

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-137731

(P2012-137731A)

(43) 公開日 平成24年7月19日 (2012.7.19)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
G03G 21/00	(2006.01)	G03G 21/00	370		2H270
G03G 21/14	(2006.01)	G03G 21/00	372		3F048
B65H 7/14	(2006.01)	B65H 7/14			

審査請求 有 請求項の数 23 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2011-201837 (P2011-201837)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成23年9月15日 (2011.9.15)		キヤノン株式会社
(11) 特許番号	特許第4975182号 (P4975182)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(45) 特許公報発行日	平成24年7月11日 (2012.7.11)	(74) 代理人	100126240
(31) 優先権主張番号	特願2010-272704 (P2010-272704)		弁理士 阿部 琢磨
(32) 優先日	平成22年12月7日 (2010.12.7)	(74) 代理人	100124442
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 黒岩 創吾
		(72) 発明者	大橋 栄二郎
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	石橋 春紀
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
		Fターム (参考)	2H270 KA41 LA44 LC06 LC10 LD03
			LD17 MA14 MC71 MD04
			最終頁に続く

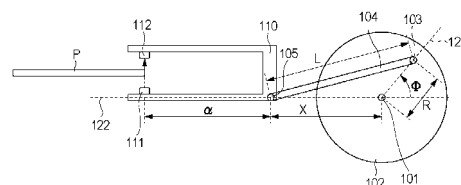
(54) 【発明の名称】 記録材端部位置検出装置及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 センサの停止位置によらず記録材の端部位置の検出を開始することができ、センサを往復運動させるために専用の駆動源や部材を用いることなく、精度良く記録材の端部位置を検出したい。

【解決手段】 記録材が検出されている時間、又は記録材が検出されていない時間に基づき、クランクアームの回転角度を算出することにより、算出したクランクアームの回転角度から記録材の端部位置を算出することにより、センサの停止位置によらず記録材の端部位置の検出を開始することができ、センサを往復運動させるために専用の駆動源や部材を用いることなく、精度良く記録材の端部位置を検出する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

回転可能に軸支され、駆動部からの駆動により回転する回転部材と、

前記回転部材と接続され、前記回転部材が回転することにより往復運動するセンサユニットと、

前記センサユニットに搭載され、記録材の有無を検出する記録材検出センサと、を有する記録材端部位置検出装置において、

前記回転部材が回転することにより前記センサユニットが往復運動している間に、前記記録材検出センサによって記録材が有ると検出している期間に前記回転部材が回転した回転角度、又は前記回転部材が回転することにより前記センサユニットが往復運動している間に、前記記録材検出センサによって記録材が無いと検出している期間に前記回転部材が回転した回転角度に基づき、前記記録材検出センサが記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部を検出し、記録材が搬送される位置を算出することを特徴とする記録材端部位置検出装置。

10

【請求項 2】

前記回転部材と前記センサユニットを接続する接続リンクをさらに有し、

前記接続リンクの一端に前記回転部材が接続され、前記接続リンクの他方の端部にセンサユニットが接続されることを特徴とする請求項 1 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 3】

前記記録材検出センサは、前記センサユニットと前記接続リンクの接続部と、前記回転部材の回転中心とを結んだ直線上を往復運動することを特徴とする請求項 2 に記載の記録材端部位置検出装置。

20

【請求項 4】

前記駆動部はステッピングモータであることを特徴とする請求項 1 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 5】

前記駆動部は、前記記録材検出センサによって記録材端部位置の検出を行っている際は一方に前記回転部材が回転するように駆動させることを特徴とする請求項 1 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 6】

前記回転部材が 1 回転する毎に、前記センサユニットが 1 往復し、前記センサユニットを 1 往復させることにより、前記記録材検出センサによって記録材が有ると検出している期間、又は前記記録材検出センサによって記録材が無いと検出している期間を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の記録材端部位置検出装置。

30

【請求項 7】

前記記録材検出センサによって記録材が有ると検出している期間に前記回転部材が回転した回転角度、又は前記記録材検出センサによって記録材が無いと検出している期間に前記回転部材が回転した回転角度を二等分した角度に基づいて、前記記録材検出センサが記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部を検出し、記録材が搬送される位置を算出することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の記録材端部位置検出装置。

40

【請求項 8】

前記記録材検出センサによって記録材が有ると検出している期間に前記回転部材が回転した回転角度を二等分した角度を $\theta/2$ 、

前記回転部材の回転中心から前記回転部材と前記接続リンクとの接続部までの距離を R 、

前記回転部材と前記接続リンクの接続部から前記接続リンクと前記センサユニットとの接続部までの距離を L 、とすると、

前記記録材検出センサが記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部を検出したときの前記回転部材の回転中心から前記接続リンクと前記センサユニットとの接続部までの距離 X は、

50

【数 1】

$$X_s = \sqrt{L^2 - R^2 \sin^2 \frac{\theta}{2}} - R \cos \frac{\theta}{2}$$

で求めることができることを特徴とする請求項 7 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 9】

前記記録材検出センサによって記録材が無いと検出している期間に前記回転部材が回転した回転角度を二等分した角度を $\eta / 2$ 、

前記回転部材の回転中心から前記回転部材と前記接続リンクとの接続部までの距離を R 10

、
前記回転部材と前記接続リンクの接続部から前記接続リンクと前記センサユニットとの接続部までの距離を L、とすると、

前記記録材検出センサが記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部を検出したときの前記回転部材の回転中心から前記接続リンクと前記センサユニットとの接続部までの距離 X_s は、

【数 2】

$$X_s = \sqrt{L^2 - R^2 \sin^2 \left(\pi - \frac{\eta}{2} \right)} - R \cos \left(\pi - \frac{\eta}{2} \right)$$

20

で求めることができることを特徴とする請求項 7 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 10】

前記回転部材が回転した回転角度を検出する回転角検出部をさらに有し、

前記回転角検出部によって検出された回転角度に基づいて、前記記録材検出センサが記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部を検出した位置を算出することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 11】

前記回転部材はクランクアームであることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の記録材端部位置検出装置。 30

【請求項 12】

回転可能に軸支され、駆動部からの駆動により回転する回転部材と、

前記回転部材と接続され、前記回転部材が回転することにより往復運動するセンサユニットと、

前記センサユニットに搭載され、記録材の有無を検出する記録材検出センサと、

前記センサユニットの位置を検出するためのフラグと、

前記センサユニットに搭載され、前記フラグの有無を検出するフラグ検出センサと、を有する記録材端部位置検出装置において、

前記回転部材が回転することにより前記センサユニットが往復運動している間に、前記フラグ検出センサによってフラグが有ると検出している期間に前記回転部材が回転した回転角度、及び前記回転部材が回転することにより前記センサユニットが往復運動している間に、前記記録材検出センサによって記録材が有ると検出している期間に前記回転部材が回転した回転角度、又は前記回転部材が回転することにより前記センサユニットが往復運動している間に、前記記録材検出センサによって記録材が無いと検出している期間に前記回転部材が回転した回転角度に基づき、前記記録材検出センサが記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部を検出し、記録材が搬送される位置を算出することを特徴とする記録材端部位置検出装置。 40

【請求項 13】

前記回転部材と前記センサユニットを接続する接続リンクをさらに有し、

前記接続リンクの一端に前記回転部材が接続され、前記接続リンクの他方の端部にセン 50

サユニットが接続されることを特徴とする請求項 1 2 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 1 4】

前記記録材検出センサは、前記センサユニットと前記接続リンクの接続部と、前記回転部材の回転中心とを結んだ直線上を往復運動することを特徴とする請求項 1 3 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 1 5】

前記駆動部はステッピングモータであることを特徴とする請求項 1 2 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 1 6】

前記駆動部は、前記記録材検出センサによって記録材端部位置の検出を行っている際は一方に前記回転部材が回転するように駆動させることを特徴とする請求項 1 2 に記載の記録材端部位置検出装置。

10

【請求項 1 7】

前記回転部材が 1 回転する毎に、前記センサユニットが 1 往復し、前記センサユニットを 1 往復させることにより、前記記録材検出センサによって記録材が有ると検出している期間、又は前記記録材検出センサによって記録材が無いと検出している期間を検出することを特徴とする請求項 1 2 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 1 8】

前記フラグ検出センサによってフラグが有ると検出している期間に前記回転部材が回転した回転角度を二等分した角度に基づいて、前記記録材検出センサが記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部を検出し、記録材が搬送される位置を算出することを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 7 のいずれか 1 項に記載の記録材端部位置検出装置。

20

【請求項 1 9】

前記フラグ検出センサによってフラグが有ると検出している期間に前記回転部材が回転した回転角度を二等分した角度を $\theta_r / 2$ 、

前記回転部材の回転中心から前記回転部材と前記接続リンクとの接続部までの距離を R

、前記回転部材と前記接続リンクの接続部から前記接続リンクと前記センサユニットとの接続部までの距離を L、とすると、

前記フラグ検出センサがフラグの端部を検出したときの前記回転部材の回転中心から前記接続リンクと前記センサユニットとの接続部までの距離 X_r は、

30

【数 3】

$$X_r = \sqrt{L^2 - R^2 \sin^2 \frac{\theta_r}{2}} - R \cos \frac{\theta_r}{2}$$

で求めることができ、

前記記録材検出センサによって記録材が有ると検出している期間に前記回転部材が回転した回転角度を θ_2 、

前記記録材検出センサが記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部を検出したときの前記回転部材の回転中心から前記接続リンクと前記センサユニットとの接続部までの距離 X_r は、

40

【数 4】

$$X_r = \sqrt{L^2 - R^2 \sin^2 \left(\frac{\theta_r}{2} + \theta_2 \right)} - R \cos \left(\frac{\theta_r}{2} + \theta_2 \right)$$

で求めることができることを特徴とする請求項 1 8 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 2 0】

前記回転部材が回転した回転角度を検出する回転角検出部をさらに有し、

50

前記回転角検出部によって検出された回転角度に基づいて、前記記録材検出センサが記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部を検出した位置を算出することを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 9 のいずれか 1 項に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 2 1】

前記回転部材はクランクアームであることを特徴とする請求項 1 2 乃至 2 0 のいずれか 1 項に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 2 2】

記録材に画像を形成する画像形成手段と、

回転可能に軸支され、駆動部からの駆動により回転する回転部材と、

前記回転部材と接続されるセンサユニットと、

前記センサユニットに搭載され、記録材の有無を検出する記録材検出センサと、を有する画像形成装置において、

前記回転部材が回転することにより前記センサユニットが往復運動している間に、前記記録材検出センサによって記録材が有ると検出している期間に前記回転部材が回転した回転角度、又は前記回転部材が回転することにより前記センサユニットが往復運動している間に、前記記録材検出センサによって記録材が無いと検出している期間に前記回転部材が回転した回転角度に基づき、前記記録材検出センサが記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部を検出し、記録材が搬送される位置を算出し、算出した記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部の位置に応じて前記画像形成手段による画像書き出し位置を調整することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 3】

記録材に画像を形成する画像形成手段と、

回転可能に軸支され、駆動部からの駆動により回転する回転部材と、

前記回転部材と接続され、前記回転部材が回転することにより往復運動するセンサユニットと、

前記センサユニットに搭載され、記録材の有無を検出する記録材検出センサと

前記センサユニットの位置を検出するためのフラグと、

前記センサユニットに搭載され、前記フラグの有無を検出するフラグ検出センサと、を有する画像形成装置において、

前記回転部材が回転することにより前記センサユニットが往復運動している間に、前記フラグ検出センサによってフラグが有ると検出している期間に前記回転部材が回転した回転角度及び前記回転部材が回転することにより前記センサユニットが往復運動している間に、前記記録材検出センサによって記録材が有ると検出している期間に前記回転部材が回転した回転角度、又は前記回転部材が回転することにより前記センサユニットが往復運動している間に、前記記録材検出センサによって記録材が無いと検出している期間に前記回転部材が回転した回転角度に基づき、前記記録材検出センサが記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部を検出し、記録材が搬送される位置を算出し、算出した記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部の位置に応じて前記画像形成手段による画像書き出し位置を調整することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録材の端部位置を検出する記録材端部位置検出装置及び端部位置検出装置を備えた複写機、プリンタ、ファクシミリ、あるいはこれらの複合機等の画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の画像形成装置において、用紙等の記録材は、給紙カセットから給送ローラにより画像形成部に給送され、搬送される。搬送される記録材は、搬送ローラの外径差、搬送ローラとの摩耗による搬送速度の差、記録材をガイドする搬送ガイド部材と記録材の摺擦抵

10

20

30

40

50

抗などの様々な影響により、記録材の搬送方向に対して傾いた状態（以下、斜行ともいう）で搬送されることがある。記録材が斜行した状態で搬送されて感光ドラム上のトナー像を記録材に転写すると、記録材に対して画像が傾いた状態で印字されてしまう。そこで、画像形成装置では記録材の斜行を抑制するために、レジストローラ対や搬送ローラ対にシャッター部材を設けて記録材先端を当接させて、記録材の先端を揃えてから画像形成部に搬送することで斜行を抑制するものがある。しかしながら、記録材先端を突き当てて斜行を抑制する構成は記録材の搬送方向と平行方向には有効であるが、記録材の搬送方向と直交方向には位置ズレの抑制が出来ない。また、両面印刷する構成では、1面目で定着部を抜けた記録材は、定着部の熱と圧力により収縮するため、2面目の記録材サイズが1面目の記録材サイズより小さくなり、記録材の端部位置が異なる場合がある。

10

【0003】

そこで、記録材の搬送方向と直交方向の位置ずれに対応するために、記録材の搬送方向に平行な記録材端部位置を検出する構成を備えているものがある。記録材端部位置を検出する構成として、特許文献1には、記録材の搬送方向と直交方向に、記録材を横切るようにフォトインタラプタを移動させ、基準位置から記録材が光を遮光する位置までの距離により記録材端部位置を検出する。そして、記録材の位置と画像形成位置を相対的に合わせることにより、記録材と画像のズレを補正する方法が開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

20

【特許文献1】特開平9-124187**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

従来技術で説明したように、基準位置からどれだけセンサが移動したかによって記録材の端部位置を検出することができるが、記録材の端部位置を検出するには基準位置からの移動距離を得なければならなかった。そのため、記録材の端部位置を検出する際には、まず基準位置を検出する位置にセンサを移動させ、基準位置を検出してから記録材の端部位置を検出するという動作になっていた。そのため、記録材の端部位置を検出するためには、センサを基準位置まで移動させる方向への駆動と、記録材の端部位置まで移動させる方向と2つの方向に移動させなければならない。つまり、専用の駆動源であったり、駆動を切り換える部材であったりが必要となりコストアップの原因となっていた。

30

【0006】

本出願に係る発明は、以上のような状況を鑑みたものであり、センサを往復運動させるために専用の駆動源や部材を用いることなく、精度良く記録材の端部位置を検出することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記目的を達成するために本発明は、回転可能に軸支されたクランクアーム部と、前記クランクアーム部を回転させるクランクアーム駆動部と、前記クランクアーム部と接続されるセンサユニット部と、前記センサユニット部に搭載され、記録材の有無を検出する記録材検出センサと、を有する記録材端部位置検出装置において、前記記録材検出センサによって記録材が有ると検出している期間に前記クランクアーム部が回転した回転角度、又は前記記録材検出センサによって記録材が無いと検出している期間に前記クランクアーム部が回転した回転角度に基づき、前記記録材検出センサが記録材の端部を検出した位置を算出することを特徴とする。

40

【発明の効果】**【0008】**

本発明の構成によれば、センサの停止位置によらず記録材の端部位置の検出を開始することができ、検出にかかる時間を抑制しつつ、精度良く記録材の端部位置を検出すること

50

が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1の実施形態における記録材端部位置検出装置の構成を示す図

【図2】第1の実施形態における記録材端部位置検出装置の動作制御を示すブロック図

【図3】第1の実施形態における記録材の端部位置を検出している状態を示した図

【図4】第1の実施形態における記録材検出センサの出力値とクランクアームの回転角度を示したグラフ

【図5】第1の実施形態における記録材端部位置検出装置の動作を示した図

【図6】第1の実施形態における記録材検出センサの出力値とクランクアームの回転角度を示したグラフ 10

【図7】第2の実施形態における記録材端部位置検出装置の構成を示す図

【図8】第3の実施形態における記録材端部位置検出装置の構成を示す図

【図9】第3の実施形態における記録材端部位置検出装置の動作制御を示す図

【図10】第3の実施形態における記録材の端部位置を検出している状態を示した図

【図11】第3の実施形態における記録材検出センサ及びフラグ検出センサの出力値とクランクアームの回転角度を示したグラフ

【図12】第4の実施形態における記録材端部位置検出装置の構成を示す図

【図13】第4の実施形態における記録材検出センサ及びフラグ検出センサの出力値とクランクアームの回転角度を示したグラフ 20

【図14】画像形成装置の概略構成図

【図15】画像形成時に主走査方向の書き出し位置を調整するフローチャート

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を用いて本発明の実施形態について説明する。尚、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものでなく、また実施形態で説明されている特徴の組み合わせのすべてが発明の解決手段に必須のものとは限らない。

【0011】

(第1の実施形態)

図1は第1の実施形態における記録材端部位置検出装置の構成を示す図である。記録材端部位置検出装置は、クランク軸101を中心に回転可能に軸支された回転部材としてのクランクアーム102を有している。なお、ここではクランクアーム102は円盤状に構成されているが、棒状のリンク部材で構成することも可能である。接続リンク104の一端は、クランクアーム102上の接続部103において、クランクアーム102と回転可能に接続されている。接続リンク104の他方の端部である接続部105には、センサユニット部110が接続されている。クランクアーム102はクランクアーム駆動部(不図示)により回転させられる。センサユニット部110は、クランク軸101と接続部105とを結んだ直線上を往復運動するような構成となっている。センサユニット部110には、記録材検出センサの発光部111及び受光部112が搭載されている。記録材検出センサの発光部111及び受光部112を合わせて、記録材検出センサとする。クランクアーム102が1回転することにより、センサユニット部110は1往復する。 30 40

【0012】

なお、ここでは発光部111と受光部112とを対向させて透過型の記録材検出センサとして記録材の有無を検出しているが、発光部111と受光部112とを同一面上に配置して反射型の記録材検出センサとして記録材の有無を検出することも可能である。

【0013】

記録材検出センサの発光部111と受光部112との間に遮るものが存在しない場合、受光部112は発光部111からの光を受光することができる。発光部111と受光部112との間に記録材Pが存在する場合、記録材Pにより発光部111からの光が遮光されるため、受光部112は光を受光することができない。これより記録材検出センサは、発 50

光部 1 1 1 と受光部 1 1 2 との光路上に記録材 P が存在するか否かを検出することができる。また、受光部 1 1 2 の出力を検出し、記録材 P の有無の切り替わりを意味する出力の変化点を検出することで、記録材 P の端部を検出できる。

【 0 0 1 4 】

図 2 は、記録材端部位置検出装置の動作制御を示すブロック図の一例である。図 2 (a) において、C P U 2 0 1 は、記録材検出センサ 1 1 0 の発光部 1 1 1 及び受光部 1 1 2 とつながれており、発光部 1 1 1 を点灯させたときの受光部 1 1 2 の出力を検出する。発光部 1 1 1 と受光部 1 1 2 の間に記録材 P が無いときは受光部 1 1 2 の出力値は大きくなり、出力値は H i g h と検出される。発光部 1 1 1 と受光部 1 1 2 の間に記録材 P が有るときは受光部 1 1 2 の出力値が記録材 P に遮光されることにより小さくなり、出力値は L o w と検出される。

10

【 0 0 1 5 】

また、C P U 2 0 1 はクランクアーム駆動部 2 3 0 の動作を制御しており、クランクアーム駆動部 2 3 0 からの駆動力により、クランクアーム 1 0 2 は回転する。クランクアーム駆動部 2 3 0 は、ステッピングモータ等の回転モータであり、C P U 2 0 1 からの信号に基づいて角度制御や角速度制御を行うことができる。C P U 2 0 1 では、クランクアーム駆動部 2 3 0 へ送る制御信号により、クランクアーム 1 0 2 の回転角度を算出することができる。たとえば、ステッピングモータが 1 回転するときの駆動パルス数は決まっているため、ステッピングモータの駆動パルス数を C P U 2 0 1 でカウントすることにより、ステッピングモータの回転角度を算出することができる。ステッピングモータからクランクアーム 1 0 2 には、直接、又はギア等を介して駆動が伝えられる構成であれば、ステッピングモータの角度及びギア比等に基づいて、クランクアーム 1 0 2 の回転角度を算出することができる。

20

【 0 0 1 6 】

なお、図 2 (b) に示されるように、クランクアーム駆動部 2 3 0 を D C ブラシモータや D C ブラシレスモータ等の回転モータとすることもできる。この際、クランクアーム 1 0 2 の回転角度は、エンコーダ等のクランクアーム角度検出部 2 5 0 で検出され、C P U 2 0 1 へ送られる。C P U 2 0 1 は、クランクアーム角度検出部 2 5 0 からの信号に基づいて角度制御や角速度制御を行うことができる。また、クランクアーム角度検出部 2 5 0 からの信号により、クランクアーム 1 0 2 の回転角度を算出することができる。

30

【 0 0 1 7 】

図 3 は、記録材の端部位置を検出している状態を示した図である。記録材 P は矢印 3 2 0 の方向に搬送される。記録材端部位置検出装置は、記録材 P の搬送方向と直交する矢印 3 2 2 の方向にセンサユニット部 1 1 0 が往復運動するように配置される。クランクアーム 1 0 2 は、クランク軸 1 0 1 で軸支され、矢印 3 2 1 の方向に回転する。なお、クランクアーム 1 0 2 は矢印 3 2 1 と逆方向に回転することも可能である。クランクアーム 1 0 2 は、記録材の端部位置を検出している間は一方方向に回転するものとする。

【 0 0 1 8 】

クランクアーム 1 0 2 がクランクアーム駆動部によって回転されることで、センサユニット部 1 1 0 は矢印 3 2 2 の方向に往復運動する。記録材検出センサの発光部 1 1 1 と受光部 1 1 2 の光路上に記録材 P が存在しなければ、記録材検出センサの出力は H i g h になる（以降、「記録材なし」とも呼ぶ）。記録材検出センサの発光部 1 1 1 と受光部 1 1 2 の光路上に記録材 P が存在すれば、記録材検出センサの出力は L o w になる（以降、「記録材あり」とも呼ぶ）。センサ出力が H i g h から L o w 、又は L o w から H i g h に変わるときに、記録材 P の端部が記録材検出センサの発光部 1 1 1 と受光部 1 1 2 の光路上に存在しているといえる。したがって、記録材検出センサの発光部 1 1 1 と受光部 1 1 2 の光路が記録材の端部を通過するようにセンサユニット部を配置して往復運動させることで、記録材の搬送方向と平行な記録材の端部位置を検出することができる。記録材 P の端部位置を検出するときに、記録材 P は搬送されていても停止していても構わない。

40

【 0 0 1 9 】

50

次に、クランク軸 1 0 1 からセンサユニット部 1 1 0 の接続部 1 0 5 までの距離を求める方法について説明する。図 1 に示すように、クランク軸 1 0 1 と接続部 1 0 3 との間の距離を R、接続リンクの接続部 1 0 3 から接続部 1 0 5 までの長さを L とする。さらに、クランク軸 1 0 1 と接続部 1 0 5 とを結んだ直線 1 2 2 と、クランクアーム軸 1 0 1 と接続部 1 0 3 とを結んだ直線 1 2 3 とが成す角度を Φ (以降、「クランクアーム角度」とも呼ぶ) とする。このとき、クランク軸 1 0 1 から接続部 1 0 5 までの距離 X は次式で表すことができる。

【 0 0 2 0 】

【 数 1 】

$$X = \sqrt{L^2 - R^2 \sin^2 \Phi} - R \cos \Phi \cdots (1)$$

10

【 0 0 2 1 】

したがって、クランクアーム角度 Φ が得られれば、センサユニット部 1 1 0 の位置を求めることができる。クランクアーム 1 0 2 を回転させてセンサユニット部 1 1 0 を往復運動させながら、記録材検出センサの出力値を検出し記録材 P の端部を検出したときのクランクアーム角度 Φ を得ることでクランク軸 1 0 1 から記録材 P の端部位置までの距離を算出することができる。

【 0 0 2 2 】

図 4 は、記録材検出センサの出力値とクランクアームの回転角度を示したグラフである。上記に記載したように、記録材検出センサの出力値が High であるときに記録材なし、Low であるときに記録材ありを示している。横軸は、クランクアームの回転角度を示している。記録材検出センサの出力値が High となっている期間のクランクアームの回転角度を θ とする。ここでは、一例としてクランクアーム駆動部はステッピングモータを用いているため、所定期間におけるクランクアームの回転角度 θ は、CPU 2 0 1 により算出することができる。このようにして、記録材検出センサの出力値が High となっている期間にクランクアームの回転角度 θ を算出する。

20

【 0 0 2 3 】

次に、クランクアームの回転角度 θ からクランクアーム角度 Φ を算出する方法を説明する。図 5 (a) に示すように、クランクアーム 1 0 2 が矢印 1 3 0 の方向に回転しているとすると、受光部 1 1 2 の出力値が Low から High に切り替わるときのクランク軸 1 0 1 と接続部 1 0 3 とを結ぶと、直線 1 3 1 となる。一方、図 5 (b) に示すように、受光部 1 1 2 の出力値が High から Low に切り替わるときのクランク軸 1 0 1 と接続部 1 0 3 とを結ぶと、直線 1 3 2 になる。クランク機構の幾何学的な関係から、直線 1 3 1 と直線 1 3 2 とは、直線 1 2 2 を中心に対称となる。したがって、記録材検出センサの受光部 1 1 2 の出力値が High であるときにクランクアームの回転角度 θ は、図 5 (b) に示す直線 1 3 1 と直線 1 3 2 とが成す角度と等しくなる。回転角度 θ は CPU で算出可能であり、回転角度 θ の二等分線が直線 1 2 2 である。

30

【 0 0 2 4 】

このようにクランクアームの回転角度 θ が算出できるため、求めた回転角度 θ を 1 / 2 倍することで、クランクアーム角度 Φ を求めることができる。先の (1) 式のクランクアーム角度 Φ にクランクアームの回転角度 $\theta / 2$ の値を代入すれば、記録材 P の端部を検出したときのクランク軸 1 0 1 から接続部 1 0 5 までの距離 X_s を求めることができる。このとき X_s は次式で表される。

40

【 0 0 2 5 】

【 数 2 】

$$X_s = \sqrt{L^2 - R^2 \sin^2 \frac{\theta}{2}} - R \cos \frac{\theta}{2} \cdots (2)$$

【 0 0 2 6 】

この X_s に、予め定められた接続部 1 0 5 から記録材検出センサの発光部 1 1 1 と受光部

50

112の光路までの距離を加えること、つまり $X_s + \alpha$ によりクランク軸101から記録材Pの端部位置までの距離を求めることができる。

【0027】

このように、記録材検出センサによって記録材Pが検出されていない期間を検出する。そこからクランクアームの回転角度を算出することにより、センサの停止位置によらず記録材の端部位置の検出を開始することができ、センサを往復運動させるために専用の駆動源や部材を用いることなく、精度良く記録材の端部位置を検出することが可能となる。

【0028】

なお、ここでは受光部112の出力値がHighとなった期間を検出してクランクアーム角度 ϕ を算出して、記録材の端部位置を算出した。しかし、図6に示すように、記録材検出センサの出力値がLowとなっている期間のクランクアームの回転角度 η を検出することでも、記録材Pの端部位置を検出することができる。先のクランクアームの回転角度 θ と同様に、回転角度 η を1/2倍することで、クランクアーム角度 ϕ を求めることができる。先の(1)式のクランクアーム角度 ϕ に $(\pi - \eta/2)$ の値を代入すれば、記録材の端部を検出したときのクランク軸101から接続部105までの距離 X_s を求めることができる。このとき X_s は次式で表される。

【0029】

【数3】

$$X_s = \sqrt{L^2 - R^2 \sin^2 \left(\pi - \frac{\eta}{2} \right)} - R \cos \left(\pi - \frac{\eta}{2} \right) \cdot \dots \quad (3)$$

【0030】

この X_s に、予め定められた接続部105から記録材検出センサの発光部111と受光部112の光路までの距離 α を加えること、つまり $X_s + \alpha$ によりクランク軸101から記録材Pの端部位置までの距離を求めることができる。

【0031】

このように、記録材検出センサによって記録材が検出されている期間を検出する。そして、そこからクランクアーム角度を算出することにより、センサの停止位置によらず記録材の端部位置の検出を開始することができ、センサを往復運動させるために専用の駆動源や部材を用いることなく、精度良く記録材の端部位置を検出することが可能となる。

【0032】

なお、CPU201からステッピングモータ駆動回路へ送る制御信号に基づいてクランクアームの回転角度を算出している。ただし、クランクアームが略等速回転するようにクランクアーム駆動部が制御されている場合には、回転角検出部として、記録材検出センサで記録材なし、又はありを検出している間の時間を測定することで、クランクアームの回転角度を算出することもできる。

【0033】

(第2の実施形態)

第1の実施形態においては、記録材検出センサによって記録材が検出されている期間を検出し、そこからクランクアーム角度を算出することにより、記録材の端部位置を検出する方法について説明した。本実施形態では、第1の実施形態とはクランクアームの形状が異なる記録材検出センサについて説明する。なお、先の第1の実施形態と同様の構成については同様の符号を付与し、ここでの説明は省略する。

【0034】

図7(a)は第2の実施形態における記録材端部位置検出装置の構成を示す図である。記録材端部位置検出装置は、クランク軸101を中心に回転可能に軸支されたクランクアーム102を有している。なお、ここではクランクアーム102は円盤状に構成されているが、棒状のリンク部材で構成することも可能である。センサユニット部110は、クランクアーム102上の当接部142から加わる駆動力によって直線上を往復運動するような構成となっている。クランクアーム102はクランクアーム駆動部(不図示)により回

10

20

30

40

50

転させられる。センサユニット部 110 には、記録材検出センサの発光部 111 及び受光部 112 が搭載されている。記録材検出センサの発光部 111 及び受光部 112 を合わせて、記録材検出センサとする。

【0035】

クランク軸 101 からセンサユニット部 110 の当接面 143 までの距離は、以下のよう
に求めることができる。図 7 (a) に示すように、クランク軸 101 と当接部 142 の
中心との間の距離を R、当接部 142 の中心からセンサユニット部 110 の当接面 143
までの距離を r とする。さらに、クランクアーム軸 101 と当接部 142 を結んだ直線が
成す角度を Φ (以降、「クランクアーム角度」とも呼ぶ) としたとき、クランク軸 101
からセンサユニット部 110 の当接面 143 までの距離 X は次式で表すことができる。

10

【0036】

【数 4】

$$X = R \cos \Phi + r \cdots (4)$$

【0037】

この時、X が負の時はクランク軸 101 が当接面 143 より記録材検出センサ側に位置し
、正の時は記録材検出センサとは反対側に位置する。以上より、クランクアーム角度 Φ が
得られれば、センサユニット部 110 の位置を求めることができる。さらに、クランクア
ーム 102 を回転させてセンサユニット部 110 を往復運動させながら、記録材検出セン
サの出力を検出し記録材 P の端部を検出したときのクランクアーム角度 Φ を得ることで、
クランク軸 101 から記録材 P の端部位置までの距離を算出できる。

20

【0038】

クランクアーム角度 Φ は、第 1 の実施形態で説明したように、記録材検出センサの受光
部の出力が High (記録媒体なし) であるときにクランクアームが回転した角度 θ の 1
/ 2 の値となる。式 (4) のクランクアーム角度 Φ に回転角度 θ の 1 / 2 の値を代入す
れば、記録材 P の端部を検出したときのクランク軸 101 からセンサユニット部 110 の当
接面 143 までの距離 Xs を求めることができる。このとき Xs は次式で表される。

【0039】

【数 5】

$$Xs = R \cos \frac{\theta}{2} + r \cdots (5)$$

30

【0040】

この値に、センサユニット部 110 の当接面 143 から記録材検出センサの発光部 111
と受光部 112 の光路までの距離 α を加えること、つまり Xs + α によりクランク軸 10
1 から記録材 P の端部位置までの距離を求めることができる。

【0041】

このように、記録材検出センサによって記録材 P が検出されていない期間を検出する。
そして、そこからクランクアーム角度を算出することにより、センサの停止位置によらず
記録材の端部位置の検出を開始することができ、センサを往復運動させるために専用の駆
動源や部材を用いることなく、精度良く記録材の端部位置を検出することが可能となる。

40

【0042】

なお、先の第 1 の実施形態と同様に、記録材検出センサの出力値が Low となっている
期間のクランクアームの回転角度を η とすることでも、記録材 P の端部位置を検出する
ことができる。先の式 (4) のクランクアーム角度 Φ に $(\pi - \eta / 2)$ の値を代入すれば、
記録材の端部を検出したときのクランク軸 101 からセンサユニット部 110 の当接面 1
43 までの距離 Xs を求めることができる。このとき、Xs は次式で表される。

【0043】

【数 6】

$$Xs = R \cos \left(\pi - \frac{\eta}{2} \right) + r \cdots (6)$$

【0044】

このXsに、予め定められた接続面143から記録材検出センサの発光部111と受光部112の光路までの距離を加えること、つまりXs + αで、クランク軸101から記録材Pの端部位置までの距離を求めることができる。

【0045】

また、図7(b)は、図7(a)の変形例としてクランクアーム中心部147とクランクアーム回転中心148とが一致しない構成である。この場合、クランクアーム中心部147とクランクアーム回転中心148との間の距離をR、クランクアーム中心部147からセンサユニット部110とクランクアーム部102との当接面146までの距離をrとする。さらに、クランクアーム中心部147とクランクアーム回転中心148とを結んだ直線149とが成す角度をφとする。角度φと上記の式(4)、(5)を用いて、記録材の端部を検出したときのクランク軸101からセンサユニット部110の当接面146までの距離Xsを求めることができる。また、記録材検出センサの出力値がLowとなっている期間のクランクアームの回転角度をηとすることで上記の式(6)を用いて、記録材の端部を検出したときのクランク軸101からセンサユニット部110の当接面146までの距離Xsを求めることができる。

【0046】

(第3の実施形態)

第1の実施形態においては、センサの停止位置によらず記録材の端部位置の検出を開始することができ、センサを往復運動させるために専用の駆動源や部材を用いることなく、記録材の端部位置を検出する方法について説明した。本実施形態では、さらに精度良く記録材の端部位置を検出するために、記録材検出センサの他に記録材の端部位置の検出精度を上げるためのフラグとフラグ検出センサを設けることにより、記録材の端部位置の検出精度を向上させる方法について説明する。なお、先の第1の実施形態と同様の構成については同様の符号を付与し、ここでの説明は省略する。

【0047】

図8は第3の実施形態における記録材端部位置検出装置の構成を示す図である。記録材端部位置検出装置のクランク軸101、クランクアーム102、接続部103、接続リンク104、接続部105については、第1の実施形態の図1と同様の構成であるため、説明は省略する。

【0048】

センサユニット部110には、記録材検出センサの発光部111及び受光部112が搭載されている。記録材検出センサの発光部111及び受光部112を合わせて、記録材検出センサとする。また、記録材検出センサと異なる位置に、フラグ検出センサの発光部161及び受光部162が搭載されている。フラグ検出センサの発光部161及び受光部162を合わせて、フラグ検出センサと呼ぶ。

【0049】

フラグ検出センサの発光部161及び受光部162の間に、遮光板としてのフラグ150が備えられている。フラグ150は、記録材Pの搬送経路とは異なる位置に配置され、記録材P及び記録材検出センサに影響することはない。また、フラグ150は、センサユニット部110には接続されておらず、センサユニット部110の往復運動とは独立して固定されている。フラグ検出センサは、センサユニット部110が往復運動する際に、発光部161及び受光部162の間にフラグ150がある場合は光が遮光され、フラグ150がない場合は光が受光される構成となる。

【0050】

図9は、記録材端部位置検出装置の動作制御を示すブロック図の一例である。図9にお

いて、CPU 201は、記録材検出センサ110の発光部111及び受光部112、フラグ検出センサの発光部161及び受光部162とつながれている。CPU 201は、記録材検出センサの発光部111を点灯させたときの受光部112の出力と、フラグ検出センサの発光部161を点灯させたときの受光部162の出力を検出する。発光部161と受光部162の間にフラグ150が無いときは受光部162の出力がHighになり、発光部161と受光部162の間にフラグ150が有るときは受光部162の出力がLowになる。なお、クランクアーム駆動部230、クランクアーム102の構成については、先の第1の実施形態の図2の構成と同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0051】

図10は、記録材Pの端部位置を検出している状態を示した図である。この構成により、記録材Pの端部位置の検出とフラグ150の検出を同時に行うことが可能となる。なお、記録材Pの端部位置を検出する方法は、先の第1の実施形態における図3と同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0052】

図11は、記録材検出センサ及びフラグ検出センサの出力値とクランクアームの回転角度を示したグラフである。記録材検出センサの出力値がHighであるときが記録材なし、Lowであるときが記録材ありを示している。また、フラグ検出センサの出力値がHighであるときがフラグなし、Lowであるときがフラグありを示している。横軸は、クランクアームの回転角度を示している。フラグ検出センサの出力がHighとなっている期間のクランクアームの回転角度を θ_r とする。ここでは、一例としてクランクアーム駆動部はステッピングモータを用いているため、所定期間におけるクランクアームの回転角度 θ_r をCPU 201により算出することができる。先の第1の実施形態で説明した式(1)の角度 ϕ にクランクアームの回転角度として、求めた回転角度 θ_r を1/2倍することで、フラグ150の端部を検出したときのクランク軸101から接続部105までの距離 X_r を求めることができる。このとき X_r は次式で表される。

【0053】

【数7】

$$X_r = \sqrt{L^2 - R^2 \sin^2 \frac{\theta_r}{2}} - R \cos \frac{\theta_r}{2} \cdots (7)$$

【0054】

この X_r に、予め定められた接続部105からフラグ検出センサの発光部161と受光部162の光路までの距離 β を加えること、つまり $X_r + \beta$ によりクランク軸101からフラグ150の端部までの距離を求めることができる。

【0055】

さらに、記録材検出センサを用いてクランクアームの回転角度を得るための方法は以下の通りである。フラグ検出センサの受光部162の出力がHighからLowに切り替わったときから、記録材検出センサの受光部112の出力がHighからLowに切り替わるときまでのクランクアームの回転角度 θ_2 をCPU 201で算出する。先に求めたクランクアームの回転角度 $\theta_r / 2$ に θ_2 を加えることにより、クランク軸101から接続部105までの距離 X_r は次式で算出される。

【0056】

【数8】

$$X_r = \sqrt{L^2 - R^2 \sin^2 \left(\frac{\theta_r}{2} + \theta_2 \right)} - R \cos \left(\frac{\theta_r}{2} + \theta_2 \right) \cdots (8)$$

【0057】

この X_r に、予め定められた接続部105からフラグ検出センサの発光部161と受光部162の光路までの距離 β を加えること、つまり $X_r + \beta$ によりクランク軸101からフラグ150の端部までの距離を求めることができる。

【 0 0 5 8 】

このように、記録材検出センサによって記録材 P が検出されていない期間を検出し、そこからクランクアームの回転角度を算出する。さらに、フラグ検出センサでフラグ 1 5 0 を検出したタイミングから、記録材検出センサで記録材を検出したタイミングまでのクランクアーム部の回転角度を算出することで、記録材 P の端部位置を算出する。予め固定されているフラグ 1 5 0 を検出し、フラグ 1 5 0 を基準に記録材 P の端部位置を算出することで、記録材 P の端部位置を算出する基準が明確になる。これにより、センサの停止位置によらず記録材の端部位置の検出を開始することができ、センサを往復運動させるために専用の駆動源や部材を用いることなく、精度良く記録材の端部位置を検出することが可能となる。

10

【 0 0 5 9 】

なお、ここでは受光部 1 6 2 の出力値が H i g h となった期間を検出してクランクアームの回転角度を算出した。しかし、先の第 1 の実施形態で説明した方法と同様にして、出力値が L o w となっている期間を検出して、記録材の端部を求めることも可能である。

【 0 0 6 0 】

なお、C P U 2 0 1 からステッピングモータ駆動回路へ送る制御信号に基づいてクランクアームの回転角度を算出している。ただし、クランクアームが略等速回転するようにクランクアーム駆動部が制御されている場合には、記録材検出センサで記録材の有無を検出している時間、及びフラグ検出センサでフラグの有無を検出している時間を測定して角度に換算することでクランクアームの回転角度を算出することもできる。

20

【 0 0 6 1 】

(第 4 の実施形態)

第 3 の実施形態においては、第 1 の実施形態における記録材検出センサの構成において記録材の端部位置の検出精度を向上させる方法について説明した。本実施形態では、第 2 の実施形態における記録材検出センサの構成において記録材の端部位置の検出精度を向上させる方法について説明する。なお、先の第 2 の実施形態と同様の構成については、同様の符号を付与し、ここでの説明は省略する。

【 0 0 6 2 】

図 1 2 は第 4 の実施形態における記録材端部位置検出装置の構成を示す図である。記録材端部位置検出装置のクランク軸 1 0 1、クランクアーム 1 0 2、当接部 1 4 2、当接面 1 4 3 等は第 2 の実施形態の図 7 (a) と同様の構成であるため、説明は省略する。

30

【 0 0 6 3 】

センサユニット部 1 1 0 には、記録材検出センサの発光部 1 1 1 及び受光部 1 1 2 が搭載されている。記録材検出センサの発光部 1 1 1 及び受光部 1 1 2 を合わせて、記録材検出センサとする。また、記録材検出センサと異なる位置に、フラグ検出センサの発光部 1 6 1 及び受光部 1 6 2 が搭載されている。フラグ検出センサの発光部 1 6 1 及び受光部 1 6 2 を合わせて、フラグ検出センサと呼ぶ。

【 0 0 6 4 】

フラグ検出センサの発光部 1 6 1 及び受光部 1 6 2 の間に、遮光板としてのフラグ 1 5 0 が備えられている。フラグ 1 5 0 は、記録材 P の搬送経路とは異なる位置に配置され、記録材 P 及び記録材検出センサに影響することはない。また、フラグ 1 5 0 は、センサユニット部 1 1 0 には接続されておらず、センサユニット部 1 1 0 の往復運動とは独立して固定されている。さらに、フラグ 1 5 0 の長さはセンサユニット部 1 1 0 の往復運動の振幅に対して十分に小さく且つフラグ 1 5 0 はフラグ 1 5 0 の両端部をフラグ検出センサが検出できるように配置されている。フラグ検出センサは、センサユニット部 1 1 0 が往復運動する際に、発光部 1 6 1 及び受光部 1 6 2 の間にフラグ 1 5 0 がある場合は光が遮光され、フラグ 1 5 0 がいない場合は光が受光される構成となる。

40

【 0 0 6 5 】

図 1 3 は、記録材検出センサ及びフラグ検出センサの出力値とクランクアームの回転角度を示したグラフである。記録材検出センサの出力値が H i g h であるときが記録材なし

50

、Lowであるときが記録材ありを示している。また、フラグ検出センサの出力値がHighであるときがフラグなし、Lowであるときがフラグありを示している。横軸は、クランクアームの回転角度を示している。フラグ検出センサの出力がHighとなっている期間のクランクアームの回転角度を θ_r とする。ここでは、一例としてクランクアーム駆動部はステッピングモータを用いているため、所定期間におけるクランクアームの回転角度 θ_r をCPU201により算出することができる。なお、クランクアーム部102の回転中心から当接部142の中心までの距離Rの公差、クランク軸101とクランクアーム部102の勘合公差、クランクアーム部102上の当接部142と当接面143の勘合公差、等の影響を軽減して記録材Pの端部位置を算出するためには、センサユニット部の往復運動の振幅を考慮するとよい。センサユニット部の振幅をAとした時、センサユニット部の移動量Xは次式で表される。

【0066】

【数9】

$$X = A \cos \frac{\theta_r}{2} \cdots (9)$$

【0067】

フラグ150が検出されていない期間の半分の期間から、フラグ150が検出され終わるまでのクランクアームの回転角度を θ_3 、フラグ150の長さTとすると、振幅Aは次式で表される。

【0068】

【数10】

$$A = \frac{T}{\cos \frac{\theta_r}{2} - \cos \theta_3} \cdots (10)$$

【0069】

式(9)、式(10)と図13の回転角度 θ_2 、フラグ検出センサと記録材検出センサとの距離Sを用いることでフラグ150から記録材の端部位置までの距離 X_p は次式で表される。

【0070】

【数11】

$$X_p = \left| \frac{T}{\cos \frac{\theta_r}{2} - \cos \theta_3} \right| (\cos \frac{\theta_r}{2} - \cos \theta_2) + S \cdots (11)$$

【0071】

このとき、フラグ150のクランクアーム側の端部位置を基準に用いているため、式(10)で表した振幅Aが正の時の X_p の値を用いてフラグ150の基準から記録材の端部位置までの距離を算出する。

【0072】

これにより、センサの停止位置によらず記録材の端部位置の検出を開始することができ、センサを往復運動させるために専用の駆動源や部材を用いることなく、精度良く記録材の端部位置を検出することが可能となる。なお、図7(a)の構成に限らず、センサユニット部の動きがsin関数の一次式又はcos関数の一次式で表される場合、第4の実施形態で説明した式を適用することが可能となる。

【0073】

(第5の実施形態)

第1の実施形態乃至第4の実施形態においては、センサの停止位置によらず記録材の端部位置の検出を開始することができ、検出にかかる時間を抑制しつつ、記録材の端部位置

10

20

30

40

50

を検出する方法について説明した。本実施形態においては、記録材の端部位置を検出するセンサを搭載することが可能な画像形成装置について説明する。

【0074】

図14は、本実施形態における一例としての画像形成装置の概略構成図である。なお、画像形成装置の一例としてのレーザプリンタ（以下「画像形成装置」とも呼ぶ）を挙げて説明するが、画像形成装置としては複写機、ファクシミリ、あるいはこれらの複合機等であってもよい。

【0075】

画像形成装置20は、像担持体としてドラム型の電子写真感光体（以下「感光ドラム」とも呼ぶ）1を備えている。感光ドラム1は、回転自在に支持されており、駆動手段（不図示）によって矢印R1方向に所定のプロセススピードで駆動される。感光ドラム1の周囲には、その回転方向に沿って順に、帯電ローラ2、露光装置3、現像装置4、転写ローラ5、クリーニング装置7が配置されている。また、画像形成装置20の下部には、記録材Pを収納した給紙カセット21が配置されている。さらに、記録材Pの搬送経路に沿って順に給紙ローラ11、搬送ローラ8、記録材端部位置検出装置100、トップセンサ9、搬送ガイド10、定着装置6、搬送ローラ12、排紙ローラ13、排紙トレイ14が配置されている。

【0076】

次に、上述構成の画像形成装置の動作を説明する。駆動手段（不図示）によって矢印R1方向に駆動された感光ドラム1は、帯電ローラ2によって所定の極性、所定の電位に一樣に帯電される。帯電後の感光ドラム1は、その表面に対しレーザスキャナ等からなる露光装置3によって画像情報に基づいた露光がなされ、露光部分の電荷が除去されて静電潜像が形成される。露光装置3の動作は制御部30によって制御される。静電潜像は、現像装置4によって現像される。現像装置4は、現像ローラ41を有し、この現像ローラ41に現像バイアスを印加して感光ドラム1上の静電潜像にトナーを付着させトナー像として現像（顕像化）する。

【0077】

トナー像は、転写ローラ5によって記録材Pに転写される。記録材Pは、給紙カセット21に収納されており、給紙ローラ11によって給紙され、搬送ローラ8によって搬送され、記録材端部位置検出装置100、トップセンサ9を介して、感光ドラム1と転写ローラ5との間の転写ニップ部に搬送される。このとき記録材Pは、トップセンサ9によって先端が検出され、感光ドラム1上のトナー像と同期がとられる。転写ローラ5には、転写バイアスが印加され、これにより、感光ドラム1上のトナー像が記録材P上の所定の位置に転写される。転写によって表面に未定着トナー像を担持した記録材Pは、搬送ガイド10に沿って定着装置6に搬送され、未定着トナー像が加熱、加圧されて記録材P表面に定着される。トナー像を定着すると記録材Pは、搬送ローラ12によって搬送され、排紙ローラ13によって排紙トレイ14上に排出される。

【0078】

図15は、画像形成時に主走査方向の書き出し位置を調整する流れを説明したフローチャートである。S101において、給紙ローラ11は、記録材Pを給紙する。S102において、搬送ローラ8は、給紙ローラ11によって給紙された記録材Pを搬送する。S103において、記録材端部位置検出装置100は、搬送ローラ8によって搬送される記録材Pの端部位置を検出し、制御部30に端部位置の情報を送る。制御部30は、端部位置の情報に基づいて、記録材Pの搬送方向に直交する方向（主走査方向）の画像書き出し位置の調整量を決定する。S104において、トップセンサ9は、記録材Pの先端を検出する。S105において、制御部30は、露光装置3による主走査方向の画像書き出し位置を調整する。具体的には、記録材端部位置検出装置100により求めた $X_s + \alpha$ 、又は $X_r + \beta$ と、予め定められた端部位置との差分を求めて画像書き出し位置を調整する。S106において、調整された画像書き出し位置により画像形成を行う。

【0079】

なお、本実施形態の一例としては、記録材端部位置検出装置 100 は搬送ローラ 8 とトップセンサ 9 との間に配置されている。しかし、記録材端部位置検出装置 100 の配置は、記録材の搬送経路上で露光装置 3 が感光ドラム 1 に対して露光を開始する前で、主走査書き出し位置の調整が可能なタイミングで記録材 P の端部位置を検出できる配置であればよい。また、記録材端部位置検出装置 100 に用いられる駆動源は、単独で駆動するものに限られるものではなく、例えば搬送ローラ 8 等と共通の駆動源であってもよい。

【0080】

このように、記録材端部位置検出装置 100 を備えた画像形成装置では、記録材が搬送方向に直交する方向に対する位置がずれた場合でも、画像の書き出し位置を調整することで、記録材に対する画像のずれを低減することができる。

10

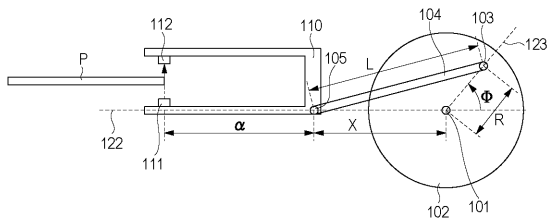
【符号の説明】

【0081】

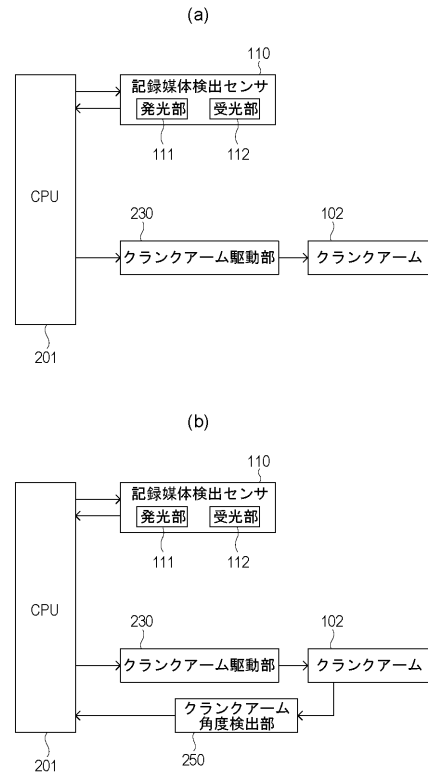
- 100 記録材端部位置検出装置
- 101 クランク軸
- 102 クランクアーム
- 103 接続部
- 104 接続リンク
- 105 接続部
- 110 センサユニット部
- 111 発光部
- 112 受光部
- 150 フラグ
- 161 発光部
- 162 受光部
- 201 CPU
- P 記録材

20

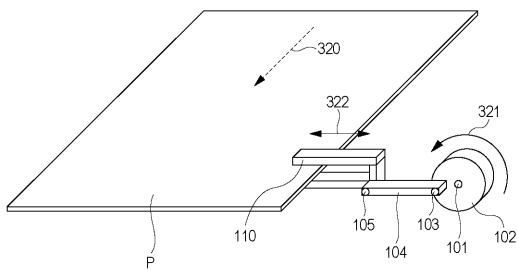
【 図 1 】



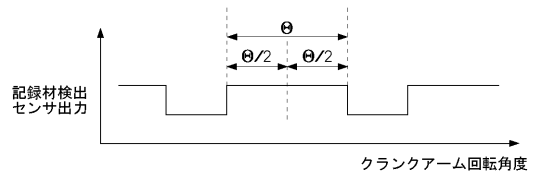
【 図 2 】



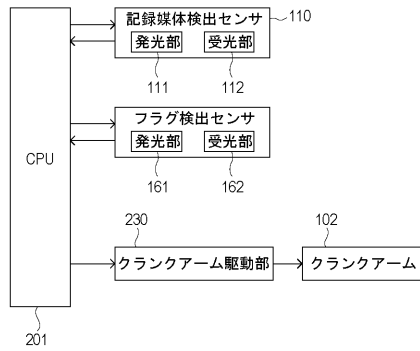
【 図 3 】



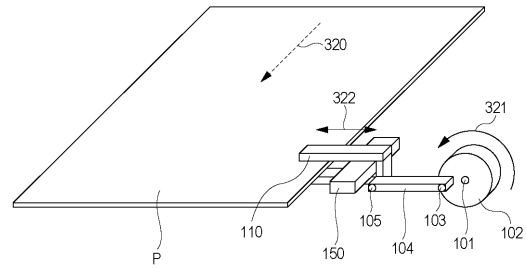
【 図 4 】



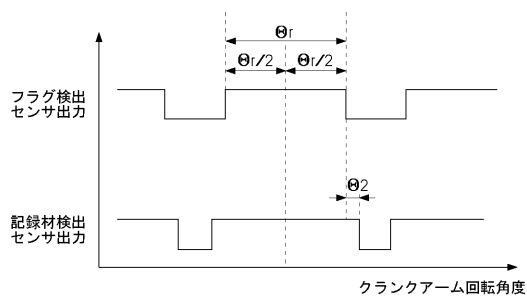
【図 9】



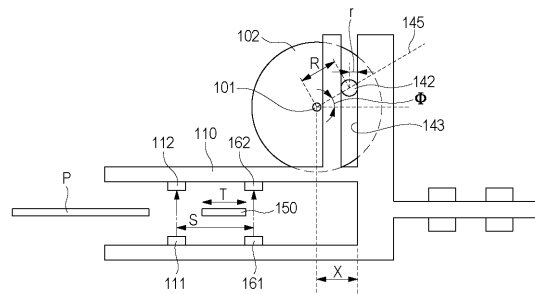
【図 10】



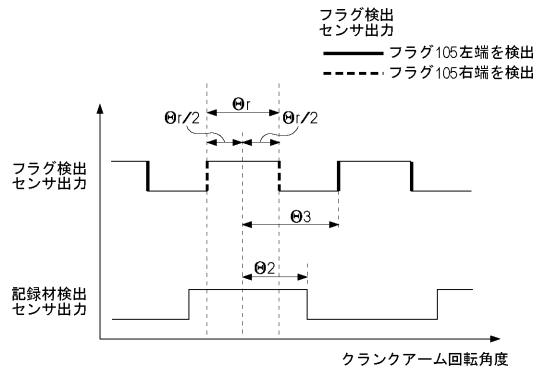
【図 11】



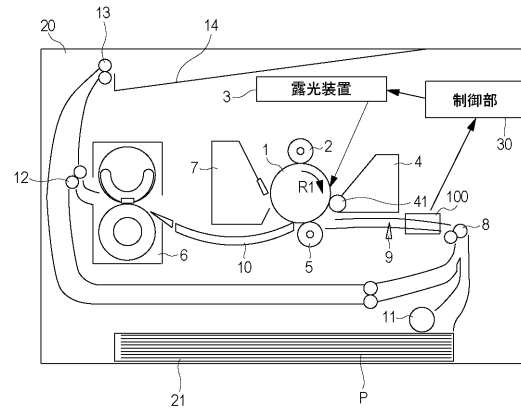
【図 12】



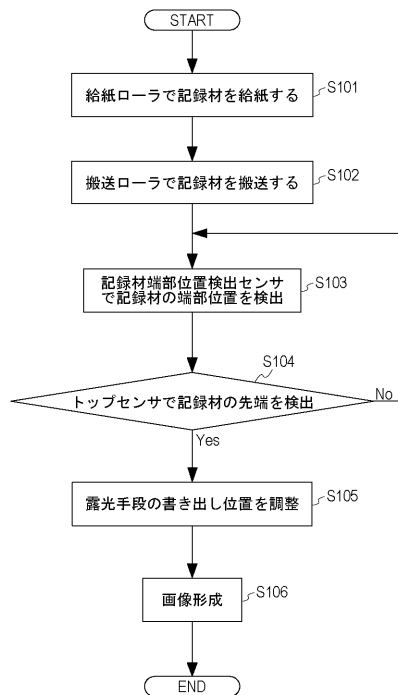
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【手続補正書】

【提出日】平成23年10月18日(2011.10.18)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転可能に軸支され、駆動部からの駆動により回転する回転部材と、

前記回転部材と接続され、前記回転部材が回転することにより往復運動するセンサユニットと、

前記センサユニットに搭載され、記録材の有無を検出する記録材検出センサと、を有する記録材端部位置検出装置において、

前記回転部材が回転することにより前記センサユニットが往復運動している間に、前記記録材検出センサによって記録材が有ると検出している期間に前記回転部材が回転した回転量に関する情報、又は前記回転部材が回転することにより前記センサユニットが往復運動している間に、前記記録材検出センサによって記録材が無いと検出している期間に前記回転部材が回転した回転量に関する情報に基づき、前記記録材検出センサが記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部を検出することを特徴とする記録材端部位置検出装置。

【請求項 2】

前記回転部材と前記センサユニットを接続する接続リンクをさらに有し、

前記接続リンクの一端に前記回転部材が接続され、前記接続リンクの他方の端部にセンサユニットが接続されることを特徴とする請求項 1 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 3】

前記記録材検出センサは、前記センサユニットと前記接続リンクの接続部と、前記回転部材の回転中心とを結んだ直線上を往復運動することを特徴とする請求項 2 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 4】

前記駆動部はステッピングモータであることを特徴とする請求項 1 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 5】

前記駆動部は、前記記録材検出センサによって記録材端部位置の検出を行っている際は一方方向に前記回転部材が回転するように駆動させることを特徴とする請求項 1 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 6】

前記回転部材が 1 回転する毎に、前記センサユニットが 1 往復し、前記センサユニットを 1 往復させることにより、前記記録材検出センサによって記録材が有ると検出している期間、又は前記記録材検出センサによって記録材が無いと検出している期間を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 7】

前記記録材検出センサによって記録材が有ると検出している期間に前記回転部材が回転した回転量に関する情報から求めた回転角度、又は前記記録材検出センサによって記録材が無いと検出している期間に前記回転部材が回転した回転量に関する情報から求めた回転角度を二等分した角度に基づいて、前記記録材検出センサが記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部を検出し、記録材が搬送される位置を算出することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 8】

前記記録材検出センサによって記録材が無いと検出している期間に前記回転部材が回転した回転量に関する情報から求めた回転角度を二等分した角度を $\theta / 2$ 、

前記回転部材の回転中心から前記回転部材と前記接続リンクとの接続部までの距離を R

、

前記回転部材と前記接続リンクの接続部から前記接続リンクと前記センサユニットとの接続部までの距離を L、とすると、

前記記録材検出センサが記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部を検出したときの前記回転部材の回転中心から前記接続リンクと前記センサユニットとの接続部までの距離 X_s は、

【数 1】

$$X_s = \sqrt{L^2 - R^2 \sin^2 \frac{\theta}{2}} - R \cos \frac{\theta}{2}$$

により求めることを特徴とする請求項 7 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 9】

前記記録材検出センサによって記録材が有ると検出している期間に前記回転部材が回転した回転量に関する情報から求めた回転角度を二等分した角度を $\eta / 2$ 、

前記回転部材の回転中心から前記回転部材と前記接続リンクとの接続部までの距離を R

、

前記回転部材と前記接続リンクの接続部から前記接続リンクと前記センサユニットとの接続部までの距離を L、とすると、

前記記録材検出センサが記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部を検出したときの前記回転部材の回転中心から前記接続リンクと前記センサユニットとの接続部までの距離 X_s は、

【数 2】

$$X_s = \sqrt{L^2 - R^2 \sin^2 \left(\pi - \frac{\eta}{2} \right)} - R \cos \left(\pi - \frac{\eta}{2} \right)$$

により求めることを特徴とする請求項 7 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 10】

前記回転部材が回転した回転角度を検出する回転角検出部をさらに有し、

前記回転角検出部によって検出された回転角度に基づいて、前記記録材検出センサが記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部を検出した位置を算出することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 11】

前記回転部材はクランクアームであることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 12】

回転可能に軸支され、駆動部からの駆動により回転する回転部材と、

前記回転部材と接続され、前記回転部材が回転することにより往復運動するセンサユニットと、

前記センサユニットに搭載され、記録材の有無を検出する記録材検出センサと、

前記センサユニットの位置を検出するためのフラグと、

前記センサユニットに搭載され、前記フラグの有無を検出するフラグ検出センサと、を有する記録材端部位置検出装置において、

前記回転部材が回転することにより前記センサユニットが往復運動している間に、前記フラグ検出センサによってフラグが有ると検出している期間に前記回転部材が回転した回転量に関する情報、及び前記回転部材が回転することにより前記センサユニットが往復運動している間に、前記記録材検出センサによって記録材が有ると検出している期間に前記

回転部材が回転した回転量に関する情報、又は前記回転部材が回転することにより前記センサユニットが往復運動している間に、前記記録材検出センサによって記録材が無いと検出している期間に前記回転部材が回転した回転量に関する情報に基づき、前記記録材検出センサが記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部を検出することを特徴とする記録材端部位置検出装置。

【請求項 13】

前記回転部材と前記センサユニットを接続する接続リンクをさらに有し、

前記接続リンクの一端に前記回転部材が接続され、前記接続リンクの他方の端部にセンサユニットが接続されることを特徴とする請求項 12 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 14】

前記記録材検出センサは、前記センサユニットと前記接続リンクの接続部と、前記回転部材の回転中心とを結んだ直線上を往復運動することを特徴とする請求項 13 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 15】

前記駆動部はステッピングモータであることを特徴とする請求項 12 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 16】

前記駆動部は、前記記録材検出センサによって記録材端部位置の検出を行っている際は一方に前記回転部材が回転するように駆動させることを特徴とする請求項 12 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 17】

前記回転部材が 1 回転する毎に、前記センサユニットが 1 往復し、前記センサユニットを 1 往復させることにより、前記記録材検出センサによって記録材が有ると検出している期間、又は前記記録材検出センサによって記録材が無いと検出している期間を検出することを特徴とする請求項 12 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 18】

前記フラグ検出センサによってフラグが有ると検出している期間に前記回転部材が回転した回転量に関する情報から求めた回転角度を二等分した角度に基づいて、前記記録材検出センサが記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部を検出することを特徴とする請求項 12 乃至 17 のいずれか 1 項に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 19】

前記フラグ検出センサによってフラグが有ると検出している期間に前記回転部材が回転した回転量に関する情報から求めた回転角度を二等分した角度を $\theta_r / 2$ 、

前記回転部材の回転中心から前記回転部材と前記接続リンクとの接続部までの距離を R 、

前記回転部材と前記接続リンクの接続部から前記接続リンクと前記センサユニットとの接続部までの距離を L 、とすると、

前記フラグ検出センサがフラグの端部を検出したときの前記回転部材の回転中心から前記接続リンクと前記センサユニットとの接続部までの距離 X_r は、

【数 3】

$$X_r = \sqrt{L^2 - R^2 \sin^2 \frac{\theta_r}{2}} - R \cos \frac{\theta_r}{2}$$

により求め、

前記記録材検出センサによって記録材が有ると検出している期間に前記回転部材が回転した回転量に関する情報から求めた回転角度を θ_2 、とすると、

前記記録材検出センサが記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部を検出したときの前記回転部材の回転中心から前記接続リンクと前記センサユニットとの接続部までの距

離 X_r は、

【数 4】

$$X_r = \sqrt{L^2 - R^2 \sin^2 \left(\frac{\theta_r}{2} + \theta_2 \right)} - R \cos \left(\frac{\theta_r}{2} + \theta_2 \right)$$

により求めることを特徴とする請求項 18 に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 20】

前記回転部材が回転した回転角度を検出する回転角検出部をさらに有し、

前記回転角検出部によって検出された回転角度に基づいて、前記記録材検出センサが記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部を検出した位置を算出することを特徴とする請求項 12 乃至 19 のいずれか 1 項に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 21】

前記回転部材はクランクアームであることを特徴とする請求項 12 乃至 20 のいずれか 1 項に記載の記録材端部位置検出装置。

【請求項 22】

記録材に画像を形成する画像形成手段と、

回転可能に軸支され、駆動部からの駆動により回転する回転部材と、

前記回転部材と接続されるセンサユニットと、

前記センサユニットに搭載され、記録材の有無を検出する記録材検出センサと、を有する画像形成装置において、

前記回転部材が回転することにより前記センサユニットが往復運動している間に、前記記録材検出センサによって記録材が有ると検出している期間に前記回転部材が回転した回転量に関する情報、又は前記回転部材が回転することにより前記センサユニットが往復運動している間に、前記記録材検出センサによって記録材が無いと検出している期間に前記回転部材が回転した回転量に関する情報に基づき、前記記録材検出センサが記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部を検出し、記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部の位置に応じて前記画像形成手段による画像書き出し位置を調整することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 23】

記録材に画像を形成する画像形成手段と、

回転可能に軸支され、駆動部からの駆動により回転する回転部材と、

前記回転部材と接続され、前記回転部材が回転することにより往復運動するセンサユニットと、

前記センサユニットに搭載され、記録材の有無を検出する記録材検出センサと

前記センサユニットの位置を検出するためのフラグと、

前記センサユニットに搭載され、前記フラグの有無を検出するフラグ検出センサと、を有する画像形成装置において、

前記回転部材が回転することにより前記センサユニットが往復運動している間に、前記フラグ検出センサによってフラグが有ると検出している期間に前記回転部材が回転した回転量に関する情報及び前記回転部材が回転することにより前記センサユニットが往復運動している間に、前記記録材検出センサによって記録材が有ると検出している期間に前記回転部材が回転した回転量に関する情報、又は前記回転部材が回転することにより前記センサユニットが往復運動している間に、前記記録材検出センサによって記録材が無いと検出している期間に前記回転部材が回転した回転量に関する情報に基づき、前記記録材検出センサが記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部を検出し、記録材の搬送方向と直交する側の記録材の端部の位置に応じて前記画像形成手段による画像書き出し位置を調整することを特徴とする画像形成装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0002】

従来の画像形成装置において、用紙等の記録材は、給紙カセットから給送ローラにより画像形成部に給送され、搬送される。搬送される記録材は、搬送ローラの外径差、搬送ローラの摩耗による搬送速度の差、記録材をガイドする搬送ガイド部材と記録材の摺擦抵抗などの様々な影響により、記録材の搬送方向に対して傾いた状態（以下、斜行ともいう）で搬送されることがある。記録材が斜行した状態で搬送されて感光ドラム上のトナー像を記録材に転写すると、記録材に対して画像が傾いた状態で印字されてしまう。そこで、画像形成装置では記録材の斜行を抑制するために、レジストローラ対や搬送ローラ対にシャッター部材を設けて記録材先端を当接させて、記録材の先端を揃えてから画像形成部に搬送することで斜行を抑制するものがある。しかしながら、記録材先端を突き当てて斜行を抑制する構成は記録材の搬送方向と平行方向には有効であるが、記録材の搬送方向と直交方向には位置ズレの抑制が出来ない。また、両面印刷する構成では、1面目で定着部を抜けた記録材は、定着部の熱と圧力により収縮するため、2面目の記録材サイズが1面目の記録材サイズより小さくなり、記録材の端部位置が異なる場合がある。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記目的を達成するために本発明は、回転可能に軸支されたクランクアーム部と、前記クランクアーム部を回転させるクランクアーム駆動部と、前記クランクアーム部と接続されるセンサユニット部と、前記センサユニット部に搭載され、記録材の有無を検出する記録材検出センサと、を有する記録材端部位置検出装置において、前記記録材検出センサによって記録材が有ると検出している期間に前記クランクアーム部が回転した回転量に関する情報、又は前記記録材検出センサによって記録材が無いと検出している期間に前記クランクアーム部が回転した回転量に関する情報に基づき、前記記録材検出センサが記録材の端部を検出することを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

次に、クランク軸101からセンサユニット部110の接続部105までの距離を求める方法について説明する。図1に示すように、クランク軸101と接続部103との間の距離をR、接続リンクの接続部103から接続部105までの長さをLとする。さらに、クランク軸101と接続部105とを結んだ直線122と、クランク軸101と接続部103とを結んだ直線123とが成す角度を ϕ （以降、「クランクアーム角度」とも呼ぶ）とする。このとき、クランク軸101から接続部105までの距離Xは次式で表すことができる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 3 5 】

クランク軸 1 0 1 からセンサユニット部 1 1 0 の当接面 1 4 3 までの距離は、以下のよう
に求めることができる。図 7 (a) に示すように、クランク軸 1 0 1 と当接部 1 4 2 の
中心との間の距離を R 、当接部 1 4 2 の中心からセンサユニット部 1 1 0 の当接面 1 4 3
までの距離を r とする。さらに、クランク軸 1 0 1 と当接部 1 4 2 を結んだ直線が成す角
度を ϕ (以降、「クランクアーム角度」とも呼ぶ) としたとき、クランク軸 1 0 1 からセ
ンサユニット部 1 1 0 の当接面 1 4 3 までの距離 X は次式で表すことができる。

【 手 続 補 正 6 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 4 4

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 4 4 】

この X_s に、予め定められた当接面 1 4 3 から記録材検出センサの発光部 1 1 1 と受光
部 1 1 2 の光路までの距離を加えること、つまり $X_s + \alpha$ で、クランク軸 1 0 1 から記録
材 P の端部位置までの距離を求めることができる。

【 手 続 補 正 7 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 6 5

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 6 5 】

図 1 3 は、記録材検出センサ及びフラグ検出センサの出力値とクランクアームの回転角
度を示したグラフである。記録材検出センサの出力値が $H i g h$ であるときが記録材なし
、 $L o w$ であるときが記録材ありを示している。また、フラグ検出センサの出力値が $H i g h$
であるときがフラグなし、 $L o w$ であるときがフラグありを示している。横軸は、ク
ランクアームの回転角度を示している。フラグ検出センサの出力が $H i g h$ となっている
期間のクランクアームの回転角度を θ_r とする。ここでは、一例としてクランクアーム駆
動部はステッピングモータを用いているため、所定期間におけるクランクアームの回転角
度 θ_r を $C P U 2 0 1$ により算出することができる。なお、クランクアーム部 1 0 2 の回
転中心から当接部 1 4 2 の中心までの距離 R の公差、クランク軸 1 0 1 とクランクアーム
部 1 0 2 の嵌合公差、クランクアーム部 1 0 2 上の当接部 1 4 2 と当接面 1 4 3 の嵌合公
差、等の影響を軽減して記録材 P の端部位置を算出するためには、センサユニット部の往
復運動の振幅を考慮するとよい。センサユニット部の振幅を A とした時、センサユニット
部の移動量 X は次式で表される。

【 手 続 補 正 8 】

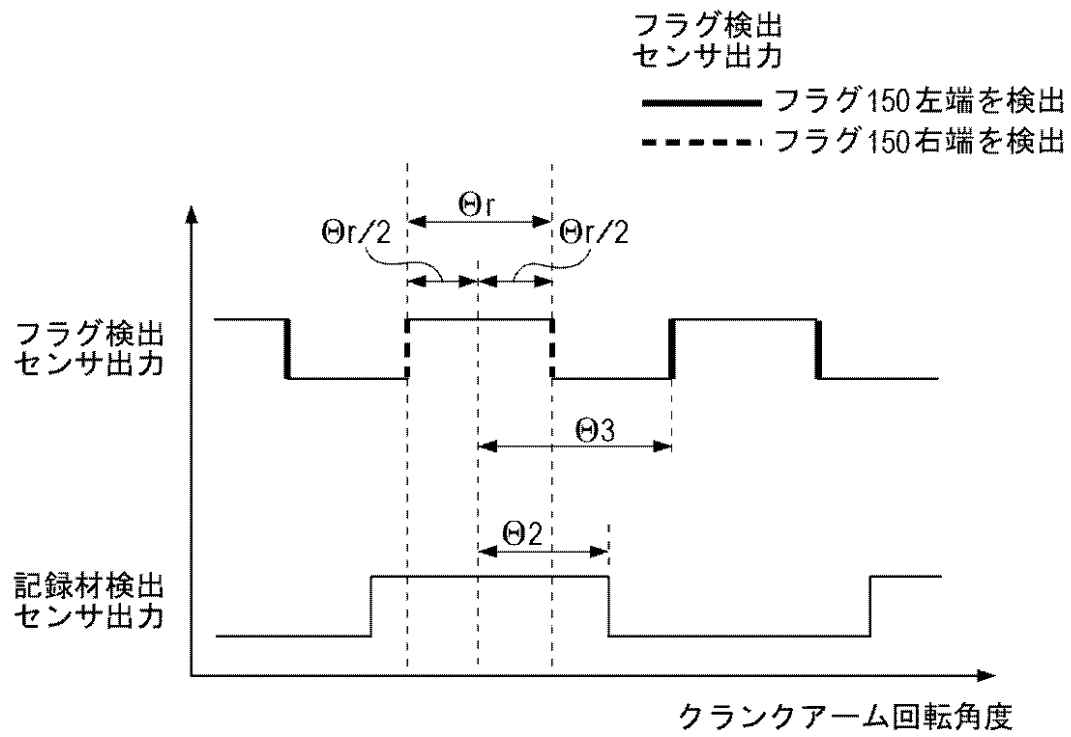
【 補 正 対 象 書 類 名 】 図 面

【 補 正 対 象 項 目 名 】 図 1 3

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【図 13】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3F048 AA01 AB01 BA05 BA22 BB10 CC05 DB11 DB17 DC13