

(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
2023年2月2日(02.02.2023)



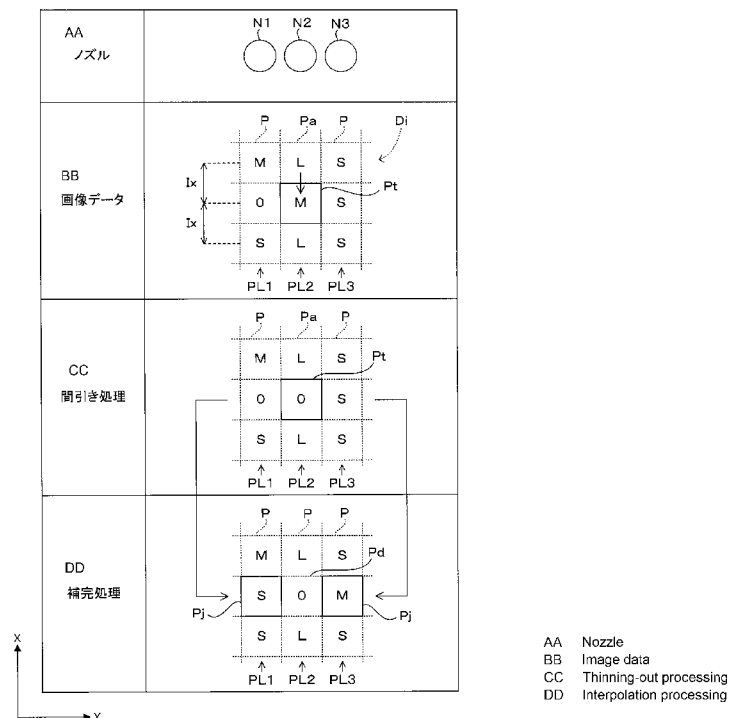
(10) 国際公開番号

WO 2023/008244 A1

- (51) 国際特許分類:
B41J 2/205 (2006.01) *B41J 2/01* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/027966
- (22) 国際出願日: 2022年7月19日(19.07.2022)
- (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 2021-124972 2021年7月30日(30.07.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社 S C R E E N ホールディングス(SCREEN HOLDINGS CO., LTD.) [JP/JP];
〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 野村 星也(NOMURA, Seiya); 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 株式会社 S C R E E N グラフィックソリューションズ内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 振角 正一, 外(FURIKADO, Shoichi et al.); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満5丁目1番19号 高木ビル4階 Osaka (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,

(54) Title: PRINTING DEVICE, PRINTING METHOD, PRINTING PROGRAM, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 印刷装置、印刷方法、印刷プログラムおよび記録媒体



(57) Abstract: According to the present invention, correction is made to sizes of ink droplets programmed to be discharged to each of pixels P stipulated by image data Di (discharge data). Specifically, on the basis of comparison between a size of an ink droplet programmed to be discharged from a nozzle 52 to a preceding pixel Pa (first discharging condition) at a timing T1 (first timing), and a size of an ink droplet programmed to be discharged from the nozzle 52 to a target pixel Pt (second discharging condition) at a timing T2 (second timing), the size (amount) of the ink droplet that the nozzle 52

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告(条約第21条(3))

discharges to the target pixel Pt is corrected (steps S105, S106). Thus, a situation can be handled in which judgment is made that effects of residual vibration will increase, on the basis of the sizes of ink droplets for the preceding pixel Pa and the target pixel Pt indicated by the image data Di.

(57) 要約：画像データD_i(吐出データ)によって規定される各画素Pに吐出予定のインク滴のサイズが補正される。具体的には、タイミングT₁(第1タイミング)でノズル52から先行画素P_aへ吐出予定のインク滴のサイズ(第1吐出条件)と、タイミングT₂(第2タイミング)で当該ノズル52から対象画素P_tへ吐出予定のインク滴のサイズ(第2吐出条件)との比較に基づき、ノズル52が対象画素P_tに吐出するインク滴のサイズ(量)が補正される(ステップS105、S106)。こうして、画像データD_iが示す先行画素P_aおよび対象画素P_tへのインク滴のサイズに基づき、残留振動の影響が大きくなると判断される状況に対応することができる。

明 細 書

発明の名称：

印刷装置、印刷方法、印刷プログラムおよび記録媒体

技術分野

[0001] この発明は、ノズルから吐出するインク滴の量を制御するインクジェット技術に関する。

背景技術

[0002] インクジェットヘッドのノズルから吐出したインク滴を印刷媒体に着弾させることで、印刷媒体に画像を印刷する印刷装置が知られている。このような印刷装置では、特許文献1、2に示されるように、ノズルから吐出するインク滴の量を例えばゼロ、スモール（S）、ミドル（M）およびラージ（L）の4段階で調整することで画像の階調を表現することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-126453号公報

特許文献2：特開2012-045836号公報

特許文献3：特開2001-277484号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、インクジェット方式によりインクを吐出したノズルでは、特許文献3に示されるように、ノズルに形成されるインクのメニスカスがインクの吐出に伴って振動する。つまり、インクの吐出から所定の減衰時間が経過するまでは、インクのメニスカスに残留振動が存在する。したがって、先のインク滴の吐出による残留振動が後のインク滴の吐出に影響すると、後のインク滴の吐出を良好に行えない。特に、後述するように、先のインク滴を吐出する際の吐出条件（例えば、インク滴の量）と後のインク滴を吐出する際の吐出条件との関係によっては、残留振動が後のインク滴の吐出に与える影

響が顕著となる場合があった。

- [0005] この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、ノズルからのインク滴の吐出に伴うインクの残留振動による影響を抑制して、良好な印刷を行うことを可能とすることを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明に係る印刷装置は、ノズルからインク滴を吐出する吐出ヘッドと、解像度に応じたピッチで配列される画素のうちノズルが対向する対象画素へノズルからインク滴を吐出する際の吐出条件を示す吐出データに基づき、ノズルからのインク滴の吐出を制御する制御部とを備え、制御部は、第1タイミングでノズルが液滴を吐出する際の吐出条件である第1吐出条件と、第1タイミングから解像度に応じた時間が経過した第2タイミングでノズルが液滴を吐出する際の吐出条件である第2吐出条件との比較に基づき、ノズルが第2タイミングで吐出するインク滴の量を決定する決定処理を実行する。
- [0007] 本発明に係る印刷方法は、解像度に応じたピッチで配列される画素のうちノズルが対向する対象画素へノズルからインク滴を吐出する際の吐出条件を示す吐出データを取得する工程と、第1タイミングでノズルが液滴を吐出する際の吐出条件である第1吐出条件と、第1タイミングから解像度に応じた時間が経過した第2タイミングでノズルが液滴を吐出する際の吐出条件である第2吐出条件との比較に基づき、ノズルが第2タイミングで吐出するインク滴の量を決定する決定処理を実行する工程とを備える。
- [0008] 本発明に係る印刷プログラムは、解像度に応じたピッチで配列される画素のうちノズルが対向する対象画素へノズルからインク滴を吐出する際の吐出条件を示す吐出データを取得する工程と、第1タイミングでノズルが液滴を吐出する際の吐出条件である第1吐出条件と、第1タイミングから解像度に応じた時間が経過した第2タイミングでノズルが液滴を吐出する際の吐出条件である第2吐出条件との比較に基づき、ノズルが第2タイミングで吐出するインク滴の量を決定する決定処理を実行する工程とをコンピュータに実行させる。

- [0009] 本発明に係る記録媒体は、上記の印刷プログラムを、コンピュータにより読み出し可能に記録する。
- [0010] つまり、第1および第2タイミングで連続してインク液を吐出すると、第1タイミングでのインク滴の吐出に伴うインクの残留振動が第2タイミングでのインク滴の吐出に影響を与えうる。特に、後述するように、第1および第2タイミングそれぞれでのインク液の吐出条件（第1および第2吐出条件）の関係によっては、このような残留振動の影響が顕著になる場合があった。
- [0011] これに対して、本発明（印刷装置、印刷方法、印刷プログラムおよび記録媒体）では、吐出データが示す第1吐出条件と第2吐出条件との比較（換言すれば、組み合わせ）に基づき、ノズルが第2タイミングで吐出するインク滴の量を決定する（決定処理）。こうして、吐出データが示す第1および第2吐出条件に基づき、残留振動の影響が大きくなると判断される状況に対応することができる。その結果、ノズルからのインク滴の吐出に伴うインクの残留振動による影響を抑制して、良好な印刷を行うことが可能となっている。
- [0012] また、制御部は、第2タイミングでノズルから対象画素へ吐出するインク滴の量を吐出データが示す量より減少させるための減少基準を記憶し、第1吐出条件と第2吐出条件との比較結果が減少基準を満たす場合には、ノズルが第2タイミングで吐出するインク滴の量を減少させると決定処理で決定するように、印刷装置を構成してもよい。かかる構成では、吐出データが示す第1および第2吐出条件に基づき、残留振動の影響が大きくなると判断される状況に対して、ノズルが第2タイミングで吐出するインク滴の量を減少させることで対応できる。その結果、ノズルからのインク滴の吐出に伴うインクの残留振動による影響を抑制して、良好な印刷を行うことが可能となっている。
- [0013] また、制御部は、第1吐出条件と第2吐出条件との比較結果が減少基準を満たす場合には、ノズルが第2タイミングで吐出するインク滴の量をゼロに

すると決定処理で決定するように、印刷装置を構成してもよい。かかる構成では、吐出データが示す第1および第2吐出条件に基づき、残留振動の影響が大きくなると判断される状況に対して、ノズルが第2タイミングで吐出するインク滴の量をゼロにすることで対応できる。その結果、ノズルからのインク滴の吐出に伴うインクの残留振動による影響を抑制して、良好な印刷を行うことが可能となっている。ここで、ノズルが吐出するインク滴の量をゼロにするとは、ノズルからインク滴を吐出させないことを意味する。

[0014] また、吐出ヘッドでは、ノズルを含む複数のノズルが設けられ、複数のノズルは互いに異なる位置にインク滴を吐出し、制御部は、決定処理においてノズルが第2タイミングで吐出するインク滴の量を減少させると決定した場合には、複数のノズルのうち、対象画素に隣接する画素である隣接画素に対向する隣接ノズルから隣接画素に吐出するインク滴の量を吐出データが示す量より増加させるように、印刷装置を構成してもよい。つまり、残留振動の影響を抑制するために、ノズルが第2タイミングで吐出するインク滴の量を減少させたことで、対象画素を含む領域に付着するインク滴の量が不足する場合がある。これに対して、対象画素の隣接画素に隣接ノズルから吐出するインク滴の量を増加させることで、インク滴の量の不足を補って、良好な画像を印刷することが可能となる。

[0015] なお、残留振動の影響を顕著にする吐出条件の具体例としては種々想定される。そこで、吐出条件は、ノズルから対象画素へ吐出するインク滴の量を示すように、印刷装置を構成してもよい。

[0016] また、制御部は、決定処理において、第1吐出条件と第2吐出条件との比較と、第1タイミングと第2タイミングとの時間間隔とに基づき、ノズルが第2タイミングで吐出するインク滴の量を決定するように、印刷装置を構成してもよい。かかる構成では、第1タイミングと第2タイミングとの時間間隔によって変化する残留振動の影響に的確に対応して、良好な印刷を行うことが可能となる。

[0017] また、制御部は、決定処理において、第1吐出条件と第2吐出条件との比

較と、インクの温度とに基づき、ノズルが第2タイミングで吐出するインク滴の量を決定するように、印刷装置を構成してもよい。かかる構成では、インクの温度によって変化する残留振動の影響に的確に対応して、良好な印刷を行うことが可能となる。

発明の効果

[0018] 以上のように、本発明によれば、ノズルからのインク滴の吐出に伴うインクの残留振動による影響を抑制して、良好な印刷を行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]は本発明に係る印刷装置の一例を装備する印刷システムを模式的に示す正面図。

[図2]吐出ヘッドの構成を模式的に示す部分断面図。

[図3]図1の印刷装置が備える電氣的構成を示すブロック図。

[図4]吐出ヘッドの圧電素子に出力される吐出信号の波形を模式的に示す図。

[図5]吐出信号の詳細を模式的に示す図。

[図6]吐出信号に応じてインクが吐出されるのに伴って生じる残留振動を模式的に示す図。

[図7]連続して吐出される2個のインク滴のサイズと残留振動の影響との関係をテーブル形式で示す図。

[図8]連続して吐出される2個のインク滴のうちの先行インク滴のサイズがLサイズの場合の各吐出信号の関係を模式的に示す図。

[図9]印刷装置により実行される画像印刷の一例を示すフローチャート。

[図10A]図9のフローチャートに従って実行される画像処理の一例を模式的に示す図。

[図10B]図9のフローチャートに従って実行される画像処理の一例を模式的に示す図。

[図10C]図9のフローチャートに従って実行される画像処理の一例を模式的に示す図。

[図11A]連続して吐出される2個のインク滴のサイズと残留振動の影響との関

係をテーブル形式で示す図。

[図11B]連続して吐出される2個のインク滴のサイズと残留振動の影響との関係をテーブル形式で示す図。

[図12A]連続して吐出される2個のインク滴のサイズと残留振動の影響との関係をテーブル形式で示す図。

[図12B]連続して吐出される2個のインク滴のサイズと残留振動の影響との関係をテーブル形式で示す図。

[図13]画像印刷を実行する電氣的構成を示すブロック図。

[図14A]補完処理の第1変形例で使用するマスクを示す図。

[図14B]補間処理の第1変形例で実行される画像処理を示す図。

発明を実施するための形態

[0020] 図1は本発明に係る印刷装置の一例を装備する印刷システム100を模式的に示す正面図である。図1および以下に示す図では、装置各部の配置関係を明確にするために、印刷システム100を構成する給紙部1、印刷装置3および排紙部4を配列する水平方向であるX方向、X方向と直交する水平方向であるY方向を適宜示す。

[0021] 図1に示すように、印刷システム100は、給紙部1と、印刷装置3と、排紙部4とを備えている。給紙部1は、ロール状の連続紙である印刷媒体WPを水平軸周りに回転可能に保持している。給紙部1は、印刷装置3に対して印刷媒体WPを巻き出して供給する。印刷装置3は、印刷媒体WPに対してインクを吐出して画像を形成することによって印刷を行い、印刷媒体WPを排紙部4に対して送り出す。排紙部4は、印刷装置3で印刷された印刷媒体WPを水平軸周りに巻き取る。

[0022] ここでは、給紙部1によって印刷媒体WPが送り出されて搬送される方向を搬送方向Xとする。また、搬送方向Xに直交する水平方向を幅方向Yとする。上述した給紙部1は、搬送方向Xにおける印刷装置3の上流側に配置されている。上述した排紙部4は、搬送方向Xにおける印刷装置3の下流側に配置されている。

- [0023] 印刷装置3は、給紙部1からの印刷媒体WPを取り込むための駆動ローラ7を上流側に備えている。駆動ローラ7によって給紙部1から取り込まれた印刷媒体WPは、複数の搬送ローラ9によって搬送方向Xに送られ、下流側の排紙部4に向かって搬送される。最下流の搬送ローラ9と排紙部4との間には、駆動ローラ11が配置されている。この駆動ローラ11は、搬送ローラ9上を搬送されている印刷媒体WPを排紙部4に向かって送り出す。
- [0024] 印刷装置3は、駆動ローラ7と駆動ローラ11との間に、印刷部13と、乾燥部15と、ラインスキャナ17とを上流側から搬送方向Xに沿ってその順に備えている。印刷部13は、印刷媒体WPに印刷を行う。乾燥部15は、印刷部13によって印刷された印刷媒体WPの乾燥を行う。ラインスキャナ17は、印刷媒体WPに印刷された部分に汚れや抜け等がないかを検査する。
- [0025] 印刷部13は、インクを印刷媒体WPに対して吐出する複数のノズルを有する吐出ヘッド5を備えている。印刷部13は、一般的に、印刷媒体WPの搬送方向Xに沿って複数配置されている。例えば、ブラック（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の合計4個の印刷部13を備えている。但し、以下の説明においては印刷装置3が、1個の印刷部13だけを備えている構成を例にとって説明する。また、印刷部13は、印刷媒体WPの幅方向Yに、印刷媒体WPの幅を超える長さを有する。印刷部13は、幅方向Yに移動することなく印刷媒体WPの幅方向における印刷領域を印刷できるだけの吐出ヘッド5を備えている。
- [0026] 図2は吐出ヘッドの構成を模式的に示す部分断面図である。上述のように、印刷部13は複数の吐出ヘッド5を有し、各吐出ヘッド5はインクジェット方式でインクを吐出する。図2に示すように、吐出ヘッド5は、ハウジング51と、ハウジング51の底部で所定方向に配列された複数のノズル52とを有し、複数のノズル52のそれぞれは下方へ開口する。ハウジング51の内部には、複数のノズル52にそれぞれ連通する複数のキャビティ53と、複数のキャビティ53に連通するインク供給室54とが設けられている。

さらに、ハウジング51には、インク供給室54に連通する流入口511および流出口512が開口しており、図示を省略するインク循環機構によって流入口511からインク供給室54に供給されたインクが流出口512から回収されることで、インク供給室54に対してインクが循環的に供給される。かかるインク供給室54から各キャビティ53にインクが供給される。

[0027] 複数のキャビティ53のそれぞれに対しては、圧電素子55が設けられている。圧電素子55は、例えばピエゾ素子であり、印加された電気信号に応じて変形する。そして、圧電素子55の変形に応じて、キャビティ53内のインクの圧力が変動する。後述するように、この圧電素子55には、電気信号である吐出信号が印加される。吐出信号が圧電素子55に印加されると、圧電素子55は、ノズル52からインクの吐出に要する圧力変動（吐出圧力変動）をキャビティ53内のインクに与える。

[0028] 図3は図1の印刷装置が備える電氣的構成を示すブロック図である。図3に示すように、印刷装置3は、印刷媒体WPを搬送するために駆動ローラ7を駆動する搬送モータ341と、搬送モータ341の回転位置（換言すれば、印刷媒体WPの搬送位置）を検出するエンコーダ342とを備える。搬送モータ341は、駆動ローラ7を回転させるサーボモータである。また、印刷装置3は、ラインスキャナ17（ラインカメラ）を備える。このラインスキャナ17は、印刷媒体WPの搬送方向Xに対して垂直に配置され、例えば、印刷部13より下流側の位置であって、乾燥部15と排出部4との間の撮像位置を通過する印刷媒体WPの記録面に印刷された画像を撮像する。

[0029] さらに、印刷装置3は、装置全体を統括的に制御する制御部39を備える。この制御部39は、演算部391と記憶部392とを備える。演算部391は、例えばCPU(Central Processing Unit)などのプロセッサあるいはFPGA(Field-Programmable Gate Array)で構成され、記憶部392は、HDD(Hard Disk Drive)あるいはSSD(Solid State Drive)などの記憶装置で構成される。演算部391は、搬送モータ341、エンコーダ342、ラインスキャナ17および圧電素子55を制御し、記憶部392は、演算部39

1によって実行される印刷プログラム393を記憶する。この印刷プログラム393は、制御部39とは別に設けられた記録媒体399によって例えば提供される。この記録媒体399は、印刷プログラム393をコンピュータ（制御部39）によって読み出し可能に記録する。かかる記録媒体399としては、例えばUSB(Universal Serial Bus)メモリ、メモリカードあるいは外部のサーバコンピュータの記憶装置などが挙げられる。そして、印刷プログラム393は、制御部39によって実行される制御の内容を規定する。

[0030] 図4は吐出ヘッドの圧電素子に出力される吐出信号の波形を模式的に示す図である。図4において横軸は時間を表し、縦軸は電圧を表す。図4に示すように、吐出信号S_dは、時間経過とともに電圧が変化する電圧信号であり、演算部391が圧電素子55に吐出信号S_dを出力すると、圧電素子55は、吐出信号S_dが示す電圧の変化に応じて、キャビティ53内のインクに与える圧力を変動させる。この圧力変動によって、キャビティ53に連通するノズル52からインクが吐出される。かかる吐出信号S_dは、印刷媒体WPの搬送速度に応じて周期的に出力される。

[0031] 詳述すると、演算部391は、エンコーダ342が検出した印刷媒体WPの搬送位置に基づき、印刷媒体WPが搬送される速度を算出する。演算部391は、こうして算出された印刷媒体WPの搬送速度に基づき、吐出信号S_dを圧電素子55に出力する周期C_s（すなわち、時間間隔）を決定する。つまり、印刷媒体WPの搬送速度によらず、印刷媒体WPに一定の解像度でインクを着弾させるには、印刷媒体WPの搬送速度に応じて吐出信号S_dを出力する周期C_sを調整する必要がある。具体的には、演算部391は、印刷媒体WPの搬送速度が高くなるのに応じて吐出信号S_dの周期C_sを短くし、印刷媒体WPの搬送速度が低くなるのに応じて吐出信号S_dの周期C_sを長くする。つまり、周期C_sは搬送速度に反比例する。

[0032] 図5は吐出信号の詳細を模式的に示す図である。図5において横軸は時間を表し、縦軸は電圧を表す。演算部391は、図5に示す複数の要素信号S_e(1)、S_e(2)、S_e(3)を圧電素子55に印加することができる

。要素信号 $S_e(1)$ 、 $S_e(2)$ 、 $S_e(3)$ のそれぞれは、時間経過とともに電圧が変化する電圧信号である。要素信号 $S_e(1)$ は時刻 T_{s1} から時刻 T_{s2} の間で印加され、要素信号 $S_e(2)$ は時刻 T_{s2} から時刻 T_{s3} の間で印加され、要素信号 $S_e(3)$ は時刻 T_{s3} から時刻 T_{s4} の間で印加される。ここで、時刻 T_{s1} は、周期 C_s の開始時刻に相当し、時刻 T_{s1} から時刻 T_{s4} までの期間が周期 C_s 以下となるように、時刻 $T_{s1} \sim T_{s4}$ は設定されている。

[0033] そして、演算部 391 は、吐出信号 S_d を構成する要素信号 $S_e(1)$ 、 $S_e(2)$ 、 $S_e(3)$ の組み合わせを変更することで、複数の吐出信号 $S_d(s)$ 、 $S_d(m)$ 、 $S_d(l)$ を生成する。吐出信号 $S_d(s)$ は、1 種類の要素信号 $S_e(3)$ によって構成される吐出信号 S_d であり、吐出信号 $S_d(m)$ は、連続する 2 種類の要素信号 $S_e(2)$ 、 $S_e(3)$ によって構成される吐出信号 S_d であり、吐出信号 $S_d(l)$ は、連続する 3 種類の要素信号 $S_e(1)$ 、 $S_e(2)$ 、 $S_e(3)$ によって構成される吐出信号 S_d である。吐出信号 $S_d(s)$ が圧電素子 55 に印加されると、圧電素子 55 は、S サイズのインク滴をノズル 52 から吐出させ、吐出信号 $S_d(m)$ が圧電素子 55 に印加されると、圧電素子 55 は、S サイズより大きい M サイズのインク滴をノズル 52 から吐出させ、吐出信号 $S_d(l)$ が圧電素子 55 に印加されると、圧電素子 55 は、M サイズより大きい L サイズのインク滴をノズル 52 から吐出させる。つまり、演算部 391 は、圧電素子 55 に与える吐出信号 S_d を吐出信号 $S_d(s)$ 、 $S_d(m)$ 、 $S_d(l)$ の間で切り換えることで、ノズル 52 から吐出するインク滴のサイズ（量）を変更することができる。

[0034] ところで、上記のような吐出ヘッド 5 では、ノズル 52 からのインクの吐出に伴って残留振動が発生する。この点について、図 6 を用いて説明する。図 6 は吐出信号に応じてインクが吐出されるのに伴って生じる残留振動を模式的に示す図である。図 6 において横軸は時間を表し、縦軸はメニスカスの位置を表す。ノズル 52 からインクが吐出されると、ノズル 52 に形成され

るインクのメニスカスに振動が生じる。インクの吐出に伴って発生したメニスカスの残留振動は時間経過とともに減衰する。そのため、吐出信号 S_d の周期 C_s が残留振動の減衰時間より長ければ、吐出信号 S_d に応じたインクの吐出に対するメニスカスの残留振動の影響はない。一方、吐出信号 S_d の周期 C_s がメニスカスの残留振動の減衰時間より短いと、メニスカスが振動している状態で吐出信号 S_d に応じたインクの吐出が行われることとなる。その際、残留振動が吐出信号 S_d の逆位相になると吐出信号 S_d の信号が減衰し、インクの吐出速度が著しく低下して、印刷媒体 WP へのインクの着弾位置が大きくずれる場合があった。特に、残留振動の影響は、周期 C_s で連続して吐出される2個のインク滴のサイズに依存する。

[0035] 図7は連続して吐出される2個のインク滴のサイズと残留振動の影響との関係をテーブル形式で示す図である。同図において、先行インク滴は、同一のノズル52から連続して吐出される2個のインク滴のうち先に吐出されるインク滴であり、後続インク滴は、先行インク滴の後に吐出されるインク滴である。また、ここで注目する残留振動の影響とは、先行インク滴の吐出に伴う残留振動が後続インク滴の吐出に与える影響を意味する。

[0036] 全体的な傾向としては、先行インク滴のサイズが大きいほど、残留振動が後続インク滴の吐出に与える影響は大きく、後続インク滴のサイズが大きいほど、残留振動が後続インク滴の吐出に与える影響は大きい。後者の傾向が生じる要因は次の様に考えられる。つまり、図5に示したように、インク滴のサイズが大きいほど、吐出信号 S_d の開始が早くなる。そのため、先行インク滴の吐出に伴う残留振動が十分に減衰しないうちに、後続インク滴の吐出のための吐出信号 S_d が印加されてしまい、残留振動の影響が大きくなる。

[0037] そのため、図7に示されるように、先行インク滴のサイズがSサイズの場合には、後続インク滴のサイズがSサイズ、MサイズおよびLサイズのいずれであっても、残留振動の影響は小さい。先行インク滴のサイズがMサイズであって、後続インク滴のサイズがSサイズの場合は、残留振動の影響は小

さい。先行インク滴のサイズがMサイズであって、後続インク滴のサイズがMサイズあるいはLサイズの場合は、残留振動の影響は中程度である。先行インク滴のサイズがLサイズであって、後続インク滴のサイズがSサイズの場合は、残留振動の影響は中程度である。先行インク滴のサイズがLサイズであって、後続インク滴のサイズがMサイズあるいはLサイズの場合は、残留振動の影響は大きい。

[0038] 図8は連続して吐出される2個のインク滴のうちの先行インク滴のサイズがLサイズの場合の各吐出信号の関係を模式的に示す図である。図8において横軸は時間を表し、縦軸は電圧を表す。同図において、「LS」の欄は、Lサイズのインク滴を吐出してからSサイズのインク滴を吐出した場合を示し、「LM」の欄は、Lサイズのインク滴を吐出してからMサイズのインク滴を吐出した場合を示し、「LL」の欄は、Lサイズのインク滴を吐出してからLサイズのインク滴を吐出した場合を示す。

[0039] これらの例では、周期 C_s で連続するタイミング $T(1)$ 、 $T(2)$ （換言すれば、周期 C_s を有する期間 $T(1)$ 、 $T(2)$ ）のそれぞれで吐出信号 S_d が印加される。「LS」の欄に示す例では、吐出信号 $S_d(l)$ がタイミング T_1 で印加され、吐出信号 $S_d(s)$ がタイミング T_1 の後のタイミング T_2 で印加される。この際、吐出信号 $S_d(s)$ は時刻 T_{s3} に立ち上がるため、先行の吐出信号 $S_d(l)$ から後続の吐出信号 $S_d(s)$ の立ち上がりまでは、時間間隔 Δ_s が空く。「LM」の欄に示す例では、吐出信号 $S_d(l)$ がタイミング T_1 で印加され、吐出信号 $S_d(m)$ がタイミング T_1 の後のタイミング T_2 で印加される。この際、吐出信号 $S_d(m)$ は時刻 T_{s2} に立ち上がるため、先行の吐出信号 $S_d(l)$ から後続の吐出信号 $S_d(m)$ の立ち上がりまでは、時間間隔 Δ_m が空く。「LL」の欄に示す例では、吐出信号 $S_d(l)$ がタイミング T_1 で印加され、吐出信号 $S_d(l)$ がタイミング T_1 の後のタイミング T_2 で印加される。この際、吐出信号 $S_d(l)$ は時刻 T_{s1} に立ち上がるため、先行の吐出信号 $S_d(l)$ から後続の吐出信号 $S_d(l)$ の立ち上がりまでは、時間間隔 Δ_l が空く。

[0040] このように、周期 C_s で2個の吐出信号 S_d を印加した場合、後続の吐出信号 S_d によって吐出されるインク滴のサイズが大きいほど、2個の吐出信号 S_d の間の時間間隔 Δs 、 Δm 、 Δl が短くなる。その結果、図7を用いて説明した傾向が表れる。

[0041] 図9は印刷装置により実行される画像印刷の一例を示すフローチャートであり、図10A、図10Bおよび図10Cは図9のフローチャートに従って実行される画像処理の一例を模式的に示す図である。図9のフローチャートは、上述した残留振動の影響を抑制しつつ良好な画像を印刷するために、印刷プログラム393に基づき演算部391により実行される。

[0042] 図10A～図10Cでは、符号52に変えて符号 N_1 、 N_2 、 N_3 、…をノズル52に対して用いている。これらノズル N_1 、 N_2 、 N_3 、…はY方向において互いに異なる位置に設けられており、画像データ D_i に基づきインク滴を吐出する。画像データ D_i は、X方向およびY方向へ二次元的に配列された複数の画素 P によって構成され、印刷媒体 WP に対して仮想的に設定された画素 P に対してノズル N_1 、 N_2 、 N_3 、…からインク滴を吐出することで、画像データ D_i が示す画像が印刷媒体 WP に印刷される。X方向において画素 P が配列されるピッチ l_x は画像データ D_i の解像度に対応しており、印刷媒体 WP の搬送速度に吐出信号 S_d の周期 C_s を乗じた値に相当する。

[0043] 複数のノズル N_1 、 N_2 、 N_3 、…は、Y方向において隣接する複数の画素列 PL_1 、 PL_2 、 PL_3 、…に対向する。画素列 PL_1 、 PL_2 、 PL_3 、…のそれぞれは、X方向に1列に配列された複数の画素 P で構成される。そして、ノズル N_1 、 N_2 、 N_3 、…は印刷媒体 WP のX方向への搬送に同期してインク滴を吐出する。これによって、ノズル N_1 、 N_2 、 N_3 、…は、対向する画素列 PL_1 、 PL_2 、 PL_3 、…の複数の画素 P に対して、X方向（搬送方向）の下流側から順にインク滴を吐出する。特に画像データ D_i は、画素 P に吐出予定のインク滴のサイズ（S、M、L）を各画素 P について示しており、ノズル N_1 、 N_2 、 N_3 、…は、画素 P に対して示され

たサイズのインク滴を当該画素Pに吐出する。

[0044] 図9のフローチャートは、上記の残留振動の影響が抑制されるように、画像データD_iの各画素Pに対して設定されたインク滴のサイズを調整することで、画像データD_iを補正する。具体的には、図7に示した残留振動の影響が大きいインク滴の組み合わせに係る後続のインク滴のサイズをゼロにする間引き処理が実行される。なお、残留振動の影響が大きい上記のインク滴サイズの組み合わせのそれぞれを、以下では「間引き基準」と適宜称する。この間引き基準は記憶部392に予め記憶されている。

[0045] 図9のフローチャートが開始されると、演算部391は、画像データD_iを取得する（ステップS101）。この際、演算部391は、外部のコンピュータで生成された画像データD_iを受信することで画像データD_iを取得してもよいし、外部のコンピュータから受信した印刷データに基づき画像データD_iを生成することで画像データD_iを取得してもよい。ステップS102では、演算部391は、画素Pのカウント値C_p（すなわち、画素Pを識別する値）をゼロに設定し、ステップS103では、画素Pのカウント値C_pを「1」だけインクリメントする。

[0046] ステップS104では、演算部391は、カウント値C_pの画素P（対象画素）に先行してインク滴が吐出される先行画素Pが存在するか否かを確認する。具体的には、X方向の下流側（矢印側）で、カウント値C_pの対象画素Pに隣接する画素P（先行画素）の存在が確認される。例えば対象画素Pが画像の端に位置しており、該当の先行画素Pが存在しない場合（ステップS104で「NO」の場合）には、ステップS103に戻って、画素Pのカウント値C_pを1だけインクリメントする。

[0047] 該当の先行画素Pが存在する場合（ステップS104で「YES」の場合）には、演算部391は、先行画素Pと対象画素Pとが、間引き基準を満たすか否かを判断する。つまり、次の2つの間引き基準

- ・先行インク滴のサイズがLサイズで、後続インク滴のサイズがMサイズ
- ・先行インク滴のサイズがLサイズで、後続インク滴のサイズがLサイズ

のいずれかが満たされるかが判断される。これら間引き基準のいずれも満たされない場合（ステップS 1 0 5で「N O」の場合）には、対象画素Pへ吐出予定のインク滴のサイズを変更せずにステップS 1 0 3に戻る。

[0048] 一方、これら間引き基準のいずれかが満たされる場合（ステップS 1 0 5で「Y E S」の場合）には、ステップS 1 0 6に進む。ここで、間引き基準が満たされる具体例について、図1 0 A～図1 0 Cそれぞれの「画像データ」の欄に基づき説明する。

[0049] 図1 0 Aの「画像データ」の欄において実線四角で囲まれた画素Pが対象画素P_tである場合、対象画素P_tに対してX方向の下流側で隣接する画素Pが先行画素P_aとなる。この例では、先行画素P_aに吐出予定のインク滴のサイズがLサイズであり、対象画素P_tに吐出予定のインク滴のサイズがMサイズであることから、間引き基準が満たされる。

[0050] 図1 0 Bの「画像データ」の欄において実線四角で囲まれた画素Pが対象画素P_tである場合、対象画素P_tに対してX方向の下流側で隣接する画素Pが先行画素P_aとなる。この例では、先行画素P_aに吐出予定のインク滴のサイズがLサイズであり、対象画素P_tに吐出予定のインク滴のサイズがLサイズであることから、間引き基準が満たされる。

[0051] 図1 0 Cの「画像データ」の欄において実線四角で囲まれた画素Pが対象画素P_tである場合、対象画素P_tに対してX方向の下流側で隣接する画素Pが先行画素P_aとなる。この例では、先行画素P_aに吐出予定のインク滴のサイズがLサイズであり、対象画素P_tに吐出予定のインク滴のサイズがMサイズであることから、間引き基準が満たされる。

[0052] ステップS 1 0 6の間引き処理では、対象画素P_tのインク滴のサイズをゼロにする。ここで、インク滴のサイズをゼロにするとは、当該インク滴を吐出予定であったノズルからインク滴を吐出しないことに相当する。この間引き処理について図1 0 A～図1 0 Cに基づき具体的に説明すると、図1 0 Aの「間引き処理」の例では、対象画素P_tに吐出予定のインク滴のサイズがMサイズからゼロに変更され、図1 0 Bの「間引き処理」の例では、対象

画素 P_t に吐出予定のインク滴のサイズが L サイズからゼロに変更され、図10Cの「間引き処理」の例では、対象画素 P_t に吐出予定のインク滴のサイズが M サイズからゼロに変更される。

[0053] ステップS107では、後の補完処理のために、演算部391は、間引き処理を行った画素 P_t を間引き画素 P_d として記憶部392に記憶する。そして、画素 P のカウント値 C_p が最大値 C_{px} （画像データ D_i を構成する画素 P の総数）となるまで（ステップS108で「YES」となるまで）、ステップS103～S107が繰り返し実行される。

[0054] 画素 P のカウント値 C_p が最大値 C_{px} となると（ステップS108で「YES」）、間引き画素 P_d をカウントするカウント値 C_d （すなわち、間引き画素 P_d を識別する値）をゼロに設定し（ステップS109）、間引き画素 P_d のカウント値 C_d を「1」だけインクリメントする（ステップS110）。

[0055] ステップS111では、間引き画素 P_d に対するインク滴のサイズをゼロにしたことによるインク量の不足を補うための補完処理が実行される。この補完処理では、カウント値 C_d の間引き画素 P_d に対して Y 方向において隣接する隣接画素 P_j に対して吐出予定のインク滴のサイズを増大させる。例えば、隣接画素 P_j に吐出予定のインク滴のサイズが S サイズであれば M サイズに増加させ、当該サイズが M サイズであれば L サイズに増加させる。なお、当該サイズが L サイズであれば、それより大きいサイズが存在しないため、サイズの増加は行わない。この補完処理について図10A～図10Cを用いて具体的に示す。

[0056] 図10Aの「補完処理」の例では、 Y 方向の一方側（右側）で間引き画素 P_d に隣接する隣接画素 P_j に吐出予定のインク滴のサイズが S サイズから M サイズに増加され、 Y 方向の他方側（左側）で間引き画素 P_d に隣接する隣接画素 P_j に吐出予定のインク滴のサイズがゼロから S サイズに増加される。

[0057] 図10Bの「補完処理」の例では、 Y 方向の一方側（右側）で間引き画素

P_dに隣接する隣接画素P_jに吐出予定のインク滴のサイズがゼロからSサイズに増加され、Y方向の他方側（左側）で間引き画素P_dに隣接する隣接画素P_jに吐出予定のインク滴のサイズがMサイズからLサイズに増加される。

[0058] 図10Cの「補完処理」の例では、Y方向の一方側（右側）で間引き画素P_dに隣接する隣接画素P_jに吐出予定のインク滴のサイズがMサイズからLサイズに増加される。なお、間引き画素P_dは、Y方向の他方側の端に位置するため、Y方向の他方側（左側）で間引き画素P_dに隣接する隣接画素P_jは存在しない。

[0059] そして、間引き画素P_dのカウント値C_dが最大値C_d×（ステップS107で記憶された間引き画素P_dの総数）となるまで（ステップS112で「YES」となるまで）、ステップS110～S111が繰り返し実行される。

[0060] 間引き画素P_dのカウント値C_dが最大値C_d×となると（ステップS112で「YES」）、演算部391は、間引き処理および補完処理が実行された画像データD_iをドットデータD_dとして記憶部392に記憶する（ステップS113）。そして、ステップS114では、演算部391がドットデータD_dに示されるサイズのインク滴をノズルN1、N2、N3、…に吐出させることで、画像データD_iが示す画像を印刷媒体WPに印刷する。

[0061] 以上に説明する実施形態では、画像データD_i（吐出データ）によって規定される各画素Pに吐出予定のインク滴のサイズが補正される。具体的には、タイミングT1（第1タイミング）でノズル52から先行画素P_aへ吐出予定のインク滴のサイズ（第1吐出条件）と、タイミングT2（第2タイミング）で当該ノズル52から対象画素P_tへ吐出予定のインク滴のサイズ（第2吐出条件）との比較に基づき、ノズル52が対象画素P_tに吐出するインク滴のサイズ（量）が補正される（ステップS105、S106）。こうして、画像データD_iが示す先行画素P_aおよび対象画素P_tへのインク滴のサイズに基づき、残留振動の影響が大きくなると判断される状況に対応す

ることができる。その結果、ノズル52からのインク滴の吐出に伴うインクの残留振動による影響を抑制して、良好な印刷を行うことが可能となっている。

[0062] また、制御部39は、タイミングT2でノズル52から対象画素P_tへ吐出するインク滴のサイズを画像データD_iが示すサイズより減少させるための間引き基準（減少基準）を記憶部392に記憶する。そして、画像データD_iが示す先行画素P_aおよび対象画素P_tへのインク滴のサイズの組み合わせ（換言すれば、比較結果）が間引き基準を満たす場合（ステップS105で「YES」の場合）には、ノズル52がタイミングT2で吐出するインク滴のサイズを減少させるとステップS106で決定する（間引き処理）。かかる構成では、画像データD_iが示す先行画素P_aおよび対象画素P_tへのインク滴のサイズに基づき、残留振動の影響が大きくなると判断される状況に対して、ノズル52がタイミングT2で吐出するインク滴のサイズを減少させることで対応できる。その結果、ノズル52からのインク滴の吐出に伴うインクの残留振動による影響を抑制して、良好な印刷を行うことが可能となっている。

[0063] また、制御部39は、画像データD_iが示す先行画素P_aおよび対象画素P_tへのインク滴のサイズの組み合わせが間引き基準を満たす場合（ステップS105で「YES」の場合）には、ノズル52がタイミングT2で吐出するインク滴のサイズをゼロにすると決定する（間引き処理）。かかる構成では、画像データD_iが示す先行画素P_aおよび対象画素P_tへのインク滴のサイズに基づき、残留振動の影響が大きくなると判断される状況に対して、ノズル52がタイミングT2で吐出するインク滴のサイズをゼロにすることで対応できる。その結果、ノズル52からのインク滴の吐出に伴うインクの残留振動による影響を抑制して、良好な印刷を行うことが可能となっている。

[0064] また、吐出ヘッド5では、複数のノズルN1、N2、N3、…が設けられ、複数のノズルN1、N2、N3、…はY方向において互いに異なる位置に

インク滴を吐出する。一方、制御部 39 は、間引き処理においてノズル N 2 がタイミング T 2 で吐出するインク滴のサイズを減少させると決定した場合には、Y 方向において対象画素 P t に隣接する隣接画素 P j に対向するノズル N 1、N 3（隣接ノズル）から隣接画素 P j に吐出するインク滴のサイズを画像データ D i が示すサイズより増加させる（補完処理）。つまり、残留振動の影響を抑制するために、ノズル N 2 がタイミング T 2 で吐出するインク滴のサイズを減少させたことで、対象画素 P t を含む領域に付着するインク滴の量が不足する場合がある。これに対して、対象画素 P t の隣接画素 P j にノズル N 1、N 3 から吐出するインク滴のサイズを増加させることで、インク滴の量の不足を補って、良好な画像を印刷することが可能となる。

[0065] 続いては、画像印刷の第 1 変形例について図 11 A および図 11 B を用いて説明する。ここで、図 11 A および図 11 B は連続して吐出される 2 個のインク滴のサイズと残留振動の影響との関係をテーブル形式で示す図であり、特に吐出信号 S d が出力される周期 C s と残留振動の影響との関係を示す。つまり、図 8 を用いた上記の説明から分かるように、吐出信号 S d の周期 C s が短くなるほど、タイミング T 1 で吐出される吐出信号 S d とタイミング T 2 で吐出される吐出信号 S d との時間間隔が短くなり、残留振動の影響が大きくなる傾向がある。

[0066] したがって、周期 C s が所定周期未満の場合における残留振動の影響（図 11 A）は、周期 C s が所定周期以上の場合における残留振動の影響（図 11 B）よりも大きくなる。その結果、図 11 A に示す残留振動の影響は、図 7 のそれと同じである一方、図 11 B では、残留振動の影響が大きくなるインク滴サイズの組み合わせが存在せず、換言すれば、間引き処理を必要とするインク滴サイズの組み合わせがない。

[0067] そこで、画像印刷の第 1 変形例では、図 9 のフローチャートのステップ S 105 の前に、吐出信号 S d の周期 C s が所定周期に相当する閾周期未満であるか否かを判断する。そして、周期 C s が閾周期以上である場合には、ステップ S 105 ～ S 107 を実行せずにステップ S 108 に進む。一方、周

期 C_s が閾周期未満である場合には、ステップ $S_{105} \sim S_{107}$ を実行する。

[0068] なお、この第1変形例では、吐出信号 S_d の周期 C_s に対して1個の閾周期が設けられる。ただし、周期 C_s がさらに短い領域では、残留振動の影響が大きくなるインク滴のサイズの組み合わせの個数が増えることも想定される。このような場合には、周期 C_s の変化に応じて該当の組み合わせの個数が変わる境界に対して閾周期を設定して、周期 C_s と閾周期との比較に応じて、間引き基準（すなわち、残留振動の影響が大きくなるインク滴のサイズの組み合わせ）を変更してもよい。

[0069] このように第1変形例では、制御部39は、画像データ D_i が示す先行画素 P_a および対象画素 P_t へのインク滴のサイズの組み合わせと、吐出信号 S_d の周期 C_s （換言すれば、タイミング T_1 とタイミング T_2 との時間間隔）とに基づき、ノズル52がタイミング T_2 で吐出するインク滴のサイズを決定する（ステップ $S_{105} \sim S_{107}$ ）。かかる構成では、吐出信号 S_d の周期 C_s によって変化する残留振動の影響に的確に対応して、良好な印刷を行うことが可能となる。

[0070] 次に、画像印刷の第2変形例について図12Aおよび図12Bを用いて説明する。ここで、図12Aおよび図12Bは連続して吐出される2個のインク滴のサイズと残留振動の影響との関係をテーブル形式で示す図であり、特にインクの温度と残留振動の影響との関係を示す。つまり、吐出ヘッド5内のインクの温度が低くなるほど、インクの粘度が高くなるため、残留振動の影響が小さくなる傾向がある。

[0071] したがって、インクの温度が所定温度以上の場合における残留振動の影響（図12A）は、インクの温度が所定温度未満の場合における残留振動の影響（図12B）よりも大きくなる。その結果、図12Aに示す残留振動の影響は、図7のそれと同じである一方、図12Bでは、残留振動の影響が大きくなるインク滴サイズの組み合わせが存在せず、換言すれば、間引き処理を必要とするインク滴サイズの組み合わせがない。

[0072] そこで、画像印刷の第2変形例では、図9のフローチャートのステップS105の前に、インクの温度が所定温度に相当する閾温度以上であるか否かを判断する。なお、演算部391は、例えば吐出ヘッド5のインク供給室54内に設けられた温度計の検出値を取得することで、インクの温度を確認することができる。そして、インクの温度が閾温度未満である場合には、ステップS105～S107を実行せずにステップS108に進む。一方、インクの温度が閾温度以上である場合には、ステップS105～S107を実行する。

[0073] なお、この第2変形例では、インクの温度に対して1個の閾温度が設けられる。ただし、インクの温度がさらに高い領域では、残留振動の影響が大きくなるインク滴のサイズの組み合わせの個数が増えることも想定される。このような場合には、インクの温度変化に応じて該当の組み合わせの個数が変わる境界に対して閾温度を設定して、周期Csと閾温度との比較に応じて、間引き基準（すなわち、残留振動の影響が大きくなるインク滴のサイズの組み合わせ）を変更してもよい。

[0074] このように第2変形例では、制御部39は、画像データDiが示す先行画素Paおよび対象画素Ptへのインク滴のサイズの組み合わせと、インクの温度とに基づき、ノズル52がタイミングT2で吐出するインク滴のサイズを決定する（ステップS105～S107）。かかる構成では、インクの温度によって変化する残留振動の影響に的確に対応して、良好な印刷を行うことが可能となる。

[0075] 以上に説明した実施形態では、印刷装置3が本発明の「印刷装置」の一例に相当し、制御部39が本発明の「制御部」あるいは「コンピュータ」の一例に相当し、印刷プログラム393が本発明の「印刷プログラム」の一例に相当し、記録媒体399が本発明の「記録媒体」の一例に相当し、吐出ヘッド5が本発明の「吐出ヘッド」の一例に相当し、ノズル52、N1、N2、N3、…が本発明の「ノズル」の一例に相当し、ノズルN1、N3が本発明の「隣接ノズル」の一例に相当し、画像データDiが本発明の「吐出データ

」の一例に相当し、画素Pが本発明の画素の一例に相当し、対象画素 P_t が本発明の「対象画素」の一例に相当し、隣接画素 P_j が本発明の「隣接画素」の一例に相当し、タイミングT1が本発明の「第1タイミング」の一例に相当し、タイミングT2が本発明の「第2タイミング」の一例に相当し、ステップS105～S106が本発明の「決定処理」の一例に相当し、インク滴のサイズ（量）が本発明の「吐出条件」の一例に相当し、タイミングT1で吐出されるインク滴のサイズが本発明の「第1吐出条件」の一例に相当し、タイミングT2で吐出されるインク滴のサイズが本発明の「第2吐出条件」の一例に相当し、間引き基準が本発明の「減少基準」の一例に相当し、周期 C_s が本発明の「解像度に応じた時間」の一例に相当する。

[0076] なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。例えば、画像印刷の第1・第2変形例を組み合わせた第3変形例を実行してもよい。

[0077] 画像印刷の第3変形例では、吐出信号 S_d の周期 C_s が閾周期以上であっても、インクの温度が閾温度以上である場合には、図7において残留振動の影響が大きいインク滴のサイズの組み合わせを間引き基準としてステップS105～S107を実行する。また、インクの温度が閾温度未満であっても、吐出信号 S_d の周期 C_s が閾周期未満である場合には、図7において残留振動の影響が大きいインク滴のサイズの組み合わせを間引き基準としてステップS105～S107を実行する。さらに、インクの温度が閾温度以上であって、吐出信号 S_d の周期 C_s が閾周期未満である場合には、図7において残留振動の影響が大きいインク滴のサイズの組み合わせを間引き基準としてステップS105～S107を実行する。逆に、インクの温度が閾温度未満であって、吐出信号 S_d の周期 C_s が閾周期以上である場合には、ステップS105～S107を実行せずにステップS108に進む。

[0078] また、画像印刷の第1・第2変形例の組み合わせ方は、この例に限られず、次の第4変形例のように組み合わせることもできる。この第4変形例では

、図 1 1 A、図 1 1 B、図 1 2 A および図 1 2 B に示した残留振動の影響度（小・中・大）を数値化したテーブルが間引き基準として用意される。このテーブルは、図 1 1 A、図 1 1 B、図 1 2 A および図 1 2 B それぞれについて用意される。そして、インク滴のサイズの組み合わせと吐出信号 S d の周期 C s に対応する数値（周期参照数値）がテーブル（図 1 1 A あるいは図 1 1 B に対応するテーブル）に基づき求められる。同様に、インク滴のサイズの組み合わせとインクの温度に対応する数値（温度参照数値）がテーブル（図 1 2 A あるいは図 1 2 B に対応するテーブル）に基づき求められる。そして、周期参照数値と温度参照数値との積（あるいは和）が所定の閾値未満である場合には、ステップ S 1 0 5 ～ S 1 0 7 を実行せずにステップ S 1 0 8 に進み、周期参照数値と温度参照数値との積（あるいは和）が所定の閾値以上である場合には、ステップ S 1 0 5 ～ S 1 0 7 を実行する。

[0079] あるいは、図 9 の画像印刷を実行するために、図 1 3 に示す構成を演算部 3 9 1 に構築してもよい。図 1 3 は画像印刷を実行する電氣的構成を示すブロック図である。図 1 3 の各機能部 U 1 ～ U 6 は、印刷プログラム 3 9 3 の実行に伴って演算部 3 9 1 に構築される。

[0080] レイアウト処理部 U 1 は、例えば外部のコンピュータから受信した印刷データが示す画像を印刷媒体 W P に対して配置する。印刷データは、画像を構成する各画素の階調値を例えば 2 5 6 段階で示すデータである。このレイアウト処理部 U 1 によって、印刷媒体 W P のうち画像が印刷される範囲が決定されるとともに、画像を構成する画素とノズル 5 2 との対応関係が決定される。トーン補正部 U 2 は、レイアウト処理部 U 1 から出力された印刷データに対して、例えばガンマ補正によって画像データ D i の色調を調整し、シェーディング補正部 U 3 は、トーン補正部 U 2 によって色調が調整された印刷データに対してシェーディング補正を行う。

[0081] こうして、上述の画像データ D i が生成される。振動影響度判定部 U 4 は、図 9 のステップ S 1 0 5 を実行することで、間引き基準を満たすか否かを判定する。なお、この例では、画像データ D i は、画像を構成する各画素 P

の階調値を示すデータであり、各画素Pに吐出予定のインク滴のサイズを直接示すデータではない。これに対して、振動影響度判定部U4は、階調値とインク滴のサイズとの対応関係を示すテーブルを有しており、このテーブルに基づき、各画素Pへのインク滴のサイズを確認する。

[0082] そして、振動影響度判定部U4が間引き基準を満たすと判定した画素Pのインク滴サイズに対しては、間引き補完処理部U5が、ステップS106、S107、S109～S112を実行する。そして、間引き補完処理部U5による各処理を受けたインク滴のサイズが網掛け処理部U6に出力される。一方、振動影響度判定部U4が間引き基準を満たさないと判定した画素Pのインク滴サイズは、間引き補完処理部U5を介さずに振動影響度判定部U4から網掛け処理部U6に出力される。

[0083] こうして、網掛け処理部U6にはドットデータDdが入力される。この網掛け処理部U6はドットデータDdに対して網掛け処理を実行して、ラスタデータを生成する。そして、演算部391は、ラスタデータに基づきノズル52からのインク滴の吐出を制御することで、印刷媒体WPに画像を印刷する。

[0084] さらに、図9のステップS111での補間処理の具体的な態様を次のように変形してもよい。図14Aは補完処理の第1変形例で使用するマスクを示す図であり、図14Bは補間処理の第1変形例で実行される画像処理を示す図である。図14Aのマスクは、間引き画素Pdの階調値を、Y方向において間引き画素Pdに隣接する画素Pj1、Pj2、Pj3に分配する。ここで、画素PがY方向に配列されるピッチlyに対して、隣接画素Pj1（1次隣接画素）と間引き画素Pdとはピッチlyの1倍で配列され、隣接画素Pj2（2次隣接画素）と間引き画素Pdとはピッチlyの2倍で配列され、隣接画素Pj3（3次隣接画素）と間引き画素Pdとはピッチlyの3倍で配列される。

[0085] 隣接画素Pj1、Pj2、Pj3に対応する棒グラフの数値は、間引き画素Pdの階調値Vd（すなわち、間引き処理の前に間引き画素Pdに設定さ

れていた階調値)を当該隣接画素 P_{j1} 、 P_{j2} 、 P_{j3} に分配する比率を示す。隣接画素 P_{j1} 、 P_{j2} 、 P_{j3} それぞれの数値は、70(=20+20+10+10+5+5)である。したがって、隣接画素 P_{j1} には、階調値 $V_d \times 20 / 70$ が分配され、隣接画素 P_{j2} には、階調値 $V_d \times 10 / 70$ が分配され、隣接画素 P_{j3} には、階調値 $V_d \times 5 / 70$ が分配される。

[0086] 図14Bの「画像データ」の欄に示されるように、階調値 V_d が48の画像データ D_i に対して、図14Aのマスクに基づき分配される階調値を決定した結果が、図14Bの「分配値決定」の欄に示される。この欄に示されるように、隣接画素 P_{j1} 、 P_{j2} 、 P_{j3} のそれぞれには、14、7、3が加算値として分配される。図14Bの「分配結果」の欄では、隣接画素 P_{j1} 、 P_{j2} 、 P_{j3} について、それぞれの階調値に加算値を加えた結果が示される。同欄において、白抜きの棒グラフに示される数値が隣接画素 P_{j1} 、 P_{j2} 、 P_{j3} の階調値であり、ハッチングが付された棒グラフに示される数値が分配・加算された値である。なお、上述の実施例と同様に、間引き画素 P_d の階調値はゼロに設定される。

[0087] さらに、上記以外の変形を適宜加えることができる。例えば、図9の画像印刷において、ステップS102～S112(間引き処理・補完処理)を、画像データ D_i を構成する全ての画素 P を対象に実行する必要はない。例えば、画像データ D_i におけるドット(インク滴)の分布を確認して、ドットが集中している範囲に限定してステップS102～S112を実行してもよい。

[0088] また、上記の補完処理は必須ではなく、間引き処理によるインク量の不足が顕著でない場合には、補完処理を実行しなくてもよい。

[0089] また、上記の実施例では、残留振動の影響が大きくなるインク滴サイズの組み合わせを間引き基準として採用する。しかしながら、間引き基準の具体例はこれに限られない。つまり、残留振動の影響が中あるいは大であるインク滴サイズの組み合わせを間引き基準として採用してもよい。

[0090] また、間引き処理(ステップS106)において、間引き画素 P_d のイン

クサイズをゼロにする必要はなく、当該インクサイズを減少させればよい。インクサイズの減少は、例えば、インクサイズを１段階小さくすることで実行することができる。

[0091] また、本発明の「吐出条件」の具体例は、上記のインク滴のサイズ（量）に限られない。例えば、タイミングＴ１でインクを吐出する他の条件と、タイミングＴ２でインクを吐出する当該他の条件との組み合わせによって残留振動の影響が顕著になるような場合には、インク滴のサイズに代えて当該他の条件を採用すればよい。

[0092] また、吐出信号Ｓｄ（ｓ）、Ｓｄ（ｍ）、Ｓｄ（ｓ）の具体的な波形は図５の例に限られない。さらに、吐出信号Ｓｄの種類は３種類に限られず、例えばインクのサイズを４段階以上で変更する場合には、それに応じた種類の吐出信号Ｓｄを用いればよい。

[0093] また、インクを吐出する方法は、上記の圧電素子５５による方法に限られない。

[0094] また、吐出ヘッド５に対して印刷媒体ＷＰを相対的に移動させる具体的機構は上記の例に限られない。つまり、駆動ローラ７、複数の搬送ローラ９および駆動ローラ１１により印刷媒体ＷＰを搬送するのに代えて、キャリッジによって吐出ヘッド５を移動させてもよい。

[0095] また、上記した印刷媒体ＷＰの素材は、連続紙であったが、それに限られるものではなく、例えば、枚葉の紙であってもよい。また、印刷媒体の素材は、必ずしも紙に限られるものではなく、例えば、ＯＰＰ(oriented polypropylene)あるいはＰＥＴ(polyethylene terephthalate)等のフィルムであってもよい。

産業上の利用可能性

[0096] 本発明は、ノズルから吐出するインク滴の量を制御するインクジェット技術の全般に適用可能である。

符号の説明

[0097] ３…印刷装置

3 9 …制御部（コンピュータ）

3 9 3 …印刷プログラム

3 9 9 …記録媒体

5 …吐出ヘッド

5 2 …ノズル

N 1 …ノズル（隣接ノズル）

N 2 …ノズル

N 3 …ノズル（隣接ノズル）

D i …画像データ（吐出データ）

P …画素

P t …対象画素

P j …隣接画素

T 1 …タイミング（第1タイミング）

T 2 …タイミング（第2タイミング）

S 1 0 5 ～ S 1 0 6 …ステップ（決定処理）

請求の範囲

[請求項1]

ノズルからインク滴を吐出する吐出ヘッドと、
解像度に応じたピッチで配列される画素のうち前記ノズルが対向する対象画素へ前記ノズルからインク滴を吐出する際の吐出条件を示す吐出データに基づき、前記ノズルからのインク滴の吐出を制御する制御部と
を備え、

前記制御部は、第1タイミングで前記ノズルが液滴を吐出する際の前記吐出条件である第1吐出条件と、前記第1タイミングから前記解像度に応じた時間が経過した第2タイミングで前記ノズルが液滴を吐出する際の前記吐出条件である第2吐出条件との比較に基づき、前記ノズルが前記第2タイミングで吐出するインク滴の量を決定する決定処理を実行する印刷装置。

[請求項2]

前記制御部は、前記第2タイミングで前記ノズルから前記対象画素へ吐出するインク滴の量を前記吐出データが示す量より減少させるための減少基準を記憶し、前記第1吐出条件と前記第2吐出条件との比較結果が前記減少基準を満たす場合には、前記ノズルが前記第2タイミングで吐出するインク滴の量を減少させると前記決定処理で決定する請求項1に記載の印刷装置。

[請求項3]

前記制御部は、前記第1吐出条件と前記第2吐出条件との比較結果が前記減少基準を満たす場合には、前記ノズルが前記第2タイミングで吐出するインク滴の量をゼロにすると前記決定処理で決定する請求項2に記載の印刷装置。

[請求項4]

前記吐出ヘッドでは、前記ノズルを含む複数のノズルが設けられ、前記複数のノズルは互いに異なる位置にインク滴を吐出し、

前記制御部は、前記決定処理において前記ノズルが前記第2タイミングで吐出するインク滴の量を減少させると決定した場合には、前記複数のノズルのうち、前記対象画素に隣接する前記画素である隣接画

素に対向する隣接ノズルから前記隣接画素に吐出するインク滴の量を前記吐出データが示す量より増加させる請求項2または3に記載の印刷装置。

[請求項5] 前記吐出条件は、前記ノズルから前記対象画素へ吐出するインク滴の量を示す請求項1ないし4のいずれか一項に記載の印刷装置。

[請求項6] 前記制御部は、前記決定処理において、前記第1吐出条件と前記第2吐出条件との比較と、前記第1タイミングと前記第2タイミングとの時間間隔とに基づき、前記ノズルが前記第2タイミングで吐出するインク滴の量を決定する請求項1ないし5のいずれか一項に記載の印刷装置。

[請求項7] 前記制御部は、前記決定処理において、前記第1吐出条件と前記第2吐出条件との比較と、インクの温度とに基づき、前記ノズルが前記第2タイミングで吐出するインク滴の量を決定する請求項1ないし6のいずれか一項に記載の印刷装置。

[請求項8] 解像度に応じたピッチで配列される画素のうちノズルが対向する対象画素へ前記ノズルからインク滴を吐出する際の吐出条件を示す吐出データを取得する工程と、

第1タイミングで前記ノズルが液滴を吐出する際の前記吐出条件である第1吐出条件と、前記第1タイミングから前記解像度に応じた時間が経過した第2タイミングで前記ノズルが液滴を吐出する際の前記吐出条件である第2吐出条件との比較に基づき、前記ノズルが前記第2タイミングで吐出するインク滴の量を決定する決定処理を実行する工程と
を備える印刷方法。

[請求項9] 解像度に応じたピッチで配列される画素のうちノズルが対向する対象画素へ前記ノズルからインク滴を吐出する際の吐出条件を示す吐出データを取得する工程と、

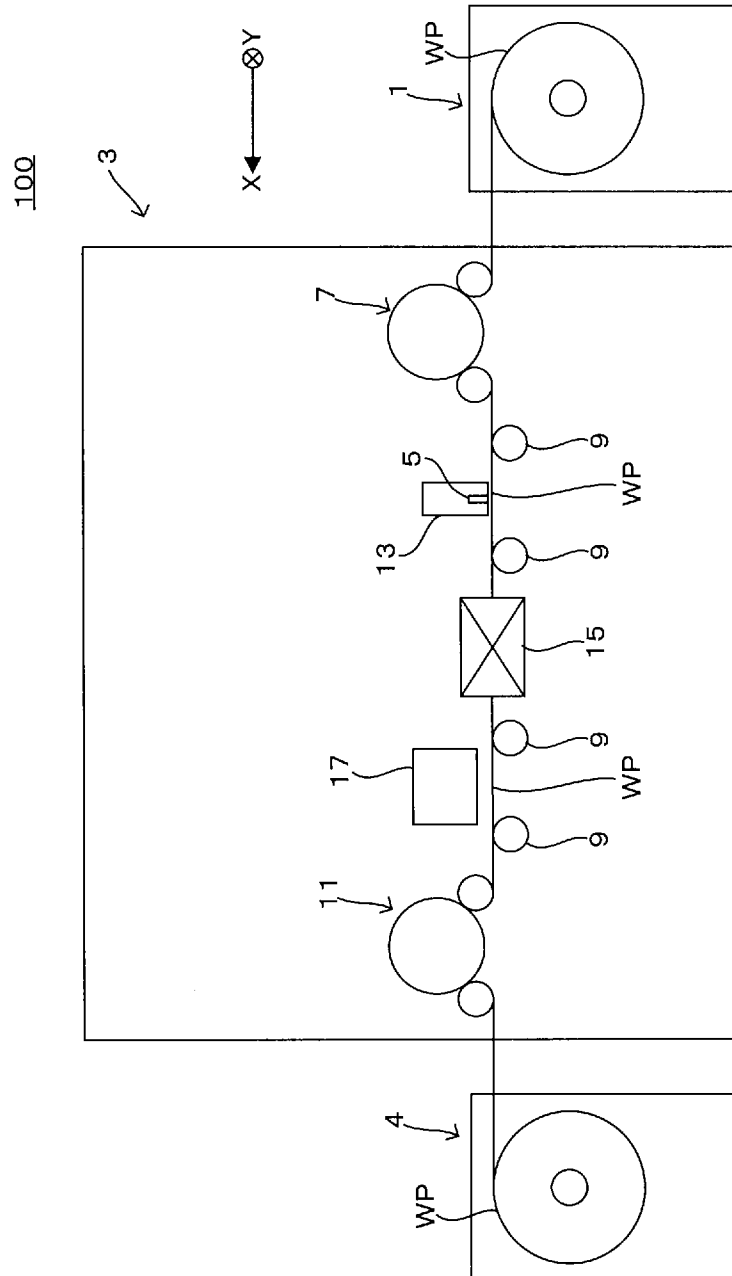
第1タイミングで前記ノズルが液滴を吐出する際の前記吐出条件で

ある第 1 吐出条件と、前記第 1 タイミングから前記解像度に応じた時間が経過した第 2 タイミングで前記ノズルが液滴を吐出する際の前記吐出条件である第 2 吐出条件との比較に基づき、前記ノズルが前記第 2 タイミングで吐出するインク滴の量を決定する決定処理を実行する工程と

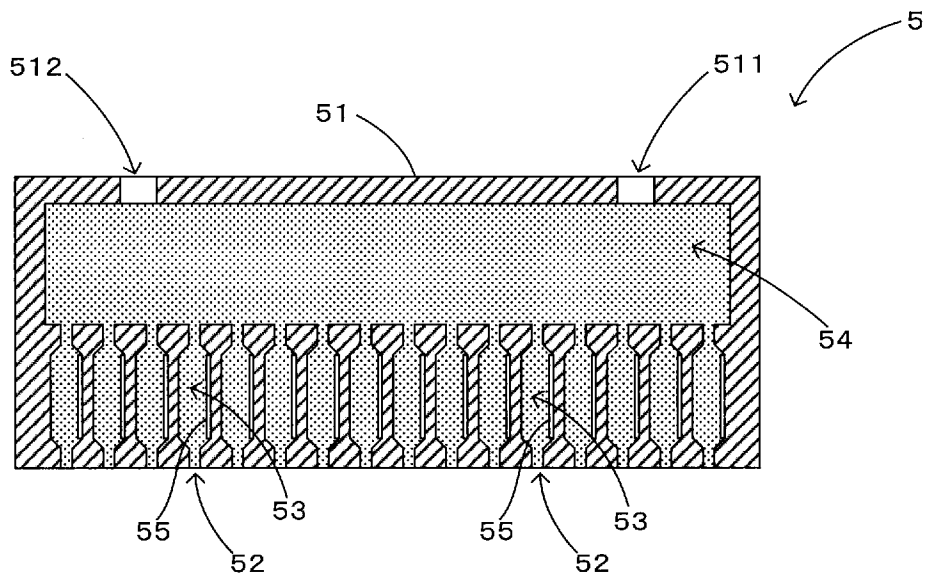
を、コンピュータに実行させる印刷プログラム。

[請求項10] 請求項 9 に記載の印刷プログラムを、コンピュータにより読み出し可能に記録する記録媒体。

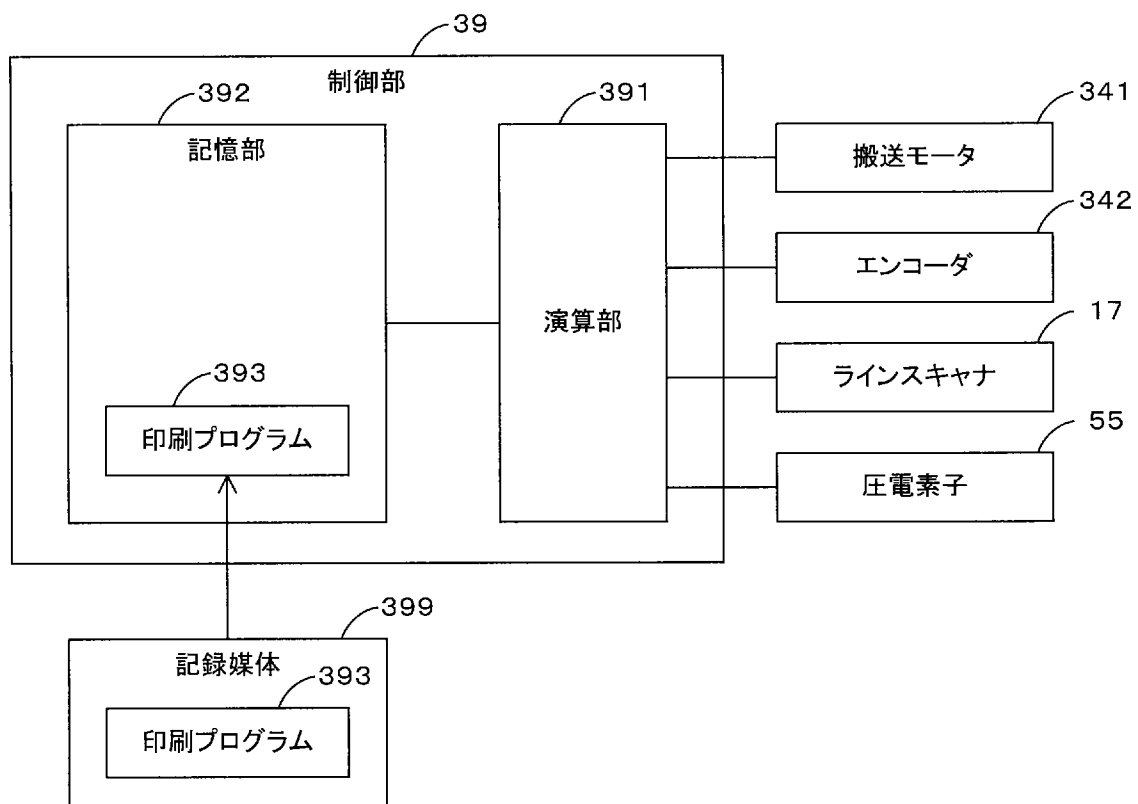
[図1]



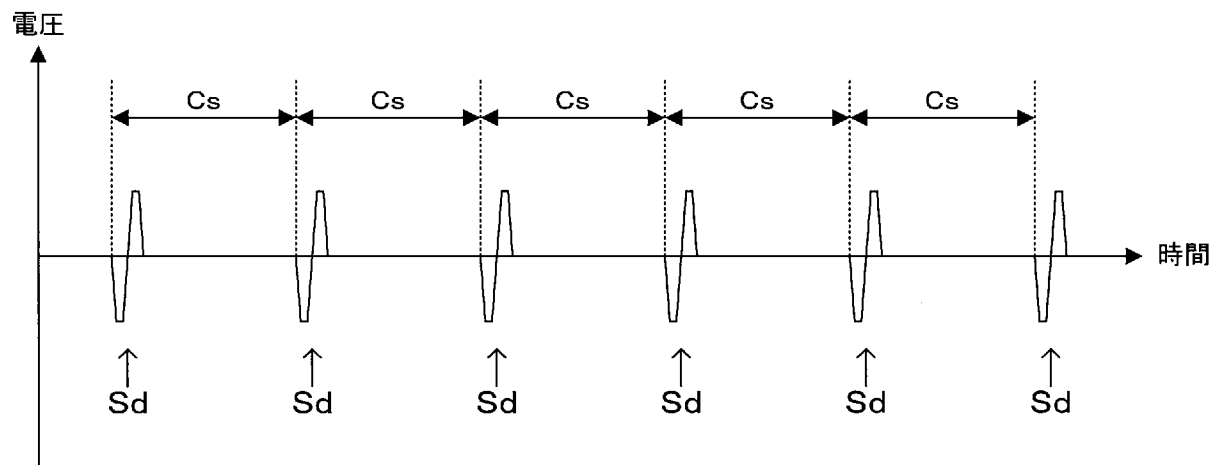
[図2]



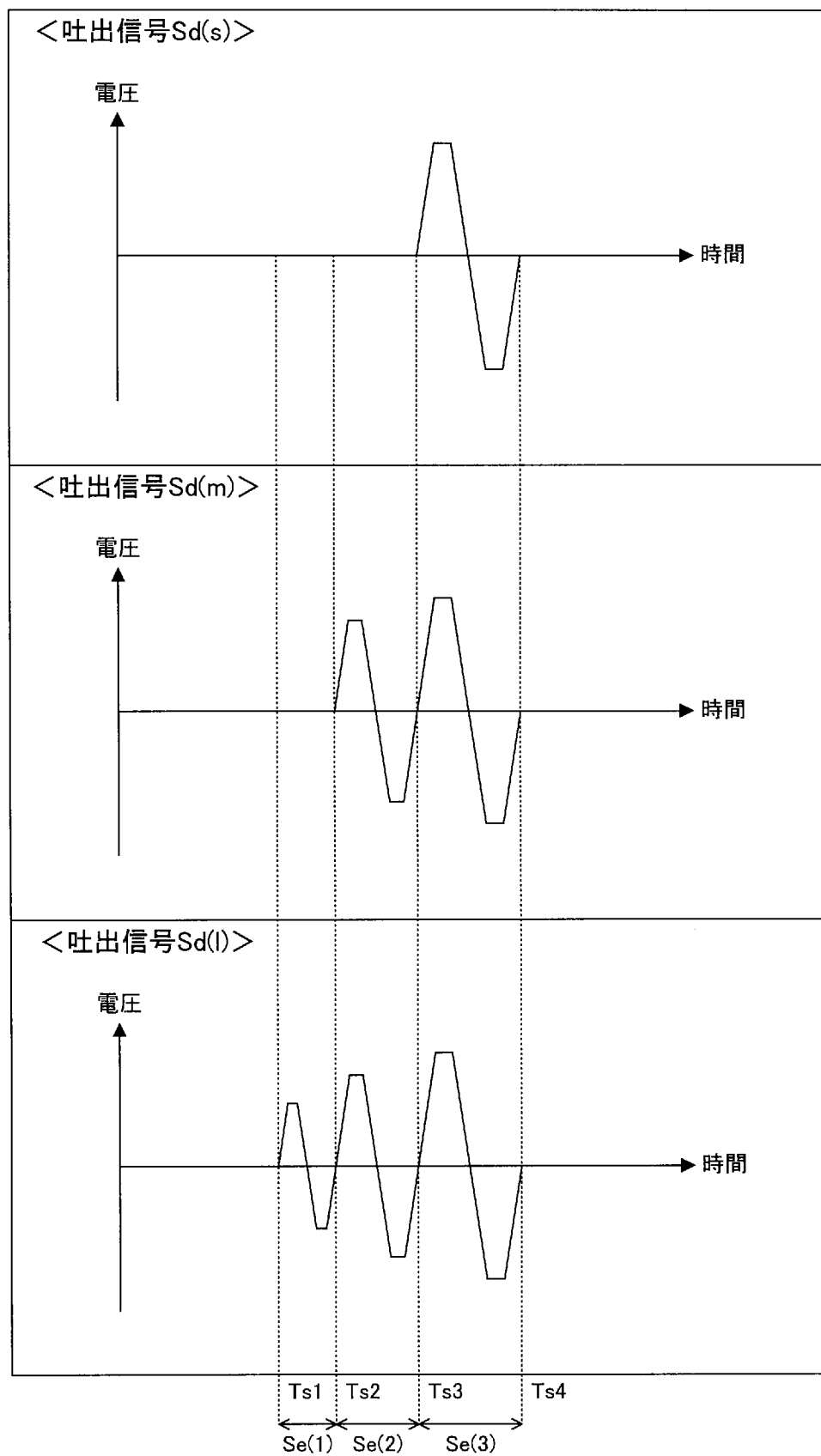
[図3]



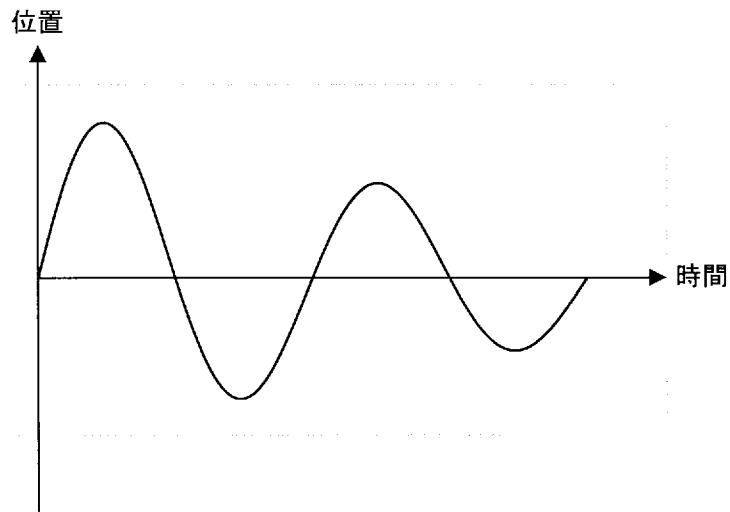
[図4]



[図5]



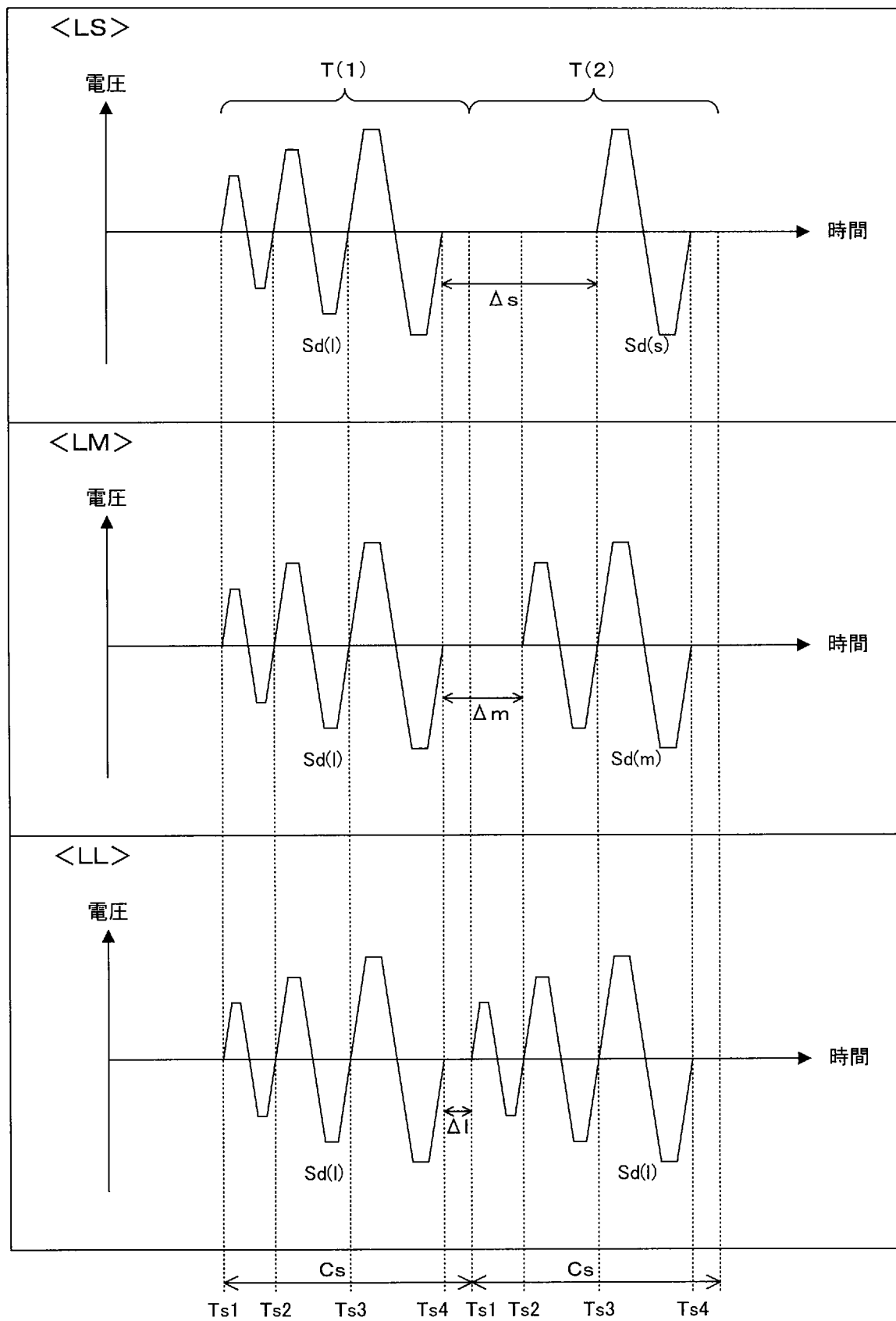
[図6]



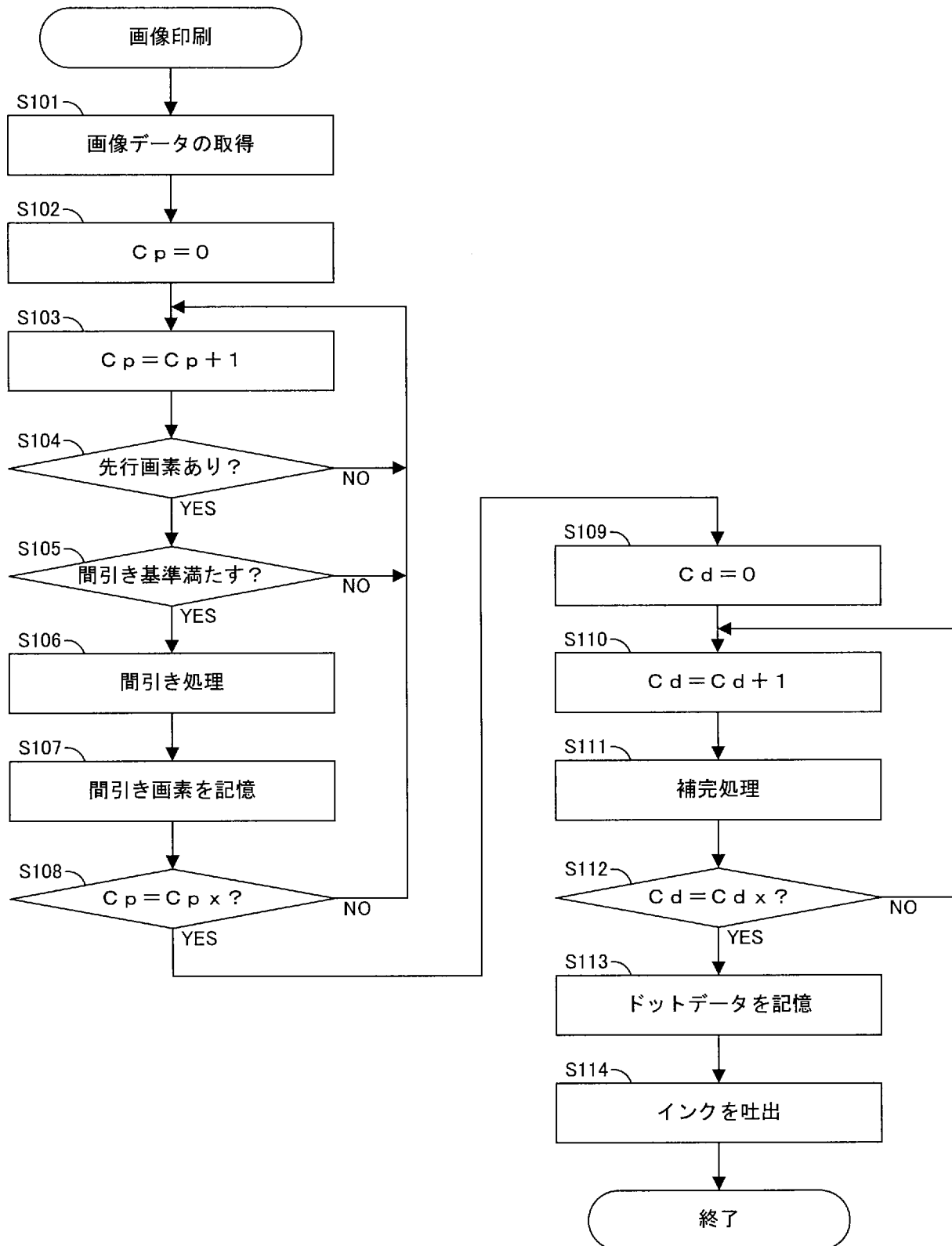
[図7]

先行インク滴サイズ	後続インク滴サイズ		
	S	M	L
S	影響：小	影響：小	影響：小
M	影響：小	影響：中	影響：中
L	影響：中	影響：大	影響：大

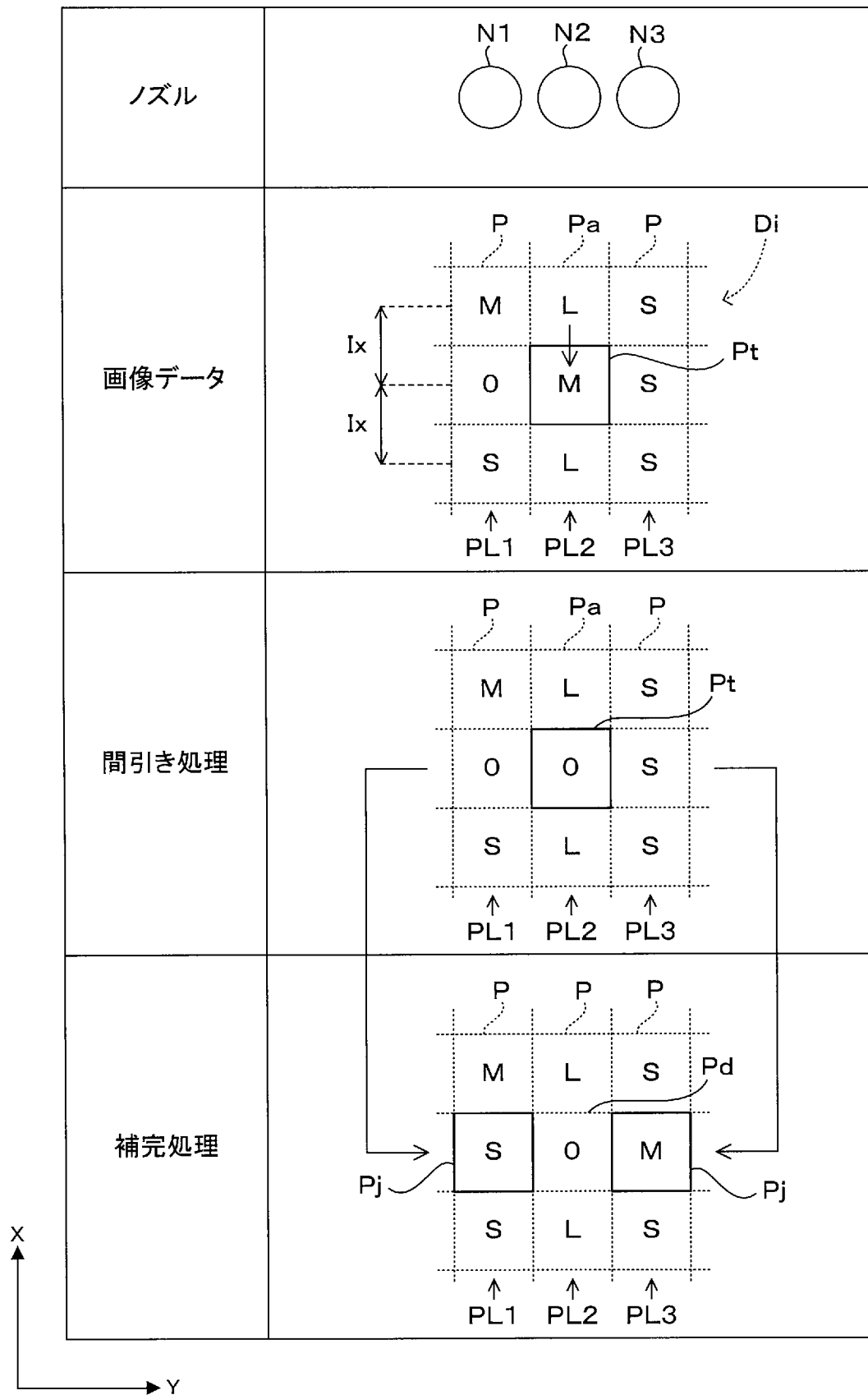
[図8]



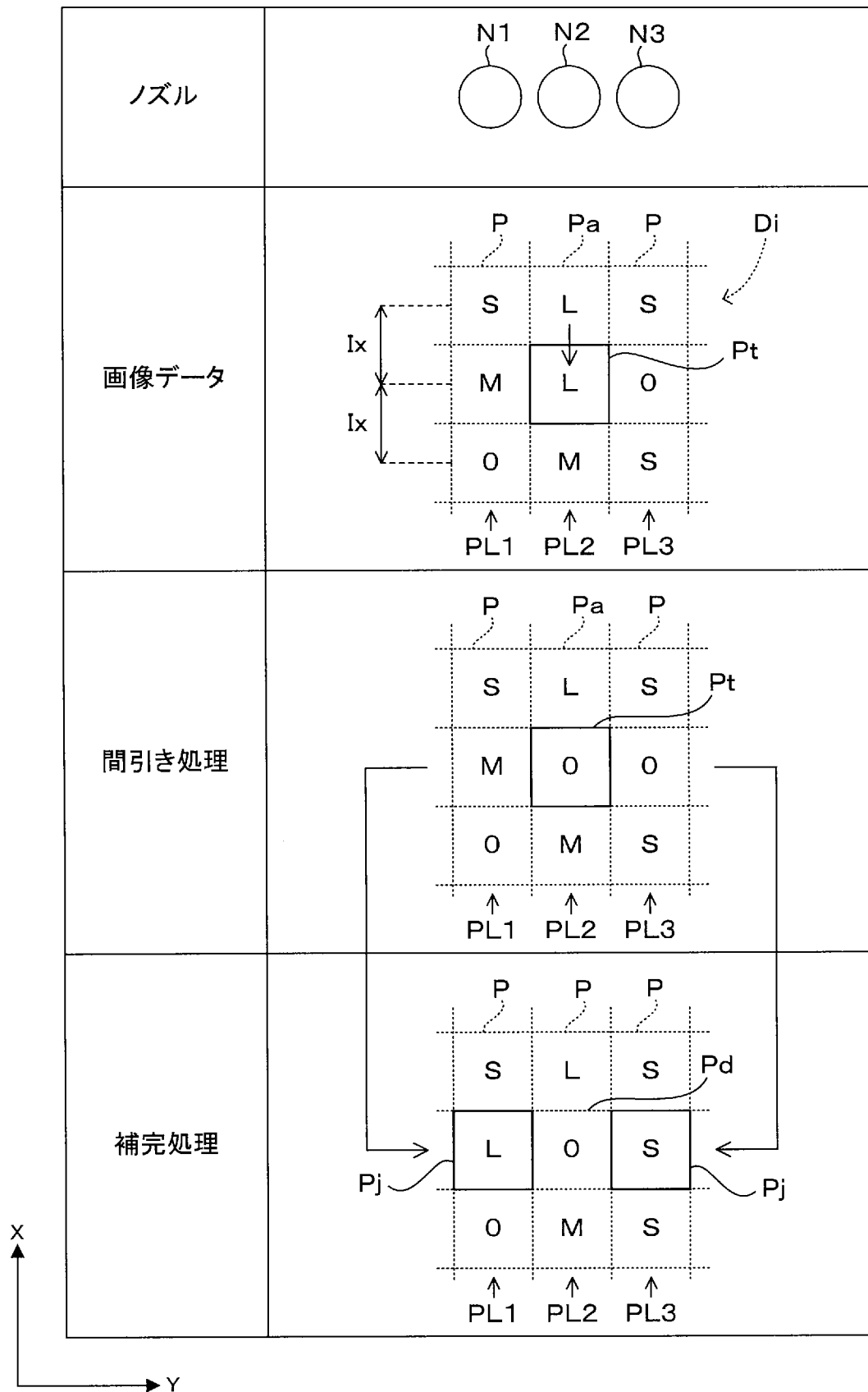
[図9]



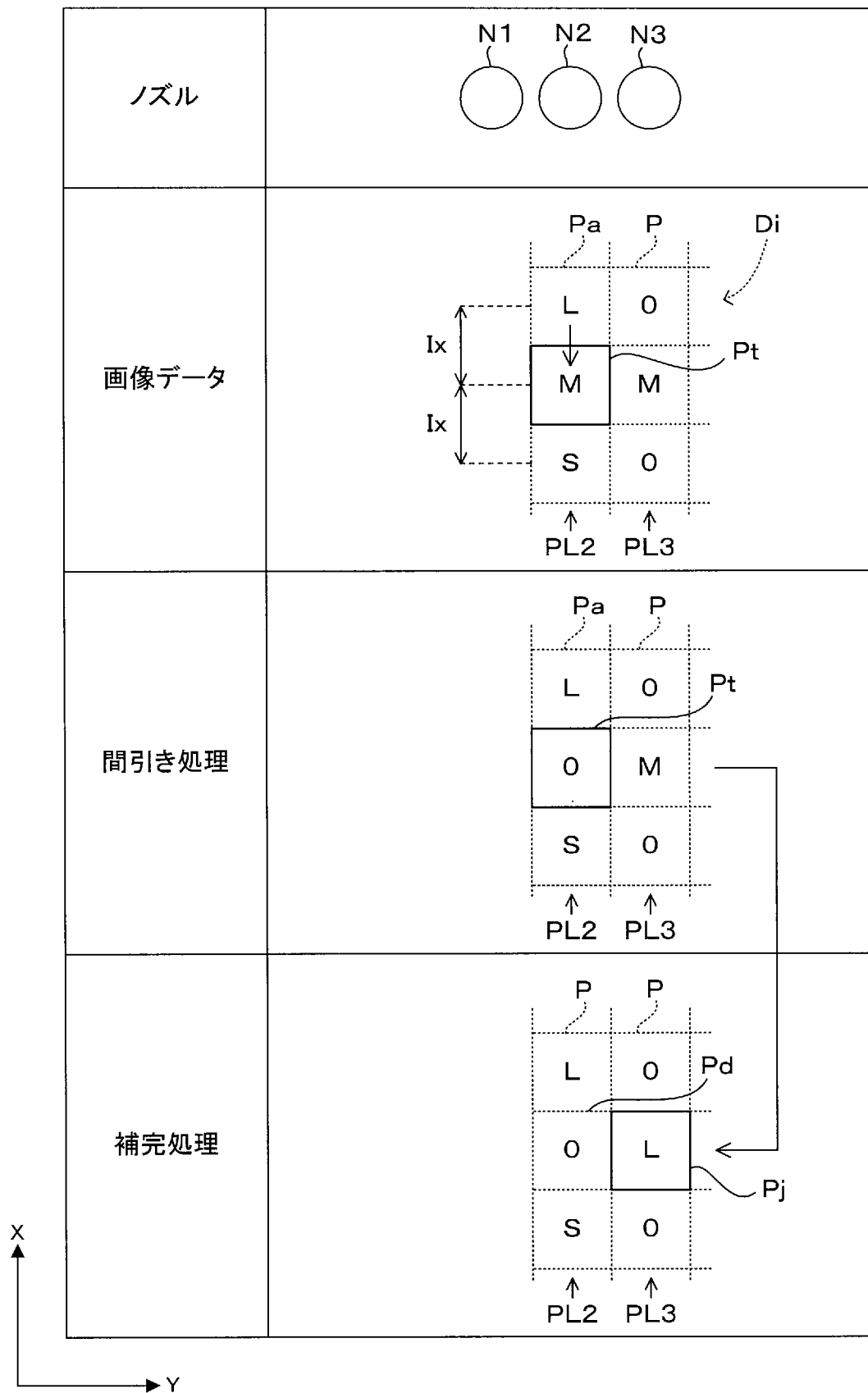
[図10A]



[図10B]



[図10C]



[図11A]

<所定周期未満>

先行インク滴サイズ	後続インク滴サイズ		
	S	M	L
S	影響：小	影響：小	影響：小
M	影響：小	影響：中	影響：中
L	影響：中	影響：大	影響：大

[図11B]

<所定周波数以上>

先行インク滴サイズ	後続インク滴サイズ		
	S	M	L
S	影響：小	影響：小	影響：小
M	影響：小	影響：小	影響：中
L	影響：小	影響：中	影響：中

[図12A]

<所定温度以上時>

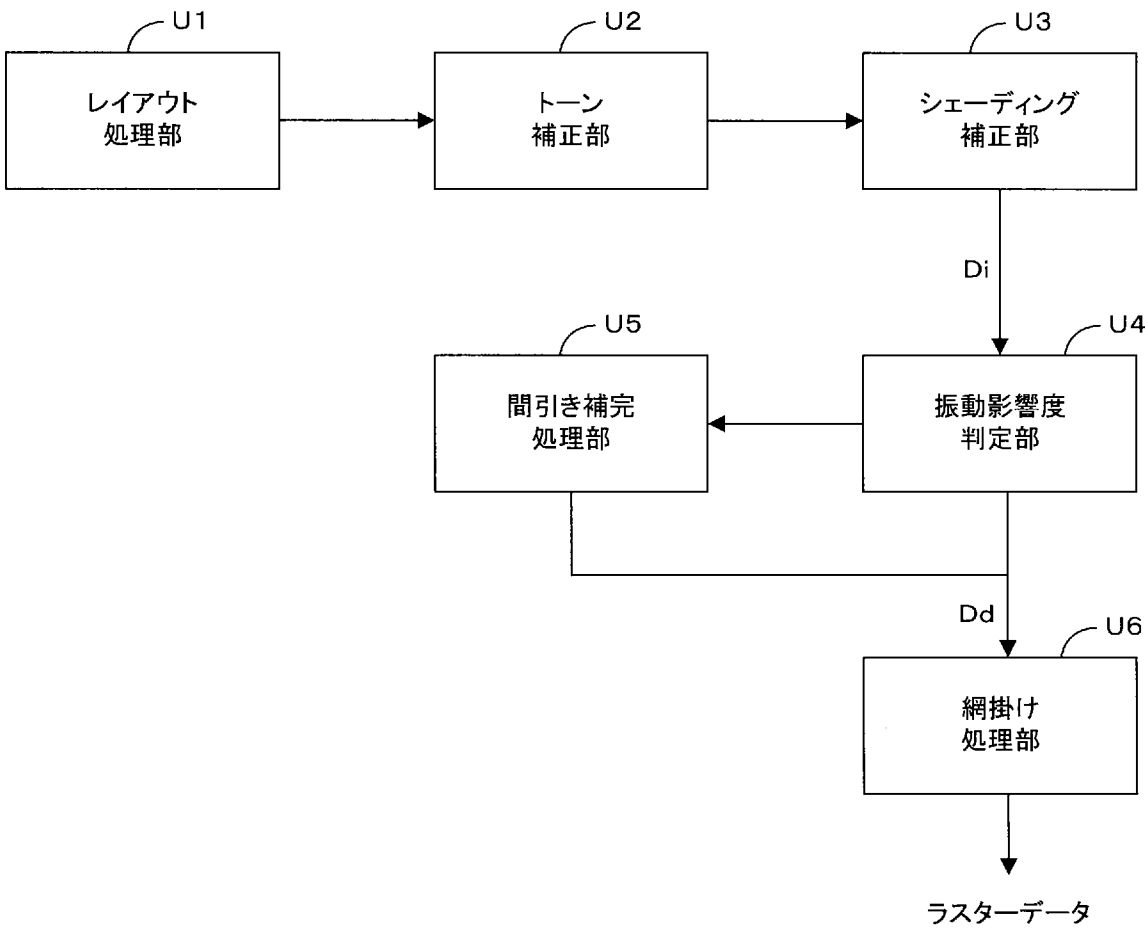
先行インク滴サイズ	後続インク滴サイズ		
	S	M	L
S	影響：小	影響：小	影響：小
M	影響：小	影響：中	影響：中
L	影響：中	影響：大	影響：大

[図12B]

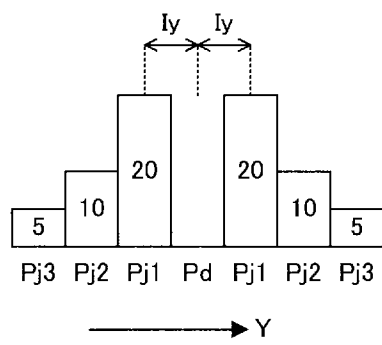
<所定温度未満>

先行インク滴サイズ	後続インク滴サイズ		
	S	M	L
S	影響：小	影響：小	影響：小
M	影響：小	影響：小	影響：中
L	影響：小	影響：中	影響：中

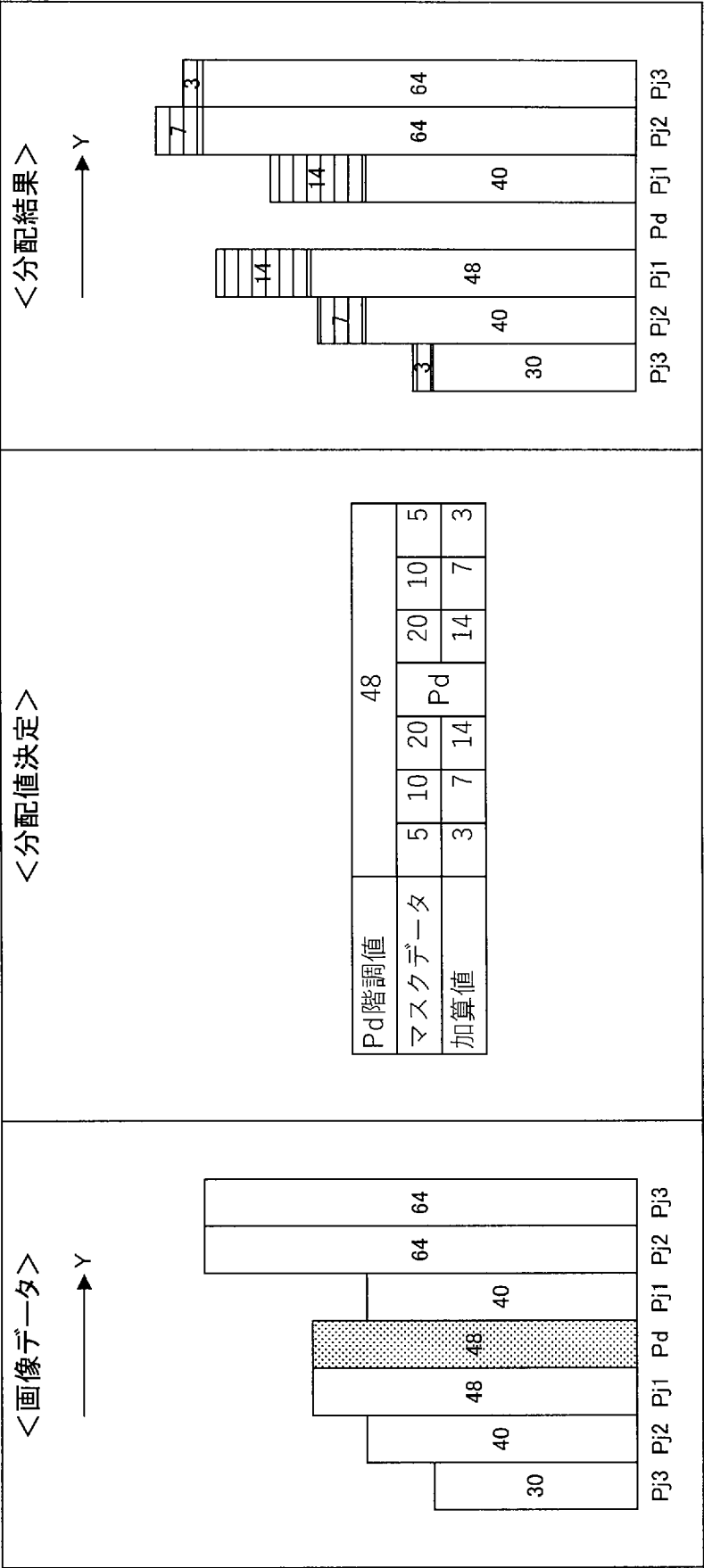
[図13]



[図14A]



[図14B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/027966

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41J 2/205(2006.01)i; **B41J 2/01**(2006.01)i
 FI: B41J2/205; B41J2/01 401; B41J2/01 451

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)

B41J2/205; B41J2/01

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
X	JP 2019-136927 A (SEIKO EPSON CORP.) 22 August 2019 (2019-08-22) paragraphs [0014]-[0028], [0039]-[0049], [0070], [0074], fig. 1-3, 7-10	1-3, 5, 8-10
A	JP 2014-58091 A (RICOH CO., LTD.) 03 April 2014 (2014-04-03) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2006-205717 A (SEIKO EPSON CORP.) 10 August 2006 (2006-08-10) entire text, all drawings	1-10



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

17 August 2022

Date of mailing of the international search report

30 August 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

**Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan**

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/027966

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-136927	A	22 August 2019	(Family: none)	
JP	2014-58091	A	03 April 2014	(Family: none)	
JP	2006-205717	A	10 August 2006	US 2006/0139389 A1	
				entire text, all drawings	
				EP 1675379 A1	
				KR 10-2006-0074890 A	
				CN 1799842 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B41J 2/205(2006.01)i; B41J 2/01(2006.01)i FI: B41J2/205; B41J2/01 401; B41J2/01 451										
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）） B41J2/205; B41J2/01										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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								
X	JP 2019-136927 A（セイコーエプソン株式会社）22.08.2019（2019 - 08 - 22） 段落0014-0028, 段落0039-0049, 段落0070, 段落0074, 図1-3, 図7-10	1-3, 5, 8-10								
A	JP 2014-58091 A（株式会社リコー）03.04.2014（2014 - 04 - 03） 全文, 全図	1-10								
A	JP 2006-205717 A（セイコーエプソン株式会社）10.08.2006（2006 - 08 - 10） 全文, 全図	1-10								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 </td> <td> “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抵触するものではなく、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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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 17.08.2022	国際調査報告の発送日 30.08.2022									
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 小宮山 文男 2P 9220 電話番号 03-3581-1101 内線 3261									

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/027966

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2019-136927	A	22.08.2019	(ファミリーなし)			
JP	2014-58091	A	03.04.2014	(ファミリーなし)			
JP	2006-205717	A	10.08.2006	US	2006/0139389	A1	
				全文, 全図			
				EP	1675379	A1	
				KR	10-2006-0074890	A	
				CN	1799842	A	