

(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2004-185601
(P2004-185601A)

(43) 公開日 平成16年7月2日(2004.7.2)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G06K 19/07	G06K 19/00	5B035
H04B 5/02	H04B 5/02	5K012
	G06K 19/00	N

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-363987 (P2003-363987)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成15年10月24日 (2003.10.24)	(74) 代理人	100083172 弁理士 福井 豊明
(31) 優先権主張番号	特願2002-335659 (P2002-335659)	(72) 発明者	中部 太志 広島県東広島市鏡山3丁目10番18号 株式会社松下電器情報システム広島研究所 内
(32) 優先日	平成14年11月19日 (2002.11.19)	Fターム(参考)	5B035 BB09 CA23 5K012 AB05 AC06 AC08 AC10 BA02 BA07
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

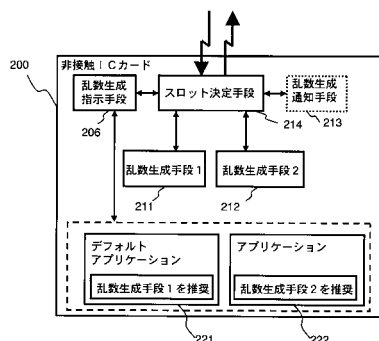
(54) 【発明の名称】 非接触 IC カード

(57) 【要約】

【課題】 リーダライタの通信エリア内に複数の非接触 IC カードが存在する場合に生じ得るリーダライタによる非接触 IC カードの識別の遅延の防止、すなわち、非接触 IC カードが初期応答を行う際の当該初期応答の衝突防止を行う。

【解決手段】 非接触 IC カードにおいて、スロットを決定するための乱数を生成する乱数生成手段を複数備え、乱数生成指示手段は、複数の乱数生成手段のうち、前記応答に用いる乱数生成手段を指定する。スロット決定手段は、乱数生成指示手段が指定する乱数生成手段により生成された乱数を用いてリーダライタに対して応答を行う。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のアプリケーションを実行可能であり、リーダライタからのリクエストに対して乱数で決定されるスロットを利用して応答する非接触 IC カードにおいて、

前記アプリケーションと独立し、前記スロットを決定するための乱数をそれぞれ独立して生成する複数の乱数生成手段と、

前記複数の乱数生成手段のうち、前記応答に用いる乱数生成手段を指定する乱数生成指示手段と、

前記乱数生成指示手段が指定する乱数生成手段により生成された乱数を用いて前記応答を行うスロット決定手段と

を備えることを特徴とする非接触 IC カード。

10

【請求項 2】

前記乱数生成指示手段は、当該非接触 IC カードに格納される複数のアプリケーションのうち所定の情報により決定されるアプリケーションに基づいて前記応答に用いる乱数生成手段を指定する請求項 1 に記載の非接触 IC カード。

【請求項 3】

前記乱数生成指示手段は、リーダライタからの指示に基づいて乱数生成手段の指定を変更する請求項 1 に記載の非接触 IC カード。

【請求項 4】

さらに、前記リクエストに含まれる、乱数発生手段を指定する乱数生成情報を取得する乱数生成情報取得手段を備え、

20

前記スロット決定手段は、前記乱数生成情報により指定される乱数生成手段を利用して乱数を取得し、当該乱数を用いて前記応答を行う請求項 2 に記載の非接触 IC カード。

【請求項 5】

前記乱数生成情報は、非接触 IC カードに格納されるアプリケーションを指定すると共に、

前記スロット決定手段は、前記乱数生成情報により指定されたアプリケーションに含まれる機能を利用して乱数を取得し、当該乱数を用いて前記応答を行う請求項 4 に記載の非接触 IC カード。

【請求項 6】

30

前記アプリケーションは通信によるダウンロードが可能である場合、

当該アプリケーションは前記乱数生成手段を構成する請求項 2 に記載の非接触 IC カード。

【請求項 7】

さらに、前記複数の乱数生成手段を物理的に選択するためのスイッチを備え、

前記スロット決定手段は、前記スイッチの状態に基づいて乱数生成手段を選択すると共に、当該乱数生成手段により生成された乱数を用いて前記応答を行う請求項 1 に記載の非接触 IC カード。

【請求項 8】

さらに、前記応答に利用した乱数生成手段を示す情報を当該応答に格納する乱数生成通知手段を備え、

40

前記スロット決定手段は、前記情報が格納された応答を前記リーダライタに送信する請求項 1 に記載の非接触 IC カード。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、複数の非接触 IC カードを認識するシステムの非接触 IC カードに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、電磁誘導方式等を用いてデータの授受を行う非接触 IC カードと当該非接触 IC

50

カードを認識するリーダライタとの間の通信には、タイムスロット方式が採用されている。これは、複数の非接触ICカードが同時にリーダライタの通信エリア内に存在し、リーダライタからのポーリングに対して複数の非接触ICカードが同時に応答信号を送信した場合、各応答信号が衝突して何れの非接触ICカードもリーダライタと正常に通信することができなくなる問題を解決するためである。

【0003】

前記タイムスロット方式の通信方法を以下に説明する。

【0004】

(1)リーダライタは非接触ICカードの存在を確認するため初期要求リクエストを非接触ICカードへ送信する。初期要求リクエストには、非接触ICカードが初期応答可能なタイムスロットの数、即ち「スロット数」が含まれる。

10

【0005】

(2)非接触ICカードは初期要求リクエストを受信後、特定時間から開始されるタイムスロット(1～「スロット数」：以後スロットと称する)へ初期応答を返す。応答するスロットは、非接触ICカード自身で決定する。

【0006】

(3)リーダライタは非接触ICカードからの初期応答レスポンスの衝突を検出した場合、再度初期要求リクエストを非接触ICカードへ送信することで、タイムスロットをもちいた非接触ICカードの識別処理を新規に再開する。

【0007】

(4)リーダライタはすべてのスロットにおいて、非接触ICカードからの初期応答レスポンスの衝突を検出しなかった場合、すべての非接触ICカードの認識をすることができ、識別処理のシーケンスを完了する。

20

【0008】

また、応答するタイミングをリーダライタが通知するスロットマーカ方式も存在する。当該スロットマーカ方式は、リーダライタが前記タイムスロット方式における初期応答リクエストを送信後、さらに当該リーダライタが各スロット開始のタイミング毎にスロットの開始を示すスロットマーカコマンドを送信する方式である。尚、ICカードが乱数を利用して応答するスロットを決定する方法は同じである。

【0009】

このようなシステムとしては、無線式識別装置(特許文献1参照)が開示されている。

30

【0010】

また、非接触ICカードの認識システム及び認識方法(特開平11-205334号公報)においても非接触ICカードの認識方法が示されている。

【特許文献1】特開平9-6934号公報

【特許文献2】特開平11-205334号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかし、前記無線式識別装置(特許文献1参照)では、各々の非接触ICカードが依存することなく、応答信号を送信するスロットを乱数で決定する。このため、複数の非接触ICカードが同じ乱数を生成した場合には、必ず初期応答は衝突してしまう。この場合、リーダライタは再度、初期要求リクエストコマンドを送信することで、タイムスロット決定のための処理を新たに開始する必要があるため、リーダライタによるICカードの識別が遅延する。

40

【0012】

また、前記非接触ICカードの認識システム及び認識方法(特許文献2参照)では、電源投入後の最初のリクエストに対しては必ずスロット番号1、即ち1番目のタイムスロットで応答し、2回目以降のリクエストに対しては前記無線式識別装置(特許文献1参照)と同様に乱数により応答するスロット番号を決定する。

50

【0013】

この場合でも、複数枚の非接触ICカードを識別する時には、最初のリクエストでは必ず衝突してしまう。従って、同様に、リーダライタは再度、初期要求リクエストコマンドを送信し、タイムスロット決定のための処理を新たに開始する必要があるため、リーダライタによるICカードの識別が遅延する。

【0014】

本発明は、リーダライタの通信エリア内に複数の非接触ICカードが存在する場合に生じ得るリーダライタによる非接触ICカードの識別の遅延の防止、すなわち、非接触ICカードが初期応答を行う際の当該初期応答の衝突防止を行うことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明は、複数のアプリケーションを実行可能であり、リーダライタからのリクエストに対して乱数で決定されるスロットを利用して応答する非接触ICカードを前提としている。ここで、前記アプリケーションとは独立して設けられ、スロットを決定するための乱数を他の乱数生成指示手段とは独立して生成する乱数生成手段を複数備え、乱数生成指示手段は、複数の乱数生成手段のうち、前記応答に用いる乱数生成手段を指定する。スロット決定手段は、乱数生成指示手段が指定する乱数生成手段により生成された乱数を用いてリーダライタに対して応答を行う。

【0016】

また、乱数生成指示手段は、非接触ICカードに格納される複数のアプリケーションのうち所定の情報により決定されるアプリケーションに基づいて応答に用いる乱数生成手段を指定する構成がある。

【0017】

また、乱数生成指示手段は、リーダライタからの指示に基づいて乱数生成手段の指定を変更する構成がある。

【0018】

さらに、リクエストに含まれる、乱数発生手段を指定する乱数生成情報を取得する乱数生成情報取得手段を備え、スロット決定手段は、乱数生成情報により指定される乱数生成手段を利用して乱数を取得し、当該乱数を用いて応答を行う構成としてもよい。

【0019】

前記構成において、乱数生成情報は、非接触ICカードに格納されるアプリケーションを指定すると共に、スロット決定手段は、乱数生成情報により指定されたアプリケーションに含まれる機能を利用して乱数を取得し、当該乱数を用いて応答を行う構成としてもよい。

【0020】

さらに、非接触ICカードが、乱数生成手段を構成するアプリケーションをダウンロードする構成としてもよい。

【0021】

また、複数の乱数生成手段を物理的に選択するためのスイッチを備え、スロット決定手段は、スイッチの状態に基づいて乱数生成手段を選択すると共に、この乱数生成手段により生成された乱数を用いて応答を行う構成としてもよい。

【0022】

さらに、応答に利用した乱数生成手段を示す情報を当該応答に格納する乱数生成通知手段を備え、スロット決定手段は、情報が格納された応答をリーダライタに送信する構成としてもよい。

【発明の効果】

【0023】

複数の乱数生成手段を備え、乱数生成指示手段により指定されている乱数生成手段を利用してスロット決定手段が応答を行うため、非接触ICカード単位で異なるスロット決定のためのアルゴリズムを選択できる。従って、同一種の非接触ICカードであっても、リ

10

20

30

40

50

クエストに対して異なるスロットでの応答が可能となり、結果として応答が衝突する確立を低下させることが可能となる。

【0024】

また、乱数生成指示手段はデフォルトアプリケーションに基づいて応答に用いる乱数生成手段を指定することで、複数のアプリケーションが格納されている場合には、アプリケーションに応じて乱数生成手段を自由に変更可能となる。従って、同一種の非接触ICカードであっても、格納されるアプリケーションに応じて異なるスロットでの応答が可能となり、結果として応答が衝突する確立を低下させることが可能となる。

【0025】

尚、乱数生成指示手段は、外部の、例えばリーダーライタからのコマンドにより、その格納する指定内容を変更可能とした場合には、複数の乱数生成手段から利用する乱数生成手段を、ユーザの意思により自由に設定可能となる。

10

【0026】

また、乱数生成通知手段が、非接触ICカードにて利用された乱数生成手段、言い換えると、動作しているアプリケーションの種別を含めて送信することにより、リーダーライタは認識できた非接触ICカードにて動作しているアプリケーションを認識可能となる。従って、当該アプリケーションが、リーダーライタによって認識されれば十分であるアプリケーションである場合には、他の非接触ICカードの認識の可不可にかかわらずアンチコリジョン処理を早期に終了することが可能となる。尚、APP Dataの最上位byteに、乱数生成手段を示す情報に換えて、動作するアプリケーションを示す情報を格納してもよい。これにより、リーダーライタでは乱数発生手段からではなく直接的に非接触ICカードにて動作しているアプリケーションを認識可能となる。また、リーダーライタにおいては、初期要求リクエストに対する応答により非接触ICカードにて動作しているアプリケーションの種別、あるいは乱数生成手段を特定することが可能となる。つまり、ホストは、非接触ICカードの種別の情報を解析することで、どのような非接触ICカードが頻繁に認識されているかといったことを知ることができ、結果として、以後の、リクエストに対する応答の衝突を防止するための対応を行うことが可能となる。

20

【0027】

また、非接触ICカードにて、初期要求リクエストに含まれる乱数生成情報を判定することで、リーダーライタによる乱数生成手段、即ち乱数生成方法の指定が可能となる。これにより、非接触ICカードに、外部のホストプログラム(リーダーライタ)が所望する乱数生成を行わせることが可能となるため、非接触ICカード毎に異なるスロットの決定を行わせる事ができ、リクエストに対する応答の衝突を防止することが可能となる。

30

【0028】

また、乱数生成情報がアプリケーションを指定し当該乱数生成情報を乱数生成情報取得手段が取得することで、リーダーライタは、非接触ICカードに搭載されるアプリケーションに対して、アプリケーション固有の乱数を生成させることもでき、アプリケーション毎に異なるスロットを選択させる事ができる。従って、上述したような定期乗車券と通常乗車券の非接触ICカードのように、1つの非接触ICカードさえ認識すれば他のカードを認識する必要がない場合などに、非接触ICカードの認識処理を早期に終了させるといったことが可能となる。

40

【0029】

また、複数の乱数生成手段を物理的に選択するためのスイッチを備える構成では、非接触ICカードのユーザが外部よりスイッチで乱数の取得方法を指定できるため、非接触ICカードを使用する環境に適した乱数生成方法を選択可能となり、従って、リクエストに対する応答の衝突を防止することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下、本発明を近接型非接触ICカードの国際規格ISO/IEC 14443に適合させた場合の実施例を説明する。

50

図1は、リーダライタ100及び非接触ICカード200の構成を示す図である。リーダライタ100は、アンテナ101、送受信回路102、CPU(Central Processing Unit)103、リーダライタを制御するためのプログラムの格納されているROM(Read Only Memory)104、プログラム実行時に例えばワークエリアとして使用されるRAM(Random Access Memory)105より構成されている。

【0031】

非接触ICカード200は、アンテナ201、送受信回路202、CPU203、リーダライタ100からのコマンドを処理するための制御プログラムの格納されているROM204、プログラム実行時に例えばワークエリアとして使用されるRAM205を備える。

10

【0032】

さて、ISO/IEC14443は、例えば公共交通機関の改札ゲートなどに適用できる。より具体的に、図1に示すように、改札ゲートとして機能するリーダライタ100に乗車券カードとしての機能を有する非接触ICカード200及び非接触ICカード300を同時に近接させた場合を想定する。

【0033】

前記ISO/IEC14443の非接触ICカードの認識システムにおいては、以下の手順で非接触ICカードの認識が行われる。

【0034】

まず、改札ゲートであるリーダライタ100が初期要求リクエストを送信する。初期要求リクエストは、図3に示されるフォーマットになっており、初期要求リクエスト301のPARAM302におけるbit1~bit3の3bit303においてスロット数(N)を非接触ICカードに通知する。非接触ICカードは1~Nまでのスロットで応答する。尚、ヘッダ304は、初期要求リクエストを示すヘッダであり、AFI305は非接触ICカードの適用クラスを示す。又、CRC(Cyclic Redundancy Check)306はヘッダ304~PARAM302までのCRCである。

20

【0035】

今回の説明ではスロット数(N)を4として説明を行なう。すなわち、初期要求リクエストに対して各非接触ICカード200及び300は、1~4までのスロットのうち一つを選択し、初期応答を行う。

30

【0036】

尚、本発明では、PARAM302のbit6~bit8の3bit307は、乱数生成情報をリーダライタ100から非接触ICカードに通知するための情報とされている。当該情報が、乱数生成手段、あるいは乱数の生成方法を指定しない場合は、bit6~bit8の値を0として非接触ICカードに通知するが詳細は後述する。

【0037】

また、初期応答レスポンス401は、図4に示されるフォーマットになっており、非接触ICカード200、300は、カードを識別するためのカード固有ID403(PUPPI:Pseudo-Unique PICC Identifier)、カードに搭載されているアプリケーション固有情報を通知するためのAPPData404、及び、リーダライタ100にプロトコル情報を通知するためのProtocolInf405を設定してリーダライタ100に

40

応答を行う。尚、ヘッダ402は初期応答を示すヘッダであり、CRC406はヘッダ402~ProtocolInf405までのCRCである。

【0038】

各非接触ICカード200及び300からの初期応答レスポンスを受け取ったリーダライタ100は、受信した初期応答レスポンスのCRCの値を計算し、当該初期応答レスポンスに格納されている値と比較することで、衝突発生の有無を判定する。比較した結果が一致した場合には衝突は発生しておらず、一致しない場合には衝突が発生していると判定可能である。

【0039】

50

尚、本発明ではAPP Data 404の4byte中、最上位byte 407を乱数生成方法の通知に使用する。ただし、当然のごとく、APP Data 404のみでなく、カード固有ID 403 (PUP I)の最上位byteにこの乱数生成方法の数値を包含したPUP Iとしてもかまわない。つまり、ホストとの取り決めによって通知方法の定義が可能である。

【0040】

さて、図2の、リーダライタと非接触ICカードとの通信状態を示すタイムチャートにおける、一回目のカード識別処理280において、リーダライタ100が初期要求リクエストR1を送信する。初期要求リクエストに対して非接触ICカード200及び非接触ICカード300が、乱数としてそれぞれ「1」を生成したときには、スロット1(203)にて応答する。当該初期応答レスポンスは、それぞれA21、A31で示される。この場合、同一のスロット1、つまり同一のタイミングで初期応答レスポンスを送信するため、リーダライタ100は、当該初期応答レスポンスの衝突を検出する。従って、再度、カード識別処理を再開する。

【0041】

二回目の識別処理290において、リーダライタ100が初期要求リクエストR2を送信する。初期要求リクエストR2に対して非接触ICカード200及び非接触ICカード300が、乱数として「3」、および「2」を生成したときには、スロット3(204)、およびスロット2(205)で、それぞれ初期応答レスポンスA22、A32により応答する。この場合、リーダライタ100は衝突を検出しないため、すべての非接触ICカードの識別を行なうことができ、識別処理を完了する。

【0042】

(実施の形態1)

本実施の形態1に係る非接触ICカードは、図5に示すように、乱数を発生する乱数生成手段1(211)、乱数生成手段2(212)、当該複数の乱数生成手段1(211)、2(212)のうち、どの乱数生成手段を利用するかを指定する情報を保持する乱数生成指示手段206、及び乱数生成指示手段206が指定する乱数生成手段により生成された乱数を用いてリーダライタに応答するスロット決定手段214より構成される。尚、ここに言う乱数とは、リーダライタからの初期要求リクエストが送信された際に、このリクエストに응答を行うスロットを決定するために使用する乱数である。尚、上記乱数生成手段は、非接触ICカードに格納されるアプリケーションとは独立して設けられている。ここで言う独立とは、ハードウェア、あるいはアプリケーションとは別のソフトウェアであることを意味する。また、前記乱数生成手段1(211)と乱数生成手段2(212)は、乱数の生成をそれぞれ独立して行うものである。

【0043】

ここでは、公共交通機関の改札ゲートに適用した場合を考え、非接触ICカード200は定期乗車券ICカード、非接触ICカード300は通常乗車券ICカードとし、その2枚のICカードがリーダライタ100となる改札ゲートを通過する時の状態を検証する。

【0044】

図7は、非接触ICカード200、及び非接触ICカード300を公共交通機関に適用した時に実行する処理のフローチャートである。

【0045】

ここで、非接触ICカード200、及び非接触ICカード300の乱数生成手段1(211)における乱数生成方法、乱数生成手段2(212)における乱数生成方法は、それぞれ例えば以下の規定1、規定2に基づいて行われる。

【0046】

- ・乱数生成手段1における乱数生成方法：1のみ生成する・・・(規定1)
- ・乱数生成手段2における乱数生成方法：乱数は2以上からスロット数まで乱数を生成、スロット数が1の場合には乱数を生成しない・・・(規定2)

また、非接触ICカード200、及び非接触ICカード300には、それぞれ、非接触

ICカードの定期乗車券アプリケーション1、及び、通常乗車券アプリケーション2が搭載されている。さらに、非接触ICカード200、及び非接触ICカード300の乱数生成指示手段206には、それぞれ、以下の設定1、設定2が保持されている。

【0047】

- ・非接触ICカード200の乱数生成指示手段206：乱数生成手段1を利用する・
- ・（設定1）
- ・非接触ICカード300の乱数生成指示手段206：乱数生成手段2を利用する・
- ・（設定2）

次に、このような条件の下での、非接触ICカード200の動作を図7のフローチャートに従って説明する。

【0048】

非接触ICカード200はリーダライタ100から初期要求リクエストが送信されてくるのを待機する（ステップS100でNO）。初期要求リクエストを受信した場合（ステップS100でYES）、スロット決定手段214は、当該リクエストに基づいてスロット数を算出する（図示を省略した）。スロット数は、図3に図示されるPARAM303のbit1～bit3で指定された値に基づいて算出される。このbitに指定される値の2の乗数がスロット数となる。以下にスロット数の計算式（式1）を示す。

【0049】

スロット数（N）= 2^n ・ ・ ・ 式1

（nはbit1～bit3であらわされる0から4までの値）

ここで、前記初期要求リクエストに含まれるnの値が1、即ち算出されるスロット数（N）は2とする。

【0050】

続いてスロット数を算出した後、前記スロット決定手段214は、乱数生成指示手段206に格納されている設定の取得をおこなう（ステップS101）。前記条件より、取得される設定は設定1、即ち、「乱数生成手段1」である。

【0051】

次に、前記スロット決定手段214は、前記乱数生成指示手段206に格納されている情報に基づいて乱数生成手段1を選択（ステップS102）し、乱数生成手段1より乱数の取得を行う（ステップS103）。乱数生成手段1によれば、乱数は1のみを生成するので、前記非接触ICカード200は、スロット1で応答を行う（ステップS105）。

【0052】

次に、前記非接触ICカード200と平行して行われる、非接触ICカード300の動作を図7のフローチャートに従って説明する。

【0053】

まず、非接触ICカード300はリーダライタ100から初期要求リクエストが送信されてくるのを待機する（ステップS100でNO）。初期要求リクエストを受信した場合（ステップS100でYES）、スロット決定手段214は、当該リクエストに基づいてスロット数を算出する（式1）。スロット数（N）は、非接触ICカード200の場合と同様であるため、2となる。

【0054】

続いて、前記スロット決定手段214は乱数生成指示手段206より、乱数生成指示手段206に格納されている設定の取得をおこなう（ステップS101）。前記条件より、取得される設定は設定2、即ち、「乱数生成手段2」である。

【0055】

続いて非接触ICカード300は、前記乱数生成指示手段206に格納されている情報に基づいて乱数生成手段2を選択（ステップS102）し、乱数生成手段2より乱数の取得を行う（ステップS104）。乱数生成手段2によれば、乱数は2～スロット数、すなわち、2から2までの中での乱数を生成するため、生成される乱数は2となり、結果として非接触ICカード300は、スロット2で応答を行うことになる（ステップS105）。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

以上の処理より、結果として、リーダライタ 1 0 0 からのスロット数 2 のリクエストに対して非接触 IC カード 2 0 0 は、スロット番号 1 に応答し、非接触 IC カード 3 0 0 は、スロット番号 2 に必ず応答するため、1 回のアンチコリジョン処理で全ての非接触 IC カードの識別が終了する。

【 0 0 5 7 】

以上のように、複数の乱数生成手段を備え、乱数生成指示手段により指定されている乱数生成手段を利用してスロット決定手段が応答を行うため、非接触 IC カード単位で異なるスロット決定のためのアルゴリズムを選択できる。従って、同一種の非接触 IC カードであっても、リクエストに対して異なるスロットでの応答が可能となり、結果として応答が衝突する確立を低下させることが可能となる。

10

【 0 0 5 8 】

ところで、複数のアプリケーションに対応する非接触 IC カードにおいては、例えば利用頻度の高いと思われる所定のアプリケーションをデフォルトアプリケーション 2 2 1 として、他のアプリケーション 2 2 2 とは区別する設定とすることが可能である。つまり、非接触 IC カードの認識完了後に、リーダライタが当該非接触 IC カードと通信する際に、リーダライタからのアプリケーションの指定がない場合、非接触 IC カードでは前記デフォルトアプリケーション 2 2 1 が動作するのである。

【 0 0 5 9 】

このような状況において、前記乱数生成指示手段 2 0 6 は、前記デフォルトアプリケーションが指定する乱数生成手段を指定するようにしてもよい。

20

【 0 0 6 0 】

つまり、前記乱数生成指示手段 2 0 6 は、前記デフォルトアプリケーションが推奨する乱数生成手段の情報を当該アプリケーションから読み出し、乱数生成指示手段 2 0 6 が指示する乱数生成手段として格納するのである。

【 0 0 6 1 】

例えば図 5 に示すように、アプリケーション 2 2 1 が推奨する乱数生成手段は、乱数生成手段 1 (2 1 1) であり、アプリケーション 2 2 2 が推奨する乱数生成手段は、乱数生成手段 2 (2 1 2) であるとする。このような場であって、例えば外部からのコマンドにより、デフォルトアプリケーションが、アプリケーション 2 2 1 に設定された場合、前記乱数生成指示手段 2 0 6 は、当該アプリケーション 2 2 1 に設定されている情報に基づいて、乱数生成手段 1 (2 1 1) を格納する。

30

【 0 0 6 2 】

以上のように、乱数生成指示手段はデフォルトアプリケーションに基づいて応答に用いる乱数生成手段を指定することで、複数のアプリケーションが格納されている場合には、アプリケーションに応じて乱数生成手段を自由に変更可能となる。従って、同一種の非接触 IC カードであっても、格納されるアプリケーションに応じて異なるスロットでの応答が可能となり、結果として応答が衝突する確立を低下させることが可能となる。

【 0 0 6 3 】

尚、前記乱数生成指示手段は、外部の、例えばリーダライタからのコマンドにより、その格納する指定内容を変更可能としてもよい。これにより、複数の乱数生成手段から利用する乱数生成手段を、ユーザの意思により自由に設定可能となる。この処理は、例えば新たなアプリケーションを非接触 IC カードにインストールした場合に、乱数生成指示手段が指示する先を当該アプリケーションに適応した乱数生成手段に変更する場合などに用いられる。

40

【 0 0 6 4 】

また、上述した乱数生成指示手段 2 0 6 が、デフォルトアプリケーションに応じて乱数生成手段を指定する別の方法として、アプリケーションと乱数生成手段とを対応付けた例えばテーブル等のアプリケーション・乱数対応情報を保持するようにしてもよい。当該アプリケーション・乱数対応情報のテーブルイメージを図 6 に示す。

50

【0065】

図6に示すように、アプリケーション・乱数対応情報600は、アプリケーション名601と乱数生成手段602とが対応付けられて格納されており、前記乱数生成指示手段206は前記アプリケーション・乱数対応情報600を参照し、現在デフォルトアプリケーションとして設定されているアプリケーション名601に基づいて対応する乱数生成手段602を決定する。例えば、デフォルトアプリケーションが通常乗車券603であれば、対応する乱数生成手段は乱数生成手段2(604)となる。尚、前記アプリケーション名に限らず、例えば後述するアプリケーションIDでもよいのは言うまでもない。また、上述したテーブルは一例であり、アプリケーションと乱数生成手段との関連付けができるのであればどのような構成でも良い。

10

【0066】

次に、前記非接触ICカードが乱数生成通知手段213を備える構成について説明する。

【0067】

例えば、1枚の定期乗車券非接触ICカード200と2枚の通常乗車券非接触ICカード300、非接触ICカード300と同じアプリケーション搭載の非接触ICカード400(図示省略)が存在する場合を考える。

【0068】

この場合、前記と同様にリーダライタ100からのスロット数2のリクエストに対して非接触ICカード200はスロット番号1で応答し、非接触ICカード300と非接触ICカード400はスロット番号2で必ず応答することになる。ただし、ここでは、前記乱数生成通知手段213が、図4で示される初期応答レスポンスのAPP Data 407の最上位byteに、利用した乱数生成手段を示す情報を格納して応答する。

20

【0069】

前記例では、リーダライタ100は、スロット番号1にて非接触ICカード200の応答を問題なく認識し、スロット番号2では、その他の非接触ICカード300、400の応答のコリジョンが検出される。つまり正常に認識されるのは非接触ICカード200のみであるため、通常は再度すべての非接触ICカードについての認識処理を開始する。しかしここでは、前記リーダライタ100は、非接触ICカード200を識別できているため、さらに、乱数生成通知手段213による通知により、リーダライタは定期乗車券ということを確認可能となる。この例では、通常乗車券ICカードより優先して利用されるべき定期券乗車券ICカードが認識されたのであるから、改札処理が可能となる。

30

【0070】

以上のように、乱数生成通知手段が、非接触ICカードにて利用された乱数生成手段、言い換えると、動作しているアプリケーションの種別を含めて送信することにより、リーダライタは認識できた非接触ICカードにて動作しているアプリケーションを認識可能となる。従って、当該アプリケーションが、リーダライタによって認識されれば十分であるアプリケーションである場合には、他の非接触ICカードの認識の可不可にかかわらずアンチコリジョン処理を早期に終了することが可能となる。

【0071】

尚、APP Data 407の最上位byteに、乱数生成手段を示す情報に換えて、定期乗車券ICカードを示す情報を格納してもよい。これにより、リーダライタでは乱数発生手段からではなく直接的に非接触ICカードにて動作しているアプリケーションを認識可能となる。

40

【0072】

また、リーダライタにおいては、初期要求リクエストに対する応答により非接触ICカードにて動作しているアプリケーションの種別、あるいは乱数生成手段を特定することが可能となる。つまり、ホストは、非接触ICカードの種別の情報を解析することで、どのような非接触ICカードが頻繁に認識されているかといったことを知ることができ、結果として、以後の、リクエストに対する応答の衝突を防止するための対応を行うことが可能

50

となる。

【0073】

(実施の形態2)

図8は、実施の形態2に係る非接触ICカード250の機能ブロック図である。リーダライタ100は、実施の形態1で示したリーダライタであるため、ここでの説明は省略する。

【0074】

非接触ICカード250は、非接触ICカード200に乱数生成情報取得手段207を追加した構成になっている。尚、乱数生成情報取得手段207は、乱数生成情報をリーダライタから取得し、その内容をスロット決定手段に通知する。スロット決定手段は、当該通知に基づいて、非接触ICカード250に搭載されている乱数生成手段1、2、或いはアプリケーション701、702、705に対して乱数の生成を要求するが詳細は後述する。

10

【0075】

図9は、非接触ICカード250の動作を示すフローチャートである。

【0076】

まず、非接触ICカード250はリーダライタ100から初期要求リクエストが送信されてくるのを待機する(ステップS200でNO)。初期要求リクエストを受信した場合(ステップS200でYES)、スロット決定手段700は、当該リクエストに基づいてスロット数を算出する(図示を省略した)。ここで算出されたスロット数(N)は2とする。またさらに、前記乱数生成情報取得手段207は、前記初期要求リクエストより乱数生成情報を取得する。当該乱数生成情報は、図3に図示されるPARAM302のbit6~bit8の3bit307で示され、応答に利用すべき乱数生成手段を指定する情報である。

20

【0077】

ここで、取得した乱数生成情報に乱数の生成手段の指定がある場合(bit6~bit8が0以外の場合)、ステップS203へ進み(ステップS201でYES)、指定がない場合(bit6~bit8が0の場合)、ステップS101へ進む(ステップS201のNO)。尚、ステップ101は、前記実施の形態1にて示した図7におけるステップS101であり、非接触ICカード250は、前記指定が無い場合には、乱数生成指示手段206より設定の取得をおこなう。その後、取得された設定に基づき乱数を生成して応答するのは、前記実施の形態1にて述べたとおりである。

30

【0078】

さて、前記初期要求リクエストの乱数生成情報が乱数生成手段1を示している場合、前記スロット決定手段214は、前記乱数生成手段1(211)より乱数を取得する(ステップS204)。

【0079】

前記乱数生成情報が乱数生成手段2を示している場合、前記スロット決定手段214は、前記乱数生成手段2(212)より乱数を取得する(ステップS205)。

【0080】

以後、スロット決定手段700は、前記取得した乱数に基づいて、応答すべきスロットを決定し、当該スロットを用いて応答する(ステップS207)。

40

【0081】

以上のように、非接触ICカードにて、初期要求リクエストに含まれる乱数生成情報を判定することで、リーダライタによる乱数生成手段、即ち乱数生成方法の指定が可能となる。これにより、非接触ICカードに、外部のホストプログラム(リーダライタ)が所望する乱数生成を行わせることが可能となるため、非接触ICカード毎に異なるスロットの決定を行わせる事ができ、リクエストに対する応答の衝突を防止することが可能となる。

【0082】

尚、前記乱数生成情報がアプリケーションを示している場合には、前記スロット決定手

50

段 700 は、例えば前記 RAM 205 に格納されるアプリケーション 701 に対して乱数の生成要求を行い、当該アプリケーションに備えられたアプリケーション固有の乱数発生関数 703 より、乱数を取得する（ステップ S 206）。尚、前記乱数発生関数 703 は乱数発生手段の一態様である。

【0083】

以後、スロット決定手段 700 は、前記取得した乱数に基づいて、応答すべきスロットを決定し、当該スロットを用いて応答する（ステップ S 207）。

【0084】

当然、非接触 IC カードが複数のアプリケーション 701、702、705 を備えている場合には、リーダライタは、前記乱数生成情報としてアプリケーションを特定する情報である例えばアプリケーション ID を格納してもよい。当該アプリケーション ID に基づいて前記乱数生成情報取得手段 207 が、対応するアプリケーション固有の例えば乱数発生関数 704 より乱数を取得するのである。また、前記アプリケーション自体が乱数発生手段を構成し、他のアプリケーションと同様に、外部よりダウンロード可能としてもよい。

10

【0085】

以上のように、乱数生成情報がアプリケーションを指定し、当該乱数生成情報を乱数生成情報取得手段が取得することで、リーダライタは、非接触 IC カードに搭載されるアプリケーションに対して、アプリケーション固有の乱数を生成させることもでき、アプリケーション毎に異なるスロットを選択させる事ができる。従って、上述したような定期乗車券と通常乗車券の非接触 IC カードのように、1つの非接触 IC カードさえ認識すれば他のカードを認識する必要がない場合などに、非接触 IC カードの認識処理を早期に終了させるといったことが可能となる。

20

【0086】

（実施の形態 3）

図 10A は、実施の形態 3 に係る非接触 IC カード 260 の機能ブロック図であり、図 10B は、スイッチ手段の一例を示す図である。尚、リーダライタ 100 は、実施の形態 1 で示したリーダライタと同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0087】

非接触 IC カード 260 は、非接触 IC カード 200 にスイッチ読取手段 208 を追加した構成になっている。スイッチ読取手段 208 は、スイッチの OFF 又は、ON の状態により CPU 203 に伝える信号を変化させる。CPU 203 は通知される信号により、乱数生成手段 1 または、乱数生成手段 2 を選択することになる。ここでは、スイッチが OFF の時には CPU 203 に伝える信号がプラスの電圧となり、その場合、乱数生成手段 1（211）が選択され、また、スイッチが ON の時には CPU 203 に伝える信号がゼロの電圧となり、その場合、乱数生成手段 2（212）が選択されるものとする。今回の説明では CPU 203 に対する電圧の変化で乱数生成手段の選択を行うような構成にしたが、CPU 203 での判定が可能な構成であれば電圧変化の構成以外でもかまわない。

30

【0088】

図 11 は、非接触 IC カード 260 の動作を示すフローチャートである

40

まず、非接触 IC カード 260 はリーダライタ 100 から初期要求リクエストが送信されてくるのを待機する（ステップ S 300 で NO）。初期要求リクエストを受信した場合（ステップ S 300 で YES）、スロット決定手段 900 は、当該初期要求リクエストに基づいてスロット数を算出する（図示を省略した）。尚、ここでの、スロット数（N）は 2 とする。

【0089】

続いて、前記スロット決定手段 900 はスイッチ読取手段 208 より、設定の取得をおこなう（ステップ S 301）。その後、取得された設定に基づき使用する乱数生成手段を決定する（ステップ S 302）。

【0090】

50

設定がOFFの場合には、乱数生成手段1(211)による乱数の取得を行う(ステップS303)。

【0091】

設定がONの場合には、乱数生成手段2(212)による乱数の取得を行う(ステップS304)。

【0092】

その後、取得された乱数に基づいたスロット番号で初期応答を行う(ステップS305)。

【0093】

以上のように、非接触ICカードのユーザが外部よりスイッチで乱数の取得方法を指定できるため、非接触ICカードを使用する環境に適した乱数生成方法を選択可能となり、従って、リクエストに対する応答の衝突を防止することが可能となる。

【0094】

尚、前記スイッチの状態に基づいて、上述したデフォルトアプリケーションを切り替えるようにしても良い。前記実施の形態1の後段で述べた、デフォルトアプリケーションが決定することで乱数生成手段が決定する構成では、スイッチによって乱数生成手段を決定するのと同様の効果がある。

【産業上の利用可能性】

【0095】

本発明に係る非接触ICカードは、応答が衝突する確立を低下させることが可能となるため、複数の非接触ICカードを認識するシステムに利用する非接触ICカードに有用である。

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図1】本発明の非接触ICカードの構成を示す図。

【図2】リーダライタと非接触ICカードとの通信状態を示すタイムチャート。

【図3】本発明に係る初期要求リクエストのフォーマット図。

【図4】本発明に係る初期応答レスポンスのフォーマット図。

【図5】本発明の実施の形態1に係る非接触ICカードの機能ブロック図。

【図6】乱数生成指示手段が格納するアプリケーション・乱数対応情報の一例を示すイメージ図。

【図7】本発明の実施の形態1に係る非接触ICカードの処理を示すフローチャート。

【図8】本発明の実施の形態2に係る非接触ICカードの機能ブロック図。

【図9】本発明の実施の形態2に係る非接触ICカードの処理を示すフローチャート。

【図10】本発明の実施の形態3に係る非接触ICカードの機能ブロック図及び、スイッチ手段の一例を示す図。

【図11】本発明の実施の形態3に係る非接触ICカードの処理を示すフローチャート。

【符号の説明】

【0097】

100 リーダライタ

101 アンテナ

102 送受信回路

103 CPU

104 ROM

105 RAM

200 非接触ICカード

201 アンテナ

202 送受信回路

203 CPU

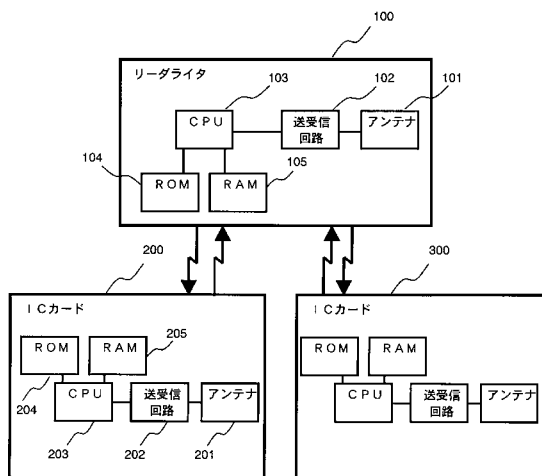
204 ROM

40

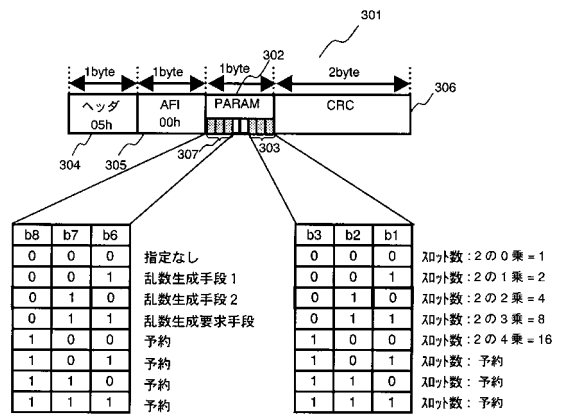
50

- 2 0 5 R A M
- 2 0 6 乱数生成指示手段
- 2 0 7 乱数生成方法取得手段
- 2 0 8 スイッチ読取手段
- 2 1 1 乱数生成手段 1
- 2 1 2 乱数生成手段 2
- 2 1 3 乱数生成通知手段
- 2 1 4 スロット決定手段
- 3 0 0 非接触 I C カード

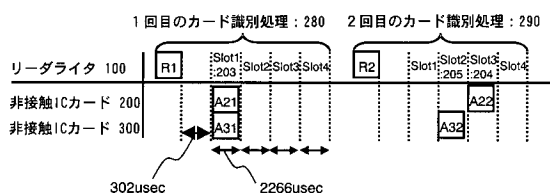
【 図 1 】



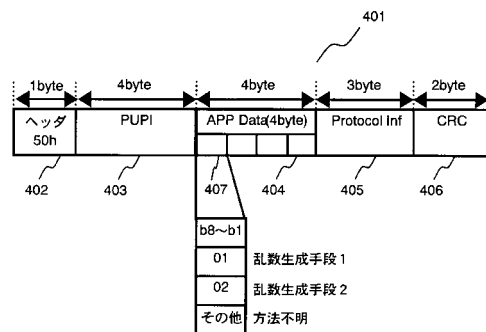
【 図 3 】



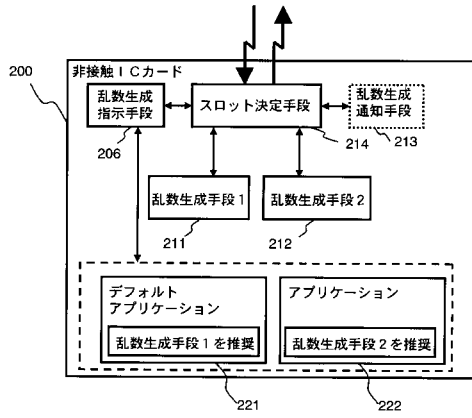
【 図 2 】



【 図 4 】



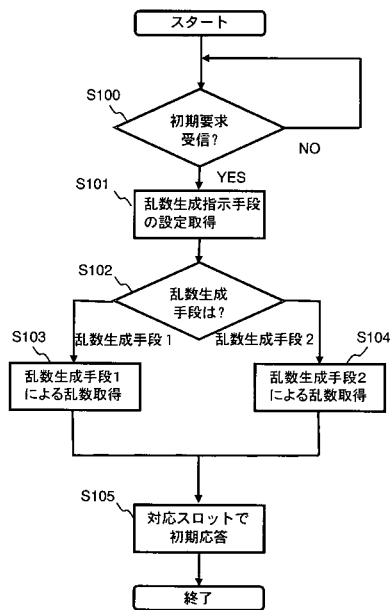
【 図 5 】



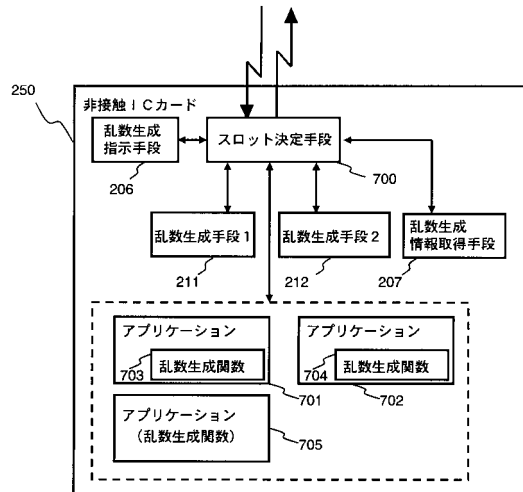
【 図 6 】

アプリケーション名	乱数生成手段
定期券	乱数生成手段1
通常乗車券	乱数生成手段2
医療機関A	乱数生成手段3
医療機関B	乱数生成手段4
役所	乱数生成手段5
社員食堂	乱数生成手段6

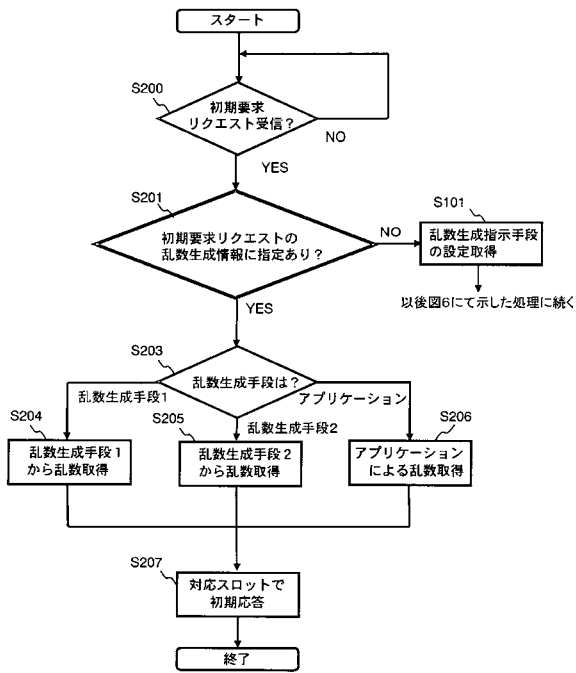
【 図 7 】



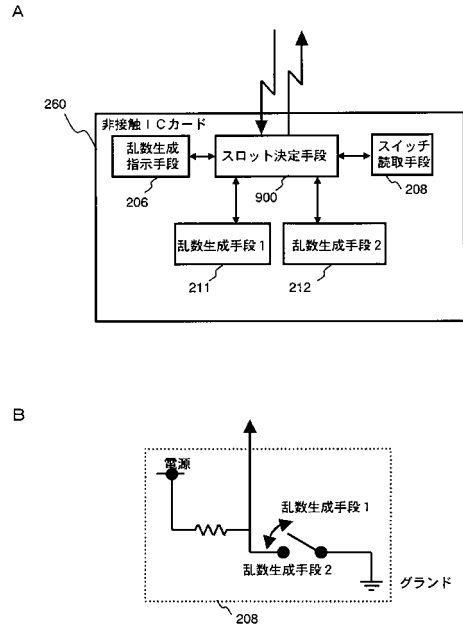
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】

