

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008 年 12 月 11 日 (11.12.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/149652 A1

(51) 国際特許分類:
B05C 5/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/058940

(22) 国際出願日: 2008 年 5 月 15 日 (15.05.2008)

(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 2007-150259 2007 年 6 月 6 日 (06.06.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): コニカ
ミノルタオプト株式会社 (Konica Minolta Opto, Inc.)
[JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番
地 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

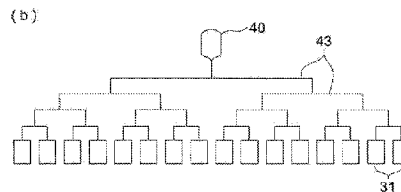
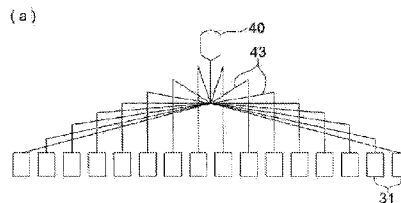
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 南野 大樹 (MI-
NAMINO, Daiki) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さく
ら町 1 番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株
式会社内 Tokyo (JP). 宮川 一郎 (MIYAGAWA, Ichiro)
[JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さくら町 1 番地 コ
ニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内 Tokyo
(JP). 赤木 清 (AKAGI, Kiyoshi) [JP/JP]; 〒1918511 東
京都日野市さくら町 1 番地 コニカミノルタテクノ
ロジーセンター株式会社内 Tokyo (JP). 奥村 忠嗣 (OKU-
MURA, Tadatsugu) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市
さくら町 1 番地 コニカミノルタテクノロジーセン
ター株式会社内 Tokyo (JP). 坂井 智彦 (SAKAI, Tomo-
hiko) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さくら町 1 番
地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会
社内 Tokyo (JP). 清水 直紀 (SHIMIZU, Naoki) [JP/JP]; 〒

[続葉有]

(54) Title: COATING APPLICATOR

(54) 発明の名称: 塗布装置

[図6]



(57) Abstract: A coating applicator is provided with a plurality of inkjet heads (31) arranged in stagger; a pressure adjusting mechanism (40) for adjusting the back pressure of the coating solution to be applied from the inkjet heads (31); a plurality of solution feeding pipes (43) for supplying the inkjet heads (31) with the coating solution from the pressure adjusting mechanism (40); and a reservoir tank (50) for storing the coating solution. In the coating applicator, the feeding quantities of the coating solution from the solution feeding pipes (43) are adjusted equal (i.e., flow resistances of the piping are made equal). Thus, equal back pressures are applied to the coating solution to be applied from the inkjet heads.

(57) 要約: 千鳥状に配置された複数のインクジェットヘッド (31) と、前記複数のインクジェットヘッド (31) の塗布液の背圧を調整する圧力調整機構 (40) と、前記圧力調整機構 (40) から前記複数のインクジェットヘッド (31) に前記塗布液を供給する複数の送液配管 (43) と、塗布液を貯留する貯留タンク (50) とを有する塗

[続葉有]



WO 2008/149652 A1



1918511 東京都日野市さくら町 1 番地コニカミノル
タテクノロジーセンター株式会社内 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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

塗布装置

技術分野

[0001] 本発明は、連続搬送する長尺状の支持体に液滴吐出方式を用いて塗膜を形成する塗布装置であって、詳しくはインクジェット方式で塗布を行う塗布装置に関する。

背景技術

[0002] インクジェット方式を用いて画像形成や、パターンニングされた塗膜を含む塗膜を支持体上に形成する方法が一般的に知られている。インクジェット方式に用いられるインクジェットヘッドは複数のインク射出のノズルを有し、印字データを基に液滴を支持体上に射出して所望の画像や塗膜を形成するものである。

[0003] 前記インク射出は、例えばピエゾ素子やヒータ等を用いて、前記ノズルからインクを微小な液滴として支持体に向けて射出する。前記ノズルには、例えば、電圧を印加することによって変形する圧電素子としてのピエゾ素子が付設されており、ピエゾ素子に駆動電圧を印加することによってピエゾ素子を変形させ、これによりインク流路を圧縮してノズルからインクを吐出させるようになっている。

[0004] ここで、インクは塗布液と、印字は塗布と同義とする。

[0005] 前述の画像や塗膜を、広幅の支持体に形成する方法として、前記インクジェットヘッドを支持体の搬送方向又は幅方向に移動させて塗布を行うシリアル型の方法、支持体幅方向に複数のインクジェットヘッドを配置して塗布を行うライン型の方法等が知られている。前記ライン型は、支持体幅方向に塗布幅に対応した複数のインクジェットヘッドを配置して塗布を行うものである。

[0006] 連続搬送する長尺状の支持体に塗膜を形成する場合、前記ライン型の方法が所謂インクジェットヘッドの副走査方向への走査をなくすことができ、塗布液の射出位置精度を向上させることができる。また、塗布速度を上げることができる。

[0007] 連続搬送する長尺状の支持体に塗膜を形成することにより得られる部材は特に制限はなく、例えば、一般用及び産業用ハロゲン化銀感光材料、感熱材料、熱現像感光材料、フォトレジスト、LCDや有機EL等に代表される電気光学パネル用のデバイ

スが挙げられる。前記電気光学パネル用のデバイスとしてはCRTや液晶表示装置の視認性を改善するために、表示装置前面に張り付ける反射防止層が形成された光学フィルムが挙げられる。ところで、テレビのような大画面の表示装置では、直接、ものが接触することがあり傷が付き易い。そこで、通常は傷つき防止のためにハードコート層を支持体上に形成し、その上に反射防止層が形成されたハードコート層付き反射防止フィルムが用いられる。これら光学フィルムは透過、反射する光の歪や透過光量が均一であることが求められることから塗膜の膜厚精度は非常に高いものが求められる。特に反射防止フィルムの場合は塗膜の上面と下面の反射光の干渉により入射する光を減衰させて反射光を弱めるものであり、光の波長に対応した膜厚が反射防止の能力を左右する。つまり膜厚がより均一であることが反射防止層の品質が高めることになる。

[0008] しかしながら、インクジェット方式による液滴の射出においては、インクジェットヘッドに入る直前の液圧、即ち背圧により、液滴の射出状態が異なる。前記背圧が高いと、前記液滴の射出量が増加するとともにサテライトが増加し、ノズルが設けられているノズルプレート汚れが早くなる。更に、前記背圧が高すぎると、前記液滴の非射出時もノズルから液が染み出し、ノズルプレート汚れ、液垂れが生じる。また、前記背圧が低いと液滴の射出量が減少し射出が不安定となり、更に低すぎると前記ピエゾ素子の動作にもかかわらず、射出困難となる。

[0009] 更に、前記背圧は、大気圧に対して同等若しくは僅かな負圧とすることが好ましい。これにより、サテライトや液滴の非射出時のノズルからの塗布液の染み出しを防止でき、ノズルプレート汚れ、液垂れを減少させることができる。これにより、スジ故障等の塗布故障を防止することができる。

[0010] 特に、前述のライン型を用いた塗布装置では長時間の連続塗布が行われることがあり、その場合は、ヘッドクリーニングを行うことが困難であり、前記背圧の不良はスジ故障等の原因となる。このため、インクジェットヘッドの塗布液に対して適正な背圧を生じさせることが、液滴の射出を安定化させるために求められる。

[0011] 前記背圧に関し、溶液タンク(送液タンク)内の溶液の液面は、インクジェットヘッドのノズル面よりも所定寸法低いレベルに維持し、そのレベル、即ちノズル面と液面と

の水頭が一定になるようにレベルセンサによって制御されている塗布装置が開示されている(例えば、特許文献1参照)。

特許文献1:特開2004-223356号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0012] 特許文献1は、溶液タンク内の溶液の液面とノズル面との水頭が一定になるようにレベルセンサによって制御することにより、インクジェットヘッドの塗布液の背圧を管理するものであり、溶液タンクを前記背圧の圧力調整機構に用いている。

[0013] ところで、支持体の幅方向に複数のインクジェットヘッドを配置したライン型の塗布装置では、複数のインクジェットヘッドに送液配管を介して塗布液を送液し、液滴の射出を行う時に、送液配管内を流れる流動抵抗によりインクジェットヘッドに入る直前の液圧、即ち背圧は射出を行わない時に比べて低くなる。このため、特許文献1のように送液タンク或いはその下流側に設けられた背圧の圧力調整機構により液圧を調整しても、インクジェットヘッド毎の送液配管の長さ(以下、配管長ともいう)が異なり流動抵抗が異なるとインクジェットヘッドに入る直前の液圧、即ち背圧がインクジェットヘッド毎に変わってしまう。

[0014] また、前記ライン型の塗布装置においては、1つのインクジェットヘッドで射出できる塗布幅はインクジェットヘッドの外形寸法よりも狭いため、隙間なく塗布するためには複数のインクジェットヘッドを支持体搬送方向に対して千鳥状に配置する必要がある。インクジェットヘッドを千鳥配置した場合には、液滴の射出方向が鉛直下向き及び鉛直上向きでない限り、千鳥配置の列間で高さの違いが生ずる。このため、複数の圧力調整機構が必要であった。

[0015] ここで、前記高さとは重力方向の高さを意味し、例えば、圧力調整機構に対するインクジェットヘッドの高さとは、重力方向の高さをいう。

[0016] 本発明は上記状況に鑑みなされたもので、簡単な構成で、支持体幅方向に塗布幅に対応して千鳥配置された複数のインクジェットヘッドの塗布液に適正な背圧を生じさせ、安定した塗布を行うことができる塗布装置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

[0017] 上記目的は、下記の構成により達成される。

1. 連続搬送する長尺状の支持体上に、インクジェット方式により塗布液の液滴を射出して塗膜を形成する塗布装置であって、
支持体の幅方向に塗布幅に対応して配置された複数のインクジェットヘッドと、
前記複数のインクジェットヘッドの塗布液の背圧を調整する圧力調整機構と、
前記圧力調整機構から前記複数のインクジェットヘッドに前記塗布液を供給する複数の送液配管と、
塗布液を貯留する貯留タンクと、を有し、
前記複数の送液配管は、前記複数のインクジェットヘッドまでの塗布液の送液量が同一に調整されてなることを特徴とする塗布装置。
2. 前記複数のインクジェットヘッドに接続される送液配管の長さが同一であることを特徴とする1に記載の塗布装置。
3. 前記複数のインクジェットヘッドの配置は、支持体の搬送方向に千鳥状の配置であることを特徴とする1又は2に記載の塗布装置。
4. 前記圧力調整機構に対して同じ高さに配置された前記複数のインクジェットヘッドまでの前記送液配管の長さが、同一であることを特徴とする1乃至3の何れか1項に記載の塗布装置。
5. 前記圧力調整機構から前記複数のインクジェットヘッドまでの前記送液配管が、前記圧力調整機構から前記複数のインクジェットヘッドまでの間で、順次分岐して各インクジェットヘッドに接続されることを特徴とする1乃至4の何れか1項に記載の塗布装置。
6. 前記千鳥状に配置された前記複数のインクジェットヘッドを、支持体幅方向の千鳥配置の列毎に、前記圧力調整機構に対して異なる高さで配置するとともに、前記送液配管の長さをインクジェットヘッドの前記列毎に異なる長さとすることを特徴とする3乃至5の何れか1項に記載の塗布装置。
7. 前記送液配管の配管径は、前記圧力調整機構から前記インクジェットヘッドまでの前記送液配管の長さに応じ設定されることを特徴とする1乃至3の何れか1項に記載の塗布装置。

8. 前記送液配管の配管径は、前記圧力調整機構から前記インクジェットヘッドまでの前記送液配管の長さ及び前記インクジェットヘッドの千鳥配置の列の高さに応じ設定されることを特徴とする6に記載の塗布装置。

9. 前記圧力調整機構は、塗布液を一時保持する送液タンクを有し、送液タンクの液面高さ調整により、前記インクジェットヘッドの塗布液の背圧を調整することを特徴とする1乃至8の何れか1項に記載の塗布装置。

10. 前記圧力調整機構は、塗布液を一時保持する送液タンクを有し、送液タンク内の空気圧調整により、前記インクジェットヘッドの塗布液の背圧を調整することを特徴とする1乃至8の何れか1項に記載の塗布装置。

11. 前記圧力調整機構は、前記貯留タンクから前記インクジェットヘッドへ塗布液を供給する送液配管の途中に設けられた送液ポンプで、前記インクジェットヘッドの塗布液の背圧を調整することを特徴とする1乃至8の何れか1項に記載の塗布装置。

発明の効果

[0018] 上記により、圧力調整機構に対して同じ高さに配置された前記複数のインクジェットヘッドに対する送液配管を介しての送液量が同一に調整されるため、前記複数のインクジェットヘッドの塗布液の背圧を同一とすることができる。また、千鳥配置され、千鳥配置の列毎に圧力調整機構に対する高さが異なるインクジェットヘッドにおいても高さの差を補正することにより、送液量が同一に調整されるため、前記複数のインクジェットヘッドの塗布液の背圧を同一とすることができる。これにより、連続搬送する長尺状の支持体に前記インクジェットヘッドで塗布を行う際に、インクジェットヘッドの塗布液に適正な背圧を生じさせることができ、安定した塗布を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]ライン型の塗布装置の構成を示す模式図である。

[図2]インクジェットヘッドの配置例を示す図である。

[図3]インクジェットヘッドの千鳥配置の位置関係を示す図である。

[図4]流動抵抗が異なる配管の例を示す模式図である。

[図5]送液量の調整の方法の一例を示す模式図である。

[図6]送液配管の配管長を同一とした時の配管の一例を示す模式図である。

[図7]送液配管の配管長により配管内径を変更した配管の一例を示す模式図である

。

[図8]支持体をバックロールで支持し、バックロール上で塗布を行う例を示す図である

。

符号の説明

- [0020] 1 塗布装置
- 10 支持体
- 10A 巻き出しロール
- 10B 巻き取りロール
- 20 バックロール
- 30 インクジェットユニット
- 31 インクジェットヘッド
- 40 圧力調整機構
- 41 送液タンク
- 42 液面センサ
- 43 送液配管
- 45 送液バルブ
- 46 排液バルブ
- 47 排液タンク
- 50 貯留タンク
- 51 供給管
- 100 乾燥部
- P 送液ポンプ

発明を実施するための最良の形態

[0021] 以下に図を参照しながら本発明の実施の形態を説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

[0022] ここで、配管長(送液配管の長さ)が同一とは、塗膜を形成する部材の要求精度により必要なレベルが異なるため一概に規定することはできないが、例えば反射防止フ

フィルムなどの塗膜の仕上がりに高い精度が求められる光学フィルムの場合は、基準長1mの配管長に対して5mmの誤差範囲内であることをいう。好ましくは1mmの誤差範囲内である。また、配管径が同一な配管での配管径の誤差は、その配管における基準径に対して5%が許容範囲である。好ましくは1%の誤差範囲である。

[0023] 図1は、ライン型の塗布装置1の構成を示す模式図である。

[0024] ロール状に巻かれた長尺状の支持体10は、図示しない駆動手段により巻き出しロール10Aから矢印X方向に繰り出され搬送される。

[0025] 長尺状の支持体10はバックロール20に巻回され支持されながら搬送される。インクジェットヘッドユニット30より塗布液が支持体10に向け射出され、塗布液が支持体10に塗布される。インクジェットユニット30は、支持体幅方向に塗布幅に対応した複数のインクジェットヘッド31を有する。

[0026] 図2は、インクジェットヘッドユニット30のインクジェットヘッド31の配置例である。また、全てのインクジェットヘッド31が、圧力調整機構40に対して同じ高さに配置されている例である。前述のように、1つのインクジェットヘッドで射出できる塗布幅(射出幅)はインクジェットヘッドの外形寸法よりも狭いことから、隙間なく塗布するために複数のインクジェットヘッドを支持体搬送方向に対して千鳥配置している。図2に示す例では、支持体幅方向に塗布幅に対応した複数のインクジェットヘッドを2列の千鳥配置としている。図3に、インクジェットヘッド31の外形、射出幅及び千鳥配置の関係を示す。インクジェットヘッド31の数及び千鳥配置の列数は、インクジェットヘッド31の射出幅、塗布幅等により適宜設定されるものであり、図2の例に限定されるものではない。

[0027] 塗布液は、インクジェットヘッド31の塗布液の背圧を調整する圧力調整機構40から複数の送液配管43を介してインクジェットヘッド31毎に供給される。なお、本説明において、図中の送液配管43は、複数の配管である。

[0028] 圧力調整機構40への塗布液供給は、塗布液を貯留する貯留タンク50から供給管51の途中に配設された送液ポンプPで行われる。

[0029] 送液配管43及び供給管51の材質は、特に限定されるものではなく、塗布液に対し耐食性のある材質であればよい。例えば、ステンレス等の金属管、プラスチックチューブ等を用いることができる。本実施の形態では、フッ素樹脂チューブを用いている。

- 。
- [0030] 塗膜が形成された支持体は、乾燥部100で塗膜の乾燥が行われ、巻き取りロール10Bに巻き取られる。
- [0031] 次に、圧力調整機構40による前記背圧の調整について説明する。
- [0032] 圧力調整機構40は、塗布液を一時保持する送液タンク41を有し、送液タンク41の液面の高さ制御によって、インクジェットヘッド31の塗布液の背圧の調整を行う。送液タンク41の液面高さを液面センサ42で検出し、送液ポンプPを制御して貯留タンク50からの送液量を調整することにより、送液タンク41の液面高さを一定に保つ。これにより、前記背圧を所定値に維持する。液面センサ42には、例えばレーザ変位計やフロート式センサのような液面位置測定センサや送液タンク41内の塗布液の質量を検出する質量センサ等を挙げることができる。
- [0033] 前記背圧の調整は、送液タンク41内にエアを圧送し、送液タンク41内の内圧を調整することにより行うこともできる。また、前記背圧の調整は、送液タンク41を用いず、送液ポンプPを圧力調整機構40として用い、送液ポンプPを制御することにより行うこともできる。
- [0034] 送液ポンプPは、ギヤポンプ、プランジャーポンプ、ダイヤフラムポンプ等既知のポンプを用いることができる。
- [0035] しかしながら、前述のように塗布液は圧力調整機構40から複数のインクジェットヘッド31に複数の送液配管43を介して送液されるため、インクジェットヘッドに入る直前の液圧、即ち背圧がインクジェットヘッド毎に変わるという問題を生ずる。これにより、前述のように安定した塗布に支障を生ずる。
- [0036] 前記問題は、送液配管43毎の流動抵抗が異なる場合に生ずる。前記流動抵抗が異なると塗布液の流量が異なることになる。図4は前記流動抵抗が異なる配管の例を示す模式図である。圧力調整機構40に近いインクジェットヘッド31の送液配管43は短いため流動抵抗は小さくなり、遠いインクジェットヘッド31の送液配管43は長いいため流動抵抗は大きくなる。
- [0037] 図1に示す塗布装置1では、送液配管43は、圧力調整機構40に対して同じ高さに配置された複数のインクジェットヘッド31までの塗布液の送液量が同一（流動抵抗が

同一)になるように、即ち背圧が同一になるように調整される。

[0038] 以下に、塗布液の送液量の調整例を説明する。

(調整例1)

図5は、送液量の調整方法の例を示す図である。送液配管43の途中でインクジェットヘッド31の直近に設けられた送液量を可変することができる送液バルブ45で、送液量が調整される。前記送液量の調整は、送液配管43とインクジェットヘッド31の接続を外し、送液配管43のインクジェットヘッド31との接続口を、接続位置の高さに保持したまま圧力調整機構40で液圧力を上げ、送液配管43から直接塗布液を流出させて流量を測定することにより行うことができる。前記測定に基づき、各送液配管43の送液量を同一に調整する。

[0039] 前記送液量は、予め実験により送液量とインクジェットヘッド31で実際の塗布を行った時の塗膜(膜厚)の相関を求めておき、所望の塗膜が得られる最適な送液量に設定される。前記調整は、各インクジェットヘッド31で実際の塗布を行いながら所望の膜厚が得られるように送液量を調整することで行うこともできる。

[0040] 上記により、各インクジェットヘッド31の塗布液の背圧を最適にすることができる。

[0041] 排液バルブ46は、インクジェットヘッド31に塗布液を充填する過程で気泡等を排出するため、塗布液の一部を排液タンク47に排出する際に用いられる。

(調整例2)

塗布液の送液に際し、通常、圧力調整機構40とインクジェットヘッド31の間の送液配管43内の流れは層流流れとなるため、配管内の流動抵抗 ΔP は配管の曲がりや流路の拡張収縮を無視すると次式で現すことができる。

$$\Delta P = (128 \mu L Q) / (\pi D^4) \cdots (式1)$$

ここで、 μ は塗布液粘度、 L は配管長、 Q は送液流量、 D は配管内径である。従って、送液配管43の内径を一定にし、材質を同一にした場合は、圧力調整機構40から各インクジェットヘッド31までの送液配管43の配管長を同一とすることにより、送液配管43の流動抵抗を同一、即ち送液量を同一とすることができる。

[0042] 図6は各インクジェットヘッド31の送液配管43の配管長を同一とした時の配管例を示す模式図である。図6(a)は、圧力調整機構40から送液配管43を分岐し、各インク

ジェットヘッド31に配管した例である。図6(b)は、圧力調整機構43からインクジェットヘッド31までの間で送液配管43を順次分岐して各インクジェットヘッド31に配管した例である。図6(a)の配管に比べ図6(b)の配管は、全体の配管長を短くすることができ、送液配管43の引き回し等敷設が容易になる。

- [0043] 送液量の調整は、1つのインクジェットヘッド31で送液量を調整する。送液量の最適な設定は、調整例1に準ずる。これにより設定された配管長を他のインクジェットヘッド31に適用することにより、各インクジェットヘッド31の塗布液の背圧を最適にすることができる。個々のインクジェットヘッド31での調整が不要になるため、調整の工数を少なくすることができ、また作業も簡単になる。

(調整例3)

前記(式1)より、送液配管43の配管長が異なる場合は、配管内径を配管長に応じて変更することにより、送液配管43の流動抵抗を同一、即ち送液量を同一とすることができる。例えば、配管長 L が x 倍になる配管は、配管径を $x^{1/4}$ 倍にすると流動抵抗を同じくすることができる。これは、配管長が長くなる場合は、それに応じて配管径を太くすればよいことを示す。ここで、配管材質は同一とする。

- [0044] 図7は、配管長により配管内径を変更した配管例を示す模式図である。圧力調整機構40に近いインクジェットヘッド31の短い配管に対し、離れたインクジェットヘッド31の長い配管は、配管長に応じて配管径を太くして配管している。送液配管43の配管径種類は増えるが、各インクジェットヘッド31までの配管長を最適にでき、引き回し等敷設が容易になる。

- [0045] 送液量の調整は、1つのインクジェットヘッド31で送液量を調整する。送液量の最適な設定は、調整例1に準ずる。これにより設定された配管長及び配管径を基準として、(式1)により他のインクジェットヘッド31の配管長から配管径を算出して適用する。個々のインクジェットヘッド31での調整が不要になるため、調整の工数を少なくすることができ、また作業も簡単になる。

- [0046] ところで、連続搬送する長尺状の支持体に、インクジェットヘッドから塗布液を射出して塗布を行う場合、バックロールに巻回された前記支持体に、前記バックロール上で塗布することが、支持体とインクジェットヘッドとの間隙を安定に維持するために好

ましい。図8は、支持体10を挟みバックロール20に対向する位置に配置されたインクジェットヘッド31で、バックロール上で塗布を行う例を示す図である。

[0047] 前述の図2では、全てのインクジェットヘッド31が、圧力調整機構40に対して同じ高さに配置されている例を示したが、図8に示す例では、千鳥配置されたインクジェットヘッド31の支持体幅方向の列毎に前記高さが異なる。即ち図8のインクジェットヘッド31の列A31aと列B31bとでは、圧力調整機構40に対する重力方向の高さが異なることになる。

[0048] しかしながら、安定した塗布を行うためには、図8に示す例においても、複数のインクジェットヘッド31までの塗布液の送液量が同一になるように、即ち背圧が同一になるように調整される必要がある。

[0049] 前記列A31aと列B31bの高さの違いにより生じる圧力差 ΔP_h は、次式で現すことができる。

$$\Delta P_h = \rho g \Delta h \cdots (\text{式2})$$

ここで、 ρ は塗布液密度、 g は重力加速度、 Δh は列A31aと列B31bの高さの差(図8の Δh)である。

[0050] 従って、配管長を変えることにより高さの差による圧力差を相殺するためには、(式1)及び(式2)より、 $\Delta P = \Delta P_h$ 、即ち

$$(128 \mu \Delta L Q) / (\pi D^4) = \rho g \Delta h \cdots (\text{式3})$$

の関係を満たせばよいことになる。 ΔL は配管長の増減分である。

[0051] また、配管長を変えずに配管径を変えることにより高さの差による圧力差を相殺するためには、(式1)及び(式2)より、

$$(128 \mu L Q) / (\pi (\Delta D)^4) = \rho g \Delta h \cdots (\text{式4})$$

の関係を満たせばよいことになる。 ΔD は配管径の増減分である。

[0052] 次に、図8に示す形態での送液量の調整について説明する。

[0053] 前述の(調整例1)は、図8に示す形態にも用いることができる。

(調整例4)

図8に示す形態に(調整例2)の方法を用い、更に列A31aと列B31bの高さの差を補正する例である。

[0054] まず、前述の(調整例2)を用いて、列A31aの配管長を設定する。次に、列A31aの配管長を基準にして(式3)で列B31bの高さの差による配管長の増減分を算出し、列B31bの配管長を設定する。図8に示すように、列B31bが列A31aより低い場合には、配管長を長くする方向での設定となる。列A31a、列B31bはどちらを基準としてもよい。

[0055] これにより、各インクジェットヘッド31の塗布液の背圧を最適にすることができる。また、個々のインクジェットヘッド31での調整が不要になるため、調整の工数を少なくすることができ、また作業も簡単になる。

(調整例5)

図8に示す形態に(調整例3)の方法を用い、更に列A31aと列B31bの高さの差を補正する例である。

[0056] まず、列A31aの1つのインクジェットヘッド31で送液量を調整する。送液量の最適な設定は、調整例1に準ずる。これにより設定された配管長及び配管径を基準として、(式1)により他のインクジェットヘッド31の配管長から配管径を算出する。列A31aのインクジェットヘッド31に対しては、前記算出した配管径を適用する。次に列B31bのインクジェットヘッド31に対しては、(式4)により高さの差による配管径の増減分を算出し、前記算出した配管径に補正を加え、適用する。図8に示す形態においても、(調整例3)と同様な効果がある。

[0057] 上記各調整例でのように送液量を調整しても、インクジェットヘッド31個々に塗布液の射出性能にばらつきが生じる。このばらつきはピエゾ素子の電圧調整で調整される。前記ピエゾ素子での調整に際しては、インクジェットヘッド31を取り付けた状態で、インクジェットヘッド31の個々の塗布液の射出量を測定することで行うことができる。また、実際の塗布を行い、塗膜の膜厚を測定し、所望の膜厚が得られるようにピエゾ素子の電圧調整を行うことでもできる。

[0058] 上記のように、送液量を同一で適正な量とすることにより、前記複数のインクジェットヘッドの塗布液の背圧を同一とすることができる。これにより、連続搬送する長尺状の支持体に前記インクジェットヘッドで塗布を行う際に、インクジェットヘッドの塗布液に適正な背圧を生じさせることができ、安定した塗布液の射出を可能とし、安定した塗

布を行うことができる。

<実施例>

図1に示す装置で、図4、図6(a)及び図6(b)に示す配管を用いて、塗布を行い膜厚のばらつきの評価を行った。

1. 支持体の作成

セルロースエステル、可塑剤、紫外線吸収剤、微粒子及び溶媒を用いてセルロース溶液(ドープ)を調整し、溶液流延成膜法にて幅1500mm、厚さ80 μ m、長さ3000mのセルロースエステルフィルムを作成した。

2. 塗布液作成

下記組成物を混合攪拌し、ハードコート用の塗布液を調整した。

アクリルモノマー;KAYARAD DPHA(ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート(日本化薬製)):170質量部

トリメチロールプロパントリアクリレート:30質量部

光重合開始剤(イルガキュア184(チバスペシャルティケミカルズ(株)製)):10質量部

プロピレングリコールモノメチルエーテル:100質量部

酢酸エチル:100質量部

撥油性界面活性剤(ポリジメチルシロキサン;KF96(信越化学製)):0.5質量部

塗膜の形成

1で作成したセルロースエステルフィルムに2で調整した塗布液をインクジェット方式で塗布し、ハードコートの塗膜を形成した。

[0059] インクジェットユニット30はライン型とし、ノズル径27 μ m、ノズルピッチ70 μ m、512のノズルを有するピエゾ素子型のインクジェットヘッド31を用いた。前記インクジェットヘッド31を40個、支持体の幅方向に隙間なく射出できるように千鳥配置とした。前記千鳥配置は2列とし、各列に20個のインクジェットヘッド31を配置した。送液タンク41からインクジェットヘッド31までは断熱及び加温(40℃)し、射出温度は40℃、駆動周波数は20kHzとした。

[0060] 図4に示す例での配管は、各インクジェットヘッド31毎に送液配管43の引き回し数

設し易い長さとした。また、射出する塗布液の液滴は、送液配管43が最長となるインクジェットヘッド31、本実施例では図4端部のインクジェットヘッド31で14plになるように圧力調整機構40の圧力を調整した。

[0061] 図6(a)及び図6(b)に示す例での配管は、まず、送液配管43が最長となるインクジェットヘッド31、本実施例では図6(a)及び図6(b)端部のインクジェットヘッド31で射出する塗布液の液滴が14plになるように圧力調整機構40の圧力を調整した。次に、前記端部のインクジェットヘッド31の配管長で、他の全てのインクジェットヘッド31の配管を行った。

[0062] また、塗布部下流に設けられた乾燥部100で90℃で乾燥後、紫外線ランプを用い、紫外線照度0.1W/cm²で照射量が0.2J/cm²で硬化させた。これにより、乾燥膜厚5μmの塗膜を支持体上に形成した。

4. 膜厚のばらつき測定

40個のインクジェットヘッド31で塗布された塗膜部分の膜厚を、インクジェットヘッド31毎に、支持体幅方向に2mm間隔で10点測定し、インクジェットヘッド31毎の平均膜厚を算出し、個の平均膜厚を得た。これら40個の平均膜厚の内、最大最小の差を全測定膜厚の平均で除した値Aを膜厚のばらつきとした。膜厚測定は、光干渉膜厚計FE-3000(大塚電子(株)製)を用いた。

5. 膜厚ばらつきの評価

評価は、以下とした。

$A \leq 0.05$: ◎

$0.05 < A \leq 0.1$: ○

$0.1 < A$: ×

6. 評価結果

表1に評価結果を示す。

[0063] [表1]

配管図	送液タンクから インクジェットヘッド までの配管長	塗布膜厚の ばらつき	備 考
図 4	不同	×	比較例
図 6 (a)	同一	○	実施例
図 6 (b)	同一	○	実施例

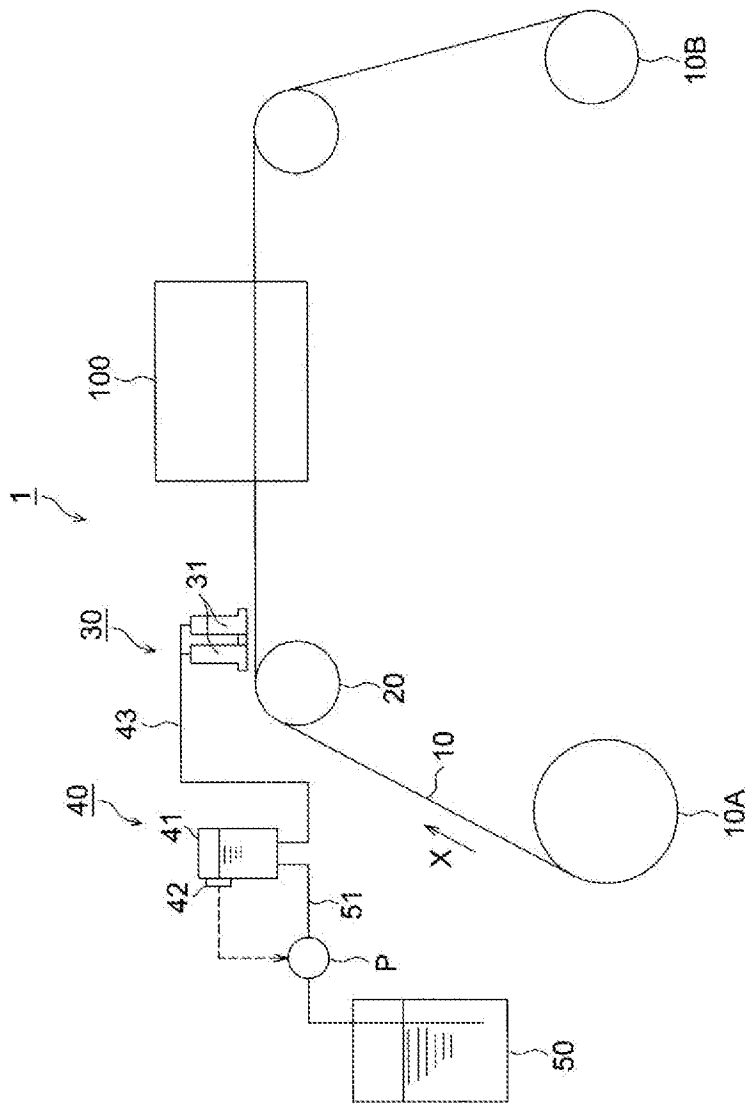
[0064] 表1に示すように送液タンク41からインクジェットヘッド31までの配管長を同一にすること、即ち送液量(背圧)を同一にすることで塗布の膜厚のばらつきを所定量以下とすることができた。

請求の範囲

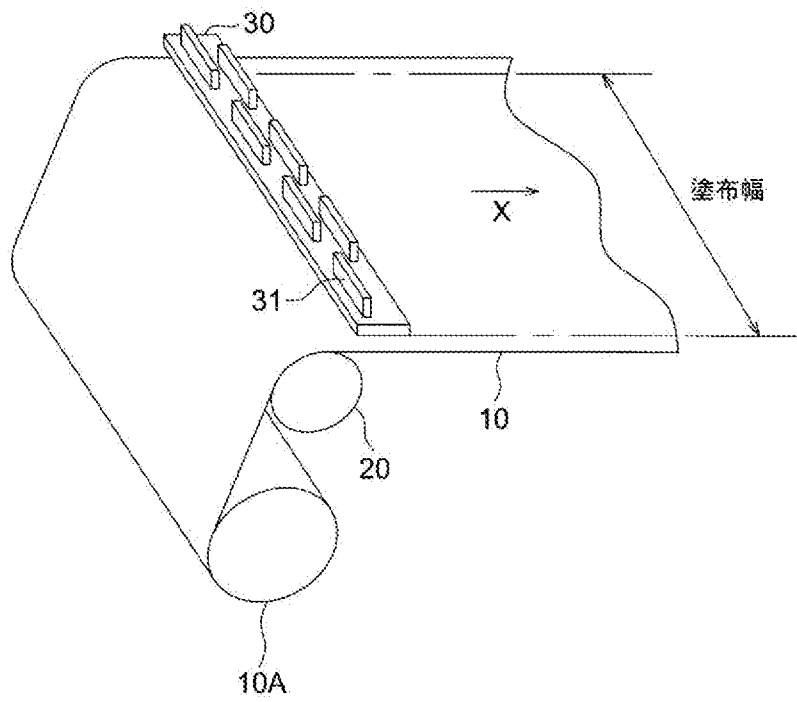
- [1] 連続搬送する長尺状の支持体上に、インクジェット方式により塗布液の液滴を射出して塗膜を形成する塗布装置であって、
支持体の幅方向に塗布幅に対応して配置された複数のインクジェットヘッドと、
前記複数のインクジェットヘッドの塗布液の背圧を調整する圧力調整機構と、
前記圧力調整機構から前記複数のインクジェットヘッドに前記塗布液を供給する複数の送液配管と、
塗布液を貯留する貯留タンクと、を有し、
前記複数の送液配管は、前記複数のインクジェットヘッドまでの塗布液の送液量が同一に調整されてなることを特徴とする塗布装置。
- [2] 前記複数のインクジェットヘッドに接続される送液配管の長さが同一であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の塗布装置。
- [3] 前記複数のインクジェットヘッドの配置は、支持体の搬送方向に千鳥状の配置であることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載の塗布装置。
- [4] 前記圧力調整機構に対して同じ高さに配置された前記複数のインクジェットヘッドまでの前記送液配管の長さが、同一であることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第3項の何れか1項に記載の塗布装置。
- [5] 前記圧力調整機構から前記複数のインクジェットヘッドまでの前記送液配管が、前記圧力調整機構から前記複数のインクジェットヘッドまでの間で、順次分岐して各インクジェットヘッドに接続されることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第4項の何れか1項に記載の塗布装置。
- [6] 前記千鳥状に配置された前記複数のインクジェットヘッドを、支持体幅方向の千鳥配置の列毎に、前記圧力調整機構に対して異なる高さで配置するとともに、前記送液配管の長さをインクジェットヘッドの前記列毎に異なる長さとすることを特徴とする請求の範囲第3項乃至第5項の何れか1項に記載の塗布装置。
- [7] 前記送液配管の配管径は、前記圧力調整機構から前記インクジェットヘッドまでの前記送液配管の長さに応じ設定されることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第3項の何れか1項に記載の塗布装置。

- [8] 前記送液配管の配管径は、前記圧力調整機構から前記インクジェットヘッドまでの前記送液配管の長さ及び前記インクジェットヘッドの千鳥配置の列の高さに応じ設定されることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の塗布装置。
- [9] 前記圧力調整機構は、塗布液を一時保持する送液タンクを有し、送液タンクの液面高さ調整により、前記インクジェットヘッドの塗布液の背圧を調整することを特徴とする請求の範囲第1項乃至第8項の何れか1項に記載の塗布装置。
- [10] 前記圧力調整機構は、塗布液を一時保持する送液タンクを有し、送液タンク内の空気圧調整により、前記インクジェットヘッドの塗布液の背圧を調整することを特徴とする請求の範囲第1項乃至第8項の何れか1項に記載の塗布装置。
- [11] 前記圧力調整機構は、前記貯留タンクから前記インクジェットヘッドへ塗布液を供給する送液配管の途中に設けられた送液ポンプで、前記インクジェットヘッドの塗布液の背圧を調整することを特徴とする請求の範囲第1項乃至第8項の何れか1項に記載の塗布装置。

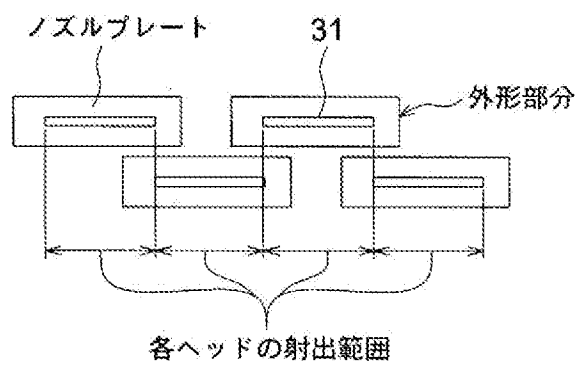
[図1]



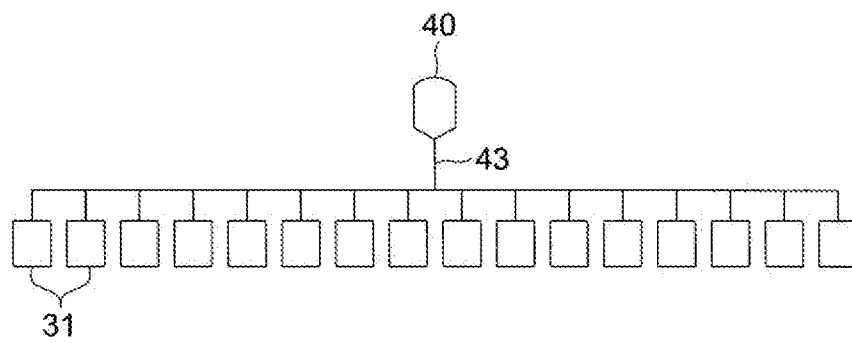
[図2]



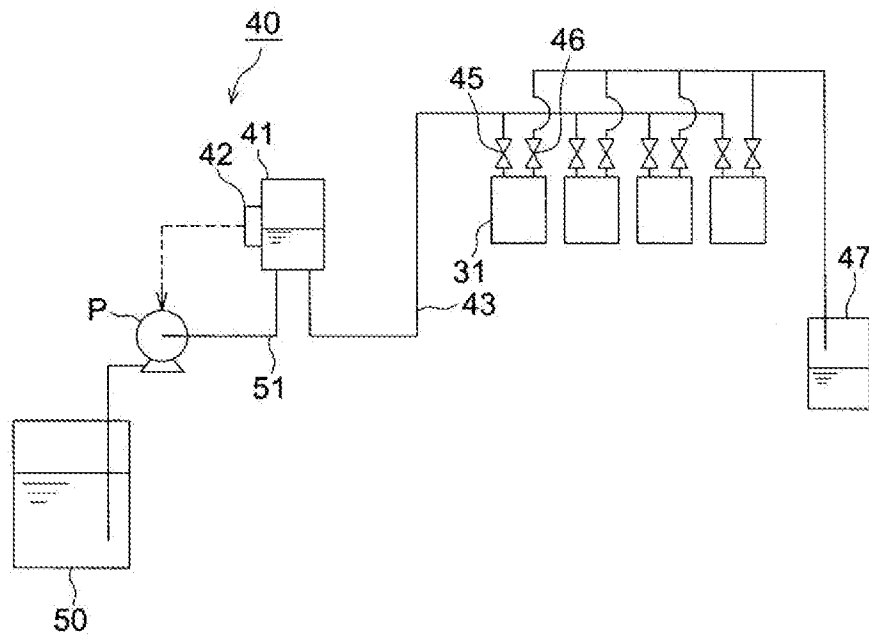
[図3]



[図4]

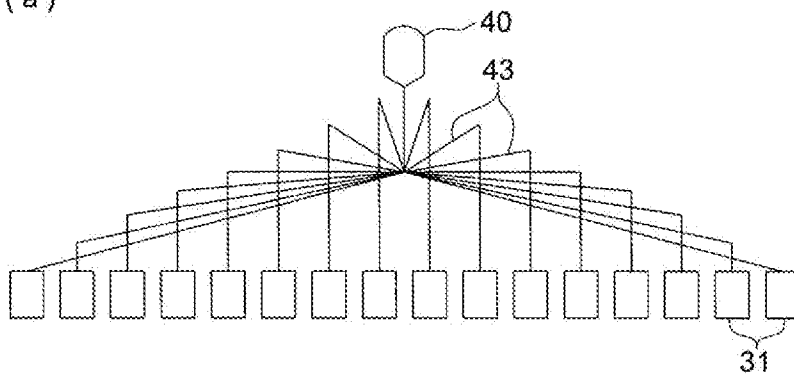


[図5]

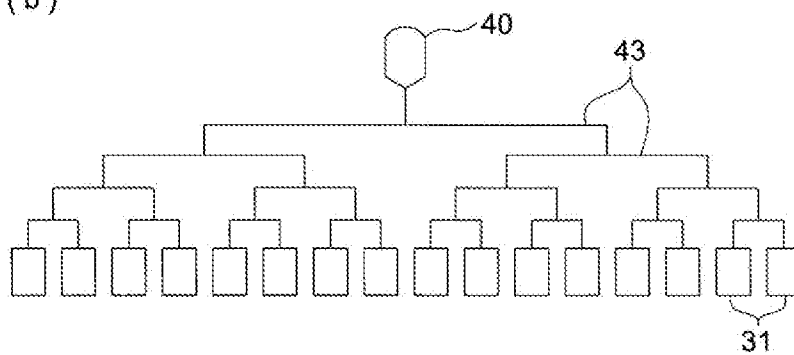


[図6]

(a)



(b)



A diagram illustrating a network architecture. At the top center is a node labeled 40, represented by a hexagon. Below it is a horizontal row of nodes labeled 31, represented by squares. A bracket at the bottom right of the row of squares indicates they are part of a group 31. Multiple lines, labeled 43, radiate from the bottom of node 40 to the top of each square in the row 31, representing connections between the central node and the peripheral nodes.

The diagram illustrates a liquid crystal display device. A liquid crystal layer 10 is shown with a spherical lens 20. Below the lens is a substrate 30 with a gap Δh between its layers 31a and 31b. A backlight unit 40 is positioned below the substrate, containing a light source 41 and a light guide 42. A pump P is connected to the backlight unit via a pipe 51, which is also connected to a liquid reservoir 50.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/058940

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B05C5/00 (2006.01) i

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)

B05C5/00

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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 2006-281176 A (Konica Minolta Holdings, Inc.), 19 October, 2006 (19.10.06), Par. No. [0026]; Fig. 2 (Family: none)	1-11
Y	JP 2004-223356 A (Shibaura Mechatronics Co., Ltd.), 12 August, 2004 (12.08.04), Par. No. [0043]; Fig. 1 (Family: none)	1-11
Y	JP 2003-118135 A (Seiko Epson Corp.), 23 April, 2003 (23.04.03), Par. No. [0006] (Family: none)	1-11



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
06 August, 2008 (06.08.08)

Date of mailing of the international search report
19 August, 2008 (19.08.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/058940

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 2006-069176 A (Hamada Printing Press Co., Ltd.), 16 March, 2006 (16.03.06), Par. Nos. [0020], [0021], [0024], [0033] to [0037]; Figs. 2, 4, 6 & WO 2005/028206 A1 & US 2007/0035569 A1	6, 8
Y	JP 2004-122112 A (Seiko Epson Corp.), 22 April, 2004 (22.04.04), Par. Nos. [0064] to [0066]; Fig. 8 & US 2004/0075704 A1 & TW 232977 B & KR 10-2004-0012481 A & CN 1475346 A	9
Y	JP 2000-141687 A (Canon Inc.), 23 May, 2000 (23.05.00), Par. No. [0029]; Fig. 2 & EP 965451 A2 & US 6315402 B1	10
Y	JP 2007-055069 A (Konica Minolta Medical & Graphic, Inc.), 08 March, 2007 (08.03.07), Par. No. [0037]; Figs. 1, 2 (Family: none)	11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B05C5/00(2006.01) i

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. B05C5/00

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 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 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 請求の範囲の番号
Y	JP 2006-281176 A（コニカミノルタホールディングス株式会社） 2006.10.19, 段落【0026】、第2図（ファミリーなし）	1-11
Y	JP 2004-223356 A（芝浦メカトロニクス株式会社）2004.08.12, 段落【0043】、第1図（ファミリーなし）	1-11
Y	JP 2003-118135 A（セイコーエプソン株式会社）2003.04.23, 段落【0006】（ファミリーなし）	1-11

☒ 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

0 6 . 0 8 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 8 . 2 0 0 8

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）

土井 伸次

3 F

3 7 4 9

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

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 請求の範囲の番号
Y	JP 2006-069176 A (ハマダ印刷機械株式会社) 2006. 03. 16, 段落【0020】, 【0021】, 【0024】, 【0033】－【0037】、第2, 4, 6 図 & WO 2005/028206 A1 & US 2007/0035569 A1	6, 8
Y	JP 2004-122112 A (セイコーエプソン株式会社) 2004. 04. 22, 段落【0064】－【0066】、第8 図 & US 2004/0075704 A1 & TW 232977 B & KR 10-2004-0012481 A & CN 1475346 A	9
Y	JP 2000-141687 A (キヤノン株式会社) 2000. 05. 23, 段落【0029】、第2 図 & EP 965451 A2 & US 6315402 B1	10
Y	JP 2007-055069 A (コニカミノルタエムジー株式会社) 2007. 03. 08, 段落【0037】、第1, 2 図 (ファミリーなし)	11