

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年3月27日(27.03.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/045916 A1

- (51) 国際特許分類:
G03G 15/01 (2006.01) **G03G 21/14** (2006.01)
G03G 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/074230
- (22) 国際出願日: 2013年9月9日(09.09.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-204604 2012年9月18日(18.09.2012) JP
特願 2013-172275 2013年8月22日(22.08.2013) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 中谷 浩史(NAKATANI, Hiroshi). 富田 教夫(TOMITA, Norio). 酒井 亮輔(SAKAI, Ryosuke).

- (74) 代理人: 特許業務法人あーく特許事務所 (ARC PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満4丁目1番3号 住友生命御堂筋ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: IMAGE FORMATION DEVICE

(54) 発明の名称: 画像形成装置

AA 項目		BB 第1補正モード		CC 第2補正モード	
DD カラー		EE モノクロ		DD カラー	
FF 特徴		GG 速度・画質バランス		HH 速度優先	
II 補正方法		JJ 全平均値予測補正		KK リアルタイム補正	
LL コピー性能 (CPM)		MM カラー: 100%		NN モノクロ: 70%	
OO 補正によるパフォーマンス低下無し		PP カラー: 100%		QQ モノクロ: 100%	
RR 第1シート		SS 第2シート		TT 第3シート	
UU 第4シート		VV 第5シート		WW 第6シート	
XX 第7シート		YY 第8シート		ZZ 第9シート	
AA 項目		BB 第3補正モード		CC 第4補正モード	
DD カラー		EE モノクロ		DD カラー	
FF 特徴		GG 速度優先		HH 速度・画質バランス	
II 補正方法		JJ リアルタイム補正		KK 速度・画質バランス	
LL コピー性能 (CPM)		MM カラー: 100%		NN モノクロ: 70%	
OO 補正によるパフォーマンス低下無し		PP カラー: 100%		QQ モノクロ: 100%	
RR 第1シート		SS 第2シート		TT 第3シート	
UU 第4シート		VV 第5シート		WW 第6シート	
XX 第7シート		YY 第8シート		ZZ 第9シート	
AA 項目		BB 第3補正モード		CC 第4補正モード	
DD カラー		EE モノクロ		DD カラー	
FF 特徴		GG 速度優先		HH 速度・画質バランス	
II 補正方法		JJ リアルタイム補正		KK 速度・画質バランス	
LL コピー性能 (CPM)		MM カラー: 100%		NN モノクロ: 70%	
OO 補正によるパフォーマンス低下無し		PP カラー: 100%		QQ モノクロ: 100%	
RR 第1シート		SS 第2シート		TT 第3シート	
UU 第4シート		VV 第5シート		WW 第6シート	
XX 第7シート		YY 第8シート		ZZ 第9シート	

AA Item
BB First correction mode
CC Second correction mode
DD Color
EE Monochrome
FF Feature
GG Balance between speed and image quality
HH Speed priority
II Correction method
JJ Total average value predictive correction
KK Real-time correction
LL Copy performance (CPM)
MM Color: 100%
NN Monochrome: 70%
OO No performance degradation due to correction
PP Monochrome: 100%
QQ Application
RR First sheet
SS Second sheet
TT Third sheet
UU Fourth sheet
VV Fifth sheet
WW Third correction mode
XX Fourth correction mode
YY Image quality priority
ZZ Immediate future predictive correction
aa Due to performance degradation
bb Color: 50%
cc No performance degradation except first sheet
dd Color: nearly 100%
ee Monochrome: nearly 100%
ff Predictive correction

(57) Abstract: An image formation device is provided with: a registration roller (34) which adjusts a time in point when the conveyance of paper is started; a printing unit (4) which forms a color image or a monochrome image on a photosensitive drum (13) and transfers and prints the color image or the monochrome image from the photosensitive drum (13) onto the paper on the downstream side in the conveyance direction of the paper from the registration roller (34); and a line sensor (56) which detects the conveyance position of the paper on the upstream side in the conveyance direction of the paper from the printing unit (4). The image formation device is provided with a control unit (61) which finds the amount of displacement of the paper with respect to a preset reference position of the paper on the basis of the conveyance position of the paper detected by the line sensor (56), corrects the image formation position of the color image or the monochrome image on the photosensitive drum (13) according to the amount of displacement to correct the printing position of the color image or the monochrome image onto the paper, and changes a method for correcting the printing position according to whether either the color image or the monochrome image is formed.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/045916 A1



(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, 添付公開書類:

GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,

MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

用紙の搬送開始時点を調節するレジストローラ 3 4 と、カラー画像又はモノクロ画像を感光体ドラム 1 3 に形成して、前記レジストローラ 3 4 よりも前記用紙の搬送方向下流側で前記カラー画像又はモノクロ画像を前記感光体ドラム 1 3 から前記用紙へと転写して印刷する印刷部 4 と、前記印刷部 4 よりも前記用紙の搬送方向上流側で前記用紙の搬送位置を検出するラインセンサ 5 6 とを備えた画像形成装置であって、前記ラインセンサ 5 6 により検出された前記用紙の搬送位置に基づいて前記用紙の予め設定された基準位置に対する前記用紙のずれ量を求め、前記感光体ドラム 1 3 における前記カラー画像又はモノクロ画像の画像形成位置を前記ずれ量に応じて補正して、前記用紙に対する前記カラー画像又はモノクロ画像の印刷位置を補正しており、前記カラー画像及びモノクロ画像のいずれが形成されるかに応じて前記印刷位置の補正方法を変更する制御部 6 1 を備えている。

明 細 書

発明の名称：画像形成装置

技術分野

[0001] 本発明は、カラー画像又はモノクロ画像を選択的に形成することが可能な画像形成装置に関する。

背景技術

[0002] この種の画像形成装置では、像担持体表面を均一に帯電し、光ビームにより像担持体表面を走査して、静電潜像を像担持体表面に形成し、像担持体表面の静電潜像を現像して、像担持体表面にトナー像を形成し、トナー像を像担持体から記録用紙に転写し、記録用紙を加熱及び加圧して、トナー像を記録用紙上に定着させている。

[0003] 像担持体から記録用紙へのトナー像の転写は、像担持体と転写ローラ間のニップ域に記録用紙を挟み込むことによりなされる。また、このニップ域よりも記録用紙の搬送方向上流側にレジストローラを設け、レジストローラで記録用紙を一旦停止させて、レジストローラからの記録用紙の搬送開始時点をニップ域でのトナー像の転写タイミングに合うように調節している。

[0004] ここで、像担持体と転写ローラ間のニップ域において記録用紙が用紙搬送方向と直交する方向（主走査方向）にずれると、記録用紙上のトナー像の印刷位置が主走査方向にずれる。このため、レジストローラよりも記録用紙の搬送方向上流側に、主走査方向における記録用紙の搬送位置を検出する用紙位置センサを設け、用紙位置センサにより検出された記録用紙の搬送位置に基づき像担持体上のトナー像の画像形成位置を主走査方向で補正して、記録用紙上のトナー像の印刷位置のずれを防止している。

[0005] 例えば、特許文献１では、予め設定された主走査開始調整位置及びサイドレジセンサ（用紙位置センサ）により検出された主走査開始調整位置に基づき像担持体上の画像（トナー像）の画像形成位置を調整している。

[0006] また、特許文献２では、ＣＩＳ（用紙位置センサ）により検出された記録

用紙の横ずれ量（主走査方向のずれ量）及び斜行量の少なくとも一方が第1 閾値（5 mm）より大きい場合に、記録用紙の印刷を停止させ、また記録用紙の横ずれ量及び斜行量の少なくとも一方が第1 閾値以下であってかつ第2 閾値（2 mm）より大きい場合に、記録用紙の印刷を継続している。

[0007] 更に、特許文献3では、C I S（用紙位置センサ）により検出された以前の記録用紙のずれ量を用いて、像担持体上の画像形成位置を補正し、記録用紙上の画像のずれを防止している。また、以前の各記録用紙のずれ量の平均値を算出し、この平均値を用いて、像担持体上の画像形成位置を補正し、記録用紙上の画像のずれを防止している。

[0008] また、特許文献4では、C I S（用紙位置センサ）により検出された今回の記録用紙のずれ量を用いて、像担持体上の画像形成位置を補正するリニアモードと、C I Sにより検出された以前の記録用紙のずれ量を用いて、像担持体上の画像形成位置を補正する高速補正モードとを切替えている。

[0009] このように像担持体上の画像形成位置を主走査方向で補正して、記録用紙上の画像の印刷位置のずれを防止し、また複数の補正方法を使い分けている。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開2006-30693号公報

特許文献2：特開2003-330334号公報

特許文献3：特開2008-83665号公報

特許文献4：特開2012-118454号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] ところで、モノクロ画像の場合は、1つの像担持体上に潜像を形成して、この潜像を現像し、像担持体から記録用紙へと画像を転写するので、像担持体に対する潜像の書込みから画像の転写までに要する時間が短い。

[0012] これに対してカラー画像の場合は、複数色に対応する複数の像担持体にそれぞれの潜像を形成して、これらの潜像をそれぞれの色の画像に現像し、各像担持体の画像を順次転写しており、各像担持体に対する潜像の書込みから各色の画像の転写までに要するそれぞれの時間が異なり、最長の時間を短くするのには限度があって、この最長の時間がモノクロ画像のその時間よりも大幅に長くなる。

[0013] 従って、モノクロ画像の単位時間当たりの印刷枚数は、カラー画像の単位時間当たりの印刷枚数よりも多くなる。

[0014] 一方、先に述べたように像担持体上の画像形成位置を補正するための複数の補正方法があるが、これらの補正方法の実施に要するそれぞれの時間が異なり、かつ同一の補正方法であっても、モノクロ画像とカラー画像とでは補正方法の実施に要するそれぞれの時間に差異が生じることがある。このため、モノクロ画像を印刷するときに、単位時間当たりの印刷枚数の低下が許容範囲に納まるような補正方法を選択適用しても、この補正方法を変更あるいはキャンセルせずに、カラー画像を印刷すると、単位時間当たりの印刷枚数が好ましくない程度まで低下することがあった。

[0015] しかしながら、従来の画像形成装置では、カラー画像及びモノクロ画像を考慮して、それらの補正方法を使い分けてはおらず、このためユーザーにとっては使勝手が良いとは言えなかった。

[0016] そこで、本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであり、カラー画像及びモノクロ画像のいずれが形成されるかに応じて像担持体における画像形成位置の補正方法を適宜設定することが可能な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

[0017] 上記課題を解決するために、本発明の画像形成装置は、用紙の搬送開始時点を調節するレジストローラと、カラー画像又はモノクロ画像を像担持体に形成して、前記レジストローラよりも前記用紙の搬送方向下流側で前記カラー画像又はモノクロ画像を前記像担持体から前記用紙へと転写する印刷部と

、前記印刷部よりも前記用紙の搬送方向上流側で前記用紙の搬送位置を検出する用紙位置検出部とを備えた画像形成装置であって、前記用紙位置検出部により検出された前記用紙の搬送位置に基づいて前記用紙の予め設定された基準位置に対する前記用紙のずれ量を求め、前記像担持体における前記カラー画像又はモノクロ画像の画像形成位置を前記ずれ量に応じて補正して、前記用紙に対する前記カラー画像又はモノクロ画像の印刷位置を補正しており、前記カラー画像及びモノクロ画像のいずれが形成されるかに応じて前記印刷位置の補正方法を変更する制御部を備えている。

[0018] このような画像形成装置では、カラー画像及びモノクロ画像のいずれが形成されるかに応じて画像形成位置の補正方法を変更しているので、カラー画像の単位時間当たりの印刷枚数の低下程度を抑制することができる。

[0019] また、本発明の画像形成装置においては、前記制御部は、前記カラー画像については、用紙にカラー画像を転写するに先立ち、前記像担持体における前記カラー画像の画像形成位置を、前記用紙位置検出部により過去に検出された他の用紙の搬送位置に基づく該他の用紙のずれ量に応じて補正する予測補正を行い、前記モノクロ画像については、用紙にモノクロ画像を転写するに先立ち、前記像担持体における前記モノクロ画像の画像形成位置を、前記用紙位置検出部により検出された前記モノクロ画像が転写される用紙の搬送位置に基づく該用紙のずれ量に応じて補正するリアルタイム補正を行ってもよい。また、前記予測補正を行ったときの単位時間当たりの用紙の印刷最大枚数は、前記リアルタイム補正を行ったときの単位時間当たりの用紙の印刷最大枚数よりも多いのが好ましい。

[0020] リアルタイム補正の場合は、その時々用の紙のずれ量を用いることから、用紙位置検出部により用紙の搬送位置が検出された後に、画像を像担持体に形成して、画像形成位置を補正する必要がある、画像形成時間が長くなる。これに対して予測補正の場合は、以前の用紙のずれ量を用いることから、用紙位置検出部による用紙の搬送位置の検出を待たずに、画像を像担持体に形成して、画像形成位置を補正することができ、画像形成時間が短くなる。こ

のため、単位時間当たりの印刷枚数が少ないカラー画像に予測補正を適用し、かつ単位時間当たりの印刷枚数が多いモノクロ画像にリアルタイム補正を適用すると、カラー画像とモノクロ画像との間での印刷枚数の差が減少する。

[0021] 更に、本発明の画像形成装置においては、前記予測補正及び前記リアルタイム補正を含む複数の補正方法を有し、前記制御部は、前記カラー画像及び前記モノクロ画像のいずれについても、前記複数の補正方法のいずれかを選択的に適用して、前記像担持体における前記カラー画像又は前記モノクロ画像の画像形成位置を補正してもよい。例えば、前記複数の補正方法と前記カラー画像及び前記モノクロ画像とを対応付けて、前記カラー画像の補正方法と前記モノクロ画像の補正方法との互いに異なる複数の組み合わせを複数の補正モードとして設定し、前記複数の補正モードには、前記カラー画像については前記予測補正を行いかつ前記モノクロ画像については前記リアルタイム補正を行う補正モードが含まれ、前記複数の補正モードのいずれかを選択するために操作される補正方法選択操作部を備え、前記制御部は、前記補正方法選択操作部で選択された補正モードに応じて前記像担持体における前記カラー画像又はモノクロ画像の画像形成位置を補正するのが好ましい。これにより、ユーザーの多様な要求に対応することが可能となる。

[0022] また、本発明の画像形成装置においては、前記用紙位置検出部は、前記用紙の搬送方向と直交する方向における前記用紙の搬送位置を検出し、前記制御部は、前記用紙の搬送位置に基づいて前記用紙の搬送方向と直交する方向において予め設定された前記基準位置に対する前記用紙のずれ量を求め、前記像担持体における前記カラー画像又はモノクロ画像の画像形成位置を前記ずれ量に応じて前記用紙の搬送方向と直交する方向で補正してもよい。

[0023] 更に、本発明の画像形成装置においては、前記レジストローラよりも前記用紙の搬送方向下流側で、前記用紙の搬送方向における前記用紙の搬送タイミングを検出する搬送方向用紙検出部と、前記像担持体における前記カラー画像又はモノクロ画像の画像形成位置を前記用紙の搬送方向で補正するか否

かを指示するために操作される補正指示操作部とを備え、前記制御部は、前記補正指示操作部で前記画像形成位置を補正すると指示されたときに、前記像担持体における前記カラー画像又はモノクロ画像の画像形成位置を、前記搬送方向用紙検出部により検出された前記用紙の搬送タイミングに応じて前記用紙の搬送方向で補正して、前記用紙に対する前記カラー画像又はモノクロ画像の印刷位置を補正してもよい。

[0024] また、本発明の画像形成装置においては、前記印刷部よりも前記用紙の搬送方向上流側に設けられ、前記用紙を前記用紙の搬送方向と直交する方向に移動させる移動部を備え、前記用紙位置検出部は、前記用紙の搬送方向と直交する方向における前記用紙の搬送位置を検出し、前記制御部は、前記用紙位置検出部により検出された前記用紙の搬送位置に基づいて前記用紙の搬送方向と直交する方向の基準位置に対する前記用紙のずれ量を求め、前記用紙のずれ量に応じて前記移動部を制御して、前記用紙の搬送方向と直交する方向に前記用紙を移動させ、前記用紙に対する前記カラー画像又はモノクロ画像の印刷位置を補正してもよい。

[0025] ここでは、用紙位置検出部により検出された用紙の搬送位置に基づく用紙のずれ量に応じて移動部を制御して、用紙の搬送方向と直交する方向に用紙を移動させ、用紙に対するカラー画像又はモノクロ画像の印刷位置を補正しているので、用紙の搬送過程で用紙の画像形成位置を補正することができ、1枚の用紙毎に、用紙の画像形成位置をリアルタイムで補正することができる。

[0026] また、本発明の画像形成装置においては、前記制御部は、前記用紙のずれ量が所定値以上であるか否かを判定し、前記用紙のずれ量が所定値以上である場合に前記用紙のずれ量を補正し、前記用紙のずれ量が所定値未満である場合に前記用紙のずれ量を補正してもよい。

[0027] この場合は、用紙のずれ量の補正処理を簡単化して、補正処理の迅速化を図ることができる。

[0028] 更に、本発明の画像形成装置においては、前記制御部は、前記カラー画像

については、前記像担持体における前記カラー画像の画像形成位置を補正して、前記用紙に対する前記カラー画像の画像形成位置を補正し、前記モノクロ画像については、前記移動部を制御して、前記用紙の搬送方向と直交する方向に前記用紙を移動させて、前記用紙に対する前記モノクロ画像の画像形成位置を補正してもよい。

[0029] また、本発明の画像形成装置においては、前記移動部は、前記レジストローラによる前記用紙の搬送途中で前記レジストローラを前記用紙の搬送方向と直交する方向に移動させて、前記用紙を移動させてもよい。

発明の効果

[0030] 本発明では、カラー画像及びモノクロ画像のいずれが形成されるかに応じて画像形成位置の補正方法を変更しているので、カラー画像の単位時間当たりの印刷枚数の低下程度を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]本発明の画像形成装置の一実施例を示す断面図である。

[図2] (a)、(b)は、図1の画像形成装置における各レジストローラ、搬送方向用紙センサ、及びラインセンサの配置関係を拡大して示す側面図及び平面図である。

[図3]図1の画像形成装置の制御系の構成を示すブロック図である。

[図4]図1の画像形成装置において感光体ドラム上の画像形成位置を補正するためのリアルタイム補正の手順を示すフローチャートである。

[図5] (a)、(b)は、記録用紙のオフセンタ量（ずれ量）及び感光体ドラム上の画像形成位置を説明するために用いた図である。

[図6]図1の画像形成装置において感光体ドラム上の画像形成位置を補正するための直近予測補正の手順を示すフローチャートである。

[図7]図1の画像形成装置において感光体ドラム上の画像形成位置を補正するための全平均値予測補正の手順を示すフローチャートである。

[図8]本発明におけるカラー画像及びモノクロ画像に応じた印刷位置の補正方法の実施形態であって、第1実施形態の第1補正モード、第2実施形態の第

2補正モード、第3実施形態の第3補正モード、及び第4実施形態の第4補正モードを示す図表である。

[図9]図1の画像形成装置における操作パネルを示す平面図である。

[図10]操作パネルの表示部に表示された管理者モードの設定画面を示す図である。

[図11]本発明の画像形成装置の他の実施例におけるレジストユニット近傍の構成を拡大して示す平面図である。

[図12]図11のレジストユニット近傍の構成を拡大して示す側面図である。

[図13]図11のレジストユニットの構造を模式的に示す平面図である。

[図14]図11乃至図13に示すレジストユニットを備える画像形成装置の制御系の構成を示すブロック図である。

[図15]図11乃至図13に示すレジストユニットを備える画像形成装置において記録用紙上の印刷位置を補正するためのリアルタイム用紙移動補正の手順を示すフローチャートである。

[図16]図11乃至図13に示すレジストユニットを備える画像形成装置において記録用紙上の印刷位置を補正するためのリアルタイム判定用紙移動補正の手順を示すフローチャートである。

[図17A]図11乃至図13に示すレジストユニットを備える画像形成装置において感光体ドラム上の画像形成位置を補正するための直近予測補正の手順を示すフローチャートである。

[図17B]図17Aに引き続く直近予測補正の手順を示すフローチャートである。

[図18]図11乃至図13に示すレジストユニットを備える画像形成装置において感光体ドラム上の画像形成位置を補正するための全平均値予測補正の手順を示すフローチャートである。

[図19]本発明におけるカラー画像及びモノクロ画像に応じた印刷位置の補正方法の実施形態であって、第5実施形態の第5補正モード、第6実施形態の第6補正モード、第7実施形態の第7補正モード、及び第8実施形態の第8

補正モードを示す図表である。

発明を実施するための形態

[0032] 以下、本発明の実施形態を添付図面に基づき説明する。

[0033] 図1は、本発明の画像形成装置の一実施例を示す断面図である。この画像形成装置1は、原稿を読取って記録用紙に印刷する複写機能を有しており、原稿読取り装置2、原稿搬送装置（ADF）3、印刷部4、給紙カセット5、及び用紙搬送部6等を備えている。印刷部4、給紙カセット5、及び用紙搬送部6は、画像形成装置1の本体に内蔵され、原稿読取り装置2及び原稿搬送装置3は、画像形成装置1の本体の上側に搭載されている。

[0034] この画像形成装置1において扱われる画像データは、ブラック（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の各色を用いたカラー画像に応じたもの、又は単色（例えばブラック）を用いたモノクロ画像に応じたものである。このため、印刷部4においては、現像装置12、感光体ドラム13、ドラムクリーニング装置14、及び帯電装置15等が各色に応じた4種類のトナー像を形成するためにそれぞれ4個ずつ設けられ、それぞれがブラック、シアン、マゼンタ、及びイエローに対応付けられて、4つの画像ステーションPa、Pb、Pc、Pdが構成されている。

[0035] カラー画像の形成のときには、各画像ステーションPa、Pb、Pc、Pdが稼動する。各画像ステーションPa、Pb、Pc、Pdのいずれにおいても、ドラムクリーニング装置14により感光体ドラム13表面の残留トナーを除去及び回収した後、帯電装置15により感光体ドラム13の表面を所定の電位に均一に帯電させ、光走査装置11により感光体ドラム13表面を露光して、その表面に静電潜像を形成し、現像装置12により感光体ドラム13表面の静電潜像を現像して、感光体ドラム13表面にトナー像を形成する。これにより、各感光体ドラム13表面に各色のトナー像が形成される。

[0036] また、モノクロ画像の形成のときには、画像ステーションPaだけが稼動する。従って、画像ステーションPaのみにおいて、ドラムクリーニング装置14により感光体ドラム13表面の残留トナーを除去及び回収した後、帯

電装置 15 により感光体ドラム 13 の表面を所定の電位に均一に帯電させ、光走査装置 11 により感光体ドラム 13 表面を露光して、その表面に静電潜像を形成し、現像装置 12 により感光体ドラム 13 表面の静電潜像を現像して、感光体ドラム 13 表面にモノクロのトナー像を形成する。

[0037] この後、中間転写ベルト 21 を矢印方向 C に周回移動させつつ、ベルトクリーニング装置 22 により中間転写ベルト 21 の残留トナーを除去及び回収し、各感光体ドラム 13 表面に形成された各色のトナー像（又は単一の感光体ドラム 13 表面に形成されたモノクロのトナー像）を中間転写ベルト 21 に転写する。各色のトナー像については、中間転写ベルト 21 上で重ね合わされてカラーのトナー像となる。

[0038] 中間転写ベルト 21 と 2 次転写装置 23 の転写ローラ 23 a との間にはニップ域が形成されており、S 字状の用紙搬送経路 R1 を通じて搬送されて来た記録用紙をそのニップ域に挟み込んで搬送しつつ、中間転写ベルト 21 表面のカラーのトナー像（又はモノクロのトナー像）を記録用紙上に転写する。そして、定着装置 17 の加熱ローラ 24 と加圧ローラ 25 間に記録用紙を挟み込んで加熱及び加圧し、記録用紙上のカラーのトナー像（又はモノクロのトナー像）を定着させる。

[0039] 一方、用紙搬送部 6 では、ピックアップローラ 33 により記録用紙が給紙カセット 5 から引出されて、この記録用紙が、用紙搬送経路 R1 を通じて搬送され、2 次転写装置 23 や定着装置 17 を経由し、排紙ローラ 36 を介して排紙トレイ 39 へと搬出される。この用紙搬送経路 R1 には、記録用紙を一旦停止させて、記録用紙の先端を揃えた後、中間転写ベルト 21 と転写ローラ 23 a 間のニップ域でのトナー像の転写タイミングに合わせて記録用紙の搬送を開始する各レジストローラ 34、記録用紙の搬送を促す各搬送ローラ 35、各排紙ローラ 36 等が配置されている。

[0040] ところで、画像形成装置 1 においては、様々な原因により記録用紙の搬送位置にずれが生じて、記録用紙上のトナー像の印刷位置がずれる。このため、画像形成装置 1 では、各レジストローラ 34 よりも用紙搬送方向（副走査

方向) E の上流側に記録用紙の側端を検出するラインセンサ 5 6 を設け、ラインセンサ 5 6 により検出された記録用紙の主走査方向の側端位置を用いて、記録用紙上のトナー像の主走査方向の印刷位置を補正している。

[0041] また、各レジストローラ 3 4 よりも用紙搬送方向(副走査方向) E の下流側に記録用紙の先端を検出する搬送方向用紙センサ 5 7 を設け、各レジストローラ 3 4 による記録用紙の搬送開始時点から搬送方向用紙センサ 5 7 による記録用紙先端の検出時点までの時間を求め、この時間を用いて、記録用紙上のトナー像の用紙搬送方向 E の印刷位置を補正している。

[0042] 次に、そのような記録用紙上のトナー像の印刷位置を補正するための構成を説明する。図 2 (a)、(b) は、各レジストローラ 3 4、ラインセンサ 5 6、及び搬送方向用紙センサ 5 7 の配置関係を拡大して示す側面図及び平面図である。図 2 (a)、(b) に示すように各レジストローラ 3 4 よりも用紙搬送方向 E の上流側にラインセンサ 5 6 を配置し、また各レジストローラ 3 4 よりも用紙搬送方向 E の下流側に搬送方向用紙センサ 5 7 を配置し、更に搬送方向用紙センサ 5 7 よりも下流側に中間転写ベルト 2 1 と転写ローラ 2 3 a を配置している。

[0043] 各レジストローラ 3 4 が一時的に停止された状態で、各搬送ローラ 3 5 により搬送されて来た記録用紙の先端が各レジストローラ 3 4 に突き当てられて、記録用紙の先端が各レジストローラ 3 4 と平行に揃えられ、ラインセンサ 5 6 により記録用紙の主走査方向の側端位置が検出される。この後、各レジストローラ 3 4 による記録用紙の搬送が開始されて、搬送方向用紙センサ 5 7 により記録用紙先端が検出され、記録用紙が中間転写ベルト 2 1 と転写ローラ 2 3 a との間のニップ域 N へと搬送される。

[0044] ラインセンサ 5 6 は、最小幅～最大幅の記録用紙の一側端の位置を検出することができるように、例えば記録用紙の最大幅の $1/2$ 以上の長さを有し、かつ用紙搬送経路 R 1 に沿って搬送される最大幅の記録用紙の一側端から中央にかかるように配置されている。このラインセンサ 5 6 は、例えば密着印刷画像センサ(Contact Image Sensor、以下 C I S と称する)であって、

主走査方向Dに沿うライン状の光を用紙搬送経路R 1に出射する光源と、主走査方向Dに配列されて、用紙搬送経路R 1の記録用紙からの反射光を受光する複数の受光素子とを備え、用紙搬送経路R 1の記録用紙からの反射光を受光した受光素子と反射光を受光しなかった受光素子との間の位置を記録用紙の一側端位置として検出する。尚、ラインセンサ5 6は、記録用紙の最大幅以上の長さを有し、記録用紙の両端位置を検出することができるものを適用してもよい。

[0045] 搬送方向用紙センサ5 7は、各レジストローラ3 4のニップ域Nから用紙搬送方向Eの下流側に規定距離だけ離間した位置に、かつ各レジストローラ3 4の長手方向（用紙搬送方向Eと直交する主走査方向D）の中央位置に位置決めされている。また、搬送方向用紙センサ5 7は、例えば発光素子と受光素子を備える光学センサであり、発光素子の光を記録用紙の用紙搬送経路R 1に出射して、用紙搬送経路R 1に沿って搬送されている記録用紙からの反射光を受光素子で受光し、受光素子の出力変化により記録用紙の先端を検出する。

[0046] 図3は、画像形成装置1の制御系の構成を示すブロック図である。図3において、制御部6 1は、原稿搬送装置3、原稿読取り装置2、印刷部4、及び用紙搬送部6等を制御したり、ラインセンサ5 6や搬送方向用紙センサ5 7の検出出力を入力して、記録用紙の搬送位置を求めたりする。

[0047] 操作パネル6 2は、液晶表示装置等からなる表示部6 5と、複数の操作キー及び表示部6 5の画面に重ねられたタッチパネル等からなる入力操作部6 6とを備え、画像形成装置1の操作ガイダンス等を表示部6 5の画面に表示したり、入力操作部6 6の操作により入力された指示やデータ等を制御部6 1に出力したりする。

[0048] メモリ6 4は、画像形成装置1を構成する各駆動機構部を制御するのに必要な各種制御情報を記憶したり、搬送方向用紙センサ5 7及びラインセンサ5 6により検出された用紙搬送位置の履歴を記憶したりする。画像処理部6 7は、画像データに対して各種の画像処理を施す。

- [0049] 例えば、制御部 61 は、原稿読取り装置 2 で原稿の画像を読取らせ、原稿の画像を示す画像データをメモリ 64 に記憶させて、画像処理部 67 でメモリ 64 内の画像データを処理させ、印刷部 4 でメモリ 64 内の画像データによって示される原稿の画像を記録用紙に記録させる。
- [0050] また、制御部 61 は、ラインセンサ 56 により検出された記録用紙の主走査方向の側端位置に基づき記録用紙の主走査方向のずれ量を求め、このずれ量を用いて、複数又は単一の感光体ドラム 13 上のトナー像の主走査方向の画像形成位置を補正し、記録用紙上のトナー像の主走査方向の印刷位置を補正する。
- [0051] 更に、制御部 61 は、各レジストローラ 34 による記録用紙の搬送開始時点から搬送方向用紙センサ 57 による記録用紙先端の検出時点までの時間を求め、この時間に基づき記録用紙の副走査方向のずれ量を求め、このずれ量を用いて、複数又は単一の感光体ドラム 13 上のトナー像の副走査方向の画像形成位置を補正し、記録用紙上のトナー像の副走査方向の印刷位置を補正する。
- [0052] 次に、画像形成装置 1 におけるトナー像の印刷位置の補正方法について詳しく説明する。画像形成装置 1 では、記録用紙上のトナー像の主走査方向の印刷位置を補正する補正方法として、リアルタイム補正、直近予測補正、及び全平均値予測補正を予め用意し、これらの補正を選択的に用いている。これらの補正の手順は、メモリ 64 に予め記憶されており、制御部 61 によりメモリ 64 から読出されて実行される。また、リアルタイム補正、直近予測補正、及び全平均値予測補正のいずれにおいても、複数又は単一の感光体ドラム 13 上の画像形成位置を同様の手順で補正する。リアルタイム補正、直近予測補正、及び全平均値予測補正の手順は次の通りである。
- [0053] [リアルタイム補正] 図 4 は、リアルタイム補正の手順を示すフローチャートである。まず、制御部 61 は、操作パネル 62 の操作により、印刷ジョブの要求を受けると（ステップ S101 で Yes）、給紙カセット 5 から 1 枚目の記録用紙を給紙し（ステップ S102）、記録用紙の先端を各レジ

ストローラ 34 に当接させて一旦停止させる。このとき、制御部 61 は、ラインセンサ 56 により検出された 1 枚目の記録用紙の主走査方向の搬送位置に基づきオフセンタ量（ずれ量） $\alpha 1$ を求め、オフセンタ量 $\alpha 1$ をメモリ 64 に記憶する（ステップ S 103）。そして、制御部 61 は、オフセンタ量 $\alpha 1$ に基づいて、感光体ドラム 13 上の画像形成位置の補正量を決定し、感光体ドラム 13 の補正された画像形成位置にトナー像を形成する（ステップ S 104）。

[0054] 例えば、図 5（a）に示すように感光体ドラム 13 上の画像形成位置の基準調整量（初期位置に対する調整量）を $\beta 0$ とし、記録用紙の側端の基準位置を $\alpha 0$ とする。そして、記録用紙（一点鎖線で示す）が予め設定されたセンタ位置 F に対してずれた状態で用紙搬送方向 E に搬送されている場合、基準位置 $\alpha 0$ からの側端位置のずれ量をオフセンタ量 $\alpha 1$ として求めてメモリ 64 に記憶する。更に、図 5（b）に示すように感光体ドラム 13 上のトナー像 90 の画像形成位置と、各レジストローラ 34 で停止されている記録用紙の用紙搬送位置とが合致するように（一点鎖線に合わせて）、感光体ドラム 13 の画像形成位置を補正し、感光体ドラム 13 の補正された画像形成位置にトナー像を形成する。画像形成位置の補正量 $\beta 1$ は、 $\beta 1 = \beta 0 + \alpha 1$ により求められる。

[0055] この後、制御部 61 は、感光体ドラム 13 の画像形成位置に基づき各レジストローラ 34 による記録用紙の搬送開始時点を求めて、この搬送開始時点より記録用紙の搬送を開始し、中間転写ベルト 21 と転写ローラ 23 a 間のニップ域 N で 1 枚目の記録用紙にトナー像を転写する（ステップ S 105）。

[0056] 以降、制御部 61 は、次の記録用紙の印刷があるか否かを確認し（ステップ S 106）、次の記録用紙の印刷があれば（ステップ S 106 で「Yes」）、ステップ S 102 からの処理を繰返す。また、次の記録用紙の印刷が無ければ（ステップ S 106 で「No」）、図 4 の処理を終了する。

[0057] すなわち、リアルタイム補正とは、ラインセンサ 56 により記録用紙の主

走査方向の側端位置を検出して、記録用紙の主走査方向のずれ量を求めた後に、このずれ量を用いて、複数又は単一の感光体ドラム 1 3 上のトナー像の主走査方向の画像形成位置を補正し、各レジストローラ 3 4 による記録用紙の搬送を開始して、中間転写ベルト 2 1 と転写ローラ 2 3 a 間のニップ域 N でトナー像を記録用紙に転写するという補正方法であって、1 枚の記録用紙毎に、記録用紙の主走査方向のずれ量を求めて、トナー像の主走査方向の印刷位置を補正する補正方法である。このため、記録用紙上のトナー像の主走査方向の印刷位置が高精度で維持される。ただし、ラインセンサ 5 6 により記録用紙の主走査方向の側端位置を検出して、記録用紙の主走査方向のずれ量を求めた後に、複数又は単一の感光体ドラム 1 3 上のトナー像の形成動作を開始するので、記録用紙 1 枚当たりの画像形成時間が長くなって、単位時間当たりの印刷枚数が少なくなる。

[0058] 図 1 の画像形成装置 1 においては、ラインセンサ 5 6 により記録用紙の主走査方向の側端位置が検出された後に、複数又は単一の感光体ドラム 1 3 上にトナー像が形成されて、トナー像が中間転写ベルト 2 1 に転写され、更に中間転写ベルト 2 1 と転写ローラ 2 3 a 間のニップ域 N でトナー像が記録用紙に転写され、また記録用紙への転写タイミングに合わせて各レジストローラ 3 4 による記録用紙の搬送が開始される。従って、ラインセンサ 5 6 による検出時点から中間転写ベルト 2 1 上のトナー像がニップ域 N に到達する直前まで、各レジストローラ 3 4 による記録用紙の搬送を待機する必要がある、記録用紙 1 枚当たりの画像形成時間が長くなって、単位時間当たりの印刷枚数が少なくなる。

[0059] 特に、イエローのトナー像については、画像形成ステーション P d の感光体ドラム 1 3 から中間転写ベルト 2 1 を介してニップ域 N までの移動時間（移動距離）が長い。このため、カラー画像の場合は、ラインセンサ 5 6 による検出時点からイエローのトナー像がニップ域 N に到達する直前まで、各レジストローラ 3 4 による記録用紙の搬送を待機する必要があって、画像形成時間が格別に長くなり、単位時間当たりの印刷枚数も格別に少なくなる。

[0060] また、ブラックのトナー像については、画像形成ステーション P a の感光体ドラム 1 3 から中間転写ベルト 2 1 を介してそのニップ域 N までの移動時間（移動距離）が短い。このため、モノクロ画像の場合は、ラインセンサ 5 6 による検出時点からブラックのトナー像がそのニップ域 N に到達する直前まで、各レジストローラ 3 4 による記録用紙の搬送を待機したとしても、カラー画像の場合と比較すると、記録用紙 1 枚当たりの画像形成時間が短くなり、単位時間当たりの印刷枚数も多くなる。

[0061] [直近予測補正] 図 6 は、直近予測補正の手順を示すフローチャートである。まず、制御部 6 1 は、操作パネル 6 2 の操作により、印刷ジョブの要求を受けると（ステップ S 1 1 1 で Y e s）、給紙カセット 5 から 1 枚目の記録用紙を給紙し（ステップ S 1 1 2）、記録用紙の先端を各レジストローラ 3 4 に当接させて一旦停止させる。このとき、ラインセンサ 5 6 によって 1 枚目の記録用紙の主走査方向の搬送位置を検出してオフセンタ量（ずれ量） $\alpha 1$ を求め、オフセンタ量 $\alpha 1$ をメモリ 6 4 に記憶する（ステップ S 1 1 3）。そして、制御部 6 1 は、オフセンタ量 $\alpha 1$ に基づき感光体ドラム 1 3 上の画像形成位置の補正量 $\beta 1$ を求めて、感光体ドラム 1 3 の画像形成位置を補正し、感光体ドラム 1 3 の補正された画像形成位置にトナー像を形成する（ステップ S 1 1 4）。

[0062] この後、制御部 6 1 は、感光体ドラム 1 3 の画像形成位置に基づき各レジストローラ 3 4 による記録用紙の搬送開始時点を求めて、この搬送開始時点より記録用紙の搬送を開始し、中間転写ベルト 2 1 と転写ローラ 2 3 a 間のニップ域 N で 1 枚目の記録用紙にトナー像を転写する（ステップ S 1 1 5）。

[0063] 次に、制御部 6 1 は、給紙カセット 5 からの 2 枚目の記録用紙の給紙を開始する（ステップ S 1 1 6）。そして、制御部 6 1 は、以前の記録用紙（1 枚目の記録用紙）のオフセンタ量 $\alpha 1$ を平均化したオフセンタ平均値 $\alpha f 1$ （ $= \alpha 1$ ）を求め（ステップ S 1 1 7）、オフセンタ平均値 $\alpha f 1$ に基づき補正量 $\beta 1$ を求めて、感光体ドラム 1 3 の画像形成位置を補正し、感光体ド

ラム 1 3 の補正された画像形成位置にトナー像を形成する（ステップ S 1 1 8）。

[0064] また、制御部 6 1 は、2 枚目の記録用紙の先端を各レジストローラ 3 4 に当接させて一旦停止させ、ラインセンサ 5 6 によって記録用紙の主走査方向の搬送位置を検出して、オフセンタ量（ずれ量） $\alpha 1$ を求め、オフセンタ量 $\alpha 1$ をメモリ 6 4 に記憶する（ステップ S 1 1 9）。

[0065] この後、制御部 6 1 は、感光体ドラム 1 3 の画像形成位置に基づき各レジストローラ 3 4 による記録用紙の搬送開始時点を求めて、この搬送開始時点より 2 枚目の記録用紙の搬送を開始し、中間転写ベルト 2 1 と転写ローラ 2 3 a 間のニップ域 N で記録用紙にトナー像を転写する（ステップ S 1 2 0）。

[0066] 引き続いて、3 枚目の記録用紙の印刷があるか否かを確認し（ステップ S 1 2 1）、次の記録用紙の印刷がある場合には（ステップ S 1 2 1 で「Y e s」）、ステップ S 1 1 6 からの処理を繰返す。従って、給紙カセット 5 からの記録用紙の給紙を開始し（ステップ S 1 1 6）、以前の記録用紙（1 枚目及び 2 枚目）のオフセンタ量 $\alpha 1$ を平均化したオフセンタ平均値 $\alpha f 1$ を求め（ステップ S 1 1 7）、オフセンタ平均値 $\alpha f 1$ に基づき補正量 $\beta 1$ を求めて、感光体ドラム 1 3 の画像形成位置を補正し、感光体ドラム 1 3 の補正された画像形成位置にトナー像を形成し（ステップ S 1 1 8）、また 3 枚目の記録用紙の先端を各レジストローラ 3 4 に当接させて一旦停止させ、ラインセンサ 5 6 によって記録用紙の主走査方向の搬送位置を検出してオフセンタ量 $\alpha 1$ を求め、オフセンタ量 $\alpha 1$ をメモリ 6 4 に記憶し（ステップ S 1 1 9）、各レジストローラ 3 4 による 3 枚目の記録用紙の搬送を開始して、中間転写ベルト 2 1 と転写ローラ 2 3 a 間のニップ域 N で記録用紙にトナー像を転写する（ステップ S 1 2 0）。

[0067] 以降同様に、次の記録用紙の印刷があれば（ステップ S 1 2 1 で「Y e s」）、ステップ S 1 1 6 ～ S 1 2 0 を繰返す。また、次の記録用紙の印刷が無ければ（ステップ S 1 2 1 で「N o」）、図 6 の処理を終了する。

[0068] すなわち、直近予測補正とは、複数の記録用紙を連続印刷するときに、最初の 1 枚目の記録用紙については、リアルタイム補正と同様の補正を行い、2 枚目の記録用紙については、1 枚目の記録用紙の主走査方向のずれ量を用いて、複数又は単一の感光体ドラム 1 3 上のトナー像の主走査方向の画像形成位置を補正する。また、3 枚目以降の記録用紙については、以前の記録用紙の主走査方向のずれ量の平均値を用いて、複数又は単一の感光体ドラム 1 3 上のトナー像の主走査方向の画像形成位置を補正する。このため、1 枚目の記録用紙については、リアルタイム補正と同様に画像形成時間が長くなるが、2 枚目以降の記録用紙については、ラインセンサ 5 6 により記録用紙の主走査方向の側端位置が検出される以前に（あるいはその検出により制約を受けることなく）、複数又は単一の感光体ドラム 1 3 上のトナー像の形成動作を開始することができ、記録用紙 1 枚当たりの画像形成時間が、主走査方向の画像形成位置を補正していないときと同一の最短時間となり、単位時間当たりの印刷枚数が多くなる。

[0069] 図 1 の画像形成装置 1 においては、2 枚目以降の記録用紙については、ラインセンサ 5 6 による記録用紙の主走査方向の側端位置の検出時点よりも先行して複数又は単一の感光体ドラム 1 3 上にトナー像が形成され、トナー像が中間転写ベルト 2 1 に転写される。このため、各レジストローラ 3 4 による記録用紙の搬送開始時点を早めることができる。従って、リアルタイム補正と比較して、記録用紙 1 枚当たりの画像形成時間が短く、単位時間当たりの印刷枚数が多くなる。

[0070] また、カラー画像とモノクロ画像との比較においては、1 枚目の記録用紙の印刷のときには、リアルタイム補正と同様の差異が生じて、カラー画像の画像形成時間がモノクロ画像の画像形成時間よりも大幅に長くなるが、2 枚目以降の印刷のときには、カラー画像の画像形成時間とモノクロ画像の画像形成時間との差が小さくなり、単位時間当たりの印刷枚数の差も小さくなる。

[0071] [全平均値予測補正] 図 7 は、全平均値予測補正の手順を示すフローチ

ャートである。まず、制御部61は、操作パネル62の操作により、印刷ジョブの要求を受けると（ステップS131でYes）、給紙カセット5から記録用紙の給紙を開始する（ステップS132）。そして、制御部61は、過去一定回数の各印刷ジョブで求めた全てのオフセンタ量 α_1 を平均化したオフセンタ平均値 α_f2 をメモリ64から読出し（ステップS133）、オフセンタ平均値 α_f2 に基づき補正量 β_1 を求め、感光体ドラム13の画像形成位置を補正し、感光体ドラム13の補正された画像形成位置にトナー像を形成する（ステップS134）。尚、オフセンタ平均値 α_f2 は、印刷ジョブが終了する度に、過去一定回数の各印刷ジョブで求めた全てのオフセンタ量 α_1 を平均化することにより求められてメモリ64に記憶され更新される。

[0072] また、制御部61は、記録用紙の先端を各レジストローラ34に当接させて一旦停止させ、ラインセンサ56によって記録用紙の主走査方向の搬送位置を検出してオフセンタ量（ずれ量） α_1 を求め、今回の印刷ジョブのオフセンタ量 α_1 をメモリ64に記憶する（ステップS135）。

[0073] この後、制御部61は、感光体ドラム13の画像形成位置に基づき各レジストローラ34による記録用紙の搬送開始時点を求めて、この記録用紙の搬送を開始し、中間転写ベルト21と転写ローラ23a間のニップ域Nで記録用紙にトナー像を転写する（ステップS136）。

[0074] 以降、制御部61は、次の記録用紙の印刷があるか否かを確認し（ステップS137）、次の記録用紙の印刷があれば（ステップS137で「Yes」）、ステップS132からの処理を繰返す。また、次の記録用紙の印刷が無ければ（ステップS137で「No」）、図7の処理を終了する。

[0075] すなわち、全平均値予測補正とは、印刷ジョブの度に、ラインセンサ56により各記録用紙の主走査方向の側端位置を検出して、各記録用紙の主走査方向のずれ量を求めて記憶する。また、印刷ジョブの度に、過去一定回数の各印刷ジョブで求めた全てのずれ量の平均値を用いて、複数又は単一の感光体ドラム13上のトナー像の主走査方向の画像形成位置を補正する。このた

め、直近予測補正の２枚目以降の記録用紙と同様に、ラインセンサ５６により記録用紙の主走査方向の側端位置が検出される以前に（あるいはその検出により制約を受けることなく）、複数又は単一の感光体ドラム１３上のトナー像の形成動作を開始することができ、記録用紙１枚当たりの画像形成時間が、主走査方向の画像形成位置を補正していないときと同一の最短時間となり、単位時間当たりの印刷枚数が多くなる。また、カラー画像とモノクロ画像との比較においては、画像形成時間の差が小さく、単位時間当たりの印刷枚数の差も小さい。

[0076] 次に、記録用紙上のトナー像の副走査方向の印刷位置を補正する補正方法について説明する。画像形成装置１では、副走査方向の印刷位置を補正するために１種類の補正方法を用いている。この補正の手順は、メモリ６４に予め記憶されており、制御部６１によりメモリ６４から読出されて実行される。また、副走査方向の補正は、主走査方向のリアルタイム補正、直近予測補正、及び全平均値予測補正のいずれに対しても並行して実施することが可能である。

[0077] 副走査方向の印刷位置の補正方法は、印刷ジョブの度に、各レジストローラ３４による記録用紙の搬送開始時点から搬送方向用紙センサ５７による記録用紙先端の検出時点までの時間を求め、この時間に基づき記録用紙の副走査方向のずれ量を求めて記憶し、また印刷ジョブの度に、過去一定回数の各印刷ジョブで求めた全てのずれ量の平均値を用いて、複数又は単一の感光体ドラム１３上のトナー像の副走査方向の画像形成位置を補正するというものである。このため、搬送方向用紙センサ５７により記録用紙の先端位置が検出される以前に（あるいはその検出により制約を受けることなく）、複数又は単一の感光体ドラム１３上のトナー像の形成動作を開始することができ、記録用紙１枚当たりの画像形成時間が、副走査方向の画像形成位置を補正していないときと同一の最短時間となり、単位時間当たりの印刷枚数が減少することはない。また、カラー画像とモノクロ画像との比較においては、画像形成時間の差が小さく、単位時間当たりの印刷枚数の差も小さい。更に、主

走査方向のリアルタイム補正、直近予測補正、及び全平均値予測補正のいずれに対しても全く影響を与えることがない。

[0078] さて、画像形成装置 1 では、主走査方向の印刷位置に関し、カラー画像及びモノクロ画像に対してリアルタイム補正、直近予測補正、及び全平均値予測補正を適宜組み合わせて適用しており、それらの組み合わせに対応する第 1 実施形態の第 1 補正モード、第 2 実施形態の第 2 補正モード、第 3 実施形態の第 3 補正モード、及び第 4 実施形態の第 4 補正モードを選択的に設定することができようになっている。また、副走査方向の印刷位置に関し、1 種類の補正方法を有効又は無効に切替え設定することができようになっている。

[0079] 図 8 は、第 1 乃至第 4 補正モードを示す図表である。図 8 の図表に示すように第 1 実施形態の第 1 補正モードでは、カラー画像に対しては全平均値予測補正を適用し、モノクロ画像に対してはリアルタイム補正を適用している。また、第 2 実施形態の第 2 補正モードでは、カラー画像及びモノクロ画像のいずれに対しても全平均値予測補正を適用している。更に、第 3 実施形態の第 3 補正モードでは、カラー画像及びモノクロ画像のいずれに対してもリアルタイム補正を適用している。また、第 4 実施形態の第 4 補正モードでは、カラー画像及びモノクロ画像のいずれに対しても直近予測補正を適用している。

[0080] このような主走査方向の印刷位置に関する第 1 乃至第 4 補正モードは、操作パネル 6 2 の入力操作により設定される。また、副走査方向の印刷位置に関する 1 種類の補正方法の有効又は無効の切替え設定も、操作パネル 6 2 の入力操作により設定される。

[0081] 図 9 は、操作パネル 6 2 を示す平面図である。図 9 に示すように操作パネル 6 2 は、液晶表示装置等からなる表示部 6 5 と、複数の操作キー及び表示部 6 5 の画面に重ねられたタッチパネル等からなる入力操作部 6 6 とを備えており、操作されたキーやタッチパネルにより検出された表示ボタン（表示領域）を制御部 6 1 に通知する。これに応答して制御部 6 1 は、表示部 6 5 の画面を切替えたり、画像形成装置 1 を制御したりする。

[0082] 第1乃至第4補正モードを選択的に設定する場合は、複数の操作キー及び表示部65の画面に重ねられたタッチパネル等を入力操作して管理者モードを設定する。これに応答して制御部61は、図10に示すような管理者モードの設定画面71を表示部65にポップアップ表示する。ユーザーは、主走査方向の印刷位置の補正を行うか否かを指示するための各表示ボタン72a、72bのいずれかを操作する。例えば、表示ボタン72bが操作された場合は、主走査方向の印刷位置の補正が無効になり、第1乃至第4補正モードのいずれも設定することができない。また、表示ボタン72aが操作された場合は、主走査方向の印刷位置の補正が有効になり、引き続いて各表示ボタン74a～74dのいずれかが選択的に操作されると、第1乃至第4補正モードのいずれかが表示ボタン75に表示されて、表示ボタン75に表示されたモードが有効になる。

[0083] 例えば、表示ボタン72aが操作されると、主走査方向の印刷位置の補正が有効になり、引き続いて表示ボタン74aが操作されると、第1補正モードが表示ボタン75に表示されて有効になる。また、表示ボタン72aが操作され、引き続いて表示ボタン74bが操作されると、第2補正モードが表示ボタン75に表示されて有効になる。更に、表示ボタン72aが操作され、引き続いて表示ボタン74cが操作されると、第3補正モードが表示ボタン75に表示されて有効になる。また、表示ボタン72aが操作され、引き続いて表示ボタン74dが操作されると、第4補正モードが表示ボタン75に表示されて有効になる。

[0084] また、ユーザーは、副走査方向の印刷位置の補正を行うか否かを指示するための各表示ボタン73a、73bのいずれかを操作して、副走査方向の印刷位置の補正を有効又は無効に設定する。尚、主走査方向の印刷位置の補正が有効及び無効のいずれであるかにかかわらず、各表示ボタン73a、73bのいずれかが操作されると、副走査方向の印刷位置の補正が有効又は無効になる。

[0085] このように主走査方向及び副走査方向の印刷位置の補正を有効又は無効に

することができ、主走査方向の印刷位置の補正を有効にした場合は、第 1 乃至第 4 補正モードのいずれかを選択して設定することができる。

[0086] 主走査方向及び副走査方向の印刷位置の補正が無効にされた場合は、制御部 6 1 により印刷位置の補正が行われることはない。また、主走査方向の印刷位置の補正が有効にされ、第 1 補正モードが選択された場合は、制御部 6 1 により、カラー画像に対しては全平均値予測補正に基づく印刷位置の補正が行われ、モノクロ画像に対してはリアルタイム補正に基づく印刷位置の補正が行われる。更に、主走査方向の印刷位置の補正が有効にされ、第 2 補正モードが選択された場合は、制御部 6 1 により、カラー画像及びモノクロ画像のいずれに対しても全平均値予測補正に基づく印刷位置の補正が行われる。また、主走査方向の印刷位置の補正が有効にされ、第 3 補正モードが選択された場合は、制御部 6 1 により、カラー画像及びモノクロ画像のいずれに対してもリアルタイム補正に基づく印刷位置の補正が行われる。更に、主走査方向の印刷位置の補正が有効にされ、第 4 補正モードが選択された場合は、制御部 6 1 により、カラー画像及びモノクロ画像のいずれに対しても直近予測補正に基づく印刷位置の補正が行われる。また、副走査方向の印刷位置の補正が有効にされた場合は、制御部 6 1 により、カラー画像及びモノクロ画像のいずれに対しても副走査方向の印刷位置の補正が行われる。

[0087] 次に、第 1 実施形態の第 1 補正モード、第 2 実施形態の第 2 補正モード、第 3 実施形態の第 3 補正モード、及び第 4 実施形態の第 4 補正モードの使い分けについて説明する。まず、第 1 実施形態の第 1 補正モードでは、カラー画像に対しては全平均値予測補正を適用し、モノクロ画像に対してはリアルタイム補正を適用している。

[0088] 全平均値予測補正は、過去一定回数の各印刷ジョブで求めた全てのずれ量の平均値を用いて、複数又は単一の感光体ドラム 1 3 上のトナー像の主走査方向の画像形成位置を補正することから、ラインセンサ 5 6 により記録用紙の主走査方向の側端位置が検出される以前に（あるいはその検出により制約を受けることなく）、複数又は単一の感光体ドラム 1 3 上のトナー像の形成

動作を開始することができ、記録用紙 1 枚当たりの画像形成時間が、主走査方向の画像形成位置を補正していないときと同一の最短時間となり、単位時間当たりの印刷枚数が減少することはない。従って、カラー画像については、主走査方向の画像形成位置を補正していないときの単位時間当たりの印刷枚数が 100% であるとする、全平均値予測補正が行われても、単位時間当たりの印刷枚数が 100% に維持され、コピーパフォーマンス (CPM) が低下しない。

[0089] また、リアルタイム補正は、ラインセンサ 56 により記録用紙の主走査方向の側端位置を検出して、記録用紙の主走査方向のずれ量を求めた後に、複数又は単一の感光体ドラム 13 上のトナー像の形成動作を開始するので、記録用紙上のトナー像の主走査方向の印刷位置が高精度で維持されるものの、記録用紙 1 枚当たりの画像形成時間が長くなって、単位時間当たりの印刷枚数が少なくなる。従って、モノクロ画像については、主走査方向の画像形成位置を補正していないときの単位時間当たりの印刷枚数が 100% であるとする、例えば、リアルタイム補正が行われることにより単位時間当たりの印刷枚数が 70% となって、CPM が低下する。

[0090] 従って、第 1 補正モードを設定した場合は、カラー画像については CPM が低下せず、またモノクロ画像については CPM が低下するものの、記録用紙上の主走査方向の印刷位置が高精度で維持される。

[0091] 第 1 補正モードでは、モノクロ画像の CPM が 70% の低下に留まるので、この程度の CPM の低下を許容することができる場合に、第 1 補正モードを選択して設定する。また、モノクロ画像とカラー画像との比較において、CPM が 100% のときの単位時間当たりの印刷枚数は、カラー画像よりもモノクロ画像の方が多いので、モノクロ画像の CPM が 70% に低下しても、CPM の低下が認識され難いと言える。

[0092] 次に、第 2 実施形態の第 2 補正モードでは、カラー画像及びモノクロ画像に対して全平均値予測補正を適用しているので、カラー画像及びモノクロ画像のいずれについても CPM が低下しない。

- [0093] このため、カラー画像及びモノクロ画像のいずれについてもC P Mを記録用紙上の主走査方向の印刷位置の精度よりも優先する場合に、第2補正モードを選択して設定する。
- [0094] 次に、第3実施形態の第3補正モードでは、カラー画像及びモノクロ画像に対してリアルタイム補正を適用しているので、記録用紙上の主走査方向の印刷位置が高精度で維持されるもののC P Mが低下する。カラー画像については、主走査方向の画像形成位置を補正していないときの単位時間当たりの印刷枚数が100%であるとする、リアルタイム補正が行われることにより、例えば、単位時間当たりの印刷枚数が50%となって、C P Mが大幅に低下する。また、モノクロ画像については、リアルタイム補正が行われることにより、例えば、単位時間当たりの印刷枚数が70%となって、C P Mが低下する。
- [0095] このため、カラー画像及びモノクロ画像のいずれについても記録用紙上の主走査方向の印刷位置の精度をC P Mよりも優先する場合に、第3補正モードを選択して設定する。
- [0096] 次に、第4実施形態の第4補正モードでは、カラー画像及びモノクロ画像に対して直近予測補正を適用している。直近予測補正は、1枚目の記録用紙についてはリアルタイム補正と同様に画像形成時間が長くなるが、2枚目以降の記録用紙については全平均値予測補正と略同様に、ラインセンサ56により記録用紙の主走査方向の側端位置が検出される以前に（あるいはその検出により制約を受けることなく）、複数又は単一の感光体ドラム13上のトナー像の形成動作を開始することができ、C P Mが低下しない。
- [0097] 例えば、複数の給紙カセット5を頻繁に交換したり切替え使用したりする場合は、給紙カセット5の交換や切替えの度に、記録用紙のずれ量が変わる可能性があり、全平均値予測補正よりも直近予測補正の方が有効と考えられるので、第4補正モードを選択して設定する。
- [0098] このように画像形成装置1では、第1乃至第4補正モードを選択して設定することができるので、使勝手を向上させることができる。特に、第1読取

りモードでは、カラー画像についてはC P Mが低下せず、またモノクロ画像についてはC P Mが低下するものの、そのC P Mの低下が70%に留まるので、モノクロ画像のC P Mの低下が実感され難く、かつモノクロ画像の主走査方向の画像形成位置が高精度で維持される。

[0099] 次に、本発明の画像形成装置の他の実施例を説明する。この他の実施例の画像形成装置においては、記録用紙を主走査方向に移動させて、記録用紙の主走査方向の位置を変更し、これにより記録用紙上のトナー像の主走査方向の印刷位置を補正するという補正方法を採用しており、記録用紙を主走査方向に移動させるために、図1の画像形成装置1における各レジストローラ34の代わりに、レジストユニットを設けて、レジストユニット近傍の構成を変更している。ただし、レジストユニット近傍を除く部位では、図1の画像形成装置1と同様の構成となっている。また、そのような補正方法と、図1の画像形成装置1と同様に感光体ドラム13上のトナー像の主走査方向の画像形成位置を変更することにより記録用紙上のトナー像の主走査方向の印刷位置を補正するという補正方法とを選択的に用いている。

[0100] 図11及び図12は、他の実施例の画像形成装置におけるレジストユニット近傍の構成を拡大して示す平面図及び側面図である。図11及び図12において、中間転写ベルト21と転写ローラ23aとの間のニップ域よりも用紙搬送方向の上流側には、各下流側搬送ローラ201、各下流側ガイド部材202、ラインセンサ203、下流側用紙センサ204、レジストユニット205、各上流側ガイド部材206、上流側用紙センサ207、及び各上流側搬送ローラ208が設けられ、更に各上流側搬送ローラ208よりも用紙搬送方向の上流側には、図1に示す各搬送ローラ35が設けられている。レジストユニット205は、各レジストローラ211、各斜行補正ローラ212、及び該各ローラ211、212を支持する移動フレーム213等を有している。

[0101] ここで、記録用紙は、各搬送ローラ35（図1に示す）及び各上流側搬送ローラ208により順次搬送され、各上流側ガイド部材206の間を通じて

レジストユニット205へと搬送される。そして、記録用紙Pの先端が一時的に停止された各レジストローラ211に突き当てられて、記録用紙Pの先端が各レジストローラ211と平行に揃えられ、引き続いて各上流側搬送ローラ208及び各レジストローラ211により記録用紙Pが搬送されて、記録用紙Pの先端が一時的に停止された各斜行補正ローラ212に突き当てられて、記録用紙Pの先端が各斜行補正ローラ212と平行に揃えられる。従って、記録用紙Pの先端は、各レジストローラ211と各斜行補正ローラ212とに2回突き当てられて、それらのローラ211、212と平行に揃えられる。

[0102] 更に、各レジストローラ211及び各斜行補正ローラ212により記録用紙Pが搬送され、記録用紙Pの先端がラインセンサ203を通過した直後に、ラインセンサ203により記録用紙Pの主走査方向Dの側端位置が検出される。そして、記録用紙の主走査方向Dの位置を変更することにより記録用紙上のトナー像の主走査方向Dの印刷位置を補正するという補正方法が選択されているときには、各レジストローラ211及び各斜行補正ローラ212による記録用紙Pの搬送が停止され、各レジストローラ211及び各斜行補正ローラ212を支持している移動フレーム213が主走査方向Dに移動されて、記録用紙Pの主走査方向Dの位置が変更され、この後に各レジストローラ211及び各斜行補正ローラ212による記録用紙Pの搬送が再開される。また、図1の画像形成装置1と同様に感光体ドラム13上のトナー像の主走査方向Dの画像形成位置を変更することにより記録用紙上のトナー像の主走査方向Dの印刷位置を補正するという補正方法が選択されているときには、各レジストローラ211及び各斜行補正ローラ212による記録用紙Pの搬送が停止されず、移動フレーム213が主走査方向Dに移動されることもない。

[0103] 記録用紙Pは、各レジストローラ211及び各斜行補正ローラ212から各下流側搬送ローラ201へと搬送され、更に中間転写ベルト21と転写ローラ23aとの間のニップ域へと搬送されて、このニップ域で中間転写ベル

ト 2 1 上のトナー像を転写される。そして、記録用紙 P は、定着装置 1 7 を経由し、各排紙ローラ 3 6 を介して排紙トレイ 3 9 へと搬出される（図 1 を参照）。

[0104] 次に、レジストユニット 2 0 5 を主走査方向 D に移動させる機構について説明する。図 1 3 は、レジストユニット 2 0 5 の構造を模式的に示す平面図である。図 1 3 に示すように移動フレーム 2 1 3 に主走査方向 D に延びるラックギア 2 2 1 が設けられ、移動用モータ 2 2 2 の出力軸に固定されたピニオンギア 2 2 3 がラックギア 2 2 1 に歯合している。移動フレーム 2 1 3 は、ガイド部材（図示せず）により主走査方向 D に移動自在に支持され、また移動用モータ 2 2 2 が定位置に固定されている。移動用モータ 2 2 2 によりピニオンギア 2 2 3 が回転駆動されると、ラックギア 2 2 1 が主走査方向 D に移動され、移動フレーム 2 1 3 がラックギア 2 2 1 と共に移動される。また、移動用モータ 2 2 2 の出力軸の回転方向及び回転角度が移動フレーム 2 1 3 の主走査方向 D の位置に対応し、移動用モータ 2 2 2 の出力軸の回転方向及び回転角度を制御することにより、移動フレーム 2 1 3 を主走査方向 D に移動させてその位置を調節ことができ、各レジストローラ 2 1 1 のニップ域及び各斜行補正ローラ 2 1 2 のニップ域に挟まれている記録用紙の主走査方向 D の位置を調節ことができる。

[0105] また、移動フレーム 2 1 3 は、各レジストローラ 2 1 1 の軸 2 1 1 a を回転自在に支持している。一方の軸 2 1 1 a の端部に従動ギア 2 3 1 が固定され、従動ギア 2 3 1 に中間ギア 2 3 2 が歯合され、中間ギア 2 3 2 に駆動ギア 2 3 3 が歯合され、駆動ギア 2 3 3 の軸と駆動用モータ 2 3 4 の出力軸との間に電磁クラッチ 2 3 5 が挿入されている。従動ギア 2 3 1 は、移動フレーム 2 1 3 並びに各レジストローラ 2 1 1 と共に主走査方向 D に移動し、中間ギア 2 3 2 及び駆動ギア 2 3 3 がそれぞれの定位置に位置決めされ、駆動用モータ 2 3 4 が定位置に固定されている。中間ギア 2 3 2 が主走査方向 D に長いため、従動ギア 2 3 1 が主走査方向 D に移動しても、従動ギア 2 3 1 と中間ギア 2 3 2 との歯合状態が維持され、これらのギア 2 3 1、2 3 2 の

間で回転駆動力が伝達される。電磁クラッチ 235 が接続状態のときには、駆動用モータ 234 により駆動ギア 233 が回転駆動され、駆動ギア 233 の回転が中間ギア 232 を介して従動ギア 231 に伝達され、従動ギア 231 が回転して、従動ギア 231 に接続固定された一方の軸 211a のレジストローラ 211 が回転して、他方のレジストローラ 211 が従動回転する。

[0106] 同様に、移動フレーム 213 は、各斜行補正ローラ 212 の軸 212a を回転自在に支持している。一方の軸 212a の端部に従動ギア 241 が固定され、従動ギア 241 に中間ギア 242 が歯合され、中間ギア 242 と駆動ギア 243 との間に 2 枚のギア 244 が介在し、駆動ギア 243 の軸と駆動用モータ 234 の出力軸との間に電磁クラッチ 246 が挿入されている。従動ギア 241 は、移動フレーム 213 並びに各斜行補正ローラ 212 と共に主走査方向 D に移動し、中間ギア 242、各ギア 244、及び駆動ギア 243 がそれぞれの定位置に位置決めされ、駆動用モータ 234 が定位置に固定されている。中間ギア 242 が主走査方向 D に長いため、従動ギア 241 が主走査方向 D に移動しても、従動ギア 241 と中間ギア 242 との歯合状態が維持され、これらのギア 241、242 の間で回転駆動力が伝達される。電磁クラッチ 246 が接続状態のときには、駆動用モータ 234 により駆動ギア 243 が回転駆動され、駆動ギア 243 の回転が各ギア 244 及び中間ギア 242 を介して従動ギア 241 に伝達され、従動ギア 241 が回転して、従動ギア 241 に接続固定された一方の軸 212a の斜行補正ローラ 212 が回転して、他方の斜行補正ローラ 212 が従動回転する。

[0107] また、1つの駆動用モータ 234 により各レジストローラ 211 及び各斜行補正ローラ 212 を共に駆動するため、駆動ギア 233 から中間ギア 232 を介して従動ギア 231 までの減速比を、各レジストローラ 211 の周速が規定値となるように設定したとすると、駆動ギア 243 から各ギア 244 及び中間ギア 242 を介して従動ギア 241 までの減速比を、各斜行補正ローラ 212 の周速がその規定値と一致するように設定して、各レジストローラ 211 による記録用紙の搬送速度と各斜行補正ローラ 212 による記録用

紙の搬送速度とを一致させている。

[0108] 従って、移動用モータ 222 の出力軸の回転方向及び回転角度を制御することにより、移動フレーム 213 を主走査方向 D に移動させてその位置を調節ことができる。また、駆動用モータ 234 を回転駆動して、各電磁クラッチ 235、246 をそれぞれ接続及び遮断することにより、各レジストローラ 211 及び各斜行補正ローラ 212 を別々に回転及び停止させることができる。

[0109] 図 14 は、図 11 乃至図 13 に示すレジストユニット 205 を備える画像形成装置の制御系の構成を示すブロック図である。尚、図 14 において、図 3 と同様の作用を果たす部位には同じ符号を付す。制御部 61 は、原稿搬送装置 3、原稿読取り装置 2、印刷部 4、給紙カセット 5、用紙搬送部 6、及びレジストユニット 205 等を制御して、記録用紙を搬送し、記録用紙上のカラー画像又はモノクロ画像の印刷位置を補正しつつ、カラー画像又はモノクロ画像を記録用紙に印刷する。

[0110] 例えば、制御部 61 は、用紙搬送部 6 を駆動制御して、記録用紙を搬送及び停止させる。用紙搬送部 6 は、各搬送ローラ 35、各下流側搬送ローラ 201、各上流側搬送ローラ 208、駆動用モータ（図示せず）、駆動用モータの回転駆動力を該各ローラ 35、201、208 に伝達するギアユニット（図示せず）、回転駆動力を伝達及び遮断する電磁クラッチ（図示せず）、及び用紙搬送経路 R1 に設けられた複数の用紙センサ（図示せず）等を備えている。制御部 61 は、用紙搬送部 6 の駆動用モータを駆動制御すると共に、各用紙センサの検出出力に基づき記録用紙の搬送位置を判定して、この搬送位置に応じて電磁クラッチを接続及び遮断して、各ローラ 35、201、208 を回転及び停止させ、記録用紙を搬送及び停止させる。

[0111] また、制御部 61 は、レジストユニット 205 の駆動用モータ 234 を駆動制御すると共に、下流側用紙センサ 204 及び上流側用紙センサ 207 の検出出力に基づき記録用紙の搬送位置を判定し、この搬送位置に応じて各電磁クラッチ 235、246 を駆動制御して、各レジストローラ 211 及び各

斜行補正ローラ 2 1 2 を別々に回転及び停止させて、記録用紙を搬送及び停止させる。

[0112] また、制御部 6 1 は、ラインセンサ 2 0 3 により検出された記録用紙の主走査方向の側端位置に基づき記録用紙の主走査方向のずれ量を求め、このずれ量に応じて移動用モータ 2 2 2 の出力軸の回転方向及び回転角度を制御し、移動フレーム 2 1 3 を主走査方向に移動させ、各レジストローラ 2 1 1 のニップ域及び各斜行補正ローラ 2 1 2 のニップ域に挟まれている記録用紙の主走査方向の位置を調節し、記録用紙上のトナー像の主走査方向の印刷位置を補正する。あるいは、制御部 6 1 は、ラインセンサ 2 0 3 により検出された記録用紙の主走査方向の側端位置に基づき記録用紙の主走査方向のずれ量を求め、このずれ量に応じて複数又は単一の感光体ドラム 1 3 上の主走査方向の画像形位置を補正して、記録用紙上のトナー像の主走査方向の印刷位置を補正する。

[0113] 次に、図 1 1 乃至図 1 3 に示すレジストユニット 2 0 5 を備える画像形成装置において記録用紙上のトナー像の主走査方向の印刷位置を補正する補正方法について詳しく説明する。この画像形成装置では、そのような補正方法として、リアルタイム用紙移動補正、リアルタイム判定用紙移動補正、直近予測補正、及び全平均値予測補正を予め用意し、これらの補正を選択的に用いている。これらの補正の手順は、メモリ 6 4 に予め記憶されており、制御部 6 1 によりメモリ 6 4 から読出されて実行される。

[0114] [リアルタイム用紙移動補正] 図 1 5 は、リアルタイム用紙移動補正の手順を示すフローチャートである。まず、制御部 6 1 は、操作パネル 6 2 の操作により、印刷ジョブの要求を受けると（ステップ S 3 0 1 で Y e s）、給紙カセット 5 から 1 枚目の記録用紙を給紙する（ステップ S 3 0 2）。この記録用紙は、各搬送ローラ 3 5 及び各上流側搬送ローラ 2 0 8 により順次搬送され、更に各上流側ガイド部材 2 0 6 の間を通じてレジストユニット 2 0 5 へと搬送される。

[0115] このとき、制御部 6 1 は、レジストユニット 2 0 5 の電磁クラッチ 2 3 5

を遮断して、各レジストローラ 211 を停止させた状態で、上流側用紙センサ 207 による記録用紙の先端の検出を待機し、記録用紙の先端が検出されると、この検出時点より第 1 規定時間が経過するまで各レジストローラ 211 の停止を継続させ、記録用紙の先端を停止中の各レジストローラ 211 に突き当て、記録用紙の先端を各レジストローラ 211 と平行に揃える（ステップ S303）。

[0116] また、制御部 61 は、上流側用紙センサ 207 による記録用紙の先端の検出時点に応じて光走査装置 11 による複数又は単一の感光体ドラム 13 表面の走査開始時点、つまり複数又は単一の感光体ドラム 13 表面の静電潜像の書込み開始時点を設定して、静電潜像の書込みを開始させる。

[0117] 引き続いて、制御部 61 は、レジストユニット 205 の電磁クラッチ 246 を遮断して、各斜行補正ローラ 212 を停止させた状態で、レジストユニット 205 の電磁クラッチ 235 を接続して、各レジストローラ 211 を回転させ、記録用紙の搬送を再開させて、記録用紙の先端を停止中の各斜行補正ローラ 212 に突き当て、記録用紙の先端を各斜行補正ローラ 212 と平行に揃える（ステップ S304）。従って、記録用紙の先端は、各レジストローラ 211 と各斜行補正ローラ 212 とに 2 回突き当てられて、それらのローラ 211、212 と平行に揃えられる。

[0118] 更に、制御部 61 は、レジストユニット 205 の電磁クラッチ 246 を接続して、各斜行補正ローラ 212 を回転させ、記録用紙の搬送を再開させて、下流側用紙センサ 204 による記録用紙の先端の検出を待機し、記録用紙の先端が検出されてから第 2 規定時間後に、つまり記録用紙の先端がラインセンサ 203 を通過した規定タイミングでラインセンサ 203 により記録用紙の主走査方向の側端位置が検出されると、この側端位置をメモリ 64 に記憶する（ステップ S305）。

[0119] また、制御部 61 は、その規定タイミングでレジストユニット 205 の各電磁クラッチ 235、246 を遮断して、各レジストローラ 211 及び各斜行補正ローラ 212 を停止させる（ステップ S306）。このとき、記録用

紙が各レジストローラ 211 間のニップ域及び各斜行補正ローラ 212 間のニップ域に挟まれ、また記録用紙の後端が各上流側搬送ローラ 208 から離れた状態となっていることから、移動フレーム 213 を主走査方向に移動させることにより、それらのニップ域に挟まれている記録用紙を主走査方向に移動させて、記録用紙の主走査方向の位置を調節することが可能である。

[0120] 制御部 61 は、ラインセンサ 203 により検出された記録用紙の主走査方向の側端位置に基づき記録用紙の主走査方向のずれ量を求め、このずれ量に応じて移動用モータ 222 の出力軸の回転方向及び回転角度を制御して、移動フレーム 213 を主走査方向に移動させ、各レジストローラ 211 のニップ域及び各斜行補正ローラ 212 のニップ域に挟まれている記録用紙の主走査方向の位置を調節し、記録用紙の主走査方向のずれを解消する（ステップ S307）。

[0121] 例えば、図 11 に示すように記録用紙の中心が予め設定されたセンタ位置 F から矢印方向に距離 ΔL だけずれていた場合は、記録用紙の側端位置が規定位置から距離 ΔL だけずれるので、移動フレーム 213 を距離 ΔL だけ矢印方向とは逆方向に移動させれば、各レジストローラ 211 のニップ域及び各斜行補正ローラ 212 のニップ域に挟まれている記録用紙が距離 ΔL だけ矢印方向とは逆方向に移動されて、記録用紙の主走査方向の位置が補正され、記録用紙の中心とセンタ位置 F とが一致する。尚、記録用紙の主走査方向のずれ量が 0（距離 $\Delta L = 0$ ）の場合は、移動フレーム 213 が移動されず、記録用紙も主走査方向に移動されない。

[0122] この後、制御部 61 は、複数又は単一の感光体ドラム 13 表面の静電潜像の書込み開始時点に応じて各レジストローラ 211 及び各斜行補正ローラ 212 による記録用紙の搬送再開時点を設定し、レジストユニット 205 の各電磁クラッチ 235、246 を接続して、各レジストローラ 211 及び各斜行補正ローラ 212 を回転させて、記録用紙の搬送を再開させる（ステップ S308）。記録用紙は、各下流側搬送ローラ 201 を通じて中間転写ベルト 21 と転写ローラ 23a との間のニップ域へと搬送され、このニップ域で

中間転写ベルト 21 上のトナー像が記録用紙に転写される。このとき、記録用紙の中心とセンタ位置 F とが一致しているので、トナー像が主走査方向にずれることなく記録用紙に転写される（ステップ S 309）。また、静電潜像の書込み開始時点に応じて記録用紙の搬送再開時点が設定されたことにより、中間転写ベルト 21 と転写ローラ 23 a との間のニップ域でのトナー像の転写タイミングが、そのニップ域に記録用紙が到達するタイミングに合わせて、トナー像が副走査方向にもずれることなく記録用紙に転写される。

[0123] 以降、制御部 61 は、次の記録用紙の印刷があるか否かを確認し（ステップ S 310）、次の記録用紙の印刷があれば（ステップ S 310 で「Y e s」）、ステップ S 302 からの処理を繰返す。また、次の記録用紙の印刷が無ければ（ステップ S 310 で「N o」）、図 15 の処理を終了する。

[0124] すなわち、リアルタイム用紙移動補正とは、ラインセンサ 203 により記録用紙の主走査方向の側端位置を検出して、記録用紙の主走査方向のずれ量を求め、各レジストローラ 211 及び各斜行補正ローラ 212 を停止させ、各レジストローラ 211 のニップ域及び各斜行補正ローラ 212 のニップ域に記録用紙を挟んだ状態で、移動フレーム 213 を主走査方向に移動させて、記録用紙の主走査方向の位置を調節して、記録用紙のずれを解消し、この後に各レジストローラ 211 及び各斜行補正ローラ 212 による記録用紙の搬送を再開して、中間転写ベルト 21 上のトナー像を記録用紙に転写するという補正方法であって、1 枚の記録用紙毎に、記録用紙の主走査方向のずれ量を求めて、記録用紙のずれを解消する補正方法である。このため、記録用紙上のトナー像の主走査方向の印刷位置が高精度で維持される。ただし、移動フレーム 213 を主走査方向に移動させるときには、記録用紙の搬送を停止させているので、記録用紙 1 枚当たりの画像形成時間が長くなり、後で詳しく説明する全平均値予測補正と比較して、単位時間当たりの印刷枚数が少なくなる。また、カラー画像及びモノクロ画像のいずれについても、記録用紙の搬送停止時間を同一に設定するため、単位時間当たりの印刷枚数に大幅な差異が生じることはない。

- [0125] [リアルタイム判定用紙移動補正] 図16は、リアルタイム判定用紙移動補正の手順を示すフローチャートである。まず、制御部61は、操作パネル62の操作により、印刷ジョブの要求を受けると（ステップS311でYes）、給紙カセット5から1枚目の記録用紙を給紙し（ステップS312）、記録用紙をレジストユニット205へと搬送する。
- [0126] このとき、制御部61は、レジストユニット205の電磁クラッチ235を遮断して、各レジストローラ211を停止させ、上流側用紙センサ207による記録用紙の先端の検出時点より第1規定時間が経過するまで各レジストローラ211の停止を継続させて、記録用紙の先端を停止中の各レジストローラ211に突き当て、記録用紙の先端を各レジストローラ211と平行に揃える（ステップS313）。
- [0127] また、制御部61は、上流側用紙センサ207による記録用紙の先端の検出時点に応じて光走査装置11による複数又は単一の感光体ドラム13表面の走査開始時点、つまり複数又は単一の感光体ドラム13表面の静電潜像の書込み開始時点を設定して、静電潜像の書込みを開始させる。
- [0128] 引き続き、制御部61は、レジストユニット205の電磁クラッチ246を遮断して、各斜行補正ローラ212を停止させ、この状態でレジストユニット205の電磁クラッチ235を接続して、各レジストローラ211による記録用紙の搬送を開始させ、記録用紙の先端を停止中の各斜行補正ローラ212に突き当て、記録用紙の先端を各斜行補正ローラ212と平行に揃える（ステップS314）。
- [0129] 更に、制御部61は、レジストユニット205の電磁クラッチ246を接続して、各斜行補正ローラ212を回転させて、記録用紙の搬送を再開させ、下流側用紙センサ204による記録用紙の先端の検出時点から第2規定時間後に、つまり記録用紙の先端がラインセンサ203を通過した規定タイミングでラインセンサ203により記録用紙の主走査方向の側端位置が検出されると、この側端位置をメモリ64に記憶する（ステップS315）。
- [0130] また、制御部61は、その規定タイミングでレジストユニット205の各

電磁クラッチ 235、246 を遮断して、各レジストローラ 211 及び各斜行補正ローラ 212 を停止させる（ステップ S316）。このとき、記録用紙が各レジストローラ 211 間のニップ域及び各斜行補正ローラ 212 間のニップ域に挟まれ、また記録用紙の後端が各上流側搬送ローラ 208 から離れた状態となっている。

[0131] 引き続き、制御部 61 は、ラインセンサ 203 により検出された記録用紙の主走査方向の側端位置に基づき記録用紙の主走査方向のずれ量を求め、このずれ量が所定値以上であるか否かを判定する（ステップ S317）。例えば、ずれ量が所定値未満である場合は（ステップ S317 で「No」）、制御部 61 は、記録用紙の主走査方向の位置を調節することなく、複数又は単一の感光体ドラム 13 表面の静電潜像の書き込み開始時点に応じてレジストユニット 205 の各電磁クラッチ 235、246 を接続して、各レジストローラ 211 及び各斜行補正ローラ 212 による記録用紙の搬送を再開させる（ステップ S318）。記録用紙は、各下流側搬送ローラ 201 を通じて中間転写ベルト 21 と転写ローラ 23a との間のニップ域へと搬送され、このニップ域で中間転写ベルト 21 上のトナー像が記録用紙に転写される（ステップ S319）。

[0132] また、記録用紙の主走査方向のずれ量が所定値以上である場合は（ステップ S317 で「Yes」）、制御部 61 は、移動用モータ 222 の出力軸の回転方向及び回転角度を制御して、移動フレーム 213 を記録用紙のずれ方向とは逆方向に一定量だけ移動させ、各レジストローラ 211 のニップ域及び各斜行補正ローラ 212 のニップ域に挟まれている記録用紙の主走査方向の位置を一定量だけ調節して、記録用紙の主走査方向のずれを低減する（ステップ S320）。

[0133] 例えば、ずれ量と比較される所定値は、デフォルト値として 2mm 程度に設定されている。また、所定値は、サービスマンあるいはユーザが図 14 に示す操作パネル 62 の入力操作部 66 を操作することにより変更されて、表示部 65 に表示されることにより確認される。

[0134] この後、制御部 61 は、複数又は単一の感光体ドラム 13 表面の静電潜像の書込み開始時点に応じて各レジストローラ 211 及び各斜行補正ローラ 212 による記録用紙の搬送再開時点を設定し、各レジストローラ 211 及び各斜行補正ローラ 212 による記録用紙の搬送を再開させる（ステップ S318）。記録用紙は、各下流側搬送ローラ 201 を通じて中間転写ベルト 21 と転写ローラ 23a との間のニップ域へと搬送され、このニップ域で中間転写ベルト 21 上のトナー像が記録用紙に転写される（ステップ S319）。このとき、記録用紙の主走査方向のずれが低減されているので、トナー像が主走査方向に大幅にずれることなく記録用紙に転写される。また、静電潜像の書込み開始時点に応じて記録用紙の搬送再開時点が設定されたことにより、中間転写ベルト 21 と転写ローラ 23a との間のニップ域でのトナー像の転写タイミングが、そのニップ域に記録用紙が到達するタイミングに合わせて、トナー像が副走査方向にもずれることなく記録用紙に印刷される。

[0135] 以降、制御部 61 は、次の記録用紙の印刷があるか否かを確認し（ステップ S321）、次の記録用紙の印刷があれば（ステップ S321 で「Yes」）、ステップ S312 からの処理を繰返す。また、次の記録用紙の印刷が無ければ（ステップ S321 で「No」）、図 16 の処理を終了する。

[0136] すなわち、リアルタイム判定用紙移動補正とは、ラインセンサ 203 により記録用紙の主走査方向の側端位置を検出して、記録用紙の主走査方向のずれ量を求め、ずれ量が所定値未満である場合は、記録用紙の搬送を停止させながらも、移動フレーム 213 を主走査方向に移動させないまま、記録用紙の搬送を再開して、中間転写ベルト 21 上のトナー像を記録用紙に転写し、またずれ量が所定値以上である場合は、記録用紙の搬送を停止させた上で、移動フレーム 213 を記録用紙のずれ方向とは逆方向に一定量だけ移動させて、記録用紙の主走査方向のずれを低減し、この後に記録用紙の搬送を再開して、中間転写ベルト 21 上のトナー像を記録用紙に転写するという補正方法であって、1 枚の記録用紙毎に、記録用紙の主走査方向のずれ量を求めて、ずれ量が所定値以上であるときにのみ、記録用紙のずれを低減させる補正

方法である。このため、記録用紙上のトナー像の主走査方向の印刷位置が概ね高精度で維持される。また、移動フレーム 2 1 3 の主走査方向の移動量を一定量に制限しているため、移動用モータ 2 2 2 の駆動制御に要する時間を短縮することができ、感光体ドラム 1 3 上の静電潜像の書込み開始時点から記録用紙へのトナー像の転写タイミングまでの時間を短くすることができ、単位時間当たりの印刷枚数の減少程度を抑えることができる。例えば、後で詳しく説明する全平均値予測補正に対するリアルタイム判定用紙移動補正の単位時間当たりの印刷枚数の減少程度は、その全平均値予測補正に対するリアルタイム用紙移動補正の単位時間当たりの印刷枚数の減少程度と比較して半分となる。従って、記録用紙上のトナー像の主走査方向の印刷位置のずれ量を低減させながらも、単位時間当たりの印刷枚数の減少程度を抑えることができる。また、カラー画像及びモノクロ画像のいずれについても、記録用紙の搬送停止時間を同一に設定するため、単位時間当たりの印刷枚数に大幅な差異が生じることはない。

[0137] [直近予測補正] 図 1 7 A 及び図 1 7 B は、直近予測補正の手順を示すフローチャートである。まず、印刷ジョブの要求があると（ステップ S 3 3 1 で Y e s）、給紙カセット 5 から 1 枚目の記録用紙が給紙され（ステップ S 3 3 2）、1 枚目の記録用紙の先端が各レジストローラ 2 1 1 と各斜行補正ローラ 2 1 2 とに 2 回突き当てられて該各ローラ 2 1 1、2 1 2 と平行に揃えられる（ステップ S 3 3 3、S 3 3 4）。

[0138] 更に、1 枚目の記録用紙の先端がラインセンサ 2 0 3 を通過した規定タイミングでラインセンサ 2 0 3 により記録用紙の主走査方向の側端位置が検出されて（ステップ S 3 3 5）、図 5 に示すオフセンタ量（ずれ量） $\alpha 1$ が求められてメモリ 6 4 に記憶され（ステップ S 3 3 6）、その規定タイミングで各レジストローラ 2 1 1 及び各斜行補正ローラ 2 1 2 による記録用紙の搬送が停止される（ステップ S 3 3 7）。そして、オフセンタ量 $\alpha 1$ に基づき感光体ドラム 1 3 上の主走査方向の画像形成位置の補正量 $\beta 1$ が求められて、感光体ドラム 1 3 の主走査方向の画像形成位置が補正され、感光体ドラム

13の補正された画像形成位置にトナー像が形成される（ステップS338）。従って、複数又は単一の感光体ドラム13の補正された画像形成位置に静電潜像が形成され、この静電潜像が現像されて、トナー像が形成される。

[0139] この後、感光体ドラム13の補正された画像形成位置に基づき各レジストローラ211及び各斜行補正ローラ212による記録用紙の搬送再開時点が設定されて、この搬送再開時点より記録用紙の搬送が再開され（ステップS339）、中間転写ベルト21と転写ローラ23a間のニップ域Nで記録用紙にトナー像が転写される（ステップS340）。

[0140] 次に、給紙カセット5から2枚目の記録用紙の給紙が開始され（ステップS341）、上流側用紙センサ207による2枚目の記録用紙の先端の検出時点に応じて光走査装置11による複数又は単一の感光体ドラム13表面の走査開始時点が設定され、静電潜像の書込みが開始される。同時に、以前の記録用紙（1枚目の記録用紙）のオフセンタ量 $\alpha 1$ を平均化したオフセンタ平均値 $\alpha f 1$ （ $=\alpha 1$ ）が求められ（ステップS342）、オフセンタ平均値 $\alpha f 1$ に基づき補正量 $\beta 1$ が求められて、感光体ドラム13の主走査方向の画像形成位置（静電潜像形成位置）が補正される（ステップS343）。

[0141] そして、2枚目の記録用紙の先端が各レジストローラ211と各斜行補正ローラ212とに2回突き当てられて該各ローラ211、212と平行に揃えられ（ステップS344、S345）、2枚目の記録用紙の先端がラインセンサ203を通過した規定タイミングでラインセンサ203により記録用紙の主走査方向の側端位置が検出されて（ステップS346）、オフセンタ量（ずれ量） $\alpha 1$ が求められてメモリ64に記憶され（ステップS347）、その規定タイミングで各レジストローラ211及び各斜行補正ローラ212による記録用紙の搬送が停止される（ステップS348）。

[0142] この後、複数又は単一の感光体ドラム13表面の静電潜像の書込み開始時点に応じて各レジストローラ211及び各斜行補正ローラ212による記録用紙の搬送開始時点が設定されて、この搬送開始時点より記録用紙の搬送が再開され（ステップS349）、中間転写ベルト21と転写ローラ23a間

のニップ域Nで記録用紙にトナー像が転写される（ステップS350）。

[0143] 引き続いて、次の記録用紙の印刷がある場合には（ステップS351で「Yes」）、ステップS341からの処理が繰返される。従って、記録用紙の給紙が開始され（ステップS341）、上流側用紙センサ207による記録用紙の先端の検出時点に応じて光走査装置11による複数又は単一の感光体ドラム13表面の走査開始時点が設定され、同時に以前の記録用紙（1枚目及び2枚目）のオフセンタ量 α_1 を平均化したオフセンタ平均値 α_{f1} が求められ（ステップS342）、オフセンタ平均値 α_{f1} に基づき補正量 β_1 が求められて、感光体ドラム13上の主走査方向の画像形成位置（静電潜像形成位置）が補正され（ステップS343）、更にラインセンサ203によって記録用紙の主走査方向の側端位置が検出されて（ステップS346）、オフセンタ量 α_1 が求められ、オフセンタ量 α_1 がメモリ64に記憶され（ステップS347）、各レジストローラ211及び各斜行補正ローラ212による記録用紙の搬送が一旦停止されて（ステップS348）、複数又は単一の感光体ドラム13表面の静電潜像の書込み開始時点に応じて記録用紙の搬送が再開され（ステップS349）、中間転写ベルト21と転写ローラ23a間のニップ域Nで記録用紙にトナー像が転写される（ステップS350）。

[0144] 以降同様に、次の記録用紙の印刷があれば（ステップS351で「Yes」）、ステップS341～S350を繰返す。また、次の記録用紙の印刷が無ければ（ステップS351で「No」）、図17A及び図17Bの処理を終了する。

[0145] すなわち、直近予測補正とは、複数の記録用紙を連続印刷するときに、最初の1枚目の記録用紙については、ラインセンサ203により記録用紙の主走査方向の側端位置を検出して、記録用紙の主走査方向のずれ量を求め、このずれ量を用いて、複数又は単一の感光体ドラム13上の主走査方向の画像形成位置（静電潜像形成位置）を補正し、この後に各レジストローラ211及び各斜行補正ローラ212による記録用紙の搬送を開始して、中間転写ベ

ルト 2 1 と転写ローラ 2 3 a 間のニップ域 N でトナー像を記録用紙に転写し、引き続いて 2 枚目の記録用紙については、1 枚目の記録用紙の主走査方向のずれ量を用いて、複数又は単一の感光体ドラム 1 3 上の主走査方向の画像形成位置を補正し、更に 3 枚目以降の記録用紙については、以前の記録用紙の主走査方向のずれ量の平均値を用いて、複数又は単一の感光体ドラム 1 3 上の主走査方向の画像形成位置を補正する。従って、1 枚目の記録用紙については、ラインセンサ 2 0 3 による記録用紙の主走査方向の側端位置の検出後に複数又は単一の感光体ドラム 1 3 表面の静電潜像の形成が開始されることになり、画像形成時間が長くなるが、2 枚目以降の記録用紙については、ラインセンサ 2 0 3 により記録用紙の主走査方向の側端位置が検出される以前に（あるいはその検出により制約を受けることなく）、複数又は単一の感光体ドラム 1 3 上の静電潜像の形成動作を開始することができ、記録用紙 1 枚当たりの画像形成時間が、主走査方向の画像形成位置を補正しない場合と同一の最短時間となり、単位時間当たりの印刷枚数が多くなる。

[0146] また、カラー画像とモノクロ画像との比較においては、1 枚目の記録用紙の印刷のときには、カラー画像の画像形成時間がモノクロ画像の画像形成時間よりも大幅に長くなるが、2 枚目以降の印刷のときには、カラー画像の画像形成時間とモノクロ画像の画像形成時間との差が小さくなり、単位時間当たりの印刷枚数の差も小さくなる。

[0147] [全平均値予測補正] 図 1 8 は、全平均値予測補正の手順を示すフローチャートである。、まず、印刷ジョブの要求があると（ステップ S 3 6 1 で Y e s）、給紙カセット 5 から 1 枚目の記録用紙が給紙され（ステップ S 3 6 2）、上流側用紙センサ 2 0 7 による記録用紙の先端の検出時点に応じて光走査装置 1 1 による複数又は単一の感光体ドラム 1 3 表面の走査開始時点が設定され、静電潜像の書込みが開始される。同時に、過去一定回数の各印刷ジョブで求めた全てのオフセンタ量 $\alpha 1$ （図 5 に示す）を平均化したオフセンタ平均値 $\alpha f 2$ がメモリ 6 4 から読出され（ステップ S 3 6 3）、オフセンタ平均値 $\alpha f 2$ に基づき補正量 $\beta 1$ が求められ、感光体ドラム 1 3 の画

像形成位置（静電潜像位置）が補正される（ステップS364）。従って、複数又は単一の感光体ドラム13の補正された画像形成位置に静電潜像が形成され、この静電潜像が現像されて、トナー像が形成される。尚、オフセンタ平均値 $\alpha f 2$ は、印刷ジョブが終了する度に、過去一定回数の各印刷ジョブで求めた全てのオフセンタ量 $\alpha 1$ を平均化することにより求められてメモリ64に記憶され更新される。

[0148] そして、記録用紙の先端が各レジストローラ211と各斜行補正ローラ212とに2回突き当てられて該各ローラ211、212と平行に揃えられ（ステップS365、S366）、2枚目の記録用紙の先端がラインセンサ203を通過した規定タイミングでラインセンサ203により記録用紙の主走査方向の側端位置が検出されて（ステップS367）、オフセンタ量（ずれ量） $\alpha 1$ が求められてメモリ64に記憶され（ステップS368）、その規定タイミングで各レジストローラ211及び各斜行補正ローラ212による記録用紙の搬送が停止される（ステップS369）。

[0149] この後、複数又は単一の感光体ドラム13表面の静電潜像の書込み開始時点に応じて各レジストローラ211及び各斜行補正ローラ212による記録用紙の搬送再開時点が設定され、各レジストローラ211及び各斜行補正ローラ212による記録用紙の搬送が再開される（ステップS370）。記録用紙は、各下流側搬送ローラ201を通じて中間転写ベルト21と転写ローラ23aとの間のニップ域へと搬送され、このニップ域で中間転写ベルト21上のトナー像が記録用紙に転写される（ステップS371）。このとき、記録用紙のずれが解消されているので、トナー像が主走査方向にずれることなく記録用紙に転写される。また、静電潜像の書込み開始時点に応じて記録用紙の搬送再開時点が設定されたことにより、トナー像が副走査方向にもずれることなく記録用紙に転写される。

[0150] 以降、次の記録用紙の印刷があるか否かが確認され（ステップS372）、次の記録用紙の印刷があれば（ステップS372で「Yes」）、ステップS362からの処理を繰返す。また、次の記録用紙の印刷が無ければ（ス

テップS372で「No」）、図18の処理を終了する。

[0151] すなわち、全平均値予測補正とは、印刷ジョブの度に、ラインセンサ203により各記録用紙の主走査方向の側端位置を検出して、各記録用紙の主走査方向のずれ量を求めて記憶する。また、印刷ジョブの度に、過去一定回数の各印刷ジョブで求めた全てのずれ量の平均値を用いて、複数又は単一の感光体ドラム13上の主走査方向の画像形成位置を補正する。このため、直近予測補正の2枚目以降の記録用紙と同様に、記録用紙1枚当たりの画像形成時間が、主走査方向の画像形成位置を補正しない場合と同一の最短時間となり、単位時間当たりの印刷枚数が最も多くなる。また、カラー画像とモノクロ画像との比較においては、画像形成時間の差が小さく、単位時間当たりの印刷枚数の差も小さい。

[0152] 次に、カラー画像及びモノクロ画像に応じたリアルタイム用紙移動補正、リアルタイム判定用紙移動補正、直近予測補正、及び全平均値予測補正の組み合わせを説明する。

[0153] 図19は、リアルタイム用紙移動補正、リアルタイム判定用紙移動補正、直近予測補正、及び全平均値予測補正の組み合わせに対応する第5実施形態の第5補正モード、第6実施形態の第6補正モード、第7実施形態の第7補正モード、及び第8実施形態の第8補正モードを示す図表である。図19の図表に示すように第5実施形態の第5補正モードでは、カラー画像及びモノクロ画像のいずれに対してもリアルタイム用紙移動補正を適用している。また、第6実施形態の第6補正モードでは、カラー画像に対しては全平均値予測補正を適用し、モノクロ画像に対してはリアルタイム用紙移動補正を適用している。更に、第7実施形態の第7補正モードでは、カラー画像に対してはリアルタイム判定用紙移動補正を適用し、モノクロ画像に対してはリアルタイム用紙移動補正を適用している。また、第8実施形態の第8補正モードでは、カラー画像に対しては直近予測補正を適用し、モノクロ画像に対してはリアルタイム用紙移動補正を適用している。このような主走査方向の印刷位置に関する第5乃至第8補正モードは、図9に示す操作パネル62の入力

操作により設定される。

[0154] 次に、第5乃至第8補正モードの使い分けについて説明する。まず、第5実施形態の第5補正モードでは、カラー画像及びモノクロ画像のいずれに対してもリアルタイム用紙移動補正を適用している。

[0155] リアルタイム用紙移動補正は、1枚の記録用紙毎に、記録用紙の主走査方向のずれ量を求め、移動フレーム213を主走査方向に移動させて記録用紙のずれを解消する補正方法である。このため、記録用紙上のトナー像の主走査方向の印刷位置が高精度で維持される。ただし、移動フレーム213を主走査方向に移動させるときには、記録用紙の搬送を停止させているので、記録用紙1枚当たりの画像形成時間が長くなり、単位時間当たりの印刷枚数が少なくなる。このため、カラー画像については、主走査方向の画像形成位置を補正しない場合の単位時間当たりの印刷枚数が100%であるとする、単位時間当たりの印刷枚数が80%程度に低下する。同様に、モノクロ画像についても、主走査方向の画像形成位置を補正しない場合の単位時間当たりの印刷枚数が100%であるとする、単位時間当たりの印刷枚数が80%程度に低下する。また、カラー画像とモノクロ画像との比較においては、記録用紙の搬送停止時間が同一に設定されるため、単位時間当たりの印刷枚数に大幅な差異が生じることはない。

[0156] 第5補正モードでは、カラー画像及びモノクロ画像のいずれについても、そのようなリアルタイム用紙移動補正が適用されることから、記録用紙上のトナー像の主走査方向の印刷位置が高精度で維持され、単位時間当たりの印刷枚数が80%程度に低下する。このため、カラー画像及びモノクロ画像の画質を優先させる場合に、第5補正モードを選択して設定する。

[0157] 次に、第6実施形態の第6補正モードでは、カラー画像に対して全平均値予測補正を適用し、またモノクロ画像に対してリアルタイム用紙移動補正を適用している。

[0158] 全平均値予測補正では、過去一定回数の各印刷ジョブで求めた全てのずれ量の平均値を用いて、複数又は単一の感光体ドラム13上のトナー像の主走

査方向の画像形成位置を補正することから、リアルタイム用紙移動補正のように移動フレーム 2 1 3 を主走査方向に移動させる必要がなく、またラインセンサ 2 0 3 により記録用紙の主走査方向の側端位置が検出される以前に（あるいはその検出により制約を受けることなく）、複数又は単一の感光体ドラム 1 3 上のトナー像の形成動作を開始することができるので、記録用紙 1 枚当たりの画像形成時間が、主走査方向の画像形成位置を補正しない場合と同一の最短時間となり、単位時間当たりの印刷枚数が減少することはない。

[0159] また、リアルタイム用紙移動補正では、主走査方向の画像形成位置を補正しない場合の単位時間当たりの印刷枚数が 1 0 0 % であるとする、単位時間当たりの印刷枚数が 8 0 % 程度に低下する。

[0160] このため、カラー画像及びモノクロ画像の画質を高精度に維持しながらも、カラー画像の単位時間当たりの印刷枚数を最も多くする場合に、第 6 補正モードを選択する。

[0161] 次に、第 7 実施形態の第 7 補正モードでは、カラー画像に対してリアルタイム判定用紙移動補正を適用し、またモノクロ画像に対してリアルタイム用紙移動補正を適用している。

[0162] リアルタイム判定用紙移動補正では、1 枚の記録用紙毎に、記録用紙の主走査方向のずれ量を求めて、ずれ量が所定値以上であるときにのみ、記録用紙のずれを低減させる補正方法である。このため、記録用紙上のトナー像の主走査方向の印刷位置が概ね高精度で維持される。また、移動フレーム 2 1 3 の主走査方向の移動量を一定量に制限しているので、移動フレーム 2 1 3 の移動に要する時間を短縮することができ、単位時間当たりの印刷枚数の減少程度をリアルタイム用紙移動補正よりも抑えることができる。例えば、カラー画像及びモノクロ画像のいずれについても、主走査方向の画像形成位置を補正しない場合の単位時間当たりの印刷枚数が 1 0 0 % であるとする、単位時間当たりの印刷枚数が 9 0 % 程度に低下し、単位時間当たりの印刷枚数が 8 0 % 程度に低下するリアルタイム用紙移動補正と比較すると、単位時間当たりの印刷枚数の減少程度が半分となる。

- [0163] ただし、モノクロ画像とカラー画像との比較において、CPMが100%のときの単位時間当たりの印刷枚数は、カラー画像よりもモノクロ画像の方が多い。このため、カラー画像の単位時間当たりの印刷枚数が90%に低下し、モノクロ画像の単位時間当たりの印刷枚数が80%に低下した場合は、カラー画像のCPMの低下が認識され難い。
- [0164] よって、カラー画像及びモノクロ画像の画質を高精度に維持しながらも、カラー画像のCPMの低下を認識し難くする場合に、第7補正モードを選択する。
- [0165] 次に、第8実施形態の第8補正モードでは、カラー画像に対して直近予測補正を適用し、またモノクロ画像に対してリアルタイム用紙移動補正を適用している。
- [0166] 直近予測補正では、1枚目の記録用紙については、ラインセンサ203により記録用紙の主走査方向の側端位置が検出された後で複数又は単一の感光体ドラム13表面の静電潜像の形成を開始することから、画像形成時間が長くなるが、2枚目以降の記録用紙については、ラインセンサ203により記録用紙の主走査方向の側端位置が検出される以前に（あるいはその検出により制約を受けることなく）、複数又は単一の感光体ドラム13上の静電潜像の形成動作を開始することができるので、記録用紙1枚当たりの画像形成時間が、主走査方向の画像形成位置を補正しない場合と同一の最短時間となり、単位時間当たりの印刷枚数が多くなる。このため、多数の記録用紙を連続印刷するときには、カラー画像及びモノクロ画像のいずれについても、CPMが全平均値予測補正と略同様になる。
- [0167] また、リアルタイム用紙移動補正では、主走査方向の画像形成位置を補正しない場合の単位時間当たりの印刷枚数が100%であるとする、単位時間当たりの印刷枚数が80%程度に低下する。
- [0168] このため、カラー画像及びモノクロ画像の画質を1枚目の記録用紙から高精度に維持し、カラー画像の単位時間当たりの印刷枚数を多くする場合に、第8補正モードを選択する。

[0169] このように図 1 1 及び図 1 2 に示す画像形成装置では、第 5 乃至第 8 補正モードを選択して設定することができるので、使勝手を向上させることができる。また、カラー画像及びモノクロ画像のいずれについても、単位時間当たりの印刷枚数の低下程度が 8 0 % に収まるので、C P M の低下が認識され難い。

[0170] 以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例又は修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと解される。

産業上の利用可能性

[0171] 本発明は、カラー画像及びモノクロ画像のいずれかを選択的に記録用紙に印刷することが可能な画像形成装置に好適である。

[0172] この出願は、2 0 1 2 年 9 月 1 8 日に日本で出願された特願 2 0 1 2 - 2 0 4 6 0 4 及び 2 0 1 3 年 8 月 2 2 日に日本で出願された特願 2 0 1 3 - 1 7 2 2 7 5 に基づく優先権を主張する。これに言及することにより、その全ての内容は本出願に組み込まれるものである。

符号の説明

- [0173] 1 画像形成装置
2 原稿読取り装置
3 原稿搬送装置 (A D F)
4 印刷部
5 給紙カセット
6 用紙搬送部
1 1 光走査装置
1 2 現像装置
1 3 感光体ドラム
1 4 ドラムクリーニング装置

- 1 5 帯電装置
- 1 7 定着装置
- 2 1 中間転写ベルト
- 2 2 ベルトクリーニング装置
- 2 3 2次転写装置
- 3 3 ピックアップローラ
- 3 4 レジストローラ
- 3 5 搬送ローラ
- 3 6 排紙ローラ
- 5 6 ラインセンサ（用紙位置検出部）
- 5 7 搬送方向用紙センサ（搬送方向用紙検出部）
- 6 1 制御部
- 6 2 操作パネル（補正方法選択操作部）
- 6 4 メモリ
- 6 7 画像処理部
- 2 0 1 下流側搬送ローラ
- 2 0 2 下流側ガイド部材
- 2 0 3 ラインセンサ
- 2 0 4 下流側用紙センサ
- 2 0 5 レジストユニット
- 2 0 6 上流側ガイド部材
- 2 0 7 上流側用紙センサ
- 2 0 8 上流側搬送ローラ
- 2 1 1 レジストローラ
- 2 1 2 斜行補正ローラ
- 2 1 3 移動フレーム
- 2 2 1 ラックギア
- 2 2 2 移動用モータ

- 2 2 3 ピニオンギア
- 2 3 1、2 4 1 従動ギア
- 2 3 2、2 4 2 中間ギア
- 2 3 3、2 4 3 駆動ギア
- 2 4 4 ギア
- 2 3 4 駆動用モータ
- 2 3 5、2 4 6 電磁クラッチ

請求の範囲

[請求項1]

用紙の搬送開始時点を調節するレジストローラと、カラー画像又はモノクロ画像を像担持体に形成して、前記レジストローラよりも前記用紙の搬送方向下流側で前記カラー画像又はモノクロ画像を前記像担持体から前記用紙へと転写して印刷する印刷部と、前記印刷部よりも前記用紙の搬送方向上流側で前記用紙の搬送位置を検出する用紙位置検出部とを備えた画像形成装置であって、

前記用紙位置検出部により検出された前記用紙の搬送位置に基づいて前記用紙の予め設定された基準位置に対する前記用紙のずれ量を求め、前記像担持体における前記カラー画像又はモノクロ画像の画像形成位置を前記ずれ量に応じて補正して、前記用紙に対する前記カラー画像又はモノクロ画像の印刷位置を補正しており、前記カラー画像及びモノクロ画像のいずれが形成されるかに応じて前記印刷位置の補正方法を変更する制御部を備えたことを特徴とする画像形成装置。

[請求項2]

請求項1に記載の画像形成装置であって、

前記制御部は、前記カラー画像については、用紙にカラー画像を転写するに先立ち、前記像担持体における前記カラー画像の画像形成位置を、前記用紙位置検出部により過去に検出された他の用紙の搬送位置に基づく該他の用紙のずれ量に応じて補正する予測補正を行い、前記モノクロ画像については、用紙にモノクロ画像を転写するに先立ち、前記像担持体における前記モノクロ画像の画像形成位置を、前記用紙位置検出部により検出された前記モノクロ画像が転写される用紙の搬送位置に基づく該用紙のずれ量に応じて補正するリアルタイム補正を行うことを特徴とする画像形成装置。

[請求項3]

請求項2に記載の画像形成装置であって、

前記予測補正を行ったときの単位時間当たりの用紙の印刷最大枚数は、前記リアルタイム補正を行ったときの単位時間当たりの用紙の印刷最大枚数よりも多いことを特徴とする画像形成装置。

- [請求項4] 請求項2又は3に記載の画像形成装置であって、
前記予測補正及び前記リアルタイム補正を含む複数の補正方法を有し、
前記制御部は、前記カラー画像及び前記モノクロ画像のいずれについても、前記複数の補正方法のいずれかを選択的に適用して、前記像担持体における前記カラー画像又は前記モノクロ画像の画像形成位置を補正することを特徴とする画像形成装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の画像形成装置であって、
前記複数の補正方法と前記カラー画像及び前記モノクロ画像とを対応付けて、前記カラー画像の補正方法と前記モノクロ画像の補正方法との互いに異なる複数の組み合わせを複数の補正モードとして設定し、前記複数の補正モードには、前記カラー画像については前記予測補正を行いかつ前記モノクロ画像については前記リアルタイム補正を行う補正モードが含まれ、
前記複数の補正モードのいずれかを選択するために操作される補正方法選択操作部を備え、前記制御部は、前記補正方法選択操作部で選択された補正モードに応じて前記像担持体における前記カラー画像又はモノクロ画像の画像形成位置を補正することを特徴とする画像形成装置。
- [請求項6] 請求項1から5のいずれか1つに記載の画像形成装置であって、
前記用紙位置検出部は、前記用紙の搬送方向と直交する方向における前記用紙の搬送位置を検出し、
前記制御部は、前記用紙の搬送位置に基づいて前記用紙の搬送方向と直交する方向において予め設定された前記基準位置に対する前記用紙のずれ量を求め、前記像担持体における前記カラー画像又はモノクロ画像の画像形成位置を前記ずれ量に応じて前記用紙の搬送方向と直交する方向で補正することを特徴とする画像形成装置。
- [請求項7] 請求項1から6のいずれか1つに記載の画像形成装置であって、

前記レジストローラよりも前記用紙の搬送方向下流側で、前記用紙の搬送方向における前記用紙の搬送タイミングを検出する搬送方向用紙検出部と、

前記像担持体における前記カラー画像又はモノクロ画像の画像形成位置を前記用紙の搬送方向で補正するか否かを指示するために操作される補正指示操作部とを備え、

前記制御部は、前記補正指示操作部で前記画像形成位置を補正すると指示されたときに、前記像担持体における前記カラー画像又はモノクロ画像の画像形成位置を、前記搬送方向用紙検出部により検出された前記用紙の搬送タイミングに応じて前記用紙の搬送方向で補正して、前記用紙に対する前記カラー画像又はモノクロ画像の印刷位置を補正することを特徴とする画像形成装置。

[請求項8]

請求項1に記載の画像形成装置であって、

前記印刷部よりも前記用紙の搬送方向上流側に設けられ、前記用紙を前記用紙の搬送方向と直交する方向に移動させる移動部を備え、

前記用紙位置検出部は、前記用紙の搬送方向と直交する方向における前記用紙の搬送位置を検出し、

前記制御部は、前記用紙位置検出部により検出された前記用紙の搬送位置に基づいて前記用紙の搬送方向と直交する方向の基準位置に対する前記用紙のずれ量を求め、前記用紙のずれ量に応じて前記移動部を制御して、前記用紙の搬送方向と直交する方向に前記用紙を移動させ、前記用紙に対する前記カラー画像又はモノクロ画像の印刷位置を補正することを特徴とする画像形成装置。

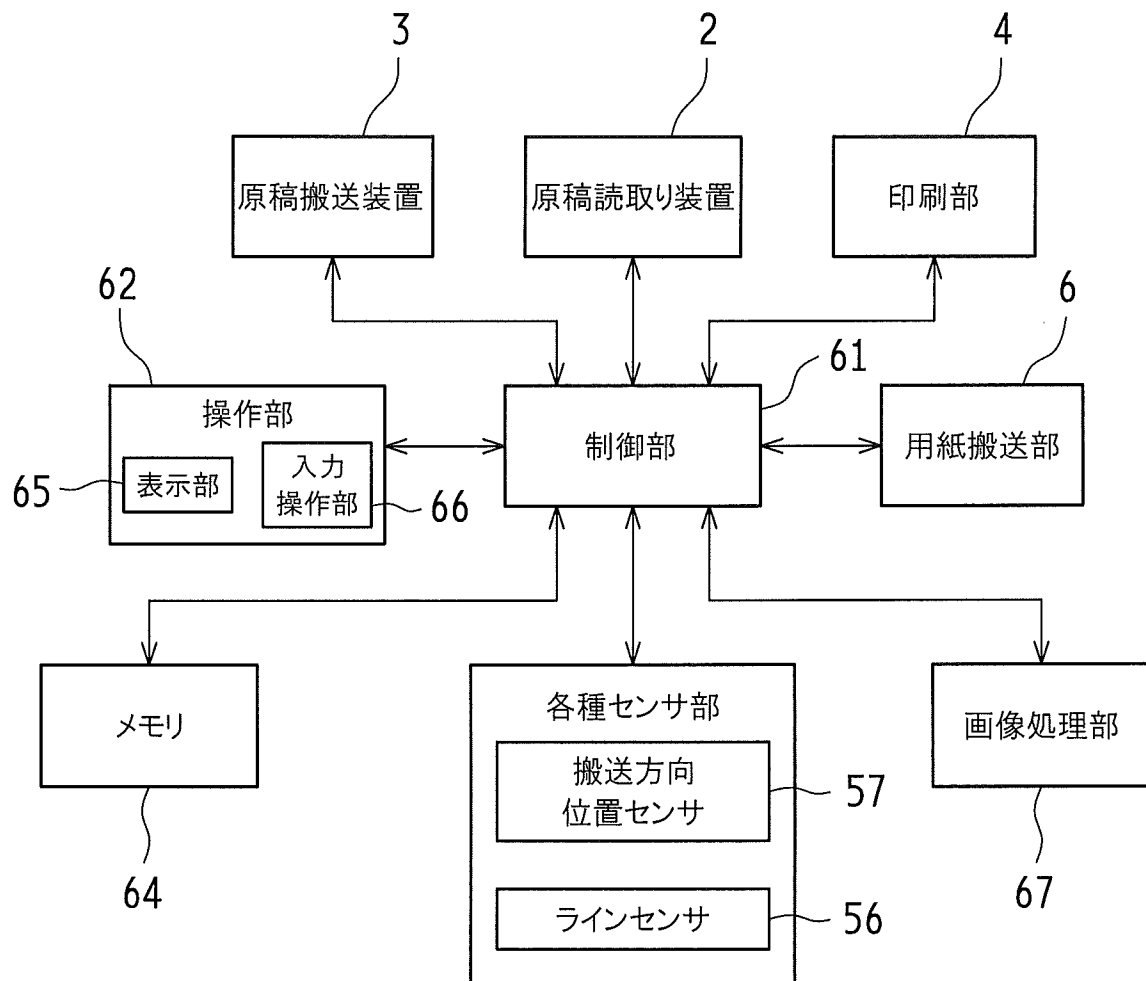
[請求項9]

請求項8に記載の画像形成装置であって、

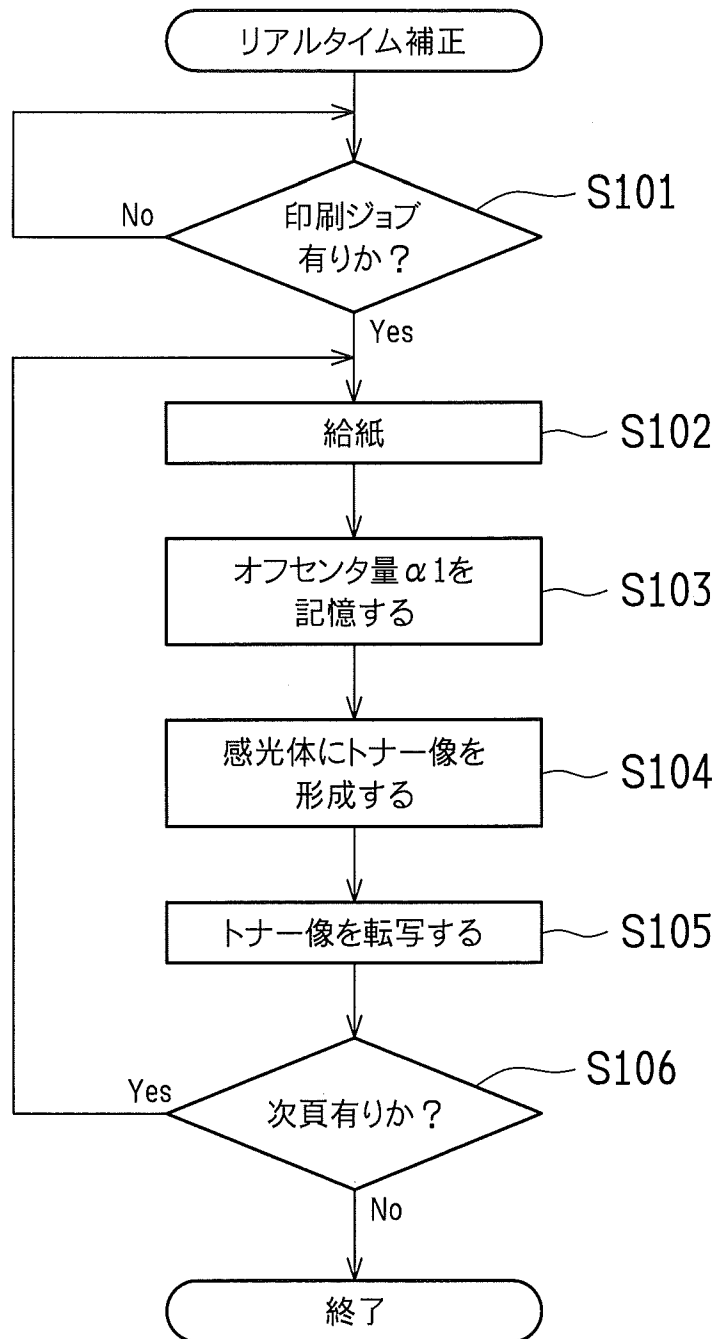
前記制御部は、前記用紙のずれ量が所定値以上であるか否かを判定し、前記用紙のずれ量が所定値以上である場合に前記用紙のずれ量を補正し、前記用紙のずれ量が所定値未満である場合に前記用紙のずれ量を補正しないことを特徴とする画像形成装置。

- [請求項10] 請求項8又は9に記載の画像形成装置であって、
前記制御部は、前記カラー画像については、前記像担持体における前記カラー画像の画像形成位置を補正して、前記用紙に対する前記カラー画像の印刷位置を補正し、前記モノクロ画像については、前記移動部を制御して、前記用紙の搬送方向と直交する方向に前記用紙を移動させて、前記用紙に対する前記モノクロ画像の印刷位置を補正することを特徴とする画像形成装置。
- [請求項11] 請求項8から10のいずれか1つに記載の画像形成装置であって、
前記移動部は、前記レジストローラによる前記用紙の搬送途中で前記レジストローラを前記用紙の搬送方向と直交する方向に移動させて、前記用紙を移動させることを特徴とする画像形成装置。

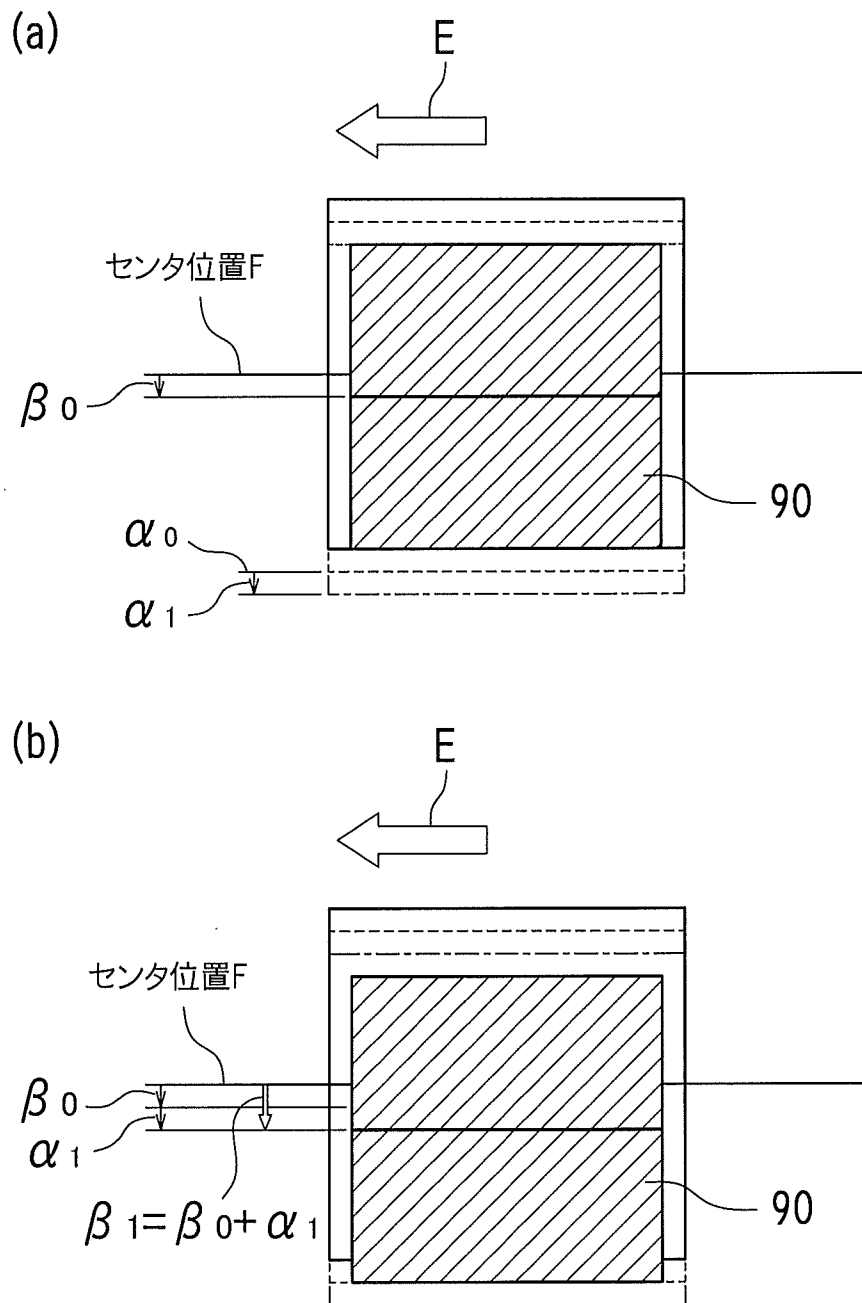
[図3]



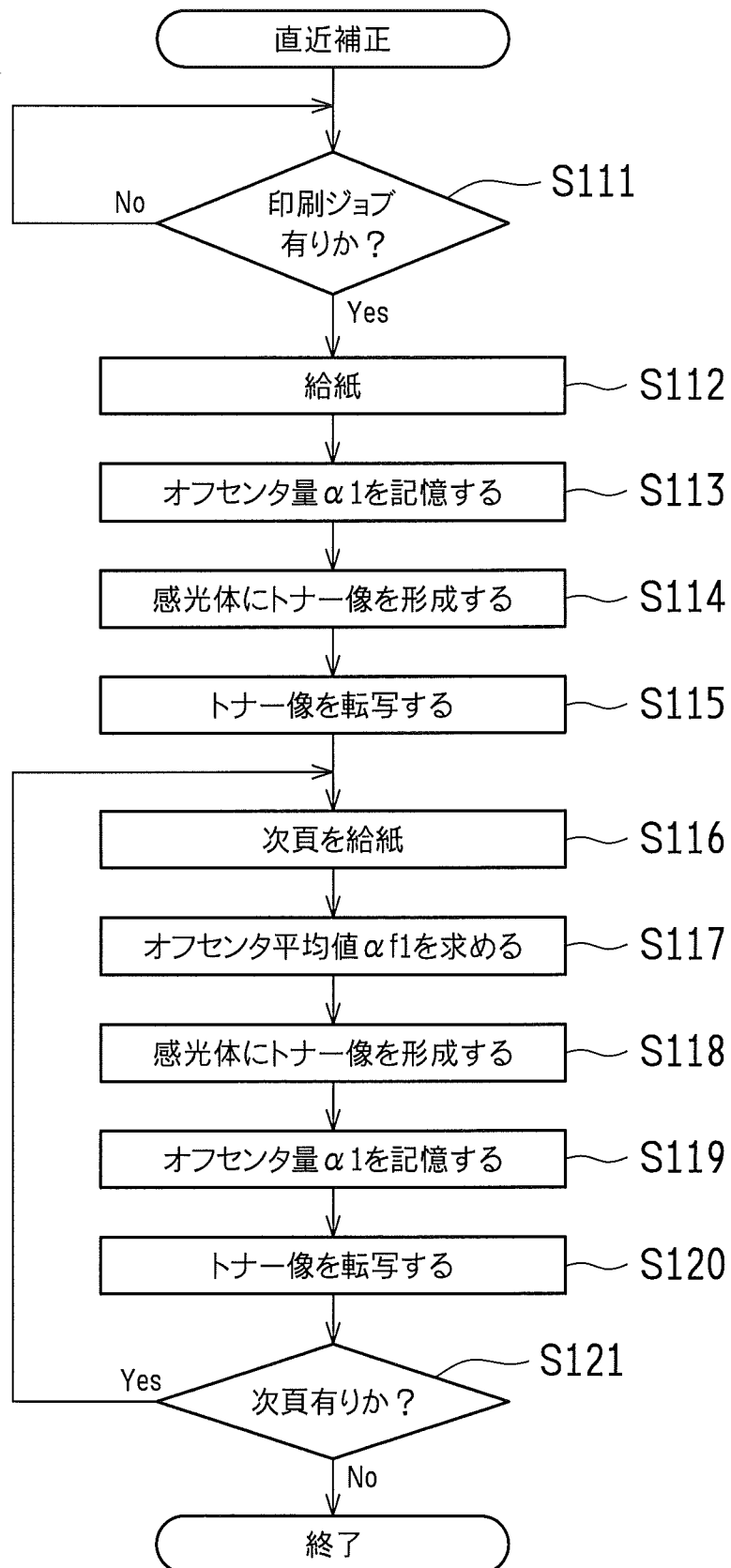
[図4]



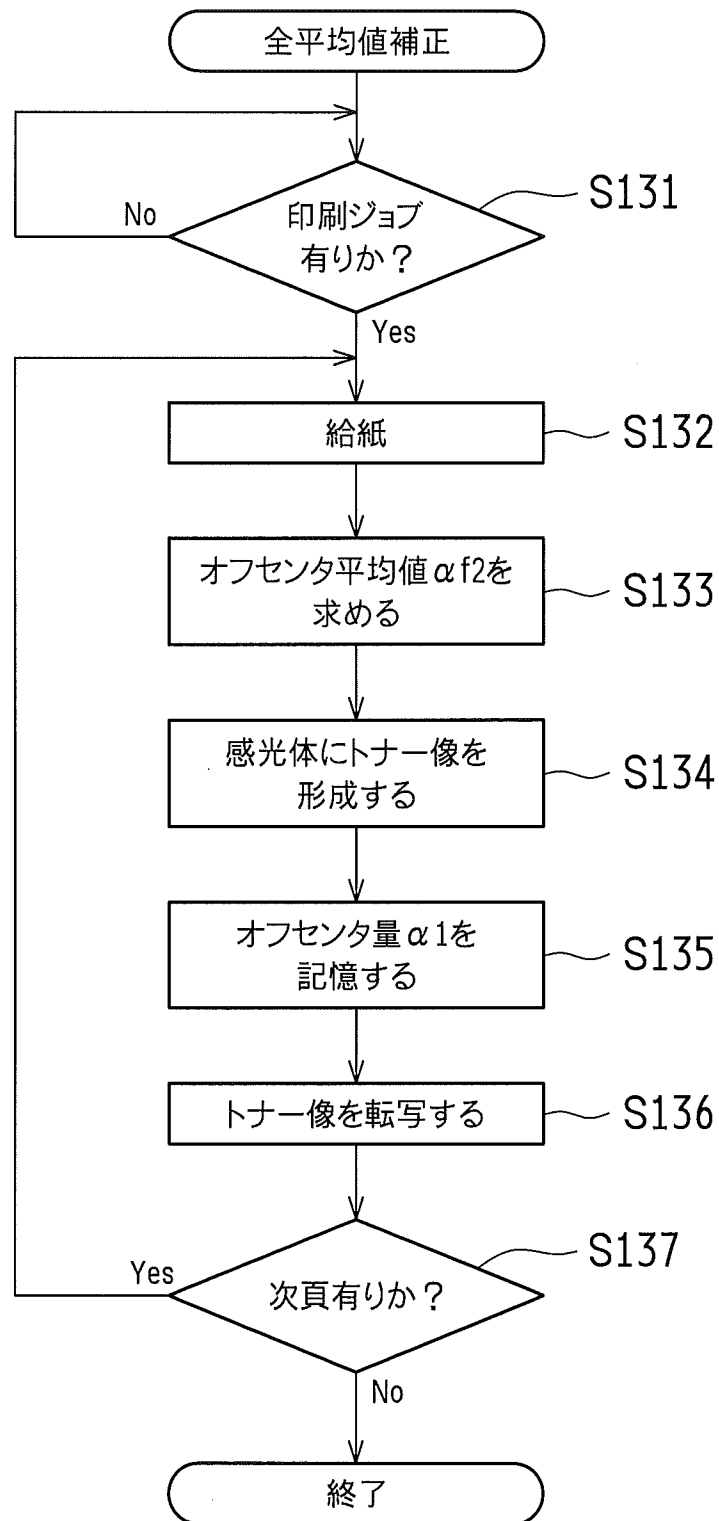
[図5]



[図6]



[図7]

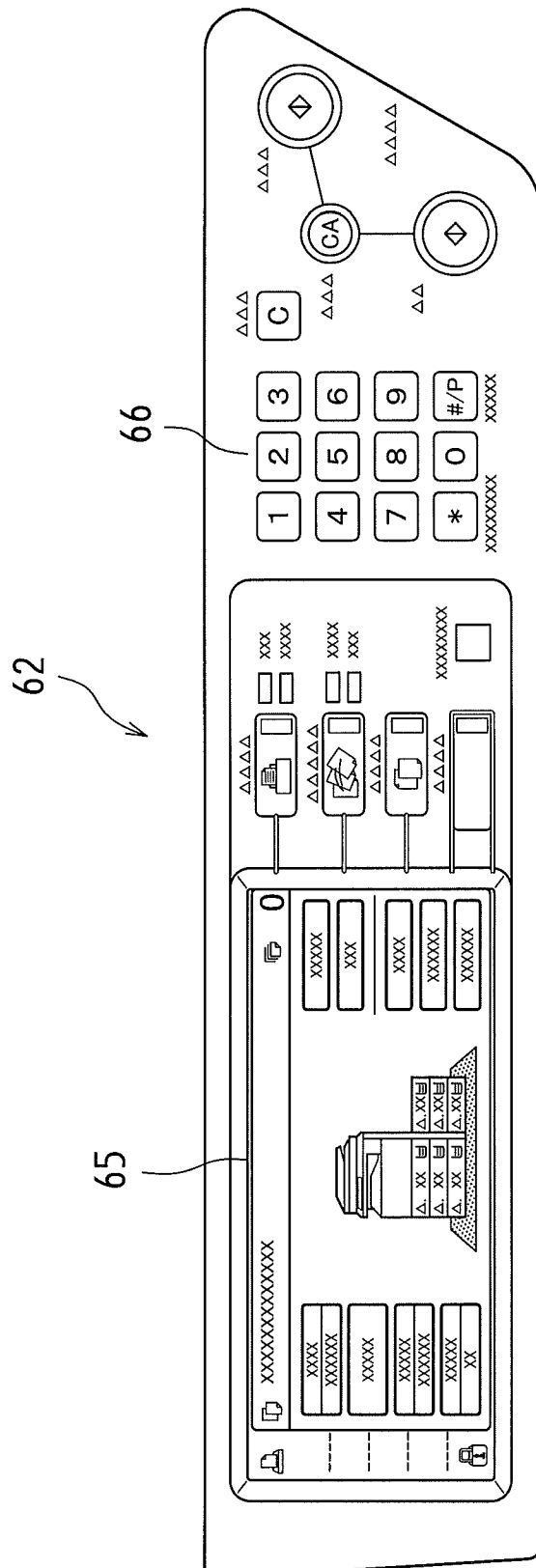


[図8]

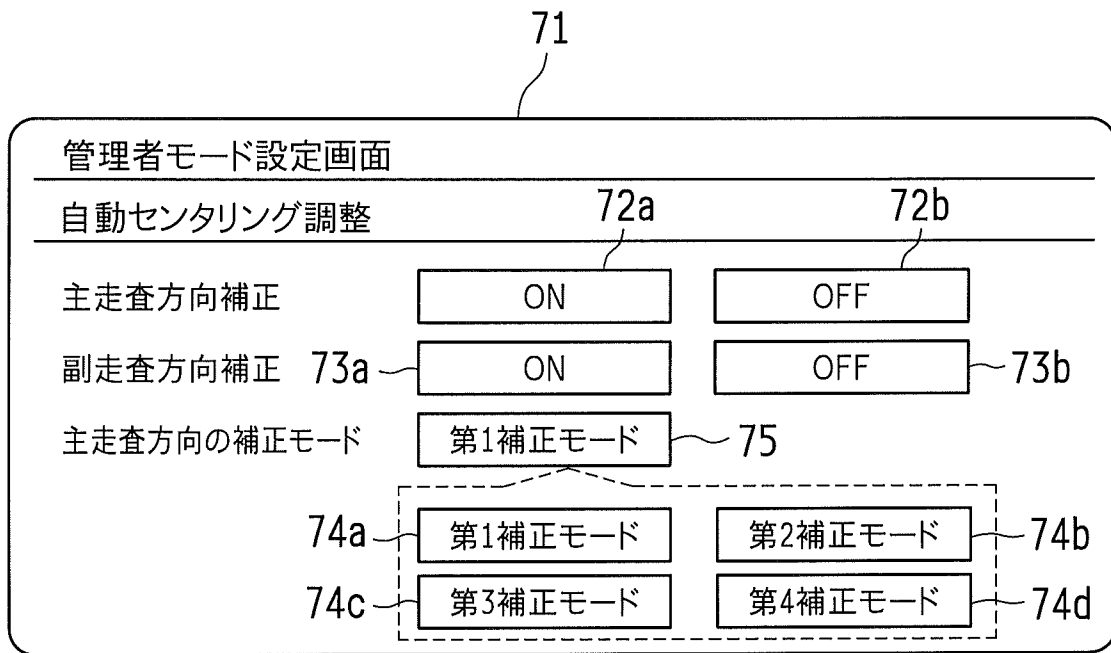
項目	第1補正モード		第2補正モード	
	カラー	モノクロ	カラー	モノクロ
特徴	速度・画質 バランス		速度優先	
補正方法	全平均値予測補正		リアルタイム補正	
コピーパフォーマンス (CPM)	カラー:100% モノクロ:70%		補正によるパフォーマンス低下無し カラー:100% モノクロ:100%	
適用	1枚目 2枚目 3枚目 4枚目 5枚目 全平均値予測補正		1枚目 2枚目 3枚目 4枚目 5枚目 リアルタイム補正	

項目	第3補正モード		第4補正モード	
	カラー	モノクロ	カラー	モノクロ
特徴	画質優先		速度・画質 バランス	
補正方法	リアルタイム補正		直近予測補正	
コピーパフォーマンス (CPM)	パフォーマンス低下により カラー:50% モノクロ:70%		1枚目以外パフォーマンス低下無し カラー:ほぼ100% モノクロ:ほぼ100%	
適用	1枚目 2枚目 3枚目 4枚目 5枚目 リアルタイム補正		1枚目 2枚目 3枚目 4枚目 5枚目 リアルタイム補正 予測補正	

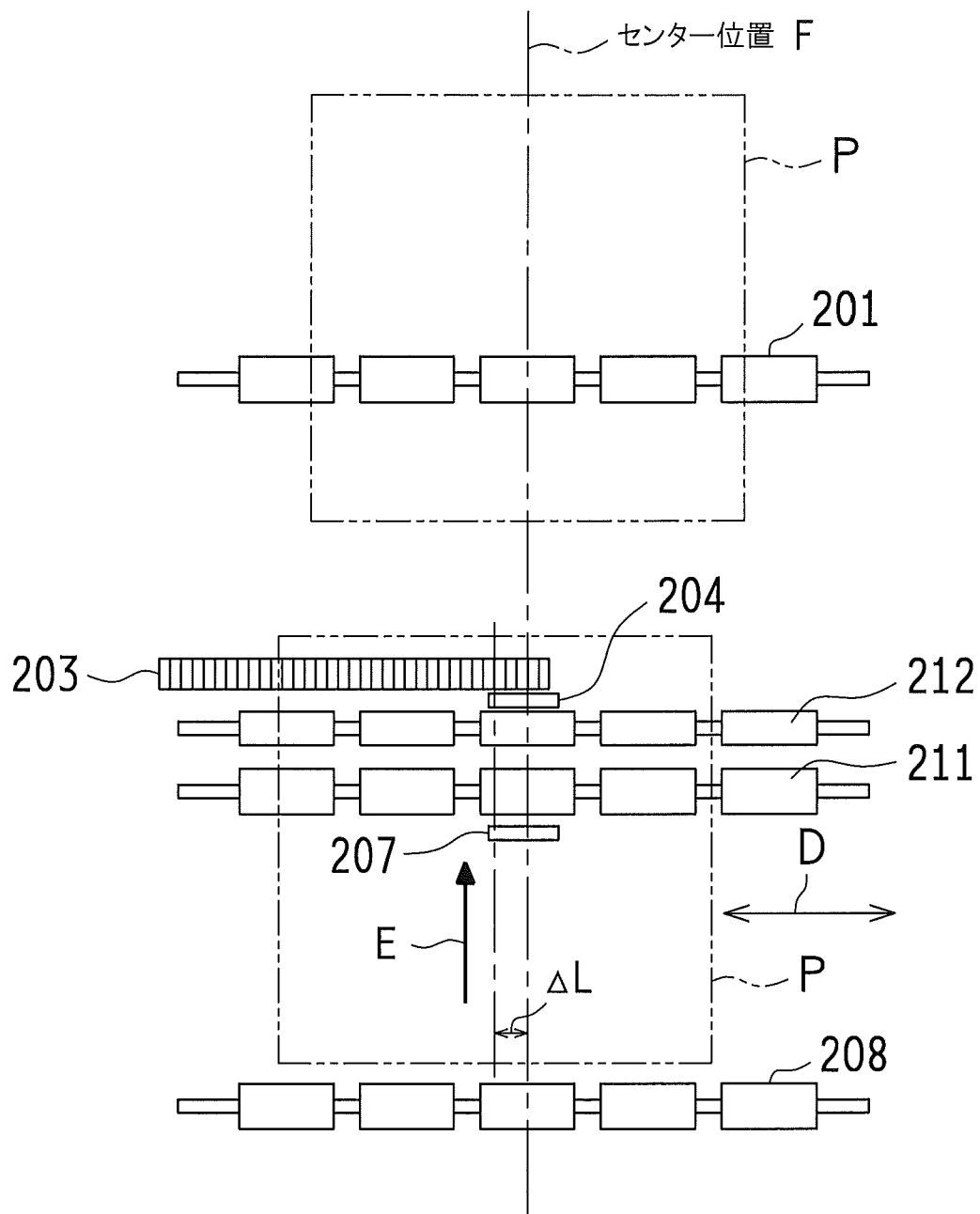
[図9]



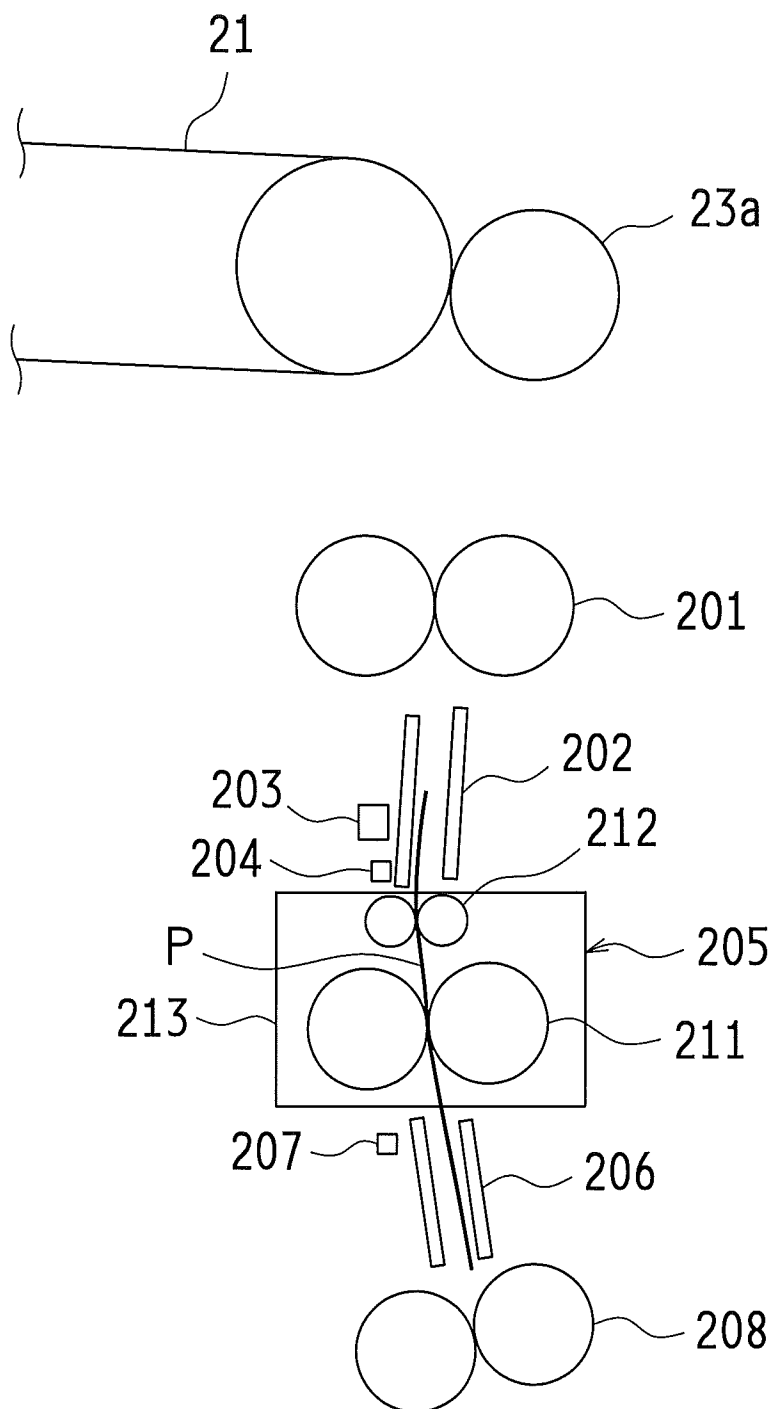
[図10]



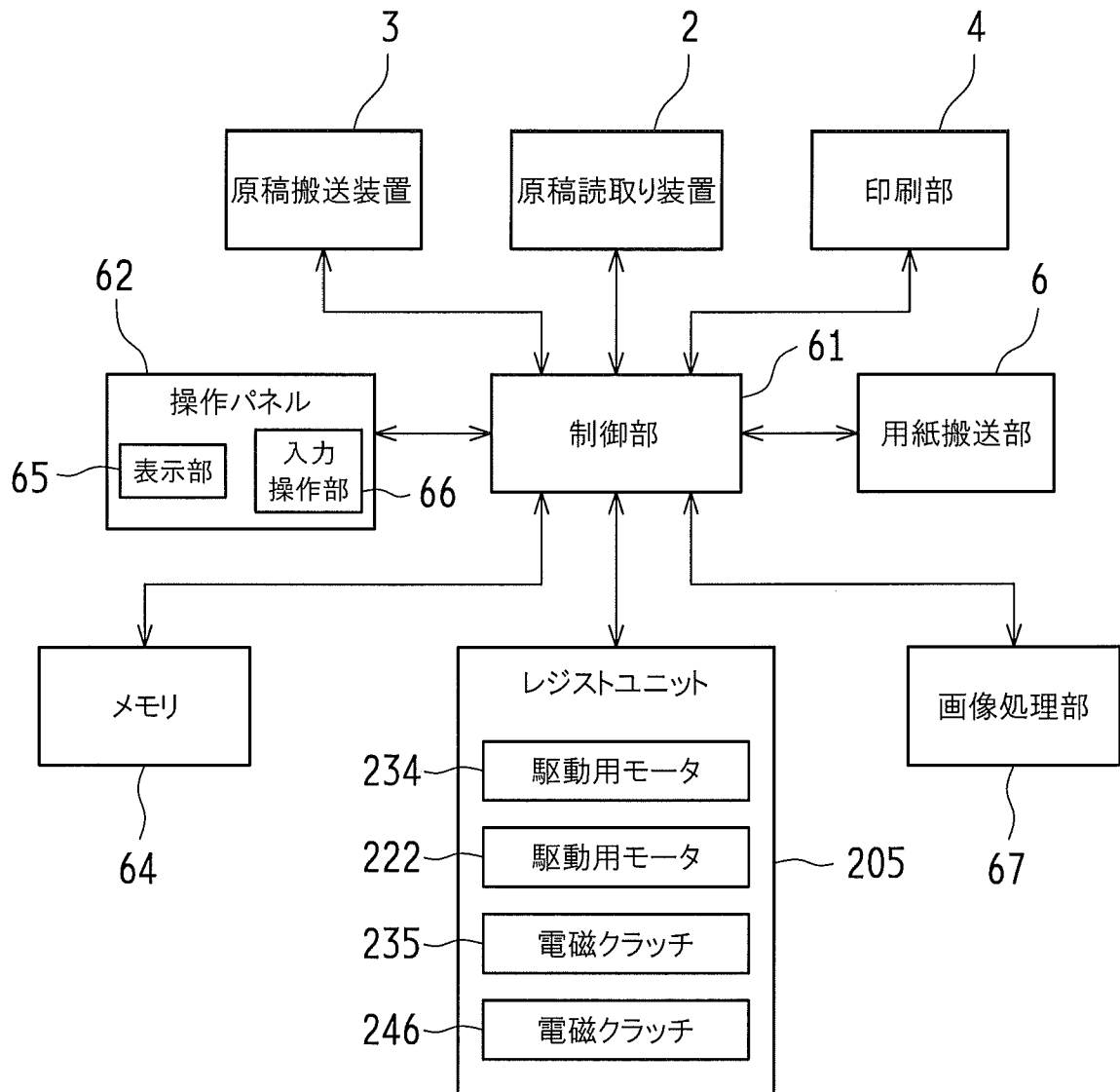
[図11]



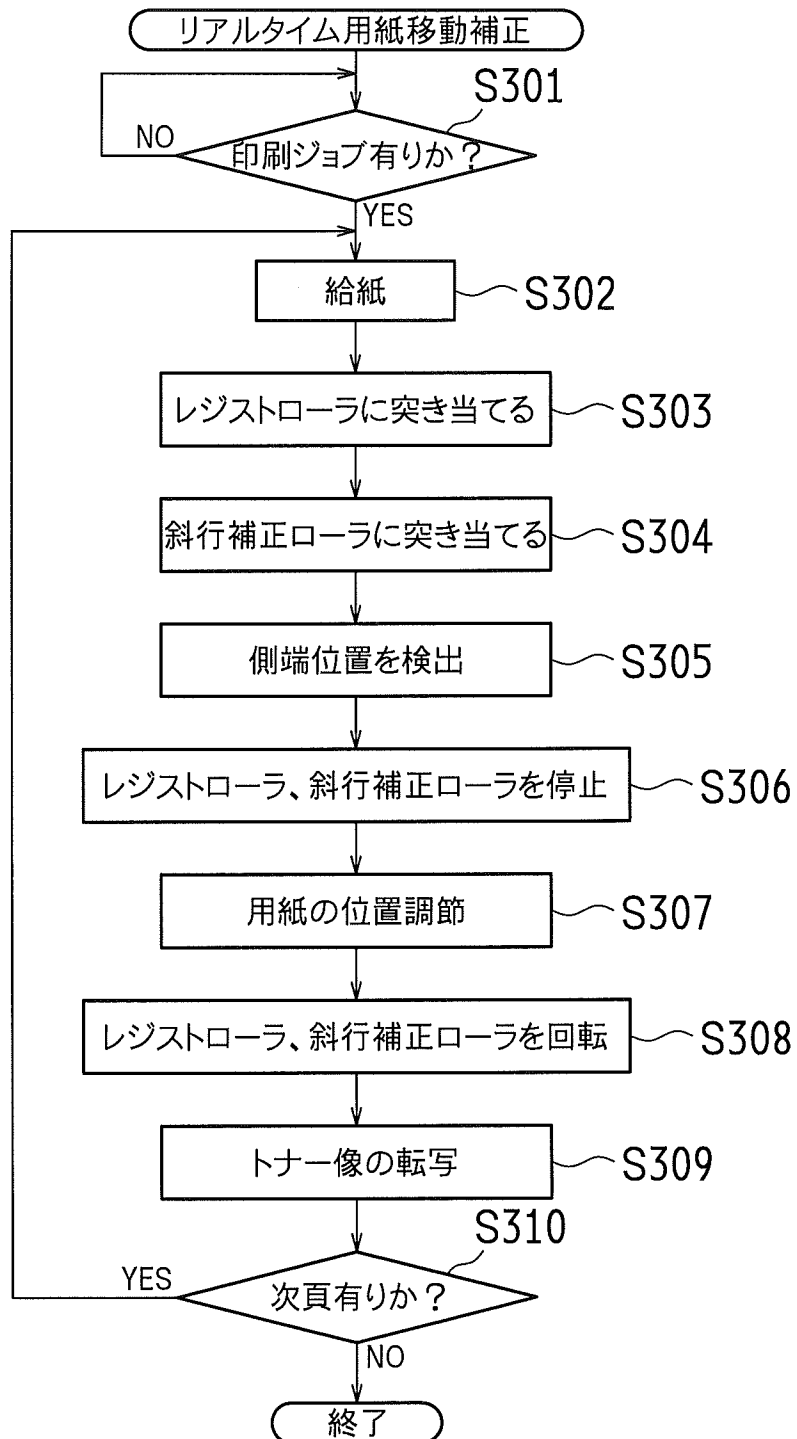
[図12]



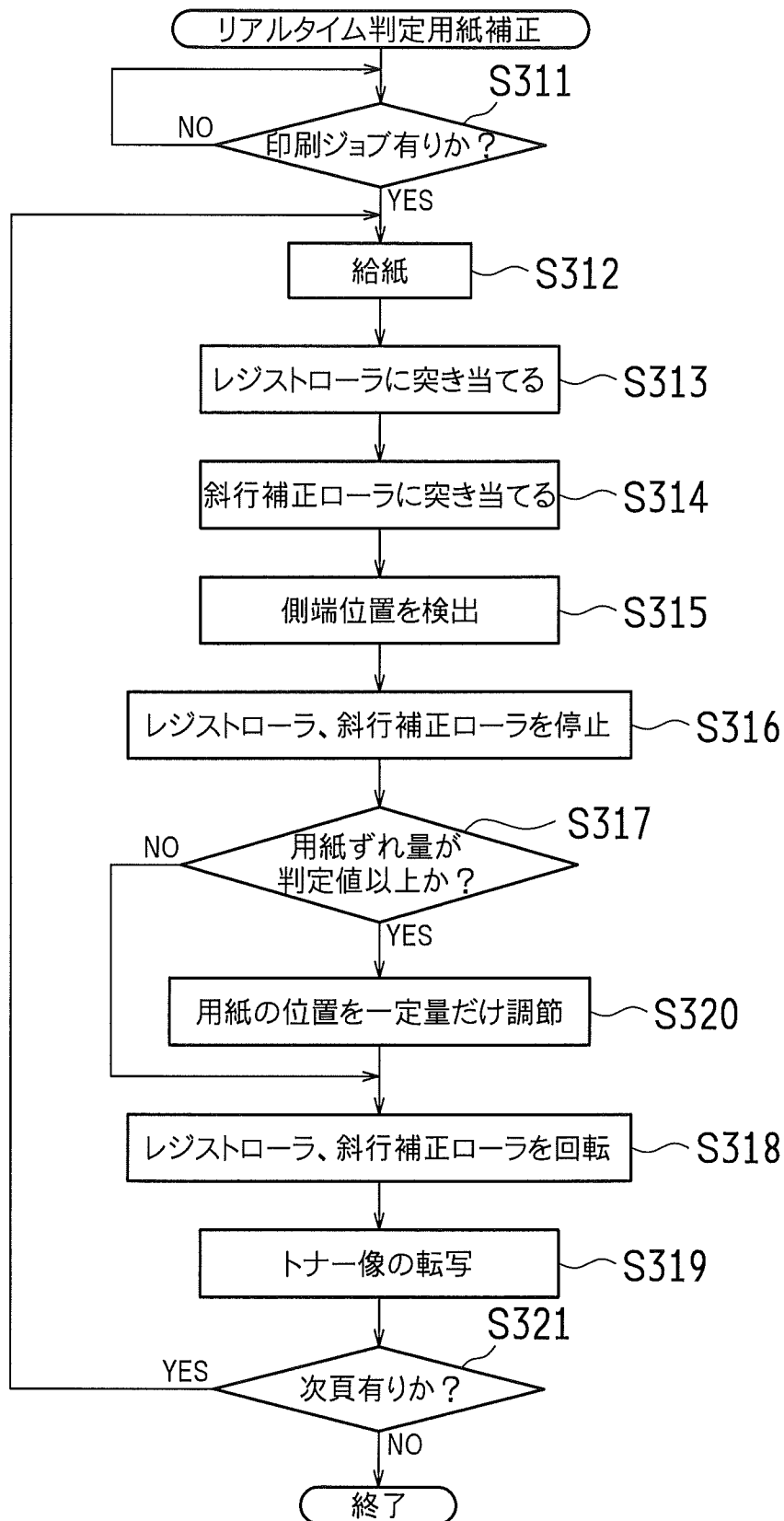
[図14]



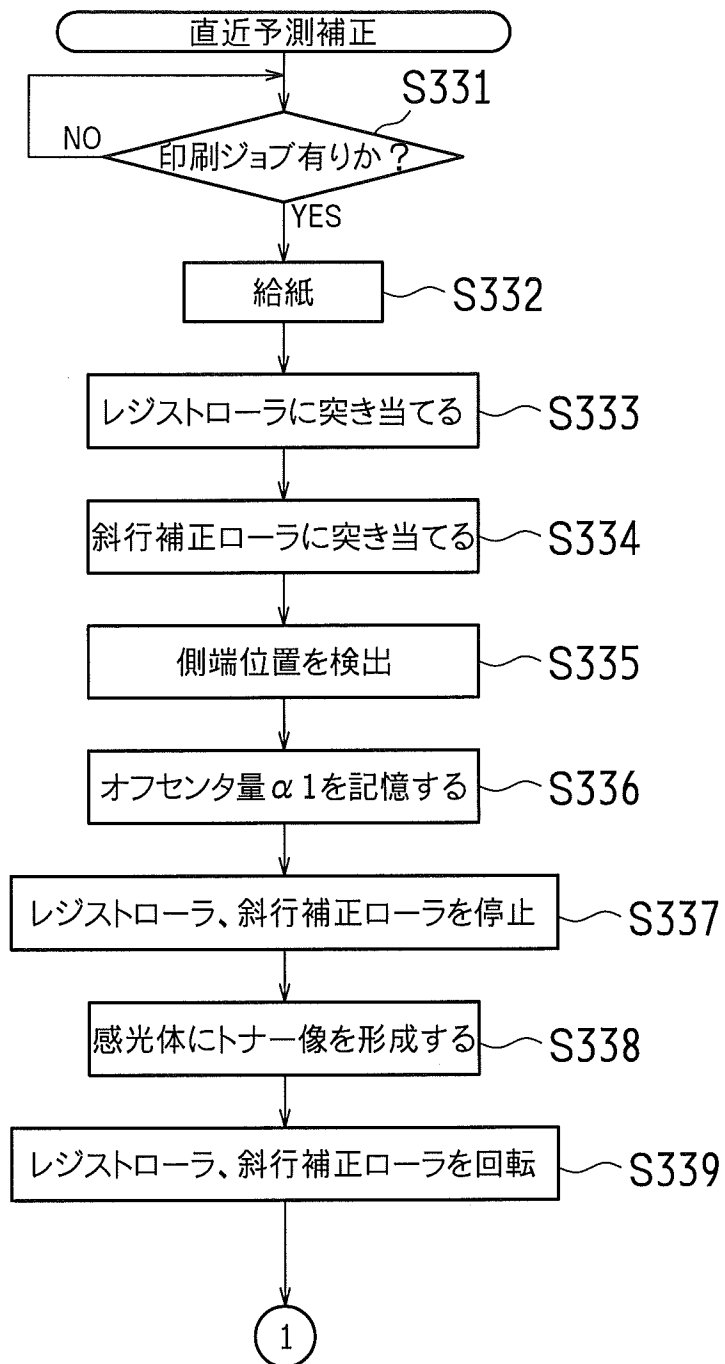
[図15]



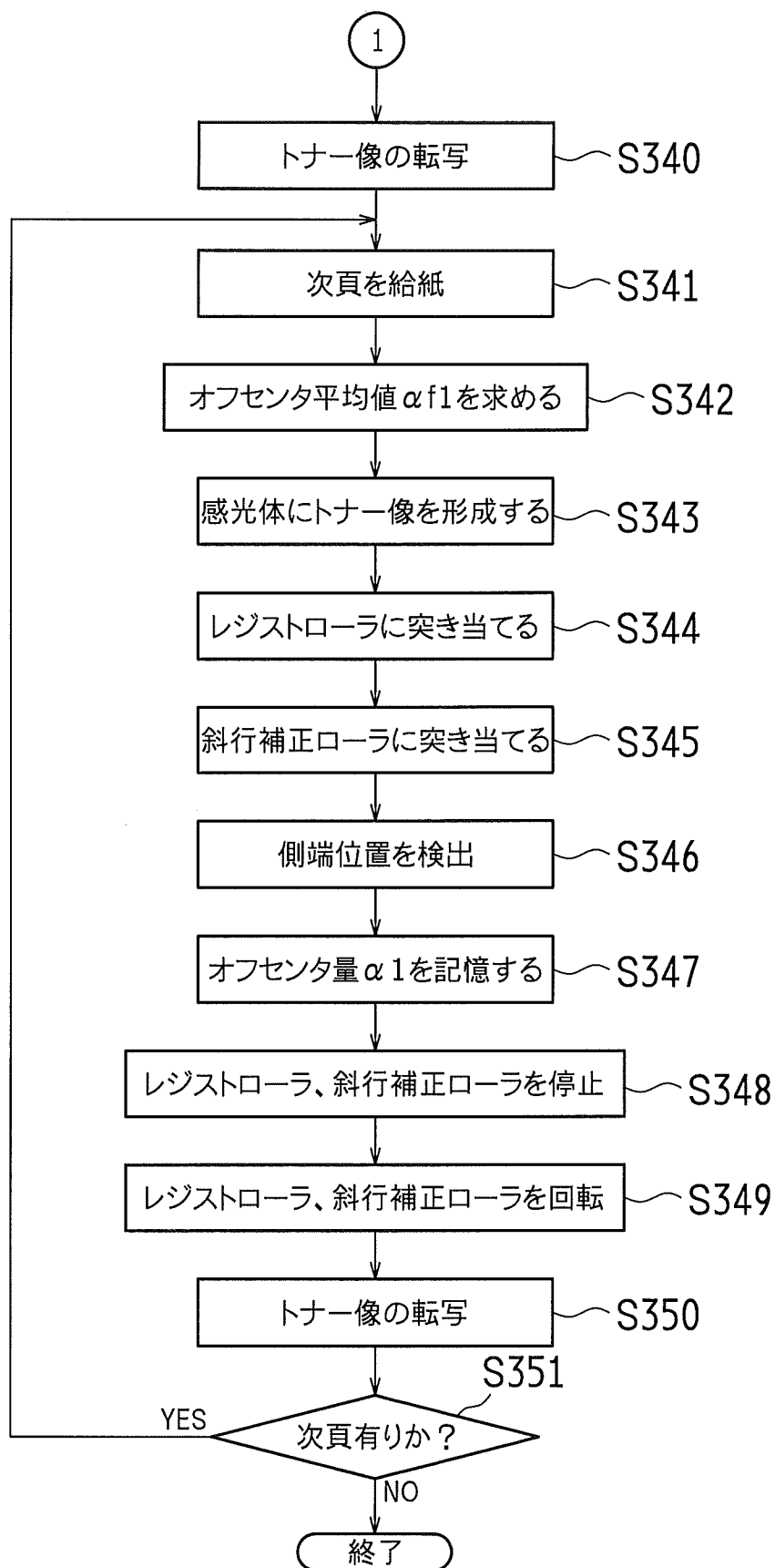
[図16]



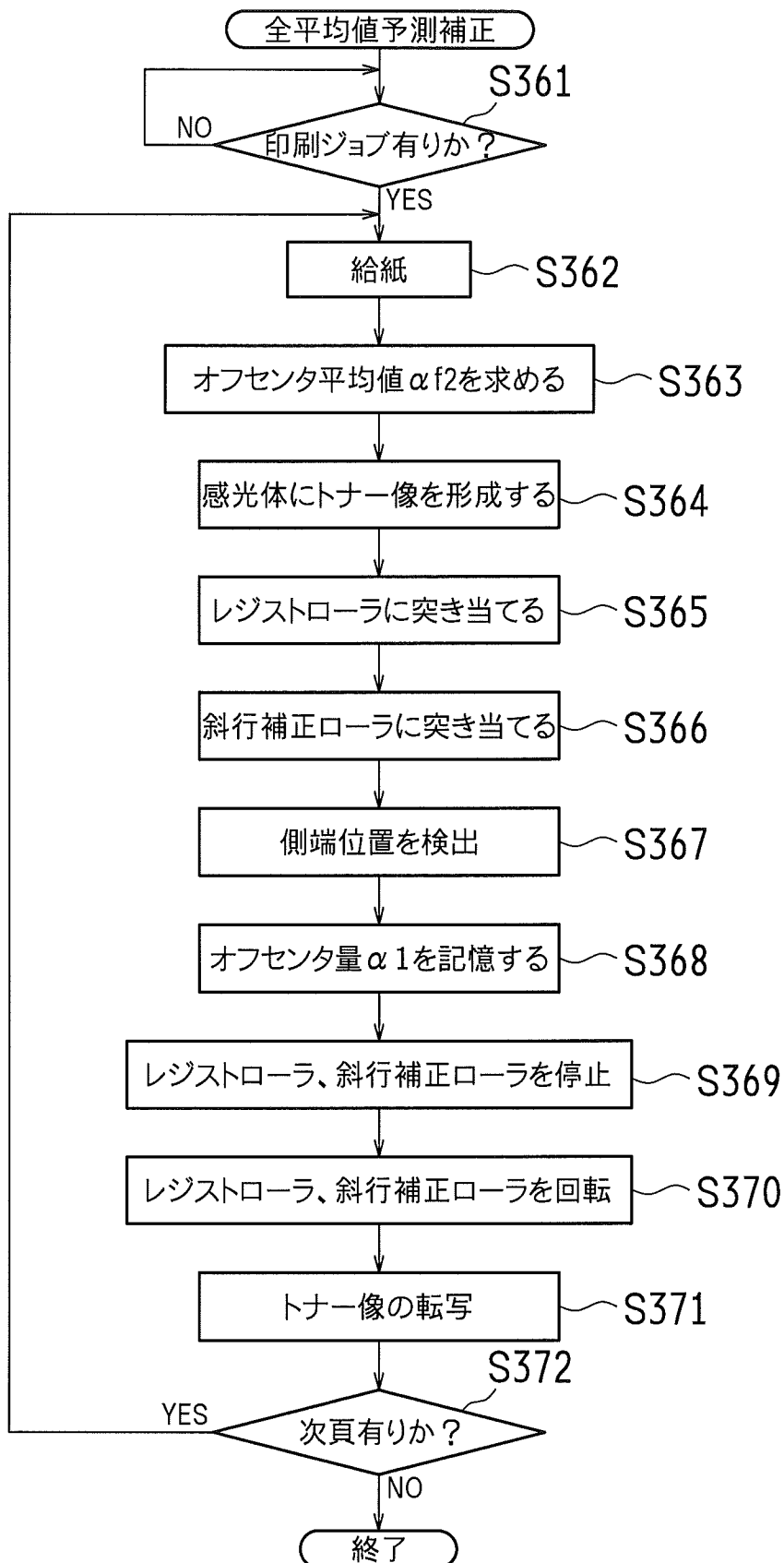
[図17A]



[図17B]



[図18]



[図19]

項目	第5補正モード		第6補正モード	
	カラー	モノクロ	カラー	モノクロ
特徴	画質優先		速度・画質バランス	
補正方法	リアルタイム用紙移動補正		全平均値予測補正	リアルタイム用紙移動補正
コピーパフォーマンス (CPM)	カラー:80%	モノクロ:80%	カラー:100%	モノクロ:80%
適用	1枚目 2枚目 3枚目 4枚目 5枚目 リアルタイム用紙移動補正		1枚目 2枚目 3枚目 4枚目 5枚目 全平均値予測補正	
			1枚目 2枚目 3枚目 4枚目 5枚目 リアルタイム用紙移動補正	
項目	第7補正モード		第8補正モード	
	カラー	モノクロ	カラー	モノクロ
特徴	画質優先		速度・画質バランス	
補正方法	リアルタイム判定用紙移動補正	リアルタイム用紙移動補正	直近予測補正	リアルタイム用紙移動補正
コピーパフォーマンス (CPM)	カラー:90%	モノクロ:80%	1枚目以外パフォーマンス低下無し カラー:ほぼ100%	モノクロ:80%
適用	1枚目 2枚目 3枚目 4枚目 5枚目 リアルタイム判定用紙移動補正		1枚目 2枚目 3枚目 4枚目 5枚目 リアルタイム補正	
			1枚目 2枚目 3枚目 4枚目 5枚目 リアルタイム用紙移動補正	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/074230

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03G15/01(2006.01)i, G03G21/00(2006.01)i, G03G21/14(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03G15/01, G03G21/00, G03G21/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-137739 A (Konica Minolta Business Technologies, Inc.), 19 June 2008 (19.06.2008), paragraphs [0057] to [0110] & US 2008/0056790 A1	1-11
A	JP 2009-080419 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 16 April 2009 (16.04.2009), paragraphs [0037] to [0042]; fig. 2 (Family: none)	1-11
A	JP 2008-225308 A (Konica Minolta Business Technologies, Inc.), 25 September 2008 (25.09.2008), paragraphs [0036] to [0068] (Family: none)	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 December, 2013 (02.12.13)

Date of mailing of the international search report
10 December, 2013 (10.12.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/074230

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-083665 A (Sharp Corp.), 10 April 2008 (10.04.2008), paragraphs [0072] to [0116]; fig. 2 & US 2008/0054555 A1 & CN 101135871 A	1-11
A	JP 2003-330334 A (Canon Inc.), 19 November 2003 (19.11.2003), paragraphs [0079] to [0092] (Family: none)	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/074230

Claim 1 does not specify how to select a control method according to which one of a color image and a black-and-white image is formed and therefore includes a wide range of aspects.

Within the meaning of PCT Article 6, however, what is supported by the disclosure of the description is to use a real time control or a prediction control properly according to which one of the color image and the black-and-white image is formed and according to a selected adjustment mode.

Therefore, a search was carried out within the scope supported by the disclosure of the description, that is, the cases of using the real time control or the prediction control properly according to which one of the color image and the black-and-white image is formed and according to the selected adjustment mode.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03G15/01(2006.01)i, G03G21/00(2006.01)i, G03G21/14(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03G15/01, G03G21/00, G03G21/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-137739 A（コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社） 2008.06.19, 段落【0057】－【0110】 & US 2008/0056790 A1	1-11
A	JP 2009-080419 A（富士ゼロックス株式会社） 2009.04.16, 段落【0037】－【0042】，図2 （ファミリーなし）	1-11

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 2 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 0 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

西村 賢

2 C

4 0 8 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 2 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-225308 A (コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社) 2008.09.25, 段落【0036】－【0068】 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2008-083665 A (シャープ株式会社) 2008.04.10, 段落【0072】－【0116】, 図2 & US 2008/0054555 A1 & CN 101135871 A	1-11
A	JP 2003-330334 A (キヤノン株式会社) 2003.11.19, 段落【0079】－【0092】 (ファミリーなし)	1-11

請求項1は、カラー画像及びモノクロ画像のいずれが形成されるかに応じて、どのように制御方法を選択するのか特定されていないので、広範囲なものを含有する。しかしながら、PCT第6条の意味において明細書の開示により裏付けられているのは、カラー画像及びモノクロ画像のいずれが形成されるのか、かつ、選択されている調整モードとに依拠して、適宜リアルタイム制御と予測制御を使い分けることである。

よって、調査は、明細書の開示により裏付けられている範囲、すなわち、カラー画像及びモノクロ画像のいずれが形成されるのか、かつ、選択されている調整モードとに依拠して、適宜リアルタイム制御と予測制御を使い分けるものについて行った。