(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3832906号
(P3832906)
(45)発行日　平成18年10月11日(2006.10.11)　(24)登録日　平成18年7月28日(2006.7.28)

(51)Int.Cl.		F I		
G03G 15/00	(2006.01)	G03G	15/00	518
G03G 15/20	(2006.01)	G03G	15/20	101
B65H 5/06	(2006.01)	B65H	5/06	J

請求項の数 1　(全 19 頁)

(21)出願番号　特願平8-245783
(22)出願日　平成8年8月28日(1996.8.28)
(65)公開番号　特開平10-69135
(43)公開日　平成10年3月10日(1998.3.10)
審査請求日　平成12年12月18日(2000.12.18)
審判番号　不服2003-25097(P2003-25097/J1)
審判請求日　平成15年12月25日(2003.12.25)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100086818
弁理士　高梨　幸雄
(72)発明者　斎藤　徹雄
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内
(72)発明者　和田　厚志
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像記録装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
回転する像担持体と、ポリゴンミラーとポリゴンミラー駆動用モータを有し画像情報に応じて前記像担持体を走査するレーザスキャナと、記録紙を搬送する加圧ローラを有し前記像担持体から転写された未定着画像を担持する記録紙を定着ニップ部で挟持搬送して記録紙に未定着画像を加熱定着する定着手段と、前記像担持体と前記加圧ローラを含む記録紙搬送経路内の全ての記録紙搬送部材を駆動するメインモータと、を有し、前記像担持体から記録紙への画像転写位置と前記定着ニップ部との距離が装置に使用可能な少なくとも一つのサイズの記録紙の搬送方向サイズよりも短い画像記録装置において、
前記定着ニップ部で挟持搬送されている状態の一枚の記録紙が記録紙搬送経路内の所定位置を通過する時間を計測する計測手段と、前記メインモータと前記ポリゴンミラー駆動用モータを制御する制御手段を有し、前記制御手段は一枚の記録紙が前記所定位置を通過するのに要する計測時間がその記録紙が前記所定位置を通過するのに要する基準時間より短くなると前記ポリゴンミラー駆動用モータの駆動速度は変えずに前記メインモータの駆動速度を落とし、前記メインモータの前記駆動速度ダウンによって前記像担持体に形成する画像の像担持体回転方向の倍率を基準倍率より縮小し、前記画像転写位置で記録紙上に転写される画像の記録紙搬送方向の倍率が前記定着ニップ部の記録紙搬送速度上昇による記録紙の引っ張りによって前記基準倍率より拡大するのを抑えることを特徴とする画像記録装置。
【発明の詳細な説明】

【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、電子写真方式・静電記録方式・磁気記録方式等の適宜の作像プロセス機構により記録紙（記録媒体）に目的の画像情報に対応した未定着画像を形成担持させ、該記録紙を定着器（画像加熱定着装置）に導入して記録紙上の未定着画像を熱定着させて画像記録物を出力させる、レーザプリンタ、複写機等の画像記録装置（画像形成装置）に関する。
【０００２】
【従来の技術】
便宜上、転写式電子写真プロセスを用いたレーザプリンタを例にして説明する。該プリンタは、回転ドラム型を一般的とする電子写真感光体（像担持体、以下、感光ドラムと記す）を所定の周速度（プロセススピード）をもって回転駆動させ、この回転感光ドラム面を帯電手段により所定の極性・電位に帯電し、その帯電面をレーザスキャナ部から出力される、目的の画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザ光で走査露光することで、回転感光ドラム面に目的の画像情報に対応した静電潜像を形成させる。その静電潜像を現像手段によりトナー画像として現像し、該トナー画像を、給紙部側から回転感光ドラムの転写部へ所定のタイミングで給紙させた記録紙に対して転写手段により転写させる。そしてこのトナー画像（未定着画像）の転写を受けた記録紙を定着手段に導入してトナー画像を記録紙に永久固着画像として定着させて画像形成物（プリント、コピー）として出力するものである。
【０００３】
１）記録紙に形成担持させた未定着画像を定着させる定着手段としては、熱ローラ方式の定着器が一般的に用いられている。熱ローラ方式の定着器は、発熱源としてのハロゲンヒータを内蔵させ、該ハロゲンヒータの発熱で所定の温度に加熱温調される定着ローラ（熱ローラ）と、シリコーンゴム等の耐熱性を有しかつ所定の弾性を有する素材により形成された加圧ローラとを圧接させて定着ニップ部を形成させ、該ローラ対を回転させ、定着ニップ部に、画像形成部で未定着トナー画像を形成担持させた記録紙を導入して挟持搬送させることで定着ローラから熱を加えると共に加圧してトナー画像を記録紙上に融着固定させるものである。しかし、該熱ローラ方式の定着器は、定着ローラの熱容量が大きく、発熱源としてのハロゲンヒータに通電して定着ローラを常温状態から所定の定着温度に立ち上がらせて温調状態にさせるまでにはかなりのウォーミングタイムを要しクイックスタート性に欠ける。また定着ローラを常温状態から所定の定着温度に一旦立ち上がらせた後はいつでも直ちに画像形成動作を実行できるようにするためにプリンタの不使用時にもハロゲンヒータに通電して定着ローラを余熱状態に維持する必要があること、発熱源としてのハロゲンヒータは電気エネルギーを一旦は光にエネルギー変換しているためエネルギー効率が悪いこと等から消費電力が大きいという問題がある。またプリンタの不使用時にもハロゲンヒータに通電して定着ローラを余熱状態に維持することは定着ローラからの放熱で機内を不必要に昇温させることにもなる。
【０００４】
２）そこで近年は、クイックスタート化・省電力化の見地から、熱ローラ方式の定着器に代わって、オンデマンドタイプの定着器が主流となりつつある。
【０００５】
オンデマンドタイプの定着器としては、例えばフィルム加熱方式の装置が知られている。この装置は、加熱部材としてセラミックヒータ等の低熱容量の加熱体とポリイミド等の薄い伝熱フィルム材を用いて加熱部材の熱容量を小さくしたものである。
【０００６】
より具体的には特開昭６３－３１３１８２号公報等に開示のように、加熱体（発熱源）としての一般にセラミックヒータと、加圧部材としての加圧ローラとの間に耐熱性フィルムを挟ませて定着ニップ部を形成させ、該定着ニップ部の耐熱性フィルムと加圧ローラとの間に未定着トナー画像を形成担持させた記録紙を導入して耐熱性フィルムと一緒に定着

ニップ部を挟持搬送させることでセラミックヒータの熱を耐熱性フィルムを介して記録紙に与えて加熱してトナー画像を記録紙に熱定着させるものである。

【０００７】

このようなフィルム加熱方式の定着器は、加熱体としてのセラミックヒータやフィルムに低熱容量のものを用いていて温度応答性が良いためヒータに対する通電により定着ニップ部を所要の定着温度に迅速に立ち上がらせて温調状態にすることができてクイックスタート性があり、通紙時以外はヒータに対する通電をオフすることが可能で省電力性がある。機内昇温も抑えることができる。

【０００８】

加熱体を電磁誘導発熱性部材にする、あるいはフィルムを電磁誘導発熱性部材にし、交番磁界発生手段の発生交番磁界の作用でそれらを電磁誘導発熱（渦電流損による発熱）させて定着ニップ部で記録紙を加熱しトナー画像を記録紙に熱定着させる電磁誘導加熱方式の定着器も知られており、これらもオンデマンドタイプで、クイックスタート性、省電力性を有している。

【０００９】

上述例のようなオンデマンドタイプの定着器では通常加圧ローラ側に駆動源を設けて加圧ローラを回転駆動させることで、加熱部材側の移動体としての耐熱性フィルムあるいは電磁誘導発熱性フィルムを従動移動させており、定着ニップ部に導入された記録紙は加圧ローラの回転駆動力で搬送力が与えられ定着ニップ部をフィルムとともに挟持搬送される（加圧ローラ駆動方式、特開平４－４４０７５～４４０８３、２０４９８０～２０４９８４号公報等）。

【００１０】

【発明が解決しようとする課題】

オンデマンドタイプの定着器は上記のようにクイックスタート性・省電力性があり有効なものであるが、加圧ローラ駆動方式の場合に次のような問題点がある。

【００１１】

即ち、加圧ローラ駆動方式の定着器の場合は加圧ローラの径により定着ニップ部における記録紙搬送速度が支配されるため、記録開始初期で加圧ローラが冷えている状態時の加圧ローラ径（初期径）による定着ニップ部における記録紙搬送速度に比べて、連続記録を行ないその間に加圧ローラが加熱部材側の熱で次第に加熱されて熱膨張して初期径よりも径が大きくなった状態時の該加圧ローラ径による定着ニップ部における記録紙搬送速度が速くなる変動現象を生じる。

【００１２】

そのため、記録動作を連続したときには、転写部（画像形成部）における記録紙搬送速度（所定のプロセススピード）に対して、定着器の定着ニップ部における記録紙搬送速度が速くなり両者に差を生じ、記録紙が転写部を所定のプロセススピードで搬送されてトナー画像転写を受けつつ転写部を通りその記録紙先端が定着器の定着ニップ部に到達して定着ニップ部に挟持されると、記録紙は転写部における所定のプロセススピードである記録紙搬送速度よりも大きくなった定着器の定着ニップ部における記録紙搬送速度をもって搬送されるようになる。

【００１３】

そのため、記録紙先端が定着器の定着ニップ部に到達した時点における記録紙の、定着器の加圧ローラと転写部間領域部以降の記録紙領域部に対して転写されるトナー画像（記録画像）は、記録紙が転写部における所定のプロセススピードである記録紙搬送速度よりも大きい定着器定着ニップ部における記録紙搬送速度をもって引っ張られて搬送されるので記録紙搬送方向に引き延ばされてしまい画像延び（伸び）を生じたものとなる。場合によっては、その画像延びで画像後端部が記録紙後端から外れて欠損してしまうことになる。

【００１４】

図１１は記録枚数と記録画像延び率の関係の一例を示したグラフである。この画像記録

装置では、３０枚連続記録時点で記録画像が初期と比べて１％程度延びたものになり、その後は連続記録を続けても加圧ローラの熱膨張による径の増大勾配がほぼ０となり、画像延び率は飽和する。従って、１枚目の記録画像に対して３０枚目の記録画像は、Ａ４サイズであれば約３ｍｍ延びる。

【００１５】

図１２の左半図は１枚目の出力記録紙であり、この場合は、記録開始初期であることで定着器の加圧ローラは冷えていて初期径状態にあるので、定着器の定着ニップ部における記録紙搬送速度は、転写部における記録紙搬送速度とほぼ同じであり、記録紙はその先端が転写部から定着器の定着ニップ部に到達した後も転写部における記録紙搬送速度とほぼ同じ速度で定着ニップ部を搬送され、転写部における記録紙の引っ張り搬送はなく、従って記録紙に形成される記録画像は先端から後端の全領域部において実質的に延びは生じない。

【００１６】

図１２の右半図は３０枚目の出力記録紙であり、この場合は、前述したようにそれまでの連続記録の間に加圧ローラが加熱部材側の熱で次第に加熱されて熱膨張して径が初期径よりも大きくなった状態となるために、転写部における記録紙搬送速度に対して、定着器の定着ニップ部における記録紙搬送速度が速くなるから、転写部を搬送され、先端が定着器の定着ニップ部に到達した時点における記録紙の、定着器の加圧ローラと転写部間領域部に対応する記録画像部分には画像延びはないけれど、それ以降の記録紙領域部に対応する記録画像部分は引っ張り搬送のために記録紙搬送方向に画像延びしたものとなる。そのため、仮にＡ４サイズの記録紙に後端まで２ｍｍの画像を記録し続けると、３０枚目では約３ｍｍ画像が延びて１ｍｍの画像欠損が生じることになることになる。

【００１７】

そこで本発明は、加圧ローラ駆動方式・オンデマンドタイプの定着器を画像定着手段として具備させた画像記録装置について、上記のような問題を解消する、即ち連続記録時の記録画像の延び防止、記録紙１ページ内での画像倍率の変化の低減等を目的としている。

【００１８】

【課題を解決するための手段】

本発明は下記の構成を特徴とする画像記録装置である。

【００１９】

回転する像担持体と、ポリゴンミラーとポリゴンミラー駆動用モータを有し画像情報に応じて前記像担持体を走査するレーザスキャナと、記録紙を搬送する加圧ローラを有し前記像担持体から転写された未定着画像を担持する記録紙を定着ニップ部で挟持搬送して記録紙に未定着画像を加熱定着する定着手段と、前記像担持体と前記加圧ローラを含む記録紙搬送経路内の全ての記録紙搬送部材を駆動するメインモータと、を有し、前記像担持体から記録紙への画像転写位置と前記定着ニップ部との距離が装置に使用可能な少なくとも一つのサイズの記録紙の搬送方向サイズよりも短い画像記録装置において、

前記定着ニップ部で挟持搬送されている状態の一枚の記録紙が記録紙搬送経路内の所定位置を通過する時間を計測する計測手段と、前記メインモータと前記ポリゴンミラー駆動用モータを制御する制御手段を有し、前記制御手段は一枚の記録紙が前記所定位置を通過するのに要する計測時間がその記録紙が前記所定位置を通過するのに要する基準時間より短くなると前記ポリゴンミラー駆動用モータの駆動速度は変えずに前記メインモータの駆動速度を落とし、前記メインモータの前記駆動速度ダウンによって前記像担持体に形成する画像の像担持体回転方向の倍率を基準倍率より縮小し、前記画像転写位置で記録紙上に転写される画像の記録紙搬送方向の倍率が前記定着ニップ部の記録紙搬送速度上昇による記録紙の引っ張りによって前記基準倍率より拡大するのを抑えることを特徴とする画像記録装置。

【００２０】

【００２１】

【００２２】

【００２３】
【００２４】
【００２５】
〈作用〉
即ち本発明は、記録紙が所定位置を通過する時間を計測し、該計測結果に基づいて記録紙の搬送速度を変化させることにより、定着手段の加圧ローラの熱膨張で生じる記録紙搬送速度変化を相殺し、記録画像の延びを防止するものである。
【００２６】
【００２７】
【００２８】
【発明の実施の形態】
〈実施形態例１〉（図１～図９）
（１）画像記録装置例
図１は画像記録装置の一例の概略構成図である。本例の画像記録装置１は転写式電子写真プロセス利用のレーザプリンタである。
【００２９】
１８は像担持体としての回転ドラム型の電子写真感光体（感光ドラム）であり、矢示の時計方向に所定の周速度（プロセススピード）にて回転駆動される。
【００３０】
感光ドラム１８はその回転過程で一次帯電ローラ１９により所定の極性・電位に一様に帯電処理される。その回転感光ドラム１８の一様帯電面に対してレーザスキャナ部８から出力される、目的の画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調制御（ＯＮ／ＯＦＦ制御）されたレーザ光による走査露光Ｌがなされて、回転感光ドラム１８面に目的の画像情報の静電潜像が形成される。
【００３１】
その形成潜像が現像器２０でトナーにより現像されて可視化される。現像方法としては、ジャンピング現像法、２成分現像法、ＦＥＥＤ現像法などが用いられ、イメージ露光と反転現像との組み合わせで用いられることが多い。
【００３２】
一方、給紙ローラ５の駆動により給紙カセット２内に収容の記録媒体としての記録紙（転写材）Ｓが一枚宛繰り出され、給紙搬送ローラ対（レジストローラ）６により感光ドラム１８と転写帯電ローラ２１との圧接部である転写ニップ部Ｔに所定の制御タイミングにて給送される。７は給紙搬送ローラ対６よりも記録紙搬送方向下流側に設けた給紙センサであり、給紙された記録紙の搬送状態を検知する。
【００３３】
転写ニップ部Ｔに記録紙Ｓが給紙されることで、その給送記録紙Ｓの面に感光ドラム１８面側のトナー画像が順次に転写されていく。転写ニップ部Ｔを出た記録紙Ｓは回転感光ドラム１８の面から順次に分離されて、トナー画像を熱定着させるための加熱装置としての定着器１０に導入されてトナー画像の熱定着処理を受ける。本例の定着器１０については次の（２）項で詳述する。
【００３４】
定着器１０を出た記録紙は排紙ローラ１２により積載トレイ１３にプリントアウトされる。
【００３５】
また、記録紙分離後の回転感光ドラム１８面はクリーナ２２により転写残りトナー等の付着汚染物の除去処理を受けて清浄面化され、繰り返して作像に供される。
【００３６】
本例のプリンタ１は、感光ドラム１８・一次帯電ローラ１９・現像器２０・クリーナ２２の４つのプロセス機器を一括してプリンタ本体に着脱自在のプロセスカートリッジ（画像形成部）９としてある。

【００３７】
レーザスキャナ部８において、１４はレーザユニットであり、パーソナルコンピュータ等の外部装置３０から送出される画像信号（画像信号ＶＤＯ）に基づいて変調されたレーザ光を発光する。１５はレーザユニット１４からのレーザ光を感光ドラム１８に走査するためのポリゴンミラー、１５ａは該ミラーの回転用モータ（ポリゴンモータ）、１６は結像レンズ群、１７は折り返しミラーである。３はカセット２内の記録紙Ｓの有無を検知するカセット紙有無センサ、４はカセット２の記録紙Ｓのサイズを検知するカセットサイズセンサ（複数個のマイクロスイッチで構成される）、１１は排紙部の記録紙搬送状態を検知する排紙センサである。
【００３８】
２３はメインモータであり、給紙ローラ５に給紙ローラクラッチ２４を介して駆動力を与えており、更に給紙搬送ローラ対６、感光ドラム１８を含む画像形成部９内の各ユニット、定着器１０、排紙ローラ１２等にも駆動力を与えている。
２６はプリンタ本体１を制御するプリンタ制御装置（エンジンコントローラ）であり、タイマ、ＲＯＭ、ＲＡＭ等を具備したＭＰＵ（マイクロコンピュータ）及び各種入出力制御回路等で構成されている。
【００３９】
このプリンタ制御装置２６は、内部通信手段であるビデオインターフェース２７を介してビデオ制御装置（ビデオコントローラ）２８と接続され、さらに該ビデオ制御装置２８はセントロニクスインターフェース等の汎用インターフェース２９を介してパーソナルコンピュータ等の外部装置３０に接続されている。
【００４０】
ビデオ制御装置２８は、外部装置３０から汎用インターフェース２９を介してプリンタ本体１に送信される画像情報をビデオ信号に変換し、ビデオインターフェース２７を介してプリンタ制御装置２６に送信する。
【００４１】
（２）定着器１０
図２は定着器１０の要部の拡大横断面模型図である。本例の定着器１０は特開平４－４４０７５～４４０８３号公報、同４－２０４９８０～２０４９８４号公報等に開示の所謂オンデマンドタイプ・テンションレスタイプ・加圧ローラ駆動式のフィルム加熱方式の装置である。
【００４２】
即ち、加熱用移動体として円筒状（エンドレス）の耐熱性フィルム（定着フィルム）１０ｃを用い、該フィルムの周長の少なくとも一部はテンションフリー（テンションが加わらない状態）とし、該フィルム１０ｃを加圧部材（加圧回転体）としての加圧ローラ１０ｅの回転駆動力で回転駆動するようにしたものである。
【００４３】
１０ｄは横断面略半円弧状樋型の剛性・断熱性を有するフィルム内面ガイドステイ（ステー）であり、このステイの外側下面に長手に沿って低熱容量の加熱体としてのセラミックヒータ１０ａを固定支持させてある。円筒状フィルム１０ｃはこのヒータ１０ａを含むステイ１０ｄにルーズに外嵌させてある。
【００４４】
加圧ローラ１０ｅは、芯金１０ｆと、この芯金の外周りに同心一体に形成した離型性に優れたシリコーンゴム層等の耐熱性弾性層１０ｇからなり、不図示の軸受手段・付勢手段により所定の押圧力をもってフィルム１０ｃを挟ませてヒータ１０ａと相互圧接させて配設してある。Ｎはその圧接ニップ部（加熱ニップ部・定着ニップ部）である。該加圧ローラ１０ｅはメインモータ２３より不図示の動力伝達系を介して回転駆動力が伝達されて矢示の反時計方向に所定の周速度で回転駆動される。
【００４５】
この加圧ローラ１０ｅの回転駆動による該ローラ１０ｅとフィルム外面との摩擦力でフ

ィルム１０ｃに直接的に回転力が作用し（記録紙Ｓがニップ部Ｎに導入されたときは該記録紙Ｓを介してフィルム１０ｃに回転力が間接的に作用）、該フィルム１０ｃがセラミックヒータ１０ａの下面に圧接摺動しつつ矢示の時計方向に従動して回転する。

【００４６】

フィルム内面ガイドステイ１０ｄはフィルム１０ｃの回転を容易にする。フィルム１０ｃの内面とセラミックヒータ１０ａの面との摺動抵抗を低減するために両者の間に耐熱性グリス等の潤滑剤を少量介在させるとよい。

【００４７】

セラミックヒータ１０ａの通電発熱体ｂに対する電力給電によりセラミックヒータ１０ａが加熱され、その発熱で回転フィルム１０ｃがニップ部Ｎにおいて加熱される。そして、ニップ部Ｎの、フィルム１０ｃと加圧ローラ１０ｅとの間に記録紙Ｓが未定着トナー画像担持面をフィルム１０ｃ側にして導入されることで、該記録紙Ｓがフィルム１０ｃに密着してフィルムと一緒の重なり状態で加圧ローラ１０ｅの回転周速度に対応した速度にてニップ部Ｎを挟持搬送通過していく。

【００４８】

この記録紙Ｓのニップ部通過過程でセラミックヒータ１０ａで加熱されたフィルム１０ｃから記録紙Ｓに熱エネルギーが付与されて、記録紙Ｓ上の未定着トナー画像ｔが加熱溶融定着される。記録紙Ｓはニップ部Ｎ通過後フィルム１０ｃの面から分離して排出される。

【００４９】

フィルム１０ｃは、熱容量を小さくしてクイックスタート性を向上させるために、その膜厚を総厚１００μｍ以下、好ましくは２０μｍ以上４０μｍ以下がよい。材質としては、耐熱性、離型性、強度、耐久性等のある、ＰＴＦＥ、ＰＦＡ、ＦＥＰの単層、あるいはポリイミド、ポリアミドイミド、ＰＥＥＫ、ＰＥＳ、ＰＦＡ、ＦＥＰ等のフィルム表面に、ＰＴＦＥ、ＰＦＡ、ＦＥＰ等を離型層としてコーティングした複合層フィルム等である。

【００５０】

加熱体としてのセラミックヒータ１０ａは、加熱ニップ部Ｎにおけるフィルム１０ｃもしくは記録紙Ｓの搬送方向に対して垂直方向を長手とする、例えば幅１０ｍｍ・厚み１ｍｍの細長の耐熱性・絶縁性・良熱伝導性のアルミナ等のヒータ基板ａ、該基板の表面側の短手方向中央部に基板長手に沿って、例えば、Ａｇ／Ｐｄ（銀パラジウム）等の電気抵抗材料を厚み約１０μｍ・幅１～３ｍｍにスクリーン印刷等により塗工して形成具備させた通電発熱体ｂ、該通電発熱体の長手両端部の給電電極、通電発熱体ｂを形成したヒータ表面を被覆させたガラスやフッ素樹脂等の保護層ｃ、ヒータ基板裏面側に具備させた、ヒータの温度検知手段としてのサーミスタｄ等からなる、全体に低熱容量の線状加熱体である。

【００５１】

このセラミックヒータ１０ａを、通電発熱体ｂを形成具備させた表面側を下向きに露呈させて、フィルム内面ガイドステイ１０ｄの外側下面に固定支持させてある。

【００５２】

セラミックヒータ１０ａは、通電発熱体ｂの両端部の給電電極に対する給電により該通電発熱体ｂが長手全長にわたって発熱することで昇温する。そのヒータ温度が温度検知手段たるサーミスタｄで検知され、該サーミスタｄの出力をＡ／Ｄ変換してプリンタ制御装置２６に取り込み、その情報をもとにトライアック（図示せず）によりセラミックヒータ１０ａの通電発熱体ｂに通電するＡＣ電圧を、位相、波数制御等により所望の値とすることで、セラミックヒータ１０ａの温度、即ち定着器の温度が所定の温度に維持されるように温度制御される。即ち、サーミスタｄのヒータ検知温度が所定の設定温度より低いとセラミックヒータ１０ａが昇温するように、また高い場合はセラミックヒータ１０ａが降温するように通電発熱体ｂへの通電を制御することでセラミックヒータ１０ａの温度を定着時に所定の一定に保つように温調する。

【００５３】
本例のようなフィルム加熱方式の加熱装置としての定着器１０は、発熱源としてのセラミックヒータ１０ａや定着フィルム１０ｃに低熱容量のものを使用できて昇温が迅速でクイックスタート性があり、かつ予熱通電の必要性がなくて省電力タイプのオンデマンド装置である。
【００５４】
また本例のようなテンションレスタイプのフィルム加熱方式の定着器１０は、フィルム回転駆動状態時にニップ部Ｎとこのニップ部Ｎよりもフィルム回転方向上流側のフィルム内面ガイドステイ外面部分とフィルムとの接触部領域のフィルム部分のみにテンションが作用し、残余の大部分のフィルム部分にはテンションが作用しない。そのため、フィルム回転駆動状態時におけるフィルム１０ｃのステイ長手に沿う寄り移動力が小さく、フィルムの寄り移動規制手段ないしはフィルム寄り制御手段を簡単化することができる。例えばフィルムの寄り移動規制手段としてはフィルム端部を受け止めるフランジ部材のような簡単なものにすることができ、フィルム寄り制御手段は省略して装置のコストダウンや小型化を図ることができる。
【００５５】
（３）ビデオインターフェース２７
図３はビデオインターフェース２７の構成を説明する模式図である。
【００５６】
ＣＰＲＤＹ；外部装置３０が通信可能な旨を示す信号であり、ビデオ制御装置２８からプリンタ制御装置２６に送出される。
【００５７】
ＰＰＲＤＹ；プリンタ制御装置２６が通信可能な旨を示す信号であり、プリンタ制御装置２６からビデオ制御装置２８に送出される。
【００５８】
ＳＢＳＹ；ステータス有効信号であり、プリンタ制御装置２６からビデオ制御装置２８に送出される。
【００５９】
ＣＢＳＹ；コマンド有効信号であり、ビデオ制御装置２８からプリンタ制御装置２６に送出される。
【００６０】
ＳＣ；ステータス／コマンド信号であり、ステータス有効信号ＳＢＳＹがＴＲＵＥの場合に、プリンタの内部状態を示すステータスデータとしてプリンタ制御装置２６からビデオ制御装置２８に送出され、コマンド有効信号ＣＢＳＹがＴＵＲＥの場合にビデオ制御装置２８からプリンタに命令を示すコマンドデータとしてビデオ制御装置２８からプリンタ制御装置２６に送出される。
【００６１】
ＣＬＫ；ステータス／コマンド信号ＳＣの同期クロックであり、ビデオ制御装置２８からプリンタ制御装置２６に送出される。外部装置３０からのコマンド１つに対してプリンタ制御装置２６はそのコマンドに対応するステータスを１つ返送する。
【００６２】
即ち、上記ＳＢＳＹ，ＣＢＳＹ，ＳＣ，ＣＬＫの各信号でハンドシェーク形式のシリアル通信を行っている。
【００６３】
ＲＤＹ；レディ信号で、プリンタ制御装置２６がプリント可能な状態のときＴＲＵＥとし、プリンタ制御装置２６からビデオ制御装置２８に送出される。
【００６４】
ＰＲＩＮＴ；外部装置３０がプリント開始を指示するときに、ＴＲＵＥとなるプリント信号であり、ビデオ制御装置２８からプリンタ制御装置２６に送出される。
【００６５】

ＴＯＰ；プリンタ制御装置２６がビデオ制御装置２８に対して送出する画像出力の垂直方向（副走査方向／紙搬送方向）の同期をとる垂直同期信号である。

【００６６】

ＨＳＹＮＣ；プリンタ制御装置２６からビデオ制御装置２８に対して送出する画像出力の水平方向（主走査方向／レーザ走査方向）の同期をとる水平同期信号である。

【００６７】

ＶＤＯ；ビデオ制御装置２８がプリンタ制御装置２６に対して垂直同期信号ＴＯＰ及び水平同期信号ＨＳＹＮＣに同期させてドットイメージをシリアルに送出するところの画像信号である。

【００６８】

（４）シリアル通信の動作

図４は前記のシリアル通信の動作を示したタイミングチャートである。

【００６９】

プリンタ本体１に電源が投入され、プリンタ制御装置２６のイニシャライズ等が終了し、シリアル通信可能な状態となると、プリンタ制御装置２６はＰＰＲＤＹをＴＲＵＥとする。

【００７０】

一方、ビデオ制御装置２８も電源が投入され、イニシャライズ等が終了し、シリアル通信可能な状態となると、該ビデオ制御装置２８はＣＰＲＤＹをＴＲＵＥとする。また、該ビデオ制御装置２８はＰＰＲＤＹが所定時間ＴＲＵＥであることを確認するとシリアル通信可能であると判断し、必要であれば、ＣＢＳＹをＴＲＵＥとし、ＣＬＫに同期させて、ＳＣラインから８ビットのコマンドを送信する。その後ＣＢＳＹをＦＡＬＳＥとし、プリンタ制御装置２６からのステータス返送を待機する。

【００７１】

プリンタ制御装置２６は、コマンドを受信すると、その内容に応じたステータスを返送すべくＳＢＳＹをＴＲＵＥとする。ビデオ制御装置２８はＳＢＳＹのＴＲＵＥを検出すると、ＣＬＫの送信を開始し、プリンタ制御装置２６はＣＬＫに同期させてＳＣラインからステータスを返送し、ＳＢＳＹをＦＡＬＳＥとする。尚、プリンタ制御装置２６は、ＣＰＲＤＹのＴＲＵＥを所定時間確認すると、シリアル通信可能と判断し、コマンドを有効と判断する。

【００７２】

（５）プリンタ１の通常プリント動作

図５の（ａ）・（ｂ）はプリンタ１の通常プリント動作を示すタイミングチャートである。

【００７３】

図５の（ａ）において、プリンタ制御装置２６はプリント受付可能な状態となるとＲＤＹをＴＲＵＥとし、プリント受付可能な旨をビデオ制御装置２８に報知する。

【００７４】

これを受けてビデオ制御装置２８は外部装置３０からのプリント要求が発生すれば、ＰＲＩＮＴをＴＲＵＥとし、プリント開始を指示する。

【００７５】

プリンタ制御装置２６は、ＰＲＩＮＴのＴＲＵＥを検出すると、メインモータ２３及びレーザスキャナ部８のポリゴンモータ１５ａの駆動を開始する。

【００７６】

メインモータ２３を駆動すると、給紙搬送ローラ６、感光ドラム１８、定着器１０、一次帯電ローラ１９、現像器２０、転写ローラ２１、及び排紙ローラ１２に駆動が伝わる。この時、一次帯電ローラ１９、現像器２０、転写帯電ローラ２１等に対する所定の高圧印加駆動も行なう。

【００７７】

また、定着器１０内のセラミックヒータ１０ａの加熱を開始し、サーミスタｄで検出さ

れるヒータ温度が１７０℃になるようにセラミックヒータ１０ａの通電発熱体ｂへの通電デューティを制御してヒータ（定着器）を温度調節する。

【００７８】

プリンタ制御装置２６はポリゴンモータ１５ａの回転が、定常状態となるｔ１秒後に給紙クラッチ２４をｔ２秒間ＯＮして給紙ローラ５を駆動し、記録紙Ｓを給紙搬送ローラ６に向けて給紙する。

【００７９】

そして、プリンタ制御装置２６は、記録紙Ｓの先端が給紙搬送ローラ６を通過して給紙センサ７に到達したことを検出すると、所定時間ｔ３秒後に垂直同期信号ＴＯＰをビデオ制御装置２８に送出する。

【００８０】

ビデオ制御装置２８はＴＯＰに同期してｔｖ秒後に１頁分の画像信号ＶＤＯの出力を開始する。

【００８１】

また、この間プリンタ制御装置２６は、水平同期信号ＨＳＹＮＣをレーザ走査に同期した所定のタイミングでビデオ制御装置２８に送出するとともに、画像信号ＶＤＯに基づきレーザユニット１４から発光するレーザ光を変調する。

【００８２】

ビデオ制御装置２８は、図５の（ｂ）に示すように、水平同期信号ＨＳＹＮＣの立ち上がりに同期してｔｈ秒後に１走査分の画像信号ＶＤＯを出力する。

【００８３】

以上のような動作により、記録紙Ｓは、給紙ローラ５、給紙搬送ローラ６、画像形成部９の転写ニップ部Ｔ、定着器１０、排紙ローラ１２へと順次搬送され画像記録がなされる。

【００８４】

そして、記録紙Ｓの後端を排紙センサ１１にて検出すると、定着器１０のセラミックヒータ１０ａの温調を停止し、一次帯電ローラ１９、現像器２０、転写帯電ローラ２１等に対する高圧印加駆動を停止する。それからｔ４秒後にメインモータ２３、ポリゴンモータ１５ａを停止して、通常プリント動作を終了する。

【００８５】

連続プリントモードの場合は、１のプリント動作の次に所定の紙間（インターバル、非画像記録期間）を設けて次のプリント動作が実行されるサイクルの繰り返しで所要枚数の連続プリントが実行され、最終枚目の記録紙Ｓの後端を排紙センサ１１にて検出すると、定着器１０のセラミックヒータ１０ａの温調を停止し、一次帯電ローラ１９、現像器２０、転写帯電ローラ２１等に対する高圧印加駆動を停止する。それからｔ４秒後にメインモータ２３、ポリゴンモータ１５ａを停止して、連続プリント動作を終了する。

【００８６】

（６）メインモータ２３の駆動制御

図６はプリンタ制御装置２６のメインモータ２３の駆動制御に関わる部分の回路図である。

【００８７】

２６ａは１チップマイクロコンピュータで、ＲＯＭ２６ｂ、ＲＡＭ２６ｃ、タイマ２６ｄを備えている。

【００８８】

メインモータ２３は４相のステッピングモータであり、Ａ相、／Ａ相、Ｂ相、／Ｂ相の巻き線は、その片方はそれぞれＮＰＮトランジスタ３１、３２、３３、３４のコレクタに接続されており、もう片方は＋２４Ｖ電源に接続されている。ＮＰＮトランジスタ３１、３２、３３、３４のエミッタはＧＮＤに接続されており、ベースはそれぞれＭＰＵの出力ポートＰ０、Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３に接続されている。なお、各ＮＰＮトランジスタ保護用のサージ吸収ダイオードは図中から省略してある。

【００８９】
図７はメインモータ２３を駆動する為の励磁パルスを示したタイミングチャートである。メインモータ２３を回転させる場合、ＭＰＵ２６ａは内蔵タイマ２６ｄを用いて、励磁パルスの周波数を計算し、所定周波数で出力ポートＰ０、Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３からＡ相、／Ａ相、Ｂ相、／Ｂ相の励磁パルスを出力する。従って、励磁パルスの周波数を変化させることにより、メインモータ２３の回転速度を変化させることができる。
【００９０】
即ち、プリンタ制御装置２６により励磁パルスの周波数を上げればメインモータ２３の回転が速くなり、記録紙Ｓの搬送スピードが速くなる。逆に該周波数を下げればメインモータ２３の回転が遅くなり、記録紙Ｓの搬送スピードが遅くなる。
【００９１】
（７）画像延びの補正制御
前述したように、定着器１０の加圧ローラ１０ｅは連続してプリント動作を行ううちにセラミックヒータ１０ａからの熱により加熱されて昇温していき、熱膨張を生じて外径が初期径よりも増し、そのために連続プリント枚数（連続画像記録枚数）が多くなるにつれて転写部における記録紙Ｓの引っ張り搬送で画像が延びる。
【００９２】
本形態例ではこの画像延びを補正するため、プリンタ制御装置２６により、記録紙Ｓが所定位置（給紙センサ７の位置）を通過する時間を計測し、その時間に基づいてメインモータ２３の回転速度を制御して記録紙Ｓの搬送速度を、段階的に遅くしていくものである。
【００９３】
具体的には、例えばＡ４の記録紙Ｓを用いた場合、紙長が２９７ｍｍであり、初期の搬送速度（転写部による記録紙Ｓの引っ張りが生じていないときの搬送速度）が２５ｍｍ／ｓであれば、給紙センサ７がＯＮとなる時間、即ちセンサ通過時間ｔ５が１１．８８ｓである。
【００９４】
そして、記録紙Ｓが引っ張られ搬送速度が速く（２５．２ｍｍ／ｓ）なると、センサ通過時間ｔ５が１１．７８ｓとなる。よって本例では、メインモータ２３の回転速度を低減して該記録画像の延びを抑制するものである。
【００９５】
図８は上記制御のフローチャートである。
【００９６】
連続プリント動作を行う場合には、まずセンサ通過時間ｔ５を計測し、該計測した時間が正規の時間（基準時間：例えば１１．８８ｓ）に比べ０．８％以上速く（１１．７８ｓ）なっているか否かを判断し（ステップＳ１）、０．８％以上速くなっていれば、記録紙搬送速度を初期値に対して０．８％ダウンする（ステップＳ２）。
【００９７】
次いで、センサ通過時間ｔ５が更に０．８％以上速くなっているか、即ち正規の時間に対して１．６％程速くなっているか否かを判断し（ステップＳ３）、１．６％以上速くなっていればメインモータ２３の駆動速度を初期速度に対して１．６％ダウンする（ステップＳ４）。
【００９８】
１）即ち、メインモータ２３を駆動制御してその回転速度をダウンさせると、給紙ローラ５から排紙ローラ１２へ至る記録紙搬送経路を構成している、給紙ローラ５、給紙ローラ対６、感光ドラム１８、転写帯電ローラ２１、定着器１０の加圧ローラ１０ｅ、排紙ローラ１２の各回転周速度が通常の回転周速度よりもダウンして記録紙搬送速度が通常の搬送速度よりもダウンすることになる。
【００９９】
２）そして感光ドラム１８の回転周速度が露光手段（レーザスキャナ部）８による潜像

形成速度に対して通常の回転周速度よりもダウンするので、感光ドラム１８に形成される潜像・トナー画像は感光ドラム１８の回転周速度のダウン量に相当する割合分だけ感光ドラム回転方向に縮められて形成されることになる。

【０１００】

３）メインモータ２３を駆動制御して記録紙搬送速度をダウンさせても連続プリント時における定着器１０の定着ニップ部Ｎにおける記録紙搬送速度は加圧ローラ１０ｅの径が熱膨張で増大しているので転写部Ｔにおける記録紙搬送速度よりも大きい状態にあり、記録紙Ｓは転写部Ｔにおいて引っ張り搬送される。

【０１０１】

４）そのため上記２）のように感光ドラム１８面に感光ドラム回転方向に縮められて形成されたトナー画像は転写部Ｔにおいて引っ張り搬送される記録紙面に対して記録紙搬送方向に延ばされて転写されていく。

【０１０２】

つまり、連続プリント時においては上記制御フローチャートのように、定着器１０の加圧ローラ１０ｅの熱膨張に基づく外径増大による定着ニップ部Ｎにおける記録紙搬送速度の増加に対応させて、メインモータ２３を駆動制御して記録紙搬送速度を適当割合でダウンさせることで、感光ドラム１８面に縮められて形成されたトナー画像の縮み量分と転写時の画像延び量分とが相殺されて、記録紙面には延び補正されたトナー画像が転写形成されるのである。

【０１０３】

図９は記録画像の伸び率と、搬送速度ダウン率を示したグラフである。

【０１０４】

このグラフで分かるように本形態例では画像延びが０．８％以内に抑えられることになる。

【０１０５】

また、本実施例によれば、加圧ローラ１０ｅのみの駆動速度を調整する機構や記録紙搬送速度を計測するためだけの特別なセンサ等を用いずに、簡易な構成で記録画像の延びの抑制を達成している。

【０１０６】

尚、本形態例では給紙センサ７を通過する時間に基づいて記録紙搬送速度を切り替える構成としたが、定着器１０に近く、より影響を受けやすい排紙センサ１１を通過する時間で判断してもよい。また、給紙センサ７を通過する時間と排紙センサ１１を通過する時間の差分（例えば記録紙Ｓ後端が給紙センサ７に検知されてから排紙センサ１１に検知されるまでの時間）に基づいて記録紙搬送速度を切り替えるか否か判断してもよい。

【０１０７】

また、本例において初期のセンサ通過時間ｔ５は、例えば予め用紙サイズ毎にＲＯＭ等に記憶しておき、用紙サイズセンサ４で検知した用紙サイズに応じ該ＲＯＭから読み出す。また、加圧ローラ１０ｅが冷めている状態でセンサ通過時間ｔ５を計測（例えばプリント開始から数枚目のプリント時に計測）してＲＡＭ等に記憶し、連続プリントを行っている間、該値を参照するようにする。

【０１０８】

本形態例では、センサ通過時間ｔ５が所定の値に達したときに、該値に見合った記録紙搬送速度に切り換えているが、これに限らず、連続プリントを行った場合のプリント枚数が所定枚数に達したときに、センサ通過時間ｔ５が初期値からどれくらい早くなったかを計測し、該計測値に見合った記録紙搬送速度に切り換えるものでも良い。

【０１０９】

【０１１０】

【０１１１】

【０１１２】

【０１１３】

【０１１４】
【０１１５】
【０１１６】
【０１１７】
【０１１８】
【０１１９】
【０１２０】
【０１２１】
〈その他〉
１）搬送速度を切り換えるタイミングを非露光時とすることで１ページ内での倍率の変更を１回に抑えることができる。
【０１２２】
２）画像形成部の転写手段２１は転写コロナ帯電器など他の手段機器とすることもできる。
【０１２３】
３）画像形成部は実施形態例の電子写真プロセスに限らず、静電記録プロセスや磁気記録プロセスなど記録紙に目的の画像情報に対応した未定着画像を転写方式あるいは直接方式で形成担持させることのできる適宜の作像プロセス手段のものとすることができる。
【０１２４】
４）定着器１０はセラミックヒータを用いる方式のものに限らず、電磁誘導加熱方式のものでも良い。
【０１２５】
図１０の（ａ）と（ｂ）はそれぞれオンデマンドタイプの電磁誘導加熱方式の定着器である。
【０１２６】
（ａ）のものは、前述図２のテンションレスタイプ・加圧ローラ駆動式のフィルム加熱方式の装置において加熱体としてのセラミックヒータ１０ａに代えて横長の電磁誘導発熱板１０ｈ（金属板、導電体、抵抗体、磁性体）をフィルム内面ガイドステイ１０ｄに配設し、このガイドステイ１０ｄの内側に、電磁誘導発熱板１０ｈに対して交番磁界を作用させる、励磁コイル１０ｉと励磁コア１０ｊからなる交番磁界発生手段１０ｋを具備させたものである。
【０１２７】
電磁誘導発熱板１０ｈは交番磁界発生手段１０ｋの発生交番磁界の作用で電磁誘導発熱（渦電流損による発熱）して加熱体として機能し、その発熱で、加圧ローラ１０ｅの回転駆動に伴い回転するフィルム１０ｃがニップ部Ｎにおいて加熱される。そして、ニップ部Ｎの、フィルム１０ｃと加圧ローラ１０ｅとの間に記録紙Ｓが未定着トナー画像担持面をフィルム１０ｃ側にして導入されることで、該記録紙Ｓがフィルム１０ｃに密着してフィルムと一緒の重なり状態で加圧ローラ１０ｅの回転周速度に対応した速度にてニップ部Ｎを挟持搬送通過していく。
【０１２８】
（ｂ）のものは、前述図２のテンションレスタイプ・加圧ローラ駆動式のフィルム加熱方式の装置において、加熱体としてのセラミックヒータ１０ａは無しにし、フィルム１０ｃを電磁誘導発熱性フィルムにする。またフィルムガイド１０ｄの内側に、主としてニップ部Ｎの電磁誘導発熱性フィルム部分に対して交番磁界を作用させる、励磁コイル１０ｉと励磁コア１０ｊからなる交番磁界発生手段１０ｋを具備させたものである。
【０１２９】
交番磁界発生手段１０ｋの発生交番磁界により、電磁誘導発熱性フィルム１０ｍが主としてニップ部Ｎの領域において電磁誘導発熱する。そして、ニップ部Ｎの、フィルム１０ｍと加圧ローラ１０ｅとの間に記録紙Ｓが未定着トナー画像担持面をフィルム１０ｍ側にして導入されることで、該記録紙Ｓがフィルム１０ｍに密着してフィルムと一緒の重なり

状態で加圧ローラ１０ｅの回転周速度に対応した速度にてニップ部Ｎを挟持搬送通過していく。

【０１３０】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、記録紙を画像形成部に搬送して目的の画像情報に対応した未定着画像を形成させ、画像形成部から記録紙を、加圧ローラ駆動タイプの定着手段の定着ニップ部に導入して挟持搬送させることで記録紙上の未定着画像を加熱定着させる画像記録装置において、記録画像の延びの防止、及び記録紙紙１ページ内での画像倍率の変化の低減が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図１】　実施形態例１の画像記録装置（レーザプリンタ）の概略構成図

【図２】　定着器（フィルム加熱方式）の概略構成図

【図３】　ビデオインターフェースの模式図

【図４】　シリアル通信の動作タイミングチャート

【図５】　通常プリント動作のタイミングチャート

【図６】　モータ制御部分の回路図

【図７】　ステッピングモータ励磁パターンを示す図

【図８】　実施形態例１の記録紙搬送速度制御を示すフローチャート

【図９】　連続プリント枚数と画像の延び率と記録紙搬送速度低下率との関係を示したグラフ

【図１０】　（ａ）・（ｂ）はそれぞれ加圧ローラ駆動方式・オンデマンドタイプの他の定着器例の概略構成図

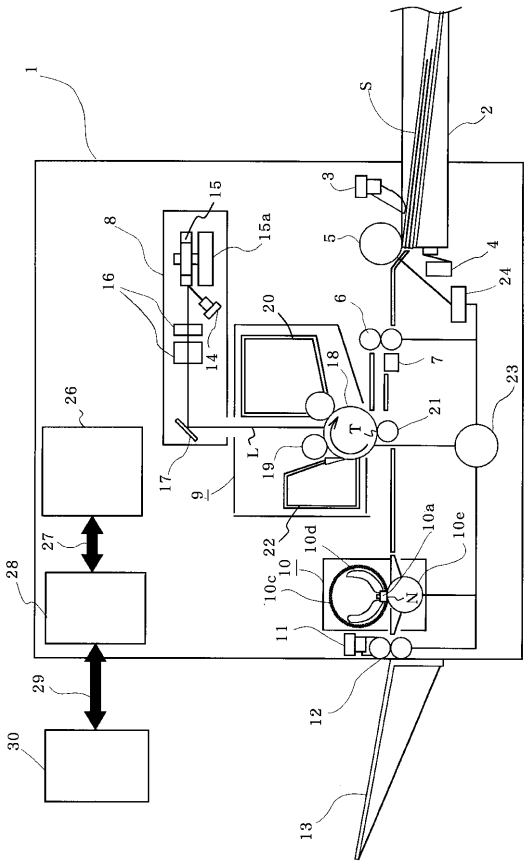
【図１１】　従来例画像記録装置における連続プリント枚数と画像延び率を示したグラフ

【図１２】　出力１枚目と、連続記録３０枚目の各記録紙の記録画像状態の説明図

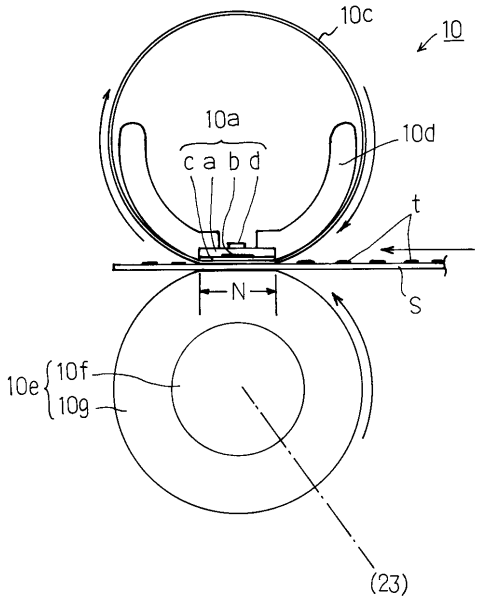
【符号の説明】

１　　レーザプリンタ（画像記録装置）
８　　レーザスキャナ部
９　　画像形成部
Ｔ　　転写部
１０　　定着器
１０ａ　セラミックヒータ（加熱体）
１０ｃ　耐熱性フィルム
１０ｄ　フィルム内面ガイドステイ
１０ｅ　加圧ローラ（加圧搬送用回転体）
２３　　メインモータ
２６　　プリンタ制御装置

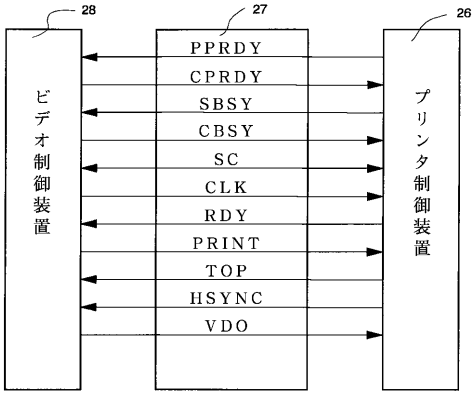
【図１】


1
2
S
3
4
5
6
7
8
9
10
10a
10c
10d
10e
11
12
13
14
15
15a
16
17
18
19
20
21
22
23
24
26
27
28
29
30
T
L
N

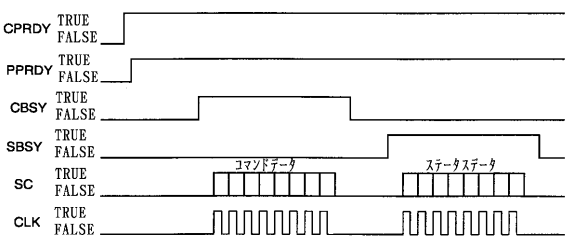
【図２】


10c
10
10a
c a b d
10d
t
N
S
10e
10f
10g
(23)

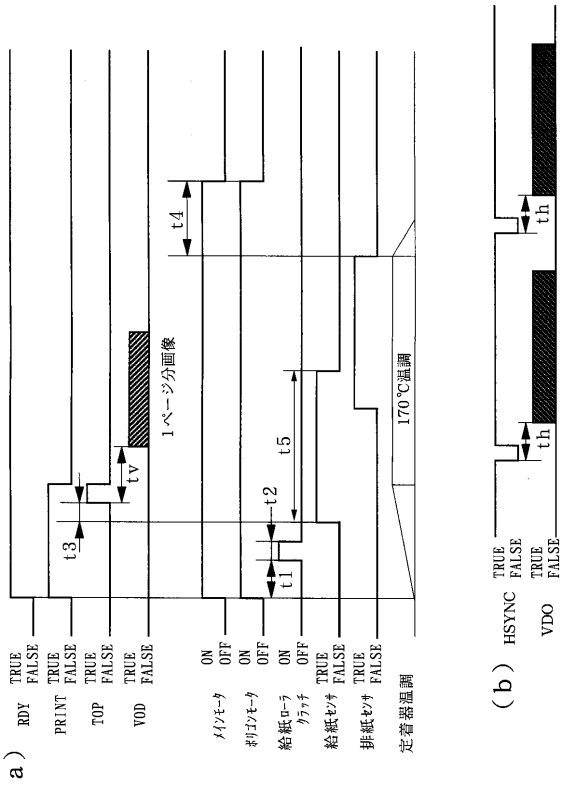
【図３】


28
27
26
ビデオ制御装置
プリンタ制御装置
PPRDY
CPRDY
SBSY
CBSY
SC
CLK
RDY
PRINT
TOP
HSYNC
VDO

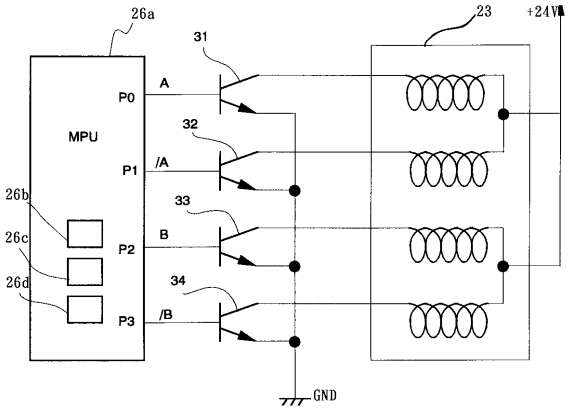
【図４】


CPRDY
PPRDY
CBSY
SBSY
SC
CLK
TRUE
FALSE
コマンドデータ
ステータスデータ

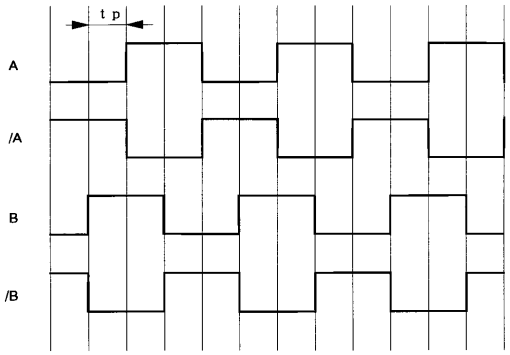
【図５】


(a)
RDY
PRINT
TOP
VDO
メインモータ
ポリゴンモータ
給紙ローラクラッチ
給紙センサ
排紙センサ
定着器温調
ON
OFF
1ページ分画像
170℃温調
t1
t2
t3
t4
t5
tv
(b)
HSYNC
VDO
th

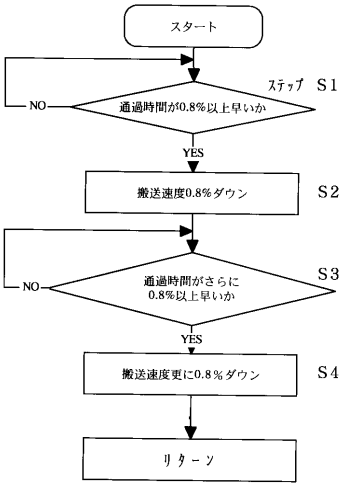
【図６】


26a
31
23
+24V
MPU
P0
A
32
P1
/A
26b
33
26c
P2
B
26d
34
P3
/B
GND

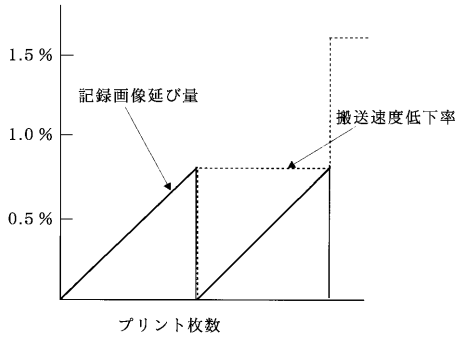
【図７】


t p
A
/A
B
/B

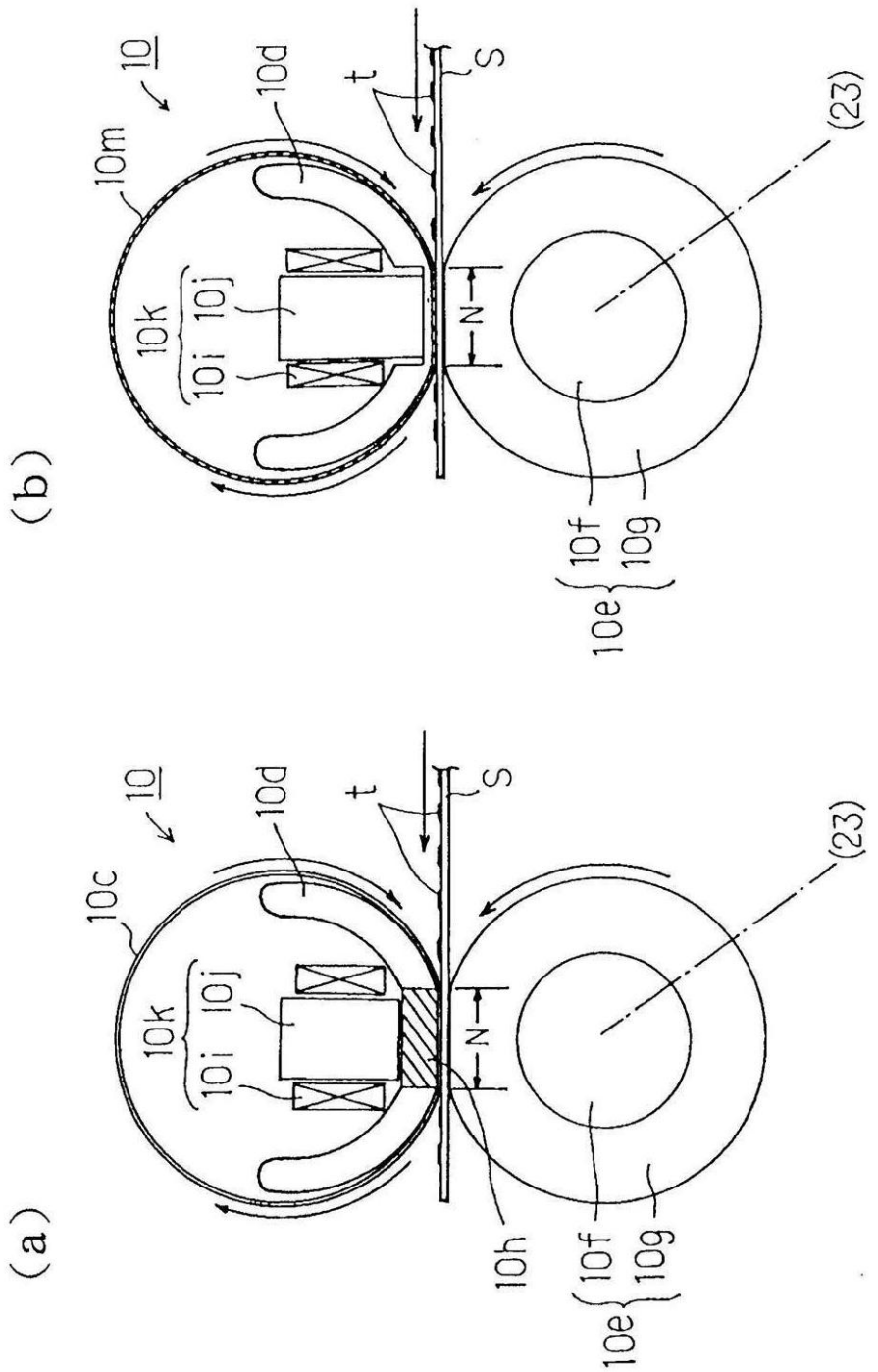
【図８】


スタート
ステップ S1
NO
通過時間が0.8%以上早いか
YES
搬送速度0.8%ダウン
S2
NO
通過時間がさらに
0.8%以上早いか
S3
YES
搬送速度更に0.8%ダウン
S4
リターン

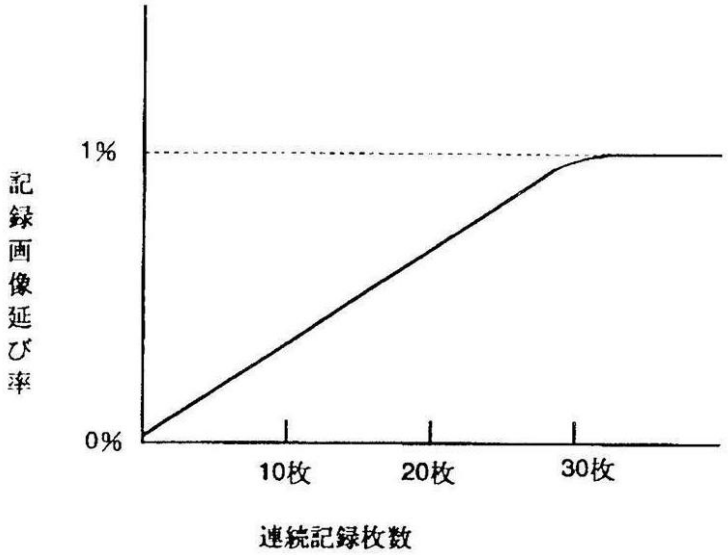
【図９】


1.5%
1.0%
0.5%
記録画像延び量
搬送速度低下率
プリント枚数

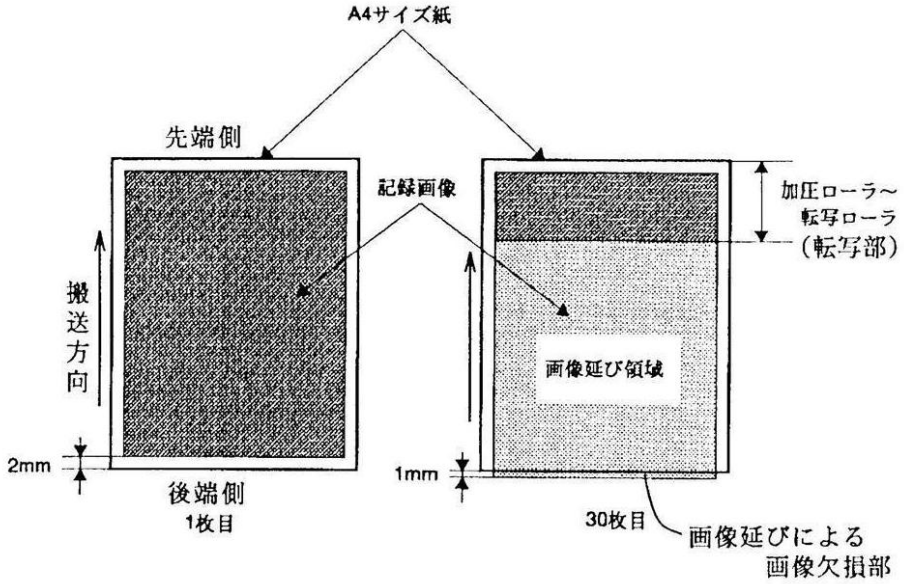
【図１０】


(b)
10
10m
10d
t
S
(23)
10k
10i
10j
N
10e
10f
10g
(a)
10
10c
10d
t
S
(23)
10k
10i
10j
N
10h
10e
10f
10g

【図１１】


記録画像延び率
1%
0%
10枚
20枚
30枚
連続記録枚数

【図１２】


A4サイズ紙
先端側
記録画像
加圧ローラ～
転写ローラ
(転写部)
搬送方向
画像延び領域
2mm
1mm
後端側
1枚目
30枚目
画像延びによる
画像欠損部

フロントページの続き

合議体
審判長　山下　喜代治
審判官　伏見　隆夫
審判官　松本　泰典

(56)参考文献　特開平３－１６３４８２（ＪＰ，Ａ）
実開昭６３－１８０８５２（ＪＰ，Ｕ）
特開平７－２６１５８４（ＪＰ，Ａ）
特開昭５６－２５７５４（ＪＰ，Ａ）