

(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
2018年11月15日(15.11.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/207513 A1

- (51) 国際特許分類:
B32B 27/30 (2006.01) *C08J 7/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/014594
- (22) 国際出願日: 2018年4月5日(05.04.2018)
- (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 2017-093521 2017年5月10日(10.05.2017) JP
- (71) 出願人: リケンテクノス株式会社 (RIKEN TECHNOS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1018336 東京都千代田区神田淡路町二丁目101番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 橋本 岳人 (HASHIMOTO Taketo); 〒1018336 東京都千代田区神田淡路町二丁目101番地 リケンテクノス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人浅村特許事務所 (ASAMURA PATENT OFFICE, P.C.); 〒1408776 東京都品川区東品川2丁目2番24号 天王洲セントラルタワー 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: HARD COAT LAMINATED FILM

(54) 発明の名称: ハードコート積層フィルム

[図2]

1
2
3
4
5

(57) **Abstract:** A first embodiment of the present invention is a hard coat laminated film which sequentially comprises a first hard coat layer and a transparent resin film layer from the surface layer side, and wherein the first hard coat layer is formed from a coating material that contains 100 parts by mass of (A) a copolymer of (a1) a polyfunctional (meth)acrylate and (a2) a polyfunctional thiol and 0.01-7 parts by mass of (B) a water repellent agent, while containing no inorganic particles. A second embodiment of the present invention is a hard coat laminated film which sequentially comprises a first hard coat layer and a transparent resin film layer from the surface layer side, and wherein: the first hard coat layer is formed from a coating material that contains (A) a copolymer of (a1) a polyfunctional (meth)acrylate and (a2) a polyfunctional thiol and (B) a water repellent agent, while containing no inorganic particles; and the surface of the first hard coat layer exhibits high scratch resistance (steel wool resistance) as examined by a test under predetermined conditions with use of

[続葉有]



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:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

a JSPS-type tester in accordance with JIS L0849 (2013).

(57) 要約: 本発明の第1の態様は、表層側から順に第1ハードコート、及び透明樹脂フィルムを有し、第1ハードコートは、(A) (a 1) 多官能(メタ)アクリレートと(a 2) 多官能チオールとの共重合体100質量部; 及び(B) 撥水剤0.01~7質量部を含み、かつ無機粒子を含まない塗料から形成されているハードコート積層フィルムである。本発明の第2の態様は、表層側から順に第1ハードコート、及び透明樹脂フィルムを有し、第1ハードコートは、(A) (a 1) 多官能(メタ)アクリレートと(a 2) 多官能チオールとの共重合体; 及び(B) 撥水剤を含み、かつ無機粒子を含まない塗料から形成されており; JIS L0849: 2013の学振形試験機を用いた所定条件下の試験により、第1ハードコートの表面が高度な耐擦傷性(耐スチールウール性)を示すハードコート積層フィルムである。

明 細 書

発明の名称：ハードコート積層フィルム

技術分野

[0001] 本発明は、ハードコート積層フィルムに関する。更に詳しくは、本発明は、耐擦傷性（少なくとも耐スチールウール性）に優れたハードコート積層フィルムに関する。

背景技術

[0002] 近年、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、及びエレクトロルミネセンスディスプレイ等の画像表示装置上に設置され、表示を見ながら指やペン等でタッチすることにより入力を行うことのできるタッチパネルが普及している。

[0003] 従来、タッチパネルのディスプレイ面板には、耐熱性、寸法安定性、高透明性、高表面硬度、及び高剛性などの要求特性に合致することから、ガラスを基材とする物品が使用されてきた。一方、ガラスには、耐衝撃性が低く割れ易い；加工性が低い；ハンドリングが難しい；比重が高く重い；ディスプレイの曲面化やフレキシブル化の要求に応えることが難しいなどの不都合がある。そこでガラスに替わる材料が盛んに研究されており、トリアセチルセルロース、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリメタクリル酸メチル、及びノルボルネン系重合体などの透明樹脂フィルム基材の表面に耐擦傷性に優れるハードコートを形成したハードコート積層フィルムが多数提案されている（例えば、特許文献1参照）。しかし、その耐擦傷性はまだ不十分であり、スチールウールなどで繰返し擦られたとしても傷の付かないハードコート積層フィルムが求められている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-208896号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の課題は、耐擦傷性（少なくとも耐スチールウール性）に優れたハードコート積層フィルムを提供することにある。本発明の更なる課題は、耐擦傷性に加え、耐クラック性、表面外観、透明性、色調、表面硬度、及び耐曲げ性の少なくとも1つ、好ましくはこれらの実質的に全てに優れたハードコート積層フィルムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するための本発明の諸態様は、以下のとおりである。

[1] .

表層側から順に第1ハードコート、及び透明樹脂フィルムの層を有し、
上記第1ハードコートは、

(A) (a1) 多官能(メタ)アクリレートと(a2)多官能チオールとの共重合体100質量部；及び

(B) 撥水剤0.01～7質量部

を含み、かつ無機粒子を含まない塗料から形成されている

ハードコート積層フィルム。

[2] .

表層側から順に第1ハードコート、及び透明樹脂フィルムの層を有し、
上記第1ハードコートは、

(A) (a1) 多官能(メタ)アクリレートと(a2)多官能チオールとの共重合体；及び

(B) 撥水剤

を含み、かつ無機粒子を含まない塗料から形成されており；

下記特性(i)を満たすハードコート積層フィルム：

(i) ハードコート積層フィルムを、上記第1ハードコートが表面になるようにJIS L0849：2013の学振形試験機に置き、上記学振形試験機の摩擦端子に#0000のスチールウールを取り付けた後、500g荷重を載せ、摩擦端子の移動速度300mm/分、移動距離30mmの条件で

、上記第1ハードコートの表面を往復9000回擦った後、当該摩擦箇所を目視観察したとき、傷が認められない。

[3] .

表層側から順に第1ハードコート、第3ハードコート、及び透明樹脂フィルムの層を有し、

上記第3ハードコートは無機粒子を含む塗料から形成されている、

上記[1]又は[2]項に記載のハードコート積層フィルム。

[4] .

上記(A)共重合体の硫黄含有量が0.1～12質量%である、上記[1]～[3]項の何れか1項に記載のハードコート積層フィルム。

[5] .

移動相としてテトラヒドロフランを用いて、上記(A)共重合体のゲル浸透クロマトグラフィーにより測定した微分分子量分布曲線のポリスチレン換算質量平均分子量が5千～20万である、上記[1]～[4]項の何れか1項に記載のハードコート積層フィルム。

[6] .

上記(B)撥水剤が(メタ)アクリロイル基含有弗素系撥水剤を含む、上記[1]～[5]項の何れか1項に記載のハードコート積層フィルム。

[7] .

上記[1]～[6]項の何れか1項に記載のハードコート積層フィルムを含む物品。

発明の効果

[0007] 本発明のハードコート積層フィルムは、耐擦傷性（少なくとも耐スチールウール性、好ましくは耐スチールウール性及び綿拭後の水接触角の両方）に優れる。本発明の好ましいハードコート積層フィルムは、耐擦傷性に加え、耐クラック性、表面外観、透明性、色調、表面硬度、及び耐曲げ性の少なくとも1つ、好ましくはこれらの実質的に全てに優れる。そのため、本発明のハードコート積層フィルムは、物品又は物品の部材、例えば、液晶ディスプレイ

レイ、プラズマディスプレイ、及びエレクトロルミネセンスディスプレイなどの画像表示装置（タッチパネル機能を有する画像表示装置及びタッチパネル機能を有しない画像表示装置を含む）；これらのディスプレイ面板、透明導電性基板、及び筐体などの部材；特にタッチパネル機能を有する画像表示装置のディスプレイ面板として好適に用いることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、実施例で用いた成分（A-1）のGPC曲線である。

[図2]図2は、本発明のハードコート積層フィルムの一例を示す断面図である。

[図3]図3は、曲率半径を説明する図である。

[図4]図4は、実施例で用いた製膜装置の概念図である。

[図5]図5は、実施例で用いた紫外線照射装置の概念図である。

発明を実施するための形態

[0009] 本明細書において「フィルム」の用語は、「シート」と相互交換的に又は相互置換可能に使用する。本明細書において、「フィルム」及び「シート」の用語は、工業的にロール状に巻き取ることのできるものに使用する。「板」の用語は、工業的にロール状に巻き取ることのできないものに使用する。本明細書において「樹脂」の用語は、2種以上の樹脂を含む樹脂混合物や、樹脂以外の成分を含む樹脂組成物をも含む用語として使用する。また、本明細書において、ある層と他の層とを順に積層することは、それらの層を直接積層すること、及び、それらの層の間にアンカーコートなどの別の層を1層以上介在させて積層することの両方を含む。

[0010] 本明細書において数値範囲に係る「以上」の用語は、ある数値又はある数値超の意味で使用する。例えば、20%以上は、20%又は20%超を意味する。数値範囲に係る「以下」の用語は、ある数値又はある数値未満の意味で使用する。例えば、20%以下は、20%又は20%未満を意味する。更に数値範囲に係る「～」の記号は、ある数値、ある数値超かつ他のある数値未満、又は他のある数値の意味で使用する。ここで、他のある数値は、ある

数値よりも大きい数値とする。例えば、10～90%は、10%、10%超かつ90%未満、又は90%を意味する。

[0011] 実施例以外において、又は別段に指定されていない限り、本明細書及び特許請求の範囲において使用されるすべての数値は、「約」という用語により修飾されるものとして理解されるべきである。特許請求の範囲に対する均等論の適用を制限しようとすることなく、各数値は、有効数字に照らして、及び通常の丸め手法を適用することにより解釈されるべきである。

[0012] 本発明のハードコート積層フィルムは、表層側から順に第1ハードコート、及び透明樹脂フィルムの層を有する。

ここで「表層側」とは、複層構造であるハードコート積層フィルムから形成された物品が、現場での使用に供される際の外面（画像表示装置に使用される場合の表示面）により近いことを意味する。

[0013] 第1ハードコート

上記第1ハードコートは、通常、本発明のハードコート積層フィルムの表面を形成する。上記第1ハードコートは、本発明のハードコート積層フィルムがタッチパネル機能を有する画像表示装置のディスプレイ面板として用いられる場合には、タッチ面を形成する。上記第1ハードコートは、良好な耐擦傷性を発現し、スチールウールなどで繰返し擦られたとしても傷が付かないようにする働きをする。

[0014] 上記第1ハードコートは、(A) (a1) 多官能(メタ)アクリレートと(a2) 1分子中に2個以上のチオール基を有する化合物(多官能チオール)との共重合体、及び(B)撥水剤を含み、かつ無機粒子を含まない塗料から形成されている。上記第1ハードコートは、好ましくは(A) (a1) 多官能(メタ)アクリレートと(a2) 1分子中に2個以上のチオール基を有する化合物との共重合体100質量部、及び(B)撥水剤0.01～7質量部を含み、かつ無機粒子を含まない塗料から形成されている。

[0015] 無機粒子(例えば、シリカ(二酸化珪素)；酸化アルミニウム、ジルコニア、チタニア、酸化亜鉛、酸化ゲルマニウム、酸化インジウム、酸化スズ、

インジウムスズ酸化物、酸化アンチモン、及び酸化セリウム等の金属酸化物粒子；弗化マグネシウム、及び弗化ナトリウム等の金属弗化物粒子；金属硫化物粒子；金属窒化物粒子；及び金属粒子など）は、ハードコート硬度を高めるのに効果大きい。一方、上記成分（A）などの樹脂成分との相互作用は弱く、ハードコート積層フィルムの耐擦傷性を不十分なものにする原因となっていた。そこで本発明においては、第1ハードコートには無機粒子を含まないようにしたものである。

[0016] ここで無機粒子を「含まない」とは、有意な量の無機粒子を含んではないという意味である。ハードコート形成用塗料の分野において、無機粒子の有意な量は、上記成分（A）の共重合体100質量部に対して、通常1質量部程度以上である。従って、無機粒子を「含まない」とは、上記成分（A）の共重合体100質量部に対して、無機粒子の量が通常0質量部以上1質量部未満、好ましくは0.5質量部以下、より好ましくは0.1質量部以下、更に好ましくは0.01質量部以下と言い換えることもできる。

[0017] （A）（a1）多官能（メタ）アクリレートと（a2）多官能チオールとの共重合体

上記成分（A）の共重合体は、（a1）多官能（メタ）アクリレートと（a2）多官能チオールとから形成されている。上記成分（a1）と上記成分（a2）は何れも多官能モノマーであるため、上記成分（A）は、通常、高度に枝分かれした構造、所謂 dendrimer 構造を有する共重合体である。なお、本明細書において、（メタ）アクリレートとは、アクリレート又はメタクリレートの意味である。上記成分（A）の共重合体は、紫外線や電子線等の活性エネルギー線により重合・硬化して、ハードコートを形成する働きをする。

[0018] （a1）多官能（メタ）アクリレート

上記成分（a1）多官能（メタ）アクリレートは、1分子中に2個以上の（メタ）アクリロイル基を有する（メタ）アクリレートである。上記成分（a1）の1分子中の（メタ）アクリロイル基の数は、上記成分（A）の共重

合体の構造を所謂 dendrimer 構造を有するものにする観点から、好ましくは 3 個以上、より好ましくは 4 個以上、更に好ましくは 5 個以上であってよい。一方、1 分子中の (メタ) アクリロイル基の数は、耐クラック性の観点から、通常 20 個以下、好ましくは 12 個以下であってよい。

[0019] 一実施形態において、上記成分 (a 1) 多官能 (メタ) アクリレートとしては、例えば、ジエチレングリコールジ (メタ) アクリレート、ネオペンチルグリコールジ (メタ) アクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジ (メタ) アクリレート、ポリエチレングリコールジ (メタ) アクリレート、2, 2'-ビス (4- (メタ) アクリロイルオキシポリエチレンオキシフェニル) プロパン、及び、2, 2'-ビス (4- (メタ) アクリロイルオキシポリプロピレンオキシフェニル) プロパン等の (メタ) アクリロイル基含有 2 官能反応性モノマー；トリメチロールプロパントリ (メタ) アクリレート、トリメチロールエタントリ (メタ) アクリレート、及びエトキシ化トリメチロールプロパントリ (メタ) アクリレート等の (メタ) アクリロイル基含有 3 官能反応性モノマー；ジトリメチロールプロパントトラ (メタ) アクリレート、及びペンタエリスリトールテトラメタクリレート等の (メタ) アクリロイル基含有 4 官能反応性モノマー；ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート等の (メタ) アクリロイル基含有 6 官能反応性モノマー；トリペンタエリスリトールオクタアクリレート等の (メタ) アクリロイル基含有 8 官能反応性モノマー；及びこれらの 1 種以上を構成モノマーとする重合体 (オリゴマーやプレポリマー) を挙げることができる。

一実施形態において、上記成分 (a 1) 多官能 (メタ) アクリレートとしては、例えば、ポリウレタン (メタ) アクリレート、ポリエステル (メタ) アクリレート、ポリアクリル (メタ) アクリレート、ポリエポキシ (メタ) アクリレート、ポリアルキレングリコールポリ (メタ) アクリレート、及び、ポリエーテル (メタ) アクリレートなどのプレポリマー又はオリゴマーであって、1 分子中に 2 個以上の (メタ) アクリロイル基を有するものを挙げることができる。

上記成分（a 1）多官能（メタ）アクリレートとしては、これらの1種又は2種以上の混合物を用いることができる。

[0020] （a 2）多官能チオール

上記成分（a 2）多官能チオールは、1分子中に2個以上チオール基を有する化合物である。上記成分（a 2）の1分子中のチオール基の数は、上記成分（A）の共重合体の構造を所謂デンドリマー構造を有するものにする観点から、好ましくは3個以上、より好ましくは4個以上であってよい。一方、1分子中のチオール基の数は、ハードコート積層フィルムの耐クラック性の観点から、通常20個以下、好ましくは12個以下であってよい。上記成分（a 2）多官能チオールの有するチオール基は、反応性と取扱性のバランスの観点から、好ましくは2級チオール基であってよい。

[0021] 上記成分（a 2）多官能チオールは、1分子中に1個又は2個以上の（メタ）アクリロイル基、ビニル基、エポキシ基、及びイソシアネート基などのチオール基以外の重合性官能基を有するものであってもよい。本明細書において、1分子中に2個以上のチオール基を有し、かつ2個以上の（メタ）アクリロイル基を有する化合物は、上記成分（a 2）であり、上記成分（a 1）ではない。

[0022] 上記成分（a 2）多官能チオールとしては、例えば、1，2-エタンジチオール、エチレングリコールビス（3-メルカプトプロピオネート）、ジエチレングリコールビス（3-メルカプトプロピオネート）、1，4-ビス（3-メルカプトブチリルオキシ）ブタン、及びテトラエチレングリコールビス（3-メルカプトプロピオネート）等の1分子中に2個のチオール基を有する化合物；1，3，5-トリス（3-メルカプトブチリルオキシエチル）-1，3，5-トリアジン-2，4，6（1H，3H，5H）-トリオン、トリメチロールプロパントリス（3-メルカプトブチレート）、トリメチロールエタントリス（3-メルカプトブチレート）、及びトリス〔（3-メルカプトプロピオニルオキシ）エチル〕イソシアヌレート等の1分子中に3個のチオール基を有する化合物；ペンタエリスリトールテトラキス（3-メル

カプトプロピオネート）、及びペンタエリスリトールテトラキス（３－メルカプトブチレート）等の１分子中に４個のチオール基を有する化合物；ジペンタエリスリトールヘキサキス（３－メルカプトプロピオネート）等の１分子中に６個のチオール基を有する化合物；及び、これらの１種以上を構成モノマーとする重合体（オリゴマーやプレポリマー）を挙げることができる。上記成分（a 2）多官能チオールとしては、これらの１種又は２種以上の混合物を用いることができる。

[0023] 上記成分（A）の共重合体は、本発明の目的に反しない限度において、上記成分（a 1）と上記成分（a 2）以外に、これらと共重合可能なモノマーに由来する構成単位を含むものであってよい。該共重合可能なモノマーは、通常、炭素・炭素二重結合を有する化合物であり、典型的にはエチレン性二重結合を有する化合物である。

[0024] 上記成分（A）の共重合体中の上記成分（a 1）多官能（メタ）アクリレートに由来する構成単位の含有量（以下、（a 1）含有量と略すことがある）は、重合性モノマーに由来する構成単位の総和を１００モル％として、上記成分（A）の共重合体の構造を所謂 dendritic 構造を有するものにする観点、及び形成されるハードコート積層フィルムの耐擦傷性の観点から、通常５０モル％以上、好ましくは６０モル％以上、より好ましくは７０モル％以上、更に好ましくは８０モル％以上であってよい。一方、（a 1）含有量は、上記成分（A）の共重合体の構造を所謂 dendritic 構造を有するものにする観点、及び形成されるハードコート積層フィルムの耐クラック性やハンドリング性の観点から、通常９９モル％以下、好ましくは９７モル％以下、より好ましくは９５モル％以下、更に好ましくは９３モル％以下であってよい。一実施形態において、（a 1）含有量は、重合性モノマーに由来する構成単位の総和を１００モル％として、通常５０モル％以上９９モル％以下、好ましくは、５０モル％以上９７モル％以下、５０モル％以上９５モル％以下、５０モル％以上９３モル％以下、６０モル％以上９９モル％以下、６０モル％以上９７モル％以下、６０モル％以上９５モル％以下、６０モル％

以上 93 モル%以下、70 モル%以上 99 モル%以下、70 モル%以上 97 モル%以下、70 モル%以上 95 モル%以下、70 モル%以上 93 モル%以下、80 モル%以上 99 モル%以下、80 モル%以上 97 モル%以下、80 モル%以上 95 モル%以下、または 80 モル%以上 93 モル%以下であってよい。

[0025] 上記成分 (A) の共重合体中の上記成分 (a 2) 多官能チオールに由来する構成単位の含有量 (以下、(a 2) 含有量と略すことがある) は、重合性モノマーに由来する構成単位の総和を 100 モル%として、上記成分 (A) の構造を所謂 dendrimer 構造を有するものにする観点、及び形成されるハードコート積層フィルムの耐クラック性やハンドリング性の観点から、通常 1 モル%以上、好ましくは 3 モル%以上、より好ましくは 5 モル%以上、更に好ましくは 7 モル%以上であってよい。一方、(a 2) 含有量は、上記成分 (A) の共重合体の構造を所謂 dendrimer 構造を有するものにする観点、及び形成されるハードコート積層フィルムの耐擦傷性の観点から、通常 50 モル%以下、好ましくは 40 モル%以下、より好ましくは 30 モル%以下、更に好ましくは 20 モル%以下であってよい。一実施形態において、(a 2) 含有量は、重合性モノマーに由来する構成単位の総和を 100 モル%として、通常 1 モル%以上 50 モル%以下、好ましくは、1 モル%以上 40 モル%以下、1 モル%以上 30 モル%以下、1 モル%以上 20 モル%以下、3 モル%以上 50 モル%以下、3 モル%以上 40 モル%以下、3 モル%以上 30 モル%以下、3 モル%以上 20 モル%以下、5 モル%以上 50 モル%以下、5 モル%以上 40 モル%以下、5 モル%以上 30 モル%以下、5 モル%以上 20 モル%以下、7 モル%以上 50 モル%以下、7 モル%以上 40 モル%以下、7 モル%以上 30 モル%以下、または 7 モル%以上 20 モル%以下であってよい。

[0026] ここで上記 (a 1) 含有量と上記 (a 2) 含有量との和は、重合性モノマーに由来する構成単位の総和を 100 モル%として、通常 80 モル%以上、好ましくは 90 モル%以上、より好ましくは 95 モル%以上、更に好ましく

は99モル%以上、100モル%以下であってよい。なお、「重合性モノマー」とは、上記成分(a1)、上記成分(a2)、及びこれらと共重合可能なモノマーを意味する。該共重合可能なモノマーは、通常、炭素・炭素二重結合を有する化合物であり、典型的にはエチレン性二重結合を有する化合物である。

[0027] 上記成分(A)の共重合体中の硫黄含有量は、上記(a2)含有量を上述の好ましい範囲にする観点から、通常0.1~12質量%、好ましくは0.5~10質量%、より好ましくは1~7質量%、更に好ましくは1.5~5質量%であってよい。一実施形態において、硫黄含有量は、0.1~10質量%、0.1~7質量%、0.1~5質量%、0.5~12質量%、0.5~7質量%、0.5~5質量%、1~12質量%、1~10質量%、1~5質量%、1.5~12質量%、1.5~10質量%、または1.5~7質量%であってよい。

[0028] ここで硫黄含有量は、マイクロウェーブ装置を使用し、硝酸と塩酸の混合酸(体積比8:2)を用いて、試料の灰化(湿式分解)を行った後、塩酸水溶液を加えて濾過し、濾過液を精製水で定容して得た測定サンプルを、原子吸光分析法で測定した値である。このとき内部標準としてイットリウムを用いた。また、硫黄は鉄等と結合して沈殿し易いので、これを防止すべきことに留意する。原子吸光分析法による硫黄含有量の測定は、具体的には以下の手順で行った。

[0029] (1) 試料の前処理

易剥離処理された厚み50 μ mの二軸延伸ポリエチレンテレフタレート系樹脂フィルムの上に、アプリケーションを使用し、乾燥後の厚みが2 μ mとなるように上記成分(A)の共重合体を塗布し、温度100℃で1時間乾燥して塗膜を得た。該塗膜から採取した試料0.2gを、CEM社の温度と圧力を測定できるタイプのポリテトラフルオロエチレン製灰化容器「XP-1500 plus コントロール」(商品名)に入れ、関東化学株式会社の精密分析用試薬(UGR)用硝酸1.42と関東化学株式会社の原子吸光分析用塩酸

との体積比 8 : 2 の混合酸 5 mL を加え、混合し、常温で 12 時間静置した後、CEM 社のマイクロウェーブ装置「MARS 5」（商品名）にセットし、1 回目の加熱処理を行った。処理終了後、ポリテトラフルオロエチレン製灰化容器の内部の温度が常温になるまで放置した後、1 回目のガス抜きを行った。再び、ポリテトラフルオロエチレン製灰化容器をマイクロウェーブ装置にセットし、2 回目の加熱処理を行った。処理終了後、ポリテトラフルオロエチレン製灰化容器の内部の温度が常温になるまで放置した後、2 回目のガス抜きを行った。なお、上記 1 回目の加熱処理は、出力 400 W で圧力 40 PSI、温度 130℃まで 10 分かけて昇圧昇温し、3 分間保持した後、出力 400 W で圧力 60 PSI、温度 150℃まで 10 分かけて昇圧昇温し、5 分間保持した後、出力 400 W で圧力 100 PSI、温度 160℃まで 10 分かけて昇圧昇温し、5 分間保持した後、出力 400 W で圧力 250 PSI、温度 180℃まで 10 分かけて昇圧昇温し、3 分間保持した後、出力 400 W で圧力 550 PSI、温度 200℃まで 10 分かけて昇圧昇温し、7 分間保持する条件で行った。上記 2 回目の加熱処理は、出力 400 W で圧力 600 PSI、温度 230℃まで 20 分かけて昇圧昇温し、10 分間保持する条件で行った。続いて、関東化学株式会社の原子吸光分析用塩酸と精製水との体積比 1 : 1 の塩酸水溶液 10 mL を加え、混合し、常温で 6 時間静置した後、アドバンテック東洋株式会社の濾紙「定量濾紙 No. 5A」（商品名）を使用して濾過し、濾過液を精製水で 50 mL に定容し、処理済サンプルを得た。このとき内部標準として、和光純薬工業株式会社の原子吸光分析用イットリウム標準液を、処理済サンプル中のイットリウム濃度が 0.02 ppm となるように加えた。

[0030] （2）原子吸光分析

上記（1）で得た前処理済サンプルを精製水で 100 倍に希釈した測定サンプルを用い、SPECTRO 社の ICP-OES 装置「ARCOS」（商品名）を使用し、プラズマ出力 1400 W、プラズマガス流量 13.0 リットル／分、補助ガス流量 1.0 リットル／分、ネブライザーガス流量 0.8

リットル／分、トーチ位置 3.0 mm、及び測定波長 180.731 nm の条件で原子吸光度を測定した。下記（３）の方法で作成した検量線に基づいて硫黄含有量を求めた。解析プログラムは、SPCTRO社の「Smart Analyzer Vision Software」（商品名）を使用した。なお、上記（１）で得た前処理済サンプルの精製水による希釈倍率は、測定サンプルの測定値が検量線のプロットに内挿されるように適宜調節すべきことに留意する。

[0031] （３）検量線の作成

（３－１）検量線用サンプルの作成

所定量（１、２、５、１０、又は２０ mL）の関東化学株式会社の ICP 発光分光分析用硫黄標準液（硫黄濃度 1000 mg／リットル）に、関東化学株式会社の原子吸光分析用塩酸と精製水との体積比 1：1 の塩酸水溶液 10 mL を加え、精製水で 50 mL に定容し、検量線用サンプルを得た。このとき内部標準として、和光純薬工業株式会社の原子吸光分析用イットリウム標準液を、検量線用サンプル中のイットリウム濃度が 0.02 ppm となるように加えた。

[0032] （３－２）原子吸光分析

上記（３－１）で得た検量線用サンプルを用い、上記（２）と同様にして原子吸光度を測定した。

[0033] （３－３）検量線の作成

検量線用サンプル中の硫黄濃度とその原子吸光度との関係から、最小二乗法により、検量線を作成した。

[0034] 移動相としてテトラヒドロフランを用いて、上記成分（Ａ）の共重合体のゲル浸透クロマトグラフィー（以下、GPC と略すことがある）により測定した微分分子量分布曲線（以下、GPC 曲線と略すことがある）から求めたポリスチレン換算の質量平均分子量（ M_w ）は、形成されるハードコート積層フィルムの耐擦傷性と耐クラック性のバランスの観点から、好ましくは 5 千以上、より好ましくは 8 千以上、更に好ましくは 1 万以上であってよい。

一方、上記成分（A）の共重合体を含む塗料の塗工性の観点から、この質量平均分子量（ M_w ）は、好ましくは20万以下、より好ましくは10万以下、更に好ましくは5万以下であってよい。一実施形態において、上記成分（A）の共重合体の質量平均分子量（ M_w ）は、好ましくは5千以上20万以下、より好ましくは、5千以上10万以下、5千以上5万以下、8千以上20万以下、8千以上10万以下、8千以上5万以下、1万以上20万以下、1万以上10万以下、または1万以上5万以下であってよい。

[0035] 移動相としてテトラヒドロフランを用いて、上記成分（A）の共重合体のGPC曲線から求めたポリスチレン換算のZ平均分子量（ M_z ）は、形成されるハードコート積層フィルムの耐擦傷性と耐クラック性のバランスの観点から、好ましくは5千以上、より好ましくは1万以上、更に好ましくは3万以上であってよい。一方、上記成分（A）の共重合体を含む塗料の塗工性の観点から、このZ平均分子量（ M_z ）は、好ましくは20万以下、より好ましくは15万以下、更に好ましくは12万以下であってよい。一実施形態において、上記成分（A）の共重合体のZ平均分子量（ M_z ）は、好ましくは5千以上20万以下、より好ましくは、5千以上15万以下、5千以上12万以下、1万以上20万以下、1万以上15万以下、1万以上12万以下、3万以上20万以下、3万以上15万以下、または3万以上12万以下であってよい。

[0036] GPCの測定は、システムとして東ソー株式会社的高速液体クロマトグラフィシステム「HLC-8320」（商品名）（デガッサー、送液ポンプ、オートサンプラー、カラムオープン及びRI（示差屈折率）検出器を含むシステム）を使用し；GPCカラムとしShodex社のGPCカラム「KF-806L」（商品名）を2本、「KF-802」（商品名）及び「KF-801」（商品名）を各1本の合計4本を、上流側からKF-806L、KF-806L、KF-802、及びKF-801の順に連結して使用し；和光純薬工業株式会社的高速液体クロマトグラフ用テトラヒドロフラン（安定剤不含）を移動相として；流速1.0ミリリットル／分、カラム温度40

℃、試料濃度 1 ミリグラム／ミリリットル、及び試料注入量 100 マイクロリットルの条件で行うことができる。各保持容量における溶出量は、測定試料の屈折率の分子量依存性が無いと看做して RI 検出器の検出量から求めることができる。また、保持容量からポリスチレン換算分子量への校正曲線は、アジレントテクノロジー (Agilent Technology) 株式会社の標準ポリスチレン「Easical PS-1」(商品名) (Plain A の分子量 6375000、573000、117000、31500、3480; Plain B の分子量 2517000、270600、71800、10750、705) を使用して作成することができる。解析プログラムは、東ソー株式会社の「TOSOH HLC-8320GPC EcoSEC」(商品名) を使用することができる。なお、GPC の理論及び測定の実際については、共立出版株式会社の「サイズ排除クロマトグラフィー 高分子の高速液体クロマトグラフィー、著者：森定雄、初版第 1 刷 1991 年 12 月 10 日」などの参考書を参照することができる。

[0037] 図 1 に実施例で用いた下記成分 (A-1) の共重合体の微分分子量分布曲線を示す。相対的に低分子量の領域に 3 本の明確なピークが認められ、そのピークトップ位置のポリスチレン換算分子量は、低分子量側から順に、340、570、及び 970 である。また、これらの 3 本のピークよりも高分子量側に、重なりあいブロードになった複数のピークが認められ、最も高分子量側の成分のポリスチレン換算分子量は 20 万程度と認められる。そして全体の質量平均分子量は 1 万 2 千、数平均分子量は 940、Z 平均分子量は 7 万 3 千である。

[0038] (B) 撥水剤

上記成分 (B) 撥水剤は、形成されるハードコート積層フィルムの耐擦傷性、指すべり性、汚れの付着防止性、及び汚れの拭取り性を高める働きをする。

[0039] 上記撥水剤としては、例えば、パラフィンワックス、ポリエチレンワックス、及びアクリル・エチレン共重合体ワックス等のワックス系撥水剤；シリ

コンオイル、シリコン樹脂、ポリジメチルシロキサン、アルキルアルコキシシラン等のシリコン系撥水剤；フルオロポリエーテル系撥水剤、フルオロポリアルキル系撥水剤等の含弗素系撥水剤などを挙げることができる。

[0040] これらの中で、上記成分（B）撥水剤としては、形成されるハードコート積層フィルムの耐擦傷性、及び撥水性能の観点から、含弗素系撥水剤が好ましい。上記成分（B）撥水剤としては、形成されるハードコート積層フィルムの耐擦傷性、撥水性能、及び上記成分（B）を上記成分（A）の共重合体と化学結合ないしは強く相互作用させ、上記成分（B）がブリードアウトするなどのトラブルを防止する観点から、含弗素系撥水剤であって（メタ）アクリロイル基を含有する撥水剤（以下、「（メタ）アクリロイル基含有弗素系撥水剤」と略すことがある）がより好ましい。ここで（メタ）アクリロイル基含有弗素系撥水剤は、分子内に1個以上の（メタ）アクリロイル基を有し、かつ分子内に1個以上、好ましくは3個以上、より好ましくは5個以上の弗素・炭素結合（典型的には炭化水素基などの有機官能基の1個又は2個以上の水素原子が弗素原子に置換された構造）を有する化合物である。

上記（メタ）アクリロイル基含有弗素系撥水剤としては、例えば、（メタ）アクリロイル基含有フルオロエーテル系撥水剤、（メタ）アクリロイル基含有フルオロアルキル系撥水剤、（メタ）アクリロイル基含有フルオロアルケニル系撥水剤、（メタ）アクリロイル基含有フルオロポリエーテル系撥水剤、（メタ）アクリロイル基含有フルオロポリアルキル系撥水剤、及び（メタ）アクリロイル基含有フルオロポリアルケニル系撥水剤などを挙げることができる。

上記成分（B）撥水剤としては、分子内に（メタ）アクリロイル基とフルオロポリエーテル基とを含有する化合物を含む撥水剤（以下、（メタ）アクリロイル基含有フルオロポリエーテル系撥水剤と略す）が更に好ましい。上記成分（B）撥水剤としては、上記成分（B）と上記成分（A）の共重合体との化学結合ないしは相互作用を適宜調節し、形成されるハードコート積層フィルムの透明性を高く保ちつつ良好な耐擦傷性、撥水性、及びブリードア

ウト防止性を発現させる観点から、アクリロイル基含有フルオロポリエーテル系撥水剤とメタアクリロイル基含有フルオロポリエーテル系撥水剤との混合物が最も好ましい。

[0041] 上記成分（B）撥水剤としては、これらの1種又は2種以上の混合物を用いることができる。

[0042] 上記（メタ）アクリロイル基含有弗素系撥水剤は、分子内に1個以上の弗素・炭素結合を有する点で、上記成分（a 1）とは明確に区別される。本明細書において、1分子中に2個以上の（メタ）アクリロイル基を含有し、かつ分子内に1個以上の弗素・炭素結合を有する化合物は、上記成分（B）である。

[0043] 上記（メタ）アクリロイル基含有フルオロポリエーテル系撥水剤は、分子内にフルオロポリエーテル基を含有する点で、上記成分（a 1）とは明確に区別される。本明細書において、1分子中に2個以上の（メタ）アクリロイル基を含有し、かつフルオロポリエーテル基を含有する化合物は、上記成分（B）である。

[0044] 第1ハードコート形成用塗料における上記成分（B）撥水剤の配合量は、形成されるハードコート積層フィルムの十分な耐擦傷性、特に上記特性（i）を良好なものにする観点から適宜決定することができる。

上記成分（B）撥水剤の配合量は、上記成分（A）100質量部に対して、上記成分（B）がブリードアウトするなどのトラブルを防止する観点から、通常7質量部以下、好ましくは4質量部以下、より好ましくは2質量部以下であってよい。一方、上記成分（B）撥水剤の配合量は、上記成分（B）の使用効果を得るという観点から、通常0.01質量部以上、好ましくは0.05質量部以上、より好ましくは0.1質量部以上、更に好ましくは0.2質量部以上であってよい。上記成分（B）撥水剤の配合量は、通常0.01質量部以上7質量部以下であり、好ましくは、0.01質量部以上4質量部以下、0.01質量部以上2質量部以下、0.05質量部以上7質量部以下、0.05質量部以上4質量部以下、0.05質量部以上2質量部以下、

0. 1 質量部以上 7 質量部以下、0. 1 質量部以上 4 質量部以下、0. 1 質量部以上 2 質量部以下、0. 2 質量部以上 7 質量部以下、0. 2 質量部以上 4 質量部以下、または 0. 2 質量部以上 2 質量部以下であってよい。

[0045] 上記第 1 ハードコート形成用塗料には、活性エネルギー線による硬化性を良好にする観点から、1 分子中に 2 個以上のイソシアネート基 ($-N=C=O$) を有する化合物及び／又は光重合開始剤を更に含ませることが好ましい。

[0046] 上記 1 分子中に 2 個以上のイソシアネート基を有する化合物としては、例えば、メチレンビス-4-シクロヘキシルイソシアネート；トリレンジイソシアネートのトリメチロールプロパンアダクト体、ヘキサメチレンジイソシアネートのトリメチロールプロパンアダクト体、イソホロンジイソシアネートのトリメチロールプロパンアダクト体、トリレンジイソシアネートのイソシアヌレート体、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート体、イソホロンジイソシアネートのイソシアヌレート体、ヘキサメチレンジイソシアネートのビウレット体等のポリイソシアネート；及び、上記ポリイソシアネートのブロック型イソシアネート等のウレタン架橋剤などを挙げることができる。上記 1 分子中に 2 個以上のイソシアネート基を有する化合物としては、これらの 1 種又は 2 種以上の混合物を用いることができる。また、架橋の際には、必要に応じてジブチルスズジラウレート、ジブチルスズジエチルヘキソエートなどの触媒を添加してもよい。

[0047] 上記光重合開始剤としては、例えば、ベンゾフェノン、メチル-*o*-ベンゾイルベンゾエート、4-メチルベンゾフェノン、4, 4'-ビス（ジエチルアミノ）ベンゾフェノン、*o*-ベンゾイル安息香酸メチル、4-フェニルベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4'-メチルジフェニルサルファイド、3, 3', 4, 4'-テトラ（*tert*-ブチルパーオキシカルボニル）ベンゾフェノン、2, 4, 6-トリメチルベンゾフェノン等のベンゾフェノン系化合物；ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンジルメチルケタール等のベン

ゾイン系化合物；アセトフェノン、2，2－ジメトキシ－2－フェニルアセトフェノン、1－ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン等のアセトフェノン系化合物；メチルアントラキノン、2－エチルアントラキノン、2－アミルアントラキノン等のアントラキノン系化合物；チオキサントン、2，4－ジエチルチオキサントン、2，4－ジイソプロピルチオキサントン等のチオキサントン系化合物；アセトフェノンジメチルケタール等のアルキルフェノン系化合物；トリアジン系化合物；ビミダゾール化合物；アシルホスフィンオキサイド系化合物；チタノセン系化合物；オキシムエステル系化合物；オキシムフェニル酢酸エステル系化合物；ヒドロキシケトン系化合物；及び、アミノベンゾエート系化合物などを挙げることができる。上記光重合開始剤としては、これらの1種又は2種以上の混合物を用いることができる。

[0048] 上記光重合開始剤として、アセトフェノン系光重合開始剤を2種以上、例えば、1－ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトンと2－ヒドロキシ－1－{4－[4－(2－ヒドロキシ－2－メチルプロピオニル)－ベンジル]フェニル}－2－メチルプロパン－1－オンとを併用することは好ましい。これにより、ハードコート着色を抑制しつつ、十分に硬化させることができる。

[0049] 上記第1ハードコート形成用塗料には、所望に応じて、帯電防止剤、界面活性剤、レベリング剤、チクソ性付与剤、汚染防止剤、印刷性改良剤、酸化防止剤、耐候性安定剤、耐光性安定剤、紫外線吸収剤、熱安定剤、有機粒子、及び有機着色剤などの添加剤を1種又は2種以上含ませることができる。

[0050] 上記第1ハードコート形成用塗料は、塗工し易い濃度に希釈するため、所望に応じて溶剤を含んでいてもよい。上記溶剤は上記成分(A)、上記成分(B)、及びその他の任意成分と反応したり、これらの成分の自己反応(劣化反応を含む)を触媒(促進)したりしないものであれば、特に制限されない。上記溶剤としては、例えば、1－メトキシ－2－プロパノール、酢酸エチル、酢酸n－ブチル、トルエン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、ダイアセトンアルコール、及びアセトンなどを挙げることができる。

。上記溶剤としては、これらの1種又は2種以上の混合物を用いることができる。

[0051] 上記第1ハードコート形成用塗料は、これらの成分を混合、攪拌することにより得ることができる。

[0052] 上記第1ハードコート形成用塗料を用いて上記第1ハードコートを形成する方法は特に制限されず、公知のウェブ塗布方法を使用することができる。上記方法としては、例えば、ロールコート、グラビアコート、リバースコート、ロールブラッシュ、ディップコート、スプレーコート、スピンコート、エアナイフコート、及びダイコートなどの方法を挙げることができる。

[0053] 上記第1ハードコートの厚みは、形成されるハードコート積層フィルムの耐擦傷性、特に上記特性(i)を満足させる観点、及び表面硬度の観点から、通常5 μm 以上、好ましくは8 μm 以上、より好ましくは10 μm 以上、更に好ましくは12 μm 以上であってよい。一方、本発明のハードコート積層フィルムの耐曲げ性を良好に保ち、フィルムロールとして容易に取り扱えるようにする観点から、上記第1ハードコートの厚みは、通常60 μm 以下、好ましくは30 μm 以下、より好ましくは25 μm 以下、更に好ましくは20 μm 以下であってよい。一実施形態において、上記第1ハードコートの厚みは、通常5 μm 以上60 μm 以下、好ましくは、5 μm 以上30 μm 以下、5 μm 以上25 μm 以下、5 μm 以上20 μm 以下、8 μm 以上60 μm 以下、8 μm 以上30 μm 以下、8 μm 以上25 μm 以下、8 μm 以上20 μm 以下、10 μm 以上60 μm 以下、10 μm 以上30 μm 以下、10 μm 以上25 μm 以下、10 μm 以上20 μm 以下、12 μm 以上60 μm 以下、12 μm 以上30 μm 以下、12 μm 以上25 μm 以下、または12 μm 以上20 μm 以下であってよい。

[0054] 第2ハードコート

本発明のハードコート積層フィルムは、好ましくは、表層側から順に第1ハードコート、透明樹脂フィルムの層、及び第2ハードコートを有する。上記第2ハードコートを形成することにより、ハードコート積層フィルムを一

方へカールさせようとする力（以下、カール力と略することがある）と他方へカールさせようとする力とが両方働くことになる。そしてこの2つのカール力が相殺されてゼロになるようにすることにより、カールの発生を抑制することができる。

[0055] また近年、画像表示装置の軽量化を目的に、ディスプレイ面板の裏側にタッチ・センサが直接形成された2層構造のタッチパネル（所謂ワン・ガラス・ソリューション）が提案されている。また、更なる軽量化のため、所謂ワン・ガラス・ソリューションを代替するワン・プラスチック・ソリューションも提案されている。本発明のハードコート積層フィルムを、所謂ワン・ガラス・ソリューションを代替するワン・プラスチック・ソリューションに用いる場合には、上記第2ハードコートを形成することにより、印刷面として好適な特性を付与することが容易になる。

[0056] 上記第2ハードコートは、特に制限されず、任意の塗料を用い、任意の方法で形成することができる。

[0057] 上記第2ハードコートは、耐カール性の観点から、好ましくは、（A）（a 1）多官能（メタ）アクリレートと（a 2）1分子中に2個以上のチオール基を有する化合物との共重合体を含む塗料から形成される。上記第2ハードコートは、より好ましくは（A）（a 1）多官能（メタ）アクリレートと（a 2）1分子中に2個以上のチオール基を有する化合物との共重合体、及び（C）レベリング剤を含む塗料から形成される。上記第2ハードコートは、更に好ましくは（A）（a 1）多官能（メタ）アクリレートと（a 2）1分子中に2個以上のチオール基を有する化合物との共重合体100質量部、及び（C）レベリング剤0.01～10質量部を含む塗料から形成される。

[0058] 上記成分（A）の共重合体については、第1ハードコート形成用塗料の説明において上述したものをを用いることができる。上記成分（A）の共重合体としては、これらの1種又は2種以上の混合物を用いることができる。上記成分（A）の共重合体としては、耐カール性の観点から、上記第1ハードコート形成用塗料に用いるものと同じものが更に好ましい。

[0059] (C) レベリング剤

上記第2ハードコート形成用塗料には、上記第2ハードコートの表面を平滑なものにする観点から、レベリング剤を含ませることが好ましい。

[0060] 上記レベリング剤としては、例えば、アクリル系レベリング剤、シリコン系レベリング剤、弗素系レベリング剤、シリコン・アクリル共重合体系レベリング剤、弗素変性アクリル系レベリング剤、弗素変性シリコン系レベリング剤、及びこれらに官能基（例えば、メトキシ基、エトキシ基等のアルコキシ基、アシルオキシ基、ハロゲン基、アミノ基、ビニル基、エポキシ基、メタクリロキシ基、アクリロキシ基、及びイソシアネート基等）を導入したレベリング剤などを挙げることができる。これらの中で、上記成分（C）レベリング剤としては、印刷適性の観点から、アクリル系レベリング剤、及びシリコン・アクリル共重合体系レベリング剤が好ましい。上記成分（C）レベリング剤としては、これらの1種又は2種以上の混合物を用いることができる。

[0061] 上記成分（C）レベリング剤の配合量は、上記成分（A）の共重合体100質量部に対して、上記第2ハードコートの表面を平滑なものにする観点から、通常0.01質量部以上、好ましくは0.1質量部以上、より好ましくは0.2質量部以上であってよい。一方、上記成分（C）レベリング剤がブリードアウトするなどトラブルを防止する観点から、その配合量は、通常10質量部以下、好ましくは7質量部以下、より好ましくは4質量部以下、更に好ましくは2質量部以下であってよい。一実施形態において、上記成分（C）レベリング剤の配合量は、通常0.01質量部以上10質量部以下、好ましくは、0.01質量部以上7質量部以下、0.01質量部以上4質量部以下、0.01質量部以上2質量部以下、0.1質量部以上10質量部以下、0.1質量部以上7質量部以下、0.1質量部以上4質量部以下、0.1質量部以上2質量部以下、0.2質量部以上10質量部以下、0.2質量部以上7質量部以下、0.2質量部以上4質量部以下、または0.2質量部以上2質量部以下であってよい。

- [0062] 上記第2ハードコート形成用塗料には、活性エネルギー線による硬化性を良好にする観点から、1分子中に2個以上のイソシアネート基（ $-\text{N}=\text{C}=\text{O}$ ）を有する化合物及び／又は光重合開始剤を更に含ませることが好ましい。
- [0063] 上記1分子中に2個以上のイソシアネート基を有する化合物については、第1ハードコート形成用塗料の説明において上述したものを用いることができる。上記1分子中に2個以上のイソシアネート基を有する化合物としては、これらの1種又は2種以上の混合物を用いることができる。
- [0064] 上記光重合開始剤については、第1ハードコート形成用塗料の説明において上述したものを用いることができる。上記光重合開始剤としては、これらの1種又は2種以上の混合物を用いることができる。
- [0065] 上記第2ハードコート形成用塗料には、所望に応じて、帯電防止剤、界面活性剤、チクソ性付与剤、汚染防止剤、印刷性改良剤、酸化防止剤、耐候性安定剤、耐光性安定剤、紫外線吸収剤、熱安定剤、着色剤、無機粒子、及び有機粒子などの添加剤を1種又は2種以上含ませることができる。
- [0066] 上記第2ハードコート形成用塗料は、塗工し易い濃度に希釈するため、所望に応じて溶剤を含んでいてもよい。上記溶剤は上記成分（A）、上記成分（C）、及びその他の任意成分と反応したり、これらの成分の自己反応（劣化反応を含む）を触媒（促進）したりしないものであれば、特に制限されない。上記溶剤としては、例えば、1-メトキシ-2-プロパノール、酢酸エチル、酢酸n-ブチル、トルエン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、ジアセトンアルコール、及びアセトンなどを挙げることができる。上記溶剤としては、これらの1種又は2種以上の混合物を用いることができる。
- [0067] 上記第2ハードコート形成用塗料は、これらの成分を混合、攪拌することにより得ることができる。
- [0068] 上記第2ハードコート形成用塗料を用いて上記第2ハードコートを形成する方法は特に制限されず、公知のウェブ塗布方法を使用することができる。

上記方法としては、例えば、ロールコート、グラビアコート、リバースコート、ロールブラッシュ、ディップコート、スプレーコート、スピンコート、エアナイフコート、及びダイコートなどの方法を挙げることができる。

[0069] 上記第2ハードコートの厚みは、特に制限されないが、耐曲げ性の観点から、通常 $60\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $30\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $25\mu\text{m}$ 以下、更に好ましくは $20\mu\text{m}$ 以下であってよい。一方、上記第2ハードコートの厚みは、カール力を抑制する観点から、通常 $5\mu\text{m}$ 以上、好ましくは $8\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $10\mu\text{m}$ 以上、更に好ましくは $12\mu\text{m}$ 以上であってよい。一実施形態において、上記第2ハードコートの厚みは、通常 $5\mu\text{m}$ 以上 $60\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $5\mu\text{m}$ 以上 $30\mu\text{m}$ 以下、 $5\mu\text{m}$ 以上 $25\mu\text{m}$ 以下、 $5\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下、 $8\mu\text{m}$ 以上 $60\mu\text{m}$ 以下、 $8\mu\text{m}$ 以上 $30\mu\text{m}$ 以下、 $8\mu\text{m}$ 以上 $25\mu\text{m}$ 以下、 $8\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下、 $10\mu\text{m}$ 以上 $60\mu\text{m}$ 以下、 $10\mu\text{m}$ 以上 $30\mu\text{m}$ 以下、 $10\mu\text{m}$ 以上 $25\mu\text{m}$ 以下、 $10\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下、 $12\mu\text{m}$ 以上 $60\mu\text{m}$ 以下、 $12\mu\text{m}$ 以上 $30\mu\text{m}$ 以下、 $12\mu\text{m}$ 以上 $25\mu\text{m}$ 以下、または $12\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下であってよい。

また、上記第2ハードコートの厚みは、ハードコート積層フィルムの耐カール性の観点から、上記第1ハードコートと同一の厚みであってよい。

[0070] ここで「同一の厚み」とは、物理化学的に厳密な意味で完全に同一の厚みと解釈されるべきではない。工業的に通常行われる工程・品質管理の振れ幅の範囲内において同一の厚みと解釈されるべきである。工業的に通常行われる工程・品質管理の振れ幅の範囲内において同一の厚みであれば、ハードコート積層フィルムの耐カール性を良好に保つことができるからである。ハードコートの厚み（硬化後）は、通常 $-0.5\sim+0.5\mu\text{m}$ 程度の幅で工程・品質管理されるものであるから、例えば設定厚みが $10.5\mu\text{m}$ であるとき、厚み $10\mu\text{m}$ と厚み $11\mu\text{m}$ とは同一と解釈されるべきである。ここでの「同一の厚み」は、「実質的に同一の厚み」とも言い換えられる。

[0071] 第3ハードコート

本発明のハードコート積層フィルムは、好ましくは、表層側から順に第1ハードコート、第3ハードコート、及び透明樹脂フィルムの層を有するものであってよい。

本発明のハードコート積層フィルムは、より好ましくは、表層側から順に第1ハードコート、第3ハードコート、透明樹脂フィルムの層、及び第2ハードコートを有するものであってよい。

上記第3ハードコートを形成することにより、第1ハードコートの表面硬度を高めることができる。

[0072] 上記第3ハードコートは、特に制限されず、任意の塗料を用い、任意の方法で形成することができる。

上記第3ハードコート形成用塗料としては、第1ハードコートの表面硬度を高める観点から、(D)無機粒子を含む塗料が好ましい。上記第3ハードコート形成用塗料としては、(F)活性エネルギー線硬化性樹脂と(D)無機粒子を含む塗料がより好ましい。

[0073] ここで無機粒子を「含む」とは、ハードコートの硬度を高めるのに有意な量の無機粒子を含んでいるという意味である。ハードコート形成用塗料の分野において、ハードコートの硬度を高めるのに無機粒子の有意な量は、塗料の樹脂成分100質量部に対して、通常5質量部程度以上である。従って、成分(D)無機粒子を「含む」とは、塗料の樹脂成分100質量部に対して、無機粒子の量が通常5質量部以上、好ましくは30質量部以上、より好ましくは50質量部以上、更に好ましくは80質量部以上、更により好ましくは100質量部以上、最も好ましくは120質量部以上と言い換えることもできる。なお、成分(D)無機粒子の量の上限は、特に限定されないが、例えば、塗料の樹脂成分100質量部に対して、通常1000質量部以下、好ましくは500質量部以下、更に好ましくは300質量部以下であってよい。一実施形態において、成分(D)無機粒子の量は、塗料の樹脂成分100質量部に対して、通常5質量部以上1000質量部以下、好ましくは、5質量部以上500質量部以下、5質量部以上300質量部以下、30質量部以

上1000質量部以下、30質量部以上500質量部以下、30質量部以上300質量部以下、50質量部以上1000質量部以下、50質量部以上500質量部以下、50質量部以上300質量部以下、80質量部以上1000質量部以下、80質量部以上500質量部以下、80質量部以上300質量部以下、100質量部以上1000質量部以下、100質量部以上500質量部以下、100質量部以上300質量部以下、120質量部以上1000質量部以下、120質量部以上500質量部以下、または120質量部以上300質量部以下であってよい。

[0074] (F) 活性エネルギー線硬化性樹脂

上記成分(F) 活性エネルギー線硬化性樹脂は、紫外線や電子線等の活性エネルギー線により重合、硬化して、ハードコートを形成する働きをする。

[0075] 上記成分(F) 活性エネルギー線硬化性樹脂としては、例えば、多官能(メタ) アクリレート、多官能チオール、これらと共重合可能なモノマー、及びこれらの1種以上を構成モノマーとする重合体(プレポリマー又はオリゴマー) を挙げることができる。該重合体としては、例えば、多官能(メタ) アクリレートと多官能チオールとの共重合体を挙げることができる。

[0076] 上記多官能(メタ) アクリレートについては、第1ハードコート形成用塗料の説明において成分(a1) として上述したものをを用いることができる。上記多官能チオールについては、第1ハードコート形成用塗料の説明において成分(a2) として上述したものをを用いることができる。

[0077] 上記これらと共重合可能なモノマーとしては、例えば、メチル(メタ) アクリレート、エチル(メタ) アクリレート、n-ブチル(メタ) アクリレート、ヘキシル(メタ) アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ) アクリレート、ラウリル(メタ) アクリレート、イソボルニル(メタ) アクリレート、ジシクロペンテニル(メタ) アクリレート、ジシクロペンテニロキシエチル(メタ) アクリレート、フェニル(メタ) アクリレート、フェニルセロソルブ(メタ) アクリレート、2-メトキシエチル(メタ) アクリレート、ヒドロキシエチル(メタ) アクリレート、ヒドロキシプロピル(メタ) アクリ

レート、2-アクリロイルオキシエチルヒドロゲンフタレート、ジメチルアミノエチル（メタ）アクリレート、トリフルオロエチル（メタ）アクリレート、及び、トリメチルシロキシエチルメタクリレート等の（メタ）アクリロイル基含有単官能反応性モノマー；N-ビニルピロリドン、スチレン等の単官能反応性モノマーなどを挙げることができる。

[0078] 上記成分（F）としては、これらの1種又は2種以上の混合物を用いることができる。なお、本明細書において「（メタ）アクリレート」とは、アクリレート又はメタクリレートの意味である。

[0079] （D）無機粒子

上記成分（D）無機粒子は、本発明のハードコート積層フィルムの硬度を飛躍的に高める働きをする。

[0080] 無機粒子としては、例えば、シリカ（二酸化珪素）；酸化アルミニウム、ジルコニア、チタニア、酸化亜鉛、酸化ゲルマニウム、酸化インジウム、酸化スズ、インジウムスズ酸化物、酸化アンチモン、及び酸化セリウム等の金属酸化物微子；弗化マグネシウム、及び弗化ナトリウム等の金属弗化物粒子；金属硫化物粒子；金属窒化物粒子；及び金属粒子などを挙げることができる。

[0081] これらの中でより表面硬度の高いハードコートを得るためにシリカや酸化アルミニウムの粒子が好ましく、シリカの粒子がより好ましい。シリカ粒子の市販品としては、日産化学工業株式会社のスノーテックス（商品名）、扶桑化学工業株式会社のクォートロン（商品名）などを挙げることができる。

[0082] 無機粒子の塗料中での分散性を高めたり、得られるハードコートの表面硬度を高めたりする目的で、当該無機粒子の表面をビニルシラン、及びアミノシラン等のシラン系カップリング剤；チタネート系カップリング剤；アルミネート系カップリング剤；（メタ）アクリロイル基、ビニル基、及びアリル基等のエチレン性不飽和結合基やエポキシ基などの反応性官能基を有する有機化合物；及び脂肪酸、脂肪酸金属塩等の表面処理剤などにより処理したものをを用いることは好ましい。

- [0083] 上記成分（D）無機粒子としては、これらの１種又は２種以上の混合物を用いることができる。
- [0084] 上記成分（D）無機粒子の平均粒子径は、ハードコートの透明性を保持する観点、及び硬度改良効果を確実に得る観点から、通常３００nm以下、好ましくは２００nm以下、より好ましくは１２０nm以下であってよい。一方、平均粒子径の下限は特にないが、通常入手可能な無機粒子は細かくてもせいぜい１nm程度である。
- [0085] なお、本明細書において、無機粒子の平均粒子径は、レーザー回折・散乱法で測定した粒子径分布曲線において、粒子の小さい方からの累積が５０質量％となる粒子径である。無機粒子の平均粒子径は、日機装株式会社のレーザー回折・散乱式粒度分析計「MT3200II」（商品名）を使用して測定した粒子径分布曲線において、粒子の小さい方からの累積が５０質量％となる粒子径として算出することができる。
- [0086] 第３ハードコート形成用塗料における樹脂成分として上記成分（F）活性エネルギー線硬化性樹脂を用いる場合、上記成分（D）無機粒子の配合量は、上記成分（F）１００質量部に対して、ハードコートの表面硬度の観点から、通常３０質量部以上、好ましくは５０質量部以上、より好ましくは８０質量部以上、更に好ましくは１００質量部以上、最も好ましくは１２０質量部以上であってよい。一方、上記成分（D）無機粒子の配合量は、ハードコートの透明性の観点から、通常３００質量部以下、好ましくは２５０質量部以下、より好ましくは２００質量部以下であってよい。一実施形態において、上記成分（D）無機粒子の配合量は、上記成分（F）活性エネルギー線硬化性樹脂（当該樹脂が使用される場合）１００質量部に対して、通常３０質量部以上３００質量部以下、好ましくは、３０質量部以上２５０質量部以下、３０質量部以上２００質量部以下、５０質量部以上３００質量部以下、５０質量部以上２５０質量部以下、５０質量部以上２００質量部以下、８０質量部以上３００質量部以下、８０質量部以上２５０質量部以下、８０質量部以上２００質量部以下、１００質量部以上３００質量部以下、１００質量部

以上250質量部以下、100質量部以上200質量部以下、120質量部以上300質量部以下、120質量部以上250質量部以下、120質量部以上200質量部以下であってよい。

[0087] (C) レベリング剤

上記第3ハードコート形成用塗料には、上記第3ハードコートの表面を平滑なものにし、上記第1ハードコートを形成し易くする観点から、更に(C)レベリング剤を含ませることが好ましい。

[0088] 上記成分(C)レベリング剤については、上記第2ハードコート形成用塗料の説明において上述したものをを用いることができる。

上記第3ハードコート形成用塗料に用いる上記成分(C)レベリング剤としては、これらの中で、アクリル系レベリング剤、及びシリコン・アクリル共重合体系レベリング剤が好ましい。上記成分(C)としては、これらの1種又は2種以上の混合物を用いることができる。

[0089] 第3ハードコート形成用塗料における樹脂成分として上記成分(F)活性エネルギー線硬化性樹脂を用いる場合、上記成分(C)レベリング剤の配合量は、上記成分(F)100質量部に対して、上記第3ハードコートの表面を平滑なものにし、上記第1ハードコートを形成し易くする観点から、通常0.01質量部以上、好ましくは0.1質量部以上、より好ましくは0.2質量部以上であってよい。一方、上記成分(C)レベリング剤の配合量は、上記第3ハードコートの上に上記第1ハードコート形成用塗料が弾かれることなく良好に塗工できるようにする観点から、通常1質量部以下、好ましくは0.6質量部以下、より好ましくは0.4質量部以下であってよい。一実施形態において、上記成分(C)レベリング剤の配合量は、上記成分(F)活性エネルギー線硬化性樹脂(当該樹脂が使用される場合)100質量部に対して、通常0.01質量部以上1質量部以下、好ましくは、0.01質量部以上0.6質量部以下、0.01質量部以上0.4質量部以下、0.1質量部以上1質量部以下、0.1質量部以上0.6質量部以下、0.1質量部以上0.4質量部以下、0.2質量部以上1質量部以下、0.2質量部以上

0. 6 質量部以下、または 0. 2 質量部以上 0. 4 質量部以下であってよい。

[0090] 上記第 3 ハードコート形成用塗料には、活性エネルギー線による硬化性を良好にする観点から、1 分子中に 2 個以上のイソシアネート基 ($-N=C=O$) を有する化合物及び／又は光重合開始剤を更に含ませることが好ましい。

[0091] 上記 1 分子中に 2 個以上のイソシアネート基を有する化合物については、第 1 ハードコート形成用塗料の説明において上述したものを用いることができる。上記 1 分子中に 2 個以上のイソシアネート基を有する化合物としては、これらの 1 種又は 2 種以上の混合物を用いることができる。

[0092] 上記光重合開始剤については、第 1 ハードコート形成用塗料の説明において上述したものを用いることができる。上記光重合開始剤としては、これらの 1 種又は 2 種以上の混合物を用いることができる。

[0093] 上記第 3 ハードコート形成用塗料には、所望に応じて、帯電防止剤、界面活性剤、チクソ性付与剤、汚染防止剤、印刷性改良剤、酸化防止剤、耐候性安定剤、耐光性安定剤、紫外線吸収剤、熱安定剤、着色剤、及び有機粒子などの添加剤を 1 種又は 2 種以上含ませることができる。

[0094] 上記第 3 ハードコート形成用塗料は、塗工し易い濃度に希釈するため、所望に応じて溶剤を含んでいてもよい。上記溶剤は上記成分 (F)、上記成分 (D)、及びその他の任意成分と反応したり、これらの成分の自己反応 (劣化反応を含む) を触媒 (促進) したりしないものであれば、特に制限されない。上記溶剤としては、例えば、1-メトキシ-2-プロパノール、酢酸エチル、酢酸 n-ブチル、トルエン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、ジアセトンアルコール、及びアセトンなどを挙げることができる。これらの中で、1-メトキシ-2-プロパノールが好ましい。上記溶剤としては、これらの 1 種又は 2 種以上の混合物を用いることができる。

[0095] 上記第 3 ハードコート形成用塗料は、これらの成分を混合、攪拌することにより得ることができる。

[0096] 上記第3ハードコート形成用塗料を用いて上記第3ハードコートを形成する方法は特に制限されず、公知のウェブ塗布方法を使用することができる。上記方法としては、例えば、ロールコート、グラビアコート、リバースコート、ロールブラッシュ、ディップコート、スプレーコート、スピンコート、エアナイフコート、及びダイコートなどの方法を挙げることができる。

[0097] 上記第3ハードコートの厚みは、ハードコート積層フィルムの表面硬度の観点から、好ましくは $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $15\text{ }\mu\text{m}$ 以上であってよい。一方、上記第3ハードコートの厚みは、ハードコート積層フィルムの耐カール性、及び耐曲げ性の観点から、好ましくは $30\text{ }\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $27\text{ }\mu\text{m}$ 以下、更に好ましくは $25\text{ }\mu\text{m}$ 以下であってよい。一実施形態において、上記第3ハードコートの厚みは、好ましくは、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $30\text{ }\mu\text{m}$ 以下、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $27\text{ }\mu\text{m}$ 以下、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $25\text{ }\mu\text{m}$ 以下、 $15\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $30\text{ }\mu\text{m}$ 以下、 $15\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $27\text{ }\mu\text{m}$ 以下、または $15\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $25\text{ }\mu\text{m}$ 以下であってよい。

[0098] なお、上記第3ハードコートを形成する態様にあつては、上記第2ハードコート形成用塗料として、上記第3ハードコート形成用塗料と同じ塗料を用いる態様も好ましい。また、上記第3ハードコートを形成する態様にあつては、上記第1ハードコートによるカール力と上記第3ハードコートによるカール力の和を勘案して上記第2ハードコートの形成用塗料、及び厚みを設定すべきことは言うまでもない。

[0099] 透明樹脂フィルム

上記透明樹脂フィルムは、上記第1ハードコート；上記第1ハードコート及び上記第3ハードコート；上記第1ハードコート及び上記第2ハードコート；又は上記第1ハードコート、上記第2ハードコート、及び上記第3ハードコートをその上に形成するための透明フィルム基材となる層である。

上記透明樹脂フィルムとしては、高い透明性を有するものであること以外は制限されず、好ましくは高い透明性を有し、かつ着色のないものであること以外は制限されず、任意の透明樹脂フィルムを用いることができる。上記

透明樹脂フィルムとしては、例えば、トリアセチルセルロース等のセルロースエステル系樹脂；ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル系樹脂；エチレンノルボルネン共重合体等の環状炭化水素系樹脂；ポリメタクリル酸メチル、ポリメタクリル酸エチル、及びビニルシクロヘキサン・（メタ）アクリル酸メチル共重合体等のアクリル系樹脂；芳香族ポリカーボネート系樹脂；ポリプロピレン、及び4-メチルペンテン-1等のポリオレフィン系樹脂；ポリアミド系樹脂；ポリアリレート系樹脂；ポリマー型ウレタンアクリレート系樹脂；ならびにポリイミド系樹脂などのフィルムを挙げることができる。これらのフィルムは、無延伸フィルム、一軸延伸フィルム、及び二軸延伸フィルムを包含する。また、これらのフィルムは、これらの1種又は2種以上を、2層以上積層した積層フィルムを包含する。

[0100] 上記透明樹脂フィルムの厚みは、特に制限されず、所望により任意の厚みにすることができる。本発明のハードコート積層フィルムの取扱性の観点からは、上記透明樹脂フィルムの厚みは、通常20 μm 以上、好ましくは50 μm 以上であってよい。本発明のハードコート積層フィルムをタッチパネルのディスプレイ面板として用いる場合には、剛性を保持する観点から、上記透明樹脂フィルムの厚みは、通常100 μm 以上、好ましくは200 μm 以上、より好ましくは300 μm 以上であってよい。また、装置の薄型化の要求に応える観点から、上記透明樹脂フィルムの厚みは、通常1500 μm 以下、好ましくは1200 μm 以下、より好ましくは1000 μm 以下であってよい。本発明のハードコート積層フィルムをタッチパネルのディスプレイ面板以外の高い剛性を必要としない用途に用いる場合には、経済性の観点から、上記透明樹脂フィルムの厚みは、通常250 μm 以下、好ましくは150 μm 以下であってよい。

[0101] 上記透明樹脂フィルムは、好ましくは、アクリル系樹脂の透明樹脂フィルムである。上記アクリル系樹脂としては、例えば、（メタ）アクリル酸エステル（共）重合体、（メタ）アクリル酸エステルに由来する構成単位を主として（通常50モル%以上、好ましくは65モル%以上、より好ましくは7

0モル%以上)含む共重合体、及びこれらの変性体などを挙げることができる。なお、(メタ)アクリルとは、アクリル又はメタクリルの意味である。また、(共)重合体とは、重合体又は共重合体の意味である。

[0102] 上記(メタ)アクリル酸エステル(共)重合体としては、例えば、ポリ(メタ)アクリル酸メチル、ポリ(メタ)アクリル酸エチル、ポリ(メタ)アクリル酸プロピル、ポリ(メタ)アクリル酸ブチル、(メタ)アクリル酸メチル・(メタ)アクリル酸ブチル共重合体、及び(メタ)アクリル酸エチル・(メタ)アクリル酸ブチル共重合体などを挙げることができる。

[0103] 上記(メタ)アクリル酸エステルに由来する構成単位を主として含む共重合体としては、例えば、エチレン・(メタ)アクリル酸メチル共重合体、スチレン・(メタ)アクリル酸メチル共重合体、ビニルシクロヘキサン・(メタ)アクリル酸メチル共重合体、無水マレイン酸・(メタ)アクリル酸メチル共重合体、及びN-置換マレイミド・(メタ)アクリル酸メチル共重合体などを挙げることができる。

[0104] 上記変性体としては、例えば、分子内環化反応によりラクトン環構造が導入された重合体；分子内環化反応によりグルタル酸無水物が導入された重合体；及び、イミド化剤(例えば、メチルアミン、シクロヘキシルアミン、及びアンモニアなど)と反応させることによりイミド構造が導入された重合体(以下、ポリ(メタ)アクリルイミド系樹脂という)等を挙げることができる。

[0105] 上記アクリル系樹脂の透明樹脂フィルムとしては、これらの1種又は2種以上の樹脂混合物のフィルムを挙げることができる。また、これらのフィルムは、これらの1種又は2種以上を、2層以上積層した積層フィルムを包含する。

[0106] 上記透明樹脂フィルムは、より好ましくは、ビニルシクロヘキサン・(メタ)アクリル酸メチル共重合体のフィルムである。この透明樹脂フィルムを用いることにより、表面硬度、耐擦傷性、透明性、表面平滑性、外観、剛性、及び耐湿性に優れたハードコート積層フィルムとなり、タッチパネルのデ

ィスプレイ面板として好適に用いることができる。上記ビニルシクロヘキサン・（メタ）アクリル酸メチル共重合体中の（メタ）アクリル酸メチルに由来する構成単位の含有量は、全重合性モノマーに由来する構成単位の総和を100モル%として、通常50～95モル%、好ましくは65～90モル%、より好ましくは70～85モル%であってよい。ここで「重合性モノマー」とは、（メタ）アクリル酸メチル、ビニルシクロヘキサン、及びこれらと共重合可能なモノマーを意味する。該共重合可能なモノマーは、通常、炭素・炭素二重結合を有する化合物であり、典型的にはエチレン性二重結合を有する化合物である。

[0107] 上記透明樹脂フィルムは、より好ましくは、ポリ（メタ）アクリルイミド系樹脂のフィルムである。この透明樹脂フィルムを用いることにより、表面硬度、耐擦傷性、透明性、表面平滑性、外観、剛性、耐熱性、及び耐熱寸法安定性に優れたハードコート積層フィルムとなり、タッチパネルのディスプレイ面板や透明導電性基板として好適に用いることができる。

[0108] 上記透明樹脂フィルムを構成するアクリル系樹脂の黄色度指数（JIS K 7105：1981に従い、株式会社島津製作所の色度計「Solid Spec-3700」（商品名）を用いて測定）は、好ましくは3以下、より好ましくは2以下、更に好ましくは1以下である。黄色度指数が3以下のアクリル系樹脂を用いることにより、画像表示装置の部材として好適に用いられるハードコート積層フィルムを得ることができる。黄色度指数は低いほど好ましい。

[0109] 上記透明樹脂フィルムを構成するアクリル系樹脂のメルトマスフローレート（ISO 1133に従い、260℃、98.07Nの条件で測定）は、押出負荷や熔融フィルムの安定性の観点から、好ましくは0.1～20g/10分、より好ましくは0.5～10g/10分である。

[0110] また、上記アクリル系樹脂には、本発明の目的に反しない限度において、所望により、アクリル系樹脂以外の熱可塑性樹脂；顔料、無機フィラー、有機フィラー、樹脂フィラー；滑剤、酸化防止剤、耐候性安定剤、熱安定剤、

離型剤、帯電防止剤、及び界面活性剤等の添加剤などを更に含ませることができる。これらの任意成分の配合量は、通常、アクリル系樹脂を100質量部としたとき、0.01～10質量部程度である。

[0111] 上記透明樹脂フィルムは、好ましくは、第一アクリル系樹脂層($\alpha 1$)；芳香族ポリカーボネート系樹脂層(β)；第二アクリル系樹脂層($\alpha 2$)が、この順に直接積層された透明多層フィルムである。なお、本明細書においては、上記 $\alpha 1$ 層側にタッチ面が形成されるものとして本発明を説明する。

[0112] アクリル系樹脂は表面硬度には優れているが、切削加工性が不十分になり易いのに対し、芳香族ポリカーボネート系樹脂は切削加工性には優れているが、表面硬度が不十分になり易い。そのため上記の層構成の透明多層フィルムを用いることにより、両者の弱点を補い合い、表面硬度、及び切削加工性の何れにも優れたハードコート積層フィルムを容易に得ることができるようになる。

[0113] 上記 $\alpha 1$ 層の層厚みは、特に制限されない。本発明のハードコート積層フィルムの表面硬度の観点から、通常20 μm 以上、好ましくは40 μm 以上、より好ましくは60 μm 以上、更に好ましくは80 μm 以上であってよい。

[0114] 上記 $\alpha 2$ 層の層厚みは、特に制限されない。本発明のハードコート積層フィルムの耐カール性の観点から、上記 $\alpha 1$ 層と同じ層厚みであることが好ましい。

[0115] なお、ここで「同じ層厚み」とは、物理化学的に厳密な意味で同じ層厚みと解釈されるべきではない。工業的に通常行われる工程・品質管理の振れ幅の範囲内において同じ層厚みと解釈されるべきである。工業的に通常行われる工程・品質管理の振れ幅の範囲内において同じ層厚みであれば、多層フィルムの耐カール性を良好に保つことができるからである。Tダイ共押出法による無延伸多層フィルムの場合には、通常-5～+5 μm 程度の幅で工程・品質管理されるものであるから、層厚み65 μm と同75 μm とは同一と解釈されるべきである。ここでの「同じ層厚み」は、「実質的に同じ層厚み」

とも言い換えられる。

- [0116] 上記 β 層の層厚みは、特に制限されない。本発明のハードコート積層フィルムの耐切削性の観点から、通常 $20\mu\text{m}$ 以上、好ましくは $80\mu\text{m}$ 以上であってよい。
- [0117] 上記 $\alpha 1$ 層及び上記 $\alpha 2$ 層に用いるアクリル系樹脂については、上述したものをを用いることができる。
- [0118] なお、上記 $\alpha 1$ 層に用いるアクリル系樹脂と、上記 $\alpha 2$ 層に用いるアクリル系樹脂とは、異なる樹脂特性のもの、例えば種類、メルトマスフローレート、及びガラス転移温度などの異なるアクリル系樹脂を用いてもよい。本発明のハードコート積層フィルムの耐カール性の観点から、同じ樹脂特性のものをを用いることが好ましい。例えば、同一グレードの同一ロットを用いるのは、好ましい実施態様の一つである。
- [0119] 上記 β 層に用いる芳香族ポリカーボネート系樹脂としては、例えば、ビスフェノールA、ジメチルビスフェノールA、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサンなどの芳香族ジヒドロキシ化合物とホスゲンとの界面重合法によって得られる重合体；ビスフェノールA、ジメチルビスフェノールA、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサンなどの芳香族ジヒドロキシ化合物とジフェニルカーボネートなどの炭酸ジエステルとのエステル交換反応により得られる重合体などの芳香族ポリカーボネート系樹脂の1種又は2種以上の混合物を用いることができる。
- [0120] 上記芳香族ポリカーボネート系樹脂に含み得る好ましい任意成分としては、コアシエルゴムを挙げることができる。芳香族ポリカーボネート系樹脂とコアシエルゴムとの合計を100質量部としたとき、コアシエルゴムを0～30質量部（芳香族ポリカーボネート系樹脂100～70質量部）、好ましくは0～10質量部（芳香族ポリカーボネート系樹脂100～90質量部）の量で用いることにより、ハードコート積層フィルムの耐切削加工性や耐衝撃性をより高めることができる。

[0121] 上記コアシェルゴムとしては、例えば、メタクリル酸エステル・スチレン／ブタジエンゴムグラフト共重合体、アクリロニトリル・スチレン／ブタジエンゴムグラフト共重合体、アクリロニトリル・スチレン／エチレン・プロピレンゴムグラフト共重合体、アクリロニトリル・スチレン／アクリル酸エステルグラフト共重合体、メタクリル酸エステル／アクリル酸エステルゴムグラフト共重合体、メタクリル酸エステル・スチレン／アクリル酸エステルゴムグラフト共重合体、及びメタクリル酸エステル・アクリロニトリル／アクリル酸エステルゴムグラフト共重合体などのコアシェルゴムを挙げることができる。上記コアシェルゴムとしては、これらの1種又は2種以上の混合物を用いることができる。

[0122] また、上記芳香族ポリカーボネート系樹脂には、本発明の目的に反しない限度において、所望により、芳香族ポリカーボネート系樹脂やコアシェルゴム以外の熱可塑性樹脂；顔料、無機フィラー、有機フィラー、樹脂フィラー；滑剤、酸化防止剤、耐候性安定剤、熱安定剤、離型剤、帯電防止剤、及び界面活性剤等の添加剤などを更に含ませることができる。これらの任意成分の配合量は、通常、芳香族ポリカーボネート系樹脂とコアシェルゴムとの合計を100質量部としたとき、0.01～10質量部程度である。

[0123] 上記透明樹脂フィルムの製造方法は特に制限されない。上記透明樹脂フィルムが第一ポリ（メタ）アクリルイミド系樹脂層（ $\alpha 1$ ）；芳香族ポリカーボネート系樹脂層（ β ）；第二ポリ（メタ）アクリルイミド系樹脂層（ $\alpha 2$ ）が、この順に直接積層された透明多層フィルムである場合の好ましい製造方法としては、特開2015-083370号公報に記載された方法を挙げることができる。また、上記第1ハードコートや上記第2ハードコートを形成するに際し、上記透明樹脂フィルムのハードコート形成面又は両面に、ハードコートとの接着強度を高めるため、事前にコロナ放電処理やアンカーコート形成などの易接着処理を施してもよい。

[0124] 図2は、本発明のハードコート積層フィルムの一例を示す断面の概念図である。タッチ面側から順に、第1ハードコート1、第一ポリ（メタ）アクリ

ルイミド系樹脂層 ($\alpha 1$) 2、芳香族ポリカーボネート系樹脂層 (β) 3、第二ポリ (メタ) アクリルイミド系樹脂層 ($\alpha 2$) 4、及び第2ハードコート5を有している。

[0125] 本発明のハードコート積層フィルムは、所望により、上記第1ハードコート、上記第2ハードコート、上記第3のハードコート、及び透明樹脂フィルムの層以外の任意の層を有していてもよい。上記任意の層としては、例えば、第4のハードコート、アンカーコート層、粘着剤層、透明導電層、高屈折率層、低屈折率層、及び反射防止機能層などを挙げることができる。

上記第4のハードコートの成分及び厚みは、特に限定されないが、例えば第2ハードコートまたは第3ハードコートについて上述されたものであってよい。

[0126] 本発明のハードコート積層フィルムは (第1ハードコート／透明樹脂フィルム層、第1ハードコート／透明樹脂フィルム層／第2ハードコート、第1ハードコート／第3ハードコート／透明樹脂フィルム層、第1ハードコート／第3ハードコート／透明樹脂フィルム層／第2ハードコートのいずれの構成についても)、上記第1ハードコートが表面になるようにJIS L0849:2013の学振形試験機に置き、上記学振形試験機の摩擦端子に#0000のスチールウールを取り付けた後、500g荷重を載せ、摩擦端子の移動速度300mm/分、移動距離30mmの条件で、上記第1ハードコートの表面を往復9000回擦った後、当該摩擦箇所を目視観察したとき、傷が認められないものであることが好ましい。上記ハードコート積層フィルムは、上記第1ハードコートの表面を往復10000回擦った後、傷が認められないものであることがより好ましい。上記ハードコート積層フィルムは、上記第1ハードコートの表面を往復11000回擦った後、傷が認められないものであることが更に好ましい。上記ハードコート積層フィルムは、上記第1ハードコートの表面を往復12000回擦った後、傷が認められないものであることが一層好ましい。上記ハードコート積層フィルムは、上記第1ハードコートの表面を往復13000回擦った後、傷が認められないもので

あることが最も好ましい。上記ハードコート積層フィルムは、上記第1ハードコートの表面をより多い回数擦った後、傷が認められないものであることが好ましい。このような耐擦傷性（耐スチールウール性）を有することにより、本発明のハードコート積層フィルムは、画像表示装置部材として好適に用いることができる。

[0127] 本発明のハードコート積層フィルムは（第1ハードコート／透明樹脂フィルム層、第1ハードコート／透明樹脂フィルム層／第2ハードコート、第1ハードコート／第3ハードコート／透明樹脂フィルム層、第1ハードコート／第3ハードコート／透明樹脂フィルム層／第2ハードコートのいずれの構成についても）、全光線透過率（JIS K 7361-1：1997に従い、日本電色工業株式会社の濁度計「NDH2000」（商品名）を用いて測定）が好ましくは85%以上、より好ましくは88%以上、更に好ましくは90%以上である。全光線透過率が85%以上であることにより、本発明のハードコート積層フィルムは、画像表示装置部材として好適に用いることができる。全光線透過率は高いほど好ましい。

[0128] 本発明のハードコート積層フィルムは（第1ハードコート／透明樹脂フィルム層、第1ハードコート／透明樹脂フィルム層／第2ハードコート、第1ハードコート／第3ハードコート／透明樹脂フィルム層、第1ハードコート／第3ハードコート／透明樹脂フィルム層／第2ハードコートのいずれの構成についても）、最小曲げ半径が好ましくは70mm以下、より好ましくは60mm以下、更に好ましくは50mm以下、より更に好ましくは40mm以下、最も好ましくは30mm以下である。最小曲げ半径が好ましくは70mm以下であることにより、本発明のハードコート積層フィルムは、フィルムロールとして容易に扱うことができるようになり、製造効率などの点で有利になる。最小曲げ半径は小さいほど好ましい。ここで最小曲げ半径は、下記実施例の試験（v）に従い測定した値である。なお、最小曲げ半径は、ハードコート積層フィルムを折り曲げたとき、曲げ部の表面にクラックが発生する直前の曲げ半径であり、曲げの限界を示す指標である。曲げ半径は、曲

率半径と同様に定義される。

[0129] 曲率半径は、以下のように定義される。曲線のM点からN点までの長さを ΔS ；M点における接線の傾きと、N点における接線の傾きとの差を $\Delta \alpha$ ；M点における接線と垂直であり、かつM点で交わる直線と、N点における接線と垂直であり、かつN点で交わる直線との交点をO；としたとき、 ΔS が十分に小さいときは、M点からN点までの曲線は円弧に近似することができる（図3参照）。このときの半径が曲率半径と定義される。また、曲率半径をRとすると、 $\angle MON = \Delta \alpha$ であり、 ΔS が十分に小さいときは、 $\Delta \alpha$ も十分に小さいから、 $\Delta S = R \Delta \alpha$ が成り立ち、 $R = \Delta S / \Delta \alpha$ である。

[0130] 本発明のハードコート積層フィルムは（第1ハードコート／透明樹脂フィルム層、第1ハードコート／透明樹脂フィルム層／第2ハードコート、第1ハードコート／第3ハードコート／透明樹脂フィルム層、第1ハードコート／第3ハードコート／透明樹脂フィルム層／第2ハードコートのいずれの構成についても）、上記第1ハードコート表面の水接触角が好ましくは95度以上、より好ましくは100度以上、更に好ましくは105度以上である。本発明のハードコート積層フィルムをタッチパネルのディスプレイ面板として用いる場合、上記第1ハードコートはタッチ面を形成することになる。上記第1ハードコート表面の水接触角が95度以上であることにより、タッチ面上において、指やペンを思い通りに滑らし、タッチパネルを操作することができるようになる。指やペンを思い通りに滑らせるという観点からは、水接触角は高い方が好ましい。水接触角の上限は特にはないが、通常は120程度で十分である。ここで水接触角は、下記実施例の試験（vi）に従い測定した値である。

[0131] 本発明のハードコート積層フィルムは（第1ハードコート／透明樹脂フィルム層、第1ハードコート／透明樹脂フィルム層／第2ハードコート、第1ハードコート／第3ハードコート／透明樹脂フィルム層、第1ハードコート／第3ハードコート／透明樹脂フィルム層／第2ハードコートのいずれの構成についても）、上記第1ハードコート表面の綿拭後（ガーゼで拭かれた後

）の水接触角が、好ましくは往復１万５千回綿拭後、より好ましくは往復２万回綿拭後、更により好ましくは往復２万５千回綿拭後において、好ましくは９５度以上、より好ましくは１００度以上、更に好ましくは１０５度以上である。上記第１ハードコート表面の往復１万５千回綿拭後の水接触角が９５度以上であることにより、ハンカチなどで繰返し拭かれたとしても指すべり性などの表面特性を維持することができる。水接触角９５度以上を維持できる綿拭回数は多いほど好ましい。ここで綿拭後の水接触角は、下記実施例の試験（ｖｉｉ）に従い測定した値である。

[0132] 本発明のハードコート積層フィルムの黄色度指数（ＪＩＳ Ｋ ７１０５：１９８１に従い、株式会社島津製作所の色度計「Ｓｏｌｉｄ Ｓｐｅｃ－３７００」（商品名）を用いて測定）は（第１ハードコート／透明樹脂フィルム層、第１ハードコート／透明樹脂フィルム層／第２ハードコート、第１ハードコート／第３ハードコート／透明樹脂フィルム層、第１ハードコート／第３ハードコート／透明樹脂フィルム層／第２ハードコートのいずれの構成についても）、好ましくは３以下、より好ましくは２以下、更に好ましくは１以下である。黄色度指数は低いほど好ましい。上記ハードコート積層フィルムは、３以下の黄色度指数を有することによって、画像表示装置部材として好適に用いることができる。

[0133] 本発明のハードコート積層フィルムは、上述のように好ましい特性を有することから、物品又は物品の部材として好適に用いることができる。上記物品又は物品の部材としては、例えば、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、及びエレクトロルミネセンスディスプレイなどの画像表示装置、及びこれらのディスプレイ面板、透明導電性基板、及び筐体などの部材；テレビ、パソコン、タブレット型情報機器、スマートフォン、及びこれらの筐体やディスプレイ面板などの部材；更には冷蔵庫、洗濯機、食器棚、衣装棚、及びこれらを構成するパネル；建築物の窓や扉など；車両、車両の窓、風防、ルーフウィンドウ、及びインストルメントパネルなど；電子看板、及びこれらの保護板；ショーウィンドウ；太陽電池、及びその筐体や前面板などの部

材などを挙げることができる。

実施例

[0134] 以下、本発明を実施例により説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0135] 測定方法

(i) 耐擦傷性1 (耐スチールウール性)

ハードコート積層フィルムを、第1ハードコートが表面になるようにJIS L0849:2013の学振形試験機(摩擦試験機2形)に置いた。続いて、学振形試験機の摩擦端子に#0000のスチールウールを取り付けた後、500g荷重を載せ、摩擦端子の移動速度300mm/分、移動距離30mmの条件で、試験片の表面(第1ハードコート表面)を往復9000回擦った後、当該摩擦箇所を目視観察した。傷が認められない場合には、更に往復1000回擦った後、当該摩擦箇所を目視観察する作業を繰り返し、以下の基準で評価した。この基準において、E以上、すなわちA~Eであれば実用的な面から合格であり、C以上であれば高度に良好であると言える。

A: 往復13000回後でも傷は認められなかった。

B: 往復12000回後では傷は認められなかったが、往復13000回後には傷を認めることができた。

C: 往復11000回後では傷は認められなかったが、往復12000回後には傷を認めることができた。

D: 往復10000回後では傷は認められなかったが、往復11000回後には傷を認めることができた。

E: 往復9000回後では傷は認められなかったが、往復10000回後には傷を認めることができた。

F: 往復9000回後で傷を認めることができた。

[0136] (ii) 全光線透過率

JIS K7361-1:1997に従い、日本電色工業株式会社の濁度計「NDH2000」(商品名)を用いて、全光線透過率を測定した。

[0137] (i i i) ヘーズ

J I S K 7 1 3 6 : 2 0 0 0 に従い、日本電色工業株式会社の濁度計「N D H 2 0 0 0」(商品名)を用いて、ヘーズを測定した。

[0138] (i v) 黄色度指数

J I S K 7 1 0 5 : 1 9 8 1 に従い、島津製作所社製の色度計「S o l i d S p e c - 3 7 0 0」(商品名)を用いて、黄色度指数を測定した。

[0139] (v) 最小曲げ半径

J I S - K 6 9 0 2 : 2 0 0 7 の曲げ成形性(B法)を参考とし、温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $50 \pm 5\%$ にて 24 時間状態調節した試験片について、曲げ温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、折り曲げ線はハードコート積層フィルムのマシン方向と直角となる方向とし、ハードコート積層フィルムの第1ハードコートが外側となるように折り曲げて曲面が形成されるようにして測定を行った。クラックが発生しなかった成形ジグのうち正面部分の半径の最も小さいものの正面部分の半径を最小曲げ半径とした。この「正面部分」は、J I S K 6 9 0 2 : 2 0 0 7 の 1 8. 2 項に規定されたB法における成形ジグに関する同用語を意味する。

[0140] (v i) 水接触角

ハードコート積層フィルムの第1ハードコート面を、K R U S S 社の自動接触角計「D S A 2 0」(商品名)を使用し、水滴の幅と高さから算出する方法(J I S R 3 2 5 7 : 1 9 9 9 を参照)で、水接触角を測定した。

[0141] (v i i) 耐擦傷性2(綿拭後の水接触角)

縦 1 5 0 m m、横 5 0 m m の大きさで、ハードコート積層フィルムのマシン方向が試験片の縦方向となるように採取した試験片を、ハードコート積層フィルムの第1ハードコートが表面になるように J I S L 0 8 4 9 : 2 0 1 3 の学振形試験機に置き、学振形試験機の摩擦端子に、4 枚重ねのガーゼ(川本産業株式会社の医療用タイプ1ガーゼ)で覆ったステンレス板(縦 1 0 m m、横 1 0 m m、厚み 1 m m)を取付け、該ステンレス板の縦横面が試験片と接触するようにセットし、3 5 0 g 荷重を載せ、試験片の第1ハード

コート面を、摩擦端子の移動距離 60 mm、速度 1 往復／秒の条件で往復 1 万回擦った後、上記 (v i) の方法に従い、当該綿拭箇所の水接触角を測定した。水接触角が 95 度以上であるときは、更に往復 5 千回擦った後、上記 (v i) の方法に従い、当該綿拭箇所の水接触角を測定する作業を繰り返し、以下の基準で評価した。

A : 往復 2 万 5 千回後でも水接触角 95 度以上であった。

B : 往復 2 万回後では水接触角 95 度以上だが、2 万 5 千回後は 95 度未満であった。

C : 往復 1 万 5 千回後では水接触角 95 度以上だが、2 万回後は 95 度未満であった。

D : 往復 1 万回後では水接触角 95 度以上だが、1 万 5 千回後は 95 度未満であった。

E : 往復 1 万回後で水接触角 95 度未満であった。

[0142] (v i i i) 表面平滑性 (表面外観)

ハードコート積層フィルムの表面 (両方の面) を、蛍光灯の光の入射角をいろいろと変えて当てながら目視観察し、以下の基準で評価した。

◎ (非常に良好) : 表面にうねりや傷がなかった。間近に光を透かし見ても、曇感がなかった。

○ (良好) : 間近に光を透かし見ると、僅かな曇感のある箇所があった。

△ (やや不良) : 間近に見ると、表面にうねりや傷を僅かに認められた。また曇感があった。

× (不良) : 表面にうねりや傷を多数認めることができた。また明らかな曇感があった。

[0143] (i x) 基盤目試験 (密着性)

J I S K 5 6 0 0 - 5 - 6 : 1 9 9 9 に従い、ハードコート積層フィルムに第 1 ハードコート面側から基盤目の切れ込みを 100 マス (1 マス = 1 mm × 1 mm) 入れた後、密着試験用テープを基盤目へ貼り付けて指でしごいた後、剥がした。評価基準は J I S の上記規格の表 1 に従った。

分類0：カットの縁が完全に滑らかで、どの格子の目にも剥れがなかった。
。

分類1：カットの交差点において塗膜の小さな剥れがあった。クロスカット部分で影響を受けた面積は、明確に5%を上回ることにはなかった。

分類2：塗膜がカットの縁に沿って、及び／又は交差点において剥れていた。クロスカット部分で影響を受けた面積は、明確に5%を超えるが15%を上回ることにはなかった。

分類3：塗膜がカットの縁に沿って、部分的又は全面的に大剥れを生じており、及び／又は目のいろいろな部分が、部分的又は全面的に剥れていた。クロスカット部分で影響を受けた面積は、明確に15%を超えるが35%を上回ることにはなかった。

分類4：塗膜がカットの縁に沿って、部分的又は全面的に大剥れを生じており、及び／又は数箇所の目が、部分的又は全面的に剥れていた。クロスカット部分で影響を受けた面積は、明確に35%を超えるが65%を上回ることにはなかった。

分類5：剥れの程度が分類4を超える場合を本分類とした。

[0144] (×) 切削加工性（曲線状切削加工線の状態）

コンピュータにより自動制御を行うルーター加工機を使用し、ハードコート積層フィルムに、直径2mmの真円形の切削孔と直径0.5mmの真円形の切削孔を設けた。このとき使用したミルは刃先の先端形状が円筒丸型の超硬合金製4枚刃、ニック付きのものであり、刃径は加工箇所に合わせて適宜選択した。続いて直径2mmの切削孔について、その切削端面を目視又は顕微鏡（100倍）観察し、以下の基準で評価した。同様に直径0.5mmの切削孔について、その切削端面を目視又は顕微鏡（100倍）観察し、以下の基準で評価した。表には前者の結果－後者の結果の順に記載した。

◎（非常に良好）：顕微鏡観察でもクラック、ヒゲは認められなかった

○（良好）：顕微鏡観察でもクラックは認められなかった。しかしヒゲは認められた。

△（やや不良）：目視でクラックは認められなかった。しかし、顕微鏡観察ではクラックが認められた。

×（不良）：目視でもクラックが認められた。

[0145] (x i) 鉛筆硬度

試験速度を2 mm/秒とし、試験回数を5回にしたこと以外は、J I S K 5 6 0 0 - 5 - 4 : 1 9 9 9 に従い、試験長さ25 mm、及び荷重750 g の条件で、三菱鉛筆株式会社の鉛筆「ユニ」（商品名）を用い、ハードコート積層フィルムの第1ハードコート面について鉛筆硬度を測定した。傷跡が生じたか否かの判定は、蛍光灯下、蛍光灯から50 cm離れた位置において、サンプル表面を目視観察することにより行った。

[0146] (x i i) ハンドリング性

巻長さ300 mのハードコート積層フィルムロールを、ライン速度20 m/分で巻き返し作業を行った後、巻姿、及びハードコート積層フィルムの第1ハードコート面を目視観察し、以下の基準で評価した。

◎（非常に良好）：クラックは認められなかった。巻姿も良好であった。

○（良好）：クラックは認められなかった。しかし、巻弛みなどが発生しており、巻姿は不十分であった。

△（やや不良）：クラックが巻長さ300 m中に1～10ヵ所発生していた。

×（不良）：クラックが巻長さ300 m中に11ヵ所以上発生していた。

[0147] 使用した原材料

(A) (a 1) 多官能（メタ）アクリレートと (a 2) 多官能チオールとの共重合体

(A-1) 大阪有機化学工業株式会社の「STAR-501」（商品名）。ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートと4官能チオールとの所謂 dendrimer 構造を有する共重合体。硫黄含有量2.2質量%。質量平均分子量1万2千、数平均分子量940、Z平均分子量7万3千。

[0148] (A') 参考

(A' - 1) ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート (6 官能)。

(A' - 2) 昭和電工株式会社の 1 分子中に 4 個の 2 級チオール基を有する化合物「カレンズMT PE-1」(商品名)。ペンタエリスリトールテトラキス (3-メルカプトブチレート)。

[0149] (B) 撥水剤

(B-1) 信越化学工業株式会社のアクリロイル基含有フルオロポリエーテル系撥水剤「KY-1203」(商品名)。固形分 20 質量%。

(B-2) ソルベイ (Solvay) 社のメタクリロイル基含有フルオロポリエーテル系撥水剤「FOMBLIN MT70」(商品名)。固形分 70 質量%。

(B-3) フルオロポリエーテル系撥水剤 ((メタ) アクリロイル基を有さない)。

(B-4) アクリル・エチレン共重合体ワックス系撥水剤。

(B-5) ユニマテック株式会社のアクリロイル基含有フルオロアルキル系撥水剤 (2- (パーフルオロブチル) エチルアクリレート) 「CHEMINOXFAAC-4」(商品名)。固形分 100 質量%。

[0150] (C) レベリング剤

(C-1) ビックケミー・ジャパン株式会社のアクリル重合体系レベリング剤「BYK-399」(商品名)。固形分 100 質量%。

(C-2) 楠本化成株式会社のシリコン・アクリル共重合体系レベリング剤「ディスパロンNSH-8430HF」(商品名)。固形分 10 質量%。

[0151] (D) 無機粒子

(D-1) ビニル基を有するシランカップリング剤で表面処理された平均粒子径 20 nm のシリカ粒子。

[0152] (E) 任意成分

(E-1) BASF 社のアセトフェノン系光重合開始剤 (1-ヒドロキシ-シクロヘキシルフェニルケトン) 「IRGACURE 184」(商品名)。

(E-2) BASF社のアセトフェノン系光重合開始剤(2-ヒドロキシ-1-{4-[4-(2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオニル)-ベンジル]フェニル}-2-メチルプロパン-1-オン)「IRGACURE 127」(商品名)。

(E-3) メチルイソブチルケトン

(E-4) 1-メトキシ-2-プロパノール

[0153] (H1) 第1ハードコート形成用塗料

(H1-1) 上記(A-1) 100質量部、上記(B-1) 1.25質量部(固形分換算0.25質量部)、上記(B-2) 0.06質量部(固形分換算0.042質量部)、上記(E-1) 2質量部、上記(E-2) 1質量部、上記(E-3) 40質量部、及び上記(E-4) 100質量部を混合攪拌して塗料を得た。表1にこの塗料の配合を示す。なお、表に記載した値は、溶剤(上記(E-3)と上記(E-4))を除いて、全て固形分換算の値である。また、表中の「第1HC塗料」とは、第1ハードコート形成用塗料を意味する。以下、同様である。

[0154] (H1-2~H1-13) 塗料の配合を表1~4の何れか1に示すように変更したこと以外は、上記(H1-1)と同様にして塗料を得た。

[0155] (H2) 第2ハードコート形成用塗料

(H2-1) 上記(A-1) 100質量部、上記(C-1) 0.5質量部、上記(E-1) 2質量部、上記(E-2) 1質量部、上記(E-3) 40質量部、及び上記(E-4) 100質量部を混合攪拌して塗料を得た。各表にこの塗料の配合を示す。なお、表に記載した値は、溶剤(上記(E-3)と上記(E-4))を除いて、全て固形分換算の値である。表中の「第2HC塗料」とは、第2ハードコート形成用塗料を意味する。以下、同様である。

[0156] (H2-2~H2-6) 塗料の配合を表1~4の何れか1に示すように変更したこと以外は、上記(H2-1)と同様にして塗料を得た。

[0157] (H3) 第3ハードコート形成用塗料

(H3-1) 上記(A-1) 100質量部、上記(D-1) 140質量部、上記(C-2) 2質量部(固形分換算0.2質量部)、上記(E-1) 2質量部、上記(E-2) 1質量部、上記(E-3) 80質量部、及び上記(E-4) 200質量部を混合攪拌して塗料を得た。

[0158] (P) 透明樹脂フィルム

(P-1) 2種3層マルチマニホールド方式の共押出Tダイ6、及び第一鏡面ロール8(溶融フィルムを抱いて次の移送ロールへと送り出す側のロール)と第二鏡面ロール9とで溶融フィルム7を押圧する機構を有する引巻取機を備えた装置(図4参照)を使用し、2種3層多層樹脂フィルムの両外層(α 1層と α 2層)としてエポニック社のポリ(メタ)アクリルイミド「PLEXIMID TT50」(商品名)を、中間層(β 層)として住化 styron ポリカーボネート株式会社の芳香族ポリカーボネート「カリバー301-4」(商品名)を、共押出Tダイ6から連続的に共押出し、 α 1層が第一鏡面ロール側となるように、回転する第一鏡面ロールと第二鏡面ロールとの間に供給投入し、押圧して、全厚み250 μ m、 α 1層の層厚み80 μ m、 β 層の層厚み90 μ m、 α 2層の層厚み80 μ mの透明樹脂フィルムを得た。このとき設定条件は、Tダイの設定温度300℃、第一鏡面ロールの設定温度130℃;第二鏡面ロールの設定温度120℃、引取速度6.5m/分であった。

[0159] (P-2) 両外層として、上記「PLEXIMID TT50」(商品名)の替わりに、重合性モノマーに由来する構成単位の総和を100モル%として、メチルメタクリレートに由来する構成単位を76.8モル%の量で、及びビニルシクロヘキサンに由来する構成単位を23.2モル%の量で含むアクリル系樹脂を用いたこと以外は、上記(P-1)と同様にして透明樹脂フィルムを得た。

[0160] (P-3) 三菱樹脂株式会社の二軸延伸ポリエチレンテレフタレート系フィルム「ダイヤホイル」(商品名)、厚み250 μ m。

[0161] (P-4) 単層Tダイ、及び第一鏡面ロール(溶融フィルムを抱いて次の

移送ロールへと送り出す側のロール)と第二鏡面ロールとで熔融フィルムを押圧する機構を有する引巻取機を備えた装置を使用し、住化スタイロンポリカーボネート株式会社の芳香族ポリカーボネート「カリバー301-4」(商品名)をTダイから連続的に押出し、回転する第一鏡面ロールと第二鏡面ロールとの間に供給投入し、押圧して、全厚み $250\mu\text{m}$ の透明樹脂フィルムを得た。このとき設定条件は、Tダイの設定温度 320°C 、第一鏡面ロールの設定温度 140°C ；第二鏡面ロールの設定温度 120°C 、引取速度 5.6 m/分 であった。

[0162] 例1

上記(P-1)の両面にコロナ放電処理を行った。両面とも濡れ指数は 64 mN/m であった。次に $\alpha 2$ 層側の面の上に、ダイ方式の塗工装置を使用して、上記(H2-1)をウェット厚み $42.4\mu\text{m}$ (硬化後厚み $18\mu\text{m}$)となるように塗布した。続いて炉内温度 80°C に設定した乾燥炉を、入口から出口までパスするのに要する時間が1分間となるライン速度でパスさせた後、高圧水銀灯タイプの紫外線照射装置10と直径 25.4 cm の鏡面金属ロール11とを対置した硬化装置を使用し(図5参照)、鏡面金属ロール11の温度 60°C 、積算光量 500 mJ/cm^2 の条件で処理し、第2ハードコートを形成した(図中の参照符号12はウェブ、参照符号13は抱き角を示す)。次に $\alpha 1$ 層側の面の上に、ダイ方式の塗工装置を使用して、上記(H1-1)をウェット厚み $42.5\mu\text{m}$ (硬化後厚み $18\mu\text{m}$)となるように塗布した。続いて炉内温度 80°C に設定した乾燥炉を、入口から出口までパスするのに要する時間が1分間となるライン速度でパスさせた後、高圧水銀灯タイプの紫外線照射装置10と直径 25.4 cm の鏡面金属ロール11とを対置した硬化装置(図5参照)を使用し、鏡面金属ロール11の温度 60°C 、積算光量 500 mJ/cm^2 の条件で処理して、第1ハードコートを形成し、ハードコート積層フィルムを得た。上記試験(i)~(xii)を行った。結果を表1に示す。なお、表中の「第1HC厚み」は、第1ハードコートの硬化後厚みを意味する。「第2HC厚み」は第2ハードコートの硬化

後厚みを意味する。表 2～4 についても同様である。

[0163] 例 2、3

第 1 ハードコート及び第 2 ハードコートの厚みを表 1 に示す厚みに変更したこと以外は、例 1 と同様にハードコート積層フィルムの形成及び各物性の測定・評価を行った。結果を表 1 に示す。

[0164] 例 4、6～14、13-2、13-3

第 1 ハードコート形成用塗料及び第 2 ハードコート形成用塗料を表 1～3 の何れか 1 に示すものに変更したこと以外は、例 1 と同様にハードコート積層フィルムの形成及び各物性の測定・評価を行った。結果を表 1～3 の何れか 1 に示す。なお、例 8 は水接触角が最初から 95 度未満であったため、耐擦傷性 2 の試験は省略した。

[0165] 例 5

第 1 ハードコート形成用塗料及び第 2 ハードコート形成用塗料を表 1 に示すものに変更し、第 1 ハードコート及び第 2 ハードコートの厚みを表 1 に示す厚みに変更したこと以外は、例 1 と同様にハードコート積層フィルムの形成及び各物性の測定・評価を行った。結果を表 1 に示す。

[0166] 例 15～17

用いる透明樹脂フィルムを表 3 又は表 4 に示すものに変更したこと以外は、例 1 と同様にハードコート積層フィルムの形成及び各物性の測定・評価を行った。結果を表 3 又は表 4 に示す。

[0167] 例 17-2

第 1 ハードコート形成用塗料、第 2 ハードコート形成用塗料、及び透明樹脂フィルムを表 4 に示すものに変更したこと以外は、例 1 と同様にハードコート積層フィルムの形成及び各物性の測定・評価を行った。結果を表 4 に示す。

[0168] 例 18

上記（P-1）の両面にコロナ放電処理を行った。両面とも濡れ指数は 64 mN/m であった。次に α 2 層側の面の上に、ダイ方式の塗工装置を使用

して、上記（H2-6）をウェット厚み $53.8\mu\text{m}$ （硬化後厚み $25\mu\text{m}$ ）となるように塗布した。続いて炉内温度 80°C に設定した乾燥炉を、入口から出口までパスするのに要する時間が1分間となるライン速度でパスさせた後、高圧水銀灯タイプの紫外線照射装置10と直径 25.4cm の鏡面金属ロール11とを対置した硬化装置を使用し（図5参照）、鏡面金属ロール11の温度 60°C 、積算光量 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ の条件で処理し、第2ハードコートを形成した（図中の参照符号12はウェブ、参照符号13は抱き角を示す）。次に $\alpha 1$ 層側の面の上に、ダイ方式の塗工装置を使用して、上記（H3-1）をウェット厚み $32.3\mu\text{m}$ （硬化後厚み $15\mu\text{m}$ ）となるように塗布した。次に炉内温度 90°C に設定した乾燥炉を、入口から出口までパスするのに要する時間が1分間となるライン速度でパスさせた後、高圧水銀灯タイプの紫外線照射装置10と直径 25.4cm の鏡面金属ロール11とを対置した硬化装置を使用し（図5参照）、鏡面金属ロール11の温度 90°C 、積算光量 $80\text{mJ}/\text{cm}^2$ の条件で処理した。上記（H3-1）のウェット塗膜は、指触乾燥状態（タック性のない状態）の塗膜になった。次に上記（H3-1）の指触乾燥状態の塗膜の上にダイ方式の塗工装置を使用して、上記（H1-1）をウェット厚み $23.6\mu\text{m}$ （硬化後厚み $10\mu\text{m}$ ）となるように塗布した。続いて炉内温度 80°C に設定した乾燥炉を、入口から出口までパスするのに要する時間が1分間となるライン速度でパスさせた後、高圧水銀灯タイプの紫外線照射装置10と直径 25.4cm の鏡面金属ロール11とを対置した硬化装置（図5参照）を使用し、鏡面金属ロール11の温度 60°C 、積算光量 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ の条件で処理して、第1ハードコートを形成し、ハードコート積層フィルムを得た。上記試験（i）～（xii）を行った。結果を表4に示す。なお、表中の「第3HC厚み」は、第3ハードコートの硬化後厚みを意味する。

[0169] 例19

上記（P-1）の $\alpha 1$ 層側の面にコロナ放電処理を行った。コロナ放電処理後の濡れ指数は $64\text{mN}/\text{m}$ であった。次に $\alpha 1$ 層側の面の上に、ダイ方

式の塗工装置を使用して、上記（H 1 - 1）をウェット厚み $42.5\ \mu\text{m}$ （硬化後厚み $18\ \mu\text{m}$ ）となるように塗布した。続いて炉内温度 80°C に設定した乾燥炉を、入口から出口までパスするのに要する時間が 1 分間となるライン速度でパスさせた後、高圧水銀灯タイプの紫外線照射装置 10 と直径 $25.4\ \text{cm}$ の鏡面金属ロール 11 とを対置した硬化装置（図 5 参照）を使用し、鏡面金属ロール 11 の温度 60°C 、積算光量 $500\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ の条件で処理して、第 1 ハードコートを形成し、ハードコート積層フィルムを得た（図中の参照符号 12 はウェブ、参照符号 13 は抱き角を示す）。上記試験（i）～（x i i）を行った。結果を表 4 に示す。

[0170] なお、本明細書において「塗膜が指触乾燥状態（タック性のない状態）にある」とは、塗膜がウェブ装置に直接触れてもハンドリング上の問題はない状態にあるという意味である。

[0171]

[表1]

表1

		例 1	例 2	例 3	例 4	例 5	例 6
第1HC塗料 (質量部)	種類	H1-1	H1-1	H1-1	H1-2	H1-2	H1-3
	A-1	100	100	100	—	—	—
	A'-1	—	—	—	100	100	90
	A'-2	—	—	—	—	—	10
	B-1	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
	B-2	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042
	B-3	—	—	—	—	—	—
	B-4	—	—	—	—	—	—
	D-1	—	—	—	—	—	—
	E-1	2	2	2	2	2	2
	E-2	1	1	1	1	1	1
	E-3	40	40	40	40	40	40
	E-4	100	100	100	100	100	100
第2HC塗料 (質量部)	種類	H2-1	H2-1	H2-1	H2-2	H2-2	H2-3
	A-1	100	100	100	—	—	—
	A'-1	—	—	—	100	100	90
	A'-2	—	—	—	—	—	10
	C-1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	D-1	—	—	—	—	—	—
	E-1	2	2	2	2	2	2
	E-2	1	1	1	1	1	1
	E-3	40	40	40	40	40	40
	E-4	100	100	100	100	100	100
透明樹脂フィルム		P-1	P-1	P-1	P-1	P-1	P-1
第1HC厚み μm		18	15	10	18	10	18
第2HC厚み μm		18	15	10	18	10	18
評価結果	耐擦傷性1	A	A	A	A	A	F
	全光線透過率 %	90.8	90.8	91.1	90.6	90.8	90.8
	ヘーズ %	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	黄色度指数	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	最小曲げ半径 mm	30	30	30	80	40	30
	水接触角 deg	115	115	115	115	115	115
	耐擦傷性2	A	A	A	B	B	B
	表面外観	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	基盤目試験	分類0	分類0	分類0	分類0	分類0	分類0
	切削加工性	◎-◎	◎-◎	◎-◎	◎-◎	◎-◎	◎-◎
	鉛筆硬度	7H	6H	5H	5H	4H	4H
	ハンドリング性	◎	◎	◎	×	△	△

[0172]

[表2]

表2

		例 7	例 8	例 9	例 10	例 11	例 12
第 1HC 塗料 (質量部)	種類	H1-4	H1-5	H1-6	H1-7	H1-8	H1-9
	A-1	—	100	100	100	100	100
	A'-1	75	—	—	—	—	—
	A'-2	25	—	—	—	—	—
	B-1	0.25	—	0.05	1.2	4.8	—
	B-2	0.042	—	0.007	0.21	0.84	—
	B-3	—	—	—	—	—	0.3
	B-4	—	—	—	—	—	—
	D-1	—	—	—	—	—	—
	E-1	2	2	2	2	2	2
	E-2	1	1	1	1	1	1
	E-3	40	40	40	40	40	40
	E-4	100	100	100	100	100	100
第 2HC 塗料 (質量部)	種類	H2-4	H2-1	H2-1	H2-1	H2-1	H2-1
	A-1	—	100	100	100	100	100
	A'-1	75	—	—	—	—	—
	A'-2	25	—	—	—	—	—
	C-1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	D-1	—	—	—	—	—	—
	E-1	2	2	2	2	2	2
	E-2	1	1	1	1	1	1
	E-3	40	40	40	40	40	40
	E-4	100	100	100	100	100	100
透明樹脂フィルム		P-1	P-1	P-1	P-1	P-1	P-1
第 1HC 厚み μm		18	18	18	18	18	18
第 2HC 厚み μm		18	18	18	18	18	18
評価結果	耐擦傷性1	F	F	C	A	A	A
	全光線透過率 %	91.1	91.3	91.1	90.6	90.1	90.1
	ヘーズ %	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.7
	黄色度指数	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	最小曲げ半径 mm	30	30	30	30	30	30
	水接触角 deg	115	70	114	118	118	118
	耐擦傷性2	B	—	A	A	A	C
	表面外観	◎	◎	◎	◎	○	○
	基盤目試験	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0
	切削加工性	◎-◎	◎-◎	◎-◎	◎-◎	◎-◎	◎-◎
	鉛筆硬度	3H	5H	6H	7H	7H	6H
	ハンドリング性	◎	◎	◎	◎	◎	◎

[0173]

[表3]

表3

		例 13	例 13-2	例 13-3	例 14	例 15
第1HC塗料(質量部)	種類	H1-10	H1-12	H1-13	H1-11	H1-1
	A-1	100	100	—	100	100
	A'-1	—	—	90	—	—
	A'-2	—	—	10	—	—
	B-1	—	—	—	0.25	0.25
	B-2	—	—	—	0.042	0.042
	B-3	—	—	—	—	—
	B-4	0.3	—	0.3	—	—
	B-5	—	0.3	—	—	—
	D-1	—	—	—	20	—
	E-1	2	2	2	2	2
	E-2	1	1	1	1	1
	E-3	40	40	40	50	40
	E-4	100	100	100	110	100
第2HC塗料(質量部)	種類	H2-1	H2-1	H2-3	H2-5	H2-1
	A-1	100	100	—	100	100
	A'-1	—	—	90	—	—
	A'-2	—	—	10	—	—
	C-1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	D-1	—	—	—	20	—
	E-1	2	2	2	2	2
	E-2	1	1	1	1	1
	E-3	40	40	40	50	40
	E-4	100	100	100	110	100
透明樹脂フィルム		P-1	P-1	P-1	P-1	P-2
第1HC厚み μm		18	18	18	18	18
第2HC厚み μm		18	18	18	18	18
評価結果	耐擦傷性1	E	A	F	F	A
	全光線透過率 %	90.5	90.5	90.6	90.1	90.8
	ヘーズ %	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4
	黄色度指数	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	最小曲げ半径 mm	30	30	30	40	30
	水接触角 deg	114	114	114	115	115
	耐擦傷性2	D	A	E	E	A
	表面外観	◎	◎	◎	◎	◎
	着盤目試験	分類0	分類0	分類0	分類0	分類0
	切削加工性	◎-◎	◎-◎	◎-◎	◎-◎	◎-◎
	鉛筆硬度	6H	7H	3H	7H	7H
	ハンドリング性	◎	◎	△	×	◎

[0174]

[表4]

表4

		例 16	例 17	例 17-2	例 18	例 19
第 1HC 塗料 (質量部)	種類	H1-1	H1-1	H1-3	H1-1	H1-1
	A-1	100	100	-	100	100
	A'-1	-	-	90	-	-
	A'-2	-	-	10	-	-
	B-1	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
	B-2	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042
	B-3	-	-	-	-	-
	B-4	-	-	-	-	-
	B-5	-	-	-	-	-
	D-1	-	-	-	-	-
	E-1	2	2	2	2	2
	E-2	1	1	1	1	1
	E-3	40	40	40	40	40
	E-4	100	100	100	100	100
第 2HC 塗料 (質量部)	種類	H2-1	H2-1	H2-3	H2-6	-
	A-1	100	100	-	100	-
	A'-1	-	-	90	-	-
	A'-2	-	-	10	-	-
	C-1	0.5	0.5	0.5	0.5	-
	D-1	-	-	-	140	-
	E-1	2	2	2	2	-
	E-2	1	1	1	1	-
	E-3	40	40	40	80	-
	E-4	100	100	100	200	-
第 3HC 塗料の種類		-	-	-	H3-1	-
透明樹脂フィルム		P-3	P-4	P-4	P-1	P-1
第 1HC 厚み μm		18	18	18	10	18
第 2HC 厚み μm		18	18	18	25	-
第 3HC 厚み μm		-	-	-	15	-
取 扱 性 評 価	耐擦傷性 1	E	E	F	A	A
	全光線透過率 %	90.8	90.9	90.8	90.0	91.0
	ヘーズ %	0.6	0.4	0.4	0.6	0.4
	黄色度指数	0.8	0.4	0.4	0.4	0.4
	最小曲げ半径 mm	30	30	30	40	30
	水接触角 deg	115	115	115	115	115
	耐擦傷性 2	B	D	E	A	A
	表面外観	◎	◎	◎	◎	◎
	基盤目試験	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0	分類 0
	切削加工性	◎-◎	◎-◎	◎-◎	◎-◎	◎-◎
	鉛筆硬度	3H	H	B	9H	7H
	ハンドリング性	◎	◎	△	◎	◎

[0175] これらの実験結果から、本発明のハードコート積層フィルムは、耐擦傷性（少なくとも耐スチールウール性）に優れることが分かった。本発明の好ましいハードコート積層フィルムは、耐擦傷性（少なくとも耐スチールウール性、好ましくは耐スチールウール性及び綿拭後の水接触角の両方）、耐クラック性、表面外観、透明性、色調、表面硬度、及び耐曲げ性の実質的に全てに優れ、タッチパネル機能を有する画像表示装置のディスプレイ面板として好適な物性を発現していることが分かった。なお、例 14 のハードコート積層フィルムに対する上記試験（i）耐擦傷性 1（耐スチールウール性）の試験において、最初の摩擦回数を往復 9000 回に替えて往復 1000 回にする試験も行ってみたところ、往復 1000 回後で既に傷を認めることができた。

符号の説明

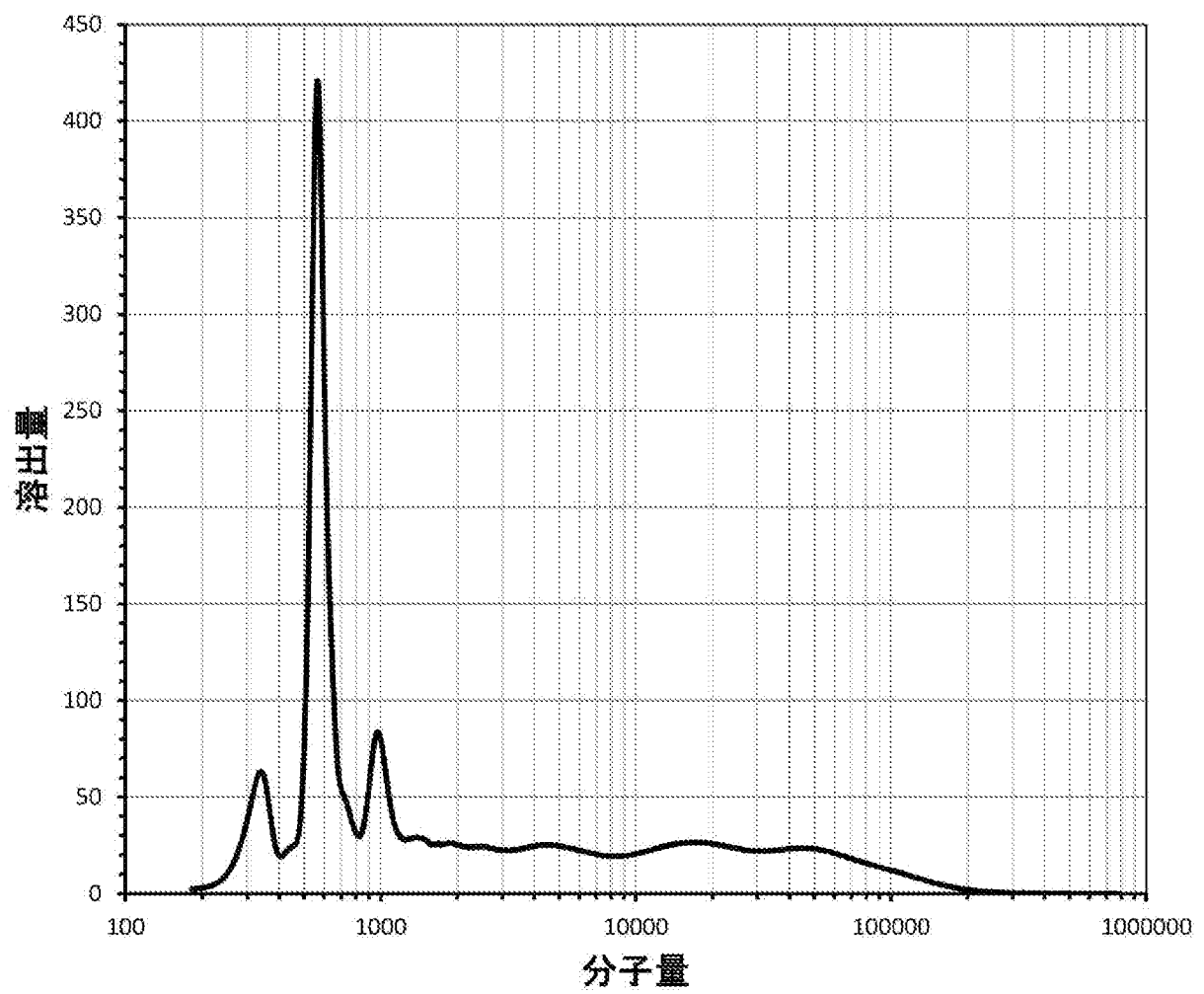
- [0176] 1 : 第 1 ハードコート
2 : 第一ポリ（メタ）アクリルイミド系樹脂層（ $\alpha 1$ ）
3 : 芳香族ポリカーボネート系樹脂の層（ β ）
4 : 第二ポリ（メタ）アクリルイミド系樹脂層（ $\alpha 2$ ）
5 : 第 2 ハードコート
6 : 共押出 T ダイ
7 : 溶融フィルム
8 : 第一鏡面ロール
9 : 第二鏡面ロール
10 : 紫外線照射装置
11 : 鏡面金属ロール
12 : ウェブ
13 : 抱き角

請求の範囲

- [請求項1] 表層側から順に第1ハードコート、及び透明樹脂フィルムの層を有し、
上記第1ハードコートは、
(A) (a1) 多官能(メタ)アクリレートと(a2)多官能チオールとの共重合体100質量部；及び
(B) 撥水剤0.01～7質量部
を含み、かつ無機粒子を含まない塗料から形成されている
ハードコート積層フィルム。
- [請求項2] 表層側から順に第1ハードコート、及び透明樹脂フィルムの層を有し、
上記第1ハードコートは、
(A) (a1) 多官能(メタ)アクリレートと(a2)多官能チオールとの共重合体；及び
(B) 撥水剤
を含み、かつ無機粒子を含まない塗料から形成されており；
下記特性(i)を満たすハードコート積層フィルム：
(i) ハードコート積層フィルムを、上記第1ハードコートが表面になるようにJIS L0849：2013の学振形試験機に置き、
上記学振形試験機の摩擦端子に#0000のスチールウールを取り付けた後、500g荷重を載せ、摩擦端子の移動速度300mm/分、
移動距離30mmの条件で、上記第1ハードコートの表面を往復9000回擦った後、当該摩擦箇所を目視観察したとき、傷が認められない。
- [請求項3] 表層側から順に第1ハードコート、第3ハードコート、及び透明樹脂フィルムの層を有し、
上記第3ハードコートは無機粒子を含む塗料から形成されている、
請求項1又は2に記載のハードコート積層フィルム。

- [請求項4] 上記（A）共重合体の硫黄含有量が0.1～12質量%である、請求項1～3の何れか1項に記載のハードコート積層フィルム。
- [請求項5] 移動相としてテトラヒドロフランを用いて、上記（A）共重合体のゲル浸透クロマトグラフィーにより測定した微分分子量分布曲線のポリスチレン換算質量平均分子量が5千～20万である、請求項1～4の何れか1項に記載のハードコート積層フィルム。
- [請求項6] 上記（B）撥水剤が（メタ）アクリロイル基含有弗素系撥水剤を含む、請求項1～5の何れか1項に記載のハードコート積層フィルム。
- [請求項7] 請求項1～6の何れか1項に記載のハードコート積層フィルムを含む物品。

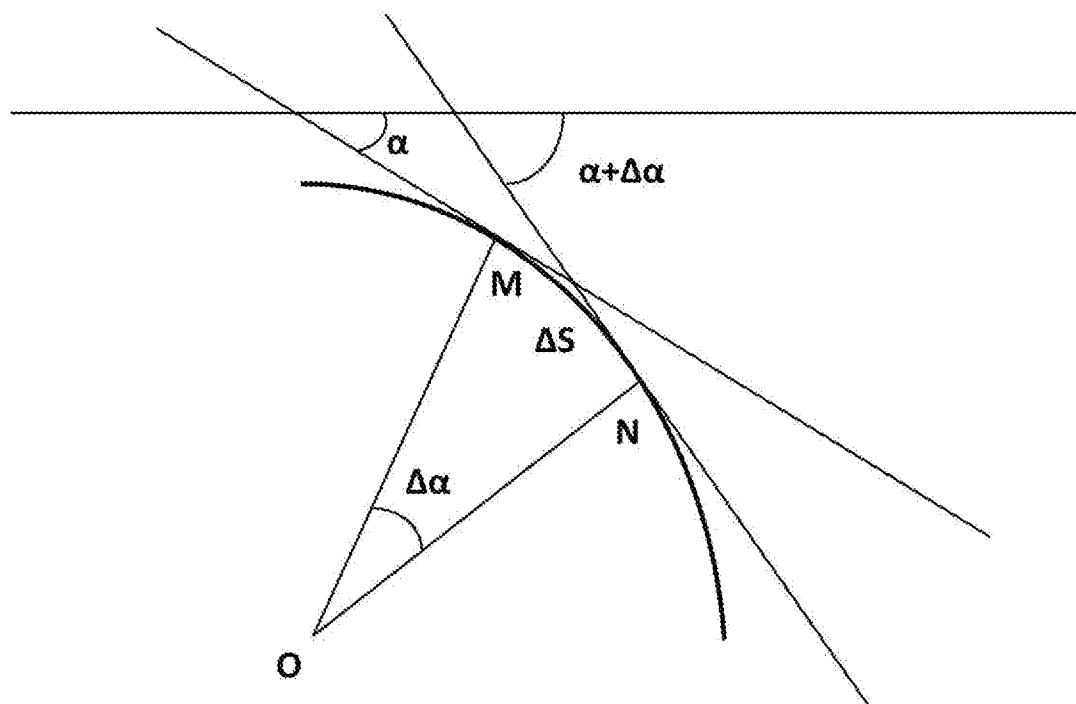
[図1]



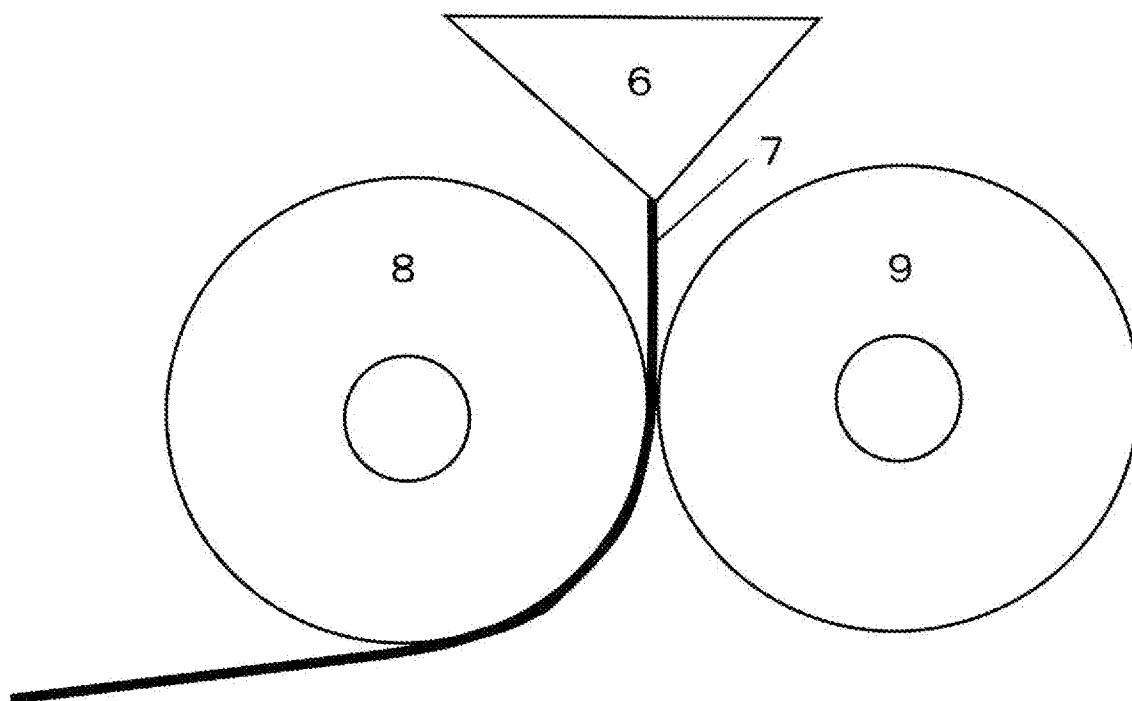
[図2]

1
2
3
4
5

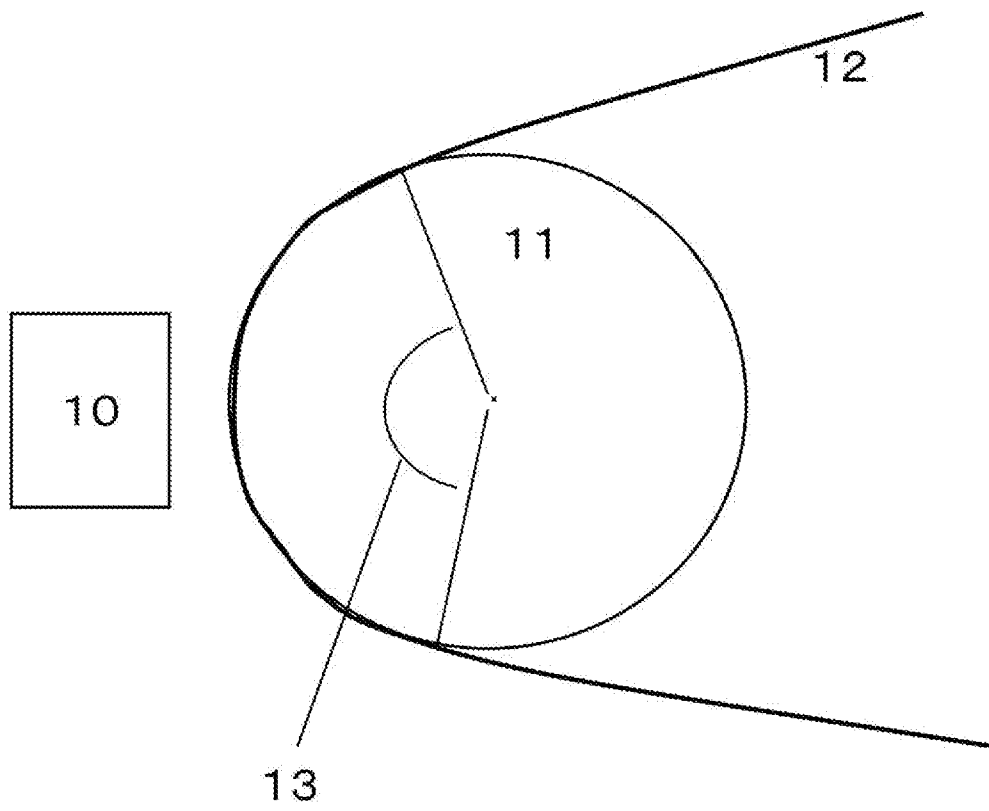
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/014594

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B32B27/30 (2006.01) i, C08J7/04 (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)

Int.Cl. B32B27/30, C08J7/04

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)
DWPI (Thomson Innovation)

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 2015-113414 A (NOF CORPORATION) 22 June 2015, claims, paragraphs [0041], [0043], [0054], [0067]-[0076], table 1 (Family: none)	1-2, 4-5, 7 3-7
Y	WO 2016/147424 A1 (RIKEN TECHNOS CORPORATION) 22 September 2016, claims, paragraphs [0012], [0038]-[0039] & JP 2016-172424 A & US 2017/0056921 A1 & EP 3272518 A1 & KR 10-2016-0122697 A & CN 106232344 A & TW 201634257 A	3-7



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

"I" 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

05 June 2018 (05.06.2018)

Date of mailing of the international search report

19 June 2018 (19.06.2018)

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/JP2018/014594

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2008/047620 A1 (OSAKA ORGANIC CHEMICAL INDUSTRY LTD.) 24 April 2008, entire text (Family: none)	1-7
A	WO 2013/146778 A1 (MITSUBISHI CHEMICAL CORP.) 03 October 2013, entire text & CN 104220536 A & KR 10-2014-0138807 A	1-7
A	JP 2013-204011 A (OSAKA GAS CHEMICALS CO., LTD.) 07 October 2013, entire text (Family: none)	1-7
A	JP 2011-213989 A (NIDEK CO., LTD.) 27 October 2011, entire text & KR 10-2011-0103885 A & TW 201202363 A	1-7
P, A	JP 2018-47686 A (RIKEN TECHNOS CORPORATION) 29 March 2018, entire text (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B32B27/30(2006.01)i, C08J7/04(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 (IPC))

Int.Cl. B32B27/30, C08J7/04

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)
DWPI (Thomson Innovation)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2015-113414 A (日油株式会社) 2015.06.22, 特許請求の範囲, [0041], [0043], [0054], [0067]-[0076], 表1 (ファミリーなし)	1-2, 4-5, 7 3-7
Y	WO 2016/147424 A1 (リケンテクノス株式会社) 2016.09.22, 特許請求の範囲, [0012], [0038]-[0039] & JP 2016-172424 A & US 2017/0056921 A1 & EP 3272518 A1 & KR 10-2016-0122697 A & CN 106232344 A & TW 201634257 A	3-7

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

05.06.2018

国際調査報告の発送日

19.06.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

團野 克也

4S

5279

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

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	WO 2008/047620 A1 (大阪有機化学工業株式会社) 2008. 04. 24, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	WO 2013/146778 A1 (三菱化学株式会社) 2013. 10. 03, 全文 & CN 104220536 A & KR 10-2014-0138807 A	1-7
A	JP 2013-204011 A (大阪ガスケミカル株式会社) 2013. 10. 07, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2011-213989 A (株式会社ニデック) 2011. 10. 27, 全文 & KR 10-2011-0103885 A & TW 201202363 A	1-7
P, A	JP 2018-47686 A (リケンテクノス株式会社) 2018. 03. 29, 全文 (フ ァミリーなし)	1-7