

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第5104386号  
(P5104386)

(45) 発行日 平成24年12月19日(2012.12.19)

(24) 登録日 平成24年10月12日(2012.10.12)

(51) Int.Cl.  
B 4 1 J 2/175 (2006.01)

F I  
B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

請求項の数 2 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2008-39914 (P2008-39914)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成20年2月21日 (2008.2.21)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2009-196201 (P2009-196201A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成21年9月3日 (2009.9.3)	(74) 代理人	100095728
審査請求日	平成23年2月10日 (2011.2.10)		弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(74) 代理人	100127661
			弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	朝内 昇
			長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		審査官	小宮山 文男
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体噴射装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体噴射装置であって、  
駆動信号生成回路と、2つの電極を備える圧電素子を含む第1のセンサを有する第1の液体容器と、  
2つの電極を備える圧電素子を含む第2のセンサを有する第2の液体容器と、  
前記第1の液体容器と前記第2の液体容器を装着可能な容器装着部と、  
前記第1の液体容器が前記容器装着部に装着された状態において前記第1のセンサの一方の電極に電氣的に接続される第1のセンサの第1のセンサ信号線と、  
前記第1の液体容器が前記容器装着部に装着された状態において前記第1のセンサの他方の電極に電氣的に接続される第1のセンサの第2のセンサ信号線と、  
前記第2の液体容器が前記容器装着部に装着された状態において前記第2のセンサの一方の電極に電氣的に接続される第2のセンサの第1のセンサ信号線と、  
前記第2の液体容器が前記容器装着部に装着された状態において前記第2のセンサの他方の電極に電氣的に接続される第2のセンサの第2のセンサ信号線と、  
制御回路と、  
オン状態で、前記第1のセンサの前記第1のセンサ信号線と所定の電位とを接続する第1のスイッチと、  
オン状態で、前記第2のセンサの前記第1のセンサ信号線と前記所定の電位とを接続する第2のスイッチと、

10

20

前記駆動信号生成回路と、前記第 1 のセンサの第 1 のセンサ信号線及び前記第 2 のセンサの第 1 のセンサ信号線のいずれかを選択的に接続する第 3 のスイッチと、  
を備え、

( a ) 前記駆動信号生成回路が前記第 3 のスイッチを介して前記第 1 のセンサに駆動信号を送信し、前記制御回路が前記第 1 のセンサからの応答信号を受信するときには、

前記制御回路は、前記第 1 のスイッチをオフ状態及び前記第 2 のスイッチをオン状態とし、

前記第 2 のセンサの前記第 1 のセンサ信号線には前記第 2 のスイッチを介して前記所定の電位が供給され、前記第 2 のセンサの第 2 のセンサ信号線には前記所定の電位が供給され、

10

( b ) 前記制御回路の前記第 1 のセンサからの応答信号の受信が終わった後、前記制御回路は、前記第 1 のスイッチをオン状態とし、前記第 1 のセンサの前記第 1 のセンサ信号線には前記第 1 のスイッチを介して前記所定の電位が供給され、前記第 1 のセンサの前記第 2 の信号線には前記所定の電位が供給される、  
液体噴射装置。

#### 【請求項 2】

請求項 1 に記載の液体噴射装置であって、前記第 1 のセンサの第 2 のセンサ信号線と前記第 2 のセンサの第 2 のセンサ信号線は接地されており、前記所定の電位は接地電位であり、前記第 1 のスイッチは前記第 1 のセンサの第 1 のセンサ信号線と前記第 1 のセンサの第 2 のセンサ信号線を接続するものであり、前記第 2 のスイッチは前記第 2 のセンサの第 1 のセンサ信号線と前記第 2 のセンサの前記第 2 のセンサ信号線とを接続するものである、  
液体噴射装置。

20

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、液体噴射装置および液体容器に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

インクジェット方式の印刷装置などの液体噴射装置には、噴射するための液体が収容された液体容器が装着される。このような液体容器には、液体の残量を検出するためのセンサが設けられているものが知られている（特許文献 1 ～ 3）。印刷装置に設けられた制御部は、液体容器のセンサと電気信号を遣り取りし、液体の残量を検出することができる。

30

#### 【0003】

【特許文献 1】特開 2001 - 146030 号公報

【特許文献 2】特開平 6 - 226989 号公報

【特許文献 3】特開 2003 - 112431 号公報

【特許文献 4】特開 2002 - 370383 号公報

【特許文献 5】特開 2004 - 299405 号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

40

#### 【0004】

しかしながら、従来の技術では、センサが発生するノイズについては、考慮されていなかった。例えば、センサとして用いられる圧電素子の放電ノイズが、他の液体容器あるいは印刷装置に何らかの影響を与えてしまうおそれがあった。このような課題は、液体容器にセンサが設けられている場合に限らず、液体容器に何らかの電気デバイスが設けられている場合に共通する課題であった。

#### 【0005】

この発明は、上述の課題を解決するためになされたものであり、液体容器に設けられた電気デバイスに関連して発生するノイズを抑制する技術を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

50

## 【 0 0 0 6 】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するために以下の形態または適用例として実現することが可能である。

## 【 0 0 0 7 】

[適用例 1] 液体噴射装置であって、

駆動信号生成回路と、 2 つの電極を備える圧電素子を含む第 1 のセンサを有する第 1 の液体容器と、

2 つの電極を備える圧電素子を含む第 2 のセンサを有する第 2 の液体容器と、

前記第 1 の液体容器と前記第 2 の液体容器を装着可能な容器装着部と、

前記第 1 の液体容器が前記容器装着部に装着された状態において前記第 1 のセンサの一方の電極に電氣的に接続される第 1 のセンサの第 1 のセンサ信号線と、

前記第 1 の液体容器が前記容器装着部に装着された状態において前記第 1 のセンサの他方の電極に電氣的に接続される第 1 のセンサの第 2 のセンサ信号線と、

前記第 2 の液体容器が前記容器装着部に装着された状態において前記第 2 のセンサの一方の電極に電氣的に接続される第 2 のセンサの第 1 のセンサ信号線と、

前記第 2 の液体容器が前記容器装着部に装着された状態において前記第 2 のセンサの他方の電極に電氣的に接続される第 2 のセンサの第 2 のセンサ信号線と、

制御回路と、

オン状態で、前記第 1 のセンサの前記第 1 のセンサ信号線と所定の電位とを接続する第 1 のスイッチと、

オン状態で、前記第 2 のセンサの前記第 1 のセンサ信号線と前記所定の電位とを接続する第 2 のスイッチと、

前記駆動信号生成回路と、前記第 1 のセンサの第 1 のセンサ信号線及び前記第 2 のセンサの第 1 のセンサ信号線のいずれかを選択的に接続する第 3 のスイッチと、

を備え、

( a ) 前記駆動信号生成回路が前記第 3 のスイッチを介して前記第 1 のセンサに駆動信号を送信し、前記制御回路が前記第 1 のセンサからの応答信号を受信するときには、

前記制御回路は、前記第 1 のスイッチをオフ状態及び前記第 2 のスイッチをオン状態とし、

前記第 2 のセンサの前記第 1 のセンサ信号線には前記第 2 のスイッチを介して前記所定の電位が供給され、前記第 2 のセンサの第 2 のセンサ信号線には前記所定の電位が供給され、

( b ) 前記制御回路の前記第 1 のセンサからの応答信号の受信が終わった後、前記制御回路は、前記第 1 のスイッチをオン状態とし、前記第 1 のセンサの前記第 1 のセンサ信号線には前記第 1 のスイッチを介して前記所定の電位が供給され、前記第 1 のセンサの前記第 2 の信号線には前記所定の電位が供給される、

液体噴射装置。

## 【 0 0 0 8 】

[適用例 2] 適用例 1 に記載の液体噴射装置であって、前記第 1 のセンサの第 2 のセンサ信号線と前記第 2 のセンサの第 2 のセンサ信号線は接地されており、前記所定の電位は接地電位であり、前記第 1 のスイッチは前記第 1 のセンサの第 1 のセンサ信号線と前記第 1 のセンサの第 2 のセンサ信号線を接続するものであり、前記第 2 のスイッチは前記第 2 のセンサの第 1 のセンサ信号線と前記第 2 のセンサの前記第 2 のセンサ信号線とを接続するものである、液体噴射装置。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 2 0 】

A . 第 1 実施例 :

・印刷システムの構成 :

図 1 は、本発明の一実施例としての印刷システムの概略構成を示す説明図である。印刷システムは、プリンタ 20 と、コンピュータ 90 と、を備えている。プリンタ 20 は、コ

10

20

30

40

50

ネクタ 80 を介して、コンピュータ 90 と接続されている。

#### 【0021】

プリンタ 20 は、副走査送り機構と、主走査送り機構と、ヘッド駆動機構と、各機構を制御するための主制御部 40 と、を備えている。副走査送り機構は、紙送りモータ 22 とプラテン 26 とを備えており、紙送りモータの回転をプラテンに伝達することによって用紙 P を副走査方向に搬送する。主走査送り機構は、キャリッジモータ 32 と、プーリ 38 と、キャリッジモータとプーリとの間に張設された駆動ベルト 36 と、プラテン 26 の軸と並行に設けられた摺動軸 34 と、を備えている。摺動軸 34 は、駆動ベルト 36 に固定されたキャリッジ 30 を摺動可能に保持している。キャリッジモータ 32 の回転は、駆動ベルト 36 を介してキャリッジ 30 に伝達され、キャリッジ 30 は、摺動軸 34 に沿ってプラテン 26 の軸方向（主走査方向）に往復動する。ヘッド駆動機構は、キャリッジ 30 に搭載された印刷ヘッドユニット 60 を備えており、印刷ヘッドを駆動して用紙 P 上にインクを吐出させる。印刷ヘッドユニット 60 には、後述するように、複数のインクカートリッジを脱着自在に装着可能である。プリンタ 20 は、さらに、ユーザがプリンタの各種の設定を行ったり、プリンタのステータスを確認したりするための操作部 70 を備えている。

10

#### 【0022】

図 2 は、第 1 実施例におけるインクカートリッジの構成を示す斜視図である。インクカートリッジ 100 は、インクを収容する筐体 101 と、筐体 101 の開口部を封止する蓋体 102 と、基板 120 と、センサ 110 と、を備えている。筐体 101 の底面には、印刷ヘッドユニット 60 に装着されたときに、印刷ヘッドユニット 60 に対してインクを供給するためのインク供給口 104 が形成されている。筐体 101 の前面 FR の上端には、張り出し部 103 が形成されている。さらに、筐体 101 の前面 FR の中央より下側（底面側）には、上下をリブ 107 および 106 により囲まれた凹部 105 が形成されている。凹部 105 には、上述した基板 120 が嵌め込まれている。センサ 110 は、筐体 101 の側壁 SD に埋め込まれている。センサ 110 は、後述するように、圧電素子を含み、インク残量の検出に用いられる。

20

#### 【0023】

図 3 は、第 1 実施例に係る基板の構成を示す図である。図 3 (A) は、基板 120 の表面の構成を示している。表面は、インクカートリッジ 100 に装着されたときに外側に露出している面である。図 3 (B) は、基板 120 を側面から見た図を示している。基板 120 の上端部には、ボス溝 121 が形成され、基板 120 の下端部には、ボス穴 122 が形成されている。図 2 に示すように、基板 120 が、筐体 101 の凹部 105 に装着される際、ボス溝 121 およびボス穴 122 には、凹部 105 の底面に形成されたボス 108 および 109 が嵌合する。ボス 108 および 109 の先端部は、潰されて、かしめられる。これにより基板 120 は、凹部 105 に固定される。

30

#### 【0024】

図 4 は、印刷ヘッドユニット 60 の構成を説明する図である。印刷ヘッドユニット 60 は、ホルダ 62 と、ホルダカバー 63 と、接続機構 66 と、印刷ヘッド 68 と、キャリッジ回路 50 と、を備えている。ホルダ 62 は、複数のインクカートリッジ 100 を装着可能に構成され、印刷ヘッド 68 の上面に配置されている。ホルダカバー 63 は、装着されるインクカートリッジごとに、それぞれ開閉可能に、印刷ヘッド 68 の上部に取り付けられている。接続機構 66 は、後述するインクカートリッジ 100 の基板 120 に設けられた各端子と、キャリッジ回路 50 とを電氣的に接続するための導電性の接続端子 67 が、基板 120 の端子ごとに設けられている。印刷ヘッド 68 の上面には、インクカートリッジ 100 から印刷ヘッド 68 にインクを供給するためのインク供給針 64 が配置されている。印刷ヘッド 68 は、複数のノズルと、複数の圧電素子（ピエゾ素子）と、を含み、各圧電素子に印加される電圧に応じて各ノズルからインク滴を吐出し、用紙 P 上にドットを形成する。キャリッジ回路 50 は、主制御部 40 と協働してインクカートリッジ 100 に関連する制御を行うための回路であり、以下ではサブ制御部ともいう。

40

50

## 【 0 0 2 5 】

ホルダカバー 6 3 を開状態として、インクカートリッジ 1 0 0 をホルダ 6 2 に装着し、ホルダカバー 6 3 を閉めると、インクカートリッジ 1 0 0 は、ホルダ 6 2 に固定される。インクカートリッジ 1 0 0 がホルダ 6 2 に固定された状態では、インクカートリッジ 1 0 0 のインク供給口 1 0 4 に、インク供給針 6 4 が挿入され、インクカートリッジ 1 0 0 に収容されているインクは、インク供給針 6 4 を介して印刷ヘッド 6 8 に供給される。以上の説明から解るように、インクカートリッジ 1 0 0 は、図 4 における Z 軸の正方向に挿入されることにより、ホルダ 6 2 に装着される。

## 【 0 0 2 6 】

図 3 に戻って、基板 1 2 0 について、さらに説明する。図 3 ( A ) における矢印 R は、上述したインクカートリッジ 1 0 0 の挿入方向を示している。図 3 ( B ) に示すように、基板 1 2 0 は、裏面に記憶装置 1 3 0 を備え、表面に 9 つの端子からなる端子群を備えている。記憶装置 1 3 0 は、メモリセルアレイを含み、メモリセルアレイには、例えば、インクの残量やインクの色などのインクまたはインクカートリッジ 1 0 0 に関連する種々のデータが格納される。

## 【 0 0 2 7 】

各端子は、略矩形状に形成され、挿入方向 R と略垂直な列を 2 列形成するように配置されている。2 つの列のうち、挿入方向 R 側、すなわち、図 3 ( A ) における下側に位置する列を下側列と呼び、挿入方向 R の反対側、すなわち、図 3 ( A ) における上側に位置する列を上側列と呼ぶ。上側列を形成する端子と、下側列を形成する端子は、互いの端子中心が挿入方向 R に並ばないように、互い違いに配置され、いわゆる千鳥状の配置を構成している。

## 【 0 0 2 8 】

上側列を形成するように配列されている端子は、図 3 ( A ) 中左側から、第 1 の短絡検出端子 2 1 0、接地端子 2 2 0、電源端子 2 3 0、第 2 の短絡検出端子 2 4 0 である。下側列を形成するように配列されている端子は、図 3 ( A ) 中左側から、第 1 のセンサ駆動用端子 2 5 0、リセット端子 2 6 0、クロック端子 2 7 0、データ端子 2 8 0、第 2 のセンサ駆動用端子 2 9 0 である。左右方向の中央付近の 5 つの端子、すなわち、接地端子 2 2 0、電源端子 2 3 0、リセット端子 2 6 0、クロック端子 2 7 0、データ端子 2 8 0 は、それぞれ、記憶装置 1 3 0 に接続されている。下側列の両端に位置する 2 つの端子、すなわち、第 1 のセンサ駆動用端子 2 5 0 および第 2 のセンサ駆動用端子 2 9 0 は、センサ 1 1 0 に含まれる圧電素子の一方の電極および他方の電極にそれぞれ接続されている。第 1 の短絡検出端子 2 1 0 は、接地端子 2 2 0 に短絡されている。第 2 の短絡検出端子 2 4 0 は、どこにも接続されていない。

## 【 0 0 2 9 】

基板 1 2 0 の各端子は、インクカートリッジ 1 0 0 がホルダ 6 2 に固定されると、ホルダ 6 2 に備えられた接続機構 6 6 の接続端子 6 7 を介して、サブ制御部 ( キャリッジ回路 ) 5 0 と電氣的に接続される。

## 【 0 0 3 0 】

・印刷装置の電氣的構成：

図 5 は、プリンタの電氣的な構成を示す第 1 の説明図である。図 5 は、主制御部 4 0 とサブ制御部 5 0 とインクカートリッジ 1 0 0 との全体に注目して描かれている。各インクカートリッジ 1 0 0 の記憶装置 1 3 0 とには、互いに異なる 3 ビットの ID 番号 ( 識別番号 ) が割り当てられている。搭載されるインクカートリッジ 1 0 0 の数が 6 個である場合、例えば、6 つの記憶装置 1 3 0 には、それぞれ ID として " 0 0 1 " ~ " 1 1 0 " が割り当てられている。

## 【 0 0 3 1 】

サブ制御部 5 0 と各インクカートリッジ 1 0 0 との間は、複数の配線で接続されている。複数の配線は、第 1 のリセット信号線 L R 1、第 1 のデータ信号線 L D 1、第 1 のクロック信号線 L C 1、第 1 の接地線 L C S、第 1 の短絡検出線 L C O A、第 2 の短絡検出線

10

20

30

40

50

ＬＣＯＢ、第１のセンサ信号線ＬＤＳＮ、第２のセンサ信号線ＬＤＳＰを含む。

【００３２】

第１のリセット信号線ＬＲ１は、第１のリセット信号ＣＲＳＴを伝送する導電線であり、基板１２０のリセット端子２６０を介して記憶装置１３０に電氣的に接続される。第１のデータ信号線ＬＤ１は、第１のデータ信号ＣＳＤＡを伝送する導電線であり、基板１２０のデータ端子２８０を介して記憶装置１３０に電氣的に接続される。第１のクロック信号線ＬＣ１は、第１のクロック信号ＣＳＣＫを伝送する導電線であり、基板１２０のクロック端子２７０を介して記憶装置１３０に電氣的に接続される。これらの３本の配線ＬＲ１、ＬＤ１、ＬＣ１は、それぞれ、一つのサブ制御部５０側の端部と、インクカートリッジ１００の数に分岐したインクカートリッジ１００側の端部を有する配線である。これらの３本の配線ＬＲ１、ＬＤ１、ＬＣ１を用いて、サブ制御部５０は、各インクカートリッジ１００の記憶装置１３０にアクセスすることができる。

10

【００３３】

第１の接地線ＬＣＳは、記憶装置１３０に接地電位ＣＶＳＳを供給する導電線であり、基板１２０の接地端子２２０を介して記憶装置１３０に電氣的に接続される。第１の接地線ＬＣＳは、一つのサブ制御部５０側の端部と、インクカートリッジ１００の数に分岐したインクカートリッジ１００側の端部を有する配線である。接地電位ＣＶＳＳは、主制御部４０からサブ制御部５０に供給される接地電位ＶＳＳ（後述）と接続されており、ＧＮＤレベルに設定される。

【００３４】

20

第１の短絡検出線ＬＣＯＡおよび第２の短絡検出線ＬＣＯＢは、後述する短絡検出に用いられる導電線である。第１の短絡検出線ＬＣＯＡおよび第２の短絡検出線ＬＣＯＢは、それぞれインクカートリッジ１００ごとに独立した複数の配線であり、一端がサブ制御部５０に電氣的に接続され、他端が基板１２０の第１の短絡検出端子２１０および第２の短絡検出端子２４０にそれぞれ電氣的に接続される。

【００３５】

第１のセンサ信号線ＬＤＳＮおよび第２のセンサ信号線ＬＤＳＰは、センサ１１０の圧電素子に駆動電圧を印加すると共に、圧電素子の圧電効果により発生する電圧をサブ制御部５０に伝送するための導電線である。第１のセンサ信号線ＬＤＳＮおよび第２のセンサ信号線ＬＤＳＰは、それぞれインクカートリッジ１００ごとに独立した複数の配線であり、一端がサブ制御部５０に電氣的に接続され、他端が基板１２０の第１のセンサ駆動用端子２５０および第２のセンサ駆動用端子２９０にそれぞれ電氣的に接続される。第１のセンサ信号線ＬＤＳＮは、第１のセンサ駆動用端子２５０を介して、センサ１１０の圧電素子の一方の電極に電氣的に接続され、第２のセンサ信号線ＬＤＳＰは、第２のセンサ駆動用端子２９０を介して、センサ１１０の圧電素子の他方の電極に電氣的に接続される。

30

【００３６】

主制御部４０と各インクカートリッジ１００との間は、第１の電源線ＬＣＶで接続されている。第１の電源線ＬＣＶは、記憶装置１３０に電源電位ＣＶＤＤを供給する導電線であり、基板１２０の電源端子２３０を介して記憶装置１３０に接続されている。第１の電源線ＬＣＶは、一つのサブ制御部５０側の端部と、インクカートリッジ１００の数に分岐したインクカートリッジ１００側の端部を有する配線である。記憶装置１３０の駆動に用いられるハイレベルの電源電位ＣＶＤＤは、ローレベルの接地電位ＣＶＳＳ（ＧＮＤレベル）に対して、３．３Ｖ程度の電位が用いられる。電源電位ＣＶＤＤの電位レベルは、記憶装置１３０のプロセス世代などに応じて、異なる電位であって良く、例えば、１．５Ｖや２．０Ｖなどが用いられ得る。

40

【００３７】

主制御部４０とサブ制御部５０との間は、複数の配線で電氣的に接続されている。複数の配線は、第２のリセット信号線ＬＲ２と、第２のデータ信号線ＬＤ２と、第２のクロック信号線ＬＣ２と、イネーブル信号線ＬＥと、第２の電源線ＬＶと、第２の接地線ＬＳと、第３のセンサ駆動信号線ＬＤＳを含む。

50

## 【 0 0 3 8 】

第2のリセット信号線LR2および第2のクロック信号線LC2は、主制御部40からサブ制御部50に対して、それぞれ第2のリセット信号RSTおよび第2のクロック信号SCKを伝送するための導電線である。第2のデータ信号線LD2は、主制御部40とサブ制御部50との間で第2のデータ信号SDAを遣り取りするための導電線である。これらの信号線LR2、LC2、LD2を用いて、主制御部40はサブ制御部50と、データ通信を行うことができる。

## 【 0 0 3 9 】

イネーブル信号線LEは、主制御部40からサブ制御部50に対して、イネーブル信号ENを伝送するための導電線である。第2の電源線LVおよび第2の接地線LSは、主制御部40からサブ制御部50に対して、それぞれ、電源電位VDDおよび接地電位VSSを供給する導電線である。電源電位VDDは、上述した記憶装置130に供給される電源電位CVDDと同レベル、例えば、接地電位VSSおよびCVSS（GNDレベル）に対して、3.3V程度の電位が用いられる。電源電位VDDの電位レベルは、サブ制御部50のロジック部分のプロセス世代などに応じて、異なる電位であって良く、例えば、1.5Vや2.0Vなどが用いられ得る。

## 【 0 0 4 0 】

図6は、プリンタの電氣的な構成を示す第2の説明図である。図6は、インク残量の判断に必要な部分に注目して描かれている。主制御部40は、駆動信号生成回路42と、CPUおよびメモリを含む第1の制御回路48と、を備えている。

## 【 0 0 4 1 】

駆動信号生成回路42は、駆動信号データメモリ44を備えている。駆動信号データメモリ44には、センサを駆動するためのセンサ駆動信号DSを示すデータが格納されている。駆動信号生成回路42は、第1の制御回路48からの指示に従って、駆動信号データメモリ44から該データを読み出して、任意の波形を有するセンサ駆動信号DSを生成する。

## 【 0 0 4 2 】

なお、本実施例では、駆動信号生成回路42は、さらに、印刷ヘッド68に供給されるヘッド駆動信号を生成することができる。すなわち、本実施例では、第1の制御回路48は、インク残量の判断を実行する際には、駆動信号生成回路42にセンサ駆動信号を生成させ、印刷を実行する際には、駆動信号生成回路42にヘッド駆動信号を生成させる。以下では、センサ駆動信号を単に「駆動信号」とも呼ぶ。

## 【 0 0 4 3 】

サブ制御部50は、4種類のスイッチSW1～SW4と、第2の制御回路55とを備えている。スイッチSW1～SW3は、それぞれ1つずつであるが、スイッチSW4は、装着可能なインクカートリッジの数と同数だけ、すなわち、本実施例では6個備えられている。第2の制御回路55は、比較器52と、カウンタ54と、ロジック部58と、を備えている。ロジック部58は、スイッチSW1～SW3とカウンタ54との動作を制御する。なお、本実施例では、ロジック部58は、1つのチップ（ASIC）で構成されている。

## 【 0 0 4 4 】

第1のスイッチSW1は、1チャンネルのアナログスイッチである。第1のスイッチSW1の一方の端子は、主制御部40の駆動信号生成回路42に第3のセンサ駆動信号線LD3を介して接続されており、他方の端子は、第2および第3のスイッチSW2、SW3と接続されている。第1のスイッチSW1は、センサ110に駆動信号DSを供給する際にオン状態に設定され、センサ110からの応答信号RSを検出する際にオフ状態に設定される。

## 【 0 0 4 5 】

第2のスイッチSW2は、6チャンネルのアナログスイッチである。第2のスイッチSW2の一方の側の1つの端子は、第1および第3のスイッチSW1、SW3に接続されてお

10

20

30

40

50

り、他方の側の6つの端子のそれぞれは、6つの第4のスイッチSW4のそれぞれの一方の側の端子に接続されていると共に、6つのインクカートリッジ100のそれぞれのセンサ110の一方の電極に接続されている。

【0046】

第3のスイッチSW3は、1チャンネルのアナログスイッチである。第3のスイッチSW3の一方の端子は、第1および第2のスイッチSW1、SW2と接続されており、他方の端子は、第2の制御回路55の比較器52と接続されている。第3のスイッチSW3は、センサ110に駆動信号DSを供給する際にオフ状態に設定され、センサ110からの応答信号RSを検出する際にオン状態に設定される。

【0047】

第4のスイッチSW4は、1チャンネルのアナログスイッチである。6つの第4のスイッチSW4のそれぞれの一方の側の端子は、上述のように、第2のスイッチSW2の他方の側の6つの端子のそれぞれと接続されていると共に、6つのインクカートリッジ100のそれぞれのセンサ110の一方の電極に接続されている。6つの第4のスイッチSW4のそれぞれの他方の端子は、接地されている。なお、各センサ110の他方の電極は、接地されている。

【0048】

比較器52は、オペアンプを含んでおり、第3のスイッチSW3を介して供給される応答信号RSと基準電圧Vrefとを比較して、比較結果を示す信号QCを出力する。具体的には、比較器52は、応答信号RSの電圧が基準電圧Vref以上である場合には出力信号QCをHレベルとし、応答信号RSの電圧が基準電圧Vref未満である場合には出力信号QCをLレベルとする。

【0049】

カウンタ54は、比較器52からの出力信号QCに含まれるパルス数をカウントして、カウント値をロジック部58に与える。なお、カウンタ54は、ロジック部58によってイネーブル状態に設定される期間に、カウント動作を実行する。

【0050】

ロジック部58は、第2のスイッチSW2を制御して、1つのセンサ110を選択する。ロジック部58は、選択された1つのセンサ110に接続された第4のスイッチSW4をオフ状態にし、それ以外の5つのセンサ110に接続されて第4のスイッチSW4をオン状態とする。そして、ロジック部58は、センサ110に駆動信号DSを供給する際に、第1のスイッチSW1をオン状態に設定し、第3のスイッチSW3をオフ状態に設定する。また、ロジック部58は、センサ110からの応答信号RSを検出する際に、第1のスイッチSW1をオフ状態に設定し、第3のスイッチSW3をオン状態に設定する。

【0051】

また、ロジック部58は、センサ110からの応答信号RSを検出すべき期間に、カウンタ54をイネーブル状態に設定する。そして、ロジック部58は、カウンタ54のカウント値を利用して、比較器52からの出力信号QCに含まれるパルスが所定数発生するまでに要する時間(測定期間)を測定する。具体的には、サブ制御部50の内部には、発振器(図示せず)が設けられており、発振器から出力されるクロック信号を利用して、測定期間を測定する。そして、ロジック部58は、カウンタによってカウントされた出力信号QCのパルス数と、測定期間と、に基づいて、応答信号RSの周波数Hcを算出する。なお、応答信号の周波数Hcは、センサ110の圧電素子が振動する周波数と等しい。算出された周波数Hcは、主制御部40の第1の制御回路48に供給される。

【0052】

主制御部40の第1の制御回路48は、算出された周波数Hcに基づいて、選択されたインクカートリッジ100内のインク残量が所定量以上であるか否かを判断する。具体的には、算出された周波数Hcが、第1の振動数H1とほぼ等しい場合には、インク残量が所定量以上であると判断され、第2の振動数H2とほぼ等しい場合には、インク残量が所定量未満であると判断される。これらの振動数H1、H2は、それぞれのインク残量に対

10

20

30

40

50



応する固有振動数として予め実験的に決定しておくことができる。

【 0 0 5 3 】

以上のようにして、主制御部 4 0 とサブ制御部 5 0 とは、協働して、各インクカートリッジのインク残量を判断する。なお、主制御部 4 0 の第 1 の制御回路 4 8 は、判断結果をコンピュータ 9 0 に供給する。この結果、コンピュータは、インク残量の判断結果をユーザに通知することができる。

【 0 0 5 4 】

図 7 は、第 1 実施例においてセンサを利用して応答信号 R S の周波数を測定する場合のタイミングチャートである。図 7 では、クロック信号 I C K と、駆動信号 D S と、応答信号 R S と、比較器の出力信号 Q C と、が示されている。クロック信号 I C K は、サブ制御部 5 0 内部の図示しない発振器の出力である。駆動信号 D S と応答信号 R S とは、図 4 の点 P m において測定される信号である。

10

【 0 0 5 5 】

さらに、図 7 では、第 1 のスイッチ S W 1 と、第 3 のスイッチ S W 3 と、第 4 のスイッチ S W 4 の動作のタイミングチャートが示されている。第 4 のスイッチ S W 4 の動作は、検査対象スイッチ S W<sub>test</sub> と、非対象スイッチ S W<sub>non</sub> とに分けて、示されている。検査対象スイッチ S W<sub>test</sub> は、6 つの第 4 のスイッチ S W 4 のうち、第 2 のスイッチ S W 2 によって選択された 1 つのセンサ 1 1 0 と接続されている 1 つのスイッチである。非対象スイッチ S W<sub>non</sub> は、6 つの第 4 のスイッチ S W 4 のうち、第 2 のスイッチ S W 2 によって選択されていない 5 つのセンサ 1 1 0 とそれぞれ接続されている 5 つのスイッチである。

20

【 0 0 5 6 】

主制御部 4 0 から上述した信号線 L R 2、L C 2、L D 2 を介して送信される指示に従い、サブ制御部 5 0 はインクカートリッジ 1 0 0 のインク残量の判断を行う。まず、時刻 t 0 では、第 1 のスイッチ S W 1 がオフ状態からオン状態に切り換えられると共に、第 2 のスイッチ S W 2 によっていずれかのセンサ 1 1 0 が選択される。そして、第 4 のスイッチ S W 4 のうちの検査対象スイッチ S W<sub>test</sub> は、オン状態からオフ状態に切り換えられる。この結果、選択されたセンサ 1 1 0 とサブ制御部 5 0 とを接続する第 1 のセンサ信号線 L D S N は、接地端と接続された状態から解放される。したがって、選択されたセンサ 1 1 0 とサブ制御部 5 0 は、第 1 のセンサ信号線 L D S N を介して信号の遣り取りが可能になる。すなわち、サブ制御部 5 0 からセンサ 1 1 0 に対して駆動信号 D S を印加し、センサ 1 1 0 からの応答信号 R S を第 2 の制御回路 5 5 において受信することが可能となる。一方、第 4 のスイッチ S W 4 のうちの非対象スイッチ S W<sub>non</sub> は、オン状態のままで維持される。この結果、非選択のセンサ 1 1 0 とサブ制御部 5 0 とを接続する第 1 のセンサ信号線 L D S N は、接地端と接続された状態のまま維持される。この結果、非選択のセンサ 1 1 0 とサブ制御部 5 0 とを接続する第 1 のセンサ信号線 L D S N の電位は、G N D レベルに保持される。

30

【 0 0 5 7 】

時刻 t 1 ~ t 2 ( 印加期間 D v ) では、駆動信号 D S がセンサに供給され、圧電素子に電圧が印加される。なお、印加期間 D v では、第 3 のスイッチ S W 3 は、オフ状態に設定されている。

40

【 0 0 5 8 】

図示するように、駆動信号 D S は、2 つのパルス信号 S 1、S 2 を含んでいる。2 つのパルス信号 S 1、S 2 は、同じ周期 T に設定されている。なお、周期 T は、インクカートリッジ内のインク残量が所定量以上の場合における圧電素子の固有振動数 H 1 に対応する周期 ( = 1 / H 1 ) ( 例えば約 3 3 μ s ) に設定されている。

【 0 0 5 9 】

時刻 t 2 では、第 1 のスイッチ S W 1 がオフ状態に切り替えられ、センサ 1 1 0 への駆動信号 D S の供給が終了する。そして、時刻 t 2 以降では、センサ 1 1 0 ( 圧電素子 ) はインク残量に応じて振動し、センサから応答信号 R S が出力される。

【 0 0 6 0 】

50

時刻  $t_2$  から僅かな時間を置いた後の時刻  $t_3$  では、第 3 のスイッチ  $SW_3$  がオン状態に切り替えられる。このとき、センサ 110 からの応答信号  $RS$  が比較器 52 に供給される。比較器 52 は、応答信号  $RS$  と基準電圧  $V_{ref}$  とを比較して、 $H$  レベルまたは  $L$  レベルの信号  $QC$  を出力する。

#### 【0061】

また、時刻  $t_3$  から始まる期間  $D_m$  (測定期間  $D_m$ ) では、サブ制御部 50 のロジック部 58 は、カウンタ 54 をイネーブル状態に設定し、比較器 52 から 5 個のパルスが出力されるのに要する時間 (測定期間  $D_m$ ) を測定する。具体的には、ロジック部 58 は、カウンタ 54 によって 5 個のパルスがカウントされる期間に、すなわち 1 番目のパルスの立ち上がりエッジがカウントされてから 6 番目のパルスの立ち上がりエッジがカウントされるまでの期間に発生するクロック信号のパルス数をカウントして、測定期間  $D_m$  を測定する。なお、ロジック部 58 は、カウンタ 54 が 6 番目のパルスの立ち上がりエッジをカウントすると、カウンタ 54 をディスエーブル状態に設定する。そして、ロジック部 58 は、カウンタ 54 によってカウントされた出力信号  $QC$  のパルス数 (5 個) と測定された測定期間  $D_m$  とに基づいて、応答信号  $RS$  に含まれる第 1 の信号成分の周波数  $H_c$  ( $= 5 / D_m$ ) を算出する。前述したように、算出された周波数  $H_c$  は、圧電素子の振動の周波数を示している。

#### 【0062】

この後、主制御部 40 の制御回路 48 は、測定された第 1 の信号成分の周波数  $H_c$  を受け取り、該周波数  $H_c$  に基づいて、インク残量が所定量以上であるか否かを判断する。なお、測定期間  $D_m$  が終了した後の時刻  $t_4$  において、第 3 のスイッチ  $SW_3$  がオン状態からオフ状態に戻されると共に、検査対象スイッチ  $SW_{test}$  がオフ状態からオン状態に戻される。

#### 【0063】

以上説明した第 1 実施例によれば、インク残量の判断の対象であるインクカートリッジ 100 のセンサ 110 とサブ制御部 50 とが信号の遣り取りをしている期間において、非対象であるインクカートリッジ 100 のセンサ 110 の第 1 のセンサ信号線  $LDSN$  は第 4 のスイッチ  $SW_4$  によって接地される。この結果、非対象であるインクカートリッジ 100 のセンサ 110 が放出するノイズを抑制し、インク残量の判断対象のセンサ 110 とサブ制御部 50 との信号の遣り取りを安定化することができる。

#### 【0064】

B. 第 2 実施例:

上記第 1 実施例では、印加期間  $D_v$  において、接地電位  $GND$  に接続される配線は第 2 のセンサ信号線  $LDSN$  に固定され、駆動信号  $DS$  に接続される配線は第 1 のセンサ信号線  $LDSN$  に固定されているが、接地電位  $GND$  に接続される配線と駆動信号  $DS$  に接続される配線は、選択的に切り換え可能に構成しても良い。また、上記第 1 実施例では、駆動信号  $DS$  が伝送される配線と、応答信号  $RS$  が伝送される配線は、同じ配線 (第 1 のセンサ信号線  $LDSN$ ) であるが、異なる配線であっても良い。この具体例を以下に第 2 実施例として説明する。

#### 【0065】

図 8 は、第 2 実施例におけるプリンタの電氣的な構成を示す説明図である。図 8 は、インク残量の判断に必要な部分に注目して描かれている。図 8 において、主制御部 40 の構成および第 2 の制御回路 55 の構成は、図 6 を参照して説明した第 1 実施例における同一符号の構成と同じである。

#### 【0066】

第 2 実施例におけるサブ制御部 50 a は、スイッチ  $SW_{a1} \sim SW_{a8}$  を備えている。これらのスイッチ  $SW_{a1} \sim SW_{a8}$  は、サブ制御部 50 a のロジック部により制御される。第 1 のスイッチ  $SW_{a1}$  は、1 チャネルのアナログスイッチである。第 1 のスイッチ  $SW_{a1}$  の一方の端子は、主制御部 40 の駆動信号生成回路 42 に接続されており、他方の端子は、第 2 のスイッチ  $SW_{a2}$  と接続されている。第 1 のスイッチ  $SW_{a1}$  は、駆動

信号生成回路 4 2 からセンサ駆動信号 D S をセンサ 1 1 0 に供給する際にオン状態に設定される。なお、第 2 実施例では、センサ駆動信号 D S は、第 1 および第 2 のセンサ信号線 L D S N、L D S P のいずれかを介してセンサ 1 1 0 に入力可能である。また、第 1 のスイッチ S W a 1 は、センサ 1 1 0 からの応答信号 R S が、第 1 および第 2 のセンサ信号線 L D S N、L D S P のうちの駆動信号 D S が入力された信号線を介して、第 2 の制御回路 5 5 に入力される際にオフ状態に設定される。第 1 のスイッチ S W a 1 は、第 1 および第 2 のセンサ信号線 L D S N、L D S P のうちの駆動信号 D S が入力された信号線とは異なる信号線を介して第 2 の制御回路 5 5 に入力される際にオン状態に設定される。

【 0 0 6 7 】

第 2 のスイッチ S W a 2 と第 3 のスイッチ S W a 3 は、2 チャンネルのアナログスイッチである。第 2 のスイッチ S W a 2 の一方の側の 1 つの端子は、第 1 のスイッチ S W a 1 と接続されている。第 2 のスイッチ S W a 2 の他方の側の 2 つの端子のうち、1 つは、第 5 のスイッチ S W a 5 と接続されており、もう一つは、第 6 のスイッチ S W a 6 と接続されている。第 3 のスイッチ S W a 3 の一方の側の 1 つの端子は、と第 4 のスイッチ S W a 4 と接続されている。第 3 のスイッチ S W a 3 の他方の側の 2 つの端子のうち、1 つは、第 5 のスイッチ S W a 5 と接続されており、もう一つは、第 6 のスイッチ S W a 6 と接続されている。第 2 のスイッチ S W a 2 は、第 1 および第 2 のセンサ信号線 L D S N、L D S P のうち、駆動信号 D S をセンサ 1 1 0 に入力する信号線を選択するスイッチである。図 8 の状態では、第 1 のセンサ信号線 L D S N が選択されている。第 3 のスイッチ S W a 3 は、第 1 および第 2 のセンサ信号線 L D S N、L D S P のうち、センサ 1 1 0 からの応答信号 R S が入力される信号線を選択するスイッチである。図 8 の状態では、第 2 のセンサ信号線 L D S P が選択されている。

【 0 0 6 8 】

第 4 のスイッチ S W a 4 は、1 チャンネルのアナログスイッチである。第 4 のスイッチ S W a 4 の一方の端子は、第 2 の制御回路 5 5 の比較器 5 2 ( 図 6 ) に接続されている。S W a 4 の他方の端子は、第 3 のスイッチ S W a 3 に接続されている。第 4 のスイッチ S W a 4 は、応答信号 R S の周波数の測定期間 D m においてオン状態にされ、それ以外の期間にはオフ状態にされる。

【 0 0 6 9 】

第 5 および第 6 のスイッチ S W a 5、S W a 6 は、6 チャンネルのアナログスイッチである。第 5 のスイッチ S W a 5 の一方の側の 1 つの端子は、第 2 のスイッチ S W a 2 に接続されている。第 5 のスイッチ S W a 5 の他方の側の 6 つの端子のそれぞれは、6 つの第 7 のスイッチ S W a 7 のそれぞれの一方の側の端子に接続されていると共に、6 つのインクカートリッジ 1 0 0 のそれぞれのセンサ 1 1 0 の一方の電極に第 1 のセンサ信号線 L D S N を介して接続されている。第 6 のスイッチ S W a 6 の一方の側の 1 つの端子は、第 3 のスイッチ S W a 3 に接続されている。第 6 のスイッチ S W a 6 の他方の側の 6 つの端子のそれぞれは、6 つの第 8 のスイッチ S W a 8 のそれぞれの一方の側の端子に接続されていると共に、6 つのインクカートリッジ 1 0 0 のそれぞれのセンサ 1 1 0 の他方の電極に第 2 のセンサ信号線 L D S P を介して接続されている。第 5 および第 6 のスイッチ S W a 5、S W a 6 は、6 つのインクカートリッジ 1 0 0 のそれぞれのセンサ 1 1 0 の中から、制御対象のセンサ 1 1 0 ( 対象センサ ) を選択するためのスイッチである。図 8 の状態では、一番上に図示されたインクカートリッジ 1 0 0 のセンサ 1 1 0 が選択されている。

【 0 0 7 0 】

第 7 および第 8 のスイッチ S W a 7、S W a 8 は、1 チャンネルのアナログスイッチである。6 つの第 7 のスイッチ S W a 7 のそれぞれの一方の側の端子は、第 5 のスイッチ S W a 5 の他方の側の 6 つの端子のそれぞれと接続されていると共に、6 つのインクカートリッジ 1 0 0 のそれぞれのセンサ 1 1 0 の一方の電極に第 1 のセンサ信号線 L D S N を介して接続されている。6 つの第 7 のスイッチ S W a 7 のそれぞれの他方の端子は、接地されている。6 つの第 8 のスイッチ S W a 8 のそれぞれの一方の側の端子は、第 6 のスイッチ S W a 6 の他方の側の 6 つの端子のそれぞれと接続されていると共に、6 つのインクカー

トリッジ１００のそれぞれのセンサ１１０の他方の電極に第２のセンサ信号線ＬＤＳＰを介して接続されている。６つの第８のスイッチＳＷａ８のそれぞれの他方の端子は、接地されている。

#### 【００７１】

６つの第７のスイッチＳＷａ７のうち、対象センサと接続されている１つのスイッチは、第１のセンサ信号線ＬＤＳＮを介してサブ制御部５０と対象センサが駆動信号ＤＳまたは応答信号ＲＳを遣り取りするときにオフ状態に設定される。一方で、６つの第７のスイッチＳＷａ７のうち、非対象センサと接続されている５つのスイッチは、常にオン状態に設定され、第１のセンサ信号線ＬＤＳＮは接地される。すなわち、非対象センサとサブ制御部５０を接続している第１のセンサ信号線ＬＤＳＮの電位は、常にＧＮＤレベルに保持される。

10

#### 【００７２】

同様にして、６つの第８のスイッチＳＷａ８のうち、対象センサと接続されている１つのスイッチは、第２のセンサ信号線ＬＤＳＰを介してサブ制御部５０と対象センサが駆動信号ＤＳまたは応答信号ＲＳを遣り取りするときにオフ状態に設定される。一方で、６つの第８のスイッチＳＷａ８のうち、非対象センサと接続されている５つのスイッチは、常にオン状態に設定され、第２のセンサ信号線ＬＤＳＰは接地される。すなわち、非対象センサとサブ制御部５０を接続している第２のセンサ信号線ＬＤＳＰの電位は、常にＧＮＤレベルに保持される。

#### 【００７３】

20

以上説明した第２実施例によれば、インク残量の判断の対象であるインクカートリッジ１００のセンサ１１０とサブ制御部５０とが信号の遣り取りをしている期間において、非対象であるインクカートリッジ１００のセンサ１１０の第１および第２のセンサ信号線ＬＤＳＮ、ＬＤＳＰは、それぞれ第７および第８のスイッチＳＷａ７、ＳＷａ８によって接地される。この結果、非対象であるインクカートリッジ１００のセンサ１１０が放出するノイズを抑制し、インク残量の判断対象のセンサ１１０とサブ制御部５０との信号の遣り取りを安定化することができる。

#### 【００７４】

C．第３実施例：

上記第１実施例では、プリンタ２０のサブ制御部５０に第４のスイッチＳＷ４を設けて、非対象センサの第１のセンサ信号線ＬＤＳＮをＧＮＤレベルに保持しているが、これに代えて、インクカートリッジ１００にスイッチを設けても良い。この具体例を第３実施例として以下に説明する。

30

#### 【００７５】

図９は、第３実施例におけるプリンタの電氣的な構成を示す説明図である。図９は、インク残量の判断に必要な部分に注目して描かれている。図９において、主制御部４０の構成は、図６を参照して説明した実施例における構成と同じである。また、図９において、サブ制御部５０ｂの構成は、第４のスイッチＳＷ４が設けられていないことを除いて、図６を参照して説明した実施例における構成と同じである。このため、同一の構成については、図９において図６と同一の符号を付し、その説明を省略する。

40

#### 【００７６】

第３実施例のインクカートリッジ１００ｃは、センサ１１０の一方の電極と他方の電極との間に、アナログスイッチＳＷｃを備えている。インクカートリッジ１００ｃが印刷装置に装着されているときにアナログスイッチＳＷｃがオン状態にされると、第１のセンサ信号線ＬＤＳＮは、アナログスイッチＳＷｃと第２のセンサ信号線ＬＤＳＰを介して接地され、ＧＮＤレベルに保持される。一方、インクカートリッジ１００ｃが印刷装置に装着されているときにアナログスイッチＳＷｃがオフ状態にされると、サブ制御部５０ｂは第１のセンサ信号線ＬＤＳＮを介してセンサ１１０と信号の遣り取りが可能となる。

#### 【００７７】

第３実施例のインクカートリッジ１００ｃは、記憶装置１３０ｃを備えている。記憶装

50

置 1 3 0 c は、メモリセルアレイ 1 3 1 とメモリ制御部 1 3 2 とを含んでいる。メモリ制御部 1 3 2 は、信号線 L R 2、L D 2、L C 2 を介して、サブ制御部 5 0 b の第 2 の制御回路 5 5 と信号の遣り取りを行うと共に、メモリセルアレイ 1 3 1 に対する制御を行う。例えば、メモリ制御部 1 3 2 は、第 2 の制御回路 5 5 から信号として受け取ったデータを、メモリセルアレイ 1 3 1 に書き込む。また、メモリ制御部 1 3 2 は、メモリセルアレイ 1 3 1 から読み出したデータを信号としてメモリ制御部 1 3 2 に送信する。

【 0 0 7 8 】

本実施例において、メモリ制御部 1 3 2 は、さらに、アナログスイッチ S W c の制御を行う。メモリ制御部 1 3 2 は、インクカートリッジ 1 0 0 c がプリンタ 2 0 に装着されているとき、アナログスイッチ S W c をオン状態とする。メモリ制御部 1 3 2 は、自身が搭載されているインクカートリッジ 1 0 0 c がインク残量の判断対象とされているときに、アナログスイッチ S W c をオフ状態とする。

【 0 0 7 9 】

図 1 0 は、第 3 実施例においてセンサを利用して応答信号 R S の周波数を測定する場合のタイミングチャートである。図 1 0 において、クロック信号 I C K と、駆動信号 D S と、応答信号 R S と、比較器の出力信号 Q C とのタイミングチャートの内容は、図 7 における同信号のタイミングチャートと同一である。図 1 0 において、第 1 のスイッチ S W 1 と、第 3 のスイッチ S W 3 の動作のタイミングチャートは、図 7 における同スイッチのタイミングチャートと同一である。

【 0 0 8 0 】

図 1 0 において、アナログスイッチ S W c の動作が、対象容器のアナログスイッチ S W c の動作と、非対象容器のアナログスイッチ S W c の動作とに分けて示されている。対象容器は、プリンタ 2 0 に装着された 6 つのインクカートリッジ 1 0 0 c のうち、第 2 のスイッチ S W 2 によって選択されたインクカートリッジである。非対象容器は、6 つのインクカートリッジ 1 0 0 c のうち、第 2 のスイッチ S W 2 によって選択されていない 5 つのインクカートリッジである。

【 0 0 8 1 】

非対象容器のアナログスイッチ S W c は、第 1 実施例における非対象スイッチと同様に（図 7）、インク残量の判断が行われている間において、オン状態に保持されている。一方、対象容器のアナログスイッチ S W c は、第 1 実施例における対象スイッチと同様に（図 7）、インク残量の判断が行われている間、すなわち、時刻 t 0 ~ 時刻 t 4 の間において、オフ状態に切り換えられる。メモリ制御部 1 3 2 は、信号線 L R 2、L D 2、L C 2 を用いた通信により、第 2 の制御回路 5 5 から、自身が搭載されたインクカートリッジ 1 0 0 c を対象容器としてインク残量の判断が行われることを通知される。メモリ制御部 1 3 2 は、この通知により適切な時刻 t 0 および t 4 において、アナログスイッチ S W c の切換制御を行うことができる。

【 0 0 8 2 】

以上説明した第 3 実施例によれば、インク残量の判断の対象であるインクカートリッジ 1 0 0 c（対象容器）のセンサ 1 1 0 とサブ制御部 5 0 とが信号の遣り取りをしている期間において、非対象であるインクカートリッジ 1 0 0 c（非対象容器）のセンサ 1 1 0 の第 1 のセンサ信号線 L D S N はアナログスイッチ S W c によって接地される。この結果、非対象容器のセンサ 1 1 0 が放出するノイズを抑制し、対象容器のセンサ 1 1 0 とサブ制御部 5 0 との信号の遣り取りを安定化することができる。

【 0 0 8 3 】

D．変形例：

・第 1 変形例：

上記実施例では、圧電素子を用いたインク残量センサが用いられているが、これに代えて、例えば、インクの種類（例えば、色）などに応じた周波数の応答信号を返す発振回路などの発振装置を用いても良く、サブ制御部 5 0 と何らかの遣り取りを行う C P U や A S I C などのプロセッサや、より簡易な I C を用いても良い。一般的には、プリンタと配線

10

20

30

40

50

を介して信号を遣り取りする電気デバイスが用いられ得る。

【 0 0 8 4 】

・ 第 2 変形例：

上記実施例では、一のセンサ 1 1 0 とサブ制御部 5 0 とが信号の遣り取りをしている間において、他のセンサ 1 1 0 とサブ制御部 5 0 とを接続する配線を G N D レベルに保持しているが、別の期間に、当該配線を G N D レベルに保持しても良い。例えば、一のセンサ 1 1 0 とサブ制御部 5 0 との信号の遣り取りが終わった直後に、当該一のセンサ 1 1 0 とサブ制御部 5 0 とを接続する配線を G N D レベルに保持しても良い。センサ 1 1 0 と信号の遣り取りがなされた直後は、センサ 1 1 0 に残留電荷が残っている可能性が高く、センサ 1 1 0 からノイズが放出されやすい。このように、ノイズが放出されやすい期間において、センサ 1 1 0 とサブ制御部 5 0 とを接続する配線を G N D レベルに保持することによって、センサ 1 1 0 から放出されるノイズによる悪影響を抑制することができる。一般的に言えば、当該配線を用いてセンサ 1 1 0 と信号を遣り取りする期間以外の任意の期間において、当該配線を G N D レベルに保持しても良い。こうすれば、配線を G N D レベルに保持している期間において、センサ 1 1 0 から放出されるノイズを抑制することができる。

10

【 0 0 8 5 】

・ 第 3 変形例：

上記実施例において、センサ 1 1 0 から放出されるノイズを抑制するために、センサ 1 1 0 とサブ制御部 5 0 とを接続する配線を G N D レベルに保持しているが、これに代えて、電源電位 V D D レベル（例えば、3 . 3 V）に保持しても良い。一般的には、所定の一定電位に保持して、配線にノイズが乗ることを抑制すれば良い。

20

【 0 0 8 6 】

・ 第 4 変形例：

上記第 1 実施例では、サブ制御部 5 0 のロジック部 5 8 が 1 つの A S I C で構成されており、センサ 1 1 0 とサブ制御部 5 0 とを接続する配線は、A S I C の外に設けられたアナログスイッチで接地されているが、例えば、サブ制御部 5 0 全体を 1 つの A S I C で構成して A S I C 内に配置されたトランジスタを用いて構成されたスイッチにより当該配線を接地しても良い。

30

【 0 0 8 7 】

・ 第 5 変形例：

上記実施例では、1 つのインクタンクを 1 つのインクカートリッジとして構成しているが、複数のインクタンクを 1 つのインクカートリッジとして構成しても良い。

【 0 0 8 8 】

・ 第 6 変形例：

上記実施例は、インクジェット式のプリンタと、インクカートリッジが採用されているが、インク以外の他の液体を噴射したり吐出したりする液体噴射装置と、その液体を主要した液体容器を採用しても良い。ここでいう液体は、溶媒に機能材料の粒子が分散されている液状体、ジェル状のような流状体を含む。例えば、液晶ディスプレイ、E L（エレクトロルミネッセンス）ディスプレイ、面発光ディスプレイ、カラーフィルタの製造などに用いられる電極材や色材などの材料を分散または溶解のかたちで含む液体を噴射する液体噴射装置、バイオチップ製造に用いられる生体有機物を噴射する液体噴射装置、精密ピペットとして用いられ試料となる液体を噴射する液体噴射装置であってもよい。さらに、時計やカメラ等の精密機械にピンポイントで潤滑油を噴射する液体噴射装置、光通信素子等に用いられる微小半球レンズ（光学レンズ）などを形成するために紫外線硬化樹脂等の透明樹脂液を基板上に噴射する液体噴射装置、基板などをエッチングするために酸又はアルカリ等のエッチング液を噴射する液体噴射装置を採用しても良い。そして、これらのうちいずれか一種の噴射装置および液体容器に本発明を適用することができる。

40

【 0 0 8 9 】

・ 第 7 変形例：

50

上記実施例において、ハードウェアによって実現されていた構成の一部をソフトウェアに置き換えるようにしてもよく、逆に、ソフトウェアによって実現されていた構成の一部をハードウェアに置き換えるようにしても良い。

#### 【 0 0 9 0 】

以上、本発明の実施例および変形例について説明したが、本発明はこれらの実施例および変形例になんら限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内において種々の態様での実施が可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【 0 0 9 1 】

【図 1】本発明の一実施例としての印刷システムの概略構成を示す説明図である。

10

【図 2】第 1 実施例におけるインクカートリッジの構成を示す斜視図である。

【図 3】第 1 実施例に係る基板の構成を示す図である。

【図 4】印刷ヘッドユニットの構成を説明する図である。

【図 5】プリンタの電氣的な構成を示す第 1 の説明図である。

【図 6】プリンタの電氣的な構成を示す第 2 の説明図である。

【図 7】第 1 実施例においてセンサを利用して応答信号の周波数を測定する場合のタイミングチャートである。

【図 8】第 2 実施例におけるプリンタの電氣的な構成を示す説明図である。

【図 9】第 3 実施例におけるプリンタの電氣的な構成を示す説明図である。

【図 10】第 3 実施例においてセンサを利用して応答信号の周波数を測定する場合のタイミングチャートである。

20

#### 【符号の説明】

#### 【 0 0 9 2 】

2 0 ... プリンタ

2 2 ... モータ

2 6 ... プラテン

3 0 ... キャリッジ

3 2 ... キャリッジモータ

3 4 ... 摺動軸

3 6 ... 駆動ベルト

30

3 8 ... プーリ

4 0 ... 主制御部

4 2 ... 駆動信号生成回路

4 4 ... 駆動信号データメモリ

4 8 ... 第 1 の制御回路

5 0 ... キャリッジ回路

5 0、5 0 a、5 0 b ... サブ制御部

5 2 ... 比較器

5 4 ... カウンタ

5 5 ... 第 2 の制御回路

40

5 8 ... ロジック部

6 0 ... 印刷ヘッドユニット

6 2 ... ホルダ

6 3 ... ホルダカバー

6 4 ... インク供給針

6 6 ... 接続機構

6 7 ... 接続端子

6 8 ... 印刷ヘッド

7 0 ... 操作部

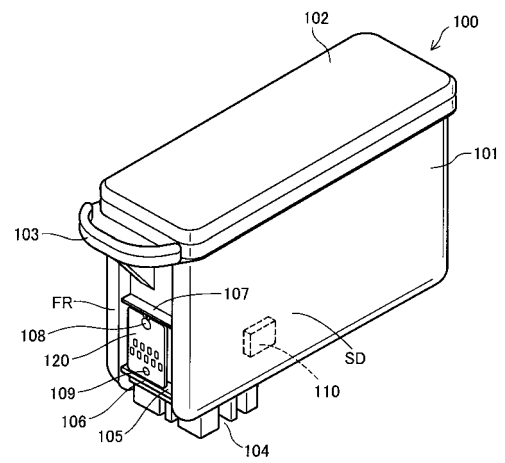
8 0 ... コネクタ

50

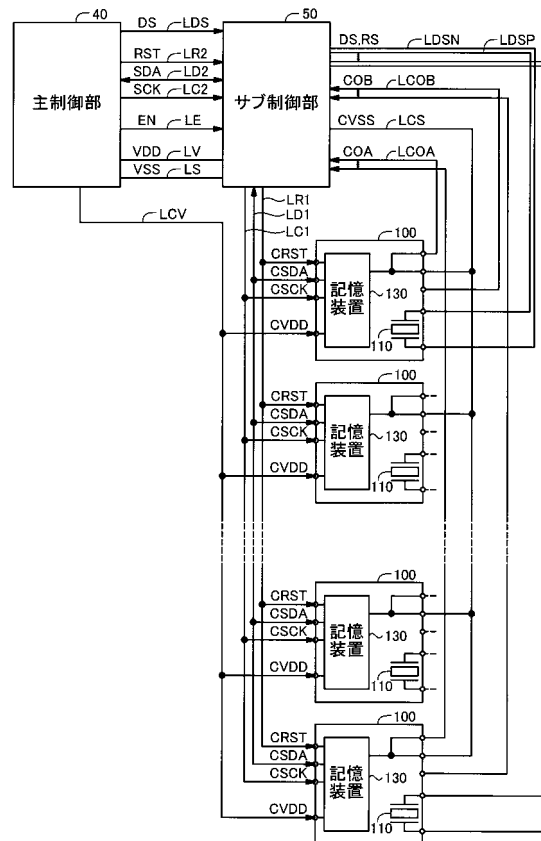
9 0 ... コンピュータ	
1 0 0、1 0 0 c ... インクカートリッジ	
1 0 1 ... 筐体	
1 0 2 ... 蓋体	
1 0 3 ... 部	
1 0 4 ... インク供給口	
1 0 5 ... 凹部	
1 0 7 ... リブ	
1 0 8 ... ボス	
1 1 0 ... センサ	10
1 2 0 ... 基板	
1 2 1 ... ボス溝	
1 2 2 ... ボス穴	
1 3 0、1 3 0 c ... 記憶装置	
1 3 1 ... メモリセルアレイ	
1 3 2 ... メモリ制御部	
2 1 0 ... 第 1 の短絡検出端子	
2 2 0 ... 接地端子	
2 3 0 ... 電源端子	
2 4 0 ... 第 2 の短絡検出端子	20
2 5 0 ... 第 1 のセンサ駆動用端子	
2 6 0 ... リセット端子	
2 7 0 ... クロック端子	
2 8 0 ... データ端子	
2 9 0 ... 第 2 のセンサ駆動用端子	
S W 1 ~ S W 4、S W a 1 ~ S W a 8、S W c ... スイッチ	



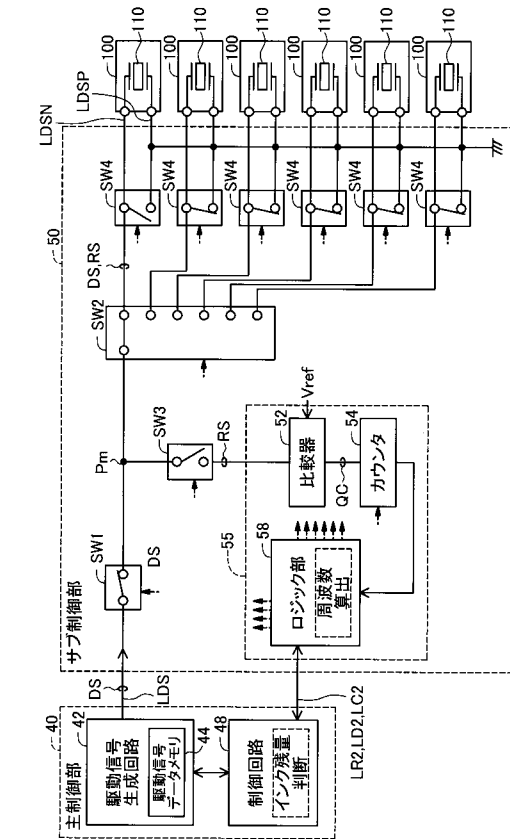
【 図 2 】



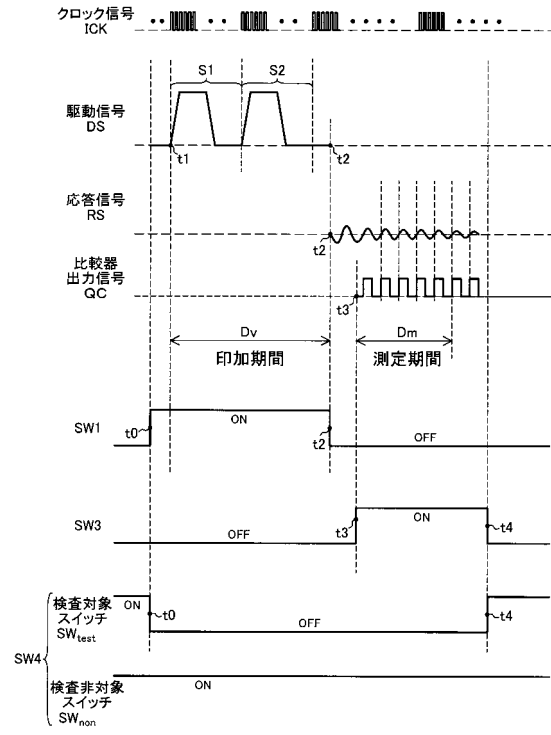
【 図 5 】



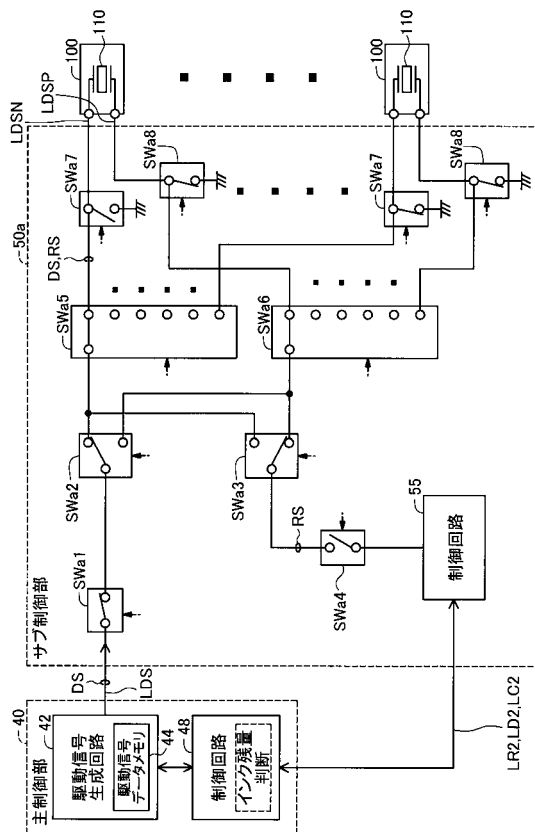
【図 6】



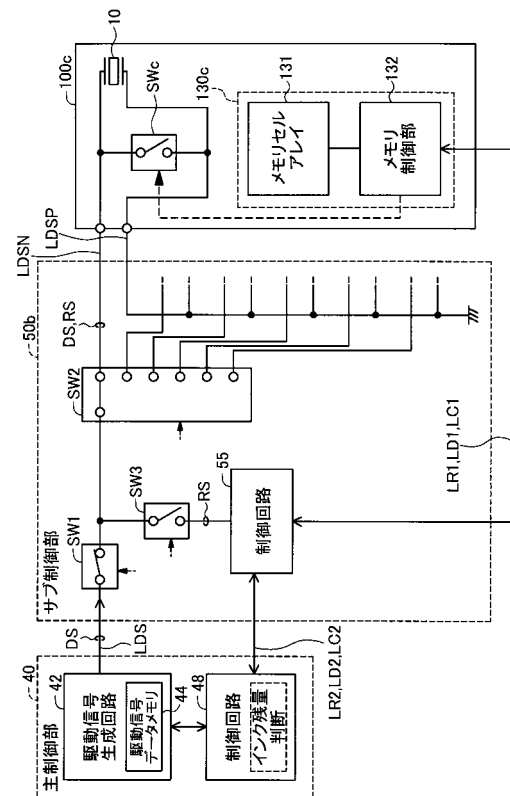
【図 7】



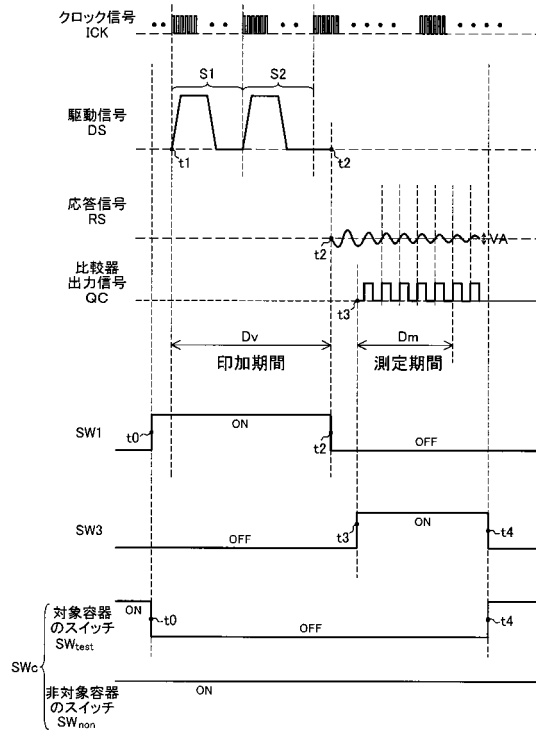
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-301923(JP,A)  
特開平10-109430(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B41J 2/175