

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5680362号
(P5680362)

(45) 発行日 平成27年3月4日 (2015.3.4)

(24) 登録日 平成27年1月16日 (2015.1.16)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/205 (2006.01)

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 2/205

B 4 1 J 2/01 2 O 1

B 4 1 J 2/01 2 O 9

請求項の数 25 (全 48 頁)

(21) 出願番号	特願2010-224036 (P2010-224036)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成22年10月1日 (2010.10.1)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2012-76376 (P2012-76376A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成24年4月19日 (2012.4.19)	(74) 代理人	100083116
審査請求日	平成25年6月5日 (2013.6.5)		弁理士 松浦 憲三
		(72) 発明者	永島 完司
			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
		審査官	小宮山 文男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

帯状の連続紙で構成される用紙を搬送する用紙搬送手段と、
前記用紙搬送手段によって搬送される用紙の走行に同期してインク滴を吐出し、前記用紙の加減速中も前記用紙に画像を描画するライン型のインクジェットヘッドと、
前記用紙搬送手段によって搬送される用紙から前記インクジェットヘッドによって描画された画像を読み取る読取手段と、
前記読取手段で読み取った画像から、前記用紙の搬送速度が変わることによって前記用紙の搬送方向に沿って接触するように描画された複数滴のドットの位置、又は、前記用紙の搬送速度が変わることによって前記用紙の搬送方向に沿って複数滴が繋がって描画されたドットのサイズを検出し、標準状態として定めた印字条件でのドットの位置又はサイズからのズレ量を計測する計測手段と、
画像が一定濃度で描画されるように、前記計測手段で計測されるズレ量に基づいて、前記インクジェットヘッドによる画像の描画条件を修正する修正手段と、
を備えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】

ズレ量に応じた修正情報が記憶された記憶手段を備え、前記修正手段は、該記憶手段に記憶された修正情報を参照して、前記インクジェットヘッドによる画像の描画条件を修正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装置。

【請求項 3】

使用する用紙、インクの状態、用紙の環境温湿度、インクジェットヘッドの着弾誤差の少なくとも1以上の情報を取得する情報取得手段を備え、前記修正手段は、該情報取得手段で取得される情報を加味して、前記インクジェットヘッドによる画像の描画条件を修正することを特徴とする請求項2に記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】

前記修正手段は、描画する画像のドット配置データを修正することを特徴とする請求項2又は3に記載のインクジェット記録装置。

【請求項5】

前記修正情報は、入力画像の濃度に対するドットの出現率の関係を表した階調カーブの情報であることを特徴とする請求項4に記載のインクジェット記録装置。

10

【請求項6】

前記修正手段は、1ドット当たりの前記インク滴の吐出量を修正することを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項7】

前記修正手段は、前記インクジェットヘッドのアクチュエータに印加する駆動信号の波高値、パルス幅の少なくとも何れか一方を修正して、1ドット当たりの前記インク滴の吐出量を修正することを特徴とする請求項6に記載のインクジェット記録装置。

【請求項8】

前記読取手段が、一定の読取周期、読取時間で読取動作を行って、前記用紙搬送手段によって搬送される用紙から画像を読み取る読取手段であって、

20

前記読取手段によって画像が読み取られる時の前記用紙の搬送速度を読取時用紙速度として検出する読取時用紙速度検出手段と、

前記読取時用紙速度に応じて設定される所定の補正関数を用いて読取画像を補正することにより、読取時用紙速度の変動によって生じる読取画像のボケを補正する読取画像補正手段と、

を備えたことを特徴とする請求項1～7のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項9】

前記補正関数は、前記用紙の搬送方向に対して読取画像を補正する $1 \times n$ のフィルタ行列で構成され、 n が読取時用紙速度に応じて設定されることを特徴とする請求項8に記載のインクジェット記録装置。

30

【請求項10】

前記フィルタ行列のフィルタパラメータは、ボケが生じるときとは逆の空間周波数特性を実現するように設定され、処理の前後で画像の総エネルギーがほぼ同じになるように設定されることを特徴とする請求項9に記載のインクジェット記録装置。

【請求項11】

前記読取手段の光学系の特性を加味して前記フィルタ行列のフィルタパラメータ、及び、 n が設定されることを特徴とする請求項9又は10に記載のインクジェット記録装置。

【請求項12】

前記読取手段が、画像を周期的に読み取る読取手段であって、

40

前記読取手段によって画像が読み取られる用紙を照明する照明手段と、

前記読取手段によって画像が読み取られる時の前記用紙の搬送速度を読取時用紙速度として検出する読取時用紙速度検出手段と、

前記読取時用紙速度が遅くなるに従って読み取りの1周期の時間が長くなるように、前記読取手段による画像の読み取り動作を制御する読取制御手段と、

を備えたことを特徴とする請求項1～7のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項13】

前記読取制御手段は、前記読取時用紙速度が一定用紙速度以下になると、一定の周期的読取時間で前記読取手段に読取動作を行わせることを特徴とする請求項12に記載のイン

50

クジェット記録装置。

【請求項 1 4】

前記読取時用紙速度が一定用紙速度以下になったときに一定の周期的読取時間で読み取られた読取画像を補正する読取画像補正手段を備え、該読取画像補正手段は、前記読取画像が読み取られた時の読取時用紙速度の情報を取得し、該読取時用紙速度に応じて設定される所定の補正関数を用いて前記読取画像を補正することにより、読取時用紙速度の変動によって生じる前記読取画像のボケを補正することを特徴とする請求項 1 3 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 1 5】

前記補正関数は、前記用紙の搬送方向に対して前記読取画像を補正する $1 \times n$ のフィルタ行列で構成され、 n が読取時用紙速度に応じて設定されることを特徴とする請求項 1 4 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 1 6】

前記フィルタ行列のフィルタパラメータは、ボケが生じるときとは逆の空間周波数特性を実現するように設定され、処理の前後で画像の総エネルギーがほぼ同じになるように設定されることを特徴とする請求項 1 5 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 1 7】

前記読取手段の光学系の特性を加味して前記フィルタ行列のフィルタパラメータ、及び、 n が設定されることを特徴とする請求項 1 5 又は 1 6 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 1 8】

前記読取手段が、画像を周期的に読み取る読取手段であって、
前記読取手段によって画像が読み取られる用紙を照明する照明手段と、
前記読取手段によって画像が読み取られる時の前記用紙の搬送速度を読取時用紙速度として検出する読取時用紙速度検出手段と、
前記照明手段の発光動作を制御する発光制御手段であって、前記読取手段の読取周期に同期させて前記照明手段を間欠的に発光させ、各発光において、前記読取時用紙速度が遅くなるに従って発光時間が長くなるように発光時間を制御するとともに、1 読取周期内の発光光量の積算値がほぼ一定になるように発光光量を制御する発光制御手段と、
を備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 1 9】

前記読取手段が、画像を周期的に読み取る読取手段であって、
前記読取手段によって画像が読み取られる用紙を照明する照明手段と、
前記照明手段が、前記読取手段の読取周期に同期して、一定の発光時間、発光光量で間欠的に発光するように、前記照明手段の発光動作を制御する発光制御手段と、
を備え、前記照明手段の発光時間、発光光量は、最大の搬送速度で前記用紙が搬送された時に前記読取手段で画像を読み取り可能な発光時間、発光光量に設定されることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 2 0】

前記読取時用紙速度検出手段は、前記用紙に一定の距離間隔で記録された所定の読取時用紙速度検出マークを読み取ることにより、読取時用紙速度を検出することを特徴とする請求項 8 ~ 1 8 のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 2 1】

前記読取時用紙速度検出マークは、一部又は全部が順番を示すパターンで構成されることを特徴とする請求項 2 0 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 2 2】

前記読取時用紙速度検出マークは、インクジェットヘッドによって前記用紙に記録されることを特徴とする請求項 2 0 又は 2 1 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 2 3】

前記用紙を継ぎ足しながら連続的に給紙する給紙手段を備えたことを特徴とする請求項 1 ～ 2 のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 2 4】

帯状の連続紙で構成される用紙の走行に同期してライン型のインクジェットヘッドからインク滴を吐出させ、前記用紙の加減速中も前記用紙に画像を描画するインクジェット記録方法において、

前記インクジェットヘッドによって描画された画像を読み取る工程と、

読み取った画像から、前記用紙の搬送速度が変わることによって前記用紙の搬送方向に沿って接触するように描画された複数滴のドットの位置、又は、前記用紙の搬送速度が変わることによって前記用紙の搬送方向に沿って複数滴が繋がって描画されたドットのサイズを検出し、標準状態として定めた印字条件でのドットの位置又はサイズからのズレ量を計測する工程と、

10

画像が一定濃度で描画されるように、計測されるズレ量に基づいて、前記インクジェットヘッドによる画像の描画条件を修正する工程と、

を備えたことを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項 2 5】

前記用紙は、帯状の連続紙であって、該用紙が継ぎ足されながら連続的に給紙されることを特徴とする請求項 2 4 に記載のインクジェット記録方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、インクジェット記録装置及び方法に係り、特に走行する帯状の連続紙（ウェブ）にライン型のインクジェットヘッドで画像を描画するインクジェット記録装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ロール紙（ロール状に巻回されたウェブ）を高速搬送して印刷するインクジェット記録装置では、用紙の速度が一定になるまで待つて印刷を開始すると、大量の損紙が発生することから、用紙の加減速中にも印刷することが要求される。

【0003】

30

従来は、印刷時における用紙の速度を検出し、用紙の速度に応じてインクジェットヘッドから吐出させるインク滴の吐出間隔を制御することにより、用紙の加減速中にも印刷ができるようにしている。

【0004】

しかし、このようにインク滴の吐出間隔を変えて印刷すると、描画される画像の濃度が不均一になるという問題がある。

【0005】

特許文献 1 では、濃度が不均一になる原因を吐出間隔の変動に伴う吐出量の変動と捉えて、常に一定の吐出量でインク滴が吐出されるように制御することが提案されている。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2010 - 36447 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、濃度が変化する原因は、吐出間隔の変動に伴う着弾干渉の変動にあり、一定の吐出量でインク滴を吐出させても、完全には濃度変化を是正できないという問題がある。すなわち、インクジェット方式の場合、吐出間隔が変動すると、用紙に着弾したインク滴間の干渉状態が変化するため、インクの着弾形状が変化し、同じ量のインク滴を吐

50

出しても、マクロに見ると画像濃度が変化する。また、本来複数のドットになるべきインク滴が合ってしまうため、大きなドットになり、粒状性が劣化するという問題もある。

【 0 0 0 8 】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、用紙の加減速中にも濃度ムラのない高品質な画像を描画することができるインクジェット記録装置及び方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

請求項 1 に係る発明は、前記目的を達成するために、常状の連続紙で構成される用紙を搬送する用紙搬送手段と、前記用紙搬送手段によって搬送される用紙の走行に同期してインク滴を吐出し、前記用紙の加減速中も前記用紙に画像を描画するライン型のインクジェットヘッドと、前記用紙搬送手段によって搬送される用紙から前記インクジェットヘッドによって描画された画像を読み取る読取手段と、前記読取手段で読み取った画像から、前記用紙の搬送速度が変わることによって前記用紙の搬送方向に沿って接触するように描画された複数滴のドットの位置、又は、前記用紙の搬送速度が変わることによって前記用紙の搬送方向に沿って複数滴が繋がって描画されたドットのサイズを検出し、標準状態として定めた印字条件でのドットの位置又はサイズからのズレ量を計測する計測手段と、画像が一定濃度で描画されるように、前記計測手段で計測されるズレ量に基づいて、前記インクジェットヘッドによる画像の描画条件を修正する修正手段と、を備えたことを特徴とするインクジェット記録装置を提供する。

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、実際に用紙に描画された画像から接触するように描画された複数滴のドットの位置、又は、複数滴が繋がって描画されたドットのサイズを検出され、標準状態として定めた印字条件でのドットサイズからのズレ量が計測される。そして、そのズレ量に基づいて、インクジェットヘッドによる画像の描画条件が修正される。インクジェット方式の場合、用紙の搬送に同期してインク滴の吐出が行われ、用紙の搬送速度が変わると、それに応じてインク滴の吐出間隔も変更される。その一方でインク滴の吐出間隔が変動すると、接触するようにして描画されるドット同士の干渉状態が変化する。この結果、同じ量のインクを吐出しても、マクロに見ると画像濃度が変化する。そこで、本発明では、実際に用紙に描画された画像から接触するように描画された複数滴のドットの位置、又は、複数滴が繋がって描画されたドットのサイズを検出し、標準状態として定めた印字条件でのドットサイズからのズレ量を計測し、そのズレ量に基づいて、インクジェットヘッドによる画像の描画条件を修正することにより、濃度が変動するのを防止する。すなわち、標準状態として定めた印字条件でのドットサイズからのズレ量を計測することにより、吐出間隔の変動（＝用紙の搬送速度の変動）を検出し、それに基づく濃度変化を是正するように、インクジェットヘッドによる画像の描画条件を修正する。

【 0 0 1 1 】

ここで、標準状態とは、定常の搬送速度で用紙を搬送して、描画したときのドットの状態をいう。画像の描画は、用紙を定常の搬送速度で搬送したときに最適な画像が描画されるように、各種の描画条件が設定されるので、定常の搬送速度で用紙を搬送して、描画したときのドットの平均的な状態を標準状態とする。もしくは、この標準状態は、ドット配置データ上の理論的なドットの状態（ドットの位置、大きさ）と一致すると設定しても良い。したがって、ドット配置データ上のドットの状態からのズレ量を計測しても、同じ目的を達成することができる。

【 0 0 1 2 】

請求項 2 に係る発明は、前記目的を達成するために、ズレ量に応じた修正情報が記憶された記憶手段を備え、前記修正手段は、該記憶手段に記憶された修正情報を参照して、前記インクジェットヘッドによる画像の描画条件を修正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装置を提供する。

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、ズレ量に応じた描画条件の修正情報が、あらかじめ用意され、このあらかじめ用意された修正情報を参照して、描画条件が修正される。修正情報は、たとえば、用紙の搬送速度を変えて画像を描画し、その描画結果に基づいて設定される。すなわち、用紙の搬送速度を変えると、どのようにズレ量に変化するかを求め、そのズレ量の変化に基づく、濃度変動を是正するように、修正情報を設定する。この修正情報は、たとえば、描画条件の修正量の情報として規定される。

【0014】

請求項3に係る発明は、前記目的を達成するために、使用する用紙、インクの状態、用紙の環境温湿度、インクジェットヘッドの着弾誤差の少なくとも1以上の情報を取得する情報取得手段を備え、前記修正手段は、該情報取得手段で取得される情報を加味して、前記インクジェットヘッドによる画像の描画条件を修正することを特徴とする請求項2に記載のインクジェット記録装置を提供する。

10

【0015】

本発明によれば、使用する用紙、インクの状態、用紙の環境温湿度、インクジェットヘッドの着弾誤差の少なくとも1以上の情報を加味して、インクジェットヘッドによる画像の描画条件が修正される。用紙に描画されるドットの干渉状態は、使用する用紙、インクの状態、用紙の環境温湿度、インクジェットヘッドの着弾誤差などにより変動するので、これらの情報を加味して描画条件を修正することにより、より適切に描画条件を修正することができ、均一な濃度の画像を安定して描画することができる。

【0016】

20

請求項4に係る発明は、前記目的を達成するために、前記修正手段は、描画する画像のドット配置データを修正することを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置を提供する。

【0017】

本発明によれば、描画する画像のドット配置データが、ズレ量に応じて修正される。すなわち、濃度変動を是正するように、ドットの配置・密度が修正される。

【0018】

請求項5に係る発明は、前記目的を達成するために、前記修正情報は、入力画像の濃度に対するドットの出現率の関係を表した階調カーブの情報であることを特徴とする請求項4に記載のインクジェット記録装置を提供する。

30

【0019】

本発明によれば、入力画像の濃度に対するドットの出現率の関係を表した階調カーブの情報が修正情報として規定され、この階調カーブがズレ量に応じて設定される。修正手段は、この階調カーブに基づいて、ドット配置データを修正する。

【0020】

請求項6に係る発明は、前記目的を達成するために、前記修正手段は、1ドット当たりの前記インク滴の吐出量を修正することを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置を提供する。

【0021】

本発明によれば、濃度変動が是正されるように、ズレ量に応じて、1ドット当たりのインク滴の吐出量が修正される。

40

【0022】

請求項7に係る発明は、前記目的を達成するために、前記修正手段は、前記インクジェットヘッドのアクチュエータに印加する駆動信号の波高値、パルス幅の少なくとも何れか一方を修正して、1ドット当たりの前記インク滴の吐出量を修正することを特徴とする請求項6に記載のインクジェット記録装置を提供する。

【0023】

本発明によれば、インクジェットヘッドのアクチュエータに印加する駆動信号の波高値、パルス幅の少なくとも何れか一方が修正されて、1ドット当たりのインク滴の吐出量が修正される。

50

【 0 0 2 4 】

請求項 8 に係る発明は、前記目的を達成するために、前記読取手段が、一定の読取周期、読取時間で読取動作を行って、前記搬送手段によって搬送される用紙から画像を読み取る読取手段であって、前記読取手段によって画像が読み取られる時の前記用紙の搬送速度を読取時用紙速度として検出する読取時用紙速度検出手段と、前記読取時用紙速度に応じて設定される所定の補正関数を用いて前記読取画像を補正することにより、読取時用紙速度の変動によって生じる読取画像のボケを補正する読取画像補正手段と、を備えたことを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置を提供する。

【 0 0 2 5 】

本発明によれば、読取時用紙速度に応じて読取画像が補正され、読取時用紙速度の変動によって生じる読取画像のボケ状態の変動が是正される。これにより、用紙の加減速時に読み取りを行っても、安定した読取画像を得ることができる。

10

【 0 0 2 6 】

請求項 9 に係る発明は、前記目的を達成するために、前記補正関数は、前記用紙の搬送方向に対して読取画像を補正する $1 \times n$ のフィルタ行列で構成され、 n が読取時用紙速度に応じて設定されることを特徴とする請求項 8 に記載のインクジェット記録装置を提供する。

【 0 0 2 7 】

本発明によれば、読取画像の補正に用いる補正関数が、用紙の搬送方向に対して読取画像を補正する $1 \times n$ の所定のフィルタ行列で構成され、読取画像にフィルタ処理を行って読取画像が補正される。 n は読取時用紙速度に応じて設定され、1 画素の読取時間の間に用紙が移動する量に対応する長さだけの読取画素数が設定される（ただし、 n は奇数）。たとえば、1 画素の読取時間の間に用紙が 3 画素分移動すれば、読み取り対象が画素の途中にあることを考慮して 1 画素加え、さらに奇数になるようにして、 $n = 5$ に設定される。このように、フィルタ処理によって読取画像を補正することにより、単純な計算処理によって読取画像を補正することができる。

20

【 0 0 2 8 】

請求項 10 に係る発明は、前記目的を達成するために、前記フィルタ行列のフィルタパラメータは、ボケが生じるときとは逆の空間周波数特性を実現するように設定され、処理の前後で画像の総エネルギーがほぼ同じになるように設定されることを特徴とする請求項 9 に記載のインクジェット記録装置を提供する。

30

【 0 0 2 9 】

本発明によれば、フィルタ行列のフィルタパラメータが、ボケが生じるときとは逆の空間周波数特性を実現するように設定され、かつ、処理の前後で画像の総エネルギーがほぼ同じになるように設定される。これにより、読取画像に生じるボケを適切に補正することができる。

【 0 0 3 0 】

なお、「処理の前後で画像の総エネルギーがほぼ同じになる」とは、処理の前後で、画像全体で画像の各画素のデータの平均値がほぼ同じであることを意味する。つまり、画像の平均濃度がほぼ同じである事になる。そのためには、前記フィルタ行列のフィルタパラメータ、つまり、行列の各要素の合計値がほぼ 1 になればよい。

40

【 0 0 3 1 】

請求項 11 に係る発明は、前記目的を達成するために、前記読取手段の光学系の特性を加味して前記フィルタ行列のフィルタパラメータ、及び、 n が設定されることを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載のインクジェット記録装置を提供する。

【 0 0 3 2 】

本発明によれば、読取画像を補正するためのフィルタ行列のフィルタパラメータが、読取手段の光学系の特性、たとえば、読取手段の光学系の MTF などのボケ状態に関わる特性を加味して設定される。これにより、より適切に読取画像を補正することができる。

【 0 0 3 3 】

50

請求項 1 2 に係る発明は、前記目的を達成するために、前記読取手段が、画像を周期的に読み取る読取手段であって、前記読取手段によって画像が読み取られる用紙を照明する照明手段と、前記読取手段によって画像が読み取られる時の前記用紙の搬送速度を読取時紙速度として検出する読取時紙速度検出手段と、前記読取時紙速度が遅くなるに従って読み取りの 1 周期の時間が長くなるように、前記読取手段による画像の読み取り動作を制御する読取制御手段と、を備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置を提供する。

【 0 0 3 4 】

本発明によれば、用紙に記録された画像を周期的に読み取る読取手段（たとえば、ラインスキャナ）で読み取る際、用紙の搬送速度（読取時紙速度）を検出し、その読取時紙速度に応じて読取手段による読み取りの 1 周期の時間が可変される。すなわち、読取時紙速度が遅くなれば、読み取りの 1 周期の時間は長く設定され、読取時紙速度が速くなれば、読み取りの 1 周期の時間は短く設定される。一例として、読み取りの 1 周期の時間が読取時紙速度に反比例して設定される。あるいは、読取時紙速度が遅くなるに従って段階的に読み取りの 1 周期の時間が長く設定される。これにより、高速搬送時に画像がボケて読み取られるのを防止することができ、良好な画像を読み取ることができる。

10

【 0 0 3 5 】

請求項 1 3 に係る発明は、前記目的を達成するために、前記読取制御手段は、前記読取時紙速度が一定用紙速度以下になると、一定の読取時間で前記読取手段に読取動作を行わせることを特徴とする請求項 1 2 に記載のインクジェット記録装置を提供する。

20

【 0 0 3 6 】

本発明によれば、読取時紙速度が一定速度以下になると、一定の読取時間で読み取りが行われる。本発明において、読取時間は、読取時紙速度が遅くなるに従って長くなるように設定される。一方、読取手段を構成する固体撮像素子（CCD、CMOS 等）は、長時間露光すると飽和するおそれがある。そこで、読取時紙速度が一定速度以下になると、一定の読取時間で読み取りを行い、読取手段を構成する固体撮像素子が飽和するのを防止する。これにより、加減速時にも良好な画像を得ることができる。

【 0 0 3 7 】

請求項 1 4 に係る発明は、前記目的を達成するために、前記読取時紙速度が一定用紙速度以下になったときに一定の読取時間で読み取られた読取画像を補正する読取画像補正手段を備え、該読取画像補正手段は、前記読取画像が読み取られた時の読取時紙速度の情報を取得し、該読取時紙速度に応じて設定される所定の補正関数を用いて前記読取画像を補正することにより、読取時紙速度の変動によって生じる前記読取画像のボケを補正することを特徴とする請求項 1 3 に記載のインクジェット記録装置を提供する。

30

【 0 0 3 8 】

本発明によれば、読取時紙速度が低下し、一定の読取時間で画像が読み取られた場合、その読み取られた読取画像が、読取時紙速度に応じて補正される。すなわち、加減速する用紙から一定の読取時間で画像を読み取ると、読取画像のボケ状態が変動するので、これを是正するように、読取時紙速度に応じて設定される補正関数を用いて補正する。これにより、加減速時にも良好な画像を安定して得ることができる。

40

【 0 0 3 9 】

請求項 1 5 に係る発明は、前記目的を達成するために、前記補正関数は、前記用紙の搬送方向に対して前記読取画像を補正する $1 \times n$ のフィルタ行列で構成され、 n が読取時紙速度に応じて設定されることを特徴とする請求項 1 4 に記載のインクジェット記録装置を提供する。

【 0 0 4 0 】

本発明によれば、読取画像を補正するための補正関数が、用紙の搬送方向に対して読取画像を補正する $1 \times n$ のフィルタ行列で構成される。これにより、簡単なフィルタ処理により読取画像を適切に補正することができる。

【 0 0 4 1 】

50

請求項 16 に係る発明は、前記目的を達成するために、前記フィルタ行列のフィルタパラメータは、ボケが生じるときとは逆の空間周波数特性を実現するように設定され、処理の前後で画像の総エネルギーがほぼ同じになるように設定されることを特徴とする請求項 15 に記載のインクジェット記録装置を提供する。

【0042】

本発明によれば、補正関数を構成するフィルタ行列のフィルタパラメータが、ボケが生じるときとは逆の空間周波数特性を実現するように設定されるとともに、処理の前後で画像の総エネルギーがほぼ同じになるように設定される。これにより、適切に読取画像を補正することができる。

【0043】

請求項 17 に係る発明は、前記目的を達成するために、前記読取手段の光学系の特性を加味して前記フィルタ行列のフィルタパラメータ、及び、 n が設定されることを特徴とする請求項 15 又は 16 に記載のインクジェット記録装置を提供する。

【0044】

本発明によれば、補正関数を構成するフィルタ行列のフィルタパラメータ、及び、 n が、読取手段の光学系の特性、たとえば、読取手段の光学系の MTF などのボケ状態に関わる特性を加味して設定される。これにより、より適切に読取画像を補正することができる。

【0045】

請求項 18 に係る発明は、前記目的を達成するために、前記読取手段が、画像を周期的に読み取る読取手段であって、前記読取手段によって画像が読み取られる用紙を照明する照明手段と、前記読取手段によって画像が読み取られる時の前記用紙の搬送速度を読取時読取速度として検出する読取時読取速度検出手段と、前記発光手段の発光動作を制御する発光制御手段であって、前記読取手段の読取周期に同期させて前記照明手段を間欠的に発光させ、各発光において、前記読取時読取速度が遅くなるに従って発光時間が長くなるように発光時間を制御するとともに、1 読取周期内の発光光量の積算値がほぼ一定になるように発光光量を制御する発光制御手段と、を備えたことを特徴とする 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置を提供する。

【0046】

本発明によれば、照明手段を間欠的に発光させて、画像の読み取りが行われる。この際、発光は読取手段の読取周期に同期させて行われる。また、その発光時間と発光光量は、読取時読取速度が遅くなるに従って発光時間が長くなるように制御されるとともに、1 読取周期内の発光光量の積算値がほぼ一定になるように発光光量が制御される。これにより、高速搬送時に画像がボケて読み取られるのを防止することができ、良好な画像を読み取ることができる。なお、発光は読取周期に同期して行われるため、その最大の発光時間は、1 周期の読取時間よりも短く設定される。

【0047】

請求項 19 に係る発明は、前記目的を達成するために、前記読取手段が、画像を周期的に読み取る読取手段であって、前記読取手段によって画像が読み取られる用紙を照明する照明手段と、前記照明手段が、前記読取手段の読取周期に同期して、一定の発光時間、発光光量で間欠的に発光するように、前記照明手段の発光動作を制御する発光制御手段と、を備え、前記照明手段の発光時間、発光光量は、最大の搬送速度で前記用紙が搬送された時に前記読取手段で画像を読み取り可能な発光時間、発光光量に設定されることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置を提供する。

【0048】

本発明によれば、一定の発光時間、発光光量で照明手段を間欠的に発光させて、画像の読み取りが行われる。この際、発光は読取手段の読取周期に同期させて行われる。また、その発光時間と発光光量は、最大の搬送速度で用紙が搬送された時に読取手段で画像を読み取り可能な発光時間、発光光量に設定される。たとえば、最大の搬送速度で用紙が搬送された時に 1 画素が読取手段の読取部を移動する時間と等しくなるように発光時間が設定

10

20

30

40

50

され、その発光時間で画像を読み取るのに必要な光量が発光光量として設定される。これにより、高速搬送時に画像がボケて読み取られるのを防止することができ、良好な画像を読み取ることができる。

【 0 0 4 9 】

請求項 2 0 に係る発明は、前記目的を達成するために、前記読取時用紙速度検出手段は、前記用紙に一定の距離間隔で記録された所定の読取時用紙速度検出マークを読み取ることにより、読取時用紙速度を検出することを特徴とする請求項 1 ～ 1 9 のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置を提供する。

【 0 0 5 0 】

本発明によれば、用紙に一定の距離間隔で記録された読取時用紙速度検出マークを読み取ることによって、読取時用紙速度が検出される。これにより、簡単かつ正確に読取時用紙速度を検出することができる。

10

【 0 0 5 1 】

請求項 2 1 に係る発明は、前記目的を達成するために、前記読取時用紙速度検出マークは、一部又は全部が順番を示すパターンで構成されることを特徴とする請求項 2 0 に記載のインクジェット記録装置を提供する。

【 0 0 5 2 】

本発明によれば、読取時用紙速度検出マークの一部又は全部が順番を示すパターンで構成される。これにより、読取時用紙速度検出マークの順番を認識することができる。

【 0 0 5 3 】

20

請求項 2 2 に係る発明は、前記目的を達成するために、前記読取時用紙速度検出マークは、前記インクジェットヘッドによって前記用紙に記録されることを特徴とする請求項 2 0 又は 2 1 に記載のインクジェット記録装置を提供する。

【 0 0 5 4 】

本発明によれば、読取時用紙速度検出マークが、画像記録手段によって用紙に記録される。これにより、無地の用紙に画像を記録する場合であっても、読取時用紙速度を検出することができる。また、別途、専用の記録手段を設ける必要がなくなり、装置構成を簡略化することができる。

【 0 0 5 5 】

請求項 2 3 に係る発明は、前記目的を達成するために、前記用紙を継ぎ足しながら連続的に給紙する給紙手段を備えたことを特徴とする請求項 1 ～ 2 2 のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置を提供する。

30

【 0 0 5 6 】

本発明によれば、用紙が帯状の連続紙（ウェブ）で構成され、継ぎ足されながら連続的に給紙される。連続紙に画像を記録するインクジェット記録装置の場合、用紙の加減速中も画像を記録しないと、大量の損紙が発生するので、用紙の加減速中も良好な画像を案適して記録できる本発明は、このように連続紙に画像を記録するインクジェット記録装置において、特に有効に作用する。

【 0 0 5 7 】

請求項 2 4 に係る発明は、前記目的を達成するために、帯状の連続紙で構成される用紙の走行に同期してライン型のインクジェットヘッドからインク滴を吐出させ、前記用紙の加減速中も前記用紙に画像を描画するインクジェット記録方法において、前記インクジェットヘッドによって描画された画像を読み取る工程と、読み取った画像から、前記用紙の搬送速度が変わることによって前記用紙の搬送方向に沿って接触するように描画された複数滴のドットの位置、又は、前記用紙の搬送速度が変わることによって前記用紙の搬送方向に沿って複数滴が繋がって描画されたドットのサイズを検出し、標準状態として定めた印字条件でのドットの位置又はサイズからのズレ量を計測する工程と、画像が一定濃度で描画されるように、計測されるズレ量に基づいて、前記インクジェットヘッドによる画像の描画条件を修正する工程と、を備えたことを特徴とするインクジェット記録方法を提供する。

40

50

【 0 0 5 8 】

本発明によれば、実際に用紙に描画された画像から接触するように描画された複数滴のドットの位置、又は、複数滴が繋がって描画されたドットのサイズが検出され、標準状態として定めた印字条件でのドットサイズからのズレ量が計測される。そして、そのズレ量に基づいて、インクジェットヘッドによる画像の描画条件が修正される。これにより、用紙の搬送速度の変動に基づく濃度変化を是正でき、良好な画像を安定して記録することができる。

【 0 0 5 9 】

請求項 2 5 に係る発明は、前記目的を達成するために、前記用紙は、帯状の連続紙であって、該用紙が継ぎ足されながら連続的に給紙されることを特徴とする請求項 2 4 に記載のインクジェット記録方法を提供する。

10

【 0 0 6 0 】

本発明によれば、用紙が帯状の連続紙（ウェブ）で構成され、継ぎ足されながら連続的に給紙されるため、効率の良い印刷作業を行う事が出来る。

【発明の効果】

【 0 0 6 1 】

本発明によれば、用紙の加減速中にも濃度ムラのない高品質な画像を描画することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 2 】

20

【図 1】インクジェット印刷機の全体構成図

【図 2】インクジェット印刷機の制御系の概略構成を示すブロック図

【図 3】インクジェットヘッドのアクチュエータに印加する駆動信号の波形の一例を示す図

【図 4】インクジェットヘッドのアクチュエータに印加する駆動信号の波形の一例を示す図

【図 5】記録時用紙速度の違いによる着弾干渉を説明する図

【図 6】階調カーブの一例を示す図

【図 7】インクジェットヘッドのアクチュエータに印加する駆動信号の波形の一例を示す図

30

【図 8】インクジェットヘッドのアクチュエータに印加する駆動信号の波形の一例を示す図

【図 9】ウェブが切り替わったときの印刷結果に基づく検査・補正方法の説明図

【図 10】スキャナの概略構成を示す斜視図

【図 11】記録時用紙速度の違いによる読取画像のボケを説明する図

【図 12】読取画像に施す補正処理の概念図

【図 13】読取時用紙速度と読取時間の関係を示すグラフ

【図 14】読取時用紙速度と読取時間との関係を示すタイミングチャート

【図 15】読取時用紙速度と読取時間の関係を示すグラフ

【図 16】読取時用紙速度と読取時間の関係を示すグラフ

40

【図 17】読取時用紙速度と発光時間の関係を示すグラフ

【図 18】発光時間と発光光量の関係を示すグラフ

【図 19】読み取りと発光との関係を示すタイミングチャート

【図 20】ウェブへの印刷を説明する図

【図 21】記録時用紙速度検出マーク及び読取時用紙速度検出マークの一例を示す図

【図 22】記録時用紙速度検出マーク及び読取時用紙速度検出マークの一例を示す図

【図 23】記録時用紙速度検出マーク及び読取時用紙速度検出マークの一例を示す図

【図 24】記録時用紙速度検出マーク及び読取時用紙速度検出マークの一例を示す図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 6 3 】

50

以下、添付図面に従って本発明の好ましい実施の形態について詳説する。

【0064】

なお、ここでは、ウェブに紫外線硬化型の水性インクを用いてインクジェット方式で印刷するインクジェット印刷機に本発明を適用した場合を例に説明する。

【0065】

インクジェット印刷機の構成

図1は、インクジェット印刷機1の全体構成図である。このインクジェット印刷機1は、ウェブ2を給紙する給紙部10、ウェブ2を送るインフィード部20、ウェブ2の印刷面に所定の処理液を塗布する処理液塗布部30、処理液が塗布されたウェブ2を乾燥させる第1乾燥部40、ウェブ2に画像を記録（描画）する印刷部50、画像が記録されたウェブ2を乾燥させる第2乾燥部60、ウェブ2に記録された画像を定着させるとともに、記録結果を読み取る定着・読取部70、ウェブ2を送るアウトフィード部80、及び、ウェブ2を巻き取る回収部90を備えて構成される。

10

【0066】

給紙部10から給紙されるウェブ2は、インフィード部20及びアウトフィード部80によって送りが与えられて所定の搬送経路を走行し、その搬送経路の途中に設置された処理液塗布部30、第1乾燥部40、印刷部50、第2乾燥部60、定着・読取部70で所要の処理が施され、回収部90で巻き取られる。

【0067】

ウェブ

20

記録媒体としてのウェブ2は、巻芯にロール状に巻回されて給紙ロールの状態を提供される。ウェブ2の種類は、特に限定されるものではないが、本実施の形態のインクジェット印刷機1では、一般印刷用紙（一般のオフセット印刷などで使用される、いわゆる上質紙、コート紙、アート紙などのセルロースを主体とする用紙）が使用される。

【0068】

給紙部

給紙部10は、ウェブ2を連続的に給紙する。この給紙部10には、給紙ロールを装着するためのリールスタンド14と、給紙ロールの交換時に新旧のウェブを接続する紙継ぎ装置（図示せず）とが備えられる。

【0069】

30

リールスタンド14は、複数本の給紙ロールを装着可能に構成され、ウェブ2を給紙する給紙ロールを自動的に切り替える。本例のリールスタンド14は、放射状に伸びる3本のアームを備え、各アームに給紙ロールの装着部が設けられる。したがって、一度に3本の給紙ロールを装着できる。3本のアームは、図示しないモータに駆動されて回転し、これにより、給紙ロールの位置が切り替えられる。そして、この給紙ロールの位置を切り替えることにより、ウェブ2を給紙する給紙ロールが切り替えられる。なお、図1において、符号11は給紙中の給紙ロール、符号12は次に給紙する給紙ロール、符号13は使用済みの給紙ロールである。3本のアームは、時計回りに回転して、ウェブ2を給紙する給紙ロールを切り替える。また、各装着部には図示しないモータが備えられ、各装着部に装着された給紙ロールは、このモータに駆動されて回転する。

40

【0070】

図示しない紙継ぎ装置は、新旧の給紙ロールを切り替える際、新旧のウェブ同士を接続する。すなわち、使用中の給紙ロール11から引き出されているウェブ2に次に使用する給紙ロール12から引き出したウェブ2の先端を接続し、一続きのウェブ2とする。これにより、ウェブ2が連続的に給紙される。

【0071】

新旧の給紙ロールの交換は、次のように行われる。まず、リールスタンド14のアームを回転させ、新しい給紙ロール12をウェブ2の走行ラインに近接させる。次に、新しい給紙ロール12の周速度をウェブ2の搬送速度に同期させる。次に、紙継ぎ装置（図示せず）を動作させ、新しい給紙ロール12からウェブ2を引き出して、使用中の給紙ロール

50

1 1 から引き出されているウェブ 2 に接続する。ここで、新しい給紙ロール 1 2 から引き出されるウェブ 2 の先端には、糊付け部が設けられており、紙継ぎ装置は、この糊付け部を使用中の給紙ロール 1 1 から引き出されているウェブ 2 に押し付けて、新旧のウェブ同士を接続（紙継ぎ）する。接続後、紙継ぎ装置は、使用中の給紙ロール 1 1 から引き出されているウェブ 2 をカッターにより切断し、新たに接合されたウェブ 2 から切り離す。これにより、新旧の給紙ロールが切り替えられる。

【 0 0 7 2 】

なお、新旧の給紙ロールの交換は自動的に行われる。すなわち、ウェブ 2 の残量が残量測定手段（図示せず）によって測定され、無くなる直前に新たな給紙ロールに交換される。あるいは、オペレータからの指令に応じて給紙ロールの交換が行われる。

10

【 0 0 7 3 】

インフィード部

インフィード部 2 0 は、給紙部 1 0 の給紙ロールからウェブ 2 を引き出し、印刷部 5 0 に向けて給送する。このインフィード部 2 0 には、ウェブ 2 を挟持して給送するインフィードローラ対 2 1 と、ウェブ 2 の張力を調整するダンサーローラ 2 2 とが備えられる。

【 0 0 7 4 】

インフィードローラ対 2 1 は、図示しないモータに駆動されて回転する。インフィードローラ対 2 1 の回転速度は任意に設定可能とされ、このインフィードローラ対 2 1 の回転速度を調整することにより、ウェブ 2 の給送速度が調整される。

【 0 0 7 5 】

20

ダンサーローラ 2 2 は、図示しないアクチュエータによって揺動保持される。走行するウェブ 2 は、このダンサーローラ 2 2 によって張力が調整される。給紙ロールの交換時等は、このダンサーローラ 2 2 でウェブ 2 を一時的に貯蔵し、紙継ぎ等に必要な時間が確保される。また、ウェブ 2 の搬送速度が変化した場合などには、このダンサーローラ 2 2 で張力変動が吸収される。

【 0 0 7 6 】

処理液塗布部

処理液塗布部 3 0 は、ウェブ 2 の印刷面に所定の処理液を塗布する。上記のように、本例のインクジェット印刷機 1 では、一般印刷用紙に水性インクを用いてインクジェット方式で印刷する。セルロースを主体とする一般印刷用紙は、水性インクを用いてインクジェット方式で印刷すると、打滴後にインク（色材）移動が起こりやすく、画像品質が低下しやすい。そこで、本例のインクジェット印刷機 1 では、印刷部 5 0 で打滴されるインクと凝集反応を起こす処理液を事前にウェブ 2 の印刷面に塗布する。このように、インクと凝集反応を起こす処理液を塗布して、インク滴を打滴することにより、インク着弾後の滲みや着弾干渉（合）、混色の発生を防止でき、高品位な画像を記録することができる。

30

【 0 0 7 7 】

処理液塗布部 3 0 は、処理液を塗布する処理液塗布装置 3 1 を備え、この処理液塗布装置 3 1 によって走行するウェブ 2 の印刷面に処理液を塗布する。処理液塗布装置 3 1 は、たとえば、周面に処理液が付与された塗布ローラをウェブ 2 の印刷面に当接させて、ウェブ 2 の印刷面に一定の厚さで処理液を塗布する。

40

【 0 0 7 8 】

なお、処理液塗布装置の構成は、これに限らず、たとえば、ライン型のインクジェットヘッドを用いて塗布する構成や、スプレーにより塗布する構成とすることもできる。

【 0 0 7 9 】

処理液は、インク組成物中の成分を凝集させる凝集剤を含む。凝集剤としては、インク組成物の pH を変化させることができる化合物であっても、多価金属塩であっても、ポリアリルアミン類であってもよい。pH を低下させ得る化合物としては、水溶性の高い酸性物質（リン酸、シュウ酸、マロン酸、クエン酸、若しくは、これらの化合物の誘導体、又は、これらの塩等）が好適に挙げられる。酸性物質は、1 種単独で用いてもよく、また、2 種以上を併用してもよい。これにより、凝集性を高め、インク全体を固定化することができ

50

る。また、インク組成物のpH(25)は8.0以上であって、処理液のpH(25)は0.5~4の範囲が好ましい。これにより、画像濃度、解像度及びインクジェット記録の高速化を図ることができる。また、処理液には、添加剤を含有することができる。たとえば、乾燥防止剤(湿潤剤)、褪色防止剤、乳化安定剤、浸透促進剤、紫外線吸収剤、防腐剤、防黴剤、pH調整剤、表面張力調整剤、消泡剤、粘度調整剤、分散剤、分散安定剤、防錆剤、キレート剤等の公知の添加剤を含有することができる。

【0080】

第1乾燥部

第1乾燥部40は、ウェブ2に塗布された処理液を乾燥させる。この第1乾燥部40は、ドライヤ(図示せず)が備えられる。ドライヤは、走行するウェブ2の印刷面に加熱風を吹き付けて、ウェブ2を加熱乾燥させる。

10

【0081】

また、この第1乾燥部40には、紙繋ぎ時間や搬送速度の変化に必要なウェブ2を一時的に貯蔵するため、ダンサーローラ42を有している。ダンサーローラ42は、図示しないアクチュエータに揺動保持され、走行するウェブ2の張力調整を行う。

【0082】

印刷部

印刷部50は、走行するウェブ2の印刷面にインクジェットヘッド51(51M、51K、51C、51Y)からマゼンタ(M)、クロ(K)、シアン(C)、イエロー(Y)の各色のインクのインク滴を吐出してカラー画像を記録する。この印刷部50は、マゼンタインクのインク滴を吐出するインクジェットヘッド51Mと、クロインクのインク滴を吐出するインクジェットヘッド51Kと、シアンインクのインク滴を吐出するインクジェットヘッド51Cと、イエローインクのインク滴を吐出するインクジェットヘッド51Yとを備えている。

20

【0083】

各色のインクジェットヘッド51は、ウェブ2の幅に対応したライン型のインクジェットヘッドで構成され、走行するウェブ2にシングルパスで画像を記録する。

【0084】

なお、ノズルからインク滴を吐出させるための駆動部の構成は、特に限定されず、発熱素子を用いたサーマルインクジェット方式で吐出させるようにしてもよいし、また、圧電素子を用いたピエゾインクジェット方式で吐出させるようにしてもよい。本例では、圧電素子を用いたピエゾインクジェット方式でノズルからインク滴を吐出させるインクジェットを使用する。

30

【0085】

印刷部50におけるウェブ2の搬送経路は、上方に湾曲した凸形状とされ、ウェブ2に一定の張力が付与されることにより、各インクジェットヘッド51との間のクリアランスが確保される。

【0086】

また、この印刷部50を走行するウェブ2は、インクジェットヘッド直下の描画部を通過する時の速度、すなわち、画像を記録するときの速度(記録時用紙速度)が、図示しない記録時用紙速度検出機構によって検出される。

40

【0087】

記録時用紙速度検出機構は、たとえば、ウェブ2を搬送するローラの軸にロータリーエンコーダなどの回転量検出手段を設置し、その軸の回転量から記録時用紙速度を検出する。また、たとえば、レーザードップラー速度計で記録時用紙速度を検出する。また、たとえば、ウェブ2の印刷範囲外の領域(たとえば、ウェブ両サイドの耳の部分)に速度検出用のパターンを印字し、このパターンの移動を光学式のセンサ等で検出して、記録時用紙速度を検出する。

【0088】

検出された記録時用紙速度の情報は、インクジェットヘッド51の吐出制御やスキャナ

50

7 4 で読み取った記録画像の解析などに使用される。この点については、のちに詳述する。

【 0 0 8 9 】

また、本例のインクジェット印刷機 1 で使用するインクは、水性紫外線硬化型インクであり、顔料、ポリマー粒子及び活性エネルギー線により重合する水溶性の重合性化合物を含有する。水性紫外線硬化型インクは、紫外線を照射することで硬化可能であり、耐察性に優れ膜強度が高いという性質を有する。

【 0 0 9 0 】

顔料は、その表面の少なくとも一部がポリマー分散剤で被覆された水分散性顔料が用いられる。

10

【 0 0 9 1 】

ポリマー分散剤は、酸価が 2 5 ~ 1 0 0 0 (KOHmg/g) のポリマー分散剤が用いられる。自己分散性の安定性が良好、かつ、処理液が接触したときの凝集性が良好になる。

【 0 0 9 2 】

ポリマー粒子は、酸価が 2 0 ~ 5 0 (KOHmg/g) の自己分散性ポリマー粒子が用いられる。自己分散性の安定性が良好、かつ、処理液が接触したときの凝集性が良好になる。

【 0 0 9 3 】

重合性化合物としては、凝集剤と顔料、ポリマー粒子との反応を妨げない点でノニオン性又はカチオン性の重合性化合物が好ましく、水に対する溶解度が 1 0 質量%以上（更には 1 5 質量%以上）の重合性化合物を用いることが好ましい。

20

【 0 0 9 4 】

また、インクは、活性エネルギー線により重合性化合物の重合を開始する開始剤を含有する。開始剤は、活性エネルギー線により重合反応を開始し得る化合物を適宜選択して含有することができ、たとえば、放射線若しくは光又は電子線により活性種（ラジカル、酸、塩基など）を発生する開始剤（たとえば、光重合開始剤等）を用いることができる。なお、開始剤は処理液に含有させることもでき、インクと処理液の少なくとも一方に含有させればよい。

【 0 0 9 5 】

また、インクは水を 5 0 ~ 7 0 質量%含有する。また、インクには添加剤を含有することができる。たとえば、水溶性有機溶媒や乾燥防止剤（湿潤剤）、褪色防止剤、乳化安定剤、浸透促進剤、紫外線吸収剤、防腐剤、防黴剤、pH調整剤、表面張力調整剤、消泡剤、粘度調整剤、分散剤、分散安定剤、防錆剤、キレート剤等の公知の添加剤を含有することができる。

30

【 0 0 9 6 】

第 2 乾燥部

第 2 乾燥部 6 0 は、ウェブ 2 に打滴されたインクを乾燥させる。この第 2 乾燥部 6 0 には、ドライヤ（図示せず）が備えられる。ドライヤは、走行するウェブ 2 の印刷面に加熱風を吹き付けて、ウェブ 2 を加熱乾燥させる。

【 0 0 9 7 】

また、この第 2 乾燥部 6 0 には、紙繋ぎ時間や搬送速度の変化に必要なウェブ 2 を一時的に貯蔵するため、ダンサーローラ 6 2 を有している。ダンサーローラ 6 2 は、図示しないアクチュエータに揺動保持され、走行するウェブ 2 の張力調整を行う。

40

【 0 0 9 8 】

定着・読取部

定着・読取部 7 0 は、ウェブ 2 に記録された画像を定着させるとともに、記録結果をスキャナで読み取る。この定着・読取部 7 0 には、画像が記録されたウェブ 2 の印刷面に紫外線を当てる紫外線照射光源 7 1 と、ウェブ 2 を冷却する冷却装置 7 2 と、記録画像を読み取るスキャナ 7 4 とが備えられる。

【 0 0 9 9 】

紫外線照射光源 7 1 は、画像が記録されたウェブ 2 の印刷面に紫外線を照射して、処理

50

液とインクとの凝集体を固化させる。

【0100】

冷却装置72は、冷却された複数本のクーリングローラ73を備え、このクーリングローラ73でウェブ2を適当な温度まで冷却し、記録画像を定着させる。

【0101】

スキャナ74は、ラインセンサカメラと、そのラインセンサカメラの受光面に結像させるための光学系と、ラインCCDによる読取部を照明する照明装置とを備え、走行するウェブ2に記録された画像をラインセンサカメラにより1ラインずつ周期的に読み取る。スキャナ74で読み取られた画像のデータは、インクジェット印刷機1の全体の動作を制御するシステムコントローラ100（図2参照）に出力される。システムコントローラ100は、この画像データを解析して、印刷部50におけるヘッドの不具合（不吐出や吐出方向不良など）や印刷品質（画像濃度、色、ムラなど）などを検査し、必要な補正や調整を行う。

10

【0102】

この定着・読取部70を走行するウェブ2は、スキャナ74による読取部を通過する時の速度、すなわち、スキャナ74で画像を読み取るときの速度（読取時用紙速度）が、図示しない読取時用紙速度検出機構によって検出される。

【0103】

読取時用紙速度検出機構は、記録時用紙速度検出機構と同様に、たとえば、ウェブ2を搬送するローラの軸にロータリーエンコーダなどの回転量検出手段を設置し、その軸の回転量から読取時用紙速度を検出する。また、たとえば、レーザードップラー速度計で読取時用紙速度を検出する。また、たとえば、ウェブ2の印刷範囲外の領域（たとえば、ウェブ両サイドの耳の部分）に速度検出用のパターンを印字し、このパターンの移動を光学式のセンサ等で検出して、読取時用紙速度を検出する。

20

【0104】

検出された読取時用紙速度の情報は、スキャナ74で読み取った記録画像の解析などに使用される。この点については、のちに詳述する。

【0105】

アウトフィード部

アウトフィード部80は、ウェブ2を引き、回収部90に向けて給送する。このアウトフィード部80には、ウェブ2を挟持して給送するアウトフィードローラ対81と、ウェブ2の張力を調整するダンサーローラ82とが備えられる。

30

【0106】

アウトフィードローラ対81は、図示しないモータに駆動されて回転する。アウトフィードローラ対81の回転速度は任意に設定可能とされ、このアウトフィードローラ対81の回転速度を調整することにより、ウェブ2の給送速度が調整される。

【0107】

ダンサーローラ82は、図示しないアクチュエータによって揺動保持される。走行するウェブ2は、このダンサーローラ82によって張力が調整される。ウェブ2を巻き取る巻芯の交換時等は、このダンサーローラ82でウェブ2を一時的に貯蔵し、交換等に必要時間が確保される。また、ウェブ2の搬送速度が変化した場合などには、このダンサーローラ82で張力変動が吸収される。

40

【0108】

回収部

回収部90は、画像が記録されたウェブ2を巻芯に巻き取る。この回収部90には、巻芯を装着するためのリールスタンド94と、巻芯の交換時にウェブ2の先端を巻芯に接合する芯接合装置（図示せず）とが備えられる。

【0109】

リールスタンド94は、複数本の巻芯を装着可能に構成され、ウェブ2を巻き取る巻芯を自動的に切り替える。本例のリールスタンド94は、放射状に延びる3本のアームを備

50

え、各アームに巻芯の装着部が設けられる。したがって、一度に3本の巻芯を装着できる。3本のアームは、図示しないモータに駆動されて回転し、これにより、巻芯の位置が切り替えられる。そして、この巻芯の位置を切り替えることにより、ウェブ2を巻き取る巻芯が切り替えられる。なお、図1において、符号91はウェブ2を巻き取り中の巻芯、符号92は次にウェブ2を巻き取る巻芯、符号93はウェブ2を巻き取り済みの巻芯である。3本のアームは、反時計回りに回転して、ウェブ2を巻き取る巻芯を切り替える。また、各装着部には図示しないモータが備えられ、各装着部に装着された巻芯は、このモータに駆動されて回転する。

【0110】

図示しない芯接合装置は、ウェブ2を巻き取る巻芯を切り替える際、巻き取り中のウェブ2を切断するとともに、切断したウェブ2の先端を新しい巻芯92に接合する。これにより、ウェブ2を連続的に巻き取ることができる。

【0111】

巻芯の交換は、次のように行われる。まず、リールスタンド94のアームを回転させ、新しい巻芯92をウェブ2の走行ラインに近接させる。次に、新しい巻芯92の周速度をウェブ2の搬送速度に同期させる。次に、芯接合装置（図示せず）を動作させ、ウェブ2を新しい巻芯92に接合する。ここで、新しい巻芯92は、その外周に接着部が設けられており、芯接合装置は、この接着部にウェブ2を押し付けて、ウェブ2を新しい巻芯92に接合させる。接合後、芯接合装置は、接合部の前側のウェブ2をカッターにより切断し、新しい巻芯92から切り離す。これにより、ウェブ2を巻き取る巻芯が切り替えられる。

【0112】

なお、巻芯の交換は自動的に行われる。すなわち、ウェブ2の巻き取り量が巻取量測定手段（図示せず）によって測定され、所定量のウェブ2が巻き取られると、自動的に新たな巻芯に切り替えられる。

【0113】

なお、本例のインクジェット印刷機1では、巻芯にロール状に巻き取る構成としているが、公知の折機によって、画像が記録されたウェブ2を回収する構成とすることもできる。

【0114】

制御系

図2は、インクジェット印刷機1の制御系の概略構成を示すブロック図である。

【0115】

同図に示すように、インクジェット印刷機1は、システムコントローラ100、通信部102、画像メモリ104、搬送制御部110、給紙制御部112、処理液塗布制御部114、第1乾燥制御部116、印刷制御部118、第2乾燥制御部120、定着・読取制御部122、回収制御部124、操作部130、表示部132等を備えている。

【0116】

システムコントローラ100は、所定の制御プログラムを実行することにより、インクジェット印刷機1の各部を制御する。また、システムコントローラ100は、所定の制御プログラムを実行することにより、印刷の実行に必要な各種演算処理を実行する。このシステムコントローラ100は、CPU、ROM、RAMを備え、ROMに制御プログラム、及び、印刷の実行に必要な各種データが記憶される。

【0117】

通信部102は、所要の通信インターフェースを備え、その通信インターフェースと接続されたホストコンピュータ200との間でデータの送受信を行う。

【0118】

画像メモリ104は、画像データを含む各種データの一時記憶手段として機能し、システムコントローラ100を通じてデータの読み書きが行われる。通信部102を介してホストコンピュータ200から取り込まれた画像データは、この画像メモリ104に格納さ

10

20

30

40

50

れる。

【 0 1 1 9 】

搬送制御部 1 1 0 は、システムコントローラ 1 0 0 からの指令に応じてインフィード部 2 0 及びアウトフィード部 8 0 の動作を制御し、ウェブ 2 の搬送を制御する。すなわち、インフィード部 2 0 に備えられたインフィードローラ対 2 1 及びアウトフィード部 8 0 に備えられたアウトフィードローラ対 8 1 の動作を制御して、ウェブ 2 を給紙部 1 0 から回収部 9 0 に向けて走行させるとともに、インフィード部 2 0 に備えられたダンサーローラ 2 2 及びアウトフィード部 8 0 に備えられたダンサーローラ 8 2 の動作を制御して、ウェブ 2 の張力変動を制御する。

【 0 1 2 0 】

給紙制御部 1 1 2 は、システムコントローラ 1 0 0 からの指令に応じて給紙部 1 0 の動作を制御し、給紙ロールからの給紙を行う。すなわち、給紙部 1 0 に備えられたリールスタンド 1 4 の動作を制御して、給紙ロールの切り替えを行うとともに、給紙部 1 0 に備えられた紙継ぎ装置（図示せず）の動作を制御して、ロール交換時における紙継ぎを行う。

【 0 1 2 1 】

処理液塗布制御部 1 1 4 は、システムコントローラ 1 0 0 からの指令に応じて処理液塗布部 3 0 の動作を制御し、ウェブ 2 へ処理液を塗布する。すなわち、処理液塗布部 3 0 に備えられた処理液塗布装置 3 1 の動作を制御して、ウェブ 2 へ処理液を塗布する。

【 0 1 2 2 】

第 1 乾燥制御部 1 1 6 は、システムコントローラ 1 0 0 からの指令に応じて第 1 乾燥部 4 0 の動作を制御し、ウェブ 2 に塗布された処理液を乾燥させる。すなわち、第 1 乾燥部 4 0 に備えられたドライヤの動作を制御して、ウェブ 2 に当てる加熱風の温度・風量を制御し、ウェブ 2 に塗布された処理液を乾燥させる。

【 0 1 2 3 】

印刷制御部 1 1 8 は、システムコントローラ 1 0 0 からの指令に応じて印刷部 5 0 の動作を制御し、ウェブ 2 に画像を記録する。すなわち、印刷部 5 0 に備えられた各インクジェットヘッド 5 1 M、5 1 K、5 1 C、5 1 Y の駆動を制御して、各インクジェットヘッド 5 1 M、5 1 K、5 1 C、5 1 Y からのインク滴の吐出を制御し、ウェブ 2 に所望の画像を記録する。

【 0 1 2 4 】

第 2 乾燥制御部 1 2 0 は、システムコントローラ 1 0 0 からの指令に応じて第 2 乾燥部 6 0 の動作を制御し、ウェブ 2 に打滴されたインクを乾燥させる。すなわち、第 2 乾燥部 6 0 に備えられたドライヤの動作を制御して、ウェブ 2 に当てる加熱風の温度・風量を制御し、ウェブ 2 に吐出されたインクを乾燥させる。

【 0 1 2 5 】

定着・読取制御部 1 2 2 は、システムコントローラ 1 0 0 からの指令に応じて定着・読取部 7 0 の動作を制御し、ウェブ 2 に記録された画像を定着させるとともに、ウェブ 2 に記録された画像の読み取りを行う。すなわち、定着・読取部 7 0 に備えられた紫外線照射光源 7 1 の動作を制御して、ウェブ 2 への紫外線の照射を制御し、ウェブ上の処理液とインクとの凝集体を固化させる。また、定着・読取部 7 0 に備えられた冷却装置 7 2 の動作を制御して、ウェブ 2 の冷却を制御し、ウェブ 2 に記録された画像を定着させる。さらに、定着・読取部 7 0 に備えられたスキャナ 7 4 の動作を制御して、ウェブ 2 に記録された画像の読み取りを行う。

【 0 1 2 6 】

回収制御部 1 2 4 は、システムコントローラ 1 0 0 からの指令に応じて回収部 9 0 の動作を制御し、ウェブ 2 の回収を行う。すなわち、回収部 9 0 に備えられたリールスタンド 9 4 の動作を制御して、ウェブ 2 を巻き取る巻芯の切り替えを行うとともに、回収部 9 0 に備えられた芯接合装置（図示せず）の動作を制御して、巻芯交換時における芯接合を行う。

【 0 1 2 7 】

操作部 130 は、所要の操作手段（たとえば、操作ボタンやキーボード、タッチパネル等）を備え、その操作手段から入力された操作情報をシステムコントローラ 100 に出力する。システムコントローラ 100 は、この操作部 130 から入力された操作情報に応じて各種処理を実行する。

【0128】

表示部 132 は、所要の表示装置（たとえば、LCD パネル等）を備え、システムコントローラ 100 からの指令に従って所要の情報を表示装置に出力する。

【0129】

ウェブ 2 に印刷する画像データは、ホストコンピュータ 200 から通信部 102 を介してインクジェット印刷機 1 に取り込まれる。インクジェット印刷機 1 に取り込まれた画像データは画像メモリ 104 に格納される。システムコントローラ 100 は、この画像メモリ 104 に格納された画像データに所要の信号処理を施してドット配置データを生成する。そして、生成されたドット配置データに従って各インクジェットヘッド 51（51M、51K、51C、51Y）の駆動制御し、その画像データが表す画像をウェブ 2 に印刷する。

10

【0130】

ドット配置データは、一般に画像データに対して色変換処理、ハーフトーン処理を行って生成される。色変換処理は、sRGB などで表現された画像データ（たとえば、RGB 8 ビットの画像データ）をインクジェット印刷機 1 で使用するインク色ごとの色データ（本例では、MKCY の色データ）に変換する処理である。ハーフトーン処理は、色変換処理により生成されたインク色ごとの色データに誤差拡散等の処理を行って、インク色ごとのドット配置データ（本例では、MKCY のドット配置データ）を生成する処理である。

20

【0131】

システムコントローラ 100 は、画像データに対して色変換処理、ハーフトーン処理を行って MKCY の各色のドット配置データを生成する。そして、生成した各色のドット配置データに従って各インクジェットヘッド 51（51M、51K、51C、51Y）を駆動し、画像データが表す画像をウェブ 2 に印刷する。

【0132】

本例では、大サイズ、中サイズ、小サイズのドットからなるドット配置データを生成し、画像データが表す画像を印刷する。したがって、インクジェットヘッド 51 は、大・中・小の各サイズのドットを形成可能に構成される。すなわち、ウェブ 2 に打滴されたときに大サイズのドットを形成するインク滴（大滴）と、中サイズのドットを形成するインク滴（中滴）と、小サイズのドットを形成するインク滴（小滴）とを吐出可能に形成される。

30

【0133】

ピエゾインクジェット方式のインクジェットヘッドの場合、各ノズルに対応して設けられた圧電素子（アクチュエータ）に所定の駆動信号を印加することにより、各ノズルからインク滴を吐出する。この駆動信号は、所定の記録周期で印加され、その波形を変えることにより、メディア上に打滴されるインク滴のサイズ（ドット径）を変えることができる。

40

【0134】

図 3 は、1 記録周期内で組み込む吐出パルスの波高値を変えることにより、インク滴のサイズを変える場合の駆動信号の波形の一例を示す図である。

【0135】

同図（a）は小サイズのインク滴を打滴する場合の駆動波形、同図（b）は中サイズのインク滴を打滴する場合の駆動波形、同図（c）は大サイズのインク滴を打滴する場合の駆動波形を示している。同図に示すように、吐出パルスの波高値（電圧）を変えることにより、打滴するインク滴のサイズを変えることができる。そして、このように、サイズの異なるインク滴を打滴可能にすることにより、階調記録を行うことができる。

【0136】

50

図4は、1記録周期内に組み込む吐出パルスの変えることにより、インク滴のサイズを変える場合の駆動信号の波形の一例を示す図である。

【0137】

同図(a)は小サイズを吐出する場合の駆動波形、同図(b)は中サイズを吐出する場合の駆動波形、同図(c)は大サイズのインク滴を吐出する場合の駆動波形を示している。

【0138】

同図に示すように、吐出パルスは、一定間隔で組み込まれる。そして、1つのみ組み込むことにより小サイズのインク滴、2つ組み込むことにより中サイズのインク滴、4つ組み込むことにより大サイズのインク滴が吐出される。

10

【0139】

なお、図4に示すように、波高値が漸次増大するように吐出パルスを組み込むと、後に吐出したインク滴が、先に吐出したインク滴に追いつき、1滴の状態記録媒体に着弾させることができる(いわゆる空中合体)。

【0140】

図4に示す例では、各吐出パルスの波高値を変えているが、各吐出パルスの波高値を一定とし、組み込む吐出パルスの数を変えて、打滴するインク滴のサイズを変えることもできる。この場合、同一個所に順次インク滴が着弾し、所定サイズのドットが形成される。

【0141】

なお、記録周期は、ウェブ2の走行に同期して切り替わる。すなわち、ウェブ2が一定の速度で走行している間は記録周期も一定となるが、ウェブ2の加減速中は、ウェブ2の走行速度の変化に同期して、記録周期が切り替わる。これにより、ウェブ2の加減速中も印刷することができる。

20

【0142】

インクジェット印刷機の印刷動作の概略

ウェブ2は、インフィード部20とアウトフィード部80とによって送りが与えられて、給紙部10と回収部90の間を走行する。

【0143】

給紙部10の給紙ロールから引き出されたウェブ2は、まず、処理液塗布部30を通過する。そして、その通過時に印刷面に処理液が塗布される。

30

【0144】

処理液塗布部30を通過したウェブ2は、次に、第1乾燥部40を通過する。そして、その通過時に印刷面に加熱風が吹き当てられて、印刷面に塗布された処理液が乾燥される。

【0145】

第1乾燥部40を通過したウェブ2は、次に、印刷部50を通過する。そして、その通過時に各インクジェットヘッド51M、51K、51C、51Yから吐出されたインク滴が印刷面に打滴されて、印刷面に画像が記録される。

【0146】

印刷部50を通過したウェブ2は、次に、第2乾燥部60を通過する。そして、その通過時に印刷面に加熱風が吹き当てられて、印刷面に打滴されたインクが乾燥される。

40

【0147】

第2乾燥部60を通過したウェブ2は、次に、定着・読取部70を通過する。そして、その通過時に印刷面に紫外線が照射されて、インクと処理液との凝集体が固化される。また、固化後、冷却されて、印刷面に記録された画像がウェブ2に定着される。さらに、定着後、印刷面に記録された画像がスキャナ74によって読み取られる。

【0148】

定着・読取部70を通過したウェブ2は、その後、回収部90に向けて送られ、回収部90で巻芯にリール状に巻き取られる。

【0149】

50

このように、本例のインクジェット印刷機 1 は、給紙部 10 から連続的に繰り出されるウェブ 2 にインクジェット方式で画像を印刷し、印刷を終えたウェブを回収部 90 で順次巻き取ることににより、ウェブ 2 に連続的に画像を印刷する。

【0150】

なお、ウェブ 2 を給紙する給紙ロールは、ウェブ 2 が無くなる直前に自動的に新たな給紙ロールに切り替えられる。これにより、連続的にウェブ 2 を給紙することができる。印刷されたウェブ 2 を巻き取る巻芯についても同様であり、所定量のウェブ 2 が巻き取られると、自動的に新たな巻芯に切り替えられる。これにより、連続的にウェブ 2 を回収することができる。

【0151】

また、印刷はウェブ 2 の加減速中も実行される。これにより、ウェブ 2 を高速（たとえば、定常の搬送速度が 300 (m/min)）で搬送して印刷する場合であっても、損紙が発生するのを防止できる。

【0152】

印刷結果に基づく印刷条件の補正

[第1の方法]

上記のように、本例のインクジェット印刷機では、ウェブ 2 の加減速中も印刷が行われる。ウェブ 2 の加減速中も印刷を行うには、インク滴の吐出をウェブ 2 の走行に同期させる必要がある。すなわち、ウェブ 2 の搬送速度（記録時用紙速度）が上がった場合は、それに合わせてインク滴の吐出間隔を短くし、ウェブ 2 の搬送速度（記録時用紙速度）が下

【0153】

しかし、このように吐出間隔が変動すると、互いに接触するように描画されるドットの干渉状態が変化し、画像の濃度が変化する。すなわち、図 5 に示すように、ウェブ 2 の搬送速度（記録時用紙速度）が遅く、吐出間隔が長くなると、先に打滴されたドットが凝集した後に次のドットが打滴されるため、干渉を起こしにくく、縦長のドットが描画されるが、ウェブ 2 の搬送速度（記録時用紙速度）が速く、吐出間隔が短くなると、先に打滴されたドットが完全に凝集する前に次のドットが打滴されるため、着弾干渉を起こし、円に近いドットとなる。この結果、同じ量のインク滴を吐出していても、描画される画像の濃度が変動する。

【0154】

そこで、本例のインクジェット印刷機 1 では、定着・読取部 70 のスキャナ 74 で読み取られた画像（読取画像）から接触するように描画されたドットの状態を検出し、その検出結果に基づいて、印刷条件を補正する。

【0155】

第 1 の方法では、読取画像から複数滴が繋がって描画されたドットのサイズを検出する。そして、標準状態として定めた印字条件でのドットサイズからのズレ量を計測し、その計測結果に基づいて、ドット配置データを修正する。

【0156】

ここで、標準状態とは、ウェブ 2 を定常の搬送速度（たとえば、300 (m/min)）で搬送したときに描画されるドットの状態をいう。印刷部 50 における各種の印刷条件（ドット配置データや駆動信号の駆動波形等）は、ウェブ 2 を定常の搬送速度で搬送したときに最適な画像が描画されるように設定されるので、定常の搬送速度でウェブ 2 を搬送して、描画したときのドットの状態を標準状態とする。もしくは、この標準状態は、ドット配置データ上の理論的なドットの状態（ドットの位置、大きさ）とほぼ一致すると設定しても良い。したがって、ドット配置データ上のドットの状態からのズレ量を計測しても、同じ目的を達成することができる。

【0157】

図 5 に示すように、ドットのサイズは、ウェブ 2 に描画されたドット（実ドット）の縦横比（ a/b ）を計測し、これをドットサイズとする（縦（ a ）：ウェブ搬送方向、横（

10

20

30

40

50

b) : ウェブ搬送方向と直交する方向)。このドットサイズは、ウェブ2の搬送速度が速くなるほど小さくなる、逆に、ウェブ2の搬送速度が遅くなるほど大きくなる。

【0158】

標準状態でのドットサイズの情報は、実際にウェブ2を定常の搬送速度で搬送して、画像を描画し、たとえば、特定パターンのテスト画像を描画して、得られた画像から取得する。得られた標準状態でのドットサイズの情報はROMに格納される。

【0159】

システムコントローラ100は、所定の画像処理プログラムを実行することにより、読取画像から複数滴（たとえば、2滴）が繋がって描画されたドットのサイズを検出する。そして、ROMに格納された標準状態でのドットサイズと比較して、そのズレ量を算出する。そして、その計測結果に基づいて、ドット配置データを修正する。

10

【0160】

ここで、ドット配置データの修正は、ズレ量に応じて設定された修正情報に基づいて行われる。すなわち、あらかじめズレ量ごと修正情報が用意されており、このズレ量ごとに用意された修正情報に従ってドット配置データを修正する。

【0161】

修正情報は、たとえば、同じドット配置データの画像（たとえば、特定パターンのテスト画像）をウェブ2の搬送速度だけ変えて描画し、その描画結果から求める。すなわち、ウェブ2の搬送速度を変えることにより、複数滴が繋がって描画されたドットのサイズが変化し（これによってズレ量が変わる）、濃度が変化するので、ズレ量ごとに濃度を一定にするための条件（＝定常の搬送速度で描画したときの濃度とほぼ同じ濃度にするための条件）を求め、これを修正情報として規定する。

20

【0162】

本例では、入力画像（描画する画像）の濃度に応じたドットの出現率の情報を修正情報として規定し、これに応じてドット配置データを修正する。本例のインクジェット印刷機1では、大・中・小の3サイズのドットで画像を記録するので、入力画像の濃度に応じた各サイズの出現率の情報が修正情報として規定され、ズレ量ごとに用意される。

【0163】

この入力画像の濃度に応じたドットの出現率は、階調カーブとして規定することができる。図6は、階調カーブの一例を示す図である。同図(a)は、定常の記録時用紙速度のときの階調カーブの一例を示し、同図(b)は、ズレ量が小さいとき（定常の記録時用紙速度よりも遅いとき）の階調カーブの一例を示している。

30

【0164】

このような階調カーブの情報をズレ量ごとに用意する。用意されたズレ量ごとの階調カーブの情報はROMに格納される。システムコントローラ100は、計測されたズレ量に応じて対応する階調カーブの情報を読み出し、所定のデータ処理を行って、ドット配置データを修正する。

【0165】

< 階調カーブについて >

階調カーブの情報は、ズレ量に応じて詳細に規定することにより、より濃度が安定した高品質な画像を印刷することができる。

40

【0166】

その一方で階調カーブの情報数を増やすと、記憶に必要なメモリ（本例ではROM）の容量がアップする。

【0167】

そこで、階調カーブの情報は、ある程度間引いて用意し、検出されたズレ量に対応する階調カーブの情報がない場合は、その値の近傍の階調カーブの情報を利用して、ドット配置データを修正するようにしてもよい。また、検出されたズレ量の前後のズレ量における階調カーブを参酌して、検出されたズレ量に対応する階調カーブを推定し、推定した階調カーブを利用してドット配置データを修正するようにしてもよい。

50

【0168】

これにより、階調カーブの情報を記憶するために必要なメモリの容量を削減しつつ、高品質な画像を印刷することができる。

【0169】

また、階調カーブの設定は、ズレ量が大きくなるほどサイズの小さいドットの出現率が上がるように設定し、ズレ量が少なくなるほどサイズの大きいドットの出現率が上がるように設定することが好ましい。すなわち、ズレ量が大きいときは着弾干渉が生じていると推定されるので、小サイズのドットの割合を増やして、着弾干渉の可能性を低減させる。一方、ズレ量が小さい場合は、着弾干渉が生じていないと推定されるので、サイズの大きいドットの出現率を上げる。これにより、吐出回数が減るので、インクジェットヘッドに掛かる負荷を低減させることができ、ヘッドの長寿命化を図ることができる。

10

【0170】

また、濃度の変化は、使用する用紙、インクの状態、用紙の環境温湿度、インクジェットヘッドの着弾誤差等によっても変わるので、これら条件ごとに階調カーブを用意しておくことが好ましい。なお、これらの条件ごとに階調カーブを用意した場合には、ドットサイズのズレ量とともに、これらの条件の情報も取得し、対応する階調カーブを決定する。したがって、これらの条件の情報も取得して階調カーブを選択する場合は、これらの条件の情報を検出する手段を設置する。

【0171】

<ドット配置データの修正について>

20

ドット配置データは、すべての領域について一律に修正することもできるが、必要な領域についてのみ行うこともできる。これにより、効率的に修正することができる。

【0172】

たとえば、所定の濃度以上の領域についてのみドット配置データを修正する。すなわち、濃度が薄い領域は、ドット間の隙間も広く、着弾干渉を生じるおそれが少ないので、修正は行わず、元の配置のまま記録する。一方、濃度が濃い領域は、ドット間の隙間が狭く、記録時用紙速度が変動すると、着弾干渉を生じるおそれがあるので、ドットの配置を修正する。

【0173】

このように必要な領域のドット配置データのみ修正することにより、修正の処理速度を向上させることができ、効率よくドット配置データを修正することができる。

30

【0174】

また、ウェブ2の搬送速度の変動に基づく濃度変化は、ウェブ2に打滴されたときのドット間の間隔によるところが大きいので、ドットが隣接して打滴される領域のドット配置データのみを修正するようにしてもよい。たとえば、隣接して打滴されるドットのうち、周囲の上下左右4ドット又は8ドット（[上、下、右、左]、[左上、右上、右下、左下]、又は、[右上、上、左上、左、左下、下、右下、右]）が打滴される領域のドット配置データを修正するようにする。これにより、必要な領域のみを修正できるので、修正の処理速度を向上させることができる。

【0175】

40

また、上記の例では、スキャナ74で読み取られた画像から複数滴が繋がって描画されたドットのサイズを検出しているが、接触するように描画された複数滴のドットの位置を検出し、そのドットの位置の標準状態からのズレ量を計測することによっても、同様の目的を達成することができる。

【0176】

[第2の方法]

第2の方法は、ドット配置データは変えず、ズレ量に応じてノズルから吐出させるインクの吐出量を変える。すなわち、ドットサイズにズレが生じた場合、濃度変化が生じないように、ズレ量に応じてノズルから吐出させるインク滴の量を調整する。

【0177】

50

吐出量の修正は、第 1 の方法と同様に、事前に求めた修正情報を利用して行う。修正情報は、たとえば、同じドット配置データの画像をウェブ 2 の搬送速度を変えて描画し、その描画結果から求める。すなわち、ウェブ 2 の搬送速度を変えることにより、複数滴が繋がって描画されたドットのサイズが変化し（これによってズレ量が増加する）、濃度が変化するので、ズレ量ごとに濃度を一定にするための吐出量の修正量（＝定常の搬送速度で描画したときの濃度とほぼ同じ濃度にするための吐出量の修正量）を求め、これを修正情報として規定する。

【 0 1 7 8 】

本例のインクジェット印刷機 1 では、大・中・小の 3 サイズのドットで画像を記録するので、サイズごとに吐出量の修正情報を求める。

10

【 0 1 7 9 】

吐出量の調整は、圧電素子に印加する駆動信号の波形を変えることにより行う。たとえば、吐出パルスの波高値、又は、吐出パルスのパルス幅のいずれか一方、又は、その双方を変えることにより、吐出量を調整する。

【 0 1 8 0 】

図 7 は、波高値を変えて吐出量を変える場合の駆動信号の一例を示す図である。同図（a - 1）～（c - 1）は、定常の記録時用紙速度のときの駆動信号の一例を示しており、同図（a - 2）～（c - 2）は、ズレ量が多いとき駆動信号の一例を示している。同図に示すように、ズレ量が多きときは、着弾干渉が起きていると推定されるので、各サイズともに吐出量が多くなるように、波高値を高くする（印加電圧を高くする。）。

20

【 0 1 8 1 】

図 8 は、パルス幅を変えて吐出量を変える場合の駆動信号の一例を示す図である。同図（a - 1）～（c - 1）は、定常の記録時用紙速度のときの駆動信号の一例を示しており、同図（a - 2）～（c - 2）は、ズレ量が多いときの駆動信号の一例を示している。同図に示すように、ズレ量が多いときは着弾干渉が生じていると推定されるので、各サイズともに吐出量が多くなるように、パルス幅を広くする。

【 0 1 8 2 】

なお、図 7、図 8 に示す例では、波高値又はパルス幅を変えて吐出量を調整しているが、波高値とパルス幅の双方を変えて吐出量を調整してもよい。

【 0 1 8 3 】

30

1 記録周期内に組み込む吐出パルスの数を変えて、インク滴のサイズを変える場合（図 4 参照）についても同様に、吐出パルスの波高値、又は、吐出パルスのパルス幅のいずれか一方、又は、その双方を変えることにより、吐出量を調整することができる。

【 0 1 8 4 】

このように、圧電素子に印加する駆動信号の波形を変えることにより、吐出量を調整する。

【 0 1 8 5 】

修正情報は、上記のように、たとえば、同じドット配置データの画像をウェブ 2 の搬送速度を変えて記録し、得られた画像に基づいて取得する。すなわち、ドットサイズが標準状態として定めた印字条件でのドットサイズからズレると、どのように濃度（階調）が変位するかを測定し、これを是正するための条件を修正情報として取得する。

40

【 0 1 8 6 】

得られた修正情報は、たとえば、ROM に格納される。システムコントローラ 100 は、ROM に格納された修正情報を読み出して、標準状態からのドットサイズのズレ量に対応した吐出量を求め、印刷制御部 118 にインクジェットヘッド 51 を駆動させる。

【 0 1 8 7 】

これにより、濃度変動のない安定した高品質な画像を印刷することができる。

【 0 1 8 8 】

< 吐出量の修正情報について >

吐出量の修正情報は、標準状態からのドットサイズのズレ量に応じて詳細に規定するこ

50

とにより、より濃度が安定した高品質な画像を印刷することができる。

【0189】

その一方で吐出量の修正情報の数を増やすと、記憶に必要なメモリ（本例ではROM）の容量がアップする。

【0190】

そこで、吐出量の修正情報は、ある程度間引いて用意し、検出されたズレ量に対応する吐出量の情報がない場合は、その近傍のズレ量に対応した吐出量の情報を利用するようにしてもよい。また、検出されたズレ量の前後のズレ量に対応した修正量の情報を参酌して、検出されたズレ量に対応する修正量を推定し、推定した修正量の情報を利用して吐出量を修正するようにしてもよい。これにより、修正量の情報を記憶するために必要なメモリの容量を削減しつつ、高品質な画像を印刷することができる。

10

【0191】

また、濃度の変化は、使用する用紙、インクの状態、用紙の環境温湿度、インクジェットヘッドの着弾誤差等によっても変わるので、これら条件ごとに修正情報を用意しておくことが好ましい。なお、これらの条件ごとに修正情報を用意した場合には、ドットサイズのズレ量とともに、これらの情報も取得し、対応する階調カーブを決定する。

【0192】

なお、濃度の変化は、使用するインクや使用する用紙の種類等の印刷条件によっても変わるので、画像の印刷条件ごとに修正量の情報を用意しておくことが好ましい。

【0193】

20

また、階調カーブと同様に、吐出量の修正量は、所定の画像（たとえば、所定パターンのテスト画像）を記録時用紙速度を変えて印刷し、印刷された画像を解析して設定されるが、この解析のための画像データは、定着・読取部70に設置されたスキャナ74から取得する。

【0194】

また、上記の例では、スキャナ74で読み取られた画像から複数滴が繋がって描画されたドットのサイズを検出しているが、接触するように描画された複数滴のドットの位置を検出し、そのドットの位置の標準状態からのズレ量を計測することによっても、同様の目的を達成することができる。

【0195】

30

< 吐出量の修正について >

吐出量（駆動波形）の修正は、すべての領域について一律に行うこともできるが、必要な領域についてのみ行うこともできる。これにより、効率的に修正することができる。

【0196】

たとえば、所定の濃度以上の領域についてのみ吐出量を修正する。すなわち、濃度が薄い領域は、ドット間の隙間も多く、着弾干渉を生じるおそれが少ないので、修正は行わず、元の配置のまま記録する。一方、濃度が濃い領域は、ドット間の隙間が狭く、記録時用紙速度が変動すると、着弾干渉を生じるおそれがあるので、吐出量を修正する。

【0197】

このように必要な領域の吐出量のみ修正することにより、修正の処理速度を向上させることができ、効率よく吐出量（駆動波形）を修正することができる。

40

【0198】

また、記録時用紙速度の変動による濃度変化は、ウェブ2に打滴されたときのドット間の間隔によるところが大きいため、ドットが隣接して打滴される領域の吐出量（駆動波形）のみを修正するようにしてもよい。たとえば、隣接して打滴されるドットのうち、周囲の上下左右4ドット又は8ドットが打滴される領域の吐出量を修正するようにする。これにより、必要な領域のみを修正できるので、修正の処理速度を向上させることができる。

【0199】

また、吐出量の修正は、ドットサイズのズレが検出されるたびに随時行うことができるが、画像単位で行うこともできる。

50

【 0 2 0 0 】

〔ウェブのタイプが切り替えられた時の制御〕

上記のように、本例のインクジェット印刷機 1 では、1 つの給紙ロールを使い終えても、印刷を止めることなく、次の給紙ロールに切り替えて、印刷を継続することができる。この場合、切り替えられるウェブ 2（給紙ロール）は、切り替えられる前のものと同じとは限らず、種類、紙厚、製造ロット等が異なるウェブ 2 に切り替えられる場合もある。

【 0 2 0 1 】

一方、印刷部 5 0 で行う印刷は、ウェブ 2（用紙）の種類、紙厚、製造ロット等を考慮して、画像の印刷条件が設定される。

【 0 2 0 2 】

したがって、上記のように先に印刷された画像の印刷結果をフィードバックして画像の印刷条件を補正すると、ウェブ 2 の種類が切り替わった場合に、切り替え直後の数枚の画像で適正な補正ができず、かえって画像品質を低下させるおそれがある。すなわち、給紙ロールが切り替えられた場合、切り替え直後の何枚かの画像は、切り替え前のウェブ 2 に印刷された画像の検査結果に基づいて補正される。上記のように、画像の印刷条件はウェブ 2 の種類等を考慮して設定されるので、切り替え前のウェブ 2 に印刷された画像の検査結果を用いて切り替え後のウェブ 2 に印刷される画像の印刷条件を補正すると、適正に補正できず、画像品質を低下させる事態が生じ得る。

【 0 2 0 3 】

そこで、上記のように印刷結果に基づいて画像の印刷条件を補正する場合において、給紙ロールが切り替えられた場合は、切り替え前のウェブに印刷された画像に基づく補正が、切り替え後のウェブに印刷する画像に反映されないようにする。

【 0 2 0 4 】

具体的には、図 9 に示すように、切り替え前のウェブ 2 に最後の画像が記録されたら、印刷結果の検査、及び、その検査結果に基づく画像の印刷条件の補正は、一旦停止する。そして、切り替え後のウェブ 2 ' に最初の画像が記録され、その最初の画像がスキャナ 7 4 で読み取られたら、その読み取った画像に基づく検査・補正を再開する。

【 0 2 0 5 】

このように、印刷結果の検査、及び、その検査結果に基づく画像の印刷条件の補正は、同じウェブに印刷している間だけ行うようにする。

【 0 2 0 6 】

これにより、異なる条件で導き出した補正量で誤って印刷条件が補正されて、画像品質が、かえって低下するのを防止することができる。

【 0 2 0 7 】

なお、フィードバックによる補正が停止された場合、その間、印刷は補正なしで行われ、画像は標準の印刷条件の下で印刷される。

【 0 2 0 8 】

また、ウェブが切り替えられた場合であっても、まったく同種のウェブ（同じ紙種、紙厚、製造ロット）に切り替えられた場合は、補正を停止することなく、継続して実施するようにしてもよい。この場合、切り替えられたウェブが同種か否かを検出し、その検出結果に基づいて、補正を停止するか否かを判定する。切り替えられたウェブが同種か否かの検出は、たとえば、ウェブの種別を自動的に検出するセンサを設置して行う。あるいは、オペレータが入力した情報に基づいて判定する。

【 0 2 0 9 】

印刷結果に基づいて吐出異常の検査・補正を行う場合

上記のように、印刷結果からは吐出異常（不吐出、吐出曲がり（着弾位置ずれ）、インク滴の体積不良、スプラッシュ等）についても検査することができる。

【 0 2 1 0 】

吐出異常の補正は、ウェブの種類には関係がなく、ウェブが切り替えられた場合であっても行うことが好ましい補正である。

10

20

30

40

50

【 0 2 1 1 】

したがって、印刷結果から吐出異常の検査を行い、その検査結果に基づいて、画像の印刷条件の補正を行う場合は、ウェブが切り替えられた場合であっても、検査・補正は継続して実施する。

【 0 2 1 2 】

すなわち、印刷結果からドット配置データ又はインク滴の吐出量を補正する場合において、同時に吐出異常の検査・補正も行う場合は、ウェブが切り替えられた場合であっても、吐出異常の検査・補正は継続して実施する。一方、ドット配置データ又はインク滴の吐出量を補正は、切り替え前のウェブ 2 に最後の画像が記録されたら一旦停止し、切り替え後のウェブ 2 に最初の画像が記録され、その最初の画像がスキャナ 7 4 で読み取られたら再開する。

10

【 0 2 1 3 】

このように、吐出異常については、ウェブが切り替えられた場合であっても、継続して検査・補正することにより、高品質の画像を印刷することができる。

【 0 2 1 4 】

なお、上記の例では、印刷結果から画像濃度の目標からのずれと吐出異常の検出を行っているが、この他にも印刷結果からは色の目標からのずれ、ムラの有無・程度、ドット径や線幅の目標からのずれ、描画ドットの定着の有無、描画ドットに伴うサテライトドットの有無、異常描画（たとえば用紙表面性の不均一によるドットの滲み、色味や濃度のずれ、用紙のしわや浮きによる擦れなどの用紙問題による異常）等の検出を行うこともでき、また、それに伴う補正も行うことができる。

20

【 0 2 1 5 】

ウェブの切り替わりの検出

ウェブの切り替わりは、たとえば、印刷部 5 0 及び定着・読取部 7 0 にウェブの切り替わりを検出するセンサを設置し、そのセンサの検出結果に基づいて、ウェブの切り替わり点を検出する。

【 0 2 1 6 】

また、オペレータが、操作部 1 3 0 からウェブの切り替わり点を入力し、その入力された情報に基づいて、ウェブの切り替わりを検出するようにしてもよい。

【 0 2 1 7 】

印刷結果の取得方法

上記のように、本例のインクジェット印刷機 1 では、定着・読取部 7 0 において、印刷結果（実際にウェブ 2 に印刷された画像）をスキャナ 7 4 で読み取り、その読み取られた画像（読取画像）を解析し、印刷部 5 0 において印刷状態を検査する。そして、その検査結果に基づいて、必要な補正等が行われる。

30

【 0 2 1 8 】

図 1 0 は、スキャナの概略構成を示す斜視図である。同図に示すように、スキャナ 7 4 は、主として、ラインセンサカメラ 7 4 A と、そのラインセンサカメラ 7 4 A の受光面にウェブ 2 上の画像の光学像を結像させる光学系 7 4 B と、ラインセンサカメラ 7 4 A による読取部を証明する照明装置 7 4 C とで構成される。

40

【 0 2 1 9 】

ラインセンサカメラ 7 4 A は、ラインセンサ（ライン CCD、ライン CMOS 等）を内蔵し、そのラインセンサにより搬送されるウェブ上に記録された画像を 1 ラインずつ読み取る。ラインセンサは、ウェブ 2 の走行方向と直交して配置される。

【 0 2 2 0 】

光学系 7 4 B は、ラインセンサカメラ 7 4 A に搭載され、ウェブ上に記録された画像の光学像をラインセンサの受光面上に結像させる。

【 0 2 2 1 】

照明装置 7 4 C は、ライン照明で構成され、ライン状の照明部からラインセンサカメラ 7 4 A による読取部に向けて照明光を発光し、読取部を照明する。本例において、照明装

50

置 7 4 C は、白色ランプで構成され、白色の照明光を読取部に向けて継続的に照射する。

【 0 2 2 2 】

スキャナ 7 4 の動作は、定着・読取制御部 1 2 2 によって制御され、定着・読取制御部 1 2 2 は、システムコントローラ 1 0 0 からの指令に応じて、スキャナ 7 4 の動作を制御する。

【 0 2 2 3 】

ところで、本例のインクジェット印刷機 1 のように、ウェブ 2 に印刷する印刷機の場合、ウェブ 2 の加減速中にも印刷を行わないと、大量の損紙を発生することとなる。このため、この種の印刷機では、ウェブ 2 の加減速中にも印刷が行われる。

【 0 2 2 4 】

インクジェット方式で印刷する印刷機において、ウェブ 2 の加速中にも印刷するためには、ウェブ 2 の走行に同期してインクジェットヘッド 5 1 からインク滴を吐出させる。

【 0 2 2 5 】

一方、このようにウェブ 2 の加減速中にも印刷を行った場合、印刷結果の読み取りもウェブ 2 の加減速中に行う必要がある。

【 0 2 2 6 】

上記のように、印刷結果の読み取りはスキャナ 7 4 で行われるが、このスキャナ 7 4 は、通常、定常の搬送速度（たとえば、300 (m/min)）で搬送されるウェブ 2 を想定して、その読取条件（読取周期、露出条件（光源の光量や、1 画素の読取時間（いわゆるシャッター速度（露光時間））、CCD の光学的開口の大きさなど））が設定される。

【 0 2 2 7 】

しかし、このように定常の搬送速度で搬送されるウェブ 2 を想定して、その読取条件を設定し、画像の読み取りを行うと、図 1 1 に示すように、定常の搬送速度より速い速度でウェブ 2 が搬送されたときに読取画像にボケが生じ、良好な画像が得られないという問題がある。

【 0 2 2 8 】

そこで、本例のインクジェット印刷機 1 では、次のようにして、画像の読み取りを行うことにより、ボケのない画像が得られるようにする。

【 0 2 2 9 】

なお、「ボケ」とは、被写体であるウェブが移動している状態で、所定のシャッター速度（露光時間）で撮像素子により読み取りを行うために生じる読取画像上の被写体のぶれのことである。被写体がぶれて読み取られた画像をボケ状態と呼ぶ。さらに、ウェブの速度が変わってもシャッター速度が一定ならば、読み取られた被写体のぶれ量が変わるので、このボケ状態が変化する。この変化は、読取画像のコントラスト低下の程度と範囲の違いということもできる。

【 0 2 3 0 】

第 1 の方法

第 1 の方法は、読取時用紙速度に応じてスキャナ 7 4 で読み取った読取画像の画像データを補正し、読取時用紙速度の変動による読取画像のボケ状態を是正する。具体的には、読取時用紙速度に応じて設定される補正関数を使用し、読取画像に所要の演算処理を施すことにより、読取画像を補正する。

【 0 2 3 1 】

補正関数は、たとえば、ウェブ 2 の搬送方向に対して読取画像を補正する $1 \times n$ のフィルタ行列で構成され、 n をウェブ 2 の読取時用紙速度に応じて決定する。すなわち、1 画素の読取時間（露光時間）の間にウェブ 2 が移動する量に対応する長さだけの読み取り画素数となる n を選択する（ただし、 n は 3 以上の奇数）。

【 0 2 3 2 】

また、フィルターパラメータは、ボケが生じるときとは逆の空間周波数特性を実現するような値であって、画像の総エネルギーが演算処理の前後でほぼ同じになるように決定される。

10

20

30

40

50

【 0 2 3 3 】

なお、演算処理の前後で画像の総エネルギーがほぼ同じになるとは、演算処理の前後で、画像全体で画像の各画素のデータの平均値がほぼ同じであることを意味する。つまり、画像の平均濃度がほぼ同じである事になる。そのためには、フィルタ行列のフィルタパラメータ、つまり、行列の各要素の合計値がほぼ 1 になればよい。

【 0 2 3 4 】

読取画像の補正処理は、システムコントローラ 100 で行われる。また、設定されたフィルタ行列の情報は、ROM に格納される。システムコントローラ 100 は、読取時用纸速度検出機構から読取画像が読み取られた時の読取時用纸速度の情報を取得し、取得した読取時用纸速度に対応したフィルタ行列の情報を ROM から読み出す。そして、そのフィルタ行列を用いて読取画像に所要のフィルタ処理を施し、読取画像を補正する。すなわち、読取時用纸速度に応じて n の値が自動的に定まるので、対応するフィルタ行列の情報を ROM から読み出し、読み出したフィルタ行列を用いて読取画像にフィルタ処理を行う。

10

【 0 2 3 5 】

図 12 は、読取画像に施す補正処理の概念図である。元の読取画像の画像データ (A) に対して読取時用纸速度に対応したフィルタ行列 (X) を用いてフィルタ処理を施し、補正画像 (B) を取得する。同図に示す例では、 $n = 3$ のときを示している。この場合、フィルタ行列 (X) は、1 列 \times 3 行で構成される。このフィルタ行列 (X) を用いて、ウェブ 2 の搬送方向に読取画像を補正する。

【 0 2 3 6 】

無論、 n は 3 に限定されるわけではなく、5 や 7、さらにもっと大きなフィルタ行列を用いる場合もある。

20

【 0 2 3 7 】

これにより、読取時用纸速度の変動に基づく読取画像の変動を是正することができる。そして、この補正された読取画像に基づいて画像解析を行い、印刷部 50 による印刷状態を検査することにより、正確に異常検出等を行うことができ、より適切に印刷条件の補正等を行うことができる。これにより、高品質な画像を安定して印刷することができる。

【 0 2 3 8 】

なお、ボケ状態は、スキャナ 74 の光学系 74 B の特性によっても変わるので、光学系の特性も加味してフィルタパラメータ、及び、 n を決定することが好ましい。具体的には、光学系 74 B の MTF などのボケ状態に関わる特性を加味して、フィルタパラメータ、及び、 n を決定する。これにより、読取画像をより適切に補正することができ、より良好な読取画像を得ることができる。

30

【 0 2 3 9 】

また、本例では、補正関数をウェブ 2 の搬送方向に対して読取画像を補正する $1 \times n$ のフィルタ行列で構成しているが、フィルタ行列の構成は、これに限定されるものではない。たとえば、 $m \times n$ のフィルタ行列で構成し (m は定数であり、3 以上の奇数)、搬送方向と直交する方向の画素の情報を考慮して、フィルタ処理を行うようにしてもよい。

【 0 2 4 0 】

さらに、読み取りはライン CCD に限らず、CMOS 画像センサーや他の原理の撮像素子でも良い。また、センサーは、ライン型に限らず、2 次元型のセンサーでもよい。

40

【 0 2 4 1 】

第 2 の方法

まず、第 2 の方法では、読み取り時におけるウェブ 2 の搬送速度 (読取時用纸速度) を検出し、その読取時用纸速度に応じてスキャナ 74 の読み取り条件を可変する。具体的には、読取時用纸速度が遅くなる程、1 画素の読取時間 (露光時間) が長くなるように設定 (= 読取時用纸速度が速くなる程、1 画素の読取時間が短くなるように設定) して、画像の読み取りを行う。

【 0 2 4 2 】

ここでは、図 13 に示すように、1 画素の読取時間を読取時用纸速度に反比例させる。

50

したがって、読取時用紙速度が速くなると、それに応じて読取時間が短くなるように設定される。

【0243】

システムコントローラ100は、読取時用紙速度検出機構から読取時用紙速度の情報を取得し、読取時用紙速度に反比例するように、ラインセンサカメラ74Aによる読取時間を可変させる。すなわち、図14に示すように、読取時用紙速度が速くなれば、それに応じて1画素の読取時間を短くし、読取時用紙速度が遅くなれば、それに応じて1画素の読取時間を長くする。

【0244】

このように、読取時用紙速度に応じて読取時間（露光時間）を可変させることにより、ウェブ2が高速度で搬送された場合であっても、ボケを生じさせることなく、ウェブ2に記録された画像を読み取ることができる。

10

【0245】

ところで、上記のように、スキャナ74は、ラインセンサカメラ74Aに搭載されたラインセンサ（ラインCCD等）によって画像の読み取りを行うが、固体撮像素子で構成されるラインセンサは、長時間露光させると飽和し、正確な読み取りができなくなる。

【0246】

そこで、図15に示すように、読取時用紙速度が、あらかじめ設定された下限値以下の領域では、読取時間を一定にして読み取りを行い、センサの飽和を防止する。すなわち、それ以上読取時間を長くすると、センサが飽和してしまう領域では、読取時用紙速度に応じて読取時間を可変させることはせず、一定の読取時間で読み取り動作を行って、センサが飽和するのを防止する。これにより、低速域でも良好な画像を得ることができる。

20

【0247】

なお、センサが飽和する読取時間（露光時間）は、使用するセンサや照明などによって変わる。したがって、読取時用紙速度の下限値は、これらの条件を考慮して設定される。具体的には、実際に使用する環境の下でセンサが飽和する時間を求めて、読取時間の上限値（センサが飽和せずに読み取れる読取時間の最大値）を設定する。そして、この読取時間の上限値に対応するウェブの搬送速度を読取時用紙速度の下限値に設定する。読取時用紙速度が下限値を以下になった場合は、読取時間を上限値に固定して、読み取りを行う。

【0248】

なお、このように読取時間を一定にして読み取りを行うと、読取時用紙速度が変動したときに読取画像のボケ状態が変化する。

30

【0249】

したがって、読取時間を一定にして読み取った読取画像については、上記第1の方法で説明したように、読取時用紙速度に応じて所要の補正処理を施し、読取時用紙速度の変動による読取画像のボケ状態を是正する。すなわち、読取時用紙速度に応じて設定される補正関数を使用し、読取画像に所要の信号処理を施して、ボケを補正する。

【0250】

なお、上記の例では、読取時用紙速度に応じて読取時間を連続的に変化させているが、図16に示すように、読取時用紙速度に応じて段階的に読取時間を変化させるようにしてもよい。

40

【0251】

また、読取周期については、読取時用紙速度に応じて可変させるようにしてもよいし、また、一定としてもよい。読取周期を一定とした場合は、1周期内で読取時間を読取時用紙速度に応じて可変させる。この場合、読取時用紙速度が最大の時に1画素を読み取ることができるよう、読取周期を設定することにより、ウェブ2が高速搬送されたときであっても、1画素を読み取ることができる。

【0252】

第3の方法

第3の方法では、読み取り時におけるウェブ2の搬送速度（読取時用紙速度）を検出し

50

、その読取時用紙速度に応じて照明光の発光条件を可変する。具体的には、一定の読取周期、読取時間で読み取りを行い、読取周期に同期させて照明光を間欠的に発光させる。そして、各発光において、発光時間と発光光量を読取時用紙速度に応じて可変させる。

【0253】

ここでは、図17に示すように、発光時間を読取時用紙速度に反比例させる。したがって、読取時用紙速度が速くなると、それに伴って発光時間が短くされ、読取時用紙速度が遅くなると、それに伴って発光時間が長くされる。

【0254】

一方、一定の発光光量で撮像すると、発光時間が短い場合には露出不足となり、長い場合には露出オーバーあるいは飽和してしまう。そこで、図18に示すように、発光光量の積算値が一定となるように、発光光量（発光の強度）を調整する。すなわち、発光時間が長くなるに従って発光光量が小さくなるように設定して、1回の発光光量の積算値が一定になるように調整する。

【0255】

これにより、実質的に読取時用紙速度に応じた露光時間（読取時間）で読み取ることができ、ボケのない読取画像を得ることができる。すなわち、読取時用紙速度が速いときには、実質的に短い露光時間（短い発光時間）で撮影でき、ボケのない読取画像を得ることができる。また、発光時間に応じて発光の強度が調整されるため、明るさにムラのない画像を得ることができる。

【0256】

なお、発光は読取周期に同期して行われるため、その最大の発光時間は、1周期の読取時間よりも短く設定される。

【0257】

また、上記のように、第3の方法では、照明光を間欠的に発光させ、かつ、発光時間と発光光量も調整することから、照明装置74Cには、間欠発光が可能で、かつ、発光時間と発光光量を調整可能なものが使用される。たとえば、白色光を発光するLED光源とした照明装置などを用いることができる。

【0258】

システムコントローラ100は、所定の制御プログラムを実行して、照明装置74Cの発光を制御する。すなわち、読取時用紙速度検出機構から読取時用紙速度の情報を取得し、所定の制御プログラムを実行して、読取時用紙速度に対応する発光時間、発光光量を算出する。そして、得られた発光時間、発光光量で照明光が発光するように、定着・読取制御部122に指令し、照明装置74Cを発光させる。

【0259】

図19は、読み取り（露光）と発光との関係を示すタイミングチャートである。同図に示すように、一定の読取周期、一定の読取時間で行われる読み取りに対して、読取周期に同期して照明光が間欠的に発光される。そして、読取時用紙速度に対応して、発光時間と発光光量が調整される。すなわち、読取時用紙速度が速くなるに従って発光時間が短くされる一方、発光光量の積算値がほぼ一定になるように、発光光量が調整される。

【0260】

これにより、ウェブ2が高速度で搬送された場合であっても、ボケを生じさせることなく、ウェブ2に記録された画像を読み取ることができる。

【0261】

なお、本方法においても、発光時間は、読取時用紙速度に応じて連続的に変化させるのではなく、段階的に変化させるようにしてもよい。

【0262】

第4の方法

第4の方法においても、読取周期に同期させて、照明光を間欠的に発光させて、画像の読み取りを行う。この際、発光時間、発光光量は変えずに、一定の発光時間、発光光量で間欠的に照明光を発光させて、画像の読み取りを行う。すなわち、読取時用紙速度が変わ

10

20

30

40

50

っても、読み取りが可能な照明条件で照明光を発光させて、画像の読み取りを行う。具体的には、最大の読取時用紙速度でウェブ2が搬送された場合であっても、画像を読み取り可能な発光条件（発光時間、発光光量）で照明光を発光させて、画像の読み取りを行う。

【0263】

ここでは、最大の読取時用紙速度でウェブ2が搬送された時に1画素がラインセンサカメラ74Aの読取部を通過する時間と等しくなるように発光時間を設定し、その発光時間で画像を読み取るのに必要な光量を発光光量として設定する。

【0264】

設定された発光条件の情報は、ROMに記録される。システムコントローラ100は、このROMに記録された発光条件の情報を読み出し、定着・読取制御部122に指令して、設定された発光条件の下で照明装置74Cを発光させる。

10

【0265】

これにより、高速搬送時に画像がボケて読み取られるのを防止することができ、良好な画像を読み取ることができる。

【0266】

なお、このように本方法では、短時間で撮像に必要な発光を行うことが要求されるため、照明装置74Cには、大光量の照明光を発光可能なものを使用する。

【0267】

また、最大の読取時用紙速度は、使用する用紙や記録する画像等の印刷条件に応じて変わることがあるので、画像の印刷条件に応じて発光条件を設定することが好ましい。この場合、設定した印刷条件ごとの発光条件（読取時用紙速度の最大値ごとの発光条件）の情報は、ROMに格納し、適宜読み出して、発光条件を設定する。

20

【0268】

ウェブの加減速時における印刷制御

上記のように、本例のインクジェット印刷機1は、印刷結果に基づいて印刷条件が適宜補正されるが、より高品質な画像が安定して印刷されるように、ウェブ2の速度変動に応じて、次のように印刷条件の補正を行う。

【0269】

[第1の方法]

第1の方法は、ウェブ2の記録時用紙速度に応じて記録する画像のドット配置データを変える。すなわち、ウェブ2の記録時用紙速度が変動しても、一定濃度の画像が記録されるように、記録する画像のドットの配置を変更する。

30

【0270】

ドット配置データの修正は、事前に求めた修正情報を利用して行う。たとえば、同じドット配置データの画像をウェブ2の搬送速度（記録時用紙速度）を変えて記録し、速度ごとに濃度を一定にするための条件を求め、これを修正情報として利用する。濃度を一定にするための条件は、ドットの出現率によって規定され、入力画像の濃度に応じたドットの出現率が記録時用紙速度に応じて変えられる。本例のインクジェット印刷機1では、大・中・小の3サイズのドットで画像を記録するので、濃度に応じた各サイズのドットの出現率が記録時用紙速度に応じて変えられる。

40

【0271】

濃度に応じたドットの出現率の情報は、上記のように、階調カーブとして規定される（図6参照）。この階調カーブの情報を記録時用紙速度ごとに用意し、印刷部50で測定される記録時用紙速度に応じて、ドット配置データを修正する。

【0272】

なお、画像データ（RGB）から生成されるドット配置データは、定常の記録時用紙速度のときのドット配置データであり、ウェブ2の速度が変化した場合は、この定常の記録時用紙速度のときのドット配置データに対して必要な修正処理が施される。この処理は、所定の制御プログラムに従ってシステムコントローラ100が実行する。すなわち、システムコントローラ100は、ROMに格納された階調カーブの情報を利用して、印刷部5

50

0 の記録時用紙速度検出機構から記録時用紙速度の情報を取得し、定常の記録時用紙速度のときのドット配置データを修正する。そして、修正したドット配置データに基づいて、印刷部 50 に画像を印刷させる。

【0273】

これにより、ウェブ 2 の加減速時にもウェブ 2 に印刷することができ、濃度変動のない安定した高品質な画像を印刷することができる。加えて、本例のインクジェット印刷機 1 では、上記のように、印刷結果に応じて適宜濃度の補正が行われるので、より濃度変動ない印刷を行うことができる。

【0274】

< 階調カーブについて >

階調カーブの情報は、記録時用紙速度が変動する範囲内で詳細に規定することにより、より濃度が安定した高品質な画像を印刷することができる。たとえば、定常の記録時用紙速度を 300 (m/min) とし、0 ~ 350 (m/min) の範囲で記録時用紙速度が変動する場合において、1 (m/min) の間隔で各速度の階調カーブの情報を用意する。

【0275】

その一方で階調カーブの情報数を増やすと、記憶に必要なメモリ（本例では ROM）の容量がアップする。

【0276】

そこで、階調カーブの情報は、ある程度間引いて用意し、検出された速度に対応する階調カーブの情報が無い場合は、その近傍の速度の階調カーブの情報を利用して、ドット配置データを修正するようにしてもよい。たとえば、10 (m/min) の間隔で階調カーブの情報を用意し、その間で速度が検出された場合は、その速度の前後近い方の速度に対応した階調カーブの情報を利用する（たとえば、記録時用紙速度が、52 (m/min) の場合、50 (m/min) のときの階調カーブの情報を利用する。）。あるいは、その速度の前後速い方又は遅い方の速度に対応した階調カーブの情報を利用する（たとえば、記録時用紙速度が、52 (m/min) の場合、50 (m/min) 又は 60 (m/min) のときの階調カーブの情報を利用する）。

【0277】

また、検出された記録時用紙速度の前後の速度における階調カーブの情報を参酌して、検出された記録時用紙速度に対応する階調カーブの情報を推定し、推定した階調カーブの情報を利用してドット配置データを修正するようにしてもよい。たとえば、10 (m/min) の間隔で階調カーブの情報を用意した場合において、52 (m/min) の記録時用紙速度が検出された場合、50 (m/min) のときの階調カーブの情報と 60 (m/min) のときの階調カーブの情報とを利用して、52 (m/min) のときの階調カーブの情報を推定する。

【0278】

これにより、階調カーブの情報を記憶するために必要なメモリの容量を削減しつつ、高品質な画像を印刷することができる。

【0279】

また、階調カーブの設定は、記録時用紙速度が速くなるほどサイズの小さいドットの出現率が上がるように設定し、記録時用紙速度が遅くなるほどサイズの大きいドットの出現率が上がるように設定することが好ましい。すなわち、記録時用紙速度が速くなるほど着弾干渉が生じなりやすくなるので、記録時用紙速度が速くなるほど小サイズのドットの割合を増やして、着弾干渉の可能性を低減させる。一方、記録時用紙速度が遅いときは、着弾干渉が生じにくいので、サイズの大きいドットの出現率を上げて、インクジェットヘッドに掛かる負荷を低減させる。これにより、より高品質な画像を印刷することができる。

【0280】

また、濃度の変化は、使用するインクや使用する用紙の種類等の印刷条件によっても変わる所以、印刷条件ごとに階調カーブを用意しておくことが好ましい。

【0281】

< ドット配置データの修正について >

10

20

30

40

50

ドット配置データは、すべての領域について一律に修正することもできるが、必要な領域についてのみ行うこともできる。これにより、効率的に修正することができる。

【0282】

たとえば、所定の濃度以上の領域についてのみドット配置データを修正する。すなわち、濃度が薄い領域は、ドット間の隙間も多く、着弾干渉を生じるおそれが少ないので、修正は行わず、元の配置のまま記録する。一方、濃度が濃い領域は、ドット間の隙間が狭く、記録時用紙速度が変動すると、着弾干渉を生じるおそれがあるので、ドットの配置を修正する。

【0283】

このように必要な領域のドット配置データのみ修正することにより、修正の処理速度を向上させることができ、効率よくドット配置データを修正することができる。

10

【0284】

また、このように、記録時用紙速度が変化したときの濃度変化は、ウェブ2に打滴されたときのドット間の間隔によるところが大きいので、ドットが隣接して打滴される領域のドット配置データのみを修正するようにしてもよい。たとえば、隣接して打滴されるドットのうち、周囲の上下左右4ドット又は8ドット（[上、下、右、左]、[左上、右上、右下、左下]、又は、[右上、上、左上、左、左下、下、右下、右]）が打滴される領域のドット配置データを修正するようにする。これにより、必要な領域のみを修正できるので、修正の処理速度を向上させることができる。

【0285】

20

また、ドット配置データは、記録時用紙速度の変動に伴い随時行うことができるが、画像単位で行うこともできる。この場合、たとえば、描画部を通過するときの平均速度に応じてドット配置データを修正するようにしてもよいし、また、描画部に入るときに速度に応じてドット配置データを修正するようにしてもよい。これにより、随時ドット配置データを修正する必要がなくなり、効率よく画像を記録することができる。

【0286】

また、1つの画像を記録するときの記録時用紙速度の変化量が所定値（第1の基準値）以下の場合についてのみ、平均の記録時用紙速度に応じてドット配置データを修正するようにしてもよい。すなわち、ウェブ2が、ゆっくりと加減速されるときのように、記録時用紙速度がゆっくりと変化するときは、濃度変化も少ないので、平均した記録時用紙速度でドット配置データを修正する。これにより、過剰に修正されるのを防止することができ、効率よく画像を記録することができる。

30

【0287】

また、ウェブ2が、さらにゆっくりと走行するような場合には、複数の画像間で平均した記録時用紙速度でドット配置データを修正するようにしてもよい。すなわち、1つの画像を記録するときの記録時用紙速度の変化量が、上記第1の基準値よりも更に小さい第2の基準値以下の場合（＝複数の画像を印刷する間の記録時用紙速度の変化量が所定値以下の場合）は、複数の画像間で平均した記録時用紙速度に応じて各画像のドット配置データを修正する。これにより、さらに効率よく画像を記録することができる。

【0288】

40

なお、第1の基準値、第2の基準値は、画像の印刷条件（使用するインクや用紙等）に応じて変わるので、画像の印刷条件に応じて設定することが好ましい。

【0289】

〔第2の方法〕

第2の方法は、ドット配置データは変えず、ウェブ2の記録時用紙速度に応じてノズルから吐出させるインクの吐出量を変える。すなわち、ウェブ2の記録時用紙速度が変動しても、濃度変化が生じないように、記録時用紙速度に応じて、ノズルから吐出させるインク滴の量を調整する。

【0290】

吐出量の修正は、事前に求めた修正情報を利用して行う。たとえば、同じドット配置デ

50

ータの画像を速度（記録時用紙速度）を変えて記録し、速度ごとに濃度を一定にするための吐出量の条件を求め、これを修正情報として利用する。

【0291】

本例のインクジェット印刷機1では、大・中・小の3サイズのドットで画像を記録するので、サイズごとに吐出量の修正条件を求める。

【0292】

吐出量の調整は、上述した印刷結果に基づく吐出量の調整と同様に、圧電素子に印加する駆動信号の波形を変えることにより行う。たとえば、吐出パルスの波高値、又は、吐出パルスのパルス幅のいずれか一方、又は、その双方を変えることにより、吐出量を調整する。

10

【0293】

なお、波高値を調整する場合において、記録時用紙速度が遅いときは、着弾干渉の影響を受けにくいので、各サイズともに吐出量が少なくなるように、波高値を低くする（印加電圧を低くする。）。

【0294】

また、パルス幅を調整する場合において、記録時用紙速度が遅いときは、着弾干渉の影響を受けにくいので、各サイズともに吐出量が少なくなるように、パルス幅を狭くする。

【0295】

修正情報は、上記のように、たとえば、同じドット配置データの画像を記録時用紙速度を変えて記録し、得られた画像に基づいて取得する。すなわち、記録時用紙速度が変わると、どのように濃度（階調）が変位するかを測定し、これを是正するための条件を修正情報として取得する。

20

【0296】

得られた修正情報は、たとえば、ROMに格納される。システムコントローラ100は、ROMに格納された修正情報を読み出して、記録時用紙速度に対応した吐出量を求め、印刷制御部118にインクジェットヘッド51を駆動させる。

【0297】

これにより、ウェブ2の加減速時にもウェブ2に印刷することができ、濃度変動のない安定した高品質な画像を印刷することができる。加えて、本例のインクジェット印刷機1では、上記のように、印刷結果に応じて適宜濃度の補正が行われるので、より濃度変動ない印刷を行うことができる。

30

【0298】

<吐出量の修正情報について>

吐出量の修正情報は、記録時用紙速度が変動する範囲内で詳細に規定することにより、より濃度が安定した高品質な画像を印刷することができる。たとえば、定常の記録時用紙速度を300(m/min)とし、0～350(m/min)の範囲で記録時用紙速度が変動する場合において、1(m/min)の間隔で吐出量の修正情報を用意する。

【0299】

その一方で吐出量の修正情報の数を増やすと、記憶に必要なメモリ（本例ではROM）の容量がアップする。

40

【0300】

そこで、吐出量の修正情報は、ある程度間引いて用意し、検出された速度に対応する吐出量の情報が無い場合は、その近傍の速度の吐出量の情報を利用するようにしてもよい。たとえば、10(m/min)の間隔で吐出量の修正情報を用意し、その間で速度が検出された場合は、その速度の前後近い方の速度に対応した修正量の情報を利用する（たとえば、記録時用紙速度が、52(m/min)の場合、50(m/min)のときの修正量の情報を利用する。）あるいは、その速度の前後速い方又は遅い方の速度に対応した修正量の情報を利用する（たとえば、記録時用紙速度が、52(m/min)の場合、50(m/min)又は60(m/min)のときの修正量の情報を利用する）。

【0301】

50

また、検出された記録時用紙速度の前後の速度における修正量の情報を参酌して、検出された記録時用紙速度に対応する修正量を推定し、推定した修正量の情報を利用して吐出量を修正するようにしてもよい。たとえば、10 (m/min)の間隔で修正量の情報を用意した場合において、52 (m/min)の記録時用紙速度が検出された場合、50 (m/min)のときの修正量の情報と60 (m/min)のときの修正量の情報とを利用して、52 (m/min)のときの修正量の情報を推定する。

【0302】

これにより、修正量の情報を記憶するために必要なメモリの容量を削減しつつ、高品質な画像を印刷することができる。

【0303】

なお、濃度の変化は、使用するインクや使用する用紙の種類等の印刷条件によっても変わるの、画像の印刷条件ごとに修正量の情報を用意しておくことが好ましい。

【0304】

<吐出量の修正について>

吐出量（駆動波形）の修正は、すべての領域について一律に行うこともできるが、必要な領域についてのみ行うこともできる。これにより、効率的に修正することができる。

【0305】

たとえば、所定の濃度以上の領域についてのみ吐出量を修正する。すなわち、濃度が薄い領域は、ドット間の隙間も多く、着弾干渉を生じるおそれが少ないので、修正は行わず、元の配置のまま記録する。一方、濃度が濃い領域は、ドット間の隙間が狭く、記録時

紙速度が変動すると、着弾干渉を生じるおそれがあるので、吐出量を修正する。

【0306】

このように必要な領域の吐出量のみ修正することにより、修正の処理速度を向上させることができ、効率よく吐出量（駆動波形）を修正することができる。

【0307】

また、このように、記録時用紙速度が変化したときの濃度変化は、ウェブ2に打滴されたときのドット間の間隔によるところが大きいので、ドットが隣接して打滴される領域の吐出量（駆動波形）のみを修正するようにしてもよい。たとえば、隣接して打滴されるドットのうち、周囲の上下左右4ドット又は8ドットが打滴される領域の吐出量を修正するようにする。これにより、必要な領域のみを修正できるので、修正の処理速度を向上させることができる。

【0308】

また、吐出量の修正は、記録時用紙速度の変動に伴い随時行うことができるが、画像単位で行うこともできる。この場合、たとえば、ヘッド直下の描画部を通過するときの平均速度に応じて吐出量を修正するようにしてもよいし、また、描画部に入るときに速度に応じて吐出量を修正するようにしてもよい。これにより、随時吐出量を修正する必要がなくなり、効率よく画像を記録することができる。

【0309】

また、1つの画像を記録するときの記録時用紙速度の変化量が所定値（第1の基準値）以下の場合についてのみ、平均の記録時用紙速度に応じて吐出量を修正するようにしてもよい。すなわち、ウェブ2が、ゆっくりと加減速されるときのように、記録時用紙速度がゆっくりと変化するときには、濃度変化も少ないので、平均した記録時用紙速度で吐出量を修正する。これにより、過剰に修正されるのを防止することができ、効率よく画像を記録することができる。

【0310】

また、ウェブ2が、さらにゆっくりと走行するような場合には、複数の画像間で平均した記録時用紙速度で吐出量を修正するようにしてもよい。すなわち、1つの画像を記録するときの記録時用紙速度の変化量が、上記第1の基準値よりも更に小さい第2の基準値以下の場合（＝複数の画像を印刷する間の記録時用紙速度の変化量が所定値以下の場合）は、複数の画像間で平均した記録時用紙速度に応じて各画像の吐出量を修正する。これによ

10

20

30

40

50

り、さらに効率よく画像を記録することができる。

【0311】

なお、第1の基準値、第2の基準値は、画像の印刷条件（使用するインクや用紙等）に応じて変わるので、画像の印刷条件に応じて設定することが好ましい。

【0312】

例として、第1の基準値は、1つの記録画像内での画像濃度および色のずれの最大値が、 L^* 、 a^* 、 b^* の色空間（JIS Z 8729に規定）で表したときに、 $E = (\ a^{*2} + \ b^{*2} + \ L^{*2})^{1/2}$ となる、もっとも遅い用紙速度変化とする。同様に、第2の基準値は、複数の記録画像内での画像濃度及び色のずれが、 E となる、もっとも遅い用紙速度変化とする。

10

【0313】

このようにすることで、画質の変化が認識されない範囲で、各画像の吐出量の修正を簡易化し、効率よく画像を記録することができる。

【0314】

読取時用紙速度の測定方法

上記のように、読取時用紙速度に応じて読取画像の補正や読み取りの制御を行う場合、正確な読取時用紙速度の情報が必要になる。また、読み取った画像を解析する場合には、その画像が記録されたときの記録時用紙速度の情報を正確に知る必要がある。

【0315】

読取時用紙速度は、上記のように、ウェブ2を搬送するローラの軸にロータリーエンコーダなどの回転量検出手段を設置し、その軸の回転量から求める方法や、レーザードップラー速度計で直接測定する方法などがある。

20

【0316】

これらの方法は、画像を読み取るときの読取時用紙速度を直接測定することができるが、読み取った画像の記録時用紙速度を知ることはできない。すなわち、本例のインクジェット印刷機1では、印刷部50と定着・読取部70との間が長く、ダンサーローラ62も設置されているため、必ずしも読取時用紙速度が記録時用紙速度と同じとは限らず、異なる速度でウェブ2が搬送されている可能性がある。

【0317】

そこで、以下に説明する方法によって、記録画像を読み取るときの読取時用紙速度と、その読み取った画像の記録時用紙速度を測定する。

30

【0318】

図20に示すように、一般にウェブ2に印刷する場合、ウェブ2の幅方向両端の部分は非印刷領域とされ、この幅方向両端の部分（いわゆる、耳の部分）を除いた領域が印刷範囲に設定される。

【0319】

ウェブ2が、インクジェットヘッド直下の描画部を通過する際、図21に示すように、片方の非印刷領域に所定の読取時用紙速度検出マークを一定の距離間隔で記録する（記録時用紙速度に同期して記録）とともに、所定の記録時用紙速度検出マークを一定の時間間隔で記録する。

40

【0320】

読取時用紙速度検出マークと記録時用紙速度検出マークは、たとえば、図21に示すように、ウェブ2の搬送方向に直交する線分（＝ウェブ2の長手方向に直交する線分）で構成され、M、K、C、Yのいずれかのインクジェットヘッドで記録される（たとえば、クロのインクジェットヘッド51Kで記録される。）。

【0321】

定着・読取部70には、この読取時用紙速度検出マークと記録時用紙速度検出マークとを読み取る速度検出マーク読取装置（図示せず）がスキャナ74による読取部の近傍に設けられる。この速度検出マーク読取装置は、読取時速度検出マークの読み取りの時間間隔を測定し、その測定結果をシステムコントローラ100に出力する。また、記録時用紙速

50

度検出マークの読み取りの距離間隔を測定し、その測定結果をシステムコントローラ 100 に出力する。

【0322】

システムコントローラ 100 は、速度検出マーク読取装置で読み取られた読取時速度検出マークの読み取りの時間間隔と、記録時用紙速度検出マークの読み取りの距離間隔とから読取時用紙速度及びスキャナ 74 で読み取った画像の記録時用紙速度を算出する。

【0323】

すなわち、読取時速度検出マークは、ウェブ 2 の搬送速度によらずに一定の距離間隔でウェブ 2 に順次記録されるので、その読み取りの時間間隔を測定することにより、読取時用紙速度を求めることができる。

【0324】

一方、記録時用紙速度検出マークは、一定の時間間隔でウェブ 2 に記録されるので、その読み取りの距離間隔を測定することにより、スキャナ 74 で読み取る画像が記録されたときの記録時用紙速度を求めることができる。

【0325】

これにより、正確に読取時用紙速度を測定できるとともに、読み取った画像の記録時用紙速度を取得することができる。

【0326】

なお、上記の例では、片方の非印刷領域に読取時用紙速度検出マークと記録時用紙速度検出マークを並列して記録する構成としているが、一方の非印刷領域に読取時用紙速度検出マークを記録し、他方の非印刷領域に読取時用紙速度検出マークを記録する構成とすることもできる。

【0327】

また、上記の例では、印刷部 50 で画像を記録するインクジェットヘッド（上記の例ではクロインクを吐出するインクジェットヘッド 51K）で読取時用紙速度検出マークと記録時用紙速度検出マークを記録する構成としているが、別途専用の記録手段（たとえば、画像を記録するインクジェットヘッドとは別のインクジェットヘッド等）を用いて記録する構成とすることもできる。この場合、読取時用紙速度検出マークと記録時用紙速度検出マークの双方を専用の記録手段で記録する構成とすることもできるし、また、いずれか一方のみを専用の記録手段で記録する構成とすることもできる。

【0328】

また、読取時用紙速度検出マークについては、ウェブ 2 に一定の距離間隔で記録されるので、あらかじめウェブ 2 に記録しておいてもよい。すなわち、あらかじめ読取時用紙速度検出マークが記録されたウェブ 2 を用いて印刷を行うようにしてもよい。この場合、読取時用紙速度検出マークの読取手段を印刷部等に設け、その読み取りの時間間隔を測定することにより、印刷部等においても、ウェブ 2 の搬送速度を測定することができる。

【0329】

ところで、記録時用紙速度検出マークについては、一定の時間間隔で記録されることから、ウェブ 2 の搬送速度が極端に低下すると、マーク同士が重なって記録される事態が生じうる。

【0330】

そこで、ウェブ 2 の搬送速度が遅く、マーク同士が重なって記録される速度域では、記録時用紙速度検出マークは、間引いて記録し、速度算出時には、その間引き状態を検出して、記録時用紙速度を求めるようにする。

【0331】

間引き状態の検出は、たとえば、間引いた本数を識別する情報を記録時用紙速度マークとともに記録し、これを速度検出マーク読取装置で読み取ることにより行う。

【0332】

間引いた本数を識別する情報は、たとえば、図 22 に示すように、間引いた本数をドットを ON/OFF したパターンでコード化し、このパターンを次に記録する記録時用紙速

10

20

30

40

50

度マークと共に記録する。同図に示す例では、間引いた本数を4ビットのパターンでコード化し、記録時用紙速度マークに並列して記録している。この場合、最大16本まで間引くことができる。このほか、間引き本数を公知のバーコードや二次元バーコードで表して、記録することもできる。

【0333】

なお、上記の例では、記録時用紙速度検出マーク及び読取時用紙速度検出マークの形状を共にウェブ2の搬送方向に対して直交する線分としているが、記録時用紙速度検出マーク及び読取時用紙速度検出マークの形状は、これに限定されるものではない。この他、点、パターン画像、特定形状の図形等とすることもできる。

【0334】

また、記録時用紙速度検出マーク及び読取時用紙速度検出マークには、通し番号を付し、その通し番号の情報を同時に記録することもできる。通し番号の情報は、たとえば、上記のように、ドットをON/OFFしたパターンでコード化し、記録時用紙速度検出マーク及び読取時用紙速度検出マークと共に記録する。あるいは、公知のバーコードや二次元バーコードで表して、記録時用紙速度検出マーク及び読取時用紙速度検出マークと共に記録する。

【0335】

図23は、記録時用紙速度検出マークの通し番号をバーコードで表して記録し、読取時用紙速度検出マークの通し番号を二次元バーコードで表して記録した例を示している。

【0336】

同図に示す例では、記録時用紙速度検出マークの通し番号を表すバーコードを記録時用紙速度検出マークに並列して記録するとともに、読取時用紙速度検出マークの通し番号を表す二次元バーコードを読取時用紙速度検出マークに並列して記録しているが、これらの通し番号の情報を記録する位置は、これに限定されるものではない。この他、記録時用紙速度検出マーク及び読取時用紙速度検出マークに近接した位置、たとえば、各マークの上部又は下部に記録することもできる。

【0337】

また、同図に示す例では、記録時用紙速度検出マークの通し番号を表すバーコードを記録時用紙速度検出マークに並列して記録するとともに、読取時用紙速度検出マークの通し番号を表す二次元バーコードを読取時用紙速度検出マークに並列して記録しているが、これらの通し番号の情報は、記録時用紙速度検出マーク及び読取時用紙速度検出マークの一部として形成してもよい。また、記録時用紙速度検出マーク自体、又は、読取時用紙速度検出マーク自体を通し番号を示す情報で表してもよい。

【0338】

図24に示す記録時用紙速度検出マークは、一部をバーコードとしたものであり、そのバーコードで通し番号を表す構成としている。また、同図に示す読取時用紙速度検出マークは、マーク自体をバーコードとし、そのバーコードで通し番号を表す構成としている。

【0339】

このように、記録時用紙速度検出マーク及び読取時用紙速度検出マークに通し番号を示す情報を付加することにより、たとえば、間引いてマークを記録した場合などに、間引いた本数の情報を取得することができる。

【0340】

その他の実施の形態

上記実施の形態では、印刷された画像を読み取る手段として、ラインセンサカメラを用いたライン型の読取手段を使用しているが、印刷された画像を読み取る手段は、これに限定されるものではないが、ライン型の読取手段のように、画像を周期的に読み取る構成の読取手段の場合には、上述した読み取り方法で読み取ることにより、良好な画像を得ることができる。

【0341】

上記実施の形態では、連続的に給紙されるウェブにインクジェット方式で印刷する画像

10

20

30

40

50

記録装置に本発明を適用した場合を例に説明したが、枚葉紙に画像を印刷する画像記録装置にも同様に適用することができる。

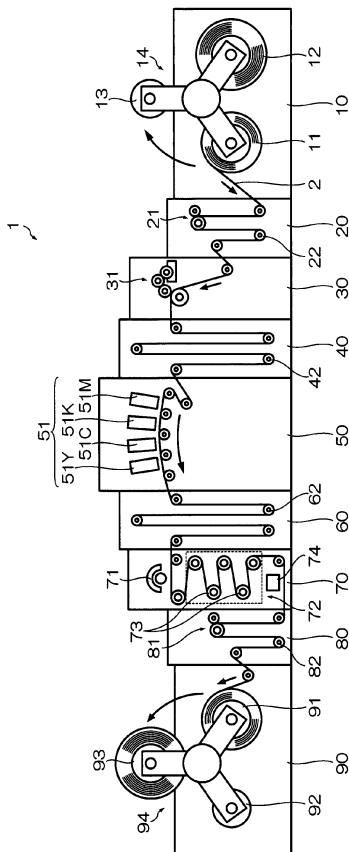
【符号の説明】

【 0 3 4 2 】

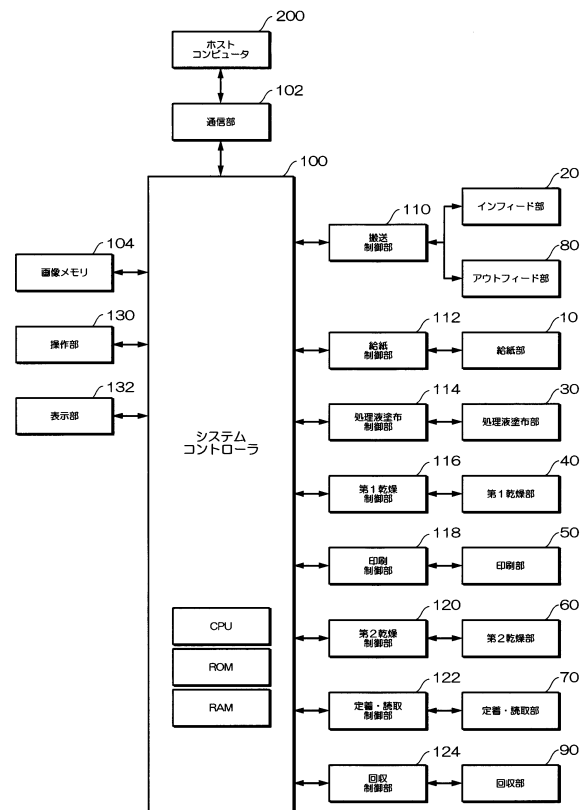
1 ... インクジェット印刷機、2 ... ウェブ、10 ... 給紙部、11 ~ 13 ... 給紙ロール、14 ... リールスタンド、20 ... インフィード部、21 ... インフィードローラ対、22 ... ダンサーローラ、30 ... 処理液塗布部、31 ... 処理液塗布装置、40 ... 第1乾燥部、42 ... ダンサーローラ、50 ... 印刷部、51 (51M、51K、51C、51Y) ... インクジェットヘッド、60 ... 第2乾燥部、62 ... ダンサーローラ、70 ... 定着・読取部、71 ... 紫外線照射光源、72 ... 冷却装置、74 ... スキャナ、74A ... ラインセンサカメラ、74B ... 光学系、74C ... 照明装置、80 ... アウトフィード部、81 ... アウトフィードローラ対、82 ... ダンサーローラ、90 ... 回収部、91 ~ 93 ... 巻芯、94 ... リールスタンド、100 ... システムコントローラ、102 ... 通信部、104 ... 画像メモリ、110 ... 搬送制御部、112 ... 給紙制御部、114 ... 処理液塗布制御部、116 ... 第1乾燥制御部、118 ... 印刷制御部、120 ... 第2乾燥制御部、122 ... 定着・読取制御部、124 ... 回収制御部、130 ... 操作部、132 ... 表示部、200 ... ホストコンピュータ

10

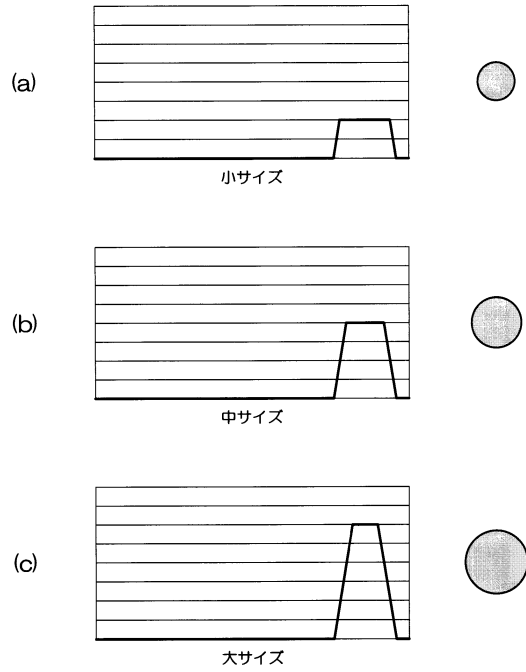
【 図 1 】



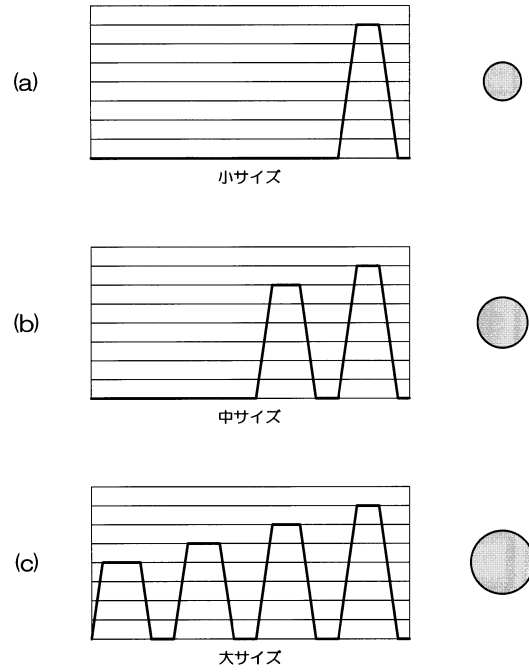
【 図 2 】



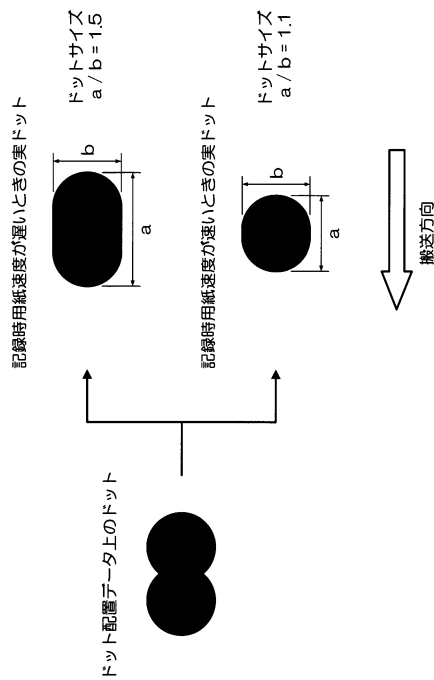
【図 3】



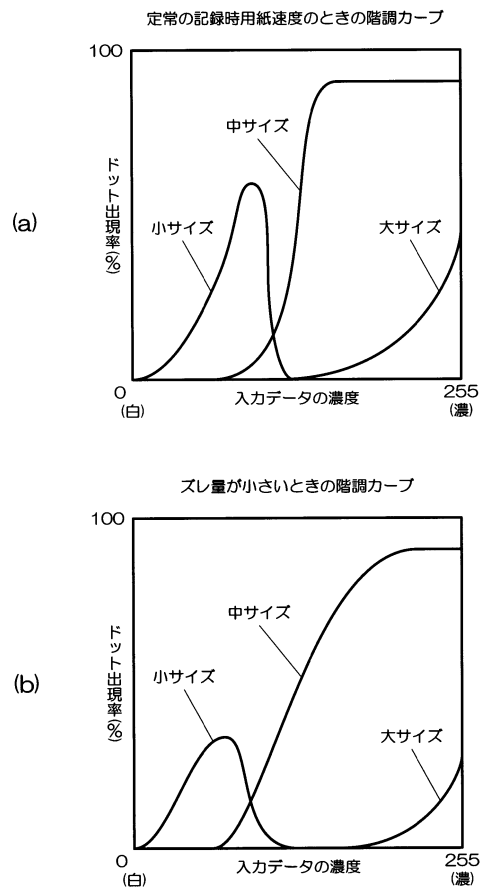
【図 4】



【図 5】



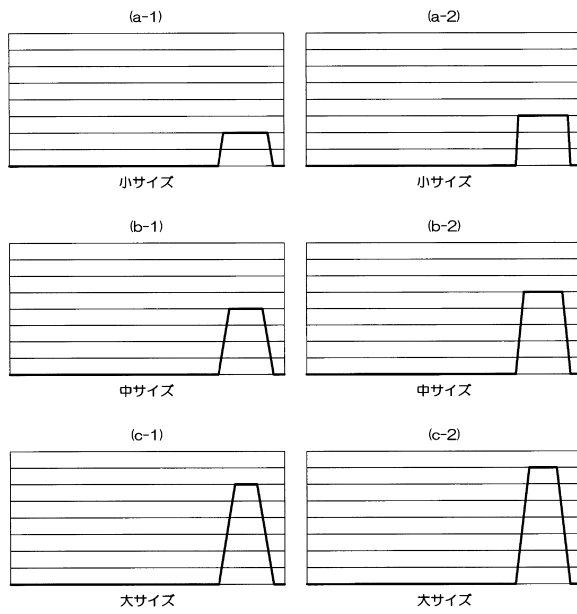
【図 6】



【図 7】

定常の記録時用紙速度のときの駆動信号

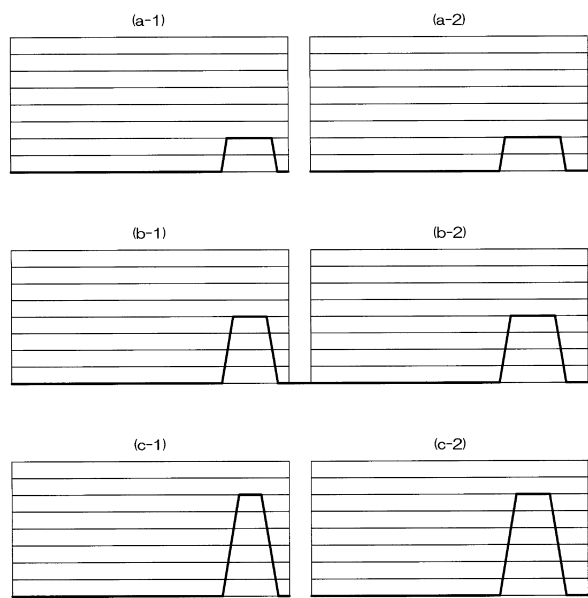
ズレ量が多いときの駆動信号



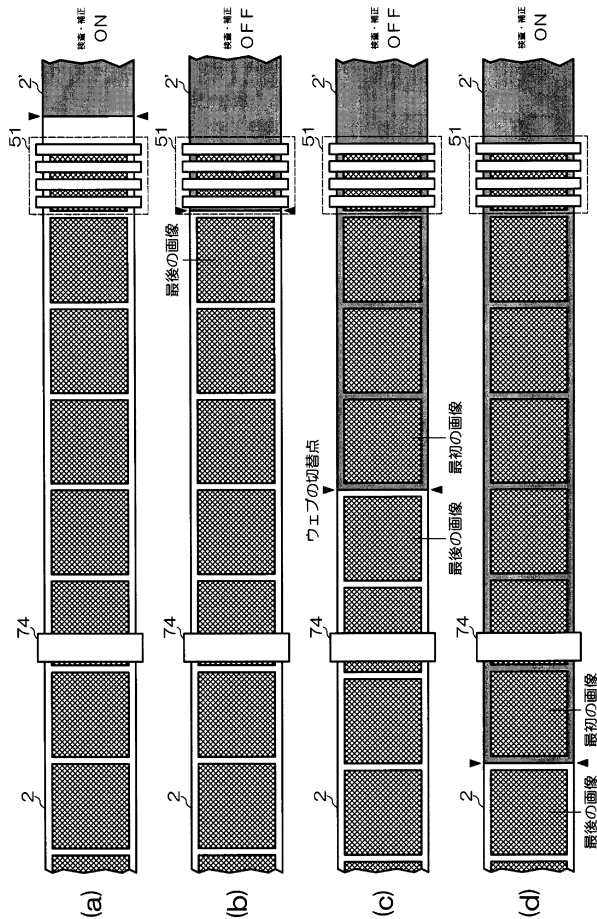
【図 8】

定常の記録時用紙速度のときの駆動信号

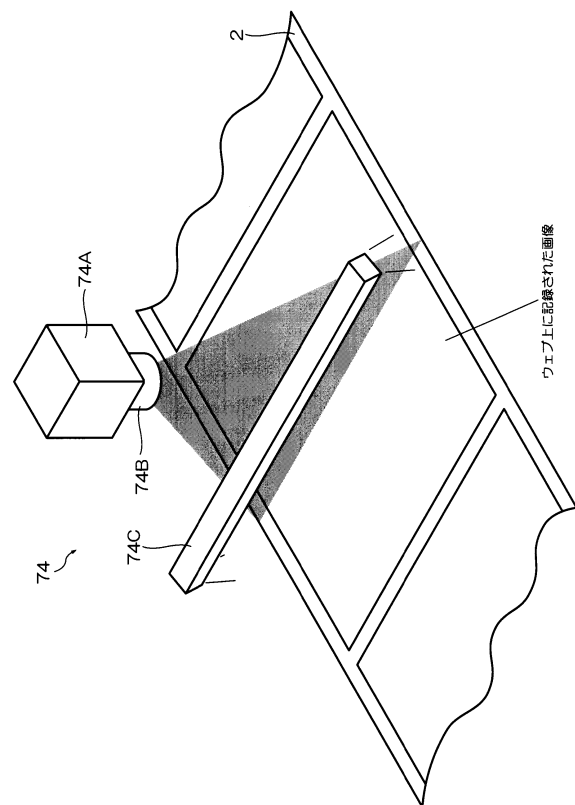
ズレ量大きいときの駆動信号



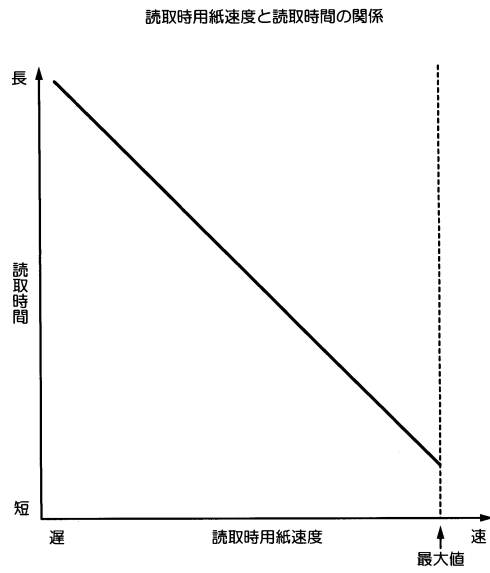
【図 9】



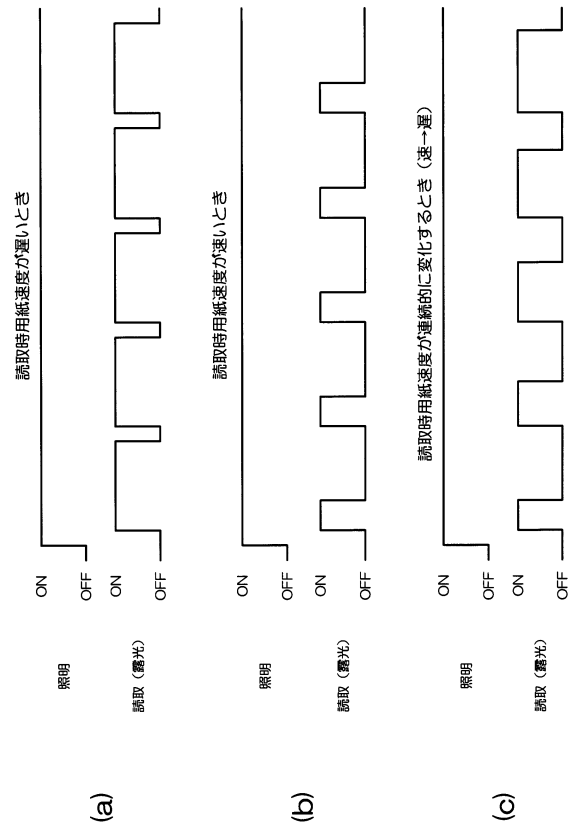
【図 10】



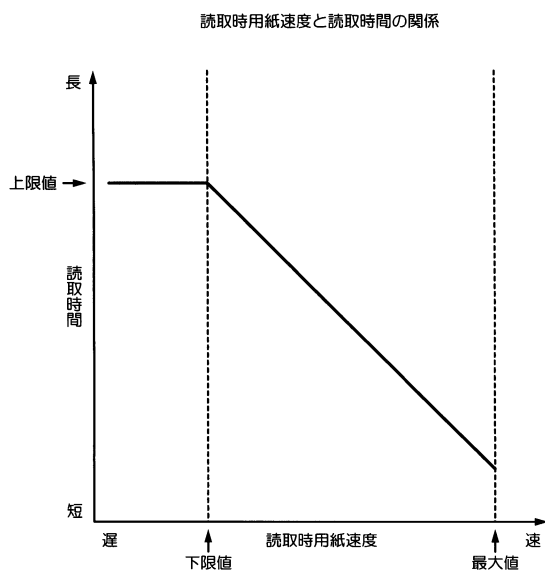
【図 13】



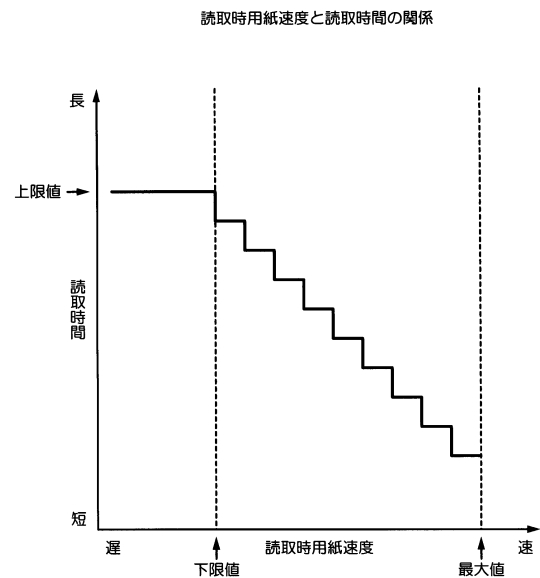
【図 14】



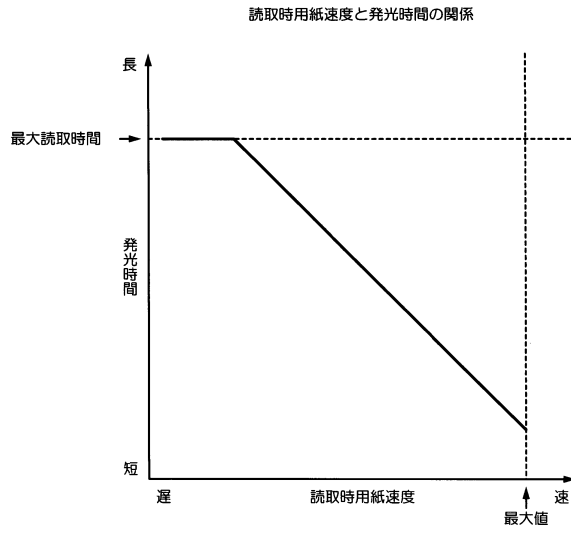
【図 15】



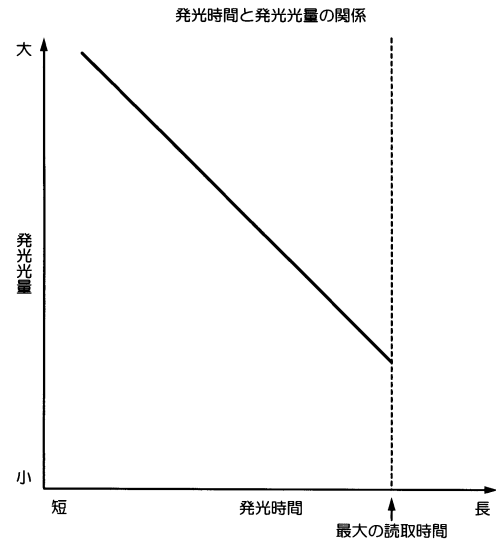
【図 16】



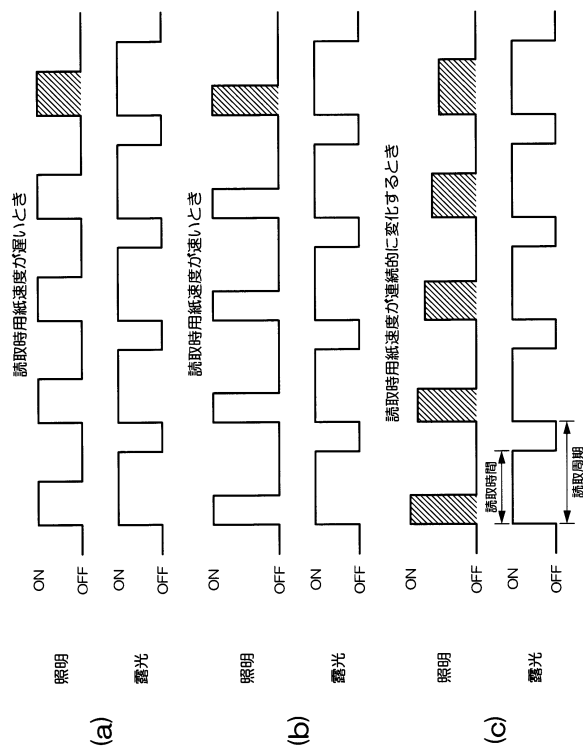
【図 17】



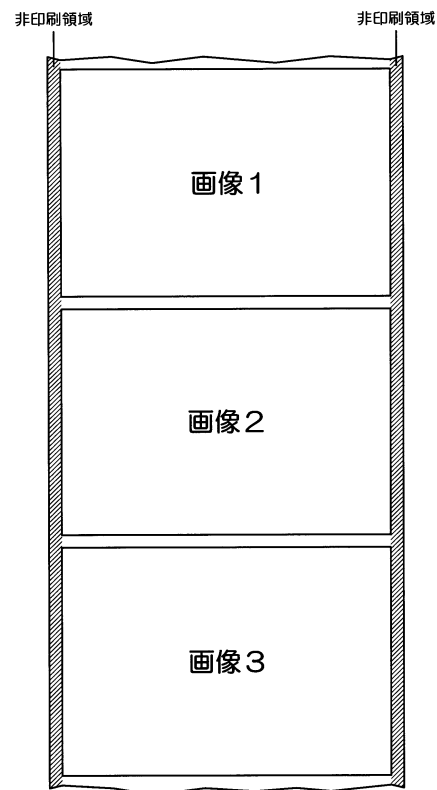
【図 18】



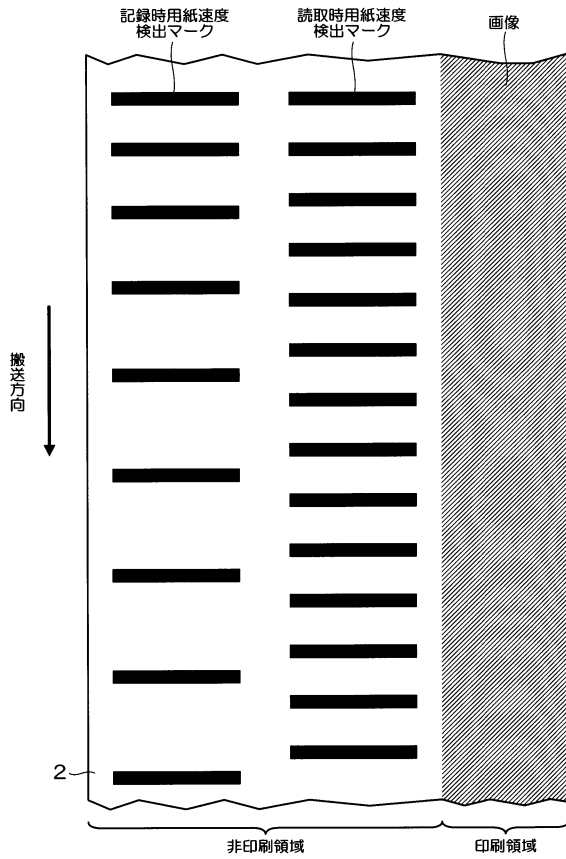
【図 19】



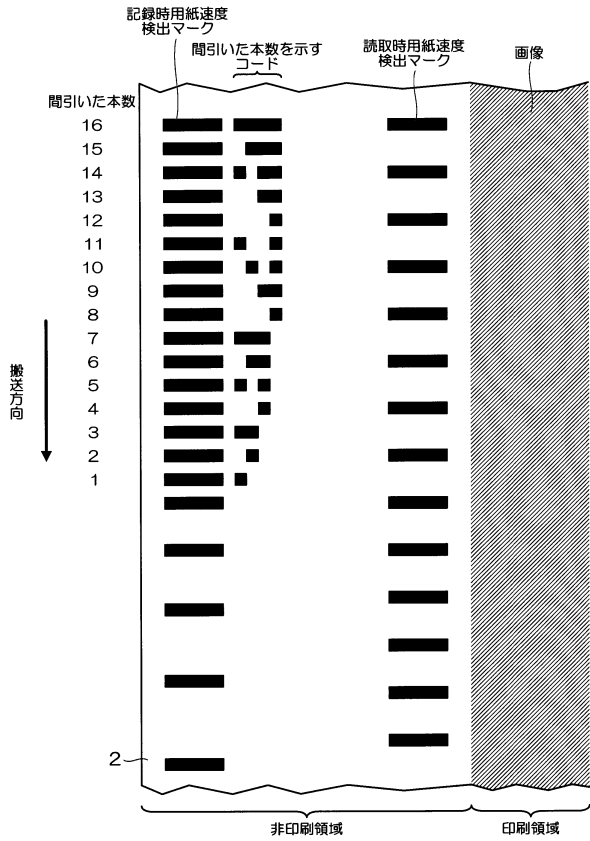
【図 20】



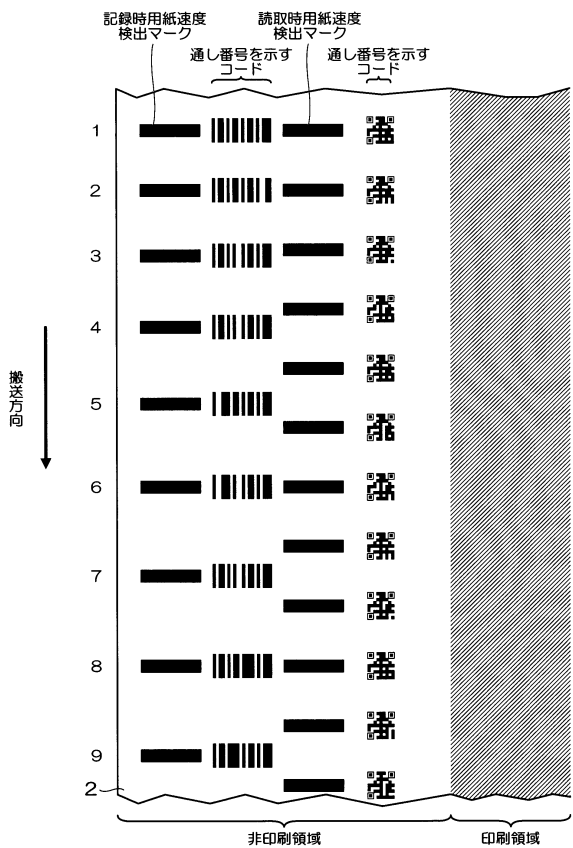
【図 2 1】



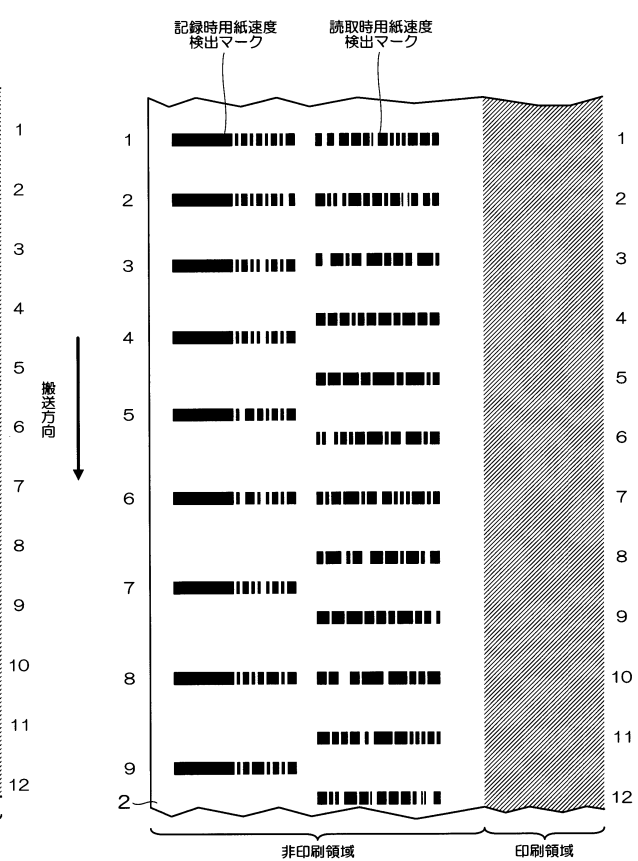
【図 2 2】



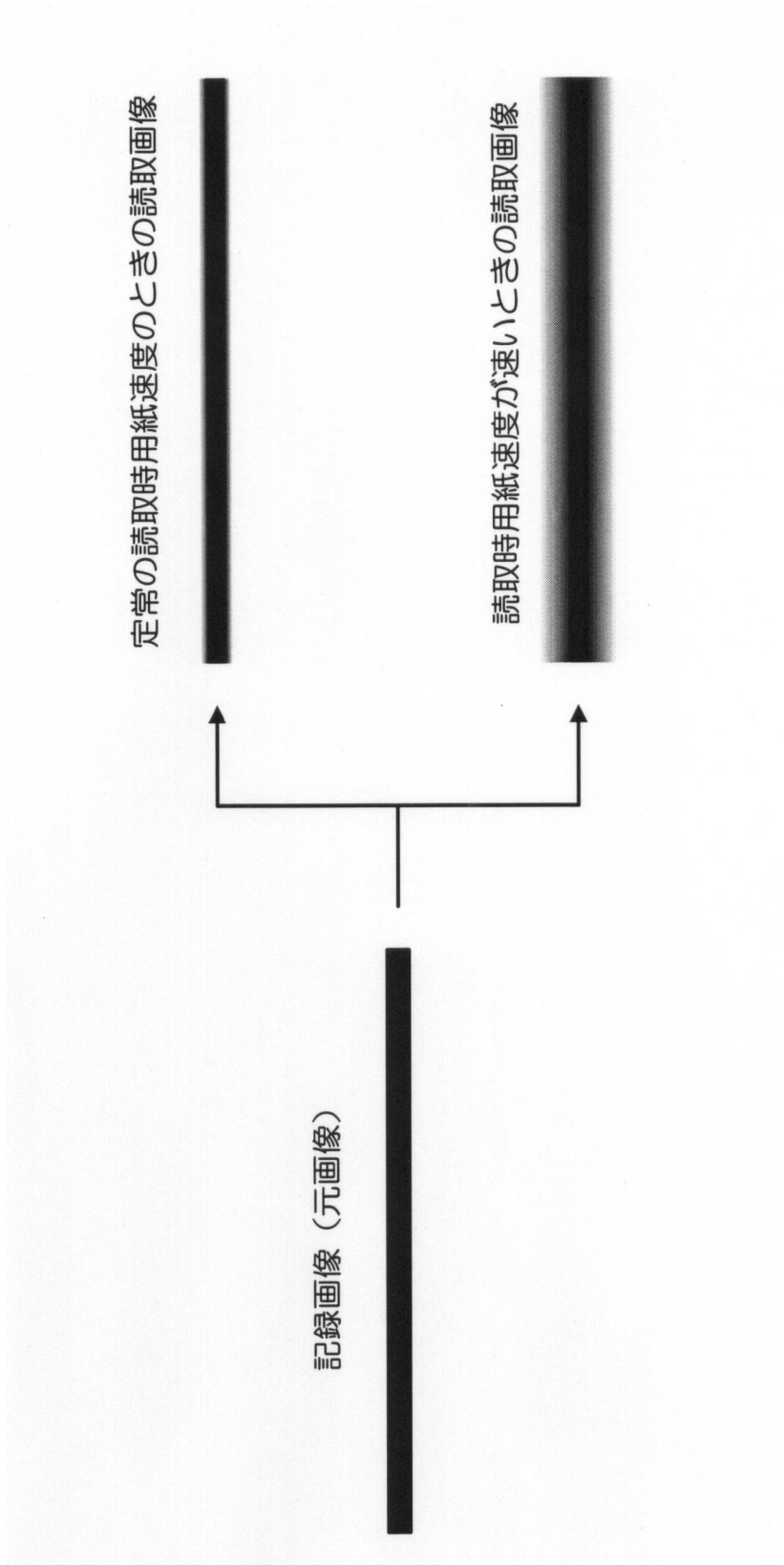
【図 2 3】



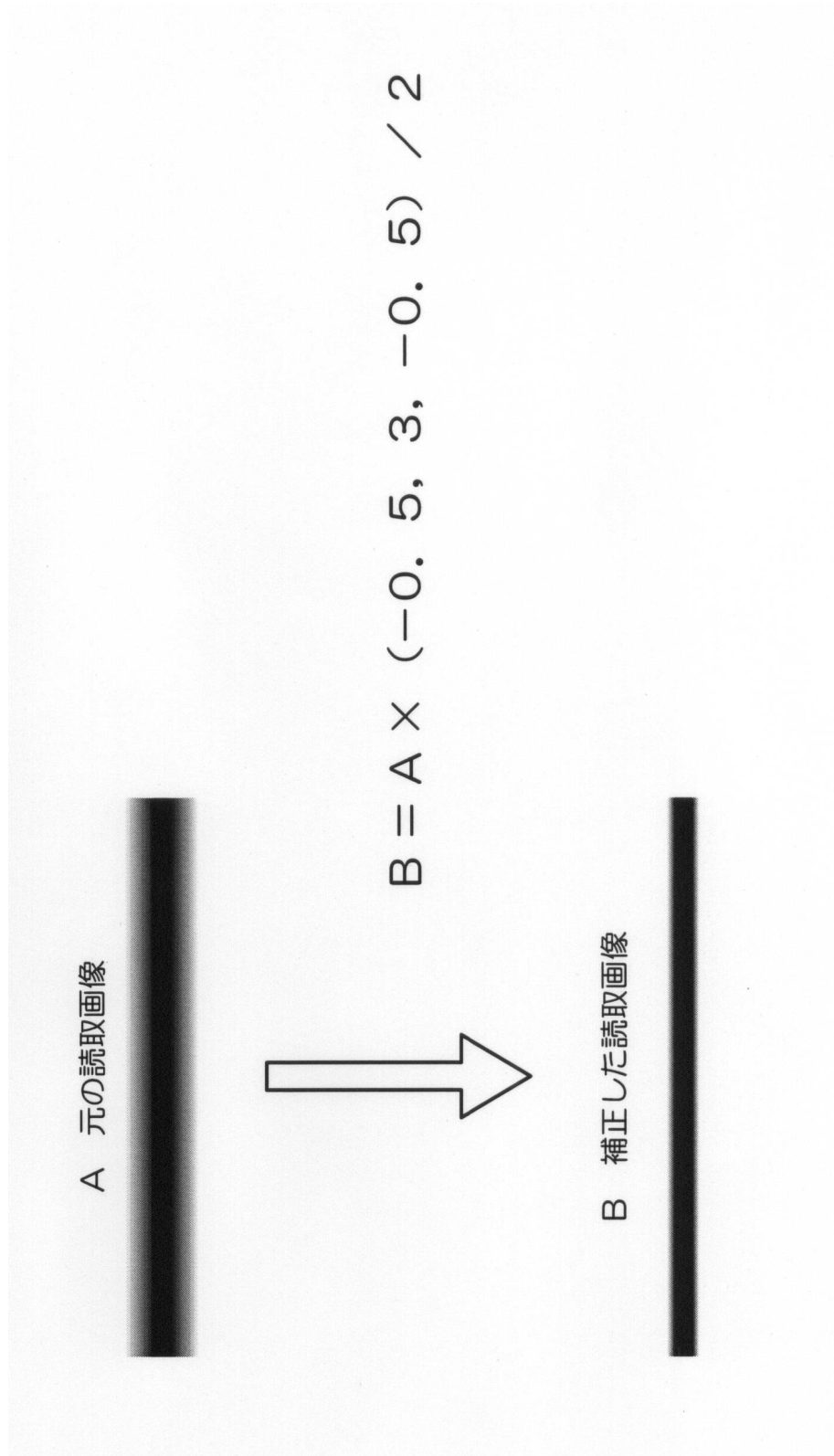
【図 2 4】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-246718(JP,A)
特開2010-069636(JP,A)
特開2009-078390(JP,A)
特開2008-100529(JP,A)
特開2003-101725(JP,A)
特開2002-262021(JP,A)
特開2010-081526(JP,A)
特開2008-312033(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01-2/215