

(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
2012 年 8 月 9 日(09.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/105294 A1

- (51) 国際特許分類:
C09D 11/00 (2006.01) *G02B 6/00* (2006.01)
B41M 5/00 (2006.01) *G02F 1/13357* (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01) *F21Y 101/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/050631
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 13 日(13.01.2012)
- (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 2011-018590 2011 年 1 月 31 日(31.01.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友化学株式会社 (SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1048260 東京都中央区新川二丁目 2 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 百田 健太郎 (HYAKUTA Kentarou) [JP/JP]; 〒7920015 愛媛県新居浜市大江町 1 番 1 号 住友化学株式会社内 Ehime (JP). 坪田 将典 (TSUBOTA Masanori) [JP/JP]; 〒9188560 福井県福井市毛矢 1 丁目 1 0 番 1 号 セーレン株式会社内 Fukui (JP). 寺澤 英之 (TERASAWA Hideyuki) [JP/JP]; 〒9188560 福井県福井市毛矢 1 丁目 1 0 番 1 号 セーレン株式会社内 Fukui (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 1 号丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 9 階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: UV-CURABLE INKJET INK FOR LIGHT GUIDE PLATES, AND LIGHT GUIDE PLATE USING SAME

(54) 発明の名称: 導光板用紫外線硬化型インクジェットインク及びこれを用いた導光板

(57) Abstract: A UV-curable inkjet ink for light guide plates contains a pigment, a polyester (meth)acrylate, a photopolymerizable monomer having a hydroxyl group, and a photopolymerization initiator.

(57) 要約: 顔料と、ポリエステル (メタ) アクリレートと、ヒドロキシ基を有する光重合性モノマーと、光重合開始剤と、を含有する、導光板用紫外線硬化型インクジェットインク。



WO 2012/105294 A1

明 細 書

発明の名称：

導光板用紫外線硬化型インクジェットインク及びこれを用いた導光板

技術分野

[0001] 本発明は、導光板用紫外線硬化型インクジェットインク及びこれを用いた導光板に関する。

背景技術

[0002] 液晶表示装置等の透過型画像表示装置は、一般に、バックライトとしての面光源装置を有している。エッジライト型面光源装置は、透光性樹脂シートを有する導光板と、透光性樹脂シートの端面に光を供給する光源とから構成される。透光性樹脂シートの端面から入射した光が、透光性樹脂シートの背面側に設けられた反射ドット等の反射手段によって反射し、導光板の出射面から画像表示用の面状の光が供給される。

[0003] 反射ドット（配向パターン）を形成する方法として、インクジェットインクを用いたインクジェット印刷の適用が提案されている（特許文献1）。インクジェット印刷によれば、所望のパターンを構成する反射ドットを簡易に形成できることが期待される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平2006-136867号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、インクジェット印刷により形成された反射ドットを有する導光板を用いて構成された面光源装置により供給される光の場合、光の黄色味が強く出るなど、自然な色調が損なわれる傾向があることが明らかとなった。これは、出射光が反射ドットの影響を強く受けたためであると考えられる。

[0006] そこで、本発明の目的は、面光源装置に用いられる導光板の反射ドットを

インクジェット印刷により形成する場合において、面光源装置から供給される光をより自然な色調のものとするにある。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明は、顔料と、ポリエステル（メタ）アクリレートと、ヒドロキシル基を有する光重合性モノマーと、光重合性開始剤とを含有する導光板用紫外線硬化型インクジェットインクに関する。
- [0008] 上記本発明に係るインクジェットインクを用いて導光板の反射ドットをインクジェット印刷により形成することにより、面光源装置から供給される光をより自然な色調のものとすることができる。
- [0009] ヒドロキシル基を有する光重合性モノマーの含有割合は、当該インクジェットインク全体質量を基準として40質量%以下であることが好ましい。ヒドロキシル基を有する光重合性モノマーの含有割合が40質量%を超えると、本発明による色調の改善効果が小さくなる傾向がある。
- [0010] $50 \pm 10^{\circ}\text{C}$ におけるインクジェットインクの粘度は、好ましくは $5.0 \sim 15.0 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 、より好ましくは $8.0 \sim 12.0 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ である。これにより、インクを安定してインクジェットヘッドから吐出することができるため、高い生産性で導光板を製造することができる。同様の観点から、インクジェットインクの 25.0°C における表面張力は好ましくは $25.0 \sim 45.0 \text{ mJ/m}^2$ 、より好ましくは $25.0 \sim 37.0 \text{ mJ/m}^2$ である。
- [0011] 顔料の累積50%粒子径 D_{50} は、好ましくは $50 \sim 195 \text{ nm}$ である。これにより、少ない量の顔料で十分な光拡散及び光反射の機能を確保できる。同様の観点から、顔料は二酸化チタン粒子を含むことが好ましい。
- [0012] 別の側面において、本発明は、上記本発明に係るインクジェットインクを、インクジェット印刷により透光性樹脂シートの表面に配置してパターンを形成する工程と、パターンを形成しているインクジェットインクを紫外線により硬化して反射ドットを形成させる工程と、を備える、導光板を製造する方法に関する。

[0013] 本発明に係る方法によれば、自然な色調の光を供給することが可能な導光板を得ることができる。また、インクジェット印刷とこれに続く紫外線硬化とを組み合わせることにより、インクを無駄なく利用することができ、より高い生産性が得られる。

[0014] 更に別の側面において、本発明は、透光性樹脂シート及び該透光性樹脂シート上に設けられた反射ドットを備える導光板に関する。本発明に係る導光板は、本発明に係る製造方法によって得ることのできる導光板である。

[0015] 更に別の側面において、本発明は、本発明に係る導光板と、導光板の端面に光を供給する光源と、を備える面光源装置に関する。更に、本発明は、この面光源装置と、面光源装置の出射面と対向して配置された透過型画像表示部と、を具備する透過型画像表示装置にも関する。

[0016] 本発明に係る導光板、面光源装置によれば、自然な色調の光を供給することが可能である。また、本発明に係る透過型画像表示装置によれば、大画面化したときの製造コストをインクジェット印刷の採用により抑制しながら、自然な色調の面光源に基づく高品位の画質の画像を表示することができる。

[0017] 反射ドットの最大厚さが $20\mu\text{m}$ 以下であり、反射ドット及び透光性樹脂シートを透過する光の分光透過率測定に基づいて求められるイエローインデックスが10以下であることが好ましい。これにより、色調の改善効果がより一層顕著なものとなる。同様の観点から、透光性樹脂シートは、好ましくはポリメチルメタクリレート樹脂シートである。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、面光源装置に用いられる導光板の反射ドットをインクジェット印刷により形成する場合において、面光源装置から供給される光をより自然な色調のものとすることができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]面光源装置を備える透過型画像表示装置の一実施形態を示す断面図である。

[図2]導光板を製造する方法の一実施形態を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。ただし、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

[0021] 図1は、面光源装置を備える透過型画像表示装置の一実施形態を示す断面図である。図1に示す透過型画像表示装置100は、面光源装置20と、透過型画像表示部30とから主として構成される。面光源装置20は、透光性樹脂シート11を有する導光板1と、透光性樹脂シート11の端面S3に沿って設けられた光源3とを備えるエッジライト型面光源装置である。透光性樹脂シート11は出射面S1及びその反対側の背面S2を有しており、導光板1は、背面S2側に設けられた反射ドット12を更に有している。透過型画像表示部30は、導光板1の出射面S1側において導光板1と対向配置されている。透過型画像表示部30は、例えば、液晶セルを有する液晶表示部である。

[0022] 光源3から照射された光は、端面S3から透光性樹脂シート11に入射する。透光性樹脂シート11に入射した光は、反射ドット12において乱反射することにより、主として出射面S1から出射される。出射面S1から出射した光は透過型画像表示部30に供給される。均一な面状の光が効率的に出射面S1から出射されるように、反射ドット12のパターンが調整される。隣り合う反射ドット12同士は、互いに分離していてもよいし、連結していてもよい。

[0023] 透光性樹脂シート11は、ポリ（メタ）アクリル酸アルキル樹脂シート、ポリスチレンシート又はポリカーボネート系樹脂シートであることが好ましく、これらのなかでも、ポリメチルメタクリレート樹脂シート（PMMA樹脂シート）が好ましい。透光性樹脂シート11は拡散粒子を含んでいてもよい。透光性樹脂シート11の反射ドット12が形成される表面（背面S2）とは反対側の表面（出射面S1）は、本実施形態のように平坦面であってもよいが、凹凸形状を有していてもよい。なお、透光性樹脂シート11の厚みは1.0mm以上4.5mm以下であることが好ましい。

[0024] 反射ドット12の最大厚さは、好ましくは $20\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $15\mu\text{m}$ 以下である。反射ドット12及び透光性樹脂シート11を、出射面S1の垂線方向において透過する光の分光透過率測定に基づいて求められるイエローインデックスは、好ましくは10以下である。反射ドットを形成するために用いられたインクジェットインクを用いて、透光性樹脂シートの片面全体を印刷し、印刷されたインクを硬化させて反射ドットと同等の厚さの反射膜を有する測定用サンプルを得、これを用いて上記イエローインデックスを測定することができる。10以下のイエローインデックスは、例えば、PMMA樹脂シートと、後述するインクジェットインクとの組み合わせにより容易に達成することができる。イエローインデックスの測定方法の詳細は後述する実施例において説明される。

[0025] 光源3は、冷陰極蛍光ランプ(CCL)等の線状光源であってもよいが、LED等の点状光源であることが好ましい。この場合、透光性樹脂シート11の矩形の主面を構成する4辺のうち少なくとも1辺に沿って、複数の点状光源が配列される。後述のインクジェットインクにより形成される反射ドットとLEDとを組み合わせることが、自然な色調の光を得るために特に有利である。

[0026] 図2は、導光板を製造する方法の一実施形態を示す斜視図である。図2に示す導光板の製造装置200は、透光性樹脂シート11を搬送する搬送手段40と、インクジェットヘッド5と、UVランプ7と、検査装置9とから構成される。インクジェットヘッド5、UVランプ7及び検査装置9は、透光性樹脂シートの移動方向Aにおいて上流側からこの順に配置される。

[0027] 透光性樹脂シート11は、搬送手段40によって、方向Aに沿って連続的又は間欠的に搬送される。透光性樹脂シート11は、製造される導光板のサイズに合わせて予め裁断されていてもよいし、長尺の透光性樹脂シート11上に反射ドット12を形成させ、その後透光性樹脂シート11を裁断してもよい。本実施形態における搬送手段40はテーブルシャトルであるが、搬送手段はこれに限られるものではなく、例えばベルトコンベア、コロ、又はエ

ア浮上移送であってもよい。

[0028] 透光性樹脂シート 11 の表面に、支持部 41 に支持されたインクジェットヘッド 5 により液滴状のインクジェットインクが配置されてドット状のパターンが形成される。このとき、印刷されたインクから形成された複数のドットは、互いに分離していてもよいし、連結していてもよい。インクジェットヘッド 5 は、透光性樹脂シート 11 の表面における反射ドットが形成される領域の幅方向（A に対して垂直な方向）全体にわたって、透光性樹脂シート 11 の背面 S2 と対向して配列固定された 1 列又は 2 列以上の複数のノズルを有している。これら複数のノズルからインクジェット方式により吐出された液滴状のインクが、透光性樹脂シート 11 の幅方向全体において同時に一括して印刷される。好ましくは、透光性樹脂シート 11 を一定の速度で連続的に移動させながら、透光性樹脂シート 11 がインクにより印刷される。或いは、透光性樹脂シート 11 を停止した状態で透光性樹脂シート 11 をインクにより印刷することと、透光性樹脂シート 11 を次の印刷位置まで移動させてから停止することとを繰り返して、複数列のドットから構成されるパターンで透光性樹脂シート 11 をインクにより効率的に印刷することもできる。透光性樹脂シート 11 の移動速度は、透光性樹脂シート 11 がインクにより適切に印刷されるように調整される。本実施形態の場合、インクジェットヘッド 5 は、それぞれ複数のノズルを有する複数のユニットから構成される。これら複数のユニットは、透光性樹脂シート 11 が搬送される方向 A において互いの端部が重なるように配置されている。場合により、透光性樹脂シートの表面における反射ドットが形成される領域の幅方向全体にわたって直列に配置された複数のノズルを有するインクジェットを用いてもよい。

[0029] 本実施形態の場合、インクジェットヘッド 5 の複数のノズルを固定した状態で、インクにより透光性樹脂シート 11 の幅方向全体にわたって一括して印刷することができる。これにより、可動式のノズルを透光性樹脂シート 11 の幅方向に沿って移動させながらインクにより順次印刷する場合と比較して、導光板の生産性が飛躍的に向上する。特に、透光性樹脂シートの短辺の

長さが200mm以上1000mm以下であるような大型の導光板を製造する場合、本実施形態の方法による生産性向上の効果が大きい。さらに、インクジェット法によれば、例えば最大径が100 μ m以下であるような微少な反射ドットであっても、容易にかつ正確に形成することができる。透光性樹脂シートが薄い場合、出射面S1側から反射ドットが透けて見える可能性があるが、反射ドットを小さくすることによりこれを防ぐことができる。また、複数のノズルから供給されたインクがつなぎ合わされて、大きな反射ドットを形成することも可能である。

[0030] インクジェットヘッド5のノズルは、導管55を介してインク供給ユニット50と連結されている。インク供給ユニット50は、例えば、インクが収容されたインクタンクと、インクを送り出すためのポンプとを有している。複数の導管55が単一のインクタンクに連結されていてもよいし、複数のインクタンクにそれぞれ連結されていてもよい。

[0031] 反射ドット12を形成するためにインクジェット印刷に用いられるインクジェットインクは、顔料と、ポリエステル（メタ）アクリレートと、ヒドロキシル基を有する光重合性モノマーと、光重合開始剤とを含有する紫外線硬化型のインクである。「ポリエステル（メタ）アクリレート」は、ポリエステルアクリレート及びこれに対応するポリエステルメタクリレートを意味する。

[0032] 光源の光を効率的に利用して、顔料の使用量を抑制することを重視する場合、顔料の累積50%粒子径D50は、好ましくは50～195nm、より好ましくは100～190nm、さらに好ましくは120～180nmである。また、顔料は二酸化チタン粒子を含むことが好ましい。累積50%粒子径D50が50～195nmの範囲内にある二酸化チタン粒子は、市販品から粒度分布に基づいて適宜選択することにより入手が可能である。顔料のインクにおける含有割合は、通常、インクの全体質量を基準として0.5～15.0質量%程度である。

[0033] ヒドロキシル基を有する光重合性モノマーは、好ましくは、ヒドロキシル

基と、1個又は2個以上のビニル基とを有する。例えば、ヒドロキシル基を有する光重合性モノマーは、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルアクリレート、及びヒドロキシエチルアクリレートから選ばれる少なくとも1種の化合物を含む。ヒドロキシル基を有する光重合性モノマーのインクにおける含有割合は、好ましくは、インクの全体質量を基準として40質量%以下である。ヒドロキシル基を有する光重合性モノマーの含有割合が40質量%を超えると、色調改善の効果が小さくなる傾向がある。

[0034] インクに含まれるポリエステル（メタ）アクリレートは、ジオール化合物とジカルボキシル化合物との反応により生成するポリエステル鎖と、（メタ）アクリル酸等により導入されたアクリレート基又はメタクリレート基とを有する光重合性オリゴマーである。ポリエステル（メタ）アクリレートのインクにおける含有割合は、2.0～8.0質量%であることが好ましい。ポリエステル（メタ）アクリレートの含有割合がこの範囲内にあることにより、インクの粘度を、インクジェットノズルから安定して吐出できる範囲に容易に調整できる。

[0035] 光重合開始剤は、紫外線硬化型樹脂の分野において通常用いられているものから適宜選択することができる。光重合開始剤のインクにおける含有割合は、通常、0.5～10.0質量%程度である。

[0036] インクジェットインクは、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、顔料、ポリエステル（メタ）アクリレート、ヒドロキシル基を有する光重合性モノマー及び光重合開始剤以外の成分を含有していてもよい。例えば、インクは、ポリエステル（メタ）アクリレート及びヒドロキシル基を有する光重合性モノマー以外の光重合性化合物を光重合性成分として更に含んでもよい。

[0037] $50 \pm 10^{\circ}\text{C}$ におけるインクジェットインクの粘度は、好ましくは5.0～15.0 mPa・s、より好ましくは8.0～12.0 mPa・sである。インクジェットインクの粘度は、例えば、ポリエステル（メタ）アクリレートの分子量及び／又は含有割合により調整することができる。ポリエステル（メタ）アクリレートの分子量又は含有割合が大きいほど、インクの粘度

が大きくなる傾向がある。

[0038] 25.0℃におけるインクジェットインクの表面張力は、好ましくは25.0～45.0 mJ/m²、より好ましくは25.0～37.0 mJ/m²である。インクジェットインクの表面張力は、例えば、シリコン系及びフッ素系等の界面活性剤をインクに配合することにより調整することができる。

[0039] 印刷されたインクは、支持部42に支持されたUVランプ7により、領域70において硬化される。これにより、硬化したインクからなる反射ドット12が形成される。

[0040] その後、形成された反射ドット12の状態を、支持部43に支持された検査装置9によって検査する工程を経て、導光板1が得られる。導光板1は必要により所望のサイズに裁断される。本実施形態のように、インクジェットヘッドの下流側に設けられた検査装置により導光板が連続的に検査される必要は必ずしもなく、別途準備された検査装置によりオフラインで導光板を検査することもできる。あるいは、検査装置による導光板の検査が省略されることもあり得る。

実施例

[0041] 以下、実施例を挙げて本発明についてさらに具体的に説明する。ただし、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

[0042] 実施例1

Al、Si及び有機物により表面処理された顔料としての二酸化チタン粒子（石原産業（株）製、タイプークPF-671、ルチル型、TiO₂率97%）を8.0質量%と、光重合性オリゴマーとしてのポリエステルアクリレート（東亜合成（株）製、アロニックスM-7300K）を5.0質量%と、ヒドロキシル基を有する光重合性モノマーである2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルアクリレート（東亜合成（株）製、M5700）20.0質量%及びヒドロキシエチルアクリレート（共栄社化学（株）製、ライトアクリレートHOA）20.0質量%と、その他の光重合性モノマーとしてのイソボルニルアクリレート（共栄社化学（株）製、ライトアクリレートIB

X A) 40.0質量%と、光重合開始剤としてのヒドロキシヘキシルフェニルエチルケトン (BASFジャパン (株) 製、イルガキュア184) 3.0質量%及びフェニルビス (2, 4, 6-トリメチルベンゾイル) ホスフィンオキシド (BASFジャパン (株) 製、イルガキュア819) 2.0質量%と、4, 4'-[1, 10-ジオキソ-1, 10-デカンジイル] ビス (オキシ) ビス [2, 2, 6, 6, -テトラメチル] -1-ピペリジニルオキシ (BASFジャパン (株)、イルガスタブUV10) を0.1質量%と、顔料分散剤としての有機重合物 (日本ループリゾール (株) 製、SOLSPERSE 36000) を1.9質量%とを含む混合物を、ビーズミル分散機によって処理し、顔料を分散させた。分散後の混合物から濾過により不純物を除去して、紫外線硬化型インクジェットインクを得た。

[0043] 顔料として用いた二酸化チタン粒子の累積50%粒子径D50 (体積平均粒子径) を、スペクトリス (株) 製のマルバーンZetasizer Nano Sを用いた動的光散乱法 (光子相関法) により測定した。1g程度のインクをシクロヘキサノンに100倍に希釈させて、測定用の分散液を調製した。この分散液に対して、超音波洗浄機又はホモジナイザーを用いて超音波を10分間照射した。次いで、分散液をZetasizer Nano Sのサンプル投入口に投入して、顔料の粒子径及び体積を測定した。D50は、全粒子の粒子径及び体積を測定し、小さい粒子径の粒子から順次体積を積算したときに、積算体積が全粒子の合計体積に対して50%となる時点の粒子の粒子径である。顔料のD50は170nmであった。

[0044] 40℃におけるインクの粘度は9.6mPa・sであり、25℃におけるインクの表面張力は28.0mJ/m²であった。

[0045] 得られたインクを、50mm角、厚み4mmのPMMA樹脂シートの片方の表面全面にバーコータを用いて塗布し、塗布されたインクを紫外線照射により硬化させて、インクから形成された反射膜を有する分光透過率測定用の小片サンプルを得た。得られたサンプルの反射膜の厚みをデックタック (東朋テクノロジー (株) 製、Large Sample Profier F

P10)を用いて測定したところ、 $0.8\mu\text{m}$ であった。紫外線の照射条件は以下の通りである。

[0046] 紫外線照射条件

ランプ：メタルハライドランプ（集光型）、2本

出力： $120\text{W}/\text{cm}$

照射時間：0.5秒

照射距離：焦点距離+10mm

[0047] 比較例1

光重合性オリゴマーとして脂肪族ウレタンアクリレート（サートマージャパン（株）製、CN981）2.0質量%と、ヒドロキシル基を有する光重合性モノマーとしての2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルアクリレート（東亜合成（株）製、M5700）45.0質量%と、その他の光重合性モノマーとしてのイソボルニルアクリレート（共栄社化学（株）製、ライトアクリレートIBXA）28.0質量%及びトリデシルアクリレート（サートマージャパン（株）製、SR489）10.0質量%とを用いた。これ以外は実施例1と同様にして、紫外線硬化型インクジェットインクを得た。

[0048] 40°C におけるインクの粘度は $18.6\text{mPa}\cdot\text{s}$ であり、 25°C におけるインクの表面張力は $27.0\text{mJ}/\text{m}^2$ であった。

[0049] 得られたインクを用いて、実施例1と同様の操作により、インクから形成された反射膜を有する分光透過率測定用の小片サンプルを作製した。反射膜の厚さは $1.21\mu\text{m}$ であった。

[0050] イエローインデックス（YI）測定

実施例1及び比較例1において準備した分光透過率測定用の小片サンプルを透過する光の分光透過率を、積分球付き分光透過率計（日立製作所製U-4100）を用いて、波長 300nm から 800nm の範囲で測定した。測定結果から、イエローインデックス（YI）を求めた。

[0051] 導光板作製

$920\text{mm}\times 540\text{mm}$ のPMMA樹脂シートからマスキングフィルムを

剥離し、露出した面に、実施例 1 又は比較例 1 のインクを、インクジェット印刷により輝度が面内で均一となるように配置してパターンを形成した。印刷されたインクを紫外線照射により硬化させて反射ドットを形成させ、ドット状のパターンで形成された反射ドットを有する導光板を得た。印刷条件及び紫外線照射条件は以下の通りである。

[0052] 印刷条件

ノズル径：30 μ m

印加電圧：20 V

パルス幅：40 μ s

駆動周波数：2500 Hz

解像度：150 dpi

加熱温度：実施例 1 40℃、比較例 1 50℃

[0053] 紫外線照射条件

ランプ：メタルハライドランプ（集光型）、2本

出力：120 W/cm

照射時間：0.5 秒

照射距離：焦点距離 + 10 mm

[0054] 輝度測定

市販の液晶表示装置の面光源装置から拡散フィルム 2 枚、プリズムフィルム 1 枚及び導光板を取り外して、光源として複数の LED が配置されたフレームを準備した。このフレーム内部に、上記「導光板の作製」において準備した導光板を組み込み、さらに拡散フィルム 2 枚、プリズムフィルム 1 枚を重ね、それらをフレームに固定した。この状態で LED を点灯し、出射面からの光の輝度及び色度を、輝度計（アイシステム製、Eye Scale 3 W、マルチポイント輝度計）を用いて測定した。導光板の長辺方向における 90 点、導光板の短辺方向における 50 点の測定点での測定値から、面内平均輝度、面内平均色度 x 及び面内平均色度 y を求めた。

[0055]

[表1]

		実施例 1	比較例 1
顔料(二酸化チタン粒子)D50 (nm)		170	170
反応性オリゴマー	ポリエステルアクリレート	5.0	
	脂肪族ウレタンアクリレート		2.0
反応性モノマー	2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルアクリレート	20.0	45.0
	ヒドロキシエチルアクリレート	20.0	
	イソボルニルアクリレート	40.0	28.0
	トリデシルアクリレート		10.0
イエローインデックス YI		7.5	17.9
輝度測定	面内平均輝度 (cd/m ²)	3225	3176
	面内平均色度 x	0.276	0.278
	面内平均色度 y	0.274	0.278

[0056] 表 1 に、Y I 測定及び輝度測定の結果を、インクの主な組成とともに示す。ポリエステルアクリレート及びヒドロキシル基を有する光重合性モノマーの両方を含むインクを用いた実施例 1 によれば、比較例 1 と比較して、表示画面における面内平均色度 x 及び y の値が明らかに低下しており、LED 光の黄色への変色が十分に抑制されることが確認された。これは、主として、実施例 1 のインクから形成される反射ドットを透過した光のイエローインデックスが、比較例 1 と比較して大きく低下したことによると考えられる。

符号の説明

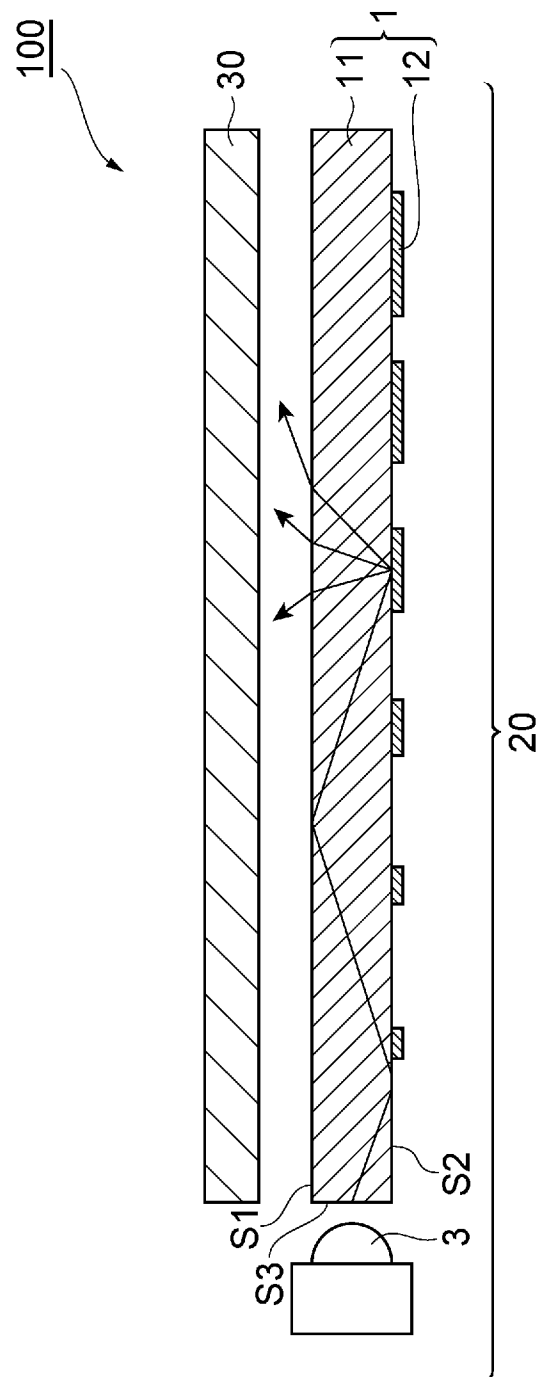
[0057] 1…導光板、3…光源、5…インクジェットヘッド、7…UV ランプ、9…検査装置、11…透光性樹脂シート、12…反射ドット、20…面光源装置、30…透過型画像表示部、40…搬送手段、50…インク供給ユニット、55…導管、100…透過型画像表示装置（液晶表示装置）、200…導光板の製造装置、S1…出射面、S2…背面、S3…端面、A…透光性樹脂シートの移動方向。

請求の範囲

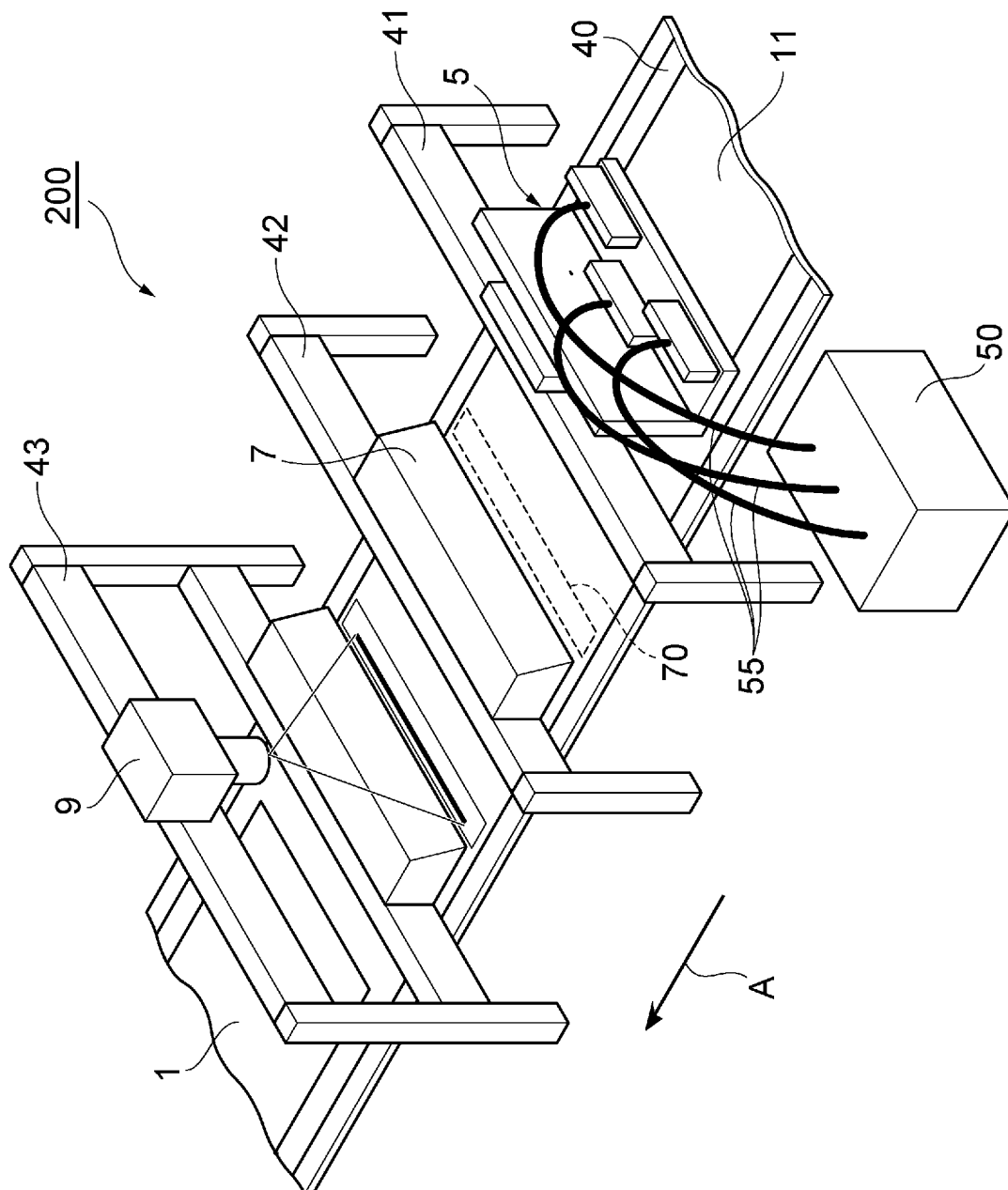
- [請求項1] 顔料と、
ポリエステル（メタ）アクリレートと、
ヒドロキシル基を有する光重合性モノマーと、
光重合開始剤と、
を含有する、導光板用紫外線硬化型インクジェットインク。
- [請求項2] 前記ヒドロキシル基を有する光重合性モノマーの含有割合が、当該インクジェットインク全体質量を基準として40質量%以下である、請求項1に記載の導光板用紫外線硬化型インクジェットインク。
- [請求項3] $50 \pm 10^{\circ}\text{C}$ における当該インクジェットインクの粘度が $5.0 \sim 15.0 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ である、請求項1又は2に記載の導光板用紫外線硬化型インクジェットインク。
- [請求項4] 25°C における当該インクジェットインクの表面張力が $25.0 \sim 45.0 \text{ mJ/m}^2$ である、請求項1～3のいずれか一項に記載の導光板用紫外線硬化型インクジェットインク。
- [請求項5] 前記顔料の累積50%粒子径 D_{50} が $50 \sim 195 \text{ nm}$ である、請求項1～4のいずれか一項に記載の導光板用紫外線硬化型インクジェットインク。
- [請求項6] 前記顔料が二酸化チタン粒子を含む、請求項1～5のいずれか一項に記載の導光板用紫外線硬化型インクジェットインク。
- [請求項7] 請求項1～6のいずれか一項に記載のインクジェットインクを、インクジェット印刷により透光性樹脂シートの表面に配置してパターンを形成する工程と、
前記パターンを形成している前記インクジェットインクを紫外線により硬化して反射ドットを形成させる工程と、
を備える、導光板を製造する方法。
- [請求項8] 透光性樹脂シート及び該透光性樹脂シート上に設けられた反射ドットを備え、請求項7に記載の方法によって得ることのできる導光板。

- [請求項9] 前記反射ドットの最大厚さが $20\mu\text{m}$ 以下であり、前記反射ドット及び前記透光性樹脂シートを透過する光の分光透過率測定に基づいて求められるイエローインデックスが10以下である、請求項8に記載の導光板。
- [請求項10] 前記透光性樹脂シートがポリメチルメタクリレート樹脂シートである、請求項8又は9に記載の導光板。
- [請求項11] 請求項8～10のいずれか一項に記載の導光板と、前記導光板の端面に光を供給する光源と、を備える面光源装置。
- [請求項12] 請求項11に記載の面光源装置と、
前記面光源装置の出射面と対向して配置された透過型画像表示部と、
を具備する透過型画像表示装置。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050631

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09D11/00(2006.01)i, B41M5/00(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, G02B6/00(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09D11/00, B41M5/00, F21S2/00, G02B6/00, G02F1/13357, F21Y101/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-126540 A (Unionchemicar Co., Ltd.), 19 May 2005 (19.05.2005), claims 1 to 3; paragraph [0012]; examples (Family: none)	1-12
A	JP 2010-248310 A (Toagosei Co., Ltd.), 04 November 2010 (04.11.2010), paragraphs [0037] to [0042] (Family: none)	1-12
Y	JP 2007-030438 A (Seiko Epson Corp.), 08 February 2007 (08.02.2007), claims 1, 4; fig. 7, 8 (Family: none)	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 January, 2012 (25.01.12)

Date of mailing of the international search report
07 February, 2012 (07.02.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050631

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 09-068614 A (Rohm Co., Ltd.), 11 March 1997 (11.03.1997), claims 1 to 4; paragraph [0035]; fig. 1, 4 (Family: none)	1-12
Y	JP 2005-249882 A (Miyakawa Corp.), 15 September 2005 (15.09.2005), claims 1 to 3; paragraph [0048]; fig. 1 & US 2005/0190575 A1	1-12
A	JP 2004-325861 A (Konica Minolta Opto, Inc.), 18 November 2004 (18.11.2004), claims 1 to 5; paragraphs [0133], [0154] to [0159]; examples (Family: none)	1-12
A	WO 2009/011226 A1 (Konica Minolta Opto, Inc.), 22 January 2009 (22.01.2009), claims 1 to 4; paragraphs [0089], [0094], [0015] to [0017]; examples (Family: none)	1-12
Y	JP 2005-178330 A (Konica Minolta Medical & Graphic, Inc.), 07 July 2005 (07.07.2005), claim 1; examples (Family: none)	3
Y	JP 2004-002616 A (Konica Minolta Holdings, Inc.), 08 January 2004 (08.01.2004), claim 4; examples (Family: none)	3
Y	JP 2004-051881 A (Konica Minolta Holdings, Inc.), 19 February 2004 (19.02.2004), claim 1; examples (Family: none)	4
Y	WO 2006/027966 A1 (Konica Minolta Medical & Graphic, Inc.), 16 March 2006 (16.03.2006), claim 2; examples; table 3 & US 2006/0050121 A1 & EP 1792952 A1	4
Y	JP 2007-161850 A (Konica Minolta Holdings, Inc.), 28 June 2007 (28.06.2007), claim 1; examples; table 1 (Family: none)	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050631

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-067912 A (Ricoh Co., Ltd.), 02 April 2009 (02.04.2009), claim 1; examples; table 1 (Family: none)	5
Y	JP 11-126030 A (Hitachi, Ltd.), 11 May 1999 (11.05.1999), paragraph [0017]; table 1; fig. 13 (Family: none)	9
Y	WO 2010/041768 A1 (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 15 April 2010 (15.04.2010), claim 5; examples; tables 1, 2 & JP 2010-92755 A	9, 10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C09D11/00(2006.01)i, B41M5/00(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, G02B6/00(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C09D11/00, B41M5/00, F21S2/00, G02B6/00, G02F1/13357, F21Y101/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2005-126540 A (ユニオンケミカー株式会社) 2005.05.19, 請求項 1-3, 段落【0012】, 実施例 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2010-248310 A (東亜合成株式会社) 2010.11.04, 段落【0037】 - 【0042】, (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 2007-030438 A (セイコーエプソン株式会社) 2007.02.08, 請求項 1, 請求項 4, 図 7, 図 8 (ファミリーなし)	1-12

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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

2 5 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 雅雄

4 V

3 4 9 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 8 3

C (続き) . 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	JP 09-068614 A (ローム株式会社) 1997.03.11, 請求項 1-4, 段落【0035】, 図1, 図4 (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 2005-249882 A (株式会社ミヤカワ) 2005.09.15, 請求項 1-3, 段落【0048】, 図1 & US 2005/0190575 A1	1-12
A	JP 2004-325861 A (コニカミノルタオプト株式会社) 2004.11.18, 請求項 1-5, 段落【0133】, 【0154】-【0159】, 実施例 (ファミリーなし)	1-12
A	WO 2009/011226 A1 (コニカミノルタオプト株式会社) 2009.01.22, 請求項 1-4, 段落【0089】, 【0094】, 【0015】-【0017】, 実施例 (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 2005-178330 A (コニカミノルタエムジー株式会社) 2005.07.07, 請求項 1, 実施例 (ファミリーなし)	3
Y	JP 2004-002616 A (コニカミノルタホールディングス株式会社) 2004.01.08, 請求項 4, 実施例 (ファミリーなし)	3
Y	JP 2004-051881 A (コニカミノルタホールディングス株式会社) 2004.02.19, 請求項 1, 実施例 (ファミリーなし)	4
Y	WO 2006/027966 A1 (コニカミノルタエムジー株式会社) 2006.03.16, 請求項 2, 実施例, 表3 & US 2006/0050121 A1 & EP 1792952 A1	4
Y	JP 2007-161850 A (コニカミノルタホールディングス株式会社) 2007.06.28, 請求項 1, 実施例, 表1 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2009-067912 A (株式会社リコー) 2009.04.02, 請求項 1, 実施例, 表1 (ファミリーなし)	5
Y	JP 11-126030 A (株式会社日立製作所) 1999.05.11, 段落【0017】, 表1, 図13 (ファミリーなし)	9
Y	WO 2010/041768 A1 (住友化学株式会社) 2010.04.15, 請求項 5, 実施例, 表1, 表2 & JP 2010-92755 A	9, 10