

(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
2015年12月10日(10.12.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/186822 A1

- (51) 国際特許分類:
B41J 2/01 (2006.01) *B29C 67/02* (2006.01)
B05C 5/00 (2006.01) *B41J 2/135* (2006.01)
B05D 1/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/066327
- (22) 国際出願日: 2015年6月5日(05.06.2015)
- (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 2014-117594 2014年6月6日(06.06.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社ミマキエンジニアリング(MI-MAKI ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3890512 長野県東御市滋野乙2 1 8 2-3 Nagano (JP).
- (72) 発明者: 大西 勝(OHNISHI, Masaru); 〒3890512 長野県東御市滋野乙2 1 8 2-3 株式会社ミマキエンジニアリング内 Nagano (JP). 関 亮文(SEKI, Akifumi); 〒3890512 長野県東御市滋野乙2

1 8 2-3 株式会社ミマキエンジニアリング内 Nagano (JP).

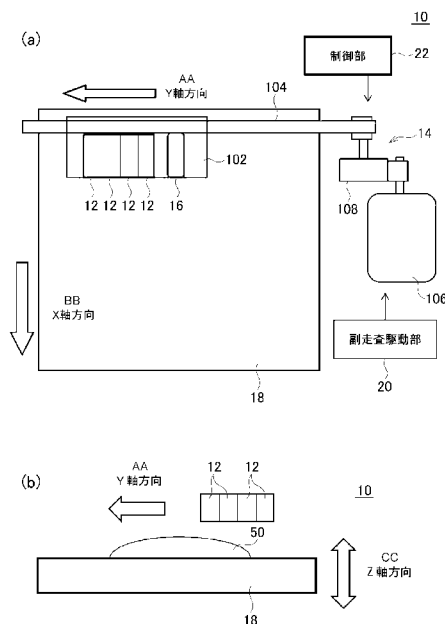
- (74) 代理人: 特許業務法人上野特許事務所(WENO & PARTNERS); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄三丁目2 1 番2 3号ケイエスイセヤビル8階 Ai-chi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

[続葉有]

(54) Title: PRINTING APPARATUS AND PRINTING METHOD

(54) 発明の名称: 印刷装置及び印刷方法

[図1]



20... AUXILIARY SCAN-DRIVING UNIT
22... CONTROL UNIT
AA... Y-AXIS DIRECTION
BB... X-AXIS DIRECTION
CC... Z-AXIS DIRECTION

(57) Abstract: The present invention performs printing more appropriately and with high precision even when the gap distance is large. A printing apparatus is equipped with inkjet heads (12), a main scan-driving unit (14), and a control unit (22). The control unit (22) sets an inkjet head (12) movement speed according to the gap distance and, with respect to the movement speed in the main scanning movement, sets the angle of incidence when the ink droplets land on the medium (50) so as to be no more than 45 degrees at least at the position where the gap distance is maximal in the region of the medium that is the object of the main scanning movement.

(57) 要約: ギャップ距離が大きい場合にも、高い精度でより適切に印刷を行う。インクジェットヘッド12と、主走査駆動部14と、制御部22とを備え、制御部22は、ギャップ距離に応じて、インクジェットヘッド12の移動速度を設定し、かつ、主走査動作における移動速度について、少なくとも、当該主走査動作の対象となる媒体の領域のうち、ギャップ距離が最も大きくなる位置に対し、媒体50へのインク滴の着弾時における入射角度が45度以下になるように設定する。

WO 2015/186822 A1



ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：印刷装置及び印刷方法

技術分野

[0001] 本発明は、印刷装置及び印刷方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、立体物等の様々な形状の物体に対しての印刷が可能なインクジェットプリンタが開発されている（例えば、特許文献1参照。）。また、このようなインクジェットプリンタとして、インクジェットヘッドに主走査動作（スキャン動作）を行わせるシリアル型のインクジェットプリンタが広く用いられている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-280110号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 立体物等の様々な形状の物体を印刷の対象物（プリント物）である媒体として用いる場合、媒体とインクジェットヘッドとの間の距離であるギャップ距離（ギャップ長）が大きくなる場合がある。しかし、インクジェット方式で印刷を行う場合、ギャップ距離が大きくなると、インク滴の着弾位置のずれやバラツキが大きくなりやすい。また、その結果、高い精度で印刷を行うことが難しくなる場合がある。そのため、従来、ギャップ距離が大きい場合にも高い精度でより適切に印刷を行える構成が望まれていた。そこで、本発明は、上記の課題を解決できる印刷装置及び印刷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

[0005] 本願の発明者は、インクジェット方式で印刷を行う場合の、ギャップ距離と着弾位置のずれ等との関係等について、鋭意研究を行った。そして、先ず

、ギャップ距離がある程度の距離よりも大きくなると、着弾位置のずれやバラツキが顕著になることに着目した。また、更なる鋭意研究により、着弾位置のずれ等の大きさについて、インクジェットヘッドのノズルから吐出されたインク滴が媒体に着弾する着弾時の入射角度との関係が大きいことを見出した。

[0006] より具体的には、従来の構成によりインクジェット方式で印刷を行う場合について、ギャップ距離が大きくなると、着弾時のインク滴の入射角度も大きくなることに着目した。この場合、インク滴の入射角度とは、着弾時のインク滴の飛翔方向と、ノズルからインク滴を吐出する吐出方向とがなす角度のことである。より具体的には、例えば、鉛直方向の下側へ向けてノズルからインク滴を吐出する場合、インク滴の入射角度とは、着弾時のインク滴の飛翔方向と、鉛直下向きの方向とがなす角度である。そして、本願の発明者は、更に、ギャップ距離が大きい場合について、着弾時の入射角度が大きくなることで、着弾位置のずれ等が大きくなっていることを見出した。

[0007] ここで、インクジェットヘッドに主走査動作を行わせることで印刷を行う場合、主走査動作時に、インクジェットヘッドは、予め設定された主走査方向へ移動しつつ、インク滴を吐出する。そのため、ノズルから吐出されたインク滴の飛翔方向は、慣性の法則により、吐出時のインクジェットヘッドの移動方向の成分を有することになる。

[0008] しかし、インクジェットヘッドにおいて、ノズルからインク滴を吐出する吐出速度（初速）は、通常、インクジェットヘッドの移動速度と比べて十分に大きい。より具体的には、インク滴の吐出速度は、通常、インクジェットヘッドの移動速度の5～15倍程度である。そのため、インク滴の吐出直後において、インク滴の飛翔方向は、吐出方向に近い方向になる。

[0009] また、ギャップ距離が小さい場合（例えば、2 mm以下程度の場合）、インク滴の飛翔方向は、吐出直後からの変化は小さいと考えられる。そのため、この場合、着弾時のインク滴の入射角度は、吐出直後と同程度の小さい角度になると考えられる。この場合、吐出直後のインク滴の飛翔方向とは、イ

ンク滴の吐出速度と、インクジェットヘッドの移動速度との合成により決まる方向である。そして、この場合、インク滴の入射角度が小さくなるため、着弾位置のずれ等は生じにくい。

[0010] 一方、ギャップ距離が大きい場合、空気抵抗によるインク滴の飛翔速度の変化が大きくなるため、インク滴の入射角度について、吐出直後と同程度とは言えなくなる。より具体的には、空気抵抗の影響は、通常、速度が速いほど大きくなる。そのため、ノズルからの吐出後において、より高速である吐出方向の速度成分は、空気抵抗の影響を大きく受けることになる。また、その結果、ギャップ距離が大きくなると、着弾時におけるインク滴の入射角度は、徐々に大きくなる。そして、入射角度が大きくなることにより、着弾位置のずれ等が生じやすくなる。また、ギャップ距離が大きい場合において、吐出方向の速度が小さくなり過ぎると、インク滴のミスト化等が生じる場合もある。

[0011] ここで、上記においても説明をしたように、インク滴の飛翔方向は、吐出時におけるインクジェットヘッドの移動速度の影響も受ける。そして、上記の説明等から明らかなように、着弾時の入射角度は、インクジェットヘッドの移動速度が遅い程、小さくなる。

[0012] そこで、本願の発明者は、主走査動作時のインクジェットヘッドの移動速度をギャップ距離に応じて変化させ、ギャップ距離が大きい場合に移動速度を遅くすることを考えた。また、より具体的には、例えば、着弾時の入射角度が45度以下になるようにインクジェットヘッドの移動速度を調整することを考えた。このように構成すれば、着弾直前におけるインク滴の飛翔方向について、インクジェットヘッドの移動方向の成分よりも、媒体へ向かう成分を大きくできる。また、これにより、着弾位置のずれ等が大きくなることを適切に防ぐことができると考えられる。また、媒体へ向かう成分をある程度保ったまま着弾することになるため、インク滴のミスト化等も適切に防ぐことができると考えられる。すなわち、上記の課題を解決するために、本発明は、以下の構成を有する。

[0013] (構成1) 媒体に対してインクジェット方式で印刷を行う印刷装置であって、媒体へインク滴を吐出するノズルを有するインクジェットヘッドと、予め設定された主走査方向へ移動しつつインク滴を吐出する主走査動作をインクジェットヘッドに行わせる主走査駆動部と、主走査動作においてインクジェットヘッドを移動させる移動速度を制御する制御部とを備え、制御部は、インクジェットヘッドにおいてノズルが形成されている面であるノズル面と、媒体と、の間の距離であるギャップ距離に応じて、移動速度を設定し、かつ、主走査動作における移動速度について、少なくとも、当該主走査動作の対象となる媒体の領域のうち、ギャップ距離が最も大きくなる位置に対し、媒体へのインク滴の着弾時における入射角度が45度以下になるように設定する。

[0014] この構成において、媒体とは、例えば、印刷の対象物のことである。この媒体は、例えば立体物等であってよい。また、ギャップ距離が最も大きくなる位置とは、例えば、印刷の解像度に応じて決まる着弾位置のうち、ギャップ距離が最も大きくなる位置であってよい。

[0015] このように構成すれば、ギャップ距離が大きくなる着弾位置においても、インク滴の入射角度が大きくなり過ぎることを適切に防ぐことができる。また、これにより、着弾位置のずれ等を適切に抑えることができる。また、この場合、媒体へ向かう成分をある程度保ったままインク滴が着弾することになるため、インク滴のミスト化等も適切に防ぐことができる。そのため、このように構成すれば、ギャップ距離が大きい場合にも、高い精度でより適切に印刷を行うことができる。

[0016] (構成2) 制御部は、インクジェットヘッドが1回の主走査動作を行う間に、当該主走査動作の対象となる媒体の領域内の各位置におけるギャップ距離に応じて、各位置へインク滴を吐出するタイミングにおける移動速度を変更する。

[0017] このように構成すれば、各位置におけるギャップ距離に合わせて、インクジェットヘッドの移動速度を適切に設定できる。また、これにより、いずれ

かの位置においてギャップ距離が大きい場合にも、高い精度で適切に印刷を行うことができる。

[0018] (構成3) 制御部は、ギャップ距離が予め設定された距離である設定ギャップ以下である位置に対し、移動速度を予め設定された最大の速度に設定し、ギャップ距離が設定ギャップよりも大きくなる位置に対し、移動速度を最大の速度よりも低い速度に設定する。

[0019] ギャップ距離が小さい場合には、インクジェットヘッドの移動速度を極めて高速にしても、着弾位置のずれ等は生じにくいと考えられる。しかし、インクジェットヘッドの移動速度を高速にし過ぎると、制御が難しくなるおそれもある。また、装置への要求性能が高まるため、装置のコストが大幅に増大するおそれもある。

[0020] これに対し、このように構成した場合、インクジェットヘッドの移動速度について、所定の最大の速度を設定することで、これらの問題が生じることが適切に防ぐことができる。また、ギャップ距離が大きい場合には、インクジェットヘッドの移動速度を遅くすることにより、着弾位置のずれ等を適切に抑えることができる。そのため、このように構成すれば、ギャップ距離が大きい場合にも、高い精度でより適切に印刷を行うことができる。

[0021] (構成4) インクジェットヘッドがノズルからインク滴を吐出する吐出速度を V_0 とし、ノズルからインク滴が吐出された後に経過した時間を t として、インク滴の飛翔速度のうち、インク滴の吐出方向の成分である V_i について、時定数 τ を用いて、 $V_i = V_0 \times \exp(-t/\tau)$ と近似した場合、制御部は、主走査動作の対象となる媒体の領域内の各位置へインク滴を吐出するタイミングにおけるインクジェットヘッドの移動速度 V_h を、少なくとも、各位置へ吐出された各インク滴が媒体へ着弾するまでの間、 $V_h \leq V_i$ となるように設定する。このように構成すれば、例えば、インクジェットヘッドの移動速度について、ギャップ距離に応じた速度を適切に設定できる。

[0022] (構成5) 移動速度について予め設定された最大の速度を $V_{h_{max}}$ とし、イ

ンクジェットヘッドがノズルからインク滴を吐出する吐出速度を V_0 とし、 $N = V_0 / V_{h_{max}}$ とした場合、制御部は、主走査動作の対象となる媒体の領域内の各位置について、インクジェットヘッドの移動速度 V_h と、着弾位置でのインク滴の飛翔速度のうち、インク滴の吐出方向の成分である V_i との関係について、 $V_i / V_h \geq N$ となるように、移動速度 V_h を設定する。この場合、速度 V_i は、例えば、着弾のタイミングにおける速度であってよい。このように構成すれば、例えば、インクジェットヘッドの移動速度について、ギャップ距離に応じた速度を適切に設定できる。

[0023] (構成6) 制御部は、インクジェットヘッドの移動速度を主走査動作毎に設定し、主走査動作の対象となる媒体の領域内でのギャップ距離の最大値が予め設定された距離である設定ギャップ以下である場合、制御部は、当該主走査動作における移動速度を、予め設定された最大の速度に設定し、主走査動作の対象となる媒体の領域内のいずれかの位置において、ギャップ距離が設定ギャップより大きくなる場合、制御部は、当該主走査動作における移動速度を、当該領域内でのギャップ距離の最大値に応じて設定する。各回の主走査動作において、制御部は、インクジェットヘッドを、例えば、一定の移動速度で移動させる。

[0024] このように構成した場合、例えば、ギャップ距離が最大になる位置に合わせてインクジェットヘッドの移動速度を設定することにより、ギャップ距離が大きい場合にも、インク滴の着弾位置のずれ等を適切に抑えることができる。また、例えば、インクジェットヘッドの速度について、最大の速度を設定することや、各回の主走査動作中における移動速度を一定にすることにより、制御が複雑になること等を適切に防ぐことができる。そのため、このように構成すれば、インクジェットヘッドの移動速度について、ギャップ距離に応じた速度をより簡易かつ適切に設定できる。

[0025] 尚、制御部は、インクジェットヘッドの移動速度を、例えば、1回の主走査動作毎に設定する。また、制御部は、予め設定された複数回の主走査動作毎に、インクジェットヘッドの移動速度を設定してもよい。

[0026] (構成7) 媒体におけるいずれかの位置においてギャップ距離が予め設定された上限距離よりも大きい場合、制御部は、少なくとも、ギャップ距離が上限距離よりも大きくなる位置へインク滴を吐出するタイミングにおいて、インクジェットヘッドを静止させる。この上限距離は、例えば、10mm程度の距離であってよい。

[0027] このように構成すれば、ギャップ距離が特に大きい場合にも、着弾位置のずれ等を適切に抑えることができる。また、これにより、高い精度での印刷をより適切に行うことができる。

[0028] 尚、この構成において、主走査駆動部は、例えば、インクジェットヘッドの移動の動力源として、ステッピングモータを有することが好ましい。この場合、ステッピングモータを適宜停止させることにより、インクジェットヘッドを適切に静止させることができる。

[0029] (構成8) 媒体に対してインクジェット方式で印刷を行う印刷方法であって、媒体へインク滴を吐出するノズルを有するインクジェットヘッドに、予め設定された主走査方向へ移動しつつインク滴を吐出する主走査動作を行わせ、かつ、主走査動作においてインクジェットヘッドを移動させる移動速度を制御し、移動速度の制御において、インクジェットヘッドにおいてノズルが形成されている面であるノズル面と、媒体と、の間の距離であるギャップ距離に応じて、移動速度を設定し、かつ、主走査動作における移動速度について、少なくとも、当該主走査動作の対象となる媒体の領域のうち、ギャップ距離が最も大きくなる位置に対し、媒体へのインク滴の着弾時における入射角度が45度以下になるように設定する。このように構成すれば、例えば、構成1と同様の効果を得ることができる。

発明の効果

[0030] 本発明によれば、例えば、ギャップ距離が大きい場合にも、高い精度でより適切に印刷を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]本発明の一実施形態に係る印刷装置10の一例を示す図である。図1（

a) は、印刷装置 10 の要部の構成の一例を示す。図 1 (b) は、印刷対象である凸状の媒体 50 への印刷を行う動作を簡略化して示す。

[図2]インクジェットヘッド 12 のノズル 202 から吐出されたインク滴 302 が飛翔する様子について説明をする図である。図 2 (a) は、インク滴 302 の飛翔の仕方の一例を示す。図 2 (b) は、媒体 50 への着弾時の入射角度の一例を示す図である。

[図3]空気中でインク滴 302 に働く力について説明をする図である。

[図4]本例において行う印刷の動作を説明する図である。

[図5]インクジェットヘッド 12 の移動速度 V_y の制御の一例について説明をする図である。図 5 (a) は、移動速度 V_y の設定の一例を示すグラフである。図 5 (b) は、インク滴の飛翔方向について説明をする図である。

[図6]ギャップ距離の実用上の限界について説明をするグラフである。

[図7]インクジェットヘッド 12 を静止させて印刷を行った実験の結果を示す。

[図8]立体的な媒体 50 に対して行う印刷の動作の一例を示す図である。

[図9]描く直線の方角と、着弾位置のずれかたとの関係に関する実験の結果を示す図である。

[図10]印刷装置 10 を立体物造形装置として用いる場合の動作について説明をする図である。図 10 (a) は、立体物造形装置において生じる第 1 の問題点を示す。図 10 (b)、(c) は、立体物造形装置において生じる第 2 の問題点を示す。

発明を実施するための形態

[0032] 以下、本発明に係る実施形態を、図面を参照しながら説明する。図 1 は、本発明の一実施形態に係る印刷装置 10 の一例を示す。図 1 (a) は、印刷装置 10 の要部の構成の一例を示す。図 1 (b) は、印刷対象である凸状の媒体 50 への印刷を行う動作を簡略化して示す。尚、以下に説明をする点以外について、印刷装置 10 は、公知のインクジェットプリンタと同一又は同様の構成を有してよい。

[0033] 印刷装置 10 は、媒体 50 に対してインクジェット方式で印刷を行うイン

クジェットプリンタである。また、本例において、印刷装置 10 は、例えばインクジェットヘッドに主走査動作を行わせ、シリアル方式で印刷を行うインクジェットプリンタであり、複数のインクジェットヘッド 12、主走査駆動部 14、紫外線光源 16、テーブル 18、副走査駆動部 20、及び制御部 22 を備える。

[0034] 複数のインクジェットヘッド 12 は、媒体 50 へインク滴を吐出するノズルを有する印刷ヘッドであり、制御部 22 の指示に応じて主走査動作を行うことにより、媒体 50 の各位置へインク滴を吐出する。この場合、主走査動作とは、予め設定された主走査方向（図中の Y 軸方向）へ移動しつつ媒体 50 へインク滴を吐出する動作である。また、本例において、複数のインクジェットヘッド 12 は、紫外線硬化型インクのインク滴を吐出する。また、複数のインクジェットヘッド 12 のそれぞれは、それぞれ異なる色のインクのインク滴を吐出する。より具体的には、複数のインクジェットヘッド 12 のそれぞれは、CMYK インクのそれぞれの色のインク滴を吐出する。

[0035] 尚、印刷装置 10 は、CMYK の各色以外のインクジェットヘッド 12 を更に備えてもよい。例えば、印刷装置 10 は、白色やクリア色用のインクジェットヘッド 12 を更に備えてもよい。また、本例において、複数のインクジェットヘッド 12 は、副走査方向における位置を揃えて、主走査方向へ並べて配設されている。この場合、副走査方向とは、主走査方向と直交する方向（図中の X 軸方向）である。また、図示は省略したが、本例において、それぞれのインクジェットヘッド 12 は、複数のノズルが副走査方向へ並ぶノズル列を有する。

[0036] 主走査駆動部 14 は、複数のインクジェットヘッド 12 に主走査動作を行わせる駆動部である。本例において、主走査駆動部 14 は、キャリッジ 102、ステッピングモータ 106、ギア 108、及び搬送ベルト 104 を有する。キャリッジ 102 は、それぞれのインクジェットヘッド 12 におけるノズル面と媒体 50 と対向させた状態で、複数のインクジェットヘッド 12 を保持する。この場合、インクジェットヘッド 12 のノズル面とは、インクジ

ェットヘッド１２においてノズルが形成されている面のことである。

[0037] ステッピングモータ１０６は、主走査動作時に複数のインクジェットヘッド１２を移動させる動力源となるモータである。本例において、ステッピングモータ１０６は、制御部２２の指示に応じた速度で回転することにより、主走査動作時において、予め設定された速度で複数のインクジェットヘッド１２を移動させる。ギア１０８は、ステッピングモータ１０６の動力を搬送ベルト１０４へ伝えるギアである。

[0038] 搬送ベルト１０４は、キャリッジ１０２を移動させるベルト部材であり、キャリッジ１０２を主走査方向へ移動させるように張り渡されている。また、搬送ベルト１０４は、ギア１０８を介して受け取るステッピングモータ１０６の動力に応じて移動することにより、キャリッジ１０２を移動させる。また、これにより、主走査動作時において、搬送ベルト１０４は、複数のインクジェットヘッド１２を、主走査方向へ移動させる。尚、主走査駆動部１４は、例えば、キャリッジ１０２の移動をガイドするガイドレール等を更に有してよい。

[0039] 紫外線光源１６は、紫外線照射装置であり、媒体５０へ着弾した紫外線硬化型インクを、紫外線を照射することにより硬化させる。紫外線光源１６としては、例えばＵＶＬＥＤ等を好適に用いることができる。

[0040] ここで、図１（ａ）に図示した場合において、印刷装置１０は、片方向への主走査動作のみを行う片方向プリントプリンタである。この場合、片方向への主走査動作のみを行うとは、インクジェットヘッド１２の主走査動作の方向を、主走査方向における一方のみにすることである。また、この場合、紫外線光源１６は、図１（ａ）に示すように、複数のインクジェットヘッド１２に対し、主走査方向における一方側にのみ配設される。この一方側は、主走査動作時にインクジェットヘッド１２の後方になる側である。

[0041] また、印刷装置１０は、例えば、両方向への主走査動作を行う双方向プリント用の構成にしてもよい。この場合、例えば、インクジェットヘッド１２に対し、主走査方向の両側に紫外線光源１６を配設することが好ましい。ま

た、例えば片方向への主走査動作のみを行う場合においても、インクジェットヘッド１２に対し、主走査方向の両側に紫外線光源１６を配設してもよい。

[0042] テーブル１８は、媒体５０を載置する台状部材であり、複数のインクジェットヘッド１２のそれぞれのノズル面と対向させて媒体５０を支持する。また、本例のテーブル１８は、媒体５０を載置する上面を、所定の上下方向（図中のＺ軸方向）へ移動させる機能を有する。この場合、上下方向とは、主走査方向及び副走査方向と直交する方向である。

[0043] ここで、上面を上下方向へ移動させることにより、本例のテーブル１８は、インクジェットヘッド１２のノズル面と、テーブル１８との間の距離を適宜調整できる。そのため、本例においては、例えば図１（ｂ）に示すように、厚みのある立体的な媒体５０に対しても、印刷を行うことができる。立体的な媒体５０に対して印刷を行う動作については、後に詳しく説明をする。

[0044] 副走査駆動部２０は、複数のインクジェットヘッド１２に副走査動作を行わせる駆動部である。この場合、副走査動作とは、副走査方向へ媒体５０に対して相対的に移動する動作のことである。また、本例において、副走査駆動部２０は、複数のインクジェットヘッド１２を保持した状態で主走査駆動部１４を移動させる駆動部であり、主走査動作の合間に主走査駆動部１４を移動させることにより、複数のインクジェットヘッド１２に副走査動作を行わせる。

[0045] 尚、印刷装置１０の構成としては、例えば、副走査方向におけるインクジェットヘッド１２の位置を固定して、媒体５０の側を移動させることで副走査動作を行う構成を用いることも考えられる。この場合、副走査駆動部２０としては、例えば、テーブル１８を移動させる駆動部等を用いることができる。

[0046] 制御部２２は、例えば印刷装置１０のＣＰＵであり、例えばホストＰＣの指示に応じて、印刷装置１０の各部の動作を制御する。以上の構成により、印刷装置１０は、媒体５０に対し、印刷を行う。また、本例において、制御

部 2 2 は、主走査動作においてインクジェットヘッド 1 2 を移動させる移動速度を制御する。移動速度の制御については、後に更に詳しく説明をする。

[0047] 続いて、本例において行う主走査動作について、更に詳しく説明をする。

図 2 は、インクジェットヘッド 1 2 のノズル 2 0 2 から吐出されたインク滴 3 0 2 が飛翔する様子について説明をする図である。図 2 (a) は、インク滴 3 0 2 の飛翔の仕方の一例を示す図であり、インクジェットヘッドに速度同期した位置から観測した様子を示す。

[0048] 主走査動作において、インクジェットヘッド 1 2 が移動しつつインク滴 3 0 2 を吐出した場合、慣性の法則により、吐出後のインク滴 3 0 2 の速度は、吐出時のインクジェットヘッド 1 2 の移動方向の成分を含むことになる。また、これにより、吐出後のインク滴 3 0 2 は、インクジェットヘッド 1 2 と同じ方向へ移動しつつ、媒体 5 0 へ向かって進むことになる。

[0049] しかし、通常的环境である大気中で印刷を行う場合、飛翔中のインク滴 3 0 2 は、空気抵抗の影響を受ける。また、その結果、インク滴 3 0 2 の飛翔速度は、吐出後、徐々に変化する。また、インク滴 3 0 2 が媒体 5 0 に着弾するまでに受ける空気抵抗の影響は、ギャップ距離が大きい程、大きくなる。この場合、ギャップ距離とは、インクジェットヘッド 1 2 におけるノズル面と、媒体 5 0 との間の距離である。

[0050] より具体的には、図 2 (a) において、符号 A を付した左側の図は、ギャップ距離が大きく（ワイドギャップ）、かつ、主走査動作時のインクジェットヘッド 1 2 の移動速度 V_y が高速な場合の、インク滴 3 0 2 の飛翔の様子の一例を示す。この図におけるインク滴 3 0 2 の飛翔の様子は、インクジェットヘッド 1 2 を副走査方向から見たインク滴 3 0 2 の飛翔の様子である。

[0051] インク滴 3 0 2 の飛翔速度において、吐出方向の成分（速度）を V_i とした場合、吐出直後の V_i は、通常、インクジェットヘッド 1 2 の移動速度 V_y の 5 ～ 15 倍程度である。また、空気抵抗の影響は、通常、速度が速い程大きくなる。そのため、飛翔中のインク滴 3 0 2 が受ける空気抵抗の影響は、吐出方向の速度 V_i において、特に大きくなると考えられる。

[0052] そして、この場合、着弾時点において、吐出方向の速度 V_i が遅くなり、着弾位置は、インクジェットヘッド 12 の移動速度 V_y の影響を大きく受けることになる。より具体的には、例えば符号 A を付した図のように、ギャップ距離が大きい場合、飛行曲がりが生じ、インク滴 302 の着弾によりインクのドット 304 が形成される位置が、空気抵抗の影響がない場合と比べ、大きくずれることになる。また、この場合、吐出方向の速度 V_i が遅くなるため、着弾のタイミングがわずかにずれただけでも、着弾位置のずれが大きくなる。また、その結果、着弾位置のバラツキも大きくなる。

[0053] これに対し、図 2 (a) において、符号 B を付した右側の図は、停止したインクジェットヘッド 12 からインク滴 302 を吐出させた場合の、インク滴 302 の飛翔の様子の一例を示す。この場合、インクジェットヘッド 12 の移動速度 V_y が 0 であるため、吐出方向へのインク滴 302 の速度 V_i が空気抵抗の影響により遅くなっても、ノズル 202 の直下の位置へインク滴 302 が着弾することになる。そのため、この場合、ギャップ距離が大きくなっても、着弾位置のずれ等は生じにくい。

[0054] また、上記においても説明をしたように、ノズル 202 からの吐出直後において、吐出方向へのインク滴 302 の速度 V_i は、通常、インクジェットヘッド 12 の移動速度 V_y の 5 ～ 15 倍程度である。そのため、インクジェットヘッド 12 を完全に停止させなくても、例えば移動速度 V_y を低速にすれば、符号 B を付した場合とほぼ同様になり、着弾位置のずれ等は生じにくいと考えられる。

[0055] ここで、図 2 (a) 等からわかるように、吐出後のインク滴 302 の飛翔の様子は、インクジェットヘッド 12 の移動速度 V_y に応じて異なる。また、より具体的には、例えば、インクジェットヘッド 12 の移動速度 V_y が大きい程、着弾までに生じる飛翔曲がりの大きさが大きくなる。また、その結果、インクジェットヘッド 12 の移動速度 V_y が大きい程、媒体 50 への着弾時の入射角度は大きくなる。

[0056] 図 2 (b) は、媒体 50 への着弾時の入射角度の一例を示す図である。上

記においても説明をしたように、吐出後のインク滴302は、インクジェットヘッド12と同じ方向へ移動しつつ、媒体50へ向かって進む。しかし、空気抵抗の影響で生じる飛翔曲がりにより、インク滴302が飛翔する向きは、徐々に変化する。また、その結果、インク滴302は、ギャップ距離に応じて変化する入射角度 θ で、媒体50に着弾する。

[0057] 尚、インク滴302の入射角度とは、着弾時のインク滴302の飛翔方向と、ノズル202からインク滴302を吐出する吐出方向とがなす角度のことである。より具体的には、鉛直方向の下側へ向けてノズル202からインク滴302を吐出する場合、インク滴302の入射角度とは、着弾時のインク滴302の飛翔方向と、鉛直下向き方向とがなす角度である。

[0058] ここで、図2(a)等から明らかなように、入射角度 θ は、吐出方向へのインク滴302の速度 V_i が遅くなると、大きくなる。また、インク滴302の着弾位置のずれやバラツキは、入射角度 θ が大きくなる程、大きくなる。そして、インクジェットヘッド12の移動速度 V_y が一定の場合、ギャップ距離が大きい程、入射角度 θ は大きくなる。また、ギャップ距離が一定の場合、移動速度 V_y が大きい程、入射角度 θ は大きくなる。

[0059] そのため、ギャップ距離が大きい場合において、着弾位置のずれやバラツキ等を抑えるためには、例えば、ギャップ距離に応じて、インクジェットヘッド12の移動速度 V_y を変化させればよいと言える。そこで、この点について、更に詳しく説明をする。

[0060] 先ず、飛翔中のインク滴302の様子について、更に詳しく説明をする。図3は、空気中でインク滴302に働く力について説明をする図である。図中に示すように、ノズル202から吐出された後、飛翔中のインク滴302は、吐出慣性力 F_i 、横慣性力 F_y 、重力 F_g 、及び空気抵抗 F_r を受ける。

[0061] 吐出慣性力 F_i は、ノズル202からインク滴302を吐出することによる力である。吐出慣性力 F_i により、インク滴302は、吐出方向へ、運動エネルギー $E = (1/2) m (V_i)^2$ で移動する。この場合、 V_i は、吐出

方向におけるインク滴302の速度である。また、 m は、インク滴302の質量である。また、より具体的には、図示した場合、吐出直後のインク滴302は、吐出慣性力 F_i により、吐出方向に矢印402aで示す速度で飛翔する。

[0062] 横慣性力 F_y は、吐出時のインクジェットヘッド12の移動速度 V_y に対応する力である。吐出直後のインク滴302は、インクジェットヘッド12の移動方向（以下、横方向という）に矢印404で示す速度で飛翔する。

[0063] 尚、横慣性力 F_y は、着弾位置のずれやバラツキの原因になる力である。横慣性力 F_y は、例えば、インクジェットヘッド12の移動速度 V_y の関数 $f(V_y)$ として表すことができる。また、インクジェットヘッド12の移動速度 $V_y = 0$ である場合（インクジェットヘッド12を静止させた場合）、 $F_y = 0$ になる。この場合、横方向への吐出の乱れが軽減される。また、これにより、着弾位置のずれ等は軽減される。

[0064] 重力 F_g は、インク滴302が受ける重力である。本例において、インク滴302は、矢印406に示すように、ノズル202がインク滴302を吐出する向きと同じ方向へ、重力 $F_g = mg$ を受ける。空気抵抗 F_r は、飛翔するインク滴302が受ける空気抵抗である。インク滴302の飛翔速度を v とした場合、空気抵抗 F_r は、例えば、 $F_r = kv$ （ k は定数）と考えることができる。インク滴302は、ノズル202がインク滴302を吐出する向きと反対の方向、すなわち、重力と反対の方向へ、空気抵抗 F_r を受ける。

[0065] ここで、以上のような力を受ける結果、ノズル202からの吐出直後において、インク滴302の飛翔速度の向き及び速さは、例えば、矢印410aで示すようになる。しかし、吐出方向において、飛翔中のインク滴302が受ける空気抵抗 F_r は、通常、重力 F_g よりも大きい。そのため、吐出後、吐出方向におけるインク滴302の速度は徐々に低下する。また、その結果、吐出後、ある程度の時間が経過した時点において、インク滴302は、空気抵抗の影響により、吐出直後よりも遅い速度で飛翔する。この遅い速度は

、例えば、矢印402aよりも短い矢印402bで示す速度である。

[0066] 一方、インクジェットヘッド12の移動速度 V_y は、通常、インク滴302の吐出速度と比べて小さい。そのため、横方向において、空気抵抗によるインク滴302の速度の変化は、吐出方向における変化と比べ、ほぼ無視することができる。そのため、媒体50へ着弾するまでの間、横方向におけるインク滴302の速度成分は、ほぼ一定と見なすことができる。

[0067] そして、この場合、吐出方向へのインク滴302の速度が矢印402bの状態になった時点で、インク滴302の飛翔速度の向き及び速さは、例えば、矢印410bで示すようになる。この場合、矢印410aと矢印410bとの比較から明らかなように、吐出方向への速度と、横方向への速度との比率が変化し、横方向への速度の影響が、吐出直後と比べて大きくなっていると言える。また、これにより、例えば、空気抵抗の影響で吐出方向におけるインク滴302の速度が遅くなると、横方向への曲がりが大きくなることがわかる。また、その結果、着弾時の入射角度が大きくなることがわかる。

[0068] これに対し、本例においては、主走査動作時のインクジェットヘッド12の移動速度 V_y を制御することにより、着弾時の入射角度が大きくなり過ぎることを防いでいる。そこで、以下、主走査動作時のインクジェットヘッド12の移動速度 V_y の制御について、更に詳しく説明をする。

[0069] 図4は、本例において行う印刷の動作を説明する図であり、立体的な媒体50への印刷を行う場合の動作及びその制御の一例を示す。立体的な媒体50とは、例えば、図中に示すように、被印刷面が平坦でない媒体50のことである。また、被印刷面とは、例えば、インクジェットヘッド12と対向する面のことである。また、図示の便宜上、図4においては、図1に示した印刷装置10の構成を、簡略化して示している。

[0070] このような媒体50へ印刷を行う場合、ギャップ距離は、媒体50の被印刷面の各位置毎に異なることになる。より具体的には、例えば、主走査動作時において、移動するインクジェットヘッド12の各タイミングにおける位置（Y軸方向における位置）を y_n とした場合、その位置でのギャップ距離 G

n は、 $G_n = F(y_n)$ となるように、媒体50の形状に応じた関数 F で示されることになる。

[0071] また、上記においても説明をしたように、例えば主走査動作時のインクジェットヘッド12の移動速度 V_y が一定の場合、ギャップ距離が変化すると、着弾時のインク滴302の飛翔方向等が変化する。また、これにより、ギャップ距離が大きくなった場合には、着弾時のインク滴302の入射角度が大きくなり、着弾位置のずれやバラツキ等が大きくなりやすい。

[0072] これに対し、本例において、制御部22（図1参照）は、主走査動作時のインクジェットヘッド12の移動速度 V_y を、ギャップ距離に応じて設定する。より具体的には、例えば、主走査動作におけるインクジェットヘッド12の移動速度 V_y について、少なくとも、各回の主走査動作の対象となる媒体50の領域のうち、ギャップ距離が最も大きくなる位置に対し、媒体50へのインク滴の着弾時における入射角度が45度以下になるように設定する。

[0073] このように構成した場合、例えば、ギャップ距離が大きくなる着弾位置においても、インク滴の入射角度が大きくなり過ぎることを適切に防ぐことができる。また、これにより、着弾直前におけるインク滴の飛翔方向について、インクジェットヘッド12の移動方向の成分よりも、媒体50へ向かう成分を大きくできる。そのため、このように構成すれば、例えば、ギャップ距離が大きい場合にも、着弾位置のずれ等が大きくなることを適切に防ぐことができると考えられる。また、これにより、高い精度でより適切に印刷を行うことができる。更には、この場合、媒体50へ向かう成分をある程度保ったまま着弾することになるため、インク滴のミスト化等も適切に防ぐことができると考えられる。

[0074] 尚、より具体的には、例えば、図4に示すような略ドーム状の媒体50を用いる場合、主走査動作時のインクジェットヘッド12の移動速度についても、略ドーム状に沿って変化させることが考えられる。また、ギャップ距離が最も大きくなる位置とは、例えば、印刷の解像度に応じて決まる着弾位置

のうち、ギャップ距離が最も大きくなる位置であってよい。

[0075] 続いて、インクジェットヘッド12の移動速度 V_y の制御について、更に詳しく説明をする。図5は、インクジェットヘッド12の移動速度 V_y の制御の一例について説明をする図である。図5(a)は、移動速度 V_y の設定の一例を示すグラフである。図5(b)は、インク滴の飛翔方向について説明をする図である。

[0076] 上記においても説明をしたように、飛翔中のインク滴の速度は、空気抵抗等の影響により、徐々に変化する。より具体的には、例えば、吐出方向へのインク滴の初速度が V_0 である場合、吐出後に時間 t が経過した時点において、吐出方向におけるインク滴の速度 V_i は、 $V_i = V_0 \times \exp(-t/\tau)$ と近似することができる。この場合、インク滴の初速度 V_0 とは、インクジェットヘッド12がノズルからインク滴を吐出する吐出速度である。速度 V_0 は、ノズルから吐出された直後のインク滴の吐出方向における速度であってよい。また、 τ は、インク滴の容量等に応じて決まる速度減衰の時間定数である。

[0077] ここで、主走査動作によりインク滴を吐出する場合、インク滴が飛翔する速度は、吐出方向と直交する横方向への成分も有する。そして、吐出の直後において、インク滴の横方向への速度は、インクジェットヘッド12の移動速度と同じである。また、上記においても説明をしたように、インク滴が媒体50へ着弾するまでの間、ヘッド移動と同じ速度で動く気流の影響もあり、横方向におけるインク滴の速度は、ほぼ一定と見なすことができる。

[0078] そのため、吐出時のインクジェットヘッド12の移動速度を V_h とした場合、各タイミングにおいて、インク滴の実際の飛翔方向は、図5(b)に示すように、方向が直交する速度 V_i と速度 V_h とが合成されたベクトルの方向になる。そして、この場合、着弾時の入射角度を45度以下にするためには、着弾のタイミングにおいて、 $V_i \geq V_h$ となるように V_h を設定すればよいと言える。また、この場合、より具体的には、制御部22は、主走査動作の対象となる媒体50の領域内の各位置へインク滴を吐出する各タイミン

グにおけるインクジェットヘッド12の移動速度 V_h を、少なくとも、インク滴が媒体50へ着弾するまでの間、 $V_h \leq V_i$ となるように設定する。このように構成すれば、インクジェットヘッド12の移動速度 V_h を、ギャップ距離に応じた速度を適切に設定できる。

[0079] 尚、図5(a)に示したグラフにおいて、 V_{h0} として示した点線は、インクジェットヘッド12の移動速度を所定の一定値 V_{h0} に設定した場合を示す参考の線である。この場合、ギャップ距離 G が小さい領域では、 $V_i \geq V_{h0}$ となり、着弾時の入射角度を45度以上にすることができる。しかし、 V_i の曲線と V_{h0} の点線との交点よりもギャップ距離が大きい領域では、 $V_i < V_{h0}$ となり、着弾時の入射角度が大きくなる。また、その結果、着弾位置のずれ等が生じやすくなる。これに対し、上記のように、 $V_i \geq V_h$ となるように V_h を設定することは、常に V_i の曲線よりも下側にくるように V_h を設定することに相当する。

[0080] ここで、着弾位置のずれやバラツキを抑えるためには、上記のように、少なくとも、着弾時のインク滴の入射角度を45度以下にすることが望ましい。しかし、インク滴の吐出速度は、通常、インクジェットヘッドの移動速度の5～15倍程度である。そのため、ギャップ距離が小さい場合、インク滴の入射角度は、通常、45度よりも小さく、例えば20度以下程度である。そして、この点を考慮した場合、ギャップ距離が大きくなった場合にも、例えば図5(b)に示した合成ベクトルの方向を変化させずに、ギャップ距離が小さい場合と同程度の入射角度でインク滴を着弾させることがより好ましいと考えられる。

[0081] そして、この場合、 N を1～15程度の定数として、制御部22により、主走査動作の対象となる媒体50の領域内の各位置について、 $V_i / V_h \geq N$ となるように、移動速度 V_h を設定することが考えられる。この場合、速度 V_i は、例えば、着弾のタイミングにおける速度であってよい。また、定数 N は、例えば、吐出速度 V_0 と、インクジェットヘッド12の移動速度について予め設定された最大速度 $V_{h_{max}}$ との比($N = V_0 / V_{h_{max}}$)であ

る。また、より具体的には、この場合、ギャップ距離に応じて設定可能なインクジェットヘッド12の移動速度 V_h の最大値は、そのギャップ距離においてインク滴が着弾するまでの時間を t として、 $V_h = (1/N) \times V_i = (1/N) \times V_0 \times \exp(-t/\tau)$ となる。また、この場合の V_h については、図5(a)において、曲線 V_h として示している。

[0082] また、インクジェットヘッド12の移動速度 V_h について、 $V_i/V_h \geq N$ となる範囲は、より安定して印刷を行うことができる領域（安定プリント領域）であると言える。しかし、例えば従来の構成のように、インクジェットヘッド12の移動速度を一定（ V_{h0} ）にした場合、グラフ中に従来の安定プリント領域として示したように、曲線 V_h と点線 V_{h0} とが交わるまでの短い範囲でのみ、安定して印刷を行うことができる。

[0083] これに対し、本例のように、ギャップ距離に応じて移動速度を変化させた場合、グラフ中に本例の安定プリント領域として示したように、より広い範囲で、安定して印刷を行うことができる。そのため、この点からも、本例により、ギャップ距離が広い場合にも適切に印刷を行えることがわかる。

[0084] また、インクジェットヘッド12の移動速度については、グラフ中で曲線 V_h を超えない範囲で、適宜設定することができる。例えば、グラフ中に曲線 V_{ha} で示すように、曲線 V_h で示すよりも遅い速度を設定してもよい。このように設定すれば、インクジェットヘッド12の移動速度について、ギャップ距離に応じた速度を適切に設定できる。

[0085] また、例えば曲線 V_{hb} で示すように、移動速度に一定の上限値を設け、ギャップ距離が小さい場合の移動速度を制限してもよい。より具体的には、この場合、インクジェットヘッド12が1回の主走査動作を行う間において、制御部22は、ギャップ距離が予め設定された距離である設定ギャップ以下である位置に対し、移動速度を予め設定された最大の速度 $V_{h_{max}}$ に設定し、ギャップ距離が設定ギャップよりも大きくなる位置に対し、移動速度を最大の速度 $V_{h_{max}}$ よりも低い速度に設定する。このように構成すれば、インクジェットヘッド12の移動速度が高速になり過ぎることを適切に防ぐことが

できる。また、これにより、例えば、制御が難しくなることや、装置のコストが大幅に増大すること等を適切に防ぐことができる。

[0086] また、インクジェットヘッド 12 の移動速度を、各回の主走査動作の中で、例えば一定の速度からギャップ距離に応じて漸減するように、各位置でのギャップ距離に応じて変化させることが考えられる。この場合、制御部 22 は、インクジェットヘッド 12 が 1 回の主走査動作を行う間に、その主走査動作の対象となる媒体 50 の領域内の各位置におけるギャップ距離に応じて、各位置へインク滴を吐出するタイミングにおけるインクジェットヘッド 12 の移動速度を変更する。このように構成すれば、各位置におけるギャップ距離に合わせて、インクジェットヘッド 12 の移動速度を適切に設定できる。また、これにより、いずれかの位置においてギャップ距離が大きい場合にも、高い精度で適切に印刷を行うことができる。

[0087] また、インクジェットヘッド 12 の移動速度は、例えば、予め設定された複数の段階（例えば、3～5 段階程度）で変更可能であってよい。この場合、制御部 22 は、インクジェットヘッド 12 の移動速度を、複数の段階から選択することで変更する。

[0088] また、より簡略には、インクジェットヘッド 12 の移動速度について、例えば、1 回の主走査動作の中では変化させず、主走査動作毎に設定することも考えられる。この場合、制御部 22 は、インクジェットヘッド 12 の移動速度を、1 回の主走査動作毎に設定する。また、制御部 22 は、例えば、予め設定された複数回の主走査動作毎に、インクジェットヘッド 12 の移動速度を設定してもよい。また、これにより、各回の主走査動作において、制御部 22 は、インクジェットヘッド 12 を、一定の移動速度で移動させる。

[0089] また、主走査動作の対象となる領域でのギャップ距離が小さい場合、制御部 22 は、インクジェットヘッド 12 の移動速度を、予め設定された最大の速度に設定してよい。より具体的には、主走査動作の対象となる媒体 50 の領域内でのギャップ距離の最大値が予め設定された距離である設定ギャップ以下である場合、制御部 22 は、その主走査動作におけるインクジェットヘ

ッド１２の移動速度を、予め設定された最大の速度に設定する。また、主走査動作の対象となる媒体５０の領域内のいずれかの位置において、ギャップ距離が設定ギャップより大きくなる場合、制御部２２は、その主走査動作における移動速度を、領域内でのギャップ距離の最大値に応じて設定する。このように構成した場合、ギャップ距離の最大値に対応する最低の移動速度を、全てのギャップ距離に対して使用することになる。このように構成すれば、インクジェットヘッド１２の移動速度について、ギャップ距離に応じた速度をより簡易かつ適切に設定できる。

[0090] 続いて、本例の印刷装置１０を用いて行う印刷の動作について、更に具体的に説明をする。上記においても説明をしたように、インクジェット方式で印刷を行う場合、インク滴の着弾時の様子は、ギャップ距離に応じて異なることになる。例えば、ギャップ距離が小さい場合、着弾時までのインク滴の速度低下は少なく、着弾位置は正確になる。そして、この場合、本例においては、例えばインクジェットヘッド１２の移動速度を最大の速度に設定することにより、高速に印刷を行う。

[0091] また、例えば、ギャップ距離が中程度の場合、着弾時までにインク滴の速度は低下する。そのため、この場合、インクジェットヘッド１２の移動速度が速いと、インク滴の着弾位置はやや不正確になる。これに対し、本例においては、インクジェットヘッド１２の移動速度を最大の速度よりも遅くし、中速での印刷を行う。

[0092] また、ギャップ距離が大きい場合、着弾時までにインク滴の速度は大きく低下する。そのため、この場合、インクジェットヘッド１２の移動速度が速いと、インク滴の着弾位置が大きくずれることになる。これに対し、本例においては、インクジェットヘッド１２の移動速度を極力遅くして印刷を行う。また、図１に関連して説明をしたように、本例においては、主走査駆動部１４の動力源として、ステッピングモータ１０６を用いる。この場合、インク滴の吐出時において、インクジェットヘッド１２を一旦停止させることも可能である。そのため、ギャップ距離が大きい場合には、インク滴の吐出時

において、インクジェットヘッド 12 の速度を 0 にしてもよい。

[0093] より具体的には、例えば、媒体 50 におけるいずれかの位置においてギャップ距離が予め設定された上限距離よりも大きい場合、制御部 22 は、少なくとも、ギャップ距離が上限距離よりも大きくなる位置へインク滴を吐出するタイミングにおいて、インクジェットヘッド 12 を静止させてもよい。また、この上限距離は、例えば、10 mm 程度の距離であってよい。このように構成すれば、ギャップ距離が特に大きい場合にも、着弾位置のずれ等を適切に抑えることができる。また、これにより、高い精度での印刷をより適切に行うことができる。

[0094] また、インクジェットヘッド 12 の移動速度は、ギャップ距離に応じて、以下のように自動制御することが考えられる。例えば、印刷の対象物となる媒体 50 毎に、その媒体 50 における最大ギャップ距離に合わせて、インクジェットヘッド 12 の移動速度を決定することが考えられる。この場合、媒体 50 の全体に対し、同じ移動速度を用いる。例えばいずれかの位置でのギャップ距離が大きい場合、媒体 50 の全体に対し、低速で印刷を行う。

[0095] また、媒体 50 の各位置について、ギャップ距離の情報が得られる場合には、位置によるギャップ距離の変化に合わせて、インクジェットヘッド 12 の移動速度を加減制御することも考えられる。この場合、モータの脱調防止や振動防止等を考慮し、インクジェットヘッド 12 の移動速度が急速に変わらないように、例えば加減速の変化を緩やかにして、最大変化率を規制することが好ましい。

[0096] また、例えば、予め決められたギャップ距離と、画質を損なわない推奨プリント速度との関係等のデータに基づき、ギャップ距離に対応するインクジェットヘッド 12 の移動速度を変化させることも考えられる。この場合、インクジェットヘッド 12 の移動速度の設定は、ユーザの操作により人的に行ってもよく、自動的に設定してもよい。

[0097] また、例えばギャップ距離が 10 mm を超える場合等、ギャップ距離が印刷可能な限界程度にまで大きい場合には、インクジェットヘッド 12 を移動

させる駆動源であるステッピングモータ 106 を停止させてインク滴を吐出してもよい。以上のように印刷を行えば、様々なギャップ距離を有する媒体 50 に対し、適切に印刷を行うことができる。

[0098] 尚、本例のように、ギャップ距離に応じてインクジェットヘッド 12 の移動速度を遅くした場合、印刷速度の低下が問題になることも考えられる。この場合、例えば、各色用のインクジェットヘッド 12 の個数を増やすことで、インクジェットヘッド 12 の移動速度の低下の影響を低減すること等も考えられる。より具体的には、例えば、一の色について、主走査方向へ並べた複数のインクジェットヘッド 12 を用いること等が考えられる。

[0099] また、本例によれば、上記のように、ギャップ距離が大きい場合にも、インクジェット方式での印刷を適切に行うことができる。しかし、インクジェット方式で印刷を行う場合、例えば移動中のインクジェットヘッド 12 からインク滴を吐出する構成等に起因して、ギャップ距離に実用上の限界があるとも考えられる。そこで、この点についても、更に詳しく説明をする。

[0100] 図 6 は、ギャップ距離の実用上の限界について説明をするグラフであり、空気中でのインク滴の速度減衰に関する時定数と、インク滴のサイズと、限界ギャップとの関係の一例を示す。この場合、空気中でのインク滴の速度減衰に関する時定数とは、例えば、図 5 に関連して説明をした時定数 τ のことである。また、インク滴のサイズとは、図 6 のグラフ中に示す液滴の直径及び液滴の容量のことである。この場合、液滴とは、インク滴のことである。また、限界ギャップとは、周囲が無風状態の場合に印刷可能な最大のギャップ距離のことである。

[0101] また、グラフにおいて、実線の直線は、インクジェットヘッド 12 を静止させた状態でインク滴を吐出した場合（静止プリント時）の最大到達距離である。この場合、限界ギャップは、インク滴の最大到達距離 L_{max} と等しくなる。インク滴の最大到達距離 L_{max} とは、例えば、吐出方向におけるインク滴の速度が 0 になる距離のことである。

[0102] また、グラフにおいて、破線の直線は、 1 m/sec の速度でインクジェ

ットヘッド12を移動させた場合の限界ギャップを示す。この場合、インク滴の速度が横方向への成分を有しているため、吐出方向におけるインク滴の速度が0になると、着弾位置が不正確になる。そのため、限界ギャップは、最大到達距離 L_{max} よりも小さくなる。

[0103] しかし、インクジェットヘッド12の移動速度をより遅くした場合、限界ギャップは、最大到達距離 L_{max} に近づく。そのため、本例のように、ギャップ距離に応じてインクジェットヘッド12の移動速度を変化させる場合、理論上、限界ギャップは、最大到達距離 L_{max} に近い値になると言える。

[0104] ここで、インクジェット方式で印刷を行う場合、高い解像度での高精細な印刷を行うためには、インク滴のサイズを小さくすることが必要になる。より具体的には、例えば、高精細ヘッドの液滴サイズ範囲としてグラフ中に示したサイズのインク滴を用いることになる。そして、図6のグラフに基づいた場合、無風状態での理論上において、例えばギャップ距離が10mm程度以下であれば、インク滴容量が6pl程度より大きい場合には、高精細な印刷を適切に行えると言える。

[0105] 図7は、インクジェットヘッド12を静止させて印刷を行った実験の結果を示す。この実験においては、図1等に関連して説明をしたように、ステッピングモータ106の動力により、インクジェットヘッド12を移動させた。また、インク滴を吐出する各位置へインクジェットヘッド12が到達したタイミングで、インクジェットヘッド12を静止させた。そして、静止したインクジェットヘッド12から、インク滴を吐出した。尚、図中に示したY方向がヘッド移動方向である。

[0106] ここで、例えば従来の構成のように、小さなギャップ距離に合わせた移動速度でインクジェットヘッド12を移動させつつインク滴を吐出した場合、ギャップ距離が5mm程度以上になると、インク滴の着弾位置の乱れが大きくなり、適切に印刷を行うことは困難になる。これに対し、上記のようにインクジェットヘッド12を静止させた場合、例えばギャップ距離が17mm

程度の場合であっても、着弾位置のずれやバラツキ等を抑え、適切に印刷を行うことができる。

[0107] また、図示は省略したが、例えばインクジェットヘッド12を完全に静止させなくても、ギャップ距離に応じてインクジェットヘッド12の移動速度を遅くすることにより、例えば従来の構成と比べ、限界ギャップを適切に大きくすることができる。そのため、この実験からも、本例の構成により、ギャップ距離が大きい場合にも高い精度での印刷を適切に行えることがわかる。

[0108] 続いて、本例の印刷装置10で立体的な媒体50に対して印刷を行う動作について、更に詳しく説明をする。図8は、立体的な媒体50に対して行う印刷の動作の一例を示す。

[0109] 本例においては、ギャップ距離が大きなワイドギャップ時にも高い精度での印刷が可能であるため、凹凸を有する媒体50に対しても、適切に印刷を行うことができる。また、印刷装置10は、各位置におけるギャップ距離に応じて、インクジェットヘッド12の移動速度を変化させる。より具体的には、例えば、図8に示した場合、ギャップ距離が小さい位置に対しては、インクジェットヘッド12の移動速度を、最大の速度 V_{h_max} に設定する。また、ギャップ距離が中程度の位置に対しては、インクジェットヘッド12の移動速度を、中程度の速度 V_{h_mid} に設定する。また、ギャップ距離が大きい位置に対しては、インクジェットヘッド12の移動速度を、最低の速度 V_{h_min} に設定する。このように構成すれば、ギャップ距離に応じて、インクジェットヘッド12の移動速度を適切に設定できる。

[0110] また、この場合、ギャップ距離の大きな位置に加え、例えば図形の端になる位置等の、着弾位置の乱れが生じやすい位置に対しても、インクジェットヘッド12の移動速度を徐々にあるいは段階的に遅くしてもよい。この場合、図形の端になる位置とは、例えば、図8において破線で囲んだ位置である。このように構成すれば、例えば、立体的な媒体50に対し、より適切に印刷を行うことができる。

- [0111] また、インクジェットヘッド 12 の移動速度を可変にする構成は、立体的な媒体 50 への印刷時以外にも好適に用いることができる。より具体的には、例えば、以下において説明をするように、X 軸方向へ伸びる細い直線等を印刷する場合等に、インクジェットヘッド 12 の移動速度を遅くすること等も考えられる。
- [0112] 図 9 は、描く直線の方角と、着弾位置のずれかたとの関係に関する実験の結果を示す。この実験では、インクジェットヘッド 12 の移動速度を一定にして、X 軸方向及び Y 軸方向の細い線を印刷した。また、ギャップ距離を 2 ～ 16 mm の範囲で異ならせた。
- [0113] ここで、インクジェット方式で印刷を行う場合、インクジェットヘッド 12 の移動に伴って生じる自己気流の影響等により、インクジェットヘッド 12 の端部付近では、インク滴の速度が低下する場合がある。また、その結果、Y 軸方向へ伸びる細線や、インクジェットヘッド 12 の端のノズルにより形成するインクのドットの位置は、図中の矢印で示すように外側へずれる場合がある。また、その結果、図からわかるように、例えばギャップ距離が大きい状態で X 軸方向へ伸びる直線を描く場合に、着弾位置の乱れの影響が大きくなった。
- [0114] そのため、上記のように、X 軸方向へ伸びる細い直線等を印刷する場合等に、インクジェットヘッド 12 の移動速度を遅くすることが考えられる。このように構成すれば、ギャップ距離が大きい場合にも、X 軸方向へ伸びる細い直線等を適切に描くことができる。
- [0115] また、近年、紫外線硬化型インクを用いたインクジェットプリンタの構成を利用して、立体物の造形を行うこと等も検討されている。このように構成すれば、例えば、広く普及しているインクジェットプリンタの構成を、3D プリンタ等の立体物造形装置として活用できる。そして、本例においてインクジェットヘッド 12 の移動速度を可変にする構成は、例えば、印刷装置 10 を立体物造形装置として用いる場合にも応用できる。図 10 は、印刷装置 10 を立体物造形装置として用いる場合の動作について説明をする図であり

、インクジェットヘッド１２の移動速度を一定にした場合に生じるおそれがある問題点の例を示す。

[0116] 図１０（ａ）は、立体物造形装置において生じる第１の問題点を示す。印刷装置１０を立体物造形装置（３Ｄプリンタ等）として用いる場合、テーブル１８上に複数のインクの層を重ねて形成することにより、立体物を造形する。しかし、インクジェット方式で印刷を行う場合、周囲の大気の影響等により、通常、先頭部分のインク滴の速度がわずかに遅くなる。また、その影響により、先頭の部分では、インクのドット３０４の間隔がわずかにつまった状態になり、インクの層の上面の位置が、他の部分と比べ、わずかに高くなる。このような変化は、通常の印刷（２Ｄでの印刷）を行う場合には目立たない程度のものである。しかし、複数のインクの層を積層する立体物造形装置の場合、誤差が多層に亘って繰り返し集積されるため、図中に一点破線で示すように、高さの差となって目立つおそれがある。

[0117] これに対し、本例の印刷装置１０を用いた場合、例えば、このような誤差が生じやすい部分について、インクジェットヘッド１２の移動速度を遅くして、誤差を低減することができる。また、これにより、造形する立体物において、誤差によって高さの差が生じることを適切に防ぐことができる。

[0118] 図１０（ｂ）、（ｃ）は、立体物造形装置において生じる第２の問題点を示す。図１０（ｂ）は、テーブル１８上に形成される最初のインクの層の一例を示す。図１０（ｃ）は、複数のインクの層が積層された状態の一例を示す。

[0119] 上記のように、印刷装置１０を立体物造形装置として用いる場合、複数のインクの層を重ねて形成することにより、立体物を造形する。また、それぞれのインクの層は、インクジェットヘッド１２に主走査動作を行わせることで形成する。そして、この場合、例えば図１０（ｂ）に示すように、インク滴は、斜め方向から入射する。また、この入射角度は、インクジェットヘッド１２のノズルからのインク滴の吐出速度と、吐出時のインクジェットヘッド１２の移動速度等に応じて決まる。

[0120] そして、この場合、図 10 (c) に示すように、2 層目以降のインクの層において、一方の端部（図中の左側）では、この斜め方向への入射により、インクのドット 304 に対し、層の内側方向へ戻す方向への力が働く。そのため、一方の端部においては、複数の層が適切に積層されやすくなる。

[0121] しかし、反対側の端部（図中の右側）では、この斜め方向への入射により、層の外側方向へドット 304 をはみ出させる方向への力が働くことになる。そのため、この端部の付近では、上層のドット 304 が脱落しやすくなる。その結果、造形される立体物の面が粗くなるおそれがある。

[0122] これに対し、本例の印刷装置 10 を用いた場合、ドット 304 の脱落が生じやすい端部付近等において、インクジェットヘッド 12 の移動速度を遅くすることができる。これにより、造形される立体物の面が粗くなることを防ぐことができる。そのため、本例の印刷装置 10 の構成を用いた場合、立体物の造形についても、より適切に行うことができる。

[0123] 以上、本発明を実施形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施形態に記載の範囲には限定されない。上記実施形態に、多様な変更又は改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様な変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

産業上の利用可能性

[0124] 本発明は、例えば印刷装置に好適に利用できる。

請求の範囲

[請求項1]

媒体に対してインクジェット方式で印刷を行う印刷装置であって、
前記媒体へインク滴を吐出するノズルを有するインクジェットヘッドと、

予め設定された主走査方向へ移動しつつインク滴を吐出する主走査動作を前記インクジェットヘッドに行わせる主走査駆動部と、

前記主走査動作において前記インクジェットヘッドを移動させる移動速度を制御する制御部と

を備え、

前記制御部は、

前記インクジェットヘッドにおいて前記ノズルが形成されている面であるノズル面と、前記媒体と、の間の距離であるギャップ距離に応じて、前記移動速度を設定し、

かつ、

前記主走査動作における前記移動速度について、少なくとも、当該主走査動作の対象となる前記媒体の領域のうち、前記ギャップ距離が最も大きくなる位置に対し、前記媒体へのインク滴の着弾時における入射角度が45度以下になるように設定することを特徴とする印刷装置。

[請求項2]

前記制御部は、前記インクジェットヘッドが1回の前記主走査動作を行う間に、当該主走査動作の対象となる前記媒体の領域内の各位置における前記ギャップ距離に応じて、前記各位置へインク滴を吐出するタイミングにおける前記移動速度を変更することを特徴とする請求項1に記載の印刷装置。

[請求項3]

前記制御部は、

前記ギャップ距離が予め設定された距離である設定ギャップ以下である位置に対し、前記移動速度を予め設定された最大の速度に設定し、

、

前記ギャップ距離が前記設定ギャップよりも大きくなる位置に対し、前記移動速度を前記最大の速度よりも低い速度に設定することを特徴とする請求項1に記載の印刷装置。

[請求項4]

前記インクジェットヘッドが前記ノズルからインク滴を吐出する吐出速度を V_0 とし、前記ノズルから当該インク滴が吐出された後に経過した時間を t として、当該インク滴の飛翔速度のうち、当該インク滴の吐出方向の成分である V_i について、時定数 τ を用いて、 $V_i = V_0 \times \exp(-t/\tau)$ と近似した場合、

前記制御部は、前記主走査動作の対象となる前記媒体の領域内の各位置へインク滴を吐出する各タイミングにおける前記インクジェットヘッドの移動速度 V_h を、少なくとも、当該各位置へ吐出された各インク滴が前記媒体へ着弾するまでの間、 $V_h \leq V_i$ となるように設定することを特徴とする請求項1に記載の印刷装置。

[請求項5]

前記移動速度について予め設定された最大の速度を $V_{h_{max}}$ とし、前記インクジェットヘッドが前記ノズルからインク滴を吐出する吐出速度を V_0 とし、 $N = V_0 / V_{h_{max}}$ とした場合、

前記制御部は、

前記主走査動作の対象となる前記媒体の領域内の各位置について、前記インクジェットヘッドの移動速度 V_h と、着弾位置でのインク滴の飛翔速度のうち、当該インク滴の吐出方向の成分である V_i との関係について、 $V_i / V_h \geq N$ となるように、移動速度 V_h を設定することを特徴とする請求項1に記載の印刷装置。

[請求項6]

前記制御部は、前記インクジェットヘッドの前記移動速度を前記主走査動作毎に設定し、

前記主走査動作の対象となる前記媒体の領域内での前記ギャップ距離の最大値が予め設定された距離である設定ギャップ以下である場合、前記制御部は、当該主走査動作における前記移動速度を、予め設定された最大の速度に設定し、

前記主走査動作の対象となる前記媒体の領域内のいずれかの位置において、前記ギャップ距離が前記設定ギャップより大きくなる場合、前記制御部は、当該主走査動作における前記移動速度を、当該領域内での前記ギャップ距離の最大値に応じて設定することを特徴とする請求項1に記載の印刷装置。

[請求項7] 前記媒体におけるいずれかの位置において前記ギャップ距離が予め設定された上限距離よりも大きい場合、前記制御部は、少なくとも、前記ギャップ距離が前記上限距離よりも大きくなる位置へインク滴を吐出するタイミングにおいて、前記インクジェットヘッドを静止させることを特徴とする請求項1に記載の印刷装置。

[請求項8] 媒体に対してインクジェット方式で印刷を行う印刷方法であって、
前記媒体へインク滴を吐出するノズルを有するインクジェットヘッドに、予め設定された主走査方向へ移動しつつインク滴を吐出する主走査動作を行わせ、

かつ、

前記主走査動作において前記インクジェットヘッドを移動させる移動速度を制御し、

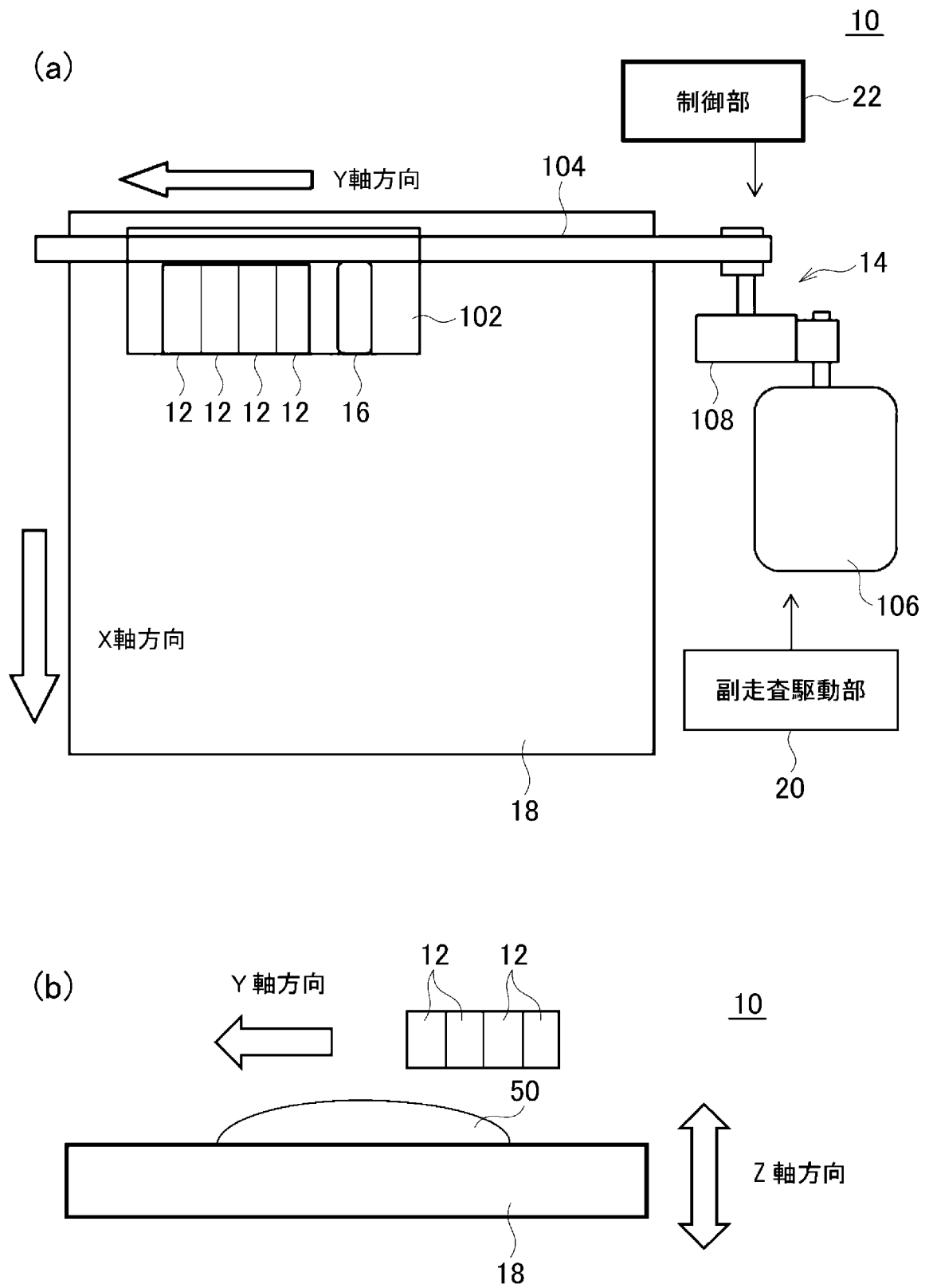
前記移動速度の制御において、

前記インクジェットヘッドにおいて前記ノズルが形成されている面であるノズル面と、前記媒体と、の間の距離であるギャップ距離に応じて、前記移動速度を設定し、

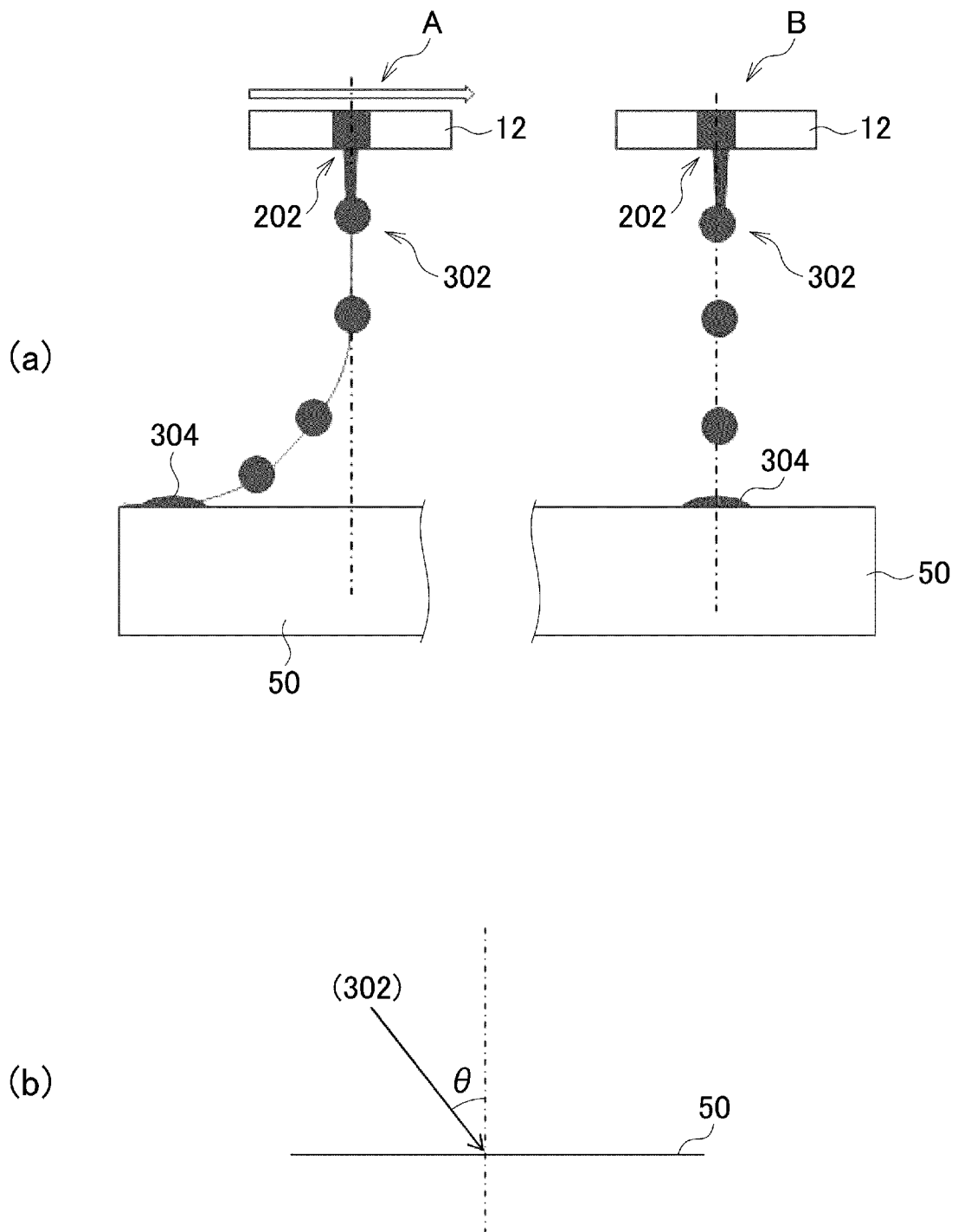
かつ、

前記主走査動作における前記移動速度について、少なくとも、当該主走査動作の対象となる前記媒体の領域のうち、前記ギャップ距離が最も大きくなる位置に対し、前記媒体へのインク滴の着弾時における入射角度が45度以下になるように設定することを特徴とする印刷方法。

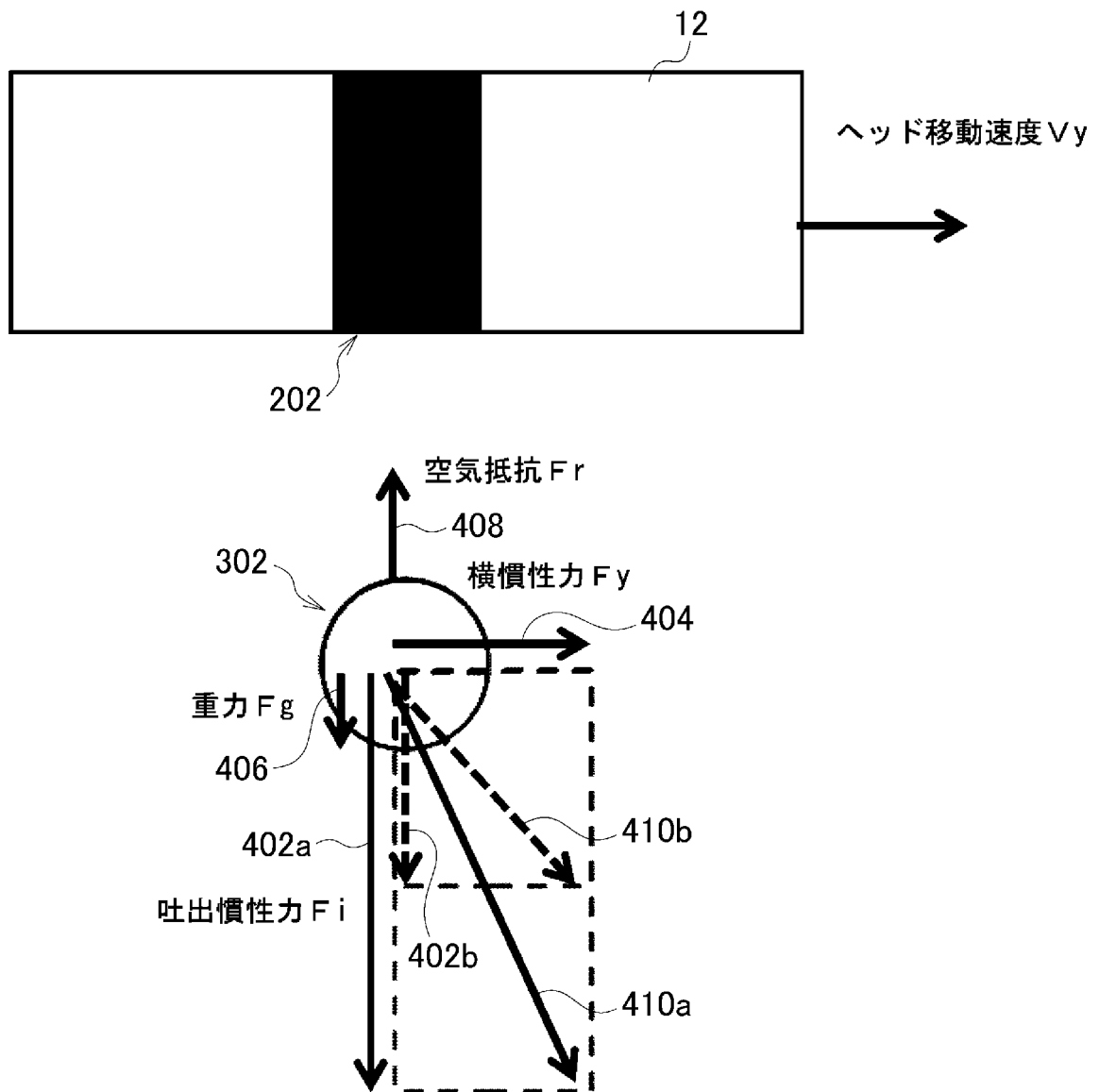
[図1]



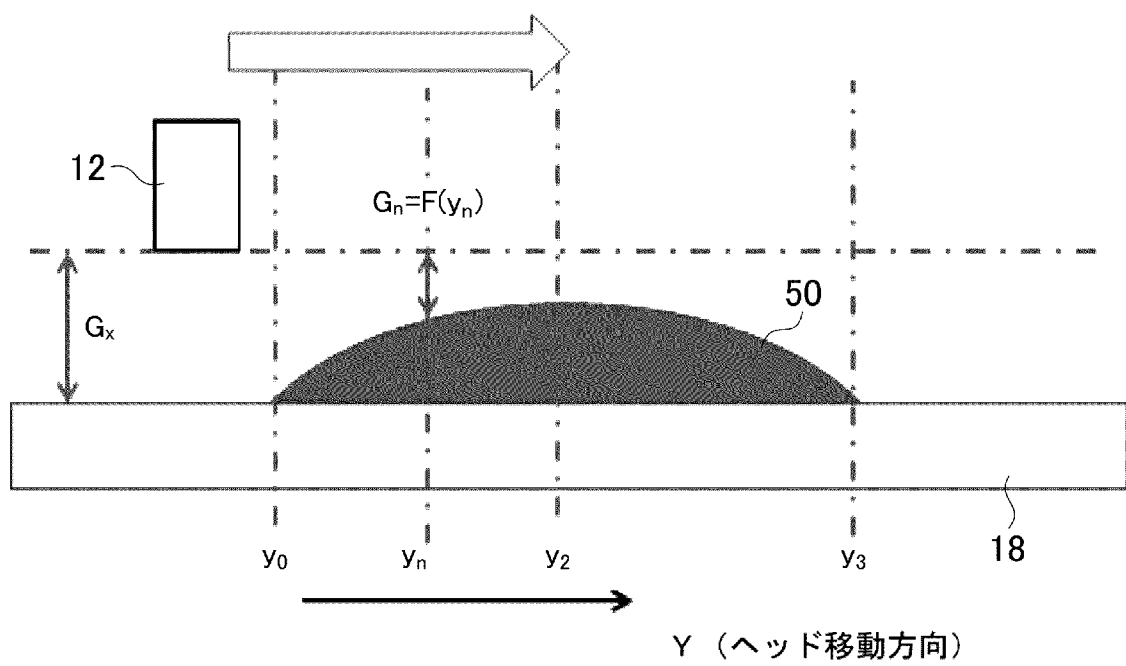
[図2]



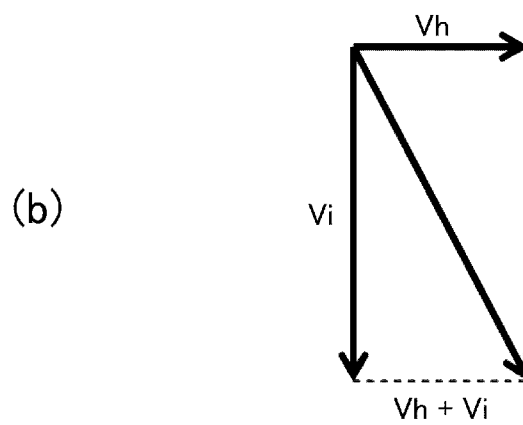
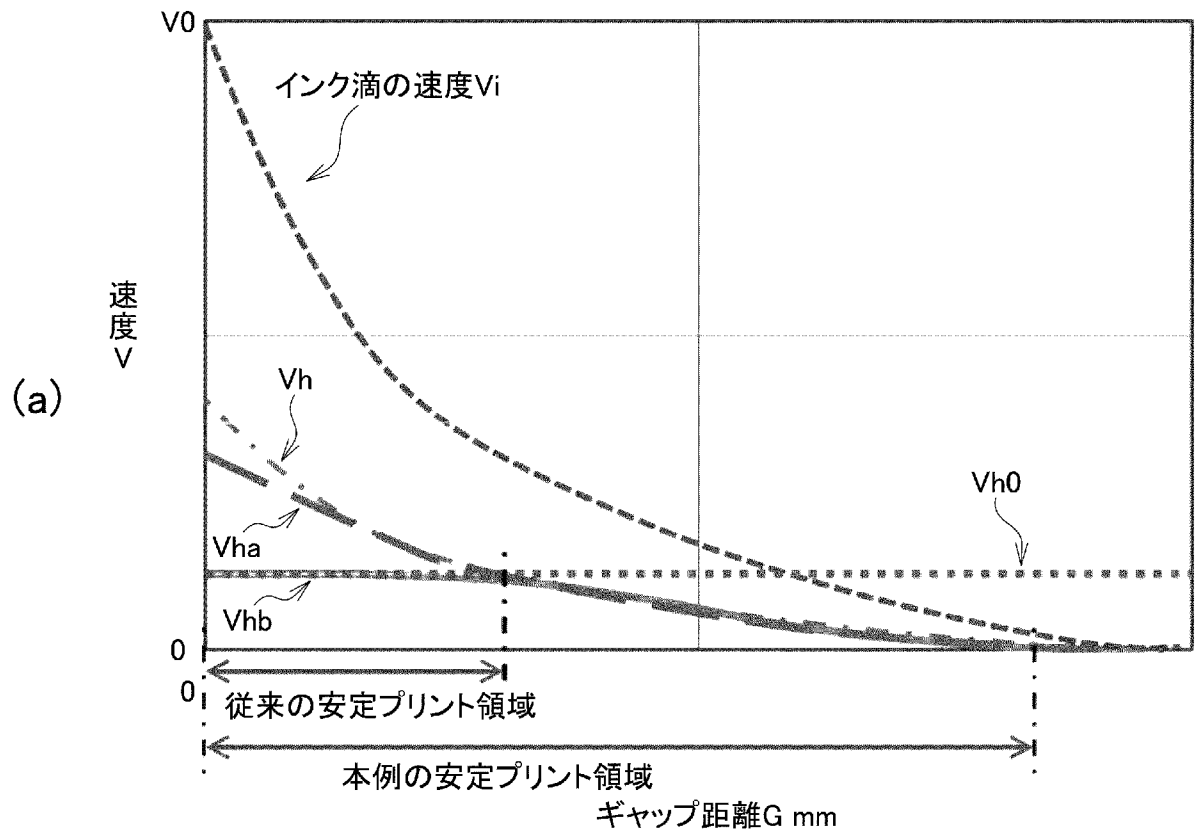
[図3]



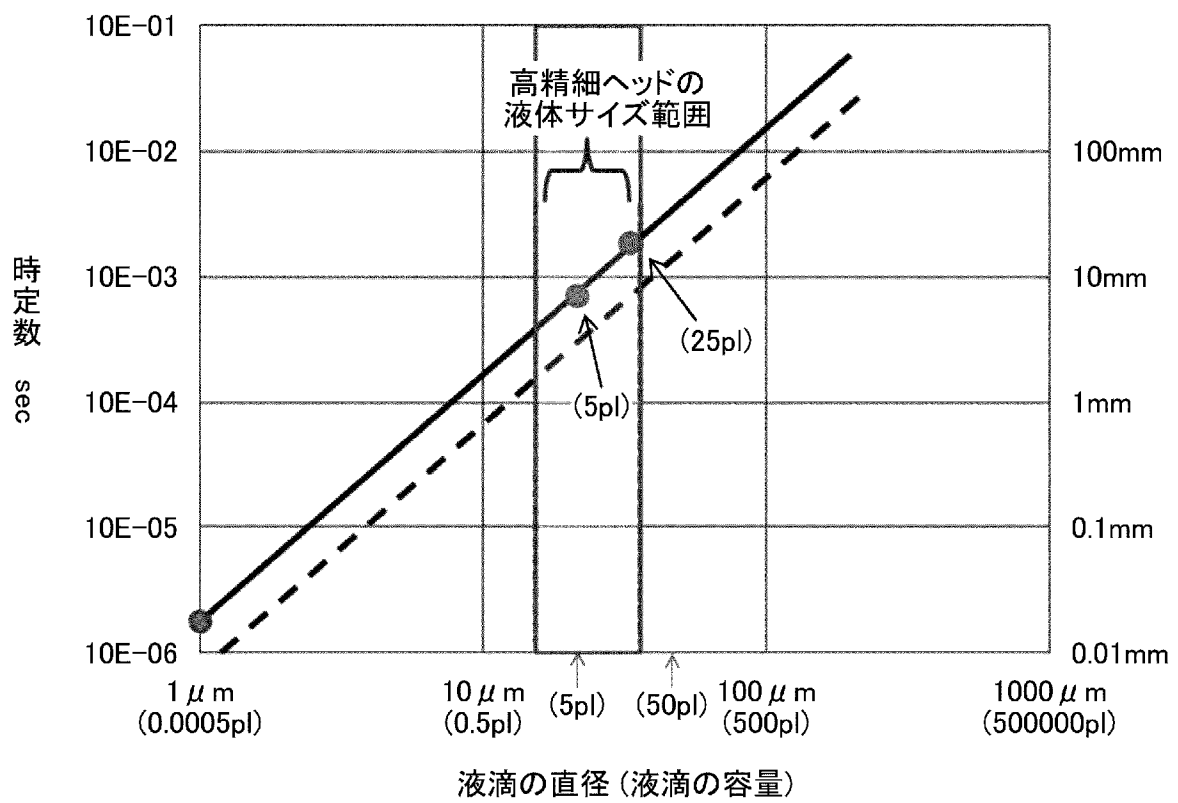
[図4]



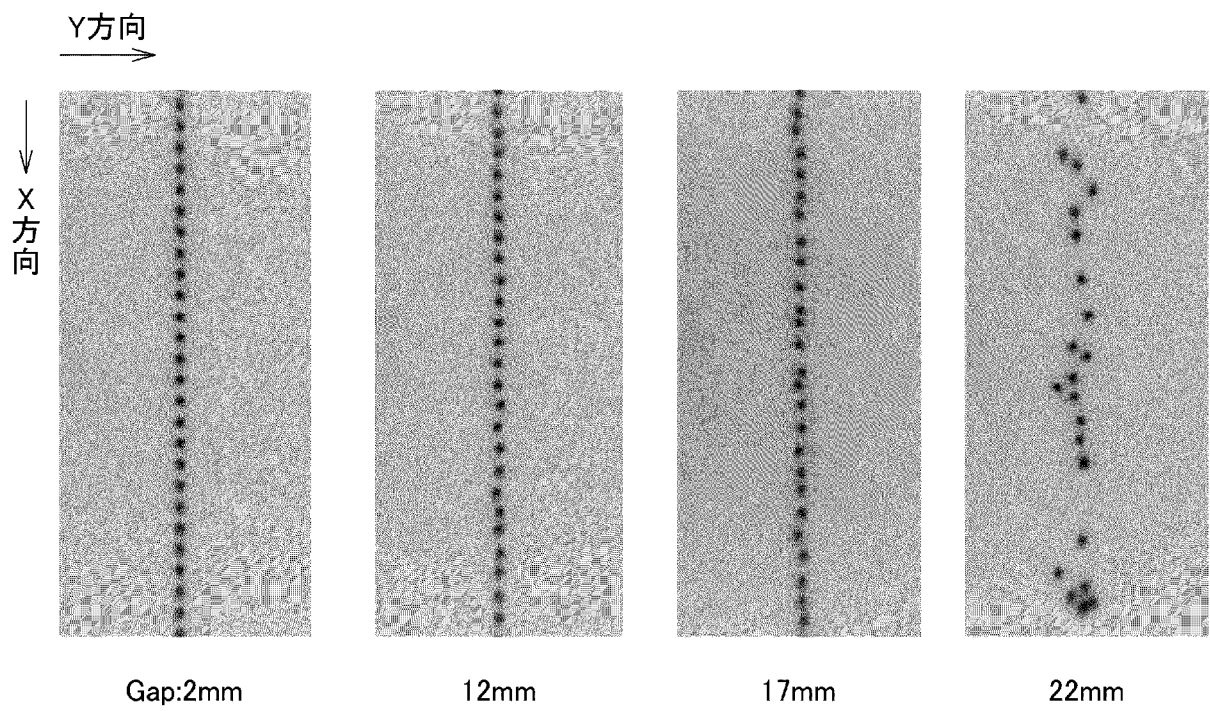
[図5]



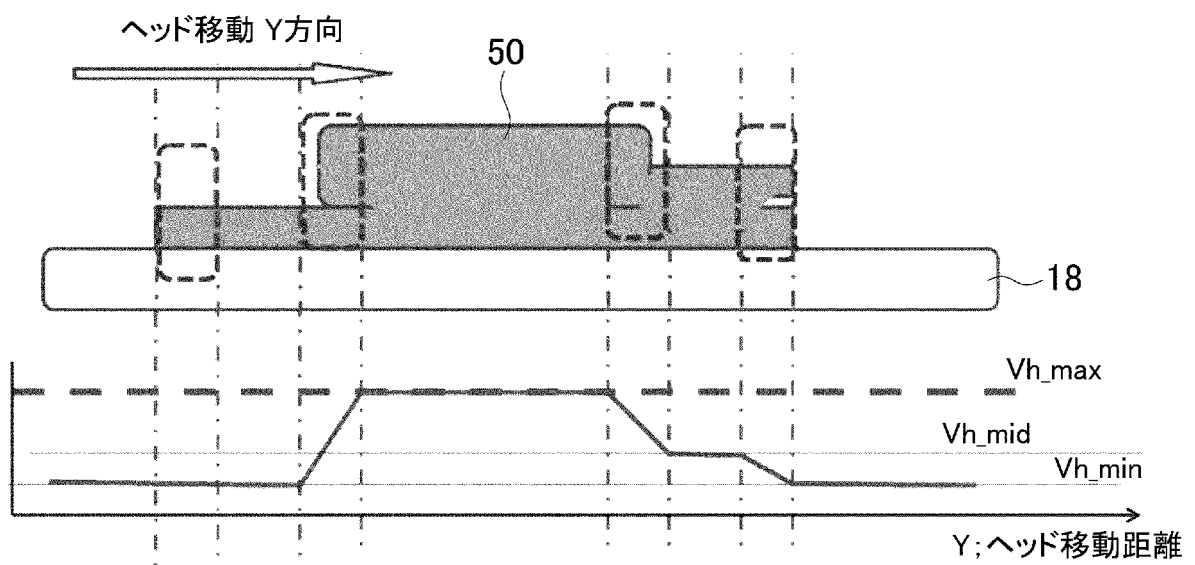
[図6]



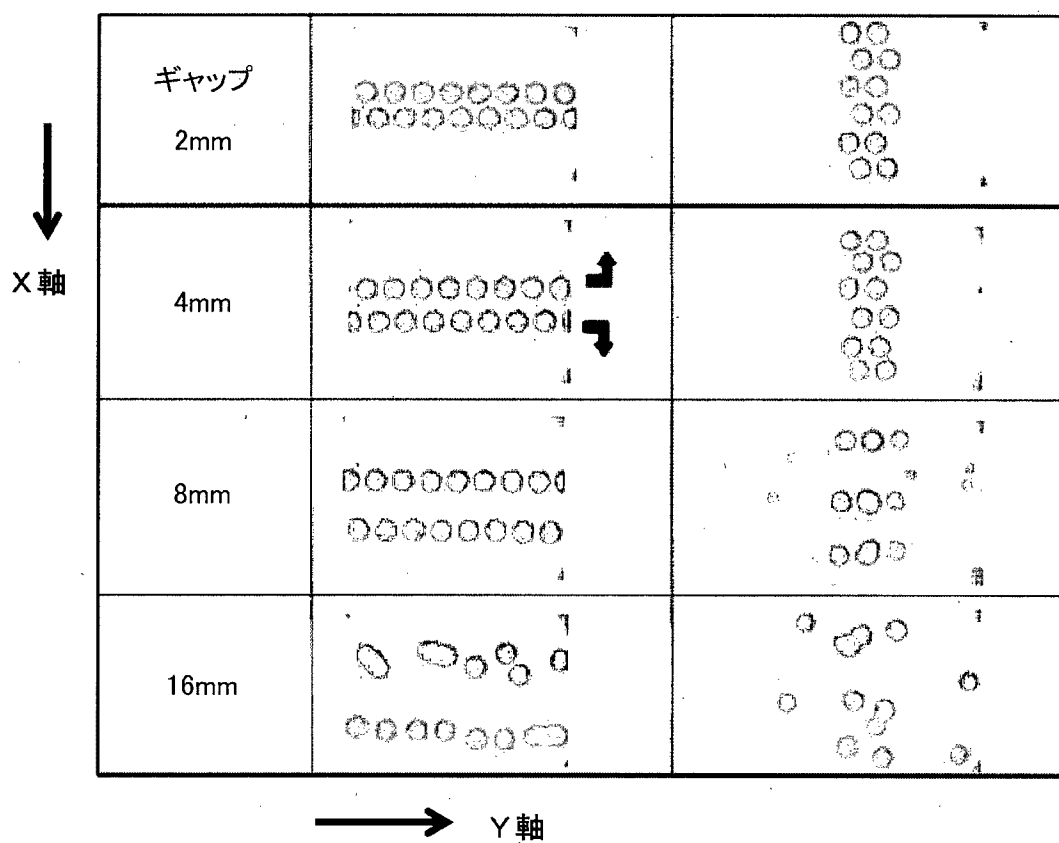
[図7]



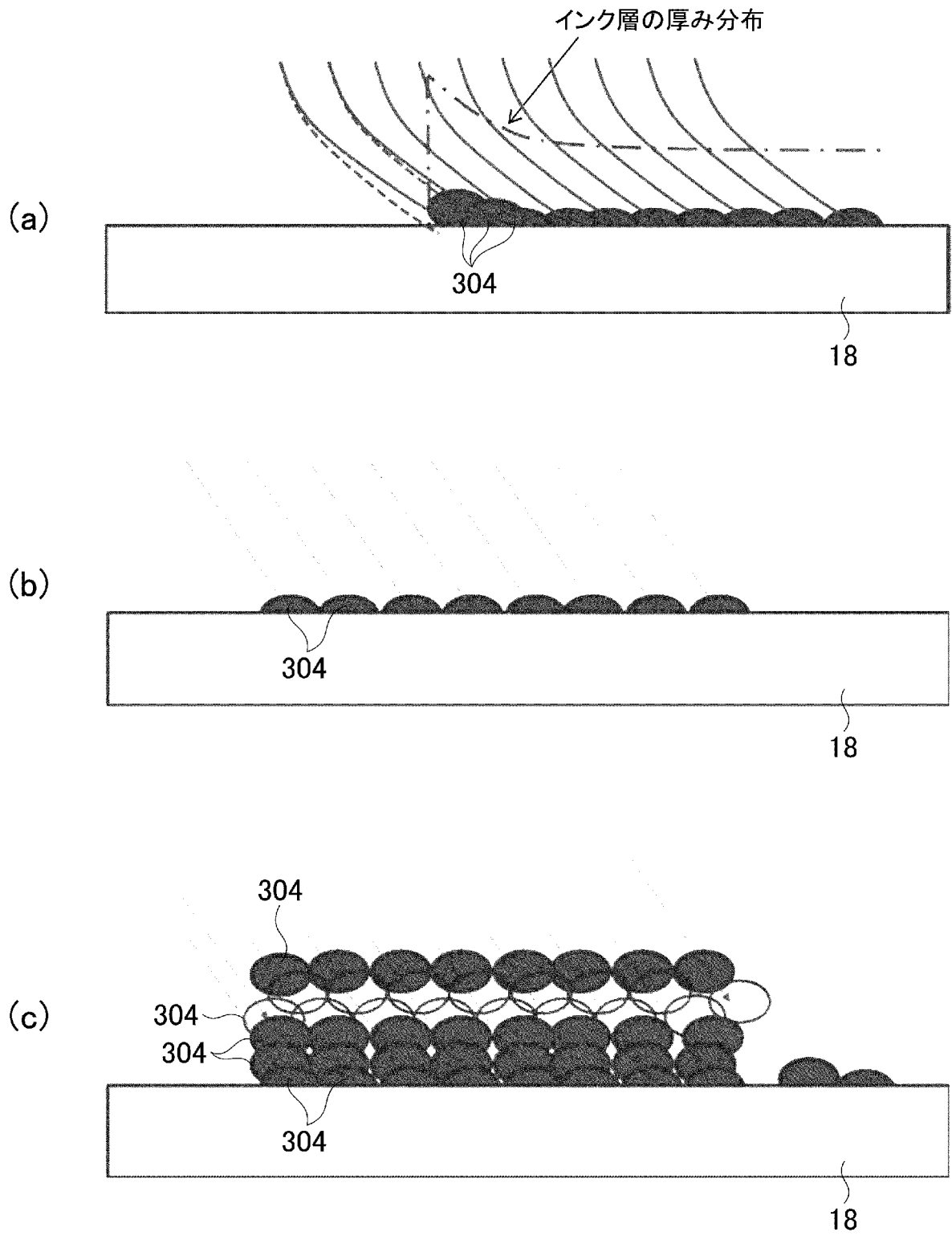
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/066327

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41J2/01(2006.01)i, B05C5/00(2006.01)i, B05D1/26(2006.01)i, B29C67/02(2006.01)i, B41J2/135(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)

B41J2/01, B05C5/00, B05D1/26, B29C67/02, B41J2/135

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2011-136519 A (Seiko Epson Corp.), 14 July 2011 (14.07.2011), (Family: none)	1-8
A	JP 2002-160357 A (Canon Inc.), 04 June 2002 (04.06.2002), & US 6604803 B1	1-8
A	JP 2005-161813 A (Canon Inc.), 23 June 2005 (23.06.2005), (Family: none)	1-8
A	JP 2013-220584 A (Brother Industries, Ltd.), 28 October 2013 (28.10.2013), & US 2013/0271518 A1	1-8

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

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
29 June 2015 (29.06.15)

Date of mailing of the international search report
07 July 2015 (07.07.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/066327

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 2009-234191 A (Fujifilm Corp.), 15 October 2009 (15.10.2009), (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B41J2/01(2006.01)i, B05C5/00(2006.01)i, B05D1/26(2006.01)i, B29C67/02(2006.01)i, B41J2/135(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. B41J2/01, B05C5/00, B05D1/26, B29C67/02, B41J2/135

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2011-136519 A（セイコーエプソン株式会社）2011.07.14, （ファミリーなし）	1 - 8
A	JP 2002-160357 A（キヤノン株式会社）2002.06.04, & US 6604803 B1	1 - 8
A	JP 2005-161813 A（キヤノン株式会社）2005.06.23, （ファミリーなし）	1 - 8

☒ 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 9 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 7 . 2 0 1 5

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）

外川 敬之

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 6 1

2 P

3 7 1 8

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 2013-220584 A (ブラザー工業株式会社) 2013. 10. 28, & US 2013/0271518 A1	1 - 8
A	JP 2009-234191 A (富士フイルム株式会社) 2009. 10. 15, (ファミリーなし)	1 - 8