(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
2005 年12 月22 日 (22.12.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/120833 A1

(51) 国際特許分類[7]: B41J 2/01, 2/205

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/010563

(22) 国際出願日: 2005 年6 月9 日 (09.06.2005)

(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2004-171741 2004 年6 月9 日 (09.06.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): キヤノン株式会社 (CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子３丁目３０－２ Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 勅使川原 稔 (TESHIGAWARA, Minoru) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子３丁目３０－２ キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 大塚 尚次 (OTSUKA, Naoji) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子３丁目３０－２ キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 高橋 喜一郎 (TAKAHASHI, Kiichiro) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子３丁目３０－２ キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 岩崎 督 (IWASAKI, Osamu) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子３丁目３０－２ キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 枝村 哲也 (EDAMURA, Tetsuya) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子３丁目３０－２ キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 大塩 なおみ (OSHIO, Naomi) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子３丁目３０－２ キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).

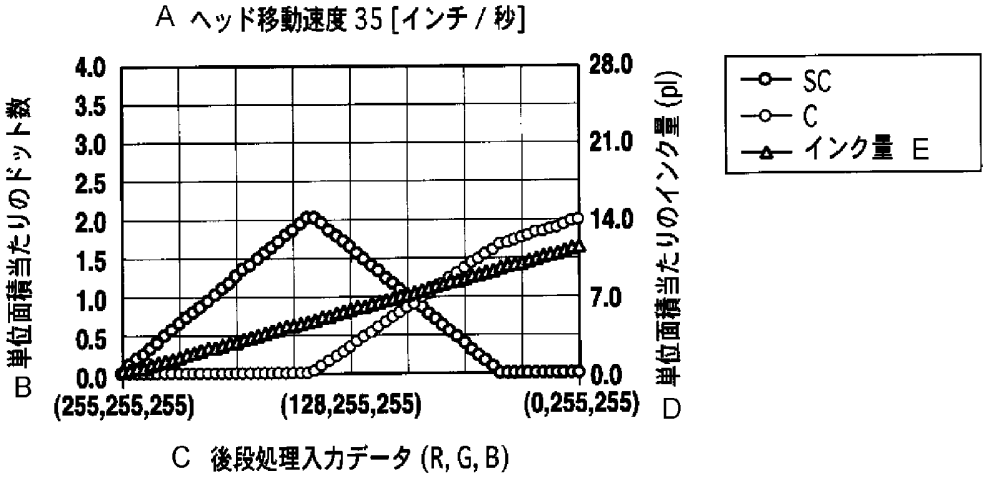
(74) 代理人: 谷 義一, 外 (TANI, Yoshikazu et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂２丁目６－２０ Tokyo (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

[続葉有]

(54) Title: INKJET RECORDING METHOD

(54) 発明の名称: インクジェット記録方法



A... HEAD MOVEMENT SPEED 35 (inch/s)
B... NUMBER OF DOTS PER UNIT AREA
C... INPUT DATA FOR SUBSEQUENT PROCESSING (R, G, B)
D... AMOUNT OF INK PER UNIT AREA (pl)
E... AMOUNT OF INK

(57) Abstract: Regardless of the level of the movement speed of a recording head, high-quality image recording is achieved by suppressing influence of airflow produced by ejection of ink. To achieve this, input image data are converted into recording data corresponding to each of nozzle rows such that the amount of ejection per unit region of ink drops ejected from the nozzle rows of the recording head varies depending on the speed of movement of the recording head.

[続葉有]

WO 2005/120833 A1

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, 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

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 本発明は、記録ヘッドの移動速度の如何に拘わらず、インクの吐出に伴って発生する気流の影響を抑制して、高品位の画像の記録を実現する。そのために、記録ヘッドの移動速度に応じて、記録ヘッドの複数のノズル列から吐出されるインク滴の単位領域当たりの吐出量を異ならせるように、入力画像データを複数のノズル列のそれぞれに対応する記録データに変換する。

明 細 書

インクジェット記録方法

技術分野

[0001] 本発明は、複数のノズル列が形成された記録ヘッドを用い、その記録ヘッドを移動させつつ、それらのノズル列のノズルからインク滴を吐出することによって、種々の被記録媒体に画像を記録するためのインクジェット記録方法に関するものである。

[0002] 本発明は、紙や布、革、不織布、OHP用紙等、さらには金属等の被記録媒体を用いる機器の全てに適用可能である。具体的な適用機器としては、プリンタ、複写機、ファクシミリ等の事務機器や工業用生産機器等を挙げることができる。

背景技術

[0003] パソコンやワープロ等のOA機器が広く普及している現在、これら機器で入力した情報を種々の被記録媒体に記録するために、様々な記録装置および記録方法が開発されている。特にOA機器では、その情報処理能力の向上に伴って処理する映像情報などがカラー化される傾向にあり、処理情報を出力する記録装置にあってもカラー化が進んでいる。カラー画像を記録可能な記録装置としては、コストおよび機能などに応じた様々なものがあり、比較的単純な機能を有する安価なものから、記録すべき画像の種類や使用目的などに応じて記録速度や画質などを選択可能な多機能なものまで、種々存在している。

[0004] また、インクジェット記録装置は、低騒音、低ランニングコスト、小型化が可能であり、また記録画像のカラー化が容易であるため、プリンタ、複写機、ファクシミリ等に広く利用されている。一般に、カラーインクジェット記録装置は、シアン、マゼンタ、イエローの3色のカラーインク、または、これらのインクにさらに黒を加えた4色のインクを使用してカラー画像の記録を行う。また、従来のインクジェット記録装置においては、インクが滲まずに高発色のカラー画像を記録するために、被記録媒体として、インク吸収層を有する専用紙を使用するのが一般的であった。現在では、インクの改良により、プリンタや複写機等で大量に使用される「普通紙」に対して記録適性を持たせたインクも実用化されている。

[0005] また、いわゆるシリアルスキャンタイプのインクジェット記録装置においては、複数色のインクを用いてカラー記録などを行うための記録手段として、記録に使用する各インク色に対応するノズル郡を配設したインクジェット記録ヘッドが用いられる。その記録ヘッドは、ノズルを構成する吐出口からインクの吐出が可能である。シリアルスキャンタイプのインクジェット記録装置は、記録ヘッドを主走査方向に移動させつつ、その吐出口からインクを吐出する動作と、被記録媒体を主走査方向と交差する副走査方向に搬送する動作、とを交互に繰り返すことにより、被記録媒体上に順次画像を記録する。そのため、記録ヘッドとしては、記録に使用する各インク色毎に対応するノズル群(使用ノズル群)を主走査方向に沿って順次横並びに配設した所謂横並び記録ヘッドが用いられている。この横並び記録ヘッドは、同一の記録走査において、各ノズル群のそれぞれから同一のラスター上にインク滴を吐出可能である。

[0006] この横並び記録ヘッドを用いたインクジェット記録装置において、より高画質の画像を記録すべく高解像度記録を実現するためには、ノズルを含む記録ヘッドの記録素子の集積密度を高めた高密度記録ヘッドを用いることが有効である。最近では、半導体プロセスを用いた高密度記録ヘッドも登場し、ノズル列が600dpi(約42．3μm)の高密度記録ヘッドも製造されるようになっている。

[0007] 更に、ノズルをより高密度に配置するために、1つのインク色に対応するノズル列を互いに平行な複数のノズル列に分け、それらのノズル列におけるノズルの位置を副走査方向に所定量オフセットした記録ヘッドも製造されるようになった。例えば、1つのノズル列におけるノズルの配置密度が600dpiの場合、このノズル列を2つ並列に配置して、それら2つのノズル列におけるノズルの位置を副走査方向に1200dpi(約21．2μm)分だけずらすことによって、1200dpiの高密度記録ヘッドとして用いることができる。

[0008] また、より高画質記録を行うための他の方法としては、画像を記録するインク滴の小液滴化が挙げられる。その小液滴化のためには、ノズルを含む記録ヘッドの記録素子の小サイズ化を図り、小液滴のインクを吐出可能な記録ヘッドを用いることが有効である。最近では、インクの吐出量が4～5plの記録ヘッドも登場して、高精細記録に有利な記録ヘッドが製造されるようになっている。

[0009] このように、高密度配置したノズルから吐出する小液滴のインクを吐出することにより、より高画質の画像を記録することが可能となる。

[0010] しかし、横並び記録ヘッドを用いる場合には、主走査方向に並ぶ複数のノズル列において、それぞれのノズルからのインクの吐出が互いに影響し合うおそれがある。すなわち、ノズルから吐出されたインク滴が周囲の空気を引き込むため、多数のインク滴の吐出と同時に記録ヘッドが主走査方向に高速移動することにより、空気の流れ(気流)が発生し、それがインクの吐出に悪影響を及ぼすおそれがある。

[0011] ここで具体的に、そのような気流の発生メカニズムについて説明する。まず図1を用いて、記録ヘッドの動作に応じた気流の発生について説明をする。

[0012] 図1は、記録ヘッドHの吐出口形成面を上部から見た図であり、この吐出口形成面には、ノズルNを構成する吐出口が形成されている。L1, L2はノズルの列(ノズル列)であり、それぞれのノズルNから、図1の紙面に直交する方向にインクが吐出される。記録ヘッドHは、図1中矢印Xの主走査方向に移動しながら、ノズル列L1, L2のノズルNからインクを吐出して記録を行う。その際、ノズル列L1のノズルNの鉛直下に吐出されるインク滴が周囲の空気を引き込み、あたかも矢印X方向に移動する「気体の壁」をつくる。その「気体の壁」が矢印X方向に移動することにより、その「気体の壁」の後方に空気の回り込みが生じて、それが図1中の矢印A方向の気流となる。その気流がノズル列L2の前方に流れ込む結果、そのノズル列L2のノズルNから吐出されるインク滴が悪影響を受け、その吐出方向にずれが生じるおそれがある。

[0013] 図2は、記録ヘッドHを横方向から見た図であり、ここでは「気体の壁」の後方における空気の流れを示す。ノズル列L1, L2のノズルNから矢印B方向にインク滴を吐出することにより、上方から下方へと空気の流れができ、その流れの向きは、矢印Aのように被記録媒体Wの付近で後方に変わるおそれがある。

[0014] 図3は、記録ヘッドHを主走査方向の正面から見た図であり、ノズル列L2に着目している。図3において、ノズル列L2の端部に位置するノズル(端部ノズル)から吐出されたインク滴は、矢印A方向の気流の影響により、被記録媒体Wに近付くにしたがって吐出方向がノズル列L2の内側へ曲がるおそれがある。そのような曲がりが生じた場合、端部ノズルから吐出されたインク滴は、被記録媒体W上における本来の着弾

位置からノズル列L2の内側にずれた位置に着弾してしまい、インク滴の吐出方向のずれ(ヨレ)やインク滴の不吐出が生じた場合と同様に、画像弊害として認識されてしまう。この原因は、図1で説明した「気体の壁」の後方に流れ込む気流と、図2で説明したインク吐出による気流と、の双方が影響して、端部ノズルから吐出されたインク滴の吐出方向を曲げてしまうためである。

[0015] このように、従来の横並びの記録ヘッドを用いた記録装置にあっては、インク滴の吐出に伴う気流によって、画像弊害を引き起こすおそれがあった。

[0016] 特許文献1には、所定の記録領域を記録ヘッドの複数回の走査によって完成させるマルチパス記録方式において、その走査回数(パス数)と気流の悪影響度との関係を考慮して、インク付与量を制御する方法が記載されている。すなわち、気流の悪影響を回避すべく、パス数に応じてインクの付与量を制御する。

[0017] 特許文献1:欧州特許出願公開第1405724号明細書

発明の開示

[0018] ところで、近年の記録速度の高速化の要望に応える手段として、記録ヘッドの駆動周波数の向上、つまり記録ヘッドの主走査方向への移動速度を上げる方法が考えられる。その場合、記録ヘッドの移動速度に応じて、上述したような気流の影響度も変化する。例えば、同じパス数で記録をする場合であっても、記録ヘッドの移動速度が異なれば、吐出されるインク滴に対する気流の影響度も大きく変わってくる。もちろん、気流の影響度は記録ヘッドが高速で移動する場合に大きくなり、被記録媒体上におけるインクの着弾精度が悪化して、画像品位の低下を招くおそれがある。

[0019] 本発明の目的は、インクの吐出に伴う気流影響が生じないように記録データを生成することにより、記録ヘッドの移動速度の如何に拘わらず、高品位の画像を記録することができるインクジェット記録方法を提供することにある。

本発明のインクジェット記録方法は、インク滴を吐出可能な複数のノズルが所定方向に配列されたノズル列を複数備える記録ヘッドを用い、前記記録ヘッドを前記所定方向と交差する方向に移動させつつ、記録データに基づいて前記複数のノズル列からインク滴を吐出させることによって、被記録媒体に画像を記録するインクジェット記録方法において、前記被記録媒体の所定領域の記録に要する前記記録ヘッドの移

動回数が同じであって且つ前記記録ヘッドの移動速度が異なる複数の記録モードの中から1つの記録モードを指定する工程と、前記指定された記録モードに応じて、前記複数のノズル列から吐出されるインク滴の単位領域当たりの打ち込み量が異なるように、入力画像データを前記複数のノズル列のそれぞれに対応する前記記録データに変換する変換工程と、を含むことを特徴とする。

また、本発明のインクジェット記録方法は、インク滴を吐出可能な複数のノズルが所定方向に配列されたノズル列を複数備える記録ヘッドを用い、前記記録ヘッドを前記所定方向と交差する方向に移動させつつ、記録データに基づいて前記複数のノズル列からインク滴を吐出させることによって、被記録媒体に画像を記録するインクジェット記録方法において、前記被記録媒体の所定領域の記録に要する前記記録ヘッドの移動回数が同じであって且つ前記記録ヘッドの移動速度が異なる複数の記録モードの中から1つの記録モードを指定する工程と、前記指定された記録モードに対応する画像処理を行うことによって、入力画像データを前記複数のノズル列のそれぞれに対応する前記記録データに変換する変換工程と、を有し、複数の前記記録モードに対応する複数の前記画像処理は、所定の輝度レベルを示す前記入力データを、前記複数のノズル列から吐出されるインクの単位領域当たりの打ち込み量が異なる前記記録データに変換することを特徴とする。

また、本発明のインクジェット記録方法は、インクを吐出可能な複数のノズルが所定方向に配列された第1ノズル列と前記第1のノズル列から吐出されるインクと同色で且つ吐出量の異なるインクを吐出可能な複数のノズルが前記所定方向に配列された第2ノズル列とを少なくとも備える記録ヘッドを用い、前記記録ヘッドを前記所定方向と交差する方向に移動させつつ、記録データに基づいて前記第1および第2のノズル列からインクを吐出させることによって、被記録媒体に画像を記録するインクジェット記録方法において、前記被記録媒体の所定領域の記録に要する前記記録ヘッドの移動回数が同じであって且つ前記記録ヘッドの移動速度が異なる複数の記録モードの中から1つの記録モードを指定する工程と、前記指定された記録モードに応じて、前記第1および第2のノズル列から吐出されるインクの単位領域当たりの打ち込み量が異なるように、入力画像データを前記複数のノズル列のそれぞれに対応する前記

記録データに変換する変換工程と、を含むことを特徴とする。

また、本発明のインクジェット記録方法は、インク滴を吐出可能な複数のノズルが所定方向に配列されたノズル列を複数備える記録ヘッドを用い、前記記録ヘッドを前記所定方向と交差する方向に移動させつつ、記録データに基づいて前記複数のノズル列からインク滴を吐出させることによって、被記録媒体に画像を記録するインクジェット記録方法において、前記記録ヘッドの移動速度および前記記録ヘッドと前記被記録媒体との対向間隔に応じて、前記複数のノズル列から吐出されるインクの単位領域当たりの打ち込み量が異なるように、入力画像データを前記複数のノズル列のそれぞれに対応する前記記録データに変換する変換工程を含むことを特徴とする。

また、本発明のインクジェット記録方法は、インク滴を吐出可能な複数のノズルが所定方向に配列されたノズル列を複数備える記録ヘッドを用い、前記記録ヘッドを前記所定方向と交差する方向に移動させつつ、記録データに基づいて前記複数のノズル列からインク滴を吐出させることによって、被記録媒体に画像を記録するインクジェット記録方法において、第1の移動速度で前記記録ヘッドを移動させる第1の記録モードと、前記第1の移動速度よりも速い第2の移動速度で前記記録ヘッドを移動させる第2の記録モードとを含む複数の記録モードの中から1つの記録モードを指定する工程と、前記指定された記録モードに応じて、入力画像データを前記複数のノズル列のそれぞれに対応する前記記録データに変換する変換工程と、を含み、前記変換工程において得られた前記記録データが示す前記単位領域あたりの最大インク打ち込み量は、前記第1の記録モードが指定される場合に比べ、前記第2の記録モードが指定される場合の方が少ないことを特徴とする。

また、本発明のインクジェット記録方法は、インク滴を吐出可能な複数のノズルが所定方向に配列されたノズル列を複数備える記録ヘッドを用い、前記記録ヘッドを前記所定方向と交差する方向に移動させつつ、記録データに基づいて前記複数のノズル列からインク滴を吐出させることによって、被記録媒体に画像を記録するインクジェット記録方法において、第1の移動速度で前記記録ヘッドを移動させる第1の記録モードと、前記第1の移動速度よりも速い第2の移動速度で前記記録ヘッドを移動させる第2の記録モードとを含む複数の記録モードの中から1つの記録モードを指定する

工程と、前記指定された記録モードに応じて、入力画像データを前記複数のノズル列のそれぞれに対応する前記記録データに変換する変換工程と、を含み、前記変換工程において得られた前記記録データが示す前記単位領域あたりの最大インク打ち込み数は、前記第1の記録モードが指定される場合に比べ、前記第2の記録モードが指定される場合の方が少ないことを特徴とする。

本発明によれば、記録ヘッドの移動速度に応じて、複数のノズル列から吐出されるインク滴の単位領域当たりの吐出量を異ならせるように、入力画像データを複数のノズル列のそれぞれに対応する記録データに変換することにより、インクの吐出に伴う気流影響が生じないように記録データを生成することができる。この結果、記録ヘッドの移動速度の如何に拘わらず、高品位の画像を記録することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図1は、インクの吐出に伴う気流の発生を説明するために記録ヘッドを上部から見た図である。

[図2]図2は、インクの吐出に伴う気流の発生を説明するために記録ヘッドを側面から見た図である。

[図3]図3は、インクの吐出に伴う気流の発生を説明するために記録ヘッドを進行方向から見た図である。

[図4]図4は、本発明を適用可能なインクジェット記録装置の一部切欠きの斜視図である。

[図5]図5は、図4のインクジェット記録装置において用いられる記録ヘッドのインク吐出部の模式的斜視図である。

[図6]図6は、図4のインクジェット記録装置を含む記録システムの概略構成図である。

[図7]図7は、図4のインクジェット記録装置の制御系のブロック構成図である。

[図8]図8は、図6の記録システムにおける画像処理系のブロック構成図である。

[図9]図9は、図4のインクジェット記録装置において用いられる記録ヘッドのノズル構成の説明図である。

[図10]図10は、図6の記録システムにおいて実験的に得た気流制御ラインの説明図

である。

[図11A]図11Aは、図9の記録ヘッドの大ノズル列によって形成されるドットパターンの説明図である。

[図11B]図11Bは、図9の記録ヘッドの小ノズル列によって形成されるドットパターンの説明図である。

[図12]図12は、図6の記録システムにおける記録データの形式の説明図である。

[図13]図13は、図7における記録制御部のブロック構成図である。

[図14]図14は、図13における配置パターン割り付けモジュールのデータ展開処理を説明するためのフローチャートである。

[図15A]図15Aは、記録ヘッドの移動速度が35[インチ／秒]のときに、図8の後段処理によって変換される記録データの一例の説明図である。

[図15B]図15Bは、記録ヘッドの移動速度が25[インチ／秒]のときに、図8の後段処理によって変換される記録データの一例の説明図である。

[図15C]図15Cは、記録ヘッドの移動速度が12．5[インチ／秒]のときに、図8の後段処理によって変換される記録データの一例の説明図である。

[図16A]図16Aは、図15Aの記録データとインクの吐出量との関係の説明図である。

[図16B]図16Bは、図15Bの記録データとインクの吐出量との関係の説明図である。

[図16C]図16Cは、図15Cの記録データとインクの吐出量との関係の説明図である。

発明を実施するための最良の形態

[0021] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。本例は、複数の記録ヘッドを有するシリアルプリンタ型のインクジェット記録装置としての適用例である。

[0022] （記録装置の構成）

図4は、本発明を適用可能なインクジェット記録装置の要部の模式的斜視図である。

図4において、複数（4個）のヘッドカートリッジ1A，1B，1C，1Dがキャリッジ2に交換可能に搭載されている。カートリッジ1A～1Dのそれぞれには、インクを吐出可能な記録ヘッドと、その記録ヘッドにインクを供給するインクタンク部と、記録ヘッドを駆動する信号を受けるためのコネクターと、が含まれている。以下の説明では、ヘッドカ

ートリッジ1A～1Dの全体または任意の1つを記録ヘッド1ともいう。

[0023] ヘッドカートリッジ1A～1Dは、それぞれ異なる色のインクを用いて記録をするためのものであり、それらのインクタンク部には、例えばシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、黒(Bk)などの異なるインクが収納されている。各ヘッドカートリッジ1A～1Dはキャリッジ2に交換可能に搭載され、そのキャリッジ2には、カートリッジ1A～1D側のコネクターを介して各記録ヘッドに駆動信号等を伝達するためのコネクタホルダ(電気接続部)が設けられている。

[0024] キャリッジ2は、装置本体に設置されたガイドシャフト3によって、矢印Xの主走査方向に移動可能にガイドされている。このキャリッジ2は、主走査モータ4により、モータプーリ5、従動プーリ6、及びタイミングベルト7を介して駆動され、その位置及び移動が制御される。用紙やプラスチック薄板等の被記録媒体8は、2組の搬送ローラ9，10及び11，12の回転により、記録ヘッド1の吐出口面と対向する位置(記録部)を通して搬送(紙送り)される。記録ヘッド1の吐出口面はノズルを構成する吐出口が形成される面であり、記録ヘッド1は、その吐出口からインク滴の吐出が可能である。被記録媒体8は、記録部において平坦な記録面を形成するように、その裏面がプラテン(不図示)により支持される。キャリッジ2に搭載された各カートリッジにおける記録ヘッド1の吐出口面は、キャリッジ2から下方へ突出して、2組の搬送ローラ9，10及び11，12の間の被記録媒体8の記録面と対向する。

[0025] 本例の記録ヘッド1は、熱エネルギーを利用してインクを吐出するインクジェット記録ヘッドであり、熱エネルギーを発生するための電気熱変換体(ヒーター)を備えている。すなわち、電気熱変換体から発生する熱エネルギーによってノズル内のインクに膜沸騰を生じさせ、そのときの気泡の成長、収縮によって生じる圧力変化を利用して、吐出口からインク滴を吐出させる。記録ヘッド1におけるインクの吐出方式は何ら特定されず、例えば、ピエゾ素子などを用いてインクを吐出する方式であってもよい。

[0026] 図5は、本例の記録ヘッド1におけるインク吐出部13の主要部の模式的斜視図である。図5において、被記録媒体8と所定の隙間(約0．5～2[mm]程度)をおいて対面する吐出口面21には、所定のピッチで複数の吐出口22が形成されている。インクが供給される共通液室23と各吐出口22とは各流路24によって連通され、インクの吐出

エネルギーを発生するための電気熱変換体(発熱抵抗体など)25が各流路24の壁面に沿って配設されている。記録ヘッド1は、各吐出口22がキャリッジ2の走査方向(矢印X方向)と交差する方向に列状に並ぶように、キャリッジ2に搭載される。画像信号または吐出信号に基づいて電気熱変換体25を駆動(通電)することにより、それに対応する流路24内のインクを膜沸騰させ、そのときに発生する圧力を利用して吐出口22からインク滴を吐出させることができる。

[0027] (記録システムの構成)

図6は、本発明の適用対象の一例である記録システムのハードウェア構成を示すブロック図である。本実施形態に係るシステムは、概して、記録データの生成、及びその生成のためのUI(ユーザインタフェース)設定等を行うホスト装置1000と、その記録データに基づいて被記録媒体に画像を形成するインクジェット記録装置2000と、によって構成される。

[0028] ホスト装置(ホストコンピュータ)1000は、CPU1001、ROM1002、RAM1003、システムバス1004、種々の入出力機器のためのI/Oコントローラ(CRTC, HDC, FDCなど)1005、外部インタフェース(I/F)1006、ハードディスクドライブ(HDD)やフロッピー(登録商標)ディスクドライブ(FDD)などの外部記憶装置(HDD/FDD)1007、リアルタイムクロック(RTC)1008、CRT1009、およびキーボードやマウスなどの入力装置(KeyBoard/Mouse)1010等を備える。

[0029] CPU1001は、外部記憶装置1007等からRAM1003に読み込んだアプリケーションプログラムや、通信プログラム、プリンタドライバ、オペレーティングシステム(OS)等に基づいて動作する。電源投入時は、ROM1002によりブートし、外部記憶装置1007等からOSをRAM1003にロードした後、アプリケーションプログラムやドライバソフトウェア等も同様にロードすることにより、システムとして機能する。外部I/F1006は、RAM1003や外部記憶装置1007(HDD)内にスプールした記録データを順次記録装置2000に送信する。入力装置1010は、I/Oコントローラ1005を介して、ユーザからの指示データをホストコンピュータ内に取り込む。RTC1008は、システム時間を計時するためのものであり、I/Oコントローラ1005を介して時間情報の取得や設定等を行う。CRT1009は表示装置であり、I/Oコントローラ1005内のCRTCにより

制御される。これらのCRT1009および入力装置1010のブロックにより、ユーザインタフェースが構成される。

図7は、図6のインクジェット記録装置2000における制御系のブロック構成図である。

図7においてコントローラ100は主制御部であり、例えば、マイクロコンピュータ形態のCPU101、プログラムや所要のテーブルその他の固定データを格納したROM103、記録データを展開する領域や作業用の領域等を設けたRAM105、および後述する図13に示される記録制御部1010を有する。記録データ、その他のコマンド、ステータス信号等は、不図示のインタフェース(I／F)を介して、前述したホスト装置1000とコントローラ100との間にて送受信される。

操作部120は操作者による指示入力を受容するスイッチ群であり、電源スイッチ122、プリント開始を指示するためのスイッチ124、吸引回復の起動を指示するための回復スイッチ126等を含む。ヘッドドライバ140は、記録データ等に応じて、記録ヘッド1の電気熱変換体(以下、「吐出ヒータ」ともいう)25を駆動するドライバである。ヘッドドライバ140は、記録データを吐出ヒータ25の位置に対応させて整列させるシフトレジスタ、記録データを適宜のタイミングでラッチするラッチ回路、駆動タイミング信号に同期して吐出ヒータ25を作動させる論理回路素子の他、インクドットの形成位置を合わせるために駆動タイミング(吐出タイミング)を適切に設定するタイミング設定部等を有する。

本例においては、記録ヘッド1にサブヒータ142が設けられている。サブヒータ142は、記録ヘッド1におけるインクの吐出特性を安定させるための温度調整を行うものであり、例えば、吐出ヒータ25と同時に記録ヘッド1の基板上に形成される形態、または記録ヘッドの本体ないしはヘッドカートリッジに取り付けられる形態とすることができる。

モータ・ドライバ150は、キャリッジ2を主走査方向に移動させるための主走査モータ4を駆動するドライバである。モータ・ドライバ160は、被記録媒体8を副走査方向に搬送するための副走査モータ162を駆動するドライバである。

[0030] 図8は、本発明の適用対象の一例である記録システムを記録データの流れに沿っ

て示した機能ブロック図である。本実施形態の記録装置2000は、前述したように、シアン、マゼンタ、イエローおよびブラックの4色のインクを用いて記録を行うものである。

[0031] ホスト装置1000のオペレーティングシステムで動作するプログラムとしては、アプリケーションやプリンタドライバがある。アプリケーションJ0001は、記録装置2000によって記録する記録データの作成処理を実行する。この記録データ、もしくは、その編集等がなされる前のデータは、種々の媒体を介してパーソナルコンピュータ(PC)形態のホスト装置1000に取り込むことができる。本例のPC形態のホスト装置1000は、デジタルカメラで撮像した例えばJPEG形式の画像データを、CFカードを介して取り込むことができる。また、スキャナで読み取った例えばTIFF形式の画像データや、CD－ROMに格納される画像データをも取り込むことができる。さらには、インターネットを介してWEB上のデータを取り込むこともできる。これらの取り込まれたデータは、ホスト装置1000のモニタに表示され、アプリケーションJ0001を介して編集、加工等がなされることによって、例えばsRGB規格の記録データR、G、Bが作成される。そして記録の指示に応じて、この記録データがプリンタドライバに渡される。

[0032] 本実施形態のプリンタドライバは、前段処理J0002、後段処理J0003、γ補正J0004、ハーフトーニングJ0005、および印刷データ作成J0006の処理部を有している。前段処理J0002は、色域(Gamut)のマッピングを行う処理である。

本実施形態の前段処理J0002は、3次元LUTと補間演算を併用して、8ビットの画像データR、G、Bを記録装置2000の色域内のデータR、G、Bにデータ変換する。3次元LUTは、sRGB規格の画像データR、G、Bによって再現される色域を本プリントシステムの記録装置2000によって再現される色域内に写像する関係を内容とするルックアップテーブルである。

後段処理J0003は、前段処理J0002によって色域のマッピングがなされたデータR、G、Bに基づき、このデータが表す色を再現するインク毎の分解データを求める処理である。本例においては、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのインク色毎、さらにシアンおよびマゼンタのインク色に関してはドットサイズ毎の分解データ、つまり分解データY、M、C、K、SC、SMを求める。Y，M，C，Kは、後述するように、イエロ

ー、マゼンタ、シアン、ブラックのインクによって形成される大ドット用の分解データであり、またSCおよびSMは、後述するように、シアンおよびマゼンタのインクによって形成される小ドット用の分解データである。本実施形態の後段処理J0003では、前段処理J0002と同様に3次元LUTと補間演算を併用する。

γ補正J0004は、後段処理J0003によって求められたインク色およびドットサイズ毎の分解データのそれぞれに対して、階調値変換を行う。具体的には、記録装置2000において用いられる各色のインクの階調特性に応じた1次元LUTを用いて、インク色およびドットサイズに対応した分解データを記録装置2000の階調特性に線形的に対応付けるように変換する。

ハーフトーニングJ0005は、8ビットの色分解データY、M、C、K、SC、SMのそれぞれを量子化して、2ビットのデータに変換する。本実施形態では、誤差拡散法を用いて8ビットデータを2ビットデータに変換する。この2ビットデータは、後述する記録装置2000のドット配置パターン化処理における配置パターンを示すためのインデックスデータである。記録情報作成処理J0006は、その2ビットのインデックスデータを内容とする記録データに記録制御情報を加えて記録情報を作成する。

なお、上述したアプリケーションおよびプリンタドライバの処理は、それらのプログラムに従ってCPU1001(図6参照)により行われる。そのプログラムは、ROM1002もしくはハードディスクなどの外部記憶装置1007から読み出されて用いられ、また、そのプログラムに従う処理の実行に際しては、RAM1003がワークエリアとして用いられる。

[0033] 記録装置2000は、データ処理に関しては、ドット配置パターン化処理J0007とマスクデータ変換処理J0008を行う。ドット配置パターン化処理J0007は、実際の記録画像に対応する画素毎に、記録データである2ビットのインデックスデータ(階調値情報)に対応したドット配置パターンに従って、ドット配置を行う。このように、2ビットデータで表現される各画素に対して、その画素の階調値に対応したドット配置パターンを割当てることにより、画素内の複数のエリア毎にドットのオン・オフ、つまりドットを形成するか否かが定義されて、1画素内の各エリアに対して「1」または「0」の吐出データが配置される。

このようにして得られる1ビットの吐出データは、マスクデータ変換処理J0008によってマスク処理がなされる。すなわち、記録ヘッド1の記録走査毎の吐出データを生成する。所定領域の記録画像を記録ヘッド1の複数回の走査によって完成させるマルチパス記録においては、それぞれの走査に対応したマスクを用いた処理によって、それぞれの走査毎の吐出データを生成する。走査毎の吐出データY、M、C、K、SC、SMは適切なタイミングでヘッド駆動回路（ヘッドドライバ）140に送られ、それらの吐出データに基づいて、記録ヘッド1が駆動されてインクが吐出される。

なお、記録装置2000における上述のドット配置パターン化処理J0007やマスクデータ変換処理J0008は、記録装置2000の制御部を構成するCPU101（図7参照）の制御下において、専用のハードウェア回路を用いて実行される。これらの処理は、プログラムに従ってCPU101により実行されてもよく、または、パーソナルコンピュータ（PC）形態のホスト装置100において例えばプリンタドライバによって実行されてもよい。本発明を適用する上において、これら処理の形態が問われないことは、以下の説明からも明らかである。

また、本明細書において「画素」とは、階調表現できる最小単位のことであり、複数ビットの多値データの画像処理（上述した前段処理、後段処理、γ補正、ハーフトーニング等の処理）の対象となる最小単位である。また、ハーフトーニング処理において、1つの画素はm×n（例えば2×2）のマスで構成されるパターンに対応し、この1画素内の各マスは「エリア」と定義する。この「エリア」は、ドットのオン・オフが定義される最小単位である。これに関連して、上述した前段処理、後段処理、γ補正にいう「画像データ」は、処理対象である画素の集合を表しており、各画素は、本実施形態では8ビットの階調値を内容とするデータである。また、上述したハーフトーニングにいう「画素データ」は、処理対象である画素データそのものを表しており、本実施形態のハーフトーニングでは、上記の8ビットの階調値を内容とする画素データが2ビットの階調値を内容とする画素データ（インデックスデータ）に変換される。

[0034] （気流制御）

図9、図10、図11A，図11Bは、記録ヘッド1の移動速度に応じた気流制御の手法について説明する図である。ここでは、記録媒体上の所定領域に記録すべき画像を

記録ヘッド1の4回の走査によって完成させる、いわゆる4パス記録の例をとって説明する。

[0035] 図9は、本例において用いる記録ヘッドの説明図であり、シアン(C), マゼンタ(M), イエロー(Y), ブラック(K)のインクを吐出するためのノズル列が形成されている。シアンインク吐出用のノズル列としては、大ドット形成用のノズル列C1, C2と、小ドット形成用のノズル列C3, C4が形成されており、それらは主走査方向において対称的となるように配列されている。ノズル列C1, C3は共通液室を挟んで隣接し、またノズル列C2, C4は共通液室を挟んで隣接する。同様に、マゼンタインク吐出用のノズル列として、大ドット形成用のノズル列M1, M2と、小ドット形成用のノズル列M3, M4が形成されている。また、イエローインク吐出用のノズル列としては大ドット形成用のノズル列Y1, Y2が形成され、同様に、ブラックインク吐出用のノズル列として大ドット形成用のノズル列K1, K2が形成されている。

[0036] このような記録ヘッドを用いた場合には、矢印X(X1, X2)の主走査方向において双方向記録を実施して、カラー画像を記録することができる。以下、矢印X1を往路方向、矢印X2を復路方向ともいう。このような双方向記録において、例えば、往路記録時にノズル列C1, C3, M1, M3, K1, K2, Y1, Y2を用い、復路記録時にノズル列C2, C4, M2, M4, K1, K2, Y1, Y2を用いることにより、それぞれの記録時におけるインクの打ち込み順序を合わせることができる。

[0037] 本例においては、往路記録時および復路記録時に全てのノズル列を用いて記録する。これにより、記録速度を高めることができる。その際には、略等しい量の同色インク滴を吐出する対のノズル列(大ドット形成用の対のノズル列、または小ドット形成用の対のノズル列)に対して、記録データをほぼ等しく割り振り(振りまき処理)、それらの対のノズル列の一方に記録データが偏らないようにする。このように対のノズル列を均等に使用することにより、インクの打ち込み順序が異なる部分を均等に分散させて、色ムラの発生を抑制することができると共に、それぞれのノズル内の吐出ヒータに掛かる負担を分散させることができる。例えば、シアンインクを比較的多く吐出させる大ドット形成用の記録データは、ノズル列C1, C2に均等に振りまくように展開し、シアンインクを比較的少なく吐出させる小ドット形成用の記録データは、ノズル列C3, C

4に均等に振りまくように展開する。

[0038] 本例においては、大ドットを形成するノズル列を第1ノズル列L1、小ドットを形成するノズル列を第2ノズル列L2とする。ノズル列の間の距離が小さければ小さいほど、それらのノズル間における気流の影響が大きくなるため、共通液室を挟むように配されたノズル列の間における気流の影響は大きい。また、インクの吐出量が少ないノズル列、つまり運動エネルギーが小さい小インク滴を吐出するノズル列に対しては、気流の影響度が大きくなる。さらに、記録ヘッドの移動速度が高いほど、気流の影響度は大きくなる。

[0039] 本例においては、図10のように、4パス記録において記録ヘッドの移動速度が異なる場合に、第1ノズル列L1と第2ノズル列L2との間における気流の影響を抑制するための気流制御ライン1401, 1402, 1403を実験的に得た。

図10において、縦軸および横軸は1画素当たりにおけるドットの形成数である。また図9のように、同一のラスター(R0～R15)上に位置する大ドット形成用のノズルは各インク色において1つずつであり、同様に、同一のラスター(R0～R15)上に位置する小ドット形成用のノズルは各インク色において1つずつである。そのため、例えば、ノズル列C1によって1画素内に形成される大ドットは、図11Aのように偶数ラスター上における2ドットが最大となり、またノズル列C3によって1画素内に形成される小ドットは、図11Bのように奇数ラスター上における2ドットが最大となる。したがってシアンインク吐出用のノズル列に関しては、図10における横軸は、第1ノズル列L1としてのノズル列C1, C2による1画素内の合計の形成ドット数(最大数4)であり、図10における縦軸は、第2ノズル列L2としてのノズル列C3, C4による1画素内の合計の形成ドット数(最大数4)である。大ドット形成用の記録データはノズル列C1, C2に対して均等に振り分けられ、また小ドット形成用の記録データはノズル列C3, C4に対して均等に振り分けられる。

気流制御ライン1401, 1402, 1403は、1画素内において、第1ノズル列によって形成されるドット数と、第2ノズル列によって形成されるドット数と、比率を表すことになる。

まず、気流制御ライン1401に基づいて、第1ノズル列と第2ノズル列によって形成さ

れる1画素当たりのドット数について考察する。気流制御ライン1401の上側の領域は、インクの吐出に伴う気流の影響が大きく、高品位の画像の記録が難しいNG領域である。一方、第1ノズル列と第2ノズル列による形成ドット数の合計が少ない領域、つまり気流制御ライン1401の下側の領域は、インクの吐出に伴う気流の影響が小さく、高品位の画像の記録が可能なOK領域である。記録制御するときには、第1および第2ノズル列によって形成されるドット数がOK領域内となるような記録データに基づいて、記録しなければならない。

[0040] 3本の気流制御ライン1401，1402，1403は、4パス記録において記録ヘッドの移動速度が異なる場合の気流制御ラインである。記録ヘッドの移動速度が35[インチ／秒]のときには、気流制御ライン1401のOK領域内においてドットを形成するような記録データを生成し、その記録データに基づいて画像を記録する。また、記録ヘッドの移動速度が25[インチ／秒]のときには、気流制御ライン1402のOK領域内においてドットを形成するような記録データを生成し、その記録データに基づいて画像を記録する。また、記録ヘッドの移動速度が12．5[インチ／秒]のときには、気流制御ライン1403のOK領域内においてドットを形成するような記録データを生成し、その記録データに基づいて画像を記録する。記録ヘッドの移動速度が遅いほど気流の影響度が小さくなるため、その移動速度が遅いほど気流制御ラインは高めになり、OK領域が広くなる。このように、記録ヘッドの移動速度に応じたOK領域内においてドットを形成するように記録データを生成し、その記録データに基づいて画像を記録する。したがって、記録ヘッドの移動速度の如何に拘わらず、気流の影響のない記録制御の実現が可能となる。

[0041] 図12は、大ドット形成用の記録データと小ドット形成用の記録データの構成例の説明図であり、それらのデータは、互い独立した2ビットのデータ形式となっている。大ドット形成用の記録データがレベル1のときは1画素に大ドットが1つ形成され、同様に、小ドット形成用の記録データがレベル1のときは1画素に小ドットが1つ形成される。その場合、前者のレベル1の記録データは、大ドット形成用の対のノズル列（例えば、シアンインクの場合にはノズル列C1，C2）に対して均等に振りまかれ、後者のレベル1の記録データは、小ドット形成用の対のノズル列（シアンインクの場合にはノズル列

C3, C4)に均等に振りまかれる。

[0042] 図13は、このような記録データの振りまき処理を説明するためのブロック構成図である。

インクジェット記録装置2000の記録制御部1010において、受信バッファ1011は、ホスト装置1000から2ビットに量子化された記録データを受信し、ドット配置パターン格納ユニット1012はドット配置パターンを格納する。ドット配置パターン割り付けモジュール1013は、前述した図8のドット配置パターン化処理を実行するものであり、格納ユニット1012に格納されたドット配置バターンを用いて、受信バッファ1011内の記録データにドット配置パターンを割り付ける。展開バッファ(プリントバッファ)1014は、モジュール1013によって割り付けられたドット配置パターンにより、記録データを展開する。モジュール1013は、ROM103(図7参照)に格納されてCPU101(図7参照)によって実行されるソフトウェアモジュールである。受信バッファ1011、格納ユニット1012、および展開バッファ1014は、DRAMの所定のアドレス領域に用意する。

[0043] 格納ユニット1002には、ドット配置パターンが予め番号を割り付けて格納されている。そのドット配置パターンは、図12のように、大きさが異なるドット毎の記録データ(レベル0～3の量子化データ)が取り得るドット配置パターンである。そして、それらの中から選択したパターンを展開バッファに1004に展開し、その展開したパターンにしたがってドットが形成される。図13において、大シアンはシアンインクによる大ドット形成用のパターン、小シアンはシアンインクによる小ドット形成用のパターン、大マゼンタはマゼンタインクによる大ドット形成用のパターン、小マゼンタはマゼンタインクによる小ドット形成用のパターン、大イエローはイエローインクによる大ドット形成用のパターン、大ブラックはブラックインクによる大ドット形成用のパターンである。

[0044] 図14は、ドット配置パターン割り付けモジュール1003によるデータ展開処理を説明するためのフローチャートである。

[0045] まず、ホスト装置1000から転送された記録データ(2ビットの量子化データ)を受信し、その記録データを受信バッファ1001に格納する(ステップS1)。そして、その格納した記録データの中から1画素分の記録データを読み出し(ステップS2)、その記

録データのレベル(0～3)に対応するドット配置パターンを選択して、そのパターンを展開バッファ1005に展開する(ステップS3)。同一レベルの記録データに対してドット配置パターンが2つある場合には、それらのうちのいずれかを選択して展開することになる。その際には、それらの同一レベルの2つのドット配置パターンを交互に割り当てる。本例の場合、レベル1の記録データによってシアンインクの小ドットを形成するときには、図12のような2つのパターンを交互に割り当てて、ノズル列C3, C4に対して記録データを均等に振りまく。そして、受信バッファ1001に格納した記録データの全画素について、展開バッファ1004への展開が終了したか否かを判定し(ステップS4)、それが終了していなければステップS2に戻り、それが終了したときにはデータの展開処理を終了する。

[0046] (記録データの生成)

図15A, 図15B, 図15C, 図16A, 図16B, および図16Cは、図9のように、大ドット形成用のノズル列と小ドット形成用のノズル列に対応する記録データの生成方法の具体的な説明図である。

[0047] 本実施形態においては、記録画像の各階調レベルに関して、階調性を維持しつつ、気流制御ラインのOK領域内となる記録データを生成する。本例においては、図15A, 図15B, 図15Cのような後段処理J0003(図8参照)でのデータ変換処理を含む一連のデータ処理を介して、最終的に、各ノズル列に対応した記録データを生成する。後段処理J0003は、前述したように、R, G, Bに関して8ビットずつの輝度データ(後段処理入力データ)を入力し、8ビットずつの色分解データC, M, Y, K, SC, SM(後段処理出力データ)に変換する。

図15A, 図15B, 図15Cは、シアンインクによる大ドット形成用のCデータと、シアンインクによる小ドット形成用のSCデータと、に関しての生成方法を代表して説明するための図である。それらのシアンインクによる大ドットと小ドットは、互いに隣接するノズル列(図9中のノズル列C1(L1)とC3(L2)、またはC2(L1)とC4(L2))を用いて形成される。また、これらの図15A, 図15B, 図15Cにおいては、説明の便宜上、R, G, Bの8ビットずつのデータの内、GおよびBデータを(255)に固定した。したがって、これらの図の横軸つまりR, G, Bに関しての後段処理入力データ(R, G, B)は、G

およびBデータが(255)のときのRデータの変化(色相の変化)を示している。要するに、横軸は、白(255, 255, 255)から最大濃度のシアン(0, 255, 255)に至る範囲を示している。一方、これらの図の縦軸は、8ビットの後段処理出力データ(C, SC)の値を示している。また、後段処理J0003によるデータ変換の仕方は、記録ヘッドの移動速度に応じて異なる。本例の場合は、記録ヘッドの移動速度が35[インチ／秒]、25[インチ／秒]、および12．5[インチ／秒]のときに、それぞれ図15A, 図15B, および図15Cのようにデータ変換を行う。

図15Aは、記録ヘッドの移動速度が最速の35[インチ／秒]である記録モードが指定された場合に行われる後段処理についての説明図である。図15Aのように、後段処理入力データが(255、255、255)～(160, 255, 255)程度の範囲内の場合、小シアンドットだけで画像形成を行うようにSCデータだけを出力する。その際、小シアンドットの形成数が徐々に増加するように、SCデータを出力する。後段処理入力データが(160, 255, 255)になったとき、SCデータの出力値は最大(約128)となる。この最大出力値(128)のときの小ドット形成数は、図16Aのように「2」となるが、この「2」は図10の気流制御ライン1401より下側に位置している。従って、気流問題は発生しない。

次いで、図15Aにおいて後段処理入力データが(160, 255, 255)～(44、255, 255)程度の範囲内の場合には、大シアンドットと小シアンドットで画像形成を行うようにCデータとSCデータの両方を出力する。その際、小シアンドットの形成数が徐々に減少し、且つ大シアンドットの形成数が徐々に増加するように、CデータおよびSCデータを出力する。具体的には、後段処理入力データが(92, 255, 255)になったとき、CデータおよびSCデータの出力値は共に約64程度になり、そのときのドット形成数は共に「1」になる(図16A参照)。更に、後段処理入力データが(44, 255, 255)になったとき、SCデータの出力値は0になり、Cデータの出力値は約100になる。そのときのドット形成数は、小ドットが「0」、大ドットが「1．7」になる(図16A参照)。大ドットの形成数と小ドットの形成数が共に「1」となる場合も、小ドットの形成数が「0」且つ大ドットの形成数が「1．7」となる場合も、図10の気流制御ライン1401より下側に位置している。従って、気流問題は発生しない。

最後に、図15Aにおいて後段処理入力データが(44, 255, 255)～(0、255, 255)程度の範囲内の場合には、大シアンドットだけで画像形成を行うように、Cデータだけを出力する。その際、大シアンドットの形成数が徐々に増加するように、Cデータを出力する。後段処理入力データが(0, 255, 255)になったとき、Cデータの出力値は最大(約128)となる。この最大出力値(128)のときの大ドット形成数は、図16Aのように「2」となるが、この「2」は図10の気流制御ライン1401より下側に位置している。従って、気流問題は発生しない。

このように記録ヘッドの移動速度が最も速い図15Aの場合、気流の影響が比較的大きいため、大ドットおよび小ドットの形成数に関する制約を厳しくしている。具体的には、大ドットおよび小ドットの形成数が図10の記録制御ライン1401より下側の狭小なOK領域内に収まるように、大ドット用ノズル列および小ドット用ノズル列に対応する記録データを生成している。こうすることで、記録ヘッドの移動速度が最速の場合の気流影響を抑制している。

これに対し、図15Cは、記録ヘッドの移動速度が最も低い12．5[インチ／秒]の記録モードが指定された場合に行われる後段処理についての説明図である。図15Cのように、小ドットの形成が許容される後段処理入力データの範囲は、図15Aに比べて広くなる。つまり、小ドットが使用できる階調範囲が広くなっているので、ハイライト部分の粒状性低減に有利である。また、図15Cは、図15Aに比べて、小ドットの最大形成数や大ドットの最大形成数を多くしているため、表現できる濃度域が広い。

更に、図15Cは、図15Aに比べて、小ドットと大ドットを単位領域内で混在させる場合の大小ドットの最大合計数を多くしている。気流の影響が大きい程、大ドットと小ドットの混在数を制約する必要が高いのであるが、図15Cは図15Aの場合に比べて気流の影響が小さいため、上述した制約が小さく、その結果、大ドットと小ドットの最大混在数を多くできる。大ドットと小ドットの最大混在数の許容範囲が広いほど、大ドットの入り始めにおける小ドットの打ち込み量を比較的多く設計できるので、中間調域における大ドットの粒状感を低減できる。また、中間調域から高濃度域においては、インク滴の吐出ヨレに起因する搬送方向のスジが発生しやすい。しかし、大ドットと小ドットの最大混在数を多くすれば、この濃度域において記録に関与するノズル数を増すこ

とが可能となるため、上述したヨレの影響を低減できる。図15Cの場合は、大ドットおよび小ドットの形成数が図10の記録制御ライン1403より下側に位置するOK領域内に収まるように、大ドット用ノズル列および小ドット用ノズル列に対応する記録データを生成している。

これを具体的に説明すると、図15Cにおいて後段処理入力データが(255、255、255)～(160, 255, 255)程度の範囲内の場合、SCデータの出力値を徐々に増加させる。後段処理入力データが(160, 255, 255)となったとき、SCデータの出力値は最大(約256)となる。この最大出力値(256)のときの小ドット形成数は、図16Cのように「4」となるが、この「4」は図10の気流制御ライン1403より下側に位置している。従って、気流問題は発生しない。

次いで、図15Cにおいて後段処理入力データが(160、255、255)～(116, 255, 255)程度の範囲内の場合、SCデータの出力値を最大(約256)に保ったまま、Cデータを徐々に増加させる。後段処理入力データが(116, 255, 255)となったとき、図16Cのように、小ドットの形成数は「4」、大ドットの形成数は「1」となる。このドット数の組合せは、図10の気流制御ライン1403より下側に位置しているため、気流問題は発生しない。

最後に、図15Cにおいて後段処理入力データが(116、255、255)～(0、255、255)程度の範囲内の場合には、SCデータの出力値を徐々に減少させながら、Cデータの出力値を徐々に増加させる。後段処理入力データが(64、255、255)になったとき、SCデータおよびCデータの出力値は共に(約128)となる。このときの小ドット形成数および大ドット形成数は共に「2」となる(図16C参照)。このドット数の組合せは、図10の気流制御ライン1403より下側に位置しているため、気流問題は発生しない。また、後段処理入力データが(0, 255, 255)になったとき、Cデータの出力値は最大(約255)となる。この最大出力値(255)のときの大ドット形成数は、図16Cのように「4」となるが、この「4」は図10の気流制御ライン1403より下側に位置している。従って、気流問題は発生しない。

このように記録ヘッドの移動速度が最も遅い図15Cの場合、気流の影響が比較的小さいため、大ドットおよび小ドットの形成数に関する制約を図15Aに比べて比較的

緩くしている。具体的には、大ドットおよび小ドットの形成数が図10の記録制御ライン1403より下側の広大なOK領域内に収まるように、大ドット用ノズル列および小ドット用ノズル列に対応する記録データを生成している。こうすることで、記録ヘッドの移動速度が遅い場合の気流影響を抑制している。

なお、記録ヘッドの移動速度が25[インチ／秒]のときは、図15Bのように、小ドットの形成が許容される後段処理入力データの範囲は図15Aよりは広く、図15Cよりも狭くなる。そのため、小ドットと大ドットを単位領域内で混在させる場合の大小ドットの合計数は、図15Aに比べて多いが、図15Cに比べて少ない。この図15Bの場合は、大ドットおよび小ドットの形成数が図10の記録制御ライン1402より下側に位置するOK領域内に収まるように、大ドット用ノズル列および小ドット用ノズル列に対応する記録データを生成している。

このような後段処理J0003を含む一連のデータ変換処理により記録データを生成した後、前述したように、その記録データに基づいて記録ヘッドからインクを吐出することにより被記録媒体上に画像を記録する。

図16A, 図16B, 図16Cは、図15A, 図15B, 図15Cの処理を含む一連のデータ変換処理により生成された記録データに基づいて、シアンインクによる大ドットと小ドットを被記録媒体上に形成した場合の説明図である。

これらの図の横軸は、図15A, 図15B, 図15Cの横軸と同様に、後段処理J0003における後段処理入力データ(R, G, B)である。また左縦軸は、被記録媒体上の単位記録面積当たりに形成される大ドットと小ドットの数であり、右縦軸は、その単位記録面積に対するシアンインクの合計付与量[pl(ピコリットル)]、つまり大ドットと小ドットを形成するためのシアンインクの合計の打ち込み量である。

単位記録面積当たりに形成される大ドットおよび小ドットの数は、記録ヘッドの移動速度に応じて変化する図15A, 図15B, 図15Cの後段処理出力データ(Cデータ, SCデータの出力値)に対応し、結果的に、シアンインクの合計付与量が後段処理入力データに対して直線的に変化する。

[0048] 図15A～図15Cに共通することは、後段処理入力データが低濃度領域(例えば、(255, 255, 255)～(200, 255, 255)程度の範囲)のときには、記録画像における

ハイライト部の粒状感を考慮し、小ドットのみによって画像を記録する。その小ドットの形成数は、後段処理入力データが大きくなるにつれて徐々に増やして記録濃度を高める。後段処理入力データが中間調レベル領域以上のときには、必要な記録濃度を得る上においては大ドットを形成する方が効率がよい。仮に、小ドットのみによって画像を記録した場合には、マルチパス記録方式におけるパス数にもよるが、小ドットを形成するための小インク滴が被記録媒体に着弾するときの着弾精度が悪化して、記録画像に濃度むらが生じるおそれがある。そのため、中間調レベル領域では、小ドットと大ドットを混在させて画像を形成する。そのような中間調レベル領域から最大濃度領域にかけては、前述した気流の影響を抑制するために、大ドットの形成用のノズル列と小ドット形成用のノズル列の記録比率を変えて、大ドットを小ドットよりも多く形成する。

本実施形態においては、気流影響、小インク滴の着弾精度、および大ドットを形成し始めるときの記録画像の粒状感を考慮して、上述したように記録データを生成する。このように、記録ヘッドの移動速度によって異なる気流影響を考慮して、記録データを生成することにより、良好な画像を記録ことができる。 また本実施形態においては、記録ヘッドの移動速度に応じて、互いに近接するノズル列から吐出される1画素当たり(単位領域当たり)のインクの吐出量を制御するように、前段処理J1003によって、RGBの入力画像データをC, M, Y, K、SC, SMの記録データに変換する。例えば、記録ヘッドの移動速度毎に、図15A, 図15B, および図15Cのように入出力データを関連付けるテーブルを設けておくことにより、前段処理J1003においては、そのようなテーブルを用いて上述したようなデータ変換をすることができる。

[0049] 上述したように、記録ヘッドの移動速度に応じて、近接する複数のノズル列によって形成する単位領域当たり(上述した例では1画素当たり)のドットの形成数を制御すべく、記録データを生成することにより、相互のインク吐出による気流の影響を抑制することができる。近接するノズル列間における気流の影響は、記録ヘッドの移動速度に応じて変化する。そのため、その移動速度に応じた記録データを生成して、それらのノズル列から吐出するインクの吐出量を制御することにより、複数のノズル列を用いた記録に最適な制御を行って高画質の画像を記録することができる。互いに近接する

ノズル列のインクの吐出量を制御することは、それらのノズル列から吐出されるインク量の比率を制御することにもなる。

また、上述した実施形態では4パス記録の場合について説明したが、本発明の記録パス数は「4」に限定されるものではない。本発明の記録パス数(N)は整数であればよく、1パス、2パス、8パス等、様々なパス数に適用できる。

また、上述した実施形態では、同色の大小ドットを記録可能な形態について説明したが、本発明はこのような形態に限られるものではない。例えば、同色について単一ドットしか記録できない形態についても適用可能である。この場合、同色インクを吐出するためのノズル列を少なくとも2つ有し、それらノズル列に対して記録ヘッドの移動速度に応じた記録データを生成すればよい。また、同系色のインク(例えば、淡シアンインク、濃シアンインク)を用いる形態にも適用可能である。この場合、上述した大ドットと小ドットの関係を濃ドットと淡ドットに適用し、濃インクノズル列と淡インクノズル列に対して、記録ヘッドの移動速度に応じた記録データを生成すればよい。

[0050] (他の実施形態)

記録ヘッドの吐出口面と被記録媒体との対向間隔(紙間距離)をも考慮して、記録データを生成することにより、結果的に、近接するノズル列からのインクの吐出量(インク滴の吐出数に対応)を制御することもできる。紙間距離が大きくなったときは、インク滴の飛翔距離が長くなってインク滴の飛翔速度が低下し、その運動エネルギーが減少するため、気流の影響を受けやすくなる。そこで、紙間距離が大きくなるにつれて気流の影響をより強く抑制するように記録データを生成して、結果的に、近接するノズル列からのインクの吐出量を制御する。例えば、ヘッド移動速度が12．5[インチ／秒]の場合を考える。この場合、紙間距離が大きい程、図10の気流制御ライン1403のOK領域を狭くし、狭いOK領域内で大ドットと小ドットが形成されるようにデータ処理を行う。

[0051] また、図9中のノズル列C3，M1のように、異なるインクを吐出するノズル列が隣接する場合には、それらのノズル列C3，M1に対する気流の影響を抑制するように記録データを生成して、結果的に、それらのノズル列C3，M1からのインクの吐出量を制御することもできる。その場合には、インク滴が小さくかつ記録ヘッドの移動方向の後

側に位置するノズル列に対する気流の大きな影響を考慮し、インクの吐出量を制御してその影響を回避するように、記録データを生成することができる。

[0052] また、図9中の矢印X1方向に記録ヘッドが移動する往路記録時に、例えば、ノズル列C2，C4に対して前述したような吐出量の制御を行うべく記録データを生成する場合には、ノズル列M2の存在も考慮して、それに隣接するノズル列C4からのインク量を制限するように記録データを生成してもよい。このように、吐出するインクの種類に拘わらず、互いに隣接するノズル列に対して、気流の影響を抑制するための吐出量の制御を行うように、記録データを生成することができる。つまり、互いに隣接するノズル列に対しては、単位領域当たりにおけるインクの吐出量（インク滴の吐出数に対応）を制御すべく記録データを生成することにより、気流の影響を抑制することができる。

[0053] また、各ノズル列から吐出されるインク滴のサイズが異なる場合に限らず、それらの液滴サイズが同一の場合にも、気流影響を考慮して記録データを生成することにより、同様の効果を得ることが可能である。

また本発明は、記録ヘッドの移動速度が異なる複数の記録モードを指定して、画像を記録する場合に、その指定された記録モードに応じて、複数のノズル列から単位領域当たりに吐出されるインクの吐出量が異なる記録データを生成することができればよい。つまり、記録ヘッドの移動速度が異なる複数の記録モードに応じた画像処理によって、気流の影響を未然に回避可能な記録データが生成できればよい。記録データは、所定の輝度レベルを示す入力画像データを変換することによって生成できる。

（その他）

なお、本発明は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムを、システム或いは装置に直接或いは遠隔から供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータが該供給されたプログラムコードを読み出して実行することによっても達成される場合を含む。その場合、プログラムの機能を有していれば、形態は、プログラムである必要はない。

[0054] 従って、本発明の機能処理をコンピュータで実現するために、該コンピュータにインストールされるプログラムコード自体も本発明を実現するものである。つまり、本発明

のクレームでは、本発明の機能処理を実現するためのコンピュータプログラム自体も含まれる。

[0055] その場合、プログラムの機能を有していれば、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給するスクリプトデータ等、プログラムの形態を問わない。

[0056] プログラムを供給するための記憶媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、MO、CD－ROM、CD－R、CD－RW、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM、DVD（DVD－ROM，DVD－R）などがある。

[0057] その他、プログラムの供給方法としては、クライアントコンピュータのブラウザを用いてインターネットのホームページに接続し、該ホームページから本発明のコンピュータプログラムそのもの、もしくは圧縮され自動インストール機能を含むファイルをハードディスク等の記憶媒体にダウンロードすることによっても供給できる。また、本発明のプログラムを構成するプログラムコードを複数のファイルに分割し、それぞれのファイルを異なるホームページからダウンロードすることによっても実現可能である。つまり、本発明の機能処理をコンピュータで実現するためのプログラムファイルを複数のユーザに対してダウンロードさせるWWWサーバも、本発明の範囲に含まれるものである。

[0058] また、本発明のプログラムを暗号化してCD－ROM等の記憶媒体に格納してユーザに配布し、所定の条件をクリアしたユーザに対し、インターネットを介してホームページから暗号化を解く鍵情報をダウンロードさせ、その鍵情報を使用することにより暗号化されたプログラムを実行してコンピュータにインストールさせて実現することも可能である。

[0059] また、コンピュータが、読み出したプログラムを実行することによって、前述した実施形態の機能が実現される他、そのプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOSなどが、実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

[0060] さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた

後、そのプログラムの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現される。

本出願は、2004年6月9日に出願された日本国特許出願第2004－171741号に基づいて優先権を主張し、前記日本国特許出願は、この参照によって本明細書に含まれる。

請求の範囲

[1] インク滴を吐出可能な複数のノズルが所定方向に配列されたノズル列を複数備える記録ヘッドを用い、前記記録ヘッドを前記所定方向と交差する方向に移動させつつ、記録データに基づいて前記複数のノズル列からインク滴を吐出させることによって、被記録媒体に画像を記録するインクジェット記録方法において、

前記被記録媒体の所定領域の記録に要する前記記録ヘッドの移動回数が同じであって且つ前記記録ヘッドの移動速度が異なる複数の記録モードの中から1つの記録モードを指定する工程と、

前記指定された記録モードに応じて、前記複数のノズル列から吐出されるインク滴の単位領域当たりの打ち込み量が異なるように、入力画像データを前記複数のノズル列のそれぞれに対応する前記記録データに変換する変換工程と、

を含むことを特徴とするインクジェット記録方法。

[2] 前記変換工程は、前記複数のノズル列から吐出されるインク滴の単位領域当たりの打ち込み量の比率が異なるように、前記入力画像データを前記記録データに変換することを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録方法。

[3] 前記複数のノズル列から吐出されるインク滴の単位領域当たりの打ち込み数の比率が異なるように、前記入力画像データを前記記録データに変換することを特徴とする請求項1または2に記載のインクジェット記録方法。

[4] 前記複数のノズル列は、同色で異なる大きさのインク滴を吐出可能な少なくとも2つのノズル列を含むことを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のインクジェット記録方法。

[5] 前記変換工程は、前記指定された記録モードに対応する画像処理によって、前記入力画像データを前記記録データに変換する工程であり、

複数の前記記録モードに対応する複数の前記画像処理は、所定の輝度レベルを示す前記入力画像データを、前記複数のノズル列から吐出されるインク滴の単位領域当たりの打ち込み数の比率が異なる前記記録データに変換する

ことを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載のインクジェット記録方法。

[6] 前記複数の記録モードは、第1の移動速度で前記記録ヘッドを移動させる第1の記

録モードと、前記第1の移動速度よりも速い第2の移動速度で前記記録ヘッドを移動させる第2の記録モードとを含み、

前記第1の記録モードが指定された場合に比べ、前記第2の記録モードが指定された場合、前記変換工程において得られる前記記録データが示す前記単位領域あたりの最大インク打ち込み量が小さいことを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録方法。

[7] 前記複数のノズル列は、同じインクを吐出可能な少なくとも2つのノズル列を含むことを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載のインクジェット記録方法。

[8] 前記複数のノズル列は、異なるインクを吐出可能な少なくとも2つのノズル列を含むことを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載のインクジェット記録方法。

[9] インク滴を吐出可能な複数のノズルが所定方向に配列されたノズル列を複数備える記録ヘッドを用い、前記記録ヘッドを前記所定方向と交差する方向に移動させつつ、記録データに基づいて前記複数のノズル列からインク滴を吐出させることによって、被記録媒体に画像を記録するインクジェット記録方法において、

前記被記録媒体の所定領域の記録に要する前記記録ヘッドの移動回数が同じであって且つ前記記録ヘッドの移動速度が異なる複数の記録モードの中から1つの記録モードを指定する工程と、

前記指定された記録モードに対応する画像処理を行うことによって、入力画像データを前記複数のノズル列のそれぞれに対応する前記記録データに変換する変換工程と、を有し、

複数の前記記録モードに対応する複数の前記画像処理は、所定の輝度レベルを示す前記入力データを、前記複数のノズル列から吐出されるインクの単位領域当たりの打ち込み量が異なる前記記録データに変換することを特徴とするインクジェット記録方法。

[10] インクを吐出可能な複数のノズルが所定方向に配列された第1ノズル列と前記第1のノズル列から吐出されるインクと同色で且つ吐出量の異なるインクを吐出可能な複数のノズルが前記所定方向に配列された第2ノズル列とを少なくとも備える記録ヘッドを用い、前記記録ヘッドを前記所定方向と交差する方向に移動させつつ、記録デ

ータに基づいて前記第1および第2のノズル列からインクを吐出させることによって、被記録媒体に画像を記録するインクジェット記録方法において、

前記被記録媒体の所定領域の記録に要する前記記録ヘッドの移動回数が同じであって且つ前記記録ヘッドの移動速度が異なる複数の記録モードの中から1つの記録モードを指定する工程と、

前記指定された記録モードに応じて、前記第1および第2のノズル列から吐出されるインクの単位領域当たりの打ち込み量が異なるように、入力画像データを前記複数のノズル列のそれぞれに対応する前記記録データに変換する変換工程と、

を含むことを特徴とするインクジェット記録方法。

[11] インク滴を吐出可能な複数のノズルが所定方向に配列されたノズル列を複数備える記録ヘッドを用い、前記記録ヘッドを前記所定方向と交差する方向に移動させつつ、記録データに基づいて前記複数のノズル列からインク滴を吐出させることによって、被記録媒体に画像を記録するインクジェット記録方法において、

前記記録ヘッドの移動速度および前記記録ヘッドと前記被記録媒体との対向間隔に応じて、前記複数のノズル列から吐出されるインクの単位領域当たりの打ち込み量が異なるように、入力画像データを前記複数のノズル列のそれぞれに対応する前記記録データに変換する変換工程を含むことを特徴とするインクジェット記録方法。

[12] インク滴を吐出可能な複数のノズルが所定方向に配列されたノズル列を複数備える記録ヘッドを用い、前記記録ヘッドを前記所定方向と交差する方向に移動させつつ、記録データに基づいて前記複数のノズル列からインク滴を吐出させることによって、被記録媒体に画像を記録するインクジェット記録方法において、

第1の移動速度で前記記録ヘッドを移動させる第1の記録モードと、前記第1の移動速度よりも速い第2の移動速度で前記記録ヘッドを移動させる第2の記録モードとを含む複数の記録モードの中から1つの記録モードを指定する工程と、

前記指定された記録モードに応じて、入力画像データを前記複数のノズル列のそれぞれに対応する前記記録データに変換する変換工程と、を含み、

前記変換工程において得られた前記記録データが示す前記単位領域あたりの最大インク打ち込み量は、前記第1の記録モードが指定される場合に比べ、前記第2の

記録モードが指定される場合の方が少ないことを特徴とするインクジェット記録方法。

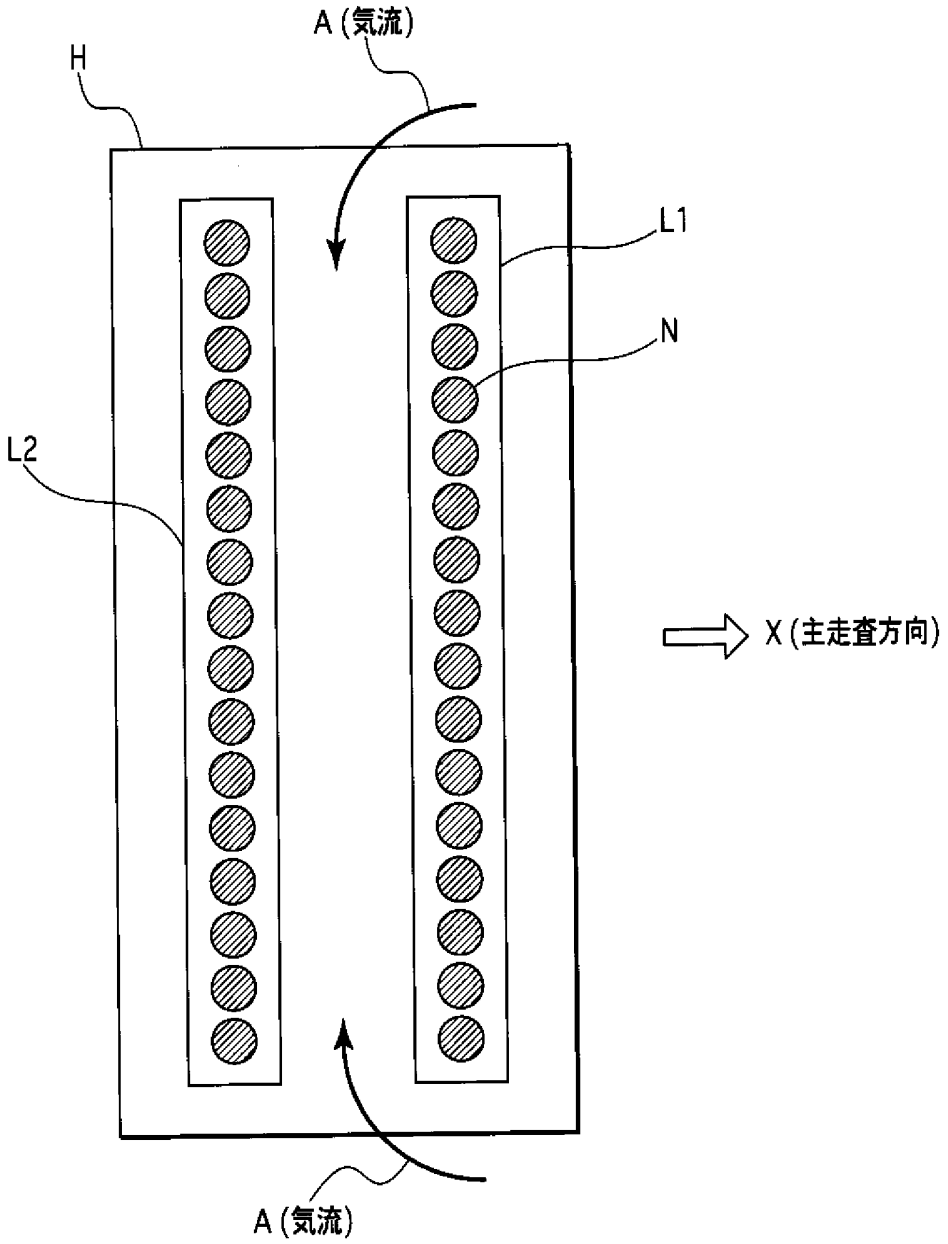
[13] インク滴を吐出可能な複数のノズルが所定方向に配列されたノズル列を複数備える記録ヘッドを用い、前記記録ヘッドを前記所定方向と交差する方向に移動させつつ、記録データに基づいて前記複数のノズル列からインク滴を吐出させることによって、被記録媒体に画像を記録するインクジェット記録方法において、

第1の移動速度で前記記録ヘッドを移動させる第1の記録モードと、前記第1の移動速度よりも速い第2の移動速度で前記記録ヘッドを移動させる第2の記録モードとを含む複数の記録モードの中から1つの記録モードを指定する工程と、

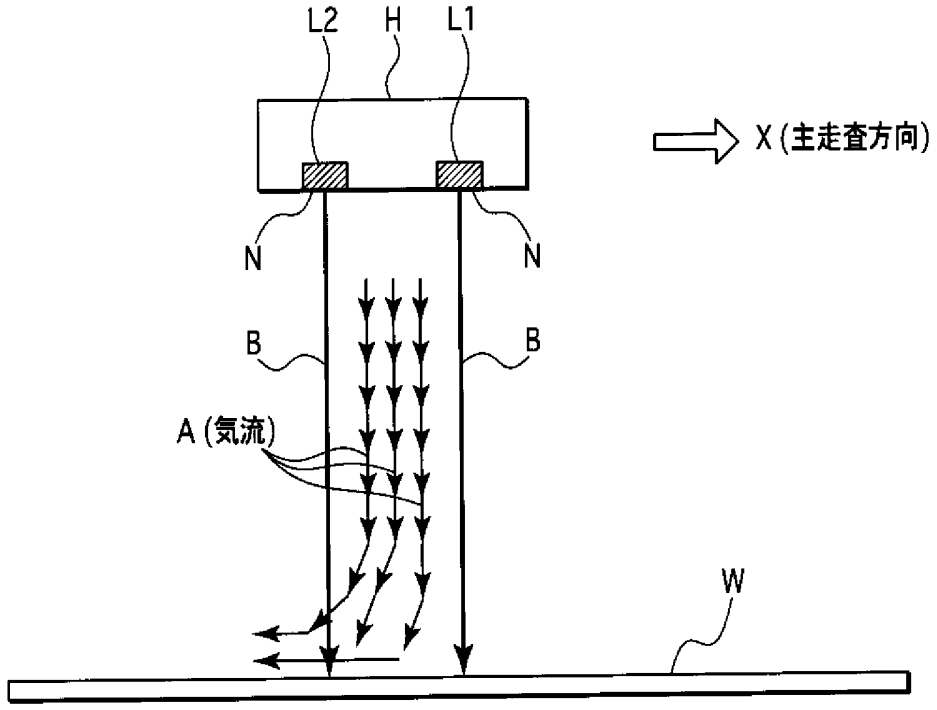
前記指定された記録モードに応じて、入力画像データを前記複数のノズル列のそれぞれに対応する前記記録データに変換する変換工程と、を含み、

前記変換工程において得られた前記記録データが示す前記単位領域あたりの最大インク打ち込み数は、前記第1の記録モードが指定される場合に比べ、前記第2の記録モードが指定される場合の方が少ないことを特徴とするインクジェット記録方法。

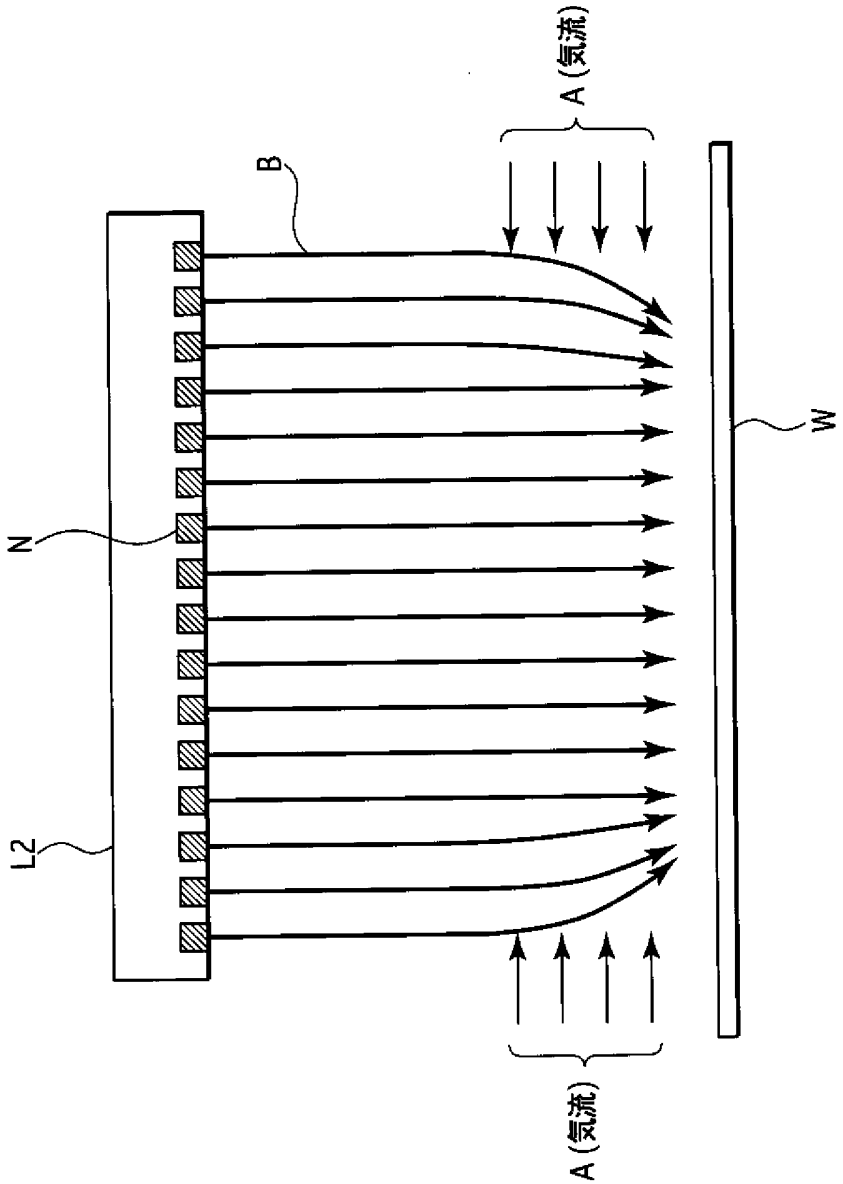
[図1]



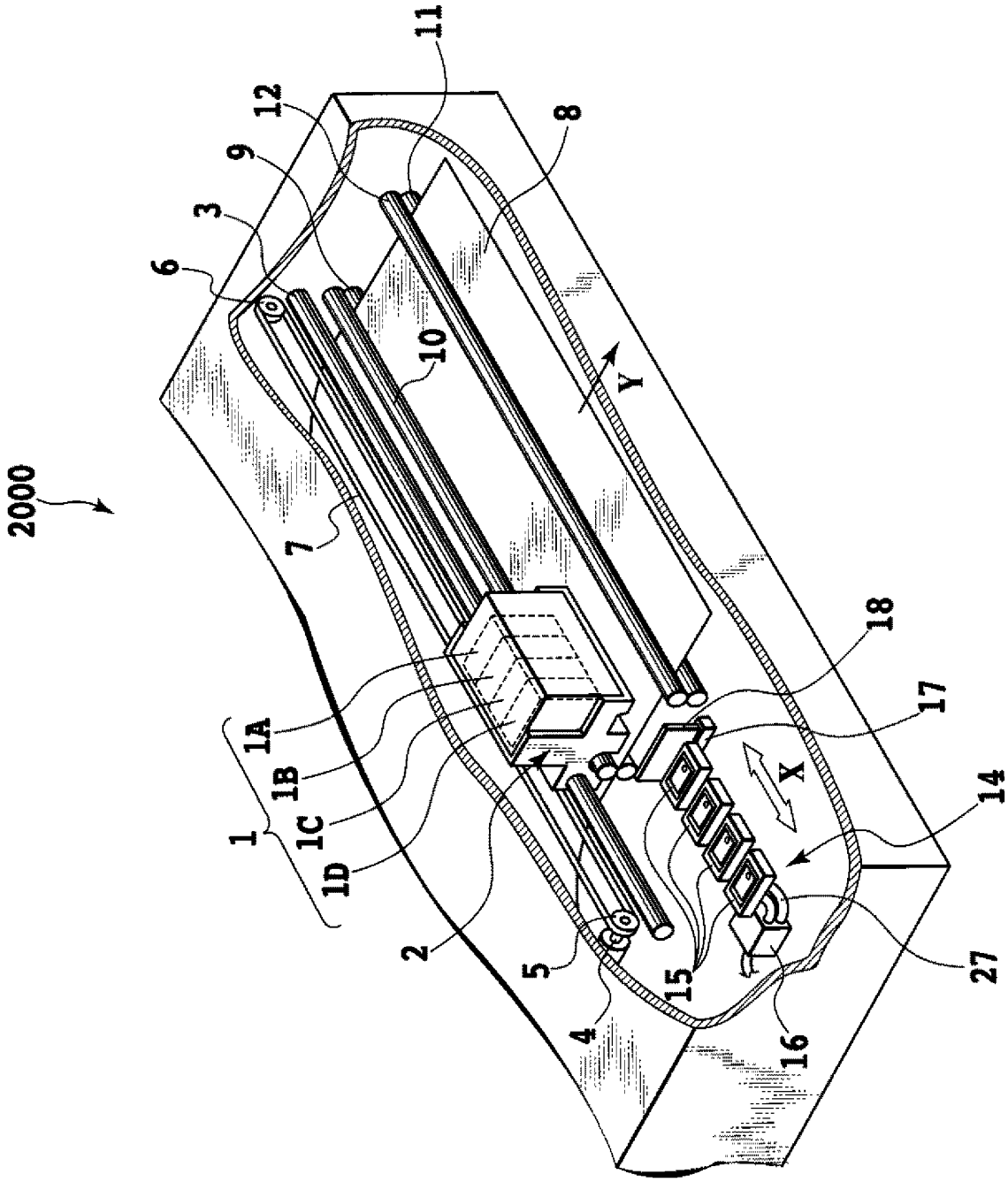
[図2]



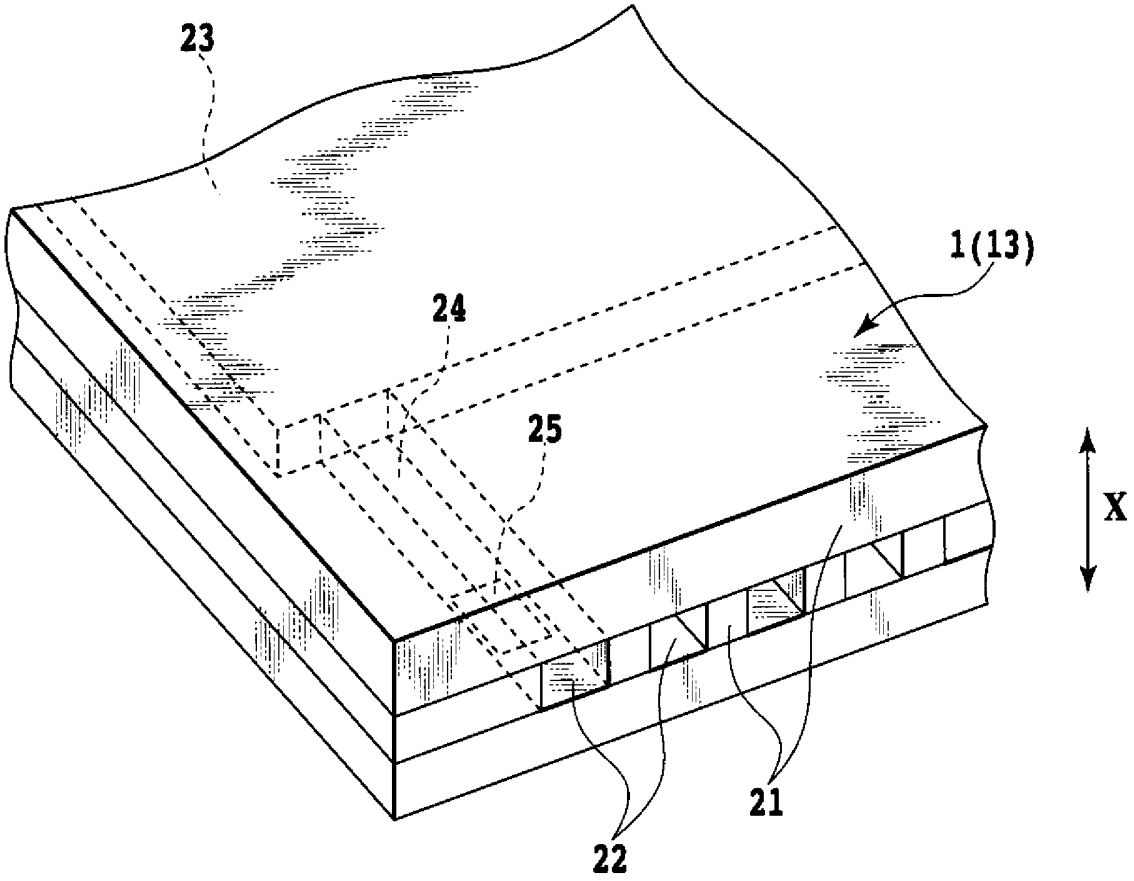
[図3]



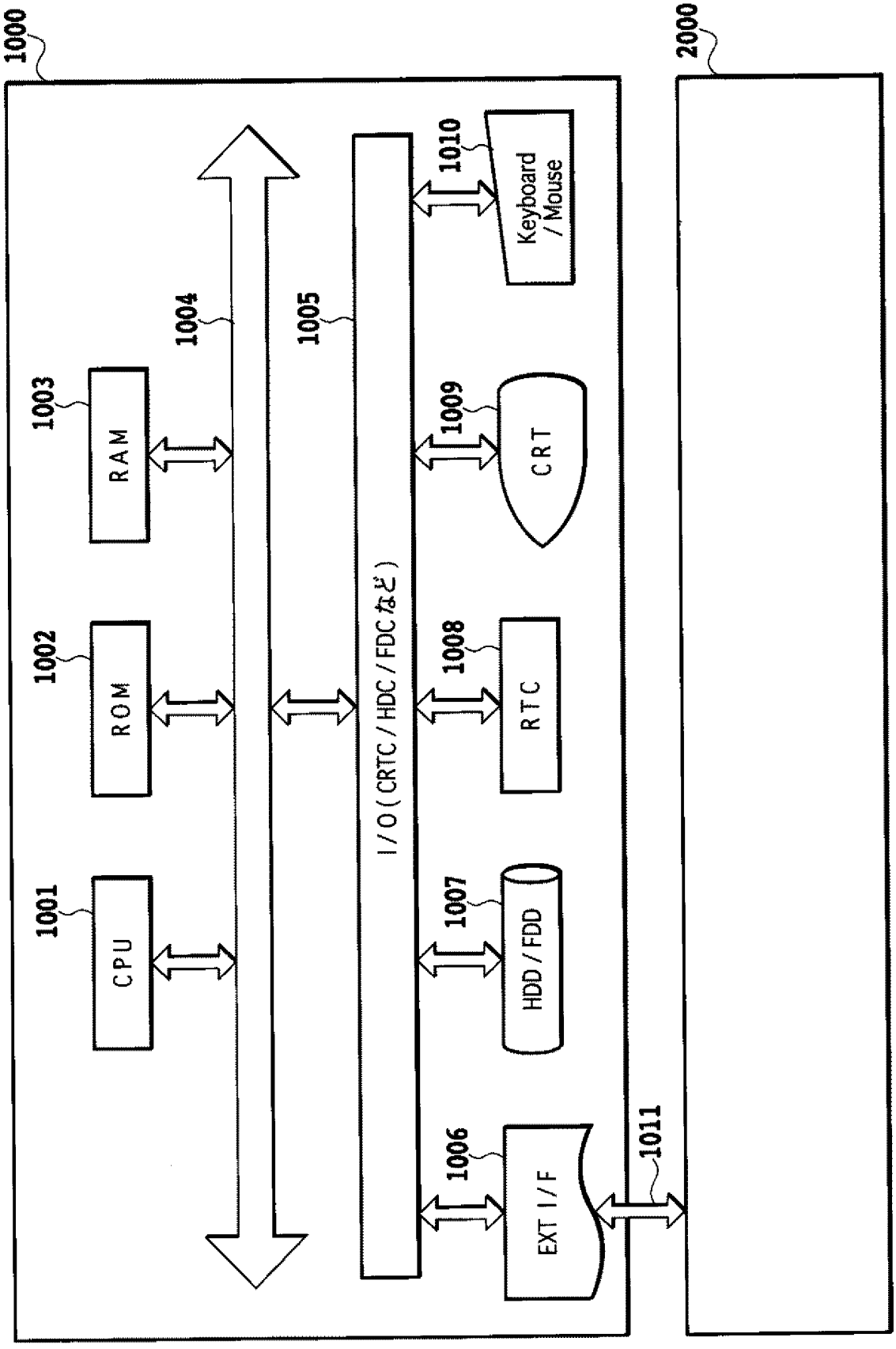
[図4]



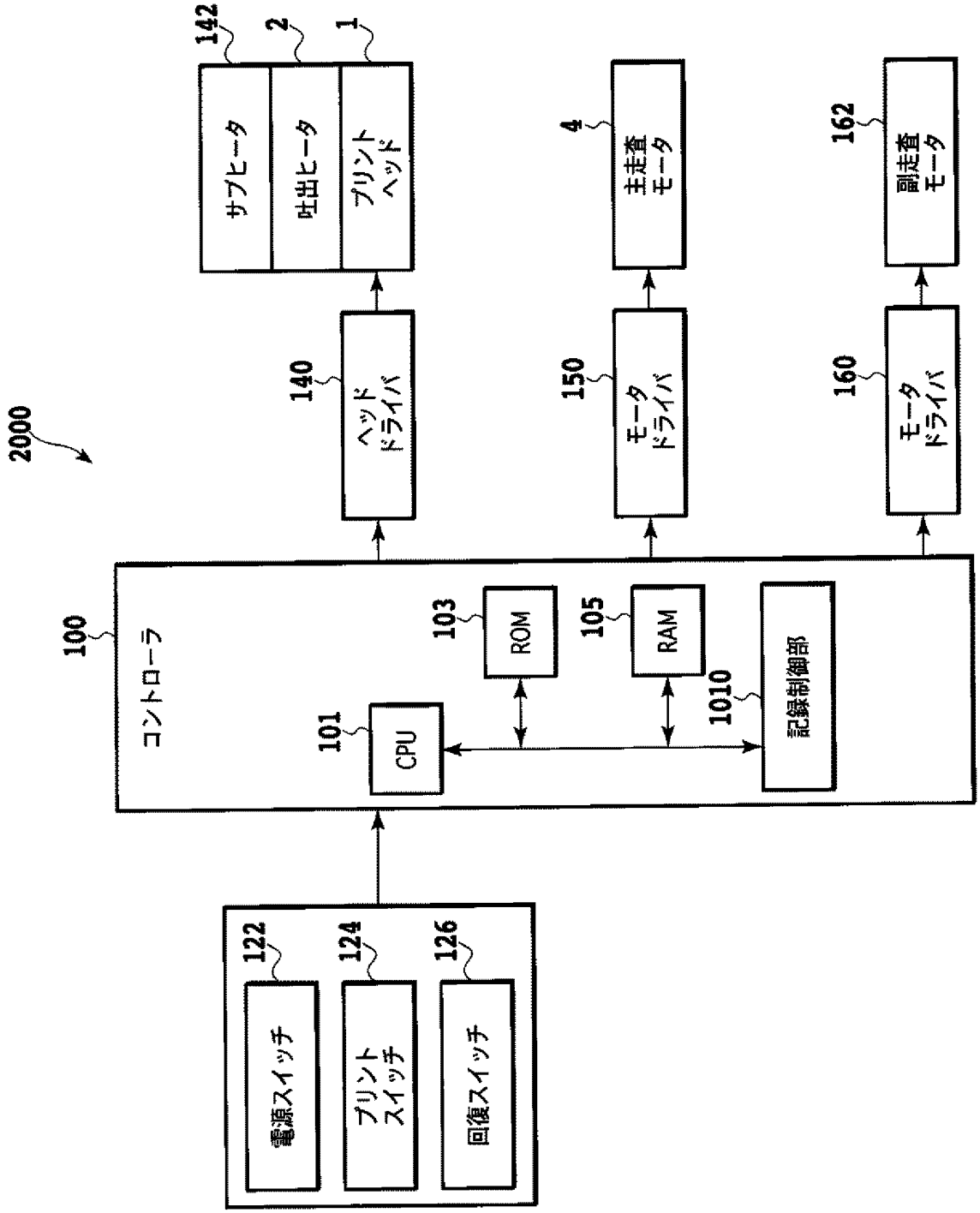
[図5]



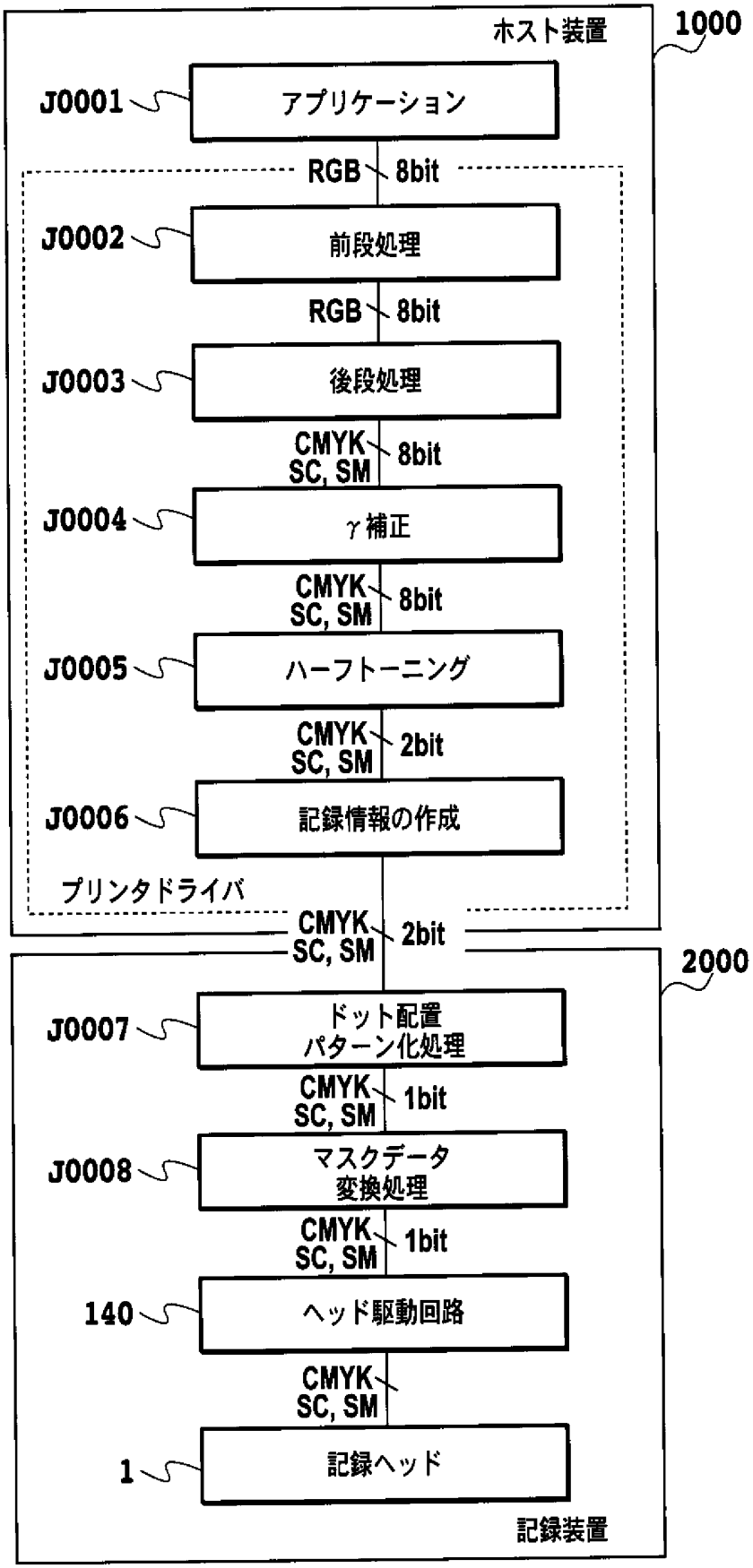
[図6]


1000
2000
1001
CPU
1002
ROM
1003
RAM
1004
1005
I/O(CRTC/HDC/FDCなど)
1006
EXT I/F
1007
HDD/FDD
1008
RTC
1009
CRT
1010
Keyboard
/Mouse
1011

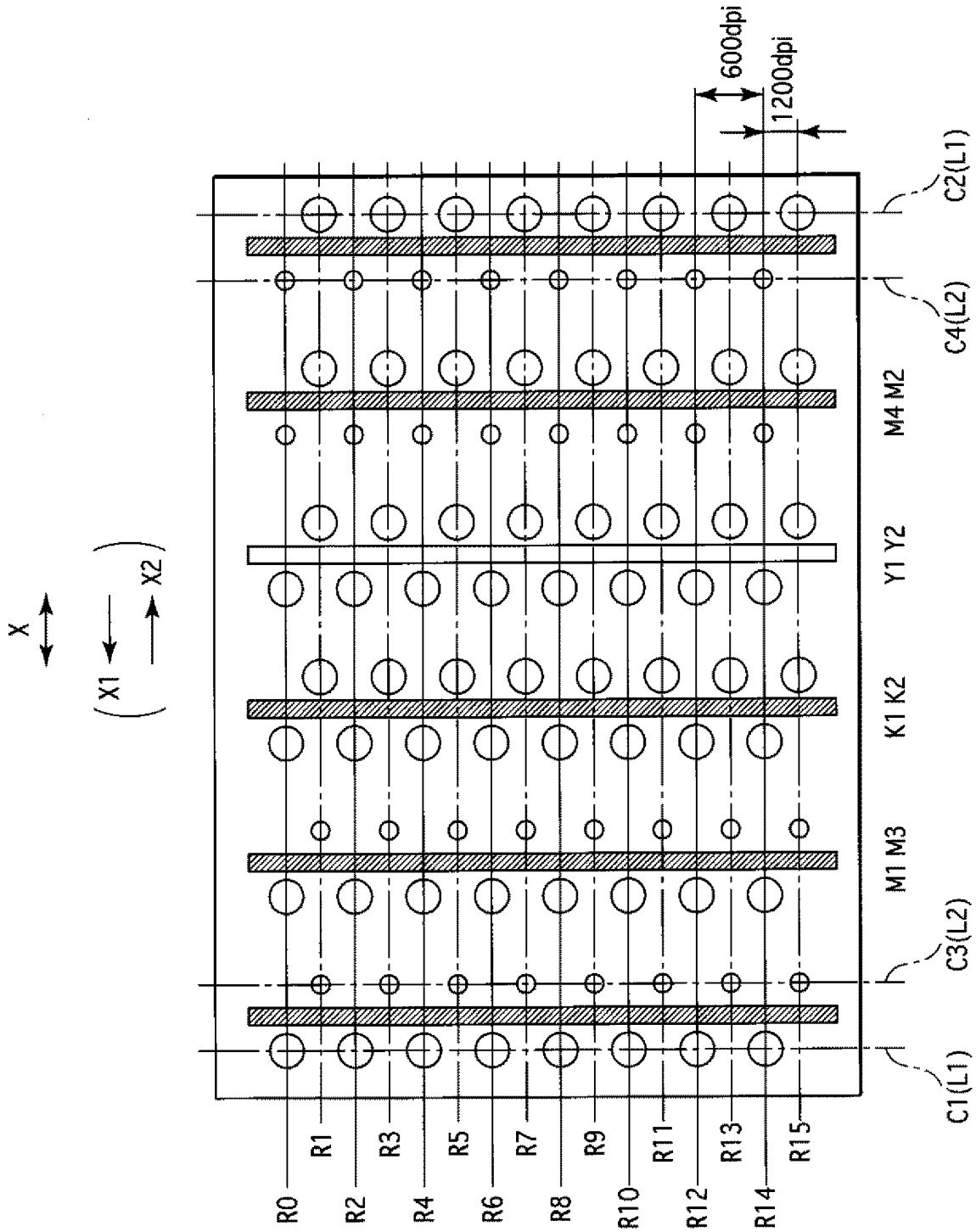
[図7]


2000
100
コントローラ
101
CPU
103
ROM
105
RAM
1010
記録制御部
122
電源スイッチ
124
プリントスイッチ
126
回復スイッチ
140
ヘッドドライバ
142
サブヒータ
2
吐出ヒータ
1
プリントヘッド
150
モータドライバ
4
主走査モータ
160
モータドライバ
162
副走査モータ

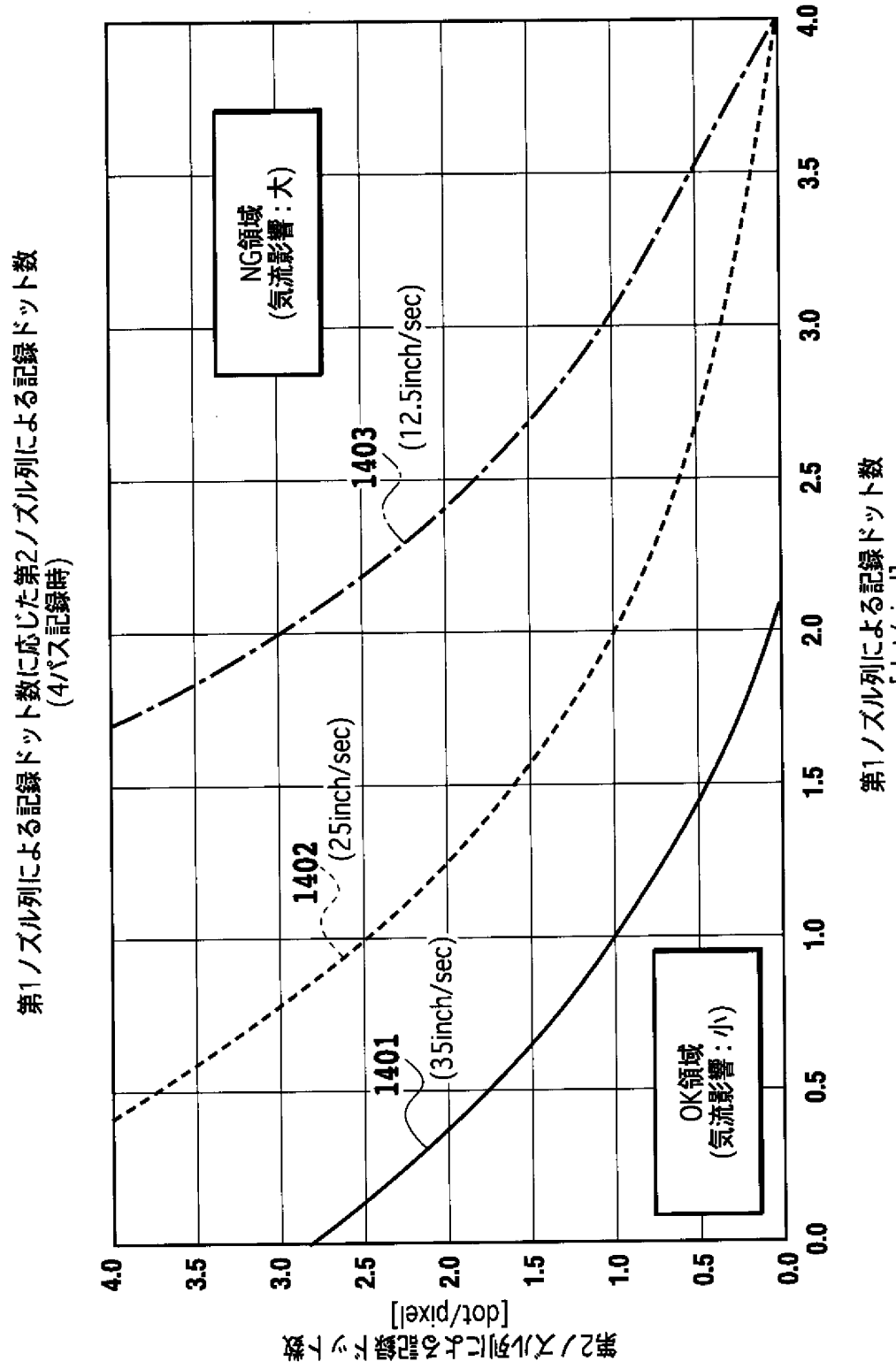
[図8]


ホスト装置
1000
J0001
アプリケーション
RGB
8bit
J0002
前段処理
RGB
8bit
J0003
後段処理
CMYK
SC, SM
8bit
J0004
γ補正
CMYK
SC, SM
8bit
J0005
ハーフトーニング
CMYK
SC, SM
2bit
J0006
記録情報の作成
プリンタドライバ
CMYK
SC, SM
2bit
2000
J0007
ドット配置
パターン化処理
CMYK
SC, SM
1bit
J0008
マスクデータ
変換処理
CMYK
SC, SM
1bit
140
ヘッド駆動回路
CMYK
SC, SM
1
記録ヘッド
記録装置

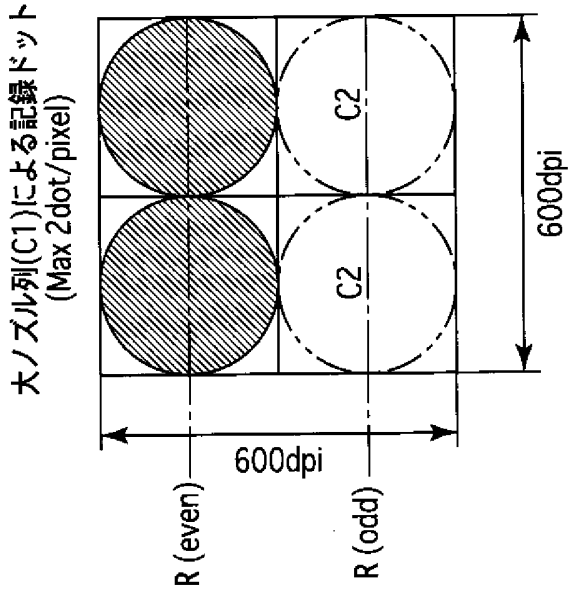
[図9]


600dpi
1200dpi
C2(L1)
C4(L2)
M4 M2
Y1 Y2
K1 K2
M1 M3
C3(L2)
C1(L1)
X
X1
X2
R0
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
R15

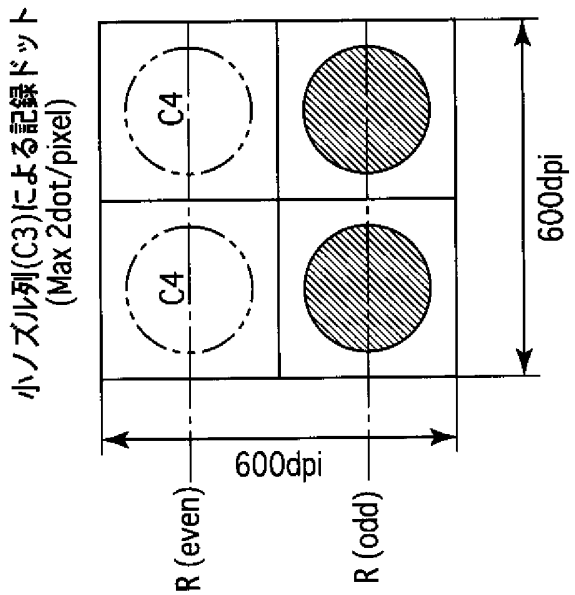
[図10]


第1ノズル列による記録ドット数に応じた第2ノズル列による記録ドット数
(4パス記録時)
第2ノズル列による記録ドット数
[dot/pixel]
第1ノズル列による記録ドット数
[dot/pixel]
NG領域
(気流影響：大)
OK領域
(気流影響：小)
1401
(35inch/sec)
1402
(25inch/sec)
1403
(12.5inch/sec)
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
4.0

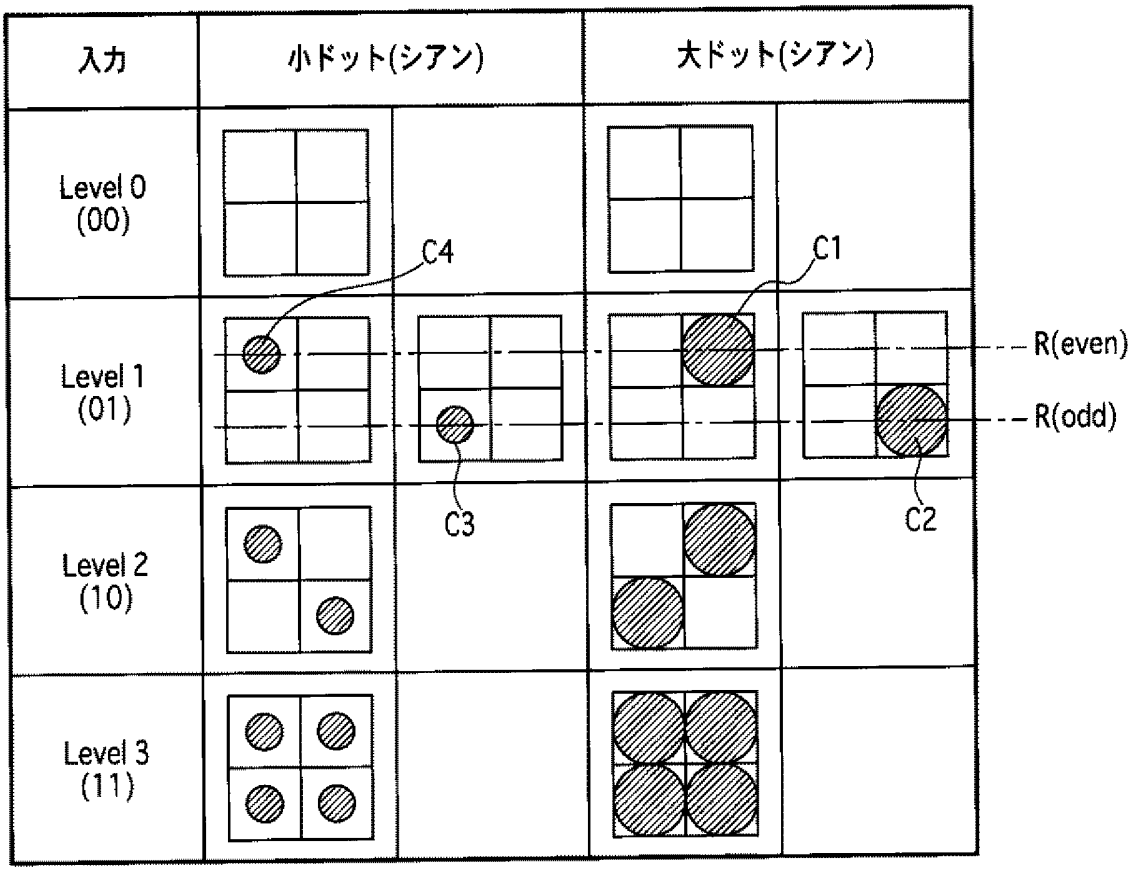
[図11A]


大ノズル列(C1)による記録ドット
(Max 2dot/pixel)
C2
C2
600dpi
600dpi
R (even)
R (odd)

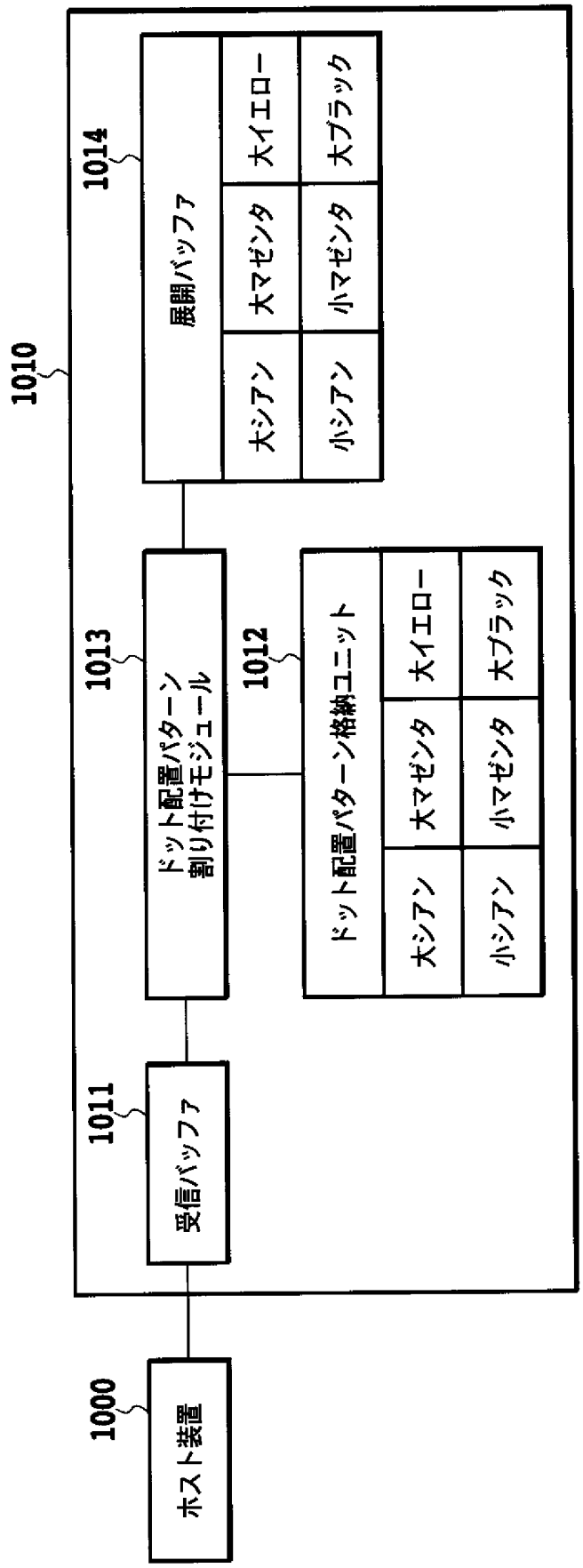
[図11B]


小ノズル列(C3)による記録ドット
(Max 2dot/pixel)
C4
C4
600dpi
600dpi
R (even)
R (odd)

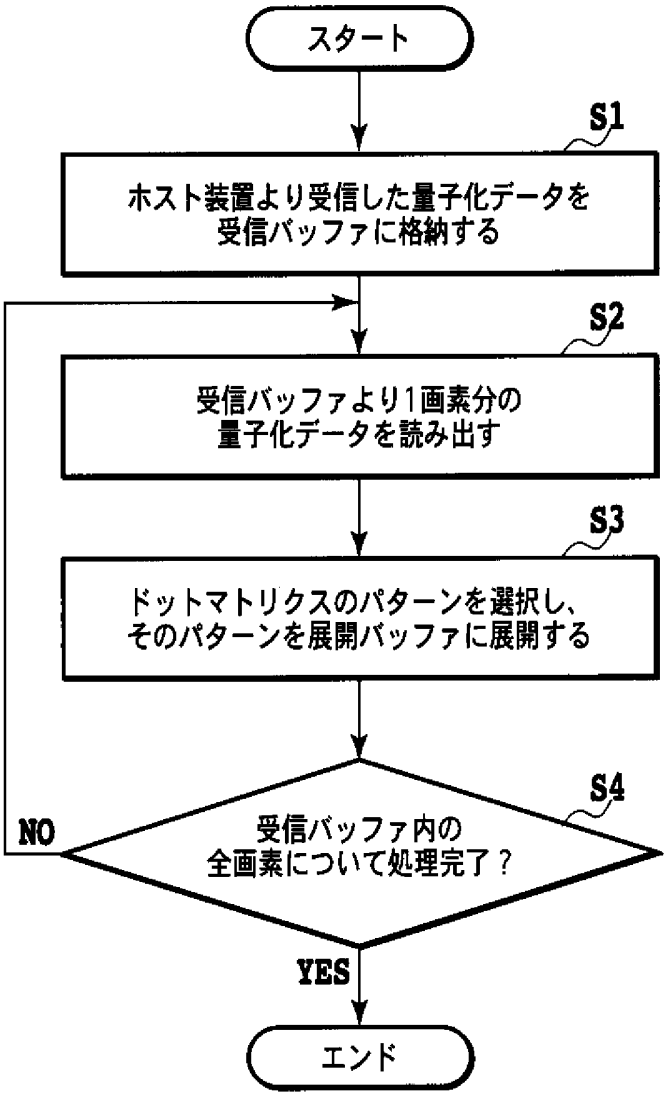
[図12]


入力
小ドット(シアン)
大ドット(シアン)
Level 0
(00)
Level 1
(01)
Level 2
(10)
Level 3
(11)
C4
C1
C3
C2
R(even)
R(odd)

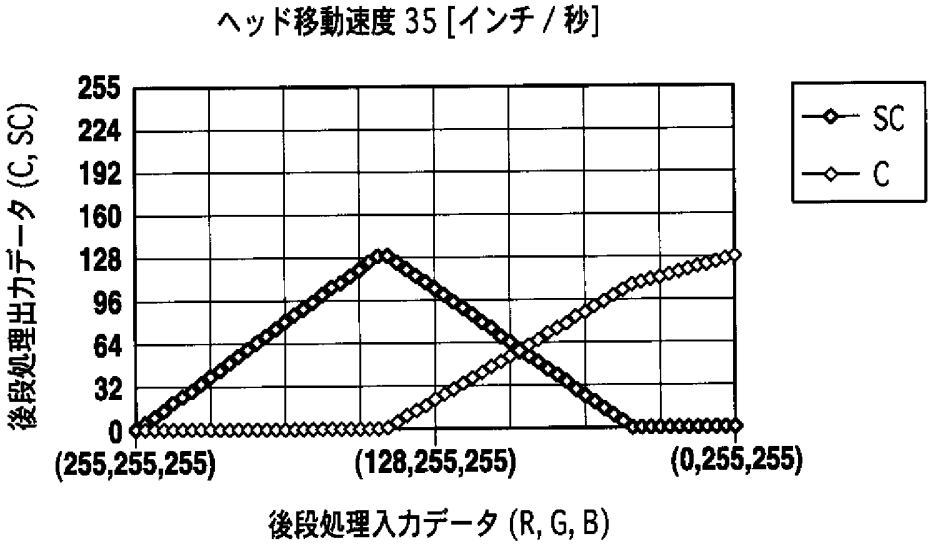
[図13]


1000
ホスト装置
1011
受信バッファ
1013
ドット配置パターン
割り付けモジュール
1012
ドット配置パターン格納ユニット
大シアン
大マゼンタ
大イエロー
大ブラック
小シアン
小マゼンタ
小イエロー
小ブラック
1014
展開バッファ
大シアン
大マゼンタ
大イエロー
大ブラック
小シアン
小マゼンタ
1010

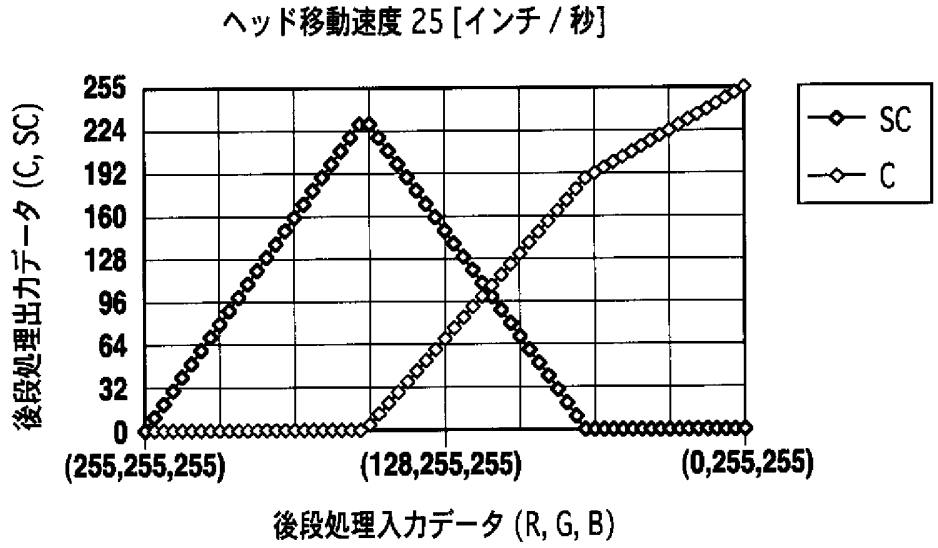
[図14]


スタート
S1
ホスト装置より受信した量子化データを
受信バッファに格納する
S2
受信バッファより1画素分の
量子化データを読み出す
S3
ドットマトリクスのパターンを選択し、
そのパターンを展開バッファに展開する
S4
NO
受信バッファ内の
全画素について処理完了？
YES
エンド

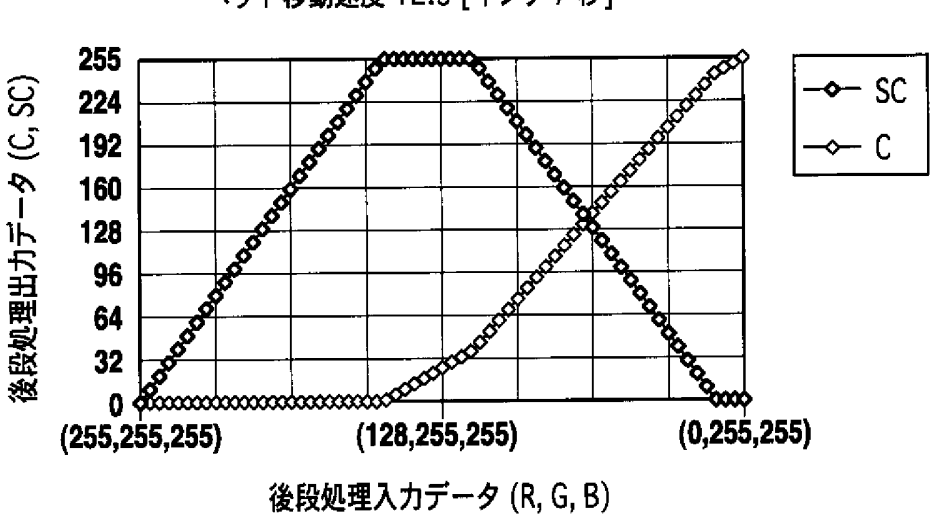
[図15A]


ヘッド移動速度 35 [インチ / 秒]
後段処理出力データ (C, SC)
255
224
192
160
128
96
64
32
0
(255,255,255)
(128,255,255)
(0,255,255)
後段処理入力データ (R, G, B)
SC
C

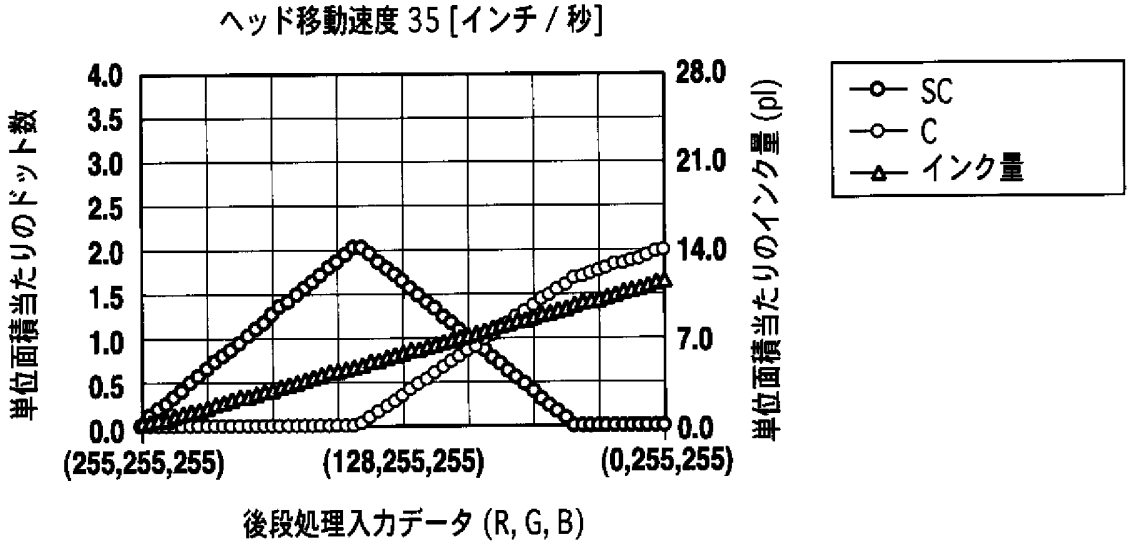
[図15B]



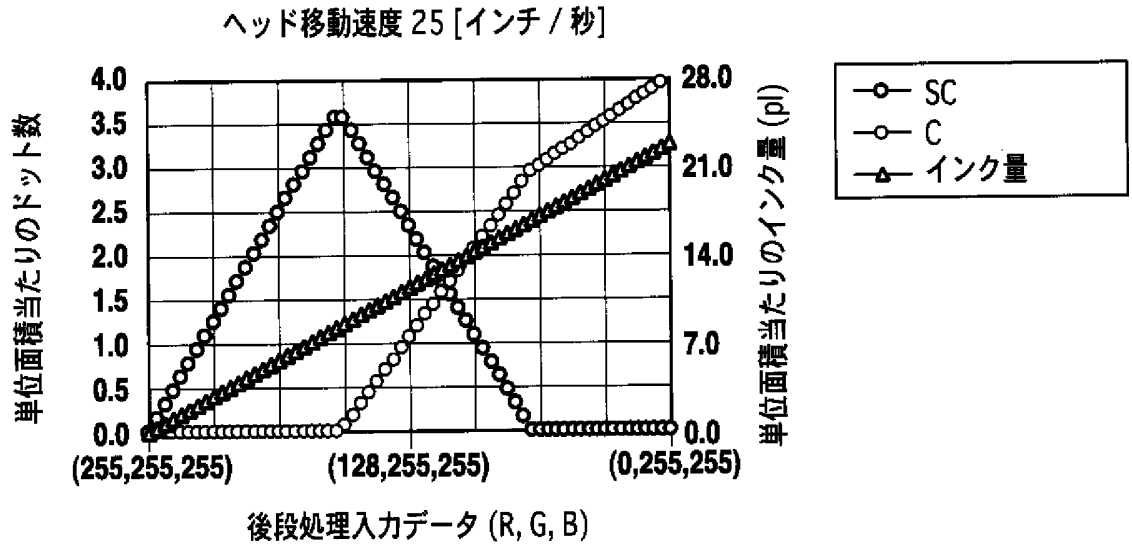
[図15C]



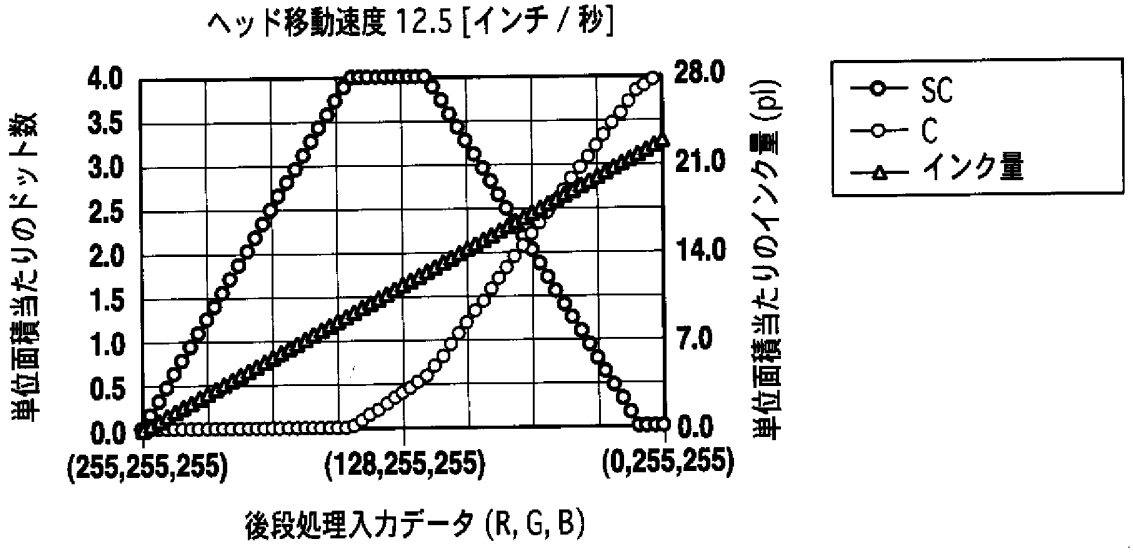
[図16A]



[図16B]


ヘッド移動速度 25 [インチ / 秒]
単位面積当たりのドット数
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
28.0
21.0
14.0
7.0
0.0
単位面積当たりのインク量 (pl)
(255,255,255)
(128,255,255)
(0,255,255)
後段処理入力データ (R, G, B)
SC
C
インク量

[図16C]


ヘッド移動速度 12.5 [インチ / 秒]
単位面積当たりのドット数
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
28.0
21.0
14.0
7.0
0.0
単位面積当たりのインク量 (pl)
(255,255,255)
(128,255,255)
(0,255,255)
後段処理入力データ (R, G, B)
SC
C
インク量

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/010563

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] B41J2/01, 2/205

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)
Int.Cl[7] B41J2/01, 2/205

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 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

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 2004-98464 A (Canon Inc.), 02 April, 2004 (02.04.04), Column 2, lines 3 to 15; column 15, lines 25 to 32 & EP 1396345 A2 & US 2004/0046817 A1	1-12
Y	JP 2004-142452 A (Canon Inc.), 20 May, 2004 (20.05.04), Column 2, lines 3 to 18 & EP 1405724 A1 & US 2004/0070638 A1	1-12
X	JP 3339724 B2 (Ricoh Co., Ltd.), 16 August, 2002 (16.08.02), Column 28, line 45 to column 29, line 9 & US 5610637 A	1-3,5,6, 9-12

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

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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 June, 2005 (23.06.05)	12 July, 2005 (12.07.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT／JP2005／010563

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.[7] B41J2/01, 2/205

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.[7] B41J2/01, 2/205

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	1971－2005年
日本国実用新案登録公報	1996－2005年
日本国登録実用新案公報	1994－2005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 2004－98464 A（キヤノン株式会社）02.04.2004, 第2欄第3行－第15行, 第15欄第25行－第32行 & EP 1396345 A2 & US 2004／0046817 A1	1－12
Y	JP 2004－142452 A（キヤノン株式会社）20.05.2004, 第2欄第3行－第18行 & EP 1405724 A1 & US 2004／0070638 A1	1－12

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊ 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 23.06.2005	国際調査報告の発送日 12.7.2005
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） 桐畑 幸▲廣▼ 電話番号 03－3581－1101 内線 3261
	2P 9606

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
Ｘ	ＪＰ　３３３９７２４　Ｂ２（株式会社リコー）１６．０８．２００２，第２８欄第４５行－第２９欄第９行 ＆　ＵＳ　５６１０６３７　Ａ	１－３，５，６，９－１２