

【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 2 部門第 4 区分  
 【発行日】平成30年4月5日 (2018.4.5)

【公開番号】特開2016-150579(P2016-150579A)  
 【公開日】平成28年8月22日 (2016.8.22)  
 【年通号数】公開・登録公報2016-050  
 【出願番号】特願2015-31051(P2015-31051)  
 【国際特許分類】

B 4 1 J 2/47 (2006.01)

G 0 3 G 15/04 (2006.01)

G 0 3 G 15/00 (2006.01)

【F I】

B 4 1 J 2/47 1 0 1 M

G 0 3 G 15/04

G 0 3 G 15/00 3 0 3

【手続補正書】

【提出日】平成30年2月16日 (2018.2.16)

【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】

感光体と、

レーザ光を主走査方向の複数の区間に対して一定でない走査速度で走査することで、前記感光体に潜像を形成する光照射手段と、

前記主走査方向のいずれの区間に対応するレーザ光であるかに応じて、レーザ光の発光間隔を補正する間隔補正手段と、前記主走査方向のいずれの区間に対応するレーザ光であるかに応じて、レーザ光の発光輝度を変更する輝度変更手段と、

前記感光体上における画像部に対して第一の発光を行わせ、前記感光体上における非画像部に対して前記第一の発光より露光量の少ない第二の発光を行わせるように制御する制御手段と、を備え、

前記輝度変更手段は、前記非画像部に対する前記第二の発光のうち、第一の走査速度で走査するレーザ光の輝度より、前記第一の走査速度より速度が遅い第二の走査速度で走査するレーザ光の輝度の方が小さくなるように輝度を変更することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記輝度変更手段は、前記画像部に対する前記第一の発光のうち、第三の走査速度で走査するレーザ光の輝度より、前記第三の走査速度より速度が遅い第四の走査速度で走査するレーザ光の輝度の方が小さくなるように輝度を変更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 3】

記憶手段を備え、

前記記憶手段は、走査速度の特性に関する情報として前記感光体の表面におけるレーザ光の走査位置と前記走査位置に対応する前記走査速度に関する値とを格納し、

前記輝度変更手段は、前記記憶手段に格納された前記走査速度の特性に関する情報に基づいて、輝度を変更することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 4】

前記輝度変更手段は、前記走査速度が遅いほど前記光照射手段へ供給する電流値を小さくすることで輝度を変更することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 5】

感光体と、

レーザ光を主走査方向の複数の区間に対して一定でない走査速度で走査することで、前記感光体に潜像を形成する光照射手段と、

前記主走査方向のいずれの区間に対応するレーザ光であるかに応じて、レーザ光の発光間隔を補正する間隔補正手段と、

前記感光体上における画像部に対して、第一の点灯比率でレーザ光を発光させる第一の発光を行わせ、前記感光体上における非画像部に対して、前記第一の点灯比率より露光量の少ない第二の点灯比率でレーザ光を発光させる第二の発光を行わせるように制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、前記非画像部に対する前記第二の発光のうち、第三の走査速度で走査するレーザ光の点灯比率に応じた露光量より、前記第三の走査速度より速度が遅い第四の走査速度で走査するレーザ光の点灯比率に応じた露光量が少なくなるように点灯比率を制御することを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 6】

前記制御手段は、階調毎に対応して設けられた複数の画素の集合体としてのスクリーンに基づいて前記光照射手段を発光させ、前記走査速度が遅いほど露光量が少なくなるよう前記スクリーンの前記階調を変更することを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 7】

前記主走査方向のいずれの区間に対応するレーザ光であるかに応じて、レーザ光の発光輝度を変更する輝度変更手段を備えることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 8】

前記輝度変更手段は、前記走査速度が遅いほど前記光照射手段へ供給する電流値を小さくすることで輝度を変更することを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 9】

前記間隔補正手段は、前記主走査方向に関する長さが画像データの 1 画素未満の画素片を挿入又は抜粋することで、前記レーザ光の発光間隔を補正することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 10】

前記間隔補正手段は、前記レーザ光を発光させるためのクロックの周波数を変更することで、前記レーザ光の発光間隔を補正することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

そこで本発明は、感光体と、レーザ光を主走査方向の複数の区間に対して一定でない走査速度で走査することで、前記感光体に潜像を形成する光照射手段と、前記主走査方向のいずれの区間に対応するレーザ光であるかに応じて、レーザ光の発光間隔を補正する間隔補正手段と、前記主走査方向のいずれの区間に対応するレーザ光であるかに応じて、レーザ光の発光輝度を変更する輝度変更手段と、前記感光体上における画像部に対して第一の発光を行わせ、前記感光体上における非画像部に対して前記第一の発光より露光量の少ない第二の発光を行わせるように制御する制御手段と、を備え、前記輝度変更手段は、前記

非画像部に対する前記第二の発光のうち、第一の走査速度で走査するレーザ光の輝度より、前記第一の走査速度より速度が遅い第二の走査速度で走査するレーザ光の輝度の方が小さくなるように輝度を変更することを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

また本発明は、感光体と、レーザ光を主走査方向の複数の区間に対して一定でない走査速度で走査することで、前記感光体に潜像を形成する光照射手段と、前記主走査方向のいずれの区間に対応するレーザ光であるかに応じて、レーザ光の発光間隔を補正する間隔補正手段と、前記感光体上における画像部に対して、第一の点灯比率でレーザ光を発光させる第一の発光を行わせ、前記感光体上における非画像部に対して、前記第一の点灯比率より露光量の少ない第二の点灯比率でレーザ光を発光させる第二の発光を行わせるように制御する制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記非画像部に対する前記第二の発光のうち、第三の走査速度で走査するレーザ光の点灯比率に応じた露光量より、前記第三の走査速度より速度が遅い第四の走査速度で走査するレーザ光の点灯比率に応じた露光量が少なくなるように点灯比率を制御することを特徴とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

(実施例 1)

< 画像形成装置 >

図 1 (a) は画像形成装置 30 の概略断面を示す図である。図 1 (b) は光走査装置 400 の制御構成を示すブロック図である。画像形成装置 30 は、第 1 ~ 第 4 (y、m、c、k) の画像形成ステーションより構成され、第 1 はイエロー (以下、y と称する)、第 2 はマゼンタ (以下、m と称する)、第 3 はシアン (以下、c と称する)、第 4 はブラック (以下、k と称する) である。各ステーション y、m、c、k は感光ドラムの寿命に係る情報として感光ドラム 4 の積算回転数を記憶する記憶部材 (メモリタグ) を備えている。また、各画像形成ステーションはカートリッジ CR を備える。第 1 ~ 第 4 のカートリッジ CR (CRy、CRm、CRc、CRk) として画像形成装置 30 の本体部に対して着脱することで交換可能である。なお、各カートリッジ CR は対応する感光ドラム 4、帯電手段 33、現像手段 34 を一体化したカートリッジ CR で説明するが、カートリッジ CR としては、少なくとも感光ドラム 4 を備えていれば良い。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

各画像形成ステーションは同様の構成で、同様の動作を実行して画像形成を行う。従って

、以下においてはイエローの感光ドラム 4 y を備える第 1 の画像形成ステーションを代表としてその動作を中心に記録媒体 P への画像形成の動作を説明する。画像形成ステーションは、感光体として感光ドラム 4 y を備え、この感光ドラム 4 y は矢印の方向に所定の周速度（プロセススピード）で回転駆動される。感光ドラム 4 y はこの回転過程で、帯電ローラ 3 3 y により所定の極性の帯電電位に一樣に帯電される。次いで外部から供給される画像データに基づく光走査装置 4 0 0 y の走査光 2 0 8 y の走査によって、画像部に相当する感光ドラム 4 y 表面を露光して電荷を除電し、感光ドラム 4 y 表面に露光電位  $V_1$  を形成する。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 0】

中間転写ベルト 3 5 上の 4 色のトナー像は、中間転写ベルト 3 5 と 2 次転写ローラ 3 6 との当接部（以下、2 次転写ニップと称す）を通過する。この 2 次転写ニップ通過の過程で、不図示の 2 次転写手段に供給された 2 次転写電圧によって、給送手段 8 により給紙された記録媒体 P の表面に一括転写される。その後、4 色のトナー像を担持した記録媒体 P は定着器 6 に搬送され、そこで加熱および加圧されることで 4 色のトナーが溶融混色して記録媒体 P に定着される。以上の動作により、フルカラーのトナー画像が記録媒体上に形成される。その後、記録媒体 P は排紙ローラ 7 により機外に排出される。また、中間転写ベルト 3 5 の表面に残留した 2 次転写残トナーは、不図示の中間転写ベルトクリーニング手段により清掃・除去される。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 6】

一方、帯電電圧  $V_{cdc}$  を略一定に制御する為、帯電電圧  $V_{cdc}$  を  $R_2 / (R_1 + R_2)$  で降圧させた負電圧を、基準電圧  $V_{rgv}$  により正極性の電圧にオフセットさせモニタ電圧  $V_{ref}$  とし、それが一定値になるようフィードバック制御を行っている。具体的には、エンジン制御部（CPU）で予め設定されたコントロール電圧  $V_c$  をオペアンプ 5 4 の正端子に入力し、他方、モニタ電圧  $V_{ref}$  を負端子に入力する。エンジン制御部は、その都度の状況により、適宜コントロール電圧  $V_c$  を変更する。そして、モニタ電圧  $V_{ref}$  がコントロール電圧  $V_c$  と等しくなるようオペアンプ 5 4 の出力値がトランス 5 5 の制御・駆動系をフィードバック制御する。これによりトランス 5 5 から出力される帯電電圧  $V_{cdc}$  が目標値になるように制御される。尚、トランス 5 5 の出力制御について、オペアンプ 5 4 の出力を CPU へ入力し、CPU による演算結果をトランス 5 5 の制御・駆動系に反映するようにしても良い。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 7】

微少露光を行う理由について説明する。感光ドラム 4 の使用が進むと、感光ドラム 4 の表面は帯電手段 3 3 の放電や不図示のクリーニング手段の摺擦で削れ、その膜厚が薄くなる。感光ドラム 4 の膜厚が薄くなると、帯電手段 3 3 と感光ドラム 4 との間に隙間が生じ、放電等が発生するので、帯電後の帯電電位  $V_d$  の絶対値が大きくなる。そして、本実施

例では各カートリッジ C R のそれぞれは、画像形成装置 30 の本体に対して個別に着脱して交換可能である。このため、カートリッジ C R の交換によって使用状況（例えば累積回転数）の異なる感光ドラムが混在する場合には、各感光ドラム 4 の膜厚がばらつく。この状態で、帯電・現像高圧電源 90 により、複数の感光ドラムに一定の帯電電圧  $V_{cdc}$  を印加すると、各感光ドラム 4 間で帯電電位  $V_d$  がばらつく。具体的には、積算回転数の少ない膜厚が厚い感光ドラム 4 は帯電電位  $V_d$  の絶対値が小さく、積算回転数の多い膜厚の薄い感光ドラム 4 は帯電電位  $V_d$  の絶対値が大きくなる。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0058】

なお、発明者の鋭意検討によれば、画角が  $52^\circ$  以上の光学構成の場合、走査速度の変化率が 35% 以上となることがわかっている。画角が  $52^\circ$  以上となる条件としては以下に示す通りである。例えば、主走査方向に関して A 4 シートの短辺の幅の潜像を形成する光学構成の場合、走査幅  $W = 214\text{ mm}$ 、走査画角が  $0^\circ$  の時の偏向面 405a から被走査面 407 までの光路長  $D_2$ （図 2 参照） $= 125\text{ mm}$  以下である。主走査方向に関して A 3 シートの短辺の幅の潜像を形成する光学構成の場合、走査幅  $W = 300\text{ mm}$ 、走査画角が  $0^\circ$  の時の偏向面 405a から被走査面 407 までの光路長  $D_2$ （図 2 参照） $= 247\text{ mm}$  以下である。このような光学構成を有する画像形成装置 30 では、以下に説明する本実施例の構成を用いることで、 $f$  特性を有していない結像レンズを使用しても、良好な画質を得ることが可能となる。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0059】

< 露光制御構成 >

図 5 は、画像形成装置 30 における露光制御構成を示す電気ブロック図である。画像信号生成部 100 は、不図示のホストコンピュータより印字情報を受け取り、画像データ（画像信号）に対応する  $VD0$  信号 110 を生成する。レーザ駆動部 300 は、各光学走査装置 400 に設けられている。レーザ駆動部 300 は、感光ドラム 4 にトナーを付着させる画像部に対して光源 401 を第一の発光輝度で発光させることで、感光ドラム 4 の画像部に所望の濃度でトナーが付着するように露光する。更に、レーザ駆動部 300 は、感光ドラム 4 のトナーを付着させない非画像部に対して光源 401 を第二の発光輝度で発光させることで、感光ドラム 4 の非画像部をトナーが付着しない電位に減衰するように露光する。なお、第二の発光輝度は第一の発光輝度よりも低い輝度である。このように非画像部を露光することで、非画像部の電位を適正化して非画像部へかぶり現象等によりトナーが付着して画像不良となることを抑制することができる。

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0089

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0089】

輝度補正は、印字動作前にメモリ 304 の部分倍率特性情報 317 と、画像部および非画像部の補正電流情報を各々読み出す。部分倍率特性情報 317 は、感光ドラム 4 の表面におけるレーザ光の走査位置と走査位置に対応する走査速度に関する情報であり、走査位

置が変わることによる走査速度の変化である走査速度の特性を示す情報（走査速度特性情報）である。補正電流情報は走査速度に対応した補正電流の値に関する情報である。そして、IC 3 中のCPUコア2が部分倍率特性情報3\_17と補正電流情報とに基づいて輝度補正值315を生成するとともに、一走査分の輝度補正值315をIC 3 中にある不図示レジスタに保管しておく。また、画像部の補正電流情報に基づいてレギュレータ22の出力電圧23を決定しDAコンバータ21に基準電圧として入力する。そして、BD信号111に同期して、不図示のレジスタに保管してある輝度補正值315を読み出す。これにより、DAコンバータ21の出力ポートから画像輝度補正アナログ電圧312を、後段のVI変換回路306に送り、VI変換出力電流値Id313に変換する。VI変換出力電流値Id313は、レーザドライバIC9に輸入され、電流Iaから差し引かれる。同様に、非画像部の補正電流情報に基づいてレギュレータ25の出力電圧26を決定しDAコンバータ24に基準電圧として入力する。そして、BD信号111に同期して、不図示のレジスタに保管してある輝度補正值315を読み出す。これにより、DAコンバータ24の出力ポートから非画像輝度補正アナログ電圧322を、後段のVI変換回路326に送り、VI変換出力電流値Ie323に変換する。VI変換出力電流値Ie323は、レーザドライバIC9に輸入され、電流Ibから差し引かれる。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0091

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0091】

CPUコア2により部分倍率特性情報3\_17および補正電流情報に基づいて生成される輝度補正值315は、像高Yの絶対値が大きくなる程、電流値Idおよび電流値Ieが小さくなるように設定される。このため、図13に示すように、電流ILは像高Yの絶対値が大きくなる程大きくなる。換言すれば、一回走査する間に電流値Id及びIeが変化し、画像中央部にかけて（像高Yの絶対値が小さくなる程）電流ILが小さくなる。その結果、発光部11が出力するレーザ光208は、同図の通り、最軸外像高の画像部輝度はPapc1で発光し、軸上像高の画像部輝度はPapc1の0.74倍の輝度で発光するよう補正される。また、最軸外像高の非画像部輝度はPapc2で発光し、軸上像高の非画像部輝度はPapc2の0.74倍の輝度で発光するよう補正される。言い換えると、減衰率26%で減衰させることになる。つまり、最軸外像高の輝度は軸上像高の輝度の1.35倍となる。なお、減衰率R%は走査速度の変化率Cを用いると次のように表せる。

$$\begin{aligned} R &= (C / (100 + C)) * 100 \\ &= 35 [\%] / (100 [\%] + 35 [\%]) * 100 \\ &= 26 [\%] \end{aligned}$$

また、DAコンバータ21の入力と輝度の低下率は比例関係にあり、例えばCPUコア2内のDAコンバータ21の入力がFFhで光量が26%ダウンするように設定した場合は、80hで13%ダウンすることになる。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0104

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0104】

また、図17は、部分倍率補正および濃度補正を説明するタイミングチャートである。なお、部分倍率補正部分については、先に述べた図13と同様であるため、説明を省略する。また、本実施例では輝度を一定に制御する構成のため、実施例1とは異なり、1走査における濃度100%時のレーザ光208は図17の(e)に示されるように一定に制御されている。

## 【手続補正 15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0105

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0105】

次に、図17の(f)階調補正後の光量制御値は、主走査方向に一定で、濃度0%が00h、濃度50%が7Fh、濃度100%がFFhである。図15(b)のグラフ62で濃度補正処理を行うと、図17の(g)に示されるように、光量制御値は濃度0%が19h、濃度50%が7Fh、濃度100%がFFhに変換される。なお、主走査方向の濃度は一定である。このように、図15(b)のグラフ62の濃度補正処理によって、微少露光を実現することができる。

## 【手続補正 16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0109

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0109】

これより、図15(b)のグラフ62による濃度補正処理後に、図15(c)のグラフ63による濃度補正処理を行った場合について図17を用いて説明する。図17の(g)は非画像部微少露光補正後の光量制御値である。これにf補正を適用すると、図17の(h)に示されるように濃度0%、濃度50%、濃度100%画像はそれぞれf補正されて、最軸外像高の濃度が最も大きく、しだいに濃度が減って行き、中央像高の濃度が最も小さいデータに変換される。このように、非画像部は、走査速度の速い最軸外像高よりも走査速度の遅い中央像高の方が濃度が低く、点灯比率が低いため、露光量が小さくなる。画像部についても同様である。

## 【手続補正 17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0110

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0110】

したがって、図17の(e)の輝度と、図17の(g)の濃度によって決まる感光ドラム4の単位面積当たりの総露光量は図17の(i)のようになる。総露光量は最軸外像高の濃度が最も大きく、しだいに濃度が減って行き、中央像高において、最外軸像高の74%となる。

## 【手続補正 18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0127

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0127】

続いて、図24は上記で説明した濃度補正、輝度補正、および部分倍率補正を説明するタイミングチャートである。なお、部分倍率補正部分については、先述した図13と同様であるため、説明を省略する。図24の(f)は一般的な濃度補正である階調補正のみを行った場合の主走査方向の画像濃度分布を示している。あるいは、グラフ65が行う濃度補正のうち、階調補正(=グラフ61)のみを適応した場合の走査方向の画像濃度分布を示している。

## 【手続補正 19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 1 2 8

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 2 8 】

次に、図 2 4 の ( g ) は濃度補正処理部 1 2 1 にてグラフ 6 5 による濃度補正を行った場合の主走査方向の画像濃度分布を示している。濃度 0 % において光量制御値は 1 9 h を示している。なお、1 9 h は光量制御値の最大値 F F h の 1 0 % である。

【手続補正 2 0】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 3 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 3 3 】

< レーザ光量制御 >

濃度補正による非画像部の微少露光制御と、前記輝度補正による f 補正を実行した結果、1 走査におけるレーザ光 2 0 8 は図 2 4 の ( h ) に示すように制御される。画像部は最軸外像高において輝度 P a p c 1 で発光し、軸上像高では輝度 P a p c 1 の 0 . 7 4 倍の輝度で発光する。また、非画像部は最軸外像高において輝度 P b で発光し、軸上像高では輝度 P b の 0 . 7 4 倍の輝度で発光する。なお、本実施例において、P b は P a p c 1 の 0 . 1 倍で設計されている。

【手続補正 2 1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 3 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 3 4 】

そして、図 2 4 の ( h ) に示したレーザ光 2 0 8 が偏向器 4 0 5 と結像レンズ 4 0 6 を通過した後の被走査面 4 0 7 ( = 感光ドラム 4 の表面 ) における総露光量は図 2 4 の ( j ) に示すように全ての像高で一定となる。また、印字される画像の種類に応じて濃度補正方法を切り換えても良い。例えば、通常の画像の場合は実施例 4 のように濃度補正処理部 1 2 1 で非画像部の微少露光化を行い、細線を多用する画像の場合にはハーフトーン処理部 1 2 2 で非画像部の微少露光化を行っても良い。