

(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8月19日(19.08.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/161920 A1

(51) 国際特許分類:

G02B 5/20 (2006.01) H05B 33/12 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/004345

(22) 国際出願日: 2021年2月5日(05.02.2021)

(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 2020-022110 2020年2月13日(13.02.2020) JP

(71) 出願人: 東レ株式会社 (TORAY INDUSTRIES, INC.) [JP/JP]; 〒1038666 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 石塚雅敏 (ISHIZUKA, Masatoshi); 〒5208558 滋賀県大津市園山1丁目1番1号

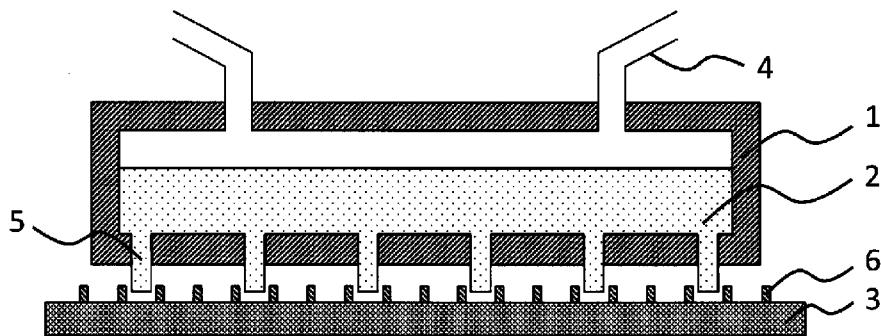
東レ株式会社 滋賀事業場内 Shiga (JP). 梶野佳範(KAJINO, Yoshinori); 〒5208558 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社 滋賀事業場内 Shiga (JP). 谷野貴広(TANINO, Takahiro); 〒5208558 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社 滋賀事業場内 Shiga (JP). 早坂惇(HAYASAKA, Makoto); 〒5208558 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社 滋賀事業場内 Shiga (JP).

(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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: PASTE, SUBSTRATE, DISPLAY AND METHOD FOR PRODUCING SUBSTRATE

(54) 発明の名称: ペースト、基板、ディスプレイ、および基板の製造方法

【図1】



(57) Abstract: A paste which contains a wavelength conversion material, a polymer and a monomer, while satisfying relational expression (i) with respect to D_ω that is defined by formula (1). (1): $D_\omega = G''_\omega / G'_\omega$ (In the formula, D_ω is the loss tangent $\tan \delta$ at the angular shear rate of ω ; G'_ω is the storage elastic modulus at the angular shear rate of ω ; and G''_ω is the loss elastic modulus at the angular shear rate of ω .) (i): $0.7 \leq D_\omega \leq 1.3$ ($100 \text{ rad/s} \leq \omega \leq 500 \text{ rad/s}$ at 5°C) This paste is able to be stably applied by a nozzle coating method.

(57) 要約: 波長変換材料と、ポリマーと、モノマーを含有し、下記式(1)で定義される D_ω について、下記(i)の関係が成り立つペースト。(1) $D_\omega = G''_\omega / G'_\omega$ D_ω : 角剪断速度 ω における損失正接 $\tan \delta$ G'_ω : 角剪断速度 ω における貯蔵弾性率 G''_ω : 角剪断速度 ω における損失弾性率 (i) $0.7 \leq D_\omega \leq 1.3$ ($100 \leq \omega \leq 500 \text{ rad/s}$, 5°C) ノズル塗布法により安定的に塗布することができる。

[続葉有]

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
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：

ペースト、基板、ディスプレイ、および基板の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ペースト、基板、ディスプレイ、および基板の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、スマートフォンやタブレットなどの情報端末機器の発展や、テレビをはじめとするフラットパネルディスプレイの高精細化に伴い、ディスプレイの高性能化の要求は更に高まっている。中でも、高性能のディスプレイとして、波長変換型のOLEDディスプレイ、およびLEDディスプレイが注目されている。これらのディスプレイは、光源としてアクティブマトリクス駆動される有機発光ダイオード（OLED）や発光ダイオード（LED）を用い、その光の少なくとも一部を波長変換材料により変化させることでフルカラー表示させる方式のディスプレイであり、コントラストや色再現性に優れる。

[0003] 光源にOLEDを用いる方法としては、青色発光のOLEDを用いる方法が知られている（特許文献1）。この場合、青色のサブピクセルではOLEDからの光を波長変換することなく透過・散乱させ、緑色、赤色のサブピクセルでは、波長変換材料によりOLEDからの青色光をそれぞれ緑色、赤色に変換して、透過させている。

[0004] 光源にLEDを用いる方法としては、OLEDと同様に青色発光のLEDを用い、一部の光を波長変換材料で赤色、緑色に変換させる方式に加え、紫外線発光のLEDを用い、波長変換材料で青色、緑色、赤色に変換させる方式が知られている（特許文献2）。

[0005] 波長変換材料には、表示色の色再現性の向上を目的として、量子ドット（Quantum Dot、QD、量子点とも呼ばれる。）を発光材料として

含んだ波長変換層を備えた構成が注目されている（特許文献３）。量子ドットによる蛍光は高輝度であり、半値幅が狭いため量子ドットを用いたＬＣＤは色再現性に優れる。

[0006] これらの波長変換型のディスプレイには、光源であるＯＬＥＤやＬＥＤのサブピクセルと対応するサイズで、波長変換材料をパターン化して配置する必要がある。波長変換材料のパターン化方法としては、フォトリソグラフィ法、およびインクジェット法（特許文献４）が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献１：特表２００６－５０１６１７号

特許文献２：特表２０１６－５２３４５０号

特許文献３：米国特許出願公開第２０１２／０１１３６７２号

特許文献４：国際公開第２０１８／１２３１０３号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、フォトリソグラフィ法では、波長変換材料を全面に塗布し、所定位置を露光した後、大半を現像により除去することから、波長変換材料のロスが大きく、また工程も露光・現像を複数回繰り返す必要があり複雑である課題があった。また、インクジェット法は、所望の位置のみに波長変換層を形成できることから材料効率に優れるが、インクジェットで波長変換材料を含むインクを塗布するには、インクの粘度を低く設計する必要があるため、インク中で波長変換材料などの粒子成分が沈降し、インクジェットノズルが詰まりやすくなる課題があった。

[0009] 一方、ペーストの塗布方法として、口金の吐出孔からペーストを連続的に吐出させながら塗布するノズル塗布法が知られている。ノズル塗布法により、複数の吐出孔を有する口金を用いてペーストを塗布する方法を示した模式図を図１に示す。ノズル塗布法とは、口金１の内部にペースト２を貯留する

空間（マニホールド）を持ち、基板3に対向し相対的に移動しながら、その空間に接続された加圧配管4を通して圧力を制御された圧縮空気を導入することで吐出孔5からペースト2を吐出してストライプ状に塗布する方法である。吐出孔5から吐出されたペースト2は、基板上の隔壁6で区切られた空間内に充填される。この時、ペーストの送液方法は圧縮空気の導入に限らず、送液ポンプを用いるなどの他の方法を用いても良い。ノズル塗布法では、ペーストの粘度はインクジェット法に比べて低粘度から高粘度まで対応できることから、粘度を高く設計することにより粒子成分の沈降による吐出孔の詰まりを抑制できる。しかしながら、波長変換方式ディスプレイ向けの波長変換材料を含むペーストの設計を、既存のインクジェット法向けのインクと同様の設計とした場合、吐出孔から正常に吐出できない課題があった。また、従来のPDP（プラズマディスプレイパネル）用途のように、孔径80 μ mより大きい吐出孔を有する口金では吐出できたとしても、 ϕ 50 μ m以下となる微小な吐出孔を有する口金を使用した場合には吐出精度よく安定的に塗布できない課題があった。

[0010] そこで、本発明は、孔径が ϕ 50 μ m以下となるような微小な吐出孔を有する口金を使用する場合であっても、ノズル塗布法により、吐出精度良く、安定的に塗布できるペースト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

[0011] 上記課題を解決するため、本発明のペーストは次の構成を有する。すなわち、
波長変換材料と、ポリマーと、モノマーを含有し、下記（1）で定義される D_{ω} について、下記（i）の関係が成り立つことを特徴とするペースト、である。

[0012] （1） $D_{\omega} = G''_{\omega} / G'_{\omega}$

D_{ω} ：角速度 ω における損失正接 $\tan \delta$

G'_{ω} ：角速度 ω における貯蔵弾性率

G''_{ω} ：角速度 ω における損失弾性率

$$(i) 0.7 \leq D_{\omega} \leq 1.3 \quad (100 \leq \omega \leq 500 \text{ rad/s}, 5^{\circ}\text{C})$$

また、本発明のペーストは次の構成を有することも好ましい。すなわち、波長変換材料およびポリマーを含有し、前記式(1)で定義される G' 、 G'' および D_{ω} と、測定温度 25°C 、角速度 $\omega = 1, 10, 100 \text{ rad/s}$ の時の損失正接 $\tan \delta$ をそれぞれ、 $D_{1(25^{\circ}\text{C})}$ 、 $D_{10(25^{\circ}\text{C})}$ および $D_{100(25^{\circ}\text{C})}$ としたとき、角速度 ω を 1 rad/s から 10 rad/s に変化させたときの損失正接の変化率 $R_{1(25^{\circ}\text{C})}$ を下記式(2)で定義し、角速度 ω を 10 rad/s から 100 rad/s に変化させたときの変化率 $R_{2(25^{\circ}\text{C})}$ を下記式(3)で定義したとき、下記(i i)～(i v)の関係が成り立つことを特徴とする波長変換ペースト、である。

[0013] $(2) R_{1(25^{\circ}\text{C})} = D_{1(25^{\circ}\text{C})} / D_{10(25^{\circ}\text{C})}$

$$(3) R_{2(25^{\circ}\text{C})} = D_{10(25^{\circ}\text{C})} / D_{100(25^{\circ}\text{C})}$$

$$(i i) G''_{\omega} > G'_{\omega} \quad (1 \text{ rad/s} \leq \omega \leq 100 \text{ rad/s}, 25^{\circ}\text{C})$$

$$(i i i) G''_{1(25^{\circ}\text{C})} > 10 \text{ Pa}$$

$$(i v) R_{1(25^{\circ}\text{C})} < R_{2(25^{\circ}\text{C})}$$

また、本発明の基板は、次の構成を有する。すなわち、上記ペーストの硬化物を隔壁で区画されたセル内に有する基板、である。

[0014] 本発明のディスプレイは、次の構成を有する。すなわち、上記基板と、OLEDまたはLEDを光源として有するディスプレイ、である。

[0015] 本発明の基板の製造方法は、次の構成を有する。すなわち、上記ペーストを、隔壁で区画されたセル内にノズル塗布法により塗布する工程を有する基板の製造方法、である。

[0016] 本発明のペーストは、ポリマー重量部1に対するモノマー重量部の割合が0.1～2となることが好ましい。

[0017] 本発明のペーストは、固形分濃度が70～90wt%の範囲内であることが好ましい。

[0018] 本発明のペーストは、前記波長変換材料が無機蛍光体であることが好まし

い。

[0019] 本発明のペーストは、前記無機蛍光体が量子ドットであることが好ましい。

[0020] 本発明のペーストは、剪断速度 1 s^{-1} における粘度が $10,000 \sim 400,000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の範囲であることが好ましい。

[0021] 本発明の基板の製造方法は、孔径が $20 \mu\text{m} \sim 50 \mu\text{m}$ の範囲である吐出孔を有する口金を使用してノズル塗布を行うことが好ましい。

発明の効果

[0022] 本発明のペーストは、微小な孔径の吐出孔を有する口金にてノズル塗布する場合においても、吐出時の液の膨らみや塗布時の液脈動を抑制することができ、精度よく塗布することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]ノズル塗布法によるペースト塗布方法を示した模式図である。

[図2]パターン形成された隔壁とペーストの硬化物を有する本発明の基板の一態様を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明の好ましい実施の形態について説明する。

[0025] 本発明についての説明に際し、従来技術における評価指標ならびに本発明における評価指標、粘弾性パラメーターの意義とその測定方法、本発明の効果を奏するために必要となる特性すなわち流動性、剛性、吐出性について順に説明する。

[0026] ノズル塗布法にてペーストを塗布する際、前述したように、ペーストは口金内のマニホールドに充填され、加圧配管を通じて導入される圧縮空気により吐出孔から吐出される。このとき、ペーストに加わる剪断応力と、剪断速度との比として現れるみかけの粘度が、剪断応力の上昇に伴って低下する性質をチクソトロピーという。チクソトロピーは一般的にノズル塗布の吐出性を左右するパラメーターとして用いられる。チクソトロピーを表す指標は、任意の剪断速度 a 、 b （ここで、 $a < b$ とする）における粘度をそれぞれ η_a

、 η_b としたとき、(4)で示すTI値(Thixotropic Index)として表される。

[0027] (4) $TI = \eta_a / \eta_b$

一般的にTI値が1より小さい場合、剪断応力がかかってもペーストの粘度が下がらないため、ペーストが吐出孔より吐出される際にペースト粘度が高い状態のため、うまく吐出されないという問題が生じる。またTI値が1より大きい場合でも、吐出孔より吐出される際にバラス効果が生じると、ペーストが膨張することで正常に吐出されない、あるいは塗布時に下地基板の隔壁頂部に乗り上げる等の塗布不良を引き起こすことがある。ここでバラス効果とは、高分子溶液や、高分子融液を細い孔から押し出す時に分子鎖が完全に緩和せず、弾性変形として剪断エネルギーが一部蓄えられ、孔から出た途端に緩和されることによって、液体が膨張する現象をいう。

[0028] これまでノズル塗布の吐出性の評価指標として、前述のようなTI値が重視されてきた。しかしディスプレイの高精細化に伴い、孔径が $\phi 50 \mu m$ 以下となるような微小な孔径の吐出孔を有する口金を使用する場合、TI値が同等であってもペースト種類によって吐出可否が分れることがあり、ペーストの吐出精度は従来のようにチクソトロピーだけでは評価できないことが明らかになってきた。また、正常に吐出できた場合においても塗布中のペースト吐出性が安定していないと塗布が不安定となり、ペーストが脈動し、形成される画素膜厚の均一性が損なわれるため、吐出性のみでは塗布性を評価できないことも同時に明らかになってきた。このような、従来よりも孔径が小さい吐出孔を有する口金を使用した塗布に向けた、より解像度の高いディスプレイ向けに用いられるペーストには、新たな評価指標が必要であり、筆者らは鋭意検討した末、ペーストの粘弾性により吐出性および塗布性を評価できることを見出した。

[0029] 本発明では、高い剪断応力がかかっている状態(以下、高剪断領域という)におけるノズル塗布の吐出可否および塗布性を決定する要因として、ペーストの損失正接の変化挙動が重要であることを見出し、ノズル塗布に好適な

一定の形状を保ったまま垂直に吐出される状態（以下、柱状流という）での吐出可否および塗布安定性の指標とした。

[0030] 本発明におけるペーストの粘弾性は、その粘性成分および弾性成分をそれぞれ損失弾性率 G'' 、貯蔵弾性率 G' で表すことができ、損失弾性率に対する貯蔵弾性率の比を損失正接 $\tan \delta$ として表すことができる。

[0031] これらの粘弾性パラメーターは、レオメータ（H A A K E M A R S ; サーモフィッシャーサイエンティフィック（株）製）を用いることで計測することが可能である。具体的には、レオメータに同社製のP l a t e P 3 5 T i Lを装着し、温度を5～25℃の範囲で設定し、プレートと試料台とのギャップを100～200 μm に設定して、角速度を1～500 rad/s に変更したときの G' 、 G'' および $\tan \delta$ を測定する。なお、本発明のような高粘度ペーストの粘弾性を測定する場合、測定時の試料の抵抗力が大きいので、平行プレートを使用することが好ましい。平行プレートを使用して測定した場合、剪断速度はプレートの中心からプレート端部に向けて異なり、後述するノズル塗布時の低剪断速度および高剪断速度と粘弾性測定時の剪断速度を厳密に揃えることが難しいため、ここでは剪断速度の代わりに測定時の角速度を用いて定義する。

[0032] 次に、本発明の効果を奏するために必要なペーストの粘弾特性について説明する。

[0033] 本発明のペーストは、室温かつ剪断がかかっていない状態あるいは弱い剪断がかかっている状態（以下、低剪断領域という）において流動性を有する。具体的には測定温度25℃にて、角速度 ω が1 rad/s から100 rad/s の範囲において、角速度 ω における損失弾性率 G''_{ω} および角速度 ω における貯蔵弾性率 G'_{ω} が $G''_{\omega} > G'_{\omega}$ の関係を満たすこと、換言すれば、ペーストの粘性が弾性よりも常に高くなることが好ましい。前記の関係を満たすとき、式（1）より求められる損失正接 D_{ω} は1より大きい値となる。ここで、測定温度25℃、角速度 ω が1 rad/s から100 rad/s の範囲における D_{ω} の最小値を $D_{\text{MIN}}(25^{\circ}\text{C})$ とすると、 $G''_{\omega} > G'_{\omega}$ の関係を満たす

ためには、 $D_{MIN(25^{\circ}C)} > 1$ となることが好ましい。前述のように $G''_{\omega} > G'_{\omega}$ の関係を満たさない場合、吐出孔からペーストを柱状流として精度よく吐出および塗布することが難しい。また、前記の関係を満たさない場合、基板に塗布された後、ペーストが流動性を帯びずに塗布された状態で固まってしまう、開口部内にきれいに充填されず、画素を正常に形成することができない。ノズル塗布に十分必要な流動性の指標として、低剪断領域のペーストの粘性は弾性より高いことが好ましい。

[0034] また、本発明のペーストは、室温、低剪断領域において流動性を有することに加えて、剛性を有することが好ましい。ペーストに剛性が無ければ、吐出孔から吐出された際にペーストが膨らみ液滴状になり、精度よく塗布することが困難となるためである。より具体的には、測定温度 $25^{\circ}C$ 、角速度 ω が 1 rad/s のときの損失弾性率 $G''_{1(25^{\circ}C)}$ が 10 Pa を超えることが好ましく、 20 Pa 以上であることがより好ましい。

[0035] また、本発明のペーストは剪断応力をかけた際に、吐出孔から吐出できる必要がある。前述したようなチクソトロピーを有するペーストにおいても、ペーストに剪断応力をかけたときの、粘性成分および弾性成分すなわち損失弾性率と貯蔵弾性率の瞬間的な増加割合によっても吐出性が変化する。剪断応力がかかった際に、ペーストの弾性成分が急峻に増大するとペーストが吐出孔からうまく吐出されないことがある。すなわち、剪断速度変化にともなって貯蔵弾性率が損失弾性率に対して急峻に増大することが吐出不良につながる。具体的には、測定温度 $25^{\circ}C$ において角速度 ω を 1 rad/s から 10 rad/s に変化させたときの損失正接の変化率と、角速度 ω を 10 rad/s から 100 rad/s に変化させたときの損失正接の変化率の関係から評価することができる。測定温度 $25^{\circ}C$ 、角速度 $\omega = 1, 10, 100 \text{ rad/s}$ の時の損失正接 $\tan \delta$ をそれぞれ、 $D_{1(25^{\circ}C)}$ 、 $D_{10(25^{\circ}C)}$ および $D_{100(25^{\circ}C)}$ としたとき、角速度 ω を 1 rad/s から 10 rad/s に変化させたときの損失正接の変化率を $R_{1(25^{\circ}C)}$ 、角速度 ω を 10 rad/s から 100 rad/s に変化させたときの変化率 $R_{2(25^{\circ}C)}$ を、下記式 (2) およ

び（３）でそれぞれ定義した場合、 $R_{1(25^{\circ}\text{C})} < R_{2(25^{\circ}\text{C})}$ となることが好ましい。

[0036] (2) $R_{1(25^{\circ}\text{C})} = D_{1(25^{\circ}\text{C})} / D_{10(25^{\circ}\text{C})}$

(3) $R_{2(25^{\circ}\text{C})} = D_{10(25^{\circ}\text{C})} / D_{100(25^{\circ}\text{C})}$

この関係を満たす場合、吐出孔からペーストを精度よく吐出することができる。以上の特性が本発明におけるペーストの効果を発現する際の前提となる諸特性である。

[0037] 本発明におけるペーストは、前記（i）の条件を満たす時、吐出孔からペーストが吐出される際に、ペーストの膨らみが抑えられ、柱状流となり、精度よく塗布することが可能となる。口金のマニホールド内に充填されたペーストを加圧すると、吐出孔から吐出される際にペーストに剪断応力がかかり、剪断応力がかかった状態におけるペーストの変形の速さは剪断速度として表すことができる。剪断応力および剪断速度は吐出孔の孔長と孔径および塗布時のペーストの体積流量によって決定されるが、正確に算出するためには吐出孔の孔長や孔形状等の要因による圧力損失分を補正する必要がある。一例として前記補正を行わないみかけの剪断速度を下記式（５）で示す。なお、口金および吐出孔の構造によりペーストにかかる剪断速度は変化するため、剪断速度を算出する場合は、必ずしも以下に定義する式に限らない。

[0038] (5) $\gamma = 4Q / \pi R^3$

γ : 剪断速度 (s e c^{-1})

Q : 体積流量 ($\text{m m}^3 / \text{s e c}$)

R : 吐出孔半径 (m m)

式（５）より、塗布時のペーストの体積流量が等しいと仮定した場合において、吐出ノズル孔の孔径は小さいほど剪断速度が大きいといえる。前記式にて、孔径が $20\text{ }\mu\text{m} \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ 程度の吐出孔を有する口金を用いてノズル塗布を行った際、塗布速度や充填量により変動するが、剪断速度は約 $1,000 \sim 200,000\text{ s e c}^{-1}$ 程度となる。本発明では、前記のような高剪断領域において、損失正接 $\tan \delta$ が 1 に漸近するほどペーストが吐出孔か

ら吐出される際に柱状流となり安定的に塗布できることを見出した。

[0039] 損失正接 $\tan \delta$ は、ペーストの粘性成分の強さを示す損失弾性率 G''_{ω} と弾性成分の強さを示す貯蔵弾性率 G'_{ω} の比であり、双方が等しいとき 1 となる。損失正接 $\tan \delta$ が 1 より高い場合、損失弾性率すなわち粘性成分の比率が高くなり液滴状に吐出されやすい。また、損失正接 $\tan \delta$ が 1 より低い場合、貯蔵弾性率すなわち弾性成分の比率が高くなり加圧時にペーストが変形しにくくなるために、吐出孔から吐出されにくくなる。

[0040] 常温にて粘弾性を測定する際の角速度 ω は、 $0.1 \sim 500 \text{ rad/s}$ 程度が好ましくそれより高い角速度では安定して測定することが困難となる。本発明におけるノズル塗布を想定した場合、前述の通り約 $1,000 \sim 200,000 \text{ s}^{-1}$ 程度の高剪断領域における粘弾性を評価するためには、後述する温度・周波数換算則に基づく合成曲線により評価することができる。

[0041] 一般的にポリマーを含む材料の粘弾性を測定する場合、温度・周波数換算則（ウィリアムズ・ランドル・フェリー式）が成り立つため、温度を変更して測定を行うことで、各測定温度における貯蔵弾性率、損失弾性率および損失正接の合成曲線（マスターカーブ）を作成し、周波数を変化させた際の粘弾性を評価することができる。また、周波数は角速度に変換することが可能であるため、すなわち角速度を変化させた際の粘弾性を評価することができる。本発明では、測定温度を室温 25°C から、 5°C まで低下させることにより、室温での測定における角速度より高い剪断領域における粘弾性を評価した結果、測定温度 5°C 、角速度 $100 \sim 500 \text{ rad/sec}$ における損失正接 $\tan \delta$ が $0.7 \sim 1.3$ の範囲となるペーストが、孔径 $\phi 50 \mu\text{m}$ 以下の微小な吐出孔を有する口金にて安定的にノズル塗布できることを見出した。換言すると、測定温度 5°C 、角速度 $100 \sim 500 \text{ rad/s}$ における損失正接の最大値を $D_{\text{MAX}}(5^{\circ}\text{C})$ 、最小値を $D_{\text{MIN}}(5^{\circ}\text{C})$ と表したときに $D_{\text{MIN}}(5^{\circ}\text{C}) \geq 0.7$ 、 $D_{\text{MAX}}(5^{\circ}\text{C}) \leq 1.3$ となる必要がある。

[0042] 測定温度 5°C 、角速度 $100 \sim 500 \text{ rad/s}$ における損失正接 $\tan \delta$ が 0.7 より低い場合、孔径が $\phi 80 \mu\text{m}$ より大きい吐出孔を有する口金

を使用する場合では柱状吐出することができる場合もあるが、孔径 $\phi 50 \mu\text{m}$ 以下の吐出孔を有する口金では吐出することが難しい。また、測定温度 5°C 、角速度 $100 \sim 500 \text{ rad/s}$ における損失正接 $\tan \delta$ が 1.3 より高い場合、孔径が $\phi 80 \mu\text{m}$ より大きい吐出孔を有する口金を使用する場合では柱状吐出することができる場合もあるが、孔径 $\phi 50 \mu\text{m}$ 以下の吐出孔を有する口金では液滴状に吐出され、柱状に吐出することが難しい。

[0043] また、本発明におけるペーストの固形分濃度は塗布安定性の観点から、 $70 \sim 90 \text{ wt}\%$ となることが好ましい。ペーストの固形分濃度が上記好ましい範囲であると、塗布時にペースト中の溶剤成分の影響により液が膨らむことを防ぎ、脈動し難くなるために塗布時の安定性を保つことが容易となる。一方、溶剤成分によるペースト流動性が低くなり過ぎず、吐出および塗布性が良好となる。また、塗布後溶剤成分が乾燥する工程においてペーストがレベリングし、均一な膜を形成することができる。さらに、隔壁で囲まれた開口部に塗布した際に、揮発成分が少ないために厚膜充填することが可能となる。

[0044] 本発明におけるペーストのポリマー重量部 1 に対するモノマー重量部の割合は、ペーストの固形分濃度および塗布安定性の観点より、 $0.1 \sim 2$ となることが好ましい。ポリマー重量部 1 に対するモノマー重量部の割合が上記好ましい範囲であると、ペースト中の溶剤比率が高くなり過ぎず、塗布時にペースト中の溶剤成分の影響により液が膨らむことを防ぎ、脈動し難くなるために塗布時の安定性を保つことが容易となる。一方、ペースト中のモノマー成分の影響が強過ぎず、溶剤成分によるペースト流動性が低くなることを防ぎ、吐出および塗布性が良好となる。

[0045] また、本発明におけるペーストは、剪断速度 1 s^{-1} における粘度が $10,000 \sim 400,000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ であることが好ましい。ペーストの剪断速度 1 s^{-1} の剪断速度における粘度を $10,000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上とすることにより、ペーストを作製後に長期保存した場合でも、波長変換材料として用いられる蛍光体等の粒子成分が沈降し生じにくくなる。ペーストの剪断速

度 1 s^{-1} における粘度は $15,000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上であることがより好ましく、 $20,000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上であることがさらに好ましい。また、ペーストの剪断速度 1 s^{-1} における粘度を $400,000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下とすることにより、吐出に好適な送液圧力を選択することができる。ペーストの剪断速度 1 s^{-1} における粘度は $300,000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下であることが好ましく、より好ましくは $200,000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下であり、 $150,000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下であることがさらに好ましい。

[0046] 本発明のペーストは、波長変換材料を含有する。本発明において、波長変換材料とは、電磁波を吸収し、吸収した電磁波の波長と異なる波長の電磁波を放射する、波長変換性を有する材料を言う。波長変換材料を有する本発明のペーストを塗布してパターン化し、波長変換層を有する基板を作製し、OLED光源やLED光源と組み合わせることによりフルカラーのディスプレイとすることができる。

[0047] 波長変換材料としては、無機蛍光体および／または有機蛍光体を用いることが好ましい。例えば、青色光を発光するOLEDと、波長変換層を有する基板とを組み合わせたディスプレイの場合、赤色のサブピクセルに対応する領域には、青色の励起光により励起されて赤色の蛍光を発する赤色用蛍光体を波長変換材料として用いることが好ましく、緑色のサブピクセルに対応する領域には、青色の励起光により励起されて緑色の蛍光を発する緑色用蛍光体を波長変換材料として用いることが好ましく、青色サブピクセルに対応する領域には、波長変換材料を用いないことが好ましい。同様に、各サブピクセルに対応した青色LEDや紫外線発光LEDをバックライトとして用いる方式のディスプレイにも、本発明の基板を用いることができる。各サブピクセルの発光のON/OFFは、OLEDやLEDのアクティブマトリクス駆動によって可能となる。

[0048] 無機蛍光体は、緑色や赤色などの各色を発光する。無機蛍光体としては、波長 $400 \sim 500 \text{ nm}$ の励起光により励起され、発光スペクトルが $500 \sim 700 \text{ nm}$ の領域にピークを有するものや、前述した量子ドットと称され

る量子力学に従い独特な光学特性を有するナノスケールの無機半導体微粒子などが挙げられる。前者の無機蛍光体の形状としては、例えば、球状、柱状などが挙げられる。かかる無機蛍光体としては、例えば、YAG系蛍光体、TAG系蛍光体、サイアロン系蛍光体、 Mn^{4+} 付活フッ化物錯体蛍光体等が挙げられる。これらを2種以上用いてもよい。

[0049] これらの中でも、量子ドットが好ましい。量子ドットは他の蛍光体に比較して発光スペクトルにおけるピークがシャープであることから、ディスプレイの色再現性を高めることができる。

[0050] 量子ドットの材料としては、例えば、II-IV族、III-V族、IV-V族、IV族の半導体などが挙げられる。これらの無機半導体としては、例えば、Si、Ge、Sn、Se、Te、B、C（ダイヤモンドを含む）、P、BN、BP、BAs、AlN、AlP、AlAs、AlSb、GaN、GaP、GaAs、GaSb、InN、InP、InAs、InSb、ZnO、ZnS、ZnSe、ZnTe、CdS、CdSe、CdSeZn、CdTe、HgS、HgSe、HgTe、BeS、BeSe、BeTe、MgS、MgSe、GeS、GeSe、GeTe、SnS、SnSe、SnTe、PbO、PbS、PbSe、PbTe、CuF、CuCl、CuBr、CuI、 Si_3N_4 、 Ge_3N_4 、 Al_2O_3 などが挙げられる。これらを2種以上用いてもよい。

[0051] 量子ドットは、p型ドーパントまたはn型ドーパントを含有してもよい。また、量子ドットは、コアシェル構造を有してもよい。コアシェル構造においては、シェルの周囲に目的に応じて任意の適切な機能層（単一層または複数層）が形成されていてもよく、シェル表面に表面処理および／または化学修飾がなされていてもよい。

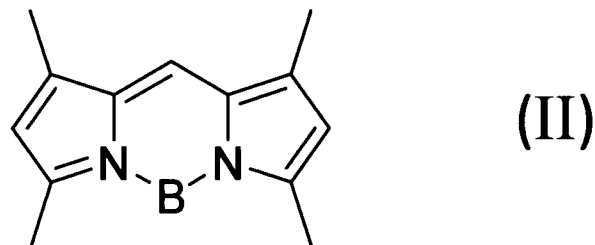
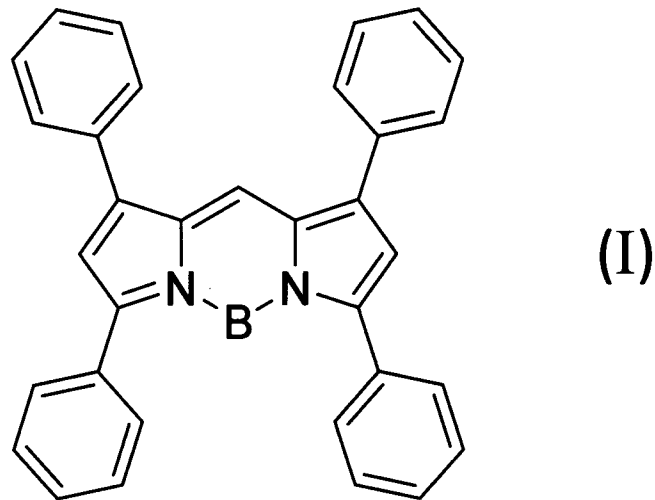
[0052] 量子ドットの形状としては、例えば、球状、柱状、鱗片状、板状、不定形等が挙げられる。量子ドットの平均粒子径は、所望の発光波長に応じて選択することができ、1～30nmが好ましい。量子ドットの平均粒子径が1～10nmであれば、青色、緑色および赤色のそれぞれにおいて、発光スペク

トルにおけるピークをよりシャープにすることができる。例えば、量子ドットの平均粒子径が約 2 nm の場合には青色光を、約 3 nm の場合には緑色光を、約 6 nm の場合には赤色光を発光する。量子ドットの平均粒子径は 2 nm 以上が好ましく、8 nm 以下が好ましい。量子ドットの平均粒子径は、動的光散乱法により測定することができる。平均粒子径の測定装置としては、ダイナミック光散乱光度計 DLS-8000（大塚電子（株）製）などが挙げられる。

[0053] 有機蛍光体としては、例えば、青色の励起光により励起され赤色の蛍光を発する蛍光体として、下記構造式（I）で表される基本骨格を有するピロメテン誘導体、青色の励起光により励起され緑色の蛍光を発する蛍光体として、下記構造式（II）で表される基本骨格を有するピロメテン誘導体などが挙げられる。その他には、置換基の選択により赤色または緑色の蛍光を発するペリレン系誘導体、ポルフィリン系誘導体、オキサジン系誘導体、ピラジン系誘導体などが挙げられる。これらを 2 種以上含有してもよい。これらの中でも、量子収率が高いことから、ピロメテン誘導体が好ましい。ピロメテン誘導体は、例えば、特開 2011-241160 号公報に記載の方法により得ることができる。

[0054]

[化1]



[0055] 有機蛍光体は溶媒に可溶なため、所望の厚みの波長変換材料を含有する層を容易に形成することができる。

[0056] 本発明のペーストは、波長変換材料に量子ドットを用いる場合、光散乱性粒子を含有することが好ましい。また、光散乱性粒子の粒子径は100～500nmであることが更に好ましい。光散乱性粒子を含有することにより、波長変換層内で青色光が散乱されることにより光路長が長くなり、波長変換材料による光変換効率を向上させることができる。なお、本発明において光散乱性粒子は、波長変換性を有しない。本発明において、光散乱性粒子は、酸化チタンであることが好ましい。

[0057] 本発明のペーストは、ポリマーを含有する。前記ポリマーとして、例えば、ポリビニルアセテート、ポリビニルアルコール、エチルセルロース、メチルセルロース、ポリエチレン、ポリメチルシロキサン若しくはポリメチルフ

エニルシロキサン等のシリコン樹脂、ポリスチレン、ブタジエン／スチレンコポリマー、ポリスチレン、ポリビニルピロリドン、ポリアミド、高分子量ポリエーテル、エチレンオキサイドとプロピレンオキサイドとの共重合体、ポリアクリルアミド又はアクリル樹脂などが好ましく挙げられる。本発明のペーストは、前記ポリマーがセルロース系であることが好ましい。本発明において、波長変換層は、ペーストを硬化させて形成することが好ましい。ペーストは、波長変換材料を含有するペースト材料であり、適切に組成設計することによりノズル塗布法で隔壁付き基板に容易に塗布できる。ペーストを硬化させる方法は特に限定されないが、重合性化合物を含有するペーストを熱や光で硬化させる方法や、溶媒を含有するペーストから加熱により溶媒を揮発させて硬化させる方法などが挙げられる。

[0058] 本発明のペーストは、モノマーを含有する。モノマーとしては、分子中にエチレン性不飽和二重結合を有する化合物であることが好ましい。モノマーは、分子中に2つ以上のエチレン性不飽和二重結合を有することが好ましい。

[0059] モノマーとしては、例えば、ジエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、ジプロピレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、テトラエチレングリコールジメタクリレート、ポリプロピレングリコールジメタクリレート、トリメチロールプロパンジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、トリメチロールプロパンジメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、1, 3-ブタンジオールジアクリレート、1, 3-ブタンジオールジメタクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、1, 4-ブタンジオールジアクリレート、1, 4-ブタンジオールジメタクリレート、1, 6-ヘキサジオールジアクリレート、1, 9-ノナンジオールジアクリ

レート、1, 10-デカンジオールジメタクリレート、ジメチロールトリシクロデカンジアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ペンタエリスリトールトリメタクリレート、ペンタエリスリトールテトラメタクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、トリペンタエリスリトールヘプタアクリレート、トリペンタエリスリトールオクタアクリレート、テトラペンタエリスリトールノナアクリレート、テトラペンタエリスリトールデカアクリレート、ペンタペンタエリスリトールウンデカアクリレート、ペンタペンタエリスリトールドデカアクリレート、トリペンタエリスリトールヘプタメタクリレート、トリペンタエリスリトールオクタメタクリレート、テトラペンタエリスリトールノナメタクリレート、テトラペンタエリスリトールデカメタクリレート、ペンタペンタエリスリトールウンデカメタクリレート、ペンタペンタエリスリトールドデカメタクリレート、ジメチロールトリシクロデカンジアクリレート等が挙げられる。これらを2種以上含有してもよい。

[0060] 本発明のペーストは、上記の必須成分に加え、重合開始剤、溶媒、分散剤などを適宜含んでもよい。

[0061] 本発明のペーストに重合開始剤を含む場合には、例えば、ラジカル開始剤やカチオン開始剤、すなわち、光（紫外線、電子線を含む）、または熱により反応し、ラジカルやカチオンなどの活性種を発生させるものであればどのようなものでもよい。これらの中でも、ラジカル開始剤であることが好ましい。重合開始剤としては、例えば、2-メチルー[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン、2-ジメチルアミノ-2-(4-メチルベンジル)-1-(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-ブタン-1-オン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタン-1-などの α -アミノアルキルフェノン化合物；2, 4, 6-トリメチルベンゾイルフェニルホスフィンオキシサイド、ビス(2, 4, 6-トリメチルベンゾイル)-フェニルホスフィンオキシサイド

、ビス（２，６－ジメトキシベンゾイル）－（２，４，４－トリメチルペンチル）－ホスフィンオキサイドなどのアシルホスフィンオキサイド化合物；１－フェニル－１，２－プロパンジオン－２－（Ｏ－エトキシカルボニル）オキシム、１－〔４－（フェニルチオ）フェニル〕オクタン－１，２－ジオン＝２－（Ｏ－ベンゾイルオキシム）〕、１－フェニル－１，２－ブタジオン－２－（Ｏ－メトキシカルボニル）オキシム、１，３－ジフェニルプロパントリオン－２－（Ｏ－エトキシカルボニル）オキシム、エタノン、１－〔９－エチル－６－（２－メチルベンゾイル）－９Ｈ－カルバゾール－３－イル〕－，１－（Ｏ－アセチルオキシム）などのオキシムエステル化合物；ベンジルジメチルケタールなどのベンジルケタール化合物；２－ヒドロキシ－２－メチル－１－フェニルプロパン－１－オン、１－（４－イソプロピルフェニル）－２－ヒドロキシ－２－メチルプロパン－１－オン、４－（２－ヒドロキシエトキシ）フェニル－（２－ヒドロキシ－２－プロピル）ケトン、１－ヒドロキシシクロヘキシル－フェニルケトンなどの α －ヒドロキシケトン化合物；ベンゾフェノン、４，４－ビス（ジメチルアミノ）ベンゾフェノン、４，４－ビス（ジエチルアミノ）ベンゾフェノン、Ｏ－ベンゾイル安息香酸メチル、４－フェニルベンゾフェノン、４，４－ジクロロベンゾフェノン、ヒドロキシベンゾフェノン、４－ベンゾイル－４’－メチル－ジフェニルサルファイド、アルキル化ベンゾフェノン、３，３’，４，４’－テトラ（ｔ－ブチルパーオキシカルボニル）ベンゾフェノンなどのベンゾフェノン化合物；２，２－ジエトキシアセトフェノン、２，３－ジエトキシアセトフェノン、４－ｔ－ブチルジクロロアセトフェノン、ベンザルアセトフェノン、４－アジドベンザルアセトフェノンなどのアセトフェノン化合物；２－フェニル－２－オキシ酢酸メチルなどの芳香族ケトエステル化合物；４－ジメチルアミノ安息香酸エチル、４－ジメチルアミノ安息香酸（２－エチル）ヘキシル、４－ジエチルアミノ安息香酸エチル、２－ベンゾイル安息香酸メチルなどの安息香酸エステル化合物などが挙げられる。これらを２種以上含有してもよい。

[0062] 本発明のペーストは、重合開始剤による着色を抑制するため、2, 4, 6-トリメチルベンゾイルフェニルホスフィンオキシド、ビス(2, 4, 6-トリメチルベンゾイル)-フェニルホスフィンオキシド、ビス(2, 6-ジメトキシベンゾイル)-(2, 4, 4-トリメチルペンチル)-ホスフィンオキシド等のアシルホスフィンオキシド系重合開始剤を含むことが好ましい。ペースト中における重合開始剤の含有量は、ラジカル硬化を効率的に進める観点から、固形分中、0.01重量%以上が好ましく、0.1重量%以上がより好ましい。一方、残留した重合開始剤の溶出等を抑制し、黄変をより向上させる観点から、重合開始剤の含有量は、固形分中、20重量%以下が好ましく、10重量%以下がより好ましい。

[0063] 本発明のペーストに溶媒を含む場合には、例えば、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、ブタノール、イソブタノール、*t*-ブタノール、ペンタノール、4-メチル-2-ペンタノール、3-メチル-2-ブタノール、3-メチル-3-メトキシ-1-ブタノール、ジアセトンアルコールなどのアルコール類；エチレングリコール、プロピレングリコールなどのグリコール類；エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノ-*t*-ブチルエーテル、エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、エチレングリコールジブチルエーテル、ジエチルエーテルなどのエーテル類；メチルエチルケトン、アセチルアセトン、メチルプロピルケトン、メチルブチルケトン、メチルイソブチルケトン、ジイソブチルケトン、シクロペンタノン、2-ヘプタノンなどのケトン類；ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミドなどのアミド類；エチルアセテート、プロピルアセテート、ブチルアセテート、イソブチルアセテート、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、3-メトキシブチルアセテート、

３－メチルー３－メトキシブチルアセテート、乳酸メチル、乳酸エチル、乳酸ブチルなどのアセテート類；トルエン、キシレン、ヘキサン、シクロヘキサンなどの芳香族または脂肪族炭化水素； γ －ブチロラクトン、N－メチルー２－ピロリドン、ジメチルスルホキシドなどが好ましく挙げられる。このうち、前記溶媒が、アセテート類であるのがさらに好ましい。

[0064] 本発明のペーストに分散剤を含む場合には、分散剤として、例えば、“Disperbyk”（登録商標）１０６、１０８、１１０、１８０、１９０、２００１、２１５５、１４０、１４５（以上、品番、ビックケミー（株）製）などが好ましく挙げられる。

[0065] 本発明の基板は、本発明のペーストを塗布し、硬化することにより作製できる。この場合、隔壁で区画されたセルを有する基板、すなわち隔壁付き基板のセル内に本発明のペーストを塗布し、硬化することで作製することが好ましい。特に、後述の隔壁を有する、隔壁付き基板にノズル塗布し、硬化することで作製することが好ましい。

[0066] 本発明における隔壁とは、ディスプレイの画素中のサブピクセルに応じたパターンを有することが好ましい。ディスプレイの画素数としては、例えば、縦に２，０００個、横に４，０００個が挙げられる。画素数は、表示される画像の解像度（きめ細かさ）に影響する。そのため、要求される画像の解像度とディスプレイの画面サイズに応じた数の画素を形成する必要があり、それに併せて、隔壁のパターン形成寸法を決定することが好ましい。

[0067] 基板は、隔壁付き基板における支持体としての機能を有する。基板としては、例えば、ガラス板、樹脂板、樹脂フィルムなどが挙げられる。ガラス板の材質としては、無アルカリガラスが好ましい。樹脂板および樹脂フィルムの材質としては、ポリエステル、（メタ）アクリルポリマ、透明ポリイミド、ポリエーテルスルフォン等が好ましい。ガラス板および樹脂板の厚みは、１ｍｍ以下が好ましく、０．８ｍｍ以下が好ましい。樹脂フィルムの厚みは、１００ μ m以下が好ましい。

[0068] 隔壁は、隣接する隔壁間に、ペーストを塗布・硬化し、ペーストの硬化物

を含有するサブピクセルを構成した場合に、あるサブピクセルから隣接するサブピクセルに光が混色するのを防止する機能を有することが好ましい。

[0069] 図2に、本発明の基板の一態様の断面図を示す。基板3上に、パターン形成された隔壁6を有し、隔壁で区画されたセル内に本発明のペーストの硬化物7を有する。

[0070] 隔壁は、波長550nmにおける厚み10 μ mあたりの反射率が60～90%であることが好ましい。反射率を20%以上とすることにより、隔壁側面における反射を利用してディスプレイの輝度を向上させることができる。一方で、隔壁パターン形成精度を向上させる観点から、反射率は、90%以下が好ましい。ここで、隔壁の厚みとは、基板に対して垂直方向（高さ方向）の隔壁の長さを指す。図2に示す隔壁付き基板の場合、隔壁6の厚みは符号Hで表される。なお、隔壁の基板に水平方向の長さは、隔壁の幅とする。図2に示す隔壁付き基板の場合、隔壁6の幅は符号Lで表される。

[0071] 隔壁の厚みは、隔壁付き基板のセル内にペーストの硬化物を有する場合、ペーストの硬化物の厚みよりも大きいことが好ましい。具体的には、隔壁6の厚みHは、0.5 μ m以上が好ましく、5 μ m以上がより好ましい。一方、色変換発光材料を含有する層の底部における発光をより効率良く取り出す観点から、隔壁6の厚みHは、100 μ m以下が好ましく、50 μ m以下がより好ましく、20 μ m以下がさらに好ましい。また、隔壁6の幅Lは、隔壁側面における光反射を利用し輝度を向上させ、光漏れによる隣接するペーストの硬化物からの発光の混色を抑制するために十分なものであればよい。具体的には、隔壁6の幅Lは、5 μ m以上が好ましく、10 μ m以上がより好ましい。一方、ペーストの硬化物7の充填領域を多く確保して輝度をより向上させる観点から、隔壁6の幅Lは、50 μ m以下が好ましく、30 μ m以下がより好ましい。

[0072] また、前述のような画素数の高解像度なディスプレイを作製する場合、ノズル塗布に使用する吐出孔の孔径は小さいほど高解像度に対応することが容易となるため、孔径が20 μ m～50 μ mの範囲である吐出孔を有する口金

を使用することが好ましい。孔加工性および孔毎の加工精度バラツキの観点より、吐出孔の孔径は $20\mu\text{m}$ 以上が好ましく、高精細に対応した開口面積の小さい画素に塗布するために吐出孔の孔径は $50\mu\text{m}$ 以下が好ましい。

[0073] 次に、本発明のディスプレイについて説明する。本発明のディスプレイは、前記基板と、光源とを有する。光源としては、アクティブマトリックス駆動が可能な青色OLED、青色LED、紫外発光LEDから選ばれた光源が好ましい。

[0074] 本発明のディスプレイの製造方法について、本発明の基板と青色OLEDを有するディスプレイの一例を挙げて説明する。アクティブマトリックス駆動が可能なTFTパターンを有するガラス基板上に、感光性ポリイミド樹脂を塗布し、フォトリソグラフィ法により絶縁膜を形成する。背面電極層としてアルミニウムをスパッタした後、フォトリソグラフィ法によりパターニングを行い、絶縁膜の無い開口部に背面電極層を形成する。続いて、電子輸送層としてトリス（8-キノリノラト）アルミニウム（以下、Alq3と略す）を真空蒸着法により成膜した後、発光層としてAlq3にジシアノメチレンピラン、キナクリドン、4,4'-ビス（2,2-ジフェニルビニル）ビフェニルをドーピングした白色発光層を形成する。次に、正孔輸送層としてN,N'-ジフェニル-N,N'-ビス（ α -ナフチル）-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミンを真空蒸着法にて成膜する。最後に、透明電極としてITO（Indium Tin Oxide）をスパッタリングにて成膜し、青色発光層を有するOLEDを作製する。このようにして得られたOLEDを前述の基板と対向させて封止剤により貼り合わせることにより、ディスプレイを作製できる。

実施例

[0075] 以下に実施例及び比較例を挙げて本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。なお、次の化合物について、以下の略語を使用した。

PGMEA：プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート

D A A : ジアセトンアルコール

(ペーストの原料)

ペーストの作製に用いた原料は次のとおりである。

波長変換材料 A : $CdSe/ZnS$ 530 (緑色発光量子ドット材料、SIGMA-ALDRICH社製)

波長変換材料 B : $Ce_{0.63}Tb_{0.37}MgAl_{11}O_{19}$ (緑色発光無機蛍光体材料、SIGMA-ALDRICH社製)

光散乱性粒子 : R-630 (酸化チタン、平均粒子径 $0.24\mu m$ 、石原産業(株)製)

光重合開始剤 : “イルガキュア” (登録商標) 819 (BASFジャパン(株)製)

モノマー : “ライトアクリレート 1.9ND-A” (登録商標) (1,9-ノナンジオールジアクリレート) (共栄社化学(株)製)

ポリマー A : “ETHOCEL” (登録商標) STD4 (I) (エチルセルロース)

(DDPスペシャルティ・プロダクツ・ジャパン(株)製)

ポリマー B : SLEC SV-12 (積水化学工業(株)製)

ポリマー C : “DOWSIL” (登録商標) RSN-0249 Flake Resin (ダウ・東レ(株)製)

ポリマー D : ポリジメチルシロキサン (富士フイルム和光純薬(株)製)

溶媒 : PGMEA (富士フイルム和光純薬(株)製)

(ペーストの調製)

表1記載の重量分率で各材料をフラスコに秤量し、フラスコを $80^{\circ}C$ のオイルバスに浸けて120分間加熱攪拌した後、ハイブリッドミキサー ARE-310 ((株)THINKY製)で1分間脱泡し、空気によって100~500kPaの圧力をかけながらSHP-400フィルター((株)ロキテクノ製)でろ過し、ペーストを得た。

(隔壁用アクリル樹脂溶液の調整)

500 mLの三口フラスコに、2, 2'-アゾビス（イソブチロニトリル）を3 g、プロピレングリコールモノメチルエーテルを50 g仕込んだ。その後、メタクリル酸を30 g、ベンジルメタクリレートと35 g、トリシクロ[5. 2. 1. 0², 6]デカン-8-イルメタクリレートと35 g仕込み、室温でしばらく攪拌し、フラスコ内を窒素置換した後、70℃で5時間加熱攪拌した。次に、得られた溶液にメタクリル酸グリシジルを15 g、ジメチルベンジルアミンを1 g、p-メトキシフェノールを0. 2 g、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートを100 g添加し、90℃で4時間加熱攪拌し、固形分濃度が40重量%となる隔壁用アクリル樹脂溶液を得た。

（隔壁用樹脂組成物の調整）

白色顔料として、二酸化チタン顔料R-960（BASFジャパン（株）製）5. 00 gに、樹脂として、アクリル樹脂溶液5. 00 gを混合したジルコニアビーズが充填されたミル型分散機を用いて分散し、顔料分散液を得た。

[0076] 次に、顔料分散液10. 00 g、アクリル樹脂溶液1. 15 g、光重合開始剤として、2-メチル-1-（4-メチルチオフェニル）-2-モルフォリノプロパン-1-オン（“イルガキュア”（登録商標）907（BASFジャパン（株）製）0. 100 g、ビス（2, 4, 6-トリメチルベンゾイル）-フェニルホスフィンオキサイド（“イルガキュア”（登録商標）819（BASFジャパン（株）製）0. 200 g、光重合性化合物として、ペンタエリスリトールアクリレート“ライトアクリレート”（登録商標）PE-3A（共栄社化学（株）製）1. 50 g、光重合性フッ素含有化合物“メガファック”（登録商標）RS-76-E（DIC（株）製）の40重量%PGMEA希釈溶液1. 00 g、シランカップリング剤の20重量%PGMEA希釈溶液0. 500 g、3', 4'-エポキシシクロヘキシルメチル-3, 4'-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート（“セロキサイド”（登録商標）2021P（ダイセル（株）製）0. 200 g、エチレンビス（オ

キシエチレン)ビス[3-(5-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-m-トリル)プロピオネート] (“イルガノックス” (登録商標) 1010 (BASFジャパン(株)製) 0.300g、アクリル系界面活性剤 “BYK” (登録商標) 352、(ビックケミー・ジャパン(株)製)のPGMEA 10重量%希釈溶液 0.100g (濃度500ppmに相当)を、DAA 1.000gとPGMEA 4.200gの混合溶媒に溶解させ、攪拌した。次いで、5.0 μ mのフィルターでろ過を行い、ネガ型感光性着色組成物を得た。

[0077] (隔壁付き基板の作製)

10cm角、厚み0.5mmの無アルカリガラス基板 (AGCテクノグラス(株)製)上に隔壁用樹脂組成物をスピコートし、ホットプレート (SCW-636、(株)SCREENセミコンダクターソリューションズ製)を用いて、温度90℃で2分間乾燥し乾燥膜を作製した。作製した乾燥膜を、パラレルライトマスクアライナー (PLA-501F、キャノン(株)製)を用いて、超高圧水銀灯を光源とし、フォトマスクを介して、露光量200mJ/cm² (i線)で露光した。その後、自動現像装置 (AD-2000、滝沢産業(株)製)を用いて、0.045重量%水酸化カリウム水溶液を用いて100秒間シャワー現像し、次いで水を用いて30秒間リンスした。さらに、オーブン (IHPS-222、エスベック(株)製)を用いて、空气中、温度230℃で30分間加熱し、ガラス基板上に、高さ20 μ m、幅20 μ mの隔壁が、短辺100 μ m、長辺300 μ mのピッチ間隔で、7cm角の範囲に隔壁が格子状にパターン形成された隔壁を形成した。

(粘度の評価方法)

レオメータ (HAKE MARS; サーモフィッシャーサイエンティフィック(株)製)に、同社製のPlate P35 Ti Lを装着し、測定温度25℃、ギャップを200 μ mに設定し、各実施例、各比較例のペーストについて、剪断速度1s⁻¹における粘度を測定した。また、剪断速度a = 1s⁻¹における粘度 η_1 と剪断速度b = 100s⁻¹における粘度 η_{100} を測

定し、式（４）に代入して T_l 値を計算した。

（粘弾性の評価方法）

レオメータ（HAAKE MARS；サーモフィッシャーサイエンティフィック（株）製）を用いて、粘度評価と同様に同社製のPlate P35 Ti Lを装着し、測定温度 $5\sim 25^{\circ}\text{C}$ 、ギャップを $100\mu\text{m}$ に設定し、各実施例、比較例のペーストについて、 $100\sim 500\text{rad/s}$ の角速度範囲における貯蔵弾性率 G' 、損失弾性率 G'' および損失正接 $\tan\delta$ を測定した。

[0078] 測定温度 5°C 、角速度 $100\sim 500\text{rad/s}$ における測定結果 D_{ω} より、最大値 $D_{\text{MAX}}(5^{\circ}\text{C})$ および最小値 $D_{\text{MIN}}(5^{\circ}\text{C})$ を求めた。

[0079] 同様に、測定温度 25°C 、角速度 $1\sim 100\text{rad/s}$ における測定結果より、 $1\sim 100\text{rad/s}$ の角速度範囲における $D_{\text{MIN}}(25^{\circ}\text{C})$ および、 $G''_{1(25^{\circ}\text{C})}$ の値を求めた。また測定温度 25°C 、 $\omega=1, 10, 100\text{rad/s}$ における各損失正接の値を用いて、前記式（２）および（３）に従い、 $R_{1(25^{\circ}\text{C})} (=D_{1(25^{\circ}\text{C})}/D_{10(25^{\circ}\text{C})})$ および $R_{2(25^{\circ}\text{C})} (=D_{10(25^{\circ}\text{C})}/D_{100(25^{\circ}\text{C})})$ を求めた。

（流動性の評価方法）

室温（ 25°C ）環境下において、ペーストを 100mL 容器中に 20mL 秤量し、容器を傾け１分間保持して、低剪断領域のペーストの流動性を目視観察した。観察結果より、流動性を以下の基準に基づいて評価した。

A：ペーストが容易に流動する。

B：ペーストが僅かに流動する。

C：目視では流動を確認できない。

（剛性の評価方法）

室温（ 25°C ）環境下において、ペーストを 100mL 容器中に 20mL 秤量し、ペーストにスポイトを挿した際の抵抗により、低剪断領域のペーストの剛性を評価した。なお、評価の基準として下記の基準に基づいて評価を行った。

A：スポイトを挿した際に、抵抗がある。

B：スポイトを挿した際に、弱い抵抗がある。

C：スポイトを挿した際に、水のように殆ど抵抗がない。

（吐出性の評価方法）

口金として、孔径（直径） $40\mu\text{m}$ 、孔長 $100\mu\text{m}$ の吐出孔を口金の長手方向に $300\mu\text{m}$ ピッチで50個配列して有するものを用いた。ペーストを前記口金のマニホールドに充填した後、密閉して圧縮空気により $500\sim 1500\text{kPa}$ の圧力をかけ、吐出孔から吐出される液の形状を目視で確認し、以下の基準に基づいて評価した。

A：ペーストが隣接する吐出孔からの吐出液と連なることなく、柱状にかつ垂直に下方へ吐出される。

B：ペーストが吐出孔から垂直に下方へ吐出されるが、柱状ではなく液滴状であり、吐出が不安定である。

C：吐出孔からペーストが僅かにしか出てこない、あるいは吐出された直後に、隣接する吐出孔の吐出液と連なる、あるいはうまく吐出されずに吐出孔付近に液だまりができる、あるいは、吐出孔から吐出されない。

（ペーストの塗布方法）

塗布装置としては、マルチラボコータ（東レエンジニアリング（株）製）を用いて、基板上の隔壁と口金の進行方向をアライメントした後、口金と基板とのギャップを $100\mu\text{m}$ に保持し、前記口金に空気によって $500\sim 1500\text{kPa}$ の圧力をかけ、基板に対する進行速度を $5\sim 300\text{mm/s}$ の範囲内で変化させてペーストを吐出させながら、前記隔壁付き基板に、隔壁の長辺方向と平行方向にノズル塗布することにより、ペーストを充填した後、ホットプレート上で 100°C 10分乾燥し、さらに超高圧水銀灯により露光量 150mJ/cm^2 （i線）で露光して硬化させた。

（塗布性の評価方法）

塗布性の評価基準は、前記隔壁付き基板に空気の圧力を種々変化させながらペーストを吐出し、塗布した直後の基板をレーザー顕微鏡（カラー3Dレ

ーザー顕微鏡 VK-9710、(株)キーエンス製)で上面方向からカメラモードで観察し、光学顕微鏡像を確認した。また、塗布直後の吐出孔付近を目視で観察し、吐出孔付近の液付着を確認して以下の基準に基づいて評価した。

A：吐出孔付近へのペーストの付着が無く、ペーストが脈動することなく直線状に塗布できている。

B：吐出孔付近へのペーストの付着は無く、直線状に塗布できているが、ペーストが膨張と収縮を繰り返し脈動している。

C：吐出孔付近へのペーストの付着があり、ペーストが柱状流で吐出されずに基板にこすりつけるように塗布されている、または、ペーストが断続的に塗布されている、または、ペーストが塗布されていない。

[0080] 評価結果を表1に示す。実施例1～3は流動性、剛性、吐出性が良好であり、精度よく塗布が可能であった。比較例1は、ペーストが液滴状に吐出されてしまい、吐出孔付近へペーストが付着し、基板にこすりつけるように塗布されたため、吐出性および塗布性が不良であった。比較例2では、ペーストが吐出孔からうまく吐出されずに吐出孔付近にわずかに液だまりとなり、液だまりが基板に接触することで断続的にしか塗布されず、吐出性および塗布性が不良であった。比較例3は、吐出時にペーストが柱状流とならず、塗布時に脈動しており、塗布性が不良であった。比較例4では、ペーストが吐出時にわずかにしか出てこず、比較例2と同様に断続的にしか塗布されず、吐出性および塗布性が不良であった。比較例5では、吐出された直後隣接する吐出孔の吐出液と連なり、隣接画素にまで塗布されてしまったため塗布性が不良であった。比較例6では、ペーストが吐出孔から僅かにも吐出されず、下地基板へも塗布されなかったため吐出性および塗布性が不良であった。

[0081]

[表1]

【表1】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6
ポリマーA	22	28	15	—	—	10	25	10	—
ポリマーB	—	—	—	40	—	—	—	—	—
ポリマーC	—	—	—	—	20	—	—	—	—
ポリマーD	—	—	—	—	—	—	—	—	40
モノマー ^{※1)}	27.9	26.9	9.9	9.9	34.9	0	61.9	39.9	9.9
配合量 (重量部)	10	—	—	—	10	—	3	10	—
波長変換材料A ^{※2)}	—	15	55	20	—	40	—	—	20
波長変換材料B ^{※3)}	1.3	1.0	0.7	0.2	1.7	0	2.5	4.0	0.2
PM比 ^{※4)}	10	0	0	0	10	0	5	10	0
光散乱性粒子 ^{※5)}	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0.1
光重合開始剤 ^{※6)}	30	30	20	30	25	50	5	30	30
溶媒 ^{※7)}	50000	50000	100000	16000	60000	60000	170000	1000	1000000
粘度 ^{※8)}	3.7	2.4	3.3	1.4	3.2	3.4	3.6	1.8	2.5
T ^{※9)}	2.3	2.07	1.47	5	1.7	2.04	1.34	4.25	0.43
D _{MIN} (25℃) ^{※10)}	18	117	57	30	29	46	110	0.6	20000
G' ^{※11)}	1.26	1.11	2.08	2.14	2.61	1.97	1.63	0.96	1.55
R ₁ ^{※12)}	1.60	2.46	2.68	2.38	1.64	2.26	1.39	1.23	4.98
R ₂ ^{※13)}	1.09	1.07	1.04	5.00	0.61	1.69	0.85	3.17	0.20
D _{MAX} (5℃) ^{※14)}	0.97	0.93	0.99	4.40	0.55	1.40	0.66	2.90	0.07
D _{MIN} (5℃) ^{※15)}	A	A	B	A	A	A	B	A	C
流動性	B	A	A	A	A	A	A	C	A
剛性	A	A	A	B	C	B	C	B	C
吐出性	A	A	A	B	C	B	C	C	C
塗布性	A	A	A	B	C	B	C	C	C

評価結果

[0082] 表1中の注は次のとおりである。

※1) “ライトアクリレート1.9ND-A”(登録商標)(1,9-ノナン

ジオールジアクリレート) (共栄社化学(株)製)

※2) CdSe/ZnS 530 (緑色発光量子ドット材料、SIGMA-ALDRICH社製)

※3) $\text{Ce}_{0.63}\text{Tb}_{0.37}\text{MgAl}_{11}\text{O}_{19}$ (緑色発光無機蛍光体材料、SIGMA-ALDRICH社製)

※4) ポリマー重量部1に対するモノマー重量部の比

※5) R-630 (酸化チタン、平均粒子径 $0.24\ \mu\text{m}$ 、石原産業(株)製)

、

※6) “イルガキュア” (登録商標) 819 (BASFジャパン(株)製)、

※7) プロピレングリコールメチルエーテルアセテート (富士フイルム和光純薬(株)製)

※8) 剪断速度 $1.0\ [\text{s}^{-1}]$ (25°C) での粘度 $[\text{mPa}\cdot\text{s}]$

※9) $Tl = \eta_1 / \eta_{100}$ 。ここで、 η_1 : 剪断速度 $a = 1.0\ [\text{s}^{-1}]$ (25°C) での粘度、 η_{100} : 剪断速度 $b = 100.0\ [\text{s}^{-1}]$ (25°C) における粘度

※10) 角速度 $1 \leq \omega \leq 100\ [\text{rad/s}]$ のときの損失正接 $\tan \delta$ の最小値 (25°C)

※11) 角速度 $\omega = 1\ [\text{rad/s}]$ のときの損失弾性率 $G''\ [\text{Pa}]$ (25°C)

※12) $R_{1(25^\circ\text{C})} : D_{1(25^\circ\text{C})} / D_{10(25^\circ\text{C})}$ 。ここで、 $D_{1(25^\circ\text{C})}$: 角速度 $\omega = 1\ [\text{rad/s}]$ での損失弾性率 $\tan \delta$ (25°C)、 $D_{10(25^\circ\text{C})}$: 角速度 $\omega = 10\ [\text{rad/s}]$ での損失弾性率 $\tan \delta$ (25°C)。

※13) $R_{2(25^\circ\text{C})} : D_{10(25^\circ\text{C})} / D_{100(25^\circ\text{C})}$ 。ここで、 $D_{10(25^\circ\text{C})}$: 角速度 $\omega = 10\ [\text{rad/s}]$ での損失弾性率 $\tan \delta$ (25°C)、 $D_{100(25^\circ\text{C})}$: 角速度 $\omega = 100\ [\text{rad/s}]$ での損失弾性率 $\tan \delta$ (25°C)。

※14) 角速度 $100 \leq \omega \leq 500\ [\text{rad/s}]$ のときの損失正接 $\tan \delta$ の最大値 (5°C)

※15) 角速度 $100 \leq \omega \leq 500$ [rad/s] のときの損失正接 $\tan \delta$ の最小値 (5℃)

符号の説明

- [0083] 1 口金
2 ペースト
3 基板
4 加工配管
5 吐出孔
6 隔壁
7 ペーストの硬化物

産業上の利用可能性

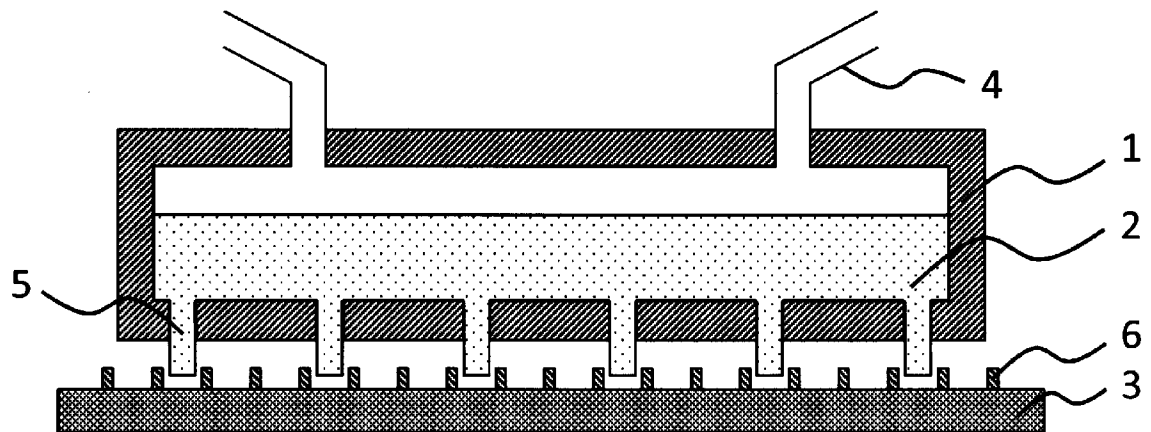
- [0084] 本発明によれば、微小な孔径の吐出孔を有する口金でのノズル塗布に適したペーストを実現することが可能となり、マイクロLEDディスプレイなどの高精細な波長変換型表示デバイスなどに有用である。

請求の範囲

- [請求項1] 波長変換材料と、ポリマーと、モノマーを含有し、下記（１）で定義される D_{ω} について、下記（ｉ）の関係が成り立つペースト。
- （１） $D_{\omega} = G''_{\omega} / G'_{\omega}$
- D_{ω} ：角速度 ω における損失正接 $\tan \delta$
- G'_{ω} ：角速度 ω における貯蔵弾性率
- G''_{ω} ：角速度 ω における損失弾性率
- （ｉ） $0.7 \leq D_{\omega} \leq 1.3$ （ $100 \leq \omega \leq 500 \text{ rad/s}$, 5°C ）
- [請求項2] ポリマー重量部１に対するモノマー重量部の割合が $0.1 \sim 2$ となる請求項１記載のペースト。
- [請求項3] 固形分濃度が $70 \sim 90 \text{ wt\%}$ の範囲内である請求項１または２に記載のペースト。
- [請求項4] 前記波長変換材料が無機蛍光体である請求項１～３のいずれかに記載のペースト。
- [請求項5] 前記無機蛍光体が量子ドットである請求項１～４のいずれかに記載のペースト。
- [請求項6] 剪断速度 1 s^{-1} における粘度が $10,000 \sim 400,000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ の範囲である請求項１～５のいずれかに記載のペースト。
- [請求項7] 請求項１～６のいずれかに記載のペーストまたはペーストの硬化物の少なくとも一方を隔壁で区画されたセル内に有することを特徴とする基板。
- [請求項8] 請求項７に記載の基板と、OLEDまたはLEDを光源として有するディスプレイ。
- [請求項9] 請求項１～６のいずれかに記載のペーストを、隔壁で区画されたセル内にノズル塗布法により塗布する工程を有する基板の製造方法。
- [請求項10] 孔径が $20 \mu\text{m} \sim 50 \mu\text{m}$ の範囲である吐出孔を有する口金を使用してノズル塗布を行う請求項９に記載の基板の製造方法。

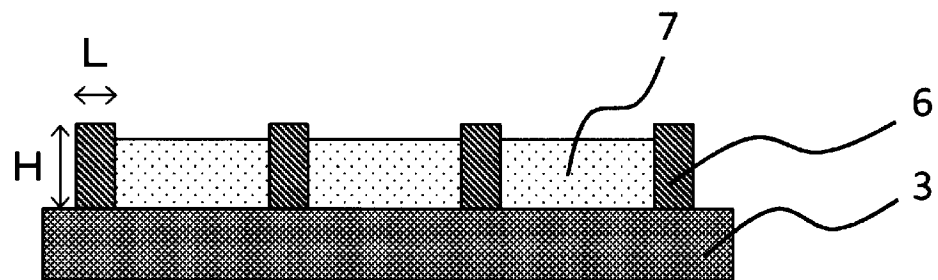
[図1]

【図1】



[図2]

【図2】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/004345

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G02B5/20(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i

FI: G02B5/20, H05B33/12E, H05B33/14A, H05B33/10, H01L27/32

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. G02B5/20, H01L27/32, H05B33/10, H05B33/12, H01L51/50

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2019/0097150 A1 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 March 2019 (2019-03-28)	1-10
A	US 2019/0367804 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 05 December 2019 (2019-12-05)	1-10
A	US 2017/0045651 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 16 February 2017 (2017-02-16)	1-10
A	JP 2010-513649 A (EASTMAN KODAK COMPANY) 30 April 2010 (2010-04-30)	1-10
A	JP 60-203386 A (NIPPON GENMA KK) 14 October 1985 (1985-10-14)	1-10

☐	Further documents are listed in the continuation of Box C.	☒	See patent family annex.
--------------------------	--	-------------------------------------	--------------------------

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 16 March 2021	Date of mailing of the international search report 30 March 2021
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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/004345

US 2019/0097150 A1 28 March 2019	WO 2019/056525 A1 CN 107623075 A
US 2019/0367804 A1 05 December 2019	KR 10-2019-0138532 A
US 2017/0045651 A1 16 February 2017	KR 10-2017-0020675 A
JP 2010-513649 A 30 April 2010	US 2010/0068387 A1 WO 2008/075049 A1 EP 2121328 A
JP 60-203386 A 14 October 1985	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02B 5/20(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i; H05B 33/10(2006.01)i; H05B 33/12(2006.01)i; H01L 51/50(2006.01)i FI: G02B5/20; H05B33/12 E; H05B33/14 A; H05B33/10; H01L27/32		
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）） G02B5/20; H01L27/32; H05B33/10; H05B33/12; H01L51/50 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年 国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に利用した用語） JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)		
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	US 2019/0097150 A1 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 28.03.2019 (2019-03-28)	1-10
A	US 2019/0367804 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 05.12.2019 (2019-12-05)	1-10
A	US 2017/0045651 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 16.02.2017 (2017-02-16)	1-10
A	JP 2010-513649 A (イーストマン コダック カンパニー) 30.04.2010 (2010-04-30)	1-10
A	JP 60-203386 A (株式会社ニホンゲンマ) 14.10.1985 (1985-10-14)	1-10
☐ 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 16.03.2021		国際調査報告の発送日 30.03.2021
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） 渡邊 吉喜 20 3406 電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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/JP2021/004345

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
US	2019/0097150	A1	28.03.2019	WO	2019/056525	A1	
				CN	107623075	A	
US	2019/0367804	A1	05.12.2019	KR	10-2019-0138532	A	
US	2017/0045651	A1	16.02.2017	KR	10-2017-0020675	A	
JP	2010-513649	A	30.04.2010	US	2010/0068387	A1	
				WO	2008/075049	A1	
				EP	2121328	A	
JP	60-203386	A	14.10.1985	(ファミリーなし)			