

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5569008号
(P5569008)

(45) 発行日 平成26年8月13日(2014.8.13)

(24) 登録日 平成26年7月4日(2014.7.4)

(51) Int. Cl. F I
G 0 2 B 5/02 (2006.01) G O 2 B 5/02 C
G 0 2 F 1/13357 (2006.01) G O 2 F 1/13357
F 2 1 V 3/00 (2006.01) F 2 1 V 3/00 5 3 0

請求項の数 10 (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2010-15978 (P2010-15978)	(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(22) 出願日	平成22年1月27日(2010.1.27)	(74) 代理人	100082762 弁理士 杉浦 正知
(65) 公開番号	特開2011-18014 (P2011-18014A)	(72) 発明者	佐々木 純 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(43) 公開日	平成23年1月27日(2011.1.27)	(72) 発明者	堀井 明宏 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
審査請求日	平成24年12月27日(2012.12.27)	(72) 発明者	橋本 香奈子 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2009-136767 (P2009-136767)		
(32) 優先日	平成21年6月7日(2009.6.7)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バックライトおよび液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1個または複数個の光源と、
 複数枚の光学シートと
 を備え、
 上記複数枚の光学シートが、少なくとも3枚以上の拡散シートを含み、
 上記拡散シートが、
 第1の主面および第2の主面を有する基材と、
 上記基材の第1の主面または第2の主面にランダムに形成された凸状の構造体と
 を備え、
 上記構造体は、同一高さ、またはほぼ同一の高さを有し、
 上記構造体のアスペクト比 h / r (r : 構造体の平均半径、 h : 構造体の平均高さ) は、
 0.50 を超え 1.50 以下であり、
 上記構造体の充填率は、 60% 以上 80% 以下であり、
 上記3枚以上の拡散シートのうち、上記光源から最も遠くに配置された拡散シートのア
 スペクト比が、上記3枚以上の拡散シートのうちで最も大きいバックライト。

【請求項2】

上記構造体の平均高さに対する上記構造体の高さのばらつきは、 10% 以下である請求
 項1記載のバックライト。

【請求項3】

上記構造体は、部分球面状を有する請求項 1 記載のバックライト。

【請求項 4】

上記構造体は、円形状の底面を有し、

上記円形状の底面の平均直径が、 $50\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下である請求項 3 記載のバックライト。

【請求項 5】

上記構造体は、円形状の底面を有し、

上記円形状の底面の平均直径が、 $20\ \mu\text{m}$ 以上 $50\ \mu\text{m}$ 以下である請求項 3 記載のバックライト。

【請求項 6】

上記構造体は、

部分球面状を有する本体部と、

上記本体部の底面から上記基材に向かって延在された基底部と

を備える請求項 1 記載のバックライト。

【請求項 7】

上記基底部の平均長さ l は、 $0 < l < 20\ \mu\text{m}$ である請求項 6 記載のバックライト。

【請求項 8】

上記基材の第 1 の主面または第 2 の主面との境界近傍における上記構造体の平均側面角度は、 65 度以上 90 度以下である請求項 1 記載のバックライト。

【請求項 9】

上記構造体と上記基材とは一体成形されており、

上記構造体と上記基材とが同一の熱可塑性樹脂を含んでいる請求項 1 記載のバックライト。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載のバックライトを備える液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、バックライトおよび液晶表示装置に関する。詳しくは、凸状の構造体が表面に形成された拡散シートを備えるバックライトおよび液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、液晶表示装置に組み込まれるバックライトには、種々の光学シートが用いられている。種々の光学シートのうち最も重要なものの一つとして、拡散シートが挙げられる。この拡散シートとしては、ポリエチレンテレフタレートなどの樹脂材料からなるシートと、樹脂ビーズが分散された樹脂組成物をシート上に塗布、硬化して形成された拡散層とを備えるものが広く用いられている（例えば、特許文献 1 参照）。このような構成を有する拡散シートでは、光源から入射した光が、拡散層に含まれる樹脂ビーズにより拡散や集光されるようになっている。

【0003】

ところで、近年では、液晶パネルの開口率向上に伴い、レンズシートを拡散シートに置き換えることが望まれるようになってきている。しかし、上述した従来の拡散シートでは、輝度が不足する場合があります。拡散シートの輝度向上が熱望されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2000 - 89007 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

20

30

40

50

したがって、この発明の目的は、輝度を向上することができる拡散シートを備えるバックライトおよび液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述の課題を解決するために、第1の発明は、
 第1の主面および第2の主面を有する基材と、
 基材の第1の主面または第2の主面にランダムに形成された凸状の構造体と
 を備え、
 構造体は、同一高さ、またはほぼ同一の高さを有し、
 構造体のアスペクト比 h/r (r : 構造体の平均半径、 h : 構造体の平均高さ) は、0 10
 . 85 を超え 1 . 50 以下であり、
 構造体の充填率は、60%以上80%以下である拡散シートである。

【0007】

第2の発明は、
 第1の主面および第2の主面を有する基材と、
 基材の第1の主面または第2の主面にランダムに形成された凸状の構造体と
 を備え、
 構造体は、同一高さ、またはほぼ同一の高さを有し、
 構造体のアスペクト比 h/r (r : 構造体の平均半径、 h : 構造体の平均高さ) は、0 20
 . 50 を超え 1 . 50 以下であり、
 構造体の充填率は、60%以上80%以下である拡散シートである。

【0008】

第3の発明は、
 1個または複数個の光源と、
 1枚または複数枚の拡散シートと
 を備え、
 拡散シートは、
 第1の主面および第2の主面を有する基材と、
 基材の第1の主面または第2の主面にランダムに形成された凸状の構造体と
 を備え、 30
 構造体は、同一高さ、またはほぼ同一の高さを有し、
 構造体のアスペクト比 h/r (r : 構造体の平均半径、 h : 構造体の平均高さ) は、0
 . 85 を超え 1 . 50 以下であり、
 構造体の充填率は、60%以上80%以下であるバックライトである。

【0009】

第4の発明は、
 1個または複数個の光源と、
 複数枚の拡散シートと
 を備え、 40
 複数枚の拡散シートが、少なくとも3枚以上の拡散シートを含み、
 拡散シートが、
 第1の主面および第2の主面を有する基材と、
 基材の第1の主面または第2の主面にランダムに形成された凸状の構造体と
 を備え、
 構造体は、同一高さ、またはほぼ同一の高さを有し、
 構造体のアスペクト比 h/r (r : 構造体の平均半径、 h : 構造体の平均高さ) は、0
 . 50 を超え 1 . 50 以下であり、
 構造体の充填率は、60%以上80%以下であり、
 3枚以上の拡散シートのうち、光源から最も遠くに配置された拡散シートのアスペクト
 比が、3枚以上の拡散シートのうちで最も大きいバックライトである。 50

【 0 0 1 0 】

第 5 の発明は、

原盤作製用基材の表面上に形成されたレジスト層に対して、ランダムな露光パターンを形成する工程と、

ランダムな露光パターンが形成されたレジスト層を現像し、ランダムパターンの開口部をレジスト層に形成する工程と、

開口部が形成されたレジスト層をマスクとして、原盤作製用基材をエッチングし、凹部を有する原盤を作製する工程と、

原盤の凹部を基材の第 1 の主面または第 2 の主面に対して形状転写し、凸状の構造体を有する拡散シートを作製する工程と

を備え、

構造体は、同一高さ、またはほぼ同一の高さを有し、

構造体のアスペクト比 h / r (r : 構造体の平均半径、 h : 構造体の平均高さ) は、 0.85 を超え 1.50 以下であり、

構造体の面積充填率は、 60% 以上 80% 以下である拡散シートの製造方法である。

10

【 0 0 1 1 】

第 6 の発明は、

原盤作製用基材の表面上に形成されたレジスト層に対して、ランダムな露光パターンを形成する工程と、

ランダムな露光パターンが形成されたレジスト層を現像し、ランダムパターンの開口部をレジスト層に形成する工程と、

開口部が形成されたレジスト層をマスクとして、原盤作製用基材をエッチングし、凹部を有する原盤を作製する工程と、

原盤の凹部を基材の第 1 の主面または第 2 の主面に対して形状転写し、凸状の構造体を有する拡散シートを作製する工程と

を備え、

構造体は、同一高さ、またはほぼ同一の高さを有し、

構造体のアスペクト比 h / r (r : 構造体の平均半径、 h : 構造体の平均高さ) は、 0.50 を超え 1.50 以下であり、

構造体の充填率は、 60% 以上 80% 以下である拡散シートの製造方法である。

20

30

【 0 0 1 2 】

第 1、第 3、および第 5 の発明では、拡散シートの構造体を基材の第 1 の主面または第 2 の主面にランダムに形成しているため、モアレの発生を抑制することができる。構造体を同一高さ、またはほぼ同一の高さに形成しているため、輝度を向上することができる。構造体のアスペクト比 h / r (r : 構造体の平均半径、 h : 構造体の平均高さ) を 0.85 を超え 1.50 以下にしているため、1 枚または複数枚の拡散シートをバックライトに使用したときの輝度を向上し、かつ構造体の転写性を向上できる。構造体の面積充填率を 60% 以上 80% 以下にしているため、輝度を向上し、かつモアレの発生を抑制できる。

【 0 0 1 3 】

第 2、第 4、および第 6 の発明では、拡散シートの構造体を基材の第 1 の主面または第 2 の主面にランダムに形成しているため、モアレの発生を抑制することができる。構造体を同一高さ、またはほぼ同一の高さに形成しているため、輝度を向上することができる。構造体のアスペクト比 h / r (r : 構造体の平均半径、 h : 構造体の平均高さ) を 0.50 を超え 1.50 以下にしているため、少なくとも 1 枚の拡散シートを含む複数枚の光学シートをバックライトに使用したときの輝度を向上し、かつ構造体の転写性を向上できる。構造体の面積充填率を 60% 以上 80% 以下にしているため、輝度を向上し、かつモアレの発生を抑制できる。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

以上説明したように、この発明に係る拡散シートによれば、優れた集光機能を得ること

50

ができる。したがって、上記拡散シートをバックライトまたは液晶表示装置に備えることで、輝度を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1Aは、この発明の第1の実施形態による拡散シートの一部を拡大して示す斜視図、図1Bは、この発明の第1の実施形態による拡散シートの一部を拡大して示す平面図である。

【図2】図2Aは、構造体の形状について説明するための模式図、図2Bは、基底部を備える構造体の形状について説明するための模式図である。

【図3】図3A～図3Fは、この発明の第1の実施形態による拡散シートの製造方法の一例について説明するための工程図である。

【図4】図4Aは、溶融押出成形装置の一構成例を示す模式図、図4Bは、ラミネート転写成形装置の一構成例を示す模式図である。

【図5】図5Aは、この発明の第2の実施形態による液晶表示装置の第1の構成例を示す模式図、図5Bは、この発明の第2の実施形態による液晶表示装置の第2の構成例を示す模式図、図5Cは、この発明の第2の実施形態による液晶表示装置の第3の構成例を示す模式図である。

【図6】図6は、構造体の高さのばらつきを説明するための模式図である。

【図7】図7A～図7Cは、参考例1の拡散シートのSEM写真を示す。

【図8】図8A～図8Cは、参考例2の拡散シートのSEM写真を示す。

【図9】図9A～図9Cは、比較例1の拡散シートのSEM写真を示す。

【図10】図10A、図10Bは、比較例2の拡散シートのSEM写真を示す。

【図11】図11Aは、輝度率の測定方法を説明するための模式図、図11Bは、輝度と視野角の測定方法を説明するための模式図である。

【図12】図12Aは、参考例1の拡散シートの輝度特性を示すグラフ、図12Bは、参考例2の拡散シートの輝度特性を示すグラフである。

【図13】図13Aは、比較例2の拡散シートの輝度特性を示すグラフ、図13Bは、比較例1の拡散シートの輝度特性を示すグラフである。

【図14】図14は、参考例1、比較例1の拡散シートの輝度・視野角特性を示すグラフである。

【図15】図15は、参考例1、3～5、比較例1、2の拡散シートの輝度特性を示すグラフである。

【図16】図16は、参考例1、4、5、比較例1の拡散シートの輝度特性を示すグラフである。

【図17】図17A、輝度の測定方法を説明するための模式図、図17Bは、モアレ発生の評価方法を説明するための模式図、図17Cは、参考例1、5、比較例1、3～6の拡散シートの相対輝度特性を示すグラフである。

【図18】図18は、試験例1～試験例15の拡散シートの輝度特性を示すグラフである。

【図19】図19は、試験例16～試験例26の拡散シートの輝度特性を示すグラフである。

【図20】図20は、試験例27～試験例36の拡散シートの輝度特性を示すグラフである。

【図21】図21Aは、試験例37-1～試験例37-16の拡散シートの輝度特性を示すグラフである。図21Bは、試験例38-1～試験例38-16の拡散シートの輝度特性を示すグラフである。図21Cは、試験例39-1～試験例39-16の拡散シートの輝度特性を示すグラフである。

【図22】図22は、参考例6-1、6-2、実施例6-3、および比較例7-1～7-3の拡散シートの輝度特性を示すグラフである。

【図23】図23Aは、参考例7-1～8-3、実施例9-1～9-3のバックライトの構成を示す模式図である。図23Bは、参考例7-1～8-3、実施例9-1～9-3のバックライトの輝度特性を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

この発明の実施形態について図面を参照しながら以下の順序で説明する。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（拡散シートの例）
2. 第2の実施形態（液晶表示装置に拡散シートを適用した例）

【 0 0 1 7 】

< 1. 第1の実施形態 >

[1. 1. 拡散シートの構成]

図1Aは、この発明の第1の実施形態による拡散シートの一部を拡大して示す斜視図である。図1Bは、この発明の第1の実施形態による拡散シートの一部を拡大して示す平面図である。図1A、図1Bに示すように、拡散シート1は、両主面（第1の主面および第2の主面）を有する基材11と、この基材11の両主面のうちの一方に形成された凸状の構造体12とを備える。この拡散シート1では、構造体12の界面にて拡散や集光などの機能が付与されるようになっている。

10

【 0 0 1 8 】

（基材）

基材11としては、例えば、透明性を有するシートなどを用いることができる。ここで、シートにはフィルムも含まれるものと定義する。基材11の材料としては、例えば、公知の高分子材料を用いることができる。公知の高分子材料としては、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（PEE）、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、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、ポリプロピレン（PP）、ジアセチルセルロース、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る。基材11が、必要に応じて、フィラー、可塑剤、安定化剤、劣化防止剤、分散剤、難燃剤、紫外線吸収剤などをさらに含むようにしてもよい。基材11の厚さは、生産性の観点から38～100μm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。

20

【 0 0 1 9 】

（構造体）

基材11の一主面には、凸状の構造体12がランダム（不規則）に形成されている。構造体12は、基材11の一主面に一体成形されていることが好ましい。すなわち、拡散シート1が、単層構造を有していることが好ましい。このような構造を採用することで、多層構造の拡散シートとは異なり界面反射がないため、輝度を向上できる。また、拡散シート1を構成する樹脂をリサイクルして用いることもできる。このように構造体12と基材11とを一体成形する場合、構造体12と基材11とが同一の熱可塑性樹脂を含んでいることが好ましい。

30

【 0 0 2 0 】

基材11の一主面に形成された各構造体12は、ほぼ同一の形状であることが好ましい。構造体12の形状は、部分球面形状であることが好ましい。部分球面形状とは、球形の一部を切り出した形状である。部分球面形状としては、後述する製造工程における構造体の離型性を考慮すると、半球より小さいものが好ましい。また、部分球面形状には、ほぼ部分球面形状も含まれるものと定義する。ここで、ほぼ部分球面形状とは、部分球面形状の場合に比して輝度などの光学特性の大幅な低下を招かない範囲において、部分球面形状を若干歪ませた形状である。

40

【 0 0 2 1 】

図2Aは、構造体12の形状について説明するための模式図である。構造体12の大きさは、構造体12を形状転写する方法に応じて選択することが好ましい。形状転写の方法として溶融押出成形法を用いる場合、構造体12の円形状底面の平均直径Dは、50μm以上100μm以下であることが好ましい。平均直径Dが50未満であると、転写性が低

50

下する傾向がある。一方、平均直径Dが100 μ mを超えると、拡散シート1を液晶表示装置に実装した際に、視認性が低下する傾向がある。形状転写の方法としてラミネート転写成形法を用いる場合、構造体12の円形状底面の平均直径Dは、20 μ m以上50 μ m以下であることが好ましい。平均直径Dが20 μ m未満であると、原盤作製が困難となる傾向がある。一方、平均直径Dが50 μ mを超えると、転写性が低下する傾向がある。ここで、溶融押出成形法とは、加熱溶融された樹脂をシート状に押し出し、ロール原盤の凹凸を形状転写する方法である。また、ラミネート転写成形法とは、熱転写によりエンボスベルトの凹凸をシートに形状転写する方法である。なお、これらの成形法を採用した成形装置の詳細については後述する。

【0022】

構造体12のアスペクト比 h/r (r :構造体の平均半径、 h :構造体の平均高さ)が、0.85を超え1.50以下、より好ましくは0.95以上1.10以下である。アスペクト比 h/r が0.85以下であると、1枚または複数枚の拡散シート1をバックライトに使用したときの輝度が低下する傾向がある。一方、アスペクト比 h/r が1.50を超えると、転写性が低下する傾向がある。複数枚の拡散シート1をバックライトに使用する場合、複数枚の拡散シートのうち、光源から最も遠くに配置された拡散シート1のアスペクト比が、複数枚の拡散シート1のうちで最も大きいことが好ましい。光源から最も遠くに配置された拡散シート1のアスペクトの変化が、バックライトの輝度に与える影響が最も大きいからである。

【0023】

構造体12のアスペクト比 h/r (r :構造体の平均半径、 h :構造体の平均高さ)が、0.50を超え1.50以下、より好ましくは0.55以上1.10以下である。アスペクト比 h/r が0.50以下であると、3枚以上の拡散シート1をバックライトに使用したときの輝度が低下する傾向がある。一方、アスペクト比 h/r が1.50を超えると、転写性が低下する傾向がある。3枚以上の拡散シート1をバックライトに使用する場合、3枚以上の拡散シートのうち、光源から最も遠くに配置された拡散シート1のアスペクト比が、3枚以上の拡散シート1のうちで最も大きいことが好ましい。光源から最も遠くに配置された拡散シート1のアスペクトの変化が、バックライトの輝度に与える影響が最も大きいからである。

【0024】

基材11の一主面との境界近傍における構造体12の側面角度は、65度以上90度以下であることが好ましい。側面角度が65度未満であると、輝度が大幅に低下する傾向がある。好ましくは、側面角度を70度 \pm 約2度程度にするのが、より高輝度を得る上で好ましい。一方、側面角度が90度を超えると、構造体12の離型が困難となる傾向がある。基材11の一主面との境界近傍における構造体12の側面角度とは、構造体12をその中心軸を通るようにして切断したときに、その切断面の構造体12の輪郭線と平坦部の輪郭線との交点近傍において、構造体12の輪郭線の接線と平坦部の輪郭線がなす角度である。

【0025】

図2Bに示すように、構造体12は、レンズ機能を有する本体部12aと、この本体部12aの底面から基材11に向かって延在された基底部12bとを備えることが好ましい。このように基底部12bを有することで、構造体12の高さにばらつきがある場合でも、構造体12の本体部12aを半球状またはより半球状に近い形状とすることができる。すなわち、上述したように、基材11の一主面との境界近傍における構造体12の側面角度を65度以上90度以下の角度範囲にすることができる。したがって、拡散シート1の輝度を向上することができる。本体部12aの形状としては、部分球面形状であることが好ましい。ここで、本体部12aとは、拡散シート1の面内方向から構造体12およびその構造体間の平坦部を見た場合において、構造体12の輪郭線と構造体間の平坦部の輪郭線との接線がなす角度が0度以上85度以下の範囲である区画Aのことをいう。また、基底部12bとは、拡散シート1の面内方向から構造体12およびその構造体間の平坦部を

10

20

30

40

50

見た場合において、構造体12の輪郭線と構造体間の平坦部の輪郭線との接線がなす角度が85度を超えて90度以下の範囲である区画Bのことをいう。

【0026】

基底部12bの平均長さ l （区画Bの基材11の一主面からの高さ）が、 $0 < l < 20 \mu\text{m}$ であることが好ましい。基底部12bの平均長さ l を $0 < l$ とすることで、上述のように、構造体12の高さにばらつきがある場合でも、構造体12の本体部12aを半球状またはより半球状に近い形状とすることができる。基底部12bの平均長さ l を $1 < 20 \mu\text{m}$ とすることで、転写性の低下を抑制することができる。

【0027】

構造体12の充填率が、60%以上80%以下であることが好ましい。充填率が60%未満であると、輝度が低下する傾向がある。一方、充填率が80%を超えると、モアレが発生する傾向がある。ここで、モアレとは、複数枚の拡散シート1を積層したときに発生するモアレ、拡散シート1を液晶パネルと組み合わせて用いたときに発生するパネルピクセルとのモアレ、または拡散シート1を拡散板と組み合わせて用いたときに発生する拡散板ピッチとのモアレを示す。

10

【0028】

構造体12は、同一高さ、またはほぼ同一の高さを有している。構造体12のばらつき K は、好ましくは $0 < K < 10\%$ 、より好ましくは $0 < K < 8\%$ の関係を満たす。構造体12のばらつき K をかかるとする範囲とすることで、拡散シート1の輝度を向上することができる。

20

【0029】

[1.2. 拡散シートの製造方法]

次に、図3A～図3Fを参照しながら、この発明の第1の実施形態による拡散シートの製造方法の一例について説明する。

【0030】

(レジスト層形成工程)

まず、被加工体である原盤作製用基材21の表面上に、レジスト層22を形成する（図3A参照）。被加工体である原盤作製用基材21の形状としては、例えば、板状、シート状、フィルム状、ブロック状、円柱状、円筒状、円環状などが挙げられる。レジスト層22の材料としては、例えば、無機レジストおよび有機レジストのいずれも用いることができる。なお、原盤作製用基材21が円柱状または円筒状を有する場合には、それらの外周面にレジスト層22を形成することが好ましい。

30

【0031】

(露光工程)

次に、例えば、レーザー光などの光 $L1$ をレジスト層22に照射することにより、露光部22aをランダムにレジスト層22に形成する（図3B参照）。レジスト層22に形成される露光部22aの形状としては、例えば、円形状またはほぼ円形状を挙げることができる。このような形状の露光部を形成する場合、その露光部22aの大きさは、後述する形状転写工程にて用いられる転写方法の種類に応じて選択することが好ましい。例えば、転写方法として溶融押出成形法を用いる場合、露光部の底面の平均直径 D は、 $50 \mu\text{m}$ 以上

40

。

【0032】

(現像工程)

次に、露光部22aが形成されたレジスト層22を現像する。これにより、露光部22aに応じた開口部22bがレジスト層22に形成される（図3C参照）。なお、図3Cでは、レジストとしてポジ型レジストを用い、露光部に開口部22bを形成する例が示されているが、レジストはこの例に限定されるものではない。すなわち、レジストとしてネガ型レジストを用い、露光部を残すようにしてもよい。

50

【 0 0 3 3 】

(エッチング工程)

次に、開口部 2 2 b が形成されたレジスト層 2 2 をマスクとして、原盤作製用基材 2 1 の表面をエッチングする。これにより、同一深さ、またはほぼ同一深さの凹部 2 1 a が、原盤作製用基材 2 1 の表面に形成される(図 3 D 参照)。エッチングとしては、例えば、ドライエッチングおよびウエットエッチングのいずれも用いることができるが、設備が簡易である点からすと、ウエットエッチングを用いることが好ましい。また、エッチングとしては、例えば、等方性エッチングおよび異方性エッチングのいずれも用いることができ、所望とする構造体 1 2 の形状に応じて適宜選択することが好ましい。

【 0 0 3 4 】

(レジスト剥離工程)

次に、アッシングなどにより、原盤作製用基材表面に形成されたレジスト層 2 2 を剥離する(図 3 E 参照)。これにより、構造体 1 2 の反転形状である凹部 2 1 a を有する原盤 2 3 が得られる。

【 0 0 3 5 】

(メッキ工程)

次に、必要に応じて、原盤 2 3 の凹凸面にメッキ処理を施し、ニッケルメッキなどのメッキ層を形成するようにしてもよい。

【 0 0 3 6 】

(形状転写工程)

次に、例えば、溶融押出成形装置、またはラミネート転写成形装置などの成形装置に、作製した原盤 2 3 を取り付ける。次に、原盤 2 3 の凹部 2 1 a の形状を基材 1 1 の一主面に形状転写する(図 3 F 参照)。これにより、基材 1 1 の一主面に凸状の構造体 1 2 が形成される。なお、溶融押出成形装置、およびラミネート転写成形装置の構成の詳細については後述する。

以上により、目的とする拡散シート 1 が得られる。

【 0 0 3 7 】

[1 . 3 . 拡散シートの成形装置]

(成形装置の第 1 の例)

図 4 A は、溶融押出成形装置の一構成例を示す模式図である。図 4 A に示すように、この溶融押出成形装置は、押出機 3 1、T ダイ 3 2、成形ロール 3 3、弾性ロール 3 4 および冷却ロール 3 5 を備える。ここで、成形ロール 3 3 が上述の原盤 2 3 の一例である。

【 0 0 3 8 】

押出機 3 1 は、図示を省略したホッパーから供給された樹脂材料を溶融し、T ダイ 3 2 に供給する。T ダイ 3 2 は一の字状の開口を有するダイスであり、押出機 3 1 から供給された樹脂材料を、成形しようとするシート幅まで広げて吐出する。

【 0 0 3 9 】

成形ロール 3 3 は、円柱状の形状を有し、その中心軸を回転軸として回転駆動可能に構成されている。また、成形ロール 3 3 は、冷却可能に構成されている。具体的には、成形ロール 3 3 は、その内部に油媒体などの冷却媒体を流すための 1 または 2 以上の流路を有する。

【 0 0 4 0 】

成形ロール 3 3 の円柱面には、T ダイ 3 2 から吐出されるシートに微細パターンを転写するための凹凸形状が設けられている。この凹凸形状は、例えば、構造体 1 2 を基材 1 1 に転写するための微細な凹凸形状である。この凹凸形状は、上述したようにフォトリソグラフィ工程とエッチング工程との組合せにより形成することが好ましい。構造体 1 2 の高さのばらつきを抑制することができるからである。

【 0 0 4 1 】

弾性ロール 3 4 は、円柱状の形状を有し、その中心軸を回転軸として回転駆動可能に構成されている。また、弾性ロール 3 4 の表面は弾性変形可能に構成され、成形ロール 3 3

10

20

30

40

50

と弾性ロール 3 4 とによりシートをニップした場合には、成形ロール 3 3 と接触する面が押し潰れるようになっている。

【 0 0 4 2 】

弾性ロール 3 4 は、例えば Ni メッキなどからなるシームレスの筒により覆われ、その内部には、弾性ロール 3 4 の表面を弾性変形可能とするための弾性体が備えられている。弾性ロール 3 4 は、成形ロール 3 3 と所定の圧力をもって接するとき表面が弾性変形するものであれば、その構成および材料は限定されるものではない。材料としては、例えばゴム材、金属または複合材などを用いることができる。また、弾性ロール 3 4 としては、ロール状のものに限定されず、ベルト状のものを用いることができる。弾性ロール 3 4 は、冷却可能に構成されている。具体的には、弾性ロール 3 4 は、その内部に水などの冷却媒体を流すための 1 または 2 以上の流路を有する。

10

【 0 0 4 3 】

冷却ロール 3 5 は、円柱状の形状を有し、その中心軸を回転軸として回転駆動可能に構成されている。冷却ロール 3 5 は、冷却可能に構成されている。具体的には、冷却ロール 3 5 は、その内部に水などの冷却媒体を流すための 1 または 2 以上の流路を有する。

【 0 0 4 4 】

次に、上述の構成を有する溶融押出成形装置の動作について説明する。

まず、樹脂材料を押し出し機 3 1 により溶融して T ダイ 3 2 に順次供給し、T ダイ 3 2 からシートを連続的に吐出させる。次に、T ダイ 3 2 から吐出されたシートを成形ロール 3 3 と弾性ロール 3 4 とによりニップする。これにより、樹脂材料に対して成形ロール 3 3 の凹凸形状が転写される。次に、成形ロール 3 3 と冷却ロール 3 5 とにより基材 1 1 をニップしてばたつきを抑えながら、冷却ロール 3 5 により成形ロール 3 3 から基材 1 1 を剥離する。

20

以上により、目的とする拡散シート 1 を得ることができる。

【 0 0 4 5 】

(成形装置の第 2 の例)

図 4 B は、ラミネート転写成形装置の一構成例を示す模式図である。このラミネート転写成形装置 4 0 は、加熱ロール 4 1 と冷却ロール 4 2 とによって回転するエンボスベルト 4 3 と、加熱ロール 4 1 および冷却ロール 4 2 に対向して配置された 2 つの押圧ロール 4 4 によって回転する平坦ベルト 4 5 とを備えている。そして、表面に複数の凹部 4 3 A を有するエンボスベルト 4 3 と、立体形状のない平坦ベルト 4 5 との間隙に、形状付与前の基材 1 1 を挿入可能になっている。ここで、エンボスベルト 4 3 が上述の原盤 2 3 の一例である。

30

【 0 0 4 6 】

次に、上述の構成を有するラミネート転写成形装置の動作について説明する。

まず、エンボスベルト 4 3 および平坦ベルト 4 5 を回転させて、加熱ロール 4 1 の側から両者の間隙に形状付与前の基材 1 1 を挿入する。これにより、加熱ロール 4 1 の熱により基材 1 1 の一主面が一瞬だけ溶融し、基材 1 1 の一主面に凹部 4 3 A が形状転写される。その後、冷却ロール 4 2 によって、凹部 4 3 A が形状転写された基材 1 1 の表面が冷却され、表面形状が固定される。すなわち、基材 1 1 の一主面に複数の構造体 1 2 が形成される。

40

以上により、目的とする拡散シート 1 を得ることができる。

【 0 0 4 7 】

第 1 の実施形態によれば、構造体 1 2 を基材 1 1 の一主面にランダムに形成しているので、モアレの発生を抑制することができる。構造体 1 2 を同一高さ、またはほぼ同一の高さに形成しているので、輝度を向上することができる。構造体 1 2 のアスペクト比 h/r (r : 構造体の平均半径、 h : 構造体の平均高さ) を 0.85 を超え 1.50 以下にしているので、輝度を向上し、かつ構造体 1 2 の転写性を向上できる。構造体 1 2 の面積充填率を 60% 以上 80% 以下にしているので、輝度を向上し、かつモアレの発生を抑制できる。

50

【 0 0 4 8 】

< 2 . 第 2 の 実 施 形 態 >

[液 晶 表 示 装 置 の 構 成]

(第 1 の 構 成 例)

図 5 A は、この発明の第 2 の実施形態による液晶表示装置の第 1 の構成例を示す模式図である。図 5 A に示すように、この液晶表示装置は、光を出射するバックライト 6 と、バックライト 6 から出射された光を時間的空間的に変調して画像を表示する液晶パネル 7 とを備える。

以下、液晶表示装置を構成するバックライト 6、および液晶パネル 7 について順次説明する。

10

【 0 0 4 9 】

(バックライト)

バックライト 6 としては、例えば、直下型バックライト、エッジ型バックライト、平面光源型バックライトを用いることができる。なお、図 5 A では、バックライト 6 が直下型バックライトである場合が例示されている。バックライト 6 は、例えば、反射シート 4、光源 5、拡散板 3、2 枚の拡散シート 1、およびレンズシート 2 を備える。反射シート 4 は、液晶表示装置の表示面とは反対の側となる背面側に配置される。光源 5 と液晶パネル 7 との間に、拡散板 3、拡散シート 1、レンズシート 2、および拡散シート 1 が、光源 5 から液晶パネル 7 に向かってこの順序で配置されている。

【 0 0 5 0 】

光源 5 としては、例えば、冷陰極蛍光管 (Cold Cathode Fluorescent Lamp : C C F L)、熱陰極蛍光管 (Hot Cathode Fluorescent Lamp : H C F L)、有機エレクトロルミネッセンス (Organic ElectroLuminescence : O E L)、無機エレクトロルミネッセンス (I E L : Inorganic ElectroLuminescence) および発光ダイオード (Light Emitting Diode : L E D) などが用いられる。

20

【 0 0 5 1 】

反射シート 4 は、光源 5 から出射された光を拡散や反射などすることにより、光の利用効率を高めるためのものである。反射シート 4 としては、例えば、拡散反射 (白色) 系の反射シート、鏡面反射系の反射シートなどを用いることができる。拡散反射系の反射シート 4 としては、例えば、白色ポリエステルフィルム、界面多重反射シート (例えば超白色ポリエステルフィルムなど) を用いることができる。鏡面反射系の反射シート 4 としては、例えば、銀 (A g) 薄膜フィルムなどの金属薄膜フィルムを用いることができる。

30

【 0 0 5 2 】

レンズシート 2 は、光源 5 からの拡散光を集光し、輝度を向上させるためのものである。レンズシート 2 としては、例えば、鋭角なプリズム頂部を有するプリズムシート、プリズムの頂部に丸みを付与したプリズムシート、ランダムプリズムパターンが一主面に形成されたプリズムシート、均一なウエーブパターンが一主面に形成された光学シート (ウエーブシート) などを用いることができる。

【 0 0 5 3 】

拡散シート 1 は、上述した第 1 の実施形態のものと同様であるので説明を省略する。

40

【 0 0 5 4 】

(液 晶 パネル)

液晶パネル 7 としては、例えば、ツイステッドネマチック (Twisted Nematic : T N) モード、スーパーツイステッドネマチック (Super Twisted Nematic : S T N) モード、垂直配向 (Vertically Aligned : V A) モード、水平配列 (In-Plane Switching : I P S) モード、光学補償ベンド配向 (Optically Compensated Birefringence : O C B) モード、強誘電性 (Ferroelectric Liquid Crystal : F L C) モード、高分子分散型液晶 (Polymer Dispersed Liquid Crystal : P D L C) モード、相転移型ゲスト・ホスト (Phase Change Guest Host : P C G H) モードなどの表示モードのものを用いることができる。

【 0 0 5 5 】

50

また、バックライト 6 が、反射型偏光子(図示省略)をさらに備えることが好ましい。光源 5 から放射される光を有効利用することが可能となり、液晶表示装置の輝度を高め、消費電力を小さくすることができるからである。反射型偏光子は、液晶パネル 7 と隣り合うように、液晶パネル側に配置することが好ましい。反射型偏光子は、直交する偏光成分の一方のみを通過させ、他方を反射するものである。反射型偏光子としては、例えば有機多層膜、無機多層膜または液晶多層膜などの積層体を用いることができる。

【 0 0 5 6 】

(第 2 の構成例)

図 5 B は、この発明の第 2 の実施形態による液晶表示装置の第 2 の構成例を示す模式図である。図 5 B に示すように、バックライト 6 が、拡散板 3、および 3 枚の拡散シート 1 を備える。これらの拡散板 3、3 枚の拡散シート 1 が、光源 5 から液晶パネル 7 に向かってこの順序で配置されている。

10

この第 2 の構成例において、上記以外のことは、第 1 の構成例と同様である。

【 0 0 5 7 】

(第 3 の構成例)

図 5 C は、この発明の第 2 の実施形態による液晶表示装置の第 3 の構成例を示す模式図である。図 5 C に示すように、バックライト 6 が、拡散板 3、レンズシート 2、および拡散シート 1 を備える。これらの拡散板 3、レンズシート 2、および拡散シート 1 が、光源 5 から液晶パネル 7 に向かってこの順序で配置されている。

この第 3 の構成例において、上記以外のことは、第 1 の構成例と同様である。

20

【 0 0 5 8 】

第 2 の実施形態によれば、バックライト 6 が第 1 の実施形態による拡散シート 1 を備えているので、液晶表示装置の輝度を向上することができる。また、レンズシート 2 を拡散シート 1 に置き換えることも可能である。

【実施例】

【 0 0 5 9 】

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。

【 0 0 6 0 】

この実施例において、構造体の平均直径、高さのばらつき、アスペクト比、平均側面角度、基底部の平均長さ、および充填率は以下のようにして求めたものである。

30

【 0 0 6 1 】

(構造体の平均直径)

まず、構造体が形成された拡散シートの表面を、走査型電子顕微鏡 (SEM: Scanning Electron Microscope) を用いて上方から、それぞれ 1 2 5 倍 (例えば図 7 A)、1 0 0 0 0 倍 (例えば図 7 B) で撮影した。次に、撮影した SEM 写真から無作為に 1 0 個の構造体 (凸部) を選び出し、それぞれの直径を測定した。次に、測定値を単純に平均 (算術平均) して構造体の平均直径 $D (= (D_1 + D_2 + \dots + D_{10}) / 10)$ を求めた。

【 0 0 6 2 】

(高さのばらつき)

40

図 6 は、構造体の高さのばらつきを説明するための模式図である。まず、構造体 1 2 が形成された拡散シートをその主面に対して垂直に切り出し、その断面を SEM により 1 0 0 0 0 倍で撮影した (例えば図 7 C)。次に、撮影した SEM 写真から無作為に、頂点が撮影されている 1 0 個の構造体 (凸部) 1 2 を選び出し、それぞれの構造体 1 2 の高さを測定した。なお、構造体 1 2 の高さは、構造体底面から構造体頂点までの垂直方向の距離とした。ここで、構造体底面は、構造体間の平坦部を含む平面で構造体 1 2 を切断したときの切断面を意味する。次に、測定値を単純に平均 (算術平均) して構造体 1 2 の平均高さ $h (= (h_1 + h_2 + \dots + h_{10}) / 10)$ を求めた。次に、この平均高さ h と、上述した 1 0 個の構造体 1 2 のそれぞれの高さとの差分の平均値である h を、以下の式により求めた。

50

$$h = (h - h_1 + h - h_2 + \dots + h - h_{10}) / 10$$

次に、上述のようにして求めた平均高さ h 、および差分の平均値 h を用いて、上述した 10 個の構造体 12 のばらつきを以下の式により求めた。

$$K = (h / h) \times 100 [\%]$$

【0063】

(アスペクト比)

まず、上述の「構造体の平均直径」の算出方法で説明したようにして、構造体の平均直径 D を求め、この平均直径 D の半分の値を構造体の平均半径 r ($= D / 2$) とした。次に、上述の「高さのばらつき」の算出方法で説明したようにして、構造体の平均高さ h を求めた。次に、上述のようにしても求めた平均半径 r 、および平均高さ h を用いて、構造体 12 のアスペクト比 h / r を求めた。

10

【0064】

(平均側面角度)

まず、構造体が形成された拡散シートをその主面に対して垂直に切り出し、その断面を SEM により 1000 倍 (例えば図 7C) で撮影した。次に、撮影した SEM 写真から無作為に、拡散シートの面内方向から構造体の輪郭を確認できる 10 個の構造体 (凸部) を選び出した。そして、構造体の輪郭線と構造体間の平坦部の輪郭線との交点近傍において、両者の接線がなす角度を測定し、各構造体の側面角度とした。次に、測定値を単純に平均 (算術平均) して構造体の平均側面角度 ($= (\theta_1 + \theta_2 + \dots + \theta_{10}) / 10$) を求めた。

20

【0065】

(基底部の平均長さ)

まず、構造体が形成された拡散シートをその主面に対して垂直に切り出し、その断面を SEM により 1000 倍 (例えば図 7C) で撮影した。次に、撮影した SEM 写真から無作為に、拡散シートの面内方向から輪郭を確認できる 10 個の構造体 (凸部) を選び出し、側面角度 が 85 度以上 90 度以下の範囲となる構造体の高さをそれぞれ測定し、各構造体の基底部の長さとした。但し、側面角度 は、拡散シートの面内方向から構造体およびその構造体間の平坦部を見た場合において、構造体の輪郭線と、構造体間の平坦部の輪郭線との接線がなす角である。次に、測定値を単純に平均 (算術平均) して構造体の基底部の平均長さ l ($= (l_1 + l_2 + \dots + l_{10}) / 10$) を求めた。

30

【0066】

(充填率)

SEM 写真 (例えば図 7A) において、単位面積当たりに、構造体が占める面積の比率 (%) を充填率と定義した。

【0067】

(参考例 1)

まず、熱伝導性に優れた金属からなる円筒状の原盤作製用基材を準備した。次に、円筒状の原盤作製用基材の外周面にレジスト層を形成した。次に、直径 70 μm の円形状のランダムパターンをコンピュータにより生成した。次に、この生成パターンに基づき、原盤作製用基材の外周面に形成されたレジスト層をレーザ光により露光した後、露光したレジスト層を現像した。これにより、上記生成パターンに応じた開口部がレジスト層に形成された。次に、開口部が形成されたレジスト層をマスクとして、原盤作製用基材の外周面をウェットエッチングした。これにより、部分球面形状を有する構造体が外周面にランダムに形成されたロール原盤が得られた。次に、このロール原盤を成形装置に取り付けた後、溶融押出法によりポリカーボネートシート (PC シート) を成形するとともに、この PC シートの表面に対してロール原盤の凹凸を形状転写した。これにより、部分球面形状の構造体を有する帯状の拡散シートが得られた。

40

【0068】

(参考例 2)

まず、熱伝導性に優れた金属からなる円環状の原盤作製用基材を準備した。次に、直径

50

50 μmの円形状のランダムパターンをコンピュータにより生成する以外は、参考例 1と同様にして、円環状の原盤を得た。次に、この円環状の原盤をエンボスベルトとして成形装置に取り付けた後、ラミネート転写成形法により、PCシートの表面に対してエンボスベルトの凹凸を形状転写した。これにより、部分球面形状の構造体を有する帯状の拡散シートが得られた。

【0069】

(参考例 3)

アスペクト比を変更した点以外は、参考例 1と同様にして拡散シートを得た。

【0070】

(参考例 4、5)

球径、アスペクト比、充填率を変更した点以外は、参考例 2と同様にして拡散シートを得た。

【0071】

(比較例 1)

まず、板状基材に接着剤を塗布した後、球形ビーズを散布し、原盤を作製した。次に、この原盤の複製原盤を以下のようにして作製した。電鍍により原盤の凹凸面上に金属メッキ層を形成した後、原盤から金属メッキ層を剥離した。これにより、原盤の凹凸面の反転形状を有する複製原盤が得られた。

【0072】

次に、PCシートの一主面に紫外線硬化樹脂を塗布し、塗布した紫外線硬化樹脂に対して複製原盤を押し当てるとともに、PCシートの側から紫外線を紫外線硬化樹脂に照射し、紫外線硬化樹脂を硬化させた。これにより、部分球面形状の構造体を有する拡散シートが得られた。

【0073】

(比較例 2)

まず、紫外線硬化樹脂に球形ビーズを分散して、樹脂組成物を調製した。次に、この樹脂組成物をPCシートの一主面に塗布し、紫外線を照射し、樹脂組成物を硬化させた。これにより、部分球面形状の構造体を有する拡散シートが得られた。

【0074】

(比較例 3～6)

底面平均直径、アスペクト比、充填率を変化させた点以外は参考例 2と同様にして拡散シートを得た。

【0075】

(構造体の形状評価)

上述のようにして得られた参考例 1～5、比較例 1～6の拡散シートの凹凸面をSEMにより撮影した。そして、撮影したSEM写真に基づき、構造体形状、構造体の平均直径、高さのばらつき、アスペクト比、および充填率などを評価した。その結果を表1に示す。また、図7A～図7Cに、参考例 1の拡散シートのSEM写真を示す。図8A～図8Cに、参考例 2の拡散シートのSEM写真を示す。図9A～図9Bに、比較例 1の拡散シートのSEM写真を示す。図10A、図10Bに、比較例 2のSEM写真を示す。

【0076】

(輝度率)

図11Aは、輝度率の測定方法を説明するための模式図である。上述のようにして得られた参考例 1、2、比較例 1、2の拡散シートの裏面(凹凸面とは反対側の面)から光Laを入射させて、拡散シートの輝度率を測定した。この輝度率の測定は、拡散シート裏面の垂線を基準にして0度から80度まで10度毎に光の入射角度sを変更させて行った。測定装置としては、変角分光側色システム(株式会社村上色彩技術研究所製、商品名:GCM S-4)を用いた。その結果を図12A～図13Bに示す。

【0077】

(輝度・視野角特性)

10

20

30

40

50

図 1 1 B は、輝度と視野角の測定方法を説明するための模式図である。上述のようにして得られた参考例 1、比較例 1の拡散シートの輝度・視野角特性を以下のようにして評価した。光源 5、反射膜 4、拡散板 3 からなるバックライトユニットの上に評価する拡散シート 1 を 3 枚重ね（図 1 1 B 参照）、この中心部を輝度測定器（E L D I M 製、商品名：EZContrast XL88）にて測定して輝度・視野角特性を評価した。その結果を図 1 4 に示す。

【 0 0 7 8 】

（ヘイズ・透過率特性）

上述のようにして得られた参考例 1、3 ~ 5、比較例 1、2の拡散シートのヘイズ・透過率を、ヘイズ・透過率計（株式会社村上色彩技術研究所製、商品名：H M - 1 5 0）を用いて測定した。参考例 1、3 ~ 5、比較例 1、2のヘイズと透過率の測定結果を図 1 5 に示す。

10

【 0 0 7 9 】

（相対輝度）

上述のようにして得られた参考例 1、4、5、および比較例 1の拡散シートを、それぞれ光源、反射膜、導光体（図示せず）からなるバックライトユニットの上に一枚おき、輝度計（TOPCON製、商品名 B M - 7）により輝度を測定した。それらの測定結果を図 1 6 に示す。但し、参考例 1、4、5の輝度は、比較例 1の輝度を基準とする相対輝度で示した。

【 0 0 8 0 】

（相対輝度）

図 1 7 A は、輝度の測定方法を説明するための模式図である。上述のようにして得られた参考例 1、5、および比較例 1、3 ~ 6の拡散シート 1 を拡散板 3 上に配置したときの輝度を以下のようにして評価した。上述のようにして得られた参考例 1、5、および比較例 1、3 ~ 6の拡散シート 1 を、それぞれ光源、反射膜、導光体（図示せず）からなるバックライトユニットの上に一枚おき、輝度計（TOPCON製、商品名 B M - 7）により輝度を測定した。それらの測定結果を図 1 7 C に示す。但し、参考例 1、5、および比較例 3 ~ 6の輝度は、比較例 1の輝度を基準とする相対輝度で示した。

20

【 0 0 8 1 】

（モアレ）

図 1 7 B は、モアレ発生の評価方法を説明するための模式図である。上述のようにして得られた参考例 1、5、および比較例 3 ~ 6の拡散シート 1 を拡散板 3 上に、3 枚配置したときのモアレ発生の有無を以下のようにして評価した。上述のようにして得られた参考例 1、5、および比較例 3 ~ 6の拡散シート 1 を、それぞれ光源、反射膜、導光体（図示せず）からなるバックライトユニットの上に 3 枚置き、光源点灯状態で目視評価した。その結果を表 2 に示す。

30

【 0 0 8 2 】

図 1 7 C から次のことが分かる。充填率を 6 0 % 未満にした場合には、輝度が不十分である。一方、充填率を 8 0 % よりも大きくした場合には、必然的に構造体の配列が規則配列に近づいていき、モアレが発生してしまう。したがって、本発明のように、充填率を 6 0 % 以上 8 0 % 以下、好ましくは 7 5 % 以下、より好ましくは 7 0 % 以下に制御することが望ましい。充填率をかかるとなる範囲にすることにより、モアレの発生を抑制しつつ十分な輝度を確保することができる。

40

【 0 0 8 3 】

表 1、表 2 に、参考例 1 ~ 5、および比較例 1 ~ 6の拡散シートの構成および評価結果を示す。

【表 1】

	全体構造	原盤作製方法	凹凸面形成方法	配列	構造体形状
参考例1	1層構造	エッチング	溶融押出成型	ランダム	部分球面形状
参考例2	1層構造	エッチング	ラミネート転写	ランダム	部分球面形状
参考例3	1層構造	エッチング	溶融押出成型	ランダム	部分球面形状
参考例4	1層構造	エッチング	ラミネート転写	ランダム	部分球面形状
参考例5	1層構造	エッチング	ラミネート転写	ランダム	部分球面形状
比較例1	3層構造	電鍍反転	UV硬化	ランダム	部分球面形状
比較例2	3層構造	—	ビーズ塗布	ランダム	部分球面形状
比較例3	1層構造	エッチング	ラミネート転写	ランダム	部分球面形状
比較例4	1層構造	エッチング	ラミネート転写	ランダム	部分球面形状
比較例5	1層構造	エッチング	ラミネート転写	ランダム	部分球面形状
比較例6	1層構造	エッチング	ラミネート転写	ランダム	部分球面形状

10

20

【表 2】

	底面 平均直径 [μm]	高さ バラつき [%]	アスペクト比	充填率 [%]	ヘイズ [%]	透過率 [%]	輝度比	水平 視野角 [$^{\circ}$]	相対輝度	モアレ 有無
参考例1	72	5	0.94	63	63	62	1.04	79	—	なし
参考例2	49	—	1.06	51	—	—	—	—	—	—
参考例3	72	4.5	0.88	63	58.4	58.9	—	—	—	—
参考例4	52.6	4.5	0.94	57	60.9	57.3	—	—	—	—
参考例5	32.5	7.5	0.88	69	73.7	56.6	—	—	—	なし
比較例1	59	27.3	0.74	81	91.9	56.6	1	79	—	—
比較例2	—	—	—	—	95.4	69.5	—	—	—	—
比較例3	67	—	0.94	50	—	—	—	—	0.95	なし
比較例4	68.9	—	0.94	59.3	—	—	—	—	0.97	なし
比較例5	69.7	—	0.92	83	—	—	—	—	1.08	あり
比較例6	69.7	—	0.9	87	—	—	—	—	1.08	あり

【0084】

上述の評価結果から以下のことがわかる。

参考例1、2では、リソグラフィおよびエッチングにより原盤を作製しているため、構造体高さのバラつき K を10%以下にすることができる。これに対して、比較例1では、散布したビーズの複製電鍍により原盤を作製しているため、構造体高さのバラつきが10%を超えてしまう。また、比較例2では、ビーズ塗布により拡散シートを作製しているため、構造体高さのバラつきが10%を超えてしまう。

バラつきが10%以下である参考例1、2では、バラつきが10%を超える比較例1、2よりも、0度～80度までの広角度の範囲で高い輝度率が得られる(図12)。また、輝度に関しては、参考例1では、比較例1よりも、広角度の範囲で高い輝度が得られる(

10

20

30

40

50

図 14)。

【0085】

(試験例 1 ~ 5)

下記構成の構造体が一主面に形成された拡散シートの相対輝度を、シミュレーションにより求めた。具体的には、充填率 $D = 0.68$ とし、高さばらつき K を $0 \sim 20\%$ の範囲で変化させてシミュレーションにより相対輝度(比較例 1 の輝度を 1 とした場合の輝度)を求めた。その結果を図 18 に示す。

【0086】

(構造体の構成)

全体構造：1層構造、PCシート

配列：八二カム状規則配列

構造体形状：部分球面形状

高さばらつき： $0 \sim 20\%$

【0087】

(試験例 6 ~ 10)

充填率 $D = 0.72$ とする以外は試験例 1 ~ 5 と同様にして相対輝度を求めた。その結果を図 18 に示す。

【0088】

(試験例 11 ~ 15)

充填率 $D = 0.76$ とする以外は試験例 1 ~ 5 と同様にして相対輝度を求めた。その結果を図 18 に示す。

【0089】

図 18 から以下のことがわかる。

充填率を規定の 60% 以上 80% 未満とした場合、高さばらつきが大きくなるに従って相対輝度の低下は大きくなっていく。輝度は、ばらつきに対し直線的に低下する傾向が見られることから、ばらつき 10% 以上における輝度の低下は、バックライトにおける特性を損なうことが想定される。

【0090】

(試験例 16 ~ 26)

下記構成の構造体が一主面に形成された拡散シートの相対輝度を、シミュレーションにより求めた。その結果を図 19 に示す。

【0091】

(構造体の構成)

全体構造：1層構造、PCシート

配列：八二カム状規則配列

構造体形状：部分球面形状

高さばらつき： 0%

アスペクト比 h/r ： 0.80 、 0.85 、 0.90 、 0.95 、 1.05 、 1.10 、 1.15 、 1.20 、 1.40 、 1.70 、 2.00

充填率： 68%

【0092】

図 19 から、構造体のアスペクト比が 0.85 を超えることで、比較例 1 の拡散シートと同等またはそれ以上の輝度が得られることがわかる。

また、本発明者らが実験より得た知見によれば、構造体のアスペクト比を 1.50 以下にすることで、構造体の転写性を向上することができる。

以上により、構造体のアスペクト比を 0.85 を超え 1.50 以下にすることが好ましい。

【0093】

(試験例 27 ~ 36)

下記構成の構造体が一主面に形成された拡散シートの相対輝度を、シミュレーションに

10

20

30

40

50

より求めた。その結果を図 20 に示す。

【0094】

(構造体の構成)

全体構造：1層構造、PCシート

配列：ハニカム状規則配列

構造体形状：部分球面状

高さばらつき：0%

アスペクト比：1

平均側面角度：40度～85度の範囲で5度ずつ変化させた。

充填率：68%

10

【0095】

図 20 から、構造体の平均側面角度 を 65° 以上にすることで、比較例 1 の拡散シート以上の輝度を得られることがわかる。

また、本発明者らが実験より得た知見によれば、構造体の平均側面角度 を 90° 以下にすることで、構造体の離型性を向上することができる。

以上により、構造体の平均側面角度シートを 65° 以上 90° 以下にすることが好ましい。

【0096】

(試験例 37 - 1 ~ 37 - 16)

下記構成の構造体が一主面に形成された拡散シートの相対輝度(比較例 1 の拡散シートの輝度を 1 とした場合の輝度)を、シミュレーションにより求めた。その結果を表 3、および図 21 A に示す。

20

【0097】

(構造体の構成)

全体構造：1層構造、PCシート

配列：ハニカム状規則配列

構造体形状：部分球面形状

高さばらつき：0%

アスペクト比 h/r : 0.50 ~ 2.00

充填率：68%

30

【0098】

(試験例 38 - 1 ~ 38 - 16)

下記構成の構造体が一主面に形成された拡散シートを 2 枚重ねたときの相対輝度(比較例 1 の拡散シートを 2 枚重ねたときの輝度を 1 とした場合の輝度)を、シミュレーションにより求めた。その結果を表 4、および図 21 B に示す。

【0099】

(構造体の構成)

全体構造：1層構造、PCシート

配列：ハニカム状規則配列

構造体形状：部分球面形状

高さばらつき：0%

アスペクト比 h/r : 0.50 ~ 2.00

充填率：68%

40

【0100】

(試験例 39 - 1 ~ 39 - 16)

下記構成の構造体が一主面に形成された拡散シートを 3 枚重ねたときの相対輝度(比較例 1 の拡散シートを 3 枚重ねたときの輝度を 1 とした場合の輝度)を、シミュレーションにより求めた。その結果を表 5、および図 21 C に示す。

【0101】

(構造体の構成)

50

全体構造：1層構造、PCシート
 配列：八二カム状規則配列
 構造体形状：部分球面形状
 高さばらつき：0%
 アスペクト比 h/r ：0.50～2.00
 充填率：68%

【0102】

表3に、試験例37-1～37-16の拡散シートのアスペクト比、および相対輝度を示す。

【表3】

	拡散シート 枚数	アスペクト比 (h/r)	相対輝度
試験例37-1	1枚	0.50	0.916
試験例37-2		0.55	0.931
試験例37-3		0.60	0.942
試験例37-4		0.65	0.961
試験例37-5		0.70	0.971
試験例37-6		0.80	0.992
試験例37-7		0.85	1.000
試験例37-8		0.90	1.011
試験例37-9		0.95	1.026
試験例37-10		1.05	1.033
試験例37-11		1.10	1.052
試験例37-12		1.15	1.058
試験例37-13		1.20	1.075
試験例37-14		1.40	1.071
試験例37-15		1.70	1.066
試験例37-16		2.00	1.054

【0103】

表4に、試験例38-1～38-16の拡散シートのアスペクト比、および相対輝度を示す。

10

20

30

40

【表4】

	拡散シート 枚数	アスペクト比 (h/r)	相対輝度
試験例38-1	2枚	0.50	0.962
試験例38-2		0.55	0.971
試験例38-3		0.60	0.979
試験例38-4		0.65	0.991
試験例38-5		0.70	0.998
試験例38-6		0.80	1.008
試験例38-7		0.85	1.014
試験例38-8		0.90	1.018
試験例38-9		0.95	1.027
試験例38-10		1.05	1.038
試験例38-11		1.10	1.055
試験例38-12		1.15	1.062
試験例38-13		1.20	1.079
試験例38-14		1.40	1.067
試験例38-15		1.70	1.055
試験例38-16		2.00	1.049

10

20

【0104】

表5に、試験例39-1～39-16の拡散シートのアスペクト比、および相対輝度を示す。

30

【表 5】

	拡散シート 枚数	アスペクト比 (h/r)	相対輝度
試験例39-1	3枚	0.50	0.997
試験例39-2		0.55	1.002
試験例39-3		0.60	1.004
試験例39-4		0.65	1.010
試験例39-5		0.70	1.015
試験例39-6		0.80	1.019
試験例39-7		0.85	1.023
試験例39-8		0.90	1.025
試験例39-9		0.95	1.029
試験例39-10		1.05	1.042
試験例39-11		1.10	1.059
試験例39-12		1.15	1.074
試験例39-13		1.20	1.082
試験例39-14		1.40	1.067
試験例39-15		1.70	1.052
試験例39-16		2.00	1.043

【0105】

図21A～図21Cから以下のことがわかる。

拡散シートの枚数が1枚である場合、アスペクト比 h/r が0.85以上であると、比較例1の拡散シートと同様またはそれ以上の輝度が得られる。

拡散シートの枚数が2枚である場合、アスペクト比 h/r が0.80以上であると、比較例1の拡散シート以上の輝度が得られる。

拡散シートの枚数が3枚である場合、アスペクト比 h/r が0.5を超えると、比較例1の拡散シートとほぼ同等またはそれ以上の輝度が得られる。

【0106】

なお、試験例36-1～39-16と同様の拡散シートを実際に作製し、輝度を評価したところ、実際に作製したサンプルの輝度には、試験例36-1～39-16の拡散シートと同様の傾向があることが確認された。

また、本発明者らが実験より得た知見によれば、構造体のアスペクト比を1.50以下にすることで、構造体の転写性を向上することができる。

【0107】

以上により、拡散シートを1枚で使用する場合には、アスペクト比 h/r が0.85を超え1.50以下であることが好ましい。

また、拡散シートを2枚重ねて使用する場合には、アスペクト比 h/r が0.80を超え1.50以下であることが好ましい。

また、拡散シートを3枚重ねて使用する場合には、アスペクト比 h/r が0.50を超え1.50以下であることが好ましい。

【0108】

(参考例 6 - 1)

球径、高さばらつき、アスペクト比、および充填率を表 6 に示す値に変更した点以外は、参考例 1と同様にして拡散シートを作製した。

【0109】

上述のようにして得られた拡散シートを、それぞれ光源、反射膜、導光体（図示せず）からなるバックライトユニットの上に一枚載置し、輝度計（TOPCON製、商品名 B M - 7）により輝度を測定した。その結果を相対輝度として図 2 2 に示す。但し、輝度は、後述する比較例 7 - 3 の輝度を基準とする相対輝度で示した。

【0110】

(参考例 6 - 2)

まず、参考例 6 - 1と同様の拡散シートを 2 枚作製した。次に、作製した 2 枚の拡散シートをバックライトユニットの上に載置した点以外は、参考例 6 - 1と同様にして輝度を測定した。その結果を相対輝度として図 2 2 に示す。

【0111】

(実施例 6 - 3)

まず、参考例 6 - 1と同様の拡散シートを 3 枚作製した。次に、作製した 3 枚の拡散シートをバックライトユニットの上に載置した点以外は、参考例 6 - 1と同様にして輝度を測定した。その結果を相対輝度として図 2 2 に示す。

【0112】

(比較例 7 - 1)

比較例 1 と全て同様にして拡散シートを 1 枚作製した。次に、作製した 1 枚の拡散シートをバックライトユニットの上に載置した点以外は、参考例 6 - 1と同様にして輝度を測定した。その結果を相対輝度として図 2 2 に示す。

【0113】

(比較例 7 - 1)

まず、比較例 7 - 1 と同様の拡散シートを 2 枚作製した。次に、作製した 2 枚の拡散シートをバックライトユニットの上に載置した点以外は、比較例 7 - 1 と同様にして輝度を測定した。その結果を相対輝度として図 2 2 に示す。

【0114】

(比較例 7 - 3)

まず、比較例 7 - 1 と同様の拡散シートを 3 枚作製した。次に、作製した 3 枚の拡散シートをバックライトユニットの上に載置した点以外は、比較例 7 - 1 と同様にして輝度を測定した。その結果を基準となる相対輝度「1」として図 2 2 に示す。

【0115】

表 6 に参考例 6 - 1、6 - 2、実施例 6 - 3、および比較例 7 - 1～7 - 3の拡散シートの構成、および相対輝度を示す。

【表 6】

	底面 平均直径 [μm]	高さ バラつき [%]	アスペクト 比	充填率 [%]	拡散シート 枚数	相対輝度
参考例6-1	70	4	0.5	63	1	0.813
参考例6-2	70	4	0.5	63	2	0.948
実施例6-3	70	4	0.5	63	3	0.997
比較例7-1	59	27.3	0.74	81	1	0.888
比較例7-2	59	27.3	0.74	81	2	0.986
比較例7-3	59	27.3	0.74	81	3	1.000

【0116】

図 2 2 から以下のことがわかる。

比較例 7 - 1 ～ 7 - 3 の拡散シートでは、拡散シートを 1 枚使用したときの輝度は、参

10

20

30

40

50

考例 6 - 1、6 - 2、実施例 6 - 3 の拡散シートに比して高いが、拡散シートを 3 枚以上使用したときには輝度の上昇は殆ど望めなくなる。これは、光源から放射された光が拡散シートを透過する毎に、拡散シートに入射する光の入射角度が立ち上がり、リサイクル効率が低下するためである。これに対して、参考例 6 - 1、6 - 2、実施例 6 - 3 の拡散シートでは、拡散シートの枚数に比例して輝度が上昇しており、拡散シートを 3 枚以上使用したときにも輝度の上昇が望める。また、光源ムラ（例えば冷陰極蛍光管の管ムラ）を低減する観点からすると、アスペクト比は 0.5 以上であることが好ましい。

【0117】

（参考例 7 - 1）

図 23A は、参考例 7 - 1 のバックライトの構成を示す模式図である。

まず、球径、高さばらつき、アスペクト比、および充填率を表 7 に示す値に変更した点以外は、参考例 1 と同様にして第 1 の拡散シート DS1、第 2 の拡散シート DS2、第 3 の拡散シート DS3 を作製した。

【0118】

次に、上述のようにして得られた拡散シート DS1 ~ DS3 を、光源 5、反射膜 4、拡散板 3 からなるバックライトユニットの上に載置し、輝度計（TOPCON 製、商品名 BM - 7）により輝度を測定した。その結果を図 23B に示す。

【0119】

（参考例 7 - 2）

光源の側から見て最も手前側となる拡散シート DS1 の球径、高さばらつき、アスペクト比、および充填率を、表 7 に示す値に変更した点以外は、参考例 7 - 1 と同様にして輝度を測定した。その結果を図 23B に示す。

【0120】

（参考例 7 - 3）

光源の側から見て最も手前側となる拡散シート DS1 の球径、高さばらつき、アスペクト比、および充填率を、表 7 に示す値に変更した点以外は、参考例 7 - 1 と同様にして輝度を測定した。その結果を図 23B に示す。

【0121】

（参考例 8 - 1）

図 23A は、参考例 8 - 1 のバックライトの構成を示す模式図である。

まず、球径、高さばらつき、アスペクト比、および充填率を表 7 に示す値に変更した点以外は、参考例 7 - 1 と同様にして第 1 の拡散シート DS1、第 2 の拡散シート DS2、第 3 の拡散シート DS3 を作製した。

【0122】

次に、上述のようにして得られた拡散シート DS1 ~ DS3 を、光源 5、反射膜 4、拡散板 3 からなるバックライトユニットの上に載置し、輝度計（TOPCON 製、商品名 BM - 7）により輝度を測定した。その結果を図 23B に示す。

【0123】

（参考例 8 - 2）

光源の側から見て 2 番目となる拡散シート DS2 の球径、高さばらつき、アスペクト比、および充填率を、表 7 に示す値に変更した点以外は、参考例 8 - 1 と同様にして輝度を測定した。その結果を図 23B に示す。

【0124】

（参考例 8 - 3）

光源の側から見て 2 番目となる拡散シート DS2 の球径、高さばらつき、アスペクト比、および充填率を、表 7 に示す値に変更した点以外は、参考例 8 - 1 と同様にして輝度を測定した。その結果を図 23B に示す。

【0125】

（実施例 9 - 1）

図 23A は、参考例 8 - 1 のバックライトの構成を示す模式図である。

10

20

30

40

50

まず、球径、高さばらつき、アスペクト比、および充填率を表7に示す値に変更した点以外は、参考例7-1と同様にして第1の拡散シートDS1、第2の拡散シートDS2、第3の拡散シートDS3を作製した。

【0126】

次に、上述のようにして得られた拡散シートDS1～DS3を、光源5、反射膜4、拡散板3からなるバックライトユニットの上に載置し、輝度計(TOPCON製、商品名BM-7)により輝度を測定した。その結果を図23Bに示す。

【0127】

(実施例9-2)

光源の側から見て最も奥側となる拡散シートDS3の球径、高さばらつき、アスペクト比、および充填率を、表7に示す値に変更した点以外は、実施例9-1と同様にして輝度を測定した。その結果を図23Bに示す。

10

【0128】

(実施例9-3)

光源の側から見て最も奥側となる拡散シートDS3の球径、高さばらつき、アスペクト比、および充填率を、表7に示す値に変更した点以外は、実施例9-1と同様にして輝度を測定した。その結果を図23Bに示す。

【0129】

表7に、参考例7-1～8-3、実施例9-1～9-3の拡散シートの構成、および相対輝度を示す。

20

【表 7】

	拡散シート	底面 平均直径 [μm]	高さ バラつき [%]	アスペクト 比	充填率 [%]	輝度
参考例7-1	DS1	72	4	0.64	66	236
	DS2	効果確認のため、一般的なDS				
	DS3	効果確認のため、一般的なDS				
参考例7-2	DS1	72	4	0.75	66	237
	DS2	効果確認のため、一般的なDS				
	DS3	効果確認のため、一般的なDS				
参考例7-3	DS1	72	4	0.83	66	237
	DS2	効果確認のため、一般的なDS				
	DS3	効果確認のため、一般的なDS				
参考例8-1	DS1	効果確認のため、一般的なDS				234
	DS2	72	4	0.64	66	
	DS3	効果確認のため、一般的なDS				
参考例8-2	DS1	効果確認のため、一般的なDS				237
	DS2	72	4	0.75	66	
	DS3	効果確認のため、一般的なDS				
参考例8-3	DS1	効果確認のため、一般的なDS				239
	DS2	72	4	0.83	66	
	DS3	効果確認のため、一般的なDS				
実施例9-1	DS1	効果確認のため、一般的なDS				230
	DS2	効果確認のため、一般的なDS				
	DS3	72	4	0.64	66	
実施例9-2	DS1	効果確認のため、一般的なDS				238
	DS2	効果確認のため、一般的なDS				
	DS3	72	4	0.75	66	
実施例9-3	DS1	効果確認のため、一般的なDS				243
	DS2	効果確認のため、一般的なDS				
	DS3	72	4	0.83	66	

DS: 拡散シート

【0130】

図23Bから以下のことがわかる。

光源の側から見て最も奥側となる拡散シートDS3のアスペクト比 h/r を変化させた場合に、輝度変化の上昇率が最も大きい。具体的には、拡散シートDS3のアスペクト比 h/r を0.64から0.83に変えることで、輝度を5.5%程度上昇させることができる。

以上により、複数枚の拡散シートを使用する場合、光源から最も遠い拡散シートのアスペクト比 h/r を大きくすることで、輝度を効率的に上昇させることができる。

【0131】

なお、上述の実施例では、直下型およびエッジ型のいずれかのバックライトで輝度特性を評価した結果を示したが、上記各実施例の拡散シートは直下型およびエッジ型の両方式のバックライトにおいて同様の輝度向上効果があることを確認している。

【0132】

以上、この発明の実施形態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。

【0133】

10

20

30

40

50

例えば、上述の実施形態において挙げた構成、方法、形状、材料および数値などはあくまでも例に過ぎず、必要に応じてこれと異なる構成、方法、形状、材料および数値などを用いてもよい。

【 0 1 3 4 】

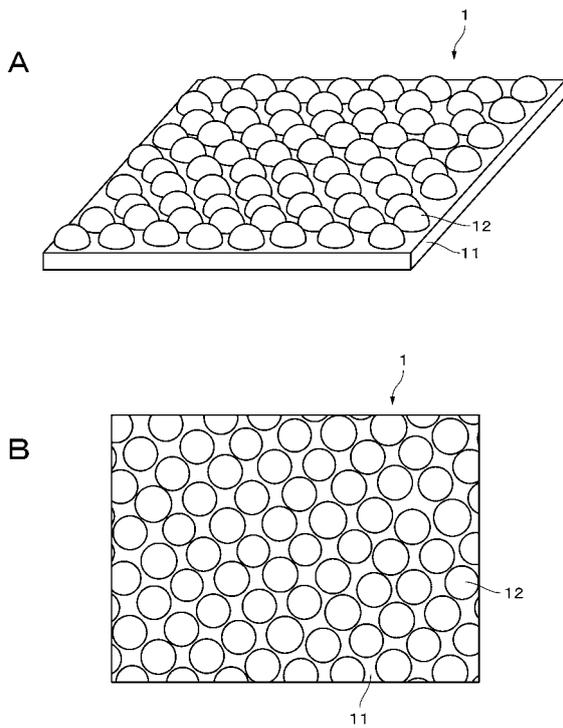
また、上述の実施形態の各構成は、この発明の主旨を逸脱しない限り、互いに組み合わせることが可能である。

【符号の説明】

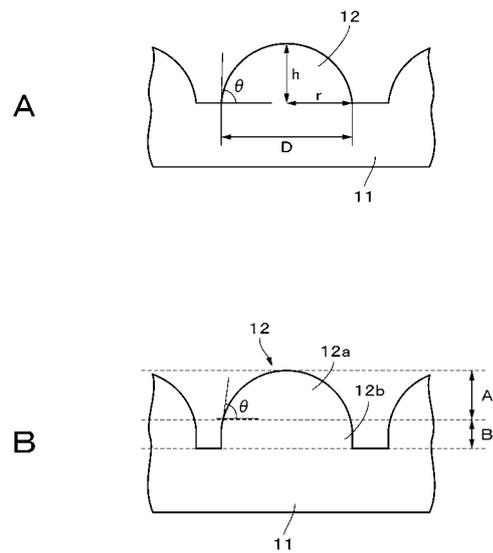
【 0 1 3 5 】

- 1 拡散シート
- 2 レンズシート
- 3 拡散板
- 4 反射シート
- 5 光源
- 6 バックライト
- 7 液晶パネル
- 1 1 基材
- 1 2 構造体

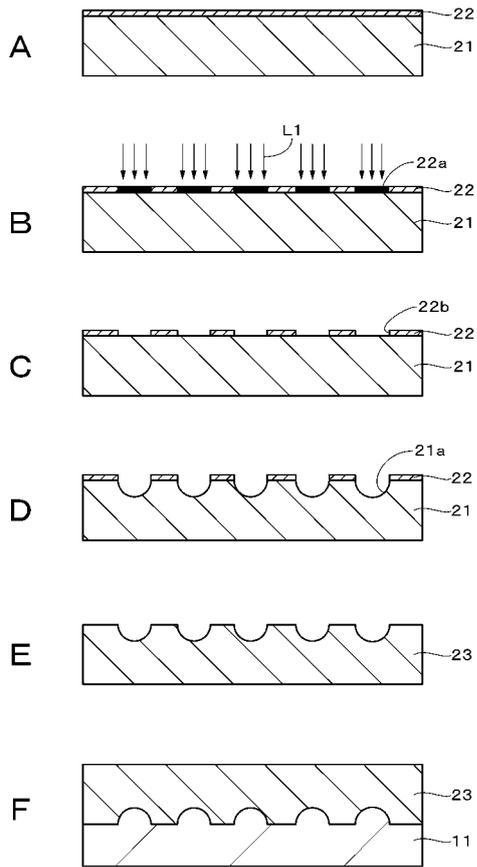
【 図 1 】



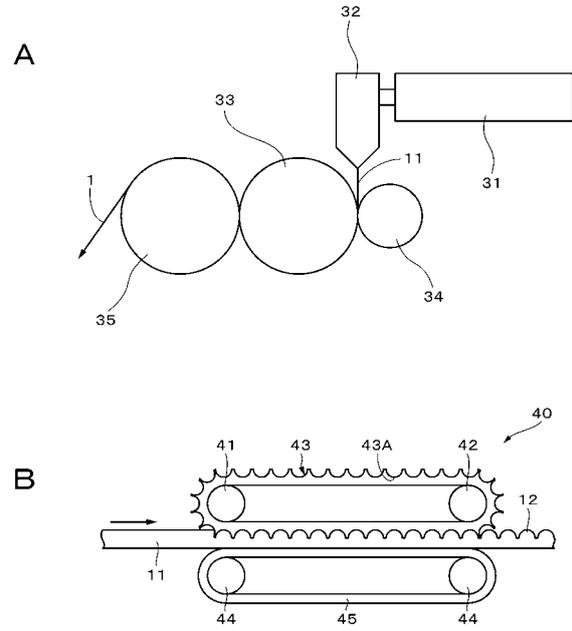
【 図 2 】



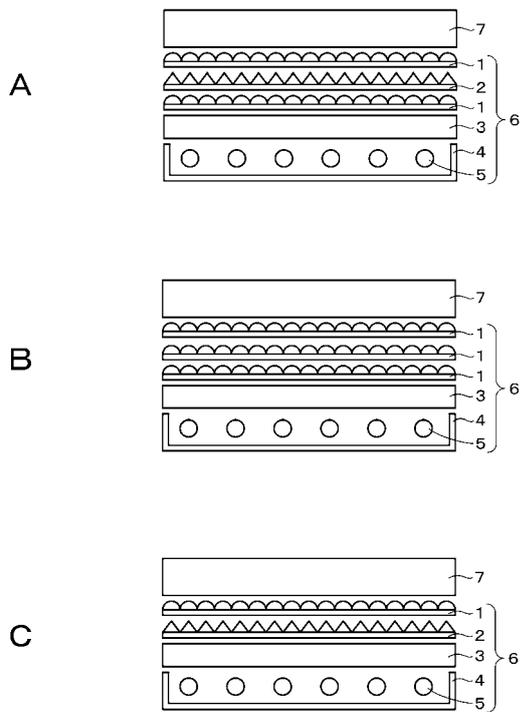
【図3】



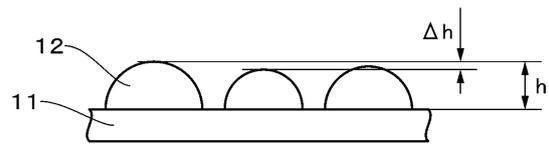
【図4】



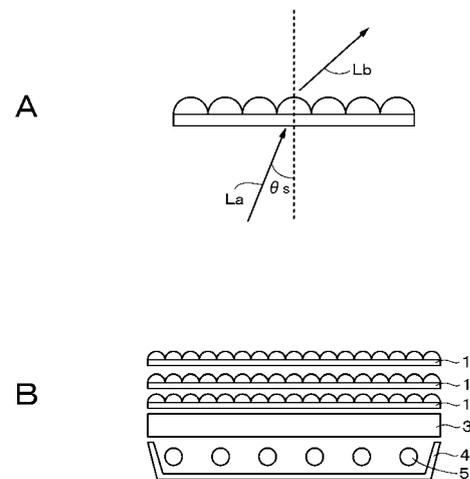
【図5】



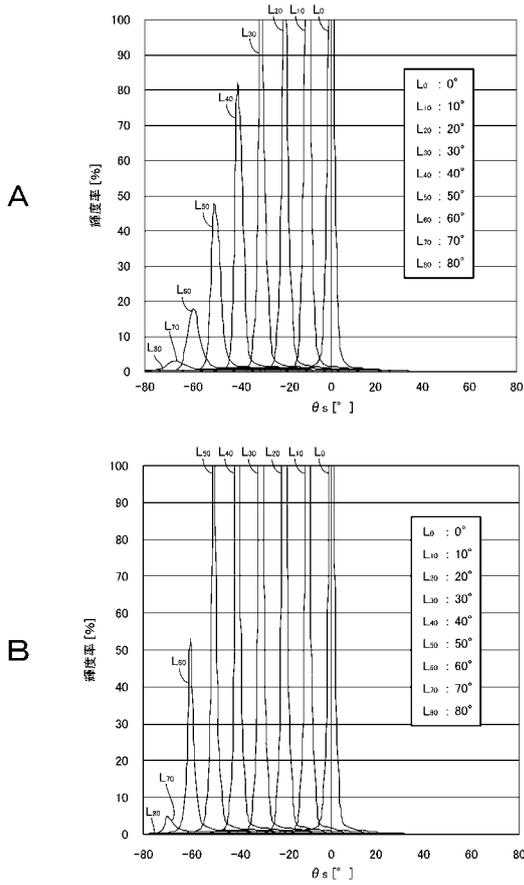
【図6】



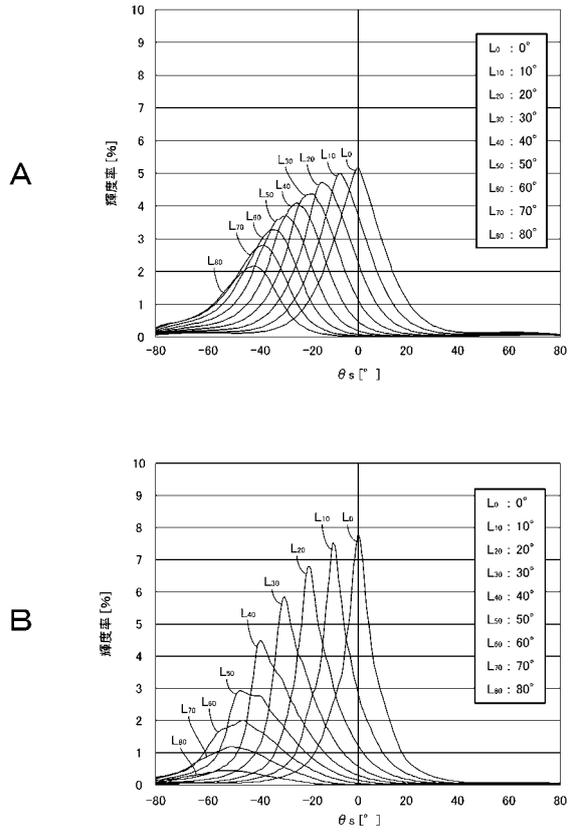
【図11】



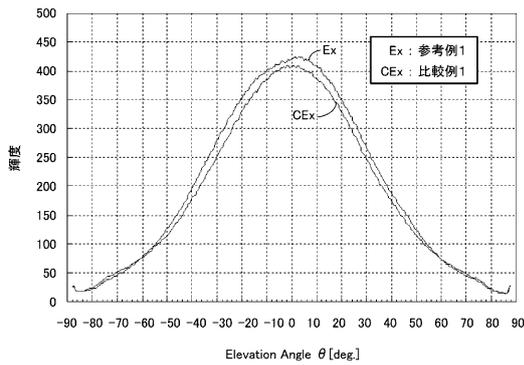
【図 1 2】



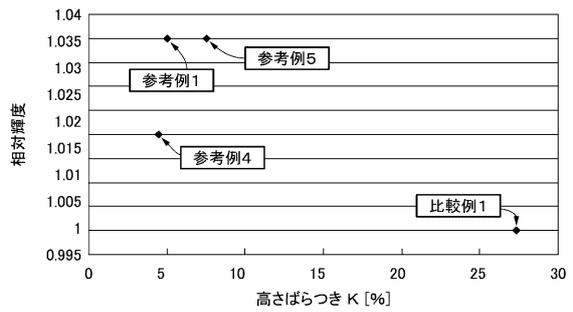
【図 1 3】



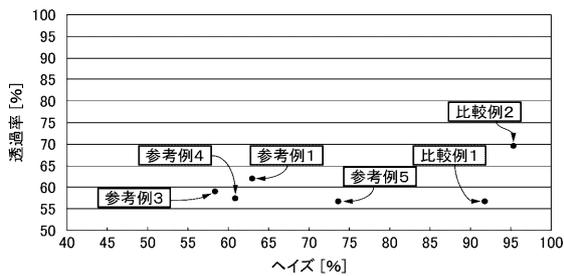
【図 1 4】



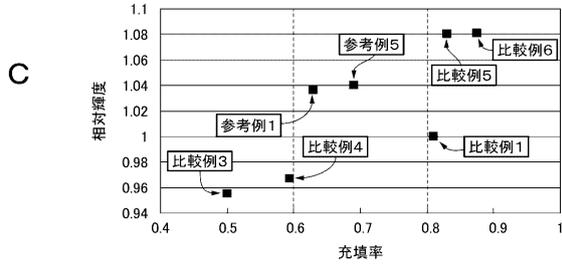
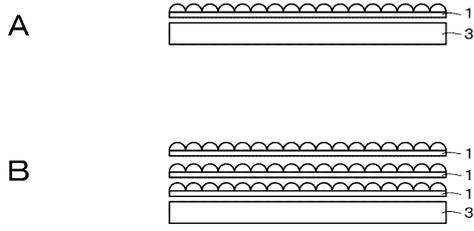
【図 1 6】



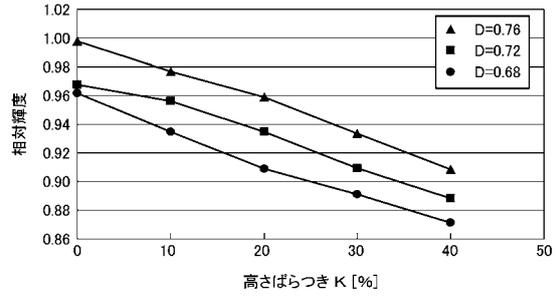
【図 1 5】



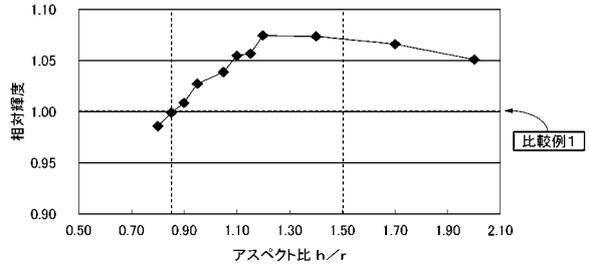
【図17】



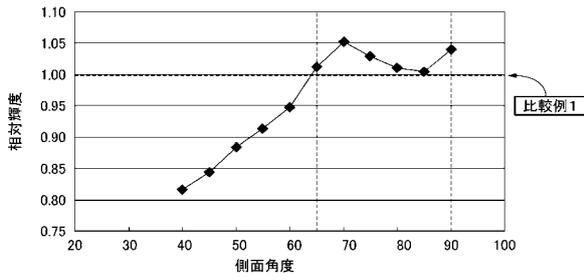
【図18】



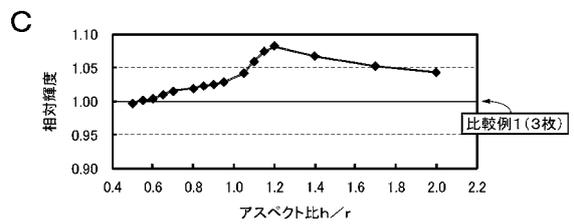
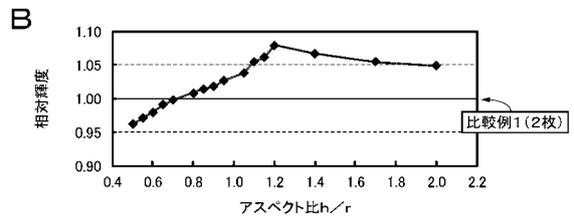
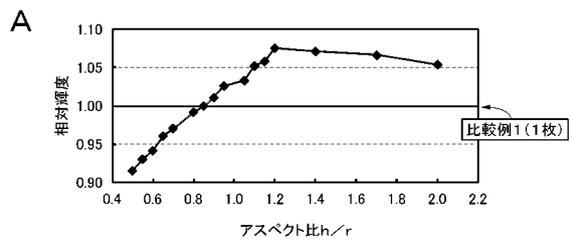
【図19】



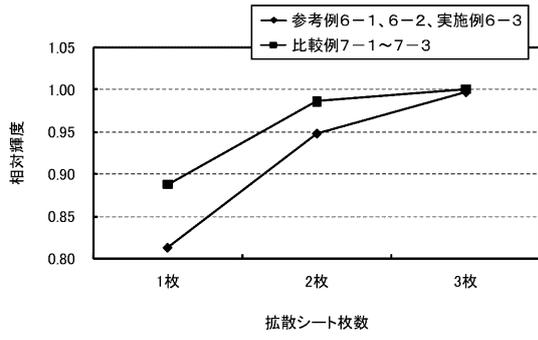
【図20】



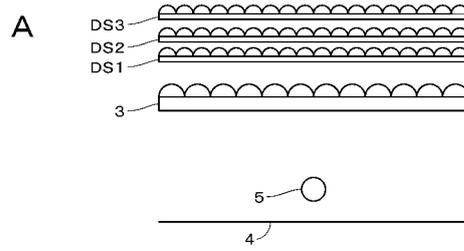
【図21】



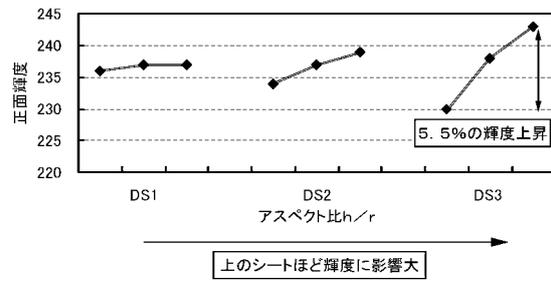
【図 2 2】



【図 2 3】

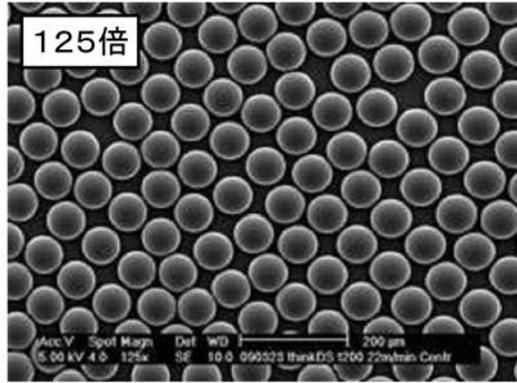


B

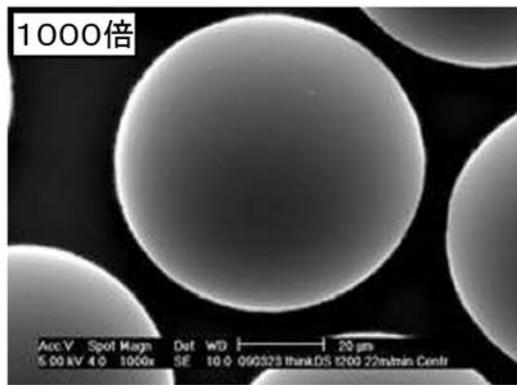


【図7】

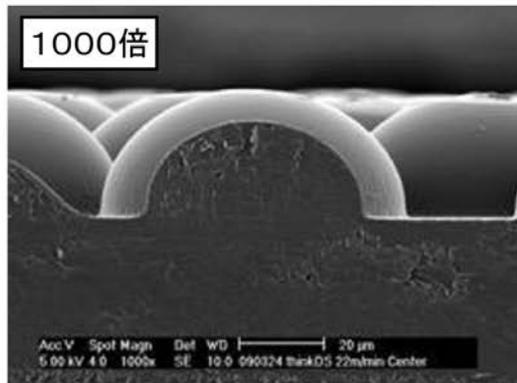
A



B

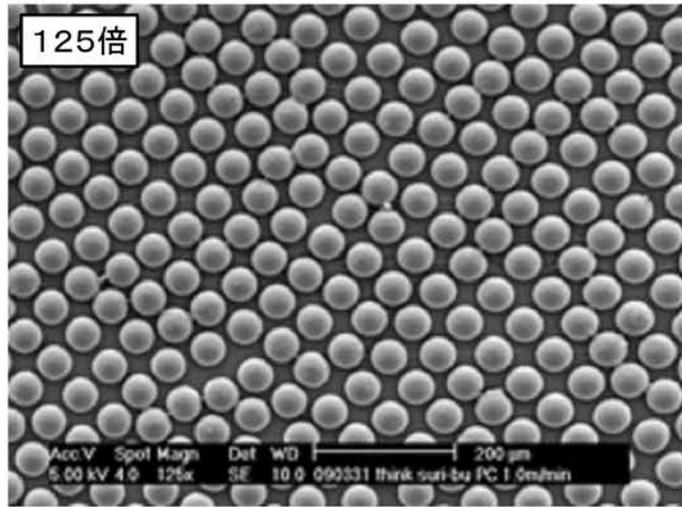


C

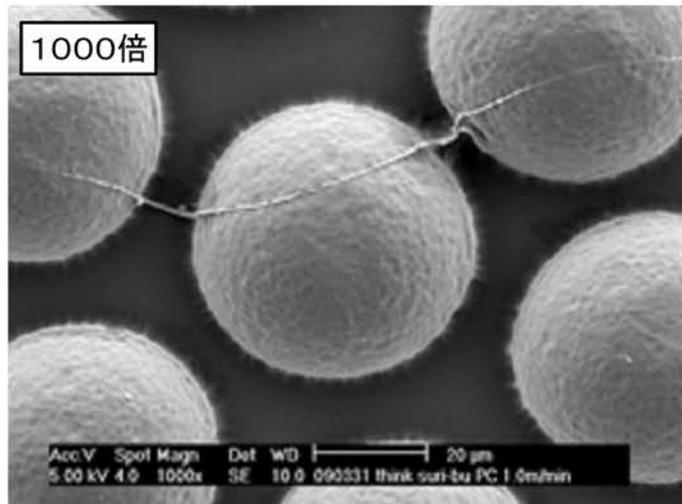


【 図 8 】

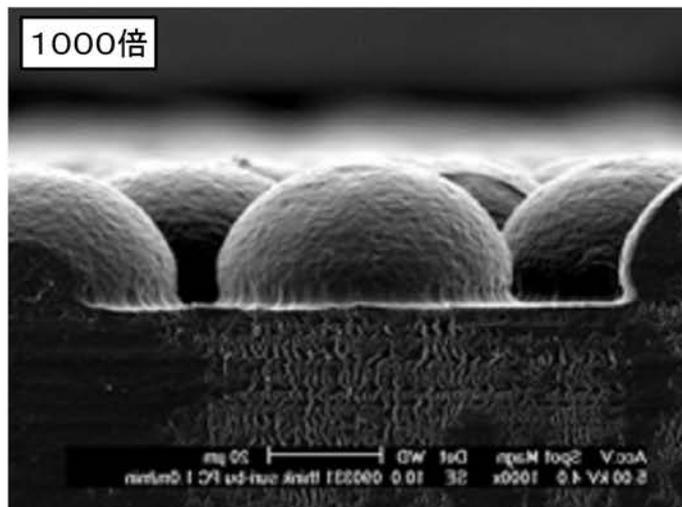
A



B

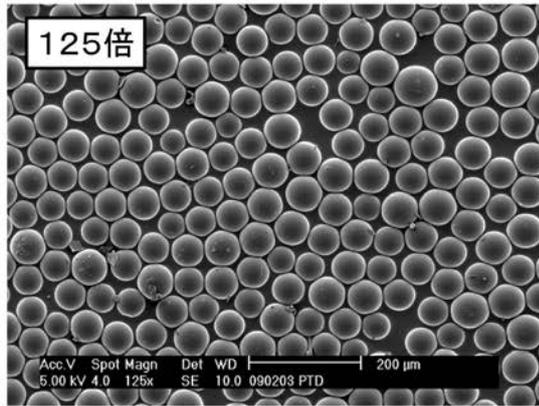


C

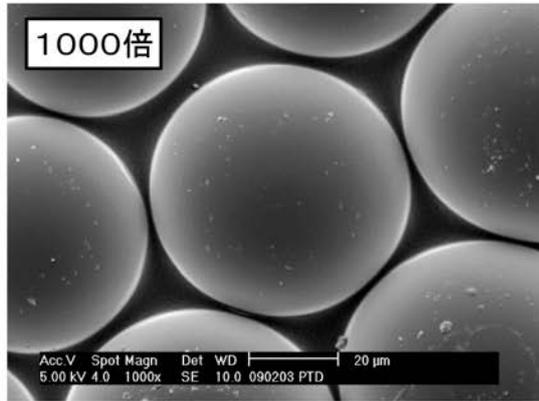


【図9】

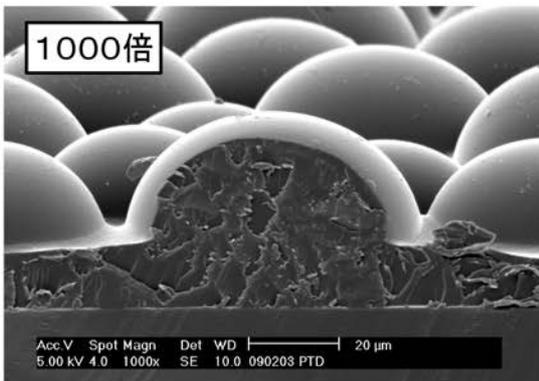
A



B

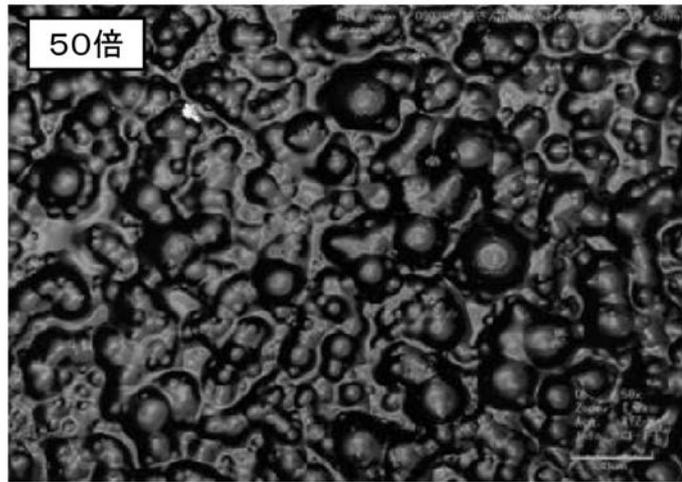


C

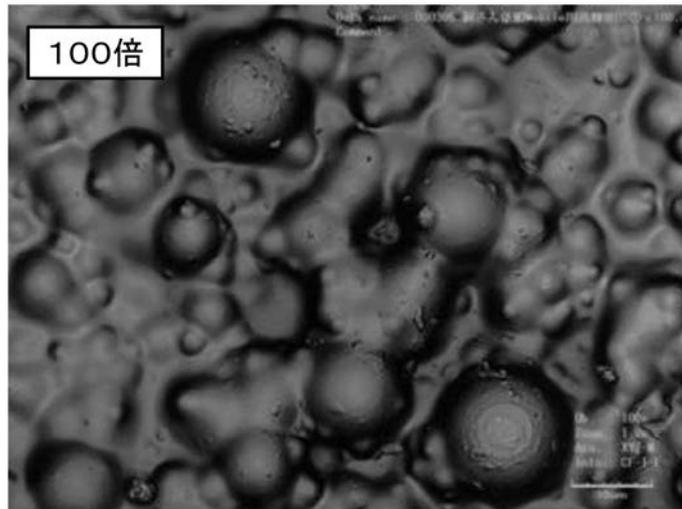


【図10】

A



B



フロントページの続き

- (72)発明者 青木 誠
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 柴田 章広
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 對木 洋文
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 平井 基介
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 水野 裕
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 浅岡 聡子
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 工藤 泰之
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 林 沙織
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 宮内 貞一
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 関野 智之
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 最首 祐樹

- (56)参考文献 特開2008-083685(JP,A)
特開2004-126376(JP,A)
特開2007-304219(JP,A)
特開2004-021209(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 5/00-5/136
G02B 1/00-1/08;3/00-3/14
G02F 1/1335-1/13363
F21S 2/00-19/00
F21V 1/00-8/00;9/00-15/06