(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
2013 年 9 月 12 日(12.09.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/133018 A1

(51) 国際特許分類:
B41J 2/21 (2006.01) *D06B 11/00* (2006.01)
B41J 2/01 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/054118

(22) 国際出願日: 2013 年 2 月 20 日(20.02.2013)

(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 2012-052251 2012 年 3 月 8 日(08.03.2012) JP

(71) 出願人: 株式会社ミマキエンジニアリング (MIMAKI ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3890512 長野県東御市滋野乙２１８２－３ Nagano (JP).

(72) 発明者: 大西 勝 (OHNISHI, Masaru); 〒3890512 長野県東御市滋野乙２１８２－３ 株式会社ミマキエンジニアリング内 Nagano (JP).

(74) 代理人: 綿貫 隆夫 (WATANUKI, Takao); 〒3800935 長野県長野市中御所３丁目１２番９号 クリエイセンタービル Nagano (JP).

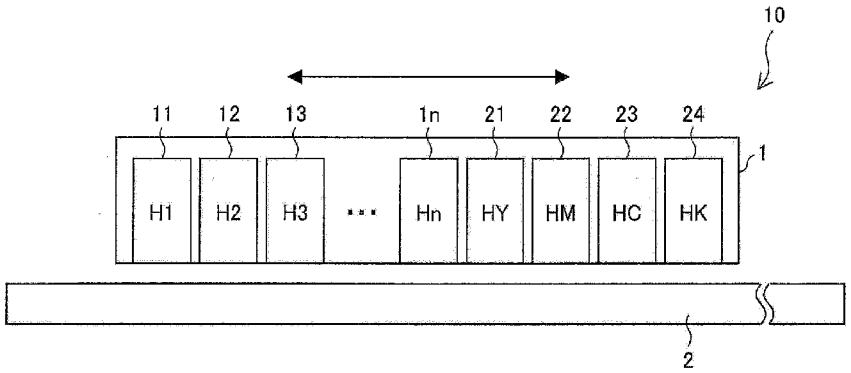
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: INK-JET PRINTER

(54) 発明の名称 : インクジェット印刷装置



(57) **Abstract**: Provided is an ink-jet printer with which it is possible to minimize color blurring and color irregularities on a recording medium. The ink-jet printer (10) is equipped with a mixed ink head which discharges ink, that has been premixed into desired colors, onto the recording medium (2). A first mixed ink head (11) discharges the mixed ink in such a manner that ink droplets overlap with adjoining ink droplets. The mixed ink is prepared in such a manner that the concentration thereof corresponds to the amount of overlap of ink droplets.

(57) 要約: 記録媒体上における色ブレ及び色ムラの発生を抑えたインクジェット印刷装置を提供することを課題とする。 解決手段として、インクジェット印刷装置１０は、記録媒体２に印刷する色に予め混合した混合インクを吐出する混合インクヘッドを備えている。第１混合インクヘッド１１は、インク滴が、隣接するインク滴と重なるように、混合インクを吐出し、混合インクは、インク滴の重なり量に応じてその濃度が調製されている。

WO 2013/133018 A1

明　細　書

発明の名称 ： インクジェット印刷装置

技術分野

[0001] 本発明はインクジェット印刷装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１には、捺染した布帛にモアレが生じたとき、布帛におけるインクドロップの付着位置を変更し、変更した付着位置に応じて、ルックアップテーブル及び擬似諧調法において用いられる入力データを変えることによって、捺染される色を維持させるインクジェットプリンタの制御方法が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００２－３２６３４４号公報（２００２年１１月１２日公開）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] インクジェットプリンタにおいては、インクヘッドから吐出される各色のインクを記録媒体上で重ね合わせて所望の色を印刷するので、インクヘッド間の特性のばらつき、インクノズルの目詰まり、インク滴の飛行曲がり、インクのミスト化等の問題により、記録媒体上で色ブレや色ムラが生じる。また、特にインクジェットプリンタにより布帛に捺染する場合には、布帛の網目の影響によりモアレが発生しやすい。

[0005] 特許文献１に記載のインクジェットプリンタによれば、モアレの発生を抑えるために、布帛上に生じたモアレの確認、インクドロップの付着位置の変更等の処理が必要になるため、装置の複雑化及び作業の煩雑化の問題がある。

[0006] 本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、装置を複

雑化及び作業を煩雑化することなく、記録媒体上における色ブレ及び色ムラの発生を抑えたインクジェット印刷装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の課題を解決するために、本発明に係るインクジェット印刷装置は、記録媒体に印刷する色に予め混合した混合インクを吐出する混合インクヘッドを備え、上記混合インクヘッドは、上記記録媒体上に着弾した上記混合インクのインク滴が、上記記録媒体上において隣接するインク滴と重なるように、上記混合インクを吐出するものであり、上記混合インクは、上記記録媒体上に所定の濃度の色が印刷されるように、上記記録媒体上におけるインク滴の重なり量に応じてその濃度が調製されていることを特徴としている。

[0008] 上記の構成によれば、印刷する画像を構成する色を記録媒体上で再現するために、記録媒体に印刷する色に予め混合した混合インクを用い、単一のインクヘッドから吐出するので、インクヘッド間の特性のばらつき、インクヘッドの目詰まり、飛行曲がり、インクのミスト化によるインクの吐出量の変動等が生じたとしても、印刷される画像に色ブレが生じない。したがって、装置を複雑化及び作業を煩雑化することなく、記録媒体上における色ブレ及び色ムラの発生を抑えることができる。

[0009] また、隣接するインク滴が重なり合うので、記録媒体上において隣接するインク滴間にドット抜けが生じず、プリントパス間の送りムラにより発生するモアレによる色ムラ、記録媒体の搬送ムラによる色ムラ、混合インクの飛行曲がりによる筋状の色ムラ等の発生も防ぐことができる。さらに、例えば記録媒体として布帛を用いる場合であっても、印刷された画像に繊維の網目の影響によるモアレが生じない。すなわち、布帛における繊維の網目の周期と印刷解像度の周期とのずれにより生じていたモアレの発生を防ぐことができる。

[0010] さらに、隣接するインク滴の重なり量に応じてインクの濃度を調製しているので、より色ムラの発生を抑えることが可能であり、画像を構成する色を記録媒体上においてより好適に再現することができる。

[0011] 本発明に係るインクジェット印刷装置は、上記混合インクヘッドから上記記録媒体に吐出される上記混合インクの吐出位置及び吐出量を制御する吐出制御手段を備えていることが好ましい。

[0012] 上記の構成によれば、混合インクヘッドからのインクの吐出位置及び吐出量を制御することによって、プリントパス間の送りムラにより発生するモアレによる色ムラ、記録媒体の搬送ムラによる色ムラ、混合インクの飛行曲がりによる筋状の色ムラ等の発生を防ぐことができる。

[0013] 本発明に係るインクジェット印刷装置において、上記吐出制御手段は、同一色の上記混合インクにより印刷される印刷領域内において、上記インク滴の着弾径が、上記記録媒体に印刷される上記画像の解像度に対応するドットピッチの１．８～５倍となるように、上記混合インクヘッドからの上記混合インクの吐出量を制御することが好ましい。これにより、混合インクヘッドから吐出された混合インクに飛行曲がりが生じ、着弾位置がずれても、隣接するドットによりドット抜けが補われ、筋状の色ムラが生じない。

[0014] 本発明に係るインクジェット印刷装置において、上記吐出制御手段は、同一色の上記混合インクにより印刷される印刷領域内が、当該混合インクによってベタに塗りつぶされるように、上記混合インクヘッドに上記混合インクを吐出させることが好ましい。これにより、プリントパス間の送りムラにより発生するモアレによる色ムラ、記録媒体の搬送ムラによる色ムラ、混合インクの飛行曲がりによる筋状の色ムラ等の発生をより確実に防ぐことができる。

[0015] 本発明に係るインクジェット印刷装置において、上記吐出制御手段は、互いに異なる上記混合インクにより印刷する２つの印刷領域の境界において、先に印刷された印刷領域に後から印刷された印刷領域が重なるように、上記混合インクヘッドからの上記混合インクの吐出量を制御することが好ましい。これにより、隣接する印刷領域が互いの端部において重なり合うので、印刷領域間の境界における色抜けの発生を抑えることができる。

[0016] 本発明に係るインクジェット印刷装置において、上記記録媒体は布帛であ

ることが好ましい。これにより、色ブレ及び色ムラの発生を抑えたテキスタイル印刷を実現することができる。

[0017] 本発明に係るインクジェット印刷装置は、複数のインクを色毎にそれぞれ吐出するインクヘッドをさらに備え、上記吐出制御手段は、上記記録媒体上に印刷する画像を構成する色が所定の色数よりも多いとき、上記インクヘッドから吐出されたインク滴を上記記録媒体上において重ね合わせて、上記記録媒体上に上記画像を構成する色が印刷されるように、上記インクヘッドからの上記インクの吐出位置及び吐出量を制御することが好ましい。これにより、画像に含まれる色数が多い領域や、フルカラープリントする領域の印刷も良好に行うことができる。

発明の効果

[0018] 本発明に係るインクジェット印刷装置は、記録媒体に印刷する色に予め混合した混合インクを吐出する混合インクヘッドを備え、混合インクヘッドは、記録媒体上に着弾した混合インクのインク滴が、記録媒体上において隣接するインク滴と重なるように、混合インクを吐出するものであり、混合インクは、記録媒体上に所定の濃度の色が印刷されるように、記録媒体上におけるインク滴の重なり量に応じてその濃度が調製されているので、装置を複雑化及び作業を煩雑化することなく、記録媒体上における色ブレ及び色ムラの発生や、モアレの発生を抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の一実施形態に係るインクジェット印刷装置の部分概略図である。

[図2]本発明の一実施形態に係るインクジェット印刷装置により印刷した記録媒体の例を示す図である。

[図3]インクヘッドから吐出されたインク滴の着弾例を示す図である。

[図4]インクヘッドから吐出されたインク滴の着弾例を示す図である。

[図5]インクヘッドから吐出されたインク滴の着弾ずれ量とドット半径との関係を示す図である。

[図6]インクヘッドから吐出されたインク滴の着弾ずれ量とドット半径との関係を示すグラフである。

[図7]図７Ａ～図７Ｃは、混合インクの混合比率の決定に用いるカラーチャートの例を示す図である。

[図8]インク滴の重なり量に応じてインク濃度を調製する方法を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0020] 本発明の一実施形態に係るインクジェット印刷装置の概要について、図１を参照して以下に説明する。図１は、本発明の一実施形態に係るインクジェット印刷装置の部分概略図である。図１に示すように、インクジェット印刷装置１０は、混合インクを吐出する第１混合インクヘッド（Ｈ１）１１を備えている。インクジェット印刷装置１０は、この混合インクを吐出する混合インクヘッドを、印刷に使用する混合インクの数と同数備えている。すなわち、インクジェット印刷装置１０は、印刷に使用する混合インクの数がｎ個の場合、混合インクヘッドをｎ個備えている。

[0021] 図１では、説明の便宜上、第２混合インクヘッド（Ｈ２）１２、第３混合インクヘッド（Ｈ３）１３、及び第ｎ混合インクヘッド（Ｈｎ）１ｎを記載している。これらの混合インクヘッドは、インクヘッドセット１に設けられており、インクヘッドセット１が記録媒体２に対向する位置において、記録媒体２に対して略平行に、図１に示す矢印方向に移動するのに伴って移動し、記録媒体２に対してインクを吐出するようになっている。

[0022] 各混合インクヘッドが吐出する混合インクは、記録媒体２に印刷する色に予め混合したものである。インクジェット印刷においては、従来、イエロー（Ｙ）、マゼンダ（Ｍ）、シアン（Ｃ）及びブラック（Ｋ）の基本４色のインクか、これらにライトマゼンダ及びライトシアンを加えた６色のインクを用いて、これらのインクのインク滴を記録媒体２上において適宜重ね合わせることによって、カラー印刷している。インクジェット印刷装置１０においては、これらのインクを混合して予め印刷に使用する混合インクを準備して

おき、当該混合インクを記録媒体２に吐出することによって、記録媒体２上に所望の画像をカラー印刷する。

[0023] 各混合インクヘッドに導入される混合インクは、記録媒体２に印刷する画像を構成する色を予め特定し、例えば当該画像中において出現頻度の高い順に混合して、各混合インクヘッドのインクタンク（図示せず）内に色毎に導入して印刷に使用すればよい。

[0024] 混合インクとして、例えば、画像中において出現頻度の最も高い第１の色Ｔ１は、ＹＭＣＫの基本４色のインクを、Ｙ１対Ｍ１対Ｃ１対Ｋ１の比率で混合した第１混合インクＩｔ１により再現される色であるとすると、以下の式（ａ）で表される第１混合インクＩｔ１をＹＭＣＫの基本４色のインクを用いて予め混合し、準備する。

[0025] Ｉｔ１＝Ｙ１＋Ｍ１＋Ｃ１＋Ｋ１ （ａ）

同様に、画像中において次に出現頻度の高い色を準備し、ｎ番目に出現頻度の高い第ｎの色Ｔｎを再現する第ｎ混合インクＩｔｎを、以下の式（ｂ）で表されるように混合し、準備する。

[0026] Ｉｔｎ＝Ｙｎ＋Ｍｎ＋Ｃｎ＋Ｋｎ （ｂ）

なお、記録媒体２に印刷される画像を構成する色を再現する再現色と、混合インクにおけるＹＭＣＫの基本４色インクの混合比率との関係は、予め色表プリント、発色処理後の測色、及びインクの組成の関係を、実験及び測定により算出して得られたデータに基づいて決定される。

[0027] 混合インクにおけるインクの混合比率は、例えば、以下のように決定することができる。ここでは、例として、Ｙ、Ｍ及びＣの３色を混合する場合のインクの混合比率の決定方法を説明する。

[0028] まず、インクジェットプリンタを用いて、１色の混合比率を固定し、他の２色の混合比率を、例えばインクの量を０、１、２、・・・、ｋ、・・、ｎとｎ段階に変化させた全ての組み合わせについて、図７Ａ～図７Ｃに示すようなカラーチャート（色表）をプリントする。図７は、混合インクの混合比率の決定に用いるカラーチャートの例を示す図である。ｎは大きいほど正確

な色の再現が可能であるが、ここでは説明の便宜上、ｎ＝６の場合を例として示している。

[0029] 図７Ａは、Ｃ＝０に固定して、ＹとＭとをそれぞれ０、２０、４０、６０、８０及び１００％の比率で混合した再現色表を示している。図７Ｂは、Ｍ＝０に固定して、ＹとＣとをそれぞれ０、２０、４０、６０、８０及び１００％の比率で混合した再現色表を示している。図７Ｃは、Ｙ＝０に固定して、ＭとＣとをそれぞれ０、２０、４０、６０、８０及び１００％の比率で混合した再現色表を示している。

[0030] そして、図７Ａ～図７Ｃのカラーチャートに示すように、すべての色の混合比率をそれぞれ２０％間隔で変化させたインクをプリントした時の色を測色し、測色結果を印刷媒体上における色再現結果として、インクの混合比率と関連づけてデータ保存しておく。

[0031] 印刷媒体上にプリントしたい色の混合比率を決定するとき、図７Ａ～図７Ｃに示すカラーチャートからプリントしたい色を探し、保存したデータからその色の混合比率Ｘ１を抽出する。プリントしたい色にぴったりの色が見つからない場合には、最も似た色からプリントしたい色までの距離を算出し、近似計算やグラフ化等により、プリントしたい色により近い混合比率を算出する。

[0032] 得られた混合比率Ｘ１になるように、Ｙ、Ｍ及びＣの各インクを混合し、混合インクＭＩ１を調製する。他の再現色が必要な場合には、同様に混合インクＭＩ２、ＭＩ３、・・・、ＭＩｎと必要な数だけ作製する。

[0033] そして、混合したインクをインクジェット印刷装置１０に搭載してプリントし、所望の再現色の印刷物を得る。必要であれば、印刷物に再現された色を測色し、プリントしたい色が希望通りに再現されたか否かを確認する。印刷物に再現された色が希望する色と異なる場合には、混合インクの混合比率を再調製する。

[0034] インクジェット印刷装置１０は、上述したように調製した第１混合インク～第ｎ混合インクを、インクヘッドセット１の第１混合インクヘッド１１～

第ｎ混合インクヘッド１ｎにそれぞれ導入し、記録媒体１に対して吐出されるようになっている。

[0035] また、インクヘッドセット１には、ＹＭＣＫの基本４色をそれぞれ吐出する、イエローインクヘッド（ＨＹ）２１、マゼンダインクヘッド（ＨＭ）２２、シアンインクヘッド（ＨＣ）２３、及びブラックインクヘッド（ＨＫ）２４を備えていてもよい。したがって、インクジェット装置１０は、記録媒体２に印刷される画像を構成する色に予め混合した各混合インクと、基本４色のインクとにより、画像を印刷することができる。なお、インクヘッドセット１に設けられた各混合インク用の混合インクヘッドと基本４色用のインクヘッドとは、導入されるインクの種類が異なるのみで、同様に構成することができる。

[0036] 次に、図２を参照して、インクジェット印刷装置１０による印刷形態について説明する。図２は、本発明の一実施形態に係るインクジェット印刷装置１０により印刷した記録媒体２の例を示す図である。図２に示すように、例えば、記録媒体２に印刷された画像は、領域（ａ）～（ｆ）の印刷領域に区分される。

[0037] 図２において、領域（ａ）は、記録媒体２全体の背景となる地色であり、均一に同一色（明度、彩度及び色相）に印刷された領域である。領域（ｂ）及び（ｃ）は、比較的大きな面積に亘って、均一に同一色のみを用いて印刷された領域である。領域（ｄ）は、比較的大きな面積に亘って、単色の地模様、小さな柄等が、同一色のインクのみを用いて印刷された領域である。領域（ｅ）は、比較的小さな面積の文字、記号、細線、模様、地模様等が、多色印刷された領域である。領域（ｆ）は、自然画、写真等のようなフルカラー画像が印刷された領域である。

[0038] インクジェット印刷装置１０において、領域（ａ）～（ｄ）は、当該領域を構成する色を再現するように予め調製された混合インクを、それぞれ混合インクヘッドから吐出して印刷される。なお、印刷の高速化及び高濃度化が必要な場合には、同一の混合インクを複数の混合インクヘッドから吐出して

印刷してもよい。

[0039] このように、単一の色により構成された画像を印刷するとき、当該色を再現するように予め混合した混合インクを用い、単一のインクヘッドから吐出するので、インクヘッド間の特性のばらつき、インクヘッドの目詰まり、飛行曲がり、インクのミスト化によるインクの吐出量の変動等が生じたとしても、印刷される画像に色ブレが生じない。

[0040] 領域（ｅ）は、基本４色用のインクヘッドから吐出したインクにより、記録媒体２上において、領域（ｅ）を構成する色を再現する。具体的には、従来のインクジェット印刷と同様に、基本４色用のインクヘッドから吐出されたインクにより記録媒体２を印刷し、これらのインクのインク滴を記録媒体２上において適宜重ね合わせることによって、記録媒体２上に領域（ｅ）を構成する色のドットを印刷する。

[0041] なお、領域（ｅ）のように、複数の色により構成された画像を印刷するとき、予め準備した混合インクとは異なる色が必要な場合には、基本４色用のインクヘッドから吐出されたインクにより記録媒体２を印刷し、予め準備した混合インクにより再現される色の場合は、予め混合した混合インクを用いて記録媒体２を印刷すればよい。例えば、対象領域内の画像に含まれる色数が３０色以下、より好ましくは１６色以下の場合には、予め準備する混合インクの数が多すぎないため、領域（ａ）～（ｄ）と同様に、当該色を再現するインクを予め混合して混合インクを準備し、印刷に用いてもよい。

[0042] 領域（ｆ）は、フルカラープリントする領域であり、これらの色を全て混合インクとして準備すると、混合インクの色が多くなりすぎるため、従来のインクジェット印刷と同様に、基本４色用のインクヘッドから吐出されたインクにより印刷すればよい。

[0043] 上述したように、特に色ブレが生じやすい背景や淡色の模様等を印刷する領域においては、当該色を再現するように予め混合した混合インクを用いて印刷し、同一の混合インクを単一の混合インクヘッドから吐出するので、インクヘッド間の特性のばらつき、インクヘッドの目詰まり、飛行曲がり、イ

ンクのミスト化によるインクの吐出量の色間における変動等が生じたとしても、印刷される画像に色ブレが生じない。したがって、印刷画像の再現性が高い。

[0044] また、インクジェット印刷装置１０は、混合インクヘッドから吐出され記録媒体２上に着弾した混合インクのインク滴が、記録媒体２上において隣接するインク滴と重なるように、混合インクヘッドから記録媒体２へと吐出される混合インクの吐出位置及び吐出量を制御する吐出制御部（吐出制御手段）（図示せず）を備えていてもよい。

[0045] 混合インクのインク滴が隣接するインク滴と重なるように、混合インクの吐出位置及び吐出量を制御することによって、例えば記録媒体２として布帛を用いる場合であっても、印刷された画像に繊維の網目の影響によるモアレが生じない。すなわち、布帛における繊維の網目の周期と印刷解像度の周期とのずれにより生じていたモアレの発生を防ぐことができる。また、プリントパス間の送りムラにより発生するモアレによる色ムラの発生、記録媒体２の搬送ムラによる色ムラの発生等も防ぐことができる。

[0046] また、モアレの発生をより確実に防ぐために、吐出制御部は、同一色の上記混合インクにより印刷される印刷領域内が、当該混合インクによってベタに塗りつぶされるように、上記混合インクヘッドに上記混合インクを吐出させることが好ましい。

[0047] 隣接するインク滴同士が重なるように混合インクヘッドから混合インクを吐出するとき、吐出制御部は、例えば混合インクの吐出量を制御して、記録媒体２の送りピッチに対して混合インクの着弾径を大きくすればよい。従来の基本４色のインクを用いたインクジェット印刷では、インクの着弾径を大きくすると再現できる色数が大幅に低減し、吐出するインク量が多くなりすぎてインクの滲みが生じやすかった。一方、インクジェット印刷装置１０においては、混合インクを用いるため、インクの着弾径を大きくしても上述の問題は生じない。

[0048] また、図３に示すように、記録媒体２上に先に印刷した領域３１と後に印

刷した領域３２との間のように、混合インクの吐出位置ずれにより、隙間が生じることがある。この印刷領域間に生じた隙間において、記録媒体２の地色がそのまま見えるために、印刷画像が粗くなってしまう。

[0049] そこで、図４に示すように、記録媒体２上に先に印刷した領域４１と後に印刷した領域４２との間のように、領域間の境界が重なるように、例えば領域４２のエッジを１～数ドット分広げて印刷すればよい。特に、隣接する２つの印刷領域間において、互いに異なる混合インクにより印刷する場合、背景領域に用いられるような淡い色の混合インクにより印刷される領域４１を、図形又は文字描画領域に用いられるような濃い色の混合インクにより印刷される領域４２よりも先に印刷し、淡い色の領域４１上に濃い色の領域４２が重なるようにする。こうすると、印刷画像全体に及ぼす濃度の変化の度合いが小さくなり、境界における色抜けの修正が目立たないため好ましい。なお、混合インクの濃淡については、使用する混合インクの種類に応じて適宜設定すればよい。

[0050] ここで、印刷画像における筋状の色ムラやモアレは、インクヘッドから吐出されたインクが記録媒体２に着弾するまでの飛行曲がりによって生じることもある。インクジェット印刷装置１０においては、上述したように、吐出制御部により、隣接するインク滴が重なるように混合インクヘッドから混合インクを吐出するので、このような飛行曲がりによる色ムラ及びモアレの発生を防ぐことができる。

[0051] 具体的には、同一色の混合インクにより印刷される領域内において、インク滴の着弾径が、記録媒体２に印刷される画像の解像度に対応するドットピッチ（解像度ピッチ）の１．８～５倍となるように、混合インクヘッドからの混合インクの吐出量を制御する。インク滴の着弾径は、画像の解像度に対応するドットピッチの１．８～５倍であることが好ましく、２～４倍であることがより好ましく、２．２４～３倍であることが最も好ましい。

[0052] このように混合インクの吐出量を制御することによって、１ドットが抜けるようにインク滴の着弾位置がずれたとしても、隣接するドットにより抜け

た箇所が二次元的にカバーされる。例えば、インク滴の着弾径が解像度ピッチの１．８倍以上であれば、解像度ピッチの１／２分の着弾位置のずれや飛行曲がりがあっても、隣接するドット間にインクがのらない筋状の空白が生じない。

[0053] ここで、飛行曲がりによる筋状の色ムラを発生させない条件の一実施例について、図５及び６を参照して説明する。図５及び６は、インクヘッドから吐出されたインク滴の着弾ずれ量とドット半径との関係を示す図である。まず、２つのインク滴のドット間距離をＸとしたとき、２つのドットの真中において２Ｐの幅で重なり合う条件は、以下の式（１）により表される。

[0054] $\{(1/2)X\}^2+(1/2P)^2=R^2$ （１）

式（１）より、図５中のＢ点の１ドットに飛行曲がりが発生しても、Ａ及びＣ点のドットが繋がって抜けを完全に埋め合う条件Ｒは、以下の式（２）により求められる。

[0055] $R=[\{(1/2)X\}^2+(1/2P)^2]^{1/2}$ （２）

Ｘ＝２Ｐであるとき、Ｒは以下の式（３）のように算出される。

[0056] $R=\{P^2+(1/2P)^2\}^{1/2}=1.25^{1/2}P\fallingdotseq 1.118P$（直径は２．２３６Ｐ） （３）

また、最大１／２ドットピッチだけ離れる方向にドットがずれるとき、隣接するドット間に隙間を生じさせない条件は、上記式（２）において、Ｘ＝１．５Ｐとして、以下の式（４）のように求められる。

[0057] $R=[\{(1/2)1.5P\}^2+(1/2P)^2]^{1/2}=(0.8125)^{1/2}P\fallingdotseq 0.9014P$（直径は１．８０２８Ｐ） （４）

また、最大１／４ドットピッチだけ離れる方向にドットがずれるとき、隣接するドット間に隙間を生じさせない条件は、上記式（２）において、Ｘ＝１．２５Ｐとして、以下の式（５）のように求められる。

[0058] $R=[\{(1/2)1.25P\}^2+(1/2P)^2]^{1/2}=\{0.390625P^2+0.25P^2\}^{1/2}\fallingdotseq 0.8004P$ （５）

また、最大０ドットピッチだけ離れる方向にドットがずれるとき、隣接す

るドット間に隙間を生じさせない条件は、上記式（２）において、Ｘ＝１．０Ｐとして、以下の式（６）のように求められる。

[0059] Ｒ＝［０．２５Ｐ^{2}＋０．２５Ｐ^{2}］$^{1/2}$＝（０．５）$^{1/2}$Ｐ≒０．７０７１Ｐ （６）

このようなドットの着弾位置のずれ量と筋状の色ムラを発生させないドット半径との関係は、図６のように示される。上述したように算出すれば、図５に示すように、ドット半径が１．４１４Ｐ＝（２）１／２Ｐになると、Ｘ＝２Ｐとなり、隣接するドットがさらにその隣の位置（２Ｐ）までずれても、ドットが繋がるため筋状の色ムラが生じない。

[0060] なお、インク滴の着弾径を解像度ピッチよりも大きくすると、隣接するインク滴間に重なりが生じるため、使用する混合インクを、記録媒体２上に所定の濃度の色が印刷されるように、インク滴の重なり量に応じてその濃度を調製していてもよい。

[0061] インク滴の重なり量に応じた混合インクの濃度は、例えば、以下のように、予め重なり量と混合インクの濃度との関係を算出し、算出結果に基づいて調整することができる。

[0062] まず、図８に示すように、ドットの解像度ピッチＰｖ（縦）とＰｈ（横）から単位解像度あたりの面積Ｓ$_{0}$を算出する。図８は、インク滴の重なり量に応じてインク濃度を調製する方法を説明する図である。図８に示すように、面積Ｓ$_{0}$＝Ｐｖ×Ｐｈを算出する。

[0063] 次に、ドットの半径をｒとして、ドット面積Ｓｐ＝πｒ^{2}を算出する。そして、ドットの重なり面積Ｓｄ＝Ｓｐ－Ｓ$_{0}$を算出し、ドットの重なり率Ｋ＝Ｓｄ÷Ｓ$_{0}$を算出する。このように算出したＫと、混合インクの印刷平均濃度との関係を、解像度ピッチＰ$_{0}$又はドットサイズ（ｒ）を変えて測定する。例えば、印刷平均濃度が１０％増加した場合には、混合インクの濃度を１÷１．０５に低下させればよい。

[0064] インクジェット印刷装置１０より印刷する記録媒体２として、布帛を好適に用いることができる。布帛に印刷する画像は、背景全体が淡色で塗りつぶ

され、文様自体も色の薄い柄であるものが多い。したがって、インクジェット印刷装置１０の混合インクヘッドから吐出された混合インクにより上述したように印刷することによって、同一の混合インクにより印刷される領域内において、ドットが形成されずベタに印刷されるので、色間のドットずれやノズル間の着弾ずれによる色ムラが生じない。

[0065] インクジェット印刷装置１０において用いられるインクとしては特に限定されないが、酸性インク、反応性インク、分散（昇華）インク及び水性顔料インクのような捺染インク、ラテックスインク、レジンインク、エマルジョンインク、ＵＶ硬化型インク、水性ＵＶ硬化型インク、溶剤希釈ＵＶインク、ソルベントインク等を好適に使用可能である。

[0066] 混合インクは、必ずしも複数のインクを混合したインクである必要はなく、基本４色のみにより構成される領域、すなわち例えばシアン色の背景領域を印刷するような場合には、シアンインクを用いればよい。また、混合インクによる印刷領域を分けずに、例えば背景色の混合インク画像に、他の混合インク画像やフルカラー画像を重ねて印刷してもよい。さらに、印刷するドットサイズが、解像度ピッチの１．８～５倍以上であるという条件を満たせば、インクに白、金、銀、特色等を混合せずに使用するインクであってもよい。

[0067] インクジェット印刷装置１０は、インクヘッドセット１がＹ軸上を移動し、記録媒体２がＸ軸上を移動する一般的な縦型プリンタ、インクヘッドセット１がＸ軸上を移動し、記録媒体２がＹ軸上を移動する一般的な横型プリンタ、記録媒体２自体ではなくてもよい。記録媒体２の架台を移動させるフラットベットタイプのプリンタ、記録媒体２をベルト移動させるベルト移動タイプのプリンタ、インクヘッドセット１又は記録媒体２の少なくとも一方がＸＹＺの３つの軸上を移動する三次元プリンタ等であってもよく、その印刷方式は限定されない。

[0068] 記録媒体２としては、上述した布帛に限定されず、種々の記録媒体を色ブレ及び色ムラの発生を低減した印刷を行う目的で使用することができる。

[0069] このように、インクジェット印刷装置１０によれば、各インクヘッドから吐出されたインクを記録媒体２上において混色してカラー印刷せずに、予め混合した混合インクを用いて印刷するので、色ブレが生じない。このように、インクジェット印刷装置１０においては、スクリーン捺染と同様に印刷する画像に含まれる色の数だけ混合インクを準備し、インクジェット印刷するので、スクリーン捺染のように色毎に版を作製する必要がなく、かつ自由に中間調色を再現することができる。

[0070] また、隣接するインク滴が重なるように混合インクヘッドからの混合インクの吐出位置及び吐出量を制御するので、印刷領域内がベタ印刷され、ドット間及びプリントパス間の送りピッチ等の空間周波数成分と干渉し、モアレによる色ムラの原因となる空間周波数成分が、印刷画像中に生じなくなる。さらに、モアレによる色ムラは、インクヘッド間及び記録媒体２として布帛を用いた場合の繊維の網目間においても発生しない。

[0071] （付記事項）

上記の課題を解決するために、インクジェット印刷装置１０は、記録媒体２に印刷する色に予め混合した混合インクを吐出する混合インクヘッドを備え、混合インクヘッドは、記録媒体２上に着弾した混合インクのインク滴が、記録媒体２上において隣接するインク滴と重なるように、混合インクを吐出するものであり、混合インクは、記録媒体２上に所定の濃度の色が印刷されるように、記録媒体２上におけるインク滴の重なり量に応じてその濃度が調製されている。

[0072] 上記の構成によれば、印刷する画像を構成する色を記録媒体２上で再現するために、記録媒体２に印刷する色に予め混合した混合インクを用い、単一のインクヘッドから吐出するので、インクヘッド間の特性のばらつき、インクヘッドの目詰まり、飛行曲がり、インクのミスト化によるインクの吐出量の変動等が生じたとしても、印刷される画像に色ブレが生じない。したがって、装置を複雑化及び作業を煩雑化することなく、記録媒体２上における色ブレ及び色ムラの発生を抑えることができる。

[0073] また、隣接するインク滴が重なり合うので、記録媒体２上において隣接するインク滴間にドット抜けが生じず、プリントパス間の送りムラにより発生するモアレによる色ムラ、記録媒体２の搬送ムラによる色ムラ、混合インクの飛行曲がりによる筋状の色ムラ等の発生も防ぐことができる。さらに、例えば記録媒体２として布帛を用いる場合であっても、印刷された画像に繊維の網目の影響によるモアレが生じない。すなわち、布帛における繊維の網目の周期と印刷解像度の周期とのずれにより生じていたモアレの発生を防ぐことができる。

[0074] さらに、隣接するインク滴の重なり量に応じてインクの濃度を調製しているので、より色ムラの発生を抑えることが可能であり、画像を構成する色を記録媒体上においてより好適に再現することができる。

[0075] インクジェット印刷装置１０は、混合インクヘッドから記録媒体２へと吐出される混合インクの吐出位置及び吐出量を制御する吐出制御部を備えている。

[0076] 上記の構成によれば、混合インクヘッドからのインクの吐出位置及び吐出量を制御することによって、プリントパス間の送りムラにより発生するモアレによる色ムラ、記録媒体２の搬送ムラによる色ムラ、混合インクの飛行曲がりによる筋状の色ムラ等の発生を防ぐことができる。

[0077] インクジェット印刷装置１０において、吐出制御部は、同一色の混合インクにより印刷される印刷領域内において、インク滴の着弾径が、記録媒体２に印刷される画像の解像度に対応するドットピッチの１．８～５倍となるように、混合インクヘッドからの混合インクの吐出量を制御することが好ましい。これにより、混合インクヘッドから吐出された混合インクに飛行曲がりが生じ、着弾位置がずれても、隣接するドットによりドット抜けが補われ、筋状の色ムラが生じない。

[0078] インクジェット印刷装置１０において、吐出制御部は、同一色の混合インクにより印刷される印刷領域内が、当該混合インクによってベタに塗りつぶされるように、混合インクヘッドに上記混合インクを吐出させる。これによ

り、プリントパス間の送りムラにより発生するモアレによる色ムラ、記録媒体２の搬送ムラによる色ムラ、混合インクの飛行曲がりによる筋状の色ムラ等の発生をより確実に防ぐことができる。

[0079] インクジェット印刷装置１０において、吐出制御部は、互いに異なる混合インクにより印刷する２つの印刷領域の境界において、先に印刷された印刷領域に後から印刷された印刷領域が重なるように、上記混合インクヘッドからの上記混合インクの吐出量を制御することが好ましい。これにより、隣接する印刷領域が互いの端部において重なり合うので、印刷領域間の境界における色抜けの発生を抑えることができる。

[0080] インクジェット印刷装置１０において、記録媒体２は布帛であることが好ましい。これにより、色ブレ及び色ムラの発生を抑えたテキスタイル印刷を実現することができる。

[0081] インクジェット印刷装置１０は、複数のインクを色毎にそれぞれ吐出するインクヘッドをさらに備え、吐出制御部は、記録媒体２上に印刷する画像を構成する色が所定の色数よりも多いとき、インクヘッドから吐出されたインク滴を記録媒体２上において重ね合わせて、記録媒体２上に画像を構成する色のドットが印刷されるように、インクヘッドからのインクの吐出位置及び吐出量を制御することが好ましい。これにより、画像に含まれる色数が多い領域や、フルカラープリントする領域の印刷も良好に行うことができる。

[0082] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0083] 本発明は、種々の技術分野におけるインクジェット印刷に好適に利用することができる。

請求の範囲

［請求項1］ 記録媒体に印刷する色に予め混合した混合インクを吐出する混合インクヘッドを備え、

上記混合インクヘッドは、上記記録媒体上に着弾した上記混合インクのインク滴が、上記記録媒体上において隣接するインク滴と重なるように、上記混合インクを吐出するものであり、

上記混合インクは、上記記録媒体上に所定の濃度の色が印刷されるように、上記記録媒体上におけるインク滴の重なり量に応じてその濃度が調製されていることを特徴とするインクジェット印刷装置。

［請求項2］ 上記混合インクヘッドから上記記録媒体に吐出される上記混合インクの吐出位置及び吐出量を制御する吐出制御手段を備えていることを特徴とする請求項１に記載のインクジェット印刷装置。

［請求項3］ 上記吐出制御手段は、同一色の上記混合インクにより印刷される印刷領域内において、上記インク滴の着弾径が、上記記録媒体に印刷される画像の解像度に対応するドットピッチの１．８～５倍となるように、上記混合インクヘッドからの上記混合インクの吐出量を制御することを特徴とする請求項２に記載のインクジェット印刷装置。

［請求項4］ 上記吐出制御手段は、同一色の上記混合インクにより印刷される印刷領域内が、当該混合インクによってベタに塗りつぶされるように、上記混合インクヘッドに上記混合インクを吐出させることを特徴とする請求項２に記載のインクジェット印刷装置。

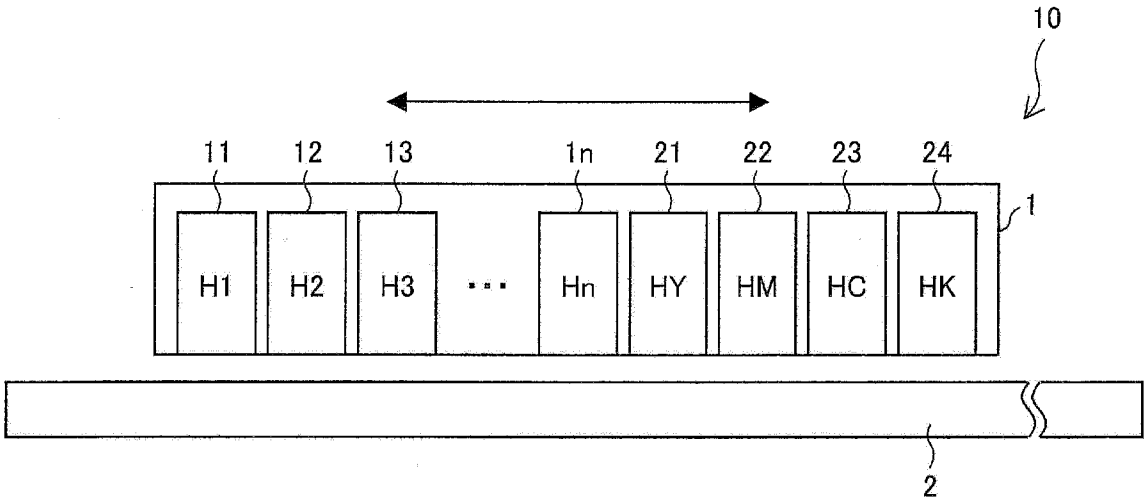
［請求項5］ 上記吐出制御手段は、互いに異なる上記混合インクにより印刷する２つの印刷領域の境界において、先に印刷された印刷領域に後から印刷された印刷領域が重なるように、上記混合インクヘッドからの上記混合インクの吐出量を制御することを特徴とする請求項２に記載のインクジェット印刷装置。

［請求項6］ 複数のインクを色毎にそれぞれ吐出するインクヘッドをさらに備え、

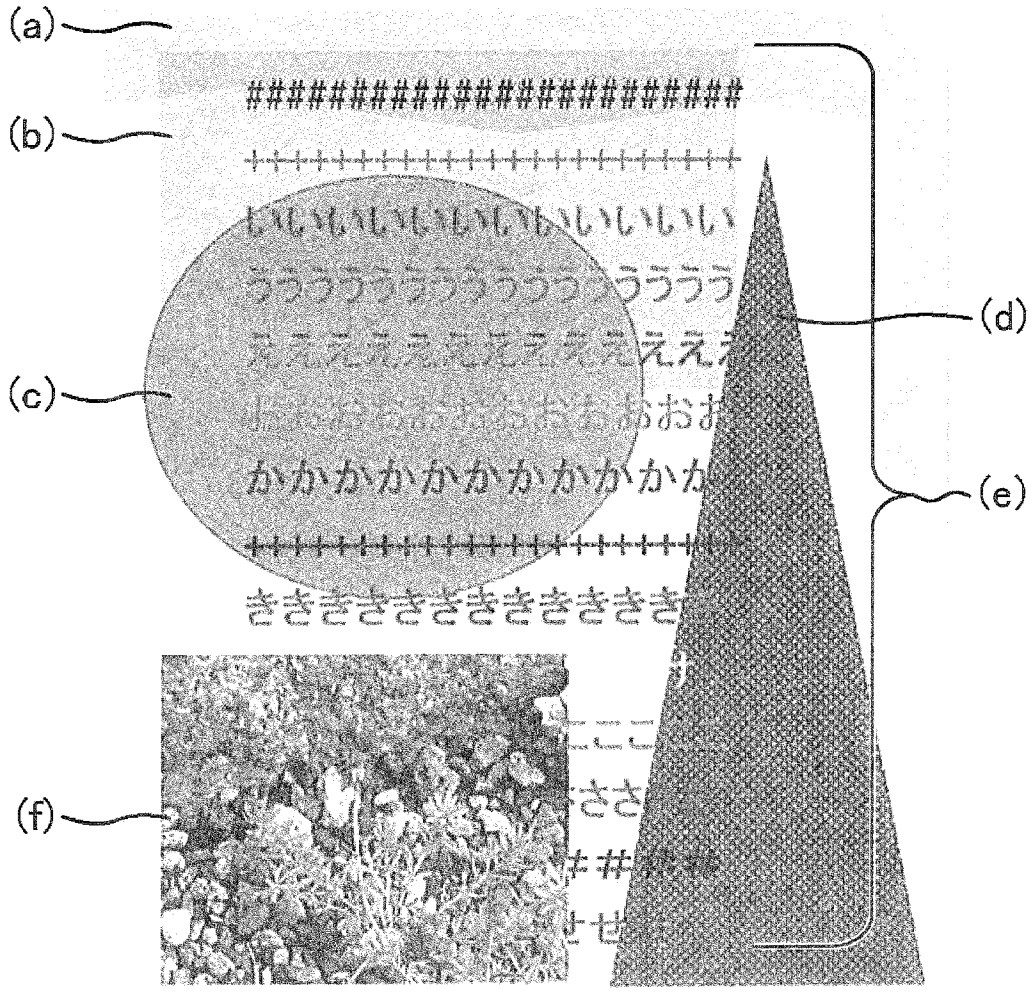
上記吐出制御手段は、上記記録媒体上に印刷する画像を構成する色が所定の色数よりも多いとき、上記インクヘッドから吐出されたインク滴を上記記録媒体上において重ね合わせて、上記記録媒体上に上記画像を構成する色が印刷されるように、上記インクヘッドからの上記インクの吐出位置及び吐出量を制御することを特徴とする請求項２に記載のインクジェット印刷装置。

［請求項7］ 上記記録媒体は布帛であることを特徴とする請求項１～６のいずれか１項に記載のインクジェット印刷装置。

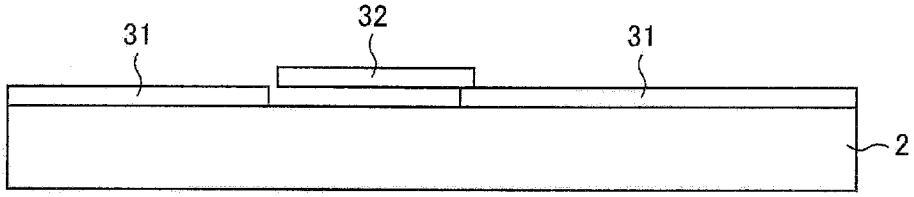
[図1]



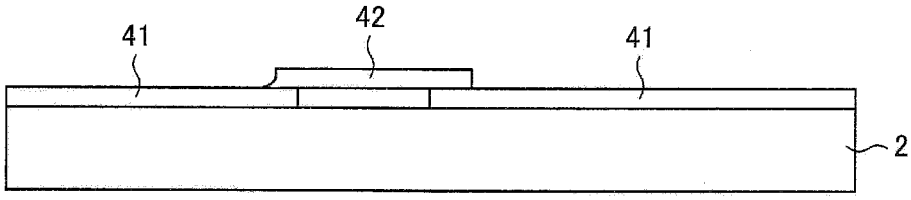
[図2]



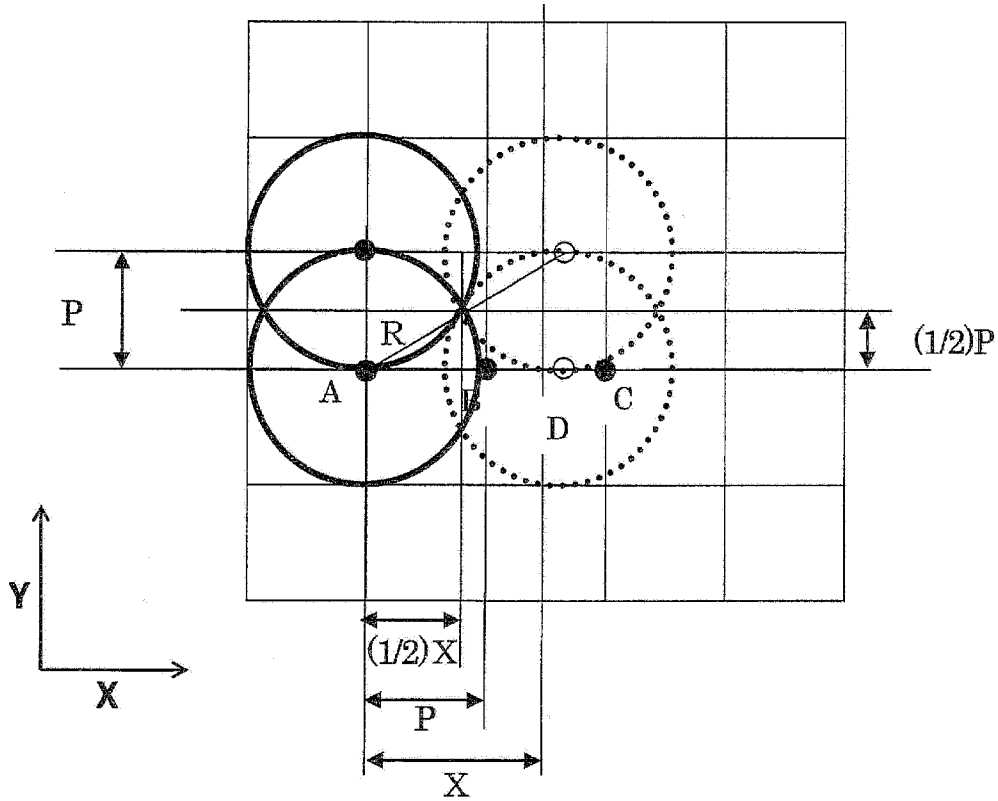
[図3]



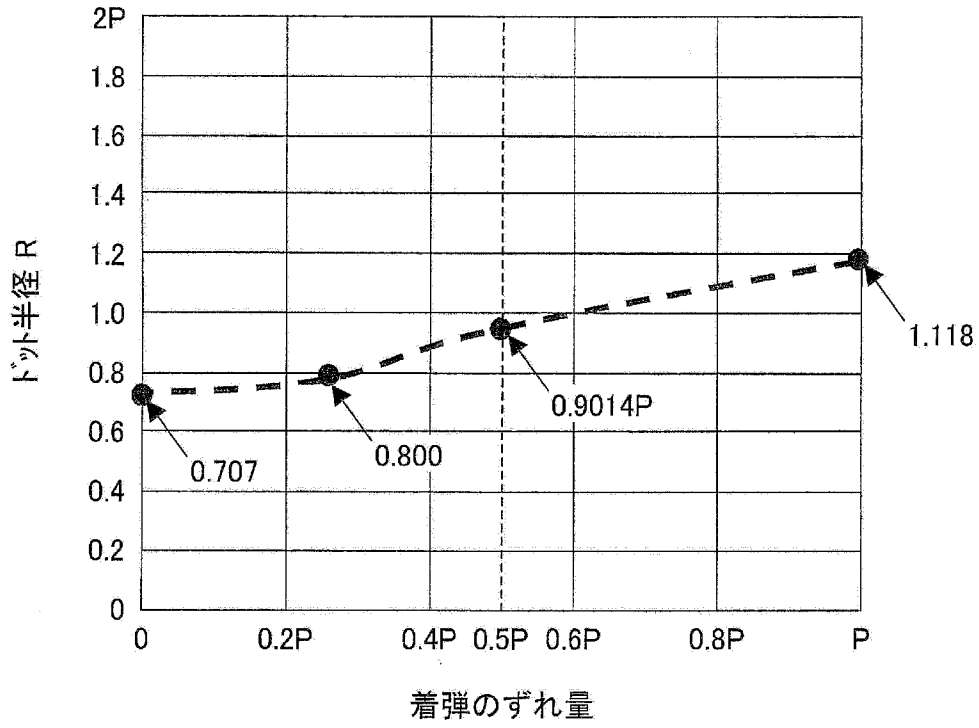
[図4]



[図5]



[図6]


2P
1.8
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0
ドット半径 R
0
0.2P
0.4P
0.5P
0.6P
0.8P
P
着弾のずれ量
0.707
0.800
0.9014P
1.118

[図7]

図７Ａ

Yの混合比率(%)

Mの混合比率(%)	0	20	40	60	80	100
0						
20						
40						
60						
80						
100						Y100 M100

図７Ｂ

Yの混合比率(%)

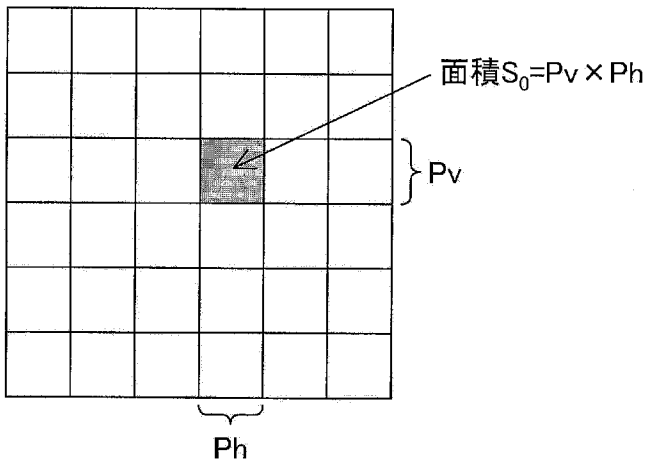
Cの混合比率(%)	0	20	40	60	80	100
0						
20						
40						
60						
80						
100						Y100 C100

図７Ｃ

Mの混合比率(%)

Cの混合比率(%)	0	20	40	60	80	100
0						
20						
40						
60						
80						
100						M100 C100

[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/054118

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B41J2/21(2006.01)i, *B41J2/01*(2006.01)i, *D06B11/00*(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)
B41J2/21, B41J2/01, D06B11/00

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2011-177606 A (Toyoda Gosei Co., Ltd.), 15 September 2011 (15.09.2011), claims 1, 2; paragraphs [0051], [0056], [0060]; fig. 7, 9 & US 2011/0211017 A1 & CN 102189780 A	1-7
Y	JP 6-293142 A (Fujitsu Ltd.), 21 October 1994 (21.10.1994), paragraph [0036]; fig. 1 (Family: none)	1-7

☒ 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	Date of mailing of the international search report
15 May, 2013 (15.05.13)	28 May, 2013 (28.05.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/054118

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 2011-110802 A (Mimaki Engineering Co., Ltd.), 09 June 2011 (09.06.2011), claims 3, 8; paragraphs [0046] to [0049] & US 2012/0236328 A1 & EP 2505357 A1 & WO 2011/065452 A1 & KR 10-2012-0082457 A & CN 102666105 A	1-7
Y	JP 2006-263945 A (Brother Industries, Ltd.), 05 October 2006 (05.10.2006), claim 1; paragraph [0003]; fig. 3 & US 2006/0227181 A1 & US 2007/0097189 A1	6
Y	JP 5-339869 A (Toyobo Co., Ltd.), 21 December 1993 (21.12.1993), abstract; fig. 2 (Family: none)	7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０５４１１８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B41J2/21(2006.01)i, B41J2/01(2006.01)i, D06B11/00(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B41J2/21, B41J2/01, D06B11/00

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2011-177606 A（豊田合成株式会社）2011.09.15, 請求項１，２、段落【００５１】、【００５６】、【００６０】、図７，９ & US 2011/0211017 A1 & CN 102189780 A	1-7
Y	JP 6-293142 A（富士通株式会社）1994.10.21, 段落【００３６】、図１（ファミリーなし）	1-7

☑　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 １５．０５．２０１３	国際調査報告の発送日 ２８．０５．２０１３
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　２Ｐ　３７０５ 中村　真介 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２６１

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
Y	JP 2011-110802 A (株式会社ミマキエンジニアリング) 2011.06.09, 請求項３，８、段落【００４６】－【００４９】 & US 2012/0236328 A1 & EP 2505357 A1 & WO 2011/065452 A1 & KR 10-2012-0082457 A & CN 102666105 A	1-7
Y	JP 2006-263945 A (ブラザー工業株式会社) 2006.10.05, 請求項１、段落【０００３】、図３ & US 2006/0227181 A1 & US 2007/0097189 A1	6
Y	JP 5-339869 A (東洋紡績株式会社) 1993.12.21, 要約、図２ (ファミリーなし)	7