(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
2008 年11 月20 日 (20.11.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/140108 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 5/02 (2006.01) *G02F 1/1335* (2006.01)
B32B 27/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/058892

(22) 国際出願日: 2008 年5 月8 日 (08.05.2008)

(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2007-124563 2007 年5 月9 日 (09.05.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南１丁目７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): 長浜勉 (NAGAHAMA, Tsutomu) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 芳賀友美 (HAGA, Yumi) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 渡辺仁 (WATANABE, Hitoshi) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 松村伸一 (MATSUMURA, Shinichi) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 杉浦正知 (SUGIURA, Masatomo); 〒1710022 東京都豊島区南池袋２丁目２９番１２号メトロシティ南池袋２階 Tokyo (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, 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,

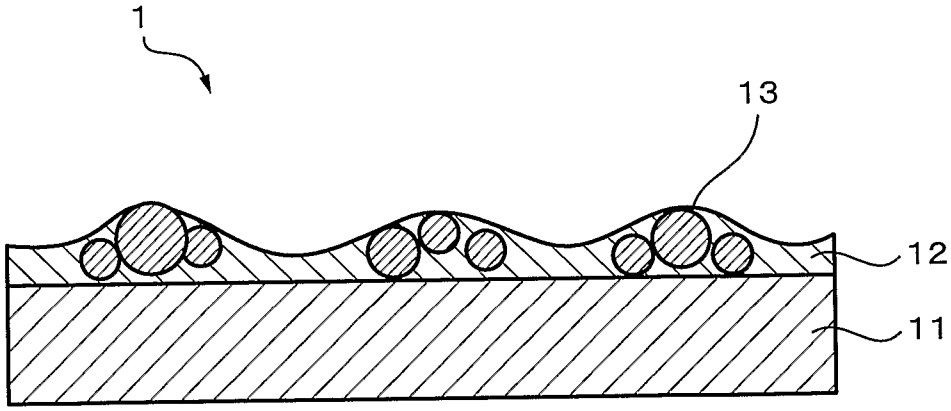
[続葉有]

WO 2008/140108 A1

(54) **Title:** ANTIGLARE FILM, PROCESS FOR PRODUCING THE SAME AND DISPLAY APPARATUS UTILIZING THE FILM

(54) 発明の名称: 防眩性フィルムおよびその製造方法、並びにそれを用いた表示装置

第２図



(57) **Abstract:** An antiglare film comprising a base material and, superimposed thereon, an antiglare layer containing microparticles. The antiglare layer on its surface has a configuration of minute unevenness. The configuration of minute unevenness of the antiglare layer is generated by applying a coating material containing microparticles onto the base material and, by the convection of the coating material, aggregating the microparticles. The thickness of the antiglare layer is in the range of average diameter of microparticles to thrice the average diameter of microparticles. The microparticles consist essentially of microparticles whose diameter is less than twice the thickness of the antiglare layer.

(57) 要約: 防眩性フィルムは、基材と、基材上に設けられ、微粒子を含む防眩層とを備える。防眩層は、表面に微細凹凸形状を有し、防眩層の微細凹凸形状は、微粒子を含む塗料を基材上に塗布し、

[続葉有]

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

(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, LS, MW, MZ, NA, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

該塗料の対流により、微粒子を凝集させることにより形成される。防眩層の厚みは、微粒子の平均粒径以上、微粒子の平均粒径の３倍以下である。微粒子は、実質的に、防眩層の厚みの２倍未満の粒径を有する微粒子からなる。

明　細　書

防眩性フィルムおよびその製造方法、並びにそれを用いた表示装置

技術分野

この発明は、防眩性フィルムおよびその製造方法、並びにそれを用いた表示装置に関する。詳しくは、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、背面投射型ディスプレイ、エレクトロルミネッセンスディスプレイ、ＣＲＴ（Cathode Ray Tube）ディスプレイ等の各種表示装置の表面に用いられる防眩性フィルム及びその製造方法、並びにそれを用いた表示装置に関する。

背景技術

従来、液晶ディスプレイやプラズマディスプレイ、ＣＲＴディスプレイ等の各種表示装置において、蛍光灯などの外光が表面に映りこむと視認性が著しく損なわれてしまうため、表示装置表面に光学多層膜や低屈折率膜を設けて反射率を落としたり、表面に微細な凹凸を有する防眩性フィルムを設けて外光を拡散反射し、映り込み像をぼかすという手法がとられている。

しかしながら、光学多層膜を用いると製造コストが上がるうえ、防眩性が十分ではなく、低屈折率膜を用いて製造コストを抑えても反射率が比較的高いため、映り込みが気になるという問題がある。

一方、表面に微細な凹凸を有する防眩性フィルムを用い、拡散反射により映り込み像をぼかす手法は、安価で生産性が良いため、広く採用さ

れている。

第１０図に、従来の防眩性フィルム１０１の構成を示す。この防眩性フィルム１０１は、基材１１１と、この基材１１１上に設けられた防眩層１１２とを有する。防眩層１１２は、不定形のシリカや樹脂ビーズからなる微粒子１１３を含む樹脂で構成され、この微粒子１１３を防眩層１１２の表面から突出させることにより、表面に微細凹凸形状が形成されている。この防眩性フィルム１０１は、微粒子１１３、樹脂、溶剤などを含有する塗料を基材１１１上に塗工し、この塗料を乾燥させることにより形成される。上述の構成を有する防眩性フィルム１０１では、防眩層１１２に入射する光が防眩層１１２から突出した微粒子１１３により散乱されるので、表面反射による映りこみが低減される。

しかし、この防眩性フィルム１０１は、防眩性は得られるものの、一個一個の微粒子１１３の突起形状によって表面に凹凸を形成しているので、これら微粒子１１３の突起によって曇価（ヘイズ値）が上昇して画像が白っぽくなり、特に外光が強い場合にはコントラストが下がって視認性が落ちてしまい、また、画像鮮明度も低下してしまうという問題を抱えている。

そこで、第１１図に示すように、防眩層１１２における微粒子１１３の充填率を減らし、防眩層１１２表面の凹凸の周期を長くすることにより、コントラストを高めることが提案されている。しかしながら、このように防眩層１１２表面の凹凸の周期を長くしてなだらかな凹凸形状にしようとすると、微粒子１１３の突起と突起との間に平坦な部分ができるため、防眩性が低下してしまう。

そこで、近年、防眩性を有しつつ、白濁感を抑えたコントラストの高い表面処理が求められ、その手法が各種検討されている。例えば特開２００７－４１５３３号公報には、微粒子の平均粒径と、微粒子により形

成される平均傾斜角と、表示コントラスト特性とを制御することにより、防眩性を維持しつつコントラストの低下を抑制する防眩性フィルムについて開示されている。

発明の開示

しかしながら、防眩性とコントラストとの両特性は相反する関係であることから、これらを両立させた防眩性フィルムを設計することは難しく、これらの両特性の更なる改善が望まれている。例えば、上述の特開２００７－４１５３３号公報のように、微粒子の平均粒径、平均傾斜角、および表示コントラスト特性の制御だけでは十分な防眩性とコントラストとを得ることが困難であることが分かっている。

したがって、この発明の目的は、防眩性とコントラストとを両立することができる防眩性フィルムおよびその製造方法、並びにそれを用いた表示装置を提供することにある。

本発明者らは、上述の課題を解決すべく鋭意研究を行った結果、防眩層表面から突出した一個一個の微粒子の突起による光散乱ではなく、塗料に含まれる溶剤の揮発時に発生する表面張力の不均一分布（表面張力ムラ）によるマランゴニー対流を利用し、塗料内に生じる対流によって微粒子を適度に凝集させ、表面にベナードセル構造を形成させて、ベナードセル内にできる液状の樹脂のメニスカスによって防眩層表面になだらかなうねりの微細凹凸形状を形成させることで、防眩性とコントラストとを両立できる防眩性フィルムが得られることを見出すに至った。

また、このように防眩性とコントラストとを両立する滑らかなうねりの凹凸形状を形成するためには、微粒子、溶剤および樹脂を含む塗料の対流により形成される微粒子集合体間の稜線部を連続的に形成すること

が極めて重要であり、比較的広い粒度分布を有する微粒子を用いることが好ましいことを見出した。

しかしながら、比較的広い粒度分布を有する微粒子を含む防眩性フィルムでは、防眩層表面から大きく突出する大径粒子が存在し、さらにその頻度が少ないため、この大径粒子が防眩層表面において異物欠陥（ブツ欠陥）のように視認され、特に表面に外光が反射したときにざらついて見えるという問題が生じてしまう。

そこで、本発明者らはさらなる鋭意研究の結果、微粒子の粒度分布と大径粒子の存在確率、および防眩層の膜厚を制御することで、防眩性とコントラストとを両立しつつ、大径粒子によるざらつき欠陥を減少させた防眩性フィルムを見出すに至った。

この発明は以上の検討に基づいて案出されたものである。

上述の課題を解決するために、第１の発明は、

基材と、

基材上に設けられ、微粒子を含む防眩層とを備え、

防眩層は、表面に微細凹凸形状を有し、

防眩層の微細凹凸形状は、微粒子を含む塗料を基材上に塗布し、該塗料の対流により、微粒子を凝集させることにより形成され、

防眩層の厚みは、微粒子の平均粒径以上、微粒子の平均粒径の３倍以下であり、

微粒子は、実質的に、防眩層の厚みの２倍未満の粒径を有する微粒子からなる防眩性フィルムである。

第２の発明は、

微粒子を分級除去する工程と、

分級除去した後の微粒子と、樹脂と、溶剤とを少なくとも含む塗料を基材上に塗工する工程と、

基材上に塗工された塗料を乾燥し、塗工された塗料の表面にベナードセルを形成する工程と、

ベナードセルの形成された塗料に含まれる樹脂を硬化し、表面に微細凹凸形状を有する層を形成する工程と

を備え、

微細凹凸形状を有する層は、微粒子の平均粒径以上、微粒子の平均粒径の３倍以下を有し、

分級除去した後の微粒子は、実質的に、表面に微細凹凸形状を有する層の厚みの２倍未満の粒径を有する微粒子からなる防眩性フィルムの製造方法である。

第３の発明は、

画像を表示する表示部と、

表示部の表示面側に設けられた防眩性フィルムとを備え、

防眩性フィルムは、

基材と、

基材上に設けられ、微粒子を含む防眩層とを備え、

防眩層は、表面に微細凹凸形状を有し、

防眩層の微細凹凸形状は、微粒子を含む塗料を基材上に塗布し、該塗料の対流により、微粒子を凝集させることにより形成され、

防眩層の厚みは、微粒子の平均粒径以上、微粒子の平均粒径の３倍以下であり、

微粒子は、実質的に、防眩層の厚みの２倍未満の粒径を有する微粒子からなる表示装置である。

第４の発明は、

基材と、

基材上に設けられ、微粒子を含む防眩層とを備え、

防眩層は、表面に微細凹凸形状を有し、

防眩層の微細凹凸形状は、微粒子を含む塗料を基材上に塗布し、該塗料の対流により、微粒子を凝集させることにより形成され、

防眩層の厚みは、微粒子の平均粒径以上、微粒子の平均粒径の３倍以下であり、

微粒子は、実質的に、平均粒径の２倍未満の粒径を有する微粒子からなる防眩性フィルムである。

第５の発明は、

微粒子を分級除去する工程と、

分級除去した後の微粒子と、樹脂と、溶剤とを少なくとも含む塗料を基材上に塗工する工程と、

基材上に塗工された塗料を乾燥し、塗工された塗料の表面にベナードセルを形成する工程と、

ベナードセルの形成された塗料に含まれる樹脂を硬化し、表面に微細凹凸形状を有する層を形成する工程と

を備え、

微細凹凸形状を有する層は、微粒子の平均粒径以上、微粒子の平均粒径の３倍以下であり、

分級除去した後の微粒子が、実質的に、平均粒径の２倍未満の粒径を有する微粒子からなる防眩性フィルムの製造方法である。

第６の発明は、

画像を表示する表示部と、

表示部の表示面側に設けられた防眩性フィルムとを備え、

防眩性フィルムは、

基材と、

基材上に設けられ、微粒子を含む防眩層とを備え、

防眩層は、表面に微細凹凸形状を有し、

防眩層の微細凹凸形状は、微粒子を含む塗料を基材上に塗布し、該塗料の対流により、微粒子を凝集させることにより形成され、

防眩層の厚みは、微粒子の平均粒径以上、微粒子の平均粒径の３倍以下であり、

微粒子は、実質的に、平均粒径の２倍未満の粒径を有する微粒子からなる表示装置である。

第７の発明は、

基材と、

基材上に設けられ、微粒子を含む防眩層とを備え、

防眩層は、表面に微細凹凸形状を有し、

防眩層の微細凹凸形状は、微粒子を含む塗料を基材上に塗布し、該塗料の対流により、微粒子を凝集させることにより形成され、

防眩層の厚みは、微粒子の平均粒径以上、微粒子の平均粒径の３倍以下であり、

微粒子の平均粒径が中位粒径よりも小さい防眩性フィルムである。

第８の発明は、

微粒子を分級除去する工程と、

分級除去した後の微粒子と、樹脂と、溶剤とを少なくとも含む塗料を基材上に塗工する工程と、

基材上に塗工された塗料を乾燥し、塗工された塗料の表面にベナードセルを形成する工程と、

ベナードセルの形成された塗料に含まれる樹脂を硬化し、表面に微細凹凸形状を有する層を形成する工程と

を備え、

微細凹凸形状を有する層は、微粒子の平均粒径以上、微粒子の平均粒

径の３倍以下であり、

微粒子の平均粒径が中位粒径よりも小さい防眩性フィルムの製造方法である。

第９の発明は、

画像を表示する表示部と、

表示部の表示面側に設けられた防眩性フィルムとを備え、

防眩層は、表面に微細凹凸形状を有し、

防眩層の微細凹凸形状は、微粒子を含む塗料を基材上に塗布し、該塗料の対流により、微粒子を凝集させることにより形成され、

防眩層の厚みは、微粒子の平均粒径以上、微粒子の平均粒径の３倍以下であり、

微粒子の平均粒径が中位粒径よりも小さい表示装置である。

この発明では、広い粒度分布を有する微粒子を用いて防眩層表面に連続的でなだらかなうねりの微細凹凸形状を形成することにより、光を拡散しつつ、白濁感を抑えることができる。

また、この発明では、防眩層に含まれる微粒子の大径粒子の存在確率、および防眩層の膜厚を制御することにより、防眩層表面からの大径粒子の突出を減らすことができる。

この発明によれば、広い粒度分布を有する微粒子を用いて防眩層表面に連続的でなだらかなうねりの微細凹凸形状を形成することにより、防眩性を有しつつ、コントラストの優れた防眩性フィルムを得ることができる。また、防眩層に含まれる微粒子の大径粒子の存在確率、および防眩層の膜厚を制御することにより、防眩層表面において大径粒子がブツ欠陥として視認されることなく、ざらつき感を改善することができる。したがって、このような防眩性フィルムを用いた表示装置は、優れた視認性を実現できる。

図面の簡単な説明

第１図は、この発明の第１の実施形態による液晶表示装置の構成の一例を示す概略断面図、第２図は、この発明の第１の実施形態による防眩性フィルムの構成の一例を示す概略断面図、第３図は、異なる粒度分布の微粒子を組み合わせた場合の微粒子の粒度分布を示す図、第４図は、この発明の第２の実施形態による防眩性フィルムの構成の一例を示す概略断面図、第５図は、二乗平均平方根傾斜を説明するための概略図、第６図は、実施例１の微粒子の分級前と分級後の粒度分布を示す図、第７図は、参考例１の防眩性フィルムの表面写真、第８図は、参考例３１の防眩性フィルムの表面写真、第９図は、黒色ガラスを用いて測定したときの白濁度と、黒色アクリル板を用いて測定したときの白濁度との相関について説明するためのグラフ、第１０図は、従来の防眩性フィルムの構成の一例を示す概略断面図、第１１図は、従来の防眩性フィルムの構成の一例を示す概略断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施形態の全図においては、同一または対応する部分には同一の符号を付す。

（１）第１の実施形態

（１－１）液晶表示装置の構成

第１図は、この発明の第１の実施形態による液晶表示装置の構成の一例を示す。この液晶表示装置は、第１図に示すように、液晶パネル２と、

この液晶パネル２の直下に設けられた光源３とを備え、液晶パネル２はその表示面側に防眩性フィルム１を備える。

光源３は、液晶パネル４に対して光を供給するためのものであり、例えば、蛍光ランプ（ＦＬ）、ＥＬ（Electro Luminescence）またはＬＥＤ(Light Emitting Diode)などを備える。液晶パネル２は、光源３から供給された光を時間的空間的に変調して情報を表示するためのものである。この液晶パネル２の両面には、偏光板２ａ、２ｂが設けられる。偏光板２ａおよび偏光板２ｂは、入射する光のうち直交する偏光成分の一方のみを通過させ、他方を吸収により遮へいするものである。偏光板２ａと偏光板２ｂとは、例えば、透過軸が互いに直交するように設けられる。

（１－２）防眩性フィルムの構成

第２図は、この発明の第１の実施形態による防眩性フィルム１の構成の一例を示す。この防眩性フィルム１は、第２図に示すように、基材１１と、この基材１１上に設けられた防眩層１２とを備える。防眩層１２は微粒子１３を含み、その表面には塗料の乾燥過程で塗料内に生じる対流によりベナードセルが形成され、微粒子１３の適度な凝集などによって形成された微細凹凸形状が設けられている。

表面ヘイズは、好ましくは５％以下、より好ましくは３％以下である。表面ヘイズが５％以下であると白濁感が減少し、３％以下であると白濁感はほとんど感じられなくなる。なお、表面ヘイズは表面散乱を検出したときの値であり、表面ヘイズが高ければ高いほど白濁が増す。

白濁度は、好ましくは２．０以下、より好ましくは０．５～１．５である。白濁度が２．０以下であるとコントラストの低下を抑制でき、１．５以下であると優れたコントラストを実現できる。

（基材）

基材１１の材料としては、例えば透明性を有するプラスチックフィルムを用いることができる。透明プラスチックフィルムとしては、例えば、公知の高分子フィルムを用いることができる。公知の高分子フィルムとしては、具体的には例えば、トリアセチルセルロース（ＴＡＣ）、ポリエステル（ＴＰＥＥ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリイミド（ＰＩ）、ポリアミド（ＰＡ）、アラミド、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリアクリレート（ＰＡＲ）、ポリエーテルスルフォン、ポリスルフォン、ジアセチルセルロース、ポリプロピレン（ＰＰ）、ポリ塩化ビニル、アクリル樹脂（ＰＭＭＡ）、ポリカーボネート（ＰＣ）、エポキシ樹脂、尿素樹脂、ウレタン樹脂、メラミン樹脂などが挙げられ、これらの公知の高分子フィルムの中から適宜選択して用いることができる。基材１１の厚さは、生産性の点から３８μｍ～１００μｍであることが好ましいが、この範囲に特に限定されるものではない。

（防眩層）

防眩層１２の平均膜厚は３～３０μｍであることが好ましく、より好ましくは４～１５μｍである。膜厚が３μｍよりも薄い場合は所望の硬さを得ることが困難となり、３０μｍよりも厚い場合は、製造時に樹脂を硬化させる過程でカールする場合があるからである。防眩層１２の膜厚は用いられる微粒子１３の平均粒径に応じて調整され、好ましくは膜厚を微粒子１３の平均粒径以上、微粒子１３の平均粒径の３倍以下、より好ましくは平均粒径の１．５倍以上、微粒子１３の平均粒径の３倍以下である。膜厚が微粒子１３の平均粒径未満である場合、白濁度が上昇するとともに、ブツ欠陥が表面に発生する傾向がある。膜厚が微粒子１３の平均粒径の３倍を超える場合、製造時に樹脂を硬化する過程でカールする場合がある。

なお、この発明において、防眩層１２の膜厚とは、防眩層１２の平均

膜厚を意味する。

防眩層１２の膜厚は、防眩性フィルム１を切断した断面をＳＥＭ（走査型電子顕微鏡：scanning electron microscope）観察し、防眩層１２のバインダー部の厚みを測定することで求めることができる。一方、厚み測定器（ＴＥＳＡ株式会社製）を用いて測定した微粒子１３を含む防眩層１２全体の厚みから、防眩層１２の算術平均粗さＲａをひく手法により求めた厚さが上記ＳＥＭ観察により求めたバインダー部の厚みとほぼ一致することから、この手法を用いてもよい。

なお、この発明において、防眩層１２の膜厚の数値範囲は、上記測定方法のうち、後者の測定方法により求めたものである。

防眩層１２の表面には微細凹凸形状が形成されている。この微細凹凸形状は、従来のように個々の微粒子１３が防眩層１２から突出することにより形成された凹凸形状とは異なり、例えば微粒子１３が面内方向に適度に凝集した微粒子１３の集合体を１つの凸部として、防眩層１２表面の微細凹凸形状を形成することが好ましい。これにより、防眩層１２表面が周期の長いなだらかな微細凹凸形状となり、コントラストと防眩性とを両立することができる。

また、微粒子１３が防眩層１２から極度に突出して微粒子１３の表面が極度に露出していないことが好ましい。微粒子１３の表面が極度に露出すると、微粒子１３の急峻な勾配部により急峻な角度成分を含む微細凹凸形状が形成されてしまい、光が広角にわたり拡散するため、表示画面が白濁化してしまうからである。また、より好ましくは微粒子１３の表面が露出していないことが好ましい。微粒子１３の露出を抑えることで、急峻な角度成分を含む微細凹凸形状が形成されないため、広角散乱が減少し、より白濁を抑えることができる。

微粒子１３としては、例えば、球形または扁平の無機微粒子または有

機微粒子などが用いられる。微粒子１３の平均粒径は、好ましくは５ｎｍ程度～１５μｍ程度、より好ましくは１μｍ～１０μｍ、さらに好ましくは１．５μｍ～７．５μｍである。５ｎｍよりも小さくなると防眩層１２表面の粗さが細かくなりすぎて防眩性に劣り、１５μｍよりも大きくなると、防眩層１２の膜厚が厚くなることから、製造時に樹脂を硬化させる過程でカールする場合があるからである。なお、微粒子１３の平均粒径は、例えば動的光散乱法、レーザー回折法、遠心沈降法、ＦＦＦ（Field Flow Fractionation）法、細孔電気抵抗法などにより測定することができる。

なお、この発明において、微粒子１３の平均粒径の数値範囲は、上記測定方法のうち、細孔電気抵抗法により求めたものである。

有機微粒子としては、例えば、アクリル樹脂（ＰＭＭＡ）、スチレン（ＰＳ）、アクリルースチレン共重合体、メラミン樹脂、ポリカーボネート（ＰＣ）などからなる微粒子を用いることができる。有機微粒子は、架橋や未架橋などには特に限定されるものではなく、プラスチックなどからなるものであれば用いることができる。製造時に塗料内に生じる対流および微粒子１３の凝集を適度に生じさせ、防眩層１２表面に所望の微細凹凸形状を形成するためには、極性の低いビーズを使用することが好ましい。より詳しくは、微粒子１３として例えばアクリル樹脂などの若干極性のある微粒子１３を用いた場合、製造時に生じる塗料内の対流、および微粒子１３の凝集がやや小さくなることから、例えばスチレンなどの非極性の微粒子１３を用いることがより好ましく、アクリルースチレンの共重合体のようにその極性を調整した微粒子１３を用いてもよい。これにより、防眩層１１の防眩性をより向上させることができるからである。

無機微粒子としては、例えば定形のシリカ、アルミナなどを使用でき

る。これら無機微粒子を有機物処理により表面を非極性にすることが好ましい。微粒子１３の対流、凝集が適度に生じて所望のベナードセルが形成されるからである。

このような微粒子１３として、粒度分布の広い微粒子１３を用いることで、防眩層１２の表面に連続的でなだらかなうねりの微細凹凸形状を形成できるため、防眩性を維持しつつ白濁化することを低減できる。微粒子１３の適度な凝集によって形成される凸部間の稜線部を連続的に形成することが可能となるからである。特に、滑らかなうねり形状を形成するには、粒度分布の変動係数（標準偏差/平均粒径）を２５～４０％とすることが好ましい。２５％より小さいと凸部間に平坦部ができやすくなり、防眩性に乏しいものとなるからである。また、４０％より大きいと、後述する分級処理により除去すべき大径粒子が増加するため、コスト的な観点から好ましくない。なお、この粒度分布の変動係数は、分級処理を行った後の微粒子１３の粒度分布の変動係数の値を示している。

このように広い粒度分布の微粒子１３を用いた場合、少数含まれる大径粒子が防眩層１２から突出して大きな突起欠陥が形成されてしまい、この大きな突起欠陥がブツ欠陥として視認されて、表面にざらつき感を感じてしまうという問題がある。したがって、大径粒子により形成された突起欠陥をなくすため、大径粒子をカットする必要がある。特に、粒度分布の変動係数が２５～４０％という広い粒度分布を有する微粒子１３を用いた場合は、粒径の比較的大きな微粒子が多数含まれているため、この分級処理が非常に重要となる。

粒度分布の変動係数が小さく、微粒子１３の平均粒径と、分級処理によりカットする大径粒子との粒径に差が大きい場合は、フィルターを用いて大径粒子を分級除去することができるが、この差が小さい場合にはフィルターに詰まる大径粒子が多くなり、目詰まりすることから、小径

粒子の分布自体も変わってしまう。したがって、求められる分級精度に応じて分級処理の手法や回数を選択する必要がある。分級処理の具体的な方法としては、例えば、重力分級機、慣性分級機、遠心分級機、サイクロン、エアセパレータ、ミクロンセパレータ、ミクロプレックス、ムルチプレックス、ジグザグ分級機、アキュカット、コニカルセパレータ、ターボクラシファイア、スーパセパレータ、ディスパージョンセパレータ、エルボジェット、流動層分級機、バーチュアルインパクタ、Ｏ－Ｓｅｐａ、バイブレーティングスクリーン、シフタ（粉体工学会編：″粉体工学便覧″日刊工業新聞社、Ｐ５１４（１９８６））などが挙げられる。

分級する粒径については、防眩性フィルム１の膜厚、目的とする表面粗さ形状により異なる。防眩層１２表面に大径粒子によるブツ欠陥を減少させるためには、微粒子１３の粒径と防眩層１２の厚みとの関係が重要であることから、これらの関係を適切に制御する必要がある。したがって、防眩層１２の厚みの２倍以上の大径粒子を分級除去し、微粒子１３において防眩層１２の厚みの２倍以上の粒径を有する微粒子１３が実質的に含まれていないもの、より好ましくは防眩層１２の厚みの１．６倍以上の粒径を有する微粒子１３が実質的に含まれていないものとすることで、ブツ欠陥を減少させ、滑らかな表面を有する防眩性フィルム１を得ることができる。

すなわち、微粒子１３として、実質的に、防眩層１２の厚みの２倍未満の粒径を有する微粒子１３からなるもの、より好ましくは、実質的に、防眩層１２の厚みの１．６倍未満の粒径を有する微粒子１３からなるものを用いることで、ブツ欠陥を減少させ、滑らかな表面を有する防眩性フィルム１を得ることができる。

なお、大径粒子が実質的に含まれていないとは、大径粒子が全く含ま

れていないという意味のみならず、大径粒子により形成されるブツ欠陥によって防眩層１２表面にざらつき感を特に感じさせない範囲で、品質を損なわない程度に大径粒子が少数含まれていることも意味し、微粒子１３において、大径粒子の割合を、例えば０．１％以下とすることが好ましい。

また、微粒子１３において、平均粒径の２倍以上の粒径を有する微粒子数を２％以下、より好ましくは１％以下、更に好ましくは０．５％以下とし、かつ防眩層１２の厚みを平均粒径以上、より好ましくは平均粒径の１．５倍以上とすることで、ブツ欠陥を減少させ、滑らかな表面を有する防眩性フィルム１を得ることができる。

すなわち、微粒子１３として、実質的に、平均粒径の２倍未満の粒径を有する微粒子からなるものを用い、かつ、防眩層１２の厚みを平均粒径以上、より好ましくは平均粒径の１．５倍以上とする。具体的には、微粒子１３として、実質的に、平均粒径の２倍未満の粒径を有する微粒子を９８％を超えて、より好ましくは９９％を超えて、更に好ましくは９９．５％を超えて含み、かつ、防眩層１２の厚みを平均粒径以上、より好ましくは平均粒径の１．５倍以上とする。このようにすることで、ブツ欠陥を減少させ、滑らかな表面を有する防眩性フィルム１を得ることができる。

同様に、微粒子１３の平均粒径が中位粒径より小さくなるまで大径粒子を分級除去し、かつ防眩層１２の厚みを平均粒径以上、より好ましくは平均粒径の１．５倍以上とすることで、ブツが視認されない滑らかな表面を有する防眩性フィルム１を得ることができる。

この発明において、中位粒径は、粉体の粒度分布において、ある粒子径より大きい個数または質量が、全粉体のそれの５０％をしめるときの粒子径を意味する。

さらに、製造ばらつきを抑えるためには、防眩層１２の膜厚が多少変動しても防眩層１２表面の粗さが大きく変わらないようにすることが好ましい。そのため、広い粒度分布で、それぞれ異なる粒度分布を有する２種以上の微粒子を組み合わせた微粒子１３を用いることが好ましい。このような複数の微粒子を組み合わせた微粒子１３は、粒度分布のピークにフラットな領域を持たせることができるからである。第３図は、それぞれ異なる粒度分布を有する微粒子ｄ１、微粒子ｄ２、微粒子ｄ３の粒度分布と、これらの総分布を示す図である。第３図に示す例では、平均粒径がｄ１aveの第１の微粒子と、平均粒径がｄ２aveの第２の微粒子と、平均粒径がｄ３aveの第３の微粒子とを組み合わせることで、これらの総分布のピークをフラットにすることができる。

その場合は、平均粒径の一番大きい微粒子１３の平均粒径の１．６倍以上の粒径を有する微粒子が実質的に含まれないように分級除去を行い、かつ防眩層１２の厚みを平均粒径の一番大きい微粒子１３の０．８倍以上、平均粒径の一番大きい微粒子の平均粒径の３倍以下とする事で、ブツのない滑らかな表面を有する防眩性フィルム１を得ることができる。

この第１の実施形態による防眩性フィルム１は、局所的な微粒子１３の突出がなく、防眩層１２の表面に連続的でなだらかなうねりの微細凹凸形状を有するので、防眩性を維持しつつ、光が広角にわたり拡散することを抑えて表示画面が白濁化することを低減できる上、ブツ欠陥によるざらつき感の少ない防眩性フィルム１を実現することができる。

（１－２）防眩性フィルムの製造方法

次に、上述の構成を有する防眩性フィルム１の製造方法の一例について説明する。この防眩性フィルム１の製造方法は、基材１１上に、微粒子１３と、樹脂と、溶剤とを含む塗料を塗工し、溶剤を乾燥する過程で生じる対流によって微粒子１３を面内方向に適度に凝集させ、塗工膜表

面にベナードセルを形成させた後、硬化させるものである。

（塗料調製）

まず、例えば樹脂と、上述の微粒子１３と、溶剤とをディスパーなどの攪拌機やビーズミル等の分散機で混合し、微粒子１３が分散した塗料を得る。この際、必要に応じて光安定剤、紫外線吸収剤、帯電防止剤、難燃剤、酸化防止剤などをさらに添加するようにしてもよい。また、粘度調整剤として、シリカ微粒子などをさらに添加するようにしてもよい。

溶剤としては、例えば使用する樹脂原料を溶解し、微粒子１３との濡れ性が良好で、基材１１を白化させない有機溶剤などが使用できる。溶剤の表面張力は、塗布温度で２３ｍＮ／ｍ以下のものを使用することが好ましい。塗料乾燥時にベナードセルをほどよく形成し、防眩層１２表面に滑らかなうねりを得ることができるからである。表面張力が上記範囲を超えると微粒子１３の凝集が激しく、防眩層１２表面に形成される凹凸が大きくなるため、防眩性には優れるものの、白濁し、ぎらついた表面になってしまう。このような有機溶剤としては、例えば環境温度２０℃において表面張力２０．０ｍＮ／ｍの第３級ブタノール、２２℃の環境条件において２２．１ｍＮ／ｍの酢酸イソプロピルなどが挙げられるが、上記要件を満たせば、これらの材料に特に限定されるものではない。

溶剤の表面張力は、例えばwilhelmy法により、wilhelmy板と液体試料とを接触させて歪みを与え、wilhelmy板を液中に引っ張ろうとする力を測定することにより算出できる。測定装置は、例えば株式会社ユービーエム製の動的表面張力測定装置であるレオサーフを用いることができる。

樹脂としては、製造の容易性の点から、例えば紫外線、もしくは電子線により硬化する電離放射線硬化型樹脂、または熱により硬化する熱硬化型樹脂が好ましく、紫外線で硬化できる感光性樹脂が最も好ましい。

このような感光性樹脂として、例えば、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、ポリエステルアクリレート、ポリオールアクリレート、ポリエーテルアクリレート、メラミンアクリレート等のアクリレート系樹脂を用いることができる。硬化後の特性として、画像透過性の点から透光性に優れるもの、また耐傷性の点から高硬度を有するものが特に好ましく、適宜選択することが可能である。なお、電離放射線硬化型樹脂は紫外線硬化型樹脂に特に限定されるものではなく、透光性を有するものであれば用いることができるが、着色、ヘイズにより透過光の色相、透過光量が顕著に変化しないものが好ましい。

このような感光性樹脂は、樹脂を形成しうるモノマー、オリゴマー、ポリマーなどの有機材料に光重合開始剤を配合して得られる。例えば、ウレタンアクリレート樹脂は、ポリエステルポリオールにイソシアネートモノマー、あるいはプレポリマーを反応させ、得られた生成物に、水酸基を有するアクリレートまたはメタクリレート系のモノマーを反応させることによって得られる。

この発明の第１の実施形態において、樹脂を形成しうるモノマー、オリゴマー、およびポリマーは、乾燥させても液体であるモノマー、オリゴマー、およびポリマーのうちの少なくとも１種を用いることが好ましい。乾燥させても液体であるモノマー、オリゴマー、およびポリマーとは、乾燥後も塗料の表面にベナードセル構造を維持し、ベナードセル内に、樹脂の液体によるメニスカスを形成することが可能な、比較的粘度の高い性質のものが好ましい。塗工膜を乾燥させた後も表面になだらかな凹凸形状を保つことができるからである。

感光性樹脂に含まれる光重合開始剤としては、例えば、ベンゾフェノン誘導体、アセトフェノン誘導体、アントラキノン誘導体などを単独で、あるいは併用して用いることができる。この感光性樹脂には、皮膜形成

をより良くさせる成分例えばアクリル系樹脂などをさらに適宜選択配合してもよい。

（塗工）

次に、上述のようにして得られた塗料を、基材１１上に塗工する。塗料は、乾燥後の平均膜厚が好ましくは３～３０μｍ、より好ましくは４～１５μｍとなるように塗工され、微粒子１３の粒径に応じて適宜調整される。膜厚がこの数値範囲よりも薄い場合は、所望の硬さを得ることが困難となり、この数値範囲よりも厚い場合は、樹脂の硬化時に大きくカールする場合がある。塗工方法は、特に限定されるものではなく、公知の塗工方法を用いることができる。公知の塗工方法としては、例えば、グラビアコーター、バーコーター、ダイコーター、ナイフコーター、コンマコーター、スプレーコーター、カーテンコーターなどが挙げられる。なお、塗工方法はこれらに限定されることは無く、所定量の厚みを均一に塗布できる方法であればよい。

（乾燥・ベナードセルの形成）

塗料の塗工後、乾燥させることにより溶剤を揮発させる。この発明の第１の実施形態では、溶剤の揮発時に発生する表面張力の不均一分布によるマランゴニー対流を利用し、塗料内の対流により微粒子１３の衝突および凝集を適度に生じさせ、塗工層表面にベナードセル構造を形成させる。このとき、微粒子１３は広い粒度分布を有することから、例えば、塗料内の対流が進むにつれてまず比較的粒径の大きい微粒子１３の動きが小さくなり、比較的粒径の小さい微粒子１３が比較的粒径の大きい微粒子１３に面内方向に適度に凝集して凸部を形成し、表面が周期の長いなだらかな微細凹凸形状となる。また、比較的粒径の小さい微粒子１３は比較的粒径の大きい微粒子１３の間を埋めるように存在することから、凸部間の稜線部が連続的に形成される。

塗料内の対流を適度に生じさせてベナードセル構造を形成するには、微粒子１３の極性と溶剤の表面張力との関係が影響を及ぼすと考えられる。そこで、ベナードセル構造を制御するためには、微粒子１３の極性に応じて溶剤の表面張力を調整することが好ましい。例えば表面が非極性の微粒子１３を適当量添加した場合、溶剤の表面張力を２３ｍＮ／ｍ以下に調整することが好ましい。表面張力が２３ｍＮ／ｍより大きいと微粒子１３の凝集が激しくなり、防眩層１２の表面に大きい凹凸が形成されてしまうため、白濁し、ぎらついた表面になるからである。

また、ベナードセル内に形成される液状の樹脂のメニスカスによって、塗工膜表面になだらかなうねりの微細凹凸が形成される。このベナードセル内に形成されたメニスカスを乾燥後にも維持するために、乾燥工程を経ても硬化させるまでは液状である樹脂を用いることが好ましい。これにより、乾燥させても表面のなだらかなうねりを保つことができるからである。乾燥させた後に固体となる乾燥硬化樹脂を含む場合は、基材１１が平坦であることから、基材１１の上に形成される防眩層１２の表面が初期乾燥により平坦になり、乾燥工程を経て内部まで完全に乾燥させた後も、基材１１にならい平坦になると考えられる。

乾燥条件は特に限定されるものではなく、自然乾燥でも、乾燥温度および乾燥時間などを調整して人工的に乾燥させてもよい。ただし、例えば乾燥時に風を当てた場合は、塗工層表面に風紋が生じないよう注意する必要がある。防眩層１２の表面に所望のなだらかなうねりの凹凸形状が得られなくなり、防眩性とコントラストとを両立することができなくなるからである。乾燥温度および乾燥時間は、塗料中に含まれる溶剤の沸点によって適宜決定することが可能である。その場合、乾燥温度および乾燥時間は、基材１１の耐熱性に配慮し、熱収縮により基材の変形が起きない範囲で選定することが好ましい。なお、この明細書において乾

燥時に生じるベナードセルとは、乾燥工程により意図的に乾燥させたときに形成されるものだけではなく、塗工後、例えば塗膜を平坦化させるために放置させた状態で溶剤が揮発することにより形成されるものも含まれる。

（硬化）

乾燥後、電離放射線硬化型樹脂を硬化することにより防眩層１２を形成する。硬化エネルギー源としては、例えば、電子線、紫外線、可視光線、ガンマ線などがあるが、生産設備の点から紫外線が好ましい。さらに、紫外線源としては特に限定は無く、高圧水銀灯ランプ、メタルハライドランプなどが適宜用いられる。積算照射量は用いる樹脂の硬化、および樹脂と基板１１の黄変が起きない程度の積算照射量を適宜選択できる。照射の雰囲気としては樹脂硬化の具合に応じて適宜選択でき、空気中もしくは窒素、アルゴンなどの不活性雰囲気中で行うことができる。

この硬化工程により、ベナードセルが形成された状態で樹脂が固体となり、表面になだらかな凹凸形状を有する防眩層１２が形成される。

以上により、目的とする防眩性フィルムが得られる。

この第１の実施形態によれば、塗料中に含まれる溶剤の揮発時に、広い粒度分布を有する微粒子１３の対流と凝集によってベナードセルを形成させることにより、防眩層１２の表面はなだらかなうねりの微細凹凸形状となる。また、微粒子１３に含まれる粗大粒子を除去することにより、ブツ欠陥を減少することができる。したがって、高コントラストかつ優れた防眩性を有し、さらにざらつき感の少ない防眩性フィルム１を実現できる。この防眩性フィルム１を液晶表示装置に用いることにより、液晶表示装置に表示される画像の視認性を向上させることができる。

（２）第２の実施形態

（２－１）防眩性フィルムの構成

第４図は、この発明の第２の実施形態による防眩性フィルム１０の構成の一例を示す。この防眩性フィルム１０は、基板１１上に設けられた微粒子１３を有する防眩層１２が設けられ、防眩層１２上に透光性を有する透明樹脂層１４が設けられたものである。基材１１、防眩層１２、および微粒子１３は上述の第１の実施形態と同様のもので、防眩層１２の表面には微粒子１３の対流と凝集によって形成された微細凹凸形状が形成されている。

透明樹脂層１４は、防眩層１２上に積層され、例えば防眩層１２よりも低い屈折率を有する層であり、表面の反射率を低減させることができる。透明樹脂層１４は、例えば防眩層１２に沿うように形成され、防眩層１２表面から露出した微粒子１３の表面を覆うことから、急峻な角度成分を含む凸部が無くなる。また、下層の防眩層１２表面の微細凹凸形状はそのままで、防眩層１２に含まれる微粒子１３近傍の傾斜のみがなだらかになることから、透明樹脂層１４の表面には防眩層１２表面に形成された微細凹凸形状と同等以上になだらかなうねりの微細凹凸形状が形成される。この透明樹脂層１４の表面粗さを示すパラメータである粗さ曲線の二乗平均平方根粗さＲΔｑは、好ましくは０．００３～０．０５である。二乗平均平方根傾斜ＲΔｑが上記範囲を満たすことにより、コントラストと防眩性とを両立することができる。

なお、粗さ曲線の二乗平均平方根粗さＲΔｑは、微小範囲における傾斜を平均化して求められるパラメータである。第５図は、二乗平均平方根傾斜を説明するための概略図であり、ＲΔｑは以下の数式により表される。

ＲΔｑ（またはＲｄｑ）：粗さ曲線の二乗平均平方根傾斜

基準長さにおける局部傾斜ｄｚ／ｄｘの二乗平均平方根

（数１）

$$R\Delta q = \sqrt{\frac{1}{lr}\int_0^{lr}\left(\frac{d}{dx}Z(x)\right)^2 dx}$$

この第２の実施形態による防眩性フィルム１０は、防眩性を維持しつつ、第１の実施形態の防眩性フィルム１と同等以上に白濁感が抑制され、優れたコントラストを実現できる。また、防眩層１２表面に透明樹脂層１４を設けることで、例えば防眩層１２の表面における反射を低減できると共に、防眩層１２の表面に防汚性を付与することもできる。

（２－２）防眩性フィルムの製造方法

次に、第２の実施形態による防眩性フィルム１０の製造方法の一例について説明する。この防眩性フィルム１０の製造方法は、第１の実施形態の防眩性フィルム１の防眩層１２上に、樹脂と、溶剤とを含む塗料を塗工し、乾燥、硬化させて透明樹脂層１４を形成させるものである。以下、透明樹脂層１４の形成方法について具体的に説明する。

（塗料調製）

まず、例えば樹脂と、溶剤とを混合した塗料を得る。この際、必要に応じて光安定剤、紫外線吸収剤、帯電防止剤、難燃剤、酸化防止剤などをさらに添加するようにしてもよい。

溶剤としては、使用する樹脂原料を溶解し、下地となる防眩層１２を溶解しないものであれば、特に限定せずに用いられる。このような溶剤として、例えば第３級ブタノール、トルエン、メチルエチルケトン（ＭＥＫ）、イソプロピルアルコール（ＩＰＡ）、メチルイソブチルケトン（ＭＩＢＫ）等の有機溶剤を用いることができる。

樹脂としては、例えば、乾燥によって固体となる樹脂を少なくとも用いることが好ましい。乾燥させた後に固体となる樹脂とは、乾燥によって硬化する樹脂（以下、乾燥によって固体となる樹脂を、乾燥硬化樹脂

と適宜称する）で、例えば分子量３万以上のモノマー、オリゴマー、ポリマーのうちの少なくとも１種を含むものが好ましい。塗料中に乾燥硬化樹脂を含むことにより、防眩層１２表面に塗料を塗布した際に、防眩層１２表面の凹部に塗料が流れ込んで凹部が埋まることにより表面が平坦化してしまうのを抑えることができるからである。このような乾燥硬化樹脂として、例えば、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、スチレン樹脂、メラミン樹脂、セルロース系樹脂が挙げられる。また、電離放射線硬化型、または熱硬化型の樹脂を形成するモノマー、オリゴマー、およびポリマーを用いることができるが、これらに限定されるものではない。電離放射線硬化型樹脂としては、例えばアクリル二重結合のような感能基を持つものを用いることが好ましい。また、熱硬化型樹脂としては、水酸基などの熱硬化性基を持つものを用いることが好ましい。電離放射線硬化処理または熱硬化処理を行うときに、反応性が上がるからである。

上記の樹脂材料に、第１の実施形態で用いた電離放射線硬化型または熱硬化型のモノマー、オリゴマー、ポリマーのうちの少なくとも１種を上述の乾燥硬化樹脂に添加し、混合して用いることができる。好ましくは乾燥硬化樹脂として用いられる材料と硬化反応するものを使用する。

また、樹脂材料として、例えば、フッ素（Ｆ）を含有する樹脂材料などを用いることで、防眩層１２表面に防汚性を付与することができ、さらに耐擦傷性や撥水性に優れたものとすることができる。

（塗工）

次に、上述のようにして得られた塗料を、防眩層１２上に塗工する。塗工方法は、特に限定されるものではなく、第１の実施形態と同様の公知の塗工方法が用いられる。防眩層１２上に所定量の厚みを均一に塗布することにより、塗工層の表面に防眩層１２表面の微細凹凸形状と同等

以上のなだらかなうねりの微細凹凸形状を形成することができる。

（乾燥・硬化）

塗料の塗工後、乾燥および硬化することで、表面になだらかな微細凹凸形状を有する透明樹脂層１４を得る。透明樹脂層１４の表面になだらかなうねりの微細凹凸を形成するためには、上述のように、塗料中には少なくとも乾燥硬化樹脂が含まれることが好ましい。乾燥硬化する樹脂材料をまったく含まない、すなわち乾燥後も液体状態であるモノマー、オリゴマー、ポリマー等の樹脂材料のみからなる塗料を防眩層１２上に塗布すると、塗布後に乾燥、硬化させるまでの間にこれら樹脂材料がレベリングして、防眩層１２表面の凹部を埋めて平坦化させてしまい、防眩性が低下してしまう。また、防眩層１２表面の凸部は突出した突起として残るので、ざらついた表面となってしまう。そこで、塗料中に乾燥硬化樹脂を含むことによって、初期乾燥でできる乾燥表面が防眩層１２表面のなだらかなうねりを覆うので、レベリングが抑制され、更になだらかなうねり成分を形成するものと考えられる。

樹脂として電離放射線硬化型樹脂を含む場合は電離放射線の照射により樹脂を硬化し、低屈折率層を形成する。また、熱硬化型樹脂を含む場合は加熱により樹脂を硬化し、透明樹脂層１４を形成する。

以上により、目的とする防眩性フィルム１０が得られる。

この第２の実施形態によれば、透明樹脂層１４表面に、防眩層１２表面に形成されたなだらかなうねりの微細凹凸と同等以上になだらかなうねりの微細凹凸形状を形成することができる。したがって、この防眩性フィルム１０を例えば液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、エレクトロルミネッセンスディスプレイ、ＣＲＴ（Cathode Ray Tube）ディスプレイなどの各種表示装置などに用いることにより、防眩性を維持しつつ、第１の実施形態以上に優れたコントラストを実現でき、視認性を

さらに向上させることができる。

（実施例）

以下、実施例によりこの発明を具体的に説明するが、この発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。なお、実施例１～実施例３は第１の実施形態に対応するものであり、実施例４は第２の実施形態に対応するものである。

＜実施例１＞

まず、微粒子として中心粒径約６μｍの架橋性スチレンビーズ　ＳＢＸ６（積水化成品工業株式会社製）をミクロンセパレータ法にて分級処理し、１０μｍ以上の微粒子を除去した。分級処理後の微粒子の平均粒径は６．３μｍ、中位粒径は５．５μｍ、変動係数は３１％であった。

次に、分級処理後の微粒子を用いて以下に示す塗料組成の原料を配合し、マグネチックスターラーにて１時間攪拌し、平均粒径の３倍以上の粗さをもつ２０μｍのメッシュを通して濾過した後、この塗料を厚さ８０μｍのトリアセチルセルロース（ＴＡＣ）フィルム（富士写真フィルム社製）の片面にバーコーターにて塗布した。

（塗料組成）

多官能モノマー　　１００重量部

ポリマー　　５重量部

光重合開始剤（チバガイギー製　イルガキュア１８４）　　３重量部

溶剤（ｔ－ブタノール）　　１５３重量部

分級処理した架橋性スチレンビーズＳＢＸ６（積水化成品工業株式会社製）　　３重量部

塗布後、８０℃の乾燥炉で２分間乾燥させた後、紫外線を３００ｍＪ／ｃｍ^{2}照射して硬化処理し、乾燥膜厚１１．０μｍの防眩層を形成した。以上により、目的とする防眩性フィルムを得た。

＜実施例２＞

１２μｍ以上の微粒子を分級除去し、防眩層の乾燥膜厚を１１．１μｍとした以外は実施例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。なお、分級処理後の微粒子の平均粒径は５．９μｍ、中位粒径は６．０μｍ、変動係数は３３％であった。

＜実施例３＞

微粒子として中心粒径約８μｍの架橋性スチレンビーズＳＢＸ８を用い、１４μｍ以上の微粒子を分級除去した。また、防眩層の乾燥膜厚を１３．９μｍとした。その他は実施例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。なお、分級処理後の微粒子の平均粒径は７．３μｍ、中位粒径は７．４μｍ、変動係数は３４％であった。

＜実施例４＞

実施例１において、１０μｍ以上の粒子を分級除去した架橋性スチレンビーズＳＢＸ６（積水化成品工業株式会社）を１０重量部、溶剤（ｔ－ブタノール）を１６３重量部とした塗料組成の原料を配合し、乾燥膜厚１０．２μｍの防眩層を形成した。

その後、この防眩層上に下記の塗料組成からなる原料を配合して作製した塗料を塗布した。８０℃の乾燥炉で２分間乾燥させた後、紫外線を３００ｍＪ／ｃｍ^{2}照射して硬化させ、乾燥後の平均膜厚３．５μｍの透明樹脂層を形成した。以上により、２層からなる防眩性フィルムを得た。

（塗料組成）

多官能モノマー　　１００重量部

ポリマー　　５重量部

光重合開始剤（チバガイギー製　イルガキュア１８４）　　３重量部

溶剤（ｔ－ブタノール）　　１４９重量部

＜比較例１＞

微粒子の分級処理を行わず、平均粒径６．３μｍ、中位粒径６．１μｍで、変動係数３６％の粒度分布を有する微粒子をそのまま使用し、防眩層の乾燥膜厚を１１．１μｍとした以外は実施例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜比較例２＞

１５μｍ以上の微粒子を分級除去し、防眩層の乾燥膜厚を１１．２μｍとした以外は実施例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。なお、分級処理後の微粒子の平均粒径は６．２μｍ、中位粒径は６．１μｍ、変動係数は３５％であった。

＜比較例３＞

異なる番手のバーコーターを用い、防眩層の乾燥膜厚４．９μｍとした以外は実施例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

（分級処理）

上述の実施例１～４、比較例１～３において、分級処理はミクロンセパレータを用いて行った。

（平均粒径）

上述の実施例１～４、比較例１～３において、微粒子の平均粒径は、コールターマルチサイザーにより粒子径を測定し、得られたデータを平均して求めた。

なお、実施例１～３、比較例１～３の防眩層の乾燥膜厚、および実施例４の防眩層と透明樹脂層との乾燥膜厚の測定は、サンプルを切断した断面をＳＥＭ観察し、バインダー部の厚みを測定することもできるが、本評価では以下の手法を採用して測定したものである。

（膜厚の測定）

膜厚の測定はまず粒子を含む全体の膜厚を厚み測定器（ＴＥＳＡ株式

会社製）により測定した。次にＪＩＳ　Ｂ６０１：２００１に準拠してこれらの膜の表面粗さを測定し、２次元断面曲線から粗さ曲線を取得し、粗さパラメータとして算術平均粗さＲａを算出した。以下に測定装置および測定条件を示す。

測定装置：全自動微細形状測定機　サーフコーダーＥＴ４０００Ａ（株式会社小坂研究所）

λｃ＝０．８ｍｍ、評価長さ４ｍｍ、カットオフ×５倍

データサンプリング間隔０．５μｍ

最後に、厚み測定器により測定した総厚から算術平均粗さＲａをひくことで防眩層の膜厚とした。

下記の表１に、上述の実施例１～４および比較例１～３で用いた微粒子の粒度分布特性を示す。

（表１）

	微粒子種類	分級処理[μm]	平均粒径[μm]	中位粒径[μm]	変動係数[%]
実施例1	SBX6	10	5.4	5.5	31
実施例2	SBX6	12	5.9	6.0	33
実施例3	SBX8	14	7.3	7.4	34
実施例4	SBX6	10	5.4	5.5	31
比較例1	SBX6	無	6.3	6.1	36
比較例2	SBX6	15	6.2	6.1	35
比較例3	SBX6	10	5.4	5.5	31

ここで、実施例１で用いた微粒子の分級前と分級後の粒度分布をコールターマルチサイザーにより測定した結果を第６図に示す。なお、分級前の微粒子とは分級処理を行っていない比較例１の微粒子に対応するものである。第６図より、分級後の微粒子の中位粒径は分級前の微粒子の中位粒径よりも低下したことが分かる。また、分級により平均粒径が１μｍ程度低下するものの、分級前は１０μｍ以上の粗大粒子が６％程度

存在するが、分級後は０．４％程度まで減少させることができた。

［評価］

実施例１～４、および比較例１～３について、光学的特性評価として以下に記す手法により表面ヘイズ、防眩性、白濁度、およびざらつき感およびブツ欠陥をそれぞれ評価した。

（表面ヘイズの評価）

ＪＩＳ　Ｋ７１３６に準拠した測定条件に基づき、ヘイズメータＨＭ－１５０（村上色彩技術研究所製）を用いてヘイズの測定を行った。実施例１～４、および比較例１～３の各防眩性フィルム単体と、これらの防眩性フィルムの防眩層表面にヘイズ値１％以下の粘着剤を貼合した防眩性フィルムとの２種の測定を行い、この差分を表面ヘイズとして求めた。

（防眩性の評価）

実施例１～４、および比較例１～３の各防眩性フィルムについて、裏面反射の影響を抑えて防眩性フィルム自体の防眩性を評価するため、作製した各防眩性フィルムの裏面を粘着剤を介して黒色ガラスに貼合した。その後、２本の蛍光灯がむき出しの状態で平行に配置された蛍光灯を光源として、各防眩性フィルムに映りこんだ像を正反射方向から目視により観察し、蛍光灯の映り込みの有無を下記の基準で評価した。

Ａ：蛍光灯の輪郭が分からない（２本の蛍光灯が１本に見える）

Ｂ：蛍光灯がある程度認識できるが、輪郭がぼやけている

Ｃ：蛍光灯がそのまま写りこむ

（白濁度の評価）

白濁感は、光源として蛍光灯などの拡散光が、防眩層表面で拡散されて反射光が検出されることにより感じられる。したがって、市販の分光測色計を使用し、上記現象を模擬的に再現して定量化した値を白濁度と

した。白濁度の具体的な測定法は、以下に示す通りである。まず、裏面反射の影響を抑えて防眩性フィルム自体の拡散反射を評価するため、作製した実施例１～４、および比較例１～３の各防眩性フィルムの裏面を粘着剤を介して黒色ガラスに貼合した。その後、積分球型分光測色計ＳＰ６４（エックスライト社製）を用い、拡散光を各防眩性フィルム表面に照射し、各防眩性フィルムの法線方向から８°方向に傾いた位置に存在する検出器で反射光を測定するｄ／８°光学系を採用した。測定値は、正反射成分を除き拡散反射成分のみ検出するＳＰＥＸモードを採用し、検出視野角２°にて行った。なお、この方法で測定される白濁度は、視覚的に感じる白濁感と相関のあることが実験により確認されている。

（ざらつき感およびブツ欠陥の評価）

実施例１～４、および比較例１～３の各防眩性フィルムについて、裏面反射の影響を抑えて防眩性フィルムのざらつき感、及びブツ欠陥数を評価するため、作製した防眩性フィルムの裏面を粘着剤を介して黒色ガラスに貼合した。その後、防眩性フィルムの法線方向から約３０°傾いた方向からライトボックス（ハクバ製）を平面光源として照射し、各防眩性フィルムに映りこんだ像を、正反射方向に５０ｃｍ程度離れた距離から目視により観察し、ざらつき感を下記の基準で評価した。

◎：ブツによるざらつき感は感じられず、滑らかに見える

○：全体的に白く見えるため、ブツによるざらつき感は感じない

△：ブツが点在しており、その部分のみ反射光強度が異なるため、欠陥に見える

×：ブツが多いために全体的にざらついて見える

また、１０ｃｍ四方にカットしたサンプルを用い、明らかに視認されるブツ欠陥の数も数えた。

表２に、以上のようにして評価した実施例１～４および比較例１～３

の膜厚、および光学特性評価の結果を示す。なお、実施例４の防眩層の膜厚の欄には、防眩層と透明樹脂層との厚みを足した値を記載した。ざらつきに関しては、１０ｃｍ四方内に明らかに視認されるブツ欠陥の数も括弧内に示した。また、ヘイズ値が１％以下の場合は、貼合した粘着剤や測定精度の影響を受けるため、表２中には≦１．０％と記載した。

（表２）

	防眩層 膜厚 [μm]	表面ヘイズ [%]	防眩性	白濁度 [%]	ブツによる ざらつき感
実施例1	11.0	2.0	B	1.0	◎(0)
実施例2	11.1	2.0	B	1.0	◎(0)
実施例3	13.9	2.8	B	1.1	◎(0)
実施例4	13.7	≦1.0	B	0.9	◎(0)
比較例1	11.2	2.1	B	1.3	×(100以上)
比較例2	11.2	2.1	B	1.2	△(31)
比較例3	4.9	27.0	A	3.6	○(7)

微粒子として平均粒径６．３μｍのＳＢＸ６フィラーを用い、１０μｍで分級処理を行った実施例１および１２μｍで分級処理を行った実施例２と、分級処理を行っていない比較例１とを比較すると、表面ヘイズは２．０～２．１％と殆ど変わらないものの、平均粒径の２倍以下の粒径で分級処理を行った実施例１および実施例２はブツ欠陥が見られず滑らかな表面が得られたのに対し、比較例１ではブツ欠陥の数が多数見られ、ざらつき感が大きかった。また、平均粒径の２倍以上の粒径で分級処理を行った比較例２では、分級処理をしていない比較例１よりざらつき感は改善しているものの不十分であり、１０ｃｍ四方という狭い領域においてもブツ欠陥が視認された。

比較例３は塗膜表面から微粒子が突出しており、その大きな表面粗さを利用して防眩性が発現されているため、表面ヘイズが２７％と大きく、映りこませた蛍光灯の輪郭も分からない程度の防眩性が得られている。このように表面ヘイズタイプの防眩性フィルムでは、表面がざらざらし

ているため、極度に大きい微粒子以外は欠陥として目立たず、１０ｃｍ四方に視認される欠陥数も７個と少なく感じた。しかしながら、このような表面ヘイズ型の防眩性フィルムでは白濁感が強く、コントラストが低下するという問題がある。本評価手法により測定した白濁度は２％以下である事が望ましく、そのためには滑らかな表面形状を形成し、表面ヘイズを５％以下に抑える必要がある。

また、実施例４のように、大径粒子を除去して形成した防眩層上に更に透明樹脂層を形成することで、表面のうねりがより滑らかになり、白濁度の低減した防眩性フィルムを得ることが可能である。

以上のように、粒度分布の広い微粒子を用い、大径粒子を除去するよう粒径を調整し、防眩層を微粒子の粒径に応じた適切な膜厚として表面に微細凹凸を有する防眩層を形成することで、ブツ欠陥によるざらつき感のない、滑らかな表面形状を有し、さらにハイコントラストかつ防眩性を有する防眩性フィルムを実現できることが分かった。

・実施例１～３と比較例１との対比

実施例１～３では、粒径１０～１４μｍ以上の微粒子を分級処理しているので、微粒子は、実質的に、防眩層の２倍未満の微粒子からなる。これに対して、比較例１では、分級処理をしていないので、微粒子は、防眩層の２倍以上の微粒子を実質的に含んでいる。

上記相違により、実施例１～３は、比較例１に比して、ブツによるざらつき感を大幅に低減できる。

・実施例１、３と比較例２との対比

実施例１、３では、微粒子の平均粒径の２倍未満の粒径で分級処理をしているので、全微粒子のうち、平均粒径の２倍未満の粒径を有する微粒子の含有量が、２％以下となっている。これに対して、比較例２では、微粒子の平均粒径の２倍以上の粒径で分級処理をしているので、全微粒

子のうち、平均粒径の２倍以上の粒径を有する微粒子の含有量が、２％を超えている。

上記相違により、実施例１、３は、比較例２に比して、ブツによるざらつき感を低減できる。

・実施例１～３と比較例３との対比

実施例１～３では、防眩層の厚みが微粒子の平均粒径以上であるので、微粒子が防眩層の樹脂（バインダ）により覆われている。これに対して、比較例３では、防眩層の厚みが微粒子の平均粒径未満であるので、微粒子が防眩層表面から突出している。

上記相違により、実施例１～３は、比較例３に対して、ブツによるざらつき感を低減でき、かつ、防眩性とコントラストとの両立できる。

＜参考例１＞

以下のようにしてグラビアコーターで連続塗布して、長尺の防眩性フィルムを１００ｍ作製した。

まず、粒径５～７μｍで、平均粒径６μｍのスチレン微粒子２００ｇと、樹脂材料として紫外線硬化型の液状の４官能ウレタンアクリルオリゴマー４０００ｇと、光反応開始剤としてイルガキュア１８４（チバガイギー製）２００ｇとを、溶剤として表面張力が２０．０ｍＮ／ｍである第３級ブタノール６０００ｇに加えて撹拌し、塗料を調製後、１０μｍのメッシュのフィルターで濾過した。

次に、濾過した塗料を厚み８０μｍのトリアセチルセルロース（ＴＡＣ）フィルム上に、グラビアコーターで塗布速度２０ｍ／分で塗布した。塗布後のフィルムは乾燥温度８０℃に設定した３０ｍ長の乾燥炉で乾燥させた。この際に、溶剤の揮発時に発生する表面張力の不均一分布によるマランゴニー対流を利用し、塗料内の対流により微粒子の衝突および凝集を適度に生じさせ、塗工層表面にベナードセル構造を形成させた。

そして、ベナードセル内に形成される液状の樹脂のメニスカスによって、塗工膜表面になだらかなうねりの微細凹凸を形成させた。その後フィルムは連続して紫外線硬化炉に入り、１６０Ｗ、積算光量３００ｍＪ／ｃｍ^{2}の条件で紫外線を照射して、乾燥後の平均膜厚６μｍの防眩層を形成し、巻き取り防眩性フィルムを得た。

＜参考例２＞

乾燥後の膜厚を８μｍとした以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例３＞

乾燥後の膜厚を１２μｍとした以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例４＞

乾燥後の膜厚を１５μｍとした以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例５＞

乾燥後の膜厚を１８μｍとした以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例６＞

溶剤として表面張力が２２．１ｍＮ／ｍの酢酸イソプロピルを使用した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例７＞

樹脂材料として分子量５万の乾燥硬化するアクリルポリマー１０００ｇを、溶剤として表面張力が２５．４ｍＮ／ｍのメチルイソブチルケトン（ＭＩＢＫ）５０００ｇに溶解した塗料を調整後、参考例１の防眩性フィルムの防眩層上に、グラビアコーターで塗布し、８０℃の乾燥炉にて乾燥させることにより硬化させ、乾燥後の平均膜厚６μｍの透明樹脂

層を形成した。以上により、防眩性フィルムを得た。

＜参考例８＞

微粒子としてアクリル・スチレン共重合体（アクリル１０質量%、スチレン９０質量%）、溶剤としてトルエンに変更した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例９＞

微粒子としてアクリル・スチレン共重合体（アクリル３０質量%、スチレン７０質量%）、溶剤としてメチルエチルケトン(ＭＥＫ)に変更した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例１０＞

微粒子としてアクリル・スチレン共重合体（アクリル３０質量%、スチレン７０質量%）、溶剤として酢酸ブチルに変更した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例１１＞

微粒子としてアクリル・スチレン共重合体（アクリル３０質量%、スチレン７０質量%）、溶剤としてＭＩＢＫに変更した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例１２＞

微粒子としてアクリル・スチレン共重合体（アクリル３０質量%、スチレン７０質量%）、溶剤として表面張力２７．９ｍＮ／ｍのトルエンに変更した以外は、参考例１と同様にして防眩性フィルムを得た。

＜参考例１３＞

微粒子としてアクリル・スチレン共重合体（アクリル３０質量%、スチレン７０質量%）、溶剤として炭酸ジメチルに変更した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例１４＞

微粒子としてアクリル・スチレン共重合体（アクリル３０質量%、スチレン７０質量%）、溶剤としてトルエン４０重量部、炭酸ジメチル６０重量部の混合溶剤に変更した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例１５＞

微粒子としてアクリル・スチレン共重合体（アクリル３０質量%、スチレン７０質量%）、溶剤としてトルエン６０重量部、炭酸ジメチル４０重量部の混合溶剤に変更した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例１６＞

微粒子としてアクリル・スチレン共重合体（アクリル３０質量%、スチレン７０質量%）、溶剤としてトルエン８０重量部、ＭＥＫ２０重量部の混合溶剤に変更した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例１７＞

微粒子としてアクリル・スチレン共重合体（アクリル３０質量%、スチレン７０質量%）、溶剤として酢酸ブチル６０重量部、炭酸ジメチル４０重量部の混合溶剤に変更した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例１８＞

微粒子としてアクリル・スチレン共重合体（アクリル３０質量%、スチレン７０質量%）、溶剤としてＭＩＢＫ６０重量部、炭酸ジメチル４０重量部の混合溶剤に変更した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例１９＞

微粒子としてアクリル・スチレン共重合体（アクリル４０質量%、ス

チレン６０質量%）、溶剤としてＭＩＢＫに変更した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例２０＞

微粒子としてアクリル・スチレン共重合体（アクリル４０質量%、スチレン６０質量%）、溶剤として表面張力２７．９ｍＮ／ｍのトルエンに変更した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例２１＞

スチレン微粒子の添加量を１６０ｇに変更した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例２２＞

スチレン微粒子の添加量を４００ｇに変更した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例２３＞

スチレン微粒子の添加量を６００ｇに変更した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例２４＞

平均粒径４μｍのスチレン微粒子を使用し、乾燥後の平均膜厚が４μｍとなるように塗布した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例２５＞

平均粒径８μｍのスチレン微粒子を使用し、乾燥後の平均膜厚が８μｍとなるように塗布した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例２６＞

平均粒径１０μｍのスチレン微粒子を使用し、乾燥後の平均膜厚が１０μｍとなるように塗布した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィ

ルムを得た。

＜参考例２７＞

乾燥後の膜厚を４μｍとした以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例２８＞

スチレン微粒子の添加量を１２０ｇに変更した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例２９＞

乾燥後の膜厚を５μｍとした以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例３０＞

溶剤としてＭＩＢＫを使用した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例３１＞

溶剤としてトルエンを使用した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例３２＞

微粒子として平均粒径６μｍのアクリル微粒子を使用した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例３３＞

微粒子をアクリルに、溶剤をトルエンに変更した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例３４＞

微粒子としてアクリル・スチレン共重合体（アクリル７５質量％、スチレン２５質量％）に変更した以外は参考例６と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例３５＞

微粒子としてアクリル・スチレン共重合体（アクリル５５質量%、スチレン４５質量%）に変更した以外は参考例６と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例３６＞

膜厚を４μｍに変更した以外は参考例３１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例３７＞

微粒子の添加量を８００ｇ、膜厚を４μｍに変更した以外は参考例３１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例３８＞

樹脂材料として分子量５万の乾燥硬化するアクリルポリマーを使用し、８０℃で乾燥した以外は参考例１と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例３９＞

樹脂材料として液状の４官能ウレタンアクリルオリゴマー１０００ｇを溶剤であるメチルイソブチルケトン（ＭＩＢＫ）５０００ｇに溶解した塗料を調整後、参考例１の防眩性フィルムの防眩層上にグラビアコーターで塗布し、８０℃の乾燥炉で溶剤を揮発させた後、紫外線硬化炉で１６０Ｗ、積算光量３００ｍＪ／ｃｍ^{2}の条件で紫外線を照射され、乾燥後の平均膜厚６μｍの透明樹脂層を形成した。以上により、防眩性フィルムを得た。

（粗さ評価）

上述のようにして得られた参考例１～３９の防眩性フィルムについて、表面粗さを測定し、２次元断面曲線から粗さ曲線を取得し、粗さパラメータとして粗さ曲線の二乗平均平方根粗さＲΔｑを算出した。その結果を表３、表４に示す。なお、測定条件はＪＩＳ　Ｂ０６０１：２００１

に準拠した。以下に測定装置および測定条件を示す。

測定装置：全自動微細形状測定機　サーフコーダーＥＴ４０００Ａ（株式会社小坂研究所）　λｃ＝０．８ｍｍ、評価長さ４ｍｍ、カットオフ×５倍

（防眩性）

参考例１～３９の防眩性フィルムについて、防眩性の評価を行った。具体的には、防眩性フィルムにむき出しの蛍光灯を写し、反射像のぼやけ方を下記の基準で評価した。その結果を表３、表４に示す。

◎：蛍光灯の輪郭が分からない（２本の蛍光灯が１本に見える）

○：蛍光灯がある程度認識できるが、輪郭がぼやけている

×：蛍光灯がそのまま写りこむ

（白濁度）

また、参考例１～３９の防眩性フィルムについて、白濁度の測定を行った。白濁度の具体的な測定法を以下に示す。まず、裏面反射の影響を抑え防眩性フィルム自体の拡散反射を評価するため、得られた防眩性フィルムの裏面に粘着剤を介して黒色ガラスに貼合した。次に、エックスライト社製の積分球型分光測色計ＳＰ６４を用い、拡散光を試料表面に照射して試料法線方向から８°方向に傾いた位置に存在する検出器で反射光を測定するｄ／８°光学系にて測定を行った。測定値は正反射成分を除き拡散反射成分のみ検出するＳＰＥＸモードを採用し、検出視野角２°にて行った。なお、本測定の白濁度は、視覚的に感じる白濁感と相関があることを実験により確認している。その結果を表３、表４に示す。

また、参考例１～３９の各防眩性フィルムの裏面に粘着剤を介して黒色アクリル板（三菱レイヨン株式会社製　アクリライトＬ　５０２）を貼合した場合の白濁度を以下の式（２）により算出した。その結果を表３、表４に示す。なお、防眩性フィルムを貼らない状態で黒色アクリル

板を測定した白濁度の値は、０．２であった。

ｙ＝１．１０３９ｘ－０．４７３５　・・・　（２）

上述したように、本測定の白濁度は視覚的に感じる白濁感と相関があり、上述のようにして算出した値（Ｙ値）が１．７％を超えると、白濁していると感じ、１．７％以下で値が小さくなる程白濁感が弱くなり、０．８％以下では白濁感をほぼ感じられないことを確認している。なお、上記式（２）の導出方法については後述する。

（面内方向の凝集）

光学顕微鏡の観察によって、有機微粒子の凝集状態を観察した。面内方向で凝集している場合を「○」、凝集していないか、立体的に凝集している場合を「×」とした。また、参考例１～３９のうち、参考例１、参考例３１の防眩性フィルムの表面写真を代表して第７図、第８図に示す。

（メニスカスの形成）

光学顕微鏡で微分干渉をかけて表面形状を観察し、セル間が平坦になっているか、傾斜になっているかを観察した。もしくは、レーザー顕微鏡（レーザーテック社製）で、共焦点画像を取り込み、表面観察し、セル間が平坦になっているか、傾斜になっているかを観察した。

（表３）

	防眩層									透明樹脂層			光学特性				
	微粒子			溶剤			樹脂	微粒子充填率[%]	乾燥後の平均膜厚[μm]	樹脂	表面粗さ					面内方向の凝集	メニスカスの形成
	種類／含有量	表面エネルギー[mN/m]	平均粒径[μm]	種類	表面張力[mN/m]	表面エネルギーと表面張力の差[mN/m]	乾燥硬化			乾燥硬化	Rz/q[μm]	防眩性	白濁度A	白濁度B		
参考例1	スチレン100質量%	33	6	第3級ブタノール	20.0	13.0	×	5	6	—	0.032	○	1.1	0.7	○	○
参考例2	スチレン100質量%	33	6	第3級ブタノール	20.0	13.0	×	5	8	—	0.022	○	1.0	0.6	○	○
参考例3	スチレン100質量%	33	6	第3級ブタノール	20.0	13.0	×	5	12	—	0.02	○	1.0	0.6	○	○
参考例4	スチレン100質量%	33	6	第3級ブタノール	20.0	13.0	×	5	15	—	0.018	○	1.1	0.7	○	○
参考例5	スチレン100質量%	33	6	第3級ブタノール	20.0	13.0	×	5	18	—	0.015	○	1.1	0.7	○	○
参考例6	スチレン100質量%	33	6	酢酸イソプロピル	22.1	10.9	×	5	6	—	0.035	○	1.2	0.9	○	○
参考例7	スチレン100質量%	33	6	第3級ブタノール	20.0	13.0	×	5	6	○	0.013	○	0.8	0.4	○	○
参考例8	スチレン90質量%／アクリル10質量%	—	6	トルエン	27.9	—	×	5	6	—	0.035	○	1.2	0.9	○	○
参考例9	スチレン70質量%／アクリル30質量%	—	6	MEK	24.6	—	×	5	6	—	0.038	○	1.1	0.7	○	○
参考例10	スチレン70質量%／アクリル30質量%	—	6	酢酸ブチル	24.8	—	×	5	6	—	0.038	○	1.1	0.7	○	○
参考例11	スチレン70質量%／アクリル30質量%	—	6	MIBK	25.4	—	×	5	6	—	0.035	○	1.0	0.6	○	○
参考例12	スチレン70質量%／アクリル30質量%	—	6	トルエン	27.9	—	×	5	6	—	0.038	○	1.1	0.7	○	○
参考例13	スチレン70質量%／アクリル30質量%	—	6	炭酸ジメチル	—	—	×	5	6	—	0.036	○	1.2	0.9	○	○
参考例14	スチレン70質量%／アクリル30質量%	—	6	トルエン40質量%／炭酸ジメチル60質量%	—	—	×	5	6	—	0.036	○	1.1	0.7	○	○
参考例15	スチレン70質量%／アクリル30質量%	—	6	トルエン60質量%／炭酸ジメチル40質量%	—	—	×	5	6	—	0.039	○	1.0	0.6	○	○
参考例16	スチレン70質量%／アクリル30質量%	—	6	トルエン80質量%／MEK20質量%	—	—	×	5	6	—	0.04	○	1.0	0.6	○	○
参考例17	スチレン70質量%／アクリル30質量%	—	6	酢酸ブチル60質量%／炭酸ジメチル40質量%	—	—	×	5	6	—	0.039	○	1.1	0.7	○	○
参考例18	スチレン70質量%／アクリル30質量%	—	6	MIBK60質量%／炭酸ジメチル40質量%	—	—	×	5	6	—	0.037	○	1.1	0.7	○	○
参考例19	スチレン60質量%／アクリル40質量%	—	6	MIBK	25.4	—	×	5	6	—	0.028	○	0.9	0.5	○	○
参考例20	スチレン60質量%／アクリル40質量%	—	6	トルエン	27.9	—	×	5	6	—	0.029	○	0.9	0.5	○	○
参考例21	スチレン100質量%	33	6	第3級ブタノール	20.0	13.0	×	4	6	—	0.015	○	0.9	0.5	○	○
参考例22	スチレン100質量%	33	6	第3級ブタノール	20.0	13.0	×	10	6	—	0.042	◎	1.4	1.1	○	○
参考例23	スチレン100質量%	33	6	第3級ブタノール	20.0	13.0	×	15	6	—	0.045	◎	1.6	1.3	○	○
参考例24	スチレン100質量%	33	4	第3級ブタノール	20.0	13.0	×	5	4	—	0.036	○	1.0	0.6	○	○
参考例25	スチレン100質量%	33	8	第3級ブタノール	20.0	13.0	×	5	8	—	0.037	○	1.1	0.7	○	○
参考例26	スチレン100質量%	33	10	第3級ブタノール	20.0	13.0	×	5	10	—	0.036	○	1.1	0.7	○	○

（表４）

	防眩層									透明樹脂層		光学特性			面内方向の凝集	メニスカスの形成
	微粒子			溶剤			樹脂	微粒子充填率[%]	乾燥後の平均膜厚[μm]	樹脂	表面粗さ					
	種類／含有量	表面エネルギー[mN/m]	平均粒径[μm]	種類	表面張力[mN/m]	表面エネルギーと表面張力の差[mN/m]	乾燥硬化			乾燥硬化	Rzjis[μm]	防眩性	白濁度A	白濁度B		
参考例27	スチレン100質量%	33	6	第3級ブタノール	20.0	13.0	×	5	4	—	0.09	◎	2.9	2.7	○	○
参考例28	スチレン100質量%	33	6	第3級ブタノール	20.0	13.0	×	3	6	—	0.002	×	0.8	0.4	○	×
参考例29	スチレン100質量%	33	6	第3級ブタノール	20.0	13.0	×	5	5	—	0.07	◎	2.3	2.1	○	○
参考例30	スチレン100質量%	33	6	MIBK	25.4	7.6	×	5	6	—	0.1	◎	3.1	2.9	×	○
参考例31	スチレン100質量%	33	6	トルエン	27.9	5.1	×	5	6	—	0.15	◎	3.5	3.4	×	○
参考例32	アクリル100質量%	40	6	第3級ブタノール	20.0	20.0	×	5	6	—	0.002	×	0.6	0.4	×	○
参考例33	アクリル100質量%	40	6	MIBK	25.4	14.6	×	5	6	—	0.002	×	0.6	0.2	×	○
参考例34	スチレン25質量% アクリル75質量%	—	6	トルエン	27.9	—	×	5	6	—	0.002	×	0.6	0.2	×	○
参考例35	スチレン45質量% アクリル55質量%	—	6	トルエン	27.9	—	×	5	6	—	0.001	×	0.6	0.2	×	○
参考例36	アクリル100質量%	40	6	第3級ブタノール	20.0	20.0	×	5	4	—	0.002	×	0.7	0.3	×	○
参考例37	アクリル100質量%	40	6	第3級ブタノール	20.0	20.0	×	20	4	—	0.08	◎	2.5	2.3	×	○
参考例38	スチレン100質量%	33	6	第3級ブタノール	20.0	13.0	○	5	6	—	0.002	×	0.8	0.4	○	×
参考例39	スチレン100質量%	33	6	第3級ブタノール	20.0	13.0	×	5	6	×	0.001	×	0.6	0.4	○	×

表３、表４において白濁度Ａ、Ｂはそれぞれ、以下のようにして測定した白濁度を示す。

白濁度Ａ：防眩性フィルムの裏面に対して黒色ガラスを貼り合わせて測定した白濁度

白濁度Ｂ：防眩性フィルムの裏面に対して黒色アクリル板を貼り合わせて測定した白濁度

また、表３、表４において、樹脂の乾燥硬化の「×」とは乾燥工程後に塗布膜が硬化せずに液状であったものを示し、「○」とは乾燥工程後に塗布膜が硬化したものを示し、「－」とは透明樹脂層を有していないものを示している。

また、表３、表４において、充填率は、防眩性に含まれる樹脂の含有量Ａに対する微粒子の含有量Ｂの割合（Ｂ／Ａ×１００）である。

なお、参考例１～３９における各数値は以下のようにして求めた。

（防眩層の平均膜厚）

防眩層の平均膜厚は、接触式厚み測定器（ＴＥＳＡ株式会社製）を用いて測定した。

（微粒子の平均粒径）

微粒子の平均粒径は、コールターマルチサイザーにより粒子径を測定し、得られたデータを平均して求めた。

（溶剤の表面張力）

溶剤の表面張力は、例えばwilhelmy法により、wilhelmy板と液体試料とを接触させて歪みを与え、wilhelmy板を液中に引っ張ろうとする力を測定することにより算出した。測定装置は、株式会社ユービーエム製の動的表面張力測定装置であるレオサーフを用いた。なお、測定は、溶剤の液温と室温とを一定にした後行った。具体的には、室温２５℃の環境下に溶剤を放置し、溶剤の液温が２５℃なった時点で、溶剤の液温を測

定した。

（微粒子の表面エネルギー）

微粒子をプレス機にて圧密し、板状にした後、その表面に各種液体を垂らし、臨界表面張力を算出し、その算出値を微粒子の表面エネルギーとした。なお、測定は、上記溶剤の表面張力の測定と同様に、２５℃の環境下にて行った。

表３、表４から以下のことが分かる。

防眩層の微粒子としてスチレンを用い、表面張力が２３ｍＮ／ｍ以下の溶剤を用いた参考例１～参考例７、２１～２６や、アクリル（１０質量％）・スチレン（９０質量％）やアクリル（３０質量％）・スチレン（７０質量％）やアクリル（４０質量％）・スチレン（６０質量％）共重合体を用いた参考例８～２０の防眩性フィルムでは、二乗平均平方根傾斜ＲΔｑが０．００３～０．０５の範囲であり、防眩性および白濁度が共に良好である。また、参考例２７および参考例２９のように乾燥膜厚が微粒子の平均粒径よりも小さい場合や、参考例３０、３１のように相対的に微粒子表面エネルギーが溶剤表面張力よりも小さい場合はＲΔｑの値が大きくなり、防眩性には優れるものの、白濁度が大きく、コントラストが低下した。一方、参考例３２から参考例３６のように相対的に微粒子表面エネルギーが溶剤表面張力よりも大きい場合はＲΔｑの値が小さくなり、白濁度は小さいものの、防眩性が劣るものであった。また参考例３７で行ったように微粒子添加量を増やし、乾燥膜厚を微粒子の平均粒径未満とすると防眩性は発現するものの、白濁が大きい、従来通りの防眩フィルムとなってしまう。また、乾燥硬化する樹脂を用いた参考例３８ではＲΔｑの値が小さくなり、白濁度は小さいものの、防眩性が劣るものであった。また参考例２８から微粒子添加量が３質量％であると、平坦部が多くなり白濁が小さいものの防眩性を発現しなくなる

ことから、参考例２１～２３に示したように微粒子添加量は４質量％以上であることが好ましい。

表面エネルギーが３３ｍＮ／ｍのスチレン微粒子、表面エネルギーが４０ｍＮ／ｍのアクリル微粒子を用いた場合、微粒子表面エネルギーと溶剤表面張力の差が小さく、参考例３０に示すように、微粒子表面エネルギーと溶剤表面張力との差が８ｍＮ／ｍ未満であると、乾燥時に微粒子が激しく、立体的に凝集し、凹凸の大きな表面になり、ぎらつきのある高防眩、低コントラストなフィルムになる。

その差が大きくなり、参考例１、６に示すように、微粒子表面エネルギーと溶剤表面張力との差が８～１３ｍＮ／ｍの範囲内であると、乾燥後も平面状に並んだ微粒子によるベナードセルができはじめる。なだらかなうねりを形成し低防眩、高コントラストのフィルムを作製することができる。

更にその差が大きくなり、参考例３２、３６に示すように、微粒子表面エネルギーと溶剤表面張力との差が１３ｍＮ／ｍを超えると、乾燥後の表面にベナードセルは形成されにくく、平坦部分の多い防眩性の低いフィルムとなる。この関係で防眩性を発現するには、粒子径よりも薄く塗布し、また平坦部を無くすために微粒子も多く添加しなければならないため、白濁の大きなコントラストの低いフィルムになる。

以上の結果から、微粒子の表面エネルギーと溶剤の表面張力との関係を適切に選択するとともに、乾燥後に硬化しない樹脂を用いることにより、防眩層表面のベナードセルの形成を制御して所望の粗さとすることができ、防眩性を保ちつつ白濁度を抑えた防眩性フィルムが得ることができる。

また、参考例７より、乾燥硬化樹脂を含む透明樹脂層を設けることで白濁度をさらに低下させることができることがわかった。透明樹脂層に

乾燥硬化しない樹脂を用いた参考例３９では、ＲΔｑが小さくなり、防眩性が低下した。これより、乾燥硬化する樹脂を用いて透明樹脂層を設けることにより、防眩性を維持しつつ、透明樹脂層を有しない防眩性フィルム以上にコントラストに優れた防眩性フィルムが得ることができる。

＜参考例４０～４４＞

スチレン微粒子の添加量を４００ｇに変更した以外は参考例１～５と同様にして、防眩性フィルムを得た。

＜参考例４５～４８＞

スチレン微粒子の添加量を４８０ｇに変更した以外は参考例１～５と同様にして、防眩性フィルムを得た。

（防眩性）

上述のようにして得られた参考例１～５、参考例４０～４８の防眩性フィルムについて、防眩性を以下のようにして評価した。

２本の蛍光灯を防眩層表面に映しこみ蛍光灯の視認性を以下の５段階で評価した。

レベル５：蛍光灯が２本に分離して見えず、形状の判別もできない。

レベル４：蛍光灯が２本あることが視認できるが、形状の判別はできない。

レベル３：蛍光灯が２本に分離して見え、輪郭がぼんやりと見え、蛍光灯の形状が判別できる。

レベル２：蛍光灯がはっきりと２本に分離して見え、輪郭が見える。

レベル１：蛍光灯がはっきりと２本に分離して見え、輪郭が直線状に明瞭に視認できる。

（表５）

	粒子充填率	塗布厚	防眩性のレベル値
参考例1	5%	6μm	5
参考例2	5%	8μm	4
参考例3	5%	12μm	3
参考例4	5%	15μm	3
参考例5	5%	18μm	2
参考例40	10%	6μm	5
参考例41	10%	8μm	4
参考例42	10%	12μm	4
参考例43	10%	15μm	3
参考例44	10%	18μm	3
参考例45	12%	6μm	5
参考例46	12%	8μm	4
参考例47	12%	12μm	4
参考例48	12%	15μm	5

表５から、充填率が１０％を超えると、塗布厚による防眩度依存性が減少し、塗布厚の調整による防眩性のコントロールが困難となる傾向があることが分かる。

次に、表６および第９図を参照して、黒色ガラスを貼合して測定したときの白濁度と、黒色アクリル板を貼合して測定したときの白濁度との相関について説明する。

（表６）

	ガラス板での白濁度（測定値）	アクリル板での白濁度（測定値）	アクリル板での白濁度（計算値）
参考例51	2.6	2.3	2.3
参考例52	2.0	1.8	1.7
参考例53	0.9	0.5	0.5
参考例54	0.9	0.6	0.5
参考例55	1.0	0.6	0.6
参考例56	1.0	0.6	0.6
参考例57	1.7	1.5	1.4
参考例58	1.2	0.8	0.9
参考例59	1.3	0.9	1.0
参考例60	1.1	0.7	0.7
参考例61	1.2	0.8	0.8
参考例62	1.0	0.6	0.6
参考例63	1.0	0.6	0.6
参考例64	0.9	0.4	0.5

表６に、参考例１において、膜厚および粒径を適宜調整することによって白濁度を制御して得られる参考例５１～参考例６４の防眩性フィルムについて、黒色ガラスおよび黒色アクリル板をそれぞれ貼合して測定した白濁度の測定結果を示す。また、これらの相関によって得られる回帰直線を用いて、アクリル板での白濁度を計算によって求めた値を表６に示す。表６より、計算によって測定値に近い値が求められることが分かる。

黒色ガラスおよび黒色アクリル板の相関によって得られる回帰直線は、第９図に示すように、横軸に黒色ガラス板を貼合したときの白濁度、縦軸に黒色アクリル板を貼合したときの白濁度をプロットして得られる。第９図より、ガラス板を貼合したときの白濁度をｘ、アクリル板を貼合したときの白濁度をｙとしたときに、

ｙ＝１．１０３９ｘ－０．４７３５

の回帰直線が得られ、決定係数R^2は０．９９０９である。以上より、黒色ガラス板を用いて測定した白濁度と、黒色アクリル板を用いて測定

した白濁度には、高い相関があることが分かる。

以上、この発明の実施形態および実施例について具体的に説明したが、この発明は、上述の実施形態および実施例に限定されるものではなく、この発明の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。

例えば、上述の実施形態および実施例において挙げた数値はあくまでも例に過ぎず、必要に応じてこれと異なる数値を用いてもよい。

また、上述の第１の実施形態では、防眩性フィルムを液晶表示装置に適用する場合について説明したが、防眩性フィルムの適用例をこれに限定されるものではない。例えば、プラズマディスプレイ、エレクトロルミネッセンスディスプレイ、ＣＲＴ（Cathode Ray Tube）ディスプレイなどの各表示装置に適用することができる。

また、上述した第２の実施形態では、第１の実施形態の防眩層と同様の厚みからなる防眩層上に透明樹脂層を設けた防眩性フィルムについて説明したが、例えば、防眩層と透明樹脂層とを合わせた厚みが、上述した第１の実施形態における防眩層１２の厚みとなるようにしてもよい。

請　求　の　範　囲

１．基材と、

上記基材上に設けられ、微粒子を含む防眩層とを備え、

上記防眩層は、表面に微細凹凸形状を有し、

上記防眩層の微細凹凸形状は、上記微粒子を含む塗料を上記基材上に塗布し、該塗料の対流により、上記微粒子を凝集させることにより形成され、

上記防眩層の厚みは、上記微粒子の平均粒径以上、上記微粒子の平均粒径の３倍以下であり、

上記微粒子は、実質的に、上記防眩層の厚みの２倍未満の粒径を有する微粒子からなる防眩性フィルム。

２．上記微粒子の粒度分布の変動係数（標準偏差／平均粒径）が２５％以上４０％以下である請求の範囲１記載の防眩性フィルム。

３．上記防眩層上に、少なくとも１層の透光性を有する層が積層されている請求の範囲１記載の防眩性フィルム。

４．上記微粒子は、異なる粒度分布を有する２種以上の微粒子からなり、

上記微粒子は、実質的に、平均粒径の一番大きい微粒子の平均粒径の１．６倍未満の粒径を有する微粒子からなり、かつ、上記防眩層の厚みが上記平均粒径の一番大きい微粒子の平均粒径の０．８倍以上、上記平均粒径の一番大きい微粒子の平均粒径の３倍以下である請求の範囲１記載の防眩性フィルム。

５．上記微粒子がポリスチレン、ポリメタクリル酸メチル、それらの共重合体、メラミン、およびシリカのうち少なくとも１種を含む請求の範囲１記載の防眩性フィルム。

６．表面ヘイズが５％以下である請求の範囲１記載の防眩性フィルム。

７．上記微粒子は上記樹脂で覆われ、上記防眩層表面から上記微粒子が突出しない請求の範囲１記載の防眩性フィルム。

８．微粒子を分級除去する工程と、

上記分級除去した後の微粒子と、樹脂と、溶剤とを少なくとも含む塗料を基材上に塗工する工程と、

上記基材上に塗工された上記塗料を乾燥し、塗工された上記塗料の表面にベナードセルを形成する工程と、

上記ベナードセルの形成された上記塗料に含まれる上記樹脂を硬化し、表面に微細凹凸形状を有する層を形成する工程と

を備え、

上記微細凹凸形状を有する層は、上記微粒子の平均粒径以上、上記微粒子の平均粒径の３倍以下を有し、

上記分級除去した後の微粒子は、実質的に、上記表面に微細凹凸形状を有する層の厚みの２倍未満の粒径を有する微粒子からなる防眩性フィルムの製造方法。

９．上記分級除去した後の微粒子の粒度分布の変動係数（標準偏差／平均粒径）が２５％以上４０％以下である請求の範囲８記載の防眩性フィルムの製造方法。

１０．画像を表示する表示部と、

上記表示部の表示面側に設けられた防眩性フィルムとを備え、

上記防眩性フィルムは、

基材と、

上記基材上に設けられ、微粒子を含む防眩層とを備え、

上記防眩層は、表面に微細凹凸形状を有し、

上記防眩層の微細凹凸形状は、上記微粒子を含む塗料を上記基材上に塗布し、該塗料の対流により、上記微粒子を凝集させることにより形成

され、

上記防眩層の厚みは、上記微粒子の平均粒径以上、上記微粒子の平均粒径の３倍以下であり、

上記微粒子は、実質的に、上記防眩層の厚みの２倍未満の粒径を有する微粒子からなる表示装置。

１１．基材と、

上記基材上に設けられ、微粒子を含む防眩層とを備え、

上記防眩層は、表面に微細凹凸形状を有し、

上記防眩層の微細凹凸形状は、上記微粒子を含む塗料を上記基材上に塗布し、該塗料の対流により、上記微粒子を凝集させることにより形成され、

上記防眩層の厚みは、上記微粒子の平均粒径以上、上記微粒子の平均粒径の３倍以下であり、

上記微粒子は、実質的に、平均粒径の２倍未満の粒径を有する微粒子からなる防眩性フィルム。

１２．上記微粒子の粒度分布の変動係数（標準偏差／平均粒径）が２５％以上４０％以下である請求の範囲１１記載の防眩性フィルム。

１３．上記防眩層上に、少なくとも１層の透光性を有する層が積層されている請求の範囲１１記載の防眩性フィルム。

１４．微粒子を分級除去する工程と、

上記分級除去した後の微粒子と、樹脂と、溶剤とを少なくとも含む塗料を基材上に塗工する工程と、

上記基材上に塗工された上記塗料を乾燥し、塗工された上記塗料の表面にベナードセルを形成する工程と、

上記ベナードセルの形成された上記塗料に含まれる上記樹脂を硬化し、表面に微細凹凸形状を有する層を形成する工程と

を備え、

上記微細凹凸形状を有する層は、上記微粒子の平均粒径以上、上記微粒子の平均粒径の３倍以下であり、

上記分級除去した後の微粒子が、実質的に、平均粒径の２倍未満の粒径を有する微粒子からなる防眩性フィルムの製造方法。

１５．画像を表示する表示部と、

上記表示部の表示面側に設けられた防眩性フィルムとを備え、

上記防眩性フィルムは、

基材と、

上記基材上に設けられ、微粒子を含む防眩層とを備え、

上記防眩層は、表面に微細凹凸形状を有し、

上記防眩層の微細凹凸形状は、上記微粒子を含む塗料を上記基材上に塗布し、該塗料の対流により、上記微粒子を凝集させることにより形成され、

上記防眩層の厚みは、上記微粒子の平均粒径以上、上記微粒子の平均粒径の３倍以下であり、

上記微粒子は、実質的に、平均粒径の２倍未満の粒径を有する微粒子からなる表示装置。

１６．基材と、

上記基材上に設けられ、微粒子を含む防眩層とを備え、

上記防眩層は、表面に微細凹凸形状を有し、

上記防眩層の微細凹凸形状は、上記微粒子を含む塗料を上記基材上に塗布し、該塗料の対流により、上記微粒子を凝集させることにより形成され、

上記防眩層の厚みは、上記微粒子の平均粒径以上、上記微粒子の平均粒径の３倍以下であり、

上記微粒子の平均粒径が中位粒径よりも小さい防眩性フィルム。

１７．微粒子を分級除去する工程と、

上記分級除去した後の微粒子と、樹脂と、溶剤とを少なくとも含む塗料を基材上に塗工する工程と、

上記基材上に塗工された上記塗料を乾燥し、塗工された上記塗料の表面にベナードセルを形成する工程と、

上記ベナードセルの形成された上記塗料に含まれる上記樹脂を硬化し、表面に微細凹凸形状を有する層を形成する工程と

を備え、

上記微細凹凸形状を有する層は、上記微粒子の平均粒径以上、上記微粒子の平均粒径の３倍以下であり、

上記微粒子の平均粒径が中位粒径よりも小さい防眩性フィルムの製造方法。

１８．画像を表示する表示部と、

上記表示部の表示面側に設けられた防眩性フィルムとを備え、

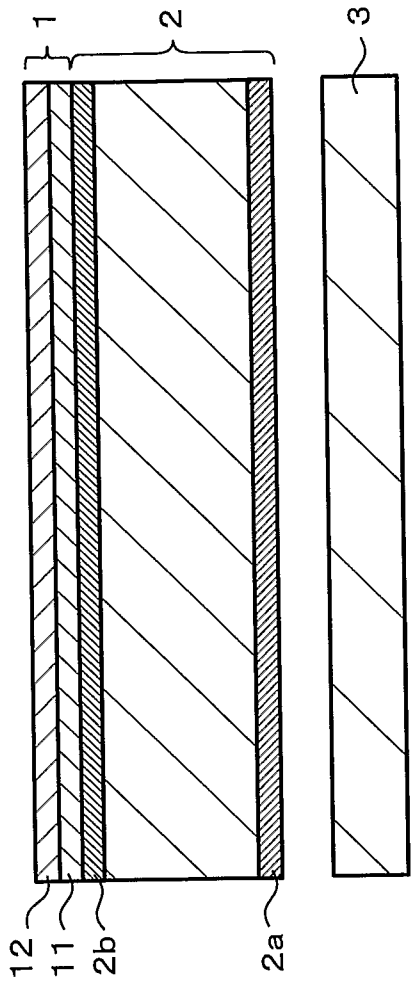
上記防眩層は、表面に微細凹凸形状を有し、

上記防眩層の微細凹凸形状は、上記微粒子を含む塗料を上記基材上に塗布し、該塗料の対流により、上記微粒子を凝集させることにより形成され、

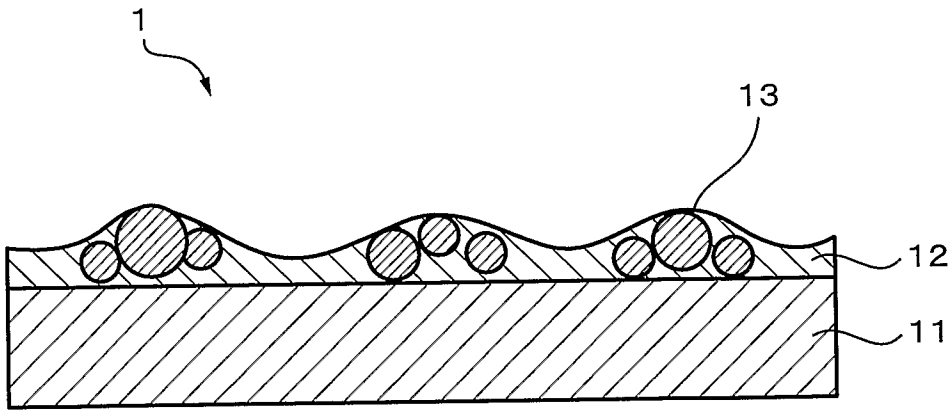
上記防眩層の厚みは、上記微粒子の平均粒径以上、上記微粒子の平均粒径の３倍以下であり、

上記微粒子の平均粒径が中位粒径よりも小さい表示装置。

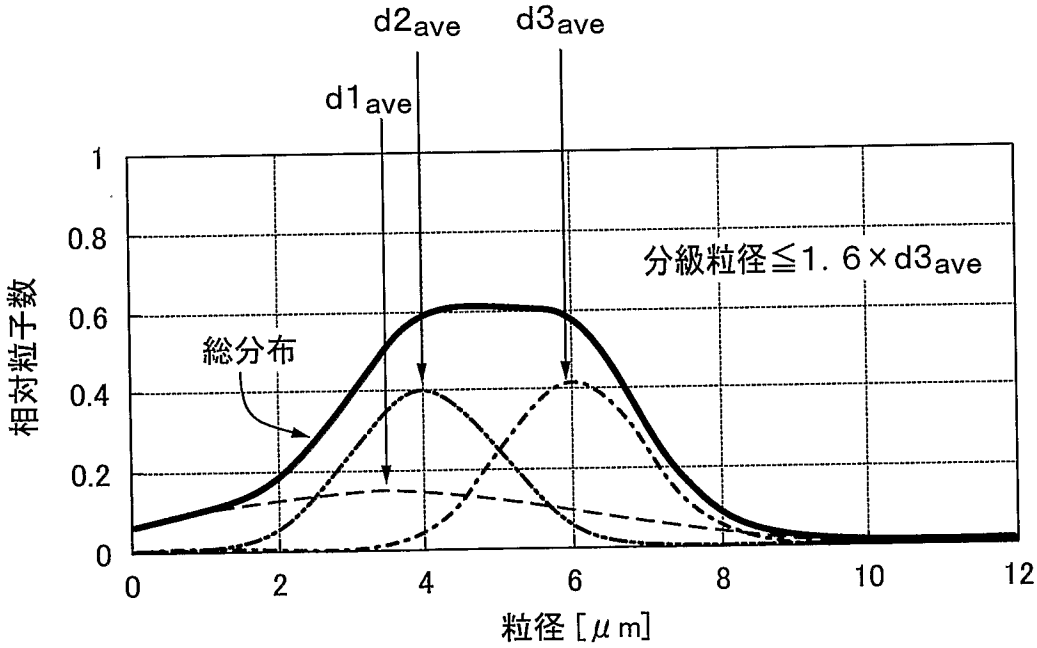
第１図



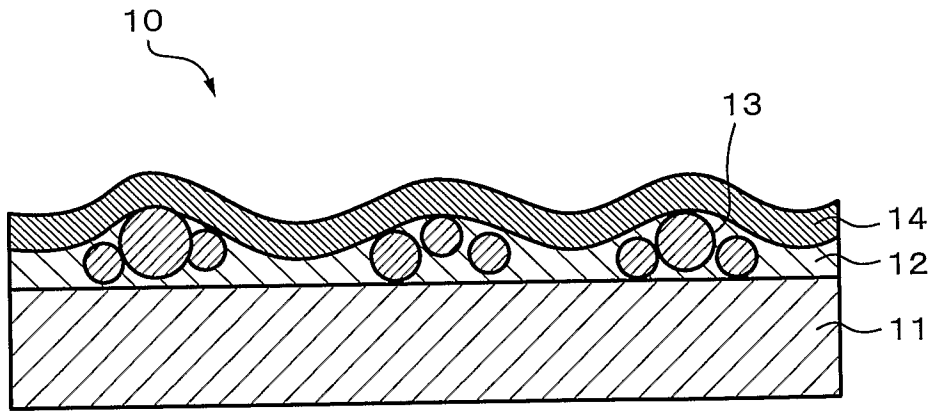
第２図



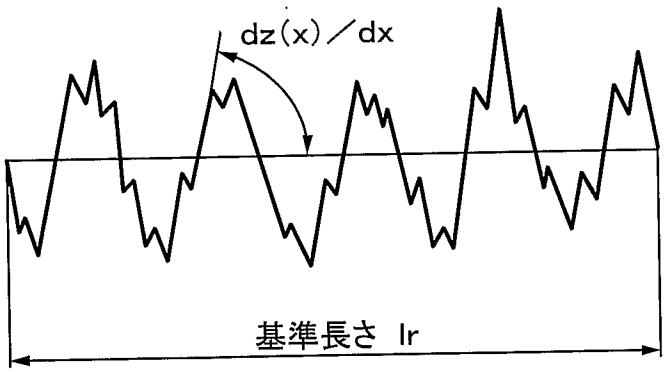
第３図


d2ave
d3ave
d1ave
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
相対粒子数
分級粒径≦1．6×d3ave
総分布
0
2
4
6
8
10
12
粒径［μm］

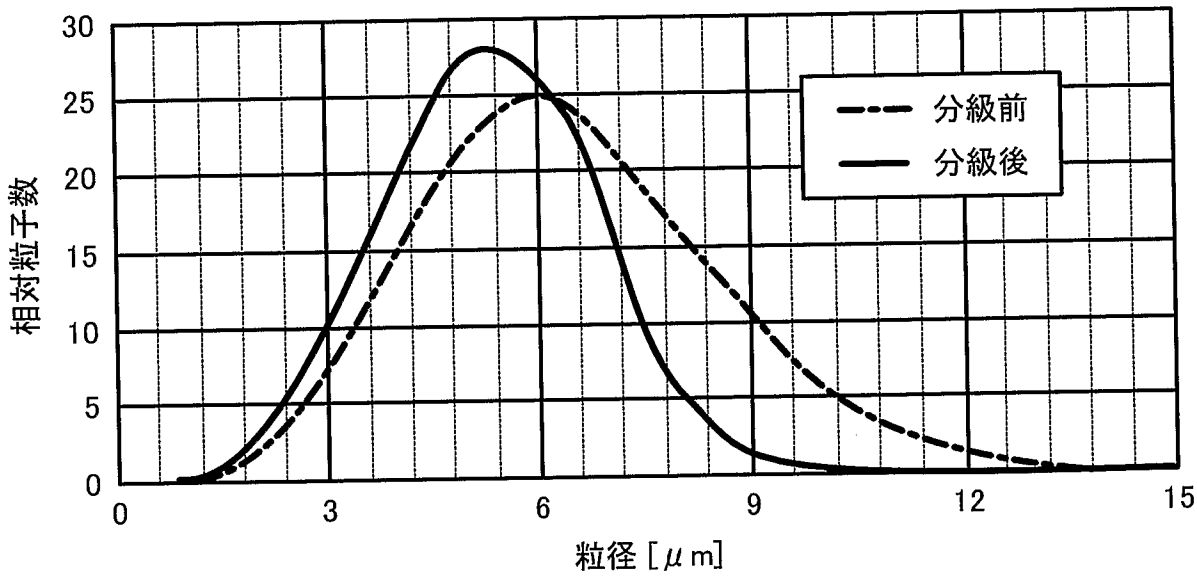
第４図



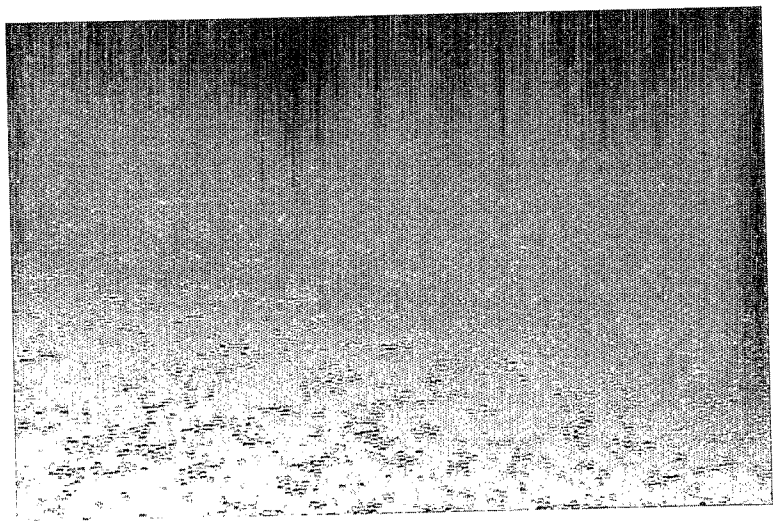
第５図



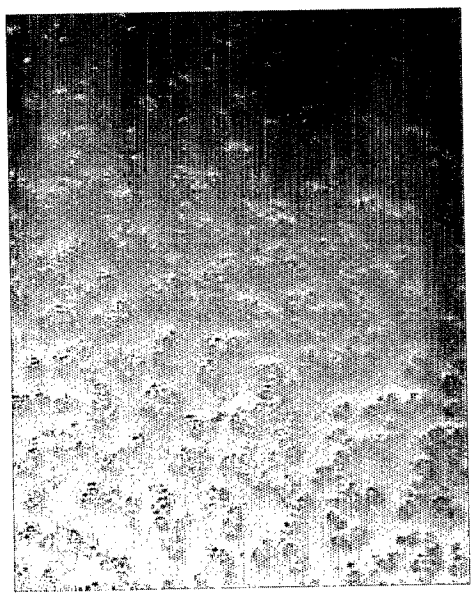
第６図



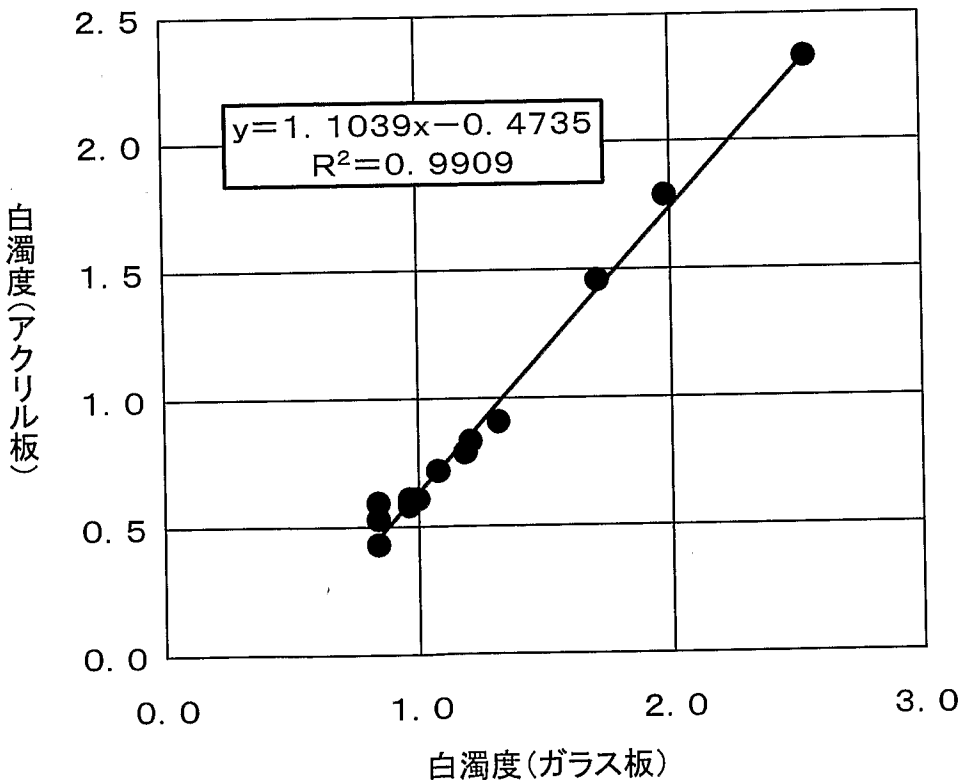
第７図



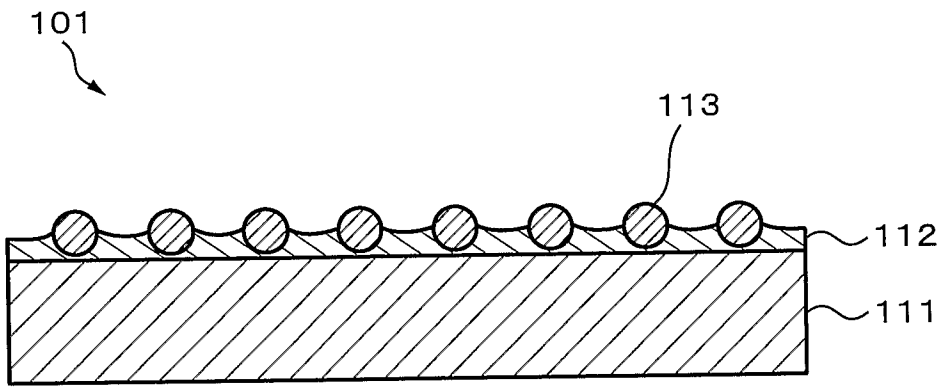
第８図



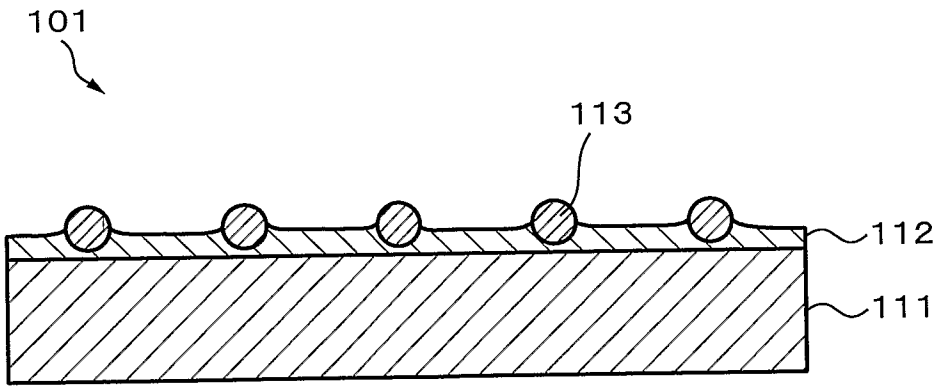
第９図


y=1.1039x−0.4735
R²=0.9909
白濁度（アクリル板）
白濁度（ガラス板）
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
0.0
1.0
2.0
3.0

第１０図



第１１図



符号の説明

１　防眩性フィルム

２　液晶パネル

２ａ　偏光板

２ｂ　偏光板

３　光源

１０　防眩性フィルム

１１　基材

１２　防眩層

１３　微粒子

１４　透明樹脂層

１０１　防眩性フィルム

１１１　基材

１１２　防眩層

１１３　微粒子

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/058892

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B5/02(2006.01)i, *B32B27/20*(2006.01)i, *G02F1/1335*(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, B32B27/20, G02F1/1335

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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	JP 2005-316413 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 10 November, 2005 (10.11.05), Claims; Par. Nos. [0001], [0024]; examples & US 2005/255291 A1	1-18
X	JP 2005-316450 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 10 November, 2005 (10.11.05), Claims; Par. Nos. [0001], [0023]; examples & US 2005/255291 A1	1-18

☐ 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 31 July, 2008 (31.07.08)	Date of mailing of the international search report 12 August, 2008 (12.08.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０５８８９２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B5/02(2006.01)i, B32B27/20(2006.01)i, G02F1/1335(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B5/02, B32B27/20, G02F1/1335

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００８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	関連する請求の範囲の番号
Ｘ	JP 2005-316413 A（大日本印刷株式会社）2005.11.10, 特許請求の範囲、段落［０００１］［００２４］、実施例 & US 2005/255291 A1	１－１８
Ｘ	JP 2005-316450 A（大日本印刷株式会社）2005.11.10, 特許請求の範囲、段落［０００１］［００２３］、実施例 & US 2005/255291 A1	１－１８

☐　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 ３１．０７．２００８	国際調査報告の発送日 １２．０８．２００８
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 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）　２Ｏ　９２２５ 藤岡　善行 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２７１