

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7435577号
(P7435577)

(45)発行日 令和6年2月21日(2024.2.21)

(24)登録日 令和6年2月13日(2024.2.13)

(51)国際特許分類	F I
G 0 6 K 19/07 (2006.01)	G 0 6 K 19/07 1 2 0
	G 0 6 K 19/07 0 9 0
	G 0 6 K 19/07 1 9 0
	G 0 6 K 19/07 2 3 0

請求項の数 3 (全12頁)

(21)出願番号	特願2021-179852(P2021-179852)	(73)特許権者	000002897
(22)出願日	令和3年11月2日(2021.11.2)		大日本印刷株式会社
(65)公開番号	特開2023-68587(P2023-68587A)		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(43)公開日	令和5年5月17日(2023.5.17)	(74)代理人	100122529
審査請求日	令和5年6月22日(2023.6.22)		弁理士 藤柁 裕実
早期審査対象出願		(74)代理人	100135954
			弁理士 深町 圭子
		(74)代理人	100119057
			弁理士 伊藤 英生
		(74)代理人	100131369
			弁理士 後藤 直樹
		(74)代理人	100171859
			弁理士 立石 英之
		(72)発明者	金田 美幸
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 近接型ICカード、非接触チップ、および、コマンドの実行管理方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

近接型結合装置が発生する搬送波を受信するコイルアンテナと、
前記コイルアンテナが発生させる交流電圧から直流の供給電圧を発生させる電源回路と、
前記電源回路が発生させた供給電圧の電圧値を検出する電圧検出回路と、
コマンドの実行が許可される最低の電圧値である最低実行電圧値をコマンドごとに設定したコマンドテーブルと、

前記搬送波にエンコードされたコマンドメッセージに対応するコマンドを実行する前に、
前記コマンドテーブルを参照し、前記電圧検出回路が検出している供給電圧の電圧値と前記コマンドメッセージに対応するコマンドに設定されている前記最低実行電圧値を比較
し、前記電圧検出回路が検出している供給電圧の電圧値が、前記コマンドメッセージに対応するコマンドに設定されている前記最低実行電圧値に達している場合、前記コマンドメッセージに対応するコマンドを実行するコマンド処理部を、
備えたことを特徴とする近接型ICカード。

【請求項2】

近接型ICカードに実装される非接触チップであって、
近接型結合装置が発生する搬送波を受信するコイルアンテナと接続し、前記コイルアンテナが発生させる交流電圧から直流の供給電圧を発生させる電源回路と、
前記電源回路が発生させた供給電圧の電圧値を検出する電圧検出回路と、
コマンドの実行が許可される最低の電圧値である最低実行電圧値をコマンドごとに設定し

10

20

たコマンドテーブルと、

前記搬送波にエンコードされたコマンドメッセージに対応するコマンドを実行する前に、前記電圧検出回路が検出している供給電圧の電圧値と前記コマンドメッセージに対応するコマンドに設定されている前記最低実行電圧値を比較し、前記電圧検出回路が検出している供給電圧の電圧値が、前記コマンドメッセージに対応するコマンドに設定されている前記最低実行電圧値に達している場合、前記コマンドメッセージに対応するコマンドを実行するコマンド処理部を、備えたことを特徴とする非接触チップ。

【請求項 3】

近接型結合装置が発生する搬送波を受信するコイルアンテナと、前記コイルアンテナが発生させる交流電圧から直流の供給電圧を発生させる電源回路を備えた近接型 IC カードで実行される方法であって、前記近接型 IC カードが、前記搬送波にエンコードされたコマンドメッセージに対応するコマンドを実行する前に、コマンドの実行が許可される最低の電圧値である最低実行電圧値をコマンドごとに設定したコマンドテーブルを利用して、供給電圧の電圧値と前記コマンドメッセージに対応するコマンドに設定されている最低実行電圧値を比較するステップと、供給電圧の電圧値が前記コマンドメッセージに対応するコマンドに設定されている最低実行電圧値に達している場合、前記近接型 IC カードが、前記コマンドメッセージに対応するコマンドを実行するステップを含むことを特徴とするコマンドの実行管理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、近接型 IC カードに実装されたコマンドの実行を管理する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近接型 IC カード (Proximity IC Card) を使用する際、近接型 IC カードは、近接型結合装置 (Proximity Coupling Device) にかざされる。近接型結合装置は、近接型 IC カードに電力を誘導結合で供給し、かつ、近接型 IC カードとデータ交換を行う装置である。近接型結合装置は、リーダライタと称されることもある。

【0003】

近接型 IC カードへ供給される電力は近接型結合装置の出力だけではなく、近接型 IC カードから近接型結合装置までの距離にも依存する。近接型結合装置が発生する磁界の強度は、磁界の発生源となる近接型結合装置からの距離が大きくなるにつれて弱くなる。よって、近接型結合装置までの距離が大きい位置にある近接型 IC カードへ供給される電力は小さくなる。逆に、近接型結合装置までの距離が小さい位置にある近接型 IC カードへ供給される電力は大きくなる。

【0004】

近接型 IC カードが近接型結合装置にかざされ始めたとき、近接型 IC カードから近接型結合装置までの距離は大きい。したがって、近接型 IC カードが近接型結合装置にかざされ始めたとき、近接型 IC カードへ供給される電力は小さくなる。このため、近接型 IC カードが近接型結合装置にかざされ始めたときに近接型 IC カードを動作させるためには、小さい消費電力で近接型 IC カードを動作させる必要がある。

【0005】

近接型 IC カードの消費電力は、近接型 IC カードの動作クロックに依存する。動作クロックが速くなると近接型 IC カードの消費電力も増える。そこで、特許文献 1 で開示された発明では、近接型 IC カードへ供給されている電力状態に応じて動作クロックを切替えている。特許文献 1 で開示された発明では、近接型 IC カードへ供給されている電力が小さい場合、動作クロックを「低速」に設定する。

【0006】

また、セキュリティに必要な不可欠な暗号演算を高速に処理するための専用プロセッサで

10

20

30

40

50

あるコプロセッサを備えた近接型 IC カードの場合、コプロセッサを動作させると近接型 IC カードの消費電力は増える。そこで、特許文献 2 で開示された発明では、近接型 IC カードへ供給されている電力が小さい場合、中央演算処理装置である CPU またはコプロセッサのいずれかに動作クロックの供給先を制御する。更に、特許文献 2 で開示された発明では、近接型 IC カードへ供給されている電力が小さい場合、消費電力の小さいセキュリティ機能を選択することで消費電力を低減している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【文献】特開 2004 - 206409 号公報

10

【文献】特開 2020 - 13249 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

近接型 IC カードに係る規格（例えば、ISO / IEC 14443）では、近接型結合装置と近接型 IC カードの間の通信経路を確立する処理（初期化および衝突防止）に係る様々な時間が規定されている。例えば、この時間には、近接型結合装置が発生させる動作磁界に近接型 IC カードが入ってからコマンド受信できるまでの時間が含まれる。特許文献 1 で開示された発明のように、近接型 IC カードへ供給される電力が小さいときに近接型 IC カードの動作クロックを遅くすると、近接型 IC カードの規格で定められた時間内に処理が完了できないことが懸念される。また、特許文献 2 で開示された発明のように、近接型 IC カードへ供給される電力に応じてセキュリティ機能を変更すると、近接型 IC カードのセキュリティレベルが低下してしまう。

20

【0009】

近接型 IC カードに供給される電力に応じて、近接型 IC カードで実行可能な処理を制限できれば、動作クロックを遅くすることなく、かつ、セキュリティレベルを低下させることなく、近接型 IC カードで必要になる処理を効率的に実施できると考えられる。

【0010】

そこで、本発明では、近接型 IC カードに供給される電力に応じて、近接型 IC カードで実行可能な処理を制限できるようにすることを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

上述した課題を解決する第 1 発明は、近接型結合装置が発生する搬送波を受信するコイルアンテナと、前記コイルアンテナが発生させる交流電圧から直流の供給電圧を発生させる電源回路と、前記電源回路が発生させた供給電圧の電圧値を検出する電圧検出回路と、コマンドの実行が許可される最低の電圧値である最低実行電圧値をコマンドごとに設定したコマンドテーブルと、前記搬送波にエンコードされたコマンドメッセージに対応するコマンドを実行する前に、前記コマンドテーブルを参照し、前記電圧検出回路が検出している供給電圧の電圧値と前記コマンドメッセージに対応するコマンドに設定されている前記最低実行電圧値を比較し、前記電圧検出回路が検出している供給電圧の電圧値が、前記コマンドメッセージに対応するコマンドに設定されている前記最低実行電圧値に達している場合、前記コマンドメッセージに対応するコマンドを実行するコマンド処理部を備えたことを特徴とする近接型 IC カードである。

40

【0012】

上述した課題を解決する第 2 発明は、近接型 IC カードに実装される非接触チップであって、近接型結合装置が発生する搬送波を受信するコイルアンテナと接続し、前記コイルアンテナが発生させる交流電圧から直流の供給電圧を発生させる電源回路と、前記電源回路が発生させた供給電圧の電圧値を検出する電圧検出回路と、コマンドの実行が許可される最低の電圧値である最低実行電圧値をコマンドごとに設定したコマンドテーブルと、前記搬送波にエンコードされたコマンドメッセージに対応するコマンドを実行する前に、前

50

記電圧検出回路が検出している供給電圧の電圧値と前記コマンドメッセージに対応するコマンドに設定されている前記最低実行電圧値を比較し、前記電圧検出回路が検出している供給電圧の電圧値が、前記コマンドメッセージに対応するコマンドに設定されている前記最低実行電圧値に達している場合、前記コマンドメッセージに対応するコマンドを実行するコマンド処理部を備えたことを特徴とする非接触チップである。

【0013】

上述した課題を解決する第3発明は、近接型結合装置が発生する搬送波を受信するコイルアンテナと、前記コイルアンテナが発生させる交流電圧から直流の供給電圧を発生させる電源回路を備えた近接型ICカードで実行される方法であって、前記近接型ICカードが、前記搬送波にエンコードされたコマンドメッセージに対応するコマンドを実行する前に、コマンドの実行が許可される最低の電圧値である最低実行電圧値をコマンドごとに設定したコマンドテーブルを利用して、供給電圧の電圧値と前記コマンドメッセージに対応するコマンドに設定されている最低実行電圧値を比較するステップと、供給電圧の電圧値が前記コマンドメッセージに対応するコマンドに設定されている最低実行電圧値に達している場合、前記近接型ICカードが、前記コマンドメッセージに対応するコマンドを実行するステップを含むことを特徴とするコマンドの実行管理方法である。

10

【発明の効果】

【0014】

本発明に係る課題を達成するために、上述した本発明は、近接型ICカードに供給される電力（電圧）に応じて、近接型ICカードで実行可能なコマンドを制限できるように構成されている。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】近接型ICカードを説明する図。

【図2】近接型ICカードのハードウェア構成を説明する図。

【図3】近接型ICカードのブロックダイアグラムを説明する図。

【図4】コマンドメッセージを説明する図。

【図5】コマンドテーブルを説明する図。

【図6】近接型ICカードが備えるコマンド処理部の動作を説明する図。

【図7】最低実行電圧値によるコマンドの実行可否判定の一例を示した図。

30

【発明を実施するための形態】

【0016】

ここから、本発明に係る実施形態について記載する。本実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明は、本実施形態に限定されるものではない。また、特に断りのない限り、図面は、本発明の理解を容易にするために描かれた模式的な図である。

【0017】

本実施形態に係る近接型ICカード1について説明する。図1は、本実施形態に係る近接型ICカード1を説明する図である。本実施形態に係る近接型ICカード1は、ISO/IEC14443_TypeBなどの近接型の非接触通信に対応したデバイスである。近接型結合装置3は、近接型ICカード1に電力を誘導結合で供給し、かつ、近接型ICカード1とデータ交換を行う装置である。近接型結合装置3は、リーダライタとも呼ばれている。

40

【0018】

近接型ICカード1は、コイルアンテナ1aとこれに接続した非接触チップ2を内蔵する。近接型ICカード1は、コイルアンテナ1aを利用して近接型結合装置3が送信したコマンドメッセージを受信し、このコマンドメッセージに対応する処理を実行する。

【0019】

図1において、近接型ICカード1はクレジットカードの形状をなしている。しかし、クレジットカードは近接型ICカード1の1つの形状にしか過ぎない。近接型ICカード1は、コイルアンテナ1aとこれに接続した非接触チップ2を実装した媒体であればよい

50

。近接型 I C カード 1 の形状はスティック状またはコイン状でもよい。

【 0 0 2 0 】

図 2 は、近接型 I C カード 1 のハードウェア構成を説明する図である。図 1 を用いて説明したごとく、近接型 I C カード 1 は、非接触チップ 2 と接続しているコイルアンテナ 1 a を備えている。近接型の非接触通信に対応するために、コイルアンテナ 1 a の共振周波数は 1 3 . 5 6 M H の近傍に調整されている。

【 0 0 2 1 】

図 2 で図示した非接触チップ 2 は、R F 回路 2 1 (R F : Radio Frequency) , 電圧検出回路 2 2 , C P U 2 0 (Central Processing Unit) , R A M 2 3 (Random Access Memory) , R O M 2 4 (Read Only Memory) , N V M 2 5 (Non-volatile Memor y) およびコプロセッサ 2 6 を備えている。

10

【 0 0 2 2 】

非接触チップ 2 が備える R F 回路 2 1 は、近接型結合装置 3 が発生する搬送波から交流電圧を発生させるコイルアンテナ 1 a と接続する。非接触チップ 2 が備える R F 回路 2 1 は、コイルアンテナ 1 a が発生させる交流電圧から直流の供給電圧 (V c c) を発生させる電源回路 2 1 0 を少なくとも備える。R F 回路 2 1 が備える電源回路 2 1 0 は整流回路により構成されるのが一般的である。電源回路 2 1 0 が発生させる直流の供給電圧は、電圧検出回路 2 2 , C P U 2 0 , R A M 2 3 , R O M 2 4 , N V M 2 5 およびコプロセッサ 2 6 などの回路に供給される。

【 0 0 2 3 】

R F 回路 2 1 は、図 2 で図示していない回路として、近接型結合装置 3 が発生する搬送波にデータをエンコードする処理を行う変調回路、および、近接型結合装置 3 が発生する搬送波にエンコードされたデータをデコードする処理を行う復調回路、非接触チップ 2 の動作クロックを生成するクロック生成回路などを備えている。

20

【 0 0 2 4 】

C P U 2 0 は、非接触チップ 2 の中心的な演算処理装置である。R A M 2 3 は、電氣的に書き換え可能な揮発性メモリである。R O M 2 4 は、読出し専用のメモリである。N V M 2 5 は、電氣的に書き換え可能な不揮発性メモリである。コプロセッサ 2 6 は、セキュリティに必要不可欠な暗号演算を高速に処理するための専用プロセッサである。

【 0 0 2 5 】

電圧検出回路 2 2 は、R F 回路 2 1 の電源回路 2 1 0 が発生する供給電圧の電圧値を検出する回路である。R F 回路 2 1 の電源回路 2 1 0 が発生する供給電圧の電圧値をアナログ信号からデジタル信号に変換する回路として、A D コンバータを用いることができる。電圧検出回路 2 2 に A D コンバータを用いる場合、A D コンバータの出力がレジスタを介して C P U 2 0 に入力される。

30

【 0 0 2 6 】

R F 回路 2 1 の電源回路 2 1 0 が発生する供給電圧の電圧値をアナログ信号から 2 値の信号に変換する場合、供給電圧の電圧値を検出する回路として、R F 回路 2 1 の電源回路 2 1 0 が発生する供給電圧と基準電圧をコンパレータにより比較する回路を用いることもできる。電圧検出回路 2 2 にコンパレータを用いる場合、スイッチなどを利用して、コンパレータによる電圧の比較結果が C P U 2 0 に入力される。

40

【 0 0 2 7 】

図 3 は、近接型 I C カード 1 のブロックダイアグラムを説明する図である。図 3 で図示したブロックダイアグラムによれば、近接型 I C カード 1 は、ハードウェアとして、図 2 を用いて説明した R F 回路 2 1 , 電源回路 2 1 0 および電圧検出回路 2 2 を備える。また、図 3 で図示したブロックダイアグラムによれば、近接型 I C カード 1 は、ソフトウェアにより実現される機能として、伝送制御部 1 2 , コマンド処理部 1 0 および複数のコマンド 1 1 を備える。

【 0 0 2 8 】

近接型 I C カード 1 が備える伝送制御部 1 2 は、近接型結合装置 3 と近接型 I C カード

50

1の間の通信経路を確立する処理と、近接型結合装置3と近接型ICカード1の間の通信に用いる伝送制御プロトコルに係る処理を実行する機能である。近接型結合装置3と近接型ICカード1の間の通信経路を確立する処理は、例えば、ISO14443-3で規定されている。ISO14443-3では、近接型結合装置3と近接型ICカード1の間の通信経路を確立する処理を、初期化および衝突防止(Initialization and Anticollision)と呼んでいる。また、近接型結合装置3と近接型ICカード1の間の通信に用いる伝送制御プロトコルは、例えば、ISO14443-4で規定されている。

【0029】

近接型ICカード1が備える伝送制御部12が扱うメッセージは、TPDU(Transmission Protocol Data Unit)になる。近接型ICカード1が受信するTPDUにはコマンドメッセージ(C-APDU: Command Application Protocol Data Unit)が含まれる。

10

【0030】

近接型結合装置3は、コマンドメッセージを含ませたTPDUをエンコードした搬送波を送出する。近接型ICカード1は、コイルアンテナ1aを利用してこの搬送波を受信する。近接型ICカード1のRF回路21は、搬送波に含まれるTPDUをデコードする。伝送制御部12は、RF回路21がデコードしたTPDUの正当性を検証する。TPDUの正当性検証に成功すると、TPDUに含まれるコマンドメッセージをコマンド処理部10に引き渡す。

【0031】

図4は、コマンドメッセージを説明する図である。図4では、コマンドメッセージの一例を図示している。図4で図示したコマンドメッセージには、コマンド11を識別する情報となるコマンド識別子、コマンド11の実行に必要なパラメータ、および、コマンド11が処理するデータが含まれる。ISO/IEC7816-3に準ずる場合、コマンド識別子はCLAおよびINSに該当する。また、ISO/IEC7816-3に準ずる場合、パラメータはP1およびP2に該当する。更に、ISO/IEC7816-3に準ずる場合、データは、Lc、データフィールドおよびLeに該当する。

20

【0032】

近接型ICカード1が備えるコマンド11は、所定の処理を実行する機能である。近接型ICカード1は、複数のコマンド11を備える。近接型ICカード1が備えるコマンド11には、ファイルなどを選択する選択コマンド、ファイルを読み出す読出しコマンド、ファイルにデータを書き込む書き込みコマンド、認証に係る処理を行う認証コマンドなどのユーザコマンドが含まれる。また、近接型ICカード1が備えるコマンド11には、近接型ICカード1をロックするロックコマンドなどのシステムコマンドが含まれる。コマンド11のプログラムコードをROM24に実装するのが一般的であるが、コマンド11のプログラムコードをNVM25に実装してもよい。

30

【0033】

コマンド11には、コマンド11の実行を許可する条件を示す実行条件が設定される。本実施形態では、コマンド11の実行条件に、コマンド11の実行を許可する最低の電圧値である最低実行電圧値が含まれる。1つのコマンド11に設定される実行条件は1つとは限らない。1つのコマンド11には、最低実行電圧値に加えて、セキュリティ条件(定められた認証の成功)を実行条件として設定できる。

40

【0034】

近接型ICカード1が備えるコマンド処理部10は、伝送制御部12から引き渡されたコマンドメッセージに対応するコマンド11を実行するコマンド処理機能を有している。コマンド処理部10のプログラムコードはROM24に実装されるのが一般的である。

【0035】

近接型ICカード1が備えるコマンド処理部10は、コマンド11を実行する前に、近接型ICカード1においてコマンド11に設定されたすべての実行条件を満たしているかを確認し、すべての実行条件を満たしている場合のみ、コマンド11を実行する。

【0036】

50

近接型 IC カード 1 が備えるコマンド処理部 10 は、上述したコマンド処理機能以外に、コマンドメッセージの正当性を検証する機能、コマンド 11 の処理結果を示すレスポンスメッセージ (R-APDU: Response APDU) を近接型結合装置 3 へ応答する機能などを有する。

【0037】

近接型 IC カード 1 が備えるコマンド処理部 10 は、伝送制御部 12 から引き渡されたコマンドメッセージに対応するコマンド 11 に設定された最低実行電圧値を特定するために、コマンドテーブル 100 を有している。コマンドテーブル 100 の内容を変更できるように、コマンドテーブル 100 を NVM 25 に実装することが望ましい。

【0038】

図 5 は、コマンドテーブル 100 を説明する図である。図 5 で図示した通り、コマンドテーブル 100 では、近接型 IC カード 1 が備えるコマンド 11 ごとに、コマンド識別子と、コマンド 11 の実行が許可される最低の電圧値である最低実行電圧値と、コマンド 11 の呼び出しアドレスが少なくとも対応付けられている。図 5 で図示したコマンドテーブル 100 は、3 つのコマンド識別子を含んでいる。コマンド A、コマンド B およびコマンド C である。図 5 によると、コマンド識別子がコマンド A のコマンド (以下、「コマンド A」と略す。) に対応する最低実行電圧値は電圧値 A で、コマンド A の呼び出しアドレスは呼び出しアドレス A である。また、コマンド識別子がコマンド B のコマンド (以下、「コマンド B」と略す。) に対応する最低実行電圧値は電圧値 B で、コマンド B の呼び出しアドレスは呼び出しアドレス B である。また、コマンド識別子がコマンド C のコマンド (以下、「コマンド C」と略す。) に対応する最低実行電圧値は電圧値 C で、コマンド C の呼び出しアドレスは呼び出しアドレス C である。最低実行電圧値の大きさ順は、電圧値 A < 電圧値 B < 電圧値 C になっている。最低実行電圧値が最も小さいコマンド A は、消費電力が小さいコマンド 11、例えば、近接型結合装置と近接型 IC カードの間の通信経路を確立する処理で用いるコマンド 11 である。また、最低実行電圧値が 2 番目に小さいコマンド B は、消費電力が比較的大きいコマンド 11、例えば、書き込みコマンドなどのコマンド 11 である。最低実行電圧値が最も大きいコマンド C は、消費電力が大きいコマンド 11、例えば、認証コマンドなど、コプロセッサ 26 を使用するコマンド 11 である。

【0039】

図 6 は、近接型 IC カード 1 が備えるコマンド処理部 10 の動作を説明する図である。図 6 の説明は、本発明に係る方法、すなわち、コマンドの実行管理方法の説明も兼ねている。

【0040】

図 6 で図示したステップ S1 において、近接型 IC カード 1 が備えるコマンド処理部 10 は、近接型結合装置 3 からコマンドメッセージを受信する。

【0041】

次に、図 6 で図示したステップ S2 において、近接型 IC カード 1 が備えるコマンド処理部 10 は、ステップ S1 で受信したコマンドメッセージに対応する処理をサポートしているか否かを判定する。コマンド処理部 10 は、この判定にコマンドテーブル 100 を利用する。近接型 IC カード 1 が備えるコマンド処理部 10 は、コマンドメッセージに含まれるコマンド識別子がコマンドテーブル 100 にある場合、ステップ S1 で受信したコマンドメッセージに対応する処理を「サポートしている」と判定する。また、近接型 IC カード 1 が備えるコマンド処理部 10 は、コマンドメッセージに含まれるコマンド識別子がコマンドテーブル 100 にない場合、ステップ S1 で受信したコマンドメッセージに対応する処理を「サポートしていない」と判定する。

【0042】

近接型 IC カード 1 が備えるコマンド処理部 10 は、ステップ S2 の判定結果に基づいて処理を分岐する。ステップ S2 の判定結果が「サポートしていない」の場合、図 6 で図示したステップ S8 において、近接型 IC カード 1 が備えるコマンド処理部 10 は、コマンドメッセージに対応する処理をサポートしていないことを示すレスポンスメッセージを

10

20

30

40

50

応答して、図 6 の手順は終了する。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 2 の判定結果が「サポートしている」の場合、図 6 で図示したステップ S 3 において、近接型 I C カード 1 が備えるコマンド処理部 1 0 は、ステップ S 1 で受信したコマンドメッセージに対応する処理で用いるコマンド 1 1 を特定する。コマンドメッセージに対応する処理で用いるコマンド 1 1 は、コマンドメッセージに含まれるコマンド識別子で特定できる。

【 0 0 4 4 】

次に、図 6 で図示したステップ S 4 において、近接型 I C カード 1 が備えるコマンド処理部 1 0 は、コマンドメッセージに対応する処理で用いるコマンド 1 1 に設定されている最低実行電圧値を特定する。近接型 I C カード 1 が備えるコマンド処理部 1 0 は、最低実行電圧値の特定にコマンドテーブル 1 0 0 を利用する。近接型 I C カード 1 が備えるコマンド処理部 1 0 は、コマンドメッセージに含まれるコマンド識別子に対応する最低実行電圧値をコマンドテーブル 1 0 0 から読み取る。

10

【 0 0 4 5 】

次に、図 6 で図示したステップ S 5 において、近接型 I C カード 1 が備えるコマンド処理部 1 0 は、電圧検出回路 2 2 が検出しているこの時点の供給電圧の電圧値が、コマンドテーブル 1 0 0 から読み取った最低実行電圧値に達しているか判定する。なお、供給電圧の電圧値が最低実行電圧値に達しているとは、供給電圧の電圧値が最低実行電圧値と同じかまたはこれを上回ることを意味する。

20

【 0 0 4 6 】

近接型 I C カード 1 が備えるコマンド処理部 1 0 は、図 6 のステップ S 5 の判定結果に基づいて処理を分岐する。ステップ S 5 において、供給電圧の電圧値がコマンド 1 1 の最低実行電圧値に達していない場合、近接型 I C カード 1 が備えるコマンド処理部 1 0 は、図 6 のステップ S 9 において、コマンド 1 1 の実行条件を満たしていないことを示すレスポンスメッセージを応答する処理を実行して、図 6 の手順は終了する。

【 0 0 4 7 】

図 6 で図示したステップ S 5 において、供給電圧の電圧値がコマンド 1 1 の最低実行電圧値に達している場合、近接型 I C カード 1 が備えるコマンド処理部 1 0 は、図 6 の S 6 において、コマンドメッセージに含まれるコマンド識別子に対応する呼び出しアドレスをコマンドテーブル 1 0 0 から特定し、この呼び出しアドレスを利用してコマンドメッセージに対応するコマンド 1 1 を実行する。

30

【 0 0 4 8 】

次に、図 6 で図示したステップ S 7 において、近接型 I C カード 1 が備えるコマンド処理部 1 0 は、図 6 の S 6 において実行したコマンド 1 1 の実行結果を示すレスポンスメッセージを応答する処理を実行して、図 6 の手順は終了する。

【 0 0 4 9 】

図 7 は、最低実行電圧値によるコマンドの実行可否判定の一例を示した図である。図 7 は、図 5 で図示したコマンドテーブル 1 0 0 に基づいている。図 5 によると、近接型 I C カード 1 の供給電圧が電圧値 A の場合、図 6 の手順に従えば、実行が許可されるコマンド 1 1 は、コマンド A のみである。電圧値 A はコマンド A の最低実行電圧値になるため、供給電圧が電圧値 A の場合、コマンド A は実行可である。電圧値 A は、コマンド B の最低実行電圧値である電圧値 B より小さい。また、電圧値 A は、コマンド C の最低実行電圧値である電圧値 C より小さい。よって、供給電圧が電圧値 A の場合、コマンド B およびコマンド C それぞれは実行不可である。

40

【 0 0 5 0 】

図 5 によると、近接型 I C カード 1 の供給電圧が電圧値 B の場合、図 6 の手順に従えば、実行が許可されるコマンドは、コマンド A とコマンド B になる。電圧値 B はコマンド B の最低実行電圧値であるため、供給電圧が電圧値 B の場合、コマンド B は実行可である。また、電圧値 B は、コマンド A の最低実行電圧値である電圧値 A よりも大きいため、供給

50

電圧が電圧値 B の場合，コマンド A は実行可である。電圧値 B は，コマンド C の最低実行電圧値である電圧値 C よりも小さいため，供給電圧が電圧値 B の場合，コマンド C は実行不可である。

【 0 0 5 1 】

図 5 によると，近接型 I C カード 1 の供給電圧値が電圧値 C の場合，図 6 の手順に従えば，実行が許可されるコマンドは，コマンド A ，コマンド B およびコマンド C になる。電圧値 C はコマンド C の最低実行電圧値になるため，供給電圧が電圧値 C の場合，コマンド C は実行可である。また，電圧値 C は，コマンド A の最低実行電圧値である電圧値 A およびコマンド B の最低実行電圧値である電圧値 B それぞれよりも大きいため，供給電圧が電圧値 C の場合，コマンド A およびコマンド B は実行可である。

10

【 0 0 5 2 】

近接型 I C カード 1 が近接型結合装置 3 にかざされ始めたとき，近接型 I C カード 1 へ供給される電力は小さいが，本実施形態に係る近接型 I C カード 1 では，近接型結合装置と近接型 I C カードの間の通信経路を確立する処理で用いるコマンド 1 1 など，消費電力が小さいコマンド 1 1 を実行させることができる。また，近接型 I C カード 1 と近接型結合装置 3 の距離が小さくなり，近接型 I C カード 1 へ供給される電力が大きくなると，本実施形態に係る近接型 I C カード 1 では，消費電力が小さいコマンド 1 1 に加えて，コプロセッサ 2 6 を使用するコマンド 1 1 など，消費電力が大きいコマンド 1 1 も実行させることができる。

20

【 0 0 5 3 】

- 1 近接型 I C カード
- 1 0 コマンド処理部
- 1 0 0 コマンドテーブル
- 2 非接触チップ
- 2 1 R F 回路
- 2 1 0 電源回路
- 2 2 電圧検出回路
- 3 近接型結合装置

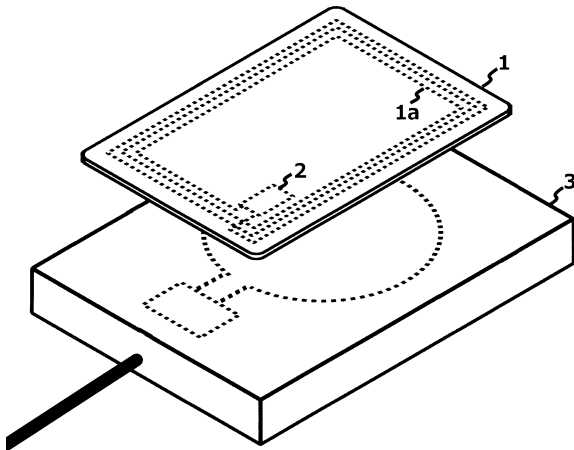
30

40

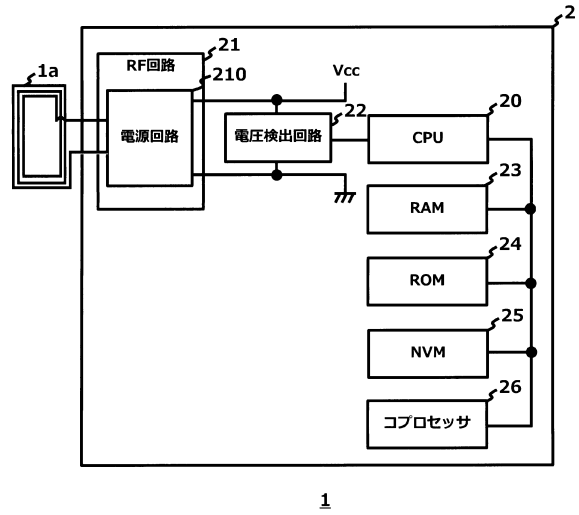
50

【図面】

【図 1】

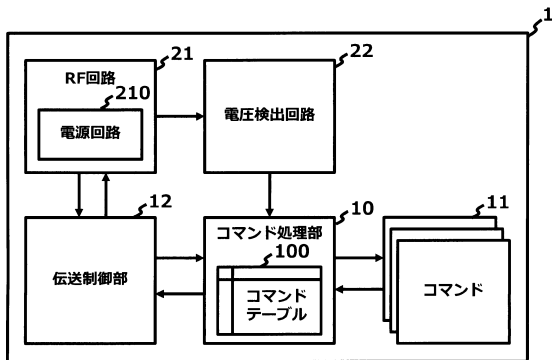


【図 2】



10

【図 3】



【図 4】

コマンド識別子	パラメータ	データ
---------	-------	-----

20

30

40

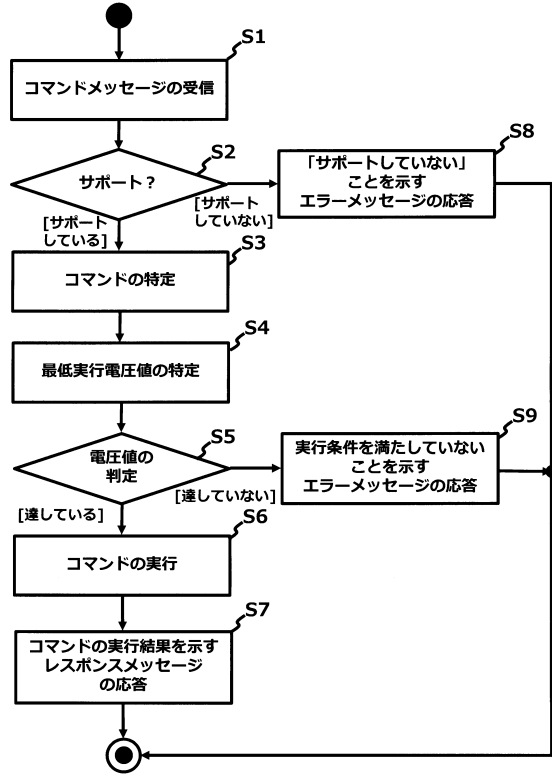
50

【 図 5 】

コマンド識別子	最低実行電圧値	呼び出しアドレス
コマンドA	電圧値A	呼び出しアドレスA
コマンドB	電圧値B	呼び出しアドレスB
コマンドC	電圧値C	呼び出しアドレスC

* 電圧値A < 電圧値B < 電圧値C

【 図 6 】



10

20

【 図 7 】

(供給電圧の電圧値)

	電圧値A	電圧値B	電圧値C
コマンドA	実行可	実行可	実行可
コマンドB	実行不可	実行可	実行可
コマンドC	実行不可	実行不可	実行可

(コマンド識別子)

30

40

50

フロントページの続き

大日本印刷株式会社内

審査官 松平 英

- (56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 0 9 6 4 8 2 (J P , A)
特開 2 0 2 1 - 0 9 6 5 4 0 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 4 6 3 4 5 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 0 5 4 0 9 3 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 1 3 8 3 7 3 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 1 3 9 3 4 2 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G 0 6 K 7 / 0 0 - 7 / 1 4
1 7 / 0 0 - 1 9 / 1 8