(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
2021年5月6日(06.05.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/084977 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 5/02 (2006.01) *F21V 3/00* (2015.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/035798

(22) 国際出願日： 2020年9月23日(23.09.2020)

(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 2019-199004 2019年10月31日(31.10.2019) JP

(71) 出願人：株式会社きもと(**KIMOTO CO., LTD.**) [JP/JP]；〒3380013 埼玉県さいたま市中央区鈴谷４丁目６番３５号 Saitama (JP).

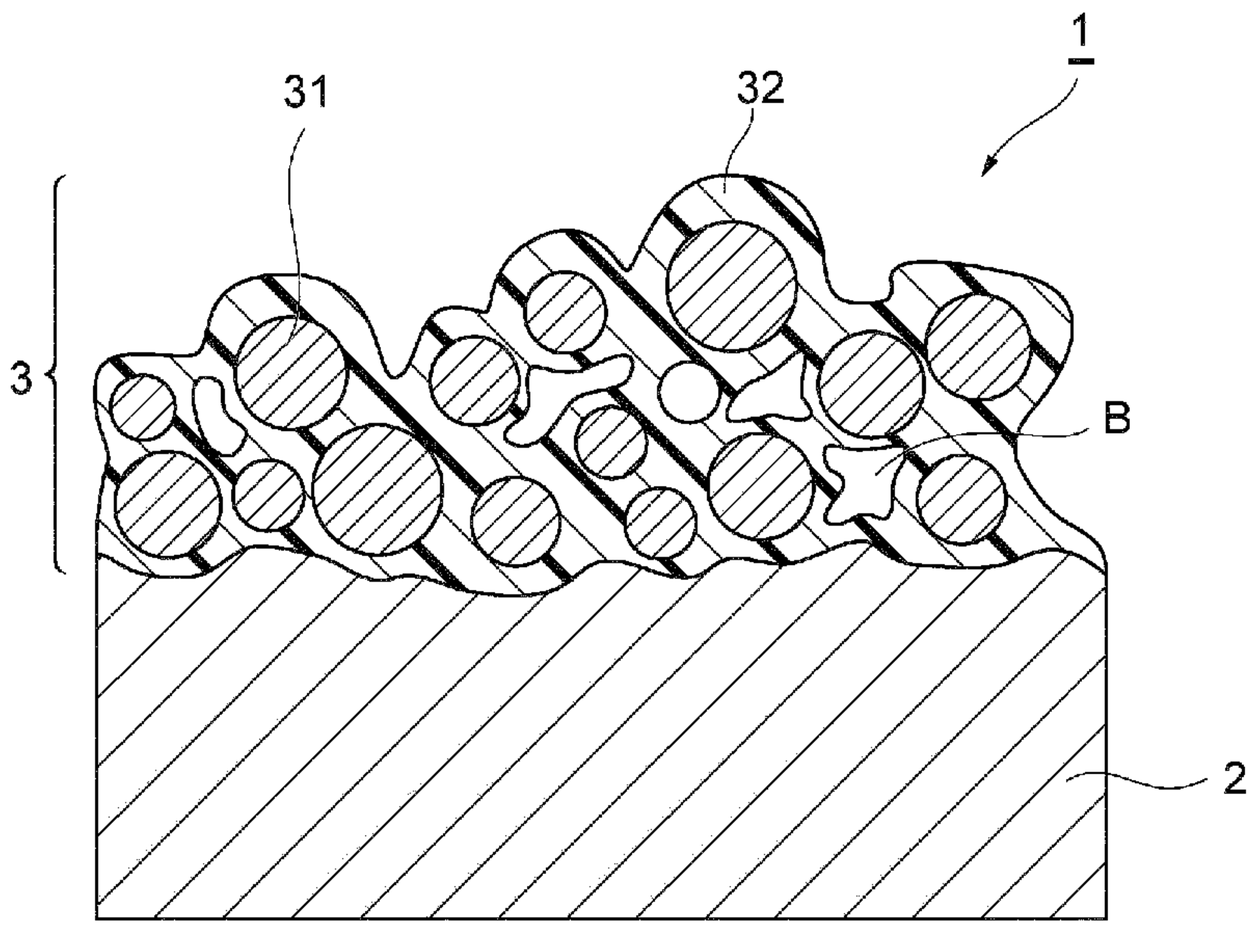
(72) 発明者：鈴木 翔(**SUZUKI, Sho**)；〒3380013 埼玉県さいたま市中央区鈴谷４丁目６番３５号 株式会社きもと 技術開発センター内 Saitama (JP). 加藤 龍哉(**KATO, Tatsuya**)；〒3380013 埼玉県さいたま市中央区鈴谷４丁目６番３５号 株式会社きもと 技術開発センター内 Saitama (JP). 橘 和寿(**TACHIBANA, Kazutoshi**)；〒3380013 埼玉県さいたま市中央区鈴谷４丁目６番３５号 株式会社きもと 技術開発センター内 Saitama (JP).

(74) 代理人：稲葉 良幸，外(**INABA, Yoshiyuki** et al.)；〒1066123 東京都港区六本木６－１０－１ 六本木ヒルズ森タワー２３階 ＴＭＩ総合法律事務所 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, IT, JO, 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,

(54) Title: LIGHT DIFFUSION FILM

(54) 発明の名称： 光拡散フィルム



(57) Abstract: Provided is a light diffusion film that is able to suppress reduction in the half-value angle even after processing to have a high elongation rate is performed thereon. This light diffusion film is provided with a base film, and a light diffusion layer including light diffusion particles and a resin binder. The ratio (T/t) of the average film thickness T of the light diffusion layer to the average particle size t of the light diffusion particles is 3.0 or more.

(57) 要約：高い伸長率の加工後であっても半値角の低下を抑制することができる光拡散フィルムを提供する。基材フィルムと、光拡散粒子及び樹脂バインダーを含有する光拡散層と、を備える光拡散フィルムであって、前記光拡散層の平均膜厚Ｔと、前記光拡散粒子の平均粒子径ｔの比（Ｔ／ｔ）が、３．０以上である、光拡散フィルム。

［続葉有］

WO 2021/084977 A1

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 光拡散フィルム

技術分野

[0001]　本発明は、光拡散フィルムに関する。

背景技術

[0002]　従来から、省電力で高いエネルギーの光を発光できる発光装置として、発光ダイオード（ＬＥＤ）を用いる装置が知られている。ＬＥＤから発せられる光は、強い指向性を有するため、その光を高く分散させることが求められる。発光ダイオードを用いる装置としては、自動車用ライト、冷蔵庫、電子レンジ、室内光等のＬＥＤ照明装置として用いられる。ＬＥＤ照明装置では、特に高度な分散性が求められる（例えば、特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１８－０４１６３８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　光を拡散する目的で、光拡散フィルムが用いられる。光拡散フィルムにおいて、光の拡散性を評価する指標として、ヘイズが用いられることがある。しかしながら、ＬＥＤ照明装置では、高いヘイズを示す光拡散フィルムであっても、満足な光拡散性が得られない場合があった。そこで、ＬＥＤ照明装置における光拡散性の指標として半値角が用いられる。半値角（度）は、光拡散フィルムを透過して光源の角度０度の正面光の強度I_0に対して、その半分の強度$I_{1/2}$になる角度である。つまり、ＬＥＤ照明装置では、広い半値角（度）を示す光拡散フィルムが求められる。

[0005]　他方、ＬＥＤ照明装置は、デザインの自由度が高く、新たな形状を有する照明装置が数々発表されている。その中で、ＬＥＤ照明装置のカバー等の部品についても、形状の自由度が求められ、平板シート形状から成形される際

に、高い曲率半径を有する曲面や、成型時に高い伸長率となる平面が存在することがある。当該要望に応えるべく、光拡散フィルムを成形すると、高い曲率半径を有する場合や、高い伸長率となる部分においては、光拡散フィルムの光拡散性能が低下するという課題を有することが明らかとなった。特に、光拡散フィルムが伸長されたときに、ヘイズの低下がわずかであっても、半値角は低下しやすい。

[0006] そこで本発明は、高い伸長率の加工後であっても半値角の低下を抑制することができる光拡散フィルムを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らは、光拡散粒子及び樹脂バインダーを含有する光拡散層を備える光拡散フィルムを用い、当該光拡散層の平均膜厚Ｔと、当該光拡散粒子の平均粒子径ｔの比（Ｔ／ｔ）が、３．０以上であることで、高い伸長率の加工後であっても半値角の低下を抑制することのできる光拡散フィルムが得られることを見出した。

すなわち、本発明は、以下の［１］～［５］に関する。

[0008] ［１］基材フィルムと、光拡散粒子及び樹脂バインダーを含有する光拡散層と、を備える光拡散フィルムであって、

前記光拡散層の平均膜厚Ｔと、前記光拡散粒子の平均粒子径ｔの比（Ｔ／ｔ）が、３．０以上である、光拡散フィルム。

[0009] ［２］光拡散フィルムの伸長率４０％における半値角H_{40}が、伸長前の半値角H_0の値よりも２５％低い値以上、且つ、伸長前の半値角H_0の値よりも２５％高い値以下の範囲内である、［１］に記載の光拡散フィルム。

［３］前記光拡散粒子の充填量が、前記光拡散層の固形分総量に対して３０質量％以上８０質量％以下である、［１］又は［２］に記載の光拡散フィルム。

［４］前記光拡散粒子が、０．５～１０．０μｍの平均粒子径ｔを有する、［１］～［３］のいずれか１に記載の光拡散フィルム。

［５］前記光拡散層が、１．５～３０μｍの平均膜厚Ｔを有する、［１］～

［４］のいずれか１に記載の光拡散フィルム。

発明の効果

[0010] そこで本発明によれば、高い伸長率の加工後であっても半値角の低下を抑制することのできる光拡散フィルムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図１は、本実施形態の光拡散フィルム１の模式断面図である。

[図2]図２は、伸長されたときの本実施形態の光拡散フィルム１の模式断面図である。

[図3]図３は、更に伸長されたときの本実施形態の光拡散フィルム１の模式断面図である。

[図4]図４は、従来の光拡散フィルムＣ１を伸長したときの作用を示す概略断図である。

[図5]図５は、伸長率０％における光拡散フィルムの断面のＳＥＭ写真である。

[図6]図６は、伸長率４０％における光拡散フィルムの断面のＳＥＭ写真である。

[図7]図７は、伸長率８０％における光拡散フィルムの断面のＳＥＭ写真である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、上下左右等の位置関係は、特に断らない限り、図面に示す位置関係に基づくものとする。また、図面の寸法比率は、図示の比率に限定されるものではない。但し、以下の実施の形態は、本発明を説明するための例示であり、本発明はこれらに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内で任意に変更して実施することができる。なお、本明細書において、例えば「１～１００」との数値範囲の表記は、その下限値「１」及び上限値「１００」の双方を包含するものとする。また、他の数値範囲の表記も同様である。

[0013] 本実施形態に係る光拡散フィルムは、基材フィルムと、光拡散粒子及び樹

脂バインダーを含有する光拡散層と、を備える。本実施形態では、当該光拡散層の平均膜厚Ｔと、当該光拡散粒子の平均粒子径ｔの比（Ｔ／ｔ）（以下、単に「Ｔ／ｔ比」ともいう）が、３．０以上である。本実施形態に係る光拡散フィルムによれば、高い伸長率の加工後であっても半値角の低下を抑制することができる。

[0014] 図１は、本実施形態の光拡散フィルム１の模式断面図である。本実施形態の光拡散フィルム１は、基材フィルム２と、この基材フィルム２の一方の面２ａ側に設けられた光拡散層３とを備えている。光拡散フィルム１は、光拡散層３が最表面で露出している。このように、光拡散層３が最表面で露出していることで、光拡散フィルム１を伸長することで、光拡散層３の表面における凹凸形成がされやすくなり、伸長後の半値角を維持しやすくなる。

[0015] 光拡散層３は、光拡散粒子３１及び樹脂３２を含有する。光拡散層３は、その内部に空隙Ｂを有する。光拡散層３は、所定範囲以上のＴ／ｔ比を有することで、光拡散粒子３１が、光拡散層３の厚み方向に積み重なるように形成される。

[0016] 続いて、光拡散フィルム１の使用方法について説明する。本実施形態の光拡散フィルム１は、例えば、透明部品表面の曲面形状にあわせて、加熱条件下で成形加工されて用いられる。当該成型加工の際、曲面の形状に応じて光拡散フィルム１が伸長する。本実施形態に係る光拡散フィルム１は、当該伸長によっても、光拡散フィルムの光拡散による半値角を維持することができる。

[0017] 図１に示されるように、伸長しない場合には、光拡散フィルム１は、光拡散層３内の光拡散粒子３１、空隙Ｂ及び表面の界面により光が拡散される。これらの光拡散を行う要素の中でも、光拡散層３内の光拡散粒子３１が光の拡散に寄与する程度が大きくなる。

[0018] 図２は、伸長されたときの本実施形態の光拡散フィルム１の模式断面図である。光拡散フィルム１が伸長されると、光拡散層３の膜厚が小さくなり、光拡散粒子３１による光拡散への寄与も若干低下するが、光拡散フィルム１

の内部の空隙Ｂが拡大し、光拡散への寄与が大きくなる。なお、光拡散粒子３１による光拡散への寄与は伸長率が高くなるにつれて小さくなるが、当該空隙Ｂの大きさも、伸長率が高くなるにつれて大きくなり、光拡散への寄与も大きくなる。このようにして、伸長前後の光拡散性が維持されることとなる。

[0019] 図３は、光拡散フィルム１が更に伸長された時の本実施形態の光拡散フィルム１の模式断面図である。光拡散フィルム１が更に伸長されると、光拡散層３の膜厚が小さくなり、光拡散粒子３１による光拡散への寄与が更に低下するが、光拡散フィルム１の内部の空隙Ｂの拡大に加えて、図示はしないが、空隙Ｂの数が増えることもあり、さらには光拡散層３の表面に凹部Ｓが形成される。当該凹部Ｓは、光拡散層３の崩壊によって凹部Ｓが形成されるが、Ｔ／ｔの値が所定値以上であることで、光拡散粒子３１の露出による表面の荒れや、凹部Ｓそのものの形成による表面の荒れが形成されるため、光拡散性の増大に寄与する。このようにして、光拡散フィルム１が更に伸長されることで、光拡散性が低くなる要素と、光拡散性の高くなる要素とが混在することで、伸長前後の光拡散性が維持されることとなる。

[0020] 図４は、従来の光拡散フィルムＣ１を伸長したときの作用を示す概略断図である。ここでは、従来技術として、光拡散フィルムＣ１について説明する。光拡散フィルムＣ１は、例えば、所定値以下のＴ／ｔを有する。光拡散フィルムＣ１は、光拡散粒子Ｃ３１及び樹脂バインダー３２を含有する光拡散層Ｃ３を備える。光拡散フィルムＣ１は、伸長されると、光拡散粒子Ｃ３１による光拡散への寄与が小さくなる。伸長により凹部の大きさが拡大されるが、当該凹部による光拡散への寄与は小さくなる。そのうえ、光拡散粒子Ｃ３１膜厚が厚くないので、光拡散層Ｃ３内の空隙がほとんど形成されておらず、伸長されたとしても空隙Ｂの拡大による光拡散への寄与も小さい。以上の理由から、拡散フィルムＣ１によれば、伸長によって光拡散に寄与する各要素の寄与が小さくなるため、伸長前後で、光拡散性が小さくなる。

[0021] ＜Ｔ／ｔ比＞

本実施形態に係る光拡散フィルムにおける、光拡散層の平均膜厚Ｔと、光拡散粒子の平均粒子径ｔの比（Ｔ／ｔ）は、３．０以上である。当該Ｔ／ｔ比を有することで、高い伸長率の加工後であっても半値角の低下を抑制することのできる光拡散フィルムが得られる。Ｔ／ｔ比は、好ましくは３．０以上であり、より好ましくは３．３以上であり、更に好ましくは３．８以上である。Ｔ／ｔ比が当該下限値以上であることで、光拡散層中で光拡散粒子が重なり合いやすくなり、光拡散フィルムを伸長した場合であっても、半値角が維持されやすくなる傾向にある。Ｔ／ｔ比は、その上限値は特に限定されないが、好ましくは２０．０以下であり、より好ましくは１５．０以下であり、更に好ましくは１０．０以下である。Ｔ／ｔ比が当該上限値以下であることで、光拡散層を形成しやすくなるとともに、伸長した場合であっても、半値角を維持しやすくなる。

[0022] 光拡散粒子の平均粒子径ｔは、好ましくは０．５～１０．０μｍであり、より好ましくは１．０～８．０μｍであり、更に好ましくは１．０～５．０μｍであり、更に好ましくは１．０～３．０μｍである。光拡散粒子の平均粒子径ｔが当該範囲内であることで、光拡散フィルムの半値角が向上し、平均粒子径ｔが１．０～３．０μｍの範囲内であることで、光拡散フィルムの半値角が特に高くなる。

[0023] なお、本明細書における光拡散粒子の平均粒子径ｔとは、レーザー回折式粒度分布測定装置（例えば、株式会社島津製作所製、商品名「ＳＡＬＤ－７０００」等）で測定されるメジアン径（D_{50}）を意味する。また、メジアン径（D_{50}）は、粒子分布において粒子の量が小粒子径側から累積計算して５０体積％となるときの粒子径を意味する。

[0024] 光拡散層の平均膜厚Ｔは、好ましくは１．５～３０μｍであり、より好ましくは３～２０μｍであり、更に好ましくは５～１５μｍである。光拡散層の平均膜厚Ｔが当該範囲に含まれることで、高い伸長率の加工による半値角の低下をより抑制することができる。なお、本明細書における平均膜厚Ｔの測定方法は実施例に記載の測定方法による。

[0025] 光拡散層における、光拡散粒子の充填量は、光拡散層の固形分総量に対して、好ましくは３０質量％以上８０質量％以下であり、より好ましくは５０質量％以上７５質量％以下であり、更に好ましくは６５質量％以上７０質量％以下であり、より更に好ましくは６５質量％以上６８質量％以下である。光拡散粒子の充填量が当該範囲であることで、光拡散層中に多くの光拡散粒子が充填され、光拡散フィルムを伸長することで、光拡散層の表面に凹凸が形成されやすくなり、半値角が維持されやすくなる。

[0026] 光拡散層における光拡散粒子は、樹脂バインダー１００質量部に対して、好ましくは４０質量部以上４００質量部以下含まれ、より好ましくは１００質量部以上３００質量部以下含まれ、更に好ましくは１８０質量部以上２４０質量部以下含まれ、より更に好ましくは２００質量部以上２４０質量部以下含まれる。光拡散粒子の量が当該範囲であることで、光拡散層中に多くの光拡散粒子が充填され、光拡散フィルムを伸長することで、光拡散層の表面に凹凸が形成されやすくなり、半値角が維持されやすくなる。

[0027] 光拡散粒子の屈折率I_pと樹脂バインダーの屈折率I_rとの差$|I_p-I_r|$は、好ましくは０．０１～０．５０であり、より好ましくは０．０５～０．４０であり、更に好ましくは０．１０～０．３０である。当該差$|I_p-I_r|$を高めることで、光拡散層における内部拡散を高めることができるが、想定される伸長率と、その伸長率における表面拡散の程度に応じて、伸長前後で半値角が維持されるように、差$|I_p-I_r|$の値は、適宜設定される。なお、屈折率I_pは、屈折率I_rよりも高い値であることが好ましい。

[0028] 光拡散フィルムの伸長率０％における半値角H_0は、好ましくは１０度以上であり、より好ましくは２０度以上であり、更に好ましくは３０度以上であり、より更に好ましくは４０度以上である。半値角H_0は、その上限値は特に限定されないが、例えば、７０度以下であってもよく、６０度以下であってもよい。

[0029] 光拡散フィルムの伸長率４０％における半値角H_{40}は、好ましくは１０度以上であり、より好ましくは２０度以上であり、更に好ましくは３０度以上で

あり、より更に好ましくは４０度以上である。半値角H_{40}は、その上限値は特に限定されないが、例えば、７０度以下であってもよく、６０度以下であってもよい。

[0030] 光拡散フィルムの伸長率６０％における半値角H_{60}が、好ましくは１０度以上であり、より好ましくは２０度以上であり、更に好ましくは３０度以上であり、より更に好ましくは４０度以上である。半値角H_{60}は、その上限値は特に限定されないが、例えば、７０度以下であってもよく、６０度以下であってもよい。

[0031] 光拡散フィルムの伸長率８０％における半値角H_{80}が、好ましくは１０度以上であり、より好ましくは２０度以上であり、更に好ましくは３０度以上であり、より更に好ましくは４０度以上である。半値角H_{80}は、その上限値は特に限定されないが、例えば、７０度以下であってもよく、６０度以下であってもよい。

[0032] 光拡散フィルムの伸長率１２０％における半値角H_{120}が、好ましくは１０度以上であり、より好ましくは２０度以上であり、更に好ましくは３０度以上であり、より更に好ましくは４０度以上である。半値角H_{120}は、その上限値は特に限定されないが、例えば、７０度以下であってもよく、６０度以下であってもよい。

[0033] 光拡散フィルムの伸長率４０％における半値角H_{40}は、好ましくは伸長前の半値角H_0の値よりも２５％低い値以上、且つ、伸長前の半値角H_0の値よりも２５％高い値以下の範囲内であり、より好ましくは伸長前の半値角H_0の値よりも２０％低い値以上、且つ、伸長前の半値角H_0の値よりも２０％高い値以下の範囲内であり、更に好ましくは伸長前の半値角H_0の値よりも１５％低い値以上、且つ、伸長前の半値角H_0の値よりも２０％高い値以下の範囲内であり、より更に好ましくは伸長前の半値角H_0の値よりも１０％低い値以上、且つ、伸長前の半値角H_0の値よりも２０％高い値以下の範囲内である。

[0034] 光拡散フィルムの伸長率６０％における半値角H_{60}が、好ましくは伸長前の半値角H_0の値よりも２５％低い値以上、且つ、伸長前の半値角H_0の値よりも

２５％高い値以下の範囲内であり、より好ましくは伸長前の半値角H_0の値よりも２０％低い値以上、且つ、伸長前の半値角H_0の値よりも２０％高い値以下の範囲内であり、更に好ましくは伸長前の半値角H_0の値よりも１５％低い値以上、且つ、伸長前の半値角H_0の値よりも２０％高い値以下の範囲内であり、より更に好ましくは伸長前の半値角H_0の値よりも１０％低い値以上、且つ、伸長前の半値角H_0の値よりも２０％高い値以下の範囲内である。

[0035] 光拡散フィルムの伸長率８０％における半値角H_{80}が、好ましくは伸長前の半値角H_0の値よりも２５％低い値以上、且つ、伸長前の半値角H_0の値よりも２５％高い値以下の範囲内であり、より好ましくは伸長前の半値角H_0の値よりも２０％低い値以上、且つ、伸長前の半値角H_0の値よりも２０％高い値以下の範囲内であり、更に好ましくは伸長前の半値角H_0の値よりも１５％低い値以上、且つ、伸長前の半値角H_0の値よりも２０％高い値以下の範囲内であり、より更に好ましくは伸長前の半値角H_0の値よりも１０％低い値以上、且つ、伸長前の半値角H_0の値よりも２０％高い値以下の範囲内である。

[0036] 光拡散フィルムの伸長率１２０％における半値角H_{120}が、好ましくは伸長前の半値角H_0の値よりも２５％低い値以上、且つ、伸長前の半値角H_0の値よりも２５％高い値以下の範囲内であり、より好ましくは伸長前の半値角H_0の値よりも２０％低い値以上、且つ、伸長前の半値角H_0の値よりも２０％高い値以下の範囲内であり、更に好ましくは伸長前の半値角H_0の値よりも１５％低い値以上、且つ、伸長前の半値角H_0の値よりも２０％高い値以下の範囲内であり、より更に好ましくは伸長前の半値角H_0の値よりも１０％低い値以上、且つ、伸長前の半値角H_0の値よりも２０％高い値以下の範囲内である。

[0037] 本明細書における光拡散フィルムの伸長率とは、以下の式（１）で表される比率である。

伸長率（％）＝［伸長後の長さ－伸長前の長さ］／［伸長前の長さ］×１００　（１）

本明細書における伸長条件及び半値角（度）は、実施例に記載の試験方法による。

[0038] ＜基材フィルム＞

基材フィルムは、好ましくは熱可塑性樹脂を含有する。基材フィルムを構成する樹脂としては、例えば、ポリカーボネート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリウレタン樹脂、トリアセチルセルロース樹脂、ノルボルネン樹脂が挙げられる。これらのうち、１種を単独で用いてもよく、２種以上を組合せて用いてもよい。これらの中でも、基材フィルムは、ポリカーボネート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリアクリル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、及びポリウレタン樹脂からなる群から選ばれる少なくとも１種を含むことが好ましく、ポリカーボネート樹脂を含むことがより好ましい。

[0039] 基材フィルムは、延伸加工、特に二軸延伸加工のされていない無延伸フィルムであることが、光拡散フィルムを延伸加工する観点から好ましい。ここでは、基材フィルムがロールにされる場合には、延伸がわずかにかかることもあるが、延伸加工又は２軸延伸加工されていない場合には、本明細書における無延伸フィルムに含まれる。

[0040] なお、光拡散層との接着性を向上させるために、表面にコロナ放電処理を施したり、易接着層を設けた基材フィルムであってもよい。

[0041] 基材フィルムの樹脂のガラス転移温度は、好ましくは１００～２００℃であり、より好ましくは１２０～１８０℃であり、更に好ましくは１４０～１５５℃である。基材フィルムの樹脂のガラス転移温度が当該範囲であることで加熱条件下での延伸加工が行いやすくなる。

[0042] 基材フィルムの厚みは、好ましくは１０～５００μｍであり、より好ましくは１００～４００μｍであり、更に好ましくは１５０～３００μｍである。

[0043] ＜光拡散層＞

光拡散層は、光拡散粒子及び樹脂バインダーを含む。

[0044] （光拡散粒子）

本実施形態に係る光拡散粒子は、光拡散層中で光を拡散するために配合される。本実施形態において、光拡散粒子は、平均粒子径０．４μｍ以上である粒子を意味する。ここで平均粒子径は、前述の平均粒子径ｔと同様の方法で測定できる。

[0045] 光拡散粒子は、好ましくは、基材フィルムの樹脂のガラス転移温度より高いガラス転移温度を有する粒子であり、より好ましくは前述のガラス転移温度を持った熱可塑性樹脂粒子、又は、熱硬化性樹脂粒子である。熱可塑性樹脂粒子である場合、熱可塑性樹脂粒子の溶融温度は、好ましくは基材フィルムの樹脂のガラス転移温度より２０℃高い温度であり、より好ましくは基材フィルムの樹脂のガラス転移温度より４０℃高い温度であり、更に好ましくは基材フィルムの樹脂のガラス転移温度より５０℃高い温度である。当該熱可塑性樹脂粒子、又は、熱硬化性樹脂粒子を用いることで、光拡散フィルムを加熱温度条件下で延伸した場合に、光拡散粒子の形状を維持することができ、延伸後の半値角の維持率を高めることができる。

[0046] 光拡散粒子に用いられる樹脂としては、例えば、ベンゾグアナミン樹脂、アクリル樹脂、スチレン樹脂、ウレタン樹脂、ナイロン樹脂、シリコーン樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、ポリカーボネート樹脂、チオフェン樹脂が挙げられる。これらのうち、１種を単独で用いてもよく、２種以上を組合せて用いてもよい。これらの中でも、ベンゾグアナミン樹脂、アクリル樹脂、スチレン樹脂、メラミン樹脂が好ましい。また、光拡散粒子は、中実粒子であってもよく、中空粒子であってもよい。

[0047] 光拡散粒子は、シリカ、アルミナ等の無機酸化物、紫外線吸収剤、他の成分を含有していてもよい。

[0048] 光拡散粒子の平均粒子径ｔは前述のとおりである。

光拡散粒子は、高屈折率であっても、低屈折率であってもよい。高屈折率の場合、光拡散粒子の屈折率は、好ましくは１．４０～１．７０であり、より好ましくは１．５０～１．７０であり、更に好ましくは１．５５～１．７

０である。低屈折率の場合、光拡散粒子の屈折率は、好ましくは１．２６～１．３６であり、より好ましくは１．２８～１．３４であり、更に好ましくは１．３０～１．３２である。

[0049]（樹脂バインダー）

樹脂バインダーは、熱可塑性樹脂であっても、熱硬化性樹脂であってもよいが、好ましくは熱可塑性樹脂を含む。熱可塑性樹脂としては、例えば、ＡＢＳ樹脂、ノルボルネン樹脂、シリコーン樹脂、ナイロン樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ポリカーボネート樹脂、変性ポリフェニレンエーテル樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、スルフォン樹脂、イミド樹脂、フッ素樹脂、スチレン樹脂、アクリル樹脂、塩化ビニル樹脂、酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル－酢酸ビニル共重合体樹脂、ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂、ゴム樹脂、ポリビニルエーテル樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリビニルピロリドン樹脂、ポリエチレングリコール樹脂が挙げられる。これらのうち、１種を単独で用いてもよく、２種以上を組合せて用いてもよい。熱可塑性樹脂バインダーは、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、シリコーン樹脂、及びフッ素樹脂からなる群から選ばれる少なくとも１種を含むことが好ましく、ポリビニルアセタール樹脂、及びアクリル樹脂からなる群から選ばれる少なくとも１種を含むことがより好ましい。

[0050] 樹脂バインダーの樹脂のガラス転移温度は、好ましくは、基材フィルムの樹脂のガラス転移温度より低い温度であり、より好ましくは８０～２００℃であり、更に好ましくは９０～１５０℃であり、より更に好ましくは１００～１２０℃である。

[0051] 樹脂バインダーの含有量は、光拡散層の固形分総量に対して、好ましくは２５質量％以上７０質量％以下であり、より好ましくは３０質量％以上５０質量％以下であり、更に好ましくは３２質量％以上３５質量％以下である。

[0052] 熱可塑性樹脂の含有量は、樹脂バインダーの総量に対して、好ましくは６０質量％以上１００質量％以下であり、より好ましくは７０質量％以上１００質量％以下であり、更に好ましくは８０質量％以上１００質量％以下である。

[0053] 本実施形態に係る光拡散層は、平均粒子径０．４μｍ未満の無機粒子（以下、単に「無機微粒子」ともいう。）を含んでいてもよい。ここで平均粒子径は、前述の平均粒子径ｔと同様の方法で測定できる。なお、平均粒子径が０．４μｍ未満であることで光拡散性への寄与がほとんどなくなる。無機微粒子は、好ましくは、無機酸化物微粒子である。

[0054] 無機微粒子は、例えば、屈折率の調整のために使用される。その場合、無機微粒子の屈折率は、好ましくは１．９以上であり、より好ましくは２．０以上であり、更に好ましくは２．３以上である。無機酸化物微粒子に含まれる無機酸化物としては、例えば、ヒドロオキシ炭酸鉛（$2PbCO_3Pb(OH)_2$）（屈折率１．９４～２．０９）、酸化チタン（屈折率２．７１）、酸化ジルコニウム（屈折率２．４）、酸化亜鉛（屈折率１．９５）、酸化アルミニウム（屈折率１．７６）が挙げられる。これらのうち、１種を単独で用いてもよく、２種以上を組合せて用いてもよい。

[0055] 無機微粒子は、白色を呈するものであってもよい。白色を呈する無機微粒子を用いることにより、光拡散フィルムが白色を呈し、バックライト装置の光源付近の輝度ムラを低減し、導光板端部の光漏れを目立たなくするという効果を高めることができる。白色度を呈する無機微粒子としては、例えば、酸化ジルコニウム、酸化チタン、酸化亜鉛が挙げられる。これらのうち、１種を単独で用いてもよく、２種以上を組合せて用いてもよい。これらの中でも酸化ジルコニウム及び酸化チタンが好ましい。

[0056] 無機微粒子の一次粒子径は、好ましくは１０～５０ｎｍである。このようなｎｍオーダーの粒子は、光拡散層に分散された状態ではほとんどが凝集体として光拡散層に含まれる。

[0057] 無機微粒子の含有量は、樹脂バインダー１００質量部に対して、好ましく

は４０～５００質量部であり、より好ましくは１２０～３００質量部であり、更に好ましくは１６０～２４０質量部である。

[0058] 光拡散層は、その他、レベリング剤、消泡剤等の界面活性剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤などの添加剤を含有していてもよい。

[0059] ＜光拡散フィルムのその他の性質＞

（全光線透過率）

光拡散フィルムの伸長率０％における全光線透過率Tt_0は、好ましくは５０％以上であり、より好ましくは６０％以上であり、更に好ましくは６５％以上であり、より更に好ましくは７０％以上である。全光線透過率Tt_0は、その上限値は特に限定されないが、例えば、９９％未満であってもよく、９５％未満であってもよく、８５％未満であってもよく、８０％未満であってもよい。

[0060] 光拡散フィルムの伸長率１２０％における全光線透過率Tt_{120}は、好ましくは５０％以上であり、より好ましくは６０％以上であり、更に好ましくは６５％以上であり、より更に好ましくは７０％以上である。全光線透過率Tt_{120}は、その上限値は特に限定されないが、例えば、９９％未満であってもよく、９５％未満であってもよく、９０％未満であってもよく、８５％未満であってもよく、８０％未満であってもよく、７０％未満であってもよい。

[0061] なお、全光線透過率は、ＪＩＳ Ｋ７３６１－１：１９９７に準拠した方法により測定可能である。

[0062] （ヘイズ）

光拡散フィルムの伸長率０％におけるヘイズHz_0は、好ましくは９０％であり、より好ましく９５％であり、更に好ましくは９６％であり、より更に好ましくは９７％である。ヘイズHz_0は、その上限値は特に限定されないが、例えば、１００％未満であってもよい。

[0063] 光拡散フィルムの伸長率１２０％におけるヘイズHz_{120}は、好ましくは９０％であり、より好ましく９５％であり、更に好ましくは９７％であり、より更に好ましくは９８％である。ヘイズHz_{120}は、その上限値は特に限定されな

いが、例えば、１００％未満であってもよい。

[0064] なお、ヘイズは、ＪＩＳ Ｋ７１３６：２０００に準拠した方法により測定可能である。

[0065] （算術平均粗さ（Ｒａ））

光拡散フィルムの伸長率０％における算術平均粗さRa_0は、好ましくは１０００ｎｍ以下であり、より好ましくは８００ｎｍ以下であり、更に好ましくは６００ｎｍ以下である。算術平均粗さRa_0は、その下限値は特に限定されないが、２００ｎｍであってもよい。

[0066] 光拡散フィルムの伸長率１２０％の算術平均粗さRa_{120}は、好ましくは１５００ｎｍ以下であり、より好ましくは１０００ｎｍ以下であり、更に好ましくは８００ｎｍ以下である。算術平均粗さRa_{120}は、その下限値は特に限定されないが、３００ｎｍであってもよい。

[0067] この範囲の算術平均粗さ（Ｒａ）を持つことで、表面の拡散と内部の拡散のバランスが良好に保たれ、半値角を維持しやすくなる。なお、算術平均粗さ（Ｒａ）は、ＪＩＳ Ｂ０６０１：２００１に準拠した測定方法で、原子間力顕微鏡「Ｎａｎｏｃｕｔｅシステム」（製品名、株式会社日立ハイテクサイエンス製、プローブ：Ｓｉ単結晶プローブ、測定モード：ＤＦＭモード、画像処理：フラット処理（ＸＹ）１回）にて求めることができる。

[0068] ［光拡散フィルムの製造方法］

光拡散フィルムは、その製造方法は特に限定されないが、例えば、光拡散粒子及び樹脂バインダーを含む塗布液を基材フィルム上に塗布することで得られる。塗布液に含まれる光拡散粒子及び樹脂バインダーの量は、前述のとおりであり、これらの成分を溶剤により希釈して適切な粘度に調整して基材フィルム上に塗工する。

[0069] ［光拡散フィルムの使用方法］

光拡散フィルムは、透明部材の表面に配される。光拡散フィルムの使用方法としては、例えば、

（ａ）透明部材の表面に光拡散フィルムを圧着させるプレフォーム法、

（ｂ）金型内部に光拡散フィルムを配置し、その内部に透明部材の樹脂を流し込み成形するインサートモールド成型法、

（ｃ）減圧条件下で、透明部材の片面側に、光拡散フィルムを非接触方式で加圧することによって被着体に積層される３次元表面加飾成型法

が挙げられる。３次元表面加飾成型法は、例えば、ＴＯＭ成形機「ＮＧＦ－５０１２－ＲＳ」（布施真空株式会社製）により行うことができる。これらの中でも、（ｂ）インサートモールド成型法又は（ｃ）３次元表面加飾成型法が好ましく、（ｂ）インサートモールド成型法がより好ましい。

[0070] 本実施形態において、光拡散フィルムを被着体に積層させる際の温度（例えば、加飾成型機の成型室の温度）は、７０～２００℃であることが好ましい。上記温度は、より好ましくは１００～１６０℃であり、更に好ましくは１３０～１６０℃である。上記温度範囲内で成型を行うことにより、樹脂成形体の表面に追従し、光拡散フィルムが伸長される。樹脂成形体が、８０％、１２０％以上の高い伸長率となる形状を有していたとしても、本実施形態に係る光拡散フィルムであれば、当該成型による半値角の低下を抑制することができる。

[0071] 本実施形態に係る光拡散フィルムは、例えば、自動車用ライト等のＬＥＤ照明装置の光拡散用に用いられる。

[0072] 以上、本明細書においては、以下の実施形態が開示される。

＜１＞基材フィルムと、光拡散粒子及び樹脂バインダーを含有する光拡散層と、を備える光拡散フィルムであって、

前記光拡散層の平均膜厚Ｔと、前記光拡散粒子の平均粒子径ｔの比（Ｔ／ｔ）が、３．０以上である、光拡散フィルム。

＜２＞光拡散フィルムの伸長率４０％における半値角H_{40}が、伸長前の半値角H_0の値よりも２５％低い値以上、且つ、伸長前の半値角H_0の値よりも２５％高い値以下の範囲内である、＜１＞に記載の光拡散フィルム。

[0073] ＜３＞基材フィルムと、光拡散粒子及び樹脂バインダーを含有する光拡散層と、を備える光拡散フィルムであって、

前記光拡散フィルムの伸長率４０％における半値角H_{40}が、伸長前の半値角H_0の値よりも２５％低い値以上、且つ、伸長前の半値角H_0の値よりも２５％高い値以下の範囲内である、光拡散フィルム。

[0074] ＜４＞光拡散フィルムの伸長率６０％における半値角H_{60}が、伸長前の半値角H_0の値よりも２５％低い値以上、且つ、伸長前の半値角H_0の値よりも２５％高い値以下の範囲内である、＜１＞～＜３＞のいずれか１に記載の光拡散フィルム。

＜５＞光拡散フィルムの伸長率８０％における半値角H_{80}が、伸長前の半値角H_0の値よりも２５％低い値以上、且つ、伸長前の半値角H_0の値よりも２５％高い値以下の範囲内である、＜１＞～＜４＞のいずれか１に記載の光拡散フィルム。

＜６＞前記光拡散粒子の充填量が、前記光拡散層の固形分総量に対して３０質量％以上８０質量％以下である、＜１＞～＜５＞のいずれか１に記載の光拡散フィルム。

＜７＞前記光拡散粒子の充填量が、前記光拡散層の固形分総量に対して５０質量％以上７５質量％以下である、＜１＞～＜６＞のいずれか１に記載の光拡散フィルム。

＜８＞前記光拡散粒子が、前記樹脂バインダー１００質量部に対して４０質量部以上２５０質量部以下含まれる、＜１＞～＜７＞のいずれか１に記載の光拡散フィルム。

[0075] ＜９＞前記光拡散層が、最表面で露出している、＜１＞～＜８＞のいずれか１に記載の光拡散フィルム。

＜１０＞前記光拡散粒子が、熱硬化性樹脂粒子を含む、＜１＞～＜９＞のいずれか１に記載の光拡散フィルム。

＜１１＞前記樹脂バインダーが、熱可塑性樹脂を含む、＜１＞～＜１０＞のいずれか１に記載の光拡散フィルム。

＜１２＞前記樹脂バインダーが、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ポリビニル

ブチラール樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、シリコーン樹脂、及びフッ素樹脂からなる群から選ばれる少なくとも１種を含む、＜１＞～＜１１＞のいずれか１に記載の光拡散フィルム。

[0076] ＜１３＞前記光拡散粒子が、０．５～１０．０μｍの平均粒子径ｔを有する、＜１＞～＜１２＞のいずれか１に記載の光拡散フィルム。

＜１４＞前記光拡散層が、１．５～３０μｍの平均膜厚Ｔを有する、＜１＞～＜１３＞のいずれか１に記載の光拡散フィルム。

＜１５＞前記基材フィルムが、ポリカーボネート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、及びウレタン樹脂からなる群から選ばれる少なくとも１種を含む、＜１＞～＜１４＞のいずれか１に記載の光拡散フィルム。

＜１６＞前記光拡散粒子の屈折率I_pと前記樹脂バインダーの屈折率I_rとの差$|I_p - I_r|$が、０．０１～０．５である、＜１＞～＜１５＞のいずれか１に記載の光拡散フィルム。

[0077] ＜１７＞光拡散フィルムの伸長率４０％における半値角H_{40}が、１０度以上である、＜１＞～＜１６＞のいずれか１に記載の光拡散フィルム。

＜１８＞光拡散フィルムの伸長率６０％における半値角H_{60}が、１０度以上である、＜１＞～＜１７＞のいずれか１に記載の光拡散フィルム。

＜１９＞光拡散フィルムの伸長率８０％における半値角H_{80}が、１０度以上である、＜１＞～＜１８＞のいずれか１に記載の光拡散フィルム。

実施例

[0078] 以下、本発明を実施例及び比較例を用いてより具体的に説明する。本発明は、以下の実施例によって何ら限定されるものではない。

[0079] ［測定方法］

＜光拡散層の平均膜厚Ｔ＞

光拡散フィルムの断面をＳＥＭ（Ｓｃａｎｎｉｎｇ　Ｅｌｅｃｔｒｏｎ Ｍｉｃｒｏｓｃｏｐｅ（走査型電子顕微鏡））で、２，０００倍の倍率にて５か所の断面を確認し、それぞれ１０か所、合計５０か所の平均値を光拡散

層の平均膜厚Ｔとした。

[0080] ＜半値角＞

光学散乱測定器「ＭｉｎｉＤｉｆｆ　Ｖ２」（製品名、Ｌｉｇｈｔ　Ｔｅｃ社製）により測定を行った。透過光源の上に拡散層入光となる様に拡散フィルムを静置し、その上に受光部を乗せる。入射光源はＧ（５２５ｎｍ）、入射光の角度は拡散フィルムに対して垂直となる測定条件を使用し、測定視野（－７５度～７５度）における透過光の強度を測定した。正面光の強度I_0に対して、その半分の強度$I_{1/2}$になる角度を計測し、半分以上の強度を放射する角度範囲を算出し、半値角（度）とした。

[0081] ＜全光線透過率及びヘイズ＞

全光線透過率（Ｔｔ）をＪＩＳ　Ｋ７３６１－１：１９９７に準拠した測定方法で、ヘイズ（Ｈａｚｅ）をＪＩＳ　Ｋ７１３６：２０００に準拠した測定方法で、それぞれヘイズメーター「ＮＤＨ４０００」（製品名、日本電色工業株式会社製）により、各光拡散フィルムの光拡散層を入光面としての、全光線透過率（Ｔｔ）及びヘイズ（Ｈａｚｅ）を測定した。

[0082] ［光拡散フィルムの製造］

＜実施例１～７及び比較例１＞

表１に示す光拡散粒子、樹脂バインダー、及び適量の有機溶剤を混合及び撹拌し、光拡散層用塗布液を得た後、厚み２５０μｍ、ガラス転移温度１５０℃のポリカーボネートフィルムからなる基材フィルム上に、乾燥後の厚みが表１に示す値となるようにバーコーティング法により塗布、乾燥して光拡散層を形成し、実施例１～７及び比較例１の光拡散フィルムを得た。実施例５の光拡散フィルムの断面のＳＥＭ写真を図５～７に示した。図５は、伸長率０％における光拡散フィルムの断面のＳＥＭ写真である。図６は、伸長率４０％における光拡散フィルムの断面のＳＥＭ写真である。図７は、伸長率８０％における光拡散フィルムの断面のＳＥＭ写真である。

[0083] ＜参考例１＞

下記処方の光拡散層用塗布液Ｒ１を混合し撹拌した後、厚み２５０μｍの

ポリエチレンテレフタレートフィルム「ルミラーＴ６０」（製品名、東レ株式会社製）からなる支持体上に、乾燥後の厚みが５μｍとなるようにバーコーティング法により塗布、乾燥して光拡散層を形成した。次いで、当該支持体の光拡散層が形成された面とは反対面に、下記処方のバックコート層用塗布液を乾燥後の厚みが５μｍとなるようにバーコーティング法により塗布、乾燥して、バックコート層を形成し、参考例１の光拡散フィルムを得た。

（光拡散層塗膜用塗布液Ｒ１）

・アクリルポリオール樹脂（固形分５０％、Ｔｇ９６℃、屈折率１．５１）

６質量部

・アクリルポリオール樹脂（固形分５０％、Ｔｇ１９℃、屈折率１．４９）

１４質量部

・ポリイソシアネート（固形分６０％）

４質量部

・アクリル樹脂粒子（平均粒子径２～３μｍ、屈折率１．４９）

１１質量部

・希釈溶剤

適量

（バックコート層用塗布液）

・アクリルポリオール樹脂（固形分５０％、Ｔｇ６５℃、屈折率１．４９）

１０質量部

・ポリイソシアネート（固形分６０％）

２質量部

・アクリル樹脂粒子（平均粒子径５μｍ、屈折率１．４９）　０．１質量部

・希釈溶剤

適量

[0084] ［評価］

＜伸長試験＞

形状追従性の評価としてＪＩＳ　Ｋ７１２７：１９９９に準じて引張試験を行い、各フィルムの伸長率を測定した。長さ１００ｍｍ×幅２５ｍｍの短形に切り出してサンプルを作製した。次に、両端部を除いた、サンプルの中央部付近に長さ５０ｍｍ間隔でマーキングを行い、引張試験機「ＡＧＳ－１ｋＮＸ」（商品名、株式会社島津製作所製）に温度調節機構を設置した装置に、チャックにてマーキング部を挟まないようにサンプルを設置し、基材を１６０℃に設定し、チャック間距離５０ｍｍ、引張速度２００ｍｍ／ｍｉｎで、引張試験を行い、伸長率０％、４０％、６０％、８０％、及び１２０％で前述の半値角、伸長率０％、及び１２０％で全光線透過率、伸長率０％、及び１２０％でヘイズを測定し表１に示した。

[0085]

[表1]

表1

			実施例1		実施例2		実施例3		実施例4		実施例5		実施例6		実施例7		比較例1		参考例1	
塗布液(質量%)	光拡散粒子	種類	A-1		A-1		A-1		A-1		A-1		A-2		A-3		A-1		A-4	
		平均粒径t(μm)	2		2		2		2		2		4		5		2		2	
		量(質量%)	67		61		50		33		70		67		67		67		47	
	樹脂バインダー	種類	B-1		B-1		B-1		B-1		B-1		B-1		B-1		B-1		B-2	
		量(質量%)	33		39		50		67		30		33		33		33		53	
光拡散層膜厚T(μm)			8		8		8		8		8		13		17		4		5	
T/t比			4.0		4.0		4.0		4.0		4.0		3.3		3.4		2.0		2.5	
評価		伸長率	度	変化率	度	変化率	度	変化率	度	変化率	度	変化率	度	変化率	度	変化率	度	変化率	度	変化率
	半値角(度)*1	0%	43	-	43	-	41	-	32	-	50	-	20	-	16	-	37	-	10	-
		40%	50	16%	49	14%	41	0%	31	-3%	51	2%	20	0%	17	6%	42	15%	-*2	-
		60%	49	14%	48	12%	41	0%	30	-6%	48	-4%	20	0%	17	6%	38	4%	-	-
		80%	49	14%	46	7%	40	-2%	29	-9%	46	-8%	20	0%	18	13%	27	-27%	-	-
		120%	43	0%	41	-5%	38	-7%	26	-19%	39	-22%	20	0%	18	13%	22	-41%	-	-
	全光線透過率(%)	0%	75.52		73.65		76.56		82.11		69.01		93.35		96.66		81.01		-	
		120%	69.11		69.42		75.56		86.90		62.85		92.96		95.89		77.07		-	
	ヘイズ(%)	0%	98.59		99.33		99.29		99.15		99.40		97.25		96.20		99.23		-	
		120%	98.38		99.19		98.92		98.92		99.27		97.49		96.98		98.23		-	

*1 表中%は伸長率を表す

*2 光拡散層に亀裂が入ったため、中断した。

[0086] （光拡散粒子）

Ａ－１：ベンゾグアナミン粒子（平均粒子径（D_{50}）２μｍ，屈折率ｎ＝１．６７，

比重１．４ｇ／ｃｍ^3，融点２２５℃以上）

Ａ－２：スチレン粒子（平均粒子径（D_{50}）４μｍ，屈折率ｎ＝１．５９，

比重１．１ｇ／ｃｍ^3，分解温度２５０～２７０℃）

Ａ－３：アクリル粒子（平均粒子径（D_{50}）５μｍ，屈折率ｎ＝１．４９，

比重１．１ｇ／ｃｍ^3，分解温度２５０～２７０℃）

Ａ－４：アクリル粒子（平均粒子径（D_{50}）２μｍ，屈折率ｎ＝１．４９，

比重１．１ｇ／ｃｍ^3，分解温度２５０～２７０℃）

（樹脂バインダー）

Ｂ－１：アクリル樹脂（屈折率ｎ＝１．４９，比重１．１ｇ／ｃｍ^3，

ガラス転移温度１００℃）

Ｂ－２：アクリル熱硬化樹脂（屈折率ｎ＝１．４９，比重１．１ｇ／ｃｍ^3）

[0087] 以上、実施例及び比較例の結果から、本実施形態に係る光拡散フィルムによれば、高い伸長率の加工後であっても半値角の低下を抑制することができることがわかる。

[0088] 実施例１と比較例１との対比によれば、Ｔ／ｔ比が所定の範囲内であることで、高い伸長率の加工後であっても半値角の低下を抑制することができることがわかる。実施例１～実施例５の結果から、広い範囲の光拡散粒子の含有量において、伸長加工によっても半値角が維持されることがわかる。実施例６及び７によれば、スチレン樹脂又はアクリル樹脂を含有する光拡散粒子であっても、本実施形態に係る光拡散フィルムによれば、高い伸長率の加工後であっても半値角の低下を抑制することができることがわかる。

産業上の利用可能性

[0089] 本発明の光拡散フィルムによれば、高い伸長率の加工後であっても半値角の低下を抑制することができる、透明樹脂の表面に配して使用され、自動車のヘッドライト等のＬＥＤ照明装置に使用され得る。

請求の範囲

[請求項1] 基材フィルムと、光拡散粒子及び樹脂バインダーを含有する光拡散層と、を備える光拡散フィルムであって、

前記光拡散層の平均膜厚Ｔと、前記光拡散粒子の平均粒子径ｔの比（Ｔ／ｔ）が、３．０以上である、光拡散フィルム。

[請求項2] 光拡散フィルムの伸長率４０％における半値角H_{40}が、伸長前の半値角H_0の値よりも２５％低い値以上、且つ、伸長前の半値角H_0の値よりも２５％高い値以下の範囲内である、

請求項１に記載の光拡散フィルム。

[請求項3] 前記光拡散粒子の充填量が、前記光拡散層の固形分総量に対して３０質量％以上８０質量％以下である、

請求項１又は２に記載の光拡散フィルム。

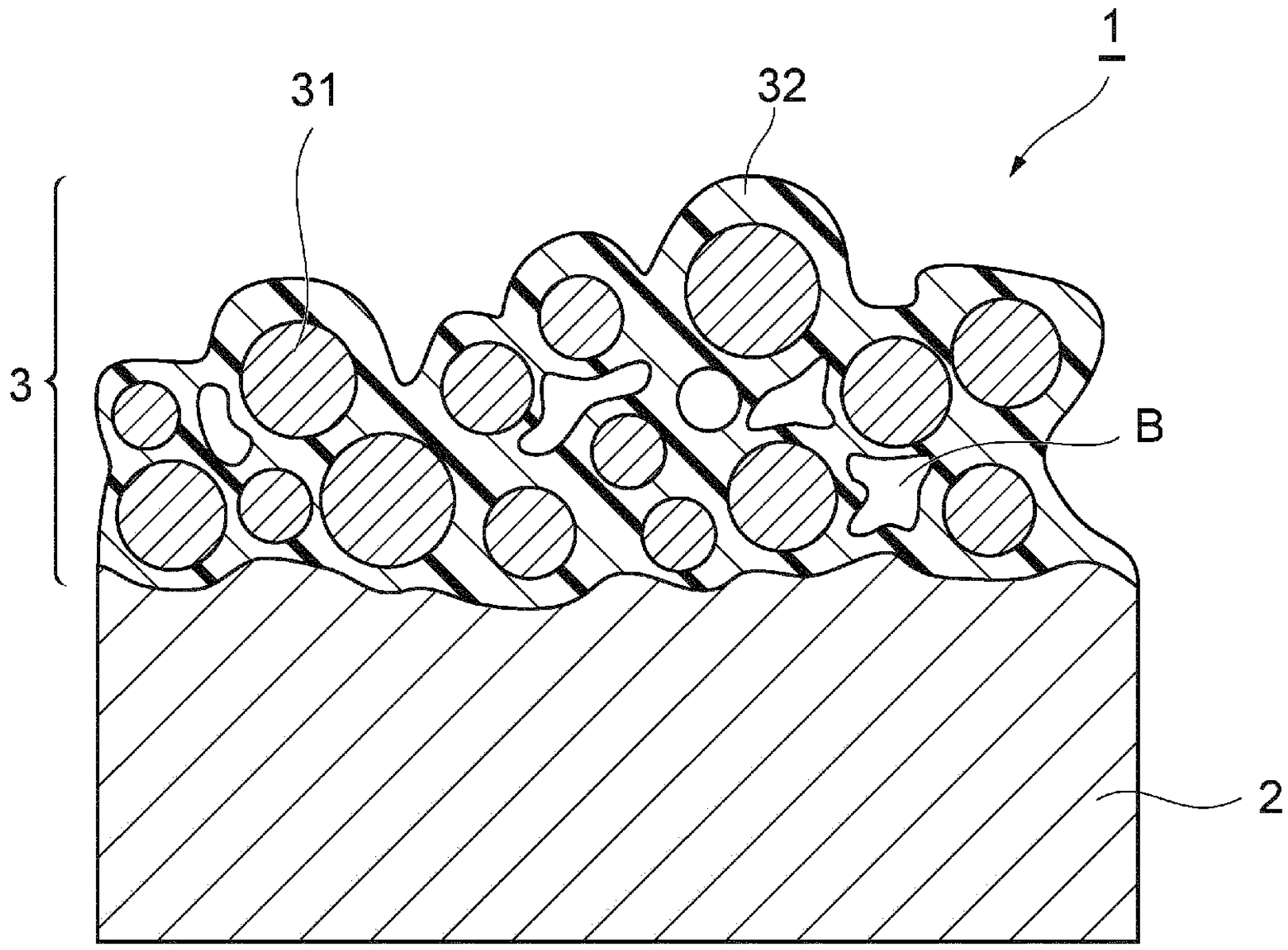
[請求項4] 前記光拡散粒子が、０．５～１０．０μｍの平均粒子径ｔを有する、

請求項１～３のいずれか１項に記載の光拡散フィルム。

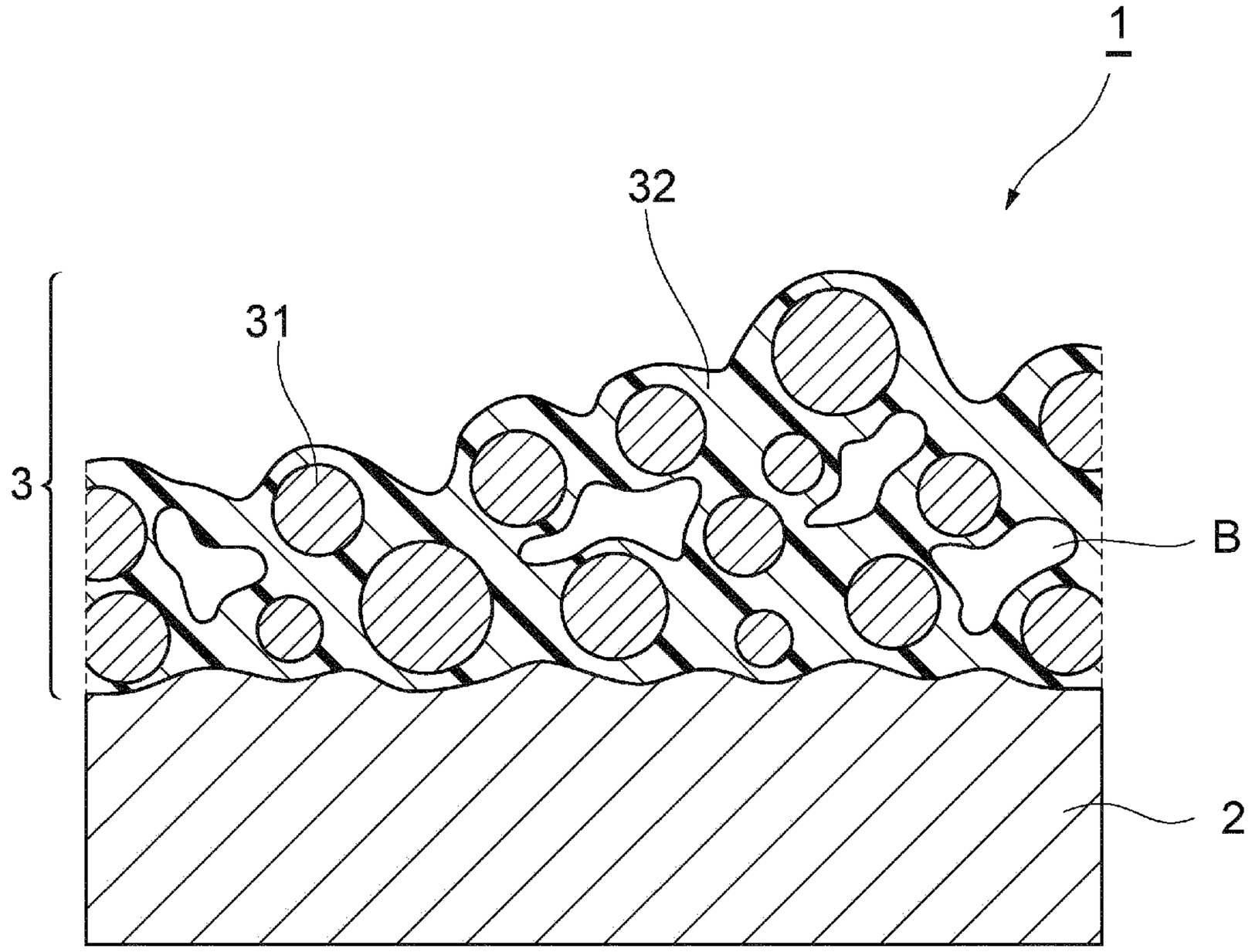
[請求項5] 前記光拡散層が、１．５～３０μｍの平均膜厚Ｔを有する、

請求項１～４のいずれか１項に記載の光拡散フィルム。

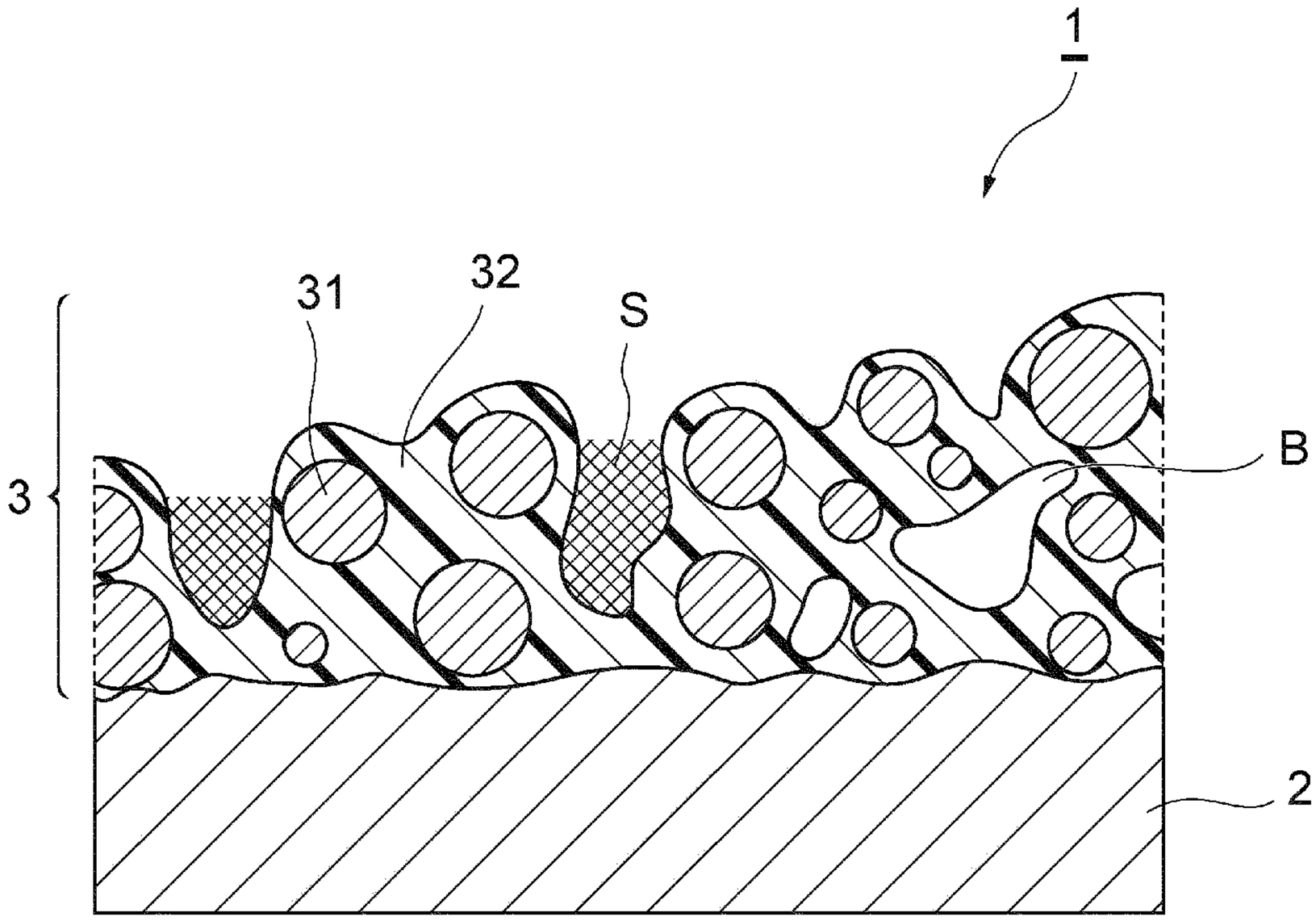
[図1]



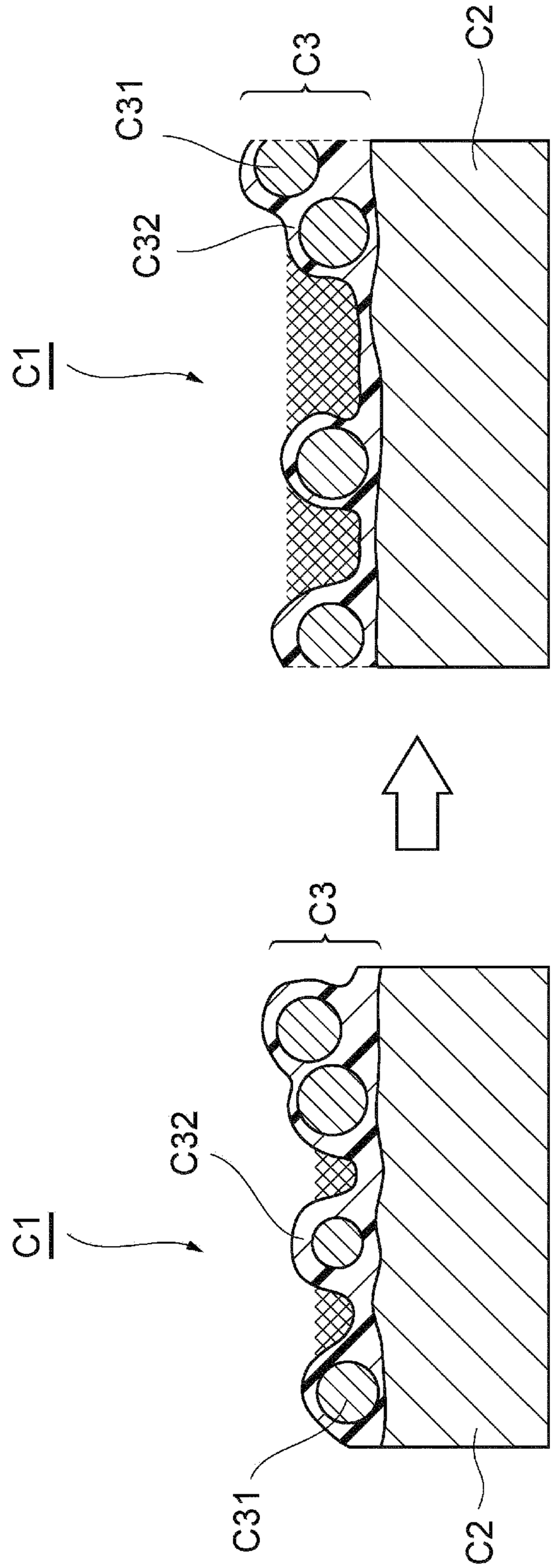
[図2]



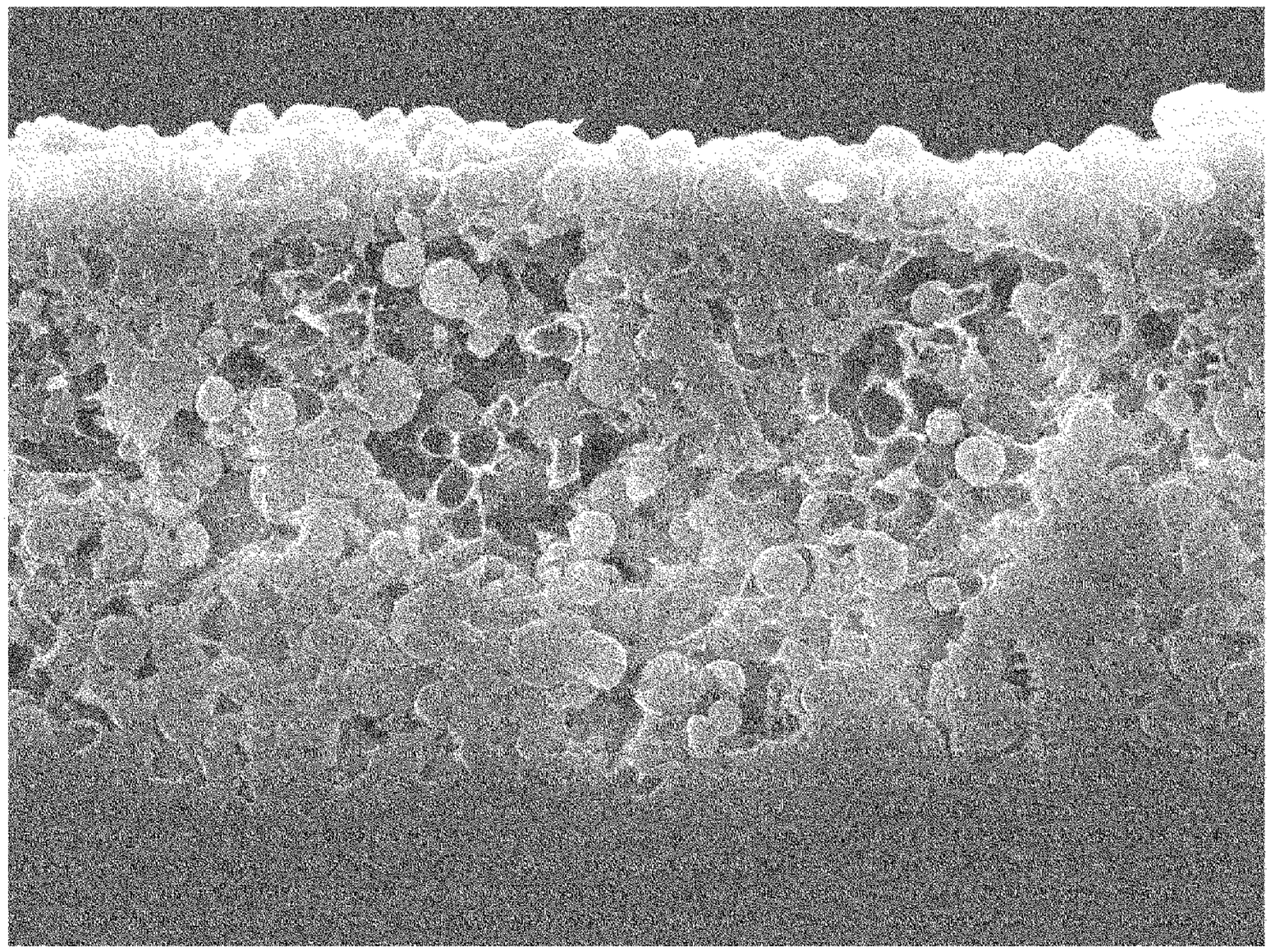
[図3]



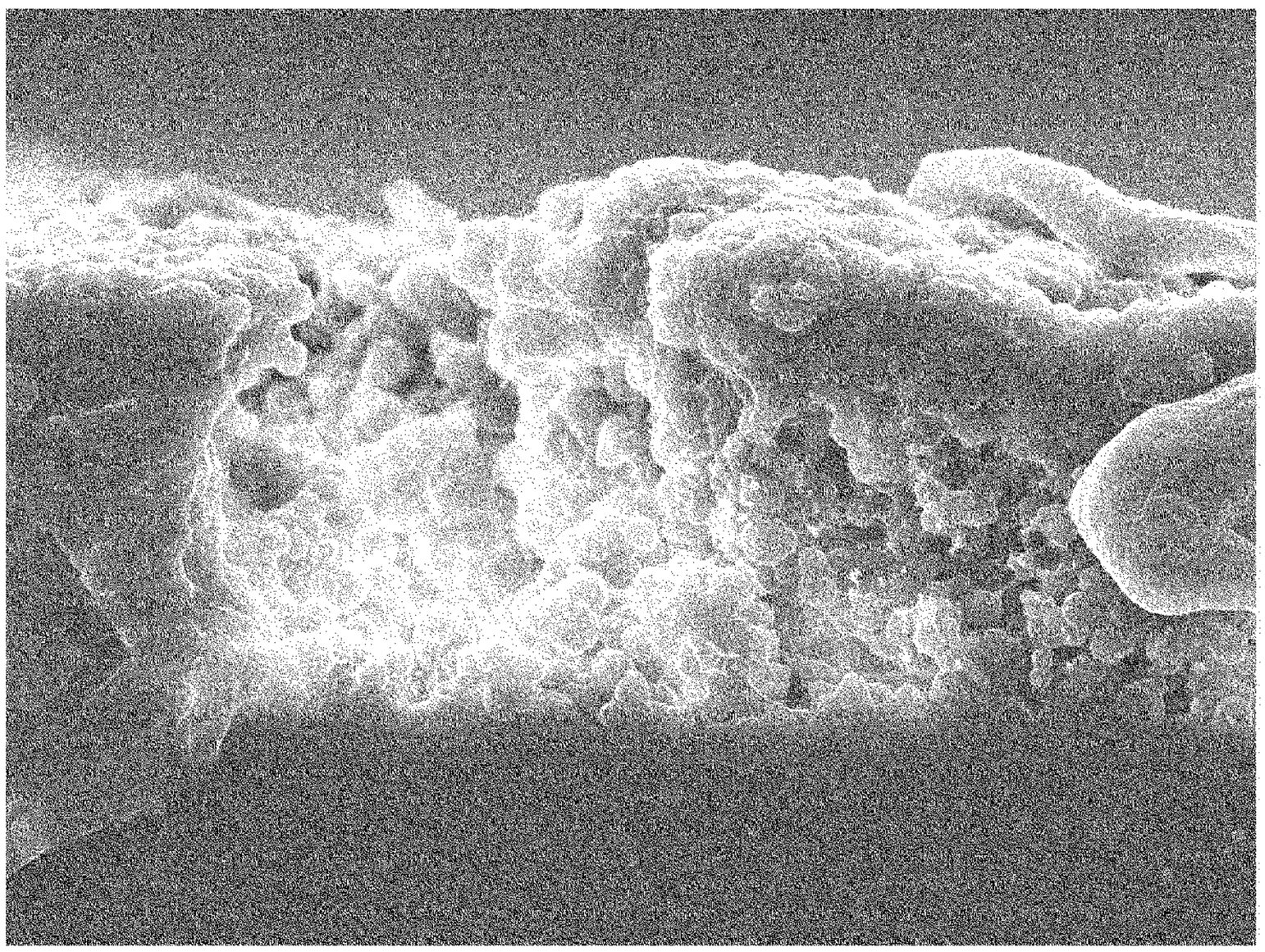
[図4]



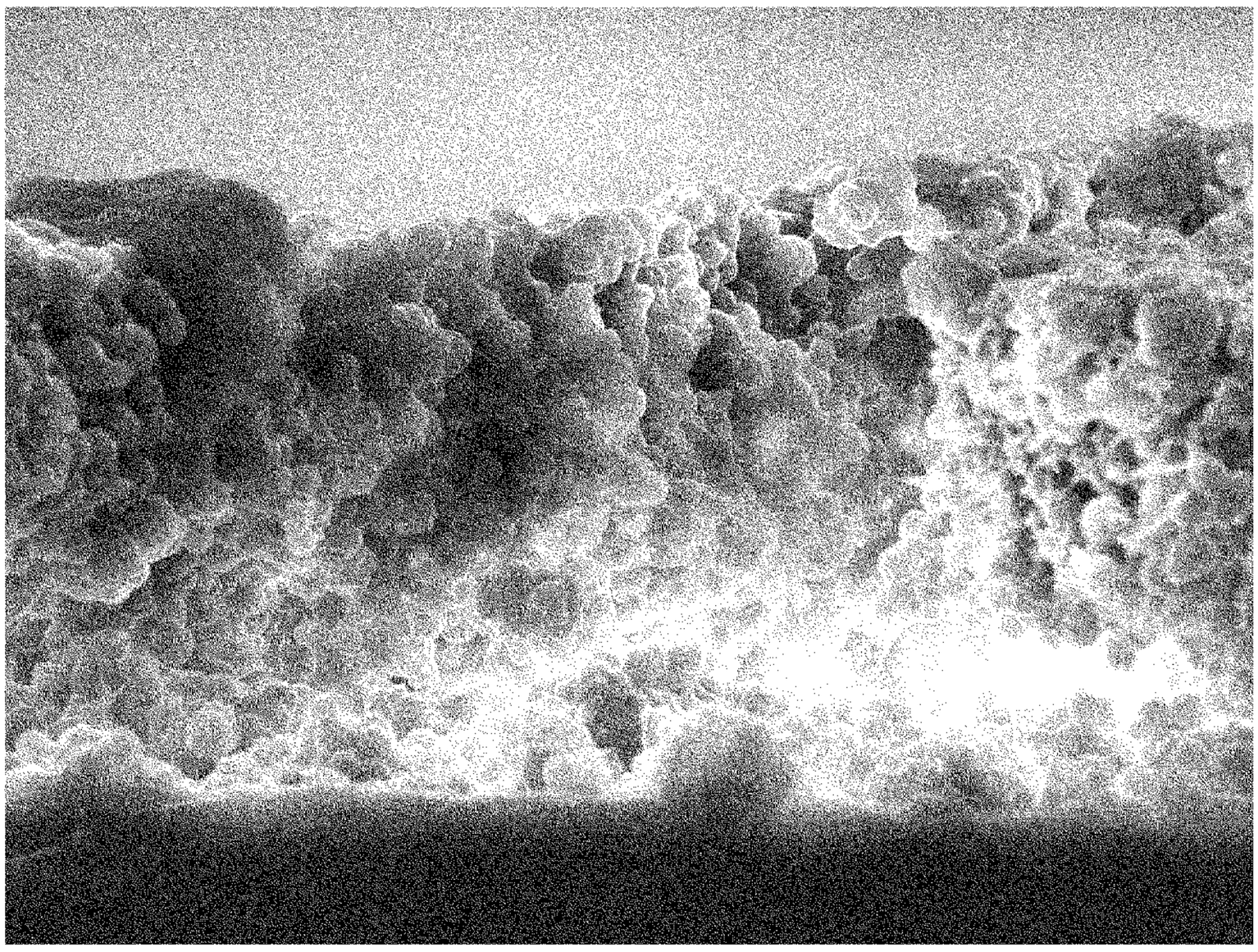
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/035798

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G02B5/02(2006.01)i, F21V3/00(2015.01)i
FI: G02B5/02C, F21V3/00320

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)
Int.Cl. G02B5/02, F21V3/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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	WO 2012/039319 A1 (NITTO DENKO CORPORATION) 29 March 2012 (2012-03-29), paragraphs [0021], [0033]-[0035], [0051], [0053], [0066], fig. 1, 2, 4, 5	1-5
X	JP 2012-068273 A (NITTO DENKO CORPORATION) 05 April 2012 (2012-04-05), paragraphs [0016], [0020], [0021], [0055], [0057], [0075], fig. 1, 4	1-5
X	WO 2010/110103 A1 (NITTO DENKO CORPORATION) 30 September 2010 (2010-09-30), paragraphs [0026], [0030], [0034], [0036], [0051], [0065], fig. 1, 3	1-5
X	WO 2010/106990 A1 (NITTO DENKO CORPORATION) 23 September 2010 (2010-09-23), paragraphs [0021], [0036], [0040], [0052], [0054], [0072], fig. 1, 2, 4	1-5

☒ 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	Date of mailing of the international search report
15 October 2020	27 October 2020
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/035798

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014/167664 A1 (NITTO DENKO CORPORATION) 16 October 2014 (2014-10-16), paragraph [0075], fig. 1	1, 3-5
X	WO 2019/102715 A1 (NITTO DENKO CORPORATION) 31 May 2019 (2019-05-31), paragraph [0092]	1, 3-5
X	WO 2012/036272 A1 (NITTO DENKO CORPORATION) 22 March 2012 (2012-03-22), paragraph [0071], fig. 1	1, 3-5
A	WO 2019/149799 A1 (EVONIK ROEHM GMBH) 08 August 2019 (2019-08-08), the whole document	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/035798

WO 2012/039319 A1	29 March 2012	US 2013/0181206 A1 paragraphs [0041], [0055]-[0058], [0078], [0079], [0081], [0101], fig. 1, 2, 4 CN 103120018 A KR 10-2013-0069807 A TW 201218854 A JP 2012-69257 A
JP 2012-068273 A	05 April 2012	(Family: none)
WO 2010/110103 A1	30 September 2010	JP 2010-250296 A KR 10-2011-0120340 A CN 102356335 A TW 201042294 A
WO 2010/106990 A1	23 September 2010	US 2011/0317099 A1 paragraphs [0054], [0073], [0077], [0093], [0094], [0096], [0124] EP 2397872 A1 KR 10-2011-0118182 A CN 102356334 A TW 201038979 A JP 2010-250295 A
WO 2014/167664 A1	16 October 2014	US 2016/0077247 A1 paragraph [0106], fig. 1 CN 105103009 A KR 10-2015-0139524 A
WO 2019/102715 A1	31 May 2019	JP 2019-95604 A
WO 2012/036272 A1	22 March 2012	US 2013/0242241 A1 paragraph [0124], fig. 1 CN 103109214 A KR 10-2013-0041337 A TW 201222017 A JP 2012-83742 A
WO 2019/149799 A1	08 August 2019	EP 3601435 A1 TW 201936765 A

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/035798

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G02B 5/02(2006.01)i; F21V 3/00(2015.01)i
FI: G02B5/02 C; F21V3/00 320

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））

G02B5/02; F21V3/00

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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	WO 2012/039319 A1 (日東電工株式会社) 29.03.2012 (2012-03-29) [0021],[0033]-[0035],[0051],[0053],[0066],図1-2,4-5	1-5
X	JP 2012-068273 A (日東電工株式会社) 05.04.2012 (2012-04-05) [0016],[0020]-[0021],[0055],[0057],[0075],図1,4	1-5
X	WO 2010/110103 A1 (日東電工株式会社) 30.09.2010 (2010-09-30) [0026],[0030],[0034],[0036],[0051],[0065],図1,3	1-5
X	WO 2010/106990 A1 (日東電工株式会社) 23.09.2010 (2010-09-23) [0021],[0036],[0040],[0052],[0054],[0072],図1-2,4	1-5
X	WO 2014/167664 A1 (日東電工株式会社) 16.10.2014 (2014-10-16) [0075],図1	1,3-5
X	WO 2019/102715 A1 (日東電工株式会社) 31.05.2019 (2019-05-31) [0092]	1,3-5
X	WO 2012/036272 A1 (日東電工株式会社) 22.03.2012 (2012-03-22) [0071],図1	1.3-5

☑ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
15.10.2020	27.10.2020

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
小西　隆 20 4081
電話番号 03-3581-1101 内線 3271

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/035798

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
A	WO 2019/149799 A1 (EVONIK ROEHM GMBH) 08.08.2019 (2019-08-08) the whole document	1-5

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/035798

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2012/039319 A1	29.03.2012	US 2013/0181206 A1 [0041,[]0055]-[0058], [0078]-[0079],[0081], [0101],FIGs. 1-2,4 CN 103120018 A KR 10-2013-0069807 A TW 201218854 A JP 2012-69257 A	
JP 2012-068273 A	05.04.2012	（ファミリーなし）	
WO 2010/110103 A1	30.09.2010	JP 2010-250296 A KR 10-2011-0120340 A CN 102356335 A TW 201042294 A	
WO 2010/106990 A1	23.09.2010	US 2011/0317099 A1 [0054],[0073],[0077], [0093]-[0094],[0096], [0124] EP 2397872 A1 KR 10-2011-0118182 A CN 102356334 A TW 201038979 A JP 2010-250295 A	
WO 2014/167664 A1	16.10.2014	US 2016/0077247 A1 [0106],FIG.1 CN 105103009 A KR 10-2015-0139524 A	
WO 2019/102715 A1	31.05.2019	JP 2019-95604 A	
WO 2012/036272 A1	22.03.2012	US 2013/0242241 A1 [0124],FIG.1 CN 103109214 A KR 10-2013-0041337 A TW 201222017 A JP 2012-83742 A	
WO 2019/149799 A1	08.08.2019	EP 3601435 A1 TW 201936765 A	