微粒子は、形成されるハードコート層表面を凹凸形状にして防眩性を付与し、また、前記ハードコート層のヘイズ値を制御することを主な機能とする。前記ハードコート層のヘイズ値は、前記微粒子と前記ハードコート層形成用組成物との屈折率差を制御することで、設計することができる。前記微粒子としては、例えば、無機微粒子と有機微粒子とがある。前記無機微粒子は、特に制限されず、例えば、酸化ケイ素微粒子、酸化チタン微粒子、酸化アルミニウム微粒子、酸化亜鉛微粒子、酸化錫微粒子、炭酸カルシウム微粒子、硫酸バリウム微粒子、タルク微粒子、カオリン微粒子、硫酸カルシウム微粒子等があげられる。また、有機微粒子は、特に制限されず、例えば、ポリメチルメタクリレート樹脂粉末（PMMA微粒子）、シリコーン樹脂粉末、ポリスチレン樹脂粉末、ポリカーボネート樹脂粉末、アクリルスチレン樹脂粉末、ベンゾグアナミン樹脂粉末、メラミン樹脂粉末、ポリオレフィン樹脂粉末、ポリエステル樹脂粉末、ポリアミド樹脂粉末、ポリイミド樹脂粉末、ポリフッ化エチレン樹脂粉末等があげられる。これらの無機微粒子および有機微粒子は、一種類を単独で使用してもよいし、二種類以上を併用してもよい。

[0074] 前記ハードコート層形成用組成物において、前記（A）成分が光硬化型化合物を含む場合、例えば、特開2008-88309号公報に記載されるような、従来公知の光重合開始剤を用いることができる。前記光重合開始剤は、1種類を単独で用いてもよいし、2種類以上を併用してもよい。前記光重合開始剤の配合量は、特に制限されない。前記配合量は、前記（A）成分100重量部に対し、例えば、1～30重量部の範囲であり、好ましくは、1～25重量部の範囲である。

[0075] 前記ハードコート層形成用組成物を、前記透明なフィルム基材上、または、前記透明なフィルム基材上に形成された前記透明導電性薄膜上に塗工して塗膜を形成する方法としては、例えば、ファンテンコート法、ダイコート法、スピンコート法、スプレーコート法、グラビアコート法、ロールコート法、バーコート法等の塗工法を用いることができる。塗膜を形成した後に、前

記塗膜を硬化させる。この硬化に先立ち、前記塗膜を乾燥させることが好ましい。前記乾燥は、例えば、自然乾燥でもよいし、風を吹きつけての風乾であってもよいし、加熱乾燥であってもよいし、これらを組み合わせた方法であってもよい。

[0076] 前記ハードコート層形成用組成物の塗膜の硬化手段は、特に制限されない。前記硬化手段は、電離放射線硬化が好ましい。前記硬化手段には、各種活性エネルギーを用いることができる。前記活性エネルギーは、紫外線が好ましい。エネルギー線源としては、例えば、高圧水銀ランプ、ハロゲンランプ、キセノンランプ、メタルハライドランプ、窒素レーザー、電子線加速装置、放射性元素等の線源が好ましい。前記エネルギー線源の照射量は、紫外線波長365nmでの積算露光量として、 $50 \sim 5000 \text{ mJ/cm}^2$ の範囲が好ましい。前記照射量が、 50 mJ/cm^2 以上であれば、硬化がより十分となり、形成される前記ハードコート層の硬度もより十分なものとなる。前記照射量が、 5000 mJ/cm^2 を以下であれば、形成される前記ハードコート層の着色を防止でき、透明性を向上させることができる。

[0077] 以上のようにして、本発明の透明導電性フィルムを製造することができる。なお、本発明の透明導電性フィルムは、前述の方法以外の製造方法で製造してもよい。

[0078] 図1の模式断面図に、本発明の透明導電性フィルムの構成の一例を示す。同図においては、分かりやすくするために、各構成部材の大きさ、比率等は、実際とは異なっている。図示のとおり、この透明導電性フィルム10では、透明なフィルム基材11の片面に透明導電性薄膜12が、他方の面にハードコート層13が形成されている。ただし、本発明は、これに限定されない。透明導電性フィルムの用途に応じて、図2の模式断面図に示す透明導電性フィルム20のように、透明なフィルム基材11の片面に透明導電性薄膜12が形成され、この透明導電性薄膜12上にハードコート層13が形成されている構成を取ることもできる。また、これらの例のハードコート層13は、単層である。ただし、本発明は、これに限定されず、前記ハードコート層

13は、二層以上が積層された複数層構造であってもよい。この場合、少なくとも本発明におけるハードコート層形成用組成物から形成されたハードコート層が、最表面にあればよい。

[0079] これらの透明導電性フィルムは、例えば、抵抗膜方式のタッチパネルや静電容量方式のタッチパネルなどに好適に用いられる。

[0080] 前記ハードコート層13は、さらに、反射防止処理、防眩（アンチグレア）処理などが施されたものであってもよい。

[0081] 図3の模式断面図に、本発明の透明導電性フィルムの構成のさらにその他の例を示す。図3において、図1と同一部分には、同一符号を付している。図3に示す透明導電性フィルム30は、図1における透明なフィルム基材11の代わりに、2枚の透明フィルム31a、31bを透明粘着剤層32を介して、貼り合わせた積層体を用いた場合の一例である。この例のように、前記透明なフィルム基材が複数枚の透明フィルムの積層体である場合には、透明導電性フィルムは、前記複数枚の透明フィルムが積層された状態でタッチパネルや電子機器の電極などに使用される。この例の透明導電性フィルムは、例えば、ハードコート層が形成された第1の透明フィルムと、透明導電性薄膜が形成された第2の透明フィルムとを貼り合せて製造することができる。また、それぞれの透明フィルムの大きさ（面積）が異なってもよい。図3では透明フィルムが2枚積層されているが、透明フィルムの積層は3枚以上であってもよい。例えば、図5の模式断面図に示すように、3枚の透明フィルムが積層されていてもよい。図5において、図1と同一部分には、同一符号を付している。図5に示す透明導電性フィルム50は、図1における透明なフィルム基材11の代わりに、3枚の透明フィルム51a、51bおよび51cを透明粘着剤層52aおよび52bを介して貼り合わせた積層体を用いた場合の一例である。この例のように、前記透明なフィルム基材が3枚の透明フィルムの積層体である場合には、透明導電性薄膜が形成されている第1の透明フィルム（例えば、図5の透明フィルム51c）の厚さは、20～200 μm であることが好ましく、さらに好ましくは20～125 μm

である。前記透明導電性薄膜および防汚性を有するハードコート層が形成されていない第2の透明フィルム（例えば、図5の透明フィルム51b）の厚さは、20～300 μ mであることが好ましい。前記ハードコート層が形成されている第3の透明フィルム（例えば、図5の透明フィルム51a）の厚さは、20～300 μ mであることが好ましい。

[0082] （タッチパネル）

図4の断面図に、本発明のタッチパネルの構成の一例を示す。図4において、図1と同一部分には、同一符号を付している。図示のとおり、このタッチパネル40は、透明導電層を有する一对のパネル板41a、41bおよびスペーサ42を備える。一方のパネル板41aは、図1に示す本発明の透明導電性フィルム10である。他方のパネル板41bは、基体43上に透明導電性薄膜12が積層された構成である。前記一对のパネル板41a、41bは、それぞれの透明導電性薄膜同士が対向するように、前記スペーサ42を介して配置されている。前記基体43は、例えば、前述の透明なフィルム基材であってもよいし、タッチパネルに可撓性が要求されない場合は、例えば、厚み0.05～10mm程度のガラス板やフィルム状もしくは板状のプラスチックであってもよい。前記プラスチックの材質は、前記透明なフィルム基材の形成材料と同様である。

[0083] このタッチパネル40は、前記一方のパネル板41a側から、指や入力ペン等により前記スペーサ42の弾性力を抗して押圧打点したとき、前記一对のパネル板41a、41bの透明導電性薄膜同士が接触して、電気回路のON状態となり、押圧を解除するとOFF状態に戻る、抵抗膜方式のタッチパネルである。すなわち、このタッチパネル40は、透明スイッチ構体として機能する。前記一方のパネル板41aは、図1に示す本発明の透明導電性フィルムであるため、例えば、耐擦傷性や防汚性、および、打点特性などに優れ、長期に亘って前記機能を安定に維持させることができる。ただし、本発明のタッチパネルは、これに限定されない。本発明のタッチパネルは、例えば、図6に示すタッチパネル60のように、一方のパネル板が、図3に示す

本発明の透明導電性フィルムからなるパネル板 6 1 a であってもよいし、図 7 に示すタッチパネル 7 0 のように、一方のパネル板が、図 5 に示す本発明の透明導電性フィルムからなるパネル板 7 1 a であってもよい。また、前記他方のパネル板 4 1 b が、本発明の透明導電性フィルムであってもよい。

[0084] 前記スペーサ 4 2 は、従来公知のものを採用することができる。前記スペーサ 4 2 の製造方法、サイズ、配置位置、数量は、特に限定されない。また、前記スペーサ 4 2 の形状は、例えば、略球形、多角形等の従来公知の形状を採用することができる。

[0085] 本発明の透明導電性フィルムは、静電容量方式のタッチパネルにも良好に使用できる。静電容量方式のタッチパネルは、パネル表面に均一な電界を作り、指が触れることによる電気容量の変化を感知するものである。静電容量方式のタッチパネルでは、図 1 に示す本発明の透明導電性フィルムに加え、図 2 に示すような、透明導電性薄膜 1 2 上にハードコート層 1 3 が形成されている本発明の透明導電性フィルムも好ましく使用できる。

[0086] 本発明の透明導電性フィルムは、上述のとおり、例えば、抵抗膜方式、静電容量方式、超音波方式などのタッチパネルに好適に適用できる。特に、静電容量方式のタッチパネルに好適である。本発明の透明導電性フィルムをタッチパネルに使用する場合には、優れた防汚性を発揮する観点から、本発明の透明導電性フィルムは、指やペン等に接触される最表面側（例えば、タッチパネルの視認側）に、ハードコート層が積層された構成で使用されることが好ましい。また、本発明の透明導電性フィルムは、例えば、電気泳動方式、ツイストボール方式、サーマル・リライタブル方式、光書き込み液晶方式、高分子分散型液晶方式、ゲスト・ホスト液晶方式、トナー表示方式、クロミズム方式、電界析出方式などのフレキシブル表示素子などの電子機器にも好適に適用できる。本発明の透明導電性フィルムは、タッチパネルや表示素子の他に、導電性が要求される任意の用途に使用される。その用途としては、例えば、帯電防止フィルム、電磁波シールドなどがあげられる。

実施例

[0087] つぎに、本発明の実施例について、比較例と併せて説明する。ただし、本発明は、以下の実施例および比較例により制限されない。なお、下記実施例および比較例における各種特性は、下記の方法により評価若しくは測定した。

[0088] (ハードコート層の厚み)

(株) ミットヨ製のマイクロゲージ式厚み計を用い、ハードコートフィルムの全体厚みを測定し、前記全体厚みから、透明なフィルム基材の厚みを差し引くことにより、ハードコート層の厚みを算出した。

[0089] (耐擦傷性)

ハードコート層の耐擦傷性は、以下の試験内容にて評価した。

(1) ハードコートフィルムの中心部から 150mm×50mmのサンプルを切り出し、ハードコート層が形成されていない面を下にして、ガラス板に載せた。

(2) 直径 11mmの円柱の平滑な断面に、スチールウール#0000を均一に取り付け、荷重 1.5kgにて前記サンプル表面を、毎秒約 100mmの速度で 10往復した後に、サンプル表面に入った傷の本数を目視により数え、以下の指標により判定した。

A：傷の本数が、10本以下

B：傷の本数が、11本以上29本以下

C：傷の本数が、30本以上

[0090] (ペン摺動性)

ハードコート層の耐擦傷性は、以下の試験内容のペン摺動性にて評価した。

透明導電性積層体で構成したパネル板側から、ポリアセタール製のペン（先端径0.8R）を用いて、荷重500g、速度5000mm/min、ストローク100mmでペン先を往復させ100万回の摺動を行い、ハードコート層表面の状態を観察した。

A：摺動部に傷が認められない

B：摺動の折り返し部分にのみ傷が確認できる

C：摺動部分の全体にわたって傷が確認できる

[0091] （鉛筆硬度）

ハードコートフィルムの中心部から100mm×50mmのサンプルを切り出し、ハードコート層が形成されていない面を下にして、ガラス板上に載せた後、JIS K 5600-5-4記載の鉛筆硬度試験の規定に準じ、荷重500gでの鉛筆硬度を測定した。鉛筆は、三菱鉛筆（株）製「Uni」（鉛筆引かき値試験用 日塗検検査済）を用いた。

[0092] （表面自由エネルギー）

協和界面科学（株）製「全自動接触角計DM700」を用いて、水、ヘキサデカンの接触角を測定し、解析ソフトFAMASにて表面自由エネルギーを算出した。算出方法は、Kaelble Uy理論による2成分解析を用いた。

[0093] （ESCAによる原子強度測定）

試料を5mm角程度に切断して得た試料片を、モリブデン（Mo）板上に配置し、Mo板ごと試料台に固定した。アルバック・ファイ（株）製「Quantum 2000」を用いて、原子強度の測定を行った。X線源はモノクロAlK α 、X線出力は30W（15kV）、測定領域は200 μ m ϕ 、光電子取り出し角は試料表面に対して45 $^{\circ}$ とした。結合エネルギーの補正は、C1sスペクトルのC-C結合に起因するピークを285.0eVに補正することで行った。中和条件は、中和銃とArイオン銃（中和モード）を併用することで行った。

試料の任意の2点を0～1100eVにてワイドスキャン測定を行い、定性分析を実施した。検出された元素に対して、ナロースキャンを行い、元素比率（atomic%）を算出した。Si2pスペクトルについては、2官能シリコン、ならびに、多官能シリコンおよびSiO_xの各結合に帰属されるピークで波形解析を行い、反応性ケイ素化合物由来のケイ素原子強度を算出する。

前記条件によって、試料の最表面から深さ約5～10 nmまでの領域についての各原子強度比が測定できる。試料表面は、予め、汚染物を除去するために、試料表面を破壊しない程度に拭取りすることで洗浄を行った。さらにC60イオン銃によりエッチング除去することにより、汚染物の除去を行った。

[0094] (粒子((B)成分)の重量平均粒径)

(B)成分を含む樹脂原料を、メチルエチルケトン(MEK)で固形分濃度を10%まで希釈し、動的光散乱式粒径分布測定装置((株)堀場製作所製、「LB-500」)を用いて、粒度分布を測定した。得られた粒度分布から重量平均粒径を算出した。

[0095] (重量平均分子量)

重量平均分子量は、ゲル・パーミエーション・クロマトグラフ(GPC)法よりポリスチレンを標準試料として測定した。具体的には、下記の装置、器具および測定条件により測定した。

分析装置：東ソー(株)製、商品名「SC-8020」

カラム：昭和電工(株)製、商品名「Shodex」

カラムサイズ：20.0 mmφ×500 mm

カラム温度：室温

溶離液：クロロホルム

流量：3.5 mL/分

入口圧：70 kgf/cm² (6.9 MPa)

[0096] [実施例1]

(ハードコート層形成用組成物の調製)

粒子表面が重合性不飽和基を含む有機化合物で修飾されたナノシリカ粒子(前記(D)成分)を分散させた、前記(A)成分を含む樹脂原料(JSR(株)製、商品名「オプスターZ7540」、固形分：56重量%、溶媒：酢酸ブチル/メチルエチルケトン(MEK)=76/24(重量比))を準備した。

[0097] 前記樹脂原料は、前記（Ａ）成分（紫外線硬化型化合物）として、ジペンタエリスリトールおよびイソホロンジイソシアネート系ポリウレタン、前記（Ｄ）成分として、表面を有機分子により修飾したシリカ微粒子（重量平均粒径：１００ｎｍ以下）を、（Ａ）成分合計：（Ｄ）成分＝２：３の重量比で含有する。前記樹脂原料の硬化皮膜の屈折率は、１．４８５であった。

[0098] この樹脂原料の固形分１００重量部に対し、反応性フッ素化合物（ダイキン工業（株）製、商品名「オプツール（登録商標）ＤＡＣ」、固形分２０％、溶媒：１Ｈ，１Ｈ，３Ｈ－テトラフルオロプロパノール）を０．２重量部、反応性ケイ素化合物（大日本インキ化学工業（株）製、商品名「ＧＲＡＮＤＩＣ ＰＣ－４１００」）を０．５重量部、および、光重合開始剤（チバ・スペシャルティ・ケミカルズ社製、商品名「イルガキュア１２７」）を０．５重量部加え、固形分濃度が５０重量％になるように、酢酸ブチルを用いて希釈することにより、ハードコート層形成用組成物を調製した。なお、前記反応性フッ素化合物は、前記一般式（１）で表され、前記一般式（１）のＲにおいて、前記一般式（２）で表される構造を有するフルオロアルキル基を有する置換基を一つ有し、前記一般式（３）で表される構造を有するアクリレート基を有する置換基を二つ有している化合物を主成分とする。また、前記反応性ケイ素化合物は、下記に示す成分１、成分２および溶媒を含む混合物である。

[0099] 成分１：前記一般式（４）で表される反応性シリコーン（前記一般式（５）の単位（ｃ）のポリジメチルシロキサン単位（Ｘ１）と、前記一般式（５）の単位（ｂ）のメチルヒドロキシプロピルシロキサン単位（Ｘ２）と、前記一般式（９）の６－イソシアネートヘキシルイソシアヌル酸単位（Ｘ３）と、前記一般式（７）の単位（ｄ）の置換基（Ｘ４）とを、Ｘ１：Ｘ２：Ｘ３：Ｘ４（モル比）＝１８７：３９：１００：５７の割合で有する）（６．８５重量部）

成分２：前記一般式（８）で表されるグリコール系化合物（３．１５重量部）

溶媒：酢酸エチル（90重量部）

[0100] （ハードコート層の形成）

前記ハードコート層形成用組成物を、両表面に易接着層が設けられた、透明なフィルム基材（厚み $125\mu\text{m}$ のPETフィルム）の一方の面に、バーコーターを用いて塗工し、塗膜を形成した。前記塗工後、 60°C で1分間加熱することにより前記塗膜を乾燥させた。前記乾燥後の塗膜に、メタルハライドランプにて積算光量 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射することで硬化処理を施し、厚み $7\mu\text{m}$ のハードコート層を形成した。

[0101] （透明導電性薄膜の形成）

前記PETフィルムのハードコート層を形成しなかった面に、アルゴンガス80%と酸素ガス20%とからなる $4\times 10^3\text{Torr}$ （ $5.33\times 10^5\text{Pa}$ ）の雰囲気中で、酸化インジウム90重量%－酸化スズ10重量%の焼結体を用いた反応性スパッタリング法により、厚さ 25nm のITO膜（光の屈折率：2.00）からなる透明な導電性薄膜を形成した。このようにして、本実施例の透明導電性フィルムを作製した。

[0102] [実施例2]

厚みが $15\mu\text{m}$ となるように前記ハードコート層を形成した以外は、実施例1と同様な方法にて、本実施例の透明導電性フィルムを得た。

[0103] [実施例3]

前記反応性フッ素化合物を0.1重量部、前記反応性ケイ素化合物を0.5重量部とした以外は、実施例1と同様な方法にて、本実施例の透明導電性フィルムを得た。

[0104] [実施例4]

前記反応性フッ素化合物を0.2重量部、前記反応性ケイ素化合物を0.2重量部とした以外は、実施例1と同様な方法にて、本実施例の透明導電性フィルムを得た。

[0105] [実施例5]

前記反応性フッ素化合物を0.1重量部、前記反応性ケイ素化合物を1重

量部とした以外は、実施例 1 と同様な方法にて、本実施例の透明導電性フィルムを得た。

[0106] [実施例 6]

前記反応性フッ素化合物を 0.2 重量部、前記反応性ケイ素化合物を 1 重量部とした以外は、実施例 1 と同様な方法にて、本実施例の透明導電性フィルムを得た。

[0107] [実施例 7]

前記反応性フッ素化合物を 0.1 重量部、前記反応性ケイ素化合物を 0.2 重量部とした以外は、実施例 1 と同様な方法にて、本実施例の透明導電性フィルムを得た。

[0108] [実施例 8]

前記反応性フッ素化合物を 0.1 重量部、前記反応性ケイ素化合物を 0.1 重量部とした以外は、実施例 1 と同様な方法にて、本実施例の透明導電性フィルムを得た。

[0109] [実施例 9]

前記反応性フッ素化合物を 0.2 重量部、前記反応性ケイ素化合物を 0.1 重量部とした以外は、実施例 1 と同様な方法にて、本実施例の透明導電性フィルムを得た。

[0110] [実施例 10]

実施例 1 と同様に、両表面に易接着層が設けられた、第一の PET フィルム（厚み $125\ \mu\text{m}$ ）の一方の面に、ハードコート層を形成した。第二の PET フィルム（厚み $25\ \mu\text{m}$ ）の一方の面に、アルゴンガス 80%と酸素ガス 20%とからなる $4 \times 10^{-3}\ \text{Torr}$ ($5.33 \times 10^{-5}\ \text{Pa}$) の雰囲気中で、酸化インジウム 90 重量%-酸化スズ 10 重量%の焼結体を用いた反応性スパッタリング法により、厚さ 25 nm の ITO 膜（光の屈折率：2.00）からなる透明な導電性薄膜を形成した。前記第一の PET フィルムのハードコート層を形成しなかった面に、アクリル系の透明粘着層を約 $20\ \mu\text{m}$ の厚さに形成した。この粘着層面に、前記第二の PET フィルムの透明な導

電性薄膜を設けていない側の面を貼り合わせて積層体を作製した。このようにして、本実施例の透明導電性フィルムを作製した。

[0111] [比較例 1]

前記反応性フッ素化合物および前記反応性ケイ素化合物を加えなかった以外は、実施例 1 と同様な方法にて、本比較例の透明導電性フィルムを得た。

[0112] [比較例 2]

前記反応性フッ素化合物は加えず、前記反応性ケイ素化合物を 0.2 重量部とした以外は、実施例 1 と同様な方法にて、本比較例の透明導電性フィルムを得た。

[0113] [比較例 3]

前記反応性フッ素化合物は加えず、前記反応性ケイ素化合物を 1 重量部とした以外は、実施例 1 と同様な方法にて、本比較例の透明導電性フィルムを得た。

[0114] [比較例 4]

前記反応性フッ素化合物を 0.2 重量部、前記反応性ケイ素化合物を加えなかった以外は、実施例 1 と同様な方法にて、本比較例の透明導電性フィルムを得た。

[0115] [比較例 5]

前記反応性フッ素化合物を 1 重量部、前記反応性ケイ素化合物を加えなかった以外は、実施例 1 と同様な方法にて、本比較例の透明導電性フィルムを得た。

[0116] このようにして得られた実施例および比較例の各透明導電性フィルムについて、各種特性の測定若しくは評価を行った。この結果を、下記表 1 に示す。

[0117]

[表1]

	反応性フッ素 化合物 (重量部)	反応性ケイ素 化合物 (重量部)	ハードコート層 厚み (μm)	反応性フッ素 由来原子強度 (%)	反応性ケイ素 由来原子強度 (%)	耐擦傷性	ペン 摺動性	鉛筆硬度	表面自由 エネルギー (mJ/m^2)
実施例1	0.2	0.5	7.0	25.55	0.81	A	A	3H	16.0
実施例2	0.2	0.5	15.0	21.50	0.42	A	A	4H	15.9
実施例3	0.1	0.5	7.0	17.00	3.38	A	A	3H	18.0
実施例4	0.2	0.2	7.0	27.15	0.30	A	A	3H	15.8
実施例5	0.1	1.0	7.0	19.45	3.52	A	A	3H	18.7
実施例6	0.2	1.0	7.0	25.00	2.20	A	A	3H	16.3
実施例7	0.1	0.2	7.0	20.55	1.39	B	B	3H	17.6
実施例8	0.1	0.1	7.0	18.60	1.06	B	B	3H	17.5
実施例9	0.2	0.1	7.0	22.00	0.45	B	B	3H	15.7
実施例10	0.2	0.5	7.0	25.55	0.81	A	A	3H	16.0
比較例1	0	0	7.0	0.00	0.32	C	C	3H	37.8
比較例2	0	0.2	7.0	0.00	0.75	C	C	3H	24.3
比較例3	0	1.0	7.0	0.00	7.53	C	C	3H	24.1
比較例4	0.2	0	7.0	23.00	0.14	C	C	3H	15.7
比較例5	1	0	7.0	30.25	0.14	C	C	3H	15.2

[0118] 前記表 1 に示すように、実施例の透明導電性フィルムは、耐擦傷性および表面自由エネルギー値で表される防汚性が良好であった。特に実施例 1 ～ 6 および 10 においては、極めて優れた耐擦傷性を示した。また、実施例の透明導電性フィルムは、鉛筆硬度が高く、かつカール特性が良好であった。これに対し、比較例の透明導電性フィルムは、耐擦傷性が十分ではなかった。比較例 1 ～ 3 の透明導電性フィルムは、表面自由エネルギー値が大きく、防汚性が良好であるとはいえない。比較例 4 および比較例 5 の透明導電性フィルムは、表面自由エネルギー値は小さいものの、耐擦傷性が十分ではなかった。

産業上の利用可能性

[0119] 本発明の透明導電性フィルムは、十分な硬度を有し、耐擦傷性に優れ、かつ、防汚性にも優れるものである。したがって、本発明の透明導電性フィルムは、フレキシブル表示素子等の電子機器、タッチパネル等に好適に使用でき、その用途は制限されず、広い分野に適用可能である。

符号の説明

- [0120] 10、20、30、50 透明導電性フィルム
- 11 透明なフィルム基材
 - 12 透明導電性薄膜
 - 13 ハードコート層
 - 31a、31b、51a、51b、51c 透明フィルム
 - 32、52a、52b 透明粘着剤層
 - 40、60、70 タッチパネル
 - 41a、41b、61a、71a パネル板
 - 42 スペーサ
 - 43 基体

請求の範囲

[請求項1] 透明なフィルム基材、透明導電性薄膜およびハードコート層を含む透明導電性フィルムであって、
前記ハードコート層が、下記の（Ａ）成分、（Ｂ）成分、および（Ｃ）成分を含むハードコート形成用組成物から形成されたものであることを特徴とする透明導電性フィルム。

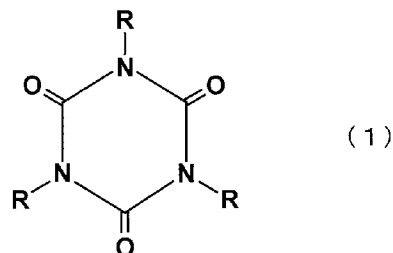
（Ａ）成分：アクリレート基およびメタクリレート基の少なくとも一方の基を有する硬化型化合物

（Ｂ）成分：反応性フッ素化合物

（Ｃ）成分：反応性ケイ素化合物

[請求項2] 前記（Ｂ）成分が、下記一般式（１）で表される構造を有する、請求の範囲１記載の透明導電性フィルム。

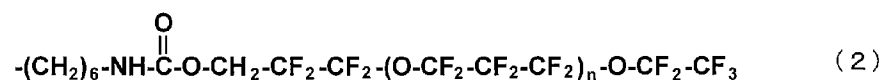
[化1]



前記一般式（１）において、少なくとも一つのＲが、フルオロアルキル基を有する置換基であり、少なくとも一つのＲが、アクリレート基およびメタクリレート基の少なくとも一方を有する置換基である。

[請求項3] 前記一般式（１）のＲにおいて、前記フルオロアルキル基を有する置換基が、下記一般式（２）で表される構造を有する、請求の範囲２記載の透明導電性フィルム。

[化2]

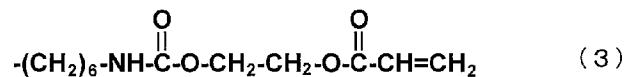


前記一般式（２）において、 n は、１以上の整数である。

[請求項４]

前記一般式（１）の R において、前記アクリレート基を有する置換基が、下記一般式（３）で表される置換基を有する、請求の範囲２記載の透明導電性フィルム。

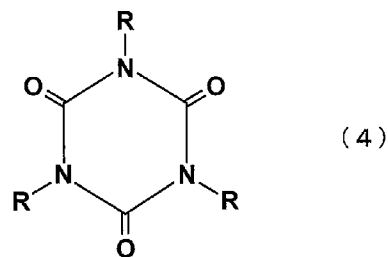
[化３]



[請求項５]

前記（Ｃ）成分が、下記一般式（４）で表される構造を有する、請求の範囲１記載の透明導電性フィルム。

[化４]

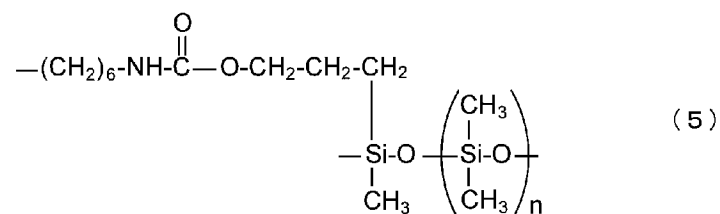


前記一般式（４）において、 R は、シロキサン構造を有する置換基、アクリレート基およびメタクリレート基の少なくとも一方を有する置換基、および、活性水素基を有する置換基から選ばれる置換基であり、各 R は同一でも異なってもよい。

[請求項６]

前記一般式（４）の R において、前記シロキサン構造を有する置換基が、下記一般式（５）で表される構造を有する、請求の範囲５記載の透明導電性フィルム。

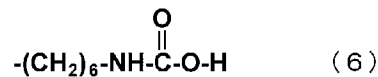
[化５]



前記一般式（５）において、 n は、１以上の整数である。

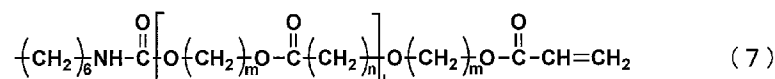
[請求項7] 前記一般式（４）の R において、前記活性水素基を有する置換基が、下記一般式（６）で表される置換基を有する、請求の範囲５記載の透明導電性フィルム。

[化6]



[請求項8] 前記一般式（４）の R において、前記アクリレート基を有する置換基が、下記一般式（７）で表される置換基を有する、請求の範囲５記載の透明導電性フィルム。

[化7]



前記一般式（７）において、 m および n は、それぞれ、１～１０の整数であり、同一でも異なってもよい。 l は、１～５の整数である。

[請求項9] 前記ハードコート形成用組成物が、前記（Ａ）成分１００重量部に対し、前記（Ｂ）成分が０．０５～０．４重量部の範囲で配合され、かつ、前記（Ｃ）成分が０．０５～１重量部の範囲で配合されている、請求の範囲１記載の透明導電性フィルム。

[請求項10] 前記ハードコート形成用組成物が、さらに下記（Ｄ）成分を含む、請求の範囲１記載の透明導電性フィルム。

（Ｄ）成分：無機酸化物粒子表面が重合性不飽和基を含む有機化合物で修飾され、かつ、重量平均粒径が２００nm以下である粒子

[請求項11] 前記（Ｄ）成分の重量平均粒径が、１～１００nmの範囲である、請求の範囲１０記載の透明導電性フィルム。

[請求項12] 前記（Ｄ）成分が、酸化チタン、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、酸

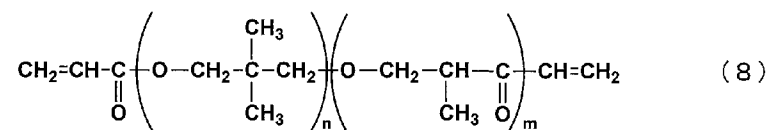
化亜鉛、酸化錫および酸化ジルコニウムからなる群から選択される少なくとも１種の微粒子を含む、請求の範囲１０記載の透明導電性フィルム。

[請求項13] 前記ハードコート形成用組成物が、前記（Ａ）成分１００重量部に対し、前記（Ｄ）成分が、１００～２００重量部の範囲で配合されている、請求の範囲１０記載の透明導電性フィルム。

[請求項14] 前記ハードコート形成用組成物が、さらに下記（Ｅ）成分を含む、請求の範囲１記載の透明導電性フィルム。

（Ｅ）成分：下記一般式（８）で表されるグリコール系化合物

[化8]



前記一般式（８）において、 m および n は、それぞれ、１以上の整数であり、同一でも異なってもよい。

[請求項15] 前記ハードコート形成用組成物が、前記（Ａ）成分１００重量部に対し、前記（Ｂ）成分が０．０５～０．４重量部の範囲で配合され、かつ、前記（Ｃ）成分と前記（Ｅ）成分とが、合計で０．１～１重量部の範囲で配合されている、請求の範囲１４記載の透明導電性フィルム。

[請求項16] 前記ハードコート層の最表層が、ＥＳＣＡによる分析での、反応性フッ素化合物由来のフッ素原子強度が５～３０％の範囲内であり、かつ、反応性ケイ素化合物由来のケイ素原子強度が０．２～１０％の範囲内である、請求の範囲１記載の透明導電性フィルム。

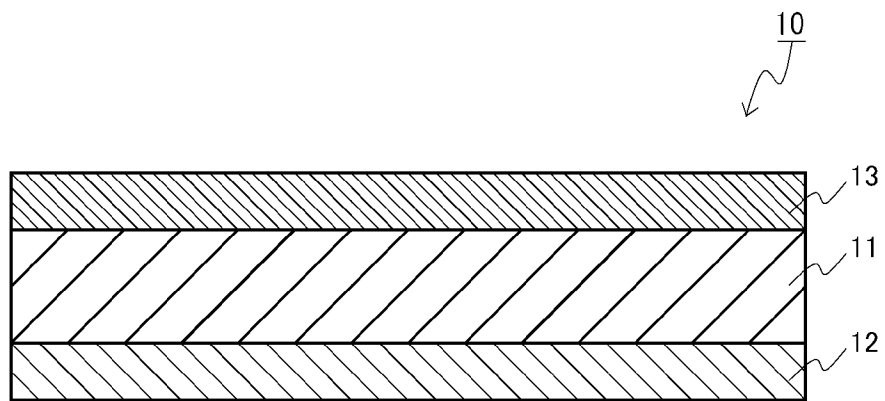
[請求項17] 前記ハードコート層の厚みが、３～５０ μm の範囲である、請求の範囲１記載の透明導電性フィルム。

[請求項18] 前記ハードコート層表面のＪＩＳ Ｋ ５６００－５－４の規定に準じた加重５００ g での鉛筆硬度が、４Ｈ以上である、請求の範囲１記

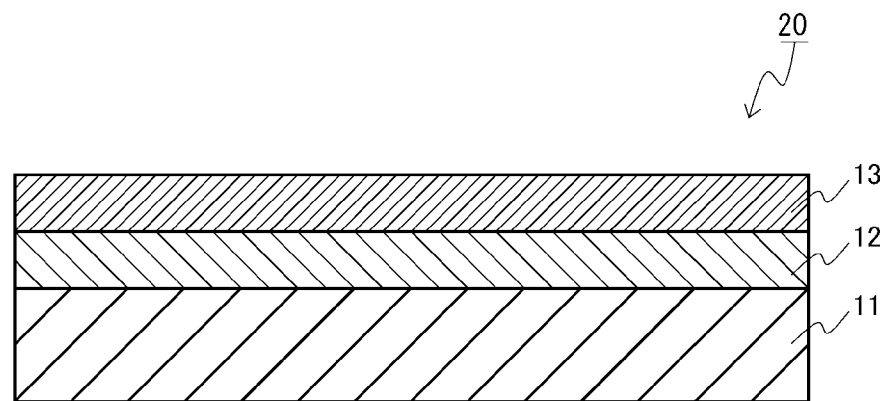
載の透明導電性フィルム。

- [請求項19] 前記ハードコート層表面の表面自由エネルギーが、 $15 \sim 25 \text{ mJ/m}^2$ の範囲である、請求の範囲1記載の透明導電性フィルム。
- [請求項20] 前記ハードコート層が、さらに微粒子を含有している、請求の範囲1記載の透明導電性フィルム。
- [請求項21] 前記透明なフィルム基材の一方の面に前記ハードコート層を有し、他方の面に前記透明導電性薄膜を有している、請求の範囲1記載の透明導電性フィルム。
- [請求項22] 前記透明なフィルム基材が、複数枚の透明フィルムを透明粘着剤層を介して貼り合わせた積層体である、請求の範囲1記載の透明導電性フィルム。
- [請求項23] 前記透明フィルムの少なくとも1枚が装飾フィルムである、請求の範囲22記載の透明導電性フィルム。
- [請求項24] 透明導電性フィルムを備える電子機器であって、前記透明導電性フィルムが、請求の範囲1記載の透明導電性フィルムであることを特徴とする電子機器。
- [請求項25] 透明導電性フィルムを備えるタッチパネルであって、前記透明導電性フィルムが、請求の範囲1記載の透明導電性フィルムであることを特徴とするタッチパネル。

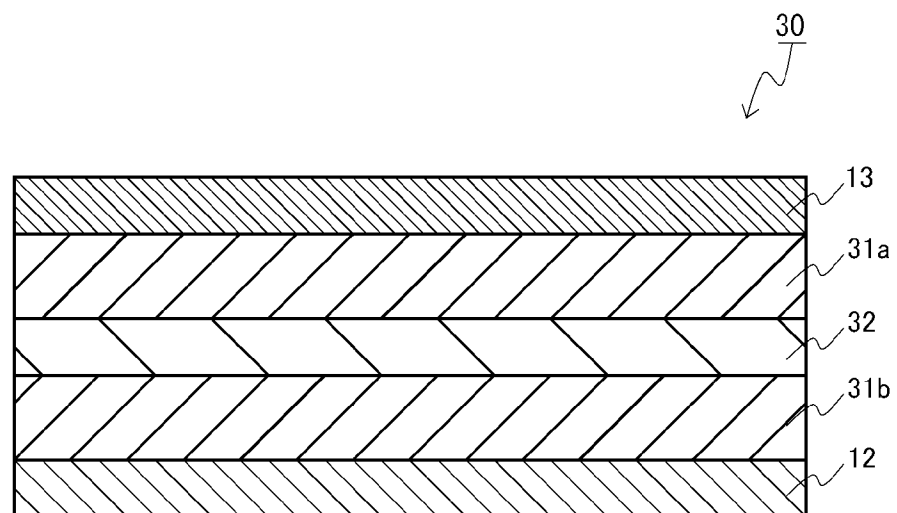
[図1]



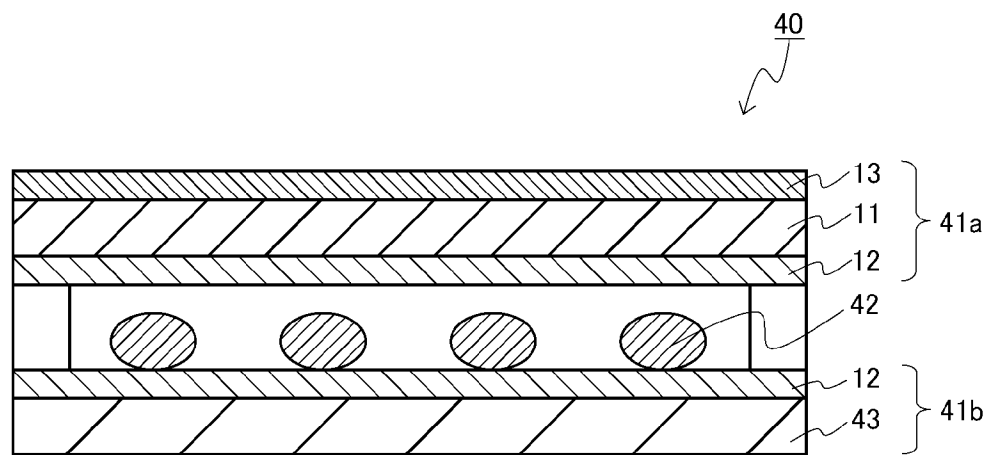
[図2]



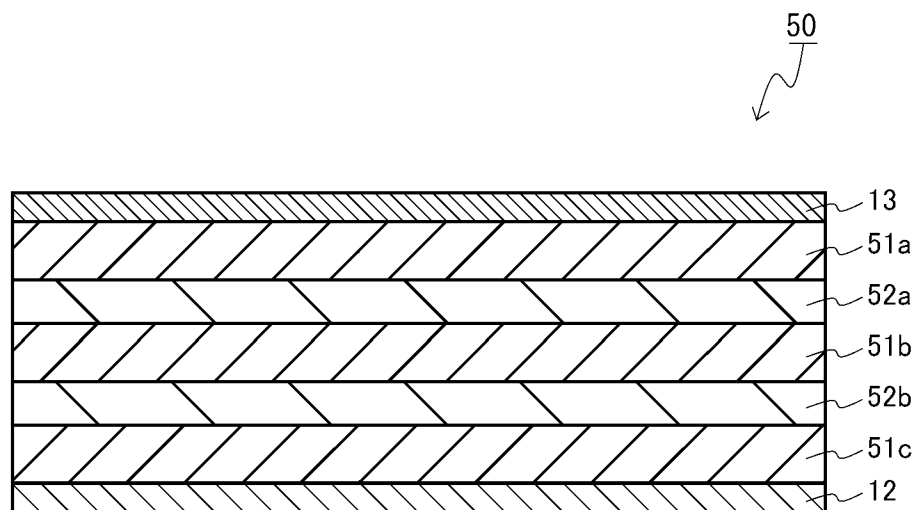
[図3]



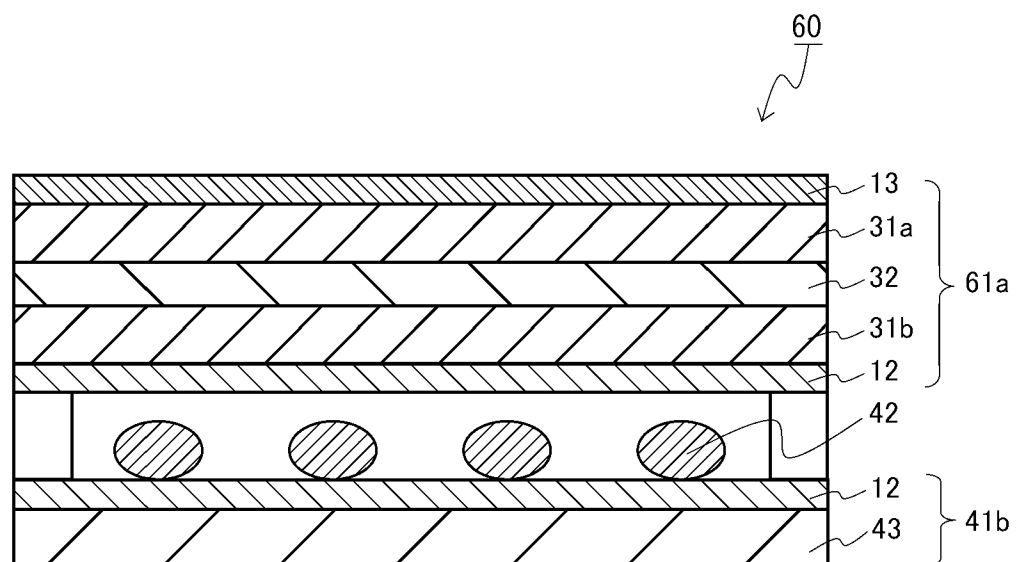
[図4]



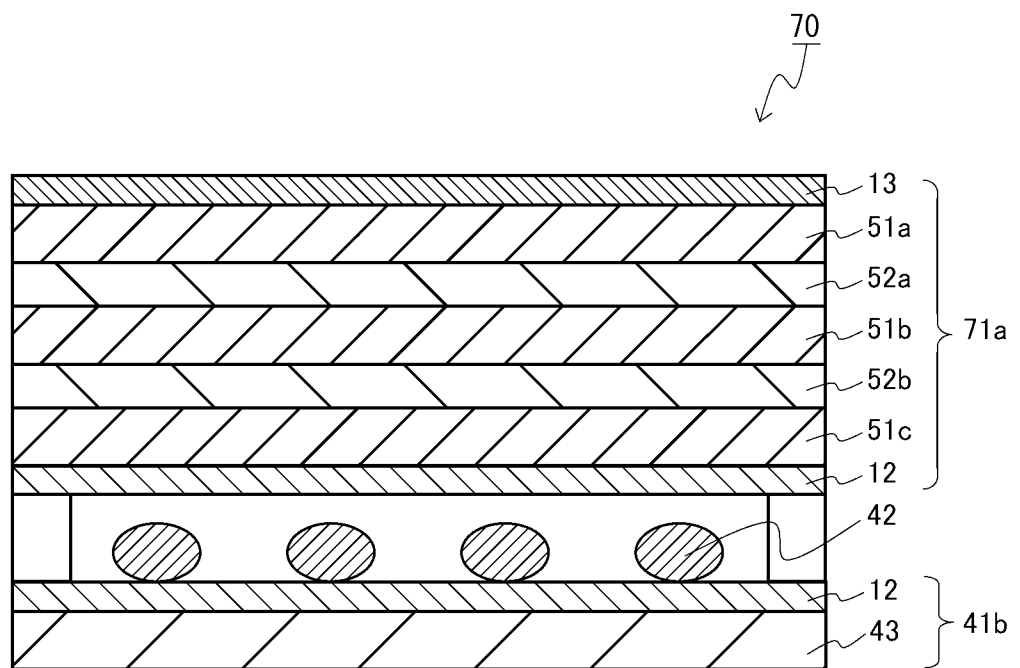
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/061546

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01B5/14(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, B32B27/30(2006.01)i, G06F3/041(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)

H01B5/14, B32B7/02, B32B27/30, G06F3/041

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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.
Y A	JP 2007-234424 A (Nitto Denko Corp.), 13 September 2007 (13.09.2007), entire text & US 2009/29151 A1 & EP 1990807 A1 & WO 2007/99721 A1	1, 5-13, 16-25 2-4, 14-15
Y A	JP 2005-103979 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 21 April 2005 (21.04.2005), entire text & US 2005/147768 A1	1, 5-13, 16-25 2-4, 14-15
Y A	WO 2006/106756 A1 (Dainippon Printing Co., Ltd.), 12 October 2006 (12.10.2006), entire text & US 2008/204634 A1	1, 5-13, 16-25 2-4, 14-15

☒ 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
14 October, 2010 (14.10.10)

Date of mailing of the international search report
26 October, 2010 (26.10.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/061546

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 2006-240292 A (Nitto Denko Corp.), 14 September 2006 (14.09.2006), entire text & US 2008/160257 A1 & WO 2006/82701 A1	5-8
Y	JP 2007-229999 A (JSR Corp.), 13 September 2007 (13.09.2007), entire text (Family: none)	10-13, 20
Y	JP 11-149826 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 02 June 1999 (02.06.1999), entire text (Family: none)	22-23
A	WO 2008/38714 A1 (Dainippon Printing Co., Ltd.), 03 April 2008 (03.04.2008), entire text & US 2010/28682 A	1-25
A	JP 2006-106427 A (Nitto Denko Corp.), 20 April 2006 (20.04.2006), entire text & US 2007/178297 A1 & WO 2006/38481 A1	1-25
A	JP 2006-337664 A (Fujifilm Holdings Corp.), 14 December 2006 (14.12.2006), entire text (Family: none)	1-25

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01B5/14(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, B32B27/30(2006.01)i, G06F3/041(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. H01B5/14, B32B7/02, B32B27/30, G06F3/041

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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
Y A	JP 2007-234424 A（日東電工株式会社）2007.09.13, 全文 &US 2009/29151 A1&EP 1990807 A1&WO 2007/99721 A1	1, 5-13, 16-25 2-4, 14-15
Y A	JP 2005-103979 A（大日本印刷株式会社）2005.04.21, 全文 &US 2005/147768 A1	1, 5-13, 16-25 2-4, 14-15
Y A	WO 2006/106756 A1（大日本印刷株式会社）2006.10.12, 全文 &US 2008/204634 A1	1, 5-13, 16-25 2-4, 14-15

☒ 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

1 4 . 1 0 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 6 . 1 0 . 2 0 1 0

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）

原 賢一

4 X

9 0 6 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 7

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 請求項の番号
Y	JP 2006-240292 A (日東電工株式会社) 2006.09.14, 全文 &US 2008/160257 A1&WO 2006/82701 A1	5-8
Y	JP 2007-229999 A (J S R株式会社) 2007.09.13, 全文 (ファミリーなし)	10-13, 20
Y	JP 11-149826 A (住友ベークライト株式会社) 1999.06.02, 全文 (ファミリーなし)	22-23
A	WO 2008/38714 A1 (大日本印刷株式会社) 2008.04.03, 全文 &US 2010/28682 A	1-25
A	JP 2006-106427 A (日東電工株式会社) 2006.04.20, 全文 &US 2007/178297 A1&WO 2006/38481 A1	1-25
A	JP 2006-337664 A (富士フイルムホールディングス株式会社) 2006.12.14, 全文 (ファミリーなし)	1-25