

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6979867号
(P6979867)

(45) 発行日 令和3年12月15日(2021.12.15)

(24) 登録日 令和3年11月18日(2021.11.18)

(51) Int.Cl.	F I
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 2 0 1
	B 4 1 J 2/01 2 0 9
	B 4 1 J 2/01 4 5 1

請求項の数 12 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2017-234408 (P2017-234408)	(73) 特許権者	000207551
(22) 出願日	平成29年12月6日(2017.12.6)		株式会社 S C R E E Nホールディングス
(65) 公開番号	特開2019-98676 (P2019-98676A)		京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁
(43) 公開日	令和1年6月24日(2019.6.24)		目天神北町1番地の1
審査請求日	令和2年6月22日(2020.6.22)	(74) 代理人	100093056
			弁理士 杉谷 勉
		(74) 代理人	100142930
			弁理士 戸高 弘幸
		(74) 代理人	100175020
			弁理士 杉谷 知彦
		(74) 代理人	100180596
			弁理士 栗原 要
		(74) 代理人	100195349
			弁理士 青野 信喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法及びそれを用いた装置並びにそのプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

インク滴を吐出する複数個のノズルを備えたヘッドモジュールを有し、印刷媒体の搬送方向と直交する方向に前記ヘッドモジュールを複数個配置されて構成されたヘッドによって前記印刷媒体に対して印刷を行うインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法において、

前記複数個のヘッドモジュールについて、予め設定されているそれぞれの基準電圧を駆動電圧として印刷された最薄ヘッドモジュール確認パターンと、

前記複数個のヘッドモジュールについて、それぞれの基準電圧から所定ステップで駆動電圧を変えつつ、前記搬送方向に沿って駆動電圧ごとに印刷されたサテライト確認パターンと、

前記複数個のヘッドモジュールのうち、一つのヘッドモジュールについて、前記搬送方向における所定長さにわたってある駆動電圧で印刷を行うとともに、前記搬送方向における前記所定長さごとに所定ステップで駆動電圧を変えつつ印刷された帯ごと濃度可変パターンと、

前記一つのヘッドモジュールに隣接したヘッドモジュールについて、前記帯ごと濃度可変パターンの前記搬送方向における所定長さ内において駆動電圧を所定ステップで変えつつ印刷された帯内濃度可変パターンと、

を備えたテストチャートを前記印刷媒体に印刷させるテストチャート印刷過程と、

前記最薄ヘッドモジュール確認パターンから、最も濃度が薄いヘッドモジュールを最薄

ヘッドモジュールとして決定する最薄ヘッドモジュール決定過程と、

前記サテライト確認パターンから、前記最薄ヘッドモジュールにおいてサテライトが生じていない駆動電圧を無サテライト駆動電圧として決定するとともに、前記無サテライト駆動電圧を前記最薄ヘッドモジュールの新たな基準電圧として決定する無サテライト駆動電圧決定過程と、

前記最薄ヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンのうち、前記無サテライト駆動電圧による前記帯ごと濃度可変パターンと、前記隣接したヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンとについて、前記搬送方向と直交する方向における濃度が一致する前記隣接したヘッドモジュールの前記帯内濃度可変パターンの駆動電圧を前記隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とし、または、前記最薄ヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンの中で、前記無サテライト駆動電圧によるものと、前記隣接したヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンとについて、前記搬送方向と直交する方向における濃度が一致する前記隣接したヘッドモジュールの前記帯ごと濃度可変パターンの駆動電圧を前記隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とし、

10

さらに、前記隣接したヘッドモジュールにさらに隣接したヘッドモジュールを備えている場合には、

前記隣接したヘッドモジュールにさらに隣接したヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンのうち、前記隣接したヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンの中で、前記隣接したヘッドモジュールの前記新たな基準電圧によるものと、前記さらに隣接したヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンとについて、前記搬送方向と直交する方向における濃度が一致する前記さらに隣接したヘッドモジュールの前記帯ごと濃度可変パターンの駆動電圧を前記さらに隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とし、または、前記隣接したヘッドモジュールにさらに隣接したヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンの中で、前記隣接したヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンのうち、前記隣接したヘッドモジュールの前記新たな基準電圧によるものと、前記さらに隣接したヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンとについて、前記搬送方向と直交する方向における濃度が一致する前記さらに隣接したヘッドモジュールの前記帯内濃度可変パターンの駆動電圧を前記さらに隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とする新たな基準電圧決定過程と、

20

を備えていることを特徴とするインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法。

30

【請求項 2】

請求項 1 に記載のインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法において、

前記テストチャート印刷過程の後、前記テストチャートを走査してテストチャート画像を取得する画像取り込み過程を実施し、

前記最薄ヘッドモジュール決定過程と、前記無サテライト駆動電圧決定過程と、前記新たな基準電圧決定過程とは、前記テストチャート画像を画像処理することによって行われることを特徴とするインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法において、

前記最薄ヘッドモジュール確認パターンは、前記基準電圧による目標濃度 60% のベタであることを特徴とするインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法。

40

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれかに記載のインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法において、

前記所定ステップは、基準電圧を 0% として、-2% であることを特徴とするインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれかに記載のインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法において、

前記テストチャートのうち、前記帯ごと濃度可変パターンと、前記帯内濃度可変パター

50

ンとは、前記印刷媒体の搬送方向と直交する方向において交互に印刷されていることを特徴とするインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法。

【請求項6】

印刷媒体に対してインク滴を吐出して印刷を行うインクジェット印刷装置において、インク滴を吐出する複数個のノズルを備えたヘッドモジュールを有し、前記印刷媒体の搬送方向と直交する方向に前記ヘッドモジュールを複数個配置されて構成されたヘッドと

、前記ヘッドと離間して対向した位置にて前記印刷媒体を搬送する搬送手段と、

前記複数個のヘッドモジュールについて、予め設定されているそれぞれの基準電圧を駆動電圧として印刷された最薄ヘッドモジュール確認パターンと、前記複数個のヘッドモジュールについて、それぞれの基準電圧から所定ステップで駆動電圧を変えつつ、前記搬送方向に沿って駆動電圧ごとに印刷されたサテライト確認パターンと、前記複数個のヘッドモジュールのうち、一つのヘッドモジュールについて、前記搬送方向における所定長さにならわってある駆動電圧で印刷を行うとともに、前記搬送方向における前記所定長さごとに所定ステップで駆動電圧を変えつつ印刷された帯ごと濃度可変パターンと、前記一つのヘッドモジュールに隣接したヘッドモジュールについて、前記帯ごと濃度可変パターンの前記搬送方向における所定長さ内において駆動電圧を所定ステップで変えつつ印刷された帯内濃度可変パターンと、を備えたテストチャートを前記印刷媒体に印刷させる印刷制御部と、

を備え、

前記最薄ヘッドモジュール確認パターンから、最も濃度が薄いヘッドモジュールを最薄ヘッドモジュールとして決定し、

前記サテライト確認パターンから、前記最薄ヘッドモジュールにおいてサテライトが生じていない駆動電圧を無サテライト駆動電圧として決定するとともに、前記無サテライト駆動電圧を前記最薄ヘッドモジュールの新たな基準電圧として決定し、

前記最薄ヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンのうち、前記無サテライト駆動電圧による前記帯ごと濃度可変パターンと、前記隣接したヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンとについて、前記搬送方向と直交する方向における濃度が一致する前記隣接したヘッドモジュールの前記帯内濃度可変パターンの駆動電圧を前記隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とし、または、前記最薄ヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンの中で、前記無サテライト駆動電圧によるものと、前記隣接したヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンとについて、前記搬送方向と直交する方向における濃度が一致する前記隣接したヘッドモジュールの前記帯ごと濃度可変パターンの駆動電圧を前記隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とし、

さらに、前記隣接したヘッドモジュールにさらに隣接したヘッドモジュールを備えている場合には、

前記隣接したヘッドモジュールにさらに隣接したヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンのうち、前記隣接したヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンの中で、前記隣接したヘッドモジュールの前記新たな基準電圧によるものと、前記さらに隣接したヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンとについて、前記搬送方向と直交する方向における濃度が一致する前記さらに隣接したヘッドモジュールの前記帯ごと濃度可変パターンの駆動電圧を前記さらに隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とし、または、前記隣接したヘッドモジュールにさらに隣接したヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンの中で、前記隣接したヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンのうち、前記隣接したヘッドモジュールの前記新たな基準電圧によるものと、前記さらに隣接したヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンとについて、前記搬送方向と直交する方向における濃度が一致する前記さらに隣接したヘッドモジュールの前記帯内濃度可変パターンの駆動電圧を前記さらに隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とすることを特徴とするインクジェット印刷装置。

【請求項7】

請求項 6 に記載のインクジェット印刷装置において、
前記印刷媒体に印刷された前記テストチャートを走査してテストチャート画像を取り込む画像取り込み部と、

前記テストチャート画像に対して画像処理を行って、前記最薄ヘッドモジュール、前記無サテライト駆動電圧、前記新たな基準電圧を決定する基準電圧決定部と、

をさらに備えていることを特徴とするインクジェット印刷装置。

【請求項 8】

インク滴を吐出する複数個のノズルを備えたヘッドモジュールを有し、印刷媒体の搬送方向と直交する方向に前記ヘッドモジュールを複数個配置されて構成されたヘッドによって印刷媒体に対して印刷を行うインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正プログラムにおいて、

前記複数個のヘッドモジュールについて、予め設定されているそれぞれの基準電圧を駆動電圧として印刷された最薄ヘッドモジュール確認パターンと、

前記複数個のヘッドモジュールについて、それぞれの基準電圧から所定ステップで駆動電圧を変えつつ、前記搬送方向に沿って駆動電圧ごとに印刷されたサテライト確認パターンと、

前記複数個のヘッドモジュールのうち、一つのヘッドモジュールについて、前記搬送方向における所定長さにわたってある駆動電圧で印刷を行うとともに、前記搬送方向における前記所定長さごとに所定ステップで駆動電圧を変えつつ印刷された帯ごと濃度可変パターンと、

前記一つのヘッドモジュールに隣接したヘッドモジュールについて、前記帯ごと濃度可変パターンの前記搬送方向における所定長さ内において駆動電圧を所定ステップで変えつつ印刷された帯内濃度可変パターンと、

を備えたテストチャートを前記印刷媒体に印刷させるテストチャート印刷処理と、

前記最薄ヘッドモジュール確認パターンから、最も濃度が薄いヘッドモジュールを最薄ヘッドモジュールとして決定する最薄ヘッドモジュール決定処理と、

前記サテライト確認パターンから、前記最薄ヘッドモジュールにおいてサテライトが生じていない駆動電圧を無サテライト駆動電圧として決定するとともに、前記無サテライト駆動電圧を前記最薄ヘッドモジュールの新たな基準電圧として決定する無サテライト駆動電圧決定処理と、

前記最薄ヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンのうち、前記無サテライト駆動電圧による前記帯ごと濃度可変パターンと、前記隣接したヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンとについて、前記搬送方向と直交する方向における濃度が一致する前記隣接したヘッドモジュールの前記帯内濃度可変パターンの駆動電圧を前記隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とし、または、前記最薄ヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンの中で、前記無サテライト駆動電圧によるものと、前記隣接したヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンとについて、前記搬送方向と直交する方向における濃度が一致する前記隣接したヘッドモジュールの前記帯ごと濃度可変パターンの駆動電圧を前記隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とし、

さらに、前記隣接したヘッドモジュールにさらに隣接したヘッドモジュールを備えている場合には、

前記隣接したヘッドモジュールにさらに隣接したヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンのうち、前記隣接したヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンの中で、前記隣接したヘッドモジュールの前記新たな基準電圧によるものと、前記さらに隣接したヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンとについて、前記搬送方向と直交する方向における濃度が一致する前記さらに隣接したヘッドモジュールの前記帯ごと濃度可変パターンの駆動電圧を前記さらに隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とし、または、前記隣接したヘッドモジュールにさらに隣接したヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンの中で、前記隣接したヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンのうち、前記隣接したヘッドモジュールの前記新たな基準電圧によるものと

10

20

30

40

50

、前記さらに隣接したヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンとについて、前記搬送方向と直交する方向における濃度が一致する前記さらに隣接したヘッドモジュールの前記帯内濃度可変パターンの駆動電圧を前記さらに隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とする新たな基準電圧決定処理と、

を制御部に実行させることを特徴とするインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正プログラム。

【請求項 9】

インク滴を吐出する複数個のノズルを備えた第 1 および第 2 ヘッドモジュールを有するヘッドを用いて該ヘッドに対して相対的に移動する印刷媒体に対して印刷を行うインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法において、

10

前記第 1 および第 2 ヘッドモジュールそれぞれに基準電圧を印加して前記第 1 および第 2 ヘッドモジュールによって前記印刷媒体上に最薄ヘッドモジュール確認パターンを印刷させ、該複数の最薄ヘッドモジュール確認パターンの中からより濃度が低い最薄ヘッドモジュール確認パターンを特定することにより前記第 1 および第 2 ヘッドモジュールのうちより低い濃度で印刷媒体を印刷することが可能な最薄ヘッドモジュールを特定する最薄ヘッドモジュール決定工程と、

前記最薄ヘッドモジュールに前記基準電圧よりも低い複数の異なる強度の駆動電圧を印加して前記印刷媒体上に複数のサテライト確認パターンを印刷させ、該複数のサテライト確認パターンの中からサテライトを含まないパターンを特定し、該サテライトを含まないパターンを印刷したときの駆動電圧を無サテライト駆動電圧として決定する無サテライト

20

駆動電圧決定工程と、

前記サテライトを含まないパターンを基準パターンとする基準パターン特定工程と、

前記第 1 および第 2 ヘッドモジュールのうち前記最薄ヘッドモジュールに対応しない非最薄ヘッドモジュールに前記無サテライト駆動電圧よりも低い複数の異なる強度の駆動電圧を印加して前記印刷媒体上に複数の濃度可変パターンを印刷させ、該複数の濃度可変パターンの中から前記基準パターンと同一濃度の濃度可変パターンを特定し、該濃度可変パターンを印刷したときの駆動電圧を前記非最薄ヘッドモジュールの新しい基準電圧とし、前記無サテライト駆動電圧を前記最薄ヘッドモジュールの新しい基準電圧とする新基準電圧決定工程と、を実行するインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法。

【請求項 10】

30

請求項 9 に記載のインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法において、

前記複数の最薄ヘッドモジュール確認パターンの濃度を作業者に測定させ、該作業者に、前記複数の最薄ヘッドモジュール確認パターンの中からより濃度が低い最薄ヘッドモジュール確認パターンを特定させることを特徴とするインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法。

【請求項 11】

請求項 9 に記載のインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法において、

前記複数のサテライト確認パターンを作業者に読み取らせ、該作業者に、前記複数のサテライト確認パターンの中からサテライトを含まないパターンを特定させることを特徴とするインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法。

40

【請求項 12】

請求項 9 に記載のインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法において、

前記複数の濃度可変パターンの濃度を作業者に測定させ、該作業者に、前記複数の濃度可変パターンの中から前記基準パターンと同一濃度のパターンを特定させることを特徴とするインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インク滴を吐出することにより印刷媒体に印刷を行うインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法及びそれを用いた装置並びにそのプログラムに係り、特に、複数

50

個のノズルを備えたヘッドモジュールを印刷媒体の搬送方向と直交する方向に複数個備えたヘッドにおける電圧補正の技術に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェット印刷装置では、インク滴をヘッドモジュールから印刷用紙に吐出させて印刷を行うが、ヘッドモジュールに個体差が存在することや、印刷品質の関係上、生産時において仕様を満たす所定の濃度のインク滴を吐出できるように調整を行い、そのときの電圧を基準電圧として設定している。そして、印刷時においては、印刷データの濃度に応じて基準電圧に対して電圧を変位させた駆動電圧をヘッドモジュールに与えることで印刷を行っている。

10

【0003】

しかしながら、いくら事前に調整を施しても、ヘッドモジュールを装置に搭載すると、ヘッドモジュールを駆動する基板の電気的特性や、ヘッドモジュールの微小な位置ずれに起因して、インク滴の吐出不良が生じることがある。この場合の吐出不良には、インク滴が、主滴と、これに続くサテライト滴（ミストとも呼ばれる）とから構成される液滴となるものがあり、特に、主滴とサテライト滴との距離が長くなり過ぎると、印刷品質が低下する。そのため、印刷品質の低下を抑制するために、サテライト滴が少なくなるように駆動電圧を下げる調整を行うことが行われている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

そこで、従来のインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法は、次のように実施されている。まず、印刷用紙にテストチャートを印刷し、そのテストチャートを読み取って基準電圧の補正を行う。具体的には、主滴とサテライト滴とを含む液滴画像を取得し、その液滴画像の長さを求め、その長さ、理想的な液滴画像の長さとの差分を求める。そして、その差分が小さくなるように基準電圧を補正する（例えば、特許文献2参照）。

20

【0005】

ところで、インクジェット印刷装置は、印刷用紙の搬送方向と直交する方向における全幅にわたって印刷可能にするために、印刷用紙の搬送方向と直交する方向に複数個のヘッドモジュールを配置されてなるヘッドを備えたものがある。このような構成の場合、一般的には、ヘッドモジュールごとに基板が異なるので、上述した基準電圧はヘッドモジュールごとに設定されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第4497825号公報

【特許文献2】特開2016-2662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、このような構成を有する従来例の場合には、次のような問題がある。

すなわち、従来の方法は、ヘッドが複数個のヘッドモジュールで構成されている場合に、たとえ一つのヘッドモジュールについて印刷品質の低下を抑制するために、サテライトが生じないように基準電圧を調整したとしても、隣接したヘッドモジュールについても同様に調整しつつ濃度を揃えることができないか、あるいは調整が非常に煩雑であるという問題がある。

40

【0008】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、テストチャートを工夫することにより、印刷品質の低下を抑制しながら、複数個のヘッドモジュール同士におけるインク滴の濃度を容易に揃えることができるインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法及びそれを用いた装置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】

50

【 0 0 0 9 】

本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。

すなわち、請求項 1 に記載の発明は、インク滴を吐出する複数個のノズルを備えたヘッドモジュールを有し、印刷媒体の搬送方向と直交する方向に前記ヘッドモジュールを複数個配置されて構成されたヘッドによって前記印刷媒体に対して印刷を行うインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法において、前記複数個のヘッドモジュールについて、予め設定されているそれぞれの基準電圧を駆動電圧として印刷された最薄ヘッドモジュール確認パターンと、前記複数個のヘッドモジュールについて、それぞれの基準電圧から所定ステップで駆動電圧を変えつつ、前記搬送方向に沿って駆動電圧ごとに印刷されたサテライト確認パターンと、前記複数個のヘッドモジュールのうち、一つのヘッドモジュールについて、前記搬送方向における所定長さにわたってある駆動電圧で印刷を行うとともに、前記搬送方向における前記所定長さごとに所定ステップで駆動電圧を変えつつ印刷された帯ごと濃度可変パターンと、前記一つのヘッドモジュールに隣接したヘッドモジュールについて、前記帯ごと濃度可変パターンの前記搬送方向における所定長さ内において駆動電圧を所定ステップで変えつつ印刷された帯内濃度可変パターンと、を備えたテストチャートを前記印刷媒体に印刷させるテストチャート印刷過程と、前記最薄ヘッドモジュール確認パターンから、最も濃度が薄いヘッドモジュールを最薄ヘッドモジュールとして決定する最薄ヘッドモジュール決定過程と、前記サテライト確認パターンから、前記最薄ヘッドモジュールにおいてサテライトが生じていない駆動電圧を無サテライト駆動電圧として決定するとともに、前記無サテライト駆動電圧を前記最薄ヘッドモジュールの新たな基準電圧として決定する無サテライト駆動電圧決定過程と、前記最薄ヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンのうち、前記無サテライト駆動電圧による前記帯ごと濃度可変パターンと、前記隣接したヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンとについて、前記搬送方向と直交する方向における濃度が一致する前記隣接したヘッドモジュールの前記帯内濃度可変パターンの駆動電圧を前記隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とし、または、前記最薄ヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンの中で、前記無サテライト駆動電圧によるものと、前記隣接したヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンとについて、前記搬送方向と直交する方向における濃度が一致する前記隣接したヘッドモジュールの前記帯ごと濃度可変パターンの駆動電圧を前記隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とし、さらに、前記隣接したヘッドモジュールにさらに隣接したヘッドモジュールを備えている場合には、前記隣接したヘッドモジュールにさらに隣接したヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンのうち、前記隣接したヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンの中で、前記隣接したヘッドモジュールの前記新たな基準電圧によるものと、前記さらに隣接したヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンとについて、前記搬送方向と直交する方向における濃度が一致する前記さらに隣接したヘッドモジュールの前記帯ごと濃度可変パターンの駆動電圧を前記さらに隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とし、または、前記隣接したヘッドモジュールにさらに隣接したヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンの中で、前記隣接したヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンのうち、前記隣接したヘッドモジュールの前記新たな基準電圧によるものと、前記さらに隣接したヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンとについて、前記搬送方向と直交する方向における濃度が一致する前記さらに隣接したヘッドモジュールの前記帯内濃度可変パターンの駆動電圧を前記さらに隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とする新たな基準電圧決定過程と、を備えていることを特徴とするものである。

【 0 0 1 0 】

[作用・効果] 請求項 1 に記載の発明によれば、最薄ヘッドモジュール確認パターンにより、複数個のヘッドモジュールの中から最薄ヘッドモジュールを決定し、この最薄ヘッドモジュールとサテライト確認パターンにより、無サテライト駆動電圧を決定して、これを最薄ヘッドモジュールの新たな基準電圧とする。そして、最薄ヘッドモジュールによる帯ごと濃度可変パターンまたは帯内濃度可変パターンの無サテライト駆動電圧による濃度

10

20

30

40

50

と一致する、隣接したヘッドモジュールの帯内濃度可変パターンまたは帯ごと濃度可変パターンに対応する駆動電圧を隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とする。さらに、隣接したヘッドモジュールにさらに隣接したヘッドモジュールを備えている場合には、隣接したヘッドモジュールによる帯ごと濃度可変パターンまたは帯内濃度可変パターンの新たな基準電圧による濃度と一致する、さらに隣接したヘッドモジュールによる帯内濃度可変パターンまたは帯ごと濃度可変パターンに対応する駆動電圧をさらに隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とする。したがって、最も濃度が薄いヘッドモジュールについて、サテライトが生じない無サテライト駆動電圧を基準電圧とし、その基準電圧による濃度に一致する隣接及びさらに隣接したヘッドモジュールの駆動電圧を基準電圧とする。これにより、隣接したヘッドモジュール及びさらに隣接したヘッドモジュールは、最薄ヘッドモジュールよりも低い駆動電圧が基準電圧となるので、隣接したヘッドモジュール及びさらに隣接したヘッドモジュールもサテライトが生じない駆動電圧となる。その結果、印刷品質の低下を抑制しながら、複数個のヘッドモジュール同士におけるインク滴の濃度を容易に揃えることができる。

10

【0011】

なお、ここでいう「濃度と一致する」とは、濃度差が0となる場合や、濃度差が最も小さくなる場合である。

【0012】

また、本発明において、前記テストチャート印刷過程の後、前記テストチャートを走査してテストチャート画像を取得する画像取り込み過程を実施し、前記最薄ヘッドモジュール決定過程と、前記無サテライト駆動電圧決定過程と、前記新たな基準電圧決定過程とは、前記テストチャート画像を画像処理することによって行われることが好ましい（請求項2）。

20

【0013】

画像取り込み過程で取り込んだテストチャート画像を画像処理して最薄ヘッドモジュールなどを決定するので、効率的にかつ正確に処理できる。

【0014】

また、本発明において、前記最薄ヘッドモジュール確認パターンは、前記基準電圧による目標濃度60%のベタであることが好ましい（請求項3）。

【0015】

濃度60%は、濃すぎず薄すぎずの濃度であるので、人が目視で確認しても最薄ヘッドモジュールを決めやすくできる。

30

【0016】

また、本発明において、前記所定ステップは、基準電圧を0%として、-2%であることが好ましい（請求項4）。

【0017】

所定ステップを細かくし過ぎると効率が低下し、粗くし過ぎると精度が低下するが、-2%の所定ステップとすることで、効率良くしかも精度を適切に維持できる。

【0018】

また、本発明において、前記テストチャートのうち、前記帯ごと濃度可変パターンと、前記帯内濃度可変パターンとは、前記印刷媒体の搬送方向と直交する方向において交互に印刷されていることが好ましい（請求項5）。

40

【0019】

帯ごと濃度可変パターンと帯内濃度可変パターンとを交互に印刷するので、搬送方向と直交する方向において、濃度の比較をしやすくできる。

【0020】

また、請求項6に記載の発明は、印刷媒体に対してインク滴を吐出して印刷を行うインクジェット印刷装置において、インク滴を吐出する複数個のノズルを備えたヘッドモジュールを有し、前記印刷媒体の搬送方向と直交する方向に前記ヘッドモジュールを複数個配置されて構成されたヘッドと、前記ヘッドと離間して対向した位置にて前記印刷媒体を搬

50

送する搬送手段と、前記複数個のヘッドモジュールについて、予め設定されているそれぞれの基準電圧を駆動電圧として印刷された最薄ヘッドモジュール確認パターンと、前記複数個のヘッドモジュールについて、それぞれの基準電圧から所定ステップで駆動電圧を変えつつ、前記搬送方向に沿って駆動電圧ごとに印刷されたサテライト確認パターンと、前記複数個のヘッドモジュールのうち、一つのヘッドモジュールについて、前記搬送方向における所定長さにわたってある駆動電圧で印刷を行うとともに、前記搬送方向における前記所定長さごとに所定ステップで駆動電圧を変えつつ印刷された帯ごと濃度可変パターンと、前記一つのヘッドモジュールに隣接したヘッドモジュールについて、前記帯ごと濃度可変パターンの前記搬送方向における所定長さ内において駆動電圧を所定ステップで変えつつ印刷された帯内濃度可変パターンと、を備えたテストチャートを前記印刷媒体に印刷させる印刷制御部と、を備え、前記最薄ヘッドモジュール確認パターンから、最も濃度が薄いヘッドモジュールを最薄ヘッドモジュールとして決定し、前記サテライト確認パターンから、前記最薄ヘッドモジュールにおいてサテライトが生じていない駆動電圧を無サテライト駆動電圧として決定するとともに、前記無サテライト駆動電圧を前記最薄ヘッドモジュールの新たな基準電圧として決定し、前記最薄ヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンのうち、前記無サテライト駆動電圧による前記帯ごと濃度可変パターンと、前記隣接したヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンとについて、前記搬送方向と直交する方向における濃度が一致する前記隣接したヘッドモジュールの前記帯内濃度可変パターンの駆動電圧を前記隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とし、または、前記最薄ヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンの中で、前記無サテライト駆動電圧によるものと、前記隣接したヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンとについて、前記搬送方向と直交する方向における濃度が一致する前記隣接したヘッドモジュールの前記帯ごと濃度可変パターンの駆動電圧を前記隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とし、さらに、前記隣接したヘッドモジュールにさらに隣接したヘッドモジュールを備えている場合には、前記隣接したヘッドモジュールにさらに隣接したヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンのうち、前記隣接したヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンの中で、前記隣接したヘッドモジュールの前記新たな基準電圧によるものと、前記さらに隣接したヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンとについて、前記搬送方向と直交する方向における濃度が一致する前記さらに隣接したヘッドモジュールの前記帯ごと濃度可変パターンの駆動電圧を前記さらに隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とし、または、前記隣接したヘッドモジュールにさらに隣接したヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンの中で、前記隣接したヘッドモジュールによる前記帯ごと濃度可変パターンのうち、前記隣接したヘッドモジュールの前記新たな基準電圧によるものと、前記さらに隣接したヘッドモジュールによる前記帯内濃度可変パターンとについて、前記搬送方向と直交する方向における濃度が一致する前記さらに隣接したヘッドモジュールの前記帯内濃度可変パターンの駆動電圧を前記さらに隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とすることを特徴とするものである。

【 0 0 2 1 】

〔作用・効果〕請求項6に記載の発明によれば、印刷制御部は、印刷媒体を搬送手段で搬送させながら、ヘッドからインク滴を吐出させてテストチャートを印刷媒体に印刷させる。そして、最薄ヘッドモジュール確認パターンにより、複数個のヘッドモジュールの中から最薄ヘッドモジュールを決定し、この最薄ヘッドモジュールとサテライト確認パターンにより、無サテライト駆動電圧を決定して、これを最薄ヘッドモジュールの新たな基準電圧とする。そして、最薄ヘッドモジュールによる帯ごと濃度可変パターンまたは帯内濃度可変パターンの無サテライト駆動電圧による濃度と一致する、隣接したヘッドモジュールの帯内濃度可変パターンまたは帯ごと濃度可変パターンに対応する駆動電圧を隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とする。さらに、隣接したヘッドモジュールにさらに隣接したヘッドモジュールを備えている場合には、隣接したヘッドモジュールによる帯ごと濃度可変パターンまたは帯内濃度可変パターンの新たな基準電圧による濃度と一致する、さらに隣接したヘッドモジュールによる帯内濃度可変パターンまたは帯ごと濃度可変パ

10

20

30

40

50

ターンに対応する駆動電圧をさらに隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とする。したがって、最も濃度が薄いヘッドモジュールについて、サテライトが生じない無サテライト駆動電圧を基準電圧とし、その基準電圧による濃度に一致する隣接及びさらに隣接したヘッドモジュールの駆動電圧を基準電圧とする。これにより、隣接したヘッドモジュール及びさらに隣接したヘッドモジュールは、最薄ヘッドモジュールよりも低い駆動電圧が基準電圧となるので、隣接したヘッドモジュール及びさらに隣接したヘッドモジュールもサテライトが生じない駆動電圧となる。その結果、印刷品質の低下を抑制しながら、複数個のヘッドモジュール同士におけるインク滴の濃度を容易に揃えることができる。

【0022】

また、本発明において、前記印刷媒体に印刷された前記テストチャートを走査してテストチャート画像を取り込む画像取り込み部と、前記テストチャート画像に対して画像処理を行って、前記最薄ヘッドモジュール、前記無サテライト駆動電圧、前記新たな基準電圧を決定する基準電圧決定部と、をさらに備えていることが好ましい（請求項7）。

10

【0023】

画像取り込み部で取り込んだテストチャート画像を基準電圧決定部が画像処理して最薄ヘッドモジュールなどを決定するので、効率的にかつ正確に処理できる。

【発明の効果】

【0024】

本発明に係るインクジェット印刷装置のヘッド電圧補正方法によれば、最薄ヘッドモジュール確認パターンにより、複数個のヘッドモジュールの中から最薄ヘッドモジュールを決定し、この最薄ヘッドモジュールとサテライト確認パターンにより、無サテライト駆動電圧を決定して、これを最薄ヘッドモジュールの新たな基準電圧とする。そして、最薄ヘッドモジュールによる帯ごと濃度可変パターンまたは帯内濃度可変パターンの無サテライト駆動電圧による濃度と一致する、隣接したヘッドモジュールの帯内濃度可変パターンまたは帯ごと濃度可変パターンに対応する駆動電圧を隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とする。さらに、隣接したヘッドモジュールにさらに隣接したヘッドモジュールを備えている場合には、隣接したヘッドモジュールによる帯ごと濃度可変パターンまたは帯内濃度可変パターンの新たな基準電圧による濃度と一致する、さらに隣接したヘッドモジュールによる帯内濃度可変パターンまたは帯ごと濃度可変パターンに対応する駆動電圧をさらに隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とする。したがって、最も濃度が薄いヘッドモジュールについて、サテライトが生じない無サテライト駆動電圧を基準電圧とし、その基準電圧による濃度に一致する隣接及びさらに隣接したヘッドモジュールの駆動電圧を基準電圧とする。これにより、隣接したヘッドモジュール及びさらに隣接したヘッドモジュールは、最薄ヘッドモジュールよりも低い駆動電圧が基準電圧となるので、隣接したヘッドモジュール及びさらに隣接したヘッドモジュールもサテライトが生じない駆動電圧となる。その結果、印刷品質の低下を抑制しながら、複数個のヘッドモジュール同士におけるインク滴の濃度を容易に揃えることができる。

20

30

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】実施例に係るインクジェット印刷システムの全体を示す概略構成図である。

40

【図2】印刷ユニット及びテストチャートを印刷した連続紙の平面図である。

【図3】テストチャートの拡大図である。

【図4】テストチャートの一部の拡大図である。

【図5】最も濃度が薄いヘッドモジュールの無サテライト駆動電圧と他のヘッドモジュールの無サテライト駆動電圧との関係を示すグラフである。

【図6】中間の濃度であるヘッドモジュールの無サテライト駆動電圧と他のヘッドモジュールの無サテライト駆動電圧との関係を示すグラフである。

【図7】最薄ヘッドモジュールを決定した後、各ヘッドモジュールの新たな駆動電圧を求める手順を示す模式図である。

【図8】ヘッド電圧補正処理の流れを示すフローチャートである。

50

- 【図 9】各ヘッドモジュールの新たな駆動電圧を求める具体例を示す模式図である。
 【図 10】各ヘッドモジュールの新たな駆動電圧を求める具体例を示す模式図である。
 【図 11】各ヘッドモジュールの新たな駆動電圧を求める具体例を示す模式図である。
 【図 12】各ヘッドモジュールの新たな駆動電圧を求める具体例を示す模式図である。
 【図 13】各ヘッドモジュールの新たな駆動電圧を求める他の具体例を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、図面を参照して本発明の一実施例について説明する。

図 1 は、実施例に係るインクジェット印刷システムの全体を示す概略構成図であり、図 2 は、ヘッド及びテストチャートを印刷した連続紙の平面図である。

10

【0027】

本実施例に係るインクジェット印刷システムは、給紙部 1 と、インクジェット印刷装置 3 と、排紙部 5 とを備えている。

【0028】

給紙部 1 は、ロール状の連続紙 W P を水平軸周りに回転可能に保持し、インクジェット印刷装置 3 に対して連続紙 W P を巻き出して供給する。インクジェット印刷装置 3 は、連続紙に対して印刷を行う。排紙部 5 は、インクジェット印刷装置 3 で印刷された連続紙 W P を水平軸周りに巻き取る。連続紙 W P の供給側を上流とし、連続紙 W P の排紙側を下流とすると、給紙部 1 はインクジェット印刷装置 3 の上流側に配置され、排紙部 5 はインク

20

【0029】

インクジェット印刷装置 3 は、給紙部 1 からの連続紙 W P を取り込むための駆動ローラ 7 を上流側に備えている。駆動ローラ 7 によって給紙部 1 から巻き出された連続紙 W P は、複数個の搬送ローラ 9 に沿って下流側の排紙部 5 に向かって搬送される。最下流の搬送ローラ 9 と排紙部 5 との間には、駆動ローラ 11 が配置されている。この駆動ローラ 11 は、搬送ローラ 9 上を搬送されている連続紙 W P を排紙部 5 に向かって送り出す。なお、駆動ローラ 7 および駆動ローラ 9 などによる連続紙 W P の搬送方向を搬送方向 X とする。

【0030】

インクジェット印刷装置 3 は、駆動ローラ 7 と駆動ローラ 11 との間に、印刷ユニット 13 と、乾燥部 15 と、スキャン部 17 とを上流側からその順で備えている。乾燥部 15 は、印刷ユニット 13 によって印刷された部分の乾燥を行う。スキャン部 17 は、印刷ユニット 13 による印刷が行われた連続紙 W P (印刷媒体) の読み取りを行う機構であり、印刷された部分に汚れや抜け等がないかを検査するためや、後述する基準電圧を補正するためにテストチャートの画像取り込みを行う。

30

【0031】

印刷ユニット 13 は、インク滴を吐出するヘッド 19 を備えている。印刷ユニット 13 は、連続紙 W P の搬送方向に沿って複数個配置されているのが一般的である。例えば、ブラック (K)、シアン (C)、マゼンタ (M)、イエロー (Y) について個別に 4 個の印刷ユニット 13 を備えている。本実施例では、発明の理解を容易にするために、1 個の印刷ユニット 13 だけを備えているものとして説明する。また、印刷ユニット 13 は、連続紙 W P の幅方向 (図 1 における紙面の奥手前方向。搬送方向 X と直交する方向でもあり、幅方向 Y とする) における印刷領域を移動することなく印刷できるだけの複数個のノズルを備えたヘッド 19 を備えている。

40

【0032】

このヘッド 19 は、例えば、5 個のヘッドモジュール H M 1 ~ H M 5 を備えている。5 個のヘッドモジュールが配置されている方向は、連続紙 W P の搬送方向と直交する方向 (幅方向 Y) である。つまり、本実施例におけるインクジェット印刷装置 3 は、ヘッド 19 が連続紙 W P の搬送方向に直交する方向に主走査のために移動することがなく、位置固定のままで連続紙 W P を前記ヘッド 19 に対して相対的に副走査方向に送りながら連続紙 W

50

P に対して印刷を行う。なお、このような構成は、1パス機と呼ばれる。

【0033】

駆動ローラ7, 11、印刷ユニット13、乾燥部15、スキャン部17は、制御部21によって統括的に制御される。制御部21は、CPUやメモリなどを備えており、連続紙WPに印刷するための画像情報などを含む印刷データを外部から受信する。また、制御部21は、記憶部23に記憶されている基準電圧を参照するとともに、印刷データに応じた駆動電圧を駆動部25に出力することで、印刷ユニット13による印刷を行う。このとき制御部21は、印刷速度や印刷ユニット13におけるインク滴の吐出速度等に応じて駆動ローラ7, 11の駆動速度を操作する。駆動部25は、印刷ユニット13のヘッド19ごとに対応して設けられている。したがって、本実施例では、印刷ユニット13のヘッド19が5個なので、駆動部25も5個である。制御部21は、後述するプログラムPG等を実行して各種の処理を実行する。

10

【0034】

記憶部23は、例えば、装置の出荷前に行われる各ヘッド19単体の調整段階において設定された基準電圧を予め記憶している。ここでいう基準電圧は、各ヘッド19によって印刷を行う際に、インク滴の濃度が仕様で決められた所定濃度となるように各駆動部25に与えられる駆動電圧である。また、詳細は後述するが、インクジェット印刷装置1の印刷ユニット13にヘッド19を取り付けた状態でテストチャートを印刷し、このテストチャートに基づいて得られた駆動電圧で記憶部23の基準電圧が更新されて補正される。

20

【0035】

各駆動部25は、制御部21から与えられる駆動電圧に応じて、対応するヘッド19を操作する。例えば、各ヘッド19は電圧を印加されることでその大きさに応じて伸縮する圧電素子を備え、各駆動部25は、圧電素子に対して駆動電圧を付与する。図2の上部に一部拡大図で示すように、ヘッド19で印刷された部位は、その構造上、インク滴が主滴D1と、主滴D1に続くサテライト滴D2とで構成されることがある。但し、駆動電圧を低くしてゆくと、主滴D1とサテライト滴D2とが区別不可能な程度に近づいて一体に見えたり、主滴D1だけとなったりする。

【0036】

スキャン部17は、例えば、比較的低解像度のスキャナを内蔵している。その解像度は、例えば、1200dpiである。スキャン部17で取り込まれた画像データは、画像処理部27に与えられる。詳細を後述するヘッド電圧補正処理においては、読み取ったテストチャートをテストチャート画像として取り込む。

30

【0037】

画像処理部27は、製品の印刷時には、連続紙WPに印刷された画像の不良箇所を検出するための画像処理を行う。また、後述するヘッド電圧補正処理時には、テストチャート画像を対象にして、新たな基準電圧を求めるために濃度値算出処理、インク滴における主滴とサテライト滴の距離を求める処理、パターン間の濃度差の算出処理などの必要な画像処理を行う。

【0038】

決定部29は、画像処理部27が算出した濃度値に基づいて各ヘッドモジュールHM1~5のうちで濃度が最も薄いものを求め、それを最薄ヘッドモジュールとする。また、決定部29は、主滴とサテライト滴との距離などに基づき、最薄ヘッドモジュールにおいてサテライトが生じていない駆動電圧を求め、その駆動電圧を最薄ヘッドモジュールの新たな基準電圧とする。さらに、パターン間の濃度差に基づき、最薄ヘッドモジュールに隣接したヘッドモジュールについて最薄ヘッドモジュールの新たな駆動電圧による濃度にほぼ一致する隣接したヘッドモジュールの駆動電圧を求め、その駆動電圧を隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とする。また、隣接したヘッドモジュールにさらに隣接したヘッドモジュールがある場合には、隣接したヘッドモジュールの新たな駆動電圧による濃度にほぼ一致する、さらに隣接したヘッドモジュールの駆動電圧を求め、その駆動電圧をさらに隣接したヘッドモジュールの新たな基準電圧とする。決定部29で決定された新たな

40

50

基準電圧は、既に記憶部 2 3 に記憶されている、ヘッドモジュール H M 1 ~ H M 5 の基準電圧を更新するように記憶部 2 3 に格納される。

【 0 0 3 9 】

制御部 2 1 には、リーダ/ライタ 3 1 が接続されている。この装置の処理を行うためのプログラム P G は、記憶媒体 M に格納されている。このプログラム P G は、記憶媒体 M がリーダ/ライタ 3 1 に装着された際に制御部 2 1 内に読み出され、制御部 2 1 で実行される。また、記憶媒体 M には、後述するテストチャートのデータも格納されている。

【 0 0 4 0 】

制御部 2 1 には、キーボードまたはポインティングデバイス等の入力部 3 2 が接続されている。作業者は入力部 3 2 を通してテストチャート T C の分析結果を制御部 2 1 に入力し、制御部 2 1 は該分析結果に基づいてヘッドモジュール H M 1 ~ H M 5 の基準電圧更新作業を実行する。

【 0 0 4 1 】

なお、上述した駆動ローラ 7 , 1 1 が本発明における「搬送手段」に相当し、制御部 2 1 が本発明における「印刷制御部」に相当し、スキャン部 1 7 が本発明における「画像取り込み部」に相当し、上述した画像処理部 2 7 及び決定部 2 9 が本発明における「基準電圧決定部」に相当する。

【 0 0 4 2 】

ここで、図 3 及び図 4 を参照して、ヘッド電圧補正処理に用いるテストチャート T C について説明する。なお、図 3 は、テストチャートの拡大図であり、図 4 は、テストチャートの一部の拡大図である。

【 0 0 4 3 】

テストチャート T C は、最薄ヘッドモジュール確認パターン T C 1 と、サテライト確認パターン T C 2 と、帯ごと濃度可変パターン T C 3 a と帯内濃度可変パターン T C 3 b とを含む濃度可変パターン T C 3 とから構成されている。濃度可変パターン T C 3 における帯ごと濃度可変パターン T C 3 a と帯内濃度可変パターン T C 3 b とは、幅方向 Y において交互に印刷されている。これにより、幅方向 Y において濃度の比較をしやすくできる。

【 0 0 4 4 】

最薄ヘッドモジュール確認パターン T C 1 は、全ヘッドモジュール H M 1 ~ H M 5 について、予め設定されているそれぞれの基準電圧を駆動電圧として印加して印刷された帯状のベタのパターンである。そのときの濃度は、例えば、目標濃度 6 0 % である。濃度 6 0 % は、濃すぎず薄すぎずの濃度であるので、人が目視で確認しても最薄ヘッドモジュールを決めやすくできる。この最薄ヘッドモジュール確認パターン T C 1 は、帯状のベタである必要はなく、濃度が異なる格子状のパターンとして、平均値で最薄ヘッドモジュールを決めるようにしてもよい。なお、図 2 や図 3 の最薄ヘッドモジュール確認パターン T C 1 では、幅方向 Y において濃度が均一になっているが、実際には、ヘッドモジュール H M 1 ~ H M 5 ごとに濃度差が生じる。この最薄ヘッドモジュール確認パターン T C 1 を用いることにより、基準電圧で印刷した際に最も濃度が薄いヘッドモジュールを最薄ヘッドモジュールとして決定することができる。

【 0 0 4 5 】

最薄ヘッドモジュール確認パターン T C 1 は幅方向 Y に並置された複数のパッチ T C 1 1 ~ T C 1 5 を含んでいる。図 3 ではパッチ T C 1 1 ~ T C 1 5 を区別するために仮想線を引いているがこれらの仮想線は実際には印刷されない。パッチ T C 1 1 ~ T C 1 5 各々は各ヘッドモジュール H M 1 ~ H M 5 に対応しており、ヘッドモジュール H M 1 ~ H M 5 ごとに予め定められている基準電圧をヘッドモジュール H M 1 ~ H M 5 に初期駆動電圧として印加することにより印刷される。

【 0 0 4 6 】

サテライト確認パターン T C 2 は、全てのヘッドモジュール H M 1 ~ H M 5 について、各々の基準電圧から所定ステップで駆動電圧を変えつつ、搬送方向 X に沿って駆動電圧ごとに印刷された帯状のパターン T C 2 a ~ T C 2 f である。この例では、各々の基準電圧

10

20

30

40

50

から - 2 % のステップで駆動電圧を低下させつつサテライト確認パターン T C 2 を形成している。具体的には、基準電圧を駆動電圧としたサテライト確認パターン T C 2 a と、基準電圧 - 2 % を駆動電圧としたサテライト確認パターン T C 2 b と、基準電圧 - 4 % を駆動電圧としたサテライト確認パターン T C 2 c と、基準電圧 - 6 % を駆動電圧としたサテライト確認パターン T C 2 d と、基準電圧 - 8 % を駆動電圧としたサテライト確認用パターン T C 2 e と、基準電圧 - 10 % を駆動電圧としたサテライト確認用パターン T C 2 f とからなる 6 本の帯状のパターンである。また、サテライト確認パターン T C 2 は、インク滴の主滴とサテライト滴との識別が容易にできるように、濃度が例えば 10 % に設定されている。図 2 や図 3 では、搬送方向において濃度が均一になっているが、実際には、駆動電圧に応じて微妙な濃度変化が生じる。このサテライト確認パターン T C 2 を用いることにより、最薄ヘッドモジュールにおいて印刷時にサテライトが生じない駆動電圧を無サテライト駆動電圧として決定することができる。

10

【 0 0 4 7 】

帯状のサテライト確認パターン T C 2 a ~ T C 2 f 各々は幅方向 Y において複数のパッチを含んでいる。各パッチはサテライト確認パターン T C 2 a ~ T C 2 f に添字「 1 」 ~ 「 5 」を付すことにより、どのヘッドモジュール H M が印刷したかを区別する。例えば、パッチ T C 2 a 1 はヘッドモジュール H M 1 が印刷したパッチであり、パッチ T C 2 a 2 はヘッドモジュール H M 2 が印刷したパッチである。同様に、パッチ T C 2 a 3 ~ T C 2 a 5 はヘッドモジュール H M 3 ~ H M 5 が印刷したパッチである。

【 0 0 4 8 】

濃度可変パターン T C 3 の詳細について図 4 を参照して説明する。

20

【 0 0 4 9 】

濃度可変パターン T C 3 のうち、帯ごと濃度可変パターン T C 3 a は、搬送方向 X における所定長さにならわたってある駆動電圧で印刷を行うとともに、搬送方向 X におけるその所定長さごとに所定ステップで駆動電圧を変えつつ印刷されたものである。例えば、帯ごと濃度可変パターン T C 3 a は、搬送方向 X の下流側から駆動電圧を、例えば、基準電圧 (0 %) と、基準電圧 - 2 % と、基準電圧 - 4 % と、基準電圧 - 6 % と、基準電圧 - 8 % と、基準電圧 - 10 % と、所定長さごとに可変して、複数のパッチ T C 3 a (0 %)、T C 3 a (- 2 %)、T C 3 a (- 4 %)、T C 3 a (- 6 %)、T C 3 a (- 8 %)、および T C 3 a (- 10 %) を印刷する。ここでの所定長さは、例えば、60 mm である。つまり、最初の 60 mm を基準電圧で印刷し、次の 60 mm を基準電圧 - 2 % で印刷するというように、- 2 % ステップで基準電圧を低くなるように調整し、基準電圧 - 10 % まで可変して印刷する。なお、基準電圧 - 10 % から始めて、+ 2 % ステップで基準電圧となるまで駆動電圧を次第に高く調整して印刷するようにしてもよい。

30

【 0 0 5 0 】

図 2 及び図 3 では、ヘッドモジュール H M 1 , 3 , 5 における帯ごと濃度可変パターン T C 3 a を幅方向 Y で比較すると、濃度に差が生じていないが、実際には同じ駆動電圧であっても濃度差が生じる。

【 0 0 5 1 】

濃度可変パターン T C 3 のうち、帯内濃度可変パターン T C 3 b は、いずれか一つのヘッドモジュール、例えば、ヘッドモジュール H M 1 に隣接したヘッドモジュール H M 2 について、ヘッドモジュール H M 1 の帯ごと濃度可変パターン T C 3 a の搬送方向 X における所定長さ内において駆動電圧を所定ステップで変えつつ印刷されたものである。この駆動電圧の可変も、上述した帯ごと濃度可変パターン T C 3 a と同様に、駆動電圧を、基準電圧 (0 %) と、基準電圧 - 2 % と、基準電圧 - 4 % と、基準電圧 - 6 % と、基準電圧 - 8 % と、基準電圧 - 10 % となるように変えてゆき、複数のパッチ T C 3 b (0 %)、T C 3 b (- 2 %)、T C 3 b (- 4 %)、T C 3 b (- 6 %)、T C 3 b (- 8 %)、および T C 3 b (- 10 %) を印刷する。なお、図 2 及び図 3 では、ヘッドモジュール H M 2 , H M 4 における帯内濃度可変パターン T C 3 b を幅方向 Y で比較すると、濃度に差が生じていないが、実際には同じ駆動電圧であっても濃度差が生じる。

40

50

【 0 0 5 2 】

詳細については後述するが、最薄ヘッドモジュールにおける無サテライト電圧が決まった後、濃度可変パターンTC3を用いることにより、最薄ヘッドモジュールの無サテライト電圧による濃度に一致する他のヘッドモジュールの駆動電圧を決定する。これにより、全てのヘッドモジュールにおいてサテライト滴をなくして印刷品質の低下を抑制しながら、全てのヘッドモジュール同士におけるインク滴の濃度を容易に揃えることができる。

【 0 0 5 3 】

ここで図5及び図6を参照して、最薄ヘッドモジュールの無サテライト電圧を選択して、この濃度に対応する他のヘッドモジュールの駆動電圧を基準電圧とすることで各ヘッドモジュールHM1～HM5を最適な駆動電圧とすることができる理由について説明する。10

【 0 0 5 4 】

なお、図5は、最も濃度が薄いヘッドモジュールの無サテライト駆動電圧と他のヘッドモジュールの無サテライト駆動電圧との関係を示すグラフであり、図6は、中間の濃度であるヘッドモジュールの無サテライト駆動電圧と他のヘッドモジュールの無サテライト駆動電圧との関係を示すグラフである。これらの図5に現れているように、一般的には、駆動電圧を基準電圧から下げるにつれて濃度が低くなる特性を有し、その傾き及び無サテライト駆動電圧はヘッドモジュールごとに個体差がある。

【 0 0 5 5 】

この例では、ヘッドモジュールHM1の無サテライト電圧が-2%であり、ヘッドモジュールHM2の無サテライト電圧が基準電圧0%であり、ヘッドモジュールHM3の無サテライト電圧が基準電圧-2%であり、ヘッドモジュールHM4の無サテライト電圧が基準電圧-4%であり、ヘッドモジュールHM5の無サテライト電圧が基準電圧-2%であった。この場合には、基準電圧である駆動電圧0%における各ヘッドモジュールHM1～HM5の濃度を比較すると、最薄ヘッドモジュールがヘッドモジュールHM1となるので、その無サテライト駆動電圧は基準電圧-2%となる。この最薄ヘッドモジュールHM1の無サテライト駆動電圧に対応する濃度に二点鎖線の水平線を引く。そして、この二点鎖線の水平線に対応する最薄ヘッドモジュールHM1以外のヘッドモジュールHM2～HM5における所定ステップの駆動電圧、あるいは近い位置の所定ステップの駆動電圧は、最薄ヘッドモジュールHM1とほぼ同じ濃度となるヘッドモジュールHM2～HM5における駆動電圧となる。20 30

【 0 0 5 6 】

具体的には、図5中に破線の菱形形状で示すように、ヘッドモジュールHM2は、基準電圧-4%が駆動電圧となり、ヘッドモジュールHM3は、基準電圧-4%が駆動電圧となり、ヘッドモジュールHM4は、基準電圧-6%が駆動電圧となり、ヘッドモジュールHM5は、基準電圧-2%が駆動電圧として決定される。このようにして決定された各駆動電圧は、各ヘッドモジュールHM1～HM5の各々の無サテライト駆動電圧よりも低い電圧が駆動電圧となることがわかる。つまり、このようにして決定された各駆動電圧であれば、各ヘッドモジュールHM1～HM5は、インク滴にサテライト滴が含まれず、各ヘッドモジュールHM1～HM5の濃度をほぼ同じにすることができる。つまり、印刷品質の低下を抑止しつつも、5個のヘッドモジュールHM1～HM5同士におけるインク滴の濃度を容易に揃えるにすることができる。40

【 0 0 5 7 】

その一方、最薄ヘッドモジュールとは異なり、基準電圧における濃度が中間であるヘッドモジュールHM4における無サテライト電圧を基準にした場合にはどうなるかを説明する。この場合には、基準電圧における中間の濃度であるヘッドモジュールがヘッドモジュールHM2となるので、その無サテライト駆動電圧は基準電圧0%となる。このヘッドモジュールHM2の無サテライト駆動電圧に対応する濃度に二点鎖線の水平線を引く。そして、この二点鎖線の水平線に対応するヘッドモジュールHM2以外のヘッドモジュールHM1, HM3～HM5における所定ステップの駆動電圧、あるいは近い位置の所定ステッ 50

プの駆動電圧は、ヘッドモジュールHM2と同じ濃度となるヘッドモジュールHM2～HM5における駆動電圧となる。

【0058】

具体的には、図6中に破線の菱形形状で示すように、ヘッドモジュールHM1は、基準電圧0%が駆動電圧となり、ヘッドモジュールHM3は、基準電圧0%が駆動電圧となり、ヘッドモジュールHM4は、基準電圧-2%が駆動電圧となり、ヘッドモジュールHM5は、基準電圧0%が駆動電圧となる。このようにして決定された各駆動電圧は、上述した最薄ヘッドモジュールHM1を基準として決定された場合とは異なり、ヘッドモジュールHM1, HM3～HM5は、各々の無サテライト駆動電圧よりも高い駆動電圧を基準電圧にすることになる。つまり、サテライト滴が生じる駆動電圧を基準電圧とすることになる

10

【0059】

ここで、図7を参照する。なお、図7は、最薄ヘッドモジュールを決定した後、各ヘッドモジュールの新たな駆動電圧を求める手順を示す模式図である。

【0060】

まず、全てのヘッドモジュールHM1～HM5を各々の駆動電圧で印刷を行い、その中で最も濃度が薄いヘッドモジュールHM1を最薄ヘッドモジュールとして決定する(図7中の符号P1)。次に、最薄ヘッドモジュールHM1における無サテライト駆動電圧を決定する(図7中の符号P2)。次に、その無サテライト駆動電圧を最薄ヘッドモジュールHM1の新たな基準電圧とする(図7中の符号P3)。そして、最薄ヘッドモジュールHM1の無サテライト電圧である新たな基準電圧における濃度とほぼ一致する、他のヘッドモジュールHM2～HM5の駆動電圧を求め(図7中の符号P4)、それぞれの新たな基準電圧とする(図7中の符号P5)。この手順により、5個のヘッドモジュールHM1～HM5のうちいずれかが一つの最薄ヘッドモジュールについてサテライト滴がないインク滴となる無サテライト駆動電圧を決定できれば、他の4個のヘッドモジュールについては同様の手順を繰り返して無サテライト滴駆動電圧を決定することなく、最薄ヘッドモジュールの無サテライト駆動電圧に基づいて、ほぼ同じ濃度となるサテライト滴のない新たな駆動電圧を決定することができる。

20

【0061】

なお、図7において、ヘッドモジュールHM1の無サテライト駆動電圧(基準電圧-3%)を通る斜めの破線は、発明者等の経験に基づいて設定したものである。この破線よりも下の領域であれば、インク滴にはサテライト滴が発生しないことを表している。最薄ヘッドモジュールHM1の無サテライト駆動電圧における濃度に対応する各ヘッドモジュールHM2～HM5の駆動電圧は、破線よりも下の領域に位置するので、これらの駆動電圧とすることでサテライト滴が生じない駆動電圧とすることができ、印刷品質の低下を抑制できることがわかる。

30

【0062】

次に、図8～図12を参照して、インクジェット印刷装置のヘッド電圧補正処理について詳細に説明する。図8は、ヘッド電圧補正処理の流れを示すフローチャートであり、図9～図12は、各ヘッドモジュールの新たな駆動電圧を求める具体例を示す模式図である。

40

【0063】

なお、本実施例装置のオペレータは、図示しない設定部を操作して、基準電圧に対して変位させる電圧のステップ値及びステップ数を予め入力し、それらの値が記憶部23に記憶されているものとする。本実施例では、例えば、-2%のステップ値及び6のステップ数である。なお、この駆動電圧を変化させる幅であるステップ値は、-1%や-3%であってもよく、各ヘッドモジュールHM1～HM5や各駆動部25の特性に応じて設定すればよい。また、各ヘッドモジュールHM1～HM5単体での調整時に取得された各基準電圧も記憶部23に予め記憶されている。

50

【 0 0 6 4 】

ステップ S 1

制御部 2 1 は、記憶部 2 3 を参照して、各ヘッドモジュール H M 1 ~ H M 5 の基準電圧を設定する。駆動電圧を変位させるステップ値及びステップ数は制御部 2 1 に予め設定されている。但し、ステップ値及びステップ数は作業者が入力部 3 2 から制御部 2 1 に入力し、または記憶部 2 3 を参照することで制御部 2 1 に設定してもよい。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 2 (本発明における「テストチャート印刷過程」に相当)

制御部 2 1 は、図 2 ~ 図 4 に示すようなテストチャート T C を連続紙 W P に対して印刷させる。

10

【 0 0 6 6 】

ステップ S 3 (本発明における「画像取り込み過程」に相当)

制御部 2 1 は、各部を操作して、テストチャート T C をスキャン部 1 7 で読み取らせる。これによりテストチャート T C をデジタル化したテストチャート画像として取り込ませる。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 4 (本発明における「最薄ヘッドモジュール決定過程」に相当)

画像処理部 2 7 は、テストチャート T C の最薄ヘッドモジュール確認パターン T C 1 を対象にして濃度比較処理を行う。具体的には、例えば、最薄ヘッドモジュール確認パターン T C 1 における複数のパッチ T C 1 1 ~ T C 1 5 の濃度値をヘッドモジュール H M 1 ~ H M 5 ごとに求める。そして、決定部 2 9 は、画像処理部 2 7 が求めた複数のパッチ T C 1 1 ~ T C 1 5 の濃度値から最も濃度が薄いパッチを特定し、5 個のヘッドモジュール H M 1 ~ H M 5 のうちで最も濃度が薄い最薄ヘッドモジュール確認パターン T C 1 を印刷することが可能なヘッドモジュールを決定する。こうして決定されたヘッドモジュールを最薄ヘッドモジュールとする。この例では、例えば、図 9 に示すテストチャート T C の最薄ヘッドモジュール確認パターン T C 1 のように、パッチ T C 1 3 が最も濃度が薄く、したがってヘッドモジュール H M 3 を最薄ヘッドモジュールとする。なお、最薄ヘッドモジュール H M 3 に対応する位置を、図 9 の最薄ヘッドモジュール確認パターン T C 1 中に白抜きの点線で示す。

20

【 0 0 6 8 】

なお、テストチャート T C に形成された複数のパッチ T C 1 1 ~ T C 1 5 の濃度を作業者に測定させ、測定した濃度に基づいて複数のパッチ T C 1 1 ~ T C 1 5 の中から最も濃度が薄いパッチを特定させるようにしてもよい。

30

【 0 0 6 9 】

ステップ S 5 (本発明における「無サテライト駆動電圧決定過程」に相当)

画像処理部 2 7 は、テストチャート T C のサテライト確認パターン T C 2 のうち、最薄ヘッドモジュール H M 3 により印刷された複数のパッチを対象にして、駆動電圧ごとにインク滴のうち主滴とサテライト滴との距離を求める。具体的には、最薄ヘッドモジュールであるヘッドモジュール H M 3 に複数の異なる強度の駆動電圧を印加して印刷させたサテライト確認パターン T C 2 の各パッチ (T C 2 a 3、 T C 2 b 3、 T C 2 c 3、 T C 2 d 3、 T C 2 e 3、および T C 2 f 3) の読取画像を画像処理部 2 7 で解析し、各パッチにおける主滴とサテライト滴との距離を算出する。決定部 2 9 は、画像処理部 2 7 が算出した主滴とサテライト滴との距離に基づいてサテライトが含まれないサテライト確認パターン T C のパッチを特定する。そして、当該パッチを印刷した際に最薄ヘッドモジュール H M 3 に印加した駆動電圧を、無サテライト駆動電圧として決定する。ここではパッチ T C 2 a 3 にはサテライト滴が含まれていたが、図 9 のサテライト確認パターン T C 2 にて白抜きで示すパッチ T C 2 b 3、および T C 2 c 3 ~ T C 2 f 3 にはサテライト滴が含まれていなかったとする。そこで、決定部 2 9 はパッチ T C 2 b 3 の印刷時にヘッドモジュール H M 3 に印加した駆動電圧を無サテライト駆動電圧として決定する。この無サテライト駆動電圧が最薄ヘッドモジュール H M 3 の新たな駆動電圧となる。すなわち、最薄ヘッ

40

50

ドモジュールHM3については基準電圧 - 2%が新基準電圧となる。ここで、無サテライト駆動電圧に対応するパッチ(TC2b3)の位置を、図9のサテライト確認パターンTC2中に白抜きの点線で示す。なお、この例のようにサテライト滴を含むパッチが複数個(TC2b3~TC2f3)検出された場合には、最大の駆動電圧を印加して印刷したパッチ(TC2b3)を選択すればよい。

【0070】

なお、サテライト確認パターンTC2の各パッチ(TC2a3、TC2b3、TC2c3、TC2d3、TC2e3、およびTC2f3)を作業者に読み取らせ、これらのパッチの中からサテライトを含まないパッチを特定させてもよい。作業者は、サテライトを含まないパッチを印刷したときの駆動電圧を最薄ヘッドモジュールHM3の新基準電圧として力部32から制御部21に入力する。

10

【0071】

ステップS6(本発明における「新たな基準電圧決定過程」に相当)

画像処理部27は、まず、テストチャートTCの濃度可変パターンTC3について、幅方向Yにおける帯ごと濃度可変パターンTC3aの各パッチと帯内濃度可変パターンTC3bのパッチの濃度値の差分を全て求める。決定部29は、最薄ヘッドモジュールHM3の無サテライト駆動電圧による帯ごと濃度可変パターンTC3a(図10中に白抜きの点線で示すパッチTC3a(-2%))と、最薄ヘッドモジュールHM3に隣接したヘッドモジュールHM2、HM4による帯内濃度可変パターンTC3bとについて、幅方向Yにおける濃度が一致する帯内濃度可変パターンTC3bのパッチを印刷したときの駆動電圧を隣接したヘッドモジュールHM2、HM4の新たな駆動電圧とする。なお、本発明においては、濃度値の差分が0である場合や、濃度値の差分が最も0に近いものである場合を濃度が一致したという。ここでは、図10において白抜きの矢印で示すように、ヘッドモジュールHM2についてはパッチTC3b(-4%)で濃度が一致し、ヘッドモジュールHM4についてはパッチTC3b(-2%)で濃度が一致したものとする。そこで、決定部29はヘッドモジュールHM2の基準電圧 - 4%をヘッドモジュールHM2の新基準電圧として決定する。同様に、決定部29はヘッドモジュールHM4の基準電圧 - 2%をヘッドモジュールHM4の新基準電圧として決定する。

20

【0072】

なお、濃度可変パターンTC3の各パッチ、例えばTC3a(-2%)、TC3b(0%)、TC3b(-2%)、TC3b(-4%)、TC3b(-6%)、TC3b(-8%)、TC3b(-10%)の各パッチの濃度を作業者に測定させ、パッチTC3a(-2%)と同一濃度のパッチを濃度可変パターンTC3bから特定させてもよい。作業者は、このようにして特定したパッチを印刷したときの駆動電圧をヘッドモジュール2および4の新駆動電圧として入力部32から制御部21に入力する。

30

【0073】

次いで、最薄ヘッドモジュールHM3に隣接したヘッドモジュールHM2、HM4にさらに隣接したヘッドモジュールHM1、HM5を備えている場合には、決定部29は、図11に示すように、ヘッドモジュールHM2に新基準電圧(基準電圧 - 4%)を印加して印刷したときの帯内濃度可変パターンTC3bのパッチ(TC3b(-4%))と、さらに隣接したヘッドモジュールHM1の帯ごと濃度可変パターンTC3aの各パッチTC3a(0%)、TC3a(-2%)、TC3a(-4%)、TC3a(-6%)、TC3a(-8%)、およびTC3a(-10%)について、幅方向Yと直交する方向における濃度が一致するものを探索し、濃度が一致した帯ごと濃度可変パターンTC3aのパッチを印刷したときにヘッドモジュールHM1に印加した駆動電圧をヘッドモジュールHM1の新電圧とする。ここでは、図11において白抜き及び黒抜きの矢印で示すように濃度の比較を行った結果、白抜きの点線で示すように、ヘッドモジュールHM2によるパッチTC3b(-4%)と、ヘッドモジュールHM1によるパッチTC3a(-2%)とで濃度が一致したとする。したがって、決定部29はヘッドモジュールHM1の基準電圧 - 2%をヘッドモジュールHM1の新基準電圧として決定する。

40

50

【 0 0 7 4 】

同様に、図 1 2 に示すように、ヘッドモジュール H M 4 に新基準電圧（基準電圧 - 2 %）を印加して印刷したときの帯内濃度可変パターン T C 3 b のパッチ（T C 3 b（- 2 %））と、さらに隣接したヘッドモジュール H M 5 の帯ごとの濃度可変パターン T C 3 a の各パッチ T C 3 a（0 %）、T C 3 a（- 2 %）、T C 3 a（- 4 %）、T C 3 a（- 6 %）、T C 3 a（- 8 %）、および T C 3 a（- 1 0 %）とについて、幅方向 Y における濃度が一致するものを探索し、濃度が一致した帯ごと濃度可変パターン T C 3 a のパッチを印刷したときにヘッドモジュール H M 5 に印加した駆動電圧をヘッドモジュール H M 5 の新電圧とする。ここでは、図 1 2 において白抜き及び黒抜きの矢印で示すように濃度の比較を行った結果、白抜きの点線で示すように、ヘッドモジュール H M 4 によるパッチ T C 3 b（- 2 %）と、ヘッドモジュール H M 5 によるパッチ T C 3 a（- 2 %）とで濃度が一致したとする。したがって、決定部 2 9 はヘッドモジュール H M 1 の基準電圧 - 2 % をヘッドモジュール H M 5 の新基準電圧として決定する。

10

【 0 0 7 5 】

ステップ S 7

このようにして決定部 2 9 で決定された各ヘッドモジュール H M 1 ~ H M 5 の新たな基準電圧は、制御部 2 1 を介して記憶部 2 3 に格納される。その際には、予め格納されている各ヘッドモジュール H M 1 ~ H M 5 の元の基準電圧を更新するように書き換えられる。

【 0 0 7 6 】

上述した例では、最薄ヘッドモジュールが H M 3 であり、その濃度可変パターン T C 3 は帯ごと濃度可変パターン T C 3 a であった。例えば、最薄ヘッドモジュールが濃度可変パターン T C 3 の帯内濃度可変パターン T C 3 b であるヘッドモジュール H M 4 であった場合には、上述した新たな基準電圧を図 1 3 に示すようにして決めていけばよい。

20

【 0 0 7 7 】

すなわち、最薄ヘッドモジュール H M 4 の無サテライト駆動電圧が基準電圧 - 2 % であったとすると、ヘッドモジュール H M 4 の帯内濃度可変パターン T C 3 b の基準電圧 - 2 % に対応する濃度と、隣接したヘッドモジュール H M 3 , H M 5 の帯ごと濃度可変パターン T C 3 a の濃度とを搬送方向と直交する方向とで比較する。隣接したヘッドモジュール H M 3 , H M 5 にさらに隣接したヘッドモジュールがある場合には、上述した手法でさらに隣接したヘッドモジュールとの間で濃度が一致する駆動電圧を決定すればよい。

30

【 0 0 7 8 】

本実施例によると、最薄ヘッドモジュール確認パターン T C 1 により、5 個のヘッドモジュール H M 1 ~ H M 5 の中から一つの最薄ヘッドモジュール H M 3 を決定し、この最薄ヘッドモジュール H M 3 とサテライト確認パターン T C 2 により、無サテライト駆動電圧を決定して、これを最薄ヘッドモジュール H M 3 の新たな基準電圧とする。そして、最薄ヘッドモジュール H M 3 による帯ごと濃度可変パターン T C 3 a の無サテライト駆動電圧による濃度と一致する、隣接したヘッドモジュール H M 2 , H M 4 の帯内濃度可変パターン T C 3 b に対応する駆動電圧を隣接したヘッドモジュール H M 2 , H M 4 の新たな基準電圧とする。

【 0 0 7 9 】

さらに、隣接したヘッドモジュール H M 2 , H M 4 にさらに隣接したヘッドモジュール H M 1 , H M 5 を備えている場合には、隣接したヘッドモジュール H M 2 , H M 4 による帯内濃度可変パターン T C 3 b の新たな基準電圧による濃度と一致する、さらに隣接したヘッドモジュール H M 1 , H M 5 による帯ごと濃度可変パターン T C 3 a に対応する駆動電圧をさらに隣接したヘッドモジュール H M 1 , H M 5 の新たな基準電圧とする。したがって、最も濃度が薄いヘッドモジュール H M 3 について、サテライトが生じない無サテライト駆動電圧を基準電圧とし、その基準電圧による濃度にほぼ一致する隣接したヘッドモジュール H M 2 , H M 4 の駆動電圧を基準電圧とする。これにより、隣接したヘッドモジュール H M 2 , H M 4 及びさらに隣接したヘッドモジュール H M 1 , H M 5 は、最薄ヘッドモジュール H M 3 よりも低い駆動電圧が基準電圧となるので、隣接したヘッドモジュール

40

50

ルHM2, HM4及びさらに隣接したヘッドモジュールHM1, HM5もサテライトが生じない駆動電圧となる。その結果、印刷品質の低下を抑制しながら、5個のヘッドモジュールHM1~HM5同士におけるインク滴の濃度を容易に揃えることができる。

【0080】

本発明は、上記実施形態に限られることはなく、下記のように変形実施することができる。

【0081】

(1) 上述した実施例では、ヘッド19が5個のヘッドモジュールHM1~HM5の元HM5で構成されているが、本発明はこのような構成に限定されない。つまり、ヘッド19が2個以上のヘッドモジュールで構成されていれば本発明を適用できる。

10

【0082】

(2) 上述した実施例では、テストチャートTCが搬送方向の下流側から上流側に向かって、最薄ヘッドモジュール確認パターンTC1と、サテライト確認パターンTC2と、帯ごと濃度可変パターンTC3aと帯内濃度可変パターンTC3bを含む濃度可変パターンTC3との順で構成されているが、本発明はこのような順序に限定されない。本発明は、テストチャートTCが最薄ヘッドモジュール確認パターンTC1と、サテライト確認パターンTC2と、濃度可変パターンTC3とをどのような順序で備えていてもよい。

【0083】

(3) 上述した実施例では、サテライト確認パターンTC2は、各々の基準電圧から-2%のステップで駆動電圧を低下させつつサテライト確認パターンTC2を形成している。しかしながら、本発明はこれに限らず、最小の駆動電圧から各々の基準電圧に向かって+の所定ステップで駆動電圧を高めつつサテライト確認パターンTC2を形成するようにしてもよい。また、上述した実施例では、サテライト確認パターンTC2は、6本の帯状パターンで構成されているが、本発明はこの本数に限られるものではない。

20

【0084】

(4) 上述した実施例では、スキャン部17によりテストチャートTCのテストチャート画像を取得して、画像処理部27及び決定部29により最薄ヘッドモジュールや無サテライト駆動電圧、新たな駆動電圧を求めている。しかしながら、テストチャートTCを人が目視により確認して、それらを決定して最終的に新たな駆動電圧を決定して、入力部32を操作して記憶部23に新たな基準電圧を格納するようにしてもよい。

30

【0085】

(5) 上述した実施例では、最薄ヘッドモジュール確認パターンTC1を濃度60%のベタで印刷しているが、本発明はこれに限定されない。つまり、濃度が最も薄いヘッドモジュールを確認できる濃度であれば何%であってもよい。

【0086】

(6) 上述した実施例では、印刷媒体として連続紙WPを例示したが、本発明はこれに限定されない。例えば、単票用紙であってもよく、紙でなくフィルムであってもよい。

【0087】

(7) 上述した実施例では、印刷装置として1パス機を例示したが、記録媒体の搬送方式はこれに限定されない。例えば、記録媒体の搬送方向に直交する方向にヘッドを相対移動させながら印刷する方式の印刷装置にも本発明は適用可能である。

40

【符号の説明】

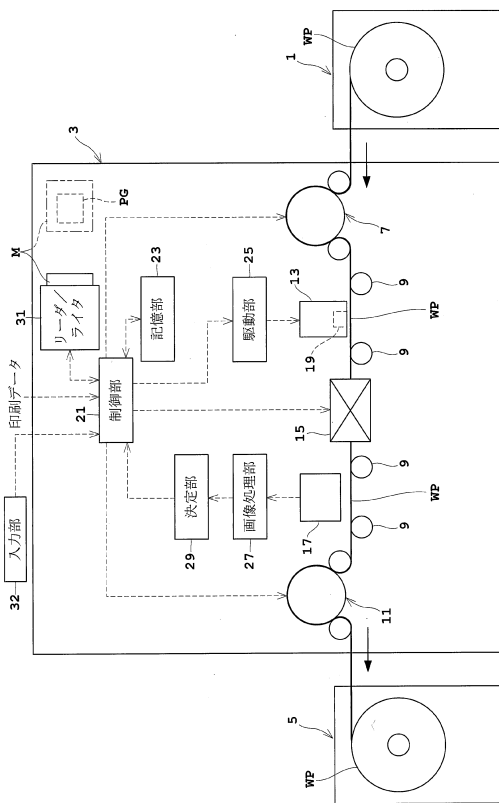
【0088】

- 1 ... 給紙部
- 3 ... インクジェット印刷装置
- 5 ... 排紙部
- WP ... 連続紙
- 9 ... 搬送ローラ
- 11 ... 駆動ローラ
- 19 ... ヘッド

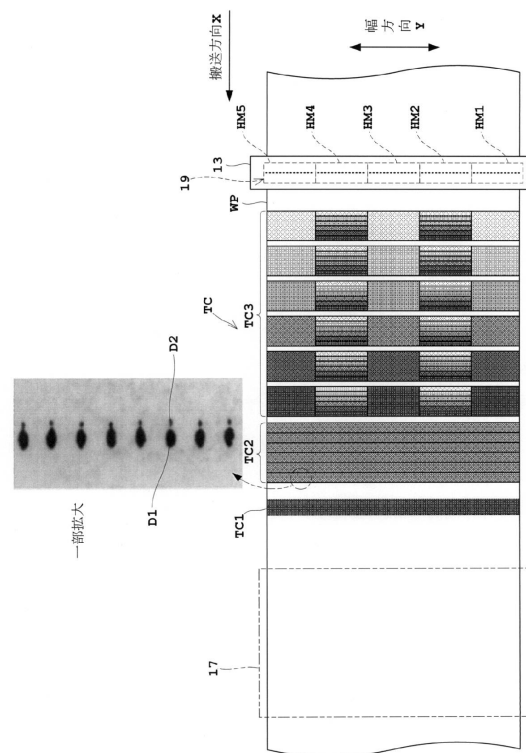
50

- H M 1 ~ H M 5 ... ヘッドモジュール
- 2 1 ... 制御部
- P G ... プログラム
- 2 3 ... 記憶部
- 2 5 ... 駆動部
- D 1 ... 主滴
- D 2 ... サテライト滴
- 2 7 ... 画像処理部
- 2 9 ... 決定部
- 2 1 ... リーダ/ライタ
- M ... 記憶媒体
- T C ... テストチャート
- T C 1 ... 最薄ヘッドモジュール確認パターン
- T C 2 ... サテライト確認パターン
- T C 3 ... 濃度可変パターン
- T C 3 a ... 帯ごと濃度可変パターン
- T C 3 b ... 帯内濃度可変パターン

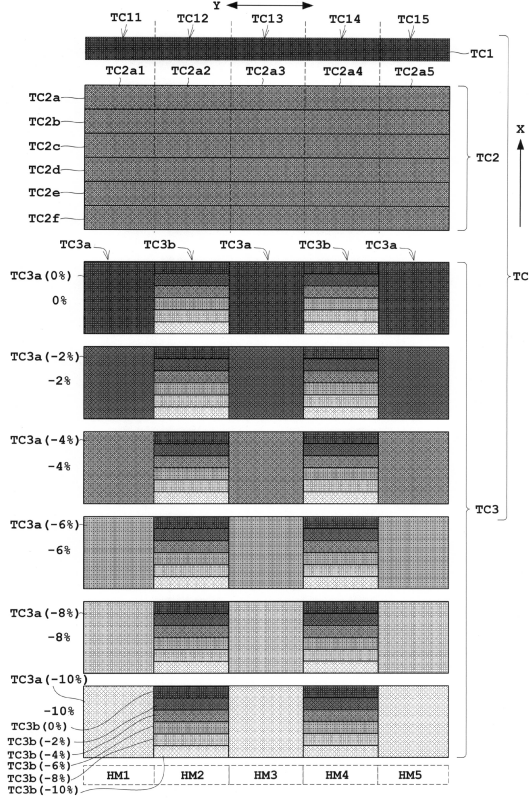
【図1】



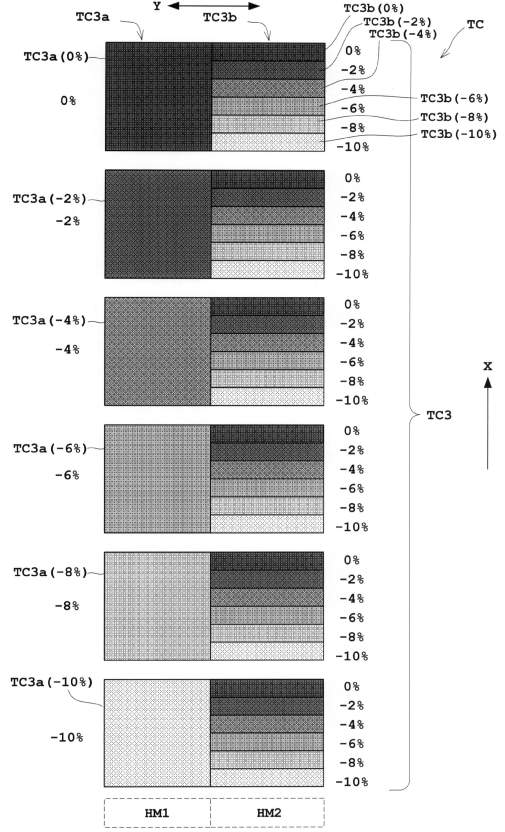
【図2】



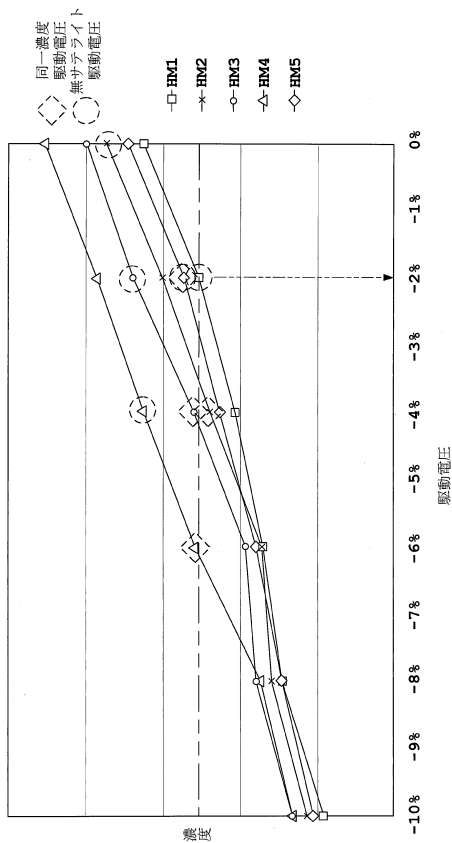
【図3】



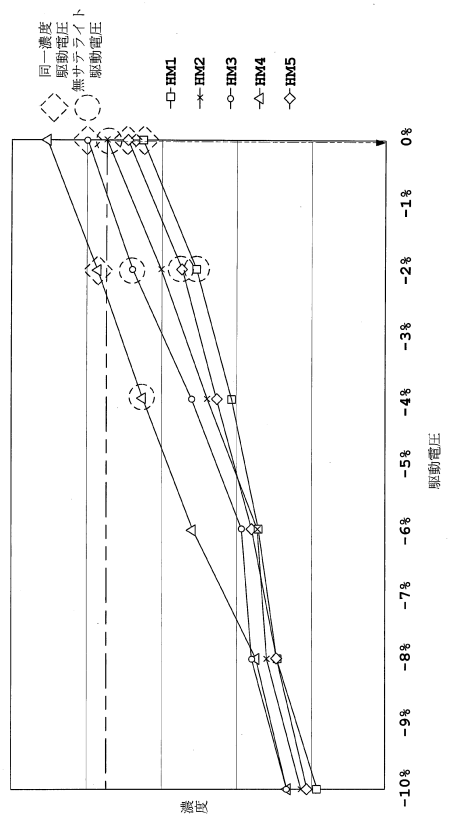
【図4】



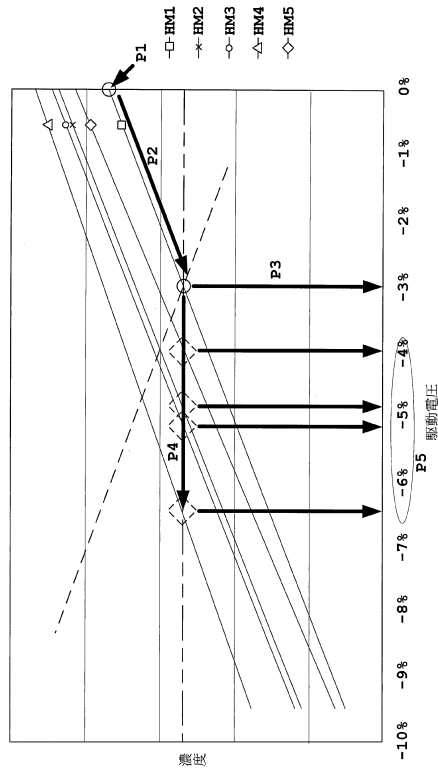
【図5】



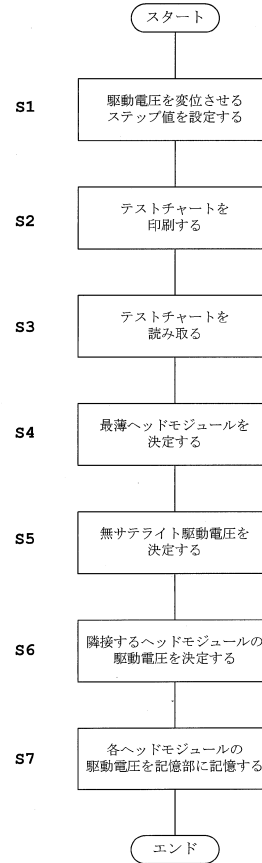
【図6】



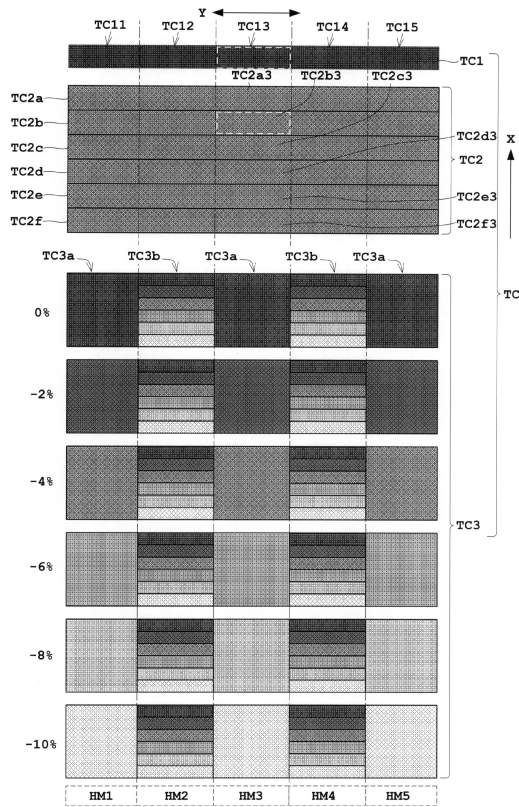
【 図 7 】



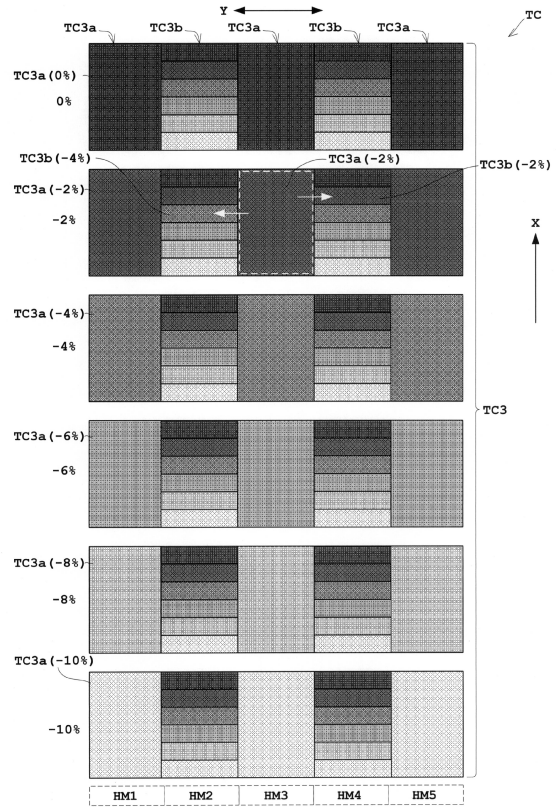
【 図 8 】



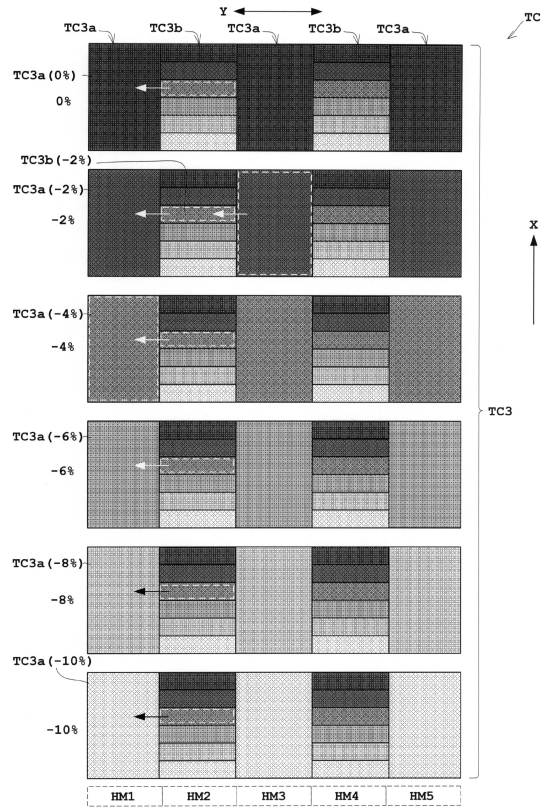
【 図 9 】



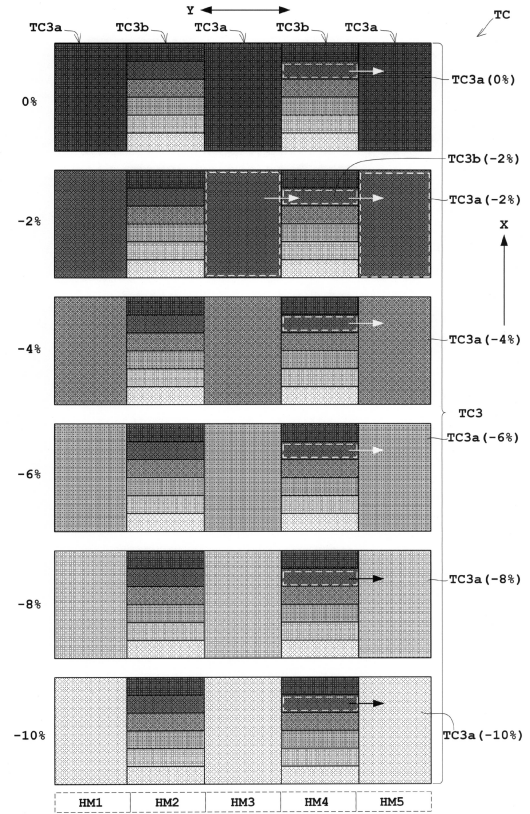
【 図 10 】



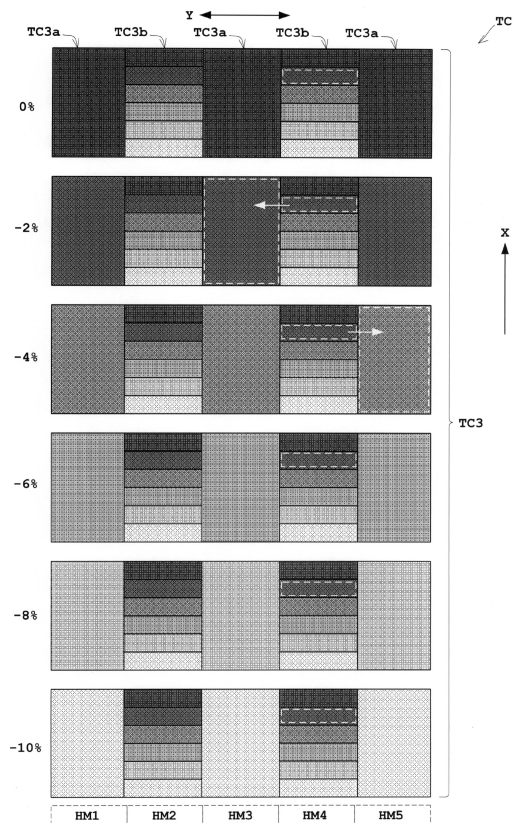
【 1 1 】



【 1 2 】



【 1 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 村松 明寿香
京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 株式会社SCREENグラフィックソ
リューションズ内

(72)発明者 野村 星也
京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 株式会社SCREENグラフィックソ
リューションズ内

審査官 高松 大治

(56)参考文献 特開2013-244712(JP,A)
特開2006-056096(JP,A)
特開2016-124245(JP,A)
特開2017-065002(JP,A)
米国特許第06767082(US,B1)
中国特許出願公開第101391524(CN,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/01 - 2/215