

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4483271号
(P4483271)

(45) 発行日 平成22年6月16日(2010.6.16)

(24) 登録日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.

H04W 84/10 (2009.01)
H04J 3/00 (2006.01)

F 1

H04Q 7/00 629
H04J 3/00 A

請求項の数 12 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2003-389191 (P2003-389191)
 (22) 出願日 平成15年11月19日 (2003.11.19)
 (65) 公開番号 特開2005-151413 (P2005-151413A)
 (43) 公開日 平成17年6月9日 (2005.6.9)
 審査請求日 平成18年11月16日 (2006.11.16)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100095957
 弁理士 龟谷 美明
 (74) 代理人 100096389
 弁理士 金本 哲男
 (74) 代理人 100101557
 弁理士 萩原 康司
 (72) 発明者 藤井 邦英
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 審査官 桑原 聰一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】無線通信装置、無線通信装置の応答データ処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

制御手段を備え、無線通信可能領域内における外部無線装置との間で N F C (Near Field Communication) 方式に従ってデータを送受信するために、該外部無線装置に対し応答データを要求し、該応答データを待ち受ける無線通信装置であって：

所定時間ごとに外部無線装置に応答データを要求するための応答要求データを送信する送信手段と；

前記応答要求データを受信した外部無線装置からの応答データを待ち受ける制限時間を前記応答要求データの送信時から計測するタイマー計測手段と；

前記応答データを記憶する記憶手段と；

前記外部無線装置からの第1の応答データを受信後、前記制御手段からの指示を受けず、即時に第2の応答データを受信する受信手段と；

前記受信した応答データのフレーム長を確認するフレーム長確認手段と；

前記応答データについて、誤り検出を実行しながら、少なくとも該応答データを前記記憶手段に格納し、該応答データの誤り検出結果を格納する誤り検出手段と；

が含まれる無線通信インターフェース装置を備え、

前記無線通信インターフェース装置は、前記制御手段から制御されない単独のステートマシンがコマンドレジスタに予め格納されたコマンドを実行することにより行う制御の下で、少なくとも該外部無線装置からの前記応答データを受信しながら、誤り検出し、該応答データを格納することを特徴とする、

10

20

無線通信装置。

【請求項 2】

前記フレーム長確認手段は、前記応答データに設定されたフレーム長を示すフレーム値と、予め設定されたフレーム値とを比較することを特徴とする、請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項 3】

前記制御手段と前記無線通信インターフェース装置とは、少なくともシリアルインターフェースで接続されることを特徴とする、請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項 4】

前記誤り検出手段は、前記応答データに含まれ、誤り検出で用いる誤り検出符号を除いた上で、前記応答データを前記記憶手段に格納することを特徴とする、請求項1に記載の無線通信装置。 10

【請求項 5】

制御手段を備え、無線通信可能領域内における外部無線装置との間でNFC (Near Field Communication)方式に従ってデータを送受信するために、該外部無線装置からの応答要求データを受信し、該応答要求データに応答する応答データを送信する無線通信装置であって：

前記外部無線装置から所定時間ごとに送信される前記応答要求データを受信する受信手段と；

前記制御手段からの指示を受けず、即答するために所定の応答データを予め記憶している記憶手段と； 20

受信した前記応答要求データに含まれる識別情報が適切であるか否かを確認する識別情報確認手段と；

前記応答要求データに、識別情報を要求するための要求情報が設定された場合、自己の識別情報を前記応答データに設定する識別情報設定手段と；

前記応答データを送信するタイミングとして時間枠を決定する時間枠決定手段と；

前記時間枠に従い、前記応答データを送信する送信手段と；

が含まれる無線通信インターフェース装置を備え、

前記無線通信インターフェース装置は、前記制御手段から制御されない単独のステートマシーンがコマンドレジスタに予め格納されたコマンドを実行することにより行う制御の下で、少なくとも該外部無線装置から受信した前記応答要求データに対し、前記時間枠を決定し、前記応答データを送信することを特徴とする， 30

無線通信装置。

【請求項 6】

前記識別情報確認手段は、前記応答要求データに含まれる識別情報と、該応答要求データを受信した前記無線通信装置の識別情報とを比較することを特徴とする、請求項5に記載の無線通信装置。

【請求項 7】

前記制御手段と前記無線通信インターフェース装置とは、少なくともシリアルインターフェースで接続されることを特徴とする、請求項5に記載の無線通信装置。 40

【請求項 8】

制御手段を備え、無線通信可能領域内における外部無線装置との間でNFC (Near Field Communication)方式に従ってデータを送受信するために、該外部無線装置に対し応答データを要求し、該応答データを待ち受ける無線通信装置の応答データ処理方法であって：

所定時間ごとに外部無線装置に応答データを要求するための応答要求データを送信する送信処理と；

前記制御手段から制御されずに、前記応答要求データを受信した外部無線装置からの応答データを待ち受ける制限時間を前記応答要求データの送信時から計測するタイマー計測処理と； 50

前記制御手段から制御されずに，受信した応答データのフレーム長を確認するフレーム長確認処理と；

前記制御手段から制御されない単独のステートマシンがコマンドレジスタに予め格納されたコマンドを実行することにより行う制御の下で，前記応答データについて，誤り検出を実行しながら，少なくとも該応答データを格納し，該応答データの誤り検出結果を格納する誤り検出処理と；

が含まれることを特徴とする，無線通信装置の応答データ処理方法。

【請求項 9】

前記フレーム長確認処理は，前記応答データに設定されたフレーム長を示すフレーム値と，予め設定されたフレーム値とを比較することを特徴とする，請求項 8 に記載の無線通信装置の応答データ処理方法。 10

【請求項 10】

前記誤り検出処理は，前記応答データに含まれ，誤り検出で用いる誤り検出符号を除いた上で，前記応答データを格納することを特徴とする，請求項 8 に記載の無線通信装置の応答データ処理方法。

【請求項 11】

制御手段を備え，無線通信可能領域内における外部無線装置との間で N F C (Near Field Communication) 方式に従ってデータを送受信するために，該外部無線装置からの応答要求データを受信し，該応答要求データに応答する応答データを送信する無線通信装置の応答データ処理方法であって： 20

前記外部無線装置から所定時間ごとに送信される前記応答要求データを受信する受信処理と；

制御手段から制御されずに，受信した前記応答要求データに含まれる識別情報が適切であるか否かを確認する識別情報確認処理と；

制御手段から制御されずに，前記応答要求データに識別情報を要求するための要求情報が設定された場合，自己の識別情報を所定の応答データに設定する識別情報設定処理と；

制御手段から制御されない単独のステートマシンがコマンドレジスタに予め格納されたコマンドを実行することにより行う制御の下で，記憶媒体に予め記憶されている前記所定の応答データを送信するタイミングとして時間枠を決定する時間枠決定処理と；

前記時間枠に従い，前記応答データを送信する送信処理と；

を含むことを特徴とする，無線通信装置の応答データ処理方法。 30

【請求項 12】

前記識別情報確認処理は，前記応答要求データに含まれる識別情報と，該応答要求データを受信した前記無線通信装置の識別情報とを比較することを特徴とする，請求項 11 に記載の無線通信装置の応答データ処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は，無線通信装置に関し，さらに詳細には，N F C (Near Field Communication) 機能を搭載した無線通信装置等に関する。 40

【背景技術】

【0002】

従来から，物理的な接触が不要な通信技術として，非接触式 I C (Integrated Circuit) カードを携帯電話等の小型軽量端末装置に搭載し，例えば I C カード用リーダ／ライタとの間で通信する技術等がある（例えば，特許文献 1 参照）。かかる特許文献 1 においては，非接触式 I C カードを搭載した携帯電話のカード部を I C カード R / C (I C カード用リーダ／ライタ) にかざすことにより，I C カード用リーダ／ライタからの電磁波に乗せて非接触式 I C カードに格納された情報の通信が実行される。

【0003】

一方，上記非接触式 I C カードと I C カードリーダ／ライタ間の通信プロトコルを活用して，デバイス間通信まで可能に拡張した近距離無線通信技術（N F C：Near F i e l d C o m m u n i c a t i o n）が注目を浴びている。即ち，N F C 技術は，携帯電話，デジタルカメラ，P D A（P e r s o n a l D i g i t a l A s s i s t a n t），ノート型パソコン（P e r s o n a l C o m p u t e r），ゲーム機，コンピュータ周辺機器などにN F C機能（N F C用アンテナ，N F C回路，S A Mカードなど）を搭載し，N F C搭載機器同士が例えば20 c m以内の近距離の範囲であれば，あらゆる種類のデータのやり取りをおこなうことができる。

【0004】

さらに，上記N F C 技術は，b l u e t o o t hや無線L A Nなどの無線通信装置と比較して通信エリアが狭いためセキュリティの面で優れているばかりでなく，N F C搭載機器同士が所定範囲内に近付いた時に自動的に交信されるという従来の通信技術とは異なる性質を有する点においても注目を浴びている。また，N F C 技術では，高画質画像を伝送するのも可能な速度（例えば最大4 2 4 k b p s）でデータ交換を行うことができる。

10

【0005】

このように，N F C機能を有する無線通信インターフェース装置を携帯電話やP D Aなどの無線通信携帯端末に搭載することにより，クレジットカードなどの決済，チケット，ゲームなどのネットコンテンツへのアクセスが，N F C搭載機器を近づけるだけの簡単動作で行える通信手段を提供することができ，コンテンツやサービスの提供者にとって，ユーザに対して様々なサービスへの新しいアクセス手段を提供することが期待されている。

20

なお，本願発明に関連する技術文献情報には，次のものがある。

【0006】

【特許文献1】特開2002-345037号公報。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら，上記携帯通信装置に備わるカード部とI C カードリーダ／ライタとの通信等の際，従来の無線通信制御手段（例えば，無線通信インターフェース装置）では，制御手段（例えば，ベースバンドコントローラ等）から制御されることを前提に設計されていたため，無線上を流れるフレームを送信する際あるいは受信する際には，常に高速に制御手段が無線通信インターフェース装置のレジスタの情報を読み／書き等して，制御する必要があった。この場合，制御手段が無線通信インターフェース装置のレジスタに高速にアクセスできないと，通信が成立しない問題があった。

30

【0008】

特に，相手側が通信可能領域に入ったことを検知等するために実行するポーリング等の応答確認処理は，限られた僅かな時間内で，ポーリングレスポンス等の応答データの送受信を行うため，時間に厳密な処理が要求される。

【0009】

したがって，応答確認を実行するとともに，他の処理を通常通り実行するためには，制御手段の処理能力の高速化が不可欠であるが，携帯電話等のデバイスでは，稼動時間を延ばすための省エネや，小型化を図る必要があるため，高速化された制御手段をそのまま搭載するのは困難であった。

40

【0010】

本発明は，上記問題点に鑑みてなされたものであり，本発明の目的は，制御手段から制御されなくても個別に応答確認の応答データ処理を実行することが可能な，新規かつ改良された無線通信装置，無線通信装置の応答データ処理方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するため，本発明の第1の観点によれば，制御手段を備え，無線通信可能領域内における外部無線装置との間でデータを送受信するために，該外部無線装置に対

50

し応答データを要求し、該応答データを待ち受ける無線通信装置が提供される。上記無線通信装置は、外部無線装置からの応答データを待ち受ける制限時間を計測するタイマー計測手段と；応答データを記憶する記憶手段と；外部無線装置からの第1の応答データを受信後、制御手段からの指示を受けず、即時に第2の応答データを受信する受信手段と；受信した応答データのフレーム長を確認するフレーム長確認手段と；応答データについて、誤り検出を実行しながら、少なくとも該応答データを記憶手段に格納し、該応答データの誤り検出結果を格納する誤り検出手段とが含まれる無線通信インターフェース装置を備え、無線通信インターフェース装置は、制御手段から制御されずに単独で、少なくとも該外部無線装置からの応答データを受信しながら、誤り検出し、該応答データを格納することを特徴としている。

10

【0012】

本発明によれば、制御手段を備える無線通信装置は、制御手段からの指示を受けずに、外部無線装置に応答データを要求し、応答データを待ち受ける制限時間を計測し、応答データを即時に受信するように連続して受信可能なようにし、応答データについて誤り検出し、誤り検出後の応答データと誤り検出の結果とを格納している。かかる構成によれば、時間の正確性が要求される処理について、制御手段からの処理能力を活用せず、無線通信インターフェース装置が単独で応答データを処理することができ、制御手段における処理資源を有効活用し、既存の制御手段の処理能力でコストをかけずに、充分実行することができる。なお、本発明にかかる外部無線装置は、無線通信装置とデータ送受信可能であればいかなる装置でもよく、他の無線通信装置も含まれる。

20

【0013】

フレーム長確認手段は、応答データに設定されたフレーム長を示すフレーム値と、予め設定されたフレーム値とを比較するように構成してもよい。なお、上記フレーム値は、例えばレンジス部等にフレームの長さを示すフレーム値が設定される。

【0014】

制御手段と前記無線通信インターフェース装置とは、少なくともシリアルインターフェースで接続されるように構成してもよい。かかる構成により、パラレルインターフェースの場合よりも信号線が少なく済むため、自由に使用できるスペースを有し、レイアウトの自由度の向上化が図れる。一方、スペースを省略することで、より一層の小型化を図ることが可能である。

30

【0015】

記憶手段の記憶容量は、複数の応答データまたは応答要求データを格納できるように構成することができる。かかる構成により、無線通信インターフェース装置内で制御手段が記憶手段内の応答データまたは応答要求データをアクセスする速度を低めることができる。

【0016】

誤り検出手段は、応答データに含まれ、誤り検出で用いる誤り検出符号を除いた上で、応答データを記憶手段に格納するように構成してもよい。かかる構成により、応答データをアクセスした際に、再度誤り検出処理しなくとも、誤り検出結果を即座に確認することができ、効率よくデータ格納することができる。

【0017】

無線通信インターフェース装置は、さらにステートマシンを備え、該ステートマシンは、制御手段から制御されずに単独で無線通信インターフェース装置に備わる各手段が行う処理を指示又は制御するように構成してもよい。かかる構成により、コマンド発行によりステートマシンからの指示に基づいて、無線通信インターフェース装置に備わるタイマー計測手段、記憶手段、受信手段、送信手段、フレーム長確認手段、誤り検出手段が、制御手段から制御されずに処理を実行することができる。制御手段がコマンドを無線通信インターフェース装置に発行し、無線通信インターフェース装置がそのコマンドを内部のステートマシンを用いて処理し、各手段が動作する。

40

【0018】

上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、制御手段を備え、無線通信可

50

能領域内における外部無線装置との間でデータを送受信するために，該外部無線装置からの応答要求データを受信し，該応答要求データに応答する応答データを送信する無線通信装置が提供される。上記無線通信装置は，制御手段からの指示を受けず，即答するために応答データを格納することで，記憶・保持する記憶手段と；受信した応答要求データに含まれる識別情報が適切であるか否かを確認する識別情報確認手段と；応答要求データに，識別情報を要求するための要求情報が設定された場合，自己の識別情報を応答データに設定する識別情報設定手段と；応答データを送信するタイミングとして時間枠を決定する時間枠決定手段と；時間枠に従い，応答データを送信する送信手段と；が含まれる無線通信インターフェース装置を備え，無線通信インターフェース装置は，制御手段から制御されずに単独で，少なくとも該外部無線装置からの応答データの要求に対し，時間枠を決定し，該応答データを送信することを特徴としている。

【0019】

本発明によれば，制御手段を備える無線通信装置は，制御手段からの指示を受けずに，外部無線装置からの応答要求データを受信し，識別情報の適切性チェックし，受信先の識別情報を設定し，時間枠を決定し，時間枠に従い応答データを送信する。かかる構成によれば，時間の厳密性が要求される処理について，制御手段からの処理能力を活用せず，無線通信インターフェース装置が単独で応答データを処理することができ，制御手段における処理資源を有効活用し，既存の制御手段の処理能力でコストをかけずに，充分実行することができる。なお，本発明にかかる外部無線装置は，無線通信装置とデータ送受信可能であればいかかる装置でもよく，他の無線通信装置も含まれる。

【0020】

識別情報確認手段は，応答要求データに含まれる識別情報と，該応答要求データを受信した無線通信装置の識別情報とを比較するように構成してもよい。

【0021】

制御手段と無線通信インターフェース装置とは，少なくともシリアルインターフェースで接続されるように構成してもよい。

【0022】

無線通信インターフェース装置は，さらにステートマシンを備え，該ステートマシンは，制御手段から制御されずに単独で無線通信インターフェース装置に備わる各手段が行う処理を指示又は制御するように構成してもよい。かかる構成により，コマンド発行によりステートマシンからの指示に基づいて，無線通信インターフェース装置に備わる記憶手段，識別情報確認手段，識別情報設定手段，時間枠決定手段，送信手段が，制御手段から制御されずに処理を実行することができる。

【0023】

上記課題を解決するために，本発明の別の観点によれば，制御手段を備え，無線通信可能領域内における外部無線装置との間でデータを送受信するために，該外部無線装置に対し応答データを要求し，該応答データを待ち受ける無線通信装置の応答データ処理方法が提供される。上記無線通信装置の応答データ処理方法は，制御手段からの制御を受けずに，外部無線装置からの応答データを待ち受ける制限時間を計測するタイマー計測処理と；制御手段からの制御を受けずに，受信した応答データのフレーム長を確認するフレーム長確認処理と；制御手段からの制御を受けずに，応答データについて，誤り検出を実行しながら，少なくとも該応答データを格納し，該応答データの誤り検出結果を格納する誤り検出手段とが含まれることを特徴としている。

【0024】

フレーム長確認処理は，応答データに設定されたフレーム長を示すフレーム値と，予め設定されたフレーム値とを比較するように構成してもよい。

【0025】

誤り検出処理は，応答データに含まれ，誤り検出で用いる誤り検出符号を除いた上で，応答データを格納するように構成してもよい。

【0026】

10

20

30

40

50

上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、制御手段を備え、無線通信可能領域内における外部無線装置との間でデータを送受信するために、該外部無線装置からの応答要求データを受信し、該応答要求データに応答する応答データを送信する無線通信装置の応答データ処理方法が提供される。上記無線通信装置の応答データ処理方法は、受信した応答要求データに含まれる識別情報が適切であるか否かを確認する識別情報確認処理と；応答要求データに、識別情報を要求するための要求情報が設定された場合、自己の識別情報を応答データに設定する識別情報設定処理と；応答データを送信するタイミングとして時間枠を決定する時間枠決定手段と；時間枠に従い、応答データを送信する送信処理とを含むことを特徴としている。

【0027】

10

識別情報確認処理は、応答要求データに含まれる識別情報と、該応答要求データを受信した無線通信装置の識別情報とを比較するように構成してもよい。

【発明の効果】

【0028】

以上説明したように、本発明によれば、制御手段からの制御をされなくても、単独で時間に正確性が要求される応答データ処理を実行できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、本発明の好適な実施の形態について、添付図面を参照しながら詳細に説明する。なお、以下の説明及び添付図面において、略同一の機能及び構成を有する構成要素については、同一符号を付することにより、重複説明を省略する。

20

【0030】

まず、図1を参照しながら、本実施の形態にかかる無線通信装置について説明する。図1は、本実施の形態にかかる無線通信装置による無線通信システムの概略的な構成を示す説明図である。

【0031】

図1に示すように、本実施の形態にかかる無線通信システム100は、複数の無線通信装置101(101a, 101b)から構成される。なお、図1に示す無線通信装置101は、2台から構成される場合を例に挙げて説明するが、2台以上の無線通信装置101であれば、かかる例に限定されない。

30

【0032】

また、無線通信システム100に構成される無線通信装置101のうち、ポーリングコマンドを発行する無線通信装置101を、本明細書中ではイニシエータと呼び、イニシエータからのポーリングコマンドを受信するとともに、ポーリングレスポンスを発行し、イニシエータに送信する無線通信装置101を、ターゲットと呼ぶこととする。なお、本実施の形態にかかるポーリングコマンドは、応答データを要求するための応答要求データの一種であり、ポーリングレスポンスは、上記応答データの一種であるが、かかる例に限定されない。

【0033】

本実施の形態にかかる無線通信システム100において無線通信する場合、例えば、図1に示す無線通信装置101aがイニシエータ、無線通信装置101bがターゲットとすると、ターゲットが例えばイニシエータから20cm以内の通信可能領域に近づくと、ターゲットは、所定時間ごとにイニシエータによって発行されるポーリングコマンドを受信することができる。イニシエータは制限時間内にターゲットから発行されるポーリングレスポンスを受信すると、ターゲット(無線通信装置101b)を識別することができ、相互に通信をすることができる。なお、ポーリングについては後程詳細に説明する。

40

【0034】

無線通信装置101は、例えばNFCで通信可能な装置であり、無線通信装置101は、例えば、携帯電話、デジタルカメラ、ノート型パソコン、ICカード用リーダ/ライタ、またはPDAなどのバッテリ搭載のデバイスを例示することができ、さらには非接触式

50

I C カードなどバッテリレスなデバイスなども例示することができる。

【0035】

また、無線通信システム 100 に構成される無線通信装置 101 には、無線通信装置を制御するコントローラ等を有する制御回路や、NFC 機能が組み込まれた無線通信インターフェース装置が備わっている。

【0036】

なお、本実施の形態にかかるコントローラ 111（コントローラ 111a、コントローラ 111b）は、装置全体を制御する機能を有する制御手段に属し、上記制御手段は、例えば、携帯電話に備わるベースバンドコントローラや、ノート型パソコンに備わる CPU（Central Processing Unit），またはマイクロプロセッサ等を例示することができるが、かかる例に限定されない。

10

【0037】

次に、図 2 を参照しながら、本実施の形態にかかる NFC 機能を搭載した無線通信装置の回路構成について説明する。なお、図 2 は、本実施の形態にかかる無線通信装置の概略的な構成を示すブロック図である。

【0038】

図 2 に示すように、本実施の形態にかかる無線通信装置 101 の回路構成は、上述したコントローラ 111 と、無線通信インターフェース装置 201 と、アンテナ部 219 とから少なくとも構成される。

【0039】

20

無線通信インターフェース装置 201 は、所定時間ごとにポーリングコマンドを発行し、アンテナ部 219 を介して 13.56 MHz の AM 変調された RF 信号で送信、またはポーリングレスポンスを受信し、RF 信号から復調されたポーリングレスポンスデータを格納する等の処理をする回路である。

【0040】

さらに、上記無線通信インターフェース装置 201 は、通信インターフェース部 203、ストートマシーン部 205、コマンドレジスタ部 207、タイマー部 209、CRC（Cyclic Redundancy Check）確認部 211、無線通信 I/F（インターフェース）部 213、信号受信部 215、信号送信部 217、アンテナ部 219、FIFO（First-In First-Out）部 221、乱数発生部 223、バス 225、フレーム長確認部 226、識別情報確認部 227、識別情報設定部 228、時間枠決定部 229 などから構成される。なお、無線通信インターフェース装置 201 は、ポーリングコマンド等をフレーム単位で受信し、または送信する装置であるが、かかる例に限定されない。

30

【0041】

通信インターフェース部 203 は、コントローラ 111 とシリアルインターフェースを介して接続されている。また、通信インターフェース部 203 には、例えば 8 ビットのパラレルデータまたはシリアルデータなどのデータが伝送される。

【0042】

また、通信インターフェース部 203 とコントローラ 111 とはシリアルインターフェースを介して接続されているが、本実施の形態にかかるシリアルインターフェースは、例えば、SPI（Serial Peripheral Interface）、UART（Universal Asynchronous Receiver Transmitter）、I2C 等のシリアルインターフェースを例示することができる。

40

【0043】

図 2 に示すように、アンテナ部 219 は、例えばターゲットから送信された 13.56 MHz 周波数帯の RF 信号（無線信号）を受信、またはターゲットに対して 13.56 MHz 周波数帯の RF 信号を送信するアンテナ装置である。

【0044】

信号受信部 215 は、ポーリングデータなどのデータを受信可能な受信手段の一種であ

50

り，13.56MHzのAM変調されたRF信号から基本成分を抜き出し，RF信号を復調する回路である。復調されたデータは0又は1信号のデジタルデータとなる。信号送信部217は，無線通信I/F部213から伝送されるデータをRF信号に変調し，アンテナ部219に送出する回路である。

【0045】

なお，信号受信部215，無線通信I/F部213は，第1のポーリングコマンドまたは第1のポーリングレスポンスを受信すると，コントローラ111ではなくステートマシーン部205からの指示で，次の第2のポーリングコマンドまたは第2のポーリングレスポンスを即時に受信可能ないようにしている。

CRC確認部211は，フレーム単位に送信されたデータを受信するとともに，順次にデータについて巡回冗長検査(CRC)する誤り検出手段の一種であり，誤り検出後， FIFO部221にデータを格納するとともに，結果を FIFO部221に格納する。なお，巡回冗長検査は，データ伝送やディスクなどへの読み書きにおいて，データが正しく伝送(読み書き)できたか否かを検査するための方法の一種であるが，かかる例に限定されず，例えば奇数パリティチェック，偶数パリティチェック，垂直パリティチェック(VRC:Vertical Redundancy Check)，水平パリティチェック(LRC:Longitudinal Redundancy Check)，群計数チェック，チェックサム等の他の方法でもよい。上記CRCの処理の詳細については，後述する。

【0046】

タイマー部209は，各部で実行する処理が適当なタイミングまたは所定時間の範囲で行われるように，タイミング信号をカウンタにより生成し，クロック信号をして時間を計測する。したがって，タイマー部209により計測されるクロック信号を参照することで，タイミング良く処理を実行することができる。

【0047】

また，タイマー部209の種類としては，タイムアウトに異常を知らせる監視タイマー，処理が実行できないことを知らせるウォッチドッグタイマー，実時間タイマー，周期タイマーなどを例示することができる。

【0048】

コマンドレジスタ部207は，無線通信インターフェース装置201に備わるレジスタであり，コマンドレジスタ部207には，ステートマシーン部205によって，これから実行開始するためのコマンド，または実行終了するためのコマンド等が格納されている。

【0049】

コマンドレジスタ部207に格納されるコマンドとして，例えば，“Idle”コマンド，“Config”コマンド，“GenerateRandomID”コマンド，“CalcCRC”コマンド，“Transmit”コマンド，“Receive”コマンド，“Transceive”コマンド，“AutoColl”コマンド，“MFAuthent”コマンド，“SoftReset”コマンド等を例示することができる。

【0050】

例えば，上記“Idle”コマンドは，現在のコマンド実行をキャンセルするためのコマンドであり，“Config”コマンドは，ポーリングコマンドを発行する所定時間または所定間隔等の通信にかかる環境設定するためのコマンドであり，“GenerateRandomID”コマンドは10バイトからなる乱数を発生するコマンドであり，“CalcCRC”コマンドはCRC確認部211にCRC処理を実行させるためのコマンドである。

【0051】

また，例えば，“Transmit”コマンドは，FIFO部221にデータを伝送するためのコマンドであり，“Receive”コマンドは，レシーバーとして，データが送信されるまで待つためのコマンドである。

【0052】

10

20

30

40

50

“Transceive”コマンドは、コントロールレジスタ（図示せず。）に“1”が設定されている場合、イニシエータとしてFIFO部221からデータを、アンテナ部219を介して伝送し、伝送後自動的にイニシエータをレシーバーとして機能させ、またコントロールレジスタに“0”が設定されている場合、アンテナ部219を介してデータを受信すると、自動的に送信機として機能させるためのコマンドである。

【0053】

“AutoColl”コマンドは、ポーリングに関連する処理を取り扱うためのコマンドである。なお、ポーリングにかかる後続処理に関するコマンドがFIFO部221に含まれている。“SoftReset”は、無線通信インターフェース装置201を初期化するためのコマンドである。

10

【0054】

ステートマシン部205は、コマンドレジスタ部207に格納されたコマンドを実行し、処理を指示する回路である。上記ステートマシン部205は、予めロジックから構成され、例えば、ステートマシン部205は、あるコマンドを実行し、処理を指示した先において、エラーが発生した場合、次はコマンドレジスタ部207の所定のアドレスに格納されたコマンドを実行する等、条件に応じてコマンドレジスタ部207に格納されたコマンドを実行したり、終了したりする回路である。

【0055】

したがって、ステートマシン部205は、コマンドを実行することで、無線通信装置101に備わるコントローラ111による制御とは独立して、例えばポーリング等の多種の処理を制御することが可能となる。なお、本実施の形態にかかるステートマシン部205は、ロジックから構成される場合を例に挙げて説明するが、かかる例に限定されず、ファームウェアなどのプログラムから構成される場合等であってもよい。なお、ポーリングのトリガーとなるコマンド等はコントローラ111等により発行されるものとする。

20

【0056】

FIFO部221は、データを記憶保持可能な記憶手段の一種であり、FIFO方式によりデータを格納し、またそこからデータを取り出すことが可能なレジスタである。なお、本実施の形態にかかるFIFO部221のデータを格納可能な容量は、64バイトであるが、かかる例に限定されず、いかなる容量の場合であっても実施可能である。

【0057】

30

乱数発生部223は、上述したように、“GenerateRandomID”コマンド命令されると、10バイトからなる乱数を生成する。上記乱数は、本実施の形態に係るポーリングのうち、タイムスロット決定処理などに用いられる。

【0058】

フレーム長確認部226は、ステートマシン部205からの指示により、受信したデータのフレームの長さが規定外の長さであるか否かを確認する。例えば、フレーム長確認部226は、フレームの長さを示すフレーム値であるポーリングコマンドのレンジス部に設定された値と、規定値とを比較し、一致するか否かを確認する。なお、かかる例に限定されず、規定内の長さのフレームであれば良しとみなす場合でもよい。

【0059】

40

識別情報確認部227は、ステートマシン部205からの指示により、受信先の無線通信装置101を識別する識別情報であるシステムコードを、受信したデータから確認する。適切なシステムコードが設定されていれば、受信したデータを破棄せず、正常とみなす。

【0060】

識別情報設定部228は、ステートマシン部205からの指示により、受信元の無線通信装置101から送信されるデータに受信先の無線通信装置101のシステムコードを通知する設定になっていた場合、受信先の無線通信装置101は応答するデータに自己のシステムコードを設定し、受信もとの無線通信装置101に送信する。

【0061】

50

例えば、イニシエータからのポーリングコマンドをターゲットが受信した場合、ターゲットに備わる識別情報設定部228は、上記ポーリングコマンドについて自己のシステムコードを通知するような設定がされていると認識すると、ポーリングレスポンスのデータに自己のシステムコードを設定する。なお、上記システムコードを設定する処理については後述する。

【0062】

時間枠決定部229は、乱数発生部223により生成される乱数に基づき、ターゲットがポーリングレスポンスをイニシエータに送信するタイミングを示すタイムスロットを決定する。

【0063】

次に、図3を参照しながら、本実施形態にかかる無線通信装置101のポーリングの概要について説明する。図3は、本実施の形態にかかるポーリングの概略的な動作を示すタイミングチャートである。

【0064】

図3に示すように、ターゲットの存在位置が通信可能領域に入りイニシエータからのポーリングコマンド301を受信可能である各ターゲットは、実際にポーリングコマンド301を受信すると、当該ポーリングコマンド301のフレームに設定されたタイムスロットナンバー(TSN)の指定値に従い、イニシエータに応答するため、タイムスロットを決定する。なお、図3に示すように、ターゲットが5個の場合を例に挙げて説明するが、かかる例に限定されず、1又は2以上であれば、ターゲットは、いかなる数でもよい。なお、本実施の形態に係るタイムスロットは、乱数発生部223による乱数で決定するが、詳細は後述する。

【0065】

タイムスロットが決定すると、ターゲットは、固定レスポンス時間(T_d)経過後、割当てられたタイムスロットの時点まで待って、イニシエータにポーリングレスポンスを送信する。例えば、タイムスロット2に決定したターゲットは、 T_d 経過し、さらに $2 \times T_s$ 経過してから、ポーリングレスポンス309をイニシエータに返信する。

【0066】

イニシエータは、ポーリングコマンド発信時からタイマー部209の計測により、ターゲットからのポーリングレスポンスを待ち受ける制限時間が経過すると、ターゲットからのポーリングレスポンスを受信するのを終了する。以後、上記所定時間経過すると、イニシエータは、再びポーリングコマンドを発行し、ターゲットに向け送信する等の一連のポーリング処理が繰り返される。

【0067】

次に、図4を参照しながら、本実施の形態にかかる無線通信装置101のポーリングの処理内容について説明する。図4は、本実施の形態にかかるポーリングの動作の概略について説明するフローチャートである。なお、図4に示すポーリングは、イニシエータとターゲットが1対1の場合を、例に挙げて説明するが、かかる例に限定されず、例えば、イニシエータとターゲットが1対N(Nは複数。)の場合、またはイニシエータとターゲットがN対N(Nは複数。)の場合であっても実施可能である。

【0068】

図4に示すように、所定時間ごとにイニシエータは、ステートマシーン部205によるコマンド実行から、ポーリングコマンドを発行し、ターゲットに対してポーリングコマンドを送信する(S401)。なお、ポーリングコマンドを送信した時点で、イニシエータに備わるタイマー部209はターゲットから返答されるポーリングレスポンスを待ち受ける制限時間の計測を開始する。なお、上記制限時間は、例えば、“Config”コマンド等により、環境設定情報として予め適当な時間が設定されている。

【0069】

ここで、図5を参照しながら、本実施の形態にかかるポーリングコマンドのフレームのフォーマットについて説明する。図5は、本実施の形態にかかるポーリングコマンドのフ

10

20

30

40

50

レームフォーマットの概略を示す説明図である。

【0070】

図5に示すように、ポーリングコマンドのフレームは、最短で48ビットからなる“プリアンブル部”と、同期開始位置を示す16ビットからなる“SYNC部”と、ペイロード部の長さ（バイト）に1（バイト）加えた長さ（バイト）を表わす8ビットからなる“レンゲス部”と、“ペイロード部”と、16ビットからなる“CRC符号部”とから構成される。なお、ポーリングコマンドのフレームフォーマットは、例えばISO/IEC 18092等の規格に準拠している。なお、上記レンゲス部に加える1バイトは、レンゲス部自身の長さである。

【0071】

なお、本実施の形態にかかるポーリングコマンドの場合、上記“プリアンブル部”には、“0”が設定され、上記“SYNC部”には、16進表示で“B24D”と設定され、“レンゲス部”には“6”が設定される。

【0072】

また、上記“ペイロード部”には、図5に示す“レンゲス部”の右隣の位置から順に、1バイトずつ、16進表示で“00”，“FF”，“FF”，“00”が設定され、最後にさらに、“TSN（Time Slot Number）”が設定される。なお、“TSN”には、16進表示で“00”，“01”，または“0F”などのタイムスロットナンバーの値が設定され、残りの領域は予備領域（RSN）となる。

【0073】

例えば、上記“TSN”に“00”と設定された場合、例えばタイムスロット0のみ、ターゲットが決定することができる。なお、例えば“0F”と設定された場合、ターゲットはタイムスロット0～Fまでの中自由にタイムスロットを決定することができる。

【0074】

次に、図4に示すように、イニシエータから送信されたポーリングコマンドは、通信可能領域内に存在するターゲットによって、受信される（S403）。なお、イニシエータに即時返答するため、ターゲットには、ポーリングコマンドを受信すると（S403），返答すべきポーリングレスポンスのフレームが、ロジック的に予め格納されている。

【0075】

ポーリングコマンド受信後、ターゲットは、ステートマシーン部205によるコマンド実行で、上記ポーリングレスポンスのフレームとともに予め格納された当該ターゲット自身のシステムコードと、受信したポーリングコマンドに設定されたシステムコードとを比較し、適切なシステムコードであるか否かを確認する（S407）。

【0076】

ここで、ポーリングコマンドに設定されているシステムコードは、上記“ペイロード部”に設定されている値のうち、左から2バイト目及び3バイト目に相当する“FFFFF”がシステムコードとなる。なお、上記“FFFFF”はワイルドカードとして、全てのシステムコードが該当することを示している。

【0077】

受信したポーリングコマンドのシステムコードと、ターゲットに予め格納されたシステムコードとの比較の結果、適切なシステムコードの場合、ポーリングレスポンスを返答する適当なターゲットとして後続処理に続くが、不適切なシステムコードがポーリングコマンドに設定されていた場合は、ステートマシーン部205は、システムコードエラーとしてポーリングを中止する。例えばシステムコード“1234”が格納されていた場合，“1243”が設定されたシステムコードを受信した場合は、不適切なシステムコードと判断される。

【0078】

次に、ターゲットは、ポーリングコマンドの“ペイロード部”的“TSN”的左隣に設定された1バイトからなる値を確認し、当該値が“01”的場合、ポーリングレスポンスのフレームの“パッド（Pad）部”に、当該ターゲット自身のシステムコードを設定す

10

20

30

40

50

る (S 4 0 9)。なお、図 5 に示す“ T S N ”の左隣に設定された 1 バイトからなる値は，“ 0 0 ”である。

【 0 0 7 9 】

したがって、図 5 に示すように、“ T S N ”の左隣の値には“ 0 0 ”が設定されているため、ターゲットは、ポーリングレスポンスの“ パッド部 ”には、上記システムコードを設定しないが、仮に“ 0 1 ”が設定されていた場合、ターゲットのシステムコードが“ 1 2 3 4 ”であれば、“ パッド部 ”には、“ 1 2 3 4 ”が設定される。

【 0 0 8 0 】

つまり、上記ポーリングレスポンスを受信したイニシエータは、返信したターゲットのシステムコードがポーリングコマンド送信時では不明であっても、ターゲットから自己のシステムコードを通知させることで、ターゲットを効率的に識別することが可能となる。なお、ポーリングレスポンスのフレームフォーマットについては後程詳述する。

10

【 0 0 8 1 】

次に、ターゲットは、自己のポーリングレスポンスをイニシエータに返答するタイムスロットを確定する (S 4 1 1)。上記タイムスロットは、上述した乱数発生部 2 2 3 により発生した乱数に基づき決定される。

【 0 0 8 2 】

例えば、ポーリングコマンドのタイムスロットナンバー (“ T S N ”) に設定された値が“ 0 0 ”の場合は全てタイムスロット 0 であり、タイムスロットナンバーが“ 0 1 ”の場合は、タイムスロット 0 またはタイムスロット 1 のどちらであり、タイムスロットナンバーが“ 0 3 ”の場合は、タイムスロット 0 ~ タイムスロット 3 のいずれか一つであり、タイムスロットナンバーが“ 0 7 ”の場合は、タイムスロット 0 ~ タイムスロット 7 のいずれか一つである。

20

【 0 0 8 3 】

タイムスロットが確定すると (S 4 1 1)、図 6 に示すように、各ターゲットがポーリングレスポンスを送信する時点が決定する。ターゲットは自己のタイムスロットに従い、ポーリングレスポンスをイニシエータに送信する (S 4 1 3)。図 6 は、本実施の形態にかかるタイムスロットが確定した際のタイムスロットとターゲットとの関係を示す説明図である。

30

【 0 0 8 4 】

また、図 6 に示すように、タイムスロット 1 では、ターゲット 1 とターゲット 3 が重複して存在することが分かる。これは、ターゲット 1 に備わる乱数発生部 2 2 3 と、ターゲット 3 に備わる乱数発生部 2 2 3 とが同一の乱数を発生したためである。

【 0 0 8 5 】

なお上記事象は稀ではあるが、上記事象が発生し、ある 1 つのタイムスロット内に複数のターゲットが存在すると、各ターゲットが上記タイムスロットに従い、ポーリングレスポンスをイニシエータに返答した時点で、衝突が発生し、イニシエータは正常にポーリングレスポンスを受信することができない。

【 0 0 8 6 】

40

図 3 に示すように、タイムスロット 1 における双方のターゲットは、それぞれポーリングレスポンス 3 0 5 と、ポーリングレスポンス 3 0 7 をイニシエータに送信するが、送信タイミングがほぼ同じであるため、ポーリングレスポンス同士で衝突 (collision) を起こし、イニシエータは正常に受信することができない。

【 0 0 8 7 】

ここで、図 7 を参照しながら、本実施の形態にかかるポーリングレスポンスのフレームのフォーマットについて説明する。図 7 は、本実施の形態にかかるポーリングレスポンスのフレームフォーマットの概略を示す説明図である。なお、ポーリングレスポンスのフレームフォーマットは、例えば I S O / I E C 1 8 0 9 2 等の規格に準拠している。

【 0 0 8 8 】

50

図7に示すように、ポーリングレスポンスのフレームフォーマットは、最短で48ビットからなる“プリアンブル部”と、同期開始位置を示す16ビットからなる“SYNC部”と、ペイロード部から最後までの長さ(バイト)を表わす“レンゲス部”と、“ペイロード部”と、16ビットからなる“CRC符号部”とから構成される。

【0089】

なお、本実施の形態にかかるポーリングコマンドの場合、上記“プリアンブル部”には、全て“0”が設定され、上記“SYNC部”には、16進表示で“B24D”と設定され、“レンゲス部”には16進表示で“12”が設定される。

【0090】

また、上記“ペイロード部”には、図7に示す“レンゲス部”の右隣の位置(ペイロード部の開始位置)から順に、16進表示で1バイトの“01”，8バイトの“NFCID2部”，8バイトの“パッド(Pad)部”が含まれる。

【0091】

上述したように、ポーリングコマンドのペイロード部に“01”が設定されていた場合、上記“パッド部”8バイトの後には、ターゲット自身のシステムコード2バイトが追加され、ポーリングレスポンスとして送信されることとなる。

【0092】

また、ポーリングレスポンスのフレームにおける“CRC符号部”には、ポーリングレスポンス送信時において、生成多項式($G(x)$)に基づき求められる余り値がCRC符号部に設定される。CRC符号部に設定されることで、データの内容に誤りが無いかどうか、イニシエータがCRC処理できることになる。

【0093】

次に、図4に示すように、上記フレームフォーマットからなるポーリングレスポンスは、イニシエータの受信の制限時間内までに、ターゲットによってタイムスロットに従い送信され、イニシエータによって受信される(S415)。

【0094】

次に、イニシエータに備わるCRC確認部211は、無線通信I/F部213から順次、ターゲットから送信されるポーリングレスポンスの復調されたポーリングレスポンスデータをビット単位で受信するとともに、CRC処理を実行する(S415)。

【0095】

上記CRC処理は、ポーリングレスポンスのフレーム内に含まれる1バイトごとに順次行われる。したがって、フレームに含まれるデータ全てを受信してから処理を行うのではなく、ターゲットからポーリングレスポンスを受信しながら、CRC処理が行われる。なお、上記CRC処理は、例えばISO/IEC 18092等に記載されている。

【0096】

本実施の形態に係るCRC処理で用いられる生成多項式($G(x)$)は、ITU-T勧告V.41に示された、以下のように示す式(1)となる。なお、かかる例に限定されず、例えば、ANSI CRC-16などに示された生成多項式の場合であってもよい。

【0097】

$$G(x) = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1 \quad \dots \text{式(1)}$$

【0098】

イニシエータに備わるCRC確認部211は、第1の段階として、ステートマシーン部205からの指示により、無線通信I/F部から伝送されるポーリングレスポンスデータのフレームの先頭ビットをMSBとし、そこから1バイトを取り出す。

【0099】

第2の段階として、CRC確認部211は、ステートマシーン部205からのコマンド実行により、CRC値を左ビットシフトして、桁上がりがある場合、上記式(1)とXORを取る。

【0100】

次に、第3の段階として、CRC確認部211は、取り出したデータを左ビットシフト

10

20

30

40

50

して，桁上がりがある場合，C R C 値と，第1の段階で取り出されたデータとのX O R を取る。

【0101】

C R C 確認部211は，ステートマシーン部205からのコマンド実行により，第4の段階として，8ビットのうち残りの7ビットについて，上記第2の段階と第3の段階を，7回繰り返す。

【0102】

さらに，C R C 処理の対象となる残りのデータがある場合，第5の段階として，ステートマシーン部205からのコマンド実行により，C R C 確認部211は，上記第1の段階～第4の段階で行われる処理を再度実行する。

10

【0103】

上記第1の段階～第5の段階によるC R C 処理が終了し，C R C 値が“0”的場合，エラーは発生しないと判断することができる。つまり余りが無い場合である。また，余りがある場合は，エラーが発生したと判断することができる。

【0104】

ステートマシーン部205は，上記C R C 確認部211によるC R C 処理の結果，エラーが発生した場合，F I F O 部221内のエラーレジスタのC R C エラーを示す該当領域（“C R C エラー”領域）に“1”を設定する。

【0105】

ここで，図8を参照しながら，本実施の形態にかかるエラーレジスタについて説明する。図8は，本実施の形態にかかるエラーレジスタの概略的な構成を示す説明図である。

20

【0106】

図8に示すように，エラーレジスタは，“7”ビット目の“予備”領域を先頭に，“T e m p エラー”領域，“R F エラー”領域，“B u f f e r O v f l”領域，“C o l l エラー”領域，“C R C エラー”領域，“P a r i t y エラー”領域，最後に“プロトコルエラー”領域から構成される。

【0107】

上記“予備”領域には，予め“0”が格納されている。“T e m p エラー”領域には，温度センサーにより加熱を検知すると，“T e m p エラー”として“1”が設定され，アンテナ部219の電源が自動的にO f f になる。

30

【0108】

“R F エラー”領域には，アクティブ・コミュニケーション・モードで相手方がN F C I P 1基準で定められたものとして，時間内にR F フィールド内で作動しないとき，R F エラーとして“1”が設定される。

【0109】

“B u f f e r O v f l”領域には，F I F O 部221が既に一杯であるにもかかわらず，ステートマシーン部205がF I F O 部221にデータを書き込もうとした場合，バッファオーバフローとして，“1”が設定される。

【0110】

“C o l l エラー”領域には，ビットの衝突が検知されると，“1”が設定され，ターゲット側の初期段階で自動的に初期化される。なお，上記“C o l l エラー”領域に“1”が設定されるのは，伝送速度が106(k b p s)の場合のみ有効であり，その他の212(k b p s)または424(k b p s)については，常に“0”が設定されている。

40

【0111】

“C R C エラー”領域には，C R C 確認部211によるC R C 処理の結果，エラーが発生した場合，“1”が設定される。なお，上記“C R C エラー”領域に設定された値は，受信処理の開始とともに自動的に初期化される。

【0112】

“P a r i t y エラー”領域には，パリティチェックの結果，エラーが発生した場合，“1”が設定される。なお，上記“P a r i t y エラー”領域に設定された値は，受信処

50

理の開始とともに自動的に初期化される。

【0113】

“プロトコルエラー”領域には、以下、少なくとも(1)～(3)のいずれかに該当する場合、“プロトコルエラー”として、“1”が設定される。(1)SOFが不正確な場合、(2)“AntiColl”コマンド実行時、コントロールレジスタのイニシエータに1が設定された場合、(3)受信するデータ長が不正確な場合等である。

【0114】

図4に示すように、CRC処理(S417)が終了すると、次に、ステートマシン部205は、受信したポーリングレスポンスのうちレンゲス部に設定された値が、イニシエータで予め設定された範囲内であるかが確認する(S419)。

10

【0115】

例えば、ポーリングレスポンスのレンゲス部に設定された値が100(バイト)であり、イニシエータで予め設定された範囲が1～20(バイト)である場合、上記レンゲス部に設定された値は範囲外であるため、 FIFO部221には格納しない。

【0116】

なお、イニシエータで予め設定されたのは、値の範囲の場合を例に挙げて説明したが、かかる例に限らず、例えば、“17”、“30”などの固定値である場合でも実施可能である。

【0117】

ポーリングレスポンスのレンゲス部に設定された値の確認が行われると(S419)、ステートマシン部205により、 FIFO部221に上記ポーリングレスポンスのうちCRC符号部を除くデータが格納される(S421)。

20

【0118】

次に、イニシエータのタイマー部209でカウントされるポーリングレスポンスを待ち受ける制限時間が所定時間を経過した場合(S423)、イニシエータは、一連のポーリングを終了し、次のポーリングコマンドを送信するまで待機する(S425)。待機後さらに所定時間経過すると、再びポーリングコマンドをターゲットに送信し、以降、上述のポーリングの処理(S401～S423)が繰り返される。

【0119】

以上から、たとえコントローラ111から FIFO部221などに対するレジスタのアクセスが遅い場合でも、またコントローラからの制御がなくとも、自立的に無線通信インターフェース装置201でタイムクリティカルなポーリングを行うことが可能である。

30

【0120】

これにより、無線通信装置101に当初から備わるコントローラ111に過剰な能力を持たせる必要が無くなり、設計の自由度が向上する。すなわち、改良コスト等の理由で、従来搭載が困難であったコントローラに無線通信インターフェース装置201を装着することができるとなり、またはより能力の高いコントローラに変更する必要が無くなりコストダウンを図れる。

【0121】

また、コントローラ111による制御ではなく、無線通信インターフェース装置がポーリングを制御する分、アクセス速度が遅くなる。したがって、コントローラ111と無線通信インターフェース装置201の間をUART等の低速な通信インターフェース203で接続することができる。

40

【0122】

上記UARTはシリアルインターフェースであるため、信号を伝送する配線が2本で足り、パラレルインターフェースよりもスペースが少なくて済むため、他の装置をレイアウトする際には、その分、自由度が向上する。

【0123】

例えば、パラレルインターフェースの場合、パラレルで信号を送受信するとなると、パラレルの信号幅(8ビットであれば、8本)と、さらに数本のタイミング制御線が必要とな

50

る。上記パラレル信号による配線は、小型化・軽量化が必須である携帯電話などのモバイル装置においては適当ではない。

【0124】

タイムクリティカル性が要求されるポーリングが無線通信インターフェース装置201ほぼ単独で実行することができるため、コントローラ111に備わる一般的なタイマー装置(図示せず。)や、CPU(図示せず。)等の構成で、ポーリングを実行するのに比べて、ロジックリソースの規模を極小化することができる。

【0125】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範囲内において各種の変更例または修正例を想定し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

10

【0126】

上記実施形態においては、無線通信インターフェース装置201に備わるステートマシン部205、CRC確認部211、タイマー部209、乱数発生部223、フレーム長確認部226、識別情報確認部227、識別情報設定部228、時間枠決定部229等の各部はハードウェア(ロジック)からなる場合を例にあげて説明したが、本発明はかかる例に限定されない。例えば、上記ステートマシン部205、CRC確認部211、タイマー部209、乱数発生部223等の各部は、1又は2以上のモジュールまたはコンポーネントから構成されるプログラム等の場合であってもよい。

20

【0127】

また、上記実施形態においては、無線通信装置101および無線通信インターフェース装置201について、無線通信する場合を例に挙げて説明したが、本発明はかかる例に限定されない。例えば、有線による通信の場合であっても実施可能である。

【産業上の利用可能性】

【0128】

本発明は、無線通信が可能な無線通信装置に適用可能であり、特にNFC機能を搭載した無線通信装置に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0129】

30

【図1】本実施の形態にかかる無線通信装置による無線通信システムの概略的な構成を示す説明図である。

【図2】本実施の形態にかかる無線通信装置の概略的な構成を示すプロック図である。

【図3】本実施の形態にかかるポーリングの概略的な動作を示すタイミングチャートである。

【図4】本実施の形態にかかるポーリングの動作の概略について説明するフローチャートである。

【図5】本実施の形態にかかるポーリングコマンドのフレームフォーマットの概略を示す説明図である。

【図6】本実施の形態にかかるタイムスロットが確定した際のタイムスロットとターゲットとの関係を示す説明図である。

40

【図7】本実施の形態にかかるポーリングレスポンスのフレームフォーマットの概略を示す説明図である。

【図8】本実施の形態にかかるエラーレジスタの概略的な構成を示す説明図である。

【符号の説明】

【0130】

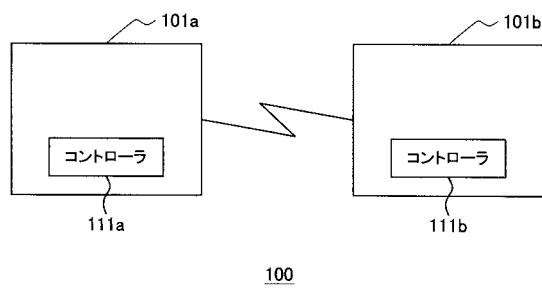
100	無線通信システム
101	無線通信装置
111	コントローラ
201	無線通信インターフェース装置

50

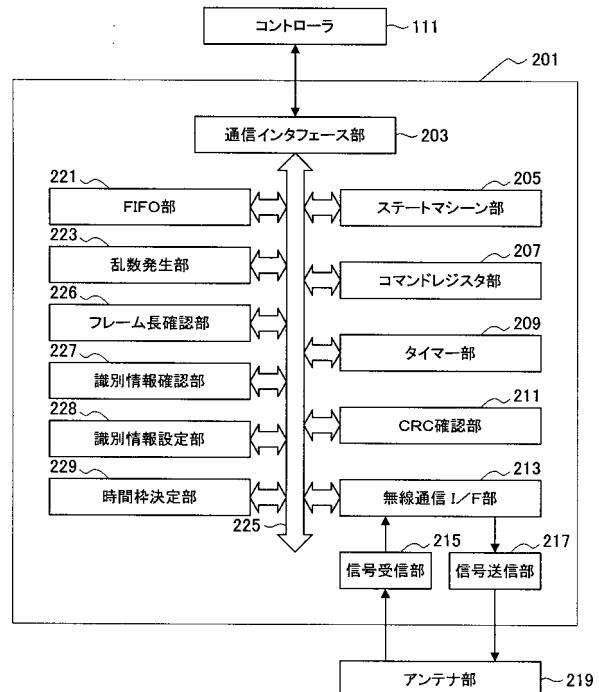
203	通信インターフェース部
205	ステートマシン部
207	コマンドレジスタ部
209	タイマー部
211	CRC確認部
213	無線通信I/F部
215	信号受信部
217	信号送信部
219	アンテナ部
221	FIFO部
223	乱数発生部
225	フレーム長確認部
227	識別情報確認部
228	識別情報設定部
229	時間枠決定部

10

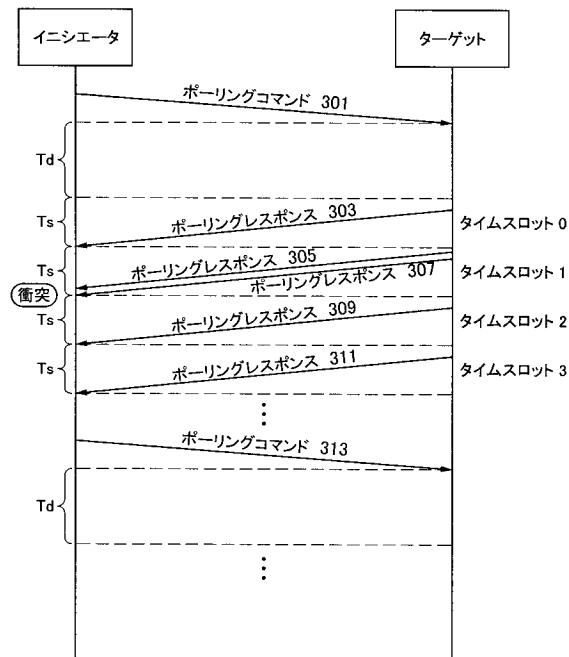
【図1】



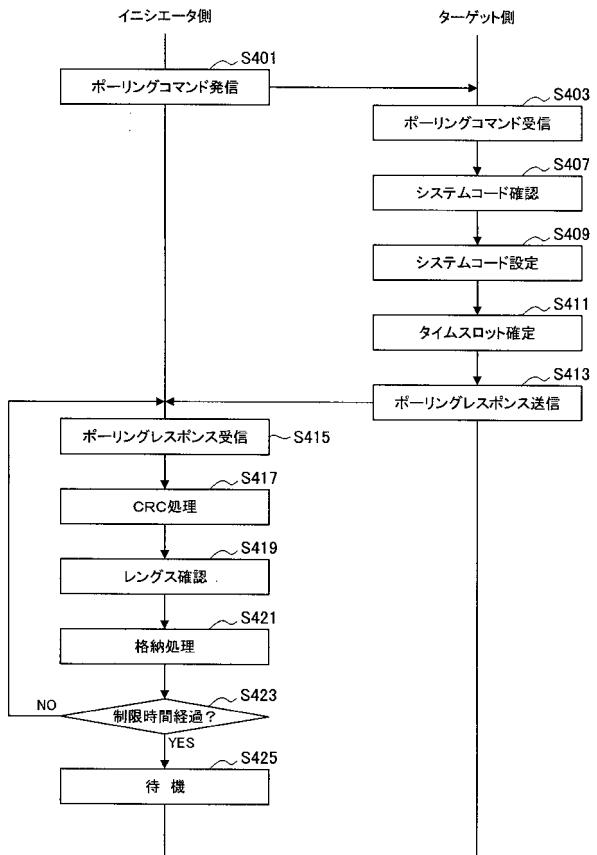
【図2】



【図3】



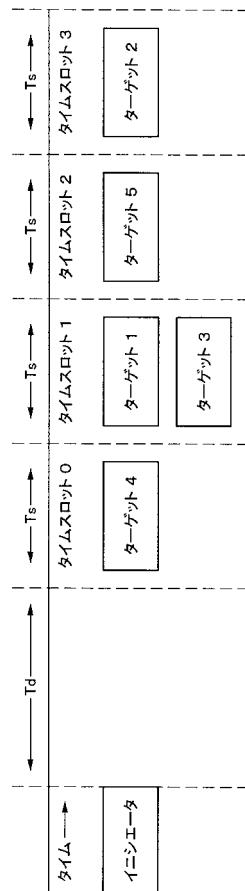
【図4】



【図5】

プリアンブル部 (48 bit min.)	SYNC (16 bit)	レンゲス 部 (8 bit)	ペイロード部					CRC符号部 (16 bit)
			00	FF	FF	00	TSN	

【図6】



【図7】

プリアンブル部 (48 bit min.)	SYNC (16 bit)	レングス 部 (8 bit)	ペイロード部			CRC符号部 (16 bit)
			01	NFCID2	パッド部	

【図8】

7	6	5	4	3	2	1	0
0	Temp エラー	RF エラー	BufferOverfl	Coll エラー	CRC エラー	Parity エラー	Protocol エラー
アクセス権	予備領域	可	可	可	可	可	可

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-186214(JP,A)
特開2003-006509(JP,A)
国際公開第02/001811(WO,A1)
特表2004-502339(JP,A)
特開2003-167657(JP,A)
Blueooth仕様コア編(1),日本,株式会社東芝デジタルメディアネットワーク社,
2001年 4月,2,43,44,51,62,66,72,95,270
Blueooth仕様コア編(2),日本,株式会社東芝デジタルメディアネットワーク社,
2001年 4月,543,774,801,1023,1041,1044-1048
堀切近史,新たな近距離無線「NFC」非接触ICカードの生みの親,日経BP,日本,日経BP社,
2002年 9月23日,No.831,第37頁

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24~7/26
H04W 4/00~99/00
H04J 3/00