

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2012 年 4 月 26 日(26.04.2012)

(10) 国際公開番号
WO 2012/053632 A1

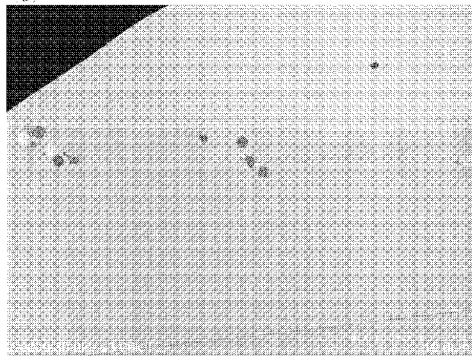
- (51) 国際特許分類:
G02B 5/02 (2006.01) G02B 5/30 (2006.01)
B32B 3/30 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
B32B 7/02 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
G02B 1/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/074280
- (22) 国際出願日: 2011 年 10 月 21 日(21.10.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-237832 2010 年 10 月 22 日(22.10.2010) JP
特願 2011-193278 2011 年 9 月 5 日(05.09.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大日本印刷株式会社(DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 江口 淳哉 (EGUCHI Junya) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 北村 祐(KITAMURA Tasuku) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 小久見 尚一郎(OGUMI Shoichiro) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 安富国際特許事務所 (YASUTOMI & Associates); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原 3 丁目 5 番 3 6 号 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH,

[続葉有]

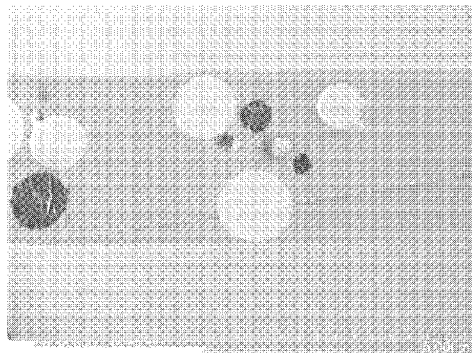
(54) Title: ANTI-GLARE FILM, POLARIZING PLATE, AND IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 防眩性フィルム、偏光板及び画像表示装置

【図3】
(a)



(b)



(57) Abstract: Provided is an anti-glare film with which it is possible to obtain a display image having excellent high contrast, and which is capable of suppressing the occurrence of surface glare and white glare to a very high level, while maintaining hard coat properties and anti-glare properties. An anti-glare film, which has an anti-glare layer having an uneven surface on at least one surface of a light-transmissive substrate, is characterized by the anti-glare layer containing an aggregate in which at least two types of fine particles are aggregated, the aggregate causing projections to be formed on the surface of the anti-glare layer, and the surface of the anti-glare layer being formed so as to be uneven.

(57) 要約: ハードコート性と防眩性とを維持しつつ、面ギラの発生と、白ぼけの発生とを極めて高いレベルで抑制でき、高コントラストの優れた表示画像を得ることができる防眩性フィルムを提供する。光透過性基材の少なくとも一方の面上に表面に凹凸形状を有する防眩層を有する防眩性フィルムであって、上記防眩層は、2種以上の微粒子が凝集した凝集体を含有し、上記凝集体により、上記防眩層の表面に凸部が形成され、上記防眩層の表面の凹凸形状が形成されていることを特徴とする防眩性フィルム。

WO 2012/053632 A1



PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：防眩性フィルム、偏光板及び画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、防眩性フィルム、偏光板及び画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 陰極線管表示装置（ＣＲＴ）、液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）、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）、電子ペーパー、タブレットＰＣ、タッチパネル等の画像表示装置においては、一般に最表面には反射防止のための光学積層体が設けられている。

このような反射防止用の光学積層体は、光の散乱や干渉によって、像の映り込みを抑制したり反射率を低減したりするものである。

[0003] 反射防止用光学積層体の１つとして、透明性基材の表面に凹凸形状を有する防眩層を形成した防眩性フィルムが知られている。この防眩性フィルムは、表面の凹凸形状によって外光を散乱させて外光の反射や像の映り込みによる視認性の低下を防止することができる。

また、この光学積層体は、通常、画像表示装置の最表面に設置されるものであるため、取り扱い時に傷がつかないように、ハードコート性を付与することも要求される。

[0004] 従来の防眩性フィルムとしては、例えば、光透過性基材の表面に、二酸化ケイ素（シリカ）等のフィラーを含む樹脂を塗工して防眩層を形成したものが知られている（例えば、特許文献１、２参照）。

これらの防眩性フィルムは、凝集性シリカ等の粒子の凝集によって防眩層の表面に凹凸形状を形成するタイプ、有機フィラーを樹脂中に添加して層表面に凹凸形状を形成するタイプ、あるいは層表面に凹凸をもったフィルムをラミネートして凹凸形状を転写するタイプ等がある。

[0005] ところが、このような従来の防眩性フィルムは、いずれのタイプでも、防眩層の表面形状の作用により、光拡散・防眩作用を得るようにして、防眩

性を高めるためには凹凸形状を急峻にしたり、多くする必要があるが、凹凸が急峻であったり、多くなると、塗膜のヘイズ値（曇価）が上昇して白ぼけが発生し、表示画像のコントラストが低下するという問題があった。

また、従来のタイプの防眩性フィルムは、フィルム表面に、いわゆる面ギラと呼ばれるキラキラ光る輝きが発生し、表示画面の視認性が低下するという問題もあった。面ギラは、画像表示装置を点灯した際、背面からの透過光が画面に到達したときに、画面表面に細かい輝度のむらが現れ、観察者が見る角度を変えていくと、その輝度むらの位置が移り変わっていくように見える現象で、特に全面白色表示や全面緑色表示のときに顕著である。

[0006] ここで、例えば、ハードコート層と防眩層とをそれぞれ積層形成してなる防眩性フィルムが知られている（例えば、特許文献3参照）。このような層構成の反射防止フィルムは、防眩層表面の細かな凹凸形状をハードコート層と同様の樹脂によりスムージングすることで、滑らかなウネリを有し、微小凹凸が少なく、かつ、凸部高さが従来よりも低い凹凸に変換させて、ハードコート性と防眩性とを維持しつつ、面ギラ及び白ぼけの発生を抑制を図ることができるものであった。しかしながら、膜厚が10 μm 以上になるなど厚くなってしまい、近年の防眩性フィルムの薄膜化の要請に充分応えることができなかった。

また、有機微粒子或いは無機微粒子を単独で用いて層表面に凹凸形状を形成する場合、防眩性フィルムの薄膜化を図ると、微粒子が高さ方向に凝集することがあるため、表面凹凸が高くなってしまい、面ギラ或いは白ぼけが発生していた。この欠点を解消すべく、有機微粒子或いは無機微粒子の平均粒径を小さくして、表面凹凸の高さを低くしようとすると、反対に表面凹凸の高さが低くなりすぎて、防眩性がなくなってしまい易く、安定して良好な製品を得ることはできなかった。

このため、滑らかな凹凸表面を有する防眩層であって、ハードコート性と防眩性とを維持しつつ、面ギラ及び明室での白ぼけを十分に抑制でき、かつ暗室でのコントラストが優れる一層構成の防眩層を備えた防眩性フィルムが望

まれていた。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平6－18706号公報

特許文献2：特開平10－20103号公報

特許文献3：WO2006／088202号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は、上記現状に鑑みて、ハードコート層が単層で且つ10 μ m未満の薄層であってもハードコート性と防眩性とを維持しつつ、面ギラの発生を防止でき、明室でも暗室でも、画像表示装置を黒表示にした状態での優れた艶黒感（画面表示における濡れたような艶のある黒色の再現性）を得ることができる防眩性フィルム、偏光板及び画像表示装置を提供することを目的とする。なお、明室での艶黒感は、目視の「白ぼけ」で評価し、暗室での艶黒感は、「暗室コントラスト」で評価するため、本発明においては、「白ぼけ」又は「暗室コントラスト」という表現を用いる。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、光透過性基材の少なくとも一方の面上に表面に凹凸形状を有する防眩層を有する防眩性フィルムであって、上記防眩層は、2種以上の球状の微粒子が凝集した凝集体を含有し、上記凝集体により、上記防眩層の表面に凸部が形成され、上記防眩層の表面の凹凸形状が形成されていることを特徴とする防眩性フィルムである。

[0010] 本発明の防眩性フィルムにおいて、上記2種以上の球状の微粒子は、1種以上の有機微粒子及び1種以上の無機微粒子を少なくとも含むことが好ましい。

また、上記有機微粒子は、平均粒径が0.3～10.0 μ m、無機微粒子は、平均粒径が500nm～5.0 μ mであることが好ましい。

また、上記防眩層は、更にバインダー粒子を含有することが好ましく、上記バインダー粒子は、上記有機微粒子及び無機微粒子の周囲に偏在していることが好ましい。

また、上記バインダー粒子は、フュームドシリカであることが好ましく、上記フュームドシリカは、表面処理されていることが好ましい。

また、上記フュームドシリカは、表面処理として疎水化处理されており、前記疎水化处理は、メチル処理、オクチルシラン処理、又は、ジメチルシリコーンオイル処理であることが好ましい。

また、上記有機微粒子は、アクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、スチレン-アクリル共重合樹脂、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樹脂及びポリフッ化エチレン樹脂からなる群より選択される少なくとも一種の材料からなる微粒子であることが好ましく、上記無機微粒子は、アルミノシリケート、タルク、マイカ及びシリカからなる群より選択される少なくとも1種の微粒子であることが好ましい。

[0011] 本発明はまた、偏光素子を備えてなる偏光板であって、上記偏光板は、偏光素子表面に上述の防眩性フィルムを備えることを特徴とする偏光板でもある。

本発明は、最表面に上述の防眩性フィルム、又は、上述の偏光板を備えることを特徴とする画像表示装置でもある。

以下に、本発明を詳細に説明する。

[0012] 本発明者らは、光透過性基材上に表面に凹凸形状を有する防眩層を備えた防眩性フィルムについて、鋭意検討した結果、防眩層中に2種以上の微粒子の凝集体を含有させ、この凝集体部分により防眩層表面に凸部が形成され、結果、防眩層表面の凹凸形状が形成されたものとする事で、単一の種類及び粒径の微粒子（例えば、シリカ微粒子やアクリルスチレン粒子）により凹凸形状を形成した従来の防眩層と比較して、より滑らかな凹凸形状とすることができ、その結果、防眩層が単層かつ10 μ m未満の薄層であっても、ハードコート性と防眩性とを維持しつつ、面ギラの発生と、白ぼけの発生とを充

分に抑制し、暗室コントラストが優れる防眩性フィルムが得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

なお、上記凝集体が膜厚よりも非常に小さい場合や防眩層の下に沈んでいる場合等には、凝集体は、凹凸形状の凸部を形成する凸部の下位置だけではなく、凹部の下位置にも存在することがある。しかし、本発明の防眩性フィルムにおいては、光学顕微鏡の反射観察や透過観察（１００倍～３００倍）によって、大部分の凝集体は、凸部を形成していることが観察できる。

[0013] 本発明の防眩性フィルムは、光透過性基材の少なくとも一方の面上に表面に凹凸形状を有する防眩層を有する。

上記光透過性基材は、平滑性、耐熱性を備え、機械的強度及び光の配向を乱さない等の光学的特性に優れたものが好ましい。光透過性基材を形成する材料の具体例としては、例えば、ポリエステル（ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート）、セルローストリアセテート、セルロースジアセテート、セルロースアセテートブチレート、ポリエステル、ポリアミド、ポリイミド、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、ポリ塩化ビニル、ポリビニルアセタール、ポリエーテルケトン、ポリメタクリル酸メチル、ポリカーボネート、又は、ポリウレタン等の熱可塑性樹脂が挙げられる。好ましくは、機械的強度に優れる点でポリエステル（ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート）、光学的特性に優れる点でセルローストリアセテートが挙げられる。

[0014] 上記光透過性基材は、上記熱可塑性樹脂を柔軟性に富んだフィルム状体として使用することが好ましいが、硬化性が要求される使用態様に応じて、これら熱可塑性樹脂の板を使用することも可能であり、又は、ガラス板の板状体のものを使用してもよい。

[0015] その他、上記光透過性基材としては、脂環構造を有した非晶質オレフィンポリマー（C y c l o - O l e f i n - P o l y m e r : C O P）フィルムが挙げられる。これは、ノルボルネン系重合体、単環の環状オレフィン系重合体、環状共役ジエン系重合体、ビニル脂環式炭化水素系重合体等が用いられ

る基材で、例えば、日本ゼオン（株）製のゼオネックスやゼオノア（ノルボルネン系樹脂）、住友ベークライト（株）製のスミライトFS-1700、JSR（株）製のアートン（変性ノルボルネン系樹脂）、三井化学（株）製のアペル（環状オレフィン共重合体）、Ticona社製のTopas（環状オレフィン共重合体）、日立化成（株）製のオプトレッツOZ-1000シリーズ（脂環式アクリル樹脂）等が挙げられる。

また、トリアセチルセルロースの代替基材として旭化成ケミカルズ株式会社製のFVシリーズ（低複屈折率、低光弾性率フィルム）も好ましい。

[0016] 上記光透過性基材の厚さとしては、20～300 μ mであることが好ましく、より好ましくは下限が30 μ mであり、上限が200 μ mである。光透過性基材が板状体の場合には、これらの厚さを超える厚さであってもよい。上記光透過性基材は、その上に上記ハードコート層等を形成するのに際して、接着性向上のために、コロナ放電処理、酸化処理等の物理的な処理のほか、アンカー剤又はプライマーと呼ばれる塗料の塗布が予め行われていてもよい。LCD向けの光透過性基材として主に用いられることが多いトリアセチルセルロースを材料とする場合、上記光透過性基材の厚さは、ディスプレイ薄膜化ができる20～65 μ mが好ましい。

[0017] 上記防眩層は、上記光透過性基材の少なくとも一方の面上に形成されており、表面に凹凸形状を有するものである。

本発明の防眩性フィルムにおいて、上記防眩層は、2種以上の種類又は粒径の微粒子が凝集して形成された凝集体を含有しており、表面の凹凸形状は、上記凝集体が表面に凸部を形成することにより形成されている。

このような凝集体による凹凸形状は、単一の種類及び粒径の微粒子（例えば、シリカ微粒子だけやアクリルスチレン粒子だけであり、かつ、粒径も同じ場合）又はその凝集体により形成された凹凸形状よりも、凸部の傾斜が緩やかとなり滑らかな形状となる。これは、上記凝集体が、一方の微粒子の間に他方の微粒子が入り込んだ状態となることにより、主として上記一方の微粒子により形成される防眩層の表面に形成される凹凸形状（凸部）の傾斜角が

、該微粒子の間に入り込んだ他方の微粒子の影響により、上記一方の微粒子単体で形成される凹凸形状（凸部）の傾斜角よりも緩やかなものになるからであると推測される。

なお、上記防眩層が後述するバインダー粒子を更に含有する場合、上記凝集体は、単一の微粒子から構成されるものが含まれていてもよい。これは、上記微粒子の近傍に当該バインダー粒子が局在することで、上記凝集体が単一の微粒子から構成されるものであっても、該単一の微粒子は高さ方向に凝集しづらくなる。加えて、上記微粒子の近傍に局在する上記バインダー粒子が、上記微粒子の凹凸形状（凸部）の傾斜の急峻性を減じる効果も示していると推測している。特に、上記バインダー粒子が、上記凝集体の周囲を囲むように偏在することで、上記凸部の傾斜の急峻性をよく減じることができる。

[0018] 本発明の防眩性フィルムにおいて、上記２種以上の微粒子は、材質の異なる２種以上の粒子であるか、材質が同じ場合は粒径が異なる２種以上の微粒子である。なかでも、主として防眩層の表面に凹凸形状（凸部）を形成する粒子径が比較的揃った微粒子と、粒子径のバラツキが比較的大きい（ブロードな粒度分布を有する）微粒子であることが特に好ましい。この場合は、上記微粒子の材質は同じであっても、異なってもよい。このような粒子径の関係性を有する２種以上の微粒子であることで、粒子径の揃った一方の微粒子の間に粒子径のバラツキが大きい他方の微粒子が入り込んだ構造の凝集体を構成しやすく、上述した滑らかな凹凸形状を防眩層表面に好適に形成することができる。

ここで、上記「粒子径が比較的揃った微粒子」とは、重量平均による微粒子の平均粒径を MV 、累積２５％径を d_{25} 、累積７５％径を d_{75} としたとき、 $(d_{75} - d_{25}) / MV$ が０．２５以下であった場合を意味し、上記「ブロードな粒度分布を有する微粒子」とは、上記 $(d_{75} - d_{25}) / MV$ が０．２５を超える場合を意味する。なお、累積２５％径とは、粒度分布における粒径の小さい粒子からカウントして、２５質量%となったときの粒子径をいい、累積７５％径とは、同様にカウントして７５質量%となったと

きの粒子径をいう。

なお、上記粒度分布は、光学顕微鏡で透過観察して得た写真の画像処理により求めることができる。

[0019] また、上記防眩層において、凝集体を構成する２種以上の微粒子は、その形状が球状である。このような球状の微粒子を有することで、本発明の防眩性フィルムを画像表示装置に適用した場合、高コントラストで、艶黒感のある表示画像を得ることができる。

なお、上記「球状」とは、例えば、真球状、楕円球状等が挙げられ、いわゆる不定形を除く意味である。上記微粒子の形状が不定形であると、後述する防眩層を構成するバインダー樹脂との界面で全反射が起きやすく、黒輝度が上昇して艶黒感が低下するからである。

また、上記「凝集体を構成する」とは、上記２種以上の微粒子の一方の微粒子と他方の微粒子との距離、及び、同種の微粒子の距離が、後述する２種以上の微粒子のいずれか一方の平均粒径の範囲内にあることを意味する。

[0020] 本発明の防眩性フィルムにおいて、上記２種以上の微粒子は、１種以上の有機微粒子及び１種以上の無機微粒子を少なくとも含むことが好ましい。

上記有機微粒子は、粒子径が比較的揃ったものを選択し、一方、無機微粒子は、粒子径のバラツキが比較的大きいものを選択することが好ましい。このような有機微粒子及び無機微粒子を選択することにより、無機微粒子は、有機微粒子に比べ比重が大きいこともあり、有機微粒子の間で下方部に無機微粒子が入り込んだ凝集体を構成しやすく、上述した滑らかな凹凸形状を有する防眩層とすることができる。更に、上記有機粒子が比較的粒子径の揃ったものであり、上記無機粒子が粒子径のバラツキが比較的大きい微粒子であると、防眩層を形成する際に、後述するバインダー樹脂（放射線硬化樹脂）の重合収縮により表面凹凸が形成されるときに、後述するように、主として表面の凹凸を形成する上記有機粒子は無機微粒子に比べて柔らかいため、上記重合収縮に追随し易く、当該観点からも急峻な表面凹凸（凸部）が発生しない。

このような滑らかな凹凸形状が形成されることにより、本発明の防眩性フィルムは、防眩性と白ぼけ防止性とを両立させつつ、その中で面ギラを抑制することもできる。

更に面ギラをよりよくするには、上記防眩層に、微小に内部散乱効果を持たせることが好ましい。上記防眩層に、微小に内部散乱効果を持たせる方法としては、例えば、有機微粒子の屈折率とバインダー樹脂の屈折率にわずかに差を持たせることが有効である。上記有機微粒子の屈折率とバインダー樹脂の屈折率にわずかに差を持たせるとは、具体的な屈折率差としては、 $0.01 \sim 0.10$ とすることが好ましい。

また、上記有機微粒子及びバインダー樹脂の屈折率とは、防眩層とした後の屈折率である。具体的な屈折率測定方法としては、例えば、防眩性フィルムを製造後、その防眩層を厚さ方向に切断して断面を出し、該断面に露出した有機微粒子やバインダーの断面片を削って取り出し、アッペ屈折計で直接屈折率を測定する方法が挙げられる。また、例えば、ベッケ法等カーギル試薬を用いる方法や、防眩性フィルムを直接、レーザー干渉により測定、分光反射スペクトルや分光エリプソメトリーを測定などして、上記屈折率を定量的に測定する方法も挙げられる。

[0021] 上記有機微粒子は、主に防眩層の表面凹凸形状を形成する微粒子であり、屈折率や粒径の制御が容易な微粒子である。上記凝集体がこのような有機微粒子を含むことで、防眩層に形成される凹凸形状の大きさや防眩層の屈折率の制御が容易となり、防眩性の制御並びに面ギラ及び白ぼけの発生を抑制することができる。

[0022] 上記有機微粒子としては、アクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、スチレンーアクリル共重合樹脂、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樹脂及びポリフッ化エチレン樹脂からなる群より選択される少なくとも一種の材料からなる微粒子であることが好ましい。なかでも、屈折率の制御が容易なことからスチレンーアクリル共重合体微粒子が好適に用いられる。

[0023] 上記有機微粒子の含有量としては、上記防眩層中0.5～15.0質量%であることが好ましい。0.5質量%未満であると、防眩性能が不十分となることがあり、15.0質量%を超えると、凝集体が多くなる或いは凝集体が大きくなりすぎ、白ぼけ及び／又は面ギラの問題が生じることがある。より好ましい下限は2.0質量%、より好ましい上限は10.0質量%である。

[0024] また、上記有機微粒子の大きさは、防眩層の厚さ等に合わせて適宜決定されるが、例えば、平均粒径が0.3～5.0 μm であることが好ましい。0.3 μm 未満であると、十分な凹凸形状を防眩層表面に形成することができず、本発明の防眩性フィルムの防眩性能が不十分となることがあり、5.0 μm を超えると、防眩層表面の凹凸形状が大きくなって、面ギラの問題が生じることがある。より好ましい下限は1.0 μm 、より好ましい上限は4.0 μm である。更に好ましいのは、防眩層膜厚を薄くできるので上限が3.0 μm である。

また、上記有機微粒子の平均粒径は、防眩層の厚さに対して20～80%であることが好ましい。

なお、上記有機微粒子の平均粒径は、防眩層の光学顕微鏡の透過観察において200～1000倍の倍率にし、10個の有機微粒子の最大径を測定し、その平均値として算出される値である。なお、上記有機微粒子は球状とみなすことができるため、画像処理ソフトを用いると簡便に上記有機微粒子の粒径測定ができる。

[0025] また、上記防眩層の厚さとしては、2～6 μm であることが好ましい。2 μm 未満であると、防眩層表面が傷付きやすくなることがあり、6 μm を超えると、防眩層が割れやすくなることがある。上記防眩層の厚さのより好ましい範囲は2～4 μm である。なお、上記防眩層の厚さは、防眩層の断面STEMの1000倍～3000倍の観察において、その観察画面や観察写真中に層中で光透過性基材と垂直な方向に有機微粒子が観察されない部分3点を測定した平均値である。なお、上記防眩層の断面STEM観察時に最大粒径を有する有機微粒子が観察される部分であると、そこは防眩層の表面に凸部

が形成されている部分であり、防眩層の厚さが極大値になる可能性があるため、有機微粒子が観察されない部分を選択する。

[0026] 上記有機微粒子は、無機微粒子との親和性が高まり、凝集体をより好適に形成できることから、表面が親水処理されていることが好ましい。

上記親水処理としては特に限定されず公知の方法が挙げられるが、例えば、カルボン酸基や水酸基等の官能基を有するモノマーを上記有機微粒子の表面に共重合させる方法等が挙げられる。

[0027] 上記無機微粒子は、上記凝集体において、隣接する上記有機微粒子の間や、有機微粒子の上方部、下方部に入り込むようにして防眩層中に含まれる。特に、隣接する上記有機微粒子の間に上記無機微粒子が入り込むことにより、隣接する有機微粒子の間隔を適度に保つことができ、上記防眩層の表面の凹凸形状の凸部の傾斜を緩やかにできるので全体の凹凸形状を滑らかなものとする役割を果たすことができる。

このような無機微粒子としては、例えば、アルミノシリケート、タルク、マイカ及びシリカからなる群より選択される少なくとも一種の微粒子であることが好ましい。なかでも、その形状が球状であると、変化率がほぼ一定なので粒子とバインダー樹脂との界面での反射が抑制され、迷光の発生が少なく暗室でのコントラスト、明室でのコントラストを高めることができるのでより好ましい。球状粒子を得やすいことからアルミノシリケートが好適に用いられる。

[0028] 上記無機微粒子の含有量としては、防眩層中0.1～10.0質量%であることが好ましい。0.1質量%未満であると、有機微粒子の間で下方部に無機微粒子が入り込んだ凝集体を構成しにくく、上述した滑らかな凹凸形状を有する防眩層とならないことがある。10.0質量%を超えると、白ぼけの問題が生じることがある。

より好ましい下限は0.5質量%、より好ましい上限は7.0質量%である。

[0029] 上記無機微粒子は、平均粒径が500nm～5.0μmであることが好まし

い。500nm未満であると、防眩層中で上記有機微粒子との凝集体を十分に形成できないことがあり、5.0 μ mを超えると、白ぼけの問題が生じることがある。また、凝集体中で有機微粒子の下方に存在させやすいので有機微粒子の比重より2倍以上大きいことが好ましい。

なお、上記無機微粒子の平均粒径は、防眩層の光学顕微鏡の透過観察において200～1000倍の倍率にし、10個の無機微粒子の最大径を測定し、その平均値として算出される値である。

[0030] 本発明の防眩性フィルムにおいて、上記防眩層は、更に、バインダー粒子を含有することが好ましく、該バインダー粒子は、上記有機微粒子及び無機微粒子の周囲に偏在していることが好ましい。

上記バインダー粒子は、上記有機微粒子と無機微粒子との凝集体の形成を促進する役割を果たす成分であり、後述するバインダー樹脂とは異なる成分である。上記バインダー粒子が上記有機微粒子及び無機微粒子の周囲に偏在していることで、上記凝集体を好適に形成することができる。

ここで、上記「バインダー粒子は、上記有機微粒子及び無機微粒子の周囲に偏在している」とは、防眩層中でバインダー粒子が単独で存在している状態が少量で、多くが有機微粒子及び無機微粒子の周囲に偏って集まっている状態を意味し、このような状態は、防眩層の断面顕微鏡観察により容易に判別することができる。

[0031] 上記バインダー粒子としては、有機微粒子及び無機微粒子の両方に対して親和性が高く、それ自身が凝集しやすい材料であることが好ましく、例えば、フュームドシリカが好適に用いられる。ここで、フュームドシリカとは、乾式法で作成された200nm以下の粒径を有する非晶質のシリカをいい、ケイ素を含む揮発性化合物を気相で反応させることにより得られる。具体的には、例えば、ケイ素化合物、例えば、 SiCl_4 を酸素と水素の炎中で加水分解して生成されたもの等が挙げられる。上記フュームドシリカの商品としては、例えば、日本アエロジル社製のアエロジル等が挙げられる。

[0032] 上記フュームドシリカの表面はシラノール基が存在するが、本発明において

は上記フュームドシリカは、表面処理されていることが好ましく、該表面処理としては、疎水化処理であることが好ましい。

上記フュームドシリカが表面処理されていることで、フュームドシリカを有機微粒子及び無機微粒子の表面に好適に偏在させることができ、フュームドシリカ自体の凝集力によって、上記有機微粒子と無機微粒子による凝集体を形成することができる。また、フュームドシリカ自体の耐薬品性及び耐ケン化性の向上を図ることもできる。表面処理（疎水化処理）をしていない場合は、フュームドシリカが有機微粒子及び無機微粒子の表面に過剰に存在し、凝集力が増すことで、好適な凹凸形状を形成することができず、白ぼけの原因になることがある。

上記疎水化処理としては、例えば、メチル処理、オクチルシラン処理、又は、ジメチルシリコンオイル処理等が好適である。

[0033] 上記フュームドシリカの含有量としては特に限定されないが、上記防眩層中 0.1～5.0 質量%であることが好ましい。0.1 質量%未満であると、上述した凝集体を十分に形成できないことがあり、5.0 質量%を超えると、白ぼけの問題が生じることがある。より好ましい下限は 0.5 質量%、より好ましい上限は 3.0 質量%である。この範囲にあることで、フュームドシリカを有機微粒子及び無機微粒子の表面に好適に偏在させることができ、フュームドシリカ自体の凝集力による上記有機微粒子及び無機微粒子による凝集体を好適に形成することができる。

[0034] なお、上記フュームドシリカの形状としては特に限定されず、任意の形状でよいが、平均 1 次粒径が 1～100 nm であることが好ましい。1 nm 未満であると、上述した凝集体を十分に形成できないことがあり、100 nm を超えると、凝集により暗室コントラストが劣化することがある。より好ましい下限は 5 nm、より好ましい上限は 50 nm である。なお、上記平均一次粒径とは、走査型と透過型電子顕微鏡の画像から、画像処理ソフトウェアを用いて測定した値である。

ここで、上記防眩層を STEM 等で顕微鏡観察を行った場合、平均一次粒径

が上記範囲のフュームドシリカは、凝集して数珠状に連結して巨大化している。このように巨大化している場合、その平均粒径は20～600 nmになっているものであると、防眩層の高透過率性を保持できるので好ましい。600 nmを超えると、透明性或暗室コントラストが低下することがある。より好ましくは、20～400 nmである。なお、巨大化した上記フュームドシリカの平均粒径は、防眩層をSTEMにて断面観察し、巨大粒子10点の最大径の平均値として求められる。

また、BET法による上記フュームドシリカの比表面積としては、100～200 m²/gであることが好ましく、より好ましくは120～180 m²/gである。この比表面積であると、上記凝集後にできる凝集体全体の平均粒径を好ましい範囲とできる。

また、上記フュームドシリカは、pHが4.6～6.0であることが好ましい。上記フュームドシリカのpHは、未処理（親水性）であると、通常4.0～4.5である。このため、好ましいpHにするため、上記フュームドシリカは、上述したような疎水性処理をするのがよい。

[0035] 本発明の防眩性フィルムにおいて、上記防眩層は、上記凝集体がバインダー樹脂中に分散されたものであることが好ましい。

上記バインダー樹脂としては、透明性のものが好ましく、例えば、紫外線又は電子線により硬化する樹脂である電離放射線硬化型樹脂が紫外線又は電子線の照射より硬化したものであることが好ましい。

なお、本明細書において、「樹脂」とは、特に言及しない限り、モノマー、オリゴマー等も包含する概念である。

[0036] 上記電離放射線硬化型樹脂としては、例えば、アクリレート系等の官能基を有する化合物等の1又は2以上の不飽和結合を有する化合物が挙げられる。

1の不飽和結合を有する化合物としては、例えば、エチル（メタ）アクリレート、エチルヘキシル（メタ）アクリレート、スチレン、メチルスチレン、N-ビニルピロリドン等を挙げることができる。2以上の不飽和結合を有する化合物としては、例えば、ポリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレ

ート、ヘキサンジオール（メタ）アクリレート、トリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールジ（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、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート等の多官能化合物、又は、上記多官能化合物と（メタ）アクリレート等の反応生成物（例えば多価アルコールのポリ（メタ）アクリレートエステル）、等を挙げることができる。なお、本明細書において「（メタ）アクリレート」は、メタクリレート及びアクリレートを指すものである。また、本発明では、上記電離放射線硬化型樹脂として、上述した化合物をPO、EO等で変性したものも使用できる。

[0037] 上記化合物のほかに、不飽和二重結合を有する比較的低分子量のポリエステル樹脂、ポリエーテル樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、アルキッド樹脂、スピロアセタール樹脂、ポリブタジエン樹脂、ポリチオールポリエン樹脂等も上記電離放射線硬化型樹脂として使用することができる。

[0038] 上記電離放射線硬化型樹脂は、溶剤乾燥型樹脂（熱可塑性樹脂等、塗工時に固形分を調整するために添加した溶剤を乾燥させるだけで、被膜となるような樹脂）と併用して使用することもできる。溶剤乾燥型樹脂を併用することによって、防眩層を形成する際に、塗液の粘度の調整が容易で塗液の塗布面の被膜欠陥を有効に防止することができる。

上記電離放射線硬化型樹脂と併用して使用することができる溶剤乾燥型樹脂としては特に限定されず、一般に、熱可塑性樹脂を使用することができる。上記熱可塑性樹脂としては特に限定されず、例えば、スチレン系樹脂、（メタ）アクリル系樹脂、酢酸ビニル系樹脂、ビニルエーテル系樹脂、ハロゲン含有樹脂、脂環式オレフィン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、セルロース誘導体、シリコン系樹脂及びゴム又はエラストマー等を挙げることができる。上記熱可塑性樹脂は、非結晶

性で、かつ有機溶媒（特に複数のポリマーや硬化性化合物を溶解可能な共通溶媒）に可溶であることが好ましい。特に、製膜性、透明性や耐候性という観点から、スチレン系樹脂、（メタ）アクリル系樹脂、脂環式オレフィン系樹脂、ポリエステル系樹脂、セルロース誘導体（セルロースエステル類等）等が好ましい。

[0039] また、上記防眩層は、熱硬化性樹脂を含有していてもよい。

上記熱硬化性樹脂としては特に限定されず、例えば、フェノール樹脂、尿素樹脂、ジアリルフタレート樹脂、メラミン樹脂、グアナミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、アミノアルキッド樹脂、メラミン-尿素共縮合樹脂、ケイ素樹脂、ポリシロキサン樹脂等を挙げることができる。

[0040] 上記凝集体及びバインダー樹脂を含有する防眩層は、例えば、上述した2種以上の微粒子及びバインダー粒子、並びに、上記電離放射線硬化型樹脂等のバインダー樹脂、光重合開始剤及び後述する溶剤等を含有する防眩層用組成物を、光透過性基材上に塗布し、乾燥させて形成した塗膜を電離放射線照射等により硬化させることで形成することができる。

[0041] 上記防眩層用組成物において、上記2種以上の微粒子は、該組成物中では凝集体を形成しておらず、上記塗膜を乾燥させたときに、上記凝集体を形成するものであることが好ましい。上記防眩層用組成物中で上記2種以上の微粒子が凝集体を形成してしまうと、上述した滑らかな凹凸形状を有する防眩層を形成することができなくなるからである。

ここで、上記2種以上の微粒子の一方がアルミノシリケートである場合、該アルミノシリケートは、比較的比重が重く上記防眩層用組成物中で沈降しやすい。しかしながら、上述したバインダー粒子であるフュームドシリカは、上記防眩層用組成物を増粘させることができるため、上記フュームドシリカをバインダー粒子として含有することで、アルミノシリケートの防眩層用組成物中での沈降を抑制できる。すなわち、上記フュームドシリカは、上記凝集体の形成促進機能とともに、アルミノシリケートの沈降を防止する機能（

すなわち、防眩層用組成物のポットライフの向上機能）も有すると推測される。

[0042] また、上記塗膜中で上記２種以上の微粒子の凝集体を形成する方法としては、例えば、上記防眩層用組成物に添加する溶剤として、極性が高く、かつ、相対蒸発速度が速い溶剤を所定量含有させる方法が挙げられる。このような極性が高く、相対蒸発速度が速い溶剤を含有することで、上記防眩層用組成物中で２種の微粒子が凝集することを防止でき、長時間の塗液組成物の安定保存性を得ることができ一方、上記塗膜を乾燥させた際、他の溶剤よりも先に揮発するため、塗膜中の組成が変性し、その結果、該塗膜中で上記２種以上の微粒子の凝集体を形成することができる。なお、上記相対蒸発速度とは、酢酸ブチルを基準とし、個々の溶媒（ここでは溶媒Ａとする）の蒸発速度を比で表したもので、

相対蒸発速度＝（酢酸ｎ－ブチルが蒸発するのに要する時間）／（溶媒Ａが蒸発するのに要する時間）

で求められる。

[0043] 上記極性が高く、かつ、相対蒸発速度が速い溶剤としては、例えば、エタノール（相対蒸発速度：１．５４）、イソプロピルアルコール（相対蒸発速度：１．５）等が挙げられるが、その中でも、イソプロピルアルコールが好適に用いられる。

また、上記溶剤におけるイソプロピルアルコールの含有量は、全溶剤中２０質量％以上であることが好ましい。２０質量％未満であると、防眩層用組成物中で上記凝集体が生じてしまうことがある。上記イソプロピルアルコールの含有量は、４０質量％以下であることが好ましい。

[0044] 上記防眩層用組成物に含まれるその他の溶剤としては、例えば、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、シクロヘキサノン等）、エーテル類（ジオキサン、テトラヒドロフラン等）、脂肪族炭化水素類（ヘキサン等）、脂環式炭化水素類（シクロヘキサン等）、芳香族炭化水素類（トルエン、キシレン等）、ハロゲン化炭素類（ジクロロメタン、ジ

クロロエタン等)、エステル類(酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル等)、アルコール類(ブタノール、シクロヘキサノール等)、セロソルブ類(メチルセロソルブ、エチルセロソルブ等)、セロソルブアセテート類、スルホキシド類(ジメチルスルホキシド等)、アミド類(ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等)等が例示でき、これらの混合物であってもよい。

[0045] 上記光重合開始剤としては特に限定されず、公知のものを用いることができ、例えば、アセトフェノン類、ベンゾフェノン類、ミヒラーベンゾイルベンゾエート、 α -アミロキシムエステル、チオキサントン類、プロピオフェノン類、ベンジル類、ベンゾイン類、アシルホスフィンオキシド類が挙げられる。また、光増感剤を混合して用いることが好ましく、その具体例としては、例えば、*n*-ブチルアミン、トリエチルアミン、ポリ-*n*-ブチルホスフィン等が挙げられる。

[0046] 上記光重合開始剤としては、上記電離放射線硬化型樹脂がラジカル重合性不飽和基を有する樹脂系の場合は、アセトフェノン類、ベンゾフェノン類、チオキサントン類、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル等を単独又は混合して用いることが好ましい。また、上記電離放射線硬化型樹脂がカチオン重合性官能基を有する樹脂系の場合は、上記光重合開始剤としては、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、ベンゾインスルホン酸エステル等を単独又は混合物として用いることが好ましい。

[0047] 上記防眩層用組成物における上記光重合開始剤の含有量は、上記電離放射線甲型樹脂100質量部に対して、0.5~10.0質量部であることが好ましい。0.5質量部未満であると、形成する防眩層のハードコート性能が不十分となることがあり、10.0質量部を超えると、逆に硬化を阻害する可能性も出てくるため、好ましくない。

[0048] 上記防眩層用組成物中における原料の含有割合(固形分)として特に限定されないが、通常は5~70質量%、特に25~60質量%とすることが好ましい。

- [0049] 上記防眩層用組成物には、防眩層の硬度を高くする、硬化収縮を抑える、屈折率を制御する等の目的に応じて、従来公知の分散剤、界面活性剤、帯電防止剤、シランカップリング剤、増粘剤、着色防止剤、着色剤（顔料、染料）、消泡剤、レベリング剤、難燃剤、紫外線吸収剤、接着付与剤、重合禁止剤、酸化防止剤、表面改質剤、易滑剤等を添加していてもよい。
- [0050] また、上記防眩層用組成物は、光増感剤を混合して用いてもよく、その具体例としては、例えば、 n -ブチルアミン、トリエチルアミン、ポリ- n -ブチルホソフィン等が挙げられる。
- [0051] 上記防眩層用組成物の調製方法としては各成分を均一に混合できれば特に限定されず、例えば、ペイントシェーカー、ビーズミル、ニーダー、ミキサー等の公知の装置を使用して行うことができる。
- [0052] 上記防眩層用組成物を光透過性基材上に塗布する方法としては特に限定されず、例えば、スピンコート法、ディップ法、スプレー法、ダイコート法、バーコート法、ロールコーター法、メニスカスコーター法、フレキシソ印刷法、スクリーン印刷法、ピードコーター法等の公知の方法を挙げることができる。
- [0053] また、上記塗膜を硬化させる際の電離放射線の照射方法としては、例えば、超高圧水銀灯、高圧水銀灯、低圧水銀灯、カーボンアーク灯、ブラックライト蛍光灯、メタルハライドランプ灯等の光源を用いる方法が挙げられる。
また、紫外線の波長としては、 $190 \sim 380 \text{ nm}$ の波長域を使用することができる。電子線源の具体例としては、コッククロフトワルト型、バンデグラフト型、共振変圧器型、絶縁コア変圧器型、又は直線型、ダイナミترون型、高周波型等の各種電子線加速器が挙げられる。
- [0054] 本発明の防眩性フィルムは、上述したように2種以上の微粒子の凝集体により防眩層の表面に凹凸形状が形成されているため、該凹凸形状を滑らかなものとすることができる。上記防眩層の表面の凹凸形状としては、具体的には、上記防眩層表面の凹凸の平均間隔を S_m とし、凹凸部の平均傾斜角を θ_a とし、凹凸の算術平均粗さを R_a とし、凹凸の十点平均粗さを R_z とした場

合に、外光による反射を防ぐことができるという観点により、下記式を満たすことが好ましい。 θ_a 、 R_a 、 R_z が下限未満であると、映り込みを抑えることができない。また、 θ_a 、 R_a 、 R_z が上限を超えると、面ギラ等の不具合が生じるおそれがある。 S_m が下限未満であると、白ぼけが発生するおそれがある。 S_m が上限を超えると、映り込みを抑えることができない等の不具合を生じるおそれがある。

$$50\mu\text{m} < S_m < 600\mu\text{m}$$

$$0.1^\circ < \theta_a < 1.5^\circ$$

$$0.02\mu\text{m} < R_a < 0.25\mu\text{m}$$

$$0.30\mu\text{m} < R_z < 2.00\mu\text{m}$$

なお、本発明者らは、艶黒感、主に防眩層の凹凸形状の凸部と凹部との高低差が大きいものの影響を受けるが、明室における艶黒感、凹凸部の高低差が大きいもののみならず、凹凸部の高低差が小さいものによっても影響を受けることを見出した。このため、本発明においては、上記防眩層の表面の凹凸形状を4つのパラメータで制御している。

ここで、上述のように、「 S_m 」は凹凸の平均間隔であり、「 θ_a 」は凹凸部の平均傾斜角である。防眩層に存在する凹凸形状には、凸部の高さが平坦であったり、又は、大きかったりする部分があるが、「 S_m 」及び「 θ_a 」は、それを平均した数値である。このような平均値では凸部の高さが違うものが複数存在している場合であっても均されてしまう。しかしながら、この凸部分が、艶黒感を左右する。

そこで、凹凸部の高低差が大きいものの限度範囲を表わすために、本発明の防眩性フィルムでは、上記「 R_z 」というパラメータを用いた。この「 R_z 」は、その定義により最も凹凸部の高低差が大きいものの5点の平均値となっている。従って、「 R_z 」を用いることにより、凹凸部の高低差が大きいものの限度範囲を表わすことができる。

一方、「 R_z 」においては、凹凸部の高低差が小さい部分は反映されないため、凹凸部の高低差が小さいもの（小さい凹凸）を表わすことができない。

この小さい凹凸もまた、明室の艶黒感を左右する。そこで、本発明においては、凹凸部の高低差が小さいものの最適範囲を表わすために、「 R_a 」というパラメータを用いたものである。

[0055] また、上記防眩層の凹凸形状は、より好ましくは、下記式を満たすことである。下記式を満たすと、映り込みを防ぐことができ、さらには、画像表示装置を黒表示にした状態での優れた艶黒感（画面表示における濡れたような艶のある黒色の再現性）を得ることができるという点において、より好ましい。 θ_a 、 R_a 、 R_z 及び S_m が上限を超える、あるいは下限未満であると、艶黒感を得ることができない。

$$100\mu\text{m} < S_m < 400\mu\text{m}$$

$$0.10^\circ < \theta_a < 0.80^\circ$$

$$0.02\mu\text{m} < R_a < 0.15\mu\text{m}$$

$$0.30\mu\text{m} < R_z < 1.20\mu\text{m}$$

上記防眩層の凹凸形状は、更に好ましくは、下記式を満たすことである。下記式を満たすと、映り込み防止と、画像表示装置を黒表示にした状態での艶黒感がより一層優れたものとなる。

$$120\mu\text{m} < S_m < 300\mu\text{m}$$

$$0.10^\circ < \theta_a < 0.42^\circ$$

$$0.02\mu\text{m} < R_a < 0.12\mu\text{m}$$

$$0.30\mu\text{m} < R_z < 0.80\mu\text{m}$$

なお、本明細書において、上記 S_m 、 R_a 及び R_z は、JIS B 0601-1994 に準拠する方法で得られる値であり、 θ_a は、表面粗さ測定器：SE-3400 取り扱い説明書（1995.07.20改訂）（株式会社小坂研究所）に記載の定義により得られる値であり、図1に示すように、基準長さ L に存在する凸部高さの和（ $h_1 + h_2 + h_3 + \dots + h_n$ ）を L で割った値のアークタンジェント $\{\theta_a = \tan^{-1}((h_1 + h_2 + h_3 + \dots + h_n) / L)\}$ で求めることができる。

このような S_m 、 θ_a 、 R_a 、 R_z は、例えば、表面粗さ測定器：SE-3

400/株式会社小坂研究所製等により測定して求めることができる。

[0056] 本発明の防眩性フィルムは、全光線透過率が85%以上であることが好ましい。85%未満であると、本発明の防眩性フィルムを画像表示装置の表面に装着した場合において、色再現性や視認性を損なうおそれがある。上記全光線透過率は、90%以上であることがより好ましく、91%以上であることが更に好ましい。

上記全光線透過率は、JIS K7361にしたがい、(株)村上色彩技術研究所HM-150などで測定できる。

[0057] また、本発明の防眩性フィルムは、ヘイズの値が20%未満であることが好ましい。上記ヘイズは、防眩層に含有された微粒子による内部拡散によるヘイズ及び最表面の凹凸形状による表面ヘイズからなっており、内部拡散によるヘイズ値は、0.1%以上、20%未満の範囲であることが好ましく、0.1%以上、10%未満の範囲であることがより好ましく、0.1%以上、5%未満の範囲であることが更に好ましい。表面ヘイズ値は、0.1%以上、20%未満の範囲であることが好ましく、0.1%以上、10%未満の範囲であることがより好ましく、0.1%以上、5%未満の範囲であることが更に好ましい。好ましい艶黒感を得るためには、内部拡散によるヘイズ及び表面ヘイズの値は、いずれも可能な限り小さいほうがよく、そのために最も好ましい表面ヘイズ値の範囲は、0.1%以上、2%未満、内部拡散によるヘイズ値の範囲は、2%以上、5%未満の範囲である。

なお、内部拡散によるヘイズ値は、防眩層を構成するバインダー樹脂との屈折率差が0.02未満の透明樹脂を防眩性フィルム上に塗布し、表面凹凸形状を平坦にしたときのヘイズ値として測定できる。

上記ヘイズの値は、JIS K7136に従い、(株)村上色彩技術研究所HM-150などで測定できる。

[0058] また、本発明の防眩性フィルムは、白ぼけの発生をより好適に防止できることから、上記防眩層上に低屈折率層を有することが好ましい。

上記低屈折率層は、外部からの光（例えば蛍光灯、自然光等）が光学積層体

の表面にて反射する際、その反射率を低くするという役割を果たす層である。低屈折率層としては、好ましくは 1) シリカ又はフッ化マグネシウムを含有する樹脂、2) 低屈折率樹脂であるフッ素系樹脂、3) シリカ又はフッ化マグネシウムを含有するフッ素系樹脂、4) シリカ又はフッ化マグネシウムの薄膜等のいずれかで構成される。フッ素樹脂以外の樹脂については、上述した防眩層を構成するバインダー樹脂と同様の樹脂を用いることができる。また、上述したシリカは、中空シリカ微粒子であることが好ましく、このような中空シリカ微粒子は、例えば、特開 2005-099778 号公報の実施例に記載の製造方法にて作製できる。

これらの低屈折率層は、その屈折率が 1.45 以下、特に 1.42 以下であることが好ましい。

また、低屈折率層の厚みは限定されないが、通常は 30 nm ~ 1 μ m 程度の範囲内から適宜設定すれば良い。

また、上記低屈折率層は単層で効果が得られるが、より低い最低反射率、あるいはより高い最低反射率を調整する目的で、低屈折率層を 2 層以上設けることも適宜可能である。上記 2 層以上の低屈折率層を設ける場合、各々の低屈折率層の屈折率及び厚みに差異を設けることが好ましい。

[0059] 上記フッ素系樹脂としては、少なくとも分子中にフッ素原子を含む重合性化合物又はその重合体を用いることができる。重合性化合物として特に限定されないが、例えば、電離放射線で硬化する官能基、熱硬化する極性基等の硬化反応性の基を有するものが好ましい。また、これらの反応性の基を同時に併せ持つ化合物でもよい。この重合性化合物に対し、重合体とは、上記のような反応性基などを一切もたないものである。

[0060] 上記電離放射線で硬化する官能基を有する重合性化合物としては、エチレン性不飽和結合を有するフッ素含有モノマーを広く用いることができる。より具体的には、フルオロオレフィン類（例えばフルオロエチレン、ビニリデンフルオリド、テトラフルオロエチレン、ヘキサフルオロプロピレン、パーフルオロブタジエン、パーフルオロ-2,2-ジメチル-1,3-ジオキソ

ール等)を例示することができる。(メタ)アクリロイルオキシ基を有するものとしては、2, 2, 2-トリフルオロエチル(メタ)アクリレート、2, 2, 3, 3, 3-ペンタフルオロプロピル(メタ)アクリレート、2-(パーフルオロブチル)エチル(メタ)アクリレート、2-(パーフルオロヘキシル)エチル(メタ)アクリレート、2-(パーフルオロオクチル)エチル(メタ)アクリレート、2-(パーフルオロデシル)エチル(メタ)アクリレート、 α -トリフルオロメタクリル酸メチル、 α -トリフルオロメタクリル酸エチルのような、分子中にフッ素原子を有する(メタ)アクリレート化合物；分子中に、フッ素原子を少なくとも3個持つ炭素数1~14のフルオロアルキル基、フルオロシクロアルキル基又はフルオロアルキレン基と、少なくとも2個の(メタ)アクリロイルオキシ基とを有する含フッ素多官能(メタ)アクリル酸エステル化合物等もある。

[0061] 上記熱硬化する極性基として好ましいのは、例えば、水酸基、カルボキシ基、アミノ基、エポキシ基等の水素結合形成基である。これらは、塗膜との密着性だけでなく、シリカ等の無機超微粒子との親和性にも優れている。熱硬化性極性基を持つ重合性化合物としては、例えば、4-フルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体；フルオロエチレン-炭化水素系ビニルエーテル共重合体；エポキシ、ポリウレタン、セルロース、フェノール、ポリイミド等の各樹脂のフッ素変性品等が挙げられる。

上記電離放射線で硬化する官能基と熱硬化する極性基とを併せ持つ重合性化合物としては、アクリル又はメタクリル酸の部分及び完全フッ素化アルキル、アルケニル、アリールエステル類、完全又は部分フッ素化ビニルエーテル類、完全又は部分フッ素化ビニルエステル類、完全又は部分フッ素化ビニルケトン類等を例示することができる。

[0062] また、フッ素系樹脂としては、例えば、次のようなものを挙げるができる。

上記電離放射線硬化性基を有する重合性化合物の含フッ素(メタ)アクリレート化合物を少なくとも1種類含むモノマー又はモノマー混合物の重合体；

上記含フッ素（メタ）アクリレート化合物の少なくとも１種類と、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、プロピル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート、２－エチルヘキシル（メタ）アクリレートの如き分子中にフッ素原子を含まない（メタ）アクリレート化合物との共重合体；フルオロエチレン、フッ化ビニリデン、トリフルオロエチレン、クロロトリフルオロエチレン、３，３，３－トリフルオロプロピレン、１，１，２－トリクロロ－３，３，３－トリフルオロプロピレン、ヘキサフルオロプロピレンのような含フッ素モノマーの単独重合体又は共重合体など。これらの共重合体にシリコン成分を含有させたシリコン含有フッ化ビニリデン共重合体も使うことができる。この場合のシリコン成分としては、（ポリ）ジメチルシロキサン、（ポリ）ジエチルシロキサン、（ポリ）ジフェニルシロキサン、（ポリ）メチルフェニルシロキサン、アルキル変性（ポリ）ジメチルシロキサン、アゾ基含有（ポリ）ジメチルシロキサン、ジメチルシリコン、フェニルメチルシリコン、アルキル・アラルキル変性シリコン、フルオロシリコン、ポリエーテル変性シリコン、脂肪酸エステル変性シリコン、メチル水素シリコン、シラノール基含有シリコン、アルコキシ基含有シリコン、フェノール基含有シリコン、メタクリル変性シリコン、アクリル変性シリコン、アミノ変性シリコン、カルボン酸変性シリコン、カルビノール変性シリコン、エポキシ変性シリコン、メルカプト変性シリコン、フッ素変性シリコン、ポリエーテル変性シリコン等が例示される。なかでも、ジメチルシロキサン構造を有するものが好ましい。

[0063] 更には、以下のような化合物からなる非重合体又は重合体も、フッ素系樹脂として用いることができる。すなわち、分子中に少なくとも１個のイソシアナト基を有する含フッ素化合物と、アミノ基、ヒドロキシル基、カルボキシル基のようなイソシアナト基と反応する官能基を分子中に少なくとも１個有する化合物とを反応させて得られる化合物；フッ素含有ポリエーテルポリオール、フッ素含有アルキルポリオール、フッ素含有ポリエステルポリオール

、フッ素含有 ε -カプロラクトン変性ポリオールのようなフッ素含有ポリオールと、イソシアナト基を有する化合物とを反応させて得られる化合物等を用いることができる。

[0064] また、上記したフッ素原子を持つ重合性化合物や重合体とともに、上記防眩層に記載したような各バインダー樹脂を混合して使用することもできる。更に、反応性基等を硬化させるための硬化剤、塗工性を向上させたり、防汚性を付与させたりするために、各種添加剤、溶剤を適宜使用することができる。

[0065] 上記低屈折率層の形成においては、上記低屈折率剤及び樹脂等を添加してなる低屈折率層用組成物の粘度を好ましい塗布性が得られる $0.5 \sim 5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ (25°C)、好ましくは $0.7 \sim 3 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ (25°C) の範囲のものとすることが好ましい。可視光線の優れた反射防止層を実現でき、かつ、均一で塗布ムラのない薄膜を形成することができ、かつ、密着性に特に優れた低屈折率層を形成することができる。

[0066] 樹脂の硬化手段は、上述した防眩層で説明したのと同様であってよい。硬化処理のために加熱手段が利用される場合には、加熱により、例えばラジカルを発生して重合性化合物の重合を開始させる熱重合開始剤がフッ素系樹脂組成物に添加されることが好ましい。

[0067] 低屈折率層の層厚 (nm) d_A は、下記式 (1) :

$$d_A = m \lambda / (4 n_A) \quad (1)$$

(上記式中、

n_A は低屈折率層の屈折率を表し、

m は正の奇数を表し、好ましくは 1 を表し、

λ は波長であり、好ましくは $480 \sim 580 \text{ nm}$ の範囲の値である)

を満たすものが好ましい。

[0068] また、本発明にあっては、低屈折率層は下記式 (2) :

$$120 < n_A d_A < 145 \quad (2)$$

を満たすことが低反射率化の点で好ましい。

[0069] 本発明の防眩性フィルムは、また、本発明の効果が損なわれない範囲内で、必要に応じて他の層（帯電防止層、防汚層、接着剤層、他のハードコート層等）の1層又は2層以上を適宜形成することができる。なかでも、帯電防止層及び防汚層のうち少なくとも一層を有することが好ましい。これらの層は、公知の反射防止用積層体と同様のものを採用することもできる。

[0070] 本発明の防眩性フィルムは、暗室でのコントラスト比が80%以上であることが好ましく、より好ましくは90%以上である。80%未満であると、本発明の防眩性フィルムをディスプレイ表面に装着した場合において視認性を損なう恐れがある。なお、本明細書における、上記コントラスト比は、以下の方法により測定された値である。

すなわちバックライトユニットとして冷陰極管光源に拡散板を設置したものを、2枚の偏光板（サムスン社製 AMN-3244TP）を用い、該偏光板を平行ニコルに設置したときに通過する光の正面での輝度（ L_{max} ）を、クロスニコルに設置したときに通過する光の正面での輝度（ L_{min} ）で割った値（ L_{max}/L_{min} ）をコントラストとし、防眩性フィルム（光透過性基材+防眩層等）のコントラスト（ L_1 ）を、光透過性基材のコントラスト（ L_2 ）で割った値（ L_1/L_2 ）×100（%）をコントラスト比とする。

なお、上記輝度の測定には、色彩輝度計（トプコン社製 BM-5A）を用い、色彩輝度計の測定角は、1°に設定し、サンプル上の視野φ5mmで測定する。また、バックライトの光量は、サンプルを設置しない状態で、2枚の偏光板を平行ニコルに設置したときの正面での輝度が3600cd/m²になるように設置する。

なお、明室でのコントラストについても上記暗室でのコントラスト比と同様であることが好ましい。

[0071] 本発明の防眩性フィルムは、光透過性基材上に、例えば、2種以上の微粒子、バインダー粒子、電離放射線硬化型樹脂、溶剤及び光重合開始剤を含有する防眩層用組成物を使用して防眩層を形成することにより製造することができる。

上記防眩層用組成物及び防眩層の形成方法については、上述した防眩性フィルムにおいて、防眩層の形成方法として説明したものと同様の材料、方法が挙げられる。

[0072] 本発明の防眩性フィルムは、偏光素子の表面に、本発明による防眩性フィルムを該防眩性フィルムにおける防眩層が存在する面と反対の面に設けることによって、偏光板とすることができる。このような偏光板も、本発明の一つである。

[0073] 上記偏光素子としては特に限定されず、例えば、ヨウ素等により染色し、延伸したポリビニルアルコールフィルム、ポリビニルホルマールフィルム、ポリビニルアセタールフィルム、エチレン-酢酸ビニル共重合体系ケン化フィルム等を使用することができる。上記偏光素子と本発明の光学積層体とのラミネート処理においては、光透過性基材（トリアセチルセルロースフィルム）にケン化処理を行うことが好ましい。ケン化処理によって、接着性が良好になり帯電防止効果も得ることができる。

[0074] 本発明は、最表面に上記防眩性フィルム又は上記偏光板を備えてなる画像表示装置でもある。

上記画像表示装置は、LCD、PDP、FED、ELD（有機EL、無機EL）、CRT、タブレットPC、タッチパネル、電子ペーパー等の画像表示装置であってよい。

[0075] 上記の代表的な例であるLCDは、透過性表示体と、上記透過性表示体を背面から照射する光源装置とを備えてなるものである。本発明の画像表示装置がLCDである場合、この透過性表示体の表面に、本発明の防眩性フィルム又は本発明の偏光板が形成されてなるものである。

[0076] 本発明が上記防眩性フィルムを有する液晶表示装置の場合、光源装置の光源は光学積層体の下側から照射される。なお、STN型の液晶表示装置には、液晶表示素子と偏光板との間に、位相差板が挿入されてよい。この液晶表示装置の各層間には必要に応じて接着剤層が設けられてよい。

[0077] 上記画像表示装置であるPDPは、表面ガラス基板（表面に電極を形成）と

当該表面ガラス基板に対向して間に放電ガスが封入されて配置された背面ガラス基板（電極および、微小な溝を表面に形成し、溝内に赤、緑、青の蛍光体層を形成）とを備えてなるものである。本発明の画像表示装置がPDPである場合、上記表面ガラス基板の表面、又はその前面板（ガラス基板又はフィルム基板）に上述した防眩性フィルムを備えるものでもある。

[0078] 上記画像表示装置は、電圧をかけると発光する硫化亜鉛、ジアミン類物質：発光体をガラス基板に蒸着し、基板にかける電圧を制御して表示を行うELD装置、又は、電気信号を光に変換し、人間の目に見える像を発生させるCRTなどの画像表示装置であってもよい。この場合、上記のような各表示装置の最表面又はその前面板の表面に上述した防眩性フィルムを備えるものである。

[0079] 本発明の画像表示装置は、いずれの場合も、テレビジョン、コンピュータ、電子ペーパー、タッチパネル、タブレットPCなどのディスプレイ表示に使用することができる。特に、CRT、液晶パネル、PDP、ELD、FED、タッチパネルなどの高精細画像用ディスプレイの表面に好適に使用することができる。

発明の効果

[0080] 本発明の防眩性フィルムは、上述した構成からなる単層で且つ薄層であるため、安価で耐割れ性に優れ、ハードコート性及び防眩性を維持しつつ、面ギラ及び白ぼけの発生が十分に抑制され、その結果、暗室でも高コントラストの表示画像を得ることができる防眩性フィルムとすることができる。

このため、本発明の防眩性フィルムは、陰極線管表示装置（CRT）、液晶ディスプレイ（LCD）、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）、フィールドエミッションディスプレイ（FED）等に好適に適用することができる。

図面の簡単な説明

[0081] [図1] θ_a の測定方法の説明図である。

[図2-1] 実施例8に係る防眩性フィルムの防眩層の断面STEM写真であり、

倍率3000倍である。

[図2-2]実施例8に係る防眩性フィルムの防眩層の断面STEM写真であり、倍率2万倍である。

[図3]実施例9に係る防眩性フィルムの防眩層の断面STEM写真であり、(a)は、倍率3000倍であり、(b)は、倍率1万倍である。

[図4]比較例1に係る防眩性フィルムの防眩層の断面STEM写真であり、(a)は、倍率3000倍であり、(b)は、倍率2万倍である。

[図5]比較例2に係る防眩性フィルムの防眩層の断面STEM写真であり、(a)は、倍率3000倍であり、(b)は、倍率2万倍である。

発明を実施するための形態

[0082] 本発明の内容を下記の実施例により説明するが、本発明の内容はこれらの実施態様に限定して解釈されるものではない。特別に断りの無い限り、「部」及び「%」は質量基準である。

[0083] (実施例1)

光透過性基材（厚み80 μ mトリアセチルセルロース樹脂フィルム、富士フィルム社製、TD80UL）を準備し、該光透過性基材の片面に、下記に示した組成の防眩層用組成物を塗布し、塗膜を形成した。次いで、形成した塗膜を温度50℃の熱オープン中で60秒間乾燥し、塗膜中の溶剤を蒸発させ、紫外線を積算光量が50mJ/cm²になるように照射して塗膜を硬化させることにより、4 μ m厚み（硬化時）の防眩層を形成し、実施例1に係る防眩性フィルムを作製した。

(防眩層用組成物)

有機微粒子（アクリルースチレン共重合体粒子、平均粒径2.0 μ m、屈折率1.515、積水化成工業社製） 1質量部

球状無機微粒子（アルミノシリケート粒子、平均粒径2.0 μ m、屈折率1.50、水澤化学工業社製） 3質量部

フュームドシリカ（AEROSIL R805 平均粒径12nm、日本アエロジル社製） 1質量部

ペンタエリスリトールトリアクリレート（PETA、ダイセル・サイテック社製） 60質量部

ウレタンアクリレート（UV1700B、日本合成化学社製） 40質量部

イルガキュア184（BASFジャパン社製） 6質量部

イルガキュア907（BASFジャパン社製） 1質量部

ポリエーテル変性シリコーン（TSF4460、モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ社製） 0.025質量部

トルエン 105質量部

イソプロピルアルコール 30質量部

シクロヘキサノン 15質量部

なお、フュームドシリカは、メチル基を有するシランカップリング剤で表面処理されたものである。

[0084]（実施例2）

有機微粒子の配合量を5質量部とした以外は実施例1と同様にして防眩層用組成物を調製し、該防眩層用組成物を用いた以外は、実施例1と同様にして実施例2に係る防眩性フィルムを製造した。

[0085]（実施例3）

有機微粒子の配合量を12質量部とした以外は実施例1と同様にして防眩層用組成物を調製し、該防眩層用組成物を用いた以外は、実施例1と同様にして実施例3に係る防眩性フィルムを製造した。

[0086]（実施例4）

有機微粒子の配合量を5質量部とし、無機微粒子の配合量を0.3質量部とした以外は実施例1と同様にして防眩層用組成物を調製し、該防眩層用組成物を用いた以外は、実施例1と同様にして実施例4に係る防眩性フィルムを製造した。

[0087]（実施例5）

有機微粒子の配合量を5質量部とし、無機微粒子の配合量を8質量部とした以外は実施例1と同様にして防眩層用組成物を調製し、該防眩層用組成物を

用いた以外は、実施例 1 と同様にして実施例 5 に係る防眩性フィルムを製造した。

[0088] (実施例 6)

有機微粒子の配合量を 5 質量部とし、フュームドシリカの配合量を 0.3 質量部とした以外は実施例 1 と同様にして防眩層用組成物を調製し、該防眩層用組成物を用いた以外は、実施例 1 と同様にして実施例 6 に係る防眩性フィルムを製造した。

[0089] (実施例 7)

有機微粒子の配合量を 5 質量部とし、フュームドシリカの配合量を 4 質量部とした以外は実施例 1 と同様にして防眩層用組成物を調製し、該防眩層用組成物を用いた以外は、実施例 1 と同様にして実施例 7 に係る防眩性フィルムを製造した。

[0090] (実施例 8)

有機微粒子の配合量を 5 質量部とし、フュームドシリカ（平均粒径 12 nm、日本アエロジル社製、オクチルシランを有するシランカップリング剤で表面処理）を 1 質量部用いた以外は実施例 1 と同様にして防眩層用組成物を調製し、該防眩層用組成物を用いた以外は、実施例 1 と同様にして実施例 8 に係る防眩性フィルムを製造した。

[0091] (実施例 9)

有機微粒子の配合量を 5 質量部とし、フュームドシリカを配合しなかった以外は実施例 1 と同様にして防眩層用組成物を調製し、該防眩層用組成物を用いた以外は、実施例 1 と同様にして実施例 9 に係る防眩性フィルムを製造した。

[0092] (比較例 1)

有機微粒子の配合量を 5 質量部とし、無機微粒子を配合しなかった以外は実施例 1 と同様にして防眩層用組成物を調製し、該防眩層用組成物を用いた以外は、実施例 1 と同様にして比較例 1 に係る防眩性フィルムを製造した。

[0093] (比較例 2)

有機微粒子を配合しなかった以外は実施例 1 と同様にして防眩層用組成物を調製し、該防眩層用組成物を用いた以外は、実施例 1 と同様にして比較例 2 に係る防眩性フィルムを製造した。

[0094] (比較例 3)

有機微粒子の配合量を 10 質量部とし、無機微粒子及びフュームドシリカを配合しなかった以外は実施例 1 と同様にして防眩層用組成物を調製し、該防眩層用組成物を用いた以外は、実施例 1 と同様にして比較例 3 に係る防眩性フィルムを製造した。

[0095] (比較例 4)

有機微粒子を配合せず、無機微粒子としてシリカ（平均粒径 2.0 μm 、東ソー・シリカ社製）を 3 質量部配合した以外は、実施例 1 と同様にして防眩層用組成物を調製し、該防眩層用組成物を用いた以外は、実施例 1 と同様にして比較例 4 に係る防眩性フィルムを製造した。

[0096] (比較例 5)

フュームドシリカを、平均粒径 16 nm で表面処理のない、つまり親水性である AEROSIL 130（日本アエロジル社製 pH 4.0~4.5、比表面積 130 m^2/g ）に代えた以外は、実施例 1 と同様にして防眩層用組成物を調製した。しかしながら、当該防眩層用組成物は、初期からゲル化、沈殿を生じたため、防眩層を形成することができなかった。

[0097] (参考例 1)

有機微粒子の配合量を 5 質量部とし、無機微粒子として、不定形のアルミノシリケート（水澤化学工業社製、平均粒径 2.0 μm ）を 3 質量部用いた以外は実施例 1 と同様にして防眩層用組成物を調製し、該防眩層用組成物を用いた以外は、実施例 1 と同様にして参考例 1 に係る防眩性フィルムを製造した。

[0098] (参考例 2)

有機微粒子の配合量を 18 質量部とした以外は実施例 1 と同様にして防眩層用組成物を調製し、該防眩層用組成物を用いた以外は、実施例 1 と同様にし

て参考例 2 に係る防眩性フィルムを製造した。

[0099] (参考例 3)

有機微粒子の配合量を 5 質量部とし、無機微粒子の配合量を 12 質量部とした以外は実施例 1 と同様にして防眩層用組成物を調製し、該防眩層用組成物を用いた以外は、実施例 1 と同様にして参考例 3 に係る防眩性フィルムを製造した。

[0100] (参考例 4)

有機微粒子としてアクリルースチレン共重合体粒子（平均粒径 1.0 μm 、屈折率 1.515、積水化成工業社製）を用い、その配合量を 10 質量部とし、無機微粒子として球状アルミノシリケート粒子（平均粒径 0.5 μm 、屈折率 1.50、水澤化学工業社製）を用い、その配合量を 7 質量部とした以外は実施例 1 と同様にして防眩層用組成物を調製し、該防眩層用組成物を用いて、硬化時の厚みを 1.5 μm とした以外は、実施例 1 と同様にして参考例 4 に係る防眩性フィルムを製造した。

[0101] (参考例 5)

有機微粒子としてアクリルースチレン共重合体粒子（平均粒径 10.0 μm 、屈折率 1.515、積水化成工業社製）を用い、その配合量を 5 質量部とし、無機微粒子として不定形のアルミノシリケート粒子（平均粒径 5 μm 、屈折率 1.50、水澤化学工業社製）を用い、その配合量を 3 質量部とし、フュームドシリカの配合量を 2 質量部とした以外は実施例 1 と同様にして防眩層用組成物を調製し、該防眩層用組成物を用いて、硬化時の厚みを 15.0 μm とした以外は、実施例 1 と同様にして参考例 5 に係る防眩性フィルムを製造した。

[0102] 得られた実施例 1～9、比較例 1～5 及び参考例 1～5 に係る防眩性フィルムを下記項目について評価した。評価結果を表 1 に示した。

[0103] (塗液安定性)

防眩性フィルム作製後、塗液タンク中に沈殿物が無いものを○、防眩層に異物はみられないがタンクに沈殿物が存在したものを△、防眩層に異物がみら

れタンクに沈殿物が存在したものを×とした。

[0104] (防眩性)

得られた防眩性フィルムの防眩性について、黒アクリル板、透明粘着、評価フィルム（粘着側は非塗工面）の順に貼付したものを明室環境下で目視にて、下記の基準により評価した。

○：周囲の写り込みがなく良好

×：周囲の写りこみが目立って見える

[0105] (明室の艶黒感の評価：白ぼけがなく艶黒にみえるかどうか)

得られた防眩性フィルムの白ぼけについて、黒アクリル板、透明粘着、評価フィルム（粘着側は非塗工面）の順に貼付したものを明室環境下で目視にて、下記の基準により評価した。

◎：表面が白ぼけせず、明室で艶黒感が非常に良好

○：表面が白ぼけせず、明室で艶黒感が良好

×：表面が全面的に白ぼけて見える

[0106] (面ギラ評価)

得られた防眩性フィルムの防眩性について、暗室において、ライトボックス、140ppiのブラックマトリクスガラス、評価フィルムの順に下から重ねた状態を目視にて、下記の基準により評価した。

◎：面ギラが殆ど確認されない

○：面ギラが充分良化される

×：面ギラ防止効果なし

[0107] (暗室での艶黒感の評価：暗室コントラスト比)

暗室において、バックライトユニットとして冷陰極管光源に拡散板を設置したものを、2枚の偏光板（サムスン社製 AMN-3244TP）を用い、該偏光板を平行ニコルに設置したときに通過する光の正面での輝度（ L_{max} ）を、クロスニコルに設置したときに通過する光の正面での輝度（ L_{min} ）で割ることで、防眩性フィルム（光透過性基材+防眩層）のコントラスト（ L_1 ）と、光透過性基材のコントラスト（ L_2 ）を求め、 $(L_1/L_2) \times$

100 (%) を算出することでコントラスト比を算出した。

なお、輝度の測定には、色彩輝度計(トプコン社製 BM-5A)を用いた。色彩輝度計の測定角は 1° に設定し、サンプル上の視野 $\phi 5\text{ mm}$ で測定した。バックライトの光量は、サンプルを設置しない状態で、2枚の偏光板を平行ニコルに設置したときの輝度が 3600 cd/m^2 になるように設置した。

なお、上記コントラスト比が、90を超えるものを「コントラストが高く、暗室で艶黒感が非常に良好である」と評価し、80を超え90以下のものを「コントラストが高く、暗室で艶黒感が良好である」と評価し、80以下のものを「コントラストが低く、暗室で艶黒感がない」と評価した。

[0108] (鉛筆硬度)

得られた防眩性フィルムを温度 25°C 、相対湿度60%の条件で2時間調湿した後、JIS-S-6006が規定する試験用鉛筆を用いて、JIS K 5600-5-4 (1999) に規定する鉛筆硬度試験(500 g 荷重)を行い、傷がつかなかった最も高い硬度を測定した。

[0109] (割れ性)

JIS-K 5600-5-1 に記載されているマンドレル試験(金属製円柱にサンプルを巻きつける試験)に準じ、 $\phi 8\text{ mm}$ のマンドレル棒に防眩層を外側にして、得られた防眩性フィルムの長さ方向で巻き付け、クラック(ひび)の発生の有無を評価した。

なお、クラックが発生しなかったものを「○」と表記し、クラックが発生したものを「×」と表記した。

[0110] (凹凸の平均間隔(S_m)、凹凸の算術平均粗さ(R_a)、凹凸部の平均傾斜角(θ_a)、十点平均粗さ(R_z))

表面に凹凸形状を有する防眩性フィルムについて、JIS B 0601-1994 に準拠して凹凸の平均間隔(S_m)、凹凸の算術平均粗さ(R_a)及び十点平均粗さ(R_z)を測定し、図1に示した方法で凹凸部の平均傾斜角(θ_a)を測定した。なお、上記 S_m 、 R_a 、 θ_a 及び R_z の測定には、

表面粗さ測定器：S E - 3 4 0 0 / 株式会社小坂研究所製を用い、以下の条件で測定した。

(1) 表面粗さ検出部の触針：

型番 / S E 2 5 5 5 N (2 μ 触針)、株式会社小坂研究所製

(先端曲率半径 2 μ m / 頂角：90度 / 材質：ダイヤモンド)

(2) 表面粗さ測定器の測定条件：

基準長さ (粗さ曲線のカットオフ値 λ_c : 2.5 mm

評価長さ (基準長さ (カットオフ値 λ_c) $\times$ 5) : 12.5 mm

触針の送り速さ : 0.5 mm / s

なお、通常カットオフ値は0.8 mmが使用されることが多いが、本発明においては、カットオフ値を2.5 mmに設定して測定を行った。その理由は、本発明における表面に凹凸形状を有する防眩性フィルムの好ましい凹凸形状としては、上記に記載しているように、外光による反射を防ぎ、さらには、画像表示装置を黒表示にした状態での優れた艶黒感 (画面表示における濡れたような艶のある黒色の再現性) を得ることができる凹凸形状だからである。すなわち、大きくなだらかな凹凸形状を有することが好ましく、この凹凸形状を測定するには、カットオフ値を2.5 mmに設定して測定することが好ましいからである。

[0111] (微粒子凝集状態)

防眩性フィルムの断面を、STEMにより、2000倍～30000倍で観察し、有機微粒子と無機微粒子とが凝集体を形成していたものを○、それ以外を×と評価した。

[0112]

[表1]

	膜厚	表面凹凸				暗室での艶黒感:暗室コントラスト	防眩性	明室での艶黒感:白ぼけ	面キラ	鉛筆硬度	割れ性	粒子凝集状態	塗液安定性
		Sm	Ra	θ a	Rz								
実施例 1	4.0	355.5	0.0788	0.155	0.422	99	○	◎	◎	2H	○	○	○
実施例 2	4.0	250.0	0.0970	0.210	0.539	98	○	◎	◎	2H	○	○	○
実施例 3	4.0	215.5	0.1432	0.346	0.818	95	○	○	○	2H	○	○	○
実施例 4	4.0	260.6	0.0950	0.198	0.505	99	○	◎	◎	2H	○	○	○
実施例 5	4.0	202.1	0.1410	0.401	0.853	95	○	○	○	2H	○	○	○
実施例 6	4.0	305.6	0.0855	0.177	0.488	96	○	◎	◎	2H	○	○	○
実施例 7	4.0	203.3	0.1488	0.388	0.899	96	○	○	○	2H	○	○	○
実施例 8	4.0	240.2	0.1122	0.274	0.669	96	○	◎	◎	2H	○	○	○
実施例 9	4.0	390.3	0.0692	0.105	0.353	97	○	◎	◎	2H	○	○	△
比較例 1	4.0	505.5	0.0602	0.068	0.321	99	×	◎	◎	2H	○	×	○
比較例 2	4.0	540.2	0.0577	0.061	0.306	99	×	◎	◎	2H	○	×	○
比較例 3	4.0	105.6	0.3512	1.541	1.532	80	○	×	○	2H	○	×	△
比較例 4	4.0	160.4	0.2740	1.254	1.286	81	○	×	×	2H	○	×	○
比較例 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
参考例 1	4.0	237.8	0.1049	0.246	0.588	78	○	○	○	2H	○	×	○
参考例 2	4.0	136.4	0.3111	1.326	1.402	88	○	×	×	2H	○	×	○
参考例 3	4.0	152.1	0.2896	1.265	1.278	90	○	×	×	2H	○	×	○
参考例 4	1.5	220.4	0.1377	0.354	0.788	97	○	○	○	H	○	○	○
参考例 5	15.0	382.1	0.0745	0.189	0.466	93	○	○	○	3H	×	○	○

[0113] 表 1 より、実施例に係る防眩性フィルムは、いずれも高い暗室でのコントラスト比を有するとともに、防眩性、白ぼけ防止性、面ギラ防止性、ハードコート性（鉛筆硬度及び割れ性）のいずれも優れたものであった。なお、図 2-1、2-2 は、実施例 8 に係る防眩性フィルムの防眩層の断面 S T E M 写真であり、図 2-1 は、倍率 3 0 0 0 倍であり、図 2-2 は、倍率 2 万倍である。なお、図 2-1 では、有機微粒子及び無機微粒子の凝集体が 2 つ観察された。また、図 3 は、実施例 9 に係る防眩性フィルムの防眩層の断面 S T E M 写真であり、(a) は、倍率 3 0 0 0 倍であり、(b) は、倍率 1 万倍である。なお、図 3 (b) では、有機微粒子及び無機微粒子の凝集体が 2 つ観察された。図 2-1、2-2、3 に示したように、実施例 8 及び 9 に係る防眩性フィルムでは、防眩層中で有機微粒子と無機微粒子とが凝集体を形成しており、特に実施例 8 では有機微粒子及び無機微粒子の周囲にフュームドシリカが偏在していることが確認できた。また、実施例 9 の結果より、フュームドシリカを使用した場合には、これを使用しなかった場合よりも塗液安定性に優れていた。

なお、白ぼけ防止性の評価が「◎」であった実施例に係る防眩性フィルムは、表面ヘイズの値が 0.1 % 以上、2 % 未満の範囲内にあり、内部拡散によるヘイズの値が 2 % 以上、5 % 未満の範囲内にあった。

一方、比較例 1、2 に係る防眩性フィルムは、いずれも防眩性に劣るものであった。なお、図 4 は、比較例 1 に係る防眩性フィルムの防眩層の断面 S T E M 写真であり、図 5 は、比較例 2 に係る防眩性フィルムの防眩層の断面 S T E M 写真であり、いずれも、(a) は、倍率 3 0 0 0 倍であり、(b) は、倍率 2 万倍である。図 4、5 に示したように、比較例 1、2 に係る防眩性フィルムでは、防眩層には凝集体が形成されていなかった。フュームドシリカも、粒子周りに偏在しているというよりも、防眩層全体に分散していた。また、防眩層に無機微粒子を含まない比較例 3 に係る防眩性フィルムは、白ぼけの評価に劣り、防眩層に有機微粒子を含まない比較例 4 に係る防眩性フィルムは、白ぼけ及び面ギラに劣るものであった。

また、参考例 1 に係る防眩性フィルムは、無機微粒子が不定形のアルミノシリケートであったため、暗室コントラストに劣り、参考例 2 に係る防眩性フィルムは、有機微粒子の配合量が多すぎたため、白ぼけ及び面ギラの各評価に劣り、参考例 3 に係る防眩性フィルムは、無機微粒子の配合量が多すぎたため、白ぼけ及び面ギラの各評価に劣り、参考例 4 に係る防眩性フィルムは、防眩層の厚さが薄く、鉛筆硬度試験が劣るものであり、参考例 5 に係る防眩性フィルムは、防眩層の厚さが厚く、割れ性に劣るものであった。

[0114] 実施例で得られた防眩性フィルムの防眩層の表面に、下記組成の低屈折率層用組成物を、乾燥後（40℃×1分）の膜厚が0.1μmとなるように塗布し、紫外線照射装置（フュージョンUVシステムズ・ジャパン社製、光源Hバルブ）を用いて、照射線量100mJ/cm²で紫外線照射を行って硬化させて低屈折率層を製造する。得られた低屈折率層を備えた防眩性フィルムは、白ぼけの防止効果が更に優れたものである。

（低屈折率層用組成物）

中空シリカ微粒子（該シリカ微粒子の固形分：20質量%、溶液：メチルイソブチルケトン、平均粒径：50nm） 40質量部

ペンタエリスリトールトリアクリレート（PETA）（ダイセル・サイテック社製） 10質量部

重合開始剤（イルガキュア127：BASFジャパン社製） 0.35質量部

変性シリコンオイル（X22164E：信越化学社製） 0.5質量部

MI BK 320質量部

PGMEA 161質量部

産業上の利用可能性

[0115] 本発明の防眩性フィルムは、陰極線管表示装置（CRT）、液晶ディスプレイ（LCD）、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）、フィールドエミッションディスプレイ（FED）、タッチパネル、電子ペーパー、タブレットPC等に好適に適用すること

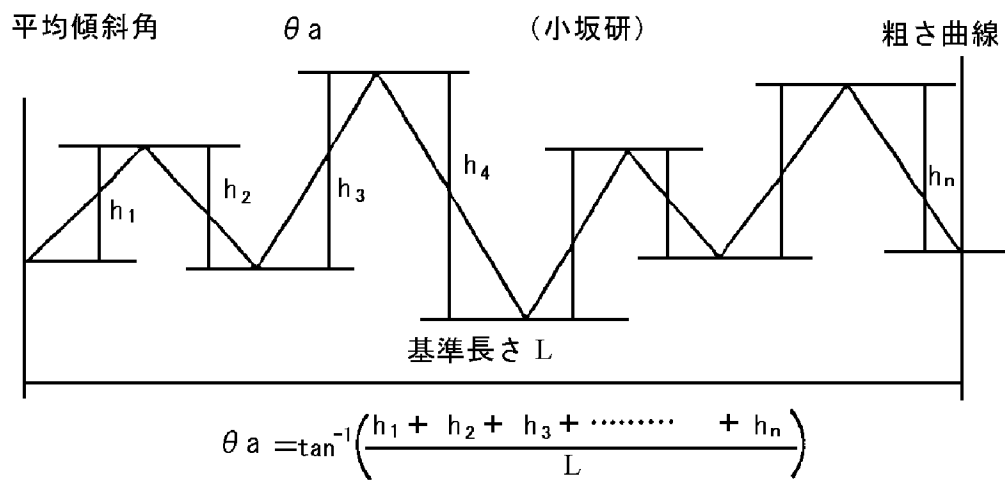
ができる。

請求の範囲

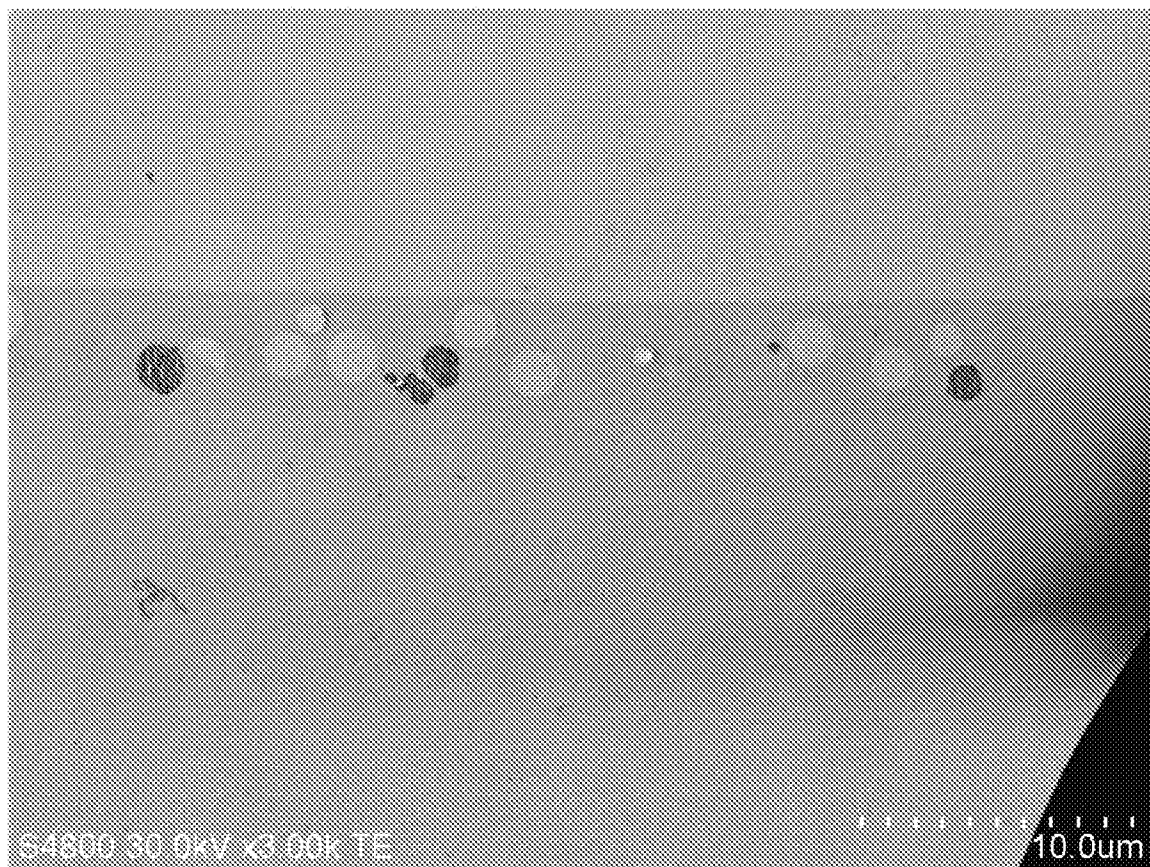
- [請求項1] 光透過性基材の少なくとも一方の面上に表面に凹凸形状を有する防眩層を有する防眩性フィルムであって、
前記防眩層は、2種以上の球状の微粒子が凝集した凝集体を含有し、
前記凝集体により、前記防眩層の表面に凸部が形成され、前記防眩層の表面の凹凸形状が形成されている
ことを特徴とする防眩性フィルム。
- [請求項2] 2種以上の球状の微粒子は、1種以上の有機微粒子及び1種以上の無機微粒子を少なくとも含む請求項1記載の防眩性フィルム。
- [請求項3] 有機微粒子は、平均粒径が0.3～10.0 μm 、無機微粒子は、平均粒径が500nm～5.0 μm である請求項2記載の防眩性フィルム。
- [請求項4] 防眩層は、更にバインダー粒子を含有する請求項1、2又は3記載の防眩性フィルム。
- [請求項5] バインダー粒子は、有機微粒子及び無機微粒子の周囲に偏在している請求項2、3又は4記載の防眩性フィルム。
- [請求項6] バインダー粒子は、フュームドシリカである請求項4又は5記載の防眩性フィルム。
- [請求項7] フュームドシリカは、表面処理されている請求項6記載の防眩性フィルム。
- [請求項8] フュームドシリカは、表面処理として疎水化处理されており、前記疎水化处理は、メチル処理、オクチルシラン処理、又は、ジメチルシリコーンオイル処理である請求項7記載の防眩性フィルム。
- [請求項9] 有機微粒子は、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樹脂及びポリフッ化エチレン樹脂からなる群より選択される少なくとも1種の材料からなる微粒子である請求項2、3、4、5、6、7又は8記載の防眩性フィルム。

- [請求項10] 無機微粒子は、アルミノシリケート、タルク、マイカ及びシリカからなる群より選択される少なくとも一種の微粒子である請求項2、3、4、5、6、7、8又は9記載の防眩性フィルム。
- [請求項11] 偏光素子を備えてなる偏光板であって、
前記偏光板は、偏光素子表面に請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9又は10記載の防眩性フィルムを備えることを特徴とする偏光板。
- [請求項12] 最表面に請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9若しくは10記載の防眩性フィルム、又は、請求項11記載の偏光板を備えることを特徴とする画像表示装置。

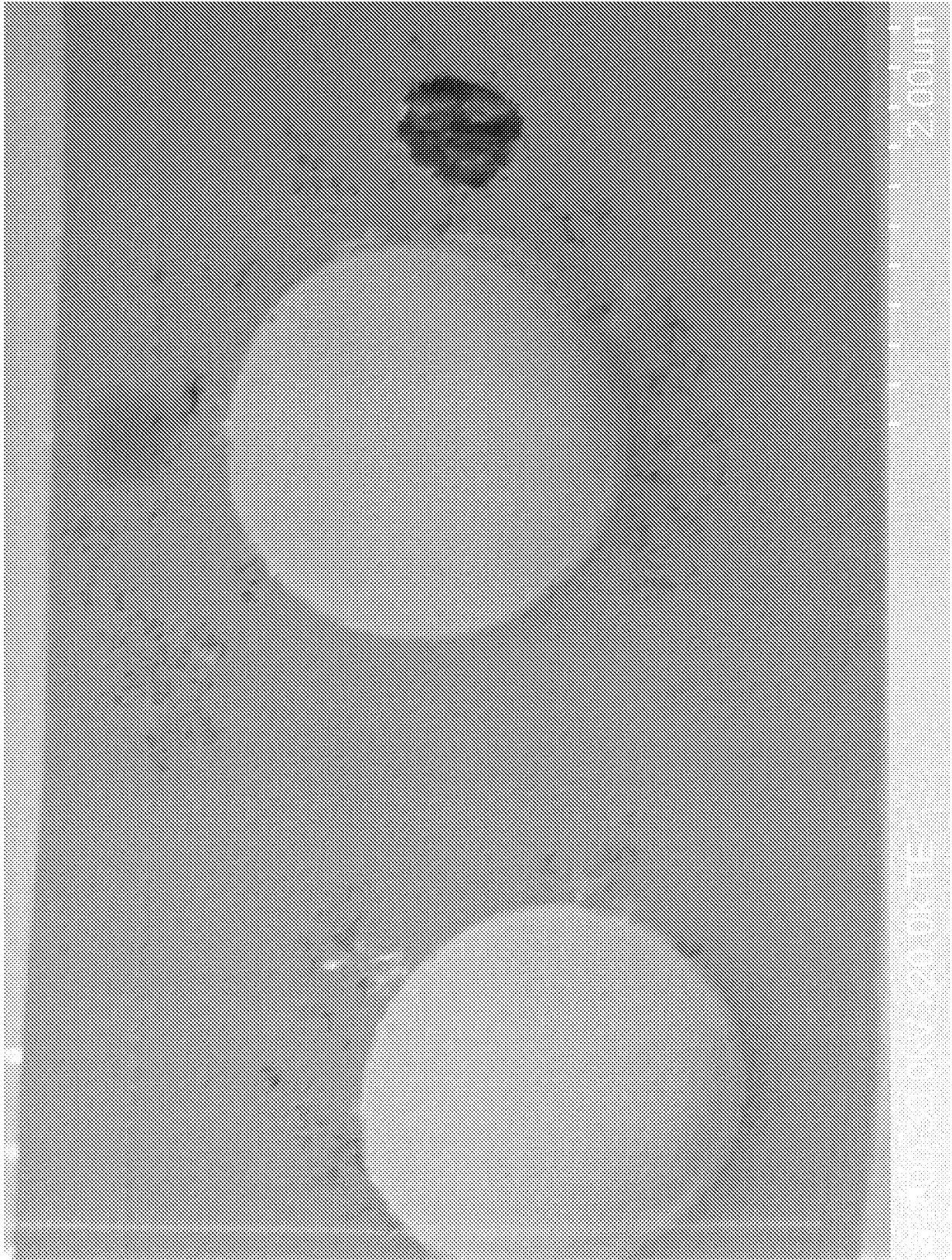
[図1]



[図2-1]



[図2-2]

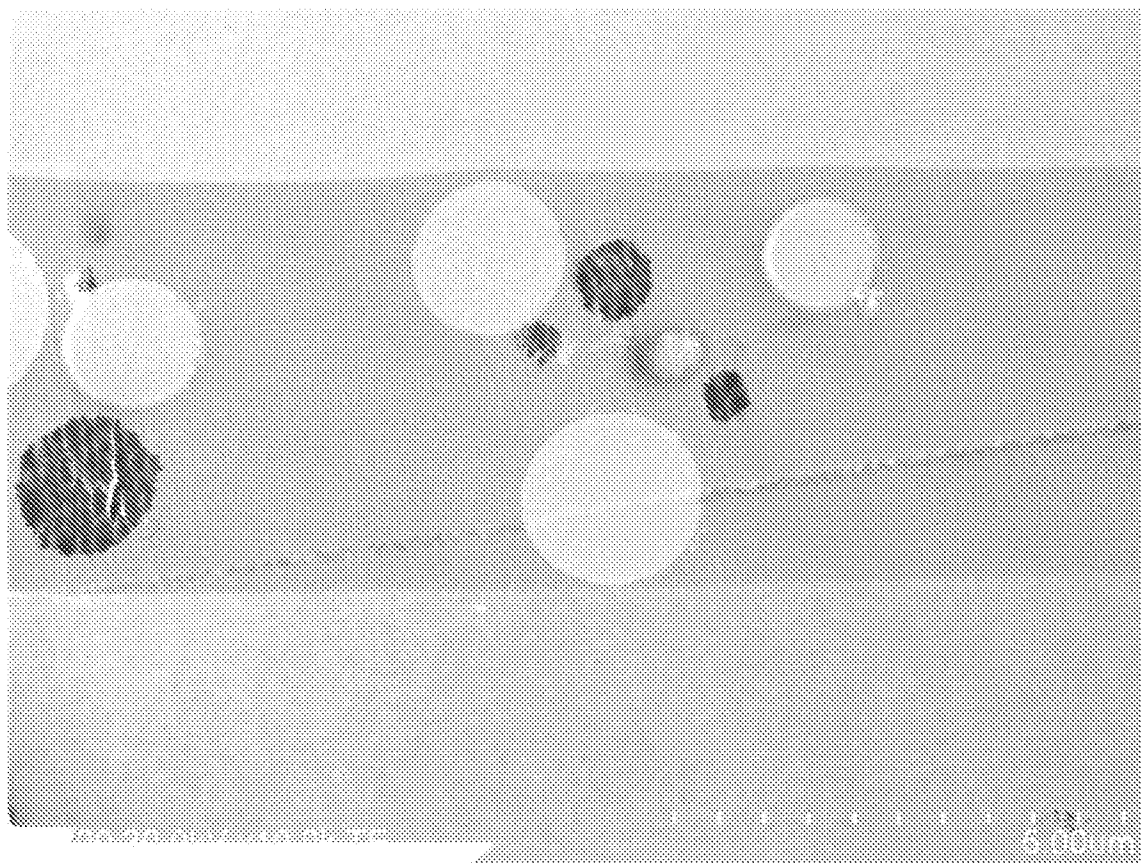


[図3]

(a)

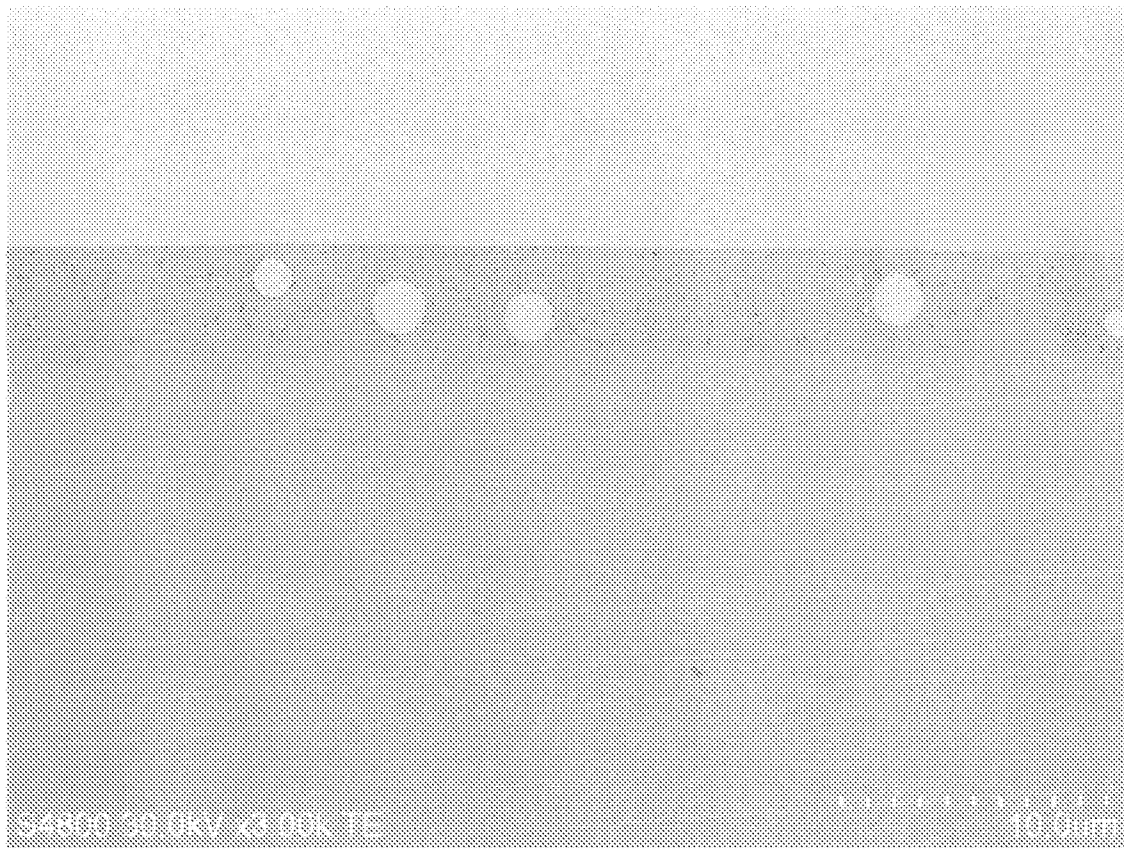


(b)

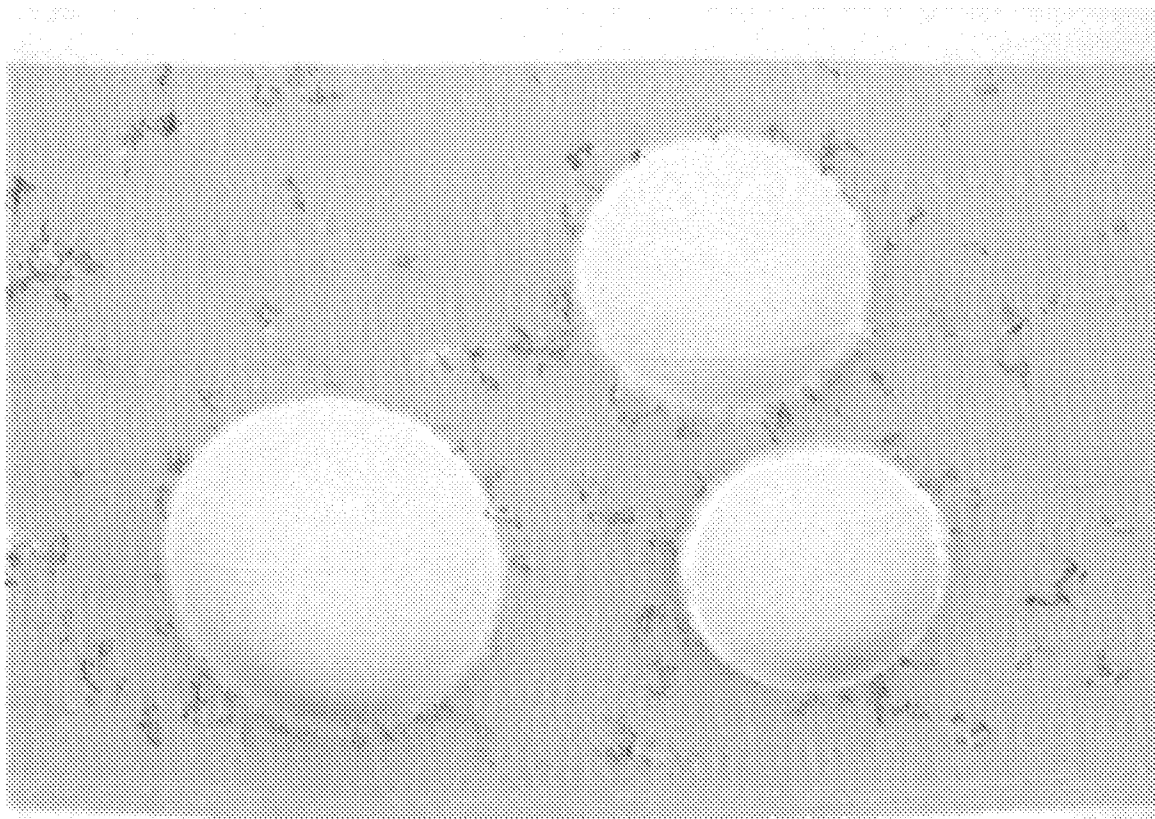


[図4]

(a)

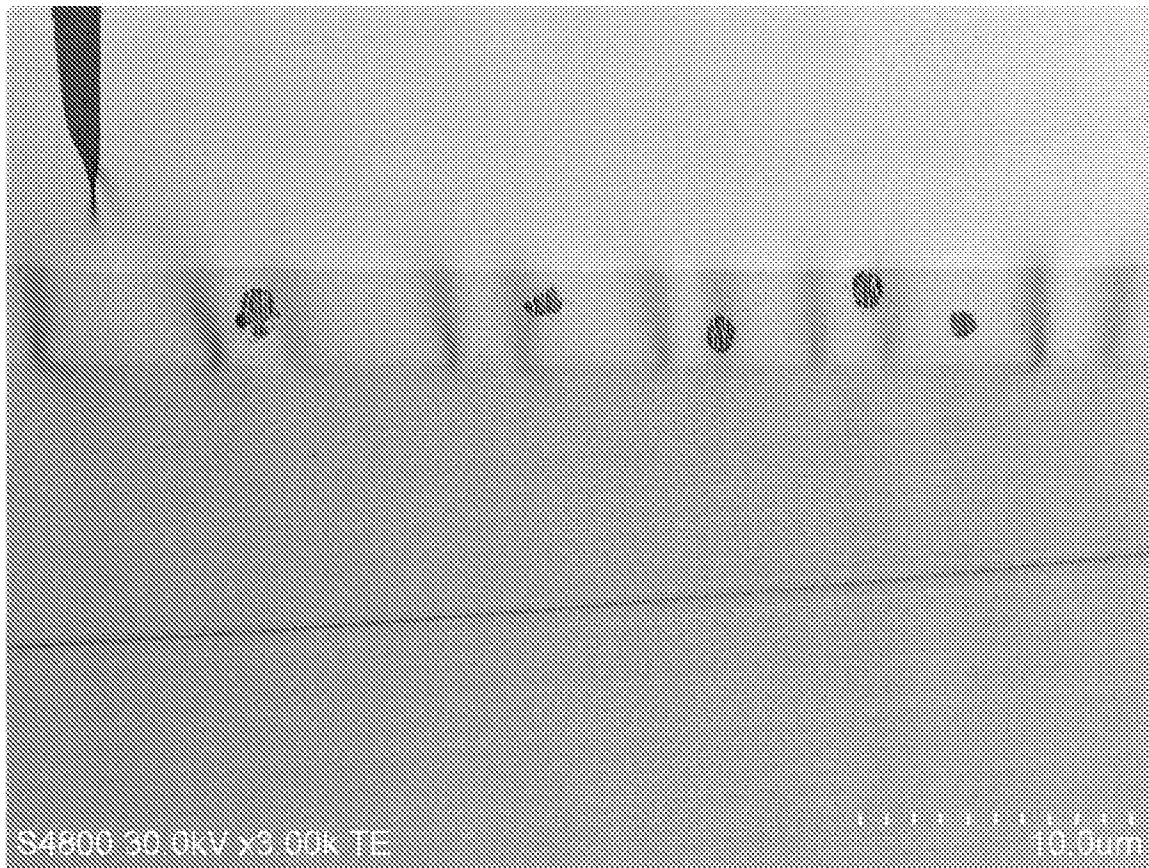


(b)

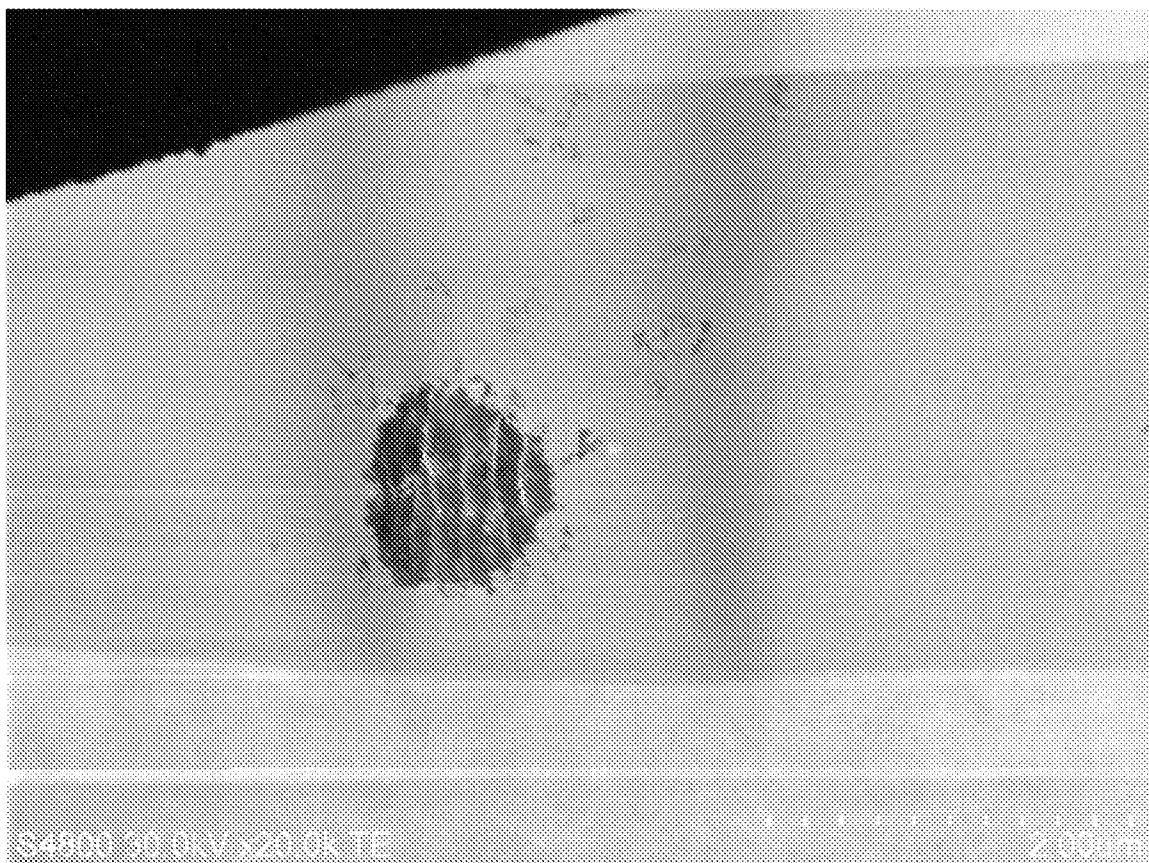


[図5]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/074280

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/02(2006.01)i, B32B3/30(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, G02B1/10
(2006.01)i, G02B5/30(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B5/02, B32B3/30, B32B7/02, G02B1/10, G02B5/30, G02F1/1335, G09F9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2008-304638 A (Sony Corp.), 18 December 2008 (18.12.2008), claims; paragraphs [0036], [0037], [0050]; fig. 2, 6 (Family: none)	1-5, 9-12 6-8
Y	JP 2006-335893 A (Sumitomo Dow Ltd.), 14 December 2006 (14.12.2006), claims; paragraphs [0015] to [0027] (Family: none)	6-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 January, 2012 (16.01.12)

Date of mailing of the international search report
24 January, 2012 (24.01.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B5/02(2006.01)i, B32B3/30(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, G02B1/10(2006.01)i, G02B5/30(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B5/02, B32B3/30, B32B7/02, G02B1/10, G02B5/30, G02F1/1335, G09F9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2008-304638 A (ソニー株式会社) 2008. 12. 18, 特許請求の範囲、段落 [0036] [0037] [0050]、図2、6 (ファミリーなし)	1-5, 9-12
Y		6-8
Y	JP 2006-335893 A (住友ダウ株式会社) 2006. 12. 14, 特許請求の範囲、段落 [0015] ~ [0027] (ファミリーなし)	6-8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 6 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤岡 善行

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

2 0

9 2 2 5