

(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2017-97184  
(P2017-97184A)

(43) 公開日 平成29年6月1日(2017.6.1)

(51) Int.Cl.

G03G 21/00 (2006.01)  
G03G 15/01 (2006.01)

F 1

G03G 21/00  
G03G 15/01510  
Y

テーマコード(参考)

2H270  
2H300

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号

特願2015-229591 (P2015-229591)

(22) 出願日

平成27年11月25日 (2015.11.25)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(74) 代理人 100098626

弁理士 黒田 壽

(72) 発明者 小菅 明朗

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 松江 菜摘

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 松本 桂子

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

最終頁に続く

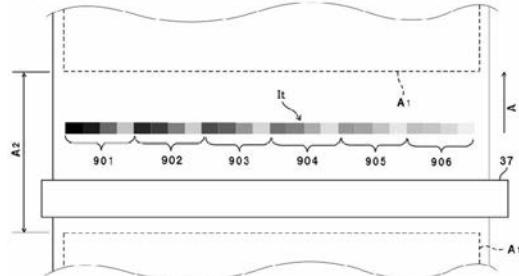
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

## (57) 【要約】

【課題】階調パターン  $I_t$  の作像に要する時間や、階調パターン像  $I_t$  に具備される複数のパッチ状の被検部における画像濃度の検知に要する時間を短縮する。

【解決手段】中間転写ベルト31上にトナー像を形成するトナー像形成手段と、中間転写ベルト31上に形成された階調パターン像  $I_t$  の各被検部の画像濃度を検知する画像濃度検知手段とを備える画像形成装置において、階調パターン像  $I_t$  として、中間転写ベルト31の表面上でベルト表面移動方向(矢印A方向)に占める長さよりも、ベルト表面移動方向と直交する方向である幅方向(ベルト幅方向)に占める長さを大きくしたものを形成し、且つ、画像濃度検知手段として、ベルト表面移動方向に占める長さよりも、前記幅方向に占める長さを大きくする姿勢で配設されたラインセンサーからなる濃度センサー37を用いる。

【選択図】図11



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

像担持体にトナー像を形成する像形成手段と、前記像担持体上のトナー像を記録シートに転写する転写手段と、前記像担持体上のトナー像の画像濃度を検知する画像濃度検知手段とを備え、前記像担持体の表面に形成した濃淡パターン像における複数の被検部の画像濃度を前記画像濃度検知手段によって検知する画像形成装置において、  
前記濃淡パターンとして、前記像担持体の表面上で表面移動方向に占める長さよりも、前記表面移動方向と直交する方向である幅方向に占める長さを大きくしたものを作成し、  
且つ、前記画像濃度検知手段として、前記表面移動方向に占める長さよりも、前記幅方向に占める長さを大きくする姿勢で配設されたラインセンサーを用いることを特徴とする画像形成装置。  
10

**【請求項 2】**

請求項 1 の画像形成装置であって、  
前記濃淡パターン像として、互いに画像濃度の異なる複数の被検部をパターン像長手方向に沿って並べつつ、互いに隣り合う被検部間に所定の間隔を設けたものを形成することを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 3】**

請求項 2 の画像形成装置であって、  
複数の前記被検部のそれぞれとして、被検部並び方向における大きさを外郭からのエッジ効果領域の大きさの二倍よりも大きくしたものを形成することを特徴とする画像形成装置。  
20

**【請求項 4】**

請求項 1 乃至 3 の何れかの画像形成装置であって、  
互いに画像濃度の異なる複数の被検部を具備する前記濃淡パターン像として、互いに画像濃度の異なる複数の被検部をパターン像長手方向に沿って並べつつ、互いに異なる複数の画像濃度のそれぞれについて複数の前記被検部を具備するものを形成することを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 5】**

請求項 4 の画像形成装置であって、  
前記濃淡パターン像として、同じ画像濃度の前記被検部を前記像担持体の表面における前記幅方向の一端部、中央部、他端部のそれぞれに設けたものを形成することを特徴とする画像形成装置。  
30

**【請求項 6】**

請求項 1 乃至 3 の何れかの画像形成装置であって、  
前記像形成手段として、互いに異なる複数の一次色の画像を形成するものを用い、  
前記濃淡パターン像として、互いに同程度の画像濃度にする画像形成条件で形成した互いに異なる一次色の複数の前記被検部からなる同濃度一次色組を複数設けたものを形成することを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 7】**

請求項 6 の画像形成装置であって、  
前記濃淡パターン像として、複数の前記同濃度一次色組を前記像担持体の表面における前記幅方向の一端側から他端側に向けて画像濃度の昇順又は降順に並べたものを形成することを特徴とする画像形成装置。  
40

**【請求項 8】**

請求項 7 の画像形成装置であって、  
複数の前記同濃度一次色組を前記一端側から前記他端側に向けて画像濃度の昇順に並べた前記濃淡パターン像と、複数の前記同濃度一次色組を前記一端側から前記他端側に向けて画像濃度の降順に並べた前記濃淡パターン像とを、前記像担持体の表面移動方向に並べて形成することを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 9】**

請求項 6 の画像形成装置であって、

前記濃淡パターン像として、複数の前記同濃度一次色組を前記像担持体の表面における表面移動方向と直交する方向の両端側から中央に向けて画像濃度の昇順又は降順に並べたものを形成することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】

請求項 9 の画像形成装置であって、

複数の前記同濃度一次色組を前記両端側から中央に向けて画像濃度の昇順に並べた前記濃淡パターン像と、複数の前記同濃度一次色組を前記両端側から中央に向けて画像濃度の降順に並べた前記濃淡パターン像とを、前記像担持体の表面移動方向に並べて形成することを特徴とする画像形成装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、像担持体の表面に形成した濃淡パターン像における複数の被検部の画像濃度を画像濃度検知手段によって検知する画像形成装置が知られている。

【0003】

例えば、特許文献 1 に記載の画像形成装置は、像担持体たる中間転写ベルトの表面に濃淡パターン像としての階調パターン像を形成する。この階調パターン像は、ベルト表面移動方向に沿って並ぶ複数の被検部としての複数のパッチを具備しており、それらパッチは互いに異なる光強度の条件で感光体の表面に書き込まれたことにより、互いに画像濃度（単位面積あたりのトナー付着量）が異なっている。それらパッチの画像濃度は、中間転写ベルトのおもて面に對向している反射型光学センサーによって検知される。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この画像形成装置においては、感光体に書き込んだ複数の潜像のそれぞれを感光体の表面移動に伴って現像装置との対向位置に順次通して現像して階調パターン像を完成させるまでに比較的長時間を要してしまう。更には、中間転写ベルトに転写した階調パターン像の複数の被検部をベルト表面移動に伴って反射型光学センサーとの対向位置に順次送り込みながら、それぞれの被検部の画像濃度を反射型光学センサーによって検知するのにも比較的長時間を要してしまう。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

上述した課題を解決するために、本発明は、像担持体にトナー像を形成する像形成手段と、前記像担持体上のトナー像を記録シートに転写する転写手段と、前記像担持体上のトナー像の画像濃度を検知する画像濃度検知手段とを備え、前記像担持体の表面に形成した濃淡パターン像における複数の被検部の画像濃度を前記画像濃度検知手段によって検知する画像形成装置において、前記濃淡パターンとして、前記像担持体の表面上で表面移動方向に占める長さよりも、前記表面移動方向と直交する方向である幅方向に占める長さを大きくしたものを形成し、且つ、前記画像濃度検知手段として、前記表面移動方向に占める長さよりも、前記幅方向に占める長さを大きくする姿勢で配設されたラインセンサーを用いることを特徴とするものである。

40

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、濃淡パターンの作像に要する時間や、濃淡パターン像における各被検部の画像濃度の検知に要する時間を短縮することができるという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

50

## 【0007】

- 【図1】実施形態に係る複写機の全体を示す概略構成図。
- 【図2】同複写機の画像形成部を示す概略構成図。
- 【図3】同複写機によって行われる画像データ処理の流れの一例を示すブロック図。
- 【図4】ドット状の面積階調パターンの一例を示す模式図。
- 【図5】ライン状の面積階調パターンの一例を示す模式図。
- 【図6】階調特性が変動した際の入力画像面積率と紙上画像濃度との関係の一例を示すグラフ。
- 【図7】同プリンタの画像センサーを示す概略構成図。
- 【図8】同プリンタの画像センサーを中間転写ベルトの一部とともに斜め下方から示す斜視図。 10
- 【図9】シャッター部材を開いた状態の同画像センサーを示す概略構成図。
- 【図10】シャッター部材を閉じた状態の同画像センサーを示す概略構成図。
- 【図11】同複写機の中間転写ベルトを濃度センサーとともに示す底面図。
- 【図12】階調パターン像の第一被検部群を示す拡大模式図。
- 【図13】エッジ効果を説明するための模式図。
- 【図14】濃度誤差検知用パターン像を示す模式図。
- 【図15】第一実施例に係る複写機において形成される階調パターン像  $I_t$  を示す模式図。
- 。
- 【図16】第二実施例に係る複写機において形成される階調パターン像及び濃度誤差検知用パターン像を示す模式図。 20
- 【図17】第三実施例に係る複写機において形成される階調パターン像を示す模式図。
- 【図18】第四実施例に係る複写機において形成される階調パターン像を示す模式図。
- 【図19】第五実施例に係る複写機において形成される階調パターン像及び濃度誤差検知用画像を示す模式図。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0008】

以下、本発明を適用した画像形成装置として、電子写真方式で画像を形成する複写機の一実施形態について説明する。

まず、実施形態に係る複写機の基本的な構成について説明する。図1は、実施形態に係る複写機の全体を示す概略構成図である。また、図2は、同複写機の画像形成部を示す概略構成図である。 30

実施形態に係る複写機は、画像形成手段としての画像形成部100、記録シート供給手段としての給紙部400、画像読取手段としてのスキャナ200、原稿供給手段としての原稿自動搬送装置300等を備えている。

## 【0009】

画像形成部100は、記録シートに画像を形成するものである。また、給紙部400は、画像形成部100に対して記録シートを供給するものである。また、スキャナ200は、原稿画像を読み取って画像データを生成するものである。また、原稿自動搬送装置300は、スキャナ200に原稿シートを自動給紙するものである。 40

## 【0010】

複写機の筐体内には、像担持体としての無端状の中間転写ベルト31を複数の支持ローラによって支持している転写手段としての転写ユニット30が配設されている。それら複数の支持ローラとしては、駆動手段によって回転駆動される駆動ローラ32、従動ローラ33、二次転写バックアップローラ35等が挙げられる。

## 【0011】

中間転写ベルト31は、例えば、伸びの少ないポリイミド樹脂に、電気抵抗を調整するためのカーボン粉末を分散させた材料からなっている。中間転写ベルト31は、そのループ内側に配設された駆動ローラ32、二次転写バックアップローラ35、従動ローラ33、4つの一次転写ローラ34などによって支持されながら、駆動ローラ32の回転に伴つ 50

て図中時計回り方向に無端移動する。

【0012】

一次転写電源から出力される一次転写バイアスが印加されるY, C, M, K用の一次転写ローラ34は、潜像担持体たるドラム状の感光体1Y, 1C, 1M, 1Kとの間に中間転写ベルト31を挟み込んでY, C, M, K用の一次転写ニップを形成している。感光体1Y, 1C, 1M, 1Kの表面上に形成されたイエロー(Y), シアン(C), マゼンタ(M), 黒(K)のトナー像は、Y, C, M, K用の一次転写ニップで中間転写ベルト31のおもて面に一次転写される。

【0013】

作像ユニット10Y, 10C, 10M, 10Kの上方には、潜像書込手段としての光書込ユニット20が配設されている。光書込ユニット20は、出力対象の入力画像等の画像情報に基づいて、レーザー制御部によって4つの半導体レーザー(LD)を駆動して4つの書込光を出射する。作像ユニット10Y, 10C, 10M, 10Kは、感光体1Y, 1C, 1M, 1Kを有している。以下、Y, C, M, Kの各色を区別せずに、各色に共通の事柄を説明する際には、符号の末尾に添えるY, C, M, Kという添字を省略することもある。

10

【0014】

作像ユニット10の感光体1の周囲には、帯電手段たる帯電ユニット2、現像手段たる現像ユニット3、クリーニング手段たるクリーニングユニット4などが配設されている。感光体1は図中反時計回りの回転に伴ってその表面を帯電ユニット2との対向位置に通す際に、帯電ユニット2によってその表面が一様に帯電せしめられる。感光体1における一様帯電後の表面は、光書込ユニット20から発せられる書込光によって暗中で光走査されることで、静電潜像を担持する。

20

【0015】

光書込ユニット20は、光源としての半導体レーザー(LD)、ポリゴンミラー等の光偏向器、反射ミラー及び光学レンズなどを有している。光書込ユニット20は、半導体レーザーから出射したレーザー光を光偏向器によって偏向しながら、反射ミラーで反射したり光学レンズに通したりすることで、感光体1Y, 1C, 1M, 1Kの表面を光走査する。これにより、感光体1Y, 1C, 1M, 1Kの表面にY, C, M, K用の静電潜像を書き込む。なお、光書込ユニット20としては、半導体レーザーから発したレーザー光によって光走査を行うものに代えて、光源としてのLEDアレイによって光走査を行うもの用いてもよい。

30

【0016】

作像ユニット10Y, 10C, 10M, 10Kは、使用するトナーの色が異なる点の他は、互いにほぼ同様の構成になっている。作像ユニット10の現像ユニット3は、感光体上の静電潜像を、現像剤担持体としての現像ローラ3aに担持されたトナーによって現像する。互いに回転可能な感光体1と現像ローラ3aとは、所定の間隙(現像ギャップ)を介して互いに対向している。クリーニングユニット4は、一次転写ニップを通過した後の感光体1の表面に付着している転写残トナーをクリーニングするものである。

40

【0017】

光書込ユニット20によって感光体1上に書き込まれた静電潜像は、現像ユニット3によって現像されてトナー像になる。感光体1上のトナー像は、中間転写ベルト31のおもて面に順次重ね合わせて一次転写される。これにより、中間転写ベルト31上に四色重ね合わせトナー像が形成される。

【0018】

中間転写ベルト31の周方向における全域のうち、二次転写バックアップローラ35に対する掛け回し箇所のおもて面には、搬送ベルト36が当接して二次転写ニップを形成している。

【0019】

記録シートは、給紙部400内に多段に配設された給紙トレイ41-1、41-2の何

50

れか一つから給紙路 4 2 内に送り出された後、搬送ローラ対 4 3 , 4 4 , 4 5 を経てからレジストローラ対 4 6 まで搬送される。レジストローラ対 4 6 は、ローラ間に挟み込んだ記録シートを二次転写ニップ内で中間転写ベルト 3 1 のおもて面の四色重ね合わせトナー像に重ね合わせるタイミングで送り出す。二次転写ニップ内では、二次転写バックアップローラ 3 5 に印加される二次転写バイアスによる二次転写電界やニップ圧の作用により、中間転写ベルト 3 1 上の四色重ね合わせトナー像が記録シートに一括二次転写されてフルカラー画像になる。

【 0 0 2 0 】

二次転写ニップを通過した記録シートは、搬送ベルト 3 6 のおもて面に保持されながら移動して定着ユニット 3 8 に送られる。定着ユニット 3 8 内では、定着ニップ圧や加熱の作用により、記録シートの表面にフルカラー画像が定着せしめられる。その後、記録シートは、機外の排紙トレイ 3 9 等に排出される。

10

【 0 0 2 1 】

図 1 に示されるように、複写機は制御部 1 5 を有している。この制御部 1 5 は、後述する各種の制御行うマイクロコンピュータ等からなる中央演算処理装置 ( C P U ) 、各種制御回路、入出力装置、クロック、タイマー、不揮発性メモリ及び揮発性メモリからなる記憶手段 ( 記憶部 ) 、などを備えている。制御部 1 5 の記憶部には、各種の制御用プログラムや、各種センサーからの出力、各種演算データなどの様々な情報が記憶されている。

【 0 0 2 2 】

図 3 は、実施形態に係る複写機によって行われる画像データ処理の流れの一例を示すブロック図である。外部のホストコンピュータ 5 0 0 上のアプリケーションソフトからプリンタドライバに受け渡された画像データは、実施形態に係る複写機 6 0 0 に出力される。このとき画像データは、プリンタドライバによって P D L ( ページ記述言語 ) に変換される。 P D L によって記述された画像データが入力データとして入力されると、ラスタ化処理部 6 0 1 において解釈され、ラスタイメージが形成される。このとき、それぞれのオブジェクトについて、例えば文字、線、写真、グラフィックス画像などの種別や属性を示す信号を生成する。その信号を、入出力特性補正部 6 0 2 、 M T F フィルタ処理部 6 0 3 、色補正・階調補正処理部 6 0 4 、及び擬似中間調処理部 6 0 5 などへ出力する。

20

【 0 0 2 3 】

入出力特性補正部 6 0 2 では、入出力特性補正信号によって所望の特性が得られるようにラスタイメージ内の各階調値が補正される。入出力特性補正部 6 0 2 は、濃度センサー出力部 6 1 0 からの出力を用いるとともに、不揮発メモリ及び揮発メモリから構成される記憶部 6 0 6 との間で情報を授受することにより、入出力特性補正信号の生成や補正動作を行う。生成された入出力特性補正信号は、記憶部 6 0 6 の不揮発メモリに保存され、次回からの作像に使用される。 M T F フィルタ処理部 6 0 3 では、ラスタ化処理部 6 0 1 から送られてくる属性の信号にしたがって各属性に対して最適なフィルタが選択された状態で強調処理が行われる。 M T F フィルタ処理については周知の技術と同一であるので、詳細の説明は省略する。 M T F フィルタ処理を行った後の画像データは、次工程である色補正・階調補正処理部 6 0 4 に引き渡される。

30

【 0 0 2 4 】

色補正・階調補正処理部 6 0 4 では、次のような色補正及び階調補正など各種の補正処理が行われる。色補正では、ホストコンピュータ 5 0 0 から入力された P D L の色空間である R G B 色空間から、画像形成部 1 0 0 で用いるトナーの色からなる色空間である C M Y K 色空間への色変換を行う。この色補正は、ラスタ化処理部から送られてくる属性の信号にしたがって、各属性に最適な色補正係数を用いて行われる。階調補正では、後述の階調パターン像における各被検部の画像濃度を検知した結果に基づいて作成した階調特性データに基づいて、出力対象の多階調画像の画像データを補正する階調補正処理を行う。

40

【 0 0 2 5 】

画像データは、色補正・階調補正処理部 6 0 4 における処理が施された後、擬似中間調処理部 6 0 5 に引き渡される。擬似中間調処理部 6 0 5 では擬似中間調処理を行い、出力

50

画像用データを生成する。例えば、色補正・階調補正処理を施されたデータに対して、ディザ法によって擬似中間調処理を行う。具体的には、予め記憶されたディザマトリクスとの比較参照を行うことによって量子化を行う。

【0026】

擬似中間調処理部605から出力された出力用画像データは、ビデオ信号処理部607で処理されてビデオ信号に変換される。このビデオ信号に基づいて、PWM信号生成部608において光源制御信号としてPWM信号が生成される。LD駆動部609は、PWM信号生成部608から受けたPWM信号に基づいて、光書きユニット20の光源としての半導体レーザー(LD)を駆動するLD駆動信号を出力する。

【0027】

図4は、ドット状の面積階調パターンの一例を示す模式図である。また、図5は、ライン状の面積階調パターンの一例を示す模式図である。実施形態に係る複写機600では、このような面積階調パターンに従って面積階調を実施することで、擬似中間調を再現するようになっている。ラスタ化処理部601から送られてくる属性の信号にしたがって、最適な線数とスクリーン角に設定されたディザマトリクスが選択され、最適な擬似中間調処理が施される。

【0028】

図6は、階調特性が変動した際の入力画像面積率と紙上画像濃度との関係の一例を示す図である。周囲環境の変動や画像形成部の劣化、現像ユニット3内のトナー濃度などが変動した場合に、図6の実線に示されるように入力画像面積率に対して所望の階調特性が得られなくなる。一般に、同一の潜像に対しては、現像ユニット3内のトナー濃度が高く変動した場合には、トナーの帶電量が低下するために付着量が増加して、全体的に紙上画像濃度が高くなる。逆に、現像ユニット3内のトナー濃度が低下した場合には、トナー帶電量が増加し付着量が減少するため、全体的に画像濃度が低くなる傾向がある。このような階調特性の変動は、色を重ねた二次色や三次色の色味に大きな影響を与えるため、目標階調特性に戻すための補正が必要となる。

【0029】

そこで、制御部15は、中間転写ベルト31上に各色の濃淡パターン像たる階調パターン像を作成する。そして、各色について、階調パターン像における互いに異なる階調で作像された複数の被検部の画像濃度を検知した結果に基づいて、図6に示されるような階調特性データを構築し、各階調のそれぞれで目標の画像濃度が得られるように階調特性データを補正する。具体的には、各階調のそれぞれについて、入力画像面積率[%]に対し、実際に出力する出力画像面積率を目標の画像濃度が得られる値に連付いた階調特性データにする。

【0030】

潜像担持体としての感光体1上に形成された後、中間転写ベルト31上に転写された階調パターン像における各被検部の画像濃度は、図1や図2に示される画像濃度検出手段としての濃度センサー37によって検出される。

【0031】

次に、実施形態に係る複写機の特徴的な構成について説明する。

濃度センサー37は、従来、原稿スキャナなどに搭載されたラインセンサーからなるものであり、複数の撮像素子を具備している。

【0032】

図7は、濃度センサー37を示す概略構成である。同図において、濃度センサー37は、内部に光源37a、レンズアレイ37b、撮像素子アレイ37c、透明ガラスからなる検知窓37d、シャッター部材37e、白色基準板37fなどを有している。

【0033】

シャッター部材37eは、アクチュエーターの駆動によってベルト移動方向に沿って往復移動することが可能になっており、その往復移動に伴って検知窓37dを開閉する。同図においては、シャッター部材37eが透明窓104の直下から待避して透明窓104を

開いている状態を示している。

【0034】

白色基準板37aとしては、東レ株式会社製の白色フィルムであるルミラーE20（商品名）からなるものを例示することができる。白色基準板37aは両面テープ等によってシャッター部材37eの裏面に固定されており、シャッター部材37eと一緒にベベルト移動方向に沿って往復移動する。

【0035】

光源37aとしては、発光素子が導光体の端部に設けられたものやLEDアレイなどが使用可能である。光源37aは、白色光を発するものであるが、R光、G光、B光をそれぞれ個別に発する光源をそれぞれ設けてもよい。

10

【0036】

レンズアレイ37bとしては、セルフォック（登録商標）レンズを例示することができる。撮像素子アレイ37cは、アレイ状に配設された複数のイメージセンサーを具備している。そして、それぞれのイメージセンサーはレンズアレイ37bによって結像されたR（レッド）光、G（グリーン）光、B（ブルー）光を個別に受光し、それぞれの光に応じた信号を出力する。撮像素子アレイ37cとしては、CMOSセンサーやCCDセンサーなどが用いられる。

【0037】

濃度センサー37としては、密着型イメージセンサー（CIS）からなるものを例示することができる。図8に示されるように、濃度センサー37の長手方向の寸法は、中間転写ベルト31上のベルト幅方向（図中矢印Bで示される方向）の寸法よりも大きくなっている。これにより、濃度センサー37は、ベルト上に形成された階調パターン像の長手方向の全域を読み取ることができる。なお、濃度センサー37の長手方向の寸法をベルト幅より大きくしなくとも、ベルト幅方向における有効画像領域の寸法と同等以上にすれば、濃度センサー37に対してベルト上の画像の全域を読み取らせることができる。

20

【0038】

濃度センサー37においては、複数の撮像素子の並び方向がセンサー全体の長手方向になっている。この濃度センサー37は、中間転写ベルト31の表面の真上でベルト表面移動方向（図中矢印A方向）に占める長さよりも、ベルト表面移動方向に直交するベルト幅方向（図中矢印B方向）に占める長さを大きくする姿勢で配設されている。具体的には、その長手方向を中間転写ベルト31のおもて面におけるベルト幅方向に延在させる姿勢で配設されている。そして、図9に示されるように、検知窓37dを開いた状態で、中間転写ベルト31上の階調パターン像I<sub>t</sub>を読み取ることができる。濃度センサー37によるトナー像の読み取りが行われないときには、図10に示されるように、制御部（15）の制御により、シャッター部材37eが検知窓37dの直下に移動せしめられて検知窓37dを閉じる。これにより、検知窓37dに汚れが付着することを抑えることができる。シャッター部材37eによって検知窓37dを閉じた状態では、濃度センサー37により、中間転写ベルト31上の階調パターン像I<sub>t</sub>を読み取ることができないが、シャッター部材37eの裏面に固定された白色基準板37fを読み取ることができる。

30

【0039】

制御部（15）は、所定のタイミングで、階調特性データを補正するための補正処理を実施する。そして、その補正処理において、階調パターン像を中間転写ベルト31上に形成し、その階調パターン像に具備される複数の被検部の画像濃度を濃度センサー37によって読み取る。そして、その読み取り結果に基づいて、Y, C, M, K用の階調特性データのそれぞれを個別に補正する。これにより、各階調で所望の画像濃度（擬似中間調濃度9）が得られるようにする。

40

【0040】

また、制御部15は、工場出荷後の初回の運転時に、シェーディング補正データ構築処理を実施する。このシェーディングデータ構築処理では、白色基準板37fを濃度センサー37に読み取らせて得た画像データの各画素のデータに基づいてシェーディング補正データ

50

ータを構築する。具体的には、白色基準板 37f や検知窓 37d に汚れが全く付着していない状態では、理論的には、白色基準板 37f の読み取りによって得られる画像データの各画素が何れも白色として読み取られるはずである。例えば、各画素の R, G, B の階調を 8 bit の自然数で表現し、且つ 0 ~ 255 のうち 200 ~ 255 を一律に 200 として扱って（上限を 200 として）0 ~ 200 の 201 階調で階調を表現するとする。この場合、白色基準板 37f や検知窓 37d に汚れが全く付着していないければ、白色基準板 37f を読み取って得た画像データの各画素の画素値が何れも（R = 200, G = 200, B = 200）になるはずである。ところが、実際には、イメージラインセンサーの画像素子の感度誤差や光源 37a の発光量のムラなどにより、各画素の画素値に若干のバラツキが発生してしまう。すると、そのままでは濃度ムラが誤検知されてしまう。そこで、この濃度ムラの誤検知を防止するために、全ての画素について白色であると認識するための補正データをシェーディング補正データとして構築する。

10

## 【0041】

図 11 は、中間転写ベルト 31 を濃度センサー 37 とともに示す底面図である。実施形態に係る複写機の制御部（15）は、階調パターン像 It として、中間転写ベルト 31 の表面上でベルト表面移動方向（図中矢印 A 方向）に占める長さよりも、ベルト幅方向（図中矢印 B 方向）に占める長さを大きくしたものを形成する。具体的には、図示のように、階調パターン像 It を、ベルト幅方向に沿って延在させる姿勢で形成する。なお、階調パターン像 It については、ベルト幅方向に厳密に沿わせて延在させる必要はない。例えば、ベルト幅方向から僅かに傾けて形成してもよい。相対的にベルト幅方向に延在させる姿勢になっていればよい。

20

## 【0042】

同図において、シート対応領域 A<sub>1</sub> は、中間転写ベルト 31 のおもて面における全域のうち、二次転写ニップで記録シートに密着せしめられる領域である。ユーザーの命令に基づく画像は、そのシート対応領域 A<sub>1</sub> の内側に形成される。また、シート間対応領域 A<sub>2</sub> は、中間転写ベルト 31 の周方向における全域のうち、互いに隣り合う 2 つのシート対応領域 A<sub>1</sub> の間の領域である。このシート間対応領域 A<sub>2</sub> 内には、ユーザーの命令に基づく画像が形成されることはない。図示のように、制御部（15）は、シート間対応領域 A<sub>2</sub> 内に階調パターン像 It を形成する。

30

## 【0043】

濃度センサー 37 は、単純な反射型光学センサーとは異なり、300 ~ 1200 [ dpi ] というような高解像度で階調パターン像 It を撮像することができる。反射型光学センサーによって例えば数センチメートル角のパッチ状の被検部における画像濃度を検知するような従来構成とは異なり、数ミリメートル角の小さな被検部であっても、その画像濃度を検知することができる。よって、各被検部の大きさを小さくして、階調パターン像 It の小型化を図ることができる。更には、反射型光学センサーとは異なり、撮像した各画素の画素値（R, G, B）に基づいて、被検部の色を検知することもできる。

## 【0044】

階調パターン像 It は、ベルト幅方向に沿って順に並ぶ第一被検部群 901、第二被検部群 902、第三被検部群 903、第四被検部群 904、第五被検部群 905、及び第 6 被検部群 906 を具備している。

40

## 【0045】

図 12 は、第一被検部群 901 を示す拡大模式図である。図示のように、第一被検部群 901 は、K トナーによって形成された K 被検部 E<sub>k</sub>、C トナーによって形成された C 被検部 E<sub>c</sub>、M トナーによって形成された M 被検部 E<sub>m</sub>、及び Y トナーによって形成された Y 被検部 E<sub>y</sub> を一つずつ具備している。それら被検部は、図中左側から右側に向けて K, C, M, Y の順で並んでおり、その並び方向はベルト幅方向に沿っている。K 被検部 E<sub>k</sub>、C 被検部 E<sub>c</sub>、M 被検部 E<sub>m</sub>、及び Y 被検部 E<sub>y</sub> は、互いにそれぞれの一次色で同じ階調値になる条件で面積階調されたものである。なお、一次色は、一色のトナーだけで再現される色であり、実施形態に係る複写機では Y, C, M, K のそれぞれが一次色である。

50

互いに異なる2つの一次色の重ね合わせによる色は二次色、3つの一次色の重ね合わせによる色は三次色である。

【0046】

図11に示される階調パターン像 $I_t$ は、第一被検部群901の他に、5つの被検部群(902～906)を具備しているが、それらも同様に、各色の被検部を一つずつ具備している。同じ被検部群に具備される各色の被検部は、互いに同じ階調値になる条件で面積階調されている。図中左側から右側に向けて、順に被検部の中間調濃度が薄くなるように、6つの被検部群が並べられている。被検部群の数としては、互いに異なる階調のものを6つ以上形成することが、図6のような階調特性グラフを得る上で望ましい。

【0047】

各色の被検部( $E_k$ ,  $E_c$ ,  $E_m$ ,  $E_y$ )については、図12に示されるように、互いに隣り合う被検部間に間隙を設けて形成することが望ましい。具体的には、例えば、Y, C, M, Kの各色の間ににおいて最大で120[ $\mu m$ ]の位置ずれを生ずるおそれのある機種では、前述の間隙として、ベルト幅方向の寸法を120[ $\mu m$ ]よりも大きくしたものを探ることが望ましい。このようにすることで、各色の被検部が最大に位置ずれしたとしても、各被検部を確実に重ねずに独立させることができる。これにより、互いに異なる色の被検部を重ねてしまうことによる被検部の画像濃度の誤検知を回避することができる。

【0048】

実施形態に係る複写機のように、電子写真方式でトナー像を形成するものでは、画像のエッジ部にエッジ効果が作用してエッジ部の画像濃度が他の部分に比べて濃くなり易い。これは、画像周囲から画像のエッジ部に向かって電気力線が集中して伸びることで、図13に示されるように、画像(図示の例では被検部)のエッジ部に対して画像の他の部分(以下、非エッジ部という)よりも多くのトナーが付着するからである。被検部( $E_k$ ,  $E_c$ ,  $E_m$ ,  $E_y$ )の画像濃度を精度良く検知するためには、被検部における非エッジ部の画像濃度を検知することが望ましく、そのためには、非エッジ部を発生させるのに十分な大きさの被検部を形成する必要がある。そこで、制御部(15)は、被検部 $E_k$ ,  $E_c$ ,  $E_m$ ,  $E_y$ としてそれぞれ、被検部並び方向(ベルト幅方向)における大きさを外郭からのエッジ効果領域の大きさの二倍よりも大きくしたものを形成するようになっている。具体的には、実施形態に係る複写機では、画像のエッジ(外郭)から1.5[mm]程度まで画像中心に向かう領域がエッジ効果領域になることから、被検部の被検部並び方向の大きさを3[mm]よりも大きくしている。

【0049】

なお、ラインセンサーからなる濃度センサー37は、画素単位で色や濃度を検知することが可能である。よって、撮像によって得られた各画素のデータから、色の重なりやエッジ部のエッジ効果で濃くなっている画素のデータを排除して、画像濃度の検知に適した画素のデータだけを抽出して画像濃度の算出に利用することも可能である。具体的には、各画素のデータから、Y, C, M, Kの領域をもともとのパターン書き込みデータなどに基づいて特定し、画像の外縁部に相当する画素を色の重なりや、エッジ効果の影響などの観点から除外し、それ以外の画素だけを抽出すればよい。

【0050】

制御部15は、中間転写ベルト31上の階調パターン像 $I_t$ が濃度センサー37の対向位置に進入するタイミングを計時処理によって把握する。具体的には、感光体1Kのシート間対応領域に対する被検部 $E_k$ 用の光書きを終えた時点を基準にする。この基準時点から、前述の光書きによる被検部 $E_k$ 用の静電潜像が現像され、被検部 $E_k$ がK用の一次転写ニップで中間転写ベルト31に一次転写され、ベルトの移動に伴って濃度センサー37の対向位置に進入するまでの時間は、予め判明している。基準時点から前述の時間が経過した時点(以下、検知位置進入時点という)で、被検部 $E_k$ を具備する階調パターン像 $I_t$ が濃度センサー37との対向位置に進入することになる。制御部15は、検知位置進入時点よりも少し前のタイミングで、濃度センサー37のシャッター部材37eを開いて、

10

20

30

40

50

濃度センサー 37 による撮像を開始させる。その後、階調パターン像  $I_t$  が前記対向位置を通過するまで、撮像を継続する。そして、撮像によって得られた各画素のデータの中から、前述のようにして各被検部の画像濃度の算出に適した画素のデータだけを抽出する。そして、同じ被検部について抽出した複数の画素のデータを平均化して、その被検部の画像濃度として求める。このようにして、Y, C, M, K の各色のそれぞれについて、図 6 のような階調特性グラフを構築し、その結果に基づいて、各階調で目標の擬似中間調濃度が得られるように、各階調のそれぞれについて、入力画像面積に対する出力画像面積の値を決定する。最後に、それらの値に基づいて、各階調のそれぞれについて入力画像面積を所定の出力画像面積に変換する階調特性データを構築する。

## 【0051】

10

また、制御部 15 は、階調パターン像  $I_t$  の撮像を終えると、濃度センサー 37 の光源 37a をオフにした後、シャッター部材 37e を閉じる。なお、複数のシート間対応領域  $A_2$  に対して階調パターン像  $I_t$  を連続的に形成する場合には、全ての階調パターン像  $I_t$  の撮像を終えるまで、シャッター部材 37e を開いたままにしておいてもよい。

## 【0052】

制御部 15 は、中間転写ベルト 31 のシート間対応領域  $A_2$  に対して、階調パターン像  $I_t$  に加えて、濃度誤差検知用パターン像も形成する。図 14 は、濃度誤差検知用パターン像  $I_r$  を示す模式図である。この濃度誤差検知用パターン像  $I_r$  は、階調パターン像  $I_t$  に対してベルト移動方向に並ぶように形成される。同図においては、便宜上、濃度誤差検知用パターン像  $I_r$  内に第一被検部群 901 を 3 つしか示していないが、実際には、ベルト幅方向に並ぶ 6 つの第一被検部群 901 が形成される。

20

## 【0053】

6 つの第一被検部群 901において、同じ色の被検部は互いに同じ階調であるので、互いに同じ画像濃度で形成されることが一般的であるが、感光体 1 の回転軸線方向の感度誤差などにより、僅かに異なった画像濃度で形成されることがある。濃度誤差検知用パターン像  $I_r$  は、ベルト幅方向における画像濃度検知誤差を検知するために形成される。ベルト幅方向において、同じ階調であるにもかかわらず、他の被検部よりも濃く又は薄く形成される被検部の有無が調べられる。制御部 15 は、その結果に基づいて、必要に応じて階調パターン像  $I_t$  に含まれる複数の被検部のうち、いくつかの被検部について画像濃度の検知結果を補正する。これにより、ベルト幅方向での画像濃度誤差に起因する画像濃度の検知精度の悪化を低減することができる。

30

## 【0054】

以上の構成の複写機においては、次に説明する理由により、従来装置に比べて階調パターン像  $I_t$  の形成に要する時間を短縮することが可能である。即ち、階調パターン像  $I_t$  の形成を開始してから終えるまでには、中間転写ベルト 31 の表面を階調パターン像  $I_t$  がその表面上で表面移動方向に占める長さ（移動方向占有長さ）と同等以上の距離だけ表面移動させる必要がある。従来装置では、階調パターン像  $I_t$  として、ベルト幅方向に占める長さ（幅方向占有長さ）よりも移動方向占有長さを大きくしたものを作成していた。これに対し、実施形態に係る複写機では、階調パターン像  $I_t$  として、移動方向占有長さよりも幅方向移動方向占有長さを大きくしたものを作成する。これにより、従来装置と同じ面積の階調パターン像  $I_t$  の形成に必要なベルト表面移動距離を従来装置よりも小さくすることが可能である。このため、従来装置に比べて階調パターン像  $I_t$  の形成に要する時間を短縮することができる。

40

## 【0055】

また、実施形態に係る複写機では、次に説明する理由により、従来装置に比べて階調パターン像  $I_t$  の画像濃度の検知に要する時間を短縮することもできる。即ち、階調パターン像  $I_t$  の検知を開始してから終えるまでの期間においても、中間転写ベルト 31 を階調パターン像  $I_t$  の移動方向占有長さと同等以上の距離だけ表面移動させる必要がある。よって、階調パターン像  $I_t$  の形成に要する時間と同様の理由により、階調パターン像  $I_t$  の画像濃度の検知に要する時間を短縮することができる。

50

## 【0056】

次に、実施形態に係る複写機に、より特徴的な構成を付加した各実施例の複写機について説明する。なお、以下に特筆しない限り、各実施例に係る複写機の構成は、実施形態と同様である。

## 【0057】

## [第一実施例]

第一実施例に係る複写機の制御部15は、上述した濃度誤差検知用パターン像Irを形成しない。その代わりに、実施形態とは異なるパターンの階調パターン像Itを形成する。

## 【0058】

図15は、第一実施例に係る複写機において形成される階調パターン像Itを示す模式図である。この階調パターン像Itは、2つのパターン部を有している。一つ目のパターン部は、ベルト幅方向に沿って、一端側から他端側(図示の例では図中左側から右側)に向けて画像濃度が順に薄くなる7つの被検部群(901～907)を具備している。また、二つ目のパターン部は、ベルト幅方向に沿って、一端側から他端側(図示の例では図中左側から右側)に向けて画像濃度が順に濃くなる7つの被検部群(901～907)を具備している。2つのパターン部において、第四被検部群904はともに中間転写ベルト31におけるベルト幅方向の中央部に形成される。それ以外の被検部群(901～903、905～907)は、同じ階調の被検部群が一つ目のパターン部と二つ目のパターン部とで、互いにベルト幅方向の異なる位置に形成される。例えば、第一被検部群901は、一つ目のパターン部ではベルト幅方向の一端部に形成されるのに対し、二つ目のパターン部では他端部に形成される。

10

20

## 【0059】

制御部15は、各色のそれぞれについて、一つ目のパターン部と、二つ目のパターン部とで、同じ階調の被検部の画像濃度検知結果を平均化する。これにより、ベルト幅方向で画像濃度誤差が生じることによる被検部の画像濃度の検知精度悪化を抑えることができる。

30

## 【0060】

## [第二実施例]

図16は、第二実施例に係る複写機において形成される階調パターン像It及び濃度誤差検知用パターン像Irを示す模式図である。第二実施例に係る複写機の制御部15は、中間転写ベルト31のシート間対応領域A<sub>2</sub>に対して、階調パターン像Itと濃度誤差検知用パターン像Irとをベルト移動方向に並べて形成する。階調パターン像Itは、第一実施例に係る複写機によって形成されるもの(図15)と同じものであり、ベルト移動方向に並ぶ2つのパターン部を具備している。図15に示される階調パターン像Itと同様に、一つ目のパターン部と二つ目のパターン部とで、被検部群の濃淡の並び順が逆になっている。

## 【0061】

階調パターン像Itにおいて、第四被検部群904は、一つ目のパターン部と二つ目のパターン部とでともにベルト幅方向の中央部に形成される。このため、2つのパターン部について被検部の画像濃度の検知結果を平均化しても、第四被検部群904だけは、ベルト幅方向の画像濃度誤差による画像濃度の検知精度の悪化を抑えることができない。

40

## 【0062】

そこで、制御部15は、第四被検部群904については、濃度誤差検知用パターン像Irによってベルト幅方向の画像濃度誤差を検知した結果に基づいて、被検部の画像濃度を補正する。これにより、第四被検部群904について、ベルト幅方向の画像濃度誤差による画像濃度の検知精度の悪化を抑えることができる。

## 【0063】

## [第三実施例]

図17は、第三実施例に係る複写機において形成される階調パターン像Itを示す模式

50

図である。なお、第三実施例に係る複写機の制御部 15 は、濃度誤差検知用パターン像  $I_t$  を形成しない。

【0064】

階調パターン像  $I_t$  は、1つの第一被検部群 901 を具備しているとともに、第二被検部群 902、第三被検部群 903、第四被検部群 904 を二つずつ具備している。第一被検部群 901 は、ベルト幅方向の中央部に形成されている。

【0065】

第一被検部群 901 よりも図中左側では、図中左側から右側に向けて、第四被検部群 904、第三被検部群 903、第二被検部群 902 が順に並んでいる。これにより、図中左側から右側に向けて被検部群の画像濃度が徐々に濃くなっている。

10

【0066】

一方、第一被検部群 901 よりも図中右側では、図中左側から右側に向けて、第二被検部群 902、第三被検部群 903、第四被検部群 904 が順に並んでいる。これにより、図中左側から右側に向けて被検部群の画像濃度が徐々に薄くなっている。

【0067】

二つの第二被検部群 902、二つの第三被検部群 903、二つの第四被検部群 904 の組では、一つ目の被検部群と二つ目の被検部群とがベルト幅方向において互いに異なる場所に形成されている。制御部 15 は、それぞれの組について、被検部の画像濃度の検知結果を平均化する。これにより、それぞれの組において、ベルト幅方向の画像濃度誤差に起因する画像濃度の検知精度の悪化を抑えることができる。

20

【0068】

【第4実施例】

図 18 は、第四実施例に係る複写機において形成される階調パターン像  $I_t$  を示す模式図である。この階調パターン像  $I_t$  は二つのパターン部を具備しており、一つ目のパターン部（図中上側のパターン部）は、第三実施例に係る複写機によって形成される階調パターン像  $I_t$ （図 17）と同じものである。

【0069】

これに対し、二つ目のパターン部では、被検部群の濃淡の並び方が一つ目のパターン部と逆になっている。具体的には、二つ目のパターン部は、第四被検部群 904 を一つだけ具備している。また、第一被検部群 901、第二被検部群 902、第三被検部群 903 のそれぞれを二つずつ具備している。

30

【0070】

二つ目のパターン部において、最も薄い第四被検部群 904 は、中間転写ベルト 31 におけるベルト幅方向の中央部に形成される。第四被検部群 904 よりも図中左側では、図中左側から右側に向けて、第一被検部群 901、第二被検部群 902、第三被検部群 903 が順に並んでいる。これにより、被検部群の画像濃度が図中左側から右側に向けて徐々に薄くなっている。

【0071】

一方、第四被検部群 904 よりも図中右側では、図中左側から右側に向けて第三被検部群 903、第二被検部群 902、第一被検部群 901 が順に並んでいる。これにより、被検部群の画像濃度が図中左側から右側に向けて徐々に濃くなっている。

40

【0072】

制御部 15 は、同じ番号の被検部群の被検部について、画像濃度の検知結果を平均化する。第三変形例とは異なり、第一被検部群 901 についても、互いにベルト幅方向の形成位置が異なる三つの第一被検部群 901 で被検部の画像濃度を平均化する。これにより、第一被検部群 901 についても、濃度誤差検知用画像を形成することなく、ベルト幅方向における画像濃度誤差に起因する画像濃度の検知精度の悪化を抑えることができる。

【0073】

【第五実施例】

図 19 は、第五実施例に係る複写機において形成される階調パターン像  $I_t$  及び濃度誤

50

差検知用画像  $I_r$  を示す模式図である。第五実施例に係る複写機の制御部 15 は、中間転写ベルト 31 のシート間対応領域  $A_2$  に対して、階調パターン像  $I_t$  と濃度誤差検知用パターン像  $I_r$  とをベルト移動方向に並べて形成する。階調パターン像  $I_t$  は、第四実施例に係る複写機によって形成されるもの（図 18）と同じものである。

【0074】

制御部 15 は、階調パターン像  $I_t$  における各被検部群の被検部の画像濃度を、第四実施例に係る複写機と同様にして算出する。また、濃度誤差検知用パターン像  $I_r$  の画像濃度を検知した結果に基づいて、ベルト幅方向の画像濃度誤差を検知する。そして、その画像濃度誤差を打ち消すように、主走査方向（感光体回転軸線方向）において感光体 1 に対する光書き強度を変化させるための書き強度変化パターンを構築する。光書きユニット 20 の駆動を制御する書き制御部は、制御部 15 によって構築された光強度変化パターンに従って、主走査方向で光書き強度を変化させる。これにより、ベルト幅方向の画像濃度誤差を抑えることができる。

10

【0075】

これまで、互いに擬似中間調濃度が異なる複数の被検部を具備する階調パターン像  $I_t$  を形成し、それぞれの被検部の画像濃度を検知した結果に基づいて階調特性データを補正する複写機について説明したが、次のような構成を採用してもよい。即ち、濃淡パターン像として、互いにベタ濃度を異ならせる条件で形成された複数のベタ被検部（画像面積率 100%）を具備するものを形成する。そして、それぞれのベタ被検部の画像濃度を検知した結果に基づいて、所望のベタ濃度が得られるように作像条件を補正する構成である。例えば、特開 2009-186847 号に記載のプロセスコントロールのように、互いに異なる現像ポテンシャルの条件で作像した複数のベタ被検部（パッチ）を具備する濃淡パターン像を作像する。そして、それらのパッチの画像濃度を検知した結果に基づいて、所望のベタ濃度が得られるように、ベタ画像部を現像する際の現像ポテンシャルを補正する構成にも本発明の適用が可能である。但し、各パッチで現像ポテンシャルを異ならせる方法としては、各パッチで現像バイアスを異ならせる方法に代えて、光書き強度の違いによって各パッチで現像ポテンシャルを異ならせる方法を採用する必要がある。各パッチを主走査方向に並べる構成では、各パッチで現像バイアスを異ならせることができないからである。

20

【0076】

30

以上に説明したものは一例であり、次の態様毎に特有の効果を奏する。

【態様 A】

態様 A は、像担持体（例えば中間転写ベルト 31）にトナー像を形成する像形成手段（例えば作像ユニット及び転写ユニット 30 の組み合わせ）と、前記像担持体上のトナー像を記録シートに転写する転写手段（例えば転写ユニット 30 の二次転写ニップや二次転写バックアップローラ 35 など）と、前記像担持体上のトナー像の画像濃度を検知する画像濃度検知手段（例えば濃度センサー 37）とを備え、前記像担持体の表面に形成した濃淡パターン像（例えば階調パターン像  $I_t$ ）における複数の被検部（例えば被検部  $E_k$ ,  $E_c$ ,  $E_m$ ,  $E_y$ ）の画像濃度を前記画像濃度検知手段によって検知する画像形成装置であって、前記濃淡パターンとして、前記像担持体の表面上で表面移動方向に占める長さよりも、前記表面移動方向と直交する方向である幅方向（例えばベルト幅方向）に占める長さを大きくしたものを形成し、且つ、前記画像濃度検知手段として、前記表面移動方向に占める長さよりも、前記幅方向に占める長さを大きくする姿勢で配設されたラインセンサーを用いることを特徴とするものである。

40

【0077】

かかる構成においては、次に説明する理由により、従来装置に比べて濃淡パターン像の形成に要する時間を短縮することができる。即ち、濃淡パターン像の形成を開始してから終えるまでには、像担持体の表面を濃淡パターン像がその表面上で表面移動方向に占める長さ（以下、移動方向占有長さという）と同等以上の距離だけ表面移動させる必要がある。従来装置では、濃淡パターン像として、前記表面移動方向と直交する幅方向に占める長

50

さ（以下、幅方向占有長さという）よりも移動方向占有長さを大きくしたものを形成していた。これに対し、態様Aでは、濃淡パターン像として、移動方向占有長さよりも幅方向移動方向占有長さを大きくしたものを形成することで、濃淡パターン像の形成に必要な像担持体の表面移動距離を従来装置よりも小さくすることが可能である。このため、従来装置に比べて濃淡パターン像の形成に要する時間を短縮することができる。

【0078】

また、態様Aでは、次に説明する理由により、従来装置に比べて濃淡パターン像の画像濃度の検知に要する時間を短縮することができる。即ち、濃淡パターンの検知を開始してから終えるまでの期間においても、像担持体の表面を濃淡パターン像の移動方向占有長さと同等以上の距離だけ表面移動させる必要がある。よって、濃淡パターン像の形成に要する時間と同様の理由により、濃淡パターン像の画像濃度の検知に要する時間を短縮することができる。

10

【0079】

以上のように、態様Aでは、従来装置に比べて、濃淡パターン像の形成に要する時間と濃淡パターン像の画像濃度の検知に要する時間とをともに短縮することができる。

【0080】

[態様B]

態様Bは、態様Aにおいて、前記濃淡パターン像として、互いに隣り合う前記被検部の間に所定の間隔を設けたものを形成するように、前記制御手段を構成したことを特徴とするものである。かかる構成では、実施形態で説明したように、互いに隣り合う被検部の位置ずれに起因する重なり合いによる画像濃度の検知精度の悪化を回避することができる。

20

【0081】

[態様C]

態様Cは、態様Bにおいて、複数の前記被検部として、被検部並び方向における大きさを外郭からのエッジ効果領域の大きさの二倍よりも大きくしたものを形成するように、前記制御手段を構成したことを特徴とするものである。かかる構成では、実施形態で説明したように、複数の被検部のそれぞれについて、エッジ効果によって画像濃度が通常よりも濃くなってしまう部分（エッジ部）の内側に、画像濃度の検知に適した部分を形成することができる。

30

【0082】

[態様D]

態様Dは、態様A～Cの何れかにおいて、前記濃淡パターン像として、互いに異なる複数の画像濃度のそれぞれについて複数の前記被検部を設けたものを形成するように、前記制御手段を構成したことを特徴とするものである。かかる構成では、互いに異なる複数の画像濃度のそれぞれについて、複数の被検部における画像濃度の検知結果を平均して画像濃度の検知精度を高めることができる。

40

【0083】

[態様E]

態様Eは、態様Dにおいて、前記濃淡パターン像として、同じ画像濃度の前記被検部を前記像担持体の表面における表面移動方向と直交する方向の一端部、中央部、他端部のそれぞれに設けたものを形成するように、前記制御手段を構成したことを特徴とするものである（例えば図18）。かかる構成では、一端部、中央部、他端部に形成した被検部の画像濃度の検知結果を平均することで、直交方向の画像濃度誤差に起因する被検部の画像濃度の検知精度悪化を抑えることができる。

【0084】

[態様F]

態様Fは、態様A～Cの何れかにおいて、前記像形成手段として、互いに異なる複数の一次色（例えばY, C, M, K）の画像を形成するものを用い、前記濃淡パターン像として、互いに同程度の画像濃度にする画像形成条件で形成した互いに異なる一次色の複数の前記被検部からなる同濃度一次色組（例えば、被検部群901～907）を複数設けたも

50

のを形成するように、前記制御手段を構成したことを特徴とするものである。かかる構成では、複数の一次色のそれぞれについて、複数の同濃度一次色組の被検部における画像濃度の検知結果を平均して検知精度を高めることができる。

【0085】

【態様G】

態様Gは、態様Fにおいて、前記濃淡パターン像として、複数の前記同濃度一次色組を前記像担持体の表面における表面移動方向と直交する方向の一端側から他端側に向けて画像濃度の昇順又は降順に並べたものを形成するように、前記制御手段を構成したことを特徴とするものである。かかる構成では、複数の一次色のそれぞれについて、被検部の画像濃度を一端側から他端側に向けて徐々に濃くする又は薄くすることで、徐々に濃くならない又は薄くならない突発的な画像濃度異常を検知することができる。

10

【0086】

【態様H】

態様Hは、態様Gにおいて、複数の前記同濃度一次色組を前記一端側から前記他端側に向けて画像濃度の昇順に並べた前記濃淡パターン像と、複数の前記同濃度一次色組を前記一端側から前記他端側に向けて画像濃度の降順に並べた前記濃淡パターン像とを、前記像担持体の表面移動方向に並べて形成するように、前記制御手段を構成したことを特徴とするものである。かかる構成では、複数の一次色のそれぞれについて、同じ濃度の被検部における画像濃度の検知結果を平均することで、直交方向の画像濃度誤差に起因する画像濃度の検知誤差悪化を抑えることができる。

20

【0087】

【態様I】

態様Iは、態様Fにおいて、前記濃淡パターン像として、複数の前記同濃度一次色組を前記像担持体の表面における表面移動方向と直交する方向の両端側から中央に向けて画像濃度の昇順又は降順に並べたものを形成するように、前記制御手段を構成したことを特徴とするものである。かかる構成においても、複数の一次色のそれぞれについて、同じ濃度の被検部における画像濃度の検知結果を平均することで、直交方向の画像濃度誤差に起因する画像濃度の検知誤差悪化を抑えることができる。

30

【0088】

【態様J】

態様Jは、態様Iにおいて、複数の前記同濃度一次色組を前記両端側から中央に向けて画像濃度の昇順に並べた前記濃淡パターン像と、複数の前記同濃度一次色組を前記両端側から中央に向けて画像濃度の降順に並べた前記濃淡パターン像とを、前記像担持体の表面移動方向に並べて形成するように、前記制御手段を構成したことを特徴とするものである。かかる構成では、態様Iよりも更に、直交方向の画像濃度誤差に起因する画像濃度の検知誤差悪化を抑えることができる。

【符号の説明】

【0089】

10：作像ユニット（像形成手段の一部）

40

15：制御部（制御手段）

30：転写ユニット（像形成手段の一部）

31：中間転写ベルト（像担持体）

35：二次転写バックアップローラ（転写手段の一部）

37：濃度センサー（画像濃度検知手段）

It：階調パターン像（濃淡パターン像）

Ek, Ec, Em, EY：被検部

A：ベルト移動方向（像担持体の表面移動方向）

B：ベルト幅方向（直交方向）

【先行技術文献】

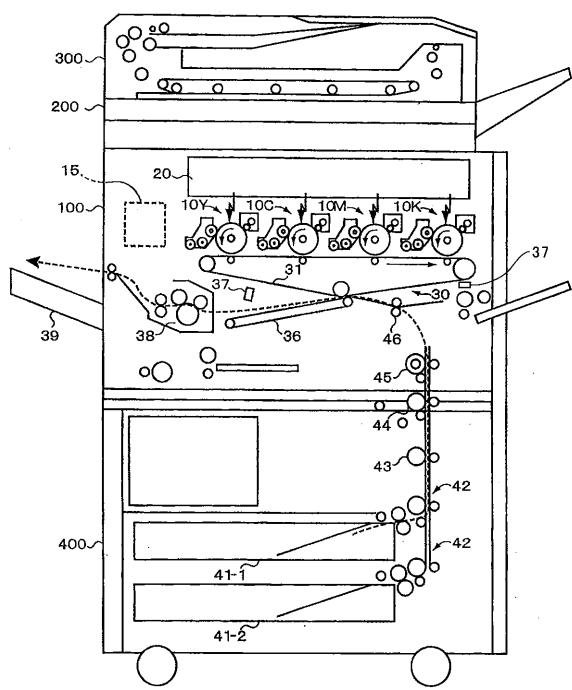
【特許文献】

50

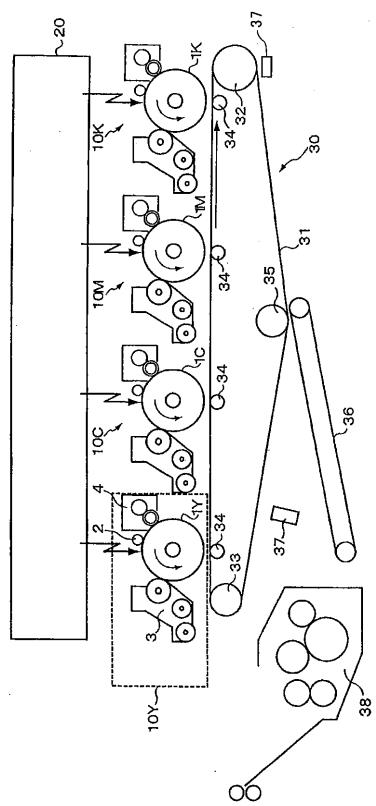
【0090】

【特許文献1】特許第4842536号

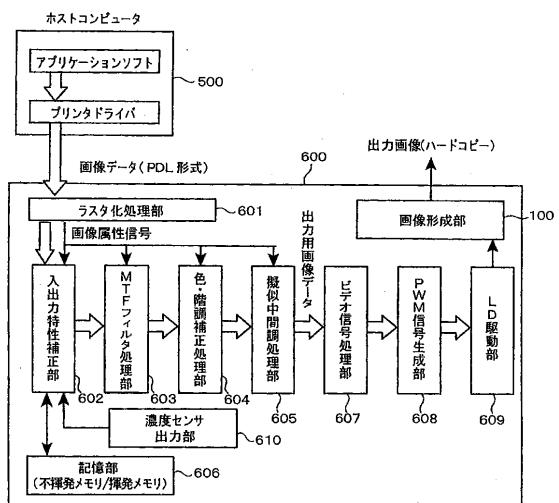
【図1】



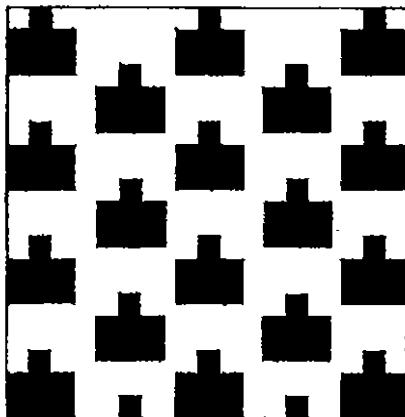
【図2】



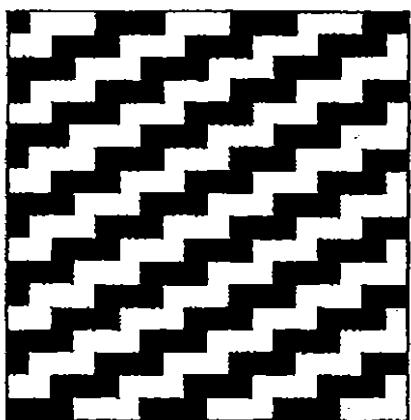
【図3】



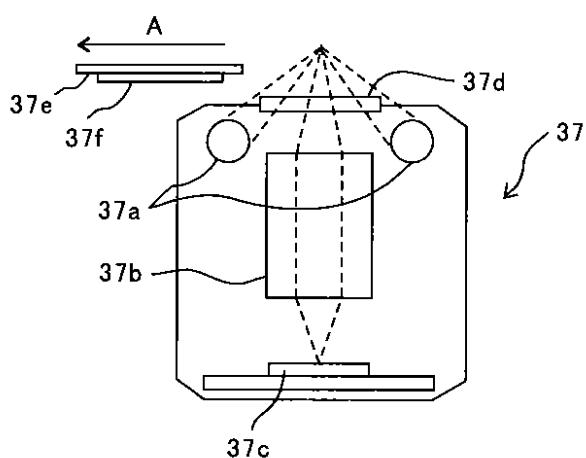
【図4】



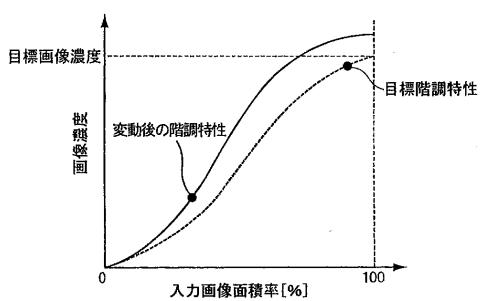
【図5】



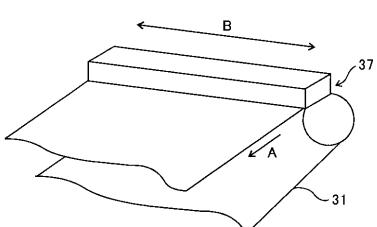
【図7】



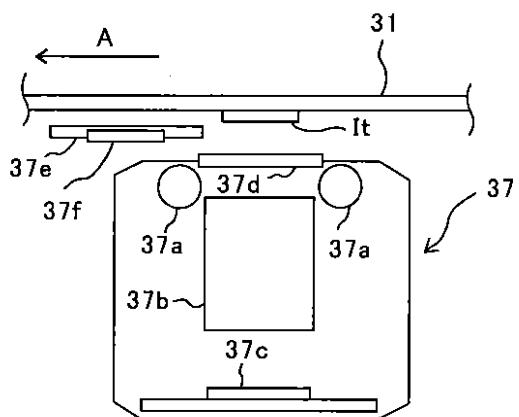
【図6】



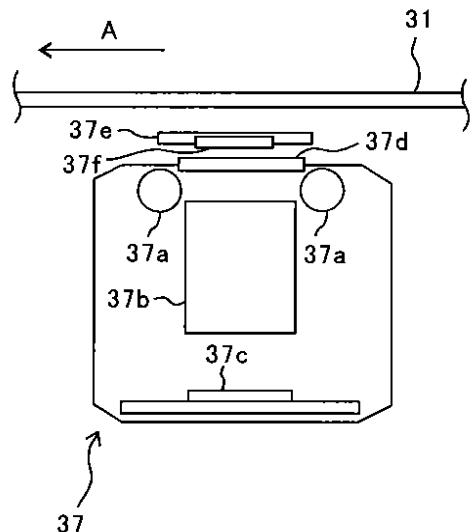
【図8】



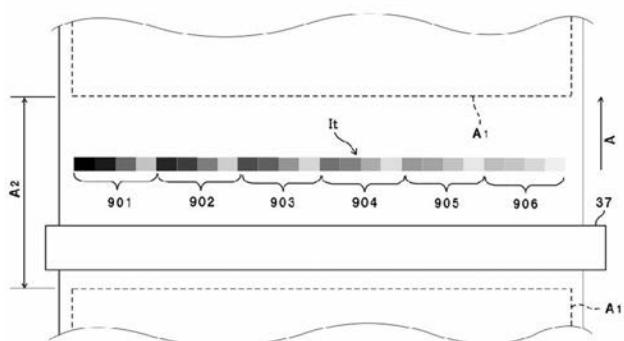
【図9】



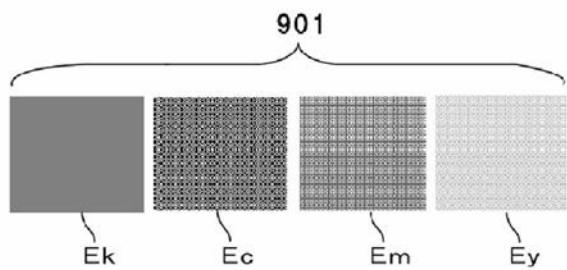
【 図 1 0 】



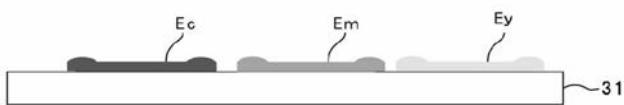
【 図 1 1 】



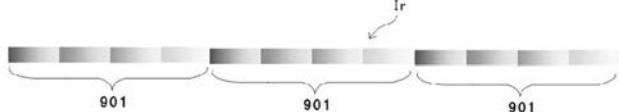
【図 1 2】



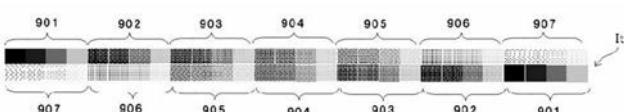
【 図 1 3 】



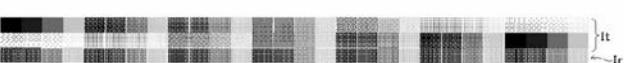
〔 図 1 4 〕



〔 図 15 〕



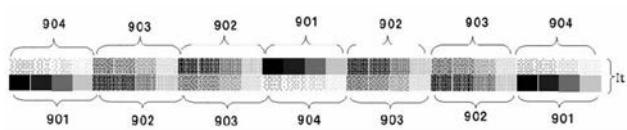
【 図 1 6 】



### 【図17】



【図18】



【図19】



---

フロントページの続き

(72)発明者 吉田 晃  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 櫻井 陽一  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 植松 勇一郎  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

F ターム(参考) 2H270 KA04 KA32 LA15 LA18 LC13 LD03 MA06 MA40 MB14 MB16  
MB18 MB19 MB25 MB43 MB46 MB55 MH13 RA27 RC08 RC09  
RC10 ZC02 ZC04 ZD03  
2H300 EB04 EB07 EB12 EC02 EC05 EC09 EJ09 EJ47 FF05 GG31  
GG46 GG47 QQ13 QQ25 QQ29 RR13 RR20 RR31 RR32 RR37  
RR39 RR40 RR50 TT04