

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6209280号  
(P6209280)

(45) 発行日 平成29年10月4日(2017.10.4)

(24) 登録日 平成29年9月15日(2017.9.15)

(51) Int. Cl.	F I
<b>G02B 5/02 (2006.01)</b>	G02B 5/02 B
<b>G02B 5/20 (2006.01)</b>	G02B 5/20
<b>G02F 1/13357 (2006.01)</b>	G02F 1/13357
<b>F21S 2/00 (2016.01)</b>	F21S 2/00 431
<b>F21Y 101/00 (2016.01)</b>	F21Y 101:00 300
請求項の数 12 (全 19 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2016-529729 (P2016-529729)  
 (86) (22) 出願日 平成26年9月16日(2014.9.16)  
 (65) 公表番号 特表2016-536640 (P2016-536640A)  
 (43) 公表日 平成28年11月24日(2016.11.24)  
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2014/008626  
 (87) 国際公開番号 W02015/037968  
 (87) 国際公開日 平成27年3月19日(2015.3.19)  
 審査請求日 平成28年1月26日(2016.1.26)  
 (31) 優先権主張番号 10-2013-0111443  
 (32) 優先日 平成25年9月16日(2013.9.16)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 500239823  
 エルジー・ケム・リミテッド  
 大韓民国 07336 ソウル, ヨンドウ  
 ンポ-グ, ヨイ-デロ 128  
 (74) 代理人 110000040  
 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ  
 (72) 発明者 ウ、スン-ア  
 大韓民国・テジョン・ユソン-グ・ムンジ  
 -ロ・188・エルジー・ケム・リサーチ  
 ・パーク  
 (72) 発明者 パク、ヨン-ファン  
 大韓民国・テジョン・ユソン-グ・ムンジ  
 -ロ・188・エルジー・ケム・リサーチ  
 ・パーク

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光散乱シート、これを含む電子素子およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光変換層を含む光散乱シートであって、  
 前記光変換層は、結晶部を含む高分子、および前記高分子の結晶部に分散した量子ドットを含む粒子を含み、  
 最長の長さの方向をX軸、前記X軸の面方向に垂直である方向をY軸、厚さ方向に前記X軸およびY軸に垂直である方向をZ軸と定義するとき、前記粒子の大きさは、X軸に0.1 μm以上50 μm以下であり、Y軸に0.1 μm以上50 μm以下であり、Z軸に0.1 μm以上50 μm以下であり、  
 前記量子ドットは前記結晶部の結晶間に在る高分子鎖の間に分散し、  
 前記高分子の結晶化度は50%以上であり、  
 前記高分子は、ポリ塩化ビニル系高分子、ポリエチレン系高分子、ポリプロピレン系高分子、ナイロン系高分子、ポリアクリロニトリル系高分子のうち1つの単一高分子であるか、前記高分子のうち少なくとも2以上の共重合体である

光散乱シート。

【請求項2】

前記粒子は、入射した光の波長を変換して波長変換光を発生させながら光を散乱させる、請求項1に記載の光散乱シート。

【請求項3】

前記光変換層の光効率は、量子効率が0.05以上0.95以下である、請求項1また

は 2 に記載の光散乱シート。

【請求項 4】

前記光変換層の厚さは  $0.1 \mu\text{m}$  以上  $500 \mu\text{m}$  以下である、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の光散乱シート。

【請求項 5】

前記量子ドットの大きさは  $1 \text{nm}$  以上  $10 \text{nm}$  以下である、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の光散乱シート。

【請求項 6】

前記光変換層は 2 以上の光変換層を含み、  
前記 2 以上の光変換層はそれぞれ、入射した光の波長を互いに異なる波長に変換させることができる、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の光散乱シート。 10

【請求項 7】

前記光変換層は、入射した光の波長を変換して白色光を発生させる、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の光散乱シート。

【請求項 8】

前記光変換層は 2 層の光変換層を含み、  
前記光変換層は、青色光の波長を変換して赤色光を発生させる第 1 光変換シート、および青色光の波長を変換して緑色光を発生させる第 2 光変換シートを含む、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の光散乱シート。

【請求項 9】 20

前記光変換シートの両面のうち少なくとも一面に備えられたバリアフィルムをさらに含む、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の光散乱シート。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の光散乱シートを含む、電子素子。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の電子素子を含む、照明装置。

【請求項 12】

請求項 10 に記載の電子素子を含む、ディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】 30

【0001】

本出願は、2013年09月16日に韓国特許庁に提出された韓国特許出願第10-2013-0111443号の出願日の利益を主張しており、その内容すべては本明細書に含まれる。

【0002】

本明細書は、光散乱シート、これを含む電子素子およびその製造方法を提供する。

【背景技術】

【0003】

量子ドット(QD: Quantum Dot)は半導体ナノ粒子である。ナノメートルサイズの量子ドットは、不安定な状態の電子が伝導帯から価電子帯に落ちながら発光し、量子ドットの粒子が小さいほど短い波長の光が発生し、粒子が大きいほど長い波長の光が発生する。したがって、量子ドットの大きさを調節すると所望する波長の可視光線を表現することができるため、多様な大きさの量子ドットを利用して多様な色を同時に実現することもできる。 40

【0004】

量子ドットの大きさを制御することで所望する天然色を実現することができ、色再現率に優れている上に輝度も良好であるため、次世代の光源として注目されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】 50

本明細書は、光散乱シート、これを含む電子素子およびその製造方法を提供しようとする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本明細書は、光変換層を含む光散乱シートであって、前記光変換層は、結晶部を含む高分子、および前記高分子の結晶部に分散した量子ドットを含む粒子を含み、最長の長さの方向をX軸、前記X軸の面方向に垂直である方向をY軸、厚さ方向に前記X軸およびY軸に垂直である方向をZ軸と定義するとき、前記粒子の大きさは、X軸に0.1 μm以上50 μm以下であり、Y軸に0.1 μm以上50 μm以下であり、Z軸に0.1 μm以上50 μm以下である光散乱シートを提供する。

10

【0007】

また、本明細書は、前記光散乱シートを含む電子素子を提供する。

【0008】

なお、本明細書は、前記電子素子を含む照明装置を提供する。

【0009】

さらに、本明細書は、前記電子素子を含むディスプレイ装置を提供する。

【発明の効果】

【0010】

本明細書の1つの実施状態の粒子は、入射した光の波長を変換して波長変換光を発生させながら光を散乱させるという長所がある。

20

【0011】

本明細書の1つの実施状態は、量子ドットを含む粒子が均一に分布されているという長所がある。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】高分子鎖が長く伸びて規則的に配列された結晶部を含む高分子を示した図である。

【図2】高分子鎖が繰り返された折りたたみ鎖 (folded chain) からなるラメラ (lamella) 構造を示した図である。

【図3】ラメラ構造の結晶部を含む高分子を示した図である。

30

【図4】本明細書の一実施状態に係る光散乱シートが備えられた液晶表示装置の断面図である。

【図5】実施例1と比較例1で製造された光散乱シートに対する蛍光顕微鏡の測定結果である。

【図6】実施例1と比較例1で製造された光散乱シートの発光強度を示したグラフである。

【図7】製造例1～5で製造された粒子の走査型電子顕微鏡 (SEM) の測定結果である。

【図8】製造例1で製造された粒子の透過型電子顕微鏡の測定結果である。

40

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本明細書について詳しく説明する。

【0014】

本明細書は、光変換層を含む光散乱シートであって、前記光変換層は、結晶部を含む高分子、および前記高分子の結晶部に分散した量子ドットを含む粒子を含み、最長の長さの方向をX軸、前記X軸の面方向に垂直である方向をY軸、厚さ方向に前記X軸およびY軸に垂直である方向をZ軸と定義するとき、前記粒子の大きさは、X軸に0.1 μm以上50 μm以下であり、Y軸に0.1 μm以上50 μm以下であり、Z軸に0.1 μm以上50 μm以下である光散乱シートを提供する。

【0015】

50

前記粒子の形態は表面が曲線である粒子であることができ、例えば、球形、楕円形、円盤形などのような形態であることができる。具体的に、前記粒子の形態は、楕円形または円盤形であることができる。

【0016】

前記粒子のX軸の長さは、Y軸の長さよりも長いことができる。

【0017】

前記粒子のX軸の長さは、Z軸の長さよりも長いことができる。

【0018】

前記粒子のX軸の長さは、Y軸の長さよりも長く、Z軸の長さよりも長いことができる。

【0019】

前記粒子のX軸の長さは、1  $\mu\text{m}$ 以上20  $\mu\text{m}$ 以下であることができる。

【0020】

前記粒子のY軸の長さは、0.1  $\mu\text{m}$ 以上10  $\mu\text{m}$ 以下であることができる。

【0021】

前記粒子のZ軸の長さは、0.1  $\mu\text{m}$ 以上10  $\mu\text{m}$ 以下であることができる。

【0022】

前記粒子の大きさは、X軸に1  $\mu\text{m}$ 以上20  $\mu\text{m}$ 以下であり、Y軸に0.1  $\mu\text{m}$ 以上10  $\mu\text{m}$ 以下であり、Z軸に0.1  $\mu\text{m}$ 以上10  $\mu\text{m}$ 以下であることができる。

【0023】

前記粒子の大きさは、X軸に1  $\mu\text{m}$ 以上20  $\mu\text{m}$ 以下であり、Y軸に0.1  $\mu\text{m}$ 以上10  $\mu\text{m}$ 以下であり、Z軸に0.1  $\mu\text{m}$ 以上10  $\mu\text{m}$ 以下であって、前記粒子のX軸の長さは、Y軸の長さよりも長く、Z軸の長さよりも長いことができる。

【0024】

前記粒子とは、鎖が規則的に配列された結晶部を含む高分子を溶媒に溶解させて前記高分子鎖の距離を伸ばし、広がった高分子鎖の間に量子ドットを浸透させて冷却させて高分子鎖の距離が狭まる再結晶過程により、結晶部をなす高分子鎖の間に量子ドットが均一に分散する粒子を意味する。

【0025】

本明細書の一実施状態において、前記再結晶した高分子の結晶化度は50%以上であることができる。高分子は結晶部と非結晶部が共存するため、再結晶した高分子の結晶部が50%以上である高分子を使用し、結果的には粒子内で量子ドットが均一に分散するという長所がある。

【0026】

本明細書の一実施状態において、前記再結晶した高分子の結晶化度は70%以上であることができる。高分子は結晶部と非結晶部が共存するが、このとき、非結晶部は1つの結晶部と他の1つの結晶部を連結する部分に該当し、大部分が結晶部に分散しているため、結果的には粒子内で量子ドットが均一に分散するという長所がある。

【0027】

本明細書において、前記粒子は、入射した光の波長を変換して波長変換光を発生させながら光を散乱させることができる。具体的に、前記粒子自体の大きさによって光の散乱が起こることができ、光散乱シート内に硬化性樹脂が硬化した高分子と前記粒子を構成する高分子および量子ドットとの屈折率の差によって光の散乱が起こることができる。

【0028】

本明細書において、前記粒子は、入射した光の波長を変換して波長変換光を発生させながら光を散乱させるため、追加の光散乱層を備えたり光散乱粒子を追加したりしなくても、一定以上の光効率を保持するという長所がある。

【0029】

本明細書の一実施状態において、前記光変換層の量子効率は0.05以上0.95以下であることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 0 】

本明細書の一実施状態において、前記光変換層の厚さは10 μm以上500 μm以下であることができる。

## 【 0 0 3 1 】

前記量子ドットは、前記結晶部の高分子鎖の間に分散する。これにより、量子ドット同士が親和力によってかたまる現象が減り、粒子内に存在する量子ドットの大きさは小さいことから、均一に分布するという長所がある。

## 【 0 0 3 2 】

本明細書の一実施状態において、前記粒子内に分布した量子ドットの大きさは1 nm以上10 nm以下であることができる。この場合、蛍光体に比べて強い光を狭い波長帯で発生させるという長所がある。

10

## 【 0 0 3 3 】

本明細書の一実施状態において、粒子の全体重量を基準としたとき、量子ドットの含量は1重量%以上45重量%であることができる。

## 【 0 0 3 4 】

本明細書の一実施状態において、光散乱シートの全体重量を基準としたとき、粒子の含量は0.1重量%以上60重量%であることができる。

## 【 0 0 3 5 】

前記光変換層は2以上の光変換層を含み、前記2以上の光変換層はそれぞれ、入射した光の波長を互いに異なる波長に変換させることができる。

20

## 【 0 0 3 6 】

前記光変換層は、入射した光の波長を変換して白色光を発生させることができる。

## 【 0 0 3 7 】

前記光変換層は2層の光変換層を含み、前記光変換層は、青色光の波長を変換して赤色光を発生させる第1光変換シート、および青色光の波長を変換して緑色光を発生させる第2光変換シートを含むことができる。

## 【 0 0 3 8 】

本明細書のさらに1つの実施状態は、量子ドットが均一に分散した光散乱シートを含む素子は、駆動時に直接的な熱伝達を最小化し、少ないエネルギーで発光するという長所がある。

30

## 【 0 0 3 9 】

本明細書の光散乱シート内の量子ドットは、高分子結晶部の鎖によって適切にパッキングされているという長所がある。

## 【 0 0 4 0 】

本明細書の光散乱シート内の量子ドットは、外部環境の変化に安定的であるという長所がある。具体的に、温度の変化、水気または酸素の接触などに安定的であるという長所がある。

## 【 0 0 4 1 】

本明細書の光散乱シート内の量子ドットは、高分子結晶部の鎖に囲まれているため、安定的に分散しているという長所がある。

40

## 【 0 0 4 2 】

本明細書の一実施状態において、前記光散乱シートの両面のうち少なくとも一面に備えられたバリアフィルムをさらに含むことができる。

## 【 0 0 4 3 】

本明細書は、光散乱シートを含む電子素子を提供する。

## 【 0 0 4 4 】

前記電子素子は、プラズマディスプレイパネル(Plasma Display Panel、PDP)、発光ダイオード(Light Emitting Diode、LED)、有機発光素子(Organic Light Emitting Diode、OLED)、液晶表示装置(Liquid Crystal Display、LCD)、

50

薄膜トランジスタ液晶表示装置 (Thin Film Transistor - Liquid Crystal Display、LCD-TFT) および陰極線管 (Cathode Ray Tube、CRT) のうちいずれか1つであることができる。

【0045】

また、本明細書は、前記電子素子を含むディスプレイ装置を提供する。

【0046】

前記ディスプレイ装置はバックライトユニットと画素部を含み、本明細書の電子素子は、前記バックライトユニットと画素部のうち少なくとも1つに含まれることができる。

【0047】

また、本明細書は、前記電子素子を含む照明装置を提供する。

10

【0048】

前記照明装置は、白色の照明装置や有色の照明装置であることができる。このとき、要求される照明の色に応じて本明細書の電子素子の発光色を調節して照明装置に含まれることができる。

【0049】

なお、本明細書では、液晶表示装置用の光散乱シートを提供する。

【0050】

本明細書は、光散乱シートを含む液晶表示装置を提供する。

【0051】

前記液晶表示装置は、光源、反射板、および導光板を含み、前記導光板上に備えられた本明細書の液晶表示装置用の光散乱シートをさらに含むことができる。

20

【0052】

図4に示すように、液晶表示装置600は、光源610、反射板608、および導光板606を含み、前記導光板606上に備えられた本明細書の液晶表示装置用の光散乱シート604をさらに含むことができる。

【0053】

本明細書の一実施状態において、前記液晶表示装置は、光源、反射板、導光板、および輝度向上フィルムを含み、前記導光板と輝度向上フィルムの上に備えられた本明細書の液晶表示装置用の光散乱シートをさらに含むことができる。

【0054】

30

本明細書の一実施状態において、前記液晶表示装置は、光源、反射板、導光板、拡散板、および輝度向上フィルムを含み、前記拡散板と輝度向上フィルムの上に備えられた本明細書の液晶表示装置用の光散乱シートをさらに含むことができる。

【0055】

本明細書の一実施状態において、前記液晶表示装置は、青色発光ダイオード(LED)を利用して反射板、導光板、拡散板、および輝度向上フィルムを含み、前記拡散板と輝度向上フィルムの上に備えられた本明細書の液晶表示装置用の光散乱シートをさらに含むことができる。

【0056】

前記液晶表示装置に液晶表示装置用の光散乱シートを適用する場合には、色再現率および輝度が増加するという長所がある。

40

【0057】

本明細書は、1) 結晶部を含む高分子と溶媒の混合液を製造する段階、  
2) 前記高分子が溶媒に溶解する温度に前記混合液を昇温する段階、  
3) 前記混合液に量子ドットを添加した後、前記混合液を冷却することによって前記高分子が再結晶した粒子を生成する段階、および  
4) 前記3) 段階で形成された粒子を含む組成物を利用して光散乱シートを製造する段階を含む、光散乱シートの製造方法を提供する。

【0058】

本明細書の光散乱シートの製造方法は、1) 結晶部を含む高分子と溶媒の混合液を製造

50

する段階を含む。

【0059】

一般的に、高分子は、高分子鎖が規則的に配列された結晶部と高分子鎖が不規則に配列された非結晶部を含んでいる。前記高分子の結晶部は相当に規則的な分子配列を有しており、X線回折によって明確な結晶構造を示す。

【0060】

前記高分子の結晶部とは高分子鎖が規則的に配列された部分を意味し、その形態は、高分子鎖間の相互作用、結晶が形成された環境条件、延伸程度などに応じて多様な形態で配列されることができ、これを限定しない。

【0061】

例えば、図1の(b)または(c)のように高分子鎖が長く伸びて規則的に配列されたり、図2に示すように高分子鎖が繰り返された折りたたみ鎖(folded chain)からなるラメラ(lamella)のような層状構造を形成したりする。

【0062】

前記高分子の種類は、結晶部を含んでいれば特に限定されるものではないが、例えば、ポリ塩化ビニル系高分子、ポリスチレン系高分子、ポリオレフィン系高分子、ナイロン系高分子、アクリル系高分子、フェノール系高分子、メラミン系高分子、シリコン系高分子、ポリイミド系、ポリアミド系、ポリウレタン系、ポリエステル系、ポリカーボネート系高分子のうち1つの単一高分子であるか、前記高分子のうち少なくとも2以上の共重合体であることができる。

【0063】

具体的に、ポリ塩化ビニル系高分子、ポリエチレン系高分子、ポリプロピレン系高分子、ナイロン系高分子、ポリアクリロニトリル系高分子のうち1つの単一高分子であるか、前記高分子のうち少なくとも2以上の共重合体であることができる。

【0064】

高分子は、金属のように全体が結晶である場合は少なく、大部分が図1および図3に示すように結晶部と非結晶部が共存する。このとき、高分子全体を基準として結晶部の比率(百分率)を高分子の結晶化度で表現することができる。

【0065】

本明細書の一実施状態において、前記高分子は、結晶部が非結晶部よりも相対的に多い結晶性高分子であることができる。

【0066】

本明細書の一実施状態において、前記高分子の結晶化度は高ければ高いほど好ましい。高分子の結晶部が多いほど前記高分子の結晶部の高分子鎖の間に量子ドットを浸透させ、量子ドットをより均一に分布させることができるためである。

【0067】

本明細書の一実施状態において、前記高分子の結晶化度は50%以上であることができる。高分子は結晶部と非結晶部が共存するため、高分子の結晶部が50%以上である高分子を使用し、結果的には粒子内で量子ドットが均一に分散するという長所がある。

【0068】

本明細書の一実施状態において、前記高分子は、硬化性反応基を有することができる。前記高分子は、後述する5)段階の硬化段階で熱硬化または光硬化することができる反応基を有することができる。

【0069】

前記硬化性反応基は、熱硬化または光硬化によって硬化することができれば特に限定されるものではないが、例えば、前記硬化性反応基は、アクリレート基、ビニル基などのような多重結合を含む反応基であるか、エポキシなどのような環結合を含む反応基であることができる。

【0070】

本明細書の一実施状態において、前記高分子は、新水性反応基を有することができる。

10

20

30

40

50

前記高分子の新水性反応基は、結晶部の高分子鎖の間に浸透した量子ドットと相互作用し、量子ドットが安定して結晶部の高分子鎖の間に配置されるように支援する。具体的に、量子ドットは新水性を帯びるため、結晶部の高分子鎖の間に接近した量子ドットが高分子の新水性反応基と相互作用し、高分子鎖の間を抜け出ずに留まるように作用する。このとき、量子ドットと高分子の新水性反応基の相互作用は、新水性反応基に応じて共有結合、配位結合、イオン結合、水素結合、極性結合などのような化学結合を形成することができる。

【0071】

前記高分子の新水性反応基は、高分子自体が新水性反応基を有していたり、酸処理などのような処理によって新水性反応基を追加することができる。

10

【0072】

前記新水性反応基とは水との親和力が高い反応基を意味し、一般的には、水素結合が可能であるか極性が高い反応基などであることができる。例えば、 $-OH$ 、 $-COOH$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-NH_2$ 、 $-CONH_2$ 、 $-PO_3H_2$ 、 $-SH$ 、 $-SO_3H$ 、 $-SO_2H$ 、 $-NO_2$ 、および $-O(CH_2CH_2O)_nH$ （このとき、 $n$ は1～5の定数）などであることができる。

【0073】

前記溶媒は、当技術分野で使用されるものを利用することができる、特に限定されるものではない。

【0074】

20

本明細書の光散乱シートの製造方法は、2)前記高分子が溶媒に溶解する温度に前記混合液を昇温する段階を含む。

【0075】

前記高分子の溶解温度とは、溶媒に高分子が完全に溶けて高分子溶液が形成される温度を意味し、既存の高分子の構造を完全に分解させた後に再び新たな結晶を形成させ、結晶部分の純度を高めることを意味する。そのため、高分子同士の相互作用よりも高分子と溶媒の間の相互作用がさらに大きく起こる。

【0076】

前記2)段階において、前記混合液を高分子の溶解温度以上に昇温して高分子と溶媒の間の相互作用がさらに大きく起こるため、結晶部の高分子鎖の間に3)段階で添加される量子ドットが高分子鎖の間に浸透することができる。

30

【0077】

本明細書の一実施状態において、前記高分子の溶解温度が70 以上180 以下である高分子を使用することができる。量子ドット内のストレスは温度が増加するほど高くなるため、相対的に高分子の溶解温度が低い高分子を使用することにより、量子ドットの熱的安全性を保持できるという長所がある。

【0078】

本明細書の光散乱シートの製造方法は、3)前記混合液に量子ドットを添加した後に前記混合液を冷却することによって前記高分子が再結晶した粒子を生成する段階を含む。

【0079】

40

前記3)段階において、前記混合液を冷却する直前に、前記混合液に量子ドットを添加することができる。これは、全体的に疎水性を帯びている高分子鎖の間に浸透する前に量子ドット同士の親和力による凝集を防ぎ、高分子鎖と量子ドットを適切に混合させるためである。

【0080】

前記混合液に量子ドットを添加するとき、前記混合液を攪拌しながら量子ドットを添加することができる。これは、量子ドット同士の親和力による凝集を防ぎ、熱処理による量子ドット内のストレスを最小化するためである。

【0081】

前記混合液を冷却することにより、前記高分子の再結晶した粒子が生成されるとき、量

50

量子ドットが均一に分散した状態で高分子鎖と鎖の間が狭まりながら高分子の結晶が生成される。このとき、前記高分子の再結晶した粒子とは、高分子の結晶部の高分子鎖の間に量子ドットが分散した状態で再結晶した粒子である。

【0082】

本明細書の一実施状態において、前記再結晶した高分子は、結晶部が非結晶部よりも相対的に多い結晶性高分子であることができる。

【0083】

本明細書の一実施状態において、前記再結晶した高分子の結晶化度は高ければ高いほど好ましい。高分子の結晶部が多いほど前記高分子の結晶部の高分子鎖の間に量子ドットを浸透させ、量子ドットをさらに均一に分布させることができるためである。

10

【0084】

本明細書の一実施状態において、前記再結晶した高分子の結晶化度は50%以上であることができる。高分子は結晶部と非結晶部が共存するため、高分子の結晶部が50%以上である高分子を使用し、結果的には粒子内で量子ドットが均一に分散するという長所がある。

【0085】

本明細書の一実施状態において、前記再結晶した高分子の結晶化度は70%以上であることができる。高分子は結晶部と非結晶部が共存するが、このとき、非結晶部は1つの結晶部と他の1つの結晶部を連結する部分に該当し、大部分が結晶部に分散しているため、結果的には粒子内で量子ドットが均一に分散するという長所がある。

20

【0086】

本明細書の一実施状態において、前記3)段階の混合液中の前記高分子と量子ドットの重量比は100:1以上100:90以下であることができる。より具体的に、100:1以上100:50以下であることができる。

【0087】

前記量子ドットとは、入射した光の波長を他の波長に変換させることができる半導体ナノ結晶を意味する。

【0088】

前記量子ドットの種類は、入射した光の波長を他の波長に変換させることができれば特に限定されることはなく、当技術分野において一般的な量子ドットを利用することができる。例えば、前記量子ドットは、Si系ナノ結晶、II-V族系化合物半導体ナノ結晶、II-V族系化合物半導体ナノ結晶、III-V族系化合物半導体ナノ結晶、I-IIII-V族系化合物半導体ナノ結晶、またはIV-V族系化合物半導体ナノ結晶であることができる。

30

【0089】

前記II-V族系化合物半導体ナノ結晶は、CdS、CdSe、CdTe、ZnS、ZnSe、ZnTe、HgS、HgSe、HgTe、CdSeS、CdSeTe、CdSTe、ZnSeS、ZnSeTe、ZnSTe、HgSeS、HgSeTe、HgSTe、CdZnS、CdZnSe、CdZnTe、CdHgS、CdHgSe、CdHgTe、HgZnS、HgZnSe、HgZnTe、CdZnSeS、CdZnSeTe、CdZnSTe、CdHgSeS、CdHgSeTe、CdHgSTe、HgZnSeS、HgZnSeTe、およびHgZnSTeのうちいずれか1つであることができる。

40

【0090】

前記III-V族系化合物半導体ナノ結晶は、GaN、GaP、GaAs、AlN、AlP、AlAs、InN、InP、InAs、GaN<sub>x</sub>P<sub>1-x</sub>、GaN<sub>x</sub>As<sub>1-x</sub>、GaP<sub>x</sub>As<sub>1-x</sub>、AlN<sub>x</sub>P<sub>1-x</sub>、AlN<sub>x</sub>As<sub>1-x</sub>、AlP<sub>x</sub>As<sub>1-x</sub>、InN<sub>x</sub>P<sub>1-x</sub>、InN<sub>x</sub>As<sub>1-x</sub>、InP<sub>x</sub>As<sub>1-x</sub>、GaAlNP、GaAlNAs、GaAlPAs、GaInNP、GaInNAs、GaInPAs、InAlNP、InAlNAs、およびInAlPAsのうちいずれか1つであることができる。

【0091】

50

前記Ⅳ - Ⅴ族系化合物半導体ナノ結晶は、硫化鉛 (PbS)、セレン化鉛 (PbSe)、テルル化鉛 (PbTe)、硫化スズ (SnS)、セレン化スズ (SnSe)、およびテルル化スズ (SnTe) のうちいずれか1つであることができる。

【0092】

前記Ⅱ - Ⅴ族系化合物半導体ナノ結晶は、リン化亜鉛 (Zn<sub>3</sub>P<sub>2</sub>)、ヒ化亜鉛 (Zn<sub>3</sub>As<sub>2</sub>)、リン化カドミウム (Cd<sub>3</sub>P<sub>2</sub>)、ヒ化カドミウム (Cd<sub>3</sub>As<sub>2</sub>)、窒化カドミウム (Cd<sub>3</sub>N<sub>2</sub>)、および窒化亜鉛 (Zn<sub>3</sub>N<sub>2</sub>) のうちいずれか1つであることができる。

【0093】

前記Ⅰ - Ⅲ族系化合物半導体ナノ結晶は、CuInSe<sub>2</sub>およびCu(In, Ga)Se<sub>2</sub>のうちいずれか1つであることができる。

10

【0094】

本明細書の一実施状態において、前記3)段階で、冷却速度および攪拌速度に応じて再結晶する粒子の大きさが決まる。

【0095】

前記3)段階で、冷却速度および攪拌速度が早いほど粒子の大きさが小さく生成される。これは、高分子が再結晶した粒子が大きくなる時間が相対的に少ないためである。

【0096】

前記3)段階で、冷却速度および攪拌速度が遅いほど粒子が大きく生成される。これは、高分子が再結晶した粒子が大きくなる時間が相対的に多いためである。

20

【0097】

相対的に最終冷却温度が低くて温度差が大きければ、これに対する冷却速度が速くなり、反対に最終冷却温度が高くて温度差が少なければ、これに対する冷却速度が遅くなる。

【0098】

本明細書の一実施状態において、前記3)段階の攪拌速度は50rpm以上1000rpm以下であることができる。

【0099】

本明細書の一実施状態において、前記2)段階の昇温した最終温度と3)段階の最終冷却温度(再結晶温度)の差は20以上150以下であることができる。具体的に、前記2)段階の昇温した最終温度と3)段階の最終冷却温度(再結晶温度)の差は20以上50以下であることができる。

30

【0100】

本明細書の一実施状態において、前記3)段階の冷却速度は1/min以上180/min以下であることができる。

【0101】

前記3)段階で前記混合液を冷却する方法は、当術分野において一般に使用される方法を利用することができる、例えば、前記混合液が入った容器を水のような溶媒が入った他の容器に入れて間接的に冷却することができる。

【0102】

前記3)段階で生成された粒子の形態は表面が曲線である粒子であり、例えば、球形、楕円形、円盤形などのような形態を有する。

40

【0103】

本明細書の一実施状態において、最長の長さの方向をX軸、前記X軸の面方向に垂直である方向をY軸、厚さ方向に前記X軸およびY軸に垂直である方向をZ軸と定義するとき、前記3)段階で形成された粒子の大きさは、X軸に0.1μm以上50μm以下であることができる。

【0104】

本明細書の一実施状態において、最長の長さの方向をX軸、前記X軸の面方向に垂直である方向をY軸、厚さ方向に前記X軸およびY軸に垂直である方向をZ軸と定義するとき、前記3)段階で形成された粒子の大きさは、Y軸に0.1μm以上50μm以下である

50

ことができる。

【0105】

本明細書の一実施状態において、最長の長さの方向をX軸、前記X軸の面方向に垂直である方向をY軸、厚さ方向に前記X軸およびY軸に垂直である方向をZ軸と定義するとき、前記3)段階で形成された粒子の大きさは、Z軸に0.1 μm以上50 μm以下であることができる。

【0106】

本明細書の一実施状態は、前記3)段階の後に前記粒子を洗滌する段階をさらに含むことができる。

【0107】

ここで、形成された粒子を洗滌する方法は特に限定されるものではないが、当技術分野において一般的な方法を使用することができる。例えば、前記粒子を洗滌するために、遠心分離機を利用して形成された粒子を溶媒から分離して新たな溶媒に再分散させる段階を繰り返すことができる。

【0108】

本明細書の一実施状態は、前記3)段階後に前記粒子をソニケーション (sonication) する段階をさらに含むことができる。

【0109】

本明細書の光散乱シートの製造方法は、4)前記3)段階で形成された粒子を含む組成物を利用して光散乱シートを製造する段階を含む。

【0110】

本明細書の一実施状態において、前記組成物の全体重量を基準とするとき、前記粒子の含量は0.1重量%以上60重量%以下であることができる。

【0111】

前記4)段階の組成物は、光開始剤、硬化性樹脂、および溶媒のうち少なくとも1つをさらに含むことができる。

【0112】

前記光開始剤は、光によって開始されるものであれば、その種類は限定しないが、当技術分野において一般的に使用されるものを利用することができる。

【0113】

前記硬化性樹脂は、光開始剤によって開始されたラジカルによって硬化されるものであれば特に限定されず、当技術分野において一般的に使用されるものを利用することができる。

【0114】

例えば、前記硬化性樹脂は、アクリレート系樹脂またはビニル系樹脂であることができる。

【0115】

前記溶媒は特に限定されず、当技術分野において一般的に使用されるものを利用することができる。

【0116】

本明細書の一実施状態において、前記組成物は、コーティングの厚さを増加するために溶媒の含量を減らしたり溶媒をなくしたりし、光開始剤および硬化性樹脂をさらに含むことができる。

【0117】

本明細書の一実施状態において、前記組成物の全体重量を基準とするとき、前記光開始剤の含量は0.1重量%以上5重量%以下であることができる。

【0118】

本明細書の一実施状態において、前記組成物の全体重量を基準とするとき、前記硬化性樹脂の含量は10重量%以上99重量%以下であることができる。

【0119】

10

20

30

40

50

本明細書の一実施状態において、前記組成物の全体重量を基準とするとき、前記溶媒の含量は0重量%以上50重量%以下であることができる。

【0120】

本明細書の一実施状態は、前記4)段階後に前記粒子を含んだ組成物をソニケーション(sonication)する段階をさらに含むことができる。

【0121】

本明細書で組成物を利用して光散乱シートを製造することができれば、その方法は特に限定しないが、例えば、基板上に前記組成物を塗布して硬化して光散乱シートを製造することができる。

【0122】

前記基板上に塗布する方法は、基板上に均一な厚さに塗布することができれば特に限定せず、当技術分野において一般的に使用する方法を利用することができる。例えば、パコーティングやスパッタリングなどであることができる。

【0123】

前記基板の材料は特に限定しないが、例えば、プラスチック基板、ガラス基板、シリコン基板などであることができる。

【0124】

前記基板上に塗布された組成物を硬化する方法は光硬化または熱硬化であることができ、非制限的に光硬化することが好ましい。

【0125】

前記4)段階で製造された光散乱シートの厚さは、0.1 $\mu$ m以上500 $\mu$ m以下であることができる。

【0126】

前記4)段階で製造された光散乱シートは、2種以上の量子ドットを含む波長変化シートであるか、1種の量子ドットを含む波長変化シートであることができる。

【0127】

本明細書の一実施状態において、前記4)段階で製造された光散乱シートは、1種の量子ドットを含む波長変化シートであることができる。

【0128】

前記4)段階で製造された光散乱シートによって変換した光の最大ピーク波長は、400nm以上800nm以下であることができる。このとき、前記ピーク波長とは、量子ドットの発光波長の強度が最大である波長を意味する。

【0129】

前記4)段階で製造された光散乱シートによって変換した光の最大ピーク波長は、580nm以上700nm以下であることができる。このときの光は赤色光を示す。

【0130】

前記4)段階で製造された光散乱シートによって変換した光の最大ピーク波長は、500nm以上560nm以下であることができる。このときの光は緑色光を示す。

【0131】

前記4)段階で製造された光散乱シートによって変換した光の最大ピーク波長は、420nm以上480nm以下であることができる。このときの光は青色光を示す。

【0132】

本明細書の一実施状態において、前記4)段階で光散乱シートを製造した後に前記基板を除去する段階をさらに含むことができる。

【0133】

本明細書の光散乱シートの製造方法は、前記4)段階で製造された光散乱シートを2以上積層する段階をさらに含む。

【0134】

前記2以上の光散乱シートを積層する方法は特に制限しないが、当技術分野において一般的に使用する方法を利用することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 3 5 】

例えば、前記 2 以上の光散乱シート間に接着層を形成して積層することができる。製造された光散乱シート上に組成物を塗布および硬化する段階を 1 回以上繰り返して 2 以上の光散乱シートを積層することができる。前記 2 以上の光散乱シートを順に載せ、熱を加えて接着することができる。

## 【 0 1 3 6 】

本明細書の一実施状態において、前記 2 以上の光散乱シートはそれぞれ、入射した光の波長を互いに異なる波長に変換させることができる。

## 【 0 1 3 7 】

本明細書の一実施状態において、前記 2 以上の光散乱シートのうちそれぞれの光散乱シートは、同じ量子ドットを含むことができる。すなわち、個別の光散乱シートは、1 種の量子ドットを含むことができる。

10

## 【 0 1 3 8 】

本明細書の一実施状態において、前記 2 以上の光散乱シートは、入射した光の波長を変換して白色光を発生させることができる。

## 【 0 1 3 9 】

本明細書の一実施状態において、前記光散乱シートは、2 層の光散乱シートを含むことができる。

## 【 0 1 4 0 】

本明細書の一実施状態において、前記光散乱シートは 2 層の光散乱シートを含み、前記光散乱シートは、青色光の波長を変換して赤色光を発生させる第 1 光散乱シート、および青色光の波長を変換して緑色光を発生させる第 2 光散乱シートを含むことができる。

20

## 【 0 1 4 1 】

本明細書の一実施状態において、光散乱シートを 2 以上積層した後に前記基板を除去する段階をさらに含むことができる。

## 【実施例】

## 【 0 1 4 2 】

以下、実施例を参照しながら具体的に説明する。しかし、後述する実施例は本明細書の例示に過ぎず、本明細書の範囲がこれらによって限定されるものではない。

## 【 0 1 4 3 】

30

## [ 製造例 1 ]

高分子の結晶部に分散した量子ドットを含む粒子の製造

20 ml のバイアル瓶にポリエチレンワックス 50 mg を小分けして 5 g のトルエンを添加した後、溶液を 90 °C まで加熱した。前記溶液が 90 °C に達した直後に、適正濃度 (standard: 25 mg/ml toluene) CdSe/ZnS の赤色光量子ドット溶液を 120 μl 注入した。予め温度を設定しておいた常温の水浴 (water bath) にバイアル瓶を入れて 1 分間攪拌 (200 rpm) した後、バイアル瓶を水浴から取り出して空气中に 4 分間放置し、バイアル瓶からストリングバーを抜き取った。完全に冷えるまで放置した後、バイアル瓶の溶液の 20 g を集めてコニカルチューブ (conical tube) に分注し、洗滌のために遠心分離 (3000 rpm、5 min) した。遠心分離後に上澄み液は捨て、沈殿しているマイクロカプセルにトルエンを添加して 20 g の溶液を生成してボルテックス (vortexing) で再分散した。このような洗滌過程を 3 回繰り返し、未反応物質は完全に除去した。

40

## 【 0 1 4 4 】

## [ 製造例 2 ]

再結晶温度である水浴の温度を 25 °C に変更したことを除いては、製造例 1 と等しい。

## 【 0 1 4 5 】

## [ 製造例 3 ]

再結晶温度である水浴の温度を 40 °C に変更したことを除いては、製造例 1 と等しい。

## 【 0 1 4 6 】

50

## [ 製造例 4 ]

再結晶温度である水浴の温度を 50 に変更したことを除いては、製造例 1 と等しい。

【 0 1 4 7 】

## [ 製造例 5 ]

再結晶温度である水浴の温度を 60 に変更したことを除いては、製造例 1 と等しい。

【 0 1 4 8 】

## [ 製造例 6 ]

120  $\mu$ l の赤色光量子ドット溶液の代わりに適正濃度 ( standard : 25 mg / ml toluene ) CdSe / ZnS の緑色光量子ドット溶液 120  $\mu$ l を注入したことを除いては、製造例 4 と等しい。

10

【 0 1 4 9 】

## [ 製造例 7 ]

120  $\mu$ l の赤色光量子ドット溶液の代わりに 240  $\mu$ l の赤色光量子ドット溶液 ( CdSe / ZnS 25 mg / ml toluene ) を注入したことを除いては、製造例 4 と等しい。

【 0 1 5 0 】

## [ 製造例 8 ]

120  $\mu$ l の赤色光量子ドット溶液の代わりに 240  $\mu$ l の緑色光量子ドット溶液 ( CdSe / ZnS 25 mg / ml toluene ) を注入したことを除いては、製造例 4 と等しい。

20

【 0 1 5 1 】

## [ 製造例 9 ]

120  $\mu$ l の赤色光量子ドット溶液の代わりに 360  $\mu$ l の赤色光量子ドット溶液 ( CdSe / ZnS 25 mg / ml toluene ) を注入したことを除いては、製造例 4 と等しい。

【 0 1 5 2 】

## [ 製造例 10 ]

120  $\mu$ l の赤色光量子ドット溶液の代わりに 360  $\mu$ l の緑色光量子ドット溶液 ( CdSe / ZnS 25 mg / ml toluene ) を注入したことを除いては、製造例 4 と等しい。

30

【 0 1 5 3 】

## [ 実施例 1 ]

## 光散乱シートの製造

光変換層の形成時、トリメチロールプロパントリアクリレート ( trimethylolpropane triacrylate、TMPTA ) 1.8 g を光硬化樹脂として利用した。光開始剤は IRG184 0.018 g および D-1173 0.018 g を利用した。このとき、量子ドットを含む粒子は、製造例 4 で製造された粒子 0.318 g を使用した。前記光硬化樹脂、光開始剤、および量子ドットを含む粒子を混合して組成物を製造した後、前記粒子の分散性を高めるために 35 分間に渡ってソニケーション ( sonication ) を行った。その後、前記組成物をポリエチレンテレフタレート ( PET ) フィルムに塗布した後にバー ( bar ) コーティングし、光変換層が形成された光散乱シートを製造した。光変換層に存在する溶媒が完全に蒸発するように 60 のオープンに 2 分間入れた後、UV 硬化器 ( 1000 mJ / cm<sup>2</sup> ) によって光変換層を硬化させた。

40

【 0 1 5 4 】

## [ 実施例 2 ]

光硬化樹脂として、TMPTA の代わりに 6 - [ [ 1 - oxo - 6 - [ ( 1 - oxo - 2 - propen - 1 - yl ) oxy ] hexyl ] oxy ] -、1、1' - [ oxy bis [ 2、2 - bis [ [ [ 1 - oxo - 6 - [ [ 1 - oxo - 6 - [ ( 1 - oxo - 2 - propen - 1 - yl ) oxy ] hexyl ] oxy ] hexyl ] oxy ] met

50

hyl]-3,1-propanediyl]]ester(DPCA-120)1.8gを使用したことを除いては、実施例1と等しい。

【0155】

[実施例3]

光硬化樹脂として、TMPTAの代わりに9-ethylene glycol diacrylate(9-EGDA)1.8gを使用したことを除いては、実施例1と等しい。

【0156】

[比較例1]

光変換層の形成時、トリメチロールプロパントリアクリレート(trimethylolpropane triacrylate、TMPTA)1.8gを光硬化樹脂として利用し、光開始剤はIRG184 0.018gおよびD-1173 0.018gを利用した。

【0157】

このとき、CdSe/ZnSの赤色光量子ドット(0.018g)溶液720 $\mu$ lを添加して組成物を製造した後、前記量子ドットの分散性を高めるために35分間に渡ってソニケーション(sonication)を行った。その後、前記組成物をポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムに塗布した後にバー(bar)コーティングをし、光変換層を含む光散乱シートを製造した。光散乱シートに存在する残余溶媒が完全に蒸発するように60 $^{\circ}$ Cのオープンに2分間入れた後、UV硬化器(1000mJ/cm<sup>2</sup>)によって光散乱シートを硬化させた。

【0158】

[実験例1]

高分子の結晶部に分散した量子ドットを含む粒子の走査型電子顕微鏡(SEM)の測定製造例1~5で製造された粒子の再結晶形態を見るために、走査型電子顕微鏡(SEM)を測定した。その結果は図7に示し、左側上端の温度は粒子の製造時の再結晶温度を表示した。

【0159】

図7に示す粒子の形態および大きさを詳察すると、再結晶温度変化に応じてポリエチレン粒子の大きさおよび厚さを調節できることが分かる。

【0160】

粒子の大きさと厚さは、水浴温度(再結晶温度)に比例して漸次的に増加することを確認した。具体的に、水浴温度をそれぞれ常温と25 $^{\circ}$ Cに調節した製造例1および2の粒子は、粒子の大きさが多様であり、厚さが極めて薄く、板型の粒子が形成されることが分かり、水浴温度を40 $^{\circ}$ C以上に調節した製造例3~5の粒子は、Z軸に0.7 $\mu$ m以上の厚さを有する粒子が形成されたことを確認した。

【0161】

水浴温度を40 $^{\circ}$ Cに調節した製造例3の粒子は、X軸に3.2 $\mu$ m、Y軸に2 $\mu$ m、Z軸に0.7 $\mu$ mである大きさを有し、水浴温度を50 $^{\circ}$ Cに調節した製造例4の粒子は、X軸に4.0 $\mu$ m、Y軸に2.3 $\mu$ m、Z軸に1.4 $\mu$ mである大きさを有し、水浴温度を60 $^{\circ}$ Cに調節した製造例5の粒子は、X軸に5.3 $\mu$ m、Y軸に2.7 $\mu$ m、Z軸に2.1 $\mu$ mである大きさを有することを観察することができた。

【0162】

[実験例2]

高分子の結晶部に分散した量子ドットを含む粒子の透過型電子顕微鏡(TEM)の測定製造例1のポリエチレン内に分散している量子ドットを観察するために透過型電子顕微鏡を測定し、これを図8に示した。これにより、量子ドットがポリエチレン内で凝集せず、全体的に適切に分散していることが分かる。

【0163】

[実験例3]

### 蛍光顕微鏡の観察

実施例 1 と比較例 1 で製造された光散乱シートを、蛍光顕微鏡によって粒子の分布および凝集状態を観察し、その結果を図 5 に示した。

#### 【 0 1 6 4 】

比較例 1 の場合、光散乱シート内の量子ドットの分散が実施例 1 よりも均一でないことが分かり、光散乱シート内の量子ドットが凝集して粒子が極めて大きい固まりとして形成され、量子ドットが位置する部分だけが赤色光を示すことを確認した。

#### 【 0 1 6 5 】

実施例 1 の場合、比較例 1 とは異なり、ポリエチレン粒子内の量子ドットを均一に分散させた場合、光散乱シート内部に量子ドットが凝集せずに全体的に均一に適切に分散していることが観察され、均一に分散した量子ドットによって散乱して赤色光が光散乱シート全体的に示されることが確認できる。

10

#### 【 0 1 6 6 】

##### [ 実験例 4 ]

##### 光散乱シートの発光強度

実施例 1 と比較例 1 で製造された光散乱シートの発光強度を測定したグラフを図 6 に示した。

#### 【 0 1 6 7 】

前記図 6 に示すグラフによると、同じ量の赤色光量子ドットを含んでいるにも係わらず、ポリエチレン粒子で量子ドットをカプセル化した場合には、量子効率と吸光度が増加し、全体的に発光強度が高いことを確認することができる。このような結果は、量子ドットを含むポリエチレン粒子が散乱効果を示すためであると見なされる。

20

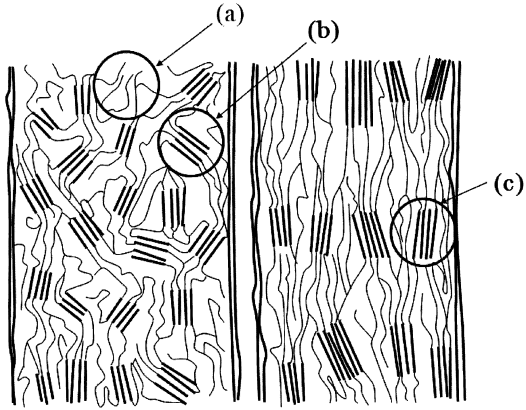
#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 1 6 8 】

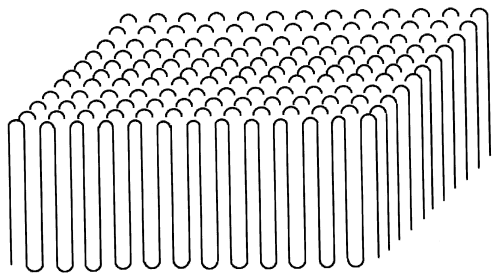
- 6 0 0 . . . 液晶表示装置
- 6 0 1 . . . 輝度向上フィルム
- 6 0 2 . . . 光散乱シート
- 6 0 4 . . . 光散乱シート
- 6 0 6 . . . 導光板
- 6 0 8 . . . 反射板
- 6 1 0 . . . 光源
- 6 2 0 . . . 上部バリアフィルム
- 6 2 2 . . . 下部バリアフィルム

30

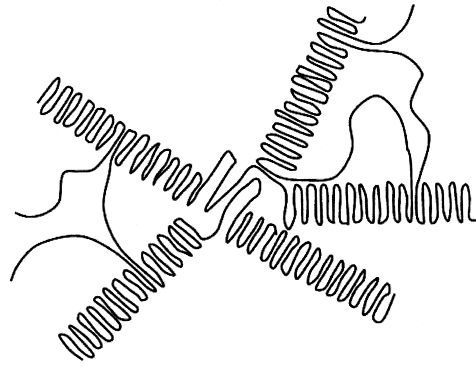
【 図 1 】



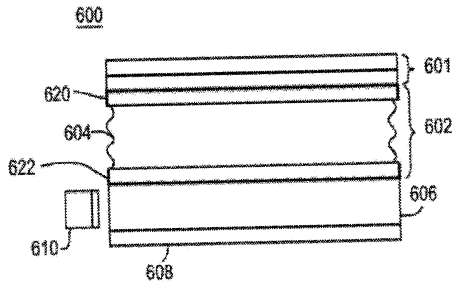
【 図 2 】



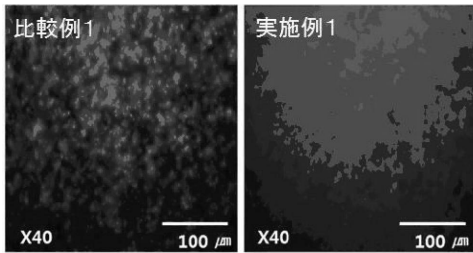
【 図 3 】



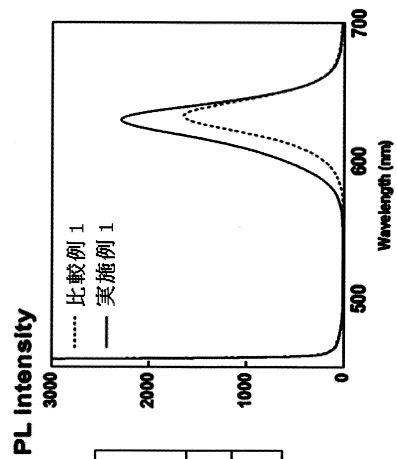
【 図 4 】



【 図 5 】

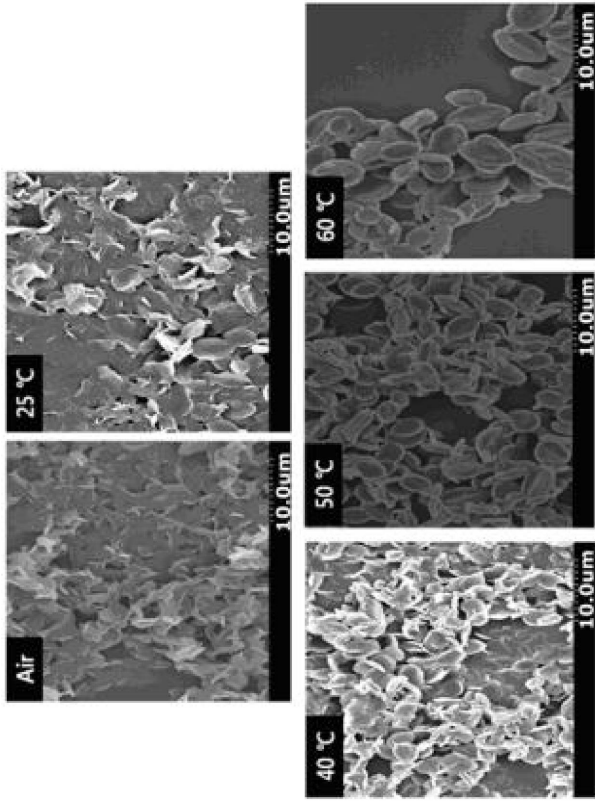


【 図 6 】

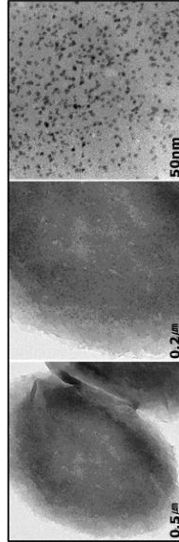


	QY / Absorbance (450 nm)
比較例 1	0.701 / 0.344
実施例 1	0.757 / 0.449

【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 2 1 Y 115/10 (2016.01) F 2 1 Y 115:10  
F 2 1 Y 115/15 (2016.01) F 2 1 Y 115:15

(72)発明者 バク、ソン - キョン  
大韓民国・テジョン・ユソン - グ・ムンジ - ロ・188・エルジー・ケム・リサーチ・パーク

審査官 廣田 健介

(56)参考文献 特表2010 - 533976 (JP, A)  
特表2013 - 505346 (JP, A)  
国際公開第2012 / 164283 (WO, A1)  
特表2013 - 544018 (JP, A)  
特開2014 - 040572 (JP, A)  
特開2006 - 146115 (JP, A)  
特表2014 - 513865 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G 0 2 B 5 / 0 0 - 5 / 1 3 6  
G 0 2 B 5 / 2 0 - 5 / 2 8  
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5 - 1 / 1 3 3 6 3  
F 2 1 S 2 / 0 0  
F 2 1 V 8 / 0 0