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

特許第3745025号

(P3745025)

(45)発行日　平成18年2月15日(2006.2.15)　(24)登録日　平成17年12月2日(2005.12.2)

(51)Int.Cl.			F I		
H04N	1/60	(2006.01)	H04N	1/40	D
B41J	2/525	(2006.01)	B41J	3/00	B
H04N	1/46	(2006.01)	H04N	1/46	Z

請求項の数 3　(全 19 頁)

(21)出願番号　特願平8-145982
(22)出願日　平成8年6月7日(1996.6.7)
(65)公開番号　特開平9-326942
(43)公開日　平成9年12月16日(1997.12.16)
審査請求日　平成14年12月20日(2002.12.20)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100076428
弁理士　大塚　康徳
(74)代理人　100093908
弁理士　松本　研一
(72)発明者　隅内　一芳
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内
(72)発明者　長谷　昌廣
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内

審査官　廣川　浩

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像処理装置及び方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

画像データを示す複数の色成分データを入力する入力手段と、

前記複数の色成分データから無彩色データを生成する無彩色データ生成手段と、

前記複数の色成分データから前記無彩色データを減算することにより有彩色データを生成する有彩色データ生成手段と、

前記有彩色データおよび前記無彩色成データに対して濃度調整を行う濃度調整手段と、

前記濃度調整された無彩色成分データからブラック成分データを生成するブラック成分データ生成手段と、

前記濃度調整された無彩色成分データを用いて、前記濃度調整された有彩色成分を修正する有彩色成分修正手段と、

前記ブラック成分データおよび前記修正された有彩色成分データに対して階調補正を行う階調補正手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項２】

さらに、前記階調補正されたブラック成分データおよび前記階調補正された有彩色成分データに対して２値化処理を行う２値化処理手段を有することを特徴とする請求項１記載の画像処理装置。

【請求項３】

画像データを示す複数の色成分データを入力する入力工程と、

前記複数の色成分データから無彩色データを生成する無彩色データ生成工程と、

前記複数の色成分データから前記無彩色データを減算することにより有彩色データを生成する有彩色データ生成工程と、
前記有彩色データおよび前記無彩色成データに対して濃度調整を行う濃度調整工程と、
前記濃度調整された無彩色成分データからブラック成分データを生成するブラック成分データ生成工程と、
前記濃度調整された無彩色成分データを用いて、前記濃度調整された有彩色成分を修正する有彩色成分修正工程と、
前記ブラック成分データおよび前記修正された有彩色成分データに対して階調補正を行う階調補正工程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は画像処理装置及び方法に関する。特に記録媒体への記録剤の打ち込み量に制限がある場合に、記録処理を適切に制御する画像処理装置及び方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

インクジェット記録方式では記録媒体におけるインク受容量が記録媒体の性質によって決定する。特にカラー記録の場合、記録媒体のインク受容量が限界を超えた記録を行うと、各色の境界において滲みが生じ、画質が劣化する。

【０００３】

１画素を形成するインク滴を１色当たり４０ｐｌ（ピコリットル）とすると、面積当たりのインク滴の打ち込み量は、普通紙では約２２０％、コート紙では２８０％、インクジェット用ＯＨＰシートでは約３００％、インクジェット用光沢フィルムでは３４０％となる。上記のように、各記録媒体の材質によりインクの打ち込みの許容量が異なる。

【０００４】

以上のような状況に鑑み、記録媒体の種類に応じて吐出滴の大きさを変調して、面積当たりのインク打ち込み量を加減する記録技術が提案されている。

【０００５】

また、イエロー、マゼンタ、シアンの多値データより、１画素におけるイエロー、マゼンタ、シアンの多値レベルの内の最小値（アンダーカラー）に制限を加え、さらに単一のインク色（イエロー、マゼンタ、シアンのいずれか）で形成される１次色、又はイエローとマゼンタ、シアンとイエロー、マゼンタとシアンだけで表現される２次色の打ち込み量に制限を与える処理を行なうことにより、記録媒体に対してインク受容量の限界まで各色のインクを打ち込み、再現できる色空間を拡げる記録技術が提案されている。

【０００６】

以上のようなインクジェット記録方式においては、多値レベルのイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色インクの打ち込み量に対する濃度調整が可能である。このような濃度調整の方法としては、各色毎に濃度を上げ下げする方法が提案されている。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、画像調整において、多値レベルのシアン（Ｃ）、マゼンタ（Ｍ）、イエロー（Ｙ）、ブラック（Ｋ）の各色インクの打ち込み量に対する濃度調整を、多値レベルで色ごとに濃度を上げたり下げたりして調整する方法では、グレーバランスが崩れてしまうという問題がある。

【０００９】

例えば、Ｃ，Ｍ，Ｙの３色のインクで記録を行うことが主流となっている低コストカラープリンタでは、Ｃ，Ｍ，Ｙの３色の重ね合せによりグレーを表現している。このような状況において、各色の濃度の上げ下げによって濃度調整を行うと、例えば、シアン濃度を上げるとグレーが青みがかってしまうことになる。このように、グレーバランスがとれていた画像であっても濃度調整処理を行うことによりグレーバランスが崩れてしまっていた。

【００１１】
本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、グレーバランスを保持しつつ適切な画像調整処理を行うことが可能な画像処理装置及び方法を提供することを目的とする。
【００１２】
【課題を解決するための手段】
上記の目的を達成するための本発明の画像処理装置は以下の構成を備える。すなわち、
画像データを示す複数の色成分データを入力する入力手段と、
前記複数の色成分データから無彩色データを生成する無彩色データ生成手段と、
前記複数の色成分データから前記無彩色データを減算することにより有彩色データを生成する有彩色データ生成手段と、
前記有彩色データおよび前記無彩色成データに対して濃度調整を行う濃度調整手段と、
前記濃度調整された無彩色成分データからブラック成分データを生成するブラック成分データ生成手段と、
前記濃度調整された無彩色成分データを用いて、前記濃度調整された有彩色成分を修正する有彩色成分修正手段と、
前記ブラック成分データおよび前記修正された有彩色成分データに対して階調補正を行う階調補正手段とを有する。
【００１３】
また、本発明の他の態様による画像処理方法は、
画像データを示す複数の色成分データを入力する入力工程と、
前記複数の色成分データから無彩色データを生成する無彩色データ生成工程と、
前記複数の色成分データから前記無彩色データを減算することにより有彩色データを生成する有彩色データ生成工程と、
前記有彩色データおよび前記無彩色成データに対して濃度調整を行う濃度調整工程と、
前記濃度調整された無彩色成分データからブラック成分データを生成するブラック成分データ生成工程と、
前記濃度調整された無彩色成分データを用いて、前記濃度調整された有彩色成分を修正する有彩色成分修正工程と、
前記ブラック成分データおよび前記修正された有彩色成分データに対して階調補正を行う階調補正工程とを有する。
【００２２】
【発明の実施の形態】
以下、本発明に係る実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。
【００２３】
＜第１の実施形態＞
図１は画像処理システムの構成の１例を示すブロック図である。本実施形態の画像処理システムは画像処理装置１００とプリンタ２００で構成されている。なお、画像処理装置１００にモニタやスキャナ等の他の機器を接続してもかまわない。まず、画像処理装置１００の構成について説明する。
【００２４】
画像生成部１０はアプリケーション等により、任意の画像を示すＲ，Ｇ，Ｂ画像データを生成する。ＬＯＧ変換部２０は、ＲＧＢ画像データに対して輝度濃度変換を行い、ＣＭＹ画像データを出力する。マスキング処理部３０は、プリンタ２００で用いられるインクの特性に基づき、行列演算を用いて色補正を行う。
【００２５】
ＵＣＲ・黒生成部４０は、入力されたＣＭＹ画像データに基づき、後述するＵＣＲ処理（下色除去処理）及び黒生成処理を行い、Ｃ’Ｍ’Ｙ’Ｋ画像データを生成する。
【００２６】
γ補正部５０は画像データの各色成分（ＣＭＹＫ）に対して後述する階調補正処理を行い、階調性を線形にする処理を行う。２値化処理部６０は入力されたＣＭＹＫ各色成分に対

して多値で示された画像データをディザ処理や誤差拡散処理を用いて２値化処理する。ディザ法や誤差拡散処理法については周知であるのでここでは説明を省略する。

【００２７】

ＣＰＵ７１は、ＲＯＭ７２に格納された制御プログラムに従って各種制御を実行する。ＲＯＭ７２は、ＣＰＵ７１が実行する各種制御プログラムや、各種データを格納する。ＲＡＭ７３は、ＣＰＵ７１が各種の処理を実行するに際しての作業領域を提供する。操作部７４は、当該画像処理装置１００に対する各種操作を行うためのユーザインターフェースである。なお、ユーザは、操作部７４を介して各色成分（ＣＭＹ）毎の濃度調整等を行うことができる。ＣＰＵバス７０は上述の各構成間をデータ通信可能に接続する。また、ユーザは操作部７４より、使用する記録媒体や解像度（後述）を指定でき、画像処理装置１００は指定された記録媒体や解像度に応じてインクの打ち込み量を制御する。

【００２８】

次に、プリンタ２００について説明する。プリンタ２００はＣＭＹＫ各成分ごとに備えられたヘッド及び記録材（インク）を用いて、画像処理装置１００より入力した画像データ（ＣＭＹＫ画像データ）に基づいて、インクジェット記録方式によって記録媒体上に画像を形成する。

【００２９】

具体的には、副走査方向に複数のノズルを並べた記録ヘッドを、主走査方向に移動させながら記録を行い、１行の記録が終わると記録メディアを副走査方向に移動させ、記録ヘッドを記録開始位置に戻して再び次の行の記録を行い、以下同様の手順で１ページの記録を行うシリアル記録方式を用いる。

【００３０】

上述のようなプリンタ２００においては、高解像度で画像を形成するために記録ヘッドのドット径を変えずに、記録ヘッドの主走査方向への移動を通常のピッチの半分で行うことにより、見かけ上、主走査方向の解像度を倍にすることができる。これを図２及び図３を用いて説明する。図２はインクジェット記録方式において、３６０ｄｐｉ(dot per inch)×３６０ｄｐｉに対応した記録ヘッドで通常記録を行った様子を示す図である。また、図３は３６０ｄｐｉ×３６０ｄｐｉに対応した記録ヘッドで高解像度記録（７２０ｄｐｉ×３６０ｄｐｉ）を行った様子を示す図である。横×縦の解像度が３６０ｄｐｉ×３６０ｄｐｉの低解像度で記録する場合は、図２に示すように記録される。一方、記録ヘッドの主走査方向（この場合は横方向）への移動を通常のピッチの半分で行うことにより７２０ｄｐｉ×３６０ｄｐｉの高解像度で記録する場合は、図３に示すように記録される。

【００３１】

しかしながら、記録ヘッドから噴出されるインク滴の大きさは低解像度で適当になるように設計されているので、高解像度で記録した場合には２倍のインク量を記録材に付着させることになり、記録媒体上でインクがあふれてしまい形成画像の品質が低下する可能性がある。

【００３２】

この様な問題を解決する手段として、２次色、３次色を分離して打ち込み量を制限する画像データ処理が提案されている。しかしながら、２次色、３次色を分離して打ち込み量を制限する画像データ処理が施された画像データに対して画像調整を行う場合に、単にインク濃度の上げ下げで調整を行うと次のような問題を生じる。すなわち、濃度を上げる調整をした場合に、打ち込み量を制限していても、その制限を越えてインクを打ち込んでしまい、結果的に画像調整によって記録媒体上でインクがあふれてしまうことになり、形成画像の品質が低下する可能性がある。

【００３３】

以下、低解像度記録及び高解像度記録に関わらず、記録媒体上で記録材をあふれることなく、画像を形成することができるよにした画像処理における適切な画像調整処理を説明する。

【００３４】

本実施形態では、２次色、３次色を分離して打ち込み量を制限する画像データ処理において適切な画像調整処理を行うことを可能とする。以下、本実施形態に係る画像処理装置１００の、高解像度モードにおけるＵＣＲ・黒生成部４０、γ補正部５０及び２値化処理部６０の処理の流れを図４を用いて説明する。図４はＵＣＲ・黒生成部、γ変換部、２値化処理部の処理手順を説明するフローチャートである。なお、各処理部は上述したようにＣＰＵ７１の制御に基づいて制御されており、図４に示した制御を実現するための制御プログラムはＲＯＭ７２に格納されている。また、本実施形態では高解像度記録モードにおける最大打ち込み量は１７０％とする。

【００３５】

まず、シアン（Ｃ）、マゼンタ（Ｍ）、イエロー（Ｙ）の多値レベルの画像データを入力する（ステップＳ１００１～Ｓ１００３）。本実施形態ではシアン、マゼンタ、イエローを各８ビットすなわち０から２５５までの値で表現する。

【００３６】

次に、Ｃ，Ｍ，Ｙの各多値データに対して調整を行う。濃度調整は、操作部７４よりのユーザからの指示に従ってなされる。なお、本実施形態では、画像調整方法として各色の濃度調整を行う場合について説明するが、画像調整方法としてはこれに限られるものではない。例えば、画像調整の他のものとして、輝度調整（ＲＧＢに対する調整）が挙げられる。ただし、このような輝度調整を実現する場合には、直接ＲＧＢデータを調整せずに、濃度調整と同様にＣＭＹ、またはＣＭＹ及びｍｉｎＣＭＹに対してある変換関数を用いて行うことになる。

【００３７】

濃度調整用の関数を、ＤｅｎｓｉｔｙＣ（）、ＤｅｎｓｉｔｙＭ（）、ＤｅｎｓｉｔｙＹ（）とすると、濃度調整されたＣ，Ｍ，Ｙは、

Ｃ＝ＤｅｎｓｉｔｙＣ（Ｃ）　…（１）

Ｍ＝ＤｅｎｓｉｔｙＭ（Ｍ）　…（２）

Ｙ＝ＤｅｎｓｉｔｙＹ（Ｙ）　…（３）

で表されることになる。

【００３８】

図５は濃度調整用の関数の例を示す図である。濃度調整方法として例えば線形的な濃度調整を行う場合には、図５に示したＤｅｎｓｉｔｙ（）関数で示されるような関数を各色ごとに求め、０から２５５のＣ，Ｍ，Ｙに対応する濃度調整後の値をテーブル化して変換を行い（ステップＳ１００４～Ｓ１００６）、濃度補正済みのＣ，Ｍ，Ｙを求める（ステップＳ１００７～Ｓ１００９）。なお、図５において、濃度を上げるべく調整された場合は直線の傾きを大きくし、例えば直線５０１のような関係のテーブルを用いる。また、濃度を下げるべく調整された場合は直線の傾きを小さくし、例えば直線５０２のような関係を示すテーブルを用いる。

【００３９】

次に２次色、３次色を分離して打ち込み量を制限する処理を行う。上記のようにして濃度補正済みとなったＣ，Ｍ，Ｙの多値データの中から最小値のデータを求め、これをｍｉｎＣＭＹとする（ステップＳ１０１０）。次に、上述のステップＳ１００７～Ｓ１００９で得られた、濃度補正済みのＣ，Ｍ，ＹデータよりｍｉｎＣＭＹを減算した値を、下色除去後のＣ１，Ｍ１，Ｙ１データとする（ステップＳ１０１１～Ｓ１０１３）。

【００４０】

すなわち、下色除去後のＣ，Ｍ，Ｙデータ（Ｃ１，Ｍ１，Ｙ１）は、

Ｃ＝Ｃ－ｍｉｎＣＭＹ　…（４）

Ｍ＝Ｍ－ｍｉｎＣＭＹ　…（５）

Ｙ＝Ｙ－ｍｉｎＣＭＹ　…（６）

となる。

【００４１】

ステップＳ１０１１～Ｓ１０１３によって得られる出力値は、入力画像データが１次色の

ときは、Ｃ１、Ｍ１、Ｙ１の内の２成分が０になり、２次色及び３次色の時は１成分が０となる。

【００４２】

次に、前記ステップＳ１０１１，１０１３より得られるＣ１及びＹ１の内の最小値をＧとする（ステップＳ１０１５）。同様に、上記ステップＳ１０１１，Ｓ１０１２より得られるＣ１，Ｍ１の最小値をＢとする（ステップＳ１０１６）。更に、上記ステップＳ１０１２，１０１３より得られるＭ１，Ｙ１の内の最小値をＲとする（ステップＳ１０１７）。これらステップＳ１０１５～Ｓ１０１７によって得られる出力値（Ｒ，Ｇ，Ｂ）は、１次色のときはＲ、Ｇ、Ｂの３成分が０になり、２次色３次色のときは２成分が０になる。ここで出力値（Ｒ，Ｇ，Ｂ）は、それぞれ（Ｍ１，Ｙ１）、（Ｃ１，Ｙ１）、（Ｃ１，Ｍ１）より得られるＲ（赤）、Ｇ（緑）、Ｂ（青）の色空間におけるデータとなる。

【００４３】

なお、１次色とは、ステップＳ１００７～Ｓ１００９で求められたＹＭＣの内の２色成分が０の値であるものであり、２次色は１色成分が０の値であるもの、そして３次色は３成分の全てが０でないものである。

【００４４】

次にステップＳ１０１１～１０１３で得られたＣ１，Ｍ１，Ｙ１、及びステップＳ１０１５～１０１７で得られたＲ，Ｇ，Ｂの値より次式の演算を行う（ステップＳ１０１９～１０２１）。すなわち、

Ｃ２＝Ｃ１－ｌｉｍ１×Ｇ－ｌｉｍ２×Ｂ　…（７）

Ｍ２＝Ｍ１－ｌｉｍ３×Ｒ－ｌｉｍ４×Ｂ　…（８）

Ｙ２＝Ｙ１－ｌｉｍ５×Ｒ－ｌｉｍ６×Ｇ　…（９）

により、Ｃ２、Ｍ２、Ｙ２を求める。

【００４５】

ここでｌｉｍ１～６は０以上１未満の実数である。これにより２次色の最大打ち込み量を制限することが可能となる。本例のように、最大の打ち込み量が多値レベルの最大値に対して１７０％までの場合、

ｌｉｍ１＋ｌｉｍ６≧０．３　…（１０）

ｌｉｍ２＋ｌｉｍ４≧０．３　…（１１）

ｌｉｍ３＋ｌｉｍ５≧０．３　…（１２）

となるようにｌｉｍ１～６を設定する。

【００４６】

なお、上記ｌｉｍ１～６の係数は、打ち込み量が１７０％の場合に対応したものである。従って、打ち込み量が例えば１６０％の場合は次の様に決定される。まず、２次色について説明すると、２次色の最大打ち込み量は２００％である。いま、Ｃ１＝Ｍ１＝１００％、Ｙ１＝０％の場合を例にとると、Ｒ＝Ｇ＝０％、Ｂ＝１００％となるから、（７）～（９）式は、

Ｃ２＝１００％－ｌｉｍ２×１００％

Ｍ２＝１００％－ｌｉｍ４×１００％

Ｙ２＝０％

となり、総打ち込み量は

Ｃ２＋Ｍ２＋Ｙ２＝２００％－（ｌｉｍ２＋ｌｉｍ４）×１００％

となる。従って、１６０％に打ち込み量を制限するには、

Ｃ２＋Ｍ２＋Ｙ２≦１６０％

が成り立てばよいから、

２００％－（ｌｉｍ２＋ｌｉｍ４）×１００％≦１６０％

となり、

ｌｉｍ２＋ｌｉｍ４≧０．４

となる。従って、（１０）～（１２）式の右辺は０．４となる。同様に、１８０％に打ち込み量を制限する場合は、（１０）～（１２）式の右辺が０．２となる。

【００４７】
ここで、例えばＢ成分に関してはＢ成分が関連するＣ及びＭ成分の各々に対して独立に係数（ｌｉｍ２及びｌｉｍ４）を設定している。従って、係数ｌｉｍ２及びｌｉｍ４の設定によって、Ｃ及びＭ成分に対する制限量を自由に設定できることになる。よって、最大の打ち込み量を制限する係数ｌｉｍ１～６を調整することにより、形成画像におけるＣ，Ｍ，Ｙの量を打ち込み量の許容範囲（１７０％）で調整することができる。即ち、色味を調整できる。
【００４８】
一方、ステップＳ１０１４では、上記ｍｉｎＹＭＣの値よりブラックの多値レベルＫを生成するための処理（黒生成処理）が行われる。この処理を行う関数をＢＧＲ（）とすると、生成されるブラックｂｇｒＣＭＹは、
ｂｇｒＣＭＹ＝ＢＧＲ（ｍｉｎＣＭＹ）　…（１３）
で表される。
【００４９】
また、上記ｍｉｎＣＭＹの値より各Ｙ，Ｍ，Ｃへ復帰する多値レベルｐｇｒＣＭＹを求める（ステップＳ１０１８）。ここで、ｐｇｒＣＭＹを求める関数をＰＧＲ（）とすると、
ｐｇｒＣＭＹ＝ＰＧＲ（ｍｉｎＣＭＹ）　…（１４）
となる。ここで最大の打ち込み量が多値レベルの最大値に対して１７０％までの場合、
ｐｇｒＣＭＹ×３＋ｂｇｒＣＭＹ＜１．７×ｍｉｎＣＭＹ　…（１５）
となるようにＢＧＲ（）及びＰＧＲ（）関数を設定する。図６は、ＢＧＲ（）関数、ＰＧＲ（）関数の一例を示す図である。図６に示されているようなＢＧＲ（）関数、ＰＧＲ（）関数を用いて、上記の（１５）式が満足されるようにする。また、ｍｉｎＣＭＹによる下色除去量が、ｂｇｒＣＭＹ、ｐｇｒＣＭＹによる墨入れ量よりも大きいという関係を有している。このように、下色除去量＞墨入れ量とすることにより、３次色に対しても２次色と同様に打ち込み量を制限する。本実施形態では、打ち込み量を１７０％に制限するため、３次色に対しては、
下色除去量（Ｍａｘ３００％）＞墨入れ量（Ｍａｘ１７０％）
という関係となる。
【００５０】
また、上記（１５）式は打ち込み量を１７０％に制限する場合であるが、例えば打ち込み量を１６０％に制限する場合は、
ｐｇｒＣＭＹ×３＋ｂｇｒＣＭＹ＜１．６×ｍｉｎＣＭＹ
とすればよい。すなわち、３次色の打ち込み量の制限は、下色除去量＞墨入れ量とすることにより行ない、この墨入れ量はＢＧＲ（）関数、ＰＧＲ（）関数で設定する。
【００５１】
また、図６のようなＢＧＲ（）関数やＰＧＲ（）関数は一例であり、上述のように打ち込み量の制限が変わるとＢＧＲ（）関数やＰＧＲ（）関数も変わる。従って、設定される打ち込み量毎にこれらの関数が用意される。
【００５２】
次にステップＳ１０１９～Ｓ１０２１で得られたＣ２，Ｍ２，Ｙ２、及びステップＳ１０１４，Ｓ１０１８の処理により得られたｐｇｒＣＭＹ、ｂｇｒＣＭＹにより次式の処理を行い、Ｃ３、Ｍ３、Ｙ３を得る（ステップＳ１０２２～Ｓ１０２５）。すなわち、
Ｃ３＝Ｃ２＋ｐｇｒＣＭＹ　…（１６）
Ｍ３＝Ｍ２＋ｐｇｒＣＭＹ　…（１７）
Ｙ３＝Ｙ２＋ｐｇｒＣＭＹ　…（１８）
Ｋ＝ｂｇｒＣＭＹ　…（１９）
となる。以上のように、ｐｇｒＣＭＹ及びｂｇｒＣＭＹを制限する（（１５）式）ことにより３次色における打ち込み量を１７０％までに制限することができる。以上のＣ３、Ｍ３、Ｙ３、Ｋが図１のＣ’，Ｍ’，Ｙ’，Ｋとなる。
【００５３】

次にＣＭＹＫの各色成分毎の多値レベルを２値に変換して記録媒体に記録した場合の反射濃度（透過系の媒体の場合透過濃度）を、夫々関数ＯＤＣ（），ＯＤＭ（），ＯＤＹ（），ＯＤＫ（）とする。本実施形態では４０ｐｌのインク適を用いて、横７２０ｄｐｉ、縦３６０ｄｐｉの印字を０～２５５の多値に対して誤差拡散を用いて２値化を行った。上記の条件でシアンインクで記録を行った場合の多値レベルと反射濃度の関係は、図７に示すようになった。

【００５４】

記録画像の階調性を線形にするには、多値レベルに対して上記の反射濃度が比例関係になくてはいけない。そこで上記多値レベルＣ３，Ｍ３，Ｙ３，Ｋの各データに対して次式が成り立つ各関数ｆｃ（），ｆｍ（），ｆｙ（），ｆｋ（）を用いる。この結果、

ＯＤＣ（ｆｃ（Ｃ））＝ａｃ×Ｃ＋ｂｃ　…（２０）

ＯＤＭ（ｆｍ（Ｍ））＝ａｍ×Ｍ＋ｂｍ　…（２１）

ＯＤＹ（ｆｙ（Ｙ））＝ａｙ×Ｙ＋ｂｙ　…（２２）

ＯＤＫ（ｆｋ（Ｋ））＝ａｋ×Ｋ＋ｂｋ　…（２３）

となる。但し、ａｃ，ａｍ，ａｙ，ａｋは０以上の係数とする。また、ｂｃ，ｂｍ，ｂｙ，ｂｋは、記録媒体の反射濃度を示す。

【００５５】

前記関数ｆｃ（），ｆｍ（），ｆｙ（），ｆｋ（）を用いて、ステップＳ１０２２～Ｓ１０２５より得られる多値レベルＣ３，Ｍ３，Ｙ３，Ｋに対して出力γ補正を行い多値レベルＣ４，Ｍ４，Ｙ４，Ｋ４を得る（ステップＳ１０２６～Ｓ１０２９）。即ち、

Ｃ４＝ｆｃ（Ｃ３）　…　（２４）

Ｍ４＝ｆｍ（Ｍ３）　…　（２５）

Ｙ４＝ｆｙ（Ｙ３）　…　（２６）

Ｋ４＝ｆｋ（Ｋ）　…　（２７）

により、γ変換を実行する。例えば、本実施形態におけるｆｃ（）の関数は、図８に示すものとなる。なお、γ変換は、各色成分毎に用意される。また、通常、打ち込み量毎にはガンマ変換を用意することはしないが、単色を１００％打ち込めないような場合には、打ち込み量制限を考慮したガンマ変換が必要となる。

【００５６】

以上の処理で得られた多値レベルＣ４，Ｍ４，Ｙ４，Ｋ４をステップＳ１０３０～Ｓ１０３３で各々２値化し、イエロー、マゼンタ、シアンの２値データｃ，ｍ，ｙ，ｋを得る（ステップＳ１０３４～Ｓ１０３７）。

【００５７】

なお、本実施形態では総打ち込み量ｓｕｍＣＹＭＫは、

$$\begin{aligned} sumCMYK = {} & (C+M+Y) - minCMY \times 3 \\ & - (lim3+lim5) \times R \\ & - (lim1+lim6) \times G \\ & - (lim2+lim4) \times B \\ & + pgrCMY \times 3 \\ & + bgrCMY \qquad \cdots (28) \end{aligned}$$

となる。

【００５８】

ここで最大の打ち込み量が多値レベルの最大値に対して１７０％までの場合は、

$$\begin{aligned} sumCMYK \leqq (C+M+Y) &- minCMY \times 3 \\ &- 0.3 \times (R+G+B) \\ &+ 1.7 \times minCMY \\ = (C+M+Y) &- 1.3 \times minCMY \\ &- 0.3 \times (R+G+B) \quad \cdots (29) \end{aligned}$$

となる。

【００５９】

（２９）式によれば、１次色は制限されないで記録することが可能となる。また、２次色に関しては、Ｃ，Ｍ，Ｙのいずれかがゼロであり、ｍｉｎＣＭＹ＝０、Ｒ，Ｇ，Ｂのうちの２つがゼロとなるので、（２９）式から、

（Ｃ＋Ｍ＋Ｙ）－０．３×（Ｒ＋Ｇ＋Ｂ）　…（３０）

の計算が行われる。ここで、２次色における２色の色データが多値の最大レベルを有する場合、多値の最大レベルに対して（２－０．３）の係数が係ることになる。この結果、レベルの和が１７０％に抑えられるため、最大打ち込み量以内となる様に制限される。

【００６０】

また、３次色に関しては、（２９）式より

（Ｃ＋Ｍ＋Ｙ）－１．３×ｍｉｎＣＭＹ－０．３×（Ｒ＋Ｇ＋Ｂ）

となる。ここで、３次色のすべての色が多値の最大レベルをとった場合（Ｃ＝Ｍ＝Ｙ＝２５５の場合）は、ステップＳ１０１１～Ｓ１０１３においてＣ１、Ｍ１、Ｙ１がゼロとなるため、Ｒ，Ｇ，Ｂもすべてゼロとなる。結局、（２９）式は、

（Ｃ＋Ｍ＋Ｙ）－１．３×ｍｉｎＣＭＹ　…（３１）

となり、多値の最大レベルに対して（３－１．３）の係数が係ることになる。この結果、３次色のレベルの和が１７０％に抑えられるため、最大打ち込み量以内となる様に制限されることになる。

【００６１】

以上のように本実施形態によれば入力データの特徴、即ち１次色、２次色、３次色に対応した打ち込み量の制限を行うことにより、適切な打ち込み量を保持したまま適切に画像調整を行うことができる。

【００６２】

従って、最大打ち込み量を越えることなく、画像記録を行うことができる色再現範囲を有効に使用する画像処理において、適切に画像調整を行うことができる。例えば、インクジェット記録方式による２次色のインク打ち込み量が２００％以下に制限される記録媒体に高画質で記録する場合に、適切に画像調整を行うことが可能となる。

【００６３】

なお、ステップＳ１０１９～１０２１で用いる係数ｌｉｍ１～６を０にすることにより、低解像度記録に対応することができる。即ち、プリンタの解像度に応じた処理を行うことができる。

【００６４】

なお、本実施形態では２次色、３次色を分離して打ち込み量を制限する画像データ処理を打ち込み量の補正処理の例として説明したが、打ち込み量の補正処理方法はこれに限定されないことは言うまでもない。また、上記実施形態では、記録解像度に対応したインク量に基づいて画像データを調整したが、選択された記録媒体のインク的の許容打ち込み量に基づいて画像データを調整するようにもできることは明らかである。

【００６５】

＜第２の実施形態＞

次に、本発明の画像データ処理システムに係る第２の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【００６６】
図９は第２の実施形態における画像処理システムの構成の１例を示すブロック図である。同図において第１の実施形態（図１）と同様の機能を有する構成には同じ参照番号を付し、ここでは説明を省略する。
【００６７】
８０は画像調整処理部であり、マスキング処理部３０より入力されたＣＭＹ画像データに基づき、後述する画像調整処理を行う。また、８５はＵＣＲ・黒生成部であり、画像調整処理部８０より入力されたＣＭＹ画像データに基づき、後述するＵＣＲ処理及び黒生成処理を行いＣ’Ｍ’Ｙ’Ｋ画像データを生成する。また、９０はγ補正部であり、各色成分に対して記録画像の階調性を線形にする階調補正処理を行う。
【００６８】
なお、プリンタ２００としては、ＣＭＹＫ４色のインクで画像を形成するインクジェット記録方式を例にあげたが、近年の低コストカラープリンタではＫインクを除いたＣＭＹ３色のインクで画像を形成する方式が主流になっており、グレーをＣＭＹ３色のインクを重ね合わせることによって表現する記録技術が提案されている。
【００６９】
また、ＣＭＹＫ４色のインクで画像を形成するインクジェット記録方式においても肌色等の低濃度部の色の再現性を良くする方法として、低濃度部分ではＣＭＹ３色のインクの重ね合わせでグレーを表現し、濃度が高くなるにつれてＫインクの濃度を上げていく記録技術が提案されている。
【００７０】
このようなカラープリンタにおける画像調整方法としては、各インクの打ち込み量に対する濃度調整が可能であり、その方法として多値レベルで色ごとに濃度を上げたり下げたりして調整する方法が提案されている。
【００７１】
しかしながら、ＣＭＹＫ３色の重ね合わせによるグレーのグレーバランスがとれていた画像に対して単に各色の濃度の上げ下げで濃度調整を行うと、例えば、シアンの濃度を上げるとグレーが青みがかってしまい、グレーバランスが崩れてしまう可能性がある。以下、グレーバランスを保持しつつ適切な画像調整処理を行うことを可能にした画像調整処理について説明する。
【００７２】
図１０は第２の実施形態による画像処理の手順を説明するフローチャートである。なお、本フローチャートで示される制御を実現するための制御プログラムはＲＯＭ７２に格納され、ＣＰＵ７１によって実行される。以下、図１０を参照して、第２の実施形態に係る画像処理装置１００における画像調整部８０、γ補正部９０及び２値化処理部６０の処理の流れを説明する。
【００７３】
なお、本実施形態では、ＣＭＹ３色のインクで画像を形成する方式で説明するので、黒インク成分を生成するＵＣＲ・黒生成部５０は処理を行わない。
【００７４】
まず、シアン（Ｃ）、マゼンタ（Ｍ）、イエロー（Ｙ）の多値レベルの画像データを入力する（ステップＳ２００１～２００３）。本実施形態ではＣ，Ｍ，Ｙを各８ビットすなわち０から２５５までの値で表現する。次に、Ｃ，Ｍ，Ｙの多値データより、その中の最小値ｍｉｎＣＭＹを求める（ステップＳ２００４）。そして、上記ｍｉｎＣＭＹの値をＣ，Ｍ，Ｙの多値データから減算する次式の処理を行い、Ｃ，Ｍ，Ｙの多値データを無彩色成分と有彩色成分（Ｃ１、Ｍ１、Ｙ１）に分離する（ステップＳ２００５～Ｓ２００７）。
【００７５】
Ｃ１＝Ｃ－ｍｉｎＣＭＹ　…（３１）
Ｍ１＝Ｍ－ｍｉｎＣＭＹ　…（３２）
Ｙ１＝Ｙ－ｍｉｎＣＭＹ　…（３３）

すなわち、無彩色成分はＣ，Ｍ，Ｙの多値での中の最小値ｍｉｎＣＭＹで表され、有彩色成分はＣ，Ｍ，Ｙの多値データから前記ｍｉｎＣＭＹの値を減算した値で表される。

【００７６】

次に、分離された有彩色成分Ｃ１，Ｍ１，Ｙ１に対して画像調整を行う。本実施形態では、画像調整方法として各色の濃度調整を行う場合について説明する。有彩色成分Ｃ，Ｍ，Ｙに対して濃度調整を行う関数をそれぞれＤｅｎｓｉｔｙＣ（）、ＤｅｎｓｉｔｙＭ（）、ＤｅｎｓｉｔｙＹ（）とすると、濃度調整されたＣ２，Ｍ２，Ｙ２は、

Ｃ２＝ＤｅｎｓｉｔｙＣ（Ｃ１）　…（３４）

Ｍ２＝ＤｅｎｓｉｔｙＭ（Ｍ１）　…（３５）

Ｙ２＝ＤｅｎｓｉｔｙＹ（Ｙ１）　…（３６）

となる。

【００７７】

濃度調整方法として例えば線形的な濃度調整を行う場合には、第１の実施形態の図５に示したＤｅｎｓｉｔｙ（）関数で示されるような関数を各色ごとに求め、０から２５５のＣ，Ｍ，Ｙに対応する濃度調整後の値をテーブル化して変換を行い、濃度調整処理を行う（ステップＳ２００８～Ｓ２０１０）。

【００７８】

次に濃度調整された有彩色成分Ｃ２、Ｍ２、Ｙ２の夫々に無彩色成分ｍｉｎＣＭＹを加算し、濃度調整済みのＣ３，Ｍ３，Ｙ３の多値データを生成する（ステップＳ２０１１～２０１３）。以上のＣ３、Ｍ３、Ｙ３が図９のＣ’、Ｍ’、Ｙ’となる。

【００７９】

ここで、グレーデータに関しては、入力される画像データはＣ＝Ｍ＝Ｙであるから、無彩色成分に相当するｍｉｎＣＭＹを減算した結果、有彩色成分はＣ１＝Ｍ１＝Ｙ１＝０となる。従って、例えば、（ステップＳ２００８）によってシアンの濃度を上げる処理をしても、シアンの有彩色成分は０のままであり、ステップＳ２０１１で濃度調整済みとなったシアンデータＣ３と、ステップＳ２００１で入力されたシアンデータＣとが異なることはない。

【００８０】

即ち、グレーデータに関しては各色の濃度調整の影響を受けないため、ステップＳ２００１～Ｓ２００３で入力されたＣ，Ｍ，Ｙの各多値レベルの画像データと、ステップＳ２０１１～Ｓ２０１３で得られる濃度調整済みの多値データＣ３，Ｍ３，Ｙ３はそれぞれ等しくなり、グレーバランスを保持することが可能となる。

【００８１】

また、第２の実施形態では無彩色成分に関しては濃度調整を行っていないが、黒濃度調整としてｍｉｎＣＭＹに対してもＤｅｎｓｉｔｙ（）関数で示されるような関数を求め、濃度調整を行ってもよい。このように無彩色成分の濃度調整を行っても、Ｓ２００１～Ｓ２００３で入力された多値データがＣ＝Ｍ＝Ｙの関係を有していれば、濃度調整済みの各多値データにおいてもＣ３＝Ｍ３＝Ｙ３が成り立つ。従って、グレーデータは黒濃度調整後もグレーデータとなり、グレーバランスを保持することが可能となる。

【００８２】

次に、上記処理で得られた多値レベルＣ３，Ｍ３，Ｙ３をステップＳ２０１４～Ｓ２０１６において各々出力γ補正処理（γ補正部９０）を行い、記録画像の階調性を線形にする。そして、上記ステップＳ２０１４～Ｓ２０１６の出力γ補正処理で得られた多値レベル（Ｃ４，Ｍ４，Ｙ４とする）を、ステップＳ２０１７～Ｓ２０１９で各々２値化を行い、シアン、マゼンタ、イエローの２値データｃ，ｍ，ｙを得る（ステップＳ２０２０～Ｓ２０２２）。

【００８３】

上述した処理によれば、入力された多値レベルＣ，Ｍ，Ｙがグレーデータである場合には、ステップＳ２００８～Ｓ２０１０における濃度調整の影響を受けず、濃度調整後のグレーバランスを保持することができる。

【００８４】
また、無彩色成分に対して黒濃度調整を行った場合でも、濃度調整後の多値レベルＣ，Ｍ，ＹがＣ＝Ｍ＝Ｙとなり、グレーデータは黒濃度調整後もグレーデータとなりグレーバランスを保持することが可能となる。
【００８５】
なお、本実施形態では各色の濃度調整を用いて説明したが、画像調整方法はこれに限定されないことは言うまでもない。
【００８６】
＜第３の実施形態＞
上記の第２の実施形態では、ＣＭＹ３色のインクで画像を形成する方式を説明したが、第３の実施形態においてはＣＭＹＫ４色のインクで画像を形成する方式で説明する。
【００８７】
なお、第２の実施形態における画像処理装置の構成も第２の実施形態と同様であるので、その説明を省略し、以下に、第３の実施形態に係る画像処理装置１００における画像調整処理部８０、ＵＣＲ・黒生成部８５、γ補正部９０及び２値化処理部６０の処理の流れを説明する。図１１は、第３の実施形態における画像処理の手順を説明するフローチャートである。なお、本フローチャートで示される制御を実現するための制御プログラムはＲＯＭ７２に格納され、ＣＰＵ７１によって実行される。
【００８８】
まず、シアン（Ｃ）、マゼンタ（Ｍ）、イエロー（Ｙ）の多値レベルの画像データを入力する（Ｓ３００１～Ｓ３００３）。第３の実施形態では、Ｃ，Ｍ，Ｙを各８ビット即ち０から２５５までの値で表現する。次に、Ｃ，Ｍ，Ｙの多値データより、その中の最小値ｍｉｎＣＭＹを求める（ステップＳ３００４）。
【００８９】
続いて、上記ｍｉｎＣＭＹの値をＣ，Ｍ，Ｙの多値データから減算する次式の処理を行い、上述の（３１）～（３３）式によりＣ，Ｍ，Ｙの多値データを無彩色成分と有彩色成分（Ｃ１、Ｍ１、Ｙ１）に分離する（ステップＳ３００５～Ｓ３００７）。
【００９０】
次に、分離された有彩色成分Ｃ１，Ｍ１，Ｙ１及び無彩色成分ｍｉｎＣＭＹに対して画像調整を行う。本実施形態では、上記第２の実施形態と同様に画像調整方法として各色の濃度調整を行う場合について説明する。有彩色成分Ｃ１，Ｍ１，Ｙ１及び無彩色成分ｍｉｎＣＭＹに対して濃度調整を行う関数をそれぞれＤｅｎｓｉｔｙＣ（）、ＤｅｎｓｉｔｙＭ（）、ＤｅｎｓｉｔｙＹ（）、ＤｅｎｓｉｔｙＫ（）とすると、濃度調整されたＣ，Ｍ，ＹｍｉｎＣＭＹは次式になる。
【００９１】
Ｃ２＝ＤｅｎｓｉｔｙＣ（Ｃ１）　…（３７）
Ｍ２＝ＤｅｎｓｉｔｙＭ（Ｍ１）　…（３８）
Ｙ２＝ＤｅｎｓｉｔｙＹ（Ｙ１）　…（３９）
ｍｉｎＣＭＹ１＝ＤｅｎｓｉｔｙＫ（ｍｉｎＣＭＹ）　…（４０）
なお、濃度調整方法として例えば線形的な濃度調整を行う場合には、第２の実施形態と同様に図５に示したＤｅｎｓｉｔｙ（）関数で示されるような関数を各色ごとに求め、０から２５５のＣ，Ｍ，Ｙ，ｍｉｎＣＭＹに対応する濃度調整後の値をテーブル化して変換を行い、濃度調整処理を行う（ステップＳ３００８～Ｓ３０１１）。
【００９２】
次に、濃度調整された有彩色成分（Ｃ２、Ｍ２、Ｙ２）に濃度調整された無彩色成分ｍｉｎＣＭＹ１を加算することで濃度調整済みのＣ，Ｍ，Ｙの多値データを生成する。この処理は、
Ｃ＊＝Ｃ２＋ｍｉｎＣＭＹ１　…（４１）
Ｍ＊＝Ｍ２＋ｍｉｎＣＭＹ１　…（４２）
Ｙ＊＝Ｙ２＋ｍｉｎＣＭＹ１　…（４３）

で表される。
【００９３】
ここで、グレーデータに関しては、入力される画像データはＣ＝Ｍ＝Ｙでるから、無彩色成分に相当するｍｉｎＣＭＹを減算した結果、有彩色成分はＣ＝Ｍ＝Ｙ＝０となる。従って、例えば、ステップＳ３００８によってシアンの濃度を上げる処理をしてもシアンの有彩色成分は０のままであるため、Ｃ，Ｍ，Ｙの濃度調整の影響を受けることがなくなる。次に濃度調整された有彩色成分に濃度調整された無彩色成分ｍｉｎＣＭＹを加算するので、濃度調整後の多値レベルＣ＊，Ｍ＊，Ｙ＊も互いに等しくなり（Ｃ＊＝Ｍ＊＝Ｙ＊）、すなわちグレーデータとなり、グレーバランスを保持することが可能となる。
【００９４】
次に、上述の式（４１）～（４３）で求められたＣ＊，Ｍ＊，Ｙ＊は、ＵＣＲ・黒生成部８５へ入力され、下色除去処理、墨入れ処理が行われる。
【００９５】
まず、入力されたＣ＊，Ｍ＊，Ｙ＊の中の最小値ｍｉｎＣＭＹ＊を求め、これをＣ＊，Ｍ＊，Ｙ＊から減算する処理を行い、Ｃ，Ｍ，Ｙの多値データを無彩色成分と有彩色成分に分離する。
【００９６】
Ｃ＊１＝Ｃ＊－ｍｉｎＣＭＹ＊　　…（４４）
Ｍ＊１＝Ｍ＊－ｍｉｎＣＭＹ＊　　…（４５）
Ｙ＊１＝Ｙ＊－ｍｉｎＣＭＹ＊　　…（４６）
ここで、式（４１）～（４３）で加算されるｍｉｎＣＭＹ１と式（４４）～（４６）で減算されるｍｉｎＣＭＹ＊は等しく、Ｃ＊１、Ｍ＊１、Ｙ＊１は夫々Ｃ２、Ｍ２、Ｙ２に等しくなる。よって、式（４１）～（４３）及び式（４４）～（４６）の処理は省略することができる。
【００９７】
本実施形態（図１１）では、上述の式（４１）～（４３）及び式（４４）～（４６）の処理を省略してある。なお、このような省略が可能なのは、ステップＳ３００５～Ｓ３００７における下色除去と、式（４４）～（４６）における下色除去が、最小値の１００％を除去する１００％ＵＣＲ処理となっているためである。１００％ＵＣＲ処理以外では、上記手順が必要となる場合もある。
【００９８】
ステップＳ３０１３では、上記ｍｉｎＣＭＹ１の値によりブラックの多値レベルＫを生成する処理を行う。この処理を行う関数をＢＧＲ（）とすると、生成されるブラックｂｇｒＣＭＹは、
ｂｇｒＣＭＹ＝ＢＧＲ（ｍｉｎＣＭＹ１）　　…（４７）
となる。
【００９９】
また上記ｍｉｎＣＭＹ１の値より各Ｙ，Ｍ，Ｃの多値レベルｐｇｒＣＭＹを求める（ステップＳ３０１２）。前記ｐｇｒＣＭＹを求める関数をＰＧＲ（）とすると、
ｐｇｒＣＭＹ＝ＰＧＲ（ｍｉｎＣＭＹ１）　　…（４８）
となる。
【０１００】
次にステップＳ３００８～Ｓ３０１０で得られたＣ２，Ｍ２，Ｙ２及びステップＳ３０１２，Ｓ２０１３の処理で得られた値ｐｇｒＣＭＹ、ｂｇｒＣＭＹにより、
Ｃ３＝Ｃ２＋ｐｇｒＣＭＹ　　…（４９）
Ｍ３＝Ｍ２＋ｐｇｒＣＭＹ　　…（５０）
Ｙ３＝Ｙ２＋ｐｇｒＣＭＹ　　…（５１）
Ｋ＝ｂｇｒＣＭＹ　　…（５２）
の処理を行う（ステップＳ３０１４～Ｓ３０１７）。
【０１０１】

ここで、肌色等の低濃度部の色の再現性をよくするために、低濃度部分ではＣＭＹ３色のインクの重ね合わせでグレースケールを表現し、濃度が高くなるにつれてＫインクの濃度が上がるようにＢＧＲ（）及びＰＧＲ（）関数が設定される。図１２は第３の実施形態におけるＢＧＲ（）関数及びＰＧＲ（）関数を示す図である。以上のようにして得られたＣ３、Ｍ、Ｙ３、Ｋが図９のＣ’，Ｍ’，Ｙ’Ｋである。

【０１０２】

以上のようにして得られた多値レベルＣ３，Ｍ３，Ｙ３，Ｋについて、ステップＳ３０１８～３０２１において、各々出力補正γ処理を行い、記録画像の階調性を線形にする。そして、出力γ補正処理で得られた多値レベルＣ３’，Ｍ３’，Ｙ３’，Ｋ’を各々２値化し（ステップＳ３０２２～Ｓ３０２５）、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの２値データｃ，ｍ，ｙ，ｋを得る（ステップＳ３０２６～Ｓ３０２９）。

【０１０３】

上述した処理によれば、入力された多値レベルＣ，Ｍ，Ｙがグレーデータである場合には、ステップＳ３００８～Ｓ３０１０におけるＣ，Ｍ，Ｙに対する濃度調整の影響を受けずに、Ｋに対する濃度調整のみが行われることになるため、濃度調整後におけるグレーバランスを保持することができる。

【０１０４】

なお、本実施形態では各色の濃度調整を用いて説明したが、画像調整方法はこれに限定されないことは言うまでもない。

【０１０５】

また、本発明に係る上述の各実施形態において、画像形成装置は、インクジェット記録方式に限らず、多値記録が可能である電子写真方式でもかまわない。

【０１０６】

また、熱エネルギーによる膜沸騰を起こして液滴と吐出するタイプのヘッド及びこれを用いる記録方式でもかまわない。

【０１０７】

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ，インタフェイス機器，リーダ，プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機，ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【０１０８】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはＣＰＵやＭＰＵ）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【０１０９】

この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【０１１０】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク，ハードディスク，光ディスク，光磁気ディスク，ＣＤ－ＲＯＭ，ＣＤ－Ｒ，磁気テープ，不揮発性のメモリカード，ＲＯＭなどを用いることができる。

【０１１１】

また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているＯＳ（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【０１１２】

さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡

張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるＣＰＵなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【０１１４】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、グレーバランスを保持しつつ適切な画像調整処理を行うことが可能となる。

【０１１５】

【図面の簡単な説明】

【図１】画像処理システムの構成の１例を示すブロック図である。

【図２】インクジェット記録方式において、３６０ｄｐｉ(dot per inch)×３６０ｄｐｉに対応した記録ヘッドで通常記録を行った様子を示す図である。

【図３】３６０ｄｐｉ×３６０ｄｐｉに対応した記録ヘッドで７２０ｄｐｉ×３６０ｄｐｉの高解像度記録を行った様子を示す図である。

【図４】ＵＣＲ・黒生成部、γ変換部、２値化処理部の処理手順を説明するフローチャートである。

【図５】濃度調整用の関数の例を示す図である。

【図６】ＢＧＲ（）関数、ＰＧＲ（）関数の一例を示す図である。

【図７】第１の実施形態におけるシアンインクにより記録を行った場合の多値レベルと反射濃度の関係を示す図である。

【図８】シアンに対するγ補正例を説明する図である。

【図９】第２の実施形態における画像処理システムの構成の１例を示すブロック図である。

【図１０】第２の実施形態による画像処理の手順を説明するフローチャートである。

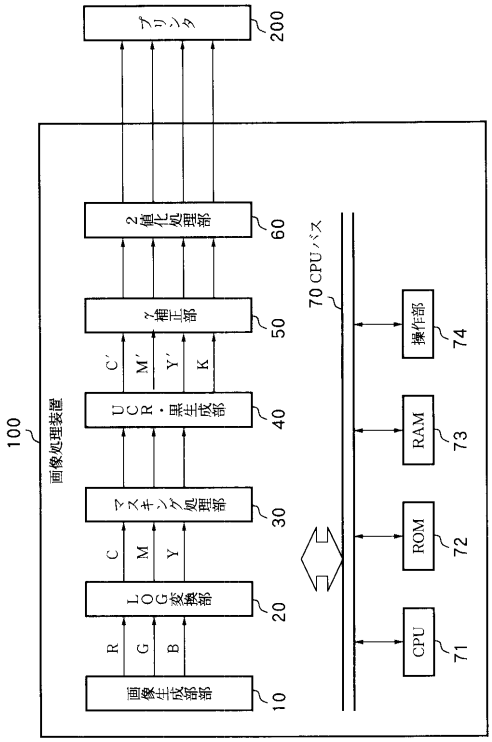
【図１１】第３の実施形態における画像処理の手順を説明するフローチャートである。

【図１２】第３の実施形態のいけるＢＧＲ（）関数及びＰＧＲ（）関数を示す図である。

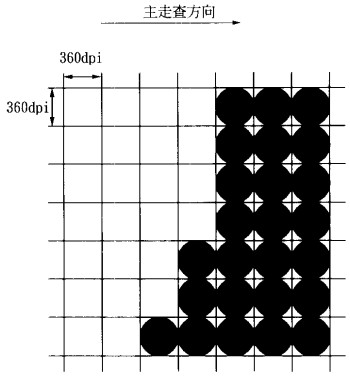
【符号の説明】

１０　画像生成部
２０　ＬＯＧ変換部
３０　マスキング処理部
４０、８５　ＵＣＲ・黒生成部
５０、９０　γ補正部
６０　２値化処理部
７０　ＣＰＵバス
７１　ＣＰＵ
７２　ＲＯＭ
７３　ＲＡＭ
７４　操作部
８０　画像調整処理部

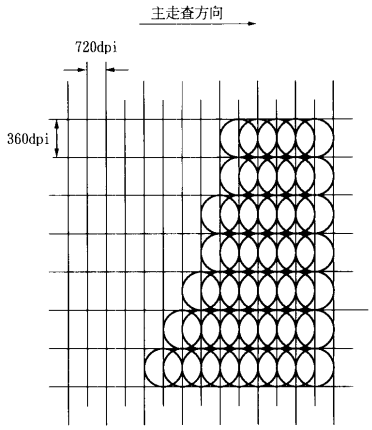
【図１】


プリンタ
200
2値化処理部
60
γ補正部
50
UCR・墨生成部
40
マスキング処理部
30
LOG変換部
20
画像生成部
10
画像処理装置
100
C'
M'
Y'
K
C
M
Y
R
G
B
70 CPUバス
操作部
74
RAM
73
ROM
72
CPU
71

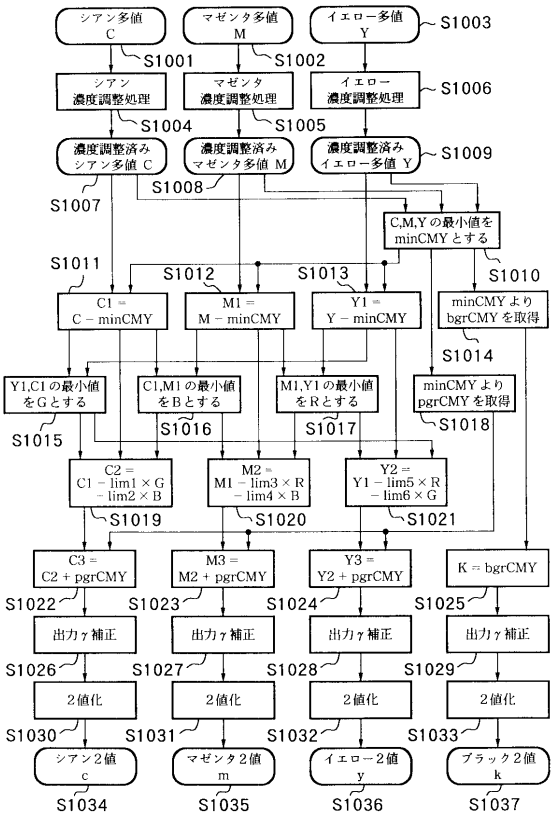
【図２】


主走査方向
360dpi
360dpi

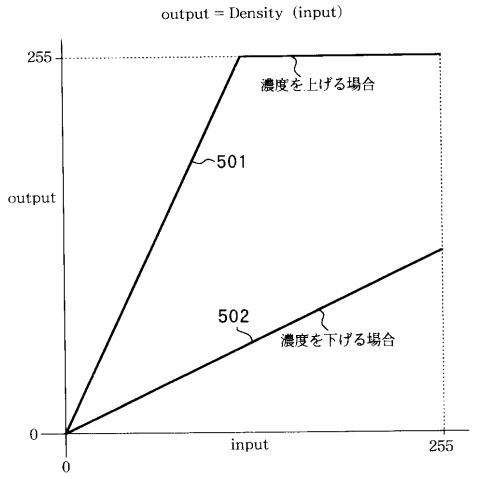
【図３】


主走査方向
720dpi
360dpi

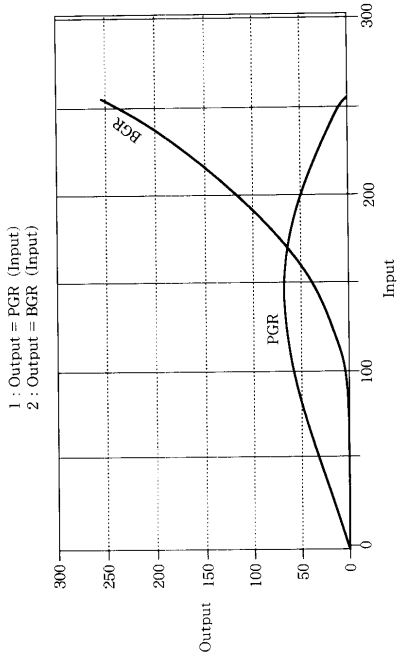
【図４】


シアン多値 C
マゼンタ多値 M
イエロー多値 Y
S1003
S1001
S1002
シアン 濃度調整処理
マゼンタ 濃度調整処理
イエロー 濃度調整処理
S1006
S1004
S1005
濃度調整済み シアン多値 C
濃度調整済み マゼンタ多値 M
濃度調整済み イエロー多値 Y
S1009
S1008
S1007
C,M,Yの最小値を minCMYとする
S1010
S1011
S1012
S1013
C1 = C − minCMY
M1 = M − minCMY
Y1 = Y − minCMY
minCMYより bgrCMYを取得
S1014
Y1,C1の最小値をGとする
C1,M1の最小値をBとする
M1,Y1の最小値をRとする
minCMYより pgrCMYを取得
S1015
S1016
S1017
S1018
C2 = C1 − lim1 × G − lim2 × B
M2 = M1 − lim3 × R − lim4 × B
Y2 = Y1 − lim5 × R − lim6 × G
S1019
S1020
S1021
C3 = C2 + pgrCMY
M3 = M2 + pgrCMY
Y3 = Y2 + pgrCMY
K = bgrCMY
S1022
S1023
S1024
S1025
出力γ補正
出力γ補正
出力γ補正
出力γ補正
S1026
S1027
S1028
S1029
2値化
2値化
2値化
2値化
S1030
S1031
S1032
S1033
シアン2値 c
マゼンタ2値 m
イエロー2値 y
ブラック2値 k
S1034
S1035
S1036
S1037

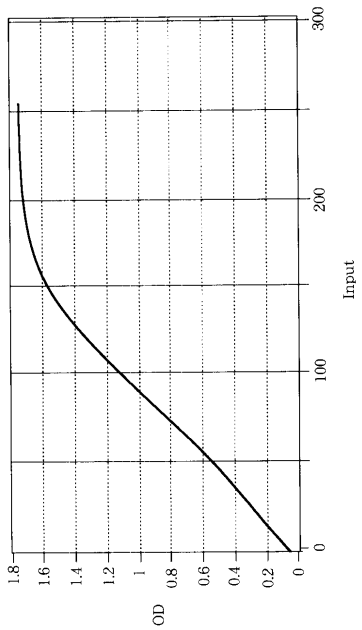
【図５】


output = Density (input)
255
濃度を上げる場合
501
output
502
濃度を下げる場合
0
input
255
0

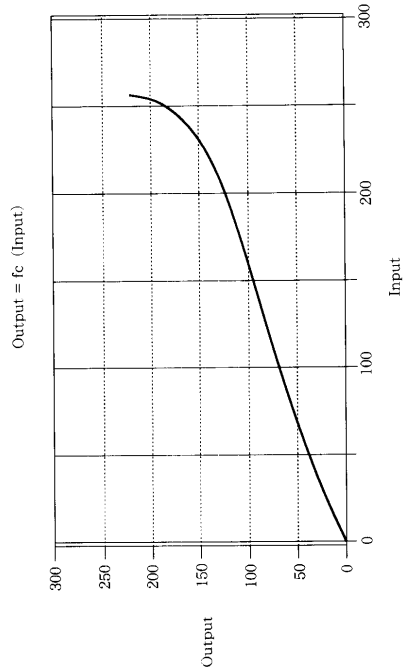
【図６】


1 : Output = PGR (Input)
2 : Output = BGR (Input)
BGR
PGR
Input
Output
300
250
200
150
100
50
0

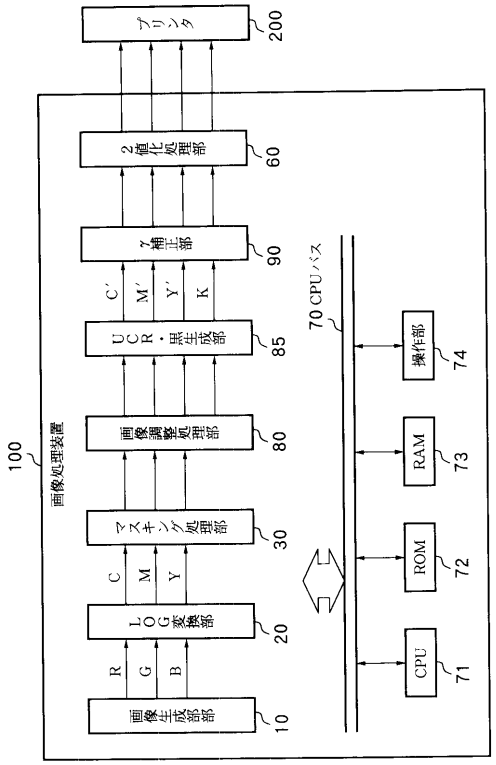
【図７】


Input
OD
300
200
100
0
1.8
1.6
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0

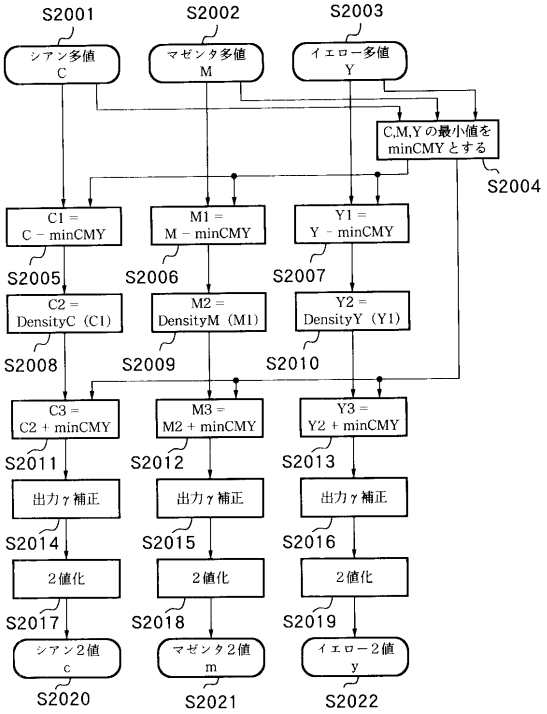
【図８】


Output = fc (Input)
Input
Output
300
200
100
0
250
150
50

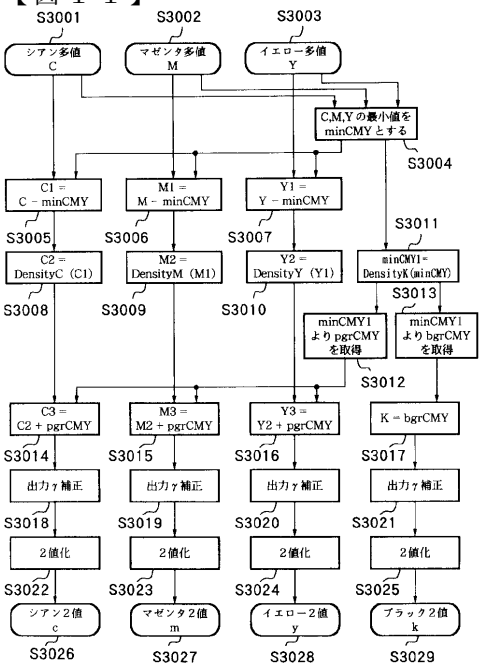
【図９】



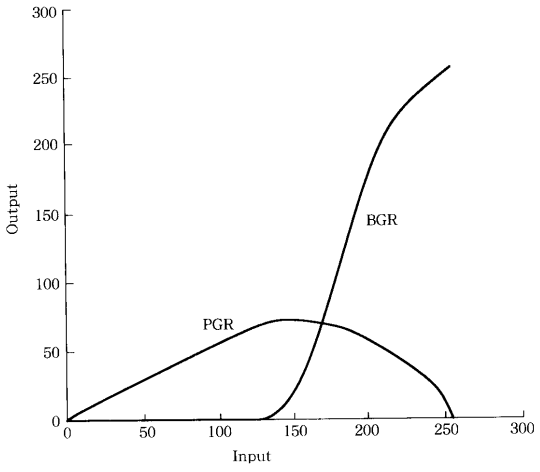
【図１０】



【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平８－１８８１２（ＪＰ，Ａ）
特開平４－３１７２５９（ＪＰ，Ａ）
特開平５－１５３３８３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04N 1/40-1/409
H04N 1/46,1/60