

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 2 区分

【発行日】平成 25 年 12 月 26 日 (2013.12.26)

【公開番号】特開 2012-103567 (P2012-103567A)

【公開日】平成 24 年 5 月 31 日 (2012.5.31)

【年通号数】公開・登録公報 2012-021

【出願番号】特願 2010-253293 (P2010-253293)

【国際特許分類】

G 0 3 G 15/00 (2006.01)

G 0 3 G 15/01 (2006.01)

【F I】

G 0 3 G 15/00 3 0 3

G 0 3 G 15/01 Y

【手続補正書】

【提出日】平成 25 年 11 月 11 日 (2013.11.11)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面にトナー像を担持する像担持体と、
前記像担持体の表面にトナー像を形成するトナー像形成手段と、
該像担持体の表面や該表面に担持したトナー像に光を照射する発光手段と該発光手段から照射され該表面や該トナー像で反射した反射光を受光する受光手段とを有する光学的検出手段と、
前記光学的検出手段の検出値を、像担持体からの正反射光成分とトナー像からの拡散反射光成分とに分離し、前記正反射光成分や前記拡散反射光成分を用いて前記トナー像のトナー濃度を算出するトナー濃度算出手段と、
前記トナー濃度算出手段が算出したトナー濃度算出値に基づいて所望のトナー濃度となるようにトナー像形成条件を調整する制御を前記トナー像形成手段に行う制御手段とを備え

、
前記像担持体の垂線のうち前記発光手段の発光中心と交わる直線とその直線が前記像担持体と交わる点を結んだ直線の距離を m_1 、前記像担持体の垂線のうち受光手段の受光中心と交わる直線とその直線が前記像担持体と交わる点を結んだ直線の距離を m_2 、前記受光手段の受光領域を d 、前記受光領域 d が前記像担持体からの鏡面反射光を受光可能な鏡面反射角度を保持する前記発光中心からの照射光開き角度を θ_1 、前記像担持体の垂線のうち前記発光中心と交わる直線と前記照射光開き角度 θ_1 との成す角のうち最も狭角である角度を θ_2 、前記発光中心からの照射光開き角度を θ_3 、前記像担持体の垂線のうち前記発光中心と交わる直線と前記発光中心からの照射光との成す角のうち最も狭角である角度を θ_4 とした場合に、 $d = (m_1 + m_2) \times \{ \tan(\theta_1 + \theta_2) - \tan \theta_2 \}$ の関係を満たし、且つ、 $\theta_4 < \theta_2$ と $(\theta_3 + \theta_4) > (\theta_1 + \theta_2)$ との少なくとも一方の関係を満たすことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

請求項 1 の画像形成装置において、
上記光学的検出手段と上記像担持体とのどちらか一方が互いの対向面に対して平行方向に移動可能であり、

前記光学的検出手段による前記像担持体の検出方向が、前記光学的検出手段と前記像担持体とのどちらか一方の移動方向と平行であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 の画像形成装置において、
上記トナー濃度算出手段は、黒色のトナー像の濃度を算出する場合に少なくとも上記光学的検出手段による上記像担持体からの正反射光の検出値を用い、黒色とは異なる色のトナー像の濃度を算出する場合に少なくとも前記光学検出手段によるトナー像からの拡散光の検出値を用いて、トナー濃度を算出することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 の画像形成装置において、
上記トナー濃度算出手段は、黒色のトナー像の濃度を算出する場合に少なくとも上記光学検出手段による上記像担持体からの正反射光の出力値を用い、
黒色とは異なる色のトナー像の濃度を算出する場合に前記光学検知検出手段による検出値の最大値を用いてトナー濃度を算出することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

請求項 1 または 2 の画像形成装置において、
上記トナー濃度算出手段は、黒色のトナー像の濃度を算出する場合に少なくとも上記光学検出手段による上記像担持体からの正反射光の出力値を用い、
黒色とは異なる色のトナー像の濃度を算出する場合には、前記光学的検知手段による予め設定された複数の検出タイミングそれぞれに対して、前記像担持体からの正反射光及びトナー像からの拡散反射光を受光した際の検出値から、前記像担持体からの正反射光を受光した際の検出値とを差し引いた差分値を算出し、前記差分値を累積した累積値を用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

請求項 5 の画像形成装置において、
上記光学的検出手段がトナー像からの拡散反射光を受光している時間を推定する推定手段を有しており、
上記トナー濃度算出手段は、黒色とは異なる色のトナー像の濃度を算出する場合に前記推定手段の推定結果も用いることを特徴とする画像形成装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

上記目的を達成するために、請求項 1 の発明は、表面にトナー像を担持する像担持体と、前記像担持体の表面にトナー像を形成するトナー像形成手段と、該像担持体の表面や該表面に担持したトナー像に光を照射する発光手段と該発光手段から照射され該表面や該トナー像で反射した反射光を受光する受光手段とを有する光学的検出手段と、前記光学的検出手段の検出値を、像担持体からの正反射光成分とトナー像からの拡散反射光成分とに分離し、前記正反射光成分や前記拡散反射光成分を用いて前記トナー像のトナー濃度を算出するトナー濃度算出手段と、前記トナー濃度算出手段が算出したトナー濃度算出値に基づいて所望のトナー濃度となるようにトナー像形成条件を調整する制御を前記トナー像形成手段に行う制御手段とを備え、前記像担持体の垂線のうち前記発光手段の発光中心と交わる直線とその直線が前記像担持体と交わる点を結んだ直線の距離を m_1 、前記像担持体の垂線のうち受光手段の受光中心と交わる直線とその直線が前記像担持体と交わる点を結んだ直線の距離を m_2 、前記受光手段の受光領域を d 、前記受光領域 d が前記像担持体からの鏡面反射光を受光可能な鏡面反射角度を保持する前記発光中心からの照射光開き角度を θ_1 、前記像担持体の垂線のうち前記発光中心と交わる直線と前記照射光開き角度 θ_1 との成す角のうち最も狭角である角度を θ_2 、前記発光中心からの照射光開き角度を θ_3 、

前記像担持体の垂線のうち前記発光中心と交わる直線と前記発光中心からの照射光との成す角のうち最も狭角である角度を θ_4 とした場合に、 $d = (m_1 + m_2) \times \{ \tan(\theta_1 + \theta_2) - \tan \theta_2 \}$ の関係を満たし、且つ、 $\theta_4 < \theta_2$ と $(\theta_3 + \theta_4) > (\theta_1 + \theta_2)$ との少なくとも一方の関係を満たすことを特徴とするものである。

また、請求項 2 の発明は、請求項 1 の画像形成装置において、上記光学的検出手段と上記像担持体とのどちらか一方が互いの対向面に対して平行方向に移動可能であり、前記光学的検出手段による前記像担持体の検出方向が、前記光学的検出手段と前記像担持体とのどちらか一方の移動方向と平行であることを特徴とするものである。

また、請求項 3 の発明は、請求項 1 または 2 の画像形成装置において、上記トナー濃度算出手段は、黒色のトナー像の濃度を算出する場合に少なくとも上記光学的検出手段による上記像担持体からの正反射光の検出値を用い、黒色とは異なる色のトナー像の濃度を算出する場合に少なくとも前記光学検出手段によるトナー像からの拡散光の検出値を用いて、トナー濃度を算出することを特徴とするものである。

また、請求項 4 の発明は、請求項 1 または 2 の画像形成装置において、上記トナー濃度算出手段は、黒色のトナー像の濃度を算出する場合に少なくとも上記光学検出手段による上記像担持体からの正反射光の出力値を用い、黒色とは異なる色のトナー像の濃度を算出する場合に前記光学検知検出手段による検出値の最大値を用いてトナー濃度を算出することを特徴とするものである。

また、請求項 5 の発明は、請求項 1 または 2 の画像形成装置において、上記トナー濃度算出手段は、黒色のトナー像の濃度を算出する場合に少なくとも上記光学検出手段による上記像担持体からの正反射光の出力値を用い、黒色とは異なる色のトナー像の濃度を算出する場合には、前記光学的検知手段による予め設定された複数の検出タイミングそれぞれに対して、前記像担持体からの正反射光及びトナー像からの拡散反射光を受光した際の検出値から、前記像担持体からの正反射光を受光した際の検出値とを差し引いた差分値を算出し、前記差分値を累積した累積値を用いることを特徴とするものである。

また、請求項 6 の発明は、請求項 5 の画像形成装置において、上記光学的検出手段がトナー像からの拡散反射光を受光している時間を推定する推定手段を有しており、上記トナー濃度算出手段は、黒色とは異なる色のトナー像の濃度を算出する場合に前記推定手段の推定結果も用いることを特徴とするものである。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0073】

以上、本実施形態によれば、画像形成装置において、表面にトナー像を担持する像担持体である中間転写ベルト 7 と、中間転写ベルト 7 の表面にトナー像を形成する画像形成ユニット 1 や一次転写ローラ 5 などからなるトナー像形成手段と、中間転写ベルト 7 の表面や前記表面に担持したトナー像に光を照射する発光手段である発光部 161 と発光部 161 から照射され前記表面やトナー像で反射した反射光を受光する受光手段である受光部 162 とを有する光学的検出手段である光学センサ 160 と、光学センサ 160 の検出値を、中間転写ベルト 7 から正反射光成分とトナー像からの拡散反射光成分とに分離し、前記正反射光成分や前記拡散反射光成分を用いてトナー像のトナー濃度を算出するトナー濃度算出手段である CPU 152 と、CPU 152 が算出したトナー濃度算出値に基づいて所望のトナー濃度となるようにトナー像形成条件を調整する制御をトナー像形成手段に行う制御手段である制御デバイスとを備える。これにより、光学センサ 160 に正反射光受光素子と拡散反射光受光素子とをそれぞれ別個の受光素子で設けることなく、正反射光成分の出力と拡散反射光成分の出力とを得ることができるので、低コスト化を図ることができる。

また、中間転写ベルト 7 の垂線のうち発光中心と交わる直線とその直線が中間転写ベル

ト 7 と交わる点を結んだ直線の距離を m_1 、中間転写ベルト 7 の垂線のうち受光中心と交わる直線とその直線が中間転写ベルト 7 と交わる点を結んだ直線の距離を m_2 、受光部 162 の受光領域を d 、受光領域 d が中間転写ベルト 7 からの鏡面反射光を受光可能な鏡面反射角度を保持する発光中心からの照射ビーム開き角度を θ_1 、中間転写ベルト 7 の垂線のうち発光中心と交わる直線と照射ビーム開き角度 θ_1 との成す角のうち最も狭角である角度を θ_2 、発光中心からの照射ビーム開き角度を θ_3 、中間転写ベルト 7 の垂線のうち発光中心と交わる直線と発光中心からの照射ビームとの成す角のうち最も狭角である角度を θ_4 とした場合に、 $d = (m_1 + m_2) \times \{ \tan(\theta_1 + \theta_2) - \tan \theta_2 \}$ の関係を満たし、且つ、 $\theta_4 < \theta_2$ と $(\theta_3 + \theta_4) > (\theta_1 + \theta_2)$ との少なくとも一方の関係を満たすことで、光学センサ 160 の正反射光を検知する検知領域と、光学センサ 160 の拡散反射光を検知する検知領域とが完全に一致しないようにすることができる。よって、光学センサ 160 から出力された同一の出力値から、正反射光成分と拡散反射光成分とを分離することができる。

また、本実施形態によれば、光学センサ 160 と中間転写ベルト 7 とのどちらか一方が互いの対向面に対して平行方向に移動可能であり、光学センサ 160 による中間転写ベルト 7 の検出方向が、光学センサ 160 と中間転写ベルト 7 とのどちらか一方の移動方向と平行であることで、 $d = (m_1 + m_2) \times \{ \tan(\theta_1 + \theta_2) - \tan \theta_2 \}$ の関係を満たし、且つ、 $\theta_4 < \theta_2$ と $(\theta_3 + \theta_4) > (\theta_1 + \theta_2)$ との少なくとも一方の関係を満たすことを維持することができる。

また、本実施形態によれば、CPU 152 は、黒色のトナー像の濃度を算出する場合に少なくとも光学検出手段によるトナー像からの正反射光の検出値を用い、黒色とは異なる色のトナー像の濃度を算出する場合に少なくとも光学検出手段によるトナー像からの拡散光の検出値を用いて、トナー濃度を算出することで、黒色とは異なる色のトナー像においては正反射光出力を含まない情報を用いるので、トナー濃度変動以外に起因する情報変動を低減させることができる。また、正反射光出力を拡散反射光のほとんどない黒色のトナー像にしか使用しないので、拡散反射光が入っても構わない、言い換えれば、ロバスト性のある正反射光学系を用いることができる。

また、本実施形態によれば、CPU 152 は、黒色のトナー像の濃度を算出する場合に少なくとも光学検出手段による中間転写ベルト 7 からの正反射光の出力値を用い、黒色とは異なる色のトナー像の濃度を算出する場合に光学検知検出手段による検出値の最大値を用いてトナー濃度を算出する。受光光量が最大になったという情報は、トナー像が拡散光検知領域から正反射光検知領域へ入ったことがわかるので、拡散反射光検知領域のみの出力情報を用いることで、黒色とは異なる色のトナー像のトナー濃度算出が可能となる。

また、本実施形態によれば、CPU 152 は、黒色のトナー像の濃度を算出する場合に少なくとも光学検出手段による中間転写ベルト 7 からの正反射光の出力値を用い、黒色とは異なる色のトナー像の濃度を算出する場合には、光学センサ 160 による予め設定された複数の検出タイミングそれぞれに対して、中間転写ベルト 7 からの正反射光及びトナー像からの拡散反射光を受光した際の検出値から、中間転写ベルト 7 からの正反射光を受光した際の検出値とを差し引いた差分値を算出し、前記差分値を累積した累積値を用いる。これにより、黒色とは異なる色のトナー像の濃度を算出する場合に、トナー像からの拡散反射光成分のみの出力情報が得られるので、その情報から黒色とは異なる色のトナー像のトナー濃度算出が可能となる。また、光学センサ 160 がトナー像からの拡散反射光を受光している時間を推定する推定手段でもある CPU 152 の推定結果をも用いて、黒色とは異なる色のトナー像の濃度を算出するようにしても良い。