

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4355247号
(P4355247)

(45) 発行日 平成21年10月28日(2009.10.28)

(24) 登録日 平成21年8月7日(2009.8.7)

| | | | | |
|-------------------|------------------|------------|--|---|
| (51) Int. Cl. | | F I | | |
| G06K 19/07 | (2006.01) | G06K 19/00 | | H |
| G06K 17/00 | (2006.01) | G06K 17/00 | | C |
| H04M 1/00 | (2006.01) | G06K 17/00 | | D |
| | | H04M 1/00 | | V |

請求項の数 10 (全 19 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2004-100144 (P2004-100144) | (73) 特許権者 | 000005108 |
| (22) 出願日 | 平成16年3月30日 (2004.3.30) | | 株式会社日立製作所 |
| (65) 公開番号 | 特開2005-284900 (P2005-284900A) | | 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 |
| (43) 公開日 | 平成17年10月13日 (2005.10.13) | (74) 代理人 | 100093492 |
| 審査請求日 | 平成18年8月31日 (2006.8.31) | | 弁理士 鈴木 市郎 |
| | | (74) 代理人 | 100078134 |
| | | | 弁理士 武 顕次郎 |
| | | (72) 発明者 | 高見 穰 |
| | | | 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 |
| | | | 株式会社 日立製作所 デジタルメディア |
| | | | 開発本部内 |
| | | (72) 発明者 | 福島 真一郎 |
| | | | 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 |
| | | | 株式会社 日立製作所 デジタルメディア |
| | | | 開発本部内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信機能付きICカード装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

接触ICカードを搭載し、メイン回路から該接触ICカードを制御することにより、該メイン回路と該接触ICカードとの間で接触通信を行なうICカード装置であって、
非接触通信を行なうための非接触通信用アンテナと、
該非接触通信用アンテナの受信信号を処理する処理手段と、
該接触ICカードの該メイン回路への接続と該処理手段への接続とを切り替える切替手段と

を設け、該非接触通信用アンテナで非接触通信が行なわれるときには、該切替手段は、該処理手段を選択して、該処理手段を該接触ICカードに接続することを特徴とする通信機能付きICカード装置。

【請求項2】

請求項1において、

前記非接触アンテナからの受信信号に基づいて電源電圧を生成する電源生成手段と、
該電源生成手段が電源電圧を生成することを検知する検知手段と

を設け、前記切替手段は、該電源生成手段による電源電圧の生成を検知したとき、前記接触ICカードへの接続を前記処理手段側に切り替えることを特徴とする通信機能付きICカード装置。

【請求項3】

請求項2において、

前記メイン回路から電源電圧が供給されているときには、該電源電圧を前記接触 IC カードに供給し、前記メイン回路から電源電圧が供給されず、前記電源生成手段から電源電圧が供給されているときには、該電源電圧を前記接触 IC カードに供給する電源切替手段を設けたことを特徴とする通信機能付き IC カード装置。

【請求項 4】

請求項 1, 2 または 3 において、

前記接触通信と前記非接触通信とでプロトコルが異なるものであって、

前記接触 IC カードに接続する前記メイン回路と前記処理手段との前記切替手段による切替えに応じて、前記接触 IC カードでの処理手順を該当するプロトコルに応じた手順とすることを特徴とする通信機能付き IC カード装置。

10

【請求項 5】

請求項 1, 2, 3 または 4 において、

前記処理手段は、前記接触 IC カードを制御する制御手段を有し、

前記切替手段によって前記接触 IC カードが前記メイン回路に接続されているときには、前記接触 IC カードは前記メイン回路によって制御され、前記切替手段によって前記接触 IC カードが前記処理手段に接続されているときには、該制御手段によって制御されることを特徴とする通信機能付き IC カード装置。

【請求項 6】

請求項 1 において、

前記非接触アンテナからの受信信号に基づいて電源電圧を生成する電源生成手段と、該電源生成手段が電源電圧を生成することを検知する検知手段とを設けるとともに、

前記処理手段は、前記切替手段を制御する切替制御手段を備え、

該切替制御手段は、該電源生成手段による電源電圧の生成を検知したとき、前記切替手段を制御して前記接触 IC カードへの接続を前記処理手段側に切り替えることを特徴とする通信機能付き IC カード装置。

20

【請求項 7】

請求項 6 において、

前記メイン回路から電源電圧が供給されているときには、該電源電圧を前記接触 IC カードに供給し、前記メイン回路から電源電圧が供給されず、前記電源生成手段から電源電圧が供給されているときには、該電源電圧を前記接触 IC カードに供給する電源切替手段を設けたことを特徴とする通信機能付き IC カード装置。

30

【請求項 8】

請求項 6 または 7 において、

前記接触通信と前記非接触通信とでプロトコルが異なるものであって、

前記処理手段は、前記非接触通信用アンテナの該非接触通信用のプロトコルによる受信信号を該接触通信のプロトコルによる信号に変換して前記接触 IC カードに供給し、前記接触 IC カードからの該接触通信のプロトコルにより信号を該非接触通信のプロトコルに変換して前記非接触通信用アンテナから送信させるプロトコル変換手段を有することを特徴とする通信機能付き IC カード装置。

【請求項 9】

40

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 つにおいて、

前記切替手段によって前記接触 IC カードが前記メイン回路側に接続されているときには、前記メイン回路から供給されるクロックを基に前記接触 IC カード用のクロックを生成し、

前記切替手段によって前記接触 IC カードが前記処理手段側に接続されているときには、前記非接触通信用アンテナによる受信信号を基に前記接触 IC カード用のクロックを生成することを特徴とする通信機能付き IC カード装置。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 つにおいて、

前記メイン回路から前記切替手段への指令により、前記切替手段が前記接触 IC カード

50

と前記メイン回路との接続状態を前記接触ＩＣカードと前記処理手段との接続状態に変更することを禁止可能に構成したことを特徴とする通信機能付きＩＣカード装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、携帯電話などの端末に搭載されたＩＣカードを制御する通信機能付きＩＣカード装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

非接触ＩＣカードは、その内部に記録されたデータを容易に読み出せない利点を持っており、このため、非接触ＩＣカードに、例えば、電子マネー情報を記録して利用するシステムが登場してきている。その一例として、非接触ＩＣカードの機能を携帯電話に内蔵して利用するシステムも提案されている（例えば、特許文献１参照）。

【０００３】

これは、非接触ＩＣカードの非接触通信機能を利用して、携帯電話などの端末を非接触ＩＣカードとして機能させるものである。かかる端末に新しくＩＣカードの機能を搭載する際に、非接触通信機能を持つＩＣカードを搭載するものであった。

【特許文献１】特開２００３－３６４２７号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

ところで、従来の携帯電話では、接触通信機能を有するＩＣカード（接触ＩＣカード）が搭載されているものもあり、かかる接触ＩＣカードには、電話番号などのセキュリティを確保する必要な情報がセキュリティを持たせて格納されている。このために、かかる携帯電話に非接触通信機能を持たせるためには、かかる接触ＩＣカードに加えて、非接触ＩＣカードを搭載することが必要となり、情報を書き込み格納し、これを読み出すことが可能な本質的に同じ機能を持ったＩＣカードを複数搭載しなければならず、また、そのための機構も必要となって携帯電話のコスト上昇を招く問題があった。

【０００５】

本発明の目的は、かかる問題を解消し、接触ＩＣカードを用いて、非接触通信機能をも実現可能とした通信機能付きＩＣカード装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記目的を達成するために、本発明は、接触ＩＣカードを搭載し、メイン回路から接触ＩＣカードを制御することにより、メイン回路と接触ＩＣカードとの間で接触通信を行なうＩＣカード装置であって、非接触通信を行なうための非接触通信用アンテナと、非接触通信用アンテナの受信信号を処理する処理手段と、接触ＩＣカードのメイン回路への接続と処理手段への接続とを切り替える切替手段とを設け、非接触通信用アンテナで非接触通信が行なわれるときには、切替手段は、処理手段を選択して、処理手段を該接触ＩＣカードに接続するものである。

【０００７】

そして、非接触アンテナからの受信信号に基づいて電源電圧を生成する電源生成手段と、電源生成手段が電源電圧を生成することを検知する検知手段とを設け、切替手段は、電源生成手段による電源電圧の生成を検知したとき、接触ＩＣカードへの接続を前記処理手段側に切り替えるものである。

【０００８】

さらに、メイン回路から電源電圧が供給されているときには、電源電圧を接触ＩＣカードに供給し、メイン回路から電源電圧が供給されず、電源生成手段から電源電圧が供給されているときには、電源電圧を前記接触ＩＣカードに供給する電源切替手段を設けたものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

さらに、接触通信と非接触通信とでプロトコルが異なるものであって、接触ＩＣカードに接続するメイン回路と処理手段との切替手段による切替えに応じて、接触ＩＣカードでの処理手順を該当するプロトコルに応じた手順とするものである。

【 0 0 1 0 】

さらに、処理手段は、接触ＩＣカードを制御する制御手段を有し、切替手段によって接触ＩＣカードがメイン回路に接続されているときには、接触ＩＣカードはメイン回路によって制御され、切替手段によって接触ＩＣカードが処理手段に接続されているときには、制御手段によって制御されるものである。

【 0 0 1 1 】

さらに、非接触アンテナからの受信信号に基づいて電源電圧を生成する電源生成手段と、電源生成手段が電源電圧を生成することを検知する検知手段とを設けるとともに、処理手段は、切替手段を制御する切替制御手段を備え、切替制御手段は、電源生成手段による電源電圧の生成を検知したとき、切替手段を制御して接触ＩＣカードへの接続を処理手段側に切り替えるものである。

【 0 0 1 2 】

また、本発明は、非接触アンテナからの受信信号に基づいて電源電圧を生成する電源生成手段と、電源生成手段が電源電圧を生成することを検知する検知手段とを設けるとともに、処理手段は、切替手段を制御する切替制御手段を備え、切替制御手段は、電源生成手段による電源電圧の生成を検知したとき、切替手段を制御して接触ＩＣカードへの接続を処理手段側に切り替えるものである。

【 0 0 1 3 】

さらに、メイン回路から電源電圧が供給されているときには、電源電圧を接触ＩＣカードに供給し、メイン回路から電源電圧が供給されず、電源生成手段から電源電圧が供給されているときには、電源電圧を前記接触ＩＣカードに供給する電源切替手段を設けたものである。

【 0 0 1 4 】

さらに、接触通信と非接触通信とでプロトコルが異なるものであって、処理手段は、非接触通信用アンテナの非接触通信用のプロトコルによる受信信号を接触通信のプロトコルによる信号に変換して接触ＩＣカードに供給し、接触ＩＣカードからの接触通信のプロトコルにより信号を非接触通信のプロトコルに変換して非接触通信用アンテナから送信させるプロトコル変換手段を有するものである。

【 0 0 1 5 】

さらに、切替手段によって接触ＩＣカードがメイン回路側に接続されているときには、メイン回路から供給されるクロックを基に接触ＩＣカード用のクロックを生成し、切替手段によって接触ＩＣカードが処理手段側に接続されているときには、非接触通信用アンテナによる受信信号を基に接触ＩＣカード用のクロックを生成するものである。

【 0 0 1 6 】

さらに、メイン回路から切替手段への指令により、切替手段が接触ＩＣカードとメイン回路との接続状態を接触ＩＣカードと処理手段との接続状態に変更することを禁止可能に構成したものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明によると、携帯端末に接触ＩＣカードを搭載することにより、かかる携帯端末を、接触式のＩＣカードとしても使用することができるし、また、非接触式のＩＣカードとしても使用することが可能となり、接触ＩＣカードを用いるだけで、接触式と非接触式の双方のＩＣカード機能を得ることができる。

【 0 0 1 8 】

本発明によると、従来から利用されているプロトコルに準拠したＩＣカードを利用して、接触通信と非接触通信を行なうことができる。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施形態を図面により説明する。

【0020】

図1は本発明による通信機能付きICカード装置の第1の実施形態を示す構成図であって、1は携帯電話、2は携帯電話のメイン回路、3はコンパニオンチップ、4は接触ICカード、5は非接触通信用アンテナ、6は同調用コンデンサ、7はメイン回路用端子、8はICカード用端子である。

【0021】

同図において、携帯電話1には、接触ICカード4が搭載されており、また、非接触通信用アンテナ5が接続されたコンパニオンチップ3が設けられている。この非接触通信用アンテナ5に並列に共振周波数を調整するための同調用コンデンサ5が接続されている。このコンパニオンチップ3には、メイン回路用端子7とICカード用端子8とが設けられており、このメイン回路用端子7によって携帯電話1のメイン回路2が、また、このICカード用端子8によって携帯電話機1に搭載された接触ICカード4が夫々、コンパニオンチップ3に接続されている。

10

【0022】

図2は図1におけるコンパニオンチップ3の一具体例を示すブロック図であって、7aは外部接続端子、7bは非接触電源検出端子、7cは外部接続用BUSY(ビジー)端子、7dは外部接続用切替禁止端子、10は切替回路、11は接触ICカード制御回路、12は送受信回路、13はデータバッファ、14はRF(無線周波)検波/変調回路、15は電源生成回路、16は電源切替端子、17はクロック生成回路、18はアンテナ端子であり、図1に対応する部分には同一符号を付けている。

20

【0023】

同図において、コンパニオンチップ3には、外部接続用端子7aと非接触電源検出端子7bと外部接続用BUSY端子7cと外部接続用切替禁止端子7dとが設けられており、これら端子7a~7dは図1でのメイン回路用端子7をなしてメイン回路2(図1)に接続されている。また、アンテナ端子18は非接触通信用アンテナ5(図1)に接続されている。

【0024】

30

コンパニオンチップ3内では、外部接続用端子7aのRST(リセット)端子とCLK(クロック)端子とI/O(入出力)端子とが切替回路10に接続されており、電源端子が電源切替回路16に接続され、GND(接地)端子が接地されている。また、非接触電源検出端子7bは電源切替回路7bに接続され、外部接続用BUSY端子7cと外部接続用切替禁止端子7dとは切替回路10に接続されている。コンパニオンチップ3には、外部接続用端子7aにより、メイン回路2からクロックやリセットパルス、電源電圧が供給され、また、メイン回路2との間でデータのやり取りを行なう。

【0025】

切替回路10は、また、ICカード用端子8により、接触ICカード4と接続されている。このICカード用端子8は、接触ICカード4の電源端子に接続される端子と、RST端子に接続される端子と、CLK端子に接続される端子と、I/O端子に接続される端子と、GND端子に接続される端子と、増設I/Oに接続される端子とからなっている。かかるICカード用端子8により、切替回路10から接触ICカード4に電源電圧やリセットパルス、クロックが供給され、切替回路10と接触ICカード4との間でデータのやり取りが行なわれ、接触ICカード4が接地される。なお、接触ICカード4の増設I/O端子は、I/O端子とは別のプロトコルで切替回路10、接触ICカード4間のデータのやり取りを行なうためのものである。

40

【0026】

非接触通信用アンテナ5(図1)は、アンテナ端子18により、RF検波/変調回路14に接続されている。このRF検波/変調回路14は、非接触通信するデータをRF変調して非

50

接触通信用アンテナ 5 に供給し、この非接触通信用アンテナ 5 で受信したRF信号を検波し、送受信回路 1 2 に供給する。電源生成回路 1 5 は、非接触通信用アンテナ 5 で高周波のRF信号を受信すると、その一部がRF検波変調回路 1 4 から供給され、このRF信号を基に電源電圧を生成する。この電源生成回路 1 5 で生成された電源電圧は、電源切替回路 1 6 を介して接触ICカード制御回路 1 1 や送受信回路などに供給され、また、さらに、切替回路 1 0 とICカード用端子 8 とを介して接触ICカード 4 に供給することができる。また、外部接続用端子 7 a を介してメイン回路 2 (図 1) から電源電圧も、上記と同様、電源切替回路 1 6 を介して接触ICカード制御回路 1 1 や送受信回路などに供給され、さらに、切替回路 1 0 とICカード用端子 8 とを介して接触ICカード 4 に供給することができる。電源切替回路 1 6 は、電源電圧が外部接続用 7 a から供給されるか、電源生成回路 1 5 から供給されるかを判断(検出)する機能を備えており、電源生成回路 1 5 から電源電圧が供給されるときには、これを検出して非接触電源検出端子 7 b からメイン回路 2 にその旨を通知する情報を送り、また、切替回路 1 0 にも通知する。

10

【 0 0 2 7 】

接触ICカード 4 は、外部接続用端子 7 a , 切替回路 1 0 及びICカード用端子 8 を介してメイン回路 2 から制御されるが、非接触通信用アンテナ 5 で非接触通信を行なうときには、切替回路 1 0 及びICカード用端子 8 を介して接触ICカード制御回路 1 1 から制御される。接触ICカード 4 がメイン回路 2 によって制御されるときには、接触ICカード 4 の増設10端子が“ L (低レベル) ” に設定され、ISO7816仕様の接触式ICカードの通信制御手順に従って制御されるが、非接触通信の際に接触ICカード制御回路 1 1 によ

20

【 0 0 2 8 】

かかる構成によると、切替回路 1 0 が外部接続用端子 7 a を選択し、接触ICカード 4 がメイン回路 2 に接続されるときには、これら間で接触通信が行なわれ、切替回路 1 0 が接触ICカード制御回路 1 1 側を選択し、接触ICカード 4 が接触ICカード制御回路 1 1 と接続されるときには、非接触通信用アンテナ 5 により、非接触通信を行なうことができる。これら接触通信と非接触通信とでは、互いにプロトコルが異なるものであり、ここで、接触通信の場合には、上記のように、接触式のICカードに対して規定されているISO 07816仕様に準拠し、非接触通信の場合には、非接触式のICカードに対して規定されて

30

【 0 0 2 9 】

次に、図 2 に示すコンパニオンチップ 3 の動作について説明するが、まず、メイン回路 2 から接触ICカード 4 を制御する場合の動作について説明する。

【 0 0 3 0 】

この場合には、メイン回路 2 は、コンパニオンチップ 3 を活性化するために、外部接続用端 7 a の電源端子、CLK端子、RST端子及び10端子にISO7816仕様の接触式ICカードの通信制御手順に従って信号を供給する。コンパニオンチップ 3 では、切替回路 1 0 は、電源生成回路 1 5 から電源切替回路 1 6 に電源供給がなされていないことが電源切替回路 1 6 から通知されているときには、接触ICカード 4 側に切り替わり、コンパニオンチップ 3 がこの接触ICカード 4 とデータ通信をすることができるようにする。切替回路 1 0 のかかる切替えタイミングは外部接続用端子 7 a の電源端子に電源電圧が供給された時点であって、このことが電源切替回路 1 6 から通知されると、切替回路 1 0 が上記の切替え動作を行なう。

40

【 0 0 3 1 】

切替回路 1 0 のこの切替え動作により、外部接続用端子 7 a のRST端子、CLK端子及び10端子が夫々ICカード 4 のRST端子、CLK端子及び10端子に接続されることになる。また、このようなメイン回路 2 からの制御の場合には、切替回路 1 0 は、かかる切替えとともに、接触ICカード 4 の増設10端子を“ L ” に設定し、接触ICカード 4 に外部接続用端子 7 a、従って、メイン回路 2 と接続したことを通知する。

50

【 0 0 3 2 】

これ以降は、ISO7816仕様に従う手順で接触 I C カード 4 の CLK 端子，I O 端子及び RST 端子が処理される。I C カード 4 では、その増設 I O 端子が “ L ” の状態であることから、ISO7816仕様に従う活性化処理が開始されたことを検知し、これに応答して ISO7816仕様に従う ATR (Anser to Reset) を送出し、接触式の I C カードとして処理を開始する。

【 0 0 3 3 】

切替回路 1 0 は、I C カード 4 からこの ATR を取得すると、外部接続用端子 7 a からメイン回路 2 に出力する。メイン回路 2 は、この ATR を受けると、コンパニオンチップ 3 の外部接続用端子 7 a の I O 端子に ISO7816仕様に従うコマンドデータを出力する。このコマンドデータは、切替回路 1 0 を介し、I O 端子から I C カード 4 に供給される。I C カード 4 はその I O 端子から入力されたこのコマンドデータを処理し、その応答として ISO7816仕様に従うレスポンスデータとして I O 端子から出力する。このレスポンスデータは、切替回路 1 0 及び外部接続用端子 7 a の I O 端子を介してメイン回路 2 に返される。

10

【 0 0 3 4 】

このようにして、メイン回路 2 は、必要な処理を終えると、ISO7816仕様に従う手順で電源を切断する非活性化処理を行なう。これにより、切替回路 1 0 を介して、I C カード用端子 8 の RST 端子，CLK 端子及び I O 端子が同様に非活性化処理となる。I C カード 4 は、この非活性化処理を検出すると、その動作を終了する。同時に、コンパニオンチップ 3 も動作を停止する。

【 0 0 3 5 】

以上のように、接触 I C カード 4 に対してメイン回路 2 から制御が行なわれるが、この制御動作をメイン回路 2 から見ると、コンパニオンチップ 3 があたかも通常の ISO7816仕様に従う I C カード (即ち、接触 I C カード) と見える動作を行なっていることになる。

20

【 0 0 3 6 】

メイン回路 2 は、必要に応じて、コンパニオンチップ 3 を介して I C カード 4 に所定の処理を実行させることができる。例えば、図 3 (a) に示すように、携帯電話 1 が他の携帯電話機と通話するための携帯電話ネットワーク 1 0 0 に接続されたデータ管理サーバ 1 0 1 から電文を取得する場合、取得した電文中の所望のデータを接触 I C カード 4 に書き込んだり、また、このデータ管理サーバ 1 0 1 の指示により、接触 I C カード 4 に書き込まれているデータを読み出すようにすることもできる。

30

【 0 0 3 7 】

このような場合には、メイン回路 2 がデータ管理サーバ 1 0 1 から取得した電文から所望のデータを抽出し、このデータをコンパニオンチップ 3 に ISO7816仕様に従う手順で書き込みの処理を行なうと、上記のような制御動作が行なわれて、接触 I C カード 4 にこのデータが書き込まれる。また、データ管理サーバ 1 0 1 から送られた電文の中にデータ読み込み指令があると、メイン回路 2 がこのデータ読み込み指令を抽出し、コンパニオンチップ 3 を介して接触 I C カード 4 に送る。接触 I C カード 4 はこの指令に該当するデータをコンパニオンチップ 3 を介してメイン回路 2 に送り、メイン回路 2 は取り込んだこのデータをデータ管理サーバ 1 0 1 に携帯電話ネットワーク 1 0 0 を介して送信する。

【 0 0 3 8 】

なお、かかる動作も ISO7816仕様に従う手順で行なわれるものであり、接触 I C カード 4 の増設 I O 端子も “ L ” に保持されている。

40

【 0 0 3 9 】

以上の動作は単にデータの読み書きを行なうものであるが、データ管理サーバ 1 0 1 や接触 I C カード 4 とで相互に暗号化機能や復号化機能，署名生成機能，署名検証機能を夫々持たせ、これら機能を使用することにより、相互認証や暗号通信や暗号鍵交換などの暗号処理を行なうようにしてもよいことは勿論である。

【 0 0 4 0 】

次に、コンパニオンチップ 3 が非活性化処理によって動作を停止しているときに、非接触用アンテナ端子 5 で ISO14443仕様に従うキャリア電波を受信した場合の制御動作につい

50

て説明する。

【0041】

非接触用アンテナ端子5でキャリア電波が受信されると、その受信RF信号がRF検波/変調回路14に供給される。RF検波/変調回路14では、このRF信号が検波されるのであるが、このRF信号は電源生成回路15にも供給され、検波され、安定化されて必要な電圧値の電源電圧が生成される。この電源電圧は電源切替回路16に供給される。このとき、コンパニオンチップ3が非活性化処理によって動作を停止しているため、外部接続用端子7aの電源端子を介してこの電源切替回路16にメイン回路2から電源電圧が供給されていない。このような場合には、電源切替回路16は、電源生成回路15から供給される電源電圧を切替回路10や接触ICカード制御回路11、送受信回路12などのコンパニオンチップ3の各部に供給するとともに、これとほぼ同時に、非接触電源検出端子7bを“H”として、電源生成回路15から電源電圧が供給されていることをメイン回路2に通知し、同様の通知を切替回路10に対しても行なう。

10

【0042】

RF検波/変調回路14は、また、受信したRF信号をクロック生成回路17にも供給する。このとき、外部接続用端子7aのCLK端子からクロックが入力されていないので、クロック生成回路211は供給されたRF信号からISO14443仕様に従う動作のクロックを生成し、切替回路10や接触ICカード制御回路11、送受信回路12などのコンパニオンチップ3の各部に供給する。

【0043】

20

切替回路10は、電源生成回路15から電源電圧が供給されているという通知を電源切替回路16から受けると、接触ICカード制御回路11を接触ICカード4に接続するように切り替わる。これにより、接触ICカード制御回路11からの接触ICカード4のリセット制御やクロック制御、電源制御が可能となる。また、これとほぼ同時に、切替回路10は外部接続用BUSY端子7cを“H”にし、接触ICカード4が非接触通信に利用中であることをメイン回路2に通知する。

【0044】

接触ICカード制御回路11は、切替回路10によって接触ICカード4に接続されるとともに、この切替回路10に対して電源制御を行ない、電源切替回路16から供給される電源電圧をI/O端子から接触ICカード4に供給する。また、このとき、切替回路10では、接触ICカード4の増設I/O端子を“H”とする。その後、接触ICカード制御回路11はリセット制御、クロック制御を行なって、ISO14443仕様に従う手順で活性化処理を行ない、接触ICカード4にクロックを供給し、また、そのRST端子を制御する。

30

【0045】

接触ICカード4は、この活性化処理に従って動作を開始するが、その増設I/O端子が“H”となっているため、応答として、ISO7816仕様に定義されたATRではなく、動作開始を伝える1バイトのデータ“0x3B”のみを出力して活性化される。切替回路10は、このデータ“0x3B”を接触ICカード制御回路11に渡す。接触ICカード制御回路11は、このデータ“0x3B”により、接触ICカード4が正しく活性化されたことを認識する。

【0046】

40

その後、アンテナ端子18からの受信RF信号は、RF検波/変調回路14で検波されて送受信回路12に供給され、この受信信号に含まれるISO14443仕様のデータ列のコマンドデータが検出されてデータバッファ13に蓄えられる。データバッファ212にISO14443仕様に定義されるデータサイズ分のデータが蓄積されると、送受信回路12はコマンドデータの受信が完了したことを接触ICカード制御回路11に通知する。接触ICカード制御回路11は、この通知を受けると、送受信回路12を介してデータバッファ13からこのコマンドデータを取り込み、切替回路10を介して接触ICカード4に送る。

【0047】

接触ICカード4では、このコマンドデータがそのI/O端子から入力されるが、このとき、その増設I/O端子が“H”の状態にあるので、I/O端子から入力されたコマンドデータを非

50

接触通信で受信されたISO14443仕様に従うデータと解釈し、これに対して必要な応答データを作成する。この応答データは接触ICカード4のIO端子から出力され、切替回路10を介して接触ICカード制御回路11に供給される。接触ICカード制御回路11は、この応答データをデータバッファ13に転送するとともに、送受信回路12に対して返信応答処理を指示する制御を行なう。送受信回路12は、この指示に従って、データバッファ13から応答データを取り込む。この応答データはRF検波/変調回路14でISO14443仕様に従って変調されてRF信号となり、アンテナ端子18から非接触用アンテナ5に供給されて、キャリア電波として送信される。

【0048】

非接触通信用アンテナ5での上記のコマンドデータの受信が終わっても、このコマンドデータに対する応答データの送信が終了するまでは、非接触通信用アンテナ5からクロックのみからなるキャリア電波が受信されており、これが電源生成回路15に供給されるとともに、クロック生成回路17にも供給されている。このため、応答データの送信が終了するまで、電源生成回路15で安定した電源電圧が生成されてコンパニオンチップ3の各部に供給されているし、また、ISO14443仕様に準拠したクロックがクロック生成回路17で生成されてコンパニオンチップ3の各部に供給されている。

10

【0049】

応答データの送信が終了すると、非接触通信用アンテナ5からのISO14443仕様に従うキャリア電波の受信も終了し、これにより、電源生成回路15から電源電圧が供給されなくなるし、また、クロック生成回路17でのクロックの生成も終了する。これに伴って接触ICカード4もコンパニオンチップ3も非活性化状態となって動作を停止し、また、接触ICカード4の増設IO端子も“L”となる。

20

【0050】

以上の動作は、上記コマンドデータの送信側からみると、コンパニオンチップ3があたかも通常のISO14443仕様に従う非接触ICカードと見える動作を行なっていることになる。

【0051】

ところで、上記のコマンドデータの送信側として、図3(b)に示すように、非接触ICカードリーダーライタ103を備えた端末制御装置104とすることができる。上記の動作では、端末制御装置104が非接触ICカードリーダーライタ103からコマンドデータを乗せたキャリア電波105を送信し、応答データをキャリア電波106で非接触ICカードリーダーライタ103に返すものである。このことからして、携帯電話1は非接触通信機能を備えていることになる。

30

【0052】

また、端末制御装置104は、必要に応じて、非接触ICカードリーダーライタ103を制御することにより、コンパニオンチップ3を介して接触ICカード4に処理を実行させることができる。例えば、端末制御装置104が所望のデータをコンパニオンチップ3にISO14443仕様に従う手順で書き込みの処理を行なうと、接触ICカード4にこのデータが書き込まれることになるし、また、端末制御装置104がコンパニオンチップ3を介して接触ICカード4からデータを読み込むこともでき、これにより、端末制御装置104は読み込んだデータに対して必要な処理を施すことができる。

40

【0053】

なお、以上の動作は単にデータの読み書きをするものであったが、端末制御装置104や接触ICカード4に夫々暗号化機能や復号化機能、署名生成機能、署名検証機能を持たせ、これらを用いて相互認証や暗号通信や暗号鍵交換などの暗号処理を行なうこともできる。

【0054】

次に、メイン回路2によってコンパニオンチップ3が活性化処理され、外部接続用端子7aからの信号で処理動作を実行中に、非接触通信用アンテナ5で非接触ICカードリーダーライタ103(図3)からのISO14443仕様に従うキャリア電波105が受信された場合

50

の動作を説明する。

【 0 0 5 5 】

RF検波 / 変調回路 1 4 は、非接触通信用アンテナ 5 で非接触 IC カードリーダライタ 1 0 3 (図 3 (b)) からのキャリア電波 1 0 5 を受信することによってアンテナ端子 1 8 から入力される受信RF信号を検波するとともに、電源生成回路 1 5 にも供給する。電源生成回路 1 5 はこのRF信号を検波して安定な電源電圧を生成し、電源切替回路 1 6 に供給する。電源切替回路 1 6 は、このとき、外部接続用端子 7 a の電源端子から電源電圧が供給されているので、電源生成回路 1 5 から供給された電源電圧を選択せず、そのまま外部接続用端子 7 a の電源端子から供給される電源電圧をそのままコンパニオンチップ 3 の各部に供給し続ける。しかし、電源切替回路 1 6 は、外部接続用端子 7 a の電源端子からの電源電圧をそのままコンパニオンチップ 3 の各部に供給し続けても、電源生成回路 1 5 が電源電圧が供給されたことを検知し、非接触電源検出端子 7 b を “ H ” として、この旨をメイン回路 2 に通知するとともに、切替回路 1 0 にも通知する。従って、電源切替回路 1 6 からのかかる通知は、非接触通信用アンテナ 5 で非接触通信が行なわれるか否かの通知ということになる。

10

【 0 0 5 6 】

RF検波 / 変調回路 1 4 は、また、受信RF信号をクロック生成回路 1 7 にも供給し、ISO14443仕様に準拠したクロックを生成させる。このクロックはコンパニオンチップ 3 の各部に供給される。

【 0 0 5 7 】

また、切替回路 1 0 は、電源切替回路 1 6 から電源生成回路 1 5 からの電源電圧が供給されているという電源切替回路 1 6 からの通知により、非接触通信用アンテナ 5 による非接触通信が開始したと認識して、接触 IC カード 4 の接続を外部接続用端子 7 a、従って、メイン回路 2 側から接触 IC カード制御回路 1 1 側に切り替える。また、切替回路 1 0 は、これとほぼ同時に、外部接続用BUSY端子 7 c を “ H ” として、接触 IC カード 4 が非接触通信に利用中であることをメイン回路 2 に通知し、さらに、接触 IC カード 4 の増設 I O 端子を “ H ” とする。外部接続用端子 7 a からの信号で処理動作を実行中の接触 IC カード 4 は、増設 I O 端子が “ H ” となったことを検出すると、現在の状態を内部のメモリに記録して保持する。

20

【 0 0 5 8 】

しかる後、接触 IC カード制御回路 1 1 は、接触 IC カード 4 を制御可能とするために、接触 IC カード 4 の RST 端子のみを利用して ISO7816 仕様で定義されるウォームリセットを発生する。接触 IC カード 4 は、このウォームリセットに従う動作を開始するが、その増設 I O 端子が “ H ” となっているため、ISO7816 仕様で定義された ATR ではなく、動作開始を伝える 1 バイトのデータ “ 0x3B ” のみを出力して活性化される。切替回路 1 0 は、この 1 バイトのデータを接触 IC カード制御回路 1 1 に送り、接触 IC カード制御回路 1 1 は、この 1 バイトのデータを受けるとにより、接触 IC カード 4 が正しく活性化されたことを認識する。

30

【 0 0 5 9 】

一方、アンテナ端子 1 8 からの受信RF信号は、RF検波 / 変調回路 1 4 で検波された後、送受信回路 1 2 に供給されてキャリア電波に乗せられて受信された ISO14443 仕様に従うコマンドデータが検出され、データ列として認識されてデータバッファ 1 3 に蓄えられる。このデータバッファ 2 1 2 に ISO14443 仕様で定義されるデータサイズ分のデータ (即ち、コマンドデータ) が蓄積されると、送受信回路 1 2 は、データ受信が完了したことを接触 IC カード制御回路 1 1 に通知する。この通知を受けた接触 IC カード制御回路 1 1 は、送受信回路 1 2 を介してデータバッファ 1 3 から蓄積したデータを取り込み、切替回路 1 0 を介して接触 IC カード 4 に供給する。

40

【 0 0 6 0 】

接触 IC カード 4 は、このデータをその I O 端子から取り込むが、このとき、その増設 I O 端子が “ H ” 状態に設定されているので、この取り込んだデータを、非接触通信によるデ

50

ータとして、ISO14443仕様に従う解釈を施し、これに対して必要な応答データを作成する。この応答データは、接触ICカード4のIO端子から、切替回路10を介して、接触ICカード制御回路11に供給される。接触ICカード制御回路11は、受け取ったこの応答データをデータバッファ13に転送し、送受信回路12に対して返信応答処理を指示する。送受信回路12は、指示に従ってデータベース13から応答データを読み取り、RF検波/変調回路14に供給する。RF検波/変調回路14は、ISO14443仕様に従う応答手段を用いて受信しているRF信号の搬送波(このときには、無変調)に乗せる変調処理を行なう。このRF検波/変調回路14から出力されるRF信号はアンテナ端子18からアンテナ5に供給される。これにより、応答データが受信しているキャリア電波に乗って送信され、図3(b)に示す非接触ICカードリーダーライタ103に返される。

10

【0061】

以上の動作により、非接触ICカードリーダーライタ103から見ると、コンパニオンチップ3があたかも通常のISO14443仕様に従う非接触ICカードとして見えることになる。

【0062】

非接触ICカードリーダーライタ103は、コンパニオンチップ3から応答データを受信し、その後、キャリア電波105が受信されなくなると、電源生成回路15から電源切替回路16への電源電圧の出力も終了するが、このときも、外部接続用端子7aの電源端子から電源電圧が供給されているため、電源切替回路16からコンパニオンチップ3の各部に電源電圧が供給され続ける。しかし、切替回路10は、電源生成回路15から電源電圧が供給されないことが電源切替回路16から通知されるので、非接触電源検出端子7bを

20

【0063】

また、切替回路10は、電源生成回路15から電源電圧が供給されないことが電源切替回路16から通知されるので、接触ICカード4を接触ICカード制御回路11側から外部接続用端子7a側に切り替え、接触ICカード4がメイン回路2に接続された状態とする。これとともに、切替回路10は、接触ICカード4の増設IO端子を“H”から“L”に切り替える。また、メイン回路2から外部接続用端子7aのCLK端子にクロックが供給され、このクロックが切替回路10からクロック生成回路17に供給されてISO7816仕様に準拠したクロックが生成される。このクロックがコンパニオンチップ3の各部に供給される。

30

【0064】

接触ICカード4は、増設IO端子が“L”に切り替えられたことを検出すると、その内部のメモリに保持されているウォームリセット前の状態を読み出して設定、メイン回路2から外部接続用端子7aのIO端子及び切替回路10を介して供給されるデータなどの処理を再開する。

【0065】

このようにして、接触ICカード4は、メイン回路2の制御による処理の実行中、非接触ICカードリーダーライタからキャリア電波105を受信しても、その処理を中断するだけであって、このキャリア電波105の受信が終了すると、中断していた処理を再開して

40

【0066】

以上、第1の実施形態の動作を説明したが、コンパニオンチップ3がメイン回路2の制御によって活性化処理し、外部接続用端子7aからの信号で動作しているときに、アンテナ端子18からISO14443仕様に従うキャリア電波105による受信RF信号が入力されたときには、外部接続用端子7aのIO端子やCLK端子から入力されるデータなどの信号やクロックは利用されないことになる。このため、メイン回路2は、コンパニオンチップ3の外部接続用BUSY端子7cを監視し、これが“H”であるときには、外部接続用端子7aからのデータの送出手や応答の処理を待つ。外部接続用BUSY端子7cが“L”となり、メイン回路2が、これを検出すると、中断していたそれまでの処理を再開して継続する。

50

【 0 0 6 7 】

メイン回路 2 は、外部接続用端子 7 a を介してのデータの送受信を行なっているときに、コンパニオンチップ 3 の外部接続用 BUSY 端子 7 c が “ H ” となると、それまでの送信や受信の処理を中断し、その後、外部接続用 BUSY 端子 7 c が “ L ” となると、中断したそれまでの処理を再開して継続する。このとき、ISO7816 仕様で定義された処理プロトコルに従う送信や受信の処理が完結していない場合には、再度この送信若しくは受信を行なう動作となる。接触 IC カード 4 は、増設 I/O 端子が “ L ” に変化したことを検出すると、接触内部のメモリに保持しているウォームリセット前の状態を読み出して設定するが、このとき、中断した状態が受信の処理を完結したものでない場合には、接触 IC カード 4 の内部の受信データを保持しているバッファ(図示せず)を一度クリアしてから、再度受信を開始する。送信の途中である場合には、前に戻って再度送信を開始する。

10

【 0 0 6 8 】

また、コンパニオンチップ 3 がメイン回路 2 の制御によって活性化処理し、外部接続用端子 7 a からの信号で動作しているときに、アンテナ端子 1 8 から ISO14443 仕様に従うキャリア電波 1 0 5 による受信 RF 信号が入力されたときでも、メイン回路 2 は外部接続用端子 7 a の電源端子に電源電圧を送り続ける。メイン回路 2 は、コンパニオンチップ 3 の非接触電源検出端子 7 b を監視し、これが “ H ” となっても、電源電圧を外部接続用端子 7 a の電源端子に供給し続ける。この電源電圧が、電源切替回路 1 6 により、コンパニオンチップ 3 の各部に供給される。なお、メイン回路 2 から電源電圧が供給されていない状態にあるときに、アンテナ端子 1 8 から ISO14443 仕様に従うキャリア電波 1 0 5 による受信 RF 信号が入力されたときには、電源切替回路 1 6 により、電源生成回路 1 5 で生成される電源電圧がコンパニオンチップ 3 の各部に供給されることになる。これによって、接触 IC カード 4 にも、この電源電圧が供給される。

20

【 0 0 6 9 】

コンパニオンチップ 3 が非活性化処理によって動作を停止した状態にあるときに、アンテナ端子 1 8 から ISO14443 仕様に従うキャリア電波 1 0 5 による受信 RF 信号が入力されたときには、メイン回路 2 が、コンパニオンチップ 3 の非接触電源検出端子 7 b が “ H ” であることを検出して、外部接続用端子 7 a の電源端子に電源電圧を供給した場合には、電源切替回路 1 6 がこの電源端子の電源電圧をコンパニオンチップ 3 の各部に供給する。これによって、接触 IC カード 4 にも、この電源電圧が供給される。

30

【 0 0 7 0 】

ここで、外部接続用切替禁止端子 7 d は、通常の動作では、メイン回路 2 が “ L ” に設定しているが、これを “ H ” にした場合には、切替回路 1 0 は外部接続用端子 7 a (従って、メイン回路 2) 側から接触 IC カード制御回路 1 1 側への切替え動作を行なわないし、クロック生成回路 1 7 に対しても、外部接続用端子 7 a から切替回路 1 0 を介して供給されるクロックをそのまま取り込み、RF 検波 / 変調回路 1 4 からの受信 RF 信号によるクロックへの切替え動作も禁止する。以上の動作により、メイン回路 2 は、外部接続用切替禁止端子 7 d を “ H ” とすることにより、非接触通信用アンテナ 5 でキャリア電波 1 0 5 を受信しても、そのまま接触 IC カード 4 での処理を継続させることができる。

40

【 0 0 7 1 】

以上のように、この第 1 の実施形態によると、図 3 (a) に示すように、データ管理サーバ 1 0 1 からデータを取り込んで携帯電話 1 に搭載の接触 IC カード 4 に書き込んだり、データ管理サーバ 1 0 1 からこの接触 IC カード 4 のデータを読み取ったりすることができるし、図 3 (b) に示すように、非接触 IC カードリーダーライタ 1 0 3 による非接触通信でもって、端末制御装置 1 0 4 が携帯電話 1 の接触 IC カード 4 にデータを書き込んだり、この接触 IC カード 4 からデータを読み取ったりすることができるものであって、例えば、携帯電話ネットワーク 1 0 0 (図 3 (a)) 上のサーバから電子マネーを取り込んで接触 IC カード 4 に書き込み、この電子マネーを端末制御装置 1 0 4 で引き去るといった使い方が可能となる。

【 0 0 7 2 】

50

また、接触ICカード4を外部接続用端子7aを介して制御することにより、携帯電話1の接触ICカード4を接触式のICカードとして利用しているときに、非接触ICカードリーダライタ103からのキャリア電波105を受信した場合には、この接触ICカード4を非接触式のICカードとして動作させることが優先的に実行される。このため、例えば、あるエリアの入退場口に非接触ICカードリーダライタ103を配し、入退場口で電子マネーを引き去るようなシステムにこの携帯電話機1を利用する場合、携帯電話1の接触ICカード4を接触式のICカードとして利用していても、入退場口では、自動的に非接触式のICカードとして機能することになるので、そのまま通過することができる。

【0073】

さらに、外部接続用切替禁止端子7dにより、キャリア電波105を受信しても、携帯電話1の接触ICカード4をそのまま接触式のICカードとして利用することもできる。

【0074】

図4は本発明による通信機能付きICカード装置の第2の実施形態の要部を示すブロック図であって、19はマイコン(マイクロコンピュータ)、20はR/W(読み書き)機能、21は非接触プロトコル処理機能であり、図2に対応する部分には同一符号を付けて重複する説明を省略する。

【0075】

同図において、この第2の実施形態は、その全体構成は図1と同様であり、その利用形態も、図3(a)、(b)と同様であるが、コンパニオンチップ3において、図2での接触ICカード制御回路11の代わりに、中央演算装置としてのマイコンを用いるものである。このマイコン19にも、電源切替回路16から電源電圧が供給され、クロック生成回路17からクロックが供給される。マイコン19は、接触ICカード4の制御機能と接触ICカード通信制御機能とプロトコル変換機能とを行なうR/W機能20と、非接触プロトコル処理機能21とを備えている。

【0076】

なお、以下では、説明を簡略化するために、これらR/W機能20と非接触プロトコル処理機能21とを手段とみなし、夫々が制御、処理の動作を行なうような記載をすることに

する。

【0077】

また、接触ICカード4は、ISO7816仕様に従う端子(電源端子、RST端子、I/O端子及びGND端子)のみを有し、図2における接触ICカード4のような増設I/O端子を備えていない。切替回路10の端子は、接触ICカード4を制御するためのISO7816仕様に準拠した端子となっている。

【0078】

なお、電源切替回路16は、電源生成回路15から電源電圧が供給されているか否かの通知を、切替回路10ではなく、マイコン19に行なう。

【0079】

次に、この第2の実施形態の動作を説明する。

【0080】

メイン回路2(図1)からの外部接続用端子7aを介したISO7816仕様に準拠した手順と制御により、コンパニオンチップ3と接触ICカード4を接触式のICカードとして利用する手順と動作は、図2で説明した第1の実施形態と同様である。

【0081】

次に、コンパニオンチップ3が非活性化処理によって動作を停止しているときに、非接触用アンテナ端子5(図1)でISO14443仕様に従うキャリア電波を受信した場合の制御動作について説明する。

【0082】

非接触用アンテナ端子5でキャリア電波が受信されると、その受信RF信号がRF検波/変調回路14に供給される。RF検波/変調回路14では、このRF信号が検波されるのであるが、このRF信号は電源生成回路15にも供給され、検波され、安定化されて必要な電圧値

10

20

30

40

50

の電源電圧が生成される。この電源電圧は電源切替回路16に供給される。このとき、コンパニオンチップ3が非活性化処理によって動作を停止しているため、外部接続用端子7aの電源端子を介してこの電源切替回路16にメイン回路2から電源電圧が供給されていない。このような場合には、電源切替回路16は、電源生成回路15から供給される電源電圧を切替回路10や接触ICカード制御回路11、送受信回路12などのコンパニオンチップ3の各部に供給するとともに、これとほぼ同時に、非接触電源検出端子7bを“H”として、電源生成回路15から電源電圧が供給されていることをメイン回路2に通知し、同様の通知を切替回路10に対しても行なう。

【0083】

RF検波/変調回路14は、また、受信したRF信号をクロック生成回路17にも供給する。このとき、外部接続用端子7aのCLK端子からクロックが入力されていないので、クロック生成回路211は供給されたRF信号からISO14443仕様に従う動作のクロックを生成し、切替回路10や接触ICカード制御回路11、送受信回路12などのコンパニオンチップ3の各部に供給する。

【0084】

この場合、電源生成回路15から電源電圧が供給されておらず、それが電源切替回路16から通知されることにより、マイコン19のR/W機能20が切替回路10を外部接続用端子7a側からマイコン19側に切り替える。これにより、接触ICカード4がマイコン19に接続され、これら間でデータのやり取りを可能にする状態となる。しかる後、マイコン19のR/W機能20はリセット制御やクロック制御、電源制御を実行し、接触ICカード4を制御可能な状態にする。これとともに、外部接続用BUSY端子7cが“H”となり、接触ICカード4が利用中であることをメイン回路2に通知する。R/W機能20の電源制御により、電源切替回路16から切替回路10を介して接触ICカード4に電源電圧が供給される。しかる後、R/W機能20はリセット制御やクロック制御を実行して、ISO7816仕様に従う活性化の手順で接触ICカード4にクロックを供給し、また、そのRST端子を制御する。

【0085】

接触ICカード4は、この活性化処理に従って動作を開始し、これに回答してISO7816仕様に従う1バイトのATRを出力して活性化される。このATRは切替回路10を介してマイコン19に供給され、R/W機能20が接触ICカード4が正しく活性化されたことを認識する。そしてR/W機能20と接触ICカード4とで、ISO7816仕様に従うコマンドとレスポンスのやり取りを行なわれることになる。

【0086】

この第2の実施形態では、ISO7816仕様に準拠した「select File」コマンドを用い、接触ICカード4の非接触処理機能を選択する。これにより、接触ICカード4は非接触通信で受信されたデータの処理を行なうことができる。

【0087】

非接触通信用アンテナ5でキャリア電波が受信されることによってアンテナ端子18から入力されるRF信号は、RF検波/変調回路14で検波されて、送受信回路12に供給される。送受信回路12では、RF検波/変調回路14の検波出力からISO14443仕様に従うコマンドデータが検出され、そのデータ列として認識されてデータバッファ13に蓄えられる。データバッファ13でISO14443仕様で定義されるデータサイズ分のデータ(この場合には、コマンドデータを含む)が蓄積されると、送受信回路12はマイコン19にデータ受信が完了したことを通知する。

【0088】

この通知を受けると、マイコン19の非接触プロトコル処理機能21は、マイコン19は送受信回路12を介してデータバッファ13から受信したデータを取り込み、ISO14443仕様に従う解釈を施してコマンドデータのみを抽出する。このコマンドデータが抽出されると、これを基にR/W機能20がコマンドデータを受信したことを検知して、このコマンドデータをISO14443仕様からISO7816仕様に順処したものにプロトコル変換し、切替回路

10

20

30

40

50

10及びICカード用端子8を介して接触ICカード4のI/O端子に送る。

【0089】

接触ICカード4は、このコマンドデータを取り込んで、これを既に選択起動された非接触処理機能（ISO7816仕様）に対するデータとして処理を施し、必要な応答データを作成する。この応答データはICカード用端子8のI/O端子を経由して切替回路10に送られ、切替回路10はこの応答データをマイコン19のR/W機能20に送る。

【0090】

R/W機能20は、この応答データをISO7816仕様からISO14443仕様に準拠したものにプロトコル変換して非接触プロトコル処理機能21に渡す。非接触プロトコル処理機能21は、取り込んだ応答データにISO14443仕様に必要なデータを付加してデータバッファ13に転送し、また、送受信回路12に対して返信応答処理を指示する制御を行なう。送受信回路12は、この指示に従って、データバッファ13から応答データを取り込み、RF検波/変調回路14に供給する。応答データは、RF検波/変調回路14でISO14443仕様に従う応答手段を用いて受信RF信号の搬送波（このときには、無変調）に乗せる変調処理がなされ、アンテナ端子18から非接触通信用アンテナ5に供給されて非接触ICカードリーダーライタ103（図3（b））に送信される。

【0091】

その後、非接触通信用アンテナ5でキャリア電波が受信されなくなると、電源切替回路16に対する電源生成回路15は電源電圧を生成しなくなる。このため、クロック生成回路17もクロックの生成を中止するし、接触ICカード4も非活性化状態となって動作を停止する。

【0092】

以上の動作が、第1の実施形態と同様、非接触ICカードリーダーライタ103から見ると、コンパニオンチップ3があたかも通常のISO14443仕様に従う非接触ICカードの動作に見える点は、第1の実施形態の場合と同様である。

【0093】

次に、コンパニオンチップ3が活性化処理して外部接続用端子7aからの信号で動作しているときに、アンテナ端子18からISO14443仕様に従うキャリア電波105の受信によるRF信号が入力された場合には、RF検波/変調回路14は、このキャリア電波の受信RF信号を電源生成回路15に供給する。電源生成回路402は、このRF信号を検波して必要な電圧値の安定化した電源電圧を電源切替回路16に供給する。このとき、外部接続用端子7aの電源端子から電源が供給されているため、電源切替回路16は、電源生成回路15から供給された電源電圧ではなく、外部接続用端子7aの電源端子から供給される電源電圧をコンパニオンチップ3の各部に供給し続ける。また、これとほぼ同時に、電源切替回路16は非接触電源検出端子7bを“H”とし、電源生成回路15から電源電圧が供給されていることをメイン回路2に通知する。

【0094】

RF検波/変調回路14は、また、アンテナ端子18から入力されるRF信号をクロック生成回路17にも供給する。クロック生成回路17はこのRF信号からISO14443仕様に準拠したクロックを生成し、コンパニオンチップ3の各部に供給する点は第1の実施形態と同様であるが、電源生成回路15から電源電圧が供給されていることの通知が電源切替回路16からあると、マイコン19のR/W機能20は、これを検出して、切替回路10を切替え制御してマイコン19のR/W機能20を接触ICカード4に接続し、これら間でデータのやり取りができるようにし、これとほぼ同時に、外部接続用BUSY端子7cを“H”として、接触ICカード4が利用中であることをメイン回路2に通知させる。

【0095】

そして、R/W機能20は、リセット処理を行なう前に、ISO7816仕様で定義される「select File」コマンドを用いて、接触ICカード4の非接触処理機能を選択する。これに伴って、接触ICカード4は、このときのメイン回路2からの信号の状態を内部のメモリに記録して保持し、しかる後、処理機能が接触処理機能から非接触処理機能に切り替えられ

10

20

30

40

50

、非接触通信で送られてきたデータに対する処理を行なうことができるようになる。

【0096】

一方、非接触信用アンテナ5でのキャリア電波の受信によってアンテナ端子18から入力されたRF信号は、上記と同様に、RF検波/変調回路14や送受信回路12で処理されてコマンドデータが検出され、このコマンドデータがデータバッファ13や非接触プロトコル処理機能21を介してR/W機能20に供給される。このコマンドデータはR/W機能20でISO14443仕様からISO7816仕様に準拠したものにプロトコル変換されて、接触ICカード4に供給される。接触ICカード4では、このコマンドデータが非接触処理されて応答データが生成され、上記と同様、切替回路10を介してマイコン19のR/W機能20に供給され、ISO14443仕様に準拠したデータにプロトコル変換される。そして、このISO14443仕様に準拠した応答データは、非接触プロトコル処理機能21，送受信回路12，RF検波/変調回路14で処理されて受信されたRF信号に乗せられ、アンテナ端子18が非接触信用アンテナ5に供給されることにより、キャリア電波に乗って非接触ICカードリーダーライタ103に送信される。

10

【0097】

以上の動作は、非接触ICカードリーダーライタ103から見ると、第1の実施形態の場合と同様、コンパニオンチップ3があたかも通常のISO14443仕様に従う非接触ICカードの動作に見えることになる。

【0098】

非接触信用アンテナ5でISO14443仕様に従うキャリア電波が受信されなくなると、電源生成回路15から電源切替回路16に電源電圧が供給されなくなると、外部接続用端子7aの電源端子から入力される電源電圧が電源切替回路16からコンパニオンチップ3の各部に供給される。このとき、非接触電源検出端子7bが“L”となり、これにより、電源生成回路15から電源電圧が供給されなくなったことがメイン回路2に通知する。クロック生成回路17も、外部接続用端子7aのCLK端子から切替回路10を介して供給されるクロックをコンパニオンチップ3の各部に供給するように制御される。

20

【0099】

しかる後、R/W機能20は、電源切替回路16から電源生成回路15から電源電圧が供給されなくなったという電源切替回路16からの通知に基づいて、切替回路10の切替え制御を行ない、接触ICカード4を外部接続用端子7a側に切り替えさせるとともに、ISO7816仕様に準拠した「Select File」コマンドを用いて、接触ICカード4が接触処理を行なうようにする。

30

【0100】

そこで、接触ICカード4では、その内部メモリに保持している状態が読み出されて設定され、外部接続用端子7aのIO端子から入力される信号の処理が可能となる。

【0101】

なお、ここでは、接触ICカード4の状態を内部メモリに記録するために、「Selecet File」コマンドによる状態データの退避と復帰、処理の切替えを行なったが、この切り替えの際、「Selecet File」コマンドの処理時間が非接触通信処理の処理時間に追加されるものとなるため、かかる処理を省き、代わりに、リセットにより、非接触通信に対する処理を行なうまでに行なわれていた処理をキャンセルし、非接触通信処理を開始するまでの処理時間のより短縮するようにしてもよい。

40

【0102】

以上のように、この第2の実施形態では、第1の実施形態が奏する効果に加え、ICカード用端子8をISO7816で定義された信号線としてのみ利用するものであるから、接触ICカード4としては、従来から利用されているISO7816準拠のICカードを利用できることになる。

【図面の簡単な説明】

【0103】

【図1】本発明による通信機能付きICカード装置の第1の実施形態を示すブロック図で

50

ある。

【図2】図1におけるコンパニオンチップの一具体例を示すブロック図である。

【図3】本発明による通信機能付きICカード装置を利用したシステムの具体例を示す構成図である。

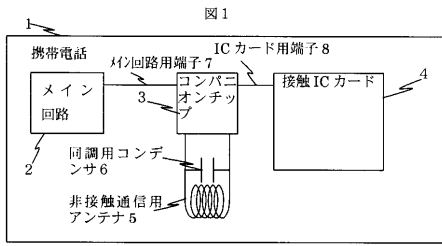
【図4】本発明による通信機能付きICカード装置の第2の実施形態の要部を示すブロック図である。

【符号の説明】

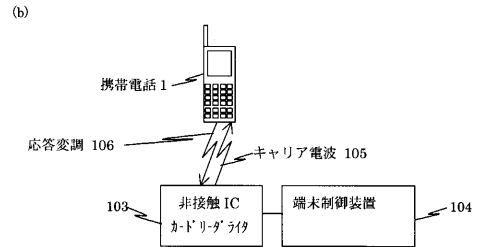
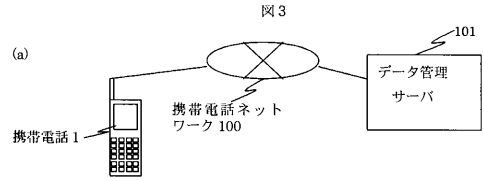
【0104】

| | | |
|-----|--------------|----|
| 1 | 携帯電話 | |
| 2 | メイン回路 | 10 |
| 3 | コンパニオンチップ | |
| 4 | 接触ICカード | |
| 5 | 非接触通信用アンテナ | |
| 7 | メイン回路用端子 | |
| 7 a | 外部接続用端子 | |
| 7 b | 非接触電源検出端子 | |
| 7 c | 外部接続用BUSY端子 | |
| 7 d | 外部接続用切替禁止端子 | |
| 8 | ICカード用端子 | |
| 10 | 切替回路 | 20 |
| 11 | 接触ICカード制御回路 | |
| 12 | 送受信回路 | |
| 13 | データバッファ | |
| 14 | RF検波/変調回路 | |
| 15 | 電源生成回路 | |
| 16 | 電源切替端子 | |
| 17 | クロック生成回路 | |
| 18 | アンテナ端子 | |
| 19 | マイコン | |
| 20 | R/W機能 | 30 |
| 21 | 非接触プロトコル処理機能 | |

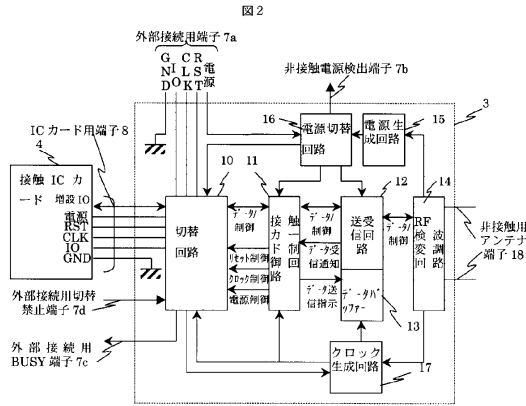
【図1】



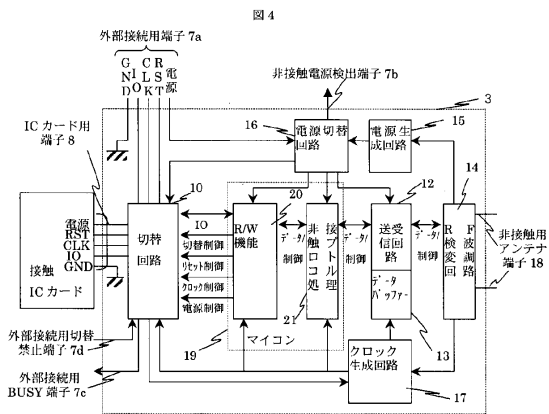
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

- (72)発明者 森谷 真寿美
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社 日立製作所 デジタルメディア開発本部内
- (72)発明者 相川 慎
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社 日立製作所 デジタルメディア開発本部内
- (72)発明者 橋本 和則
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社 日立製作所 デジタルメディア開発本部内

審査官 前田 浩

- (56)参考文献 特開2001-223631(JP,A)
特開2000-196708(JP,A)
特開2002-247157(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06K 17/00 - 19/18