

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-331128

(P2007-331128A)

(43) 公開日 平成19年12月27日(2007.12.27)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 3 2 B 27/30 (2006.01)	B 3 2 B 27/30 A	4 F 1 0 0
C 0 8 F 299/02 (2006.01)	C 0 8 F 299/02	4 J 1 2 7

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2006-162511 (P2006-162511)	(71) 出願人	000250384 リケンテクノス株式会社 東京都中央区日本橋本町3丁目11番5号
(22) 出願日	平成18年6月12日(2006.6.12)	(71) 出願人	592042934 株式会社ニッコー化学研究所 東京都大田区城南島2丁目2番11号
		(74) 代理人	100075351 弁理士 内山 充
		(72) 発明者	加藤 賢一 東京都中央区日本橋本町3丁目11番5号 リケンテクノス株式会社内
		(72) 発明者	伊藤 茂一 東京都中央区日本橋本町3丁目11番5号 リケンテクノス株式会社内

最終頁に続く

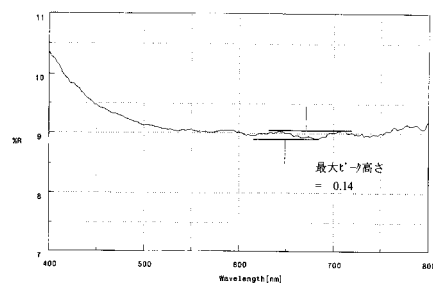
(54) 【発明の名称】 ハードコートフィルム

(57) 【要約】

【課題】全光線透過率が高く、表面状態が良好であり、カールの発生がなく、ガラスの飛散防止用フィルムとして用いたとき、干渉縞による虹彩模様がほとんど認められないハードコートフィルムを提供する。

【解決手段】基材フィルム(A)の上面に、(ア)(メタ)アクリレートモノマー及び／又は(メタ)アクリレートオリゴマー100質量部当たり、(イ)アセトン不溶性の反応結合型有機変性シリコン(メタ)アクリレート0.2～3.0質量部を含有する電離放射線硬化型塗料を硬化させてなるハードコート層(B)を有することを特徴とするハードコートフィルム。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基材フィルム（A）の上面に、（ア）（メタ）アクリレートモノマー及び／又は（メタ）アクリレートオリゴマー 100 質量部当たり、（イ）アセトン不溶性の反応結合型有機変性シリコーン（メタ）アクリレート 0.2～3.0 質量部を含有する電離放射線硬化型塗料を硬化させてなるハードコート層（B）を有することを特徴とするハードコートフィルム。

【請求項 2】

（ア）（メタ）アクリレートオリゴマーが、ウレタン（メタ）アクリレートオリゴマーである請求項 1 記載のハードコートフィルム。

【請求項 3】

ウレタン（メタ）アクリレートオリゴマーが、重量平均分子量 1,000～20,000、（メタ）アクリレート官能基数 1～15 である請求項 2 記載のハードコートフィルム。

【請求項 4】

（イ）アセトン不溶性の反応結合型有機変性シリコーン（メタ）アクリレートが、重量平均分子量 12,000～20,000、（メタ）アクリレート官能基数 5～10 である請求項 1 記載のハードコートフィルム。

【請求項 5】

基材フィルム（A）が、二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムである請求項 1 記載のハードコートフィルム。

【請求項 6】

二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムが、両面易接着二軸延伸ポリエチレンテレフタレートである請求項 5 記載のハードコートフィルム。

【請求項 7】

基材フィルム（A）の下面に、粘着剤層（C）を有する請求項 1 記載のハードコートフィルム。

【請求項 8】

ハードコートフィルムが、ガラス飛散防止用ハードコートフィルムである請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載のハードコートフィルム。

【請求項 9】

（B）ハードコート層が、低虹彩である請求項 1 記載のハードコートフィルム。

【請求項 10】

全光線透過率が、85%以上である請求項 1 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載のハードコートフィルム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハードコートフィルムに関する。さらに詳しくは、本発明は、全光線透過率が高く、表面状態が良好であり、カールの発生がなく、ガラスの飛散防止用フィルムとして用いたとき、干渉縞による虹彩模様がほとんど認められないハードコートフィルムに関する。

【背景技術】

【0002】

地震や台風などの自然災害、また飛来物や人体の衝突等によるガラスの破損防止を目的として、近年、二軸延伸ポリエステルフィルムをベースとする飛散防止フィルムの施工が盛んに行われている。本来、二軸延伸ポリエステルフィルムの耐擦傷性は十分には高くないので、施工時や使用時に表面に傷がつく恐れがある。そのため傷付き防止性能が求められ、フィルムにはハードコート加工が施されるのが一般的である。ハードコート加工は、多くの場合、基材フィルムに電離放射線硬化型樹脂を塗布し、紫外線、電子線などを照射して樹脂を硬化させて、耐擦傷効果の高いハードコート層を形成することにより行われる。

例えば、折り曲げ特性に優れ、アンカー剤を使用しなくても密着性に優れた活性エネルギー線硬化型塗料組成物として、2以上の官能基をもつウレタンアクリレート $20\sim60$ 質量部、官能基数が1若しくは2のアクリルモノマーを $80\sim40$ 質量部、及び、ウレタンアクリレートとアクリルモノマーとの合計量 100 質量部に対して、2以上の官能基をもつシリコンアクリレート $0.1\sim2$ 質量部を含む活性エネルギー線硬化型塗料組成物が提案されている（特許文献1）。しかし、この塗料組成物をガラス飛散防止用などのハードコートフィルムに使用した場合、ハードコート層の薄膜干渉による虹彩模様が発生するという問題がある。

また、透明基材フィルムの少なくとも片面に均一な厚さの透明ハードコート層を有し、干渉縞が目立ちにくく、視認性に優れた透明ハードコートフィルムの製造方法として、透明基材フィルムの少なくとも片面に樹脂成分を含む塗工液を塗工し、乾燥したのち、硬化処理して、透明ハードコート層を形成するにあたり、塗工液が、樹脂成分の希釈溶媒として 25°C での蒸気圧が 1.33 kPa 以下の溶媒を用い、かつレベリング剤が樹脂成分 100 質量部あたり $0.01\sim0.5$ 質量部添加されている透明ハードコートフィルムの製造方法が提案されている（特許文献2）。しかし、この方法により安定生産できるのは精密塗工を意図して設計された塗工ラインに限定されるうえ、基材フィルムの易接着層に塗布厚ムラがある場合は干渉縞の発生を抑えきれないという問題がある。

基材フィルムとハードコート層の屈折率が異なると、干渉縞により虹彩模様が発生する。干渉縞は、透明な薄膜に白色光があたると、薄膜の表面から反射する光と、いったん薄膜に入ってその後ろの面から反射する光が干渉を起こして、部分的な虹彩模様が見られる現象である。これは、見る方向により強めあう波長が変わるためである。この現象が、見るものに不快な印象を与える場合があり、改善を求められている。

【特許文献1】特開平7-310026号公報

【特許文献2】特開2005-290090号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明は、全光線透過率が高く、表面状態が良好であり、カールの発生がなく、ガラスの飛散防止用フィルムとして用いたとき、干渉縞による虹彩模様がほとんど認められないハードコートフィルムを提供することを目的としてなされたものである。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明者らは、上記の課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、基材フィルムの上面に、(メタ)アクリレートモノマー及び／又は(メタ)アクリレートオリゴマー 100 質量部当たり、アセトン不溶性の反応結合型有機変性シリコン(メタ)アクリレート $0.2\sim3.0$ 質量部を含有する電離放射線硬化型塗料を硬化させてなるハードコート層を設けることにより、全光線透過率が高く、カールを起こさず、面状態が良好で、干渉縞による虹彩模様がほとんど認められないハードコートフィルムが得られることを見だし、この知見に基づいて本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明は、

(1) 基材フィルム(A)の上面に、(ア)(メタ)アクリレートモノマー及び／又は(メタ)アクリレートオリゴマー 100 質量部当たり、(イ)アセトン不溶性の反応結合型有機変性シリコン(メタ)アクリレート $0.2\sim3.0$ 質量部を含有する電離放射線硬化型塗料を硬化させてなるハードコート層(B)を有することを特徴とするハードコートフィルム、

(2) (ア)(メタ)アクリレートオリゴマーが、ウレタン(メタ)アクリレートオリゴマーである(1)記載のハードコートフィルム、

(3) ウレタン(メタ)アクリレートオリゴマーが、重量平均分子量 $1,000\sim20,000$ 、(メタ)アクリレート官能基数 $1\sim15$ である(2)記載のハードコートフィルム、

(4) (イ)アセトン不溶性の反応結合型有機変性シリコン(メタ)アクリレートが、重量平均分子量 $12,000\sim20,000$ 、(メタ)アクリレート官能基数 $5\sim10$ である(1)

10

20

30

40

50

記載のハードコートフィルム、

(5) 基材フィルム(A)が、二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムである(1)記載のハードコートフィルム、

(6) 二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムが、両面易接着二軸延伸ポリエチレンテレフタレートである(5)記載のハードコートフィルム、

(7) 基材フィルム(A)の下面に、粘着剤層(C)を有する(1)記載のハードコートフィルム、

(8) ハードコートフィルムが、ガラス飛散防止用ハードコートフィルムである(1)ないし(7)のいずれか1項に記載のハードコートフィルム、

(9) (B)ハードコート層が、低虹彩である(1)記載のハードコートフィルム、及び、

(10) 全光線透過率が、85%以上である(1)ないし(9)のいずれか1項に記載のハードコートフィルム、

を提供するものである。

【発明の効果】

【0005】

本発明のハードコートフィルムは、基材フィルムに、(メタ)アクリレートモノマー及び／又は(メタ)アクリレートオリゴマーと、アセトン不溶性の反応結合型有機変性シリコーン(メタ)アクリレートを含む塗料を塗布して硬化させることにより、フィルムの全光線透過率が低下することがなく、面状態が良好で、干渉縞による虹彩模様がほとんど認められず、ガラス飛散防止用ハードコートフィルムとして好適に用いることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

本発明のハードコートフィルムは、基材フィルム(A)の上面に、(ア)(メタ)アクリレートモノマー及び／又は(メタ)アクリレートオリゴマー100質量部当たり、(イ)アセトン不溶性の反応結合型有機変性シリコーン(メタ)アクリレート0.2~3.0質量部を含む電離放射線硬化型塗料を硬化させてなるハードコート層(B)を有するハードコートフィルムである。

本発明に用いる基材フィルムは、透明性を有するプラスチックフィルムであれば特に制限はなく、例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリトリメチレンテレフタレートフィルム、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートフィルムなどのポリエステル系フィルム、ジアセチルセルロースフィルム、トリアセチルセルロースフィルムなどのセルロース系フィルム、ポリカーボネート系フィルム、ポリメタクリル酸メチルフィルムなどのアクリル系フィルム、スチレン-アクリロニトリル共重合体フィルムなどのスチレン系フィルム、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリ環状オレフィンフィルムなどのポリオレフィン系フィルムなどを挙げることができる。これらの中で、二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムは、機械的強度と寸法安定性が良好なので好適に用いることができ、両面易接着二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムは、ハードコート層及び粘着剤層との接着性が良好なので特に好適に用いることができる。

【0007】

本発明に用いる(メタ)アクリレートモノマーとしては、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、プロピル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリレート、ヘキシル(メタ)アクリレート、オクチル(メタ)アクリレート、デシル(メタ)アクリレート、ドデシル(メタ)アクリレート、テトラデシル(メタ)アクリレート、ヘキサデシル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、ノニルフェニル(ポリオキシエチレン)(メタ)アクリレート、2,2-ビス[(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、トリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(ポリオキシエチレン)トリ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ(メタ)アクリレート、

10

20

30

40

50

ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラ(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)アクリレートなどを挙げることができる。なお、(メタ)アクリレートは、アクリレート又はメタクリレートを表す。

【0008】

本発明に用いる(メタ)アクリレートオリゴマーとしては、例えば、ウレタン(メタ)アクリレートオリゴマー、ポリエステル(メタ)アクリレートオリゴマー、エポキシ(メタ)アクリレートオリゴマーなどを挙げることができる。

ウレタン(メタ)アクリレートオリゴマーとしては、例えば、ポリオールに、ジイソシアネート化合物を反応させて末端イソシアネート基を有する化合物とし、ヒドロキシエチル(メタ)アクリレートを反応させることにより得られるウレタン(メタ)アクリレートオリゴマーなどを挙げることができる。ウレタン(メタ)アクリレートの製造に用いるポリオールとしては、例えば、エチレングリコール、プロピレングリコールなどのジオール、グリセリン、トリメチロールプロパン、ヘキサントリオール、トリエタノールアミンなどのトリオール、ジグリセリン、ペンタエリスリトールなどのテトラオール、ソルビトールなどのヘキサオールなどのポリオールに、エチレンオキシド、プロピレンオキシドなどを付加して得られるポリエーテルポリオール、縮合系ポリエステルポリオール、ラクトン系ポリエステルポリオール、ポリカーボネートジオールなどのポリエステルポリオールなどを挙げることができる。

ポリエステル(メタ)アクリレートオリゴマーとしては、例えば、エチレンアジペート、ジエチレンアジペート、ブチレンアジペートなどのポリエステルポリオールと(メタ)アクリル酸とのエステル化物などを挙げることができる。

エポキシ(メタ)アクリレートオリゴマーとしては、例えば、ジアリルエーテルと(メタ)アクリル酸の付加物、ヘキサンジオールとグリシジル(メタ)アクリレートの付加物、グリセリンとグリシジル(メタ)アクリレートの付加物、フタル酸とグリシジル(メタ)アクリレートの付加物、ポリエチレングリコールとグリシジル(メタ)アクリレートの付加物、ポリプロピレングリコールとグリシジル(メタ)アクリレートの付加物などを挙げることができる。

【0009】

これらの(メタ)アクリレートオリゴマーの中で、ウレタン(メタ)アクリレートオリゴマーは、カールが少なく、面状態が良好なハードコートフィルムを得ることができるので、粘着加工フィルムに好適に用いることができる。

本発明に用いるウレタン(メタ)アクリレートオリゴマーは、重量平均分子量が1,000~20,000であることが好ましく、1,200~15,000であることがより好ましい。ウレタン(メタ)アクリレートオリゴマーの重量平均分子量が1,000未満であると、形成されるハードコート層の強度が不足するおそれがある。ウレタン(メタ)アクリレートオリゴマーの重量平均分子量が20,000を超えると、電離放射線硬化型塗料の粘度が高くなって、作業性が低下するおそれがある。

本発明に用いるウレタン(メタ)アクリレートオリゴマーは、(メタ)アクリレート官能基数が1~15であることが好ましく、2~10であることがより好ましい。(メタ)アクリレート官能基数が15を超えると、形成されるハードコート層の架橋密度が上がりすぎて、硬く、脆くなるおそれがある。

【0010】

本発明に用いる電離放射線硬化型塗料は、(ア)(メタ)アクリレートモノマー及び／又は(メタ)アクリレートオリゴマー100質量部当たり、(イ)アセトン不溶性の反応結合型有機変性シリコーン(メタ)アクリレート0.2~3.0質量部を含有する。反応結合型有機変性シリコーン(メタ)アクリレートは、例えば、ジメチルジクロロシラン、3-(メタ)アクリロイルプロピルメチルジクロロシラン及びトリメチルクロロシランの混合物の加水分解、縮合により製造することができ、あるいは、ジメチルジメトキシシラン、3-(メタ)アクリロイルプロピルメチルジメトキシシラン及びトリメチルメトキシシランの混合物の縮

合により製造することができる。

トリメチルクロロシラン又はトリメチルメトキシシランは、オリゴマー末端のトリメチルシリル基となるので、トリメチルクロロシラン又はトリメチルメトキシシランの配合量により生成するオリゴマーの分子量を制御することができる。3-(メタ)アクリロイルプロピルメチルジクロロシラン又は3-(メタ)アクリロイルプロピルメチルジメトキシシランにより側鎖にメタアクリロイル基が導入されるので、3-(メタ)アクリロイルプロピルメチルジクロロシラン又は3-(メタ)アクリロイルプロピルメチルジメトキシシランの配合量により、(メタ)アクリロイル基の量を制御することができる。

【0011】

本発明に用いる反応結合型有機変性シリコーン(メタ)アクリレートは、アセトン不溶性である。反応結合型有機変性シリコーン(メタ)アクリレート10質量部をアセトン90質量部に添加し、攪拌、混合して得られる液が目視により白濁していると認められるとき、反応結合型有機変性シリコーン(メタ)アクリレートはアセトン不溶性である。反応結合型有機変性シリコーン(メタ)アクリレート10質量部をアセトン90質量部に添加し、攪拌、混合して得られる液が目視により透明であると認められるとき、反応結合型有機変性シリコーン(メタ)アクリレートはアセトン可溶性である。 10

反応結合型有機変性シリコーン(メタ)アクリレートは、分子量が高くなるとアセトン不溶性となる。分子量が低い反応結合型有機変性シリコーン(メタ)アクリレートは、アセトン可溶性である。アセトン不溶性の反応結合型有機変性シリコーン(メタ)アクリレートを含有する電離放射線硬化型塗料を用いることにより、全光線透過率が低下せず、干渉縞による虹彩模様がほとんど認められないハードコートフィルムを得ることができる。アセトン可溶性の反応結合型有機変性シリコーン(メタ)アクリレートを含有する電離放射線硬化型塗料を用いると、干渉縞による虹彩模様が顕著となる。 20

【0012】

本発明において、アセトン不溶性の反応結合型有機変性シリコーン(メタ)アクリレートの重量平均分子量は、12,000~20,000であることが好ましく、13,000~18,000であることがより好ましい。反応結合型有機変性シリコーン(メタ)アクリレートの重量平均分子量が12,000未満であると、干渉縞による虹彩模様が顕著となるおそれがある。反応結合型有機変性シリコーン(メタ)アクリレートの重量平均分子量が20,000を超えると、相溶性が低下するおそれがある。 30

本発明において、アセトン不溶性の反応結合型有機変性シリコーン(メタ)アクリレートの(メタ)アクリレート官能基数は、5~10であることが好ましく、6~8であることがより好ましい。(メタ)アクリレート官能基数が5未満であると干渉縞による虹彩模様が顕著となるおそれがある。又、(メタ)アクリレート官能基数が10を超えても、干渉縞による虹彩模様が顕著となるおそれがある。

【0013】

本発明において、電離放射線硬化型塗料を硬化させたるための電離放射線としては、例えば、電子線、紫外線などを挙げることができる。電離放射線硬化型塗料を基材フィルム上に塗布、乾燥したのち、電離放射線を照射して重合、架橋させることにより、強靱なハードコート層を形成することができる。電離放射線の中で、紫外線は装置が簡単であり、取り扱いが容易であることから、特に好適に用いることができる。 40

本発明において、電離放射線硬化型塗料には、光重合開始剤を配合することができる。光重合開始剤としては、例えば、2,2-ジメトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1-オン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル]-2-ヒドロキシ-2-メチル-1-プロパン-1-オンなどのアルキルフェノン系光重合開始剤、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキシサイド、ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)フェニルフォスフィンオキシサイドなどのアシルフォスフィンオキシサイド系光重合開始剤、ビス(η⁵-2,4-シクロペンタジエン-1-イル)ビス[2,6-ジフルオロ-3-(1H-ピロール-1-イル)フェニル]チタニウムなどのチタノセン 50

系光重合開始剤、1,2-オクタジオン-1-[4-フェニルチオ-2-(O-ベンゾイルオキシム)]などのオキシムエステル系光重合開始剤などを挙げることができる。

【0014】

本発明のハードコートフィルムは、基材フィルム(A)の下面に粘着剤層(C)を有することが好ましい。基材フィルムの下面に粘着剤層を設け、粘着剤層を離型フィルムなどで覆うことにより、ハードコートフィルムを所定の寸法に裁断し、離型フィルムを剥がして、直ちに目的物の表面に貼着することができる。粘着剤層を構成する粘着剤に特に制限はなく、例えば、ゴム系粘着剤、アクリル系粘着剤、シリコン系粘着剤、ポリウレタン系粘着剤などを挙げることができる。

本発明のハードコートフィルムは、ガラス飛散防止用ハードコートフィルムとして好適に用いることができる。例えば、地震により窓ガラスに大きな外力が加わった場合、ガラス破片が飛散し、付近の人間に危害を及ぼす恐れがある。本発明のハードコートフィルムを、窓ガラスに貼着することにより、虹彩模様により視野を妨げられることなく、安全にガラスの破片の飛散を防止することができる。

本発明のハードコートフィルムは、干渉縞による虹彩模様がまったく又はほとんど発生しない低虹彩ハードコート層を有するので、窓ガラスなどの表面に貼着しても使用者に不快感を与えることはない。

本発明のハードコートフィルムは、全光線透過率が85%以上であることが好ましく、90%以上であることがより好ましく、92%以上であることがさらに好ましい。全光線透過率は、JIS K 7361-1にしたがって測定することができる。全光線透過率が85%未満であると、透明性が劣り、窓ガラス本来の外部視認性を損なうおそれがある。

【実施例】

【0015】

以下に、実施例を挙げて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りなんら限定されるものではない。

なお、実施例及び比較例において、ハードコートフィルムの評価は下記の方法により行った。

(1) 最大ピーク高さ

紫外可視近赤外分光光度計〔日本分光(株)、V-570〕を用いて、可視光線領域の試料の反射スペクトルを得た。その反射スペクトルは、虹彩の程度に伴ってスペクトル曲線のうねりが増幅する。波長600~800nm範囲内の反射スペクトルのうねりにおいて、各ピーク高さ(極大値-極小値)を求め、次の基準に基づいて判定する。

○：最大ピーク高さ0.3%未満

×：最大ピーク高さ0.3%以上

(2) 全光線透過率

JIS K 7361-1にしたがい、ヘーズコンピューター〔スガ試験機(株)、HZ-1〕を用いて測定する。

○：全光線透過率90%以上

△：全光線透過率85%以上90%未満

×：全光線透過率85%未満

(3) 面状態

三波長形蛍光ランプ〔松下電器産業(株)、パルック、20W、昼白色〕で照らして表面状態を観察、及び同ランプにて透過外観を観察した際の塗工面の外観を、次の基準にもとづいて判定する。

○：塗工面の荒れがなく、良好である。

△：塗工面の荒れがややあり、やや不良である。

×：塗工面の荒れが大きく、不良である。

(4) 鉛筆硬度

JIS K 5600-5-4にしたがい、鉛筆〔三菱鉛筆(株)、ユニ〕を用いて試験する。

10

20

30

40

50

(5) カール

10 cm × 10 cm のハードコートフィルムを水平面に置いた際のカール状態を観察し、次の基準に基づいて判定する。

○：まったくカールが認められない。

△：わずかにカールが認められるが、実用上支障ない。

×：明らかにカールが認められ、実用上支障がある。

(6) 虹彩

ハードコートフィルムを黒い紙の上に置き、三波長形蛍光ランプ〔松下電器産業(株)、パルック、20 W、昼白色〕で照らして蛍光ランプの像の周りの虹彩を観察し、下記の基準により判定する。

○：虹彩がほとんど認められない。

△：虹彩がかすかに認められる。

×：虹彩が明瞭に認められる。

10

【0016】

また、実施例及び比較例において、下記の原材料を用いた。

(1) ウレタンアクリレート A：根上工業(株)、UN-901M、重量平均分子量 3,600、官能基数 9。

(2) ウレタンアクリレート B：根上工業(株)、H-61、重量平均分子量 1,300、官能基数 6。

(3) ポリエステルアクリレート：東亜合成(株)、M-7100、重量平均分子量 1,500。

20

(4) エポキシアクリレート：日本化薬(株)、R-3000、重量平均分子量 650、官能基数 4。

(5) シリコンアクリレート A：デグサ社、TEGO(登録商標)Rad 2600、重量平均分子量 17,000、アクリレート官能基数 6、アセトン不溶性。

(6) シリコンアクリレート B：デグサ社、TEGO(登録商標)Rad 2700、重量平均分子量 15,000、アクリレート官能基数 6、アセトン不溶性。

(7) シリコンアクリレート C：デグサ社、TEGO(登録商標)Rad 2500、重量平均分子量 10,000、アクリレート官能基数 2、アセトン可溶性。

(8) シリコンメタクリレート D：東亜合成(株)、AK-5、重量平均分子量 5,000、メタクリレート官能基数 1、アセトン可溶性。

30

(9) シリコンアクリレート E：ダイセルユーシービー(株)、EB 350、重量平均分子量 5,200、アクリレート官能基数 2、アセトン可溶性。

(10) 光重合開始剤：チバ・スペシャルティ・ケミカルズ(株)、イルガキュア(登録商標)184、(1-ヒドロキシシクロヘキシル)フェニルケトン。

(11) 溶剤：メチルエチルケトン／メチルイソブチルケトン(質量比 1／1)。

(12) 二軸 PET：東洋紡績(株)、二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、コスモシャイン(登録商標)A 4300、超高透明、両面易接着処理。

【0017】

実施例 1

40

ウレタンアクリレート A〔根上工業(株)、UN-901M、重量平均分子量 3,600、官能基数 9〕100 質量部、シリコンアクリレート A〔デグサ社、TEGO Rad 2600、重量平均分子量 17,000、アクリレート官能基数 6、アセトン不溶性〕0.3 質量部及び光重合開始剤〔チバ・スペシャルティ・ケミカルズ(株)、イルガキュア 184〕5 質量部を、メチルエチルケトン／メチルイソブチルケトン(質量比 1／1) 混合溶剤 300 質量部に添加して、塗料を調製した。

二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム〔東洋紡績(株)、コスモシャイン A 4300、超高透明、両面易接着処理、厚さ 50 μm〕に、バーコーターを用いて塗料を乾燥塗膜厚さ 2 μm に塗工し、高圧水銀灯により紫外線を照射して塗料を硬化させ、ハードコートフィルムを作製した。

50

図 1 に、反射スペクトルを示す。得られたハードコートフィルムの最大ピーク高さは、0.14%であった。全光線透過率は、92.3%であった。面状態は、塗工面の荒れがややあり、やや不良であった。鉛筆硬度は、2Hであった。カールは、発生しなかった。虹彩は、ほとんど認められなかった。

実施例 2

シリコンアクリレート A の添加量を 0.5 質量部とした以外は、実施例 1 と同様にして、塗料を調製し、ハードコートフィルムを作製した。

得られたハードコートフィルムの最大ピーク高さは、0.10%であった。全光線透過率は、91.8%であった。面状態は、良好であった。鉛筆硬度は、2Hであった。カールは、発生しなかった。虹彩は、ほとんど認められなかった。

10

実施例 3

シリコンアクリレート A の添加量を 2.5 質量部とした以外は、実施例 1 と同様にして、塗料を調製し、ハードコートフィルムを作製した。

得られたハードコートフィルムの最大ピーク高さは、0.09%であった。全光線透過率は、90.3%であった。面状態は、塗工面の荒れがややあり、やや不良であった。鉛筆硬度は、3Hであった。カールは、発生しなかった。虹彩は、ほとんど認められなかった。

実施例 4

シリコンアクリレート A の代わりに、シリコンアクリレート B [デグサ社、TEGO Rad 2700、重量平均分子量 15,000、アクリレート官能基数 6、アセトン不溶性] 1.0 質量部を添加して塗料を調製し、二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム [東洋紡績(株)、コスモシャイン A 4300、超高透明、両面易接着処理、厚さ 125 μm] に塗工した以外は、実施例 1 と同様にして、ハードコートフィルムを作製した。

20

得られたハードコートフィルムの最大ピーク高さは、0.10%であった。全光線透過率は、91.0%であった。面状態は、良好であった。鉛筆硬度は、3Hであった。カールは、発生しなかった。虹彩は、ほとんど認められなかった。

【0018】

実施例 5

ウレタンアクリレート A の代わりに、ウレタンアクリレート B [根上工業(株)、H-61、重量平均分子量 1,300、官能基数 6] を用い、シリコンアクリレート A 0.5 質量部を添加して塗料を調製し、二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム [東洋紡績(株)、コスモシャイン A 4300、超高透明、両面易接着処理、厚さ 75 μm] に塗工した以外は、実施例 1 と同様にして、ハードコートフィルムを作製した。

30

得られたハードコートフィルムの最大ピーク高さは、0.09%であった。全光線透過率は、91.7%であった。面状態は、良好であった。鉛筆硬度は、2Hであった。カールは、発生しなかった。虹彩は、ほとんど認められなかった。

実施例 6

ウレタンアクリレート A の代わりに、ウレタンアクリレート B [根上工業(株)、H-61、重量平均分子量 1,300、官能基数 6] を用い、シリコンアクリレート A の代わりに、シリコンアクリレート B [デグサ社、TEGO Rad 2700、重量平均分子量 15,000、アクリレート官能基数 6、アセトン不溶性] 0.5 質量部を添加して塗料を調製し、二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム [東洋紡績(株)、コスモシャイン A 4300、超高透明、両面易接着処理、厚さ 75 μm] に塗工した以外は、実施例 1 と同様にして、ハードコートフィルムを作製した。

40

得られたハードコートフィルムの最大ピーク高さは、0.10%であった。全光線透過率は、91.9%であった。面状態は、良好であった。鉛筆硬度は、2Hであった。カールは、発生しなかった。虹彩は、ほとんど認められなかった。

実施例 7

ウレタンアクリレート A の代わりに、ポリエステルアクリレート [東亜合成(株)、M-

50

7100、重量平均分子量1,500]を用い、シリコンアクリレートA0.5質量部を添加して塗料を調製した以外は、実施例1と同様にして、ハードコートフィルムを作製した。

得られたハードコートフィルムの最大ピーク高さは、0.12%であった。全光線透過率は、91.1%であった。面状態は、塗工面の荒れがややあり、やや不良であった。鉛筆硬度は、2Hであった。カールが、わずかに発生した。虹彩は、ほとんど認められなかった。

実施例 8

ウレタンアクリレートAの代わりに、エポキシアクリレート[日本化薬(株)、R-3000、重量平均分子量650、官能基数4]を用い、シリコンアクリレートA0.5質量部を添加して塗料を調製した以外は、実施例1と同様にして、ハードコートフィルムを作製した。

得られたハードコートフィルムの最大ピーク高さは、0.11%であった。全光線透過率は、90.8%であった。面状態は、塗工面の荒れがややあり、やや不良であった。鉛筆硬度は、2Hであった。カールが、わずかに発生した。虹彩は、ほとんど認められなかった。

【0019】

比較例 1

シリコンアクリレートAの添加量を0.1質量部とした以外は、実施例1と同様にして、ハードコートフィルムを作製した。

得られたハードコートフィルムの最大ピーク高さは、0.57%であった。全光線透過率は、92.1%であった。面状態は、塗料のハジキ欠点による塗工面の荒れが大きく、不良であった。鉛筆硬度は、2Hであった。カールは、発生しなかった。虹彩が、明瞭に認められた。

比較例 2

シリコンアクリレートAの添加量を5.0質量部とした以外は、実施例1と同様にして、ハードコートフィルムを作製した。

得られたハードコートフィルムの最大ピーク高さは、0.08%であった。全光線透過率は、88.4%であった。面状態は、塗膜の白化による塗工面の荒れが大きく、不良であった。鉛筆硬度は、3Hであった。カールは、発生しなかった。虹彩は、まったく認められなかった。

比較例 3

シリコンアクリレートAを添加することなく塗料を調製した以外は、実施例1と同様にして、ハードコートフィルムを作製した。

得られたハードコートフィルムの最大ピーク高さは、0.67%であった。全光線透過率は、92.3%であった。面状態は、良好であった。鉛筆硬度は、2Hであった。カールは、発生しなかった。虹彩が、明瞭に認められた。

比較例 4

シリコンアクリレートAの代わりに、シリコンアクリレートC[デグサ社、TEGORad2500、重量平均分子量10,000、アクリレート官能基数2、アセトン可溶性]1.0質量部を添加して塗料を調製した以外は、実施例1と同様にして、ハードコートフィルムを作製した。

図2に、反射スペクトルを示す。得られたハードコートフィルムの最大ピーク高さは、0.67%であった。全光線透過率は、91.1%であった。面状態は、良好であった。鉛筆硬度は、2Hであった。カールは、発生しなかった。虹彩が、明瞭に認められた。

比較例 5

シリコンアクリレートAの代わりに、シリコンメタクリレートD[東亜合成(株)、AK-5、重量平均分子量5,000、メタクリレート官能基数1、アセトン可溶性]1.0質量部を添加して塗料を調製した以外は、実施例1と同様にして、ハードコートフィルムを作製した。

10

20

30

40

50

得られたハードコートフィルムの最大ピーク高さは、1.42%であった。全光線透過率は、91.8%であった。面状態は、良好であった。鉛筆硬度は、3Hであった。カー

ルは、発生しなかった。虹彩が、明瞭に認められた。

比較例 6

シリコンアクリレート A の代わりに、シリコンアクリレート E [ダイセルユーシービー(株)、EB350、重量平均分子量 5,200、アクリレート官能基数 2、アセトン可溶性] 1.0 質量部を添加して塗料を調製した以外は、実施例 1 と同様にして、ハードコートフィルムを作製した。

得られたハードコートフィルムの最大ピーク高さは、1.57%であった。全光線透過率は、91.3%であった。面状態は、良好であった。鉛筆硬度は、2Hであった。カー

10

ルは、発生しなかった。虹彩が、明瞭に認められた。

実施例 1～8 の結果を第 1 表に、比較例 1～6 の結果を第 2 表に示す。

【0020】

【表 1】

第1表-1

構成	ハードコート層	塗料組成 (質量部)	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
			100	100	100	100
性能	基材フィルム	ウレタンアクリレートA	—	—	—	—
		ウレタンアクリレートB	—	—	—	—
		ポリエステルアクリレート	—	—	—	—
		エポキシアクリレート	—	—	—	—
		シリコンアクリレートA	0.3	0.5	2.5	—
		シリコンアクリレートB	—	—	—	1.0
		シリコンアクリレートC	—	—	—	—
		シリコンメタクリレートD	—	—	—	—
		シリコンアクリレートE	—	—	—	—
		光重合開始剤	5	5	5	5
		溶剤	300	300	300	300
		厚さ (μm)	2	2	2	2
		種類	二軸PET	二軸PET	二軸PET	二軸PET
		厚さ (μm)	50	50	50	125
性能	最大ピーク高さ (%)		0.14○	0.10○	0.09○	0.10○
	全光線透過率 (%)		92.3○	91.8○	90.3○	91.0○
	面状態		△	○	△	○
	鉛筆硬度		2H	2H	3H	3H
	カール		○	○	○	○
	虹彩		○	○	○	○

【表 2】

第1表-2

			実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8
構成	ハードコート層	塗料組成 (質量部)	ウレタンアクリレートA	—	—	—
			ウレタンアクリレートB	100	100	—
			ポリエステルアクリレート	—	—	100
			エポキシアクリレート	—	—	100
			シリコンアクリレートA	0.5	—	0.5
			シリコンアクリレートB	—	0.5	—
			シリコンアクリレートC	—	—	—
			シリコンメタクリレートD	—	—	—
			シリコンアクリレートE	—	—	—
			光重合開始剤	5	5	5
	溶剤	300	300	300		
	厚さ (μm)	2	2	2		
	基材フィルム	種類	二軸PET	二軸PET	二軸PET	二軸PET
厚さ (μm)		75	75	50	50	
性能	最大ピーク高さ (%)		0.09○	0.10○	0.12○	0.11○
	全光線透過率 (%)		91.7○	91.9○	91.1○	90.8○
	面状態	○	○	△	△	
	鉛筆硬度	2H	2H	2H	2H	
	カール	○	○	△	△	
	虹彩	○	○	○	○	

【表 3】

第2表-1

構成		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
ハードコート層	塗料組成 (質量部)	ウレタンアクリレートA	100	100	100
		ウレタンアクリレートB	—	—	—
		ポリエステルアクリレート	—	—	—
		エポキシアクリレート	—	—	—
		シリコンアクリレートA	0.1	5.0	—
		シリコンアクリレートB	—	—	—
		シリコンアクリレートC	—	—	1.0
		シリコンメタクリレートD	—	—	—
		シリコンアクリレートE	—	—	—
		光重合開始剤	5	5	5
性能	基材フィルム	溶剤	300	300	300
		厚さ (μm)	2	2	2
		種類	二軸PET	二軸PET	二軸PET
		厚さ (μm)	50	50	50
		最大ピーク高さ (%)	0.57 ×	0.08 ○	0.67 ×
		全光線透過率 (%)	92.1 ○	88.4 △	92.3 ○
		面状態	×	×	○
		鉛筆硬度	2H	3H	2H
		カール	○	○	○
		虹彩	×	×	×

【表 4】

第2表-2

構成	ハードコート層	塗料組成 (質量部)	比較例5	比較例6
性能	基材フィルム	ウレタンアクリレートA	100	100
		ウレタンアクリレートB	—	—
		ポリエステルアクリレート	—	—
		エポキシアクリレート	—	—
		シリコンアクリレートA	—	—
		シリコンアクリレートB	—	—
		シリコンアクリレートC	—	—
		シリコンメタクリレートD	1.0	—
		シリコンアクリレートE	—	1.0
		光重合開始剤	5	5
性能	基材フィルム	溶剤	300	300
		厚さ (μm)	2	2
		種類	二軸PET	二軸PET
		厚さ (μm)	50	50
		最大ピーク高さ (%)	1.42 ×	1.57 ×
		全光線透過率 (%)	91.8 ○	91.3 ○
		面状態	○	○
		鉛筆硬度	3H	2H
		カール	○	○
		虹彩	×	×

10

20

30

【0024】

第1表に見られるように、ウレタンアクリレート100質量部当たり、アセトン不溶性のシリコンアクリレート0.5～1.0質量部を含有する塗料を二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムに塗布し、紫外線照射して硬化させることによりハードコート層を形成した実施例2、実施例4、実施例5、実施例6のハードコートフィルムは、全光線透過率が91.0～91.9%であって透明度が高く、面状態が良好であり、鉛筆硬度が2H～3Hであり、カールが発生せず、虹彩がほとんど認められない。

40

ウレタンアクリレート100質量部当たりのアセトン不溶性のシリコンアクリレートの含有量を0.3質量部とした実施例1のハードコートフィルムは、塗工面の荒れがややあり、面状態がやや不良である。ウレタンアクリレート100質量部当たりのアセトン不溶性のシリコンアクリレートの含有量を2.5質量部とした実施例3のハードコートフィルムは、塗工面の荒れがややあり、面状態がやや不良である。ウレタンアクリレートの代わりに、ポリエステルアクリレートを用いた実施例7と、エポキシアクリレートを用い

50

た実施例 8 のハードコートフィルムは、塗工面の荒れがややあり、面状態がやや不良であり、カールがわずかに発生する。

第 2 表に見られるように、ウレタンアクリレート 100 質量部当たりのアセトン不溶性のシリコンアクリレートの含有量を 0.1 質量部とした比較例 1 のハードコートフィルムは、面状態が塗料のハジキ欠点による塗工面の荒れが大きく不良であり、また虹彩が明瞭に認められる。ウレタンアクリレート 100 質量部当たりのアセトン不溶性のシリコンアクリレートの含有量を 5.0 質量部とした比較例 2 のハードコートフィルムは、全光線透過率が 88.4 % であって透明度がやや劣り、面状態が、塗膜の白化による塗工面の荒れが大きく、不良である。シリコンアクリレートを含む塗料を用いた比較例 3、アセトン可溶性のシリコンアクリレート又はシリコンメタクリレートを用いた比較例 4、比較例 5、比較例 6 のハードコートフィルムは、最大ピーク高さが 0.67 ~ 1.57 % であって、いずれも虹彩が明瞭に認められる。

10

【産業上の利用可能性】

【0025】

本発明のハードコートフィルムは、基材フィルムに、(メタ)アクリレートモノマー及び／又は(メタ)アクリレートオリゴマーと、アセトン不溶性の反応結合型有機変性シリコン(メタ)アクリレートを含む塗料を塗布して硬化させることにより、フィルムの全光線透過率が低下することがなく、干渉縞による虹彩模様の発生を防ぐことができ、ガラス飛散防止用ハードコートフィルムとして好適に用いることができる。

20

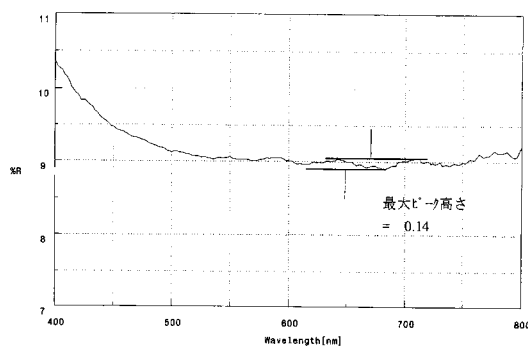
【図面の簡単な説明】

【0026】

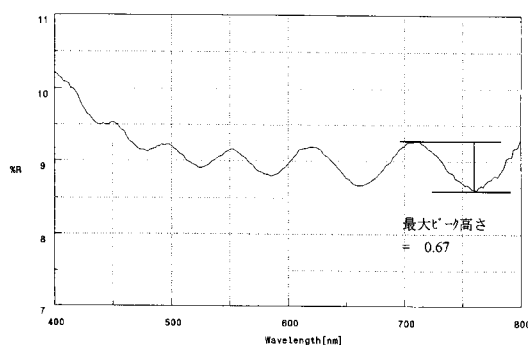
【図 1】 実施例 1 の反射スペクトル曲線である。波長 600 ~ 800 nm 範囲内の反射スペクトルのうねりにおいて、最大ピーク高さ(極大値-極小値)の求め方を示す。

【図 2】 比較例 4 の反射スペクトル曲線である。波長 600 ~ 800 nm 範囲内の反射スペクトルのうねりにおいて、最大ピーク高さ(極大値-極小値)の求め方を示す。

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 佃 浩之

東京都大田区城南島2丁目2番11号 株式会社ニッコー化学研究所内

(72)発明者 伊與田 健

東京都大田区城南島2丁目2番11号 株式会社ニッコー化学研究所内

Fターム(参考) 4F100 AK01A AK01C AK25B AK25J AK42A AL01B BA02 BA03 BA10B BA10C
CC02B EJ38A JA07B JB14B JK09 JK10 JL11A JL13C JN01 JN24B
YY00B
4J127 AA04 BA01 BA032 BB041 BB042 BB051 BB052 BB111 BB112 BB131
BB221 BB222 BC021 BC022 BC051 BC061 BC141 BC151 BC152 BD141
BD171 BD292 BD332 BD441 BD451 BD471 BD481 BE24Y BE241 BE34Y
BE341 BE59Y BE592 BF13X BF131 BF15X BF151 BF16X BF161 BF18X
BF181 BF19X BF191 BF20X BF201 BF22X BF221 BF36X BF361 BF61X
BF611 BF70Y BF702 BF71Y BF712 BG14X BG141 BG17Y BG171 BG18X
BG181 BG27Y BG271 BG28X BG281 BG38Y BG382 CA01 EA01 FA08