(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3658924号
(P3658924)
(45)発行日　平成17年6月15日(2005.6.15)　(24)登録日　平成17年3月25日(2005.3.25)

(51)Int.Cl.[7]		F I		
H04N	1/387	H04N	1/387	
G06T	3/60	G06T	3/60	
H04N	1/409	H04N	1/40	101C

請求項の数 4　(全 26 頁)

(21)出願番号　特願平9-149449
(22)出願日　平成9年6月6日(1997.6.6)
(65)公開番号　特開平10-341329
(43)公開日　平成10年12月22日(1998.12.22)
審査請求日　平成14年8月28日(2002.8.28)

(73)特許権者　303000372
コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社
東京都千代田区丸の内一丁目６番１号
(74)代理人　100062144
弁理士　青山　葆
(74)代理人　100086405
弁理士　河宮　治
(74)代理人　100098280
弁理士　石野　正弘
(72)発明者　三縄　信広
大阪府大阪市中央区安土町二丁目３番１３号大阪国際ビル　ミノルタ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

２次元の入力画像より入力画像の回転角度を設定する回転角設定手段と、回転角設定手段により設定された回転角度で入力画像を回転する任意角回転手段と、任意角回転手段により回転された画像に対してスムージング処理をするスムージング手段と、回転角設定手段により設定される回転角があらかじめ決められた角度より大きい場合に、前記スムージング手段を作動させる制御手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項２】

請求項１に記載された画像形成装置において、さらに、入力画像データが単純２値画像であるのか中間調画像であるのかを判別する判別手段を備え、前記の制御手段は、判別手段による判別の結果、入力画像データのうち中間調画像があらかじめ決められた量または割合より大きい場合、回転角設定手段により設定される回転角があらかじめ決められた角度より大きい場合に前記スムージング手段を動作させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項３】

請求項１に記載された画像形成装置において、さらに、画質モードを設定するモード設定手段を備え、設定された画質モードが写真モードである場合、前記の制御手段は、任意角設定手段により設定される回転角があらかじめ決められた角度より大きい場合に前記のスムージング手段を動作させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項４】

請求項１から３までのいずれかの請求項に記載された画像形成装置において、さらに、

原稿台ガラスの上の原稿の画像を入力する画像読取手段を備え、前記の回転角設定手段は、画像読取手段により入力された画像データから原稿の回転角を設定することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル複写機、ファクシミリ、複合機などの画像形成装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

原稿画像を読み取るために原稿ガラス上に置かれた原稿の位置が誤って傾いている場合に、この原稿の傾きを補正することが望ましい。このため、画像読取装置から出力するための２次元画像データの任意角回転処理機能が提案されている（たとえば特公昭６３－９２６６号公報）。この任意角回転処理では、原稿ガラス上の置かれた原稿の傾きを検出して、画像データを正常な向きに回転し、こうして補正された画像データについて画像を形成する。これにより、ユーザーが不慮に傾いて置いた原稿も、自動的に画像の傾きを補正して出力できる。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来の任意角回転による傾き補正処理では、入力画像データが文字画像のような単純２値画像でも、写真画像のような中間調画像でも同様に自動的に処理する。また、回転角度の大小にもかかわらず同様に処理してしまう。このとき、文字画像の場合、任意角回転処理をした後の画像は、ほとんど画質が変わらない。しかし、中間調画像については、任意角回転処理をした後の画像の画質が劣化してしまうという不都合が生じる。たとえば、中間調画像部にざらつきが生じる。特に回転角度が大きいと画質の劣化がひどくなる。ユーザーにとって自動的に原稿の傾きを補正してコピーがとれるのは便利であるが、画質が劣化してしまうのは問題である。特に中間調画像は画質が要求される場合が多いため、スムージングなどによる補正をする必要がある。なお、中間調画像にも種々の種類があり、また、使用者の意図も種々であるので、一括的な判断は困難である。画像を多値のデータ（階調性をもたせたデータ）として任意角回転処理をすれば、画質の劣化はある程度抑えられる。しかし、その場合、複雑な構成が必要であり、処理スピードは遅くなり、コストが大幅に増加してしまう。

【０００４】

本発明の目的は、原稿画像データの特徴に応じて任意角回転機能を制御できる画像形成装置を提供することである。

【０００５】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る画像形成装置は、２次元の入力画像より入力画像の回転角度を設定する回転角設定手段と、回転角設定手段により設定された回転角度で入力画像を回転する任意角回転手段と、任意角回転手段により回転された画像に対してスムージング処理をするスムージング手段と、回転角設定手段により設定される回転角があらかじめ決められた角度より大きい場合に、前記スムージング手段を作動させる制御手段とを備える。これにより、画質の劣化が大きくなる回転角度をあらかじめ決めておき、これを越えると移転後の画像データに対してスムージング処理をして画質劣化を少なくする。

好ましくは、画像形成装置は、さらに、入力画像データが単純２値画像であるのか中間調画像であるのかを判別する判別手段を備え、前記の制御手段は、判別手段による判別の結果、入力画像データのうち中間調画像があらかじめ決められた量または割合より大きい場合、回転角設定手段により設定される回転角があらかじめ決められた角度より大きい場合に前記スムージング手段を動作させる。

好ましくは、画像形成装置は、さらに、画質モードを設定するモード設定手段を備え、前記の制御手段は、設定された画質モードが写真モードである場合、任意角設定手段によ

り設定される回転角があらかじめ決められた角度より大きい場合に前記のスムージング手段を動作させる。

好ましくは、画像形成装置は、さらに、原稿台ガラスの上の原稿の画像を入力する画像読取手段を備え、前記の回転角設定手段は、画像読取手段により入力された画像データから原稿の回転角を設定する。

【０００６】

【発明の実施の形態】

本発明の画像形成装置の１実施形態であるデジタル複写機を、以下に添付の図面を参照して説明する。

（１）複写機の構成

図１は、デジタル複写機１の全体の構成を図式的に示す。このデジタル複写機１は、読取装置２００、プリンタ装置３００、原稿搬送部５００、操作パネル（図２参照）および再給紙ユニット６００からなる。

原稿搬送部５００は、原稿給紙トレー５１０上にセットされた原稿を自動的に原稿ガラス１８上の読取位置に搬送し、読取装置２００が原稿を読み取った後に原稿を排出トレイ５１１へ排出する。原稿のサイズは、センサ５５１と５５２により検出される。

読取装置２００は、走査系、画像処理部２０などからなる。走査系では、原稿ガラス１８上の原稿を読み取り、その原稿の画像の各画素に対応する画像データを生成する。すなわち、原稿は、原稿ガラス１８の下方を移動するスキャナ１９に組み付けられた露光ランプ１２により照射される。原稿からの反射光は、第１ミラー１２と固定ミラー１３a,１３ｂと集光用のレンズ１４を経て、ＣＣＤアレイなどを用いたラインセンサ（光電変換素子）１６に入射される。スキャナ位置センサ１７は、スキャナ１９が原稿読取領域（画像領域）に達することを検出するために設けられる。ラインセンサ１６は、図１の紙面に直交する方向（主走査方向）に多数の光電変換素子を配列したものであり、たとえば４００ＤＰＩで画像を読み取り、原稿の画像の各画素に対応する反射光を電気信号に変換し、画像信号処理部２０に出力する。画像信号処理部２０は、入力電気信号を処理し、メモリユニット部３０に対して画像データを出力する。ここで、画像信号処理部２０は、原稿の傾きを検出できる。メモリユニット部３０は、画像信号処理部２０から入力される画像データを圧縮して一旦記憶し、次に、伸長処理を行ってプリンタ装置３００に送信する。伸長の際、必要ならば、傾いた原稿に対する任意角回転などの編集処理などが施される。

また、メモリユニット部３０は、後述する外部機器インターフェース部を備えており、外部機器接続用コネクタ５０を介し、外部ケーブル５１を通して外部機器に接続される。

【０００７】

プリンタ装置３００は、印字処理部４０、レーザ光学系６０、作像系などから構成される。印字処理部４０は、メモリユニット部３０から受信される画像データに基づいてレーザ光学系６０を制御する。レーザ光学系６０において、半導体レーザ６１は、印字処理部４０からの信号によって変調されるレーザビームを放射し、ポリゴンミラー６５は、このレーザビームを偏向し、感光体ドラム７１上へ走査させる。すなわち、偏向されたレーザビームは、ｆ-θレンズ６６および反射ミラー６７、６８をへて、感光体ドラム７１上の露光位置に導かれ、この走査により、感光体ドラム７１上に原稿画像の潜像が形成される。

【０００８】

画像形成は作像系において電子写真方式で行われ、感光体ドラム７１上に形成された潜像を現像し、用紙上に転写かつ定着して用紙上に画像を形成する。ここで、図１の反時計方向に回転駆動される感光体ドラム７１が帯電チャージャ７２により一様に帯電された後で露光され、潜像は現像器７３により現像される。（図示を簡単にするため１個の現像器のみが記載されるが、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの４色のトナーの現像器を設けることにより、カラー画像が現像できる。）一方、用紙は、カセット８０a、８０bから用紙ガイド８１とタイミングローラ８２をへて感光体ドラム７１へ導かれ、現像で得られたトナー像は、転写チャージャ７４により用紙に転写される。次に、用紙は、分離チャージャ７５により分離され、定着ローラ８４へ搬送される。定着ローラ８４は、像を用紙に

熱で定着し、その後、用紙は、再給紙ユニット６００を経て排出される。
【０００９】
図２は、複写機の操作パネルの平面図である。操作パネルには、状態表示および各種モード設定のための液晶タッチパネル９１、コピーの数値（枚数、倍率など）を入力するためのテンキー９２、数値を標準値に戻すためのクリアキー９３、コピーモードを初期化するためのパネルリセットキー９４、コピーの中止を指示するためのストップキー９５、コピーの開始を指示するためのスタートキー９６、割り込み起動および復帰を指定するための割り込みキー９７、画質モード（写真／文字）を指定する画質モードキー９８、任意角回転補正モードを指示するキー１０２などが配置される。キー１０２を押すことにより、液晶タッチパネル９１において、任意角回転機能に関連した各種チョイス設定（モード設定など）が行える。
図３は、複数のデジタル複写機１、１'をネットワーク上に接続したシステム形態の１例を示す。デジタル複写機１、１’は、外部機器インターフェースコネクタ５０にて、インターフェースケーブル５１を介して、外部機器の１例であるコントローラ２、２'に接続される。コントローラ２は、Ｅｔｈｅｒｎｅｔなどの汎用インターフェースを介してコンピュータ３に接続され、また、コントローラ２'を通して他のデジタル複写機１'に接続される。１例として、コンピュータ３で作成したデータファイルのプリントのため、各種設定（用紙サイズ、倍率、プリント枚数、ステープル、ソーティングなどの条件）および出力命令が入力されると、コンピュータ３上でのプリント処理でコントローラ２へ送られる。コントローラ２では、一般的にコンピュータ３から送られてくる画像データ（ポストスクリプトデータなど）をラスターデータへ変換する。そのため、コントローラ２には、最低で１画面分のメモリが搭載される。ビットマップデータに変換されると、デジタル複写機１へ画像データを伝送し（同時に、各種設定条件もコントローラ２を介して送信し）、デジタル複写機１側で、用紙上への画像形成および各種処理が施される。なお、本発明はこのシステム形態に限定されるものではなく、モデムと電話回線を通して接続されているファクシミリ装置などのシステムなども含むものである。
【００１０】
（２）複写機の制御系
図４と図５は、複写機１を制御する制御部１００を示す。制御部１００は、８個のＣＰＵ１０１～１０７を中心に構成され、これら各ＣＰＵ１０１～１０７には、それぞれプログラムを格納したＲＯＭ１１１～１１７およびプログラム実行のワークエリアとなるＲＡＭ１２１～１２７が設けられている。なお、ＣＰＵ１０３は、メモリユニット３０内に設けられる。
【００１１】
第１ＣＰＵ１０１は、操作パネル（図２参照）の各種操作キーからの信号の入力および液晶タッチパネルの表示を制御する。
第２ＣＰＵ１０２は、読取装置２００の走査系の駆動制御と画像信号処理部２０の各部の制御を行なう。ここで、読み取った画像より、原稿の傾きを検出する。
第３ＣＰＵ１０３は、メモリユニット部３０を制御することによって読取った画像データを圧縮し符号メモリ３０３に一旦格納し、次にこれを読出して印字処理部４０へ出力する。ここで、読み出し時に、画像傾き補正を含む画像データの回転編集などが行われる。なお、メモリユニット部３０には、外部機器とのインターフェースを行なう機能があり、画像データや制御データが送受信される。
第４ＣＰＵ１０４は、プリンタ装置３００の印字処理部４０、光学系６０および作像系の制御を行なう。
第５ＣＰＵ１０５は、制御部１００の全体的なタイミング調整や動作モードの設定のための処理を行なう。
第６ＣＰＵ１０６は、原稿搬送部５００の制御を行なう。
第７ＣＰＵ１０７は、再給紙ユニット６００の制御を行なう。
これらのＣＰＵ１０１～１０７の間では、割込みによるシリアル通信が行なわれ、コマン

ド、レポートなどやデータが授受される。

【００１２】

図６は、ＣＰＵ１０５により制御されるコントローラ２のブロック図である。第１外部インターフェース７００は、外部のコンピュータ３と信号のやりとりをする。インタープリタ７０２は、コンピュータ３から送られてきたデータ（たとえばポストスクリプトデータ）を翻訳してラスターデータへ展開し、メモリ部７０２は、ラスターデータを記憶する。１ページ分の画像データを格納すると、第２外部インターフェース７０４を介して印字部へ画像データが出力される。

【００１３】

次に、画像データの処理について説明する。図７は、画像信号処理部２０を示し、画像信号処理部２０は、タイミング制御部２１、アンプ２３、Ａ／Ｄ変換器２５、シェーディング補正部２６、濃度変換部２７、電気変倍部２８、編集加工部２９などからなり、ＣＰＵ１０２により制御される。画像信号処理部２０によって、ラインセンサ１６からの入力信号が、アンプ２３により増幅され、Ａ／Ｄ変換器２５により画素ごとに８ビットの画像データに量子化される。画像データは、その後、シェーディング補正、濃度データへの変換（ガンマ補正）、電気変倍、編集加工の種々の処理が施された後に、画像データとしてメモリユニット３０やプリンタ装置に送られる。ＣＰＵ１０２は、画像信号処理部２０の各部２６～２９へのパラメータの設定、レーザ走査系のスキャナモータのスキャン制御、ＣＰＵ１０５との通信などを行い、読取装置２００全体を制御する。

原稿サイズおよび原稿の向きは次のように検知される。読み取った画像が原稿であるか否かの判断において、たとえば、原稿搬送装置５００の原稿カバーを鏡面のものとして、原稿ガラス１８上に置かれた原稿を走査し、反射光量が多いところを原稿と判断する。鏡面であれば反射光量がほとんどないため、その判断が容易である。したがって、原稿カバーを開放した状態で走査してもよい。

ＣＰＵ１０２は、ＣＰＵ１０５より原稿サイズ検出動作の指示を受けると、予備スキャンをおこなう。ＣＰＵ１０２は、スキャナ位置センサ１７からの位置情報に基づいて、スキャナ１９を駆動するスキャナモータを制御し、スキャナ１９を副走査方向に走査させる。副走査位置に対応したタイミングで、画像データの内容とモニタ位置情報とから、原稿サイズと縦置き／横置きを検出し、検出結果をＣＰＵ１０５へ送信する。ＣＰＵ１０２は、ＣＰＵ１０５から送信される倍率情報を基に、画像読取時に、その倍率情報にあったスキャン速度でスキャナモータの速度を制御する。

【００１４】

図８は、メモリユニット３０のブロック図である。切り換え部３０１は、画像信号処理部２０、印字処理部、外部インターフェース３１０への画像データのルートを切り換える。領域判別部３０３は、入力画像データが単純２値データであるか中間調データであるかについて領域判別をする。２値化処理部３０２は、第３ＣＰＵ１０３からのパラメータ設定に基づいて、誤差拡散、ディザ法などにより多値画像データに復元可能な範囲で画像データを２値データに変換する。画像メモリは、２ページ分の容量を有する。２値データは、画像メモリに記憶される。画像メモリ３０４から読み出された２値データは、次に、符号処理部３０５の中の圧縮器３１１によって圧縮され、符号メモリ３０６に記憶される。符号メモリ３０６は、たとえば、４００ＤＰＩでＡ４サイズの１頁分の容量を有するマルチポートのメモリである。符号メモリ３０６には、複数頁の原稿画像の読取データが一時的に記憶されるが、符号メモリ３０６内のデータは、ＲＡＭ１２６内に設けられた符号管理テーブルによって管理される。

【００１５】

プリント時には、符号メモリ３０６内の圧縮された画像データは、伸長器３１２によって伸長される。また画像編集が必要な場合は、伸長時に編集制御部３０７で編集処理（回転、変倍、移動など）を行い、編集処理と伸長処理を同時に行う。必要ならば伸長時に傾斜角回転も行われる。伸長されたデータは、画像メモリ３０４に転送される。１ページ分のデータの伸長がなされると、画像メモリ３０４から読み出された２値データは、多値化処

理部３０８により多値データに変換され、必要ならばスムージング処理部３０９においてスムージング処理がされた後、切り換え部３０１を介して、印字処理部４０または外部機器に転送される。ＣＰＵ１０３は、多値化処理部３０２とスムージング処理部３０９に制御パラメータを送る。

【００１６】

次に、画像読取及びプリントにおける複写機１の動作シーケンスについて、ＣＰＵ１０１～１０６の間でやりとりされる要求コマンド(Ｑ)、レポート(Ａ)およびデータの流れを中心に説明する。図９は、メモリ書き込み動作の概略のシーケンスを示す。まず、全体のシーケンスを管理している第５ＣＰＵ１０５が、メモリユニット部３０を制御する第３ＣＰＵ１０３に対してメモリ準備を要求する。これを受けて、ＣＰＵ１０３は、内部ハードウエアに対し、画像信号処理部２０からの画像データを画像メモリ３０４へ転送させるためのバス接続状態の設定、２値化処理のためのモードの設定、画像メモリ３０４における書き込み領域の開始アドレス、ＸＹレングス情報などの設定をおこなう。これらの設定が終わって準備が完了すると、ＣＰＵ１０３は、ＣＰＵ１０５に対してメモリ準備の完了を通知する。

次に、ＣＰＵ１０５は、ＣＰＵ１０３とＣＰＵ１０２に対して読取を要求する。これに応じて、ＣＰＵ１０２は、読取装置２００の原稿走査部に対してスキャンを要求する。こうして、原稿のスキャンが開始され、スキャナ１９が原稿ガラス上の原稿読取領域に達すると、ＣＰＵ１０２により設定された画像処理モードに応じて、読み取りデータ(画像データＤ２)が画像信号処理部２０からメモリユニット部３０に転送される。スキャンが終了すると、スキャン終了信号がＣＰＵ１０２に送られ、ＣＰＵ１０２、１０３から読取の完了がＣＰＵ１０５に通知される。

次に、ＣＰＵ１０５は、ＣＰＵ１０３に対して、データの圧縮を要求する。これを受けて、ＣＰＵ１０３は、画像メモリ３０４からの読み出しアドレス、ＸＹレングス情報、符号メモリ３０６への書き込みアドレス、圧縮器３１１のモード（たとえば算術符号化方式、ＭＨ方式）などを設定し、各部の起動を行う。これによって圧縮器３１１による圧縮処理が行われ、符号データが符号メモリ３０６に格納される。

圧縮処理が完了すると、ＣＰＵ１０３はＣＰＵ１０５に圧縮の完了を通知する。このとき、符号メモリ３０６がデータでいっぱいになっていた場合には、圧縮不可能を示すパラメータを付加した圧縮完了レポートがＣＰＵ１０５に送られる。これによって、ＣＰＵ１０５は、符号メモリ３０６がフルになったことを知ることができる。

【００１７】

図１０は、メモリ読み出し動作の概略のシーケンスを示す。メモリ読み出し動作では、画像メモリ３０４から画像データが読み出され、その画像データに基づいて用紙に複写画像がプリントされる。ＣＰＵ１０５は、ＣＰＵ１０３に対してデータ伸長を要求する。これを受けて、ＣＰＵ１０３は、符号メモリ３０６からの読み出しアドレス、データの量、画像メモリ３０４への書き込みアドレス、ＸＹレングス情報、伸長器３１２のモード（たとえば、算術符号化方式、ＭＨ方式）、傾斜角回転などの編集処理モードなどを設定して、各部の起動をおこなう。これによって伸長（編集）処理がおこなわれ、画像データが画像メモリ３０４に書き込まれる。伸長処理が終了すると、ＣＰＵ１０３はＣＰＵ１０５に対して伸長完了を通知する。

次に、ＣＰＵ１０５は、ＣＰＵ１０３に対して、画像メモリ３０４から画像を読み出すためのメモリ準備を要求する。これを受けて、ＣＰＵ１０３は、内部ハードウエアに対して、画像メモリ３０４から印字処理部４０へ画像データを出力するためのバス接続状態の設定、画像メモリ３０４の読み出し領域の開始アドレスおよびＸＹレングス情報などの設定を行い、ＣＰＵ１０５にメモリ準備完了を通知する。

次に、ＣＰＵ１０５は、ＣＰＵ１０３と印字部４０に対して、プリントを要求する。印字処理部４０からＣＰＵ１０５に用紙の搬送状態を知らせる給紙レポートが送られ、その後、画像メモリ３０４から読み出された画像データが印字処理部４０に出力され、プリントが行われる。プリントが終了すると、ＣＰＵ１０３と印字処理部４０がＣＰＵ１０５に対

してプリント完了レポートとイジェクト完了レポートを送る。これらのレポートを受け取ったＣＰＵ１０５は、必要に応じてＣＰＵ１０３に対してメモリクリア要求を与える。

【００１８】

（３）原稿が傾いている場合の原稿読取

次に、原稿ガラス１８上で読み取られる原稿が傾いている場合の画像読取について説明する。図１１に示すように、原稿１０は、右上端（３角印で示す）を基準とする原稿ガラス１８の上に、原稿の複写面を下向きに置かれている。原稿ガラス１８の長手方向がスキャン読取の副走査方向であり、それに垂直な方向が主走査方向である。図１１に示した例では、原稿は、画像基準から離れて置かれ、その位置は副走査方向と平行ではない。この例では、原稿は読取領域からはみ出ていない。

図１２と図１３は、原稿１０（破線で示す）が読取領域（実線で示す長方形）からはみ出ていない場合の読み取った画像のイメージを示す。（原稿１０を複写面側から見るので、画像基準は左上端である。）画像信号処理部２０では、少なくとも原稿の範囲を含む長方形領域の画像データを処理して、原稿が存在する原稿領域の検出を行い、原稿の周囲（すなわちエッジ部）のすべての座標から、図に示すように長方形原稿の４隅の座標を検出する。ここで、主走査方向がＸ軸であり、副走査方向がＹ軸である。X_{max}とX_{min}は、最大と最小のＸ座標であり、残りの２つのＸ座標のうち大きいほうがX_1であり、小さいほうがX_2である。また、Y_{max}とY_{min}は、最大と最小のＹ座標であり、残りの２つのＹ座標のうち大きいほうがY_1であり、小さいほうがY_2である。図１２の例では、原稿の４隅のＸ座標とＹ座標は、（X_1，Y_{min}）、（X_{max}，Y_2）、（X_{min}，Y_1）、（X_2，Y_{max}）である。原稿１０の４辺の長さａ、ｂ、ｃ、ｄは、原稿の座標から以下のとおり計算できる。

$$
\begin{aligned}
a &= \sqrt{\{(X_{max}-X_1)^2+(Y_2-Y_{min})^2\}} \\
b &= \sqrt{\{(X_1-X_{min})^2+(Y_1-Y_{min})^2\}} \qquad (1) \\
c &= \sqrt{\{(X_2-X_{min})^2+(Y_{max}-Y_1)^2\}} \\
d &= \sqrt{\{(X_{max}-X_2)^2+(Y_{max}-Y_2)^2\}}
\end{aligned}
$$

また、図１３の例では、原稿の傾きの方向が図１２の場合と異なり、原稿の４端の座標は、（X_{min}，Y_1）、（X_1，Y_{min}）、（X_2，Y_{max}）、（X_{max}，Y_2）である。この場合も４辺の長さａ、ｂ、ｃ、ｄは同じ式で計算できる。

ここで、傾いた画像を補正するための編集処理パラメータは、次のようになる。まず、$X_1-X_{min}<Y_1-Y_{min}$の場合（図１２）、

回転座標：　(X_1, Y_{min})

回転角θ：　$\tan^{-1}\{(X_1-X_{min})/(Y_1-Y_{min})\}$　　(2)

デスティネーションアドレス（pmdax, pmday）：

$(-X_1, -Y_{min})$

また、$X_1-X_{min}>Y_1-Y_{min}$の場合（図１３）、

回転座標：　(X_{min}, Y_1)

回転角θ：　$\tan^{-1}\{(Y_1-Y_{min})/(X_1-X_{min})\}$　　(3)

デスティネーションアドレス（pmdax, pmday）：

$(-X_{min}, -Y_1)$

回転座標は、図の左上端に近い隅の座標である。回転角θは、回転座標位置を基準として原稿を回転して読取領域に平行にするための回転角である。デスティネーションアドレスは、メモリへの転送先の座標であり、左上端の位置から画像基準への長さに相当する。

【００１９】

（４）任意角回転による傾斜角補正

読み取った原稿の傾きが検出された場合に、画像を傾斜角だけ自動的に回転して、傾かない画像を得る。したがって、使用者が原稿を原稿ガラス上に置く場合に、誤って傾いて置いた場合などにおいて、画像は自動的に傾斜角だけ回転されるので、正常な画像が得られる。以下で、この任意角回転処理について説明する。

任意角回転は、画像読取により検出された編集パラメータに基づいて、メモリユニット３０内の編集処理部３０７において行われる。まず、編集処理部３０７について説明する。図１４は、メモリユニット３０内の編集処理部３０７の任意角回転に関連する部分と画像メモリ３０４を示す。編集処理部３０７による回転などの編集は、画像メモリ３０４を利用し、シフト処理、Ｘ－Ｙ変換処理およびビットスワップ処理を組み合わせて進められる（図１５、図１６参照）。なお、回転処理をしない場合（０°回転）は、破線で示すように、ビットスワップ処理のみがおこなわれ、信号Ｗ２、Ｒ２のみがアクセスされる。

【００２０】

回転処理をする場合、伸長部３１２より転送される入力画像データは、１６ビットであり、編集処理部３０７において、まず１６→３２変換部３０７０で３２ビットに変換される。編集処理部３０７の内部動作および画像メモリ３０４へのアクセスを高速に処理するため、データ処理はすべて３２ビットで行われる。第１シフト部３０７１は、ビット変換後のデータが必要であれば、シフト処理をし、画像メモリ３０４内の第１-１スライスエリア部３０４０と第１-２スライスエリア部３０４１に書き込む。第１-１Ｘ-Ｙ変換部３０７２と第１-２Ｘ-Ｙ変換部３０７３は、それぞれ、第１-１スライスエリア部３０４０と第１-２スライスエリア部３０４１から読み出されたデータＲ１についてＸ-Ｙ変換処理をする。第２シフト部３０７４はＸ-Ｙ変換後のデータについて必要であればシフト処理をする。第１ビットスワップ部３０７５は、１６→３２変換部３０７０からのデータまたは第２シフト部３０７４からのデータを必要であればビットスワップ処理をし、画像メモリ３０４内の編集用の仮想用紙エリア３０４２（最大でＡ３サイズの容量）に書き込む。第２Ｘ-Ｙ変換部３０７６は、プリント出力時に、必要であれば第２ビットスワップ部３０７７により、画像メモリ３０４内のプリント出力用の仮想用紙エリア３０４２から読み出したＲ２データのＸ-Ｙ変換処理をして、画像メモリ３０４内の第２スライスエリア３０４３に書き込む。プリント出力動作時に仮想用紙エリア３０４２から読み出されたＲ２データまたは第２スライスエリア３０４３から読み出されたＲ３データは、３２→１変換部３０７８により１ビットに変換され、多値化処理部３０８へ転送される。連続動作時には、画像メモリ３０４へのアクセス（信号Ｗ１～Ｗ３、Ｒ１～Ｒ３）は、３２ビットバスラインにて時分割で並列処理される。

【００２１】

次に、図１５を参照して、画像データの９０°回転処理を説明する。伸長部３１２より転送される入力画像のイメージは、左上の（ａ）に示すように、左上端を画像基準として受信される。この入力画像データは、右上の（ｂ）に示すように、ライン単位で第１-１スライスエリア部３０４０から３２ビット×３２ラインのデータから、３２ビット×３２ビットのブロックの単位で読み出されて、第１-１Ｘ-Ｙ変換部３０７２で編集処理される。次に、９０°回転のために、中央の（ｃ）に示すように読み出され、右下の（ｄ）に示すように、仮想用紙エリア３０４２に書き込まれる。このとき、画像基準（デスティネーションアドレス(pmdax,pmday)）が左下端になるように、データを展開する。第１-１スライスエリア部３０４０と第１-２スライスエリア部３０４１は、対になっていて、上記の処理がダブルバッファ動作で行われる。

次に、図１６を参照して、第１ビットスワップ部３０７５と第２ビットスワップ部３０７７による画像データのビットスワップ処理を説明する。この処理において、図の上部に示すように、３２ビットのデータの並びを逆転する。そして、図の下部に示すように、逆転したデータを、仮想用紙エリア３０４２において、画像基準（デスティネーションアドレス）が右下端になるように書き込む。また、９０°回転とビットスワップ処理を組み合わせることにより２７０°回転もすることができる。このとき、画像基準が右上端になるようにデータを展開する。なお、編集処理部３０７では、画像基準の仮想用紙エリアへの転

送先（デスティネーションアドレス）を変えることにより、画像の平行移動も同時に処理することができる。また、説明はしないが、特定の領域の画像の消去や複写・貼り付けなどの処理も可能である。

【００２２】

次に、任意角回転のための演算について説明する。次の式は、アフィン変換における回転処理を示す。式（４）に示されるように、座標（Ｘ,Ｙ）は角度θだけ回転されて座標（Ｕ,Ｖ）になる。この演算は、式（５）に示すように分解され、第１シフト、９０°回転、第２シフト、－９０°回転の組み合わせとなる。上述の編集処理部３０７では、これらの処理を組み合わせて演算が行われる。第１シフトと第２シフトでは、Ｙ軸パラメータ固定でＸ軸パラメータのみが処理される。

【数１】

$$\begin{pmatrix} U \\ V \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos\theta & \sin\theta \\ -\sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{(s^2+t^2)}} \begin{pmatrix} s & t \\ -t & s \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} \quad (4)$$

$$= \underset{-90\text{度}}{\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}} \underset{\text{第2シフト}}{\begin{pmatrix} 1/\cos\theta & \tan\theta \\ 0 & 1 \end{pmatrix}} \underset{90\text{度}}{\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}} \underset{\text{第1シフト}}{\begin{pmatrix} \cos\theta & \sin\theta \\ 0 & 1 \end{pmatrix}} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} \quad (5)$$

$$= \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} z/t & t/s \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s/z & t/z \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix}$$

ここに

$z=\sqrt{(s^2+t^2)}$

【００２３】

次に、上述の回転アドレス演算の逆演算を示す。式（６）、（７）は、式（４）、（５）の逆変換を示す。

【数２】

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} U \\ V \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{(s^2+t^2)}} \begin{pmatrix} s & -t \\ t & s \end{pmatrix} \begin{pmatrix} U \\ V \end{pmatrix} \quad (6)$$

$$= \underset{\text{第1シフト}}{\begin{pmatrix} 1/\cos\theta & -\tan\theta \\ 0 & 1 \end{pmatrix}} \underset{90\text{度}}{\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}} \underset{\text{第2シフト}}{\begin{pmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ 0 & 1 \end{pmatrix}} \underset{-90\text{度}}{\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}} \begin{pmatrix} U \\ V \end{pmatrix} \quad (7)$$

$$= \begin{pmatrix} z/t & -t/s \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s/z & -t/z \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} U \\ V \end{pmatrix}$$

ここに

$z=\sqrt{(s^2+t^2)}$

【００２４】
画像データの任意角回転処理では、上述の任意角回転のための演算に従って画像データが処理される。図１７により、画像データの任意角回転処理（シフトシフト方式）を説明する。編集処理部３０７において、図１７の左上に示すように、伸長部３１２より転送される入力画像のイメージは、左上端を基準として受信される。この入力画像データは、図の中央部上側に示すように、上述の第１シフト部３０７１において、設定された回転角θに応じて第１シフト処理がなされ、第１-１スライスエリア３０４１と第１-２スライスエリア３０４２へライン単位で書き込まれる。次に、第１-１スライスエリア３０４１と第１-２スライスエリア３０４２から３２×３２ビットのブロックの単位で読み出され、第１-１Ｘ-Ｙ変換部３０７２と第１-２Ｘ-Ｙ変換部３０７３により処理される。次に、２ブロック分のデータを基に、第２シフト部３０７４にて、設定された回転角θに応じた第２シフト処理がなされ、このデータが仮想用紙エリア３０４２に書き込まれる。２つのスライスエリア３０４０、３０４１は対になっており、上述の動作がダブルバッファ動作にて行われる。これまでの処理で、画像は（９０°＋θ）回転した状態となる。仮想用紙エリア３０４２からプリント出力をするとき、－９０°回転（２７０°回転）を第２Ｘ-Ｙ変換部３０７６と第２ビットスワップ部３０７７を用いて処理し、第２スライスエリア部３０４３へバッファリング（ビット変換）をしてから、多値化処理部３０８へ出力する。シフトシフト方式による回転処理は、処理後の画質を考慮するとθはなるべく小さい角度が望ましいため、－４５°＜θ＜４５°とする。それ以上の角度の回転は、９０°単位の回転と組み合わせることにより処理する。

【００２５】
次に、画像データの任意角回転と変倍処理とを同時に処理するための論理式を示す。式（８）は、アフィン変換における回転処理と変倍処理を示し、座標（Ｘ,Ｙ）は角度θだけ回転されてα倍になって座標（Ｕ,Ｖ）になる。これは、式（１０）に示すように分解され、第１シフト、９０°回転、第２シフト、－９０°回転となる。第１と第２のシフトは、Ｙ軸パラメータ固定でＸ軸パラメータのみが処理される。

【数３】

$$\begin{pmatrix} U \\ V \end{pmatrix} = \alpha \begin{pmatrix} \cos\theta & \sin\theta \\ -\sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{(s^2+t^2)}} \begin{pmatrix} s & t \\ -t & s \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} \quad (8)$$

$$= \underset{\text{−90度}}{\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}} \underset{\text{シフト2}}{\begin{pmatrix} \alpha/\cos\theta & \tan\theta \\ 0 & 1 \end{pmatrix}} \underset{\text{90度}}{\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}} \underset{\text{シフト1}}{\begin{pmatrix} \alpha\cos\theta & \sin\theta \\ 0 & 1 \end{pmatrix}} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} \quad (9)$$

$$= \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \alpha z/t & t/s \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \alpha s/z & t/z \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix}$$

ここに

$$z=\sqrt{(s^2+t^2)}$$

次に、上述の回転アドレス演算の逆演算を示す。式（１０）、（１１）は、式（８）、（９）の逆変換を示す。

【数４】

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \frac{1}{\alpha}\begin{pmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix}\begin{pmatrix} U \\ V \end{pmatrix} = \frac{1}{\alpha\sqrt{(s^2+t^2)}}\begin{pmatrix} s & -t \\ t & s \end{pmatrix}\begin{pmatrix} U \\ V \end{pmatrix} \quad (10)$$

$$= \begin{pmatrix} 1/\alpha\cos\theta & -\tan\theta \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} \cos\theta/\alpha & -\sin\theta/\alpha \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} U \\ V \end{pmatrix} \quad (11)$$

シフト1　90度　シフト2　−90度

$$= \begin{pmatrix} z/\alpha t & -t/s \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} s/\alpha z & -t/\alpha z \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} U \\ V \end{pmatrix}$$

ここに

$z=\sqrt{(s^2+t^2)}$

【００２６】

図１８は、上述の画像データの任意角回転処理を示す。この処理は、シフト処理、９０°回転、シフト処理、－９０°回転からなる。変倍は、図１４に示す編集処理部３０７において、第１と第２のシフト部において変倍のパラメータを対応させることにより行なう。ただし、倍率によっては、スライスエリアの数を増やすことが必要になる。このとき、変倍のみを処理し、回転しない場合は、回転角度の設定を０°にすればよい。

【００２７】

（５）画像の性質に応じた任意角回転処理

任意角回転による傾き補正処理により得られる画像の画質は、回転角度に依存する。回転角度が大きいほど画質が劣化する。また、画質の劣化の程度は画像の種類により異なる。入力画像データが文字画像のような単純２値画像の場合は、任意角回転処理をした後の画像は、ほとんど画質が変わらない。しかし、中間調画像については、任意角回転処理をした後の画質が劣化してしまう。特に中間調画像は画質が要求される場合が多いため、スムージングなどによる補正をする必要がある。また、画質の劣化が望ましくない場合は、任意角回転補正を禁止することが望ましい。

そこで、本画像形成装置では、原稿ガラスの上の原稿の画像を読み取り、こうして得られた２次元の入力画像より入力画像の回転角度を設定し、設定された回転角度で入力画像を回転して画像の傾きを補正する。さらに、回転された画像に対してスムージング処理をするが、このスムージング処理は、画像の回転角θがあらかじめ決められた角度より大きい場合に行う（図２６、図２８参照）。この角度はたとえば１５°であるが、画像の特徴や画質劣化の程度に応じて使用者により設定される。こうして、画像を正常な向きに補正する際に、回転角θが所定角度より大きい場合にスムージング処理をして画質の劣化（ざらつきなど）を少なくする。

ここで、画像形成装置は、さらに、入力画像データが単純２値画像であるのか中間調画像であるのかを判別する（図２５参照）。この画像属性の判別の結果、入力画像データのうち中間調画像があらかじめ決められた量または割合より大きい場合（図２５、ステップＳ３５５、Ｓ３５６参照）、かつ、回転角θがあらかじめ決められた角度より大きい場合にスムージング処理を行わせる。中間調画像は回転により画質が大きく劣化するが、単純２値画像では画質への影響が少ないので、中間調画像に対してのみスムージング処理をする。

また、画像形成装置は、さらに、操作者が画質モードを設定する操作パネルを備え、設定されたモードが写真モード（中間調画像モード）である場合（図２６、ステップＳ３６３参照）、回転角θがあらかじめ決められた角度より大きい場合にスムージング処理を行う

。すなわち、写真モードである場合、画質への回転の影響を少なくするため、スムージング処理を行う。

【００２８】

（６）複写機の制御

以下に本複写機の制御のフローを説明する。この複写機では、回転された画像に対するスムージング処理は、画像の回転角θがあらかじめ決められた角度より大きい場合に行う。図１９は、操作パネルを制御する第１ＣＰＵ１０１のメインフローチャートである。電源が投入されると、まず、ＲＡＭやレジスタなどを初期化する初期設定を行なう（ステップＳ１１）。その後、１ルーチンの長さを規定する内部タイマーをセットし（ステップＳ１２）、キー操作を受け付けるキー入力処理をし（ステップＳ１３）、キー操作に応じた表示を行なうパネル表示処理をする（ステップＳ１４）。そして、傾斜角回転処理のためチョイス設定処理をする（ステップＳ１５、図２６参照）。そして、その他の処理をした後（ステップＳ１７）、内部タイマーの終了を待って（ステップＳ１８でＹＥＳ）、ステップＳ１２に戻り、上述の処理をくり返す。また、適時に割り込み処理として、他のＣＰＵとの通信をおこなう。

【００２９】

図２０は、画質モード設定のフローチャートである。操作パネルで画質モードキー１０２が押し下げられると（ステップＳ１７１）、もし、現在の画質モードＭＤが写真モードであれば（ステップＳ１７２でＹＥＳ）、文字モードを設定し（ステップＳ１７３）、写真モードでなければ（ステップＳ１７２でＮＯ）、写真モードを設定して（ステップＳ１７４）、リターンする。

【００３０】

図２１は、チョイス設定（図２５、ステップＳ１５）のフローチャートである。操作パネルでは、チョイス設定のための画面が表示される。操作パネルより各種設定値が入力される。まず、領域判別モード（ＲＹＯ）または画質モード（ＧＡＳＩＴＵ）がスムージング判定モードＳ＿ＨＡＮＴＥＩとして登録される（ステップＳ１６１）。次に、しきい値番号により（ステップＳ１６２）、複数（３種類）の任意角しきい値のいずれかがＳＨＩＫＩＩ_1、ＳＨＩＫＩＩ_2またはＳＨＩＫＩＩ_3に登録される（ステップＳ１６３～Ｓ１６５）。次に、領域判別比較データをＲＥＦに登録する（ステップＳ１６６）。さらに、スムージングパラメータ番号により（ステップＳ１６７）、複数（３種類）のスムージングパラメータＳＭＯＯＴＨ＿１、ＳＭＯＯＴＨ＿２、ＳＭＯＯＴＨ＿３のいずれかが登録される（ステップＳ１６８～Ｓ１６Ａ）。そして、その他の処理をして（ステップＳ１６Ｂ）、リターンする。

【００３１】

図２２は、画像信号処理部２０を制御する第２ＣＰＵ１０２のメインフローチャートである。ＲＡＭやレジスタなどを初期化する初期設定をおこなった後（ステップＳ２１）、１ルーチンの長さを規定する内部タイマーをセットする（ステップＳ２２）。次に、画像データを入力し（ステップＳ２３）、原稿検出処理をし（ステップＳ２４、図２３参照）、画像処理をし（ステップＳ２５）、画像データを出力する（ステップＳ２６）。そして、その他の処理をし（ステップＳ２７）、内部タイマーの終了を待って（ステップＳ２８でＹＥＳ）、ステップＳ２２に戻り、上述の処理をくり返す。

【００３２】

図２３は、原稿検出処理（図２２、ステップＳ２４）のフローチャートである。ここで、原稿領域においてエッジ部の座標を抽出し、抽出した複数の座標からなる直線を原稿領域の各辺とみなす（ステップＳ２４１）。次に、X_{min}点とX_{max}点の座標およびY_{min}点とY_{max}点の座標（図１２、図１３参照）を抽出する（ステップＳ２４２、Ｓ２４３）。$X_1-X_{min}<Y_1-Y_{min}$であれば（ステップＳ２４４でＹＥＳ）、$-tan^{-1}((X_1-X_{min})/(Y_1-Y_{min}))$を傾き角θ'とする（ステップＳ２４５）。また、$X_1-X_{min}>Y_1-Y_{min}$であれば（ステップＳ２４６でＹＥＳ）、$-tan^{-1}((Y_1-Y_{min})/(X_1-X_{min}))$を傾き角θ'とする（ステップＳ２４７）。また、$X_1-X_{min}=Y_1-Y_{min}$であれば（

ステップＳ２４８でＹＥＳ）、傾き角θ'を０とする（ステップＳ２４９）。以上のいずれにも該当しない場合は、傾き角θ'を４５°とする（ステップＳ２５０）。

【００３３】

図２４は、メモリユニット部３０を制御する第３ＣＰＵ１０３のメインフローチャートである。まずＲＡＭやレジスタなどを初期化する初期設定をおこなう（ステップＳ３１）。次に、第５ＣＰＵからのコマンドを受信するコマンド受信処理（ステップＳ３２）、第５ＣＰＵへステータスを送信するステータス送信処理（ステップＳ３３）、画像メモリ書き込み処理（ステップＳ３４）、領域判別処理（ステップＳ３５、図２５参照）、スムージング判定処理（ステップＳ３６、図２６参照）、圧縮制御処理（ステップＳ３７）、伸長制御処理（ステップＳ３８）、編集制御処理（ステップＳ３９、図２７参照）、スムージング制御処理（ステップＳ３Ａ、図２８参照）、画像メモリ読み出し処理（ステップＳ３Ｂ）、および、その他の処理（ステップＳ３Ｃ）をする。そして、ステップＳ３２に戻り、上述の処理をくり返す。

【００３４】

図２５は、領域判定処理のフローチャート（図２４、ステップＳ３５）である。領域判別モードでは、入力画像において、文字領域と写真領域とを判別し、文字領域と判別される領域と写真領域と判別される領域との割合から入力画像が写真画像であるか文字画像であるかを判定する。画像入力が終了したら（ステップＳ３５１でＹＥＳ）、領域判別結果を読み出し、文字領域をＭＯＪＩ、写真領域をＳＹＡＳＩＮと設定する（ステップＳ３５２、Ｓ３５３）。次に、全体に対する写真領域の割合（ＳＹＡＳＩＮ／（ＳＹＡＳＩＮ＋ＭＯＪＩ）をＨＡＮＢＥＴＵとする（ステップＳ３５４）。次に、算出結果ＨＡＮＢＥＴＵを領域判別比較データＲＥＦと比較し（ステップＳ３５５）、算出結果ＨＡＮＢＥＴＵのほうが大きい場合は写真画像（ＳＹＡＳＩＮ_ＩＭＧ）をＩＭＡＧＥに設定し（ステップＳ３５６）、小さい場合は文字画像（ＭＯＪＩ_ＩＭＧ）をＩＭＡＧＥに設定する（ステップＳ３５７）。比較データＲＥＦは、チョイス設定で入力される。

【００３５】

図２６は、スムージング判定処理のフローチャート（図２４、ステップＳ３６）である。まずチョイスまたは操作パネルにより設定されたスムージング判定モード（Ｓ_ＨＡＮＴＥＩ）により分岐する（ステップＳ３６１、Ｓ３６２）。スムージング判定モードが領域判別モードＲＹＯである場合は、さらにＩＭＡＧＥの内容により分岐する（ステップＳ３６３）。画質モードが設定されていれば、画質モードが写真モードか文字モードかで分岐する（ステップＳ３６３）。

スムージング判定モードが写真画像（ＳＹＡＳＩＮ_ＩＭＧ）である場合、または、画質モードが写真モードである場合、スムージング処理をする。ここで、回転角θの大きさが大きいほどスムージング処理のためのスムージングパラメータを大きくする。まず、回転角θがしきい値ＳＩＫＩＩ_３より大きい場合（ステップＳ３６４でＹＥＳ）、ＳＭＯＯＴＨ_３をスムージングパラメータＳＭＯＯＴＨ_ＰＡＲＡに設定する（ステップＳ３６５）。回転角θがしきい値ＳＩＫＩＩ_３より小さくしきい値ＳＩＫＩＩ_２より大きい場合（ステップＳ３６６でＹＥＳ）、ＳＭＯＯＴＨ_２をスムージングパラメータＳＭＯＯＴＨ_ＰＡＲＡに設定する（ステップＳ３６７）。回転角θがしきい値ＳＩＫＩＩ_２より小さくしきい値ＳＩＫＩＩ_１より大きい場合（ステップＳ３６８でＹＥＳ）、ＳＭＯＯＴＨ_１をスムージングパラメータＳＭＯＯＴＨ_ＰＡＲＡに設定する（ステップＳ３６９）。回転角θがしきい値ＳＩＫＩＩ_１より小さい場合（ステップＳ３６８でＮＯ）、ＳＭＯＯＴＨ_０をスムージングパラメータＳＭＯＯＴＨ_ＰＡＲＡに設定する（ステップＳ３６Ａ）。

また、スムージング判定モードが文字画像ＭＯＪＩ_ＩＭＧである場合、または、画質モードが文字画像モードである場合、ただちにステップＳ３６Ａに進み、ＳＭＯＯＴＨ_０をスムージングパラメータＳＭＯＯＴＨ_ＰＡＲＡに設定する。

以上に説明したように、文字画像である場合は、画像回転による画質劣化が少ないので、スムージングパラメータをＳＭＯＯＴＨ_０に設定する（図２８に示されるように、この

場合、スムージング処理は禁止される）。一方、写真画像では、画像回転による画質劣化の影響が大きいので、スムージング処理を行うが、回転角が大きくなるにつれスムージングパラメータを大きく設定する。

【００３６】

図２７は、編集制御（図２４、ステップＳ３９）のフローチャートである。符号メモリ３０６にプリント用のデータが蓄えられていれば（ステップＳ３９１でＹＥＳ）、９０°単位回転パラメータ（９００θ）を設定し（ステップＳ３９２）、任意角回転パラメータθを設定し（ステップＳ３９３）、デスティネーションパラメータ（ｐｍｄａｘ、ｐｍｄａｙ）を設定する（ステップＳ３９４）。そして、他のパラメータを設定する（ステップＳ３９５）。次に、設定されたデスティネーション、回転角に基づいて任意角回転処理を実行する（ステップＳ３９６）。次に、９０°回転をすると判断されると（ステップＳ３９７でＹＥＳ）、９０°単位回転を実行する（ステップＳ３９８）。そして、リターンする。

【００３７】

図２８は、スムージング制御処理のフローチャート（図２４、ステップＳ３Ａ）である。符号メモリ３０６にプリント用のデータが蓄えられていれば（ステップＳ３Ａ１でＹＥＳ）、スムージングパラメータＳＭＯＯＴＨ_ＰＡＲＡがＳＭＯＯＴＨ_０であれば（ステップＳ３Ａ２でＹＥＳ）、スムージング処理のディスエーブル設定を行い（ステップＳ３Ａ３）、スムージングパラメータＳＭＯＯＴＨ_ＰＡＲＡがＳＭＯＯＴＨ_０でなければ（ステップＳ３Ａ２でＮＯ）、スムージング処理のイネーブル設定を行う（ステップＳ３Ａ４）。そして、他のパラメータを設定する（ステップＳ３Ａ５）。

【００３８】

図２９は、プリンタ部を制御する第４ＣＰＵ１０４のメインフローチャートである。ＲＡＭやレジスタなどを初期化する初期設定をおこなった後（ステップＳ４１）、１ルーチンの長さを規定する内部タイマーをセットする（ステップＳ４２）。次に、現像・転写系の制御（ステップＳ４３）、搬送系の制御（ステップＳ４４）、定着系の制御（ステップＳ４５）、印字処理部の制御（ステップＳ４６）をする。そして、その他の処理をする（ステップＳ４７）。次に、内部タイマーの終了を待って（ステップＳ４８でＹＥＳ）、ステップＳ４２に戻り、上述の処理をくり返す。

図３０は、複写機全体の制御を統括する第５ＣＰＵ１０５のメインフローチャートである。ＲＡＭやレジスタなどを初期化する初期設定をおこなった後（ステップＳ５１）、１ルーチンの長さを規定する内部タイマーをセットする（ステップＳ５２）。次に、他のＣＰＵからの入力データをチェックする入力データ解析処理（ステップＳ５３）、操作内容に応じて動作モードを定めるモード設定処理（ステップＳ５４）、割り込み切換処理（ステップＳ５５）、モードに応じたコマンド設定処理（ステップＳ５６）、コマンドを通信ポートに待機させる出力データ設定（ステップＳ５７）、および、その他の処理（ステップＳ５８）をする。次に、内部タイマーの終了を待って（ステップＳ５９でＹＥＳ）、ステップＳ５２に戻り、上述の処理をくり返す。

【００３９】

以上で、原稿読取装置から入力した画像データの任意角回転処理について述べたが、同様にネットワーク上の外部機器から通信される画像データ（角度パラメータ付き）を処理することも可能である。たとえば、外部機器から入力される画像データについて任意角回転処理をして印字処理部で印字できる。また、画像読取装置で読み取った画像データについて任意角回転処理をして外部機器に出力できる。また、外部機器から入力される画像データについて任意角回転処理をして再び外部機器に出力できる。

【００４０】

（７）第２実施形態

第２実施形態の複写機では、画像の属性に応じて任意角回転の動作／禁止が制御される。２次元の入力画像より入力画像の回転角を設定し、設定された回転角度で入力画像を回転して画像の傾きを補正する。ここで、入力画像データの画像の属性を判別し、判別された画像の属性と、設定された回転角とに応じて任意角回転の動作／禁止を制御する（図３３

参照）。これにより、画質の劣化が大きいと判断される場合に画像の任意角回転を禁止し、画質劣化を防止する。図３２に示す例では、入力画像データのうち中間調画像があらかじめ決められた量または割合より大きいと判別した場合、かつ、任意角回転手段により回転される回転角があらかじめ決められた角度より大きい場合に、任意角回転の動作を禁止する。または、操作者により設定された画質モードに応じて任意角回転の動作／禁止を制御する。画質モードが設定されると、設定された画質モードに応じて任意角回転の動作／禁止を制御する（図３３参照）。たとえば、画質の劣化が望ましくない写真モード（中間調画像モード）が設定されると、任意角回転を禁止する。第２実施形態の複写機の制御のフローチャートは、図１９～図３０に記載された第１実施形態の複写機と共通する部分が多く、これと異なる点のみを以下に説明する。

【００４１】

図３１は、操作パネルを制御する第１ＣＰＵ１０１のフローにおけるチョイス設定（図１９、ステップＳ１５）のフローチャートである。操作パネルでは、チョイス設定のための画面が表示される。まず、スムージングモード（ＲＹＯまたはＧＡＳＩＴＵ）を任意角判定モードＮ_ＨＡＮＴＥＩに登録する（ステップＳ１１６１）。領域判別によるモードではＲＹＯを設定し、画質モードによる場合はＧＡＳＩＴＵを設定する。次に、設定された領域判別比較データをＲＥＦに登録する（ステップＳ１１６２）。そして、その他のチョイス設定をして（ステップＳ１１６３）、リターンする。なお、画質モード設定（図１９、ステップＳ１５）は図２０に示したフローと同じなので説明を省略する。

【００４２】

図３２は、メモリユニット部３０を制御する第３ＣＰＵ１０３のメインフローチャートである。まずＲＡＭやレジスタなどを初期化する初期設定をおこなう（ステップＳ３１）。次に、第５ＣＰＵからのコマンドを受信するコマンド受信処理（ステップＳ３２）、第５ＣＰＵへステータスを送信するステータス送信処理（ステップＳ３３）、画像メモリ書き込み処理（ステップＳ３４）、領域判別処理（ステップＳ３５'、図３３参照）、任意角回転判定処理（ステップＳ３６'、図３４参照）、圧縮制御処理（ステップＳ３７）、伸長制御処理（ステップＳ３８）、編集制御処理（ステップＳ３９'、図３５参照）、スムージング制御処理（ステップＳ３Ａ）、画像メモリ読み出し処理（ステップＳ３Ｂ）、および、その他の処理（ステップＳ３Ｃ）をする。そして、ステップＳ３２に戻り、上述の処理をくり返す。

【００４３】

図３３は、領域判別処理（図３２、ステップＳ３５'）のフローチャートである。画像入力処理が終了したら（ステップＳ１３５１でＹＥＳ）、領域判別結果を読み出し、文字領域をＭＯＪＩとし（ステップＳ１３５２）、写真領域をＳＹＡＳＩＮとする（ステップＳ１３５３）。そして、全体に対する写真領域の割合ＳＹＡＳＩＮ／（ＳＹＡＳＩＮ＋ＭＯＪＩ）を算出し、ＨＡＮＢＥＴＵとする（ステップＳ１３５４）。次に、算出結果ＨＡＮＢＥＴＵが、チョイス（図３１、ステップＳ１１６２）により設定された領域判別比較データ（ＲＥＦ）より大きいか否かを判定する（ステップＳ１３５５）。算出結果ＨＡＮＢＥＴＵが比較データＲＥＦより大きい場合、ＩＭＡＧＥを写真画像（ＳＹＡＳＩＮ_ＩＭＧ）とし（ステップＳ１３５６）、比較データＲＥＦより小さい場合、ＩＭＡＧＥを文字画像（ＭＯＪＩ_ＩＭＧ）とする（ステップＳ１３５７）。

【００４４】

図３４は、任意角回転判定処理(図３２、ステップＳ３６'）のフローチャートである。チョイスにより設定された任意角判定モード（Ｎ_ＨＡＮＴＥＩ）が、領域判別によるモード（ＲＹＯ）であれば（ステップＳ１３６１）、ＩＭＡＧＥの内容により分岐する（ステップＳ１３６２）。また、画質モード（ＧＡＳＩＴＵ）が設定されている場合、その内容（ＭＤ）により分岐する（ステップＳ１３６３）。

もしＩＭＡＧＥがＭＯＪＩ_ＩＭＧであれば、任意角回転を許可し（ステップＳ１３６４）、ＩＭＡＧＥがＳＹＡＳＩＮ_ＩＭＧであれば、任意角回転を禁止する（ステップＳ１３６５）。一方、任意角判定モード（Ｎ_ＨＡＮＴＥＩ）が、画質モード設定による場合

（ステップＳ１３６１）、ＭＤの内容により分岐する（ステップＳ１３６３）。画質モード設定が文字モードであれば、任意角回転を許可し（ステップＳ１３６４）、写真モードであれば、任意角回転を禁止する（ステップＳ１３６５）。以上に説明されるように、文字画像に対しては任意角回転を許可するが、画質が劣化する写真画像に対しては任意角回転を禁止する。

【００４５】

図３５は、編集制御（図３２、ステップＳ３９'）のフローチャートである。符号メモリ３０６にプリント用のデータが蓄えられていれば（ステップＳ１３９１でＹＥＳ）、９０°単位回転パラメータ（９０θ）を設定する（ステップＳ１３９２）。次に、任意角回転が許可されていれば（ステップＳ１３９３でＹＥＳ）、任意角回転パラメータθを設定し（ステップＳ１３９４）、デスティネーションパラメータ（ｐｍｄａｘ、ｐｍｄａｙ）を設定する（ステップＳ１３９５）。また、任意角回転が許可されていなければ（ステップＳ１３９３でＮＯ）、デスティネーションパラメータ（ｐｍｄａｘ、ｐｍｄａｙ）のみを設定する（ステップＳ１３９６）。この場合、それぞれのデスティネーションアドレスは異なる値になる。そして、他のパラメータを設定する（ステップＳ１３９７）。

次に、設定されたデスティネーションと回転角に基づいて任意角回転処理を実行する（ステップＳ１３９８）。ここで、９０°回転がある場合は（ステップＳ１３９９でＹＥＳ）、９０°単位の回転を実行して（ステップＳ１３９Ａ）、リターンする。

【００４６】

【発明の効果】

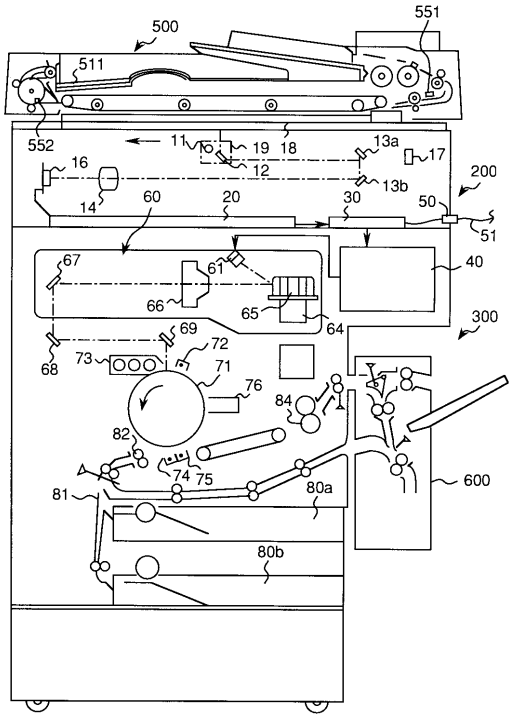
原稿が原稿ガラス上に傾いて置かれた場合にも、回転角度があらかじめ決められた値より大きい場合、回転された画像データに対してスムージング処理がされるので、再現された画像の劣化と小さくできる。

【図面の簡単な説明】

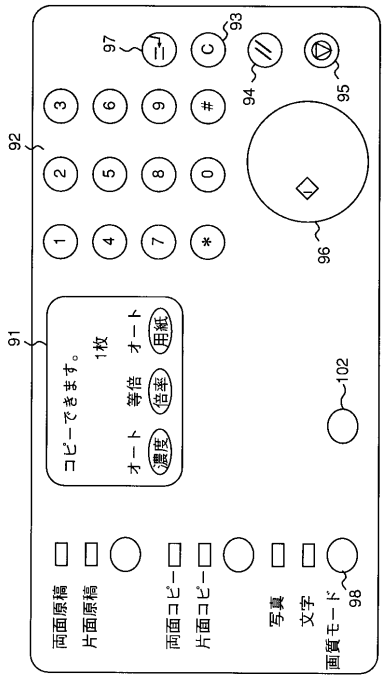
【図１】　本発明に係る複写機の図式的な断面図である。
【図２】　複写機の操作パネルの平面図である。
【図３】　複写機を含むシステム形態の１例の図である。
【図４】　複写機の制御部の１部のブロック図である。
【図５】　複写機の制御部の１部のブロック図である。
【図６】　コントローラのブロック図である。
【図７】　画像信号処理部のブロック図である。
【図８】　メモリユニット部のブロック図である。
【図９】　メモリ書き込み動作の図である。
【図１０】　メモリ読み出し動作の図である。
【図１１】　スキャンによる原稿画像入力の説明をするための図である。
【図１２】　読み取った画像のイメージの１例の図である。
【図１３】　読み取った画像のイメージの１例の図である。
【図１４】　メモリユニット内の編集処理部のブロック図である。
【図１５】　画像データの９０°回転処理を説明するための図である。
【図１６】　画像データのビットスワップ処理を説明するための図である。
【図１７】　画像データの任意角回転処理（シフトシフト処理）を説明するための図である。
【図１８】　画像データの任意角回転（シフトシフト処理）と変倍を同時に行なう処理を説明するための図である。
【図１９】　第１ＣＰＵのメインフローチャートである。
【図２０】　画質モード設定のフローチャートである。
【図２１】　チョイス設定のフローチャートである。
【図２２】　第２ＣＰＵのメインフローチャートである。
【図２３】　原稿検出のフローチャートである。
【図２４】　第３ＣＰＵのメインフローチャートである。

【図２５】　領域判定のフローチャートである。
【図２６】　スムージング判定のフローチャートである。
【図２７】　編集制御のフローチャートである。
【図２８】　スムージング制御のフローチャートである。
【図２９】　第４ＣＰＵのメインフローチャートである。
【図３０】　第５ＣＰＵのメインフローチャートである。
【図３１】　第２実施形態におけるチョイス設定のフローチャートである。
【図３２】　第２実施形態における第３ＣＰＵのメインフローチャートである。
【図３３】　領域判別制御のフローチャートである。
【図３４】　任意角回転判定処理のフローチャートである。
【図３５】　編集制御のフローチャートである。
【符号の説明】
３０　メモリユニット部、　　１０３　第３ＣＰＵ、
２００　画像読取部、　３０７　編集処理部。

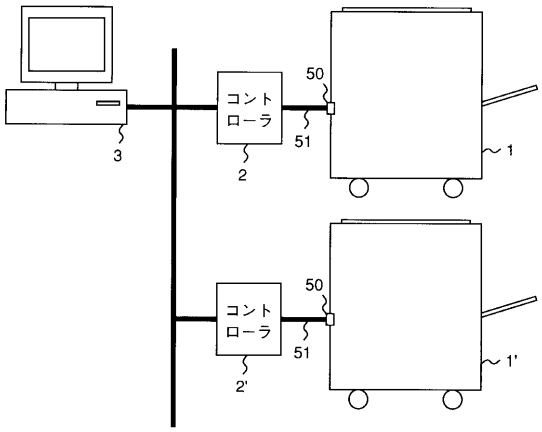
【図１】



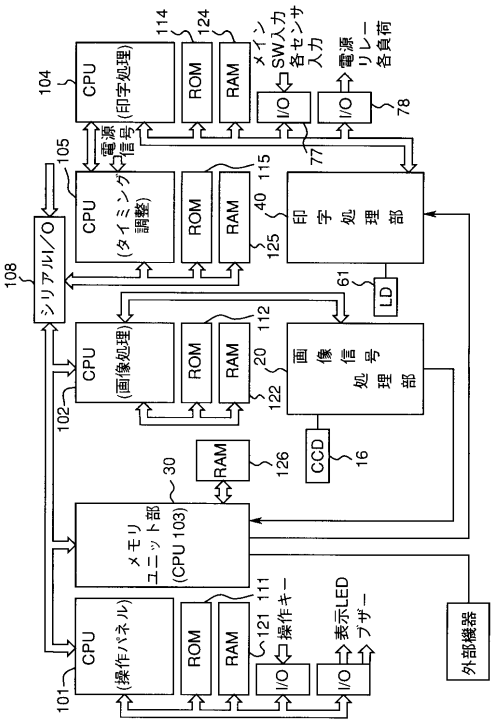
【図２】



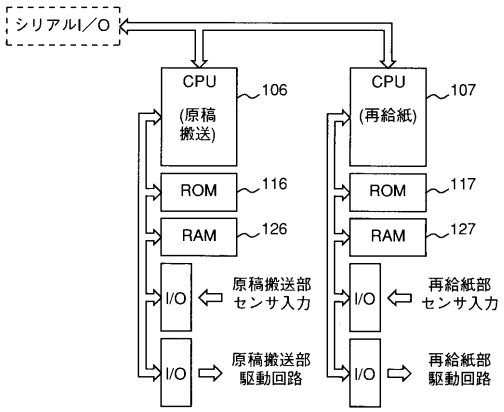
【図３】


コントローラ
コントローラ
3
2
2'
50
51
1
1'

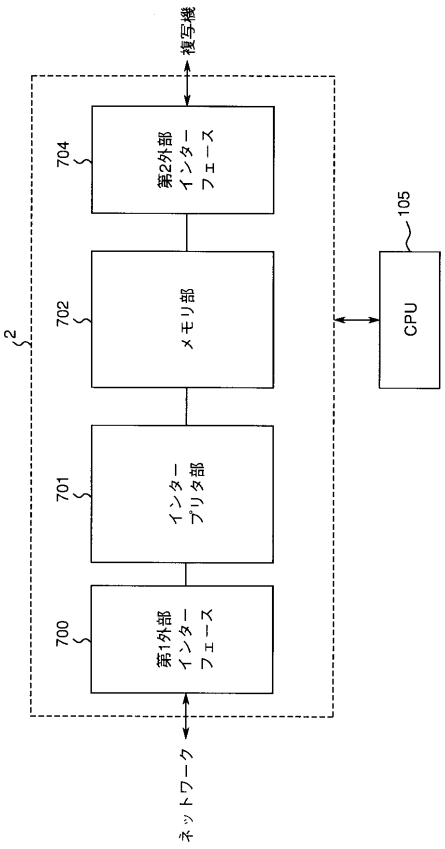
【図４】


CPU (印字処理)
ROM
RAM
メインSW入力 各センサ入力
電源リレー 各負荷
電源信号
CPU (タイミング調整)
印字処理部
シリアルI/O
LD
CPU (画像処理)
画像信号処理部
CCD
メモリユニット部 (CPU 103)
CPU (操作パネル)
操作キー
表示LED ブザー
外部機器

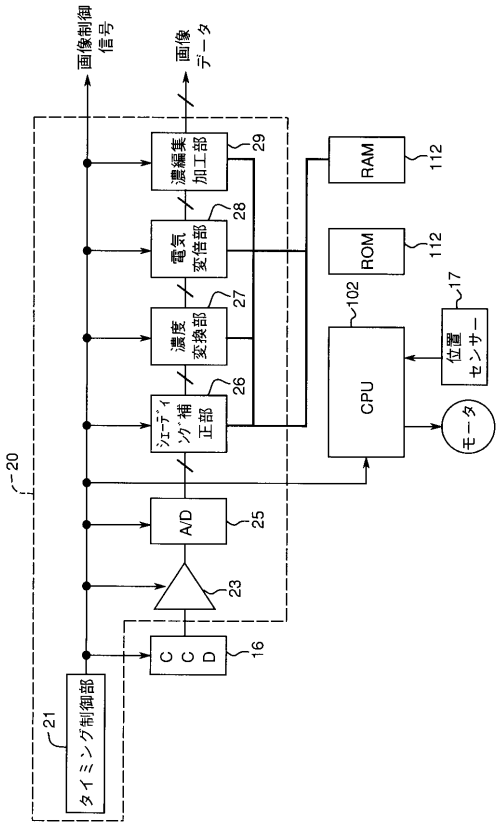
【図５】


シリアルI/O
CPU (原稿搬送)
CPU (再給紙)
ROM
RAM
I/O
原稿搬送部センサ入力
原稿搬送部駆動回路
再給紙部センサ入力
再給紙部駆動回路

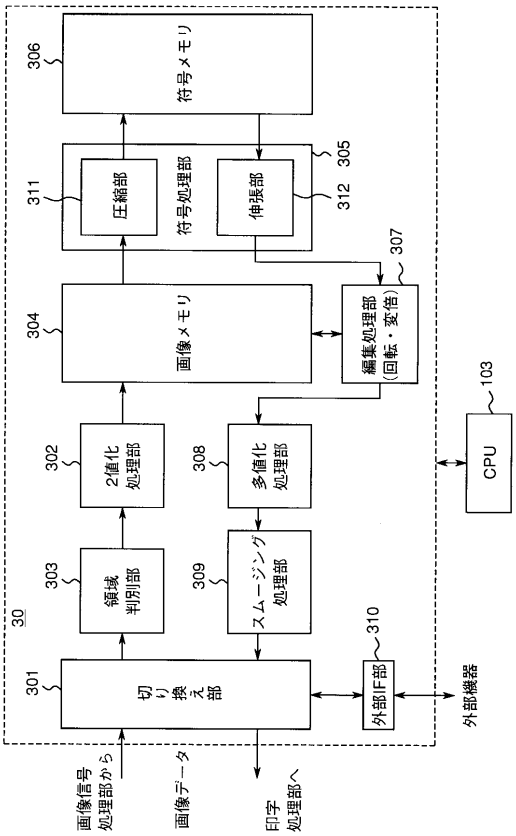
【図６】


複写機
第2外部インターフェース
メモリ部
インタープリタ部
第1外部インターフェース
CPU
ネットワーク

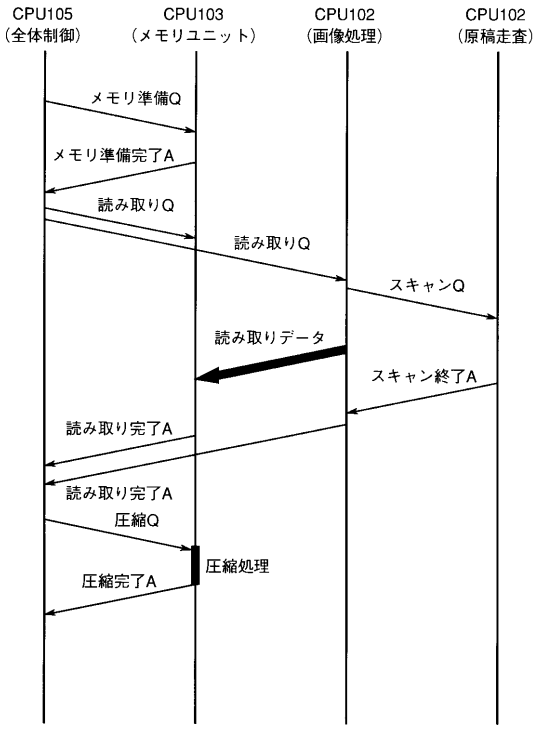
【図７】


画像制御信号
画像データ
濃編集加工部
29
電気変倍部
28
濃度変換部
27
ｼｪｰﾃﾞｨﾝｸﾞ補正部
26
A/D
25
23
C C D
16
20
21
タイミング制御部
RAM
112
ROM
112
102
CPU
17
位置センサー
モータ

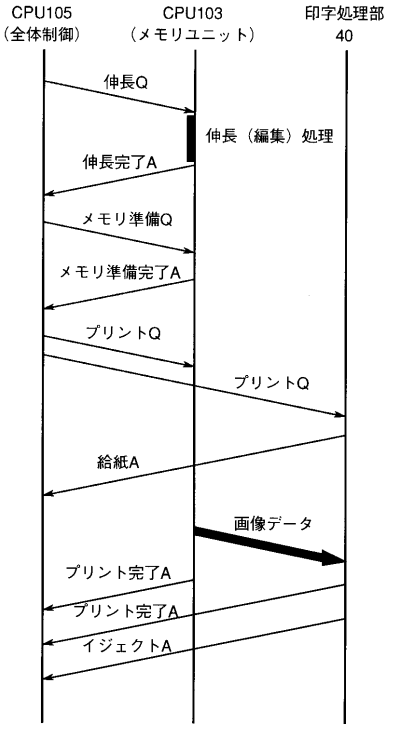
【図８】


306
符号メモリ
311
圧縮部
符号処理部
伸張部
312
305
307
304
画像メモリ
編集処理部（回転・変倍）
103
CPU
302
2値化処理部
308
多値化処理部
303
領域判別部
309
スムージング処理部
310
30
301
切り換え部
外部I/F部
外部機器
画像信号処理部から
画像データ
印字処理部へ

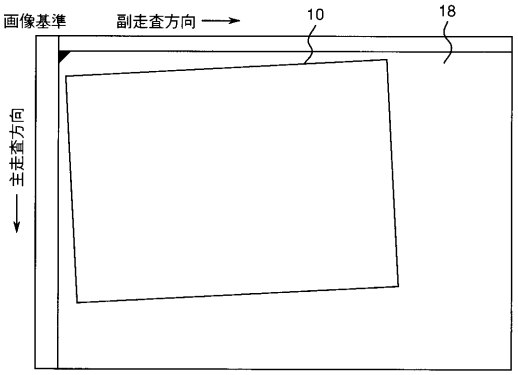
【図９】


CPU105
（全体制御）
CPU103
（メモリユニット）
CPU102
（画像処理）
CPU102
（原稿走査）
メモリ準備Q
メモリ準備完了A
読み取りQ
読み取りQ
スキャンQ
読み取りデータ
スキャン終了A
読み取り完了A
読み取り完了A
圧縮Q
圧縮処理
圧縮完了A

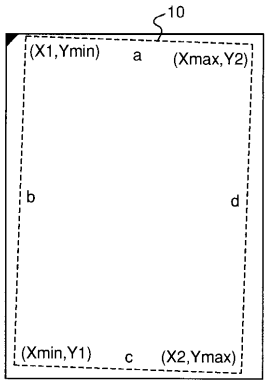
【図１０】


CPU105
（全体制御）
CPU103
（メモリユニット）
印字処理部
40
伸長Q
伸長（編集）処理
伸長完了A
メモリ準備Q
メモリ準備完了A
プリントQ
プリントQ
給紙A
画像データ
プリント完了A
プリント完了A
イジェクトA

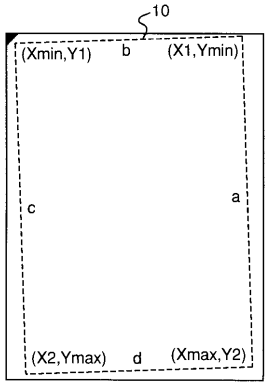
【図１１】



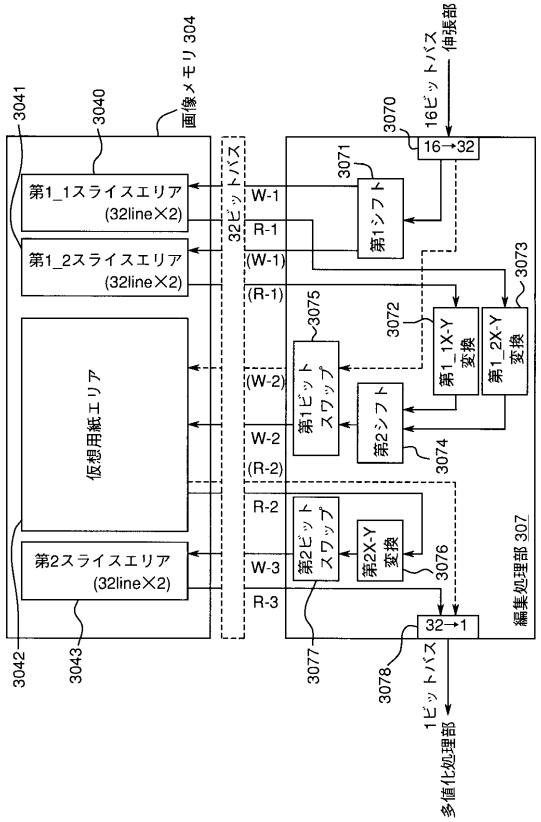
【図１２】



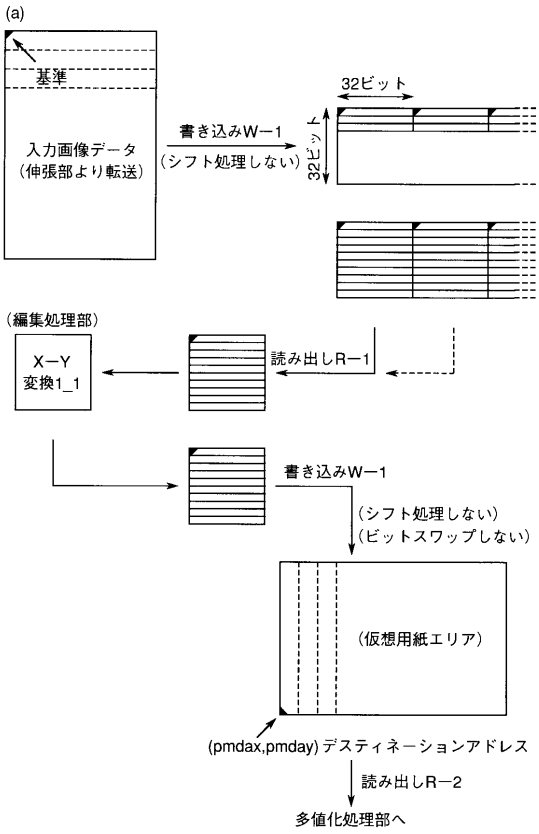
【図１３】



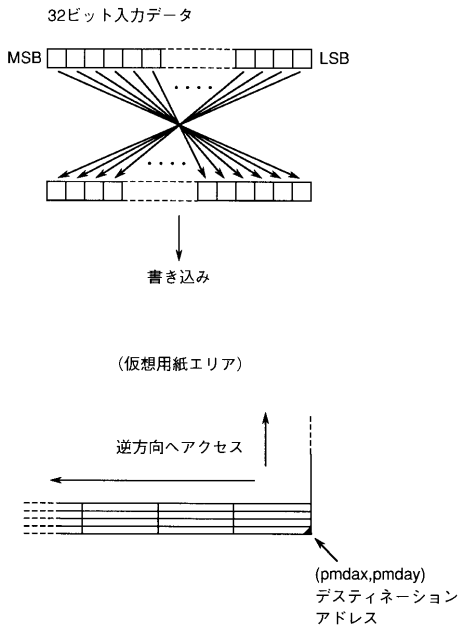
【図１４】



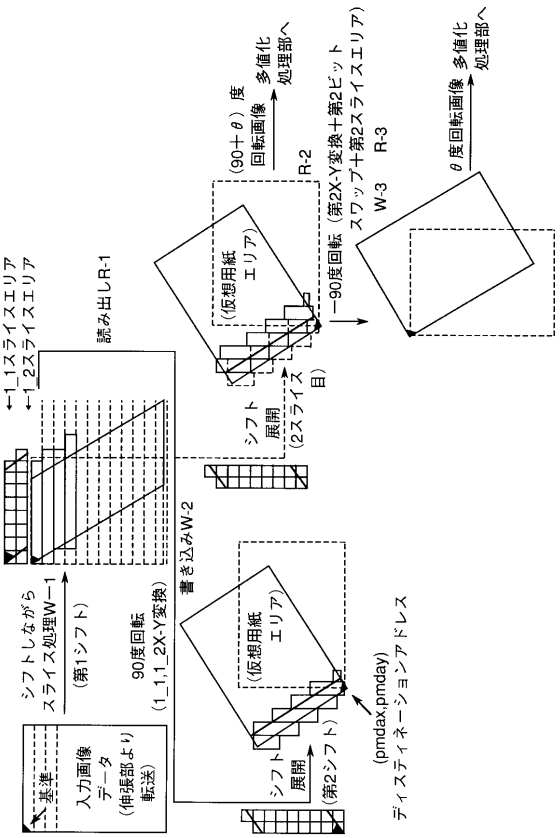
【図１５】



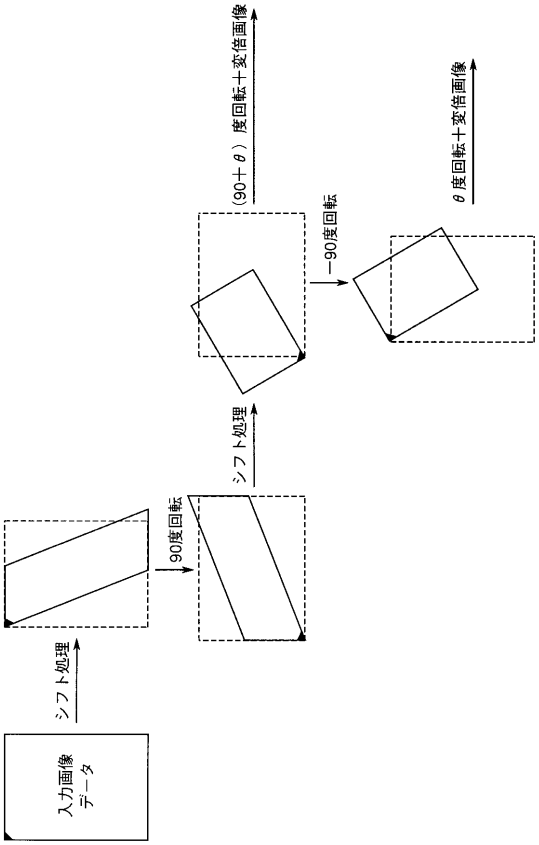
【図１６】



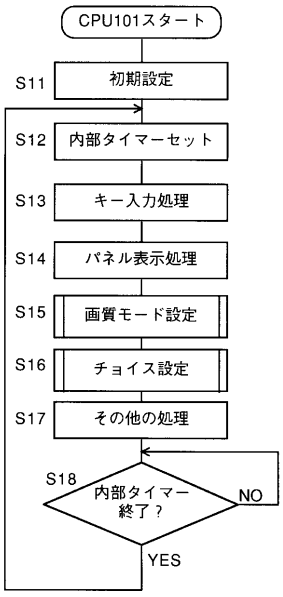
【図１７】



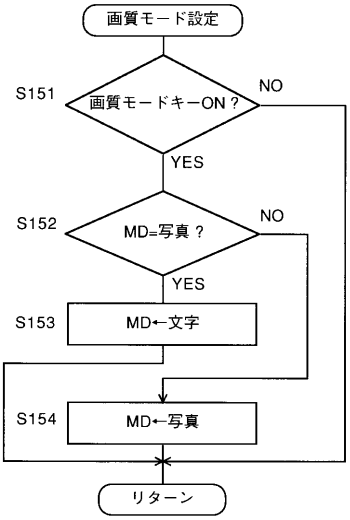
【図１８】



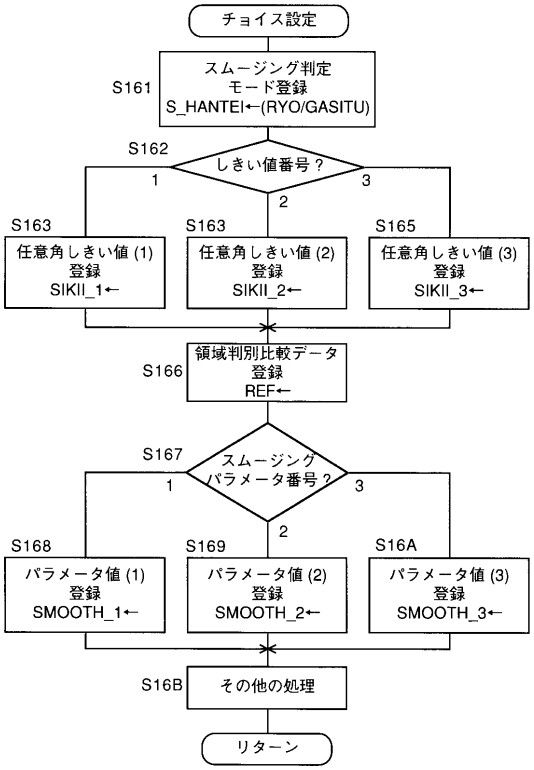
【図１９】



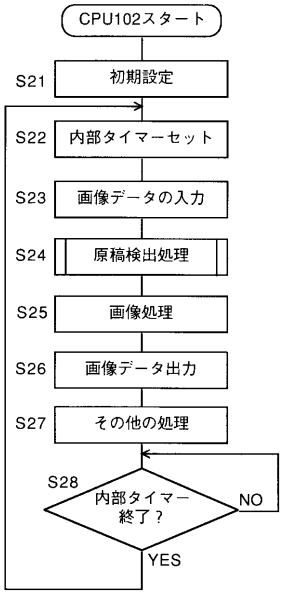
【図２０】



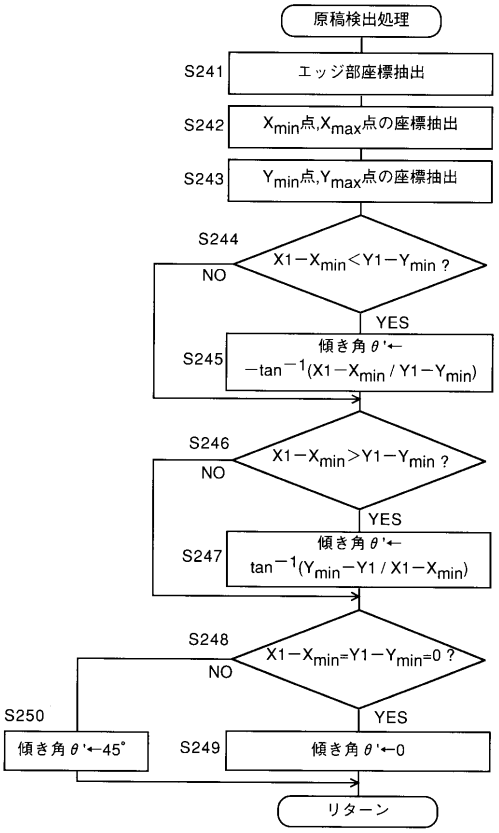
【図２１】



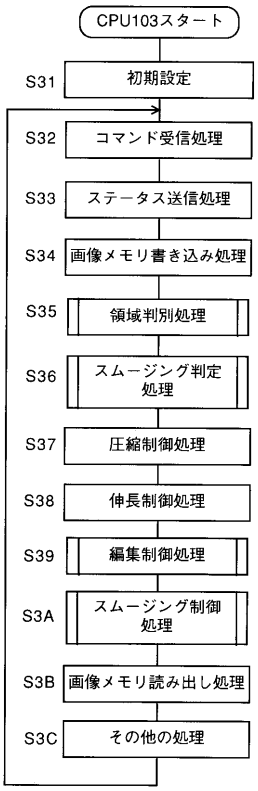
【図２２】



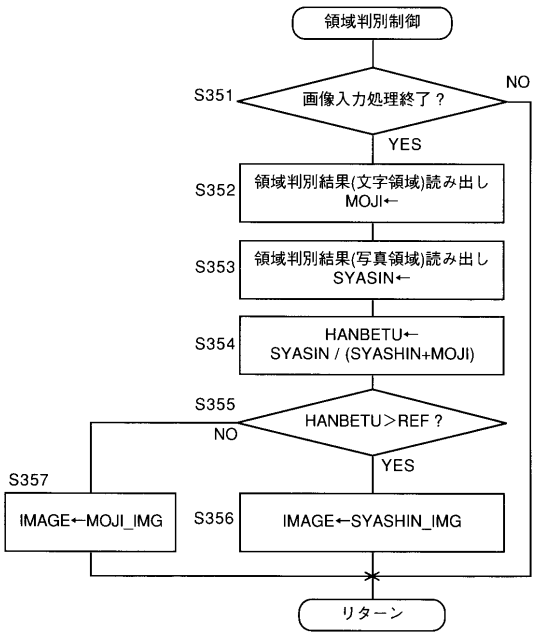
【図２３】



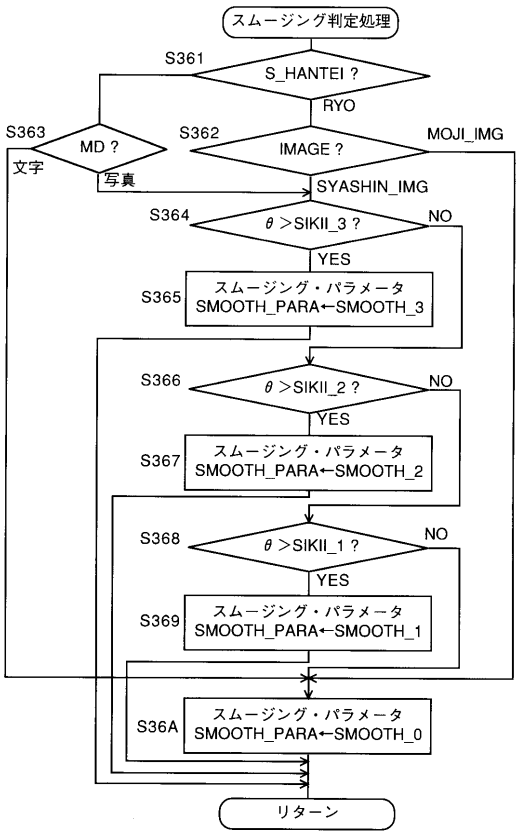
【図２４】



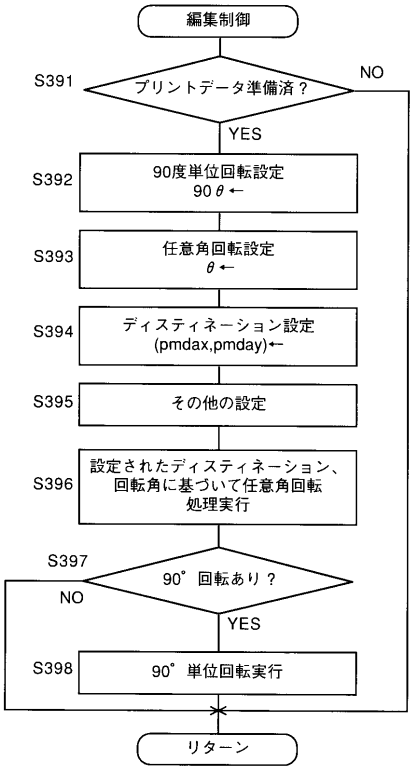
【図２５】



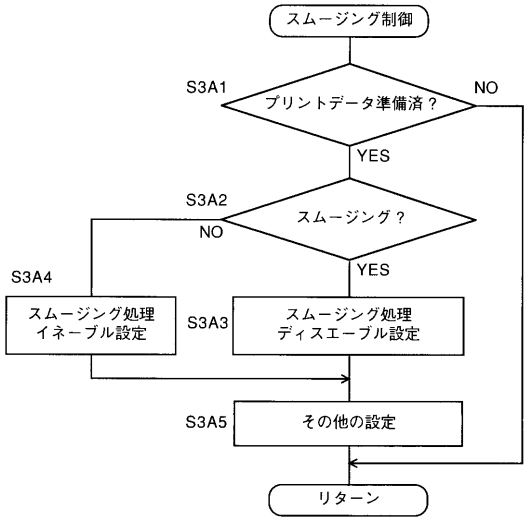
【図２６】



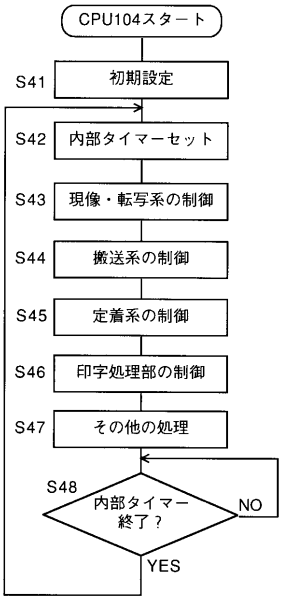
【図２７】



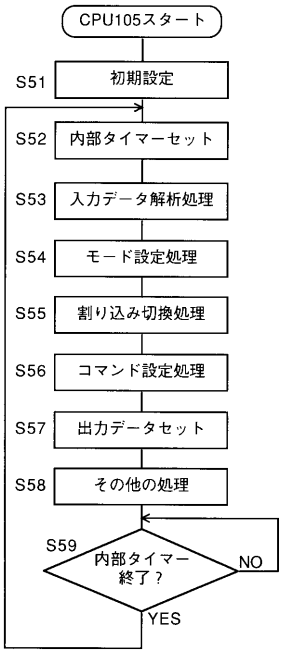
【図２８】



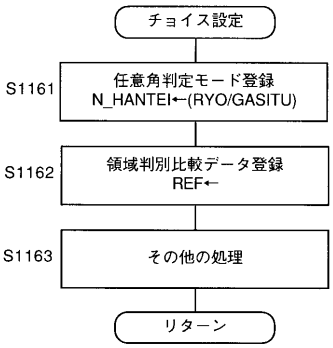
【図２９】



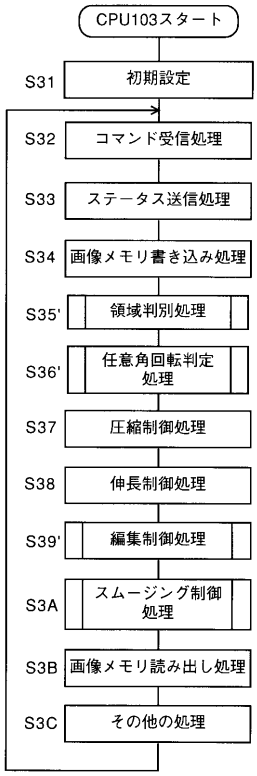
【図３０】



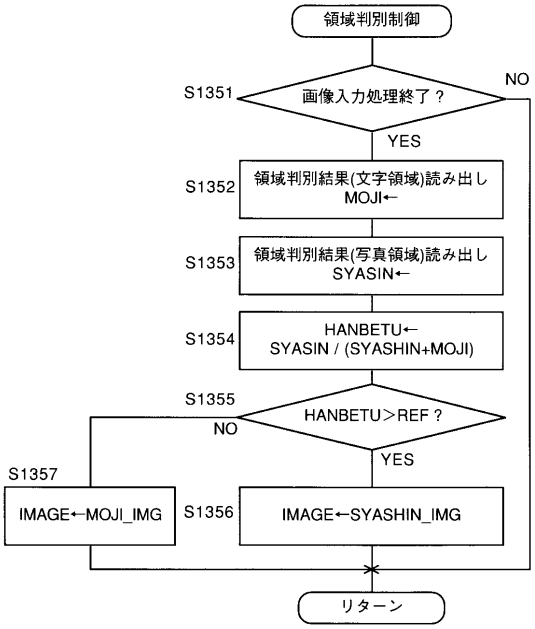
【図３１】



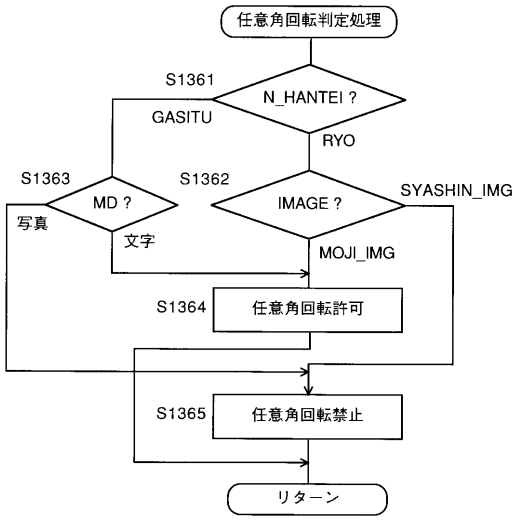
【図３２】



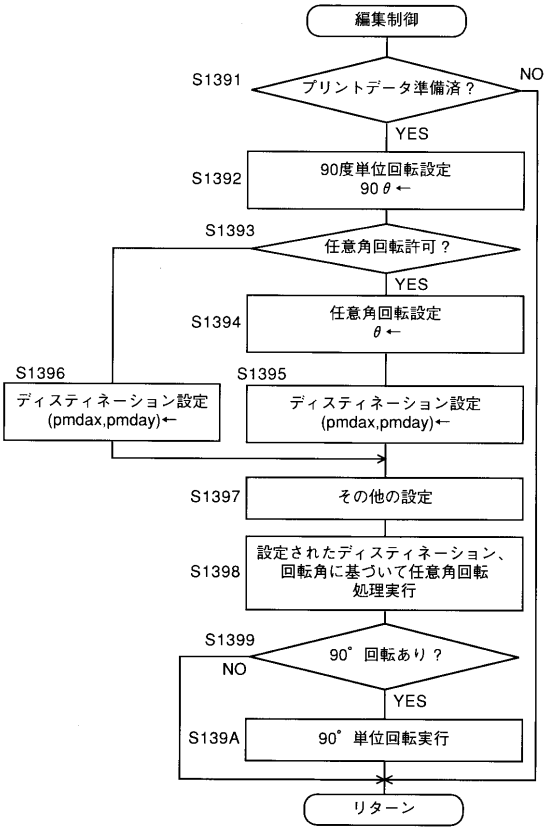
【図３３】



【図３４】



【図３５】



フロントページの続き

(72)発明者　上田　和弘
大阪府大阪市中央区安土町二丁目３番１３号大阪国際ビル　ミノルタ株式会社内
(72)発明者　遠山　大雪
大阪府大阪市中央区安土町二丁目３番１３号大阪国際ビル　ミノルタ株式会社内

審査官　仲間　晃

(56)参考文献　特開平０２－１３０５５０（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２９８５９７（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０１８７７８（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１３５３３１（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１３０５７９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
H04N　1/387
H04N　1/409
G06T　3/60