

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6494428号  
(P6494428)

(45) 発行日 平成31年4月3日(2019.4.3)

(24) 登録日 平成31年3月15日(2019.3.15)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

B 4 1 J 2/175 3 0 9

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2015-110804 (P2015-110804)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成27年5月29日 (2015. 5. 29)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2016-221847 (P2016-221847A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成28年12月28日 (2016. 12. 28)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成29年12月18日 (2017. 12. 18)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体吐出記録装置及び液体残量検出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体を吐出する記録ヘッドへ供給される液体をそれぞれ収容する複数の液体収納容器と

、  
前記複数の液体収納容器の中から所定量の液体があるか否かの判定動作を行う液体収納容器を選択する選択手段と、

前記複数の液体収納容器のそれぞれに備えられた第1の電極と第2の電極と、

前記第1の電極、前記第2の電極、及び当該第1の電極と当該第2の電極を備えた液体収納容器に収容された液体に蓄積された電荷を放電する放電手段と、

前記選択手段により選択された液体収納容器に備えられた前記第1の電極と前記第2の電極に電力を供給する通電手段と、

前記第1の電極と前記第2の電極の間の電圧を検出する検出手段と、

前記通電手段を動作させているときに前記検出手段により検出された電圧に基づいて、  
前記選択手段により選択された液体収納容器の液体に関して前記判定動作を行う判定手段と、を有する液体吐出記録装置であって、

前記選択手段によって前記判定動作を行う液体収納容器が選択された後であって、当該液体収納容器の前記判定動作を行う直前に当該液体収納容器に対して前記放電手段を所定時間動作させることを特徴とする液体吐出記録装置。

【請求項 2】

前記判定動作の後に再び、前記放電手段を動作させることを特徴とする請求項1に記載

10

20

の液体吐出記録装置。

【請求項 3】

前記選択手段によって選択された液体収納容器に応じて、前記通電手段による通電時間を設定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液体吐出記録装置。

【請求項 4】

液体の成分に起因する特性に従って前記通電時間を設定することを特徴とする請求項 3 に記載の液体吐出記録装置。

【請求項 5】

前記選択手段により選択された液体収納容器に応じて、前記放電手段による放電時間を設定することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の液体吐出記録装置。

【請求項 6】

液体の成分に起因する特性に従って前記放電時間を設定することを特徴とする請求項 5 に記載の液体吐出記録装置。

【請求項 7】

前記判定手段は、前記検出された電圧が閾値電圧をこえる場合には、液体が前記所定量ないと判定し、前記検出された電圧が前記閾値電圧以下の場合には、液体が前記所定量あると判定することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の液体吐出記録装置。

【請求項 8】

複数の液体収納容器それぞれから供給される液体を吐出する記録ヘッドによって記録を行う液体吐出記録装置における液体残量検出方法であって、

それぞれに第 1 の電極と第 2 の電極を備えた前記複数の液体収納容器の中から、所定量の液体があるか否かの判定動作を行う液体収納容器を選択する選択工程と、

前記選択工程において選択された液体収納容器に備えられた第 1 の電極と第 2 の電極と、該液体収納容器に収容された液体に蓄積された電荷を放電する放電工程と、

当該液体収納容器に備えられた第 1 の電極と第 2 の電極に電力を供給する通電工程と、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極の間の電圧を検出する検出工程と、

前記通電工程において電力を供給しているときに、前記検出工程において検出された電圧に基づいて、前記選択工程において選択された液体収納容器に対する前記判定動作を行う判定工程とを有し、

前記選択工程において選択された液体収納容器に対して前記判定工程における前記判定動作を行う直前に、前記放電工程における放電を所定時間、行うことを特徴とする液体残量検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液体吐出記録装置及びその装置で用いる液体残量検出方法に関し、特に、例えば、複数の電極を用いて液体収納容器内の液体残量を検出する液体吐出記録装置及びその装置で用いる液体残量検出方法に関する。

【背景技術】

【0002】

記録装置の記録方式としては様々な方式が知られているが、記録用紙に非接触記録が可能であり、カラー化が容易である、静粛性に富む等の理由でインクジェット記録方式が広く用いられている。インクジェット記録方式を採用した記録装置（以下、記録装置）は、インク液滴を吐出するノズルが 1 列に並んだノズル列を備える記録ヘッドと記録ヘッドにインクを供給するためにインクを収容するインクタンクとを備える。記録ヘッドの複数のノズル各々にはインクを吐出するためのエネルギーを発生させる素子が設けられている。記録装置の本体部の制御回路はその素子を電気信号によって駆動制御することで、インクタンクから供給されるインクを吐出し記録ヘッドの直下に搬送された記録用紙などの記録媒体に画像を形成する。

## 【 0 0 0 3 】

さて、インクタンク内のインクがなくなると、記録ヘッドにインクを供給できず、制御回路から電気信号を記録ヘッドに供給しても記録ヘッドからインク吐出ができず、その結果、記録媒体に画像を正確に形成することができなくなる。また、インクがノズルに供給されない状態で、インク吐出のためのエネルギーを加えると、そのノズル表面にコゲなどが発生してしまい、記録ヘッドのノズル自身を破壊してしまうこともある。従って、記録装置においてインクタンク内のインク量の低下を検出する構成は重要である。

## 【 0 0 0 4 】

近年、記録装置における高品位な画像記録とその高速化に伴い、より多くの色のインクを吐出可能な記録ヘッドや収容インク量を増やしたインクタンクを備えた記録装置が増えている。従来より、このような記録装置におけるインクタンクのインク残量の低下を検出するために以下の方法が提案されている。即ち、

( 1 ) インクタンク内に 2 個の電極を有し、これらの電極間に電流を供給することで電極間の電気抵抗を検出し、その検出結果に基づいたインクの有無を判別する方法と、

( 2 ) インクタンクを透光性の部材で形成し、そのインクタンク近傍に光学センサを設け、インクタンクを通過する光の透過量やインクタンクにより反射する光の反射量を計測し、その計測結果に基づいて、インクの有無を判別する方法と、

( 3 ) ばねなどを用いてインクの重量によりインク容積の物理的な変化を、そのばねの移動度合いに基づいて検出し、その検出結果に基づいてインクの有無を判別する方法などが実用化されている。

## 【 0 0 0 5 】

この中でもコストや構成の自由度という点から、前記 ( 1 ) の方法、即ち、電極間電圧の検出によりインクの有無を判別する方法が広く用いられている。

## 【 0 0 0 6 】

前記 ( 1 ) の方法によれば、インクタンク内に設置した 2 つの電極間に所定の電流を供給し、2 つの電極間に発生する電位差を検出することで 2 つの電極を介する液体の有無を判定する。電極間を介する液体、即ち、インクが存在する場合、インクの導電特性によって 2 つの電極間には電流が流れる。電流が流れて 2 つの電極間の電位差が所定電圧以下であった場合、インクは「有り」と判定される。これに対して、インクが無い場合は、電流が供給しても、2 つの電極間には電流が流れず、電極間には前記所定の電流を供給する電流源の最大印加電圧が出現し、これによってインクが無しと判断できる ( 例えば、特許文献 1 参照 ) 。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特許第 2 7 2 1 0 0 9 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 8 】

しかしながら上記従来例では、単にインク残量検出動作実行時のインクの導電特性に着目した技術内容しか開示されておらず、電流供給による電極間電圧の検出の前後で生じるインクの電気的特性の変化については考慮されていなかった。そのため、様々なインクについて、その有無を正確に判定するには次のような課題があった。

## 【 0 0 0 9 】

即ち、インクの有無を検出するための電流供給そのものが、その後のインク残量の検出 ( 電極間電圧の検出 ) の精度に影響を及ぼす。さらに、複数のインクタンクごとに電流供給回路を設けることはコスト上、不利なので、1 つの電流供給回路の出力を検出対象のインクタンクに対して切り替えて使用するという構成をとることが多い。このような構成の場合、その切替に切替回路を設けることが必要となるが、その切替回路で発生するわずかなリーク電流すら、インク残量の検出精度に影響を及ぼす。また、インクタンク内のイン

クが環境変化等により電荷を持っている場合に検出精度に影響を及ぼすこともある。

【 0 0 1 0 】

本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、より高精度に液体残量の所定量の有無を検出可能な液体吐出記録装置及びその液体残量検出方法を提供すること目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記目的を達成するために、本発明の液体吐出記録装置は次のような構成からなる。

【 0 0 1 2 】

即ち、液体を吐出する記録ヘッドへ供給される液体をそれぞれ収容する複数の液体収納容器と、前記複数の液体収納容器の中から所定量の液体があるか否かの判定動作を行う液体収納容器を選択する選択手段と、前記複数の液体収納容器のそれぞれに備えられた第1の電極と第2の電極と、前記第1の電極、前記第2の電極、及び当該第1の電極と当該第2の電極を備えた液体収納容器に収容された液体に蓄積された電荷を放電する放電手段と、前記選択手段により選択された液体収納容器に備えられた前記第1の電極と前記第2の電極に電力を供給する通電手段と、前記第1の電極と前記第2の電極の間の電圧を検出する検出手段と、前記通電手段を動作させているときに前記検出手段により検出された電圧に基づいて、前記選択手段により選択された液体収納容器の液体に関して前記判定動作を行う判定手段と、を有する液体吐出記録装置であって、前記選択手段によって前記判定動作を行う液体収納容器が選択された後であって、当該液体収納容器の前記判定動作を行う直前に当該液体収納容器に対して前記放電手段を所定時間動作させることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また本発明を別の側面から見れば、複数の液体収納容器それぞれから供給される液体を吐出する記録ヘッドによって記録を行う液体吐出記録装置における液体残量検出方法であって、それぞれに第1の電極と第2の電極を備えた前記複数の液体収納容器の中から、所定量の液体があるか否かの判定動作を行う液体収納容器を選択する選択工程と、前記選択工程において選択された液体収納容器に備えられた第1の電極と第2の電極と、該液体収納容器に収容された液体に蓄積された電荷を放電する放電工程と、当該液体収納容器に備えられた第1の電極と第2の電極に電力を供給する通電工程と、前記第1の電極と前記第2の電極の間の電圧を検出する検出工程と、前記通電工程において電力を供給しているときに、前記検出工程において検出された電圧に基づいて、前記選択工程において選択された液体収納容器に対する前記判定動作を行う判定工程とを有し、前記選択工程において選択された液体収納容器に対して前記判定工程における前記判定動作を行う直前に、前記放電工程における放電を所定時間、行うことを特徴とする液体残量検出方法を備える。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

従って本発明によれば、少なくとも2つの電極間の電圧検出動作に先立ち、液体や電極に充電される電荷の放電動作を行うので、上記電圧検出を正確に行い、液体残量の所定量の有無の正確な判定ができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図1】本発明の代表的な実施例であるA0やB0サイズの記録媒体を用いる記録装置の外観斜視図である。

【図2】図1に示した記録装置のインクタンク周辺の構成を示す、記録装置の部分的斜視図である。

【図3】記録装置の制御構成を示すブロック図である。

【図4】実施例1に従うインクタンク内のインクの残量を検出するために用いられる回路の接続構成を模式的に示す図である。

【図5】実施例1に従うインクタンク内の残量検出の処理を示すフローチャートである。

【図6】インクの残量検出処理で測定される電極間電圧の時間変化を示す図である。

【図7】一つのインクタンク内のインク残量がありとなる場合の電圧変化と各設定信号の

10

20

30

40

50

時間変化を示すタイムチャートである。

【図 8】実施例 2 に従うインクタンク内の残量検出の処理を示すフローチャートである。

【図 9】実施例 2 に従うインクの残量検出処理で用いる各設定信号と測定される電極間電圧の時間変化を示す図である。

【図 10】実施例 3 に従うインクタンク内の残量検出の処理を示すフローチャートである。

【図 11】実施例 3 に従うインクの残量検出処理で用いる各設定信号と測定される電極間電圧の時間変化を示す図である。

【図 12】実施例 4 に従うインクタンク内のインクの残量を検出するために用いられる回路の接続構成を模式的に示す図である。

【図 13】実施例 4 に従うインクタンク内の残量検出の処理を示すフローチャートである。

【図 14】実施例 4 に従うインクの残量検出処理で用いる各設定信号と測定される電極間電圧の時間変化を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下添付図面を参照して本発明の好適な実施例について、さらに具体的かつ詳細に説明する。

【0017】

なお、この明細書において、「記録」（「プリント」という場合もある）とは、文字、図形等有意の情報を形成する場合のみならず、有意無意を問わない。さらに人間が視覚で知覚し得るように顕在化したものであるか否かも問わず、広く記録媒体上に画像、模様、パターン等を形成する、または媒体の加工を行う場合も表すものとする。

【0018】

また、「記録媒体」とは、一般的な記録装置で用いられる紙のみならず、広く、布、プラスチック・フィルム、金属板、ガラス、セラミックス、木材、皮革等、インクを受容可能なものも表すものとする。

【0019】

さらに、「インク」（「液体」と言う場合もある）とは、上記「記録（プリント）」の定義と同様広く解釈されるべきものである。従って、記録媒体上に付与されることによって、画像、模様、パターン等の形成または記録媒体の加工、或いはインクの処理（例えば記録媒体に付与されるインク中の色剤の凝固または不溶化）に供され得る液体を表すものとする。

【0020】

またさらに、「記録要素」とは、特にことわらない限り吐出口ないしこれに連通する液路およびインク吐出に利用されるエネルギーを発生する素子を総括して言うものとする。

【0021】

< 記録装置の全体概要（図 1） >

図 1 は本発明の代表的な実施例である A 0 や B 0 サイズなどの大きなサイズの記録媒体を用いるインクジェット記録装置の外観斜視図である。

【0022】

図 1 に示すインクジェット記録装置（以下、記録装置）100 は、10 インチ～44 インチサイズのロール紙に記録が可能である。記録装置 100 は、本体部を乗せるスタンド 101、排紙された記録紙を積載するスタッカ 102 を備える。また、記録装置 100 には、種々の記録情報や設定結果などを表示するための表示パネル 103 と、記録モードや記録紙などの設定をするための操作パネル 104 がその上面に配設されている。また、開閉可能なアッパーカバー 106 も備えられている。なお、インクを上述の表現を用いてより一般的に「液体」と考えると、インクジェット記録装置は液体吐出記録装置ということもできる。

【0023】

さらに、記録装置 100 の両脇には、ブラック、シアン、マゼンタ、イエロなどのインクタンクを収容して記録ヘッドにインクを供給するためのインクタンク収容部 105 が配置されている。

【0024】

図 2 は図 1 に示す記録装置のインクタンク収容部の近傍の内部を模式的に示した図である。

【0025】

図 2 に示すように、記録ヘッド 201 はホスト装置（不図示）から送られてきた記録データに基づき、記録ヘッド 201 内部にある電気熱変換素子に電気エネルギーを供給することで熱エネルギーを発生させる。発生した熱エネルギーが供給されているインクに気泡を発生させ、気泡の発生した際に生じる圧力によって記録ヘッド 201 内部にある各ノズルからインク滴を吐出する。

10

【0026】

記録ヘッド 201 を搭載したキャリッジ 202 は、メインレール 203 とキャリッジベルト 204 に案内されて記録用紙 207 の搬送方向とは垂直方向に往復走査され、その際に記録ヘッド 201 からインク液滴を吐出して記録を行う。記録ヘッド 201 には複数のノズルが設けられており、各ノズル列からブラック、シアン、マゼンタ、イエロなどのインクが吐出され、記録媒体上に画像を形成する。その際、キャリッジ 202 はリニアスケール 205 に設けられたスケールを読取り、その結果をエンコーダセンサ 206 がパルス信号として出力する。そのパルス信号をカウントすることで、キャリッジ 202 の相対的な移動距離と位置とが検出される。

20

【0027】

インクタンク（メインタンク）208 を保持するインクタンク設置台 209 からインクバッファタンク 211 にインクを供給する。インクタンク設置台 209 にはインクタンクからインクを供給するための供給針と兼用されたインクの残量を検出するための電極 210 が設けられている。インクタンク 208 がインクタンク設置台 209 に装着された状態で、電極 210 はインクタンク内に挿入されることとなる。そして、インクバッファタンク 211 からインクチューブ 212 を介して記録ヘッド 201 内部に備えたヘッド内サブタンク（不図示）までインクが供給される。

【0028】

30

なお、キャリッジの移動方向に関し、インクタンク収容部の反対側には回復ユニット 213 が設けられており、定期的に記録ヘッドの状態をメンテナンスする。なお、インクを上述の表現を用いてより一般的に「液体」と考えると、インクタンクは「液体収納容器」ということもできる。

【0029】

図 3 は記録装置 100 の制御構成を示すブロック図である。

【0030】

記録装置 100 は CPU 301 によりすべて制御される。通信 I/F 302 は LAN や USB 等のホスト装置（PC）との通信制御を行う。モータ/センサ制御ユニット 305 はキャリッジ 202 を走査したり記録用紙 207 を搬送・検出を行うモータ 306 やセンサ 307 の制御を行う。

40

【0031】

モータ 306 はステッピングモータや DC モータなどに代表されるモータで歯車、ギア、ベルト等を用いてそれぞれ、記録用紙 207 の搬送や、記録ヘッド 201 を搭載するキャリッジ 202 の移動させる。センサ 307 は光学的センサまたはメカレバーなどの機械的センサであり、例えば、記録用紙 207 の有無などをセンサ位置への侵入により検出する。

【0032】

メモリ 303 は ROM や RAM など構成される。メモリ 303 は CPU 301 の制御のためのプログラムを格納したり、ホスト装置から転送され通信 I/F 302 により受信

50

する画像データを一時的に蓄える画像処理バッファや作業領域として使用される。また、クリーニングやインクの充填動作などの確実に各タンク内にインクが供給された状態で、定電流を供給した際に発生する電極間の基準電圧値等もメモリ 303 に保存される。

【0033】

ヘッド制御回路 304 は、記録ヘッド 201 の位置を示すエンコーダセンサ 206 と同期し、CPU 301 が読み出すべき画像データのメモリアドレスを記録走査前に与える。記録ヘッド 201 が記録用紙上を移動することで、記録ヘッド位置に対応する画像データをメモリ 303 から読み出し、記録ヘッド 201 に適時画像データおよび吐出タイミングを与える。

【0034】

10

定電流 / 定電圧供給回路 309 は、CPU 301 の制御により随時、インクタンク設置台 209 に設けられた電極 210 の電極間に一定の電流又は電圧を供給する回路である。そして、定電流 / 定電圧供給回路 309 から供給される定電流又は定電圧を必要に応じて調整し、また電極間電圧を検出するタイミングを調整する。インクタンク設置台 209 は、定電流 / 定電圧供給回路 309 により検出された結果に応じて、インクバッファタンク 211 やインクタンク設置台 209 へのインクの充填制御や、記録ヘッド 201 へのインク供給を行う。

【0035】

A / D ポート 308 は、インクタンク設置台 209 に設けられた 2 つの電極 210 間の電圧を検出する。A / D ポート 308 の検出結果は、メモリ 303 に格納する情報に反映されインクタンク 208 のインク残量管理に使用される。また、インクの充填動作後等に確実にインクが有る時の A / D ポート 308 の検出結果を定電流 / 定電圧供給回路 309 に反映させることも可能である。

20

【0036】

次に、以上の構成の記録装置においてインクタンク 208 のインク残量を検出するいくつかの実施例について説明する。なお、インクを上述の表現を用いてより一般的に「液体」と考えると、インク残量は「液体残量」ということもできる。

【実施例 1】

【0037】

図 4 は実施例 1 に従うインクタンク内のインクの残量を検出するために用いられる回路の接続構成を模式的に示す図である。

30

【0038】

CPU 301 はメモリ 303 に格納された制御プログラムを実行することによりインク残量の検出（以下、残量検出）の実行に必要な種々の処理機能 401、402、404 ~ 407 を実現する。CPU 301 は残量検出のためにインクタンク 208 の電極 210 に電力を供給するための定電流 / 定電圧供給回路（以下、電力供給回路）309 と接続される。CPU 301 は電力供給制御部 401 の実行により、残量検出処理の開始信号に基づき電力供給回路 309 に High レベル（この実施例では 3 V）となる電圧を印加し、残量検出処理を行わないときは Low レベル（この実施例では 0 V）の電圧を印加する。

【0039】

40

さらに、CPU 301 は放電処理制御部 402 を動作させ、インクに充電された電荷を放電するため電極 210 を放電回路 403 と接続し、インクに充電された電荷を放電する。CPU 301 の制御により残量検出の開始信号が出力されると、対象のインクタンク内の電極 210 間に電力を供給する直前に放電回路 403 を制御して放電を開始する。その後、各インクタンク内に設けられた電力を供給する側の電極 210 と、GND 側に接続される電極 210 との 2 つの電極間に所定時間の間、所定の電流の供給あるいは所定の電圧の印加を行う。

【0040】

このときインクタンク 208 内にインクが所定量以下となった場合、供給される電力は電極間で遮断されるため、例えば、定電流が供給される場合、2 つの電極間には High

50

レベルの電圧が検出される。これに対して、インクタンク 208 内にインクが所定量以上存在する場合、インクの導電作用によって電流が流れ、2つの電極間には、インクの抵抗値に相当する電圧が検出される。ここで得られた電圧はCPU301内に備えられたA/D変換制御部404取得され、その取得された電圧値はデジタルデータに変換され、閾値電圧判定部405にて所定閾値と比較され、その比較結果が判定される。そして、残量判定データ抽出部406では、各インクタンク内208のインクの残量の所定の有無が残量データとして抽出され、保持される。その後、残量データ制御部407では、保持された残量データに基づいて表示パネル103へのインク残量の表示、インクタンク設置台209へのインクの充填動作、インクタンク208の交換指示などの制御が行なわれる。

【0041】

10

図5は実施例1に従うインクタンク内の残量検出の処理を示すフローチャートである。

【0042】

図5によれば、記録動作の前後、記録ヘッドの吐出ノズルのクリーニング動作、あるいはインク充填動作の前後などの各種インク供給系の動作の実行タイミングに合わせて、ステップS501のインクタンクの残量検出処理を開始する。

【0043】

ステップS502では、残量検出の対象となるインクタンクの選択する。次にステップS503では、残量検出処理の対象となるインクタンクに対してCPU301の制御により放電回路403と電極210との接続制御を実行し、残量検出直前における放電処理を実行する。放電処理が完了後、処理はステップS504に進み、CPU301の制御により電力供給回路309を駆動し、対象インクタンクに備えられた電極210への所定電流の供給あるいは所定電圧の印加を実行する。

20

【0044】

次にステップS505では、ステップS504における電極への電力供給に基づいて生じた電極210間の電圧値( $V_s$ )をCPU301に備えるA/D変換回路(不図示)を用いてA/D変換制御部404が取得する。ステップS506では取得した電極間電圧( $V_s$ )とインク残量の所定の有無を判定するための閾値電圧( $V_{th}$ )と比較する。その比較の結果、 $V_s > V_{th}$ (電極間電圧が閾値電圧を超える)であると判定された場合、処理はステップS507に進み、対象インクタンク内のインク残量は「無し」と判定する。これに対して、 $V_s \leq V_{th}$ (電極間電圧は閾値電圧以下)であると判定された場合、処理はステップS508に進み、対象インクタンクのインク残量は「有り」と判定する。

30

【0045】

次に処理はステップS509に進み、残量検出の対象となるインクタンク全てに対する判定が完了したかどうかを調べる。ここで、対象となるインクタンク全てに対する判定がまだ完了していないと判定された場合は、処理はステップS502に戻り、全ての対象のインクタンクの残量検出の判定が完了されるまで処理を継続する。これに対して、対象となるインクタンク全てに対する判定が完了したと判定される場合、処理はステップS510に進む。ステップS510では、残量検出の処理を実行した全てのインクタンクの処理結果を記録装置内部に備えたメモリ303に保存し、処理を終了する。

40

【0046】

図6はインクの残量検出処理で測定される電極間電圧の時間変化を示す図である。

【0047】

図6において、(a)は対象インクタンクのインク残量が全て「無し」となる場合に想定される電圧変化を示す図である。

【0048】

図4で示した構成を用いて、インクタンク内のインク残量検出(液体残量検出)を行いインク残量が「無し」と判定される場合、所定の電圧を印加、または所定の電流を供給しても2つの電極210の間で導通が遮断されるため電流は流れない。そのため、例えば、所定の電流を印加した場合、電極間電圧( $V_s$ )はHighレベルとなって、残量判定の

50



閾値電圧 ( $V_{th}$ ) を超える。

【0049】

図6において、(b)は対象インクタンク内のインク残量が全て「有り」となる場合に想定される電圧変化を示す図である。

【0050】

図6(a)に示す場合と同様に、図4で示した構成を用いて、インクタンク内のインク残量を行いインク残量が「有る」と判定される場合、2つの電極に接する導電性を持ったインクにより導通状態になり、インクの抵抗値に基づいた電流が流れ始める。所定時間 ( $T_s$ ) 後には、Lowレベルの電極間電圧 ( $V_s$ ) が出力されるが、その電圧は残量判定の閾値電圧 ( $V_{th}$ ) 以下となる。

10

【0051】

なお、図6におけるINK0、INK1、INK2、INK3は、図7を参照して後述する残量検出対象となるインクタンクを設定する信号である。

【0052】

図7は図6(b)において、一つのインクタンク内のインク残量が有りとなる場合の電圧変化と各設定信号の時間変化を示すタイムチャートである。

【0053】

図7に示されるように、時刻  $T = t_1$  でインクの残量検出の開始信号 (STA) のONに基づき、残量検出対象となるインクタンクを設定する信号 (INK $n$ ) が発生する。図7では、インクタンク0が指定されていることが図示されている。残量検出の対象となるインクタンクが確定したタイミングの後 ( $T = t_2$ )、インクタンクの放電設定信号 (DS) が入力され、放電処理が実行される。その後、 $T = t_3$  でインクタンクへの残量検出のための電力供給直前に測定のためのトリガ信号 (TRG) が入力され、 $T = t_4$  で電圧取り込みトリガ信号 (TRG2) により、電極間電圧 ( $V_s$ ) を測定する。 $T = t_4$  では検出対象のインクタンクへの電力供給を行うための通電設定信号 (PSET) をONとして電力供給を行う。その後、所定時間 ( $T_s$ ) の経過後、再度、2つのトリガ信号 (TRG1, TRG2) を入力して、 $T = t_5$  で電極間電圧 ( $V_s$ ) を検出する。

20

【0054】

以上のようにして、インクタンク0の電極間電圧 ( $V_s$ ) を検出することができる。

【0055】

30

従って以上説明した実施例によれば、インクタンクのインク残量有無検出を行う前に放電回路と電極とを接続して電極やインクに蓄積された電荷を放電するので、残留電荷による誤検出を防止することが可能となる。

【実施例2】

【0056】

実施例1はインクタンクのインク残量検出を行う前に放電回路と電極を接続して蓄積された電荷を放電する例について説明したが、この実施例ではインク残量検出後にも放電回路と電極を接続してインクと電極に蓄積された電荷を放電する例を説明する。

【0057】

図8は実施例2に従うインクタンク内の残量検出の処理を示すフローチャートである。なお、図8において、既に実施例1において図5を参照して説明したのと同じ処理ステップについては、同じステップ参照番号を付し、その説明は省略する。

40

【0058】

図8によれば、ステップS501～S508の処理を実行し、対象インクタンク内のインク残量が「無し」と判定されても「有り」と判定されても、その後、処理はステップS509'に進む。そして、ステップS509'では、残量検出が完了したインクタンクに充電された電荷を放電するために、ステップS503と同様に、CPU301の制御により放電回路403と電極210を接続し、放電処理を実行する。その後は、前述のように、ステップS509～S510の処理を実行する。

【0059】

50

図 9 は、図 8 に対応して、実施例 2 に従うインクの残量検出処理で用いる各設定信号と測定される電極間電圧の時間変化を示す図である。ここでも、実施例 1 と同様にインクタンク 0 (INK 0) に対する例が示されている。なお、図 9 において、既に実施例 1 における図 7 を参照して説明したのと同じ信号と同じ動作については同じ参照記号を付し、その説明は省略し、ここでは、この実施例に特有の動作についてのみ説明する。

【0060】

図 9 によれば、時刻  $T = t_5$  において電極間電圧 ( $V_s$ ) を検出した後、短い時間の経過後、 $T = t_6$  においてインクタンクの放電設定信号 ( $DS$ ) が入力され、放電処理が再び実行される。

【0061】

従って以上説明した実施例によれば、インクタンクのインク残量検出後にも放電回路と電極とを接続して蓄積された電荷を放電するので、図 9 が示すように電極間電圧 ( $V_s$ ) は実施例 1 の場合 (破線) と比べて速やかに低下する。これにより、次のインク残量検出動作における電極の放電動作をより短い時間で実行すれば良くなり、残量検出に要する時間を短縮することに貢献する。

【実施例 3】

【0062】

実施例 2 はインクタンクのインク残量検出の前後に放電回路と電極を接続してインクと電極に蓄積された電荷を放電する例を説明したが、この実施例ではさらに、電極への通電時間と放電時間とを設定可能な例について説明する。

【0063】

インクの成分に起因して、同一量のインクが残存する場合であっても、電極間から観測されるインクの抵抗値に応じた時間応答特性が常に同じではない。即ち、異なるインクに対し、所定の電流を供給したとき、検出される電極間電圧 ( $V_s$ ) の時間変化は異なる。この知見に基づき、この実施例では、インク毎に (インクタンク毎に) に電極への通電時間と放電時間とを異ならせることができるように、その時間設定を行うようにしている。

【0064】

図 10 は実施例 3 に従うインクタンク内の残量検出の処理を示すフローチャートである。なお、図 10 において、既に実施例 1、2 において図 5、図 8 を参照して説明したのと同じ処理ステップについては、同じステップ参照番号を付し、その説明は省略する。

【0065】

図 10 によれば、ステップ S501 ~ S502 の処理後、ステップ S502A において検出処理の対象インクタンクに対して個別に電極 210 への電力供給時間の設定と電極 210 からの放電時間の設定を行う。

【0066】

その後、ステップ S503 ではその設定時間に従って電極 210 からの放電処理を行う。さらに、ステップ S504 ではその設定時間に従って対象インクタンクに備えられた電極 210 への所定電流の供給あるいは所定電圧の印加を実行する。その後は、実施例 1、2 で説明したように、ステップ S505 ~ S510 の処理を実行する。

【0067】

図 11 は、図 9 に対応して、実施例 3 に従うインクの残量検出処理で用いる各設定信号と測定される電極間電圧の時間変化を示す図である。ここでは、インクタンク X (INK X) に対する例が示されている。なお、図 11 において、既に実施例 1、2 における図 7、9 を参照して説明したのと同じ信号と同じ動作については同じ参照記号を付し、その説明は省略し、ここでは、この実施例に特有の動作についてのみ説明する。

【0068】

図 11 に示すように、検出対象のインクタンク (INK 0) に対しては検出される電極間電圧 ( $V_{s0}$ ) は閾値電圧 ( $V_{th}$ ) 以下となる。しかしながら、別の検出対象のインクタンク (INK X) に対しては電極間電圧 ( $V_{sX}$ ) が動的電気抵抗の違いにより、インク残量が十分あるにも係らず、同一の通電時間では、時刻  $T = t_5$  のタイミングで

10

20

30

40

50

は閾値電圧 ( $V_{th}$ ) 以上になる場合がある。それはインクが充電作用によって内部電圧を持ち、見掛け上、抵抗値が増加してしまうからである。

【0069】

この実施例では、このような状況を考慮し、図11に示すように、インクタンクX (INK X) に対する電力供給時間 ( $T_s$ ) を約  $1/2$  の時間を設定し供給することにより、インクタンクX (INK X) への通電時間を減少させる。図11の一番下には一点鎖線でインクタンクX (INK X) に対する電力供給時間を  $T_s$  とした場合を示し、実線でその電力供給時間を  $T_s/2$  とした場合の電極間電圧の時間変化を示している。また、これとともに、2つのトリガ信号 (TRG1, TRG2) もより早いタイミングで入力されることになり、 $T = t_5'$  で検出される電極間電圧 ( $V_{sx}'$ ) は閾値電圧 ( $V_{th}$ ) 以下となる。

10

【0070】

このことから、そもそもの通電時間を一律に短く設定しておくことも考えられる。しかしながら、短時間の電力供給では、ノイズの除去には不十分であったり、また、インク種によっては逆に所定の供給時間を経過しないと、インク有無に相当する電気的特性の変化が得られない場合があることも分かっている。従って、この実施例のように、インク種個々に通電時間を設定することが精度の良いインク残量の判定には最適なのである。

【0071】

加えて、通電時間のみならず放電時間をインクごとに設定してもよい。この放電時間はインクタンクごとに異なる値が設定されても良いことは言うまでもない。基本的には通電時間に比例して放電時間を設定することが好ましいが、電荷残留影響を考慮しながら、放電時間は短く設定する方が、全体の検出時間を短くする上で好ましい。

20

【0072】

従って以上説明した実施例に従えば、インクタンクごとに電極への通電時間と放電時間とを設定可能にするので、そのインクタンクに収容されるインクの特性に応じた最適な通電時間と放電時間を設定することができる。これにより、より正確なまた迅速なインク残量検出が可能になる。

【実施例4】

【0073】

実施例1では、電力供給回路309から複数のインクタンクの全ての電極に並列に電力を供給する構成としたが、この実施例では残量検出の対象となるインクタンクの電極に対してのみ電力を供給する構成について説明する。

30

【0074】

図12は実施例4に従うインクタンク内のインクの残量を検出するために用いられる回路の接続構成を模式的に示す図である。なお、図12において、既に実施例1の図4を参照して説明したのと同じ構成には同じ参照番号を付し、その説明は省略し、ここではこの実施例に特有の構成と動作についてのみ説明する。

【0075】

電力供給回路309の内部は電流源から電力の供給を受けている時に所定の電流を出力する。ただし、解放電圧 (負荷がオープンの際の電圧) は、電力供給回路309に供給された電源の電圧を超えることはない。

40

【0076】

図12に示されているように、この実施例では、電力供給回路309及び放電回路403と複数のインクタンク208との間にインクタンク選択切替回路1202を備える。インクタンク選択切替回路1202はCPU301の切替回路制御部1201により検出対象のインクタンクを切替選択する。

【0077】

CPU301は検出対象のインクタンクを切り替えるために切替回路制御部1201を介してインクタンク選択切替回路1202に制御信号を出力し、インクタンク選択切替回路1202はその制御信号に基づき検出対象のインクタンクを切り替える。さらには、電

50

極間電圧 ( $V_s$ ) を検出するときの出力設定の切り替えを行う。

【0078】

図13は実施例4に従うインクタンク内の残量検出の処理を示すフローチャートである。なお、図13において、既に実施例1、2において図5、図8を参照して説明したのと同じ処理ステップについては、同じステップ参照番号を付し、その説明は省略する。

【0079】

図13によれば、ステップS501の処理後、ステップS501Aにおいて、インクタンク選択切替回路1202を設定し、検出対象となるインクタンクを選択する。これにより、選択されたインクタンク208と電力供給回路309及び放電回路403とが接続される。

10

【0080】

次に選択されたインクタンクに対してステップS503では前述したように放電処理を実行し、さらにステップS504では選択されたインクタンクの電極210への所定電流の供給あるいは所定電圧の印加を実行する。これ以降、前述したステップS506～S510の処理を実行する。なお、ステップS509'では選択されたインクタンクに対して前述したように放電処理を実行する。

【0081】

図14は、図13に対応して、実施例4に従うインクの残量検出処理で用いる各設定信号と測定される電極間電圧の時間変化を示す図である。ここでは、インクタンク0 (INK0)、インクタンク1 (INK1)、インクタンク (INK2) に対する例が示されている。なお、図14において、既に実施例1、2における図7、図9を参照して説明したのと同じ信号と同じ動作については同じ参照記号を付し、その説明は省略し、ここでは、この実施例に特有の動作についてのみ説明する。

20

【0082】

図14によれば、時刻  $T = t_1$  でインクの残量検出の開始信号 (STA) のONに基づき、残量検出対象となるインクタンク0を設定する信号 (INK0) を発生すると、切替回路制御部1201からは制御信号をインクタンク選択切替回路1202に出力する。この実施例では残量検出対象となるインクタンクを選択する制御信号として3つの信号 (SW0、SW1、SW2) を用いる。従って、この実施例ではこれら3つの信号により8つのインクタンクのいずれかを選択切替することができる。図14の例では、SW0とSW2がハイレベル、SW1がローレベルとなることによりインクタンク0を選択する。また、SW0とSW1がハイレベル、SW2がローレベルとなることによりインクタンク1を選択する。

30

【0083】

このようにして、インクタンク選択切替回路1202は検出対象としてインクタンク0を選択する。検出対象となるインクタンクを確定後、図14に示すように、実施例2と同様に、放電処理を実行し、その後、電力供給を行い電極間電圧を測定する。その後、インクタンク0への電力供給を行い、所定時間後、再度電極間電圧 ( $V_{s0}$ ) が検出される。そして、再度、放電処理を実行する。

【0084】

40

このようにして、インクタンク0に対する残量検出を実行後、CPU301は検出対象となるインクタンクをインクタンク1 (INK1) とするよう切替回路制御部1201を介して制御信号をインクタンク選択切替回路1202に出力する。これ以降、選択されたインクタンクに対して前述と同様の残量検出処理を実行して電極間電圧 ( $V_{s1}$ ) を検出する。インクタンク1に対する残量検出を実行後さらに、検出対象となるインクタンクをインクタンク2 (INK2) に切替え、前述と同様の残量検出処理を実行する。以降、全ての検出対象のインクタンクの残量検出を実行する。

【0085】

以上説明したような構成を用いることにより、この実施例に従えば次のような効果を奏する。所定電流のを供給により検出対象のインクタンクが収容するインクへの充電効果 (

50

インクに電荷が残留し、見掛け上、導通抵抗が上昇する現象)を除去するために、残量検出の電力供給の前後で放電処理を行なうことが重要であることは既に説明した通りである。しかしながら、電力供給回路からの微小なリーク電流さえも前記の充電効果が生じ、正確な残量検出に影響することがある。さらに言えば、インクタンク切替回路の切替動作時にもわずかながら発生するフィードスルー、あるいは、内部クロストーク、などのノイズも、正確な残量検出に影響を及ぼすことがある。

【0086】

従って、この実施例では検出対象とするインクタンクにのみ電力を供給することにより、多数のインクタンクのインク残量検出を行う際の電力消費を削減するとともに、電極間電圧の検出前後に放電処理を実行することで微小なリーク電流の影響を低減している。これにより、より高精度なインク残量の判定を行なうことが可能になる。

10

【0087】

また、以上説明した実施例では、インクタンク設置台209に電極210を2本備えた例について説明したが、本発明はこれによって限定されるものではない。例えば、その内の1つのみを電極とし、他方は電気伝導性のある金属板など電気伝導体の構成であっても、インクを通じて電流を供給し、その際の電圧値を取得できる構成であれば本発明は適用可能である。

【0088】

さらに、本発明はインクタンク209設置台に着脱可能なインクタンク208のインク残量検知に限定されるものではない。例えば、バッファタンク211のインク残量検出や、記録ヘッド201内部に備えたヘッド内サブタンクのインク残量検出に適用することもできる。

20

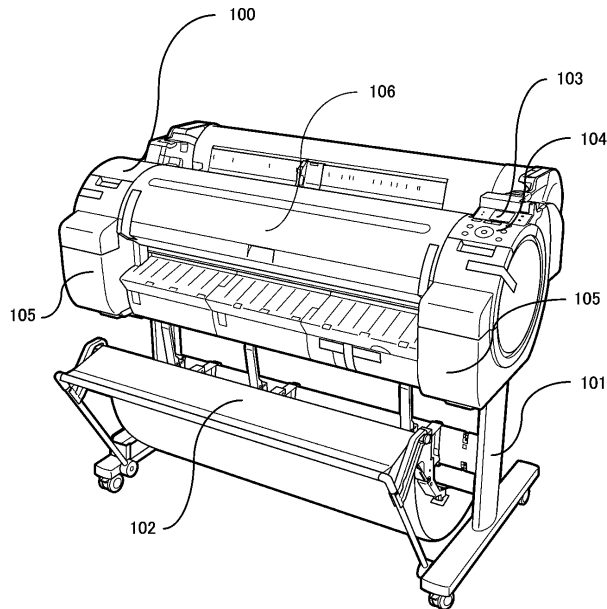
【符号の説明】

【0089】

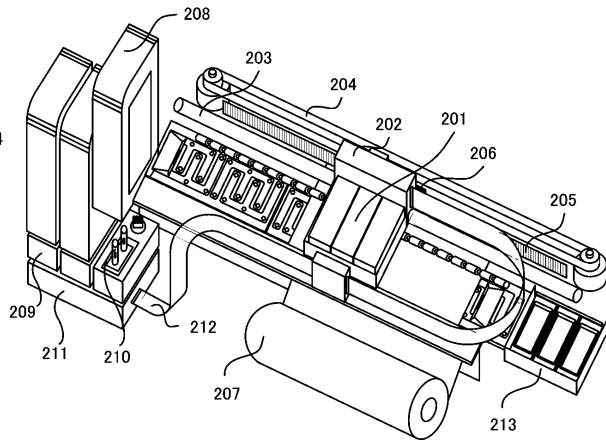
100 記録装置、103 表示パネル、104 操作パネル、  
201 記録ヘッド、202 キャリッジ、206 エンコーダセンサ、  
207 記録用紙、208 インクタンク、209 インクタンク設置台、  
210 電極、301 CPU、302 通信インタフェース、303 メモリ  
304 ヘッド制御回路、305 モータ・センサ制御回路、306 モータ、  
307 センサ、308 A/Dポート、309 定電流/定電圧供給回路、  
401 電力供給制御部、402 放電処理制御部、403 放電回路  
404 A/D変換制御部、405 閾値電圧判定部、406 残量データ抽出部、  
407 残量データ制御部、1201 切替回路制御部、1202 インク選択切替回路

30

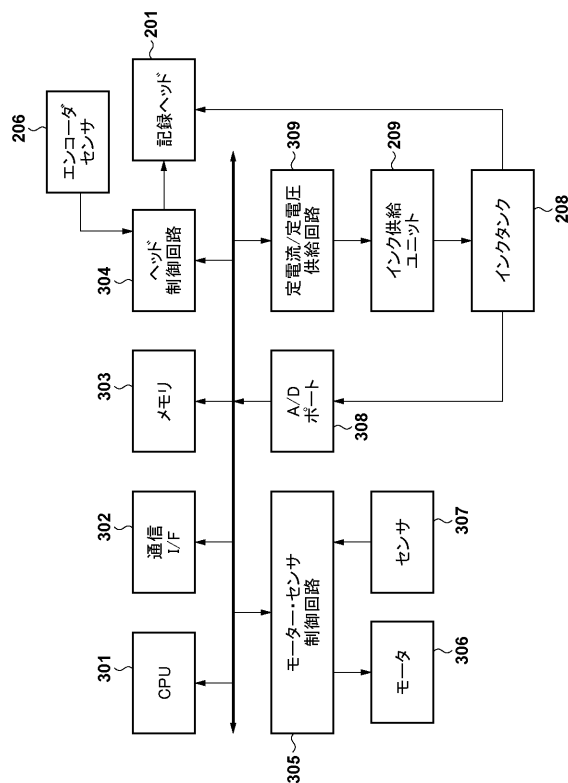
【図 1】



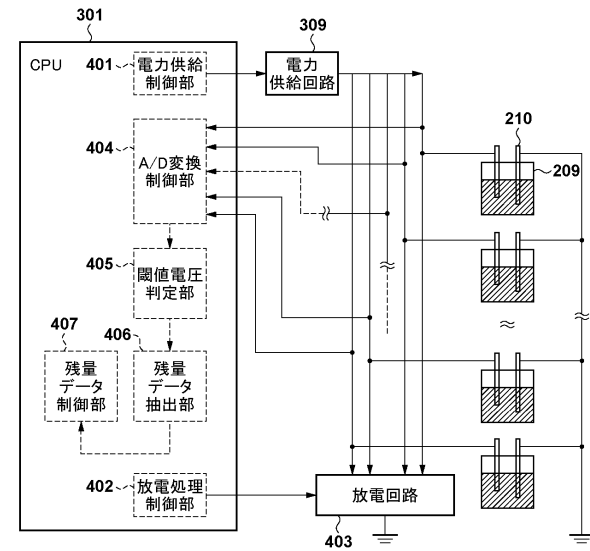
【図 2】



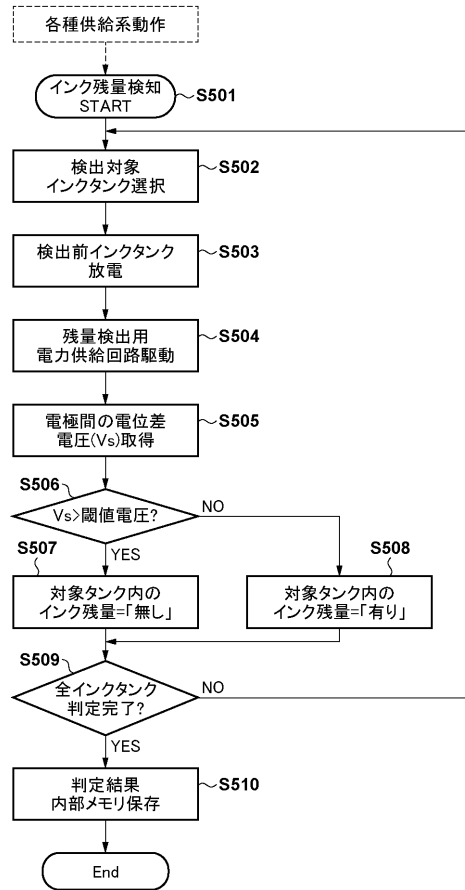
【図 3】



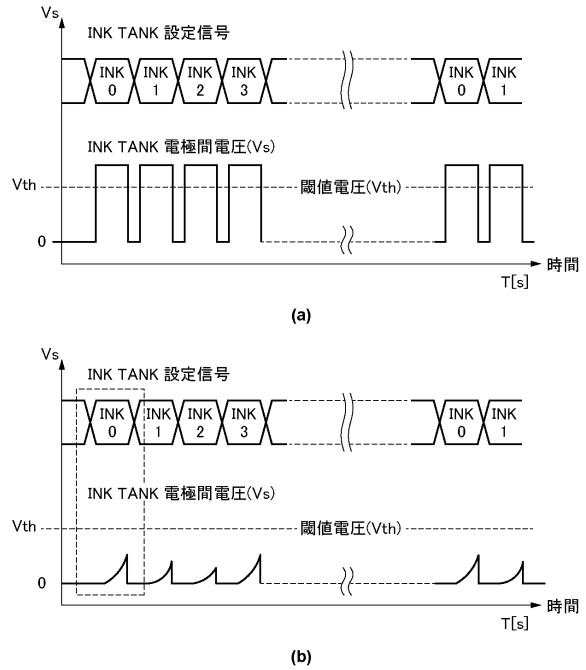
【図 4】



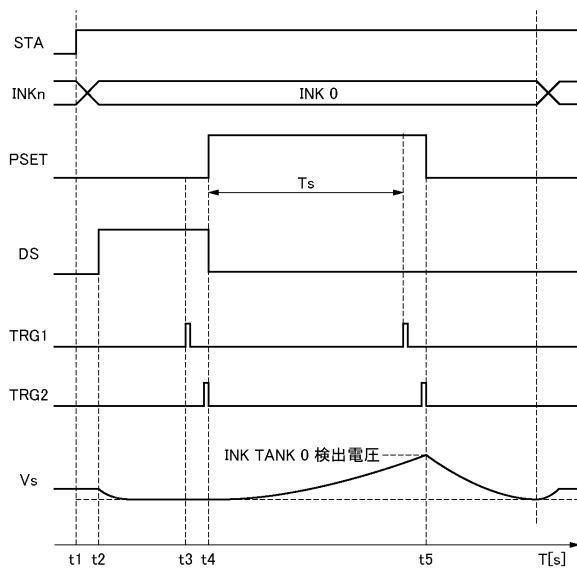
【図 5】



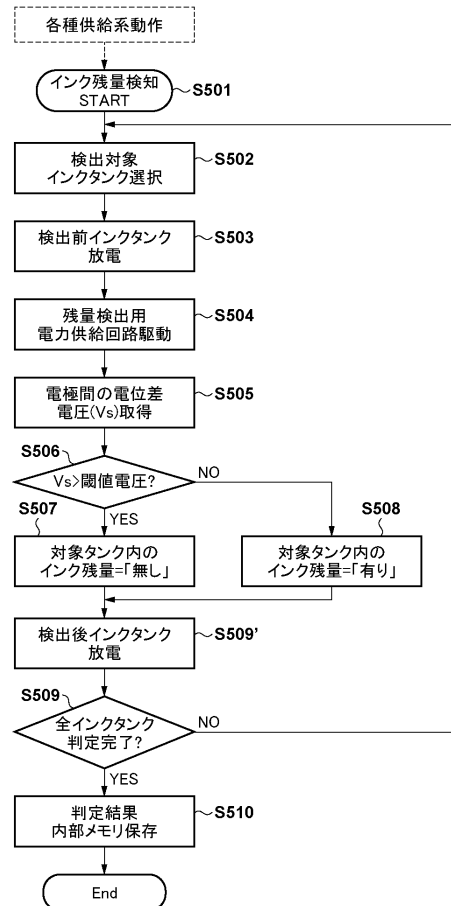
【図 6】



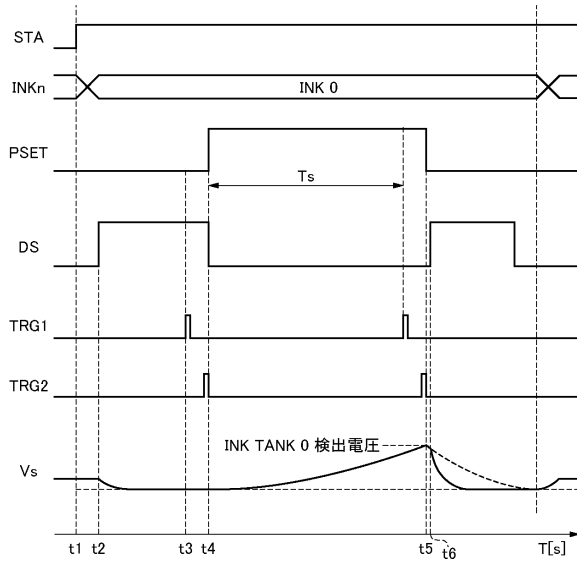
【図 7】



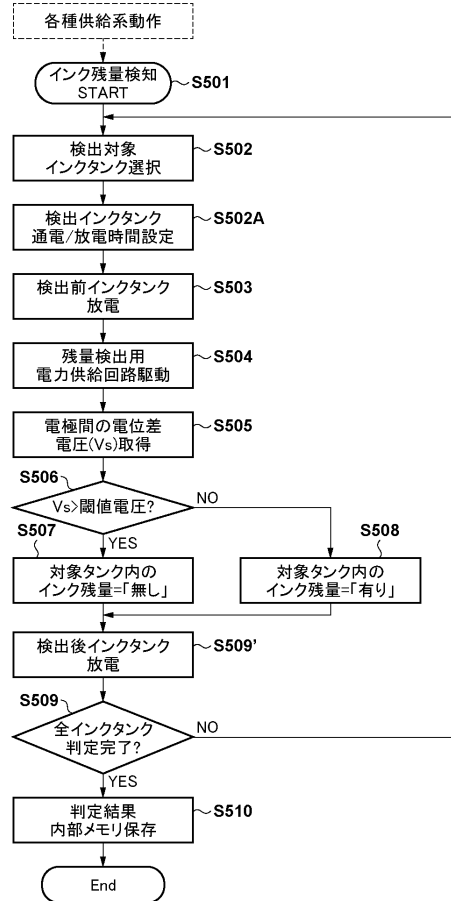
【図 8】



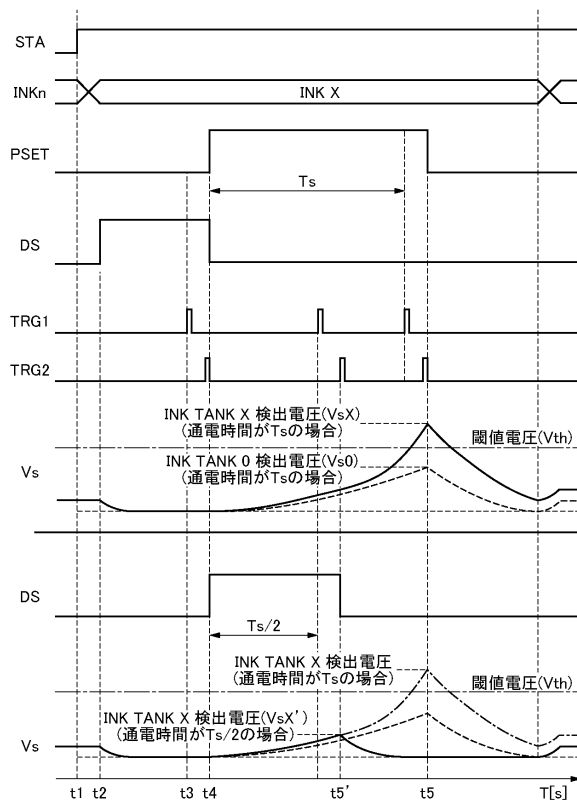
【図 9】



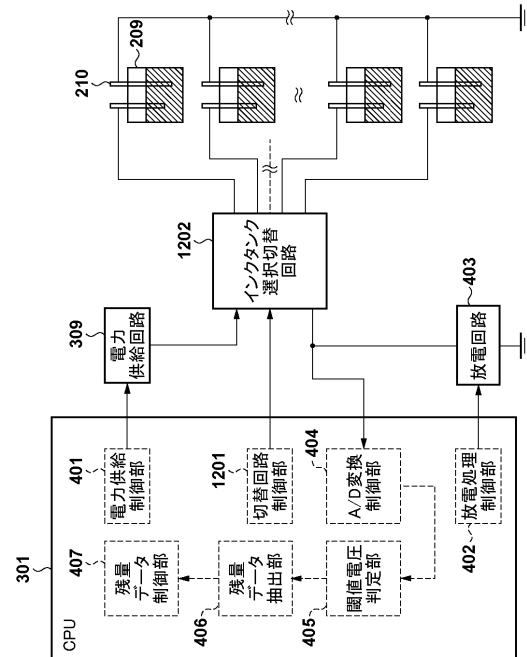
【図 10】



【図 11】

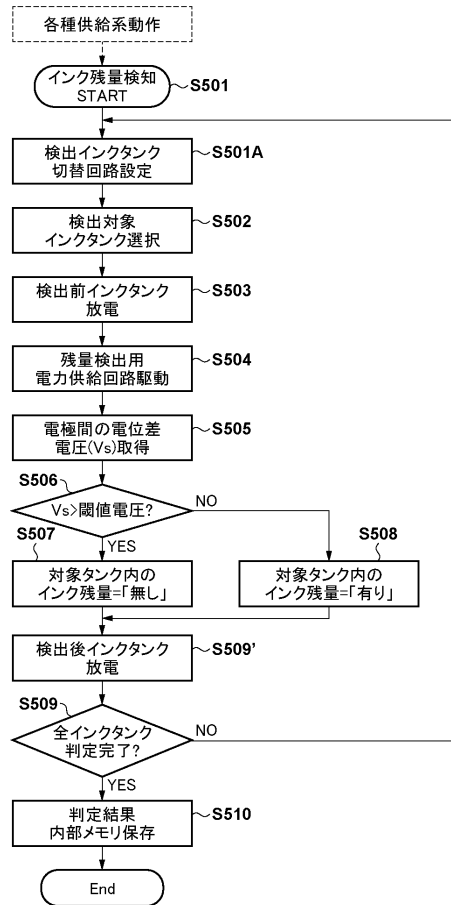


【図 12】

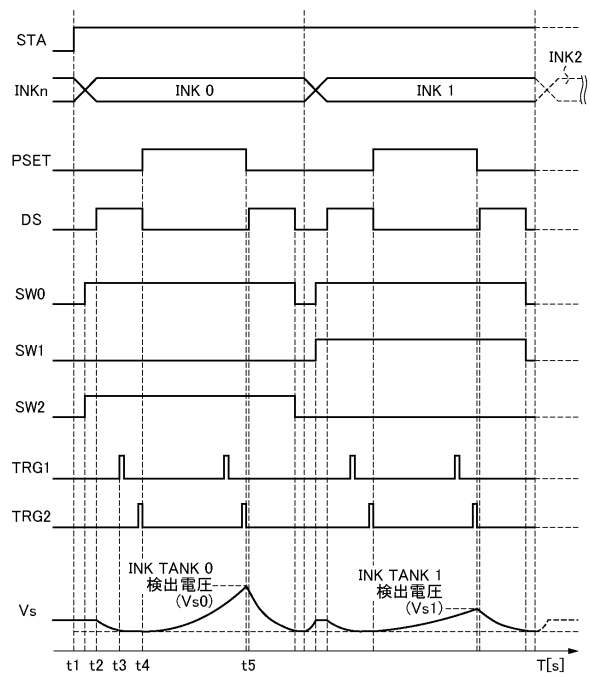




【図 13】



【図 14】



---

フロントページの続き

(72)発明者 清川 佑輔  
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

審査官 加藤 昌伸

(56)参考文献 特開2015-047698(JP,A)  
特開平08-067011(JP,A)  
特開2014-008742(JP,A)  
米国特許第05162817(US,A)  
特開2006-137002(JP,A)  
特開2007-268805(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B41J 2/01 - 2/215