

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6167005号
(P6167005)

(45) 発行日 平成29年7月19日(2017.7.19)

(24) 登録日 平成29年6月30日(2017.6.30)

(51) Int. Cl.	F 1
B 3 2 B 7/02 (2006.01)	B 3 2 B 7/02 1 0 3
G 0 2 B 1/11 (2015.01)	G 0 2 B 1/11
G 0 2 B 5/30 (2006.01)	G 0 2 B 5/30
B 3 2 B 27/00 (2006.01)	B 3 2 B 27/00 N
G 0 2 F 1/1335 (2006.01)	G 0 2 F 1/1335

請求項の数 13 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-209340 (P2013-209340)	(73) 特許権者	306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(22) 出願日	平成25年10月4日(2013.10.4)	(74) 代理人	110002505 特許業務法人航栄特許事務所
(65) 公開番号	特開2015-74087 (P2015-74087A)	(74) 代理人	100115107 弁理士 高松 猛
(43) 公開日	平成27年4月20日(2015.4.20)	(74) 代理人	100151194 弁理士 尾澤 俊之
審査請求日	平成28年3月8日(2016.3.8)	(72) 発明者	朝日 美帆 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	伊吹 俊太郎 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射防止フィルム、偏光板、カバーガラス、及び画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基材と、表面に凹凸構造を有する反射防止層とを有する反射防止フィルムであって、
 上記反射防止層は、凸部を形成する粒子と、バインダー樹脂とを含んでなり、
 上記凸部を形成する粒子同士は互いに接触しておらず、かつ、
 隣り合う凸部の頂点間の距離 A と、該隣り合う凸部の頂点間の中心と凹部との距離 B との比である B/A が 0.5 より大きく、
 上記凸部を形成する粒子が不飽和二重結合を有する化合物により表面修飾されている反射防止フィルム。

【請求項2】

基材と、表面に凹凸構造を有する反射防止層とを有する反射防止フィルムであって、
 上記反射防止層は、凸部を形成する粒子と、バインダー樹脂とを含んでなり、
 上記反射防止層が、凸部を形成する粒子からなる粒子群と基材との間に、凸部を形成する粒子の平均粒径と同じ平均粒径を有する第二の粒子からなる粒子群を有し、
 上記凸部を形成する粒子同士は互いに接触しておらず、かつ、
 隣り合う凸部の頂点間の距離 A と、該隣り合う凸部の頂点間の中心と凹部との距離 B との比である B/A が 0.5 より大きい反射防止フィルム。

【請求項3】

凸部を形成する粒子の平均粒径が 50 nm 以上 700 nm 以下である請求項 1 又は 2 に記載の反射防止フィルム。

【請求項 4】

上記 B / A が 0 . 6 以上である請求項 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】

波長 380 ~ 780 nm の全域にわたって積分反射率が 3 % 以下である、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の反射防止フィルム。

【請求項 6】

凸部を形成する粒子の粒径の半分以上の部分がバインダー樹脂から突出している請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の反射防止フィルム。

【請求項 7】

凸部を形成する粒子とバインダー樹脂との含有比（凸部を形成する粒子の質量 / バインダー樹脂の質量）が 10 / 90 以上 95 / 5 以下である請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の反射防止フィルム。

10

【請求項 8】

上記反射防止層が、凸部を形成する粒子からなる粒子群と基材との間に、凸部を形成する粒子の平均粒径以上の平均粒径を有する第二の粒子からなる粒子群を有する請求項 1 に記載の反射防止フィルム。

【請求項 9】

凸部を形成する粒子の平均粒径が、上記第二の粒子の平均粒径の 0 . 5 倍以上 1 倍以下である請求項 8 に記載の反射防止フィルム。

20

【請求項 10】

凸部を形成する粒子が不飽和二重結合を有する化合物により表面修飾されている請求項 2 に記載の反射防止フィルム。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の反射防止フィルムを偏光板用保護フィルムとして有する偏光板。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の反射防止フィルムを保護フィルムとして有するカバーガラス。

【請求項 13】

請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の反射防止フィルム、又は請求項 11 に記載の偏光板を有する画像表示装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、反射防止フィルム、偏光板、カバーガラス、及び画像表示装置、並びに反射防止フィルムの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

陰極管表示装置（CRT）、プラズマディスプレイ（PDP）、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（ELD）、蛍光表示ディスプレイ（VFD）、フィールドエミッションディスプレイ（FED）、及び液晶表示装置（LCD）のような画像表示装置では、表示面での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反射防止フィルムを設けることがある。また、画像表示装置以外でも反射防止フィルムにより反射防止機能を付与する場合がある。

40

【0003】

反射防止フィルムとして、基材表面に周期が可視光の波長以下の微細な凹凸形状を有する反射防止フィルム、いわゆるモスアイ（moth eye）構造を有する反射防止フィルムが知られている。モスアイ構造により、擬似的に空気から基材の内部のバルク材料に

50

向かって屈折率が連続的に変化する屈折率傾斜層を作り出し、光の反射を防止することができる。表面に凹凸構造を有する反射防止フィルムにおいては、凸部同士の距離と凹部の深さの比が反射率の低減に対して重要であることが知られている。

【0004】

モスアイ構造を有する反射防止フィルムとして、特許文献1には、透明樹脂モノマーと微粒子を含有する塗布液を透明基材上に塗布し、硬化して微粒子が分散した透明樹脂を形成し、その後、透明樹脂をエッチングすることにより製造された凹凸構造を有する反射防止フィルムが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0005】

【特許文献1】特開2009-139796号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載された反射防止フィルムに対して更なる反射率の低減が望まれる。

【0007】

本発明の課題は、表面に凹凸構造を有する反射防止フィルムにおいて、反射率が低く、反射防止性能に優れた反射防止フィルムを提供することにある。また、本発明の別の課題は、前記反射防止フィルムを含む偏光板、カバーガラス、及び画像表示装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明者らは、鋭意検討の結果、微粒子を用いて表面に凹凸構造を形成した反射防止フィルムにおいても、凸部同士の距離と凹部の深さの比が反射率の低減に対して重要であること、更にそれを実現する方法を見出した。

すなわち、凸部同士の距離に対して凹部の深さが大きければ、空気から反射防止層内部にかけてより緩やかに屈折率が変化する屈折率傾斜層を作ることができるため、反射率を低減できる。そのためには、粒子同士は間隔を空けて接触させないように配置することが重要である。粒子同士が接触している場合は、粒子同士が接した位置より表面側のみが凹凸として認識されるため、粒子同士が接した位置より表面から遠い側を有効に利用することができず、凹部の深さを大きくできないためである。

30

しかしながら、通常、粒子は凝集してしまうため、粒子同士は接触し、凹部の深さを大きくすることは難しい。特許文献1には、凹凸構造を形成する微粒子の最近接粒子同士の中心間の平均距離や凸部の平均高さについての記載があるものの、特許文献1に開示された製造方法で製造される凹凸構造は微粒子同士が接触していると考えられ、更なる反射率の低減が望まれる。

本発明者らは下記手段により上記課題を解決できることを見出した。

< 1 >

40

基材と、表面に凹凸構造を有する反射防止層とを有する反射防止フィルムであって、
上記反射防止層は、凸部を形成する粒子と、バインダー樹脂とを含んでなり、
上記凸部を形成する粒子同士は互いに接触しておらず、かつ、
隣り合う凸部の頂点間の距離Aと、該隣り合う凸部の頂点間の中心と凹部との距離Bと
の比であるB/Aが0.5より大きく、
上記凸部を形成する粒子が不飽和二重結合を有する化合物により表面修飾されている反
射防止フィルム。

< 2 >

基材と、表面に凹凸構造を有する反射防止層とを有する反射防止フィルムであって、
上記反射防止層は、凸部を形成する粒子と、バインダー樹脂とを含んでなり、

50

上記反射防止層が、凸部を形成する粒子からなる粒子群と基材との間に、凸部を形成する粒子の平均粒径と同じ平均粒径を有する第二の粒子からなる粒子群を有し、

上記凸部を形成する粒子同士は互いに接触しておらず、かつ、

隣り合う凸部の頂点間の距離 A と、該隣り合う凸部の頂点間の中心と凹部との距離 B との比である B / A が 0.5 より大きい反射防止フィルム。

< 3 >

凸部を形成する粒子の平均粒径が 50 nm 以上 700 nm 以下である < 1 > 又は < 2 > に記載の反射防止フィルム。

< 4 >

上記 B / A が 0.6 以上である < 1 > ~ < 3 > のいずれかに記載の反射防止フィルム。

< 5 >

波長 380 ~ 780 nm の全域にわたって積分反射率が 3 % 以下である、< 1 > ~ < 4 > のいずれかに記載の反射防止フィルム。

< 6 >

凸部を形成する粒子の粒径の半分以上の部分がバインダー樹脂から突出している < 1 > ~ < 5 > のいずれかに記載の反射防止フィルム。

< 7 >

凸部を形成する粒子とバインダー樹脂との含有比（凸部を形成する粒子の質量 / バインダー樹脂の質量）が 10 / 90 以上 95 / 5 以下である < 1 > ~ < 6 > のいずれかに記載の反射防止フィルム。

< 8 >

上記反射防止層が、凸部を形成する粒子からなる粒子群と基材との間に、凸部を形成する粒子の平均粒径以上の平均粒径を有する第二の粒子からなる粒子群を有する < 1 > に記載の反射防止フィルム。

< 9 >

凸部を形成する粒子の平均粒径が、上記第二の粒子の平均粒径の 0.5 倍以上 1 倍以下である < 8 > に記載の反射防止フィルム。

< 10 >

凸部を形成する粒子が不飽和二重結合を有する化合物により表面修飾されている < 2 > に記載の反射防止フィルム。

< 11 >

< 1 > ~ < 10 > のいずれかに記載の反射防止フィルムを偏光板用保護フィルムとして有する偏光板。

< 12 >

< 1 > ~ < 10 > のいずれかに記載の反射防止フィルムを保護フィルムとして有するカバーガラス。

< 13 >

< 1 > ~ < 10 > のいずれかに記載の反射防止フィルム、又は < 11 > に記載の偏光板を有する画像表示装置。

【 0009 】

〔 1 〕

基材と、表面に凹凸構造を有する反射防止層とを有する反射防止フィルムであって、上記反射防止層は、凸部を形成する粒子と、バインダー樹脂とを含んでなり、

上記凸部を形成する粒子同士は互いに接触しておらず、かつ、

隣り合う凸部の頂点間の距離 A と、上記隣り合う凸部の頂点間の中心と凹部との距離 B との比である B / A が 0.5 より大きい反射防止フィルム。

〔 2 〕

凸部を形成する粒子の平均粒径が 50 nm 以上 700 nm 以下である〔 1 〕に記載の反射防止フィルム。

〔 3 〕

10

20

30

40

50

上記 B / A が 0 . 6 以上である〔 1 〕又は〔 2 〕に記載の反射防止フィルム。

〔 4 〕

波長 3 8 0 ~ 7 8 0 n m の全域にわたって積分反射率が 3 % 以下である、〔 1 〕 ~ 〔 3 〕のいずれかに記載の反射防止フィルム。

〔 5 〕

凸部を形成する粒子の粒径の半分以上の部分がバインダー樹脂から突出している〔 1 〕 ~ 〔 4 〕のいずれかに記載の反射防止フィルム。

〔 6 〕

凸部を形成する粒子とバインダー樹脂との含有比（凸部を形成する粒子の質量 / バインダー樹脂の質量）が 1 0 / 9 0 以上 9 5 / 5 以下である〔 1 〕 ~ 〔 5 〕のいずれかに記載の反射防止フィルム。

10

〔 7 〕

上記反射防止層が、凸部を形成する粒子からなる粒子群と基材との間に、凸部を形成する粒子の平均粒径以上の平均粒径を有する第二の粒子からなる粒子群を有する〔 1 〕 ~ 〔 6 〕のいずれかに記載の反射防止フィルム。

〔 8 〕

凸部を形成する粒子の平均粒径が、上記第二の粒子の平均粒径の 0 . 5 倍以上 1 倍以下である〔 7 〕に記載の反射防止フィルム。

〔 9 〕

凸部を形成する粒子が不飽和二重結合を有する化合物により表面修飾されている〔 1 〕 ~ 〔 6 〕のいずれかに記載の反射防止フィルム。

20

〔 1 0 〕

〔 1 〕 ~ 〔 9 〕のいずれかに記載の反射防止フィルムを偏光板用保護フィルムとして有する偏光板。

〔 1 1 〕

〔 1 〕 ~ 〔 9 〕のいずれかに記載の反射防止フィルムを保護フィルムとして有するカバーガラス。

〔 1 2 〕

〔 1 〕 ~ 〔 9 〕のいずれかに記載の反射防止フィルム、又は〔 1 0 〕に記載の偏光板を有する画像表示装置。

30

〔 1 3 〕

基材と、表面に凹凸構造を有する反射防止層とを有する反射防止フィルムの製造方法であって、

基材上に、第二の粒子とバインダー樹脂形成用モノマーを含有する組成物を塗布し、上記塗膜を熱又は光により硬化させ、上記塗膜上に、上記第二の粒子の平均粒径以下の平均粒径を有する凸部を形成する粒子とバインダー樹脂形成用モノマーを含有する組成物を塗布し、上記塗膜を熱又は光により硬化させる、反射防止フィルムの製造方法。

〔 1 4 〕

凸部を形成する粒子の平均粒径が 5 0 n m 以上 7 0 0 n m 以下である〔 1 3 〕に記載の反射防止フィルムの製造方法。

40

〔 1 5 〕

凸部を形成する粒子とバインダー樹脂形成用モノマーとの含有比（凸部を形成する粒子の質量 / バインダー樹脂形成用モノマーの質量）が 1 0 / 9 0 以上 9 5 / 5 以下である〔 1 3 〕又は〔 1 4 〕に記載の反射防止フィルムの製造方法。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 〕

本発明によれば、表面に凹凸構造を有する反射防止フィルムであって、反射率が低く、反射防止性能に優れた反射防止フィルムを提供することができる。また、本発明によれば、前記反射防止フィルムを含む偏光板、カバーガラス、及び画像表示装置を提供することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の反射防止フィルムの一例を示す断面模式図である。

【図2】本発明の反射防止フィルムの一例を示す断面模式図である。

【図3】本発明の反射防止フィルムの一例を示す断面模式図である。

【図4】本発明の反射防止フィルムの一例の断面SEM画像を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の反射防止フィルムは、基材と、表面に凹凸構造を有する反射防止層とを有する反射防止フィルムであって、

上記反射防止層は、凸部を形成する粒子と、バインダー樹脂とを含んでなり、

上記凸部を形成する粒子同士は互いに接触しておらず、かつ、

隣り合う凸部の頂点間の距離Aと、該隣り合う凸部の頂点間の中心と凹部との距離Bとの比である B/A が0.5より大きい反射防止フィルムである。

【0013】

以下、本発明の反射防止フィルムについて詳細に説明する。

【0014】

本発明の反射防止フィルムの好ましい実施形態の一例を図1に示す。

図1の反射防止フィルム10は、基材1と、表面に凹凸構造を有する反射防止層2とを有する。反射防止層は、基材と反対側の表面に凹凸構造を有する。

反射防止層2は、凸部を形成する粒子3と、バインダー樹脂4とを含んでなる。

凸部を形成する粒子3同士は互いに接触しておらず、かつ、

隣り合う凸部の頂点間の距離Aと、該隣り合う凸部の頂点間の中心と凹部との距離Bとの比である B/A が0.5より大きい。

【0015】

本発明の反射防止フィルムは、隣り合う凸部の頂点間の距離Aと、該隣り合う凸部の頂点間の中心と凹部との距離Bとの比である B/A が0.5より大きいことで、凸部同士の距離に対して凹部の深さが大きくなり、空気から反射防止層内部にかけてより緩やかに屈折率が変化する屈折率傾斜層を作ることができるため、反射率を低減できる。

【0016】

隣り合う凸部の頂点間の距離Aと、該隣り合う凸部の頂点間の中心と凹部との距離Bとの比である B/A の測定方法について、以下に、より具体的に説明する。

B/A は、反射防止フィルムの断面SEM観察により測定することができる。反射防止フィルム試料をマイクロームで切削して断面を出し、適切な倍率(5000倍程度)でSEM観察する。観察し易いように、試料にはカーボン蒸着、エッチング等適切な処理を施してもよい。 B/A は、空気と試料が作る界面において、隣り合う凸部の頂点間の距離をA、該隣り合う凸部の頂点を含み基材面と垂直な面内にて、該隣り合う凸部の頂点を結ぶ直線とその垂直二等分線が粒子またはバインダー樹脂に到達する点である凹部との距離をBとして、100点測長したとき、 B/A の平均値として算出する。

SEM写真においては、写っているすべての凹凸について、隣り合う凸部の頂点間の距離Aと、該隣り合う凸部の頂点間の中心と凹部との距離Bとを正確に測長できない場合もあるが、その場合はSEM画像で手前側に写っている凸部と凹部に着目して測長すればよい(図4参照)。

なお、凹部は、SEM画像で測長する2つの隣り合う凸部を形成する粒子と同じ深度において測長することが必要である。より手前側に写っている粒子などまでの距離をBとして測長してしまうと、Bを小さく見積もってしまう場合があるからである。

【0017】

B/A を大きくするためには、凸部を形成する粒子の粒径の半分以上の部分がバインダー樹脂から突出していることが好ましい。

B/A は、0.5より大きく、0.6以上であることが好ましく、0.7以上であるこ

10

20

30

40

50

とがより好ましく、0.8以上であることが更に好ましい。また、モスアイ構造がしっかりと固定化でき、耐擦傷性に優れるという観点からは、0.9以下であることが好ましい。

【0018】

凸部を形成する粒子は均一に、高い充填率で敷き詰められていることが反射率を下げるためには好ましい。また充填率が高すぎないことも重要であり、充填率が高すぎると隣り合う粒子同士が接触して凹凸構造の B/A を小さくしてしまうためである。

上記観点から、凸部を形成する粒子の含有量は、反射防止層全体で均一になるように調整されるのが好ましい。充填率は、SEMなどにより表面から凸部を形成する粒子を観察したときの最も表面側に位置した粒子の面積占有率として測定することが出来る。充填率は、30%~95%が好ましく、40~90%がより好ましく、50~85%が更に好ましい。

10

【0019】

本発明の反射防止フィルムでは、反射防止層の表面の凹凸構造の凸部を形成する粒子同士は互いに接触していない。

ここで、「凸部を形成する粒子同士は互いに接触していない」とは、凸部を形成する粒子同士が接触している部分がまったく存在しないという厳密な意味ではなく、工業的に生産した場合のバラツキ等により、ある程度は接触する部分が存在する場合も含む。

具体的には、前述の方法により求められる隣り合う凸部の頂点間の距離 A と凸部を形成する粒子の平均粒径 R とが、 $A > R$ の関係を満たす場合を、「凸部を形成する粒子同士は互いに接触していない」とみなす。ただし、ここでの A は前述のように、隣り合う凸部の頂点間の距離を100点測長したときの平均値である。

20

【0020】

凸部を形成する粒子同士を接触させずに配置するためには、以下の2通りの態様がある。

(1) 基材上に、凸部を形成する粒子からなる粒子の平均粒径以上の平均粒径を有する粒子を敷き詰め、その上に凸部を形成する粒子を配置して、凸部を形成する粒子同士を接触させない態様

(2) 不飽和二重結合を有する化合物により表面修飾された粒子等を凸部を形成する粒子として用い、凸部を形成する粒子同士を接触させない態様

【0021】

30

まず、上記(1)の態様について説明する。

上記(1)の態様は、凸部を形成する粒子からなる粒子群(第一の粒子層ともいう)と基材との間に、凸部を形成する粒子の平均粒径以上の平均粒径を有する第二の粒子からなる粒子群(第二の粒子層ともいう)を有する態様である。

基材上に第二の粒子が敷き詰められ、その第二の粒子群の上に第二の粒子と接触するように凸部を形成する粒子が配置されることが好ましい。この態様の一例を図1に示す。

図1に示された反射防止フィルム10は、凸部を形成する粒子3からなる粒子群(第一の粒子層)と基材1との間に、凸部を形成する粒子の平均粒径以上の平均粒径を有する第二の粒子5からなる粒子群(第二の粒子層)を有している。

第二の粒子の平均粒径は凸部を形成する粒子の平均粒径以上であるため、第二の粒子群が作るくぼみに凸部を形成する粒子がはまり込み、凸部を形成する粒子同士は互いに接触しない状態で配置される。

40

また、基材上に第二の粒子を設けない場合は、基材と凸部を形成する粒子とはバインダー樹脂による結着力のみで結着されるが、第二の粒子を用いることで、凸部を形成する粒子が第二の粒子群が作るくぼみにはまり込むために、凸部を形成する粒子がより強固に固定され、耐擦傷性も向上する。

第二の粒子同士は互いに接触していても接触していなくてもよい。

【0022】

凸部を形成する粒子の平均粒径は、第二の粒子の平均粒径以下であることが好ましい。これにより、第二の粒子群が作るくぼみに凸部を形成する粒子がはまり込み、凸部を形成

50

する粒子同士は互いに接触しない状態で配置される。また、凸部を形成する粒子が第二の粒子群が作るくぼみにはまり込むために、凸部を形成する粒子が強固に固定され、耐擦傷性も向上する。

凸部を形成する粒子が第二の粒子群が作るくぼみにはまり込むため、バインダー樹脂の量を減らしても凸部を形成する粒子を一定の強度で固定できる。図2にバインダー樹脂の量を減らした態様の一例を示す。図2の反射防止フィルム10は、図1の反射防止フィルムに対して、バインダー樹脂4の量が少なく、第二の粒子5も一部バインダー樹脂から突出している。図2の反射防止フィルムにおいては、隣り合う凸部の頂点間の中心と凹部との距離Bは、隣り合う凸部の頂点間の中心と第二の粒子との距離になっている。この態様は距離Bを大きくすることができるため、 B/A を大きくすることができ、更に反射率を

10

【0023】

凸部を形成する粒子の平均粒径と、第二の粒子の平均粒径との比は、隣り合う凸部の頂点間の距離Aと、該隣り合う凸部の頂点間の中心と凹部との距離Bとの比である B/A に大きく寄与する。

凸部を形成する粒子の平均粒径は、第二の粒子の平均粒径に対して少し小さい方が好ましい。これは、凸部を形成する粒子は、第二の粒子が形成するくぼみにはまることにより位置が決まるため、凸部を形成する粒子が隣り合う粒子同士で接する事が無く、その結果 B/A を大きくすることができるからである。

また、凸部を形成する粒子の平均粒径は、第二の粒子の平均粒径に対して小さすぎないことが好ましい。凸部を形成する粒子が小さすぎないことで、凸部の頂点間の距離Aが大きくならず、 B/A を小さくしてしまうのを防ぐことができ、更に、凸部を形成する粒子が第二の粒子が形成するくぼみの隙間にはまることにより位置が決まる効果が得られやすく、反射防止層の白化や強度低下を引き起こしにくい。

20

隣り合う第二の粒子同士が接していない場合には、凸部を形成する粒子の平均粒径は、第二の粒子の平均粒径と同じであっても表面の凹凸構造の B/A を大きくできるため好ましい。

【0024】

凸部を形成する粒子の平均粒径は、第二の粒子の平均粒径の0.5倍以上1倍以下であることが好ましく、0.6倍以上0.95倍以下であることがより好ましく、0.7倍以上0.9倍以下であることが更に好ましい。

30

【0025】

(凸部を形成する粒子)

凸部を形成する粒子としては、金属酸化物粒子、樹脂粒子、金属酸化物粒子のコアと樹脂のシェルを有する有機無機ハイブリッド粒子などが挙げられるが、膜強度に優れる観点から金属酸化物粒子が好ましい。

金属酸化物粒子としては、シリカ粒子、チタニア粒子、ジルコニア粒子、五酸化アンチモン粒子などが挙げられるが、多くのバインダーと屈折率が近いことへイズを発生しにくく、かつモスアイ構造が形成し易い観点からシリカ粒子が好ましい。

樹脂粒子としては、ポリメタクリル酸メチル粒子、ポリスチレン粒子、メラミン粒子などが挙げられる。

40

【0026】

凸部を形成する粒子の平均粒径(平均一次粒子径)は、50nm以上700nm以下であることが好ましく、100nm以上600nm以下であることがより好ましく、120nm以上500nm以下であることが更に好ましい。

凸部を形成する粒子の平均一次粒子径は、体積平均粒径の累積の50%粒子径を指す。反射防止層中に含まれる粒子の平均一次粒子径を測定する場合には、電子顕微鏡写真により測定することが出来る。例えば、反射防止フィルムの切片TEM像を撮影し、一次粒子100個のそれぞれの直径を測長してその体積を算出し、累積の50%粒子径を平均一次粒子径とすることができる。粒子が球径でない場合には、長径と短径の平均値をその一次

50

粒子の直径とみなす。

【0027】

前記粒子の形状は、球形が最も好ましいが、不定形等の球形以外であっても問題無い。
また、シリカ粒子については、結晶質でも、アモルファスのいずれでもよい。

【0028】

前記粒子は塗布液中での分散性向上、膜強度向上、凝集防止のために表面処理を施してもよく、特に、膜強度を上げ耐擦傷性を向上させられる観点から表面に不飽和二重結合を有する化合物による処理がなされた粒子であることが好ましい。表面処理方法の具体例及びその好ましい例は、特開2007-298974号公報の[0119]～[0147]に記載のものと同様である。

10

【0029】

凸部を形成する粒子は市販されている粒子を用いてもよい。具体的な例としては、MEK-ST-L（平均一次粒子径50nm、日産化学工業（株）製シリカゾル）、MEK-ST-2040（平均一次粒子径200nm、日産化学工業（株）製シリカゾル）、シーホスターKE-P10（平均一次粒子径150nm、日本触媒（株）製アモルファスシリカ）、シーホスターKE-P20（平均一次粒子径200nm、日本触媒（株）製アモルファスシリカ）、シーホスターKE-P50（平均一次粒子径550nm、日本触媒（株）製アモルファスシリカ）、エポスターS（平均一次粒子径200nm、日本触媒（株）製メラミン・ホルムアルデヒド縮合物）、エポスターMA-MX100W（平均一次粒子径175nm、日本触媒（株）製ポリメタクリル酸メチル（PMMA）系架橋物）、エポスターMA-MX200W（平均一次粒子径350nm、日本触媒（株）製ポリメタクリル酸メチル（PMMA）系架橋物）、スタフィロイド（アイカ工業（株）製多層構造有機微粒子）、ガンツパール（アイカ工業（株）製ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン粒子）などを好ましく用いることができる。

20

【0030】

凸部を形成する粒子とバインダー樹脂の含有比は、粒子の比率が高いほど最表面の凹凸のB/Aが大きくなり好ましい。一方、高すぎても粒子が基材に固定化しにくくなったり、製造過程で粒子が凝集し故障やヘイズの悪化を招く場合がある。

凸部を形成する粒子とバインダー樹脂の含有比は、（凸部を形成する粒子の質量/バインダー樹脂の質量）が10/90以上95/5以下が好ましく、20/80以上90/10以下がより好ましく、30/70以上85/15以下が更に好ましい。

30

【0031】

第二の粒子を含有する場合、凸部を形成する粒子と第二の粒子の含有比は特に制限はないが、（凸部を形成する粒子の質量/第二の粒子の質量）が1/0.1～1/8が好ましく、1/1～1/5より好ましく1/1.5～1/3がさらに好ましい。第二の粒子を含有させることで耐擦傷性を向上させることができ、配合比を上限以下にすることでとヘイズの発生を抑制することができる。

【0032】

（反射防止層のバインダー樹脂）

反射防止層のバインダー樹脂は、バインダー樹脂形成用重合性化合物（モノマー）を硬化して得られたものであることが好ましい。

40

前記モノマーとしては、（メタ）アクリロイル基、ビニル基、スチリル基、アリル基等の重合性官能基（重合性の不飽和二重結合）を有する化合物が挙げられ、中でも、（メタ）アクリロイル基及び-C(O)OCH=CH₂を有する化合物好ましく、（メタ）アクリロイル基を有する化合物がより好ましい。

【0033】

重合性の官能基を有する化合物の具体例としては、アルキレングリコールの（メタ）アクリル酸ジエステル類、ポリオキシアルキレングリコールの（メタ）アクリル酸ジエステル類、アルコールの（メタ）アクリル酸ジエステル類、エチレンオキシドあるいはプロピレンオキシド付加物の（メタ）アクリル酸ジエステル類、エポキシ（メタ）アクリレート

50

類、ウレタン(メタ)アクリレート類、ポリエステル(メタ)アクリレート類等を挙げる
ことができる。

【0034】

中でも、アルコールと(メタ)アクリル酸とのエステル類が好ましく(例えばメタクリル酸2-ヒドロキシエチル)、多価アルコールと(メタ)アクリル酸とのエステル類が特に好ましい。例えば、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、EO変性トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、PO変性トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、EO変性リン酸トリ(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、ジトリメチロールプロパントテトラ(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、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、1,2,3-シクロヘキサントラメタクリレート、ウレタンアクリレート、ポリエステルポリアクリレート、カプロラクトン変性トリス(アクリロキシエチル)イソシアヌレート等が挙げられる。

10

【0035】

前記バインダー樹脂は、分子量150~1600の(メタ)アクリロイル基を有する化合物を硬化して得られた樹脂を含むことが好ましい。(メタ)アクリロイル基を有する化合物の分子量は、170~1400がより好ましく、200~1200が更に好ましい。下限以上であると、反射防止層の強度を十分強くすることが出来、上限以下であると浸透層をうまく形成しやすい。

20

なお、化合物がポリマーである場合、前記分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーにより測定されるポリスチレン換算の質量平均分子量である。

【0036】

(第二の粒子)

上記第二の粒子としては、上記凸部を形成する粒子と同様の粒子を用いることができる。

第二の粒子の平均粒径は、50nm以上700nm以下であることが好ましく、100nm以上600nm以下であることがより好ましく、120nm以上500nm以下であることが更に好ましい。

30

上記のように、第二の粒子の平均粒径は、凸部を形成する粒子の平均粒径よりも大きいことが好ましい。

【0037】

(反射防止フィルムの製造方法)

(1)の態様の反射防止フィルムは、基材上に、第二の粒子とバインダー樹脂形成用モノマーを含有する組成物を塗布し、該塗膜を熱又は光により硬化させ、該塗膜上に、凸部を形成する粒子とバインダー樹脂形成用モノマーを含有する組成物を塗布し、該塗膜を熱又は光により硬化させることで製造することができる。

上記組成物は、溶媒、重合開始剤、粒子の分散剤、レベリング剤、防汚剤等を含んでいてもよい。

40

溶媒としては、微粒子と極性が近い物を選ぶのが分散性を向上させる観点で好ましい。具体的には、例えば微粒子が金属酸化物微粒子の場合にはアルコール系の溶剤が好ましく、メタノール、エタノール、2-プロパノール、1-プロパノール、ブタノールなどが挙げられる。また、例えば微粒子が疎水化表面修飾がされた金属樹脂粒子や樹脂粒子の場合には、ケトン系、エステル系、カーボネート系、アルカン、芳香族系等の溶剤が好ましく、メチルエチルケトン(MEK)、炭酸ジメチル、酢酸メチル、アセトン、メチレンクロライド、シクロヘキサノンなどが挙げられる。これらの溶剤は、分散性を著しく悪化させない範囲で複数種混ぜて用いてもかまわない。

粒子の分散剤は、粒子同士の凝集力を低下させることにより、粒子を均一に配置させ易くすることができる。分散剤としては、特に限定されないが、硫酸塩、リン酸塩などのア

50

ニオン性化合物、脂肪族アミン塩、四級アンモニウム塩などのカチオン性化合物、非イオン性化合物、高分子化合物が好ましく、吸着基と立体反発基それぞれの選択の自由度が高いため高分子化合物がより好ましい。分散剤としては市販品を用いることもできる。例えば、ビックケミー・ジャパン(株)製のDISPERBYK160、DISPERBYK161、DISPERBYK162、DISPERBYK163、DISPERBYK164、DISPERBYK166、DISPERBYK167、DISPERBYK171、DISPERBYK180、DISPERBYK182、DISPERBYK2000、DISPERBYK2001、DISPERBYK2164、Bykumen、BYK-P104、BYK-P104S、BYK-220S、Anti-Terra203、Anti-Terra204、Anti-Terra205(以上商品名)などが挙げられる。

10

レベリング剤は、塗布液の表面張力を低下させることにより、塗布後の液を安定させ粒子やバインダー樹脂を均一に配置させ易くすることができる。例えば、特開2004-331812号公報、特開2004-163610号公報に記載の化合物等を用いることができる。

防汚剤は、モスアイ構造に撥水撥油性を付与することにより、汚れや指紋の付着を抑制することができる。例えば、特開2012-88699号公報に記載の化合物等を用いることができる。

【0038】

(重合開始剤)

20

バインダー樹脂形成用重合性化合物が光重合性化合物である場合は、光重合開始剤を含むことが好ましい。

光重合開始剤としては、アセトフェノン類、ベンゾイン類、ベンゾフェノン類、ホスフィンオキシド類、ケタール類、アントラキノン類、チオキサントン類、アゾ化合物、過酸化化合物類、2,3-ジアルキルジオン化合物類、ジスルフィド化合物類、フルオロアミン化合物類、芳香族スルホニウム類、ロフィンダイマー類、オニウム塩類、ボレート塩類、活性エステル類、活性ハロゲン類、無機錯体、クマリン類などが挙げられる。光重合開始剤の具体例、及び好ましい態様、市販品などは、特開2009-098658号公報の段落[0133]~[0151]に記載されており、本発明においても同様に好適に用いることができる。

30

「最新UV硬化技術」{(株)技術情報協会}(1991年)、p.159、及び、「紫外線硬化システム」加藤清視著(平成元年、総合技術センター発行)、p.65~148にも種々の例が記載されており本発明に有用である。

【0039】

組成物の塗布方法としては、特に限定されず公知の方法を用いることができる。例えば、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、ワイパーコート法、グラビアコート法、ダイコート法等が挙げられる。

【0040】

均一に塗布しやすい観点から、上記組成物の固形分濃度は、10質量%以上80質量%以下であることが好ましく、20質量%以上60質量%以下であることがより好ましい。

40

第二の粒子とバインダー樹脂形成用モノマーを含有する組成物を塗布し、該塗膜を熱又は光により硬化させるときに、完全に硬化させるのではなく、温度又は照射エネルギーを調節して、半硬化状態とすることが、その上に設けられる凸部を形成する粒子との密着性向上の観点から好ましい。

【0041】

また、上記とは別の作成方法としては、凸部を形成する粒子と第二の粒子とバインダー樹脂とを含有する組成物を基材上に塗布し、凸部を形成する粒子を空気界面側に偏在させる方法も挙げられる。

【0042】

次に、上記(2)不飽和二重結合を有する化合物により表面修飾された粒子等を、凸部

50

を形成する粒子として用いる態様について説明する。

この態様は、不飽和二重結合を有する化合物により表面修飾された粒子等を、凸部を形成する粒子として用いることで、(1)の態様のように基材と凸部を形成する粒子の間に第二の粒子を用いることなく、凸部を形成する粒子のみで、凸部を形成する粒子同士が互いに接触しておらず、かつ、隣り合う凸部の頂点間の距離Aと、該隣り合う凸部の頂点間の中心と凹部との距離Bとの比である B/A が0.5より大きい反射防止層を形成することができる。

不飽和二重結合を有する化合物で修飾されていない微粒子であっても、場合によってはこのようなモスアイ構造を形成できる場合もあるが、粒子同士が凝集しやすく、隣り合って凸部を形成する粒子同士が互いに接触しやすい傾向にある。

10

不飽和二重結合を有する化合物により表面修飾された粒子を用いると粒子の凝集を抑制することができる。その理由は定かではないが、不飽和二重結合が、バインダー樹脂と相溶性が高く、粒子同士だけが集まらなくても安定して存在できるためと推測する。

不飽和二重結合を有する化合物としては、特開2007-298974号公報の[0119]~[0147]に記載のものと同様であるが、シランカップリング剤が好ましく、(メタ)アクリロイル基を有するシランカップリング剤がより好ましい。不飽和二重結合を有する化合物は、具体的には、ビニルトリメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン、3-アクリロキシプロピルトリメトキシシラン等を好ましく用いることができる。

図3に、(2)の態様の反射防止フィルムの一例を示す。

20

図3の反射防止フィルム10は、凸部を形成する粒子が不飽和二重結合を有する化合物で表面修飾された粒子3aである。

【0043】

(2)の態様の反射防止フィルムは、基材上に、不飽和二重結合を有する化合物により表面修飾された粒子とバインダー樹脂形成用モノマーを含有する組成物を塗布し、該塗膜を熱又は光により硬化させることで製造することができる。

上記組成物は、溶媒、重合開始剤、粒子の分散剤、レベリング剤、防汚剤等を含んでいてもよい。

上記組成物の固形分濃度の好ましい範囲は(1)の態様の場合と同じである。

【0044】

30

[反射防止層]

反射防止層の基材とは反対側の表面は、凸部を形成する粒子によって形成された凹凸構造(モスアイ構造)を有する。

ここで、モスアイ構造とは、光の反射を抑制するための物質(材料)の加工された表面であって、周期的な微細構造パターンをもった構造のことを指す。特に、可視光の反射を抑制する目的の場合には、780nm未満の周期の微細構造パターンをもった構造のことを指す。微細構造パターンの周期が380nm未満であると、反射光の色味がなくなり好ましい。また、周期が100nm以上であると波長380nmの光が微細構造パターンを認識でき、反射防止性に優れるため好ましい。モスアイ構造の有無は、走査型電子顕微鏡(SEM)、原子間力顕微鏡(AFM)等により表面形状を観察し、上記微細構造パターンが出来ているかどうか調べることによって確認することができる。

40

【0045】

[基材]

本発明の反射防止フィルムにおける基材は、反射防止フィルムの基材として一般的に使用される透明な基材であれば特に制限はないが、プラスチック基材やガラス基材が好ましい。

プラスチック基材としては、種々用いることができ、例えば、セルロース系樹脂；セルロースアシレート(トリアセテートセルロース、ジアセチルセルロース、アセテートブチレートセルロース)等、ポリエステル樹脂；ポリエチレンテレフタレート等、(メタ)アクリル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリカーボネート、ポリスチレン、オレフィン系樹

50

脂等を含有する基材が挙げられ、浸透層を作製し易い観点から、セルロースアシレート、ポリエチレンテレフタレート、又は(メタ)アクリル系樹脂を含有する基材が好ましく、セルロースアシレートを含有する基材がより好ましい。セルロースアシレートとしては、特開2012-093723に記載の基材等を好ましく用いることができる。

プラスチック基材の厚さは、通常、10 μ m~1000 μ m程度であるが、取り扱い性が良好で、透明性が高く、かつ十分な強度が得られるという観点から20 μ m~200 μ mが好ましく、25 μ m~100 μ mがより好ましい。プラスチック基材の透明性としては、透過率90%以上のものが好ましい。

【0046】

プラスチック基材は、表面に別の樹脂層を備えていても良い。例えば、基材にハードコート性を付与するためのハードコート層、他の層との密着性を付与するための易接着層、帯電防止性を付与するための層等を備えていても良く、それらを複数備えていても良い。

【0047】

[偏光板]

本発明の偏光板は、偏光子と該偏光子を保護する少なくとも1枚の保護フィルムを有する偏光板であって、該保護フィルムの少なくとも1枚が本発明の反射防止フィルムである。

【0048】

偏光子には、ヨウ素系偏光膜、二色性染料を用いる染料系偏光膜やポリエーテル系偏光膜がある。ヨウ素系偏光膜及び染料系偏光膜は、一般にポリビニルアルコール系フィルムを用いて製造することができる。

【0049】

[カバーガラス]

本発明のカバーガラスは、本発明の反射防止フィルムを保護フィルムとして有する。反射防止フィルムの基材がガラスのものであってもよいし、プラスチックフィルム基材を有する反射防止フィルムをガラス支持体上に貼り付けたものであってもよい。

【0050】

[画像表示装置]

本発明の画像表示装置は、本発明の反射防止フィルム又は偏光板を有する。

本発明の反射防止フィルム及び偏光板は液晶表示装置(LCD)、プラズマディスプレイパネル(PDP)、エレクトロルミネッセンスディスプレイ(ELD)や陰極管表示装置(CRT)のような画像表示装置に好適に用いることができ、特に液晶表示装置が好ましい。

一般的に、液晶表示装置は、液晶セル及びその両側に配置された2枚の偏光板を有し、液晶セルは、2枚の電極基板の間に液晶を担持している。更に、光学異方性層が、液晶セルと一方の偏光板との間に一枚配置されるか、又は液晶セルと双方の偏光板との間に2枚配置されることもある。液晶セルは、TNモード、VAモード、OCBモード、IPSモード又はECBモードであることが好ましい。

【実施例】

【0051】

以下に実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。以下の実施例に示す材料、試薬、物質とその割合、操作等は本発明の趣旨から逸脱しない限り適宜変更することができる。従って、本発明の範囲は以下の具体例に制限されるものではない。

【0052】

(粒子分散液Z-1の調製)

KE-P20(日本触媒(株)製シーホスター、アモルファスシリカ粒子、平均粒子径0.2 μ m)100質量部にメタノール480質量部を加えてミキシングタンクで攪拌し、20質量%シリカ分散液とした。さらにアクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン20質量部、およびジイソプロポキシアルミニウムエチルアセテート1.5質量部を加え混合した後に、イオン交換水を9質量部を加えた。60 $^{\circ}$ Cで8時間反応させた後に室温

10

20

30

40

50

まで冷却し、アセチルアセトン 1.8 質量部を添加した。総液量がほぼ一定になるように M E K を添加しながら減圧蒸留により溶媒を置換した。最終的に固形分が 20 質量% になるように調節して分散液 Z - 1 を調製した。

【 0 0 5 3 】

(粒子層形成用塗布液の調製)

下記表 1 の組成となるように各成分をミキシングタンクに投入し、60 分間攪拌、30 分間超音波分散し、孔径 5 μm のポリプロピレン製フィルターで濾過して粒子層形成用塗布液とした。

下記表 1 において、各成分の数値は添加した量 (質量部) を表す。

【 0 0 5 4 】

【表 1】

粒子層形成用塗布液		A-1	A-2	A-3	A-4	B-1	B-2
バインダー樹脂形成用化合物	PET30	412	246	288	246	57	57
	HEMA	103	62	72	62		
粒子	平均粒径0.3 μm のシリカ粒子	72					
	平均粒径0.2 μm のシリカ粒子		84	32		89	
	平均粒径0.18 μm のシリカ粒子						89
	分散液Z-1				420		
その他	イルガキュア184	12	8	8	8	4	4
	含フッ素ポリマーp	0.6	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2
	エタノール	400	600	600	264	850	850
液濃度(質量%)		60%	40%	40%	40%	15%	15%
粒子/バインダー樹脂の配合比 (質量比)		12/88	21/79	8/92	21/79	61/39	61/39

【 0 0 5 5 】

それぞれ使用した化合物を以下に示す。

P E T 3 0 : ペンタエリスリトールテトラアクリレートとペンタエリスリトールトリアクリレートの混合物 (日本化薬 (株) 製)

H E M A : 2 - ヒドロキシエチルメタクリレート (三菱レイヨン (株) 製)

イルガキュア 1 8 4 : 光重合開始剤 (B A S F ジャパン (株) 製)

含フッ素ポリマー p : 特開 2 0 0 4 - 1 6 3 6 1 0 号公報に記載のフッ素系ポリマー P - 1 0

平均粒径 0.3 μm のシリカ粒子 : K E - P 3 0 (日本触媒 (株) 製シーホスター、アモルファスシリカ粒子)

平均粒径 0.2 μm のシリカ粒子 : K E - P 2 0 (日本触媒 (株) 製シーホスター、アモルファスシリカ粒子)

平均粒径 0.18 μm のシリカ粒子は以下のように調製した。

(平均粒径 0.18 μm のシリカ粒子の調製)

特開 2 0 1 2 - 2 1 4 3 4 0 号公報の実施例 3 と実施例 2 3 を参考にして、次のようにしてシリカ粒子を調製した。100 ml フラスコにメチルエチルケトン : 46 ml、水 : 2 ml、トリエチルアミン : 0.5 ml、及びテトラメトキシシラン : 1.8 ml を仕込み、3 分間攪拌し、1 時間静置後、エバポレーターを用いて液体を飛ばし、白色固体を得た。SEM により測定した観察像から、平均粒径 0.18 μm の粒子が得られたことを確認した。

【 0 0 5 6 】

(反射防止フィルムの作製)

< 凸部を形成する粒子からなる第一の粒子層のみを有する態様 >

セルローストリアセテートフィルム上に、粒子層形成用塗布液 A - 1 をグラビアコーターを用いて We t 塗布量約 3.5 ml / m² で塗布、120 で 5 分間乾燥した後、酸素濃度が 0.1 体積% 以下の雰囲気になるように窒素パージしながら空冷メタルハライドラ

10

20

30

40

50

ランプで照射量 600 mJ/cm^2 の紫外線を照射して硬化した。このとき、W e t 塗布量は微調整して粒子占有率を測定し、最も高くなったものを反射防止フィルム A - 1 として採用した。粒子層形成用塗布液 A - 1 の代わりに粒子層形成用塗布液 A - 2 ~ A - 4 を用い、W e t 塗布量を約 2.8 ml/m^2 に変更した以外は同様の方法で反射防止フィルム A - 2 ~ A - 4 を作製した。

【0057】

<凸部を形成する粒子からなる第一の粒子層と基材との間に第二の粒子層を有する態様>
紫外線照射量を 60 mJ/cm^2 に変更した以外は、反射防止フィルム A - 2 と同じ方法で第二の粒子層である下地層 A - 2 - 2 を作製した。その上に、粒子層形成用塗布液 B - 1 又は B - 2 をグラビアコーターを用いて W e t 塗布量を約 2.8 ml/m^2 で塗布、
120 で1分間乾燥した後、酸素濃度が0.1体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら空冷メタルハイドランプで照射量 600 mJ/cm^2 の紫外線を照射して硬化した。このとき、W e t 塗布量は微調整して粒子占有率を測定し、最も高くなったものを反射防止フィルム B - 1、B - 2 として採用した。

10

【0058】

(反射防止フィルムの評価)

以下の方法により反射防止フィルムの諸特性の評価を行った。結果を表2に示す。

【0059】

(粒子占有率)

粒子占有率は、試料表面における凸部の面積占有率として測定した。フィルム試料の表面にカーボン蒸着後、走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いて5000倍で10視野観察、撮影した。得られた画像すべての画像解析ソフト W i n R O O F (三谷商事(株)社製) を用いて面積占有率を各々測定し、その平均値を粒子占有率とした。

20

【0060】

(B/A)

フィルム試料をマイクロームで切削して断面を出し、断面にカーボン蒸着後10分間エッチング処理した。走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いて5000倍で20視野観察、撮影した。得られた画像で、空気と試料が作る界面において、隣り合う凸部の頂点間の距離 A、隣り合う凸部の頂点間の中心と凹部との距離 B を100点測長し、B/Aの平均値として算出した。

30

【0061】

(積分反射率)

フィルムの裏面をサンドペーパーで粗面化した後に黒色インクで処理し、裏面反射をなくした状態で、分光光度計 V - 550 (日本分光(株)製) にアダプター A R V - 474 を装着して、380~780nmの波長領域において、入射角 5° における積分反射率を測定し、平均反射率を算出して反射防止性を評価した。

【0062】

(ヘイズ)

面の均一性をヘイズ値で評価した。粒子同士が凝集し不均一であるものは、ヘイズが高くなる。JIS-K7136に準じて、得られたフィルムの全ヘイズ値(%)を測定した。装置には日本電色工業(株)製ヘイズメーター N D H 4000 を用いた。

40

ヘイズ値が2%以下・・・白濁感が無く、面の均一性に優れている。

ヘイズ値が5%以下・・・やや白濁感があるが、外観に問題はない。

ヘイズ値が5%より大きい・・・白濁感が強く、外観を損ねている。

【0063】

(写り込み)

10cm x 30cmのサイズにカットしたフィルムの裏面に粘着剤を貼り、液晶ディスプレイに貼り付けた。ディスプレイを照度が約1000Lxの室内に白色の壁に相対して設置し、黒表示して黒鮮感を観察した。

A : 写り込みが気にならず、黒鮮感が非常に優れている。

50

- B : 写り込みが少しあるが、黒鮮感が非常に優れているため問題にならない
 C : 写り込みがあるが、黒鮮感が優れているため問題にならない
 D : 写り込みが強く、黒鮮感が少し損なわれている
 E : 写り込みが強く、黒鮮感が著しく損なわれている

【0064】

(スチールウール耐擦傷性評価)

反射防止フィルムの反射防止層表面をラビングテスターを用いて、以下の条件でこすりテストを行うことで、耐擦傷性の指標とした。

評価環境条件：25、60%RH

こすり材：スチールウール(日本スチールウール(株)製、グレードNo.0000)

試料と接触するテスターのこすり先端部(1cm×1cm)に巻いて、バンド固定

移動距離(片道)：13cm、

こすり速度：13cm/秒、

荷重：400g/cm²

先端部接触面積：1cm×1cm、

こすり回数：10往復

こすり終えた試料の裏側に油性黒インキを塗り、反射光で目視観察して、こすり部分の傷を評価した。

- A : 非常に注意深く見ても、全く傷が見えない。
 B : 非常に注意深く見ると弱い傷が見えるが僅かであり問題にならない。
 C : 注意深く見ると弱い傷が見えるが、問題にならない
 D : 中程度の傷が見え、傷が目立ってしまう。
 E : 一目見ただけで分かる傷があり、非常に目立つ

【0065】

【表2】

反射防止フィルム	A-1	A-2	A-3	A-4	B-1	B-2
粒子占有率	78%	78%	78%	78%	55%	45%
B/A	0.55	0.6	0.2	0.75	0.6	0.8
反射率	1.0%	0.7%	2.5%	0.4%	0.7%	0.5%
ヘイズ値(%)	1.2	0.5	12.0	0.3	1.0	0.7
写り込み	C	B	E	A	B	A
耐擦傷性	C	C	A	B	A	A
	本発明	本発明	比較例	本発明	本発明	本発明

【0066】

表2において、反射防止フィルムA-2、B-1及びB-2は、「本発明」とあるのを「参考例」と読み替えるものとする。

表2からわかるように、本発明の試料では反射率とヘイズが低く、写り込みが抑制された良好な画質が得られた。さらに、2層を積層した試料B-1、B-2では2層目を形成する前の試料である試料A-2に対し、耐擦傷性が向上していることもわかる。

【符号の説明】

【0067】

- 1 基材
- 2 反射防止層
- 3 凸部を形成する粒子
- 3a 不飽和二重結合を有する化合物により表面修飾された粒子
- 4 バインダー樹脂

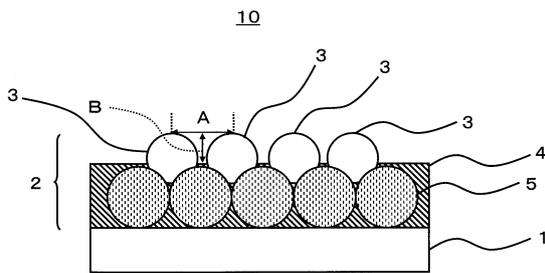
5 第二の粒子

10 反射防止フィルム

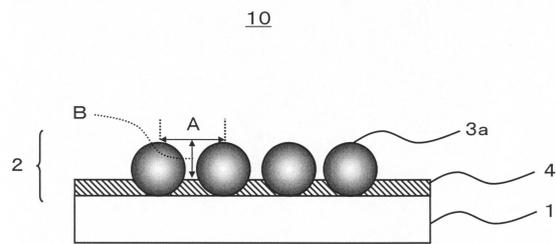
A 隣り合う凸部の頂点間の距離

B 隣り合う凸部の頂点間の中心と凹部との距離

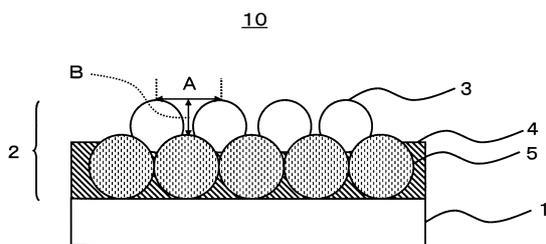
【図1】



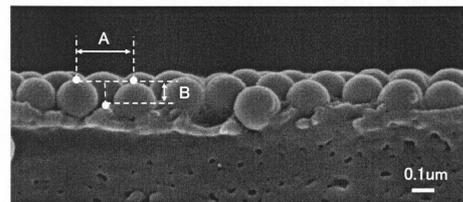
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I
C 0 9 D	7/12	(2006.01)	C 0 9 D 7/12
C 0 9 D	201/00	(2006.01)	C 0 9 D 201/00
C 0 9 D	1/04	(2006.01)	C 0 9 D 1/04
C 0 9 D	4/02	(2006.01)	C 0 9 D 4/02

(72)発明者 山崎 高康
神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士フイルム株式会社内

審査官 増永 淳司

(56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 1 6 4 8 2 4 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 2 / 1 5 1 0 9 7 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 3 2 B	7 / 0 2
B 3 2 B	2 7 / 0 0
C 0 9 D	1 / 0 4
C 0 9 D	4 / 0 2
C 0 9 D	7 / 1 2
C 0 9 D	2 0 1 / 0 0
G 0 2 B	1 / 1 1
G 0 2 B	5 / 3 0
G 0 2 F	1 / 1 3 3 5