

(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2009-190408  
(P2009-190408A)

(43) 公開日 平成21年8月27日(2009.8.27)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
**B 4 1 J 2/175 (2006.01)** B 4 1 J 3/04 1 0 2 Z 2 C 0 5 6

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2009-96573 (P2009-96573)  
 (22) 出願日 平成21年4月13日(2009.4.13)  
 (62) 分割の表示 特願2002-234696 (P2002-234696)  
 の分割  
 原出願日 平成14年8月12日(2002.8.12)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. EEPROM

(71) 出願人 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 110000028  
 特許業務法人明成国際特許事務所  
 (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  
 Fターム(参考) 2C056 EA29 EB20 EB56 HA58 KC01

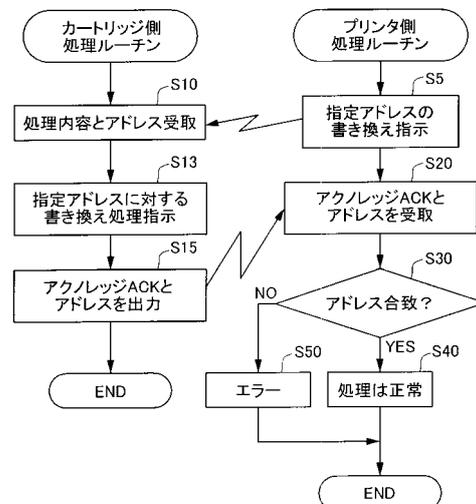
(54) 【発明の名称】 カートリッジ

(57) 【要約】

【課題】 印刷用の記録材料を収容したカートリッジでは、カートリッジに関する情報、例えばインク残量などをメモリに記憶しているが、メモリへのデータの書き込みについて十分な信頼性を確保することが困難だった。

【解決手段】 インクカートリッジ10にメモリ14へのデータの書き換えを伴う処理を制御するメモリ制御部15を設け、プリンタ20の制御装置22から無線により、カートリッジ10側のメモリ14の内容を書き換える(消去または書き込み)処理が指示されると、メモリの指定されたアドレスについて、データの書き換えを行なうと共に、その終了の応答(アクノレッジ)を返すとき、指定されたアドレスに対応したアドレスの情報を返す。そこで、メモリ14の内容の書き換えを伴う処理を指示した側は、このアドレスを読み取って、正しいアドレスについてデータの書き換えが行なわれたかどうかを検証することができる。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

記録に用いる記録材料を収容し、記録装置に搭載されるカートリッジであって、  
該カートリッジに関する情報を不揮発的に記憶するメモリと、  
該メモリの内容の書き換えを伴う処理について、外部から、少なくともアドレスの指定を伴う指示を受け付ける処理受付手段と、  
前記指定されたアドレスの内容の書き換えを伴う処理を実行する実行手段と、  
該処理を実行した後、少なくとも前記指定されたアドレスに対応したデータを出力する出力手段と  
を備えたカートリッジ。

10

**【請求項 2】**

前記メモリの内容の書き換えを伴う処理は、メモリへのデータの書き込み処理またはデータの消去処理である請求項 1 記載のカートリッジ。

**【請求項 3】**

請求項 2 記載のカートリッジであって、  
前記処理について外部から指定されるアドレスは少なくとも 2 以上の冗長度を有する請求項 1 記載のカートリッジ。

**【請求項 4】**

請求項 3 記載のカートリッジであって、  
前記アドレスが備える 2 以上の冗長度は、アドレスに対応した信号と該アドレスのビットを所定の規則で入れ替えた信号とであるカートリッジ。

20

**【請求項 5】**

請求項 4 記載のカートリッジであって、  
前記所定の規則は、逆数演算、補数演算、ビットのローテーションのうちの少なくとも一つであるカートリッジ。

**【請求項 6】**

前記出力手段が出力するデータは、前記指定されたアドレスと同一のデータである請求項 1 記載のカートリッジ。

**【請求項 7】**

請求項 6 記載のカートリッジであって、  
前記出力手段は、前記メモリの内容の書き換えを伴う処理の完了後に、該処理の完了を示す信号と共に、前記データを出力する手段である  
カートリッジ。

30

**【請求項 8】**

前記メモリは、収容した記録材料の残量を記憶するメモリである請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか記載のカートリッジ。

**【請求項 9】**

前記記録材料は、所定色のインクである請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか記載のカートリッジ。

**【請求項 10】**

前記記録材料は、複写機、ファックスまたはレーザプリンタ用のトナーである請求項 1 記載のカートリッジ。

40

**【請求項 11】**

前記メモリはシリアルアクセスタイプのメモリである請求項 1 ないし請求項 10 のいずれか記載のカートリッジ。

**【請求項 12】**

請求項 1 ないし請求項 11 のいずれか記載のカートリッジであって、  
外部と無線通信よりデータの授受を行なう無線通信手段を備えると共に、  
前記メモリの内容の書き換えを伴う処理に関する指定、前記アドレス、前記アドレスに対応したデータのうち、少なくとも一つについては、該無線通信手段を介してやり取りす

50

るカートリッジ。

【請求項 13】

請求項 12 記載のカートリッジであって、

前記無線通信手段は、前記通信を行なうためのループ状のアンテナを備え、該アンテナに誘起される起電力を利用して、カートリッジ内への給電を行なう電源手段を備えたカートリッジ。

【請求項 14】

記録に用いる記録材料を収容した収容室を備えたカートリッジが搭載された記録装置であって、

前記カートリッジには、

該カートリッジに関する情報を不揮発的に記憶するメモリと、

該メモリの内容の書き換えを伴う処理について、外部から、少なくともアドレスの指定を伴う指示を受け付ける処理受付手段と、

前記指定されたアドレスの内容の書き換え伴う処理を実行する実行手段と、

該処理を実行した後、少なくとも前記指定されたアドレスに対応したデータを出力する出力手段と

が備えられ、

更に、当該記録装置には、

前記前記メモリの内容の書き換えを行なうアドレスを指定するアドレス指定手段と、

前記カートリッジの出力手段から出力された前記アドレスに対応したデータを入力する入力手段と、

該入力した前記データと前記アドレス指定手段が指定したアドレスとを突き合わせ、両者が対応している場合には、該メモリの内容の書き換えを伴う処理が正常に行なわれたと判断する判断手段と

を備えた記録装置。

【請求項 15】

請求項 14 記載の記録装置であって、

前記判断手段は、前記入力した前記データと前記アドレス指定手段が指定したアドレスとを突き合わせ、両者が対応していない場合には、前記メモリの内容の書き換えを行なう処理を再度行なわせて、誤りを修正する修正手段を備えた記録装置。

【請求項 16】

請求項 14 記載の記録装置であって、

前記判断手段は、前記入力した前記データと前記アドレス指定手段が指定したアドレスとを突き合わせ、両者が対応していない場合には、その旨を報知する手段を備えた記録装置。

【請求項 17】

請求項 14 記載の記録装置であって、

前記記録装置の前記アドレス指定手段は、前記アドレスの指定を、前記書き換えを伴う処理を行なおうとするアドレスを指定する信号と、該アドレスのビットの状態を所定の規則に従って入れ替えた信号とにより行なう手段である

記録装置。

【請求項 18】

請求項 17 記載の記録装置であって、

前記所定の規則は、逆数演算、補数演算、ビットのローテーションのうちの少なくとも一つである記録装置。

【請求項 19】

記録に用いる記録材料を収容した収容室を備えたカートリッジとの間で、情報をやり取りする方法であって、

前記カートリッジに設けられ、前記カートリッジに関する情報を不揮発的に記憶するメモリに対する内容の書き換えを伴う処理について、少なくともそのアドレスを、該カート

10

20

30

40

50

リッジの外部から指定し、

該指定されたアドレスに従って、前記カートリッジにおいて行なわれる前記メモリの内容の書き換えを伴う処理が行なわれた後、前記指定されたアドレスに対応したデータを、前記カートリッジの外部に出力し、

該出力されたデータと前記指定されたアドレスとの対応を検証して、前記メモリの内容の書き換えを伴う処理が正常に行なわれたか否かを判断する

カートリッジとの間で情報をやり取りする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録に用いる記録材料を収容した収容室を備えたカートリッジに関し、詳しくは不揮発性のメモリを内蔵したカートリッジとこのカートリッジとの間で情報をやり取りする技術に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェットプリンタのようにインクを用紙に吐出して記録を行なう記録装置（プリンタ）やトナーを用いて記録を行なう記録装置などが広く用いられている。こうした記録装置のカートリッジでは、インクやトナーなどの記録材料を収容した収容室を備えている。記録材料の残量管理は、記録装置においては、重要な技術となっており、使用量を記録装置側でソフトウェアによりカウントすることが広く行なわれている。カウントした結果得られるインク残量のデータは、記録装置側のメモリにこれを記憶・管理するだけでなく、最近では、カートリッジにメモリを設けて、カートリッジ側で記憶することも行なわれている。

【0003】

更に、カートリッジのメモリとして不揮発性メモリを採用すれば、カートリッジを記録装置本体から取り外しても、インク残量などのデータを保存することができる。従って、カートリッジを使用の途中で差し替えた場合などでも、継続して、インク残量などの管理を行なうことが可能となる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、こうしたメモリを内蔵したカートリッジでは、メモリの内容に対する信頼性をいかにして確保するかが常に問題となっていた。メモリの内容に対する信頼性を低下させる要因としては、大きく分けると二つの理由が考えられる。一つは、カートリッジの場合、データを更新している途中で記録装置側の電源が断たれたり、場合によってデータを更新している最中に、カートリッジを取り外すことが行なわれ得るという点である。この場合、カートリッジ側のメモリの内容の更新がどこまで行なわれたかを検証することは困難であった。もう一つの要因としては、電気的な接続の問題を上げることができる。カートリッジは基本的には着脱自在に設計されており、カートリッジ内のメモリへの信号線も固定的なものとする事はできない。このため、接触式の接続などが用いられるが、接触箇所の信頼性はどうしても不十分なものとなりやすい。

【0005】

なお、かかる問題に対して、メモリに対する更新処理を複数回行なうものとしたり、メモリ自体を二重化して、同じデータを複数箇所に書き込むといった対応も考えられるが、たとえば信号線が接触不良などを起こしていれば、いずれの対応を採っても信頼性を高くすることはできない。また、メモリとして電氣的に消去可能な半導体メモリ（EEPROM）を用いると、データの書き換えを行なう場合には、メモリの内容を一旦消去し、それからデータを書き込むと言った手順をとることらになる。このため、データを更新する場合には、消去と書き込みの2回のアクセスが共に正常に行なわれることが必要となり、信頼性に対する要求は更に高いものとなっていた。

10

20

30

40

50

## 【0006】

本発明の装置は、こうした問題を解決し、メモリを備えたカートリッジにおいて、データの更新の信頼性を確保することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

上記課題の少なくとも一部を解決する本発明の装置は、  
記録に用いる記録材料を収容し、記録装置に搭載されるカートリッジであって、  
該カートリッジに関する情報を不揮発的に記憶するメモリと、  
該メモリの内容の書き換えを伴う処理について、外部から、少なくともアドレスの指定を伴う指示を受け付ける処理受付手段と、  
前記指定されたアドレスの内容の書き換えを伴う処理を実行する実行手段と、  
該処理を実行した後、少なくとも前記指定されたアドレスに対応したデータを出力する出力手段と  
を備えたことを要旨としている。

10

## 【0008】

かかるカートリッジは、カートリッジに関する情報を不揮発的に記憶するメモリを備えており、外部からこのメモリの内容の書き換えを伴う処理について、少なくともアドレスの指定を伴う指示を受け付ける。この指示を受け付けると、カートリッジは、指定されたアドレスの内容の書き換えを伴う処理を実行するが、その上で、少なくとも指定されたアドレスに対応したデータを出力する。なお、アドレスに対応したデータとは、アドレスそのものでも良いし、アドレスの上位または下位の複数ビットのデータでもよい。あるいは、アドレスのチェックサムやサイクリックリダンダンシーコード(CRC)、あるいはハミングコードなどでも差し支えない。メモリに対して内容の書き換えを伴う処理の指示を行なった側は、出力されたデータを読み取り、指定したアドレスに対して処理が行なわれたかを検証することが可能となる。

20

## 【0009】

メモリの内容の書き換えを伴う処理としては、メモリへのデータの書き込み処理またはデータの消去処理を考慮することができる。メモリによってはデータを書き換える際に、前もって消去処理を必要とするものも存在する。この場合は、書き込み処理は、消去処理および書き込み処理となる。

30

## 【0010】

メモリの内容の書き換えを伴う処理として、メモリへのデータの消去処理を想定した場合、消去処理について外部から指定されるアドレスに、少なくとも2以上の冗長度を持たせることも有用である。消去処理は、データの中味を失わせる処理なので、アドレスを二重化して出力するなど、高い冗長度を持たせることが望ましいからである。例えば、外部からのアドレスの指定を、書き換えを伴う処理を行なおうとするアドレスを指定する信号と、該アドレスのビットの状態を所定の規則に従って入れ替えた信号とにより行なうことも可能である。こうした所定の規則としては、逆数演算、補数演算、ビットのローテーションのうちの少なくとも一つを採用することができる。

## 【0011】

こうした外部からのアドレス指定を受けて出力手段が出力するデータは、指定されたアドレスと対応しているデータであれば良く、指定されたアドレスと同一のデータでも良いし、その一部に相当するデータであってよい。また、指定されたアドレスから生成されるパリティ、ハミングコード、CRCなどのコードでもよい。これらを用いれば、アドレス自体を出力するより、出力するデータのビット数を少なくすることが可能となる。

40

## 【0012】

また、出力手段は、前記メモリの内容の書き換えを伴う処理の完了後に、該処理の完了を示す信号と共に、前記データを出力する手段とすることも可能である。もとより、完了を示す信号とデータとを別々に出力しても差し支えない。同時に出力する場合には、処理を短期間に完了でき、別々に出力する場合には、データ構成の自由度を高めることができ

50

る。

【0013】

メモリにおいて更新されるデータとしては、収容した記録材料の残量あるいは消費量や、処理状況に関するデータ、異常発生などに関するデータ、カートリッジの取り外し回数あるいは使用時間などのデータ、使用環境（温度、湿度など）に関するデータなど、種々の情報を考えることができる。

【0014】

また、カートリッジに収納された記録材料としては、プリンタなどの記録装置における所定色のインクや、複写機、ファックスまたはレーザプリンタ用のトナーなどを想定することができる。もとよりその他の材料、例えば半導体を形成するための材料や、触媒の溶液など、最終的に何らかの記録が行なわれる材料であれば、適用することができる。

10

【0015】

メモリとしては、通常のパラレルアクセスタイプのもので良いが、信号のやり取りに要する信号線の低減を図って、シリアルアクセスタイプのメモリを採用することも可能である。また、こうしたメモリは、不揮発性またはバッテリーバックアップされていることが望ましく、電氣的消去可能なプログラマブルメモリ（EEPROM）や強誘電体メモリなどを採用することができる。

【0016】

なお、カートリッジと外部とのデータのやり取りは、有線・無線通信のいずれであってもよい。一部を有線、残りを無線通信とすることもできる。無線通信の場合には、外部と無線通信よりデータの授受を行なう無線通信手段を備え、メモリの内容の書き換えを伴う処理に関する指定、アドレス、アドレスに対応したデータのうち、少なくとも一つについては、この無線通信手段を介してやり取りする構成を採用することができる。無線通信を採用する場合には、コネクタや接触子のような電氣的な接続手段を別途設ける必要がなく、カートリッジの脱着が容易であるという利点が得られる。

20

【0017】

こうした無線通信手段には、通信を行なうためのループ状のアンテナを備えることができ、このアンテナに誘起される起電力を利用して、カートリッジ内への給電を行なう電源手段を備えることも可能である。かかる構成を採用すれば、無線通信を利用しながら、カートリッジ側の特別な電源、例えば電池などを用意する必要がない。もとより、カートリッジ側に一次電池を設けても良いし、電池に代えて、あるいは一次電池共に、二次電池やコンデンサを設けてもよい。

30

【0018】

また、本発明の記録装置は、記録に用いる記録材料を収容した収容室を備えたカートリッジが搭載された記録装置であって、

前記カートリッジには、

該カートリッジに関する情報を不揮発的に記憶するメモリと、

該メモリの内容の書き換えを伴う処理について、外部から、少なくともアドレスの指定を伴う指示を受け付ける処理受付手段と、

前記指定されたアドレスの内容の書き換えに伴う処理を実行する実行手段と、

40

該処理を実行した後、少なくとも前記指定されたアドレスに対応したデータを出力する出力手段と

が備えられ、

更に、当該記録装置には、

前記前記メモリの内容の書き換えを行なうアドレスを指定するアドレス指定手段と、

前記カートリッジの出力手段から出力された前記アドレスに対応したデータを入力する入力手段と、

該入力した前記データと前記アドレス指定手段が指定したアドレスとを突き合わせ、両者が対応している場合には、該メモリの内容の書き換えを伴う処理が正常に行なわれたと判断する判断手段と

50

を備えたことを要旨とする。

【0019】

かかる記録装置では、記録装置側からカートリッジのメモリに対して所定のアドレスを指定してそのデータの書き換えを伴う処理を指示する。カートリッジ側では、この指示を受けつけると、指定されたアドレスの内容の書き換えを伴う処理を実行するが、その上で、少なくとも指定されたアドレスに対応したデータを記録装置に出力する。記録装置は、出力されたデータを読み取り、指定したアドレスとの時合わせを行ない、両者が対応している場合には、メモリの所定のアドレスへの内容の書き換えを伴う処理が正常に行なわれたと判断する。このため、この記録装置によれば、メモリの内容の書き換えを伴うような処理について、書き換えが正しいアドレスについて行なわれたかを検証することができ、メモリ内容の信頼性を高めることができる。

10

【0020】

ここで、入力した前記データと前記アドレス指定手段が指定したアドレスとを突き合わせ、両者が対応していない場合には、メモリの内容の書き換えを行なう処理を再度行なわせて、誤りを修正するものとし、メモリ内のデータの信頼性を高めることも望ましい。もとより、両者が対応していない場合には、その旨を報知する構成としても良い。こうすれば、使用者に対して何らかのエラーの発生を報知することができ、機器使用上の信頼性を一層高めることができる。更に、記録装置のアドレス指定手段は、アドレスの指定を、書き換えを伴う処理を行なおうとするアドレスを指定する信号と、このアドレスのビットの状態を所定の規則に従って入れ替えた信号とにより行なうものとすることもできる。また、この所定の規則としては、逆数演算、補数演算、ビットのローテーションのうちの少なくとも一つを採用することができる。

20

【0021】

本発明は、こうした記録装置としてだけでなく、情報をやり取りする方法の発明として把握することも可能である。即ち、本発明の情報をやり取りする方法は、

記録に用いる記録材料を収容した収容室を備えたカートリッジとの間で、情報をやり取りする方法であって、

前記カートリッジに設けられ、前記カートリッジに関する情報を不揮発的に記憶するメモリに対する内容の書き換えを伴う処理について、少なくともそのアドレスを、該カートリッジの外部から指定し、

30

該指定されたアドレスに従って、前記カートリッジにおいて行なわれる前記メモリの内容の書き換えを伴う処理が行なわれた後、前記指定されたアドレスに対応したデータを、前記カートリッジの外部に出力し、

該出力されたデータと前記指定されたアドレスとの対応を検証して、前記メモリの内容の書き換えを伴う処理が正常に行なわれたか否かを判断すること

を要旨とする。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の実施の態様としてのカートリッジ10の概略構成を示す説明図である。

【図2】本発明の実施の態様としてのカートリッジ側とプリンタ側の処理とを関連付けて示すフローチャートである。

40

【図3】本発明の一実施例としてのプリンタ200の内部構成を示す概略構成図である。

【図4】実施例のプリンタ200における制御装置222の内部構成を示すブロック図である。

【図5】実施例の検出記憶モジュール121の外観を示す説明図である。

【図6】実施例のインクカートリッジ111への検出記憶モジュール121の取り付け状態を示す説明図である。

【図7】検出記憶モジュール121の内部構成を示すブロック図である。

【図8】キャリアッジ210に搭載されたインクカートリッジ111ないし116と送受信部230との関係を示す説明図である。

50

【図 9】検出記憶モジュール 121 における E E P R O M 166 の内部に記憶された情報を示す説明図である。

【図 10】検出記憶モジュール 121 における処理の概要を示すフローチャートである。

【図 11】制御装置 222 側から E E P R O M 166 のデータの書き換えを伴う処理のタイミングチャートである。

【図 12】プリンタ 20 において E E P R O M 166 へのデータの書き換えにおける検証処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明の実施の形態について説明する。図 1 は、発明の実施の形態としてのインクカートリッジ 10 とこのインクカートリッジ 10 を搭載する記録装置としてのプリンタ 20 との概略構成を示す説明図である。プラテン 24 により搬送される用紙 T に、印字ヘッド 25 からインクを吐出して印字を行なうプリンタ 20 の内部構成などについては省略するが、プリンタ 20 には、制御装置 22 が設けられている。この制御装置 22 では、印刷に用いたインク量などのデータを演算しており、これを送受信装置 30 を介してインクカートリッジ 10 側に送信している。インクカートリッジ 10 との間のデータの送受信は、無線通信によっているが、有線でも差し支えない。無線通信の方式は、この実施の形態では、電磁誘導方式としたが、他の方式も採用可能である。

10

インクカートリッジ 10 には、通信を制御する通信制御部 12、メモリ 14 へのデータの読み書きを行なうメモリ制御部 15、圧電素子を用いたセンサ 17、このセンサ 17 の駆動とセンサ 17 を利用したインク残量の検出を行なうセンサ制御部 19 とを備える。メモリ制御部 15 は、通信制御部 12 がプリンタプリンタ 20 側から受け取った指示に基づいて、メモリ 14 との間でデータのやり取りを行なう。データのやり取りには、メモリ 14 の指定されたアドレスからのデータを読み取り、指定されたアドレスのデータの消去、指定されたアドレスへのデータの書き込み、の 3 種類がある。他方、センサ制御部 19 は、センサ 17 を用い、インク収容室 16 に設けられた共振室 18 の共振周波数の相違を利用して、インクの有無を検出する。

20

【0024】

図 2 は、メモリ制御部 15 が行なう処理を、プリンタ 20 側の制御装置 22 の処理と対応づけて模式的に記載したフローチャートである。メモリ制御部 15 は、実際にはゲートアレイなどを用いた回路により実現されるが、理解の便を図って、その処理内容をフローチャートに従って説明する。メモリ 14 の内容の書き換えを伴うような処理は、プリンタ 20 の制御装置 22 からの指示に基づいて行なわれる（ステップ S5）。このとき、制御装置 22 は、メモリ 14 の所定のアドレスの消去、または所定のアドレスのデータの書き換えを指示する。カートリッジ 10 では、通信制御部 12 を介して、処理の内容と処理すべきアドレスとを受け取る（ステップ S10）。

30

【0025】

検出条件の指定を受け取ったメモリ制御部 15 は、指定されたアドレスに対して、その内容を書き換える処理の実施を指示する（ステップ S13）。かかる処理は、1 バイトのオペランドと 1 バイトのアドレスを、メモリ 14 に出力することにより実現される。1 バイトのオペランドは、処理の内容、たとえば消去や読取、書込などを示している。またアドレスの指定は、この例では 1 バイトとしたが、メモリ 14 の容量が大きければそれに見合ったバイト数とすれば良いし、仮に 1 バイトで足りる場合でも、データの信頼を高めるために、書き換えまたは消去を指示するオペコードに続けて、同じアドレスを連続して 2 バイト分出力するようにしても良いし、1 バイトのアドレス指定 + その補数 1 バイトからなるデータを出力するようにしても良い。もとよりその順序を入れ替えて、「書き換えまたは消去を指示するオペコード + アドレスのインポート 1 バイト + アドレス 1 バイト」という構成としても良い。更に言えば、アドレス信号に付加するもう 1 バイトの信号としては、アドレスを示すビット列に対して、逆数演算、補数演算、ローテーションなど、所定の規則に従う処理を行なったものを考えることができる。また、こうした余剰のバイトに

40

50

は、アドレス自身ではなく、アドレスのチェックサムやCRC、あるいはハミングコード、誤り訂正符号など、種々のデータを載せてもよい。

【0026】

メモリ制御部15がこうしたオペランドとアドレスを出力すると、メモリ14はこれを受け取って、データの書き換えを行ない、その結果を、所定時間以内にアクセスの完了を示す信号をメモリ制御部15に返すことで知らせるから、メモリ制御部15は、メモリ14の指定アドレスのデータの書き換えが行なわれたかどうかを知ることができる。そこで、メモリ制御部15は、アクノレッジACKとデータの書き換えを伴う処理を行なったアドレスを示す1バイトのデータとを出力する(ステップS15)。

【0027】

メモリ制御部15が、アクノレッジACKとデータの書き換えを伴う処理を行なったアドレスとを、通信制御部12を介して出力すると、プリンタ20の制御装置22は、このデータを受け取り(ステップS20)、特にアドレスを受け取り、このアドレスが、制御装置22自らが指定したアドレスと一致しているか、否か判断する(ステップS30)。カートリッジ10側から受け取ったアドレスが指定したアドレスと一致していれば、制御装置22は、データは正常に書き換えられたと判断し(ステップS40)、次の処理の実行に移る。他方、両者が一致していなければ、制御装置22は、カートリッジ10におけるメモリ14の所定アドレスのデータの書き換えの処理にはエラーが、あったと判断する(ステップS50)。

【0028】

以上説明した本発明の実施の形態に拠れば、カートリッジ10では、メモリ14について、外部から指定されたアドレスの内容を書き換えることができるだけでなく、書き換えが行なわれたアドレスを、書き換えの後で確認することができる。従って、メモリ14に対するアドレスの指定などがノイズなどにより書き換えられた場合など、誤ったアドレスについてデータの書き換えが行なわれたことを認識することができる。

【0029】

次に、本発明の実施例について説明する。第1実施例はインクジェットプリンタに適用したものである。図3は、このプリンタ200の動作に関与する部分を中心に、その構成を模式的に示す説明図である。また、図4は、プリンタ200の制御装置222を中心に、その電気的な構成を示す説明図である。図3に示したように、このプリンタ200は、給紙ユニット203から給紙されプラテン225によって搬送される用紙Tに、印字ヘッド211ないし216から、インク滴を吐出して、用紙T上に画像を形成する。プラテン225は、紙送り用モータ240からギヤトレイン241を介して伝達される駆動力により回転・駆動される。このプラテンの回転角度は、エンコーダ242により検出される。印字ヘッド211ないし216は、用紙Tの幅方向に往復動するキャリッジ210に設けられている。このキャリッジ210は、ステッピングモータ223により駆動される搬送用ベルト221に結合されている。搬送用ベルト221は、無端ベルトであり、ステッピングモータ223と、その反対側に設けられたプーリ229との間に架設されている。従って、ステッピングモータ223が回転すると、キャリッジ210は、搬送用ベルト221の移動に伴い、搬送用のガイド224に沿って往復動する。

【0030】

次に、キャリッジ210に搭載された6色のインクカートリッジ111ないし116について説明する。6色のインクカートリッジ111ないし116は、基本的な構造は同一であり、その内部の収容室に収容されるインクの組成、即ち色が異なっている。インクカートリッジ111ないし116には、それぞれ黒色のインク(K)、シアンインク(C)、マゼンタインク(M)、イエロインク(Y)、ライトシアンインク(LC)、ライトマゼンタインク(LM)、が収容されている。ライトシアンインク(LC)、ライトマゼンタインク(LM)は、それぞれ、シアンインク(C)、マゼンタインク(M)より、その染料濃度において、1/4程度に調整された淡い色のインクである。これらのカートリッジ111ないし116には、後で詳しくその構成を説明する検出記憶モジュール121な

10

20

30

40

50

いし 1 2 6 が取り付けられている。この検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 は、無線通信により、プリンタ 2 0 0 側の制御装置 2 2 2 とデータの交換などを行なうことができる。第 1 実施例では、検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 は、インクカートリッジ 1 1 1 ないし 1 1 6 の側面に取り付けられている。

#### 【 0 0 3 1 】

これらの検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 と無線によるデータ交換を行なうために、プリンタ 2 0 0 には、通信用の送受信部 2 3 0 が設けられている。送受信部 2 3 0 は、他の電子部品、例えば、紙送り用モータ 2 4 0、ステッピングモータ 2 2 3、エンコーダ 2 4 2 等と共に、制御装置 2 2 2 に接続されている。制御装置 2 2 2 には、この他、プリンタ 2 0 0 の前面に用意された操作パネル 2 4 5 の各種スイッチ 2 4 7 や、LED 2 4 8 も接続されている。

10

#### 【 0 0 3 2 】

この制御装置 2 2 2 は、図 4 に示すように、プリンタ 2 0 0 全体の制御を司る CPU 2 5 1、その制御プログラムを記憶した ROM 2 5 2、データの一時保存に用いられる RAM 2 5 3、外部の機器とのインタフェースを司る PIO 2 5 4、時間を管理するためのタイマ 2 5 5、印字ヘッド 2 1 1 ないし 2 1 6 を駆動するためのデータを蓄える駆動バッファ 2 5 6 などを備え、これらを、バス 2 5 7 で相互に接続している。制御装置 2 2 2 には、これらの回路素子の他、発振器 2 5 8 や分配出力器 2 5 9 なども設けられている。分配出力器 2 5 9 は、発振器 2 5 8 から出力されるパルス信号を、6 つの印字ヘッド 2 1 1 ないし 2 1 6 のコモン端子に分配するものである。印字ヘッド 2 1 1 ないし 2 1 6 は、そのオン・オフ（インクを吐出する・しない）のデータを、駆動バッファ 2 5 6 の側から受取り、分配出力器 2 5 9 から駆動パルスを受け取った時点で、駆動バッファ 2 5 6 の側から出力されたデータに従って、インクを対応するノズルから吐出する。

20

#### 【 0 0 3 3 】

制御装置 2 2 2 の PIO 2 5 4 には、既に説明したステッピングモータ 2 2 3、紙送り用モータ 2 4 0、エンコーダ 2 4 2、送受信部 2 3 0、操作パネル 2 4 5 と共に、印刷すべき画像データをプリンタ 2 0 0 に出力するコンピュータ PC も接続されている。従って、印刷時には、コンピュータ PC において印刷すべき画像が特定され、そのラスタライズ、色変換、ハーフトニングなどの処理が行なわれたデータが、プリンタ 2 0 0 に出力される。プリンタ 2 0 0 は、キャリッジ 2 1 0 の移動位置をステッピングモータ 2 2 3 の駆動量により検出しつつ、紙送りの位置をエンコーダ 2 4 2 からのデータで確認し、これらに合わせて、コンピュータ PC から受け取ったデータを、印字ヘッド 2 1 1 ないし 2 1 6 のノズルから吐出すべきインクのオン・オフのデータに展開し、駆動バッファ 2 5 6 および分配出力器 2 5 9 を駆動する。

30

#### 【 0 0 3 4 】

制御装置 2 2 2 は、PIO 2 5 4 に接続された送受信部 2 3 0 を介して、カートリッジ 1 1 1 ないし 1 1 6 に搭載された検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 と、無線でデータのやり取りを行なうことができる。このために、送受信部 2 3 0 には、PIO 2 5 4 からの信号を所定周波数の交流信号に変換する RF 変換部 2 3 1 と、RF 変換部 2 3 1 からの交流信号を受けるループアンテナ 2 3 3 が設けられている。ループアンテナ 2 3 3 に交流信号を加えると、その近傍に同様のアンテナを配置すると、電磁誘導により、他方のアンテナに電気信号が励起される。本実施例では、無線による通信距離がプリンタ内部の距離に限られることから、電磁誘導を用いた無線通信手法を採用した。

40

#### 【 0 0 3 5 】

次に、インクカートリッジ 1 1 1 側の検出記憶モジュール 1 2 1 の構成について説明する。図 5 は、検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 の外観を正面および側面から示す図である。各インクカートリッジ 1 1 1 ないし 1 1 6 に搭載された検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 は、内部に記憶された ID 番号を除いてすべて同一なので、検出記憶モジュール 1 2 1 について以下説明する。この検出記憶モジュール 1 2 1 は、図示するように、薄いフィルム上の基板 1 3 1 に金属の薄膜パターンとして形成されたアンテナ 1 3 3 と

50

、後述する各種機能を造り込んだ専用ＩＣチップ１３５と、インクの有無を検出するセンサモジュール１３７と、これらを接続する配線パターン１３９などから構成されている。

【００３６】

図６は、この検出記憶モジュール１２１をインクカートリッジ１１１に装着した状態を示す端面図である。図示するように、検出記憶モジュール１２１は、接着剤または両面テープなどの接着層１４１により、インクカートリッジ１１１の側面に装着される。このとき、基板１３１の裏面に設けられたセンサモジュール１３７は、カートリッジ１１１の側面に設けられた開口に嵌合する。センサモジュール１３７の内部には、共振室１５１が形成されており、この共振室１５１の一側壁にセンサとして働く圧電素子１５３が貼付されている。

10

【００３７】

検出記憶モジュール１２１の内部構成について説明する。図７は、検出記憶モジュール１２１の内部構成を示すブロック図である。図示するように、この検出記憶モジュール１２１は、専用ＩＣチップ１３５内に、ＲＦ回路１６１，電源部１６２，データ解析部１６３，ＥＥＰＲＯＭ制御部１６５，ＥＥＰＲＯＭ１６６の他、圧電素子１５３を備えたセンサモジュール１３７との間でデータのやり取りを行ないインク残量の検出を行なう検出制御部１６８や出力部１７８から構成されている。

【００３８】

ＲＦ回路１６１は、アンテナ１３３に電磁誘導により発生した交流信号を検波して入力する回路であり、検波により取り出した電力成分を電源部１６２に、信号成分をデータ解析部１６３に出力する。また、後述する出力部１７８からの信号を受取り、これを変調して交流信号とし、アンテナ１３３を介して、プリンタ２００側の送受信部２３０に送信する機能も有する。電源部１６２は、ＲＦ回路１６１から受け取った電力成分を用い、これを安定化して、専用ＩＣチップ１３５内部の電源およびセンサモジュール１３７の電源として出力する回路である。従って、インクカートリッジ１１１ないし１１６には、乾電池などの電源は搭載されていない。また、特に図示しなかったが、送受信部２３０から信号により電力が供給される時間がある程度限られている場合には、電源部１６２により生成された安定化電源を蓄えるコンデンサなどの電荷蓄積素子を設けることも有用である。電荷蓄積素子は、電源部１６２の前段に設けるものとしても良い。

20

【００３９】

データ解析部１６３は、ＲＦ回路１６１から受け取った信号成分を解析し、大まかにはコマンドとデータを取り出す回路である。データ解析部１６３は、解析した結果に基づき、ＥＥＰＲＯＭ１６６とのデータのやり取りを行なうか、センサモジュール１３７とのデータのやり取りを行なうかを制御している。データ解析部１６３は、データを解析した結果に従って、ＥＥＰＲＯＭ１６６とのデータのやり取りやセンサモジュール１３７とのデータのやり取りなどを行なうが、そのために、やり取りの対象となってるインクカートリッジを識別する処理なども行なう必要が生じる。データ解析部１６３はこれらの処理も行なう。その処理の詳細については後述するが、基本的には、図８（ａ）（ｂ）に示したように、キャリッジ２１０に搭載された各インクカートリッジが、送受信部２３０に対してどの位置にあるか、という情報と、各インクカートリッジに記憶されたＩＤとにより、インクカートリッジの識別を行なっている。図８（ａ）は、各インクカートリッジ１１１ないし１１６およびこれに装着された検出記憶モジュール１２１ないし１２６と、送受信部２３０との位置関係を、斜視により示す説明図であり、図８（ｂ）は、更にインクカートリッジと送受信部２３０との関係を、両者の幅の観点から示す説明図である。

30

40

【００４０】

インクカートリッジを識別する処理を行なう場合、制御装置２２２は、キャリッジ２１０を、送受信部２３０の存在する側に搬送する。キャリッジ２１０が送受信部２３０と対向する位置は、印字範囲外に設けられている。図８に示したように、この実施例では、検出記憶モジュール１２１ないし１２６は、インクカートリッジ１１１ないし１１６の側面に装着されており、キャリッジ２１０が移動することで、最大２つの検出記憶モジュール

50

が、送受信部 230 との送信可能範囲に入ることになる。この状態で、データ解析部 163 は、送受信部 230 を介して、制御装置 222 からの要求を受け、インクカートリッジの認識処理やメモリへのアクセスあるいはセンサモジュール 137 とのやり取りなどの処理を行なう。処理の詳細は、後でフローチャートを用いて説明する。

#### 【0041】

データをやり取りするインクカートリッジの特定を済ませた後、実際に E E P R O M 166 との間でデータのやり取りを行なう場合、データ解析部 163 は、読み書きや消去を行なうアドレス、読み書きや消去のいずれを行なうかの指定、およびデータの書き込みの場合にはそのデータを、E E P R O M 制御部 165 に渡す。これらの指定やデータを受け取った E E P R O M 制御部 165 は、E E P R O M 166 に対してアドレスと読み書きや消去といった処理の指定とを出力し、データを書き込んだり、E E P R O M 166 からデータを読み出したり、あるいは E E P R O M 166 の特定のアドレスのデータを消去するといった処理を行なう。

10

#### 【0042】

E E P R O M 166 の内部のデータ構成を図 9 に示した。図 9 ( a ) に示したように、E E P R O M 166 の内部は大きくは二つに分かれており、メモリ空間の前半は、インク残量などのデータが読み書きされるユーザメモリおよび分類コードが記憶される読み書き可能領域 R A A である。またメモリ空間の後半は、インクカートリッジを特定するための I D 情報が書き込まれた読出専用領域 R O A である。

#### 【0043】

読出専用領域 R O A に対する書き込みは、E E P R O M 166 を備えた検出記憶モジュール 121 ないし 126 がインクカートリッジ 111 ないし 116 に取り付けられる前、例えば、検出記憶モジュールが製造される過程や、インクカートリッジが製造される過程で行なわれる。従って、プリンタ 200 の本体側からは、読み書き可能領域 R A A に記憶されているデータに対しては、データの読み出しおよび書き込み、更にはデータの消去といった処理を実行することができる。他方、読出専用領域 R O A に対しては、データの読み取りを実行し得るが、データの書き込みは実行することができない。

20

#### 【0044】

読み書き可能領域 R A A のユーザメモリには、各インクカートリッジ 111 ないし 116 のインク残量情報などを書き込むために使用されており、インク残量情報をプリンタ 200 本体側で読み取り、残量が僅かになったときにユーザに対して警告を出すといった処理利用可能である。分類コードの記憶領域には、インクカートリッジの種類などを区別するための様々なコードが記憶されており、ユーザが独自にこれらのコードを使用することができる。

30

#### 【0045】

読出専用領域 R O A に記憶された I D 情報は、検出記憶モジュールが取り付けられるインクカートリッジに関する製造情報などである。I D 情報としては、図 9 ( b ) に示したように、インクカートリッジ 111 ないし 116 が製造された年、月、日、時、分、秒、場所についての情報が記憶されている。これらは全て 4 ~ 8 b i t 程度の大きさの領域に書き込まれており、全体で 40 b i t ~ 70 b i t 程度のメモリ領域を占有している。プリンタ 200 の電源投入直後などに、プリンタ 200 の制御装置 222 は、検出記憶モジュール 121 ないし 126 から各インクカートリッジ 111 ないし 116 の製造情報を含む I D 情報を読み取ることにより、例えば、インクカートリッジの有効期限が切れていたり残り僅かである場合に、ユーザに対して警告を出すことなどが可能である。

40

#### 【0046】

なお、検出記憶モジュール 121 の E E P R O M 166 には、上記の情報以外の情報が適宜含まれていてもよい。また、E E P R O M 166 は、全体が書き換え可能領域としてもよい。その場合、上述したインクカートリッジの製造情報などの I D 情報などは、E E P R O M 166 を N A N D 型フラッシュ R O M など電氣的に読み書き可能なメモリを採用して構成することも可能である。なお、本実施例では、E E P R O M 166 としては、シ

50

リアルタイムのメモリを使用している。

【 0 0 4 7 】

他方、センサモジュール 1 3 7 との間でやり取りを行なう場合には、データ解析部 1 6 3 は、検出条件を制御装置 2 2 2 から受け取り、これを検出制御部 1 6 8 に渡す。検出制御部 1 6 8 は、この検出条件を受け取り、これに従ってセンサモジュール 1 3 7 を駆動し、インクがセンサモジュール 1 3 7 の位置まで存在するか否かを、圧電素子 1 5 3 の共振周波数の相違により検出する。検出結果は、センサモジュール 1 3 7 から検出制御部 1 6 8 に返され、検出制御部 1 6 8 からこれを受け取った出力部 1 7 8 から、RF 回路 1 6 1 を介してプリンタ 2 0 0 の制御装置 2 2 2 に出力される。

【 0 0 4 8 】

次に、プリンタ 2 0 0 の制御装置 2 2 2 が検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 のデータ解析部 1 6 3 と共に行なうインクカートリッジ 1 1 1 の識別処理やメモリアクセスの処理の概要について説明する。図 1 0 は、プリンタ 2 0 0 側に設けられた制御装置 2 2 2 と各インクカートリッジ 1 1 1 ないし 1 1 6 に設けられた検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 とが、送受信部 2 3 0 を介した通信を行ないつつ実行する処理の概要を示したフローチャートである。プリンタ 2 0 0 の制御装置 2 2 2 と検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 のデータ解析部 1 6 3 とは、送受信部 2 3 0 を介して通信を行ないつつ、ID 情報読み取り処理（第 1 手順）、及び ID 情報以外の読み取り処理やインク残量情報の書き込み処理などであるメモリアクセス処理（第 2 手順）、更にはセンサモジュール 1 3 7 とのデータのやり取り（第 3 手順）などの各ステップを実行する。

【 0 0 4 9 】

プリンタ 2 0 0 では、電源投入時、電源オン中にユーザがインクカートリッジ 1 1 1 ないし 1 1 6 の何れかを交換したとき、前回の通信処理を実行してから所定時間経過したとき等に、そのインクカートリッジの製造情報を読み取ったり、インク残量を EEPROM 1 6 6 の所定の領域に書き込んだり、読み取った処理などを実行する。これらの処理は、通常の印刷処理とは異なっており、送受信部 2 3 0 を介して、検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 との通信を伴う処理である。

【 0 0 5 0 】

このとき、検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 との通信を行なうために、インクカートリッジ 1 1 1 ないし 1 1 6 を収容するキャリッジ 2 1 0 は、通常の印刷実行時の位置または右側非印字領域から離れて、送受信部 2 3 0 が存在する左側非印字領域へと移動される。キャリッジ 2 1 0 がこの左側非印字領域に移動されることによって、送受信部 2 3 0 の近傍に至った検出記憶モジュールでは、送受信部 2 3 0 のループアンテナ 2 3 3 からの交流信号を、アンテナ 1 3 3 を介して受け取る。電源部 1 6 2 は、この交流信号から電力を取り出し、安定化した電源電圧を内部の各制御部、回路素子に供給する。この結果、検出記憶モジュールの各制御部、回路素子は、処理を行なうことが可能になる。

【 0 0 5 1 】

こうして送受信部 2 3 0 と各検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 との通信を伴う処理ルーチンが開始されると、まず、プリンタ 2 0 0 側の制御装置 2 2 2 にて、電源オン要求が発生したか否かを判定する（ステップ S 1 0 0）。すなわち、インクジェットプリンタ 2 0 0 に電源が投入され、その作動が開始された直後であるか否かの判定を行なう。電源オン要求が発生したと判定した場合には（ステップ S 1 0 0 : Y e s）、第 1 手順すなわち検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 からの ID 情報を読み取る手順を開始する（ステップ S 1 0 4 以下）。

【 0 0 5 2 】

制御装置 2 2 2 は、電源オン要求が発生していないと判定した場合には（ステップ S 1 0 0 : N o）、プリンタ 2 0 0 が通常の印刷処理を実行中であると判断し、次にインクカートリッジ 1 1 1 ないし 1 1 6 の交換要求が発生したか否かを判定する（ステップ S 1 0 2）。インクカートリッジ 1 1 1 ないし 1 1 6 の交換要求は、例えば、プリンタ 2 0 0 の電源が投入されている状態でユーザが操作パネル 2 4 5 上のインクカートリッジ交換ボタ

10

20

30

40

50

ン 2 4 7 を押すことにより生じる。このとき、プリンタ 2 0 0 は、通常の印刷処理モードを中断してインクカートリッジ 1 1 1 ないし 1 1 6 の何れかの交換を行なうが、交換要求自体は、インクカートリッジ 1 1 1 ないし 1 1 6 の交換後に発生する。

#### 【 0 0 5 3 】

制御装置 2 2 2 は、インクカートリッジ 1 1 1 ないし 1 1 6 の交換要求が発生したと判定した場合には（ステップ S 1 0 2 : Y e s ）、第 1 手順、すなわち交換されたインクカートリッジに設けられた記憶素子からの ID 情報を読み取る手順を開始する（ステップ S 1 0 4 ）。一方、インクカートリッジ 1 1 1 ないし 1 1 6 交換要求が発生していない（ステップ S 1 0 2 : N o ）と判定した場合には、電源投入時などに各検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 の ID 情報を既に正常に読み取っていると判断して、次にアクセスの対象について判断する処理を行なう（ステップ S 1 5 0 ）。アクセスの対象は、本実施例のインクカートリッジでは、EEPROM 1 6 6 とセンサモジュール 1 3 7 とが存在する。そこで、メモリへのアクセスが指示されていると判断した場合には（ステップ S 1 5 0 : メモリ）、上述した第 2 手順、すなわち検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 とのメモリアクセス処理を開始する（ステップ S 2 0 0 ）。他方、アクセスの対象がセンサモジュール 1 3 7 であると判断した場合には（ステップ S 1 5 0 : センサ）、センサモジュール 1 3 7 から検出結果を読み取る第 3 手順を実行する。

10

#### 【 0 0 5 4 】

次に第 1 ないし第 3 手順の各々について説明する。上述したように、第 1 手順は、制御装置 2 2 2 が、プリンタにおける電源オン要求やインクカートリッジ交換要求を検出した場合に実行される。第 1 手順では、まず検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 からの ID 情報読み取り（ステップ S 1 0 4 ）、次に、アンチコリジョン処理を実行する（ステップ S 1 0 6 ）。アンチコリジョン処理とは、いまだ各検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 からそれぞれの ID 情報を取得していない場合に、各素子から ID 情報読み取り処理を行なう際に混信が発生することを防止するための処理である。このアンチコリジョン処理が途中で失敗した場合は、再度始めからアンチコリジョン処理を実行することとすればよい。無線通信を用いた本実施例の場合、送受信部 2 3 0 は、常に複数の検出記憶モジュール（この実施例では二つの検出記憶モジュール）と通信が可能であり、かつ通信を開始した時点では、キャリア 2 1 0 に搭載されているインクカートリッジ 1 1 1 ないし 1 1 6 に装着された検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 の ID 情報を、制御装置 2 2 2 は知らないの、混信を防止するアンチコリジョン処理が必要となる。アンチコリジョン処理の詳細については、ここでは説明しないが、基本的には、ID 情報の一部を送受信部 2 3 0 から出力し、ID 情報の一部が一致する検出記憶モジュールのみが応答を返し、他の検出記憶モジュールはスリープモードに入ること、通信可能範囲に存在するインクカートリッジの検出記憶モジュールの ID 情報を特定し、一致する検出記憶モジュールとの通信を確立する。

20

30

#### 【 0 0 5 5 】

アンチコリジョン処理が終了した場合、制御装置 2 2 2 は、データ解析部 1 6 3 を介して、各検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 から ID 情報を読み取る処理を実行する（ステップ S 1 0 8 ）。ID 情報を読み取るこの処理が終了した場合、とりあえず本通信処理ルーチンを終了する場合と、引き続いて EEPROM 1 6 6 に記憶されている全データを読み取る処理（ステップ S 1 1 0 ）を実行する場合とがある。全データを読み取る処理（ステップ S 1 1 0 ）について説明する。

40

#### 【 0 0 5 6 】

ステップ S 1 1 0 では、制御装置 2 2 2 は、インクカートリッジ 1 1 1 ないし 1 1 6 に搭載された検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 内のデータの信頼性を確保するために、検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 内の EEPROM 1 6 6 に記憶された全データを読み出し、これを RAM 2 5 3 に記憶する。即ち、プリンタ 2 0 0 に電源が投入された時点で、制御装置 2 2 2 は、装着されているインクカートリッジ 1 1 1 ないし 1 1 6 の検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 と通信を行ない、検出記憶モジュール 1 2 1 ないし

50

126内のEEPROM166からデータを読み出し、これをRAM253の所定の領域に記憶するのである。かかるデータは、RAM253内に常時保存されており、例えば、通信中にインクカートリッジ111側でエラーが発生した場合など、インクカートリッジ111側のデータが信頼できないと判断された場合に、インクカートリッジ111側のデータを訂正するのに用いられる。プリンタ200の使用中は、制御装置222は、検出記憶モジュール121ないし126側のEEPROM166のデータを書き換える場合には、RAM253の対応するアドレスのデータも更新している。従って、RAM253に記憶されたデータは、常に最新のデータに更新されており、信頼性の高いものとなっている。

#### 【0057】

第2手順を開始する場合について説明する。第2手順を開始する場合、制御装置222は、メモリアクセスを開始するものとし(ステップS200)、続けてアクティブモードコマンドを、各検出記憶モジュール121ないし126に向けて発行する(ステップS202)。アクティブモードコマンドとは、各検出記憶モジュール121ないし126に対しそれぞれのID情報を随伴させて発行するコマンドであり、各検出記憶モジュール121ないし126のデータ解析部163は、受信したID情報を照合して自身のID情報と一致した場合のみ、アクセス準備完了の応答信号ACKを、制御装置222に送信する。

#### 【0058】

制御装置222は、検出記憶モジュール121ないし126からアクティブモードコマンドに対するの応答信号ACKを得ると、各検出記憶モジュール121ないし126に対するメモリアクセス処理を実行する(ステップS204)。このメモリアクセス処理は、EEPROM166の所定アドレスへのデータの書き込みか、所定アドレスのデータの消去か、あるいはEEPROM166の所定アドレスからのデータの読み出しの処理である。いずれの場合も、EEPROM制御部165側からは、制御装置222が指定したメモリのアドレスを伴ってアクセスが行なわれる。EEPROM制御部165は、このアドレスと書込・消去・読出のいずれの処理であるかの指示に従って、EEPROM166の該当するアドレスに対して処理を行なう。

#### 【0059】

EEPROM166に対するこれらの処理のうち、書込と消去の処理について更に詳しく説明する。図11は、書込と消去の場合の処理のタイミングチャートである。図示するように、制御装置222側からは、オペランドに相当する1バイトのコードOPと、書込または消去の対象となるアドレスを指定する2バイトのコードAD1, AD2が出力される。このうち、アドレスAD1とAD2とは、補数の関係になっており、実質的にアドレスは、1バイトで指定される。

#### 【0060】

EEPROM制御部165は、このアドレスAD1, AD2を取り込んで、両者を検証し、補数の関係になっていなければ、アドレスの指定に誤りがあるとして、メモリアクセスを行わず、図11に示したように、エラー信号を出力する。他方、アドレスAD1, AD2が一致していれば、EEPROM制御部165は、EEPROM166のアドレスAD1に対して、消去または書込の処理を行なう。EEPROM166へのメモリアクセスを完了すると、EEPROM制御部165は、アクセス完了を示す応答信号ACKとアクセスしたアドレスに対応したアドレス対応信号ADCとを、データ解析部163を介して制御装置222に送信する。アクセスしたアドレスに対応するアドレス対応信号ADCとは、指定されたアドレスAD1と同じのものであっても良いし、その補数や1ないし数ビットシフトもしくはローテーションした信号など、所定の処理を施した信号でも良いし、チェックサムやCRC、あるいはハミングコードなどの誤り検出または訂正に関するコードでも良い。以上がEEPROM制御部165の行なうメモリアクセス処理(ステップS204)の内容である。

#### 【0061】

EEPROM制御部165によりメモリアクセスが完了し、アクセス完了を示す応答信

10

20

30

40

50

号 A C K と共にアドレス対応信号 A D C が出力されると、制御装置 2 2 2 はこれを取得して検証する処理を行なう（ステップ S 2 1 0）。検証する処理について、詳細を図 1 2 のフローチャートに示した。検証処理では、制御装置 2 2 2 は、まずアドレス対応信号 A D C を読み取る処理を行なう（ステップ S 2 1 1）。次に制御装置 2 2 2 は、自分が指定したアクセス用のアドレス A D 1 に対して、アドレス対応信号 A D C が、正しく対応した信号であるかを判断する（ステップ S 2 1 2）。アドレス対応信号 A D C が、自ら指定したアドレス A D 1 に対応したものであると判断した場合には、制御装置 2 2 は、指定したアドレス A D 1 へのデータの書込または消去の処理は正常に終了したものと判断し、次の処理を続行する（ステップ S 2 1 4）。

【 0 0 6 2 】

他方、アドレス対応信号 A D C が、自ら指定したアドレス A D 1 に対応しないと判断した場合には、まずアドレス対応信号 A D C に対応するアドレスに誤って書込や消去が行なわれた可能性があるため、アドレス対応信号 A D C に対応したアドレスのデータを読み出し（ステップ S 2 1 6）、このデータが、制御装置 2 2 2 が R A M 2 5 3 に保存しているデータと対応しているかを検証する（ステップ S 2 1 8）。制御装置 2 2 2 が、電源投入時に、総てのデータをインカートリッジ 1 1 1 ないし 1 1 6 の検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 から読み出し、R A M 2 5 3 に記憶すると共に、その更新を行なっていることは既に説明した。そこで、アドレス対応信号 A D C で指定されたアドレスのデータを再度インカートリッジの検出記憶モジュールから読み出すと共に、R A M 2 5 3 の所定のアドレスのデータと付き合わせて、これが正しいかを検証するのである。

【 0 0 6 3 】

両者が一致していなければ、アドレス対応信号 A D C が指定するアドレスの内容は誤って書き換えられたものと判断し、アドレス対応信号 A D C で指定されたアドレスに正しいデータ（R A M 2 5 3 に保存されているデータ）を書き込む処理を行なう（ステップ S 2 2 0）。なお、両者が一致していれば、アドレス対応信号 A D C が指定したアドレスのデータは正しいと判断し、何も行なわず、ステップ S 2 2 2 以降の処理に移行する。

【 0 0 6 4 】

アドレス対応信号 A D C が指定するアドレスのデータについての検証を終えると、続いて、制御装置 2 2 2 は、当初自ら指定したアドレス A D 1 のデータを検出記憶モジュール 1 2 1 側から読み出す処理を行なう（ステップ S 2 2 2）。次に、読み出したデータが、制御装置 2 2 2 が R A M 2 5 3 に保存しているデータと対応しているかを検証する（ステップ S 2 2 4）。即ち、アドレス A D C 1 として指定されたアドレスのデータを再度インカートリッジの検出記憶モジュールから読み出すと共に、R A M 2 5 3 に所定のアドレスのデータと付き合わせて、これが正しいかを検証するのである。

【 0 0 6 5 】

両者が一致していなければ、アドレス A D 1 が指定するアドレスの内容は誤って書き換えられたものと判断し、アドレス A D 1 で指定されたアドレスに正しいデータ（R A M 2 5 3 に保存されているデータ）を書き込む処理を行なう（ステップ S 2 2 6）。なお、両者が一致していれば、アドレス A D 1 のデータは正しいと判断し、何も行なわず、一連の処理を終了する。

【 0 0 6 6 】

次に、第 3 手順について説明する。第 3 手順では、センサモジュール 1 3 7 へのアクセスを開始し（ステップ S 3 0 0）、メモリアクセスの場合と同様、まずアクティブモードコマンド A M C の発行を行なう（ステップ S 3 0 2）。アクティブモードコマンドを受け取ったインカートリッジ 1 1 1 ないし 1 1 6 のうち、アクティブモードコマンドに随伴した I D 情報が一致したカートリッジは、応答信号 A C 形を返送し、その後の処理を受け付ける状態に移行する。

【 0 0 6 7 】

アクティブモードコマンドを出力して、いずれかの検出記憶モジュールをアクティブにすると、制御装置 2 2 2 は、次に検出条件の指定を、そのインカートリッジに送信する

10

20

30

40

50

(ステップS304)。この例では、検出は、圧電素子153の共振周波数を測定することであり、指定される検出条件とは、圧電素子153の振動周波数の検出を行なうのが、振動開始から何発目のパルス(例えば、第1パルス)であり、測定を行なった期間に相当するパルス数(例えば4パルス分)といったデータである。検出条件を指定するデータが受け取られ、応答信号が戻ってくると、制御装置222は、次に検出の指示を出力する(ステップS306)。なお、検出の指示は、検出条件の指定に含めることも可能である。

#### 【0068】

検出の指示がなされると、検出記憶モジュール121のデータ解析部163がこれを解析し、検出制御部168に検出の指示を行なう。検出制御部168は、指定された検出条件に従って、圧電素子153を充放電し、圧電素子153に強制的な振動を励起する。圧電素子153への充放電の間隔は、圧電素子153に励起される振動の周波数が、センサモジュール137内の共振室151の共振周波数に近くなるように設定されている。

10

#### 【0069】

検出制御部168による充電と放電が行なわれる結果、圧電素子153は、共振室151の共振周波数で振動し、圧電素子153の電極にはこの振動による電圧が発生する。この振動は、基本的には、共振室151の性質から決まる共振周波数となる。共振室151の性質とは、ここでは、共振室151内のインクの充満の程度である。共振室151内にインクが充満している場合には、この実施例では、共振周波数はおよそ90KHzであり、共振室151内のインクが印刷と共に消費されて空になった場合にて、およそ110KHzであった。もとよりこうした共振周波数は、共振室151の大きさや内壁の性質(撥水性など)によって変化する。従って、インクカートリッジのタイプ毎に測定しておけばよい。

20

#### 【0070】

圧電素子153は、上述したように、印加電圧による強制振動を起因として、共振室151の共振周波数に従った周波数で振動する。かかる振動を検出制御部168は、その内部の回路により読み取り、出力部178を介して、プリンタ200の制御装置222に出力する。制御装置222は、この検出結果を取得して、インクカートリッジ111ないし116内のインクの有無を判定するのである。このとき、検出制御部168は、圧電素子153の振動の周波数のみならず、制御装置222が指定された検出条件も出力することができる。なお、出力する検出条件は、指定された検出条件そのものでも良いし、指定された検出条件から作り出された他の条件でも良い。例えば、共振周波数の検出を行なった期間の最後に当たるパルスか何番目のパルス(例えば、第5目のパルス)かといったデータを返しても良い。

30

#### 【0071】

制御装置222は、検出結果である共振周波数と、上記の検出条件を受け取り、インク残量を判定する。実際には、共振室151にインクが存在するか否かの判断を行なうことになる。プリンタ200の制御装置222は、印字ヘッド211ないし216から吐出されるインク滴の数をソフトウェアでカウントして、インク消費量を管理しているが、その管理の値と現実のインクカートリッジ111ないし116内の検出記憶モジュール121ないし126から得られた共振室151内のインクの有無の情報とを用いて、インクカートリッジ111ないし116内のインクの現在量を正確に管理することが可能となる。

40

#### 【0072】

インク吐出量をカウントしてインク残量を管理する場合、印字ヘッド211ないし216から一度に吐出されるインク量は、そのノズル径の加工上のバラツキや、インクの粘性のバラツキ、使用時のインク温度などにより、インク残量の計算値は、現実の残量と少しずつずれてくる。検出記憶モジュール121ないし126は、インクカートリッジ111ないし116においてインクがおよそ1/2消費された場合に共振室151内のインクが空になるように配置されている。従って、検出記憶モジュール121ないし126からのインクの有無に関する判断が、インク有りからインクなしに切り替った時点を検出し、この時点で、ソフトウェアでカウントしてきたインク消費量を較正すれば、インク消費量を

50

正確に管理することが可能となる。較正は、単にインク消費量を、検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 からの検出結果を利用して 1 / 2 にリセットするものとしてもよい、それまでソフトウェアのカウントの程度を補正するといった手法で行なってもよい。この結果、インクカートリッジ 1 1 1 ないし 1 1 6 におけるインクエンド（カートリッジ内のインクが完全になくなるタイミング）を正確に算出することが可能となる。従って、インクエンドによる交換を指示したインクカートリッジ内に未使用のインクが所定量残っており、資源を無駄にすることはない。また、インクエンドの検出前にインクカートリッジ内のインクがなくなってしまう、いわゆる空打ちをして、印字ヘッド 2 1 1 ないし 2 1 6 が損傷を被るとすることも生じにくい。

#### 【 0 0 7 3 】

以上説明した本実施例によれば、制御装置 2 2 2 側からは所定のアドレスに対してデータの書き換えを伴う処理（データの消去または書き換え処理）を行なう際、インクカートリッジ 1 1 1 ないし 1 1 6 側の検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 が、EEPROM 1 6 6 の指定したアドレスのデータを正しく書き換えたかを容易に検証することができる。仮に誤って他のアドレスのデータを書き換えた場合にも、そのアドレスを容易に知ることができる。このため、EEPROM 1 6 6 側と同じ内容を RAM 2 5 3 に記憶していることも相俟って、インクカートリッジ 1 1 1 ないし 1 1 6 側でのデータの書き換えに失敗した場合には、これを検出して、正しいデータへの書き直しを行なうことができる。

#### 【 0 0 7 4 】

以上、インクカートリッジ 1 1 1 ないし 1 1 6 に設けられた検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 と送受信部との第 1 手順ないし第 3 手順、更には EEPROM 1 6 6 内のデータの書き換えを伴う処理を行なう場合に制御装置 2 2 2 が行なう処理について説明した。これらの処理は、制御装置 2 2 2 が各検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 と通信しながら実現される。かかる通信処理は、左端の検出記憶モジュール 1 2 1 から右端の検出記憶モジュール 1 2 6 へと順次 1 つずつ行なわれる。その際、キャリアッジ 2 1 0 は、インクカートリッジの幅 1 つ分ずつ順次移動しては停止する。停止した際、各インクカートリッジの検出記憶モジュールとの通信処理が行なわれる。もとより、本実施例の送受信部 2 3 0 のように、その幅が、インクカートリッジほぼ 2 つ分に対向する大きさである場合は、インクカートリッジ 2 つ分ずつ合計 3 回移動・停止し、各位置で検出記憶モジュール 2 つずつと通信処理を行なうこととすれば、キャリアッジ 2 1 0 の移動・位置決め動作が少なく済むのでより好ましい。この場合でも、制御装置 2 2 2 は、アンチコリジョンの処理を行なっているので、複数個のインクカートリッジのやり取りが混信することはない。

#### 【 0 0 7 5 】

以上、本発明の実施の形態と実施例とについて説明したが、本発明はこうした実施の形態および実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、更に種々なる形態で実施し得ることは勿論である。例えば、本実施例の検出記憶モジュール 1 2 1 は、インクジェットプリンタのインクカートリッジのみならず、トナーカートリッジなどにも適用することができる。また、検出記憶モジュール 1 2 1 は、カートリッジの底面や上面に設けることも可能である。上面に設けた場合には、送受信部 2 3 0 の配置の自由度が高く、全体の構成が簡略となる。

#### 【 0 0 7 6 】

更に、上記実施例では、インクカートリッジ内のメモリとしては EEPROM を用いたが、電池などによりバックアップされた SRAM や DRAM を用いることもできる。もとより、他のタイプの不揮発性メモリ、例えば共有伝体メモリや磁気的な記憶手段を用いることも可能である。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 7 7 】

- 1 0 ... インクカートリッジ
- 1 2 ... 通信制御部
- 1 4 ... メモリ

10

20

30

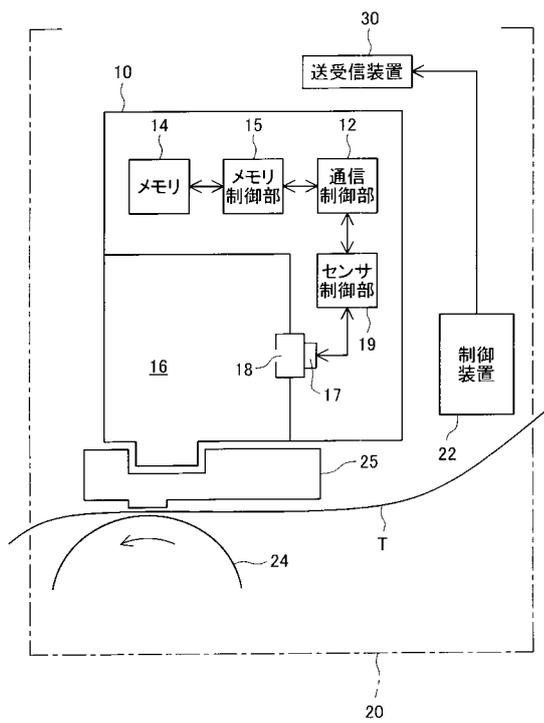
40

50

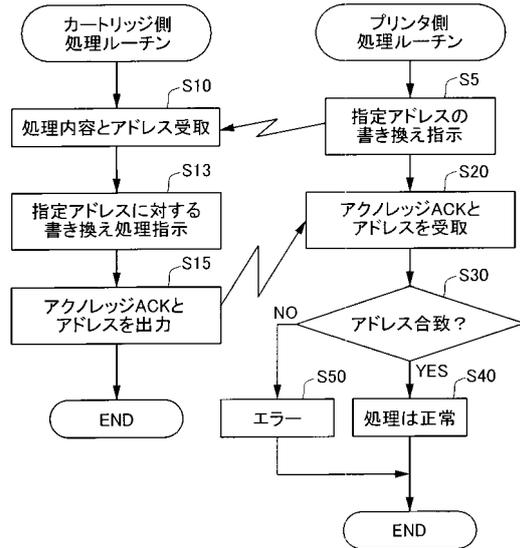
1 5 ...	メモリ制御部	
1 6 ...	インク収容室	
1 7 ...	センサ	
1 8 ...	共振室	
1 9 ...	センサ制御部	
2 0 ...	プリンタ	
2 2 ...	制御装置	
2 4 ...	プラテン	
2 5 ...	印字ヘッド	
3 0 ...	送受信装置	10
1 1 1 ~ 1 1 6 ...	インクカートリッジ	
1 2 1 ~ 1 2 6 ...	検出記憶モジュール	
1 3 1 ...	基板	
1 3 3 ...	アンテナ	
1 3 5 ...	専用 I C チップ	
1 3 7 ...	センサモジュール	
1 3 9 ...	配線パターン	
1 4 1 ...	接着層	
1 5 1 ...	共振室	
1 5 3 ...	圧電素子	20
1 6 1 ...	R F 回路	
1 6 2 ...	電源部	
1 6 3 ...	データ解析部	
1 6 5 ...	E E P R O M 制御部	
1 6 6 ...	E E P R O M	
1 6 8 ...	検出制御部	
1 7 8 ...	出力部	
2 0 0 ...	インクジェットプリンタ	
2 0 3 ...	給紙ユニット	
2 1 0 ...	キャリッジ	30
2 1 1 ...	印字ヘッド	
2 2 1 ...	搬送用ベルト	
2 2 2 ...	制御装置	
2 2 3 ...	ステッピングモータ	
2 2 4 ...	ガイド	
2 2 5 ...	プラテン	
2 2 9 ...	プーリ	
2 3 0 ...	送受信部	
2 3 1 ...	R F 変換部	
2 3 3 ...	ループアンテナ	40
2 4 0 ...	紙送り用モータ	
2 4 1 ...	ギヤトレイン	
2 4 2 ...	エンコーダ	
2 4 5 ...	操作パネル	
2 4 7 ...	各種スイッチ	
	(インクカートリッジ交換ボタン)	
2 4 8 ...	L E D	
2 5 1 ...	C P U	
2 5 2 ...	R O M	
2 5 3 ...	R A M	50

- 2 5 4 ... P I O
- 2 5 5 ... タイマ
- 2 5 6 ... 駆動バッファ
- 2 5 7 ... バス
- 2 5 8 ... 発振器
- 2 5 9 ... 分配出力器

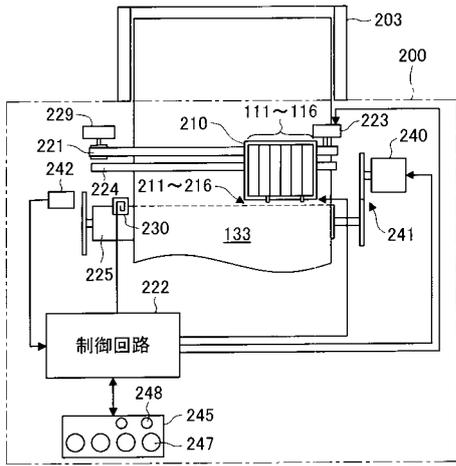
【 図 1 】



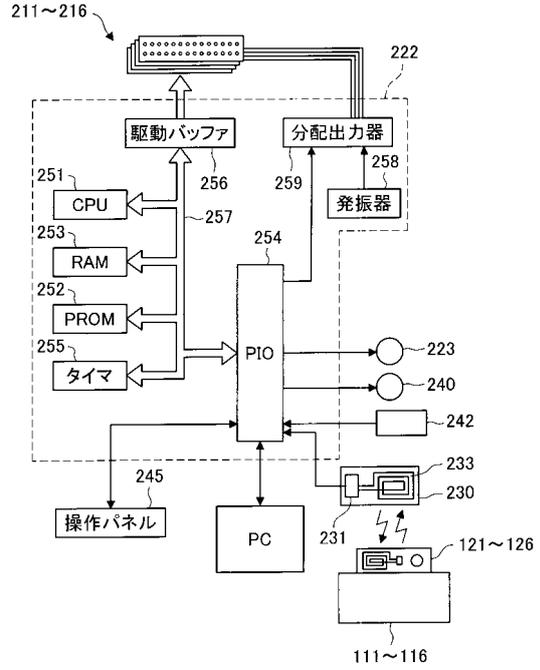
【 図 2 】



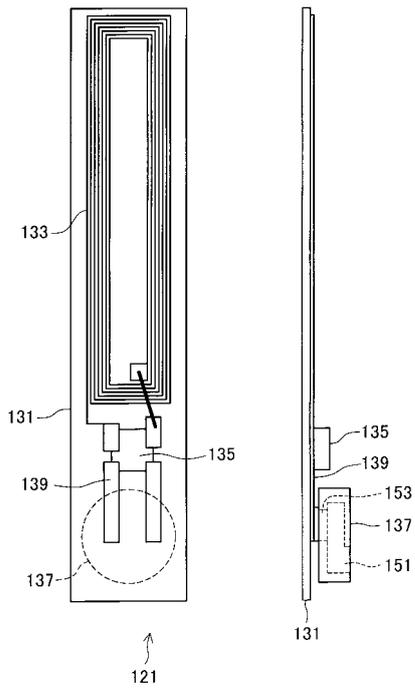
【図3】



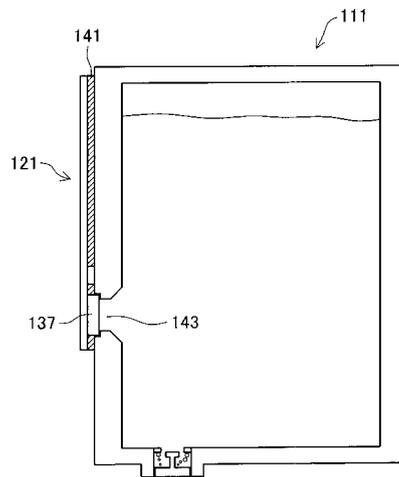
【図4】



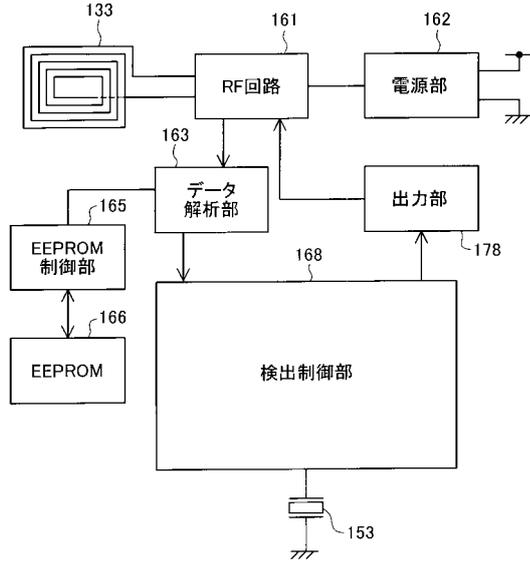
【図5】



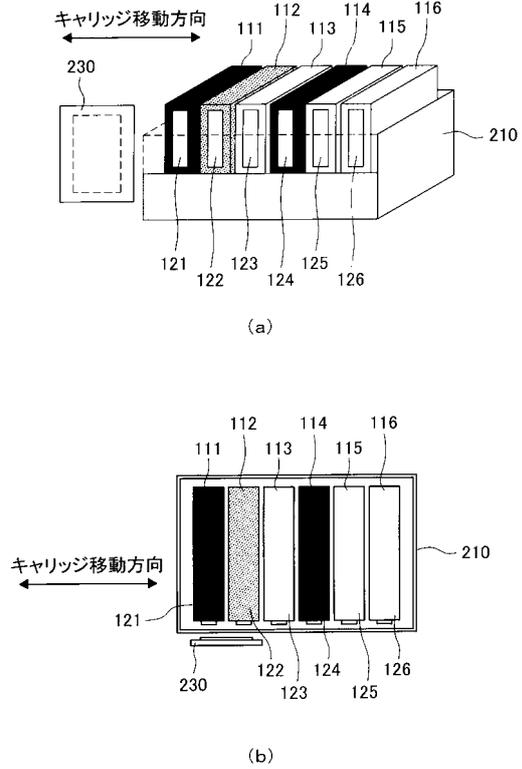
【図6】



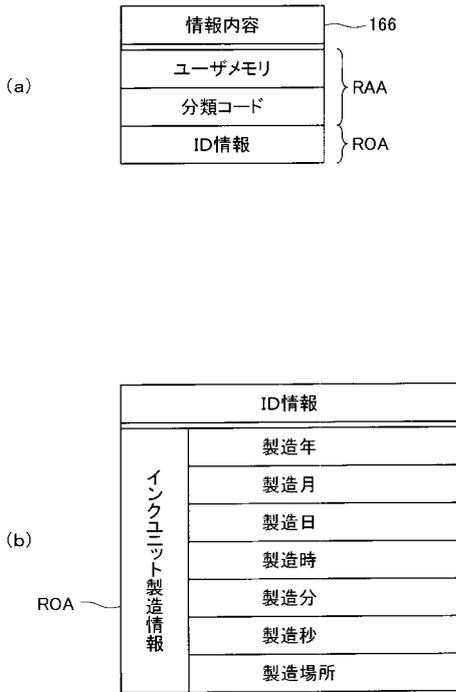
【図7】



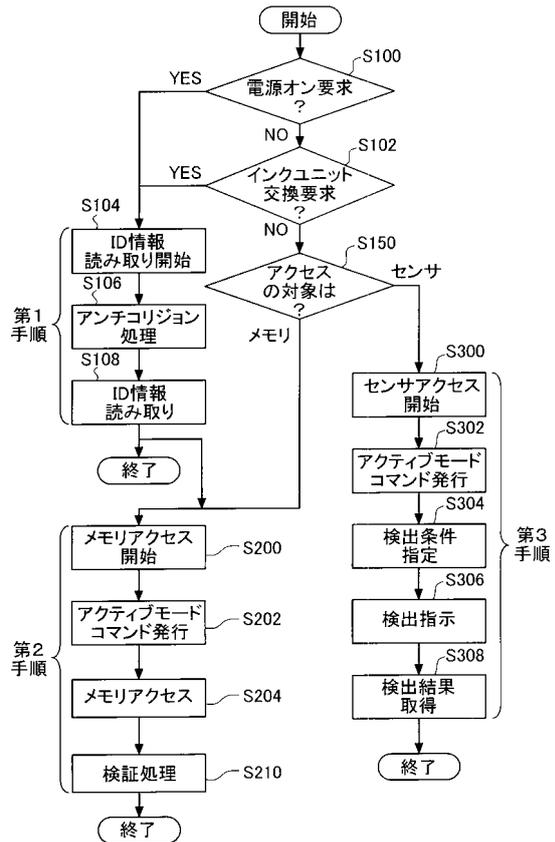
【図8】



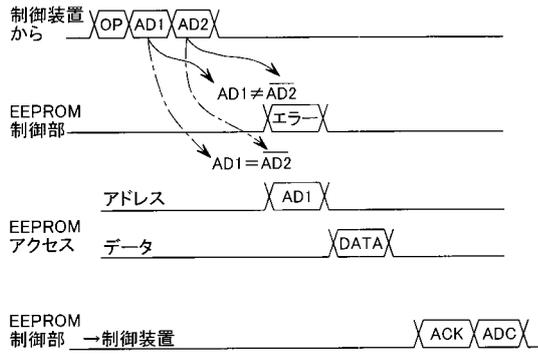
【図9】



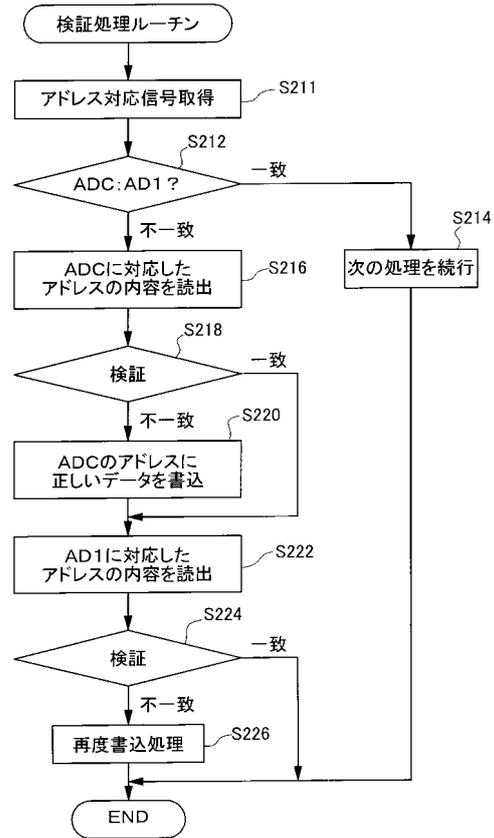
【図10】



【図 1 1】



【図 1 2】



【手続補正書】

【提出日】平成21年5月13日(2009.5.13)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

情報を不揮発的に記憶するメモリと、前記メモリへアクセスを行うメモリ制御部とを含み、記録装置に装着されるカートリッジであって、

前記メモリ制御部は、

前記記録装置から前記メモリへのアクセスに際して前記記録装置が出力する第1の信号と、該第1の信号に引き続いて前記記録装置が出力する第2の信号とを取り込み、

前記第1、第2の信号の両信号を検証して、該両信号のビットの状態が、予め定めた所定の規則に従って入れ替えた関係となっているか否かを判断し、前記予め定めた所定の規則に従って入れ替えた関係になっていなければ、エラー信号を出力するカートリッジ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のカートリッジであって、

前記所定の規則は、逆数演算、補数演算、ビットローテーションのうちの少なくとも一つであるカートリッジ。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のカートリッジであって、

前記メモリ制御部は、前記第1の信号と前記第2の信号とが前記所定の規則に従って入れ替えた関係になっていれば、前記メモリへのアクセスを行う、カートリッジ。

## 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記課題の少なくとも一部を解決する本発明の装置は、  
情報を不揮発的に記憶するメモリと、前記メモリへアクセスを行うメモリ制御部とを含み、記録装置に装着されるカートリッジであって、

前記メモリ制御部は、

前記記録装置から前記メモリへのアクセスに際して前記記録装置が出力する第1の信号と、該第1の信号に引き続いて前記記録装置が出力する第2の信号とを取り込み、

前記第1、第2の信号の両信号を検証して、該両信号のビットの状態が予め定めた所定の規則に従って入れ替えた関係となっているか否かを判断し、前記予め定めた所定の規則に従って入れ替えた関係になっていなければ、エラー信号を出力することを要旨としている。

## 【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】削除

【補正の内容】

## 【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】削除

【補正の内容】

## 【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】削除

【補正の内容】

## 【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】削除

【補正の内容】

## 【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】削除

【補正の内容】

## 【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】削除

【補正の内容】

## 【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】削除

## 【補正の内容】

## 【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 1

【補正方法】削除

## 【補正の内容】

## 【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 8

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

【0 0 2 8】

以上説明した本発明の実施の形態に拠れば、カートリッジ 1 0 では、メモリ 1 4 について、外部から指定されたアドレスの内容を書き換えることができるだけでなく、書き換えが行なわれたアドレスを、書き換えの後で確認することができる。従って、メモリ 1 4 に対するアドレスの指定などがノイズなどにより書き換えられた場合など、誤ったアドレスについてデータの書き換えが行なわれたことを認識することができる。

## 【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 9

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

【0 0 4 9】

プリンタ 2 0 0 では、電源投入時、電源オン中にユーザがインクカートリッジ 1 1 1 ないし 1 1 6 の何れかを交換したとき、前回の通信処理を実行してから所定時間経過したとき等に、そのインクカートリッジの製造情報を読み取ったり、インク残量を E E P R O M 1 6 6 の所定の領域に書き込んだり、読み取ったりする処理などを実行する。これらの処理は、通常の印刷処理とは異なっており、送受信部 2 3 0 を介して、検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 との通信を伴う処理である。

## 【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 8

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

【0 0 5 8】

制御装置 2 2 2 は、検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 からアクティブモードコマンドに対する応答信号 A C K を得ると、各検出記憶モジュール 1 2 1 ないし 1 2 6 に対するメモリアクセス処理を実行する（ステップ S 2 0 4）。このメモリアクセス処理は、E E P R O M 1 6 6 の所定アドレスへのデータの書き込みか、所定アドレスのデータの消去か、あるいは E E P R O M 1 6 6 の所定アドレスからのデータの読み出しの処理である。いずれの場合も、E E P R O M 制御部 1 6 5 側からは、制御装置 2 2 2 が指定したメモリのアドレスを伴ってアクセスが行なわれる。E E P R O M 制御部 1 6 5 は、このアドレスと書込・消去・読出のいずれの処理であるかの指示に従って、E E P R O M 1 6 6 の該当するアドレスに対して処理を行なう。

## 【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 0

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

【0 0 6 0】

EEPROM制御部165は、このアドレスAD1, AD2を取り込んで、両者を検証し、補数の関係になっていなければ、アドレスの指定に誤りがあるとして、メモリアクセスを行わず、図11に示したように、エラー信号を出力する。他方、アドレスAD1, AD2が一致していれば、EEPROM制御部165は、EEPROM166のアドレスAD1に対して、消去または書込の処理を行なう。EEPROM166へのメモリアクセスを完了すると、EEPROM制御部165は、アクセス完了を示す応答信号ACKとアクセスしたアドレスに対応したアドレス対応信号ADCとを、データ解析部163を介して制御装置222に送信する。アクセスしたアドレスに対応するアドレス対応信号ADCとは、指定されたアドレスAD1と同じのものであっても良いし、その補数や1ないし数ビットシフトもしくはローテーションした信号など、所定の処理を施した信号でも良いし、チェックサムやCRC、あるいはハミングコードなどの誤り検出または訂正に関するコードでも良い。以上がEEPROM制御部165の行なうメモリアクセス処理(ステップS204)の内容である。

【**手続補正16**】

【**補正対象書類名**】明細書

【**補正対象項目名**】0072

【**補正方法**】変更

【**補正の内容**】

【**0072**】

インク吐出量をカウントしてインク残量を管理する場合、印字ヘッド211ないし216から一度に吐出されるインク量は、そのノズル径の加工上のバラツキや、インクの粘性のバラツキ、使用時のインク温度などにより、インク残量の計算値は、現実の残量と少しずつずれてくる。検出記憶モジュール121ないし126は、インクカートリッジ111ないし116においてインクがおよそ1/2消費された場合に共振室151内のインクが空になるように配置されている。従って、検出記憶モジュール121ないし126からのインクの有無に関する判断が、インク有りからインクなしに切り替った時点を検出し、この時点で、ソフトウェアでカウントしてきたインク消費量を較正すれば、インク消費量を正確に管理することが可能となる。較正は、単にインク消費量を、検出記憶モジュール121ないし126からの検出結果を利用して1/2にリセットするものとしてもよい、それまでソフトウェアのカウントの程度を補正するといった手法で行なってもよい。この結果、インクカートリッジ111ないし116におけるインクエンド(カートリッジ内のインクが完全になくなるタイミング)を正確に算出することが可能となる。従って、インクエンドによる交換を指示したインクカートリッジ内に未使用のインクが所定量残っており、資源を無駄にすることはない。また、インクエンドの検出前にインクカートリッジ内のインクがなくなってしまう、いわゆる空打ちをして、印字ヘッド211ないし216が損傷を被ると言うことも生じにくい。