

(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2009-166322

(P2009-166322A)

(43) 公開日 平成21年7月30日(2009.7.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 3 2 B 27/16 (2006.01)	B 3 2 B 27/16 1 O 1	2 K 0 0 9
B 3 2 B 37/00 (2006.01)	B 3 2 B 31/22	4 D 0 7 5
B 0 5 D 5/00 (2006.01)	B 0 5 D 5/00 B	4 F 0 0 6
B 0 5 D 5/06 (2006.01)	B 0 5 D 5/06 F	4 F 1 0 0
C 0 8 J 7/04 (2006.01)	C 0 8 J 7/04 C E P K	4 J 0 1 1
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-5867 (P2008-5867)
 (22) 出願日 平成20年1月15日 (2008.1.15)

(71) 出願人 000003193
 凸版印刷株式会社
 東京都台東区台東1丁目5番1号
 (74) 代理人 100089875
 弁理士 野田 茂
 (72) 発明者 西川 健
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
 Fターム(参考) 2K009 AA15 BB11 CC09 CC24 DD02
 DD05 DD06
 4D075 BB24Z BB46Z BB47Z BB56Z CA02
 DA04 DB31 DC24 EB22 EB42
 EC03 EC13 EC24 EC53
 4F006 AA02 AA31 AA35 AA39 AB52
 AB56 AB72 BA02 CA05
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハードコートフィルムおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】ハードコート層の表面硬化性を向上させ、それに伴い表面調整剤のシリコン樹脂やフッ素樹脂を塗膜に固定し、耐擦傷性および防汚性が向上したハードコートフィルムおよびその製造方法を提供する。

【解決手段】透明基材上にハードコート材料を塗布しハードコート層を形成する塗布工程と、次に、前記透明基材上に形成したハードコート層を乾燥する乾燥工程と、次に、乾燥した前記ハードコート層表面に電離放射線を照射してハードコート層を硬化する硬化工程と、を有する製造方法により製造され、前記ハードコート材料は、少なくとも電離放射線硬化樹脂とシリコン樹脂および/またはフッ素樹脂とを含有してなり、前記硬化工程は、酸素濃度が1000ppm以下の環境下で行われるハードコートフィルム。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

透明基材上にハードコート材料を塗布しハードコート層を形成する塗布工程と、次に、前記透明基材上に形成したハードコート層を乾燥する乾燥工程と、次に、乾燥した前記ハードコート層表面に電離放射線を照射してハードコート層を硬化する硬化工程と、を有するハードコートフィルムの製造方法において、

前記ハードコート材料は、少なくとも電離放射線硬化樹脂とシリコン樹脂および／またはフッ素樹脂とを含有してなり、

前記硬化工程は、酸素濃度が 1 0 0 0 0 p p m 以下の環境下で行われることを特徴とするハードコートフィルムの製造方法。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の製造方法により製造されたハードコートフィルムであり、前記電離放射線硬化樹脂が 3 官能性以上の（メタ）アクリロイルオキシ基を有するアクリレートモノマーもしくはオリゴマーの重合体を少なくとも 1 種類以上含有することを特徴とするハードコートフィルム。

【請求項 3】

前記ハードコート層が平均粒子径 1 0 n m 以上 1 0 0 n m 以下の無機微粒子を含有することを特徴とする請求項 2 に記載のハードコートフィルム。

【請求項 4】

前記ハードコート層が平均粒子径 1 μ m 以上 1 0 μ m 以下の有機または無機微粒子を含有することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のハードコートフィルム。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は例えばプラズマディスプレイやタッチパネルのような表面を保護する必要がある部材に利用されるハードコート層を設けたフィルムおよびその製造方法に関するものである。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

一般的にディスプレイやタッチパネルのような表示装置には表面の傷つきを防止する部材が必須となっている。特に最近は導電膜や反射防止膜を組み合わせるための部材としても実用化が進んでおり、重要な技術として位置づけられている。

30

【0 0 0 3】

そのハードコートは近年高硬度化の需要が高くなっている。一般的に、プラスチック表面を硬質化するハードコート層の形成技術としては、例えば、オルガノシロキサン系、メラミン系等の硬化性樹脂をコーティングする方法、真空蒸着法やスパッタリング法等で金属薄膜を形成する方法、または、多官能アクリレート系の活性エネルギー線硬化性樹脂をコーティングする方法等があげられる。これらの方法の中でも、近年、大面積の加工が容易であり、生産性に優れる点から、電離放射線（活性エネルギー線）硬化性樹脂を用いた方法、特にラジカル重合を用いた方法が広く採用されている。

40

【0 0 0 4】

硬度には鉛筆硬度と耐擦傷性という指標があるが、鉛筆硬度は樹脂の厚みを厚くすることで向上できるが、耐擦傷性については最表面の問題であり、ラジカル重合は表面が大気中の酸素により重合が阻害される。これは樹脂の選択により改善は可能だが、さらなる高い硬度が求められている。そのための対策として、例えば特許文献 1（特開平 6 - 2 8 6 0 7 3 号公報）では、樹脂を塗布後にラミネートを行った状態で硬化させることにより、その酸素の影響を軽減している。しかしこの方法ではそのラミネート材料を貼りあわせる設備、取り除く設備、およびラミネート材料費がかかってしまい、かつラミネート材料も樹脂が付着するため再利用が難しく、資材を無駄に捨てることになってしまう。

【0 0 0 5】

50

また、表面調整剤としてシリコンやフッ素樹脂を添加すると滑り性が増し、耐擦傷性が向上することが知られているが、この場合においても酸素が多い環境下での硬化では、表面に出てくるシリコンやフッ素成分が酸素阻害のために硬化不十分な表面に固定されなくなってしまい、その効果は小さくなってしまう。また、シリコンやフッ素樹脂を用いることで発現する防汚性も擦ることで落ちてしまうこともある。

【特許文献１】特開平６－２８６０７３号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

上記課題を鑑み、本発明の目的は、ハードコート層の表面硬化性を向上させ、それに伴い表面調整剤のシリコン樹脂やフッ素樹脂を塗膜に固定し、耐擦傷性および防汚性が向上したハードコートフィルムおよびその製造方法を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【０００７】

請求項１に記載の発明は、透明基材上にハードコート材料を塗布しハードコート層を形成する塗布工程と、次に、前記透明基材上に形成したハードコート層を乾燥する乾燥工程と、次に、乾燥した前記ハードコート層表面に電離放射線を照射してハードコート層を硬化する硬化工程と、を有するハードコートフィルムの製造方法において、

前記ハードコート材料は、少なくとも電離放射線硬化樹脂とシリコン樹脂および／またはフッ素樹脂とを含有してなり、

20

前記硬化工程は、酸素濃度が１００００ppm以下の環境下で行われることを特徴とするハードコートフィルムの製造方法である。

【０００８】

請求項２に記載の発明は、請求項１に記載の製造方法により製造されたハードコートフィルムであり、前記電離放射線硬化樹脂が３官能性以上の（メタ）アクリロイルオキシ基を有するアクリレートモノマーもしくはオリゴマーの重合体を少なくとも１種類以上含有することを特徴とするハードコートフィルムである。

【０００９】

請求項３に記載の発明は、前記ハードコート層が平均粒子径１０nm以上１００nm以下の無機微粒子を含有することを特徴とする請求項２に記載のハードコートフィルムである。

30

【００１０】

請求項４に記載の発明は、前記ハードコート層が平均粒子径１μm以上１０μm以下の有機または無機微粒子を含有することを特徴とする請求項２または３に記載のハードコートフィルムである。

【発明の効果】

【００１１】

請求項１に記載の発明は、ハードコート材料が少なくとも電離放射線硬化樹脂とシリコン樹脂またはフッ素樹脂とを含有してなり、硬化工程が酸素濃度１００００ppm以下の環境下で行われることを特徴としている。シリコンやフッ素を含む物質は表面張力が低い物質であり、すなわちそれは摩擦係数が小さい物質であることを意味する。それらの成分が表面に移行すると摩擦が小さくなり滑り性（スリップ性）を生じる。また、同時に撥水撥油性が付与され、指紋などの油成分が付着しなくなり、指紋拭き取り性も向上する。上述した通り、シリコンやフッ素樹脂は最表面に移行しその効果を発揮するものであり、その最表面が大気下の硬化においては酸素阻害の要因により、重合が進まず、塗膜中に固定されない。これより、耐擦傷性の向上につながる滑り性の付与の効果が小さくなってしまふ。また、シリコン樹脂やフッ素樹脂を添加することで発現する防汚性も塗膜中に固定されずに持続しなくなってしまう懸念がある。そこで本発明では、硬化工程の酸素濃度を１００００ppm以下に設定することにより、表面硬化性を向上させ、表面調整剤のシリコン樹脂やフッ素樹脂を塗膜へ固定させることにより、耐擦傷性および防汚性を

40

50

向上させることに成功した。

【 0 0 1 2 】

請求項 2 に記載の発明は、電離放射線硬化樹脂が 3 官能性以上の（メタ）アクリロイルオキシ基を有するアクリレートモノマーもしくはオリゴマーの重合体を少なくとも 1 種類以上含有することを特徴としている。該モノマーもしくはオリゴマーを使用することにより、3 次元的に緻密構造を形成することができ、ハードコート層の硬度がアップし、好ましい。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 に記載の発明は、ハードコート層が平均粒子径 10 nm 以上 100 nm 以下の無機微粒子を含有することを特徴としている。該無機微粒子を添加することにより、電離放射線硬化樹脂中の空隙を微粒子が埋めるため、硬化度がアップする。また、該無機微粒子の平均粒子径を 10 nm 以上にするにより、微粒子の製造が容易となり、100 nm 以下にするにより、ハードコート層の光線透過性を良好にすることができる。

10

【 0 0 1 4 】

請求項 4 に記載の発明は、ハードコート層が平均粒子径 1 μm 以上 10 μm 以下の有機または無機微粒子を含有することを特徴としている。該有機または無機微粒子を添加することにより、ハードコート層表面に凹凸が形成され、表面の凹凸による光の表面散乱性能（表面拡散性能）を得ることができる。また、樹脂と屈折率の異なる微粒子を添加することによって、樹脂と微粒子の屈折率差による光の内部散乱性能（内部拡散性能）を得ることができる。つまり、ハードコート層に防眩性を付与することができる。該有機または無機微粒子の平均粒子径を 1 μm 以上にするにより、ハードコート層表面の凹凸が得やすくなる。10 μm 以下にするにより、ハードコート層の光線透過性を良好にすることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明をさらに詳細に説明する。

（透明基材）

本発明に用いられる透明基材としては、ポリエチレンテレフタレート、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、トリアセチルセルロース、ポリカーボネート、ノルボルネン、ポリイミドなどであり、厚みは特に問わないが、3 ~ 300 μm の厚みであることが望ましい。また、これらのフィルムには必要に応じて帯電防止剤や紫外線吸収剤、可塑剤、滑り剤といった添加剤が含まれていても構わない。また、表面がコロナ処理、フレイム処理、プラズマ処理、易接着処理等改質されたものであっても差し支えない。

30

【 0 0 1 6 】

（ハードコート材料）

本発明で用いられるシリコン樹脂としてはアミノ変性シリコン、エポキシ変性シリコン、カルボキシル変性シリコン、カルビノール変性シリコン、アルコキシ変性シリコン、ポリエーテル変性シリコン、アルキル変性シリコン、フッ素変性シリコン、ポリエーテル変性ポリジメチルシロキサン、ポリエステル変性ポリジメチルシロキサン、アラキル変性ポリメチルアルキルシロキサン、ポリエーテル変性シロキサン、ポリエーテル変性アクリル含有ポリジメチルシロキサン、シリコン変性ポリアクリル、イソシアネート含有ポリシロキサン、ビニルシラン、メタクリルシラン、エポキシシラン、メルカプトシラン、アミノシラン、ウレイドシラン、イソシアネートシラン等が挙げられる。

40

シリコン樹脂の使用量は、ハードコート層の固形分に対し、0.01 ~ 10 重量% が好ましい。

【 0 0 1 7 】

フッ素樹脂としては、疎水性基としてフルオロカーボン鎖を持つ界面活性剤やトリフルオロエチルアクリレート、トリフルオロエチルメタクリレート、テトラフロオプロピルメタクリレート、テトラフロオプロピルメタクリレート、オクタフロオペンチルアクリレー

50

ト、オクタフロロペンチルメタクリレート、ヘプタデカフロロデシルアクリレート、ヘプタデカフロロデシルメタクリレート等、フッ素原子を含む(メタ)アクリレートを挙げることができる。また2種以上混合して使用しても良い。

フッ素樹脂の使用量は、ハードコート層の固形分に対し、0.01～10重量%が好ましい。

【0018】

電離放射線硬化樹脂としては、(メタ)アクリレート類を用いることができる。(メタ)アクリレートとしては、反応性アクリル基が分子内に1個以上持つ化合物ならばどれを用いても差し支えない。例えばイソボニルアクリレート、エトキシ化フェニルアクリレート、メトキシポリエチレングリコール(メタ)アクリレート、フェノキシポリエチレングリコール(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート、イソステアリル(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、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、1,9-ノナンジオールジ(メタ)アクリレート、1,10-デカンジオールジ(メタ)アクリレート、エトキシ化ポリプロピレングリコールジメタクリレート、プロボキシ化エトキシ化ビスフェノールAジアクリレート、ポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、エトキシ化ビスフェノールAジ(メタ)アクリレート、トリシクロデカンジメタノール(メタ)アクリレート、エトキシ化シクロヘキサンジメタノールジ(メタ)アクリレート、エトキシ化グリセリントリアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、エトキシ化トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、エトキシ化ペンタエリスリトールテトラアクリレート、プロボキシ化ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート等が挙げられる。

【0019】

また、多官能(メタ)アクリレートしてウレタン(メタ)アクリレートも使用することができる。ウレタン(メタ)アクリレートとしては分子内にウレタン結合と(メタ)アクリレート構造を持つものであればどれを用いても差し支えなく、ジイソシアネートとジオールおよび水酸基含有(メタ)アクリレートから生成されるものを使用することができる。ジイソシアネートとしてはテトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、2,4-トリレンジイソシアネート、4,4-ジフェニレンジイソシアネート、1,5-ナフタレンジイソシアネート、3,3-ジメチル-4,4-ジフェニレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート等が挙げられ、ジオールとしてはエチレングリコール、プロピレングリコール、1,3-ブタンジオール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサンジオール、1,9-ノナンジオール、ネオペンチルグリコール、1,4-シクロヘキサンジオール、ポリエチレンオキサイドジオール、ポリプロピレンオキサイドジオール、ポリテトラメチレンオキサイドジオール、ビスフェノールAのエチレンオキサイド付加物、ビスフェノールAのプロピレンオキサイド付加物、ポリカプロラクトンジオール、ポリエステルジール、ポリカーボネートジオール等を挙げることができる。また、水酸基を持ったアクリレートとしては、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、4-ヒドロキシブチルアクリレート、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、2-ヒドロキシプロピルメタクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレートのカプロラクトン変性物、2-ヒドロキシエチルアクリレートオリゴマー、2-ヒドロキシプロピルアクリレートオリゴマー、ペンタエリスリトールトリアクリレート等を例として挙げることができる。

【0020】

多官能アクリレートとしてはポリエステルアクリレートも用いることができる。ポリエステルアクリレートとしては、一般にポリエステルポリオールに2-ヒドロキシアクリレート、2-ヒドロキシアクリレート系のモノマーを反応させ容易に形成されるものを挙げることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

本発明では、電離放射線硬化樹脂として、3官能性以上の(メタ)アクリロイルオキシ基を有するアクリレートモノマーもしくはオリゴマーの重合体を用いることにより、3次的に緻密構造を形成することができ、ハードコート層の硬度がアップし、好ましい。

3官能性以上の(メタ)アクリロイルオキシ基を有するアクリレートモノマーもしくはオリゴマーの重合体としては、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレートヘキサメチレンジイソシアネートウレタンプレポリマー、ペンタエリスリトールトリアクリレートイソホロンジイソシアネートウレタンプレポリマー等が挙げられる。

10

【 0 0 2 2 】

重合を開始させる光重合開始剤としては、例えば、アセトフェノン類、ベンゾイン類、ベンゾフェノン類、ホスフィンオキシド類、ケタール類、アントラキノン類、チオキサントン類等が挙げられる。

また、光増感剤としてn-ブチルアミン、トリエチルアミン、ポリ-n-ブチルホスフィン等を混合して用いることができる。

【 0 0 2 3 】

本発明では、ハードコート層が平均粒子径10nm以上100nm以下の無機微粒子を含有することが好ましい。該無機微粒子としては、酸化珪素、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化ジルコニウム、酸化マグネシウム、酸化スズ、五酸化アンチモンといった酸化物やアンチモンドープ酸化スズ、リンドープ酸化スズ等複合酸化物が挙げられる他、炭酸カルシウム、タルク、クレイ、カオリン、ケイ酸カルシウム、ケイ酸アルミニウム、ケイ酸マグネシウム、リン酸カルシウム等も使用することができる。これら無機微粒子は2種類以上を混合して用いてもよい。

20

該無機微粒子を添加することにより、電離放射線硬化樹脂中の空隙を微粒子が埋めるため、硬化度がアップする。また、該無機微粒子の平均粒子径を10nm以上にすることにより、微粒子の製造が容易となり、100nm以下にすることにより、ハードコート層の光線透過性を良好にすることができる。さらに好ましい該無機微粒子の平均粒子径は、10nm以上50nm以下である。

該無機微粒子の添加量は、粒子の種類、粒径により異なるが、樹脂(電離放射線硬化樹脂及びシリコン樹脂またはフッ素樹脂)100重量部に対して2~80重量部、より好ましくは2~30重量部である。

30

【 0 0 2 4 】

また本発明では、ハードコート層が平均粒子径1μm以上10μm以下の有機または無機微粒子を含有することが好ましい。

無機微粒子の種類としては、前記無機微粒子が挙げられる。

有機微粒子としては、ポリメタクリル酸メチルアクリレート樹脂粉末、アクリル-スチレン系樹脂粉末、ポリメチルメタクリレート樹脂粉末、シリコン樹脂粉末、ポリスチレン系粉末、ポリカーボネート粉末、メラミン系樹脂粉末、ポリオレフィン系樹脂粉末等を挙げることができる。

40

これら有機または無機微粒子は2種類以上を混合して用いてもよい。

該平均粒子径1μm以上10μm以下の有機または無機微粒子を添加することにより、ハードコート層表面に凹凸が形成され、表面の凹凸による光の表面散乱性能(表面拡散性能)を得ることができる。また、樹脂と屈折率の異なる微粒子を添加することによって、樹脂と微粒子の屈折率差による光の内部散乱性能(内部拡散性能)を得ることができる。つまり、ハードコート層に防眩性を付与することができる。該有機または無機微粒子の平均粒子径を1μm以上にすることにより、ハードコート層表面の凹凸が得やすくなる。10μm以下にすることにより、ハードコート層の光線透過性を良好にすることができる。さらに好ましい該有機または無機微粒子の平均粒子径は、2μm以上8μm以下である。

平均粒子径1μm以上10μm以下の有機または無機微粒子の添加量は、粒子の種類、

50

粒径により異なるが、透過光量、ハードコート層表面への所望の微細な凹凸の付与性等を考慮し、樹脂（電離放射線硬化樹脂及びシリコン樹脂またはフッ素樹脂）100重量部に対して10～80重量部が好ましい。

【0025】

ハードコート材料は、溶媒に溶かし固形分を1～80重量%、より好ましくは3～60重量%に調整し透明基材上に塗工することができる。

【0026】

本発明の塗布工程において、その塗工方式としては公知の方法を用いることができる。具体的にはグラビアコーター、ディップコーター、リバースコーター、ワイヤーバーコーター、ダイコーター等を用いる方法があげられる。

10

【0027】

本発明の乾燥工程において、乾燥条件は、使用した溶媒の種類、量、その他のハードコート層の処方により適宜決定すればよいが、例えば乾燥温度として40～150、乾燥時間として10秒～5分があげられる。

【0028】

本発明の硬化工程は、乾燥した前記ハードコート層表面に電離放射線を照射してハードコート層を硬化する工程である。硬化皮膜を形成するための光源としては、紫外線を発生する光源であれば制限なく使用できる。例えば、低圧水銀灯、中圧水銀灯、高圧水銀灯、カーボンアーク灯、メタルハライドランプ、キセノンランプ、無電極放電管等を用いることができる。照射条件として紫外線照射量は、通常100～1500 mJ / cm²である。

20

硬化後のハードコート層の膜厚は、例えば2～15 μmである。

【0029】

また、本発明の硬化工程は、酸素濃度が10000 ppm以下の環境下で行われる必要がある。このような低酸素濃度環境を実現させる方法は、例えば不活性ガスで置換する方法がある。不活性ガスとしては、希ガスや窒素ガスが用いられ、窒素またはアルゴンが最も望ましい。なお、酸素濃度は現実的には100 ppm以下にするのは難しい。

【0030】

本発明のハードコートフィルムには、帯電防止層、反射防止層、紫外線吸収層、近赤外線吸収層、導電層、電磁波シールド層、ガスバリア層等をハードコートの上層もしくは下層、もしくは透明基材の反対側に加工することができる。

30

【実施例】

【0031】

以下に、本発明を実施例によりさらに具体的に説明するが、本発明はこれら実施例により限定されるものではない。ハードコートフィルムの性能は、下記の方法に従って評価した。

全光線透過率...日本電色製NDH-2000を用いJIS-K7105に準じ測定を行った。

鉛筆硬度...JIS-K5400に準じ測定を行った。

耐擦傷性試験...#0000のスチールウールを用いて500 g / cm²もしくは1000 g / cm²の荷重をかけながら10往復し、傷の発生の有無を確認した。

40

また、耐擦傷性前後の指紋拭き取り性を確認し、防汚性が残るかどうか確認した。

【0032】

実施例1

100 μmポリエチレンテレフタレート基材（東洋紡績A4100）を用い、

ウレタンアクリレート1700B（日本合成化学、10官能）30重量部

ペンタエリスリトールトリアクリレート（アクリルモノマーPE-3A（共栄社化学、3官能））20重量部

イルガキュアー184（チバスペシャリティケミカルズ）2.5重量部

メチルイソブチルケトン 50重量部

50

BYK - 307 (ピッケミー) 0.25 重量部

を攪拌、混合した塗布液を、パーコート法により硬化膜厚 $10\text{ }\mu\text{m}$ になるように塗布し、 90° で1分乾燥させ、窒素により酸素濃度 1000 ppm の環境下に置き、メタルハライドランプにより $400\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射しハードコート層を形成した。このハードコートフィルムの全光線透過率は 89% で、Haze は 0.6% 、耐擦傷性試験は $500\text{ g}/\text{cm}^2$ 荷重で傷なし、 $1000\text{ g}/\text{cm}^2$ 荷重で傷なし、鉛筆硬度は 3 H だった。耐擦傷性試験前の指紋拭き取りは可能で、耐擦傷試験後の指紋拭き取りも可能だった。

【0033】

実施例 2

$80\text{ }\mu\text{m}$ トリアセチルセルロース基材 (富士フィルム製) を用い、
ウレタンアクリレート 1700B (日本合成化学、10 官能) 50 重量部
イルガキュアー 184 (チバスペシャリティケミカルズ) 2.5 重量部
酢酸エチル 50 重量部

グラノール 450 (共栄社化学) 0.25 重量部

を攪拌、混合した塗布液を、パーコート法により硬化膜厚 $10\text{ }\mu\text{m}$ になるように塗布、 70° で1分乾燥させ、アルゴンにて酸素濃度 1000 ppm の環境下に置き、メタルハライドランプにより $400\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射しハードコート層を形成した。このハードコートフィルムの全光線透過率は 90% で、Haze は 0.2% 、耐擦傷性試験は $500\text{ g}/\text{cm}^2$ 荷重で傷なし、 $1000\text{ g}/\text{cm}^2$ 荷重で傷なし、鉛筆硬度は 3 H だった。耐擦傷性試験前の指紋拭き取りは可能で、耐擦傷試験後の指紋拭き取りも可能だった。

【0034】

実施例 3

$100\text{ }\mu\text{m}$ ポリエチレンテレフタレート基材 (三菱ポリエステル O300E) を用い、
ウレタンアクリレート U-15HA (新中村化学、15 官能) 30 重量部
アクリルモノマー A-DPH (新中村化学、6 官能) 20 重量部
イルガキュアー 184 (チバスペシャリティケミカルズ) 2.5 重量部
メチルエチルケトン 50 重量部

E F K A 3600 (チバスペシャルティケミカルズ) 0.25 重量部

を攪拌、混合した塗布液を、パーコート法により硬化膜厚 $10\text{ }\mu\text{m}$ になるように塗布、 50° で1分乾燥させ、酸素濃度 5000 ppm の環境下に置き、メタルハライドランプにより $400\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射しハードコート層を形成した。このハードコートフィルムの全光線透過率は 90% で、Haze は 0.5% 、耐擦傷性試験は $500\text{ g}/\text{cm}^2$ 荷重で傷なし、 $1000\text{ g}/\text{cm}^2$ 荷重で傷なし、鉛筆硬度は 3 H だった。耐擦傷性試験前の指紋拭き取りは可能で、耐擦傷試験後の指紋拭き取りも可能だった。

【0035】

比較例 1

$100\text{ }\mu\text{m}$ ポリエチレンテレフタレート基材 (東洋紡績 A4100) を用い、
ウレタンアクリレート 1700B (日本合成化学、10 官能) 30 重量部
アクリルモノマー PE-3A (共栄社化学、3 官能) 20 重量部
イルガキュアー 184 (チバスペシャリティケミカルズ) 2.5 重量部
メチルイソブチルケトン 50 重量部

BYK - 307 (ピッケミー) 0.25 重量部

を攪拌、混合した塗布液を、パーコート法により硬化膜厚 $10\text{ }\mu\text{m}$ になるように塗布、乾燥させ、大気下 (酸素濃度 20%) の環境下にメタルハライドランプにより $400\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射しハードコート層を形成した。このハードコートフィルムの全光線透過率は 89% で、Haze は 0.6% 、耐擦傷性試験は $500\text{ g}/\text{cm}^2$ 荷重で傷なし、 $1000\text{ g}/\text{cm}^2$ 荷重で傷発生、鉛筆硬度は 3 H だった。耐擦傷性試験前の指紋拭き取りは可能だったが、耐擦傷試験後の指紋拭き取り性はなくなっていた。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

比較例 2

80 μm トリアセチルセルロース基材（富士フィルム製）を用い、
 ウレタンアクリレート 1700B（日本合成化学、10 官能）50 重量部
 イルガキュアー 184（チバスペシャルティケミカルズ）2.5 重量部
 酢酸エチル 50 重量部

を攪拌、混合した塗布液を、バーコート法により硬化膜厚 10 μm になるように塗布、乾燥させ、アルゴンにて酸素濃度 1000 ppm の環境下に置き、メタルハライドランプにより 400 mJ/cm^2 の紫外線を照射しハードコート層を形成した。このハードコートフィルムの全光線透過率は 90 % で、Haze は 0.2 %、耐擦傷性試験は 500 g/cm^2 荷重で傷なし、1000 g/cm^2 荷重で傷発生、鉛筆硬度は 3H だった。耐擦傷性試験前の指紋拭き取りはできず、耐擦傷試験後の指紋拭き取りもできなかった。

【 0 0 3 7 】

比較例 3

100 μm ポリエチレンテレフタレート基材（三菱ポリエステル O300E）を用い、
 ウレタンアクリレート U-15HA（新中村化学、15 官能）30 重量部
 アクリルモノマー A-DPH（新中村化学、6 官能）20 重量部
 イルガキュアー 184（チバスペシャルティケミカルズ）2.5 重量部
 メチルエチルケトン 50 重量部

E F K A 3600（チバスペシャルティケミカルズ）0.25 重量部
 を攪拌、混合した塗布液を、バーコート法により硬化膜厚 10 μm になるように塗布、乾燥させ、酸素濃度 5000 ppm の環境下に置き、メタルハライドランプにより 400 mJ/cm^2 の紫外線を照射しハードコート層を形成した。このハードコートフィルムの全光線透過率は 90 % で、Haze は 0.5 %、耐擦傷性試験は 500 g/cm^2 荷重で傷なし、1000 g/cm^2 荷重で傷発生、鉛筆硬度は 3H だった。耐擦傷性試験前の指紋拭き取りは可能で、耐擦傷試験後の指紋拭き取り性はなくなっていた。

【 0 0 3 8 】

実施例 4

100 μm ポリエチレンテレフタレート基材（三菱ポリエステル O300E）を用い、
 ウレタンアクリレート U-2PPA（新中村化学、2 官能）50 重量部
 イルガキュアー 184（チバスペシャルティケミカルズ）2.5 重量部
 メチルエチルケトン 50 重量部
 B Y K - 307（ビッケミー）0.25 重量部

を攪拌、混合した塗布液を、バーコート法により硬化膜厚 8 μm になるように塗布、50 で 1 分乾燥させ、酸素濃度 5000 ppm の環境下に置き、メタルハライドランプにより 400 mJ/cm^2 の紫外線を照射しハードコート層を形成した。このハードコートフィルムの全光線透過率は 90 % で、Haze は 0.5 %、耐擦傷性試験は 500 g/cm^2 荷重で傷なし、1000 g/cm^2 荷重で傷なし、鉛筆硬度は 2H だった。耐擦傷性試験前の指紋拭き取りは可能で、耐擦傷試験後の指紋拭き取りも可能だった。

【 0 0 3 9 】

実施例 5

100 μm ポリエチレンテレフタレート基材（三菱ポリエステル O300E）を用い、
 アクリルモノマー A-DPH（新中村化学、6 官能）35 重量部
 M E K - S T（日産化学工業、コロイダルシリカ、平均粒子径 10 - 20 nm）50 重量部
 イルガキュアー 184（チバスペシャルティケミカルズ）2.5 重量部
 メチルエチルケトン 15 重量部
 B Y K - 307（ビッケミー）0.25 重量部

を攪拌、混合した塗布液を、バーコート法により硬化膜厚 10 μm になるように塗布、50 で 1 分乾燥させ、酸素濃度 5000 ppm の環境下に置き、メタルハライドランプに

より 400 mJ/cm^2 の紫外線を照射しハードコート層を形成した。このハードコートフィルムの全光線透過率は 90% で、Haze は 0.7% 、耐擦傷性試験は 500 g/cm^2 荷重で傷なし、 1000 g/cm^2 荷重で傷なし、鉛筆硬度は 3H だった。耐擦傷性試験前の指紋拭き取りは可能で、耐擦傷試験後の指紋拭き取りも可能だった。

【0040】

実施例 6

100 μm ポリエチレンテレフタレート基材（三菱ポリエステル O300E）を用い、
ウレタンアクリレート 1700B（日本合成化学、10 官能）45 重量部
アクリルビーズ MX-300（綜研化学、平均粒子径 $3 \mu\text{m}$ ）5 重量部
イルガキュアー 184（チバスペシャリティケミカルズ）2.5 重量部
メチルイソブチルケトン 15 重量部

10

E F K A 3600（チバスペシャルティケミカルズ）0.25 重量部

を攪拌、混合した塗布液を、バーコート法により硬化膜厚 $10 \mu\text{m}$ になるように塗布、90 で 1 分乾燥させ、酸素濃度 5000 ppm の環境下に置き、メタルハライドランプにより 400 mJ/cm^2 の紫外線を照射しハードコート層を形成した。このハードコートフィルムの全光線透過率は 87% で、Haze は 10% 、耐擦傷性試験は 500 g/cm^2 荷重で傷なし、 1000 g/cm^2 荷重で傷なし、鉛筆硬度は 3H だった。耐擦傷性試験前の指紋拭き取りは可能で、耐擦傷試験後の指紋拭き取りも可能だった。

【0041】

比較例 4

20

100 μm ポリエチレンテレフタレート基材（東洋紡績 A4100）を用い、
ウレタンアクリレート U-2PPA（新中村化学、2 官能）50 重量部
イルガキュアー 184（チバスペシャリティケミカルズ）2.5 重量部
メチルエチルケトン 50 重量部

B Y K - 307（ビックケミー）0.25 重量部

を攪拌、混合した塗布液を、バーコート法により硬化膜厚 $10 \mu\text{m}$ になるように塗布、乾燥させ、大気下（酸素濃度 20% ）の環境下にてメタルハライドランプにより 400 mJ/cm^2 の紫外線を照射しハードコート層を形成した。このハードコートフィルムの全光線透過率は 90% で、Haze は 0.5% 、耐擦傷性試験は 500 g/cm^2 荷重で傷なし、 1000 g/cm^2 荷重で傷発生、鉛筆硬度は 2H だった。耐擦傷性試験前の指紋拭き取りは可能だったが、耐擦傷試験後の指紋拭き取り性はなくなっていた。

30

結果を以下の表 1 にまとめて示す。

【0042】

【表 1】

	鉛筆硬度	耐擦傷性 500g/cm ²	耐擦傷性 1000g/cm ²	指紋拭き取り性 (耐擦傷性試験 前)	指紋拭き取り性 (耐擦傷性試験 後)
実施例1	3H	傷なし	傷なし	○	○
実施例2	3H	傷なし	傷なし	○	○
実施例3	3H	傷なし	傷なし	○	○
実施例4	2H	傷なし	傷なし	○	○
実施例5	3H	傷なし	傷なし	○	○
実施例6	3H	傷なし	傷なし	○	○
比較例1	3H	傷なし	傷あり	○	×
比較例2	3H	傷なし	傷あり	×	×
比較例3	3H	傷なし	傷あり	○	×
比較例4	2H	傷なし	傷あり	○	×

10

【0043】

20

実施例および比較例を比べると(表1)、電離放射線により硬化する樹脂とシリコン樹脂またはフッ素樹脂を含む塗料を用い、かつ電離放射線を照射する際に酸素濃度が100~10000ppmの間の環境下で硬化させることにより、耐擦傷性および防汚性を向上させることができることが確認された。

 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
C 0 8 F 2/44 (2006.01)	C 0 8 J 7/04 C E Z	4 J 0 2 6
C 0 8 F 283/14 (2006.01)	C 0 8 F 2/44 C	
G 0 2 B 1/10 (2006.01)	C 0 8 F 283/14	
	G 0 2 B 1/10 Z	

F ターム(参考) 4F100 AA01B AK01B AK17B AK25B AK42 AK51 AK52B AT00A BA02 CC00B
 DE01B EH462 EJ523 EJ54 EJ583 EJ862 GB41 JB14B JK09 JK12
 JK12B JL06 JN01A
 4J011 PA66 PA99 PB32 PC02 QA21 QA23 QB24 RA10 TA09 UA01
 VA01 VA09 WA02
 4J026 AA26 AB44 BA27 FA05 GA06 GA10