

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5884586号  
(P5884586)

(45) 発行日 平成28年3月15日 (2016. 3. 15)

(24) 登録日 平成28年2月19日 (2016. 2. 19)

(51) Int. Cl.	F I	
<b>G02B 1/111 (2015.01)</b>	G02B 1/111	
<b>G02B 1/14 (2015.01)</b>	G02B 1/14	
<b>G02B 5/30 (2006.01)</b>	G02B 5/30	
<b>B32B 27/00 (2006.01)</b>	B32B 27/00	A
<b>B32B 27/18 (2006.01)</b>	B32B 27/18	Z
請求項の数 5 (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2012-64684 (P2012-64684)  
 (22) 出願日 平成24年3月22日 (2012. 3. 22)  
 (65) 公開番号 特開2013-195864 (P2013-195864A)  
 (43) 公開日 平成25年9月30日 (2013. 9. 30)  
 審査請求日 平成26年8月21日 (2014. 8. 21)

(73) 特許権者 000229117  
 日本ゼオン株式会社  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番2号  
 (74) 代理人 100089118  
 弁理士 酒井 宏明  
 (72) 発明者 小林 孝央  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番2号 日  
 本ゼオン株式会社内  
 (72) 発明者 円谷 学  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番2号 日  
 本ゼオン株式会社内  
 (72) 発明者 幸本 壮悟  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番2号 日  
 本ゼオン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射防止フィルム、表示装置、及びタッチパネル一体型表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シクロオレフィンフィルムの少なくとも一方の表面に、直接又は他の層を介してハードコート層及び低屈折率層をこの順で積層した反射防止フィルムであって、

前記低屈折率層の屈折率は、前記シクロオレフィンフィルムの屈折率より低く、

前記低屈折率層が、少なくとも紫外線硬化アクリル樹脂、中空微粒子、及びアルコール変性反応性シリコン化合物を含み、

前記アルコール変性反応性シリコン化合物は、前記紫外線硬化アクリル樹脂100重量部に対し、1.0重量部以上20.0重量部以下含有することを特徴とする反射防止フィルム。

【請求項 2】

前記アルコール変性反応性シリコン化合物の、官能基当量 (g/mol) が1000以上であることを特徴とする請求項1記載の反射防止フィルム。

【請求項 3】

前記アルコール変性反応性シリコン化合物の屈折率が1.43以下であることを特徴とする請求項1または2に記載の反射防止フィルム。

【請求項 4】

前記シクロオレフィンフィルムが1/4波長板の特性を有するフィルムであることを特徴とする請求項1~3のいずれか一項に記載の反射防止フィルム。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の反射防止フィルムを用いたフラットパネル表示装置またはタッチパネル一体型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シクロオレフィンフィルムの少なくとも一方の表面にハードコート層及び低屈折率層を有する反射防止フィルム、及びこの反射防止フィルムを備える表示装置またはそれを用いたタッチパネル一体型表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

陰極管表示装置（CRT）、プラズマディスプレイ（PDP）、液晶表示装置（LCD）、有機EL表示装置のような画像表示装置において、外光の反射によるコントラスト低下や像の映り込みを防止するために、光学干渉の原理を用いて反射率を低減するフィルム状の反射防止フィルムがディスプレイの最表面に一般に配置される。さらに、近年では、各種ディスプレイを室外で使用する機会がさらに増えてきており、そのため表示品質をより向上して表示画像を明確に認識する必要がある。

反射防止フィルムは、一般に透明樹脂基材の上に、ハードコート層、高屈折率層、中屈折率層、低屈折率層などの光学的機能層を積層して形成されている。この反射防止フィルムは、可視光の広範囲にわたる反射防止効果を有し、ディスプレイ表面に貼り合わせる等により使用される。

【0003】

低屈折率層は、層中に空孔を設け空気混入により屈折率を下げる方法や、屈折率の低いフッ素含有有機材料や低屈折率の微粒子を含有させる方法によって得ることができる（特許文献1）。一方、反射防止フィルムは、その最外層に使用する目的から、良好な外観、耐擦傷性、各層の密着性などの特性が求められる。そのため、低屈折率層は、ハードコート層、高屈折率層、中屈折率層などの下地の層と密着性を高めると共に、視認性を高める必要がある。密着性を高める方法としては、低屈折率層を形成する下地に、コロナ処理等の表面処理を行う方法が知られている（特許文献2）が、低屈折率層の下地にコロナ処理などの表面処理を行うと、表面処理のムラや、表面処理により発生する静電気による異物混入などにより、低屈折率層の外観不良が発生する問題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2002-265866号公報

【特許文献2】特開平9-222503号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、耐擦傷性、密着性、外観特性が良好である反射防止フィルムを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明者らは、低屈折率層中にアルコール変性反応性シリコン化合物を含有し、その含量を特定のものとすることによって上記課題が解決されることを見出した。

【0007】

すなわち、本発明は、

〔1〕シクロオレフィンフィルムの少なくとも一方の表面に、ハードコート層及び低屈折率層をこの順で積層した反射防止フィルムであって、

低屈折率層が、少なくとも紫外線硬化樹脂、中空微粒子、及びアルコール変性反応性シリコン化合物を含み、

アルコール変性反応性シリコン化合物は、紫外線硬化樹脂100重量部に対し、1 .

10

20

30

40

50

0重量部以上20.0重量部以下含有することを特徴とする反射防止フィルム。

【0008】

〔2〕前記アルコール変性反応性シリコン化合物の、官能基当量(g/mol)が1000以上であることを特徴とする〔1〕記載の反射防止フィルム。

〔3〕前記アルコール変性反応性シリコン化合物の屈折率が1.43以下であることを特徴とする〔1〕または〔2〕に記載の反射防止フィルム。

【0009】

〔4〕前記シクロオレフィンフィルムが1/4波長板の特性を有するフィルムであることを特徴とする〔1〕～〔3〕のいずれかに記載の反射防止フィルム。

〔5〕〔1〕～〔4〕のいずれか一項に記載の反射防止フィルムを用いたフラットパネル表示装置またはタッチパネル一体型表示装置。

10

である。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、シクロオレフィンフィルムの少なくとも一方の表面にハードコート層及び低屈折率層を有する、密着性および視認性に優れた反射防止フィルムを得ることができる。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下本発明を詳細に説明する。なお、本発明において特許請求の範囲及びその均等の範囲を逸脱しない限りにおいて、好ましい態様は任意に変更して実施しうる。

20

【0012】

本発明の反射防止フィルムは、シクロオレフィンフィルムの少なくとも一方の表面に、ハードコート層及び低屈折率層をこの順で積層し、低屈折率層には、紫外線硬化樹脂、中空微粒子、及びアルコール変性反応性シリコン化合物を含む。

【0013】

〔シクロオレフィンフィルム〕

本発明のハードコートフィルムは、シクロオレフィン系重合体からなるシクロオレフィンフィルムを用いる。シクロオレフィン系重合体としては、特開平3-14882号や特開平3-122137号、特開平4-63807号などで公知の樹脂であり、具体的には、ノルボルネン系単量体の開環重合体、その水素添加物、ノルボルネン系単量体の付加型重合体、ノルボルネン系単量体とオレフィンの付加型重合体、単環の環状オレフィン系重合体、環状共役ジエン系重合体、ビニル脂環式炭化水素系重合体樹脂、これらの重合体の変性物などが挙げられる。より具体的には、日本ゼオン(株)製のゼオネックスやゼオノア(ノルボルネン系樹脂)、住友ベークライト(株)製 スミライトFS1700、JSR(株)製 アートン(変性ノルボルネン系樹脂)、三井化学(株)製 アペル(環状オレフィン共重合体)、Ticona社製のTopas(環状オレフィン共重合体)、日立化成(株)製 オプトレッツOZ1000シリーズ(脂環式アクリル樹脂)等が挙げられる。

30

【0014】

本発明においては、シクロオレフィン系重合体の数平均分子量は、トルエン溶媒によるGPC(ゲル・パーミエーション・クロマトグラフィ)法で測定したポリスチレン換算値で、10,000~200,000、好ましくは15,000~100,000、より好ましくは20,000~50,000のものである。また、シクロオレフィン系重合体は、ガラス転移温度が、好ましくは80以上、より好ましくは100~250である。

40

【0015】

本発明で用いるシクロオレフィン系重合体には、所望により、フェノール系やリン系などの老化防止剤；フェノール系などの熱劣化防止剤；ベンゾフェノン系などの紫外線安定剤；アミン系などの帯電防止剤；脂肪族アルコールのエステル、多価アルコールの部分エステル及び部分エーテルなどの滑剤；などの各種添加剤を添加してもよい。また、本発明

50

の目的を損なわない範囲で、他の樹脂などを混合して用いることもできる。

【0016】

本発明で用いるシクロオレフィンフィルムは、シクロオレフィン系重合体をフィルム状に成形したものである。成形方法は、特に限定されないが、熱可塑性樹脂の一般的成形法である、射出成形、溶融押し出し、熱プレス、溶剤キャスト、延伸などを用いることができる。

【0017】

シクロオレフィンフィルムは、膜厚が10 μm以上100 μm以下が好ましく、より好ましくは20 μm以上60 μm以下である。

【0018】

本発明で使用されるシクロオレフィンフィルムは、その目的によって、10 nm以下の面内及び/または厚み方向のレターデーション値であるものや、可視光550 nmの透過光に対する面内のレターデーション値が100 ~ 150 nmを示し、厚み方向のレターデーション値が60 ~ 225 nmの範囲にある1/4波長板の特性を有するフィルムであってもよい。

【0019】

面内方向のレターデーション(R<sub>e</sub>)のバラツキ、厚み方向のレターデーション(R<sub>t</sub>h)のバラツキは、好ましくは10 nm以内、より好ましくは5 nm以内、特に好ましくは2 nm以内である。前記面内方向のレターデーションR<sub>e</sub>のバラツキ、厚み方向のレターデーション(R<sub>t</sub>h)のバラツキを、上記範囲にすることにより、液晶表示装置用の位相差フィルムとして用いた場合に表示品質を良好なものにすることが可能になる。

【0020】

上記可視光550 nmの透過光に対する面内のレターデーション値が100 ~ 150 nmを示し、厚み方向のレターデーション値が60 ~ 225 nmの範囲にある1/4波長板の特性を有するフィルムは、シクロオレフィン系重合体から得られる未延伸フィルムを一軸、二軸又は斜め延伸することにより、好適に得られる。延伸方法は特に限定はされないが、ロール方式、フロート方式の縦延伸法、テンター方式の横一軸延伸と同時二軸延伸が挙げられる。さらに、長尺のフィルムを連続的に斜め延伸処理することができるのであれば、特に制約されず、種々のタイプの延伸機を使用することができる。

【0021】

上記の斜め延伸によって得られるフィルムは、残留揮発性成分の含有量が、好ましくは0.1重量%以下、より好ましくは0.05重量%以下、さらに好ましくは0.02重量%以下である。残留揮発性成分の含有量が多いと経時的に光学特性が変化するおそれがある。揮発性成分の含有量を上記範囲にすることにより、寸法安定性が向上し、面内方向レターデーションR<sub>e</sub>や厚さ方向レターデーションR<sub>t</sub>hの経時変化を小さくすることができる。

【0022】

未延伸フィルムを斜め延伸するときの温度は、前記シクロオレフィン系重合体のガラス転移温度をT<sub>g</sub>とすると、好ましくはT<sub>g</sub> - 30 からT<sub>g</sub> + 60 の間、より好ましくはT<sub>g</sub> - 10 からT<sub>g</sub> + 50 の温度範囲である。また、延伸倍率は、通常、1.01 ~ 30倍、好ましくは1.01 ~ 10倍、より好ましくは1.01 ~ 5倍である。

【0023】

延伸されたシクロオレフィンフィルムの平均厚みは、機械的強度などの観点から、好ましくは20 μm以上250 μm以下、さらに好ましくは23 μm以上188 μm以下である。また、延伸フィルムの幅方向の厚みムラは巻き取りの可否に影響を与えるため、好ましくは3 μm以下、より好ましくは2 μm以下である。

【0024】

未延伸フィルムを成形する方法としては特に制約されず、公知の成形法を採用することができる。例えば、加熱溶融成形法、溶液流延法のいずれも採用することができるが、シート中の揮発性成分を低減させる観点から、加熱溶融成形法を用いるのが好ましい。加熱

10

20

30

40

50

溶融成形法は、さらに詳細には、溶融押出成形法、プレス成形法、インフレーション法、射出成形法、ブロー成形法、延伸成形法などに分類できる。これらの中で、機械的強度および表面精度などに優れる延伸フィルムを得るためには、溶融押出し成形法を用いるのが好ましい。

【0025】

成形条件は、使用目的や成形方法により適宜選択されるが、溶融押出成形法による場合は、シリンダー温度が、好ましくは100～600、より好ましくは150～350の範囲で適宜設定される。

【0026】

未延伸フィルムの厚みは、得られる延伸フィルムの使用目的などに応じて適宜決定することができる。フィルムの厚みは、安定した延伸処理による均質な延伸フィルムが得られる観点から、好ましくは30μm以上300μm以下である。

10

【0027】

前記シクロオレフィン系重合体は、顔料や染料のごとき着色剤、蛍光増白剤、分散剤、熱安定剤、光安定剤、紫外線吸収剤、帯電防止剤、酸化防止剤、滑剤、溶剤などの配合剤が適宜配合されたものであってもよい。

【0028】

紫外線吸収剤としては、例えば、オキシベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物、サリチル酸エルテル系化合物、ベンゾフェノン系化合物、ジアノアクリレート系化合物等が挙げられるが、これらに限定されない。

20

【0029】

〔低屈折率層〕

本発明の実施形態において、シクロオレフィンフィルムの屈折率より低い層を低屈折率層という。低屈折率層の屈折率としては、2.3、波長550nmで1.30以上1.45以下の範囲のものが好ましい。より好ましくは、1.35以上1.40以下の範囲である。

【0030】

本発明の反射防止フィルムの低屈折率層は、少なくとも紫外線硬化樹脂と中空微粒子、及びアルコール変性反応性シリコン化合物を含む。低屈折率層の形成は、紫外線硬化樹脂と、紫外線硬化樹脂100重量部にアルコール変性反応性シリコン化合物を1.0重量部以上20.0重量部以下含有し、必要に応じて他の成分とを含む低屈折率層形成組成物をハードコート層上に塗布して、紫外線を照射することにより形成される。

30

【0031】

低屈折率層形成組成物の塗布する方法は、スピンコート法、ディップ法、スプレー法、スライドコート法、パーコート法、ロールコーター法、スクリーン印刷法等、公知の方法を挙げることができる。前記低屈折率層形成組成物の硬化手段は特に制限されないが、紫外線を照射することによって、硬化することができる。低屈折率層形成組成物塗布後の紫外線硬化型樹脂組成物を紫外線照射により硬化させる照射時間は通常0.01秒から10秒の範囲であり、エネルギー線源の照射量は、紫外線波長365nmでの積算露光量として、通常40mJ/cm<sup>2</sup>から1000mJ/cm<sup>2</sup>の範囲である。また、紫外線の照射は、例えば窒素及びアルゴン等の不活性ガス中において行ってもよく、空気中に行ってもよい。

40

【0032】

低屈折率層の層厚は、膜厚70nm以上120nm以下が好ましく、より好ましくは80nm以上110nm以下である。、反射防止フィルムの低屈折率層の層厚が、70nm未満であれば、光学干渉層としての機能を十分に果たすことができず、反射防止フィルムの反射防止性能が低下するので、好ましくない。また低屈折率層の層厚が、120nmを超えると、反射色に色味が付き黒表示の時の色再現性が無くなるため、表示パネルの視認性を向上するという要望に応えることができなくなり、好ましくない。

【0033】

50

(アルコール変性反応性シリコン化合物)

本発明で低屈折率層の形成に用いるアルコール変性反応性シリコン化合物は、ポリシロキサンの側鎖、片末端または両末端に水酸基で置換された反応性タイプの変性シリコン化合物である。例えば、東レ・ダウコーニング社製のSF8428、BY16-201、BY16-004、SF8427、信越シリコン社製のX-22-4039、X-22-4015、X-22-160S、KF-6001、KF-6002、KF-6003、X-22-170BX、X-22-170DX、モメンティブ社製XF42-B0970が挙げられる。

【0034】

アルコール変性反応性シリコン化合物の官能基当量(g/mol)は、1000以上が好ましく、より好ましくは1200以上、さらに好ましくは1500以上である。官能基当量が1000以上の場合、下地との密着性及び防汚性が向上する。官能基当量の上限は特に制限は無いが、5000以下、さらに好ましくは4000以下であることが好ましい。官能基当量は、下記の式から算出することができる。

官能基当量(g/mol) = 分子量 / 水酸基価(mg KOH/g)

【0035】

官能基当量とは、官能基1個あたりに結合している主骨格の質量を意味している。標準単位g/molに関しては、官能基1molと換算している。

【0036】

水酸基価とは、JIS-K-0070に準じて、試料1g中に含まれるOH基をアセチル化するために要する水酸化カリウムのmg数である。無水酢酸を用いて試料中のOH基をアセチル化し、使われなかった酢酸を水酸化カリウム溶液で滴定し、下記の計算式を基に算出する。

水酸価量 = ((A - B) × f × 28.05) / 試料(g) + 酸価

A : 空試験に用いた0.5mol/l水酸化カリウムエタノール溶液の量(ml)

B : 滴定に用いた0.5mol/l水酸化カリウムエタノール溶液の量(ml)

f : ファクター

【0037】

アルコール変性シリコン化合物の屈折率は、1.43以下が好ましい。より好ましくは、1.42以下、さらに好ましくは、1.41以下である。屈折率が1.43を超えるものを使用した場合、低屈折率層の屈折率が向上し、反射率が高くなってしまいうため視認性が悪化する。屈折率の下限は1.35以上、好ましくは1.37以上である。

【0038】

添加量は、低屈折率層組成物に対し、1.0重量部以上20.0重量部以下が好ましく、より好ましくは3.0重量部以上17.0重量部以下、さらに好ましくは、5.0重量部以上15.0重量部以下である。添加量が1.0重量部に満たない場合にはハードコート層との密着性に問題が発生し、20重量部以上の場合には、表面へのブリードアウトや硬化不良が発生する。

【0039】

(紫外線硬化樹脂)

本発明で低屈折率層の形成に用いる紫外線硬化アクリル樹脂は、通常用いられる紫外線硬化型樹脂成分であれば特に制限されない。ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、シリコン樹脂、フッ素樹脂、塩化ビニル樹脂、酢酸ビニル樹脂、紫外線硬化樹脂などの重合体またはこれらの重合体を形成する際に用いられるモノマーおよび/またはオリゴマーなどが挙げられる。紫外線硬化型アクリル樹脂成分の具体例としては、多官能(メタ)アクリル系化合物を主成分とする紫外線硬化型樹脂組成物よりなるものが好ましい。ここで(メタ)アクリルとはアクリルとメタクリルを示す。

【0040】

ここで、多官能(メタ)アクリル系化合物としては、例えばトリメチロールプロパント

10

20

30

40

50

リアクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート、イソシアヌルEO変性トリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ジペンタエリスリトールトリアクリレート、ジペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジペンタエリストールヘキサアクリレートのエチレンオキサイド付加物、もしくはエチレンオキサイドのHをフッ素置換したもの等の6官能(メタ)アクリル系化合物や、例えばペンタエリスリトールテトラアクリレート、ペンタエリストールテトラアクリレートのエチレンオキサイド付加物(1~8)、もしくは、エチレンオキサイドのHをフッ素置換したもの等の4官能(メタ)アクリル系化合物等を用いることができる。これらは1種を単独で用いても良く、2種以上を併用しても良い。

10

**【0041】**

(中空微粒子)

本発明の低屈折率層に使用される中空微粒子は、特に制限されないが、無機中空微粒子が好ましい。無機中空微粒子を構成する無機化合物としては、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{B}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{Ce}_2\text{O}_3$ 、 $\text{P}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MoO}_3$ 、 $\text{ZnO}_2$ 、 $\text{WO}_3$ 、 $\text{TiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2 - \text{ZrO}_2$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3 - \text{SnO}_2$ 、 $\text{Sb}_2\text{O}_3 - \text{SnO}_2$ などを例示することができる。なお、上記「-」は、複合酸化物であることを示す。この中でも、特にシリカ系の中空微粒子が好ましい。この多孔質物質の細孔内にも上記溶媒あるいは気体が存在してもよい。このときの核粒子の構成成分の除去量が多くなると、中空微粒子の中空部分の容積が増大して屈折率の低い中空粒子が得られるため、当該中空粒子を用いることにより低屈折率層を簡単に得ることができ、反射防止性能に優れたものとすることができる。

20

**【0042】**

中空微粒子の粒径は、5nm以上200nm以下の範囲であることが好ましく、20nm以上100nm以下の範囲であることがより好ましい。中空シリカ系微粒子の平均粒径が5nm未満の場合は、粒子内部に空洞を形成することが難しく、たとえ空洞が得られても十分に屈折率が下がらない場合がある。中空シリカ系微粒子の平均粒径が200nmを超えると、得られる硬化膜が粒子の散乱によって白化する場合がある。中空微粒子の粒径が上記範囲内にあることにより、低屈折率層の透明性を維持することができる。ここで、中空微粒子の粒径は、透過型電子顕微鏡観察による数平均粒径である。

30

**【0043】**

中空シリカ系微粒子の屈折率が1.15以上1.45以下、さらには1.15以上1.35以下の範囲にあることが好ましい。中空シリカ系微粒子の屈折率が1.15未満のものは得ることが困難であり、得られたとしても粒子の外郭層が薄く粒子が割れたり、樹脂との混合時に樹脂が空洞内に進入して屈折率の低下が不十分となることがある。中空シリカ系微粒子の屈折率が1.45を超えると得られる硬化膜の屈折率の低下が不十分となり、十分な反射防止性能が得られない場合がある。

**【0044】**

(その他の成分)

低屈折率層組成物には、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて、前記紫外線硬化樹脂、前記中空微粒子、前記アルコール変性反応シリコン化合物のほかに、光増感剤、重合禁止剤、重合開始助剤、レベリング剤、濡れ性改良剤、界面活性剤、可塑剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、帯電防止剤、シランカップリング剤を添加してもよい。

40

**【0045】**

重合開始剤としては、紫外線により重合を開始させる能力があれば、特に限定はなく、例えばモノカルボニル化合物、ジカルボニル化合物、アセトフェノン化合物、ベンゾインエーテル化合物、アシルホスフィンオキシド化合物、アミノカルボニル化合物などが使用できる。

**【0046】**

具体的には、モノカルボニル化合物としては、ベンゾフェノン、4-メチル-ベンゾフ

50

エノン、2,4,6-トリメチルベンゾフェノン、メチル-*o*-ベンゾイルベンゾエート、4-フェニルベンゾフェノン、4-(4-メチルフェニルチオ)フェニル-エタノン、3,3'-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノン、4-(1,3-アクリロイル-1,3,3'-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノン、4-(1,3-アクリロイル-1,4,7,10,13-ペンタオキソトリデシル)ベンゾフェノン、3,3',4,4'-テトラ(t-ブチルペルオキシカルボニル)ベンゾフェノン、4-ベンゾイル-N,N,N-トリメチル-1-プロパンアミン塩酸塩、4-ベンゾイル-N,N-ジメチル-N-2-(1-オキソ-2-プロペニルオキシエチル)メタアンモニウムシュウ酸塩、2-/4-イソ-プロピルチオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン、2,4-ジクロロチオキサントン、1-クロロ-4-プロボキシチオキサントン、2-ヒドロキ-3-(3,4-ジメチル-9-オキソ-9Hチオキサントン-2-イロキシ-N,N,N-トリメチル-1-プロパンアミン塩酸塩、ベンゾイルメチレン-3-メチルナフト(1,2-d)チアゾリン等が挙げられる。

10

## 【0047】

ジカルボニル化合物としては、1,2,2-トリメチル-ビスクロ[2.1.1]ヘプタン-2,3-ジオン、ベンザイル、2-エチルアントラキノン、9,10-フェナントレンキノン、メチル-*o*-オキソベンゼンアセテート、4-フェニルベンザイル等が挙げられる。

## 【0048】

アセトフェノン化合物としては、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-ジ-2-メチル-1-フェニルプロパン-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-スチリルプロパン-1-オン重合体、ジエトキシアセトフェノン、ジブトキシアセトフェノン、2,2-ジメトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1-オン、2,2-ジエトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1-オン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルホリノプロパン-1-オン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)ブタン-1-オン、1-フェニル-1,2-プロパンジオン-2-(*o*-エトキシカルボニル)オキシム、3,6-ビス(2-メチル-2-モルホリノ-プロパノニル)-9-ブチルカルバゾール等が挙げられる。

20

30

## 【0049】

ベンゾインエーテル化合物としては、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、ベンゾインイソブチルエーテル、ベンゾインノルマルブチルエーテル等が挙げられる。

## 【0050】

アシルホスフィンオキシド化合物としては、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド、4-*n*-プロピルフェニル-ジ(2,6-ジクロロベンゾイル)ホスフィンオキシド等が挙げられる。

## 【0051】

アミノカルボニル化合物としては、メチル-4-(ジメトキシアミノ)ベンゾエート、エチル-4-(ジメチルアミノ)ベンゾエート、2-*n*-ブトキシエチル-4-(ジメチルアミノ)ベンゾエート、イソアミル-4-(ジメチルアミノ)ベンゾエート、2-(ジメチルアミノ)エチルベンゾエート、4,4'-ビス-4-ジメチルアミノベンゾフェノン、4,4'-ビス-4-ジエチルアミノベンゾフェノン、2,5'-ビス(4-ジエチルアミノベンザル)シクロペンタノン等が挙げられる。

40

## 【0052】

重合開始剤の市販品としてはチバ・スペシャリティ・ケミカルズ(株)製イルガキュア184、651、500、907、127、369、784、2959、BASF社製ルシリンTPO、日本シイベルヘグナー(株)製エサキュアワン等があげられる。これらの

50

光重合開始剤は、一種類で用いられるほか、二種類以上を混合して用いてもよい。光重合開始剤の使用量に関しては、特に制限はされないが、紫外線硬化型樹脂組成物100重量部に対して1~20重量部の範囲内で使用することが好ましい。

【0053】

溶媒としては、例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノール、n-ブタノール、イソブタノール等のアルコール類；エチレングリコール、エチレングリコールモノブチルエーテル、酢酸エチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコール、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジアセトングリコール等のグリコール類；トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素類；n-ヘキサン、n-ヘプタン等の脂肪族炭化水素；酢酸エチル、酢酸ブチル等のエステル類；メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン等のケトン類；メチルエチルケトオキシム等のオキシム類；及びこれらの2種以上からなる組み合わせ；等が挙げられる。

【0054】

〔ハードコート層〕

本発明において低屈折率層は、シクロオレフィンフィルム上に直接または他の層を介して形成されるハードコート層上に形成される。ハードコート層を形成する材料としては、JIS K5700に規定される鉛筆硬度試験で、「HB」以上の硬度を示すものであれば特に制限されない。例えば、有機シリコン系、メラミン系、エポキシ系、アクリレート系、多官能（メタ）アクリル系化合物等の有機系ハードコート材料；二酸化ケイ素等の無機系ハードコート材料；等が挙げられる。中でも、接着力が良好であり、生産性に優れた観点から、ウレタンアクリレート系、多官能（メタ）アクリル系化合物のハードコート形成材料の使用が好ましい。ここで（メタ）アクリルとはアクリルおよびメタクリルを示す。

【0055】

ここで、多官能（メタ）アクリル系化合物としては、例えばトリメチロールプロパントリアクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート、イソシアヌルEO変性トリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ジペンタエリスリトールトリアクリレート、ジペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジペンタエリストールヘキサアクリレートのエチレンオキサイド付加物、もしくはエチレンオキサイドのHをフッ素置換したもの等の6官能（メタ）アクリル系化合物や、例えばペンタエリスリトールテトラアクリレート、ペンタエリストールテトラアクリレートのエチレンオキサイド付加物（1~8）、もしくは、エチレンオキサイドのHをフッ素置換したもの等の4官能（メタ）アクリル系化合物等を用いることができる。これらは1種を単独で用いても良く、2種以上を併用しても良い。

【0056】

ハードコート層の形成方法は特に制限されず、上記材料の塗工液をスピンコート法、ディップ法、スプレー法、スライドコート法、バーコート法、ロールコーター法、スクリーン印刷法等、公知の方法によりシクロオレフィンフィルム上に塗工し、紫外線等のエネルギー線を照射し硬化させて形成する方法が挙げられる。紫外線で硬化する材料を使用する場合、塗布後のハードコート形成材料を紫外線照射により硬化させる照射時間は通常0.01秒から10秒の範囲であり、エネルギー線源の照射量は、紫外線波長365nmでの積算露光量として、通常40mJ/cm<sup>2</sup>から1000mJ/cm<sup>2</sup>の範囲である。また、紫外線の照射は、例えば窒素及びアルゴン等の不活性ガス中において行ってもよく、空気中に行ってもよい。

【0057】

シクロオレフィンフィルム上に形成されるハードコート層の平均厚みは、通常0.5μm以上30μm以下、好ましくは2μm以上15μm以下である。ハードコート層の厚さはこれよりも厚すぎると視認性で問題になる可能性があり、薄すぎると耐擦傷性が劣る可能性がある。

10

20

30

40

50

## 【0058】

ハードコート層のヘイズは、0.5%以下、好ましくは0.3%以下である。このようなヘイズ値であることにより、本発明のハードコートフィルムをフラットパネル表示装置やタッチパネル表示装置として好適に使用することができる。

## 【0059】

ハードコート層形成材料には、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて、有機粒子、無機粒子、光増感剤、重合禁止剤、重合開始助剤、レベリング剤、濡れ性改良剤、界面活性剤、可塑剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、帯電防止剤、シランカップリング剤等を添加してもよい。

## 【0060】

有機粒子の例としては、(メタ)アクリル、スチレン-アクリル共重合体、ポリスチレン、ポリカーボネート、オレフィン、ポリエーテル、ポリエステル、ウレタン、ポリエステル、シリコン、ポリシラン、ポリイミドおよびフッ素粒子からなる群から選択される少なくとも1種類が挙げられ、1種のみを用いてもよいし、2種以上を用いてもよい。この中でも、(メタ)アクリルが好ましい。

## 【0061】

有機粒子の平均粒子径は、1.0 $\mu$ m以上、3.0 $\mu$ m以下、好ましくは1.5 $\mu$ m以上、2.5 $\mu$ m以下である。ここで平均粒子径は、数平均粒子径であり、レーザー回折・散乱法により測定することができる。また、有機粒子の含有量は、紫外線硬化型アクリル樹脂固形分100重量部に対して、0.5重量部以上10重量部以下、好ましくは、1.0重量部以上8.0重量部以下、さらに好ましくは、1.5重量部以上6.0重量部以下である。

## 【0062】

無機粒子の例としては、シリカ(オルガノシリカゾルを含む)、アルミナ、チタニア、ゼオライト、雲母、合成雲母、酸化カルシウム、酸化ジルコニウム、五酸化アンチモン、酸化亜鉛、フッ化マグネシウム、スメクタイト、合成スメクタイト、パーミキュライト、ITO(酸化インジウム/酸化錫)、ATO(酸化アンチモン/酸化錫)、酸化錫、酸化インジウムおよび酸化アンチモンからなる群から選択される少なくとも1種類以上が挙げられる。この中で、表面硬度の向上効果を特に高くすることができ、強度を特に高くすることができ、所望の屈折率が得られることからシリカ微粒子が好ましい。また、ハードコート層の屈折率を調整するために、酸化ジルコニウムや酸化アンチモンのような高屈折率粒子とシリカ粒子を併用しても良い。

## 【0063】

無機粒子にシリカ微粒子を使用する場合は、表面未処理のシリカ微粒子を使用することが好ましい。表面未処理シリカ微粒子はJIS K 5101に規定する吸油量測定方法によって算出した吸油量が250ml/100g以上であるものをいい、未処理シリカ微粒子を使用することによって、ハードコート層とシクロオレフィンフィルムとの密着性を発現することができる。

## 【0064】

無機粒子の平均粒子径は、100nm以下であり、好ましくは70nm以下、さらに好ましくは、50nm以下である。100nm以上を超える場合は、光の散乱が発生し、ハードコートの透過率が低下したり、着色したりして透明性の観点から好ましくはない。ここで平均粒子径は、有機粒子と同様に数平均粒子径であり、レーザー回折・散乱法により測定することができる。

## 【0065】

無機粒子の含有量は、紫外線硬化型アクリル樹脂固形分100重量部に対して、10重量部以上200重量部以下、好ましくは、20重量部以上180重量部以下、さらに好ましくは、40重量部以上150重量部以下であるかつ無機粒子の含量することができる。含有量が上記範囲内である場合に、ハードコート層とシクロオレフィンフィルムとの密着性を発現することができる。また、前記有機粒子の平均粒子径および含有量が前記範囲内

10

20

30

40

50

を含有させることによりブロッキング防止の効果およびすべり性を発現することができる。

【0066】

レベリング剤としては、一般的なレベリング剤を使用できるが、例えば、フッ素系ノン界面活性剤、アクリル系レベリング剤、シリコン系レベリング剤などが挙げられ、これらの1種または2種以上を使用することができる。を使用することができ、その中でもアクリル系レベリング剤が好ましい。レベリング剤の使用量は、ハードコート層形成樹脂100部に対して0.1重量部以上、2.0重量部以下用いることが好ましい。さらに好ましくは、0.3重量部以上1.0重量部以下用いることが望ましい。レベリング剤の使用により、予備乾燥および溶媒乾燥時に当該レベリング剤が空気界面にブリードしてくるので、酸素による紫外線硬化型樹脂の硬化阻害を防ぐことができ、最表面においても十分な硬度を有するハードコート層を得ることができる。さらに、アクリル系レベリング剤は、活性度が低く表面張力を下げないことからリコート性にすぐれた特性を付与できるという利点がある。

10

【0067】

重合開始剤としては、紫外線により重合を開始させる能力があれば、特に限定はなく、例えばモノカルボニル化合物、ジカルボニル化合物、アセトフェノン化合物、ベンゾインエーテル化合物、アシルホスフィンオキシド化合物、アミノカルボニル化合物などが使用できる。

【0068】

具体的には、モノカルボニル化合物としては、ベンゾフェノン、4-メチル-ベンゾフェノン、2,4,6-トリメチルベンゾフェノン、メチル-o-ベンゾイルベンゾエート、4-フェニルベンゾフェノン、4-(4-メチルフェニルチオ)フェニル-エタノン、3,3'-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノン、4-(1,3-アクリロイル-1,3,3'-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノン、4-(1,3-アクリロイル-1,4,7,10,13-ペンタオキソトリデシル)ベンゾフェノン、3,3',4,4'-テトラ(t-ブチルペルオキシカルボニル)ベンゾフェノン、4-ベンゾイル-N,N,N-トリメチル-1-プロパンアミン塩酸塩、4-ベンゾイル-N,N-ジメチル-N-2-(1-オキソ-2-プロペニルオキシエチル)メタンモニウムシュウ酸塩、2-/4-イソ-プロピルチオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン、2,4-ジクロロチオキサントン、1-クロロ-4-プロボキシチオキサントン、2-ヒドロキ-3-(3,4-ジメチル-9-オキソ-9Hチオキサントン-2-イロキシ-N,N,N-トリメチル-1-プロパンアミン塩酸塩、ベンゾイルメチレン-3-メチルナフト(1,2-d)チアゾリン等が挙げられる。

20

30

【0069】

ジカルボニル化合物としては、1,2,2-トリメチル-ビスクロ[2.1.1]ヘプタン-2,3-ジオン、ベンザイル、2-エチルアントラキノン、9,10-フェナントレンキノン、メチル- -オキソベンゼンアセテート、4-フェニルベンザイル等が挙げられる。

【0070】

アセトフェノン化合物としては、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-ジ-2-メチル-1-フェニルプロパン-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-スチリルプロパン-1-オン重合体、ジエトキシアセトフェノン、ジブトキシアセトフェノン、2,2-ジメトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1-オン、2,2-ジエトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1-オン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルホリノプロパン-1-オン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)ブタン-1-オン、1-フェニル-1,2-プロパンジオン-2-(o-エトキシカルボニル)オキシム

40

50

、3,6-ビス(2-メチル-2-ホルホルノ-プロパノニル)-9-ブチルカルバゾール等が挙げられる。

【0071】

ベンゾインエーテル化合物としては、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、ベンゾインイソブチルエーテル、ベンゾインノルマルブチルエーテル等が挙げられる。

【0072】

アシルホスフィンオキシド化合物としては、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド、4-n-プロピルフェニル-ジ(2,6-ジクロロベンゾイル)ホスフィンオキシド等が挙げられる。

10

【0073】

アミノカルボニル化合物としては、メチル-4-(ジメトキシアミノ)ベンゾエート、エチル-4-(ジメチルアミノ)ベンゾエート、2-n-ブトキシエチル-4-(ジメチルアミノ)ベンゾエート、イソアミル-4-(ジメチルアミノ)ベンゾエート、2-(ジメチルアミノ)エチルベンゾエート、4,4'-ビス-4-ジメチルアミノベンゾフェノン、4,4'-ビス-4-ジエチルアミノベンゾフェノン、2,5'-ビス(4-ジエチルアミノベンザル)シクロペンタノン等が挙げられる。

【0074】

重合開始剤の市販品としてはチバ・スペシャリティ・ケミカルズ(株)製イルガキュア184、651、500、907、127、369、784、2959、BASF社製ルシリンTPO、日本シヤベルヘグナー(株)製エサキュアワン等があげられる。これらの光重合開始剤は、一種類で用いられるほか、二種類以上を混合して用いてもよい。光重合開始剤の使用量に関しては、特に制限はされないが、紫外線硬化型樹脂組成物100重量部に対して1~20重量部の範囲内で使用することが好ましい。

20

【0075】

溶媒としては、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンシクロペンタノン、シクロヘキサノンなどのケトン類；酢酸エチル、酢酸ブチルなどのエステル類；イソプロピルアルコール、エチルアルコールなどのアルコール類；ベンゼン、トルエン、キシレン、メトキシベンゼン、1,2-ジメトキシベンゼンなどの芳香族炭化水素類；フェノール、パラクロロフェノールなどのフェノール類；クロロホルム、ジクロロメタン、ジクロロエタン、テトラクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、クロロベンゼンなどのハロゲン化炭化水素類等があげられる。これら溶媒は1種を単独で、または2種以上を混合して用いることができる

30

【0076】

〔フラットパネル表示装置、タッチパネル〕

本発明の反射防止フィルムは、フラットパネル表示装置やタッチパネル用途として好適に使用することができる。

【実施例】

【0077】

次に、実施例により本発明を更に詳細に説明する。本発明は下記の実施例に限定されるものではない。実施例及び比較例中の試験及び評価は以下の方法で行った。以下の説明において、量を表す「%」及び「部」は、別に断らない限り重量基準である。また、以下に説明する操作は、別に断らない限り、常温及び常圧の条件において行った。

40

【0078】

(試験法、測定法)

I. 反射率

反射防止フィルム上に直線偏光板をおき、(日本分光、製品名「V-570」)を用いて測定した。

II. 耐擦傷性

スチールウール#0000に荷重0.025MPaをかけた状態で、反射防止フィルム

50

の表面を10往復させ、往復させた後の表面状態を目視で観測した。

：傷が認められない。

：スジ傷が3本以上8本未満である。

×：スジ傷が8本以上ある。

【0079】

III. 密着性

いわゆる碁盤目剥離試験法により評価した。低屈折率層上からカッターにより1mm間隔で縦横互いに直角に交わる各11本の切れ目を入れ、1mm四方の碁盤目を100目作り、セロハン粘着テープ〔積水化学社製〕を貼り、粘着テープを表面に対して垂直方向に引っ張って剥がす試験により、100目中の剥離しなかった目の数で表した。

：100/100（剥れ無しの数）

：50～99/100（剥れ無しの数）

×：0～49/100（剥れ無しの数）

IV. 干渉ムラ

干渉ムラの発生していないハードコート面に、黑板を貼り合せ目視確認で干渉ムラのレベルを観察し評価した。評価基準は下記のとおりである。

・・・干渉ムラは確認できない

・・・一部分に干渉ムラが発生していた

×・・・全面に干渉ムラが発生していた

【0080】

（ハードコート層形成用組成物の調整）

3官能基以上のアクリロイル基を含有するウレタンアクリレートオリゴマー（ジペンタエリスリトールトリアクリレートの基本骨格として含む）100部に、二酸化ケイ素分散液（日産化学工業社製、数平均粒径20nm）100部と光重合開始剤（チバ・スペシャリティ・ケミカルズ社製、商品名「IRGACURE 184」）6部とを加え、攪拌機を用いて2000rpmで5分間攪拌することにより、ハードコート層形成用組成物H1を得た。

【0081】

（低屈折率層形成組成物の調整）

（1）低屈折率層形成用組成物L1の調製

ジペンタエリスリトールトリアクリレート（DPHA）100部に対し、中空シリカ粒子（触媒化成製 数平均粒子20nm）を100部、光重合開始剤（チバ・スペシャリティ・ケミカルズ社製、商品名「IRGACURE 184」）8部と官能基当量が1600g/molのアルコール変性反応性シリコン化合物を5部添加し、攪拌機を用いて2000rpmで5分間攪拌することにより、低屈折率層形成用組成物L2を得た。

【0082】

（2）低屈折率層形成用組成物L2の調製

ジペンタエリスリトールトリアクリレート（DPHA）100部に対し、中空シリカ粒子（触媒化成製 数平均粒子20nm）を100部、光重合開始剤（チバ・スペシャリティ・ケミカルズ社製、商品名「IRGACURE 184」）8部と官能基当量が1600g/molのアルコール変性反応性シリコン化合物を10部添加し、攪拌機を用いて2000rpmで5分間攪拌することにより、低屈折率層形成用組成物L2を得た。

【0083】

（3）低屈折率層形成用組成物L3の調製

ジペンタエリスリトールトリアクリレート（DPHA）100部に対し、中空シリカ粒子（触媒化成製 数平均粒子20nm）を100部、光重合開始剤（チバ・スペシャリティ・ケミカルズ社製、商品名「IRGACURE 184」）8部と官能基当量が1600g/molのアルコール変性反応性シリコン化合物を15部添加し、攪拌機を用いて2000rpmで5分間攪拌することにより、低屈折率層形成用組成物L3を得た。

【0084】

10

20

30

40

50

## (4) 低屈折率層形成用組成物 L4 の調製

ジベンタエリスリトールトリアクリレート (DPHA) 100 部に対し、中空シリカ粒子 (触媒化成製 数平均粒子 20 nm) を 100 部、光重合開始剤 (チバ・スペシャリティ・ケミカルズ社製、商品名「IRGACURE 184」) 8 部と官能基当量が 2500 g/mol のアルコール変性反応性シリコン化合物を 10 部添加し、攪拌機を用いて 2000 rpm で 5 分間攪拌することにより、低屈折率層形成用組成物 L4 を得た。

【0085】

## (5) 低屈折率層形成用組成物 L5 の調製

ジベンタエリスリトールトリアクリレート (DPHA) 100 部に対し、中空シリカ粒子 (触媒化成製 数平均粒子 20 nm) を 100 部、光重合開始剤 (チバ・スペシャリティ・ケミカルズ社製、商品名「IRGACURE 184」) 8 部と官能基当量が 500 g/mol のアルコール変性反応性シリコン化合物を 10 部添加し、攪拌機を用いて 2000 rpm で 5 分間攪拌することにより、低屈折率層形成用組成物 L5 を得た。

【0086】

## (6) 低屈折率層形成用組成物 L6 の調製

ジベンタエリスリトールトリアクリレート (DPHA) 100 部に対し、中空シリカ粒子 (触媒化成製 数平均粒子 20 nm) を 100 部、光重合開始剤 (チバ・スペシャリティ・ケミカルズ社製、商品名「IRGACURE 184」) 8 部を添加し、攪拌機を用いて 2000 rpm で 5 分間攪拌することにより、低屈折率層形成用組成物 L6 を得た。

【0087】

## (7) 低屈折率層形成用組成物 L7 の調製

ジベンタエリスリトールトリアクリレート (DPHA) 100 部に対し、中空シリカ粒子 (触媒化成製 数平均粒子 20 nm) を 100 部、光重合開始剤 (チバ・スペシャリティ・ケミカルズ社製、商品名「IRGACURE 184」) 8 部と官能基当量が 1600 g/mol のアルコール変性反応性シリコン化合物を 25 部添加し、攪拌機を用いて 2000 rpm で 5 分間攪拌することにより、低屈折率層形成用組成物 L7 を得た。

【0088】

## (ハードコートフィルムの製造方法)

基材として、厚みが 47 μm の日本ゼオン社製、商品名「Zeonor Film ZD 12 14 1083」(以下 ZD 12 と省略) を用いた。前記基材上に、ハードコート層形成組成物 H1 を 3 μm 片面に塗布し、紫外線照射 (積算光量 250 mW/cm<sup>2</sup>) を行うことにより硬化を行い、ハードコートフィルムを得た。

【0089】

## (実施例 1)

前記ハードコートフィルムのハードコート層上に低屈折率層形成用組成物 L1 を 100 nm 塗布し、紫外線照射 (積算光量 300 mW/cm<sup>2</sup>) を行うことにより硬化を行い、反射防止フィルムを得た。得られた反射防止フィルムの物性等を測定した結果を表 1 に示す。

【0090】

## (実施例 2)

前記ハードコートフィルムのハードコート層上に、低屈折率層形成用組成物 L2 を 100 nm 塗布する以外は実施例 1 と同様にして、反射防止フィルムを得た。得られた反射防止フィルムの物性等を測定した結果を表 1 に示す。

【0091】

## (実施例 3)

前記ハードコートフィルムのハードコート層上に、低屈折率層形成用組成物 L3 を 100 nm 塗布する以外は実施例 1 と同様にして、反射防止フィルムを得た。得られた反射防止フィルムの物性等を測定した結果を表 1 に示す。

【0092】

## (実施例 4)

10

20

30

40

50

前記ハードコートフィルムのハードコート層上に、低屈折率層形成用組成物 L 4 を 1 0 0 n m 塗布する以外は実施例 1 と同様にして、反射防止フィルムを得た。得られた反射防止フィルムの物性等を測定した結果を表 1 に示す。

【 0 0 9 3 】

(実施例 5)

前記ハードコートフィルムのハードコート層上に、低屈折率層形成用組成物 L 5 を 1 0 0 n m 塗布する以外は実施例 1 と同様にして、反射防止フィルムを得た。得られた反射防止フィルム 5 の物性等を測定した結果を表 1 に示す。

【 0 0 9 4 】

(比較例 1)

前記ハードコートフィルムのハードコート層上に、低屈折率層形成用組成物 L 6 を 1 0 0 n m 塗布する以外は実施例 1 と同様にして、反射防止フィルムを得た。得られた反射防止フィルム 6 の物性等を測定した結果を表 1 に示す。

(比較例 2)

前記ハードコートフィルムのハードコート層上に、低屈折率層形成用組成物 L 7 を 1 0 0 n m 塗布する以外は実施例 1 と同様にして、反射防止フィルムを得た。得られた反射防止フィルム 7 の物性等を測定した結果を表 1 に示す。

【 0 0 9 5 】

【表 1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2
LR組成物	LR1	LR2	LR3	LR4	LR5	LR6	LR7
官能基当量	1600	1600	1600	2500	500	-	1600
添加量(部)	5	10	15	10	10	-	25
反射率(%)	1.1	1.1	1.2	1.1	1.0	1.0	1.2
密着性	○	○	○	○	△	×	○
耐擦傷性	○	○	○	○	△	×	○
干渉ムラ	○	○	○	○	○	○	×

【 0 0 9 6 】

上記結果から、実施例 1 ~ 4 の反射防止フィルムは干渉ムラ、耐擦傷性、密着性とも満足するものであった。アルコール変性反応性シリコン化合物を含まない低屈折率層組成物を使用した比較例 1 では密着性、耐擦傷性に劣り、アルコール変性反応性シリコン化合物を 2 0 . 0 重量部を超えて使用した比較例 2 は、干渉ムラが発生した。

---

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
G 0 9 F 9/00 (2006.01) G 0 9 F 9/00 3 1 3  
G 0 9 F 9/00 3 6 6 A

審査官 吉川 陽吾

(56) 参考文献 国際公開第 2 0 0 6 / 0 6 8 2 0 0 ( W O , A 1 )  
特開 2 0 0 8 - 2 2 4 7 5 0 ( J P , A )  
米国特許出願公開第 2 0 0 8 / 0 0 7 5 8 9 5 ( U S , A 1 )  
特開 2 0 0 6 - 0 8 4 9 3 4 ( J P , A )  
特開 2 0 0 8 - 0 2 6 6 5 8 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 0 8 / 1 1 7 6 5 2 ( W O , A 1 )  
国際公開第 2 0 0 8 / 1 2 3 1 0 1 ( W O , A 1 )  
特開 2 0 0 5 - 1 4 8 3 7 5 ( J P , A )  
特開 2 0 1 1 - 1 4 5 5 9 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 9 - 2 4 4 6 8 4 ( J P , A )

(58) 調査した分野 ( Int.Cl. , D B 名 )  
G 0 2 B 1 / 1 1 1