

(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
2017 年 8 月 3 日(03.08.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/130868 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/02 (2006.01) *G02F 1/1335* (2006.01)
F21S 2/00 (2016.01) *G02F 1/13357* (2006.01)
F21V 3/00 (2015.01) *F21Y 115/10* (2016.01)
F21V 3/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/002012
- (22) 国際出願日: 2017 年 1 月 20 日(20.01.2017)
- (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 2016-011213 2016 年 1 月 25 日(25.01.2016) JP
- (71) 出願人: 旭硝子株式会社 (ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: ▲桑▼原 雄一(KUWAHARA Yuichi); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 泉名 謙治, 外 (SENMYO Kenji et al.); 〒1010035 東京都千代田区神田紺屋町 1 7 番地 S I A 神田スクエア 4 階 Tokyo (JP).

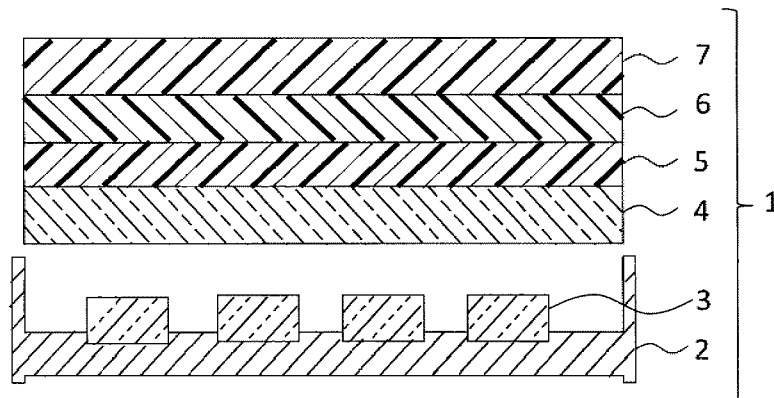
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.
- (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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIGHT DIFFUSION PLATE

(54) 発明の名称: 光拡散板



(57) Abstract: The objective of the present invention is to provide a light diffusion plate used in a direct backlight unit, the light diffusion plate: having high heat resistance, light resistance, and water resistance; exhibiting excellent rigidity and display quality; and being suitable for designing thinner plates, narrower bezels, and increased size. A light diffusion plate provided with a glass plate having a first main surface and a second main surface, the heat expansion coefficient of the glass plate being -100×10^{-7} to $500 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$, a light dispersion film that includes a matrix and particles being provided on at least one main surface of the glass substrate, the matrix including an organic-inorganic composite compound, the particles being inorganic oxide particles having a lower refractive index than the refractive index of the matrix, and light incident on the first main surface being transmitted from the second main surface while being diffused.

(57) 要約: 耐熱性、耐光性および耐水性が高く、優れた剛性、表示品質を示す、薄板化、狭額縁化、大型化に適した直下型バックライトユニットに使用される光拡散板を提供することを目的とする。第一の主面と第二の主面とを有するガラス板を備え、該ガラス板の熱膨張係数が $-100 \times 10^{-7} \sim 500 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ であり、前記ガラス基板の少なくとも一つの主面にマトリックスと粒子とを含む光散乱膜が設けられ、前記マトリックスは有機無機複合化合物を含み、前記粒子は、屈折率が前記マトリックスの屈折率より小さい無機酸化粒子であり、前記第一の主面への入射光を拡散させながら前記第二の主面から透過させる光拡散板。

WO 2017/130868 A1

明 細 書

発明の名称：光拡散板

技術分野

[0001] 本発明は、液晶テレビおよび液晶モニター等の表示素子における直下型またはエッジライト型バックライトユニットに使用される光拡散板に関する。

背景技術

[0002] 液晶テレビおよび液晶モニター等の表示素子における直下型バックライトユニットに使用される光拡散板の材料としては、透明な材料を使用すると光を透過するため光源が透けて見えてしまうことから、光拡散板の背後にある光源の形状を認識させることなく、また光源の輝度が損なわれない材料が使用される。ここで光源は発光ダイオード（LED）等である。

[0003] また、液晶テレビおよび液晶モニター等の表示素子におけるエッジライト型バックライトユニットに使用される光拡散板の材料としては、透明な材料を使用すると拡散板に入射する光を出射する導光板の輝度むらが見えてしまうことから、光拡散板の背後にある導光板の輝度むらを認識させない材料が使用される。直下型バックライトユニットに使用される拡散板も同様の課題を抱えていることから、以降は直下型バックライトユニットを例に説明を行うが、直下型バックライトユニットに限定されるものではない。

[0004] 光拡散板の材料としては、従来技術では連続相を形成する熱可塑性樹脂に、それとは屈折率が異なる高分子系または無機系の粒子を分散相として配合した材料が用いられている（特許文献1）。また、特許文献2には、拡散度、反射率および輝度ムラが特定範囲であるポリカーボネート樹脂製の光拡散板が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本特許第3100853号公報

特許文献2：特開2006-339033号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 近年、液晶テレビおよび液晶モニター等は大型化する傾向にあり、バックライトユニットに用いられる光拡散板には高い輝度の均質性が求められている。光の拡散性能を高めるため、さらにはデザイン上さらに薄型化するため、光源と光拡散板との距離を近づけたいという要望がある。
- [0007] しかし、従来の樹脂製の光拡散板は、その耐熱性および耐光性が低いため、光源と光拡散板との距離を近づけすぎると経時的に変形し、光源の形状が目立つようになること、輝度の均質性を維持しにくいこと等の問題がある。また、熱膨張係数が大きいため、温度上昇に伴う膨張相当分のスペース、放熱のためのスペース確保も必要であり、狭額縁化が困難になるという問題がある。また、樹脂製の光拡散板は剛性が低く、外枠の強度を高めなければならないという問題がある。さらに、樹脂製の光拡散板は耐水性が低いため、長期間保管すると光拡散板の周辺から侵入した水を吸水することにより膨潤して変形するという問題がある。
- [0008] これらの問題は、液晶テレビおよび液晶モニター等の大型化に伴い、面内の温度分布や、外気からの湿気の面内の流入分布が生じやすく、樹脂製の光拡散板の反りに伴う表示むらが生じやすいことにつながる。
- [0009] したがって、本発明は、耐熱性、耐光性および耐水性が高く、優れた剛性、表示品質を示し、薄板化、狭額縁化、大型化に適したバックライトユニットに使用される光拡散板を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 本発明者らは、バックライトユニットに用いられる光拡散板の部材として、第一の主面と該第一の主面に対向する第二の主面とを有し、該第一の主面への入射光を拡散させながら前記第二の主面から透過させるとともに、特定範囲の熱膨張係数を有するガラス板を用いることにより、上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成させた。
- [0011] すなわち、本発明は以下の構成を有する光拡散板およびその製造方法を提

供する。

〔１〕 第一の主面と該第一の主面に対向する第二の主面とを有するガラス板を備え、前記第一の主面へ入射した光を拡散させながら前記第二の主面から出射させる光拡散板であって、

前記ガラス板は、前記第一の主面と前記第二の主面の少なくとも一方に、光散乱膜が設けられ、熱膨張係数が $-100 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C} \sim 500 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であり、

前記光散乱膜は、マトリックスと粒子とを含み、前記マトリックスは有機無機複合化合物を含み、前記粒子は、その屈折率が前記マトリックスの屈折率より小さい無機酸化物粒子であることを特徴とする光拡散板。

〔２〕 光散乱膜の膜厚が $0.1 \sim 100 \mu\text{m}$ である、〔１〕に記載の光拡散板。

〔３〕 前記有機無機複合化合物が、オルガノポリシロキサンである、〔１〕または〔２〕に記載の光拡散板。

〔４〕 前記無機酸化物粒子は、平均粒子径が $0.1 \sim 50 \mu\text{m}$ であり、細孔直径のピーク値が $2 \sim 50 \text{nm}$ である微細孔を有する、〔１〕～〔３〕のいずれかに記載の光拡散板。

〔５〕 前記光散乱膜における無機酸化物粒子の体積の割合が $25 \sim 95 \text{vol}\%$ である、〔１〕～〔４〕のいずれかに記載の光拡散板。

〔６〕 前記ガラス板の第一の主面に対する法線方向からの入射光が透過したときのヘイズが 90% 以上である、〔１〕～〔５〕のいずれかに記載の光拡散板。

〔７〕 前記ガラス板の第一の主面に対する法線方向からの入射光のうち、該入射方向に透過した波長 $400 \sim 700 \text{nm}$ における全光線透過率の平均値が 4% 以上である、〔１〕～〔６〕のいずれかに記載の光拡散板。

〔８〕 前記ガラス板の第一の主面に対する法線方向からの入射光のうち、ガラス板の法線に対して 30° 方向に透過した波長 $400 \sim 700 \text{nm}$ の光線の透過率の平均値が 0.2% 以上である、〔１〕～〔７〕のいずれかに

記載の光拡散板。

〔 9 〕 前記ガラス板の第一の主面に対する法線方向からの入射光が透過するときの波長 400 ～ 700 nm の範囲における全光線反射率と全光線透過率の比率（全光線反射率／全光線透過率）が 0.25 以上である、〔 1 〕～〔 8 〕のいずれかに記載の光拡散板。

〔 10 〕 前記ガラス板の第一の主面に対する法線方向からの入射光が透過するときの波長 400 ～ 700 nm の範囲における、法線に対して 30° の方向への透過率（30° 透過率）と、直進方向の透過率（直進透過率）の比率（30° 透過率／直進透過率）が 0.05 以上である、〔 1 〕～〔 9 〕のいずれかに記載の光拡散板。

〔 11 〕 前記ガラス板の板厚が 0.05 ～ 3 mm である〔 1 〕～〔 10 〕のいずれかに記載の光拡散板。

〔 12 〕 前記ガラス板の少なくとも一辺の寸法が 200 mm 以上である〔 1 〕～〔 11 〕のいずれかに記載の光拡散板。

〔 13 〕 ガラス板に、オルガノポリシロキサン前駆体及び屈折率が 1.45 以下の無機酸化物粒子を含む分散液を塗布し、前記分散液を硬化して光散乱膜を形成する光拡散板の製造方法。

〔 14 〕 前記分散液の硬化が熱硬化であり、熱硬化は 100 ～ 800℃ の熱処理温度で行う、〔 13 〕に記載の光拡散板の製造方法。

発明の効果

〔0012〕 本発明の光拡散板によれば、高い耐熱性および耐光性を有するガラス板を含むことにより、バックライトユニットに用いた場合に光源と光拡散板との距離を近づけることが可能となり、そのため輝度の均質性、薄型化、狭額縁が図り易い。また、本発明の光拡散板はガラス板を含むことから、樹脂製の光拡散板と比較して剛性に優れており、バックライトユニットに用いた場合に製造工程において取扱いが容易である。

図面の簡単な説明

〔0013〕〔図1〕図 1 は、本発明の光拡散板を用いた直下型バックライトの模式断面図で

ある。

[図2]図2は、本発明の光拡散板の一例を示す模式断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明は、第一の主面と該第一の主面に対向する第二の主面とを有するガラス板を備え、前記第一の主面へ入射した光を拡散させながら前記第二の主面から出射させる光拡散板に関する。本発明の光拡散板は、ガラス板の第一の主面と第二の主面の少なくとも一方に光散乱膜が設けられ、ガラス板の熱膨張係数が $-100 \times 10^{-7} \sim 500 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ である。本発明の光拡散板は、液晶テレビおよび液晶モニター等の表示素子におけるバックライトユニットの部材として有用である。

[0015] ここで、ガラス板の第一の主面とは、バックライトユニットに用いた場合に、光源側となる面である。ガラス板の第二の主面とは、第一の主面に対向する面であり、バックライトユニットに用いた場合に、液晶パネル側となる面である。

[0016] 図1に、本発明の光拡散板を用いたバックライトユニットの断面図を示す。図1に示されるバックライトユニット1においては、反射板2の上に光源3が所定の間隔を隔てて設けられ、その上に光拡散板4が設けられている。光源3から出た光は光拡散板4により拡散する。光拡散板4はガラス板を含み、該ガラス板の光源3側の面が第一の主面である。

[0017] 本発明の光拡散板は、第一の主面への入射光を拡散させながら第二の主面から透過させる。ここで、「第一の主面への入射光を拡散させながら第二の主面から透過させる」とは、光拡散板が適度なヘイズを有することで適度な光散乱性を発現するとともに、適度な全光線透過率を有することで適度な光透過性を発現することを意味する。

[0018] 図2は、本発明の光拡散板の一例を示す模式断面図である。図2に示される光拡散板4は、ガラス板40とガラス板40の一方の主面に設けられた光散乱膜41を有している。光散乱膜41が設けられているガラス板40の面は第一の主面でもよく、第二の主面でもよく、更にはガラス板40の両方の

主面でもよい。また、図2に示す光散乱膜41はマトリックス42と粒子43を含んでいるが、本発明はこれに限定されない。

[0019] 本発明の光拡散板の熱膨張係数は、ガラス板の熱膨張係数が $-100 \times 10^{-7} \sim 500 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であることにより、好ましい熱膨張係数とすることができる。

[0020] ガラス板の熱膨張係数は、 $-100 \times 10^{-7} \sim 500 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であり、好ましくは $-10 \times 10^{-7} \sim 300 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であり、より好ましくは $1 \times 10^{-7} \sim 200 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であり、さらに好ましくは、 $50 \times 10^{-7} \sim 150 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ である。ガラス板の熱膨張係数が $500 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 以下であると、光拡散性能を高めるために光源と光拡散板の距離を近づける際の変形を抑えることができ、光源の形状が目立ちにくくなり、輝度の均質性をはかることができる。また、変形分を見越した余分なスペースが不要となり、狭額縁化や薄型化に対応できる。また、ガラス板の熱膨張係数が $-100 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 以上であると、生産性が向上しコストが低下するので好ましい。

[0021] 本発明において、「熱膨張係数」とは、ISO 7991（1987年）に準拠した測定による値を意味する。ガラス板の熱膨張係数は、ガラス組成により調節することが可能である。

[0022] 本発明の光拡散板におけるガラス板はガラス転移点 T_g が 200°C 以上であることが好ましく、より好ましくは 300°C 以上であり、さらに好ましくは 400°C 以上であり、さらに好ましくは 500°C 以上である。また、前記ガラス板のガラス転移点 T_g は、 850°C 以下であることが好ましく、より好ましくは 800°C 以下であり、さらに好ましくは 750°C 以下であり、特に好ましくは 700°C 以下である。

[0023] 前記ガラス板のガラス転移点 T_g が 200°C 以上であると、ガラス板が熱により変形しにくいため、バックライトユニットに用いた場合に光源と光拡散板の距離を近づけることが可能であり、樹脂製の光拡散板と比較して輝度の均質性が図り易い。また、ガラス転移点が 850°C 以下であると、ガラス

の生産性が向上する。

[0024] 本発明において、「ガラス転移点」は、熱膨張曲線における屈曲点に相当する温度を意味する。

[0025] 本発明の光拡散板におけるガラス板は屈伏点が200℃以上であることが好ましく、より好ましくは300℃以上であり、さらに好ましくは400℃以上である。前記ガラス板の屈伏点は950℃以下であることが好ましい。ガラス板の屈伏点が200℃以上であることにより、樹脂製の光拡散板と比較して耐熱性に優れ、輝度の均質性が図り易い。ガラス板の屈伏点は、示差熱膨張計を用いて測定できる。

[0026] 本発明の光拡散板におけるガラス板はヤング率が10GPa以上であることが好ましく、より好ましくは20GPa以上であり、さらに好ましくは50GPa以上であり、さらに好ましくは、70GPa以上である。また、前記ガラス板はヤング率が500GPa以下であることが好ましく、より好ましくは200GPa以下であり、さらに好ましくは150GPa以下である。

[0027] 前記ガラス板のヤング率が10GPa以上であると、光拡散板の剛性が優れ、バックライトユニットに用いた場合に、樹脂製の光拡散板と比較して取扱いが容易である。また、前記ガラス板のヤング率が500GPa以下であると、生産性に優れる。

[0028] 本発明の光拡散板におけるガラス板の曲げ強度は、10MPa以上であることが好ましく、より好ましくは20MPa以上であり、さらに好ましくは30MPa以上であり、さらに好ましくは100MPa以上である。ガラス板の曲げ強度が10MPa以上であることにより優れた剛性が得られ、バックライトユニットに用いた場合に、樹脂製の光拡散板と比較して取扱いが容易である。また、ガラス板の曲げ強度は通常300MPa以下である。ガラス板の曲げ強度は実施例における後述する方法により測定できる。

[0029] 本発明の光拡散板におけるガラス板は表面抵抗値が $1.0 \times 10^5 \Omega / \square$ 以上であることが好ましく、より好ましくは $1.0 \times 10^7 \Omega / \square$ 以上であり、

さらに好ましくは $1.0 \times 10^9 \Omega/\square$ 以上であり、いっそう好ましくは $1.0 \times 10^{11} \Omega/\square$ 以上である。また、 $1.0 \times 10^{15} \Omega/\square$ 以下であることが好ましく、より好ましくは $1.0 \times 10^{14} \Omega/\square$ 以下であり、さらに好ましくは $1.0 \times 10^{13} \Omega/\square$ 以下である。

[0030] 前記ガラス板の表面抵抗値が $10^5 \Omega/\square$ 以上であると、漏電電流が小さくなり安全性が高まる。また、 $1.0 \times 10^{15} \Omega/\square$ 以下であると、静電気が生じにくく、樹脂製の光拡散板と比較して取扱いが容易である。ガラス板の表面抵抗値は、JIS K 6911 (2006年)に記載の方法により測定できる。

[0031] 具体的には、ガラス板は、シリケートガラスが好ましい。シリケートガラスとしては、ソーダライムシリケートガラス（以下、ソーダライムガラスと言う。）、アルカリアルミノシリケートガラス、無アルカリアルミノシリケートガラス、アルカリボロシリケートガラス等が挙げられる。ガラス組成を適切に選択することにより、光拡散板に適した物性を有する拡散板とすることができる。

例えば、ソーダライムガラスとしては、酸化物基準の質量百分率表示で SiO_2 を60～75%、 Al_2O_3 を2～12%、 MgO を2～11%、 CaO を0～10%、 SrO を0～3%、 BaO を0～3%、 Na_2O を10～18%、 K_2O を0～8%、 ZrO_2 を0～4%含有する組成が挙げられる（以上の成分の合計は100%以下であり、通常95%以上である）。

アルカリアルミノシリケートガラスとしては、酸化物基準のモル百分率表示で SiO_2 を61～70%、 Al_2O_3 を1～18%、 MgO を0～15%、 CaO を0～5%、 SrO を0～1%、 BaO を0～1%、 Na_2O を8～18%、 K_2O を0～6%、 ZrO_2 を0～4%、 B_2O_3 を0～8%含有する組成が挙げられる。

無アルカリアルミノシリケートガラスとしては、酸化物基準の質量百分率表示で、 SiO_2 を39～70%、 Al_2O_3 を3～25%、 B_2O_3 を1～30%、 MgO を0～10%、 CaO を0～17%、 SrO を0～20%、 Ba

Oを0～30%、を含有する組成が挙げられる。

また、アルカリボロシリケートガラスとしては、酸化物基準の質量百分率表示で、 SiO_2 を65～78%、 B_2O_3 を8～30%、 $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ を1～18%、 Al_2O_3 を0～10%、 CeO_2 を0～5%、 SnO_2 を0～2%、 CaO を0～7%含有する組成が挙げられる（以上の成分の合計は100%以下であり、また通常95%以上である）。

[0032] 本発明におけるガラス板の製造方法は特に限定されないが、例えば種々の原料を適量調合し、約1500～1800℃に加熱し熔融した後、脱泡、攪拌などにより均質化し、周知の、フロート法、ダウンドロー法、プレス法またはロールアウト法などによって板状等に、またはキャストしてブロック状に成形し、徐冷後、任意の形状に加工を施して製造される。

[0033] 本発明では、ガラス板の少なくとも一方の主面上には光散乱膜が設けられる。それにより、第一の主面への入射光を拡散させながら該第二の主面から透過させる光拡散板が得られる。光散乱膜は、ガラス板の両方の主面に設けられてもよい。ガラス板の両方の主面に光散乱膜を設けると、特徴の異なる複数の光散乱層を一定の間隔で設けることができる。

[0034] 本発明の光拡散板に使用される光散乱膜は、膜厚が0.1～100.0 μm であることが好ましく、より好ましくは1～30 μm である。光散乱膜の膜厚が上記範囲内であると、優れた拡散性能を確保できる。

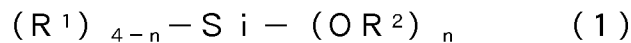
[0035] 光散乱膜は、マトリックスと粒子を含むことが好ましい。前記マトリックスは有機無機複合化合物を含むことが好ましい。また前記粒子は、無機酸化物粒子であることが好ましく、前記粒子の屈折率は前記マトリックスの屈折率よりも小さいことが好ましい。

光散乱膜を構成する前記マトリックスは、有機無機複合化合物を含むことにより、従来の有機フィルムより高い耐熱性を有し、かつ無機物のみからなる膜と比較してクラックが生じにくい。

[0036] 前記光散乱膜は400℃で30分間加熱したときの重量変化率が10%以下であることが好ましく、5%以下がより好ましい。また、400℃で30

分間加熱したときに変色しないことが好ましい。そのような膜は耐熱性が高いので、バックライトの直近で利用できる。

[0037] 前記有機無機複合化合物としては、安定性に優れる点でオルガノポリシロキサンが好ましい。オルガノポリシロキサンは、たとえば一種以上のアルコキシシランを水とアルコールの混合溶液中で加水分解縮合することで得られる。アルコキシシランとしては、下式（１）で表される化合物が好ましい。



（式（１）中、 n は０～４の整数であり、 R^1 は炭素数１～３、６、８若しくは１０のアルキル基、ビニル基、アミノ基、スチリル基、メタクリル基、アクリル基、エポキシ基、フェニル基などの有機基であり、メチル基、エチル基、プロピル基またはフェニル基が好ましい。 R^2 は、メチル基、エチル基、プロピル基であり、メチル基、エチル基が好ましい。

[0038] アルコキシシランとしては、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、エチルトリメトキシシラン、プロピルトリメトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン等がより好ましい。これらは１種を単独で用いても２種以上を併用してもよい。アルコキシシランとしては、テトラエトキシシランとメチルトリメトキシシランの共加水分解縮合物が更に好ましい。

上記共加水分解縮合物における、テトラエトキシシランとメチルトリメトキシシランとのモル比は、２／８～８／２が特に好ましい。テトラエトキシシランがこの範囲にあれば機械的強度が向上し、またメチルトリメトキシシランがこの範囲にあればクラックが入りにくく、クラックによる光散乱性の低下を抑えられる。

[0039] 無機酸化物粒子は、熱に対して安定なので好ましい。無機酸化物粒子の屈折率は、マトリックスの屈折率より小さいことが好ましい。無機酸化物粒子の屈折率がマトリックスよりも小さいと、光の過剰な屈折を抑制し、光を前方に拡散させることができる。ただし、光の前方への拡散を阻害しない範囲で、一部マトリックスよりも屈折率が高い無機酸化物粒子を含んでいても良

い。

無機酸化物としては、たとえばシリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニアが挙げられる。無機酸化物粒子は、ムライト、カルサイト、ドロマイト、フォルステライト、エンスタタイト、コーディエライト、ステアタイト等の複合酸化物粒子でもよい。無機酸化物粒子は、屈折率が小さくかつ入手しやすい点で、シリカが特に好ましい。

[0040] マトリックスがオルガノポリシロキサンを含有する場合には、無機酸化物粒子の屈折率は1.45以下が好ましい。なお、本明細書において「屈折率」は、波長550nmにおける屈折率を意味する。

[0041] 適度な光散乱性を発現するためには、光散乱膜における無機酸化物粒子とその周りのマトリックスとの屈折率差が大きいことが好ましい。該屈折率差は0.0001以上であることが好ましく、より好ましくは0.001以上であり、さらに好ましくは0.01以上である。

[0042] 無機酸化物粒子の平均粒子径は、良好な光散乱性が得られるために、0.1 μm 以上が好ましく、0.2 μm 以上がより好ましい。また、均質な分散液が得られるために、無機酸化物粒子の平均粒子径は50 μm 以下が好ましく、10 μm 以下がより好ましい。

なお、「平均粒子径」とは、動的光散乱法により測定された体積基準の粒度分布におけるメジアン径（積算粒度分布曲線の50%粒径）を意味する。

また、無機酸化物粒子は、細孔直径のピーク値が2~50nmである微細孔を有することが好ましい。細孔直径のピーク値は、良好な光散乱性が得られるために、2nm以上が好ましく、3nm以上がより好ましい。また、良好な機械強度が得られるために、細孔直径のピーク値は50nm以下が好ましく、40nm以下がより好ましい。

なお、「細孔直径のピーク値」とは、水銀ポロシメーターにより測定された細孔直径分布における、もっとも頻度の高い細孔直径を意味する。

[0043] 適度な光散乱性を発現するためには、光散乱膜における無機酸化物粒子の体積の割合が25vol%以上であることが好ましく、30vol%以上で

あることがより好ましい。また、膜強度を高くするためには、光散乱膜における無機酸化物粒子の体積の割合が95vol%以下であることが好ましく、80vol%以下がより好ましい。ここで、無機酸化物粒子の体積の割合は、SEM観察写真からガラス表面に分布している粒子の割合を計算し、該粒子の割合から求められる。

[0044] 本発明の光拡散板は吸水率が0.1%未満であることが好ましく、より好ましくは0.01%以下であり、さらに好ましくは0.001%以下である。ガラス板の吸水率を0.1%未満とすることにより、バックライトユニットに用いた場合に、吸水して膨潤するおそれがないため、長期間保管した場合にも性能を保つことができる。光拡散板の反りが生じにくく、表示むらが小さくなり、表示品質が向上する。

本発明において、吸水率は、JIS K7209（2000年）に基づいて測定した値である。

[0045] 本発明の光拡散板は、光散乱膜の鉛筆硬度がHB以上であることが好ましく、より好ましくは2H以上である。該鉛筆硬度がHB以上であれば、取扱中の膜の破損が抑制できる。

[0046] 本発明の光拡散板は、ガラス板の第一の主面に対する法線方向からの入射光が透過するときのヘイズが90%以上であることが好ましく、より好ましくは93%以上であり、さらに好ましくは96%以上である。当該ヘイズが90%以上であることにより、バックライトユニットに用いた場合に適度な拡散性を確保できる。

[0047] 本発明の光拡散板は、第一の主面に対する法線方向からの入射光のうち、該入射方向に透過した波長400～700nmにおける直進透過率の平均値が15%以下であることが好ましく、より好ましくは10%以下であり、さらに好ましくは5%以下である。該直進透過率の平均値が15%以下であることにより、光拡散板をバックライトユニットに用いた場合に輝度ムラが生じにくい。

[0048] 前記直進透過率の平均値は、波長400～700nmにおける直進透過率

T_s を波長 1 nm ごとに測定し、下記式により求めることができる。

[0049] [数1]

$$\sum_{n=400}^{700} T_{sn} / (700-400+1)$$

[0050] 前記式において、 n は $400 \sim 700$ の整数である。

[0051] 本発明の光拡散板は、第一の主面に対する法線方向からの入射光のうち、該入射方向に透過した波長 $400 \sim 700 \text{ nm}$ における全光線透過率の平均値が 4% 以上であることが好ましく、より好ましくは 5% 以上であり、さらに好ましくは 10% 以上であり、特に好ましくは 20% 以上であり、最も好ましくは 30% 以上である。

[0052] 前記全光線透過率の平均値を 4% 以上とすることにより、バックライトとして好ましい輝度が得られる。全光線透過率の平均値は高ければ高いほど好ましいが、 90% 以下であれば拡散性が損なわれないので好ましい。より好ましくは 85% 以下、さらに好ましくは 80% 以下、特に好ましくは 75% 以下である。

[0053] 前記全光線透過率の平均値は、波長 $400 \sim 700 \text{ nm}$ における波長 1 nm ごとの全光線透過率 T_t を測定し、下記式により求めることができる。

[0054] [数2]

$$\sum_{n=400}^{700} T_{tn} / (700-400+1)$$

[0055] 前記式において、 n は $400 \sim 700$ の整数である。

波長 $400 \text{ nm} \sim 700 \text{ nm}$ におけるガラスの全光線透過率は、分光光度計等により測定できる。

[0056] 本発明において記載されている2種類の透過率（直進透過率 T_s と全光線透過率 T_t ）の定義の違いについて説明する。物体に光が当たると、その光の一部は反射され、物体に入った光の一部は物体内で吸収され、残りが透過された光として出射される。この透過光の透過率を全光線透過率 T_t と定義

する。全光線透過光は、物体によって拡散された拡散透過光と入射された方向に直進する直進透過光とに分けられ、直進透過光の透過率を直進透過率 T_s と定義する。

[0057] 本発明の光拡散板は、第一の主面に対する法線方向からの入射光が前記ガラス板を透過するときの波長400から700nmの範囲における全光線反射率が10%以上であることが好ましく、より好ましくは20%以上であり、より好ましくは25%以上であり、さらに好ましくは30%以上である。また、96%以下であることが好ましく、より好ましくは95%以下であり、さらに好ましくは90%以下である。

[0058] 第一の主面に対する法線方向からの入射光が透過するときの全光線反射率が10%以上であることにより、光拡散板をバックライトユニットに用いた場合に輝度ムラが生じにくい。また、該全光線反射率が90%以下であることにより、バックライトとして必要な輝度を得られる。

[0059] 本発明において、第一の主面に対する法線方向からの入射光が透過するときの全光線反射率は、波長400nm～700nmの範囲で測定した各波長の反射率の平均値を意味する。

[0060] 本発明の光拡散板は、光の波長400～700nmにおける、第一の主面に対する法線方向からの入射光が前記ガラス板の法線に対して30°方向に透過した透過率の平均値が0.2%以上であることが好ましく、より好ましくは0.3%以上であり、さらに好ましくは0.4%以上である。また、好ましくは10%以下であり、より好ましくは8%以下であり、さらに好ましくは5%以下である。

[0061] 波長400～700nmにおける第一の主面に対する法線方向からの入射光が前記ガラス板の法線に対して30°方向に透過した光の透過率の平均値を0.2%以上とすることにより、バックライトとして必要な輝度が得られる。また、該透過率が10%以下であることにより、適度な光拡散性を確保できる。

[0062] 波長400～700nmにおける第一の主面に対する法線方向からの入射

光が前記ガラス板の法線に対して 30° 方向に透過した光の透過率はガラス板の厚みに依存するが、本発明のガラス板の厚みは対象とする光拡散板の厚みとし、該光拡散板の厚みにおける該透過率を、該透過率とする。

[0063] 本発明の光拡散板は、第一の主面に対する法線方向からの入射光が透過するときの波長400から700nmの範囲における全光線反射率と全光線透過率の比率（全光線反射率／全光線透過率）が0.25以上であることが好ましく、より好ましくは0.3以上であり、さらに好ましくは0.4以上である。該比率が0.25以上であることにより、バックライトとして必要な輝度が得られる。上限は特に限定されないが、2以下であることが好ましい。

[0064] 本発明の光拡散板は、第一の主面に対する法線方向からの入射光が透過するときの波長400から700nmの範囲における、法線に対して 30° の方向への透過率（ 30° 透過率）と、直進方向の透過率（直進透過率）の比率（ 30° 透過率／直進透過率）が0.05以上であると好ましく、より好ましくは0.2以上であり、さらに好ましくは0.5以上である。該比率が0.05以上であることにより、バックライトからの光を良好に拡散できる。

[0065] 本発明の光拡散板におけるガラス板は、光拡散板の光拡散性を上げるため、第一の主面の表面に凹凸面を有していてもよい。第一の主面の表面に凹凸面を有する場合、第一の主面の算術平均粗さ（Ra）は特に限定されないが、0.05nm以上であることが好ましく、より好ましくは0.1nm以上である。また、上限も特に限定されないが、3000nm以下であることが好ましく、より好ましくは2000nm以下であり、さらに好ましくは1000nm以下である。

[0066] ガラス板の第一の主面のガラス板の算術平均粗さRaは、研磨砥粒または研磨方法等の選択により調整可能である。また、本発明の光拡散板はガラス板の第一の主面と前記第二の主面の少なくとも一方に光散乱膜を有するが、光散乱膜を有する主面または有しない主面のいずれについても、必要に応じ

て他のコーティングを施してもよい。他のコーティングとしては、シリカ、チタニア、アルミナ等のコーティングが挙げられる。

[0067] ガラス板の第一の主面の算術平均粗さ R_a は、JIS B0601 (1994年) に基づいて測定できる。一方、ガラス板の第二の主面の算術平均粗さ R_a も特に限定されるものではなく、第一の主面と同じであってもよく、異なってもよい。

[0068] 本発明の光拡散板に用いられるガラス板は、板厚が0.05～3mmであることが好ましく、より好ましくは0.1mm～2.5mmであり、さらに好ましくは0.5mm～2mmである。ガラス板の板厚を0.05mm以上とすることにより、光拡散板としての強度を保持し、適切な機能を発揮し得る。また、ガラス板の板厚を3mm以下とすることにより、光源からの熱による板厚方向の温度分布による応力を十分に弱めることができる。

[0069] 本発明の光拡散板に用いられるガラス板は、少なくとも一辺の寸法が200mm以上であることが好ましく、より好ましくは240mm以上である。また、2500mm以下であることが好ましい。ガラス板の少なくとも一辺の寸法を200mm以上とすることで、ガラスの剛性を生かした拡散板を提供できる。

[0070] 本発明の光拡散板に用いられるガラス板の全光線透過率の波長依存性は、用いる光源がLEDの場合、その発光線の波長スペクトルの観点からは、光拡散板及び他の光学シートを通過した光が白色となるように、光拡散板の全光線透過率が波長依存性を有することが好ましい。

[0071] 本発明の光拡散板に用いられるガラス板の全光線透過率の波長依存性は、ガラスの組成) 等により適宜調整できる。

[0072] 本発明の光拡散板は、液晶テレビまたは液晶モニター等のバックライトユニットに好適に用いることができる。図1に示されるバックライトユニット1においては、光拡散板4の上に光拡散シート5、プリズムシート6、偏光分離シート7が順に設けられている。なお、図1には示されていないが、光拡散板4と光拡散シート5との間に光源から出る電磁波を遮断するための電

磁波遮断シートが設けられていてもよい。

[0073] 本発明の光拡散板には、光拡散シートの機能を持たせることができる。本発明の光拡散板に光拡散シート5の機能を持たせる場合は、光拡散シート5は省略できる。

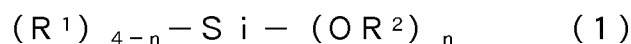
[0074] 本発明の光拡散板は高い耐熱性および耐光性を有するため、バックライトユニットに用いた場合に、光源と光拡散板との距離を近づけて輝度の均質性を向上させることが可能である。したがって、本発明の光拡散板は、従来の樹脂製の光拡散板と比較して、輝度の均質性を高めることができる。具体的には、光源と光拡散板との距離は10mm未満が好ましい。

[0075] 次に、本発明の光拡散板の製造方法について説明する。

本発明の製造方法は、ガラス板にオルガノポリシロキサン前駆体と粒子とを含む分散液を塗布する工程と、前記ガラス板に塗布した分散液を硬化して光散乱膜を得る工程とを有する。

[0076] ガラス板については、すでに説明したので、説明を省略する。

上記分散液は、オルガノポリシロキサン前駆体と無機酸化物粒子とを含む。オルガノポリシロキサン前駆体とは、加水分解により脱水縮合してオルガノポリシロキサンを形成する物質であり、具体的にはアルコキシシランである。アルコキシシランとしては、下式(1)で表される化合物が好ましい。



(式(1)中、nは0～4の整数であり、R¹は炭素数1～3、6、8若しくは10のアルキル基、ビニル基、アミノ基、スチリル基、メタクリル基、アクリル基、エポキシ基またはフェニル基などの有機基であり、メチル基、エチル基、プロピル基、フェニル基が好ましい。R²は、メチル基、エチル基、プロピル基であり、メチル基、エチル基が好ましい。

[0077] アルコキシシランとしては、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン等がより好ましい。これらは、脱水縮合してオルガノポリシロキサンを形成する限り1種を単独で用いても2種以上を併用してもよい。テトラエトキシシランとメチ

ルトリメトキシシランの混合物が更に好ましい。

上記混合物における、テトラエトキシシランとメチルトリメトキシシランとのモル比は、 $2/8 \sim 8/2$ が特に好ましい。テトラエトキシシランがこの範囲にあれば機械的強度が向上し、またメチルトリメトキシシランがこの範囲にあればクラックが入りにくく、クラックによる光散乱性の低下を抑えられる。

[0078] 無機酸化物粒子の屈折率は 1.45 以下が好ましく、より好ましくは 1.43 以下である。無機酸化物粒子については、すでに説明したので説明を省略する。

[0079] ガラス板に前記分散液を塗布する工程において、塗布方法は特に限定されず、例えば、スピンコート法、スプレーコート法、ダイコート法、ロールコート法、バーコート法、スキージコート法、インクジェット法等が挙げられる。

[0080] ガラス板に塗布した分散液を硬化して光散乱膜を得る工程において、分散液の硬化方法は特に限定されず、光硬化または熱硬化が適用できる。光硬化としては紫外線硬化が好ましい。熱硬化がより好ましい。

[0081] 熱硬化は、 $100^{\circ}\text{C} \sim 800^{\circ}\text{C}$ で加熱処理することが好ましい。熱処理温度は、 $150^{\circ}\text{C} \sim 700^{\circ}\text{C}$ がより好ましく、 $200^{\circ}\text{C} \sim 600^{\circ}\text{C}$ がさらに好ましい。熱処理温度が 100°C 以上であると十分な膜強度が得られやすく、また熱処理温度を高くすることでオルガノポリシロキサン中の有機成分が熱分解されて耐水性、耐光性が向上する。熱処理温度が 800°C 以下であれば、ガラス板の破損や変形が抑制できる。

実施例

[0082] 以下、実施例を用いて本発明を説明するが、本発明はこれに限定されない。

[0083] [光拡散板の製造]

(例1)

工業用アルコール（日本アルコール販売社製、商品名：ソルミックスAP

1) 49.69質量部に水11.31質量部と硝酸10質量%水溶液を0.54質量部添加した。その後、テトラエトキシシラン (TEOS) 19.42質量部と、メチルトリメトキシシラン (MTMS) 19.04質量部を加え、室温で1時間攪拌してバインダー液を得た。このバインダー液は、バインダー液100質量%中に、シリカに換算した固形分を14.0質量%含有し、MTMSとTEOSのモル比 (MTMS/TEOS) が6/4である。このバインダー液は加水分解縮合によって有機無機複合化合物 (オルガノポリシロキサン) を形成する。

得られたバインダー液60質量部と、多孔質シリカ粒子 (日産化学工業社製、商品名: ライトスターLA-23A) 24質量部と2-プロパノール36質量部を混合して分散液を得た。多孔質シリカ粒子は、平均粒子径が0.65 μm 、比表面積が240 m^2/g 、細孔直径のピーク値が16 nmである。

前述の分散液を厚さ2 mmのソーダライムガラス板 (旭硝子社製、商品名: 透明フロート板ガラス AS) の表面にバーコータ (井元製作所社製、品番: DOS50) を用いて塗布した後、150°Cで10分間、次いで300°Cで30分間、さらに150°Cで10分間加熱処理してサンプル1を得た。

[0084] (例2)

工業用アルコール (日本アルコール販売社、商品名: ソルミックスAP1) 39.61質量部に、TEOS 48.54質量部を加えてバインダー液を得た。このバインダー液を使用した他は例1と同様にしてサンプル2を得た。このバインダー液は、加水分解縮合によって有機無機複合物を形成する。

(例3~5)

バインダー液中のMTMSとTEOSのモル比 (MTMS/TEOS) がそれぞれ表1に示した値になるようにTEOSとMTMSの量を調整した。このバインダー液を使用した他は例1と同様にしてサンプル3~5を得た。これらのバインダー液は、加水分解縮合によって有機無機複合化合物 (オルガノポリシロキサン) を形成する。

[0085] (例 6、7)

分散液中の粒子含量がそれぞれ表 2 に示す値となるようにバインダー液に加える多孔質シリカ粒子の量を変更した。このバインダー液を使用した他は例 1 と同様にしてサンプル 6 および 7 を得た。

(例 8、9)

分散液を塗布するときに用いるバーコータを変えて膜厚を表 2 に示す値とした他は例 1 と同様にしてサンプル 8、9 を得た。使用したバーコータは、例 8 では井元製作所社製、品番：DOS30、例 9 では井元製作所社製、品番：DOS9 である。

[0086] (例 10)

バインダー液 60 質量部と、球状チタニア粒子（石原産業社製、品番：ST-41）24 質量部と 2-プロパノール 36 質量部を混合して分散液を得た他は例 1 と同様にしてサンプル 10 を得た。用いた球状チタニア粒子は、多孔質ではなく緻密である。

(例 11)

バインダー液のかわりにポリビニルアルコール（関東化学社製、商品名；ポリビニルアルコール 2000）を用いた他は例 1 と同様にしてサンプル 11 を得た。

[0087] [評価方法]

得られた例 1～11 のサンプルの特性を以下の方法で評価した。

なお、得られた光拡散板のガラス板及び光散乱膜の厚みは、光拡散板の一部をカッターで切り取り、露出したガラス板表面と光散乱膜表面との高低差をレーザー顕微鏡（キーエンス社製、商品名：レーザーマイクロスコプ VK-X110）を用いて測定した。

[0088] (1) 耐熱性

各サンプルから、カッターナイフを用いて光散乱膜の一部を剥離した。剥離した光散乱膜について、熱分析装置（リガク社製、商品名：TG-DTA サーモプラス EVO）を用い、室温から 400℃まで昇温速度 10/分

加熱した後、400℃に30分保持して重量変化率を測定した。また、測定後の光散乱膜の色を目視で観察した。

(2) 鉛筆硬度

JIS K5600-5-4 (1999年)に準拠して光散乱膜の鉛筆硬度を測定した。測定には、荷重変動型摩擦摩耗システム(新東科学社製、商品名: HHS-2000)を用いた。

(3) ヘイズ

光拡散板のヘイズ値は、ヘイズメーター(スガ試験機社製、商品名: HZ-2)により、JIS K7136 (2000年)に準拠した方法で測定した。

[0089] (4) 全光線透過率

各サンプルの光散乱膜が形成されている側の面に光を入射させ、400nm~700nmの波長域で、積分球を用いて全光線透過率を測定し、各波長における透過率の平均値を求めた。測定には分光光度計(日立製作所社製、商品名: U-4100)を用いた。

(5) 全光線反射率

各サンプルの光散乱膜が形成されている側の面に対して、入射角5°で光を入射させ、400nm~700nmの波長域で、積分球を用いて全光線反射率を測定し、各波長における反射率の平均値を求めた。測定には分光光度計(日立製作所社製、商品名: U-4100)を用いた。

[0090] (6) 直進透過率および30%透過率

各サンプルの光散乱膜を形成した側に光が入射するように設置し、サンプルの法線に対して同一水平面上に0°(直進透過率)と30°(30%透過率)の方向に透過した波長400nm~700nmの光の透過率を測定し、各波長における透過率の平均値を求めた。測定には、紫外可視赤外分光光度計(日本分光社製、商品名: V-670DS)および自動絶対反射率測定ユニット(日本分光社製、品番: ARMN-735)を用いた。

(7) クラック

光学顕微鏡を用いて各サンプルの膜表面を倍率 100 倍で観察し、クラックの有無を判定した。

[0091] 上記の評価結果を表 1 および表 2 に示す。表 1 および表 2 において、「—」は未評価であることを示す。

[0092] [表1]

		例1	例2	例3	例4	例5
ガラス板	ガラス組成	ソーダライムガラス				
	熱膨張係数($10^{-7}/K$)	85				
	ヤング率(GPa)	73				
	厚さ(mm)	2				
光散乱膜	マトリックス原料	MTMS/TEOS 6/4	TEOS	MTMS/TEOS 7/3	MTMS/TEOS 5/5	MTMS/TEOS 4/6
	粒子	シリカ				
		直径(μm)				
		細孔径(nm)				
	粒子含量(vol%)		40			
	厚さ(μm)		10			
評価結果	耐熱性	42% 変化なし	—	—	—	—
	鉛筆硬度	3H	—	4H	4H	4H
	ヘイズ(%)	99.4	95.4	99.6	99.6	99.2
	全光線透過率(%)	51.8	61.5	51.4	52.4	52.3
	全光線反射率(%)	—	—	41.7	43.9	43.7
	全光線反射率 ／全光線透過率	—	—	0.81	0.84	0.84
	直進透過率a(%)	0.81	—	1.06	0.95	1
	30° 透過率b(%)	0.62	—	0.7	0.45	0.62
	b/a	0.77	—	0.66	0.47	0.62
	クラック	なし	あり	なし	なし	なし

[0093]

[表2]

		例6	例7	例8	例9	例10	例11	
ガラス板	ガラス組成	ソーダライムガラス						
	熱膨張係数(10 ⁷ /K)	85						
	ヤング率(GPa)	73						
	厚さ(mm)	2						
光散乱膜	マトリックス原料		MTMS/TEOS 4/6				ポリビニルアルコール	
	粒子	材質	シリカ			チタニア	シリカ	
		直径(μm)	0.65			0.2	0.65	
		細孔径(nm)	16			-	16	
	粒子含量(vol%)		60	30	40			
	厚さ(μm)		10	10	6	2	10	10
評価結果	耐熱性		-	-	-	-	-	13.9% 変色
	鉛筆硬度		HB	9H	4H	3H	-	2H
	ヘイズ(%)		95.5	90.4	97.6	73.9	91.3	99.6
	全光線透過率(%)		52.5	72.6	55.9	80.2	26.5	48.5
	全光線反射率(%)		48.8	16.7	-	-	55.7	-
	全光線反射率 ／全光線透過率		0.93	0.23	-	-	2.1	-
	直進透過率a(%)		31	13.75	2.52	19.9		0.85
	30° 透過率b(%)		0.68	0.97	0.63	0.82		0.62
	b／a		0.22	0.07	0.25	0.04		0.72
クラック		なし	なし	なし	なし	なし	なし	

[0094] MTMSを用いなかった例2はクラックが発生した。光散乱膜のマトリックスが無機物（シリカ）であるためにヤング率が高くなり、溶媒乾燥や膜の硬化収縮により発生する応力を緩和しきれず、クラックが発生しやすいと考えられる。

バインダー液のかわりにポリビニルアルコールを用いた例11は、耐熱性試験において大きな重量減少と変色を示した。光散乱膜のマトリックスが有機物からなるために耐熱性が不十分だったと考えられる。

[0095] 緻密なチタニア粒子を用いた例10は、例13等と比較すると全光線透過率に対して全光線反射率が高い。マトリックスに対して粒子の屈折率が大きいため光が過剰に屈折してしまい、入射光側に戻ってしまうと考えられる。

産業上の利用可能性

[0096] 本発明の光拡散板は、液晶テレビおよび液晶モニター等の表示素子におけるバックライトユニットの部材として有用である。

なお、2016年1月25日に出願された日本特許出願2016-11213号の明細書、特許請求の範囲、図面、及び要約書の全内容をここに引用し、本発明の明細書の開示として、取り入れるものである。

符号の説明

[0097] 1：直下型バックライトユニット、2：反射板、3：光源、4：光拡散板、5：光拡散シート、6：プリズムシート、7：偏光分離シート、40：ガラス板、41：光散乱膜、42：マトリックス、43：粒子

請求の範囲

- [請求項1] 第一の主面と該第一の主面に対向する第二の主面とを有するガラス板を備え、前記第一の主面へ入射した光を拡散させながら前記第二の主面から出射させる光拡散板であって、
- 前記ガラス板は、前記第一の主面と前記第二の主面の少なくとも一方に、光散乱膜が設けられ、熱膨張係数が $-100 \times 10^{-7} \sim 500 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であり、
- 前記光散乱膜は、マトリックスと粒子とを含み、前記マトリックスは有機無機複合化合物を含み、前記粒子は、その屈折率が前記マトリックスの屈折率より小さい無機酸化物粒子であることを特徴とする光拡散板。
- [請求項2] 光散乱膜の膜厚が $0.1 \sim 100 \mu\text{m}$ である、請求項1に記載の光拡散板。
- [請求項3] 前記有機無機複合化合物が、オルガノポリシロキサンである、請求項1または2に記載の光拡散板。
- [請求項4] 前記無機酸化物粒子は、平均粒子径が $0.1 \sim 50 \mu\text{m}$ であり、細孔直径のピーク値が $2 \sim 50 \text{nm}$ である微細孔を有する、請求項1～3のいずれかに1項に記載の光拡散板。
- [請求項5] 前記光散乱膜における無機酸化物粒子の体積の割合が $25 \sim 95 \text{vol}\%$ である、請求項1～4のいずれか1項に記載の光拡散板。
- [請求項6] 前記ガラス板の第一の主面に対する法線方向からの入射光が透過したときのヘイズが 90% 以上である、請求項1～5のいずれか1項に記載の光拡散板。
- [請求項7] 前記ガラス板の第一の主面に対する法線方向からの入射光のうち、該入射方向に透過した波長 $400 \sim 700 \text{nm}$ における全光線透過率の平均値が 4% 以上である、請求項1～6のいずれか1項に記載の光拡散板。
- [請求項8] 前記ガラス板の第一の主面に対する法線方向からの入射光のうち、

ガラス板の法線に対して 30° 方向に透過した波長 $400\sim700\text{ nm}$ の光線の透過率の平均値が 0.2% 以上である、請求項1～7のいずれか1項に記載の光拡散板。

[請求項9] 前記ガラス板の第一の主面に対する法線方向からの入射光が透過するときの波長 $400\sim700\text{ nm}$ の範囲における全光線反射率と全光線透過率の比率（全光線反射率／全光線透過率）が 0.25 以上である、請求項1～8のいずれか1項に記載の光拡散板。

[請求項10] 前記ガラス板の第一の主面に対する法線方向からの入射光が透過するときの波長 $400\sim700\text{ nm}$ の範囲における、法線に対して 30° の方向への透過率（ 30° 透過率）と、直進方向の透過率（直進透過率）の比率（ 30° 透過率／直進透過率）が 0.05 以上である、請求項1～9のいずれか1項に記載の光拡散板。

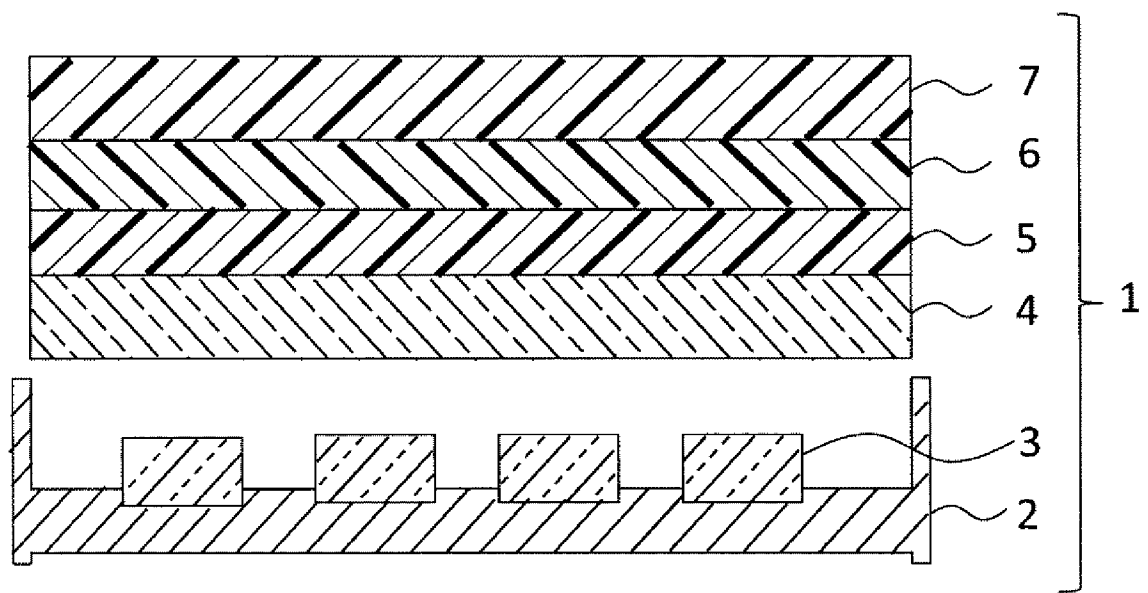
[請求項11] 前記ガラス板の板厚が $0.05\sim3\text{ mm}$ である請求項1～10のいずれか1項に記載の光拡散板。

[請求項12] 前記ガラス板の少なくとも一辺の寸法が 200 mm 以上である請求項1～11のいずれか1項に記載の光拡散板。

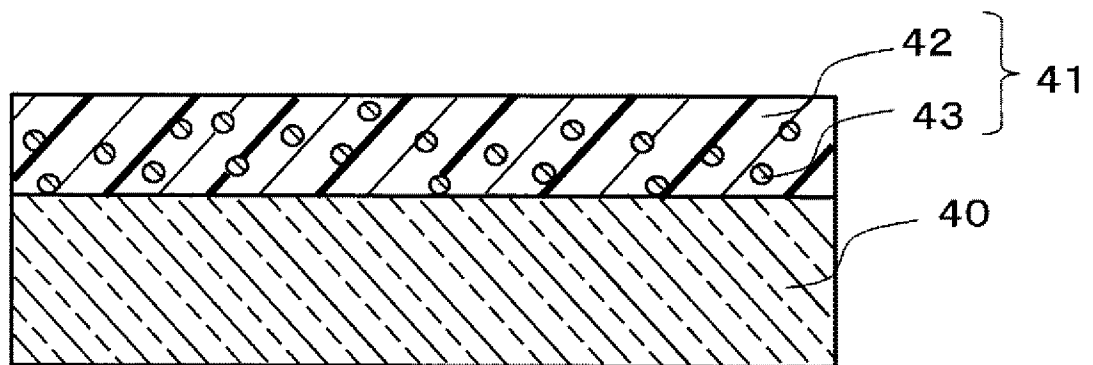
[請求項13] ガラス板に、オルガノポリシロキサン前駆体及び屈折率が 1.45 以下の無機酸化物粒子を含む分散液を塗布し、前記分散液を硬化して光散乱膜を形成する光拡散板の製造方法。

[請求項14] 前記分散液の硬化が熱硬化であり、熱硬化は $100\sim800^\circ\text{C}$ の熱処理温度で行う、請求項13に記載の光拡散板の製造方法。

[図1]



[図2]

4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/002012

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/02(2006.01)i, F21S2/00(2016.01)i, F21V3/00(2015.01)i, F21V3/04(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y115/10(2016.01)n

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, F21S2/00, F21V3/00, F21V3/04, G02F1/1335, G02F1/13357, F21Y115/10

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	WO 2008/133285 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 06 November 2008 (06.11.2008), entire text; all drawings; particularly, paragraphs [0012] to [0013], [0016] to [0017], [0019] to [0022], [0028] to [0029], [0053] to [0059], [0064] to [0068]; comparative examples 1 to 3 (paragraphs [0096] to [0121]) & KR 10-2010-0009527 A & KR 10-1143289 B1 & JP 5093231 B2	1-3, 5-14 4-12
X Y	WO 2015/111660 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 30 July 2015 (30.07.2015), entire text; all drawings; particularly, paragraphs [0011] to [0014], [0030] to [0050]; example 11 (paragraphs [0052] to [0081]); paragraph [0082] (Family: none)	1-5, 7-14 4-12

☐ 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
10 April 2017 (10.04.17)

Date of mailing of the international search report
18 April 2017 (18.04.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

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, F21S2/00(2016.01)i, F21V3/00(2015.01)i, F21V3/04(2006.01)i,
G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y115/10(2016.01)n

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, F21S2/00, F21V3/00, F21V3/04, G02F1/1335, G02F1/13357, F21Y115/10

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 Y	WO 2008/133285 A1 (旭硝子株式会社) 2008.11.06, 全文、全図、特に、段落[0012]-[0013]、[0016]-[0017]、[0019]-[0022]、[0028]-[0029]、[0053]-[0059]、[0064]-[0068]、比較例1-比較例3([0096]-[0121]) & KR 10-2010-0009527 A & KR 10-1143289 B1 & JP 5093231 B2	1-3, 5-14 4-12
X Y	WO 2015/111660 A1 (旭硝子株式会社) 2015.07.30, 全文、全図、特に、段落[0011]-[0014]、[0030]-[0050]、例11([0052]-[0081])、[0082]（ファミリーなし）	1-5, 7-14 4-12

☐ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 10.04.2017	国際調査報告の発送日 18.04.2017
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 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） 森内 正明 電話番号 03-3581-1101 内線 3271