

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4827415号
(P4827415)

(45) 発行日 平成23年11月30日(2011.11.30)

(24) 登録日 平成23年9月22日(2011.9.22)

(51) Int.Cl. F 1
G03G 15/00 (2006.01) G03G 15/00 303
G03G 15/16 (2006.01) G03G 15/16

請求項の数 4 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-14285 (P2005-14285) (22) 出願日 平成17年1月21日(2005.1.21) (65) 公開番号 特開2006-201587 (P2006-201587A) (43) 公開日 平成18年8月3日(2006.8.3) 審査請求日 平成19年12月27日(2007.12.27)</p>	<p>(73) 特許権者 000006150 京セラミタ株式会社 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 (74) 代理人 100085501 弁理士 佐野 静夫 (72) 発明者 又吉 晃 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラミタ株式会社内 (72) 発明者 橋本 光弘 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラミタ株式会社内 審査官 村上 勝見</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トナー担持体上に形成された基準画像に所定の角度で単一の偏光光を投光光として投光する投光手段と、前記トナー担持体又はトナーからの反射光を前記投光光と同一の偏光光と、前記投光光と異なる偏光光とに分離する偏光分離プリズムと、前記偏光分離プリズムによって分離された2つの偏光光をそれぞれ受光する第1及び第2の受光手段とを備えたトナー付着量測定装置と、

前記第1及び第2の受光手段の受光出力信号の差分に基づき前記基準画像におけるトナー付着量を検出して画像濃度の制御を行う制御手段と、を備え、

前記トナー担持体上に所定量のトナーが付着している際に得られる前記第1及び第2の受光手段の受光出力信号のレベルが等しくなるように調整された画像形成装置において、

前記制御手段は、前記トナー担持体上にトナーが付着していない状態で測定された前記第1及び第2の受光手段の受光出力信号の差を基準値として、前記トナー担持体上にトナー像が形成された状態で測定された前記第1及び第2の受光手段の受光出力信号の差を前記基準値に応じて補正した補正出力値を算出し、該補正出力値に応じて前記トナー担持体上のトナー付着量を求めるとともに、前記トナー担持体の使用開始時における表面の光沢度が測定角度60度で20以下であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記トナー担持体は、記録媒体を搬送するための転写ベルト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。

10

20

【請求項 3】

前記トナー担持体は、記録媒体に転写するためのトナー像が順次積層される中間転写ベルト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 4】

前記転写ベルト若しくは前記中間転写ベルトは、弾性ベルトであることを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 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、電子写真法を用いた画像形成装置に関し、特にトナーが担持されるトナー担持体のトナー付着量の測定に関するものである。 10

【背景技術】

【0002】

電子写真プロセスを用いた画像形成装置においては、一般にトナー担持体上に直接トナーを転写してパッチ画像（基準画像）を形成し、そのトナー量や位置を検出して濃度補正や色ずれ補正を行う。例えばタンデムフルカラー画像形成装置の場合、シアン、マゼンタ、イエロー及びブラックの各画像形成部により転写ベルト上に各色の補正用パッチ画像が形成され、検知手段により画像を検知し、濃度及び色ずれ補正を行う。

【0003】

検知手段としては、一般にLED等から成る発光素子と、フォトダイオード等から成る受光素子を備えた光学的検出手段が用いられる。例えば転写ベルト上のトナー付着量を測定する際には、発光素子からトナー像に対し測定光を射出する。測定光はトナーによって反射される光、及びベルト表面によって反射される光として受光素子に入射する。 20

【0004】

トナーの付着量が多い場合には、ベルト表面からの反射光がトナーによって遮光されるので、受光素子の受光量が減少する。一方、トナーの付着量が少ない場合には、逆にベルト表面からの反射光が多くなる結果、受光素子の受光量が増大する。従って、受光した反射光量に基づく受光信号の出力値により各色のパッチ画像の濃度を検知し、予め定められた基準濃度と比較して帯電電位、現像バイアス電位やLEDヘッドの露光量を調整することにより、各色について濃度補正が行われる。 30

【0005】

パッチ画像を用いて厳密に濃度補正を行うには、転写ベルト上に付着した正確なトナー量を測定する必要がある。例えば、特許文献 1 においては、トナー担持体上に形成された基準パッチ画像に測定光を照射し、その正反射光量を検出してトナー付着量を測定している。この場合、トナー担持体として表面の光沢度の低いものを用いると、パッチ濃度に係わらずセンサ出力が小さくなり、正確なパッチ濃度の検出が困難となる。そのため、特許文献 1 ではトナー担持体表面の光沢度が所定値以上（測定角度 20 度で 50 以上 98 以下）のものを用いることとしている。

【0006】

一方、特許文献 2 においては、基準画像に測定光を照射し、その正反射光量と乱反射光量の差を検出してトナー付着量を測定している。この方法によれば、正反射光量のみを検出する特許文献 1 の方法に比べ、黒トナー、カラートナーのいずれにおいてもパッチ濃度に応じてセンサ出力が大きく変化するため、特にカラー画像形成装置において正確なトナー付着量の検出が可能となる。この場合においても、十分な正反射光量を得るため、特許文献 1 と同様にトナー担持体表面の光沢度が所定値以上のものを用いている。 40

【0007】

ところで、一般に、画像形成装置の使用期間やトナーに含まれるトナー成分以外の別の成分（例えば、研磨剤）によってトナー担持体の表面状態が変化する。そのため、予め設定されるトナー担持体の保証期間を終えるまで初期の表面状態を維持することができず、この表面状態の変化に応じて受光素子の受光出力が変化してしまうため、特許文献 1、2 50

の方法では正確なトナー付着量の測定が困難となる。

【 0 0 0 8 】

そこで、トナー担持体の表面状態の変化に係わらずトナー付着量を正確に測定する方法が提案されており、特許文献 3 には、図 5 に示すように、所定の角度で単一の偏光光を投光する投光手段と、トナー担持体又はトナーからの反射光を投光光と同一の偏光光と、異なる偏光光とに分離する偏光分離プリズムと、偏光分離プリズムによって分離された 2 つの偏光光をそれぞれ受光する第 1 及び第 2 の受光手段とを備えたトナー付着量測定装置（特許文献 4 参照）を用い、トナー担持体上に所定量のトナーが付着している際に得られる第 1 及び第 2 の受光手段の受光出力信号レベルが等しくなるように調整された画像形成装置が開示されている。

10

【 0 0 0 9 】

図 5 に示すトナー付着量測定装置（光学的検出手段）9 は、転写ベルト 8 の表面に測定光を投光する発光素子（例えば、LED）20 と、転写ベルト 8 から反射した反射光を受光する第 1 及び第 2 の受光素子 21、22 とを有しており、発光素子 20 と転写ベルト 8 との間には偏光フィルタ 23 が配置され、この偏光フィルタ 23 は P 偏光の光のみを透過する。一方、第 2 の受光素子 22 と転写ベルト 8 との間には、偏光分離プリズム 24 が配置され、この偏光分離プリズム 24 は P 偏光の光を透過して第 1 の受光素子 21 に与え、S 偏光の光を反射して第 2 の受光素子 22 に与える。また、発光素子 20 は転写ベルト 8 の表面に対して所定量傾いた角度で配置されている。

【 0 0 1 0 】

20

いま、十分な量（適正量）のトナーが搬送ベルト 8 上に転写されたとする。発光素子 20 から転写ベルト 8 に測定光を投光すると、図 5（a）のように、P 偏光の光（以下、正反射光という）P1 と S 偏光の光（以下、乱反射光という）S1 とを含んだ測定光は、偏光フィルタ 23 によって光 S1 がカットされ、光 P1 のみとなって偏光フィルタ 23 から転写ベルト 8 に投光される。光 P1 はトナー t を透過して転写ベルト 8 の表面に達することがなく、全てトナー t の表面で反射されることになる。

【 0 0 1 1 】

この反射光は、偏光分離プリズム 24 により正反射光 P3 と乱反射光 S3 とに分離されて、光 P3 を第 1 の受光素子 21 で受光し、光 S3 を第 2 の受光素子 22 で受光する。そして、第 1 及び第 2 の受光素子 21 及び 22 は、受光した光を光電変換して第 1 及び第 2 の出力信号を出力し、これら第 1 及び第 2 の出力信号は、A/D 変換された後、制御装置（図示せず）に与えられる。制御装置では、転写ベルト 8 に適正量のトナーが付着している状態において、第 1 及び第 2 の出力信号のレベルが等しくなるように、第 1 及び第 2 の受光素子の出力レベル（ゲイン）が調整されている。

30

【 0 0 1 2 】

一方、図 5（b）のように、転写ベルト 8 にトナー像が形成されていない状態で、正反射光 P1 と乱反射光 S1 とを含む測定光を転写ベルト 8 に投光すると、偏光フィルタ 23 によって光 S1 がカットされ、光 P1 のみが転写ベルト 8 の表面に投光され、転写ベルト 8 の表面形状（例えば、表面粗さ）に応じた正反射光と乱反射光とを含む反射光となる。この反射光は、偏光分離プリズム 24 で正反射光 P2 と乱反射光 S2 とに分離されて、光 P2 を第 1 の受光素子 21 で受光し、光 S2 を第 2 の受光素子 22 で受光する。

40

【 0 0 1 3 】

第 1 及び第 2 の受光素子 21、22 は、受光した光（P2、S2）を光電変換して第 1 及び第 2 の出力信号を出力し、これら第 1 及び第 2 の出力信号は、A/D 変換された後、制御装置に与えられる。制御装置では、このときの第 1 及び第 2 の出力信号の差を基準値として設定する。上述のようにして、第 1 及び第 2 の受光素子の出力レベルを調整するとともに、基準値を設定した後、図 5（c）に示す転写ベルト 8 上のトナー付着量の測定が行われる。

【 0 0 1 4 】

図 5（c）において、P 偏光の光 P1 と S 偏光の光 S1 とを含んだ測定光は、図 5（a

50

)、(b)と同様に偏光フィルタ23によって光S1がカットされ、光P1のみがトナーに投光される。いま、転写ベルト8上に形成されたトナー像のトナー量が十分でないとする、トナーへの入射光P1は、トナーtの表面でその一部が反射し、残りはトナーtを透過する。トナーtを透過した光は、転写ベルト8の表面で反射することになる。

【0015】

つまり、転写ベルト8の表面に投光された光P1は、正反射光P2と乱反射光S2とになって反射することになる。そして、この正反射光P2及び乱反射光S2は偏光分離プリズム24で分離されて、光P2が第1の受光素子21によって受光され、光S2が第2の受光素子22によって受光される。同様にして、トナーtの表面で反射された正反射光P3と乱反射光S3は偏光分離プリズム24で分離されて、光P3が第1の受光素子21によって受光され、光S3が第2の受光素子22によって受光される。

10

【0016】

前述のように、第1及び第2の受光素子21、22は、受光した光を光電変換して第1及び第2の出力信号を出力し、これら第1及び第2の出力信号は、A/D変換された後、制御装置に与えられる。制御装置では、第1及び第2の出力信号の差を測定出力値として求め、測定出力値を前述の基準値に基づいて補正して補正出力値とする。つまり、トナーが付着していない場合の補正出力値を1とすると、補正出力値は、(測定出力値/基準値)によって求まる。

【0017】

制御装置には、測定出力値とトナー付着量との関係がトナー付着量データとして予め設定されており、補正出力値に応じてトナー付着量データからトナー付着量(画像濃度)を得て、測定結果として出力することになる。トナーの被覆率Cは、以下の式(1)により求められる。

20

$$C = 1 - [(P - P_0) - (S - S_0)] / [(Pg - P_0) - (Sg - S_0)] \quad \dots (1)$$

ただし、

P : 基準画像の正反射光量の受光出力電圧

S : 基準画像の乱反射光量の受光出力電圧

P₀ : 非発光時の正反射光量の受光出力電圧

S₀ : 非発光時の乱反射光量の受光出力電圧

Pg : トナー担持体表面の正反射光量の受光出力電圧

Sg : トナー担持体表面の乱反射光量の受光出力電圧

30

である。

【0018】

即ち、ベルト上に適正トナー量が付着した状態では、 $P - P_0 = S - S_0$ となるように受光素子の出力レベル(ゲイン)が調整されているため、被覆率Cは1となり、ベルト上にトナーが付着していない状態では $P = Pg$ 、 $S = Sg$ であるため、被覆率Cは0となる。被覆率Cが1のときのトナー付着量Tが $1 \text{ mg} / \text{cm}^2$ である場合は、上記の式(1)によりトナー付着量Tが直接算出される。

【0019】

特許文献3の方法によれば、所定量のトナーが付着している際の第1及び第2の受光素子21、22の受光出力信号の差は、トナー担持体の表面状態に関係なく常にゼロとなるため、経年変化等に起因する転写ベルト8の表面状態の変化に応じて受光出力信号のレベルを補正でき、トナー付着量を正確に測定可能となる。

40

【0020】

しかしながら、トナー担持体の光沢度が経時的に変化すると、上記の式(1)により算出される被覆率とトナー付着量との関係が変化する。図6は、光沢度が等しい(測定角60°における光沢度60、測定角20°における光沢度13)2種類の転写ベルトA、B及び、転写ベルトAを所定時間耐久テストし、光沢度が低下した(測定角60°における光沢度2、測定角20°における光沢度0)転写ベルトCを用いて上記測定方法により被覆率及びトナー付着量を測定した結果を示すグラフである。なお、光沢度の測定にはH O

50

R I B A (株)製の光沢度計 (G L O S S C H E C K E R I G - 3 3 0)を用いた。

【 0 0 2 1 】

また、転写ベルト A の色味は、明るさ (Lightness) を表す L^* 軸、赤～緑の色度を表す a^* 軸、黄～青の色度を表す b^* 軸から成る 3 軸が立体的に直交する色空間で表す $L^* a^* b^*$ 表示で (1 7 , 8 , 5)、R (赤)、G (緑)、B (青) の三色の光の強さで表す R G B 表示で (5 9 , 4 1 , 3 8) と表示される茶色であり、転写ベルト B 及び転写ベルト C の色味は、それぞれ同様に $L^* a^* b^*$ 表示で (7 6 , 4 , 2 0)、R G B 表示で (2 0 9 , 1 8 2 , 1 4 9) と表示される白淡茶色、及び $L^* a^* b^*$ 表示で (4 4 , 0 , - 7)、(9 7 , 1 0 4 , 1 1 4) と表示される灰色である。

【 0 0 2 2 】

転写ベルト A (図の実線) 及び B (図の破線) の比較から明らかなように、光沢度が同じであれば、茶色と白淡茶色のように色味が異なっているにもかかわらず、被覆率とトナー付着量の関係はほぼ一致している。一方、転写ベルト B 及び C (図の一点鎖線) を比較すると、白淡茶色と灰色のように色味は類似しているにもかかわらず、光沢度が大きく変化することにより、被覆率とトナー付着量の関係は、トナー付着量が適正量である被覆率 1 付近を除いて異なるものとなっている。

【 0 0 2 3 】

そのため、全ての領域で被覆率とトナー付着量の関係を一定に保持するためには、特許文献 3 の方法においてもトナー担持体の光沢度を維持することが必要となるが、前述の通りトナー担持体の保証期間を終えるまで初期の表面状態を維持することは困難であった。また、転写ベルト 8 として硬質のベルトを用いた場合、転写ベルトと感光体との間の応力集中により、トナーが非静電的に感光体に強固に付着する。そのため、転写ベルト又は転写ローラに転写電圧を印加しても、感光体表面のトナーを転写ベルト側に完全に転写できず、いわゆる画像の中抜け現象が発生し易くなる。

【 0 0 2 4 】

従って、転写ベルト 8 としてゴム等の軟質材料で形成された弾性ベルトを用い、応力集中を抑制することが好ましいが、一般に弾性ベルトは硬質ベルトに比べて表面状態が劣化し易く、光沢度の低下も速いうえ、性能を満足するような材質が限定されるため、光沢度の維持は非常に困難となっていた。

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 2 3 4 3 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 1 - 1 9 4 8 4 3 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 4 - 1 7 7 6 0 8 号公報

【特許文献 4】特許第 2 7 2 9 9 7 6 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 5 】

本発明は、上記問題点に鑑み、トナー担持体の寿命に係わらず正確にトナー付着量を測定して高精度な画像濃度制御を行うことにより、高画質な画像を形成できる画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 6 】

上記目的を達成するために本発明は、トナー担持体上に形成された基準画像に光を照射し、その正反射光量と乱反射光量を同時に測定可能な光学的検出手段と、該光学的検出手段により測定された前記正反射光量と前記乱反射光量の受光出力信号の差分に基づき前記基準画像におけるトナー付着量を検出して画像濃度の制御を行う制御手段とを備え、前記トナー担持体上に所定量のトナーが付着している際に得られる前記正反射光量と前記乱反射光量の受光出力信号のレベルが等しくなるように調整された画像形成装置において、前記トナー担持体の表面の光沢度が測定角度 6 0 度で 2 0 以下であることを特徴としている。

【 0 0 2 7 】

10

20

30

40

50

また本発明は、上記構成の画像形成装置において、前記制御手段は、前記トナー担持体上にトナーが付着していない状態で測定された前記正反射光量及び前記乱反射光量の受光出力信号の差を基準値として、前記トナー担持体上にトナー像が形成された状態で測定された前記正反射光量及び前記乱反射光量の受光出力信号の差を前記基準値に応じて補正した補正出力値を算出し、該補正出力値に応じて前記トナー担持体上のトナー付着量を求めることを特徴としている。

【0028】

また本発明は、上記構成の画像形成装置において、前記トナー担持体は、記録媒体を搬送するための転写ベルトであることを特徴としている。

【0029】

また本発明は、上記構成の画像形成装置において、前記トナー担持体は、記録媒体に転写するためのトナー像が順次積層される中間転写ベルトであることを特徴としている。

【0030】

また本発明は、上記構成の画像形成装置において、前記転写ベルト若しくは前記中間転写ベルトは、弾性ベルトであることを特徴としている。

【発明の効果】

【0031】

本発明の第1の構成によれば、表面の光沢度が測定角度60度で20以下であるトナー担持体を用いることにより、使用期間やトナーに含まれる外添剤によりトナー担持体の表面状態が変化しても保証期間の終期までの光沢度変化は小さくなるため、正反射光量と乱反射光量の差分に基づいて算出された被覆率とトナー付着量との関係が安定し、トナー担持体の表面状態に関係なくトナー付着量を正確に測定することができる。

【0032】

また、本発明の第2の構成によれば、上記第1の構成において、経年変化等に起因するトナー担持体の表面状態の変化に応じて受光出力信号のレベルを補正し、トナー付着量を正確に測定可能なトナー付着量の算出方法を用いることにより、トナー付着量をより正確に測定することができる。

【0033】

また、本発明の第3の構成によれば、上記第1又は第2の構成において、記録媒体を搬送するための転写ベルトをトナー担持体とすることにより、転写ベルト上に補正パッチ画像を形成して濃度補正を行う場合に厳密な補正が可能となり、より高画質な画像形成が可能となる。

【0034】

また、本発明の第4の構成によれば、上記第1又は第2の構成において、記録媒体に転写するためのトナー像が順次積層される中間転写ベルトをトナー担持体とすることにより、中間転写ベルト上に補正パッチ画像を形成して濃度補正を行う場合に厳密な補正が可能となり、より高画質な画像形成が可能となる。

【0035】

また、本発明の第5の構成によれば、上記第3又は第4の構成において、転写ベルト若しくは中間転写ベルトとして弾性ベルトを用いることにより、トナー付着量を正確に測定可能になるとともに、トナーが応力集中により感光体ドラムに強固に付着しないため、画像の中抜けを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。図1は本発明の画像形成装置の構成を示す概略図であり、ここではタンデム方式のカラー画像形成装置について示している。画像形成装置100の本体には4つの画像形成部Pa、Pb、Pc及びPdが、転写ベルト8の上流側(図1では右側)から順に配設されている。これらの画像形成部Pa~Pdは、異なる4色(マゼンタ、シアン、イエロー及びブラック)の画像に対応して設けられており、それぞれ帯電、露光、現像及び転写の各工程によりマゼンタ、シア

10

20

30

40

50

ン、イエロー及びブラックの画像を順次形成する。

【 0 0 3 7 】

この画像形成部 P a ~ P d には、各色の可視像（トナー像）を担持する感光体ドラム 1 a、1 b、1 c 及び 1 d が配設されており、これらの感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上に形成されたトナー像が、各画像形成部に隣接して移動する転写ベルト 8 によって担持・搬送される転写紙 6 上に転写され、さらに、定着部 7 において転写紙 6 上に定着された後、装置本体より排出される構成となっている。感光体ドラム 1 a ~ 1 d を図 1 において時計回りに回転させながら、各感光体ドラム 1 a ~ 1 d に対する画像形成プロセスが実行される。

【 0 0 3 8 】

次に、画像形成部 P a ~ P d について説明する。回転自在に配設された感光体ドラム 1 a ~ 1 d の周囲及び上方には、感光体ドラム 1 a ~ 1 d を帯電させる帯電器 2 a、2 b、2 c 及び 2 d と、感光体ドラム 1 a ~ 1 d に画像情報を露光する LED ヘッド 1 7 a、1 7 b、1 7 c 及び 1 7 d と、感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上にトナー像を形成する現像器 3 a、3 b、3 c 及び 3 d と、感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上に残留した現像剤（トナー）を除去するクリーニング部 5 a、5 b、5 c 及び 5 d が設けられている。

【 0 0 3 9 】

先ず、帯電器 2 a ~ 2 d によって感光体ドラム 1 a ~ 1 d の表面を一様に帯電させ、次いで LED ヘッド 1 7 a ~ 1 7 d によって光照射し、各感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上に画像信号に応じた静電潜像を形成する。現像器 3 a ~ 3 d には、それぞれマゼンタ、シアン、イエロー及びブラックの各色のトナーが補給装置（図示せず）によって所定量充填されている。このトナーは、現像器 3 a ~ 3 d により感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上に供給され、静電的に付着することにより、LED ヘッド 1 7 a ~ 1 7 d からの露光により形成された静電潜像に応じたトナー像が形成される。

【 0 0 4 0 】

トナー像が転写される転写紙 6 は、装置下部の用紙カセット 1 6 内に收容されており、給紙ローラ 1 3 a 及びレジストローラ 1 3 b を介して転写ベルト 8 上へ供給され、各感光体ドラム 1 a ~ 1 d の位置へと搬送される。転写ベルト 8 にはその両端部を互いに重ね合わせて接合しエンドレス形状にしたベルトや、継ぎ目を有しない（シームレス）ベルトが用いられる。ベルトの材質としては、樹脂製のベルトが用いられ、好ましくは表層からフッ素樹脂コーティング、シリコンコート、CR ゴム、P V D F 樹脂シートが順次積層された多層ゴムベルトが用いられる。

【 0 0 4 1 】

転写ベルト 8 は、上流側の従動ローラ 1 0 a と、下流側の駆動ローラ 1 1 とに掛け渡されており、転写ベルト 8 が反時計回りに回転を開始すると、転写紙 6 がレジストローラ 1 3 b から転写ベルト 8 の最上流側に設けられた吸着ローラ 1 4 を介して転写ベルト 8 上へ搬送される。吸着ローラ 1 4 には所定の電圧が印加されており、転写紙 6 を静電吸着力により転写ベルト 8 上に保持する。

【 0 0 4 2 】

このとき画像書き出し信号が ON となり、所定のタイミングにより最上流の感光体ドラム 1 a 上に画像形成を行う。そして、感光体ドラム 1 a の下部において、所定の転写電圧が印加された転写ローラ 4 a で電界付与することにより、感光体ドラム 1 a 上のマゼンタのトナー像が転写紙 6 上に転写される。その後、転写紙 6 は次の画像形成部 P b に搬送され、上記と同様に、今度は感光体ドラム 1 b によってシアンのトナー像が転写される。

【 0 0 4 3 】

以下、上述と同様の方法により、感光体ドラム 1 c 及び 1 d によってそれぞれイエロー及びブラックのトナー像が転写される。これらの 4 色の画像は、所定のフルカラー画像形成のために転写紙 6 に対し予め定められた所定の位置関係をもって形成される。4 b、4 c 及び 4 d は感光体ドラム 1 b ~ 1 d の下部に位置する転写ローラである。4 色のトナー像が転写された転写紙 6 は、転写ベルト 8 から離脱し、定着部 7 へと搬送される。また、トナー像が転写された後の感光体ドラム 1 a ~ 1 d は、引き続き行われる新たな静電潜像

10

20

30

40

50

の形成に備え、その表面に残留したトナーが各クリーニング部 5 a ~ 5 d により除去される。

【 0 0 4 4 】

転写ベルト 8 から定着部 7 に搬送された転写紙 6 は、定着ローラ 1 8 により加熱及び加圧されてトナー像が転写紙 6 の表面に定着され、所定のフルカラー画像が形成される。フルカラー画像が形成された転写紙 6 は、その後排出口ローラ 1 9 によって装置本体外に排出される。

【 0 0 4 5 】

図 1 のようなタンデム方式のカラー画像形成装置による画像形成では、前述した画像形成過程により感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上にパッチ画像形成用のトナー像が形成される。形成されたトナー像が転写ローラ 4 a ~ 4 d により転写ベルト 8 上の所定位置に転写され、マゼンタ、シアン、イエロー及びブラックの各色のパッチ画像が形成される。

10

【 0 0 4 6 】

図 2 は、本発明の画像形成装置の構成を示すブロック図である。図 1 と共通する部分には同一の符号を付して説明を省略する。画像形成装置 1 0 0 は、画像読取部 3 0、A D 変換部 3 1、画像形成部 P a ~ P d、制御部 3 2、記憶部 3 3、操作パネル 3 4、定着部 7 及び光学的検出手段 9 から構成されている。

【 0 0 4 7 】

光学的検出手段 9 は、画像形成部 P a ~ P d において転写ベルト 8 (図 1 参照) 上に形成される各パッチ画像に測定光を照射し、パッチ画像からの反射光量を検出する。検出結果は受光出力信号として後述する制御部 3 2 に送信される。なお、光学的検出手段 9 の構成は従来例の図 5 と同様であるため説明は省略する。

20

【 0 0 4 8 】

画像読取部 3 0 は、複写時に原稿を照明するスキャナランプや原稿からの反射光の光路を変更するミラーが搭載された走査光学系、原稿からの反射光を集光して結像する集光レンズ、及び結像された画像光を電気信号に変換する C C D 等から構成される。画像読取部 3 0 で読み取られた画像信号は A D 変換部 3 1 においてデジタル信号に変換された後、後述する記憶部 3 3 内の画像メモリ 4 0 に送出される。

【 0 0 4 9 】

記憶部 3 3 は、画像メモリ 4 0、R A M 4 1、及び R O M 4 2 を備えており、画像メモリ 4 0 は、画像読取部 3 0 で読み取られ、A D 変換部 3 1 においてデジタル変換された画像信号を記憶し、制御部 3 2 に送出する。R A M 4 1 及び R O M 4 2 は、制御部 3 2 の処理プログラムや処理内容等を記憶する。また、R A M 4 1 (或いは R O M 4 2) には、光学的検出手段 9 の測定出力値とトナー付着量との関係がトナー付着量データとして予め記憶されている。

30

【 0 0 5 0 】

操作パネル 3 4 は、複数の操作キーから成る操作部と、設定条件や装置の状態等を表示する表示部 (いずれも図示せず) とから構成されており、ユーザが印刷条件等の設定を行う他、例えば画像形成装置 1 0 0 がファクシミリ機能を有する場合は、記憶部 3 3 にファクシミリ送信先を登録し、さらに登録された送信先の読み出しや書き換えを行う等の種々の設定にも使用される。

40

【 0 0 5 1 】

制御部 3 2 は、設定されたプログラムに従って画像読取部 3 0、画像形成部 P a ~ P d、定着部 7 や光学的検出手段 9 を全般的に制御するとともに、画像読取部 3 0 で読み取られた画像信号を、必要に応じて変倍処理或いは階調処理して画像データに変換する。L E D ヘッド 1 7 a ~ 1 7 d は、処理後の画像データに基づいてレーザ光を照射し、感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上に潜像を形成する。

【 0 0 5 2 】

さらに制御部 3 2 は、操作パネル 3 4 のキー操作により、各色の画像濃度を適正に設定するためのモード (以下、キャリブレーションモードという) が入力されると、光学的検

50

出手段 9 により検出された受光出力信号を受信し、記憶部 33 に記憶されたトナー付着量データに基づいてトナー付着量の算出を行う機能、算出されたトナー付着量に基づいてパッチ画像の濃度を決定し、予め定められた基準濃度と比較して帯電器 2a ~ 2d の帯電電位や現像器 3a ~ 3d の現像バイアス、或いは LED ヘッド 17a ~ 17d の露光量等を調整することにより、各色について濃度補正を行う機能を有している。なお、キャリブレーションモードは、装置の電源 ON 時や所定枚数の画像形成処理が終了した時にも自動的に設定されるようにしてもよい。トナー付着量の算出方法は従来例の図 5 と同様であるため説明は省略する。

【0053】

濃度補正用パッチ画像の例を図 3 に示す。ユーザによりキャリブレーションモードが設定されると、図 3 (a) に示すように、転写ベルト 8 上の進行方向に向かって左端に、マゼンタ (M)、シアン (C)、イエロー (Y) 及びブラック (B) の各色の矩形のパッチ画像が一行に形成される。感光体ドラム 1b により形成されるマゼンタ (M) のパッチ画像は、白ベタ画像 (M1) から、最も濃色の画像 (M5) まで 5 段階の濃度のパッチ画像 M1 ~ M5 が進行方向から順に形成される。

【0054】

図 3 (a) における M1 及び M2 の部分を拡大した様子を図 3 (b) に示す。図から判るように、隣接するパッチ画像 M1 及び M2 は、境界において濃度が変化するようにそれぞれ単色で形成されている。以下、パッチ画像 M3 ~ M5 についても同様に形成され、さらにシアン (C) のパッチ画像 C1 ~ C5、イエロー (Y) のパッチ画像 Y1 ~ Y5 及びブラック (B) のパッチ画像 B1 ~ B5 についても M1 ~ M5 と同様の構成で形成されている。

【0055】

光学的検出手段 9 は、測定対象物までの距離を厳密に規定しておく必要があるため、図 1 に示すように、転写ベルト 8 表面までの距離変動の少ない、従動ローラ 10c に対抗するような位置に配置されており、転写ベルト 8 上のパッチ画像形成位置に合わせて転写ベルト 8 の幅方向に位置決めされている。この光学的検出手段 9 の検出結果に基づいて、前述した方法により各パッチ画像のトナー付着量 (画像濃度) を測定し、各色について予め定められた基準濃度と比較して濃度補正が行われる。

【0056】

本発明においては、転写ベルト 8 として、表面の光沢度が十分に低いものを使用することを特徴としている。通常、画像形成装置の使用期間やトナーに含まれる外添剤によって転写ベルト 8 の光沢度は徐々に低くなるが、初期の光沢度が低い転写ベルト 8 を用いることにより、保証期間の終期までの光沢度変化が小さくなるため、算出された被覆率とトナー付着量との関係を安定化することができる。

【0057】

特に、転写ベルト 8 として弾性ベルトを用いた場合でも、表面状態の劣化による光沢度の低下を考慮する必要がなくなり、トナー付着量を正確に測定できるとともに応力集中による画像の中抜け現象も防止可能となる。

【0058】

図 4 は、光沢度がそれぞれ異なる 3 種類の転写ベルト D、E、F を用いて被覆率及びトナー付着量を測定した結果を示すグラフである。転写ベルト D、E の色味は、それぞれ L*a*b* 表示で (24, 5, 2)、RGB 表示で (68, 57, 57)、及び L*a*b* 表示で (26, 8, 9)、RGB 表示で (80, 59, 51) と表示される灰茶色、転写ベルト F の色味は、同様に L*a*b* 表示で (45, 2, -4)、RGB 表示で (106, 105, 112) と表示される灰色である。

【0059】

また、光沢度の測定は、従来例の図 6 と同様に HORIBA (株) 製の光沢度計 (GLOSS CHECKER IG-330) を用いて行い、測定角 60° における転写ベルト D、E、F の光沢度はそれぞれ 19、4、2 であった。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

光沢度を測定する場合、光沢度の高いものは測定角を小さく、光沢度の低いものは測定角を小さくにとって測定するのが一般的であり、日本工業規格（JIS）ではこの測定角を20°、45°、60°、75°、85°と規定している。光沢度の高いものの計測には20°が使用されるが、本発明で用いられる転写ベルトは表面の光沢度が低いものであり、測定範囲の広い60°が実際に広く使用されているため、測定角を60°に設定した。なお、測定角20°における転写ベルトD、E、Fの光沢度はそれぞれ2、1、0であった。

【 0 0 6 1 】

転写ベルトD（図の実線）、E（図の破線）、及びF（図の一点鎖線）の比較から明らかのように、色味が異なる転写ベルトであっても、測定角60°における光沢度が19以下であれば、被覆率とトナー付着量の関係はよく一致している。また、これらの転写ベルトD、E、Fは初期の光沢度が十分に低いため、継続的に使用しても経時的な光沢度変化は小さく、ベルト保証期間の終期まで正確なトナー付着量の測定が可能となる。

10

【 0 0 6 2 】

なお、ここではトナーが付着していない状態での出力信号の差を基準値として（測定出力値 / 基準値）により測定出力値を補正し、補正出力値からトナー付着量を測定しているが、補正出力値の算出方法はこれに限定されるものではなく、例えば上述した補正出力値に受光素子の汚れを考慮した補正係数をさらに乗じて算出しても良い。

【 0 0 6 3 】

その他、本発明は上記実施形態に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。例えば、上記実施形態においては、トナー担持体の一例である転写ベルト8上にトナー像を形成し、転写ベルト8上のトナー付着量を測定する場合について説明したが、転写ベルト8に限らず、各色のトナー像を中間転写ベルト上に順次積層してカラー画像を形成した後、転写紙上に一度に転写する方式の画像形成装置において、中間転写ベルト上のトナー付着量を測定する場合についても全く同様に適用可能である。

20

【 0 0 6 4 】

また、ここでは一例として、画像形成部を複数備えたタンデム方式のカラー画像形成装置について説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、感光体ドラムに対向する位置に複数の現像カートリッジを順次回転移動させて感光体ドラム上の静電潜像の現像を行うロータリー式のカラー画像形成装置や、デジタル、アナログ方式のモノクロ画像形成装置、或いはファクシミリやプリンタ等の他の画像形成装置にも適用できるのはもちろんである。

30

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 5 】

本発明は、トナー担持体上に形成された基準画像に光を照射し、その正反射光量と乱反射光量を同時に測定可能な光学的検出手段と、該光学的検出手段により測定された正反射光量と乱反射光量の受光出力信号の差分に基づき基準画像におけるトナー付着量を検出して画像濃度の制御を行う制御手段とを備え、トナー担持体上に所定量のトナーが付着している際に得られる正反射光量と乱反射光量の受光出力信号のレベルが等しくなるように調整された画像形成装置において、トナー担持体の表面の光沢度を測定角度60度で20以下としている。

40

【 0 0 6 6 】

これにより、使用期間やトナーに含まれる外添剤によりトナー担持体の表面状態が変化しても保証期間の終期までの光沢度変化は小さくなり、算出された被覆率とトナー付着量との関係が安定化してトナー付着量を正確に測定可能となるため、トナー担持体の表面状態に係わらず高精度の濃度補正が可能となり、高画質な画像を形成できる画像形成装置を提供する。

【 0 0 6 7 】

また、初期の光沢度が低いトナー担持体を用い、且つトナー担持体の表面状態の変化に

50

応じて受光出力信号のレベルを補正してトナー付着量を算出したので、トナー算出方法と光沢度変化の抑制との相乗効果により、トナー担持体の使用開始から保証期間の終了まで、トナー担持体の表面状態の変化に係わらず高精度の濃度補正が可能な画像形成装置を提供する。

【 0 0 6 8 】

また、転写ベルト若しくは中間転写ベルトをトナー担持体としたので、転写ベルトにより搬送される転写紙上に各色のトナー像を形成する方式、或いは中間転写ベルト上に順次積層してカラー画像を形成した後、転写紙上に一度に転写する方式の画像形成装置のいずれにおいても濃度補正時のトナー付着量が正確に測定可能となる。

【 0 0 6 9 】

また、転写ベルト若しくは中間転写ベルトとして弾性ベルトを用いた場合、トナー付着量を正確に測定可能にするとともに、ベルトと感光体ドラムとの間の応力集中を低減して画像の中抜け現象を効果的に防止する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 0 】

【 図 1 】は、本発明の画像形成装置の全体構成を示す概略図である。

【 図 2 】は、本発明の画像形成装置の構成を示すブロック図である。

【 図 3 】は、濃度補正用パッチ画像の概略図である。

【 図 4 】は、本発明の画像形成装置における転写ベルトの光沢度変化と被覆率及びトナー付着量との関係を示すグラフである。

【 図 5 】は、従来 of 画像形成装置に用いられるトナー付着量測定装置の一例を示す概要図である。

【 図 6 】は、従来 of 画像形成装置における転写ベルトの光沢度変化と被覆率及びトナー付着量との関係を示すグラフである。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 1 】

P a ~ P d	画像形成部	
1 a ~ 1 d	感光体ドラム	
2 a ~ 2 d	帯電器	
3 a ~ 3 d	現像器	
4 a ~ 4 d	転写ローラ	
7	定着部	
8	転写ベルト	
9	光学的検出手段	
1 0 a ~ 1 0 c	従動ローラ	
1 1	駆動ローラ	
1 7 a ~ 1 7 d	L E Dヘッド	
2 0	発光素子	
2 1	第 1 の受光素子	
2 2	第 2 の受光素子	
2 3	偏光フィルタ	
2 4	偏光分離プリズム	
3 0	画像読取部	
3 2	制御部 (制御手段)	
3 3	記憶部	
3 4	操作パネル	
1 0 0	画像形成装置	

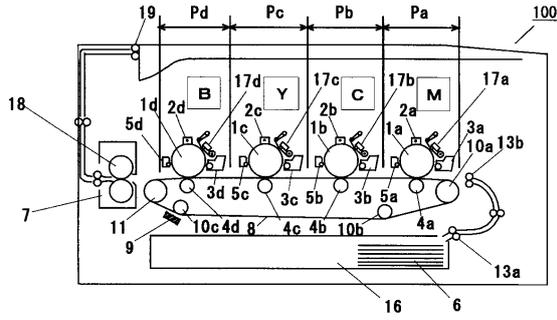
10

20

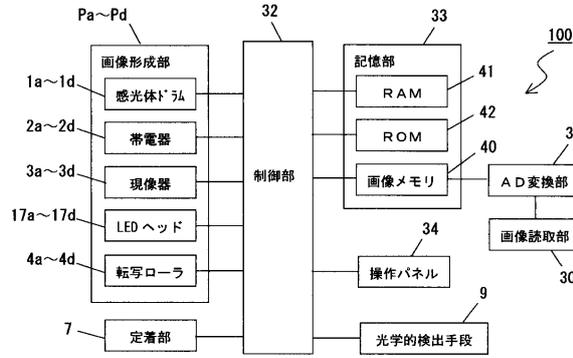
30

40

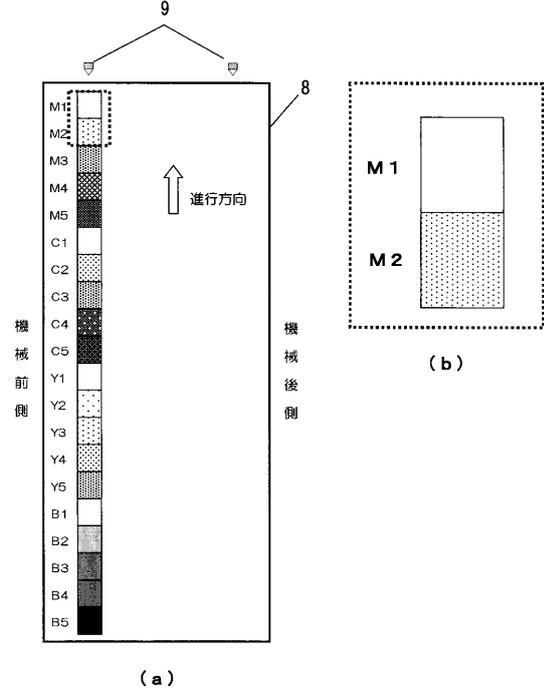
【図1】



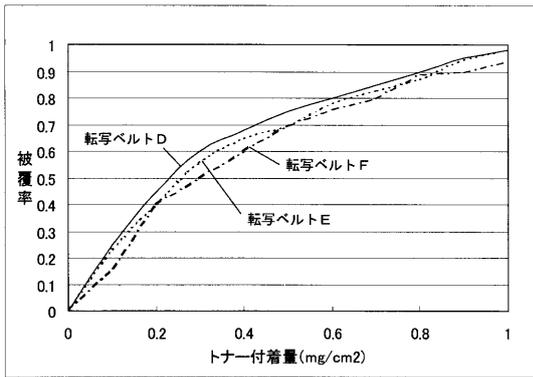
【図2】



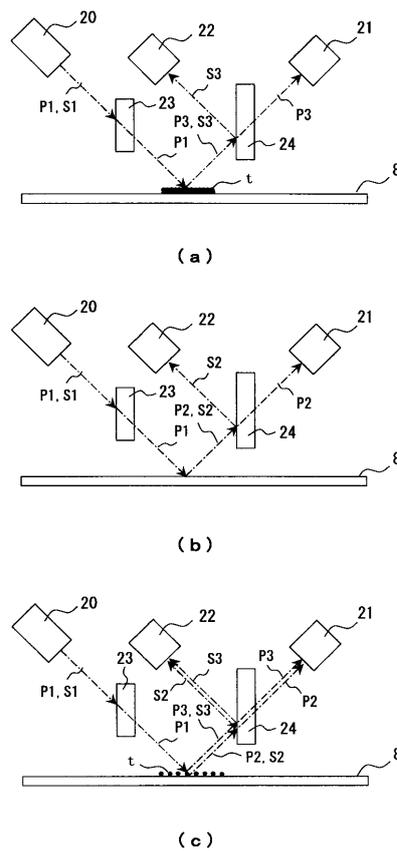
【図3】



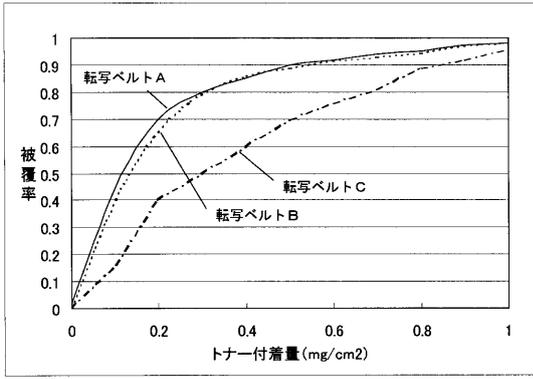
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004 - 177608 (JP, A)
特開2004 - 354623 (JP, A)
特開2002 - 023433 (JP, A)
特開2000 - 259006 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/00
G03G 15/16