

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-74075
(P2008-74075A)

(43) 公開日 平成20年4月3日(2008.4.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 29/46 (2006.01)	B 4 1 J 29/46 C	2 C 0 6 1
G 0 3 G 15/00 (2006.01)	G 0 3 G 15/00 3 0 3	2 H 0 2 7
G 0 6 F 3/12 (2006.01)	G 0 6 F 3/12 F	5 B 0 2 1
H 0 4 N 1/23 (2006.01)	H 0 4 N 1/23 1 0 3 C	5 C 0 7 4
H 0 4 N 1/29 (2006.01)	H 0 4 N 1/29 G	5 C 0 7 7

審査請求 有 請求項の数 26 O L (全 32 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-259497 (P2006-259497)
(22) 出願日 平成18年9月25日 (2006.9.25)

(71) 出願人 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 100112508
弁理士 高柳 司郎
(74) 代理人 100115071
弁理士 大塚 康弘
(74) 代理人 100116894
弁理士 木村 秀二
(72) 発明者 西沢 祐樹
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

最終頁に続く

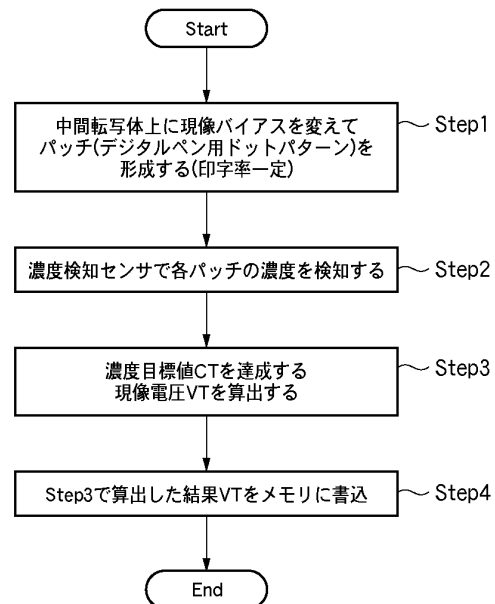
(54) 【発明の名称】 画像形成装置及びその制御方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 環境条件が変化しても安定してデジタルペンで読み取り可能なデジタルペン用のドットパターンを形成する。

【解決手段】 デジタルペン用のドットパターンを形成するためのドットパターン形成条件を環境条件の変化に適合するように変更するために、調整パターンを形成し、形成された調整パターンの光反射特性を検出する。そして、調整パターンの検出結果に基づいて、ドットパターン形成条件(例えば、現像バイアス)を環境条件の変化に適合するように変更する。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

デジタルペンが媒体上の位置座標を読み取り可能なドットパターンを、該媒体上に形成する画像形成装置であって、

画像形成条件を変えて、濃度を調整するための調整パターンを形成する調整パターン形成手段と、

前記形成された調整パターンの濃度を検出する検出手段と、

前記画像形成条件と前記検出された調整パターンの濃度とを対応付けて記憶する記憶手段と、

前記ドットパターンの濃度がデジタルペンによる読み取り濃度となるように、前記記憶手段に記憶されている前記対応に基づいて、前記ドットパターンの形成条件を設定する設定手段と、

を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記画像形成条件は、現像バイアス、帯電バイアス、レーザ光強度のいずれかを含む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】

前記画像形成条件は、印字率を含む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 4】

前記設定手段は、印字率に対応して、媒体上の位置座標を読み取り可能なドットパターンを構成する画素を、該ドットパターンの中心位置の変化が予め決められた範囲内となるように増減させる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】

前記調整パターンは、前記デジタルペンが媒体上の位置座標を読み取り可能なドットパターンであ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 6】

前記調整パターンは、ハーフトーン調整用のパッチ画像であ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 7】

前記デジタルペンによる読み取り濃度は、前記デジタルペンによるドットパターンの位置が精度良く読み取れる濃度の値であ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 8】

前記デジタルペンによる読み取り濃度は、前記デジタルペンの読み取り情報から前記媒体上の位置座標が判別可能な濃度の最低値であ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 9】

前記調整パターンは、像担持体または記録媒体を搬送する中間転写体上にトナー画像として形成され、前記検出手段は、前記トナー画像の濃度を検出する濃度センサであ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 10】

前記調整パターンは、前記記録媒体上に定着画像として形成されて定着され、前記検出手段は、前記定着画像の色度を検出する色度センサであ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 11】

前記調整パターンは予め決められた数の濃度の異なるパターンを有し、前記設定手段は、前記記憶手段に記憶された前記予め決められた数の前記画像形成条件と前記検出された調整パターンの濃度とから、前記デジタルペンによる読み取り濃度に対応する画像形成条件を補間により算出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 12】

10

20

30

40

50

前記画像形成装置の起動、予め決められた画像形成の量、予め決められた時間の経過、及び/又はユーザによる濃度調整指示を検出して、デジタルペン用の濃度調整を開始する調整開始手段を更に有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 1 3】

デジタルペンが媒体上の位置座標を読み取り可能なドットパターンを、該媒体上に形成する画像形成装置の制御方法であって、

画像形成条件を変えて、濃度を調整するための調整パターンを形成する調整パターン形成工程と、

前記形成された調整パターンの濃度を検出する検出工程と、

前記画像形成条件と前記検出された調整パターンの濃度とを対応付けて記憶する記憶工程と、

前記ドットパターンの濃度がデジタルペンによる読み取り濃度となるように、前記記憶工程で記憶した前記対応に基づいて、前記ドットパターンの形成条件を設定する設定工程と、

を有することを特徴とする画像形成装置の制御方法。

【請求項 1 4】

前記画像形成条件は、現像バイアス、帯電バイアス、レーザ光強度のいずれかを含むことを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 5】

前記画像形成条件は、印字率を含むことを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項 1 6】

前記設定工程では、印字率に対応して、媒体上の位置座標を読み取り可能なドットパターンを構成する画素を、該ドットパターンの中心位置の変化が予め決められた範囲内となるように増減させることを特徴とする請求項 1 5 に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項 1 7】

前記調整パターンは、前記デジタルペンが媒体上の位置座標を読み取り可能なドットパターンであることを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項 1 8】

前記調整パターンは、ハーフトーン調整用のパッチ画像であることを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項 1 9】

前記デジタルペンによる読み取り濃度は、前記デジタルペンによるドットパターンの位置が精度良く読み取れる濃度の値であることを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項 2 0】

前記デジタルペンによる読み取り濃度は、前記デジタルペンの読み取り情報から前記媒体上の位置座標が判別可能な濃度の最低値であることを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項 2 1】

前記調整パターンは、像担持体または記録媒体を搬送する中間転写体上にトナー画像として形成され、前記検出工程では、前記トナー画像の濃度を検出する濃度センサで濃度を検出することを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項 2 2】

前記調整パターンは、前記記録媒体上に定着画像として形成されて定着され、前記検出工程では、前記定着画像の色度を検出する色度センサで濃度を検出することを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項 2 3】

前記調整パターンは予め決められた数の濃度の異なるパターンを有し、前記設定工程では、前記記憶工程で記憶された前記予め決められた数の前記画像形成条件と前記検出され

10

20

30

40

50

た調整パターンの濃度とから、前記デジタルペンによる読み取り濃度に対応する画像形成条件を補間により算出することを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項 2 4】

前記画像形成装置の起動、予め決められた画像形成の量、予め決められた時間の経過、及び / 又はユーザによる濃度調整指示を検出して、デジタルペン用の濃度調整を開始する調整開始工程を更に有することを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項 2 5】

請求項 1 3 乃至 2 4 に記載の画像形成装置の制御方法を実現するコンピュータ実行可能なプログラム。

10

【請求項 2 6】

請求項 2 5 に記載のプログラムをコンピュータ読み取り可能な形態で記憶する記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置、その制御方法、プログラム、記憶媒体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、各種申込書、アンケート用紙、答案用紙等の紙の用紙（以下、フォーム用紙と称す）において、所定の設問に対して用意された選択肢の中から答えを鉛筆やボールペンなどの筆記具で所定の箇所に印をつけることで記入者の意図を表現するやり方がある。誤った箇所に印をつけたときは、鉛筆であれば誤って付した印を消しゴムで消してやり直している。ボールペンや万年筆の場合は消すことができないので、誤って付した印に棒線を付すことで訂正し、別の箇所に印を付すことが通常行なわれている。

20

【0003】

近年、各種申込書、アンケート用紙、あるいは答案用紙などの各種フォーム用紙を電子化したもの（以下、電子フォームと称す）が利用されてきている。電子フォームは、紙のフォーム用紙の記入項目に相当する記入枠を複数のフィールドとして含む電子データである。このような電子フォームを利用する場合は、利用者自身でパーソナルコンピュータからなる入力システムに電子フォームを読み込んで表示画面上に表示し、キーボードやマウスポインタなどの入力デバイスを使用して表示された電子フォームに必要な事項を入力する。入力された事項は電子データとしてシステム側に取得され、ネットワークなどを通じて申込書などの提出機関に送信することができる。

30

【0004】

しかしながら、上記のような電子フォームの利用に当たって、パーソナルコンピュータの操作方法に関する知識を十分に有しない利用者や、キーボード入力を得意としない利用者などにとっては、上述の電子フォームを上手に利用することは難しいことが多い。そのような利用者にとっては、むしろ従来から行なわれているように、紙のフォーム用紙に対して通常の筆記具で記入する方法が最も簡便である。

40

【0005】

紙のフォーム用紙の場合に有効な入力デバイスとして、近年、「デジタルペン」、「電子ペン」などと呼ばれるペン型入力デバイスが登場している（以下、本明細書では「デジタルペン」と呼ぶ）。デジタルペンは、所定のドットパターンが形成された専用紙（以下、「専用ペーパー」と呼ぶ）とペアで使用されるもので、通常のインクタイプのペン先に加えて、専用ペーパー上のドットパターンを読み取るための小型カメラと、無線通信ユニットを備えている。利用者が専用ペーパー上にデジタルペンで文字等を書くと、ペンの移動に伴って小型カメラが専用ペーパー上のドットパターンを検出し、利用者が書き込んだ文字などの入力データが取得される。取得された入力データは無線通信ユニットによりデジタルペ

50

ン近くのパーソナルコンピュータや携帯電話などの端末装置に送信される。

【0006】

このデジタルペンを利用したシステムは、電子フォームに入力するためのキーボードやマウスポインタに代わる紙のフォーム用紙に入力するための入力デバイスとして利用することが可能である。そして、上述の電子フォームによる入力（パーソナルコンピュータとキーボードを用いた入力）が苦手な利用者にとっては非常に使いやすい。

【0007】

一方、官公庁や金融機関などの申込書等の書類提出先でも、利用者の記入事項は従来のように紙の用紙（フォーム用紙）としてではなく、入力された電子データ（電子フォーム）として取得することができる。そのため、そのままその後の電子的な処理を行うことができるメリットがある（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特表2003-500777号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上述のデジタルペン用の専用ペーパーには、通常はあらかじめドットパターンが製版された印刷版を使ってオフセット印刷機等で印刷されたものを使うが、コンピュータに接続された電子写真方式の画像形成装置等を使ってドットパターンを印刷することもできる。電子写真方式の画像形成装置を使う場合は、必要な枚数の専用ペーパーをその都度、必要枚数だけ印刷できるという点が便利である。

【0009】

しかしながら、電子写真方式の画像形成装置は便利であるが、ドットパターンを常に安定して出力するのが難しく、画像形成装置の置かれている環境や感光ドラムや現像装置の耐久具合等によっては常に安定したドットパターンが形成されない場合も考えられる。例えば、状況によってはドットパターンが薄くなってデジタルペンでは読めなくなったり、ドットパターンが濃くなって非常に目立ってしまうこともある。ドットパターンが濃い場合はトナーの無駄な消費にもつなるとなる。

【0010】

本発明は、上記説明した従来技術の問題点を解決することを出発点としてなされたものである。その目的は、温度、湿度、装置の劣化などの環境条件が変化しても安定したデジタルペン用のドットパターンを形成することのできる画像形成装置及びその制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するための本発明に係る画像形成装置は、以下の構成を有する。すなわち、デジタルペンが媒体上の位置座標を読み取り可能なドットパターンを、該媒体上に形成する画像形成装置であって、画像形成条件を変えて、濃度を調整するための調整パターンを形成する調整パターン形成手段と、前記形成された調整パターンの濃度を検出する検出手段と、前記画像形成条件と前記検出された調整パターンの濃度とを対応付けて記憶する記憶手段と、前記ドットパターンの濃度がデジタルペンによる読み取り濃度となるように、前記記憶手段に記憶されている前記対応に基づいて、前記ドットパターンの形成条件を設定する設定手段と、を有することを特徴とする。

【0012】

また、本発明の画像形成装置の制御方法は、デジタルペンが媒体上の位置座標を読み取り可能なドットパターンを、該媒体上に形成する画像形成装置の制御方法であって、画像形成条件を変えて、濃度を調整するための調整パターンを形成する調整パターン形成工程と、前記形成された調整パターンの濃度を検出する検出工程と、前記画像形成条件と前記検出された調整パターンの濃度とを対応付けて記憶する記憶工程と、前記ドットパターンの濃度がデジタルペンによる読み取り濃度となるように、前記記憶工程で記憶した前記対応に基づいて、前記ドットパターンの形成条件を設定する設定工程と、を有することを特

10

20

30

40

50

徴とする。

【0013】

また、本発明は、上記の画像形成装置の制御方法を実現するコンピュータ実行可能なプログラムを含む。

【0014】

また、本発明は、上記プログラムをコンピュータ読み取り可能な形態で記憶する記憶媒体を含む。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、温度、湿度、装置の劣化などの環境条件が変化しても安定したデジタルペン用のドットパターンを形成することのできる画像形成装置及びその制御方法を提供することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について説明する。

【0017】

< 第1の実施形態 >

[特徴]

本発明の画像形成装置は、デジタルペンで読み取るための専用紙である専用ペーパーを、専用ペーパーの形成環境（温度、湿度、装置劣化）が変化してもデジタルペンが比較的安定して読み取れるよう印刷することができるものである。本発明の画像形成装置では、デジタルペンが読み取り可能なドットパターン（デジタルペン専用のドットパターン）をドットパターン形成条件により形成する際に、温度、湿度、装置劣化の環境条件の変化に対応してドットパターン形成条件を適切に変更できる。すなわち、本発明の画像形成装置では、ドットパターン形成条件を環境条件の変化に適合するように変更するために、まず、調整パターンを形成し、形成された調整パターンの濃度を検出する。次に、調整パターンの形成条件と調整パターンの濃度との関係を記憶手段に記憶する。そして、記憶手段に記憶されている調整パターンの形成条件と調整パターンの濃度との関係に基づいて、ドットパターン形成条件のうち少なくとも1つを環境条件の変化に適合するように変更する。そのため、本発明の画像形成装置では、デジタルペンで適切に読めかつトナー消費も最小限のドットパターンを形成することができる。

20

30

【0018】

具体的には、本実施形態の画像形成装置では、環境条件の変化に対応してデジタルペン専用のドットパターンを印字するドットパターン形成条件の変更を現像バイアスを用いて行う。この結果、デジタルペンで適切に読めかつトナー消費も最小限のドットパターンを形成することができる。なお、現像バイアスは一例であり、帯電バイアス、レーザ光強度などのドットパターン形成条件を変更しても良い。以下、本実施形態の画像形成装置について説明する。

【0019】

[画像形成装置システム：図1A]

40

図1Aに、本実施形態の画像形成装置を用いるシステムの一例を示す。図1Aにおいて、画像形成装置Aはスタンドアロンまたはネットワーク経由でホストコンピュータBと接続されている。また、場合によって画像形成装置Aはプリントデータを一時的に保存するプリントサーバ(不図示)を介してネットワークに接続されることもある。Cはデジタルペン、Dはデジタルペン用専用ペーパーである。ホストコンピュータBはデジタルペンCから送られるデータを受けてデータ処理も行う。また、ホストコンピュータBはデジタルペンCからのデータを受けただけで、データ処理はネットワークで接続された別のデータ処理サーバ(不図示)で行われることもある。以下、デジタルペン用専用ペーパーDとデジタルペンCについて説明し、次に、画像形成装置A及びコントローラ部Eの詳細について説明する。

50

【 0 0 2 0 】

[デジタルペン用専用ペーパー：図 2]

まず、デジタルペン用専用ペーパー D について説明する。図 2 は、デジタルペン専用ペーパーの構成の一例を示したものである。

【 0 0 2 1 】

図示のように、専用ペーパー D は、台紙 2 1 上にドットパターン 2 2 が形成され、その上に罫線などの図案 2 3 が形成されている。ドットパターン 2 2 は、台紙 2 1 の全面ではなく、台紙の一部の必要な個所だけに形成するようにしてもよい。台紙 2 1 は通常の紙で、本発明においてドットパターン 2 2 はカーボンを含有したトナーにより形成される。

【 0 0 2 2 】

[変位ドット：図 3]

図 3 に例示するように、ドットパターン 2 2 はドットの位置を格子の基準位置 S P (縦線及び横線の交差点) から上側、下側、左側、右側に変位させることにより、0 ~ 3 の 2 ビット情報を持たせることができる。図の例では、基準位置 S P 右側が 0、基準位置 S P の上側が 1、基準位置 S P の左側が 2、基準位置 S P 下側が 3 を示す。この変位ドットを使うと、数値情報を変位ドットの組み合わせに置き換えて表すことができる。

【 0 0 2 3 】

[変位ドットを用いたデータ配列の数値情報：図 4]

たとえば、図 4 (a) に一例を示すように、36 個の変位ドットの組 A を格子状に配置すると、この変位ドットの組 A は、図 4 (b) のようなデータ配列の数値情報を表すことになる。そこで、変位ドットの組 A が専用ペーパー上に配置された位置座標 (たとえば、X / Y 座標) を、所定の規則によって符号化してデータ配列の数値情報に変換し、それに対応した変位ドットで変位ドットの組 A を構成する。なお、この符号化の規則は位置座標に対して変位ドットの組が一意に決まるようにする。この手順を専用ペーパー上の全領域に適用して変位ドットを割り当てておけば、変位ドットの組が与えられれば、それを数値情報に変換し、復号化すれば変位ドットの組が配置されている専用ペーパー上の位置座標がわかるようになる。

【 0 0 2 4 】

[デジタルペン：図 5]

次に、デジタルペン C について説明する。図 5 はデジタルペン C の使用形態を模式的に示した図である。デジタルペン C は、通常のインクペンと同様のペン先部 5 1 を備えており、利用者は通常のインクペンと同様の方法で専用ペーパー D 上に文字などを書くことになる。

【 0 0 2 5 】

[デジタルペン C の構成：図 6]

図 6 はデジタルペン C の構成を示す機能ブロック図である。図 6 に示すように、デジタルペン C は、内部にプロセッサ 6 1、メモリ 6 2、無線通信トランシーバ 6 3、バッテリー 6 4、赤外線 LED 6 5、カメラ 6 6 及び圧力センサ 6 7 を備える。また、デジタルペン C は、通常のインクペンと同様の構成要素としてインクカートリッジ (図示せず) などを有する。バッテリー 6 4 は、デジタルペン C 内の各要素に電源供給するためのものであり、例えば、デジタルペンのキャップ (不図示) によりデジタルペン C 自体の電源オン / オフを行うことができる。

【 0 0 2 6 】

圧力センサ 6 7 は、利用者がデジタルペン C により専用ペーパー D 上に文字などを書く際にペン先部 5 1 (図 5) に与えられる圧力、すなわち筆圧を検出し、プロセッサ 6 1 へ供給する。これにより、利用者がデジタルペン C で専用ペーパー D 上に文字などを書くとき、ペン先部 5 1 にかかった筆圧がプロセッサ 6 1 により検出され、利用者が記述を開始したと判定して、赤外線 LED 6 5 及びカメラ 6 6 を作動させる。

【 0 0 2 7 】

カメラ 6 6 が作動すると、専用ペーパー D 上のドットパターン (図 4 (a)) を撮影する

10

20

30

40

50

ことになる。プロセッサ 6 1 はカメラ 6 6 から入力されるドットパターンのデータに基づいて図 4 (b) に示すデータ配列の数値情報を取得する。そして、そのデータ配列の数値情報をデコードすることにより、カメラ 6 6 が撮影している位置に対応する専用ペーパ D 上の位置座標をリアルタイムで算出する。なお、本実施形態では 3 6 個の変位ドットの組は 2 mm × 2 mm の領域 (図 4 (a) 参照) に配置されるので、カメラがドットパターンを認識する最小単位も 2 mm × 2 mm とする。さらにプロセッサ 6 1 は、利用者の記述が行なわれる間の、筆圧の配列データ及び位置座標データを連続的に取得し、タイムスタンプ (時間情報) と関連付けてメモリ 6 2 に記憶していく。カメラ 6 6 は毎秒 1 0 0 回程度の撮影を行うのでこれにより利用者が専用ペーパ D 上に描いたデジタルペンの軌跡を電子データとして取り込むことができる。

10

【 0 0 2 8 】

すなわち、デジタルペン C は、利用者が専用ペーパ D 上に記述したペンのインクの軌跡 5 3 を読み取るのではなく、専用ペーパ D 上のドットパターンを読み取るものである。但し、実際には、図 5 に示すように、赤外線 LED 6 5 による照明領域でありかつカメラ 6 6 の撮影領域 5 2 は、ペン先部 5 1 が専用ペーパ D に接触する位置とは、若干ずれている。

【 0 0 2 9 】

利用者により送信指示がなされるまでは、取得された全てのデータはメモリ 6 2 内に保持される。そして、利用者が送信指示を行うと、外部への情報伝達手段の一例である無線通信トランシーバ 6 3 により、デジタルペン C と所定距離内にある端末 (本実施形態では、ホストコンピュータ B) へメモリ 6 2 内のデータが送信される。ここで、デジタルペン C 自体は、送信ボタンなどの機能ボタンを備えておらず、送信指示その他の指示は、利用者が専用ペーパ D 上の所定位置に設けられた送信専用ボックスをデジタルペン C でチェックすることにより実行される。送信専用ボックスの位置座標には、予め送信指示が対応付けられている。そこで、プロセッサ 6 1 は送信専用ボックスの位置座標を受信すると、無線通信トランシーバ 6 3 にメモリ 6 2 内のデータを供給し、ホストコンピュータ B へ送信を行わせる。このデータの送信完了はデジタルペン C の振動や音、光等により示すことができる。

20

【 0 0 3 0 】

なお、デジタルペン C 自体に送信ボタンを付けたり、データをリアルタイムに送信するような形態を採っても良い。また、情報伝達手段は、上記の例で示した無線通信トランシーバに限られるものではなく、赤外線通信やケーブル接続方式、何らかの記録媒体経由での伝達方式でもよい。

30

【 0 0 3 1 】

このように、デジタルペン C は利用者が専用ペーパ D 上に記述した文字等に対応する座標データ及び筆圧データを取得して近傍のホストコンピュータ B へ送信する機能を有する一方、デジタルペン C のペン先部 5 1 は通常のインクペンと同様の構造となっている。そのため、専用ペーパ D 上に記述した内容はオリジナルの原本として残るという特徴がある。すなわち、紙の原本への記述と同時に、記述した内容を座標データなどの形態でリアルタイムに電子化して送信することができる。

40

【 0 0 3 2 】

[画像形成装置 : 図 1 A]

次に、画像形成装置 A の画像形成部 A 1 とコントローラ部 E の構成について説明する。

【 0 0 3 3 】

図 1 A において、ホストコンピュータ B は画像情報をコードデータとしてコントローラ部 E に供給する。コントローラ部 E において、E 1 は画像処理部であり、ホストコンピュータ B から出力されてくるレッド (R)、グリーン (G)、ブルー (B) の RGB 形式の信号を取り込んで内蔵する不図示のバッファ部に一時記憶させる。さらに、画像処理部 E 1 は、バッファ部の情報を読み出し、画像形成部 A の画像形成に適するイエロー (Y)、マゼンダ (M)、シアン (C)、ブラック (K) 信号に変換する。Y M C K 信号は、濃度

50

特性の補正、ディザ処理等のハーフトーン処理が加えられ、画素濃度を示すデジタル信号に変換される。画素濃度を示すデジタル信号は、パルス幅変調などの手段を用いてアナログ信号に変換する。このアナログ信号に基づきレーザーが発光することにより1画素中に多値の濃度を表現することができる。

【0034】

画像形成部A1において、2はエンジン制御部であり、CPU2a、読み出し専用メモリであるROM2b、読み書き可能なメモリであるRAM2cを有する。また、画像形成部Aの全般の制御と、コントローラ部Eと双方向通信によりコマンド及びステータスを更新したり、テストパターン発生手段を有する。ROM2bには、以下説明する各種制御プログラムが格納されている。CPU2aは、制御プログラムに基づいてRAM2cを作業領域に使い各部を制御しながら以下に示す温度、湿度、装置の劣化などの環境条件が変化しても安定したデジタルペン用のドットパターンを形成する処理を行う。

10

【0035】

[ROMとRAMの構成：図1B]

ここで、図1BにROM2bおよびRAM2cの構成の一例を示す。ROM2bには、システムプログラム(OS)101、通常の画像形成プログラム102、濃度調整プログラム103や各種プログラムが格納されている。濃度調整プログラム103には後述する専用ペーパー用プログラムも含まれる。また、ROM2bには、専用ペーパー用パッチパターン104、通常印刷用の画像形成用パッチパターン105、ハーフトーン階調用パッチパターン106、専用ペーパー用ドットパターン107、目標濃度108なども格納されている。なお、目標濃度108は、RAM2cに格納されていてもよい。RAM2cには、後述する専用ペーパー用濃度-現像バイアステーブル109、専用ペーパー用濃度-現像バイアステーブル110、ハーフトーン階調用濃度-現像バイアステーブル111が格納される。また、RAM2cには、専用ペーパー用濃度-印字テーブル112、通常印刷用濃度-印字テーブル113、専用ペーパー用濃度-現像バイアステーブル110なども格納される。また、RAM2cには、プログラムロード領域114や各種プログラムを実行するための作業領域115も用意されている。

20

【0036】

図1Aに戻り、スキャナ部3Y、3M、3C、3Kは、画像情報に応じて光を発光照射し、感光体ドラム4Y、4M、4C、4K上に静電潜像を形成する。この静電潜像を現像して単色トナー像を形成し、この単色トナー像を重ね合わせて多色トナー像を形成し、この多色トナー像を記録材Pへ転写し、その記録材P上の多色トナー像を定着させ、フルカラー画像となる。

30

【0037】

感光ドラム4Y、4M、4C、4Kは、アルミシリンダの外周に有機光導伝層を塗布して構成し、図示しない駆動モータの駆動力が伝達されて回転する。駆動モータは感光ドラム4Y、4M、4C、4Kを画像形成動作に応じて反時計周り方向に回転させる。帯電手段として、ステーション毎にYMCKの感光体を帯電させるための4個の帯電器5Y、5M、5C、5Kを備える構成で、不図示の高圧電源より帯電バイアスが印加されている。

【0038】

感光ドラム4Y、4M、4C、4Kに形成された静電潜像に対し、現像手段として、4個の現像器6Y、6M、6C、6Kを備えている。各現像器には、現像スリーブが設けられ、不図示の高圧電源より現像バイアスが印加される。中間転写体8は、感光ドラム4Y、4M、4C、4Kに接触しており、カラー画像形成時に時計周り方向に回転する。そして、感光ドラム4Y、4M、4C、4Kの回転に伴って回転し、1次転写ローラ7Y、7M、7C、7Kに不図示の高圧電源より1次転写バイアスが印加されて単色トナー像が転写される。

40

【0039】

その後、中間転写体8に後述する二次転写ローラ9が接触して記録材Pを挟持搬送し、記録材Pに中間転写体8上の多色トナー像が転写する。定着部10は、記録材Pを搬送さ

50

せながら、転写された多色トナー像を溶融定着させるものである。すなわち、図 1 A に示すように記録材 P を加熱する定着ローラ 10 a と記録材 P を定着ローラ 10 a に圧接させるための加圧ローラ 10 b を備えており、多色トナー像を保持した記録材 P は熱および圧力を加えられ、トナーが表面に定着される。トナー像定着後の記録材 P は、その紙搬送ローラ 11 によって排紙トレイに排出して画像形成動作を終了する。クリーニング手段 12 は、中間転写体 8 上に残ったトナーをクリーニングするものであり、中間転写体 8 上に形成された 4 色の多色トナー像を記録材 P に転写した後の廃トナーは、クリーナ容器に蓄えられる。

【 0 0 4 0 】

[濃度検知センサ : 図 7]

図 1 A の 1 は、中間転写体 8 上に作成されたトナー像の濃度を測定する濃度検知センサである。濃度検知センサ 1 は、図 7 に示すように LED などの発光素子 7 1、フォトダイオード、C d S などの受光素子 7 2、及びホルダー 7 3 から構成されている。この構成において、濃度検知センサ 1 は、発光素子 7 1 からの光を中間転写体 8 の表面または中間転写体 8 上に形成したトナー像 T に照射し、そこからの正反射光量を受光素子 7 2 で測定することによりトナー量を算出する。この濃度検知センサ 1 は、以下に詳細を示す温度、湿度、装置の劣化などの環境条件が変化しても安定したデジタルペン用のドットパターンを形成するために用いられるが、その他に以下の目的でも使用される。すなわち、濃度検知センサ 1 の従来使用方法としては、現像バイアスや帯電バイアス、または両方を変えながら複数の画像形成条件制御用の専用パターンを中間転写体 8 上に形成し、その専用パターンのトナー量を算出する。そして算出された結果から所望のトナー量を得るために最適な現像バイアス、帯電バイアスを求める。また、もう一つの使用例として同一のディザパターンで印字率を変えた複数の画像形成条件制御用の専用パターンを中間転写体 8 上に形成し、その印字率と濃度の関係 (カーブ) を導出する。そして 補正を行う。

【 0 0 4 1 】

[ドットパターン形成条件の変更処理 : 図 8]

次に上記説明した画像形成装置を用いて、デジタルペンが読み取り可能なドットパターンを形成するために、温度、湿度、装置の劣化などの環境条件の変化に対応してドットパターン形成条件を適切に変更する処理の一例について説明する。以下の説明では、環境条件の変化に対応して行うドットパターン形成条件の変更を現像バイアスの変更で行う。この処理で得られた現像バイアスを用いることにより、デジタルペンで適切に読めかつトナー消費も最小限のドットパターンを形成することができる。すなわち、ドットパターン形成条件を環境条件の変化に適合するように変更するために、まず、中間転写体 8 上にデジタルペン用のドットパターンと同じパターン (調整パターン) を形成し、形成された調整パターンの光反射特性を濃度検知センサで検出する。そして、調整パターンの検出結果からデジタルペンで適切に読めかつトナー消費が最小限のドットパターンを形成するための現像バイアスを算出する。その結果、ドットパターン形成条件の現像バイアスを算出した現像バイアス変更することで環境条件の変化に対応することができる。

【 0 0 4 2 】

以下、本実施形態のドットパターン形成条件を環境条件の変化に適合するように変更する処理について、図 8 のフローチャートを用いて説明する。なお、以下の処理は、CPU 2 a が、制御プログラムに基づいて RAM 2 c を作業領域に用い、各部を制御しながら行う処理である。

【 0 0 4 3 】

[S t a r t]

本処理は、本体の電源投入時や、電源投入時からの所定時間経過時、あるいは印刷枚数が所定枚数に達した時点等の適当なタイミング、あるいはユーザー指示によって開始される。

【 0 0 4 4 】

[ステップ S 1]

10

20

30

40

50

次に、ステップ S 1 に進む。なお、本実施形態のドットパターン形成条件の処理では、ドットパターン形成条件として、ドットパターンを形成する際の帯電バイアスは - 9 0 0 V に固定されている。この時、放電開始電圧は - 6 0 0 V となり、ドラム電位は - 3 0 0 V となる。この時の露光部の電位は - 8 0 V である（温度 2 0 、湿度 3 0 % の環境条件で測定）。そこで、ステップ S 1 において、ドットパターン形成条件の 1 つである現像バイアスを - 1 0 0 V、- 1 5 0 V、- 2 0 0 V、- 2 5 0 V と 4 種類に変化させながらデジタルペンで読み取り可能なドットパターン（ドット印字率：6 . 2 5 %）を形成する。

【 0 0 4 5 】

すなわち、ブラックトナーを用いて現像バイアスを変化させながら複数のパッチ P 1、P 2、P 3、P 4 を図 9 に示すように中間転写体 8 上に濃度検知センサ 1 の取り付け位置に対応して 1 直線上に形成する。パッチ P 1 は現像バイアスを - 1 0 0 V、P 2 は - 1 5 0 V、P 3 は - 2 0 0 V、P 4 は - 2 5 0 V に設定して印字している。パッチのパターンについては、ROM 2 b に予め格納されているデータを読み出し、該データを露光装置内のレーザドライバ（不図示）に送出し、静電潜像を形成する。パッチの静電潜像は、図 1 0 (a) に示すように、画素 8 × 8 中に、図 4 で示したデジタルペン用ドットパターンと同じ配列規則を用いて右側（= 0）、上（= 1）、左（= 2）、下（= 3）のドットを印字率 6 . 2 5 % で形成する。この時、個々のドット位置右、上、左、下の組合せは任意である。本実施形態では図 1 0 (a) に示す 4 つのドットの組合せを繰り返して、図 1 0 (b) に一例を示す 1 0 m m × 1 0 m m の正方形に形成する。

【 0 0 4 6 】

[ステップ S 2]

次に、ステップ S 2 に進む。ステップ S 2 では、中間転写体 8 上に形成されたトナーパッチ画像の濃度を濃度検知センサ 1 で検知し、濃度検知センサ 1 での検知結果から印字率と濃度の関係を得て、RAM 2 c に書き込む。パッチ P 1、P 2、P 3、P 4 に対する現像バイアス V 1、V 2、V 3、V 4 と濃度 C 1、C 2、C 3、C 4 の関係の一例を図 1 1 A に示す。横軸は現像バイアス、縦軸は濃度センサによる各パッチの濃度検知結果である。

【 0 0 4 7 】

[ステップ S 3]

次に、ステップ S 3 に進む。ステップ S 3 では、図 1 1 A に示す現像バイアスと濃度の検知結果から、ドット形成に最も適切な現像バイアスを算出する。本実施形態では、デジタルペン用ドットパターンを出力する際の最適濃度値を予め実験によって求め、目標濃度値を決定し、ROM 2 b に予め記憶されている。すなわち、本実施形態の例では、図 1 1 A に示すようにデジタルペン用ドットパターンの濃度が濃度値 0 . 1 であるときに、デジタルペンによるドット読み取りが最も高精度であったため、制御の目標値 C T を濃度値 0 . 1 と決定している。これに最も近い濃度を実現すると推定される現像バイアス V T は、P 3 の - 2 0 0 V と P 4 の - 2 5 0 V の間にある。そこで、この区間で現像バイアスと画像濃度が近似的に比例関係にあるとして、P 3 の - 2 0 0 V と P 4 の - 2 5 0 V の時の濃度から内分して、現像バイアス - 2 2 0 V の時に濃度 0 . 1 となることが求められる。

【 0 0 4 8 】

[ステップ S 4]

次に、ステップ S 4 に進む。ステップ S 4 では、処理結果であるデジタルペンで適切に読めかつトナー消費が最小限のドットパターンを形成するために算出された現像バイアスがエンジン制御部 5 に設けられている RAM 2 c に書き込まれる。そして、以後のドットパターン印字時には現像バイアス - 2 2 0 V でドットパターンが形成する。

【 0 0 4 9 】

以上が、本実施形態における温度、湿度、装置の劣化などの環境条件の変化に対応してドットパターン形成条件を適切に変更する処理（デジタルペンで適切に読めかつトナー消費が最小限のドットパターンを形成する処理）である。

【 0 0 5 0 】

[ドットパターン形成条件の変更処理の効果：図 1 1 B]

次に、上記説明したドットパターン形成条件の変更処理の効果について図 1 1 B を用いて説明する。

【 0 0 5 1 】

図 1 1 B の (c) は、本実施形態の画像形成装置が新品の状態において、環境条件を変化させながら、デジタルペン用のドットパターンの位置座標の読み取りエラーを調べた結果を示している。すなわち、印字時の温度が 5 、 2 0 、 3 5 、 印字時の湿度が 5 % 、 3 0 % 、 7 0 % の 9 条件において、デジタルペン用のドットパターンを印字し、位置座標の読み取りエラーを調べた結果 (エラー無し 、 エラーあり x) である。なお、判定基準は、 が紙 1 0 枚中にエラーが発生しない場合であり、 x が紙 1 0 枚中にエラーが発生した場合である。また、図 1 1 B の (a) は、図 1 1 B の (c) の比較例であり、上記説明したドットパターン形成条件の変更処理を行わない従来の画像形成装置でデジタルペン用のドットパターンを形成した場合の位置座標の読み取りエラーを調べた結果を示している。

10

【 0 0 5 2 】

同様に、図 1 1 B の (d) は、本実施形態の画像形成装置の耐久末期の状態において、環境条件を変化させながら、デジタルペン用のドットパターンの位置座標の読み取りエラーを調べた結果を示している。なお、耐久末期とは、本実施形態の画像形成装置の本体寿命が A 4 サイズ紙 3 0 万枚であるので、約 3 0 万枚印字した後の状態をいう。また、図 1 1 B の (b) は、図 1 1 B の (d) の比較例である。

20

【 0 0 5 3 】

図 1 1 B の (c) と (a) の比較結果について説明する。図 1 1 B の (a) より、従来の画像形成装置では温度 2 0 / 湿度 5 % 、 温度 2 0 / 湿度 3 0 % 以外の環境条件では全てデジタルペンによる位置座標読み取りエラーが発生している。これは、温度、湿度が変化したことにより、主に感光体ドラムのドラム電圧とトナーの帯電量が変動し、その結果として、ドット濃度が変動することによって位置座標読み取りエラーが発生したものである。一方、本実施形態の画像形成装置では、図 1 1 B の (c) に示すように、温度 5 / 湿度 5 % 以外の環境条件ではデジタルペンによる位置座標読み取りエラーが発生していない。この理由は、上記説明したように現像バイアスを環境条件 (温度、湿度、装置劣化) 変化に適合するように変更 (最適化) したため、ドット濃度は適正に保たれ、エラーの発生が防止されたためである。

30

【 0 0 5 4 】

但し、本実施形態の処理では、温度 5 / 湿度 5 % の最も過酷な環境変化には対応することができず、エラーが発生してしまった。この原因は、紙中の水分量が少なくなることによって紙の抵抗が大きくなり、中間転写体から紙上へのドットの転写効率が悪くなってしまうことに起因しているものと思われる。

【 0 0 5 5 】

次に、図 1 1 B の (d) と (b) を用いて耐久末期の比較結果について説明する。耐久末期においては、環境変動に加えて感光体ドラムの劣化、トナー帯電特性の劣化がドット濃度の変動要因となる。従ってドット濃度は新品時に比較して一層不安定になるため、従来の画像形成装置では図 1 1 B の (b) に示すように全環境においてエラーが発生している。一方、本実施形態の画像形成装置では、図 1 1 B の (d) に示すように、新品時と同じように、温度 5 / 湿度 5 % 以外の環境条件ではデジタルペンによる位置座標読み取りエラーが発生していない。この理由は、環境変動と感光体ドラムの劣化、現像ローラの劣化が生じて現像バイアスを環境条件 (温度、湿度、装置劣化) 変化に適合するように変更 (最適化) したため、ドット濃度は適正に保たれ、エラーの発生が防止されたためである。

40

【 0 0 5 6 】

以上説明したように、本実施形態の画像形成装置では、本体新品時及び耐久末期におい

50

て、環境条件（湿度、温度、装置劣化）が変動しても現像バイアスを環境条件（温度、湿度、装置劣化）の変化に適合するように変更（最適化）する処理ができる。そのため、比較的安定してデジタルペンが読み取り可能なドットパターンを印字することができる。本実施形態の画像形成装置でデジタルペン用ドットパターンを作成するとデジタルペン用ドットパターンのドット再現性が向上し、デジタルペンによる読み取りエラーを防止することができる。

【0057】

尚、本実施形態では中間転写体8上にパッチを形成したが、本発明はこれに限定されるものではなく、中間転写体を持たず記録材担持体を持つ画像形成装置の場合には、記録材担持体上にパッチを形成しても良い。また、本実施形態では濃度検知センサには正反射光検知型を用いたが、乱反射光検知型や、正反射光と乱反射光の両方を検知する方式を用いても良い。

10

【0058】

尚、本実施形態では現像バイアスを調整する例を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、現像バイアスを調整する代わりに、帯電バイアス、レーザー光強度等を調整して制御を行っても良い。

【0059】

<第2の実施形態>

以下、第2の実施形態の画像形成装置について説明する。本実施形態の画像形成装置は第1の実施形態の画像形成装置と類似するものである。なお、以下の説明では、第2の実施形態の画像形成装置が第1の実施形態の画像形成装置と異なる点についてのみ説明し、第1の実施形態の画像形成装置と共通する部分の説明は重複するのでその説明は省略する。

20

【0060】

[特徴]

本実施形態の画像形成装置では、画像形成条件の調整を現像バイアスを用いて変更するとともにデジタルペン専用のドットパターンを印字するドットパターン形成条件を環境条件の変化に適合するように変更することができる。すなわち、本実施形態のドットパターン形成条件の変更処理では、画像形成条件の調整により変更された現像バイアス（画像形成条件に適した現像バイアス）を用いる。そして、この現像バイアスで異なる印字率のパッチを形成し感光体上に形成する静電潜像の最適な印字率（デジタルペンで適切に読み取れかつトナー消費の少ないドットパターンを印字する）を算出して用いる。その結果、本実施形態の画像形成装置でデジタルペン用ドットパターンを作成するとデジタルペン用ドットパターンのドット再現性が向上し、デジタルペンによる読み取りエラーを防止することができる。なお、環境条件の変化に対応して画像形成条件を現像バイアスを用いて変更する処理は公知の方法により設定することができる。

30

【0061】

本実施形態の画像形成装置では、第1の実施形態で説明したようなデジタルペンで適切に読めかつトナー消費も最小限のドットパターンを形成できるとともに、以下に示す第1の実施形態では得られない効果も有する。すなわち、第1の実施形態ではデジタルペン専用のドットパターンを印字するために現像バイアスを調整していた。そのため、ドットパターンを印字するときと、通常の画像を形成するときそれぞれ異なる現像バイアスを用いる必要があった。従って、通常の画像とデジタルペン専用ドットが混在するページを印字する場合、ドットパターンを優先した現像バイアス設定で印字したり、一枚のページを二度に分け、各々現像バイアスを変えて印字する必要があり、不便であった。これに対し、以下に示す本実施形態の処理によれば、デジタルペン専用のドットパターンを印字するときと通常の画像を形成するときそれぞれ異なる現像バイアスを用いる必要がなく、同時に印字することが可能となる。

40

【0062】

[ドットパターン形成条件の変更処理：図12]

50

次に、本画像形成装置を用いて、デジタルペンが読み取り可能なドットパターンを形成するために、温度、湿度、装置の劣化などの環境条件の変化に対応してドットパターン形成条件を適切に変更する処理について説明する。

【0063】

以下、本実施形態のドットパターン形成条件を環境条件の変化に適合するように変更する処理について、図12のフローチャートを用いて説明する。なお、以下の処理は、CPU2aが、制御プログラムに基づいてRAM2cを作業領域に用い、各部を制御しながら行う処理である。

【0064】

[Start]

本処理は、本体の電源投入時や、電源投入時からの所定時間経過時、あるいは印刷枚数が所定枚数に達した時点等の適当なタイミング、あるいはユーザー指示によって開始される。

【0065】

[ステップS101]

次に、ステップS101に進む。ステップS101では、従来より知られている方法により、通常の画像印字に適した現像バイアスを決定する制御を行う。現像バイアスを決定する制御では、帯電バイアスを $-900V$ に固定する。この時放電開始電圧は $-600V$ となり、ドラム電位は $-300V$ となる。この時の露光部の電位は $-80V$ である。この条件に対し、図13に示すように、印字率100%に固定したパッチを、現像バイアスを変化させながら形成する。まず現像バイアスを $-100V$ に設定し、Q1を形成し、 $-150V$ でQ2、 $-200V$ でQ3、 $-250V$ でQ4のパッチを、ブラクトナーを用いて形成する。そして濃度検知センサ1によって濃度を検出し、目標濃度を達成する適正な現像バイアス値を求めて設定し、最大濃度を適正化する。

【0066】

図14にパッチQ1、Q2、Q3、Q4に対する現像バイアス $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ 、 $V4$ と濃度 $C1$ 、 $C2$ 、 $C3$ 、 $C4$ の関係を示す。この結果から、目標濃度 CT を達成するために最も適切な現像バイアス VT を算出する。本例では、濃度目標値を1.4とし、これに最も近いと推定される現像バイアス VT は、 $-200V$ と $-250V$ の間にあり、この区間で現像バイアスと画像濃度が近似的に比例関係にあるとすると、約 $-220V$ の時に濃度目標値 CT となることが求められる。この値 VT はエンジン制御部5に設けられているRAM2cに書き込まれ、以後の画像形成時には通常画像の印字とドットパターンの印字において、同一の現像バイアス $-220V$ が用いられる。

【0067】

[ステップS102]

次に、ステップS102に進む。本実施形態のドットパターン形成条件の制御では、ドットパターンを形成する際の印字率をドットパターン固有の条件として最適化する。そのために静電潜像の画像占有面積を変化させながら、ドットパターンを中間転写体8上に数種類形成し、濃度検知センサ1を利用して光学反射特性を測定する。

【0068】

まず、ブラクトナーを用いて入力画像信号が異なる複数のパッチR1、R2、R3、R4を形成する。パッチのパターンについては、ROM2bに予め格納されているデータを読み出し、該データを露光装置内のレーザードライバ(不図示)に送出し、静電潜像を形成する。パッチの配列規則及びドット位置は、第1の実施形態で用いたものと同じとし、本実施形態では、印字率を変化させながらパッチを形成する。

【0069】

図15(a)は、中間転写体8上に形成するパッチR1、R2、R3、R4の拡大図であり、数値は印字率を示す。実際のパッチは第1の実施形態と同じく、パターンR1、R2、R3、R4をそれぞれ繰り返すことによってそれぞれ $10mm \times 10mm$ の正方形に形成される。図中R1は、基準位置の右側(=0)、上側(=1)、左側(=2)、下側

10

20

30

40

50

(= 3) のドットを、印字率 6 . 2 5 % で表現したパターンである。同様に R 2 は R 1 と同じ配列規則のドットを印字率 7 . 8 % で、R 3 は R 1 と同じ配列規則のドットを印字率 9 . 4 % で、R 4 は R 1 と同じ配列規則のドットを印字率 1 0 . 8 % で表現したパターンである。このようなパターン配列と印字率によって形成される画像濃度検査用パッチは、図 1 6 に示すように中間転写体 8 上に濃度検知センサ 1 の取付位置に対応して 1 直線上に形成される。

【 0 0 7 0 】

[ステップ S 1 0 3]

次に、ステップ S 1 0 3 に進む。ステップ S 2 では、中間転写体 8 上に形成されたトナーパッチ画像の濃度を濃度検知センサ 1 で検知し、濃度検知センサ 1 での検知結果から印字率と濃度の関係を得て、R A M 2 C に書き込む。パッチ R 1、R 2、R 3、R 4 に対する印字率 X 1、X 2、X 3、X 4 と濃度 C 1、C 2、C 3、C 4 の関係の一例を図 1 7 に示す。横軸は印字率、縦軸は濃度センサによる各パッチの濃度検知結果である。

10

【 0 0 7 1 】

[ステップ S 1 0 4]

次に、ステップ S 1 0 4 に進む。ステップ S 1 0 4 では、図 1 7 に示す印字率と濃度検知結果から、ドット形成に最も適切な印字率を算出する。本実施形態の例では、ドットパターンの濃度目標値を 0 . 1 とし、これに最も近いと推定される印字率は、R 2 の 7 . 8 % と R 3 の 9 . 4 % の間にある。この区間で印字率と画像濃度が近似的に比例関係にあり、R 2 の 7 . 8 % と R 3 の 9 . 4 % の時の濃度から内分して、印字率約 8 . 2 % の時に濃度 0 . 1 となることが求められる。

20

【 0 0 7 2 】

[ステップ S 1 0 5]

次に、ステップ S 1 0 5 に進む。ステップ S 1 0 5 では、処理結果であるデジタルペンで適切に読めかつトナー消費が最小限のドットパターンを形成するために算出された印字率 8 . 2 % がエンジン制御部 5 に設けられている R A M 2 c に書き込まれる。そして、以後のドットパターン印字時には静電潜像を印字率 8 . 2 % で形成する。

【 0 0 7 3 】

以上が、本実施形態における温度、湿度、装置の劣化などの環境条件の変化に対応してドットパターン形成条件を適切に変更する処理（デジタルペンで適切に読めかつトナー消費が最小限のドットパターンを形成する処理）である。

30

【 0 0 7 4 】

[ドットパターン形成条件の変更処理の効果：図 1 1 B]

次に、上記説明したドットパターン形成条件の変更処理の効果について説明する。本実施形態でも、環境条件（湿度、温度）と本体の耐久枚数の条件を変えて比較検討を行ったところ、図 1 1 B に示す第 1 の実施形態と全く同等の性能を達成することができた。そこで、図およびその説明は、図 1 1 B と同じであるので、その説明は重複するので省略し、異なる点について以下説明する。

【 0 0 7 5 】

本実施形態の処理方法によれば、まず現像バイアスを通常の画像用に最適化し、それを踏まえてドットパターン用の印字率の最適化を行うため、複数の現像バイアスを使用する必要がなく、通常画像とドットパターンを同時に印字することが可能となる。従って、通常画像とドットパターンが混在した現行を印字する際に、2 回に分けて印字する必要が無い。そのため、ユーザーの作業が簡易になること、感光体ドラムをはじめとする消耗品の劣化を軽減できること、そしてドットパターンと通常画像の紙上の位置精度が、2 回に分けて印字するのに比べて向上する。

40

【 0 0 7 6 】

尚、本実施形態では中間転写体 8 上にパッチを形成したが、本発明はこれに限定されるものではなく、中間転写体を持たず記録材担持体を持つ画像形成装置の場合には、記録材担持体上にパッチを形成しても良い。また、本実施形態では濃度検知センサには正反射光

50

検知型を用いたが、乱反射光検知型や、正反射光と乱反射光の両方を検知する方式を用いても良い。

【 0 0 7 7 】

< 第 3 の実施形態 >

以下、第 3 の実施形態の画像形成装置について説明する。本実施形態の画像形成装置は第 1 の実施形態の画像形成装置と類似するものである。なお、以下の説明では、第 3 の実施形態の画像形成装置が第 1 の実施形態の画像形成装置と異なる点についてのみ説明し、第 1 の実施形態の画像形成装置と共通する部分の説明は重複するのでその説明は省略する。

【 0 0 7 8 】

[特徴]

本実施形態の画像形成装置では、通常画像形成条件を現像バイアスを用いて変更し、ハーフトーン階調を調整する制御の 2 つを実行することができる。さらに、変更された現像バイアスを用い、デジタルペン専用のドットパターンを印字するドットパターン形成条件（印字率）を環境条件の変化に適合するように変更することができる。すなわち、本画像形成装置は、通常画像形成の調整のための現像バイアスを調整する制御とハーフトーン階調を調整する制御の 2 つを実行しかつその現像バイアスでデジタルペン専用のドットパターン印字時の最適な印字率を予測して用いることができる。ここで、ハーフトーン階調を調整する制御は、ハーフトーンの階調特性を画像信号に対してリニアに保つ（または所定の特性に保つ）目的で実行される制御である。なお、画像形成条件とハーフトーン階調の調整の制御は両者とも通常画像形成時の条件の最適化を目的に行うものであり、ドットパターン形成とは本来無関係の制御である。しかしながら、本実施形態では、ハーフトーン階調の調整処理のために形成されたトナーパッチ画像をデジタルペン専用のドットパターンのドットパターン形成条件のために利用することができる。そのため、第 1 および第 2 実施形態で説明した、ドットパターン形成条件を制御するための専用パターンを個別に形成し、光学センサで検知する必要が無いことが特徴となる。

【 0 0 7 9 】

[ドットパターン形成条件の変更処理：図 1 8]

次に、本画像形成装置を用いて、デジタルペンが読み取り可能なドットパターンを形成するために、温度、湿度、装置の劣化などの環境条件の変化に対応してドットパターン形成条件を適切に変更する処理について説明する。

【 0 0 8 0 】

以下、本実施形態のドットパターン形成条件を環境条件の変化に適合するように変更する処理について、図 1 8 のフローチャートを用いて説明する。なお、以下の処理は、CPU 2 a が、制御プログラムに基づいて RAM 2 c を作業領域に用い、各部を制御しながら行う処理である。

【 0 0 8 1 】

[S t a r t]

本処理は、本体の電源投入時や、電源投入時からの所定時間経過時、あるいは印刷枚数が所定枚数に達した時点等の適当なタイミング、あるいはユーザー指示によって開始される。

【 0 0 8 2 】

[ステップ S 2 0 1]

次に、ステップ S 2 0 1 に進む。ステップ S 2 0 1 では、従来より知られている方法により、通常画像印字に適した現像バイアスを決定する制御を行う。この制御方法は第 2 の実施形態の図 1 2 のステップ S 1 0 1 で説明したのと同様の処理であるので、その説明は重複するのでここでの省略する。

【 0 0 8 3 】

[ステップ S 2 0 2]

次に、ステップ S 1 0 2 に進む。ステップ S 2 0 2 では、従来より良く知られている方

10

20

30

40

50

法により、通常の画像形成時に用いるハーフトーンの階調を調整する制御を行う。ここで、ハーフトーン階調を調整する制御の目的は、画像信号と実際に出力した画像の濃度との関係（いわゆる ）を調整するためのルックアップテーブル（以下LUT）を作成する（いわゆる 補正）ことである。このLUTは階調特性が直線関係等の所定の関係になるように画像形成装置に入力される画像信号とレーザードライバに送られる画像信号との対応関係を調整するデータ変換テーブルのことであり、RAM2cに保存されている。画像データはこのLUTを通してレーザードライバに送られることにより、所望の 特性を維持することができる。

【0084】

まず、CPU2aはROM2bからパッチ画像データを読み出し、図19に示すように中間転写体上に現像バイアスを適正化された値に固定して、201～207の7つのパッチを形成する。ハーフトーン階調を調整する制御時にはLUTは入力値と出力値とを直線関係にしておきテストパターン発生手段から発生させた画像データは同じ値のままレーザードライバに送られている。なお、中間調を形成する方法としてはレーザーの発光時間や発光光量を変える方法やディザ等の良く知られた中間調表現方法を用いることができる。

10

【0085】

本実施形態では、図20に示す4×4マトリクスのディザマトリクスを用い、0～100%の画像データの中から、画像データ対濃度の対応関係（すなわち階調特性）を再現するのに適した7種類の画像データ201K～207Kを選ぶ。ここで、201Kは印字率6.25%の画像データである。同様に、202Kは印字率12.5%、203Kは印字率25%、204Kは印字率37.5%、205Kは印字率50%、206Kは印字率62.5%、207Kは印字率75%の画像データである。

20

【0086】

図20に示す画像データのパッチをY、M、C、Kの全色印字し、濃度検知センサ1を利用して光学反射特性を測定する。図21にパッチ201K、202K、203K、204K、205K、206K、207Kに示す画像の印字率と濃度の関係を示す。この結果から、直線や多項式、スプライン関数を用いた補間によって画像データと濃度との関係、すなわちデフォルトの階調特性（図21中の点線）が求められる。このようにして求めたデフォルトの階調特性を基に所定の階調特性になるようにLUTを作成してRAM2cに保存する。一般の画像形成時は画像データこのLUTを通してレーザードライバに送られることになる。

30

【0087】

[ステップS203]

次に、ステップS203に進む。ステップS203では、ステップS201で求めた階調特性のうち、ブラックの階調特性（図21中の点線）から、ドット目標濃度0.1を達成するための最適印字率を算出する。同一濃度が得られるディザパターンの印字率と、デジタルペン用の専用ドットパターンの印字率との関係は、予め実験により求めておく。本実施形態の画像形成装置においては、ドット目標濃度0.1を達成するためには、ディザパターンにおける濃度0.1の印字率を用いるのが最適であった。従って、ステップS203では目標濃度を0.1とする。図21から、これに最も近いと推定される印字率は、201Kの6.25%と202Kの12.5%の間にあり、この区間で点線から、印字率、約10%の時に濃度0.1となることが求められる。

40

【0088】

[ステップS204]

次に、ステップS204に進む。ステップS204では、処理結果であるデジタルペンで適切に読めかつトナー消費が最小限のドットパターンを形成するために算出された印字率10%がエンジン制御部5に設けられているRAM2cに書き込まれる。そして、以後のドットパターン印字時には静電潜像を印字率10%で形成すべくコントローラで画像処理が行われる。

【0089】

50

以上が、本実施形態における温度、湿度、装置の劣化などの環境条件の変化に対応してドットパターン形成条件を適切に変更する処理（デジタルペンで適切に読めかつトナー消費が最小限のドットパターンを形成する処理）である。本処理方法によれば、現像バイアスを調整する制御とハーフトーン階調を調整する制御の2つを実行し、この2つの制御で得られる現像バイアスとパッチ（印字率が異なる）を利用して、最適なドットパターンを形成するための最適印字率を算出し、利用できた。従って、本実施形態の場合、第1及び第2実施形態で説明したようなドットパターン形成条件を適切に変更するために特別にパッチ画像を形成し、検出する特殊な処理を行う必要がない。そのため、通常行う画像形成条件の処理とハーフトーンの調整処理を利用して行うことができるので、時間及びトナーの消費を節約することができる。

10

【0090】

[ドットパターン形成条件の変更処理の効果：図11B]

次に、上記説明したドットパターン形成条件の変更処理の効果について説明する。本実施形態でも、環境条件（湿度、温度）と本体の耐久枚数の条件を変えて比較検討を行ったところ、図11Bに示す第1の実施形態と全く同等の性能を達成することができた。そこで、図およびその説明は、図11Bと同じであるので、その説明は重複するので省略し、異なる点について以下説明する。

【0091】

本実施形態の処理方法によれば、ドットパターン形成条件を適切に変更する処理のために第1および第2実施形態で必要であった調整用のドットパターンの形成や検知を全く行わない。そして、通常画像の形成条件（現像バイアス、ハーフトーン階調性）の最適化を目的とした制御によって得られる結果を参照して計算により印字率を予測することができる。これにより、制御を実行するための時間の節約、トナーをはじめとする消耗品の節約となる。

20

【0092】

以上、本実施形態では、現像バイアスを調整する制御と、ハーフトーン階調を調整する制御の2つを実行して、その結果からドットパターンを形成するための最適印字率を計算した。しかし、本制御は、これに限らず、現像バイアスを調整する制御と、ハーフトーン階調を調整する制御の2つを実行した上で、第2の実施形態のドットパターン形成条件制御を行っても良い。つまり、パッチに専用ペーパーのドットパターンを使うか、もしくは現像バイアスを調整する制御、ハーフトーン階調を調整する制御の結果からドットパターンを形成するための最適印字率を計算する形態であれば、本発明の適用範囲にあることは言うまでもない。

30

【0093】

また、本実施形態ではディザパターンにおける印字率と、デジタルペン用の専用ドットパターンを印字した際の印字率との関係は、等しいとしたが、必要に応じて相関を変換テーブルとしてROMに書き込んでおいても良い。

【0094】

<第4の実施形態>

以下、第4の実施形態の画像形成装置について説明する。本実施形態の画像形成装置は第1の実施形態の画像形成装置と類似するものである。なお、以下の説明では、第4の実施形態の画像形成装置が第1の実施形態の画像形成装置と異なる点についてのみ説明し、第1の実施形態の画像形成装置と共通する部分の説明は重複するのでその説明は省略する。

40

【0095】

[特徴]

本実施形態のデジタルペン専用のドットパターンを作成するためのドットパターン形成条件の制御方法は、第2の実施形態で行った制御と類似の制御である。ただし、本実施形態のドットパターン形成条件の制御では、中間転写体上に形成したパッチを濃度検知センサで読み取るのではなく、記録材上に形成したパッチを、色度センサによって読み取り、

50

その結果に基づいて制御を行う。そのため、第2の実施形態で得られるデジタルペン専用のドットパターンよりも温度、湿度、装置の劣化などの環境条件の変化により適合したデジタルペン専用のドットパターンを形成できる。すなわち、低湿度・低温などの過酷な環境下でもデジタルペンで適切に読めかつトナー消費も最小限のドットパターンを形成することができる。

【0096】

[画像形成装置：図22]

図22は、本実施形態のカラー画像形成装置の構成を示す図である。

色度センサ230は、記録材Pの搬送路のうち定着部10より下流で、記録材Pの画像形成面へ向けて配置されている。通常の使用としては、濃度又は色度制御用パッチを転写材上に形成し、転写材上の単色トナー画像の濃度又はフルカラー画像の色度を検知し、露光量などの画像形成条件にフィードバックし、転写材上に形成した最終出力画像の濃度又は色度制御を行う。

10

【0097】

[色度センサ：図23]

図23(a)(b)は、本実施形態の色度センサ220の構成を説明する図である。

【0098】

色度センサ220は、図23の(a)に示すように白色LED231とRGBオンチップフィルタ付きの電荷蓄積型センサ232を備えている。白色LED231は、定着後のパッチTが形成された記録材Pに対して斜め45度より白色光を入射させ、0度方向への乱反射光強度を電荷蓄積型センサ232により検知している。RGBオンチップフィルタ付き電荷蓄積型センサ232は、RGBが独立した画素となっている。

20

【0099】

電荷蓄積型センサ232に用いられる電荷蓄積型センサは、フォトダイオードで構成されても良い。また、その他の構成として、入射角が0度、反射角が45度の構成でも良い。更には、RGB3色が発光するLEDとフィルタ無しセンサにより構成しても良い。尚、色度センサ220の検知信号を色度または濃度に変換する方法は、従来から公知である検知信号対濃度の変換テーブルを用いる方式である。

【0100】

[ドットパターン形成条件の変更処理：図24]

次に、本画像形成装置を用いて、デジタルペンが読み取り可能なドットパターンを形成するために、温度、湿度、装置の劣化などの環境条件の変化に対応してドットパターン形成条件を適切に変更する処理について説明する。

30

【0101】

以下、本実施形態のドットパターン形成条件を環境条件の変化に適合するように変更する処理について、図24のフローチャートを用いて説明する。なお、以下の処理は、CPU2aが、制御プログラムに基づいてRAM2cを作業領域に用い、各部を制御しながら行う処理である。

【0102】

[Start]

本処理は、本体の電源投入時や、電源投入時からの所定時間経過時、あるいは印刷枚数が所定枚数に達した時点等の適当なタイミング、あるいはユーザー指示によって開始される。

40

【0103】

[ステップS101]

まず、ステップS101で現像バイアスを調整する制御を行う。なお、この処理は、第2の実施形態のステップS101と同様の処理なのでその説明は省略する。

【0104】

[ステップS102]

次にドットパターンの印字率を決定する制御を行う。使用するパッチ画像は第2の実施

50

形態のステップ S 1 0 2 と同じく、図 1 5 に示すパターンを用い、図 2 5 に示すように中間転写体 8 上に濃度検知センサ 1 の取り付け位置に対応して 1 直線上に形成される。

【 0 1 0 5 】

[ステップ S 1 0 3]

第 2 の実施形態のステップ S 1 0 3 と同様に、印字率と濃度の関係を得る。

【 0 1 0 6 】

[ステップ S 1 0 4]

第 2 の実施形態のステップ S 1 0 4 と同様に、印字率と濃度検知結果から、ドット形成に最も適正な印字率を算出する。

【 0 1 0 7 】

[ステップ S 1 0 5]

第 2 の実施形態のステップ S 1 0 5 と同様に、制御結果を R A M 2 c に書き込む。

【 0 1 0 8 】

[ステップ S 3 0 6]

次に、ステップ S 3 0 6 に進む。ステップ S 3 0 6 では、ドットパターンを形成する際の現像バイアスを 2 次転写バイアスを変化させながらドットパターンを形成し、色度センサを利用して光学反射特性を測定する。まず、図 2 6 に示すようにブラクトナーを用いて 2 次転写バイアスを変化させながら複数のパッチ T 1、T 2、T 3、T 4 を形成する。パッチ T 1 は 2 次転写バイアスを - 1 0 0 0 V、T 2 は - 2 0 0 0 V、T 3 は - 3 0 0 0 V、T 4 は - 4 0 0 0 V に設定している。Step 4 で決定した印字率で設定を行う。パッチ位置は色度センサ 2 3 0 の取付位置に対応して転写材上に一直線上に形成され、二次転写及び定着の工程を経て色度センサ 2 3 0 の検知位置まで搬送される。

【 0 1 0 9 】

[ステップ S 3 0 7]

次に、ステップ S 3 0 7 に進む。ステップ S 3 0 7 では、パッチ T 1、T 2、T 3、T 4 を色度センサ 2 3 0 で検知して、図 2 7 に示すような 2 次転写バイアスと濃度の関係を得る。ここで、本実施形態の画像形成装置における 2 次転写バイアスと濃度の関係について説明する。本来は 2 次転写バイアス上昇と共にトナーの転写効率が向上し、濃度は単調増加を示す。それに対し、図 2 7 に示す 2 次転写バイアスと濃度の関係では、1 0 0 0 V から 2 0 0 0 V の間で単調増加であり、2 0 0 0 V をピークとして減少してゆく傾向が現れている。これは、2 次転写バイアスが高くなりすぎるとトナーの転写中に放電が発生してしまうことに起因する。放電が発生すると、その周辺のトナーの帯電極性がマイナスからプラスに反転し、それによって、プラス極性を持ったトナーは転写材上に転写されずに中間転写体 8 上に残留する。残留するトナーが多くなればなるほど、2 次転写の転写効率は低くなり、濃度も低くなる。よって、転写バイアスを上げすぎると濃度が低くなる。

【 0 1 1 0 】

[ステップ S 3 0 8]

次に、ステップ S 3 0 8 に進む。ステップ S 3 0 8 では、二次転写バイアスの適正バイアスを選択する。選択するバイアスは、ドットパターンの濃度検出値が最大となるバイアス、則ち最もドットパターンが効率よく転写されているバイアスである。この場合、図中矢印に示すように 2 0 0 0 V が適正である。

【 0 1 1 1 】

[ステップ S 3 0 9]

次に、ステップ S 3 0 9 に進む。ステップ S 3 0 9 では、制御結果をエンジン制御部 5 に設けられている R A M 2 c に書き込む。

【 0 1 1 2 】

[ドットパターン形成条件の変更処理の効果：図 2 8]

次に、上記説明したドットパターン形成条件の変更処理の効果について説明する。

【 0 1 1 3 】

図 2 8 の (c) は、本実施形態の画像形成装置が新品の状態において、環境条件を変化

10

20

30

40

50

させながら、デジタルペン用のドットパターンの位置座標の読み取りエラーを調べた結果を示している。すなわち、印字時の温度が5、20、35、印字時の湿度が5%、30%、70%の9条件において、デジタルペン用のドットパターンを印字し、位置座標の読み取りエラーを調べた結果（エラー無し、エラーあり×）である。なお、判定基準は、○が紙10枚中にエラーが発生しない場合であり、×が紙10枚中にエラーが発生した場合である。また、図28の（a）は、図28の（c）の比較例であり、第1の実施形態の画像装置による同じ環境条件での測定結果である。

【0114】

同様に、図28の（d）は、本実施形態の画像形成装置の耐久末期の状態において、環境条件を変化させながら、デジタルペン用のドットパターンの位置座標の読み取りエラーを調べた結果を示している。また、図28の（b）は、図28の（d）の比較例であり、第1の実施形態の画像装置による同じ環境条件での測定結果である。

10

【0115】

図28によると、本体新品時及び耐久末期において、本実施形態の画像形成装置では一切エラーが発生しなかった。その原因として、中間転写体上の濃度パッチを用いて制御を行う第1の実施形態の方法と比較して、本制御は転写材上に定着されたトナー像の濃度または色度を検知して制御するため、2次転写の最適化制御が可能であったことが挙げられる。紙上のトナー像の転写効率が悪化し、ドット濃度が変動する原因は、紙の電気抵抗の変動であるが、本実施形態のように2次転写バイアスを最適化すると変動した紙抵抗に合わせて、二次転写電圧を最適化できるため常に最適な転写効率を保つことができる。

20

【0116】

なお、定着の工程において、トナー像がつぶされ広がることによって、見かけのドット濃度が高くなる場合がある。しかし、本実施形態の制御は転写材上に定着されたトナー像の濃度または色度を検知して制御するため、これらの影響も加味した上で制御を行うことができ、第1～第3の実施形態の方法と比較してより正確な濃度調整を行うことができる。

【0117】

上記結果より、本発明の目的は達成され、特に本体耐久末期においても完全に読み取りエラーのないデジタルペン用ドットパターンを印字することができた。

【0118】

尚、本実施形態では、色度センサがパッチを検出した際の、光反射特性として濃度を用いる場合を例に説明したが、センサが検出する光反射特性は、これに限らず、例えば色度などを用いてもよい。つまり、パッチからの光反射特性を元に換算される物理量を光学センサが検出する形態であれば、本発明の適用範囲にあることは言うまでもない。

30

【0119】

また、本実施形態ではステップS101とステップS103において中間転写体にパッチを形成して濃度検知センサを用いて制御を行ったが、転写材上にパッチを形成して色度センサを用いて濃度または色度を検知しても良い。この場合、第2の実施形態に示した中間転写体に濃度パッチを形成して濃度検知センサを用いて制御する方法と比較して、ステップS101及びステップS103の段階から、定着によるドットつぶれの影響等が含まれた画像で制御を行うことができる。そのため、実施形態2と比較してより正確な濃度調整を行うことができる。

40

【0120】

[他の実施形態]

本発明の目的は、本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（装置）に供給し、そのシステム（装置）のコンピュータが記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成される。この場合、記録媒体から読み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録した記録媒体は本発明を構成することになる。

50

【0121】

また、コンピュータが読み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。また、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オペレーティングシステム（OS）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。

【0122】

さらに、記録媒体から読み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カ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る。そして、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カ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。

10

【0123】

又、自装置にセットされたCD-ROM、或いは、インターネット等の外部供給源から、前述した実施形態の機能を実現する為のプログラムデータを、自装置のメモリにダウンロードし、前述した実施形態の機能が実現されるような形態も本発明に包含される。

【0124】

本発明を上記記録媒体に適用する場合、その記録媒体には、先に説明したフローチャートに対応するプログラムコードが格納されることが好ましい。

【図面の簡単な説明】

20

【0125】

【図1A】本発明の第1の実施形態の電子写真方式のカラー画像形成装置の一例であるタンデム方式のカラー画像形成装置を示す図である。

【図1B】ROMおよびRAMの構成の一例を示す図である。

【図2】位置情報を含む専用ペーパーの一例を示す図である。

【図3】位置情報を含む専用ペーパーのドット規則を説明する図である。

【図4】位置情報を含む専用ペーパーの配列規則の一例を示す図である。

【図5】位置情報を含む専用ペーパーを読み出すデバイスとしてのデジタルペンの一例を示す図である。

【図6】デジタルペンの構成の一例を示す図である。

30

【図7】濃度検知センサの一例を示す図である。

【図8】第1の実施形態のデジタルペン用ドットパターン形成条件の制御を説明するフローチャートである。

【図9】中間転写体上に形成された濃度検知用画像パッチの形状を示す図である。

【図10】ドットパターン形成条件の制御に用いる静電潜像の形状の一例を示す図である。

【図11A】濃度検知用画像パッチの濃度を濃度検知センサで読み込んだ結果の一例を示す図である。

【図11B】第1の実施形態の画像装置の効果を説明する図である。

【図12】第2の実施形態のデジタルペン用ドットパターン形成条件の制御を説明するフローチャートである。

40

【図13】中間転写体上に形成された濃度検知用画像パッチの形状を示す図である。

【図14】現像バイアスを調整する制御用画像パッチの濃度を濃度検知センサで読み込んだ結果を示す図である。

【図15】第2の実施形態のデジタルペン用ドットパターン形成条件の制御に用いる静電潜像の形状を示す図である。

【図16】中間転写体上に形成された濃度検知用画像パッチの形状を示す図である。

【図17】ドットパターン形成条件制御用画像パッチの濃度を濃度検知センサで読み込んだ結果の一例を示す図である。

【図18】第3の実施形態のデジタルペン用ドットパターン形成条件の制御を説明するフ

50

ローチャートである。

【図 19】中間転写体上に形成された現像バイアスを調整する制御用画像パッチの形状を示す図である。

【図 20】ハーフトーン階調を調整する制御用画像パッチの静電潜像の形状を示す図である。

【図 21】ハーフトーン階調を調整する制御用画像パッチの濃度を濃度検知センサで読み込んだ結果の一例を示す図である。

【図 22】第 4 の実施形態の電子写真方式のカラー画像形成装置の一例であるタンデム方式のカラー画像形成装置を示す図である。

【図 23】色度センサの一例を示す図である。

10

【図 24】第 4 の実施形態のデジタルペン用ドットパターン形成条件制御を説明するフローチャートである。

【図 25】転写材上に形成された濃度検知用画像パッチの形状を示す図である。

【図 26】記録用紙上に形成された画像パッチの形状を示す図である。

【図 27】二次転写バイアスを調整する制御用の画像パッチの濃度を濃度検知センサで読み込んだ結果の一例を示す図である。

【図 28】第 2 の実施形態の画像装置の効果を説明する図である。

【符号の説明】

【0126】

A 画像形成装置

20

A 1 画像形成部

B ホストコンピュータ

C デジタルペン

D 台紙

E コントローラ部

E 1 画像処理部

1 濃度検知センサ

2 エンジン制御部

2 a CPU

2 b ROM

30

2 c RAM

3 画像光学系

4 感光体ドラム

5 帯電手段

6 現像手段

7 1次転写手段

8 中間転写体

9 2次転写手段

10 定着器

10 a 定着ローラ

40

10 b 加圧ローラ

11 記録材搬送ローラ

12 クリーニング手段

21 台紙

22 ドットパターン

23 罫線などの図案

51 ペン先

52 照明光

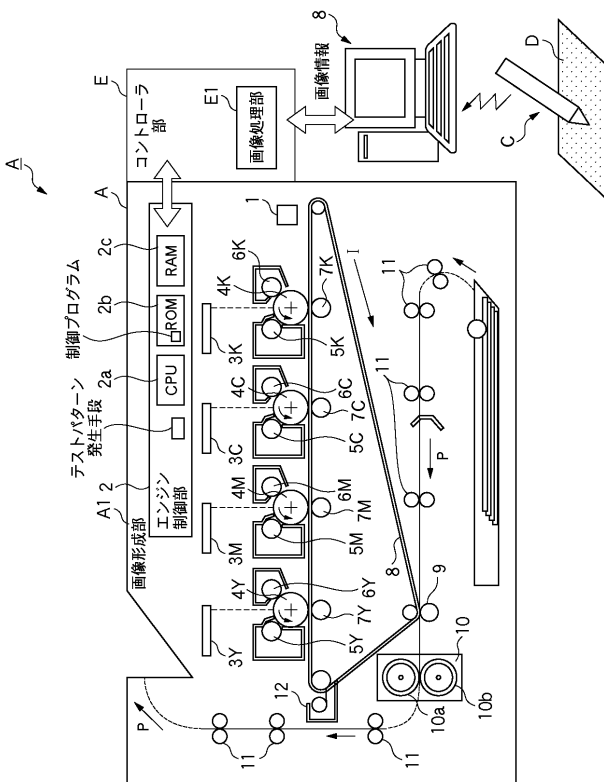
61 プロセッサ

62 メモリ

50

- 6 3 トランシーバ
- 6 4 バッテリ
- 6 5 LED
- 6 6 カメラ
- 6 7 圧力センサ
- 7 1 濃度検知センサ発光素子
- 7 2 濃度検知センサ受光素子
- 2 2 0 色度センサ
- 2 3 1 発光素子
- 2 3 2 受光素子
- T トナー像
- P 記録材
- ガンマ曲線

【 図 1 A 】

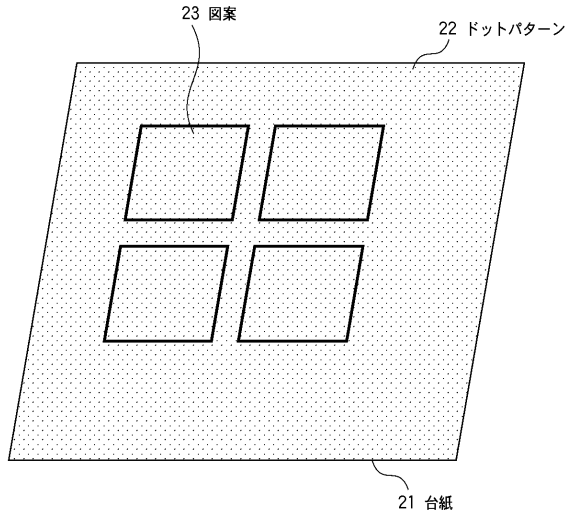


【 図 1 B 】

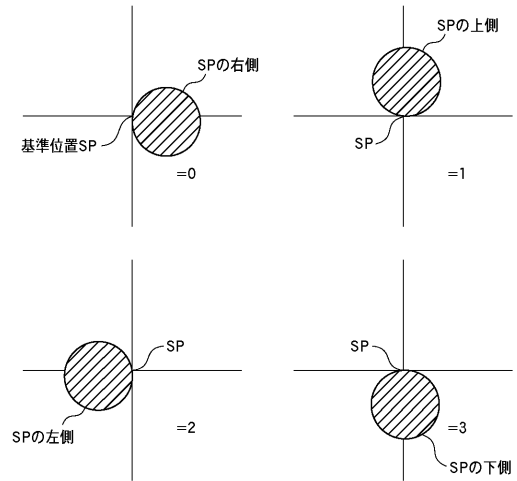
ROM/RAMの構成

システムプログラム(OS)	101
画像形成プログラム	102
濃度調整プログラム (専用ペーパー用プログラムを含む)	103
⋮	
専用ペーパー用パッチパターン	104
通常の印刷用の画像形成用 パッチパターン	105
ハーフトーン階調用 パッチパターン	106
専用ペーパー用 ドットパターン	107
目標濃度	108
専用ペーパー用 濃度-現像バイアステーブル	109
通常印刷用 濃度-現像バイアステーブル	110
ハーフトーン階調用 濃度-現像バイアステーブル	111
専用ペーパー用 濃度-印字率テーブル	112
通常印刷用 濃度-印字率テーブル	113
プログラムロード領域	114
作業領域	115

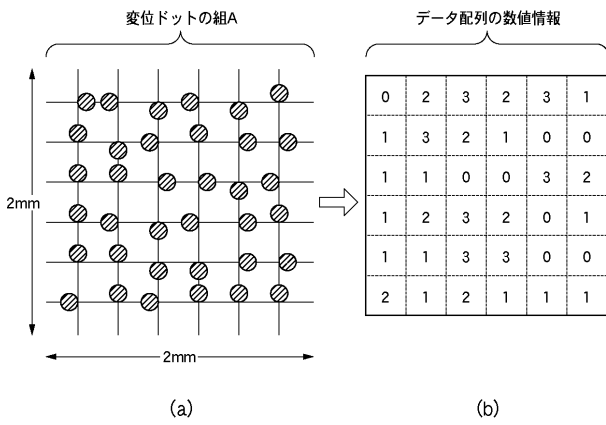
【 図 2 】



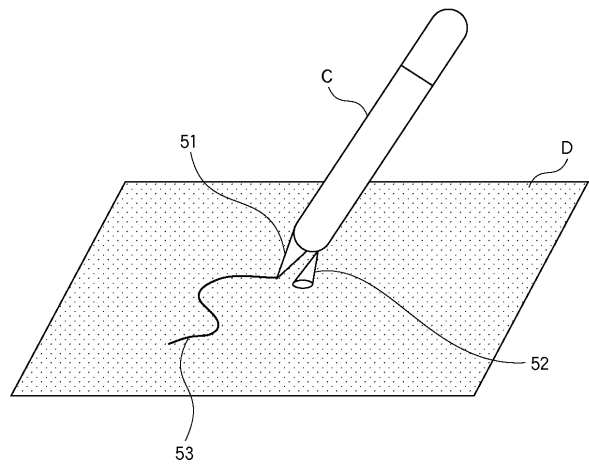
【 図 3 】



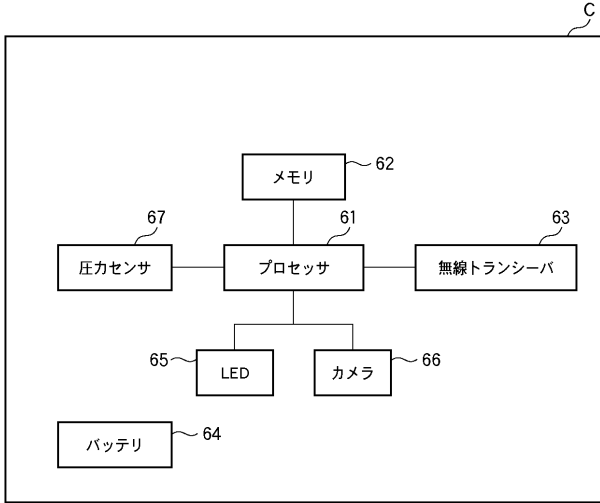
【 図 4 】



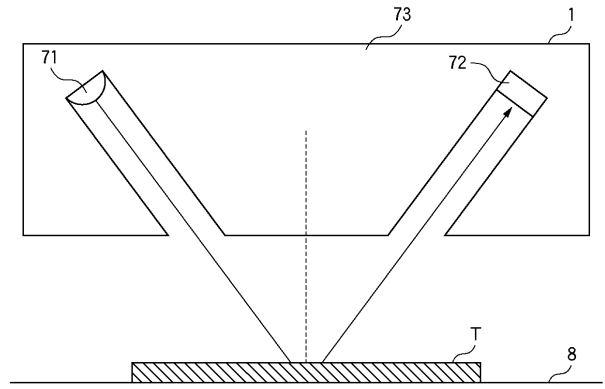
【 図 5 】



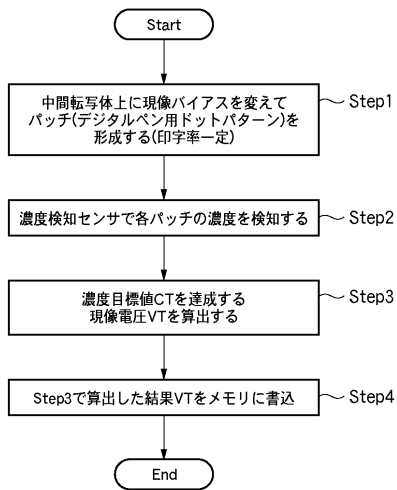
【 図 6 】



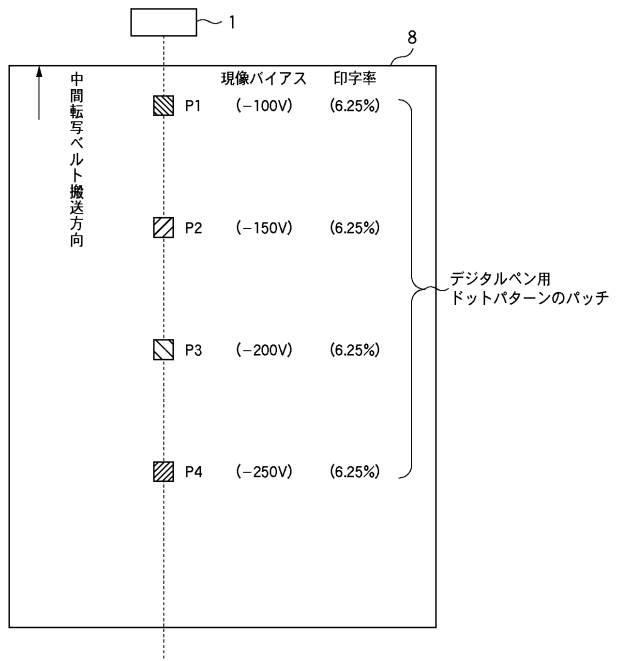
【 図 7 】



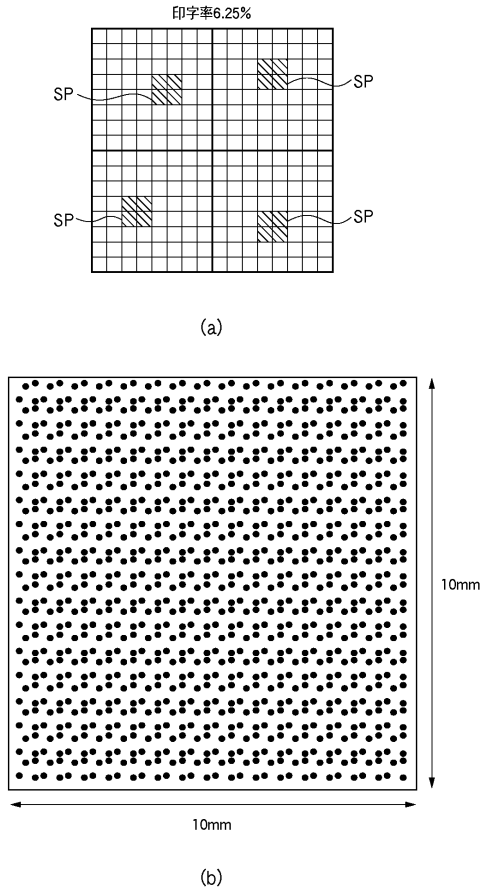
【 図 8 】



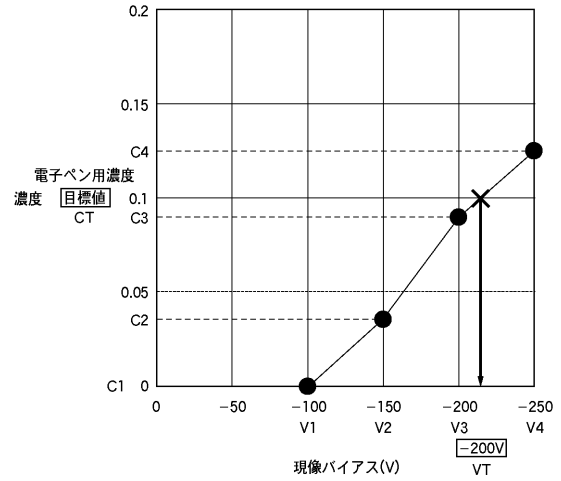
【 図 9 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 A 】



【 図 1 1 B 】

湿度	5%	30%	70%
温度	5°C	X	X
温度	20°C	X	X
温度	35°C	X	X

(b)

湿度	5%	30%	70%
温度	5°C	X	○
温度	20°C	○	○
温度	35°C	○	○

(d)

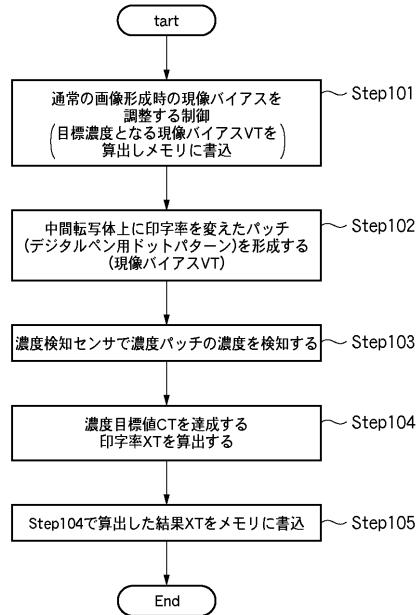
湿度	5%	30%	70%
温度	5°C	X	X
温度	20°C	○	X
温度	35°C	X	X

(a)

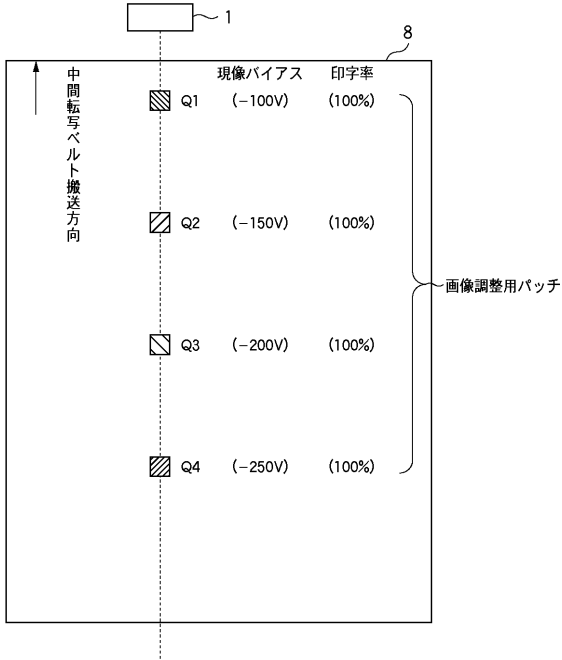
湿度	5%	30%	70%
温度	5°C	X	○
温度	20°C	○	○
温度	35°C	○	○

(c)

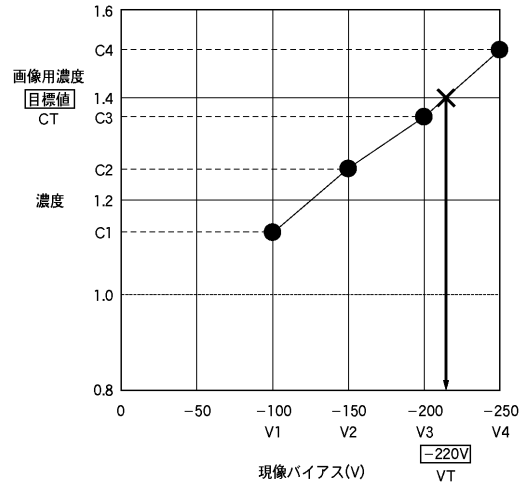
【 図 1 2 】



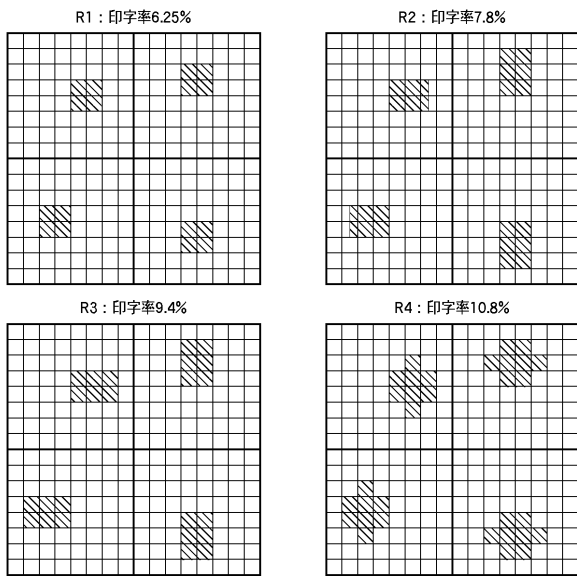
【 図 1 3 】



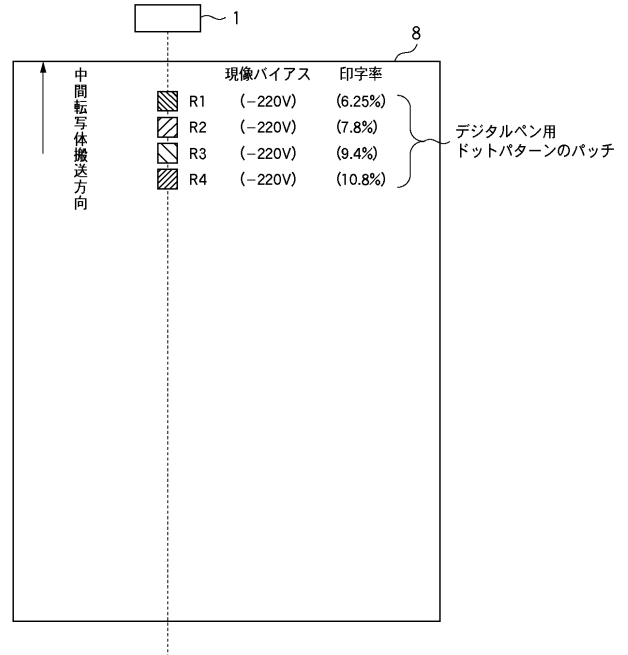
【 図 1 4 】



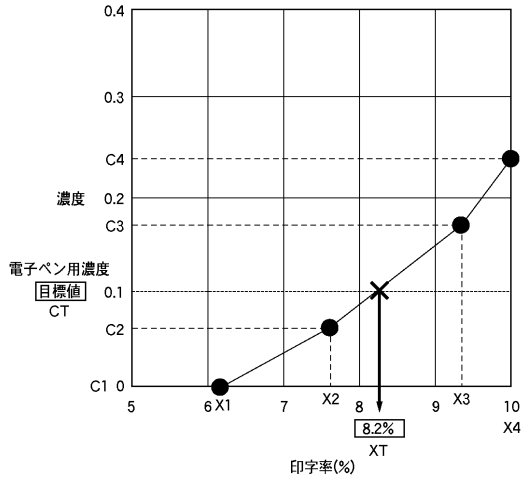
【 図 1 5 】



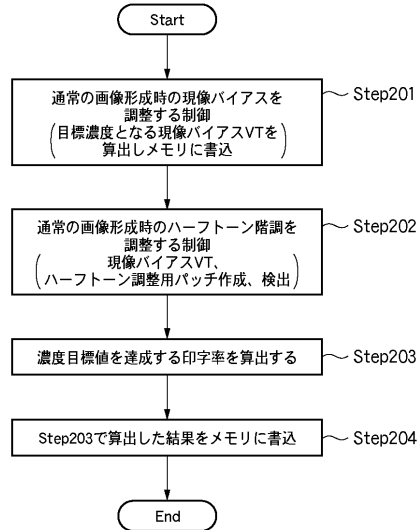
【 図 1 6 】



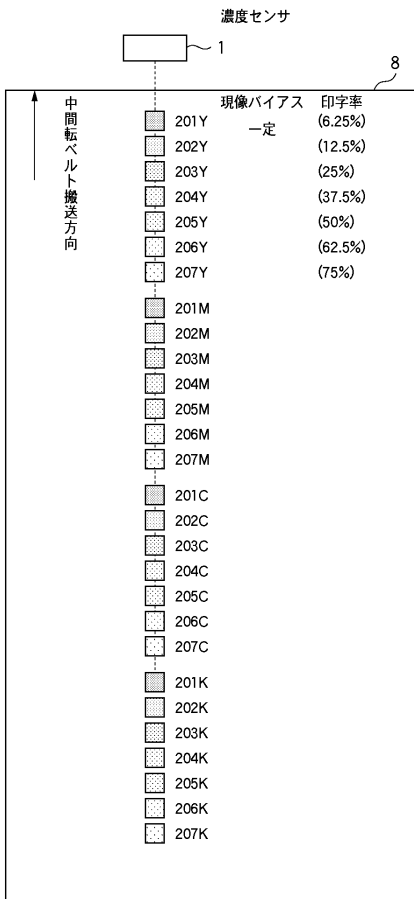
【 図 1 7 】



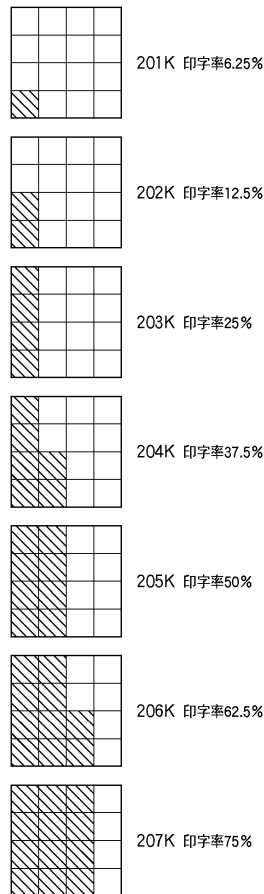
【 図 1 8 】



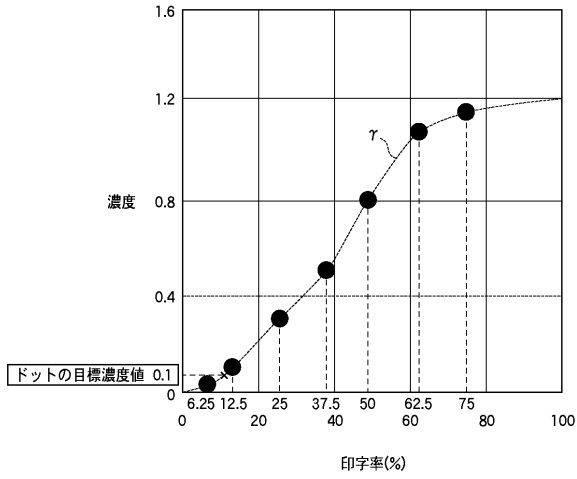
【 図 1 9 】



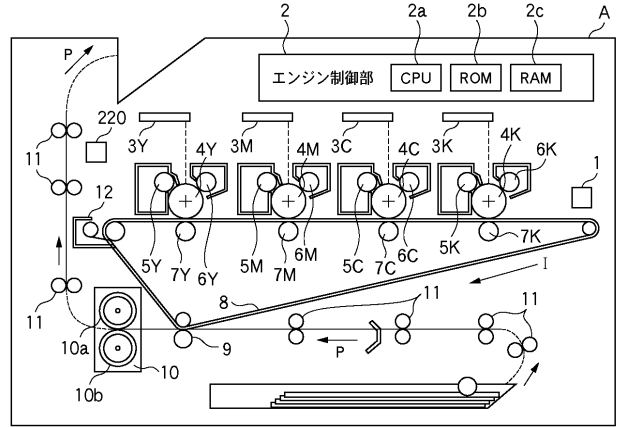
【 図 2 0 】



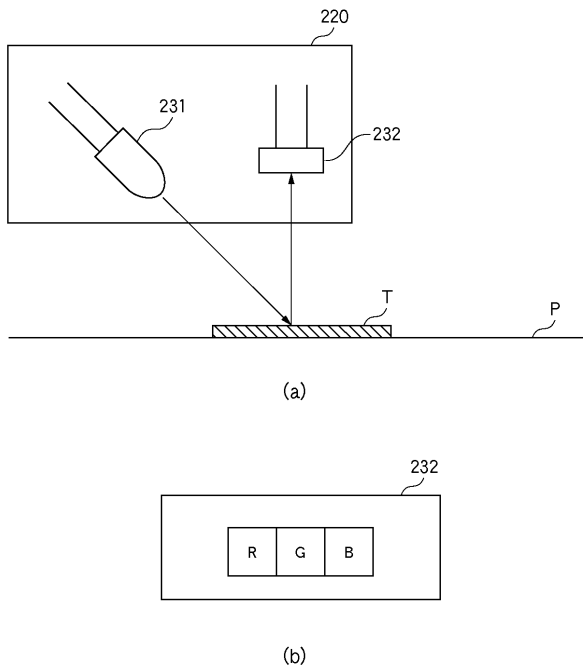
【 図 2 1 】



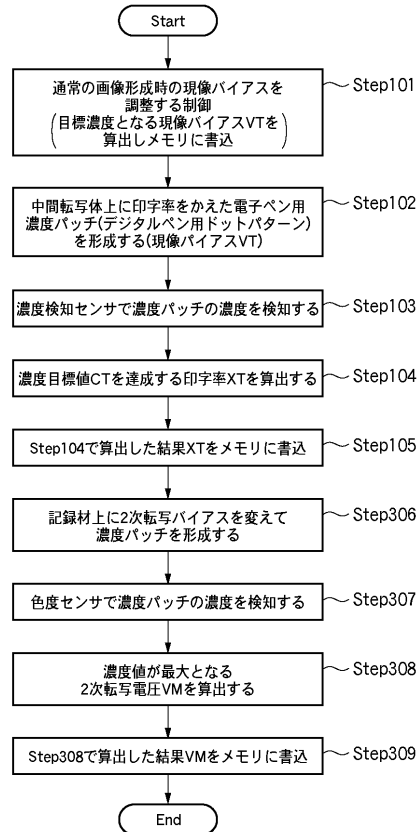
【 図 2 2 】



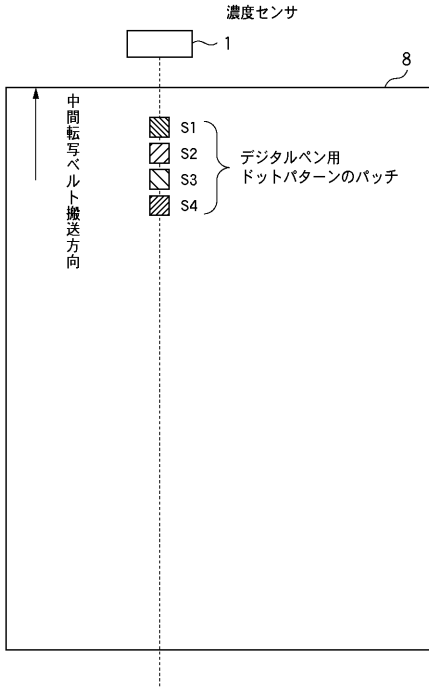
【 図 2 3 】



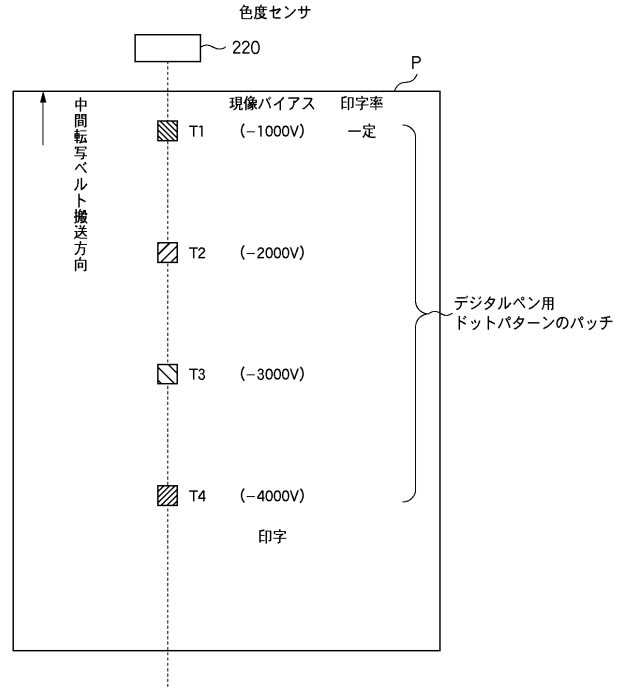
【 図 2 4 】



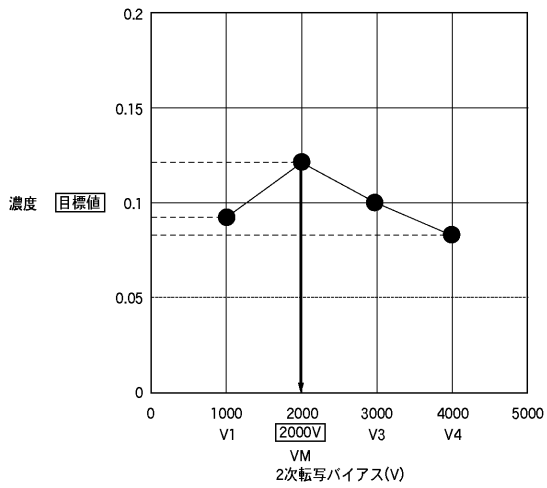
【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



【 図 2 7 】



【 図 2 8 】

湿度	5%	30%	70%
5°C	X	○	○
20°C	○	○	○
35°C	○	○	○

(a)

湿度	5%	30%	70%
5°C	X	○	○
20°C	○	○	○
35°C	○	○	○

(b)

湿度	5%	30%	70%
5°C	○	○	○
20°C	○	○	○
35°C	○	○	○

(c)

湿度	5%	30%	70%
5°C	○	○	○
20°C	○	○	○
35°C	○	○	○

(d)

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 4 N 1/407 (2006.01) H 0 4 N 1/40 1 0 1 E

(72)発明者 小林 達也

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

Fターム(参考) 2C061 AQ06 AR01 BB10 KK04 KK18 KK25 KK26 KK28 KK35
2H027 DA09 DB01 DE02 DE07 DE09 EA01 EA02 EA05 EB03 EC04
EC19 HA07 HB05 HB09 ZA10
5B021 AA04 BB05 CC05 LA01
5C074 AA05 AA07 BB03 BB26 DD03 DD24 FF02
5C077 LL04 LL12 MP01 PP15 PQ23 TT02