

【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29年7月13日 (2017.7.13)

【公開番号】特開2016-511(P2016-511A)

【公開日】平成28年1月7日 (2016.1.7)

【年通号数】公開・登録公報2016-001

【出願番号】特願2014-121883(P2014-121883)

【国際特許分類】

B 4 1 J 2/47 (2006.01)

G 0 2 B 26/10 (2006.01)

G 0 3 G 21/14 (2006.01)

【F I】

B 4 1 J 2/47 1 0 1 M

B 4 1 J 2/47 1 0 1 D

G 0 2 B 26/10 A

G 0 3 G 21/00 3 7 2

【手続補正書】

【提出日】平成29年5月29日 (2017.5.29)

【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露光走査することで、前記感光体に潜像を形成する光照射手段と、を備える画像形成装置であって、

前記レーザ光を露光走査するための画像データのうち、前記主走査方向のいずれの区間に対応するデータであるかに応じて、前記画像データから 1 画素よりも小さいサイズの画素片を除去する、又は前記画像データに前記画素片を挿入する画像データ変更手段と、

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、前記レーザ光の発光輝度を変更する輝度変更手段と、を有し、

第 1 走査速度で露光走査される前記主走査方向における第 1 区間においては、前記画像データ変更手段により前記第 1 区間に対応する画素片の数は第 1 の数に変更され、且つ前記輝度変更手段により前記第 1 区間に対応するレーザ光は第 1 発光輝度に変更され、

前記第 1 走査速度よりも速い第 2 走査速度で露光走査される前記主走査方向における第 2 区間においては、前記画像データ変更手段により前記第 2 区間に対応する画素片の数は第 2 の数に変更され、且つ前記輝度変更手段により前記第 2 区間に対応するレーザ光は第 2 発光輝度に変更され、

前記第 1 の数より前記第 2 の数は少なく、且つ前記第 1 発光輝度より前記第 2 発光輝度は大きいことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記レーザ光の走査速度は、前記主走査方向において中央部から端部にかけて早くな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】

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、前記レーザ光の 1 画素あたりの発光期間を変更する発光期間変更手段を有し、

前記発光期間変更手段により、前記第 1 区間に対応するレーザ光の発光期間は第 1 期間と変更され、前記第 2 区間に対応するレーザ光の発光期間は第 2 期間と変更され、

前記第 1 期間より前記第 2 期間は短い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】

前記レーザ光の走査速度のうち最も遅い速度を V_{min} 、最も速い速度を V_{max} とし、前記走査速度の変化率を C 、前記主走査方向に関して中央部の輝度を P_3 、端部の輝度を P_3' とすると、

$$C = ((V_{max} - V_{min}) / V_{min}) * 100$$

且つ

$$(P_3' / P_3) > (100 + C) / 100$$

を満たすことを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記画像データ変更手段は、前記第 1 区間である前記主走査方向に関して中央部付近では前記画素片を除去し、前記第 2 区間である前記主走査方向に関して端部付近では前記画素片を挿入することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記画像データ変更手段は、前記画素片を挿入する場合、前記主走査方向に関して上流側で前記画素片を挿入する位置の隣にある画素片と同じデータの画素片を挿入することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記画像データ変更手段は、前記主走査方向に関して前記潜像の各画素の幅が実質的に等間隔となるように前記画像データを変更することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記レーザ光の走査速度のうち最も遅い速度を V_{min} 、最も速い速度を V_{max} とし、前記走査速度の変化率 C を、

$$C = ((V_{max} - V_{min}) / V_{min}) * 100$$

とすると、前記走査速度の変化率 C は 20 % 以上であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

第 1 電流を出力する定電流回路を有し、前記第 1 電流から前記輝度変更手段が出力する第 2 電流を差し引いて得られる第 3 電流を前記光照射手段に供給することで前記レーザ光が照射され、

前記輝度変更手段は、前記第 2 電流を前記主走査方向の走査速度に応じて変更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】

第 1 電流を出力する定電流回路を有し、前記第 1 電流から前記輝度変更手段が引き込む第 2 電流を加えて得られる第 3 電流を前記光照射手段に供給することで前記レーザ光が照射され、

前記輝度変更手段は、前記第 2 電流を前記主走査方向の走査速度に応じて変更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 11】

前記光照射手段は、前記レーザ光を反射する回転多面鏡を備え、前記回転多面鏡で反射されたレーザ光は f 特性を有するレンズを透過することなく前記感光体に照射されることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

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露光走査することで、前記感光体に潜像を形成する光照射手段と、を備える画像形成装置であって、

前記レーザ光を露光走査するための画像データのうち、前記主走査方向のいずれの区間に対応するデータであるかに応じて、前記画像データから1画素よりも小さいサイズの画素片を除去する、又は前記画像データに前記画素片を挿入する画像データ変更手段と、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、前記レーザ光の発光輝度を変更する輝度変更手段と、を有し、

前記主走査方向の複数の区間において、前記画像データ変更手段により前記複数の区間に対応する画像データに対して前記画素片が除去又は挿入される、且つ前記輝度変更手段により前記複数の区間に対応するレーザ光の発光輝度が変更され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】

【特許文献1】特開昭58-125064

【手続補正3】

【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】

本発明は、感光体と、レーザ光を主走査方向の複数の位置に対して一定でない走査速度で露光走査することで、前記感光体に潜像を形成する光照射手段と、を備える画像形成装置であって、前記レーザ光を露光走査するための画像データのうち、前記主走査方向のいずれの区間に対応するデータであるかに応じて、前記画像データから1画素よりも小さいサイズの画素片を除去する、又は前記画像データに前記画素片を挿入する画像データ変更手段と、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、前記レーザ光の発光輝度を変更する輝度変更手段と、を有し、第1走査速度で露光走査される前記主走査方向における第1区間においては、前記画像データ変更手段により前記第1区間に対応する画素片の数は第1の数に変更され、且つ前記輝度変更手段により前記第1区間に対応するレーザ光は第1発光輝度に変更され、前記第1走査速度よりも速い第2走査速度で露光走査される前記主走査方向における第2区間においては、前記画像データ変更手段により前記第2区間に対応する画素片の数は第2の数に変更され、且つ前記輝度変更手段により前記第2区間に対応するレーザ光は第2発光輝度に変更され、前記第1の数より前記第2の数は少なく、且つ前記第1発光輝度より前記第2発光輝度は大きいことを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

図11はシリアル信号130に対して、図10(c)の主走査方向に7画素のエリア158に着目して、画素片を挿入して画像を伸ばす例と、画像片を抜粋して画像を短くする例を示している。図11(a)は、部分倍率を8%増やす例である。100個の連続する画素片群に対し、均等又は略均等な間隔で、計8個の画素片を挿入することで、部分倍率を8%増やすように画素幅を変更して潜像を主走査方向に伸ばすことができる。図11(b)は、部分倍率を7%減らす例である。100個の連続する画素片群に対し、均等又は略均等な間隔で、計7個の画素片を抜粋することで、部分倍率を7%減らすように画素幅

を変更して潜像を主走査方向に短くすることができる。このように部分倍率補正では、主走査方向の長さが1画素未満の画素幅を変更することにより、画像データの各画素に対応するドット形状の潜像を主走査方向に関して実質的に等間隔に形成できるようにする。なお、主走査方向に関して実質的に等間隔とは、完全に各画素が等間隔に配置されていないものも含む。つまり、部分倍率補正を行った結果、画素間隔に多少のバラつきがあってもよく、所定の像高範囲の中で平均的に画素間隔が等間隔となっていればよい。上述したように、均等又は略均等な間隔で画素片を挿入又は抜粋する場合、隣り合う2つの画素同士で画素を構成する画素片の数を比較すると、画素を構成する画素片数の差は0又は1となる。このため、元の画像データと比較した時の主走査方向の画像濃度のバラつきを抑えられるので、良好な画質を得ることができる。また、画素片を挿入、又は、抜粋する位置は、主走査方向に関して、各走査線（ライン）毎に同じ位置としてもよいし、位置をずらしてもよい。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

図12は発光部11の電流と輝度の特性を示したグラフである。発光部11を所定輝度で発光するために必要な電流 I_a は、周囲温度によって変化する。図12のグラフ51は標準温度環境下の電流・輝度のグラフ、グラフ52は高温環境下の電流・輝度のグラフの一例である。一般的にレーザは、環境温度が変化した場合、所定輝度を出力させるために必要な電流 I_a は変化するが、効率（図の傾き）は、ほとんど変化しないことが知られている。つまり、所定輝度 P_{apc1} で発光させるには、標準温度環境下では電流 I_a としてA点で示した電流値が必要であるのに対し、高温環境下では電流 I_a としてC点で示した電流値が必要となるのである。前述した通り、レーザドライバIC9は、環境温度が変化しても、フォトディテクタ12で輝度をモニタすることで所定輝度 P_{apc1} となるように発光部11へ供給する電流 I_a を自動調整する。効率は環境温度が変化してもほぼ変化しないため、所定輝度 P_{apc1} で発光させるための電流 I_a から、所定電流 $I(N)$ 、 $I(H)$ を差し引くことで、 P_{apc1} の0.74倍の輝度に低下させることが出来る。なお、効率は環境温度が変化してもほぼ変化しないため、 $I(N)$ 、 $I(H)$ は、ほぼ同じ電流である。本実施例は、中央部（軸上像高）から端部（最軸外像高）に行く（像高 Y の絶対値が大きくなる）に従って、徐々に発光部11の輝度をアップするので、中央部では図12のB点やD点で示す輝度で発光し、端部ではA点やC点で示す輝度で発光することになる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0063】

軸上像高に対する最軸外像高における1画素の幅の走査期間の比率は、走査速度の変化率 C を用いると以下のように表せる。

$$\begin{aligned} & 100[\%] / (100[\%] + C[\%]) \\ &= 100[\%] / (100[\%] + 35[\%]) \\ &= 0.74 \end{aligned}$$

このような1画素未満の幅の画素片の挿抜により、画素幅を補正し、主走査方向に関して実質的に等間隔に各画素に対応する潜像を形成できるようになる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 6 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 6 5 】

輝度補正は、まず、I C 3 中の C P U コア 2 が印字動作前にメモリ 3 0 4 の部分倍率特性情報 3 1 7 および補正電流情報を読み出す。そして、I C 3 中の C P U コア 2 が一走査分の輝度補正值 3 1 5 を生成するとともに、その輝度補正值 3 1 5 を I C 3 中にある不図示レジスタに保管しておく。また、I C 3 中の C P U コア 2 は、レギュレータ 2 2 の出力電圧 2 3 を決定し D A コンバータ 2 1 に基準電圧として入力する。I C 3 中の C P U コア 2 は、B D 信号 1 1 1 に同期して保管してある輝度補正值 3 1 5 を読み出し、輝度補正值 3 1 5 に基づいて D A コンバータ 2 1 の出力ポートから輝度補正アナログ電圧 3 1 2 を出力する。出力された輝度補正アナログ電圧 3 1 2 は、後段の V I 変換回路 3 0 6 に送り、電流値 I d に変換する。電流値 I d は、レーザドライバ I C 9 に入力され、電流 I a から差し引かれる。図 1 3 に示すように、輝度補正值 3 1 5 はレーザ光の被走査面での照射位置（像高）の変化に応じて異なっていくため、電流値 I d もレーザ光の照射位置に応じて変更される。これにより電流 I L を制御する。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 6 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 6 6 】

C P U コア 2 により部分倍率特性情報 3 1 7 および補正電流情報に基づいて生成される輝度補正值 3 1 5 は、像高 Y の絶対値が大きくなる程、電流値 I d が小さくなるように設定される。このため、図 1 3 に示すように、電流 I L 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 I d が変化し、画像中央部に掛けて（像高 Y の絶対値が小さくなる程）電流 I L が小さくなる。その結果、発光部 1 1 が出力するレーザ光量は、同図の通り、最軸外像高の輝度は P a p c 1 で発光し、軸上像高の輝度は P a p c 1 の 0 . 7 4 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 2 6 % を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 . 3 5 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。

$$\begin{aligned} R &= (C / (1 0 0 + C)) * 1 0 0 \\ &= 3 5 [\%] / (1 0 0 [\%] + 3 5 [\%]) * 1 0 0 \\ &= 2 6 [\%] \end{aligned}$$

また、D A コンバータ 2 1 の入力と輝度の低下率は比例関係にあり、例えば C P U コア 2 内の D A コンバータ 2 1 の入力が F F h で光量が 2 6 % ダウンするように設定した場合は、8 0 h で 1 3 % ダウンすることになる。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 6 8

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 6 8 】

図 4 (a) は、本実施例と同様の光学構成において、上述した部分倍率補正及び輝度補正を行わない比較例 1 を示す。この比較例 1 では、光源が輝度 P 3 で、且つ、軸上像高における 1 画素 (4 2 . 3 μ m) 分主走査するのに必要な期間 T 3 で発光する。このため、軸上像高から、最軸外像高に移るに従って、主走査 L S F プロファイルが肥大化して積算光量のピークが低下していることがわかる。

【手続補正 1 0】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 6 9

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 6 9 】

図 4 (b) は、上述した部分倍率補正を行い、輝度補正を行わない比較例 2 を示す。部分倍率補正は、軸上像高において 1 画素 ($42.3 \mu\text{m}$) 分主走査するのに必要な期間 T_3 を基準に、軸上像高から最軸外像高にかけて、部分倍率の増加分だけ 1 画素分に対応する期間を短くする補正を行う。輝度は P_3 で一定である。軸上像高から、軸外像高に移るに従って、主走査 LSF プロファイルの肥大化は抑制されている。しかしながら、中間像高で T_3 の 0.87 倍、最軸外像高で T_3 の 0.74 倍と照射時間を短くしているため、積算光量のピークは図 4 (a) に比べて更に低下していることが分かる。

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 7 0 】

図 4 (c) は、上述した部分倍率補正及び輝度補正を行った本実施例を示す。部分倍率補正について比較例 2 と同様の処理を行っている。輝度補正として、部分倍率補正により軸上像高から最軸外像高に移るに従って 1 画素に対向する光源 4 0 1 の発光時間を短くすることで低下した積算光量分を補う。つまり、輝度 P_3 を基準に、軸上像高から軸外像高にかけて、光源 4 0 1 の輝度をアップするよう補正する。図 4 (c) では最軸外像高の輝度を P_3 の 1.35 倍としており、図 4 (b) に比べて、軸上像高から、軸外像高に移るに従って、主走査 LSF プロファイルの積算光量のピークの低下は抑制されて、かつ、肥大化も抑制している。図 4 (c) の軸上像高、中間像高、最軸外像高の LSF プロファイルは、完全に一致はしていないものの、各画素の総露光量は略同じであり、形成される画像に影響の無いレベルで補正できている。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 7 6 】

また、メモリ 3 0 4 には、部分倍率特性のみが記憶されている。前述の回路およびデバイス以外は、実施例 1 と同様であるため同一符号を付けて説明は省略する。部分倍率特性情報が記憶されたメモリ 3 0 4 に格納された情報をもとに CPU コア 2 を内蔵した IC_{20} が輝度補正值を算出し、水平同期信号 BD 信号 1 1 1 に同期して、主走査内で増加減する輝度補正アナログ電圧 3 1 2 を出力する。輝度補正アナログ電圧 3 1 2 は、 IC_{20} 中の CPU コア 2 が生成する輝度補正值 3 1 5 と、レギュレータ 2 2 が出力する DA コンバータ 2 1 の基準電圧 2 3 で決定される。