

明 細 書

発明の名称：ＩＣカード及びＩＣカードの制御プログラム

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、ＩＣカード及びＩＣカードの制御プログラムに関する。

背景技術

[0002] プロセッサ、不揮発性メモリ、及びＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）を有するＩＣチップと、通信インタフェースと、を備えるＩＣカード（携帯可能電子装置）が実用化されている。また、接触通信を行う為の接触通信インタフェースと、非接触通信を行う為の非接触通信インタフェースとを有するＩＣカードであるデュアルインタフェースカードが一般的に実用化されている。

[0003] ＩＣカードは、メーカー、チップに関する情報、書き換え可能回数、拡張されたレングスを用いたフォーマット（拡張フォーマットと称する）のサポートの有無などの、カードの特徴を示す情報を上位装置に送信する。カードの特徴を示す情報は、例えば、ＩＳＯ／ＩＥＣ 7816で規定されたヒストリカルバイト（Ｈｉｓｔｏｒｉｃａｌ ｂｙｔｅｓ）である。ＩＣカードは、上位装置と接触通信を行う場合、ヒストリカルバイトを含むＡＴＲ（Ａｎｓｗｅｒ Ｔｏ Ｒｅｓｅｔ）を上位装置に送信する。また、ＩＣカードは、上位装置と非接触通信を行う場合、ヒストリカルバイトを含むＡＴＳ（Ａｎｓｗｅｒ Ｔｏ Ｓｅｌｅｃｔ）を上位装置に送信する。

[0004] ＡＴＲに含まれるヒストリカルバイトを書き換える為の方法は、例えば「globalplatform」の「GPSystem」で定められた「setATRHistBytes」など、種々の方法がある。しかし、上記の方法では、ＡＴＳに含まれるヒストリカルバイトを書き換えることができないという課題がある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開2003-288561号公報

発明の概要

[0006] 本発明は、利便性の高いICカード及びICカードの制御プログラムを提供することを目的とする。

[0007] 一実施形態に係るICカードは、接触通信インタフェースと、非接触通信インタフェースと、プロセッサと、を具備する。接触通信手段は、リーダライタと接触通信を行う。非接触通信手段は、前記リーダライタと非接触通信を行う。プロセッサは、ヒストリカルバイトを含む所定のコマンドに基づいて、前記接触通信におけるATR (Answer To Reset) と、前記非接触通信におけるATS (Answer To Select) とを設定する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、一実施形態に係るICカード処理システムの構成例について説明するための説明図である。

[図2]図2は、第1の実施形態に係るICカードの動作の例について説明する為の説明図である。

[図3]図3は、第1の実施形態に係るICカードの動作の例について説明する為の説明図である。

[図4]図4は、第2の実施形態に係るICカードの動作の例について説明する為の説明図である。

[図5]図5は、第2の実施形態に係るICカードの動作の例について説明する為の説明図である。

実施形態

[0009] 以下、実施形態について、図面を参照して説明する。

図1は、ICカード処理システム1の例について説明する為の説明図である。

ICカード処理システム1は、上位装置11及びICカード12（携帯可能電子装置）などを備える。上位装置11と、ICカード12とは、互いに接触または非接触で通信可能に構成されている。なお、ICカード処理シス

テム１は、図１で示された構成の他に必要に応じた構成を具備したり、ＩＣカード処理システム１から特定の構成が除外されたりしてもよい。

[0010] まず、上位装置１１の構成について説明する。

上位装置１１は、ＩＣカード１２を処理するＩＣカード処理装置である。上位装置１１は、ＩＣカード処理システム１全体を制御する。上位装置１１は、ＩＣカード１２に対して電力を供給することでＩＣカード１２を活性化させる。また、上位装置１１は、ＩＣカード１２に種々のコマンドを送信することで、ＩＣカード１２に種々の動作を実行させる。

[0011] 上位装置１１は、コントローラ２１、第１のカードリーダーダライタ２２、第２のカードリーダーダライタ２３、ディスプレイ２４、及び操作インタフェース２５などを備える。

[0012] コントローラ２１は、上位装置１１の種々の動作を制御する。コントローラ２１は、プロセッサ２６及びメモリ２７を備える。

[0013] プロセッサ２６は、演算処理を実行する演算素子（例えばＣＰＵ）を備える。プロセッサ２６は、メモリ２７に格納されているプログラムを実行することにより、種々の動作を実行する。

[0014] メモリ２７は、プログラム及びプログラムで用いられるデータなどを記憶する。メモリ２７は、例えば、第１のカードリーダーダライタ２２のドライバ、第２のカードリーダーダライタ２３のドライバ、ディスプレイ２４に表示させる画像の生成を行う為のプログラム、及び操作インタフェース２５による操作入力の解釈を行う為のプログラムを備える。また、メモリ２７は、ＩＣカード１２との間でコマンドの送信、及びレスポンスの受信を行う為のプログラムを備える。即ち、メモリ２７は、ＩＣカード１２を処理するＩＣカード処理装置用の制御プログラムを記憶する。

[0015] 第１のカードリーダーダライタ２２は、ＩＣカード１２と接触通信を行う為のインタフェースである。第１のカードリーダーダライタ２２は、ＩＣカード１２のコンタクトパターンと物理的且つ電氣的に接続される複数の接触端子とＩＣカード１２が挿入されるスロットとを備える。第１のカードリーダーダライタ

２２は、接触端子及びコンタクトパターンを介して、ＩＣカード１２との間でデータの送受信を行う。また、第１のカードリーダライタ２２は、接触端子及びコンタクトパターンを介して、ＩＣカード１２に電力及びクロックの供給を行う。

[0016] 第２のカードリーダライタ２３は、ＩＣカード１２と非接触通信を行うためのインタフェースである。第２のカードリーダライタ２３は、アンテナ（コイル）と、変復調回路とを備える。第２のカードリーダライタ２３は、送信するデータに応じた信号を変復調回路により変調し、アンテナに流すことにより、アンテナからデータに応じた電波を出力させる。また、第２のカードリーダライタ２３は、ＩＣカードからの電波をアンテナにより受信し、受信した信号を変復調回路により復調し、元のデータを取得する。また、第１のカードリーダライタ２２は、アンテナからの電波によって、ＩＣカード１２に電力を供給する。

[0017] ディスプレイ２４は、コントローラ２１または図示されないグラフィックコントローラから供給される表示用のデータ（画面データ）に基づいて画面を表示する。

[0018] 操作インタフェース２５は、操作に基づき操作信号を生成する構成である。操作インタフェース２５は、例えば、マウス、トラックボール、キーボード、トラックパッド、タッチセンサなどの操作部材の操作に基づく操作信号を受信または生成し、コントローラ２１に供給する。

[0019] なお、図１の例では、上位装置１１が第１のカードリーダライタ２２及び第２のカードリーダライタ２３の両方を備える構成として説明したが、上位装置１１は、少なくとも第１のカードリーダライタ２２と第２のカードリーダライタ２３とのいずれかを備えていればよい。また、上位装置１１は、第１のカードリーダライタ２２または第２のカードリーダライタ２３が接続される通信インタフェースを備える構成であってもよい。

[0020] 次に、ＩＣカード１２の構成について説明する。

ＩＣカード１２は、上位装置１１から供給された電力により活性化する。

ＩＣカード１２は、上位装置１１からコマンドを受信し、受信したコマンドに応じて種々の処理を実行する。また、ＩＣカード１２は、処理に応じてレスポンスを生成し、レスポンスを上位装置１１に送信する。

[0021] ＩＣカード１２は、プラスチックなどで形成されたカード状の本体３１を有する。ＩＣカード１２は、本体３１内にＩＣモジュール３２を備える。ＩＣモジュール３２は、ＩＣチップ３３、接触通信インタフェース３４、及び非接触通信インタフェース３５を備える。即ち、ＩＣカード１２は、上位装置１１と接触通信を行う為の接触通信インタフェース３４と、非接触通信を行う為の非接触通信インタフェース３５とを有するデュアルインタフェースカードである。また、ＩＣチップ３３は、プロセッサ３６、不揮発性メモリ３７、及びＲＡＭ３８を備える。なお、ＩＣカード１２は、図１で示された構成の他に必要な追加されてもよいし、ＩＣカード１２は、図１で示された構成の一部が除外されてもよい。

[0022] プロセッサ３６は、演算処理を実行する演算素子（例えばＣＰＵ）を備える。プロセッサ３６は、不揮発性メモリ３７に格納されているプログラムを実行することにより、種々の動作を実行する。

[0023] 不揮発性メモリ３７は、プログラム及びプログラムで用いられるデータなどを記憶する不揮発性のメモリ（Non-Volatile Memory）である。不揮発性メモリ３７に記憶されているプログラムは、例えば、ＯＳ（オペレーティングシステム）、及び、ＩＣカード１２の運用形態に応じた種々の処理を行う為のアプリケーションなどである。アプリケーションは、例えば、カードissuer（カードの発行者）が管理するＩＣカード用のアプリケーションである。ＯＳは、プロセッサ３６にＩＣカード１２内の各部の制御及び情報処理を実現させるためのＩＣカードの制御プログラムである。不揮発性メモリ３７のプログラム及び制御データは、予めＩＣカード１２の仕様などに応じて組み込まれる。なお、ＩＣカード１２は、ＯＳ及びアプリケーションなどのＩＣカードの制御プログラムを記憶したＲＯＭを備える構成であってもよい。

- [0024] 不揮発性メモリ 37 内には、ISO/IEC 7816 により規定されているファイル構造が構成されている。例えば、不揮発性メモリ 37 内には、Master File (MF)、Dedicated File (DF)、及び Elementary File (EF) などが記憶されている。
- [0025] MF は、ファイル構造の根幹となるファイルである。
- [0026] DF は、MF の下位に創成される。DF は、アプリケーション及びアプリケーションに用いられるデータなどをグループ化して格納するファイルである。
- [0027] EF は、DF の下位に創成される。EF は、様々なデータを格納するためのファイルである。また、MF の直下に EF が置かれる場合もある。
- [0028] RAM 38 は、データを一時的に格納する揮発性のメモリである。RAM 38 には、プロセッサ 36 が処理中のデータ、不揮発性メモリ 37 から読み出されたプログラムなどが一時的に格納される。例えば、RAM 38 は、計算用バッファ、受信用バッファ、及び送信用バッファとして機能する。計算用バッファは、プロセッサ 36 が実行する種々の演算処理の結果などを一時的に保持する為の領域である。受信用バッファは、上位装置 11 から受信したコマンド（コマンドデータ）などを一時的に保持する為の領域である。送信用バッファは、上位装置 11 に送信するレスポンス（レスポンスデータ）などを一時的に保持する為の領域である。
- [0029] なお、プロセッサ 36 がプログラムを実行することにより実現する各種の機能のうちの一部は、ハードウェア回路として IC チップ 33 に組み込まれていてもよい。この場合、プロセッサ 36 は、ハードウェア回路により実行される機能を制御する。
- [0030] 接触通信インタフェース 34 は、上位装置 11 と接触通信を行う為の接触通信手段である。例えば、接触通信インタフェース 34 は、IC チップ 33 の端子と接続され、IC カード 12 の表面に露出したコンタクトパターンを備える。コンタクトパターンは、第 1 のカードリーダー 22 のスロットに IC カード 12 が挿入された場合に、接触端子と物理的且つ電氣的に接続

されるように構成されている。接触通信インタフェース 34 は、上位装置 11 と IC チップ 33 との間における電力供給、データの送受信を中継する。

[0031] 非接触通信インタフェース 35 は、上位装置 11 と非接触通信を行う為の非接触通信手段である。例えば、非接触通信インタフェース 35 は、アンテナ（コイル）と、変復調回路と、電源回路とを備える。非接触通信インタフェース 35 は、送信するデータに応じた信号を変復調回路により変調し、アンテナに流すことにより、アンテナからデータに応じた電波を出力させる。また、非接触通信インタフェース 35 は、上位装置 11 の第 2 のカードリーダーライタ 23 からの電波をアンテナにより受信し、受信した信号を変復調回路により復調し、元のデータを取得する。また、非接触通信インタフェース 35 は、上位装置 11 の第 2 のカードリーダーライタ 23 からの電波によってアンテナに生じた誘起電流を電源回路により整流及び平滑し、所定の電源電圧を IC チップ 33 に供給する。

[0032] （第 1 の実施形態）

次に、第 1 の実施形態における IC カード 12 の活性化及び初期応答などの動作について説明する。

[0033] 図 2 は、IC カード 12 からの初期応答について説明する為の説明図である。

IC カード 12 の不揮発性メモリ 37 は、IC カード 12 のカード操作方法を主体としたカードの特徴を示す情報（以下特徴情報と称する）を記憶する記憶領域を備える。特徴情報は、例えば、「メーカーの識別情報」、「IC チップの識別情報」、「書き換え可能回数」、及び「拡張フォーマットのサポートの有無」などを含むヒストリカルバイトとして構成される。即ち、不揮発性メモリ 37 は、ヒストリカルバイトが記憶された記憶領域を有する。

[0034] 図 2 の例では、ヒストリカルバイトは、例えば、MF の下位の所定の EF 41 に予め格納されている。なお、ヒストリカルバイトは、例えば、DF の下位の EF に格納されていてもよい。ヒストリカルバイトは、EF 以外の形

態で不揮発性メモリ 37 に記憶されていてもよい。例えば、ヒストリカルバイトは、ヒストリカルバイトであることを示すタグが付加された状態で不揮発性メモリ 37 のいずれかの記憶領域に記憶されていればよい。

[0035] ICカード 12 は、活性化すると、初期応答を行う。初期応答では、ICカード 12 は、上位装置 11 と ICカード 12 間の通信に関する設定を行う為の情報を上位装置 11 に送信する。

[0036] まず、接触通信について説明する。

接触通信では、ICカード 12 は、接触通信インタフェース 34 を介して上位装置 11 から供給された直流電源電圧により活性化する。ICカード 12 は、活性化すると、ISO/IEC 7816 の規定に基づき、初期応答を行う。具体的には、ICカード 12 は、不揮発性メモリ 37 から必要な情報を読み出し、例えば ISO/IEC 7816-3 によりフレームフォーマットが規定された ATR (Answer to Reset) を上位装置 11 に送信する。

[0037] 図 2 に示されるように、ATR は、「TS」、「TO」、「Interface byte (インタフェースバイト)」、「Historical Characters (ヒストリカルキャラクタ)」、及び「TSK」などを有する。なお、「インタフェースバイト」及び「ヒストリカルキャラクタ」は、オプションの情報である。

[0038] 「TS (Initial Character TS)」は、信号の論理レベルとビット転送順を示す情報である。

[0039] 「TO (Format byte TO)」は、「インタフェースバイト」の 1 セット目の「TA1」、「TB1」、「TC1」、及び「TD1」の存在の有無と、「ヒストリカルキャラクタ」の長さとを示す情報である。

[0040] 「インタフェースバイト」は、データ転送プロトコル上の各種のパラメータを示す。

「インタフェースバイト」は、例えば、データ転送速度などを示す情報である。

[0041] 「ヒストリカルキャラクタ」は、ＩＣカード１２のカード操作方法を主体としたカードの特徴を示す情報（特徴情報）である。例えば、ＩＣカード１２のプロセッサ３６は、不揮発性メモリ３７のヒストリカルバイトが記憶されたＥＦ４１からヒストリカルバイトを読み出し、ヒストリカルバイトを「ヒストリカルキャラクタ」のフィールドにセットする。「ヒストリカルキャラクタ」は、最大で１５ｂｙｔｅｓのデータであり、ＩＳＯ／ＩＥＣ 7816-4で規定されている。

[0042] 「ＴＣＫ」は、「ＴＯ」から「ＴＣＫ」までの各キャラクタの排他的論理和を示す情報である。「ＴＣＫ」は、最大で３２ｂｙｔｅｓのデータである。

[0043] ＩＣカード１２は、上記のＡＴＲを上位装置１１に送信することにより、上位装置１１との間で接触通信が可能な状態になる。

[0044] 次に、非接触通信について説明する。

非接触通信では、上位装置１１は、第２のカードリーダーライタ２３のアンテナからＩＣカード１２の活性化用の電波を出力しつつ、定期的にポーリング（初期応答要求コマンドの送信）を行う。

[0045] 初期応答要求コマンドは、例えば、ＩＳＯ／ＩＥＣ 14443で規定されたREQB（REQuest command typeB）、またはREQA（REQuest command typeA）などである。

[0046] ＩＣカード１２は、第２のカードリーダーライタ２３のアンテナからの電波によって、非接触通信インタフェース３５のアンテナに生じた誘起電流を整流及び平滑し、直流電源電圧を得る。ＩＣカード１２は、直流電源電圧により活性化する。ＩＣカード１２は、活性化し、上位装置１１から初期応答要求コマンドを受信すると、初期応答を上位装置１１に送信する。

[0047] 具体的には、ＩＣカード１２は、例えばＩＳＯ／ＩＥＣ 14443で規定されたATQB（Answer To REQuest command typeB）、またはATQA（Answer To REQuest command typeA）などを初期応答として上位装置１１に送信する。初期応答には、初期応答要求コマンドに対するレスポンス（初期応答

）であることを示すパラメータ、擬似固有ＩＣカード（ＰＩＣＣ）識別子、応用データは、どのようなアプリケーションが書き込まれているかを示す応用データ、サポートしているプロトコルを示すプロトコル情報、及び巡回冗長検査符号などが含まれている。

- [0048] 上位装置１１は、初期応答を受信すると、カードの特徴を示す情報（特徴情報）をＩＣカード１２に要求する為のコマンドをＩＣカード１２に送信する。具体的には、上位装置１１は、ＡＴＳ（Answer to Select）の送信をＩＣカード１２に要求するＲＡＴＳ（Request for Answer To Select）をＩＣカード１２に送信する。なお、ＡＴＳ及びＲＡＴＳは、ＩＳＯ／ＩＥＣ 14443によりフレームフォーマットが規定されている。
- [0049] ＩＣカード１２は、特徴情報の送信が要求されると、不揮発性メモリ３７から必要な情報を読み出し、特徴情報を上位装置１１に送信する。具体的には、ＩＣカード１２は、ＲＡＴＳを受信すると、不揮発性メモリ３７のＥＦ 41からヒストリカルバイトを読み出し、ヒストリカルバイトが付加されたＡＴＳを上位装置１１に送信する。
- [0050] 図２に示されるように、ＡＴＳは、「ＴＬ」、「ＴＯ」、「ＴＡ」、「ＴＢ」、「ＴＣ」、「ヒストリカルバイト」、及び「ＣＲＣ（Cyclic Redundancy Check）」などを有する。
- [0051] 「ＴＬ」は、ＡＴＳの長さを示す情報（長さバイト）である。なお、「ＴＬ」が示す長さには、「ＣＲＣ」のバイトは含まれない。
- [0052] 「ＴＯ」は、フォーマットバイトである。「ＴＯ」は、例えば、後続の「ＴＡ」、「ＴＢ」、「ＴＣ」、及び「ヒストリカルバイト」の有無、受信可能な最大フレーム長などの情報を示す。
- [0053] 「ＴＡ」、「ＴＢ」、及び「ＴＣ」は、インターフェースバイトである。「ＴＡ」は、通信速度に関する情報を示す。「ＴＢ」は、フレーム待ち時間、開始フレームガード時間などの情報を示す。「ＴＣ」は、「ＣＩＤ（Card Identifier）」と「ＮＡＤ（Node Address）」のどちらをサポートしているかを示す。

- [0054] 「ヒストリカルバイト」は、ＩＣカード１２のカード操作方法を主体としたカードの特徴を示す情報（特徴情報）である。例えば、ＩＣカード１２のプロセッサ３６は、不揮発性メモリ３７のヒストリカルバイトが記憶されたＥＦ４１からヒストリカルバイトを読み出し、ＡＴＳの「ヒストリカルバイト」にセットする。
- [0055] 「ＣＲＣ」は、誤り検出に用いられる符号である。
- [0056] ＩＣカード１２がＩＳＯ／ＩＥＣ１４４４３で規定されたｔｙｐｅＡである場合、ＩＣカード１２が上記のＡＴＳを上位装置１１に送信することにより、上位装置１１との間で非接触通信による通常のコマンドの処理が可能な状態になる。この場合、上位装置１１は、ＳＥＬＥＣＴコマンドをＩＣカード１２に送信することにより、ＤＦに格納された任意のアプリケーションを実行させることができる。
- [0057] また、ＩＣカード１２がＩＳＯ／ＩＥＣ１４４４３で規定されたｔｙｐｅＢである場合、上位装置１１は、ＩＣカード１２にＡＴＴＲＩＢを送信する。ＩＣカード１２は、上位装置に対してＡＴＴＲＩＢに対するレスポンスであるＡＴＡ（Ａｎｓｗｅｒ Ｔｏ ＡＴＴＲＩＢ）に、上記のＡＴＳまたはヒストリカルバイトを付加し、上位装置１１に送信する。これにより、ＩＣカード１２と上位装置１１との間で、非接触通信による通常のコマンドの処理が可能になる。
- [0058] 上記したように、ＩＣカード１２のプロセッサ３６は、接触通信インタフェース３４により上位装置１１にＡＴＲを送信する場合、ヒストリカルバイトが記憶されたＥＦ４１からヒストリカルバイトを読み出し、ＡＴＲに付加し、送信する。
- [0059] また、ＩＣカード１２のプロセッサ３６は、非接触通信インタフェース３５により上位装置１１にＡＴＳを送信する場合、ヒストリカルバイトが記憶されたＥＦ４１からヒストリカルバイトを読み出し、ＡＴＳに付加し、送信する。
- [0060] このように、ＩＣカード１２のプロセッサ３６は、不揮発性メモリ３７の

所定の記憶領域（E F 4 1）上のヒストリカルバイトを、接触通信におけるA T Rと、非接触通信におけるA T Sと、に付加する。即ち、I Cカード1 2のプロセッサ3 6は、A T Rを送信する場合もA T Sを送信する場合も、不揮発性メモリ3 7上で同じ記憶領域に記憶されているヒストリカルバイトを用いて、A T Rの生成及びA T Sの生成を行う。

[0061] 次に、第1の実施形態におけるヒストリカルバイトの書き換えについて説明する。

図3は、I Cカード1 2の不揮発性メモリ3 7に記憶されているヒストリカルバイトの書き換えについて説明する為の説明図である。なお、図3では、I Cカード1 2のプロセッサ3 6が実行したプログラム（O S及びアプリケーションなど）をブロック化して示している。

[0062] 上位装置1 1は、第1のカードリーダライタ2 2または第2のカードリーダライタ2 3により、書換用のヒストリカルバイトが付加された所定のコマンドを、I Cカード1 2に対して送信する。これにより、上位装置1 1は、I Cカード1 2の不揮発性メモリ3 7のヒストリカルバイトを書き換えさせる。なお、書換用のヒストリカルバイトが付加されるコマンドは、任意でありどのようなコマンドであってもよい。

[0063] 上位装置1 1からI Cカード1 2に送信されるコマンドは、I S O / I E C 7 8 1 6によりフォーマットが規定されており、「C L A」、「I N S」、「P 1」、「P 2」、「L c」、「D a t a」、及び「L e」などのフィールドを有する。

[0064] 「C L A」は、コマンドの種別を示す情報である。「I N S」は、コマンドの種別を示す情報である。「C L A」及び「I N S」により、当該コマンドの種類が示される。

[0065] 「P 1」及び「P 2」は、「I N S」に応じたパラメータを示す情報である。「P 1」及び「P 2」は、例えばコマンドオプション指定を示す。例えば、「P 1」及び「P 2」は、処理対象のファイルのI Dなどを示す。

[0066] 「L c」は、「D a t a」のデータの長さ（バイト数）を示す情報である

。

[0067] 「Data」は、当該コマンドのデータ本体を示す情報である。「Data」は、例えば、当該コマンドに基づくコマンド処理で使用するデータなどを格納する。

[0068] 「Le」は、当該コマンドに対するレスポンスのデータ長（最大長）を示す情報である。

[0069] 上位装置11は、書換用のヒストリカルバイトを「Data」に付加する。即ち、上位装置11は、「Data」に書換用のヒストリカルバイトが付加されたコマンドを、ICカード12に送信する。

[0070] ICカード12のOSは、受信したコマンドの「CLA」及び「INS」の値を解析することにより、受信したコマンドの種類を認識する。ICカード12のOSは、受信したコマンドに応じた処理を実行する。例えば、ICカード12のOSは、書換用のヒストリカルバイトが付加されたコマンドを受信した場合、カードissuerが管理するアプリケーションに、受信したコマンドを渡す。

[0071] ICカード12のアプリケーションは、コマンドの「Data」に付加されていた書換用のヒストリカルバイトを例えばRAM38上のバッファ領域に設定する。また、アプリケーションは、不揮発性メモリ37上のヒストリカルバイトが記憶されている記憶領域のオフセット値、及び不揮発性メモリ37上のヒストリカルバイトの長さをそれぞれ算出する。即ち、アプリケーションは、不揮発性メモリ37上において、ATRの生成及びATSの生成に用いられるヒストリカルバイトが格納されているEF41の先頭までのオフセット値と、EF41内のヒストリカルバイトの長さ（またはEF41の長さ）とを算出する。

[0072] ICカード12のアプリケーションは、API（Application Programming Interface）により、コマンドに付加されていた書換用のヒストリカルバイトを不揮発性メモリ37に設定（上書き）する。APIは、オフセット値の算出結果と、ヒストリカルバイトの長さの算出結果とに基づいて、上書きを

行う記憶領域を認識し、認識した記憶領域に、コマンドに付加されていた書換用のヒストリカルバイトを上書きする。アプリケーションは、処理結果に応じて、OSに処理結果を示す戻り値（応答）を送信する。なお、APIは、アプリケーションの一部として構成されているものであってもよいし、OSの一部として構成されているものであってもよい。

[0073] OSは、アプリケーションからの戻り値を確認し、結果に応じて上位装置11にレスポンスを送信する。ICカード12から上位装置11に送信されるレスポンスは、ISO/IEC 7816によりフォーマットが規定されており、「SW1」及び「SW2」などのフィールドを有する。

[0074] 「SW1」及び「SW2」は、ICカード12における処理結果を示す情報（ステータスバイト）である。上位装置11は、「SW1」及び「SW2」が正常終了を示す値である場合、ICカード12においてヒストリカルバイトの書き換えが正常に行われたことを認識する。

[0075] なお、ICカード12は、コマンドの「Data」に付加されていた書換用のヒストリカルバイトのバッファへの設定をOSが行う構成であってもよい。また、ICカード12は、不揮発性メモリ37上のヒストリカルバイトが記憶されている記憶領域のオフセット値の算出、及び不揮発性メモリ37上のヒストリカルバイトの長さの算出をOSが行う構成であってもよい。この場合、OSは、バッファ上のヒストリカルバイトを設定したアドレス、オフセット値の算出結果、ヒストリカルバイトの長さの算出結果をアプリケーションに渡す。

[0076] 上記したように、ICカード12の不揮発性メモリ37上には、ヒストリカルバイトが記憶される記憶領域が設けられている。ICカード12のプロセッサ36は、不揮発性メモリ37上のヒストリカルバイトに基づいて、ATR及びATSを設定する。即ち、プロセッサ36は、不揮発性メモリ37上のヒストリカルバイトが記憶されている記憶領域からヒストリカルバイトを読み出し、ATR及びATSに付加する。また、ICカード12のプロセッサ36は、書換用のヒストリカルバイトが付加された所定のコマンドを受

信した場合、不揮発性メモリ 37 上のヒストリカルバイトが記憶されている記憶領域に書換用のヒストリカルバイトを上書きする。

[0077] これにより、接触通信における ATR に付加されるヒストリカルバイトと、非接触通信における ATS に付加されるヒストリカルバイトとが、書換用のヒストリカルバイトを含む所定のコマンドに基づいて設定される。即ち、ATR に付加されるヒストリカルバイトと、ATS に付加されるヒストリカルバイトとの両方が、1つのコマンドによって変更される。これにより、ATR に付加されるヒストリカルバイトと、ATS に付加されるヒストリカルバイトとを個別に変更する必要がなくなる。この結果、ICカードの利便性を向上させることができる。

[0078] (第2の実施形態)

次に、第2の実施形態におけるICカード12の活性化及び初期応答などの動作について説明する。第1の実施形態は、不揮発性メモリ37上のヒストリカルバイトが記憶される記憶領域からヒストリカルバイトを読み出し、ATRの生成及びATSの生成の両方に用いる構成であると説明した。これに対し、第2の実施形態は、不揮発性メモリ37上にATR用のヒストリカルバイトが記憶される記憶領域と、ATS用のヒストリカルバイトが記憶される記憶領域と、が設けられている点が異なる。なお、第1の実施形態と同じ構成には、同じ参照符号を付し、重複する説明を省略する。

[0079] 図4は、ICカード12からの初期応答について説明する為の説明図である。

図4に示されるように、第2の実施形態に係るICカード12の不揮発性メモリ37には、第1のEF42(第1の記憶領域)と第2のEF43(第2の記憶領域)とが設けられている。ATRの生成時に用いられるヒストリカルバイト(ATR用のヒストリカルバイト)は、例えば、DFの下位の第1のEF42に格納されている。また、ATSの生成時に用いられるヒストリカルバイト(ATS用のヒストリカルバイト)は、例えば、第1のEF42とは異なる第2のEF43に格納されている。なお、ATR用のヒストリ

カルバイトとA T S用のヒストリカルバイトとは、内容が同じデータである。

[0080] また、M Fの下位に第1のE F 4 2と第2のE F 4 3とが設けられていてもよい。またさらに、ヒストリカルバイトは、E F以外の形態で不揮発性メモリ3 7に記憶されていてもよい。例えば、ヒストリカルバイトは、A T R用のヒストリカルバイトまたはA T S用のヒストリカルバイトであることを示すタグが付加された状態で、不揮発性メモリ3 7のいずれかの記憶領域に記憶されていればよい。

[0081] まず、接触通信について説明する。

例えば、接触通信では、I Cカード1 2は、活性化すると、I S O / I E C 7 8 1 6の規定に基づき、初期応答を行う。具体的には、I Cカード1 2は、不揮発性メモリ3 7の第1のE F 4 2からA T R用ヒストリカルバイトを読み出し、A T RにA T R用ヒストリカルバイトを付加し、上位装置1 1に送信する。これにより、I Cカード1 2は、上位装置1 1との間で接触通信が可能な状態になる。

[0082] 次に、非接触通信について説明する。

例えば、非接触通信では、I Cカード1 2は、活性化すると、I S O / I E C 1 4 4 4 3の規定に基づき初期応答を上位装置1 1に送信する。

[0083] 上位装置1 1は、初期応答を受信すると、I Cカード1 2に対して特徴情報を要求するコマンドを送信する。

[0084] I Cカード1 2は、特徴情報を要求するコマンドを受信すると、不揮発性メモリ3 7の第2のE F 4 3からA T S用ヒストリカルバイトを読み出し、A T SにA T S用ヒストリカルバイトを付加し、A T Sを上位装置1 1に送信する。これにより、上位装置1 1とI Cカード1 2との間で非接触通信による通常のコマンドの処理が可能な状態になる。

[0085] 特徴情報を要求するコマンドは、I Cカード1 2がI S O / I E C 1 4 4 4 3で規定されたt y p e Aである場合、R A T Sである。この場合、I Cカード1 2は、R A T Sの受信に応じてA T Sを上位装置1 1に送信する。

[0086] また、特徴情報を要求するコマンドは、ＩＣカード１２がＩＳＯ／ＩＥＣ 14443で規定されたtype Bである場合、ATTRIBである。この場合、ＩＣカード１２は、ATTRIBの受信に応じてATAを生成し、ATSをATAに付加し、上位装置１１に送信する。

[0087] 次に、第２の実施形態におけるヒストリカルバイトの書き換えについて説明する。

図５は、ＩＣカード１２の不揮発性メモリ３７に記憶されているヒストリカルバイトの書き換えについて説明する為の説明図である。なお、図５では、ＩＣカード１２のプロセッサ３６が実行したプログラム（ＯＳ及びアプリケーションなど）をブロック化して示している。

[0088] 上位装置１１は、第１のカードリーダーライタ２２または第２のカードリーダーライタ２３により、書換用のヒストリカルバイトが付加された所定のコマンドを、ＩＣカード１２に対して送信する。

[0089] ＩＣカード１２のＯＳは、受信したコマンドの「CLA」及び「INS」の値を解析することにより、受信したコマンドの種類を認識する。ＩＣカード１２のＯＳは、受信したコマンドに応じた処理を実行する。例えば、ＩＣカード１２のＯＳは、書換用のヒストリカルバイトが付加された所定のコマンドを受信した場合、カードissuerが管理するアプリケーションに、受信したコマンドを渡す。

[0090] ＩＣカード１２のアプリケーションは、コマンドの「Data」に付加されていた書換用のヒストリカルバイトを、例えばRAM３８上のバッファ領域に設定する。また、アプリケーションは、不揮発性メモリ３７上のATR用のヒストリカルバイトが記憶されている記憶領域のオフセット値、及び不揮発性メモリ３７上のATR用のヒストリカルバイトの長さをそれぞれ算出する。また、アプリケーションは、不揮発性メモリ３７上のATS用のヒストリカルバイトが記憶されている記憶領域のオフセット値、及び不揮発性メモリ３７上のATS用のヒストリカルバイトの長さをそれぞれ算出する。即ち、アプリケーションは、不揮発性メモリ３７上において、ATR用のヒス

トリカルバイト及びA T S用のヒストリカルバイトが格納されている第1のE F 4 2及び第2のE F 4 3のそれぞれの先頭までのオフセット値と、ヒストリカルバイトの長さとを算出する。

[0091] I Cカード1 2のアプリケーションは、コマンドの「D a t a」から書換用のヒストリカルバイトを取得し、取得した書換用のヒストリカルバイトを、第1のE F 4 2のA T R用のヒストリカルバイト及び第2のE F 4 3のA T S用のヒストリカルバイトに設定（上書き）する。アプリケーションは、処理結果に応じて、O Sに処理結果を示す戻り値（応答）を送信する。

[0092] O Sは、アプリケーションからの戻り値を確認し、結果に応じて上位装置1 1にレスポンスを送信する。

[0093] 上記したように、第2の実施形態のI Cカード1 2の不揮発性メモリ3 7上には、A T R用のヒストリカルバイトを記憶する第1の記憶領域と、A T S用のヒストリカルバイトを記憶する第2の記憶領域と、が別に設けられている。I Cカード1 2のプロセッサ3 6は、書換用のヒストリカルバイトを含む所定のコマンドに基づいて、第1の記憶領域と第2の記憶領域との両方を書き換える。即ち、プロセッサ3 6は、所定のコマンドに含まれている書換用のヒストリカルバイトを、第1の記憶領域上のA T R用のヒストリカルバイトと、第2の記憶領域上のA T S用のヒストリカルバイトとの両方に上書きする。プロセッサ3 6は、第1の記憶領域のA T R用のヒストリカルバイトを、接触通信におけるA T Rに付加する。また、I Cカード1 2のプロセッサ3 6は、第2の記憶領域のA T S用のヒストリカルバイトを、非接触通信におけるA T Sに付加する。

[0094] 上記の構成によっても、接触通信におけるA T Rに付加されるヒストリカルバイトと、非接触通信におけるA T Sに付加されるヒストリカルバイトとが、書換用のヒストリカルバイトを含む所定のコマンドに基づいて変更される。即ち、A T Rに付加されるヒストリカルバイトと、A T Sに付加されるヒストリカルバイトとの両方が、1つのコマンドによって変更される。これにより、A T Rに付加されるヒストリカルバイトと、A T Sに付加されるヒ

ストリカルバイトとを個別に変更する必要がなくなる。この結果、ＩＣカードの利便性を向上させることができる。

[0095] なお、上述の各実施の形態で説明した機能は、ハードウェアを用いて構成するに留まらず、ソフトウェアを用いて各機能を記載したプログラムをコンピュータに読み込ませて実現することもできる。また、各機能は、適宜ソフトウェア、ハードウェアのいずれかを選択して構成するものであっても良い。

[0096] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。