(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5701006号
(P5701006)
(45)発行日　平成27年4月15日(2015.4.15)　(24)登録日　平成27年2月27日(2015.2.27)

(51)Int.Cl.　F I
B41J 2/47 (2006.01)　B41J 2/47 101M

請求項の数 13　(全 17 頁)

(21)出願番号　特願2010-234410(P2010-234410)
(22)出願日　平成22年10月19日(2010.10.19)
(65)公開番号　特開2012-90038(P2012-90038A)
(43)公開日　平成24年5月10日(2012.5.10)
審査請求日　平成25年10月11日(2013.10.11)

(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　100090273
弁理士　國分　孝悦
(72)発明者　藤本　昭宏
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　名取　乾治

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像形成装置、画像形成方法、及びコンピュータプログラム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
画素に対して、１画素未満の大きさの微小画素の追加、及び削除の少なくとも何れか一方を行うことによって、形成する画像を構成する画素のうち一部の画素の主走査方向の幅の拡大、及び縮小の少なくとも何れか一方を行う画像形成装置であって、
前記主走査方向における各画素のうち、補正対象の画素に対して微小画素を追加又は削除して、当該補正対象の画素の濃度を補正する補正手段と、
前記補正手段により補正される前の前記補正対象の画素の濃度と、前記補正手段により補正された後の当該補正対象の画素の濃度との濃度差を計算する濃度差計算手段と、
前記濃度差を累積した累積濃度差と所定の閾値とを比較して、前記累積濃度差が小さくなるように、前記補正対象の画素に追加する微小画素の色、又は前記補正対象の画素から削除する微小画素の色として、白又は黒を決定する決定手段と、を有し、
前記補正手段は、前記決定手段で決定された白又は黒の微小画素を、前記補正対象の画素に対して、追加、又は削除することを特徴とする画像形成装置。
【請求項２】
前記濃度差は、補正される前の前記補正対象の画素の濃度から、補正された後の前記補正対象の画素の濃度を引いたものであり、
前記決定手段は、前記補正対象の画素に微小画素を追加する場合であって、前記累積濃度差が所定の第１の閾値よりも小さい場合には、前記補正対象の画素に追加する微小画素の色として白を決定し、

前記補正対象の画素に微小画素を追加する場合であって、前記累積濃度差が前記第１の閾値よりも値が大きい所定の第２の閾値よりも大きい場合には、前記補正対象の画素に追加する微小画素の色として黒を決定し、
前記補正対象の画素から微小画素を削除する場合であって、前記累積濃度差が所定の第１の閾値よりも小さい場合には、前記補正対象の画素から削除する微小画素の色として黒を決定し、
前記補正対象の画素から微小画素を削除する場合であって、前記累積濃度差が前記第１の閾値よりも値が大きい所定の第２の閾値よりも大きい場合には、前記補正対象の画素から削除する微小画素の色として白を決定することを特徴とする請求項１に記載の画像形成装置。

【請求項３】
前記第１の閾値は負の値であり、第２の閾値は正の値であることを特徴とする請求項２に記載の画像形成装置。

【請求項４】
前記第１の閾値と前記第２の閾値の絶対値は、１つの画素の最大濃度よりも小さいことを特徴とする請求項３に記載の画像形成装置。

【請求項５】
前記第１の閾値と前記第２の閾値の絶対値は、１つの微小画素の最大濃度に相当する値であることを特徴とする請求項３又は４に記載の画像形成装置。

【請求項６】
前記補正対象の画素の大きさが、本来の画素よりも小さい場合には、当該画素に対して前記微小画素を追加すると判定し、前記補正対象の画素の大きさが、本来の画素よりも大きい場合には、当該画素に対して前記微小画素を削除すると判定する判定手段を有することを特徴とする請求項１～５の何れか１項に記載の画像形成装置。

【請求項７】
画素に対して、１画素未満の大きさの微小画素の追加、及び削除の少なくとも何れか一方を行うことによって、形成する画像を構成する画素のうち一部の画素の主走査方向の幅の拡大、及び縮小の少なくとも何れか一方を行う画像形成方法であって、
前記主走査方向における各画素のうち、補正対象の画素に対して微小画素を追加又は削除して、当該補正対象の画素の濃度を補正する補正工程と、
前記補正工程により補正される前の前記補正対象の画素の濃度と、前記補正工程により補正された後の当該補正対象の画素の濃度との濃度差を計算する濃度差計算工程と、
前記濃度差を累積した累積濃度差と所定の閾値とを比較して、前記累積濃度差が小さくなるように、前記補正対象の画素に追加する微小画素の色、又は前記補正対象の画素から削除する微小画素の色として、白又は黒を決定する決定工程と、を有し、
前記補正工程は、前記決定工程で決定された白又は黒の微小画素を、前記補正対象の画素に対して、追加、又は削除することを特徴とする画像形成方法。

【請求項８】
前記濃度差は、補正される前の前記補正対象の画素の濃度から、補正された後の前記補正対象の画素の濃度を引いたものであり、
前記決定工程は、前記補正対象の画素に微小画素を追加する場合であって、前記累積濃度差が所定の第１の閾値よりも小さい場合には、前記補正対象の画素に追加する微小画素の色として白を決定し、
前記補正対象の画素に微小画素を追加する場合であって、前記累積濃度差が前記第１の閾値よりも値が大きい所定の第２の閾値よりも大きい場合には、前記補正対象の画素に追加する微小画素の色として黒を決定し、
前記補正対象の画素から微小画素を削除する場合であって、前記累積濃度差が所定の第１の閾値よりも小さい場合には、前記補正対象の画素から削除する微小画素の色として黒を決定し、
前記補正対象の画素から微小画素を削除する場合であって、前記累積濃度差が前記第１

の閾値よりも値が大きい所定の第２の閾値よりも大きい場合には、前記補正対象の画素から削除する微小画素の色として白を決定することを特徴とする請求項７に記載の画像形成方法。
【請求項９】
前記第１の閾値は負の値であり、第２の閾値は正の値であることを特徴とする請求項８に記載の画像形成方法。
【請求項１０】
前記第１の閾値と前記第２の閾値の絶対値は、１つの画素の最大濃度よりも小さいことを特徴とする請求項９に記載の画像形成方法。
【請求項１１】
前記第１の閾値と前記第２の閾値の絶対値は、１つの微小画素の最大濃度に相当する値であることを特徴とする請求項９又は１０に記載の画像形成方法。
【請求項１２】
前記補正対象の画素の大きさが、本来の画素よりも小さい場合には、当該画素に対して前記微小画素を追加すると判定し、前記補正対象の画素の大きさが、本来の画素よりも大きい場合には、当該画素に対して前記微小画素を削除すると判定する判定工程を有することを特徴とする請求項７～１１の何れか１項に記載の画像形成方法。
【請求項１３】
画素に対して、１画素未満の大きさの微小画素の追加、及び削除の少なくとも何れか一方を行うことによって、形成する画像を構成する画素のうち一部の画素の主走査方向の幅の拡大、及び縮小の少なくとも何れか一方を行うことをコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラムであって、
前記主走査方向における各画素のうち、補正対象の画素に対して微小画素を追加又は削除して、当該補正対象の画素の濃度を補正する補正工程と、
前記補正工程により補正される前の前記補正対象の画素の濃度と、前記補正工程により補正された後の当該補正対象の画素の濃度との濃度差を計算する濃度差計算工程と、
前記濃度差を累積した累積濃度差と所定の閾値とを比較して、前記累積濃度差が小さくなるように、前記補正対象の画素に追加する微小画素の色、又は前記補正対象の画素から削除する微小画素の色として、白又は黒を決定する決定工程と、をコンピュータに実行させ、
前記補正工程は、前記決定工程で決定された白又は黒の微小画素を、前記補正対象の画素に対して、追加、又は削除することを特徴とするコンピュータプログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、画像形成装置、画像形成方法、及びコンピュータプログラムに関し、特に、カラー画像を形成する際の各色の主走査幅を補正するために用いて好適なものである。
【背景技術】
【０００２】
インライン方式のカラー画像形成装置は、Ｃ、Ｍ、Ｙ、Ｋの色毎に個別に感光ドラムを有しており、各色の走査経路がそれぞれ異なる。したがって、装置の機構上の精度（メカ精度）のばらつきにより、Ｃ、Ｍ、Ｙ、Ｋの色毎に主走査幅が異なる。このため、画像クロックの周波数を色毎に異ならせて、主走査幅を揃えることにより、色ずれを低減している。従来は、色毎にＰＬＬ（Phase Locked Loop）を設け、これら色毎のＰＬＬを用いて、主走査幅の補正を行うことにより、色ずれの低減を行っていた。しかし、この方式では、画像形成装置のコストが高くなる。そこで、画像形成装置の低コスト化を実現するために、１つのＰＬＬで、画像クロックよりも高周波である基準クロックを分周して画像クロックを作る方式が提案されている。この方式では、局所的に微小画素を追加したり、削除したりすることにより、主走査幅を補正することを実現している。微小画素を削除する場合は、画素の濃度が濃いか薄いかを判定して、薄い場合には白の微小画素を削除すること

で、画像の消失をなくす画像形成装置が提案されている（特許文献１を参照）。また、微小画素を削除する場合に、次の書き込みクロックで、削除された微小画素分を補正する画像形成装置が提案されている（特許文献２を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２００４－９８５９５号公報

【特許文献２】特開２００７－５５０９８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかし、特許文献１の技術では、削除する微小画素の色を画素の濃度に応じて決定しているだけなので、追加あるいは削除する微小画素が多い場合、濃度ムラが発生してしまうという課題がある。また、特許文献２の技術では、削除した微小画素を、次のクロックの画素に追加するので、黒色の画像情報は欠落しない。しかし、濃度を補正していないので、追加あるいは削除する微小画素が多い場合には、特許文献１の技術と同様に、濃度ムラが発生してしまうという課題がある。

本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、微小画素の追加あるいは削除を行うことにより主走査幅を拡大あるいは縮小するに際し、濃度ムラの発生を低減させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

本発明の画像形成装置は、画素に対して、１画素未満の大きさの微小画素の追加、及び削除の少なくとも何れか一方を行うことによって、形成する画像を構成する画素のうち一部の画素の主走査方向の幅の拡大、及び縮小の少なくとも何れか一方を行う画像形成装置であって、前記主走査方向における各画素のうち、補正対象の画素に対して微小画素を追加又は削除して、当該補正対象の画素の濃度を補正する補正手段と、前記補正手段により補正される前の前記補正対象の画素の濃度と、前記補正手段により補正された後の当該補正対象の画素の濃度との濃度差を計算する濃度差計算手段と、前記濃度差を累積した累積濃度差と所定の閾値とを比較して、前記累積濃度差が小さくなるように、前記補正対象の画素に追加する微小画素の色、又は前記補正対象の画素から削除する微小画素の色として、白又は黒を決定する決定手段と、を有し、前記補正手段は、前記決定手段で決定された白又は黒の微小画素を、前記補正対象の画素に対して、追加、又は削除することを特徴とする。

【発明の効果】

【０００６】

本発明によれば、微小画素の追加あるいは削除を行うことにより主走査幅を拡大あるいは縮小するに際し、濃度ムラの発生を低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【０００７】

【図１】第１の実施形態に係る主走査幅の補正の方法を示す図である。

【図２】露光制御部の構成を示す図である。

【図３】第１の実施形態に係る主走査幅の補正処理を示すフローチャートである。

【図４】第２の実施形態に係る主走査幅の補正の方法を示す図である。

【図５】第２の実施形態に係る主走査幅の補正処理を示すフローチャートである。

【図６】片倍率が異常な場合の主走査方向の画素を示す図である。

【図７】第３の実施形態に係る主走査幅の補正処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【０００８】

（第１の実施形態）

以下、図面を参照しながら、第１の実施形態を説明する。本実施形態では、画像形成装置として、インライン方式の画像形成装置を用いるようにしている。本実施形態のインライン方式の画像形成装置では、Ｃ（シアン）、Ｍ（マゼンタ）、Ｙ（イエロー）、Ｋ（ブラック）の色毎に個別に感光ドラムを有する。これら４つの感光ドラムの表面には均一な帯電量の電荷が与えられ、画像データに応じて変調されたレーザ光が感光ドラム上に露光走査される。これにより感光ドラム上には静電潜像が形成される。Ｃ、Ｍ、Ｙ、Ｋの現像材が、対応する感光ドラムに供給されることによって、感光ドラム上の静電潜像がトナー像として可視像化される。可視像化されたトナー像は中間転写ベルトに転写される。尚、画像形成装置は、このようなものに限定されず、光ビームによって書き込みを行う光書き込み装置を備えた複写機、プリンタ等の画像形成装置を採用することができる。

【０００９】

通常、光ビームの走査を行う画像形成装置では、出力画像に階調をもたせるために、１画素単位でオン／オフを行うのではなく、１画素あたりの露光量を制御する。露光量の制御は、一般に、ＰＷＭ（Pulse Width Modulation）により１クロック周期内の露光時間を制御することによって行う。１クロック内の露光パターンのHigh/Lowの波形をＰＷＭ波形と呼ぶ。そこで、本実施形態では、露光量の調整のために、ＰＷＭ波形を用いる場合を例に挙げて説明する。

【００１０】

図１は、本実施形態の画像形成装置における主走査幅の補正の方法の一例を模式的に示す図である。

図１において、（ａ）は、補正前の画像クロックである。（ｂ）は、補正前の露光パターンを、微小画素のつながりにより模式的に表したものである。（ｂ）では、黒の微小画素が露光する箇所を表し、白の微小画素が露光しない箇所を表している。（ｃ）は、補正後の画像クロックである。（ｃ）の△で示された画素クロックの周期（２クロック目、４クロック目、６クロック目、及び８クロック目の画素クロックの周期）が、１／８周期だけ、元の画素クロックの周期よりも長くなっている。このように、局所的に周期が長い画素クロックを複数生成することによって、全体の主走査幅を拡大することができる。

【００１１】

一例として、ＹとＫの主走査幅をそろえて色ずれを低減する方法を説明する。公知の技術により、ＹとＫの主走査幅の相対差を測定する。ＹとＫの主走査幅が相対的に同じであれば色ずれを低減できる。よって、Ｙの主走査幅がＫの主走査幅よりも１％短い場合、Ｙの主走査幅を１％伸ばせばよい。主走査方向の画素数を４９６０画素とし、画素クロックの周期を１／８周期だけ元のクロックよりも長くすると、（４９６０×（１／１００））／（１／８）　３９７個の画素クロックに対して周期の変更を行うとよい。４９６０画素のうち、どの３９７画素の画素クロックに対して周期の変更を行うのかを決定する方法としては、種々の方法が考えられる。画素クロックの周期を変更する画素が局所的に固まると局所的に色ずれを起こしてしまうので、なるべく分散して微小画素を追加するのが好ましい。例えば、主走査方向を８個の領域に分割して、そのうち３個の領域では４９個の画素クロックの周期を変更し、残りの５個の領域では、５０個の画素クロックの周期を変更する。その際、各領域内で変更する画素クロックの位置をランダムに配置する。このようにして、Ｙ、Ｍ、Ｃ、Ｋのうち最も主走査幅が長い色に、他の色の主走査幅を合わせることにより、色ずれを低減することができる。

【００１２】

画素クロックの周期をのばすと、画素クロックの周期にあわせて露光パターンも変更する必要がある。理想的には、画素クロックの周期を９／８倍したとき、ＰＷＭ波形も同様に９／８倍になると良い。しかし、ＰＷＭ波形は、後で説明するように、高周波数の基準クロックからデジタル的に生成されるので、ＰＷＭデューティを変化させずにＰＷＭ波形を９／８倍にすることはできない。ここで、１クロック周期内のオン時間を１クロック周期で割ったものをＰＷＭデューティと呼ぶ。したがって、１／８画素サイズの微小画素をＰＷＭデータに追加することによって、画素クロックの周期を変化させる。その際、白又

は黒の何れの微小画素を追加するかということが問題になる。以後の説明では、この微小画素の白又は黒のことを微小画素の色と呼ぶ。以下、追加する微小画素の色の決定方法の一例について詳細に説明する。

【００１３】

図１に示す例では、４箇所の画素クロックの周期が元のクロック周期の９／８倍になっている。（ｄ）は、補正後の露光パターンを、微小画素のつながりにより模式的に表したものである。１個の楕円が１個の微小画素を表している。補正前の露光パターン（（ｂ）を参照）と同様に、黒の微小画素は露光する箇所を表し、白の微小画素は露光しない箇所を表している。（ｅ）は、各画素の補正前のＰＷＭデューティ（濃度）である。本実施形態では、各画素の補正前のＰＷＭデューティは全て４／８となっている。（ｆ）は、各画素の補正後のＰＷＭデューティ（濃度）である。△で示された画像クロックのデータに対して補正が行われている。本実施形態では、これらの画素クロックの周期が９／８倍されているので、ＰＷＭデューティもそれに伴い変化する。（ｇ）は、補正前後のＰＷＭデューティの差を表している。以後、ＰＷＭデューティの差を濃度差と呼ぶ。（ｈ）は、各画素クロックの時点における濃度差を主走査方向に累積した累積濃度差を示している。

【００１４】

本実施形態では、図１に示すように、微小画素を追加することにより主走査幅を拡大する。以下の説明において、ＰＷＭデータは、高周波の基準クロックの１周期を単位としたオン時間を示すものとする。例えば、"ＰＷＭデータが４"とは、基準クロック４周期分の期間だけ露光することを示す。

追加する微小画素の色を決定する方法の一例は以下の通りである。まず、補正前のＰＷＭデータが閾値以上の場合には、黒の微小画素を追加する。逆に、補正前のＰＷＭデータが閾値未満の場合は、白の微小画素を追加する。補正前のＰＷＭデューティと補正後のＰＷＭデューティとの差（補正前のＰＷＭデューティ－補正後のＰＷＭデューティ）を濃度差として濃度差を累積していき、累積濃度差が所定の閾値よりも小さくなると、次の補正対象の画素クロックで白の微小画素を追加する。一方、累積濃度差が所定の閾値よりも大きくなると、次の補正対象の画素クロックで黒の微小画素を追加する。

【００１５】

図１に示す例では、２クロック目の補正対象の画素クロックでは、累積濃度差が０であるので、ＰＷＭデータと閾値４とを比較する。ＰＷＭデータと閾値とが同じなので、２クロック目の補正対象の画素クロックには黒の微小画素を追加する。補正前のＰＷＭデューティ（＝４／８）と補正後のＰＷＭデューティ（＝５／９）との差は、－０．０５５なので、累積濃度差は、０－０．０５５＝－０．０５５となる。同様に、４クロック目の補正対象の画素クロックでは、黒の微小画素を追加し、累積濃度差は、－０．１１となる。同様に６クロック目の補正対象の画素クロックでは、黒の微小画素を追加し、累積濃度差は、－０．１６５となる。８クロック目の補正対象の画素クロックでは、累積濃度差が－０．１６５となり、閾値の－０．１２５よりも小さいので、白の微小画素を追加する。この場合、濃度差は、４／８－４／９＝０．０５５となる。したがって、累積濃度差は－０．１６５＋０．０５５＝－０．１１になる。以後、この動作を主走査幅分繰り返す。次の主走査についても、これと同様な方法で、補正対象の画素クロックに追加する微小画素の色（白／黒）を決定する。

【００１６】

図２は、画像形成装置における露光制御部の構成の一例を示す図である。

ＦＩＦＯ（First In Fast Out）１は、画像データとしてＰＷＭデータを入出力（格納）するためのものである。入力データレジスタ２は、ＦＩＦＯ１から出力されたＰＷＭデータを一時的に格納しておくためのレジスタである。

データ生成部３は、入力データレジスタ２に格納されたＰＷＭデータと、濃度差比較部５における比較の結果とに基づいて、補正後のＰＷＭデータのビット列を生成する。シフトレジスタ４は、ロードされたＰＷＭデータのビット列をシフトしてＰＷＭ波形に変換する。

【００１７】
濃度差比較部５は、所定の閾値と濃度差格納部７に格納されている累積濃度差とを比較して、追加する微小画素の色を決定する。濃度差計算部６は、入力データレジスタ２に格納されているＰＷＭデータのデューティと、データ生成部３で補正された後のＰＷＭデータのデューティとの濃度差を計算する。濃度差格納部７は、濃度差計算部６で計算された濃度差を、自身に格納されている累積濃度差に足し合わせ、その結果を最新の累積濃度差として格納する。
【００１８】
図２に示す各ブロックの動作の一例を詳細に説明する。ここでは、図１に示すように、１クロックの１画素を８分割したものを１個の微小画素とする例で説明する。図示しない画像処理回路にて、０～８の９レベルを示す４ｂｉｔのＰＷＭデータと、黒画素の成長方向を示す２ｂｉｔのデータとが画像データとしてＦＩＦＯ１に入力される。黒画素の成長方向は、例えば、左、右、中心の３方向であるとすると、黒画素の成長方向を示すデータは、２ｂｉｔで表すことができる。図示しないタイミング制御回路により、画像クロックの立ち上がりに同期してＦＩＦＯ１から入力データレジスタ２に、４ｂｉｔのＰＷＭデータと２ビットの黒画素の成長方向を示すデータとからなる６ｂｉｔのデータをロードする。
【００１９】
データ生成部３は、微小画素を追加すべきデータであるかどうかを判断する。この判断は、周期を変更する画素クロックのデータであるかどうかによって行われる。前述したように、周期を変更する画素クロックは、局所的にならないようになるべく分散させるのが好ましい。周期を変更する画素クロックは、このような指標に基づいて予め設定されている。微小画素を追加すべきデータである場合であって、濃度差比較部５から、追加する微小画素の色を指定する色指定信号が入力された場合には、当該色指定信号に基づいて、黒又は白の微小画素の何れかをＰＷＭデータに追加する。一方、微小画素を追加すべきデータである場合であって、濃度差比較部５から、追加する微小画素の色を指定する色指定信号が入力されていない場合、データ生成部３は、黒又は白の微小画素のいずれを追加するかは、４ｂｉｔのＰＷＭデータから求める。具体的には、閾値ＴＨ＝４として、ＰＷＭデータが０～３の場合、データ生成部３は、白の微小画素をＰＷＭデータに追加する。一方、ＰＷＭデータが４～８の場合、データ生成部３は、黒の微小画素をＰＷＭデータに追加する。微小画素の追加は以下のように行う。
【００２０】
まず、データ生成部３は、入力データレジスタ２から入力される「６ｂｉｔのデータ」から、黒の微小画素の数と、黒画素の成長方向とを判別できる。また、データ生成部３は、濃度差比較部５から入力される「微小画素の色指定信号」から、追加すべき微小画素が黒か白かを判別できる。データ生成部３は、それらの情報から９ｂｉｔのビット列を生成する。例えば、入力されたＰＷＭデータが４であり、黒画素の成長方向が左方向であり、且つ、追加する微小画素の色が黒であるとする。この場合、データ生成部３は、左端に黒の微小画素を１つ追加すると良いので、データ生成部３は、左から１１１１１０００のビット列を生成する。ここで、１は黒の微小画素を、０は白の微小画素を示す。データ生成部３は、このような方法で作成したビット列をシフトレジスタ４にロードする。同様の入力で、追加する微小画素が白であるとすると、右端に白の微小画素を追加すると良いので、データ生成部３は、左から１１１１０００００のビット列を生成する。この例では、黒の微小画素を本来の黒画素に連続するようにビット列を生成すると共に、白の微小画素を本来の白画素に連続するようにビット列を生成した。しかしながら、必ずしも、この位置に微小画素を追加する必要はなく、例えば、予め決められた場所に微小画素を追加するようにしても良い。
【００２１】
シフトレジスタ４は、画像クロックの８倍の周波数をもつクロックにて、データ生成部３から入力したビット列を順次左方向にシフトする。このようにしてシフトされたビット

列の最上位ビットがＰＷＭ出力となる。以上のようにして、入力データであるＰＷＭデータをＰＷＭ波形に変換して出力することができる。

濃度差計算部６は、入力データレジスタ２から入力される「６ｂｉｔのデータ」と、データ生成部３から入力される「９ｂｉｔのデータ」との濃度差を計算する。これら２つのデータそのものは濃度データではない。そこで、濃度差計算部６は、濃度差の計算をする前に、以下のようにデータ変換を行う。

【００２２】

入力データレジスタ２から入力される「６ｂｉｔのデータ」のうち、４ｂｉｔのＰＷＭデータは、０～８の値をとる。画像クロックの周期は８なので、濃度差計算部６は、０～８をそれぞれ８で割って、０、０．１２５～０．８７５、１を得る。小数の演算を行わないために、これらの値を０、１２５～８７５、１０００とすると良い。濃度差計算部６は、データ生成部３から入力される「９ｂｉｔのデータ」中の１の数をカウントし、同様にカウント値を９で割る。これにより、濃度差計算部６は、０～９のカウント値に対して、０、０．１１１～０．８８８、１を得る。小数の演算を行わないために、これらの値を０、１１１～８８８、１０００とすると良い。これらの演算をプロセッサではなくロジック回路で行うためには、入力データと濃度とをＬＵＴ（ルックアップテーブル）で対応付けておくと良い。

【００２３】

濃度差計算部６は、前述した濃度情報の差を計算し、濃度差として、濃度差格納部７に出力する。濃度差格納部７は、自らが格納していた累積濃度差に、濃度差計算部６から入力した濃度差を加算することで、累積濃度差を更新する。

濃度差比較部５は、予め決められた閾値と、濃度差格納部７で格納されている累積濃度差とを比較して、白の微小画素又は黒の微小画素を追加するかどうかを決定し、白または黒の情報を色指定信号としてデータ生成部３に出力する。具体的には、白の微小画素を追加する場合は０、黒の微小画素を追加する場合は１を示す色指定信号がデータ生成部３に出力される。また、濃度差比較部５は、累積濃度差が閾値を超えているか否かを示す１ｂｉｔのデータをデータ生成部３に出力する。この１ｂｉｔのデータは、累積濃度差が閾値を超えている場合は１、超えていない場合は０にするとよい。

【００２４】

濃度差比較部５で使用する閾値として２種類の閾値を予め設定しておく。すなわち、白の微小画素を追加するか否かを判定のための第１の閾値の一例である負の閾値ＥＴＨ－と、黒の微小画素を追加するか否かを判定するための第２の閾値の一例である正の閾値ＥＴＨ＋と、の２種類の閾値を予め設定しておく。ここでは、正の閾値を１／８画素相当の１２５、負の閾値を１／８画素相当の－１２５とする。このようにすると、濃度差比較部５は、濃度差格納部７に格納されている累積濃度差が－１２４よりも小さい場合には０を出力し、累積濃度差が１２５以上の場合には１を出力する。尚、累積濃度差が前述した閾値を超えているとは、正の閾値よりも大きい場合と、負の閾値よりも小さい場合のことを示す。

【００２５】

図３は、画像形成装置における露光制御部における主走査幅の補正処理の一例を示すフローチャートである。画像クロック毎にこのフローチャートによる処理が実行される。

まず、ステップＳ１０１において、データ生成部３は、処理対象の画素クロックが微小画素を追加する画素クロックであるかどうかを判定する。この判定の結果、処理対象の画素クロックが微小画素を追加する画素クロックでない場合には、主走査幅の補正を行わずに、図３のフローチャートによる処理を終了する。

【００２６】

一方、処理対象の画素クロックが微小画素を追加する画素クロックである場合には、ステップＳ１０２に進む。ステップＳ１０２に進むと、濃度差比較部５は、濃度差格納部７で格納されている（最新の）累積濃度差が、所定の閾値ＥＴＨ－以下であるか否かを判定する。この判定の結果、累積濃度差が、所定の閾値ＥＴＨ－以下である場合には、ステッ

プＳ１０６に進む。ステップＳ１０６に進むと、濃度差比較部５は、白の微小画素を追加することを示す１ｂｉｔのデータ（０）を色指定信号としてデータ生成部３に出力する。データ生成部３は、この色指定信号に基づいて、ＰＷＭデータに白の微小画素を追加する。そして、後述するステップＳ１０７に進む。

【００２７】

一方、累積濃度差が、所定の閾値ＥＴＨ－以下でない場合には、ステップＳ１０３に進む。ステップＳ１０３に進むと、濃度差比較部５は、濃度差格納部７で格納されている（最新の）累積濃度差が、所定の閾値ＥＴＨ＋以上であるか否かを判定する。この判定の結果、累積濃度差が、所定の閾値ＥＴＨ＋以上である場合には、ステップＳ１０４を省略してステップＳ１０５に進む。ステップＳ１０５に進むと、濃度差比較部５は、黒の微小画素を追加することを示す１ｂｉｔのデータ（１）を色指定信号としてデータ生成部３に出力する。データ生成部３は、この色指定信号に基づいて、ＰＷＭデータに黒の微小画素を１つ追加する。そして、後述するステップＳ１０７に進む。

【００２８】

一方、ステップＳ１０３の判定の結果、累積濃度差が、所定の閾値ＥＴＨ＋未満である場合には、ステップＳ１０４に進む。ステップＳ１０４に進むと、データ生成部３は、補正前のＰＷＭデータ（の値）が所定の閾値ＴＨ以上であるか否かを判定する。この判定の結果、補正前のＰＷＭデータが所定の閾値ＴＨ以上である場合には、前述したステップＳ１０５に進み、データ生成部３は、ＰＷＭデータに黒の微小画素を１つ追加する。ここでは、データ生成部３は、色指定信号に基づかずに、ＰＷＭデータから、追加する微小画素の色を決定する。一方、補正前のＰＷＭデータが所定の閾値ＴＨ未満である場合には、前述したステップＳ１０６に進み、データ生成部３は、ＰＷＭデータに白の微小画素を追加する。ここでも、データ生成部３は、色指定信号に基づかずに、ＰＷＭデータから、追加する微小画素の色を決定する。このステップＳ１０４～Ｓ１０６の処理により、累積濃度差によって微小画素の色が決まらない画素クロックに関して、補正前のＰＷＭ濃度が閾値よりも濃い場合には黒画素を追加し、薄い場合には白画素を追加することができる。

【００２９】

ステップＳ１０７に進むと、濃度差計算部６は、補正前後のＰＷＭ濃度の濃度差を計算して、現在の累積濃度差に加算することで累積濃度差を更新する。以上の動作を画像クロック毎に繰り返す。

【００３０】

以上のように、本実施形態では、主走査方向の領域を８個の領域に分割し、各領域において、微小画素を追加する画素の数を均等に割り振って、微小画素を追加する画素（補正対象画素）を決定する。補正対象の画素については、補正前後における濃度差を導出し、導出した濃度差を、同一の主走査方向においてそれまでに導出された濃度差に加算して累積濃度差を導出する。補正対象の画素の濃度差を導出する前までに導出されている累積濃度差が閾値ＥＴＨ－以下である場合には、補正対象の画素のデータに白の微小画素を追加し、閾値ＥＴＨ＋以上である場合には、補正対象の画素のデータに黒の微小画素を追加する。一方、累積濃度差が閾値ＥＴＨ－以下でもＥＴＨ＋以上でもない場合であって、補正対象の画素の濃度が閾値以上である場合には、補正対象の画素のデータに黒の微小画素を追加し、そうでない場合には、補正対象の画素のデータに白の微小画素を追加する。以上のように、微小画素の追加により主走査幅を拡大する際、累積濃度差が０に近づくように、追加する微小画素の色（白／黒）を決定するので、出力画像の濃度ムラの発生を抑制することができる。

【００３１】

本実施形態では、正の閾値ＥＴＨ＋を１／８画素（１つの微小画素の最大濃度）相当の１２５にすると共に、負の閾値ＥＴＨ－を１／８画素相当の－１２５にしている。すなわち、追加する微小画素の大きさが１／８画素相当であるので、閾値をこれに相当する値（±１２５）に設定した。これにより、累積濃度差が微小画素分よりも大きくなると、その累積濃度差を打ち消すように微小画素を追加することになる。従って、補正前のＰＷＭ濃

度と補正後のＰＷＭ濃度との差が常に、１画素の１／８以下であるようにＰＷＭ出力を補正することになる。しかし、閾値はこれらの値に限るものではなく、その絶対値が０画素より大きく、１画素よりも小さい値に自由に設定して良い。例えば、１／１６画素相当の閾値にすると、補正前のＰＷＭ濃度と補正後のＰＷＭ濃度の差が常に、１画素の１／１６以下であるようにＰＷＭ波形を補正することができる。

【００３２】

また、本実施形態では、微小画素を１／８画素として説明した。しかし、微小画素の大きさはこれに限るものではなく、１画素をｎ（ｎ＞１）分割した１画素未満の画素であれば、例えば、１／１６画素、１／３２画素等に微小画素を設定しても良い。

また、本実施形態では、累積濃度差と閾値との比較によって、追加する微小画素の色（白／黒）が決まらない場合には、補正前のＰＷＭデータと所定の閾値とを比較する方法により、追加する微小画素の色を決定するようにした。しかし、他の方法、例えば、補正前のＰＷＭデータの左端の微小画素と同じ微小画素を追加する方法にしてもよい。何れにしても補正前後のＰＷＭ濃度差が所定の範囲に収まるように次の補正対象の画素クロックの微小画素の色を決定することに変わりはない。

【００３３】

（第２の実施形態）

次に、第２の実施形態について説明する。第１の実施形態では、主走査幅を拡大する場合を例に挙げて説明した。これに対し、本実施形態では、主走査幅を縮小する場合について説明する。このように、本実施形態と第１の実施形態とでは、主走査幅を変更する際の処理の一部が主として異なる。したがって、本実施形態の説明において、第１の実施形態と同一の部分については、図１～図３に付した符号と同一の符号を付す等して詳細な説明を省略する。

【００３４】

図４は、本実施形態の画像形成装置における主走査幅の補正の方法の一例を模式的に示す図である。

図４において、（ａ）は、補正前の画像クロックである。（ｂ）は、補正前の露光パターンを、微小画素のつながりにより模式的に表したものである。（ｂ）では、黒の微小画素は露光する箇所を表し、白の微小画素が露光しない箇所を表している。後述するように、（ｂ）の△で示された微小画素を削除することにより、これらの画像クロックの周期が１／８周期だけ元の画像クロックの周期よりも短くなっている。このように、局所的に周期が短い画像クロックを複数生成することによって、全体の主走査幅を縮小することができる。

【００３５】

本実施形態では、４箇所の画像クロックの周期が元の画像クロックの周期の７／８倍になっている（（ｆ）を参照）。（ｄ）は、補正後の露光パターンを、微小画素のつながりにより模式的に表したものである。白と黒の意味は第１の実施形態で説明したものと同じである。（ｅ）は、各画素の補正前のＰＷＭデューティ（濃度）である。本実施形態では、各画素の補正前のＰＷＭデューティは全て４／８となっている。（ｆ）は、各画素の補正後のＰＷＭデューティ（濃度）である。△で示された画像クロックのデータに対して補正が行われている。本実施形態では、これらの画素クロックは周期が７／８倍されているので、ＰＷＭデューティもそれに合わせた値になっている。

【００３６】

本実施形態では、図４に示すように、微小画素を削除することにより主走査幅を縮小する。削除する微小画素の色を決定する方法の一例は以下の通りである。まず、補正前のＰＷＭデータが閾値以上の場合には、白の微小画素を削除する。逆に、補正前のＰＷＭデータが閾値未満の場合には、黒の微小画素を削除する。補正前のＰＷＭデューティと補正後のＰＷＭデューティとの差を濃度差として累積していき、累積濃度差が所定の閾値よりも小さくなると、次の補正対象の画素クロックで黒の微小画素を削除する。一方、累積濃度差が所定の閾値よりも大きくなると、次の補正対象の画素クロックで白の微小画素を削除

する。
【００３７】
図４に示すでは、２クロック目の補正対象の画素クロックでは、累積濃度差が０であるので、ＰＷＭデータと閾値４とを比較する。ＰＷＭデータと閾値とが同じなので、２クロック目の補正対象の画素クロックでは白の微小画素を削除する。補正前のＰＷＭデューティ（＝４／８）と補正後のＰＷＭデューティ（＝４／７）との差は、－０．０７１なので、累積濃度差は、０－０．０７１＝－０．０７１なる。同様に、４クロック目の補正対象の画素クロックでは、白の微小画素を削除し、累積濃度差は、－０．１４２となる。６クロック目の補正対象の画素クロックでは、累積濃度差が－０．１４２であり、この累積濃度差は、閾値の－０．１２５よりも小さいので、６クロック目の補正対象の画素クロックから黒の微小画素を削除する。この場合、濃度差は、４／８－４／７＝０．０７１となる。したがって、累積濃度差は－０．１４２＋０．０７１＝－０．７１になる。以後、この動作を主走査幅分繰り返す。次の主走査についても、これと同様な方法で、補正対象の画素クロックから削除する微小画素の色（白／黒）を決定する。
【００３８】
尚、本実施形態においても、画素クロックの周期を変更する画素が局所的に固まらないように、なるべく分散して微小画素を削除する。削除する微小画素は、第１の実施形態において、追加する微小画素を決定する方法と同じようにして決定することができる。
【００３９】
図５は、画像形成装置における露光制御部における主走査幅の補正処理の一例を示すフローチャートである。画像クロック毎にこのフローチャートによる処理が実行される。
まず、ステップＳ２０１において、データ生成部３は、処理対象の画素クロックが微小画素を削除する画素クロックであるかどうかを判定する。この判定の結果、処理対象の画素クロックが微小画素を削除する画素クロックでない場合には、主走査幅の補正を行わずに、図５のフローチャートによる処理を終了する。
【００４０】
一方、処理対象の画素クロックが微小画素を削除する画素クロックである場合には、ステップＳ２０２に進む。ステップＳ２０２に進むと、濃度差比較部５は、濃度差格納部７で格納されている（最新の）累積濃度差が、所定の閾値ＥＴＨ－以下であるか否かを判定する。この判定の結果、累積濃度差が、所定の閾値ＥＴＨ－以下である場合には、ステップＳ２０６に進む。ステップＳ２０６に進むと、濃度差比較部５は、黒の微小画素を削除することを示す１ｂｉｔのデータを色指定信号としてデータ生成部３に出力する。データ生成部３は、この色指定信号に基づいて、ＰＷＭデータから黒の微小画素を削除する。そして、後述するステップＳ２０７に進む。
【００４１】
一方、累積濃度差が、所定の閾値ＥＴＨ－以下でない場合には、ステップＳ２０３に進む。ステップＳ２０３に進むと、濃度差比較部５は、濃度差格納部７で格納されている（最新の）累積濃度差が、所定の閾値ＥＴＨ＋以上であるか否かを判定する。この判定の結果、累積濃度差が、所定の閾値ＥＴＨ＋以上である場合には、ステップＳ２０４を省略してステップＳ２０５に進む。ステップＳ２０５に進むと、濃度差比較部５は、白の微小画素を削除することを示す１ｂｉｔのデータを色指定信号としてデータ生成部３に出力する。データ生成部３は、この色指定信号に基づいて、ＰＷＭデータから白の微小画素を１つ削除する。そして、後述するステップＳ２０７に進む。
【００４２】
一方、ステップＳ２０３の判定の結果、累積濃度差が、所定の閾値ＥＴＨ＋未満である場合には、ステップＳ２０４に進む。ステップＳ２０４に進むと、データ生成部３は、補正前のＰＷＭデータ（の値）が所定の閾値ＴＨ以上であるか否かを判定する。この判定の結果、補正前のＰＷＭデータが所定の閾値ＴＨ以上である場合には、前述したステップＳ２０５に進み、データ生成部３は、ＰＷＭデータから白の微小画素を１つ削除する。ここでは、データ生成部３は、色指定信号に基づかずに、ＰＷＭデータから、削除する微小画

素の色を決定する。ただし、補正前のＰＷＭデータが全て黒の微小画素を示すものであって白の微小画素を削除できない場合、データ生成部３は、黒の微小画素を１つ削除する。一方、補正前のＰＷＭデータが所定の閾値ＴＨ未満である場合には、前述したステップＳ２０６に進み、データ生成部３は、ＰＷＭデータから黒の微小画素を１つ削除する。ここでも、データ生成部３は、色指定信号に基づかずに、ＰＷＭデータから、削除する微小画素の色を決定する。ただし、補正前のＰＷＭデータが全て白の微小画素を示すものであって黒の微小画素を削除できない場合、データ生成部３は、白の微小画素を１つ削除する。

【００４３】

ステップＳ２０７に進むと、濃度差計算部６は、補正前後のＰＷＭ濃度の濃度差を計算して、現在の累積濃度差に加算することで累積濃度差を更新する。以上の動作を画像クロック毎に繰り返す。閾値ＥＴＨ－、ＥＴＨ＋、ＴＨは、第１の実施形態で説明した値を設定すると良い。

【００４４】

以上のように、本実施形態では、補正対象の画素の濃度差を導出する前までに導出されている累積濃度差が閾値ＥＴＨ－以下である場合には、補正対象の画素のデータから黒の微小画素を削除する。一方、閾値ＥＴＨ＋以上である場合には、補正対象の画素のデータに黒の微小画素を追加する。また、累積濃度差が閾値ＥＴＨ－以下でもＥＴＨ＋以上でもない場合であって、補正対象の画素の濃度が閾値以上である場合は、補正対象の画素のデータから白の微小画素を削除し、そうでない場合には、補正対象の画素のデータから黒の微小画素を削除する。以上のように、微小画素の削除により主走査幅を縮小する際、累積濃度差が０に近づくように、削除する微小画素の色（白／黒）を決定するので、出力画像の濃度ムラの発生を抑制することができる。

【００４５】

本実施形態では、累積濃度差と閾値との比較によって、微小画素の色（白／黒）が決まらない場合には、補正前のＰＷＭデータと所定の閾値とを比較する方法により、削除する微小画素の色を決定するようにした。しかし、他の方法、例えば、補正前のＰＷＭデータの左端の微小画素を削除する方法にしてもよい。何れにしても補正前後のＰＷＭ濃度差が所定の範囲に収まるように次の補正対象の画素クロックの微小画素の色を決定することに変わりはない。その他、本実施形態でも、第１の実施形態で説明した種々の変形例を採用することができる。

【００４６】

（第３の実施形態）

次に、第３の実施形態を説明する。本実施形態では、微小画素の追加と削除とを組み合わせることで、全体倍率を補正するだけではなく片倍率を補正する際の微小画素の補正方法を説明する。このように本実施形態と第１、第２の実施形態とは、主走査幅を変更する際の処理の一部が主として異なる。したがって、本実施形態の説明において、第１、第２の実施形態と同一の部分については、図１～図５に付した符号と同一の符号を付す等して詳細な説明を省略する。

【００４７】

図６は、片倍率が異常な場合の主走査方向の画素の一例を模式的に示す図である。

図６において、Ｓ１は、１画素を示し、Ｓ２は、主走査方向の本来の書き込み幅を示し、Ｓ３は、書き込み幅Ｓ２の中心位置を示している。図６に示す例では、片倍率が異常であるので、中心位置Ｓ３よりも右側の画素の大きさは本来よりも大きくなり、左側の画素の大きさは本来よりも小さくなる。このような場合、中心位置Ｓ３よりも右側の画素については微小画素の削除を行うと共に、中心位置Ｓ３よりも左側の画素については微小画素の追加を行うことにより、片倍率の補正を行うことができる。

【００４８】

図７は、画像形成装置における露光制御部における主走査幅の補正処理の一例を示すフローチャートである。このフローチャートは、一つの主走査方向における補正処理で微小画素の追加と削除とが混在する場合の処理を示すものである。また、画像クロック毎にこ

のフローチャートによる処理が実行される。
まず、ステップＳ３０１において、データ生成部３は、処理対象の画素クロックが微小画素を追加又は削除する画素クロックであるかどうかを判定する。この判定の結果、処理対象の画素クロックが微小画素を追加又は削除する画素クロックでない場合には、主走査幅の補正を行わずに、図７のフローチャートによる処理を終了する。
【００４９】
一方、処理対象の画素クロックが微小画素を追加又は削除する画素クロックである場合には、ステップＳ３０２に進む。ステップＳ３０２に進むと、データ生成部３は、処理対象の画素クロックが微小画素を追加する画素クロックであるかどうかを判定する。この判定の結果、処理対象の画素クロックが微小画素を追加する画素クロックである場合には、ステップＳ３０３に進む。ステップＳ３０３～Ｓ３０８の処理は、ステップＳ１０２～Ｓ１０７の処理と同じである。すなわち、ステップＳ３０３において、濃度差比較部５は、濃度差格納部７内の累積濃度差が閾値ＥＴＨ－以下であるか否かを判定する。そして、累積濃度差が閾値ＥＴＨ－以下である場合には、ステップＳ３０８において、データ生成部３は、濃度差比較部５からの色指定信号に基づいて、ＰＷＭデータに白の微小画素を追加する。
【００５０】
一方、累積濃度差が閾値ＥＴＨ－以下でない場合には、ステップＳ３０４において、濃度差比較部５は、濃度差格納部７内の累積濃度差が閾値ＥＴＨ＋以上であるか否かを判定し、累積濃度差が閾値ＥＴＨ＋以上である場合には、ステップＳ３０６に進む。そして、データ生成部３は、濃度差比較部５からの色指定信号に基づいて、ＰＷＭデータに黒の微小画素を追加する。
一方、累積濃度差が閾値ＥＴＨ－以下でも閾値ＥＴＨ＋以上でもない場合には、ステップＳ３０５に進み、データ生成部３は、補正前のＰＷＭデータが閾値ＴＨ以上であるか否かを判定する。そして、補正前のＰＷＭデータが閾値ＴＨ以上である場合には、前述したステップＳ３０６に進み、データ生成部３は、ＰＷＭデータに黒の微小画素を追加する。一方、補正後のＰＷＭデータが閾値ＴＨ未満である場合には、前述したステップＳ３０８に進み、データ生成部３は、ＰＷＭデータに白の微小画素を追加する。以上の処理の後、ステップＳ３０７に進むと、濃度差計算部６は、補正前後のＰＷＭ濃度の濃度差を計算して、現在の累積濃度差に加算することで累積濃度差を更新する。
【００５１】
ステップＳ３０２の判定の結果、当該画素クロックが微小画素を追加する画素クロックではなく、微小画素を削除する画素クロックである場合には、ステップＳ３０９に進む。ステップＳ３０９～Ｓ３１３、Ｓ３０７の処理は、ステップＳ２０２～Ｓ２０７の処理と同じである。すなわち、ステップＳ３０９において、濃度差比較部５は、濃度差格納部７内の累積濃度差が閾値ＥＴＨ－以下であるか否かを判定する。そして、累積濃度差が閾値ＥＴＨ－以下である場合には、ステップＳ３１３において、データ生成部３は、濃度差比較部５からの色指定信号に基づいて、ＰＷＭデータから黒の微小画素を削除する。
【００５２】
一方、累積濃度差が閾値ＥＴＨ－以下でない場合には、ステップＳ３１０において、濃度差比較部５は、濃度差格納部７内の累積濃度差が閾値ＥＴＨ＋以上であるか否かを判定し、累積濃度差が閾値ＥＴＨ＋以上である場合には、ステップＳ３１２に進む。そして、データ生成部３は、濃度差比較部５からの色指定信号に基づいて、ＰＷＭデータから白の微小画素を削除する。
一方、累積濃度差が閾値ＥＴＨ－以下でも閾値ＥＴＨ＋以上でもない場合には、ステップＳ３１１に進み、データ生成部３は、補正前のＰＷＭデータが閾値ＴＨ以上であるか否かを判定する。そして、補正前のＰＷＭデータが閾値ＴＨ以上である場合には、前述したステップＳ３１２に進み、データ生成部３は、ＰＷＭデータから白の微小画素を削除する。一方、補正後のＰＷＭデータが閾値ＴＨ未満である場合には、前述したステップＳ３１３に進み、データ生成部３は、ＰＷＭデータから黒の微小画素を削除する。以上の処理の

後、前述したステップＳ３０７に進むと、濃度差計算部６は、累積濃度差を更新する。以上の動作を画像クロック毎に繰り返す。閾値ＥＴＨ－、ＥＴＨ＋、ＴＨは、第１の実施形態で説明したような値を設定すると良い。

【００５３】

以上のように、本実施形態では、１つの主走査方向において、微小画素の追加と削除とが混在する補正を行う場合でも、補正前後における濃度差が大きく変わらないように（累積濃度差が０に近づくように）、追加又は削除する微小画素の色（白／黒）を決定する。よって、出力画像の濃度ムラの発生を抑制することができる。

本実施形態でも、第１、第２の実施形態で説明した種々の変形例を採用することができる。

【００５４】

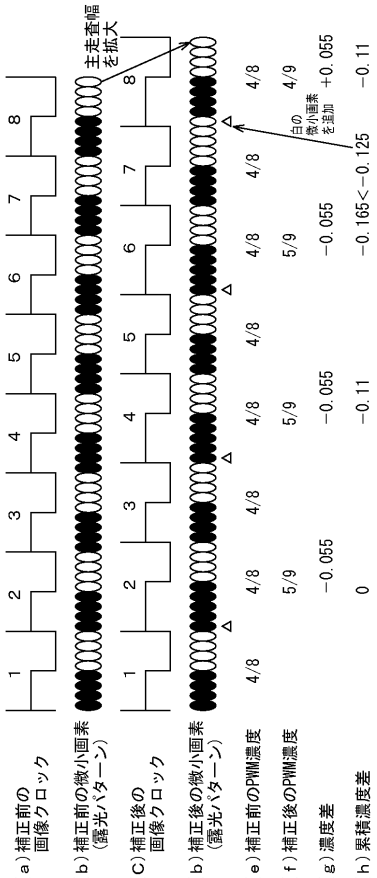
尚、前述した実施形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその技術思想、又はその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

【００５５】

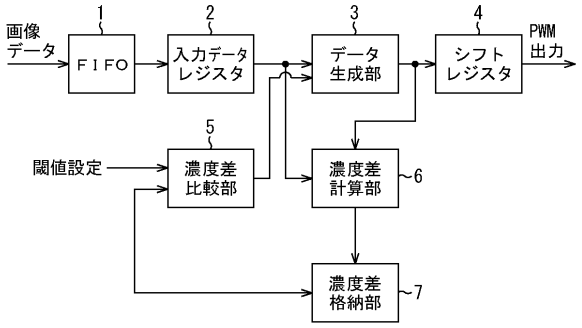
（その他の実施例）

本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、まず、以上の実施形態の機能を実現するソフトウェア（コンピュータプログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給する。そして、そのシステム或いは装置のコンピュータ（又はＣＰＵやＭＰＵ等）が当該コンピュータプログラムを読み出して実行する。

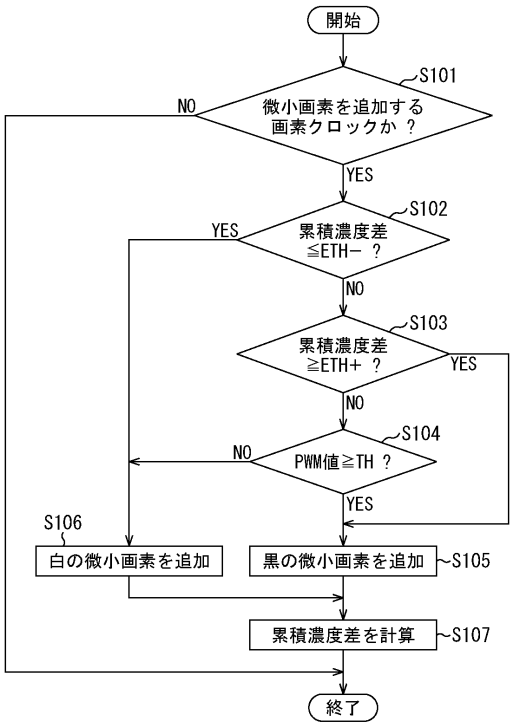
【図１】



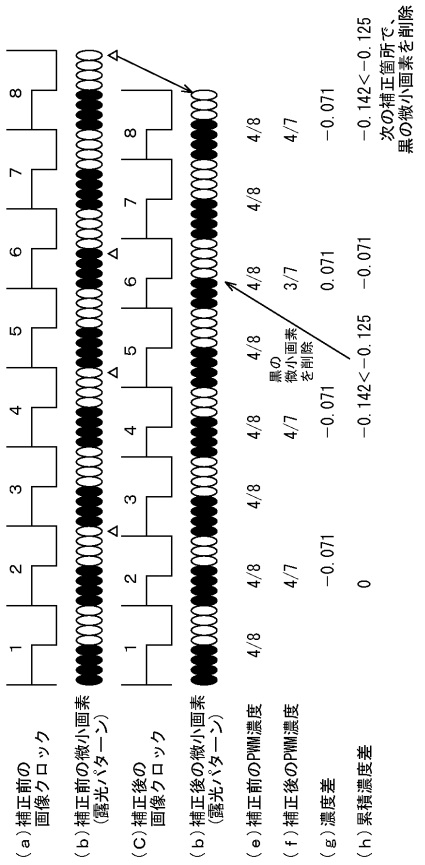
【図２】



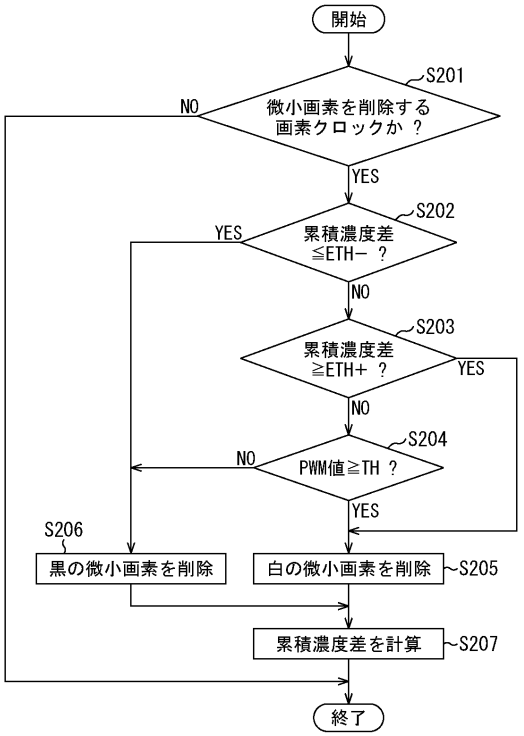
【図３】


開始
S101
微小画素を追加する画素クロックか ？
NO
YES
S102
累積濃度差≦ETH− ？
YES
NO
S103
累積濃度差≧ETH+ ？
YES
NO
S104
PWM値≧TH ？
NO
YES
S106
白の微小画素を追加
黒の微小画素を追加
S105
累積濃度差を計算
S107
終了

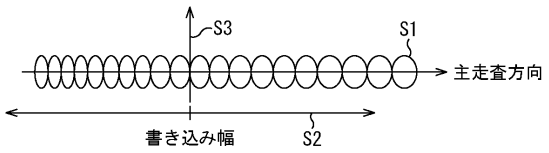
【図４】


(a)補正前の画像クロック
(b)補正前の微小画素(露光パターン)
(C)補正後の画像クロック
(b)補正後の微小画素(露光パターン)
(e)補正前のPWM濃度
(f)補正後のPWM濃度
(g)濃度差
(h)累積濃度差
黒の微小画素を削除
次の補正箇所で、黒の微小画素を削除
4/8
4/7
3/7
−0.071
0
−0.142<−0.125

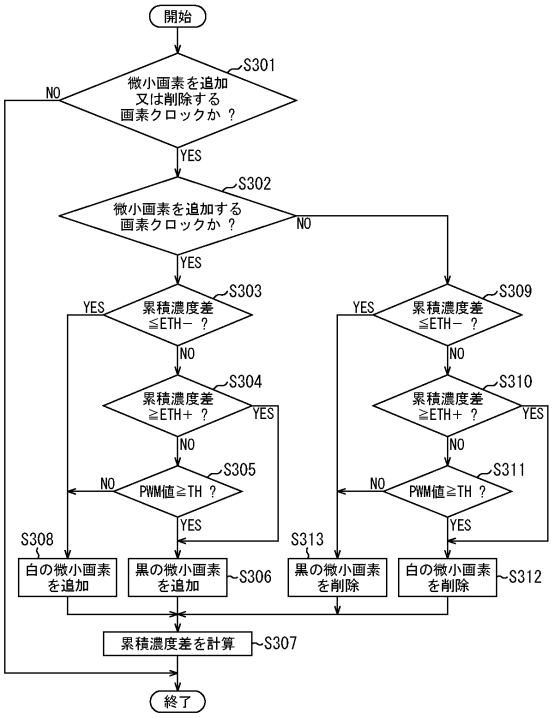
【図５】


開始
S201
微小画素を削除する画素クロックか ？
NO
YES
S202
累積濃度差≦ETH− ？
YES
NO
S203
累積濃度差≧ETH+ ？
YES
NO
S204
PWM値≧TH ？
NO
YES
S206
黒の微小画素を削除
白の微小画素を削除
S205
累積濃度差を計算
S207
終了

【図６】


S3
S1
主走査方向
書き込み幅
S2

【図７】


開始
S301
微小画素を追加
又は削除する
画素クロックか ？
NO
YES
S302
微小画素を追加する
画素クロックか ？
NO
YES
S303
累積濃度差
≦ETH− ？
YES
NO
S304
累積濃度差
≧ETH＋ ？
YES
NO
S305
PWM値≧TH ？
NO
YES
S308
白の微小画素
を追加
黒の微小画素
を追加
S306
S309
累積濃度差
≦ETH− ？
YES
NO
S310
累積濃度差
≧ETH＋ ？
YES
NO
S311
PWM値≧TH ？
NO
YES
S313
黒の微小画素
を削除
白の微小画素
を削除
S312
累積濃度差を計算
S307
終了

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０９－２１９７８９（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－０５６０９８（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－００５２４５（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－２７４１４３（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－２７６２７０（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－０２０１８１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ４１Ｊ　　２／４７
Ｂ４１Ｊ　　２／０１－２／２１５
Ｂ４１Ｊ　　２／４４－２／４４７
Ｇ０３Ｇ　１５／０１
Ｇ０２Ｂ　２６／１０
Ｈ０４Ｎ　　１／２３