(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3772937号

(P3772937)

(45)発行日　平成18年5月10日(2006.5.10)　(24)登録日　平成18年2月24日(2006.2.24)

(51)Int.Cl.			F I		
B41J	2/52	(2006.01)	B41J	3/00	A
B41J	2/21	(2006.01)	B41J	3/04	101A
H04N	1/60	(2006.01)	H04N	1/40	D
H04N	1/407	(2006.01)	H04N	1/40	101E
H04N	1/46	(2006.01)	H04N	1/46	Z

請求項の数 7　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願平9-179519
(22)出願日　平成9年7月4日(1997.7.4)
(65)公開番号　特開平11-20206
(43)公開日　平成11年1月26日(1999.1.26)
審査請求日　平成15年5月9日(2003.5.9)

(73)特許権者　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
(74)代理人　100096703
弁理士　横井　俊之
(74)代理人　100095728
弁理士　上柳　雅誉
(74)代理人　100107261
弁理士　須澤　修
(72)発明者　鍬田　直樹
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
(72)発明者　丸山　貴士
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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】印刷データ修正装置、印刷データ修正テーブルの作成方法および印刷データ修正プログラムを記録した媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

印刷データに基づいて記録媒体上に記録材をドット付着機構によってドット状に付着させることにより印刷を行う印刷装置に対して印刷データを出力するにあたり、上記ドット付着機構の機体差に基づいて変化する印刷濃度を修正するための印刷データ修正装置であって、

付着される上記記録材の使用量を入力する記録材使用量入力手段と、

同入力される記録材の使用量と、同使用量に対応するドット面積と、各階調値に対応して付されるドットの付着パターンとから各階調値における記録媒体上でのドットの占有面積の割合を推定する手段と、

推定された各階調値における記録媒体上でのドットの占有面積の割合に基づいて印刷濃度が本来の印刷濃度となるように上記印刷データを修正する手段とを具備することを特徴とする印刷データ修正装置。

【請求項２】

上記請求項１に記載の印刷データ修正装置において、

上記印刷装置は、印字ヘッドと記録媒体との相対位置関係を変化させながら同印字ヘッドに備えられたノズルからインク粒を同記録媒体上に吐出することにより印刷を行う装置であり、上記記録材は、インクであることを特徴とする印刷データ修正装置。

【請求項３】

上記請求項１または請求項２に記載の印刷データ修正装置において、

上記印刷データを修正する手段は、上記記録媒体上でのドット付着部分の濃度と上記記録媒体自身の濃度とを利用して印刷濃度が本来の印刷濃度となるように上記印刷データを修正することを特徴とする印刷データ修正装置。

【請求項４】

上記請求項１～請求項３のいずれかに記載の印刷データ修正装置において、

上記ドットの占有面積の割合を推定する手段は、上記記録媒体上に付着するドットの数と上記ドット面積との積から当該記録媒体上で発生するドットの重なり部分の面積を差し引いて上記ドットの占有面積とすることにより、上記ドットの占有面積の割合を推定することを特徴とする印刷データ修正装置。

【請求項５】

上記請求項１～請求項４のいずれかに記載の印刷データ修正装置において、

上記ドットの占有面積の割合を推定する手段は、上記印刷データが低濃度の領域において上記記録媒体上に付着するドットの数と上記ドット面積との積を上記ドットの占有面積として上記ドットの占有面積の割合を推定することを特徴とする印刷データ修正装置。

【請求項６】

印刷データに基づいて記録媒体上に記録材をドット付着機構によってドット状に付着させることにより印刷を行う印刷装置に対して印刷データを出力するにあたり、上記ドット付着機構の機体差に基づいて変化する印刷濃度を本来の印刷濃度にさせるように同印刷データを修正するための印刷データ修正テーブルを作成する方法であって、

付着される上記記録材の使用量と、同使用量に対応するドット面積と、各濃度データに対応して付されるドットの付着パターンとから各階調値における記録媒体上でのドットの占有面積の割合を推定するとともに、推定した各階調値における記録媒体上でのドットの占有面積の割合に基づいて印刷濃度を本来の印刷濃度にさせるように上記印刷データを修正するための印刷データ修正テーブルを作成することを特徴とする印刷データ修正テーブルの作成方法。

【請求項７】

印刷データに基づいて記録媒体上に記録材をドット付着機構によってドット状に付着させることにより印刷を行う印刷装置に対して印刷データを出力するにあたり、上記ドット付着機構の機体差に基づいて変化する印刷濃度を修正するための印刷データ修正プログラムを記録した媒体であって、

付着される上記記録材の使用量と、同使用量に対応するドット面積と、各濃度データに対応して付されるドットの付着パターンとから各階調値における記録媒体上でのドットの占有面積の割合を推定するとともに、推定した各階調値における記録媒体上でのドットの占有面積の割合に基づいて印刷濃度が本来の印刷濃度となるように上記印刷データを修正する機能をコンピュータに実現させることを特徴とする印刷データ修正プログラムを記録した媒体。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、印刷データ修正装置、印刷データ修正テーブルの作成方法および印刷データ修正プログラムを記録した媒体に関する。

【０００２】

【従来の技術】

近年、カラーインクジェットプリンタの高精細化が進み、いわゆる写真画質と呼ばれるまでに至っている。このようなインクジェットプリンタは、所定の色インクを粒状に吐出することにより、所望の位置に所定色のドットを付し、画像をドットマトリクス状に表現している。この場合、カラー画像であれば、シアン（Ｃ）、マゼンタ（Ｍ）、イエロー（Ｙ）の三色あるいはこれにブラック（Ｋ）を加えた四色の色インクを使用して再現する。

【０００３】

ところで、写真画質と呼ばれるようになるには、ドットが微細化することも重要である

が、色再現性も極めて重要となる。コンピュータの内部では色を赤緑青（ＲＧＢ）の多階調データで表現しているにも関わらず、プリンタではＣＭＹＫの二階調データにしか対応できないため、色空間の変換と、階調変換が行われている。すなわち、ＲＧＢの多階調で表現される色を維持しながらＣＭＹＫの二階調表示で実現している。むろん、ここでは一つ一つのドットが規定どおりの濃度で発色しているということを前提としている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来のカラーインクジェットプリンタにおいては、データ的には色の再現性を維持しているにも関わらず、印字ヘッドごとの機体差によって色インク粒の使用量が異なるため、各ドットが本来の濃度で発色しているとはいえない場合もあり、結果的に色の再現性が劣化することがあるという課題があった。

【０００５】

このため、本出願人の場合、あらかじめ印刷データを修正して機体差を補償しておき、修正後の印刷データに基づいて印刷することによって色の再現性を向上させている。このような修正は修正テーブルを使用する。この修正テーブルを作成するには、まず、基準重量の色インク粒を吐出する基準印字ヘッドにて全階調にわたってパッチを印刷するとともに、機体差のある印字ヘッドでも同様に全階調にわたってパッチを印刷する。そして、各パッチを対比して誤差のないパッチ同士の組み合わせを求め、その組み合わせ一覧を修正テーブルとしている。

【０００６】

しかしながら、機体差のある印字ヘッドで全濃度にわたってパッチ印刷を行わなければならず、極めて煩雑な手法であった。

【０００７】

本発明は、上記課題にかんがみてなされたもので、より簡易に印刷データを修正できるようにすることが可能な印刷データ修正装置、印刷データ修正テーブルの作成方法および印刷データ修正プログラムを記録した媒体の提供を目的とする。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項１にかかる発明は、印刷データに基づいて記録媒体上に記録材をドット付着機構によってドット状に付着させることにより印刷を行う印刷装置に対して印刷データを出力するにあたり、上記ドット付着機構の機体差に基づいて変化する印刷濃度を修正するための印刷データ修正装置であって、付着される上記記録材の使用量を入力する記録材使用量入力手段と、同入力される記録材の使用量と、同使用量に対応するドット面積と、各階調値に対応して付されるドットの付着パターンとから各階調値における記録媒体上でのドットの占有面積の割合を推定する手段と、推定された各階調値における記録媒体上でのドットの占有面積の割合に基づいて印刷濃度が本来の印刷濃度となるように上記印刷データを修正する手段とを具備する構成としてある。

【０００９】

上記のように構成した請求項１にかかる発明においては、ドット付着機構で付着させる記録材の使用量を予め計測しておき、記録材使用量入力手段にて入力すると、ドットの占有面積の割合を推定する手段は各階調値における記録媒体上でのドットの占有面積の割合を推定する。ドットの占有面積の割合を推定するのに必要な要素は、上記入力される記録材の使用量と、同使用量に対応するドット面積と、各階調値に対応して付されるドットの付着パターンとであり、記録材の使用量によってドットの面積が分かり、各階調値でのドットの吐出パターンによって記録媒体上でのドットの占有面積が分かる。この場合、ドットが少ない場合にはドットが重ならないのでドットの数にドットの面積を乗算したものがドットの占有面積となるし、ドットが多い場合にはドットが重なりあってドットの数にドットの面積を乗算したものがドットの占有面積とはならない。また、これらはドットの付着パターンによっても影響を受ける。これらを考慮した上でドットの占有面積の割合を推定する手段は各階調値における記録媒体上でのドットの占有面積の割合を推定する。各階

調値における記録媒体上でのドットの占有面積の割合が推定されたら、上記印刷データを修正する手段は、推定された各階調値における記録媒体上でのドットの占有面積の割合に基づいて印刷濃度が本来の印刷濃度となるように印刷データを修正する。

【００１０】

このようにして修正された印刷データが、ドット付着機構によって所定量の記録材を記録媒体上にドット状に付着させる印刷装置に入力されると、同ドット付着機構の機体差に基づいて印刷濃度が変化する場合であっても、かかる変化を見越して印刷データが修正されているため、印刷物は本来の印刷濃度で印刷されることになる。

【００１１】

一方、ドット付着機構は記録材を記録媒体上にドット状に付着させるものであり、印刷装置としてはかかるドットによって印刷を行うものであればよい。このような印刷装置は各種の構成が可能であり、その一例として、請求項２にかかる発明は、請求項１に記載の印刷データ修正装置において、上記印刷装置は、印字ヘッドと記録媒体との相対位置関係を変化させながら同印字ヘッドに備えられたノズルからインク粒を同記録媒体上に吐出することにより印刷を行う装置であり、上記記録材を、インクで構成してある。

【００１２】

上記構成からなる請求項２にかかる発明においては、印字ヘッドに備えられたノズルからインク粒を記録媒体上に吐出するとともに、かかる印字ヘッドと記録媒体との相対位置関係を変化させて記録媒体上を走査し、印刷を行う。この意味で、インクが記録材といえる。

【００１３】

むろん、これら以外では、トナー粉末を記録媒体に付着させる印刷装置などにおいても、付着させるトナー粉末使用量の多少によってドット径が変化するという意味において共通の課題を持っており、本発明を適用可能である。

【００１４】

記録材使用量入力手段はドット付着機構で付着される記録材の使用量を入力するものであり、印刷データを修正するごとに入力するものであってもよいし、一度設定しておけば必要時に入力し直すようなものでも構わない。従って、手入力、ファイル設定など、各種の手法で実現できる。

【００１５】

記録媒体上でのドットの占有面積の割合から各階調値での印刷濃度を推定する際、少なくとも外部から入力されるのは記録材使用量だけであり、内部的にはこれらが一体的に考慮されて印刷濃度を推定してもよい。

【００１６】

ドット付着機構の機体差の影響を受ける要素以外にも現実的に濃度に影響を与える要素があり、その一例として、請求項３にかかる発明は、請求項１または請求項２に記載の印刷データ修正装置において、上記印刷データを修正する手段は、上記記録媒体上でのドット付着部分の濃度と上記記録媒体自身の濃度とを利用して印刷濃度が本来の印刷濃度となるように上記印刷データを修正する構成としてある。

【００１７】

印字ヘッドの機体差だけを考慮する場合には仮想的な濃度で修正可能であるが、上記ドットの占有面積の割合を推定する手段は、上記印刷データが低濃度の領域において付着されるドット数とドット面積との積を上記ドットの占有面積と推定する。

【００１８】

上記ドットの占有面積の割合を推定する手段がドットの占有面積を推定するにあたっては、ドットの面積とドットの付着パターンとに基づく実験データを利用しても構わないし、数値的に演算しても構わない。

請求項４にかかる発明は、請求項１～請求項３のいずれかに記載の印刷データ修正装置において、上記ドットの占有面積の割合を推定する手段は、上記記録媒体上に付着するドットの数と上記ドット面積との積から当該記録媒体上で発生するドットの重なり部分の面

積を差し引いて上記ドットの占有面積とすることにより、上記ドットの占有面積の割合を推定する構成としてある。

請求項５にかかる発明は、請求項１～請求項４のいずれかに記載の印刷データ修正装置において、上記ドットの占有面積の割合を推定する手段は、上記印刷データが低濃度の領域において上記記録媒体上に付着するドットの数と上記ドット面積との積を上記ドットの占有面積として上記ドットの占有面積の割合を推定する構成としてある。

【００１９】

低濃度の領域においてはドットの付着パターンによってはドット同士が重ならないことが多く、そのような状況ではドット数とドット面積との積がドットの占有面積となる。

【００２０】

上記印刷データを修正する手段は、上記推定された各階調値における記録媒体上でのドットの占有面積の割合に基づいて印刷濃度が本来の印刷濃度となるように印刷データを修正する。この場合、修正される印刷データは必ずしも多階調の印刷データでなければならないわけではなく、ハーフトーン処理後の二階調の印刷データであっても構わない。ただし、多階調の状態では数値的な修正だけで済み容易と言える。一方、修正の手法はさまざまであり、例えば、修正のための専用の修正テーブルを作成しても良いし、色変換の際の変換テーブルに含めても構わない。

【００２１】

このような修正テーブルを作成して変換すれば、変換作業が即ち修正作業となり、修正作業と修正テーブルの作成作業との実質的な差異は無いとも言える。この意味で、請求項６にかかる発明は、印刷データに基づいて記録媒体上に記録材をドット付着機構によってドット状に付着させることにより印刷を行う印刷装置に対して印刷データを出力するにあたり、上記ドット付着機構の機体差に基づいて変化する印刷濃度を本来の印刷濃度にさせるように同印刷データを修正するための印刷データ修正テーブルを作成する方法であって、付着される上記記録材の使用量と、同使用量に対応するドット面積と、各濃度データに対応して付されるドットの付着パターンとから各階調値における記録媒体上でのドットの占有面積の割合を推定するとともに、推定した各階調値における記録媒体上でのドットの占有面積の割合に基づいて印刷濃度を本来の印刷濃度にさせるように上記印刷データを修正するための印刷データ修正テーブルを作成する構成としてある。

【００２２】

すなわち、必ずしも実体のある装置で修正する作業に限らず、その修正テーブルの作成作業としても有効であることに相違はない。

【００２３】

ところで、上述したように記録材の使用量から各階調値における記録媒体上でのドットの占有面積の割合を推定することにより色修正を行う印刷データ修正装置は単独で存在する場合もあるし、ある機器に組み込まれた状態で利用されることもあるなど、発明の思想としては各種の態様を含むものである。また、ハードウェアで実現されたり、ソフトウェアで実現されるなど、適宜、変更可能である。

【００２４】

発明の思想の具現化例として色修正するソフトウェアとなる場合には、かかるソフトウェアを記録したソフトウェア記録媒体上においても当然に存在し、利用されるといわざるをえない。

【００２５】

その一例として、請求項７にかかる発明は、印刷データに基づいて記録媒体上に記録材をドット付着機構によってドット状に付着させることにより印刷を行う印刷装置に対して印刷データを出力するにあたり、上記ドット付着機構の機体差に基づいて変化する印刷濃度を修正するための印刷データ修正プログラムを記録したソフトウェア記録媒体であって、付着される上記記録材の使用量と、同使用量に対応するドット面積と、各濃度データに対応して付されるドットの付着パターンとから各階調値における記録媒体上でのドットの占有面積の割合を推定するとともに、推定した各階調値における記録媒体上でのドットの

占有面積の割合に基づいて印刷濃度が本来の印刷濃度となるように上記印刷データを修正する機能をコンピュータに実現させる構成としてある。

【００２６】

むろん、そのソフトウェア記録媒体は、磁気記録媒体であってもよいし光磁気記録媒体であってもよいし、今後開発されるいかなるソフトウェア記録媒体においても全く同様に考えることができる。また、一次複製品、二次複製品などの複製段階については全く問う余地無く同等である。その他、半導体チップに書き込まれたようなものであっても同様である。

【００２７】

さらに、一部がソフトウェアであって、一部がハードウェアで実現されている場合においても発明の思想において全く異なるものはなく、一部をソフトウェア記録媒体上に記憶しておいて必要に応じて適宜読み込まれるような形態のものとしてあってもよい。

【００２８】

【発明の効果】

以上説明したように本発明は、機体差が生じるドット付着機構毎に付着させる記録材の使用量を入力するだけで各階調値における記録媒体上でのドットの占有面積の割合が推定され、推定されたドットの占有面積の割合に基づいて印刷濃度が本来の印刷濃度となるように印刷データが修正されるため、実際に印刷を行わなくても修正できるようにすることが可能になる。これにより、機体差のある印字ヘッドで全濃度にわたってパッチ印刷を行う必要が無く、より簡易に印刷データを修正できるようにすることが可能な印刷データ修正装置を提供することができる。

【００２９】

また、請求項２にかかる発明によれば、色インクを吐出させる印字ヘッドを有する印刷装置において適用可能となる。

【００３０】

さらに、請求項３にかかる発明によれば、仮想的な修正に限らず、現実の記録媒体上での濃度に基づいて修正可能となる。これは印字ヘッド毎の機体差だけではなく、色インクと記録媒体によって変化しうる印刷濃度の修正も実現できる。

【００３１】

さらに、請求項４にかかる発明によれば、ドットの占有面積を正確に推定できる。

さらに、請求項５にかかる発明によれば、比較的簡易にドットの占有面積を正確に推定できる。

【００３２】

さらに、請求項６にかかる発明によれば、同様に簡易に修正テーブルを作成することが可能な印刷データ修正テーブルの作成方法を提供できる。

【００３３】

さらに、請求項７にかかる発明によれば、同様に簡易に色修正可能な色修正プログラムを記録した媒体を提供できる。

【００３４】

【発明の実施の形態】

以下、図面にもとづいて本発明の実施形態を説明する。

【００３５】

図１は、本発明の一実施形態にかかる印刷データ修正装置をクレーム対応図により示しており、図２は同印刷データ修正装置を適用した印刷システムのハードウェア構成例をブロック図により示している。

【００３６】

この印刷システムは、概略、画像入力装置１０と、画像処理装置２０と、印刷装置３０とに分類できる。画像入力装置１０としては、スキャナ１１やデジタルスチルカメラ１２あるいはビデオカメラ１４などが該当するし、画像処理装置２０としては、コンピュータ２１とハードディスク２２とキーボード２３とＣＤ－ＲＯＭドライブ２４とフロッピー（

Ｒ）ディスクドライブ２５とモデム２６とディスプレイ２７などが該当し、印刷装置３０の具体例はプリンタ３１等が該当する。なお、モデム２６については公衆通信回線に接続され、外部のネットワークに同公衆通信回線を介して接続し、ソフトウェアやデータをダウンロードして導入可能となっている。

【００３７】

ここで、画像入力装置１０としてのスキャナ１１やデジタルスチルカメラ１２は画像データとしてＲＧＢ（緑、青、赤）の２５６階調の画像データを出力し、印刷装置３０としてのプリンタ３１はＣＭＹＫ（シアン、マゼンダ、イエロー、ブラック）の二階調の画像データを入力として必要とする。従って、画像処理装置２０としてのコンピュータ２１内では上記２５６階調の画像データを入力して所定の画像処理及び印刷処理を行い、二階調の画像データとして出力する。なお、コンピュータ２１内ではオペレーティングシステム２１ａが稼働しており、プリンタ３１やディスプレイ２７に対応したプリンタドライバ２１ｂやディスプレイドライバ２１ｃが組み込まれているとともに、アプリケーション２１ｄはオペレーティングシステム２１ａにて処理の実行を制御され、ディスプレイドライバ２１ｃと連携してディスプレイ２７への表示を行うとともに、必要に応じてプリンタドライバ２１ｂと連携して印刷処理を実行する。

【００３８】

本実施形態においては、印刷データ修正装置３０ａはこのような印刷システムにおいて印刷データを生成する過程において、同生成された印刷データを入力し、所定のデータ修正を行って出力する。この場合、変動要素として入力されなければならないのは、最低限、プリンタ３１で使用される記録材の使用量（以下、重量で表すことにする）であり、記録材使用量入力手段３０ａ１にて入力し、印刷濃度推定手段３０ａ２で印刷濃度を推定して修正テーブルを生成し、この修正テーブルを参照してデータ修正手段３０ａ３が印刷データを修正する。以下、この工程を詳細に説明する。なお、本実施形態においては記録材の使用量として重量を利用しているが、体積などの他の計量単位であっても構わない。

【００３９】

まず、修正された印刷データに基づいて印刷を行うプリンタ３１について説明する。図３はプリンタ３１の概略構成を示しており、三つの印字ヘッドユニットからなる印字ヘッド３１ａと、この印字ヘッド３１ａを制御する印字ヘッドコントローラ３１ｂと、当該印字ヘッド３１ａを桁方向に移動させる印字ヘッド桁移動モータ３１ｃと、印字用紙を行方向に送る紙送りモータ３１ｄと、これらの印字ヘッドコントローラ３１ｂと印字ヘッド桁移動モータ３１ｃと紙送りモータ３１ｄにおける外部機器とのインターフェイスにあたるプリンタコントローラ３１ｅとからなるドット印刷機構を備え、印刷データに応じて画像印刷可能となっている。

【００４０】

図４は印字ヘッド３１ａのより具体的な構成を示しており、図５はインク吐出時の動作を示している。印字ヘッド３１ａには色インクタンク３１ａ１からノズル３１ａ２へと至る微細な管路３１ａ３が形成されており、同管路３１ａ３の終端部分にはインク室３１ａ４が形成されている。このインク室３１ａ４の壁面は可撓性を有する素材で形成され、この壁面に電歪素子であるピエゾ素子３１ａ５が備えられている。このピエゾ素子３１ａ５は電圧を印加することによって結晶構造が歪み、高速な電気－機械エネルギー変換を行うものであるが、かかる結晶構造の歪み動作によって上記インク室３１ａ４の壁面を押し、当該インク室３１ａ４の容積を減少させる。すると、このインク室３１ａ４に連通するノズル３１ａ２からは所定量の色インク粒が勢いよく吐出することになる。このポンプ構造をマイクロポンプ機構と呼ぶことにする。

【００４１】

なお、一つの印字ヘッドユニットには独立した二列のノズル３１ａ２が形成されており、各列のノズル３１ａ２には独立して色インクが供給されるようになっている。従って、三つの印字ヘッドユニットでそれぞれ二列のノズルを備えることになり、最大限に利用して六色の色インクを使用することも可能である。図３に示す例では、左列の印字ヘッドユ

ニットにおける二列を黒インクに利用し、中程の印字ヘッドユニットにおける一列だけを使用してシアン色インクに利用し、右列の印字ヘッドユニットにおける左右の二列をそれぞれマゼンタ色インクとイエロー色インクに利用している。

【００４２】

このように、本実施形態においては、マイクロポンプ機構を採用するインクジェット方式のプリンタ３１について適用している。インクジェット方式からなるドット付着機構を有するプリンタ３１においては、上述した印字ヘッド３１ａから一つのドットについて一つのインク粒を吐出させて印字させる。しかしながら、このようにして付される一つのドットの大きさが必ずしも一定ではなく、印字ヘッド３１ａに機体差が生じている。いわゆる重ね打ちによって印刷濃度が変化しないものにおいては、ドットの大きさは即ち印刷濃度に影響を与える。従って、ドットの大きさに機体差が生じるものにおいては印刷濃度にバラツキが生じ、カラーにおいては色のバランスと明度として、また、モノクロにおいてはグレイの濃さとしてバラツキが生じることになる。

【００４３】

本実施形態では、マイクロポンプ機構を採用するインクジェット方式のプリンタ３１を説明したが、ドットの大きさに機体差が生じるようなものであれば、他のドット付着機構を有するプリンタにおいても適用可能である。

【００４４】

例えば、図６に示すようにノズル３１ａ６近傍の管路３１ａ７の壁面にヒータ３１ａ８を設けておき、このヒータ３１ａ８に加熱して気泡を発生させ、その圧力で色インクを吐出するようなバブルジェット（Ｒ）方式のポンプ機構も実用化されている。この場合においても、ヒータ３１ａ８の能力やノズル３１ａ６の開口形状などによって機体差が生じてしまうのは否めない。

【００４５】

また、他の機構として図７にはいわゆる電子写真方式のプリンタ３３の概略構成を示している。感光体としての回転ドラム３３ａの周縁には回転方向に対応して帯電装置３３ｂと露光装置３３ｃと現像装置３３ｄと転写装置３３ｅとが配置され、帯電装置３３ｂにて回転ドラム３３ａの周面を均一に帯電させた後、露光装置３３ｃによって画像部分の帯電を除去し、現像装置３３ｄで帯電していない部分にトナーを付着させ、転写装置３３ｅによって同トナーを記録媒体としての紙上に転写させる。その後、ヒータ３３ｆとローラ３３ｇとの間を通過させて同トナーを溶融して紙に定着させている。

【００４６】

このような電子写真方式のプリンタ３３の場合でも、帯電装置３３ｂや露光装置３３ｃあるいは回転ドラム３３ａ自身の機体差によって付着されるトナーの量にバラツキが生じる。従って、インクジェット方式のプリンタ３１と同様の問題が生じている。

【００４７】

このように、本実施形態においては、画像入力装置１０と印刷装置３０との間にコンピュータシステムを組み込んで印刷処理を行うようにしているが、必ずしもかかるコンピュータシステムを必要とするわけではない。例えば、図８に示すように、コンピュータシステムを介することなく画像データを入力して印刷するプリンタ３１ｂにおいては、スキャナ１１ｂやデジタルスチルカメラ１２ｂあるいはモデム２６ｂ等を介して入力される印刷データとしての画像データを入力し、機体差を解消するような修正を行うように構成することも可能である。

【００４８】

次に、このようなプリンタ３１に対して印刷データが出力される過程について説明する。図９は画像データの流れを示しており、画像入力装置１０がドットマトリクス状の画素として表したＲＧＢの多階調（２５６階調）の画像データを画像処理装置２０へ出力し、同画像処理装置２０は所定の画像処理をするとともにＣＭＹＫの二階調の画像データとして印刷装置３０へ出力する。画像処理装置２０内ではＲＧＢ色空間からＣＭＹＫ色空間への色変換処理を行い、この処理でＲＧＢの２５６階調の画像データはＣＭＹＫの２５６階

調の画像データに変換される。この後、印刷装置３０が入力可能なデータが２階調であることに鑑み、２５６階調の画像データを２階調の画像データに変換するハーフトーン処理を実行する。画像データはこのような過程を経て印刷データとして印刷装置３０に出力されるが、それ以前の過程においても実質的に同じ画像についてのデータであるので広義の意味で印刷データと呼ぶことができる。そして、上述した印刷データ修正装置３０ａは原理的にもどの段階の印刷データに対して修正処理を行うことも可能であり、本実施形態においては、ＣＭＹＫの２５６階調の画像データに対して行っている。

【００４９】

ここで、コンピュータ２１が印刷データを修正するにあたってのその原理について説明する。

【００５０】

印刷濃度をｏｕｔ＿Ｄとするとともに、ドット（ベタ）部分の濃度をＣ、ドットがない（記録媒体）部分の濃度をW、ドットが置かれている面積率をＳとすると、

ｏｕｔ＿Ｄ＝Ｃ・Ｓ＋Ｗ（１－Ｓ）　…（１）

で表される。この場合、面積率Ｓについては、ドットの直径をｒｄｏｔ、印刷データをｉｎ＿ｄａｔａとすると、

Ｓ＝ｆ（ｒｄｏｔ，ｉｎ＿ｄａｔａ）　…（２）

で表される。この場合の関数ｆは後述するようにハーフトーン処理などによって決定されることになるため、印刷データｉｎ＿ｄａｔａとドットの直径ｒｄｏｔから面積率および印刷濃度を判断することができるようになる。

【００５１】

簡単な例をあげると、低濃度領域、即ち印刷データｉｎ＿ｄａｔａが小さい部分では（ドットの数）×（ドットの面積）がドットが置かれている面積となり、面積率Ｓは算出できる。そして、印刷データｉｎ＿ｄａｔａが大きくなってくるとドット同士の重なり部分が発生してくる関係から、（ドットの数）×（ドットの面積）－（ドットの重なり部分の面積）がドットが置かれている面積となる。

【００５２】

ここで、ドットの面積はドットの直径ｒｄｏｔで算出でき、ドットの直径ｒｄｏｔはインク粒の吐出重量をＷｉｎｋ、記録媒体やインクによって定まる浸透率をＡｍｅｄｉａとすると、

ｒｄｏｔ＝ｇ（Ｗｉｎｋ，Ａｍｅｄｉａ）　…（３）

で表される。この場合、浸透率Ａｍｅｄｉａとドット（ベタ）部分の濃度Ｃとドットがない（記録媒体）部分の濃度Wについては、印字ヘッド３１ａの機体差とは関係がないから一定とみなすことができる。従って、印刷濃度ｏｕｔ＿Ｄは、

ｏｕｔ＿Ｄ＝ｈ（Ｗｉｎｋ，ｉｎ＿ｄａｔａ）　…（４）

で表されることになる。ここで印字ヘッド３１ａの機体差によってインク粒の吐出重量がＷｉｎｋ’に変化したときの印刷濃度がｏｕｔ＿Ｄ’であるとすると、

ｏｕｔ＿Ｄ’＝ｈ（Ｗｉｎｋ’，ｉｎ＿ｄａｔａ）　…（５）

である。従って、逆に言えば印刷データｉｎ＿ｄａｔａをｉｎ＿ｄａｔａ’と修正することによって印刷濃度が変化しないようにすれば良い。これを数式で表せば

ｏｕｔ＿Ｄ’＝ｏｕｔ＿Ｄ＝ｈ（Ｗｉｎｋ’，ｉｎ＿ｄａｔａ’）　…（６）

なる関係が成立することであり、このような印刷データｉｎ＿ｄａｔａ，ｉｎ＿ｄａｔａ’の換算が変換テーブルとして形成できればよい。

【００５３】

図１０はドットの付着パターンによって面積率が変化する関係を模式的に示している。ドットマトリクス状に画像を表現する場合、理想的には格子状の升目を埋めるドットが好ましいが、角形のドットを付すことはできず、円形のドットとならざるを得ない。また、全ての升目にドットを付したときに隙間が生じるようであるとベタとなっても白っぽくなってしまう。従って、ドット自体は升目よりも大きくし、ハーフトーン処理の時点で印刷データを減らすことによってこれらの関係を両立させている。しかしながら、同図（ａ）

に示すようにドットの数とドットが置かれている面積とが正比例する状態も有れば、同図（ｂ）に示すように升目の一辺でのみドットが重なり合う場合、同図（ｃ）に示すように升目の二辺でドットが重なり合う場合、同図（ｄ）に示すように升目の三辺でドットが重なり合う場合、同図（ｅ）に示すように升目の四辺でドットが重なり合う場合など、一つのドットの面積率への貢献度は変化する。従って、一つのアプローチとして、ハーフトーン処理との関係からドットの付着パターンを計算し、各ドットが上述したいずれの関係となり得るかの発生確率を演算することにより、面積率を数値演算だけで求めることもできる。この意味で、（５）式に基づいて印刷濃度を推定する手段が印刷濃度推定手段を構成するといえる。むろん、この場合はドット（ベタ）部分の濃度Ｃやドットがない（記録媒体）部分の濃度Ｗを測定して演算に利用する。

【００５４】

一方、より簡易なアプローチとしてはインク粒の吐出重量が基準量となる印字ヘッド３１ａと基準量からずれた印字ヘッド３１ａを利用して各印刷濃度での面積率を計測しておき、この計測結果を利用してバラツキの不明な印字ヘッド３１ａでの面積率を数値演算するというアプローチも可能である。図１１と図１２は基準量の印字ヘッド（基準ヘッド）３１ａと基準量に対して８５．５％の印字ヘッド（ばらつきヘッド）３１ａを使用して印字した場合の印字濃度と面積率の対応関係を示している。このようにして、印字濃度と面積率の対応関係が分かれば、その差がインク粒の吐出重量の差と比例すると考えても大きな誤差は出ない。

【００５５】

図１３は、図１１で示す測定された面積率を基準として、バラツキの異なる印字ヘッドでの面積率を推定して生成した対応テーブルであり、この対応テーブルでは、インク粒の吐出重量に基づいて２１段階にクラス分けしている。上述した基準量の印字ヘッド３１ａはクラス１１に分類され、基準量に対して８５．５％の印字ヘッド３１ａはクラス１７に分類されている。そして、その差をもとにインク重量の差に比例して他のクラスの面積率を推定している。なお、図１１および図１２に示すように、印刷濃度が高くなってくると面積率を計測しにくくなり、計測不能な部分は直線的に近似することにする。そして、このようにして推定される面積率から所望の印刷濃度となるように印刷データを修正するため、図１４に示すような２５６階調の変換テーブルを生成する。むろん、この場合もインク重量を入力し、上述した原理に基づいて各階調での面積率を利用して印刷濃度を推定しているため、同変換テーブルを作成する工程で印刷濃度推定手段を実現しているといえる。

【００５６】

上述した変換テーブルの場合、２５６階調という多階調の印刷データを修正する変換テーブルを生成しているが、印刷データの修正はこのようなものに限られるものではない。図１５は2階調の印刷データを対象として修正するものの一例を示している。図１６に示すような２５６階調の時点での変換テーブルが作成されるものとすると、２５６階調での階調「３」は階調「４」へと変換されるという対応関係がある。従って、図１５に示すように１６×１６ドットの２５６画素ごとに対応関係を判断し、その中でのオンドットの数で変換テーブルを参照し、ドットを間引きしたり、ドットを追加するということで印刷データを修正可能となる。

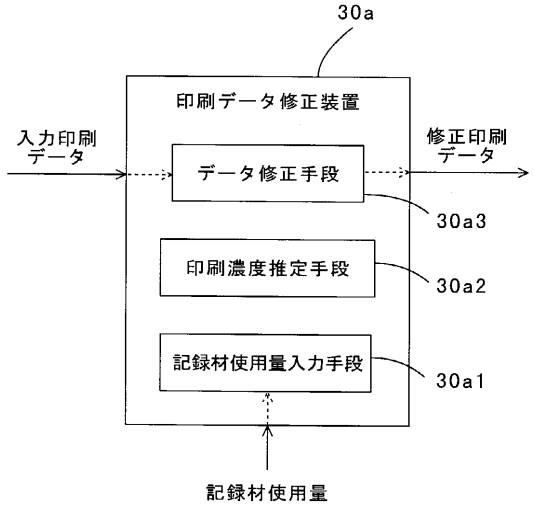
【００５７】

なお、以上の背景を鑑みてコンピュータ２１にて印刷濃度推定手段を実現するフローチャートを図１７に示している。先ず、ステップＳ１１０ではインク粒の吐出重量（インク重量）を入力する。インク重量を入力するのはコンピュータシステムにおけるキーボード２３などでもよいし図１８に示すようなディップスイッチ２８などでも良い。同ディップスイッチ２８では二者択一式の接点でローレベルかハイレベルかを選択可能としてあり、一つの接点を１ビットと表して複数ビットの設定が可能となっている。また、これら以外にもフロッピー（Ｒ）ディスクドライブ２５などを介して外部からファイルとして供給されるようなものでも構わない。

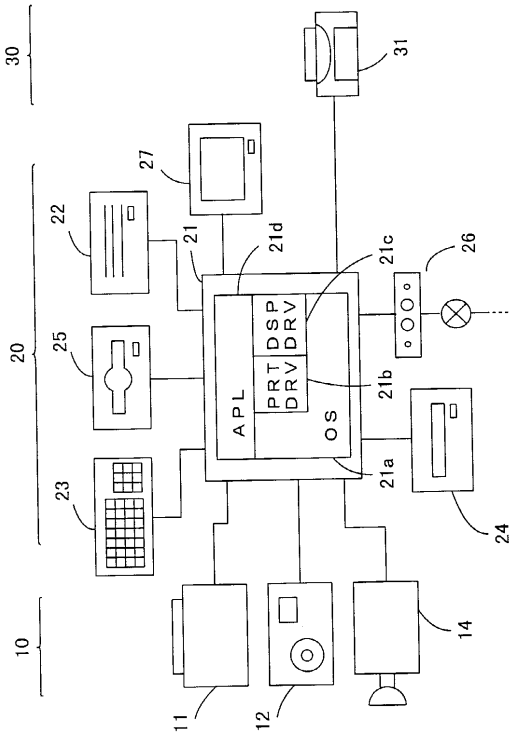
【００５８】
次に、ステップＳ１２０では、入力されたインク重量と基準ヘッドのインク重量との差を求めるとともに図１３に示す対応テーブルを埋めるように各階調での面積率を推定する。むろん、このような対応テーブルを参照するのではなく、（５）式に基づく数値演算で面積率を推定するようにしても良い。この後、ステップＳ１３０では基準ヘッドの面積率と一致させるように印刷データを修正する変換テーブルを作成する。
【００５９】
変換テーブルを参照して印刷データを修正することも可能であるが、効率が悪い。なぜならば、色変換の際にも色変換テーブルを参照しており、テーブルを参照する作業を個別に行わなければならないからである。従って、ステップＳ１４０ではステップＳ１３０で得られた変換テーブルを色変換テーブルに組み込み、色変換作業で印刷データを修正する作業も同時に行えるようにする。なお、これらの作業はプリンタドライバ２１ｂで実現している。
【００６０】
次に、上記構成からなる本実施形態の動作を説明する。
【００６１】
スキャナ１１で読み込んだ画像データをプリンタ３１で印刷する場合を想定する。まず、コンピュータ２１にてオペレーティングシステム２１ａが稼働しているもとで、アプリケーション２１ｄを起動させ、スキャナ１１に対して読み取りを開始させる。読み取られた画像データが同オペレーティングシステム２１ａを介してアプリケーション２１ｄに取り込まれたら、所定の画像処理を行い、印刷処理を選択する。
【００６２】
印刷処理が選択されるとオペレーティングシステム２１ａはプリンタドライバ２１ｂを起動させる。まだ変換テーブルを作成していないならば、プリンタドライバ２１ｂは図１７に示すフローチャートに従って処理を実行する。すなわち、ステップＳ１１０にてインク重量の入力を求め、インク重量が入力されたら、ステップＳ１２０，Ｓ１３０の処理を実行して変換テーブルを作成し、最後のステップＳ１４０で同変換テーブルを色変換テーブルに組み込む。すなわち、インク重量を入力するだけで変換テーブルが作成され、さらに色変換テーブルに組み込まれることになる。
【００６３】
そして、これらの作業を終了するとともに印刷の設定などを終了したらアプリケーション２１ｄから印刷データを受け取り、図３に示す色変換処理とハーフトーン処理を実行する。むろん、この色変換処理を実行することによって印刷データは修正されることになる。従って、ハーフトーン処理を行った２階調のＣＭＹＫ画像データがプリンタ３１に出力されると、入力される印刷データを基準とすれば印字ヘッド３１ａの機体差によって印刷濃度が変化し、これによって色のバランスがずれて印刷される。しかしながら、印字ヘッド３１ａの機体差を相殺するように予め印刷データ自体を修正しているため、色のずれは相殺され、基準ヘッドで印刷した場合と同様の印刷結果を得ることができる。
【００６４】
このように、インクジェット方式のプリンタ３１のようにドットを構成する色インクなどの記録材が機体差によって変動し、かつ、ドットの大きさが印刷濃度と比例する場合、ステップＳ１１０にて記録材使用量としてのインク重量を入力し、ステップＳ１２０にて同インク重量から各階調での面積率を求めることにより印刷濃度を推定することができるようになり、この結果、ステップＳ１３０では印刷濃度を維持するための変換テーブルを生成するとともにステップＳ１４０で色変換テーブルに組み込むようにしたため、印刷データで印刷処理する過程で必要な色修正が行われ、機体差の影響を受けない均一の品質の印刷物を得ることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】　本発明の印刷データ修正装置のクレーム対応図である。
【図２】　同印刷データ修正装置が適用される印刷システムの具体的ハードウェア構成例

を示すブロック図である。
【図３】　プリンタの概略ブロック図である。
【図４】　同プリンタにおける印字ヘッドユニットの概略説明図である。
【図５】　同印字ヘッドユニットで色インクを吐出させる状況を示す概略説明図である。
【図６】　バブルジェット（Ｒ）方式の印字ヘッドで色インクを吐出させる状況を示す概略説明図である。
【図７】　電子写真方式のプリンタの概略説明図である。
【図８】　本発明の印刷データ修正装置の他の適用例を示す概略ブロック図である。
【図９】　印刷処理の具体的手順を示すブロック図である。
【図１０】　ドットの付着パターンによって変化するドットの重なり部分を示す図である。
【図１１】　印刷濃度と面積率の計測結果を示す図である。
【図１２】　印刷濃度と面積率の計測結果を示すグラフである。
【図１３】　未計測の領域に印刷濃度と面積率の計測結果を適用する状況を示す図である。
【図１４】　変換テーブルを説明する図である。
【図１５】　２階調の印刷データを修正する状況を示す図である。
【図１６】　図１５に示す修正に対応した変換テーブルを示す図である。
【図１７】　プリンタドライバで変換テーブルを生成するフローチャートである。
【図１８】　ハードウェアとしてのディップスイッチでインク重量を設定する状況を示す回路図である。
【符号の説明】
１０…画像入力装置
２０…画像処理装置
２１…コンピュータ
２３…キーボード
２８…ディップスイッチ
３０…印刷装置
３１～３３…プリンタ

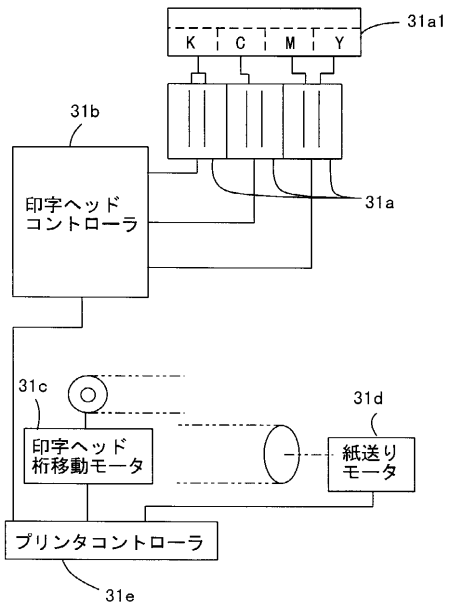
【図１】


30a
印刷データ修正装置
入力印刷データ
修正印刷データ
データ修正手段
30a3
印刷濃度推定手段
30a2
記録材使用量入力手段
30a1
記録材使用量

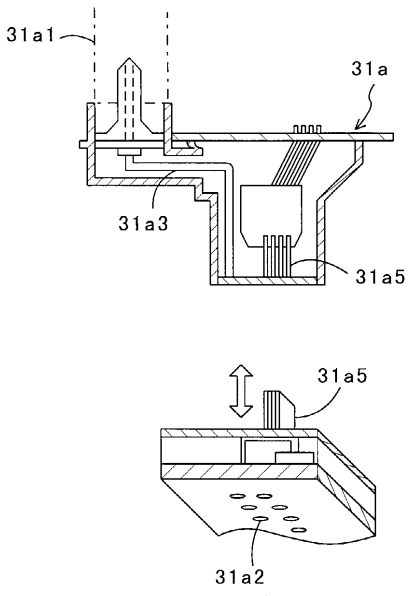
【図２】


30
31
27
22
21
21d
21c
26
20
25
APL
PRT DRV
DSP DRV
OS
21b
21a
23
24
10
14
11
12

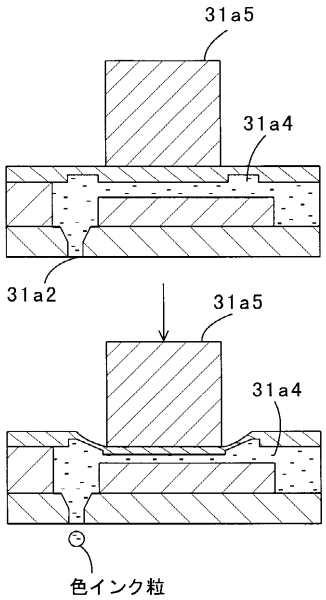
【図３】


K C M Y
31a1
31b
印字ヘッドコントローラ
31a
31c
印字ヘッド桁移動モータ
31d
紙送りモータ
プリンタコントローラ
31e

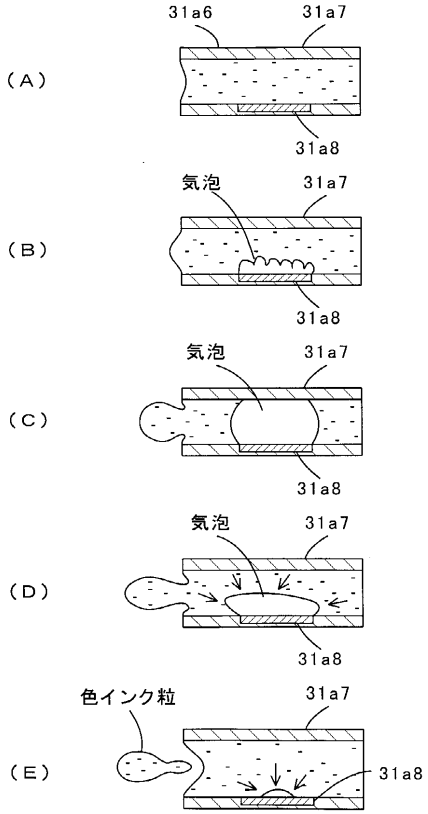
【図４】


31a1
31a
31a3
31a5
31a5
31a2

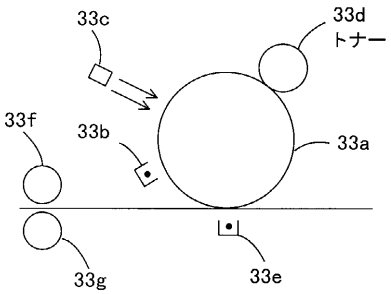
【図５】


31a5
31a4
31a2
31a5
31a4
色インク粒

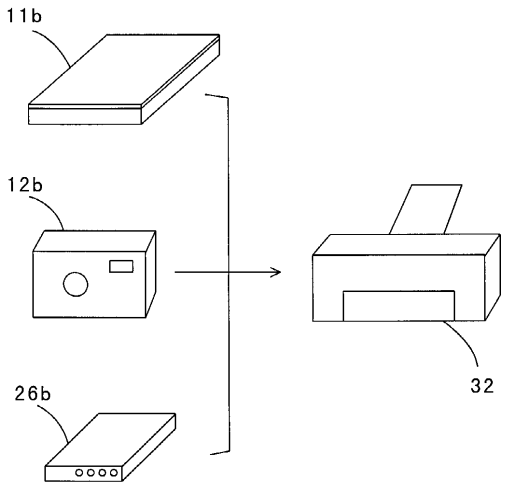
【図６】


31a6
31a7
(A)
31a8
気泡
31a7
(B)
31a8
気泡
31a7
(C)
31a8
気泡
31a7
(D)
31a8
色インク粒
31a7
(E)
31a8

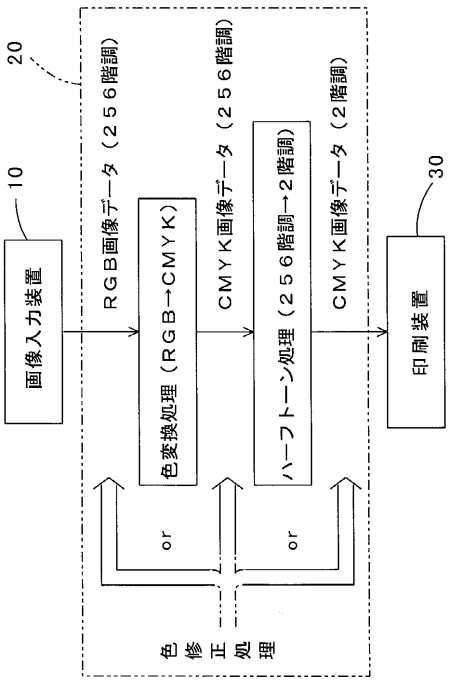
【図７】


33c
33d
トナー
33f
33b
33a
33g
33e

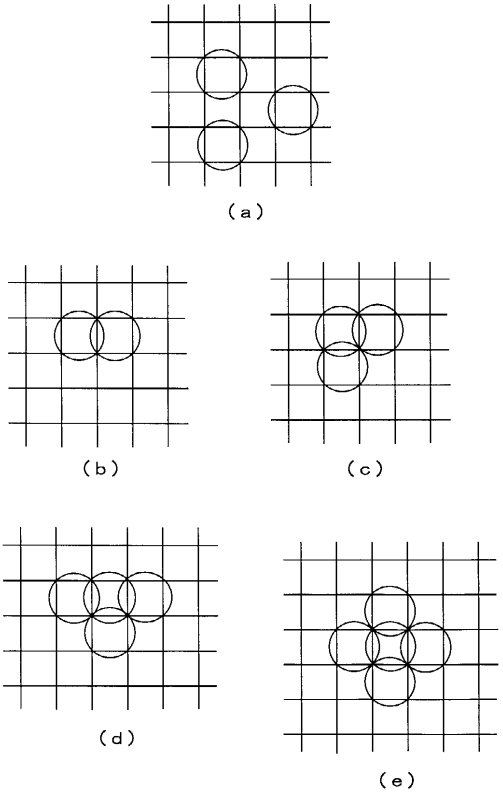
【図８】


11b
12b
32
26b

【図９】



【図１０】

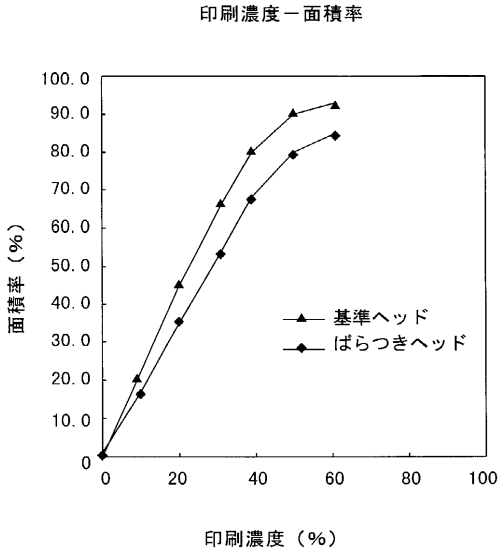


【図１１】

印刷濃度－面積率

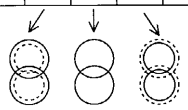
印刷濃度（%）	基準ヘッド(%)	ばらつきヘッド(%)
0	0.0	0.0
10	21.1	17.1
20	45.1	34.5
30	65.2	52.0
40	79.7	66.4
50	88.2	78.3
60	91.3	84.5
70		
80		
90		
100		

【図１２】



【図１３】

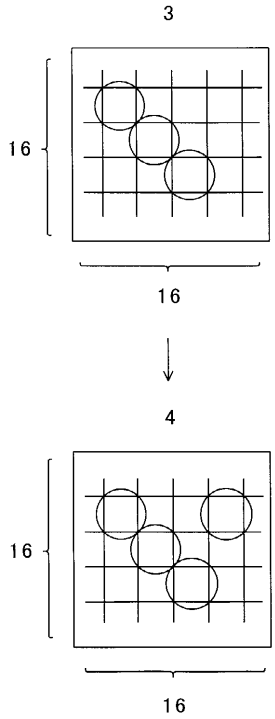
		クラス分け／インク重量範囲								
		1	-----	１０	１１	１２	-----	１７	-----	２１
		25.0 ～ 25.5		20.5 ～ 21.0	20.0 ～ 20.5	19.5 ～ 20.0		17.0 ～ 17.5		15.0 ～ 15.5
印刷濃度（%）	0				0.0			0.0		
	10				21.1			17.1		
	20				45.1			34.5		
	30				65.2			52.0		
	40				79.7			66.4		
	50				88.2			78.3		
	60				91.3			84.5		
	70				93.5			88.4		
	80				95.7			92.3		
	90				97.9			96.2		
	100				100			100		



【図１４】

in	out
0	0
	0
⋮	⋮
	255
255	255

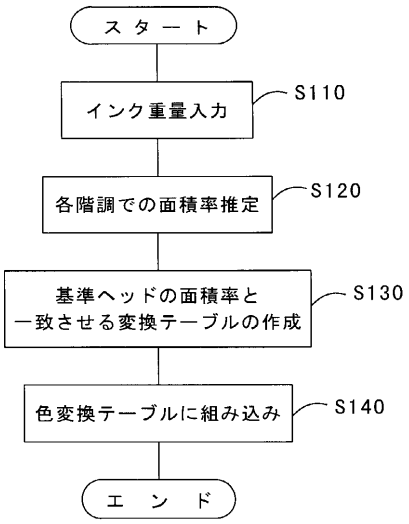
【図１５】



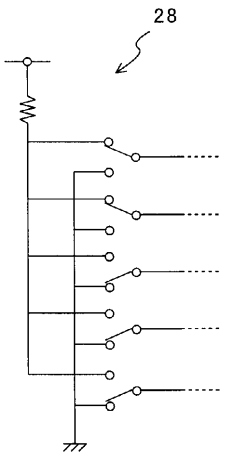
【図１６】

in	out
0	0
⋮	⋮
3	4
⋮	⋮
255	255

【図１７】


スタート
インク重量入力
S110
各階調での面積率推定
S120
基準ヘッドの面積率と
一致させる変換テーブルの作成
S130
色変換テーブルに組み込み
S140
エンド

【図１８】


28

フロントページの続き

審査官　立澤　正樹

(56)参考文献　特開平０４－３４７９７３（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－３３６３６６（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２３１８６０（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２５８３４１（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１５５７７１（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－２８８４５６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B41J 2/52
B41J 2/21
H04N 1/407
H04N 1/46
H04N 1/60