

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年3月12日(12.03.2015)



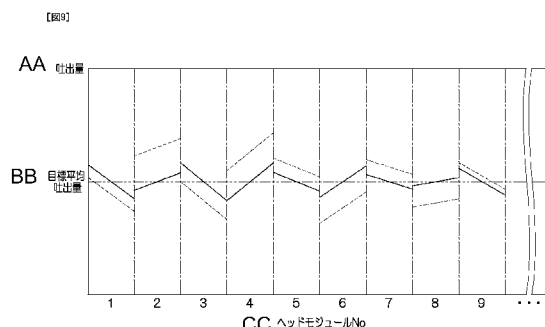
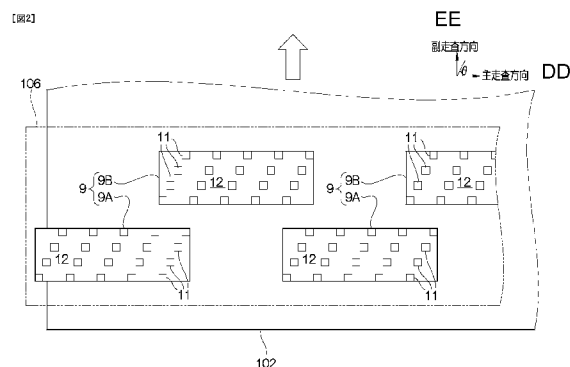
(10) 国際公開番号
WO 2015/033670 A1

- (51) 国際特許分類:
B41J 2/01 (2006.01) *B41J 2/155* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/068578
- (22) 国際出願日: 2014年7月11日(11.07.2014)
- (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 2013-182901 2013年9月4日(04.09.2013) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 平林 恭稔(HIRABAYASHI Yasutoshi); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 小田原 修一, 外(ODAHARA Shuichi et al.); 〒2500111 神奈川県南足柄市竹松1250番地 F F T P M O 棟6F Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

[続葉有]

(54) Title: RECORDING HEAD, METHOD FOR PRODUCING SAME, AND RECORDING DEVICE

(54) 発明の名称: 記録ヘッド及びその製造方法並びに記録装置



AA Amount of discharge
BB Target average amount of discharge
CC Head module No.
DD Horizontal scanning direction
EE Vertical scanning direction

(57) Abstract: Provided are: a recording head that can suppress a concentration unevenness at the section of connection of head modules; a method for producing the recording head; and a recording device provided with the recording head. The recording head (106) of the recording device (100) is configured from alternately connecting together, in one direction, a first head module (9A) such that the amount of discharge of liquid droplets at one end in one direction of a head module (9), at which a plurality of nozzles (11) that discharge liquid droplets are arrayed, is greater than the amount of discharge of liquid droplets at the other end at the reverse side from the one end, and a second head module (9B) such that the amount of discharge of liquid droplets at the other end is greater than the amount of discharge of liquid droplets at the one end.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/033670 A1



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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

ヘッドモジュールの繋ぎ部分での濃度ムラを抑制可能な記録ヘッド及びその製造方法並びにこの記録ヘッドを備える記録装置を提供する。記録装置 (100) の記録ヘッド (106) を、液滴を吐出するノズル (11) が複数配列されているヘッドモジュール (9) の一方向の一端部の液滴の吐出量が一端部とは反対側の他端部の液滴の吐出量よりも多くなる第 1 ヘッドモジュール (9A) と、他端部の液滴の吐出量が一端部の液滴の吐出量よりも多くなる第 2 ヘッドモジュール (9B) と、を一方向に交互に繋ぎ合せて構成する。

明 細 書

発明の名称：記録ヘッド及びその製造方法並びに記録装置

技術分野

[0001] 本発明は、ヘッドモジュールを一方向に複数繋ぎ合せて構成される記録ヘッド及びその製造方法、並びにこの記録ヘッドを備える記録装置に関する。

背景技術

[0002] インクジェットヘッド（記録ヘッド）に設けられた複数のノズルからインクを吐出して記録媒体上に画像を形成するインクジェットプリンタ（記録装置）が知られている。インクジェットプリンタの記録方式として、記録媒体の搬送と共にインクジェットヘッドによる1回の描画パスで画像を記録するライン方式が知られている。ライン方式では、インクジェットヘッドとして、ノズルが2次元配列されたヘッドモジュールを記録媒体の幅方向（主走査方向）に複数繋ぎ合せて構成される長尺のラインヘッドが用いられる。

[0003] このようなインクジェットプリンタでは、インクジェットヘッドの各ノズルが持つ吐出特性のばらつき（例えばインクの吐出量やインクの着弾位置のばらつき）によって、記録画像に濃度ムラが生じ得る。このため、インクジェットプリンタでは、濃度ムラに対応するため、濃度ムラ補正テーブルに基づき画像データを補正したり、所定単位ごとの階調補正テーブルに基づき画像データを補正したりすることにより、濃度ムラの発生を抑えることが一般的である。しかし、インクジェットヘッドがラインヘッドである場合には、互いに隣接するヘッドモジュールの繋ぎ部分においてインクの吐出量（滴量）が不連続になる。また、繋ぎ部分における吐出量の差が大きくなる場合には濃度むらを完全に補正することは困難となる。

[0004] 特許文献1には、インクジェットヘッドにより記録される画像の濃度変化特性を線グラフで示したときに、この線グラフが勾配を有する線を描くような画像データを生成し、この画像データに基づき画像記録を行うインクジェットプリンタが開示されている。この特許文献1のインクジェットプリンタ

によれば、ヘッドモジュールの繋ぎ部分における濃度の段差を抑えられるので、濃度ムラの発生をある程度は抑えられる。

- [0005] 特許文献2には、ヘッドモジュールを平均吐出量の大きさ順に並べて配置する、あるいは第1番目と第N番目のヘッドモジュールの平均吐出量を同じ大きさにして、第1番目から第N番目のヘッドモジュール間での平均吐出量の差をほぼ一定にしているインクジェットプリンタが開示されている。特許文献2のインクジェットプリンタによれば、平均吐出量の段差が小さくなるようにヘッドモジュールの並びを規定することにより、ヘッドモジュールの繋ぎ部分における濃度の段差をある程度は抑えられるため、結果、濃度ムラの発生を抑えられる。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2007-22092号公報
特許文献2：特開2007-160834号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] しかしながら、特許文献1のインクジェットプリンタにおいても、ヘッドモジュールの繋ぎ部分の元々の吐出量差が大きい場合には、画像データを補正しきれないため、濃度ムラが発生してしまう。また、特許文献1のインクジェットプリンタによる濃度ムラの補正方法では、視覚する濃度ムラはある程度は抑制されるが、画像全体の濃度差が大きくなってしまうため、濃淡の大きな画像になってしまう。
- [0008] 特許文献2に記載のインクジェットプリンタでは、ヘッドモジュール間の平均吐出量のばらつきを考慮しているものの、個々のヘッドモジュール内での吐出量のばらつきは考慮していない。このため、特許文献2に記載のインクジェットプリンタでは、互いに隣接するヘッドモジュールの端部同士のインクの吐出量が大きくなることで、ヘッドモジュールの繋ぎ部分における濃

度の段差が大きくなる場合がある。従って、特許文献2に記載のインクジェットプリンタであっても、ヘッドモジュールの繋ぎ部分における濃度の段差を抑えることができず、濃度ムラが発生するおそれがある。

[0009] このように、特許文献1及び特許文献2のインクジェットプリンタにおいても、ヘッドモジュールの両端部が大きな吐出量差を持つような場合には、ヘッドモジュールの繋ぎ部分での吐出量差が大きくなってしまうので、濃度ムラが発生するおそれがある。このため、両端部に大きな吐出量差が生じるヘッドモジュールをインクジェットヘッドに使用することができなかった。

[0010] 本発明の目的は、ヘッドモジュールの繋ぎ部分での濃度ムラを抑制可能な記録ヘッド及びその製造方法、並びにこの記録ヘッドを備える記録装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明の目的を達成するための記録ヘッドは、液滴を吐出するノズルが複数配列されているヘッドモジュールを一方向に複数繋ぎ合せて構成される記録ヘッドにおいて、ヘッドモジュールの一方向の一端部の液滴の吐出量が一端部とは反対側の他端部の液滴の吐出量よりも多くなる第1ヘッドモジュールと、他端部の液滴の吐出量が一端部の液滴の吐出量よりも多くなる第2ヘッドモジュールと、を一方向に交互に繋ぎ合せて構成される。

[0012] 本発明によれば、ヘッドモジュールの繋ぎ部分の液滴の吐出量差を小さくすることができる。また、両端部でインクの吐出量差があるヘッドモジュールを使用することができるので、ヘッドモジュールの得率を上げることができる。

[0013] 第1ヘッドモジュールは交換用の第1ヘッドモジュールと交換可能であり、第2ヘッドモジュールは交換用の第2ヘッドモジュールと交換可能であることが好ましい。ヘッドモジュール（第1ヘッドモジュール、第2ヘッドモジュール）の交換後においても、ヘッドモジュールの繋ぎ部分の液滴の吐出量差を小さくすることができるため、繋ぎ部分での濃度ムラの発生を抑えることができる。

[0014] 本発明の目的を達成するための記録ヘッドは、液滴を吐出するノズルが複数配列されているヘッドモジュールを一方向に複数繋ぎ合せて構成される記録ヘッドにおいて、ヘッドモジュールを一方向の一端部と一端部とは反対側の他端部とにおける液滴の吐出量差に応じて $2n$ (n は 2 以上の自然数) 段階に区分し、 $2n$ 段階の区分を、一端部の液滴の吐出量が他端部の液滴の吐出量よりも多くなるヘッドモジュールを n 段階に区分した第 1 区分と、他端部の液滴の吐出量が一端部の液滴の吐出量よりも多くなるヘッドモジュールを n 段階に区分した第 2 区分とにより構成し、互いに隣り合うヘッドモジュールを、第 1 区分及び第 2 区分のいずれか一方の区分の第 i ($1 \leq i \leq n$) 段階のヘッドモジュールと、他方の区分の第 i 段階のヘッドモジュールに対して吐出量差が k (k は $(n-1)$ 以下の自然数) 段階以内となるヘッドモジュールとにより構成している。

[0015] 本発明によれば、ヘッドモジュールの繋ぎ部分の液滴の吐出量差を小さくすることができる。また、両端部でインクの吐出量差があるヘッドモジュールを使用することができるので、ヘッドモジュールの得率を上げることができる。

[0016] n 段階のそれぞれの範囲に対応する吐出量差の範囲が均等であることが好ましい。これにより、ヘッドモジュールの繋ぎ部分の液滴の吐出量差をより小さくすることができる。

[0017] n 段階のそれぞれに属するヘッドモジュールの数が均等となることが好ましい。これにより、ヘッドモジュールの繋ぎ部分の液滴の吐出量差をより小さくすることができる。

[0018] n 段階は 3 段階であり、 k 段階は 1 段階であることが好ましい。これにより、ヘッドモジュールの繋ぎ部分の液滴の吐出量差をより小さくすることができる。また、交換用の在庫のヘッドモジュールの種類を少なくすることができる。

[0019] 第 1 区分のヘッドモジュールと第 2 区分のヘッドモジュールとが一方向に交互に繋ぎ合わされており、3 段階のうちの第 2 段階に区分されるヘッドモ

ジュールを交換用のヘッドモジュールとして用いることが好ましい。交換用に在庫しておくヘッドモジュールの種類を少なくすることができる。

[0020] 本発明の目的を達成するための記録装置は、各請求項のいずれかに記載の記録ヘッドと、記録ヘッドと記録媒体とを一方向に対して垂直方向に相対移動させる相対移動部と、記録ヘッド及び相対移動部を制御して、記録ヘッドにより記録媒体に画像を記録させる記録制御部と、を備える。

[0021] 記録制御部は、記録ヘッドにより記録媒体に画像として、テストチャートを記録させ、テストチャートの濃度を測定する濃度測定部と、濃度測定部の測定結果からヘッドモジュールごとの液滴の平均吐出量を算出し、平均吐出量の算出結果に基づき、ヘッドモジュールごとの平均吐出量を均一に補正するための平均吐出量補正值を算出する平均吐出量補正值算出部と、平均吐出量補正值算出部が算出した平均吐出量補正值に基づき、ヘッドモジュールごとの平均吐出量を均一に補正する平均吐出量補正部と、を備えることが好ましい。これにより、ヘッドモジュールの繋ぎ部分の液滴の吐出量差をより小さくすることができる。

[0022] 平均吐出量補正值算出部は、平均吐出量補正值として、ヘッドモジュールごとのノズルからの吐出を制御する駆動信号の電圧を補正する電圧補正值を算出し、平均吐出量補正部は、電圧補正值に基づき、ヘッドモジュールごとにノズルの駆動信号の電圧を補正することが好ましい。これにより、ヘッドモジュールの繋ぎ部分の液滴の吐出量差をより小さくすることができる。

[0023] 濃度測定部の測定結果に基づき、記録ヘッドにより記録媒体に記録される画像の濃度を記録ヘッドの全体にわたって一定に補正するための濃度補正值を算出する濃度補正值算出部と、濃度補正值算出部が算出した濃度補正值に基づき、記録ヘッドにより記録媒体に記録される画像の濃度を補正する濃度補正部と、を備えることが好ましい。これにより、画像の濃度ムラの発生を抑えることができる。

[0024] 本発明の目的を達成するための記録ヘッドの製造方法は、液滴を吐出するノズルが複数配列されているヘッドモジュールを一方向に複数繋ぎ合せて構

成される記録ヘッドの製造方法において、ヘッドモジュールを一方向の一端部と一端部とは反対側の他端部とにおける液滴の吐出量差に応じて $2n$ (n は 2 以上の自然数) 段階に区分し、 $2n$ 段階の区分を、一端部の液滴の吐出量が他端部の液滴の吐出量よりも多くなるヘッドモジュールを n 段階に区分した第 1 区分と、他端部の液滴の吐出量が一端部の液滴の吐出量よりも多くなるヘッドモジュールを n 段階に区分した第 2 区分とにより構成し、互いに隣り合うヘッドモジュールを、第 1 区分及び第 2 区分のいずれか一方の区分の第 i ($1 \leq i \leq n$) 段階のヘッドモジュールと、他方の区分の第 i 段階のヘッドモジュールに対して吐出量差が k (k は $(n-1)$ 以下の自然数) 段階以内となるヘッドモジュールとにより構成している。

発明の効果

[0025] 本発明の記録ヘッド及びその製造方法並びに記録装置によれば、ヘッドモジュールの繋ぎ部分での濃度ムラを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]第 1 実施形態のインクジェットプリンタの概略図である。

[図2]第 1 実施形態のインクジェットヘッドの概略図である。

[図3]インクジェットヘッドを構成する各ヘッドモジュールのインクの吐出量分布を説明するための説明図である。

[図4]インクジェットプリンタの電氣的構成を示したブロック図である。

[図5]濃度ムラ補正用のテストチャートの概略図である。

[図6]各ヘッドモジュールに出力される駆動信号の電圧補正を説明するための説明図である。

[図7]濃度ムラ補正用 LUT の算出処理を説明するための説明図である。

[図8]インクジェットプリンタにおける電圧補正值生成処理、濃度ムラ補正 LUT 生成処理、及び画像記録処理を説明するための説明図である。

[図9]電圧補正後の各ヘッドモジュールのインクの吐出量分布を説明するための説明図である。

[図10]インクの吐出量分布の傾き方向が同じヘッドモジュール同士を繋ぎ合

せた比較例を説明するための説明図である。

[図11]互いに隣接するヘッドモジュールの一方のインクの吐出量分布の傾きが0となる比較例を説明するための説明図である。

[図12]本発明のヘッドモジュールの繋ぎ部分におけるインクの吐出量差を説明するための説明図である。

[図13]第1実施形態のインクジェットヘッドにおけるヘッドモジュールの交換を説明するための説明図である。

[図14]第2実施形態におけるヘッドモジュールの2n段階の区分を説明するための説明図である。

[図15]第2実施形態のインクジェットヘッドにおいて、L4段階のヘッドモジュールに隣り合わせて配置可能なヘッドモジュールを説明するための説明図である。

[図16]第2実施形態のインクジェットヘッドにおいて、L1段階のヘッドモジュールに隣り合わせて配置可能なヘッドモジュールを説明するための説明図である。

[図17]第2実施形態のインクジェットヘッドにおいて、インクの吐出量分布の傾き方向が同じヘッドモジュール同士を繋ぎ合せることができる場合を説明するための説明図である。

[図18]第2実施形態のインクジェットヘッドにおいて、L7段階のヘッドモジュールに隣り合わせて配置可能なヘッドモジュールを説明するための説明図である。

[図19]電圧補正後の各ヘッドモジュールのインクの吐出量分布を説明するための説明図である。

[図20] $n = 3$ とした第2実施形態の変形例を説明するための説明図である。

[図21] $n = 3$ 、 $k = 1$ の場合の互いに隣接するヘッドモジュールの関係を説明するための説明図である。

[図22]第2実施形態の変形例におけるヘッドモジュールの交換を説明するための説明図である。

発明を実施するための形態

[0027] [第1実施形態のインクジェットプリンタの全体構成]

図1に示すように、インクジェットプリンタ（記録装置）100は、記録媒体102を保持して搬送する記録媒体搬送部（相對移動部）104と、印字部107と、を含んで構成されている。印字部107は、記録媒体搬送部104に保持された記録媒体102に対して、K（黒）、C（シアン）、M（マゼンタ）、及びY（イエロー）に対応するカラーインクを吐出させるインクジェットヘッド（記録ヘッド）106K、106C、106M、及び106Yを含む。

[0028] 記録媒体搬送部104は、記録媒体102が保持される記録媒体保持領域に多数の吸着穴（不図示）が設けられた無端状の搬送ベルト108と、搬送ベルト108が巻き掛けられる搬送ローラ（駆動ローラ、従動ローラ）110、112と、記録媒体保持領域の搬送ベルト108の裏側（記録媒体102が保持される記録媒体保持面と反対側の面）に設けられ、記録媒体保持領域に設けられた不図示の吸着穴に負圧を発生させるチャンバー114と、チャンバー114に負圧を発生させる真空ポンプ116と、を含んでいる。

[0029] 記録媒体102が搬入される搬入部118には、記録媒体102の浮きを防止するための押圧ローラ120が設けられる。また、記録媒体102が排出される排出部122にも押圧ローラ124が設けられている。

[0030] 搬入部118から搬入された記録媒体102は、記録媒体保持領域に設けられた吸着穴から負圧が付与され、搬送ベルト108の記録媒体保持領域に保持される。

[0031] 記録媒体102の搬送路上には、印字部107の前段側（記録媒体搬送方向上流側）に、記録媒体102の表面温度を所定範囲に調整するための温度調節部126が設けられている。また、印字部107の後段側（記録媒体搬送方向下流側）に、記録媒体102上に記録された画像やテストチャート20、21（図4参照）を読み取るスキャナ（濃度測定部）128が設けられている。

[0032] 搬入部 118 から搬入された記録媒体 102 は、搬送ベルト 108 の記録媒体保持領域に吸着保持され、温度調節部 126 による温度調節処理が施された後に、印字部 107 において画像記録が行われる。

[0033] 画像記録後の記録媒体 102 は、スキャナ 128 によって記録画像（テストチャート 20, 21 等）が読み取られた後に、排出部 122 から排出される。

[0034] <インクジェットヘッドの構成>

印字部 107 に具備されるインクジェットヘッド 106K, 106C, 106M, 106Y は、記録媒体 102 の全幅を超える長さにならって複数のノズルが配置されたフルライン型のラインヘッドである。以下、インクジェットヘッド 106K, 106C, 106M, 106Y を、単に「インクジェットヘッド 106」と略す。

[0035] 図 2 に示すように、インクジェットヘッド 106 は、複数のヘッドモジュール 9 を、記録媒体 102 の搬送方向である副走査方向（垂直方向）と直交する主走査方向（一方向）に繋ぎ合せた構造を有している。具体的に、各ヘッドモジュール 9 が主走査方向に沿って千鳥状に配置されている。また、互いに隣り合うヘッドモジュール 9 の端部同士が主走査方向にオーバーラップしている。

[0036] 各ヘッドモジュール 9 は、インク（液滴）を吐出するノズル 11 が配列されているノズル面 12 を有しており、それぞれインクジェットヘッド 106 の本体に交換可能に装着されている。なお、図 2 は、インクジェットヘッド 106 の上面図であり、下面に配列されたノズル 11 やノズル面 12 を透過させて図示したものである。ノズル面 12 には、複数個のノズル 11 を主走査方向に対して一定の角度 θ を有する斜め方向に沿って配列してなるノズル列が形成され、さらに、このノズル列が主走査方向に複数配列されている。

[0037] 各ヘッドモジュール 9 は、第 1 ヘッドモジュール 9A と、第 2 ヘッドモジュール 9B とを含んで構成されている。第 1 ヘッドモジュール 9A は、主走査方向の一端部（以下、一端部という）のインクの吐出量が主走査方向の他

端部（以下、他端部という）のインクの吐出量よりも多くなるものである。逆に第2ヘッドモジュール9Bは、他端部のインクの吐出量が一端部のインクの吐出量よりも多くなるものである。すなわち、第1及び第2ヘッドモジュール9A、9Bは、インクの吐出量分布の傾き方向（図3参照）が異なる。なお、ここでいう一端部及び他端部のインクの吐出量とは、ヘッドモジュール9間の繋ぎ部分で使用される領域（繋ぎ部分からある範囲の領域を含めてもよい）のインク吐出量の平均値である。また、インクの吐出量の測定は、インクのドット径、ライン幅、記録濃度などから吐出量を求める方法により行われる。

[0038] 第1及び第2ヘッドモジュール9A、9Bは、主走査方向に交互に繋ぎ合わされている。これにより、図3に示すように、インクの吐出量が多くなる第1ヘッドモジュール9Aの一端部と第2ヘッドモジュール9Bの他端部とが隣り合うように配置される。また、インクの吐出量が少なくなる第1ヘッドモジュール9Aの他端部と第2ヘッドモジュール9Bの一端部とが隣り合うように配置される。なお、本実施形態では、第1及び第2ヘッドモジュール9A、9Bのそれぞれのインクの吐出量が一端部と他端部との間でリニアに変化しているが、例えば2次曲線などの曲線状に変化してもよい。

[0039] <制御系の構成>

図4に示すように、インクジェットプリンタ100には、前述の記録媒体搬送部104やインクジェットヘッド106やスキャナ128などの他に、ホストI/F部13、画像メモリ14、及びプリンタ制御部（記録制御部）15などが設けられている。

[0040] ホストI/F部13は、ホストコンピュータ17から送られてくる画像データを受信する、いわゆる通信インターフェースである。ホストI/F部13は、ホストコンピュータ17から受信した画像データを画像メモリ14へ送る。

[0041] 画像メモリ14は、ホストI/F部13を介して入力された画像データ19を格納する。この画像メモリ14としては、例えば、1ページ分の画像デ

ータ 19 を記憶し得る記憶容量を有する D R A M などが用いられる。また、画像メモリ 14 には、濃度ムラ補正用のテストチャート 21 の画像データであるテストチャートデータ 21 a が格納されている。

[0042] テストチャート 20 は、後述の電圧補正值算出部 31 による電圧補正值 41 の算出に用いられる。このテストチャート 20 は、各ノズル 11 が同じ滴種のインクを同じ発数だけ打つ（吐出する）ことにより形成されたパターンである。例えば、本実施形態では、プリンタ制御部 15 の制御の下、各ノズル 11 が中滴インクを 25 % の記録濃度で打つことによりテストチャート 20 を形成する。

[0043] 図 5 に示すように、濃度ムラ補正用のテストチャート 21 は、C M Y K の色別に作成されており、それぞれ階調値（すなわち、濃度）の異なる複数種類の帯状のパターン 24 A ~ 24 H を含んで構成される。各パターン 24 A ~ 24 H は、主走査方向に沿って長い矩形形状である。また、各パターン 24 A ~ 24 H は、インクジェットヘッド 106 の主走査方向の長さに対応する範囲で概ね均一の濃度で形成される。「概ね均一の濃度」とは、パターンの記録に際して、階調の指令値（設定値）として一定であることを意味している。一定の階調値の指令に基づいて描画されるパターンの濃度分布を測定することで、階調値に対応する各ノズル 11 の吐出特性のばらつきを把握することができる。なお、パターンの配列順や帯状のパターンの数（階調値を変えるステップ数）は適宜変更してもよい。

[0044] プリンタ制御部 15 は、搬送制御部 28 と、ヘッドドライバ 29 と、スキヤナ制御部 30 と、電圧補正值算出部（平均吐出量補正值算出部）31 と、補正值保管部 32 と、濃度補正值算出部 33 と、L U T 保管部 34 と、電圧補正部（平均吐出量補正部）35 と、濃度補正部 36 と、を有している。プリンタ制御部 15 は、これら各部を制御することでインクジェットプリンタ 100 の全体動作を統括制御する。

[0045] 搬送制御部 28 は、記録媒体搬送部 104 の搬送ローラ 110, 112 の回転／停止、及び回転速度を制御することで、記録媒体 102 の搬送を制御

する。これにより、インクジェットヘッド 106 に対して記録媒体 102 を相対移動させることができる。

[0046] ヘッドドライバ 29 には、後述の濃度補正部 36 にて濃度補正処理され且つ図示しないハーフトーン処理部にてハーフトーン処理された画像データ 19 の画像信号が入力される。なお、ハーフトーン処理部は、画像データ 19 の多階調の各色の画像信号を、例えば「大滴インクを吐出する」、「中滴インクを吐出する」、「小滴インクを吐出する」、「吐出しない」の 4 値の信号に変換する。

[0047] ヘッドドライバ 29 は、ハーフトーン処理後の 4 値の画像信号に基づき、各ノズル 11 に対応する駆動信号（以下、単に駆動信号という）を各ノズル 11 に対して出力して、各ノズル 11 からのインク吐出を制御する。大滴インク、中滴インク、小滴インクによってそれぞれ記録媒体 102 の記録面上に大ドット、中ドット、小ドットが記録される。記録媒体搬送部 104 により記録媒体 102 を搬送しつつ、インクジェットヘッド 106 により CMYK の各色のインク滴を記録媒体 102 に打滴することで、記録媒体 102 の記録面に画像データ 19 に基づく記録画像が形成される。

[0048] スキャナ制御部 30 は、スキャナ 128 によるテストチャート 20, 21 の読み取り並びに濃度測定を制御する。スキャナ制御部 30 は、記録媒体 102 へのテストチャート 20, 21 の記録後に、テストチャート 20, 21 がスキャナ 128 を通過するタイミングに合わせてスキャナ 128 による濃度測定を実行させる。なお、テストチャート 20, 21 の位置は、記録媒体 102 の既知の搬送速度情報に基づきトラッキングすることができる。

[0049] スキャナ制御部 30 は、スキャナ 128 にてテストチャート 20 の濃度測定が行われた場合には、スキャナ 128 からテストチャート 20 の濃度測定結果 38 を取得する。テストチャート 20 は、前述の通り、各ノズル 11 が同じ滴種のインクを同じ発数だけ打つことで形成されたものである。このため、濃度測定結果 38 には、濃度補正処理やハーフトーン処理をしていない状態における個々のヘッドモジュール 9（第 1 及び第 2 ヘッドモジュール 9

A, 9 B) の主走査方向の各位置の濃度測定値が含まれている。そして、スキャナ制御部 30 は、濃度測定結果 38 を電圧補正值算出部 31 へ出力する。

[0050] また、スキャナ制御部 30 は、スキャナ 128 にてテストチャート 21 の濃度測定が行われた場合には、スキャナ 128 からテストチャート 21 の各パターン 24 A～24 H の濃度測定結果 39 を取得する。濃度測定結果 39 には、各パターン 24 A～24 H の主走査方向の各位置の濃度測定値が含まれている。これにより、個々のヘッドモジュール 9 (第 1 及び第 2 ヘッドモジュール 9 A, 9 B) の主走査方向の各位置の濃度測定値が得られる。そして、スキャナ制御部 30 は、濃度測定結果 39 を濃度補正值算出部 33 へ出力する。

[0051] 電圧補正值算出部 31 は、スキャナ制御部 30 から入力された濃度測定結果 38 に基づき、インクジェットヘッド 106 の主走査方向の各位置の濃度測定値を判別する。そして、電圧補正值算出部 31 は、インクジェットヘッド 106 の主走査方向の各位置の濃度測定値に基づき、ヘッドモジュール 9 毎の濃度測定値の平均値を求める。

[0052] 図 6 において、電圧補正值算出部 31 は、ヘッドモジュール 9 毎の濃度測定値の平均値から、ヘッドモジュール 9 毎のインクの平均吐出量 (図中の黒点で表示) を算出する。具体的には、濃度測定値とインク吐出量との間には一定の関係があるので、予めインク吐出量 (滴量) と濃度との相関関係を求めておくことで、この相関関係に基づき、ヘッドモジュール 9 毎の濃度測定値の平均値から実際のインクの平均吐出量を算出することができる。

[0053] 次いで、電圧補正值算出部 31 は、ヘッドモジュール 9 毎のインクの平均吐出量が同一の目標平均吐出量で等しくなるように、ヘッドモジュール 9 毎にノズル 11 に対応する前述の駆動信号の電圧を補正するための電圧補正值 41 (図 4 参照) を算出する。なお、目標平均吐出量は、例えば、ヘッドモジュール 9 毎の平均吐出量の平均値である。電圧補正值算出部 31 は、ヘッドモジュール 9 毎の電圧補正值 41 を補正值保管部 32 (図 4 参照) に格納

する。

[0054] 図7に示すように、濃度補正值算出部33は、スキャナ制御部30から入力された濃度測定結果39に基づき、ノズル11毎の出力記録濃度（インク濃度）を示す出力濃度データを取得する。そして、濃度補正值算出部33は、出力濃度データと、パターン24A～24H毎の入力階調値とに基づいて、ノズル11毎の吐出特性を示す特性曲線42を求める。

[0055] 図中の特性曲線42は、一例を示したものであり、横軸は入力画像データ（入力階調値）を示し、縦軸は出力濃度を示している。図中の曲線Gtは、濃度測定結果39から取得されたノズル11の特性曲線を示している。図中の破線で示した曲線Gaは、設計上想定される適正なインク吐出が行われた場合に得られる特性曲線（適正特性曲線）を表している。図中に示すように、実際のノズル11の特性曲線Gtは、製造ばらつき、その他の要因によって適正特性曲線から多少ずれた曲線を描くのが通常であり、図中の上下双方向矢印で示されるようにノズル11間で出力濃度値のばらつきが見られる。濃度補正值算出部33は、各ノズル11の特性曲線Gtと適正特性曲線Gaとを比較し、その比較結果に基づき対象のノズル11の吐出制御に対する補正值のテーブルを示す濃度ムラ補正LUT44を生成する。そして、濃度補正值算出部33は、濃度ムラ補正LUT44をLUT保管部34（図4参照）内に格納する。

[0056] 図4に戻って、電圧補正部35は、補正值保管部32から読み出した電圧補正值41に基づき、ヘッドドライバ29から各ノズル11に出力される駆動信号の電圧をヘッドモジュール9毎に補正する。これにより、図6に示したように、ヘッドモジュール9毎のインクの平均吐出量が目標平均吐出量で等しくなる。なお、電圧補正部35による電圧補正は、濃度ムラ補正用のテストチャート21の記録時や画像データ19に基づく画像記録時などに実行される。

[0057] 濃度補正部36は、LUT保管部34から読み出した濃度ムラ補正LUT44に基づき、画像メモリ14から読み出した画像データ19やテストチャ

ートデータ 21a に対して信号変換処理を施す濃度ムラ補正を行う。濃度ムラ補正後の画像データ 19 は、ハーフトーン処理部にてハーフトーン処理された後にヘッドドライバ 29 へ出力される。

[0058] なお、電圧補正值 41 の生成・格納（更新）は、インクジェットプリンタ 100 の設置時やヘッドモジュール 9（第 1 及び第 2 ヘッドモジュール 9A, 9B）の交換時などの任意の処理タイミングで実行される。また、濃度ムラ補正 LUT 44 の生成・格納（更新）は、所定時間経過毎、所定枚数の画像記録毎、画像データ 19 に基づく画像記録処理（プリント処理ともいう）の直前、前述の電圧補正值 41 の更新後などの任意の処理開始タイミングで実行される。

[0059] [第 1 実施形態のインクジェットプリンタの作用]

＜電圧補正值生成処理＞

次に、上記構成のインクジェットプリンタ 100 の作用について説明を行う。プリンタ制御部 15 は、前述のインクジェットプリンタ 100 の設置時やヘッドモジュール 9 の交換時などの電圧補正值 41 の生成処理のタイミングになったか否かを逐次判定する（ステップ S1）。そして、プリンタ制御部 15 は、電圧補正值 41 の生成処理の処理開始タイミングになったと判定した場合に、インクジェットプリンタ 100 の各部を作動させて電圧補正值生成処理を開始させる（ステップ S1 で YES）。

[0060] プリンタ制御部 15 は、搬送制御部 28 を制御して記録媒体搬送部 104 による記録媒体 102 の搬送を実行させつつ、各ノズル 11 が例えば中滴インクを 25% の記録濃度で打つようにヘッドドライバ 29 を制御する。これにより、記録媒体搬送部 104 により搬送されている記録媒体 102 に対して各ノズル 11 から中滴インクが 25% の記録密度で打たれることで、記録媒体 102 の記録面にテストチャート 20 が記録される（ステップ S2）。

[0061] テストチャート 20 の記録後、スキャナ制御部 30 は、記録媒体 102 の既知の搬送速度情報に基づきテストチャート 20 をトラッキングする。そして、スキャナ制御部 30 は、テストチャート 20 がスキャナ 128 を通過す

るタイミングに合わせてスキャナ１２８による濃度測定を実行させる（ステップＳ３）。これにより、スキャナ制御部３０は、スキャナ１２８から濃度測定結果３８を取得して電圧補正值算出部３１へ出力する。

[0062] 電圧補正值算出部３１は、スキャナ制御部３０から入力された濃度測定結果３８に基づき、濃度補正処理やハーフトーン処理をしていない状態におけるヘッドモジュール９毎の濃度測定値の平均値を求める。次いで、電圧補正值算出部３１は、予め求められているインク吐出量（滴量）と濃度との相関関係に基づき、ヘッドモジュール９毎の濃度測定値の平均値から図６に示したようなヘッドモジュール９毎のインクの平均吐出量を算出する。そして、電圧補正值算出部３１は、ヘッドモジュール９毎のインクの平均吐出量が目標平均吐出量で等しくなるような駆動信号の電圧補正值４１を算出する。そして、電圧補正值算出部３１は、ヘッドモジュール９毎の電圧補正值４１を補正值保管部３２に格納する（ステップＳ４）。

[0063] 以下、プリンタ制御部１５は、ヘッドモジュール９の交換時などの電圧補正值生成処理の処理開始タイミングになる度に、インクジェットプリンタ１００の各部を制御して前述のステップＳ１からステップＳ４までの処理を繰り返し実行させる（ステップＳ５でＹＥＳ、ステップＳ１でＹＥＳ）。これにより、補正值保管部３２に保管される電圧補正值４１が更新される。

[0064] <濃度ムラ補正ＬＵＴ生成処理>

また、プリンタ制御部１５は、前述の所定時間経過毎、所定枚数の画像記録毎、画像記録処理直前、電圧補正值４１の更新後などの濃度ムラ補正ＬＵＴ生成処理の処理開始タイミングになったか否かを逐次判定する。そして、プリンタ制御部１５は、処理開始タイミングになったと判定した場合に、インクジェットプリンタ１００の各部を作動させて濃度ムラ補正ＬＵＴ生成処理を開始させる（ステップＳ６でＹＥＳ）。

[0065] プリンタ制御部１５の制御の下、濃度補正部３６が画像メモリ１４からテストチャートデータ２１ａを取得する。このテストチャートデータ２１ａは、濃度補正部３６及びハーフトーン処理部にて濃度補正処理やハーフトーン

処理が施された後でヘッドドライバ29へ出力される。そして、プリンタ制御部15の制御の下、記録媒体搬送部104により記録媒体102を搬送しつつ、テストチャートデータ21aに基づきインクジェットヘッド106が記録媒体102の記録面にCMYKの各色のインク滴を打滴する。これにより、記録媒体102の記録面にテストチャート21が記録される（ステップS7）。この際に、電圧補正部35は、補正值保管部32に保管されている電圧補正值41に基づき、ヘッドドライバ29から出力される駆動信号の電圧を補正している。

[0066] テストチャート21の記録後、スキャナ制御部30は、記録媒体102の搬送速度情報に基づきテストチャート21をトラッキングし、テストチャート21がスキャナ128を通過するタイミングに合わせてスキャナ128による濃度測定を実行させる（ステップS8）。これにより、スキャナ制御部30は、スキャナ128から濃度測定結果39を取得して濃度補正值算出部33に出力する。

[0067] 濃度補正值算出部33は、スキャナ制御部30から入力された濃度測定結果39に基づき、図7に示したような特性曲線42を求めた後、各ノズル11の特性曲線 G_t と適正特性曲線 G_a とを比較した比較結果に基づき濃度ムラ補正LUT44を生成する。この濃度ムラ補正LUT44は、電圧補正後のノズル11間での出力濃度値のばらつきを補正可能な値に決定される。そして、濃度補正值算出部33は、濃度ムラ補正LUT44をLUT保管部34内に格納する（ステップS9）。

[0068] 以下、プリンタ制御部15は、前述の所定時間経過毎や電圧補正值41の更新後などの濃度ムラ補正LUT生成処理の処理開始タイミングになる度に、インクジェットプリンタ100の各部を制御して前述のステップS6からステップS9までの処理を繰り返し実行させる（ステップS10でYES、ステップS6でYES）。これにより、LUT保管部34に格納される濃度ムラ補正LUT44が更新される。

[0069] <画像記録処理>

一方、プリンタ制御部 15 は、図示しない操作部等で画像記録開始操作がなされると、インクジェットプリンタ 100 の各部を制御して画像記録処理を開始する（ステップ S 10 で YES）。

[0070] 画像記録処理が開始されると、電圧補正部 35 は、補正值保管部 32 から電圧補正值 41 を取得し、この電圧補正值 41 に基づき、ヘッドドライバ 29 から各ノズル 11 に出力される駆動信号の電圧をヘッドモジュール 9 毎に補正する（ステップ S 11, S 12）。

[0071] 図 9 に示すように、電圧補正部 35 による電圧補正により、ヘッドモジュール 9 毎のインクの平均吐出量が目標平均吐出量で等しくなる。これにより、電圧補正前の状態（図中の点線で表示）と比較して、補正後の状態（図中の実線で表示）では、ヘッドモジュール 9（第 1 及び第 2 ヘッドモジュール 9A, 9B）間の繋ぎ部分での吐出量差を小さくすることができる。以下、ヘッドモジュール 9 間の繋ぎ部分を、単に「ヘッド繋ぎ部分」と略す。

[0072] なお、他の電圧補正の方法として、例えば、ヘッド繋ぎ部分の吐出量が連続的になるように各ヘッドモジュール 9 の駆動信号の電圧補正を行う方法がある。しかし、この方法の場合には、吐出量の不連続性が解消されてヘッド繋ぎ部分での濃度むらは抑制されるが、インクジェットヘッド 106 の全体でのインクの吐出量差が大きくなってしまう。その結果、濃度補正部 36 による濃度補正が適性に行えなかったり、あるいはインクの吐出量がヘッドモジュール 9 の使用適性範囲を超えてしまい吐出安定性を損なったりするおそれがある。また、各ヘッドモジュール 9 間でそれぞれインクの吐出量が連続性を有するように電圧補正を行うため、補正に時間がかかってしまうとともに、調整が困難である。

[0073] これに対して本実施形態では、ヘッドモジュール 9 毎のインクの平均吐出量が目標平均吐出量で等しくなるように電圧補正を行っているので、上記他の方法と比較して、インクジェットヘッド 106 の全体でのインクの吐出量差が大きくなることが防止される。その結果、濃度補正部 36 による濃度補正を適正に行うことができ、さらに、インクの吐出量がヘッドモジュール 9

の使用適性範囲を超えることが防止される。

[0074] 図8に戻って、濃度補正部36は、LUT保管部34から濃度補正を取得するとともに（ステップS13）、画像メモリ14から画像データ19を取得する（ステップS14）。次いで、濃度補正部36は、濃度ムラ補正LUT44を用いて、画像データ19に対して濃度補正処理を施す（ステップS15）。

[0075] この際に、インクジェットヘッド106は、インクの吐出量分布の傾き方向の異なる第1及び第2ヘッドモジュール9A、9Bを主走査方向に交互に繋ぎ合せて構成されている。このため、ヘッド繋ぎ部分のインクの吐出量差は、第1及び第2ヘッドモジュール9A、9Bの互いのインクの吐出量が多い側の端部間でのインクの吐出量差、あるいは互いのインクの吐出量が少ない側の端部間でのインクの吐出量差となる。

[0076] 第1及び第2ヘッドモジュール9A、9Bのそれぞれの両端部の吐出量差を V_1 、 V_2 とすると、ヘッドモジュール9間の繋ぎ部分の吐出量差 ΔV は、 $\Delta V = (1/2 \times V_1) + (1/2 \times V_2)$ で表される（図10から図12参照）。なお、この式は、各ヘッドモジュール9のインクの吐出量分布が一次関数で表される場合の式である。また、第1ヘッドモジュール9Aと第2ヘッドモジュール9Bのように、インクの吐出量が多くなる側の端部が異なる場合には、式中の V_1 及び V_2 の一方はマイナスの値となる。

[0077] 比較例を示す図10のようにヘッドモジュール9の並びを全く規定しない場合に、ヘッド繋ぎ部分の吐出量差 ΔV の最大値は、互いに隣り合うヘッドモジュール9のそれぞれの両端部のインクの吐出量差の最大値を V_{max} とすると（ $V_1 = V_{max}$ 、 $V_2 = V_{max}$ ）、 $\Delta V = V_{max}$ となる。

[0078] これに対して図11に示すように、互いに隣り合うヘッドモジュール9の一方の両端部のインクの吐出量差が V_{max} （ $V_1 = V_{max}$ ）であり、他方の両端部のインクの吐出量差が0である場合には、ヘッド繋ぎ部分のインクの吐出量差 ΔV の最大値は、 $\Delta V = (1/2) \times V_{max}$ となる。

[0079] さらに、図12に示す本発明のように、インクの吐出量分布の傾き方向の

異なる第1及び第2ヘッドモジュール9A、9Bを主走査方向に交互に繋ぎ合せた場合には、ヘッド繋ぎ部分のインクの吐出量差 ΔV の最大値が図11に示した $\Delta V = (1/2) \times V_{max}$ よりも小さくなる。このため、ヘッド繋ぎ部分のインクの吐出量差 ΔV を小さくすることができるので、ヘッド繋ぎ部分での濃度ムラの発生を抑えることができる。

[0080] 図8に戻って、濃度補正処理後の画像データ19の画像信号は、ハーフトーン処理が施された後、ヘッドドライバ29へ出力される。ヘッドドライバ29は、ハーフトーン処理後の4値の画像信号に基づき、インクジェットヘッド106の各ノズル11に対して電圧補正後の駆動信号を出力する。プリンタ制御部15の制御の下、記録媒体搬送部104により記録媒体102を搬送しつつ、インクジェットヘッド106によりCMYKの各色のインクを記録媒体102の記録面に打滴する。これにより、記録媒体102の記録面に画像データ19に基づく画像が記録される（ステップS16）。

[0081] 以下、インクジェットプリンタ100での画像記録が終了するまで、上述のステップS10からステップS16までの処理が繰り返し実行される（ステップS17でYES、ステップS10でYES）。なお、電圧補正值41や濃度ムラ補正LUT44が更新されていない場合には、ステップS11やステップS13の処理は省略してもよい。

[0082] <ヘッドモジュールの交換>

図13に示すように、インクジェットヘッド106に装着されている第1ヘッドモジュール9Aは同一種類の第1ヘッドモジュール9Aと交換可能であり、第2ヘッドモジュール9Bは同一種類の第2ヘッドモジュール9Bと交換可能である。このため、第1ヘッドモジュール9Aが故障した場合（例えば、ノズル11の不吐出故障等が一定数以上発生した場合）には、故障した第1ヘッドモジュール9Aは交換用の第1ヘッドモジュール9Aと交換される。逆に第2ヘッドモジュール9Bが故障した場合には、故障した第2ヘッドモジュール9Bは交換用の第2ヘッドモジュール9Bと交換される。これにより、ヘッドモジュール交換後においても、第1及び第2ヘッドモジュ

ール 9 A, 9 B が主走査方向に交互に繋ぎ合わされているので、ヘッド繋ぎ部分での濃度ムラの発生を抑えることができる。

[0083] なお、ヘッドモジュール 9 の交換を行った場合には、前述の電圧補正值生成処理が実行されて電圧補正值 4 1 が更新され、その後、前述の濃度ムラ補正 L U T 生成処理が実行されて濃度ムラ補正 L U T 4 4 が更新される。

[0084] <本発明の作用効果>

以上のように本発明では、第 1 及び第 2 ヘッドモジュール 9 A, 9 B を主走査方向に交互に繋ぎ合せてインクジェットヘッド 1 0 6 を構成しているので、ヘッド繋ぎ部分のインクの吐出量差 ΔV を小さくすることができる。これにより、ヘッド繋ぎ部分での濃度ムラの発生を抑えることができる。また、両端部でインクの吐出量差があるヘッドモジュール 9 は、濃度ムラが発生するためにこれまで使用することができなかったが、本発明では使用することができる。このため、ヘッドモジュール 9 の得率を上げることができる。

[0085] [第 2 実施形態のインクジェットプリンタ（インクジェットヘッド）の構成]

次に、本発明の第 2 実施形態のインクジェットプリンタについて説明を行う。上記第 1 実施形態のインクジェットプリンタ 1 0 0 のインクジェットヘッド 1 0 6 は、インクの吐出量分布の傾き方向の異なる第 1 及び第 2 ヘッドモジュール 9 A, 9 B を主走査方向に交互に繋ぎ合せて構成される。これに対して、第 2 実施形態のインクジェットプリンタのインクジェットヘッド 1 3 0（図 1 5 参照）は、インクの吐出量分布の傾き方向の同じヘッドモジュール 9 を繋ぎ合せることが可能である。

[0086] 第 2 実施形態のインクジェットプリンタは、第 1 実施形態のインクジェットヘッド 1 0 6 とは異なるインクジェットヘッド 1 3 0 を備える点を除けば、第 1 実施形態のインクジェットプリンタ 1 0 0 と基本的に同じ構成である。このため、上記第 1 実施形態と機能及び構成上同一のものについては、同一符号を付してその説明は省略する。

[0087] 図 1 4 に示すように、インクジェットヘッド 1 3 0 に装着される各ヘッド

モジュール 9 は、その一端部と他端部とにおけるインクの吐出量差に応じて、 $2n$ (n は 2 以上の自然数) 段階、本実施形態では例えば $n = 7$ として 14 段階に区分されている。なお、各段階の区分方法については後述する。

[0088] 14 段階の区分は、第 1 ヘッドモジュール 9 A を 7 段階 ($n = 7$) に区分した第 1 区分 D 1 と、第 2 ヘッドモジュール 9 B を 7 段階 ($n = 7$) に区分した第 2 区分 D 2 と、により構成されている。ここで、第 1 区分 D 1 の各段階を L_i 段階 (第 i 段階) で表し、第 2 区分 D 2 の各段階を R_i 段階 (第 i 段階) で表す。なお、 i は $1 \leq i \leq n$ (ここでは $n = 7$) であり、 L_i 段階はインクの吐出量差 (吐出量分布の傾き) が大きくなるのに従って L_1 、 L_2 、 $\dots$ L_7 となり、 R_i 段階もインクの吐出量差が大きくなるのに従って R_1 、 R_2 、 $\dots$ R_7 となる。

[0089] インクジェットヘッド 130 では、互いに隣り合うヘッドモジュール 9 の関係を、インクの吐出量差の各段階 ($L_1 \sim L_7$ 、 $R_1 \sim R_7$) に応じて決定している。具体的に、互いに隣り合うヘッドモジュール 9 を、第 1 区分 D 1 及び第 2 区分 D 2 のいずれか一方の区分の第 i 段階のヘッドモジュール 9 と、他方の区分の第 i 段階のヘッドモジュール 9 に対してインクの吐出量差が k (k は $(n - 1)$ 以下の自然数) 段階以内となるヘッドモジュール 9 とにより構成している。以下、互いに隣り合うヘッドモジュール 9 として、ヘッドモジュール $N \circ J$ 、 $N \circ J + 1$ (J は任意の自然数) を例に挙げて説明を行う。

[0090] 図 15 に示すように、 L_i 段階の第 1 ヘッドモジュール 9 A の隣には、 $R_{(i - k)}$ 段階から $R_{(i + k)}$ 段階までの $(2k + 1)$ 種類の第 2 ヘッドモジュール 9 B の中のいずれかを選択して配置する。例えば $n = 7$ でありかつ $k = 3$ の場合には、 L_4 段階の第 1 ヘッドモジュール 9 A (点線円で表示) の隣には、 R_4 段階の第 2 ヘッドモジュール 9 B に対してインクの吐出量差が 3 段階以内にある R_1 段階から R_7 段階の第 2 ヘッドモジュール 9 B が配置される。

[0091] また、 R_i 段階の第 2 ヘッドモジュール 9 B の隣には、 $L_{(i - k)}$ 段階

から $L(i+k)$ 段階までの $(2k+1)$ 種類の第1ヘッドモジュール9Aの中のいずれかを選択して配置する。例えば $n=7$ でありかつ $k=3$ の場合には、R4段階の第2ヘッドモジュール9Bの隣に、L1段階からL7段階のいずれかの第1ヘッドモジュール9Aを配置する。

[0092] ここで、図16に示すように、L1段階とR1段階の間のインクの吐出量差は1段階として扱う。このため、例えばL1段階の第1ヘッドモジュール9Aの隣には、Lk段階からR(k+1)段階までの第1及び第2ヘッドモジュール9A、9Bのいずれかを選択して配置する。従って、例えば $n=7$ でありかつ $k=3$ の場合には、L1段階の第1ヘッドモジュール9Aの隣に、L3段階からR4段階の第1及び第2ヘッドモジュール9A、9Bのいずれかを配置する。

[0093] また、例えばR1段階の第2ヘッドモジュール9Bの隣には、L(k+1)段階からRk段階までの第1及び第2ヘッドモジュール9A、9Bのいずれかを選択して配置する。従って、例えば $n=7$ でありかつ $k=3$ の場合には、L4段階からR3段階までの第1及び第2ヘッドモジュール9A、9Bのいずれかを配置する。

[0094] このような場合には、図17に示すように、例えば2個のL1段階の第1ヘッドモジュール9Aが隣接して配置可能、あるいは例えばR1段階の第2ヘッドモジュール9Bが隣接して配置可能である。すなわち、インクの吐出量分布の傾き方向が同じ第1ヘッドモジュール9A同士あるいは第2ヘッドモジュール9B同士を繋ぎ合せることができる。なお、第1実施形態と同様に、図中の点線は電圧補正前の状態を示し、実線は電圧補正後の状態を示す。

[0095] 図18に示すように、例えばLn段階の第1ヘッドモジュール9Aの隣には、R(n-k)段階からRn段階までの第2ヘッドモジュール9Bのいずれかを選択して配置する。従って、 $n=7$ でありかつ $k=3$ の場合には、L7段階の第1ヘッドモジュール9Aの隣にR4段階からR7段階の第2ヘッドモジュール9Bのいずれかを配置する。

[0096] また、例えばR n 段階の第2ヘッドモジュール9 Bの隣には、L n 段階からL (n - k) 段階までの第1ヘッドモジュール9 Aのいずれかを選択して配置する。従って、n = 7でありかつk = 3の場合には、R 7 段階の第2ヘッドモジュール9 Bの隣にL 7 段階からL 4 段階の第1ヘッドモジュール9 Aのいずれかを配置する。

[0097] 図19に示すように、インクジェットヘッド130は、前述の図15、図16、及び図18等にしたような関係を満たす各ヘッドモジュール9を繋ぎ合せて構成される。なお、第1実施形態と同様に、電圧補正部35による電圧補正により、ヘッドモジュール9毎のインクの平均吐出量が目標平均吐出量で等しくなるので、ヘッド繋ぎ部分でのインクの吐出量差を小さくすることができる。

[0098] <2 n 段階（第1及び第2ヘッドモジュールのn 段階）の設定方法（1）>

ヘッドモジュール9が区分される2 n 段階（14段階）、すなわち、第1及び第2ヘッドモジュール9 A、9 Bがそれぞれ区分されるn 段階の設定方法としては、各段階の範囲を均等に分ける方法がある。具体的には、各段階のそれぞれの範囲に対応するヘッドモジュール9の両端部のインクの吐出量差の範囲が均等になるように各段階を設定する。

[0099] 各段階の範囲が均等であれば、ヘッド繋ぎ部分での吐出量差 ΔV の最大値を $(k / 2n) \times V_{max}$ 以下にすることができる。これにより、第1及び第2ヘッドモジュール9 A、9 Bを主走査方向に交互に繋ぎ合わせる第1実施形態よりもヘッド繋ぎ部分のインクの吐出量差をさらに小さくすることができる。従って、前述の図17に示したように、インクの吐出量分布の傾き方向が同じ第1ヘッドモジュール9 A同士あるいは第2ヘッドモジュール9 B同士を繋ぎ合せた場合でも、ヘッド繋ぎ部分のインクの吐出量差 ΔV を小さくすることができる。

[0100] <2 n 段階（第1及び第2ヘッドモジュールのn 段階）の設定方法（2）>

また、各段階の範囲を均等に分ける方法とは別の方法として、ヘッドモジュール9の製造バラツキを考慮して、各段階に区分されるヘッドモジュール9の個数が均等になるように、各段階を設定する方法がある。前述の各段階の範囲を均等に分ける方法では、例えばL n段階の第1ヘッドモジュール9 Aを使用する場合にはR (n - k) 段階からR n段階の第2ヘッドモジュール9 Bが2個（インクジェットヘッド106の端に配置される場合には1個でもよい）必要となる。この際に、実際にL n段階の第1ヘッドモジュール9 Aの隣に並べて配置するための条件としては、インクの吐出量だけではなく、不良ノズルの分布なども考慮しなければならない。このため、隣に並べて配置可能な第2ヘッドモジュール9 Bを確保できるまでは、L n段階の第1ヘッドモジュール9 Aは在庫として残ってしまう。

[0101] これに対して、各段階に区分されるヘッドモジュール9の個数が均等になるように各段階を設定する場合には、各段階に区分されるヘッドモジュール9が同じ割合で製造されることになる。このため、前述の図15、図16、及び図18に示したような関係を満たす各ヘッドモジュール9を繋ぎ合せた場合でもヘッドモジュール9の在庫を少なくすることができる。

[0102] 各段階に区分されるヘッドモジュール9の個数を均等にする場合の具体例として、例えば、ヘッドモジュール9の両端部のインクの吐出量差が正規分布に従い、 $\pm 3\sigma$ (99.7%)のヘッドモジュール9をインクジェットヘッド130として使用可能な場合について説明を行う。吐出量差が正規分布に従う場合には、確率変数 x を標準化した変数 $Z = (x - \mu) / \sigma$ を用いて、標準正規分布表に従って各 Z の値を求めることにより各段階に区分されるヘッドモジュール9が同じ確率で製造されることになるので、各段階に同じ個数で分けることができる。この場合にヘッド繋ぎ部分での吐出量差 ΔV の最大値は、下記式(1)で求められる x を用いて $(x / 2n) \times V_{max}$ とすることができる。

[0103]

[数1]

$$\frac{1}{n} = \int_x^{3\sigma} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right) \cdots (1)$$

[0104] このように、ヘッドモジュール9の製造バラツキを考慮して各段階の設定を行った場合においても、ヘッド繋ぎ部分のインクの吐出量差を第1実施形態よりも小さくすることができる。従って、前述の各段階の範囲を均等に区分にする場合と同様に、インクの吐出量分布の傾き方向が同じ第1ヘッドモジュール9 A同士あるいは第2ヘッドモジュール9 B同士を繋ぎ合せた場合でも、ヘッド繋ぎ部分のインクの吐出量差 ΔV を小さくすることができる。なお、実際のヘッドモジュール9の製造ではある偏り等が発生して正規分布に従わない場合があるが、その場合には、適宜、各段階に区分されるヘッドモジュール9が同じ個数になるように各段階の範囲を修正すればよい。

[0105] <第2実施形態のインクジェットプリンタの効果>

以上のように、第2実施形態のインクジェットプリンタでは、各ヘッドモジュール9を両端部のインクの吐出量差に応じて各段階に区分して、前述の所定の関係を満たすように繋ぎ合わせることで、ヘッド繋ぎ部分のインクの吐出量差 ΔV を小さくすることができる。これにより、第1実施形態と同様に、ヘッド繋ぎ部分での濃度ムラの発生を抑えることができる。

[0106] <第2実施形態のインクジェットプリンタの変形例>

上記第2実施形態では、インクジェットヘッド130に装着される各ヘッドモジュール9をインクの吐出量差に応じて14段階($n=7$)に区分しているが、図20に示すように、各ヘッドモジュール9を6段階($n=3$)に区分してもよい。すなわち、第1及び第2ヘッドモジュール9 A, 9 Bをそれぞれ3段階に区分する。また、この場合には、ヘッドモジュール9間の吐出量差の段階数を示す「k」を $k=1$ にする。さらに、第1実施形態と同様に、第1ヘッドモジュール9 Aと第2ヘッドモジュール9 Bとを主走査方向に交互に並べて配置する(図22参照)。

[0107] 図21に示すように、 $n=3$ 及び $k=1$ の場合には、L2段階(第2段階

）の第1ヘッドモジュール9Aの隣に、R1段階からR3段階までの全ての第2ヘッドモジュール9Bを配置することができる。逆に言うと、R1段階からR3段階までの全ての第2ヘッドモジュール9Bの隣にL2段階の第1ヘッドモジュール9Aを配置することができる。

[0108] また、R2段階（第2段階）の第2ヘッドモジュール9Bの隣には、L1段階からL3段階までの全ての第1ヘッドモジュール9Aを配置することができる。逆に言うと、L1段階からL3段階までの全て第1ヘッドモジュール9Aの隣にR2段階の第2ヘッドモジュール9Bを配置することができる。

[0109] このように、3段階の第2ヘッドモジュール9Bの隣にはL2段階の第1ヘッドモジュール9Aを配置することができ、逆に3段階の第1ヘッドモジュール9Aの隣にはR2段階の第2ヘッドモジュール9Bを配置することができる。このため、図22に示すように、第1及び第2ヘッドモジュール9A、9Bを主走査方向に交互に並べて配置した場合には、交換用のヘッドモジュール9をL2段階及びR2段階（第2段階）の第1ヘッドモジュール9A及第2ヘッドモジュール9Bのみとすることができる。これにより、交換用の在庫のヘッドモジュール9の種類を少なくすることができる。また、本変形例は、n及びkの値が異なる点を除けば第2実施形態と基本的に同じであるので、前述の第2実施形態で説明した効果と同様の効果が得られる。

[0110] [その他]

上記各実施形態では、インクジェットヘッド106、130にヘッドモジュール9（第1ヘッドモジュール9A、第2ヘッドモジュール9B）が主走査方向に千鳥配置されているが、ヘッドモジュール9の配置（繋ぎ合せ方法）は適宜変更してもよい。

[0111] 上記第2実施形態では、第1及び第2ヘッドモジュール9A、9Bがそれぞれ区分されるn段階の範囲を、均等に分ける方法と、各段階に区分される第1及び第2ヘッドモジュール9A、9Bの数が均等になるように分ける方法とを説明したが、これらの方法は、適宜選択可能である。例えば、濃度ム

ラの状態、ヘッドモジュール 9 の得率や在庫数などを考慮して両方法のいずれか又は両方の中間を適宜選択してもよい。

[0112] 上記実施形態のインクジェットヘッドは CMYK の 4 色の記録を行うが、記録する色は特に限定はされず、適宜選択することができる。

[0113] 上記各実施形態では、搬送ベルト 108 により記録媒体 102 を搬送するベルト搬送方式のインクジェットプリンタ 100 を例示したが、記録媒体 102 の搬送方式は特に限定はされず、例えば、圧胴搬送方式などの他の搬送方式を適宜選択することも可能である。また、固定されたインクジェットヘッドに対して記録媒体を移動させる代わりに、記録媒体に対して記録ヘッドを移動させる例えばシャトルヘッドタイプのインクジェットヘッドを備えるインクジェットプリンタにも本発明を適用することができる。

[0114] 上記各実施形態では、グラフィック印刷用のインクジェットプリンタへの適用を例に説明したが、本発明の適用範囲はこの例に限定されない。例えば、電子回路の配線パターンを描画する配線描画装置、各種デバイスの製造装置、吐出用の機能性液体として樹脂液を用いるレジスト印刷装置、カラーフィルター製造装置、マテリアルデポジション用の材料を用いて微細構造物を形成する微細構造物形成装置など、液状機能性材料を用いて様々な形状やパターンを描画する各種の記録装置に広く適用できる。

符号の説明

[0115] 9…ヘッドモジュール、9A…第1ヘッドモジュール、9B…第2ヘッドモジュール、31…電圧補正值算出部、33…濃度補正值算出部、35…電圧補正部、36…濃度補正部、100…インクジェットプリンタ、106（106K、106C、106M、106Y）…インクジェットヘッド

請求の範囲

- [請求項1] 液滴を吐出するノズルが複数配列されているヘッドモジュールを一方方向に複数繋ぎ合せて構成される記録ヘッドにおいて、
- 前記ヘッドモジュールの前記一方方向の一端部の液滴の吐出量が前記一端部とは反対側の他端部の液滴の吐出量よりも多くなる第1ヘッドモジュールと、前記他端部の液滴の吐出量が前記一端部の液滴の吐出量よりも多くなる第2ヘッドモジュールと、を前記一方方向に交互に繋ぎ合せて構成される記録ヘッド。
- [請求項2] 前記第1ヘッドモジュールは交換用の前記第1ヘッドモジュールと交換可能であり、前記第2ヘッドモジュールは交換用の前記第2ヘッドモジュールと交換可能である請求項1記載の記録ヘッド。
- [請求項3] 液滴を吐出するノズルが複数配列されているヘッドモジュールを一方方向に複数繋ぎ合せて構成される記録ヘッドにおいて、
- n を2以上の自然数であり、 $1 \leq i \leq n$ であり、 k は $(n-1)$ 以下の自然数である場合に、前記ヘッドモジュールを前記一方方向の一端部と前記一端部とは反対側の他端部とにおける液滴の吐出量差に応じて $2n$ 段階に区分し、前記 $2n$ 段階の区分を、前記一端部の液滴の吐出量が前記他端部の液滴の吐出量よりも多くなる前記ヘッドモジュールを n 段階に区分した第1区分と、前記他端部の液滴の吐出量が前記一端部の液滴の吐出量よりも多くなる前記ヘッドモジュールを n 段階に区分した第2区分とにより構成し、互いに隣り合う前記ヘッドモジュールを、前記第1区分及び第2区分のいずれか一方の区分の第 i 段階の前記ヘッドモジュールと、他方の区分の第 i 段階の前記ヘッドモジュールに対して前記吐出量差が k 段階以内となる前記ヘッドモジュールとにより構成している記録ヘッド。
- [請求項4] 前記 n 段階のそれぞれの範囲に対応する前記吐出量差の範囲が均等である請求項3記載の記録ヘッド。
- [請求項5] 前記 n 段階のそれぞれに属する前記ヘッドモジュールの数が均等と

なる請求項 3 記載の記録ヘッド。

[請求項6] 前記 n 段階は 3 段階であり、前記 k 段階は 1 段階である請求項 3 ないし 5 のいずれか 1 項記載の記録ヘッド。

[請求項7] 前記第 1 区分の前記ヘッドモジュールと前記第 2 区分の前記ヘッドモジュールとが前記一方向に交互に繋ぎ合わされており、

3 段階のうちの第 2 段階に区分される前記ヘッドモジュールを交換用の前記ヘッドモジュールとして用いる請求項 6 記載の記録ヘッド。

[請求項8] 請求項 1 から 7 のいずれか 1 項記載の記録ヘッドと、
前記記録ヘッドと記録媒体とを前記一方向に対して垂直方向に相対移動させる相対移動部と、

前記記録ヘッド及び前記相対移動部を制御して、前記記録ヘッドにより前記記録媒体に画像を記録させる記録制御部と、

を備える記録装置。

[請求項9] 前記記録制御部は、前記記録ヘッドにより前記記録媒体に前記画像として、テストチャートを記録させ、

前記テストチャートの濃度を測定する濃度測定部と、

前記濃度測定部の測定結果から前記ヘッドモジュールごとの液滴の平均吐出量を算出し、前記平均吐出量の算出結果に基づき、前記ヘッドモジュールごとの前記平均吐出量を均一に補正するための平均吐出量補正值を算出する平均吐出量補正值算出部と、

前記平均吐出量補正值算出部が算出した前記平均吐出量補正值に基づき、前記ヘッドモジュールごとの前記平均吐出量を均一に補正する平均吐出量補正部と、

を備える請求項 8 記載の記録装置。

[請求項10] 平均吐出量補正值算出部は、前記平均吐出量補正值として、前記ヘッドモジュールごとの前記ノズルからの吐出を制御する駆動信号の電圧を補正する電圧補正值を算出し、

前記平均吐出量補正部は、前記電圧補正值に基づき、前記ヘッドモ

ジュールごとに前記ノズルの駆動信号の電圧を補正する請求項 9 記載の記録装置。

[請求項11] 前記濃度測定部の測定結果に基づき、前記記録ヘッドにより前記記録媒体に記録される画像の濃度を当該記録ヘッドの全体にわたって一定に補正するための濃度補正值を算出する濃度補正值算出部と、

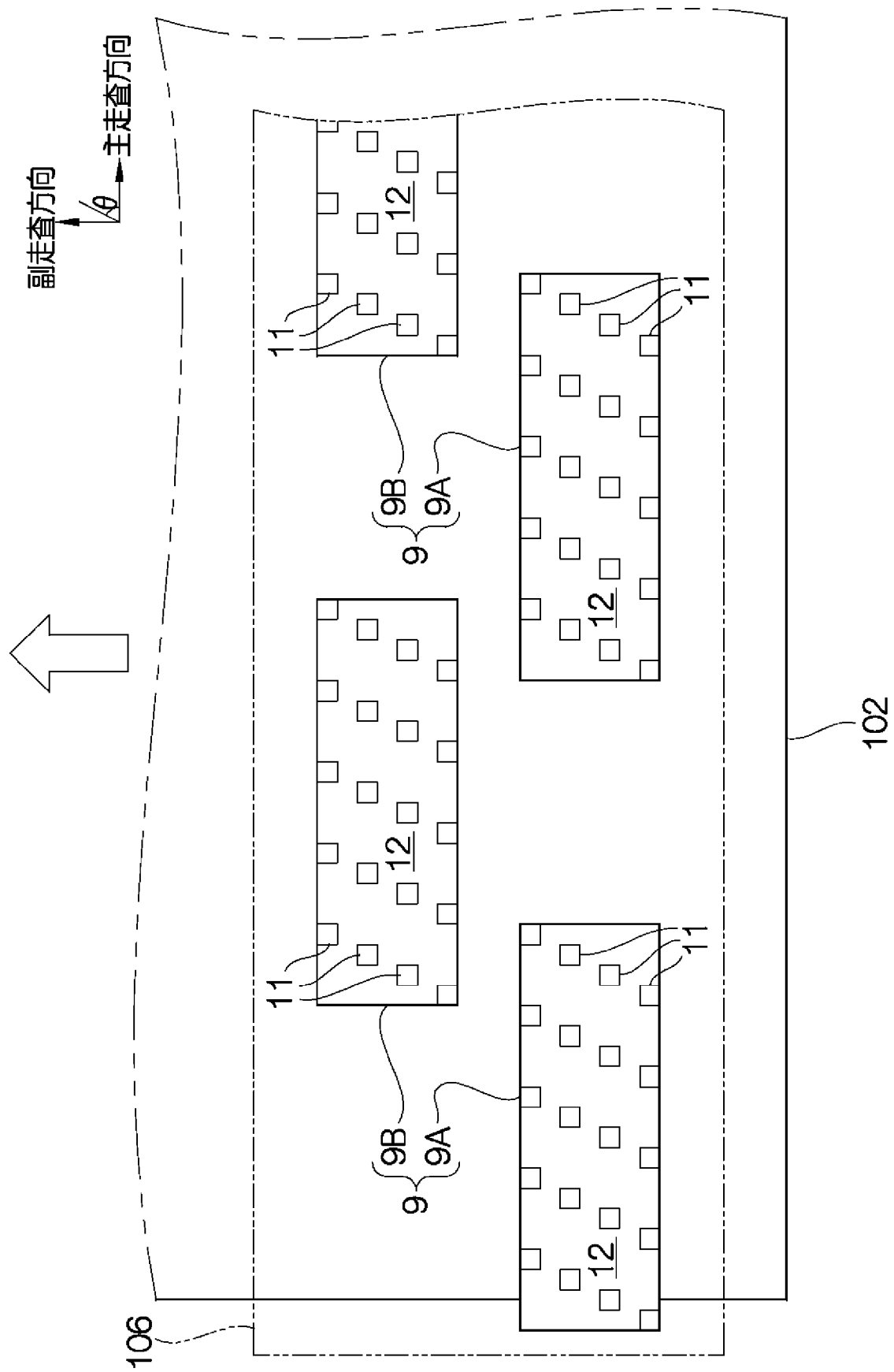
前記濃度補正值算出部が算出した濃度補正值に基づき、前記記録ヘッドにより前記記録媒体に記録される画像の濃度を補正する濃度補正部と、

を備える請求項 9 または 10 記載の記録装置。

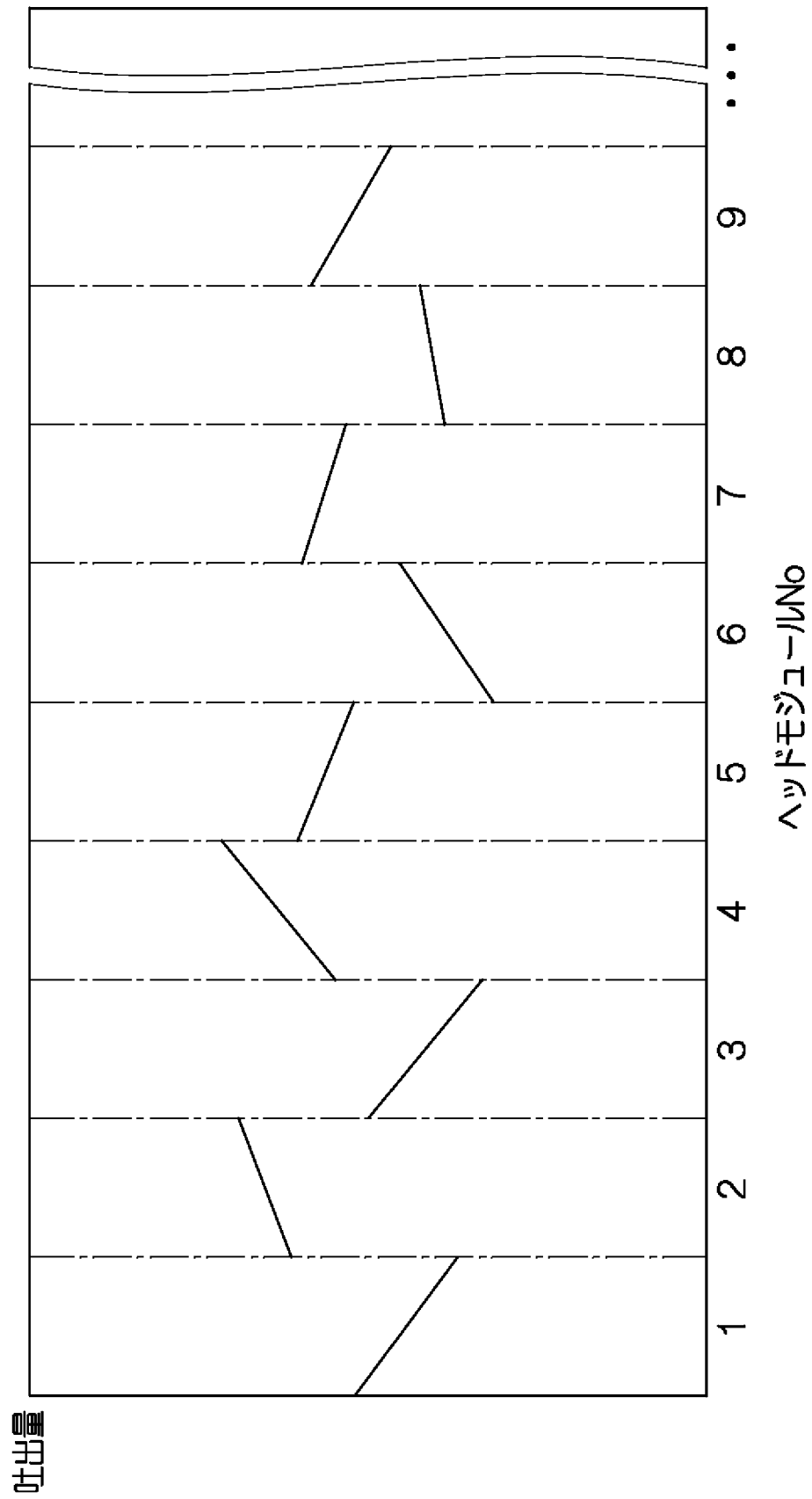
[請求項12] 液滴を吐出するノズルが複数配列されているヘッドモジュールを一方に複数繋ぎ合せて構成される記録ヘッドの製造方法において、

n を 2 以上の自然数であり、 $1 \leq i \leq n$ であり、 k は $(n-1)$ 以下の自然数である場合に、前記ヘッドモジュールを前記一方向の一端部と前記一端部とは反対側の他端部とにおける液滴の吐出量差に応じて $2n$ 段階に区分し、前記 $2n$ 段階の区分を、前記一端部の液滴の吐出量が前記他端部の液滴の吐出量よりも多くなる前記ヘッドモジュールを n 段階に区分した第 1 区分と、前記他端部の液滴の吐出量が前記一端部の液滴の吐出量よりも多くなる前記ヘッドモジュールを n 段階に区分した第 2 区分とにより構成し、互いに隣り合う前記ヘッドモジュールを、前記第 1 区分及び第 2 区分のいずれか一方の区分の第 i 段階の前記ヘッドモジュールと、他方の区分の第 i 段階の前記ヘッドモジュールに対して前記吐出量差が k 段階以内となる前記ヘッドモジュールとにより構成している記録ヘッドの製造方法。

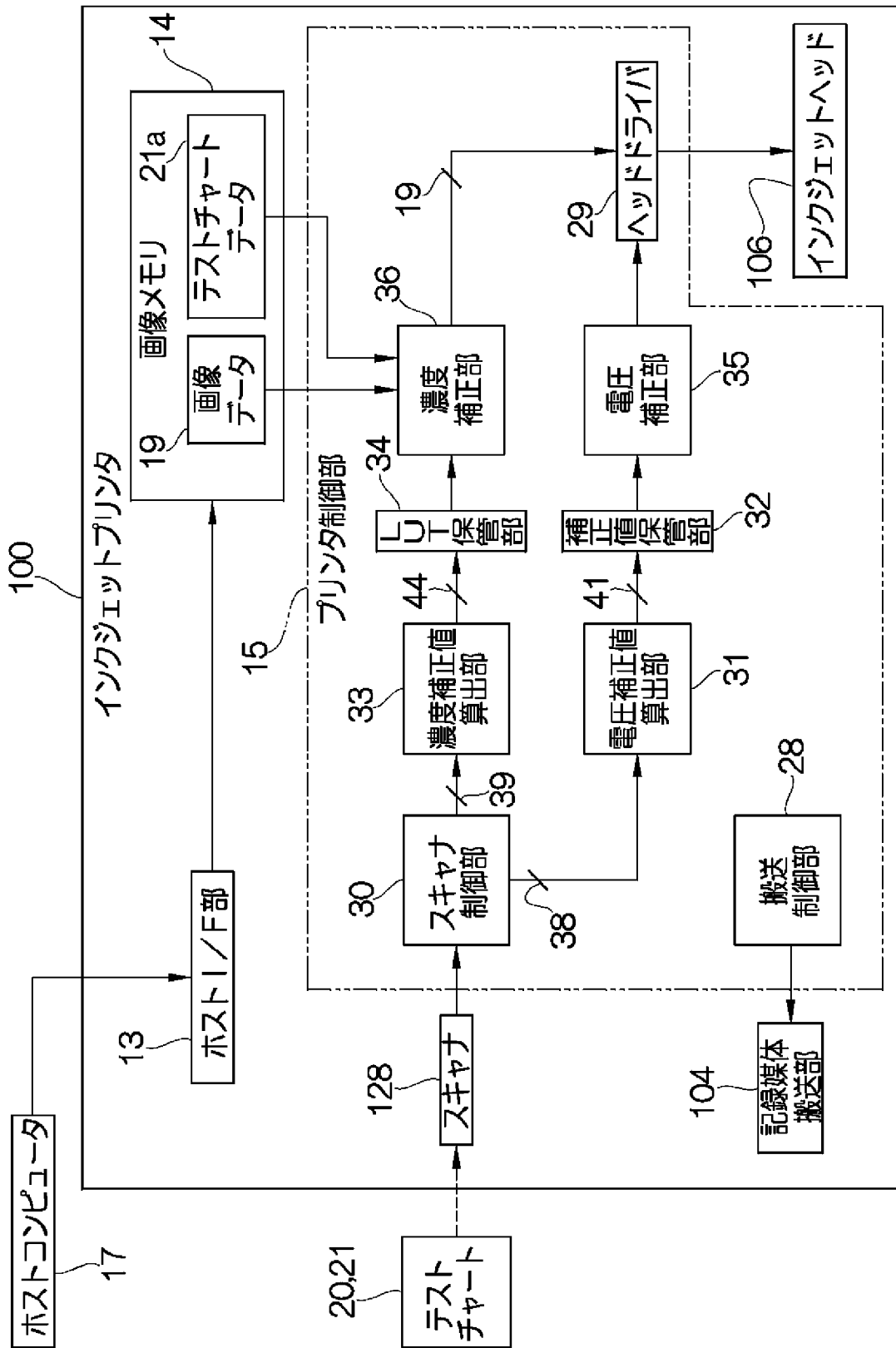
[図2]



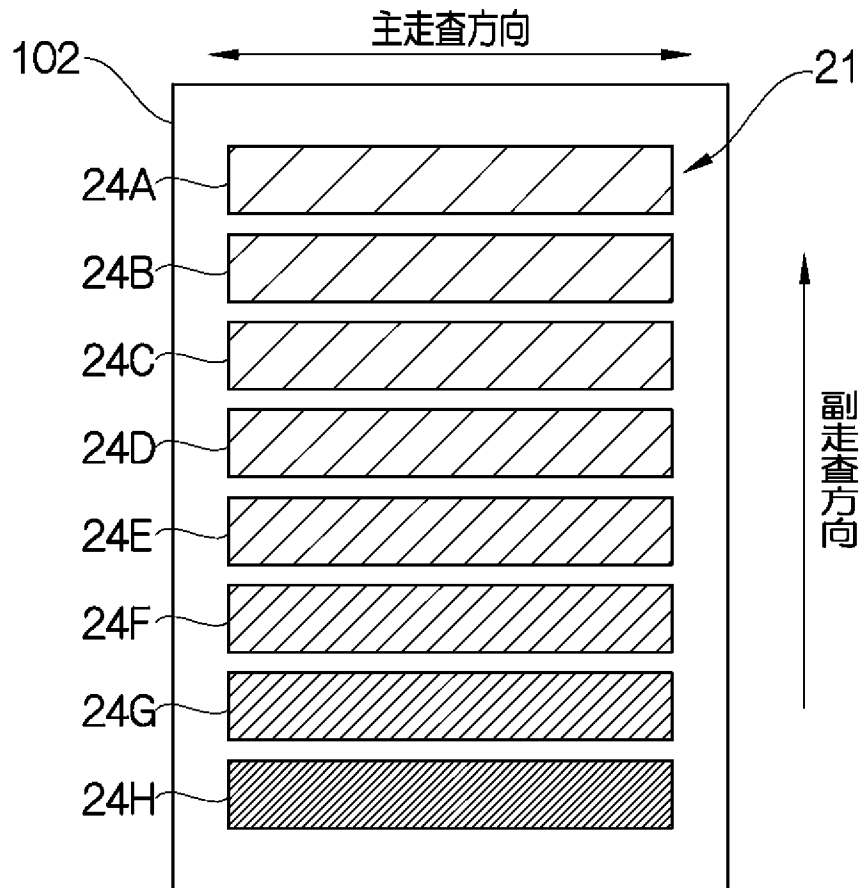
[図3]



[図4]



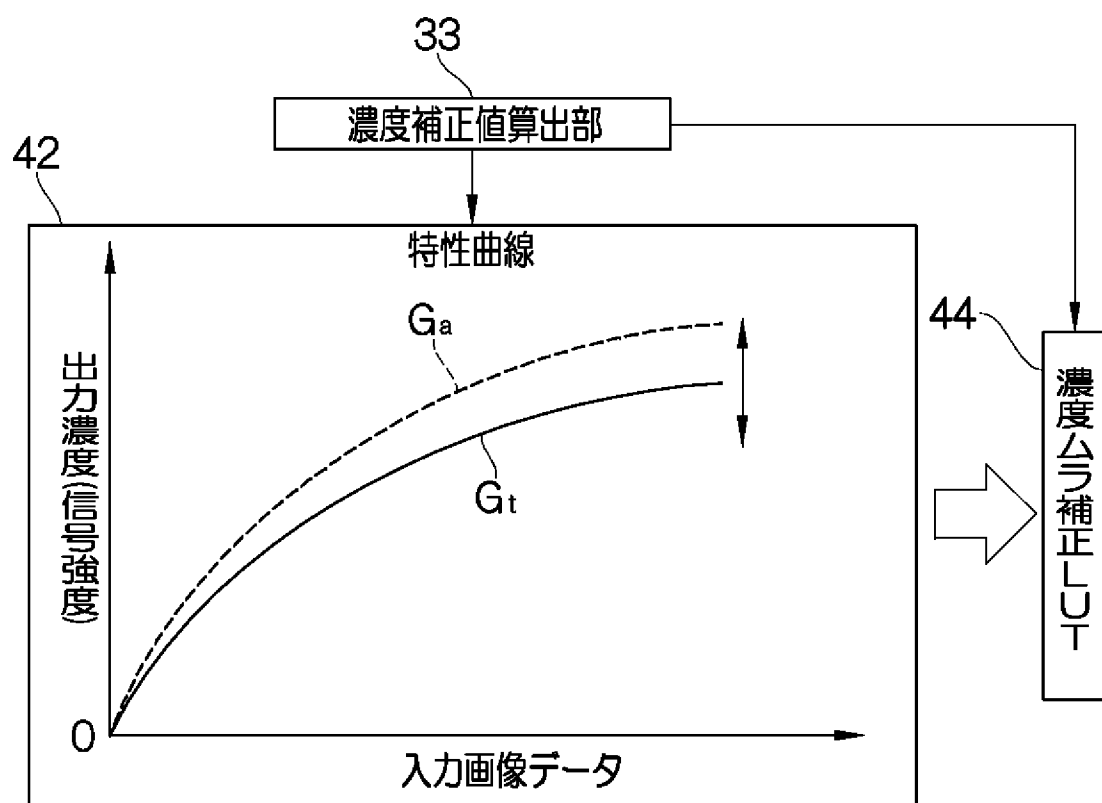
[図5]



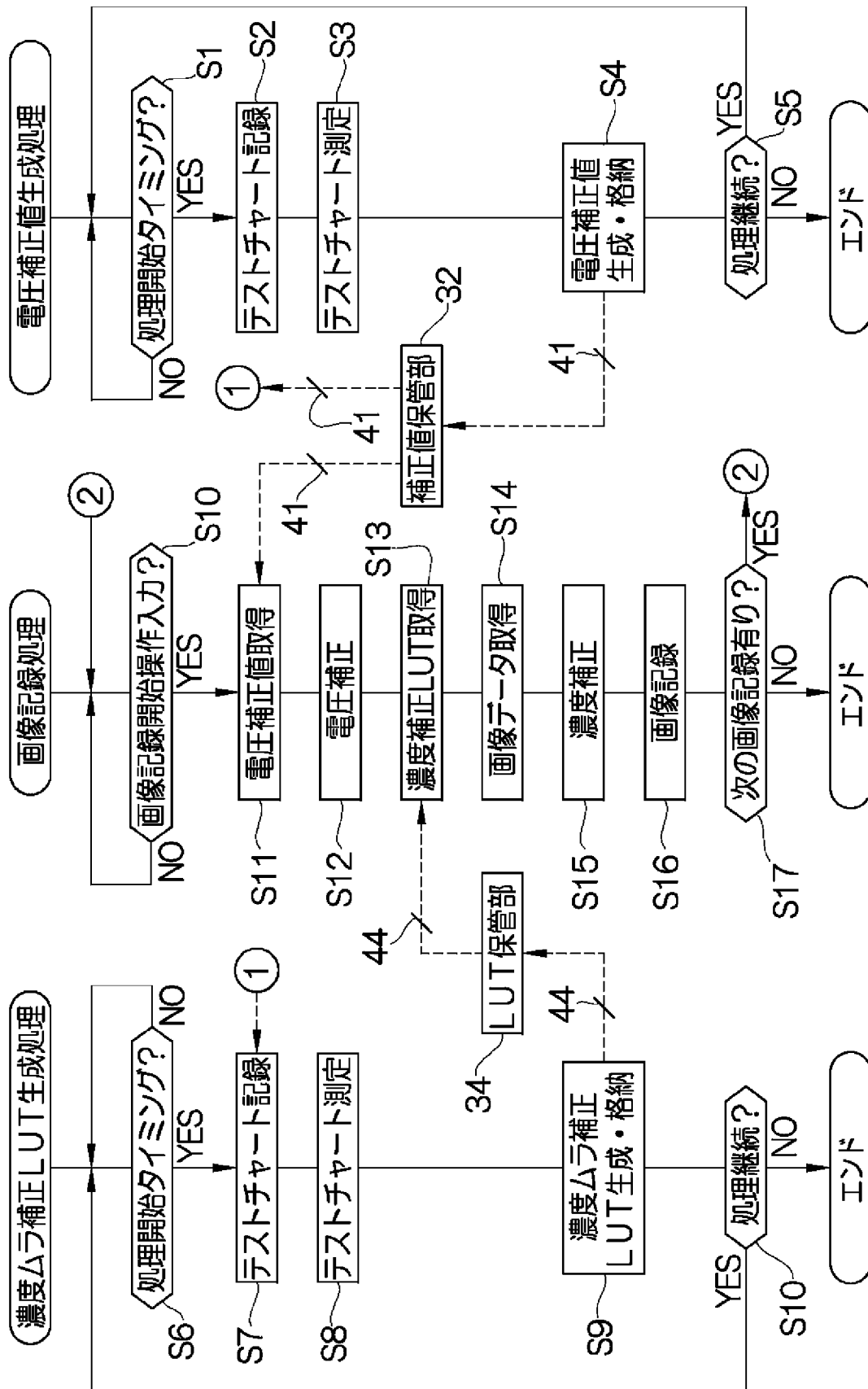
[図6]



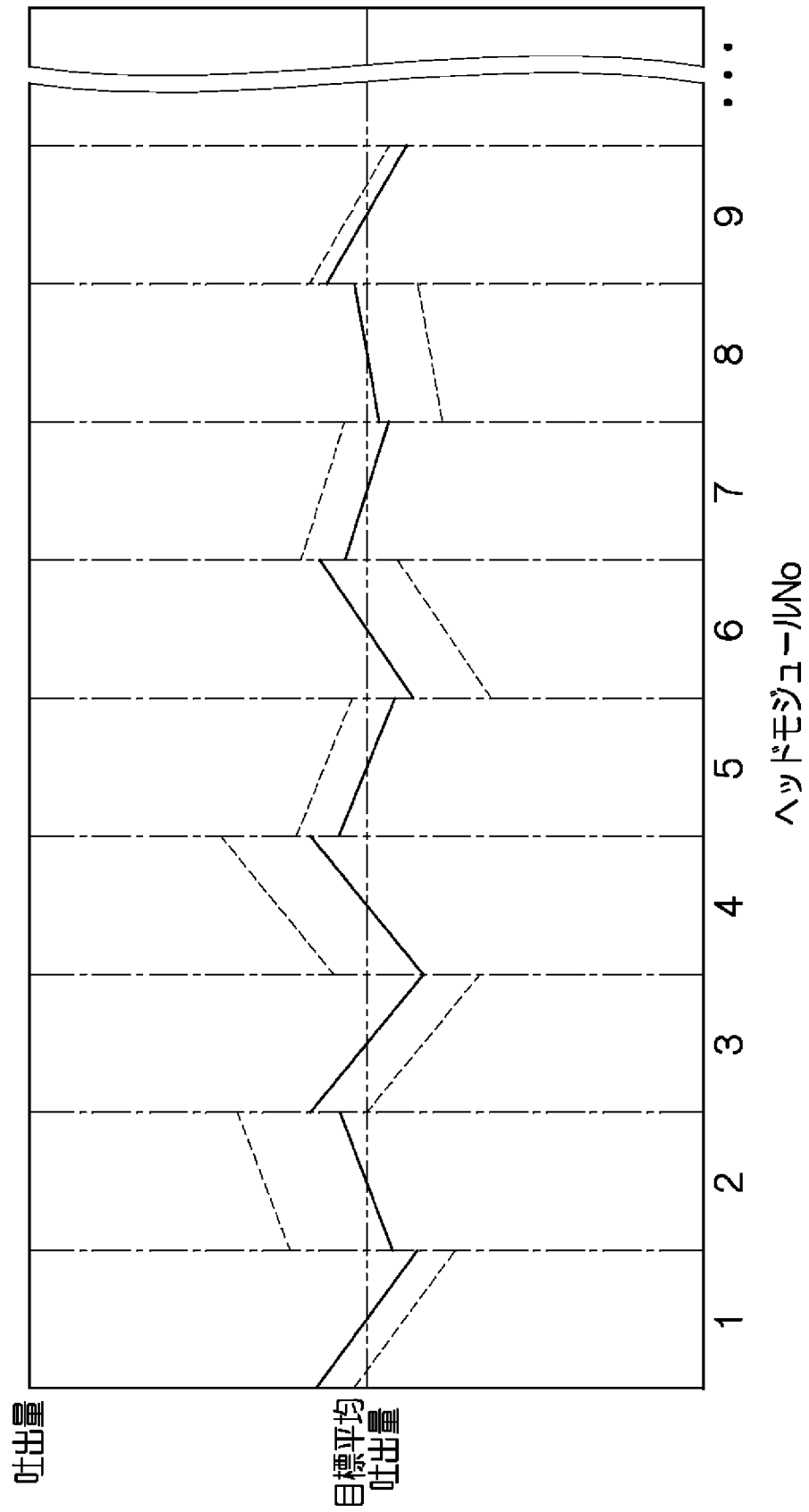
[図7]



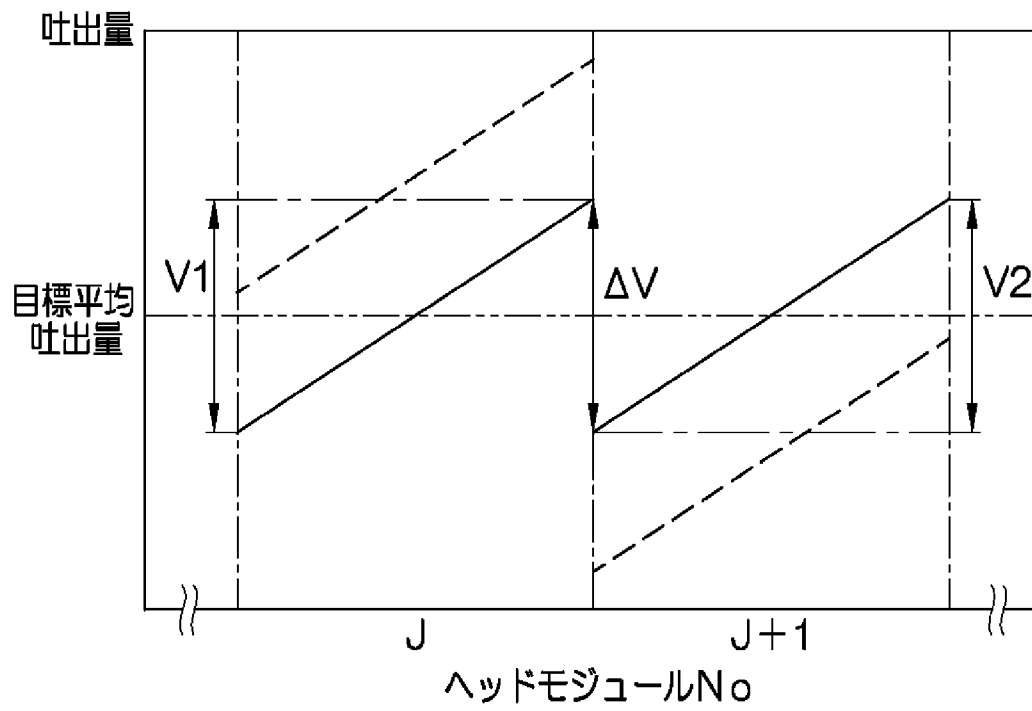
[図8]



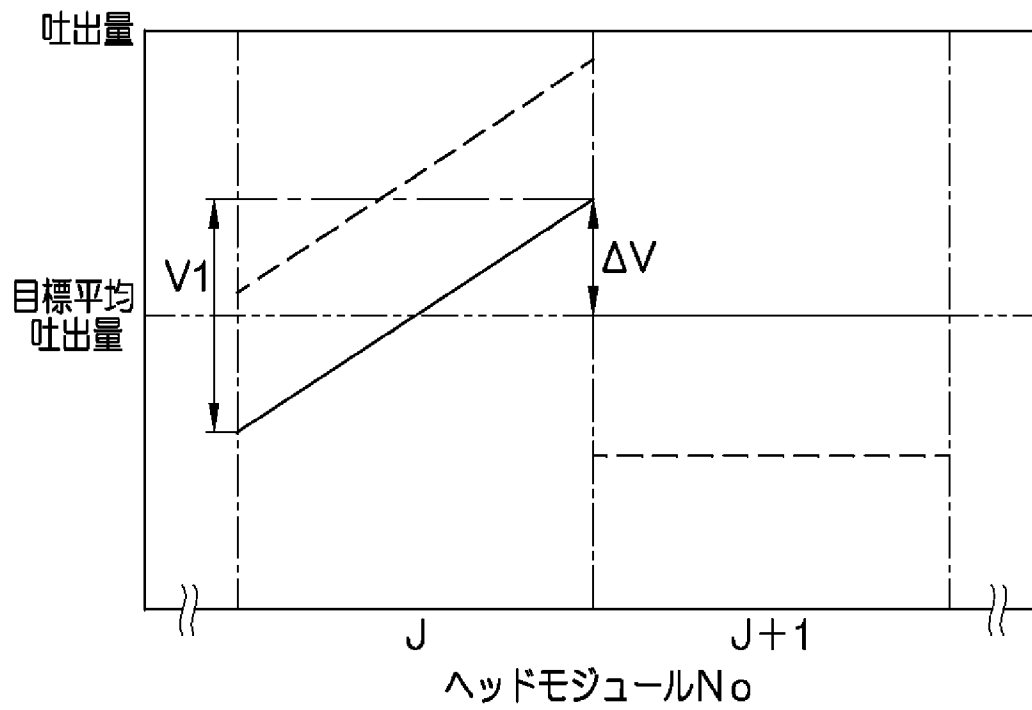
[図9]



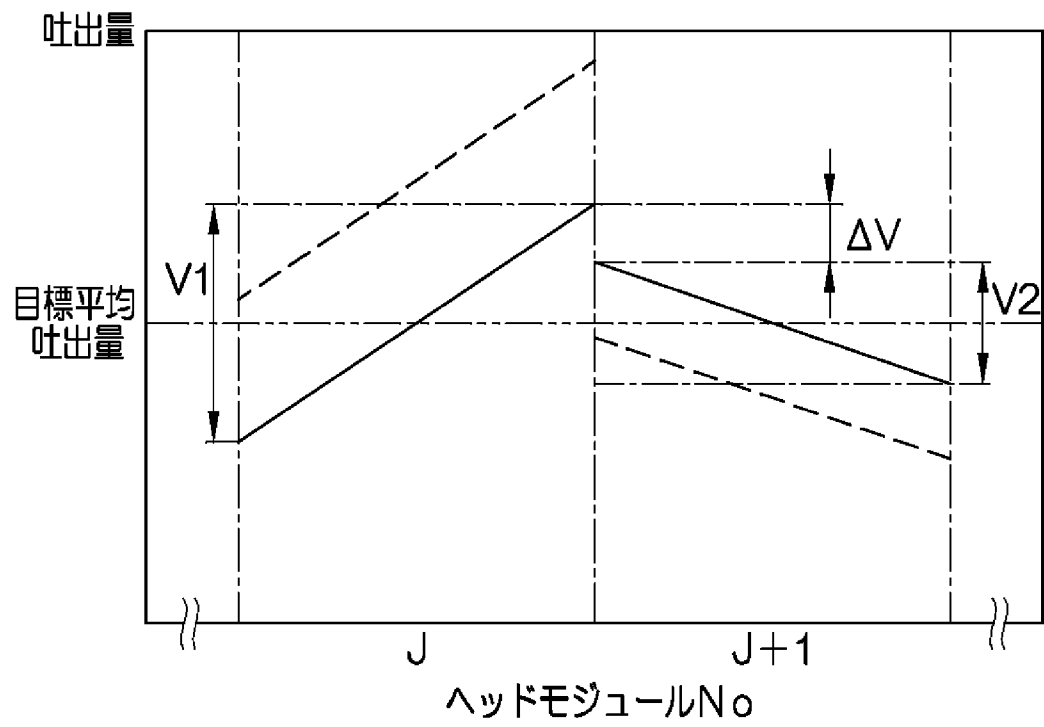
[図10]



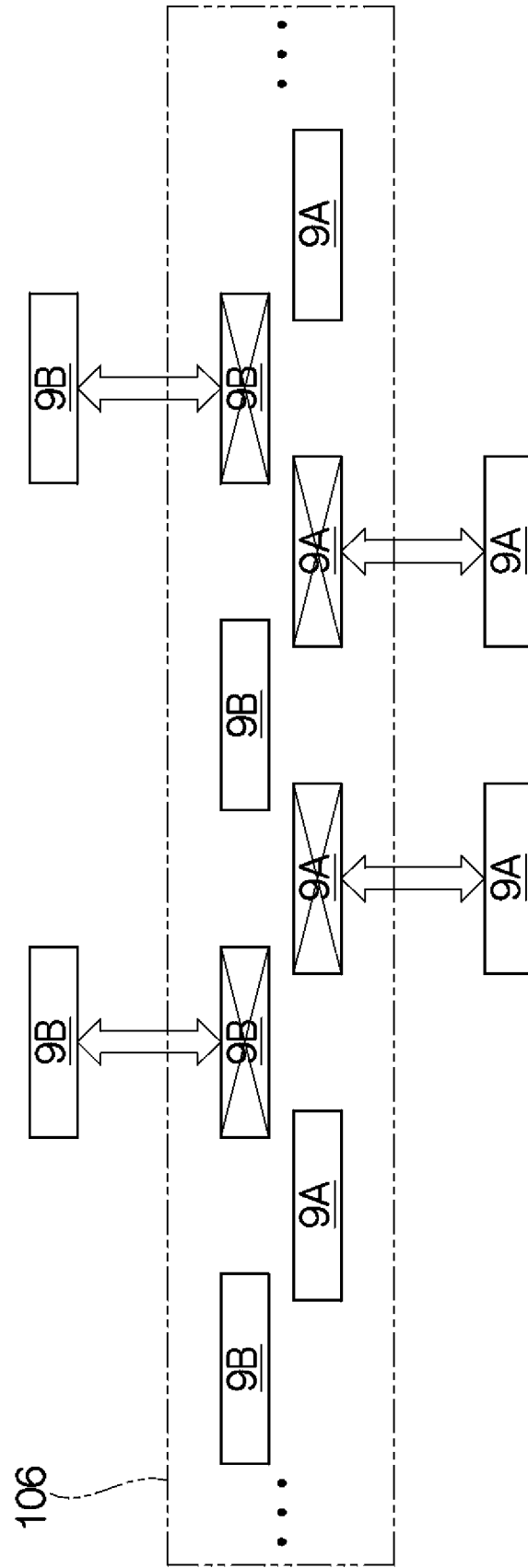
[図11]



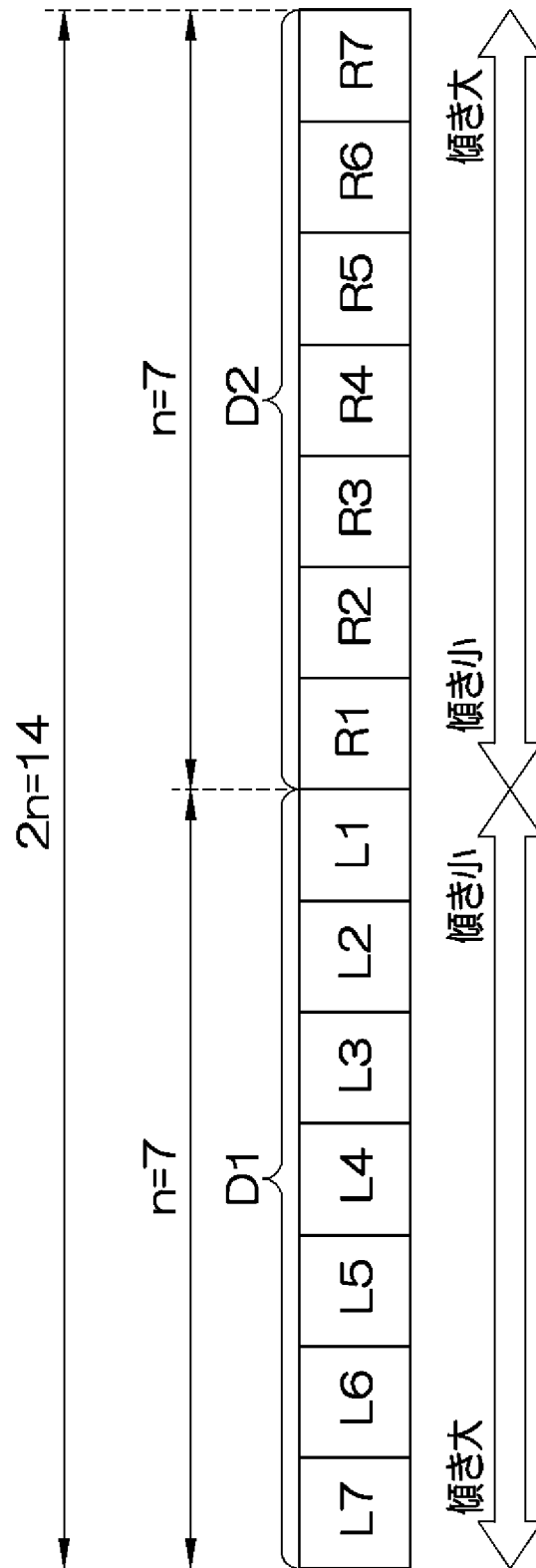
[図12]



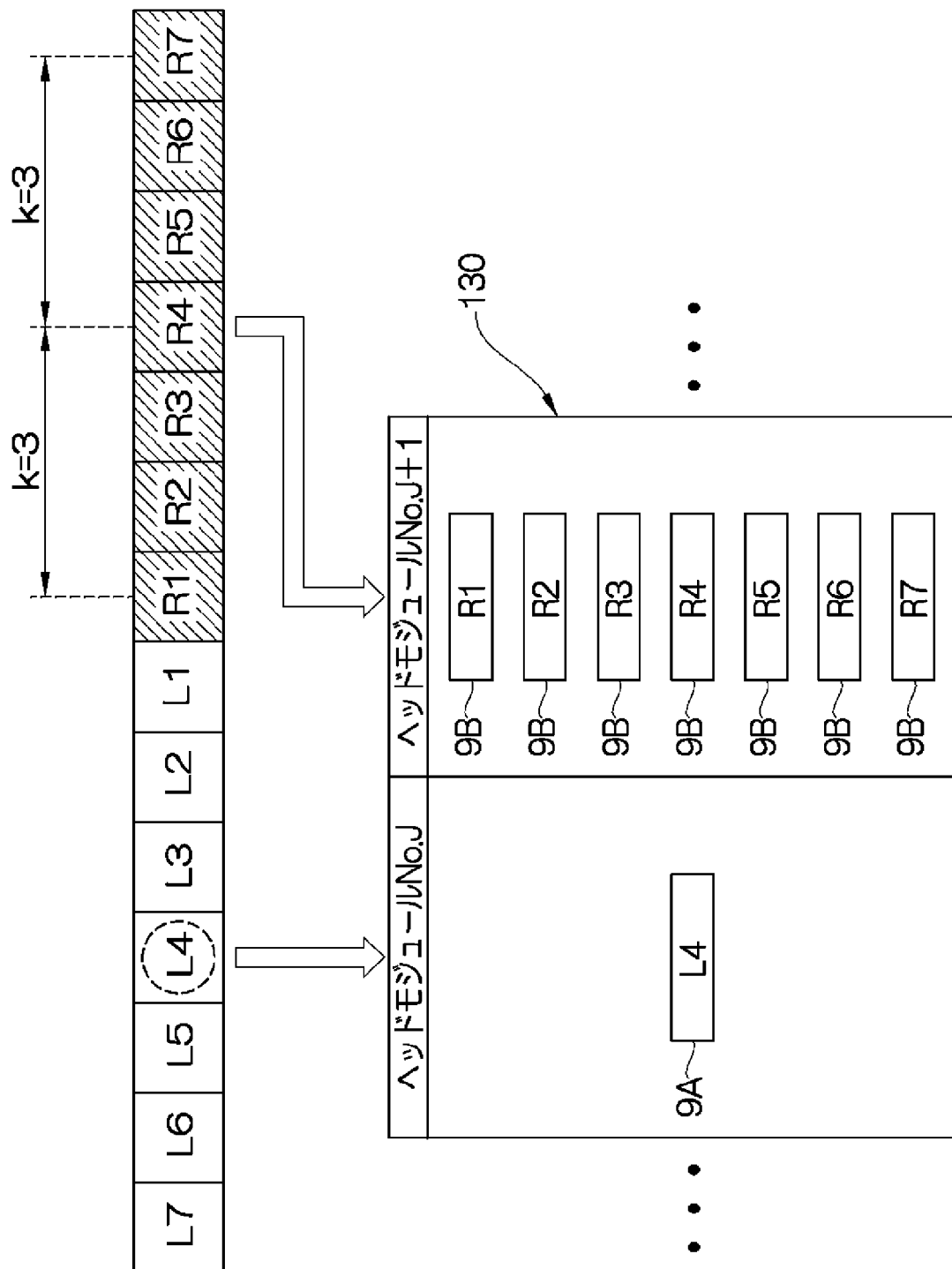
[図13]



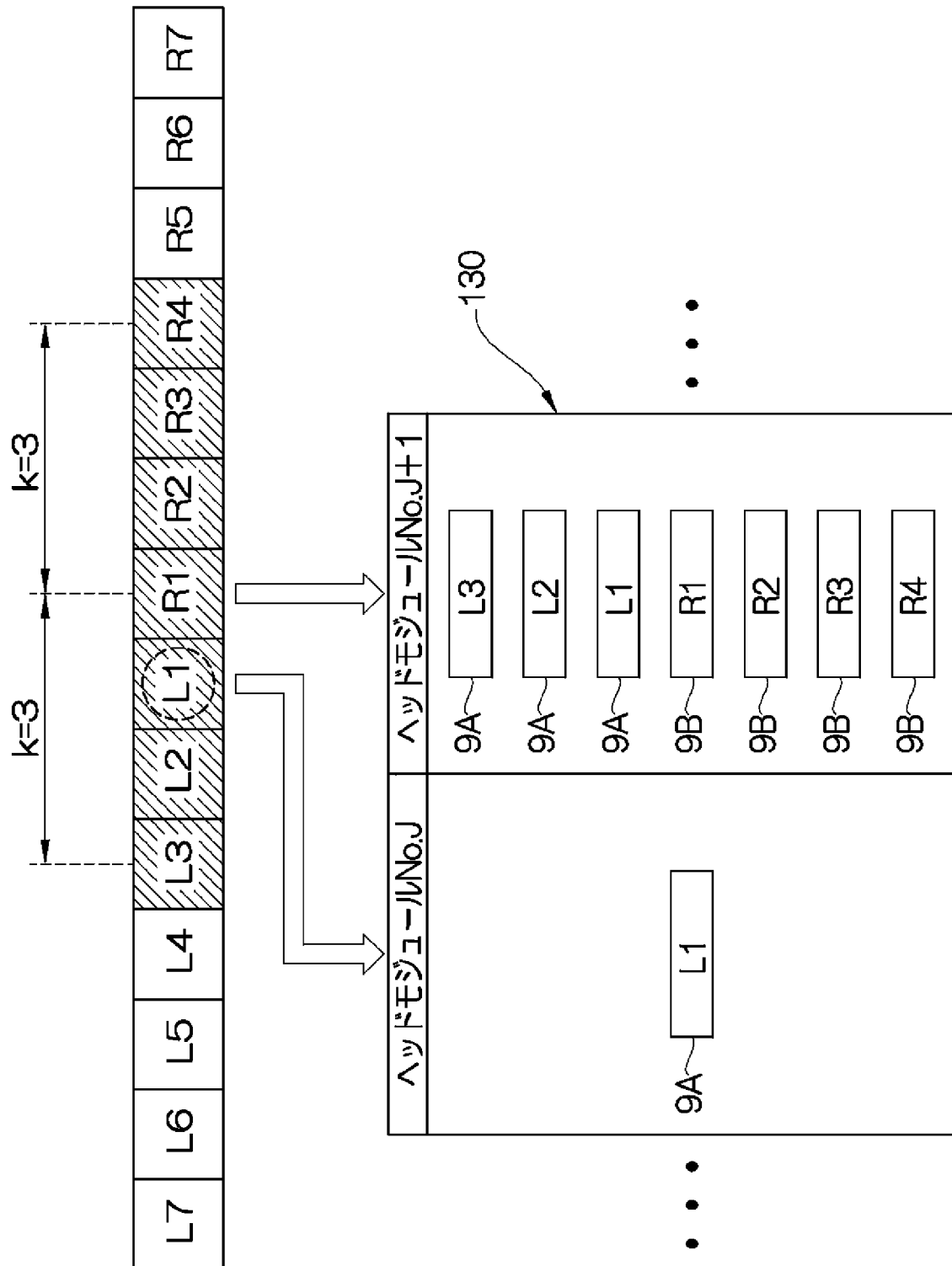
[図14]



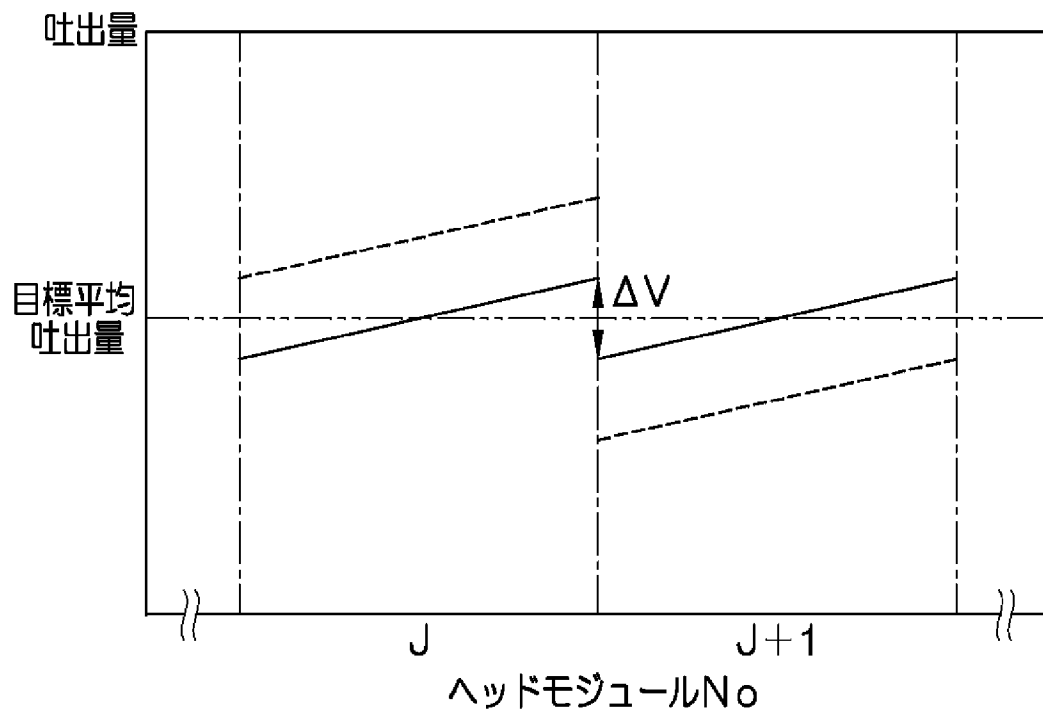
[図15]



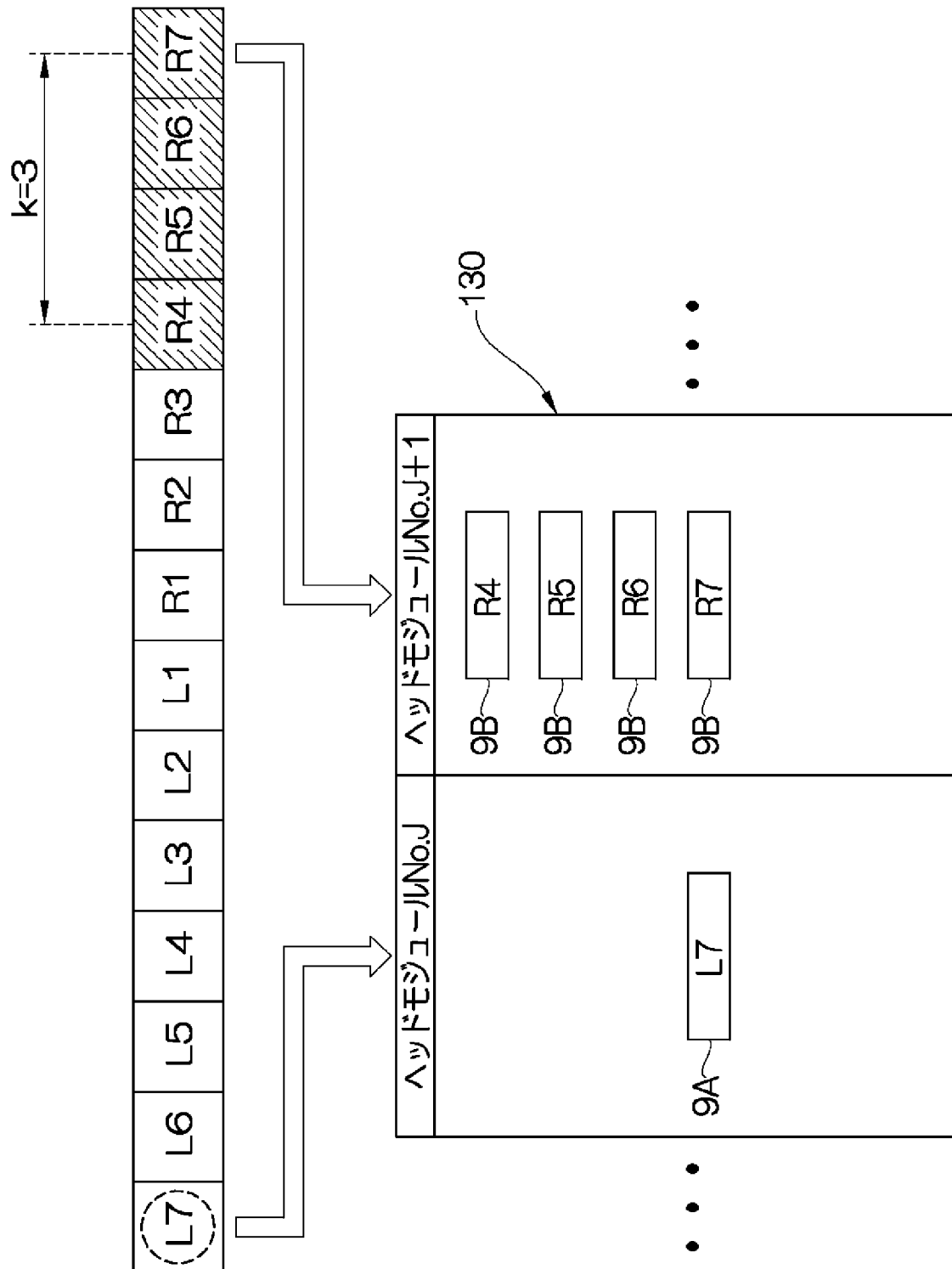
[図16]



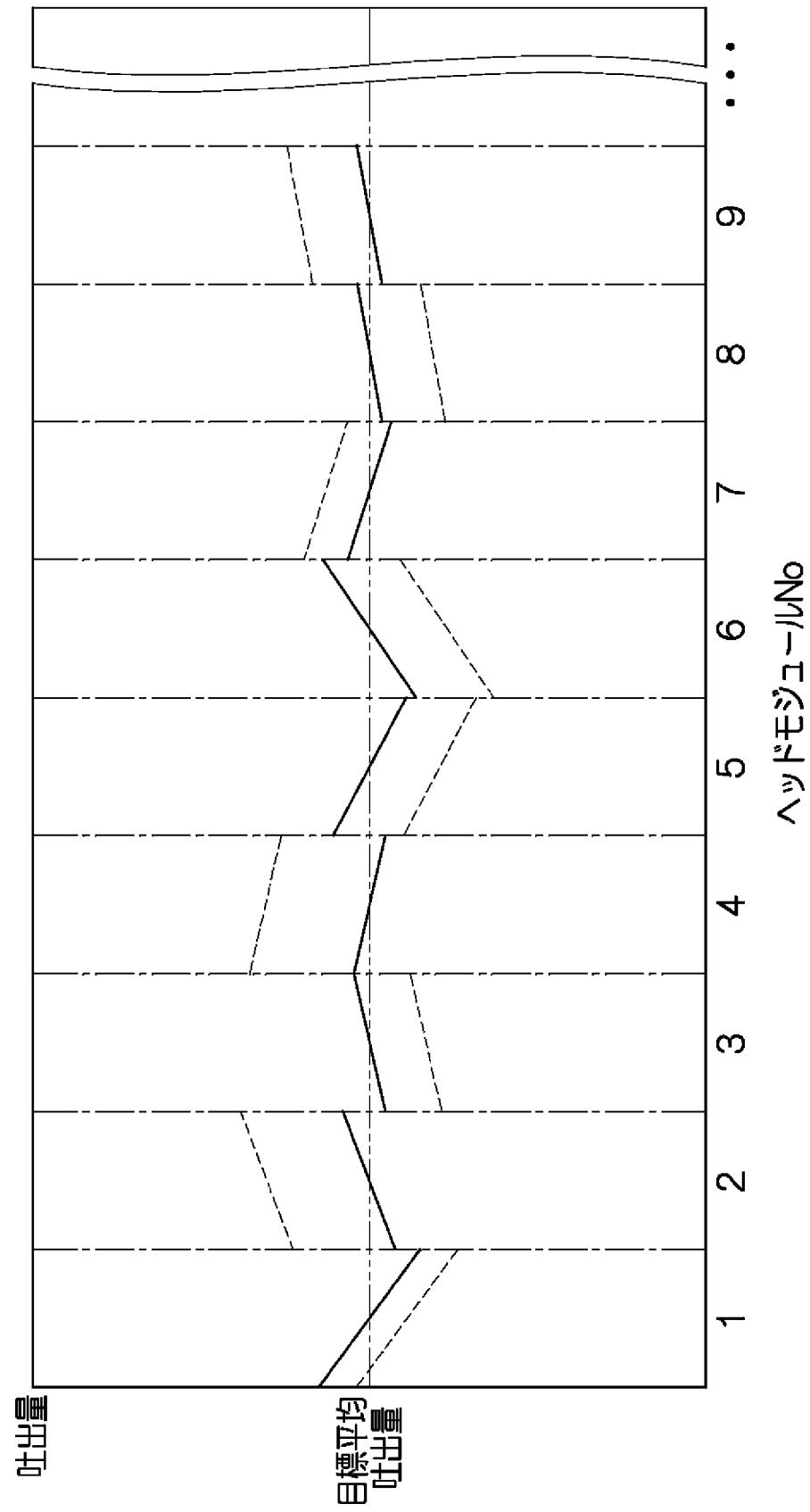
[図17]



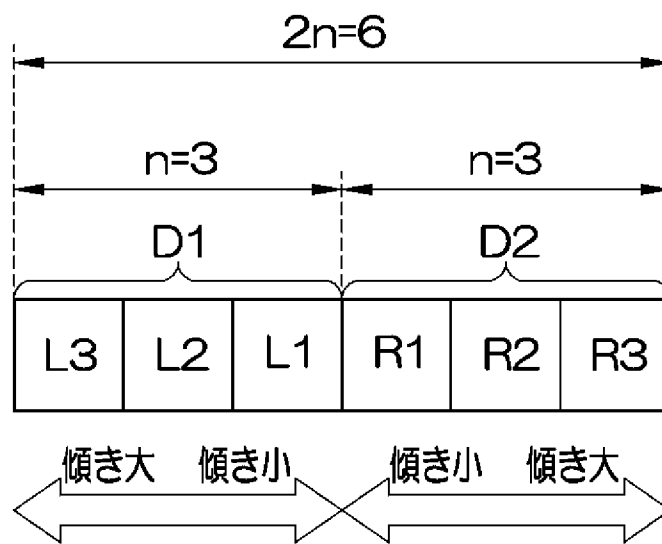
[図18]



[図19]



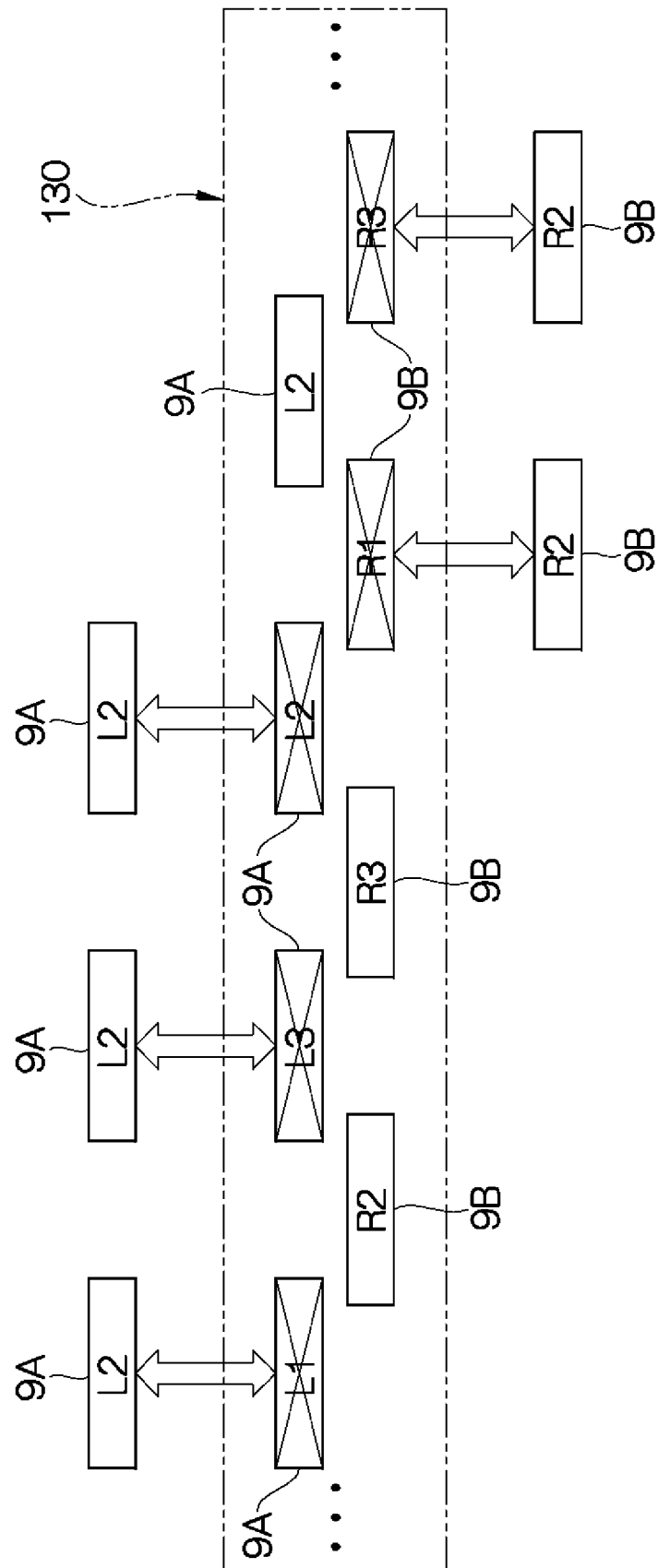
[図20]



[図21]

ヘッドモジュールNo. J	ヘッドモジュールNo. J+1
9A~ L1	9A~ L1 9B~ R1 9B~ R2
9A~ L2	9B~ R1 9B~ R2 9B~ R3
9A~ L3	9B~ R2 9B~ R3
9B~ R1	9B~ R1 9A~ L1 9A~ L2
9B~ R2	9A~ L1 9A~ L2 9A~ L3
9B~ R3	9A~ L2 9A~ L3

[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/068578

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41J2/01(2006.01)i, B41J2/155(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B41J2/01-2/215

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-160834 A (Canon Inc.), 28 June 2007 (28.06.2007), all paragraphs; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 11-198380 A (Xerox Corp.), 27 July 1999 (27.07.1999), all paragraphs; all drawings & EP 914950 A2	1-12
A	JP 2006-346575 A (Seiko Epson Corp.), 28 December 2006 (28.12.2006), all paragraphs; all drawings (Family: none)	1-12

☒ 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
07 October, 2014 (07.10.14)

Date of mailing of the international search report
14 October, 2014 (14.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/068578

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-29042 A (Canon Inc.), 29 January 2002 (29.01.2002), all paragraphs; all drawings & US 2002/0018091 A1 & EP 1174267 A1	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B41J2/01(2006.01)i, B41J2/155(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B41J2/01-2/215

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-160834 A（キヤノン株式会社）2007.06.28, 全段落, 全図 （ファミリーなし）	1-12
A	JP 11-198380 A（ゼロックス コーポレーション）1999.07.27, 全 段落, 全図 & EP 914950 A2	1-12
A	JP 2006-346575 A（セイコーエプソン株式会社）2006.12.28, 全段 落, 全図（ファミリーなし）	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

0 7 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 4 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

小澤 尚由

2 P

5 0 6 5

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

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2002-29042 A (キヤノン株式会社) 2002. 01. 29, 全段落, 全図面 & US 2002/0018091 A1 & EP 1174267 A1	1-12