

(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 41 J 2/175 (2006.01)

F 1

B 41 J 3/04 102Z

請求項の数 2 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2008-39914 (P2008-39914)
 (22) 出願日 平成20年2月21日 (2008.2.21)
 (65) 公開番号 特開2009-196201 (P2009-196201A)
 (43) 公開日 平成21年9月3日 (2009.9.3)
 審査請求日 平成23年2月10日 (2011.2.10)

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅善
 (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気的に接続される第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気的に接続される第1のセンサの第2のセンサ信号線と、 10

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気的に接続される第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気的に接続される第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やり取りし、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

【0006】

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。

【0007】

[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気的に接続される第1のセンサの第1のセンサ信号線と、10

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気的に接続される第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気的に接続される第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気的に接続される第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、20

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、30

(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。

【0008】

[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。40

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

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、ブーリ 38 と、キャリッジモータとブ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。

【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。

【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。

【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 とを電気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。

10

20

30

40

50

【0025】

ホルダカバー63を開状態として、インクカートリッジ100をホルダ62に装着し、ホルダカバー63を閉めると、インクカートリッジ100は、ホルダ62に固定される。インクカートリッジ100がホルダ62に固定された状態では、インクカートリッジ100のインク供給口104に、インク供給針64が挿入され、インクカートリッジ100に収容されているインクは、インク供給針64を介して印刷ヘッド68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100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62に装着される。

【0026】

図3に戻って、基板120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100の挿入方向を示している。図3(B)に示すように、基板120は、裏面に記憶装置130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130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100に関連する種々のデータが格納される。

10

【0027】

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。

20

【0028】

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210、接地端子220、電源端子230、第2の短絡検出端子240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250、リセット端子260、クロック端子270、データ端子280、第2のセンサ駆動用端子290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220、電源端子230、リセット端子260、クロック端子270、データ端子280は、それぞれ、記憶装置130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250および第2のセンサ駆動用端子290は、センサ110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210は、接地端子220に短絡されている。第2の短絡検出端子240は、どこにも接続されていない。

30

【0029】

基板120の各端子は、インクカートリッジ100がホルダ62に固定されると、ホルダ62に備えられた接続機構66の接続端子67を介して、サブ制御部(キャリッジ回路)50と電気的に接続される。

【0030】

40

・印刷装置の電気的構成：

図5は、プリンタの電気的な構成を示す第1の説明図である。図5は、主制御部40とサブ制御部50とインクカートリッジ100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100の記憶装置130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100の数が6個である場合、例えば、6つの記憶装置130には、それぞれIDとして"001"~"110"が割り当てられている。

【0031】

サブ制御部50と各インクカートリッジ100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LR1、第1のデータ信号線LD1、第1のクロック信号線LC1、第1の接地線LCS、第1の短絡検出線LCOA、第2の短絡検出線

50

L C O B、第1のセンサ信号線 L D S N、第2のセンサ信号線 L D S P を含む。

【0032】

第1のリセット信号線 L R 1 は、第1のリセット信号 C R S T 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 に電気的に接続される。第1のデータ信号線 L D 1 は、第1のデータ信号 C S D A 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 に電気的に接続される。第1のクロック信号線 L C 1 は、第1のクロック信号 C S C K 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 に電気的に接続される。これらの3本の配線 L R 1、L D 1、L C 1 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 L R 1、L D 1、L C 1 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 L C S は、記憶装置 130 に接地電位 C V S S 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 に電気的に接続される。第1の接地線 L C S 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 C V S S は、主制御部 40 からサブ制御部 50 に供給される接地電位 V S S (後述) と接続されており、G N D レベルに設定される。20

【0034】

第1の短絡検出線 L C O A および第2の短絡検出線 L C O B 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 L C O A および第2の短絡検出線 L C O B 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 に電気的に接続され、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 にそれぞれ電気的に接続される。

【0035】

第1のセンサ信号線 L D S N および第2のセンサ信号線 L D S P 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 L D S N および第2のセンサ信号線 L D S P 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 に電気的に接続され、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 にそれぞれ電気的に接続される。第1のセンサ信号線 L D S N 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気的に接続され、第2のセンサ信号線 L D S P 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気的に接続される。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 L C V で接続されている。第1の電源線 L C V は、記憶装置 130 に電源電位 C V D D 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 L C V 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 C V D D は、ローレベルの接地電位 C V S S (G N D レベル) に対して、3.3 V 程度の電位が用いられる。電源電位 C V D D 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、1.5 V や 2.0 V などが用いられる。40

【0037】

主制御部 40 とサブ制御部 50 との間は、複数の配線で電気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 L R 2 と、第2のデータ信号線 L D 2 と、第2のクロック信号線 L C 2 と、イネーブル信号線 L E と、第2の電源線 L V と、第2の接地線 L S と、第3のセンサ駆動信号線 L D S を含む。50

【0038】

第2のリセット信号線L R 2および第2のクロック信号線L C 2は、主制御部4 0からサブ制御部5 0に対して、それぞれ第2のリセット信号R S Tおよび第2のクロック信号S C Kを伝送するための導電線である。第2のデータ信号線L D 2は、主制御部4 0とサブ制御部5 0との間で第2のデータ信号S D Aをやり取りするための導電線である。これらの信号線L R 2、L C 2、L D 2を用いて、主制御部4 0はサブ制御部5 0と、データ通信を行うことができる。

【0039】

イネーブル信号線L Eは、主制御部4 0からサブ制御部5 0に対して、イネーブル信号E Nを伝送するための導電線である。第2の電源線L Vおよび第2の接地線L Sは、主制御部4 0からサブ制御部5 0に対して、それぞれ、電源電位V D Dおよび接地電位V S Sを供給する導電線である。電源電位V D Dは、上述した記憶装置1 3 0に供給される電源電位C V D Dと同レベル、例えば、接地電位V S SおよびC V S S (G N Dレベル)に対して、3 . 3 V程度の電位が用いられる。電源電位V D Dの電位レベルは、サブ制御部5 0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 . 5 Vや2 . 0 Vなどが用いられる。

10

【0040】

図6は、プリンタの電気的な構成を示す第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4 0は、駆動信号生成回路4 2と、C P Uおよびメモリを含む第1の制御回路4 8と、を備えている。

20

【0041】

駆動信号生成回路4 2は、駆動信号データメモリ4 4を備えている。駆動信号データメモリ4 4には、センサを駆動するためのセンサ駆動信号D Sを示すデータが格納されている。駆動信号生成回路4 2は、第1の制御回路4 8からの指示に従って、駆動信号データメモリ4 4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D Sを生成する。

【0042】

なお、本実施例では、駆動信号生成回路4 2は、さらに、印刷ヘッド6 8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4 8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4 2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4 2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。

30

【0043】

サブ制御部5 0は、4種類のスイッチS W 1～S W 4と、第2の制御回路5 5とを備えている。スイッチS W 1～S W 3は、それぞれ1つずつであるが、スイッチS W 4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5 5は、比較器5 2と、カウンタ5 4と、ロジック部5 8と、を備えている。ロジック部5 8は、スイッチS W 1～S W 3とカウンタ5 4との動作を制御する。なお、本実施例では、ロジック部5 8は、1つのチップ(A S I C)で構成されている。

40

【0044】

第1のスイッチS W 1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S W 1の一方の端子は、主制御部4 0の駆動信号生成回路4 2に第3のセンサ駆動信号線L D S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S W 2, S W 3と接続されている。第1のスイッチS W 1は、センサ1 1 0に駆動信号D Sを供給する際にオン状態に設定され、センサ1 1 0からの応答信号R Sを検出する際にオフ状態に設定される。

【0045】

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

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 SW 4 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 SW 3 は、1 チャネルのアナログスイッチである。第 3 のスイッチ SW 3 の一方の端子は、第 1 および第 2 のスイッチ SW 1、SW 2 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 SW 3 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 SW 4 は、1 チャネルのアナログスイッチである。6 つの第 4 のスイッチ SW 4 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 SW 2 の他方の側の 6 つの端子のそ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 SW 4 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 SW 3 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 に含まれるパルスの数をカウントして、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 SW 2 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 SW 4 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 SW 4 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 SW 1 をオン状態に設定し、第 3 のスイッチ SW 3 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 SW 1 をオフ状態に設定し、第 3 のスイッチ SW 3 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。

【0053】

以上のようにして、主制御部40とサブ制御部50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40の第1の制御回路48は、判断結果をコンピュータ90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。

【0054】

図7は、第1実施例においてセンサを利用して応答信号RS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ICKと、駆動信号DSと、応答信号RSと、比較器の出力信号QCと、が示されている。クロック信号ICKは、サブ制御部50内部の図示しない発振器の出力である。駆動信号DSと応答信号RSとは、図4の点Pmにおいて測定される信号である。

10

【0055】

さらに、図7では、第1のスイッチSW1と、第3のスイッチSW3と、第4のスイッチSW4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SW4の動作は、検査対象スイッチSW_{test}と、非対象スイッチSW_{non}とに分けて、示されている。検査対象スイッチSW_{test}は、6つの第4のスイッチSW4のうち、第2のスイッチSW2によって選択された1つのセンサ110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SW_{non}は、6つの第4のスイッチSW4のうち、第2のスイッチSW2によって選択されていない5つのセンサ110とそれぞれ接続されている5つのスイッチである。

20

【0056】

主制御部40から上述した信号線LR2、LC2、LD2を介して送信される指示に従い、サブ制御部50はインクカートリッジ100のインク残量の判断を行う。まず、時刻t0では、第1のスイッチSW1がオフ状態からオン状態に切り替えられると共に、第2のスイッチSW2によっていずれかのセンサ110が選択される。そして、第4のスイッチSW4のうちの検査対象スイッチSW_{test}は、オン状態からオフ状態に切り替えられる。この結果、選択されたセンサ110とサブ制御部50とを接続する第1のセンサ信号線LDSN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110とサブ制御部50は、第1のセンサ信号線LDSNを介して信号の取り扱いが可能になる。すなわち、サブ制御部50からセンサ110に対して駆動信号DSを印加し、センサ110からの応答信号RSを第2の制御回路55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SW4のうちの非対象スイッチSW_{non}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110とサブ制御部50とを接続する第1のセンサ信号線LDSN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110とサブ制御部50とを接続する第1のセンサ信号線LDSNの電位は、GNDレベルに保持される。

30

【0057】

時刻t1～t2（印加期間DV）では、駆動信号DS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DVでは、第3のスイッチSW3は、オフ状態に設定されている。

40

【0058】

図示するように、駆動信号DSは、2つのパルス信号S1, S2を含んでいる。2つのパルス信号S1, S2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H1に対応する周期（=1/H1）（例えば約33μs）に設定されている。

【0059】

時刻t2では、第1のスイッチSW1がオフ状態に切り替えられ、センサ110への駆動信号DSの供給が終了する。そして、時刻t2以後では、センサ110（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RSが出力される。

【0060】

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 S_110 からの応答信号 RS が比較器 5_2 に供給される。比較器 5_2 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 5_0 のロジック部 5_8 は、カウンタ 5_4 をイネーブル状態に設定し、比較器 5_2 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 5_8 は、カウンタ 5_4 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 5_8 は、カウンタ 5_4 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 5_4 をディスエーブル状態に設定する。そして、ロジック部 5_8 は、カウンタ 5_4 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 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 4_0 の制御回路 4_8 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 S_110 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 100 のセンサ S_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 S_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 S_110 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。

【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 LDS_P 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 LDS_N 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、選択的に切り替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 LDS_N) 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気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 4_0 の構成および第 2 の制御回路 5_5 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 5_0a 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 5_0a 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 4_0 の駆動信号生成回路 4_2 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

10

20

30

40

50

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-

10

20

30

40

50

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 L D S P 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 L D S N を介してサブ制御部 50 と対象センサが駆動信号 D S または応答信号 R S 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 L D S N 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 L D S N 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 L D S P を介してサブ制御部 50 と対象センサが駆動信号 D S または応答信号 R S 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 L D S P 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 L D S P の電位は、常に GND レベルに保持される。

20

【0073】

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 L D S N 、 L D S P 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。

30

【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 L D S N 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気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 L D S N は、アナログスイッチ SWc と第 2 のセンサ信号線 L D S P 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 L D S N 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 と信号の取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 とが信号の取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 との信号の取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 と何らかの取り取りを行う 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

を介して信号を送り取りする電気デバイスが用いられ得る。

【0084】

・第2変形例：

上記実施例では、一のセンサ110とサブ制御部50とが信号の送り取りをしている間ににおいて、他のセンサ110とサブ制御部50とを接続する配線をGNDレベルに保持しているが、別の期間に、当該配線をGNDレベルに保持しても良い。例えば、一のセンサ110とサブ制御部50との信号の送り取りが終わった直後に、当該一のセンサ110とサブ制御部50とを接続する配線をGNDレベルに保持しても良い。センサ110と信号の送り取りがなされた直後は、センサ110に残留電荷が残っている可能性が高く、センサ110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110とサブ制御部50とを接続する配線をGNDレベルに保持することによって、センサ110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110と信号を送り取りする期間以外の任意の期間において、当該配線をGNDレベルに保持しても良い。こうすれば、配線をGNDレベルに保持している期間において、センサ110から放出されるノイズを抑制することができる。

【0085】

・第3変形例：

上記実施例において、センサ110から放出されるノイズを抑制するために、センサ110とサブ制御部50とを接続する配線をGNDレベルに保持しているが、これに代えて、電源電位VDDレベル(例えば、3.3V)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。

【0086】

・第4変形例：

上記第1実施例では、サブ制御部50のロジック部58が1つのASICで構成されており、センサ110とサブ制御部50とを接続する配線は、ASIC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50全体を1つのASICで構成してASIC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。

【0087】

・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。

【0088】

・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、EL(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。

【0089】

・第7変形例：

10

20

30

40

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。

【0090】

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】

【0091】

【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】プリンタの電気的な構成を示す第1の説明図である。

【図6】プリンタの電気的な構成を示す第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気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気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】

【0092】

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 ... ブーリ

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

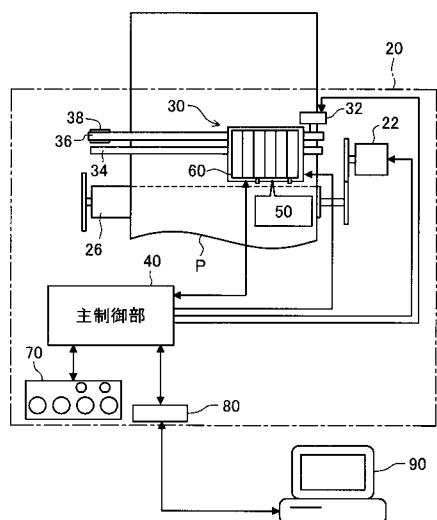
7 0 ... 操作部

8 0 ... コネクタ

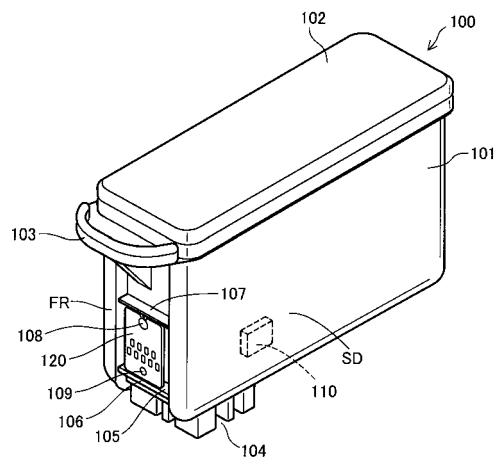
50

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	

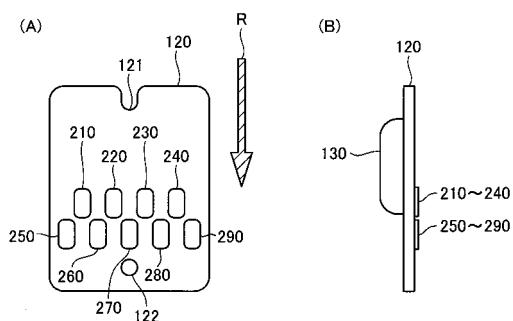
【図1】



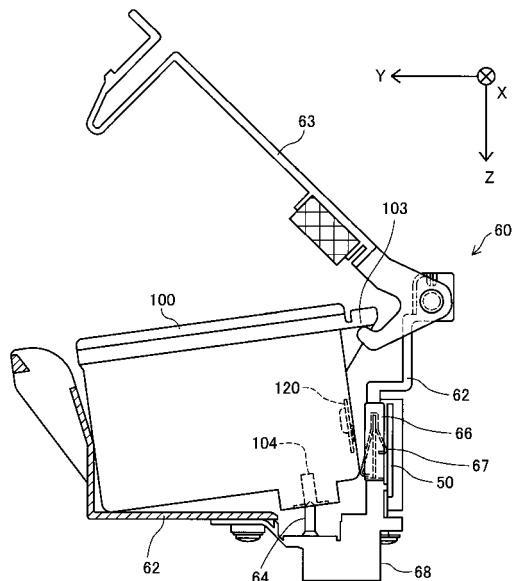
【図2】



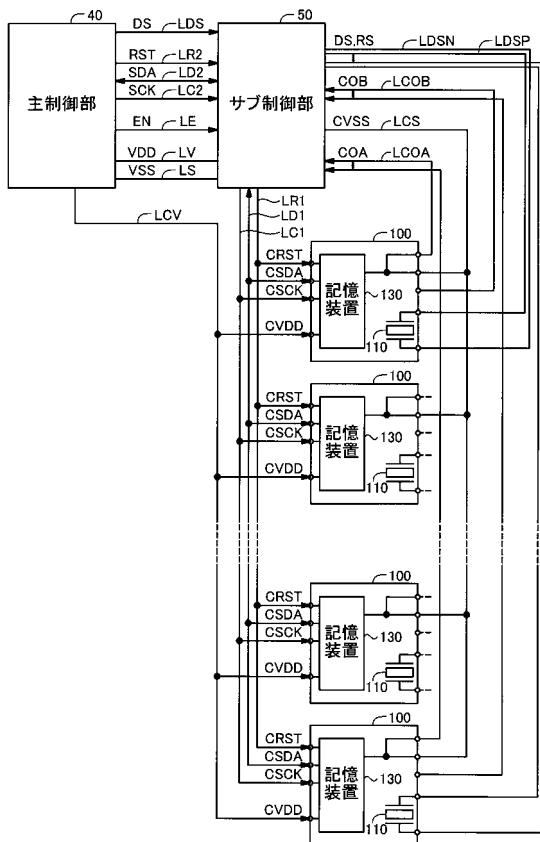
【図3】



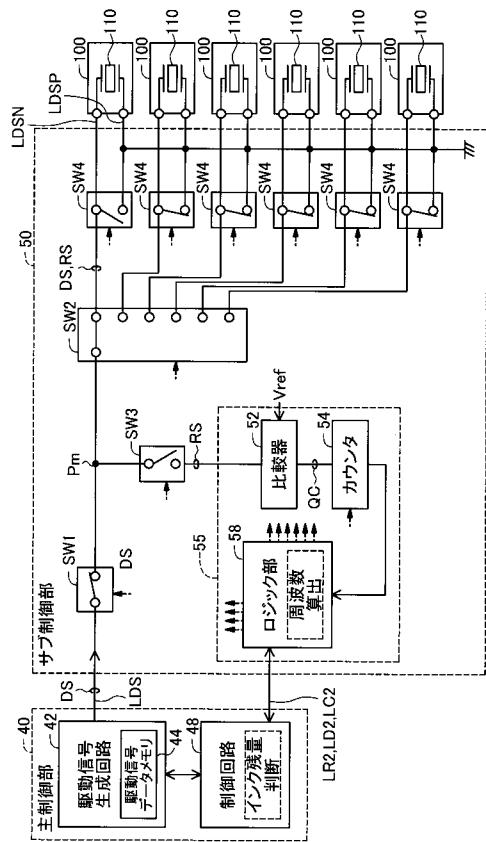
【図4】



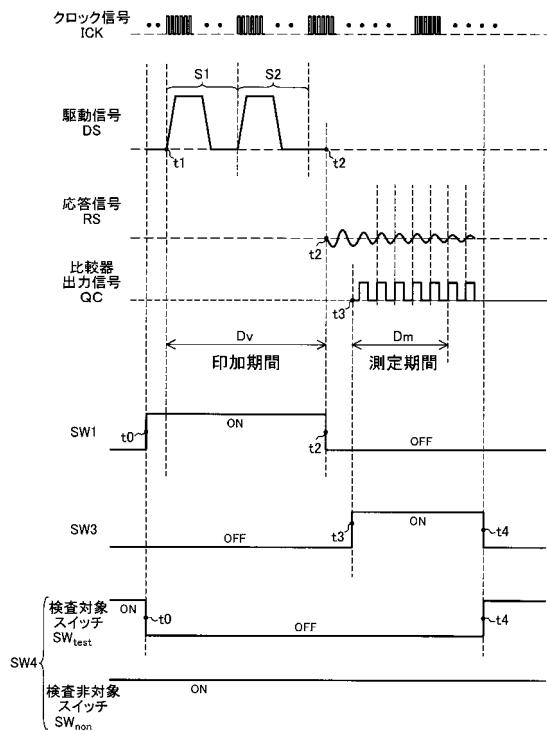
【図5】



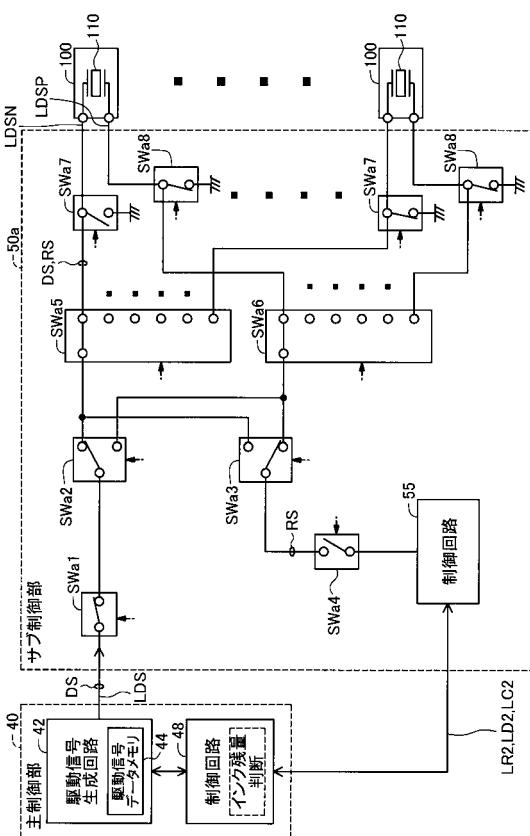
【図6】



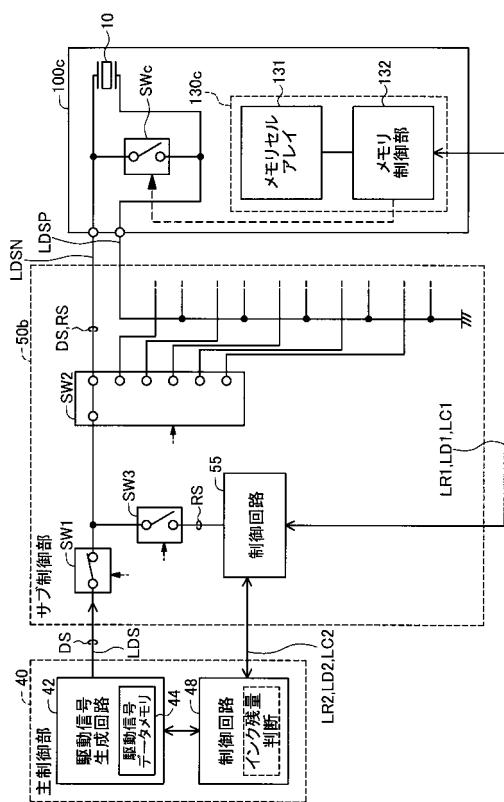
【図7】



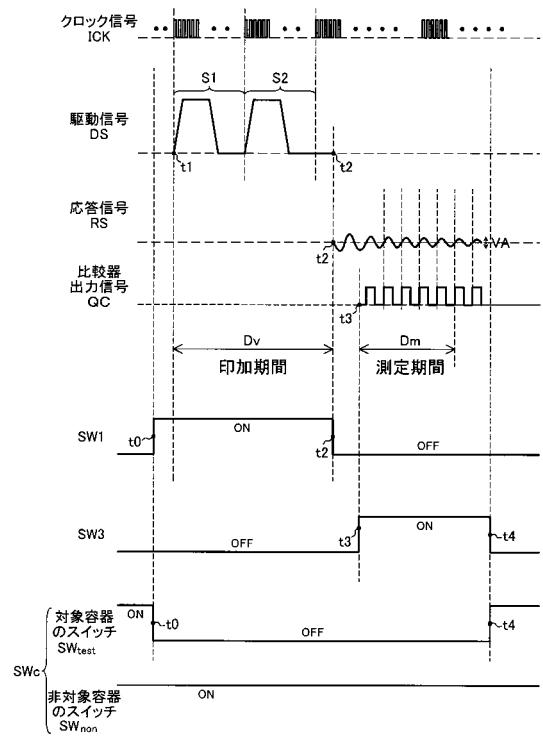
【図8】



【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)
B 41 J 2 / 175