

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7400528号
(P7400528)

(45)発行日 令和5年12月19日(2023.12.19)

(24)登録日 令和5年12月11日(2023.12.11)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 K 19/07 (2006.01)

G 0 6 K 19/07 2 2 0

G 0 6 F 11/22 (2006.01)

G 0 6 K 19/07 1 9 0

G 0 6 F 11/22 6 7 5 Z

請求項の数 3 (全9頁)

(21)出願番号	特願2020-28719(P2020-28719)	(73)特許権者	000002897
(22)出願日	令和2年2月21日(2020.2.21)		大日本印刷株式会社
(65)公開番号	特開2021-135539(P2021-135539 A)	(74)代理人	東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 100122529
(43)公開日	令和3年9月13日(2021.9.13)		弁理士 藤 柊 裕実
審査請求日	令和4年12月27日(2022.12.27)	(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	橋村 雄介
			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】 自己診断機能を有するＩＣカードおよびＩＣカードの自己診断方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

N V Mに記憶されたアプリケーションの選択に用いられるセレクトコマンドのコマンドメッセージを受信すると起動し、すべての前記アプリケーションで共通使用されるＩＣチップ機能以外で、前記アプリケーションが使用するＩＣチップ機能を前記アプリケーションごとに記した自己診断管理テーブルを参照し、前記セレクトコマンドで示される前記アプリケーションが使用するＩＣチップ機能のみを自己診断する自己診断管理モジュールを備えたことを特徴とするＩＣカード。

【請求項2】

N V Mに記憶されたアプリケーションの選択に用いられるセレクトコマンドのコマンドメッセージを受信すると起動し、すべての前記アプリケーションで共通使用されるＩＣチップ機能以外で、前記アプリケーションが使用するＩＣチップ機能を前記アプリケーションごとに記した自己診断管理テーブルを参照し、前記セレクトコマンドで示される前記アプリケーションが使用するＩＣチップ機能のみを自己診断する自己診断管理モジュールをメモリに実装したＩＣカード用ＩＣチップ。

【請求項3】

ＩＣカードが、N V Mに記憶されたアプリケーションの選択に用いられるセレクトコマンドのコマンドメッセージを受信するステップと、前記ＩＣカードが、すべての前記アプリケーションで共通使用されるＩＣチップ機能以外で、前記アプリケーションが使用するＩＣチップ機能を前記アプリケーションごとに記した自己診断管理テーブルを参照し、前

記セレクトコマンドで示される前記アプリケーションが使用するＩＣチップ機能を自己診断するステップを順に実行することを特徴とするＩＣカードの自己診断方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、ＩＣチップ（半導体集積回路）を実装したカード媒体であるＩＣカードに関し、更に詳しくは、ＩＣカードが実行する自己診断に関する。

【背景技術】

【０００２】

ＩＣチップ（半導体集積回路）を実装したカード媒体であるＩＣカードは、財布や鞆の中に入れられ、物理的に過酷な環境で取り扱われることが多いため、ＩＣカードに実装したＩＣチップが故障してしまう危険性がある。そのため、ＩＣカードでは、ＩＣチップに集積された回路の動作を確認する自己診断を起動時に実施することが一般的になっている。

【０００３】

ＩＣカードの起動時にすべての自己診断を完了できればよいが、近年ではＩＣカードの多機能化が進み、ＩＣチップに集積させる機能数やメモリ容量が増加する傾向にある。ＩＣチップに集積させる機能数が増加すると、ＩＣチップの自己診断に要する時間も長くなるため、起動時間に制約が設けられているＩＣカードでは、自己診断に係る処理を起動時にすべて完了できないことがある。

【０００４】

この問題を解決するため、特許文献１で開示されたＩＣカードは、効率良く自己診断を行えるように、起動時に加えて、上位装置からのコマンドの受信待ち状態のときに自己診断を行えるように構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【文献】特開２０１４－５９７３１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

一方、近年では一枚のＩＣカードに複数のアプリケーションを実装することが一般的になっている。アプリケーションが使用するＩＣチップの機能は、アプリケーションごとに異なるため、アプリケーションによっては、アプリケーションごとに自己診断の実施内容を管理できた方が、自己診断の時間を短縮できると考えられる。

【０００７】

そこで、本発明では、アプリケーションごとに自己診断の実施内容を管理できるＩＣカードおよび方法を提案する。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上述した課題を解決する第１発明は、ＮＶＭに記憶されたアプリケーションの選択に用いられるセレクトコマンドのコマンドメッセージを受信すると起動し、すべての前記アプリケーションで共通使用されるＩＣチップ機能以外で、前記アプリケーションが使用するＩＣチップ機能を前記アプリケーションごとに記した自己診断管理テーブルを参照し、前記セレクトコマンドで示される前記アプリケーションが使用するＩＣチップ機能のみを自己診断する自己診断管理モジュールを備えたことを特徴とするＩＣカードである。

【０００９】

上述した課題を解決する第２発明は、ＮＶＭに記憶されたアプリケーションの選択に用いられるセレクトコマンドのコマンドメッセージを受信すると起動し、すべての前記アプリケーションで共通使用されるＩＣチップ機能以外で、前記アプリケーションが使用するＩＣチップ機能を前記アプリケーションごとに記した自己診断管理テーブルを参照し、前

10

20

30

40

50

記セレクトコマンドで示される前記アプリケーションが使用するＩＣチップ機能のみを自己診断する自己診断管理モジュールをメモリに実装したＩＣカード用ＩＣチップである。

【００１０】

上述した課題を解決する第３発明は、ＩＣカードが、ＮＶＭに記憶されたアプリケーションの選択に用いられるセレクトコマンドのコマンドメッセージを受信するステップと、前記ＩＣカードが、すべての前記アプリケーションで共通使用されるＩＣチップ機能以外で、前記アプリケーションが使用するＩＣチップ機能を前記アプリケーションごとに記した自己診断管理テーブルを参照し、前記セレクトコマンドで示される前記アプリケーションが使用するＩＣチップ機能を自己診断するステップを順に実行することとを特徴とするＩＣカードの自己診断方法である。

10

【発明の効果】

【００１１】

上述した本発明は、アプリケーションごとに自己診断の実施内容を管理できるように、すべてのアプリケーションで共通使用されるＩＣチップ機能以外に、アプリケーションが使用するＩＣチップ機能をアプリケーションごとに記した自己診断管理テーブルに基づいて、セレクトコマンドで示されるアプリケーションが使用するＩＣチップ機能のみを自己診断するように構成されている。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】本実施形態に係るＩＣカードの概略構成図。

20

【図２】ＩＣチップの概略構成図。

【図３】自己診断管理テーブルを説明する図。

【図４】自己診断管理モジュールの動作を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

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。

【００１４】

図１は、本実施形態に係るＩＣカード１の概略構成図で、図２は、ＩＣチップ２の概略構成図である。図１において、本実施形態に係るＩＣカード１は、接触および非接触の二つのインターフェースを有するデュアルインターフェース型のカードである。ＩＣカード１は、接触通信で用いる接触パッド２１１を表面に実装し、非接触通信で用いるアンテナコイル２１２を内部に実装する。図１で図示したＩＣカード１において、ＩＣカード１が備えるＩＣチップ２は、接触パッド２１１の裏面に実装されている。

30

【００１５】

図１で示したように、ＩＣカード１は、ハードウェアとなるＩＣチップ２と、ＩＣチップ２の上で直接動作するオペレーティングシステム３と、オペレーティングシステム３を基盤として動作する少なくとも一つ（ここでは、二つ）のアプリケーション４から構成される。

40

【００１６】

ＩＣカード１に実装したＩＣチップ２には様々な機能が集積される。図２で図示したように、本実施形態において、ＩＣチップ２には、データの保存に用いるメモリ機能以外のＩＣチップ２機能として、中央演算処理装置であるＣＰＵ２００（Central Processing Unit）と、特定の暗号演算処理を行う機能であるコプロセッサ２０４（Co-processor）と、巡回冗長検査に係る誤り符号の演算処理を行う機能であるＣＲＣ演算回路２０６（CRC: Cyclic Redundancy Check）がバス２１０に接続している。更に、ＩＣチップ２には、ＩＣチップ機能として、接触パッド２１１のＩ／Ｏ端子と接続し接触通信に係る処理を実行する機能であるＵＡＲＴ２０５（Universal Asynchronous Receiver/Transmitter）と、アンテナコイル２１２と接続し非接触通信に係る処理を実行する機能であるＲ

50

F I 2 0 9 (RFI: Radio Frequency Interface) がバス 2 1 0 に接続している。更に、I C チップ 2 には、I C チップ機能として、疑似乱数を生成する回路である乱数生成器 2 0 7 (RNG: Random Number Generator) と、時間を計測する回路であるタイマー 2 0 8 (Timer) がバス 2 1 0 に接続している。

【0017】

更に、図 2 では、I C チップ 2 には、データの保存に用いるメモリ機能として、読み出しのみが可能なメモリである R O M 2 0 1 (ROM: Read Only Memory) と、揮発性メモリである R A M 2 0 2 (RAM: Random Access Memory) と、電氣的に書き換え可能な不揮発性メモリである N V M 2 0 3 (NVM: Non-volatile memory) が集積されている。R A M 2 0 2 には、オペレーティングシステム 3 やアプリケーション 4 が一時的に記憶するデータが記憶される。R O M 2 0 1 には、オペレーティングシステム 3 のプログラムコードなどが記憶される。N V M 2 0 3 には、オペレーティングシステム 3 のデータや、アプリケーション 4 のプログラムコードとデータが記憶される。

【0018】

オペレーティングシステム 3 は、I C カード 1 の基本機能と、アプリケーション 4 が利用する機能をアプリケーション 4 に提供するコンピュータプログラムである。本実施形態において、オペレーティングシステム 3 は、I C カード 1 の基本機能として、アプリケーション 4 などの選択に用いるコマンドであるセレクトコマンド 3 0 (Select Command) と、I C チップ機能の自己診断を行うコンピュータプログラムである自己診断管理モジュール 3 1 (Self-Test Management Module) を備える。

【0019】

セレクトコマンド 3 0 は、セレクトコマンド 3 0 のコマンドメッセージで示されるアプリケーション 4 を起動させるコマンドである。オペレーティングシステム 3 は、セレクトコマンド 3 0 により選択可能なアプリケーション 4 を示すアプリケーションテーブル 3 2 を有し、このアプリケーションテーブル 3 2 には、アプリケーション識別子 (AID: Application Identifier) とアプリケーション 4 を記憶した N V M 2 0 3 の領域が少なくともアプリケーション 4 ごとに記載されている。

【0020】

一般的に、I C チップ 2 が有する I C チップ機能に係る自己診断は I C カード 1 が起動したときに実行される。しかし、I C カード 1 に複数のアプリケーション 4 を実装する場合、アプリケーション 4 で使用する I C チップ機能はアプリケーション 4 ごとに異なることがあるため、本実施形態に係る I C カード 1 は、アプリケーション 4 ごとに自己診断の実施内容を管理できるように構成されている。

【0021】

アプリケーション 4 ごとに自己診断の実施内容を管理できるように、本実施形態に係る自己診断管理モジュール 3 1 は、すべてのアプリケーション 4 で共通使用される I C チップ機能以外で、アプリケーション 4 が使用する I C チップ機能をアプリケーション 4 ごとに記した自己診断管理テーブル 3 1 0 と、I C チップ機能の自己診断を行う機能別診断モジュール 3 1 1 をこの I C チップ機能ごとに備える。

【0022】

図 3 は、自己診断管理テーブル 3 1 0 を説明する図である。図 3 で図示したように、自己診断管理テーブル 3 1 0 は、すべてのアプリケーション 4 で共通使用される I C チップ機能以外で、アプリケーション 4 が使用する I C チップ機能をアプリケーション 4 ごとに記したテーブルである。図 3 では、行はアプリケーション 4 で、列は I C チップ機能になっている。

【0023】

自己診断管理テーブル 3 1 0 の列に対応する I C チップ機能は、すべてのアプリケーション 4 で共通使用される I C チップ機能以外の I C チップ機能になる。図 2 で図示した I C チップ機能において、C P U 2 0 0 およびメモリ機能 (R O M 2 0 1, R A M 2 0 2, N V M 2 0 3) は、すべてのアプリケーション 4 が共通使用する I C チップ機能になるた

10

20

30

40

50

め、図3で図示した自己診断管理テーブル310には、これらに対応する列は設けられていない。

【0024】

図3では、アプリケーション4が使用するICチップ機能に「1」を、アプリケーション4が使用しないICチップ機能に「0」を付けている。例えば、アプリケーション4Aに対応する行において、「1」になっている列に対応するICチップ機能が、アプリケーション4Aが使用するICチップ機能になる。図3によれば、接触で動作するアプリケーション4Aが使用するICチップ機能は、タイマー208とUART205になる。また、非接触で動作するアプリケーション4Bが使用するICチップ機能は、コプロセッサ204、CRC演算回路206、RFI209、乱数生成器207およびタイマー208になる。

10

【0025】

機能別診断モジュール311は、ICチップ機能の単位で自己診断を行うモジュールで、自己診断を行う内容はICチップ機能ごとに異なる。機能別診断モジュール311は、BIST (Built-In Self-Test)に代表される自己診断専用のハードウェアモジュールでもよく、または、ICチップ機能を自己診断するためのソフトウェアモジュールでもよい。

【0026】

図4は、自己診断管理モジュール31の動作を説明する図である。図4を参照する説明は、発明に係る自己診断方法の説明を兼ねている。

【0027】

ICカード1のオペレーティングシステム3が、アプリケーション4を選択するセレクトコマンド30のコマンドメッセージを上位装置から受信すると(ステップS1)、自己診断管理モジュール31が起動する(ステップS2)。

20

【0028】

ICカード1で起動した自己診断管理モジュール31は、まず、セレクトコマンド30で示されたアプリケーション4に対応するNVM203の領域を自己診断する(ステップS3)。アプリケーション4に対応するNVM203の領域は、アプリケーションテーブル32に記載されており、この自己診断には、アプリケーション4に対応するNVM203の領域に記憶された誤り符号が利用される。なお、セレクトコマンド30のコマンドメッセージを受信したときに、アプリケーション4に対応するNVM203の領域を自己診断するのは、アプリケーション4に対応するNVM203の領域はアプリケーション4ごとに異なるからである。

30

【0029】

自己診断管理モジュール31は、セレクトコマンド30で示されたアプリケーション4に対応するNVM203の領域に係る自己診断結果を確認する(ステップS4)。この自己診断結果が異常の場合、自己診断管理テーブル310に記載されたICチップ機能ごとに繰り返し実行する機能別自己診断処理(ステップS5)を実行することなく、自己診断異常時の処理(ステップS9)を実行して、図4の手順は終了する。

【0030】

セレクトコマンド30で示されたアプリケーション4に対応するNVM203の領域に係る自己診断結果が正常であれば、自己診断管理モジュール31は、自己診断管理テーブル310に記載されたICチップ機能ごとに繰り返し実行する機能別自己診断処理を実行する(ステップS5)。

40

【0031】

(ステップS5)の機能別自己診断処理において、自己診断管理モジュール31は、機能別自己診断処理の対象になるICチップ機能が、セレクトコマンド30で示されたアプリケーション4の自己診断対象になっているか確認する(ステップS6)。これは、自己診断管理テーブル310において、セレクトコマンド30で示されたアプリケーション4に対応する行と機能別自己診断処理の対象になるICチップ機能に対応する列で特定される箇所の値が「1」になっているか否かで確認できる。

50

【0032】

機能別自己診断処理の対象になるＩＣチップ機能が、セレクトコマンド３０で示されたアプリケーション４の自己診断対象になっていない場合、自己診断管理モジュール３１は、機能別自己診断処理の対象になるＩＣチップ機能に係る自己診断を終了する。

【0033】

図４の（ステップＳ６）において、機能別自己診断処理の対象になるＩＣチップ機能が、セレクトコマンド３０で示されたアプリケーション４の自己診断対象になっている場合、自己診断管理モジュール３１は、機能別自己診断処理の対象になるＩＣチップ機能に対応する機能別診断モジュール３１１を作動させ、機能別自己診断処理の対象になるＩＣチップ機能を自己診断する（ステップＳ７）。

10

【0034】

次に、自己診断管理モジュール３１は、機能別診断モジュール３１１が実行したＩＣチップ機能の自己診断結果を確認する（ステップＳ８）。自己診断結果が正常の場合、自己診断管理モジュール３１は、機能別自己診断処理の対象になるＩＣチップ機能に係る自己診断を終了する。

【0035】

自己診断結果が異常の場合、自己診断管理モジュール３１は、機能別自己診断処理（Ｓ５）の対象にしていないＩＣチップ機能が自己診断管理テーブル３１０にあるか否かに係わらず、ループ処理である機能別自己診断処理を抜けて、自己診断異常時の処理（ステップＳ９）を実行し、図４の手順は終了する。自己診断異常時の処理の内容は任意である。自己診断異常時の処理として、ＩＣチップ機能の異常を示すセレクトコマンド３０のレスポンスＡＰＤＵを返信してもよく、これ以降の処理を実行しない状態にＩＣチップ２を遷移させてもよい。

20

【0036】

機能別自己診断処理の対象になるＩＣチップ機能の自己診断を終了すると、自己診断管理モジュール３１は、機能別自己診断処理の対象にしていないＩＣチップ機能が自己診断管理テーブル３１０にあるか確認し、ある場合は、機能別自己診断処理の対象にしていないＩＣチップ機能の一つを次の機能別自己診断処理の対象にする。また、機能別自己診断処理の対象にしていないＩＣチップ機能が自己診断管理テーブル３１０にない場合、機能別自己診断処理は終了し、図４の手順は終了する。

30

【0037】

アプリケーション４が使用するＩＣチップ機能やアプリケーション４の容量が大きい場合、ＩＣカード１の規格で定められたレスポンスの待ち時間より図４で図示した処理に要する時間が長くなることがある。しかし、セレクトコマンド３０のコマンドメッセージを受信したときに機能別自己診断処理などを行うことで、レスポンスの待ち時間より図４で図示した処理に要する時間が長くても、時間延長要求（例えば、ＩＳＯ７８１６などで定義されているＳ（ＷＴＸ要求）ブロック）を利用すれば、自己診断に係る処理を完了させることができる。

【0038】

なお、すべてのアプリケーション４で共通使用されるＩＣチップ機能は、自己診断管理テーブル３１０を参照せずに自己診断される。例えば、セレクトコマンド３０のコマンドメッセージを受信したときではなく、ＣＰＵ２００とメモリ機能の一部（ＲＯＭ２０１とＲＡＭ２０２）は、ＩＣカード１の起動時に自己診断するとよい。

40

【0039】

また、本発明は、デュアルインターフェース型のカード以外（例えば、接触型のカード）にも適用できる。

【符号の説明】

【0040】

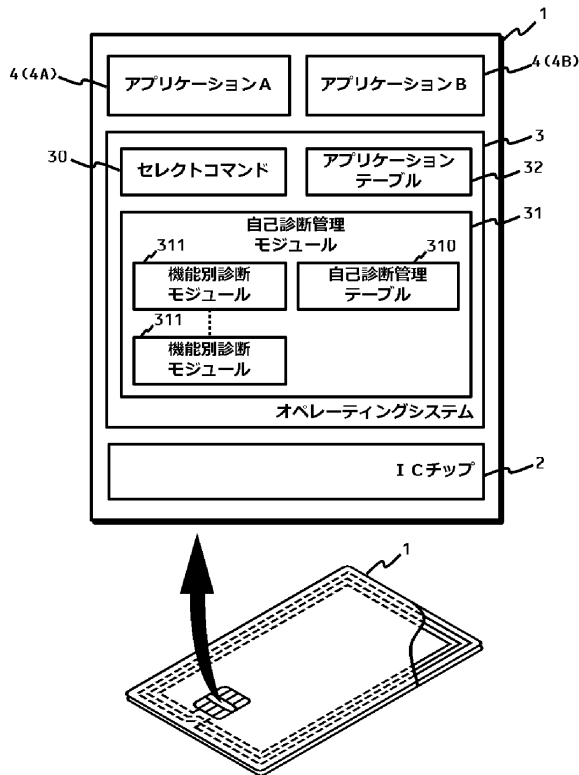
- １ ＩＣカード
- ２ ＩＣチップ

50

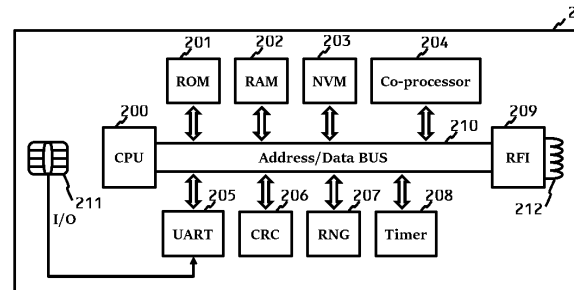
- 3 オペレーティングシステム
- 30 セレクトコマンド
- 31 自己診断管理モジュール
- 310 自己診断管理テーブル
- 311 機能別診断モジュール
- 32 アプリケーションテーブル
- 4 アプリケーション

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

20

30

40

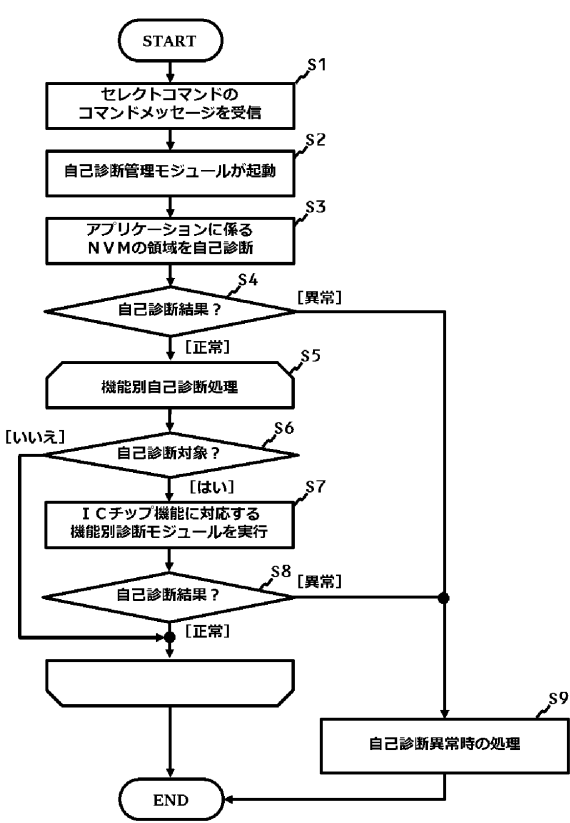
50

【図 3】

310

Application	IC Chip Function					
	Co-processor	CRC	RNG	Timer	UART	RFI
Application A	0	0	0	1	1	0
Application B	1	1	1	1	0	1

【図 4】



フロントページの続き

大日本印刷株式会社内

審査官 小林 紀和

- (56)参考文献 特開 2006-252284 (JP, A)
特開 2014-059731 (JP, A)
特開 2008-310597 (JP, A)
特開 2003-331236 (JP, A)
特開 2003-022425 (JP, A)
特開平 05-307656 (JP, A)
特開 2009-187474 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G06K 19/07
G06F 11/22