

(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2006-145656

(P2006-145656A)

(43) 公開日 平成18年6月8日(2006.6.8)

| | | | | | | |
|---------------|---------------|------------------|-------------|--------|-------------|-------|
| (51) Int. Cl. | | F I | | | テーマコード (参考) | |
| GO2B | 1/11 | (2006.01) | GO2B | 1/10 | A | 2H049 |
| GO2B | 5/30 | (2006.01) | GO2B | 5/30 | | 2H091 |
| GO2F | 1/1335 | (2006.01) | GO2F | 1/1335 | | 2K009 |
| GO2B | 1/10 | (2006.01) | GO2B | 1/10 | Z | |

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 30 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2004-332866 (P2004-332866) | (71) 出願人 | 303000408 コニカミノルタオプト株式会社 東京都八王子市石川町2970番地 |
| (22) 出願日 | 平成16年11月17日(2004.11.17) | (72) 発明者 | 樽松 雅行 東京都日野市さくら町1番地コニカミノル タテクノロジーセンター株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 前島 勝己 東京都八王子市石川町2970番地コニカ ミノルタオプト株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 瀧本 正高 東京都八王子市石川町2970番地コニカ ミノルタオプト株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 近藤 達 東京都八王子市石川町2970番地コニカ ミノルタオプト株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射防止フィルム、偏光板及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 色再現性、視認性に優れ、量産時のバラツキの影響を受けにくい反射防止フィルム、これを用いた偏光板及び液晶表示装置を提供することにある。

【解決手段】 透明支持体上に中屈折率層、高屈折率層及び低屈折率層の3層、または高屈折率層及び低屈折率層の2層を塗設した反射防止フィルムにおいて、少なくとも80%の面積についてXYZ表色系(CIE1931表色系)上で反射色相x、yが下記条件を満たすことを特徴とする反射防止フィルム。

$$0.22 \leq x \leq 0.30$$

$$0.17 \leq y \leq 0.25$$

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明支持体上に中屈折率層、高屈折率層及び低屈折率層の 3 層、または高屈折率層及び低屈折率層の 2 層を塗設した反射防止フィルムにおいて、少なくとも 80% の面積について XYZ 表色系 (CIE 1931 表色系) 上で反射色相 x 、 y が下記条件を満たすことを特徴とする反射防止フィルム。

$$0.22 \leq x \leq 0.30$$

$$0.17 \leq y \leq 0.25$$

【請求項 2】

前記中屈折率層、高屈折率層及び低屈折率層は、活性エネルギー線硬化樹脂、金属酸化物微粒子、ポリマー微粒子及び金属アルコキシドの少なくとも 1 種を含有する塗布液を塗布した後、加熱乾燥または活性エネルギー線照射により硬化することを特徴とする請求項 1 に記載の反射防止フィルム。

10

【請求項 3】

前記透明支持体は、熱可塑性フィルム上にハードコート層を塗設しており、前記中屈折率層、高屈折率層及び低屈折率層の 3 層、または高屈折率層及び低屈折率層の 2 層がハードコート層上に積層されてい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】

前記熱可塑性フィルムはセルロースエステルフィルムであり、ハードコート層はバインダー成分としてアクリル系の活性エネルギー線硬化樹脂を主成分とする塗布液、中屈折率層と高屈折率層は金属酸化物微粒子または金属アルコキシドを主成分とする塗布液、低屈折率層はアルコキシラン化合物またはフッ素系樹脂を主成分とする塗布液を塗設して形成されることを特徴とする請求項 3 に記載の反射防止フィルム。

20

【請求項 5】

同一ロット内の前記反射色相 x 、 y のバラツキが 0.04 以上あることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の反射防止フィルム。

【請求項 6】

フィルム幅が 1.3 m 以上で、ロール状に巻かれたフィルムを繰り出して連続塗布することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の反射防止フィルム。

30

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の反射防止フィルムを有することを特徴とする偏光板。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の反射防止フィルムを最表面に使用し、17 インチ以上であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

前記液晶表示装置が直下式バックライト方式であることを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、反射防止フィルム、偏光板及び液晶表示装置に関し、詳しくは色再現性、視認性に優れ、量産時のバラツキの影響を受けにくい反射防止フィルム、これを用いた偏光板及び液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

反射防止フィルムは、液晶表示装置、プラズマディスプレイパネル、エレクトロルミネッセンスディスプレイや陰極管表示装置のようなさまざまな液晶表示装置に設けられている。反射防止フィルムとしては、金属酸化物の透明薄膜を積層させた多層膜が従来から普

50

通に用いられている。複数の透明薄膜を用いるのは、可視域でなるべく広い波長領域での光の反射を防止するためである。金属酸化物の透明薄膜は、化学蒸着（CVD）法や物理蒸着（PVD）法、特に物理蒸着法の一つである真空蒸着法やスパッタ法により形成されている。金属酸化物の透明薄膜は、反射防止フィルムとして優れた光学的性質を有しているが、蒸着法やスパッタ法による製膜方法は、生産性が低く大量生産に適していない。

【0003】

蒸着法に代えて、低反射率と低コストを目的として塗布方式により中屈折率層、高屈折率層、低屈折率層の3層構成の反射防止フィルムが提案されている。

【0004】

例えば、特許文献1では低コストで反射率、反射光の色味の低減を目的とした反射防止フィルム、特許文献2では低コストで十分な反射防止能を有しかつ耐傷性の向上を目的として、塗布方式の中屈折率層、高屈折率層、低屈折率層構成の反射防止層を有する反射防止フィルムについて、特定領域の各層屈折率と膜厚を規定し、反射光の色味を規定し、各種の好ましい形態（使用化合物、層構成、支持体）について記載されている。また、特許文献3ではXYZ表色系（CIE 1931表色系）上で反射色相 x 、 y が特定の範囲にある偏光板が色再現性、視認性で好ましいことを開示している。

【0005】

色再現性がよい液晶表示装置等の液晶表示装置を提供するためには、光の透過率が可視光領域において波長に依存せずバラツキの少ない偏光板が必要である。液晶表示装置において、平行透過率によって白表示時の色相が、直交透過率によって黒表示時の色相が決まる。液晶表示装置の好ましい色相範囲は、白及び黒表示においてXYZ表色系（CIE 1931表色系）上で、 $0.27 < x < 0.31$ 、 $0.27 < y < 0.31$ である。一般に液晶表示装置等の液晶表示装置に使用されるバックライトは、440nm、550nm、610nmの3つの波長に輝線ピークを持つため、これらの3波長での透過率を同じにすることが色再現性をよくするための重要なポイントとなる。

【0006】

また、偏光板に、反射防止フィルムを用いる等して反射防止（AR）処理を施すことで、表面反射率を減少させ、映り込みを低減、透過率の向上、コントラストの向上を行うことができる。反射防止処理を施した偏光板表面の反射色相は、反射防止膜の設計上、可視光領域において短波長域や長波長域の反射率が高くなることから、赤や青に色づくことが多い。

【0007】

反射光の色味は、用途により要望が異なり、ニュートラルな色調はFPDテレビ等の最表面に使用する場合に要望される。この場合、一般に好まれる反射色相範囲は、XYZ表色系（CIE 1931表色系）上で $0.17 < x < 0.27$ 、 $0.07 < y < 0.17$ である。

【0008】

しかしながら、蒸着法やスパッタ法によって製造されている反射防止フィルムは、450～650nmまでの波長領域での平均反射率が0.4%以下のものは反射光の色味が赤紫色から青紫色に強く着色しており、反射光源が背後にある場合、表示品位を悪化させてしまう問題がある。一方、塗布方式によって製造される反射防止フィルムは、反射光の色味はニュートラルに近いものの、平均反射率が1%を超えてしまい、特に外光が直接表示面に入射するような使用状況下では反射防止性能が不足する。平均反射率を上げると、約500nm以上の波長領域で反射率が低く、透過率が上昇するため、440nm付近の平行透過率が低下したようになり、平行透過色相（白表示時の色相）が黄色っぽくなってしまいう問題があった。

【0009】

一方、反射防止フィルムは低コストが求められている。低コスト化のためには商業ベースでの量産化が必須であり、量産化ではロット内外でバラツキを生じることが多い。ロット内（ハードコート層、中、高、低屈折率層の塗布液単位のバッチであり、塗布

10

20

30

40

50

長は500～30000mの場合が多い)で色相のバラツキがあると色ムラとなり、ロット間で色相のバラツキがあるとそれを用いた液晶表示装置にバラツキがあるとされ大問題となる。特許文献3に記載の上記領域は色再現性、視認性に優れているが、量産化に伴う色相のバラツキが視認性として目立ち問題であった。

【特許文献1】特開2003-121606号公報

【特許文献2】特開2003-262702号公報

【特許文献3】特開2004-21145号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

10

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、色再現性、視認性に優れ、量産時のバラツキの影響を受けにくい反射防止フィルム、これを用いた偏光板及び液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の上記課題は、以下の構成により達成される。

【0012】

(請求項1)

透明支持体上に中屈折率層、高屈折率層及び低屈折率層の3層、または高屈折率層及び低屈折率層の2層を塗設した反射防止フィルムにおいて、少なくとも80%の面積についてXYZ表色系(CIE1931表色系)上で反射色相x、yが下記条件を満たすことを特徴とする反射防止フィルム。

20

【0013】

$0.22 \leq x \leq 0.30$

$0.17 \leq y \leq 0.25$

(請求項2)

前記中屈折率層、高屈折率層及び低屈折率層は、活性エネルギー線硬化樹脂、金属酸化物微粒子、ポリマー微粒子及び金属アルコキシドの少なくとも1種を含有する塗布液を塗布した後、加熱乾燥または活性エネルギー線照射により硬化することを特徴とする請求項1に記載の反射防止フィルム。

30

【0014】

(請求項3)

前記透明支持体は、熱可塑性フィルム上にハードコート層を塗設しており、前記中屈折率層、高屈折率層及び低屈折率層の3層、または高屈折率層及び低屈折率層の2層がハードコート層上に積層されてい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。

【0015】

(請求項4)

前記熱可塑性フィルムはセルロースエステルフィルムであり、ハードコート層はバインダー成分としてアクリル系の活性エネルギー線硬化樹脂を主成分とする塗布液、中屈折率層と高屈折率層は金属酸化物微粒子または金属アルコキシドを主成分とする塗布液、低屈折率層はアルコキシシラン化合物またはフッ素系樹脂を主成分とする塗布液を塗設して形成されることを特徴とする請求項3に記載の反射防止フィルム。

40

【0016】

(請求項5)

同一ロット内の前記反射色相x、yのバラツキが0.04以上あることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の反射防止フィルム。

【0017】

(請求項6)

フィルム幅が1.3m以上で、ロール状に巻かれたフィルムを繰り出して連続塗布するこ

50

とを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の反射防止フィルム。

【0018】

(請求項 7)

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の反射防止フィルムを有することを特徴とする偏光板。

【0019】

(請求項 8)

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の反射防止フィルムを最表面に使用し、17インチ以上であることを特徴とする液晶表示装置。

【0020】

(請求項 9)

前記液晶表示装置が直下式バックライト方式であることを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【発明の効果】

【0021】

本発明により、色再現性、視認性に優れ、量産時のバラツキの影響を受けにくい反射防止フィルム、これを用いた偏光板及び液晶表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

本発明者は鋭意研究の結果、色再現性、視認性に優れ、かつ量産時のバラツキの影響を受けにくい反射色相領域が、上記一般に好まれる反射色相範囲(XYZ表色系(CIE 1931表色系)上で $0.17 \leq x \leq 0.27$ 、 $0.07 \leq y \leq 0.17$)の近傍にあることを見出し本発明に至ったものである。

【0023】

具体的には、透明支持体上に中屈折率層、高屈折率層及び低屈折率層の3層、または高屈折率層及び低屈折率層の2層を塗設した反射防止フィルムにおいて、少なくとも80%の面積についてXYZ表色系(CIE 1931表色系)上で反射色相 x 、 y が下記条件を満たすことを特徴とする反射防止フィルムにより、色再現性、視認性に優れ、量産時のバラツキの影響を受けにくい反射防止フィルムが見出された。

【0024】

$0.22 \leq x \leq 0.30$

$0.17 \leq y \leq 0.25$

本発明はロット内でバラツキがある場合に有効であり、反射色相 x 、 y はバラツキが0.04以上ある場合に視認されるため、同一ロット内の反射色相 x 、 y のバラツキが0.04以上ある場合に、特に $0.04 \sim 0.08$ 、さらには $0.04 \sim 0.12$ である場合に本発明は有効である。

【0025】

以下本発明を詳細に説明する。

【0026】

(XYZ表色系(CIE 1931表色系)の反射色相)

本発明で反射色相はJIS-Z 8701の規定により測定できる。測定は、例えば、分光光度計V-550(日本分光(株)製)を用い、標準C光源にて2度視野で測定し、反射色相 x 、 y 値を算出する。

【0027】

反射色相 x 、 y が上記条件を満たすには、中屈折率層、高屈折率層、低屈折率層の材料、膜厚等を調整する。

【0028】

上記のような層構成とすることで達成される本特許の反射特性は、低反射と反射光の色味の低減を両立することができるため、例えば液晶表示装置の最表面に適用した場合、これまでになく視認性の高さを有する表示装置が見出される。

10

20

30

40

50

【0029】

また、従来の多層反射防止フィルムで問題となっていた赤紫色から青紫色の反射光の色味が大幅に低減され、液晶表示装置に適用した場合、室内の蛍光灯のような、輝度の高い外光が僅かに映り込んだ場合の色味がニュートラルで、気にならない。

【0030】

さらに、上記のように反射光の色味が大幅に低減されたことで、反射防止層の膜厚ムラに起因する反射光の色味ムラも大幅に低減される。すなわち、膜厚ムラの許容範囲が広がることになり、製造収率が上がり、コストのさらなる低減が可能となる。

【0031】

なお、反射率は低いほど好ましいが、中屈折率層、高屈折率層及び低屈折率層を有する反射防止フィルムでは0.05～0.8の範囲が好ましい。反射率は、分光光度計V-550（日本分光（株）製）にアダプターARV-474を装着して、380～780nmの波長領域において、入射角5°における出射角-5度の反射率を測定する。

10

【0032】

〔反射防止フィルムの層構成例〕

本発明の反射防止フィルムの好ましい層構成の例を下記に示す。

【0033】

透明支持体／ハードコート層／高屈折率層／低屈折率層

透明支持体／ハードコート層／中屈折率層／高屈折率層／低屈折率層

透明支持体／防眩層／中屈折率層／高屈折率層／低屈折率層

20

透明支持体／帯電防止層／ハードコート層／中屈折率層／高屈折率層／低屈折率層

帯電防止層／透明支持体／ハードコート層／中屈折率層／高屈折率層／低屈折率層

透明支持体／帯電防止層／防眩層／中屈折率層／高屈折率層／低屈折率層

帯電防止層／透明支持体／防眩層／中屈折率層／高屈折率層／低屈折率層

光学干渉により反射率を低減できるものであれば、特にこれらの層構成のみに限定されるものではない。また、帯電防止層は導電性ポリマー粒子または金属酸化物微粒子（例えば、 SnO_2 、ITO、 $\text{Zn}_{1-x}\text{M}_x\text{O}$ （Mは金属もしくはハロゲン元素））を含む層であることが好ましく、塗布または大気圧プラズマ処理等によって設けることができる。帯電防止層はハードコート層や、中、高屈折率層を兼ねることができ、特に中、高屈折率層と兼ねることが、性能上及び生産上好ましい。

30

【0034】

〔透明支持体〕

本発明で反射防止フィルムの基材として用いられる透明支持体は特に限定されないが、熱可塑性フィルムが好ましい。熱可塑性フィルムとしては、例えば、ポリエステルフィルム、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、セロファン、セルロースジアセテートフィルム、セルロースアセテートブチレートフィルム、セルロースアセテートフタレートフィルム、セルロースアセテートプロピオネートフィルム（CAPフィルム）、セルローストリアセテート、セルロースナイトレート等のセルロースエステル類またはそれらの誘導体からなるフィルム、ポリ塩化ビニリデンフィルム、ポリビニルアルコールフィルム、エチレンビニルアルコールフィルム、シンジオタクティックポリスチレン系フィルム、ポリカーボネートフィルム、ノルボルネン樹脂系フィルム、ポリメチルペンテンフィルム、ポリエーテルケトンフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリスルホン系フィルム、ポリエーテルケトンイミドフィルム、ポリアミドフィルム、フッ素樹脂フィルム、ナイロンフィルム、ポリメチルメタクリレートフィルム、アクリルフィルム、ポリアリレート系フィルムあるいはポリ乳酸系フィルム等を挙げることができるが、本発明には、セルローストリアセテートフィルム（TACフィルム）等のセルロースエステルフィルム、ポリカーボネート（以下PCと略することがある）フィルム、シンジオタクティックポリスチレン系フィルム、ポリアリレート系フィルム、ノルボルネン樹脂系フィルム及びポリスルホン系フィルムが透明性、機械的性質、光学的異方性がない点等好ましく、それらの中でも、特にセルロースエステルフィルム（CAPフィルム、TACフィルム）が、製膜性

40

50

が容易で加工性に優れているため好ましく用いられ、特にTACフィルムを使用するのが好ましい。

【0035】

セルロースエステルフィルムを用いる場合、本発明の各塗布層塗設前にセルロースエステルフィルムがケン化処理されていてもよい。例えば、製膜後ケン化処理した後、活性エネルギー線硬化樹脂層を塗設し、さらにケン化処理をすることもできる。

【0036】

次に、TACフィルムの製膜法について述べるが、CAPも同様に製膜することができる。TACフィルムは一般的に、TACフレーク原料及び可塑剤をメチレンクロライドに溶解して粘稠液とし、これに可塑剤を溶解してドープとなし、エクストルーダーダイスから、エンドレスに回転するステンレス等の金属ベルト（バンドともいう）上に流延して、乾燥させ、生乾きの状態でベルトから剥離し、ロール等の搬送装置により、両面から乾燥させて巻き取り、製造される。PCフィルムについてもTACフィルムと同様に製膜することができる。

10

【0037】

上記可塑剤としては、リン酸エステルまたはカルボン酸エステルが好ましく用いられる。リン酸エステルとしては、トリフェニルフォスフェート（TPP）及びトリクレジルホスフェート（TCP）、ピフェニル-ジフェニルホスフェート、ジメチルエチルホスフェートが含まれる。カルボン酸エステルとしては、フタル酸エステル及びクエン酸エステルが代表的なものである。フタル酸エステルの例には、ジメチルフタレート（DMP）、ジエチルフタレート（DEP）、ジブチルフタレート（DBP）、ジオクチルフタレート（DOP）及びジエチルヘキシルフタレート（DEHP）、エチルフタリルエチルグリコレート等が用いられる。クエン酸エステルとしては、クエン酸アセチルトリエチル（OACTE）及びクエン酸アセチルトリブチル（OACTB）が用いられる。その他のカルボン酸エステルの例には、オレイン酸ブチル、リシノール酸メチルアセチル、セバシン酸ジブチル、種々のトリメリット酸エステルが含まれる。リン酸エステル系可塑剤（TPP、TCP、ピフェニル-ジフェニルホスフェート、ジメチルエチルホスフェート）、フタル酸エステル系可塑剤（DMP、DEP、DBP、DOP、DEHP）が好ましく用いられる。このほか、ポリ酢酸ビニル共重合体、脂肪族直鎖状ポリエステル、メチルメタクリレート系共重合体等の重量平均分子量1000～100000の高分子化合物を高分子可塑剤として添加することができる。

20

30

【0038】

この中でもトリフェニルフォスフェート（TPP）、エチルフタリルエチルグリコレートが特に好ましく用いられる。可塑剤の添加量はフィルム中に通常2～15質量%添加され、より好ましくは4～8質量%になるよう添加することが望ましい。

【0039】

また、PCフィルムにも上記可塑剤を添加することができる。

【0040】

さらに本発明に有用な基材であるTACまたはPCフィルム中に、紫外線吸収剤を含有させることによって、耐光性に優れた偏光板用保護フィルムを得ることができる。本発明に有用な紫外線吸収剤としては、サリチル酸誘導体（UV-1）、ベンゾフェノン誘導体（UV-2）、ベンゾトリアゾール誘導体（UV-3）、アクリロニトリル誘導体（UV-4）、安息香酸誘導体（UV-5）または有機金属錯塩（UV-6）等があり、それぞれ（UV-1）としては、サリチル酸フェニル、4-t-ブチルフェニルサリチル酸等を、（UV-2）としては、2-ジヒドロキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン等を、（UV-3）としては、2-(2-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)-ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-3-5-ジブチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール等を、（UV-4）としては、2-エチルヘキシル-2-シアノ-3,3-ジフェニルアクリレート、メチル- -シアノ- - (p-メトキシフェニル)アクリレート等を、（UV-5）としては、レゾルシノール-モ

40

50

ノベンゾエート、2,4-ジ-t-ブチルフェニル-3,5-t-ブチル-4-ヒドロキシベンゾエート等を、(UV-6)としては、ニッケルビス-オクチルフェニルサルファイド、エチル-3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンジルリン酸のニッケル塩等を挙げることができる。

【0041】

また、すべり性を改善するために、これら基材透明支持体を製造する際のドープ中に、シリカ等の微粒子(平均粒径0.005~0.2 μ m)を0.01~0.5質量%添加することもできる。例えば日本アエロジル社製アエロジル200V、アエロジルR972V等を添加することができる。すべり性は鋼球での測定で、動摩擦係数0.4以下好ましくは0.2以下であることが望まれる。

10

【0042】

〔ハードコート層〕

本発明の反射防止フィルムは、上記熱可塑性フィルム上にハードコート層を塗設しており、後述する中屈折率層、高屈折率層及び低屈折率層の3層、または高屈折率層及び低屈折率層の2層がハードコート層上に積層されていることが好ましい。

【0043】

ハードコート層はバインダー成分として活性エネルギー線硬化樹脂を主成分とした塗布液を塗布して作製する。従って、以下ハードコート層を活性エネルギー線硬化樹脂層ともいう。活性エネルギー線硬化樹脂層とは紫外線や電子線のような活性エネルギー線照射により架橋反応等を経て硬化する樹脂を主たる成分とする層をいう。

20

【0044】

ハードコート層に接する側の透明支持体表面の屈折率に対し、透明支持体に接する側のハードコート層表面の屈折率を ± 0.02 以内に調整することが好ましい。これを実現する手段としては、活性エネルギー線硬化アクリレート系樹脂の選択、金属酸化物微粒子の添加量の調整、金属酸化物微粒子のハードコート層内の厚さ方向分布の調整等がある。

【0045】

(活性エネルギー線硬化樹脂)

活性エネルギー線硬化樹脂としては、エチレン性不飽和二重結合を有するモノマーを含む成分が好ましく用いられ、紫外線や電子線のような活性エネルギー線を照射することによって硬化させて活性エネルギー線硬化樹脂層が形成される。本発明ではハードコート層が、バインダーとしてアクリル系の活性エネルギー線硬化樹脂を主成分とすることが好ましい。活性エネルギー線硬化アクリレート系樹脂としては、例えば、アクリルウレタン系樹脂、ポリエステルアクリレート系樹脂、エポキシアクリレート系樹脂、ポリオールアクリレート系樹脂等が挙げられる。

30

【0046】

アクリルウレタン系樹脂は、一般にポリエステルポリオールにイソシアネートモノマー、またはプレポリマーを反応させて得られた生成物にさらに2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシエチルメタクリレート(以下アクリレートにはメタクリレートを包含するものとしてアクリレートのみを表示する)、2-ヒドロキシプロピルアクリレート等の水酸基を有するアクリレート系のモノマーを反応させることによって容易に得ることができる。例えば、特開昭59-151110号に記載のものを用いることができる。

40

【0047】

例えば、ユニディック17-806(大日本インキ(株)製)100部とコロネートL(日本ポリウレタン(株)製)1部との混合物等が好ましく用いられる。

【0048】

ポリエステルアクリレート系樹脂としては、一般にポリエステルポリオールに2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシアクリレート系のモノマーを反応させると容易に形成されるものを挙げることができ、特開昭59-151112号に記載のものを用いることができる。

【0049】

50

エポキシアクリレート系樹脂の具体例としては、エポキシアクリレートをオリゴマーとし、これに反応性希釈剤、光反応開始剤を添加し、反応させて生成するものを挙げることができる。特開平 1 - 105738号に記載のものを用いることができる。

【0050】

ポリオールアクリレート系樹脂の具体例としては、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トテトラアクリレート、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、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、アルキル変性ジペンタエリスリトールペンタアクリレート等を挙げることができる。

【0051】

これら活性エネルギー線硬化性樹脂の光反応開始剤としては、具体的には、ベンゾイン及びその誘導体、アセトフェノン、ベンゾフェノン、ヒドロキシベンゾフェノン、ミヒラズケトン、 α -アミロキシムエステル、チオキサントン等及びこれらの誘導体を挙げることができる。光増感剤と共に使用してもよい。上記光反応開始剤も光増感剤として使用できる。また、エポキシアクリレート系の光反応開始剤の使用の際、*n*-ブチルアミン、トリエチルアミン、トリ-*n*-ブチルホスフィン等の増感剤を用いることができる。活性エネルギー線硬化樹脂組成物に用いられる光反応開始剤また光増感剤は該組成物100質量部に対して0.1~15質量部であり、好ましくは1~10質量部である。

【0052】

樹脂モノマーとしては、例えば、不飽和二重結合が一つのモノマーとして、メチルアクリレート、エチルアクリレート、ブチルアクリレート、ベンジルアクリレート、シクロヘキシルアクリレート、酢酸ビニル、スチレン等の一般的なモノマーを挙げることができる。また不飽和二重結合を二つ以上持つモノマーとして、エチレングリコールジアクリレート、プロピレングリコールジアクリレート、ジビニルベンゼン、1,4-シクロヘキサジジアクリレート、1,4-シクロヘキシルジメチルアジアクリレート、前出の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テトラアクリルエステル等を挙げることができる。

【0053】

本発明において使用し得る活性エネルギー線硬化樹脂の市販品としては、アデカオプターKR・BYシリーズ：KR-400、KR-410、KR-550、KR-566、KR-567、BY-320B（旭電化（株）製）；コーエイハードA-101-KK、A-101-WS、C-302、C-401-N、C-501、M-101、M-102、T-102、D-102、NS-101、FT-102Q8、MAG-1-P20、AG-106、M-101-C（広栄化学（株）製）；セイカビームPHC2210（S）、PHC X-9（K-3）、PHC2213、DP-10、DP-20、DP-30、P1000、P1100、P1200、P1300、P1400、P1500、P1600、SCR900（大日精化工業（株）製）；KRM7033、KRM7039、KRM7130、KRM7131、UVECRYL29201、UVECRYL29202（ダイセル・ユーシービー（株）製）；RC-5015、RC-5016、RC-5020、RC-5031、RC-5100、RC-5102、RC-5120、RC-5122、RC-5152、RC-5171、RC-5180、RC-5181（大日本インキ化学工業（株）製）；オーレックスNo.340クリヤ（中国塗料（株）製）；サンラッドH-601、RC-750、RC-700、RC-600、RC-500、RC-611、RC-612（三洋化成工業（株）製）；SP-1509、SP-1507（昭和高分子（株）製）；RCC-15C（グレース・ジャパン（株）製）、アロニックスM-6100、M-8030、M-8060（東亜合成（株）製）等を適宜選択して利用できる。

【0054】

また、具体的化合物例としては、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トテトラアクリレート、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、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、アル

10

20

30

40

50

キル変性ジペンタエリスリトールペンタアクリレート等を挙げることができる。

【0055】

ハードコート層は、JIS B 0601で規定される中心線平均粗さ(Ra)が0.001~0.1 μm のクリアハードコート層であり、Raが0.002~0.05 μm であることが好ましい。中心線平均粗さ(Ra)は光干渉式の表面粗さ測定器で測定することが好ましく、例えばWYKO社製非接触表面微細形状計測装置WYKO NT-2000を用いて測定することができる。

【0056】

本発明に係るハードコート層を2層以上の重層構成とし光学干渉反射防止層を積層する場合の反射防止層側の屈折率は、低反射性フィルムを得るための光学設計上から屈折率が1.57~2.00であることが好ましい。ハードコート層の屈折率は添加する微粒子あるいは無機バインダーの屈折率や含有量によって調製することができ、高屈折率化には酸化チタン及びTi、Zr、Sn、Sb、As、Zn、Nb、In、Alから選択される金属酸化物微粒子が好ましい。

10

【0057】

ハードコート層の膜厚は、十分な耐久性、耐衝撃性を付与する観点から1~20 μm が好ましく、1.5~10 μm がより好ましい。

【0058】

透明支持体とハードコート層の間には、密着層、接着層を設けてもよく、この場合は0.1 μm 以下の膜厚として本発明の効果の障害とならないようにしなくてはならない。支持体上にハードコート層を塗布する前処理として、火炎処理、コロナ放電、プラズマ加工を行ってもよい。これらのハードコート層層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、インクジェット法等公知の方法で塗設することができる。

20

【0059】

代表的な活性エネルギー線硬化性樹脂である紫外線硬化性樹脂を光硬化反応により硬化させ、硬化皮膜層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、超高圧水銀灯、カーボンアーク灯、メタルハライドランプ、キセノンランプ等を用いることができる。照射条件はそれぞれのランプによって異なるが、活性エネルギー線の照射量は、通常5~500 mJ/cm^2 、好ましくは5~100 mJ/cm^2 であるが、特に好ましくは20~80 mJ/cm^2 である。

30

【0060】

また、活性エネルギー線を照射する際には、フィルムの搬送方向に張力を付与しながら行うことが好ましく、さらに好ましくは幅方向にも張力を付与しながら行うことである。付与する張力は30~300 N/m が好ましい。張力を付与する方法は特に限定されず、バックロール上で搬送方向に張力を付与してもよく、テンターにて幅方向、もしくは2軸方向に張力を付与してもよい。これによってさらに平面性優れたフィルムを得ることができる。

【0061】

活性エネルギー線硬化樹脂層組成物塗布液には溶媒が含まれていてもよく、必要に応じて適宜含有し、希釈されたものであってもよい。塗布液に含有される有機溶媒としては、例えば、炭化水素類(トルエン、キシレン、)、アルコール類(メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール、シクロヘキサノール)、ケトン類(アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン)、エステル類(酢酸メチル、酢酸エチル、乳酸メチル)、グリコールエーテル類、その他の有機溶媒の中でもから適宜選択し、あるいはこれらを混合し利用できる。プロピレングリコールモノアルキルエーテル(アルキル基の炭素原子数として1~4)またはプロピレングリコールモノアルキルエーテル酢酸エステル(アルキル基の炭素原子数として1~4)等を5質量%以上、より好ましくは5~80質量%以上含有する上記有機溶媒を用いるのが好ましい。

40

50

【0062】

また、活性エネルギー線硬化樹脂層組成物塗布液には、特にシリコン化合物を添加することが好ましい。例えば、ポリエーテル変性シリコンオイル等が好ましく添加される。ポリエーテル変性シリコンオイルの数平均分子量は、例えば、1,000～100,000、好ましくは、2,000～50,000が適当であり、数平均分子量が1,000未満では、塗膜の乾燥性が低下し、逆に、数平均分子量が100,000を越えると、塗膜表面にブリードアウトしにくくなる傾向にある。

【0063】

シリコン化合物の市販品としては、DKQ8-779（ダウコーニング社製商品名）、SF3771、SF8410、SF8411、SF8419、SF8421、SF8428、SH200、SH510、SH1107、SH3749、SH3771、BX16-034、SH3746、SH3749、SH8400、SH3771M、SH3772M、SH3773M、SH3775M、BY-16-837、BY-16-839、BY-16-869、BY-16-870、BY-16-004、BY-16-891、BY-16-872、BY-16-874、BY22-008M、BY22-012M、FS-1265（以上、東レ・ダウコーニングシリコン社製商品名）、KF-101、KF-100T、KF351、KF352、KF353、KF354、KF355、KF615、KF618、KF945、KF6004、シリコンX-22-945、X22-160AS（以上、信越化学工業社製商品名）、XF3940、XF3949（以上、東芝シリコン社製商品名）、ディスパロンLS-009（楠本化成社製）、グラノール410（共栄社油脂化学工業（株）製）、TSF4440、TSF4441、TSF4445、TSF4446、TSF4452、TSF4460（GE東芝シリコン製）、BYK-306、BYK-330、BYK-307、BYK-341、BYK-344、BYK-361（ビッケミ-ジャパン社製）日本ユニカー（株）製のLシリーズ（例えばL7001、L-7006、L-7604、L-9000）、Yシリーズ、FZシリーズ（FZ-2203、FZ-2206、FZ-2207）等が挙げられ、好ましく用いられる。

【0064】

これらの成分は基材や下層への塗布性を高める。積層体最表面層に添加した場合には、塗膜の撥水、撥油性、防汚性を高めるばかりでなく、表面の耐擦り傷性にも効果を発揮する。これらの成分は、塗布液中の固形分成分に対し、0.01～3質量%の範囲で添加することが好ましい。

【0065】

活性エネルギー線硬化性樹脂組成物塗布液の塗布量はウェット膜厚として1～40 μm が適当で、好ましくは、3～20 μm である。また、ドライ膜厚としては前述のように1～20 μm 、好ましくは1.5～10 μm である。

【0066】

活性エネルギー線硬化性樹脂組成物は塗布乾燥中または後に、紫外線等の活性エネルギー線を照射するのがよく、必要な活性エネルギー線の照射量を得るための照射時間としては、0.1秒～1分程度がよく、活性エネルギー線硬化性樹脂の硬化効率または作業効率の観点から0.1～10秒がより好ましい。また、これら活性エネルギー線照射部の照度は50～150 mW/m^2 であることが好ましい。ハードコート層を2層重層して塗布するときは重層した状態で活性エネルギー線を照射するのが好ましい。

【0067】

〔バックコート層〕

本発明においては、透明支持体の片側にバックコート層を有することが好ましい。

【0068】

バックコート層の塗布組成物の一つ（バインダー）としてセルロースエステルを用いることが好ましい。セルロースエステルとしては、ニトロセルロース、セルロースアセテートプロピオネート、ジアセチルセルロース、セルロースアセテートブチレート、セルロースアセテートプロピオネート樹脂等のセルロースエステル系樹脂を用いることがで

きる。中でもジアセチルセルロースが特に好ましい。

【0069】

その他のバインダーとして、例えば塩化ビニル/酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル樹脂、酢酸ビニル樹脂、酢酸ビニルとビニルアルコールの共重合体、部分加水分解した塩化ビニル/酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル/塩化ビニリデン共重合体、塩化ビニル/アクリロニトリル共重合体、エチレン/ビニルアルコール共重合体、塩素化ポリ塩化ビニル、エチレン/塩化ビニル共重合体、エチレン/酢酸ビニル共重合体等のビニル系重合体あるいは共重合体、マレイン酸及び/またはアクリル酸の共重合体、アクリル酸エステル共重合体、アクリロニトリル/スチレン共重合体、塩素化ポリエチレン、アクリロニトリル/塩素化ポリエチレン/スチレン共重合体、メチルメタクリレート/ブタジエン/スチレン共重合体、アクリル樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリエステルポリウレタン樹脂、ポリエーテルポリウレタン樹脂、ポリカーボネートポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリアミド樹脂、アミノ樹脂、スチレン/ブタジエン樹脂、ブタジエン/アクリロニトリル樹脂等のゴム系樹脂、シリコーン系樹脂、フッ素系樹脂等を用いることができる。

10

【0070】

アクリル樹脂としては、アクリペットMD、VH、MF、V（三菱レーヨン社製）、ハイパールM-4003、M-4005、M-4006、M-4202、M-5000、M-5001、M-4501（根上工業社製）、ダイヤナールBR-50、BR-52、BR-53、BR-60、BR-64、BR-73、BR-75、BR-77、BR-79、BR-80、BR-82、BR-83、BR-85、BR-87、BR-88、BR-90、BR-93、BR-95、BR-100、BR-101、BR-102、BR-105、BR-106、BR-107、BR-108、BR-112、BR-113、BR-115、BR-116、BR-117、BR-118等（三菱レーヨン社製）のアクリル及びメタクリル系モノマーを原料として製造した各種ホモポリマー並びにコポリマー等が好ましく用いられる。

20

【0071】

バックコート層は、ハードコート層やその他の層を設けることで生じるカールを矯正するために設けられる。即ち、バックコート層を設けた面を内側にして丸まろうとする性質を持たせることにより、カールの度合いをバランスさせることができる。本発明の反射防止フィルムでは、バックコート層は好ましくはブロッキング防止層を兼ねて塗設され、バックコート層塗布組成物には、ブロッキング防止機能を持たせるために微粒子が添加される。バックコート層に添加されるこれらの微粒子としては、無機化合物の例として、二酸化珪素、二酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化ジルコニウム、炭酸カルシウム、炭酸カルシウム、タルク、クレイ、焼成カオリン、焼成ケイ酸カルシウム、酸化錫、酸化インジウム、酸化亜鉛、ITO、水和ケイ酸カルシウム、ケイ酸アルミニウム、ケイ酸マグネシウム及びリン酸カルシウムを挙げることができる。微粒子は珪素を含むものがヘイズが低くなる点で好ましく、特に二酸化珪素、中でも中空シリカ系微粒子が好ましい。

30

【0072】

これらの微粒子は、例えば、アエロジルR972、R972V、R974、R812、200、200V、300、R202、OX50、TT600（以上日本アエロジル（株）製）の商品名で市販されており、使用することができる。酸化ジルコニウムの微粒子は、例えば、アエロジルR976及びR811（以上日本アエロジル（株）製）の商品名で市販されており、使用することができる。ポリマーの微粒子の例として、シリコーン樹脂、フッ素樹脂及びアクリル樹脂を挙げることができる。シリコーン樹脂が好ましく、特に三次元の網状構造を有するものが好ましく、例えば、トスパール103、同105、同108、同120、同145、同3120及び同240（以上東芝シリコーン（株）製）の商品名で市販されており、使用することができる。

40

【0073】

これらの中でもアエロジル200V、アエロジルR972Vがヘイズを低く保ちなが

50

ら、ブロッキング防止効果が大きいいため特に好ましく用いられる。

【0074】

バックコート層に含まれる微粒子は、バインダーに対して0.1~50質量%好ましくは0.1~10質量%であることが好ましい。バックコート層を設けた場合のヘイズの増加は1%以下であることが好ましく0.5%以下であることが好ましく、特に0.0~0.1%であることが好ましい。

【0075】

バックコート層の塗布組成物の一つとして可塑剤を用いることが好ましい。可塑剤としては前記透明支持体の項で述べた可塑剤を用いることができる。

【0076】

バックコート層に用いる有機溶媒は、溶媒としての機能の他に、アンチカール機能の付与がある。アンチカール機能の付与は、具体的には反射防止フィルム基材として用いる透明支持体を溶解させる溶媒または膨潤させる溶媒を含む組成物を塗布することによって行われる。用いる有機溶媒としては、溶解させる溶媒または膨潤させる溶媒の混合物の他、さらに溶解させない溶媒を含む場合もあり、これらを透明支持体のカール度合や樹脂の種類によって適宜の割合で混合した組成物及び塗布量を用いて行う。

【0077】

カール防止機能を強めたい場合は、用いる溶媒組成を溶解させる溶媒または膨潤させる溶媒の混合比率を大きくし、溶解させない溶媒の比率を小さくするのが効果的である。この混合比率は好ましくは(溶解させる溶媒または膨潤させる溶媒):(溶解させない溶媒) = 10:0~1:9で用いられる。

【0078】

このような混合組成物に含まれる、透明支持体を溶解または膨潤させる溶媒としては、例えば、ジオキサン、アセトン、メチルエチルケトン、N,N-ジメチルホルムアミド、酢酸メチル、酢酸エチル、トリクロロエチレン、メチレンクロライド、エチレンクロライド、テトラクロロエタン、トリクロロエタン、クロロホルム等がある。溶解させない溶媒としては、例えば、メタノール、エタノール、n-プロピルアルコール、i-プロピルアルコール、n-ブタノール、シクロヘキサノールまたは炭化水素類(トルエン、キシレン)等がある。

【0079】

これらの塗布組成物をグラビアコーター、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、またはスプレー塗布、インクジェット塗布等を用いて透明支持体の表面にウェット膜厚1~100 μ mで塗布するのが好ましいが、特に5~30 μ mであることが好ましい。

【0080】

バックコート層を塗設する順番は透明支持体のハードコート層を塗設する前でも後でも構わないが、バックコート層がブロッキング防止層を兼ねる場合は先に塗設することが望ましい。また、2回以上に分けてバックコート層を塗布することもできる。

【0081】

〔低屈折率層〕

本発明の反射防止フィルムは、透明支持体または透明支持体上に設けたハードコート層上に直接または間接に設けた反射防止層(中屈折率層、高屈折率層、低屈折率層の3層または、高屈折率層、中屈折率層の2層)の他に、透明導電層、帯電防止層、防汚層等をさらに形成することができる。

【0082】

本発明の反射防止フィルムは、透明支持体または透明支持体上に設けたハードコート層上に中屈折率層、高屈折率層等のその他の光学層を介して低屈折率層を有する。

【0083】

低屈折率層は、活性エネルギー線硬化樹脂、金属酸化物微粒子、ポリマー微粒子及び金属アルコキシドの少なくとも1種を含有する塗布液を塗布した後、加熱乾燥または活性工

10

20

30

40

50

エネルギー線照射により硬化することが好ましい。

【0084】

(活性エネルギー線硬化樹脂)

低屈折率層に用いられる活性エネルギー線硬化樹脂は、上記ハードコート層に用いられる活性エネルギー線硬化樹脂と同様のものが用いられる。

【0085】

(金属酸化物微粒子)

低屈折率層に用いられる金属酸化物微粒子としては、Ti、Zr、Sn、Sb、As、Zn、Nb、In、Alから選択される金属酸化物微粒子が好ましく、具体的には、酸化珪素、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化スズ、酸化インジウム、ITO(インジウムティンオキサイド)、ATO(アンチモンドープティンオキサイド)、酸化亜鉛、酸化ジルコニウム、酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、タルク、クレイ、焼成カオリン、焼成ケイ酸カルシウム、水和ケイ酸カルシウム、ケイ酸アルミニウム、ケイ酸マグネシウム及びリン酸カルシウムを挙げることができる。特に、酸化ジルコニウム、ITO、ATO等が好ましく用いられる。

【0086】

(ポリマー微粒子)

低屈折率層に用いられるポリマー微粒子としては、ポリメタア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、シリコン系樹脂粉末、ポリスチレン系樹脂粉末、ポリカーボネート樹脂粉末、ベンゾグアナミン系樹脂粉末、メラミン系樹脂粉末、ポリオレフィン系樹脂粉末、ポリエステル系樹脂粉末、ポリアミド系樹脂粉末、ポリイミド系樹脂粉末、あるいはポリ弗化エチレン系樹脂粉末等を挙げることができる。これらの微粒子粉末の平均粒径としては、0.005~1μmが好ましく0.01~0.1μmであることが特に好ましい。

【0087】

活性エネルギー線硬化樹脂とポリマー微粒子との割合は、活性エネルギー線硬化樹脂100質量部に対して、0.1~10質量部となるように配合することが望ましい。

【0088】

(金属アルコキシド)

低屈折率層に用いられる金属アルコキシドの金属としては、Al、Si、Ti、V、Ni、Cu、Zn、Y、Ga、Ge、Zr、In、Sn、Sb、Sr、La、Ta、Tl、W、Ce及びNdを挙げることができる。好ましい金属としては、Al、Si、Ti、V、Zn、Y、Zr、In、Sn、Sr、Ta、Tl、W及びCeであり、特に屈折率を変化させやすい好ましい金属としてはTi、Zr、Tl、In(In-Sn錯体として)、Sr(Sr-TiO₂錯体として)である。

【0089】

本発明に用いられる金属アルコキシドとしては、炭素原子数1~10のものがよいが、好ましくは炭素原子数1~4である。

【0090】

本発明に用いられる金属アルコキシドの例として；Alのアルコキシドとしては、Al(O-CH₃)₃、Al(OC₂H₅)₃、Al(O-i-C₃H₇)₃、Al(O-n-C₄H₉)₃；Siの例としては、Si(OCH₃)₄、Si(OC₂H₅)₄、Si(O-i-C₃H₇)₄、Si(O-t-C₄H₉)₄；Tiの例としては、Ti(OCH₃)₄、Ti(OC₂H₅)₄、Ti(O-n-C₃H₇)₄、Ti(O-i-C₃H₇)₄、Ti(O-n-C₄H₉)₄、Ti(O-n-C₃H₇)₄の2~10量体、Ti(O-i-C₃H₇)₄の2~10量体、Ti(O-n-C₄H₉)₄の2~10量体、Vの例としては、VO(OC₂H₅)₃；Znの例としては、Zn(OC₂H₅)₂；Yの例としてはY(OC₄H₉)₃；Zrの例としては、Zr(OCH₃)₄、Zr(OC₂H₅)₄、Zr(O-n-C₃H₇)₄、Zr(O-i-C₃H₇)₄、Zr(O-i-C₄H₉)₄、Zr(O-n-C₄H₉)₄の2~10量体；Inの例としては、In(O-n-C₄H₉)₃；Snの例としては、Sn(O-n-C₄H₉)₄、Ta

の例としては $Ta(OCH_3)_5$ 、 $Ta(O-n-C_3H_7)_5$ 、 $Ta(O-i-C_3H_7)_5$ 、 $Ta(O-n-C_4H_9)_5$ ； W の例としては、 $W(OC_2H_5)_6$ ； Ce の例としては、 $Ce(OC_3H_7)_3$ 等が挙げられる。これらを単独でまたは2種以上組み合わせて用いることができる。中でも、 $Ti(O-n-C_3H_7)_4$ 、 $Ti(O-i-C_3H_7)_4$ 、 $Ti(O-n-C_4H_9)_4$ 、 $Ti(O-n-C_3H_7)_4$ の2～10量体、 $Ti(O-n-C_4H_9)_4$ の2～10量体； $Zr(O-i-C_3H_7)_4$ 、 $Zr(O-n-C_4H_9)_4$ ； $Si(OC_2H_5)_4$ 、 $Si(O-i-C_3H_7)_4$ が特に好ましい。

【0091】

また、上記金属アルコキシドを加水分解（部分または完全加水分解）させて使用してもよく、酸性触媒または塩基性触媒の存在下に例えば上記の金属アルコキシドを有機溶媒中で加水分解することによって得られる。アルコキシド基が加水分解を受けて - 金属原子 - 酸素原子 - 金属原子 - のように反応し、架橋構造を作り、硬化した層を形成する。この酸性触媒としては、例えば硝酸、塩酸等の鉱酸やシュウ酸、酢酸等の有機酸がよく、また塩基性触媒としては、例えばアンモニア等が挙げられる。

【0092】

本発明に用いられる上記金属アルコキシド化合物を含む層は、金属アルコキシド自身が自己縮合して架橋し網状結合するものである。その反応を促進するために触媒や硬化剤を使用することができ、それらには、金属キレート化合物、有機カルボン酸塩等の有機金属化合物や、アミノ基を有する有機ケイ素化合物、光酸発生剤等がある。これらの触媒または硬化剤の中で特に好ましいのは、アルミキレート化合物と光による酸発生剤（光酸発生剤）であり、アルミキレート化合物の例としてはエチルアセトアセテートアルミニウムジイソプロピレート、アルミニウムトリスエチルアセトアセテート、アルキルアセトアセテートアルミニウムジイソプロピレート、アルミニウムモノアセチルアセトネートビスエチルアセトアセテート、アルミニウムトリスアセチルアセトネート等であり、他の光酸発生剤の例としてはベンジルトリフェニルホスホニウムヘキサフルオロホスフェートやその他のホスホニウム塩やトリフェニルホスホニウムヘキサフルオロホスフェートの塩等を挙げることができる。

【0093】

金属アルコキシドまたはその加水分解物を含む塗布組成物には、塗布液の保存安定化のために、 β -ジケトンと反応させてキレート化合物を添加することにより、安定な塗布組成物とすることができる。この β -ジケトンの具体例として、アセト酢酸メチル、アセト酢酸エチル、アセト酢酸-n-プロピル、アセト酢酸-i-プロピル、アセチルアセトン等を挙げることができるが、特に安定性の面から好ましいのは、アセト酢酸エチルである。 β -ジケトンは、上記金属アルコキシドまたはその加水分解物に対して、モル比として0.5～2の範囲で用いられるが、より好ましい範囲は、0.8～1.2である。

【0094】

また、低屈折率層は、アルコキシシラン化合物またはフッ素系樹脂を主成分とした塗布液を塗布して作製することが好ましい。

【0095】

（アルコキシシラン化合物）

低屈折率層用の素材として、各種ゾルゲル素材を用いることもできる。このようなゾルゲル素材としては、金属アルコレート（シラン、チタン、アルミニウム、ジルコニウム等のアルコレート）、オルガノアルコキシ金属化合物及びその加水分解物を用いることができる。アルコキシシラン、オルガノアルコキシシラン及びその加水分解物が好ましい。これらの例としては、テトラアルコキシシラン（テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン等）、アルキルトリアルコキシシラン（メチルトリメトキシシラン、エチルトリメトキシシラン等）、アリールトリアルコキシシラン（フェニルトリメトキシシラン等）、ジアルキルジアルコキシシラン、ジアリアルジアルコキシシラン等が挙げられる。また、各種の官能基を有するオルガノアルコキシシラン（ビニルトリアルコキシシラン、メチルビニルジアルコキシシラン、 β -グリシジルオキシプロピルトリアルコキシシラン、 β -グ

10

20

30

40

50

リシジルオキシプロピルメチルジアルコキシシラン、
 - (3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリアルコキシシラン、
 - メタクリロイルオキシプロピルトリアルコキシシラン、
 - アミノプロピルトリアルコキシシラン、
 -メルカプトプロピルトリアルコキシシラン、
 - クロロプロピルトリアルコキシシラン等)、パーフルオロアルキル基含有シラン化合物(例えば、(ヘプタデカフルオロ-1, 1, 2, 2-テトラデシル)トリエトキシシラン、3, 3, 3-トリフルオロプロピルトリメトキシシラン等)を用いることも好ましい。特にフッ素含有のシラン化合物を用いることは、層の低屈折率化及び撥水・撥油性付与の点で好ましい。本発明においては、アルコキシシラン化合物を主成分とした塗布液を塗布して作製することが好ましい。

【0096】

(フッ素系樹脂)

低屈折率層に用いられるフッ素系樹脂としては、熱または電離放射線により架橋するフッ素系樹脂(以下、「架橋前のフッ素系樹脂」ともいう)を用いることができる。

【0097】

架橋前のフッ素系樹脂としては、含フッ素ビニルモノマーと架橋性基付与のためのモノマーから形成される含フッ素共重合体を好ましく挙げるができる。上記含フッ素ビニルモノマー単位の具体例としては、例えばフルオロオレフィン類(例えば、フルオロエチレン、ビニリデンフルオライド、テトラフルオロエチレン、ヘキサフルオロエチレン、ヘキサフルオロプロピレン、パーフルオロ-2, 2-ジメチル-1, 3-ジオキソール等)、(メタ)アクリル酸の部分または完全フッ素化アルキルエステル誘導體類(例えば、ビスコート6FM(大阪有機化学製)やM-2020(ダイキン製)等)、完全または部分フッ素化ビニルエーテル類等が挙げられる。架橋性基付与のためのモノマーとしては、グリシジルメタクリレートや、ビニルトリメトキシシラン、
 -メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン、
 ビニルグリシジルエーテル等のように分子内に予め架橋性官能基を有するビニルモノマーの他、カルボキシル基やヒドロキシル基、アミノ基、スルホン酸基等を有するビニルモノマー(例えば、(メタ)アクリル酸、メチロール(メタ)アクリレート、ヒドロキシアルキル(メタ)アクリレート、アリルアクリレート、ヒドロキシアルキルビニルエーテル、ヒドロキシアルキルアリルエーテル等)が挙げられる。後者は共重合の後、ポリマー中の官能基と反応する基ともう1つ以上の反応性基を持つ化合物を加えることにより、架橋構造を導入できることが特開平10-25388号、同10-147739号に記載されている。架橋性基の例には、アクリロイル、メタクリロイル、イソシアナート、エポキシ、アジリジン、オキサゾリン、アルデヒド、カルボニル、ヒドラジン、カルボキシル、メチロール及び活性メチレン基等が挙げられる。含フッ素共重合体が、加熱により反応する架橋基、もしくは、エチレン性不飽和基と熱ラジカル発生剤もしくはエポキシ基と熱酸発生剤等の相み合わせにより、加熱により架橋する場合、熱硬化型であり、エチレン性不飽和基と光ラジカル発生剤もしくは、エポキシ基と光酸発生剤等の組み合わせにより、光(好ましくは紫外線、電子ビーム等)の照射により架橋する場合、電離放射線硬化型である。

【0098】

また上記モノマー加えて、含フッ素ビニルモノマー及び架橋性基付与のためのモノマー以外のモノマーを併用して形成された含フッ素共重合体を架橋前のフッ素系樹脂として用いてもよい。併用可能なモノマーには特に限定はなく、例えばオレフィン類(エチレン、プロピレン、イソブレン、塩化ビニル、塩化ビニリデン等)、アクリル酸エステル類(アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸2-エチルヘキシル)、メタクリル酸エステル類(メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、エチレングリコールジメタクリレート等)、スチレン誘導體(スチレン、ジビニルベンゼン、ビニルトルエン、
 -メチルスチレン等)、ビニルエーテル類(メチルビニルエーテル等)、ビニルエステル類(酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、桂皮酸ビニル等)、アクリルアミド類(N-tertブチルアクリルアミド、N-シクロヘキシルアクリルアミド等)、メタクリルアミド類、アクリロニトリル誘導體等を挙げるができる。

10

20

30

40

50

また、含フッ素共重合体中に、滑り性、防汚性付与のため、ポリオルガノシロキサン骨格や、パーフルオロポリエーテル骨格を導入することも好ましい。これは、例えば末端にアクリル基、メタクリル基、ビニルエーテル基、スチリル基等を持つポリオルガノシロキサンやパーフルオロポリエーテルと上記のモノマーとの重合、末端にラジカル発生基を持つポリオルガノシロキサンやパーフルオロポリエーテルによる上記モノマーの重合、官能基を持つポリオルガノシロキサンやパーフルオロポリエーテルと、含フッ素共重合体との反応等によって得られる。

【0099】

架橋前の含フッ素共重合体を形成するために用いられる上記各モノマーの使用割合は、含フッ素ビニルモノマーが好ましくは20～70モル%、より好ましくは40～70モル%、架橋性基付与のためのモノマーが好ましくは1～20モル%、より好ましくは5～20モル%、併用されるその他のモノマーが好ましくは10～70モル%、より好ましくは10～50モル%の割合である。

10

【0100】

含フッ素共重合体は、これらモノマーをラジカル重合開始剤の存在下で、溶液重合、塊状重合、乳化重合、懸濁重合法等の手段により重合することにより得ることができる。

【0101】

架橋前のフッ素系樹脂は、市販されており使用することができる。市販されている架橋前のフッ素系樹脂の例としては、サイトップ（旭硝子製）、テフロン（登録商標）AF（デュポン製）、ポリフッ化ビニリデン、ルミフロン（旭硝子製）、オプスター（JSR製）等が挙げられる。架橋したフッ素系樹脂を構成成分とする低屈折率層は、動摩擦係数が0.03～0.15の範囲、水に対する接触角が90～120度の範囲にあることが好ましい。

20

【0102】

（滑り剤）

また、本発明の低屈折率層あるいは他の屈折率層には滑り剤を添加することが好ましく、滑り性を付与することによって耐傷性を改善することができる。滑り剤としては、シリコンオイルまたはワックス状物質が好ましく用いられる。例えば、下記一般式で表される化合物が好ましい。

【0103】

一般式 R_1COR_2

式中、 R_1 は炭素原子数が12以上の飽和または不飽和の脂肪族炭化水素基を表す。アルキル基またはアルケニル基が好ましく、さらに炭素原子数が16以上のアルキル基またはアルケニル基が好ましい。 R_2 は-O M_1 基（ M_1 はNa、K等のアルカリ金属を表す）、-OH基、-NH₂基、または-O R_3 基（ R_3 は炭素原子数が12以上の飽和または不飽和の脂肪族炭化水素基、好ましくはアルキル基またはアルケニル基を表す）を表し、 R_2 としては-OH基、-NH₂基または-O R_3 基が好ましい。具体的には、ベヘン酸、ステアリン酸アミド、ペンタコ酸等の高級脂肪酸またはその誘導体、天然物としてこれらの成分を多く含んでいるカルナバワックス、蜜蝋、モンタンワックスも好ましく使用できる。特公昭53-292号公報に開示されているようなポリオルガノシロキサン、米国特許第4,275,146号明細書に開示されているような高級脂肪酸アミド、特公昭58-33541号公報、英国特許第927,446号明細書または特開昭55-126238号公報及び同58-90633号公報に開示されているような高級脂肪酸エステル（炭素数が10～24の脂肪酸と炭素数が10～24のアルコールのエステル）、そして米国特許第3,933,516号明細書に開示されているような高級脂肪酸金属塩、特開昭51-37217号公報に開示されているような炭素数10までのジカルボン酸と脂肪族または環式脂肪族ジオールからなるポリエステル化合物、特開平7-13292号公報に開示されているジカルボン酸とジオールからのオリゴポリエステル等を挙げることができる。

30

40

【0104】

例えば、低屈折率層に使用する滑り剤の添加量は0.01～10mg/m²が好ましい

50

。
【0105】

低屈折率層用塗布液に用いられる有機溶媒としては、水混和性の有機溶媒であることが好ましい。水混和性の有機溶媒としては、例えば、アルコール類（例えば、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、ブタノール、イソブタノール、セカンダリーブタノール、ターシャリーブタノール、ペンタノール、ヘキサノール、シクロヘキサノール、ベンジルアルコール等）、多価アルコール類（例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、ポリプロピレングリコール、ブチレングリコール、ヘキサジオール、ペンタジオール、グリセリン、ヘキサントリオール、チオジグリコール等）、多価アルコールエーテル類（例えば、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノフェニルエーテル、プロピレングリコールモノフェニルエーテル等）、アミン類（例えば、エタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、N-メチルジエタノールアミン、N-エチルジエタノールアミン、モルホリン、N-エチルモルホリン、エチレンジアミン、ジエチレンジアミン、トリエチレントラミン、テトラエチレンペンタミン、ポリエチレンジアミン、ペンタメチルジエチレントリアミン、テトラメチルプロピレンジアミン等）、アミド類（例えば、ホルムアミド、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド等）、複素環類（例えば、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、シクロヘキシルピロリドン、2-オキサゾリドン、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン等）、スルホキシド類（例えば、ジメチルスルホキシド等）、スルホン類（例えば、スルホラン等）、尿素、アセトニトリル、アセトン等が挙げられるが、特に、アルコール類、多価アルコール類、多価アルコールエーテル類が好ましい。

【0106】

〔中屈折率層、高屈折率層〕

本発明においては、反射率の低減のために、透明支持体またはハードコート層を付与した透明支持体と低屈折率層との間に、高屈折率層、または中屈折率層と高屈折率層を設けることが好ましい。

【0107】

中屈折率層、高屈折率層は、低屈折率層の項で述べた活性エネルギー線硬化樹脂、ポリマー微粒子、金属アルコキシド及び下記金属酸化物微粒子の少なくとも1種を含有する塗布液を塗布した後、加熱乾燥または活性エネルギー線照射により硬化することが好ましい。

【0108】

（金属酸化物微粒子）

高屈折率層及び中屈折率層に用いる金属酸化物粒子は、屈折率が1.80~2.80であることが好ましく、1.90~2.80であることがさらに好ましい。金属酸化物粒子の1次粒子の質量平均径は、1~150nmであることが好ましく、1~100nmであることがさらに好ましく、1~80nmであることが最も好ましい。層中での金属酸化物粒子の質量平均径は、1~200nmであることが好ましく、5~150nmであることがより好ましく、10~100nmであることがさらに好ましく、10~80nmであることが最も好ましい。金属酸化物粒子の平均粒径は、20~30nm以上であれば光散乱法により、20~30nm以下であれば電子顕微鏡写真により測定される。金属酸化物粒子の比表面積は、BET法で測定された値として、10~400m²/gであることが好ましく、20~200m²/gであることがさらに好ましく、30~150m²/gである

ことが最も好ましい。

【0109】

金属酸化物粒子の例としては、Ti、Zr、Sn、Sb、Cu、Fe、Mn、Pb、Cd、As、Cr、Hg、Zn、Al、Mg、Si、In、P及びSから選択される少なくとも一種の元素を有する金属酸化物であり、具体的には二酸化チタン（例、ルチル、ルチル/アナターゼの混晶、アナターゼ、アモルファス構造）、酸化錫、酸化インジウム、酸化亜鉛、及び酸化ジルコニウムが挙げられる。中屈折率層にはITO、酸化アンチモンが好ましい。中屈折率層には酸化チタン微粒子が好ましい。金属酸化物粒子は、これらの金属の酸化物を主成分とし、さらに他の元素を含むことができ、導電性を付与した微粒子も好ましく用いられる。主成分とは、粒子を構成する成分の中で最も含有量（質量%）が多い成分を意味する。他の元素の例としては、Ti、Zr、Sn、Sb、Cu、Fe、Mn、Pb、Cd、As、Cr、Hg、Zn、Al、Mg、Si、P及びS等が挙げられる。

10

【0110】

金属酸化物粒子は表面処理されていることが好ましい。表面処理は、無機化合物または有機化合物を用いて実施することができる。表面処理に用いる無機化合物の例としては、アルミナ、シリカ、酸化ジルコニウム及び酸化鉄が挙げられる。中でもアルミナ及びシリカが好ましい。高屈折率層の酸化チタン微粒子は、酸化ジルコニウム、シリカまたはアルミナでコーティングして不活性処理を施したコア/シェル微粒子が好ましい。表面処理に用いる有機化合物の例としては、ポリオール、アルカノールアミン、ステアリン酸、シランカップリング剤及びチタネートカップリング剤が挙げられる。中でも、シランカップリング剤が最も好ましい。

20

【0111】

具体的なシランカップリング剤の例としては、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、メチルトリメトキシエトキシシラン、メチルトリアセトキシシラン、メチルトリブトキシシラン、エチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、ビニルトリメトキシエトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン、フェニルトリアセトキシシラン、 γ -クロロプロピルトリメトキシシラン、 γ -クロロプロピルトリエトキシシラン、 γ -クロロプロピルトリアセトキシシラン、3,3,3-トリフルオロプロピルトリメトキシシラン、 γ -グリシジルオキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -グリシジルオキシプロピルトリエトキシシラン、 γ -（ γ -グリシジルオキシエトキシ）プロピルトリメトキシシラン、 γ -（3,4-エポキシシクロヘキシル）エチルトリメトキシシラン、 γ -（3,4-エポキシシクロヘキシル）エチルトリエトキシシラン、 γ -アクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルトリエトキシシラン、N- γ -（アミノエチル）- γ -アミノプロピルトリメトキシシラン及び γ -シアノエチルトリエトキシシランが挙げられる。

30

【0112】

また、珪素に対して2置換のアルキル基を持つシランカップリング剤の例として、ジメチルジメトキシシラン、フェニルメチルジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、フェニルメチルジエトキシシラン、 γ -グリシジルオキシプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -グリシジルオキシプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -グリシジルオキシプロピルフェニルジエトキシシラン、 γ -クロロプロピルメチルジエトキシシラン、ジメチルジアセトキシシラン、 γ -アクリロイルオキシプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -アクリロイルオキシプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -メタクリロイルオキシプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -メタクリロイルオキシプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -アミノプロピルメチルジエトキシシラン、メチルビニルジメトキシシラン及びメチルビニルジエトキシシランが挙

40

50

げられる。

【0113】

これらのうち、分子内に二重結合を有するビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、ビニルトリメトキシエトキシシラン、 γ -アクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン及び γ -メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン、珪素に対して2置換のアルキル基を持つものとして γ -アクリロイルオキシプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -アクリロイルオキシプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -メタクリロイルオキシプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -メタクリロイルオキシプロピルメチルジエトキシシラン、メチルビニルジメトキシシラン及びメチルビニルジエトキシシランが好ましく、 γ -アクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン及び γ -メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -アクリロイルオキシプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -アクリロイルオキシプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -メタクリロイルオキシプロピルメチルジメトキシシラン及び γ -メタクリロイルオキシプロピルメチルジエトキシシランが特に好ましい。

10

【0114】

2種類以上のカップリング剤を併用してもよい。上記に示されるシランカップリング剤に加えて、他のシランカップリング剤を用いてもよい。他のシランカップリング剤には、オルトケイ酸のアルキルエステル（例えば、オルトケイ酸メチル、オルトケイ酸エチル、オルトケイ酸*n*-プロピル、オルトケイ酸*i*-プロピル、オルトケイ酸*n*-ブチル、オルトケイ酸*sec*-ブチル、オルトケイ酸*t*-ブチル）及びその加水分解物が挙げられる。

20

【0115】

カップリング剤による表面処理は、微粒子の分散物に、カップリング剤を加え、室温から60℃までの温度で、数時間から10日間分散物を放置することにより実施できる。表面処理反応を促進するため、無機酸（例えば、硫酸、塩酸、硝酸、クロム酸、次亜塩素酸、ホウ酸、オルトケイ酸、リン酸、炭酸）、有機酸（例えば、酢酸、ポリアクリル酸、ベンゼンスルホン酸、フェノール、ポリグルタミン酸）、またはこれらの塩（例えば、金属塩、アンモニウム塩）を、分散物に添加してもよい。

【0116】

これらシランカップリング剤は予め必要量の水で加水分解されていることが好ましい。シランカップリング剤が加水分解されていると、前述の有機チタン化合物及び金属酸化物粒子の表面が反応しやすく、より強固な膜が形成される。また、加水分解されたシランカップリング剤を予め塗布液に加えることも好ましい。この加水分解に用いた水も有機チタン化合物の加水分解/重合に用いることができる。

30

【0117】

本発明では2種類以上の表面処理を組み合わせて処理されていても構わない。金属酸化物粒子の形状は、米粒状、球形状、立方体状、紡錘形状あるいは不定形状であることが好ましい。2種類以上の金属酸化物粒子を高屈折率層あるいは中屈折率層に用いてもよい。

【0118】

高屈折率層及び中屈折率層中の金属酸化物粒子の割合は、5～65体積%であることが好ましく、より好ましくは10～60体積%であり、さらに好ましくは20～55体積%である。

40

【0119】

上記金属酸化物粒子は、媒体に分散した分散体の状態で、高屈折率層及び中屈折率層を形成するための塗布液に供される。金属酸化物粒子の分散媒体としては、沸点が60～170℃の液体を用いることが好ましい。分散溶媒の具体例としては、水、アルコール（例、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール、ベンジルアルコール）、ケトン（例、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン）、ケトンアルコール（例、ジアセトンアルコール）、エステル（例、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸プロピル、酢酸ブチル、蟻酸メチル、蟻酸エチル、蟻酸プロピル、蟻酸ブチル）、脂肪族炭化水素（例、ヘキサン、シクロヘキサン）、ハロゲン化炭化水素（例、メ

50

チレンクロライド、クロロホルム、四塩化炭素)、芳香族炭化水素(例、ベンゼン、トルエン、キシレン)、アミド(例、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、n-メチルピロリドン)、エーテル(例、ジエチルエーテル、ジオキサン、テトラヒドロフラン)、エーテルアルコール(例、1-メトキシ-2-プロパノール)が挙げられる。中でも、トルエン、キシレン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン及びブタノールが特に好ましい。

【0120】

また金属酸化物粒子は、分散機を用いて媒体中に分散することができる。分散機の例としては、サンドグラインダーミル(例、ピン付きビーズミル)、高速インペラーミル、ペップルミル、ローラーミル、アトライター及びコロイドミルが挙げられる。サンドグラインダーミル及び高速インペラーミルが特に好ましい。また、予備分散処理を実施してもよい。予備分散処理に用いる分散機の例としては、ボールミル、三本ロールミル、ニーダー及びエクストルーダーが挙げられる。

10

【0121】

高屈折率層の屈折率は、1.70~1.85であることが好ましく、1.75~1.85であることがよりに好ましい。中屈折率層の屈折率は、透明支持体の屈折率と高屈折率層の屈折率との中間の値となるように調整する。中屈折率層の屈折率は、1.55~1.80であることが好ましく、1.55~1.70であることがより好ましい。

【0122】

高屈折率層の厚さは40~70nmであることが好ましい。中屈折率層の厚さは、5nm~1μmであることが好ましく、10nm~0.2μmであることがさらに好ましく、30nm~0.1μmであることが最も好ましい。

20

【0123】

高屈折率層及び中屈折率層のヘイズは、5%以下であることが好ましく、3%以下であることがさらに好ましく、1%以下であることが最も好ましい。

【0124】

高屈折率層及び中屈折率層の強度は、1kg荷重の鉛筆硬度でH以上であることが好ましく、2H以上であることがさらに好ましく、3H以上であることが最も好ましい。

【0125】

高屈折率層及び中屈折率層用塗布液に用いられる有機溶媒としては、前記低屈折率層の項で述べた水混和性の有機溶媒を用いることができる。

30

【0126】

高屈折率層及び中屈折率層は、架橋構造を有するポリマー(以下、架橋ポリマーともいう)をバインダーポリマーとして用いることが好ましい。架橋ポリマーの例として、ポリオレフィン等の飽和炭化水素鎖を有するポリマー(以下、ポリオレフィンと総称する)、ポリエーテル、ポリウレア、ポリウレタン、ポリエステル、ポリアミン、ポリアミド及びメラミン樹脂等の架橋物が挙げられる。中でも、ポリオレフィン、ポリエーテル及びポリウレタンの架橋物が好ましく、ポリオレフィン及びポリエーテルの架橋物がさらに好ましく、ポリオレフィンの架橋物が最も好ましい。また、架橋ポリマーがアニオン性基を有することはさらに好ましい。アニオン性基は無機微粒子の分散状態を維持する機能を有し、架橋構造はポリマーに皮膜形成能を付与して皮膜を強化する機能を有する。上記アニオン性基は、ポリマー鎖に直接結合していてもよいし、連結基を介してポリマー鎖に結合していてもよいが、連結基を介して側鎖として主鎖に結合していることが好ましい。

40

【0127】

アニオン性基の例としては、カルボン酸基(カルボキシル)、スルホン酸基(スルホ)及びリン酸基(ホスホノ)が挙げられる。中でも、スルホン酸基及びリン酸基が好ましい。ここで、アニオン性基は、塩の状態であってもよい。アニオン性基と塩を形成するカチオンは、アルカリ金属イオンであることが好ましい。また、アニオン性基のプロトンは、解離していてもよい。アニオン性基とポリマー鎖とを結合する連結基は、-CO-、-O-、アルキレン基、アリーレン基、及びこれらの組み合わせから選ばれる二価の基である

50

ことが好ましい。好ましいバインダーポリマーである架橋ポリマーは、アニオン性基を有する繰り返し単位と、架橋構造を有する繰り返し単位とを有するコポリマーであることが好ましい。この場合、コポリマー中のアニオン性基を有する繰り返し単位の割合は、2～96質量%であることが好ましく、4～94質量%であることがさらに好ましく、6～92質量%であることが最も好ましい。繰り返し単位は、2以上のアニオン性基を有していてもよい。

【0128】

アニオン性基を有する架橋ポリマーには、その他の繰り返し単位（アニオン性基も架橋構造も有しない繰り返し単位）が含まれていてもよい。その他の繰り返し単位としては、アミノ基または4級アンモニウム基を有する繰り返し単位及びベンゼン環を有する繰り返し単位が好ましい。アミノ基または4級アンモニウム基は、アニオン性基と同様に、無機微粒子の分散状態を維持する機能を有する。ベンゼン環は、高屈折率層の屈折率を高くする機能を有する。なお、アミノ基、4級アンモニウム基及びベンゼン環は、アニオン性基を有する繰り返し単位あるいは架橋構造を有する繰り返し単位に含まれていても、同様の効果が得られる。

10

【0129】

上記アミノ基または4級アンモニウム基を有する繰り返し単位を構成単位として含有する架橋ポリマーにおいて、アミノ基または4級アンモニウム基は、ポリマー鎖に直接結合していてもよいし、あるいは連結基を介し側鎖としてポリマー鎖に結合していてもよいが、後者がより好ましい。アミノ基または4級アンモニウム基は、2級アミノ基、3級アミノ基または4級アンモニウム基であることが好ましく、3級アミノ基または4級アンモニウム基であることがさらに好ましい。2級アミノ基、3級アミノ基または4級アンモニウム基の窒素原子に結合している基としては、アルキル基が好ましく、より好ましくは炭素数1～12のアルキル基であり、さらに好ましくは炭素数1～6のアルキル基である。4級アンモニウム基の対イオンは、ハライドイオンであることが好ましい。アミノ基または4級アンモニウム基とポリマー鎖とを結合する連結基は、 $-CO-$ 、 $-NH-$ 、 $-O-$ 、アルキレン基、アリーレン基、及びこれらの組み合わせから選ばれる2価の基であることが好ましい。架橋ポリマーが、アミノ基または4級アンモニウム基を有する繰り返し単位を含む場合、その割合は、0.06～32質量%であることが好ましく、0.08～30質量%であることがさらに好ましく、0.1～28質量%であることが最も好ましい。

20

30

【0130】

架橋ポリマーは、架橋ポリマーを生成するためのモノマーを配合して高屈折率層及び中屈折率層形成用の塗布液を調製し、塗布液の塗布と同時または塗布後に、重合反応によって生成させることが好ましい。架橋ポリマーの生成と共に、各層が形成される。アニオン性基を有するモノマーは、塗布液中で無機微粒子の分散剤として機能する。アニオン性基を有するモノマーは、無機微粒子に対して、好ましくは1～50質量%、より好ましくは5～40質量%、さらに好ましくは10～30質量%使用される。また、アミノ基または4級アンモニウム基を有するモノマーは、塗布液中で分散助剤として機能する。アミノ基または4級アンモニウム基を有するモノマーは、アニオン性基を有するモノマーに対して、好ましくは3～33質量%使用される。塗布液の塗布と同時または塗布後に、重合反応によって架橋ポリマーを生成する方法により、塗布液の塗布前にこれらのモノマーを有効に機能させることができる。

40

【0131】

本発明に用いられるモノマーとしては、2個以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーが最も好ましいが、その例としては、多価アルコールと（メタ）アクリル酸とのエステル（例、エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、1,4-ジクロヘキサジアカリレート、ペンタエリスリトールテトラ（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、トリメチロールエタントリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールテトラ（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、ペンタエリスリトールヘキ

50

サ(メタ)アクリレート、1,2,3-シクロヘキサントトラメタクリレート、ポリウレタンポリアクリレート、ポリエステルポリアクリレート)、ビニルベンゼン及びその誘導体(例、1,4-ジビニルベンゼン、4-ビニル安息香酸-2-アクリロイルエチルエステル、1,4-ジビニルシクロヘキサノン)、ビニルスルホン(例、ジビニルスルホン)、アクリルアミド(例、メチレンビスアクリルアミド)及びメタクリルアミド等が挙げられる。アニオン性基を有するモノマー、及びアミノ基または4級アンモニウム基を有するモノマーは市販のモノマーを用いてもよい。好ましく用いられる市販のアニオン性基を有するモノマーとしては、KAYAMARPM-21、PM-2(日本化薬(株)製)、AntoxMS-60、MS-2N、MS-NH4(日本乳化剤(株)製)、アロニックスM-5000、M-6000、M-8000シリーズ(東亜合成化学工業(株)製)、ビスコート#2000シリーズ(大阪有機化学工業(株)製)、ニューフロンティアGX-8289(第一工業製薬(株)製)、NKエステルCB-1、A-SA(新中村化学工業(株)製)、AR-100、MR-100、MR-200(第八化学工業(株)製)等が挙げられる。また、好ましく用いられる市販のアミノ基または4級アンモニウム基を有するモノマーとしてはDMAA(大阪有機化学工業(株)製)、DMAEA、DMA PAA(興人(株)製)、プレナーQA(日本油脂(株)製)、ニューフロンティアC-1615(第一工業製薬(株)製)等が挙げられる。

【0132】

ポリマーの重合反応は、光重合反応または熱重合反応を用いることができる。特に光重合反応が好ましい。重合反応のため、重合開始剤を使用することが好ましい。例えば、ハードコート層のバインダーポリマーを形成するために用いられる後述する熱重合開始剤、及び光重合開始剤が挙げられる。

【0133】

重合開始剤として市販の重合開始剤を使用してもよい。重合開始剤に加えて、重合促進剤を使用してもよい。重合開始剤と重合促進剤の添加量は、モノマーの全量の0.2~10質量%の範囲であることが好ましい。塗布液(モノマーを含む無機微粒子の分散液)を加熱して、モノマー(またはオリゴマー)の重合を促進してもよい。また、塗布後の光重合反応の後に加熱して、形成されたポリマーの熱硬化反応を追加処理してもよい。

【0134】

中屈折率層及び高屈折率層には、比較的屈折率が高いポリマーを用いることが好ましい。屈折率が高いポリマーの例としては、ポリスチレン、スチレン共重合体、ポリカーボネート、メラミン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂及び環状(脂環式または芳香族)イソシアネートとポリオールとの反応で得られるポリウレタンが挙げられる。その他の環状(芳香族、複素環式、脂環式)基を有するポリマーや、フッ素以外のハロゲン原子を置換基として有するポリマーも、屈折率が高く用いることができる。

【0135】

透明支持体は前記セルロースエステルフィルムであり、ハードコート層はバインダー成分としてアクリル系の前記活性エネルギー線硬化樹脂を主成分とする塗布液、中屈折率層と高屈折率層は前記金属酸化物微粒子または金属アルコキシドを主成分とする塗布液、低屈折率層は前記アルコキシシラン化合物またはフッ素系樹脂を主成分とする塗布液を塗設して形成されることが好ましい。

【0136】

反射防止層の各層は、ディップコート法、エアナイフコート法、カーテンコート法、ローラーコート法、ワイヤーバーコート法、グラビアコート法、マイクログラビアコート法やエクストルージョンコート法により、塗布により形成することができる。塗布に際しては、透明支持体が、幅が1.3m以上、好ましくは1.3~4m、より好ましくは1.3~3mでロール状に巻き取られた状態から繰り出して、上記連続塗布を行い、乾燥、硬化処理した後、ロール状に巻き取られることが好ましい。

【0137】

[偏光板]

本発明の反射防止フィルムを用いた偏光板について述べる。

【0138】

偏光板は一般的な方法で作製することができる。本発明の反射防止フィルムの裏面側をアルカリ鹼化処理し、処理した反射防止フィルムを、ヨウ素溶液中に浸漬延伸して作製した偏光膜の少なくとも一方の面に、完全鹼化型ポリビニルアルコール水溶液を用いて貼り合わせることが好ましい。もう一方の面にも該反射防止フィルムを用いても、別の偏光板保護フィルムを用いてもよい。本発明の反射防止フィルムに対して、もう一方の面に用いられる偏光板保護フィルムは面内リターデーション R_o が 590nm で、 $20\sim 70\text{nm}$ 、 R_t が $70\sim 400\text{nm}$ の位相差を有していることが好ましい。これらは例えば、特開2002-71957号、特願2002-155395号記載の方法で作製することができる。あるいはさらにディスコチック液晶等の液晶化合物を配向させて形成した光学異方層を有している光学補償フィルムを兼ねる偏光板保護フィルムを用いることが好ましい。例えば、特開2003-98348号記載の方法で光学異方性層を形成することができる。本発明の反射防止フィルムと組み合わせて使用することによって、色再現性、視認性に優れ、量産時のバラツキの影響を受けにくい偏光板を得ることができる。

10

【0139】

裏面側に用いられる偏光板保護フィルムとしては、市販の透明支持体として、KC8UX2MW、KC4UX、KC5UX、KC4UY、KC8UY、KC12UR、KC8UCR-3(コニカミノルタオプト(株)製)等が好ましく用いられる。

【0140】

偏光板の主たる構成要素である偏光膜とは、一定方向の偏波面の光だけを通す素子であり、現在知られている代表的な偏光膜は、ポリビニルアルコール系偏光フィルムで、これはポリビニルアルコール系フィルムにヨウ素を染色させたものと二色性染料を染色させたものがある。偏光膜は、ポリビニルアルコール水溶液を製膜し、これを一軸延伸させて染色するか、染色した後一軸延伸してから、好ましくはホウ素化合物で耐久性処理を行ったものが用いられている。該偏光膜の面上に、本発明の反射防止フィルムの片面を貼り合わせて偏光板を形成する。好ましくは完全鹼化ポリビニルアルコール等を主成分とする水系の接着剤によって貼り合わせる。

20

【0141】

〔液晶表示装置〕

本発明の偏光板を液晶表示装置に組み込むことによって、干渉ムラの少ない、種々の視認性に優れた液晶表示装置を作製することができる。本発明の反射防止フィルムは反射型、透過型、半透過型LCDあるいはTN型、STN型、OCB型、HAN型、VA型(PVA型、MVA型)、IPS型等の各種駆動方式の液晶表示装置で好ましく用いられる。

30

【0142】

液晶表示装置のバックライトは直下式バックライト方式であることが好ましい。具体的な直下式バックライト方式としては、下記のもの挙げられる。

【0143】

(1)特開2001-215497号

蛍光管配置位置決め部及びまたは蛍光管支持部と反射板を一体成型にて形成することで特に大型液晶表示パネルのバックライト装置の蛍光管位置バラツキによる表示画面上の輝度ムラが改善され、バックライト構造の簡略化を図る。

40

【0144】

(2)特開2001-305535号

透過型液晶表示装置の下部に置いて透過型液晶表示装置に光を照射する直下型バックライトにおいて、該直下型バックライトは少なくとも回路基板と発光素子と角錐状に孔を形成されたホルダーと発光面(拡散シート)で構成され、前記角錐状孔が発光素子から発光面側に広がる形状であり、かつ階段状に広がる構造を有し、拡散シートに対向して拡散シート中央部からの一次反射光を拡散シートの周縁部に反射する曲率を有する反射面を設けた直下型バックライトとし、LED等の点状光源を使用した直下型バックライトの発光面

50

における輝度むらを低減する。

【0145】

(3) 特開2003-215585号

直下型バックライト本体を、並置された複数本の蛍光管と、これらの蛍光管を収納するハウジングと、ハウジングの開口部を覆うように配置された拡散板とから構成する。そして、透光性の樹脂から成る拡散板の下面に複数個のリブを一体的に形成する。なお、拡散板の下面に設けられたこれらのリブは、拡散板の長手方向に平行な線条突起とする。これにより、拡散板の長手方向の強度が上がり拡散板の反りを防ぐことができる。

【0146】

(4) 特開2004-29091号

ポリカーボネート樹脂99.7~80質量%及び平均粒径1~30μの透明微粒子0.3~20質量%の合計100質量部と蛍光増白剤0.0005~0.1質量部からなる樹脂組成物より形成された厚み0.5~3.0mmのポリカーボネート樹脂製直下型バックライト用光拡散板により、優れた面発光性を有し、かつ輝度ムラが少なく、その上色調の優れたポリカーボネート樹脂製の光拡散板、特に大型液晶ディスプレイまたは大型液晶テレビの直下型バックライト方式に適したポリカーボネート樹脂製の光拡散板を提供することができる。

10

【0147】

(5) 特開2004-102119号

液晶表示パネルを照明するための複数個の直管型光源の背後に配置されて光源からの光を上記液晶表示パネル側へ反射させる直下型バックライト用反射板であって、厚さが0.6~1.5mmのポリカーボネート樹脂シートをマッチドダイ成形することにより、複数個の山部を等ピッチで並行に形成すると共に山部と山部の間に底部12を形成してなり、該底部の中央直上位置に前記光源を配置するようにし、大型化が容易であると共に、大型化しても変形による局部的な輝度むらを生じることがほとんどない反射性能に優れた液晶表示装置の直下型バックライト用反射板を提供することができる。

20

【0148】

また、本発明の反射防止フィルムは色再現性、視認性に優れ、プラズマディスプレイ、フィールドエミッションディスプレイ、有機ELディスプレイ、無機ELディスプレイ、電子ペーパー等の各種表示装置にも好ましく用いられる。特に画面が17インチ(1インチは2.54cmを表す)以上の大画面の液晶表示装置では、色再現性、視認性に優れ、長時間の鑑賞でも目が疲れにくいという効果があった。

30

【実施例】

【0149】

以下、実施例を挙げて本発明を詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されない。なお、特に断りない限り、実施例中の「%」は「質量%」を表す。

【0150】

実施例1

〔透明支持体の作製〕

下記のようにして透明なセルローストリアセテートの透明支持体を作製した。

40

【0151】

(ドープ組成物)

| | |
|---|--------|
| セルローストリアセテート(平均酢化度61.0%) | 100質量部 |
| トリフェニルフォスフェート | 8質量部 |
| 2-[5-クロロ(2H)-ベンゾトリアゾール-2-イル]-4-メチル-6-(t-ブチル)フェノール | 1質量部 |
| 2-[(2H)-ベンゾトリアゾール-2-イル]-4,6-ジ-t-ペンチルフェノール | 1質量部 |
| メチレンクロライド | 430質量部 |
| メタノール | 90質量部 |

50

上記組成物を密閉容器に投入し、加圧下で 80 に保温し攪伴しながら完全に溶解してドープ組成物を得た。

【0152】

次にこのドープ組成物を濾過し、冷却して 33 に保ちステンレスバンド上に均一に流延し、剥離が可能になるまで溶媒を蒸発させたところで、ステンレスバンド上から剥離し、多数のロールで搬送させながら乾燥させ、透明支持体（膜厚 80 μm、幅 1330 mm）を得た。

【0153】

ステンレスバンドに接している面を b 面とし、もう一方の面を a 面とする。

【0154】

〔ハードコート層の作製〕

下記ハードコート層液を上記透明支持体の b 面に塗布、乾燥、紫外線照射し、ハードコート層を作製した。ロール幅は 1330 mm、塗布速度は 20 m / 分であった。

【0155】

（ハードコート層液）

下記材料を攪拌、混合しハードコート層液とした。

【0156】

| | | |
|--|---------|----|
| KAYARAD DPHA（ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、日本化薬製） | 226 質量部 | |
| イルガキュア 184（チバスペシャリティケミカルズ製） | 25 質量部 | 20 |
| FZ2207（日本ユニカー製、10%プロピレングリコールモノメチルエーテル溶液） | 1 質量部 | |
| プロピレングリコールモノメチルエーテル | 101 質量部 | |
| 酢酸エチル | 101 質量部 | |

〔反射防止フィルムの作製〕

上記作製したハードコート層上に下記のようにして中屈折率層、高屈折率層、低屈折率層をこの順に塗設し、反射防止フィルム 1~7 を作製した。

【0157】

ロール幅は 1.3 m、塗布長さは 500 m であった。各層の膜厚は表 1 のように変えた。なお、塗布速度 30、60 m / 分は、それぞれ基準の塗布速度 20 m / 分の 1.5、3 30 倍にして製造時のバラツキの影響を受けやすくしたものである。

【0158】

（中屈折率層の作製）

前記ハードコート層の上に、下記中屈折率層組成物を押し出しコーターで塗布し、80、0.1 m / 秒の条件で 1 分間乾燥させた。乾燥後、高圧水銀ランプ（80 W）を用いて紫外線を、130 mJ / cm² 照射して硬化させ、中屈折率層を作製した。

【0159】

中屈折率層組成物

| | | |
|--|---------|----|
| ELCOM V-2504（触媒化成工業（株）製、ITOゾル、固形分 20%） | 100 質量部 | 40 |
| ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート | 6.4 質量部 | |
| イルガキュア 184（チバスペシャルティケミカルズ（株）製） | 1.6 質量部 | |
| テトラプトキシチタン | 4.0 質量部 | |
| FZ2207（日本ユニカー製、10%プロピレングリコールモノメチルエーテル溶液） | 1 質量部 | |
| イソプロピルアルコール | 530 質量部 | |
| メチルエチルケトン | 90 質量部 | |
| プロピレングリコールモノメチルエーテル | 265 質量部 | |

なお、この中屈折率層の厚さは 76 ~ 100 nm で、屈折率は 1.60 であった。

【0160】

10

20

30

40

50

(高屈折率層の作製)

前記中屈折率層の上に、下記高屈折率層組成物を押し出しコーターで塗布し、80、0.1 m / 秒の条件で1分間乾燥させた。乾燥後、高圧水銀ランプ(80 W)を用いて紫外線を130 mJ / cm²照射して硬化させ、高屈折率層を作製した。

【0161】

高屈折率層組成物

酸化チタン微粒子分散物(RTSPNB15WT% - G0、固形分15%、シーアイ化成工業社製) 530質量部

テトラ(n)ブトキシチタンまたはジペンタエリスリトールヘキサアクリレート(KA YARAD DPHA、日本化薬社製) 50質量部

-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン(KBM503、信越化学社製) 10質量部

直鎖ジメチルシリコーン-EOブロックコポリマー(FZ-2207、日本ユニカー社製) 1質量部

プロピレングリコールモノメチルエーテル 1470質量部

イソプロピルアルコール 2490質量部

メチルエチルケトン 490質量部

なお、この高屈折率層の厚さは50~80 nmで、屈折率は1.82であった。

【0162】

(低屈折率層の作製)

前記高屈折率層の上に、下記低屈折率層組成物を押し出しコーターで塗布し、80、0.1 m / 秒の条件で1分間乾燥させた。乾燥後、高圧水銀ランプ(80 W)を用いて紫外線を130 mJ / cm²照射して硬化させ、さらに120 で5分間熱硬化させ、低屈折率層を有する反射防止フィルムを作製した。

【0163】

低屈折率層組成物

下記テトラエトキシシラン加水分解物A 103質量部

-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン(信越化学社製、KBM503) 10質量部

直鎖ジメチルシリコーン-EOブロックコポリマー(日本ユニカー社製、FZ-2207) 1質量部

プロピレングリコールモノメチルエーテル 270質量部

イソプロピルアルコール 270質量部

テトラエトキシシラン加水分解物Aの調製

テトラエトキシシラン25 gとエタノール222 gを混合し、これにクエン酸一水和物の1.5%水溶液54 gを添加した後に、室温にて3時間攪拌して調製した。

【0164】

なお、この低屈折率層の厚さは105~125 nmで、屈折率は1.45であった。

【0165】

〔反射防止フィルムの測定と評価〕

作製した反射防止フィルムについて、下記のようにして反射色相の測定及び視認性の評価を行った。その結果を表1に示す。

【0166】

(反射色相の測定)

1ロール内で送り方向で10分割、幅方向で5分割した50箇所について、A4サイズの試料を切り出し、分光光度計V-550(日本分光(株)製)を用い、標準C光源にて2度視野で測定し、反射色相x、y値を算出した。表には50個のデータの内、中心に近い40個のデータの最大値と最小値を示す。

【0167】

(視認性の評価)

10

20

30

40

50

上記反射色相の測定で、中心に近い40個のデータの最大値、中間値、最小値を示した試料と、周辺値の10個のデータの最大値、最小値を示した試料合計5個について、裏面を黒に塗装し、3色蛍光灯で反射色の差を下記基準で目視により評価した。

【0168】

- ：ロット内の差が小さく良好
- ：ロット内の差が許容レベル内
- ：ロット内の差が許容レベルを超える
- ×：ロット内の差が大きく明確に問題である

【0169】

【表1】

| 反射防止フィルム No. | 膜厚(nm) | | | 塗布速度 (m/分) | 反射色相 | | 視認性 | 備考 |
|-----------------|--------|-------|-------|---------------|-----------|-----------|-----|-----|
| | 中屈折率層 | 高屈折率層 | 低屈折率層 | | x | y | | |
| 1 | 89 | 80 | 125 | 20 | 0.20~0.25 | 0.10~0.15 | △ | 比較例 |
| 2 | 76 | 63 | 120 | 20 | 0.23~0.28 | 0.18~0.24 | ◎ | 本発明 |
| 3 | 76 | 63 | 105 | 20 | 0.30~0.34 | 0.26~0.31 | × | 比較例 |
| 4 | 100 | 50 | 120 | 20 | 0.15~0.20 | 0.25~0.30 | × | 比較例 |
| 5 | 76 | 50 | 110 | 20 | 0.23~0.28 | 0.26~0.31 | × | 比較例 |
| 6 | 76 | 63 | 120 | 30 | 0.22~0.30 | 0.17~0.25 | ○ | 本発明 |
| 7 | 76 | 63 | 120 | 60 | 0.20~0.31 | 0.16~0.26 | × | 比較例 |

10

20

【0170】

表1より本発明の試料は比較例に比べ視認性に優れていることが分かる。

【0171】

実施例2

バラツキと視認性を確認するため、実施例1で作製した試料の中から、反射色相x、yが表2に記載の値になる試料(反射防止フィルム11~16)を選択して、実施例1と同様にして視認性を評価した。その結果を表2に示す。

30

【0172】

【表2】

| 反射防止フィルム No. | 反射色相 | | 視認性 |
|-----------------|-----------|-----------|-----|
| | x | y | |
| 11 | 0.30~0.32 | 0.28~0.30 | ◎ |
| 12 | 0.30~0.34 | 0.27~0.31 | △ |
| 13 | 0.29~0.34 | 0.25~0.32 | × |
| 14 | 0.25~0.27 | 0.20~0.22 | ◎ |
| 15 | 0.24~0.28 | 0.19~0.23 | ◎ |
| 16 | 0.23~0.29 | 0.18~0.24 | ○ |

40

【0173】

表2より、本発明は反射色相x、yのバラツキが0.04以上ある場合に特に有効であることが分かる。

【0174】

実施例3

実施例1の視認性の評価で、中心に近い40個のデータの最大値、中間値、最小値を示した試料と、周辺値の10個のデータの最大値、最小値を示した試料合計5個の反射色相

50

値に近い試料を切り出して、これを偏光板用保護フィルムとして用い、下記のようにして偏光板を作製した。

【0175】

〔偏光板の作製〕

厚さ120 μ mのポリビニルアルコールフィルムをヨウ素1質量部、ヨウ化カリウム2質量部、ホウ酸4質量部を含む水溶液に浸漬し50で4倍に延伸し偏光膜を得た。

【0176】

下記(1)~(5)の工程で、偏光膜と反射防止フィルム、保護樹脂フィルムとを貼り合わせて偏光板を作製した。

【0177】

(1)長手方向30cm、巾手方向18cmに切り取った上記反射防止フィルム1枚と樹脂フィルム(トリアセチルセルロースフィルム)1枚を保護フィルムとし、これらを2mol/lの水酸化ナトリウム溶液に60で2分間浸漬し、さらに水洗、乾燥した。なお、反射防止フィルムは、あらかじめ反射防止層表面に易接着フィルムを貼り付けておいた。

【0178】

(2)保護樹脂フィルム試料と同サイズの上記偏光膜を固形分濃度2%のポリビニルアルコール接着剤槽中に1~2秒間浸漬する。

【0179】

(3)上記(2)の偏光膜に付着した過剰の接着剤を軽く取り除き、上記(1)で処理された反射防止フィルムのa面上に乗せ、さらにその上に上記(1)で処理された保護樹脂フィルムのa面が偏光膜に接するように積層し配置する。

【0180】

(4)ハンドローラで上記(3)で積層された偏光膜と反射防止フィルム、保護樹脂フィルムとの積層物に圧力をかけ密着させた後、積層物の端部から過剰の接着剤及び気泡を取り除き貼り合わせる。ハンドローラで20~30N/cm²の応力をかけて、ローラスピードは約2m/minとした。

【0181】

(5)80の乾燥器中に(4)で得た試料を2分間放置する。

【0182】

〔偏光板の評価〕

実施例1と同様にして視認性の評価を行った。その結果、実施例1と同様の結果を得た。

【0183】

実施例4

実施例3で作製した偏光板を用い、下記のようにしてそれぞれ液晶表示装置を作製し、液晶表示装置として視認性、色調、表示性を評価した。

【0184】

富士通製15型ディスプレイVL-150SDの予め貼合されていた両面の偏光板を剥がして、上記作製した偏光板をそれぞれ液晶セルのガラス面に貼合した。その際、その偏光板の貼合の向きは、反射防止フィルムの面が、液晶セル側となるように、かつ、予め貼合されていた偏光板と同一の方向に吸収軸が向くように行い、液晶表示装置を作製した。

【0185】

評価の結果、本発明の液晶表示装置は視認性、色調、表示性ともに良好であり、ロット間の差はわずかに認められるのみで気にならないレベルであった。

10

20

30

40

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H049 BA02 BB65 BC22
2H091 FA08X FA08Z FA16Z FA32Z FA37X FA42Z FA45Z FB02 FB06 FB11
FC12 FC23 FD06 FD15 GA16 HA06 HA07 HA10 KA01 KA10
LA16
2K009 AA05 AA06 AA15 BB28 CC21 CC24 DD02