

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5691510号
(P5691510)

(45) 発行日 平成27年4月1日(2015.4.1)

(24) 登録日 平成27年2月13日(2015.2.13)

(51) Int.Cl.	F 1
G03G 21/00 (2006.01)	G03G 21/00 388
	G03G 21/00 378
	G03G 21/00 370
	G03G 21/00 384

請求項の数 6 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2010-291158 (P2010-291158)	(73) 特許権者	000005496
(22) 出願日	平成22年12月27日(2010.12.27)		富士ゼロックス株式会社
(65) 公開番号	特開2012-137677 (P2012-137677A)		東京都港区赤坂九丁目7番3号
(43) 公開日	平成24年7月19日(2012.7.19)	(74) 代理人	100137752
審査請求日	平成25年11月21日(2013.11.21)		弁理士 亀井 岳行
		(72) 発明者	山▲崎▼ 直哉
			神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
			ゼロックス株式会社内
		(72) 発明者	村田 重美
			神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
			ゼロックス株式会社内
		審査官	松本 泰典

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】

像保持体と、

前記像保持体の表面に潜像を形成する潜像形成装置と、

前記像保持体の表面の潜像を可視像に現像する現像装置と、

前記現像装置に現像剤を補給する補給装置と、

前記現像装置から排出される現像剤の量を設定する排出設定手段と、

前記像保持体の表面に潜像を形成して前記現像装置で現像を行って前記現像装置内の現像剤を排出させる排出画像を前記排出設定手段で設定された現像剤の排出量に応じて形成する現像剤の排出制御手段と、

を備え、

前記排出設定手段は、前回の排出量の設定から今回の排出量の設定までの画像形成動作時の画像密度と、予め設定された期間における画像形成回数と、に基づいて、現像剤の排出量の設定を行い、

前記画像密度が予め定められた画像密度より低く且つ前記画像形成回数が予め定められた画像形成回数より低い場合には、前記画像密度が前記予め定められた画像密度より低く且つ前記画像形成回数が前記予め定められた画像形成回数より高い場合よりも、排出量が少なくなるよう設定する

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記予め設定された期間は、24時間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3】

前記予め設定された期間は、1日のうちの予め区切られた時間帯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】

像保持体と、

前記像保持体の表面に潜像を形成する潜像形成装置と、

前記像保持体の表面の潜像を可視像に現像する現像装置と、

前記現像装置に現像剤を補給する補給装置と、

前記現像装置から排出される現像剤の量を設定する排出設定手段と、

前記像保持体の表面に潜像を形成して前記現像装置で現像を行って前記現像装置内の現像剤を排出させる排出画像を前記排出設定手段で設定された現像剤の排出量に応じて形成する現像剤の排出制御手段と、

を備え、

前記排出設定手段は、前回の排出量の設定から今回の排出量の設定までの画像形成動作時の第1の画像密度と、前記前回の排出量の設定以前に算出された第2の画像密度と、に基づいて、現像剤の排出量の設定を行い、

前記第1の画像密度が予め定められた第1の判別値より低く且つ前記第2の画像密度が予め定められた第2の判別値より高い場合には、前記第1の画像密度が前記第1の判別値より低く且つ前記第2の画像密度が前記第2の判別値より低い場合よりも、排出される現像剤が少なくなるよう設定する

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】

前記排出設定手段は、連続印刷枚数が予め定められた枚数に達した場合、または、累積印刷枚数が予め設定された枚数に達した場合に、排出設定を行う

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】

前記排出設定手段で設定された現像剤の排出量に応じて、前記排出画像の副走査方向の幅、濃度、頻度の少なくとも1つにより構成された前記排出画像の作成条件の設定を行う

前記現像剤の排出制御手段、

を備えた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、画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の電子写真方式の画像形成装置において、像保持体の表面に形成された潜像を現像する現像装置の現像剤の劣化を低減するための技術として、以下の特許文献1、2記載の技術が従来公知である。

【0003】

特許文献1としての特開2004-125829号公報には、A4サイズ1000枚分相当のプリント時の積算画像ドット数を計数して、プリント可能面積に対する画像ドット比率で2%以下であった場合に、トナーの劣化がおきやすいと判断して、非画像形成時において劣化トナーを感光体ドラムに転移、吐き出させる技術が記載されている。また、特許文献1には、現像容器の耐久後半、すなわち、現像容器の寿命近くになると、積算画像ドット数の閾値を変化させる技術も記載されている。

【0004】

特許文献2としての特開2009-103970号公報には、原稿の印字率が所定値よ

10

20

30

40

50

りも低い原稿が連続した場合に、トナーを所定量だけ強制的に感光体ドラム（３）に現像
 排出し、その度に新しく同量のトナーを補給するように制御することで、消費されずに現
 像器内を循環して劣化したトナーを排出する技術が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００４－１２５８２９号公報（「００８７」～「００９０」、「０
 ０９４」～「００９５」、「０１８８」）

【特許文献２】特開２００９－１０３９７０号公報（「００５４」～「００５６」）

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

本発明は、劣化していない現像剤の過剰な排出を低減することを技術的課題とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

前記技術的課題を解決するために、請求項１に記載の発明の画像形成装置は、
 像保持体と、

前記像保持体の表面に潜像を形成する潜像形成装置と、

前記像保持体の表面の潜像を可視像に現像する現像装置と、

前記現像装置に現像剤を補給する補給装置と、

20

前記現像装置から排出される現像剤の量を設定する排出設定手段と、

前記像保持体の表面に潜像を形成して前記現像装置で現像を行って前記現像装置内の現
 像剤を排出させる排出画像を前記排出設定手段で設定された現像剤の排出量に応じて形成
 する現像剤の排出制御手段と、

を備え、

前記排出設定手段は、前回の排出量の設定から今回の排出量の設定までの画像形成動作
 時の画像密度と、予め設定された期間における画像形成回数と、に基づいて、現像剤の排
 出量の設定を行い、

前記画像密度が予め定められた画像密度より低く且つ前記画像形成回数が予め定められ
 た画像形成回数より低い場合には、前記画像密度が前記予め定められた画像密度より低く
 且つ前記画像形成回数が前記予め定められた画像形成回数より高い場合よりも、排出量が
 少なくなるよう設定する

30

ことを特徴とする。

【０００８】

請求項２に記載の発明は、請求項１に記載の画像形成装置において、

前記予め設定された期間は、２４時間であることを特徴とする。

【０００９】

請求項３に記載の発明は、請求項１に記載の画像形成装置において、

前記予め設定された期間は、１日のうちの予め区切られた時間帯であることを特徴とす
 る。

40

【００１０】

前記技術的課題を解決するために、請求項４に記載の発明の画像形成装置は、
 像保持体と、

前記像保持体の表面に潜像を形成する潜像形成装置と、

前記像保持体の表面の潜像を可視像に現像する現像装置と、

前記現像装置に現像剤を補給する補給装置と、

前記現像装置から排出される現像剤の量を設定する排出設定手段と、

前記像保持体の表面に潜像を形成して前記現像装置で現像を行って前記現像装置内の現
 像剤を排出させる排出画像を前記排出設定手段で設定された現像剤の排出量に応じて形成
 する現像剤の排出制御手段と、

50

を備え、

前記排出設定手段は、前回の排出量の設定から今回の排出量の設定までの画像形成動作時の第1の画像密度と、前記前回の排出量の設定以前に算出された第2の画像密度と、に基づいて、現像剤の排出量の設定を行い、

前記第1の画像密度が予め定められた第1の判別値より低く且つ前記第2の画像密度が予め定められた第2の判別値より高い場合には、前記第1の画像密度が前記第1の判別値より低く且つ前記第2の画像密度が前記第2の判別値より低い場合よりも、排出される現像剤が少なくなるよう設定する

ことを特徴とする。

【0011】

請求項5に記載の発明は、請求項1ないし4のいずれかに記載の画像形成装置において

前記排出設定手段は、連続印刷枚数が予め定められた枚数に達した場合、または、累積印刷枚数が予め設定された枚数に達した場合に、排出設定を行う

ことを特徴とする。

【0012】

請求項6に記載の発明は、請求項1ないし5のいずれかに記載の画像形成装置において

前記排出設定手段で設定された現像剤の排出量に応じて、前記排出画像の副走査方向の幅、濃度、頻度の少なくとも1つにより構成された前記排出画像の作成条件の設定を行う前記現像剤の排出制御手段、

を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

請求項1に記載の発明によれば、前回の排出量の設定から今回の排出量の設定までの画像密度と、画像形成回数とに基づいて、画像密度および画像形成回数が低い場合に、それぞれが高い場合に比べて排出量が少なくなるように設定を行わない場合に比べて、劣化した現像剤を排出しつつ、現像剤の過剰な排出を低減することができる。

請求項2に記載の発明によれば、24時間における画像形成回数が低い場合に排出量を少なくすることができる。

請求項3に記載の発明によれば、1日のうちの予め区切られた時間帯における画像形成回数に基いて、排出量を設定でき、画像形成装置の利用実態に応じて、適切に排出量を設定できる。

【0014】

請求項4に記載の発明によれば、第1の画像密度と第2の画像密度とに基づいて、各画像密度が低い場合に、各画像密度が高い場合に比べて排出量が少なくなるように設定を行わない場合に比べて、劣化した現像剤を排出しつつ、現像剤の過剰な排出を低減することができる。

請求項5に記載の発明によれば、連続印刷枚数または累積印刷枚数に基づいて、排出設定を行う時期を判別できる。

請求項6に記載の発明によれば、前記排出画像の副走査方向の幅、濃度、頻度の少なくとも1つにより、現像剤の排出量が制御できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は本発明の実施例1の画像形成装置の全体説明図である。

【図2】図2は像保持体ユニットおよび現像装置を有する可視像形成装置の説明図である。

【図3】図3は本発明の実施例1のプリンタの制御部の機能図、いわゆるブロック線図である。

【図4】図4は実施例1の排出画像の一例の説明図である。

10

20

30

40

50

【図 5】図 5 は実施例 1 の現像剤の排出制御処理のフローチャートの説明図である。

【図 6】図 6 は実施例 1 の現像剤の排出設定処理のフローチャートの説明図である。

【図 7】図 7 は実施例 1 の図 3 に対応する図であり、本発明の実施例 2 のプリンタの制御部のブロック線図である。

【図 8】図 8 は実施例 2 の現像剤の排出制御処理のフローチャートの説明図であり、実施例 1 の図 5 に対応する図である。

【図 9】図 9 は実施例 2 の現像剤の排出設定処理のフローチャートの説明図である。

【図 10】図 10 は実施例 1 の図 3 に対応する図であり、本発明の実施例 3 のプリンタの制御部のブロック線図である。

【図 11】図 11 は実施例 3 の現像剤の排出設定処理のフローチャートの説明図であり、実施例 1 の図 6 に対応する図である。

10

【図 12】図 12 は実施例 2 の図 7 に対応する図であり、本発明の実施例 4 のプリンタの制御部のブロック線図である。

【図 13】図 13 は実施例 4 の現像剤の排出制御処理のフローチャートの説明図であり、実施例 2 の図 8 に対応する図である。

【図 14】図 14 は実施例 4 の現像剤の排出設定処理のフローチャートの説明図であり、実施例 2 の図 9 に対応する図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

次に図面を参照しながら、本発明の実施の形態の具体例（以下、実施例と記載する）を説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

20

なお、以後の説明の理解を容易にするために、図面において、前後方向を X 軸方向、左右方向を Y 軸方向、上下方向を Z 軸方向とし、矢印 X、-X、Y、-Y、Z、-Z で示す方向または示す側をそれぞれ、前方、後方、右方、左方、上方、下方、または、前側、後側、右側、左側、上側、下側とする。

また、図中、「 \square 」の中に「 \bullet 」が記載されたものは紙面の裏から表に向かう矢印を意味し、「 \square 」の中に「 \times 」が記載されたものは紙面の表から裏に向かう矢印を意味するものとする。

なお、以下の図面を使用した説明において、理解の容易のために説明に必要な部材以外の図示は適宜省略されている。

30

【実施例 1】

【0017】

図 1 は本発明の実施例 1 の画像形成装置の全体説明図である。

図 1 において、画像形成装置 U は、操作部の一例としてのユーザインタフェース UI、画像読取部の一例としてのイメージ入力装置 U1、給紙装置 U2、画像形成装置の本体の一例であって被着脱体の一例としての画像記録装置 U3、および用紙処理装置 U4 を有している。

【0018】

前記ユーザインタフェース UI は、入力部の一例としてのコピースタートキー、テンキー等の入力キーおよび表示部 UI1 を有している。

40

前記イメージ入力装置 U1 は、画像読取装置の一例としてのイメージスキャナ等により構成されている。図 1 において、イメージ入力装置 U1 では、図示しない原稿を読取って画像情報に変換し、画像記録装置 U3 に入力する。

給紙装置 U2 は、複数の給紙部の一例としての給紙トレイ TR1 ~ TR4 と、前記各給紙トレイ TR1 ~ TR4 に収容された媒体の一例としての記録用紙 S が搬送される給紙路 SH1 等を有している。

【0019】

図 1 において、画像記録装置 U3 は、前記給紙装置 U2 から搬送された記録用紙 S に画像記録を行う画像記録部、補給装置の一例としてのトナーディスペンサー装置 U3a、および用紙搬送路 SH2、用紙排出路 SH3、用紙反転路 SH4、用紙循環路 SH6 等を有

50

している。なお、前記画像記録部については後述する。

また、画像記録装置U3は、制御部C、および、前記制御部Cにより制御される潜像書込装置の駆動回路の一例としてのレーザ駆動回路D、前記制御部Cにより制御される電源回路E等を有している。制御部Cにより作動を制御されるレーザ駆動回路Dは、前記イメージ入力装置U1から入力されたY：イエロー、M：マゼンタ、C：シアン、K：黒の画像情報に応じたレーザ駆動信号を予め設定された時期に、各色の潜像形成装置ROSy, ROSm, ROSc, ROSkに出力する。

前記各色の潜像形成装置ROSy, ROSm, ROSc, ROSkの下方には、像形成ユニット用の引出部材U3bが左右一对の案内部材R1, R1により、画像記録装置U3の前方に引き出された引出位置と画像記録装置U3内部に装着された装着位置との間で移動可能に支持されている。

10

【0020】

図2は像保持体ユニットおよび現像装置を有する可視像形成装置の説明図である。

図1、図2において、黒の像保持体ユニットUKは、像保持体の一例としての感光体Pkと、放電器の一例としての帯電器CCkと、像保持体用の清掃器の一例としての感光体クリーナCLkと、を有している。なお、実施例1では、帯電器CCkは、画像記録装置U3に対して着脱可能な帯電ユニットにより構成されている。そして、他の色Y, M, Cの像保持体ユニットUY, UM, UCも、感光体Py, Pm, Pc、放電器の一例としての帯電器CCy, CCm, CCc、感光体クリーナCLy, CLm, CLcを有している。なお、実施例1では、使用頻度の高く表面の磨耗が多いK色の感光体Pkは、他の色の感光体Py, Pm, Pcに比べて大径に構成され、高速回転対応および長寿命化がされている。

20

【0021】

前記各像保持体ユニットUY~UKの右方には、現像装置Gy~Gkが配置されている。各現像装置Gy~Gkは、現像剤が内部に收容される現像容器G1と、感光体Py~Pkに対向して配置され且つ現像容器G1内の現像剤を表面に保持して回転して感光体Py~Pkの表面の潜像を形成する現像剤保持体の一例としての現像ロールR0と、を有する。また、現像容器G1の内部には、回転することで内部に收容された現像剤を攪拌しながら前後方向に循環搬送する一对の攪拌部材G2, G3が收容されている。

前記各像保持体ユニットUY, UM, UC, UKと、現像ロールR0を有する現像装置Gy, Gm, Gc, Gkとによりトナー像形成部材UY+Gy, UM+Gm, UC+Gc, UK+Gkが構成されている。前記像形成ユニット用の引出部材U3bには、前記像保持体ユニットUY, UM, UC, UKおよび現像装置Gy, Gm, Gc, Gkが着脱可能に装着される。

30

【0022】

図1において、感光体Py, Pm, Pc, Pkは、それぞれ帯電器CCy, CCm, CCc, CCkにより帯電された後、前記潜像形成装置ROSy, ROSm, ROSc, ROSkの出力する潜像書込光の一例としてのレーザビームLy, Lm, Lc, Lkによりその表面に静電潜像が形成される。前記感光体Py, Pm, Pc, Pk表面の静電潜像は、現像装置Gy, Gm, Gc, GkによりY(イエロー)、M(マゼンタ)、C(シアン)、K(黒)の色のトナー像に現像される。

40

現像装置Gy~Gkで現像が行われて現像装置Gy~Gk内の現像剤が消費されると、画像記録装置U3の上部に配置されたトナーディスペンサー装置U3aが作動して、現像剤の收容容器の一例としてのトナーカートリッジKy, Km, Kc, Kkからそれぞれ消費量に応じて現像剤が補給される。

【0023】

感光体Py, Pm, Pc, Pk表面上のトナー像は、一次転写器の一例としての1次転写ロールT1y, T1m, T1c, T1kにより、像保持体の一例であって中間転写体の一例としての中間転写ベルトB上に順次重ねて転写され、中間転写ベルトB上に多色画像、いわゆる、カラー画像が形成される。中間転写ベルトB上に形成されたカラー画像は、

50

画像記録位置の一例としての2次転写領域Q4に搬送される。

なお、黒画像データのみの場合はK(黒)の感光体Pkおよび現像装置Gkのみが使用され、黒のトナー像のみが形成される。

【0024】

なお、実施例1の画像形成装置Uでは、中間転写ベルトBの回転方向に対して、最下流のK色の1次転写領域と2次転写領域Q4との間には、中間転写ベルトBの表面に保持された画像の濃度を検出可能な濃度検出部材の一例としての画像濃度センサSN1が配置されている。

1次転写後、感光体Py, Pm, Pc, Pk表面の残留トナーは感光体クリーナCLy, CLm, CLc, CLkによりクリーニングされる。

10

【0025】

前記画像形成ユニット用の引出部材U3bの下方には、中間転写体用の引出部材U3cが画像記録装置U3の前方に引き出された引出位置と画像記録装置U3内部に装着された装着位置との間で移動可能に支持されている。前記中間転写体用の引出部材U3cには、中間転写装置の一例としてのベルトモジュールBMが、前記感光体Py, Pm, Pc, Pkの下面に接触する上昇位置と前記下面から下方に離れた下降位置との間で昇降可能に支持されている。

前記ベルトモジュールBMは、前記中間転写ベルトBと、中間転写体支持部材の一例としてのベルト支持ロールRd, Rt, Rw, Rf, T2aと、前記1次転写ロールT1y, T1m, T1c, T1kとを有する。ベルト支持ロールRd, Rt, Rw, Rf, T2aは、駆動部材の一例としてのベルト駆動ロールRd、張力付与部材の一例としてのテンションロールRt、蛇行防止部材の一例としてのウォーキングロールRw、従動部材の一例としての複数のイドラロールRfおよび2次転写領域Q4の対向部材の一例としてのバックアップロールT2aを有する。そして、前記中間転写ベルトBは、前記ベルト支持ロールRd, Rt, Rw, Rf, T2aにより矢印Ya方向に回転移動可能に支持されている。

20

【0026】

前記バックアップロールT2aの下方には2次転写ユニットUtが配置されている。2次転写ユニットUtは、二次転写部材の一例としての2次転写ロールT2bを有する。2次転写ロールT2bは、前記中間転写ベルトBを挟んでバックアップロールT2aに離隔および接触可能に配置されており、前記2次転写ロールT2bが中間転写ベルトBと接触する領域により2次転写領域Q4が形成されている。また、前記バックアップロールT2aには、電圧印加用の接触部材の一例としてのコンタクトロールT2cが接触しており、前記各ロールT2a~T2cにより2次転写器T2が構成されている。

30

前記コンタクトロールT2cには制御部Cにより制御される電源回路から予め設定された時期に、トナーの帯電極性と同極性の2次転写電圧が印加される。

【0027】

前記ベルトモジュールBM下方には用紙搬送路SH2が配置されている。前記給紙装置U2の給紙路SH1から給紙された記録用紙Sは、前記用紙搬送路SH2に搬送され、給紙時期の調節部材の一例としてのレジロールRrにより、トナー像が2次転写領域Q4に搬送されるのに時期を合わせて、転写前の媒体案内部材SGr, SG1を通過して2次転写領域Q4に搬送される。

40

前記中間転写ベルトB上のトナー像は、前記2次転写領域Q4を通過する際に前記2次転写器T2により前記記録用紙Sに転写される。なお、フルカラー画像の場合は中間転写ベルトB表面に重ねて1次転写されたトナー像が一括して記録用紙Sに2次転写される。

【0028】

2次転写後の前記中間転写ベルトBは、中間転写体用の清掃器の一例としてのベルトクリーナCLBにより清掃、すなわち、クリーニングされる。

前記1次転写ロールT1y, T1m, T1c, T1k、中間転写ベルトB、2次転写器T2、ベルトクリーナCLB等により、感光体Py~Pk表面の画像を記録用紙Sに転写

50

する転写装置 T 1 + B + T 2 + C L B が構成されている。

【 0 0 2 9 】

トナー像が 2 次転写された前記記録用紙 S は、転写後の媒体案内部材 S G 2、定着前の媒体搬送部材の一例としての用紙搬送ベルト B H を通って定着装置 F に搬送される。前記定着装置 F は、加熱定着部材の一例としての加熱ロール F h と、加圧定着部材の一例としての加圧ロール F p とを有し、加熱ロール F h と加圧ロール F p とが接触する領域により定着領域 Q 5 が形成されている。

前記記録用紙 S 上のトナー像は定着領域 Q 5 を通過する際に定着装置 F により加熱定着される。

前記トナー像形成部材 U Y + G y , U M + G m , U C + G c , U K + G k や転写装置 T 1 + B + T 2 + C L B、定着装置等により、記録用紙 S に画像を記録する実施例 1 の画像記録部が構成されている。

10

【 0 0 3 0 】

前記定着装置 F の下流側には搬送路の切替部材の一例としての第 1 ゲート G T 1 が設けられている。前記第 1 ゲート G T 1 は用紙搬送路 S H 2 を搬送されて定着領域 Q 5 で加熱定着された記録用紙 S を、用紙処理装置 U 4 の用紙排出路 S H 3 または用紙反転路 S H 4 側のいずれかに選択的に切り替える。前記用紙排出路 S H 3 に搬送された記録用紙 S は、用紙処理装置 U 4 の用紙搬送路 S H 5 に搬送される。

【 0 0 3 1 】

用紙搬送路 S H 5 の途中には、湾曲補正装置の一例としてのカール補正装置 U 4 a が配置されており、前記用紙搬送路 S H 5 には、搬送路の切替部材の一例としての第 2 ゲート G 4 が配置されている。前記第 2 ゲート G 4 は、前記画像記録装置 U 3 の用紙搬送路 S H 5 から搬送された記録用紙 S を、湾曲、いわゆる、カールの方向に応じて、第 1 カール補正部材 h 1 または第 2 カール補正部材 h 2 のいずれかの側に搬送する。前記第 1 カール補正部材 h 1 または第 2 カール補正部材 h 2 に搬送された記録用紙 S は、通過時にカールが補正される。カールが補正された記録用紙 S は、排出部材の一例としての排出口ロール R h から用紙処理装置 U 4 の排出部の一例としての排出トレイ T H 1 に用紙の画像定着面が上向きの状態、いわゆる、フェイスアップ状態で排出される。

20

【 0 0 3 2 】

前記第 1 ゲート G T 1 により画像記録装置 U 3 の前記用紙反転路 S H 4 側に搬送された記録用紙 S は、弾性薄膜状部材により構成された搬送方向の規制部材、いわゆる、マイラーゲート G T 2 を押しつける形で通過して、画像記録装置 U 3 の前記用紙反転路 S H 4 に搬送される。

30

前記画像記録装置 U 3 の用紙反転路 S H 4 の下流端には、用紙循環路 S H 6 および用紙反転路 S H 7 が接続されており、その接続部にもマイラーゲート G T 3 が配置されている。前記第 1 ゲート G T 1 を通って用紙反転路 S H 4 に搬送された用紙は、前記マイラーゲート G T 3 を通過して前記用紙処理装置 U 4 の用紙反転路 S H 7 側に搬送される。両面印刷を行う場合には、用紙反転路 S H 4 を搬送されてきた記録用紙 S は、前記マイラーゲート G T 3 を通過して、用紙反転路 S H 7 に搬送された後、逆方向に搬送、いわゆる、スイッチバックさせられると、マイラーゲート G T 3 により搬送方向が規制され、スイッチバックした記録用紙 S が用紙循環路 S H 6 側に搬送される。前記用紙循環路 S H 6 に搬送された記録用紙 S は前記給紙路 S H 1 を通って 2 次転写領域 Q 4 に再送される。

40

【 0 0 3 3 】

一方、用紙反転路 S H 4 を搬送される記録用紙 S を、記録用紙 S の後端がマイラーゲート G T 2 を通過後、マイラーゲート G T 3 を通過する前に、スイッチバックすると、マイラーゲート G T 2 により記録用紙 S の搬送方向が規制され、記録用紙 S は表裏が反転された状態で用紙搬送路 S H 5 に搬送される。表裏が反転された記録用紙 S は、カール補正部材 U 4 a によりカールが補正された後、前記用紙処理装置 U 4 の排出トレイ T H 1 に、記録用紙 S の画像定着面が下向きの状態、いわゆる、フェイスダウン状態で排出することができる。

50

前記符号 S H 1 ~ S H 7 で示された要素により用紙搬送路 S H が構成されている。また、前記符号 S H , R a , R r , R h , S G r , S G 1 , S G 2 , B H 、 G T 1 ~ G T 3 で示された要素により用紙搬送装置 S U が構成されている。

【 0 0 3 4 】

(実施例 1 の制御部の説明)

図 3 は本発明の実施例 1 のプリンタの制御部の機能図、いわゆるブロック線図である。

図 3 において、前記制御部 C は、外部との信号の入出力等を行う入出力インターフェース I / O 、必要な処理を行うためのプログラムおよび情報等が記憶された R O M : リードオンリーメモリ、必要なデータを一時的に記憶するための R A M : ランダムアクセスメモリ、前記 R O M に記憶されたプログラムに応じた処理を行う C P U : 中央演算処理装置、
 10
 ならびに発振器等を有する小型情報処理装置、いわゆるマイクロコンピュータにより構成されており、前記 R O M に記憶されたプログラムを実行することにより種々の機能を実現することができる。

【 0 0 3 5 】

(制御部 C に接続された信号出力要素)

前記制御部 C は、ユーザインタフェース U I や画像濃度センサ S N 1 等の信号出力要素からの出力信号が入力されている。

前記ユーザインタフェース U I は、表示部 U I 1 、電源ボタン U I 2 、入力釦の一例としてのコピースタートキー U I 3 やテンキー U I 4 等を備えている。

画像濃度センサ S N 1 は、中間転写ベルト B の表面の画像の濃度を検出する。
 20

【 0 0 3 6 】

(制御部 C に接続された被制御要素)

また、制御部 C は、主駆動源駆動回路 D 1 、電源回路 E 、その他の図示しない制御要素に接続されており、それらの作動制御信号を出力している。

主駆動源駆動回路 D 1 は、主駆動源 M 1 を介して感光体 P y ~ P k や中間転写ベルト B 等を回転駆動する。

前記電源回路 E は現像用電源回路 E a 、帯電用電源回路 E b 、転写用電源回路 E c 、定着用電源回路 E d 等を有している。

【 0 0 3 7 】

現像用電源回路 E a は、現像装置 G y ~ G k の現像ロール R 0 に現像電圧を印加する。
 30

帯電用電源回路 E b は、帯電器 C C y ~ C C k それぞれに感光体 P y ~ P k 表面を帯電させるための帯電電圧を印加する。

転写用電源回路 E c は、1次転写ロール T 1 y ~ T 1 k や2次転写ロール T 2 b に転写電圧を印加する。

定着用電源回路 E d は、定着装置 F の加熱ロール F h にヒータ加熱用の電源を供給する。
 。

【 0 0 3 8 】

(制御部 C の機能)

前記制御部 C は、前記信号出力要素からの入力信号に応じた処理を実行して、前記各制御要素に制御信号を出力する機能を有している。すなわち、制御部 C は次の機能を有して
 40
 いる。

C 1 : 画像形成動作制御手段

画像形成動作制御手段 C 1 は、イメージ入力装置 U 1 から入力された画像情報に応じて、画像形成装置 U の各部材の駆動や各電圧の印加時期等を制御して、画像形成動作の一例としてのジョブを実行する。

C 2 : 主駆動源制御手段

主駆動源制御手段 C 2 は、主駆動源駆動回路 D 1 を介して主駆動源 M 1 の駆動を制御し、感光体 P y ~ P k 等の駆動を制御する。

【 0 0 3 9 】

C 3 : 電源回路制御手段
 50

電源回路制御手段 C 3 は、現像用電源回路制御手段 C 3 A と、帯電用電源回路制御手段 C 3 B と、転写用電源回路制御手段 C 3 C と、定着用電源回路制御手段 C 3 D とを有し、電源回路 E の作動を制御して、各部材への電圧印加や電源供給を制御する。

C 3 A : 現像用電源回路制御手段

現像用電源回路制御手段 C 3 A は、現像用電源回路 E a を制御して現像装置 G y ~ G k の現像ロールに印加する現像電圧を制御する。

C 3 B : 帯電用電源回路制御手段

帯電用電源回路制御手段 C 3 B は、帯電用電源回路 E b を制御して、帯電器 C C y ~ C C k に印加する帯電電圧を制御する。

【 0 0 4 0 】

10

C 3 C : 転写用電源回路制御手段

転写用電源回路制御手段 C 3 C は、転写用電源回路 E c を制御して、1次転写ロール T 1 y ~ T 1 k に印加する1次転写電圧や、2次転写ロール T 2 b に印加する2次転写電圧を制御する。

C 3 D : 定着用電源回路制御手段

定着用電源回路制御手段 C 3 D は、定着用電源回路 E d を制御して、定着装置 F の加熱ロール F h のヒータの温度制御、すなわち、定着温度の制御を行う。

【 0 0 4 1 】

C 4 : 潜像形成制御手段

潜像形成制御手段 C 4 は、潜像形成装置 R O S y ~ R O S k をそれぞれ制御して、Y, M, C, K の各色の潜像を各色の感光体 P y ~ P k の表面に形成する。

20

C 5 : 補給制御手段

補給制御手段 C 5 は、現像装置 G y ~ G k の現像剤の消費量に応じた時間、トナーディスプレイ装置 U 3 a を作動させて、現像剤の補給を制御する。

C 6 : 連続印刷枚数計数手段

連続印刷枚数計数手段 C 6 は、画像形成動作の一例としてのジョブが実行される際に、連続的に印刷される枚数である連続印刷枚数 N 1 を計数する。なお、実施例 1 の連続印刷枚数計数手段 C 6 は、記録用紙 S の印刷枚数を、A 4 の大きさに換算して印刷枚数 N 1 を計数する。

【 0 0 4 2 】

30

C 7 : 画素数計数手段

画素数計数手段 C 7 は、ジョブ中に潜像形成装置 R O S y ~ R O S k により書き込まれた画像の画素数 M 1 を、Y, M, C, K の各色毎に計数する。

C 8 : 累積印刷枚数計数手段

累積印刷枚数計数手段 C 8 は、ジョブにより印刷された枚数の累積である累積印刷枚数 N 2 を計数する。なお、実施例 1 の累積印刷枚数計数手段 C 8 は、前回の現像装置 G y ~ G k からの現像剤の排出動作が行われてからの累積印刷枚数 N 2 を計数する。

【 0 0 4 3 】

C 9 : 現像剤の排出制御手段

現像剤の排出制御手段 C 9 は、第 1 の期間判別手段 C 9 A と、排出設定手段 C 9 B と、排出画像形成手段の一例としてのバンド形成手段 C 9 C と、を有し、感光体 P y ~ P k の表面に潜像を形成させて現像装置 G y ~ G k で現像を行って現像装置 G y ~ G k 内の現像剤を排出させる排出画像の一例としてのトナーバンドを形成する。実施例 1 の現像剤の排出制御手段 C 9 は、予め設定された第 1 の期間におけるジョブ時の画像密度 A C 1 と、第 1 の期間とは異なる期間であり且つ予め設定された第 2 の期間におけるジョブ時の現像剤の消費傾向と、に基づいて、現像剤の消費が多い傾向の場合に、排出される現像剤が少なくなるようにトナーバンドの作成条件の設定を行う。

40

【 0 0 4 4 】

C 9 A : 第 1 の期間判別手段

第 1 の期間判別手段 C 9 A は、バンド作成の判別値の記憶手段 C 9 A 1 と、排出時期判

50

別手段 C 9 A 2 と、を有し、前記第 1 の期間が経過したか否かを判別する。実施例 1 の第 1 の期間判別手段 C 9 A 1 は、画像形成回数一例としての連続印刷枚数 N 1 または累積印刷枚数 N 2 に基づいて、第 1 の期間一例として、画像形成装置 U の直近に係るトナーバンドの作成間隔の期間が経過したか否かを判別する。

【 0 0 4 5 】

C 9 A 1 : バンド作成の判別値の記憶手段

バンド作成の判別値の記憶手段 C 9 A 1 は、トナーバンドを作成する時期になったか否か、すなわち、第 1 の期間が経過したか否かを判別するための判別値 N a , N b を記憶する。実施例 1 のバンド作成の判別値の記憶手段 C 9 A 1 は、連続印刷枚数 N 1 用の判別値である第 1 のバンド作成判別値 N a と、累積印刷枚数 N 2 用の判別値である第 2 のバンド作成判別値 N b と、を記憶する。また、実施例 1 では、第 1 のバンド作成判別値 N a は、一例として、N a = 2 0 [枚] に設定され、第 2 のバンド作成判別値 N b は、一例として、N b = 5 0 [枚] に設定されている。なお、各数値は、例示した数値に限定されず、設計や仕様等に応じて任意に変更可能であり、各判別値 N a , N b は、同一の数値とすることも可能である。

10

【 0 0 4 6 】

C 9 A 2 : 排出時期判別手段

排出時期判別手段 C 9 A 2 は、トナーバンドを作成して現像装置 G y ~ G k から現像剤を排出させる排出動作を行う時期になったか否かを判別する。実施例 1 の排出時期判別手段 C 9 A 2 は、連続印刷枚数 N 1 が第 1 のバンド作成判別値 N a 以上になった場合、または、累積印刷枚数 N 2 が第 2 のバンド作成判別値 N b 以上になった場合に、排出動作を実行する時期になった、すなわち、第 1 の期間が経過したと判別する。

20

【 0 0 4 7 】

図 4 は実施例 1 の排出画像の一例の説明図である。

C 9 B : 排出設定手段

排出設定手段 C 9 B は、前回の平均画像密度の記憶手段 C 9 B 1 と、平均画像密度の算出手段 C 9 B 2 と、今回の平均画像密度の記憶手段 C 9 B 3 と、今回の低密度判別値の記憶手段 C 9 B 4 と、第 1 期間の劣化判別手段 C 9 B 5 と、前回の高密度判別値の記憶手段 C 9 B 6 と、前回の低密度判別値の記憶手段 C 9 B 7 と、第 2 期間の劣化判別手段 C 9 B 8 と、バンド幅設定手段 C 9 B 9 と、を有し、現像装置 G y ~ G k から排出される現像剤の量を、Y, M, C, K の各色毎に設定する。図 4 において、実施例 1 の排出設定手段 C 9 B は、排出される現像剤の量に応じて形成されるトナーバンド 1 の副走査方向の幅 L を、Y, M, C, K の各色毎に設定する。

30

【 0 0 4 8 】

C 9 B 1 : 前回の平均画像密度の記憶手段

前回の平均画像密度の記憶手段 C 9 B 1 は、前回の排出動作が実行された際に算出された平均の画像密度を、第 2 の期間の消費傾向の一例としての前回の平均画像密度 A C 0 として記憶する。

C 9 B 2 : 平均画像密度の算出手段

平均画像密度の算出手段 C 9 B 2 は、計数された画素数 M 1 と、画素数 M 1 が計数された期間とに基づいて、平均の画像密度 A C 1 を算出する。実施例 1 の平均画像密度の算出手段 C 9 B 2 は、排出時期判別手段 C 9 A 2 で判別された印刷枚数 N 1 , N 2 のいずれかと A 4 の大きさとから対応する全画像領域の総画素数を算出し、総画素数に対する書き込まれた画素数 M 1 の割合である平均画像密度 A C 1 を算出する。

40

【 0 0 4 9 】

C 9 B 3 : 今回の平均画像密度の記憶手段

今回の平均画像密度の記憶手段 C 9 B 3 は、平均画像密度の算出手段 C 9 B 2 で算出された平均画像密度を、第 1 の期間の平均画像密度の一例としての今回の平均画像密度 A C 1 として記憶する。

C 9 B 4 : 今回の低密度判別値の記憶手段

50

今回の低密度判別値の記憶手段 C 9 B 4 は、今回の平均画像密度 A C 1 が低密度か否かを判別するための今回の低密度判別値 A C a を記憶する。実施例 1 では、今回の低密度判別値 A C a は、一例として、 $A C a = 3 [\%]$ に設定されている。

【 0 0 5 0 】

C 9 B 5 : 第 1 期間の劣化判別手段

第 1 期間の劣化判別手段 C 9 B 5 は、第 1 の期間の一例としての前回の排出動作から今回の排出動作までの期間において現像装置 G y ~ G k 内の現像剤が劣化しているか否かの判別を行う。実施例 1 の第 1 期間の劣化判別手段 C 9 B 5 は、第 1 の期間において、平均画像密度 A C 1 が低密度判別値 A C a 以下の場合、すなわち、現像装置 G y ~ G k 内の現像剤の消費量が少ない場合に、ほとんどの現像剤が使用されないまま攪拌部材 G 2 , G 3 で攪拌されて劣化している可能性が高いと判別する。一方、平均画像密度 A C 1 が低密度判別値 A C a よりも大きい場合、すなわち、現像剤の消費量が多い場合には、新たな現像剤がトナーカートリッジ K y ~ K k から補給されて、全体として劣化した現像剤が含まれている可能性が低いと判別する。

10

C 9 B 6 : 前回の高密度判別値の記憶手段

前回の高密度判別値の記憶手段 C 9 B 6 は、前回の平均画像密度 A C 0 が高密度であるか否かを判別するための前回の高密度判別値 A C b を記憶する。実施例 1 では、前回の高密度判別値 A C b は、一例として、 $A C b = 10 [\%]$ に設定されている。

【 0 0 5 1 】

C 9 B 7 : 前回の低密度判別値の記憶手段

前回の低密度判別値の記憶手段 C 9 B 7 は、前回の平均画像密度 A C 0 が低密度であるか否かを判別するための前回の低密度判別値 A C c を記憶する。実施例 1 では、前回の低密度判別値 A C c は、一例として、 $A C c = 3 [\%]$ に設定されている。

20

C 9 B 8 : 第 2 期間の劣化判別手段

第 2 期間の劣化判別手段 C 9 B 8 は、第 2 の期間の一例としての前々回の排出動作から前回の排出動作までの期間において現像装置 G y ~ G k 内の現像剤が劣化しているか否かの判別を行う。実施例 1 の第 2 期間の劣化判別手段 C 9 B 8 は、第 2 の期間において、現像装置 G y ~ G k 内の現像剤の消費量が少ない場合に、ほとんどの現像剤が使用されないまま攪拌部材 G 2 , G 3 で攪拌されて劣化している可能性が高いと判別し、現像剤の消費量が多い場合には、新たな現像剤がトナーカートリッジ K y ~ K k から補給されて、全体として劣化した現像剤が含まれている可能性が低いと判別する。

30

【 0 0 5 2 】

C 9 B 9 : バンド幅設定手段

現像剤の排出量の設定手段の一例としてのバンド幅設定手段 C 9 B 9 は、現像剤の劣化の程度に応じて、現像剤の排出量を設定する。実施例 1 のバンド幅設定手段 C 9 B 9 は、排出画像であるトナーバンド 1 の副走査方向の幅 L を設定することで、現像剤の排出量の設定を行う。実施例 1 のバンド幅設定手段 C 9 B 9 は、第 1 の期間である前回の排出動作から今回の平均画像密度 A C 1 が高画像密度の場合、すなわち $A C 1 > A C a$ の場合は、現像剤の消費量が多く劣化が少ないと判断して、トナーバンドの幅 L を $L = 0$ に設定、すなわち、トナーバンド 1 を形成しない。また、今回の平均画像密度 A C 1 が低密度且つ第 2 の期間である前々回から前回の平均画像密度 A C 0 が高密度である場合、すなわち、 $A C 1 < A C a$ 且つ $A C 0 > A C b$ の場合には、前々回から前回までの間に十分に現像剤が消費され、全体の消費傾向が多く、全体として劣化も少ないと判断して、トナーバンド 1 の幅 $L = 0$ に設定する。

40

【 0 0 5 3 】

さらに、今回の平均画像密度 A C 1 が低密度且つ前回の平均画像密度 A C 0 が中密度である場合、すなわち、 $A C 1 < A C a$ 且つ $A C c < A C 0 < A C b$ の場合には、全体の消費傾向が中程度であり、劣化も中程度であると判断して、トナーバンド 1 の幅 L を、第 1 のバンド幅 L 1 に設定する。なお、実施例 1 では、第 1 のバンド幅 L 1 は、一例として、 $L 1 = 20 [\text{mm}]$ に設定されている。また、今回の平均画像密度 A C 1 が低密度且つ前

50

回の平均画像密度 $AC0$ も低密度である場合、すなわち、 $AC1 < ACa$ 且つ $AC0 < ACc$ の場合には、全体の消費傾向が少なく、劣化が進んでいる可能性が高いと判断して、トナーバンド 1 の幅 L を、第 2 のバンド幅 $L2$ に設定する。なお、実施例 1 では、第 2 のバンド幅 $L2$ は、一例として、 $L2 = 50$ [mm] に設定されている。なお、実施例 1 では、トナーバンド 1 の濃度は、一例として、濃度 80 [%] に設定されており、トナーバンド 1 の主走査方向の長さは、最大の長さに設定されている。

【0054】

C9C：バンド形成手段

排出画像の形成手段の一例としてのバンド形成手段 C9C は、潜像形成制御手段 C4 を介して、排出設定手段 C9B で設定された幅 L に応じたトナーバンド 1 を感光体 $Py \sim Pk$ に形成させる。

10

C10：濃度調整手段

濃度調整手段 C10 は、濃度検出用の画像の一例としてのパターン画像 2 を作成する手段の一例としての濃度パターン作成手段 C10A と、画像濃度センサ SN1 の検出結果に基づいてパターン画像 2 の濃度を検出する手段の一例としてのパターン濃度検出手段 C10B とを有し、形成されるトナー像の濃度の調整を行う。実施例 1 の濃度調整手段 C10 は、予め設定された濃度のパターン画像、いわゆるパッチ画像 2 を形成、現像、一次転写して、画像濃度センサ SN1 で実際の濃度を読み取り、予め設定された濃度と実際の濃度との差分に基づいて、濃度を調整する。なお、濃度調整手段 C10 による濃度の調整、いわゆるプロセスコントロールは、周知慣用な技術であり、従来公知の種々の構成を採用可能であるため、詳細な説明は省略する。

20

【0055】

(実施例 1 の流れ図の説明)

次に、実施例 1 の画像形成装置 U における制御の流れを流れ図、いわゆるフローチャートを使用して説明する。

(現像剤の排出制御処理のフローチャートの説明)

図 5 は実施例 1 の現像剤の排出制御処理のフローチャートの説明図である。

図 5 のフローチャートの各ステップ ST の処理は、前記画像形成装置 U の制御部 C に記憶されたプログラムに従って行われる。また、この処理は画像形成装置 U の他の各種処理と並行して実行される。

30

図 5 に示すフローチャートは画像形成装置 U の電源投入により開始される。

【0056】

図 5 の ST1 において、ジョブが開始されたか否かを判別する。イエス (Y) の場合は ST2 に進み、ノー (N) の場合は ST1 を繰り返す。

ST2 において、連続印刷枚数 $N1$ を初期化する。すなわち $N1 = 0$ に設定する。そして、ST3 に進む。

ST3 において、次の処理 (1)、(2) を実行して、ST4 に進む。

(1) 画像形成動作、すなわち、ジョブを実行する。

(2) 画素数 $M1$ を計数する。

ST4 において、連続印刷枚数 $N1$ に 1 を加算する。すなわち、 $N1 = N1 + 1$ を実行する。そして、ST5 に進む。

40

【0057】

ST5 において、連続印刷枚数 $N1$ が第 1 バンド作成判別値 Na 以上になったか否かを判別する。イエス (Y) の場合は ST6 に進み、ノー (N) の場合は ST9 に進む。

ST6 において、図 6 においてサブルーチンで後述する現像装置 $Gy \sim Gk$ から現像剤を排出する量を設定する排出設定処理を実行して、ST7 に進む。

ST7 において、次の処理 (1) ~ (3) を実行して、ST8 に進む。

(1) 排出設定処理に応じたトナーバンド 1 を形成する。

(2) トナーバンド 1 の形成により消費された現像剤の量に応じて、トナーディスペンサー装置 $U3a$ が作動して、現像剤の補給が行われる。

50

(3) 連続印刷枚数 N_1 および累積印刷枚数 N_2 を初期化する。すなわち、 $N_1 = N_2 = 0$ とする。

【0058】

ST8において、画像濃度を検出するためのパターン画像2を形成し、画像濃度センサSN1による濃度の検出と、濃度調整を行う。そして、ST9に進む。

ST9において、ジョブが終了したか否かを判別する。イエス(Y)の場合はST10に進み、ノー(N)の場合はST3に戻る。

ST10において、累積印刷枚数 N_2 に連続印刷枚数 N_1 を加算する。すなわち、 $N_2 = N_2 + N_1$ とする。そして、ST11に進む。

ST11において、累積印刷枚数 N_2 が第2バンド作成判別値 N_b 以上であるか否かを判別する。イエス(Y)の場合はST12に進み、ノー(N)の場合はST1に戻る。

10

【0059】

ST12において、図6において後述する現像装置 $G_y \sim G_k$ から現像剤を排出する量を設定する排出設定処理を実行して、ST13に進む。

ST13において、次の処理(1)~(3)を実行して、ST14に進む。

- (1) 排出設定処理に応じたトナーバンド1を形成する。
- (2) トナーバンド1の形成により消費された現像剤の量に応じて、トナーディスペンサー装置 U_{3a} が作動して、現像剤の補給が行われる。
- (3) 累積印刷枚数 N_2 を初期化する。すなわち、 $N_2 = 0$ とする。

ST14において、画像濃度を検出するためのパターン画像2を形成し、画像濃度センサSN1による濃度の検出と、濃度調整を行う。そして、ST1に戻る。

20

【0060】

(排出設定処理のフローチャートの説明)

図6は実施例1の現像剤の排出設定処理のフローチャートの説明図である。

図6のST21において、記憶されている今回の平均画像密度 AC_1 を前回の平均画像密度 AC_0 として記憶する。そして、ST22に進む。

ST22において、画素数 M_1 から今回の平均画像密度 AC_1 を算出する。そして、ST23に進む。

ST23において、今回の平均画像密度 AC_1 が今回の低密度判別値 AC_a 以上であるか否かを判別する。イエス(Y)の場合はST24に進み、ノー(N)の場合はST25に進む。

30

ST24において、トナーバンド1の幅 L を $L = 0$ に設定する。そして、図6の排出設定処理を終了する。

【0061】

ST25において、前回の平均画像密度 AC_0 が前回の高密度判別値 AC_b 以上であるか否かを判別する。イエス(Y)の場合はST24に戻り、ノー(N)の場合はST26に進む。

ST26において、前回の平均画像密度 AC_0 が前回の低密度判別値 AC_c 以上であるか否かを判別する。イエス(Y)の場合はST27に進み、ノー(N)の場合はST28に進む。

40

ST27において、トナーバンド1の幅 L を $L = L_1$ に設定する。そして、図6の排出設定処理を終了する。

ST28において、トナーバンド1の幅 L を $L = L_2$ に設定する。そして、図6の排出設定処理を終了する。

【0062】

(実施例1の作用)

前記構成を備えた本発明の実施例1の画像形成装置Uでは、画像形成動作であるジョブが開始されると、画像形成動作に伴って現像剤が消費される。そして、連続印刷枚数 N_1 または累積印刷枚数 N_2 が判別値 N_a , N_b 以上になると、現像装置 $G_y \sim G_k$ の劣化した現像剤を排出する処理が行われる。そして、実施例1では、前回の排出動作から今回の

50

排出動作までの直近の画像形成装置Uの使用状況に応じた平均画像密度AC1と、前々回から前回までの平均画像密度AC0を含む比較的長期に渡る画像形成装置Uの使用状況に応じて、現像剤の排出量の設定が行われる。

【0063】

特許文献1, 2に記載の従来の構成では、前回から今回までの直近の期間の平均画像密度が低密度か否かで現像剤の排出を行うか否かを判別している。前々回から前回の間に高密度の画像が印刷されて、現像装置Gy~Gk内の現像剤の消費と補給、いわば、現像剤の入れ替えが十分に行われ、劣化があまり進んでいない状態でも、直近の平均画像密度が低密度であれば、現像剤の排出が行われ、無駄な排出が行われる問題があった。また、無駄な排出が行われると、排出された現像剤が回収される回収容器が早く満杯になり、頻繁に交換しなければならなくなるという問題も発生する。

10

これに対して、実施例1では、直近の平均画像密度AC1が低密度であっても、前々回から前回も含めた長期に渡る消費傾向から、消費量が少ない場合には、劣化が進んでいると判断して、最大の幅L2のトナーバンド1が形成され、消費量が中程度の場合には、劣化の進み方も中程度と判断して、短い幅L1のトナーバンド1が形成され、消費量が多い場合には、劣化が進んで以内と判断して、トナーバンド1を形成しない。したがって、従来の構成に比べて、無駄な現像剤の排出が低減され、回収容器の交換頻度が過大になることも抑制される。

【0064】

また、実施例1では、第2のバンド作成判別値Nbよりも小さな値である第1のバンド作成判別値Naに対して、 $N1 < Na$ となった場合に、トナーバンド1を形成するか否かの判別が行われている。すなわち、連続印刷枚数が多くなると、画像記録装置U3内の各部材の回転や放電等の駆動に伴って昇温し、時間をあけて行われて途中で画像記録装置U3内が冷却される場合に比べて、現像剤が劣化しやすい状態となる。したがって、バンド作成判別値Na, Nbが同一の値を使用する場合に比べて、劣化した現像剤を速やかに排出することができる。逆にいえば、時間をあけて冷却が行われる場合に、頻繁に現像剤の排出が行われることが低減される。

20

さらに、実施例1では、現像剤の排出動作の後に、濃度調整、いわゆるプロセスコントロールが実行されており、劣化した現像剤が含まれる可能性のある排出動作の前にプロセスコントロールを実行する場合に比べて、濃度調整の精度が向上する。

30

【実施例2】

【0065】

次に本発明の実施例2の画像形成装置Uの説明を行うが、この実施例2の説明において、前記実施例1の構成要素に対応する構成要素には同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。この実施例2は、下記の点で前記実施例1と相違しているが、他の点では前記実施例1と同様に構成されている。

【0066】

(実施例2の制御部Cの説明)

図7は実施例1の図3に対応する図であり、本発明の実施例2のプリンタの制御部のブロック線図である。

40

図7において、実施例2の画像形成装置Uの制御部Cでは、実施例1の画像形成装置Uの制御部Cにおける排出設定手段C9Bに替えて、排出設定手段C9Bを有し、時刻取得手段C11、印刷モード取得手段C12、印刷枚数記憶手段C13が追加されている。

【0067】

(制御部Cの機能)

C11: 時刻取得手段

時刻取得手段C11は、時計TM1が計時する現在時刻を取得する。

C12: 印刷モード取得手段

印刷モード取得手段C12は、画像記録装置U3で記録される画像の印刷動作の一例としての印刷モードを取得する。実施例2の印刷モード取得手段C12は、画像が白黒画像

50

であるか多色画像であるか、すなわち、モノクロモードで印刷が実行されるのか、フルカラーモードで印刷が実行されるかを取得する。

C 1 3 : 印刷枚数記憶手段

印刷枚数記憶手段 C 1 3 は、ジョブ毎に、ジョブが実行された時刻および印刷モードと、連続印刷枚数 N 1 とを関連づけて記憶する。

【 0 0 6 8 】

C 9 B : 排出設定手段

排出設定手段 C 9 B は、平均画像密度の算出手段 C 9 B 2 と、積算枚数の算出手段 C 1 4 と、高頻度判別枚数の記憶手段 C 1 5 と、低頻度判別枚数の記憶手段 C 1 6 と、第 2 期間の劣化判別手段 C 1 7 と、今回の低密度判別値の記憶手段 C 9 B 4 と、第 1 期間の劣化の判別手段 C 9 B 5 と、バンド幅設定手段 C 9 B 9 と、を有し、現像装置 G y ~ G k から排出される現像剤の量を、Y, M, C, K の各色毎に設定する。

C 1 4 : 積算枚数の算出手段

積算枚数の算出手段 C 1 4 は、印刷枚数記憶手段 C 1 3 に記憶された情報に基づいて、第 2 の期間の一例として現在時刻から 2 4 時間以内の期間に実行されたジョブの印刷枚数を積算した積算枚数 N 4 を、色毎に算出する。したがって、Y, M, C の場合は、フルカラーモード時の印刷枚数を積算した積算枚数 N 4 を算出し、K の場合は、フルカラーモード時の印刷枚数にモノクロモード時の印刷枚数を積算した積算枚数 N 4 を積算する。なお、実施例 1 では、ジョブの実行された時刻を記憶しておき、2 4 時間以内の期間に実行されたジョブの積算枚数 N 4 を算出する構成を例示したが、これに限定されず、期間は、2 4 時間よりも長い期間や短い期間とすることも可能である。また、時刻を関連づけて記憶するのではなく、例えば、0 時 ~ 6 時 (時間帯「 1 」)、6 時 ~ 1 2 時 (時間帯「 2 」)、1 2 時 ~ 1 8 時 (時間帯「 3 」)、1 8 時 ~ 2 4 時 (時間帯「 4 」) というように時間帯を区切って、各時間帯毎に行われたジョブを記憶しておくことも可能である。時間帯に分けて記憶する場合、時刻そのものを記憶する場合に比べて、記憶容量を少なくすることが可能である。

【 0 0 6 9 】

C 1 5 : 高頻度判別枚数の記憶手段

高頻度判別枚数の記憶手段 C 1 5 は、第 2 の期間における印刷頻度が高頻度であるか否かを判別するための高頻度判別枚数 N d を記憶する。すなわち、高頻度判別枚数 N d は、いわば、現像剤の入れ替えが頻繁に行われているかほとんど行われていないかの両極端な場合であるか否かを判別するための閾値である。実施例 2 では、高頻度判別枚数 N d として、N d = 2 0 0 0 [枚] を記憶している。

C 1 6 : 低頻度判別枚数の記憶手段

低頻度判別枚数の記憶手段 C 1 6 は、第 2 の期間における印刷頻度が低頻度であるか否かを判別するための低頻度判別枚数 N e を記憶する。実施例 2 では、低頻度判別枚数 N e として、N d = 1 0 0 [枚] を記憶している。

【 0 0 7 0 】

C 1 7 : 第 2 期間の劣化判別手段

第 2 期間の劣化判別手段 C 1 7 は、積算枚数 N 4 と、各頻度判別枚数 N d , N e とに基づいて、第 2 の期間における現像装置 G y ~ G k の使用頻度を判別することで、現像装置 G y ~ G k における現像剤の消費傾向、すなわち、劣化の傾向を判別する。実施例 2 では、N 4 > N d の場合に、消費傾向が極端に多いと判別し、N e < N 4 < N d の場合に、消費傾向が中程度と判別し、N 4 < N e の場合に、消費傾向が少ないかほとんど消費されていないと判別する。

C 9 B 4 : 今回の低密度判別値の記憶手段

今回の低密度判別値の記憶手段 C 9 B 4 は、今回の平均画像密度 A C 1 が低密度か否かを判別するための今回の低密度判別値 A C a , A C a を記憶する。実施例 2 では、高頻度または中頻度用の今回の低密度判別値 A C a は、実施例 1 と同様に、A C a = 3 [%] に設定されており、低頻度用の今回の低密度判別値 A C a は、A C a = 2 [%] に

10

20

30

40

50

設定されている。

【 0 0 7 1 】

C 9 B 5 : 第 1 期間の劣化判別手段

第 1 期間の劣化判別手段 C 9 B 5 は、第 1 の期間の一例としての前回の排出動作から今回の排出動作までの期間において現像装置 G y ~ G k 内の現像剤が劣化しているか否かの判別を行う。実施例 2 の第 1 期間の劣化判別手段 C 9 B 5 は、第 1 の期間において、現像装置 G y ~ G k 内の現像剤の消費量が少ない場合に、ほとんどの現像剤が使用されないまま攪拌部材 G 2 , G 3 で攪拌されて劣化している可能性が高いと判別し、現像剤の消費量が多い場合には、新たな現像剤がトナーカートリッジ K y ~ K k から補給されて、全体として劣化した現像剤が含まれている可能性が低いと判別する。

10

【 0 0 7 2 】

C 9 B 9 : バンド幅設定手段

現像剤の排出量の設定手段の一例としてのバンド幅設定手段 C 9 B 9 は、現像剤の劣化の程度に応じて、現像剤の排出量を設定する。実施例 2 のバンド幅設定手段 C 9 B 9 は、排出画像であるトナーバンド 1 の副走査方向の幅 L を設定することで、現像剤の排出量の設定を行う。実施例 2 のバンド幅設定手段 C 9 B 9 は、積算枚数 N 4 が高頻度判別枚数 N d 以上且つ今回の平均画像密度 A C 1 が高画像密度の場合、すなわち、 $N 4 \geq N d$ 且つ $A C 1 \geq A C a$ の場合は、画像形成が高頻度で現像剤の劣化度が高いが、現像剤の入れ替わりも多いと判断し、全体として、現像剤の劣化が少ないと判断して、トナーバンドの幅 L を $L = 0$ に設定する。

20

また、積算枚数 N 4 が高頻度判別枚数 N d 以上且つ今回の平均画像密度 A C 1 が低画像密度の場合、すなわち、 $N 4 \geq N d$ 且つ $A C 1 < A C a$ の場合は、画像形成が高頻度で現像剤の劣化度が高い上に、現像剤の入れ替わりも少ないと判断し、全体として、現像剤の劣化が極めて進んでいる可能性が高いと判断して、トナーバンドの幅 L を、第 3 のバンド幅 L 3 に設定する。なお、実施例 2 では、第 3 のバンド幅は 1 0 0 [m m] に設定されている。

【 0 0 7 3 】

さらに、積算枚数 N 4 が高頻度判別枚数 N d 未満且つ低頻度判別枚数 N e 以上で、今回の平均画像密度 A C 1 が高画像密度の場合、すなわち、 $N e \leq N 4 < N d$ 且つ $A C 1 \geq A C a$ の場合は、画像形成が中頻度で現像剤の劣化度が中程度であるが、現像剤の入れ替わりも多いと判断し、全体として、現像剤の劣化が少ないと判断して、トナーバンドの幅 L を $L = 0$ に設定する。

30

また、積算枚数 N 4 が高頻度判別枚数 N d 未満且つ低頻度判別枚数 N e 以上で、今回の平均画像密度 A C 1 が低画像密度の場合、すなわち、 $N e \leq N 4 < N d$ 且つ $A C 1 < A C a$ の場合は、画像形成が中頻度で現像剤の劣化度が中程度であり、現像剤の入れ替わりは少ないと判断し、全体として、現像剤の劣化が進んでいる可能性が高いと判断して、トナーバンドの幅 L を、第 2 のバンド幅 L 2 に設定する。なお、実施例 2 の第 2 のバンド幅 L 2 は、実施例 1 の第 2 のバンド幅 L 2 と同一の値に設定されている。

【 0 0 7 4 】

さらに、積算枚数 N 4 が低頻度判別枚数 N e 未満且つ今回の平均画像密度 A C 1 が高画像密度の場合、すなわち、 $N e > N 4$ 且つ $A C 1 \geq A C a$ の場合は、画像形成が低頻度で現像剤の劣化度が少ない上に、現像剤の入れ替わりも多いと判断し、全体として、現像剤の劣化が少ないと判断して、トナーバンドの幅 L を $L = 0$ に設定する。

40

また、積算枚数 N 4 が低頻度判別枚数 N e 未満で、今回の平均画像密度 A C 1 が低画像密度の場合、すなわち、 $N 4 < N e$ 且つ $A C 1 < A C a$ の場合は、画像形成が低頻度で現像剤の劣化度が少ないが、現像剤の入れ替わりも少ないと判断し、全体として、現像剤の劣化が少し進んでいると判断して、トナーバンドの幅 L を、第 1 のバンド幅 L 1 に設定する。なお、実施例 2 の第 1 のバンド幅 L 1 は、実施例 1 の第 1 のバンド幅 L 1 と同一の値に設定されている。

【 0 0 7 5 】

50

(実施例2の流れ図の説明)

次に、実施例2の画像形成装置Uにおける制御の流れを流れ図、いわゆるフローチャートを使用して説明する。

(現像剤の排出制御処理のフローチャートの説明)

図8は実施例2の現像剤の排出制御処理のフローチャートの説明図であり、実施例1の図5に対応する図である。

図8において、実施例2の現像剤の排出制御処理では、実施例1の現像剤の排出制御処理に対して、ST1とST2との間に、ST31を実行し、ST7に替えてST7を実行し、ST10に替えてST32を実行すると共に、ST6、ST12の排出設定処理のサブルーチンの内容が異なるだけで、その他の処理は同一であるため、同一の処理には同一のST番号を付し、詳細な説明は省略する。

10

【0076】

図8のST31において、次の処理(1)、(2)を実行し、ST2に進む。

(1) 現在時刻を取得する

(2) 印刷モードを取得する。

次に、ST2～ST6が実行され、ST7に進む。

ST7において、次の処理(1)～(4)を実行し、ST8に進む。

(1) 排出設定処理に応じたトナーバンド1を形成する。

(2) トナーバンド1の形成により消費された現像剤の量に応じて、トナーディスペンサー装置U3aが作動して、現像剤の補給が行われる。

20

(3) 連続印刷枚数N1を現在時刻および印刷モードと共に記憶する。

(4) 連続印刷枚数N1および累積印刷枚数N2を初期化する。すなわち、 $N1 = N2 = 0$ とする。

次に、ST8～ST9の処理が実行され、ST9でイエス(Y)の場合はST32に進む。

ST32において、次の処理(1)、(2)を実行し、ST11に進む。

(1) 累積印刷枚数N2に連続印刷枚数N1を加算する。すなわち、 $N2 = N2 + N1$ とする。

(2) 連続印刷枚数N1を現在時刻および印刷モードと共に記憶する。

次に、ST11～ST14の処理が実行される。

30

【0077】

(排出設定処理のフローチャートの説明)

図9は実施例2の現像剤の排出設定処理のフローチャートの説明図である。

ST41において、画素数M1から今回の平均画像密度AC1を算出する。そして、ST42に進む。

ST42において、現在の時刻から過去24時間の印刷枚数の積算枚数N4を算出する。そして、ST43に進む。

ST43において、積算枚数N4が高頻度判別枚数Nd以上であるか否かを判別する。イエス(Y)の場合はST44に進み、ノー(N)の場合はST47に進む。

ST44において、今回の平均画像密度AC1が、高頻度用の低密度判別値ACa以上であるか否かを判別する。イエス(Y)の場合はST45に進み、ノー(N)の場合はST46に進む。

40

ST45において、トナーバンド1の幅Lを $L = 0$ に設定する。そして、図9の排出設定処理を終了する。

ST46において、トナーバンド1の幅Lを $L = L3$ に設定する。そして、図9の排出設定処理を終了する。

【0078】

ST47において、積算枚数N4が低頻度判別枚数Ne以上であるか否かを判別する。イエス(Y)の場合はST48に進み、ノー(N)の場合はST51に進む。

ST48において、今回の平均画像密度AC1が、中頻度用の低密度判別値ACa以上

50

であるか否かを判別する。イエス（Ｙ）の場合はＳＴ４９に進み、ノー（Ｎ）の場合はＳＴ５０に進む。

ＳＴ４９において、トナーバンド１の幅Ｌを $L = 0$ に設定する。そして、図９の排出設定処理を終了する。

ＳＴ５０において、トナーバンド１の幅Ｌを $L = L_2$ に設定する。そして、図９の排出設定処理を終了する。

【００７９】

ＳＴ５１において、今回の平均画像密度 AC_1 が、低頻度用の低密度判別値 AC_a 以上であるか否かを判別する。イエス（Ｙ）の場合はＳＴ５２に進み、ノー（Ｎ）の場合はＳＴ５３に進む。

ＳＴ５２において、トナーバンド１の幅Ｌを $L = 0$ に設定する。そして、図９の排出設定処理を終了する。

ＳＴ５３において、トナーバンド１の幅Ｌを $L = L_1$ に設定する。そして、図９の排出設定処理を終了する。

【００８０】

（実施例２の作用）

前記構成を備えた本発明の実施例２の画像形成装置Ｕでは、実施例１の前々回から前回までの平均画像濃度 AC_0 を利用して長期間にわたる画像記録装置Ｕ３の使用状況を判別する構成に変えて、過去２４時間の積算枚数から第２の期間の一例としての比較的長期間に渡る使用状況を判別している。そして、積算枚数 N_4 に基づく長期的な現像剤の劣化の程度と、直近の平均画像密度 AC_1 とに基づいて、現像剤の入れ替えが多い場合には、劣化が少ないと判断して、トナーバンド１が形成されず、入れ替えが少ない場合には、長期的な使用状況に基づいて、劣化の進み方に応じた長さのトナーバンド１が形成される。

したがって、実施例２の画像形成装置Ｕも、実施例１と同様に、従来の構成に比べて、無駄な現像剤の排出が低減され、回収容器の交換頻度が過大になることも抑制される。

【実施例３】

【００８１】

次に本発明の実施例３の画像形成装置Ｕの説明を行うが、この実施例３の説明において、前記実施例１の構成要素に対応する構成要素には同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。この実施例３は、下記の点で前記実施例１と相違しているが、他の点では前記実施例１と同様に構成されている。

【００８２】

（実施例３の制御部Ｃの説明）

図１０は実施例１の図３に対応する図であり、本発明の実施例３のプリンタの制御部のブロック線図である。

図１０において、実施例３の画像形成装置Ｕの制御部Ｃでは、実施例１の画像形成装置Ｕの制御部Ｃにおけるバンド幅設定手段 C_9B_9 に替えて、バンド濃度設定手段 C_21 を有する。

【００８３】

C_21 ：バンド濃度設定手段

現像剤の排出量の設定手段の一例としてのバンド濃度設定手段 C_21 は、現像剤の劣化の程度に応じて、排出画像であるトナーバンド１の濃度 BC を設定することで、現像剤の排出量を設定する。実施例３のバンド濃度設定手段 C_21 は、第１の期間である前回の排出動作から今回の平均画像密度 AC_1 が高画像密度の場合、すなわち $AC_1 > AC_a$ の場合は、現像剤の消費量が大きく劣化が少ないと判断して、トナーバンド１の濃度 BC を $BC = 0$ に設定、すなわち、トナーバンド１を形成しない。また、今回の平均画像密度 AC_1 が低密度且つ第２の期間である前々回から前回の平均画像密度 AC_0 が高密度である場合、すなわち、 $AC_1 < AC_a$ 且つ $AC_0 > AC_b$ の場合には、前々回から前回までの間に十分に現像剤が消費され、全体の消費傾向が多く、全体として劣化も少ないと判断して、トナーバンド１の濃度 $BC = 0$ に設定する。

【 0 0 8 4 】

さらに、今回の平均画像密度 $AC1$ が低密度且つ前回の平均画像密度 $AC0$ が中密度である場合、すなわち、 $AC1 < ACa$ 且つ $ACc > AC0 < ACb$ の場合には、全体の消費傾向が中程度であり、劣化も中程度であると判断して、トナーバンド1の濃度 BC を、第1のバンド濃度 $BC1$ に設定する。なお、実施例3では、第1のバンド濃度 $BC1$ は、一例として、 $BC1 = 30 [\%]$ に設定されている。

また、今回の平均画像密度 $AC1$ が低密度且つ前回の平均画像密度 $AC0$ も低密度である場合、すなわち、 $AC1 < ACa$ 且つ $AC0 < ACc$ の場合には、全体の消費傾向が少なく、劣化が進んでいる可能性が高いと判断して、トナーバンド1の濃度 BC を、第2のバンド濃度 $BC2$ に設定する。なお、実施例3では、第2のバンド濃度 $BC2$ は、一例として、第1のバンド濃度 $BC1$ よりも大きな値である $BC2 = 100 [\%]$ に設定されている。

10

なお、実施例3では、トナーバンド1の主走査方向及び副走査方向の長さは、予め設定された長さに固定されている。

【 0 0 8 5 】

(実施例3の流れ図の説明)

次に、実施例3の画像形成装置Uにおける制御の流れを流れ図、いわゆるフローチャートを使用して説明する。

(排出設定処理のフローチャートの説明)

図11は実施例3の現像剤の排出設定処理のフローチャートの説明図であり、実施例1の図6に対応する図である。

20

図11において、実施例3の現像剤の排出設定処理では、実施例3の現像剤の排出設定処理に対して、 $ST24$ 、 $ST27$ 、 $ST28$ に替えて、 $ST24$ 、 $ST27$ 、 $ST28$ が実行される点が異なるだけで、その他の処理は同一であるため、同一の処理には同一の ST 番号を付し、詳細な説明は省略する。

図11の $ST24$ において、トナーバンド1の濃度 BC を $BC = 0$ に設定する。そして、図11の排出設定処理を終了する。

$ST27$ において、トナーバンド1の濃度 BC を $BC = BC1$ に設定する。そして、図11の排出設定処理を終了する。

$ST28$ において、トナーバンド1の濃度 BC を $BC = BC2$ に設定する。そして、図11の排出設定処理を終了する。

30

【 0 0 8 6 】

(実施例3の作用)

前記構成を備えた本発明の実施例3の画像形成装置Uでは、実施例1のトナーバンド1の副走査方向の幅 L を変更することで、現像剤の排出量を変更する構成に変えて、トナーバンド1の濃度 BC を変更することで現像剤の排出量を変更している。したがって、実施例3の画像形成装置Uも、実施例1と同様に、直近の使用状況だけでなく、長期の使用状況に応じて、現像剤の排出量が制御されており、従来の構成に比べて、無駄な現像剤の排出が低減され、回収容器の交換頻度が過大になることも抑制される。

【実施例4】

40

【 0 0 8 7 】

次に本発明の実施例4の画像形成装置Uの説明を行うが、この実施例4の説明において、前記実施例1、2の構成要素に対応する構成要素には同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。この実施例4は、下記の点で前記実施例1、2と相違しているが、他の点では前記実施例1、2と同様に構成されている。

【 0 0 8 8 】

(実施例4の制御部Cの説明)

図12は実施例2の図7に対応する図であり、本発明の実施例4のプリンタの制御部のブロック線図である。

図12において、実施例4の画像形成装置Uの制御部Cでは、実施例2の画像形成装置

50

Uの制御部Cにおける第1の期間判別手段C9A、排出設定手段C9Bに替えて、第1の期間判別手段C9A、排出設定手段C9Bを有する。

【0089】

C9A：第1の期間判別手段

第1の期間判別手段C9Aは、バンド作成間隔の記憶手段C31と、排出時期判別手段C9A2と、を有し、前記第1の期間が経過したか否かを判別する。実施例4の第1の期間判別手段C9Aは、画像形成回数の一例としての連続印刷枚数N1または累積印刷枚数N2に基づいて、第1の期間の一例として、画像形成装置Uの直近に係るトナーバンドの作成間隔Nfが経過したか否かを判別する。

C31：バンド作成間隔の記憶手段

バンド作成間隔の記憶手段C31は、トナーバンドを作成する時期になったか否か、すなわち、第1の期間が経過したか否かを判別するための判別値であるバンド作成間隔Nfを記憶する。

【0090】

C9A2：排出時期判別手段

排出時期判別手段C9A2は、トナーバンド1を作成して現像装置Gy~Gkから現像剤を排出させる排出動作を行う時期になったか否かを判別する。実施例4の排出時期判別手段C9A2は、連続印刷枚数N1、または、累積印刷枚数N2がバンド作成間隔Nf以上になった場合に、排出動作を実行する時期になった、すなわち、第1の期間が経過したと判別する。

C9B：排出設定手段

排出設定手段C9Bは、平均画像密度の算出手段C9B2と、積算枚数の算出手段C14と、高頻度判別枚数の記憶手段C15と、低頻度判別枚数の記憶手段C16と、第2期間の劣化判別手段C32と、今回の低密度判別値の記憶手段C9B4と、第1期間の劣化の判別手段C33と、バンド作成間隔の設定手段C34と、を有し、現像装置Gy~Gkから排出される現像剤の量を、Y、M、C、Kの各色毎に設定する。

【0091】

C32：第2期間の劣化判別手段

第2期間の劣化判別手段C32は、積算枚数N4と、各頻度判別枚数Nd、Neとに基づいて、第2の期間における現像装置Gy~Gkの使用頻度を判別することで、現像装置Gy~Gkにおける現像剤の消費傾向、すなわち、劣化の傾向を判別する。実施例4では、 $N4 \geq Nd$ の場合に、画像形成動作が高頻度であり劣化傾向が高いと判別し、 $Ne \geq N4 > Nd$ の場合に、中頻度で劣化傾向も中程度と判別し、 $N4 < Ne$ の場合に、低頻度で劣化傾向も低いと判別する。

【0092】

C33：第1期間の劣化判別手段

第1期間の劣化判別手段C33は、第1の期間の一例としての前回の排出動作から今回の排出動作までの期間において現像装置Gy~Gk内の現像剤が劣化しているか否かの判別を行う。実施例4の第1期間の劣化判別手段C33は、第1の期間において、現像装置Gy~Gk内の現像剤の消費量が少ない場合に、ほとんどの現像剤が使用されないまま攪拌部材G2、G3で攪拌されて劣化している可能性が高いと判別し、現像剤の消費量が多い場合には、新たな現像剤がトナーカートリッジKy~Kkから補給されて、全体として劣化した現像剤が含まれている可能性が低いと判別する。

【0093】

C34：バンド作成間隔の設定手段

現像剤の排出量の設定手段の一例としてのバンド作成間隔の設定手段C34は、現像剤の劣化の程度に応じて、現像剤の排出量を設定する。実施例4のバンド作成間隔の設定手段C34は、排出画像であるトナーバンド1の作成間隔Nf、すなわち、トナーバンド1を作成する頻度を設定することで、現像剤の排出量の設定を行う。

実施例4のバンド作成間隔の設定手段C34は、今回の平均画像密度AC1が高画像密

10

20

30

40

50

度の場合、すなわち、 $AC1 < ACa$ の場合は、現像剤の入れ替わりが多いと判断し、全体の消費傾向から現像剤の劣化が少ないと判断して、トナーバンド1の作成間隔 Nf を第1の作成間隔 $N1$ に設定する。実施例4では、第1の作成間隔 $N1$ は、 $N1 = 100$ [枚]に設定されている。

また、今回の平均画像密度 $AC1$ が低画像密度且つ積算枚数 $N4$ が低頻度判別枚数 Ne 未満の場合、すなわち、 $AC1 < ACa$ 且つ $N4 < Ne$ の場合は、現像剤の入れ替わりが少ないが、画像形成も低頻度で行われており、全体として、現像剤の劣化が少ないと判断して、トナーバンド1の作成間隔 Nf を第1の作成間隔 $N1$ に設定する。

【0094】

さらに、今回の平均画像密度 $AC1$ が低画像密度で、積算枚数 $N4$ が低頻度判別枚数 Ne 以上且つ高頻度判別枚数 Nd 未満の場合、すなわち、 $AC1 < ACa$ 且つ $Ne < Nd$ の場合は、現像剤の入れ替わりが少なく、画像形成も中頻度で行われており、全体として、現像剤の劣化が進みやすいと判断して、トナーバンド1の作成間隔 Nf を第2の作成間隔 $N2$ に設定する。実施例4では、第2の作成間隔 $N2$ は、第1の作成間隔 $N1$ よりも小さな値である $N2 = 60$ [枚]に設定されている。

また、今回の平均画像密度 $AC1$ が低画像密度で、積算枚数 $N4$ が高頻度判別枚数 Nd 以上の場合、すなわち、 $AC1 < ACa$ 且つ $N4 > Nd$ の場合は、現像剤の入れ替わりが少ない上に、画像形成も高頻度で行われており、全体として、現像剤の劣化が最も進みやすいと判断して、トナーバンド1の作成間隔 Nf を第3の作成間隔 $N3$ に設定する。実施例4では、第3の作成間隔 $N3$ は、第2の作成間隔 $N2$ よりも小さな値である $N3 = 30$ [枚]に設定されている。

【0095】

(実施例4の流れ図の説明)

次に、実施例4の画像形成装置Uにおける制御の流れを流れ図、いわゆるフローチャートを使用して説明する。

(現像剤の排出制御処理のフローチャートの説明)

図13は実施例4の現像剤の排出制御処理のフローチャートの説明図であり、実施例2の図8に対応する図である。

図13において、実施例4の現像剤の排出制御処理では、実施例2の現像剤の排出制御処理に対して、 $ST5$ 、 $ST11$ に替えて、 $ST5$ 、 $ST11$ を実行すると共に、 $ST6$ 、 $ST12$ の排出設定処理のサブルーチンの内容が異なるだけで、その他の処理は同一であるため、同一の処理には同一の ST 番号を付し、詳細な説明は省略する。

【0096】

図13の $ST5$ において、連続印刷枚数 $N1$ がバンド作成間隔 Nf 以上になったか否かを判別する。イエス(Y)の場合は $ST6$ に進み、ノー(N)の場合は $ST9$ に進む。

また、 $ST11$ において、累積印刷枚数 $N2$ がバンド作成間隔 Nf 以上になったか否かを判別する。イエス(Y)の場合は $ST12$ に進み、ノー(N)の場合は $ST1$ に戻る。

【0097】

(排出設定処理のフローチャートの説明)

図14は実施例4の現像剤の排出設定処理のフローチャートの説明図であり、実施例2の図9に対応する図である。

図14の $ST41$ において、画素数 $M1$ から今回の平均画像密度 $AC1$ を算出する。そして、 $ST42$ に進む。

$ST42$ において、現在の時刻から過去24時間の印刷枚数の積算枚数 $N4$ を算出する。そして、 $ST61$ に進む。

$ST61$ において、平均画像密度 $AC1$ が、低密度判別値 ACa 以上であるか否かを判別する。イエス(Y)の場合は $ST62$ に進み、ノー(N)の場合は $ST63$ に進む。

$ST62$ において、バンド作成間隔 Nf を第1の作成間隔 $N1$ に設定する。そして、図14の排出設定処理を終了する。

10

20

30

40

50

【0098】

ST63において、積算枚数 N_4 が高頻度判別枚数 N_d 以上であるか否かを判別する。イエス(Y)の場合はST64に進み、ノー(N)の場合はST65に進む。

ST64において、バンド作成間隔 N_f を第3の作成間隔 N_3 に設定する。そして、図14の排出設定処理を終了する。

ST65において、積算枚数 N_4 が低頻度判別枚数 N_e 以上であるか否かを判別する。イエス(Y)の場合はST66に進み、ノー(N)の場合はST62に戻る。

ST66において、バンド作成間隔 N_f を第2の作成間隔 N_2 に設定する。そして、図14の排出設定処理を終了する。

【0099】

(実施例4の作用)

前記構成を備えた本発明の実施例4の画像形成装置Uでは、実施例2と同様に、過去24時間の積算枚数から第2の期間の一例としての比較的長期間に渡る使用状況を判別している。そして、積算枚数 N_4 に基づく長期的な現像剤の消費傾向と、直近の平均画像密度 AC_1 とに基づいて、現像剤の入れ替えが多い場合には、劣化が少ないと判断して、トナーバンド1を形成する間隔が長くなり、全体として現像剤の排出量が少なくなる。また、現像剤の入れ替えが少ない場合、長期的な使用状況に基づいて、劣化が進みやすくなるに応じて、トナーバンド1の形成間隔 N_f の長さが短くなり、全体として現像剤が頻繁に排出されるようになる。

したがって、実施例4の画像形成装置Uも、実施例1~3と同様に、従来の構成に比べて、無駄な現像剤の排出が低減され、回収容器の交換頻度が過大になることも抑制される。

なお、実施例4では、連続印刷枚数 N_1 と累積印刷枚数 N_2 の判別に、同一の作成間隔 N_f を使用した。連続印刷枚数 N_1 用の作成間隔 N_{f1} と、累積印刷枚数 N_2 用の作成間隔 N_{f2} それぞれ別個に設定する構成とすることも可能である。例えば、 $N_{f1} = N_f$ 、 $N_{f2} = 2 \times N_f$ に設定することも可能である。

【0100】

(変更例)

以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内で、種々の変更を行うことが可能である。本発明の変更例(H01)~(H06)を下記に例示する。

(H01)前記実施例において、画像形成装置の一例としての複写機に限定されず、プリンタ、FAX等の画像形成装置にも適用可能である。また、カラーの画像形成装置に限定されず、モノクロの画像形成装置にも適用可能である。さらに、タンデム型の画像形成装置に限定されず、ロータリ型の画像形成装置にも適用可能である。

【0101】

(H02)前記実施例において、実施例1~4の構成を互いに組み合わせることも可能である。例えば、実施例2と3を組み合わせ、実施例2において、トナーバンド1の濃度 BC を調整する構成としたり、実施例1~4を組み合わせ、トナーバンド1の幅 L と濃度 BC と、作成間隔 N_f の全てを調整する構成とすることも可能である。

(H03)前記実施例において、例示した具体的な数値等は設計や仕様等に応じて任意に変更可能である。

(H04)前記実施例において、印刷枚数 N_1 や画素数 M_1 に基づいて判別を行う構成を例示したが、これに限定されず、いわゆるパラメータは、現像剤の消費傾向を判別可能で、直近の画像記録装置U3の使用状況と、長期の画像記録装置U3の使用状況に連動する任意のパラメータを採用可能である。例えば、感光体 $P_y \sim P_k$ や現像ローラ R_0 の回転時間や累積回転数、累積回転距離、トナーディスペンサー装置U3aの補給回数や累積補給時間等、任意のパラメータを採用可能である。

【0102】

(H05)前記実施例において、プロセスコントロールは、現像剤の排出動作の後に実行す

10

20

30

40

50

ることが望ましいが、前に実行することも可能であり、排出動作と連動せず、別個独立に実行することも可能である。

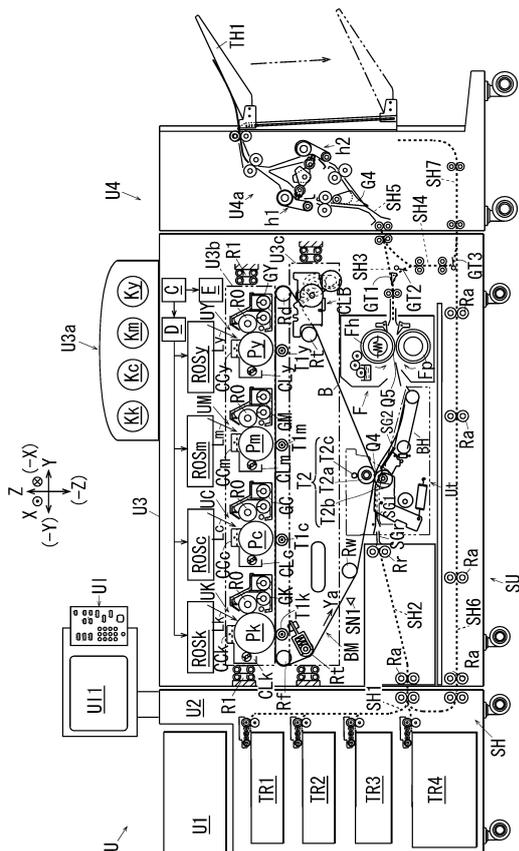
(H06)前記実施例において、トナーバンドの作成を開始するか否かの判断は、実施例に例示した構成に限定されず、例えば、累積印刷枚数のみをパラメータとして判断を行う構成も可能である。他にも、例えば、ジョブ時に1枚ずつカウントアップしていき、前回のトナーバンド作成からの累積値が50枚を超えると、ジョブ中にトナーバンドの作成を実行し、ジョブ終了時の累積値が20枚を超えている場合に、ジョブ終了時にトナーバンドの作成を行うという構成とすることも可能である。

【符号の説明】

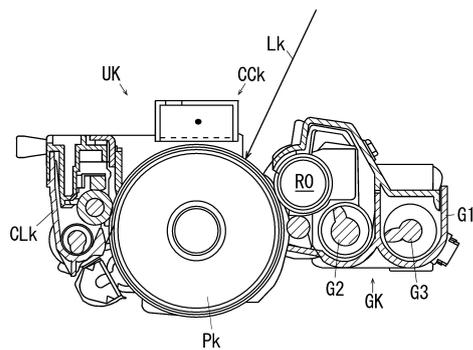
【0103】

- 1 ... 排出画像、
- AC0, AC1 ... 画像密度、
- C9 ... 現像剤の排出制御手段、
- Gy, Gm, Gc, Gk ... 現像装置、
- N1, N2 ... 画像形成回数、
- Py, Pm, Pc, Pk ... 像保持体、
- ROSy, ROSm, ROSc, ROSk ... 潜像形成装置、
- U ... 画像形成装置、
- U3a ... 補給装置。

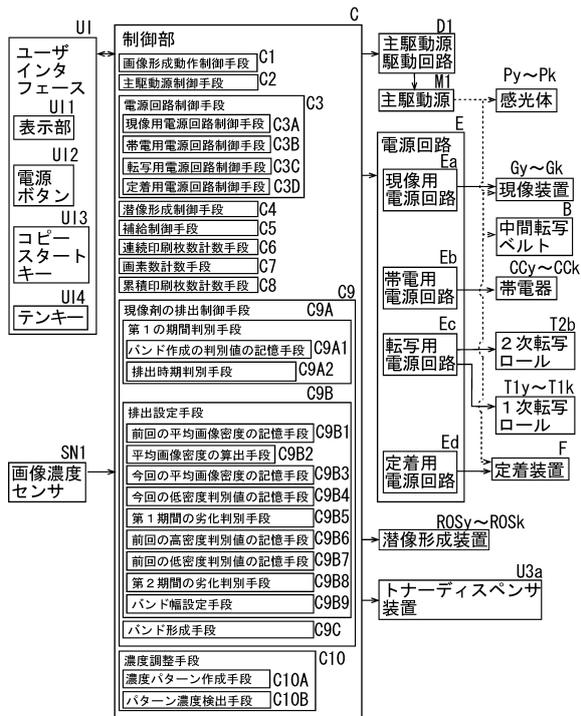
【図1】



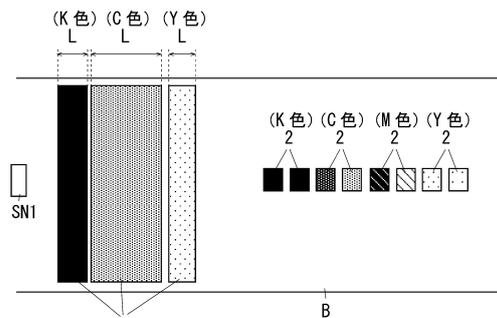
【図2】



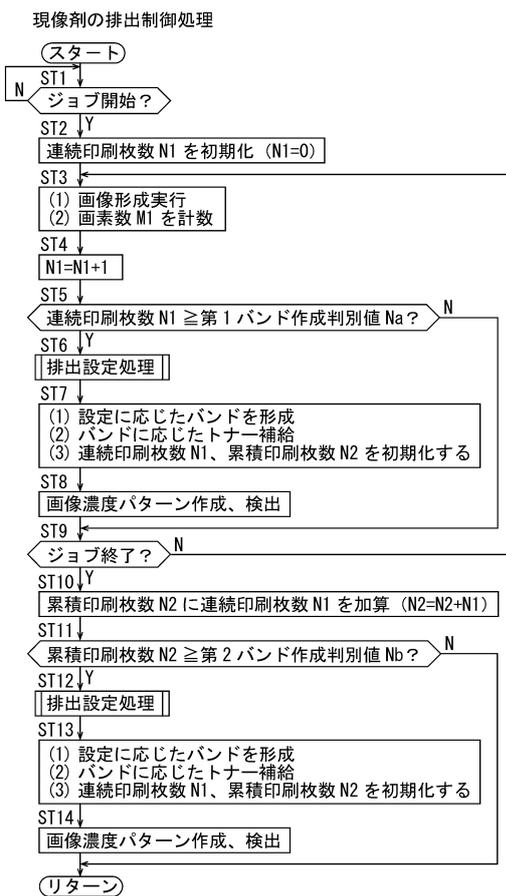
【図3】



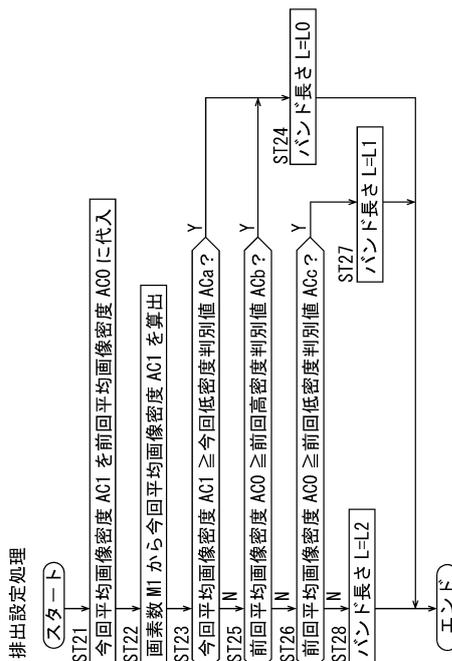
【図4】



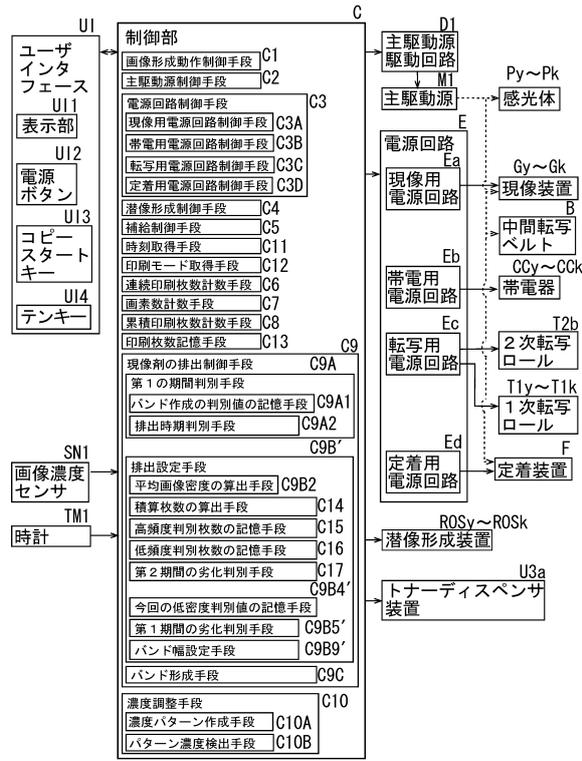
【図5】



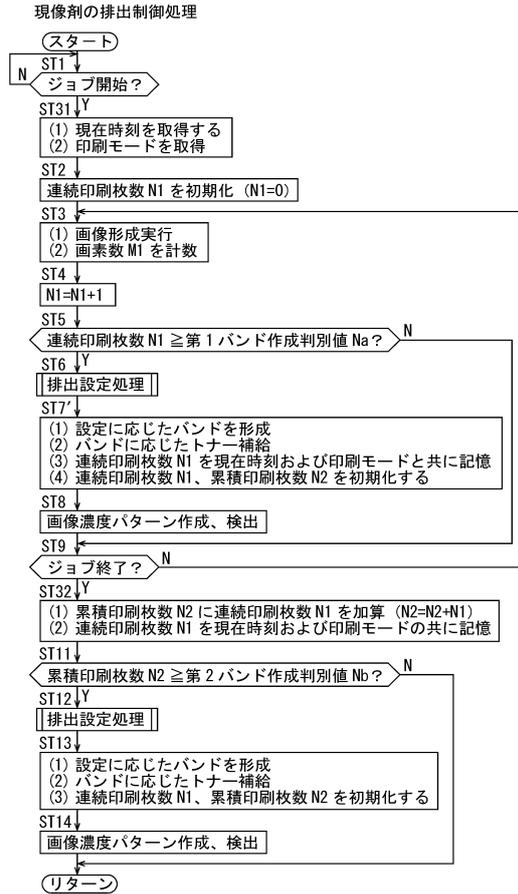
【図6】



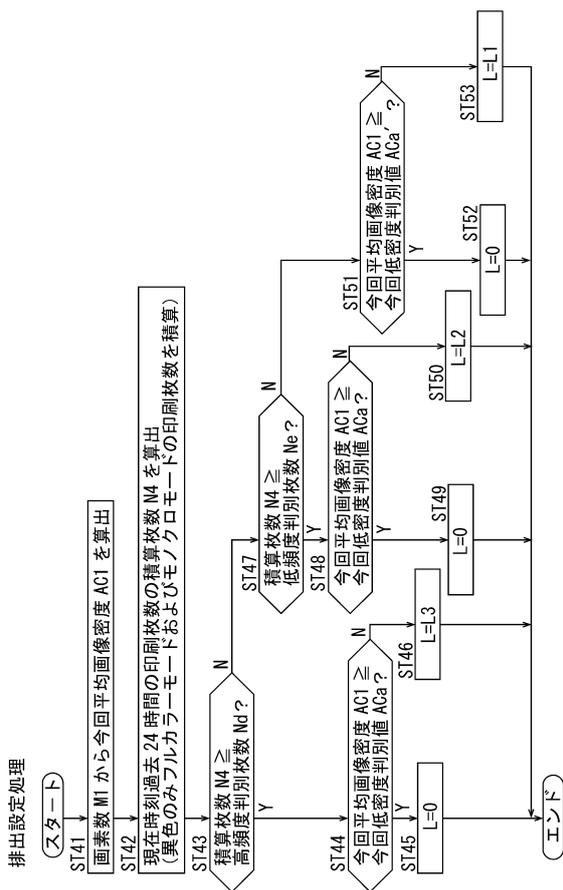
【図7】



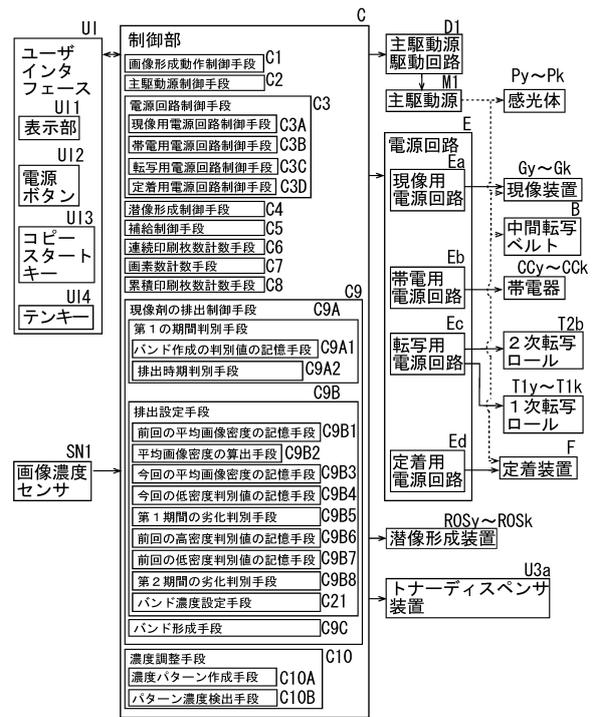
【図8】



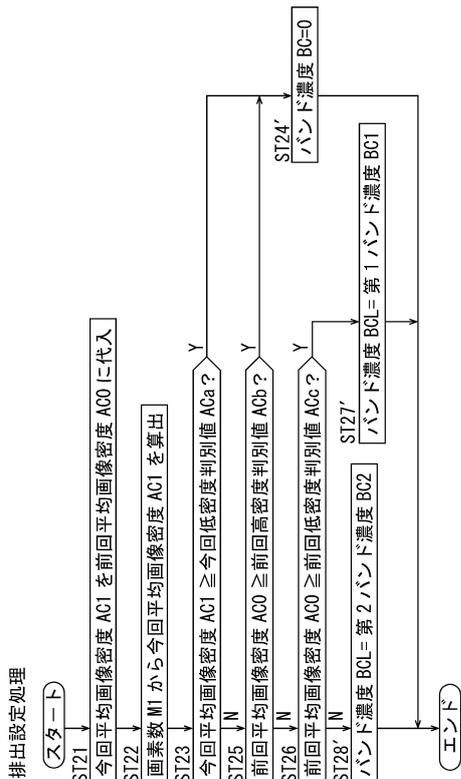
【図9】



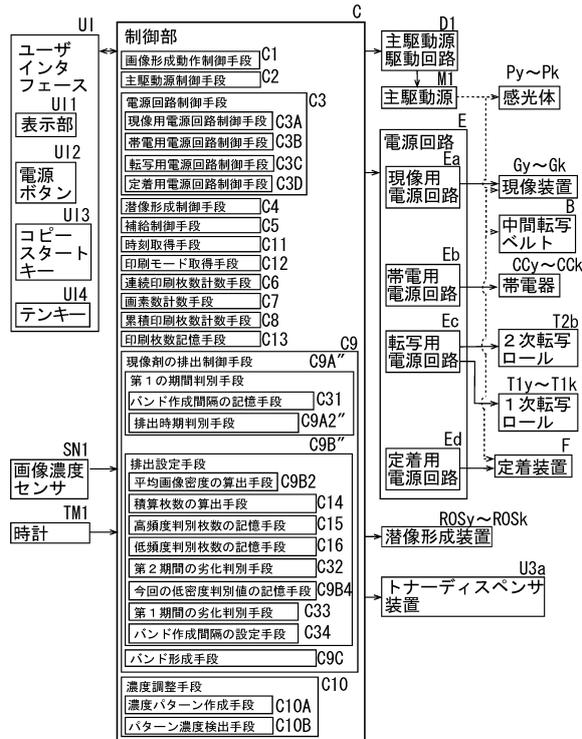
【図10】



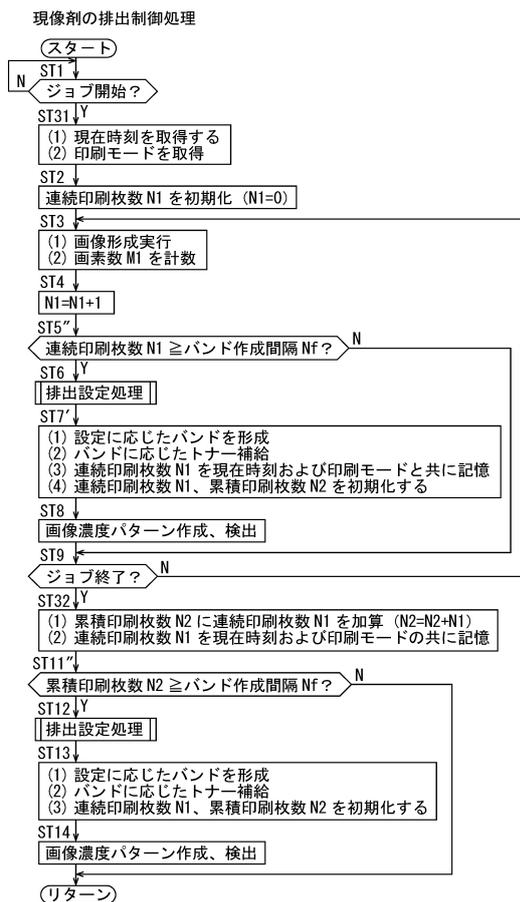
【図 1 1】



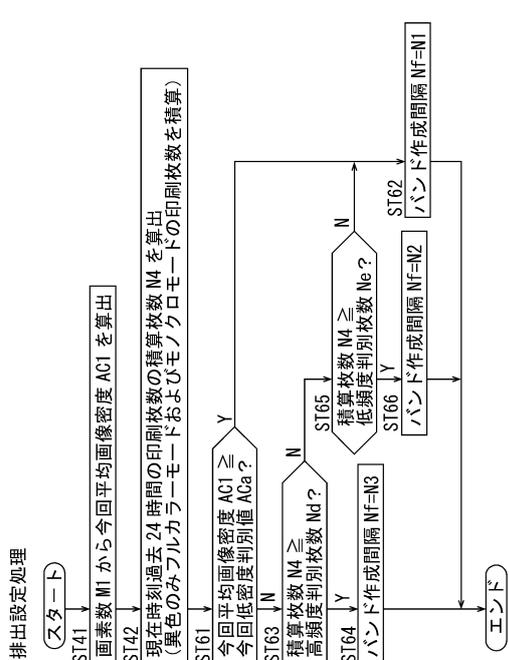
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2009-103970(JP,A)
特開2006-023327(JP,A)
特開2001-305813(JP,A)
特開2008-170562(JP,A)
特開2007-128010(JP,A)
特開2008-020695(JP,A)
特開2004-125829(JP,A)
特開2011-059361(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 21/00
G03G 15/00