

(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
2011年9月1日(01.09.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/104765 A1

- (51) 国際特許分類:
F21S 2/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
G02B 6/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/001335
- (22) 国際出願日: 2010年2月26日(26.02.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社クラレ(KURARAY Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒7100801 岡山県倉敷市酒津1621番地 Okayama (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 岩川隆一(IWAKAWA, Ryuichi) [JP/JP]; 〒9592691 新潟県胎内市倉敷町2番28号株式会社クラレ内 Niigata (JP). 吉村修(YOSHIMURA, Osamu) [JP/JP]; 〒1008115 東京都千代田区大手町一丁目1番3号株式会社クラレ内 Tokyo (JP). 新治修(SHINJI, Osamu) [JP/JP]; 〒9592691 新潟県胎内市倉敷町2番28号株式会社クラレ内 Niigata (JP). 園田豊英(SONODA, Toyohide) [JP/JP]; 〒9592691 新潟県胎内市倉敷町2番28号株式会社クラレ内 Niigata (JP). 小野陽二(ONO, Youji) [JP/JP]; 〒9592691

新潟県胎内市倉敷町2番28号株式会社クラレ内 Niigata (JP).

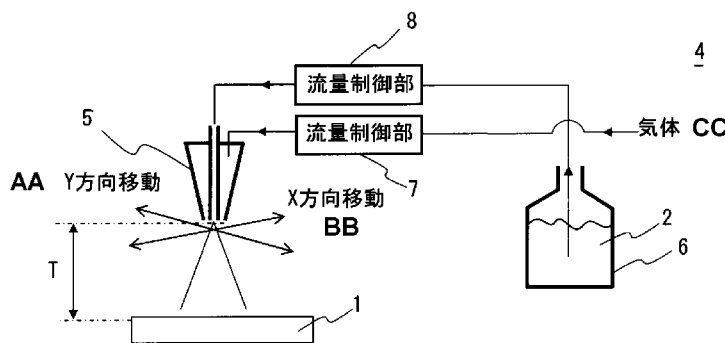
- (74) 代理人: 家入健(IEIRI, Takeshi); 〒2210835 神奈川県横浜市神奈川区鶴屋町三丁目33番8アサヒビルディング10階 警国際特許事務所 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, 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, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, 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 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: LIGHT-GUIDE PLATE AND METHOD FOR MANUFACTURING A LIGHT-GUIDE PLATE

(54) 発明の名称: 導光板及び導光板の製造方法

[図1]



7, 8 FLOW CONTROL UNIT
AA MOVEMENT IN Y DIRECTION
BB MOVEMENT IN X DIRECTION
CC GAS

(57) Abstract: Disclosed is a method for manufacturing a light-guide plate. Said method, which can easily and inexpensively form a fine pattern on a diffusion layer, is used to manufacture a light-guide plate (100) with a light source disposed on an end surface thereof, constituting a planar light-source device. The back and/or front surface of a light-guide plate base material (1) is coated with tiny droplets of a liquid coating (2) containing light-diffusing microparticles (21) and a light-transmitting binder (22), thereby forming a diffusion layer (3). Taking the light-diffusing microparticles (21) as an aggregate (210), the planar area of the coated surface(s) of the light-guide plate base material (1) covered by the aggregate (210) is between 0.1% and 70% of the area coated by the liquid coating (2).

(57) 要約: 拡散層の微細パターンを簡易、且つ安価に形成できる導光板の製造方法を提供する。導光板の製造方法は、面光源装置を構成するべく、光源が端面に配置される導光板(100)の製造方法である。導

光板基材(1)の裏面若しくは表面、又は両面に光拡散微粒子(21)及び透光性バインダ(22)を含む塗布液(2)を微細液滴状態で塗布することによって拡散層(3)を塗工し、光拡散微粒子(21)は凝集体(210)とし、導光板基材(1)の塗工面における凝集体(210)が占める平面積と塗布液(2)の塗布面積との比率を0.1%以上70%以下とする。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：導光板及び導光板の製造方法

技術分野

- [0001] 本発明は、液晶表示パネルや看板などの背面から光を照射する面光源装置、所謂バックライト装置用の導光板及び導光板の製造方法に関し、特に導光板の少なくとも表面又は裏面に拡散部を形成した導光板及び導光板の製造方法に関する。

背景技術

- [0002] 液晶表示パネルや看板などの背面から光を照射するバックライト装置は、光源を面状に配置して拡散板等によって面均一発光を形成する直下型と、線光源を導光板の端面に配置したエッジライト又はサイドライトと呼ばれる導光板方式が知られている。
- [0003] 近年では、より薄型で軽量、省エネ型のものが望まれてきている。そのようなバックライト装置として導光板方式が着目されている。特に、光源として従来の蛍光灯や冷陰極管に代わり、高輝度で長寿命、省エネの観点からLED（Light Emitting Diode）が注目されている。
- [0004] バックライト装置用の導光板は、導光板内部に拡散材を分散させたり、表面や裏面の少なくとも一方に光拡散層若しくは拡散パターンを設けたりしている。この導光板は、端面に設けられた冷陰極管やLEDアレイ光源から当該導光板内へ光を入光させ、出射側へ光を出射させて面光源装置を形成するものである。
- [0005] このような透過型液晶表示パネルや看板などに用いられる導光板方式のバックライト装置として、グラデーション分布を設ける技術が知られている（特許文献1を参照）。当該グラデーション分布は、バックライト装置の出射面の明るさが均一となるように、光源から離れるほど拡散層の光拡散能力を大きくしている。
- [0006] 拡散層や拡散パターンによってグラデーション分布を設ける方法として、

金型を用いた射出成型やプレス成型によって凹凸パターンを転写する方法が知られている。当該金型には、予め所望のグラデーションパターンが形成されている。また、光拡散性のインクをスクリーン印刷法によってドット印刷する方法（特許文献2を参照）なども知られている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開昭57-128383号公報

特許文献2：特許第3734547号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 導光板基材に形成される拡散層は、当該拡散層のパターンが目立たないよう個々の拡散部を微細化、小ピッチ化する必要がある。ところで近年、表示装置には薄型化が要求されている。しかし、導光板を薄くすると当該拡散層のパターンが目立ち易くなる。そのため、当該拡散層のパターンを一層微細化、小ピッチ化する必要がある。

[0009] ところが、版や金型を用いた射出成型やプレス成型、及びスクリーン印刷法では、拡散層のパターンを十分微細化することが困難である。また、設計パターンに不備がある場合には、再設計はもとより、高額な版や金型、及びスクリーン版を作り直すこととなり、コストアップに繋がっていた。

[0010] 本発明は、拡散層の微細パターンを簡易、且つ安価に形成できる導光板及び導光板の製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明に係る導光板の製造方法は、面光源装置を構成するべく、光源が端面に配置される導光板の製造方法であって、導光板基材の裏面若しくは表面、又は両面に光拡散微粒子及び透光性バインダを含む塗布液を微細液滴状態で塗布することによって拡散層を塗工し、前記光拡散微粒子は凝集体とし、前記導光板基材の塗工面における前記凝集体が占める平面積と前記塗布液の

塗布面積との比率を0.1%以上70%以下とする。これにより、従来のように版や金型を作成しなくても、塗布液を導光板基材に塗布すると、微細パターンの光拡散能力に優れた拡散層を簡単、且つ安価に形成できる。

[0012] 前記拡散層を塗工するに際し、前記光源に近い部分は前記光拡散微粒子の塗布密度を低くし、前記光源から遠い部分は前記光拡散微粒子の塗布密度を高くすること、が好ましい。これにより、従来のように版や金型を作成しなくても、塗布液を導光板基材に塗布すると、微細パターンの光拡散能力に優れた拡散層を簡単、且つ安価に形成できる。

[0013] 前記塗布液は、当該塗布液をノズルから噴霧させるスプレー塗工法によって、前記導光板基材の裏面若しくは表面、又は両面に塗布すること、が好ましい。スプレー塗工法は、軽量で小さなノズルをX-Y方向に走査するだけであるから、安価な設備で目的が達せられる。すなわち、スプレー塗工法は、大型導光板にも安価な設備にて適用される。

[0014] 複数個のノズルを並列に配置し、前記複数個のノズルを略平行に走査することによって、前記光拡散微粒子の塗布密度を1次元的又は2次元的に変化させること、が好ましい。

[0015] 前記ノズルから前記導光板基材における塗工面までの間隔は70mm以上300mm以下であること、が好ましい。

[0016] 前記スプレー塗工法は、前記塗布液をノズルから噴出させながら、前記導光板基材の塗工面上において、前記ノズルを前記導光板基材の第1の辺と略平行な方向に移動させる走査を、前記第1の辺と直交する方向に所定の送りピッチで繰り返し、前記塗工面の全面又は一部に前記塗布液を塗布すること、が好ましい。

[0017] 前記ノズルを前記導光板基材の第1の辺と略平行な方向に移動させる走査を、前記第1の辺と直交する方向に所定の送りピッチで繰り返す工程を、前記導光板基材の塗工面上において部分的に繰り返すことによって、前記光拡散微粒子の塗布密度を1次元的に変化させること、が好ましい。

[0018] 前記ノズルの送りピッチを変化させ、前記導光板基材の塗工面の全面又は

一部に前記塗布液を塗布することによって、前記光拡散微粒子の塗布密度を 1 次元的に変化させること、が好ましい。

[0019] 前記ノズルの走査速度を当該ノズルの走査毎に変化させ、前記導光板基材の塗工面の全面又は一部に前記塗布液を塗布することによって、前記光拡散微粒子の塗布密度を 1 次元的に変化させること、が好ましい。

[0020] 前記ノズルからの塗布液の単位時間あたりの塗布量を当該ノズルの走査毎に変化させ、前記導光板基材の塗工面の全面又は一部に前記塗布液を塗布することによって、前記光拡散微粒子の塗布密度を 1 次元的に変化させること、が好ましい。

[0021] 本発明に係る導光板は、面光源装置を構成するべく、光源が端面に配置される導光板であって、導光板基材の裏面若しくは表面、又は両面に光拡散微粒子及び透光性バインダを含む塗布液を塗布することによって拡散層が塗工されており、前記光拡散微粒子は凝集体とされ、前記導光板基材の塗工面における前記凝集体が占める平面積と前記塗布液の塗布面積との比率は 0.1 % 以上 70 % 以下であることを特徴とする。これにより、従来のように版や金型を作成しなくても、塗布液を導光板基材に塗布すると、微細パターンの光拡散能力に優れた拡散層を簡単、且つ安価に形成できる。

[0022] 前記塗布液は、当該塗布液をノズルから噴霧させるスプレー塗工法によって、前記導光板基材の裏面若しくは表面、又は両面に塗布すること、が好ましい。スプレー塗工法は、軽量で小さなノズルを X-Y 方向に走査するだけであるから、安価な設備で目的が達せられる。すなわち、スプレー塗工法は、大型導光板にも安価な設備にて適用される。

[0023] 1 つの前記凝集体に含まれる光拡散微粒子の個数は 10 個以上 10000 個以下であること、が好ましい。

[0024] 前記光源から離れるにつれて、前記導光板基材の塗工面における前記凝集体が占める平面積と前記塗布液の塗布面積との比率又は前記塗布液の塗布面積と前記導光板基材の塗工面の面積との塗工面積比率が高くなること、が好ましい。

発明の効果

[0025] 本発明によれば、拡散層の微細パターンを簡易、且つ安価に形成できる導光板及び導光板の製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明に係る導光板の製造方法において、導光板基材の塗工面に塗布液をスプレー塗工する様子を示す概略図である。

[図2A]塗布液が導光板基材にスプレー塗工法で塗布された状態を示す側面図である。

[図2B]塗布液が導光板基材にスプレー塗工法で塗布された状態を示す平面図である。

[図3A]塗布液が導光板基材にスプレー塗工法で塗布された状態を示す側面図である。

[図3B]塗布液が導光板基材にスプレー塗工法で塗布された状態を示す平面図である。

[図4A]光拡散微粒子が個別に並んだ状態を示す側面図である。

[図4B]光拡散微粒子が個別に並んだ状態を示す平面図である。

[図5]面光源装置の輝度分布を測定する様子を示す概略図である。

[図6]送りピッチを変えて塗布液を均一塗布した導光板の相対輝度のX方向の分布を示す図である。

[図7A]塗布液をスプレー塗工法で塗布する際のノズルの軌跡を概略的に示す図である。

[図7B]図7Aに示すノズルの軌跡によって、塗布された光拡散微粒子の塗布密度のX方向の分布を示す図である。

[図8A]塗布液をスプレー塗工法で塗布する際のノズルの走査方向及び送り方向を規定した図である。

[図8B]本発明の導光板の製造方法に用いる塗工法の条件を詳細に示す図である。

[図9A]図8Bに示した塗工法によるノズルの軌跡、及び光拡散微粒子の塗布

密度のX方向の分布を示す図である。

[図9B] 図8Bに示した塗工法によるノズルの軌跡、及び光拡散微粒子の塗布密度のX方向の分布を示す図である。

[図9C] 図8Bに示した塗工法によるノズルの軌跡、及び光拡散微粒子の塗布密度のX方向の分布を示す図である。

[図9D] 図8Bに示した塗工法によるノズルの軌跡、及び光拡散微粒子の塗布密度のX方向の分布を示す図である。

[図9E] 図8Bに示した塗工法によるノズルの軌跡、及び光拡散微粒子の塗布密度のX方向の分布を示す図である。

[図9F] 図8Bに示した塗工法によるノズルの軌跡、及び光拡散微粒子の塗布密度のX方向の分布を示す図である。

[図10A] 塗布液を導光板基材に均一塗布した際の光拡散微粒子の塗布密度のX方向の分布を示す図である。

[図10B] 図10Aの導光板基材の左端に光源を設置して、測定した輝度のX方向の分布を示す図である。

[図10C] 光拡散微粒子の目標塗布密度のX方向の分布を示す図である。

[図10D] 異なる光拡散微粒子の目標塗布密度のX方向の分布を示す図である。

[図11] 導光板の4辺に線光源を設置することを想定した2次元グラデーション分布を模式的に示す図である。

[図12] 複数個のノズルによって、導光板基材の塗工面に塗布液をスプレー塗工する様子を示す概略図である。

[図13] 本発明に係る導光板の製造方法の各工程順を示す概略図である。

[図14A] 塗布液が水玉状に塗布された導光板を概略的に示す側面図である。

[図14B] 塗布液が水玉状に塗布された導光板を概略的に示す平面図である。

[図15A] 塗工面の全面に塗布液が塗布された導光板を概略的に示す側面図である。

[図15B] 塗工面の全面に塗布液が塗布された導光板を概略的に示す平面図である。

[図16A]導光板基材の塗工面の顕微鏡写真である。

[図16B]導光板基材の塗工面の顕微鏡写真である。

発明を実施するための形態

[0027] 先ず、本発明の技術的思想を想到した経緯について説明し、その後、各実施形態の詳細を説明する。

[0028] 導光板基材に拡散層を形成する技術には、スクリーン印刷法やオフセット印刷法等が挙げられる。いずれも最初に印刷版や金型といったマスターとなるパターンを作成する必要がある。例えば、スクリーン印刷版ではレーザー描画やインクジェットプリンターで精密に光学設計されたパターンを作画する。次に、感光乳剤を塗布したシルク上にできたパターン画を選択感光、洗浄する。これにより、当該導光板に拡散層を形成する。

[0029] これらの工程においては、それぞれ微細化に限界がある。例えばレーザー描画の線幅や乳剤の感光感度による制約や、洗浄時のこびりつき等の問題をクリアしなければならない。また仮に当該版ができたとしても、微細化に伴う印刷不良や転写率変動による製品の性能変動といった印刷工程や性能の問題を誘発する。そのため、印刷技術の向上も同時に必要となる。さらに設計パターンや作成した版が不良であった場合には、高額なマスター版を作り直すことになる。これらの問題を回避するためには、マスター版を必要としない拡散層形成手法が本質的にふさわしい。

[0030] 一方で大サイズ導光板においては光出射面の輝度を均一にしたいとの観点から、拡散層にグラデーションパターンを形成することがある。すなわち、光源近傍は低い光拡散能力のパターンとし、光源から離れるにつれて、高い光拡散能力のパターンを形成する方法である。光拡散能力を小さくするには、例えばパターンのピッチや面積を小さくするといった幾何学的パターンニングで行う方法と、拡散材や反射材の濃度を下げる等の拡散層の光拡散能力自体を物理的に低下させる方法が挙げられる。しかし、拡散材や反射材の濃度変更は著しく生産性を落とす。そのため、塗布部の面積密度やピッチ、高さで調整するのが一般的である。ところが前記の理由で精密パターンニング印

刷が障壁となり、導光板の大型化が困難となっている。

[0031] そこで、本発明はこれらの問題に鑑み、版や金型を作成することなく、微細パターンの拡散層を簡易、且つ安価に形成できる導光板及び導光板の製造方法を提供しようとした。

即ち、本発明に係る導光板及び導光板の製造方法は、以下のような構成及び工程とした。

[0032] <実施形態 1>

本発明の実施形態 1 を以下に説明する。本発明に係る導光板は、液晶表示パネルや看板などの背面から光を照射するバックライト装置の構成部材の一つである。導光板の端面に光源が配置される。

[0033] この導光板は、図 1 及び 2 に示すように、導光板基材 1 の裏面若しくは表面、又は両面に光拡散微粒子 2 1 及び透光性バインダ 2 2 を含む塗布液 2 を微細液滴状態で塗布することによって拡散層 3 を塗工する。当該光拡散微粒子 2 1 は凝集体 2 1 0 となる。

[0034] 具体的に云うと、先ず導光板基材 1 を用意する。導光板基材 1 としては、ポリメチルメタクリレート（PMMA）樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリカーボネート樹脂など一般の透明樹脂基板が好適に用いられる。特に、大型導光板基板としては、最も透明性に優れるポリメチルメタクリレート樹脂基板がより好適である。また導光板基材 1 のソリが曲率（最も湾曲している部分の曲率）で $\pm 1.61 \times 10^{-4}$ （1/mm）以内であることが好ましい。

[0035] 次に、導光板基材 1 の裏面若しくは表面、又は両面（但し、本実施形態では表面のみであり、塗工面という。）に光拡散微粒子 2 1 及び透光性バインダ 2 2 を含む塗布液 2 を塗布する。ちなみに、本実施形態の拡散層 3 は、図 2 A、B に示すように、塗布部と未塗布部とがランダムに配置されるように、塗布液 2 を塗布した。但し、図 2 A、B の図示例では島状の塗布部がランダムに配置されているが、図 3 A、B に示すように、島状の未塗布部がランダムに配置されていても良い。

[0036] ここで、面光源装置に用いられる導光板とは、臨界角以下の角度で入光し

た光が気相と個相との界面(以下、気個界面という場合がある。)で全反射を繰り返しながら当該導光板内を進行することを利用して光源から離れたところまで光を伝播させる。これにより、光を取り出したい界面の全反射を阻害することで光を取り出す。従って、発光させたい部分に拡散層を形成するのは勿論であるが、発光させたくない部分では界面をそのまま残す技術が必要となる。すなわち、拡散層を形成するのは勿論であるが、意図的に気個界面を残す技術が必要である。この要求に対応する拡散層形成手法としては、塗布液を気体の噴出とともに噴霧するスプレーコート法が好ましい。

[0037] 一般的に版を用いない塗工装置は、全面均一に塗ることを目的としている。そのため、意図的に未塗布部を作ることは困難である。塗布液不足による掠れでも未塗布部はできるが、当該掠れの制御は極めて不安定である。また時折、不測の事態としてピンホール等の未塗布部が発生することがあるが、本来は制御不能である。一方、スプレーコート法は微細液滴状態の塗布液を噴霧するため、極小単位の塗布部と未塗布部を本質的に内包しているという優れた特長がある。

[0038] そのため、本実施形態においては、スプレーコート法によって塗布液2を導光板基材1に塗布する。すなわち、塗工装置としては、流量安定性に優れ、ノズルの詰まりなどの心配がないものが好適である。また、塗工装置としては、塗布液2を均一な微細液滴状態に噴霧でき、導光板基材1の平面領域外に塗布液2が飛散することが殆どない、塗布効率が高いものが好適である。そこで、塗工装置としては、スプレーコータ4を用いる。但し、拡散層形成手法は、スプレーコート法に限らず、要するに塗布液2を微細液滴状態で導光板基材1に塗布できるスプレー塗工法であれば良い。

[0039] スプレーコータ4は、ノズル5に気体を圧送して噴出させる。そして、スプレーコータ4は、当該噴出する気体に、貯蔵槽6からポンプ等によってノズル5に圧送された塗布液2を同伴させて、導光板基材1に噴霧する。ノズル5に圧送される気体及び塗布液2の流量は、それぞれ流量制御部7、8によって、制御される。

- [0040] ノズル5は、旋回流（スパイラルフロー）タイプのものが望ましい。旋回流ノズルは噴霧流体が渦巻き状となり噴霧角が狭くなる。そのため、光拡散微粒子21が凝集し易い。また、光拡散微粒子21が導光板基材1に到着するときの法線方向の流速が低いことから、光拡散微粒子21の凝集を壊すことなく導光板基材1に付着させることができる。
- [0041] ノズル5は、X方向及びY方向に移動可能な構成とされている。ノズル5は、導光板基材1の平面全領域（但し、一部分でも良い。）に塗布液2を噴霧できる構成とされている。ノズル5は、さらに上下方向に移動可能な構成とされている。このように、ノズル5は、ノズル5と導光板基材1との間隔を変化させることができる構成とされていることが好ましい。ちなみに、ノズル5のX・Y方向への駆動機構、及び上下方向への駆動機構は、特に限定されない。但し、本実施形態では、ノズル5をX・Y方向及び上下方向へ移動可能な構成としたが、導光板基材1を支持するステージ（図示を省略）をX・Y方向及び上下方向へ移動可能な構成としても良い。
- [0042] 気体としては、例えば乾燥空気、乾燥窒素などを使用できる。可燃性の溶媒を使用する場合は静電気などによる着火を防ぐため、乾燥窒素を使用することが好ましい。なお、後述するように光拡散微粒子21の凝集を促進させるため、キャリアとなる気体を噴霧前に例えば30℃以上120℃以下に加熱しても良い。
- [0043] 塗布液2は、上述したように光拡散微粒子21及び透光性バインダ22を含む混合物である。光拡散微粒子21は、光を透過拡散する部材である。光拡散微粒子21としては、シリカ、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、酸化チタン、酸化アルミニウム等の無機系微粒子や、シリコーンビーズ、PMMAビーズ、MSビーズ、スチレンビーズ等の有機系微粒子を用いることができる。
- [0044] 導光板基材1の表面（光出射面）に塗布液2を塗布する場合は、光拡散微粒子21として透過散乱する透明ガラス微粒子、透明樹脂微粒子を使用することが好ましい。導光板基材1の裏面（光反射面）に塗布液2を塗布する場

合は、光拡散微粒子 2 1 として反射散乱する白色粒子、顔料を使用することが好ましい。

[0045] 光拡散微粒子 2 1 の形状は、真球状、球状、鱗片状、不定形状等であって良く、特に限定されるものではない。

光拡散微粒子 2 1 の平均粒径は、 $1\ \mu\text{m}$ 以上 $50\ \mu\text{m}$ 以下が好ましい。当該平均粒径が前述した下限値より小さいと、光を拡散する能力が不足したり、拡散光が着色したりする恐れがある。当該平均粒径が前述した上限値より大きいと、ノズルを使用した際に詰まり易くなったり、塗布密度が小さい部分で当該光拡散微粒子 2 1 による拡散光が輝点となって目立ったりする恐れがある。特に当該平均粒径は、 $1\ \mu\text{m}$ 以上 $20\ \mu\text{m}$ 以下が好ましい。

[0046] 塗布液 2 に対して光拡散微粒子 2 1 が占める割合としては、 $1\ \text{wt}\%$ 以上 $20\ \text{wt}\%$ 以下が好ましい。当該割合が前述した範囲から外れていると、光拡散微粒子 2 1 の凝集体の生成が起こり難い場合がある。当該割合が前述した下限値より低いと、高いアスペクト比を得難く、光拡散能力が不足する場合がある。

[0047] 透光性バインダ 2 2 は、光拡散微粒子 2 1 を導光板基材 1 に接着する部材である。透光性バインダ 2 2 としては、例えば溶剤型接着剤、熱硬化性樹脂、紫外線硬化性樹脂などを使用できる。また透光性バインダ 2 2 としては、後述するように、溶媒希釈中は密着せずに溶媒乾燥後に密着力を発現する樹脂成分、例えばアクリル系粘着剤を用いても良い。但し、非反応性のポリマーを溶媒に溶解させてスプレー塗布し、導光板基材上で溶媒を乾燥させることによって、光拡散微粒子を接着剤として機能させることも本発明の範疇に属する。

[0048] 導光板の導光方向の長さが $600\ \text{mm}$ 以下の場合、透光性バインダ 2 2 の屈折率と光拡散微粒子 2 1 の屈折率との差が -0.1 以下または 0.1 以上であることが好ましい。光の拡散効果が表面の凹凸及び屈折率差の両方により発揮され、比較的短い導光距離で面方向に効率よく光を取り出すことができるためである。導光板の導光方向の長さが $300\ \text{mm}$ 以上の場合、透

光性バインダ 22 の屈折率と光拡散微粒子 21 の屈折率との差が -0.1 以上 0.1 以下であることが好ましい。光の拡散効果は主として表面の凹凸のみにより発揮され、徐々に光を取り出すことができ、比較的長い導光距離に向いている。光源付近では屈折率差の小さい光拡散微粒子 21 を主に使用し、光源から離れた位置では屈折率差の大きい光拡散微粒子 21 を主に使用しても良い。導光方向で光の拡散効果をよりダイナミックに変化させることができ、長い導光距離でかつ高い光の取り出し効率を両立できる。

[0049] 透光性バインダ 22 の粘度は、 $1\text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上 $100\text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下が好ましい。当該粘度が前述した下限値より小さいと、導光板基材 1 でレベリングが起き易く、光拡散能力が低下する。当該粘度が前述した上限値より大きいと、塗りムラを生じ易い。特に好ましくは $1\text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上 $20\text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下である。

透光性バインダ 22 の屈折率と導光板基材 1 の屈折率との差が ± 0.1 以内であることが好ましい。透光性バインダ 22 と導光板基材 1 との界面での屈折反射を考慮しなくて良いので光学設計が簡単である。

[0050] ところで、スプレーコータを用いて透光性バインダのみを塗布した場合、導光板基材に塗布された透光性バインダがレベリング現象を生じる。当該レベリング現象によって光拡散を起こすのに十分な、すなわち全反射を阻害するのに十分な表面凹凸、特に凹凸高さ÷凹凸の平均ピッチ（以下、アスペクト比という場合がある。）を形成し難く、平坦化してしまう可能性がある。また、何度も透光性バインダを重ね塗りすると、その表面張力から微細液滴状態の塗布液同士が互いに密着して、やはり平坦化してしまう可能性がある。

[0051] これらを改善するために、高粘度の透光性バインダを塗布する方法や、光拡散微粒子を透光性バインダに添加（混合）し、凹凸を形成する方法が考えられる。しかし、透光性バインダの高粘度化は噴霧時に塗りムラを生じ易い。また、大きな径の光拡散微粒子を透光性バインダに添加した塗布液を塗布すると、スプレーコータのノズルの詰まりや透光性バインダ中に光拡散微粒

子が沈降を起こす可能性がある。

[0052] そこで、本実施形態では溶媒で透光性バイндаを1. 1～10倍程度に希釈した。例えば1 mPa・s以上20 mPa・s以下に希釈した低粘度の透光性バイндаに、1 μm以上20 μm以下の小粒径の光拡散微粒子を添加し、ノズルから導光板基材までの間で噴霧した塗布液2の光拡散微粒子21を再凝集させることで光拡散能力の高い拡散層3を得る（図2A、B及び図3A、Bを参照）。

[0053] すなわち、ノズル5から噴霧された塗布液2は、溶媒の含有量が多いうちは分散した状態である。溶媒が乾燥すると表面張力で一つの光拡散微粒子21を核として再凝集する。このとき、光拡散微粒子21は葡萄のフサ状の凝集体210となる。凝集体210は、導光板基材1に付着する。ちなみに、溶媒が多量に残っていると付着後にレベリングを起こすため芳しくない。そのため、ホットエアーを用いて凝集を促進させても良い。

[0054] 導光板基材1へ到達する時の速度が速いと、図4A、Bに示すように葡萄のフサが潰れて光拡散微粒子21が個別に並んだようになり光拡散能力の低下を招く。これらはノズル5から導光板基材1までの間隔T（図1）を調整することで解消できる。例えば、ノズル5から導光板基材1までの間隔Tとしては、70 mm以上300 mm以下とすることが好ましい。当該間隔Tが前述した下限値より短いと、溶媒の乾燥が不十分となる。そのため、光拡散微粒子21の凝集体の生成が起りにくく、各光拡散微粒子21が透光性バイнда22中に沈降して光拡散能力が著しく低下する場合がある。また、導光板基材1の塗工面への塗着速度が速いため凝集体が壊れ易い。当該間隔Tが前述した上限値より長いと、塗布液2が導光板基材1の塗工面に到達するまでの間に流速が著しく低くなる。そのため、塗布液2が当該導光板基材1の塗工面に塗着せず、外方へ飛散する量が多くなる。

[0055] 溶媒としては、ケトン系、アルコール系、エステル系等制約はない。但し、溶媒は、光拡散微粒子21の再凝集を安定化させるために沸点60℃以上200℃以下のものが好ましい。さらに溶媒は、沈降防止の点から比重0.

8以上1.3以下のものが好ましい。当該沸点や比重が前述した上限値より高いと、溶媒の乾燥が不十分となる。そのため、光拡散微粒子21の凝集体の生成が起こり難い場合がある。当該沸点や比重が前述した下限値より低いと、比較的粘度が低いものが多い。そのため、光拡散微粒子21の沈降が起り易いなどの問題が生じる場合がある。当該沸点は120℃以上170℃以下が好ましい。さらに当該沸点は130℃以上160℃以下がより好ましい。

[0056] 溶媒に対する光拡散微粒子21及び透光性バイнда22の混合体の混合比率は、2wt%以上50wt%以下が好ましい。当該混合比率が前述した上限値より多いと、光拡散微粒子21の凝集体210の生成が起こり難い場合や、塗工性に劣る場合がある。当該混合比率が前述した下限値より少なくても光拡散微粒子21の凝集体の生成は特に顕著にならず、溶媒の使用量増大によるコスト増が問題になる場合がある。当該混合比率は3wt%以上30wt%以下がより好ましい。

[0057] 次に、塗布液2をスプレー塗布した導光板基材1は、当該溶媒を自然風乾や熱風などによって乾燥させる。透光性バイнда22が紫外線硬化樹脂からなる場合は、その後の工程にて紫外線を照射して、当該透光性バイнда22を硬化させる。その結果、図2A、B及び図3A、Bに示すように、一つの光拡散微粒子21を核として複数の光拡散微粒子21が葡萄のフサ状の凝集体210となる。当該凝集体210は、導光板基材1の塗工面に付着する。この凝集体210は、高いアスペクト比を有し、微細パターンの拡散層3を成す。それ故に、従来のように版や金型を作成しなくても、塗布液2を導光板基材1に塗布すると、微細パターンの光拡散能力に優れた拡散層3を簡単、且つ安価に形成できる。しかも、スプレー塗工法により塗布液2を導光板基材1に重ね塗りしても、光拡散微粒子21は凝集状態で密着するので平坦化し難い。そのため、良好にスプレー塗工法により塗布液2を導光板基材1に重ね塗りすることができる。

[0058] ここで、導光板基材1の塗工面における凝集体が占める平面積と塗布液2

の塗布面積との比率 R は 0.1% 以上 70% 以下とされる。当該比率 R が前述した下限値より少ないと、導光板 100 の光拡散能力が不足する場合がある。当該比率 R が前述した上限値より大きいと、導光板 100 の光拡散能力が大きくなり過ぎ、導光長 L （図5）が長い場合に光源から離れた位置での出射光量が不足する場合がある。

[0059] 上述のように製造された導光板 100 は、導光板基材 1 の表面に光拡散微粒子 21 及び透光性バインダ 22 を含む塗布液 2 を塗布することによって拡散層 3 が塗工されている。光拡散微粒子 21 は凝集体 210 とされている。導光板基材 1 の塗工面における凝集体 210 が占める平面積と塗布液 2 の塗布面積との比率 R は 0.1% 以上 70% 以下とされている。この導光板 100 は、例えば図5に示したように、一端部に設置されたLEDアレイ等の線光源 9 と、裏面側に設置された拡散反射フィルム 10 と、表面側に設置された拡散フィルム 11 と、で面光源装置を構成する。複数の光拡散微粒子 21 の凝集体 210 は、高いアスペクト比を有し、微細パターンの拡散層 3 を成す。それ故に、従来のように版や金型を作成しなくても、塗布液 2 を導光板基材 1 に塗布すると、微細パターンの光拡散能力に優れた拡散層 3 を簡単、且つ安価に形成できる。ちなみに、導光板基材 1 と拡散層 3 との間に、光拡散微粒子 21 を含まない透光性バインダを導光板基材 1 の上面全領域に均一な厚みで塗布しても良い。当該透光性バインダは、帯電防止層、ハードコート層などとして機能する。

[0060] 塗布液 2 の塗布面積（拡散層の平面積）と導光板基材 1 の塗工面の面積との塗工面積比率 S が 5% 以上 95% 以下であることが好ましい。当該塗工面積比率 S が前述した下限値より少ないと、導光板 100 の光拡散能力が不足する場合がある。当該塗工面積比率 S が前述した上限値より大きいと、透光性バインダ 22 による光の吸収が無視できなくなり、明るさが不足する場合がある。

[0061] 1つの凝集体 210 に含まれる光拡散微粒子 21 の個数は 10 個以上 10000 個以下であることが好ましい。当該個数が前述した下限値より少ない

と、導光板 100 の光拡散能力が不足する場合がある。当該個数が前述した上限値より大きいと、ムラやザラザラ感、輝点といった外観不良を生じ易い。

[0062] 但し、導光板基材 1 の塗工面には光拡散微粒子 21 の個数が 10 個以上 10000 個以下である凝集体以外に、単分散した光拡散微粒子 21 や 10 個未満の光拡散微粒子 21 からなる凝集体 210 が存在しても良い。この場合、単分散した光拡散微粒子 21 や 10 個未満の光拡散微粒子 21 からなる凝集体 210 は、光拡散微粒子の総数の 20% 未満であることが好ましい。

[0063] ちなみに、凝集体 210 に含まれる光拡散微粒子 21 の個数は 300 ~ 1000 倍程度の光学顕微鏡又はレーザー顕微鏡などの観察によって数えることができる。また、凝集体 210 を採取して透光性バイнда 22 を除去した後、光学顕微鏡などの観察によって数えることができる。

[0064] 一回の塗布で光拡散能力が不足する場合は、重ね塗りをしても良い。重ね塗りをして、光拡散微粒子 21 の凝集体同士が密着・一体化しても当該凝集体 210 の高いアスペクト比が保たれる。そのため、光拡散能力が高く外観不良を起こし難い利点がある。

[0065] 凝集体の屈折率と透光性バイндаの屈折率との差が 0.001 以上 0.5 以下であることが好ましい。光拡散能力は、実質的に透明な材料と屈折率が異なる物質の屈折率差、物質の体積、物質の体積濃度、物質の形状（真球等の定形・不定形）や、表面の微細凹凸等により変化する。当該屈折率差が前述した下限値より小さいと、屈折散乱性が少なく照度均一化効果が得難い。当該屈折率差が前述した上限値より大きいと、界面（気個界面）における反射が多くなり、例えば 300 mm 以上といった比較的導光長が長い場合に照度均一化効果が得難い。

[0066] 凝集体 210 における微細凹凸の算術平均表面粗さは 0.01 μm 以上 10 μm 以下であることが好ましい。当該算術平均表面粗さが前述した下限値より小さいと、反射散乱性が少なく全体的に暗くなり易い。当該算術平均表面粗さが前述した上限値より大きいと、反射散乱要素が物理的に大きく、光

源付近が局所的に明るい等、照度均一化効果が得難い。

[0067] <実施形態 2>

本発明の実施形態 2 を以下に説明する。本実施形態の導光板及び導光板の製造方法は、実施形態 1 の導光板及び導光板の製造方法と略同様であるが、導光板の輝度が略均一となるように、光源から離れるにつれて、導光板基材の塗工面における凝集体が占める平面積と塗布液の塗布面積との比率 R 又は塗布液の塗布面積と導光板基材の塗工面の面積との塗工面積比率 S を高くした。すなわち、光源から離れるにつれて、光拡散微粒子の塗布密度を高くした。

[0068] 近年の表示装置の大型化に伴い、バックライトも大型化が要求されている。すなわち、導光長 L (図 5) を長くする必要がある。導光板の光出射面の輝度を均一化するためには、特に導光板における光源近傍の拡散層の光拡散能力を小さくし、一方で導光板において光源から離れるほど光拡散能力を大きくする必要がある。そのため、導光板における光源から最も離れた位置では拡散層の光拡散能力を顕著に大きくする必要がある。拡散層のパターンニングが不適切である場合、またパターン設計できたとしても印刷精度が劣る場合には、導光板における光源近傍の端部のみが明るく中央部が暗い、すなわち導光板としての本質的性能が満たされないという問題や、光出射面の輝度ムラが発生するという問題がある。これらの観点から拡散層のパターンの微細化と、その拡散部を光源に近いほど粗であり、光源から離れるほど密になるパターン配置を正確に形成する必要がある。なお、「光源の近傍」とは、導光板の有効光出射部における最も光源寄りに位置する部位をいう。すなわち、「光源の近傍」とは、光源が設置される側の端部をいう。「光源から最も離れた位置」とは、導光板の有効光出射部における最も光源から離れた部位をいう。すなわち、「光源から最も離れた位置」とは、図 5 に示す導光板の場合は、光源 9 が設置される側の端部と対向する側の端部をいう。

[0069] 本実施形態では、実施形態 1 と略同様にスプレー塗工法により塗布液 2 を導光板基材 1 に塗布する。このとき、一つの光拡散微粒子 21 を核として複

数の光拡散微粒子 21 が葡萄のフサ状に凝集する。このように凝集した凝集体 210 が光源から離れるほど密になるグラデーション分布のパターン配置とする。

- [0070] ここで、厚さ 5 mm、導光長 600 mm の PMMA 基板に、Y 方向へのノズルの走査を、X 方向に一定の送りピッチで繰り返して均一塗工を試みた。そして、図 6 に示す条件で送りピッチを変えて塗布液 2 を塗布した導光板 100 の左端に LED アレイ光源 9 を設置した。導光板基材 1 の塗工面を出射面側とした。塗工面の背面に拡散反射フィルム 10 を設置した。塗工面の前面に拡散フィルム 11 を設置した。このようにサイドライト式バックライトを作製した。このサイドライト式バックライトの上方から、図 5 に示すように、面輝度測定器 12 を用いて測定した。この場合、導光板基材 1 における Y 方向に配置された辺が、本発明で云う第 1 の辺となる。
- [0071] Y 方向への一回のノズル 5 の走査による塗工幅は約 50 mm である。中心部は光拡散微粒子 21 の塗布密度が高く、外方に行くにつれ次第に低くなるようなガウシアン分布に類似した分布になっている。X 方向への送りピッチが 10 mm を超えるような荒いピッチの場合には、光拡散微粒子 21 の塗布密度にムラが生じて、図 6 に示すように輝度分布に明暗ムラが発生する。送りピッチを 10 mm とすることで、送りピッチによるムラがない塗工が可能である。
- [0072] また、図 6 に示すように、光源 9 から遠くなればなるほど、相対輝度が低下する。塗布液 2 を塗布した導光板 100 の光拡散性能は、導光板基材 1 の表面上の光拡散微粒子 21 の塗布密度に比例する。そのため、光源側には光拡散微粒子 21 の塗布密度を低く、光源遠方側には高くなるように当該塗布液 2 をスプレー塗布すれば良い。その方法を以下に述べる。
- [0073] 図 7 A、B は、ノズル 5 を Y 方向に移動させる走査を、X 方向に所定の送りピッチで繰り返し、1 次元的に導光板基材 1 の塗工面における中央部周辺では光拡散微粒子 21 の塗布密度を高く、当該中央部の両側（即ち、端面 A、B 側）では光拡散微粒子 21 の塗布密度を低くするグラデーション分布の

様子を示したものである。

[0074] この導光板基材 1 は、両端面 A、B に LED アレイなどの線光源を設置する導光板基材を想定している。図 7 A、B の例では、塗布液 2 の塗布量は一定にしておき、ノズル 5 を Y 方向に一定速度で走査する。端面 A 側から、ノズル 5 の X 方向への送りピッチをムラのないように 10 mm から開始する。導光板基材 1 の中央部周辺では送りピッチを順次狭く変化するようにして塗布液 2 を塗布する。これにより、不連続がない完全なグラデーション分布を実現している。

[0075] グラデーション分布を実現する上で、スプレー塗工法は極めて自由度が高い。図 8 A、B は、塗布液 2 を塗布する際の各パラメータ及び各種塗工法を整理したものである。ここでは、導光板基材 1 の左右両端面 A、B に LED アレイなどの線光源を設置する両端光源タイプの導光板を製造する場合を考える。

[0076] 両端光源タイプの場合には、面内の輝度分布を一定にするため、光源から離れるにつれて、当該比率 R 又は塗工面積比率 S を高くする。すなわち、導光板基材 1 の両端部における光拡散微粒子 21 の塗布密度を低く、中央部周辺で光拡散微粒子 21 の塗布密度を高くする。他の条件は、光拡散微粒子 21 が良好に凝集体 210 となって導光板基材 1 に付着するように設定する。なお、本実施形態では、X 方向を導光板基材 1 の長さ方向、すなわち導光方向とし、Y 方向を導光板基材 1 の幅寸法方向とした。

[0077] 図 8 B の表中で、各パラメータとしては、ノズル 5 の走査方向、ノズル 5 の走査速度、ノズル 5 の送りピッチ、塗布液 2 の単位時間あたりの塗布量などが考えられる。これらのいずれか 1 つ又は複数のパラメータを制御し、他のパラメータを一定とする。

[0078] 具体的に云うと、図 8 B に示す塗工法 (1) は、以下のように塗布液 2 を塗布するものである。当該塗工法 (1) では、導光板基材 1 における Y 方向に配置された辺が、本発明で云う第 1 の辺となる。

[0079] 先ず、全てのパラメータを一定として、透明な導光板基材 1 の全体又は一

部に均一に塗布液 2 を塗布する（図 9 A）。次に、中央部周辺に同様にして均一に塗布液 2 を重ねて塗布する。すなわち、全てのパラメータを一定として、中央部周辺で塗布液 2 の塗布を繰り返す。

[0080] これにより、光源から離れるにつれて、当該比率 R 又は塗工面積比率 S を高くする。すなわち、導光板基材 1 の光源に近い両端部における光拡散微粒子 2 1 の塗布密度を低く、光源から遠い中央部周辺の光拡散微粒子 2 1 の塗布密度を高くする。この状況を、図 9 A に示したが、重ね塗りする境界には必ず有限の段差が生じることが避けられない。そのため、塗布液 2 の塗布量はできるだけ少なく、ノズル 5 の走査速度はできるだけ速くすることが好ましい。つまり、1 回の均一塗工での光拡散微粒子 2 1 の塗布密度をできるだけ少なくし、重ね塗り回数を多くするように塗布液 2 を塗布することが望ましい。

なお、このような多層重ね塗りについては、塗布液 2 の塗布量、ノズル 5 の走査速度、ノズル 5 の送りピッチなどを変えて適宜調整しながら、重ね塗りを実施しても良い。

[0081] 図 8 B に示す塗工法（2）は、X 方向への送りピッチのみを連続的に変化させ、他のパラメータを一定とした塗工法である。当該塗工法（2）も、導光板基材 1 における Y 方向に配置された辺が、本発明で云う第 1 の辺となる。

[0082] 塗布される光拡散微粒子 2 1 の塗布密度は、ノズル 5 の送りピッチに逆比例して増減する。そのため、所望のグラデーション分布関数の逆比例関係となるように連続的に送りピッチを増減する（図 9 B）。すなわち、導光板基材 1 の両端部においてはノズル 5 の送りピッチを広く、中央部周辺においてはノズル 5 の送りピッチを狭くする。

[0083] これにより、光源から離れるにつれて、当該比率 R 又は塗工面積比率 S を高くする。すなわち、導光板基材 1 の光源に近い両端部における光拡散微粒子 2 1 の塗布密度を低く、光源から遠い中央部周辺の光拡散微粒子 2 1 の塗布密度を高くする。この塗工法（2）は、塗布液 2 の重ね塗りをしなくても

、所望のグラデーション分布が得られて生産性が高い。しかも不連続点が生じない完全なグラデーション分布であるので、輝度ムラのない高品位の面光源装置が得られる。

[0084] 図 8 B に示す塗工法 (3) は、ノズル 5 の走査毎に走査速度のみを変化させ、他のパラメータを一定とした塗工法である。当該塗工法 (3) も、導光板基材 1 における Y 方向に配置された辺が、本発明で云う第 1 の辺となる。

[0085] 光拡散微粒子 2 1 の塗布密度は、ノズル 5 の走査速度に反比例する。そのため、図 9 C に示すように、所望のグラデーション分布の逆比例関係になるように、ノズル 5 の走査毎の走査速度を連続的に変化させる。すなわち、導光板基材 1 の両端部はノズル 5 の走査速度を早く、中央部周辺では遅くする。

[0086] これにより、光源から離れるにつれて、当該比率 R 又は塗工面積比率 S を高くする。すなわち、導光板基材 1 の光源に近い両端部における光拡散微粒子 2 1 の塗布密度を低く、光源から遠い中央部周辺の光拡散微粒子 2 1 の塗布密度を高くする。この塗工法 (3) も、生産性と輝度ムラ品位の両面において好ましい。

[0087] 図 8 B に示す塗工法 (4) は、ノズル 5 の走査毎に塗布液 2 の塗布流量のみを変化させ、他のパラメータを一定とした塗工法である。当該塗工法 (4) も、導光板基材 1 における Y 方向に配置された辺が、本発明で云う第 1 の辺となる。

すなわち、ノズル 5 を所定のピッチで、端面 A 側から中央部に送るにつれて、塗布液 2 の塗布量を多くし、中央部から光源が設置される端面 B 側に送るにつれて、塗布液 2 の塗布量を少なくする (図 9 D)。

[0088] これにより、光源から離れるにつれて、当該比率 R 又は塗工面積比率 S を高くする。すなわち、導光板基材 1 の光源に近い両端部における光拡散微粒子 2 1 の塗布密度を低く、光源から遠い中央部周辺の光拡散微粒子 2 1 の塗布密度を高くする。塗工中に、塗布液 2 の塗布量設定を迅速、簡便に、しかも高精度で再現性よく設定可能であるスプレー塗工法においては、この塗工

法（４）も、生産性と輝度ムラ品位の両面において好ましい。

[0089] 但し、端面Ａ側では塗布液２の塗布量を過剰にして光拡散微粒子２１の凝集体２１０を透光性バインダ２２に沈降させる。ノズル５を中央部に送るにつれ、当該塗布液２の塗布量を適量とする。さらにノズル５を中央部から端面Ｂ側に送るにつれ、再び塗布液２の塗布量を過剰にして光拡散微粒子２１の凝集体２１０を透光性バインダ２２に沈降させる。このように塗工することにより、同様の効果を得ることができる。

[0090] 図８Ｂに示す塗工法（５）は、ノズル５をＸ方向に移動させる走査を、Ｙ方向に所定の送りピッチで繰り返す塗工法である。具体的に云うと、ノズル５の走査中に連続的に走査速度を変化させ、他のパラメータは一定とする。当該塗工法（５）は、導光板基材１におけるＸ方向に配置された辺が、本発明で云う第１の辺となる。

[0091] 詳細には、所望のグラデーション分布関数の逆関数関係になるように、ノズル５のＸ方向への走査速度を連続的に変化させる。すなわち、ノズル５のＸ方向への走査において、導光板基材１の両端部でノズル５の走査速度を速く、中央部周辺で遅くする（図９Ｅ）。

[0092] これにより、光源から離れるにつれて、当該比率Ｒ又は塗工面積比率Ｓを高くする。すなわち、導光板基材１の光源に近い両端部における光拡散微粒子２１の塗布密度を低く、光源から遠い中央部周辺の光拡散微粒子２１の塗布密度を高くする。この塗工法（５）も、生産性と輝度ムラ品位の両面において好ましい。

[0093] 図８Ｂに示す塗工法（６）も、ノズル５をＸ方向に移動させる走査を、Ｙ方向に所定の送りピッチで繰り返す塗工法である。具体的に云うと、ノズル５の走査中に連続的に塗布液２の塗布量を変化させ、他のパラメータは一定とする。当該塗工法（６）も、導光板基材１におけるＸ方向に配置された辺が、本発明で云う第１の辺となる。

詳細には、ノズル５のＸ方向への走査において、導光板基材１の両端部で塗布液２の塗布量を少なく、中央部周辺で多く噴出する（図９Ｆ）。

- [0094] これにより、光源から離れるにつれて、当該比率 R 又は塗工面積比率 S を高くする。すなわち、導光板基材1の光源に近い両端部における光拡散微粒子21の塗布密度を低く、光源から遠い中央部周辺の光拡散微粒子21の塗布密度を高くする。この塗工法(6)も、生産性と輝度ムラ品位の両面において好ましい。また、塗布液の塗布量を高速に可変できる場合には、この塗工法(6)によって所望のグラデーション分布が簡便に実現できる。
- [0095] 但し、導光板基材1の両端部では塗布液2の塗布量を過剰にして光拡散微粒子21の凝集体210を透光性バインダ22に沈降させ、中央部では当該塗布液2の塗布量を適量としても、同様の効果を得ることができる。
- [0096] より、詳しく定量的に説明する。まず、光拡散微粒子21と透光性バインダ22、さらに必要に応じて溶媒を含む塗布液2を、輝度ムラの発生しない送りピッチ、例えば10mmの送りピッチにて導光板基材1に均一塗工する。このように均一塗工した導光板を、塗布液2の塗布量やノズル5の走査速度などを変えて数種(図示例では α 乃至 γ の3種類)製造する。図10Aは、製造した導光板 α 乃至 γ の光拡散微粒子21の塗布密度を示す。各々の導光板 α 乃至 γ について、左端にLEDアレイなどの線光源を設置して、図5のように輝度分布を測定すると、図10Bに示すようになる。これをもとに、面内均一輝度を与えるような光拡散微粒子21の塗布密度は、左右両端光源の導光板の場合は図10Cに示すようになる。また、左片端光源の導光板の場合は図10Dに示すようになる。
- [0097] このような光拡散微粒子21の塗布密度を実現するために、図8Bに示す6種の塗工法(1)乃至(6)がそれぞれ好適に用いられる。塗布液2の塗布量 $F(X, Y)$ 、ノズル5の Y 方向への走査速度 $V_Y(X)$ 、ノズル5の X 方向への走査速度 $V_X(X)$ 、ノズル5の X 方向への送りピッチ $\Delta X(X)$ 、ノズル5の Y 方向への送りピッチ $\Delta Y(X)$ とする。図8Bに示す塗工法(1)乃至(6)は以下のように塗工すれば良い。但し、図8Aの左端での X 座標を X_0 、左端での塗布液2の塗布量などをそれぞれ F_0 、 V_{Y0} 、 ΔX_0 、左端での光拡散微粒子21の目標塗布密度を C_0 とすると、図10C又は図10Dに

おける位置 X での光拡散微粒子 21 の目標塗布密度 $C(X)$ は、以下のよう
にパラメータを決定しながら塗工すれば良い。このとき、塗布ムラを防止す
るために全ての場合において、最長のノズルの送りピッチは前述の 10 mm
とするように設定する必要がある。

塗工法 (1) : F 、 V_Y 、 ΔX 及び重ね塗り段数などを適宜選定して実施

塗工法 (2) : $\Delta X(X) = \Delta X_0 \times C_0 / C(X_0 + \sum \Delta X)$ 、 F 及び V_Y は一定

塗工法 (3) : $V_Y(X) = V_{Y0} \times C_0 / C(X_0 + \sum \Delta X)$ 、 F 及び ΔX は一定

塗工法 (4) : $F(X) = F_0 \times C(X_0 + \sum \Delta X) / C_0$ 、 V_Y 及び ΔX は一定

塗工法 (5) : $V_X(X) = V_{X0} \times C_0 / C(X)$ 、 F 及び ΔY は一定

塗工法 (6) : $F(X) = F_0 \times C(X) / C_0$ 、 V_X 及び ΔY は一定

なお、必要に応じて、塗工法 (1) 乃至 (6) を併用しても可能である。

[0098] このような塗工法 (1) 乃至 (6) を用いて、導光板基材 1 の表面に光拡
散微粒子及び透光性バインダを含む塗布液を塗布することによって拡散層が
塗工される。光拡散微粒子は凝集体とされる。導光板基材 1 の塗工面におけ
る凝集体が占める平面積と塗布液の塗布面積との比率は 0.1 % 以上 70 %
以下とされる。そのため、本実施形態でも、複数の光拡散微粒子の凝集体は
、高いアスペクト比を有し、微細パターンの拡散層を成す。それ故に、従来
のように版や金型を作成しなくても、塗布液を導光板基材 1 に塗布すると、
微細パターンの光拡散能力に優れた拡散層を簡単、且つ安価に形成できる。

[0099] しかも、スプレー塗工法は、導光板基材 1 の表面や裏面、さらには両面
においても何ら問題なく適用できる。例えば、表面については当該塗工法 (1)
乃至 (6) によって、 X 方向への 1 次元グラデーション分布を実現し、裏
面については当該塗工法 (1) 乃至 (6) によって、 Y 方向への 1 次元グラ
デーション分布を実現し、3 辺光源タイプ及び 4 辺光源タイプの導光板を製
造することも可能である。

[0100] 一般に、高発光効率のグラデーション分布を実現するには、広い拡散反射
能力レンジ、すなわち光拡散微粒子 21 の塗布密度レンジが必要である。光
拡散微粒子 21 の塗布密度を増減させて、5 倍から 10 倍以上の光拡散性能

を達成させることは一般的に難しい。このような場合には、裏面には光拡散微粒子 21 の塗布密度を均一にスプレー塗布し、表面に不足分の光拡散性能を補うべく、当該塗工法（１）乃至（６）によってグラデーション分布を実現する。これにより、高発光効率の輝度均一なグラデーション導光板が製造し易い場合もある。本発明は、このような場合にでも有効に適用可能である。

[0101] また、スプレー塗工法は、例えば 50 インチサイズ以上の大型の導光板にも容易に適用できる。射出成型やプレス成型、ドット印刷等はいずれも大型の精密金型やスクリーン版が必要の他に、大型の設備が必要で、投資コストが高い。また、インクジェット印刷法においても、大判対応とするには巨額の投資が必要である。スプレー塗工法であれば、軽量で小さなノズルを X-Y 方向に走査するだけである。そのため、安価な設備で目的が達せられる。すなわち、本発明のスプレー塗工法は、大型導光板にも安価な設備にて適用される。特に、導光長 L が 900 mm 以上の導光板に好適である。この場合、光源の近傍における照度と光源から最も離れた位置における照度との比が 0.8 以上 1.2 以下であることが好ましい。

[0102] さらに、導光板基材自身に拡散材を含有させたものを用いれば、表面に塗布する光拡散微粒子の塗布密度を全体的に下げて塗布することができる。そのため、場合によっては有益である。例えば、前述のように、表面塗工だけでは光拡散性能が不足する場合である。また例えば、厚くて短い導光板の場合は、光源から入射した導光光が拡散反射面に十分衝突しないうちに反対端面に到達してしまい、十分に面発光しない場合がある。その場合には、僅かに拡散部を導光板内に分散させておくことで、有効に発光させることができるようになる。本発明は、このような用途にも好適に用いられる。

[0103] ちなみに、光源の近傍における塗工面積比率 S_1 が 5% 以上 50% 以下であり、光源から最も離れた位置における塗工面積比率 S_2 が 20% 以上 95% 以下であり、 $S_2 > S_1$ であることが好ましい。

[0104] また、光源の近傍における導光板基材の塗工面の $(2\pi/360) \times 60$

rad グロス値 GS_1 が 40 以上 90 以下であり、光源から最も離れた位置における導光板基材 1 の塗工面の $(2\pi/360) \times 60$ rad グロス値 GS_2 が 10 以上 60 以下であり、 $GS_2 > GS_1$ であっても良い。

[0105] さらに、光源の近傍における面方向のヘイズ値 H_1 が 5% 以上 30% 以下であり、光源から最も離れた位置におけるヘイズ値 H_2 が 10% 以上 40% 以下であり、 $H_2 > H_1$ であっても良い。

[0106] <実施形態 3>

本発明の実施形態 3 を以下に説明する。本実施形態の導光板及び導光板の製造方法は、実施形態 2 の導光板及び導光板の製造方法と略同様であるが、光拡散微粒子を 2 次元グラデーション分布としている点が相違する。そのため、相違部分のみを詳細に説明する。

[0107] 図 11 は、導光板 100 の 4 辺に線光源を設置することを想定した 2 次元グラデーション分布を模式的に示した。すなわち、図 11 中の M は、光拡散微粒子の塗布密度が略等しい部分を線で結んで示した。図 11 中の N は、光拡散微粒子の塗布密度の X 方向の分布を示した。図 11 中の P は、光拡散微粒子の塗布密度の Y 方向の分布を示した。この目標とするグラデーション分布が C (X, Y) で表せるとすれば、塗工法 (1) 乃至 (6) を単独又は併用して用いることで製造可能である。

[0108] 塗工法 (1) の応用としては、図 11 中の (a) の線にそって順次重ね塗りを実施することで可能となる。重ね塗りの境界における輝度ムラや輝度段差を防ぐためには、十分に多くの重ね塗り回数を要する。

[0109] 塗工法 (3) の応用としては、Y 方向へのノズルの一回の走査中に連続的に走査速度を変化させることで可能となる。すなわち、Y 方向へのノズルの走査速度を以下の式に従って走査すれば良い。

$$V_Y(X, Y) = V_{Y0} \times C_0 / C(X_0 + \sum \Delta X, Y), F \text{ 及び } \Delta X \text{ は一定}$$

[0110] 塗工法 (4) の応用としては、Y 方向へのノズルの一回の走査中に連続的に塗布液の塗布量を変化させることで可能となる。すなわち、Y 方向へのノズルの走査中に、塗布液の塗布量を以下の式に従って噴出すれば良い。

$$F(X, Y) = F_0 \times C(X_0 + \sum \Delta X, Y) / C_0, V_Y \text{ 及び } \Delta X \text{ は一定}$$

[0111] 塗工法（５）と（６）とを組み合わせ、２次元グラデーション分布を実現することもできる。すなわち、以下の式に従ってＸ方向にノズルを走査すれば良い。

$$V_X(X, Y) = V_{X0} \times C_0 / C(X, Y), F \text{ 及び } \Delta Y \text{ は一定}$$

$$F(X, Y) = F_0 \times C(X, Y) / C_0, V_X \text{ 及び } \Delta Y \text{ は一定}$$

[0112] また、塗工法（２）を応用して、Ｙ方向への一回のノズルの走査中に、ノズルの走査速度や塗布液の塗布量を変えることで２次元グラデーション分布を実現することもできる。

[0113] ここでいう、２次元グラデーション分布とは４辺光源のものに限らず、直交２光源や３辺光源でも良く、端面周辺部において光拡散微粒子の塗布密度を微調整する場合なども含めるものである。このことは、上述した１次元グラデーション分布においても同様である。

[0114] 上述の実施形態１、２における導光板の製造方法において、生産性を考えた場合、１つのノズルだけで広い面積の導光板基材の塗工面上を塗工することは時間がかかる。そのため、必ずしも得策ではない。図１２は、例えばＹ方向、すなわち走査方向と略直交方向に等間隔に複数個のノズル５を並列に配置している。当該複数個のノズル５をＸ方向に走査する。但し、Ｘ方向に等間隔に複数個のノズル５を並列配置し、当該複数個のノズル５をＹ方向に走査する構成でも良い。このようにマルチノズルとすることで塗布時間を大幅に短縮させることができる。隣接するノズル５と５の間隔は塗布時に互いに干渉しない十分広い間隔が必要であったり、場合によっては隣接するノズルをＸ方向にずらして互い違いに配置したりすることも考えられる。

[0115] これらの複数個のノズル５は、個別又は共通に制御され、塗布液を導光板基材１にスプレー塗布する。

[0116] １次元グラデーション分布の場合は、例えば塗工法（５）又は（６）を応用して並列に配置したノズル５をＸ方向に１回走査させる。このとき、各々のノズル５は同一の流量とする。次に、輝度ムラを生じさせない十分小さい

Y方向送りピッチ、例えば10mmほどY方向にずらして、塗工法（5）又は（6）によりX方向に走査する。これをノズル間隔分走査することで全面に均一に塗布することができる。

[0117] 2次元グラデーション分布の場合は、Y方向への光拡散微粒子の塗布密度分布に対応させるように各々のノズル5からの塗布液2の塗布量を、独立に、走査毎に制御することで可能となる。

[0118] 図13は、透光性バインダが紫外線硬化型で、溶媒も併用した光拡散微粒子の塗布液を用いてスプレー塗布する場合の試作・製造プロセスを示す。先ず、塗布液2を導光板基材1にスプレー塗布した後に、温風などによって溶媒を乾燥させる。次いで、紫外線を照射して透光性バインダを硬化させて、光拡散微粒子を導光板基材の表面に永久接着させる。

[0119] 多くの場合は、1回のグラデーション分布設計にて所望の輝度均一な導光板が得られることは少ない。しかし、本発明によれば図13に示すように、直ちに輝度分布を測定評価し、所望の均一度が得られない場合には各パラメータに微調整を加えて、再度塗工する。これを必要に応じて繰り返せば、短時間にしかも容易に光拡散微粒子のグラデーション分布を実現することが可能となる。

[0120] 以上のように、本発明によれば、光拡散微粒子の1次元グラデーション分布も2次元グラデーション分布も金型や印刷版などを必要とせず、設計から直ちに試作・生産が実施可能である。特に、光源の光を効率良く、しかも均一に前方に出射できるような輝度均一の最適な光拡散微粒子のグラデーション分布は、導光板基材のサイズ、形状、板厚、光源位置などによって全て異なるが、本発明の方法はこのような、多品種で多銘柄の生産に好適に適用されるものである。

[0121] 上記実施形態1では、光拡散微粒子21の凝集体210を導光板基材1にランダムに付着させている。上記実施形態2では、光源9から離れるにつれて、導光板基材1の塗工面における凝集体210が占める平面積と塗布液2の塗布面積との比率R又は塗布液2の塗布面積と導光板基材1の塗工面の面

積との塗工面積比率 S を高くしている。しかし、導光板基材の塗工面における凝集体210が占める平面積と塗布液2の塗布面積との比率が0.1%以上70%以下の要件を満たせば、光拡散微粒子21の凝集体210を導光板基材1に略均一に付着させても良い。すなわち、光源9の近傍における塗工面積比率 S_1 と、光源9から最も離れた位置における塗工面積比率 S_2 との比 S_2/S_1 の値が80%以上120%以下であるように構成される。

[0122] 上記実施形態2では、導光板基材1の塗工面における凝集体210が占める平面積と塗布液2の塗布面積との比率を0.1%以上70%以下としているが、この限りでない。要するに、光源に近い部分は光拡散微粒子の塗布密度を低く、光源から遠い部分は光拡散微粒子の塗布密度を高くすれば良い。

[0123] 上記実施形態1乃至3では、光拡散微粒子21を凝集体としたが、この限りでない。すなわち、光拡散微粒子21は凝集されていなくても良い。このとき、望ましい光拡散性能を得るために、光拡散微粒子、透光性バインダ、溶媒、導光板基材とノズルとの間隔などのスプレー塗布条件が適宜制御・選択される。このとき、例えば塗布液2を水玉状に塗布しても良い（図14）。また、光拡散性能を大きくするために全面を塗布液2で覆っても良い（図15）。ちなみに、図16A、Bは、MS微粒子と紫外線硬化型の透光性バインダと溶媒との塗布液を、PMMA基材上にスプレー塗布して、硬化させた状態の顕微鏡写真である。図16A、Bにおいて、気泡のように表わされている部分が、光拡散微粒子である。導光板基材1の塗工面に付着した光拡散微粒子は、それぞれ拡散部となるため、微細な拡散部を簡単に形成することができる。また、光拡散微粒子は、必ずランダムに塗布されるため、モアレの発生を抑制することができる。

実施例

[0124] <実施例1>

常盤（ステージ）上に導光板基材として、長さ（導光方向の長さ）1200mm、幅1000mm、厚み8mmの亚克力樹脂シートを置き、当該亚克力樹脂シートの上方から、スプレーコータのノズルによって塗布液を噴

霧した。塗布液は、光拡散微粒子として樹脂微粒子（屈折率 1.56、平均粒径 $3\mu\text{m}\phi$ ）、透光性バインダとしてアクリル系紫外線硬化樹脂、希釈溶媒としてケトン系溶剤にて固形分 5 wt % となるように希釈した混合溶液である。この塗布液に窒素ガスを同伴させて噴出させた。

[0125] このとき、全面に塗布液を塗布するためノズルを導光板基材の平面方向（即ち、X、Y 方向）に移動させながら噴霧した。詳細には、導光板基材の長さ方向（即ち、X 方向）によって塗布量を変化させ、X 方向における中央部で最も多く塗布されるよう、場所によりノズルの送りピッチ 10～40mm で 1 回～8 回の重ね塗りを行った。ちなみに、導光板基材 1 とノズル 5 との距離を 100～200mm とし、塗布液 2 の塗布量は、0.5～4.0 g r / 分で、ノズル 5 の走査速度は 200～400 mm / s e c とした。

[0126] その結果、塗工による表面状態は光源近傍でグロス 85、長さ方向 600 mm 位置でグロス 15 となった。

次いで導光板基材の両端部に白色 LED を線状に配置した光源を設置し、当該導光板基材の裏面側に白色拡散反射シート、表面側となる塗工面に光拡散フィルムを積層し、サイドライト式バックライトを作製した。

[0127] 当該サイドライト式バックライトを正面 2 m 離れた位置から目視により観察したところ、全面で均一な輝度であり、輝点などの輝度ムラも目立たなかった。

[0128] <実施例 2>

定盤（ステージ）の上に、実施例 1 と等しいサイズの透明 PMMA 導光板基材を置き、図 7 のように、上方からノズルによって塗布液を塗布した。このとき、図 8 B に示す塗工法（1）により、走査方向を Y 方向として、X 方向送りピッチ 10 mm ピッチとしてまず均一塗布を実施した。塗布液は、光拡散微粒子として MS 樹脂の架橋粒子（平均粒径 $3\mu\text{m}$ 、溶媒を除く固形分換算濃度 10 wt %）、透光性バインダとしてウレタン系紫外線硬化樹脂、希釈溶媒として PGMA C（プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート）にて固形分 20 wt % となるように希釈した混合溶液である。この

塗布液に窒素ガスを同伴させて噴出させた。

[0129] 導光板基材とノズルとの距離を 150 mm とし、塗布液の塗布量は、溶液換算で 1 mL/min で、ノズルの走査速度は 150 mm/min とした。
この場合で、塗布幅は約 50 mm であった。

[0130] この条件にて、ノズルの Y 方向への走査を、X 方向に 10 mm 間隔で送りながら導光板基材の表面全面に塗布液を塗布した。但し、X 方向に配置された一方の端面（図 5 の紙面における下側の端面）側での塗工初めは導光板基材の 20 mm 手前から空走査を開始した。また、X 方向に配置された他方の端面（図 5 の紙面における上側の端面）側での塗り終わりでも導光板基材を 20 mm 超えたところまで走査させた。Y 方向に配置された一方の端面（図 5 の紙面における左側の端面）側では導光板基材の手前 20 mm から塗工した。また、Y 方向に配置された他方の端面（図 5 の紙面における右側の端面）側では導光板基材を 20 mm 超えて塗工し、ノズルの方向転換部での塗工ムラが基材本体に入らないように実施した。

[0131] 両端光源タイプの導光板を製造するために、図 9 A のように、8 段の重ね塗りを行なった。この導光板の塗工面を出射側として、実施例 1 と同様にサイドライト式バックライトを作製した。当該サイドライト式バックライトの外観検査及び輝度分布を測定したところ、8 段の輝度段差が視認されるが、十分容認されるような均一な導光板が得られた。

[0132] <実施例 3>

実施例 2 と同じ条件にて塗工を開始したが、当該塗工法（3）にて Y 方向の走査速度を X 方向送りピッチによって半連続的に変化させる方法を用いた。実施例 2 の塗工条件で、X 方向送りピッチが 10 mm の均一塗布の導光板基材 1 上の光拡散微粒子の塗布分布を C_0 、ノズル 5 の Y 方向への走査速度 150 mm/min を V_{Y0} 、ノズル 5 の X 方向への送りピッチ $\Delta X = 10$ mm 一定として、導光板基材 1 上の n 回目の走査速度 $V_Y(X)$ を以下のように順次変えていった。その他の変数は全て一定として塗工した。

$$V_Y(X) = V_{Y0} \times C_0 / C(X_0 + \sum \Delta X)$$

[0133] 塗工したものを、両端光源として外観検査と輝度分布測定したところ、輝度ムラや輝度段差は全く視認されず、輝度均一精度も極めて高い、高品位の導光板が得られた。

[0134] なお、本発明は上記実施形態及び実施例に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。

産業上の利用可能性

[0135] 本発明の導光板及び導光板の製造方法は、液晶表示パネルや看板などの背面から光を照射する面光源装置、所謂バックライト装置用の導光板及び導光板の製造方法として用いることができる。

符号の説明

- [0136]
- 1 導光板基材
 - 2 塗布液
 - 3 拡散層
 - 4 スプレーコータ
 - 5 ノズル
 - 6 貯蔵槽
 - 7 流量制御部
 - 9 光源
 - 10 拡散反射フィルム
 - 11 拡散フィルム
 - 12 面輝度測定器
 - 21 光拡散微粒子
 - 22 透光性バインダ
 - 100 導光板
 - 210 凝集体

請求の範囲

- [請求項1] 面光源装置を構成するべく、光源が端面に配置される導光板の製造方法であって、
- 導光板基材の裏面若しくは表面、又は両面に光拡散微粒子及び透光性バインダを含む塗布液を微細液滴状態で塗布することによって拡散層を塗工し、前記光拡散微粒子は凝集体とし、前記導光板基材の塗工面における前記凝集体が占める平面積と前記塗布液の塗布面積との比率を0.1%以上70%以下とすることを特徴とする導光板の製造方法。
- [請求項2] 前記拡散層を塗工するに際し、前記光源に近い部分は前記光拡散微粒子の塗布密度を低くし、前記光源から遠い部分は前記光拡散微粒子の塗布密度を高くすることを特徴とする請求項1に記載の導光板の製造方法。
- [請求項3] 前記塗布液は、当該塗布液をノズルから噴霧させるスプレー塗工法によって、前記導光板基材の裏面若しくは表面、又は両面に塗布することを特徴とする請求項1に記載の導光板の製造方法。
- [請求項4] 複数のノズルを並列に配置し、前記複数のノズルを略平行に走査させることによって、前記光拡散微粒子の塗布密度を1次元又は2次元に変化させることを特徴とする請求項3に記載の導光板の製造方法。
- [請求項5] 前記ノズルから前記導光板基材における塗工面までの間隔は70mm以上300mm以下であることを特徴とする請求項3または4に記載の導光板の製造方法。
- [請求項6] 前記スプレー塗工法は、前記塗布液をノズルから噴出させながら、前記導光板基材の塗工面上において、前記ノズルを前記導光板基材の第1の辺と略平行な方向に移動させる走査を、前記第1の辺と直交する方向に所定の送りピッチで繰り返し、前記塗工面の全面又は一部に前記塗布液を塗布することを特徴とする請求項3または4に記載の導

光板の製造方法。

[請求項7] 前記ノズルを前記導光板基材の第1の辺と略平行な方向に移動させる走査を、前記第1の辺と直交する方向に所定の送りピッチで繰り返す工程を、前記導光板基材の塗工面上において部分的に繰り返すことによって、前記光拡散微粒子の塗布密度を1次元的に変化させることを特徴とする請求項3または4に記載の導光板の製造方法。

[請求項8] 前記ノズルの送りピッチを変化させ、前記導光板基材の塗工面の全面又は一部に前記塗布液を塗布することによって、前記光拡散微粒子の塗布密度を1次元的に変化させることを特徴とする請求項3または4に記載の導光板の製造方法。

[請求項9] 前記ノズルの走査速度を当該ノズルの走査毎に変化させ、前記導光板基材の塗工面の全面又は一部に前記塗布液を塗布することによって、前記光拡散微粒子の塗布密度を1次元的に変化させることを特徴とする請求項3または4に記載の導光板の製造方法。

[請求項10] 前記ノズルからの塗布液の単位時間あたりの塗布量を当該ノズルの走査毎に変化させ、前記導光板基材の塗工面の全面又は一部に前記塗布液を塗布することによって、前記光拡散微粒子の塗布密度を1次元的に変化させることを特徴とする請求項3または4に記載の導光板の製造方法。

[請求項11] 面光源装置を構成するべく、光源が端面に配置される導光板であって、

導光板基材の裏面若しくは表面、又は両面に光拡散微粒子及び透光性バインダを含む塗布液を塗布することによって拡散層が塗工されており、

前記光拡散微粒子は凝集体とされ、前記導光板基材の塗工面における前記凝集体が占める平面積と前記塗布液の塗布面積との比率は0.1%以上70%以下であることを特徴とする導光板。

[請求項12] 前記塗布液は、当該塗布液をノズルから噴霧させるスプレー塗工法

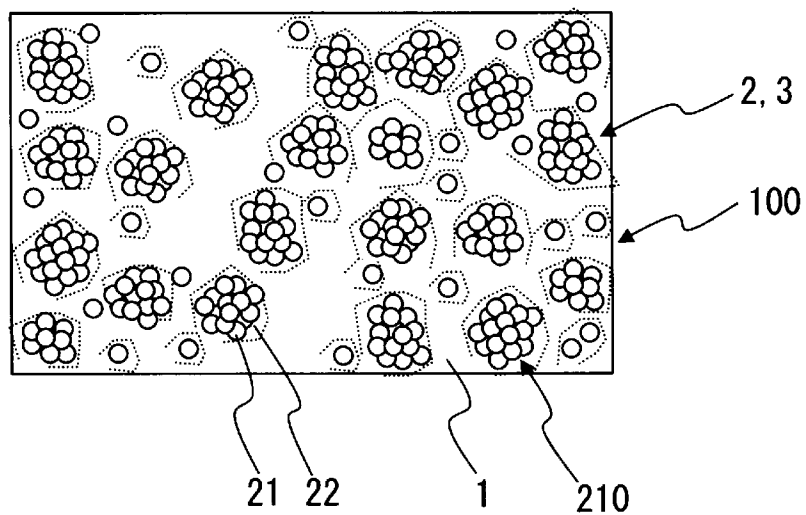
によって、前記導光板基材の裏面若しくは表面、又は両面に塗布することを特徴とする請求項 11 に記載の導光板。

[請求項13] 1つの前記凝集体に含まれる光拡散微粒子の個数は10個以上10000個以下であることを特徴とする請求項 11 または 12 に記載の導光板。

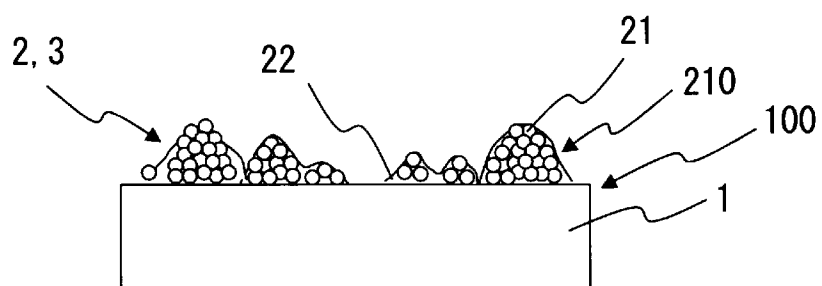
[請求項14] 前記光源から離れるにつれて、前記導光板基材の塗工面における前記凝集体が占める平面積と前記塗布液の塗布面積との比率又は前記塗布液の塗布面積と前記導光板基材の塗工面の面積との塗工面積比率が高くなることを特徴とする請求項 11 または 12 に記載の導光板。

A cross-sectional view of a substrate 100. A layer 1 is formed on the top surface of the substrate 100. The layer 1 includes a patterned layer 21 and a layer 22. The patterned layer 21 is formed in a pattern of islands 2, 3. The islands 2, 3 are formed of a material 210.

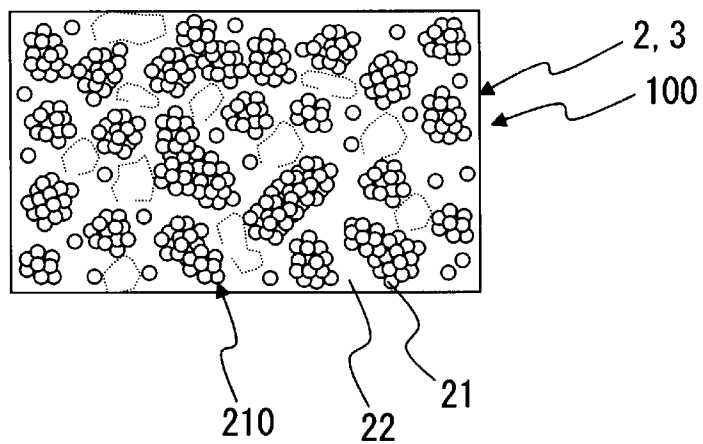
[図2B]



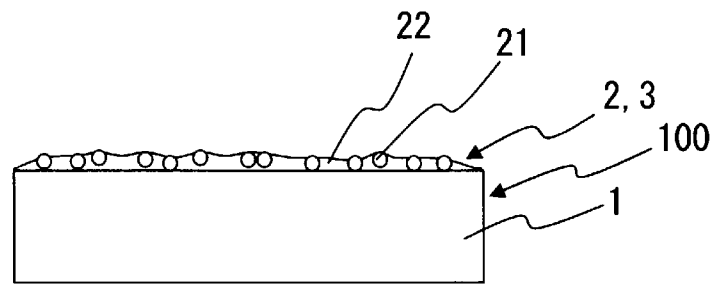
[図3A]



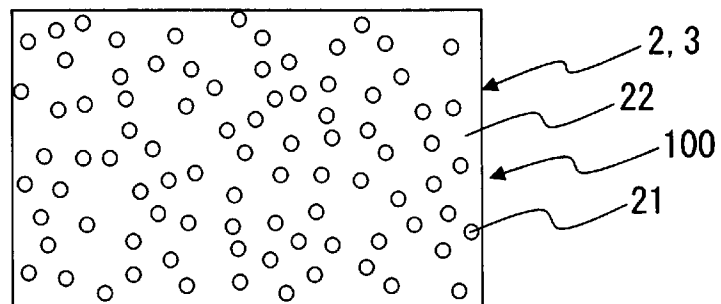
[図3B]



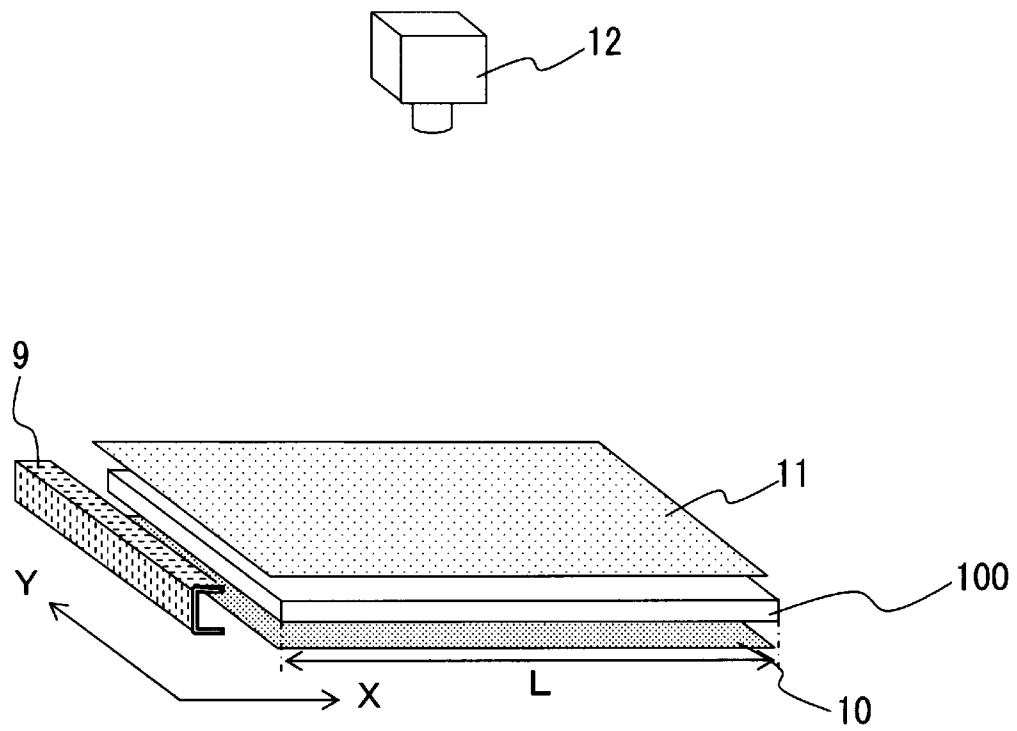
[図4A]



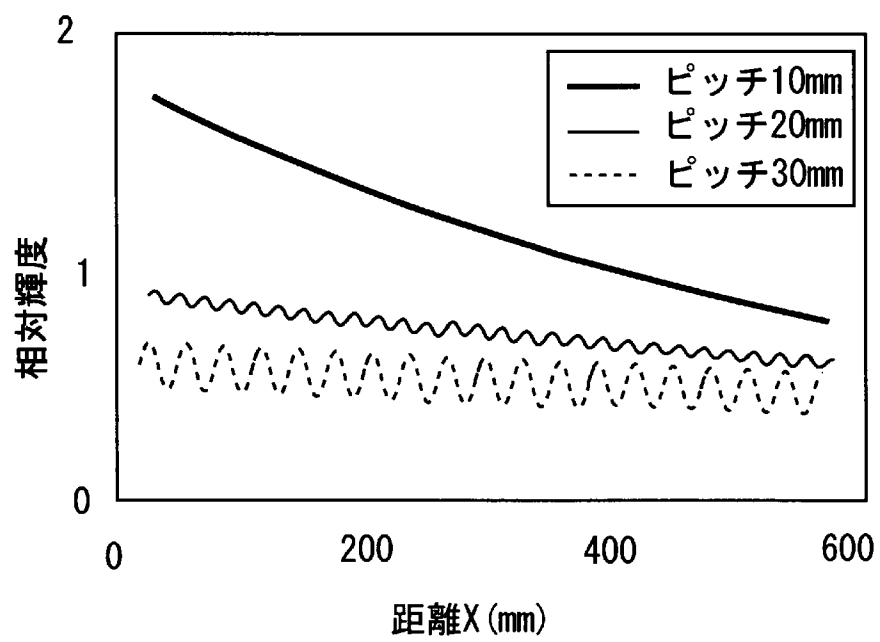
[図4B]



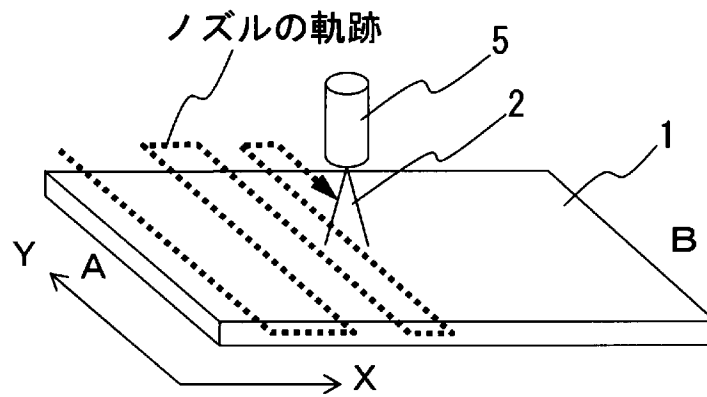
[図5]



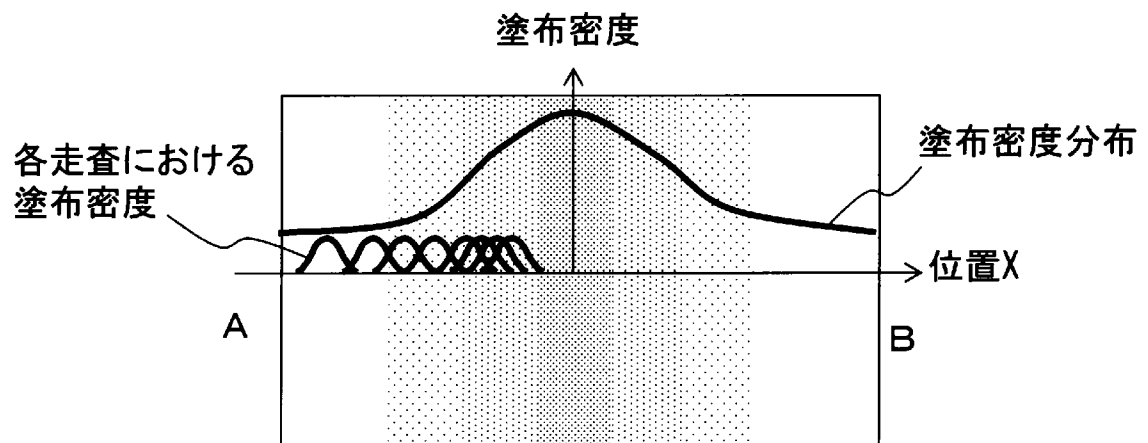
[図6]



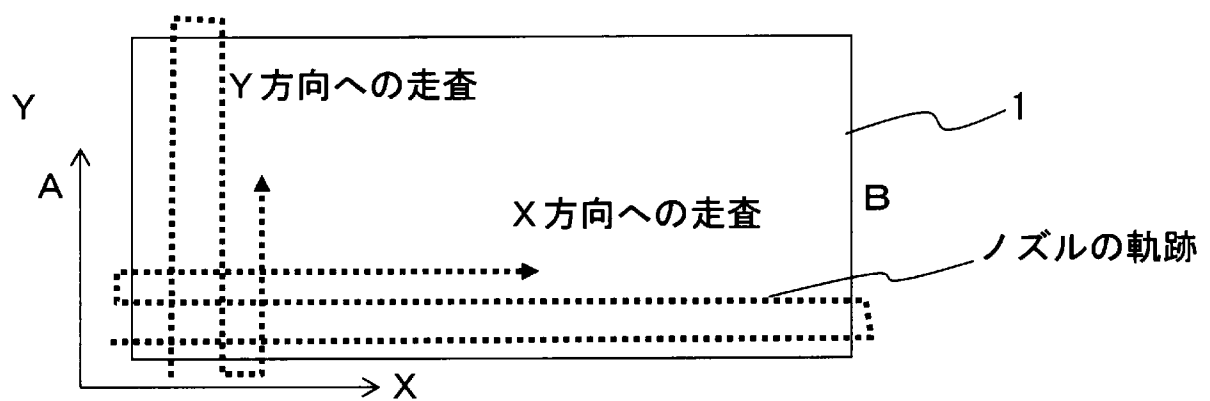
[図7A]



[図7B]



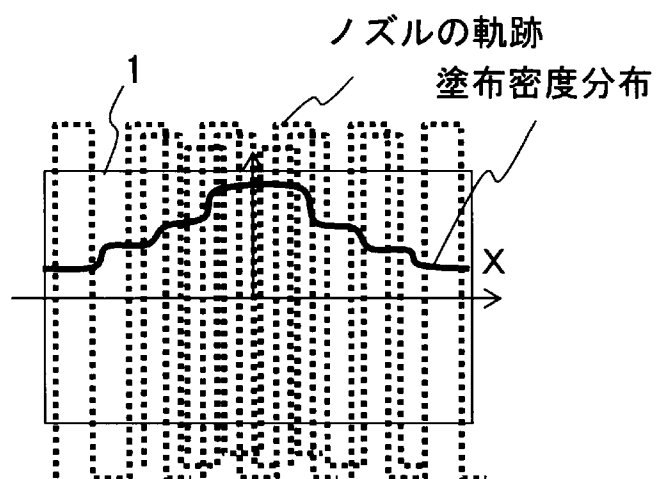
[図8A]



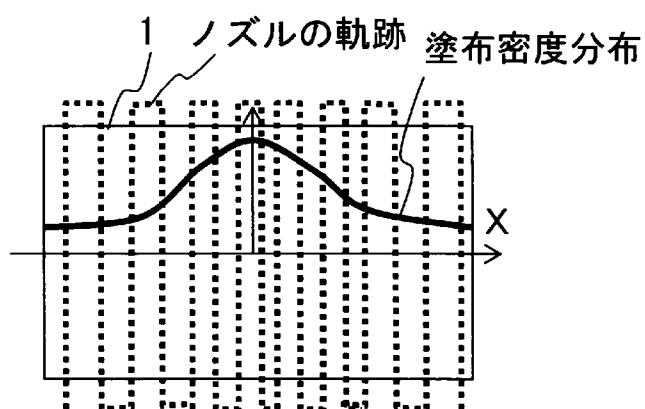
[図8B]

塗工法	走査方向	塗布量	走査速度	送りピッチ	重ね塗り	ムラ	生産性
塗工法 (1)	Y方向	一定	一定	一定	重ね塗り	△	△
塗工法 (2)	↑	↑	↑	可変	1回塗り	○	○
塗工法 (3)	↑	↑	可変	一定	↑	○	○
塗工法 (4)	↑	可変	一定	↑	↑	○	○
塗工法 (5)	X方向	一定	可変	↑	↑	○	○
塗工法 (6)	↑	可変	一定	↑	↑	○	○

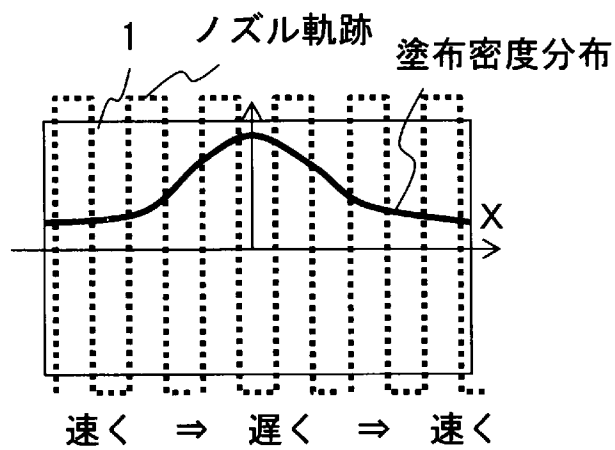
[図9A]



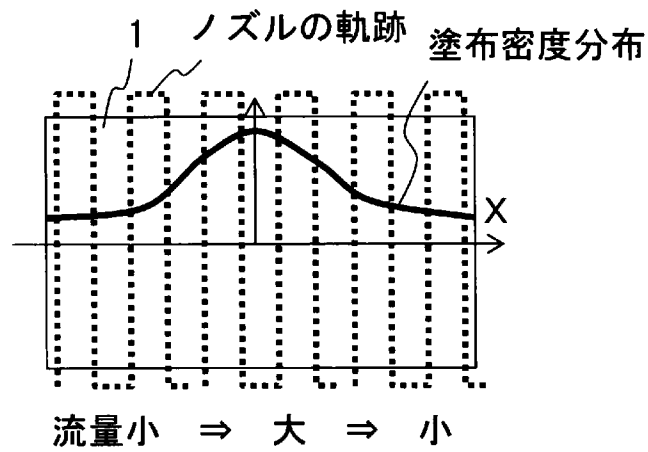
[図9B]



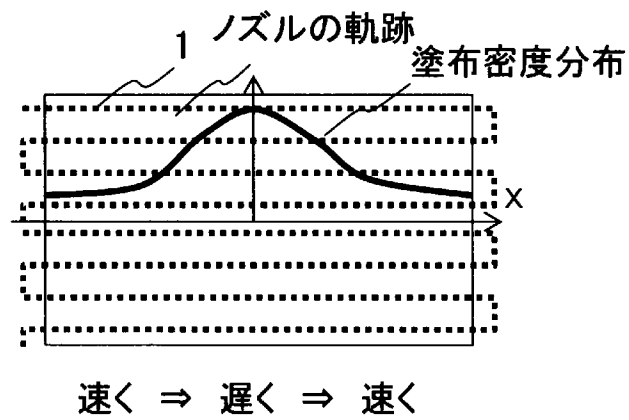
[図9C]



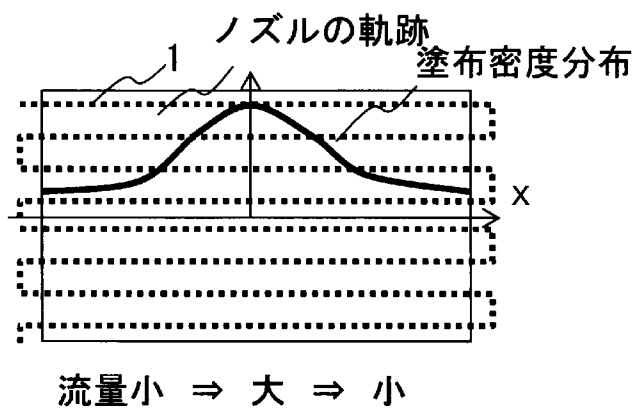
[図9D]



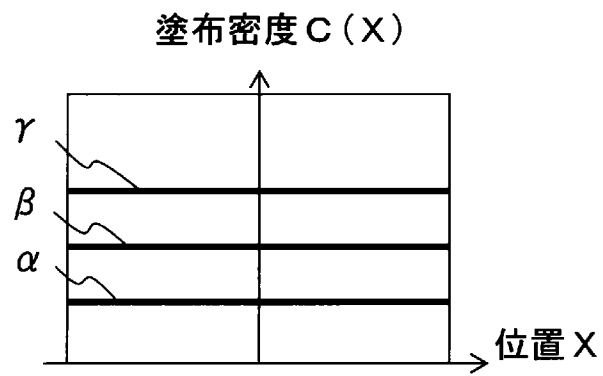
[図9E]



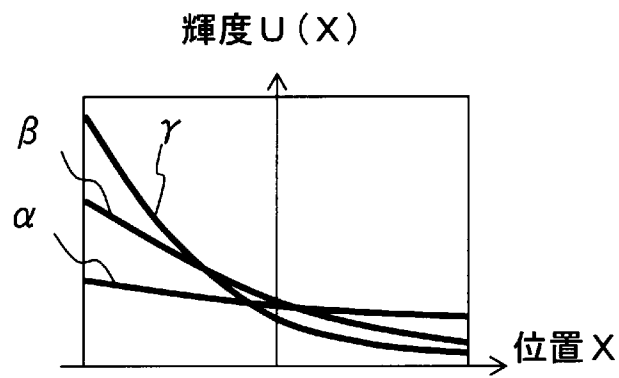
[図9F]



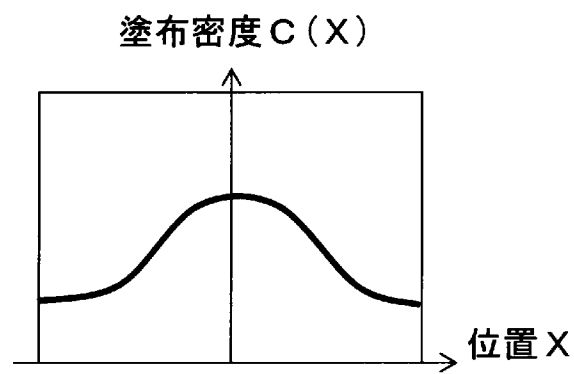
[図10A]



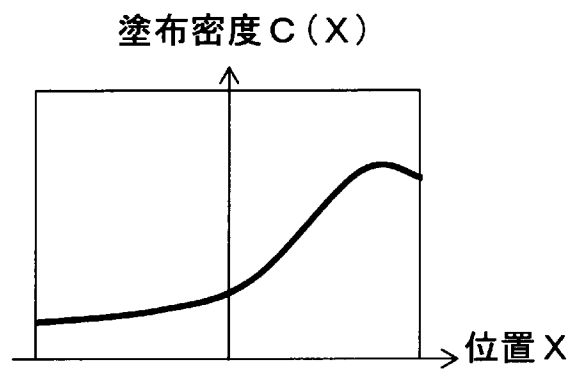
[図10B]



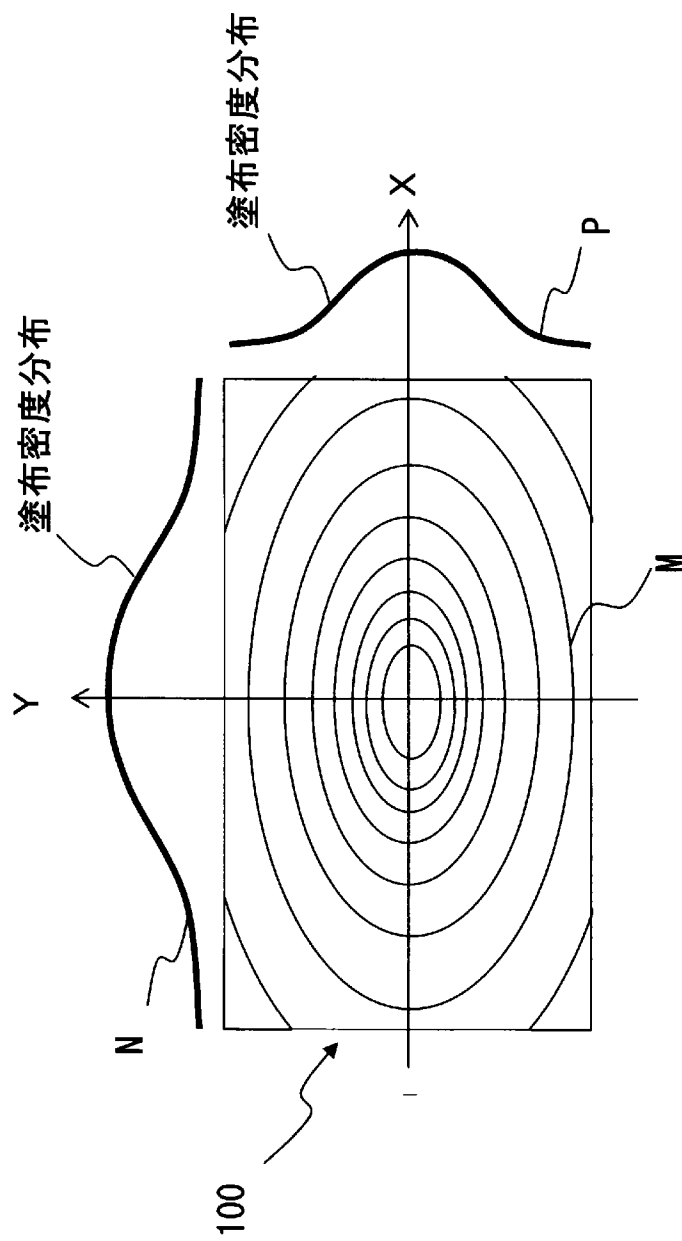
[図10C]



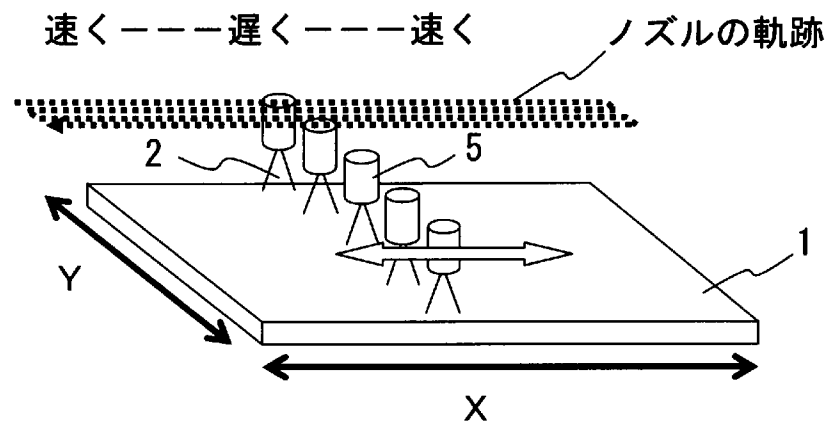
[図10D]



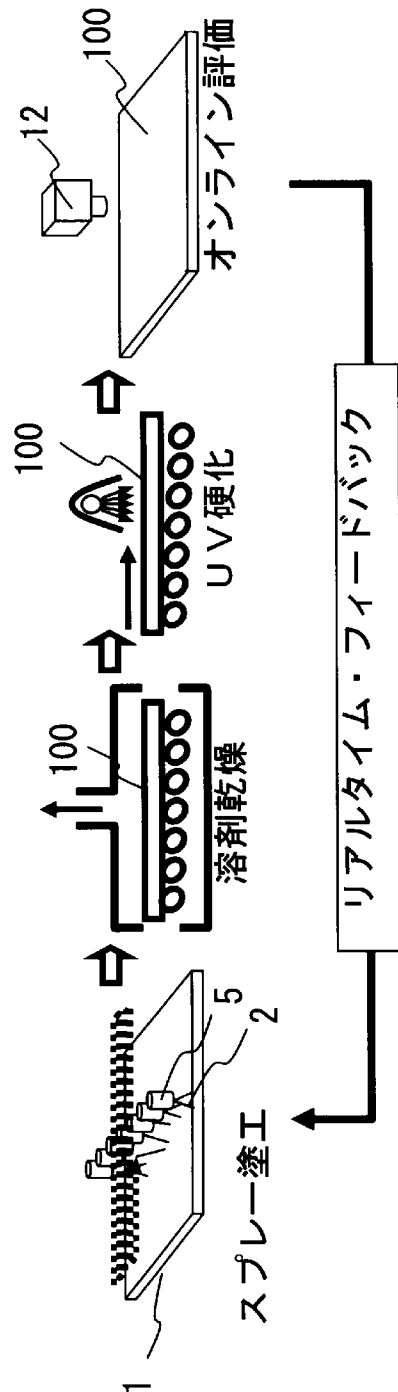
[図11]



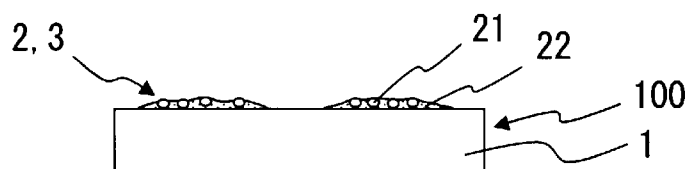
[図12]



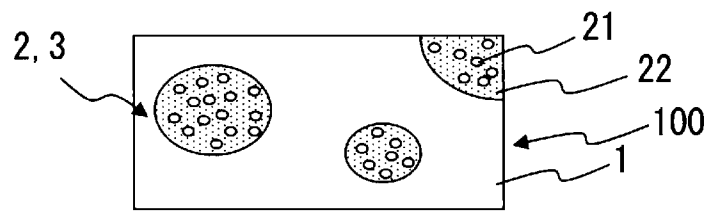
[図13]



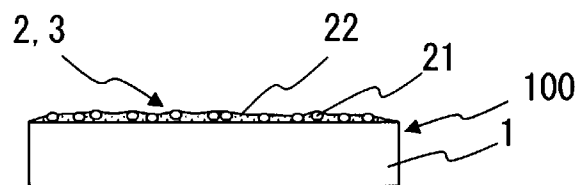
[図14A]



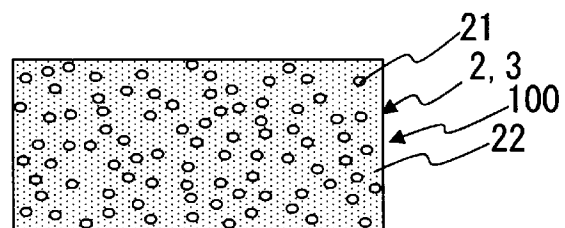
[図14B]



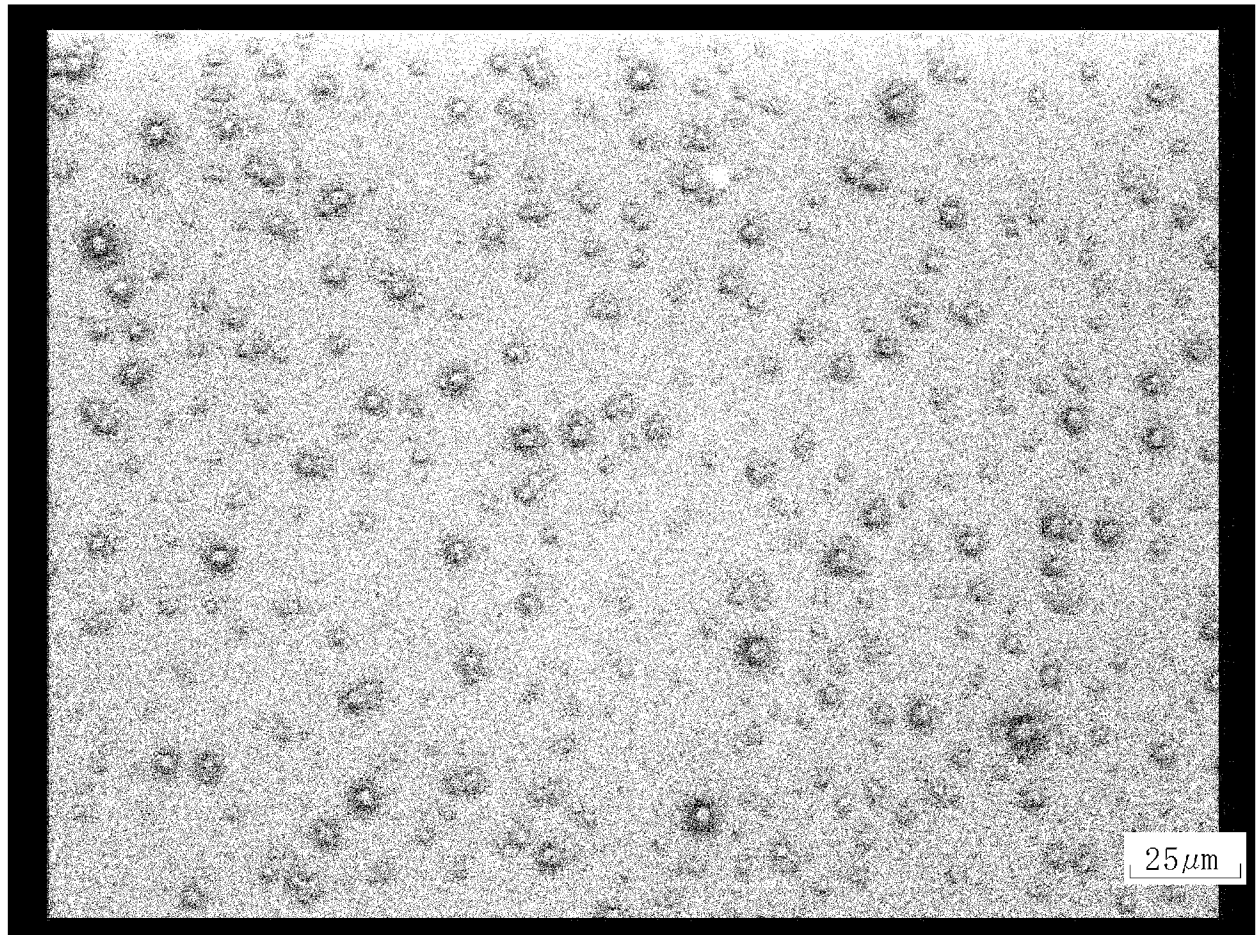
[図15A]



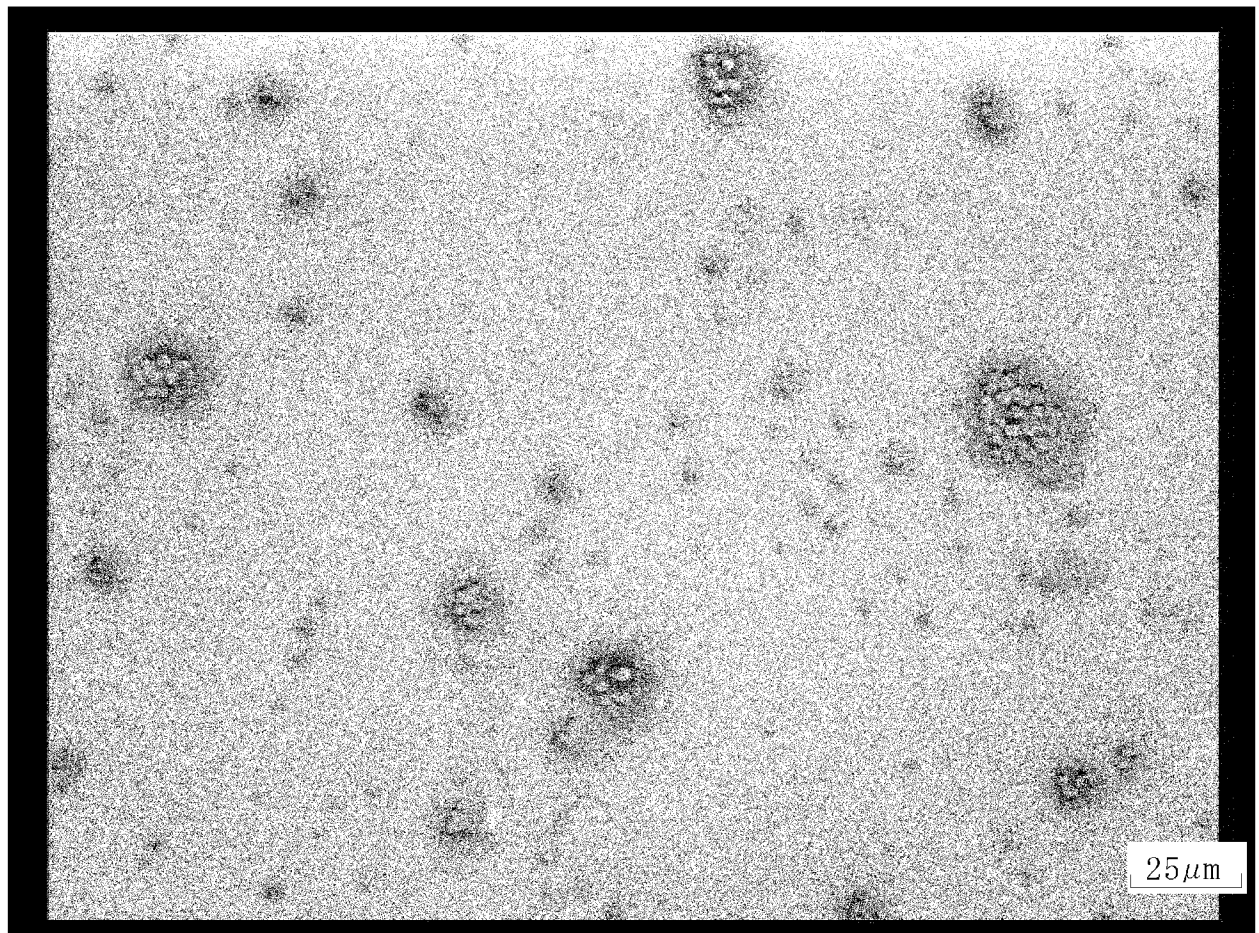
[図15B]



[図16A]



[図16B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/001335

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21S2/00(2006.01)i, G02B6/00(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)

F21S2/00, G02B6/00, 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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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.
A	JP 7-80956 A (NISSHA Printing Co., Ltd.), 28 March 1995 (28.03.1995), paragraphs [0017] to [0025] (Family: none)	1-14
A	JP 3-265889 A (Asahi Chemical Industry Co., Ltd.), 26 November 1991 (26.11.1991), page 4, lower right column, lines 6 to 18 (Family: none)	1-14



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

22 April, 2010 (22.04.10)

Date of mailing of the international search report

11 May, 2010 (11.05.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F21S2/00(2006.01)i, G02B6/00(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. F21S2/00, G02B6/00, 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 0年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6－2 0 1 0年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4－2 0 1 0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
A	JP 7-80956 A（日本写真印刷株式会社）1995.03.28, 段落【0017】－【0025】（ファミリーなし）	1-14
A	JP 3-265889 A（旭化成工業株式会社）1991.11.26, 第4ページ右下欄第6－18行（ファミリーなし）	1-14

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 2 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 5 . 2 0 1 0

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100-8915

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）

土屋 正志

3 X

3 7 3 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3372