

(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2005-99728

(P2005-99728A)

(43) 公開日 平成17年4月14日(2005.4.14)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G03G 21/00	G03G 21/00 350	2H027
G03G 21/14	G03G 21/00 386	2H035
	G03G 21/00 372	

審査請求 未請求 請求項の数 22 O L (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2004-198784 (P2004-198784)	(71) 出願人	000006747
(22) 出願日	平成16年7月6日(2004.7.6)		株式会社リコー
(31) 優先権主張番号	特願2003-305651 (P2003-305651)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(32) 優先日	平成15年8月29日(2003.8.29)	(74) 代理人	100080931
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 大澤 敬
		(72) 発明者	▲高▼山 英之
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	工藤 宏一
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		Fターム(参考)	2H027 DA21 DA38 DE02 DE07 DE10
			EC06 EC10 ED01 ED16 ED24
			EE01 EE02 EE03 EE04 EE07
			EE08 GB01 GB05 GB09 GB14
			2H035 CA05 CB06 CG01

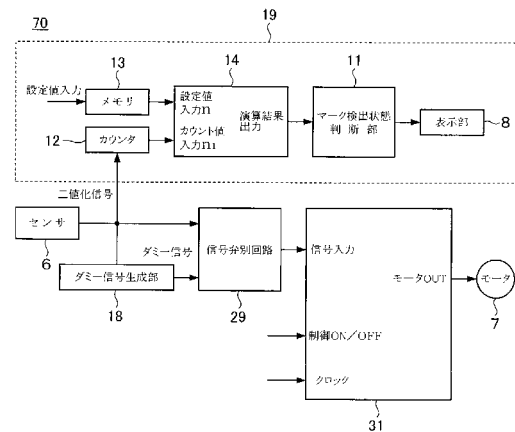
(54) 【発明の名称】 無端移動部材駆動装置と画像形成装置と感光体駆動装置と無端移動部材の劣化処理方法

(57) 【要約】

【課題】 無端移動部材に形成したマーク等の被検知部が正常に検知されなくなる欠陥部となる割合が多くなったときに、それを知ることができるようにする。

【解決手段】 中間転写ベルトに、マークを所定間隔に配置したスケールを形成し、それをセンサ6が検知して出力した二値化信号の波数をカウントするカウンタ12を設ける。所定時間 t_1 の間にセンサ6が正常なスケール5を検知したときに出力する二値化信号の波数 n をメモリ13に記憶させ、その波数 n と所定時間 t_1 と同じ時間間隔の間にカウンタ12がカウントした波数 n_1 との差を演算回路14で演算し、その演算結果が所定の値を超えたときには、スケール5の劣化及び中間転写ベルト10の速度制御がダミー信号による制御に切り替わっていることを表示部8に表示する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検知部が所定間隔で形成された回動する無端移動部材と、前記被検知部を検知した結果を二値化信号として出力する被検知部検出手段とを備え、前記被検知部検出手段が出力した二値化信号の変化により前記被検知部が前記所定間隔で検知されないときには前記無端移動部材の速度又は位置の制御を通常の制御と異なる制御に変更するようにした無端移動部材駆動装置において、

前記被検知部検出手段が出力した二値化信号の波数をカウントするカウンタと、前記被検知部検出手段が正常な被検知部を検知したときに出力する前記二値化信号の波数を記憶させた記憶手段と、任意に設定した所定時間の間に前記記憶手段に記憶された前記波数と前記カウンタがカウントした波数との差を演算する演算手段と、該演算手段が演算した前記波数の差が所定の値を超えたときには前記無端移動部材の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示する警告表示手段とを設けたことを特徴とする無端移動部材駆動装置。

10

【請求項 2】

被検知部が所定間隔で形成された回動する無端移動部材と、前記被検知部を検知して連続的に変調されたアナログ交番信号を出力する被検知部検出手段とを備え、該被検知部検出手段が出力したアナログ交番信号の出力レベルの変化から前記被検知部が前記所定間隔で検知されないときには前記無端移動部材の速度又は位置の制御を通常の制御と異なる制御に変更するようにした無端移動部材駆動装置において、

20

前記アナログ交番信号の出力レベルの変化から前記被検知部が前記所定間隔で検知されないときにはエラー信号を出力するエラー信号出力手段と、該手段が出力したエラー信号の波数をカウントするカウンタと、任意に設定した所定時間の間に前記被検知部検出手段が正常な前記被検知部を検知したときに前記エラー信号出力手段が出力した前記エラー信号の波数を記憶させた記憶手段と、該記憶手段に記憶された前記正常な被検知部を検知したときの波数と前記所定時間と同じ時間間隔の間に前記カウンタがカウントしたエラー信号の波数との差を演算する演算手段と、該演算手段が演算した前記波数の差が所定の値を超えたときには前記無端移動部材の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示する警告表示手段とを設けたことを特徴とする無端移動部材駆動装置。

30

【請求項 3】

被検知部が所定間隔で形成された回動する無端移動部材と、前記被検知部を検知して連続的に変調されたアナログ交番信号を出力する被検知部検出手段とを備え、該被検知部検出手段が出力したアナログ交番信号の出力レベルの変化から前記被検知部が前記所定間隔で検知されないときには前記無端移動部材の速度又は位置の制御を通常の制御と異なる制御に変更するようにした無端移動部材駆動装置において、

前記アナログ交番信号の出力レベルの変化から前記被検知部が前記所定間隔で検知されないときにはエラー信号を出力するエラー信号出力手段と、該手段が出力したエラー信号の波数をカウントするカウンタと、任意に設定した所定時間の間に前記カウンタがカウントしたエラー信号の波数が予め設定したエラー信号の波数の閾値を超えたときには前記無端移動部材の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示する警告表示手段とを設けたことを特徴とする無端移動部材駆動装置。

40

【請求項 4】

被検知部が所定間隔で形成された回動する無端移動部材と、前記被検知部を検知して連続的に変調されたアナログ交番信号を出力してそのアナログ交番信号を二値化信号に変換して出力する被検知部検出手段とを備え、該被検知部検出手段が出力した信号の変化から前記被検知部が前記所定間隔で検知されないときには前記無端移動部材の速度又は位置の制御を通常の制御と異なる制御に変更するようにした無端移動部材駆動装置において、

前記被検知部検出手段が正常な前記被検知部を検知したときに出力した二値化信号の波数をカウントするカウンタと、前記アナログ交番信号の出力レベルの変化から前記被検知

50

部が前記所定間隔で検知されないときにはエラー信号を出力するエラー信号出力手段と、前記エラー信号が出力されていない箇所で、任意に設定した所定時間の間に前記被検知部検出手段が正常な被検知部を検知したときに出力する前記二値化信号の波数を記憶させた記憶手段と、該記憶手段に記憶された前記波数と前記所定時間と同じ時間間隔の間に前記カウンタがカウントした波数との差を演算する演算手段と、該演算手段が演算した前記波数の差が所定の値を超えたときには前記無端移動部材の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示する警告表示手段とを設けたことを特徴とする無端移動部材駆動装置。

【請求項 5】

被検知部が所定間隔で形成された回動する無端移動部材と、前記被検知部を検知して連続的に変調されたアナログ交番信号を出力してそのアナログ交番信号を二値化信号に変換して出力する被検知部検出手段とを備え、該被検知部検出手段が出力した信号の変化から前記被検知部が前記所定間隔で検知されないときには前記無端移動部材の速度又は位置の制御を通常の制御と異なる制御に変更するようにした無端移動部材駆動装置において、

前記アナログ交番信号の出力レベルの変化から前記被検知部が前記所定間隔で検知されないときにはエラー信号を出力するエラー信号出力手段と、該手段が出力したエラー信号の波数をカウントする第 1 のカウンタと、任意に設定した所定時間の間に前記被検知部検出手段が正常な前記被検知部を検知したときに前記エラー信号出力手段が出力した前記エラー信号の波数を記憶させた第 1 の記憶手段と、該手段に記憶された前記正常な被検知部を検知したときの波数と前記所定時間と同じ時間間隔の間に前記第 1 のカウンタがカウントしたエラー信号の波数との差を演算する第 1 の演算手段と、該手段が演算した前記波数の差が所定の値を超えたときには前記被検知部が異常状態にあると判断する第 1 の被検知部異常判断手段と、

前記被検知部検出手段が出力した二値化信号の波数をカウントする第 2 のカウンタと、任意に設定した所定時間に前記被検知部検出手段が正常な前記被検知部を検知したときに出力した前記二値化信号の波数を記憶させた第 2 の記憶手段と、該記憶手段に記憶された前記波数と前記所定時間と同じ時間間隔の間に前記第 2 のカウンタがカウントした波数との差を演算する第 2 の演算手段と、該手段が演算した前記波数の差が所定の値を超えたときには前記被検知部が異常状態にあると判断する第 2 の被検知部異常判断手段と、

前記第 1 の被検知部異常判断手段と前記第 2 の被検知部異常判断手段の少なくともいずれか一方が前記異常状態を判断したときには前記無端移動部材の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示する警告表示手段とを設けたことを特徴とする無端移動部材駆動装置。

【請求項 6】

前記所定時間は、前記無端移動部材が 1 回動する時間としたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の無端移動部材駆動装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の無端移動部材駆動装置において、前記無端移動部材に回動方向の基準位置を示す基準位置マークを設けると共に、該基準位置マークを検出する基準位置マーク検出手段を設け、

前記所定時間を、回動する前記無端移動部材上の前記基準位置マークを前記基準位置マーク検出手段が検知してからその基準位置マークを再び次に検知するまでの時間とすると共に、前記基準位置マーク検出手段が前記基準位置マークを検知した際のトリガ信号を前記記憶手段に記憶させる波数の記憶開始タイミングとして使用し、且つ前記トリガ信号を前記カウンタがカウントする波数のカウント開始のタイミングとしても使用するようにしたことを特徴とする無端移動部材駆動装置。

【請求項 8】

被検知部が所定間隔で形成された回動する無端移動部材と、前記被検知部を検知して連続的に変調されたアナログ交番信号を出力する被検知部検出手段とを備え、該被検知部検出手段が出力したアナログ交番信号の出力レベルの変化から前記被検知部が前記所定間隔

で検知されないときには前記無端移動部材の速度又は位置の制御を通常の制御と異なる制御に変更するようにした無端移動部材駆動装置において、

前記無端移動部材に回動方向の基準位置を示す基準位置マークを設けると共に、該基準位置マークを検出する基準位置マーク検出手段を設け、

前記アナログ交番信号の出力レベルの変化から前記被検知部が前記所定間隔で検知されないときにはエラー信号を出力するエラー信号出力手段と、前記無端移動部材の使用初期に前記基準位置マーク検出手段が前記基準位置マークを検知した際のトリガ信号を波形取り込み開始と終了のタイミングとして前記無端移動部材の1周に亘って前記エラー信号出力手段から出力された信号波形を記憶させた参照波形記憶手段と、該手段に記憶された参照用の信号波形と前記無端移動部材を任意の時間使用した後に前記トリガ信号を波形取り込み開始と終了のタイミングとして前記無端移動部材の1周に亘って取り込んだ前記エラー信号出力手段から出力された信号波形とを比較し、その波形比較の結果が所定の値を超えるときには前記無端移動部材の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示する警告表示手段とを設けたことを特徴とする無端移動部材駆動装置。

10

【請求項 9】

請求項 7 又は 8 記載の無端移動部材駆動装置において、前記無端移動部材は前記被検知部が所定間隔でなくなる継ぎ目を回動方向に有し、前記基準位置マークと前記基準位置マーク検出手段は前記継ぎ目の部分に対応して設けられていて、前記基準位置マーク検出手段が前記基準位置マークを検出している間も前記無端移動部材の速度又は位置の制御を通常の制御と異なる制御に変更するようにしていることを特徴とする無端移動部材駆動装置。

20

【請求項 10】

前記基準位置マークの前記無端移動部材の回動方向の幅は、前記継ぎ目の前記回動方向の幅よりも大きく形成されていることを特徴とする請求項 9 記載の無端移動部材駆動装置。

【請求項 11】

前記基準位置マークは前記無端移動部材を停止させる際の停止位置基準となる停止位置特定マークを兼ねていることを特徴とする請求項 7 乃至 10 のいずれか一項に記載の無端移動部材駆動装置。

30

【請求項 12】

前記無端移動部材の前記停止位置特定マークを基準とする回動方向の停止位置は、毎回同じ位置にならないように回動方向にずらした位置にすることを特徴とする請求項 11 記載の無端移動部材駆動装置。

【請求項 13】

前記無端移動部材の停止位置は、該無端移動部材上の前記被検知部が前記所定間隔で検知されない部分が前記無端移動部材を回動可能に支持するローラに一致する位置とすることを特徴とする請求項 11 記載の無端移動部材駆動装置。

【請求項 14】

請求項 1, 2, 4 乃至 13 のいずれか一項に記載の無端移動部材駆動装置において、前記警告表示手段は、前記所定の値を複数設け、その複数の各所定の値を前記波数の差が超えるごとに前記被検知部が異常状態にあることを段階的に判断し、前記被検知部の劣化に応じた警告をそれぞれ表示すると共に、前記無端移動部材の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示する手段であることを特徴とする無端移動部材駆動装置。

40

【請求項 15】

請求項 1 乃至 14 のいずれか一項に記載の無端移動部材駆動装置を備えた画像形成装置であって、前記無端移動部材は画像を担持しながら回動する像担持体であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 16】

50

前記像担持体は前記被検知部が前記所定間隔で検知されない部分に対応する領域を除いた部分を画像形成領域とすることを特徴とする請求項 15 記載の画像形成装置。

【請求項 17】

周方向に被検知部が所定間隔で形成された回動する感光体と、前記被検知部を検知した結果を二値化信号として出力する被検知部検出手段とを備え、前記被検知部検出手段が出力した二値化信号の変化により前記被検知部が前記所定間隔で検知されないときには前記感光体の速度又は位置の制御を通常の制御と異なる制御に変更するようにした感光体駆動装置において、

前記被検知部検出手段が出力した二値化信号の波数をカウントするカウンタと、前記被検知部検出手段が正常な被検知部を検知したときに出力する前記二値化信号の波数を記憶させた記憶手段と、任意に設定した所定時間の間に前記記憶手段に記憶された前記波数と前記カウンタがカウントした波数との差を演算する演算手段と、該演算手段が演算した前記波数の差が所定の値を超えたときには前記感光体の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示する警告表示手段とを設けたことを特徴とする感光体駆動装置。

10

【請求項 18】

被検知部が所定間隔で形成された回動する感光体と、前記被検知部を検知して連続的に変調されたアナログ交番信号を出力する被検知部検出手段とを備え、該被検知部検出手段が出力したアナログ交番信号の出力レベルの変化から前記被検知部が前記所定間隔で検知されないときには前記感光体の速度又は位置の制御を通常の制御と異なる制御に変更するようにした感光体駆動装置において、

20

前記アナログ交番信号の出力レベルの変化から前記被検知部が前記所定間隔で検知されないときにはエラー信号を出力するエラー信号出力手段と、該手段が出力したエラー信号の波数をカウントするカウンタと、任意に設定した所定時間の間に前記被検知部検出手段が正常な前記被検知部を検知したときに前記エラー信号出力手段が出力した前記エラー信号の波数を記憶させた記憶手段と、該記憶手段に記憶された前記正常な被検知部を検知したときの波数と前記所定時間と同じ時間間隔の間に前記カウンタがカウントしたエラー信号の波数との差を演算する演算手段と、該演算手段が演算した前記波数の差が所定の値を超えたときには前記感光体の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示する警告表示手段とを設けたことを特徴とする感光体駆動装置

30

【請求項 19】

被検知部が所定間隔で形成された回動する感光体と、前記被検知部を検知して連続的に変調されたアナログ交番信号を出力する被検知部検出手段とを備え、該被検知部検出手段が出力したアナログ交番信号の出力レベルの変化から前記被検知部が前記所定間隔で検知されないときには前記感光体の速度又は位置の制御を通常の制御と異なる制御に変更するようにした感光体駆動装置において、

前記感光体に回動方向の基準位置を示す基準位置マークを設けると共に、該基準位置マークを検出する基準位置マーク検出手段を設け、

前記アナログ交番信号の出力レベルの変化から前記被検知部が前記所定間隔で検知されないときにはエラー信号を出力するエラー信号出力手段と、前記感光体の使用初期に前記基準位置マーク検出手段が前記基準位置マークを検知した際のトリガ信号を波形取り込み開始と終了のタイミングとして前記感光体の 1 周に亘って前記エラー信号出力手段から出力された信号波形を記憶させた参照波形記憶手段と、該手段に記憶された参照用の信号波形と前記感光体を任意の時間使用した後に前記トリガ信号を波形取り込み開始と終了のタイミングとして前記感光体の 1 周に亘って取り込んだ前記エラー信号出力手段から出力された信号波形とを比較し、その波形比較の結果が所定の値を超えるときには前記感光体の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示する警告表示手段とを設けたことを特徴とする感光体駆動装置。

40

【請求項 20】

50

被検知部が所定間隔で形成された回動する無端移動部材と、前記被検知部を検知した結果を二値化信号として出力する被検知部検出手段とを備え、前記被検知部検出手段が出力した二値化信号の変化により前記被検知部が前記所定間隔で検知されないときには前記無端移動部材の速度又は位置の制御を通常の制御と異なる制御に変更するようにした無端移動部材駆動装置における無端移動部材の劣化処理方法であって、

任意に設定した所定時間の間に前記被検知部検出手段が正常な被検知部を検知したときに出力した前記二値化信号の波数を記憶手段に記憶させ、前記所定時間と同じ時間間隔の間にカウンタにより前記二値化信号の波数をカウントし、そのカウント値と前記記憶手段に記憶させた前記波数との差を演算し、その演算した波数の差が所定の値を超えたときには前記被検知部が劣化している前記無端移動部材の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示することを特徴とする無端移動部材の劣化処理方法。

10

【請求項 2 1】

被検知部が所定間隔で形成された回動する無端移動部材と、前記被検知部を検知して連続的に変調されたアナログ交番信号を出力する被検知部検出手段とを備え、該被検知部検出手段が出力したアナログ交番信号の出力レベルの変化から前記被検知部が前記所定間隔で検知されないときには前記無端移動部材の速度又は位置の制御を通常の制御と異なる制御に変更するようにした無端移動部材駆動装置における無端移動部材の劣化処理方法であって、

任意に設定した所定時間の間に前記被検知部検出手段が正常な前記被検知部を検知したときに前記アナログ交番信号の出力レベルの変化から出力されたエラー信号の波数を記憶手段に記憶させ、前記所定時間と同じ時間間隔の間にカウンタにより前記エラー信号の波数をカウントし、そのカウント値と前記記憶手段に記憶させた前記正常な被検知部を検知したときのエラー信号の波数との差を演算し、その演算した波数の差が所定の値を超えたときには前記被検知部が劣化している前記無端移動部材の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示することを特徴とする無端移動部材の劣化処理方法。

20

【請求項 2 2】

被検知部が所定間隔で形成された回動する無端移動部材と、前記被検知部を検知して連続的に変調されたアナログ交番信号を出力する被検知部検出手段とを備え、該被検知部検出手段が出力したアナログ交番信号の出力レベルの変化から前記被検知部が前記所定間隔で検知されないときには前記無端移動部材の速度又は位置の制御を通常の制御と異なる制御に変更するようにした無端移動部材駆動装置における無端移動部材の劣化処理方法であって、

30

前記無端移動部材の使用初期に、その無端移動部材に設けた回動方向の基準位置を示す基準位置マークを基準位置マーク検出手段が検知した際のトリガ信号により前記被検知部検出手段が出力する信号の取り込みを開始させて前記アナログ交番信号の出力レベルの変化から出力されるエラー信号の信号波形の取り込みを開始し、前記無端移動部材が1周して再び前記トリガ信号が出力されたときに前記信号波数の取り込みを終了させ、その無端移動部材が1周する間に取り込んだエラー信号の信号波形を参照波形記憶手段に記憶させ、その記憶手段に記憶させた参照用の信号波形と前記無端移動部材を任意の時間使用した後に前記トリガ信号を前記信号波形の取り込み開始と終了のタイミングとして前記無端移動部材の1周に亘って取り込んだ前記エラー信号の信号波形とを比較し、その波形比較の結果が所定の値を超えたときには前記被検知部が劣化している前記無端移動部材の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示することを特徴とする無端移動部材の劣化処理方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、回動する無端移動部材の周方向に沿って所定間隔で形成した被検知部を検

50

知した結果により上記被検知部が所定間隔で検知されない欠陥部を検出し、その欠陥部では無端移動部材の速度又は位置の制御を通常の制御と異なる制御に変更するようにした無端移動部材駆動装置と画像形成装置と感光体駆動装置と無端移動部材の劣化処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

画像形成装置である例えばカラーの複写機には、無端状のベルトで形成した無端移動部材である感光体ベルトや中間転写ベルトを備えたものがある。

このようなカラーの複写機では、感光体ベルトや中間転写ベルト上における色違いの画像（トナー画像）の位置合わせを高精度で行わないと色ずれ等が生じてしまうため、その感光体ベルトや中間転写ベルトの速度又は位置の制御は正確に行う必要がある。

10

【0003】

また、無端ベルトからなる無端移動部材で、画像を転写する転写材を搬送するタイプの画像形成装置の場合も、同様にその無端移動部材の速度又は位置の制御は正確に行わないと転写材上に転写した画像に色ずれ等が生じてしまうので、その無端移動部材の速度又は位置を正確に制御する必要がある。

そこで、従来の無端移動部材駆動装置には、例えば特許文献1に記載されているように、回転体（無端移動部材）の回転軸にロータリエンコーダを直結し、そのエンコーダで検出した上記回転体の角速度に基づいて、回転体を駆動するモータの回転角速度を制御するようにしたものがある。

20

【0004】

また、従来の無端移動部材駆動装置には、例えば特許文献2に記載されているように、表面に一定間隔のマークを移動方向に沿って多数形成した無端移動部材である転写ベルトを一定速度で回動させ、その際にセンサが上記各マークを検知して出力した出力パターンを転写ベルト上のいずれかのマークを基準とした出力パターンにしてメモリに格納し、それを1色目の基準パターンとして、2色目以降については上記基準パターンにセンサの出力パターンが一致するように転写ベルトの速度を制御するようにしたものもある。

【0005】

同様に、特許文献3にも、無端移動部材である記録紙搬送ベルトに、その移動方向に沿って多数のマークを当間隔に形成し、そのマークをマーク検出器で検出することにより記録紙搬送ベルトの動きを直接検出し、そのベルトを最適なベルト速度に制御するようにした無端移動部材駆動装置が記載されている。

30

【特許文献1】特許第3107259号公報

【特許文献2】特開平6-263281号公報（第4頁、第9図）

【特許文献3】特開平9-114348号公報（第5頁、第8図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載のものは、回転体（無端移動部材）の回転軸に直結させたロータリエンコーダを介して間接的に回転体の速度を検出して、その回転体の速度を制御するものであるため、回転体がゴムベルトのように弾性のある材料で形成されている場合には、それが回転中に伸び縮みしたときには回転体を正確な速度に制御することができないという欠点があった。

40

【0007】

また、特許文献2及び3に記載のものは、そのいずれのものにもベルト上に設けるマークの形成方法について記載されていないが、一般的に画像形成装置の転写ベルトとして使用されるベルトは、ゴム等により形成されて弾性を有するため、柔軟性及びベルト周長の偏差等により、その表面に速度検出用のマークを一定間隔で切れ目なく全周に亘って高精度で設けることは非常に困難である。

【0008】

50

例えば、上記マークを形成する方法として、ベルトを形成する金型にマーク形成用の凹凸を設けて、それによりベルトを成形した場合、通常はその成形後のベルトを金型から取り出した後にアニーリング行程を行うが、そこで熱がベルト全体に対し均一に与えられなかったり、成形後のベルトに生じる内部ひずみにより収縮率が場所によって不均一になったりしたときには、出来上がったベルト上のマークは高い精度の一定間隔にはならない。

【0009】

また、そのマークをベルト上に印刷で形成したり、マークを予め印刷した帯状の部材を接着によりベルト上に貼着する場合も、例えばベルトの周長公差が0.2~0.3%とすると、周長500mmの長さのベルトの場合には1mm以上の偏差が生じるため、マークを全て当間隔で切れ目なく形成するのは精度上において困難である。

10

【0010】

さらに、このようにベルト上に速度検出用のマークを設けてベルトの速度制御を行う構成のものでは、上記マークの切れ目以外に、マークが汚れたり、傷がついたりした部分についてもセンサはマークを検出できなくなるので、それらの箇所ではセンサの出力信号には切れ目が生じる。

そして、画像形成装置では、通常の場合においてトナー等の汚れを生じさせる要因となるものを使用する装置が転写ベルトの付近に設けられるので、転写ベルトは汚れやすい。

【0011】

ここで、上記のマークの切れ目(一周の合わせ目)については、初めからその存在やベルト上における移動方向の位置がわかっているため、その切れ目に対応する位置に切れ目検知用のマークと、それを検知するセンサを設けるようにすれば、その切れ目を検知することができる。したがって、その切れ目を検知したときに、ベルトの速度を通常の制御と異なる制御に切り替えることでベルトを安定した速度に制御することができる。

20

しかしながら、マークの汚れや傷つきは、一般的に装置の使用を開始した初期の段階に生じるものではなく、それが使い込まれた経時において生じやすいものであり、その汚れや傷がつくベルトの移動方向の位置も、どの部分にできるかはわからないので厄介である。

【0012】

そこで、そのマークが汚れたり傷ついたりすることにより、それを検知するセンサからの出力信号が出なくなったときに、上述したマークの切れ目における速度制御と同様にベルトの速度を通常の制御と異なる制御(代替制御)に切り替えるようにすれば、ベルトの速度を全周に亘って制御することができる。

30

しかしながら、このようにしてもベルトの速度制御が代替制御(ダミー信号制御)に切り替えられた後に出力された画質に異常が生じたとしても、ユーザはその異常画質になった原因が代替の速度制御によるものであることを知ることはできなかった。

そして、経時になるとベルトのマーク上にできる汚れや傷などの割合が増していくため、速度制御が上述した代替制御(マークによる制御に比べて制御精度が劣る)に切り替えられる機会が多くなっていくので、上述した問題は起きやすくなるということがあった。

【0013】

この発明は、上記の問題点を鑑みてなされたものであり、転写ベルト等の無端移動部材に所定間隔で形成したマーク等の被検知部の部分で、特に経時において被検知部検知手段によって上記所定間隔で検知されなくなる欠陥部の割合が多くなることにより、無端移動部材の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御(代替制御)に変更されているときに、それを警告することで、その被検知部の劣化状態を知ることができるようにすることを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0014】

この発明は上記の目的を達成するため、被検知部が所定間隔で形成された回動する無端移動部材と、上記被検知部を検知した結果を二値化信号として出力する被検知部検出手段とを備え、上記被検知部検出手段が出力した二値化信号の変化により上記被検知部が上記

50

所定間隔で検知されないときには上記無端移動部材の速度又は位置の制御を通常の制御と異なる制御に変更するようにした無端移動部材駆動装置を、次のように構成する。

【0015】

すなわち、上記被検知部検出手段が出力した二値化信号の波数をカウントするカウンタと、上記被検知部検出手段が正常な被検知部を検知したときに出力する上記二値化信号の波数を記憶させた記憶手段と、任意に設定した所定時間の間に前記記憶手段に記憶された上記波数と上記カウンタがカウントした波数との差を演算する演算手段と、その演算手段が演算した上記波数の差が所定の値を超えたときには上記無端移動部材の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示する警告表示手段とを設けて、無端移動部材駆動装置を構成する。

10

【0016】

また、被検知部が所定間隔で形成された回動する無端移動部材と、上記被検知部を検知して連続的に変調されたアナログ交番信号を出力する被検知部検出手段とを備え、その被検知部検出手段が出力したアナログ交番信号の出力レベルの変化から上記被検知部が上記所定間隔で検知されないときには上記無端移動部材の速度又は位置の制御を通常の制御と異なる制御に変更するようにした無端移動部材駆動装置を、次のように構成する。

【0017】

すなわち、上記アナログ交番信号の出力レベルの変化から上記被検知部が上記所定間隔で検知されないときにはエラー信号を出力するエラー信号出力手段と、その手段が出力したエラー信号の波数をカウントするカウンタと、任意に設定した所定時間の間に上記被検知部検出手段が正常な上記被検知部を検知したときに上記エラー信号出力手段が出力した上記エラー信号の波数を記憶させた記憶手段と、その記憶手段に記憶された上記正常な被検知部を検知したときの波数と上記所定時間と同じ時間間隔の間に上記カウンタがカウントしたエラー信号の波数との差を演算する演算手段と、その演算手段が演算した上記波数の差が所定の値を超えたときには上記無端移動部材の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示する警告表示手段とを設けて、無端移動部材駆動装置を構成する。

20

【0018】

また、被検知部が所定間隔で形成された回動する無端移動部材と、上記被検知部を検知して連続的に変調されたアナログ交番信号を出力する被検知部検出手段とを備え、その被検知部検出手段が出力したアナログ交番信号の出力レベルの変化から上記被検知部が上記所定間隔で検知されないときには上記無端移動部材の速度又は位置の制御を通常の制御と異なる制御に変更するようにした無端移動部材駆動装置において、

30

上記アナログ交番信号の出力レベルの変化から上記被検知部が上記所定間隔で検知されないときにはエラー信号を出力するエラー信号出力手段と、その手段が出力したエラー信号の波数をカウントするカウンタと、任意に設定した所定時間の間に上記カウンタがカウントしたエラー信号の波数が予め設定したエラー信号の波数の閾値を超えたときには上記無端移動部材の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示する警告表示手段とを設けて無端移動部材駆動装置を構成する。

【0019】

また、同様な無端移動部材駆動装置において、被検知部検出手段が正常な上記被検知部を検知したときに出力した二値化信号の波数をカウントするカウンタと、アナログ交番信号の出力レベルの変化から上記被検知部が上記所定間隔で検知されないときにはエラー信号を出力するエラー信号出力手段と、上記エラー信号が出力されていない箇所で、任意に設定した所定時間の間に上記被検知部検出手段が正常な被検知部を検知したときに出力する上記二値化信号の波数を記憶させた記憶手段と、その記憶手段に記憶された上記波数と上記所定時間と同じ時間間隔の間に上記カウンタがカウントした波数との差を演算する演算手段と、その演算手段が演算した上記波数の差が所定の値を超えたときには上記無端移動部材の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示する警告表示手段とを設けるようにするとよい。

40

50

【0020】

さらに、同様な無端移動部材駆動装置において、アナログ交番信号の出力レベルの変化から上記被検知部が上記所定間隔で検知されないときにはエラー信号を出力するエラー信号出力手段と、その手段が出力したエラー信号の波数をカウントする第1のカウンタと、任意に設定した所定時間の間に被検知部検出手段が正常な被検知部を検知したときに上記エラー信号出力手段が出力した上記エラー信号の波数を記憶させた第1の記憶手段と、その手段に記憶された上記正常な被検知部を検知したときの波数と上記所定時間と同じ時間間隔の間に上記第1のカウンタがカウントしたエラー信号の波数との差を演算する第1の演算手段と、その手段が演算した上記波数の差が所定の値を超えたときには上記被検知部が異常状態にあると判断する第1の被検知部異常判断手段と、

10

上記被検知部検出手段が出力した二値化信号の波数をカウントする第2のカウンタと、任意に設定した所定時間に上記被検知部検出手段が正常な上記被検知部を検知したときに出力した上記二値化信号の波数を記憶させた第2の記憶手段と、その記憶手段に記憶された上記波数と上記所定時間と同じ時間間隔の間に上記第2のカウンタがカウントした波数との差を演算する第2の演算手段と、該手段が演算した上記波数の差が所定の値を超えたときには上記被検知部が異常状態にあると判断する第2の被検知部異常判断手段と、

上記第1の被検知部異常判断手段と上記第2の被検知部異常判断手段の少なくともいずれか一方が上記異常状態を判断したときには上記無端移動部材の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示する警告表示手段とを設けるとよい。

20

【0021】

上記所定時間は、上記無端移動部材が1回動する時間にすると効果的である。

また、上記いずれかの無端移動部材駆動装置において、上記無端移動部材に回動方向の基準位置を示す基準位置マークを設けると共に、その基準位置マークを検出する基準位置マーク検出手段を設け、

上記所定時間を、回動する上記無端移動部材上の上記基準位置マークを上記基準位置マーク検出手段が検知してからその基準位置マークを再び次に検知するまでの時間とすると共に、上記基準位置マーク検出手段が上記基準位置マークを検知した際のトリガ信号を上記記憶手段に記憶させる波数の記憶開始タイミングとして使用し、且つ上記トリガ信号を上記カウンタがカウントする波数のカウント開始のタイミングとしても使用するよう

30

【0022】

さらに、上述したような無端移動部材駆動装置において、無端移動部材に回動方向の基準位置を示す基準位置マークを設けると共に、その基準位置マークを検出する基準位置マーク検出手段を設け、

上記アナログ交番信号の出力レベルの変化から上記被検知部が上記所定間隔で検知されないときにはエラー信号を出力するエラー信号出力手段と、上記無端移動部材の使用初期に上記基準位置マーク検出手段が上記基準位置マークを検知した際のトリガ信号を波形取り込み開始と終了のタイミングとして上記無端移動部材の1周に亘って上記エラー信号出力手段から出力された信号波形を記憶させた参照波形記憶手段と、その手段に記憶された参照用の信号波形と上記無端移動部材を任意の時間使用した後に上記トリガ信号を波形取り込み開始と終了のタイミングとして上記無端移動部材の1周に亘って取り込んだ上記エラー信号出力手段から出力された信号波形とを比較し、その波形比較の結果が所定の値を超えるときには上記無端移動部材の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示する警告表示手段とを設けるとよい。

40

【0023】

また、上記無端移動部材は上記被検知部が所定間隔でなくなる継ぎ目を回動方向に有し、上記基準位置マークと上記基準位置マーク検出手段は上記継ぎ目の部分に対応して設けられていて、上記基準位置マーク検出手段が上記基準位置マークを検出している間も上記無端移動部材の速度又は位置の制御を通常の制御と異なる制御に変更するよう

50

い。

その基準位置マークの上記無端移動部材の回動方向の幅は、上記継ぎ目の上記回動方向の幅よりも大きく形成するとよい。

また、上記基準位置マークは、上記無端移動部材を停止させる際の停止位置基準となる停止位置特定マークを兼ねているようにするとよい。

そして、上記無端移動部材の上記停止位置特定マークを基準とする回動方向の停止位置を、毎回同じ位置にならないように回動方向にずらした位置にするとよい。

【0024】

上記無端移動部材の停止位置は、その無端移動部材の上記被検知部が上記所定間隔で検知されない部分が上記無端移動部材を回動可能に支持するローラに一致する位置にする 10

上記いずれかの無端移動部材駆動装置において、上記警告表示手段は、上記所定の値を複数設け、その複数の各所定の値を上記波数の差が超えるごとに上記被検知部が異常状態にあることを段階的に判断し、上記被検知部の劣化に応じた警告をそれぞれ表示すると共に、上記無端移動部材の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示する手段にするとよい。

【0025】

上記いずれかの無端移動部材駆動装置を備えた画像形成装置であって、上記無端移動部材が画像を担持しながら回動する像担持体である画像形成装置を提供する。

その像担持体は上記欠陥部に対応する領域を除いた部分を画像形成領域にするとよい。 20

【0026】

また、周方向に被検知部が所定間隔で形成された回動する感光体と、上記被検知部を検知した結果を二値化信号として出力する被検知部検出手段とを備え、上記被検知部検出手段が出力した二値化信号の変化により上記被検知部が上記所定間隔で検知されないときには上記感光体の速度又は位置の制御を通常の制御と異なる制御に変更するようにした感光体駆動装置において、

上記被検知部検出手段が出力した二値化信号の波数をカウントするカウンタと、上記被検知部検出手段が正常な被検知部を検知したときに出力する上記二値化信号の波数を記憶させた記憶手段と、任意に設定した所定時間の間に前記記憶手段に記憶された上記波数と上記カウンタがカウントした波数との差を演算する演算手段と、その演算手段が演算した 30

【0027】

さらに、被検知部が所定間隔で形成された回動する感光体と、上記被検知部を検知して連続的に変調されたアナログ交番信号を出力する被検知部検出手段とを備え、その被検知部検出手段が出力したアナログ交番信号の出力レベルの変化から上記被検知部が上記所定間隔で検知されないときには上記感光体の速度又は位置の制御を通常の制御と異なる制御に変更するようにした感光体駆動装置において、

上記アナログ交番信号の出力レベルの変化から上記被検知部が上記所定間隔で検知されないときにはエラー信号を出力するエラー信号出力手段と、その手段が出力したエラー信号の波数をカウントするカウンタと、任意に設定した所定時間の間に上記被検知部検出手段が正常な上記被検知部を検知したときに上記エラー信号出力手段が出力した上記エラー信号の波数を記憶させた記憶手段と、その記憶手段に記憶された上記正常な被検知部を検知したときの波数と上記所定時間と同じ時間間隔の間に上記カウンタがカウントしたエラー信号の波数との差を演算する演算手段と、その演算手段が演算した上記波数の差が所定の値を超えたときには上記感光体の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示する警告表示手段とを設けるとよい。 40

【0028】

また、同様な感光体駆動装置において、感光体に回動方向の基準位置を示す基準位置マークを設けると共に、その基準位置マークを検出する基準位置マーク検出手段を設け、ア 50

ナログ交番信号の出力レベルの変化から上記被検知部が上記所定間隔で検知されないときにはエラー信号を出力するエラー信号出力手段と、上記感光体の使用初期に上記基準位置マーク検出手段が上記基準位置マークを検知した際のトリガ信号を波形取り込み開始と終了のタイミングとして上記感光体の1周に亘って上記エラー信号出力手段から出力された信号波形を記憶させた参照波形記憶手段と、その手段に記憶された参照用の信号波形と上記感光体を任意の時間使用した後に上記トリガ信号を波形取り込み開始と終了のタイミングとして上記感光体の1周に亘って取り込んだ上記エラー信号出力手段から出力された信号波形とを比較し、その波形比較の結果が所定の値を超えるときには上記感光体の速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示する警告表示手段とを設けるとよい。

10

【0029】

さらに、無端移動部材駆動装置における無端移動部材の劣化処理方法として、任意に設定した所定時間の間に被検知部検出手段が正常な被検知部を検知したときに出力した二値化信号の波数を記憶手段に記憶させ、所定時間と同じ時間間隔の間にカウンタにより二値化信号の波数をカウントし、そのカウント値と上記記憶手段に記憶させた上記波数との差を演算し、その演算した波数の差が所定の値を超えたときには上記被検知部が劣化していることを示す警告を表示する無端移動部材の劣化処理方法も提供する。

【0030】

また、同様な無端移動部材の劣化処理方法として、任意に設定した所定時間の間に被検知部検出手段が正常な前記被検知部を検知したときにアナログ交番信号の出力レベルの変化から出力されたエラー信号の波数を記憶手段に記憶させ、上記所定時間と同じ時間間隔の間にカウンタにより上記エラー信号の波数をカウントし、そのカウント値と上記記憶手段に記憶させた上記正常な被検知部を検知したときのエラー信号の波数との差を演算し、その演算した波数の差が所定の値を超えたときには上記被検知部が劣化していることを示す警告を表示する無端移動部材の劣化処理方法も提供する。

20

【0031】

さらに、同様な無端移動部材の劣化処理方法として、無端移動部材の使用初期に、その無端移動部材に設けた回動方向の基準位置を示す基準位置マークを基準位置マーク検出手段が検知した際のトリガ信号により被検知部検出手段が出力する信号の取り込みを開始させてアナログ交番信号の出力レベルの変化から出力されるエラー信号の信号波形の取り込みを開始し、上記無端移動部材が1周して再びトリガ信号が出力されたときに上記信号波数の取り込みを終了させ、その無端移動部材が1周する間に取り込んだエラー信号の信号波形を参照波形記憶手段に記憶させ、その記憶手段に記憶させた参照用の信号波形と無端移動部材を任意の時間使用した後に上記トリガ信号を上記信号波形の取り込み開始と終了のタイミングとして無端移動部材の1周に亘って取り込んだ上記エラー信号の信号波形とを比較し、その波形比較の結果が所定の値を超えるときには上記被検知部が劣化していることを示す警告を表示する無端移動部材の劣化処理方法も提供する。

30

40

【発明の効果】**【0032】**

この発明による無端移動部材駆動装置、画像形成装置、無端移動部材の劣化処理方法によれば、無端移動部材に所定間隔で形成した被検知部が、特に経時において上記所定間隔で検知されなくなる割合が多くなると、その被検知部が異常状態にあって速度又は位置の制御が通常の制御と異なる制御に変更になっていると判断して、その通常と異なる制御に変更になっていることを示す警告がなされるので、ユーザは無端移動部材上の被検知部の劣化や、無端移動部材の速度又は位置の制御が変更（代替制御への切り換わり）になっていることを、初期あるいは経時のいずれにおいても確実に知ることができる。

【0033】

50

また、この発明による感光体駆動装置においても、感光体に所定間隔で形成した被検知部が、特に経時において上記所定間隔で検知されなくなる割合が多くなると、その被検知部が異常状態にあると判断してその被検知部の劣化及び感光体の速度又は位置の制御が変更されていることを示す警告が表示されるので、ユーザは感光体上の被検知部の劣化を、初期あるいは経時のいずれにおいても確実に知ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

以下、この発明を実施するための最良の形態を図面に基づいて説明する。

〔実施例A1〕

図1はこの発明による無端移動部材駆動装置の制御系を示すブロック図、図2は同じくその無端移動部材駆動装置である中間転写装置の実施例A1を説明するための概略図、図3は同じくその中間転写装置に設けられている中間転写ベルトとその駆動系を示す斜視図である。

【0035】

この実施例A1は、無端移動部材を画像形成装置の中間転写ベルト10に適用した例を示すものであり、図2に示すように無端移動部材駆動装置である中間転写装置20は、全周に亘って被検知部となるスケール5の例えば多数のマーク（孔等であってもよい）5a（図2には一部のみ図示）が所定間隔で形成された回転する無端移動部材である中間転写ベルト10と、スケール5を検知した結果を二値化信号として制御装置70に出力する被検知部検出手段として機能するセンサ6とを備えている。

【0036】

そして、制御装置70は、センサ6が出力した二値化信号の変化によりスケール5が上記所定間隔で検知されない欠陥部を検出し、その欠陥部を検出したときには中間転写ベルト10の速度（位置であってもよい）の制御を通常の制御と異なるダミー信号制御に変更する。

【0037】

また、この中間転写装置20の制御装置70は、図1に示すようにセンサ6が出力した二値化信号の波数をカウントするカウンタ12と、任意に設定した所定時間 t_1 の間にセンサ6が正常なスケール5を検知したときに出力する上記二値化信号の波数 n を記憶させた記憶手段であるメモリ13（書き込み、読み取り可）と、そのメモリ13に記憶された波数 n と所定時間 t_1 と同じ時間間隔の間にカウンタ12がカウントした波数 n_1 との差を演算する演算手段である演算回路14と、その演算回路14が演算した波数 n と n_1 の差が所定の値を超えたときにはスケール5が異常状態にあると判断してスケール5の劣化を示す警告や、通常速度制御から代替速度制御（ダミー信号制御）へと切り替わっていることを示す警告を外部から見える位置に配設した表示部8に表示するように制御する警告表示手段として機能するマーク検出状態判断部11とを有するマーク劣化状態監視系19を備えている。

【0038】

なお、表示部8に警告を表示する際には、上述したように外部からすぐに見えるように表示することの他に、ユーザが操作パネルを操作することで操作パネルの深い階層において表示するようにしてもよいし、操作パネル以外にLED等の発光や発光色の変化などにより警告するようにしてもよい。

【0039】

また、その制御装置70は、上記欠陥部をセンサ6が検出しているときには、センサ6がスケール5のマーク5aが所定間隔で検知されているときの二値化信号に基づくダミー信号を生成するダミー信号生成部18と、信号弁別回路29と、その信号弁別回路29からの信号を入力するモータ制御部31も備えている。

そして、このモータ制御部31は、中間転写ベルト10を駆動するベルト駆動モータ7の駆動を制御する。

【0040】

10

20

30

40

50

図 2 に示した中間転写装置 20 は、タンデム型の電子写真装置であるカラー複写機（図 27 で後述する）の作像部に設けられるものであり、複数の異なる色のトナー像を個別に担持してそれぞれ回転する 4 個の感光体 40B, 40Y, 40M, 40C（以下、特定しない場合には単に感光体 40 と呼ぶ）と、その各感光体 40 にそれぞれ対応する色の画像を書き込むために各感光体間の距離に応じた発光タイミングでそれぞれ光を照射する画像書込手段である書込装置 21 と、各感光体 40 上に形成された各色のトナー像が重ね合わせ状態に順次転写されていくように回動する上述した中間転写ベルト 10 とを設けている。

【0041】

中間転写ベルト 10 は、無端ベルト状に形成されていて、それが駆動ローラ 9 と従動ローラ 15, 16 等の間に図 2 の矢示 C 方向に回動可能に張架されている。そして、その中間転写ベルト 10 は、従動ローラ 15, 16 間に設けられているクリーニング装置 17 により、その表面に画像転写後に残留する残留トナーが除去されるようになっている。

その中間転写ベルト 10 の駆動ローラ 9 と従動ローラ 15 の間に架け渡された直線部分の上方に、上述したその中間転写ベルト 10 の移動方向に沿って、異なる色の画像を外面にそれぞれ形成するイエロー、シアン、マゼンタ、ブラック用の 4 つの画像形成部を構成するドラム状の感光体 40Y, 40C, 40M, 40K を、それぞれ図 2 で反時計回り方向に回動可能に設けている。そして、その各感光体上に形成された各画像（トナー画像）が、中間転写ベルト 10 上面に直接重ね合わせ状態に順次転写されていくようになっている。

【0042】

そのドラム状の各感光体 40 の回りには、帯電装置、現像装置、感光体クリーニング装置、除電装置（いずれも公知の各装置であるため図 2 では図示を省略している）がそれぞれ設けられており、各感光体 40 の 1 次転写位置には転写ローラ 62 をそれぞれ設けている。そして、その感光体 40 の上方に、画像書込手段である書込装置 21 を設けている。

その書込装置 21 は、4 つの異なる色の画像を形成するための 4 個のレーザダイオードを備えており、その各レーザダイオードから 4 個の各感光体 40 にそれぞれ光（レーザビーム）を照射して、そこにデジタル画像データの書き込みを行う。

【0043】

一方、中間転写ベルト 10 の下側には、その中間転写ベルト 10 上の画像を転写材であるシート P に転写する転写部となる 2 次転写装置 22 を設けている。その 2 次転写装置 22 は、2 つのローラ 23, 23 間に無端ベルトである 2 次転写ベルト 24 を掛け渡したものであり、その 2 次転写ベルト 24 が中間転写ベルト 10 を介して従動ローラ 16 に押し当たるようになっている。

【0044】

この 2 次転写装置 22 は、2 次転写ベルト 24 と中間転写ベルト 10 との間に送り込まれる転写材であるシート P に、中間転写ベルト 10 上のトナー画像を一括転写する。

なお、この 2 次転写装置 22 は、画像転写後のシート P を図示しない定着装置へ搬送する機能も果たす。また、この 2 次転写装置 22 は、転写ローラや非接触のチャージャを使用した転写装置であってもよい。

【0045】

この中間転写装置 20 は、画像形成時には中間転写ベルト 10 が図 2 の矢示 C 方向に回動を開始する。さらに、それと同時に各感光体 40Y, 40C, 40M, 40K が回動を開始して、その各感光体上の帯電された面に書込装置 21 により、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの各単色画像に対応した光により書き込みを行う動作を開始する。そして、その各感光体上に形成された各色の画像は、回動する中間転写ベルト 10 上に重ね合わせ状態に順次転写されていき、そこにフルカラーの合成カラー画像が形成される。

【0046】

一方、所定のタイミングで給紙カセット等からシート P が繰り出され、それがレジスト

ローラ 49 に突き当たって一旦停止状態になり、それがその後で中間転写ベルト 10 上の合成カラー画像に合わせた正確なタイミングで再び搬送され、中間転写ベルト 10 と 2 次転写装置 22 との間に送り込まれ、そのシート P 上に 2 次転写装置 22 によりカラー画像が転写される。

そして、その画像が転写されたシート P は、搬送装置としての機能も有する 2 次転写装置 22 により図示しない定着装置へ搬送され、そこで熱と加圧力が加えられることにより転写画像が定着される。

【0047】

中間転写ベルト 10 は、ベルト駆動モータ 7 により駆動ローラ 9 を介して図 2 の矢示 C 方向に回動されるようになっている。すなわち、ベルト駆動モータ 7 の回転力は、中間転写ベルト 10 を回動可能に張架すると共にそのベルトを駆動する駆動ローラ 9 に伝達され、その駆動ローラ 9 の回転により中間転写ベルト 10 が矢示 C 方向に回動される。

10

【0048】

なお、ベルト駆動モータ 7 は、回転力を駆動ローラ 9 に直接伝達するものであってもよいし、その間に図 3 に示すように減速機 41 を介したものであってもよい。

中間転写ベルト 10 は、例えば弗素系樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリイミド樹脂等で形成するベルトであり、そのベルトの全層や、その一部を弾性部材で形成するようにした弾性ベルトを使用したりする。

【0049】

図 2 に示した制御装置 70 は、前述したようにセンサ 6 が出力した二値化信号の変化によりスケール 5 の各マーク 5a が所定間隔で検知されない欠陥部を検出したときには中間転写ベルト 10 の速度を、通常の制御と異なるダミー信号制御に変更するが、欠陥部を検出しないときはスケール 5 からの情報を使用したフィードバック制御により、中間転写ベルト 10 を最適な速度に制御する。

20

【0050】

その制御装置 70 が行うベルト速度のフィードバック制御は、ベルト駆動モータ 7 の回転数を調整することにより行うが、その速度制御は中間転写ベルト 10 上にその移動方向に沿って全周に亘って形成している図 2 に示す多数のスケール 5 を、それに対応させて中間転写ベルト 10 の近傍に設けているセンサ 6 で検知し、その各スケール 5 の読み取りタイミングから中間転写ベルト 10 の実速度を検出して、その実速度を基にして中間転写ベルト 10 上に、4 個の感光体 40 からのトナー像が重ね合わせ状態になるように行う。

30

【0051】

そのスケール 5 は、図 3 及び図 4 に示すように、中間転写ベルト 10 の内面（外面であってもよい）の一方の端部に、マーク 5a をその中間転写ベルト 10 の移動方向に沿って連続させて当間隔（所定間隔）に配置したものであり、それをベルトの全周に亘って形成している。

そして、そのマーク 5a は、図 5 に示すように例えば白色に形成して、そのマーク 5a、5a の間の非反射部 5b を黒色（ハッチングで示している）に形成する。また、そのスケール 5 のベルト幅方向（主走査方向）の位置は、図 3、図 4 に示したように感光体の端部に対応する位置にする。

40

【0052】

なお、このスケール 5 を検知するセンサ 6 の配設位置は、図 3 に示したように、この実施例では駆動ローラ 9 と従動ローラ 15 との間に位置する箇所になっているが、それ以外の箇所であっても中間転写ベルト 10 が直線状に張架された部分のベルト面のスケール 5 を検知できる箇所であれば、いずれの場所であってもよい。

【0053】

そのセンサ 6 は、一例を図 5 に示すように、例えば一对の発光部 6a と受光部 6b とを備えた反射型光学センサであり、発光部 6a からスケール 5 に向けて照射した光の反射光を受光部 6b で受光し、その際にスケール 5 のマーク 5a と非反射部 5b とで異なる反射光量を検出する。

50

図6は、そのセンサ6を更に詳しく説明するための構成図であり、センサ6は発光部6aに例えばLEDである光源81と発光側レンズ82を、受光部6bにフォトディテクタ83と受光側レンズ84を、それぞれ有している。

【0054】

このセンサ6は、図5に示したようにスケール5のマーク5aと非反射部5bとで異なる反射率により連続的に変調された正弦波のアナログ交番信号を得て、そのアナログ交番信号をセンサ内の回路によりデジタル信号に変換した後、HighとLowの2値化信号にして、それを受光部6bが出力する。

ここで、この実施例では、センサ6は受光部6bが光を受光するとHigh信号を出力するタイプのものを使用しているため、スケール5のマーク5aの反射率が非反射部5bよりも高くなるので、センサ6から出力される信号は図5のtの範囲が、マーク5aがセンサ6を通過している間の出力となる。

【0055】

したがって、中間転写ベルト10が回転するに伴い、センサ6の検出範囲を通過するマーク5aの有無により、センサ6の出力がHigh、Lowを図示のように繰り返す。

それにより、その信号がLowからHighに変化した時点から次のLowからHighに変化するまでの時間Tを求めることにより、中間転写ベルト10の表面の移動速度(以下、ベルト速度ともいう)を検出することができる。

【0056】

図7はスケール5を使用して行う中間転写ベルト10のベルト速度をフィードバック制御するループの一例を示すブロック図である。

このベルト速度制御では、等時間間隔の連続するパルスからなる位置司令信号と、上述したように中間転写ベルト10上のスケール5を検知して得た位置検知のスケール信号がフィードバックされてくる。したがって、その位置検知のスケール信号と位置司令信号とを位置制御ブロック59で比較し、それらのずれ量を計測する。

【0057】

そして、そのずれ量を電力変換アンプ58で電力に変換し、そのずれ量を正すようにベルト駆動モータ7の回転数を制御する。それにより、中間転写ベルト10のベルト速度が、位置司令信号に正しく追従するように制御される。それによりベルト速度を正確な速度に制御することができる。

このようにして、センサ6がスケール5を検知することによりベルト速度に対応して出力する情報から中間転写ベルト10の表面の実際の移動速度を検出し、それに応じてその中間転写ベルト10の移動速度を、図2に示した制御装置70が予め設定した基本速度になるように制御する。

【0058】

その制御装置70は、各種判断及び処理機能を有する中央処理装置(CPU)と、各処理プログラム及び固定データを格納したROMと、処理データを格納するデータメモリであるRAMと、入出力回路(I/O)とからなるマイクロコンピュータを有している。

【0059】

ところで、発明が解決しようとする課題の項で説明したように、弾性を有するベルト上にマークを全周に亘って高い精度で一定間隔に形成しようとしても、それが難しいことを前述した。

すなわち、ベルトを製造する過程や、ベルトの周長公差等により、図8に示す中間転写ベルト10のように、スケール5の周方向の継ぎ目部分にマーク5aが等間隔にならないマークの切れ目5cができたりする。

【0060】

あるいは、図9に示すように等間隔に連続するマーク5aの部分であっても、そこに例えばトナーTnの塊が落下したりすることによりマーク5aが汚れてその部分が検知不能になってしまうこともある。そして、これは特に経時において起りやすい。また、マーク5aの部分が損傷したり、それが傷ついたりすることによりマーク5aの部分が劣化して

10

20

30

40

50

しまうと、それが正常に検知されなくなる。

したがって、このようになると、そのマーク 5 a が正常な等間隔（所定間隔）で検知されなくなった欠陥部では、図 5 で説明した時間 t でセンサ 6 から一定間隔で出力されるべき正常な二値化信号が出力されなくなる。そのため、図 7 で説明したフィードバックループを使用してのベルト速度制御はできなくなる。

【0061】

そこで、この中間転写装置 20 は、このような欠陥部を検出したときには、中間転写ベルト 10 の速度制御を、通常の制御（上記のフィードバックループを使用する制御）と異なるダミー信号制御に変更して、中間転写ベルト 10 を速度制御するようにしている。

そのダミー信号制御は、図 1 に示したダミー信号生成部 18 が、センサ 6 が正常な等間隔で連続するマーク 5 a の部分を検出しているときに出力する二値化信号と同様の信号パルスからなるダミー信号を生成し、上述したようにセンサ 6 がマーク 5 a の欠陥部を検出したときに、信号弁別回路 29 がダミー信号をモータ制御部 31 に出力することにより、中間転写ベルト 10 を速度制御するものである。

【0062】

このように、この中間転写装置 20 は、マーク 5 a に欠陥部ができたとしても、ダミー信号制御（代替制御）により欠陥部をセンサ 6 が検知している間も中間転写ベルト 10 を速度制御するので、中間転写ベルト 10 が速度制御不能になることはない。

しかしながら、そのダミー信号制御は、あくまで検知不能となったマーク 5 a の欠陥部を代替するダミー信号を基に行うものであり、その欠陥部に位置する部分のマーク 5 a が正常であったときのものから得た信号で直接ベルト速度を制御するわけではないので、実際にベルトの伸び等も考慮されたフィードバック制御のときの二値化信号に比べると制御精度は劣ってしまう。

【0063】

したがって、スケール 5 上に占めるマーク 5 a の欠陥部となった部分の割合が、例えば経時的に増えた場合には、中間転写ベルト 10 の速度制御がダミー信号による制御に代替される機会が多くなる分だけ、ベルト速度を高精度で制御できなくなる。

そこで、この実施例による中間転写装置 20 は、図 1 で説明したように、センサ 6 が出力した二値化信号の波数をカウントするカウンタ 12 と、任意に設定した所定時間 t_1 の間にセンサ 6 が正常なスケール 5 を検出したときに出力する上記二値化信号の波数 n を記憶させたメモリ 13 と、そのメモリ 13 に記憶された波数 n と所定時間 t_1 と同じ時間間隔の間にカウンタ 12 がカウントした波数 n_1 との差を演算する演算回路 14 とを設けている。

【0064】

そして、その演算回路 14 が演算した波数 n と n_1 の差が所定の値を超えたときには、スケール 5 が異常状態にあると判断してスケール 5 の劣化や、中間転写ベルト 10 の速度制御がダミー信号による制御に切り替わっていることを示す警告を外部から見える位置に配設した表示部 8 に表示するようにマーク検出状態判断部 11 が制御する。

したがって、異常状態を判断する上記所定の値を、実験等によりカラー画像の色ずれ等について妥協できるレベルを確認しながら設定することにより、中間転写ベルト 10 上に形成されたスケール 5 のマーク 5 a の汚れや傷つき、さらにはマーク 5 a の欠落等により生じる切れ目等ができる割合を監視することができ、それが経時等において上記所定の値を超えたときには、それを装置の外部から確認することができるので、色ずれ画像等が形成されてしまうのを防止することができる。

【0065】

このように、この中間転写装置 20 は、任意に設定した所定時間 t_1 の間にセンサ 6 が正常なスケール 5 の部分を検出したときに出力した二値化信号の波数 n をメモリ 13 に記憶させ、所定時間 t_1 と同じ時間間隔の間にカウンタ 12 により二値化信号の波数 n_1 をカウントし、そのカウント値（ n_1 ）とメモリ 13 に記憶させた波数 n との差を演算し、その演算した波数の差が所定の値を超えたときにはスケール 5 が異常状態にあると判断し

10

20

30

40

50

てスケール 5 が劣化していて中間転写ベルト 10 の速度（位置でもよい）の制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示する無端移動部材の劣化処理方法を実施する。

なお、メモリ 13 に波数 n を記憶させるタイミングは、工場出荷時に初期設定した波数を用いることや、画像形成装置の出荷中に中間転写ベルトに傷や汚れが付着することも考慮すると、ユーザが画像形成装置を事務所等に設置した後に始めて動作させた際に、中間転写ベルトを一周させて波数を取得し、その波数をイニシャルデータにするとよい。そうすることで、より正確な制御が可能になる。

【0066】

図 10 はこの中間転写装置 20 の制御系が行う中間転写ベルトのマーク劣化状態監視処理のルーチンを示すフロー図である。 10

図 10 のルーチンがスタートすると、二値化信号の波数 n と n_1 の差が所定の値を超えた否かを判断し、それが超えていなければ、スケール 5 のマーク 5 a はまだ異常状態と判断するまで劣化していないので、この処理を終了する。

また、 n と n_1 の差が所定の値を超えていれば（YES の判断）、スケール 5 のマーク 5 a は異常状態と判断するまで劣化しているので、マーク異常劣化の表示と、中間転写ベルト 10 の速度の制御がダミー信号制御に変更されていることを示す表示（図示を省略している）を表示部 8（図 1）に表示させ、この処理を終了する。

【0067】

なお、カウンタ 12 が、センサ 6 が出力した二値化信号の波数 n_1 をカウントする所定時間 t_1 （メモリ 13 に記憶させるセンサ 6 が正常なスケール 5 を検知したときに出力する上記二値化信号の波数 n を計測する所定時間 t_1 と同じ）は、任意に設定することができる。 20

そこで、例えばその所定時間 t_1 を、中間転写ベルト 10 が 1 周する時間（1 周期）よりも短い時間に設定すれば、中間転写ベルト 10 上のスケール 5 の部分的な領域における経時的な劣化を検知することができる。

【0068】

〔実施例 A 2〕

図 11 は無端移動部材駆動装置である中間転写装置の実施例 A 2 を示す図 1 と同様なブロック図であり、図 1 と対応する部分には同一の符号を付してある。 30

なお、この実施例 A 2 の中間転写装置は、図 1 乃至 10 で説明した実施例 A 1 の中間転写装置 20 に対し、スケール 5 とそれを検知するセンサ 6 が若干異なることと、ベルト速度の制御内容が異なるだけであり、その他の機構部分の構成は全て同様であるので、中間転写装置の機構部分に関する図示及び詳しい説明は省略し、必要に応じて図 2 に付した符号を使用して説明する。

【0069】

この実施例 A 2 の中間転写装置は、全周に亘って図 13 に示すスケール 5 が形成された図 2 等で説明したものと同様なタイプの中間転写ベルト 10 と、その中間転写ベルト 10 上のスケール 5 を検知して連続的に変調されたアナログ交番信号を出力するセンサ 6（図 11, 図 12）とを備えている。そして、そのセンサ 6 が出力したアナログ交番信号の出力レベルの変化からスケール 5 のマーク 5 a が所定間隔で検知されない欠陥部を検出し、その欠陥部を検出したときには中間転写ベルト 10 の速度（位置であってもよい）の制御を通常の制御と異なる制御（ダミー信号制御）に変更するように、図 11 に示す制御装置 71 が制御する。 40

【0070】

その制御装置 71 は、上記アナログ交番信号の出力レベルの変化から上記欠陥部を検出したときにはエラー信号（図 14 で詳しく説明する）を出力するエラー信号出力手段であるエラー信号出力部 92 と、そのエラー信号出力部 92 が出力したエラー信号の波数をカウントするカウンタ 12 と、任意に設定した所定時間 t_1 の間にセンサ 6 が正常なスケール 5 のマーク 5 a の部分（欠陥部の無い領域）を検知したときにエラー信号出力部 50

9 2 が出力したエラー信号の波数 n_2 を記憶させたメモリ 1 3 とを備えている。

【 0 0 7 1 】

さらに、その制御装置 7 1 は、メモリ 1 3 に記憶された上記正常なスケール 5 の部分を検知したときの波数 n_2 と所定時間 t_1 と同じ時間間隔の間にカウンタ 1 2 がカウントしたエラー信号の波数 n_3 (カウントした領域は任意のためその領域内に欠陥部が含まれることがある) との差を演算する演算手段である演算回路 1 4 と、その演算回路 1 4 が演算した上記波数の差が所定の値を超えたときにはスケール 5 が異常状態にあると判断してスケール 5 の劣化を示す警告を外部から見える位置に配設した表示部 8 に表示するように制御する警告表示手段として機能するマーク検出状態判断部 1 1 とを有するマーク劣化状態監視系 6 9 を備えている。

10

【 0 0 7 2 】

この実施例 A 2 が使用するセンサ 6 は、例えば図 1 2 に示すように、複数スリットを使った反射型光学センサであり、光源 8 5 から照射した光をレンズ 8 6 を通してスケール 5 に当て、その反射光を受光器 8 7 で受光する。図 1 3 には、そのセンサ 6 による複数のスリットパターンを同時に読み取るビームの例を示す。

なお、中間転写ベルト 1 0 に形成するスケール 5 は、マーク 5 a の部分が光の透過部であり、そのマーク 5 a , 5 a 間、及びその周辺が光の反射部 5 d になっている。

【 0 0 7 3 】

この複数のスリットを同時に読み取るセンサ 6 により、スケール 5 のマーク 5 a が所定間隔で検知されない欠陥部付近 (マークの不連続部分) を検出した際のアナログ交番信号の例を、図 1 4 に示す。

20

この図に示すように、マーク 5 a の不連続部分を検出した際にはアナログ交番信号の出力レベルが大きく変化するので、閾値 B L を設けてコンパレータで相対的な大小関係を比較することで、マーク 5 a の不連続部分に対応したエラー信号 S e が得られる。

【 0 0 7 4 】

そして、このアナログ交番信号の出力レベルが大きく変化する部分は、スケール 5 の周方向の継ぎ目部分 (図 8 のマークの切れ目 5 c 参照) だけでなく、図 9 で説明したようなスケールがトナー等に汚れた部分でも生じる。さらに、スケール 5 が傷ついた場合にも、同様にアナログ交番信号の出力レベルの大きな変化 (信号強度の低下) が生じる。

30

したがって、これらアナログ交番信号の出力レベルが大きく変化する部位では、図 1 4 に示したエラー信号 S e が、図 1 1 に示したエラー信号出力部 9 2 から出力される。

そして、このエラー信号 S e に基づいて、前述した制御が行われる。

【 0 0 7 5 】

すなわち、図 1 1 に示した制御装置 7 1 は、所定のタイミングで図 1 5 に示す中間転写ベルトのマーク劣化状態監視処理のルーチンをスタートさせる。

そして、エラー信号の波数 n_2 と n_3 の差が所定の値を超えた否かを判断し、それが超えていなければ、スリット 5 のマーク 5 a はまだ異常状態と判断するまで劣化していないので、この処理を終了する。

また、 n_2 と n_3 の差が所定の値を超えていれば (Y E S の判断)、スリット 5 のマーク 5 a は異常状態と判断するまで劣化しているので、マーク異常劣化の表示と、中間転写ベルト 1 0 の速度の制御がダミー信号制御に変更されていることを示す表示 (図示を省略している) を表示部 8 (図 1 1) に表示させ、この処理を終了する。

40

なお、この実施例 A 2 においても、エラー信号の波数 n_3 をカウントする所定時間 t_1 は任意に設定することができる。

【 0 0 7 6 】

このように、この中間転写装置は、任意に設定した所定時間 t_1 の間にセンサ 6 が正常なスケール 5 の部分を検知したときにアナログ交番信号の出力レベルの変化から出力されたエラー信号 S e の波数 n_2 をメモリ 1 3 に記憶させ、所定時間 t_1 と同じ時間間隔の間にカウンタ 1 2 によりエラー信号 S e の波数 n_3 をカウントし、そのカウント値 (n

50

3) とメモリ 13 に記憶させた正常なスケール 5 の部分を検知したときのエラー信号の波数 n_2 との差を演算し、その演算した波数の差が所定の値を超えたときにはスケール 5 が劣化していて異常状態にあると判断して、中間転写ベルト 10 の速度の制御がダミー信号制御に変更されていることを示す警告を表示すると共に、スケール 5 の劣化を示す警告を表示する無端移動部材の劣化処理方法を実施する。

【0077】

それにより、スケール 5 にマーク 5a が所定間隔で検知されない欠陥部が多くなれば、それに伴って図 14 に示したエラー信号 Se が出力される箇所が多くなってエラー信号の波数 n_3 が増加していき、それが所定の値を超えたときに中間転写ベルト 10 の速度制御が代替の速度制御（ダミー信号制御）に切り替わっていてスケール 5 の異常が表示部 8 に表示されるので、中間転写ベルト 10 上に形成されたスケール 5 に占める上記欠陥部の割合の経時変化を外部から知ることができる。

10

【0078】

〔実施例 A2〕

次に、エラー信号を使用して中間転写ベルト上のスケールの異常を判断する他の実施例として、実施例 A2 について説明する。

なお、この実施例 A2 は、実施例 A2 に対して、カウンタがカウントしたエラー信号の波数が予め設定したエラー信号の波数の閾値を超えたときに中間転写ベルトの速度制御が通常の制御と異なる制御に変更されていることを示す警告を表示させるようにしている点のみが異なるだけであるので、その図示を省略する（必要に応じて図 11 乃至図 14 を参照）。

20

【0079】

すなわち、この実施例 A2 も、実施例 A2 で説明したものと同様なアナログ交番信号の出力レベルの変化から被検知部であるスケール 5 が所定間隔で検知されないときにはエラー信号を出力するエラー信号出力手段と、その手段が出力したエラー信号の波数をカウントするカウンタとを備えている。そして、この実施例 A2 では、任意に設定した所定時間の間に上記カウンタがカウントしたエラー信号の波数が予め設定したエラー信号の波数の閾値を超えたときには中間転写ベルト 10 の速度（位置でもよい）の制御が通常の制御と異なる制御（ダミー信号制御）に変更されていることを示す警告を表示部 8 に表示する。なお、それを警告する警告表示手段としては、図 11 の実施例 A2 で説明したマーク検出状態判断部 11 と同様なマーク検出状態判断部が機能する。

30

【0080】

〔実施例 A3〕

図 16 は無端移動部材駆動装置である中間転写装置の実施例 A3 を示す図 1 と同様なブロック図、図 17 は同じくその中間転写装置の制御系が行うマーク劣化状態監視処理のルーチンを示すフロー図であり、図 11 と対応する部分には同一の符号を付してある。

なお、この実施例 A3 の中間転写装置においても、図 1 乃至 10 で説明した実施例 A1 の中間転写装置 20 に対し、スケール 5 とそれを検知するセンサ 6 が若干異なることと、ベルト速度の制御内容が異なるだけであり、その他の機構部分の構成は全て同様であるので、中間転写装置の機構部分に関する図示及び詳しい説明は省略し、必要に応じて図 2 に付した符号を使用して説明する。

40

【0081】

この実施例 A3 の中間転写装置は、全周に亘ってスケール 5 が形成された図 12 で説明したものと同様な中間転写ベルト 10 と、その中間転写ベルト 10 上のスケール 5 を検知して連続的に変調されたアナログ交番信号を出力してそのアナログ交番信号を二値化信号に変換して出力するセンサ 6 とを備えている。

そして、そのセンサ 6 が出力した信号の変化からスケール 5 のマーク 5a（図 12，図 13 を参照）が所定間隔で検知されない欠陥部を検出し、その欠陥部を検出したときには中間転写ベルト 10 の速度（位置であってもよい）の制御を通常の制御と異なる制御（ダミー信号制御）に変更するように、制御装置 72 が制御する。

50

【 0 0 8 2 】

その制御装置 7 2 は、センサ 6 が上記欠陥部を検知していないときに出力した二値化信号の波数 n_4 をカウントするカウンタ 1 2 と、上記アナログ交番信号の出力レベルの変化から上記欠陥部を検出したときにはエラー信号 S_e を出力するエラー信号出力手段であるエラー信号出力部 9 2 と、エラー信号 S_e が出力されていない箇所で、任意に設定した所定時間 t_1 の間にセンサ 6 が正常なスケール 5 のマーク 5 a の部分を検知したときに出力する二値化信号の波数 n (欠陥部の領域を含まない波数) を記憶させたメモリ 1 3 とを備えている。

【 0 0 8 3 】

さらに、その制御装置 7 2 は、メモリ 1 3 に記憶された波数 n と所定時間 t_1 と同じ時間間隔の間にカウンタ 1 2 がカウントした波数 n_4 との差を演算する演算手段である演算回路 1 4 と、その演算回路 1 4 が演算した上記波数の差が所定の値を超えたときにはスケール 5 が異常状態にあると判断してスケール 5 の劣化を示す警告を外部から見える位置に配設した表示部 8 に表示するように制御する警告表示手段として機能するマーク検出状態判断部 1 1 とを有するマーク劣化状態監視系 7 9 を備えている。

10

【 0 0 8 4 】

このように、この実施例 A 3 の中間転写装置は構成されているので、エラー信号 S_e が出力されているときにはセンサ 6 からの二値化信号はカウンタ 1 2 へ入力されないように制御される。なお、そのエラー信号 S_e は、上記欠陥部で信号が Low になるならば、二値化信号と AND をとってその信号をカウンタへ入力するようにしてもよい。

20

【 0 0 8 5 】

この中間転写装置によれば、図 1 7 に示すように、スケール 5 の欠陥部以外の部分、すなわちエラー信号 S_e が出力されていない間に、センサ 6 が出力する二値化信号の波数 n_4 をカウンタ 1 2 でカウントし、それを設定値の二値化信号の波数 n との差を演算し、その演算結果が所定の値を超えていればスケール 5 が異常劣化していると判断して、スケール 5 の劣化を示す警告を表示すると共に、図 1 7 では図示を省略しているが、中間転写ベルト 1 0 の速度の制御がダミー信号制御に変更されていることを示す警告を表示する。

したがって、スケール 5 上に形成されるマーク 5 a の切れ目、汚れや傷などによる欠陥部の割合の経時変化を、外部から表示部 8 を見るだけで簡単に確認することができる。

30

【 0 0 8 6 】

〔 実施例 A 4 〕

図 1 8 は無端移動部材駆動装置である中間転写装置の実施例 A 4 のマーク劣化状態監視系を示すブロック図、図 1 9 は同じくその中間転写装置の制御系が行うマーク劣化状態監視処理のルーチンを示すフロー図であり、図 1 1 と対応する部分には同一の符号を付してある。

なお、この実施例 A 4 の中間転写装置においても、図 1 乃至 1 0 で説明した実施例 A 1 の中間転写装置 2 0 に対し、スケール 5 とそれを検知するセンサ 6 が若干異なることと、ベルト速度の制御内容が異なるだけであり、その他の機構部分の構成は全て同様であるので、中間転写装置の機構部分に関する図示及び詳しい説明は省略し、必要に応じて図 2 に付した符号を使用して説明する。

40

また、この実施例 A 4 では、ベルト駆動モータ 7 を駆動する制御系は図 1 に示したものと同様であるので、それらの図示を省略している。

【 0 0 8 7 】

この実施例 A 4 の中間転写装置は、実施例 A 3 と同様に中間転写ベルト 1 0 上のスケール 5 を検知して連続的に変調されたアナログ交番信号を出力してそのアナログ交番信号を二値化信号に変換して出力するセンサ 6 と、エラー信号出力部 9 2 とを備えている。

【 0 0 8 8 】

また、この中間転写装置は、エラー信号出力部 9 2 が出力したエラー信号 S_e の波数 n

50

3 をカウントする第1のカウンタ101と、任意に設定した所定時間 t_1 の間にセンサ6が正常なスケール5の部分を検知したときにエラー信号出力部92が出力したエラー信号 S_e の波数 n_3 を記憶させた第1の記憶手段であるメモリ111と、そのメモリ111に記憶された正常なスケール5の部分を検知したときの波数 n_2 と所定時間 t_1 と同じ時間間隔の間に前記第1のカウンタ101がカウントしたエラー信号 S_e の波数 n_3 との差を演算する第1の演算手段である第1の演算回路121と、その第1の演算回路121が演算した波数の差が所定の値を超えたときにはスケール5が異常状態にあると判断する第1のマーク検出状態判断部(第1の被検知部異常判断手段)131とを備えた制御装置73を有している。

【0089】

さらに、その制御装置73は、センサ6が出力した二値化信号の波数 n_1 をカウントする第2のカウンタ102と、任意に設定した所定時間 t_1 にセンサ6が正常なスケール5の部分を検知したときに出力した二値化信号の波数 n を記憶させた第2の記憶手段であるメモリ112と、そのメモリ112に記憶された波数 n と所定時間 t_1 と同じ時間間隔の間に第2のカウンタ102がカウントした波数 n_1 との差を演算する第2の演算手段である第2の演算回路122と、その第2の演算回路122が演算した波数の差が所定の値を超えたときにはスケール5が異常状態にあると判断する第2のマーク検出状態判断部(第2の被検知部異常判断手段)132も備えている。

【0090】

そして、第1のマーク検出状態判断部131と第2のマーク検出状態判断部132の少なくともいずれか一方が異常状態を判断したときにはスケール5の劣化を示す警告と、中間転写ベルト10の速度の制御がダミー信号制御に変更されていることを示す警告を外部から見える位置に配設した表示部8に表示するように制御する警告表示手段として機能する警告表示制御部133も備えている。

【0091】

この中間転写装置の制御系は、所定のタイミングで図19に示すマーク劣化状態監視処理のルーチンをスタートさせる。

まず最初のステップで、エラー信号の波数 n_2 と n_3 の差が所定の値を超えた否かを判断し、それが超えていなければ、スリット5のマーク5aはまだ異常状態と判断するまで劣化していないので次の判断に進むが、 n_2 と n_3 の差が所定の値を超えていれば(YESの判断)スリット5のマーク5aは異常状態と判断するまで劣化しているので、マーク異常劣化の表示を表示部8に表示させ、この処理を終了する。

【0092】

また、エラー信号の波数 n_2 と n_3 の差が所定の値を超えていなくて次の判断に進んだときには、そこで今度は二値化信号のエラー信号の波数 n と n_1 の差が所定の値を超えたか否かを判断し、それが超えていなければ、スリット5のマーク5aはまだ異常状態と判断するまで劣化していないので、この処理を終了する。

そこで、 n と n_1 の差が所定の値を超えていれば(YESの判断)スリット5のマーク5aは異常状態と判断するまで劣化しているので、マーク異常劣化の表示を表示部8に表示させ、この処理を終了する。

【0093】

このように、この中間転写装置は、エラー信号出力部92が出力するエラー信号でスリット5の欠陥部(切れ目、汚れ部、傷部等)の個数を検出し、センサ6が出力する二値化信号の波数によりスリット5の欠陥部の領域の広さを検出し、エラー信号と二値化信号のいずれか一方がスリット5の異常状態を判断したときにはスケール5の劣化を示す警告を外部から見える位置に配設した表示部8に表示する。

その際、図19では図示を省略しているが、上述したように中間転写ベルト10の速度の制御がダミー信号制御に変更されていることを示す警告も表示部8に表示する。

したがって、より高い精度でスリット5の劣化状態の監視ができるので、スケール5の経時的な劣化の変化の監視に、特に有効である。

10

20

30

40

50

【0094】

以上、この発明の実施例 A 1 ~ 実施例 A 4 について、それぞれ説明したが、その各実施例において所定時間 t_1 は任意に決めることができる。したがって、その所定時間 t_1 を、例えば中間転写ベルト 10 又は 10 が 1 周する時間よりも短い時間に設定すれば、中間転写ベルト 10 又は 10 上のマーク 5 又は 5 の部分的な領域について経時変化を知ることができる。

また、その所定時間 t_1 を、中間転写ベルト 10 又は 10 が 1 回動 (1 周) する時間にすれば、エラー信号や二値化信号の 1 回の波数の記憶、又はカウントで、中間転写ベルト 10 又は 10 上に形成された複数のマーク 5 又は 5 の全てについて、それを重複することなく記憶、カウントすることができる。

【0095】

〔実施例 A 5〕

図 20 は無端移動部材駆動装置である中間転写装置の実施例 A 5 のマーク劣化状態監視系の制御部のみを示すブロック図、図 21 は同じくその中間転写装置がマーク劣化状態の監視に使用する基準位置信号を二値化信号及びエラー信号と共に示す波形図である。

【0096】

なお、この実施例 A 5 の中間転写装置においても、図 1 乃至 10 で説明した実施例 A 1 の中間転写装置 20 に対し、スケール 5 とそれを検知するセンサ 6 が若干異なることと、ベルト速度の制御内容が異なるだけであり、その他の機構部分の構成は全て同様であるので、中間転写装置の機構部分に関する図示及び詳しい説明は省略し、必要に応じて図 2 に付した符号を使用して説明する。

また、図 20 のエラー信号及び二値化信号の出力系及びそこに関連する制御系については、図 11 で説明したものと同様であるので、それらの図示を省略する。

【0097】

この実施例 A 5 の中間転写装置は、実施例 A 1 ~ A 4 の中間転写装置において、中間転写ベルト 10 又は 10 に回動方向の基準位置を示す基準位置マーク 38 を設けると共に、その基準位置マーク 38 を検出する基準位置マーク検出手段として機能する基準位置マークセンサ 39 を設けたものである。

そして、前述した各実施例における所定時間 t_1 を、回動する中間転写ベルト 10 上の基準位置マーク 38 を基準位置マークセンサ 39 が検知してからその基準位置マーク 38 を再び次に検知するまでの時間とすると共に、基準位置マークセンサ 39 が基準位置マーク 38 を検知した際のトリガ信号をメモリ 13 (111, 112) に記憶させる波数の記憶開始タイミングとして使用し、且つ上記トリガ信号をカウンタ 12 (101, 102) がカウントする波数のカウント開始のタイミングとしても使用するようにした点が、実施例 A 1 ~ 実施例 A 4 と異なる。

【0098】

この中間転写装置によれば、図 21 に示すように、基準位置マークセンサ 39 が基準位置マーク 38 を検知して基準位置信号を出力してから次回基準位置信号を出力するまでの時間が、中間転写ベルト 10 が 1 周する時間 (周期 T_a に一致) となる。

そして、その基準位置信号は、メモリ 13 (111, 112) に記憶させる波数 n の記憶開始タイミングとして使用すると共に、そのトリガ信号をカウンタ 12 (101, 102) がカウントする波数のカウント開始のタイミングとしても使用することにより、基準位置信号が出力されてから次の基準位置信号が出力されるまでの間 (所定時間 t_1) の波数をカウントするようになる。

【0099】

この中間転写装置によれば、中間転写ベルト 10 又は 10 上の 1 箇所に設けた基準位置マーク 38 を基準位置マークセンサ 39 が検出した信号をトリガ信号として使用するので、毎回 (周回ごと) 中間転写ベルト 10 の同じ位置からスケール 5 又は 5 の劣化を検出するためのデータを取り込むことができる。

また、基準位置マークセンサ 39 からの出力とその次回の出力までの時間を、中間転写

10

20

30

40

50

ベルト10が1周する時間(図21の t_1)にすることで、中間転写ベルト10又は10が1周する時間がベルトの伸び等により変動したとしても、中間転写ベルト10又は10上のスケール5又は5に形成された多数のマークを全てを重複することなくカウントし、それを記憶することができる。

【0100】

〔実施例A6〕

図22は無端移動部材駆動装置である中間転写装置の実施例A6のマーク劣化状態監視系の制御部のみを示すブロック図、図23は同じくその中間転写装置の制御系が行うマーク劣化状態監視処理のルーチンを示すフロー図である。

なお、この実施例A6の中間転写装置においても、図1乃至10で説明した実施例A1の中間転写装置1に対し、スケール5とそれを検知するセンサ6が若干異なることと、ベルト速度の制御内容が異なるだけであり、その他の機構部分の構成は全て同様であるので、中間転写装置の機構部分に関する図示及び詳しい説明は省略し、必要に応じて図2に付した符号を使用して説明する。

また、図22のエラー信号及び二値化信号の出力系及びそこに関連する制御系については、図11で説明したものと同様であるので、それらの図示を省略する。

【0101】

この実施例A6の中間転写装置は、実施例A5と同様に、中間転写ベルト10上に基準位置マーク38を設けると共に、その基準位置マーク38を検出する基準位置マークセンサ39を設けている。

また、この中間転写装置は、中間転写ベルト10上のスケール5を検知したアナログ交番信号の出力レベルの変化からスケール5の欠陥部を検出したときにはエラー信号を出力するエラー信号出力部92と、中間転写ベルト10の使用初期に基準位置マークセンサ39が基準位置マーク38を検知した際のトリガ信号を波形取り込み開始と終了のタイミングとして中間転写ベルト10の1周に亘ってエラー信号出力部92から出力された信号波形を記憶させた参照波形記憶手段であるメモリ113とを備えている。

【0102】

さらに、この中間転写装置は、メモリ113に記憶された上記参照用の信号波形(参照波形)と中間転写ベルト10を任意の時間使用した後に上記トリガ信号を波形取り込み開始と終了のタイミングとして中間転写ベルト10の1周に亘って取り込んだエラー信号出力部92から出力された信号波形とを比較し、その波形比較の結果が所定の値を超えるとときにはスケール5が異常状態にあると判断してスケール5の劣化を示す警告を表示部8に表示するように制御する警告表示手段として機能するマーク検出状態判断部11も備えている。

【0103】

この中間転写装置の制御系は、所定のタイミングで図23に示すルーチンをスタートさせる。

この処理では、メモリ113に記憶された上記参照用の信号波形(参照波形)と、中間転写ベルト10を任意の時間使用した後に上記トリガ信号を波形取り込み開始と終了のタイミングとして中間転写ベルト10の1周に亘って取り込んだエラー信号出力部92から出力された信号波形との比較の結果が所定の値を超えているか否かを判断する。

【0104】

それが超えていなければ、スケール5のマーク5aは、まだ異常状態と判断するまで劣化していないので、この処理を終了する。また、上記比較の結果が所定の値を超えていれば(YESの判断)、スリット5のマーク5aは異常状態と判断するまで劣化しているので、マーク異常劣化の表示と、中間転写ベルト10の速度の制御がダミー信号制御に変更されていることを示す表示(図示を省略している)を表示部8に表示させ、この処理を終了する。

【0105】

このように、この中間転写装置は、中間転写ベルト10の使用初期に、その中間転写

ベルト10 に設けた回動方向の基準位置を示す基準位置マーク38を基準位置マークセンサ39（例えば光学センサ）が検知した際のトリガ信号によりセンサ6 が出力する信号の取り込みを開始させてアナログ交番信号の出力レベルの変化から出力されるエラー信号の信号波形の取り込みを開始し、中間転写ベルト10 が1周して再び上記トリガ信号が出力されたときに上記信号波数の取り込みを終了させ、その中間転写ベルト10 が1周する間に取り込んだエラー信号の信号波形をメモリ113に記憶させる無端移動部材の劣化処理方法を実施する。

【0106】

そして、この無端移動部材の劣化処理方法では、メモリ113に記憶させた参照用の信号波形と中間転写ベルト10 を任意の時間使用した後に上記トリガ信号を上記信号波形の取り込み開始と終了のタイミングとして中間転写ベルト10 の1周に亘って取り込んだエラー信号の信号波形とを比較し、その波形比較の結果が所定の値を超えるとスケール5 が異常状態にあると判断してスリット5 の劣化を示す警告と、中間転写ベルト10 の速度の制御がダミー信号制御に変更されていることを示す警告を表示部8に表示させる。

10

【0107】

したがって、中間転写ベルト10の使用初期にメモリ113に記憶された参照波形と、中間転写ベルト10 を任意の時間使用した後に取り込みタイミング及び同一の取り込み時間間隔で取り込んだエラー信号の信号波形との比較結果が、予め設定する規定の範囲（所定の値）を超えるほど異なっている場合には、スケール5 のマーク5a を異常状態と判断し、マーク異常劣化の表示が表示部8に表示されるので、参照波形を記憶した時点から任意の時間使用した時点までに発生したスケール5 上の欠陥部（マーク5a の不均一間隔箇所、汚れ、傷等による劣化部）の状態変化を確実に監視することができる。

20

【0108】

〔実施例A7〕

図24は無端移動部材駆動装置である中間転写装置の実施例A7の制御系を示す図1と同様なブロック図であり、図11及び図20と対応する部分には同一の符号を付してある。

なお、この実施例A7の中間転写装置においても、図1乃至10で説明した実施例A1の中間転写装置20に対し、スケール5 とそれを検知するセンサ6 が若干異なることと、ベルト速度の制御内容が異なるだけであり、その他の機構部分の構成は全て同様であるので、中間転写装置の機構部分に関する図示及び詳しい説明は省略し、必要に応じて図2に付した符号を使用して説明する。

30

【0109】

この実施例A7の中間転写装置は、実施例A5又は実施例A6のいずれかの中間転写装置において、中間転写ベルト10 はスケール5 が所定間隔でなくなる継ぎ目（図8のマークの切れ目5cの部分を参照）を回動方向に有し、基準位置マーク38と基準位置マークセンサ39（図20、図22を参照）は上記継ぎ目の部分に対応して設けられていて、基準位置マークセンサ39が基準位置マーク38を検出している間も中間転写ベルト10 の速度（位置であってもよい）の制御を通常の制御と異なる前述したダミー信号制御に変更するようにしたものである。

40

【0110】

この中間転写装置によれば、エラー信号が出力されたり、二値化信号が所定間隔で検知されなくなったりするスケール5 の継ぎ目の部分では、基準位置マークセンサ39が基準位置マーク38を検出することにより、そのエラー信号や不連続部分の二値化信号をマスクして、その間は中間転写ベルト10 の速度をダミー信号制御に変更するので、中間転写ベルト10 を継ぎ目部分においても速度制御することができる。

【0111】

また、スケール5 の継ぎ目の部分に基準位置マーク38を設けているので、その基準位置マーク38を基準位置マークセンサ39が検知した際には、その継ぎ目部分をスケール

50

ル 5 の欠陥部としないように、信号の波数のカウントから除外することができる。したがって、より高い精度のスケール 5 の欠陥部の監視ができる。

なお、基準位置マーク 38 の中間転写ベルト 10 の回動方向の幅は、上記継ぎ目の回動方向の幅よりも大きく形成するとよい。そうすれば、閾値の設定により誤差が生じるエラー信号の信号幅について、そのエラー信号をマスクする幅が広がるので、より高い制度の制御ができる。

【0112】

〔実施例 A 8〕

図 25 は無端移動部材駆動装置である中間転写装置の実施例 A 8 の制御系を示す図 1 と同様なブロック図であり、図 24 と対応する部分には同一の符号を付してある。

10

なお、この実施例 A 8 の中間転写装置においても、図 1 乃至 10 で説明した実施例 A 1 の中間転写装置 20 に対し、スケール 5 とそれを検知するセンサ 6 が若干異なることと、ベルト速度の制御内容が異なるだけであり、その他の機構部分の構成は全て同様であるので、中間転写装置の機構部分に関する図示及び詳しい説明は省略し、必要に応じて図 2 に付した符号を使用して説明する。

【0113】

この実施例 A 8 の中間転写装置は、実施例 A 5 から実施例 A 7 のいずれかの中間転写装置において、基準位置マーク 38 が中間転写ベルト 10 (図 20, 図 22 を参照) を停止させる際の停止位置基準となる停止位置特定マークを兼ねるようにしたものである。

それにより、中間転写ベルト 10 が移動を停止する際の移動方向における停止位置を簡単に制御することができる。

20

【0114】

そして、その中間転写ベルト 10 の停止位置特定マークとなる基準位置マーク 38 を基準とする回動方向の停止位置は、毎回同じ位置にならないように回動方向にずらした位置にするとよい。

そうすれば、中間転写ベルト 10 を支持する各ローラ (図 2 の 9, 15, 16) と、それに接するスケール 5 の基準位置マーク 38 からベルト移動方向の停止位置が、毎回停止するごとに位置が変わって同じ位置にならないので、スケール 5 にカールぐせがつくのを防止することができる。それにより、画像の高画質化に対しても好ましい結果が得られる。

30

【0115】

また、中間転写ベルト 10 の停止位置は、その中間転写ベルト 10 上のスケール 5 の欠陥部が、中間転写ベルト 10 を回動可能に支持する駆動ローラ 9, 従動ローラ 15, 16 のいずれかに一致する位置にしてもよい。

そうすれば、比較的広い (ベルト移動方向の長さ) 領域に亘って生じているスケール 5 の汚れあるいは傷等による欠陥部に、駆動ローラ 9, 従動ローラ 15, 16 のローラのいずれかが一致するように優先的に中間転写ベルト 10 を停止させることができる。

【0116】

それにより、上記いずれかのローラに接した状態で中間転写ベルト 10 が長時間停止されることによりスケール 5 にカールぐせがついたとしても、その部分は速度制御に使用されない欠陥部であるので、ベルト速度制御に関して支障を来すことがない。また、欠陥部のない正常な状態にあるスケール 5 のマーク 5a の部分を正常な状態のまま、より長く維持することができる。

40

なお、中間転写ベルト 10 は、それに接する面積が大きいローラを優先的に選択して、そこにスケール 5 の欠陥部が位置するように停止させてもよい。

【0117】

〔実施例 A 9〕

図 26 は無端移動部材駆動装置である中間転写装置の実施例 A 9 の制御系が行うマーク劣化状態監視処理を示すフロー図である。

なお、この実施例 A 9 の中間転写装置においても、前述した各実施例に対し、基本的に

50

ベルト速度の制御内容が異なるだけであり、その他の機構部分の構成は全て同様であるので、中間転写装置の機構部分に関する図示及び詳しい説明は省略し、必要に応じて図2に付した符号を使用して説明する。

【0118】

この実施例A9の中間転写装置は、実施例A1から実施例A8のいずれかの中間転写装置において、警告表示手段として機能するマーク検出状態判断部11及び11は、前述した所定の値を複数設け、その複数の各所定の値を前述した波数の差が超えるごとにスケール5又は5が異常状態にあることを段階的に判断し、その段階ごとにスケール5又は5の劣化に応じた警告と、中間転写ベルト10の速度の制御がダミー信号制御に変更されていることを示す警告を外部から見える位置に配設した表示部8に表示するように制御する手段であるようにしたものである。

10

【0119】

この中間転写装置の制御系は、例えば波数が二値化信号である場合の一例を図26に示すように、所定のタイミングで図26に示すルーチンをスタートさせる。

まず最初のステップ1で、二値化信号のメモリに記憶された波数とカウンタがカウントした波数との差が第3の所定の値(第3の設定値)を超えたか否かを判断する。

それが超えていなければステップ2へ進むが、超えていればステップ3へ進んで、最も重度のスケール5(波形がエラー信号の場合には5)を使用しないダミー信号制御に切り替えて行うベルト速度制御に切り替わったことを知らせる第3異常状態表示を表示部8に表示させてこの処理を終了する。

20

【0120】

また、波数の差が第3の所定の値を超えていなくてステップ2へ進んだときには、上記波数の差が第2の所定の値(第2の設定値)を超えたか否かを判断する。それが超えていなければステップ4へ進むが、超えていればステップ5へ進んで、2番目に重度の例えばユーザが直接見ることができる表示部8にスケール5が劣化していることを知らせる第2異常状態表示を表示させ、この処理を終了する。

【0121】

また、波数の差が第2の所定の値を超えていなくてステップ4へ進んだときには、上記波数の差が第1の所定の値(第1の設定値)を超えたか否かを判断する。それが超えていなければ、そのままこのルーチンの処理を終了するが、超えていればステップ6へ進んで、最も軽度の例えばサービスマンのみが見ることができる表示部にスケール5が劣化していることを知らせる第1異常状態表示を表示させ、その後でこの処理を終了する。

30

この中間転写装置によれば、スケール5の劣化を示す表示を、正常と異常という2つだけの状態判断だけでなく、その劣化度合いまでも段階的に知ることができるので、スケール5の経時的な劣化度合いの監視に有効となる。

【0122】

以下、この発明による無端移動部材駆動装置を備えた画像形成装置の実施例について説明する。

〔実施例B1〕

図27はこの発明による画像形成装置の実施例B1を示す全体構成図である。

40

この画像形成装置であるカラー複写機では、無端移動部材は画像を担持しながら回転する像担持体である中間転写ベルト10である。

このカラー複写機は、カラーのコピーをとるときは、原稿自動給送装置4の原稿台30上に原稿をセットする。また、手動で原稿をセットする場合には、原稿自動給送装置4を開いてスキャナ3のコンタクトガラス32上に原稿をセットし、原稿自動給送装置4を閉じてそれを押える。

【0123】

そして、不図示のスタートスイッチを押すと、原稿自動給送装置4に原稿をセットしたときは、その原稿がコンタクトガラス32上に給送される。また、手動で原稿をコンタクトガラス32上にセットしたときは、直ちにスキャナ3が駆動し、第1走行体33及び第

50

2 走行体 3 4 が走行を開始する。そして、第 1 走行体 3 3 の光源から光が原稿に向けて照射され、その原稿面からの反射光が第 2 走行体 3 4 に向かうと共に、その光が第 2 走行体 3 4 のミラーで反射して結像レンズ 3 5 を通して読取りセンサ 3 6 に入射して、原稿の内容が読み取られる。

【0124】

また、上述したスタートスイッチの押下により、中間転写装置 2 0 の中間転写ベルト 1 0 が回転を開始する。さらに、それと同時に各感光体 4 0 Y, 4 0 C, 4 0 M, 4 0 K が回転を開始して、その各感光体上に帯電装置 6 0, 露光装置 2 1, 現像装置 6 1, 1 次転写装置 6 2, 感光体クリーニング装置 6 3, 除電装置 6 4 を使用して、イエロー, シアン, マゼンタ, ブラックの各単色画像を形成する動作を開始する。そして、その各感光体上に形成された各色の画像は、図 2 7 で時計回り方向に回転する中間転写ベルト 1 0 上に重ね合わせ状態に順次転写されていき、そこにフルカラーの合成カラー画像が形成される。

10

【0125】

一方、上述したスタートスイッチの押下により、給紙テーブル 2 内の選択された給紙段の給紙ローラ 4 2 が回転し、ペーパーバンク 4 3 の中の選択された 1 つの給紙カセット 4 4 からシート P が繰り出され、それが分離ローラ 4 5 により 1 枚に分離されて給紙路 4 6 に搬送される。

そのシート P は、搬送ローラ 4 7 により複写機本体 1 内の給紙路 4 8 に搬送され、レジストローラ 4 9 に突き当たって一旦停止する。

【0126】

また、手差し給紙の場合には、手差しトレイ 5 1 上にセットされたシート P が給紙ローラ 5 0 の回転により繰り出され、それが分離ローラ 5 2 により 1 枚に分離されて手差し給紙路 5 3 に搬送され、レジストローラ 4 9 に突き当たって一旦停止状態になる。

20

そのレジストローラ 4 9 は、中間転写ベルト 1 0 上の合成カラー画像に合わせた正確なタイミングで回転を開始し、一旦停止状態にあったシート P を中間転写ベルト 1 0 と 2 次転写装置 2 2 との間に送り込む。そして、そのシート P 上に 2 次転写装置 2 2 によりカラー画像が転写される。

【0127】

その画像が転写されたシート P は、搬送装置としての機能も有する 2 次転写装置 2 2 により定着装置 2 5 へ搬送され、そこで熱と加圧力が加えられることにより転写画像が定着される。その後、そのシート P は、切換爪 5 5 により排出側に案内され、排出口ローラ 5 6 により排紙トレイ 5 7 上に排出されてそこにスタックされる。

30

また、両面コピーモードが選択されているときには、片面に画像を形成したシート P を切換爪 5 5 によりシート反転装置 2 8 側に搬送し、そこで反転させて再び転写位置へ導き、今度は裏面に画像を形成した後に、排出口ローラ 5 6 により排紙トレイ 5 7 上に排出する。

なお、画像のシート P への転写後に、中間転写ベルト 1 0 の表面はクリーニング装置 1 7 によりクリーニングされる。

【0128】

このように、この発明による無端移動部材駆動装置をカラー複写機の中間転写装置に使用すれば、画像を担持しながら回転する中間転写ベルト 1 0 上の前述したスケール 5 又は 5 の劣化状態を監視して、それが異常な状態（高い制度のベルト速度制御ができない状態）で使用されないようにすることができるので、形成したカラー画像に色ずれ等が発生しないようにすることができる。

40

【0129】

〔実施例 B 2〕

図 2 8 はこの発明による画像形成装置の実施例 B 2 を制御系と共に示す構成図、図 2 9 は同じくその画像形成装置の画像形成領域を説明するための波形図であり、図 2 2 及び図 2 7 と対応する部分には同一の符号を付してある。

この画像形成装置であるカラー複写機では、基本的には実施例 B 1 のカラー複写機と同

50

様であり、像担持体である中間転写ベルト10はスケール5の前述した欠陥部に対応する領域を除いた部分を、図29に示すように画像形成領域とする点のみが異なる。

【0130】

この画像形成装置は、上記のような画像形成領域となるように、中間転写ベルト10の移動方向位置と画像形成の画像形成開始タイミング、つまり画像を転写するタイミングを、欠陥位置演算回路114が演算した結果を基にして画像形成開始指示部115が制御するので、中間転写ベルト10に各色のトナー画像を転写している間に、中間転写ベルト10上のスケール5の欠陥部がセンサ6の検出領域に存在している割合を比較的少なくすることができる。

【0131】

それにより、画像転写時に高精度の速度制御又は位置制御を確保して画像の位置ずれ量を少なくすることができる。

なお、無端移動部材が、シート状の転写材を搬送し、その転写材上に各色のトナー画像を重ねていく搬送ベルトの場合にも、同様に上記の領域を画像形成領域にする。

【0132】

次に、この発明による感光体駆動装置の実施例について説明する。

〔実施例C1〕

図30はこの発明による感光体駆動装置の実施例C1を示す斜視図である。

この実施例C1は、実施例A1では無端移動部材を中間転写ベルト10としたのに対し、その無端移動部材を回転する感光体123とした点のみが異なる。

【0133】

すなわち、この感光体駆動装置は、全周に亘って被検知部であるスケール5が周方向に沿って所定間隔で形成されてモータ124により回転(回動)される感光体123と、スケール5を検知した結果を二値化信号として出力するセンサ6とを備えている。

そして、センサ6が出力した二値化信号の変化によりスケール5が上記所定間隔で検知されない欠陥部を検出し、その欠陥部を検出したときには感光体123の速度(位置であってもよい)の制御を通常の制御と異なるダミー信号制御に、制御装置130が変更する。

【0134】

また、この感光体駆動装置は、スケール5が出力した二値化信号の波数をカウントするカウンタ12と、任意に設定した所定時間 t_1 の間にセンサ6が正常なスケール5の部分を検知したときに出力する二値化信号の波数を記憶させたメモリ(記憶手段)13と、そのメモリ13に記憶された上記波数と所定時間 t_1 と同じ時間間隔の間にカウンタ12がカウントした波数との差を演算する演算回路14と、その演算回路14が演算した上記波数の差が所定の値を超えたときにはスケール5が異常状態にあると判断してスケール5の劣化や、感光体123の速度(位置でもよい)の制御がダミー信号制御に変更されていることを示す警告を表示部8に表示するように制御する警告表示手段として機能するマーク検出状態判断部11も備えている。

【0135】

この感光体駆動装置も、前述した各中間転写装置の場合と同様に、感光体123上に形成したスケール5の劣化状態を判断することができるので、色ずれ等の異常画像の発生を防止することができる。

【0136】

〔実施例C2〕

図31はこの発明による感光体駆動装置の実施例C2を示す斜視図である。

この実施例C2は、実施例A2では無端移動部材を中間転写ベルト10としたのに対し、その無端移動部材を回転する感光体123とした点のみが異なる。

すなわち、この感光体駆動装置は、全周に亘って被検知部であるスケール5が周方向に沿って所定間隔で形成された回転(回動)する感光体123と、スケール5を検知して連続的に変調されたアナログ交番信号を出力する被検知部検出手段であるセンサ6と

10

20

30

40

50

を備えている。

【0137】

そして、そのセンサ6が出力したアナログ交番信号の出力レベルの変化からスケール5が所定間隔で検知されない欠陥部を検出し、その欠陥部を検出したときには感光体123の速度(位置であってもよい)の制御を通常の制御と異なるダミー信号制御に、制御装置130が変更する。

【0138】

また、この感光体駆動装置は、上記アナログ交番信号の出力レベルの変化から上記欠陥部を検出したときにはエラー信号を出力するエラー信号出力部92と、そのエラー信号出力部92が出力したエラー信号の波数をカウントするカウンタ12と、任意に設定した所定時間 t_1 の間にセンサ6が正常なスケール5の部分を検知したときにエラー信号出力部92が出力したエラー信号の波数 n_2 を記憶させたメモリ13と、そのメモリ13に記憶された上記正常なスケール5の部分を検知したときの波数と所定時間 t_1 と同じ時間間隔の間にカウンタ12がカウントしたエラー信号の波数 n_3 との差を演算する演算回路14と、その演算回路14が演算した上記波数の差が所定の値を超えたときにはスケール5が異常状態にあると判断してスケール5の劣化や、感光体123の速度(位置でもよい)の制御がダミー信号制御に変更されていることを示す警告を表示部8に表示するように制御する警告表示手段として機能するマーク検出状態判断部11も備えている。

【0139】

この感光体駆動装置も、実施例C1の感光体駆動装置と同様に、感光体123上に形成したスケール5の劣化状態を判断することができるので、色ずれ等の異常画像の発生を防止することができる。

【0140】

〔実施例C3〕

図32はこの発明による感光体駆動装置の実施例C3を示す斜視図である。

この実施例C3は、実施例A6では無端移動部材を中間転写ベルト10としたのに対し、その無端移動部材を回転する感光体123とした点のみが異なる。

すなわち、この感光体駆動装置は、全周に亘って被検知部であるスケール5が周方向に沿って所定間隔で形成された回転(回動)する感光体123と、スケール5を検知して連続的に変調されたアナログ交番信号を出力する被検知部検出手段であるセンサ6とを備えている。

【0141】

そして、そのセンサ6が出力したアナログ交番信号の出力レベルの変化からスケール5が所定間隔で検知されない欠陥部を検出し、その欠陥部を検出したときには感光体123の速度(位置であってもよい)の制御を通常の制御と異なるダミー信号制御に、制御装置130が変更する。

また、この感光体駆動装置は、感光体123に回動方向の基準位置を示す基準位置マーク38を設けると共に、その基準位置マーク38を検出する基準位置マークセンサ39を設けている。

【0142】

そして、上記アナログ交番信号の出力レベルの変化から上記欠陥部を検出したときにはエラー信号を出力するエラー信号出力部92と、感光体123の使用初期に基準位置マークセンサ39が基準位置マーク38を検知した際のトリガ信号を波形取り込み開始と終了のタイミングとして感光体123の1周に亘ってエラー信号出力部92から出力された信号波形を記憶させた参照波形記憶手段であるメモリ113と、そのメモリ113に記憶させた参照用の信号波形と感光体123を任意の時間使用した後に上記トリガ信号を波形取り込み開始と終了のタイミングとして感光体123の1周に亘って取り込んだエラー信号出力部92から出力された信号波形とを比較し、その波形比較の結果が所定の値を超えるときにはスケール5が異常状態にあると判断してスケール5の劣化を示す警告や、通常速度制御から代替速度制御(ダミー信号制御)に変更になっていることを

10

20

30

40

50

示す警告を表示部 8 に表示するように制御する警告表示手段として機能するマーク検出状態判断部 11 も備えている。

【0143】

この感光体駆動装置も、実施例 C 1, C 2 の感光体駆動装置と同様に、感光体 123 上に形成したスケール 5 の劣化状態を判断することができるので、色ずれ等の異常画像の発生を防止することができる。

【産業上の利用可能性】

【0144】

この発明は、ベルト状やドラム状の無端移動部材が無端移動する装置、及びその装置を備えた画像形成装置に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0145】

【図 1】この発明による無端移動部材駆動装置の制御系を示すブロック図である。(実施例 A 1)

【図 2】同じくその無端移動部材駆動装置である中間転写装置の実施例 A 1 を説明するための概略図である。(実施例 A 1)

【図 3】同じくその中間転写装置に設けられている中間転写ベルトとその駆動系を示す斜視図である。(実施例 A 1)

【図 4】同じくその中間転写ベルトを示す平面図である。(実施例 A 1)

【図 5】同じくその中間転写ベルトに形成したスケールを検知するセンサとそのセンサ出力とを説明するための説明図である。(実施例 A 1)

【図 6】同じくそのセンサを更に詳しく説明するための構成図である。(実施例 A 1)

【図 7】スケールを使用して行う中間転写ベルトのベルト速度をフィードバック制御するループの一例を示すブロック図である。(実施例 A 1)

【図 8】中間転写ベルト上に形成するスケールの継ぎ目部分にできるマークの切れ目を説明するための斜視図である。(実施例 A 1)

【図 9】中間転写ベルト上のスケールにトナーの塊が落下した様子を示す斜視図である。(実施例 A 1)

【図 10】中間転写装置の制御系が行う中間転写ベルトのマーク劣化状態監視処理のルーチンを示すフロー図である。(実施例 A 1)

【0146】

【図 11】無端移動部材駆動装置である中間転写装置の実施例 A 2 を示す図 1 と同様なブロック図である。(実施例 A 2)

【図 12】実施例 A 2 で使用するセンサを中間転写ベルトと共に示す概略図である。(実施例 A 2)

【図 13】同じくそのセンサにより複数のスリットパターンを同時に読み取ったビームの例を示す平面図である。(実施例 A 2)

【図 14】同じくそのセンサによりスケールの欠陥部を検知した場合のアナログ交番信号を示す波形図である。(実施例 A 2)

【図 15】中間転写装置の制御系が行う中間転写ベルトのマーク劣化状態監視処理のルーチンを示すフロー図である。(実施例 A 2)

【図 16】無端移動部材駆動装置である中間転写装置の実施例 A 3 を示す図 1 と同様なブロック図である。(実施例 A 3)

【図 17】同じくその中間転写装置の制御系が行うマーク劣化状態監視処理のルーチンを示すフロー図である。(実施例 A 3)

【図 18】無端移動部材駆動装置である中間転写装置の実施例 A 4 のマーク劣化状態監視系を示すブロック図である。(実施例 A 4)

【図 19】同じくその中間転写装置の制御系が行うマーク劣化状態監視処理のルーチンを示すフロー図である。(実施例 A 4)

【図 20】無端移動部材駆動装置である中間転写装置の実施例 A 5 のマーク劣化状態監視

10

20

30

40

50

系の制御部のみを示すブロック図である。(実施例 A 5)

【0147】

【図 2 1】同じくその中間転写装置がマーク劣化状態の監視に使用する基準位置信号を二値化信号及びエラー信号と共に示す波形図である。(実施例 A 5)

【図 2 2】無端移動部材駆動装置である中間転写装置の実施例 A 6 のマーク劣化状態監視系の制御部のみを示すブロック図である。(実施例 A 6)

【図 2 3】同じくその中間転写装置の制御系が行うマーク劣化状態監視処理のルーチンを示すフロー図である。(実施例 A 6)

【図 2 4】無端移動部材駆動装置である中間転写装置の実施例 A 7 の制御系を示す図 1 と同様なブロック図である。(実施例 A 7)

【図 2 5】無端移動部材駆動装置である中間転写装置の実施例 A 8 の制御系を示す図 1 と同様なブロック図である。(実施例 A 8)

【図 2 6】無端移動部材駆動装置である中間転写装置の実施例 A 9 の制御系が行うマーク劣化状態監視処理を示すフロー図である。(実施例 A 9)

【図 2 7】この発明による画像形成装置の実施例 B 1 を示す全体構成図である。(実施例 B 1)

【図 2 8】この発明による画像形成装置の実施例 B 2 を制御系と共に示す構成図である。(実施例 B 2)

【図 2 9】同じくその画像形成装置の画像形成領域を説明するための波形図である。(実施例 B 2)

【図 3 0】この発明による感光体駆動装置の実施例 C 1 を示す斜視図である。(実施例 C 1)

【図 3 1】この発明による感光体駆動装置の実施例 C 2 を示す斜視図である。(実施例 C 2)

【図 3 2】この発明による感光体駆動装置の実施例 C 3 を示す斜視図である。(実施例 C 3)

【符号の説明】

【0148】

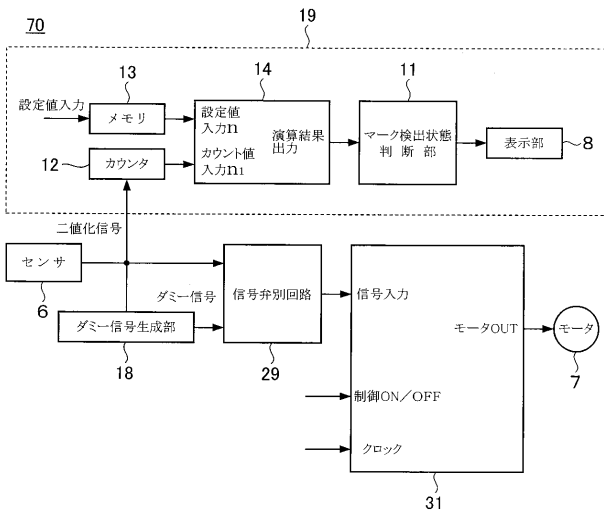
5, 5, 5 : スケール(被検知部) 6, 6 : センサ(被検知部検出手段)
 9 : 駆動ローラ 10, 10 : 中間転写ベルト(無端移動部材) 11, 11 :
 マーク検出状態判断部(警告表示手段) 12, 101, 102 : カウンタ 13,
 111, 112, 113 : メモリ(記憶手段) 14, 114, 115 : 演算回路(演
 算手段) 15, 16 : 従動ローラ 20 : 中間転写装置(無端移動部材) 38
 : 基準位置マーク 39 : 基準位置マークセンサ(基準位置マーク検出手段) 70
 , 71, 72, 130, 130, 130 : 制御装置 92 : エラー信号出力部(エ
 ラー信号出力手段) 123 : 感光体(無端移動部材) 131 : 第1のマーク検出
 状態判断部(第1の被検知部異常判断手段) 132 : 第2のマーク検出状態判断部(
 第2の被検知部異常判断手段)

10

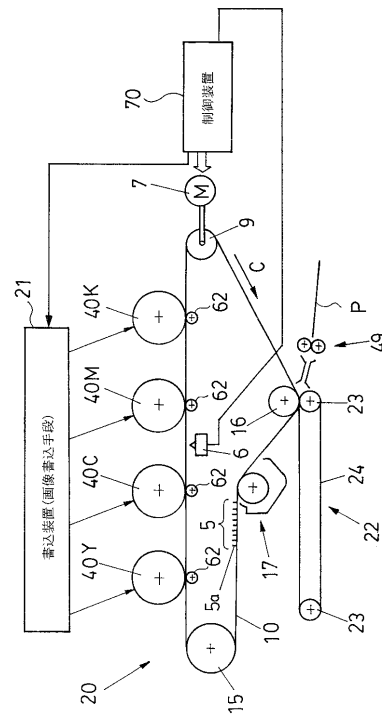
20

30

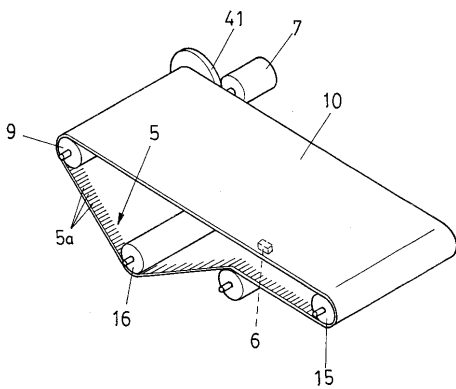
【 図 1 】



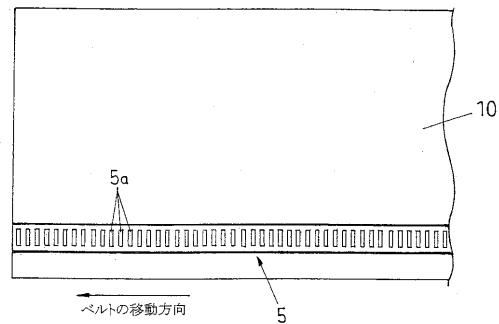
【 図 2 】



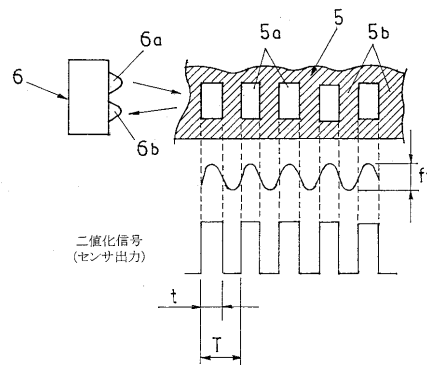
【 図 3 】



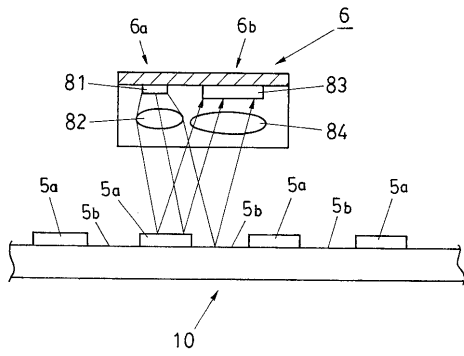
【 図 4 】



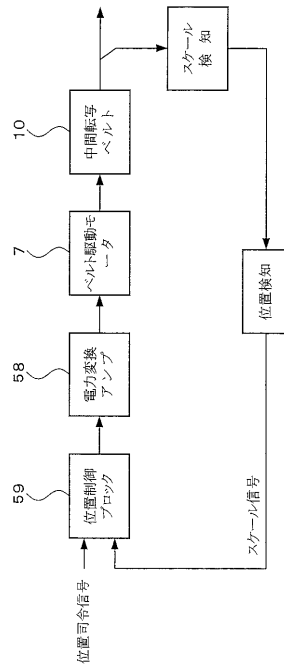
【 図 5 】



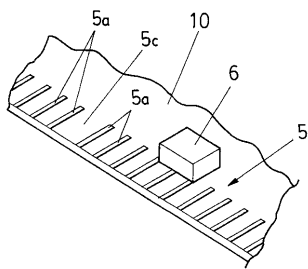
【図6】



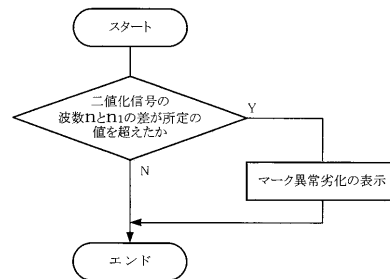
【図7】



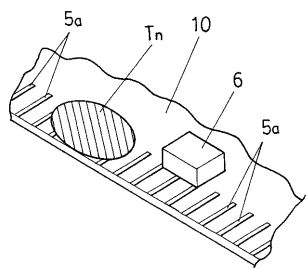
【図8】



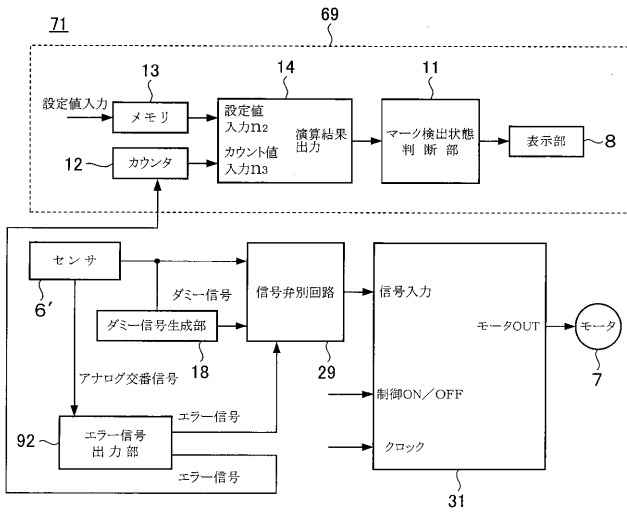
【図10】



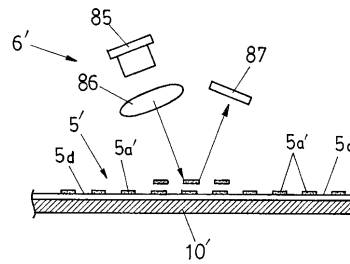
【図9】



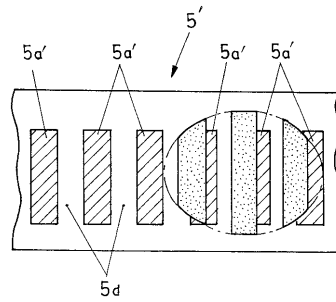
【図 1 1】



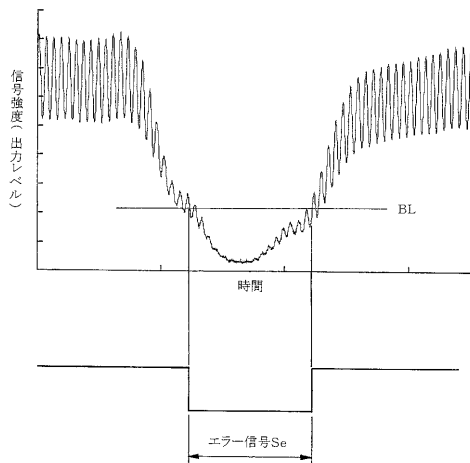
【図 1 2】



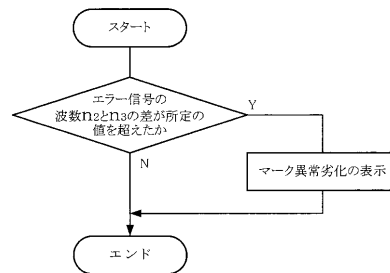
【図 1 3】



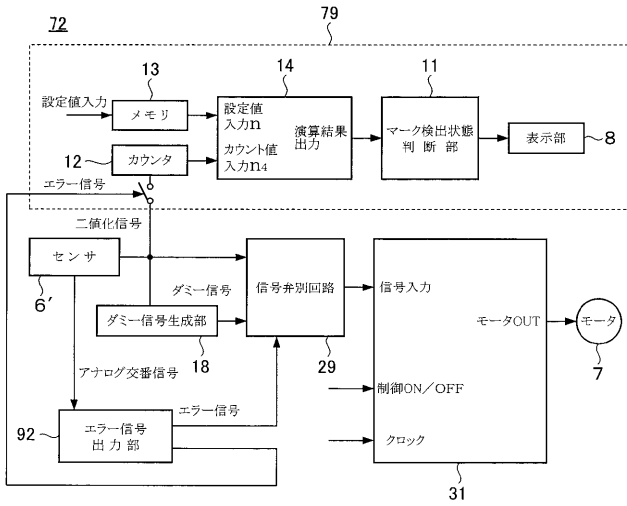
【図 1 4】



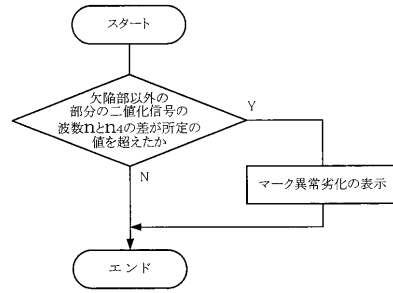
【図 1 5】



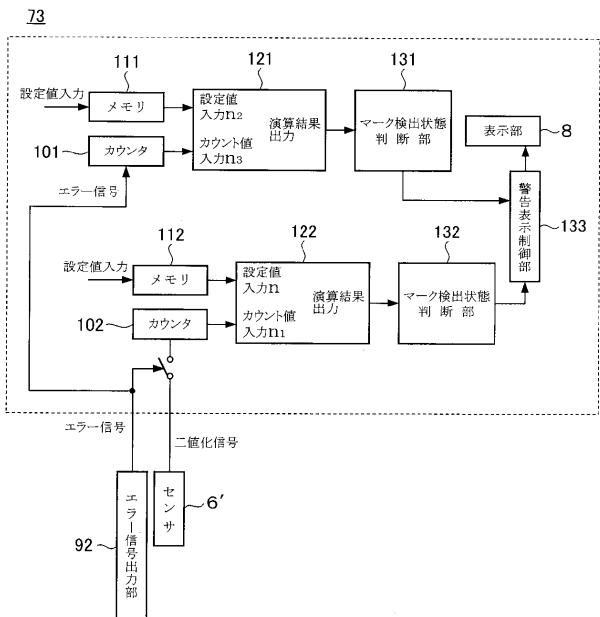
【図16】



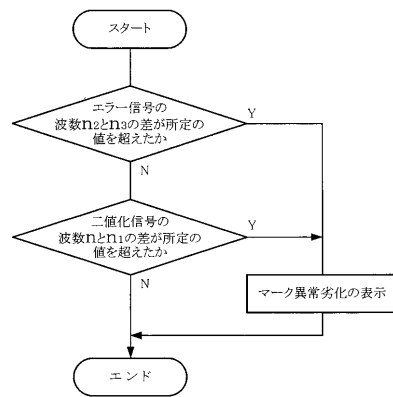
【図17】



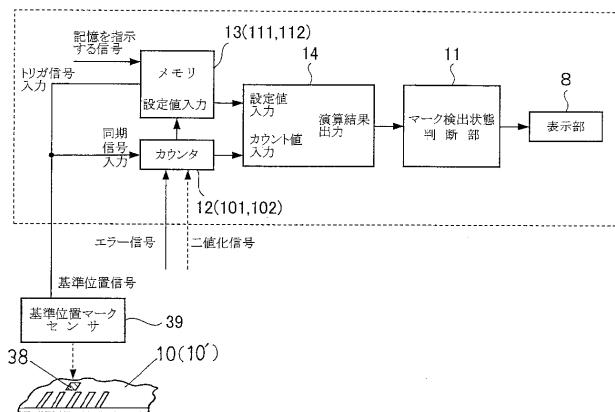
【図18】



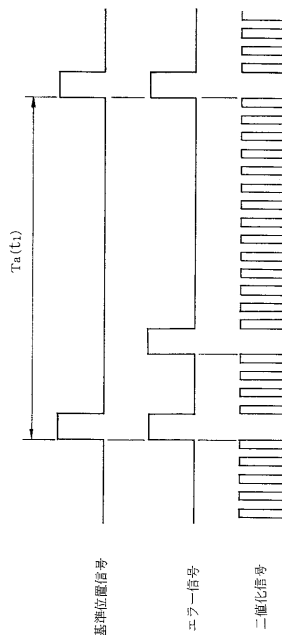
【図19】



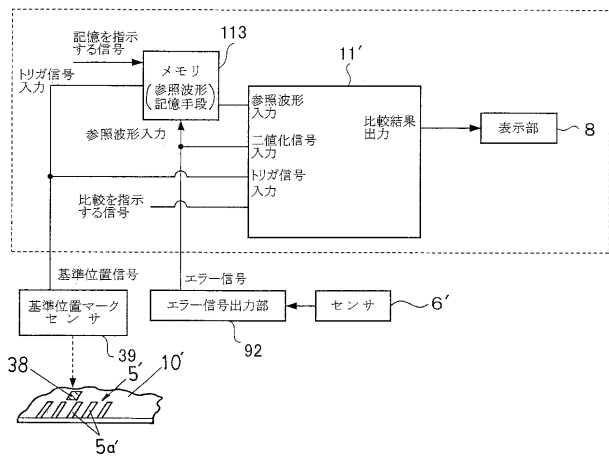
【図 20】



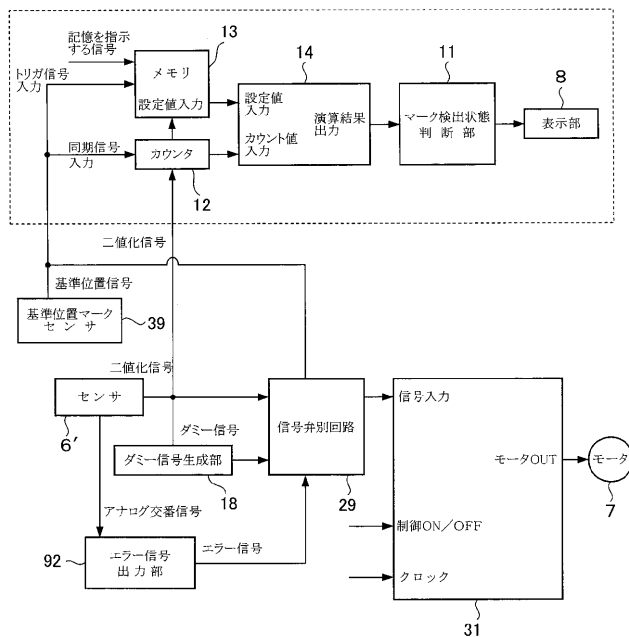
【図 21】



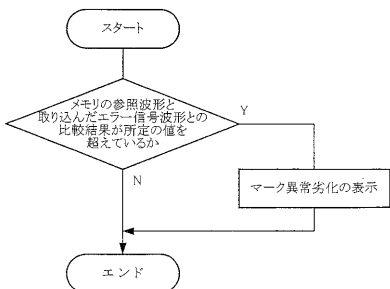
【図 22】



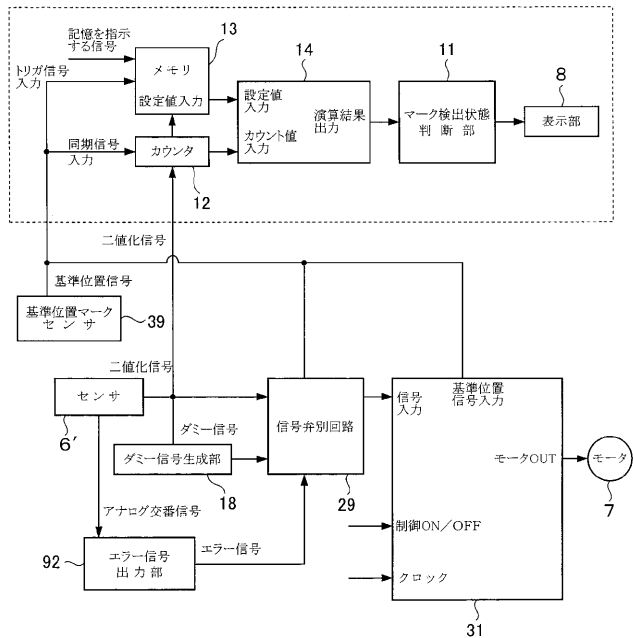
【図 24】



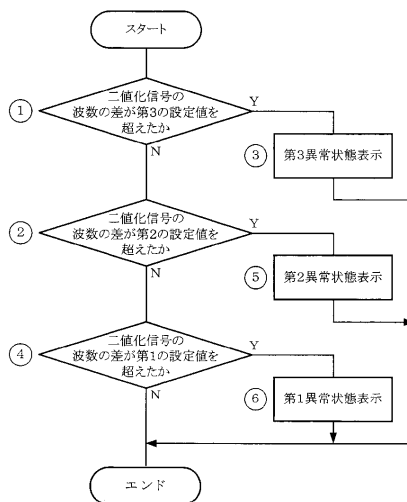
【図 23】



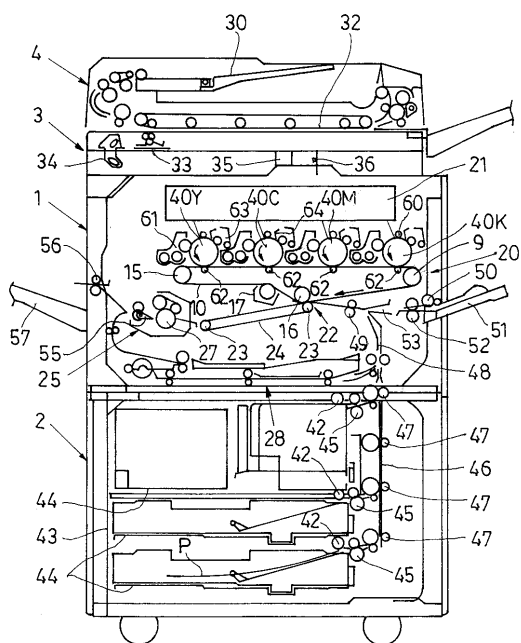
【 図 2 5 】



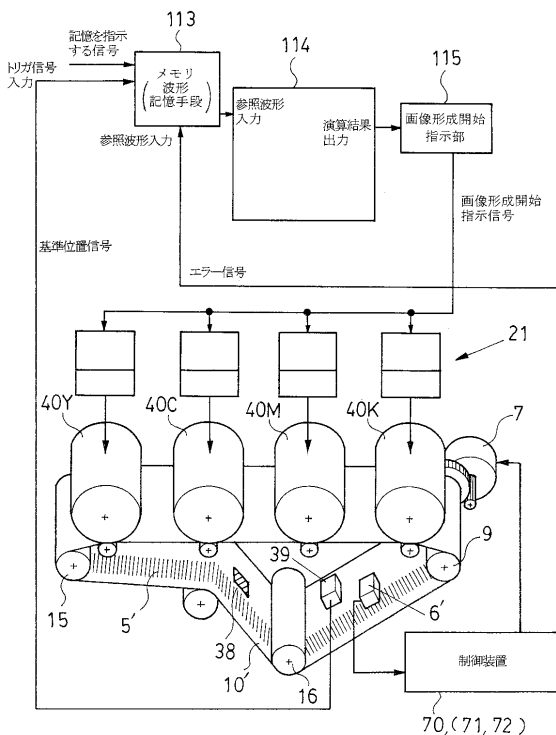
【 図 2 6 】



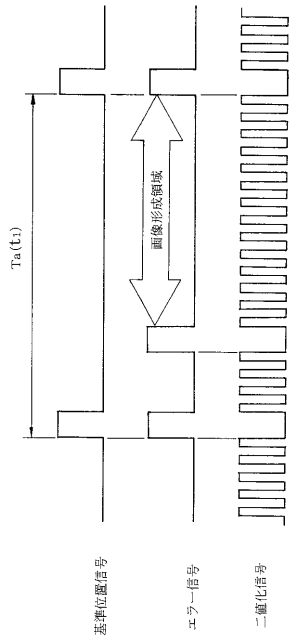
【 図 2 7 】



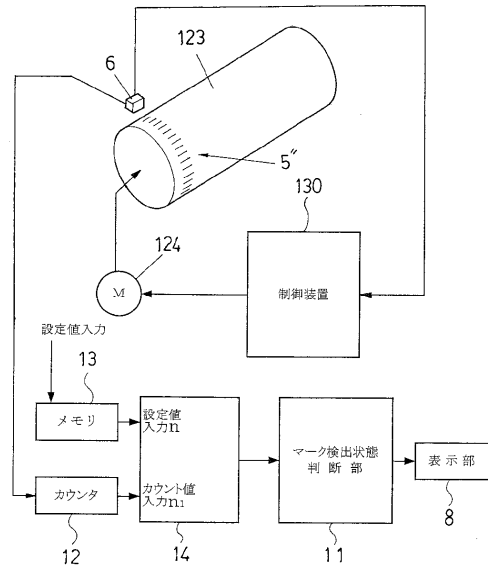
【 図 2 8 】



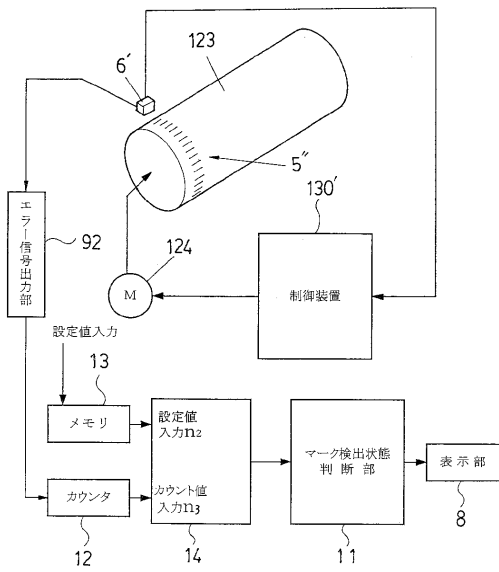
【図 29】



【図 30】



【図 31】



【図 32】

