

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5004771号
(P5004771)

(45) 発行日 平成24年8月22日(2012.8.22)

(24) 登録日 平成24年6月1日(2012.6.1)

(51) Int.Cl. F1
B41J 2/175 (2006.01) B41J 3/04 1O2Z

請求項の数 9 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2007-303157 (P2007-303157)	(73) 特許権者	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成19年11月22日(2007.11.22)	(74) 代理人	230100631 弁護士 稲元 富保
(65) 公開番号	特開2009-126049 (P2009-126049A)	(72) 発明者	鈴木 一喜 東京都大田区中馬込1-3-6 株式会社 リコー内
(43) 公開日	平成21年6月11日(2009.6.11)	(72) 発明者	川嶋 保宏 東京都大田区中馬込1-3-6 株式会社 リコー内
審査請求日	平成22年5月18日(2010.5.18)	(72) 発明者	久保 勇 東京都大田区中馬込1-3-6 株式会社 リコー内

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】

液滴を吐出する記録ヘッドと、
この記録ヘッドにインクを供給するサブタンクと、
このサブタンクにインクを供給するメインタンクと、
このメインタンクから前記サブタンクに対してインクを送液する供給ポンプと、
この供給ポンプを駆動するポンプ駆動モータと、
前記サブタンク内のインク容量を検知する容量検知手段と、
前記ポンプ駆動モータを駆動制御する手段と、を備え、
前記ポンプ駆動モータを駆動制御する手段は、前記ポンプ駆動モータによって前記供給
ポンプを駆動して前記メインタンクから前記サブタンクにインクを送液するとき、
前記容量検知手段が前記サブタンク内のインク容量が所定量であることを検知するまで
は前記ポンプ駆動モータを回転数N1で駆動させ、
所定量を検知したときに前記ポンプ駆動モータの回転数を回転数N2(N2 < N1)に
切り替え、所定量を検知したときから予め定めた時間は前記ポンプ駆動モータを回転数N
2で駆動させ、
前記予め定めた時間が経過した時に前記ポンプ駆動モータを停止させる
ことを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項2】

請求項1に記載の画像形成装置において、前記所定量は、前記サブタンクに送液する目

20

標供給量に対して、前記ポンプ駆動モータを回転数N2で駆動させたときの供給ポンプの動作速度Vp2で前記予め定めた時間だけ該供給ポンプを駆動したときに送液されるインク容量分少なく設定していることを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】

請求項1に記載の画像形成装置において、前記供給ポンプによる送液速度の減速を前記容量検知手段の検知結果に基づいて前記サブタンク内のインク容量が所定量になった時から予め定めた時間が経過した後に、前記ポンプ駆動モータの回転数を回転数N1から回転数N2に切り替えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】

請求項1ないし3のいずれかに記載の画像形成装置において、前記ポンプ駆動モータの 10
 停動トルクが前記供給ポンプの駆動負荷より小さくなるように前記ポンプ駆動モータに対する駆動電圧を低減することを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】

請求項1ないし4のいずれかに記載の画像形成装置において、2つの前記供給ポンプに共通のポンプ駆動モータを備え、このポンプ駆動モータは正転時に一方の供給ポンプを駆動し、逆転時に他方の供給ポンプを駆動することを特徴とする画像形成装置。

【請求項6】

請求項1ないし5のいずれかに記載の画像形成装置において、前記ポンプ駆動モータの 20
 回転数を小さい回転数に切り替えるとき、少なくとも2段階の減速を行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項7】

請求項6に記載の画像形成装置において、前記容量検知手段が第1の所定量及びこの第1の所定量よりも満タン状態に近い第2の所定量を検知し、前記第1の所定量、第2の所定量を検知する毎に、前記ポンプ駆動モータの回転数を小さい回転数に切り替えることを

【請求項8】

請求項1ないし7のいずれかに記載の画像形成装置において、前記容量検知手段は、前記サブタンク内のインク容量に応じて変位する部材と、この変位する部材を検知するセンサ手段とを備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項9】

請求項1ないし7のいずれかに記載の画像形成装置において、前記容量検知手段は、前記サブタンク内のインクの液面を検知する手段を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液滴を吐出する記録ヘッド及びこの記録ヘッドにインクを供給するサブタンクを備える画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

プリンタ、ファクシミリ、複写装置、プロッタ、これらの複合機等の画像形成装置として、例えばインク液滴を吐出する記録ヘッドを用いた液体吐出記録方式の画像形成装置としてインクジェット記録装置などが知られている。この液体吐出記録方式の画像形成装置は、記録ヘッドからインク滴を、搬送される用紙（紙に限定するものではなく、OHPなどを含み、インク滴、その他の液体などが付着可能なものの意味であり、被記録媒体あるいは記録媒体、記録紙、記録用紙などとも称される。）に対して吐出して、画像形成（記録、印字、印写、印刷も同義語で使用する。）を行なうものであり、記録ヘッドが主走査方向に移動しながら液滴を吐出して画像を形成するシリアル型画像形成装置と、記録ヘッドが移動しない状態で液滴を吐出して画像を形成するライン型ヘッドを用いるライン型画像形成装置がある。

10

20

30

40

50

【0003】

なお、本願において、「画像形成装置」は、紙、糸、繊維、布帛、皮革、金属、プラスチック、ガラス、木材、セラミックス等の媒体に液体を吐出して画像形成を行う装置を意味し、また、「画像形成」とは、文字や図形等の意味を持つ画像を媒体に対して付与することだけでなく、パターン等の意味を持たない画像を媒体に付与すること（単に液滴を媒体に着弾させること）をも意味する。また、「インク」とは、インクと称されるものに限らず、記録液、定着処理液、液体などと称されるものなど、画像形成を行うことができるすべての液体の総称として用いる。

【0004】

このような液体吐出方式の画像形成装置においては、キャリッジ上に記録ヘッドにインクを供給する小容量の液体容器であるサブタンク（ヘッドタンク、バッファタンクとも称される。）を搭載し、大容量のメインタンク（メインカートリッジ、インクカートリッジとも称される）を装置本体側に設置し、サブタンクに装置本体側のメインタンクからインクを供給（補充供給）するようにした装置が知られている。

10

【0005】

このようなサブタンク方式のインク供給装置を備える画像形成装置において、例えば特許文献1には少なくとも一つの面をフィルム部材で構成し、内部にスプリングを備えたサブタンクを備え、大気開放弁を開いた状態でインクを供給し、大気開放弁を閉じて吸引して負圧を形成することが記載されている。

【特許文献1】特開2005-059274号公報

20

【0006】

特許文献2には、サブタンクに負圧に応じて変位する負圧検知レバーを変位可能に備え、サブタンクに対してインク充填（補充供給）動作を行なうときに、負圧検知レバーの開きを光学センサで検知し、負圧検知レバーを検知したときにメインタンクからサブタンクにインクを送液する供給ポンプを停止することでインク供給量を制御することが記載されている。

【特許文献2】特開2007-015153号公報

【0007】

特許文献3にはヘッドタンクに対してインクカートリッジからインクを供給するとき、検知手段からの検知信号に基づいて供給ポンプ用駆動回路を介して駆動モータの回転駆動及び停止を制御し、また、供給ポンプの負荷を駆動モータの負荷として検出する負荷検出手段の検出信号に基づいて、駆動モータの停止を制御することが記載されている。

【特許文献3】特開2007-105935号公報

30

【0008】

特許文献4にはインク袋から記録ヘッドへ至るインク供給路上にインク供給路を開閉するバルブユニットが設けられ、バルブ制御部は、記録動作中において、記録ヘッドのインク吐出量に応じてそれに見合った量のインクが供給されるようにバルブの開き時間を決めることが記載されている。

【特許文献4】特開2007-050565号公報

【0009】

特許文献5にはインクを送出するためのポンプと、ポンプを駆動するためのモータとを備え、ポンプの各周期内におけるポンプの可動部材の運動速度が一定になるよう、ポンプの可動部材の可動領域内での位置に応じて、値が変動する入力電流をモータに供給する入力電流供給手段を有することが記載されている。

【特許文献5】特開2006-264239号公報

40

【0010】

特許文献6にはサブタンクの液面検知にて、所定の回数検知したらインク有りと判断し、所定の回数以上検知しない場合にインク無しと判断することが記載されている。

【特許文献6】特開2006-123365号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

ところで、上述した特許文献2に記載のようにインクが供給されるとそれに伴って変位する負圧検知レバーを用いて、供給量の目標値に設置された光学センサが負圧検知レバーを遮蔽したところで供給ポンプを駆動する供給モータを停止させてインク供給をストップすることでインク供給量を制御するようにした場合、供給モータに対して駆動停止の指令が与えられてから実際に供給モータが停止するまでに、数msecから数100msec程度の応答遅れが生じる。そのため、停止時間の間に目標値よりも多くインクがサブタンクに供給されてしまうという課題が生じている。

【0012】

上記の課題を解決するため、本発明に係る画像形成装置は、
液滴を吐出する記録ヘッドと、
この記録ヘッドにインクを供給するサブタンクと、
このサブタンクにインクを供給するメインタンクと、
このメインタンクから前記サブタンクに対してインクを送液する供給ポンプと、
この供給ポンプを駆動するポンプ駆動モータと、
前記サブタンク内のインク容量を検知する容量検知手段と、
前記ポンプ駆動モータを駆動制御する手段と、を備え、

前記ポンプ駆動モータを駆動制御する手段は、前記ポンプ駆動モータによって前記供給ポンプを駆動して前記メインタンクから前記サブタンクにインクを送液するとき、

前記容量検知手段が前記サブタンク内のインク容量が所定量であることを検知するまでは前記ポンプ駆動モータを回転数N1で駆動させ、

所定量を検知したときに前記ポンプ駆動モータの回転数を回転数N2(N2<N1)に切り替え、所定量を検知したときから予め定めた時間は前記ポンプ駆動モータを回転数N2で駆動させ、

前記予め定めた時間が経過した時に前記ポンプ駆動モータを停止させる
構成とした。

【0013】

一方、図29に示すように、供給ポンプを駆動する駆動モータに対する印加電圧(駆動電圧)と送液速度(供給速度:サブタンクに送液する速度)及び供給ポンプが実際に停止するまでに要する停止時間との関係は、駆動モータに対する印加電圧(駆動電圧)を高くして送液速度を上げると、それに伴って停止時間が長くなり、停止時間を短くするために印加電圧を下げると所要(送液量下限値)の送液速度が得られない(送液に時間がかかる)ことになる。

【0014】

また、駆動モータの速度についても、図30に示すように、駆動モータに対する駆動電圧を相対的に高く(この例ではデューティを大きく)した場合に駆動電圧の印加を停止してからモータ速度がゼロになるまでの時間td1は、図31に示すように、駆動モータに対する駆動電圧を相対的に低く(この例ではデューティを小さく)した場合に駆動電圧の印加を停止してからモータ速度がゼロになるまでの時間tdsよりも長くなる(モータの停止までの時間も変動する。))。

【0015】

このように、供給ポンプが停止するまでの時間にサブタンクに目標値よりも多くインクが供給され(過供給)、更に過供給量は、実際に供給ポンプが停止するまでの時間のばらつきによって変動し、更に、供給ポンプとしてピストンポンプを使用している場合、供給量に脈動があるため、一定値ではなく、目標値に対して大きな値でばらつくという課題がある。

【0016】

この場合、上述したように供給速度を遅くすることによりばらつきを抑えることができるが、遅くした分供給時間が長くなってしまい、記録速度の低下を招くことになる。また

10

20

30

40

50

、供給量のバラツキが大きい場合、サブタンクの大気開放部からインクが外部に流出するおそれがあるので、これを避けるために余裕を見て早く供給を停止しようとする、常に余裕を持った供給量で供給することになり、サブタンクの容量を効率良く使えないという不都合も生じる。

【 0 0 1 7 】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、サブタンクに対するメインタンクからの供給時間を長くすることなく供給量を安定化させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 8 】

上記の課題を解決するため、本発明に係る画像形成装置は、
液滴を吐出する記録ヘッドと、
この記録ヘッドにインクを供給するサブタンクと、
このサブタンクにインクを供給するメインタンクと、
このメインタンクから前記サブタンクに対してインクを送液する供給ポンプと、
この供給ポンプを駆動するポンプ駆動手段と、
前記サブタンク内のインク容量を検知する容量検知手段と、
前記ポンプ駆動手段によって前記供給ポンプを駆動して前記メインタンクから前記サブタンクにインクを送液するとき、前記容量検知手段の検知結果に基づいて前記サブタンク内のインク容量が所定量になった後前記供給ポンプによる送液速度を減速し、前記インク容量が所定量になった時から予め定めた時間が経過した時に前記供給ポンプによる送液を停止するように、前記ポンプ駆動手段を駆動制御する手段と
を備えている構成とした。

【発明の効果】

【 0 0 2 3 】

本発明に係る画像形成装置によれば、サブタンクに対するメインタンクからの供給時間を長くすることなく、供給量のバラツキを低減して供給量を安定化させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 4 】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して説明する。本発明に係る画像形成装置の一例について図1ないし図4を参照して説明する。なお、図1は同画像形成装置の全体構成図、図2は図1の右側面説明図、図3は同装置の記録部の斜視説明図、図4は同装置のキャリッジの底面から見た斜視説明図である。

【 0 0 2 5 】

この画像形成装置は複写装置であり、装置本体1は原稿画像を読取るスキャナなどの画像読み取り部2と、被記録媒体(以下「用紙」という。)Pに画像を形成する記録部3と、記録部3に用紙Pを給紙する給紙カセット部4とを備えている。そして、給紙カセット部4に収納された用紙Pが給紙コロ5及び分離パッドで1枚ずつ分離されて給送され、搬送路7を通じて印字部10に搬送されて所要の画像が記録され、画像が形成された用紙Pは排紙経路8を通して排紙スタック部9に排紙されてスタックされる。

【 0 0 2 6 】

ここで、印字部10は、図3にも示すように、キャリッジガイド(ガイドロッド)21と図示しないガイドステーで、キャリッジ23を主走査方向に移動可能に保持し、主走査モータ27で駆動プーリ28と従動プーリ29間に架け渡したタイミングベルト30を介して主走査方向に移動走査する。

【 0 0 2 7 】

そして、このキャリッジ23上には、それぞれブラック(K)インクを吐出する液体吐出ヘッドからなる記録ヘッド24kと、シアン(C)インク、マゼンタ(M)インク、イエロー(Y)インクを吐出するそれぞれ1個の液体吐出ヘッドからなる記録ヘッド24c、24m、24y(色を区別しないとき及び総称するときは「記録ヘッド24」という。)と、各記録ヘッド24に所要のインクを供給するサブタンク25を搭載している。

【0028】

各記録ヘッド24は、図4にも示すように、液滴を吐出する複数のノズル31が列状に並べられたノズル列32を2列有し、ノズル列32が主走査方向（キャリッジ23の移動方向）と直交する方向になるようにキャリッジ23にノズル31が形成された面（ノズルノズル面31aという。）を下方に向けて搭載されている。

【0029】

また、各記録ヘッド24に対応するサブタンク25に対してインクを補充供給するメインタンクであるインクカートリッジ26が装置本体1に対して着脱自在に装着され、インクカートリッジ26からサブタンク25に対するインクの供給が行われる。

【0030】

なお、記録ヘッド24としては、インク流路内（圧力発生室）のインクを加圧する圧力発生手段（アクチュエータ手段）として圧電素子を用いてインク流路の壁面を形成する振動板を変形させてインク流路内容積を変化させてインク滴を吐出させるいわゆるピエゾ型のもの、或いは、発熱抵抗体を用いてインク流路内でインクを加熱して気泡を発生させることによる圧力でインク滴を吐出させるいわゆるサーマル型のもの、インク流路の壁面を形成する振動板と電極とを対向配置し、振動板と電極との間に発生させる静電力によって振動板を変形させることで、インク流路内容積を変化させてインク滴を吐出させる静電型のものなどを用いることができる。

【0031】

また、キャリッジ23の下方には、用紙Pを静電吸着などして搬送する無端状の搬送ベルト35が配置されている。この搬送ベルト35は駆動ローラ36と従動ローラ37との間に掛け回されて周回移動することで用紙Pを主走査方向と直交する方向に搬送する。また、搬送ベルト35を帯電させる帯電ローラ39が搬送ベルト35に従動して回転するように配置されている。

【0032】

さらに、キャリッジ23の走査方向一方側の非印字領域には、図2及び図3に示すように、記録ヘッド24のノズルの状態を維持し、回復するための維持回復機構（装置）38を配置し、走査方向他方側の非印字領域には空吐出を行うための空吐出受け部材39を配置している。

【0033】

維持回復機構38は、記録ヘッド24の各ノズル面31aをキャッピングする複数のキャップ部材41（吸引キャップ41aと3個の保湿キャップ42b）と、記録ヘッド24のノズル面31aをワイピングするためのワイピング部材であるワイパーブレード42と、空吐出受け43とが配置されている。吸引キャップ41aには本発明に係るチューブポンプを用いた吸引ポンプ45を接続し、吸引ポンプ45から排出チューブ46を介して下側に配置される廃棄インクを収容する廃液容器40に排出するようにしている。また、空吐出受け部材39には4つの開口部39aが形成されている。

【0034】

次に、この画像形成装置におけるインク供給系（インク供給装置）について図5の模式的説明図を参照して説明する。

メインタンクであるインクカートリッジ26は、カートリッジケース51内にインクを収容した可撓性を有するインク袋52を収納してなり、このインク袋52には内部のインクを供給するためのインク供給口部53を備えている。このインク供給口部53は内部にゴムなどの弾性部材を有している。

【0035】

このインクカートリッジ26から供給チューブ27を介して、供給ポンプユニット28を駆動/停止することによってサブタンク25に対してインクを補充供給する。このサブタンク25から記録ヘッド24に対してインクが供給され、滴吐出動作によってインクが消費される。

【0036】

供給ポンプユニット28は、ピストンポンプで構成された供給ポンプ301と、このピストンポンプ301のピストン302を往復移動させるためのカム303、カム303を回転させるギヤ304及びこのギヤ304を回転駆動させるギヤ307をモータ軸305aに取り付けたポンプ駆動手段であるポンプ駆動モータ305などを備え、供給ポンプ301に設けた中空針306をインクカートリッジ26のインク袋52のインク供給口部53内の弾性部材(例えばゴム栓)に差し込むことによって、供給ポンプ301内とインク袋52内とをジョイントする。

【0037】

次に、サブタンク25の一例について図6及び図7をも参照して説明する。なお、図6は同サブタンクの模式的平面説明図、図7は同サブタンクのインク残量の検出動作の説明に供する説明図である。

10

サブタンク25は、インクを保持するための一側部が開口したタンクケース201を有し、このタンクケース201の開口部は可撓性部材である可撓性フィルム203で密閉し、タンクケース201内に配置した弾性部材としてバネ204によってフィルム203を常時外方へ付勢している。これにより、タンクケース201のフィルム203にバネ204による外方への付勢力が作用しているため、タンクケース201内のインク残量が減少することによって負圧が発生する。

【0038】

また、タンクケース201の外側には、一端部を支軸(支点)202で揺動可能に支持され、かつ図示しない回転バネによってフィルム203の膨らみ部203aに押圧接触するように、変位部材としての検知フィラ(負圧検知レバー)205が設けられている。したがって、サブタンク25内のインク量が増減することにより、検知フィラ205の先端検知片205aは主走査方向に移動することになるので、所定の位置でこの検知フィラ205の位置を検出することによってサブタンク25の負圧状態やインク残量(サブタンク内インク容量)を検出することができる。

20

【0039】

例えば、図7に示すように、装置本体側には、キャリッジ23が主走査方向に移動するときに各サブタンク25の検知フィラ205の先端検知片205aが通過する位置に、透過型光センサである満タン検知手段を兼ねるフィラ検知センサ315が設置されている。ここで、キャリッジ23の主走査方向の位置は、エンコーダセンサ313によってキャリ

30

ッジ主走査方向に沿って配置されたエンコーダスケール314を読み取ることで検出している。

【0040】

そこで、フィラ検知センサ315で検知フィラ205の先端検知片205aを検知したときの主走査位置から、サブタンク25内のインク残容量(インク残量)や満タンを検出することができる。例えば、サブタンク25が満タンになったときにフィラ検知センサ315が検知フィラ205を検知する位置でキャリッジ23を停止させ、サブタンク25にインクを供給することによってサブタンク25内インク容量に応じて検知フィラ205が変位するので、フィラ検知センサ315が検知フィラ205を検知したときに所要量のインク供給を行ったとして供給ポンプユニット28の作動を停止する。

40

【0041】

また、このサブタンク25には、前述した図5にも示すように、タンクケース201内のインクの液面を検知する2本(3本とすることもできる。)の検知電極210、210が設けられ、2つの検知電極210、210間にインクがある場合とない場合とで抵抗値が異なることから、サブタンク25内のインク容量が所定量になったことを検知することができる。

【0042】

さらに、このサブタンク25には、タンクケース201内を大気に開放する大気開放機構211が設けられ、図示しないキャリッジ23側の作動ピン部材などによって大気開放機構211が開閉されるようになっている。

50

【 0 0 4 3 】

次に、この画像形成装置の制御部の概要について図 8 を参照して説明する。なお、同図は同制御部の全体ブロック説明図である。

この制御部 5 0 0 は、この装置全体の制御を司る本発明に係る制御手段を兼ねる CPU 5 1 1 と、CPU 5 1 1 が実行するプログラム、その他の固定データを格納する ROM 5 0 2 と、画像データ等を一時格納する RAM 5 0 3 と、装置の電源が遮断されている間もデータを保持するための書き換え可能な不揮発性メモリ 5 0 4 と、画像データに対する各種信号処理、並び替え等を行う画像処理やその他装置全体を制御するための入出力信号を処理する ASIC 5 0 5 とを備えている。

【 0 0 4 4 】

また、記録ヘッド 2 4 を駆動制御するためのデータ転送手段、駆動信号発生手段を含む印刷制御部 5 0 8 と、キャリッジ 2 3 側に設けた記録ヘッド 2 4 を駆動するためのヘッドドライバ(ドライバ IC) 5 0 9 と、キャリッジ 2 3 を移動走査する主走査モータ 5 5 4、搬送ベルト 3 5 を周回移動させる副走査モータ 5 8 1、維持回復機構 3 8 の図示しない維持回復モータ、供給ポンプ 3 0 1 を駆動するポンプ駆動モータ 3 0 5 を駆動するためのモータ駆動部 5 1 0、維持回復機構 3 8 の維持回復モータ 4 7 を駆動すると、帯電ローラ 3 9 6 に AC バイアスを供給する AC バイアス供給部 5 1 1などを備えている。

【 0 0 4 5 】

また、この制御部 5 0 0 には、この装置に必要な情報の入力及び表示を行うための操作パネル 5 1 2 が接続されている。

【 0 0 4 6 】

この制御部 5 0 0 は、ホスト側とのデータ、信号の送受を行うための I / F 5 0 6 を持っていて、パーソナルコンピュータ等の情報処理装置、イメージスキャナなどの画像読み取り装置、デジタルカメラなどの撮像装置などのホスト側から、ケーブル或いはネットワークを介して I / F 5 0 6 で受信する。

【 0 0 4 7 】

そして、制御部 5 0 0 の CPU 5 0 1 は、I / F 5 0 6 に含まれる受信バッファ内の印刷データを読み出して解析し、ASIC 5 0 5 にて必要な画像処理、データの並び替え処理等を行い、この画像データを印刷制御部 5 0 8 からヘッドドライバ 5 0 9 に転送する。

【 0 0 4 8 】

印刷制御部 5 0 8 は、上述した画像データをシリアルデータで転送するとともに、この画像データの転送及び転送の確定などに必要な転送クロックやラッチ信号、制御信号などをヘッドドライバ 5 0 9 に出力する以外にも、ROM に格納されている駆動パルスのパターンデータを D / A 変換する D / A 変換器及び電圧増幅器、電流増幅器等で構成される駆動信号生成部を含み、1 の駆動パルス或いは複数の駆動パルスで構成される駆動信号をヘッドドライバ 5 0 9 に対して出力する。

【 0 0 4 9 】

ヘッドドライバ 5 0 9 は、シリアルに入力される記録ヘッド 2 4 の 1 行分に相当する画像データに基づいて印刷制御部 5 0 8 から与えられる駆動信号を構成する駆動パルスを選択的に記録ヘッド 2 4 の液滴を吐出させるエネルギーを発生する駆動素子(例えば圧電素子)に対して印加することで記録ヘッド 2 4 を駆動する。このとき、駆動信号を構成する駆動パルスを選択することによって、例えば、大滴、中滴、小滴など、大きさの異なるドットを打ち分けることができる。

【 0 0 5 0 】

I / O 部 5 1 3 は、装置に装着されている各種のセンサ群からの情報を取得し、各種の制御に必要な情報を抽出し、印刷制御部 5 0 8 やモータ制御部 5 1 0、AC バイアス供給部 5 1 1 の制御に使用する。センサとしては、例えば、用紙の位置を検出するための光学センサや、機内の温度を監視するためのサーミスタなどの温度センサ 5 1 5、帯電電圧を監視するセンサ、カバーの開閉を検出するためのインターロックスイッチ、前述したサブタンク 2 5 の検知フィラ 2 0 5 などを検知するフィラ検知センサ 3 1 5、サブタンク 2 5

10

20

30

40

50

の検知電極 210 などがあり、I/O部 513 は様々のセンサ情報を処理することができる。

【0051】

また、画像読取部 2 を制御するスキャナ制御部 516 も備えている。

【0052】

次に、この画像形成装置に適用した本発明の第 1 実施形態について図 9 のタイミングチャートを参照して説明する。

まず、インクカートリッジ 26 からサブタンク 25 へのインク供給が必要になったときに、制御部は、同図 (a) に示すようにポンプ駆動モータ 305 に駆動電圧 V_{in1} を印加して回転駆動させる。これにより、ポンプ駆動モータ 305 は同図 (b) に示すように回転数 $N1$ で回転を開始し、また、供給ポンプ 301 は動作速度 V_{p1} で動作を開始し、インクカートリッジ 26 からサブタンク 25 にインクが補充供給される。

10

【0053】

そして、サブタンク 25 内のインク容量が増加することで負圧検知レバー (検知フィラ 205) が変位し、インク容量が予め定めた所定量に達したときにフィラ検知センサ 315 が検知フィラ 205 を検知し、同図 (c) に示すように容量検知手段としてのフィラ検知センサ 315 からの検知信号が出力される (ON になる)。

【0054】

そこで、制御部は、センサ 315 (容量検知手段) の検知信号が ON となった時からポンプ駆動モータ 305 に対して印加する駆動電圧を電圧 V_{in1} から電圧 V_{in2} ($V_{in2} < V_{in1}$) に下げる。これにより、ポンプ駆動モータ 305 の回転数は $N1$ から $N2$ ($N2 < N1$) に減少し、供給ポンプ 301 の動作速度も V_{p1} から V_{p2} ($V_{p2} < V_{p1}$) に減速される。そして、予め定めた許容時間 T_{t1} の間、ポンプ駆動モータ 315 を回転数 $N2$ で駆動し供給ポンプ 305 を動作速度 V_{p2} で減速した状態で駆動し、許容時間 T_{t1} が経過した時にポンプ駆動モータ 305 の駆動電圧の印加を停止して供給ポンプ 301 を停止する。

20

【0055】

ここで、前述したようにポンプ駆動モータ 305 に対する印加電圧 (駆動電圧) を下げるほど、つまり、供給ポンプ 301 の動作速度を下げるほど、ポンプ駆動モータ 305 を停止してから供給ポンプ 301 が実際に停止するまでの停止時間は短くなる。供給ポンプ 301 の停止時間が短くなることで、供給量のバラツキが低減し、供給量が安定して、目標供給量を供給することができる。

30

【0056】

なお、フィラ検知センサ 315 による検知フィラ 205 の位置検知では、サブタンク 25 へ供給する目標供給量に対して供給ポンプ 301 の動作速度 V_{p2} で許容時間 T_{t1} だけ駆動したときに送液されるインク容量分少なめに (速めに) 容量検知する (センサが ON する) よう設定している。

【0057】

このように、ポンプ駆動手段によって供給ポンプを駆動してメインタンクからサブタンクにインクを送液するとき、容量検知手段の検知結果に基づいてサブタンク内のインク容量が所定量になった後供給による送液速度を減速し、インク容量が所定量になった時から予め定めた時間 (許容時間 T_{t1}) が経過した時に供給ポンプによる送液を停止するように、ポンプ駆動手段を駆動制御することで、供給ポンプが停止するまでに要する時間 (停止時間) が短くなって短時間で停止させることができ、サブタンクに対するメインタンクからの供給時間を長くすることなく、供給量のバラツキを低減して供給量を安定化させることができる。

40

【0058】

次に、本発明の第 2 実施形態について図 10 のタイミングチャートを参照して説明する。

まず、インクカートリッジ 26 からサブタンク 25 へのインク供給が必要になったとき

50

に、制御部は、同図(a)に示すようにポンプ駆動モータ305に駆動電圧 V_{in1} を印加して回転駆動させる。これにより、ポンプ駆動モータ305は同図(b)に示すように回転数 $N1$ で回転を開始し、また、供給ポンプ301は動作速度 V_{p1} で動作を開始し、インクカートリッジ26からサブタンク25にインクが補充供給される。

【0059】

そして、サブタンク25内のインク容量が増加することで負圧検知レバー(検知フィラ205)が変位し、インク容量が予め定めた所定量に達したときにフィラ検知センサ315が検知フィラ205を検知し、同図(c)に示すようにフィラ検知センサ315から検知信号が出力される。

【0060】

そこで、制御部は、フィラ検知センサ315(容量検知手段)の検知信号がONとなった時からポンプ駆動モータ305に対する駆動電圧を電圧 V_{in1} から電圧 V_{in3} ($V_{in3} < V_{in2} < V_{in1}$)に下げる。これにより、ポンプ駆動モータ305の回転数は $N1$ から $N3$ ($N3 < N2 < N1$)に減少し、供給ポンプ301の動作速度も V_{p1} から V_{p3} ($V_{p3} < V_{p2} < V_{p1}$)に減速される。そして、予め定めた許容時間 T_{t1} の間、ポンプ駆動モータ305を回転数 $N3$ で駆動し供給ポンプ305を動作速度 V_{p3} で減速した状態で駆動し、許容時間 T_{t1} が経過した時にポンプ駆動モータ305の駆動電圧の印加を停止して供給ポンプ301を停止する。

【0061】

ここで、停動トルクが供給ポンプ301の駆動負荷より小さくなるように減速時にポンプ駆動モータ305に印加する駆動電圧 V_{in3} を設定すると、ポンプ駆動モータ305の回転数 $N3$ はほぼゼロとなり、供給ポンプ301の動作速度 V_{p3} もほぼゼロとなる。急激に電圧 V_{in1} から V_{in3} に印加電圧を下げることで、ポンプ駆動モータ305には逆起電流が流れ、制動作用が発生し、許容時間 T_{t1} 内に送液を停止することができる。なお、「停動トルク」とは、回転中のモータの負荷を増加させて、モータの回転が停止した時のトルクで、例えば図11に示す印加電圧1V、5V、10V、15Vに対するトルク T_{s1} 、 T_{s2} 、 T_{s3} 、 T_{s4} である。この図11はトルクと回転数及びトルクと電流値の関係の一例を示す説明図である。

【0062】

次に、本発明の第3実施形態について図12を参照して説明する。なお、図12は同実施形態におけるポンプユニットの模式的説明図である。

ここでは、各色のサブタンク25にそれぞれ対応する色のインクを供給するインクカートリッジ26を備えるとともに、そのうちの2つのインクカートリッジ26、26からそれぞれサブタンク25、25にインクを送液する供給ポンプ301a、301bを1つのポンプ駆動手段であるポンプ駆動モータ305で駆動するようにしている。

【0063】

つまり、供給ポンプ301a、301bと、各供給ポンプ301a、301bの各ピストン302a、302bを往復運動させるためのカム303a、303bを1方向にのみ回転させるワンウェイクラッチ308a、308b、カム303a、303bを回転させるホイールギヤ304及びこのホイールギヤ304を回転駆動させるウォームギヤ307をモータ軸に取り付けたポンプ駆動手段の駆動源であるポンプ駆動モータ305を備えている。

【0064】

そして、ポンプ駆動モータ305が正転する時にはカム303aのみ回転し、ポンプ駆動モータ305が逆転する時にはカム303bのみ回転するようにそれぞれにワンウェイクラッチ308a、308bが作動する。

【0065】

このように、2つの供給ポンプ301a、301bを共通のポンプ駆動モータ305で駆動する場合、ポンプ駆動モータ305を停止させるときに、逆電流を流してポンプ駆動モータ305に逆転ブレーキを掛けて停止時間を短くすることができない。そこで、上述

10

20

30

40

50

した第1実施形態や第2実施形態を適用することによって、供給ポンプ301が停止するまでに要する時間（停止時間）が短くなって短時間で停止させることができ、サブタンク25に対するメインタンク26からの供給時間を長くすることなく、供給量のバラツキを低減して供給量を安定化させることができる。

【0066】

次に、本発明の第4実施形態について図13及び図14を参照して説明する。なお、図13は温度 - インク粘度特性の説明図、図14は温度 - 印加電圧の関係の一例を示す説明図である。

インク粘度 μ とインク温度 T_n の間には、図13に示すように、低温ではインク粘度 μ が上昇する。インク粘度 μ が上昇すると、同一の印加電圧 V_{in} では相対的に送液速度が

10

【0067】

そこで、この実施形態では、インク送液速度が目標値となるよう、図14に示すように、温度 T_n によって印加電圧 V_{in} を設定する、つまり、温度 T_n が相対的に低くなるほどポンプ駆動モータ305に与える印加電圧 V_{in} を大きくすることで、温度低下によるインク粘度の上昇に伴う送液速度の低下を補うようにしている。

【0068】

次に、本発明の第5実施形態について図15のタイミングチャートを参照して説明する。

ここでは、ポンプ駆動モータ305に印加する電圧をパルス電圧とし、容量検知手段の検知信号がONとなるまではデューティ(Duty)1で電圧 V_{in1} の駆動電圧を印加し、容量検知手段の検知信号がONとなった時にデューティ(Duty)2($Duty1 > Duty2$)に変更することで、供給ポンプ301の動作速度を減速し、許容時間 T_{t1} が経過した時に供給ポンプ301を停止するように制御している。

20

【0069】

次に、本発明の第6実施形態について図16を参照して説明する。なお、図16は同実施形態の説明に供する送液速度の段階的減速を説明する説明図である。

ここでは、容量検知手段の検知信号がONとなるまで(フィルラ検知センサ315が負圧検知レバー205を検知するまで)は供給ポンプ301による送液速度が速度 V_{p11} になるようにポンプ駆動モータ305を駆動し、容量検知手段の検知信号がONとなった時には供給ポンプ301による送液速度が速度 V_{p12} ($V_{p12} < V_{p11}$)に減速されるようにポンプ駆動モータ305を駆動し、更に、容量検知手段の検知信号がONとなった時から所定時間 T_{t1} 経過後に供給ポンプ301による送液速度が速度 V_{p13} ($V_{p13} < V_{p12}$)になるようにポンプ駆動モータ305を駆動し、更に所定時間 T_{t1} 経過した時から所定時間 T_{t2} 経過後で許容時間 T_{t1} が経過した時に供給ポンプ301を停止するようにポンプ駆動モータ305を駆動制御する。

30

【0070】

このように、供給ポンプ301による送液速度を複数段階に減速することによって、より確実に目標供給量になる位置で供給ポンプ301を停止させることができる。

【0071】

次に、本発明の第7実施形態について図17及び図18を参照して説明する。なお、図17は同実施形態における負圧検知レバー(検知フィルラ)の2段階検知の説明に供する説明図、図18は同じく送液速度の変化を示す説明図である。

40

ここでは、図17に示すように、サブタンク25へのインク補充供給によって検知フィルラ205が矢示方向に変位するとき、検知フィルラ205を第1の位置で検知するフィルラ検知センサ315aと、検知フィルラ205を第1の位置よりも満タン状態に近い第2の位置で検知するフィルラ検知センサ315bとを配置している。

【0072】

そして、図18に示すように、第1のフィルラ検知センサ315a(第1センサ)の検知信号がONとなるまでは供給ポンプ301による送液速度が速度 V_{p11} になるようにポ

50

ンプ駆動モータ305を駆動し、第1のフィラ検知センサ315aの検知信号がONとなった時には供給ポンプ301による送液速度が速度 V_{p12} ($V_{p12} < V_{p11}$)に減速されるようにポンプ駆動モータ305を駆動し、更に、第2のフィラ検知センサ315b (第2センサ)の検知信号がONとなった時から所定時間経過後に供給ポンプ301による送液速度が速度 V_{p13} ($V_{p13} < V_{p12}$)になるようにポンプ駆動モータ305を駆動して、第1センサがONになった時から許容時間 T_{t1} が経過した時に供給ポンプ301を停止するようにポンプ駆動モータ305を駆動制御する。

【0073】

なお、この実施形態において、2つのフィラ検知センサ315a、315bは、図19に示すように、ベース部材321に取付けられてユニット化され、ベース部材321に設けた爪部322を装置本体側の保持部材323に形成した穴部324に着脱自在に係合させることで配置している。ユニット化することで、組立、交換が容易になる。

10

【0074】

次に、本発明の第8実施形態について図20の説明図を参照して説明する。

この実施形態は、上記第6、第7実施形態で説明したように複数段階で減速を行う場合に、第5実施形態と同様に、ポンプ駆動モータ305に印加する駆動電圧をパルス電圧としてデューティを変化させる ($Duty1 > Duty2 > Duty3$) ことによって供給ポンプ301を駆動し、送液速度の減速を行うようにしたものである。

【0075】

次に、本発明の第9実施形態について図21のブロック説明図を参照して説明する。

20

この実施形態は、ポンプ駆動モータ305にロータリエンコーダなどの速度センサ331を備え、この速度センサ331の検出信号に基づいてPWM制御回路332によってポンプ駆動モータ305をPWM制御で駆動制御するようにしたものである。

【0076】

前述したように、供給ポンプ301としてピストンポンプを使用している場合、位置サイクルにポンプ駆動モータ305の負荷変動がある。したがって、一定のデューティ ($Duty$) でポンプ駆動モータ305を駆動させると回転数がばらつき供給速度を一定にすることが困難である。そこで、速度センサを用いて駆動モータ305をPWM制御することによって回転数を一定に保つことが可能となり、供給量安定化につながる。

【0077】

30

次に、本発明の第9実施形態について図22及び図23を参照して説明する。なお、図22は同実施形態に説明に供するタイミングチャート、図23は速度切り替えタイミングの説明に供するサブタンクの説明図である。

この実施形態では、サブタンク25内のインク液面を検知する検知電極310を容量検知手段として使用している。そして、図23に示すように、インク200の液面が検知電極310、310に接触したときのインク液面位置を位置P1、満タン状態の液面位置を位置P2とし、位置P1になったタイミングで送液速度の減速を行うようにしている。

【0078】

つまり、図22に示すように、インクカートリッジ26からサブタンク25へのインク供給が必要になったときに、制御部は、同図(a)に示すようにポンプ駆動モータ305に駆動電圧 V_{in1} を印加して回転駆動させる。これにより、ポンプ駆動モータ305は同図(b)に示すように回転数 $N1$ で回転を開始し、また、供給ポンプ301は動作速度 V_{p1} で動作を開始し、インクカートリッジ26からサブタンク25にインクが補充供給される。

40

【0079】

そして、サブタンク25内のインク容量が増加し、インク液面が検知電極310、310に接触した(位置P1まで上昇した)とき、即ちインク容量が予め定めた所定量に達したときに検知電極310、310間の抵抗値が変化して、同図(c)に示すように容量検知手段としての検知電極310による検知信号がONになる。

【0080】

50

そこで、制御部は、検知電極 310, 310 による検知信号が ON となった（液面が位置 P1 になった）時から予め定めた第 1 の所定時間 T_{t2} が経過した時に、ポンプ駆動モータ 305 に対する駆動電圧を電圧 V_{in1} から電圧 V_{in2} ($V_{in2} < V_{in1}$) に下げる。これにより、ポンプ駆動モータ 305 の回転数は $N1$ から $N2$ ($N2 < N1$) に減少し、供給ポンプ 301 の動作速度も V_{p1} から V_{p2} ($V_{p2} < V_{p1}$) に減速される。そして、予め定めた時間 ($T_{t1} - t_{t2}$) の間、ポンプ駆動モータ 305 を回転数 $N2$ で駆動し供給ポンプ 301 を動作速度 V_{p2} に減速した状態で駆動し、サブタンク 25 のインク容量が所定量になった時から許容時間 T_{t1} が経過した時にポンプ駆動モータ 305 の駆動電圧の印加を停止して、供給ポンプ 301 を停止する。

【0081】

このように、ポンプ駆動手段によって供給ポンプを駆動してメインタンクからサブタンクにインクを送液するとき、容量検知手段の検知結果に基づいてサブタンク内のインク容量が所定量になった時から予め定めた所定時間が経過した時に供給ポンプによる送液速度を減速し、インク容量が所定量になった時から予め定めた時間が経過した時に供給ポンプによる送液を停止するように、ポンプ駆動手段を駆動制御することでも、サブタンクに対するメインタンクからの供給時間を長くすることなく供給量のバラツキを低減して供給量を安定化させることができる。

【0082】

なお、このように検知電極 310, 310 の検知信号で減速制御を行う場合、所定時間 T_{t2} を設けてこの間は減速を行っていないが、検知電極 310 で検知する液面位置 P1 が満タン位置 P2 と近ければ、所定時間 T_{t2} は「0」でもよく、この場合には前記第 1 実施形態と同様な減速駆動を行うことになる。

【0083】

次に、本発明の第 10 実施形態について図 24 のタイミングチャートを参照して説明する。

この実施形態は、前記第 2 実施形態におけるフィラ検知センサ 315 に代えて容量検知手段として第 9 実施形態と同様に検知電極 310 を使用し、第 9 実施形態の所定時間 T_{t2} は「0」とした例であるので、その詳細な説明は省略する。

【0084】

次に、本発明の第 11 実施形態について図 25 及び図 26 を参照して説明する。なお、図 25 は同実施形態に説明に供するタイミングチャート、図 26 は速度切り替えタイミングの説明に供するサブタンクの説明図である。

この実施形態では、サブタンク 25 内のインク液面を検知する検知電極 310 を容量検知手段として使用し、前記第 6 実施形態と同様に、段階的減速を行うようにしている。この場合、図 26 に示すように、インク液面が検知電極 310, 310 に接触したときのインク液面位置を位置 P1、満タン状態の液面位置を位置 P2 とし、位置 P1 と位置 P2 との間の位置を位置 P3 とし、液面が位置 P1 になったタイミング、位置 P3 に相当するタイミングで送液速度をそれぞれ減速するようにしている。

【0085】

つまり、検知電極 310 による検知信号が ON となるまでは供給ポンプ 301 による送液速度が速度 V_{p11} になるようにポンプ駆動モータ 305 を駆動し、検知電極 310 による検知信号が ON となった時には供給ポンプ 301 による送液速度が速度 V_{p12} ($V_{p12} < V_{p11}$) に減速されるようにポンプ駆動モータ 305 を駆動し、更に、検知電極 310 による検知信号が ON となった時から所定時間 T_{t2} (液面位置 P3 になるまでに相当する時間) 経過後に供給ポンプ 301 による送液速度が速度 V_{p13} ($V_{p13} < V_{p12}$) になるようにポンプ駆動モータ 305 を駆動して、サブタンク 25 のインク容量が所定になった時から許容時間 T_{t1} が経過した時に供給ポンプ 301 を停止するようにポンプ駆動モータ 305 を駆動制御する。

【0086】

このように、供給ポンプによる送液速度を複数段階に減速することによって、より確実

10

20

30

40

50

に目標供給量になる位置で供給ポンプを停止させることができる。特に、送液速度が速いほど目標供給量を供給するために要する時間が短縮できるため、できるだけ速い速度で充填したいが、速度が速すぎると一段階の減速で停止させても、バラツキはあまり小さくできないことから、複数回、段階的に速度を落とすことで、停止バラツキを低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0087】

【図1】本発明を適用する画像形成装置の全体構成を示す概略構成図である。

【図2】図1の左側面説明図である、

【図3】同装置の印字部の斜視説明図である。

10

【図4】同装置のキャリッジの底面から見た斜視説明図である。

【図5】同装置におけるインク供給系の説明に供する模式的説明図である。

【図6】サブタンクの一例を示す模式的平面説明図である。

【図7】インク容量検知の説明に供する模式的平面説明図である。

【図8】同装置の制御部の概要を示す全体ブロック説明図である。

【図9】本発明の第1実施形態の説明に供するタイミングチャートである。

【図10】本発明の第2実施形態の説明に供するタイミングチャートである。

【図11】停動トルクの説明に供するモータのトルクと回転数及び電流値の関係の一例を示す説明図である。

【図12】本発明の第3実施形態における供給ポンプユニットの模式的説明図である。

20

【図13】本発明の第4実施形態の説明に供する温度とインク粘度の関係の一例を示す説明図である。

【図14】同じく温度とポンプ駆動モータに印加する印加電圧の関係の一例を示す説明図である。

【図15】本発明の第5実施形態の説明に供するタイミングチャートである。

【図16】本発明の第6実施形態の説明に供する送液速度の段階的減速を説明する説明図である。

【図17】本発明の第7実施形態の説明に供する検知センサユニットの模式的斜視説明図である。

【図18】同じく送液速度の段階的減速を説明する説明図である。

30

【図19】同じく検知センサユニットの構成の一例を示す斜視説明図である。

【図20】本発明の第8実施形態の説明に供するポンプ駆動モータへの印加電圧の説明に供する説明図である。

【図21】本発明の第9実施形態の説明に供するブロック説明図である。

【図22】本発明の第10実施形態の説明に供するタイミングチャートである。

【図23】同じく速度切替えタイミングの説明に供するサブタンクの模式的説明図である。

【図24】本発明の第11実施形態の説明に供するタイミングチャートである。

【図25】本発明の第12実施形態の説明に供するタイミングチャートである。

【図26】同じく速度切替えタイミングの説明に供するサブタンクの模式的説明図である。

40

【図27】比較例1の説明に供するタイミングチャートである。

【図28】比較例2の説明に供するタイミングチャートである。

【図29】駆動モータに対する印加電圧、送液速度及び停止時間の関係の説明に供する説明図である。

【図30】駆動モータに対する印加電圧とモータの停止時間の関係の説明に供する説明図である。

【図31】同じく駆動モータに対する印加電圧とモータの停止時間の関係の説明に供する説明図である。

【符号の説明】

50

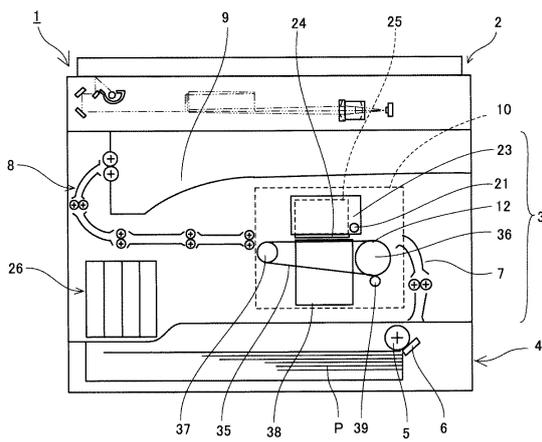
【 0 0 8 8 】

- 1 ... 装置本体
- 2 ... 画像読取部
- 3 ... 記録部
- 4 ... 給紙カセット部
- P ... 用紙 (被記録媒体)
- 1 0 ... 印字部 (エンジンユニット)
- 2 3 ... キャリッジ
- 2 4 ... 記録ヘッド
- 2 5 ... サブタンク
- 2 6 ... インクカートリッジ (メインタンク)
- 2 7 ... 供給チューブ
- 2 8 ... 供給ポンプユニット
- 3 1 ... ノズル
- 3 1 a ... ノズル面
- 3 5 ... 搬送ベルト
- 3 8 ... 維持回復機構部
- 2 0 5 ... 検知フィラ
- 3 0 1 ... 供給ポンプ
- 3 0 5 ... ポンプ駆動モータ
- 3 1 0 ... 検知電極
- 3 1 5 ... フィラ検知センサ (容量検知手段)
- 5 0 0 ... 主制御部

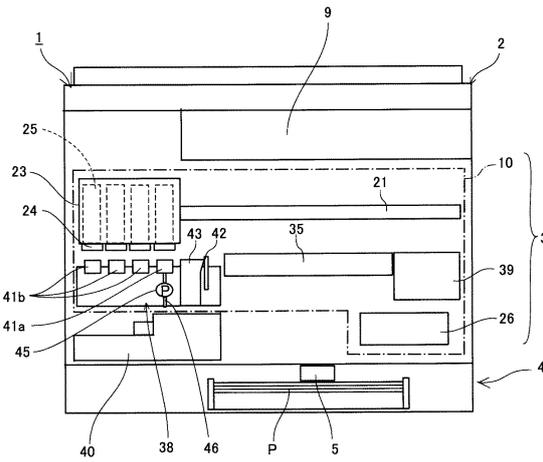
10

20

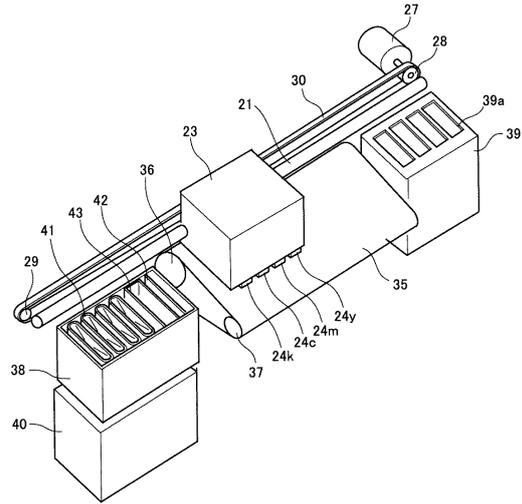
【 図 1 】



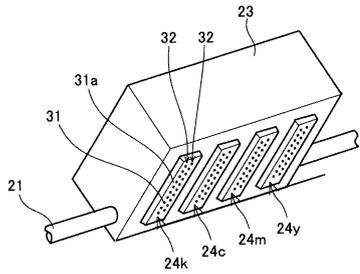
【 図 2 】



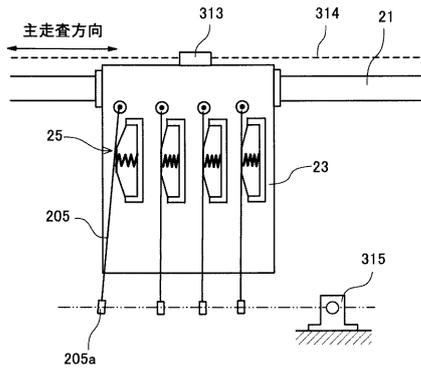
【図3】



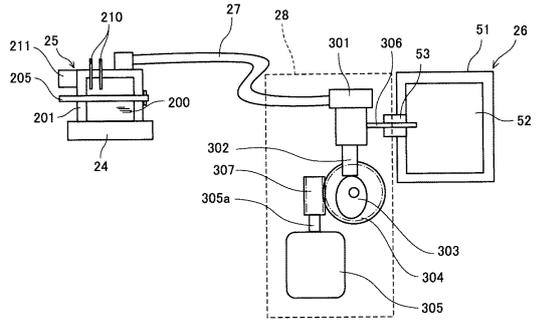
【図4】



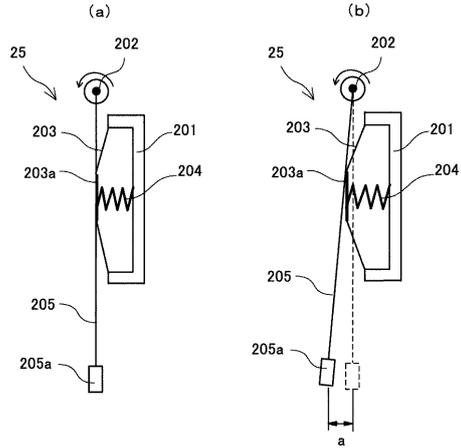
【図7】



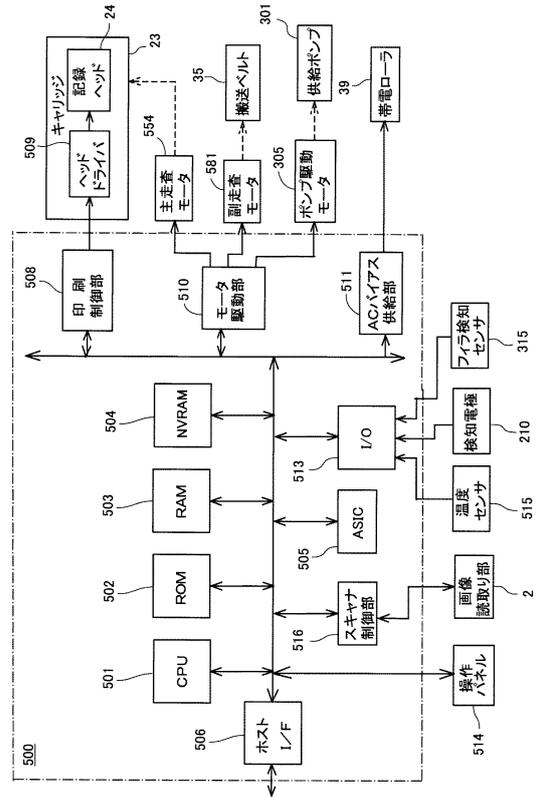
【図5】



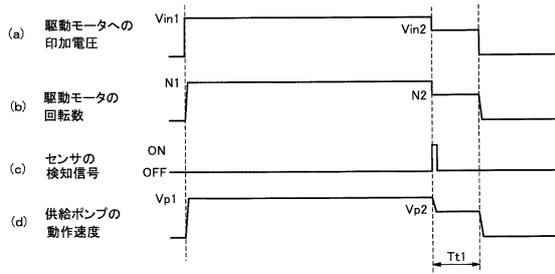
【図6】



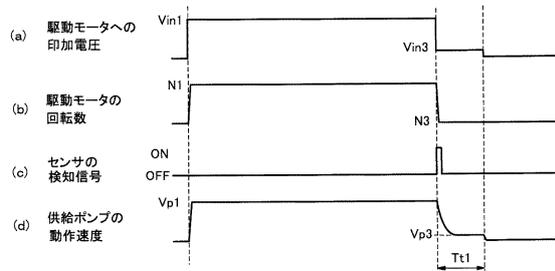
【図8】



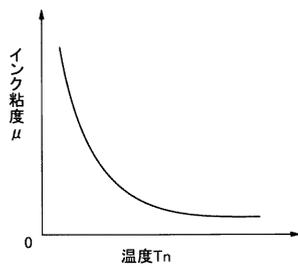
【図9】



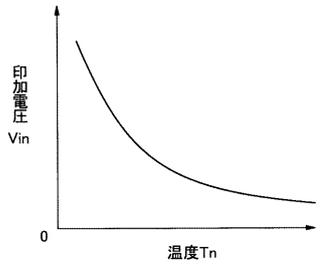
【図10】



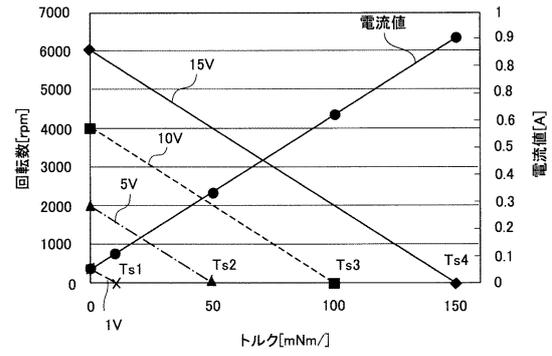
【図13】



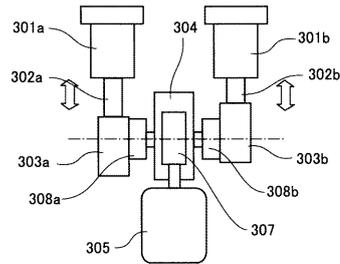
【図14】



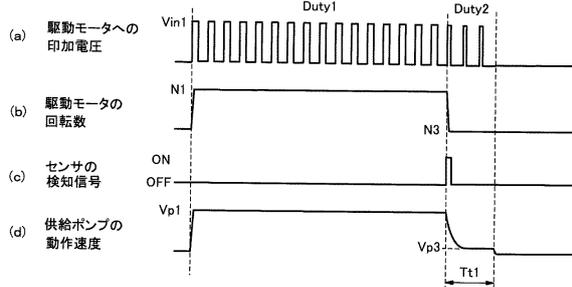
【図11】



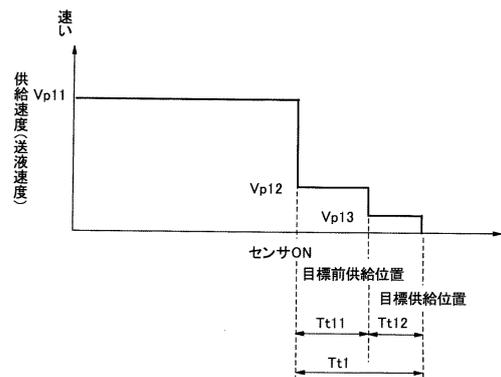
【図12】



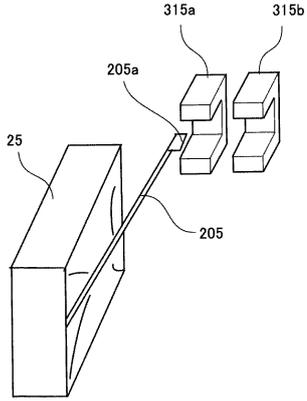
【図15】



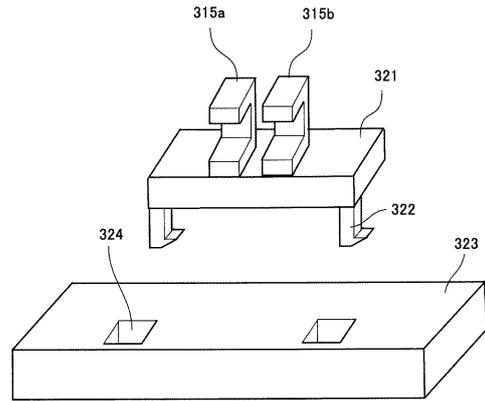
【図16】



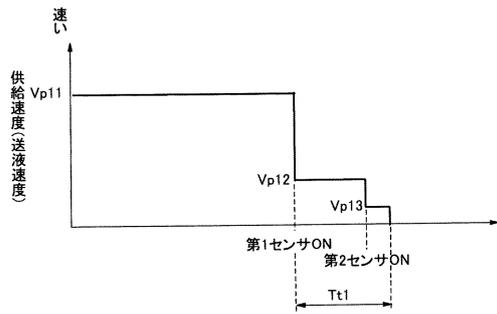
【図17】



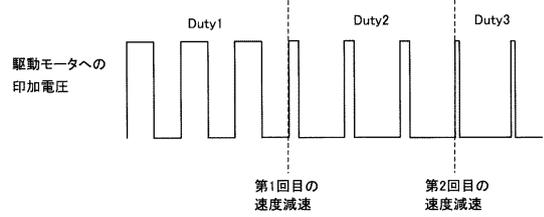
【図19】



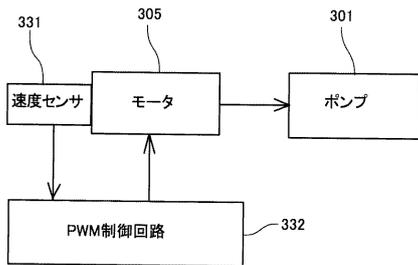
【図18】



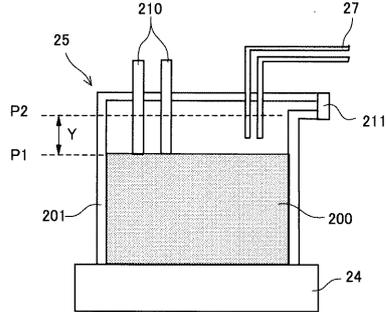
【図20】



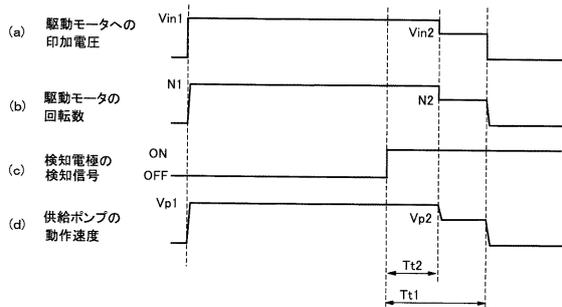
【図21】



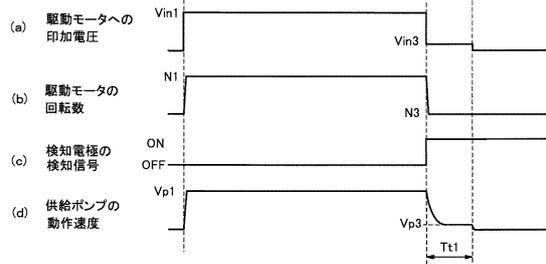
【図23】



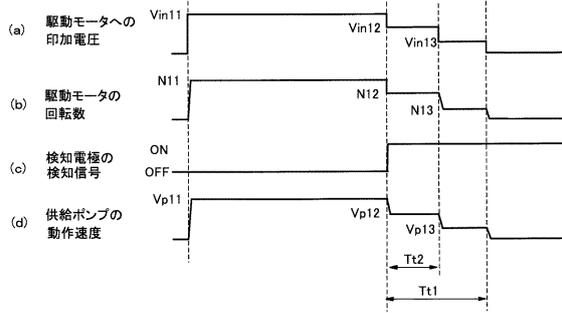
【図22】



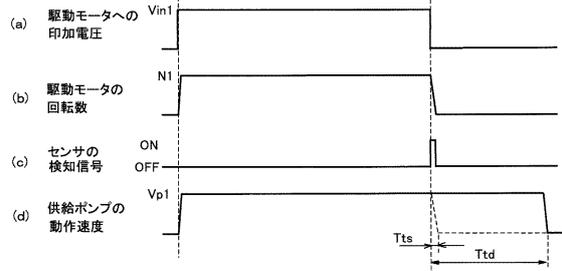
【図24】



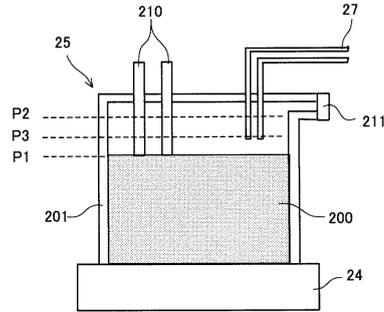
【図 25】



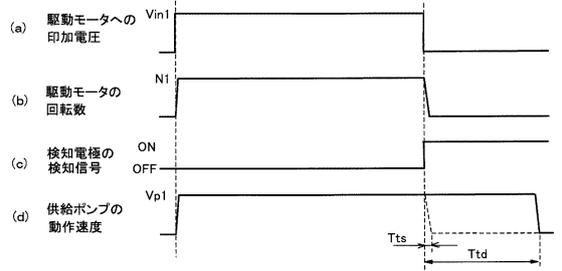
【図 27】



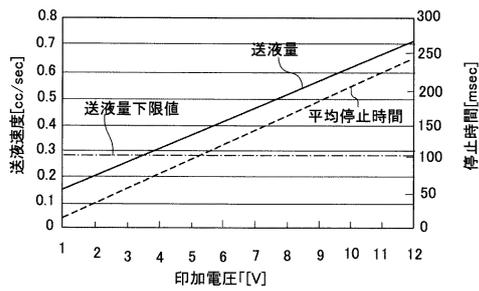
【図 26】



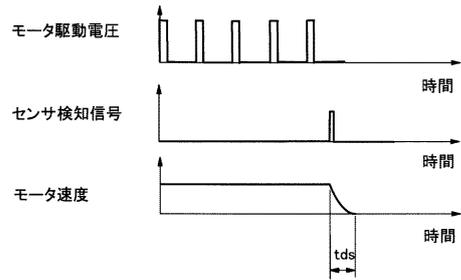
【図 28】



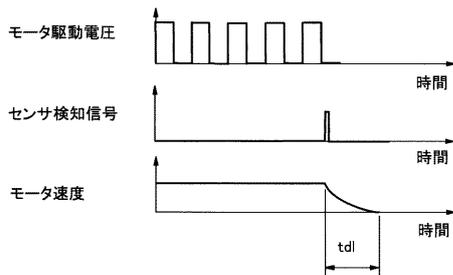
【図 29】



【図 31】



【図 30】



フロントページの続き

審査官 藏田 敦之

- (56)参考文献 特開平11-346491(JP,A)
特開平01-125581(JP,A)
特開昭57-043888(JP,A)
特開2005-219376(JP,A)
特開2002-301826(JP,A)
特開2001-270133(JP,A)
特開2001-187463(JP,A)
特開2002-273898(JP,A)
特開2002-001980(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/175
H02P 3/00