

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6698552号
(P6698552)

(45) 発行日 令和2年5月27日(2020.5.27)

(24) 登録日 令和2年5月1日(2020.5.1)

| | |
|----------------------|------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 |
| GO2B 1/111 (2015.01) | GO2B 1/111 |
| GO2B 5/30 (2006.01) | GO2B 5/30 |
| GO2B 5/02 (2006.01) | GO2B 5/02 |
| B32B 3/30 (2006.01) | B32B 3/30 |
| B32B 27/18 (2006.01) | B32B 27/18 |
| | Z |

請求項の数 6 (全 18 頁) 最終頁に続く

| | | |
|--------------------|------------------------------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2016-565920 (P2016-565920) | (73) 特許権者 314017635 株式会社トッパンTOMOE GAWAオプティカルフィルム 東京都台東区台東一丁目5番1号 |
| (86) (22) 出願日 | 平成27年12月22日 (2015.12.22) | (74) 代理人 110001276 特許業務法人 小笠原特許事務所 |
| (86) 国際出願番号 | PCT/JP2015/006400 | (72) 発明者 芹澤 直樹 東京都台東区台東一丁目5番1号 株式会社トッパンTOMOE GAWAオプティカルフィルム内 |
| (87) 国際公開番号 | W02016/103685 | (72) 発明者 中西 隆之 東京都台東区台東一丁目5番1号 株式会社トッパンTOMOE GAWAオプティカルフィルム内 |
| (87) 国際公開日 | 平成28年6月30日 (2016.6.30) | |
| 審査請求日 | 平成30年9月19日 (2018.9.19) | |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2014-265672 (P2014-265672) | |
| (32) 優先日 | 平成26年12月26日 (2014.12.26) | |
| (33) 優先権主張国・地域又は機関 | 日本国 (JP) | |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光学積層体、偏光板及び表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透光性基体上に光学機能層が少なくとも1層以上積層されてなる光学積層体であって、前記光学機能層の少なくとも一方の面に凹凸形状が形成されており、

前記凹凸形状を有する光学機能層が少なくとも樹脂成分と、2種類の無機微粒子と、樹脂粒子とを含有し、

前記光学積層体が以下の条件式(1)～(4)を満足する内部ヘイズXと、全ヘイズYとを有し、

$$Y > X \dots (1)$$

$$Y - X + 17 \dots (2)$$

$$Y - 57 \dots (3)$$

$$19 - X - 40 \dots (4)$$

0.5mm幅の光学くしを用いた透過像鮮明度が10～50%であり、

前記光学機能層の最表面の表面凹凸形状を光干渉方式で計測した場合、凹凸高さが0.4μm以上である部分の面積が測定面積の3.5%以下であり、

前記光学機能層が含有する2種類の無機微粒子が、無機ナノ粒子と膨潤性粘土とであり、

前記光学機能層中の前記樹脂粒子の含有割合A(%)と、前記無機ナノ粒子の含有割合B(%)とが、以下の条件式(5)及び(6)を満足することを特徴とする、光学積層体

10

—

20

| | | | |
|-------|-----------|-------------|-------------|
| 0 < B | 0 . 3 7 5 | A - 2 . 4 4 | . . . (5) |
| 7 . 0 | A | 1 5 . 0 | . . . (6) |

【請求項 2】

前記光学機能層が、放射線硬化型樹脂組成物を主成分とする1層以上の光学機能層からなることを特徴とする、請求項1に記載の光学積層体。

【請求項 3】

前記光学機能層が含有する2種類の無機微粒子が凝集体を形成していることを特徴とする、請求項1に記載の光学積層体。

【請求項 4】

屈折率調整層、帯電防止層、防汚層のうちの少なくとも1層を更に備える、請求項1に記載の光学積層体。 10

【請求項 5】

請求項1に記載の光学積層体を構成する前記透光性基体上に、偏光基体が積層されてなることを特徴とする、偏光板。

【請求項 6】

請求項1に記載の光学積層体を備えることを特徴とする、表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、防眩性フィルムに好適な光学積層体、並びに、これを用いた偏光板及び表示装置に関するものである。 20

【背景技術】

【0002】

防眩性フィルムは、その表面の凹凸構造で外光を散乱させることによって防眩性を発揮する。防眩性フィルムの表面の凹凸構造は、最表面の樹脂層内で粒子を凝集させることにより形成される。

【0003】

防眩性フィルムには、防眩性以外に耐ギラツキ性、高コントラストなどの機能が求められる。従来、粒子(フィラー)の形状、粒径、屈折率、塗料物性(粘度)、塗工プロセスなどの調整により、表面の凹凸構造(外部散乱)と内部散乱との最適化を図り、防眩性、耐ギラツキ性、高コントラストの改善が図られてきた。ただし、防眩性、耐ギラツキ性及び高コントラストは、トレードオフの関係にある。 30

【0004】

防眩性は、粒径の大きいフィラーの使用、フィラー添加量の增量、フィラーの凝集を強めることにより高くなる。この場合、凹凸数が増え、また、凹凸サイズが大きくなることで防眩性は高まるが、レンズ効果の増加により耐ギラツキ性が悪化する。

【0005】

耐ギラツキ性は、樹脂との屈折率差の大きいフィラーの使用やフィラー添加量の增量による内部散乱の増加により良化するが、拡散光が増加するため、コントラストは低下する。また、表面凹凸の微細化、すなわち、凹凸平均長さ5mを小さくすることによっても耐ギラツキ性は良化するが、白味の際立った品位の低い防眩性となってしまう。 40

【0006】

コントラストは、内部散乱を低下させることで良化するが、耐ギラツキ性は悪化する。また、低反射層を設けることでもコントラストは良化するが、多層構成となるためコスト面で不利になる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平10-20103号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

近年の液晶パネルの高精細化により、既存の防眩性フィルムで防眩性とコントラストとを従来通りに維持した場合、ギラツキが発生してしまう。その一方で、耐ギラツキ性を向上させるためには、防眩性やコントラストを犠牲にする必要がある。

【0009】

それ故に、本発明は、画像表示パネル、特に、200ppi以上の高精細な画像表示パネルに適用した場合に、防眩性及びコントラストを維持しつつ、ギラツキを抑制できる光学積層体、並びに、これを用いた偏光板及び画像表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、透光性基体上に光学機能層が少なくとも1層以上積層されてなる光学積層体に関するものである。当該光学積層体の光学機能層の少なくとも一方の面に凹凸形状が形成されており、凹凸形状を有する光学機能層が少なくとも樹脂成分と、2種類の無機微粒子と、樹脂粒子とを含有し、光学積層体が以下の条件式(1)～(4)を満足する内部ヘイズXと、全ヘイズYとを有し、

$$Y > X \dots (1)$$

$$Y - X + 17 \dots (2)$$

$$Y - 57 \dots (3)$$

$$19 - X - 40 \dots (4)$$

10

0.5mm幅の光学くしを用いた透過像鮮明度が10～50%であり、光学機能層の最表面の表面凹凸形状を光干渉方式で計測した場合、凹凸高さが0.4μm以上である部分の面積が測定面積の3.5%以下であり、光学機能層が含有する2種類の無機微粒子が、無機ナノ粒子と膨潤性粘土とであり、光学機能層中の樹脂粒子の含有割合A(%)と、無機ナノ粒子の含有割合B(%)とが、以下の条件式(5)及び(6)を満足する。

$$0 < B - 0.375A - 2.44 \dots (5)$$

$$7.0 - A - 15.0 \dots (6)$$

20

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、200ppi以上の高精細な画像表示パネルに適用した場合でも、防眩性及びコントラストを維持しつつ、ギラツキを抑制できる光学積層体、並びに、これを用いた偏光板及び画像表示装置を提供できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、表1に記載の樹脂粒子(有機フィラー)の添加量と、得られた光学積層体の内部ヘイズとの関係をプロットしたグラフである。

【図2】図2は、表2に示した実施例1～12及び比較例1～17における樹脂粒子の添加量と、コロイダルシリカの添加量とをプロットしたグラフである。

【図3】図3は、実施例2に係る光学積層体の光学機能層表面の凹凸形状を示す図である。

40

【図4】図4は、比較例6に係る光学積層体の光学機能層表面の凹凸形状を示す図である。

【図5】図5は、実施例2及び比較例6に係る光学機能層表面における凹凸高さの面積比率の分布を示すグラフである。

【図6】図6は、図5に示す破線の枠内の拡大図である。

【図7】図7は、実施例2に係る光学積層体の光学機能層の断面SEM写真である。

【図8】図8は、比較例6に係る光学積層体の光学機能層の断面SEM写真である。

【図9】図9は、実施形態に係る光学積層体の概略構成を示す断面図である。

【図10】図10は、実施形態に係る偏光板の概略構成を示す断面図である。

【図11】図11は、実施形態に係る表示装置の概略構成を示す断面図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0013】

図9は、実施形態に係る光学積層体の概略構成を示す断面図である。実施形態に係る光学積層体100は、透光性基体1と、透光性基体1に積層された少なくとも1層の光学機能層2とを備える。光学機能層2の表面には、微細な凹凸が形成されている。この凹凸が外光を乱反射させることによって、光学機能層2が防眩性を発揮する。

【0014】

透光性基体としては、ポリエチレンテレフタレート(PET)、トリアセチルセルロース(TAC)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリメチルメタクリレート(PMMA)、ポリカーボネート(PC)、ポリイミド(PI)、ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリビニルアルコール(PVA)、ポリ塩化ビニル(PVC)、シクロオレフィンコポリマー(COC)、含ノルボルネン樹脂、ポリエーテルスルホン、セロファン、芳香族ポリアミド等の各種樹脂フィルムを好適に使用することができる。

【0015】

透光性基体の全光線透過率(JIS K7105)は、80%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い。また、透光性基体の厚みは、光学積層体の生産性やハンドリング性を考慮すると、1~700μmであることが好ましく、25~250μmであることがより好ましい。

【0016】

透光性基体には、光学機能層との密着性を向上させるために、表面改質処理を施すことが好ましい。表面改質処理としては、アルカリ処理、コロナ処理、プラズマ処理、スパッタ処理、界面活性剤やシランカップリング剤等の塗布、Si蒸着等を例示できる。

【0017】

光学機能層は、基材樹脂と、樹脂粒子(有機フィラー)と、2種類の無機微粒子とを含有する。光学機能層は、電離放射線または紫外線の照射により硬化する基材樹脂と、樹脂粒子と、2種類の無機微粒子とを混合した樹脂組成物を透光性基体に塗布し、塗膜を硬化させることによって形成する。

【0018】

以下、光学機能層の形成に用いる樹脂組成物の構成成分について説明する。

【0019】

基材樹脂としては、電離放射線または紫外線の照射により硬化する樹脂を使用できる。

【0020】

電離放射線の照射により硬化する樹脂材料としては、アクリロイル基、メタクリロイル基、アクリロイルオキシ基、メタクリロイルオキシ基等のラジカル重合性官能基や、エポキシ基、ビニルエーテル基、オキセタン基等のカチオン重合性官能基を有するモノマー、オリゴマー、プレポリマーを単独でまたは混合して使用できる。モノマーとしては、アクリル酸メチル、メチルメタクリレート、メトキシポリエチレンメタクリレート、シクロヘキシリメタクリレート、フェノキシエチルメタクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート等を例示できる。オリゴマー、プレポリマーとしては、ポリエステルアクリレート、ポリウレタンアクリレート、多官能ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、ポリエーテルアクリレート、アルキドアクリレート、メラミンアクリレート、シリコーンアクリレート等のアクリレート化合物、不飽和ポリエステル、テトラメチレングリコールジグリシジルエーテル、プロピレングリコールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、ビスフェノールAジグリシジルエーテルや各種脂環式エポキシ等のエポキシ系化合物、3-エチル-3-ヒドロキシメチルオキセタン、1,4-ビス{[(3-エチル-3-オキセタニル)メトキシ]メチル}ベンゼン、ジ[1-エチル(3-オキセタニル)]メチルエーテル等のオキセタン化合物を例示できる。

【0021】

10

20

30

40

50

上述した樹脂材料は、光重合開始剤の添加を条件として、紫外線の照射により硬化させることができる。光重合開始剤としては、アセトフェノン系、ベンゾフェノン系、チオキサントン系、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル等のラジカル重合開始剤、芳香族ジアゾニウム塩、芳香族スルホニウム塩、芳香族ヨードニウム塩、メタロセン化合物等のカチオン重合開始剤を単独でまたは混合して使用できる。

【0022】

光学機能層に添加する樹脂粒子（有機フィラー）は、基材樹脂中で凝集して、光学機能層の表面に微細な凹凸構造を形成する。樹脂粒子としては、アクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、スチレン-アクリル共重合体、ポリエチレン樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、ポリフッ化ビニリデン、ポリフッ化エチレン系樹脂等の透光性樹脂材料からなるものを使用できる。樹脂粒子の材料の屈折率は、1.40～1.75であることが好ましい。

10

【0023】

また、樹脂粒子の屈折率 n_f 及び基材樹脂の屈折率 n_z は、以下の条件（ ）を満足することが好ましく、以下の条件（ ）を満足することがより好ましい。

$$\begin{aligned} |n_z - n_f| &= 0.025 \cdots () \\ |n_z - n_f| &= 0.035 \cdots () \end{aligned}$$

【0024】

基材となる樹脂材料の屈折率 n_z と、樹脂粒子の屈折率 n_f とが、条件（ ）を満足しない場合、所望の内部ヘイズを得るために樹脂粒子の添加量を多くする必要があり、画像鮮明性が悪化する。

20

【0025】

樹脂粒子の平均粒径は、0.3～10.0 μm であることが好ましく、1.0～7.0 μm であることがより好ましい。樹脂粒子の平均粒径が0.3 μm 未満の場合、防眩性が低下する。一方、樹脂粒子の平均粒径が10.0 μm を超えると、光学機能層表面の凹凸高さの面積比を制御できず、耐ギラツキ性が悪化する。

【0026】

光学機能層の基材樹脂には、2種類の無機微粒子として、第1の無機微粒子及び第2の無機微粒子を添加する。

【0027】

第1の無機微粒子としては、コロイダルシリカ、アルミナ、酸化亜鉛を単独でまたは混合して使用できる。第1の無機微粒子を添加することにより、樹脂粒子の過剰な凝集が抑制され、光学機能層の表面に形成される凹凸構造を均一化、すなわち、局所的に凹凸が大きくなることを抑制できる。第1の無機微粒子の添加により、防眩性及び高コントラストを維持したまま、耐ギラツキ性を向上できる。

30

【0028】

第1の無機微粒子は、平均粒径が10～100 nm の無機ナノ粒子であることが好ましい。第1の無機微粒子としてコロイダルシリカを使用する場合は、平均粒径が20 nm 程度であることがより好ましく、第1の無機微粒子としてアルミナまたは酸化亜鉛を使用する場合は、平均粒径が40 nm 程度であることがより好ましい。第1の無機微粒子の添加量は、光学機能層形成用樹脂組成物の全重量に対して0.05～10%であることが好ましく、0.1～5.0%であることがより好ましい。第1の無機微粒子の添加量がこの範囲を外れると、光学機能層表面の凹凸高さの面積比を制御できず、耐ギラツキ性が悪化する。

40

【0029】

第2の無機微粒子は、平均粒径が10～200 nm の無機ナノ粒子であることが好ましい。第2の無機微粒子の添加量は、0.1～5.0%であることが好ましい。第2の無機微粒子としては、膨潤性粘土を用いることができる。膨潤性粘土は、陽イオン交換能を有し、該膨潤性粘土の層間に溶媒を取り込んで膨潤するものであればよく、天然物であっても合成物（置換体、誘導体を含む）であってもよい。また、天然物と合成物との混合物であってもよい。膨潤性粘土としては、例えば、雲母、合成雲母、バーミキュライト、モン

50

モリロナイト、鉄モンモリロナイト、バイデライト、サボナイト、ヘクトライト、スチーブンサイト、ノントロナイト、マガディアイト、アイラライト、カネマイト、層状チタン酸、スメクタイト、合成スメクタイト等を挙げることができる。これらの膨潤性粘土は、1種を使用してもよいし、複数を混合して使用してもよい。

【0030】

第2の無機微粒子としては、層状有機粘土がより好ましい。本発明において、層状有機粘土とは、膨潤性粘土の層間に有機オニウムイオンを導入したものをいう。有機オニウムイオンは、膨潤性粘土の陽イオン交換性を利用して有機化することができるものであれば制限されない。第2の無機微粒子として、例えば、合成スメクタイト（層状有機粘土鉱物）を使用できる。合成スメクタイトは、光学機能層形成用樹脂組成物の粘性を増加させる増粘剤として機能する。増粘剤としての合成スメクタイトの添加は、樹脂粒子及び第1の無機微粒子の沈降を抑制して、光学機能層の表面の凹凸構造形成に寄与する。

10

【0031】

また、第1の無機微粒子と第2の無機微粒子とを併用した場合、光学機能層中で第1の無機微粒子と第2の無機微粒子が凝集体を形成する。この凝集体が樹脂粒子の凝集を抑制し、光学機能層表面の凹凸形状の凹凸高さが平準化されることで、光学機能層表面での光の散乱が均一化され、耐ギラツキ性を向上できる。

【0032】

また、光学機能層形成用の樹脂組成物には、レベリング剤を添加しても良い。レベリング剤は、乾燥過程の塗膜の表面に配向して、塗膜の表面張力を均一化し、塗膜の表面欠陥を低減させる機能を有する。

20

【0033】

更に、光学機能層形成用の樹脂組成物には、適宜有機溶剤を添加しても良い。有機溶剤としては、アルコール系、エステル系、ケトン系、エーテル系、芳香族炭化水素等を例示できる。

【0034】

光学機能層の膜厚は、1.0～12.0 μmであることが好ましく、3.0～10.0 μmであることが更に好ましい。光学機能層の膜厚が1 μm未満の場合、酸素阻害による硬化不良を生じ、光学機能層の耐擦傷性が低下しやすくなる。一方、光学機能層の膜厚が12.0 μmを超えると、基材樹脂層の硬化収縮によるカールが強くなるため好ましくない。

30

【0035】

また、光学機能層の膜厚は、樹脂粒子の平均粒径の110～300%であることが好ましく、120～250%であることがより好ましい。光学機能層の膜厚が樹脂粒子の平均粒径の110%未満の場合、白味の際立った品位の低い防眩性となってしまう。一方、光学機能層の膜厚が樹脂粒子の平均粒径の300%を超えると、防眩性が不足するため好ましくない。

【0036】

また、本実施形態に係る光学積層体は、内部ヘイズX及び全ヘイズYは、以下の条件(1)～(4)を同時に満足する。

40

$$Y > X \quad \dots \quad (1)$$

$$Y < X + 17 \quad \dots \quad (2)$$

$$Y < 57 \quad \dots \quad (3)$$

$$19 < X < 40 \quad \dots \quad (4)$$

【0037】

内部ヘイズXが条件式(4)を満足せず、19%未満の場合、耐ギラツキ性が不足する。一方、内部ヘイズXが条件式(4)を満足せず、40%を超える場合、コントラストが悪化する。

【0038】

内部ヘイズXが以下の条件式(4)'を満足することがより好ましい。内部ヘイズXが

50

条件式(4)'を満足する場合、耐ギラツキ性とコントラストとの両方をより向上させることができる。

25 X 35 . . . (4)'

【0039】

また、全ヘイズYが条件式(3)を満足せず、57%を超える場合、光学機能層表面の凹凸が大きく、耐ギラツキ性が不足する。

【0040】

本実施形態に係る光学積層体の透過像鮮明度は、0.5mm幅の光学くしを用いて測定した測定値が10~50%であることが好ましく、15~45%であることがより好ましい。透過像鮮明度が10%未満の場合、耐ギラツキ性が悪化する。一方、透過像鮮明度が50%を超えると、防眩性が悪化する。

10

【0041】

本実施形態に係る光学機能層表面の凹凸形状を光干渉方式で計測した場合、凹凸高さが0.4μm以上である部分の面積が3.5%以下である。光学機能層表面の凹凸構造のうち、凹凸高さが0.4μm以上である部分の面積が3.5%を超えると、局所的に凹凸が大きい部分が多く分布するため、200ppi以上の画像表示装置の防眩性フィルムとして光学積層体を用いた場合に耐ギラツキ性が悪化する。

【0042】

従来、過剰なフィラー凝集を抑制するために、塗料粘度を調整する手法や、塗工時の塗料固体分濃度を高くする手法や、揮発速度の速い溶剤を使用して乾燥時の対流を抑制する手法が採用されてきたが、これらの手法を採用した場合、塗工ムラなどの面状故障が発生しやすくなるという問題がある。これに対して、上記の実施形態で説明したように、2種類の無機微粒子を添加する方法であれば、塗料物性や乾燥速度に影響を与えないため、塗工適性を維持したまま耐ギラツキ性の向上が可能となる。

20

【0043】

図10は、実施形態に係る偏光板の概略構成を示す断面図である。偏光板110は、光学積層体100と、偏光フィルム11とを備える。光学積層体100は、図9に示したものであり、透光性基体1の光学機能層2が設けられていない側の面に、偏光フィルム(偏光基体)11が設けられている。偏光フィルム11は、透明基材3と偏光層4と透明基材5とをこの順に積層したものである。透明基材3及び5、偏光層4の材質は特に限定されるものではなく、通常、偏光フィルムに使用されるものを適宜用いることができる。

30

【0044】

図11は、実施形態に係る表示装置の概略構成を示す断面図である。表示装置120は、光学積層体100と、偏光フィルム11と、液晶セル13と、偏光フィルム(偏光基体)12と、バックライトユニット14とをこの順に積層したものである。偏光フィルム12は、透明基材6と偏光層7と透明基材8とをこの順に積層したものである。透明基材6及び8、偏光層7の材質は特に限定されるものではなく、通常、偏光フィルムに使用されるものを適宜用いることができる。液晶セル13は、透明電極を有する一対の透明基材の間に液晶分子が封入された液晶パネルと、カラーフィルタとを備え、透明電極間に印可された電圧に応じて液晶分子の配向を変化させることにより、各画素の光の透過率を制御して像を形成する装置である。バックライトユニット14は、光源と光拡散板と(いずれも図示せず)を備え、光源から出射された光を均一に拡散させて出射面から出射する照明装置である。

40

【0045】

尚、図11に示した表示装置120は、拡散フィルム、プリズムシート、輝度向上フィルムや、液晶セルや偏光板の位相差を補償するための位相差フィルム、タッチセンサを更に備えていても良い。

【0046】

本実施形態に係る光学積層体は、ギラツキを抑制する光学機能層に加えて、更に、低屈折率層等の屈折率調整層、帯電防止層、防汚層の少なくとも1層を有していても良い。

50

【0047】

低屈折率層は、ギラツキを抑制する光学機能層の上に設けられ、表面の屈折率を低下させることにより反射率を低減するための機能層である。低屈折率層は、ポリエステルアクリレート系モノマー、エポキシアクリレート系モノマー、ウレタンアクリレート系モノマー、ポリオールアクリレート系モノマー等の電離放射線硬化性材料と重合開始剤とを含む塗液を塗布し、塗膜を重合により硬化させて形成できる。低屈折率層には、低屈折粒子としては、LiF、MgF、3NaF・AlFまたはAlF（いずれも、屈折率1.4）、または、Na₃AlF₆（冰晶石、屈折率1.33）等の低屈折材料からなる低屈折微粒子を分散させても良い。また、低屈折微粒子としては、粒子内部に空隙を有する粒子を好適に用いることができる。粒子内部に空隙を有する粒子にあっては、空隙の部分を空気の屈折率（1）とすることができるため、非常に低い屈折率を備える低屈折率粒子とすることができる。具体的には、内部に空隙を有する低屈折率シリカ粒子を使用することで、屈折率を下げることができる。

【0048】

帯電防止層は、ポリエステルアクリレート系モノマー、エポキシアクリレート系モノマー、ウレタンアクリレート系モノマー、ポリオールアクリレート系モノマー等の電離放射線硬化性材料と、重合開始剤と、帯電防止剤とを含む塗液を塗布し、重合により硬化させることによって形成できる。帯電防止剤としては、例えば、アンチモンをドープした酸化錫（ATO）、スズをドープした酸化インジウム（ITO）等の金属酸化物系微粒子、高分子型導電性組成物や、4級アンモニウム塩等を使用できる。帯電防止層は、光学積層体の最表面に設けられても良いし、ギラツキを抑制する光学機能層と透光性基体との間に設けられても良い。

【0049】

防汚層は、光学積層体の最表面に設けられ、光学積層体に撥水性及び／または撥油性を付与することにより、防汚性を高めるものである。防汚層は、珪素酸化物、フッ素含有シラン化合物、フルオロアルキルシラザン、フルオロアルキルシラン、フッ素含有珪素系化合物、パーフルオロポリエーテル基含有シランカップリング剤等をドライコーティングまたはウェットコーティングすることにより形成できる。

【0050】

上述した低屈折率層、帯電防止層、防汚層の他に、または、低屈折率層、帯電防止層、防汚層に加えて、赤外線吸収層、紫外線吸収層、色補正層等の少なくとも1層を設けても良い。

【実施例】

【0051】

以下、実施形態に係る光学積層体を具体的に実施した実施例を説明する。

【0052】

(光学積層体の製造方法)

透光性基体として、厚み40μmのトリアセチルセルロースフィルムを使用した。透光性基体上に、以下の光学機能層形成用塗工液を塗布し、乾燥（溶媒を揮発）させた後、塗膜を重合により硬化させることによって、光学機能層を形成した。

【0053】

[光学機能層形成用塗工液]

- ・基材樹脂：UV/EVB硬化性樹脂 ライトアクリレートPE-3A（ペンタエリスリトリルトリアクリレート、共栄社化学株式会社製）、屈折率1.52
- ・樹脂フィラー：

<実施例1～10、比較例1～17>

架橋スチレン単分散粒子 SX350H（綜研化学株式会社製）平均粒径3.5μm、屈折率1.595

<実施例11>

スチレン単分散フィラー SSSX302ABE（積水化成品工業株式会社製）平均粒

10

20

30

40

50

径 2 . 0 μm 、屈折率 1 . 5 9 5

< 実施例 1 2 >

架橋スチレン単分散粒子 SX500H (総研化学株式会社製) 平均粒径 5 . 0 μm 、屈折率 1 . 5 9 5

- ・コロイダルシリカ：オルガノシリカゾル M E K - S T (日産化学工業株式会社製)
- ・合成スメクタイト：ルーセンタイト SAN (コープケミカル株式会社製)
- ・フッ素系レベリング剤：メガファック F - 4 7 1 (D I C 株式会社製) 0 . 1 %
- ・溶剤：トルエン

【 0 0 5 4 】

尚、樹脂粒子 (有機フィラー) 、第 1 の無機微粒子 (コロイダルシリカ) 及び第 2 の無機微粒子 (合成スメクタイト) の光学機能層形成用塗工液への添加量は以下の実施例及び比較例の説明で後述する。また、各成分の添加量は、光学機能層形成用塗工液の全固形分質量に占める割合 (質量 %) である。ここで、光学機能層形成用塗工液の全固形分とは、溶剤を除く成分を指す。したがって、光学機能層形成用塗工液の全固形分中の樹脂粒子、第 1 の無機微粒子、第 2 の無機微粒子の配合割合 (質量 %) と、光学機能層形成用塗工液の硬化膜である光学機能層中の樹脂粒子、第 1 の無機微粒子、第 2 の無機微粒子の含有割合 (質量 %) とは等しい。

【 0 0 5 5 】

光学積層体の表面粗さ、透過像鮮明度、ヘイズ値及び膜厚の測定方法は以下の通りである。

【 0 0 5 6 】

[表面粗さ]

算術平均粗さ R_a 及び最大高さ R_z 、輪郭曲線要素の平均長さ RSm は、 J I S B 0 6 0 1 : 2 0 0 1 に従い、表面粗さ測定器 (サーフコーダ S E 1 7 0 0 、株式会社小坂研究所製) を用いて測定した。平均傾斜角度は、 A S E M 9 5 に従い、上記の表面粗さ測定器を用いて測定した平均傾斜を求め、次式に従って平均傾斜角度を算出した。

$$\text{平均傾斜角度} = \arctan (\text{平均傾斜})$$

【 0 0 5 7 】

[透過像鮮明度]

透過像鮮明度は、 J I S K 7 1 0 5 に従い、写像性測定器 (I C M - 1 T 、スガ試験器株式会社製) を用いて、光学くし幅 0 . 5 mm で測定した。

【 0 0 5 8 】

[ヘイズ値]

ヘイズ値は、 J I S K 7 1 0 5 に従い、ヘイズメーター (N D H 2 0 0 0 、日本電色工業株式会社製) を用いて測定した。ここで、光学積層フィルムのヘイズ値を全ヘイズとした。また、光学積層フィルムの微細凹凸形状が設けられた表面に粘着剤付き透明性シートを貼り合わせて測定したヘイズ値から、粘着剤付き透明性シートのヘイズ値を引いた値を、内部ヘイズとした。尚、粘着剤付き透明性シートとして、ポリエチレンテレフタレートフィルム (厚さ 3 8 μm) に、アクリル系粘着剤 (厚さ 1 0 μm) を塗布したものを用いた。

【 0 0 5 9 】

[膜厚]

光学機能層の膜厚は、リニアゲージ (D - 1 0 H S 、株式会社尾崎製作所製) を用いて測定した。

【 0 0 6 0 】

(樹脂粒子と内部ヘイズとの関係)

まず、耐ギラツキ性及びコントラストの両方を良好とする内部ヘイズ (1 9 ~ 4 0 %) を得るために必要な樹脂粒子 (有機フィラー) の添加量を調べた。樹脂粒子及び 2 種類の無機微粒子を表 1 に記載の添加量で添加した樹脂塗工液を調製し、上述した作製方法にしたがって光学積層体を作製した。作製した光学積層体の内部ヘイズを求めた。

10

20

30

40

50

【0061】

表1に、樹脂粒子及び2種類の無機微粒子の添加量と、得られた光学積層体の内部ヘイズの値を示す。

【0062】

【表1】

| 樹脂粒子 | | 第1の無機微粒子 | | 第2の無機微粒子 | | 基材樹脂と樹脂粒子との屈折率差 | 内部ヘイズ(%) |
|------|-------|----------|------|----------|------|-----------------|----------|
| 材料 | 添加量 | 材料 | 添加量 | 材料 | 添加量 | | |
| スチレン | 2.5% | コロイダルシリカ | 0.5% | 合成メタタイト | 2.0% | 0.075 | 9.5 |
| スチレン | 5.0% | コロイダルシリカ | 0.5% | 合成メタタイト | 2.0% | 0.075 | 17.4 |
| スチレン | 10.0% | コロイダルシリカ | 0.5% | 合成メタタイト | 2.0% | 0.075 | 27.3 |
| スチレン | 16.5% | コロイダルシリカ | 0.5% | 合成メタタイト | 2.0% | 0.075 | 41.5 |

10

【0063】

図1は、表1に記載の樹脂粒子(有機フィラー)の添加量と、得られた光学積層体の内部ヘイズとの関係をプロットしたグラフである。図1に示す直線は、プロットから得られる回帰直線である。

【0064】

図1に示す回帰直線から、基材樹脂と樹脂粒子との屈折率差が0.075である場合、内部ヘイズの値を19~40%とするためには、樹脂粒子の添加量を7~15%とすれば良いことが分かる。

20

【0065】

(実施例1~12、比較例1~17)

次に、樹脂粒子及び2種類の無機微粒子を表2に記載の添加量で添加した光学機能層形成用塗工液を用いて、実施例1~12及び比較例1~17に係る光学積層体を作製した。

【0066】

作製した実施例1~12及び比較例1~17に係る光学積層体のそれぞれについて、上述した試験方法により、ヘイズ値、透過像鮮明度及び膜厚を測定した。

30

【0067】

(耐ギラツキ性の評価方法と評価基準)

耐ギラツキ性は、各実施例及び各比較例の光学積層体を透明な粘着層を介して液晶モニター(iPad3(第3世代)アップルインコーポレイテッド製、264ppi)の画面表面に貼り合わせた後、液晶モニターを緑色表示状態にし、暗室下で画面表面の中心から垂直に50cm離れた場所より液晶モニターを見た場合のギラツキの有無を任意の100人の目視判定により評価した。評価結果は、ギラツキを感じなかった人が70人以上の場合を「」、30人以上70人未満の場合を「」、30人未満の場合を「×」とした。

【0068】

(防眩性の評価方法と評価基準)

40

防眩性は各実施例及び各比較例の光学積層体を透明な粘着層を介して黒色アクリル板(スミペックス960 住友化学株式会社製)に貼り合せた後、黒アクリル板の中心から垂直に50cm離れた場所より照度250lxの条件下で見た場合の自分の像(顔)の黒アクリル板への写り込みの有無を任意の100人の目視判定により評価した。評価結果は、写り込みを感じなかった人が70人以上の場合を「」、30人以上70人未満の場合を「」、30人未満の場合を「×」とした。

【0069】

(輝度比の評価方法と評価基準)

輝度比は、各実施例及び各比較例の光学積層体と透光性基体を透明な粘着層を介して液晶モニター(iPad3(第3世代)アップルインコーポレイテッド製、264ppi)

50

)の画面表面に貼り合わせた後、液晶モニターを白色表示状態にし、暗室下で画面表面の中心から垂直に70cm離れた場所より分光放射計(SU-UL1R 株式会社トプコン製)にて輝度を測定した。透光性基体の輝度を100%として、93%以上の場合を「」、93%未満の場合を「×」とした。

【0070】

表2に、樹脂粒子及び2種類の無機微粒子の添加量と、得られた光学積層体の全ヘイズ、内部ヘイズ、透過像鮮明度及び膜厚の測定値と、耐ギラツキ性、防眩性及び輝度比の評価結果とを示す。

【0071】

【表2】

| | 樹脂粒子 | | | 第1の無機微粒子 | | | 第2の無機微粒子 | | | 膜厚 (μm) | 全ヘイズ (%) | ヘイズ 内部 ヘイズ (%) | 透過像 鮮明度 (%) | 耐キラッキ性 | 防眩性 | 輝度比 |
|-------|---------|-------------------|-------|----------|-------|---------|----------|-----|------|-------------------------|-------------|-------------------------|-------------------|--------|-----|-----|
| | 材料 | 平均 粒径 | 添加量 | 材料 | 添加量 | 材料 | 添加量 | 材料 | 添加量 | | | | | | | |
| 実施例1 | スチレンフラー | 3.5 μm | 8.5% | コロイダルシリカ | 0.5% | 合成メタタイト | 2.0% | 4.8 | 32.4 | 23.1 | 42 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 実施例2 | スチレンフラー | 3.5 μm | 10.5% | コロイダルシリカ | 0.1% | 合成メタタイト | 2.0% | 5.8 | 39.9 | 28.3 | 32 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 実施例3 | スチレンフラー | 3.5 μm | 10.5% | コロイダルシリカ | 1.0% | 合成メタタイト | 2.0% | 5.5 | 39.2 | 29.0 | 44 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 実施例4 | スチレンフラー | 3.5 μm | 10.5% | コロイダルシリカ | 1.5% | 合成メタタイト | 2.0% | 5.7 | 40.6 | 30.2 | 36 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 実施例5 | スチレンフラー | 3.5 μm | 12.5% | コロイダルシリカ | 0.5% | 合成メタタイト | 2.0% | 4.9 | 48.5 | 34.5 | 22 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 実施例6 | スチレンフラー | 3.5 μm | 12.5% | コロイダルシリカ | 1.0% | 合成メタタイト | 2.0% | 5.4 | 48.1 | 34.9 | 31 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 実施例7 | スチレンフラー | 3.5 μm | 12.5% | コロイダルシリカ | 2.0% | 合成メタタイト | 2.0% | 4.8 | 49.1 | 35.9 | 32 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 実施例8 | スチレンフラー | 3.5 μm | 14.5% | コロイダルシリカ | 1.0% | 合成メタタイト | 2.0% | 5.6 | 55.5 | 39.0 | 15 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 実施例9 | スチレンフラー | 3.5 μm | 14.5% | コロイダルシリカ | 2.0% | 合成メタタイト | 2.0% | 5.7 | 54.3 | 37.7 | 19 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 実施例10 | スチレンフラー | 3.5 μm | 14.5% | コロイダルシリカ | 3.0% | 合成メタタイト | 2.0% | 5.5 | 46.1 | 38.8 | 45 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 実施例11 | スチレンフラー | 2.0 μm | 11.0% | コロイダルシリカ | 1.0% | 合成メタタイト | 1.0% | 4.8 | 36.6 | 23.1 | 45 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 実施例12 | スチレンフラー | 5.0 μm | 10.0% | コロイダルシリカ | 1.0% | 合成メタタイト | 2.0% | 7.3 | 44.5 | 30.0 | 42 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 比較例1 | スチレンフラー | 3.5 μm | 5.0% | コロイダルシリカ | 0.5% | 合成メタタイト | 2.0% | 5.4 | 26.2 | 14.2 | 35 | × | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 比較例2 | スチレンフラー | 3.5 μm | 5.0% | コロイダルシリカ | 2.0% | 合成メタタイト | 2.0% | 5.6 | 23.9 | 14.0 | 60 | × | × | ○ | ○ | ○ |
| 比較例3 | スチレンフラー | 3.5 μm | 8.5% | コロイダルシリカ | 0.0% | 合成メタタイト | 2.0% | 5.8 | 33.0 | 22.5 | 31 | × | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 比較例4 | スチレンフラー | 3.5 μm | 8.5% | コロイダルシリカ | 1.5% | 合成メタタイト | 2.0% | 5.9 | 31.5 | 22.1 | 59 | ○ | × | ○ | ○ | ○ |
| 比較例5 | スチレンフラー | 3.5 μm | 8.5% | コロイダルシリカ | 3.0% | 合成メタタイト | 2.0% | 5.3 | 31.3 | 22.3 | 74 | ○ | × | ○ | ○ | ○ |
| 比較例6 | スチレンフラー | 3.5 μm | 10.5% | コロイダルシリカ | 0.0% | 合成メタタイト | 2.0% | 5.4 | 43.5 | 29.9 | 22 | × | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 比較例7 | スチレンフラー | 3.5 μm | 10.5% | コロイダルシリカ | 2.0% | 合成メタタイト | 2.0% | 5.5 | 38.4 | 28.5 | 57 | ○ | × | ○ | ○ | ○ |
| 比較例8 | スチレンフラー | 3.5 μm | 10.5% | コロイダルシリカ | 3.0% | 合成メタタイト | 2.0% | 4.7 | 39.1 | 30.0 | 67 | ○ | × | ○ | ○ | ○ |
| 比較例9 | スチレンフラー | 3.5 μm | 12.5% | コロイダルシリカ | 0.0% | 合成メタタイト | 2.0% | 4.8 | 49.0 | 35.1 | 13 | × | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 比較例10 | スチレンフラー | 3.5 μm | 12.5% | コロイダルシリカ | 3.0% | 合成メタタイト | 2.0% | 5.8 | 41.9 | 35.1 | 53 | ○ | △ | ○ | ○ | ○ |
| 比較例11 | スチレンフラー | 3.5 μm | 12.5% | コロイダルシリカ | 5.0% | 合成メタタイト | 2.0% | 6.0 | 40.1 | 35.7 | 62 | ○ | × | ○ | ○ | ○ |
| 比較例12 | スチレンフラー | 3.5 μm | 14.5% | コロイダルシリカ | 5.0% | 合成メタタイト | 2.0% | 5.4 | 43.7 | 39.5 | 56 | ○ | × | ○ | ○ | ○ |
| 比較例13 | スチレンフラー | 3.5 μm | 16.5% | コロイダルシリカ | 2.0% | 合成メタタイト | 2.0% | 5.9 | 60.1 | 41.5 | 9 | × | ○ | × | ○ | × |
| 比較例14 | スチレンフラー | 3.5 μm | 18.5% | コロイダルシリカ | 0.0% | 合成メタタイト | 2.0% | 6.5 | 70.0 | 45.0 | 2 | × | ○ | × | ○ | × |
| 比較例15 | スチレンフラー | 3.5 μm | 18.5% | コロイダルシリカ | 2.0% | 合成メタタイト | 2.0% | 6.0 | 63.0 | 44.8 | 4 | × | ○ | × | ○ | × |
| 比較例16 | スチレンフラー | 3.5 μm | 18.5% | コロイダルシリカ | 5.0% | 合成メタタイト | 2.0% | 5.8 | 57.1 | 45.6 | 16 | × | ○ | × | ○ | × |
| 比較例17 | スチレンフラー | 3.5 μm | 18.5% | コロイダルシリカ | 10.0% | 合成メタタイト | 2.0% | 5.6 | 54.8 | 45.2 | 39 | ○ | ○ | ○ | ○ | × |

【0072】

実施例 1 ~ 12 に係る光学積層体の全ヘイズ (Y) 及び内部ヘイズ (X) は、上述した条件式 (1) ~ (4) を全て満足し、内部ヘイズ (X) が 19 ~ 40 % の範囲内であった。また、透過像鮮明度は、より好ましい 15 ~ 45 % の範囲内であった。そのため、実施例 1 ~ 12 に係る光学積層体は、耐ギラツキ性、防眩性及び輝度比のいずれも良好であった。

【0073】

これに対して、比較例 1 及び 2 に係る光学積層体では、内部ヘイズが 19 % 未満となつたため、耐ギラツキ性が不十分であった。また、比較例 2 に係る光学積層体では、透過像鮮明度が 50 % を超えたため、防眩性も不十分であった。

【0074】

比較例 4、5、7、8 及び比較例 10 ~ 12 に係る光学積層体では、いずれも透過像鮮明度が 50 % を超えたことにより、防眩性が不十分であった。

【0075】

比較例 13 ~ 17 に係る光学積層体では、樹脂粒子の添加量の増加により内部ヘイズが 40 % を超え、いずれも輝度比が不十分であった。これに加え、比較例 13 ~ 16 に係る光学積層体では、全ヘイズが 57 % を越えており、表面凹凸が大きく、耐ギラツキ性が不十分であった。更に、比較例 13 ~ 15 に係る光学積層体では、透過像鮮明度が 10 % 未満となつたことによっても、耐ギラツキ性が悪化した。

【0076】

第 1 の無機微粒子としてコロイダルシリカを添加していない比較例 3、6 及び 9 に係る光学積層体は、ヘイズ値及び透過像鮮明度のいずれも上述した好ましい範囲を満足しているにもかかわらず、高精細な画像表示装置 (200 ppi) と組み合わせた場合に耐ギラツキ性が悪化した。これは、比較例 3、6 及び 9 に係る光学積層体の光学機能層表面に形成された凹凸構造のうち、隣接する凹凸高さが 0.4 μm 以上の部分の面積が 3.5 % を超えていることによる。この点の詳細については後述する。

【0077】

図 2 は、表 2 に示した実施例 1 ~ 12 及び比較例 1 ~ 17 における樹脂粒子の添加量と、コロイダルシリカの添加量とをプロットしたグラフである。図 2 では、実施例 1 ~ 12 を黒丸でプロットし、比較例 1 ~ 17 を × 印でプロットしている。

【0078】

図 2 に示すように、実施例 1 ~ 12 における樹脂粒子の添加量及びコロイダルシリカの添加量のプロットが、図 2 の実線で示す直線以下の領域（ただし、横軸上を除く）であつて、かつ、樹脂粒子の添加量が 7 ~ 15 % である領域内にある場合に、200 ppi 以上の高精細な画像表示装置の防眩性フィルムとして用いた場合でも、耐ギラツキ性と防眩性とコントラストとの全てにおいて優れた性能を得られることが確認された。つまり、光学機能層形成用樹脂組成物中の樹脂粒子の含有量を A (%) とし、コロイダルシリカの含有量を B (%) としたとき、以下の条件式 (5) 及び (6) を同時に満足した場合に、耐ギラツキ性と防眩性とコントラストとの全てに優れることがわかった。以下の条件式 (5) は、実施例 4 及び 10 における樹脂粒子の添加量及びコロイダルシリカの添加量のプロットの両方を通過する直線である。また、以下の条件式 (6) は、図 1 で説明したように、本実施例の構成において、内部ヘイズの値を 19 ~ 40 % の範囲内とするために必要な条件である。

$$0 < B \leq 0.375A - 2.44 \quad \dots \quad (5)$$

$$7.0 \leq A \leq 15.0 \quad \dots \quad (6)$$

【0079】

表 2 の結果から分かるように、条件式 (5) 及び (6) を同時に満たさない場合、耐ギラツキ性、防眩性、コントラストのいずれかが悪化するため、200 ppi 以上の高精細な画像表示装置の防眩性フィルムとしての用途には適さなかった。

【0080】

（光学機能層表面の凹凸形状）

10

20

30

40

50

ここで、光学機能層表面の凹凸形状について説明する。

【0081】

表3に、実施例2～4及び比較例6に係る光学積層体の表面粗さの測定値を示す。

【0082】

【表3】

| | 表面粗さ | | | |
|------|-------|-------|-----|--------|
| | Ra | Rz | RSm | 平均傾斜角度 |
| 実施例2 | 0.171 | 1.212 | 163 | 1.36 |
| 実施例3 | 0.117 | 1.026 | 167 | 1.12 |
| 実施例4 | 0.125 | 1.061 | 118 | 1.30 |
| 比較例6 | 0.162 | 1.176 | 125 | 1.30 |

10

【0083】

図3は、実施例2に係る光学積層体の光学機能層表面の凹凸形状を示す図であり、図4は、比較例6に係る光学積層体の光学機能層表面の凹凸形状を示す図である。

【0084】

図3及び図4は、非接触表面・層断面形状計測システム（測定装置：バーツスキャンR3300FL-Lite-AC、解析ソフトウェア：VertScan4、株式会社菱化システム製）を用いて、光干渉方式により光学機能層表面の凹凸形状を測定し、測定結果を3次元画像として出力したものである。表4に、当該計測システムの測定条件を示す。

20

【0085】

【表4】

| 条件 | 項目 | 設定 |
|---------|---------|----------------|
| 光学条件 | カメラ | Sony HR-50 1/3 |
| | 対物レンズ | 10XDI |
| | 鏡筒 | 0.5X |
| | 光源 | 520nm |
| 測定条件 | 測定テバイス | ピエゾ |
| | 測定モード | Phase |
| | 視野サイズ | 640×480 |
| | スキャンレンジ | -10～10 μm |
| | 平均回数 | 1回 |
| データ処理条件 | ピュー | 3D |
| | 面補正 | 近似面形状=4次 |
| | 補間 | 完全補間 |

30

【0086】

表3に示すように、JIS B 0601：2001に従って測定した算術平均粗さRa、最大高さRz及び輪郭曲線要素の平均長さRSm、ASEM95に従って測定した平均傾斜角度は、実施例2～4と比較例6との間で特別顕著な差異が認められない。しかしながら、実施例2～4及び比較例6に係る光学積層体の光学機能層表面凹凸形状を光干渉方式で計測すると、凹凸形状の分布には差異がある。図3に示す実施例2に係る光学機能層表面の凹凸形状には、図4に示す比較例6に係る光学機能層表面の凹凸形状と比べて、局所的に凹凸の大きな部分（図3及び図4において色の濃い箇所）が少なくなっている。

40

【0087】

図5は、実施例2、3及び比較例6に係る光学機能層表面における凹凸高さの面積比率の分布を示すグラフであり、図6は、図5に示す破線の枠内の拡大図である。

【0088】

図5及び図6に示すグラフは、上述した非接触表面・層断面形状計測システムの負荷曲

50

線解析機能を使用して作成したものである。ここで、凹凸高さとは、測定面の全ての凹凸高さの平均レベル（高さ0）を基準とした、測定面に対して直交する方向の凹部及び凸部のレベル差をいう。また、凹凸高さの面積比率とは、測定面積に対して、所定の凹凸高さ以上の領域が占める比率をいう。

【0089】

図5及び図6から分かるように、光学機能層形成用塗液に第1の無機微粒子としてコロイダルシリカを添加した実施例2及び3では、コロイダルシリカを添加していない比較例6と比べて、相対的に凹凸高さが小さくなっている。また、実施例2と比較例6とを比較すると、実施例2に係る光学機能層の凹凸形状においては、どの凹凸高さの面積比率に着目しても、比較例6における面積比率よりも小さかった。また、実施例2と比較例6とを比べると、凹凸高さが0.4μm以上である領域の面積比率において特に差が認められた。すなわち、実施例2では、凹凸高さが0.4μm以上である領域の面積比率が3.5%以下となるように光学機能層表面の凹凸形状を形成したことによって、耐ギラツキ性が向上していると考えられる。逆に、比較例6では、凹凸高さが0.4μm以上である領域の面積比率が3.5%を超える。図4に示したような、凹凸高さが相対的に大きい部分が多く形成されるために、一般的な表面粗さの測定値が実施例2とさほど変わらないにもかかわらず、耐ギラツキ性が悪化していると考えられる。

【0090】

図7は、実施例2に係る光学積層体の光学機能層の断面SEM写真であり、図8は、比較例6に係る光学積層体の光学機能層の断面SEM写真である。

【0091】

図7に示す断面SEM写真から、実施例2に係る光学機能層中では、コロイダルシリカと合成スメクタイトとが凝集体を形成していることが確認できる。これに対して、図8に示すように、比較例6に係る光学機能層中には、コロイダルシリカが含まれないので、図7に示すような凝集体は形成されていない。実施例2に係る光学積層体中に形成されるコロイダルシリカと合成スメクタイトとの凝集体が、比較例6に係る光学機能層に存在する合成スメクタイトの凝集体より大きいため、樹脂粒子の凝集を抑制する効果が高い。

【0092】

以上説明したように、実施例1～12に係る光学積層体は、200ppi以上の高精細な画像表示装置の防眩性フィルムとして用いた場合でも、耐ギラツキ性と防眩性とコントラストとの全てにおいて優れた性能を発揮できることが確認された。

【産業上の利用可能性】

【0093】

本発明に係る光学積層体は、高精細（例えば、200ppi以上）な画像表示装置に用いる防眩フィルムとして利用できる。

【符号の説明】

【0094】

1 透光性基体

2 光学機能層

3、5、6、8 透明基材

4、7 偏光層

11、12 偏光板

13 液晶セル

14 バックライトユニット

100 光学積層体

110 偏光板

120 表示装置

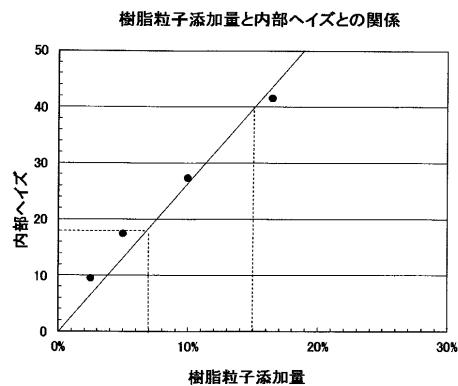
10

20

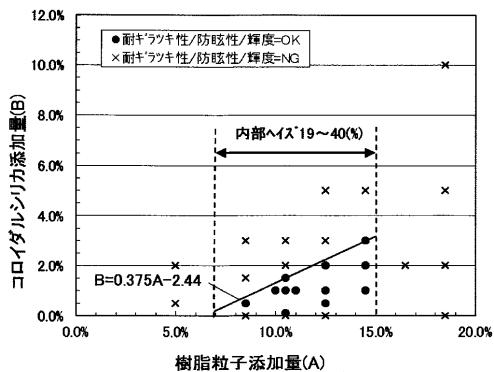
30

40

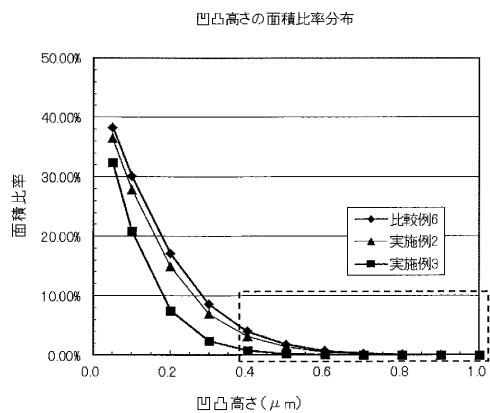
【図1】



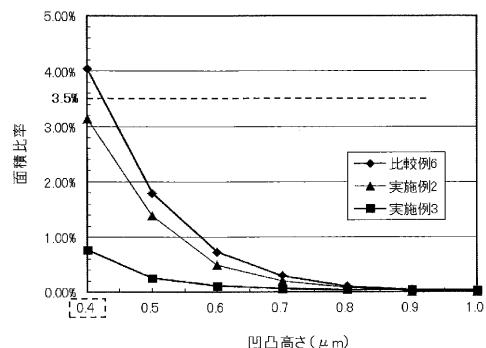
【図2】



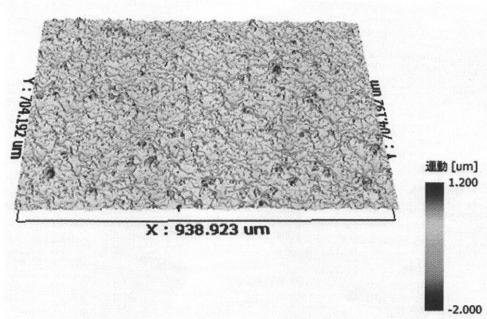
【図5】



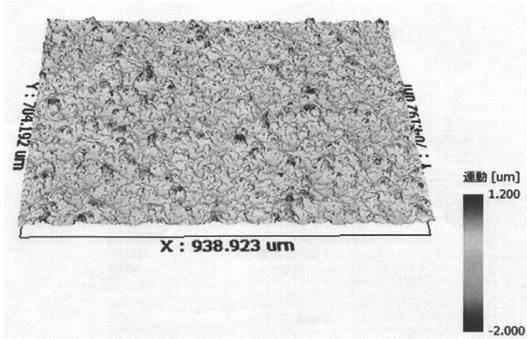
【図6】



【図3】



【図4】



【図7】



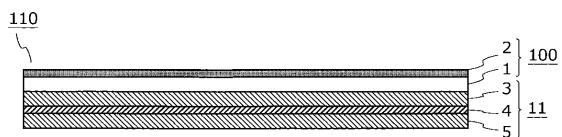
【図8】



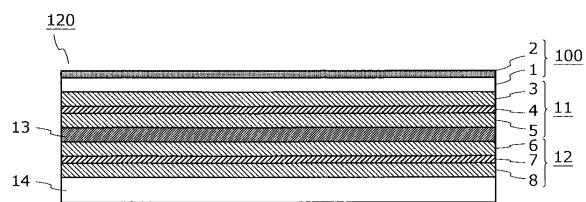
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

| (51)Int.Cl. | | F I | |
|----------------|------------------|----------------|-----------|
| B 3 2 B | 7/023 (2019.01) | B 3 2 B | 7/023 |
| B 3 2 B | 27/16 (2006.01) | B 3 2 B | 27/16 101 |
| G 0 2 F | 1/1335 (2006.01) | G 0 2 F | 1/1335 |

審査官 渡邊 勇

(56)参考文献 特開2007-045142 (JP, A)
特開2009-150998 (JP, A)
特開2009-156939 (JP, A)
国際公開第2011/135853 (WO, A1)
国際公開第2011/135854 (WO, A1)
特開2009-204728 (JP, A)
米国特許第06164785 (US, A)
特開2008-203836 (JP, A)
特開2011-013238 (JP, A)
特開2009-048092 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

| | | | |
|----------------|-------------|---|-----------|
| G 0 2 B | 1 / 1 0 | - | 1 / 1 8 |
| G 0 2 B | 5 / 0 0 | - | 5 / 1 3 6 |
| G 0 2 B | 5 / 3 0 | | |
| B 3 2 B | 1 / 0 0 | - | 4 3 / 0 0 |
| G 0 2 F | 1 / 1 3 3 5 | | |