

(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
2015 年 10 月 22 日(22.10.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/159703 A1

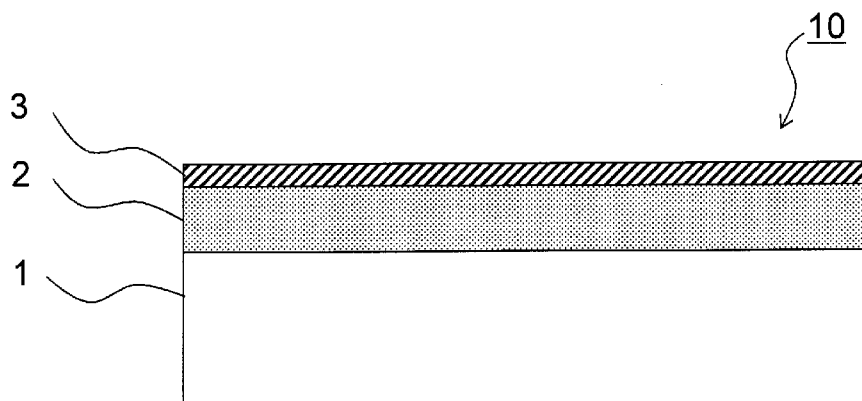
- (51) 国際特許分類:
B32B 27/00 (2006.01) *B32B 15/082* (2006.01)
B32B 7/02 (2006.01) *G06F 3/041* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/060121
- (22) 国際出願日: 2015 年 3 月 31 日(31.03.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-083450 2014 年 4 月 15 日(15.04.2014) JP
特願 2014-129978 2014 年 6 月 25 日(25.06.2014) JP
- (71) 出願人: 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 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 谷知(TANI Satoru); 〒5208558 滋賀県大津
市園山 1 丁目 1 番 1 号 東レ株式会社 滋賀事
業場内 Shiga (JP). 琴浦正晃(KOTOURA Masaaki);
〒5208558 滋賀県大津市園山 1 丁目 1 番 1 号
東レ株式会社 滋賀事業場内 Shiga (JP).
- (74) 代理人: 伴俊光, 外(BAN Toshimitsu et al.); 〒
1600023 東京都新宿区西新宿 8 丁目 1 番 9 号
シンコービル オネスト国際特許事務所 Tokyo
(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, 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, ST, 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: LAMINATED FILM AND TOUCH PANEL MANUFACTURED USING SAME

(54) 発明の名称: 積層フィルムおよびそれを用いたタッチパネル



(57) Abstract: A laminated film produced by laminating a resin layer (B) (2) having pencil hardness of H or higher and a resin layer (C) (3) having lower pencil hardness than that of the resin layer (B) (2) on at least one surface of a resin film (A) (1), wherein the resin layer (B) (2) and the resin layer (C) (3) are laminated in this order as observed from the resin film (A) (1) side, said laminated film being characterized in that the resin layer (B) (2) has a thickness of 0.5 to 2 μm and the ratio of the thickness of the resin layer (B) (2) to the thickness of the resin layer (C) (3), i.e., $t(B)/t(C)$, is 5 to 20; and a touch panel manufactured using the laminated film.

(57) 要約: 樹脂フィルム (A) (1) の少なくとも一面に、鉛筆硬度が H 以上の樹脂層 (B) (2)、鉛筆硬度が樹脂層 (B) (2) の鉛筆硬度より低い樹脂層 (C) (3) を、樹脂フィルム (A) (1) 側からこの順に積層してなる積層フィルムであり、樹脂層 (B) (2) の厚みが 0.5 ~ 2 μm であり、かつ樹脂層 (B) (2) と樹脂層 (C) (3) の厚みの比である $t(B)/t(C)$ が 5 ~ 20であることを特徴とする積層フィルム、およびそれを用いたタッチパネル。



WO 2015/159703 A1

明 細 書

発明の名称： 積層フィルムおよびそれを用いたタッチパネル

技術分野

[0001] 本発明は、タッチパネルや電磁波シールド、受信用アンテナ、電熱ヒーター等に好適な積層フィルム、およびそれを用いたタッチパネルに関する。

背景技術

[0002] タッチパネルや電磁波シールドに用いられる導電性フィルムとして、ポリエステルフィルム等の樹脂フィルム上に任意のパターン形状に形成された金属層が設けられたものが知られている。特に、透明フィルムを用いた回路材料は、軽量かつ視認性が良いなどの理由から、自動車やディスプレイ用途など種々の応用が提案されている。

[0003] このような導電性フィルムの製造方法として、透明フィルムに銅箔などの金属箔を、接着剤層を介して積層した後、レジストフィルムを貼り付け、所望のパターン形状のフォトリソグラフィ法を利用して露光後、現像、エッチング、レジスト剥離するフォトリソグラフィ法を利用して、透明フィルム上にパターン形状に形成された金属層を設ける方法が知られている（例えば特許文献１）。

[0004] そのなかでも、透明フィルムと金属箔（銅箔）と貼り合わせる方法においては、貼り合わせを均一に行うために通常厚みが $10\mu\text{m}$ 程度以上の金属箔が用いられているが、厚みが $10\mu\text{m}$ 以上の金属箔をエッチング処理して線幅が比較的小さい（例えば $10\mu\text{m}$ 未満）パターン形状を形成する場合には、厚み方向でエッチング速度が異なるためエッチングで形成された線の断面が楔形になり、線が透明フィルムなどの基板から剥がれやすくなったり、線の長手方向の直線性が悪くなったりする（例えば線が歪む）。一方、厚み $5\mu\text{m}$ 以下の金属箔を用いる場合には、厚み $5\mu\text{m}$ 以下の金属箔（銅箔）が高価であるという問題や、透明フィルムと金属箔とを積層するための接着剤層の開口部（エッチングにより金属箔が除去された部分）に金属箔表面の微細な

凹凸形状が転写され透明性が悪化するという問題、安価な金属箔の場合は線幅を細くすることが困難であるという問題がある。

[0005] 上記問題点に対して、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステルフィルムに直接、気相積層法で金属層を形成し、該金属層に印刷法やフォトリソグラフィ法とエッチング法等を利用して、細線パターンに加工してパターン形状を有する金属層を形成する方法が提案されている。この方法は、比較的厚みが小さい（例えば4 μm 以下）金属層であっても高い導電性が得られるため、金属層の厚みを小さくすることによって細線パターンの加工性が向上し、比較的線幅が小さい（例えば10 μm 未満）高精細のパターン形状を容易に形成することが可能となる。

[0006] 上記の気相積層法で形成された金属層を用いた、パターン形状の金属層の形成方法としては、例えば特許文献2、3に記載されている。

[0007] 一方、透明フィルム等の基材と金属層との密着性を改良するために、基材に予めプライマー層等の積層膜を設けることが知られている（例えば特許文献4～7）。

[0008] 特許文献4は、ABS樹脂、ポリカーボネート等の成形品にウレタン樹脂からなるアンダーコート層を塗布し、その上に金属層を真空成膜する電磁波シールド膜の製造方法を開示し、特許文献5は、透明フィルムに、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、フェノールエポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂等からなるプライマー層を設け、その上に導電処理層を真空蒸着により形成することを開示し、特許文献6は、ポリエステルフィルムにアクリル樹脂と架橋剤からなる塗布層を設けた、光学用ポリエステルフィルムをプラズマディスプレイの導電性フィルムに適用することを開示し、特許文献7は、ポリアミド樹脂等からなる透明基材にウレタン樹脂とエポキシ樹脂を含有するプライマー層を設け、その上に電磁波シールド膜を成膜した電磁波シールド成形体を開示している。

[0009] 一方で、プライマー層を設ける場合、積層フィルムを巻き取ったときに生じるブロッキングなどの巻き取り欠点を防止するために粒子を添加する方法

が特許文献8に提案されているが、単に粒子の大きさのみの制御では、ヘイズなどの光学特性と、巻き取り欠点の防止の両方を満足させるのは困難であり、積層の最表層の厚みに応じて粒子の大きさには最適な範囲が存在することを見出した。

先行技術文献

特許文献

- [0010] 特許文献1：特開平10-041682号公報
特許文献2：特開2004-95829号公報
特許文献3：特開2005-268688号公報
特許文献4：特開2003-112388号公報
特許文献5：特開2004-253587号公報
特許文献6：特開2005-89622号公報
特許文献7：特開2007-173736号公報
特許文献8：特開2013-56496号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0011] 特許文献4～8に記載の方法を用いて製造された金属層は、ポリエステルフィルムとの密着性は向上するものの、金属層との密着性が良い樹脂ほど表面の硬度が低いため、ロール状に巻き取る工程においてキズを生じやすく、結果として積層フィルムの上に設けられた金属層の表面にキズが生じ、パターン形状の金属層を形成するときにはこのキズが原因でパターンの断線が生じる問題があった。特に、金属層を気相積層法で形成する場合には、金属層を積層するための密着層を設けることがあるが、製造工程における搬送プロセス、すなわち、金属層を積層する工程における搬送プロセスにおいて密着層にキズが起りやすくなっていた。また、密着層に単に粒子を添加する方法では、パターン形状の金属パターン端部が粒子の影響で真っ直ぐにならないという問題も生じ、密着層と粒子の最適化が必要である。

[0012] 本発明の課題は、上記した従来技術に鑑み、表面の耐キズ付き性を持ち、かつ金属層との密着性に優れた積層フィルム、およびそれを用いたタッチパネルを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明の上記課題は、以下の本発明に係る積層フィルムによって達成される。

(1) 樹脂フィルム(A)の少なくとも一面に、鉛筆硬度がH以上の樹脂層(B)、鉛筆硬度が樹脂層(B)の鉛筆硬度より低い樹脂層(C)を、前記樹脂フィルム(A)側からこの順に積層してなる積層フィルムであり、前記樹脂層(B)の厚みが $0.5 \sim 2 \mu\text{m}$ であり、かつ前記樹脂層(B)と前記樹脂層(C)の厚みの比である $t(B)/t(C)$ が $5 \sim 20$ であることを特徴とする積層フィルム。

(2) 前記樹脂層(C)の鉛筆硬度が2B以下である、(1)に記載の積層フィルム。

(3) 前記樹脂層(B)がアクリル樹脂を含む、(1)または(2)に記載の積層フィルム。

(4) 前記樹脂層(C)がポリエステル樹脂を含む、(1)～(3)のいずれかに記載の積層フィルム。

(5) 前記樹脂層(C)が粒子を含み、該粒子の平均粒子径Rと前記樹脂層(C)の厚み($t(C)$)との比($R/t(C)$)が $0.5 \sim 2.0$ である、(1)～(4)のいずれかに記載の積層フィルム。

(6) 前記粒子が酸化ケイ素粒子、硫酸バリウム粒子、アルミナ粒子および炭酸カルシウム粒子からなる群より選ばれる少なくとも1種類の粒子である、(5)に記載の積層フィルム。

(7) 全光線透過率が88%以上、かつヘイズが2%以下である、(1)～(6)のいずれかに記載の積層フィルム。

(8) (1)～(7)のいずれかに記載の積層フィルムが、さらに金属層を有することを特徴とする積層フィルム。

(9) 前記金属層が気相積層法で形成されている、(8)に記載の積層フィルム。

[0014] また、本発明では、上述した積層フィルムを用いた以下のタッチパネルも提供する。

(10) (8) または (9) に記載の積層フィルムを用いたタッチパネル。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、金属層のキズによる配線の脱落や欠けなどの欠点を防止し、低コストで高精細なパターン形状を得ることができ、かつパターン形状を有する金属層と基材である樹脂フィルムとの密着性が改良された積層フィルムをロール状で提供することができる。また、本発明の積層フィルムを用いることによって得られる高精細なパターン形状により、低コストで光透過率の良好なタッチパネル用フィルムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の積層フィルムの模式図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下に、本発明について、実施の形態とともに詳細に説明する。

本発明の積層フィルムは、

1) 樹脂フィルム(A)の少なくとも一面に、鉛筆硬度がH以上の樹脂層(B)、鉛筆硬度が樹脂層(B)の鉛筆硬度より低い樹脂層(C)を、前記樹脂フィルム(A)側からこの順に積層してなる積層フィルムであり、前記樹脂層(B)の厚みが $0.5 \sim 2 \mu\text{m}$ であり、かつ前記樹脂層(B)と前記樹脂層(C)の厚みの比である $t(B)/t(C)$ が $5 \sim 20$ であることを特徴とする積層フィルムである。以下、各要件について説明する。

[0018] 樹脂フィルム(A)は特に限定はされない。該樹脂フィルム(A)を構成する樹脂としては、透明性等の光学特性に優れているポリエステル、ポリカーボネート(PC)、ポリシクロオレフィン、ビスフェノールAを主たるモノマーとするポリカーボネートシートなどが好ましい。また、樹脂フィルム(A)は、複数の樹脂フィルムを貼り合せたフィルムであってもよい。この

ような中でも、屈曲性に優れ、コストが低く、透明性が高く、耐熱性、耐薬品性に優れるという点から、樹脂フィルム（A）を構成する樹脂としては、ポリエステルが好ましい。

[0019] ここでポリエステルとは、エステル結合を主鎖の主要な結合鎖とする高分子の総称である。かかるポリエステルとしては、エチレンテレフタレート、エチレン-2, 6-ナフタレート、ブチレンテレフタレート、エチレン- α , β -ビス（2-クロロフェノキシ）エタン-4, 4-ジカルボキシレート等が挙げられる。これらの中でも、品質、経済性など総合的に判断するとエチレンテレフタレートを含むポリエステルが特に好ましい。

[0020] なお、樹脂フィルム（A）には、公知の各種添加剤、例えば酸化防止剤、耐熱安定剤、耐候安定剤、紫外線吸収剤、有機の易滑剤、顔料、染料、有機または無機の微粒子、充填剤、帯電防止剤、核剤などを、本発明の効果を阻害しない程度に含有することができる。

[0021] また、樹脂フィルム（A）の厚みは、 $15\mu\text{m}$ ～ $250\mu\text{m}$ であることが好ましく、より好ましくは $50\mu\text{m}$ ～ $200\mu\text{m}$ である。

[0022] 本発明の積層フィルムは、樹脂フィルム（A）の少なくとも一面に、鉛筆硬度がH以上の樹脂層（B）、鉛筆硬度が樹脂層（B）の鉛筆硬度より低い樹脂層（C）を、樹脂フィルム（A）側からこの順に積層してなる積層フィルムである。また、本発明の積層フィルムは、鉛筆硬度がH以上の樹脂層（B）、鉛筆硬度が2B以下の樹脂層（C）を、樹脂フィルム（A）側からこの順に有する積層フィルムであることがより好ましい。なお、本発明において、「鉛筆硬度」とは、JIS K5600-5-4（1999年）に規定する試験方法に記載の鉛筆引っかかり値に基づく値をいう。また、鉛筆硬度は硬度が高い順に6H、5H、・・・HB、B、・・・5B、6Bの順である。

[0023] 二層構造の積層樹脂層を有する積層フィルムとしては、樹脂フィルム側である第一層の鉛筆硬度が外層である第二層の鉛筆硬度よりも小さいものが提案されている（例えば特開2013-101177号公報）。この文献の目

的は、基材層となる樹脂フィルムとハードコート層となる樹脂層との硬度差に起因して生じるカールを防止しつつ、第一層と第二層との硬度差によって、積層フィルム表面の硬度を高めることにある。しかしながら、鉛筆硬度の高い樹脂層は一般的に鉛筆硬度H以上を示し、鉛筆硬度H以上を達成するには活性エネルギー線硬化樹脂の重合性モノマーや重合性オリゴマーを含む塗布組成物を塗布し、重合性モノマーや重合性オリゴマーを架橋反応及び／又は重合反応させることにより形成することで得ることができるが、それらの代表的な成分であるアクリルモノマーやウレタンアクアレートオリゴマーを主成分とする樹脂は、後述する気相積層法で形成される金属層との密着強度が低く、特に金属層を高精細にパターン形成した場合には、線が剥がれやすかったり、欠落が生じやすかったりするという欠点があった。

[0024] そこで本発明では、鉛筆硬度がH以上の樹脂層（B）、鉛筆硬度が樹脂層（B）の鉛筆硬度より低い樹脂層（C）を樹脂フィルム（A）側からこの順に積層した積層フィルムとすることにより、樹脂層（C）の相対的な硬さを増すことでキズ防止を図り、併せて金属層の密着強度を高めることを着想した。さらに、樹脂層（B）、樹脂層（C）をそれぞれ鉛筆硬度がH以上の樹脂層（B）、鉛筆硬度が2 B以下の樹脂層（C）とすることで、よりキズ防止効果および金属層の密着性が向上することを着想した。

[0025] 鉛筆硬度がH以上の樹脂層（B）としては、前述の活性エネルギー線硬化樹脂の重合性モノマーや重合性オリゴマーを含む塗布組成物を塗布し、重合性モノマーや重合性オリゴマーを架橋反応及び／又は重合反応させることにより形成することで得ることができる。

[0026] かかる活性エネルギー線硬化性の重合性モノマーや重合性オリゴマーの官能基としては、紫外線、電子線又は放射線重合性のものが好ましく、紫外線重合性官能基が特に好ましい。紫外線重合性官能基としては、（メタ）アクリロイル基、ビニル基、スチリル基、アリル基等のエチレン性不飽和重合性官能基等を挙げることができる。

[0027] 上記塗布組成物としては、特に限定されないが、アクリルモノマー又はウ

レタンアクリレートオリゴマーを主成分とするものが好ましい。更にはウレタンアクリレートと（メタ）アクリレートとを共に含有する組成物から形成されることが特に好ましい。

[0028] 本発明では、樹脂層（B）の厚みは $0.5 \sim 2 \mu\text{m}$ であり、 $0.8 \sim 1.8 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $1.0 \sim 1.5 \mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。 $0.5 \mu\text{m}$ 未満の場合には十分な硬さが得られない場合があり、一方厚みの上限は $2 \mu\text{m}$ 以下であれば十分目的を達成できる。 $2 \mu\text{m}$ を超える場合は、樹脂層（B）の硬化に必要な活性エネルギー線の積算光量を得るための時間が長くなり、活性エネルギー線照射装置の照度を上げると過剰な熱により樹脂フィルム（A）の熱変形を生じるなど、経済的にも品質的にも不利となる場合がある。

[0029] また、本発明においては、以下のような理由によっても、樹脂層（B）の厚みを $0.5 \sim 2 \mu\text{m}$ としている。すなわち、本発明の樹脂層（B）の目的の1つは耐摩耗性を有することであり、そのための好ましい厚みの範囲が $0.5 \sim 2 \mu\text{m}$ であることにある。 $0.5 \mu\text{m}$ 未満の場合は剛性に乏しく十分な硬さを得ることができない場合がある。一方で、 $2 \mu\text{m}$ を超える場合は、硬度は十分だが硬化による収縮応力でカールなどの平面性不良が生じやすく、後工程に問題が生じる場合がある。また、硬化に長い時間が必要であったり、硬化のばらつきが生じ易く、品質管理上も煩雑となったりする場合がある。

[0030] 本発明においては、樹脂層（B）の厚み（ $t(B)$ ）と樹脂層（C）の厚み（ $t(C)$ ）との比である $t(B)/t(C)$ が $5 \sim 20$ である。樹脂層（B）の厚み（ $t(B)$ ）と樹脂層（C）の厚み（ $t(C)$ ）の比である（ $t(B)/t(C)$ ）（以下、（ $t(B)/t(C)$ ）と記載することもある）が $8 \sim 16$ であることがより好ましく、 $6 \sim 15$ であることがさらに好ましい。本発明者らは、（ $t(B)/t(C)$ ）には、耐摩耗性と金属層との密着性を両立するために好ましい範囲が存在することを見出した。（ $t(B)/t(C)$ ）が 5 未満の場合には硬度の小さい樹脂層（C）の厚みが厚

すぎるため耐摩耗性が低下する場合がある。一方、 $(t(B)/t(C))$ が20を超える場合には樹脂層(C)と金属層との密着性が十分発現しない場合がある。本発明の積層フィルムは、樹脂層(B)の厚み $t(B)$ と樹脂層(C)の厚み $t(C)$ との比を特定の範囲にすることで、耐摩耗性と、後述する金属層との密着性を両立することができる。

[0031] 本発明においては、上記樹脂層(C)の鉛筆硬度は2B以下であることが好ましい。鉛筆硬度が2B以下の樹脂層(C)を構成する材料としては、例えば、ポリエステル樹脂またはその熱硬化物がある。このように樹脂層(C)が柔らかいことにより、後述する金属層と積層された際の応力を吸収することが可能になるので好ましい。

[0032] また、本発明においては、上記樹脂層(B)がアクリル樹脂を含むことが好ましい。とくに、アクリルモノマー又はウレタンアクリレートオリゴマーを含むことがより好ましい。樹脂層(B)は、これらのモノマー又はオリゴマーを含むことで、硬度を高めることができる。

[0033] アクリル樹脂としては、特に限定されるものではなく、モノマー又はオリゴマーのいずれであってもよい。また、アクリル樹脂の主成分であるアクリレートの官能基数としては、特に限定されるものではなく、単官能であっても多官能であってもよいが、2官能以上6官能以下であることが好ましく、2官能以上3官能以下であることがより好ましい。アクリレートは、2種以上を含んで用いてもよい。

[0034] 樹脂層(B)に含まれるアクリル樹脂の含有量としては、特に限定されないが、樹脂層(B)全体を100質量%としたとき、10質量%以上90質量%以下が好ましく、15質量%以上85質量%以下がより好ましく、20質量%以上80質量%以下がさらに好ましい。樹脂層(B)に含まれるアクリル樹脂の含有量が90質量%を超えると、耐摩耗性及び塗膜硬度が低下する場合がある。また、樹脂層(B)に含まれるアクリル樹脂の含有量が10質量%未満であると、柔軟性が低下し、割れを発生する場合がある。一方、樹脂層(B)に含まれるアクリル樹脂の含有量が10質量%以上90質量%

以下であると、耐摩耗性及び塗膜硬度を好適に保ちつつ、適度な柔軟性を保持し、割れの発生を抑制することができるため好ましい。

[0035] アクリル樹脂のガラス転移温度としては、特に限定されないが、40℃以上100℃以下が好ましく、40℃以上80℃以下がより好ましい。アクリル樹脂のガラス転移温度が40℃以上100℃以下であることにより、常温下での樹脂層（B）の硬度及び耐久性を向上させることができるため好ましい。

[0036] 樹脂層（B）に含まれるアクリル樹脂の例としては（メタ）アクリレートが挙げられるが、特に限定されるものではなく、モノマー又はオリゴマーのいずれであってもよい。かかる（メタ）アクリレートの官能基数としては、特に限定されるものではなく、単官能であっても多官能であってもよい。なお、樹脂層（B）に含まれるアクリル樹脂は、例えば3官能以上の（メタ）アクリレートを使用することにより耐久性を向上することができる。また、かかる（メタ）アクリレートは、極性基を有する分子構造でもよいし低極性の分子構造でもよい。（メタ）アクリレートは単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0037] 例えば（メタ）アクリレートの極性基としては、水酸基、カルボキシル基、アミノ基、アミド基等を挙げることができる。

[0038] 水酸基を含有する（メタ）アクリレートとしては、例えば2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピル（メタ）アクリレート、2-（メタ）アクリロイルオキシエチル-2-ヒドロキシプロピルフタレート、グリセロールモノ（メタ）アクリレート、3-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、3-ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、4-ヒドロキシブチル（メタ）アクリレートなどの（メタ）アクリル酸ヒドロキシル基含有エステル等が挙げられる。

[0039] カルボキシル基を含有する（メタ）アクリレートとしては、例えばアクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸、マレイン酸、イタコン酸、シトラコン酸

などのエチレン性不飽和カルボン酸の他、2-（メタ）アクリロイルオキシエチルコハク酸、2-（メタ）アクリロイルオキシエチルフタル酸、2-（メタ）アクリロイルオキシエチルヘキサヒドロフタル酸等が挙げられる。

[0040] アミノ基を含有する（メタ）アクリレートとしては、例えば（メタ）アクリル酸モノメチルアミノエチル、（メタ）アクリル酸モノエチルアミノエチル、（メタ）アクリル酸モノメチルアミノプロピル、（メタ）アクリル酸モノエチルアミノプロピルなどの（メタ）アクリル酸モノアルキルアミノエステル等が挙げられる。

[0041] アミド基を含有する（メタ）アクリレートとしては、例えば（メタ）アクリルアミド、N-メチル（メタ）アクリルアミド、N-メチロール（メタ）アクリルアミドなどのアクリルアミド類等が挙げられる。

[0042] また、低極性の分子構造の（メタ）アクリレートとしては、例えば（メタ）アクリル酸脂環式エステル又は（メタ）アクリル酸アルキルエステルが挙げられる。

[0043] かかる（メタ）アクリル酸脂環式エステルとしては、例えばシクロヘキシル（メタ）アクリレート、イソボロニル（メタ）アクリレート、ジシクロペンテニルオキシエチル（メタ）アクリレート、ジシクロペンタジエニル（メタ）アクリレート、トリシクロデカニル（メタ）アクリレート、ノルボルニル（メタ）アクリレート等が挙げられる。

[0044] 上記（メタ）アクリル酸アルキルエステルとしては、例えばラウリル（メタ）アクリレート、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート、イソデシル（メタ）アクリレート、ベンジル（メタ）アクリレート、ステアリル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート、1,6-ヘキサンジオールアクリレートが挙げられる。

[0045] また、アクリル樹脂以外の組成を用いる場合としては、ポリエステル、ポリウレタン、エポキシ等の樹脂があるが、特に限定するものではない。

[0046] 本発明に係る積層フィルムにおいては、上記樹脂層（C）がポリエステル樹脂を含むことが好ましい。ここでポリエステルとは、エステル結合を主鎖

の主要な結合鎖とする高分子の総称である。かかるポリエステルとしては、エチレンテレフタレート、エチレン-2, 6-ナフタレート、ブチレンテレフタレート、エチレン- α , β -ビス(2-クロロフェノキシ)エタン-4, 4'-ジカルボキシレート等が挙げられる。

[0047] また、樹脂層(C)にはイソシアネートを含むウレタン樹脂、アミド結合を有するポリエステル系樹脂、複数の官能基を有するポリエステル樹脂、オキサゾリン基を有する樹脂、カルボジイミドを有する樹脂、アミド基を有するメラミン樹脂などを混合し熱硬化させた樹脂を含むと、金属層との密着強度が向上するので好ましい。複数の官能基を有するポリエステル樹脂としては、複数のカルボン酸と多価アルコールを脱水縮合して得られるポリエステルポリオールが好ましい。カルボン酸としてはアジピン酸やフタル酸などがあるが、これらに限定されるものではない。多価アルコールとしてはエチレングリコール、1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサジオールなどがあるが、これらに限定されるものではない。オキサゾリン基を有する樹脂としては、2-イソプロペニル-2-オキサゾリン、2-ビニル-2-オキサゾリンなどのオキサゾリン基を含むモノマーをラジカル重合して得られる樹脂があるが、オキサゾリン基を有するものであればこれらに限定するものではない。

[0048] カルボジイミドを含む樹脂としては、ジシクロヘキシルカルボジイミド、ジイソプロピルカルボジイミド、1-エチル-3-(3-ジメチルアミノプロピル)カルボジイミド塩酸塩などがあるが、これらに限定するものではない。

[0049] メラミン樹脂としては、メラミンとホルムアルデヒドをアルカリ下で反応させて得られるモノメチロールメラミンやヘキサメチロールメラミンなどがあるが、これらに限定するものではない。

[0050] 樹脂層(C)に含まれるポリエステルの含有量としては、特に限定されないが、樹脂層(C)全体を100質量%としたとき、10質量%以上90質量%以下が好ましく、15質量%以上85質量%以下がより好ましく、

20質量%以上80質量%以下がさらに好ましい。樹脂層(C)に含まれるポリエステル樹脂の含有量が90質量%を超えると、樹脂層(B)との密着硬度が低下する場合がある。また、樹脂層(C)に含まれるポリエステル樹脂の含有量が10質量%未満であると、金属層との密着強度が低下する場合がある。一方、樹脂層(C)に含まれるポリエステル樹脂の含有量が10質量%以上90質量%以下であると、樹脂層(B)と金属層との双方と高い密着強度を得ることができるため好ましい。

[0051] また、本発明に係る積層フィルムにおいては、上記樹脂層(C)が粒子を含み、該粒子の平均粒子径 R と樹脂層(C)の厚み($t(C)$)との比($R/t(C)$)が0.5~2.0であることが好ましい。

[0052] 本発明の積層フィルムはロール状で取り扱い得ることが好ましい。ロール状で取り扱うことができれば、後加工において連続加工ができ、経済的に好ましい。ロール状で取り扱うためには、積層フィルムを巻き取りでロール状にすることが好ましい。巻きシワ、キズ、ズレなどの欠点を防止しながらロール状に巻き取るには、表面構造の最適化が必要となる場合がある。一方で、本発明の積層フィルムをタッチパネル等の光学用途に用いる場合は、光学特性が重要となる場合があり、高い光線透過率と低いヘイズが要求されることがある。本発明の積層フィルムは、巻き取り特性と光学特性を両立し、更に金属層との密着性を併せ持つ構造として、上記のように、本発明における樹脂層(C)の厚みと、粒子の平均粒子径との比の最適値を見出した。

[0053] ここで、平均粒子径とは、添加する粒子の粒子径を表す指標であり、最も存在確率が多い粒子径を意味する。供給される粒子は単分散で粒子分布が狭い程良いが、粒子径を選別する場合は粒子の収率が悪かったり、特別な製造方法が必要であったり、コストの高い製造方法が必要になる場合がある。本発明に使用する粒子は、その分布が正規分布を示し、その平均的な粒子の大きさが規定内であれば目的を達成することができるため好ましい。

[0054] 粒子の平均粒子径 R と樹脂層(C)の厚み $t(C)$ との比($R/t(C)$)が0.5未満の場合は粒子が樹脂層(C)から隆起する高さが低くなり、

巻き取り特性が低下する場合がある。すなわち、適度な摩擦が得られずキズが生じ易くなる場合がある。一方で、 $(R/t(C))$ が 2.0 を越える場合は、樹脂層 (C) から隆起する高さが高くなりすぎ、金属層との密着性を阻害したり、金属層をパターン形状に形成するときにパターン形状の端部が粒子により曲げられてしまい端部がガタついて綺麗なパターンが得られなかったりする場合がある。特に、パターン形状の端部がガタついた場合は、高周波を利用する電極に使用するとき電流ロスが大きくなり、適用が困難になるなどの不具合を生じる場合がある。粒子の種類は $(R/t(C))$ が 0.5 ~ 2.0 を満たす範囲であれば複数の平均粒子径の粒子を用いてもよい。巻き取り性と密着性を両立するには 2 種類以上の粒子を用いると好ましい領域に設計し易くなる。一方で粒子の種類が多くなると、粒子同士の凝集が生じることもあるので、2 ~ 3 種類が好ましい。

[0055] 上記粒子としては、酸化ケイ素粒子、硫酸バリウム粒子、アルミナ粒子および炭酸カルシウム粒子からなる群より選ばれる少なくとも 1 種類の粒子であることが好ましい。粒子の種類として、酸化ケイ素粒子、球状酸化ケイ素粒子、中空酸化ケイ素粒子、凝集酸化ケイ素粒子（一次粒子としての酸化ケイ素微粒子が凝集して二次粒子を形成したもの。以下同様。）、硫酸バリウム粒子（球状粒子、凝集粒子を含む。）、アルミナ粒子（球状粒子、凝集粒子を含む。）、炭酸カルシウム粒子（球状粒子、凝集粒子を含む。）を挙げることができるが、特に透明性に優れるという観点からシリカ粒子が特に好ましい。

[0056] また、本発明の積層フィルムは、全光線透過率が 88% 以上、かつヘイズが 2% 以下であることが好ましい。タッチパネルなどに用いる光学用フィルムは光線透過率が高いほど良く、少なくとも全光線透過率が 88% 以上であることが好ましく、より好ましくは 90% 以上である。また、ヘイズが高いと画像の鮮明性を損ねる場合があるので、ヘイズは 2% 以下が好ましく、より好ましくは 1.5% 以下である。

[0057] また、本発明に係る積層フィルムにおいては、上述したような積層フィル

ムに、さらに金属層を有することが好ましい。金属層を積層する方法としては、気相積層法その他、金属箔を接着剤で貼りあわせる方法、湿式電気メッキで形成する方法、金属粒子を塗布する方法など種々挙げることができる。

[0058] 本発明における金属層は、高い導電性を有する層であることが好ましいので、金属層の厚みは0.05 μm 以上であることが好ましく、10 μm を超えると後述する気相積層法では製造し難い場合があるので、上限は10 μm 以下が好ましい。金属層を構成する金属としては、銅、アルミニウム、ニッケル、鉄、金、銀、ステンレス、クロム、チタンなどの金属の内、1種または2種以上を組み合わせた合金あるいは多層のものを使用できる。これらの中でも、パターン形状への加工が容易で、かつ低価格であるなどの点から、金属層を構成する金属としては、銅が好ましく用いられる。

[0059] 金属層は単層でもよいし、2層以上からなる金属の積層体でもよい。例えば金属層が銅である場合は、下地層としてニッケル、クロム、及びニクロムからなる群より選ばれる少なくとも1つの金属から構成される層が好ましい。このような金属の積層体は本発明の樹脂層(C)との密着強度が更に向上するので好ましい。

[0060] また、樹脂層(C)の表面をコロナ処理などの方法を用いると更に密着強度を向上させることができるため好ましい。

[0061] 本発明の積層フィルムの金属層は、パターン形状を有することも好ましい。パターン形状を有することで、電極や回路の形成に好適な積層フィルムとすることができる。そのため、金属層をパターン形状とすることで、最終的に電極や回路へ好適に用いることができる。ここでパターン形状は特に限定されないが、好ましくはメッシュ状やストライプ状を挙げることができる。金属層をパターン形状とするための方法は、フォトレジストエッチング法などを用いることができる。

[0062] 本発明の積層フィルムにおいては気相積層法にて金属層を積層してなることが好ましい。前述したとおり、金属層を積層する方法は金属箔を接着剤で貼りあわせる方法、湿式電気メッキで形成する方法、金属粒子を塗布する方

法など種々あるが、金属層厚みの均一性の観点から、本発明の積層フィルムは気相積層法にて金属層を積層してなることが好ましい。

[0063] 気相積層法としては、スパッタリング、イオンプレーティング、電子ビーム蒸着、誘導加熱による真空蒸着、化学的蒸着等が挙げられ、これらの1つの方法あるいは2以上の方法を組み合わせて用いることができる。本発明における金属層を形成する際には、スパッタリング、イオンプレーティング、及び真空蒸着からなる群より選ばれる少なくとも1つの方法が好ましく、特にスパッタリング及び／又は真空蒸着が好ましい。

[0064] [用途]

本発明の積層フィルムはタッチパネルに好適に用いることができる。本発明の積層フィルムにさらに金属層を積層させた積層フィルムはパターン形状を形成し易いため、タッチパネルに好適に用いることができる。特に、静電容量式タッチパネルの電極フィルムに好適である。本発明の積層フィルムを用いることで生産性良くタッチパネルを得ることができる。また、本発明の積層フィルムは、電磁波シールド、受信用アンテナ、電熱ヒーター等にも用いることができる。

実施例

[0065] 以下、実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。尚、本実施例で作製された各サンプルの評価方法を以下に示す。

[0066] (1) 樹脂層(B)、樹脂層(C)の厚み測定

ミクロトームにて、作製したサンプルの断面を切り出し、その断面を電界放射型走査電子顕微鏡((株)日本電子製、JSM-6700F、加速電圧10kV、観察倍率20,000倍)にて観察し、それぞれの樹脂層の厚みを測定した。測定は、20cm×20cmサイズのサンプル1枚から任意の5箇所について測定し、平均した。

[0067] (2) 鉛筆硬度

実施例および比較例で作製した樹脂層(B)、樹脂層(C)について、そ

れぞれ J I S K 5 6 0 0 - 5 - 4 (1 9 9 9 年) に準拠して測定した。荷重は 7 5 0 g、速度は 3 0 m m / m i n である。測定装置は、新東科学 (株) 製の表面性硬度計 (H E I D O N ; タイプ 1 4 D R) を用いた。測定時の環境は、 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $55\% \pm 5\%$ である。

[0068] (3) 樹脂層 (C) の傷つき易さ

実施例および比較例で作製した樹脂層 (C) について、学振磨耗試験機 (テスター産業社製、商品名 : 学振型摩擦堅牢度試験機) を用いて評価を実施した。具体的には、擦過部として 10mm^2 のベンコットン (旭化成株式会社製、B E M C O T TM タイプ A Z - 8) を用い、荷重 5 0 0 g、速度 1 往復 / 2 秒の条件で摺動距離 1 0 0 m m を 2 5 往復し (すなわち、2 0 0 m m の摺動を 1 往復とし、2 5 往復した)、樹脂層 (C) の表面を擦過した。擦過後の樹脂層 (C) の表面を目視観察し、傷の状態を以下の基準で判定した。

S : 表面に傷が生じて無い状態

A : 部分的に線状の傷が見られる状態

B : 著しく傷が生じて白濁した状態。

[0069] (4) 粒子の平均粒子径

積層フィルムをヘキサフルオロイソプロパノールで溶解して粒子を分離し、得られた粒子 3 0 個について、走査型電子顕微鏡 (株式会社日立製作所製、S - 3 1 0 0) で観測し、それぞれについて面積相当円の直径を粒子径として測定し、平均値を求めて平均粒子径とした。

[0070] (5) 全光線透過率、ヘイズ

J I S - K 7 1 3 6 (2 0 0 0 年) に準じ、日本電色社製ヘイズメーター N D H - 4 0 0 0 を用い、全光線透過率、ヘイズを測定した。

[0071] (6) 金属層との密着強度

本発明の積層フィルムに気相積層法で作成した金属層の 9 0 度剥離強度 (F) を測定することで金属層との密着性を評価した。測定用試料は積層フィルムに気相積層法で金属層を積層した積層フィルムを幅 5 0 m m、長さ 1 0 0 m m に切り出し、その金属層表面にニチバン (株) 製クリアラインテープ

N o. 5 5 7 (テープ幅 2 m m) を幅方向間隔 2 m m で積層フィルムの長さ方向全長に 5 本貼って、引っ張り用のパターンマスクを作った。さらに、パターンマスクを施した積層フィルムを、液温 3 0 °C の塩化第 1 鉄 3 0 質量% 水溶液に 5 分浸漬して、エッチングを行った後、水洗し、乾燥後パターンマスクを剥がして試料とした。

[0072] J I S B 7 7 2 1 (2 0 0 9 年) に準拠する引張試験機 (剥離試験機) に、試料を水平に把持して、かつ、試料の引き上げ方向を垂直方向とするための把持具を装着し、剥離角度が 9 0 度になるように、把持具に日東電工 (株) 製両面テープ # 5 0 0 で試料を固定し、金属層のみをピンセットで一部剥がしてきっかけとし、ロードセルの引き上げワイヤーにクリップで固定して引き上げて測定した。具体的には、オリエンテック (株) 製テンシロンを用い、剥離速度は 3 0 m m / 分、測定長 5 0 m m で測定した。測定値には平均強度を用い、5 回測定した値の平均値を F (N / c m) とした。

[0073] (7) 塗布外観

樹脂層 (B) 、樹脂層 (C) の形成において、塗布外観に問題がない場合を S と表記した。すなわち、3 0 W の蛍光灯のもとで塗布表面を反射で目視検査し、塗布スジやムラが無き場合を A 、塗布スジやムラがある場合を B と判定した。

[0074] (8) 巻き取り性

ロール状に巻き取った際のシワ、巻きズレ、キズなどの外観欠点を 3 0 W の蛍光灯のもとで目視検査し、シワ、巻きズレ、キズが無い場合を S 、それらの欠点がある場合を B と判定した。

[0075] (実施例 1)

樹脂フィルム (A) として東レ (株) 製ポリエチレンテレフタレート (P E T) フィルム (“ルミラー” (登録商標) U 4 8 、厚み : 1 0 0 μ m) を用いた。これを 1 0 0 m m $\times$ 1 0 0 m m 角に切り出して使用した。

[0076] 樹脂層 (B) として、D I C (株) 製ウレタンアクリレート樹脂タイプ U - 4 2 0 5 を固形分で 3 5 質量% になるようにメチルイソブチルケトン (以

下、M I B Kと記載する)で希釈し、光重合開始剤としてチバ・スペシャリティ・ケミカルズ(株)製“イルガキュア”(登録商標)184を5質量%添加し溶解した組成物を、乾燥膜厚が $1.0\mu\text{m}$ になるようにバーコーターで塗布し、熱風オーブンで 80°C で5分間乾燥した後、高圧水銀ランプにて $80\text{W}/\text{cm}^2$ の光量にてランプと樹脂層(B)との距離 15cm で1秒間照射し、樹脂層(B)を形成した。樹脂層(B)の厚み $t(B)$ は $1.0\mu\text{m}$ であった。樹脂層(B)の鉛筆硬度を評価したところ硬度はHであった。

[0077] さらに、樹脂層(B)の上に、ポリエステル樹脂としてD I C(株)製オイルフリーアルキド(ポリエステル)樹脂(商品名:“ベッコライト”(登録商標)M-6451-60)24gに、D I C(株)製メラミン硬化剤(商品名:“スーパーベッカミン”(登録商標)L-117-60)1.4gとD I C(株)製メラミン硬化剤(商品名:“スーパーベッカミン”(登録商標)L-105-60)2.8gを加え、D I C(株)製硬化促進剤(アルキル酸性リン酸エステル 商品名:“ベッカミン”(登録商標)P-198)0.1gを混合し、Nブタノール360gとメチルエチルケトン(以下、MEK)360gで希釈した固形分1質量%の塗料を調製した。調製した塗料に公称粒子径 200nm の酸化ケイ素粒子(商品名:オルガノゾル M E K-S T-2040 日産化学工業(株)製)を塗料の質量比で5質量%添加し、試作用塗料とした。試作用塗料をメタリングバーで塗布し、熱風オーブンをういて 150°C で30秒間乾燥し、樹脂層(C)を形成した。樹脂層(C)の厚み $t(C)$ は $0.1\mu\text{m}$ で、樹脂層(B)と樹脂層(C)の厚みの比である($t(B)/t(C)$)は10であった。樹脂層(C)の鉛筆硬度を評価したところ硬度は2Bだった。また、樹脂層(C)の傷つき易さ評価はキズが無く、Sであった。巻き取り性は欠点が無く、Sであった。

[0078] 粒子の平均粒子径を測定したところ、 200nm であったので、粒子の平均粒子径Rと樹脂層(C)の厚み $t(C)$ との比($R/t(C)$)は2.0であった。積層フィルムの全光線透過率は91%、ヘイズは1.2%であった。

[0079] 次に、バッチスパッタ装置でニッケル（下地層）を10nm付けた後に、バッチ式蒸着装置で銅を蒸着した。その際の条件は、到達真空度を0.02Paとして、厚み0.3mmのタングステンボートに銅を5gのせ、電流200Aにて3分間蒸着し、厚み1μmの金属層を形成した。形成した金属層との密着強度は3N/cmであった。

[0080]（実施例2）

実施例1と同様に、樹脂層（B）を形成し、樹脂層（B）の上に、ポリエステル樹脂としてDIC（株）製オイルフリーアルキド（ポリエステル）樹脂（商品名：“ベッコライト”（登録商標）M-6451-60）24gに、DIC（株）製メラミン硬化剤（商品名：“スーパーベッカミン”（登録商標）L-117-60）1.4gとDIC（株）製メラミン硬化剤（商品名：“スーパーベッカミン”（登録商標）L-105-60）2.8gを加え、DIC（株）製硬化促進剤（アルキル酸性リン酸エステル 商品名：“ベッカミン”（登録商標）P-198）0.1gを混合し、Nブタノール360gとMEK 360gで希釈した、固形分1質量%の塗料を調製した。調製した塗料に公称粒子径200nmの酸化ケイ素粒子（商品名：オルガノゾル MEK-ST-2040 日産化学工業（株）製）を塗料の質量比で5質量%添加し、試作用塗料とした。試作用塗料をメタリングバーで塗布し、熱風オーブンをういて150℃で30秒間乾燥し、樹脂層（C）を形成した。樹脂層（C）の厚み $t(C)$ は0.2μmで、樹脂層（B）と樹脂層（C）の厚みの比である $(t(B)/t(C))$ は5であった。樹脂層（C）の鉛筆硬度を評価したところ硬度は6Bだった。また、樹脂層（C）の傷つき易さ評価はキズが無く、Sであった。巻き取り性は欠点が無く、Sであった。

[0081] 粒子の平均粒子径を測定したところ、200nmであったので、粒子の平均粒子径 R と樹脂層（C）の厚み $t(C)$ との比 $(R/t(C))$ は1.0であった。積層フィルムの全光線透過率は90%、ヘイズは1.2%であった。

[0082] 次に、実施例 1 と同様に厚み $1\ \mu\text{m}$ の金属層を形成した。形成した金属層との密着強度は $3\ \text{N}/\text{cm}$ であった。

[0083] (実施例 3)

実施例 1 と同様に、樹脂層 (B) まで形成し、樹脂層 (B) の上に、ポリエステル樹脂として DIC (株) 製オイルフリーアルキド (ポリエステル) 樹脂 (商品名: “ベッコライト” (登録商標) M-6451-60) $24\ \text{g}$ に、DIC (株) 製メラミン硬化剤 (商品名: “スーパーベッカミン” (登録商標) L-117-60) $1.4\ \text{g}$ と DIC (株) 製メラミン硬化剤 (商品名: “スーパーベッカミン” (登録商標) L-105-60) $2.8\ \text{g}$ を加え、DIC (株) 製硬化促進剤 (アルキル酸性リン酸エステル 商品名: “ベッカミン” (登録商標) P-198) $0.1\ \text{g}$ を混合し、Nブタノール $360\ \text{g}$ と MEK $360\ \text{g}$ で希釈した、固形分 1 質量%の塗料を調製した。調製した塗料に公称粒子径 $100\ \text{nm}$ の酸化ケイ素粒子 (商品名: オルガノゾル MEK-ST-L 日産化学工業 (株) 製) を塗料の質量比で 5 質量%添加し、試作用塗料とした。試作用塗料をメタリングバーで塗布し、熱風オーブンをういて 150°C で 30 秒間乾燥し、樹脂層 (C) を形成した。樹脂層 (C) の厚み $t\ (C)$ は $0.05\ \mu\text{m}$ で、樹脂層 (B) と樹脂層 (C) の厚みの比である $(t\ (B) / t\ (C))$ は 20 であった。樹脂層 (C) の鉛筆硬度を評価したところ硬度は 2B だった。また、樹脂層 (C) の傷つき易さ評価はキズが無く、S であった。巻き取り性は欠点が無く、S であった。

[0084] 粒子の平均粒子径を測定したところ、 $100\ \text{nm}$ であったので、粒子の平均粒子径 R と樹脂層 (C) の厚み $t\ (C)$ との比 $(R / t\ (C))$ は 2.0 であった。積層フィルムの全光線透過率は 90%、ヘイズは 0.5% であった。

[0085] 次に、実施例 1 と同様に膜厚 $1\ \mu\text{m}$ の金属層を形成した。形成した金属層との密着強度は $2\ \text{N}/\text{cm}$ であった。

[0086] (実施例 4)

樹脂フィルム（Ａ）として東レ（株）製PETフィルム（“ルミラー”（登録商標）U48、厚み：100 μ m）を用いた。これを100mm $\times$ 100mm角に切り出して使用した。

[0087] 樹脂層（Ｂ）として、DIC（株）製ウレタンアクリレート樹脂タイプU-4205を固形分で35質量%になるようにMIBKで希釈し、光重合開始剤としてチバ・スペシャリティ・ケミカルズ（株）製“イルガキュア”（登録商標）184を5質量%、添加し溶解した組成物を、乾燥膜厚が0.5 μ mになるようにバーコーターで塗布し、熱風オーブンで80 $^{\circ}$ Cで5分間乾燥した後、高圧水銀ランプにて80W/cm²の光量にてランプと樹脂層（Ｂ）との距離15cmで1秒間照射し、樹脂層（Ｂ）を作成した。樹脂層（Ｂ）の厚み t （Ｂ）は0.5 μ mであった。樹脂層（Ｂ）の鉛筆硬度を評価したところ硬度はHであった。

[0088] さらに、樹脂層（Ｂ）の上に、ポリエステル樹脂としてDIC（株）製オイルフリーアルキド（ポリエステル）樹脂（商品名：“ベッコライト”（登録商標）M-6451-60）24gに、DIC（株）製メラミン硬化剤（商品名：“スーパーベッカミン”（登録商標）L-117-60）1.4gとDIC（株）製メラミン硬化剤（商品名：“スーパーベッカミン（登録商標）L-105-60）2.8gを加え、DIC（株）製硬化促進剤（アルキル酸性リン酸エステル 商品名：“ベッカミン”（登録商標）P-198）0.1gを混合し、Nブタノール 360gとMEK 360gで希釈した、固形分1質量%の塗料を調製した。調製した塗料に公称粒子径100nmの酸化ケイ素粒子（商品名：オルガノゾル MEK-ST-L 日産化学工業（株）製）を塗料全体を100質量%としたときに5質量%となるよう添加し、試作用塗料とした。試作用塗料をメタリングバーで塗布し、熱風オーブンをういて150 $^{\circ}$ Cで30秒間乾燥し、樹脂層（Ｃ）を形成した。樹脂層（Ｃ）の厚み t （Ｃ）は0.05 μ mで、樹脂層（Ｂ）と樹脂層（Ｃ）の厚みの比である（ t （Ｂ）／ t （Ｃ））は10であった。樹脂層（Ｃ）の鉛筆硬度を評価したところ硬度は2Bだった。また、樹脂層（Ｃ）の傷つき易

さ評価はキズが無く、Sであった。巻き取り性は欠点が無く、Sであった。

[0089] 粒子の平均粒子径を測定したところ、100nmであったので、粒子の平均粒子径Rと樹脂層(C)の厚みt(C)との比($R/t(C)$)は2.0であった。積層フィルムの全光線透過率は91%、ヘイズは0.5%であった。

[0090] 次に、実施例1と同様に金属層を形成した。形成した金属層との密着強度は3N/cmであった。

[0091] (実施例5)

樹脂フィルム(A)として東レ(株)製PETフィルム(“ルミラー”(登録商標)U48、厚み:100μm)を用いた。これを100mm×100mm角に切り出して使用した。

[0092] 樹脂層(B)として、DIC(株)製ウレタンアクリレート樹脂タイプU-4205を固形分で35質量%になるようにMIBKで希釈し、光重合開始剤としてチバ・スペシャリティ・ケミカルズ(株)製“イルガキュア”(登録商標)184を5質量%、添加し溶解した組成物を、乾燥膜厚が2.0μmになるようにバーコーターで塗布し、熱風オーブンで80℃で5分間乾燥した後、高圧水銀ランプにて80W/cm²の光量にてランプと樹脂層(B)との距離15cmで1秒間照射し、樹脂層(B)を作成した。樹脂層(B)の厚みt(B)は2.0μmであった。樹脂層(B)の鉛筆硬度を評価したところ硬度は2Hであった。

[0093] さらに、樹脂層(B)の上に、ポリエステル樹脂としてDIC(株)製オイルフリーアルキド(ポリエステル)樹脂(商品名:“ベッコライト”(登録商標)M-6451-60)24gに、DIC(株)製メラミン硬化剤(商品名:“スーパーベッカミン”(登録商標)L-117-60)1.4gとDIC(株)製メラミン硬化剤(商品名:“スーパーベッカミン”(登録商標)L-105-60)2.8gを加え、DIC(株)製硬化促進剤(アルキル酸性リン酸エステル 商品名:“ベッカミン”(登録商標)P-198)0.1gを混合し、Nブタノール 360gとMEK 360gで希釈

した、固形分 1 質量%の塗料を調整した塗料に公称粒子径 200 nm の酸化ケイ素粒子（商品名：オルガノゾル（登録商標ではない）MEK-ST-2040 日産化学工業（株）製）を塗料の質量比で 5 質量%添加し、試作用塗料とした。調製した試作用塗料をメタリングバーで塗布し、熱風オーブンをういて 150℃で 30 秒間乾燥し、樹脂層（C）を形成した。樹脂層（C）の厚み $t(C)$ は 0.1 μm で、樹脂層（B）と樹脂層（C）の厚みの比である $(t(B)/t(C))$ は 20 であった。樹脂層（C）の鉛筆硬度を評価したところ硬度は 2B だった。また、樹脂層（C）の傷つき易さ評価はキズが無く、S であった。巻き取り性は欠点無く、S であった。

[0094] 粒子の平均粒子径を測定したところ、200 nm であったので、粒子の平均粒子径 R と樹脂層（C）の厚み $t(C)$ との比 $(R/t(C))$ は 2.0 であった。積層フィルムの全光線透過率は 91%、ヘイズは 1.2% であった。

[0095] 次に、実施例 1 と同様に金属層を形成した。形成した金属層との密着強度は 3 N/cm であった。

[0096] （比較例 1）

樹脂フィルム（A）として東レ（株）製 PET フィルム（“ルミラー”（登録商標）U48、厚み：100 μm ）を用いた。これを 100 mm × 100 mm 角に切り出して使用した。

[0097] 樹脂層（B）として、DIC（株）製ウレタンアクリレート樹脂タイプ U-4205 を固形分で 35 質量%になるように MIBK で希釈し、光重合開始剤としてチバ・スペシャリティ・ケミカルズ（株）製“イルガキュア”（登録商標）184 を 5 質量%、添加し溶解した組成物を、乾燥膜厚が 2.0 μm になるようにバーコーターで塗布し、熱風オーブンで 80℃で 5 分間乾燥した後、高圧水銀ランプにて 80 W/cm² の光量にてランプと樹脂層（B）との距離 15 cm で 1 秒間照射し、樹脂層（B）を作成した。樹脂層（B）の厚み $t(B)$ は 2.0 μm であった。樹脂層（B）の鉛筆硬度を評価したところ硬度は 2H であった。また、樹脂層（B）の傷つき易さ評価はキズ

が無く、Sであったが、巻き取り性はシワとキズが多発し、Bであった。積層フィルムの全光線透過率は91%、ヘイズは0.3%であった。

[0098] 次に、実施例1と同様に金属層を形成した。形成した金属層との密着強度は0.2N/cmであった。

[0099] (比較例2)

樹脂フィルム(A)の一方の側に、水酸基を有するアクリル系樹脂(b)として東レファインケミカル(株)製アクリル樹脂(商品名:“コータックス”(登録商標) LH404、ガラス転移点[以下T_gと称す] 40℃) 3.5gに、日本ポリウレタン(株)製イソシアネート(タイプHX) 0.6gを加え、MEK 2.95gとMIBK 2.95gで希釈した固形分10質量%の塗料をメタリングバーで塗布し、熱風オーブンをういて120℃で1分間乾燥し、樹脂層(B)を形成した。樹脂層(B)の厚みt(B)は1.0μmであった。樹脂層(B)の鉛筆硬度を評価したところ硬度はHBであった。

[0100] さらに、樹脂層(B)の上に、ポリエステル樹脂としてDIC(株)製オイルフリーアルキド(ポリエステル)樹脂(商品名:“ベッコライト”(登録商標) M-6451-60) 24gに、DIC(株)製メラミン硬化剤(商品名:“スーパーベッカミン”(登録商標) L-117-60) 1.4gとDIC(株)製メラミン硬化剤(商品名:“スーパーベッカミン”(登録商標) L-105-60) 2.8gを加え、DIC(株)製硬化促進剤(アルキル酸性リン酸エステル 商品名:“ベッカミン”(登録商標) P-198) 0.1gを混合し、Nブタノール 360gとMEK 360gで希釈した、固形分1質量%の塗料に調整し、公称粒子径300nmの酸化ケイ素粒子(商品名:“ライトスター”(登録商標) 日産化学工業(株)製)を塗料全体100質量%としたときに5質量%となるよう添加し、塗料とした。これをメタリングバーで塗布し、熱風オーブンをういて150℃で30秒間乾燥し、樹脂層(C)を形成した。樹脂層(C)の厚みt(C)は0.1μmで、樹脂層(B)と樹脂層(C)の厚みの比であるt(B)/t(C)は

10であった。樹脂層（C）の鉛筆硬度を評価したところ硬度は4Bだった。樹脂層（C）の傷つき易さ評価は部分的に線状キズが見られ、Bであった。巻き取り性は欠点キズが無く、Sであった。積層フィルムの全光線透過率は88%、ヘイズは3.1%であった。

[0101] 次に、バッチスパッタ装置でニッケル（下地層）を10nm付けた後に、バッチ式蒸着装置で銅を蒸着した。その際の条件は、到達真空度を0.02Paとして、厚み0.3mmのタングステンボートに銅を5gのせ、電流200Aにて3分間蒸着し、厚み1μmの金属層を形成した。形成した金属層との密着強度は3N/cmであった。

[0102] （比較例3）

実施例1と同様に、樹脂層（B）を形成し、樹脂層（B）の上に、ポリエステル樹脂としてDIC（株）製オイルフリーアルキド（ポリエステル）樹脂（商品名：“ベッコライト”（登録商標）M-6451-60）24gに、DIC（株）製メラミン硬化剤（商品名：“スーパーベッカミン”（登録商標）L-117-60）1.4gとDIC（株）製メラミン硬化剤（商品名：“スーパーベッカミン（登録商標）L-105-60）2.8gを加え、DIC（株）製硬化促進剤（アルキル酸性リン酸エステル 商品名：“ベッカミン”（登録商標）P-198）0.1gを混合し、Nブタノール 360gとMEK 360gで希釈した、固形分1質量%の塗料をメタリングバーで塗布し、熱風オーブンをを用いて150℃で30秒間乾燥し、樹脂層（C）を形成した。樹脂層（C）の厚み $t(C)$ は0.02μmで、樹脂層（B）と樹脂層（C）の厚みの比である $t(B)/t(C)$ は50であった。樹脂層（C）の鉛筆硬度を評価したところ硬度はBだった。また、樹脂層（C）の傷つき易さ評価はキズが無く、Sであった。巻き取り性は、シワが発生し、Bであった。積層フィルムの全光線透過率は91%、ヘイズは0.3%であった。

[0103] 次に、実施例1と同様に膜厚1μmの金属層を形成した。形成した金属層との密着強度は0.5N/cmであった。

[0104] (比較例4)

実施例1と同様に、樹脂層(B)を形成し、樹脂層(B)の上に、ポリエステル樹脂としてDIC(株)製オイルフリーアルキド(ポリエステル)樹脂(商品名:“ベッコライト”(登録商標)M-6451-60)24gに、DIC(株)製メラミン硬化剤(商品名:“スーパーベッカミン”(登録商標)L-117-60)1.4gとDIC(株)製メラミン硬化剤(商品名:“スーパーベッカミン”(登録商標)L-105-60)2.8gを加え、DIC(株)製硬化促進剤(アルキル酸性リン酸エステル 商品名:“ベッカミン”(登録商標)P-198)0.1gを混合し、Nブタノール360gとMEK 360gで希釈した固形分1質量%の塗料をメタリングバーで塗布し、熱風オーブンをを用いて150℃で30秒間乾燥し、樹脂層(C)を形成した。樹脂層(C)の厚み $t(C)$ は0.5 μm で、樹脂層(B)と樹脂層(C)の厚みの比である $t(B)/t(C)$ は2であった。樹脂層(C)の鉛筆硬度を評価したところ硬度は6Bだった。また樹脂層(C)の傷つき易さ評価は激しいキズが生じ、Bであった。巻き取り性はキズが発生し、Bであった。積層フィルムの全光線透過率は91%、ヘイズは0.2%であった。

[0105] 次に、実施例1と同様に厚み1 μm の金属層を形成した。形成した金属層との密着強度は3N/cmであった。

[0106]

[表1]

	樹脂フィルム (A)	樹脂層(B)				樹脂層(C)			樹脂層(B)と樹脂層(C) との厚みの比(t(B)／t(C))	樹脂層(C)の 傷つき易さ	粒子の 平均粒子径	粒子の平均粒子径(R)／ 樹脂層(C)の厚みt(C)		
		厚みt(B)		鉛筆硬度		塗布外観		厚みt(C)					鉛筆硬度	塗布外観
		μm	—	—	—	μm	—	—					—	—
実施例1	U48	1.0	H	S	0.1	2B	S	—	10	S	200	2.0		
実施例2	U48	1.0	H	S	0.2	6B	S	—	5	S	200	1.0		
実施例3	U48	1.0	H	S	0.05	2B	S	—	20	S	100	2.0		
実施例4	U48	0.5	H	S	0.05	2B	S	—	10	S	100	2.0		
実施例5	U48	2.0	2H	S	0.1	2B	S	—	20	S	200	2.0		
比較例1	U48	2.0	2H	S	—	—	—	—	—	—	—	—		
比較例2	U48	1.0	HB	S	0.1	4B	S	—	10	A	300	3.0		
比較例3	U48	1.0	H	S	0.02	B	S	—	50	S	—	—		
比較例4	U48	1.0	H	S	0.5	6B	S	—	2	B	—	—		

[0107] [表2]

	積層フィルムの 全光線透過率	積層フィルムの ヘイズ	巻き取り性	金属層との 密着強度
	%	%	判定	N/cm
実施例1	91	1.2	S	3
実施例2	90	1.2	S	3
実施例3	90	0.5	S	2
実施例4	91	0.5	S	3
実施例5	91	1.2	S	3
比較例1	91	0.3	B	0.2
比較例2	88	3.1	S	3
比較例3	91	0.3	B	0.5
比較例4	91	0.2	B	3

産業上の利用可能性

[0108] 本発明は、樹脂フィルムに金属層を設けエッチングして電極や回路を形成するに際し、蒸着などの金属層形成工程等でのキズを防止し、かつ形成した金属層との密着性に優れた、タッチパネル用に好適な積層フィルムを提供できる。さらに、本発明は、電極や回路のパターン形状への加工に好適に適用できるが、その応用範囲がこれらに限られるものではない。

符号の説明

[0109] 1：樹脂フィルム（A）

2：樹脂層（B）

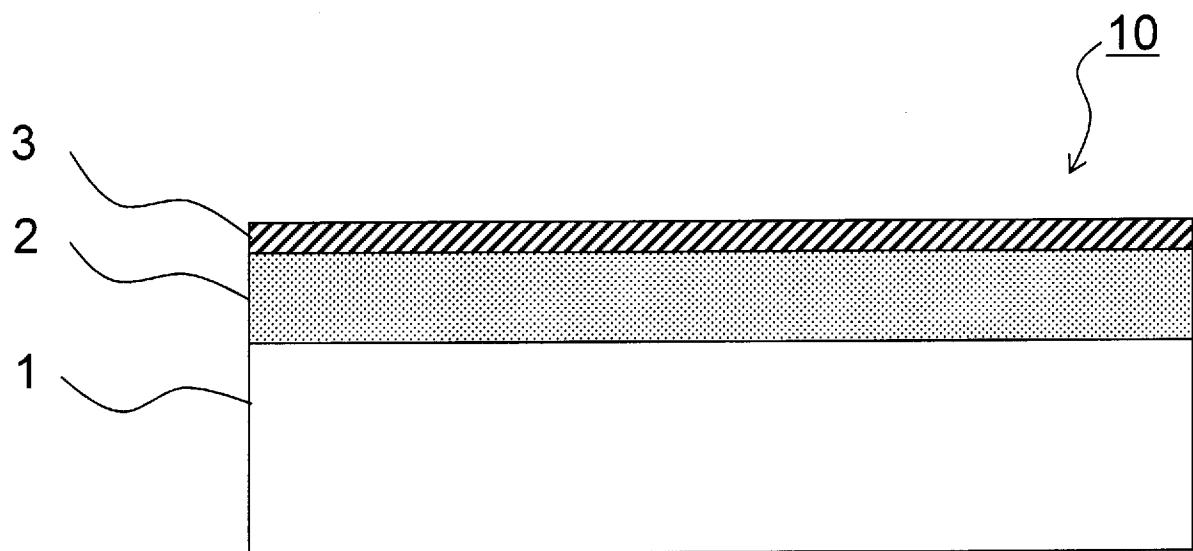
3：樹脂層（C）

10：積層フィルム

請求の範囲

- [請求項1] 樹脂フィルム（A）の少なくとも一面に、鉛筆硬度がH以上の樹脂層（B）、鉛筆硬度が樹脂層（B）の鉛筆硬度より低い樹脂層（C）を、前記樹脂フィルム（A）側からこの順に積層してなる積層フィルムであり、前記樹脂層（B）の厚みが $0.5 \sim 2 \mu\text{m}$ であり、かつ前記樹脂層（B）と前記樹脂層（C）の厚みの比である $t(B)/t(C)$ が $5 \sim 20$ であることを特徴とする積層フィルム。
- [請求項2] 前記樹脂層（C）の鉛筆硬度が2B以下である、請求項1に記載の積層フィルム。
- [請求項3] 前記樹脂層（B）がアクリル樹脂を含む、請求項1または2に記載の積層フィルム。
- [請求項4] 前記樹脂層（C）がポリエステル樹脂を含む、請求項1～3のいずれかに記載の積層フィルム。
- [請求項5] 前記樹脂層（C）が粒子を含み、該粒子の平均粒子径Rと前記樹脂層（C）の厚み（ $t(C)$ ）との比（ $R/t(C)$ ）が $0.5 \sim 2.0$ である、請求項1～4のいずれかに記載の積層フィルム。
- [請求項6] 前記粒子が酸化ケイ素粒子、硫酸バリウム粒子、アルミナ粒子および炭酸カルシウム粒子からなる群より選ばれる少なくとも1種類の粒子である、請求項5に記載の積層フィルム。
- [請求項7] 全光線透過率が88%以上、かつヘイズが2%以下である、請求項1～6のいずれかに記載の積層フィルム。
- [請求項8] 請求項1～7のいずれかに記載の積層フィルムが、さらに金属層を有することを特徴とする積層フィルム。
- [請求項9] 前記金属層が気相積層法で形成されている、請求項8に記載の積層フィルム。
- [請求項10] 請求項8または9に記載の積層フィルムを用いたタッチパネル。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/060121

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B32B27/00(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, B32B15/082(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)

B32B1/00-43/00, 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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
A	JP 2008-209877 A (Fujifilm Corp.), 11 September 2008 (11.09.2008), entire text; all drawings & US 2008/0180801 A1 & KR 10-2008-0071939 A	1-10
A	JP 8-290542 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 05 November 1996 (05.11.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2010-253683 A (Tsukishima Kikai Co., Ltd.), 11 November 2010 (11.11.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

☒ 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
19 June 2015 (19.06.15)

Date of mailing of the international search report
30 June 2015 (30.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/060121

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 2001-353835 A (Hamada Mokuzai Kogyo Kabushiki Kaisha), 25 December 2001 (25.12.2001), entire text; fig. 2 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B32B27/00(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, B32B15/082(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. B32B1/00-43/00, 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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	
A	JP 2008-209877 A（富士フイルム株式会社）2008.09.11, 全文, 全図 & US 2008/0180801 A1 & KR 10-2008-0071939 A	1-10	
A	JP 8-290542 A（大日本印刷株式会社）1996.11.05, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-10	
A	JP 2010-253683 A（月島機械株式会社）2010.11.11, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-10	
☒ 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 19.06.2015		国際調査報告の発送日 30.06.2015	
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） 松岡 美和 電話番号 03-3581-1101 内線 3474	4 S 9617

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
A	JP 2001-353835 A (浜田木材工業株式会社) 2001. 12. 25, 全文, 図 2 (ファミリーなし)	1-10