

(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2009-172967

(P2009-172967A)

(43) 公開日 平成21年8月6日(2009.8.6)

(51) Int.Cl.

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

F 1

B 4 1 J 3/04 1 0 2 Z

テーマコード (参考)

2 C 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2008-16693 (P2008-16693)
 (22) 出願日 平成20年1月28日 (2008.1.28)

(71) 出願人 000006747
 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 木口 博之
 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 EB21 EB29 EB51
 EC67 KD06 KD10

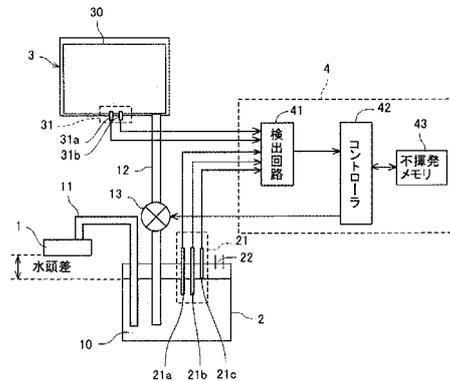
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 使用されるインクが予定されているインクと異なる場合に正確にインク液面高さを検出することができなくなる。

【解決手段】 ノズルから液滴を吐出する記録ヘッド1と、記録ヘッド1にインクを供給するサブタンク2と、サブタンク2にインクを供給する着脱に装着されるメインタンク3と、メインタンク3内のインクの電気的特性を検出する第1検出手段31と、サブタンク2内のインクの電気的特性を検出する第2検出手段31と、第2検出手段31で検出した電気的特性から得られる電圧値と所定に電圧値に基づいてサブタンク2内のインク液面高さを検出し、第1検出手段31で検出したインクの電気的特性に応じて所定の電圧値を設定するコントローラ42とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ノズルから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着脱自在に装着されるメインタンクと、
前記メインタンク内の前記インクの電気的特性を検出する第 1 検出手段と、
前記サブタンク内の前記インクの電気的特性を検出する第 2 検出手段と、
前記第 2 検出手段で検出した電気的特性から得られる電圧値と所定の電圧値に基づいて
前記サブタンク内のインク液面高さを検出する液面検出手段と、を備え、
前記第 1 検出手段で検出した前記インクの電気的特性に応じて前記所定の電圧値を設定
する手段と
を備えてい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、前記メインタンクが装着されたときの前記第
1 検出手段で検出した前記インクの電気的特性から得られる電圧値を初期電圧値として保
存し、保存した初期電圧値に応じて前記所定の電圧値を設定することを特徴とする画像形
成装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の画像形成装置において、前記初期電圧値と前記メインタンクが空であ
るときの前記第 1 検出手段で検出した前記インクの電気的特性から得られる電圧値とに基
づいて前記メインタンクが空であるか否かを判別する手段と、前記メインタンクが空であ
るときには前記メインタンクから前記サブタンクへのインク供給を行わないことを特徴と
する画像形成装置。

20

【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、前記第 1 検出手段で検出
した前記インクの電気的特性から得られる電圧値と、前記第 2 検出手段で検出した前記イ
ンクの電気的特性から得られる電圧値に基づいて、前記サブタンク及び前記メインタンク
のインクが空と判別されるときには、印字を停止す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】**

30

【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及び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。

40

【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インクを着弾させ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

50

きるすべての液体の総称として用いる。また、「用紙」とは、材質を紙に限定するものではなく、上述したOHPシート、布なども含み、インク滴が付着されるものの意味であり、被記録媒体、記録媒体、記録紙、記録用紙などと称されるものを含むものの総称として用いる。

【0004】

このようなインクジェット記録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）を装置本体側に着脱自在に設置し、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】

また、サブタンク内のインクの液面位置は負圧を一定にするために、所定の範囲の制御する必要がある。サブタンク内のインク液面の位置（残量に相当する）を検知する方法としては、特許文献1などに記載されているように、インク内に複数本の電極ピンを配置し、複数の電極ピン間の電圧がインクの有無によって変化することを用いて検知を行うことが知られている。

【特許文献1】特開2005-161834号公報

【0006】

特許文献2にはインクの抵抗値変化から電圧変化を検出し、設定値電圧と比較し電圧変化量が設定電圧を越えるとインクエンドと判定することや、設定電圧は任意に変更することができ、印字動作中と維持動作中で設定電圧を変更することや温度によって設定電圧を変更することが記載されている。

20

【特許文献2】特許第2842371号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、上述したようなサブタンク方式でインクを記録ヘッドに供する供給装置においては、メインタンクに収容されたインクが本来予定されているインクと異なるものである場合、インクの電気抵抗値が異なるために、サブタンクの液面や残量をインクの電気抵抗値によって検出すると、サブタンクのインクの液面や残量を正確に検出することができなくなるとい課題がある。

30

【0008】

なお、サブタンク方式でなく、インクカートリッジから直接記録ヘッドにインクを供給する方式を採用し、インクカートリッジのインク液面高さ（インク残量にも相当する。）をインクの電気抵抗値に基づいて検出するようにした場合にも同様の課題が生じる。

【0009】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、使用されるインクが予定されているインクと異なる場合でも正確にインク液面高さを検出できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0010】

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、ノズルから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着脱自在に装着されるメインタンクと、前記メインタンク内の前記インクの電気的特性を検出する第1検出手段と、前記サブタンク内の前記インクの電気的特性を検出する第2検出手段と、前記第2検出手段で検出した電気的特性から得られる電圧値と所定の電圧値に基づいて前記サブタンク内のインク液面高さを検出する液面検出手段と、前記第1検出手段で検出した前記インクの電気的特性に応じて前記所定の電圧値を設定

50

する手段と
を備えている構成とした。

【0011】

ここで、前記メインタンクが装着されたときの前記第1検出手段で検出した前記インクの電気的特性から得られる電圧値を初期電圧値として保存し、保存した初期電圧値に応じて前記所定の電圧値を設定する構成とできる。この場合、前記初期電圧値と前記メインタンクが空であるときの前記第1検出手段で検出した前記インクの電気的特性から得られる電圧値とに基づいて前記メインタンクが空であるか否かを判別する手段と、前記メインタンクが空であるときには前記メインタンクから前記サブタンクへのインク供給を行わない構成とできる。

10

【0012】

また、前記第1検出手段で検出した前記インクの電気的特性から得られる電圧値と、前記第2検出手段で検出した前記インクの電気的特性から得られる電圧値に基づいて、前記サブタンク及び前記メインタンクのインクが空と判別されるときには、印字を停止する構成とできる。

【発明の効果】

【0013】

本発明に係る画像形成装置によれば、メインタンク内のインクの電気的特性の検出結果に基づいてインク液面高さを検出するための所定の電圧値を変更するようにしたので、使用されるインクが予定されているインクと異なる場合でも正確にインク液面高さを正確に検出できるようになる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

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、本発明の第1実施形態について図1を参照して説明する。なお、図1は同実施形態を説明する模式的説明図である。

この画像形成装置は、ノズルから液滴を吐出する記録ヘッド1と、この記録ヘッドにインク10を供給するサブタンク2と、このサブタンク2にインク10を供給する着脱に装着されるメインタンク3と、各部を制御する制御手段4とを備えている。

【0015】

サブタンク2から記録ヘッド1に対しては供給路11を介してインクが供給され、サブタンク2のインク10の液面(インク液面)と記録ヘッド1との水頭差によって記録ヘッド1に対する負圧を発生させる。メインタンク3からサブタンク2には供給路12を介してインクが供給され、供給路12には弁13が設けられ、この弁13が開かれることで、メインタンク3からサブタンク2に対して水頭差によってインクが供給される。

30

【0016】

サブタンク2にはインク液面高さを検知するための3本の電極ピン21a、21b、21cで構成される第2検出手段21が設けられている。第2検出手段21は、3本の電極ピン21a、21b、21c間にインク10がある場合とない場合の抵抗値変化を電圧値変化として検出することで、3本の電極ピン21a、21b、21cの導通の組み合わせによってインク液面の高さの上限位置と下限位置を検知する。また、サブタンク2には大気開放穴22が設けられている。

40

【0017】

メインタンク3にはインク10の電気抵抗値を検出する電極ピン31a、31bで構成される第1検出手段31が設けられている。第1検出手段31は電極ピン31a、31b間に介在するインク10の電気的特性(電気的抵抗値又は電気的容量)を電圧値として検出する。このメインタンク3は内部にインク10が充填されているインク袋30が収容され、インク袋30の底に第1検出手段31が配置されており、第1検出手段31はインク袋30に充填されているインクの電気的特性(電気的抵抗値または電気的容量)を検出する。なお、ここでは第1検出手段31は、導電性をもつ電極ピン31a、32bで構成し

50

ているが、フレキシブルなプリント基板上に2つの導体パターンを配置したものを袋底面に配置するようにすることもできる。

【0018】

制御手段4は、検出回路41と、装置全体の制御を司る第1、第2検出手段、液面検出手段及び設定手段を兼ねるコントローラ42と、不揮発性メモリ43とを備えている。検出回路41は、メインタンク3の第1検出手段31の電極ピン31a、31b間のインクの電気的特性を電圧に変換して検出する、またサブタンク2の第2検出手段21の電極ピン21a、21b、21c間のインクの電気的特性を電圧に変換して検出する。

【0019】

コントローラ42は、メインタンク31が装着されたときに検出回路41から得られるメインタンク3の第1検出手段31で検出した電気的特性に対応する初期の電圧値を不揮発性メモリ43に格納する。そして、コントローラ42は、検出回路41から得られるサブタンク2の第2検出手段21で検出した電気的特性に対応する電圧を、所定の電圧である設定電圧と比較することでサブタンク2内のインク液面高さを検出し、検出された電圧が設定電圧(所定の電圧)のときには13を開閉させる。さらに、コントローラ42は、不揮発性メモリ43に格納した初期の電圧に応じて設定電圧(所定の電圧)を設定する。

【0020】

なお、サブタンク2は1個の記録ヘッド1にインクを供給する構成で示しているが、複数のヘッドを並べたライン型記録ヘッドのような場合には、1つのサブタンク2から複数の記録ヘッドのインクを供給する構成とすることができる。また、サブタンク2の第2検出手段21は3本の電極ピンでインクの液面の下限と上限を検出する構成としているが、2本の電極ピンでインクの液面の下限と上限を検出する構成とすることもできる。

【0021】

このように構成した実施形態において、サブタンク2のインクの電気的特性を検出してインクの液面高さを検出する方法について図2及び図3を参照して説明する。

インクの種類により、電気的抵抗値を持つインク、電気的容量を持つインクがあるが、ここでは、電気的抵抗値を持つものについて説明する。

サブタンク2内のインク10の液面高さが図2(b)に示す高さ h_1 より低いときには、図2(a)に示すように、電極ピン21a、21b間及び21b、21c間の抵抗値は無有限大(オープン状態)になり、高さ h_1 のときには、電極ピン21a、21b間の電気的抵抗値は抵抗値 r_1 となる。さらに、液面高さが上がっていくと、電極ピン21a、21b間の電気的抵抗値はインクに接触する面積に応じて下がっていく。液面高さが高さ h_2 のとき、電極ピン21b、21c間の電気的抵抗値は抵抗値 r_1 となり、さらに液面が上がると電極ピン21b、21c間の電気的抵抗値はインクに接触する面積に応じて下がっていく。

【0022】

したがって、サブタンク2に3本の第2検出手段21としての電極ピン21a、21b、21cを配置し、電極ピン21a、21b間及び21b、21c間の電気的抵抗値を検出することにより、サブタンク2内のインクの液面の高さを検出することができる。

【0023】

ここで、サブタンク2にインクを上限位置まで充填した状態では図3(a)に示すように、電極ピン21a、21b、21cはインクに接触した状態にある。インクと接触しているため、上述したように、電極ピン21a、21b間はインクの電気的特性により接続される。また、電極ピン21b、21c間もインクの電気的特性により接続される。

【0024】

そして、インクが消費され、図3(b)に示す位置までインクの液面が下がると、電極ピン21a、21b間および電極ピン21b、21c間はオープン(未接続)の状態になり、インクの電気的特性が抵抗値を示すものであれば、その値はインクと接触する面積に反比例する。

【0025】

10

20

30

40

50

したがって、各 2 本の電極ピン間の電気的特性を検出できる回路構成とすることで、図 3 (a) に示す液面高さ制御範囲にサブタンク 2 のインク液面高さを制御することができる。

【 0 0 2 6 】

そこで、検出回路 4 1 の一例について図 4 のブロック説明図を参照して説明する。

この検出回路 4 1 は、AND ゲートからなる検出器選択部 4 1 A と、コンデンサからなる AC 結合部 4 1 B と、抵抗からなる分圧抵抗部 4 1 C と、ピークホールド回路 4 1 D と、A / D 変換器 4 1 E によって構成される。

【 0 0 2 7 】

検出器選択部 4 1 A 内の選択信号 S 1 ~ S 3 は、コントローラ 4 2 から出力される信号である。選択信号 S 1 がアクティブになるとクロック信号は AC 結合部 4 1 B により DC 成分が除去され、分圧抵抗部 4 1 C の抵抗を通して第 2 検出手段 2 1 の電極ピン 2 1 c に信号が供給される。分圧抵抗部 4 1 の抵抗と電極ピン 2 1 b、2 1 c 間のインクの電気的抵抗によって分圧された電圧が、ピークホールド回路 4 1 D のダイオードを通して入力される。ピークホールド回路 4 1 D から出力される電圧は A / D 変換器 4 1 E により数値化され、その値はコントローラ 4 2 によって読み取られる。

10

【 0 0 2 8 】

このようにして、選択信号 S 1 をアクティブにすることによって、第 2 検出手段 2 1 の電極ピン 2 1 b、2 1 c で検出される電気的抵抗から、その電気的抵抗値に対応した電圧値を得ることができる。

20

【 0 0 2 9 】

同様に選択信号 S 2 をアクティブにすることによって、第 2 検出手段 2 1 の電極ピン 2 1 a、2 1 b で検出される電気的抵抗から、その電気的抵抗値に対応した電圧値を得ることができる。

【 0 0 3 0 】

また、選択信号 S 3 をアクティブにすることによって、メインタンク 3 の第 1 検出手段 3 1 の電極ピン 3 1 a、3 1 b で検出される電気的抵抗から、その電気的抵抗値に対応した電圧値を得ることができる。

【 0 0 3 1 】

また、インクの電気的特性が、電気的容量をもつインクについても、上述した検出回路で電気的容量に対応した電圧を得ることができる。インクが電気的抵抗を持つ場合は分圧抵抗と電気的抵抗によって分圧された電圧がピークホールド回路 4 1 D に入力されるのに対して、電気的容量を持つ場合は、分圧抵抗と電気的容量による周波数伝達特性により減衰された電圧がピークホールド回路 4 1 D に入力され、電気的容量に対応した電圧を得ることができる。

30

【 0 0 3 2 】

次に、インクの電気的抵抗値がばらついたときに液面高さの検出結果が変わることについて図 5 を参照して説明する。

この図 5 にはインクの電気的抵抗値がばらついたときの液面高さ h_1 と電気的抵抗値の関係を示している。電気的抵抗値が仮想線のように変化すると、仮に、液面高さ h_1 を判定する時の判定値を、電気的抵抗値 r_s で判定した場合、液面高さは h_{11} に決まってしまうことになり、サブタンク 2 内のインク液面を正しく検出できなくなる。

40

【 0 0 3 3 】

そこで、本発明では、メインタンク 2 のインクの電気的特性から得られる電圧値に基づいてサブタンク 3 の液面高さを判定する判定値 (所定の電圧値) を補正することで、サブタンク 2 にインクを供給するメインタンク 3 のインクの電気的特性が変わった場合でも、サブタンク 3 の液面高さを正確に判定できるようにしている。

【 0 0 3 4 】

この点について、上述した図 4 に示す検出回路 4 1 で検出したときのメインタンク 3 のインク液面高さ h_1 と検出電圧 V_1 の関係及びサブタンク 2 の液面高さ h_2 に対する検出電圧 V_2 の関係を

50

示す図 6 を参照して説明する。

まず、メインタンク 3 の第 1 検出手段 3 1 と検出回路 4 1 により検出される電圧とメインタンク 3 内のインク液面高さとの関係は図 6 (b) に示すようになる。インクの電氣的抵抗値は、電極ピン 3 1 a、3 1 b とインクの接触面積に反比例するため、満タン状態からほぼ空になるまで電圧 V_r が検出される。完全にインクが空になり電極ピン 3 1 a、3 1 b 間がインクにより接続されなくなった時、 $V_c / 2$ の電圧が検出される。

【 0 0 3 5 】

また、サブタンク 2 の第 2 検出手段 2 1 と検出回路 4 1 により検出される電圧とサブタンク 2 内のインク液面高さとの関係は図 6 (a) に示すようになる。サブタンク 3 内のインクが空の時、電極ピン 2 1 a と 2 1 b はオープン状態であるため、電極ピン 2 1 a と 2 1 b より $V_c / 2$ の電圧が検出される (実線図示)。同様に電極ピン 2 1 b と 2 1 c もオープン状態であるため、電極ピン 2 1 b と 2 1 c より $V_c / 2$ の電圧が検出される (仮想線図示)。

10

【 0 0 3 6 】

ここで、図 6 (a) に実線で示すように、サブタンク 3 内のインクの液面が高さ h_1 になった時、電極ピン 2 1 a、2 1 b がインクを通して導通する。このため検出される電圧が下がる。その後、電極ピン 2 1 a、2 1 b と液面の接触面積に反比例して電圧が下がってゆく。同図 (a) の仮想線で示すように、液面が高さ h_2 になった時、電極ピン 2 1 b、2 1 c がインクを通して導通するため電圧が下がり、その後、電極ピン 2 1 c とインクの接触面積に反比例して電圧が下がる。

20

【 0 0 3 7 】

そこで、サブタンク 2 の第 1 検出手段 2 1 からの検出電圧値を判定するとき、例えば「 $V_r + (V_c / 2 - V_r) / 2$ 」を判定値とすれば、インクの液面高さ h_1 、 h_2 の位置を検出できると共に、メインタンク 3 の交換によりインクの電氣的特性が変わっても、正確にインク液面の高さ h_1 、 h_2 の位置を検出することができる。なお、ここでは、前述した検出回路 4 1 において、簡単に考えるため、ダイオードの順方向電圧は 0 V としている。また、 V_r はメインタンク 3 が満タン時の第 1 検出手段 3 1 による検出電圧値である。

【 0 0 3 8 】

次に、この実施形態におけるインク供給制御について図 7 及び図 8 に示すフロー図を参照して説明する。

30

まず、インク供給制御を開始すると、メインタンク 3 が装着されているか判別し、メインタンク 3 が装着されているときには、不揮発性メモリ 4 3 に格納されているメインタンク 3 の第 1 検出手段 3 1 から得られた電圧値 V_1 から所定の電圧である判定値 V_r を算出 (設定) する。

【 0 0 3 9 】

そして、第 1 検出手段 3 1 によって検出されるインクの電氣的特性から検出回路 4 1 を通して得られる電圧値 V_1 を読み取る。その後、第 2 検出手段 2 1 の電極ピン 2 1 a と 2 2 b によって検出される電氣的特性から検出回路 4 1 を通して電圧値 V_2 を検出する。また、第 2 検出手段 2 1 の電極ピン 2 2 b と 2 2 c によって検出される電氣的特性から検出回路 4 1 を通して電圧値 V_3 を検出する。

40

【 0 0 4 0 】

次いで、インクタンク 3 が空であるときに第 1 検出手段 3 1 によって検出されるインクの電氣的特性から検出回路 4 1 を通して得られる電圧値 V_e と検出された電圧値 V_1 とを比較して、 $V_1 < V_e$ か否かを判別する。このとき、 $V_1 < V_e$ であれば、インクタンク 3 は空でないので、判定値 V_r とサブタンク 2 の第 2 検出手段 2 1 によって検出された電圧値 V_2 、 V_3 とを比較する。

【 0 0 4 1 】

つまり、まず、 $V_2 > V_r$ 及び $V_3 > V_r$ (これを「条件 1」という。) であるか否かを判別し、条件 1 であるときには、メインタンク 3 内のインクは空でなく、サブタンク 2

50

内のインク液面高さは前述したように制御範囲内であるので、判定値 V_r を算出する処理に戻る。

【0042】

また、条件1でないときには、 $V_2 > V_r$ 及び $V_3 > V_r$ (これを「条件2」という。)であるか否かを判別し、条件2であるときには、メインタンク3内のインクは空でなく、サブタンク2内のインク液面高さは制御範囲の下限以下であるので、弁13を開き、インクタンク3からサブタンク2にインクの供給(補給)を開始し、判定値 V_r を算出する処理に戻る。

【0043】

これに対し、条件2でないときには、 $V < V_r$ 及び $V_3 < V_r$ (これを「条件3」という。)であるか否かを判別し、条件3であれば、サブタンク2内のインク液面高さは制御範囲の上限以上であるので、弁13を閉じた後、条件3でなければそのまま、判定値 V_r を算出する処理に戻る。

10

【0044】

一方、 $V_1 < V_e$ でなければ、つまり、 $V_1 < V_e$ であれば、インクタンク3が空であるので、判定値 V_r とサブタンク2の第2検出手段21によって検出された電圧値 V_2 、 V_3 とを比較し、 $V_2 < V_r$ 及び $V_3 > V_r$ (これを「条件4」という。)であるか否かを判別し、条件4であるときには、メインタンク3内のインクは空で、サブタンク2内のインク液面高さは制御範囲内であるので、弁13を閉じて、ホスト側(PC)とのインタフェースを通してメインタンク3の交換要求をユーザーに通知する。

20

【0045】

また、条件4でないときには、 $V_2 < V_r$ 及び $V_3 > V_r$ (これを「条件5」という。)であるか否かを判別し、条件5であるときには、メインタンク3内のインクは空で、サブタンク2内のインク液面高さは制御範囲の下限以下であるので、印字動作、維持回復動作等の記録ヘッド1からインクが吐出又は吸引される動作を禁止し、ホスト側(PC)とのインタフェースを通してメインタンク交換要求をユーザーに通知して、メインタンク3が交換されるまで待機する。メインタンク3が交換された後、判定値 V_r の算出処理に戻る。

【0046】

さらに、条件5でないとき、即ち条件1ないし5のいずれでもないときには、実際には発生しない条件のため、エラーと判断して、ホスト側(PC)とのインタフェースを通してエラーが発生したことをユーザーに知らせ、全ての動作を停止する。

30

【0047】

次に、メインタンク装着処理について図9に示すフロー図を参照して説明する。

メインタンクが装着されていない状態からメインタンクが装着されたとき、あるいは、メインタンク交換要求等でメインタンクが交換されて装着されたとき、このメインタンク装着処理がエントリされる、

そして、第1検出手段31によって検出されるメインタンク3のインクの電気的特性から検出回路41を通して電圧値 V_1 を検出し、インクタンク3が空であるときに第1検出手段31によって検出されるインクの電気的特性から検出回路41を通して得られる電圧値 V_e と検出された電圧値 V_1 とを比較して、 $V_1 < V_e$ が否かを判別する。

40

【0048】

このとき、 $V_1 < V_e$ であれば、検出された電圧値 V_1 を不揮発性メモリ43に格納(記憶)する。これに対し、 $V_1 < V_e$ でなければ、ユーザーが間違えて、インクが空のメインタンク3を装着したか、メインタンク3内のインクの電気的特性がこの画像形成装置に適合しないと判断されるので、ホスト側(PC)とのインタフェースを通してメインタンク誤装着の警告及びメインタンクの交換要求をユーザーに通知する。

【0049】

次に、本発明の第2実施形態について図11を参照して説明する。なお、図11は同実施形態を説明する模式的説明図である。

50

ここでは、メインタンク 3 からサブタンク 2 へのインク供給をポンプ 1 4 によって行うようにしている。このポンプ 1 4 は、制御手段 4 によって駆動され、ポンプ 1 4 が駆動されることで、メインタンク 3 からサブタンク 2 にインクが供給される。

【0050】

制御手段 4 のコントローラ 4 2 は、第 2 検出手段 2 1 と検出回路 4 1 で検出された電圧を監視し、検出される電圧値が所定の電圧値のときポンプ 1 4 を駆動し、ポンプ 1 4 が駆動されるとメインタンク 3 からサブタンク 2 にインクが流れサブタンク 2 内のインク液面が上昇するので、第 2 検出手段 2 1 で検出される電圧値が所定の電圧値になった時にポンプ 1 4 の駆動を停止する。

【0051】

その他の構成、動作は前記第 1 実施形態と同様であるので、その説明を省略する。

【0052】

次に、本発明の第 3 実施形態について図 1 1 を参照して説明する。なお、図 1 1 は同実施形態を説明する模式的説明図である。

ここでは、記録ヘッド 1 とサブタンク 2 とを一体化している。サブタンク 2 には、サブタンク 2 内のインク液面の高さを検出する第 2 検出手段 2 1 と、大気開放孔 2 2 と、サブタンク 2 内のインクに負圧を発生させる負圧発生手段 5 と、負圧を発生させるときにサブタンク 2 の大気開放孔 2 2 を開閉する大気開放弁 2 4 とを有している。負圧発生手段 5 は、サブタンク 2 内のインクを負圧発生手段 5 内部に一定の圧力で引き込むことにより負圧を発生させる。引き込み量には上限と下限があるため、図示していないが上限、下限を検知するセンサを有している。

【0053】

制御手段 4 のコントローラ 4 2 は、最初にサブタンク 2 にインクを充填するとき、大気開放弁 2 4 の弁を開く。このとき、負圧発生手段はインク最大引き込み状態になる。この状態で、ポンプ 1 4 を駆動し、メインタンク 3 からサブタンク 2 にインクを供給する。また、同時に、第 2 検出手段 2 1 と制御手段 4 内の検出回路 4 1 により検出される電圧値を監視し、電圧値が所定の電圧値になった時ポンプ 1 4 の駆動を停止する。このとき、所定の電圧値は不揮発性メモリ 4 3 に保存した初期の電圧値をもとに算出する。そして、サブタンク 2 にインク充填した後、大気開放弁 2 4 を閉じる。

【0054】

印字によるインクの消費に対しては、負圧発生手段内のセンサを監視し、引き込み量が下限になった時、ポンプ 1 4 を駆動し、引き込み量上限までインクを充填する。

【0055】

その他の構成動作は前記第 1 実施形態と同様であるので、その説明を省略する。

【0056】

なお、上記各実施形態では、第 1 検出手段をメインタンクに持たせた例で説明しているが、サブタンク自体に第 1 検出手段を持たせることもできる。この場合、サブタンクにはインクの電気的特性を検出する液面検出用の検出手段と、インクの電気的特性を検出する電圧値設定用の検出手段の 2 つを備えることになり、電圧値設定用の検出手段（前記各実施形態の第 1 検出手段に相当する。）は、サブタンクの側面や底面に設けることができる。

【0057】

この場合に電圧値設定用の検出手段を構成する電極ピンの装着構造について図 1 2 の断面説明図を参照して説明する。

ここでは、記録ヘッド 1 側の保持部材 5 0 に電圧値設定用の検出手段を構成する電極ピン 5 1 a、5 1 b と、インク供給ピン 5 2 とを保持し、サブタンク 2 の底面にそれぞれ電極ピン 5 1 a、5 1 b と、インク供給ピン 5 2 が貫通した状態で封止する封止部材 5 3、5 4 を設けている。

【0058】

次に、本発明を適用した画像形成装置の一例について図 1 3 及び図 1 4 を照して説明す

10

20

30

40

50

る。なお、図 1 3 は同装置の機構部の全体構成を説明する概略構成図、図 1 4 は同機構部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画像形成装置であり、左右の側板 2 0 1 A、2 0 1 B に横架したガイド部材である主従のガイドロッド 2 3 1、2 3 2 でキャリッジ 2 3 3 を主走査方向に摺動自在に保持し、図示しない主走査モータによってタイミングベルトを介して矢示方向（キャリッジ主走査方向）に移動走査する。

【 0 0 5 9 】

このキャリッジ 2 3 3 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 2 3 4 a、2 3 4 b（区別しないときは「記録ヘッド 2 3 4」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。

10

【 0 0 6 0 】

記録ヘッド 2 3 4 は、それぞれ 2 つのノズル列を有し、記録ヘッド 2 3 4 a 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 2 3 4 b 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。

【 0 0 6 1 】

また、キャリッジ 2 3 3 には、記録ヘッド 2 3 4 のノズル列に対応して各色のインクを供給するためのサブタンク 2 3 5 a、2 3 5 b（区別しないときは「サブタンク 3 5」という。）を搭載している。このサブタンク 2 3 5 には各色の供給チューブ 3 6 を介して、各色のメインタンクであるインクカートリッジ 2 1 0 k、2 1 0 c、2 1 0 m、2 1 0 y から各色のインクが補充供給される。

20

【 0 0 6 2 】

一方、給紙トレイ 2 0 2 の用紙積載部（圧板） 2 4 1 上に積載した用紙 2 4 2 を給紙するための給紙部として、用紙積載部 2 4 1 から用紙 2 4 2 を 1 枚ずつ分離給送する半月コ口（給紙コ口） 2 4 3 及び給紙コ口 2 4 3 に対向し、摩擦係数の大きな材質からなる分離パッド 2 4 4 を備え、この分離パッド 2 4 4 は給紙コ口 2 4 3 側に付勢されている。

【 0 0 6 3 】

そして、この給紙部から給紙された用紙 2 4 2 を記録ヘッド 2 3 4 の下方側に送り込むために、用紙 2 4 2 を案内するガイド部材 2 4 5 と、カウンタローラ 2 4 6 と、搬送ガイド部材 2 4 7 と、先端加圧コ口 2 4 9 を有する押さえ部材 2 4 8 とを備えるとともに、給送された用紙 2 4 2 を静電吸着して記録ヘッド 2 3 4 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 2 5 1 を備えている。

30

【 0 0 6 4 】

この搬送ベルト 2 5 1 は、無端状ベルトであり、搬送ローラ 2 5 2 とテンションローラ 2 5 3 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 2 5 1 の表面を帯電させるための帯電手段である帯電ローラ 2 5 6 を備えている。この帯電ローラ 2 5 6 は、搬送ベルト 2 5 1 の表層に接触し、搬送ベルト 2 5 1 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 2 5 1 は、図示しない副走査モータによってタイミングを介して搬送ローラ 2 5 2 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。

40

【 0 0 6 5 】

さらに、記録ヘッド 2 3 4 で記録された用紙 2 4 2 を排紙するための排紙部として、搬送ベルト 2 5 1 から用紙 2 4 2 を分離するための分離爪 2 6 1 と、排紙ローラ 2 6 2 及び排紙コ口 2 6 3 とを備え、排紙ローラ 2 6 2 の下方に排紙トレイ 2 0 3 を備えている。

【 0 0 6 6 】

また、装置本体の背面部には両面ユニット 2 7 1 が着脱自在に装着されている。この両面ユニット 2 7 1 は搬送ベルト 2 5 1 の逆方向回転で戻される用紙 2 4 2 を取り込んで反転させて再度カウンタローラ 2 4 6 と搬送ベルト 2 5 1 との間に給紙する。また、この両

50

面ユニット 271 の上面は手差しトレイ 272 としている。

【0067】

さらに、キャリッジ 233 の走査方向一方側の非印字領域には、記録ヘッド 234 のノズルの状態を維持し、回復するための維持回復機構 281 を配置している。この維持回復機構 281 には、記録ヘッド 234 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。）282a、282b（区別しないときは「キャップ 282」という。）と、ノズル面をワイピングするためのブレード部材であるワイパーブレード 283 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 284 などを備えている。

【0068】

また、キャリッジ 233 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液体回収容器であるインク回収ユニット（空吐出受け）288 を配置し、このインク回収ユニット 288 には記録ヘッド 234 のノズル列方向に沿った開口部 289 などを備えている。

【0069】

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 202 から用紙 242 が 1 枚ずつ分離給紙され、略鉛直上方に給紙された用紙 242 はガイド 245 で案内され、搬送ベルト 251 とカウンタローラ 246 との間に挟まれて搬送され、更に先端を搬送ガイド 237 で案内されて先端加圧コロ 249 で搬送ベルト 251 に押し付けられ、略 90° 搬送方向を転換される。

【0070】

このとき、帯電ローラ 256 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 251 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 251 上に用紙 242 が給送されると、用紙 242 が搬送ベルト 251 に吸着され、搬送ベルト 251 の周回移動によって用紙 242 が副走査方向に搬送される。

【0071】

そこで、キャリッジ 233 を移動させながら画像信号に応じて記録ヘッド 234 を駆動することにより、停止している用紙 242 にインク滴を吐出して 1 行分を記録し、用紙 242 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 242 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 242 を排紙トレイ 203 に排紙する。

【0072】

次に、本発明に係る画像形成装置の他の例について図 15 参照して説明する。なお、図 15 は同画像形成装置の全体構成を説明する側面概略説明図である。

この画像形成装置は、ライン型画像形成装置であり、ブラック（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の各色の液体であるインクを吐出する複数のライン型記録ヘッド 310y、310m、310c、310k（以下、色の区別をしないときは、y、m、c、k のサブ符号を添えない符号を用いる。他の部材等についても同様である。）をヘッド保持部材に一体的に保持したヘッドユニット 301 を備えている。このヘッドユニット 301 は、用紙送り方向（図 15 の矢印方向）に移動可能に配置されている

【0073】

各記録ヘッド 310 は、図 16 及び図 17 に示すように、ヘッド支持部材 400 に 10 個のヘッド 401A ~ 401J を 2 列千鳥状に配置している。各ヘッド 401 は、液滴を吐出する複数のノズル 402 を並べて配置したノズル列 403 を 2 列千鳥状に配置したノズル面 404 を有している。

【0074】

このヘッドユニット 301 の各記録ヘッド 310 に対して各色のインクを供給するイン

10

20

30

40

50

ク供給装置は、各色のインクを収容した交換可能なメインタンク（インクカートリッジ）320を含むメインタンクユニット302と、メインタンク320から供給チューブ（供給路）321を介してインクが供給され、記録ヘッド310に供給チューブ（供給路）331を介してインクを供給するサブタンク330を含むサブタンクユニット303とを備え、サブタンクユニット303の各サブタンク330とヘッドユニット301の記録ヘッド310との間に水頭差を設けて記録ヘッド310に所要の負圧を発生させている。

【0075】

ヘッドユニット301の下側には、給紙装置304から給紙される用紙305をヘッドユニット301に対向して搬送する用紙搬送機構306が配置されている。用紙搬送機構306は、用紙305を吸着し搬送する穴開き加工によって複数の吸引孔が形成された搬送ベルト361と、搬送ベルト361を掛け回した搬送ローラ362、363と、図示しないが搬送ベルト361が適切な平面性を保つためのプラテン部材と、搬送ベルト361の吸引孔から空気を吸引して用紙305を搬送ベルト361上に吸着させるための吸引ファン365などで構成される。なお、用紙の吸着は吸引に限られるものではなく、静電吸着や粘着などによって保持する構成にしてもよい。

10

【0076】

また、搬送ベルト361の下流側には搬送ガイド板307が開閉可能に配置され、搬送ガイド板307の下流側には排紙台308が配置されている。そして、搬送ガイド板307の下方に記録ヘッド310の維持回復を行う維持回復機構（クリーニングユニット）309が配置されている。

20

【0077】

この画像形成装置では、給紙装置304から給紙された用紙305を搬送ベルト361上に吸着して搬送しながら記録ヘッド310によって画像を記録し、搬送ガイド板307から排紙台308に排紙する。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】本発明の第1実施形態を説明する模式的説明図である。

【図2】サブタンクのインクの電気的特性を検出してインクの液面高さを検出する方法の説明に供する説明図である。

【図3】同じく液面高さ制御範囲の説明に供する説明図である。

30

【図4】検出回路の一例を示すブロック説明図である。

【図5】インクの電気的抵抗値のばらつきと液面高さの検出結果のばらつきの説明に供する説明図である。

【図6】メインタンクのインク液面高さと検出電圧の関係及びサブタンクの液面高さに対する検出電圧の関係の説明に供する説明図である。

【図7】インク供給制御の説明に供するフロー図である。

【図8】同じくインク供給制御の説明に供するフロー図である。

【図9】メインタンク装着処理の説明に供するフロー図である。

【図10】本発明の第2実施形態を説明する模式的説明図である。

【図11】本発明の第3実施形態を説明する模式的説明図である。

40

【図12】第1検出手段を構成する電極ピンの装着構造の説明に供する模式的断面説明図である。

【図13】本発明に係る画像形成装置の一例における機構部の全体構成を説明する概略構成図である。

【図14】同機構部の要部平面説明図である。

【図15】本発明に係る画像形成装置の他の例における全体構成を説明する側面概略説明図である。

【図16】同じく記録ヘッドの平面説明図である。

【図17】同じくヘッドの説明に供する平面説明図である。

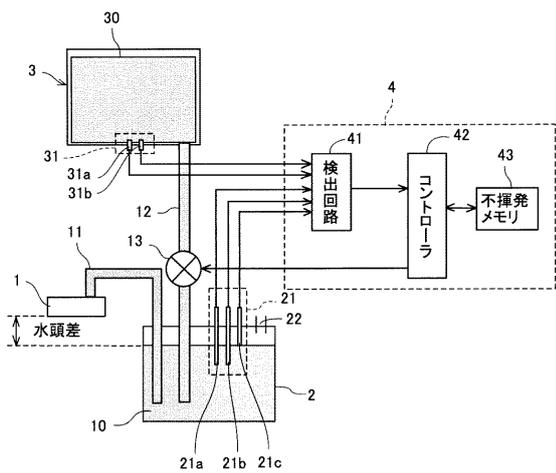
【符号の説明】

50

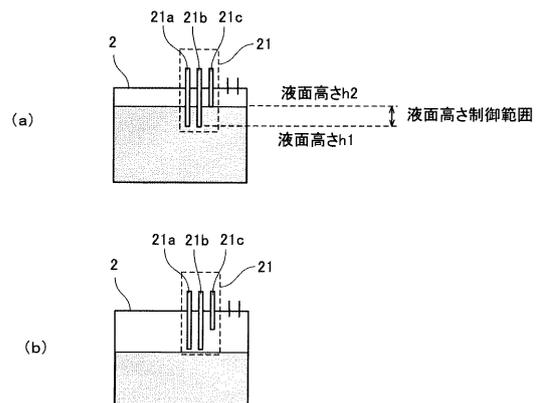
【 0 0 7 9 】

- 1 ... 記録ヘッド
- 2 ... サブタンク
- 3 ... メインタンク
- 4 ... 制御手段
- 2 1 ... 第 1 検出手段
- 3 1 ... 第 2 検出手段
- 4 1 ... 検出回路

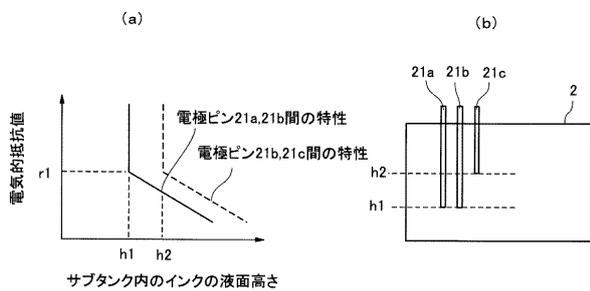
【 図 1 】



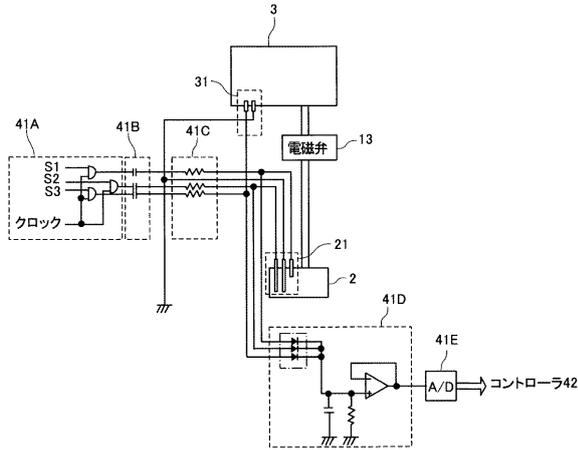
【 図 3 】



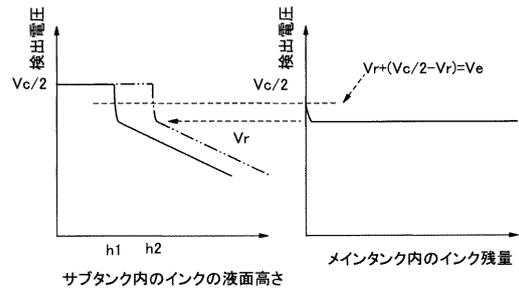
【 図 2 】



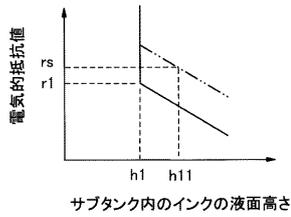
【 図 4 】



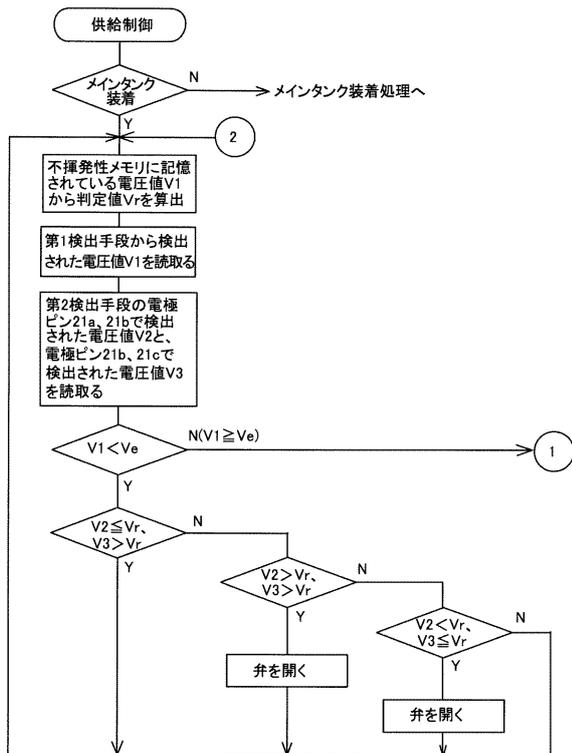
【 図 6 】



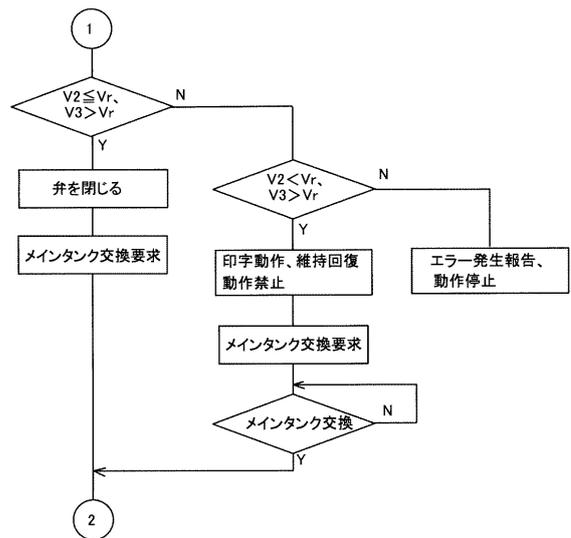
【 図 5 】



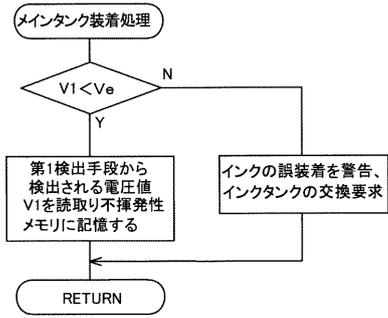
【 図 7 】



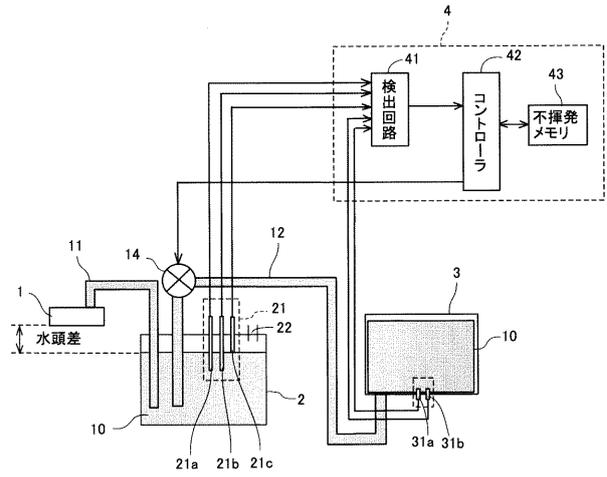
【 図 8 】



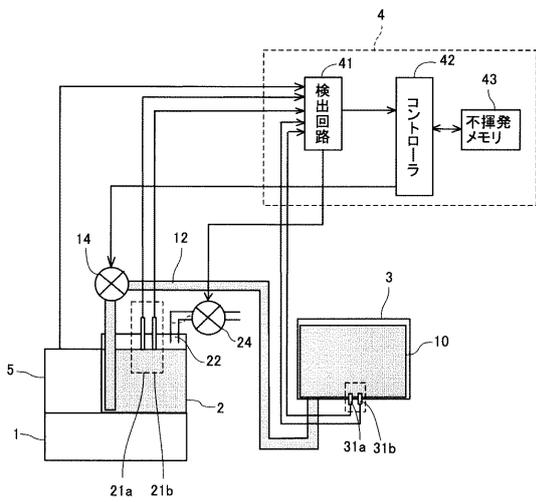
【 図 9 】



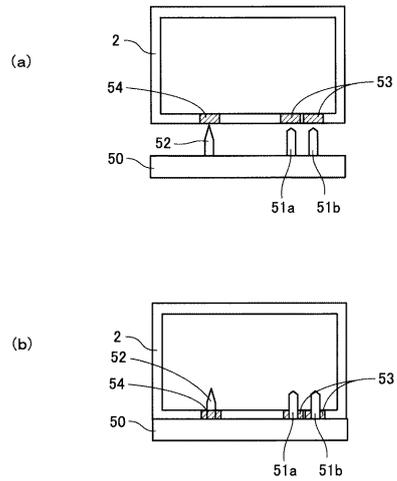
【 図 1 0 】



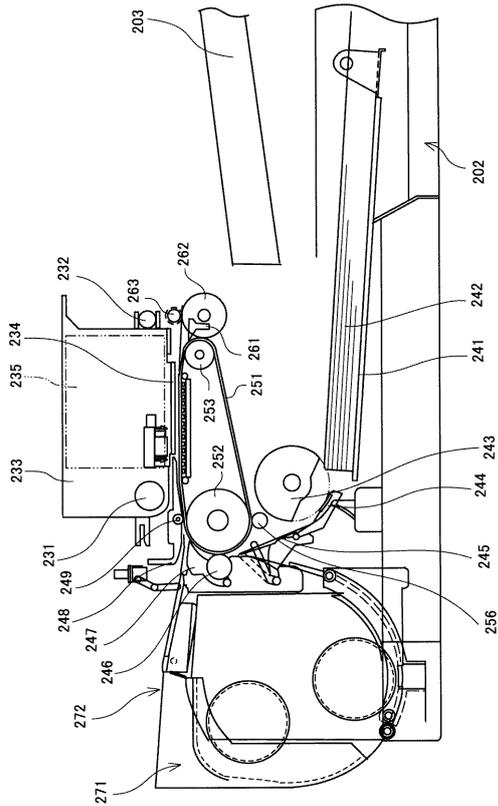
【 図 1 1 】



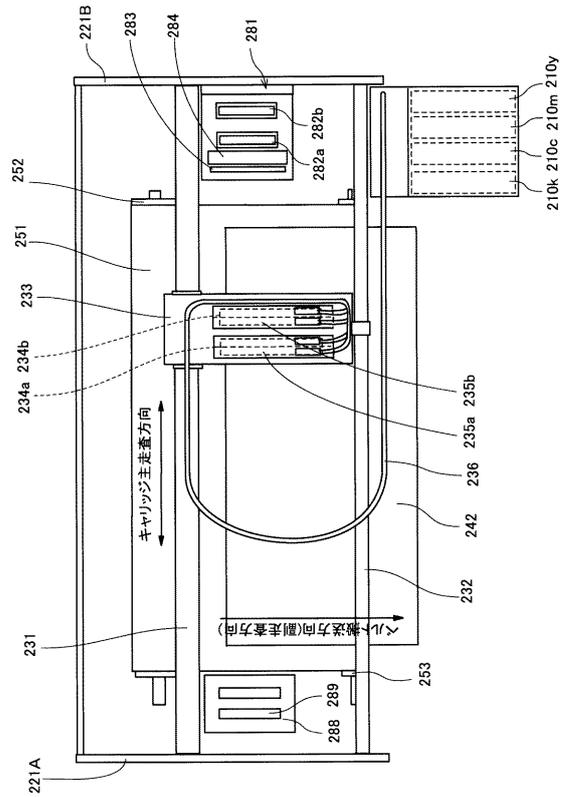
【 図 1 2 】



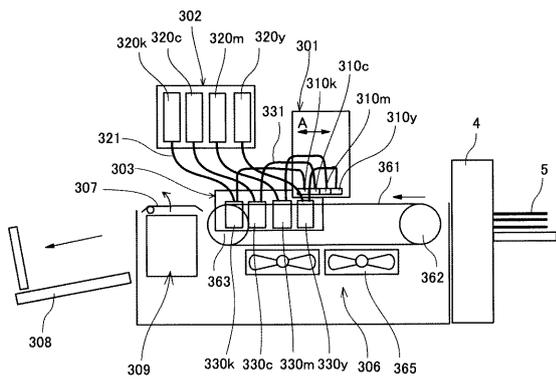
【 図 1 3 】



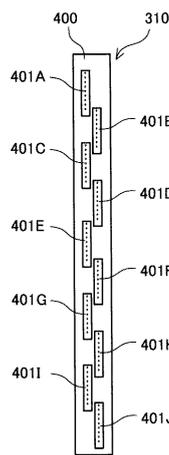
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】

