

(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2015-123700

(P2015-123700A)

(43) 公開日 平成27年7月6日(2015.7.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 29/38 (2006.01)	B 4 1 J 29/38 Z	2 C 0 5 8
G 0 6 F 9/48 (2006.01)	G 0 6 F 9/46 3 1 0 T	2 C 0 6 1
B 4 1 J 11/42 (2006.01)	G 0 6 F 9/46 4 5 2 F	
	B 4 1 J 11/42	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2013-270743 (P2013-270743)	(71) 出願人	591044164
(22) 出願日	平成25年12月27日 (2013.12.27)		株式会社沖データ
			東京都港区芝浦四丁目11番22号
		(74) 代理人	100116207
			弁理士 青木 俊明
		(74) 代理人	100089635
			弁理士 清水 守
		(74) 代理人	100096426
			弁理士 川合 誠
		(72) 発明者	半沢 聡
			東京都港区芝浦四丁目11番22号 株式
			会社沖データ内
		Fターム(参考)	2C058 AB15 GA05 GA13 GE03
			2C061 AP01 AP03 AP04 AP07 AQ04
			AQ05 AQ06 HK11 HK19 HN15
			HQ20

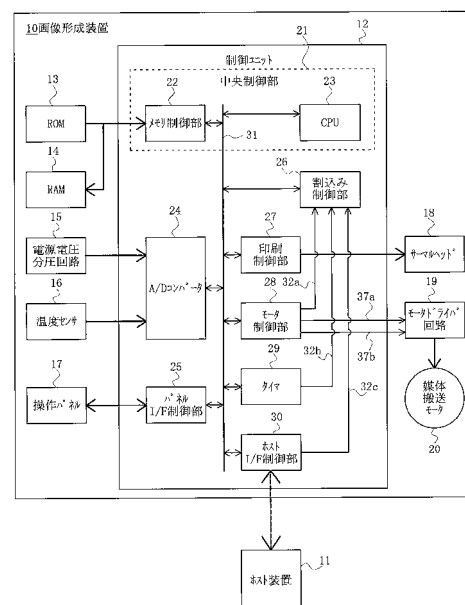
(54) 【発明の名称】 割込み制御装置及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 特定の割込み処理の完了を監視することによって、ステッピングモータを安定して制御することができるようにする。

【解決手段】 ステッピングモータの割込み制御処理を実行する制御部と、割込み要求を発生する割込みソースと、割込みソースのうちの特定の割込みソースの割込み要求が発生してからの時間が制限時間を経過するとカウントアップ信号を出力する割込み時間監視カウンタと、ステッピングモータの状態を示すモータ状態情報を格納して出力するモータ状態情報レジスタと、カウントアップ信号が出力されると、モータ状態情報レジスタが出力したモータ状態情報に付加情報を付加する情報付加部とを有し、特定の割込みソースの割込み要求が発生すると割込み制御処理を開始し、モータ状態情報の読取りを行い、モータ状態情報に付加情報が付加されている場合には割込み制御処理を途中で終了する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ステッピングモータの割込み制御処理を実行する制御部と、
割込み要求を発生する割込みソースと、
該割込みソースのうちの特定の割込みソースの割込み要求が発生してからの時間が制限時間を経過するとカウントアップ信号を出力する割込み時間監視カウンタと、
前記ステッピングモータの状態を示すモータ状態情報を格納して出力するモータ状態情報レジスタと、
前記カウントアップ信号が出力されると、前記モータ状態情報レジスタが出力したモータ状態情報に付加情報を付加する情報付加部とを有し、
前記制御部は、前記特定の割込みソースの割込み要求が発生すると前記割込み制御処理を開始し、前記モータ状態情報の読取りを行い、該モータ状態情報に前記付加情報が付加されている場合には前記割込み制御処理を途中で終了することを特徴とする割込み制御装置。

10

【請求項 2】

前記割込み要求が発生した旨を前記制御部及び割込み時間監視カウンタに通知する割込み要求レジスタを更に有し、
該割込み要求レジスタは、前記割込みソースのうちの特定の割込みソースの割込み要求が発生した旨のみを前記割込み時間監視カウンタに通知する請求項 1 に記載の割込み制御装置。

20

【請求項 3】

前記割込み時間監視カウンタは、前記割込み要求レジスタから前記特定の割込みソースの割込み要求が発生した旨の通知を受けると、前記制限時間のカウントを開始する請求項 2 に記載の割込み制御装置。

【請求項 4】

前記情報付加部は、前記モータ状態情報の特定のビットに前記付加情報を付加する請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の割込み制御装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記モータ状態情報に前記付加情報が付加されている場合には前記割込み制御処理を途中で終了することによって、次の割込み制御処理の発生タイミングに影響を及ぼさないようにする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の割込み制御装置。

30

【請求項 6】

前記制御部は、前記モータ状態情報に前記付加情報が付加されていない場合には、前記モータ状態情報に基づくフィードバック処理を実行した後に、前記割込み制御処理を終了する請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の割込み制御装置。

【請求項 7】

直近の過去において前記特定の割込みソースの割込み要求が発生してからの時間が制限時間を経過した回数をカウントして経過回数を出力する経過回数カウンタを更に有し、

前記情報付加部は、前記経過回数を前記付加情報に更に付加し、

前記制御部は、前記モータ状態情報に前記付加情報が付加され、かつ、前記経過回数が所定回数以上である場合には前記割込み制御処理を途中で終了する請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の割込み制御装置。

40

【請求項 8】

前記制御部は、前記モータ状態情報に前記付加情報が付加され、かつ、前記経過回数が所定回数未満である場合には、次の割込み制御処理の処理時間を延ばした後に、前記割込み制御処理を終了する請求項 7 に記載の割込み制御装置。

【請求項 9】

前記経過回数カウンタは、直近の過去の複数回の割込み制御処理において前記特定の割込みソースの割込み要求が発生してからの時間が制限時間を連続して経過した回数をカウントして経過回数を出力する請求項 7 又は 8 に記載の割込み制御装置。

50

【請求項 10】

前記情報付加部は、前記モータ状態情報の特定の複数のビットに前記モータ状態情報が付加された付加情報を付加する請求項 7～9 のいずれか 1 項に記載の割込み制御装置。

【請求項 11】

請求項 1～10 のいずれか 1 項に記載の割込み制御装置を備える画像形成装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、割込み制御装置及び画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

従来、プリンタ、複写機、ファクシミリ機等の画像形成装置においては、印刷用紙等の媒体を搬送したり、印字ヘッド等のヘッドを駆動したりするためにステッピングモータが使用されている。そして、該ステッピングモータの回転は、該ステッピングモータに供給される電流を切替えることによって制御されるところ、前記電流を切替えるための相切替信号を出力するタイミングは、タイマによって管理されている。

【0003】

例えば、相切替信号が出力されてから次の相切替信号が出力されるまでの所定の時間、すなわち、相切替時間は、タイマによってカウントされる。そして、前記相切替時間がカウントアップされると、前記相切替信号が出力されるとともに、次の相切替信号が出力されるまでの相切替時間のカウントが開始される。同時に、割込み処理が実行され、次の割込みタイミングで設定される相切替時間の設定がプログラムによって行われる。ステッピングモータの制御においては、相切替の割込み処理をステッピングモータの速度に関連した時間間隔で実行し、かつ、該時間間隔内に割込み処理を完了することが重要である（例えば、特許文献 1 参照。）。

20

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2008-160900 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

しかしながら、前記従来の画像形成装置においては、相切替の割込み処理のように定期的に行われる割込み処理よりも優先度の高い処理が実行中である場合、前記割込み処理の実行開始が待機させられてしまう。そして、実行開始が待機させられると、前記割込み処理が完了するタイミングが遅延してしまい、その遅延が大きい場合には、次の割込みタイミングに間に合わなくなってしまう。このように、次の割込みタイミングまでに割込み処理が完了しなくなると、ステッピングモータの定期的な制御が不可能となり、異常状態となってしまう。

【0006】

40

本発明は、前記従来の問題点を解決して、特定の割込み処理の完了を監視することによって、ステッピングモータを安定して制御することができる割込み制御装置及び画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

そのために、本発明の割込み制御装置においては、ステッピングモータの割込み制御処理を実行する制御部と、割込み要求を発生する割込みソースと、該割込みソースのうちの特定の割込みソースの割込み要求が発生してから時間が制限時間を経過するとカウントアップ信号を出力する割込み時間監視カウンタと、前記ステッピングモータの状態を示すモータ状態情報を格納して出力するモータ状態情報レジスタと、前記カウントアップ信号

50

が出力されると、前記モータ状態情報レジスタが出力したモータ状態情報に付加情報を付加する情報付加部とを有し、前記制御部は、前記特定の割込みソースの割込み要求が発生すると前記割込み制御処理を開始し、前記モータ状態情報の読取りを行い、該モータ状態情報に前記付加情報が付加されている場合には前記割込み制御処理を途中で終了する。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、割込み制御装置は、特定の割込み処理の完了を監視する。これにより、ステッピングモータを安定して制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の第1の実施の形態における画像形成装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態における制御ユニットの要部の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態におけるモータ制御割込み処理に対する時間監視制御を示すタイムチャートである。

【図4】本発明の第1の実施の形態におけるモータ制御割込み処理の動作を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第2の実施の形態における制御ユニットの要部の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態におけるモータ制御割込み処理に対する時間監視制御を示すタイムチャートである。

【図7】本発明の第2の実施の形態におけるモータ制御割込み処理の動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0011】

図1は本発明の第1の実施の形態における画像形成装置の構成を示すブロック図である。

【0012】

図において、10は画像形成装置であり、例えば、プリンタ、ファクシミリ機、複写機、プリンタ、ファクシミリ機及び複写機の機能を併せ持つ複合機（MFP：Multi Function Printer）等であって、インクジェット方式、電子写真方式、熱転写方式等の各種の画像形成方式を利用して、印刷用紙等の媒体に画像を形成することが可能な装置であれば、いかなる種類の画像形成装置であってもよい。なお、本実施の形態においては、前記画像形成装置10が熱転写方式のプリンタである場合について説明する。

【0013】

そして、前記画像形成装置10は、図示されないネットワーク、USB（Universal Serial Bus）回線等の通信回線を介して、上位装置としての宿主装置11と通信可能に接続されている。該宿主装置11は、印刷データを含む印刷コマンドを作成して画像形成装置10に送信することができる装置であれば、いかなる種類の装置であってもよく、例えば、サーバ、PDA（Personal Digital Assistant）、電子手帳、ゲーム機、携帯電話機等であってもよいが、ここでは、例えば、CPU、MPU等の演算手段、磁気ディスク、半導体メモリ等の記憶手段、キーボード、マウス、タッチパネル等の入力手段、CRT、液晶ディスプレイ等の表示手段、通信インターフェイス等を備えるパーソナルコンピュータであるものとして説明する。

【0014】

また、前記画像形成装置10は、該画像形成装置10の各部の動作を制御する制御装置

としての制御ユニット 12、記憶手段としての ROM 13、記憶手段としての RAM 14、電源電圧分圧部としての電源電圧分圧回路 15、温度検出手段としての温度センサ 16、ユーザインターフェイスとしての操作パネル 17、画像形成部である熱転写ヘッドとしてのサーマルヘッド 18、モータ駆動部としてのモータドライバ回路 19 及びステッピングモータとしての媒体搬送モータ 20 を有する。

【0015】

ここで、前記 ROM 13 は、画像形成装置 10 を制御するプログラムとしてのプリンタ制御プログラムを格納する。また、前記 RAM 14 は、前記プリンタ制御プログラムや画像形成装置 10 の制御に必要な各種データを格納する。さらに、前記電源電圧分圧回路 15 は、画像形成装置 10 の電源の電圧が規定している範囲を超えることがないか否かを確
10 認する。さらに、前記温度センサ 16 は、発熱によって変化する媒体搬送モータ 20 の温度を検出し、該温度をアナログ信号に変換して出力する。

【0016】

さらに、前記操作パネル 17 は、画像形成装置 10 のユーザが操作を行うためのスイッチ、画像形成装置 10 の状態を確認するための表示パネル等を備える。さらに、前記サーマルヘッド 18 は、熱転写印刷を行うことによって媒体に画像を形成する。さらに、前記モータドライバ回路 19 は、前記媒体搬送モータ 20 を駆動する。さらに、該媒体搬送モータ 20 は、媒体を搬送するローラ、ベルト等を駆動するための駆動源である。

【0017】

また、前記制御ユニット 12 は、メモリ制御部 22 と CPU 23 とを含む制御部としての中央制御部 21、A/D コンバータ 24、パネル I/F 制御部 25、割込み制御部 26、印刷制御部 27、モータ制御部 28、タイマ 29 及びホスト I/F 制御部 30 を備える。
20 なお、前記メモリ制御部 22、CPU 23、A/D コンバータ 24、パネル I/F 制御部 25、割込み制御部 26、印刷制御部 27、モータ制御部 28、タイマ 29 及びホスト I/F 制御部 30 は、通信回線としての内部バス 31 を介して、相互に通信可能に接続されている。

【0018】

ここで、前記中央制御部 21 は、ステッピングモータとしての媒体搬送モータ 20 の割込み制御処理を実行する。そして、前記メモリ制御部 22 は、前記 ROM 13 及び RAM 14 と通信可能に接続され、前記 ROM 13 及び RAM 14 のリード（読取り）及びライ
30 ト（書込み）を行う。また、前記 CPU 23 は、演算手段であって、前記メモリ制御部 22 を介してリードしたプリンタ制御プログラムを実行する。さらに、前記 A/D コンバータ 24 は、電源電圧分圧回路 15 及び温度センサ 16 が出力するアナログ信号をデジタル信号に変換する。さらに、前記パネル I/F 制御部 25 は、前記操作パネル 17 にアクセスし、該操作パネル 17 のスイッチのリードや、表示パネルの表示指示を行う。

【0019】

そして、前記ホスト I/F 制御部 30 は、ホスト装置 11 に接続され、印刷データの受信や制御データの送受信を行う。また、前記タイマ 29 は、計時手段であって、操作パネル 17 の制御等、周期的に処理を発生させるためのトリガとして機能する。さらに、前記モータ制御部 28 は、媒体搬送モータ 20 を駆動するための信号制御を行う。具体的には
40 、ステッピングモータである媒体搬送モータ 20 へ供給される電流を切替えるための相切替信号 37a、及び、各相の電流値に相当する PWM（Pulse Width Modulation：パルス幅変調）制御のオンデューティ時間を決定するための電流制御信号 37b を、媒体搬送モータ 20 を駆動するモータドライバ回路 19 に出力する。

【0020】

また、前記印刷制御部 27 は、サーマルヘッド 18 を駆動するための信号制御を行う。さらに、前記割込み制御部 26 は、モータ制御部 28、タイマ 29 及びホスト I/F 制御部 30 から出力される第 1～第 3 割込み要求信号 32a～32c を監視し、割込み要求が発生したことを検出すると CPU 23 に通知する。

【0021】

10

20

30

40

50

なお、前記モータ制御部 28 から割込み制御部 26 へ出力される割込み要求信号としての第 1 割込み要求信号 32 a は、ステッピングモータである媒体搬送モータ 20 の相切替タイミングを CPU 23 に通知するために使用される。また、前記タイマ 29 から割込み制御部 26 へ出力される割込み要求信号としての第 2 割込み要求信号 32 b は、操作パネル 17 の定期的な監視を行うために、一定の間隔で CPU 23 に通知するために使用される。さらに、前記ホスト I/F 制御部 30 から割込み制御部 26 へ出力される割込み要求信号としての第 3 割込み要求信号 32 c は、ホスト装置 11 からの印刷データの処理を速やかに実行するために、ホスト装置 11 からの印刷データの受信が検出されたときに CPU 23 に通知するために使用される。

【0022】

次に、前記制御ユニット 12 の構成について詳細に説明する。

【0023】

図 2 は本発明の第 1 の実施の形態における制御ユニットの要部の構成を示すブロック図である。

【0024】

本実施の形態における割込み処理のための制御は、主として、中央制御部 21、A/D コンバータ 24、割込み制御部 26 及びモータ制御部 28 によって実行される。そして、前記割込み制御部 26 は、図に示されるように、割込み要求レジスタ 33、割込み時間監視カウンタ 34 及び割込み監視時間設定レジスタ 35 を備える。

【0025】

前記割込み要求レジスタ 33 は、割込み要求を発生する特定の割込みソースとしてのモータ制御部 28 からの第 1 割込み要求信号 32 a、並びに、割込み要求を発生するその他の割込みソースとしてのタイマ 29 及びホスト I/F 制御部 30 からの第 2 割込み要求信号 32 b 及び第 3 割込み要求信号 32 c を受信し、CPU 23 に割込み要求が発生したことを通知する。また、前記割込み要求レジスタ 33 は、設定に応じて、割込み時間監視カウンタ 34 にも、割込み要求が発生したことを通知する。

【0026】

そして、前記割込み時間監視カウンタ 34 は、割込みソースのうちの特定の割込みソースの割込み要求が発生してから時間が制限時間を経過するとカウントアップ信号を出力する。具体的には、割込み要求レジスタ 33 から特定の割込みソースの割込み要求が発生した旨の通知を受けると、カウントを開始する。これは、割込み要求が発生した時点からの時間をカウントするためである。

【0027】

本実施の形態の場合、前記割込み要求レジスタ 33 は、第 1 割込み要求信号 32 a がハイレベルになったことを検出すると、割込み時間監視カウンタ 34 へ割込み要求が発生したことを通知する。しかし、第 2 割込み要求信号 32 b 又は第 3 割込み要求信号 32 c がハイレベルになったことを検出しても、割込み時間監視カウンタ 34 へは割込み要求が発生したことを通知しない。

【0028】

一般的に、ステッピングモータの制御においては、割込み発生タイミング毎に制御を確実に実行しなければならない。そのため、前記割込み時間監視カウンタ 34 は、モータ制御部 28 からの割込み要求だけを監視する必要がある。しかし、タイマ 29 やホスト I/F 制御部 30 からの割込み要求については、割込み処理の開始が遅れても致命的な障害が発生しないため、前記割込み時間監視カウンタ 34 が監視を行う必要はない。

【0029】

前記割込み監視時間設定レジスタ 35 は、割込み時間監視カウンタ 34 がカウントする時間を格納しておくレジスタである。前記カウントする時間は、前記制限時間であって、あらかじめ中央制御部 21 によって、割込み時間監視カウンタ 34 に設定されている。そして、前記カウントする時間が経過したタイミングにおいて、前記割込み時間監視カウンタ 34 は、カウントアップ信号としての時間監視カウントアップ信号 36 を出力する。具

10

20

30

40

50

体的には、時間監視カウントアップ信号 36 をハイレベルにして、A/Dコンバータ 24 へ出力する。

【0030】

該 A/Dコンバータ 24 は、レジスタとしての第 1 レジスタ 41 及び第 2 レジスタ 42、セクタ部としてのセクタ回路 43、情報付加部としての情報付加回路 44、デコード部としてのデコード回路 45 並びに A/D 変換部 46 を備える。

【0031】

そして、前記第 1 レジスタ 41 は、第 1 チャンネル CH1 を介して電源電圧分圧回路 15 から入力されたアナログ信号の電圧値を A/D 変換部 46 によってデジタル値に変換した値を格納する。また、前記第 2 レジスタ 42 は、ステッピングモータの状態を示すモータ状態情報を格納して出力するモータ状態情報レジスタとして機能する。具体的には、第 2 チャンネル CH2 を介して温度センサ 16 から入力されたアナログ信号の電圧値を A/D 変換部 46 によってデジタル値に変換した値を格納する。

10

【0032】

さらに、前記デコード回路 45 は、中央制御部 21 からレジスタのリード要求が発生した場合、中央制御部 21 から出力されたアドレスデータ 49 で要求されたレジスタアドレスの値に基づいて、第 1 レジスタ 41 及び第 2 レジスタ 42 から該当するレジスタを選択する。具体的には、前記デコード回路 45 は、中央制御部 21 から出力されたアドレスデータ 49 に該当するレジスタが第 1 レジスタ 41 であるか、第 2 レジスタ 42 であるかを決定し、セクタ回路 43 に対してレジスタセレクト信号 51 を出力する。

20

【0033】

そして、前記セクタ回路 43 は、デコード回路 45 が選択したレジスタに格納されている値を、情報付加回路 44 に出力する。具体的には、前記セクタ回路 43 は、入力されている複数のレジスタのデータから、レジスタセレクト信号 51 によって指定されたレジスタのデータを選択し、レジスタデータ 47 として、情報付加回路 44 に出力する。

【0034】

該情報付加回路 44 は、時間監視カウントアップ信号 36 が出力されると、第 2 レジスタ 42 が出力したモータ状態情報に付加情報を付加する。具体的には、割込み時間監視カウンタ 34 から入力された時間監視カウントアップ信号 36 の値を、内部バス 31 に出力するレジスタリードデータ 48 の MSB (Most Significant Bit: 最上位のビット) に付加情報として付加する。そして、レジスタリードデータ 48 の MSB 以外の部分には、セクタ回路 43 から入力されるレジスタデータ 47 をセットする。

30

【0035】

本実施の形態においては、時間監視カウントアップ信号 36 の値をレジスタリードデータ 48 の MSB に付加する場合について説明したが、時間監視カウントアップ信号 36 の値を付加していることを認識することができるのであれば、時間監視カウントアップ信号 36 の値を付加する部分は、必ずしも MSB に限定されるものではなく、例えば、LSB (Least Significant Bit: 最下位のビット) であってもよく、いかなる部分であってもよい。

【0036】

次に、前記構成の画像形成装置 10 の動作について説明する。ここでは、媒体搬送モータ 20 を制御するための割込み制御処理であるモータ制御割込み処理の動作について説明する。まず、モータ制御割込み処理に対する時間監視制御について説明する。

40

【0037】

図 3 は本発明の第 1 の実施の形態におけるモータ制御割込み処理に対する時間監視制御を示すタイムチャートである。

【0038】

ステッピングモータである媒体搬送モータ 20 が回転中であれば、相切替のタイミング毎にモータ制御割込み処理が発生する。

【0039】

50

本実施の形態において、割込み要求レジスタ 33 は、特定の割込みソースとしてのモータ制御部 28 からの割込み要求信号である第 1 割込み要求信号 32a がハイレベルになったことを検出すると、割込み時間監視カウンタ 34 へ割込み要求が発生したことを通知する。しかし、その他の割込みソースとしてのタイマ 29 及びホスト I/F 制御部 30 からの割込み要求信号である第 2 割込み要求信号 32b 及び第 3 割込み要求信号 32c がハイレベルになったことを検出しても、割込み時間監視カウンタ 34 へは割込み要求が発生したことを通知しない。

【0040】

そして、ステッピングモータである媒体搬送モータ 20 が回転中であれば、モータ制御部 28 は、図に示されるように、ステッピングモータである媒体搬送モータ 20 へ供給される電流を切替えるための相切替信号 37a を出力するとともに、第 1 割込み要求信号 32a を出力する。該第 1 割込み要求信号 32a は、相切替信号 37a がハイレベルになるタイミング、すなわち、相切替えタイミング毎にアサートされてハイレベルになる。そして、第 1 割込み要求信号 32a がハイレベルになると、割込み要求レジスタ 33 は、割込み時間監視カウンタ 34 へ割込み要求が発生したことを通知する。すると、割込み時間監視カウンタ 34 は、割込み監視時間設定レジスタ 35 に設定されている値、すなわち、制限時間をロードしてカウント動作を開始する。なお、割込み監視時間設定レジスタ 35 に設定される値は、相切替えタイミングの間隔、すなわち、割込み発生間隔よりも短い時間にする。

【0041】

そして、割込み時間監視カウンタ 34 のカウント値が 0 になると、カウントアップとなり、割込み時間監視カウンタ 34 は、時間監視カウントアップ信号 36 をハイレベルにして、A/D コンバータ 24 へ出力する。すると、情報付加回路 44 は、時間監視カウントアップ信号 36 の値をレジスタリードデータ 48 の MSB に付加する。これにより、A/D コンバータ 24 から出されるレジスタリードデータ 48 の MSB の値が 1 になる。

【0042】

次に、中央制御部 21 が実行するモータ制御割込み処理について説明する。

【0043】

図 4 は本発明の第 1 の実施の形態におけるモータ制御割込み処理の動作を示すフローチャートである。

【0044】

特定の割込みソースとしてのモータ制御部 28 からの割込み要求信号である第 1 割込み要求信号 32a がハイレベルになって割込み要求が発生すると、中央制御部 21 は、モータ制御割込み処理を開始し、媒体搬送モータ 20 の相切替制御を継続するために、モータ制御部 28 に次の相切替時間を設定する。なお、前回のモータ制御割込み処理において、媒体搬送モータ 20 の回転速度の補正值が算出された場合には、該補正值を適用する。

【0045】

続いて、中央制御部 21 は、媒体搬送モータ 20 の温度を把握するために、A/D コンバータ 24 の第 2 レジスタ 42 のリードを行う。具体的には、時間監視カウントアップ信号 36 の値が MSB に付加されたレジスタリードデータ 48 のリードを行う。

【0046】

続いて、中央制御部 21 は、レジスタリードデータ 48 の MSB = 1 であるか否かを判断する。つまり、リードを行ったレジスタリードデータ 48 の MSB の値を確認し、MSB = 1 であるか、MSB = 0 であるかを判断する。

【0047】

そして、MSB = 1 である場合、割込み要求発生からの時間が制限時間を経過している、すなわち、オーバーしていると判断することができるので、中央制御部 21 は、割込み発生間隔を守るため、以降の動作を実行することなく、直ちにモータ制御割込み処理を終了する。

【0048】

なお、制限時間をオーバーしている状態が発生した要因としては、例えば、割込み要求発生時点で、モータ制御割込み処理よりも高いプライオリティが与えられた他の処理が実行されていることが考えられる。中央制御部 21 が他の処理を実行していると、モータ制御割込み処理の開始が待たされる。そして、長い時間待たされた後に処理を開始しても、モータ制御割込み処理のすべての処理ステップを実行完了する前に、次のモータ制御割込みが発生してしまう。そのため、割込み要求発生からの時間が制限時間をオーバーしていた場合には、未実行の処理ステップを実行せずに、直ちにモータ制御割込み処理を終了する必要がある。

【0049】

ここで、前記未実行の処理ステップは、媒体搬送モータ 20 の温度情報に関する処理である。該温度情報に関する処理とは、媒体搬送モータ 20 の温度の情報を認識して、モータ制御部 28 にフィードバックを行う処理のことである。しかし、ステッピングモータである媒体搬送モータ 20 の相切替タイミングの間隔、すなわち、割込み発生間隔は、数百〔μs〕程度の短時間であり、このような短時間では媒体搬送モータ 20 の温度は急激には変化しない。したがって、前記温度情報に関する処理を今回のモータ制御割込み処理内に実行することができなくても、次のモータ制御割込み処理で実行することができれば、媒体搬送モータ 20 の制御において重大な不具合が発生することはない。

【0050】

また、レジスタリードデータ 48 の MSB = 1 であるか否かを判断して MSB = 0 である場合、中央制御部 21 は、A/D コンバータ 24 の値をモータ温度に換算する。具体的には、レジスタリードデータ 48 のリードを行って得られたデータに含まれる温度センサ 16 から入力された値を媒体搬送モータ 20 の温度に換算する。

【0051】

続いて、中央制御部 21 は、モータ温度が規定温度より低いかなんかを判断する。具体的には、媒体搬送モータ 20 の温度があらかじめ設定された規定温度よりも低いかなんかを判断する。

【0052】

そして、モータ温度が規定温度より低くない、すなわち、規定温度以上である場合、中央制御部 21 は、現状の温度に対応したモータ制御の補正値を算出し、モータ制御割込み処理を終了する。具体的には、媒体搬送モータ 20 の温度を下げるために、媒体搬送モータ 20 の回転速度を低下させるための補正値を算出するとともに、媒体搬送モータ 20 を駆動するモータドライバ回路 19 へ出力される電流制御信号 37b の補正値を算出して、モータ制御割込み処理を終了する。前記補正値は、次のモータ制御割込み処理で適用される。

【0053】

また、モータ温度が規定温度より低いかなんかを判断して低い場合、すなわち、媒体搬送モータ 20 の温度があらかじめ設定された規定温度よりも低い場合、媒体搬送モータ 20 の温度を下げる必要がないので、中央制御部 21 は、直ちにモータ制御割込み処理を終了する。

【0054】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップ S1 媒体搬送モータ 20 の相切替時間を設定する。

ステップ S2 A/D コンバータ 24 の第 2 レジスタ 42 のリードを行う。

ステップ S3 レジスタリードデータ 48 の MSB = 1 かなんかを判断する。レジスタリードデータ 48 の MSB = 1 である場合は処理を終了し、レジスタリードデータ 48 の MSB = 1 でない場合はステップ S4 に進む。

ステップ S4 A/D コンバータ 24 の値を媒体搬送モータ 20 の温度に換算する。

ステップ S5 媒体搬送モータ 20 の温度が規定温度よりも低いかなんかを判断する。媒体搬送モータ 20 の温度が規定温度よりも低い場合は処理を終了し、媒体搬送モータ 20 の温度が規定温度より低くない場合はステップ S6 に進む。

10

20

30

40

50

ステップ S 6 現状の温度に対応したモータ制御の補正値を算出し、処理を終了する。

【0055】

このように、本実施の形態において、中央制御部 21 は、特定の割込みソースとしてのモータ制御部 28 の割込み要求が発生するとモータ割込み制御処理を開始し、モータ状態情報としての第 2 レジスタ 42 のレジスタリードデータ 48 の読取りを行い、該レジスタリードデータ 48 に付加情報が付加されている場合にはモータ割込み制御処理を途中で終了する。なお、レジスタリードデータ 48 に付加情報が付加されていない場合には、モータ状態情報としてのモータ温度に基づくフィードバック処理を実行した後に、モータ割込み制御処理を終了する。

【0056】

ここで、割込み要求レジスタ 33 は、特定の割込みソースとしてのモータ制御部 28 からの割込み要求信号がハイレベルになったことを検出すると、割込み時間監視カウンタ 34 へ割込み要求が発生したことを通知するが、その他の割込みソースからの割込み要求信号がハイレベルになったことを検出しても割込み時間監視カウンタ 34 へは割込み要求が発生したことを通知しないようになっている。そして、割込み時間監視カウンタ 34 は、割込み要求が発生したことが通知されると、レジスタリードデータ 48 の特定の部分に割込み要求が発生した旨を示す情報を付加する。

【0057】

これにより、レジスタリードデータ 48 のリードを行う通常のレジスタリードサイクルによって、割込み要求が発生した旨を示す情報を読取ることができ、周期的に発生するステッピングモータである媒体搬送モータ 20 の相切替タイミングの間隔に影響を与えないようにモータ制御割込み処理を途中で終了する等、処理内容を変更することができる。

【0058】

したがって、ステッピングモータである媒体搬送モータ 20 の相切替タイミングに影響を与えることなく、媒体搬送モータ 20 を安定して制御することができる。

【0059】

換言すると、割込み処理時間が規定された制限時間を越えたことを割込み処理内で通常リードするレジスタリードデータ 48 の特定ビットに付加する情報付加回路 44 によって、読取りを行ったレジスタリードデータ 48 の値から割込み処理時間の状況を判断することができる機能を備える。このように、レジスタリードデータ 48 のリードサイクルによって割込み処理時間の経過状況を認識することができるので、制限時間が経過してしまった場合には、モータ制御割込み処理を途中で終了することができる。モータ制御割込み処理の実行時に制限時間の経過を認識することで、モータ制御割込み処理の継続可否を判断することができる。定期的に発生するモータ制御割込み処理において、処理の継続や終了を判断することによって、モータ制御割込み処理を、次の割込み発生タイミングを超えずに終了することができる。

【0060】

次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。なお、第 1 の実施の形態と同じ構成を有するものについては、同じ符号を付与することによって、その説明を省略する。また、前記第 1 の実施の形態と同じ動作及び同じ効果についても、その説明を省略する。

【0061】

図 5 は本発明の第 2 の実施の形態における制御ユニットの要部の構成を示すブロック図である。

【0062】

本実施の形態において、A/D コンバータ 24 は、第 1 レジスタ 41、第 2 レジスタ 42、セレクト回路 43、情報付加回路 44、デコード回路 45 及び A/D 変換部 46 に加えて、リード回数カウンタ 52 を備える。

【0063】

該リード回数カウンタ 52 は、直近の過去において、特定の割込みソースの割込み要求が発生してから時間が制限時間を経過した回数をカウントして経過回数を出力する経過

10

20

30

40

50

回数カウンタとして機能する。具体的には、割込み時間監視カウンタ 3 4 が出力する時間監視カウントアップ信号 3 6、及び、デコード回路 4 5 が出力するレジスタセレクト信号 5 1 を監視する。そして、該レジスタセレクト信号 5 1 に基づいて、レジスタとしての第 1 レジスタ 4 1 及び第 2 レジスタ 4 2 に対するアクセスが行われているか否かを認識することができる。また、前記時間監視カウントアップ信号 3 6 に基づいて、割込み要求発生からの時間が制限時間を経過しているか否かを認識することができる。

【0064】

つまり、リード回数カウンタ 5 2 は、割込み要求発生からの時間が制限時間を経過したという条件の下で該当するレジスタに対するアクセスが行われたか否かを認識することができ、アクセスが行われた場合には、その回数をカウントする。そして、レジスタに対する連続アクセスを検出した場合、リード回数カウンタ 5 2 は、連続アクセス検出信号 5 3 を情報付加回路 4 4 に対して出力する。

【0065】

本実施の形態における情報付加回路 4 4 は、割込み時間監視カウンタ 3 4 から入力された時間監視カウントアップ信号 3 6 の値を、内部バス 3 1 に出力するレジスタリードデータ 4 8 の M S B に付加する機能に加えて、リード回数カウンタ 5 2 が出力した連続アクセス検出信号 5 3 の情報を M S B から下位 1 ビットに付加する機能を備える。したがって、レジスタリードデータ 4 8 の最上位 2 ビットを読取ることによって、モータ制御割込み処理におけるレジスタリードサイクルに関する情報を取得することができる。また、レジスタリードデータ 4 8 の最上位 2 ビット以外の部分には、セクタ回路 4 3 から入力されるレジスタデータ 4 7 をセットする。

【0066】

例えば、第 2 レジスタ 4 2 のリードを行う場合、デコード回路 4 5 は、中央制御部 2 1 から出力されたアドレスデータ 4 9 で要求されたレジスタアドレスの値に基づいて該当するレジスタを決定し、セクタ回路 4 3 に対してレジスタセレクト信号 5 1 を出力する。すると、該レジスタセレクト信号 5 1 が入力されたセクタ回路 4 3 は、入力されている複数のレジスタのデータから、前記デコード回路 4 5 が決定したレジスタのデータを選択し、レジスタデータ 4 7 として情報付加回路 4 4 に対して出力する。そして、該情報付加回路 4 4 は、入力されたレジスタデータ 4 7 をレジスタリードデータ 4 8 の最上位 2 ビット以外の部分にそのままセットし、時間監視カウントアップ信号 3 6 及び連続アクセス検出信号 5 3 の値をレジスタリードデータ 4 8 の最上位 2 ビットにセットする。

【0067】

本実施の形態においては、時間監視カウントアップ信号 3 6 及び連続アクセス検出信号 5 3 の値をレジスタリードデータ 4 8 の最上位 2 ビットに付加する場合について説明したが、時間監視カウントアップ信号 3 6 及び連続アクセス検出信号 5 3 の値を付加していることを認識することができるのであれば、時間監視カウントアップ信号 3 6 及び連続アクセス検出信号 5 3 の値を付加する部分は、必ずしも最上位 2 ビットに限定されるものではなく、いかなる部分であってもよい。

【0068】

なお、その他の点の構成については、前記第 1 の実施の形態と同様であるので、その説明を省略する。

【0069】

次に、本実施の形態における画像形成装置 1 0 の動作について説明する。ここでは、媒体搬送モータ 2 0 を制御するための割込み処理であるモータ制御割込み処理の動作について説明する。まず、モータ制御割込み処理に対する時間監視制御について説明する。

【0070】

図 6 は本発明の第 2 の実施の形態におけるモータ制御割込み処理に対する時間監視制御を示すタイムチャートである。

【0071】

前記第 1 の実施の形態と同様に、ステッピングモータである媒体搬送モータ 2 0 が回転

10

20

30

40

50

中であれば、相切替のタイミング毎にモータ制御割込み処理が発生する。

【0072】

リード回数カウンタ52は、前述のように、時間監視カウントアップ信号36及びレジスタセレクト信号51を入力信号とする。そして、時間監視カウントアップ信号36がハイレベルのときにレジスタセレクト信号51がハイレベルであれば、リード回数カウンタ52は、その値をインクリメントする。これは、前記リード回数カウンタ52が、割込み要求発生からの時間が制限時間を経過しているタイミングで該当するレジスタのリードが行われたことを検出するためのカウンタであるからである。

【0073】

また、時間監視カウントアップ信号36がローレベルのときにレジスタセレクト信号51がハイレベルになったときには、割込み要求発生からの時間が制限時間を経過しないタイミングで該当するレジスタのリードが行われたことになるので、リード回数カウンタ52は、その値をインクリメントしない。

【0074】

そして、本実施の形態において、経過回数カウンタとしてのリード回数カウンタ52は、直近の過去の複数回（例えば、2回）の割込み制御処理において特定の割込みソースの割込み要求が発生してから時間が制限時間を連続して経過した回数をカウントして経過回数を出力する。具体的には、2回連続して、割込み要求発生からの時間が制限時間を経過しているタイミングで該当するレジスタのリードが行われた場合、すなわち、リード回数カウンタ52の値が2となった場合、該リード回数カウンタ52が出力する連続アクセス検出信号53がハイレベルになる。該連続アクセス検出信号53がハイレベルになると、レジスタリードデータ48の最上位2ビットの値が「11」又は「01」に変化する。最上位2ビットの内の下位のビットは、連続アクセス検出信号53の状態を示している。

【0075】

このように、2回連続して、割込み要求発生からの時間が制限時間を経過しているタイミングで該当するレジスタのリードが行われた場合、レジスタリードデータ48の最上位2ビットの値が変化するので、中央制御部21は、連続アクセスを認識することができる。

【0076】

なお、モータ制御割込み処理に対する時間監視制御におけるその他の点の動作については、前記第1の実施の形態と同様であるので、その説明を省略する。

【0077】

次に、中央制御部21が実行するモータ制御割込み処理について説明する。

【0078】

図7は本発明の第2の実施の形態におけるモータ制御割込み処理の動作を示すフローチャートである。

【0079】

特定の割込みソースとしてのモータ制御部28からの割込み要求信号である第1割込み要求信号32aがハイレベルになって割込み要求が発生すると、中央制御部21は、モータ制御割込み処理を開始し、速度ダウンの指示があるか否かを判断する。速度ダウンの指示がある状態とは、前回のモータ制御割込み処理において、媒体搬送モータ20の回転速度を低下させるための速度ダウン指示フラグがオンに設定されている状態である。

【0080】

そして、速度ダウンの指示がない場合、中央制御部21は、媒体搬送モータ20の相切替制御を継続するために、モータ制御部28に次の相切替時間を設定する。なお、前回のモータ制御割込み処理において、媒体搬送モータ20の回転速度の補正值が算出された場合には、該補正值を適用する。

【0081】

また、速度ダウンの指示がある場合、中央制御部21は、媒体搬送モータ20の回転速度を低下させるために、モータ制御部28に次の相切替時間を設定する。すなわち、減速

10

20

30

40

50

設定を行う。これは、モータ制御割込み処理を途中で終了することなく、すべての処理ステップを実行するために十分な時間を確保することを目的とするものである。ただし、急激な回転速度の低下は媒体搬送モータ 20 の脱調を引き起こすので、段階的な減速が必要になる場合もある。

【0082】

続いて、中央制御部 21 は、媒体搬送モータ 20 の温度を把握するために、A/D コンバータ 24 の第 2 レジスタ 42 のリードを行う。具体的には、時間監視カウンタアップ信号 36 の値が MSB に付加されたレジスタリードデータ 48 のリードを行う。

【0083】

続いて、中央制御部 21 は、レジスタリードデータ 48 の最上位 2 ビットの値を判断する。つまり、リードを行ったレジスタリードデータ 48 の最上位 2 ビットの値を確認し、「00」若しくは「01」であるか、「11」であるか、又は、「10」であるかを判断する。

10

【0084】

そして、レジスタリードデータ 48 の最上位 2 ビットの値が「00」である場合、割込み要求発生からの時間が制限時間を経過していない、すなわち、オーバーしていないと判断することができるので、中央制御部 21 は、温度情報の設定を行う。具体的には、A/D コンバータ 24 のレジスタリードデータ 48 のリードを行って得られたデータに含まれる温度センサ 16 から入力された値を媒体搬送モータ 20 の温度に換算する。

【0085】

また、レジスタリードデータ 48 の最上位 2 ビットの値が「01」である場合も、「00」である場合と同様に、割込み要求発生からの時間が制限時間を経過していないと判断することができるので、中央制御部 21 は、温度情報の設定を行う。

20

【0086】

続いて、中央制御部 21 は、モータ温度が規定温度より低いかなんかを判断する。具体的には、媒体搬送モータ 20 の温度があらかじめ設定された規定温度よりも低いかなんかを判断する。

【0087】

そして、モータ温度が規定温度より低くない、すなわち、規定温度以上である場合、中央制御部 21 は、現状の温度に対応したモータ制御の補正値を算出し、モータ制御割込み処理を終了する。具体的には、媒体搬送モータ 20 の温度を下げるために、媒体搬送モータ 20 の回転速度を低下させるための補正値を算出するとともに、媒体搬送モータ 20 を駆動するモータドライバ回路 19 へ出力される電流制御信号 37b の補正値を算出して、モータ制御割込み処理を終了する。前記補正値は、次のモータ制御割込み処理で適用される。

30

【0088】

また、モータ温度が規定温度より低いかなんかを判断して低い場合、すなわち、媒体搬送モータ 20 の温度があらかじめ設定された規定温度よりも低い場合、媒体搬送モータ 20 の温度を下げる必要がないので、中央制御部 21 は、直ちにモータ制御割込み処理を終了する。

40

【0089】

一方、レジスタリードデータ 48 の最上位 2 ビットの値を判断して「11」である場合、2 回連続して、割込み要求発生からの時間が制限時間を経過しているタイミングで該当するレジスタのリードが行われた状態であって、割込み要求発生からの時間が制限時間をオーバーしているので、次のモータ制御割込みにおいて、温度情報からのフィードバック処理を実行することができるよう制御しなければならない。そのため、中央制御部 21 は、速度ダウン指示フラグをオンにする。これにより、次のモータ制御割込み処理において、減速設定が行われる。このように、制限時間をオーバーしてレジスタのリードが実行された状態を連続して検出した場合には、処理を完了させるための制御を行うことができる。

50

【0090】

さらに、レジスタリードデータ48の最上位2ビットの値を判断して「10」である場合、割込み要求発生からの時間が制限時間を経過している、すなわち、オーバーしていると判断することができるので、中央制御部21は、割込み発生間隔を守るため、以降の動作を実行することなく、直ちにモータ制御割込み処理を終了する。前記第1の実施の形態で説明したように、温度情報に関する処理を今回のモータ制御割込み処理内に実行することができなくても、次のモータ制御割込み処理で実行することができれば、媒体搬送モータ20の制御において重大な不具合が発生することはない。

【0091】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップS11 速度ダウンの指示があるか否かを判断する。速度ダウンの指示がない場合はステップS12に進み、速度ダウンの指示がある場合はステップS13に進む。

ステップS12 媒体搬送モータ20の相切替時間を設定する。

ステップS13 媒体搬送モータ20の相切替時間を設定（減速設定）する。

ステップS14 A/Dコンバータ24の第2レジスタ42のリードを行う。

ステップS15 レジスタリードデータ48の最上位2ビットの値を判断する。レジスタリードデータ48の最上位2ビットの値が00又は01の場合はステップS16に進み、レジスタリードデータ48の最上位2ビットの値が11の場合はステップS19に進み、レジスタリードデータ48の最上位2ビットの値が10の場合は処理を終了する。

ステップS16 媒体搬送モータ20の温度情報を設定する。

ステップS17 媒体搬送モータ20の温度が規定温度よりも低いか否かを判断する。媒体搬送モータ20の温度が規定温度よりも低い場合は処理を終了し、媒体搬送モータ20の温度が規定温度より低くない場合はステップS18に進む。

ステップS18 現状の温度に対応したモータ制御の補正値を算出し、処理を終了する。

ステップS19 速度ダウンの指示フラグをオンにし、処理を終了する。

【0092】

このように、本実施の形態においては、連続して割込み要求発生からの時間が制限時間を経過しているタイミングで該当するレジスタのリードが行われたことを検出するリード回数カウンタ52が追加され、該リード回数カウンタ52の検出結果を示す情報がレジスタリードデータ48の特定の部分に付加される。

【0093】

これにより、レジスタリードデータ48のリードを行う通常のレジスタリードサイクルによって、連続して割込み要求が発生した旨を示す情報を読取ることができ、媒体搬送モータ20の回転速度を落として処理時間を延ばすといった対応処理をすることができる。

【0094】

したがって、モータ制御割込み処理を正常に完了することができなかったという現象が続いたとしても、ステッピングモータである媒体搬送モータ20の制御に大きな影響を及ぼすことがない。

【0095】

なお、前記第1及び第2の実施の形態においては、画像形成装置10が熱転写方式のプリンタである例について説明したが、本発明は、インクジェット方式や電子写真方式のプリンタ、ファクシミリ機、複写機及びMFPにも適用することができる。

【0096】

また、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【産業上の利用可能性】

【0097】

本発明は、割込み制御装置及び画像形成装置に利用することができる。

【符号の説明】

【0098】

10

20

30

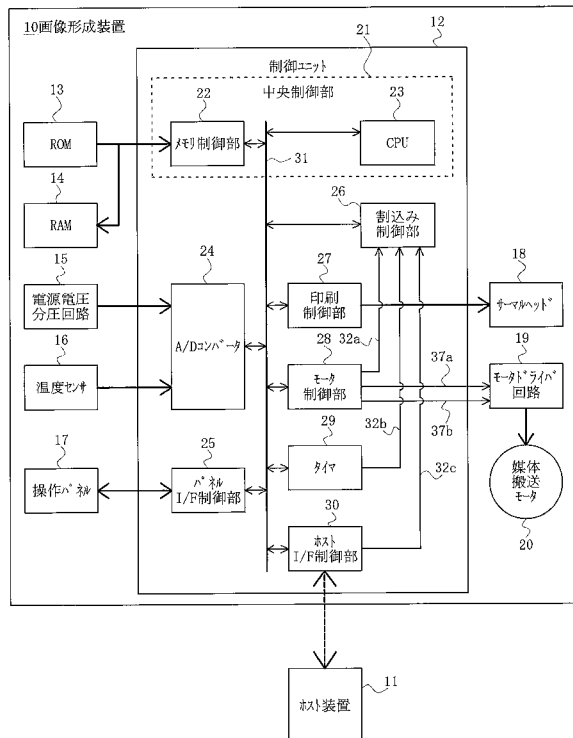
40

50

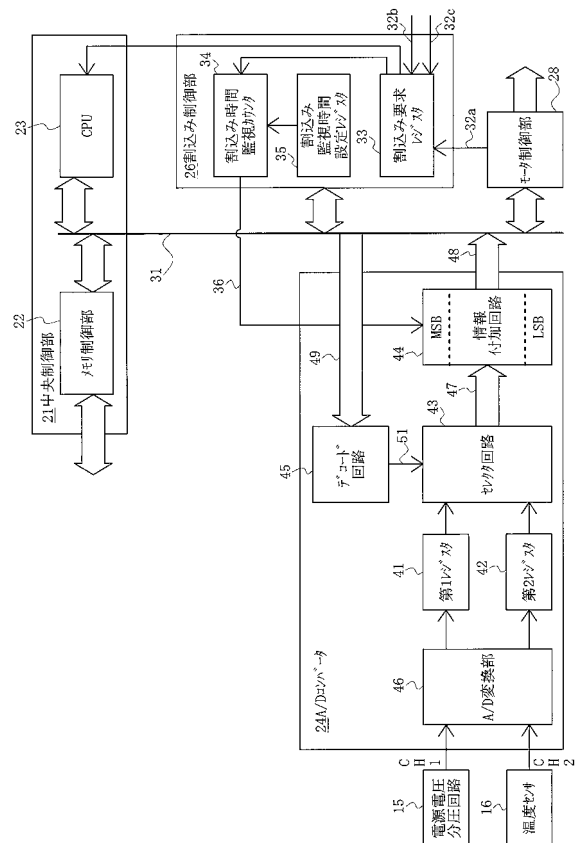
- 10 画像形成装置
- 12 制御ユニット
- 20 媒体搬送モータ
- 21 中央制御部
- 28 モータ制御部
- 29 タイマ
- 30 ホスト I / F 制御部
- 33 割込み要求レジスタ
- 34 割込み時間監視カウンタ
- 36 時間監視カウントアップ信号
- 42 第 2 レジスタ
- 44 情報付加回路
- 52 リード回数カウンタ

10

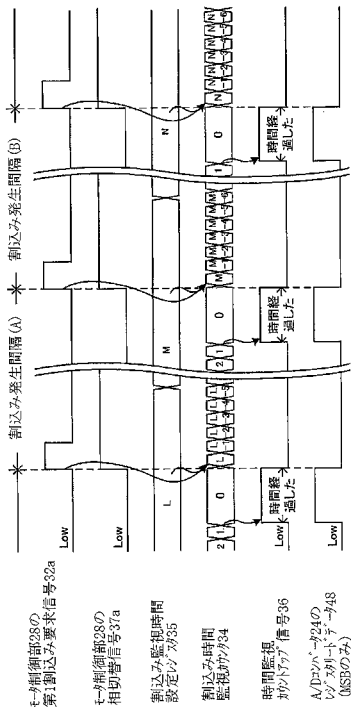
【図 1】



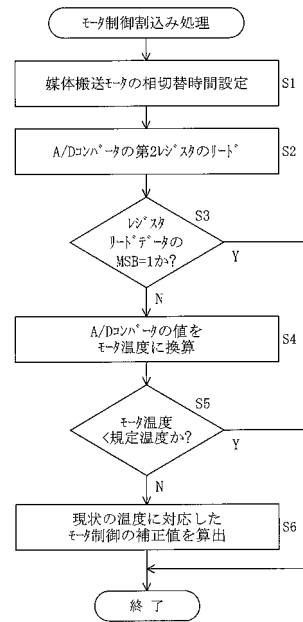
【図 2】



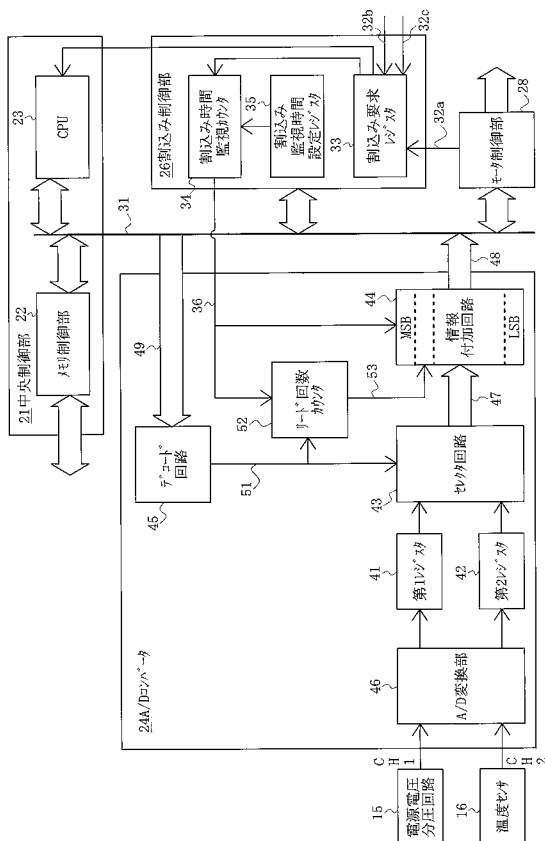
【図 3】



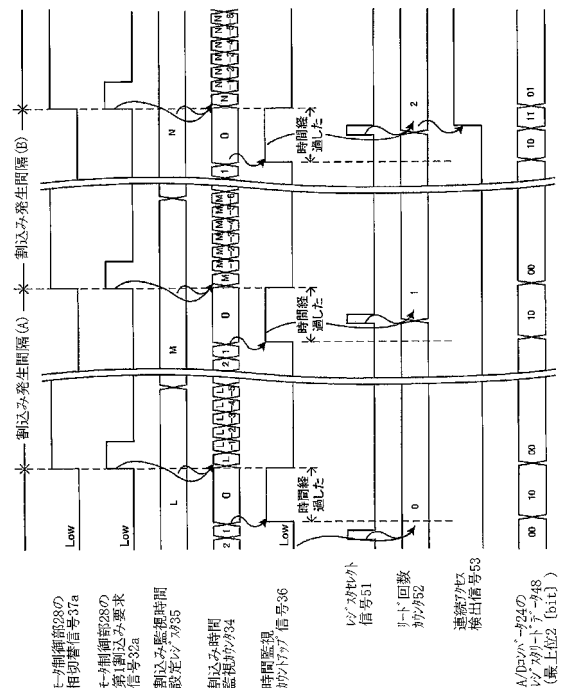
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

