

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-116149

(P2012-116149A)

(43) 公開日 平成24年6月21日(2012.6.21)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/175 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z 2 C O 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2010-269777 (P2010-269777)	(71) 出願人	000006747
(22) 出願日	平成22年12月2日 (2010.12.2)		株式会社リコー
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号
		(74) 代理人	230100631
			弁護士 稲元 富保
		(72) 発明者	川端 陽一
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		Fターム(参考)	2C056 EA29 EB20 EB50 EC17 EC40
			EC64 KB16 KB37

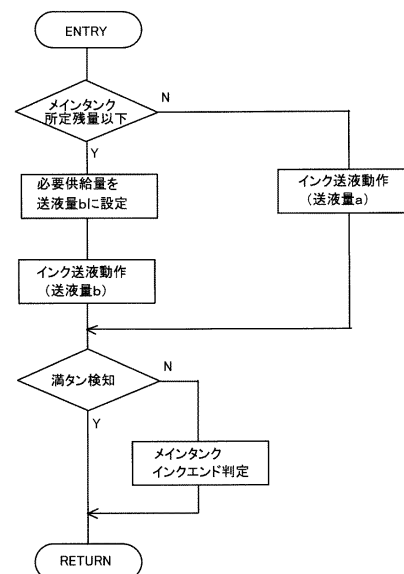
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 メインタンクがニアエンド状態になってチューブ内に空気が混入した場合でも満タン検知が行われてメインタンクのエンド検知が遅れる。

【解決手段】 メインタンク10のインク残量が所定量以下（ニアエンド）になったときには、ヘッドタンク35側で満タン検出に必要な送液量を通常の第1の送液量aよりも多い第2の送液量bに設定し、第2の送液量bでインク供給動作を行ない、ヘッドタンク35の満タンが検出されたか否かを判別して、満タンが検出されなかったときには、メインタンク10のインクエンドと判定する。

【選択図】 図12



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液滴を吐出する記録ヘッドと、
前記記録ヘッドに供給する液体を収容するヘッドタンクと、
前記ヘッドタンクに供給する液体を収容するメインタンクと、
前記メインタンクから前記ヘッドタンクに前記液体を送液する送液ポンプと、
前記メインタンクから前記ヘッドタンクに送液するときに前記ヘッドタンクの満タンを検出する満タン検出手段と、

前記メインタンクから前記ヘッドタンクに対する所定の送液量の送液動作が行なわれても、前記満タン検出手段で前記ヘッドタンクの満タンが検知されないときには、前記メインタンクがエンド状態になったと判定するエンド判定手段と、

前記メインタンクの液体残量が所定量以下になったことを検出するニアエンド検出手段と、を備え、

前記満タン検出手段は、前記ヘッドタンクの満タン検出に必要な前記メインタンクからの送液量を、第 1 の送液量と、前記第 1 の送液量よりも多い第 2 の送液量とに切替可能であり、

前記メインタンクの液体残量が前記所定量を超えるとときには前記第 1 の送液量の送液動作で前記ヘッドタンクの満タン検出を行い、前記メインタンクの液体残量が前記所定量以下のときには前記第 2 の送液量の送液動作で前記ヘッドタンクの満タン検出を行う手段を有している

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記メインタンクから前記ヘッドタンクへの送液間隔が所定時間以上になったときに、前記第 2 の送液量の送液動作で前記ヘッドタンクの満タン検出を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記送液ポンプが前記ヘッドタンクから前記メインタンクに前記液体を逆送可能な可逆型ポンプであり、前記第 2 の送液量の送液動作で前記ヘッドタンクの満タンが検出されたときには、前記第 1 の送液量と前記第 2 の送液量の差分量を前記ヘッドタンクから前記メインタンクに逆送することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置に関し、特に液滴を吐出する記録ヘッド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液体吐出ヘッド（液滴吐出ヘッド）からな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。

【0003】

なお、本願において、液体吐出記録方式の「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

10

20

30

40

50

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、例えば、DNA試料、レジスト、パターン材料、樹脂なども含まれる。また、「画像」とは平面的なものに限らず、立体的に形成されたものに付与された画像、また立体自体を三次元的に造形して形成された像も含まれる。

【0004】

このような画像形成装置において、記録ヘッドにインクを供給するヘッドタンク（サブタンク、バッファタンクとも称される。）を備え、装置本体側に着脱自在に装着されるメインタンク（インクカートリッジとも称する）からヘッドタンクに対してチューブポンプからなる送液ポンプを使用してインクを供給する方式のものが知られている（特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2010-143158号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、上述したチューブポンプ（チュービングポンプ）により送液を行う場合、メインタンクからヘッドタンクにインクを供給するとき、メインタンク内部のインク残量が少なくなると、メインタンクと繋がるチューブポンプ内の負圧が高まり、ポンプ外気の大気圧と圧力差が生じることで可撓性チューブを通じて空気がチューブ内に混入することが判明した。このように、チューブ内に想定しない空気が混入した場合、ヘッドタンクに空気を送ることになり、次のような問題が生じる。

【0007】

すなわち、本来はチューブ内がインクで満たされている状態であれば、メインタンク内のインクが空になったエンド時には送液できなくなるため、ヘッドタンク側でインクが供給されないことを検出することで、メインタンクのエンド状態を検出することができ、メインタンクの交換を促すメッセージを表示して動作を停止することができる。

【0008】

しかしながら、メインタンクのインク残量が少なくなった状態（ニアエンド状態）でインクエンドになる前にチューブ内に空気が混入した場合、インクとともに空気をヘッドタンクに送り込むことになる。ここで、ヘッドタンク側で可撓性部材の変位を検出して充填検出を行う構成を採用していると、インクに空気が混じっていたとしても空気の存在を検知できないため、十分にインクが供給されない状態でもインクの供給（充填）が完了したと検出されることになる。

【0009】

その結果、メインタンクのインクが無くなっているにもかかわらず、インクエンドが検出されず、メインタンクのインクエンドの検知が遅れる。これにより、更にチューブ内に空気が混入するという悪循環が生じる他、空気とインクが混在することで供給経路内に泡が発生し、ヘッドタンク内に侵入すると、ヘッドタンクに大気連通流路を設けている場合、大気開放流路に侵入した泡混じりのインクにより、大気開放弁を開いたときに正常な空気の出入りを妨げることになる。

【0010】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、ヘッドタンク側でメインタンクのエンド状態を検出するとき、メインタンクの液体がなくなったときに速やかにエンド状態を検出できるようにすることを目的とする。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0011】

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、
前記記録ヘッドに供給する液体を収容するヘッドタンクと、
前記ヘッドタンクに供給する液体を収容するメインタンクと、
前記メインタンクから前記ヘッドタンクに前記液体を送液する送液ポンプと、
前記メインタンクから前記ヘッドタンクに送液するときに前記ヘッドタンクの満タンを検出する満タン検出手段と、

前記メインタンクから前記ヘッドタンクに対する所定の送液量の送液動作が行なわれても、前記満タン検出手段で前記ヘッドタンクの満タンが検知されないときには、前記メインタンクがエンド状態になったと判定するエンド判定手段と、

前記メインタンクの液体残量が所定量以下になったことを検出するニアエンド検出手段と、を備え、

前記満タン検出手段は、前記ヘッドタンクの満タン検出に必要な前記メインタンクからの送液量を、第1の送液量と、前記第1の送液量よりも多い第2の送液量とに切替可能であり、

前記メインタンクの液体残量が前記所定量を超えるとときには前記第1の送液量の送液動作で前記ヘッドタンクの満タン検出を行い、前記メインタンクの液体残量が前記所定量以下のときには前記第2の送液量の送液動作で前記ヘッドタンクの満タン検出を行う手段を有している構成とした。

【0012】

ここで、前記メインタンクから前記ヘッドタンクへの送液間隔が所定時間以上になったときに、前記第2の送液量の送液動作で前記ヘッドタンクの満タン検出を行う構成とできる。

【0013】

また、前記送液ポンプが前記ヘッドタンクから前記メインタンクに前記液体を逆送可能な可逆型ポンプであり、前記第2の送液量の送液動作で前記ヘッドタンクの満タンが検出されたときには、前記第1の送液量と前記第2の送液量の差分量を前記ヘッドタンクから前記メインタンクに逆送する構成とできる。

【発明の効果】

【0014】

本発明に係る画像形成装置によれば、満タン検出手段は、ヘッドタンクの満タン検出に必要なメインタンクからの送液量を、第1の送液量と、第1の送液量よりも多い第2の送液量とに切替可能であり、メインタンクの液体残量が所定量を超えるとときには第1の送液量の送液動作でヘッドタンクの満タン検出を行い、メインタンクの液体残量が所定量以下のときには第2の送液量の送液動作でヘッドタンクの満タン検出を行う構成したので、チューブ内に空気が混入した場合、空気を全て供給してもまだ第2の送液量と第1の送液量の差分の送液が必要になり、それ以上メインタンクに液体がないときにはヘッドタンク側で満タンが検知されず、速やかにメインタンクがエンド状態になったと判定でき、メインタンクの液体がなくなったときに速やかにエンド状態を検出できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明に係る画像形成装置の機構部の全体構成を説明する側面概略構成図である。

【図2】同機構部の要部平面説明図である。

【図3】インク供給系の説明に供する模式的説明図である。

【図4】ヘッドタンクの一例を示す模式的平面説明図である。

【図5】同じく図4の模式的正面説明図である。

10

20

30

40

50

【図 6】サブタンクの満タン検知の説明に供するキャリッジと満タン検知センサの要部説明図である。

【図 7】同じくサブタンクの満タン検知の説明に供する模式的説明図である。

【図 8】同装置の制御部を説明する概略ブロック説明図である。

【図 9】送液ポンプを構成するチューブポンプの説明に供する模式的説明図である。

【図 10】インク残量が少ない状態でチューブポンプの押圧ローラの押圧地点を境に負圧・正圧状態になる箇所の説明に供する模式的説明図である。

【図 11】インク残量が少ない状態で押圧ローラの押圧箇所により負圧状態になる領域が異なることの説明に供する模式的説明図である。

【図 12】本発明の第 1 実施形態におけるメインタンクからヘッドタンクへの送液制御の説明に供するフロー図である。

【図 13】本発明の第 1 実施形態におけるメインタンクからヘッドタンクへの送液制御の説明に供するフロー図である。

【図 14】本発明の第 1 実施形態におけるメインタンクからヘッドタンクへの送液制御の説明に供するフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

+

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。まず、本発明に係る画像形成装置の一例について図 1 及び図 2 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を説明する側面説明図、図 2 は同装置の要部平面説明図である。

この画像形成装置はシリアル型インクジェット記録装置であり、装置本体 1 の左右の側板 21A、21B に横架したガイド部材である主従のガイドロッド 31、32 でキャリッジ 33 を主走査方向に摺動自在に保持し、後述する主走査モータによってタイミングベルトを介してキャリッジ主走査方向に移動走査する。

【0017】

このキャリッジ 33 には、イエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（K）の各色のインク滴を吐出するための液体吐出ヘッドからなる記録ヘッド 34a、34b（区別しないときは「記録ヘッド 34」という。）を複数のノズルからなるノズル列を主走査方向と直交する副走査方向に配列し、インク滴吐出方向を下方に向けて装着している。

【0018】

記録ヘッド 34 は、それぞれ 2 つのノズル列を有し、記録ヘッド 34a の一方のノズル列はブラック（K）の液滴を、他方のノズル列はシアン（C）の液滴を、記録ヘッド 34b の一方のノズル列はマゼンタ（M）の液滴を、他方のノズル列はイエロー（Y）の液滴を、それぞれ吐出する。

【0019】

また、キャリッジ 33 には、記録ヘッド 34 のノズル列に対応して各色のインクを供給するためのヘッドタンク 35a、35b（区別しないときは「ヘッドタンク 35」という。）を搭載している。このヘッドタンク 35 には、カートリッジ装填部 4 に着脱自在に装着される各色のメインタンクであるインクカートリッジ 10y、10m、10c、10k から、供給ポンプユニット 24 によって各色の供給チューブ 36 を介して、各色のインクが補充供給される。

【0020】

一方、給紙トレイ 2 の用紙積載部（圧板）41 上に積載した用紙 42 を給紙するための給紙部として、用紙積載部 41 から用紙 42 を 1 枚ずつ分離給送する半月コロ（給紙コロ）43 及び給紙コロ 43 に対向し、摩擦係数の大きな材質からなる分離パッド 44 を備え、この分離パッド 44 は給紙コロ 43 側に付勢されている。

【0021】

そして、この給紙部から給紙された用紙 42 を記録ヘッド 34 の下方側に送り込むため

10

20

30

40

50

に、用紙４２を案内するガイド部材４５と、カウンタローラ４６と、搬送ガイド部材４７と、先端加圧コロ４９を有する押さえ部材４８とを備えるとともに、給送された用紙４２を静電吸着して記録ヘッド３４に対向する位置で搬送するための搬送手段である搬送ベルト５１を備えている。

【００２２】

この搬送ベルト５１は、無端状ベルトであり、搬送ローラ５２とテンションローラ５３との間に掛け渡されて、ベルト搬送方向（副走査方向）に周回するように構成している。また、この搬送ベルト５１の表面を帯電させるための帯電手段である帯電ローラ５６を備えている。この帯電ローラ５６は、搬送ベルト５１の表層に接触し、搬送ベルト５１の回転に従動して回転するように配置されている。この搬送ベルト５１は、後述する副走査モータによってタイミングを介して搬送ローラ５２が回転駆動されることによってベルト搬送方向に周回移動する。

10

【００２３】

さらに、記録ヘッド３４で記録された用紙４２を排紙するための排紙部として、搬送ベルト５１から用紙４２を分離するための分離爪６１と、排紙ローラ６２及び排紙コロである拍車６３とを備え、排紙ローラ６２の下方に排紙トレイ３を備えている。

【００２４】

また、装置本体１の背面部には両面ユニット７１が着脱自在に装着されている。この両面ユニット７１は搬送ベルト５１の逆方向回転で戻される用紙４２を取り込んで反転させて再度カウンタローラ４６と搬送ベルト５１との間に給紙する。また、この両面ユニット７１の上面は手差しトレイ７２としている。

20

【００２５】

さらに、キャリッジ３３の走査方向一方側の非印字領域には、記録ヘッド３４のノズルの状態を維持し、回復するための維持回復機構８１を配置している。この維持回復機構８１には、記録ヘッド３４の各ノズル面をキャッピングするための各キャップ部材（以下「キャップ」という。）８２ａ、８２ｂ（区別しないときは「キャップ８２」という。）と、ノズル面をワイピングするためのワイパ部材（ワイパブレード）８３と、増粘した記録液を排出するために記録に寄与しない液滴を吐出させる空吐出を行うときの液滴を受ける空吐出受け８４と、キャリッジ３３をロックするキャリッジロック８７などを備えている。また、このヘッドの維持回復機構８１の下方側には維持回復動作によって生じる廃液を収容するための廃液タンク１００が装置本体に対して交換可能に装着される。

30

【００２６】

また、キャリッジ３３の走査方向他方側の非印字領域には、記録中などに増粘した記録液を排出するために記録に寄与しない液滴を吐出させる空吐出を行うときの液滴を受ける空吐出受け８８を配置し、この空吐出受け８８には記録ヘッド３４のノズル列方向に沿った開口部８９などを備えている。

【００２７】

このように構成したこの画像形成装置においては、給紙トレイ２から用紙４２が１枚ずつ分離給紙され、略鉛直上方に給紙された用紙４２はガイド４５で案内され、搬送ベルト５１とカウンタローラ４６との間に挟まれて搬送され、更に先端を搬送ガイド３７で案内されて先端加圧コロ４９で搬送ベルト５１に押し付けられ、略９０°搬送方向を転換される。

40

【００２８】

このとき、帯電ローラ５６に対してプラス出力とマイナス出力とが交互に繰り返すように、つまり交番する電圧が印加され、搬送ベルト５１が交番する帯電電圧パターン、すなわち、周回方向である副走査方向に、プラスとマイナスが所定の幅で帯状に交互に帯電されたものとなる。このプラス、マイナス交互に帯電した搬送ベルト５１上に用紙４２が給送されると、用紙４２が搬送ベルト５１に吸着され、搬送ベルト５１の周回移動によって用紙４２が副走査方向に搬送される。

【００２９】

50

そこで、キャリッジ 3 3 を移動させながら画像信号に応じて記録ヘッド 3 4 を駆動することにより、停止している用紙 4 2 にインク滴を吐出して 1 行分を記録し、用紙 4 2 を所定量搬送後、次の行の記録を行う。記録終了信号又は用紙 4 2 の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了して、用紙 4 2 を排紙トレイ 3 に排紙する。

【0030】

そして、記録ヘッド 3 4 のノズルの維持回復を行うときには、キャリッジ 3 3 をホーム位置である維持回復機構 8 1 に対向する位置に移動して、キャップ部材 8 2 によるキャッピングを行ってノズルからの吸引を行うノズル吸引、画像形成に寄与しない液滴を吐出する空吐出などの維持回復動作を行うことにより、安定した液滴吐出による画像形成を行うことができる。

10

【0031】

次に、この画像形成装置におけるインク供給系について図 3 の模式的説明図を参照して説明する。

このインク供給系は、記録ヘッド 3 4 にインクを供給するヘッドタンク 3 5 と、ヘッドタンク 3 5 に供給するインクを収容したメインタンク（インクカートリッジ）10 と、インクカートリッジとヘッドタンク 3 5 との間に設けられた、チューブポンプなどの可逆型（供給及び吸引を行なえる意味）ポンプからなる送液ポンプ 2 4 1 とを備え、送液ポンプ 2 4 1 を駆動する後述する駆動モータ 2 4 2 を駆動制御して、メインタンク 10 からヘッドタンク 3 5 にインクを送液し（正転送液）、ヘッドタンク 3 5 からインクカートリッジ 10 にインクを送液する（逆転送液）。

20

【0032】

この装置では、記録ヘッド 3 4 から液滴を吐出して画像を形成するとき、吐出したインク量（消費インク量＝滴数×適量で算出する）をソフトカウント値として記憶し、消費インク量が所定の閾値に達したときに、メインタンク 10 からヘッドタンク 3 5 にインクを供給して、ヘッドタンク 3 5 を満タンにする。なお、満タン検知について後述する。

【0033】

また、メインタンク 10 からヘッドタンク 3 5 にインクを供給するとき、予め定めた設定供給量の液体を供給する動作を行なった（送液ポンプ 2 4 1 を駆動した）にもかかわらず、ヘッドタンク 3 5 側で満タンを検出できないときには、メインタンク 10 がインクエンド状態であると検出（判定）することができる。

30

【0034】

なお、本実施形態では、ヘッドタンク 3 5 の負圧を形成するとき、ヘッドタンク 3 5 からインクカートリッジ 10 にインクを逆転送液することで負圧を形成するようにして、負圧形成時に使用するインクの再利用を可能とし、無駄なインクの消費を低減している。

【0035】

次に、ヘッドタンク 3 5 の一例について図 4 及び図 5 を参照して説明する。なお、図 4 は同ヘッドタンクの 1 つのヘッド分の模式的上面説明図、図 5 は同ヘッドタンクの 1 つのヘッド分の模式的正面説明図である。

ヘッドタンク 3 5 は、インクを保持するための一側部が開口したインク収容部を形成するタンクケース 2 0 1 を有し、このタンクケース 2 0 1 の開口部は可撓性フィルム 2 0 3 で密閉し、タンクケース 2 0 1 内に配置した弾性部材としてのバネ 2 0 4 によってフィルム 2 0 3 を常時外方へ付勢している。これにより、タンクケース 2 0 1 のフィルム 2 0 3 がバネ 2 0 4 によって外方への付勢力が作用しているので、タンクケース 2 0 1 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。

40

【0036】

また、タンクケース 2 0 1 の外側には、一端部を支軸 2 0 2 で揺動可能に支持され、タンクケース 2 0 1 側に向けて付勢されているフィラからなる変位部材（満タン検知フィラともいう。）2 0 5 がフィルム 2 0 3 に接着などで固定され、フィルム 2 0 3 の動きに連動して変位部材 2 0 5 が変位するので、装置本体側に配置された光学センサからなる満タン検知センサ 3 0 1 によって変位部材 2 0 5 の変位量を検知することによりヘッドタンク

50

35内のインク残量などを検知することができる。

【0037】

また、タンクケース201の上部には、インクカートリッジ10からインクを供給するための供給口209があり、インク供給チューブ36に接続されている。また、タンクケース201の側部には、ヘッドタンク35内を大気に開放する大気開放機構207が設けられている。この大気開放機構207は、ヘッドタンク35内に連通する大気開放路207aを開閉する弁体207b及びこの弁体207bを開弁状態に付勢するスプリング207cなどを備え、装置本体側の大気開放ソレノイド302によって弁体207bを押すことで開弁されて、ヘッドタンク35内に大気開放状態（大気に連通した状態）になる。

【0038】

また、ヘッドタンク35内のインク液面高さを検出するための複数の長さの異なる電極ピン部材（以下「電極ピン」という。）208a、208b、208cが取り付けられている。インクは電導性を持っており、電極ピン208aと208b、208cの所までインクが到達すると、電極ピン208aと208b間、208aと208c間に電流が流れて両者の抵抗値が変化するため、インク液面高さが所定高さになったことを検出できる。

【0039】

次に、このヘッドタンク35における満タン検知（満タン検出）動作について図6及び図7を参照して説明する。

ここでは、図6に示すように、装置本体側には、キャリッジ33が主走査方向に移動するときに各ヘッドタンク35の変位部材（満タン検知フィラ）205の先端205aが通過する位置に、前述した透過型光センサである満タン検知センサ301が設置されている。ここで、キャリッジ33の主走査方向の位置は、エンコーダセンサ331によってキャリ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332を読み取ることで検出している。

【0040】

したがって、図7（a）に示すように、ヘッドタンク35を満タンにしたときに、満タン検知センサ301で満タン検知フィラ205の先端205aが検知されるときにキャリッジ33の位置を記憶しておき、同図（b）に示すように、キャリッジ33を当該記憶した位置に移動し、大気開放状態で、ヘッドタンク35にインクを正転送液（充填）すると、満タン検知フィラ205が例えば実線図示の位置から破線図示のように変位するので、満タン検知センサ301で満タン検知フィラ205の先端205aが検知されたときをヘッドタンク35が満タンになったと検出することができる。

【0041】

この場合、ヘッドタンク35の満タンが検出されるときに送液量は、キャリッジ33の位置を変更することによって変化させることができる。つまり、メインタンク10からヘッドタンク35に送液を行うとき、キャリッジ33の位置を変位部材205が満タン検知センサ301から離すほど、ヘッドタンク35の満タンが検出される送液量は多くなる。

【0042】

したがって、ヘッドタンク35の満タンを検出するときの送液量として、例えば第1の設定送液量と、第1の設定送液量よりも多い第2の設定送液量を定めておくことで、通常は第1の設定送液量で送液動作を行なったときにヘッドタンク35の満タンが検出されるようにし、メインタンク10の液体残量が所定量以下（これを「ニアエンド」という。）になったときには第2の設定送液量で送液動作を行なわなければヘッドタンク35の満タンが検出されないようにすることができる。これにより、メインタンク10がニアエンドになったときには、第1の設定送液量の送液が行われても、第2の設定送液量の送液が行われなければ、ヘッドタンク35の満タンが検出されず、メインタンク10のエンド状態と判定することができるようになる。

【0043】

なお、上述したソフトカウント、メインタンク10のニアエンド、ヘッドタンク35

10

20

30

40

50

の満タン検出動作、メインタンク 10 のエンド判定（検出）などの処理（動作）は制御部 500 によって行なわれる。

【0044】

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 500 は、この装置全体の制御を司る CPU 501 と、CPU 501 が実行する本発明における各種の検出、制御を行なうプログラムを含むプログラム、その他の固定データを格納する ROM 502 と、画像データ等を一時格納する RAM 503 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 504 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 505 とを備えている。

10

【0045】

また、記録ヘッド 34 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 508 と、キャリッジ 33 側に設けた記録ヘッド 34 を駆動するためのヘッドドライバ（ドライバ IC）509 と、キャリッジ 33 を移動走査する主走査モータ 554、搬送ベルト 51 を周回移動させる副走査モータ 555、維持回復機構 81 の維持回復モータ 556 を駆動するためのモータ駆動部 510 と、帯電ローラ 56 に AC バイアスを供給する AC バイアス供給部 511 と、ヘッドタンク 35 の大気開放機構 207 を開閉する大気開放ソレノイド 302 を駆動するソレノイド駆動部 512 と、送液ポンプ 241 を駆動するポンプ駆動部 516 などを用意している。

20

【0046】

また、この制御部 500 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 514 が接続されている。

【0047】

この制御部 500 は、ホスト側とのデータ、信号の送受を行うための I/F 506 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 600 側から、ケーブル或いはネットワークを介して I/F 506 で受信する。

【0048】

そして、制御部 500 の CPU 501 は、I/F 506 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 505 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 508 からヘッドドライバ 509 に転送する。なお、画像出力するためのドットパターンデータの生成はホスト 600 側のプリンタドライバ 601 で行っている。

30

【0049】

印刷制御部 508 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 509 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 509 に対して出力する。

40

【0050】

ヘッドドライバ 509 は、シリアルに入力される記録ヘッド 34 の 1 行分に相当する画像データに基づいて印刷制御部 508 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 34 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 34 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。

【0051】

I/O 部 513 は、装置に装着されている各種のセンサ群 515 からの情報を取得し、

50

プリンタの制御に必要な情報を抽出し、印刷制御部 508 やモータ制御部 510、AC バイアス供給部 511 の制御に使用する。センサ群 515 は、用紙の位置を検出するための光学センサや、機内の温度、湿度を監視するためのサーミスタ、帯電ベルトの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。この I/O 部 513 に入力されるセンサ群 515 には、前述したヘッドタンク 35 の変位部材 205 を検知する満タン検知センサ 301、検知電極ピン 208 a、208 b などの信号も入力される。

【0052】

この制御部 500 の CPU 501 及び CPU 501 が実行するプログラムは、満タン検知センサ 301 の検知信号によって変位部材 205 を検知してヘッドタンク 35 の満タン検出動作を行う手段と、送液ポンプ 241 で送液動作を行なったとき、ヘッドタンク 35 側で満タンを検出できないときにはメインタンク 10 がエンド状態になったとするメインタンクエンド判定手段と、メインタンク 10 のインク残量を、メインタンク 10 の予め定めたインク容量と記録ヘッド 34 から吐出した消費インク量（前述したソフトカウント）とによって算出し、メインタンク 10 のインク残量が所定量以下になったことを検出するニアエンド検出手段と、メインタンク 10 のインク残量が所定量を超えるときには第 1 の送液量の送液動作でヘッドタンク 35 の満タン検出を行い、メインタンク 10 のインク残量が所定量以下（ニアエンド）のときには第 2 の送液量（第 2 の送液量 > 第 1 の送液量）の送液動作でヘッドタンク 35 の満タン検出を行う手段とを構成している。

【0053】

次に、送液ポンプ 241 を構成するチューブポンプについて図 9 の模式的説明図を参照して説明する。

チューブポンプは、ポンプケース 401 に取り付けられた軸 402 を中心に、リング 403、押圧ローラ（カラー）404、偏心カム付きギヤ 405、図示しないギヤカバーが取り付けられている。偏心カム付きギヤ 405 にはモータ 242 に取付けられた図示しないウォームギヤが噛み合っている。

【0054】

このチューブポンプは、モータ 242 を正転又は逆転駆動することにより、ウォームギヤを介して偏心カム付きギヤ 405 が偏心しながら回転することで、押圧ローラ 406 がチューブ 406 を凹部空間の内壁面 407 a に押圧しながら回転し、矢印方向のいずれかに回転しながらチューブ 406 を押し抜くことによって、インクの供給又は吸引を行う。なお、チューブ 406 は前述した供給チューブ 36 を構成する。

【0055】

ここで、インク残量が少ない状態でチューブポンプの押圧ローラの押圧地点を境に負圧・正圧状態になる箇所について図 10 の模式的説明図を参照して説明する。

メインタンク 10 内のインク残量が小さくなった状態では、押圧ローラ 404 によって押圧されている箇所から手前は負圧となり、押圧されている箇所から先は正圧（大気圧）の状態となる。負圧状態下では、分圧差により可燃性チューブ 406 を通して空気が透過するため、チューブ 406 内に空気が混入する。

【0056】

このとき、チューブ 406 内に混入する空気量は、チューブ 406 の容積の大きさに依存するため、送液を必要としている供給量（供給容積）に対してチューブ 406 の内容積が小さければ、仮にチューブ 406 内がほぼ空気で満たされていたとして、空気を全て供給してもまだインク充填が必要となるため、即座にインクエンドを検出することが可能となる。

【0057】

次に、インク残量が少ない状態でチューブポンプの押圧ローラの押圧箇所により負圧状態になる領域が異なることについて図 11 の模式的説明図を参照して説明する。

チューブ 406 内では、押圧ローラ 404 により押圧されている箇所を境に負圧となる領域と正圧（大気圧）になる領域が分かれるため、押圧ローラ 404 の停止している箇所

10

20

30

40

50

により負圧になる領域は異なり、図 1 1 (a) に示す停止位置では最も負圧になる領域が小さく、同図 (b) に示す停止位置では最も負圧になる領域が大きくなる。

【0058】

つまり、必要な供給量に対してチューブ全容積分を小さくする必要はなく、チューブ内で負圧になる領域の最大容積（停止位置による）が供給量に対して小さいことを担保すれば、空気混入時でもインクの供給量の不足を検出することが可能となる。

【0059】

次に、本発明の第 1 実施形態におけるメインタンクからヘッドタンクへの送液制御に関して図 1 2 のフロー図を参照して説明する。

前述したように、メインタンク 1 0 のインク残量が少なくなった場合にはチューブ 4 0 6（供給チューブ 3 6）の負圧になる領域の内容積に対してインクの必要供給量（満タン検出に必要な送液量）を大きくすることで、インクエンドの検出が可能である。この関係が必要になるのは、インクエンド間近（ニアエンド）のときであり、それ以外ときには負圧になることが無いため、必要供給量を多くする必要はない。

【0060】

そこで、前述したように記録ヘッド 3 4 からの液滴吐出に伴ってヘッドタンク 3 5 の消費インク量が閾値を越えたときにはメインタンク 1 0 からヘッドタンク 3 5 へのインク供給を開始する（この処理がエントリイされる）。

【0061】

まず、メインタンク 1 0 のインク残量が所定量以下（ニアエンド）になったか否かを判別する。そして、メインタンク 1 0 のインク残量が所定量以下でないときには、通常の必要供給量（第 1 の送液量 a）でインク供給動作を行なう。つまり、第 1 の送液量 a で送液したとき、前述したようにヘッドタンク 3 5 の変位部材 2 0 5 が変位して満タン検出が行われる位置までキャリッジ 3 3 を移動した後、送液ポンプ 2 4 1 を正転駆動してメインタンク 1 0 からヘッドタンク 3 5 に第 1 の送液量 a の送液動作を行なう。

【0062】

そして、ヘッドタンク 3 5 の満タンが検出されたか否かを判別し、第 1 の送液量 a の送液動作を行なったにもかかわらず、ヘッドタンク 3 5 側で満タン検出が行われないときには、メインタンク 1 0 のインクがエンド状態であると判定し、カートリッジ交換を促す表示等を行う。

【0063】

これに対し、メインタンク 1 0 のインク残量が所定量以下（ニアエンド）であるときには、必要供給量を第 1 の送液量 a よりも多い第 2 の送液量 b に設定し、第 2 の送液量 b でインク供給動作を行なう。つまり、第 2 の送液量 b で送液したとき、前述したようにヘッドタンク 3 5 の変位部材 2 0 5 が変位して満タン検出が行われる位置までキャリッジ 3 3 を移動した後、送液ポンプ 2 4 1 を正転駆動してメインタンク 1 0 からヘッドタンク 3 5 に送液する。

【0064】

そして、ヘッドタンク 3 5 の満タンが検出されたか否かを判別し、第 2 の送液量 a の送液動作を行なったにもかかわらず、ヘッドタンク 3 5 側で満タン検出が行われないときには、メインタンク 1 0 のインクがエンド状態であると判定し、カートリッジ交換を促す表示等を行う。

【0065】

つまり、前述したように、仮に供給チューブ 3 6 内がほぼ空気で満たされていたとしても満タン検出に必要な送液量（必要供給量）が増加しているので、空気を全て供給してもまだ送液が必要となり、それ以上メインタンク 1 0 内にインクがない場合は第 2 の送液量（満タン検出に必要な供給量）のインク供給に足りないため、満タン検出を行うことができず、速やかにメインタンク 1 0 のインクエンドを検出することができる。

【0066】

このように、満タン検出手段は、ヘッドタンクの満タン検出に必要なメインタンクから

10

20

30

40

50

の送液量を、第 1 の送液量と、第 1 の送液量よりも多い第 2 の送液量とに切替可能であり、メインタンクの液体残量が所定量を超えるときには第 1 の送液量の送液動作でヘッドタンクの満タン検出を行い、メインタンクの液体残量が所定量以下のときには第 2 の送液量の送液動作でヘッドタンクの満タン検出を行う構成としたので、チューブ内に空気が混入した場合、空気を全て供給してもまだ第 2 の送液量と第 1 の送液量の差分の送液が必要になり、それ以上メインタンクに液体がないときにはヘッドタンク側で満タンが検知されず、速やかにメインタンクがエンド状態になったと判定でき、メインタンクの液体がなくなったときに速やかにエンド状態を検出できる。

【0067】

次に、本発明の第 2 実施形態におけるメインタンクからヘッドタンクへの送液制御に関して図 13 のフロー図を参照して説明する。

前述したメインタンク 10 がニアエンド状態になったとき、チューブ 36 内の負圧領域にて外気との分圧差で空気が透過するためには、一定の時間経過することが必要である。

【0068】

そこで、本実施形態では、インク供給動作を開始するとき、前回の供給動作から予め定めた所定時間（一定時間）経過しているか否かを判別し、所定時間経過していないときにはそのまま通常の第 1 の送液量 a での供給動作を行ない、所定時間経過しているときには、前記第 1 実施形態と同様な処理を行う。

【0069】

これにより、不必要に満タン検出に必要な供給量を調整（変更）する必要がなくなり、ポンプ送液制御上の制約を最低限にすることが可能となる。

【0070】

次に、本は本発明の第 3 実施形態におけるメインタンクからヘッドタンクへの送液制御に関して図 13 のフロー図を参照して説明する。

本実施形態では、ヘッドタンク 35 の満タン検出に必要な供給量を増加してメインタンク 10 からインク供給を行った（第 2 の送液量 b で送液した）とき、ヘッドタンク 35 の満タンが検出されたときには、供給ポンプ 241 を逆転駆動して、増加させた供給量（b - a の差分量）をヘッドタンク 35 からメインタンク 10 側に戻す処理を行っている。

【0071】

これにより、各インク供給動作において、ヘッドタンク 35 側の必要供給量（通常の第 1 の送液量 a）で確実に充填を行うことができる。

【0072】

以上の本発明にかかわるインク供給動作（処理）にかかわる処理は、ROM 502 に格納されているプログラムによってコンピュータに実行させる。このプログラムは、情報処理装置（ホスト 600）側にダウンロードして画像形成装置にインストールすることができる。また、上記処理は、情報処理装置（ホスト 600）側のプリンタドライバで行う構成とすることもできる。さらに、本発明に係る画像形成装置と情報処理装置又は画像形成装置と本発明に係る処理を行うプログラムを有する情報処理装置とを組み合わせる画像形成システムとして構成することもできる。

【符号の説明】

【0073】

- 10 インクカートリッジ
- 33 キャリッジ
- 34、34a、34b 記録ヘッド（液体吐出ヘッド）
- 35 サブタンク
- 81 維持回復機構
- 201 タンクケース（液体収容部）
- 203 可撓性部材（可撓性フィルム）
- 205 変位部材（満タン検知フィラ）

10

20

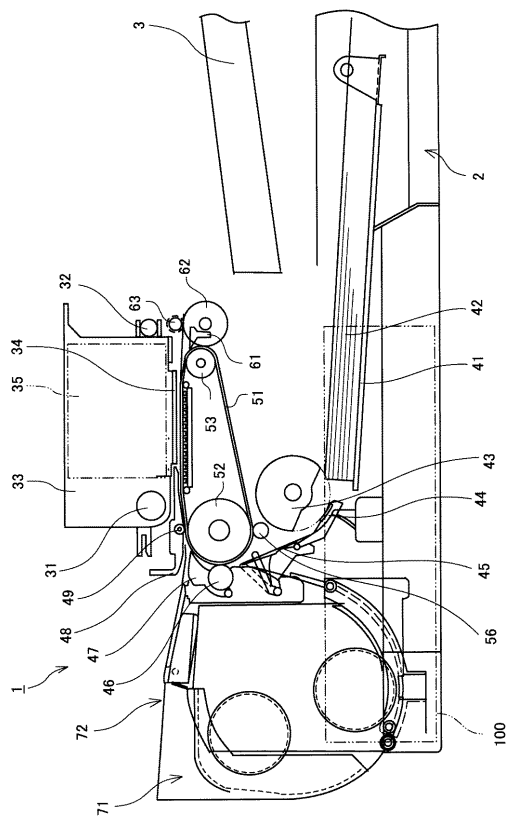
30

40

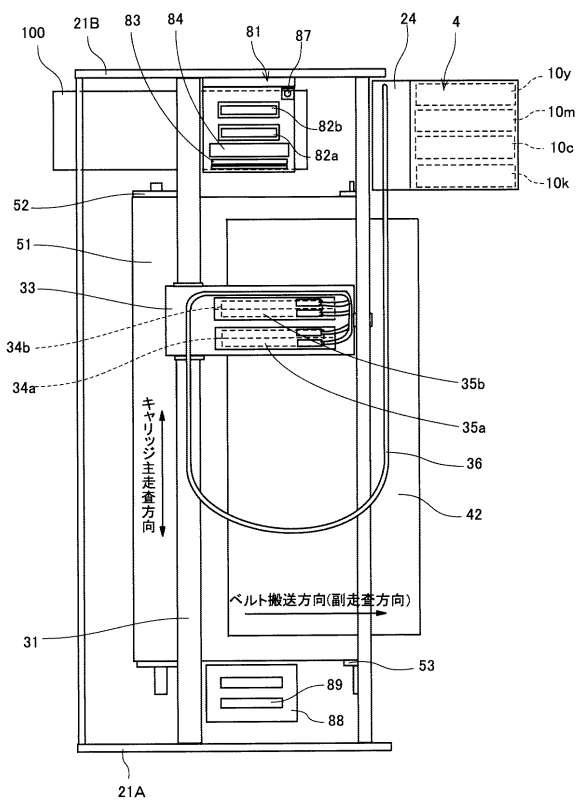
50

- 207 大気開放機構
- 241 送液ポンプ
- 301 満タン検知センサ
- 500 制御部
- 600 ホスト（情報処理装置）

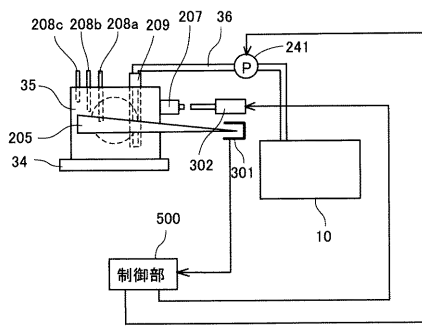
【図 1】



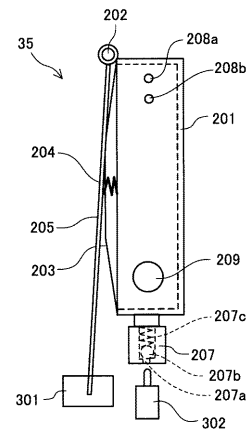
【図 2】



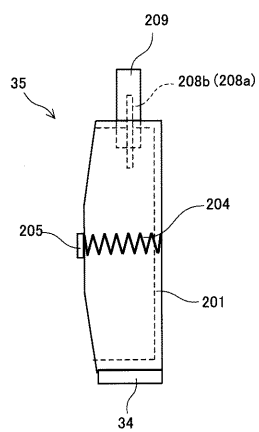
【図 3】



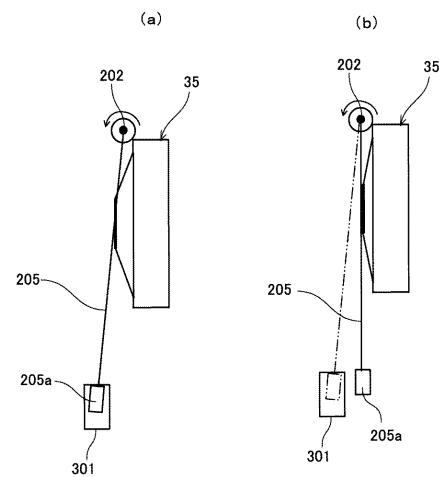
【図 4】



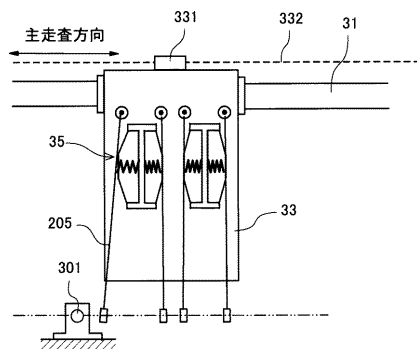
【図 5】



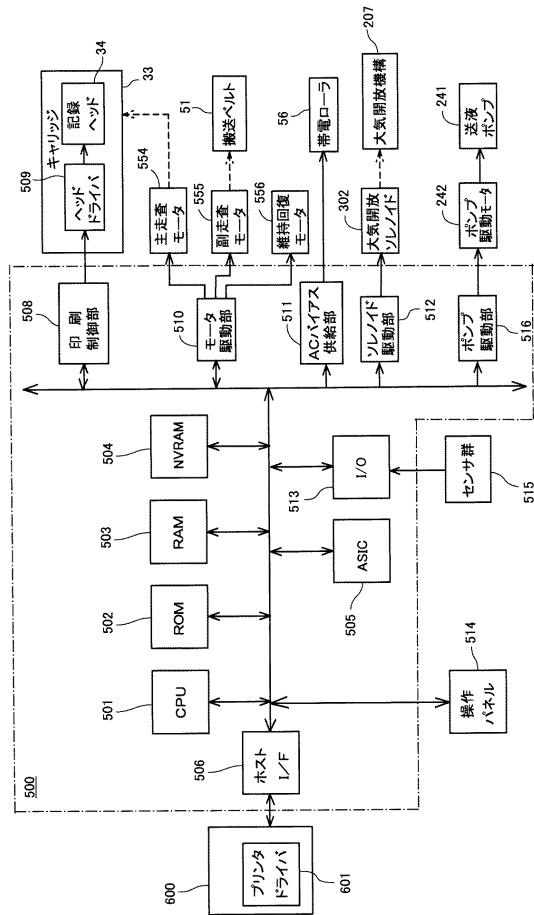
【図 7】



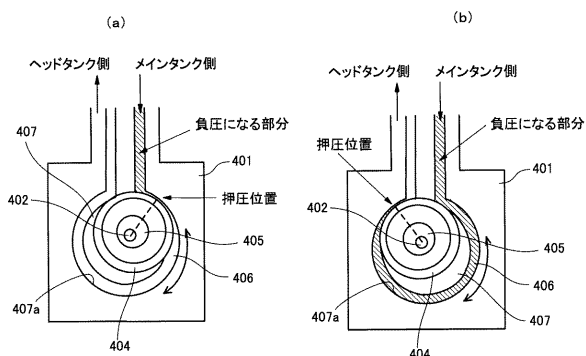
【図 6】



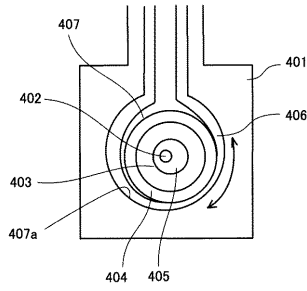
【図 8】



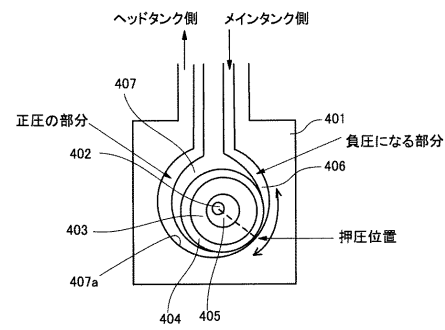
【図 11】



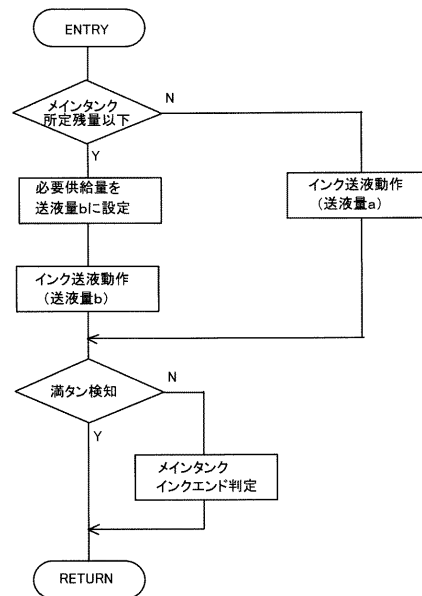
【図 9】



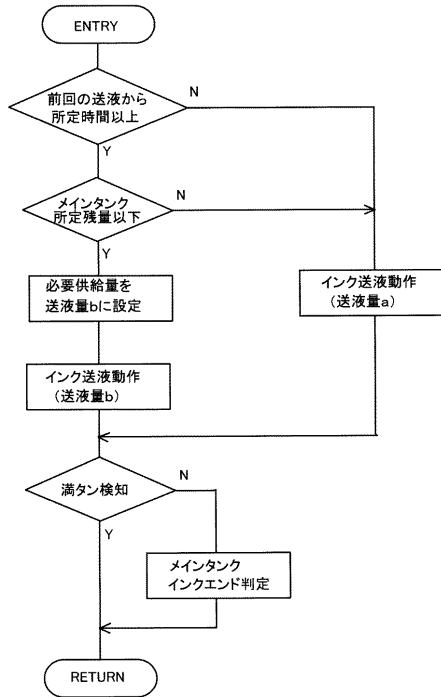
【図 10】



【図 12】



【図 13】



【図 14】

