(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2005-99139
(P2005-99139A)
(43)公開日 平成17年4月14日(2005.4.14)

(51)Int.Cl.7	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/00	G03G 15/00 303	2H027

審査請求 未請求 請求項の数 6 ＯＬ (全 12 頁)

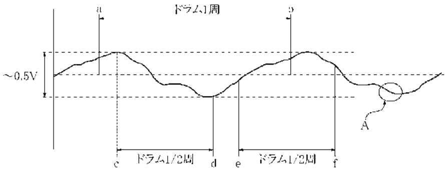
(21)出願番号 特願2003-330055 (P2003-330055)
(22)出願日 平成15年9月22日 (2003.9.22)

(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 100090538
弁理士 西山 恵三
(74)代理人 100096965
弁理士 内尾 裕一
(72)発明者 大木 誠
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) 2H027 DA10 DA22 DE02 DE07 EA06 EB01 EC03 EC06 EC07 EC14

(54)【発明の名称】画像形成装置

(57)【要約】
【課題】 濃度検知センサの汚れによる検知精度の低下を、簡単な構成で防止する。
【解決手段】 感光ドラムにトナー像を形成する画像形成手段と、感光ドラム上に形成した検知用のトナー像を検知する検知センサと、検知センサによるトナー像検知結果と、検知センサによるトナー像が形成されていない感光ドラムの表面の検知結果と、をもとに、画像形成手段の画像形成条件を制御する制御手段と、を有する画像形成装置において、制御手段は、検知センサによるトナー像が形成されていない感光ドラムの表面の検知を、感光ドラムの１回転における略１／ｎ周期（ｎは整数）ごとに行うことを特徴とする。
【選択図】 図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
回転可能な像担持体にトナー像を形成する画像形成手段と、
前記像担持体上に形成した検知用のトナー像を検知する検知手段と、
該検知手段によるトナー像検知結果と、前記検知手段によるトナー像が形成されていない前記像担持体の表面の検知結果と、をもとに、前記画像形成手段の画像形成条件を制御する制御手段と、
を有する画像形成装置において、
前記制御手段は、前記検知手段によるトナー像が形成されていない前記像担持体の表面の検知を、前記像担持体の１回転における略１／ｎ周期（ｎは整数）ごとに行うことを特徴とする画像形成装置。
【請求項２】
移動可能なベルト状の像担持体にトナー像を形成する画像形成手段と、
前記像担持体上に形成した検知用トナー像を、回転部材に支持された領域において検知する検知手段と、
該検知手段によるトナー像検知結果と、前記検知手段によるトナー像が形成されていない前記像担持体の表面の検知結果と、をもとに、前記画像形成手段の画像形成条件を制御する制御手段と、
を有する画像形成装置において、
前記制御手段は、前記検知手段によるトナー像が形成されていない前記像担持体の表面の検知を、前記回転部材の１回転における略１／ｎ周期（ｎは整数）ごとに行うことを特徴とする画像形成装置。
【請求項３】
像担持体にトナー像を形成する画像形成手段と、
前記像担持体上のトナー像を、移動可能なベルト体に向けて転写する転写手段と、
前記ベルト体上に形成した検知用のトナー像を、回転部材に支持された領域において検知する検知手段と、
該検知手段によるトナー像検知結果と、前記検知手段によるトナー像が形成されていない前記ベルト体の表面の検知結果と、をもとに、前記画像形成手段の画像形成条件を制御する制御手段と、
を有する画像形成装置において、
前記制御手段は、前記検知手段によるトナー像が形成されていない前記像担持体の表面の検知を、前記回転部材の１回転における略１／ｎ周期（ｎは整数）ごとに行うことを特徴とする画像形成装置。
【請求項４】
前記ｎは、偶数の整数であることを特徴とする請求項１ないし３のいずれかに記載の画像形成装置。
【請求項５】
前記１／ｎ周期（ｎは整数）ごとに行う各検知においては、複数の検知動作を行うことを特徴とする請求項１ないし４のいずれかに記載の画像形成装置。
【請求項６】
前記検知手段は、光学的な検知を行うことを特徴とする請求項１ないし５のいずれかに記載の画像形成装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、例えば、電子写真方式、静電記録方式等の画像形成装置に関し、特にトナー像の濃度あるいは付着量を検出するためのトナー濃度センサを用いた画像形成装置に関するものである。
【背景技術】

【０００２】
トナー濃度センサを図８に示す。センサはセンサケース２９、発光素子（ＬＥＤ５０）５０、受光素子（ＰＤ）５１からなっている。トナー濃度の検知は、像担持体である感光体ドラム１７上の参照トナーパッチ（以下パッチ）に対してＬＥＤ５０を点灯することにより光を照射し、パッチや感光体ドラム表面から反射する光をフォトダイオード５１で検出する。（例えば、非特許文献１参照）ＬＥＤ５０の波長は赤外領域を使用し、ここでは、９５０ｎｍのものを使用する。検知された反射光とトナー濃度の関係は図７に示すような特性を示すことから、この関係を用いて濃度を算出する。特に黒トナーと色トナー（イエロー、マゼンタ、シアン）では、トナーの光反射、吸収特性が異なる。Ｂｋトナーはカーボンブラックを使用していることから全波長領域で光を吸収することから、トナー濃度が上昇するに従い、反射光量が下がってくる。一方、カラートナーは図９に示すように可視領域（４００ｎｍ－７００ｎｍ）では、トナーによって特性が異なる。しかし赤外ではでは、どのトナーも反射特性を示すことから赤外波長のＬＥＤ５０を使用することによって、トナー濃度変化を検知することができる。色トナーの場合は、赤外反射を使用することから、トナー濃度が上昇するにしたがって反射光量が増加する。
【０００３】
トナーパッチの形成には帯電された感光体ドラム上にレーザ等の露光手段で潜像を形成し、現像手段でトナーを現像することで作ることができる。
【０００４】
トナーパッチは、１階調の場合もあれば、複数階調形成する場合もある。
【０００５】
ところで、トナー濃度センサは、飛散トナーも含めた画像形成装置内にある埃等でセンサ検知面が汚れてしまう場合が多い。汚れを防止するためにセンサ検知面にシャッタをつけたり、付着した汚れを清掃するために清掃手段を設けることもできるが、コストや装置内のスペースなどの問題がある。そのために、トナーの付着していない感光体ドラム表面に光を照射し、その反射光量を検知することで、センサ面の汚れを検出し、それに応じて、ＬＥＤ５０の光量やフォトダイオード５１の出力を補正したしたりしている（例えば、特許文献１参照）。
【０００６】
また、従来感光体ドラムの偏心により、出力が変化してしまうことから、像担持体上に位相検知手段を設けたり（例えば、特許文献２参照）、像形成時に位置検出用のマーカーを像形成しそれに基づいてセンサ出力補正を行っているものもある（例えば、特許文献３参照）。
【０００７】
さらに、転写ベルトや搬送ベルト上でのベルト振動防止のために、ベルト裏面側に支持体をつけるなどを行って、出力を安定させる手段もある（例えば特許文献４）。
【非特許文献１】電子写真学会編「電子写真技術の基礎と応用」コロナ社、昭和６３年６月１５日、ｐ．２８６－２８７
【特許文献１】特開平７－３６２３０号公報
【特許文献２】特開平７－３６２３１号公報
【特許文献３】特開平１１－２９５９４１号公報
【特許文献４】特開平６－３８８６号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
しかしながら、上記構成のトナー濃度センサは、良好に作動するものの、以下のような課題がある。
【０００９】
すなわち、感光体ドラム表面で補正をした場合、ドラムの偏心成分によって、補正値が大きくずれてしまう場合がある。そのために、たとえば、位相管理用のセンサを設けて検

知位置をそろえるような手段を組み合わせること（例えば、前記特許文献２との組み合わせ）も考えられるが、コストもかかり、スペースの問題もある。また、マーカーを形成する方法（例えば、前記特許文献３）もあるが、マーカー形成時間やシーケンスが複雑になってしまうという問題がある。さらに転写ベルトに採用した場合、支持部材の追加等が必要であり、コストアップするという問題もある。

【００１０】

本発明の目的は、トナー濃度センサの汚れ等による出力変動の補正を、コストアップやスペースの増加を伴うことなく行える画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

そこで、本発明は、

回転可能な像担持体にトナー像を形成する画像形成手段と、

前記像担持体上に形成した検知用のトナー像を検知する検知手段と、

該検知手段によるトナー像検知結果と、前記検知手段によるトナー像が形成されていない前記像担持体の表面の検知結果と、をもとに、前記画像形成手段の画像形成条件を制御する制御手段と、

を有する画像形成装置において、

前記制御手段は、前記検知手段によるトナー像が形成されていない前記像担持体の表面の検知を、前記像担持体の１回転における略１／ｎ周期（ｎは整数）ごとに行うことを特徴とするものである。

【００１２】

また、本発明の別の形態としては、

移動可能なベルト状の像担持体にトナー像を形成する画像形成手段と、

前記像担持体上に形成した検知用トナー像を、回転部材に支持された領域において検知する検知手段と、

該検知手段によるトナー像検知結果と、前記検知手段によるトナー像が形成されていない前記像担持体の表面の検知結果と、をもとに、前記画像形成手段の画像形成条件を制御する制御手段と、

を有する画像形成装置において、

前記制御手段は、前記検知手段によるトナー像が形成されていない前記像担持体の表面の検知を、前記回転部材の１回転における略１／ｎ周期（ｎは整数）ごとに行うことを特徴とするものである。

【００１３】

更に、本発明の別の形態としては、

像担持体にトナー像を形成する画像形成手段と、

前記像担持体上のトナー像を、移動可能なベルト体に向けて転写する転写手段と、

前記ベルト体上に形成した検知用のトナー像を、回転部材に支持された領域において検知する検知手段と、

該検知手段によるトナー像検知結果と、前記検知手段によるトナー像が形成されていない前記ベルト体の表面の検知結果と、をもとに、前記画像形成手段の画像形成条件を制御する制御手段と、

を有する画像形成装置において、

前記制御手段は、前記検知手段によるトナー像が形成されていない前記像担持体の表面の検知を、前記回転部材の１回転における略１／ｎ周期（ｎは整数）ごとに行うことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【００１４】

本発明によれば、検知手段の汚れ等による出力変動の補正を、コストアップやスペースの増加を伴う事なく行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１５】

以下の実施例において、本発明の説明を行う。

【実施例１】

【００１６】

図１は本発明のトナー濃度センサを搭載した画像形成装置の実施例を示す概略構成図である。

【００１７】

本発明が適用できる画像形成装置は、例えば感光体、誘電体等の像担持体上に電子写真方式、静電記録方式等によって画像情報信号に対応した潜像を形成し、この潜像を現像装置によって現像して可視画像（トナー画像）を形成し、この可視画像を直接、間接的に紙等の転写材上に転写し、定着手段によって永久像にする構成であればよい。

【００１８】

まず図１を参照して本発明による画像形成装置の一実施例の全体構成について説明する。

【００１９】

像担持体である感光体ドラム１７は、一次帯電器１９により均一に例えばマイナスに帯電される。その後、半導体レーザ１４等から放射されたレーザ光の照射を受けて画像信号に応じた静電潜像が形成される。この静電潜像は現像器２０によって可視画像（トナー像）に現像される。この時現像器には静電潜像形成条件に応じた、例えばＤＣバイアス成分と現像効率を向上させるためにＡＣバイアス成分が重畳され印加されている。このトナー像は転写材Ｐに転写帯電器２２の作用によって転写される。また、転写後の感光体ドラム上の残留トナーはクリーナ２４で除去された後、再び帯電工程に進む。

【００２０】

本画像形成装置では、現像動作によって現像器２０内の変化したトナー濃度を補正するために、濃度制御用の画像信号によって形成された静電潜像を現像したパッチ状のトナー像（以下、パッチ）の濃度を検知手段であるところのトナー濃度センサ２９で検知し、その情報に基づいて現像器内にトナーを補給している。

【００２１】

トナー濃度センサ２９は図４のような構成となっている。センサケース内に光源のＬＥＤ５０と受光素子のフォトダイオード５１が配置されている。ＬＥＤ５０から発せられる光はケース内の光路で拡散を制限され、ドラム面に到達する。ドラム面で反射した光の正反射光だけを検出するため、受光側の光路も制限されている。センサ面と感光体ドラム面との距離は６．０ｍｍとし、ドラム照射光の有効スポット径は２．０ｍｍである。図５は本センサを使用したときの、センサ出力電圧と光学濃度の関係を示した図である。本センサは感光体ドラム面で反射したＬＥＤ５０光の正反射光成分を検知していることから、トナーがあると正反射光成分が減少し、センサ出力電圧が低下する。センサ出力を１０ｂｉｔ（０－１０２３）にＡ／Ｄ変換し光学濃度へテーブル変換している。図中、実線Ａで表されている特性は、センサが初期の場合である。一方、実線Ｂで示しているものはセンサのドラムに対向する面に設けられたＬＥＤ５０やフォトダイオード５１汚れ防止のための窓面がトナーで汚れた場合の出力特性である。窓面が汚れた場合、ドラム面にあたる照射光量やドラム面からの反射光量が減少することによって、同一のトナー量でも出力電圧が下がり、トナー量が多いと検知してしまう。そのために、トナーのないドラム面の正反射光量を検知し、その光量に応じて補正をかけている。本実施例の画像形成装置のトナー濃度センサでは、センサ面が汚れていない状態で、４．０Ｖを出力するように調整されている。トナー等で汚れた場合、出力が下がるので、出力の汚れ補正値ｋをトナーのないドラム面（以下、下地面）からの光量を見ることで補正する。汚れ補正値ｋは後述する補正タイミング時に測定された測定値と初期調整値の４．０Ｖとの関係で、次の式で表される。

ｋ＝４．０／測定値

実際のトナー濃度測定時には、センサ出力値に汚れ補正値を掛け合わせることで補正を

行っている。

【００２２】

例えば、センサ面が汚れていない場合、センサ出力２．０Ｖの場合、Ａ／Ｄ変換を５Ｖで１０２３レベルとしていることから、２．０ＶのＡ／Ｄ変換後は、

２．０／５．０×１０２３＝４０９レベル

となる。このとき、トナー濃度は０．５となるようにテーブル変換されている。センサ面が汚れている場合、実際のトナー濃度が０．５のときセンサの出力電圧は１．３ＶでＡＤ変換で２６５レベルとなり、通常のテーブル変換ではトナー濃度が０．８と算出してしまう。このときの下地面のセンサ出力は２．６ＶでありＡ／Ｄ変換すると、

２．６／５．０×１０２３＝５３１レベル

であり、標準状態の４．０Ｖ時の

４．０／５．０×１０２３＝８１８レベル

より、汚れ補正値ｋは

８１８／５３１＝１．５４０

となる。この値を上記濃度測定値のトナー測定時の２６５レベルとの積をとることで、

２６５×１．５４０＝４０８

となり、この値をテーブル変換することによって、濃度０．５を得ることができる。

【００２３】

ところで、トナー濃度センサはドラム面からの反射光を利用していることから、センサ面と感光体ドラム面との距離の変化に敏感である。感光体ドラムの偏心はドラム１周で５０～２００μｍ程度ある。図３は感光体ドラム周期に下地面の出力特性が変化する様子を示した模式図である。一般的にドラムの偏心成分は略正弦波である。そのため、検知した位置によって汚れ補正の補正値が変わってしまう。汚れ補正は、ドラム面の平均的な特性を得ることが必要である。そのためドラム１周分の反射光量を測定し平均する方法も考えられるが、測定点が多くなるために処理負荷が大きくなったり、センサのＬＥＤ５０光が２ｍｍのスポットで集中しているため、補正時にいつも１周ＬＥＤ５０光を照射していると、感光体にいわゆる光メモリが発生し、その後の画像形成時に画像不良として発生することが考えられる。また、感光体ドラムにポジション検知センサやエンコードを設置しドラム位相を管理して、測定点を一定にするということも考えられるが、コストアップやセンサ配置等のスペース上の問題も発生する。本発明では、図３に示したように感光体ドラム回転に伴う下地面からの変動は正弦波的なことから、ドラム周期の１／２で下地検知を行い例えば、図中のｃ、ｄの２点平均、または、ｅ、ｆの２点平均を取ることで、ドラム１周の平均値とほぼ等しい値を得ることができる。そのようにすることで、特にポジション検知等の位相管理を行わなくても、ドラム１周の半分の時間だけタイマーでタイミングを計り測定することで下地補正係数を決めることができる。本実施例の画像形成装置の構成は、感光体ドラム直径が６２ｍｍ、プロセススピードが１３７ｍｍ／ｓｅｃである。本実施例では、１点の読み込みにつき、読み込み前の２０ｍｓｅｃ前にＬＥＤ５０をＯＮし発光光量を安定させ、その後フォトダイオード５１の出力をサンプリングし、サンプリング終了後にＬＥＤ５０をＯＦＦし、サンプリング時間は実質２ｍｓｅｃ以下である。本画像形成装置のドラム１周は１．４２秒であることから、１点目の測定開始後、０．７１秒たった後、２つ目の読み込み動作を開始するようにシーケンスが組まれている。本実施例の画像形成装置では約０．５Ｖ程度ドラム周期で出力電圧のリップルがある。本実施例における汚れ補正係数ｋを決めるための動作は、ＪＯＢ開始時の作像前回転時に行っているが、電源投入時の初期化回転中や、ＪＯＢ途中で本動作挿入する等で実施することができる。本発明を適用する前までは、汚れ補正値で最大５％程度の補正値ずれがあったが、本発明を適用することにより２％程度のズレに押さえることが可能となった。制御時間もドラム１周の測定では、１．４２秒かかっていたのを、０．７１秒で行うことが可能となり、ファーストコピータイムを０．７１秒縮めることができた。

【００２４】

また本実施例では、ドラム周期の１／２で行ったが、制御時間の問題等がないものでは

、１／４周期で行うことも可能である。この場合は、１回目の測定に対し、１／４周期後に２回目、２／４周期後に３回目、３／４周期後に４回目、という具合に合計４つのデータを取り、これらの平均値を用いることになる。

【００２５】

また本実施例では、フォトダイオード５１の出力値に対して補正を行ったが、ＬＥＤ５０の光量を制御し初期値（本実施例では４．０Ｖ）と同じ出力が得られるようにしても同様の効果が得られる。

【００２６】

さらには、本実施例では正反射光を利用したトナー濃度センサについて述べたが、図８に示すようなセンサでも適用可能である。光路を規制せずに正反射光のみではなく、散乱光を含めた反射特性を利用したセンサである。その場合のセンサの出力特性は、図７に示すようにＹ，Ｍ，Ｃのトナーでは感光体ドラムに形成されたトナーが多くなるほど、感光体ドラムに何もトナー像が形成されていない時よりも反射光が増しフォトダイオード５１の出力は増し、反対に黒トナーはトナー付着量が増すほどフォトダイオード５１の出力がさがる。なお図７はトナー付着量を示す指標として光学反射濃度を用いている。Ｙ，Ｍ，Ｃの色トナーとＢｋトナーとで特性が異なるが、ドラム面からの反射光量値が制御上同じになるようにすることで、同じ効果が得られる。なお、前述した所定周期については、全く同一でなくとも、精度の向上を図れる範囲であれば構わない。

【実施例２】

【００２７】

実施例１では感光体ドラムについて適用した例について述べたが、本実施例では、像担持体として、図２に示すような中間転写体ドラム４０上で、トナー濃度を測定する画像形成装置について適用した場合について述べる。中間転写体を用いたフルカラー画像形成装置は、Ｙ、Ｍ、Ｃ、Ｋの各画像形成したトナー像を中間転写体上に重ねた上で、２次転写工程で一括して転写材Ｐに転写するプロセスである。本実施例の中間転写体ドラム４０の直径は１８６ｍｍで偏心成分は最大で５００μｍ程度である。本実施例においても、中間転写体ドラム４０周期の１／２周期で行うことでトナー濃度センサの汚れ補正係数の算出を、コストアップなしに行うことができた。特に中間転写体はＹ、Ｍ、Ｃ、Ｋのフルカラー画像をすべて転写した後、記録財である転写材に転写することから、画像の最大サイズを保持できる必要があるため、通常感光体ドラムに比べ、ドラム直径が大きい。Ａ３用紙が出力できる画像形成装置においては、通常、中間転写体ドラム４０の周長が５００ｍｍ程度以上必要となってくる。そのため、より精度をあげるためには、１／４周期以上で測定することでもより大きな効果画得られる。その際には、１／ｎ周期でｎ＝２，４，６，８・・・といったように偶数分の１単位で行えばよい。

【００２８】

実施例１で開示した内容を適用しても当然可能である。

【実施例３】

【００２９】

本実施例では、読み取り１点ごとの精度をより高め、汚れ補正係数算出の精度を寄り高める方法について述べる。

【００３０】

図６は図３のＡの部分を拡大したものである。図６－ａは、感光体ドラムの初期状態の出力変動を模式的に示したものである。また図６－ｂは、感光体ドラムを約３００００ページ作像し出力した後の出力変動である。感光体ドラム表面は、作像動作の繰り返しで、クリーニングによる摩擦や、帯電ローラの放電により表面が劣化し微細な凹凸が発生し、反射特性も変化する。図中５０ｍｓｅｃ区間について示しているが、感光体ドラムの初期状態では、この出力のリップルが、０．０５Ｖ以下なのに対し、作像動作繰り返し後では、０．３Ｖ程度と無視できない程度のリップル変動となることがある。この場合は、作像の繰り返しによる感光体ドラム表面の劣化であることからあまり周期性がない。そこで本実施例では、読み取り１点ごとに複数回サンプリングすることで、作像繰り返しによるリ

ップル変動の増加に対応する方法について述べる。

【００３１】

本実施例の画像形成装置の構成は実施例１と同様なので省略する。

【００３２】

本実施例の読み取りについて述べる。

【００３３】

１点の読み込みにつき、読み込み前の２０ｍｓｅｃ前にＬＥＤ５０をＯＮし発光光量を安定させ、その後フォトダイオード５１の出力をサンプリングを開始する。サンプリングは、サンプリング開始から、４ｍｓｅｃごとに１２点行い、最大値、最小値を除いた１０点を平均し１点のサンプリングデータとして使用する。例えば、１点の読み込みの１２点サンプルングの結果が、

４．２２　４．１１　４．２０　３．９８　４．０５　３．９１　３．９５　４．１０　４．１３　３．９９　４．００　４．０２

だった場合、最大値の４．２２と、最小値の３．９１をのぞいた１０点の平均値４．０５を１点目の読み込み値として使用する。

【００３４】

１２点のサンプリング終了後にＬＥＤ５０をＯＦＦし、１サンプリング時間は実質２ｍｓｅｃ以下である。読み取り１点のＬＥＤ５０点灯時間は約７０ｍｓｅｃ本画像形成装置のドラム１周は１．４２秒であることから、１点目の測定開始後、０．７１秒たった後、２つ目の読み込み動作を開始するようにシーケンスが組まれている。

【００３５】

本実施例の発明を実施例１の構成に適用することで、実施例汚れ補正値で２％程度の補正値ずれがあったが、本発明を適用することにより１％程度のズレに押さえることが可能となった。

また当然、実施例２の構成にも適用可能である。

【実施例４】

【００３６】

本実施例では、図１０に示すような中間転写体ベルトを用いた画像形成装置の中間転写体ベルト４０を張架するローラ６１に対向させた場合について述べる。中間転写体にベルトを採用した場合、ベルトを張架するローラに対向してトナー濃度センサ３０を取り付けることにより、センサ検知位置の裏面側にベルトの支持部材を設ける必要がない。本実施例では中間転写体ベルトを駆動する駆動ローラ６１に対向するように、トナー濃度センサ３０を配置した。中間転写体ベルト４０のベルト周長は５８４ｍｍ、本実施例の駆動ローラ６１の直径は３１ｍｍでプロセススピードは１３７ｍｍ／ｓｅｃである。駆動ローラ６１の１周は０．７１秒である。したがって駆動ローラ６１の１／２周期は０．３０５秒である。駆動ローラ６１の偏心成分は１００～３００μｍ程度ある。従来ベルト１周の４．２６秒かかっていたものを、０．５秒以下にすることが可能となった。

【００３７】

また本実施例では、中間転写体ベルトを張架するローラに対向させてトナー濃度センサを配置したが、図１１のように転写材を搬送し転写を行う転写搬送ベルト上にパッチを形成し読み取る構成の画像形成装置において、転写搬送ベルトを張架するローラ６１にトナー濃度センサ２９を対向させた装置に対して、本発明を適用することも可能である。

【００３８】

また、実施例１、２、３で開示した発明を適用することも当然可能である。

【図面の簡単な説明】

【００３９】

【図１】本発明の実施例１の画像形成装置を示す概略構成図。

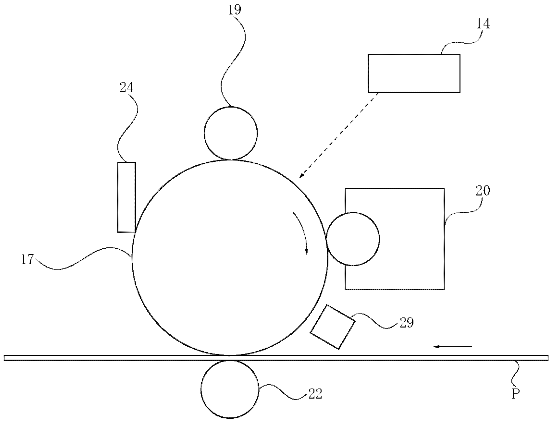
【図２】本発明の実施例２の画像形成装置を示す概略構成図。

【図３】感光体ドラムのトナー濃度センサのドラム周期の反射出力特性を示した模式図。

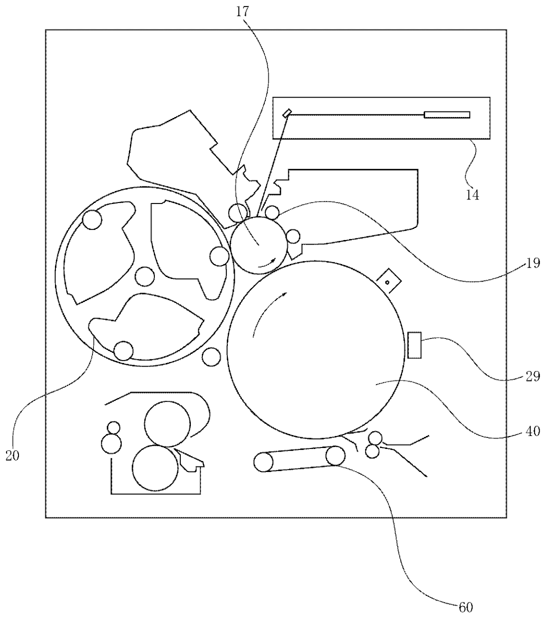
【図４】本発明で実施例で使用したトナー濃度センサの概略構成図。

【図５】トナー濃度センサのトナー濃度反射特性を示す図。
【図６】感光体ドラム面の微小区間でのトナー濃度センサの出力特性を示した模式図。
【図７】従来例とその他の実施例のトナー濃度センサのトナー濃度反射特性を示す図。
【図８】図従来例と本発明で実施例のその他の実施例のトナー濃度センサの概略構成図。
【図９】トナーの分光反射特性の一例を示した図。
【図１０】本発明の実施例４の画像形成装置を示す概略構成図。
【図１１】本発明の実施例４のその他の画像形成装置を示す概略構成図。
【符号の説明】
【００４０】
１４　露光装置
１７　像担持体
１９　帯電装置
２０　現像装置
２４　清掃装置
２９　検知手段（トナー濃度センサ）

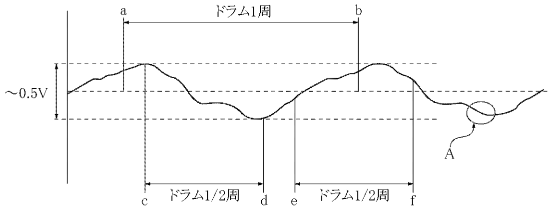
【図１】



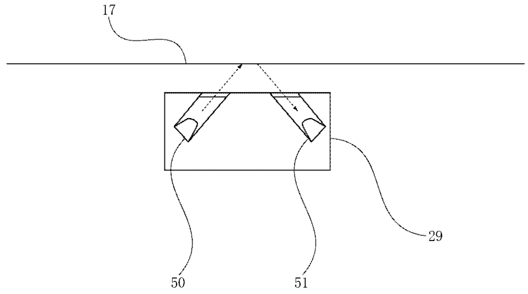
【図２】



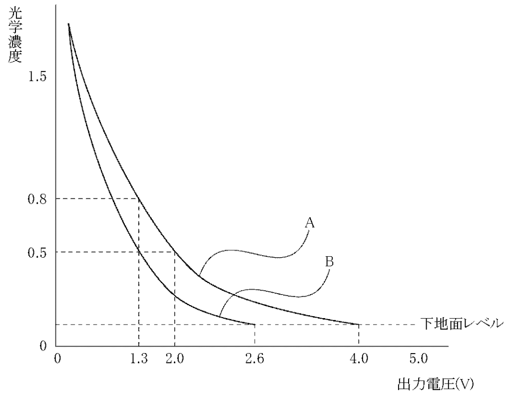
【図３】


a
ドラム1周
b
~0.5V
A
c
ドラム1/2周
d
e
ドラム1/2周
f

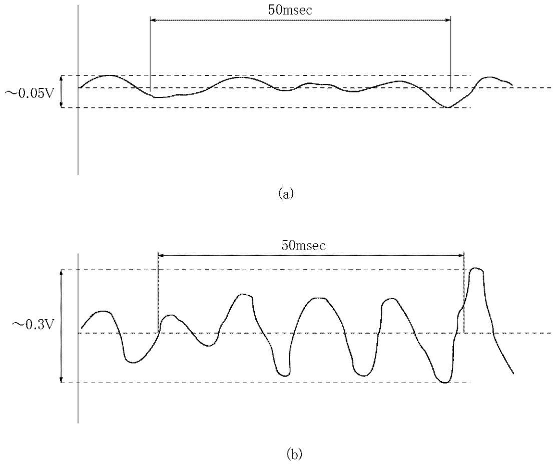
【図４】


17
29
50
51

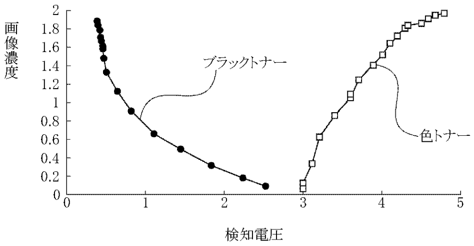
【図５】


光学濃度
1.5
0.8
0.5
0
A
B
下地面レベル
0
1.3
2.0
2.6
4.0
5.0
出力電圧(V)

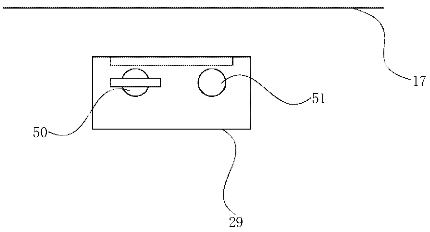
【図６】


50msec
~0.05V
(a)
50msec
~0.3V
(b)

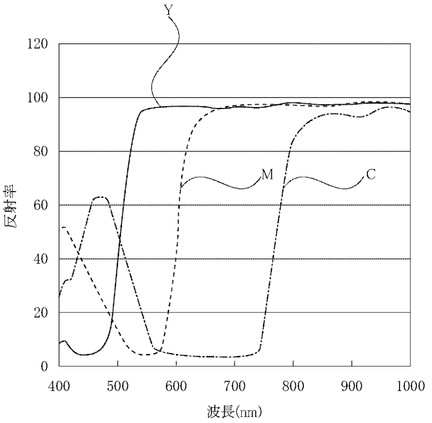
【図７】



【図８】

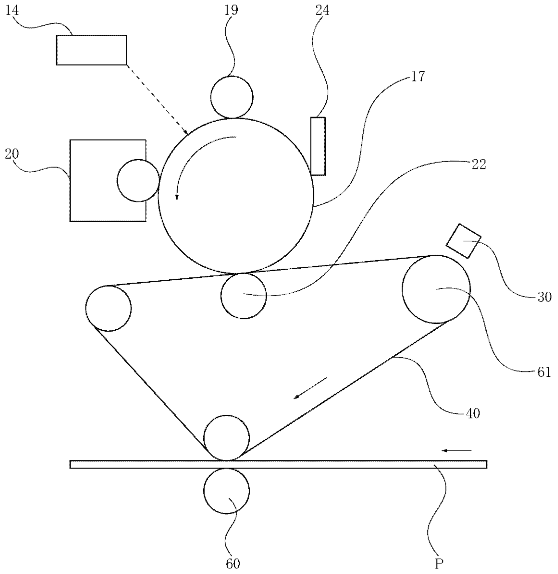
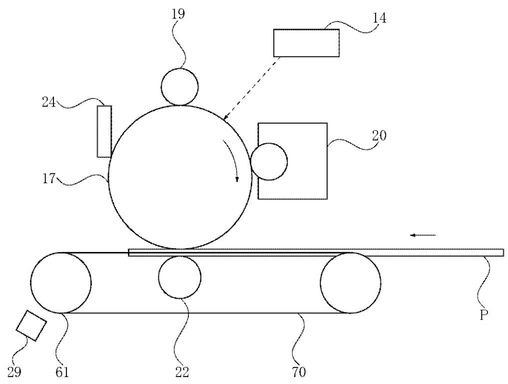


【図９】



トナー分光特性

【図１０】



【図１１】