

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4576907号
(P4576907)

(45) 発行日 平成22年11月10日(2010.11.10)

(24) 登録日 平成22年9月3日(2010.9.3)

(51) Int.Cl.		F I			
B 4 1 J	2/01	(2006.01)	B 4 1 J	3/04	1 O 1 Z
B 4 1 J	2/21	(2006.01)	B 4 1 J	3/04	1 O 1 A
B 4 1 J	2/205	(2006.01)	B 4 1 J	3/04	1 O 3 X

請求項の数 8 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2004-205627 (P2004-205627)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成16年7月13日(2004.7.13)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2006-26957 (P2006-26957A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成18年2月2日(2006.2.2)	(74) 代理人	100095728
審査請求日	平成19年4月20日(2007.4.20)		弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(74) 代理人	100127661
			弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	細野 聡
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		審査官	梶田 真也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体噴射装置、及び、液体噴射ヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧力室に通じるノズル開口を列設してなる複数のノズル列、及び、前記圧力室内の液体に圧力変動を生じさせる圧力発生素子を有し、該圧力発生素子の作動によってノズル開口から液滴を吐出して吐出対象物にドットを形成する液体噴射ヘッドと、

該液体噴射ヘッドによる液滴の吐出を制御する制御手段と、

各ノズル列で固有の吐出液滴量についての設計液滴量に対する偏差情報を記憶する偏差情報記憶手段と、

吐出液滴量と色彩情報との相関関係を示す色彩相関情報を記憶する色彩相関情報記憶手段とを備え、

前記制御手段は、

前記設計液滴量と前記偏差情報記憶手段に記憶された偏差情報とに基づいて各ノズル列の吐出液滴量を算出し、

算出した吐出液滴量と前記色彩相関情報記憶手段に記憶された色彩相関情報とに基づいて各ノズル列の吐出液滴量に対応した色彩情報を算出し、

算出した色彩情報についての基準色彩情報に対する色彩偏差情報を算出し、

算出した色彩偏差情報に基づき、前記吐出対象物におけるドット形成率をノズル列毎に調整することを特徴とする液体噴射装置。

【請求項 2】

前記偏差情報記憶手段は、第1設計液滴量に対応する吐出液滴量の計測値についての、

前記第 1 設計液滴量に対する第 1 偏差情報をノズル列毎に記憶し、

前記第 1 偏差情報と、前記第 1 設計液滴量とは異なる第 2 設計液滴量に関する第 2 偏差情報との相関関係を示す偏差相関情報を記憶する偏差相関情報記憶手段を備え、

前記制御手段は、前記偏差相関情報記憶手段に記憶された偏差相関情報と、前記偏差情報記憶手段に記憶された第 1 偏差情報に基づいて、前記第 2 偏差情報をノズル列毎に算出し、

前記第 1 設計液滴量、前記第 1 偏差情報、前記色彩相関情報、前記基準色彩情報に基づいて前記色彩偏差情報を算出し、当該色彩偏差情報に基づき、前記第 1 設計液滴量に対応する前記吐出対象物におけるドット形成率をノズル列毎に調整するとともに、

前記第 2 設計液滴量、前記第 2 偏差情報、前記色彩相関情報、前記基準色彩情報に基づいて前記色彩偏差情報を算出し、当該色彩偏差情報に基づき、前記第 2 設計液滴量に対応する前記吐出対象物におけるドット形成率をノズル列毎に調整することを特徴とする請求項 1 に記載の液体噴射装置。

10

【請求項 3】

液体を貯留する液体貯留部材と、

圧力室に通じるノズル開口を列設してなる複数のノズル列、及び、前記圧力室内の液体に圧力変動を生じさせる圧力発生素子を有し、前記液体貯留部材の液体を前記圧力室に導入し、前記圧力発生素子の作動によって前記ノズル開口から液滴として吐出して吐出対象物にドットを形成する液体噴射ヘッドと、

液滴の吐出回数及びその液滴量に基づいて前記液体貯留部材内の液体の消費量を算出する液体消費量算出手段と、

20

各ノズル列で固有の吐出液滴量についての設計液滴量に対する偏差情報を記憶する偏差情報記憶手段と、

吐出液滴量と色彩情報との相関関係を示す色彩相関情報を記憶する色彩相関情報記憶手段とを備え、

前記液体消費量算出手段は、

前記設計液滴量と前記偏差情報記憶手段に記憶された偏差情報とに基づいて各ノズル列の吐出液滴量を算出し、

算出した吐出液滴量と前記色彩相関情報記憶手段に記憶された色彩相関情報とに基づいて、各ノズル列の吐出液滴量に対応した色彩情報を算出し、

30

算出した色彩情報についての基準色彩情報に対する色彩偏差情報を算出し、

算出した色彩偏差情報に基づき、前記消費量の算出時における前記液滴量を補正することを特徴とする液体噴射装置。

【請求項 4】

前記偏差情報記憶手段は、第 1 設計液滴量に対応する吐出液滴量の計測値についての、前記第 1 設計液滴量に対する第 1 偏差情報をノズル列毎に記憶し、

前記第 1 偏差情報と、前記第 1 設計液滴量とは異なる第 2 設計液滴量に関する第 2 偏差情報との相関関係を示す偏差相関情報を記憶する偏差相関情報記憶手段を備え、

前記液体消費量算出手段は、前記偏差相関情報記憶手段に記憶された偏差相関情報と、前記偏差情報記憶手段に記憶された第 1 偏差情報に基づいて、前記第 2 偏差情報をノズル列毎に算出し、

40

前記第 1 設計液滴量、前記第 1 偏差情報、前記色彩相関情報、前記基準色彩情報に基づいて前記色彩偏差情報を算出し、当該色彩偏差情報に基づき、前記第 1 設計液滴量に対応する前記消費量の算出時における前記液滴量を補正するとともに、

前記第 2 設計液滴量、前記第 2 偏差情報、前記色彩相関情報、前記基準色彩情報に基づいて前記色彩偏差情報を算出し、当該色彩偏差情報に基づき、前記第 2 設計液滴量に対応する前記消費量の算出時における前記液滴量を補正することを特徴とする請求項 3 に記載の液体噴射装置。

【請求項 5】

圧力室に通じるノズル開口を列設してなる複数のノズル列、及び、前記圧力室内に液体

50

に圧力変動を生じさせる圧力発生素子を有し、該圧力発生素子の作動によってノズル開口から液滴を突出して突出対象物にドットを形成する液体噴射ヘッドと、

該液体噴射ヘッドによる液滴の吐出を制御する制御手段と、

各ノズル列で固有の吐出液滴量についての設計液滴量に対する偏差情報を記憶する偏差情報記憶手段と、を備え、

前記偏差情報記憶手段は、第１設計液滴量に対応する吐出液滴量の計測値についての、前記第１設計液滴量に対する第１偏差情報をノズル列毎に記憶し、

前記第１偏差情報と、前記第１設計液滴量とは異なる第２設計液滴量に関する第２偏差情報との相関関係を示す偏差相関情報を記憶する偏差相関情報記憶手段を備え、

前記制御手段は、前記偏差相関情報記憶手段に記憶された偏差相関情報と、前記偏差情報記憶手段に記憶された第１偏差情報に基づいて、前記第２偏差情報をノズル列毎に算出し、

10

前記第１設計液滴量と前記偏差情報記憶手段に記憶された第１偏差情報とに基づいて、前記第１設計液滴量の液体の吐出についての各ノズル列の吐出液滴量を算出し、

前記第１設計液滴量の液体の吐出について算出した各ノズル列の吐出液滴量に基づき、前記第１設計液滴量に対応する前記吐出対象物におけるドット形成率をノズル列毎に調整するとともに、

前記第２設計液滴量と前記第２偏差情報とに基づいて、前記第２設計液滴量の液体の吐出についての各ノズル列の吐出液滴量を算出し、

前記第２設計液滴量の液体の吐出について算出した各ノズル列の吐出液滴量に基づき、前記第２設計液滴量に対応する前記吐出対象物におけるドット形成率をノズル列毎に調整することを特徴とする液体噴射装置。

20

【請求項 6】

液体を貯留する液体貯留部材と、

圧力室に通じるノズル開口を列設してなる複数のノズル列、及び、前記圧力室内の液体に圧力変動を生じさせる圧力発生素子を有し、前記液体貯留部材の液体を前記圧力室に導入し、前記圧力発生素子の作動によって前記ノズル開口から液滴として吐出して吐出対象物にドットを形成する液体噴射ヘッドと、

液滴の吐出回数及びその液滴量に基づいて前記液体貯留部材内の液体の消費量を算出する液体消費量算出手段と、

30

各ノズル列で固有の吐出液滴量についての設計液滴量に対する偏差情報を記憶する偏差情報記憶手段とを備え、

前記偏差情報記憶手段は、第１設計液滴量に対応する吐出液滴量の計測値についての、前記第１設計液滴量に対する第１偏差情報をノズル列毎に記憶し、

前記第１偏差情報と、前記第１設計液滴量とは異なる第２設計液滴量に関する第２偏差情報との相関関係を示す偏差相関情報を記憶する偏差相関情報記憶手段を備え、

前記液体消費量算出手段は、

前記第１設計液滴量と前記偏差情報記憶手段に記憶された第１偏差情報とに基づいて、前記第１設計液滴量の液体の吐出についての各ノズル列の吐出液滴量を算出し、

前記第１設計液滴量の液体の吐出について算出した各ノズル列の吐出液滴量に基づき、前記第１設計液滴量の液体の吐出において消費される液滴量を算出するとともに、

40

前記第２設計液滴量と、前記第２偏差情報とに基づいて、前記第２設計液滴量の液体の吐出についての各ノズル列の吐出液滴量を算出し、

前記第２設計液滴量の液体の吐出について算出した各ノズル列の吐出液滴量に基づき、前記第２設計液滴量の液体の吐出において消費される液滴量を算出することを特徴とする液体噴射装置。

【請求項 7】

圧力室に通じるノズル開口を列設してなる複数のノズル列、及び、前記圧力室内の液体に圧力変動を生じさせる圧力発生素子を有し、該圧力発生素子の作動によってノズル開口から液滴を吐出可能な液体噴射ヘッドであって、

50

各ノズル列で固有の吐出液滴量についての設計液滴量に対する偏差情報を記憶する偏差情報記憶手段と、

吐出液滴量と色彩情報との相関関係を示す色彩相関情報を記憶する色彩相関情報記憶手段とを備え、

前記偏差情報は、前記設計液滴量とともに各ノズル列の吐出液滴量を算出するために用いられ、

前記色彩相関情報は、

前記算出された吐出液滴量とともに各ノズル列の吐出液滴量に対応した色彩情報を算出し、前記算出した色彩情報についての基準色彩情報に対する色彩偏差情報を算出し、

前記色彩偏差情報に基づいて前記吐出対象物におけるドット形成率をノズル列毎に調整する、または、液滴の吐出回数及びその液滴量に基づいて前記圧力室に液体を導入する液体貯留部材内の液体の消費量を算出する時における前記液滴量を、前記色彩偏差情報に基づいて補正するために用いられることを特徴とする液体噴射ヘッド。

10

【請求項 8】

前記偏差情報記憶手段は、第 1 設計液滴量に対応する吐出液滴量の計測値についての、前記第 1 設計液滴量に対する第 1 偏差情報をノズル列毎に記憶し、

前記第 1 偏差情報と、前記第 1 設計液滴量とは異なる第 2 設計液滴量に関する第 2 偏差情報との相関関係を示す偏差相関情報を記憶する偏差相関情報記憶手段を備え、

前記第 1 偏差情報は、前記偏差相関情報とともに前記第 2 偏差情報をノズル列毎に算出するために用いられることを特徴とする請求項 7 に記載の液体噴射ヘッド。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェット式プリンタ等の液体噴射装置、及び、これに取り付けられる液体噴射ヘッドに関するものであり、特に、圧力発生素子を作動させることにより液体を液滴として吐出して吐出対象物上にドットを形成可能な液体噴射装置、及び、液体噴射ヘッドに関するものである。

【背景技術】

【0002】

液体噴射装置は液体を液滴として吐出可能な液体噴射ヘッドを備え、この液体噴射ヘッドから各種の液体を吐出する装置である。この液体噴射装置の代表的なものとして、例えば、液体噴射ヘッドとしてのインクジェット式記録ヘッド（以下、単に記録ヘッドという）を備え、この記録ヘッドから吐出対象物としての記録紙等に対して液体状のインクをインク滴として吐出・着弾させてドットを形成することで記録を行うインクジェット式プリンタ（以下、単にプリンタという）等の画像記録装置を挙げることができる。この液体噴射装置は、近年においては、画像記録装置に限らず、例えばディスプレイ製造装置等の各種の製造装置にも応用されている。

30

【0003】

上記プリンタの記録ヘッドは、圧力室に通じるノズル開口を列設してなる複数のノズル列を有すると共に、圧力室内の圧力を変動させる圧力発生素子を有し、インクカートリッジに貯留されたインクを圧力室内に導入して圧力発生素子を駆動することで圧力室内のインクをインク滴としてノズル開口から吐出するように構成されている。

40

このノズル開口から吐出されるインク滴の液滴量（重量又は体積：以下、吐出液滴量という）は、圧力発生素子に供給する駆動信号の駆動電圧値に応じて増減するようになっている。そのため、記録ヘッドの製造時においては、全ノズル開口から吐出したインク滴の平均液滴量を取得し、この平均液滴量が設計上の基準値（以下、設計液滴量という）となるように駆動信号の駆動電圧値を定めている。

【0004】

そして、インクカートリッジ内のインクが少なくなった場合には、使用者がインクカートリッジの交換のタイミングを把握することができるよう、インク滴の吐出回数を計数

50

し、この計数値にインク滴の液滴量（重量又は体積）を乗ずることにより消費量を算出し、この消費量に基づいてインクカートリッジ内のインクの残量を使用者に報知するようになっている（例えば、特許文献1参照）。これにより、インクカートリッジ内のインクの残量を検出するセンサ等を別途設ける必要がなく、簡単な構成でインクの残量を把握することができる。

【0005】

【特許文献1】特開平5-88552号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

上記のように駆動電圧値が設定された駆動信号は、各ノズル列の圧力発生素子に対して共通に用いられるが、この駆動信号に応じてインク滴を吐出したときの吐出液滴量は、あるノズル列では設計液滴量よりも多かったり、逆に他のノズル列では少なかったりして、ノズル列毎にばらつく傾向にある。このばらつきは、部品の寸法精度や組立精度等に起因するものと考えられる。

【0007】

このようなノズル列毎に設計液滴量に対してのバラツキが生じると、様々な問題が生じる。例えば、上記プリンタでは、通常、ノズル列毎に異なる種類（色）のインクが対応している。そのため、各ノズル列の吐出液滴量がばらつくと、記録紙における画像の色相（カラーバランス）に影響が生じる。即ち、吐出液滴量が設計液滴量よりも多いノズル列の色が濃くなり、設計液滴量よりも少ないノズル列の色が淡くなる。例えば、マゼンタに対応するノズル列の吐出液滴量が設計液滴量よりも多い場合には、記録された画像が本来得られるべき画像よりも赤みを帯びてしまう。

20

【0008】

また、各ノズル列の吐出液滴量がばらつくと、インクカートリッジ内のインクの残量を求める場合において、計算上のインクの消費量と、実際のインクの消費量との間に誤差が生じる場合がある。このような誤差が生じると、使用者に対して不正確なインク残量を報知することとなり、これにより使用者が認識するインクカートリッジの交換のタイミングが望ましい交換タイミングから逸脱してしまう。

【0009】

30

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、ノズル列毎の吐出液滴量のばらつきによる液滴の吐出制御や液体消費量の算出制御に対する影響を低減することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の液体噴射装置は、上記目的を達成するために提案されたものであり、圧力室に通じるノズル開口を列設してなる複数のノズル列、及び、前記圧力室内の液体に圧力変動を生じさせる圧力発生素子を有し、該圧力発生素子の作動によってノズル開口から液滴を吐出して吐出対象物にドットを形成する液体噴射ヘッドと、

該液体噴射ヘッドによる液滴の吐出を制御する制御手段と、

40

各ノズル列で固有の吐出液滴量についての設計液滴量に対する偏差情報を記憶する偏差情報記憶手段と、

吐出液滴量と色彩情報との相関関係を示す色彩相関情報を記憶する色彩相関情報記憶手段とを備え、

前記制御手段は、

前記設計液滴量と前記偏差情報記憶手段に記憶された偏差情報とに基づいて各ノズル列の吐出液滴量を算出し、

算出した吐出液滴量と前記色彩相関情報記憶手段に記憶された色彩相関情報とに基づいて各ノズル列の吐出液滴量に対応した色彩情報を算出し、

算出した色彩情報についての基準色彩情報に対する色彩偏差情報を算出し、

50

算出した色彩偏差情報に基づき、前記吐出対象物におけるドット形成率をノズル列毎に調整することを特徴とする。

【0011】

なお、吐出液滴量とは、実際に吐出したときに得られる液滴量を意味し、設計液滴量とは、設計上の液滴量（基準値）を意味する。

また、色彩情報とは、色相、明度等の情報を意味し、例えば、JIS Z 8729に規定されるL*a*b*表色系におけるL*値、a*値、又はb*値である。

さらに、基準色彩情報とは、設計液滴量の液滴を吐出して記録された画像の色彩情報を意味し、計算によって得られるものも含む。

【0012】

上記構成によれば、偏差情報記憶手段に記憶されている偏差情報に基づいて各ノズル列の吐出液滴量が算出されると共に、この吐出液滴量と色彩相関情報記憶手段に記憶された色彩相関情報とに基づいて各ノズル列の吐出液滴量に対応した色彩情報が算出され、この色彩情報の基準色彩情報に対する色彩偏差情報に基づいて吐出対象物におけるドット形成率がノズル列毎に調整されるので、各ノズル列の吐出液滴量のばらつきによる吐出制御への影響を可及的に低減して、より高精度な液滴の吐出制御が可能となる。即ち、例えば、本発明をインクジェット式プリンタ等の画像記録装置に適用した場合には、記録画像における濃度及び色相を設計通りに揃えることができる。

【0013】

そして、上記構成において、前記偏差情報記憶手段が、第1設計液滴量に対応する吐出液滴量の計測値についての、前記第1設計液滴量に対する第1偏差情報をノズル列毎に記憶し、

前記第1偏差情報と、前記第1設計液滴量とは異なる第2設計液滴量に関する第2偏差情報との相関関係を示す偏差相関情報を記憶する偏差相関情報記憶手段を備え、

前記制御手段が、前記偏差相関情報記憶手段に記憶された偏差相関情報と、前記偏差情報記憶手段に記憶された第1偏差情報に基づいて、前記第2偏差情報をノズル列毎に算出することが望ましい。

なお、「第1設計液滴量とは異なる第2設計液滴量」の文言は、第2設計液滴量に関して、重量又は体積が第1設計液滴量とは異なることを意味している。

【0014】

上記構成によれば、全ての設計液滴量について実際に吐出液滴量を計測する必要が無いので簡便であり、また、第1偏差情報と偏差相関情報とを記憶手段（偏差情報記憶手段、偏差相関情報記憶手段）に記憶させることで足りるので、記憶手段の使用領域を最小限に抑えることができる。

【0015】

また、本発明の液体噴射装置は、液体を貯留する液体貯留部材と、

圧力室に通じるノズル開口を列設してなる複数のノズル列、及び、前記圧力室内の液体に圧力変動を生じさせる圧力発生素子を有し、前記液体貯留部材の液体を前記圧力室に導入し、前記圧力発生素子の作動によって前記ノズル開口から液滴として吐出して吐出対象物にドットを形成する液体噴射ヘッドと、

液滴の吐出回数及びその液滴量に基づいて前記液体貯留部材内の液体の消費量を算出する液体消費量算出手段と、

各ノズル列で固有の吐出液滴量についての設計液滴量に対する偏差情報を記憶する偏差情報記憶手段と、

吐出液滴量と色彩情報との相関関係を示す色彩相関情報を記憶する色彩相関情報記憶手段とを備え、

前記液体消費量算出手段は、

前記設計液滴量と前記偏差情報記憶手段に記憶された偏差情報とに基づいて各ノズル列の吐出液滴量を算出し、

算出した吐出液滴量と前記色彩相関情報記憶手段に記憶された色彩相関情報とに基づい

10

20

30

40

50

て、各ノズル列の吐出液滴量に対応した色彩情報を算出し、

算出した色彩情報についての基準色彩情報に対する色彩偏差情報を算出し、

算出した色彩偏差情報に基づき、前記消費量の算出時における前記液滴量を補正することを特徴とする。

【0016】

上記構成によれば、偏差情報記憶手段に記憶されている偏差情報に基づいて各ノズル列の吐出液滴量が算出されると共に、この吐出液滴量と色彩相関情報記憶手段に記憶された色彩相関情報とに基づいて各ノズル列の吐出液滴量に対応した色彩情報が算出され、この色彩情報の基準色彩情報に対する色彩偏差情報に基づいて、消費量の算出時における液滴量が補正されるので、計算上の液体消費量と実際の液体消費量との間の誤差を低減することができる。その結果、より精度の高い液体残量を把握することが可能となる。

10

【0017】

上記構成において、前記偏差情報記憶手段が、第1設計液滴量に対応する吐出液滴量の計測値についての、前記第1設計液滴量に対する第1偏差情報をノズル列毎に記憶し、

前記第1偏差情報と、前記第1設計液滴量とは異なる第2設計液滴量に関する第2偏差情報との相関関係を示す偏差相関情報を記憶する偏差相関情報記憶手段を備え、

前記液体消費量算出手段が、前記偏差相関情報記憶手段に記憶された偏差相関情報と、前記偏差情報記憶手段に記憶された第1偏差情報に基づいて、前記第2偏差情報をノズル列毎に算出することが望ましい。

また、圧力室に通じるノズル開口を列設してなる複数のノズル列、及び、前記圧力室内に液体に圧力変動を生じさせる圧力発生素子を有し、該圧力発生素子の作動によってノズル開口から液滴を突出して突出対象物にドットを形成する液体噴射ヘッドと、該液体噴射ヘッドによる液滴の吐出を制御する制御手段と、各ノズル列で固有の吐出液滴量についての設計液滴量に対する偏差情報を記憶する偏差情報記憶手段と、を備え、前記偏差情報記憶手段は、第1設計液滴量に対応する吐出液滴量の計測値についての、前記第1設計液滴量に対する第1偏差情報をノズル列毎に記憶し、前記第1偏差情報と、前記第1設計液滴量とは異なる第2設計液滴量に関する第2偏差情報との相関関係を示す偏差相関情報を記憶する偏差相関情報記憶手段を備え、前記制御手段は、前記偏差相関情報記憶手段に記憶された偏差相関情報と、前記偏差情報記憶手段に記憶された第1偏差情報に基づいて、前記第2偏差情報をノズル列毎に算出する構成とすることもできる。

20

30

【0018】

また、本発明の液体噴射ヘッドは、圧力室に通じるノズル開口を列設してなる複数のノズル列、及び、前記圧力室内の液体に圧力変動を生じさせる圧力発生素子を有し、該圧力発生素子の作動によってノズル開口から液滴を吐出可能であって、

各ノズル列で固有の吐出液滴量についての設計液滴量に対する偏差情報を記憶する偏差情報記憶手段と、

吐出液滴量と色彩情報との相関関係を示す色彩相関情報を記憶する色彩相関情報記憶手段とを備えることを特徴とする。

【0019】

この構成によれば、液体噴射装置において、液体噴射ヘッドを交換した場合でも、当該液体噴射ヘッドの各ノズル列の吐出液滴量のばらつき等に応じて、吐出制御や液体残量の算出制御をより精度良く行うことができる。

40

【0020】

そして、上記構成において、前記偏差情報記憶手段が、第1設計液滴量に対応する吐出液滴量の計測値についての、前記第1設計液滴量に対する第1偏差情報をノズル列毎に記憶し、

前記第1偏差情報と、前記第1設計液滴量とは異なる第2設計液滴量に関する第2偏差情報との相関関係を示す偏差相関情報を記憶する偏差相関情報記憶手段を備えることが望ましい。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【 0 0 2 1 】

以下、本発明を実施するための最良の形態を図面に基づいて説明する。なお、以下においては、本発明の液体噴射装置の一例として図 1 に示すインクジェット式プリンタ（以下、プリンタと略記する）を例示する。

【 0 0 2 2 】

プリンタ 1 は、液体噴射ヘッドの一種である記録ヘッド 2 と、着脱可能なインクカートリッジ 3（本発明における液体貯留部材の一種）とが取り付けられるキャリッジ 4 と、記録ヘッド 2 の下方に配設されたプラテン 5 と、キャリッジ 4（記録ヘッド 2）を記録紙 6（本発明における吐出対象物の一種）の紙幅方向である主走査方向に移動させるキャリッジ移動機構 7 と、ヘッド移動方向に直交する方向である副走査方向（紙送り方向）に記録紙 6 を搬送する紙送り機構 8 とを備えて概略構成されている。

10

【 0 0 2 3 】

キャリッジ 4 は、主走査方向に架設されたガイドロッド 9 に軸支された状態で取り付けられており、キャリッジ移動機構 7 の作動により、ガイドロッド 9 に沿って主走査方向に移動するように構成されている。キャリッジ 4 の主走査方向の位置は、例えばプリンタ 1 の筐体の主走査方向に延在するスケール 10 とキャリッジ 4 に取り付けられたフォトインタラプタとから構成されるリニアエンコーダ 10 によって検出され、このリニアエンコーダ 10 からの検出信号が位置情報としてプリンタコントローラ 35 の制御部 41（図 3 参照）に送信される。これにより、制御部 41 はこのリニアエンコーダ 10 からの位置情報に基づいてキャリッジ 4（記録ヘッド 2）の走査位置を認識しながら、記録ヘッド 2 による記録動作（吐出動作）等を制御することができる。

20

【 0 0 2 4 】

図 2 は、上記記録ヘッド 2 の構成を説明する要部断面図である。この記録ヘッド 2 は、エポキシ系樹脂等によって作製されたケース 12 と、このケース 12 の内部に形成された収納空部 12' に収納される振動子ユニット 13 と、ケース 12 の底面（先端面）に接合される流路ユニット 14 等を備えている。振動子ユニット 13 は、圧力発生素子の一種として機能する圧電振動子 16 と、この圧電振動子 16 が接合される固定板 17 と、圧電振動子 16 に駆動信号等を供給するためのフレキシブルケーブル 18 とを備えている。本実施形態における圧電振動子 16 は、圧電体層と電極層とを交互に積層した圧電板を櫛歯状に切り分けることで作製された積層型であって、積層方向に直交する方向に伸縮可能な縦振動モードの圧電振動子である。この圧電振動子 16 以外の圧力発生素子としては、電界方向（圧電体と内部電極との積層方向）に振動可能な所謂撓みモードの圧電振動子や、発熱素子等を用いることも可能である。

30

【 0 0 2 5 】

流路ユニット 14 は、流路形成基板 19 の一方の面にノズルプレート 20 を、流路形成基板 19 の他方の面に弾性板 21 をそれぞれ接合して構成されている。この流路ユニット 14 には、リザーバ 22 と、インク供給口 23 と、圧力室 24 と、ノズル連通口 25 と、ノズル開口 26 とが設けられている。そして、インク供給口 23 から圧力室 24 及びノズル連通口 25 を経てノズル開口 26 に至る一連のインク流路が、ノズル開口 26 毎に対応して形成されている。

40

【 0 0 2 6 】

上記ノズルプレート 20 は、ドット形成密度に対応したピッチ（例えば 180 dpi）で複数のノズル開口 26 を列状に開設した金属製の薄いプレートである。本実施形態では、このノズルプレート 20 をステンレス鋼製の板材によって構成し、ノズル開口 26 の列（ノズル列）を複数設けている。そして、1つのノズル列は、例えば 180 個のノズル開口 26 によって構成される。そして、本実施形態における記録ヘッド 2 は、夫々異なる色のインク（本発明における液体の一種）、具体的には、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）の合計 4 色のインクを貯留する 4 つのインクカートリッジ 3 を装着可能に構成されており、これらの色に対応させて合計 4 列のノズル列がノズルプレート 20 に形成されている。そして、本実施形態では、これらのノズル列毎に上記の

50

振動子ユニット１３を設けている。即ち、この記録ヘッド２は、各ノズル列に対応して合計４つの振動子ユニット１３を備えている。

【００２７】

上記弾性板２１は、支持板２７の表面に弾性体膜２８を積層した二重構造である。本実施形態では、金属板の一種であるステンレス板を支持板２７とし、この支持板２７の表面に樹脂フィルムを弾性体膜２８としてラミネートした複合板材によって弾性板２１が作製されている。この弾性板２１には、圧力室２４の容積を変化させるダイヤフラム部２９と、リザーバ２２の一部を封止するコンプライアンス部３０とが設けられている。

【００２８】

上記のダイヤフラム部２９は、エッチング加工等によって支持板２７を部分的に除去することで作製される。即ち、このダイヤフラム部２９は、圧電振動子１６の先端面が接合される島部３１と、この島部３１を囲む薄肉弾性部３２とからなる。上記のコンプライアンス部３０は、リザーバ２２の開口面に対向する領域の支持板２７を、ダイヤフラム部２９と同様にエッチング加工等によって除去することにより作製され、リザーバ２２に貯留された液体の圧力変動を吸収するダンパーとして機能する。

【００２９】

そして、上記の島部３１には圧電振動子１６の先端面が接合されているので、この圧電振動子１６の自由端部を伸縮させることで圧力室２４の容積を変動させることができる。この容積変動に伴って圧力室２４内のインクに圧力変動が生じる。そして、記録ヘッド２は、この圧力変動を利用してノズル開口２６からインクをインク滴（液滴の一種）として吐出させるようになっている。

【００３０】

図３はプリンタ１の電氣的な構成を示すブロック図である。プリンタ１は、プリンタコントローラ３５とプリントエンジン３６とで概略構成されている。プリンタコントローラ３５は、ホストコンピュータ等の外部装置からの印刷データ等が入力される外部インタフェース（外部Ｉ／Ｆ）３７と、各種データ等を記憶するＲＡＭ３８と、各種データ処理のための制御ルーチン等を記憶したＲＯＭ３９と、各部の制御を行う制御部４１と、クロック信号を発生する発振回路４２と、記録ヘッド２へ供給する駆動信号を発生する駆動信号発生回路４３（駆動信号発生手段）と、印刷データをドット毎に展開することで得られた吐出データや駆動信号等を記録ヘッド２に出力するための内部インタフェース（内部Ｉ／Ｆ）４４とを備えている。

【００３１】

プリントエンジン３６は、記録ヘッド２と、キャリッジ移動機構７と、リニアエンコーダ１０と、紙送り機構８とから概略構成されている。記録ヘッド２は、不揮発性記憶素子４７を備えており、この不揮発性記憶素子４７には、例えば、各ノズル列の吐出液滴量のばらつきに関する情報等が記憶されている。制御部４１は、この不揮発性記憶素子４７に記憶されている情報を適宜読み出すことが可能であり、読み出した情報に応じた制御を行うことができるようになっている。この不揮発性記憶素子４７に記憶されている情報を利用した各種の制御については後述する。

【００３２】

上記プリンタ１は、高速印刷や高精細印刷等の用途に応じた複数種類の記録モード（本発明における吐出モードの一種）で動作可能に構成されている。本実施形態においては、通常の記録動作を行う通常モード、より高速な記録を行う高速モード、及び、より高解像度の記録を行う高解像度モードの３種類のモードが選択可能となっている。そして、駆動信号発生回路４３は、各モードに応じて異なる波形形状の駆動信号を発生するように構成されている。

【００３３】

図４は、上記記録モードのうち最小のドットセット（サイズの異なるドットの組）で記録を行う高解像度モードにおける駆動信号ＣＯＭ（ＶＳＤ３）の構成を説明する図である。この駆動信号ＣＯＭは、吐出されるインク滴の液滴量が互いに異なる複数種類の駆動パ

10

20

30

40

50

ルスを含んで構成された信号である。具体的には、図4に示すように、大ドットを形成し得る液滴量（例えば7 ng）のインク滴を吐出するための大ドット駆動パルスDP1と、小ドットを形成し得る液滴量（例えば1.5 ng）のインク滴を吐出するための小ドット駆動パルスDP2と、中ドットを形成し得る液滴量（例えば3 ng）のインク滴を吐出するための中ドット駆動パルスDP3を含ませて駆動信号COMが構成されている。また、この駆動信号COMは、これらのドットセットの駆動パルスの他に、インク滴を吐出しないう程度にノズル開口40に露出したメニスカスを微振動させるための微振動パルスDP4をも含んでいる。即ち、本実施形態におけるプリンタ1は、大ドット、中ドット、小ドット、及び、非記録（微振動）の4階調での記録動作が可能に構成されている。

【0034】

10

なお、各記録モードにおける各サイズのドットを形成するための設計上の液滴量を設計液滴量とする。例えば、上記高解像度モードにおいて大ドットに対応する設計液滴量は7 ng、中ドットに対応する設計液滴量は3 ng、小ドットに対応する設計液滴量は1.5 ngである。

【0035】

上記の制御部41は、本発明における制御手段として機能し、ROM39に記憶された動作プログラム等に従って記録ヘッド2によるインク滴の吐出（記録制御）やその他のプリンタ1の各部を制御する。この制御部41は、外部インタフェース37を介して外部装置から入力された印刷データ（RGBデータ）を、記録ヘッド2においてインク滴の吐出に用いられる吐出データ（ドットパターンデータ）に変換する。本実施形態においては、印刷データの画像の階調値に対して各インク色（C、M、Y、K）の各ドット（大、中、小）をどのような割合で吐出対象物である記録紙6上に形成するか、即ち、各ドットの吐出対象物上におけるドット形成率を規定したルックアップテーブル（ドット形成率テーブル）が上記ROM39に記憶されており、制御部41は、このルックアップテーブルに基づいてデータの変換を行う。変換後の吐出データは、内部I/F44を通じて記録ヘッド2に転送され、記録ヘッド2では、この吐出データに基づいて駆動信号COM（駆動パルス）の圧電振動子16への供給が制御されてインク滴の吐出、つまり、記録動作（吐出動作）が行われる。

20

【0036】

また、制御部41は、本発明における液体消費量算出手段の一種としても機能し、記録ヘッド2によるインク滴の吐出に応じて、各インクカートリッジ3におけるインクの消費量を算出する（インクカウンタ制御）。具体的には、制御部41は、各インクカートリッジ3（各インク色）について、記録モード毎、ドットサイズ毎にインク滴の吐出回数をカウントし、その吐出カウント値に、そのインク滴の液滴量（重量又は体積）、即ち各記録モードにおける各ドットサイズに応じた設計液滴量を乗ずることにより、各記録モードのドットサイズ毎のドット消費量を算出する。例えば、シアンインクを貯留したインクカートリッジ3について、高解像度モードの小ドットのインク滴に関する吐出カウント値が1000である場合には、この吐出カウント値に、高解像度モードの中ドットに対応する設計液滴量である3 ngを乗ずることで、小ドット消費量として3000 ngが得られる。

30

【0037】

40

そして、制御部41は、各記録モードにおける各ドット消費量の合計値を、対応するインクカートリッジ3におけるインクの消費量とする。このインクの消費量に基づいたインクカートリッジ3内のインク残量（液体残量）は、例えば、表示装置等を通じてユーザに報知されるようになっており、ユーザがインクカートリッジ3の交換タイミングを容易に把握できるようになっている。

【0038】

ところで、上記の記録ヘッド2では、部品の寸法精度や組立精度等のばらつきに起因して、実際に吐出されるインク滴の液滴量（吐出液滴量）が設計液滴量と必ずしも一致しない。特に、本実施形態のように、ノズル列毎に異なる振動子ユニット13を有する構成では、振動子ユニット13の個体差の影響を受けてしまうので、各振動子ユニット13で共

50

通の駆動信号COMを用いた場合に、各ノズル列の吐出液滴量は、設計液滴量に対してばらつく傾向がある。そして、この吐出液滴量のばらつきは、記録画像の色相に影響を及ぼす。即ち、各ノズル列の条件を同一に揃えて記録を行ったときに、吐出液滴量が設計液滴量よりも多いノズル列に対応する色が濃くなり、吐出液滴量が設計液滴量よりも少ないノズル列に対応する色が淡くなる。

また、吐出液滴量が設計液滴量からずれてしまうと、各インクカートリッジ3の計算上のインクの消費量と、実際のインクの消費量との間に誤差が生じてしまう。このような誤差が生じると、使用者に対して不正確なインク残量が報知されることとなり、その結果、使用者が認識するインクカートリッジの交換のタイミングが本来望ましい時点からずれてしまう。

10

【0039】

このような不具合を防止するべく、上記プリンタ1では、各ノズル列の吐出液滴量のばらつきに関する情報や、このばらつきに応じて上記の記録制御（吐出制御）やインクカウンタ制御（液体残量の算出制御）をより精度良く行うための情報が、記録ヘッド2の不揮発性記憶素子47に記憶されており、制御部41は、この不揮発性記憶素子47に記憶されている情報に基づいて記録制御やインクカウンタ制御を行うことで、上記のばらつきによる影響を可及的に抑制するようになっている。

【0040】

各ノズル列の吐出液滴量のばらつきに関する情報の一つは、各ノズル列の吐出液滴量が設計液滴量に対してどの程度ずれているかを示す偏差情報（オフセット値）である。この偏差情報は具体的には次のようにして得られる。

20

まず、組立が終了した記録ヘッド2に対する検査工程において、ノズル列毎（インク色毎）に、そのノズル列を構成するノズル開口26の吐出液滴量の平均値が計測され、この平均値が当該ノズル列の吐出液滴量とされる。そして、各ノズル列の吐出液滴量の設計液滴量に対する偏差が求められ、この偏差が偏差情報として記録ヘッド2の不揮発性記憶素子47に記憶される。つまり、不揮発性記憶素子47は、本発明における偏差情報記憶手段として機能する。

【0041】

本実施形態においては、例えば、測定対象のノズル列に属する全てのノズル開口26から所定回数だけインク滴を吐出させ、この吐出インクを電子天秤によって捕集してその重量を計測する。そして、この計測結果を吐出回数及びノズル開口26の数で除することにより、当該ノズル列の吐出液滴量についての計測値が求められる。そして、この吐出液滴量の計測値についての設計液滴量に対する偏差が算出される。例えば、あるノズル列について、高解像度モードにおける小ドットに対応する吐出液滴量（計測値）が1.35ngであった場合、この吐出液滴量の設計液滴量1.5ngに対する偏差Dvは、設計液滴量を100%とすると、以下のようにして算出される。

30

$$Dv = 100 - (1.35 / 1.50) \times 100 = 10\%$$

そして、このようにして、各ノズル列（各インク色）で固有の吐出液滴量についての設計液滴量に対する偏差Dvが求められ、この偏差Dvが偏差情報としてノズル列毎に不揮発性記憶素子47に記憶される。上記の例の場合、吐出液滴量が設計液滴量よりも10%少ないので、「-10%」が、該当ノズル列の高解像度モードにおける小ドットに対応する偏差情報（偏差Dv）として不揮発性記憶素子47に記憶される。

40

【0042】

ところで、全ての記録モードの全てのドットサイズ（設計液滴量）について実際にインク滴を吐出することで吐出液滴量を計測してその偏差情報を求めるのは、作業効率が悪く、また、不揮発性記憶素子47における記憶領域を無駄に多く使用してしまうことになる。

そこで、本実施形態においては、互いに異なる設計液滴量間における偏差情報（偏差Dv）に相関関係が存在することに着目し、ある一の設計液滴量（本発明における第1設計液滴量に相当）に対応する吐出液滴量の計測値についての偏差情報（本発明における第1

50

偏差情報に相当)を求め、この第1偏差情報と、上記相関関係を示す情報(本発明における偏差相関情報に相当)とを、ノズル列(インク色)毎に対応付けて不揮発性記憶素子47に記憶させておく。つまり、不揮発性記憶素子47は、本発明における偏差相関情報記憶手段としても機能する。

そして、制御部41は、不揮発性記憶素子47に記憶された第1偏差情報と偏差相関情報とに基づいて他の設計液滴量(本発明における第2設計液滴量に相当)についてのノズル列毎の偏差情報(本発明における第2偏差情報に相当)を、必要に応じて算出する。

なお、以下においては、上記高解像度モードにおける小ドットに対応する設計液滴量(1.5ng)を第1設計液滴量とし、同モードの中ドットに対応する設計液滴量(3ng)を第2設計液滴量として説明する。

10

【0043】

図5は、第1設計液滴量に関する第1偏差情報(第1偏差 $Dv1$ (%)：横軸)と、第2設計液滴量に関する第2偏差情報(第2偏差 $Dv2$ (%)：縦軸)との関係を示したグラフである。この図から明らかなように、第1偏差 $Dv1$ と第2偏差 $Dv2$ との間には比較的強い相関関係が見られ、この例における関係式(線形近似)は、

$$y = 0.5 \times \dots (1)$$

となる。これは、第1偏差 $Dv1$ の値を上記式(1)の x に代入することで第2偏差 $Dv2$ (y)が得られることを意味する。即ち、第1設計液滴量に関する第1偏差情報としての第1偏差 $Dv1$ の値が-10%であった場合、この値に係数0.5を乗ずることで得られる値-5%が、第2設計液滴量に関する第2偏差情報としての第2偏差 $Dv2$ となる。

20

そして、本実施形態においては、上記式(1)の係数0.5が、第1設計液滴量と第2設計液滴量との間の偏差情報の相関関係を示す偏差相関情報として不揮発性記憶素子47に記憶される。つまり、この偏差相関情報も、各ノズル列の吐出液滴量のばらつきに関する情報の一つである。

なお、上記では、第1設計液滴量として上記高解像度モードにおける小ドットに対応する設計液滴量(1.5ng)を、第2設計液滴量として同モードの中ドットに対応する設計液滴量(3ng)を例示したが、これには限らず、他の設計液滴量同士を組み合わせることもできる。

また、本実施形態においては、上記式(1)の係数0.5を偏差相関情報として不揮発性記憶素子47に記憶する例を示したが、関係式の切片が無視できない場合には、その切片を含めた式そのものを偏差相関情報としても良い。

30

【0044】

このように、第1設計液滴量に対応する吐出液滴量の計測値についての第1偏差情報を求め、この第1設計液滴量についての第1偏差情報と、偏差相関情報とを不揮発性記憶素子47に記憶させておき、制御部41は、この不揮発性記憶素子47に記憶された第1偏差情報と偏差相関情報とに基づいて第2設計液滴量についての第2偏差情報を必要に応じて算出するので、全ての設計液滴量について実際に吐出液滴量を計測する必要が無いので簡便であり、また、第1設計液滴量についての第1偏差情報と、偏差相関情報とを不揮発性記憶素子47に記憶させておくことで足りるので、不揮発性記憶素子47の使用領域を最小限に抑えることができる。

40

【0045】

次に、各ノズル列の吐出液滴量のばらつきに応じて記録制御やインクカウンタ制御をより精度良く行うための情報について説明する。

ここで、インク滴を吐出して画像を記録したときに、そのときの吐出液滴量と、記録された画像の色彩に関する情報(以下、色彩情報という)との間には比較的強い相関関係があることが分かっている。色を表現するための表示体系(表色系)としては種々のものが提案されているが、そのうちの代表的なものとしてJIS Z 8729に規定される $L^*a^*b^*$ 表色系(以下、単にLAB表色系と略記する)がある。このLAB表色系は、明度を表す L^* 値、赤若しくは緑の度合いを表す a^* 値(RGクロマ)、黄若しくは青の度

50

合いを表す b^* 値 (Y B クロマ) の 3 つの指標で色を表現するものである。

【 0 0 4 6 】

図 6 は、インク滴の吐出液滴量と色彩情報との間の相関関係の一例として、シアンインクに対応するノズル列の吐出液滴量 I_w (横軸) と、この吐出液滴量 I_w のインク滴を所定量 (単位面積当たりのドット形成率に基づく吐出量) 吐出して記録された画像の L^* 値 (縦軸) との関係を示すグラフである。なお、図 6 の L^* 値に関し、0 は最も暗いことを示し、100 は最も明るいことを示している。この図から明らかなように、吐出液滴量が少ない (0 に近づく) 程、 L^* 値が増加、即ち、明度が高くなり、吐出液滴量が多い程、 L^* 値が減少、即ち、明度が低くなることが分かる。つまり、ある設計液滴量に対応するインク滴を吐出したときに、実際の吐出液滴量が設計液滴量に対して増減すると、記録された画像の色彩情報もそれに応じて変化する。

10

そして、上記プリンタ 1 では、この吐出液滴量と色彩情報との間の相関関係に関する情報を記録ヘッド 2 の不揮発性記憶素子 47 に記憶させている。以下、この点について説明する。

【 0 0 4 7 】

本実施形態では、記録ヘッド 2 をプリンタ 1 に組み付けた状態、即ち、完成品の状態で、ノズル列 (インクの色) 毎、記録モード毎、設計液滴量 (ドットサイズ) 毎に、記録紙 6 にインク滴を吐出してドットを形成することで図 7 に示すような検査パターンを記録し、この検査パターンをスキャナや測色機を用いて測色することで上記 L A B 表色系に基づく色彩情報を取得する。この際、各設計液滴量について、その設計液滴量に対して吐出液滴量を所定の範囲 (ばらつきが生じる範囲) で前後に変化させた複数の検査パターンを作成して、各検査パターンの色彩情報を取得して集計する。そして、集計した色彩情報に基づき、吐出液滴量のばらつき (変化) に対する色彩情報の変化について設計液滴量毎に関係式を求める。この関係式は、各記録モードの設計液滴量毎の色彩相関情報としてノズル列毎 (インク色毎) に求められ、不揮発性記憶素子 47 に記憶される。即ち、この不揮発性記憶素子 47 は、本発明における色彩相関情報記憶手段としても機能する。そして、本実施形態における各ノズル列の吐出液滴量のばらつきに応じて記録制御やインクカウンタ制御をより精度良く行うための情報とは、上記色彩相関情報である。

20

【 0 0 4 8 】

図 8 は、具体的な例として、シアンインクに対応するノズル列において上記高解像度モードの中ドット (設計液滴量 3.0 ng) に対応するインク滴を吐出したときの吐出液滴量 (ばらつきの範囲 $2.8 \text{ ng} \sim 3.2 \text{ ng}$) に対する L^* 値を示した図である。つまり、図 6 のグラフにおいて $2.8 \text{ ng} \sim 3.2 \text{ ng}$ (吐出液滴量 I_w) の範囲を示した図とも言える。そして、当該範囲を線形に近似した場合、吐出液滴量 I_w と色彩情報 L^* 値との間の関係式は、以下の式 (2) となる。

30

$$y = -1.4x + 90 \quad \dots (2)$$

つまり、この式 (2) は、シアンインクに対応するノズル列の、上記高解像度モードにおける中ドットの設計液滴量に関する吐出液滴量と色彩情報との間の相関関係を示す色彩相関情報の一例である。

【 0 0 4 9 】

40

なお、吐出液滴量と色彩情報との間の相関関係は、インクの色と色彩情報との組み合わせに応じて強さの程度が異なるため、相関関係がより顕著な組み合わせとなるように、例えば、シアンインク及びブラックインクに対しては L^* 値、マゼンタインクに対しては a^* 値、そして、イエローインクに対しては b^* 値をそれぞれ色彩情報として用いるのが望ましい。

【 0 0 5 0 】

以上のようにして、各ノズル列の吐出液滴量のばらつきに関する情報 (偏差情報、偏差相関情報) と、吐出液滴量と色彩情報との間の相関関係に関する情報 (色彩相関情報) とが記録ヘッド 2 の不揮発性記憶素子 47 に記憶される。

そして、プリンタ 1 では、これらの情報に基づいて記録制御が行われる。即ち、制御部

50

41は、本発明における制御手段として機能し、設計液滴量と不揮発性記憶素子47に記憶されている偏差情報とに基づいて各ノズル列の吐出液滴量を算出し、算出した吐出液滴量と、不揮発性記憶素子47に記憶されている色彩相関情報とに基づいて、各ノズル列の吐出液滴量に対応した色彩情報を算出する。また、制御部41は、算出した色彩情報についての基準色彩情報（設計液滴量の色彩情報）に対する色彩偏差情報を算出し、この色彩偏差情報に基づいて、記録紙6におけるドット形成率をノズル列（インク色）毎に調整する。

なお、本実施形態においては、3つの記録モードと3つのドットサイズが設定されているため、各記録モードの各ドットサイズ毎に上記調整が行われる。

【0051】

例えば、シアンインクに対応するノズル列における高解像度モードの中ドット（設計液滴量3ng）を例に挙げて説明する。本実施形態においては、当該設計液滴量に対応する偏差情報が不揮発性記憶素子47に記憶されていないため、制御部41（偏差情報算出手段）は、まず、当該ノズル列の高解像度モードにおける小ドットに対応する設計液滴量（1.5ng：第1設計液滴量）の偏差情報（第1偏差情報）Dv1と、これらの設計液滴量間の偏差相関情報とを不揮発性記憶素子47から読み出し、これらの情報に基づいて、第2設計液滴量としての設計液滴量3ngの偏差情報（第2偏差情報）Dv2を算出する。即ち、例えば、第1偏差情報としての第1偏差Dv1の値が-10%であり、偏差相関情報が係数0.5であった場合には、制御部41は、これらの情報に基づき、第2偏差情報Dv2を、 $-10 \times 0.5 = -5\%$ と得る。そして、制御部41（吐出液滴量算出手段）は、この第2偏差情報Dv2に基づき、本実施形態におけるシアンインクに対応するノズル列における高解像度モードの中ドットの吐出液滴量を算出する。この場合、当該中ドットの吐出液滴量は、設計液滴量3ngよりも5%少ない2.85ngとなる。

【0052】

次に、制御部41（色彩情報算出手段）は、算出した吐出液滴量と、当該設計液滴量に対応する色彩相関情報、即ち、上記式（2）とに基づいて色彩情報を算出する。即ち、この例における色彩情報であるL*値（y）は以下のようにして求められる。

$$y = -14 \times 2.85 + 90 = 50.1$$

さらに、制御部41（色彩偏差情報算出手段）は、算出した色彩情報（L*値）についての基準色彩情報（設計液滴量の色彩情報）に対する色彩偏差情報を算出する。ここで、この例における基準色彩情報は、上記式（2）に設計液滴量である3（ng）を代入することにより求めることができ、 $y = -14 \times 3 + 90 = 48$ である。したがって、この例における色彩偏差情報Dcは、基準色彩情報を100%とすると、以下のようにして算出される。

$$Dc = 100 - (50.1 / 48) \times 100 = -4\%$$

つまり、当該ノズル列における高解像度モードの中ドット（設計液滴量3ng）の吐出液滴量に対応する色彩情報（L*値）は、基準色彩情報に対して4%高いということになる。

【0053】

上記のようにして、色彩偏差情報Dcを算出したならば、制御部41は、算出した色彩偏差情報Dcに基づいて、記録紙6におけるドット形成率をノズル列毎に調整する。上記の例では、色彩偏差情報Dcが-4%、つまり、L*値（明度）が基準値よりも4%高い、換言すれば、吐出液滴量が設計液滴量よりも4%低いので、制御部41は、当該中ドットのドット形成率を4%増加するように制御する。具体的には、例えば、当該中ドットのインク滴を100回吐出させて単位面積あたり合計300ngのインク滴を着弾させる設定となっている場合、制御部41は、単位面積あたりのインク滴の吐出回数を4%多い104回に調整する。つまり、吐出液滴量が設計液滴量よりも多いノズル列についてはドット形成率を減少させ、吐出液滴量が設計液滴量より少ないノズル列についてはドット形成率を増加させるように調整する。これにより、記録画像における濃度及び色相を設計通りに揃えることができる。

10

20

30

40

50

【0054】

また、制御部41は、本発明における液体消費量算出手段として機能し、上記のようにして算出された色彩偏差情報Dcに基づいて、インクカートリッジのインク消費量の算出時における液滴量を補正する。

上記の例において、シアンインクを貯留したインクカートリッジ3についての当該中ドットの吐出カウント値が1000である場合には、制御部41は、この吐出カウント値に、当該中ドットに対応する設計液滴量(3ng)よりも4%低い値2.88ngを乗ずることで、インク消費量として2880ngを算出する。これにより、計算上のインク消費量と実際のインク消費量との間の誤差を低減することができる。その結果、より精度の高いインク残量を得ることが可能となる。

10

【0055】

以上のように、制御部41は、記録ヘッド2の不揮発性記憶素子47に記憶されている上記の情報に基づいて各ノズル列の吐出液滴量を算出すると共に、この吐出液滴量を色彩情報に変換し、この色彩情報の基準色彩情報に対する色彩偏差情報に基づいて記録制御やインクカウンタ制御を行うので、各ノズル列の吐出液滴量のばらつきによる記録制御やインクカウンタ制御への影響を可及的に低減して、より高精度な制御が可能となる。即ち、記録ヘッドやプリンタの個体差に関係なく、記録制御においては記録画像における濃度及び色相を設計通りに揃えることができ、また、インクカウンタ制御においては計算上のインク消費量と実際のインク消費量との間の誤差をより低減することができる。

20

【0056】

さらに、各ノズル列の吐出液滴量のばらつきに関する情報と、吐出液滴量及び色彩情報との間の相関関係に関する情報とを記録ヘッド2の不揮発性記憶素子47に記憶しているので、記録ヘッド2を交換した場合においても、当該記録ヘッド2の各ノズル列の吐出液滴量のばらつきに応じて、記録制御やインクカウンタ制御をより精度良く行うことができる。

【0057】

ところで、本発明は、上記した実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲の記載に基づいて種々の変形が可能である。

【0058】

上記実施形態では、色彩情報として、LAB表色系に基づく3指標の何れかを用いる例を示したが、これには限らず、インク滴の吐出液滴量との相関関係が得られるものであれば、他の表色系に基づく指標を用いることもできる。

30

【0059】

また、色彩相関情報に関し、上記実施形態においては、設計液滴量毎に固有の色彩相関情報を用いる例を示したが、これには限らず、全ての設計液滴量に共通の相関関係の式、即ち、最小の設計液滴量から最大の設計液滴量までを含む範囲の吐出液滴量と色彩情報との相関関係の式を色彩相関情報としても良い。これにより、色彩相関情報を設計液滴量毎に用意する必要が無く、記録ヘッドの記憶素子の使用領域を最小限に抑えることができる。

【0060】

さらに、上記実施形態では、吐出液滴量の設計液滴量に対する偏差(%)そのものを偏差情報として用いる例を示したが、これには限らない。要は、各ノズル列の吐出液滴量と設計液滴量とがどの程度ずれているのかが分かる情報を偏差情報として用いればよい。

40

また、色彩偏差情報についても同様である。つまり、吐出液滴量に対応する色彩情報と基準色彩情報とがどの程度ずれているのかが分かる情報を色彩偏差情報として用いることができる。

【0061】

また、上記実施形態では、記録ヘッド2を1つだけ備えたプリンタ1を例示したが、複数の記録ヘッドを備えるプリンタにも本発明を適用することができる。

【0062】

50

また、本発明は、複数のノズル列を有する液体を噴射するものであれば、上記プリンタ以外の液体噴射装置にも適用できる。例えば、ディスプレイ製造装置、電極製造装置、チップ製造装置等にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 3 】

【図 1】プリンタの構成を説明する斜視図である。

【図 2】記録ヘッドの構成を説明する要部断面図である。

【図 3】プリンタの電氣的な構成を説明するブロック図である。

【図 4】駆動信号の構成を説明する図である。

【図 5】第 1 設計液滴量の第 1 偏差情報と第 2 設計液滴量の第 2 偏差情報との間の相関関係を示すグラフである。

10

【図 6】インク滴の吐出液滴量に対する色彩情報（ L^* 値）の相関関係を示すグラフである。

【図 7】検査パターンの一例を示す図である。

【図 8】シアンインクの吐出液滴量の変化に対する色彩情報の変化を示したグラフである。

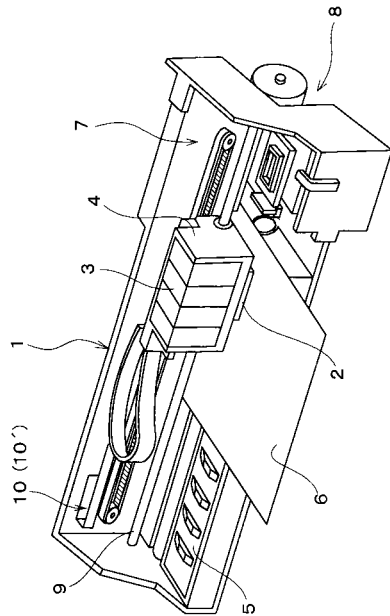
【符号の説明】

【 0 0 6 4 】

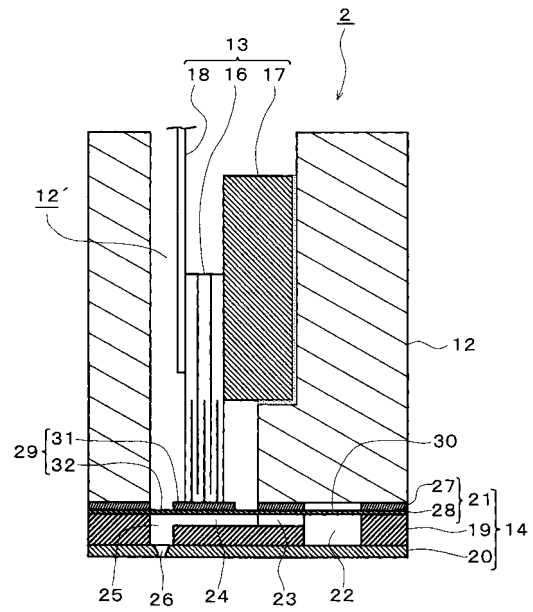
1 プリンタ, 2 記録ヘッド, 3 インクカートリッジ, 4 キャリッジ, 5 プラテン, 6 記録紙, 7 キャリッジ移動機構, 8 紙送り機構, 9 ガイドロッド, 10 リニアエンコーダ, 12 ケース, 13 振動子ユニット, 14 流路ユニット, 16 圧電振動子, 17 固定板, 18 フレキシブルケーブル, 19 流路形成基板, 20 ノズルプレート, 21 弾性板, 22 リザーバ, 23 インク供給口, 24 圧力室, 25 ノズル連通口, 26 ノズル開口, 27 支持板, 28 弾性体膜, 29 ダイヤフラム部, 30 コンプライアンス部, 31 島部, 32 薄肉弾性部, 35 プリンタコントローラ, 36 プリントエンジン, 37 外部インタフェース, 38 RAM, 39 ROM, 41 制御部, 42 発振回路, 43 駆動信号発生回路, 44 内部インタフェース, 47 不揮発性記憶素子

20

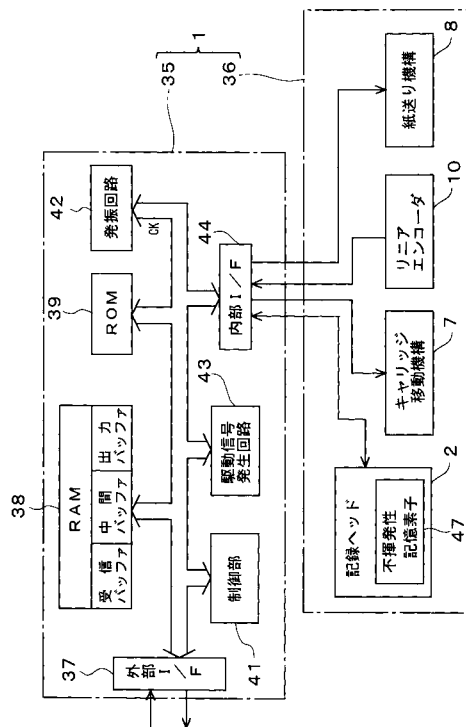
【図 1】



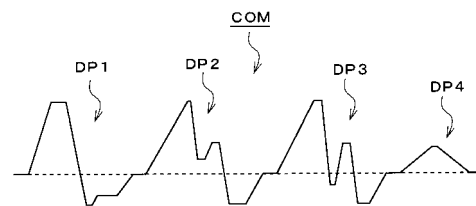
【図 2】



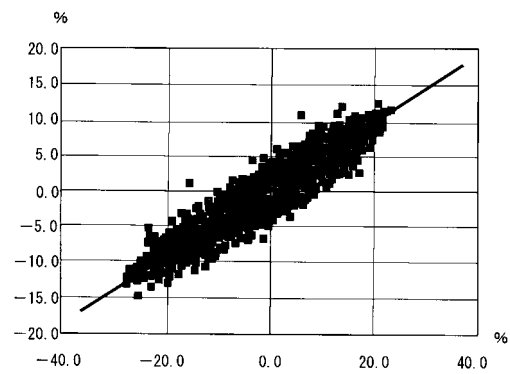
【図 3】



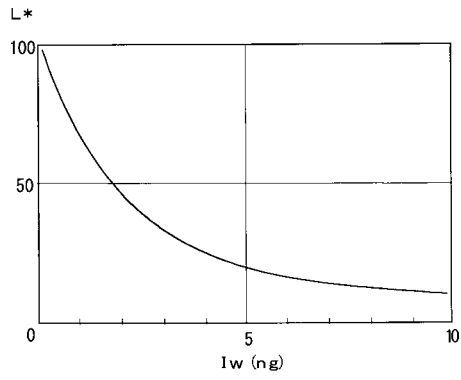
【図 4】



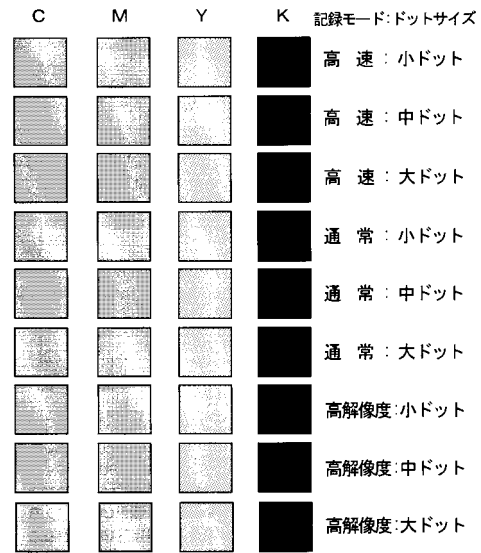
【図 5】



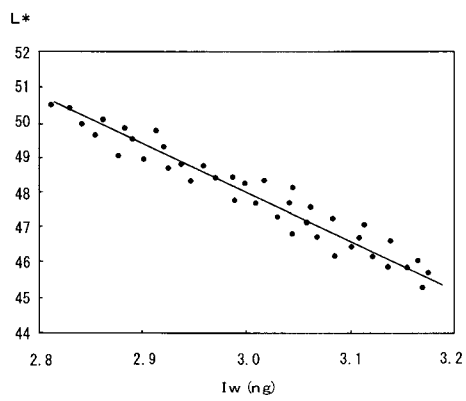
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-180009(JP,A)
特開平10-230593(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 4 1 J	2 / 0 1
B 4 1 J	2 / 2 0 5
B 4 1 J	2 / 2 1