(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2008-167487
(P2008-167487A)
(43)公開日　平成20年7月17日(2008.7.17)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
H04Q	7/38	(2006.01)	H04B	7/26	109M	5K014
H04L	1/16	(2006.01)	H04L	1/16		5K067

審査請求 未請求　請求項の数 2　OL　（全 7 頁）

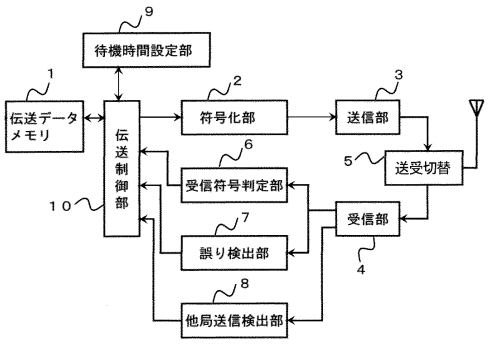
(21)出願番号　特願2008-65911 (P2008-65911)
(22)出願日　平成20年3月14日 (2008.3.14)
(62)分割の表示　特願2006-298360 (P2006-298360)の分割
原出願日　平成18年11月2日 (2006.11.2)

(71)出願人　000001122
株式会社日立国際電気
東京都千代田区外神田四丁目１４番１号
(74)代理人　100093872
弁理士　高崎　芳紘
(72)発明者　八木　眞介
東京都羽村市神明台二丁目１番１号　株式会社日立国際電気内
(72)発明者　山本　和弘
東京都羽村市神明台二丁目１番１号　株式会社日立国際電気内

Fターム(参考)　5K014 DA02　FA03
5K067 AA33　BB21　CC04　DD24　EE02
EE25　FF05　HH22　HH25　HH28

(54)【発明の名称】ＣＳＭＡ方式によるデータ伝送方法およびシステム

(57)【要約】
【課題】誤り制御にＡＲＱ伝送処理を使用した場合にも適用できるようにしたＣＳＭＡ方式によるデータ伝送方法およびシステムを提供する。
【解決手段】１フレームの伝送データ１３の送信に先立って、待機時間設定部９で設定したランダムな設定時間を待機させ、この間に他局送信検出部８で他の無線局からの送信がない状態で伝送データ１３の送信を行い、一方、受信側無線局からの再送要求信号（ＲＥＱ１、ＲＥＱ２）１６、１８の受信に対しては、待機時間設定部９による待機時間の設定や他局送信検出部８による他の無線局による送信の有無の検出を行うことなく処理する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の無線局が同一の周波数をＣＳＭＡ方式で共有する無線回線で、受信側無線局で受信した伝送データのブロック毎に誤り検出を行い、誤りを検出した場合にそのブロックの再送要求信号を送信側無線局に送信し、これを受信した前記送信側無線局では対応するブロックの伝送データを前記受信側無線局へ再送するＡＲＱ伝送処理を使用したＣＳＭＡ方式によるデータ伝送方法において、前記送信側無線局は、１フレームの伝送データの最初の送信開始時にはランダムに設定された待機時間後に、他の無線局の送信がないことを検出した状態で前記伝送データを送信し、前記受信側無線局からの前記再送要求信号に対しては前記待機時間を設定することなく前記対応するブロックの伝送データを再送することを特徴とするＣＳＭＡ方式によるデータ伝送方法。
【請求項２】
複数の無線局が同一の周波数をＣＳＭＡ方式で共有する無線回線で、受信側無線局で受信した伝送データのブロック毎に誤り検出を行い、誤りを検出した場合にそのブロックの再送要求信号を送信側無線局に送信し、これを受信した前記送信側無線局では対応するブロックの伝送データを前記受信側無線局へ再送するＡＲＱデータ伝送部を有するＣＳＭＡ方式によるデータ伝送システムにおいて、送信側無線局に、送信データが発生したときに待機時間を設定する待機時間設定部と、この待機時間内に他の無線局の送信がないことを検出する他局送信検出部と、前記他局送信検出部が他の無線局による送信が無いことを検出したときに前記伝送データを符号化する符号化部と、この符号化した伝送データを送信する送信部と、受信側無線局で誤り検出されたブロックの伝送データを再送要求する再送要求信号を検出する受信符号判定部とを設け、この受信符号判定部で前記再送要求信号を検出したとき前記待機時間設定部および前記他局送信検出部を作動することなく前記再送要求信号に対応するブロックの伝送データを前記符号化部を通して前記送信部から送信することを特徴とするＣＳＭＡ方式によるデータ伝送システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、複数の無線局が同一の周波数をＣＳＭＡ方式で共有する無線回線で、ＡＲＱ（Ａｕｔｏｍａｔｉｃ　Ｒｅｐｅａｔ　Ｒｅｑｕｅｓｔ）伝送処理を使用した通信を行う場合のデータ伝送方法およびそのシステムに関するものである。
【背景技術】
【０００２】
ＣＳＭＡ方式は、複数の無線局が同一周波数を共有して通信を行う場合に、送信中以外の無線局でキャリアセンスまたは同期信号の検出等によって他の無線局が送信中であることを検出し、その送信が検出されている間は自局の送信を禁止して衝突を防ぐようにした多重アクセス方法である。ここで、送信中の無線局の送信が終了したなら直ちに他の全ての無線局が送信を開始できるようになっている場合、送信を待たされていた無線局が複数あると、それらが同時に送信を開始することになり、衝突を避けることができない。このような衝突を防止するために、各無線局は独立に乱数発生処理を行い、その時の乱数の値で決まる時間だけ送信開始を待つことが行われている。しかし、従来のＣＳＭＡ方式は、受信局からはＡＣＫ（Ａｃｋｎｏｗｌｅｄｇｅｍｅｎｔ）応答だけを行うような伝送シーケンスを対象としていた。
【０００３】
図３は、従来のＣＳＭＡ方式によるデータ伝送方法を示す伝送シーケンス図である（例えば、非特許文献１を参照）。システムを構成する複数の無線局Ａ～Ｅは、いずれも他の無線局の送信電波を受信できる位置関係にあるとする。ここでは、無線局Ａから無線局Ｂへの伝送データ２１の送信中に、無線局Ｃと無線局Ｅに送信が必要な伝送データ２２，２３が発生した場合を示しており、無線局Ｃの送信の宛先は無線局Ｄとする。無線局ＢからのＡＣＫ信号２４の送信の終了後に、無線局Ｃと無線局Ｅはそれぞれ互いに独立な乱数を

発生させ、その乱数に比例した待機時間ｔ１および待機時間ｔ２だけ待機する。それぞれ待機時間ｔ１および待機時間ｔ２を経過後、他に送信している無線局がないかどうかをキャリアセンス等の方法で検出処理２５，２６を行う。ここで、無線局Ｃの待機時間ｔ１の方が無線局Ｅの待機時間ｔ２より短かいため、無線局Ｃの検出処理２５では他の無線局での送信がないと判断されて伝送データ２２の送信を開始する。無線局Ｅの検出処理２６では、無線局Ｃが送信中であると判定されるので送信せず、無線局ＤからのＡＣＫ信号２７の送信終了まで待機する。無線局ＤのＡＣＫ信号２７の送信終了後、無線局Ｅは再度乱数を発生してそれに比例した待機時間ｔ３だけさらに待機する。その後、無線局Ｅでは他の送信局の有無の検出処理２８を行うが、ここでは他に送信がないので、伝送データ２３の送信を開始できるようになる。

【非特許文献１】ＩＥＥＥ８０２．１１

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、従来のＣＳＭＡ方式によるデータ伝送方法は、受信側無線局からはＡＣＫ応答だけを行うような伝送シーケンスを対象としており、送信データの１フレームを複数のブロックで構成し、そのブロック毎に誤り検出可能に符号化して送信し、受信側無線局でブロック毎に行った誤り検出で誤りを検出した場合に、受信側無線局から返送した再送要求信号で指定されたブロックの伝送データを送信側無線局から再送するようにしたＡＲＱ伝送処理のようなシーケンスは考慮していない。

【０００５】

本発明の目的は、誤り制御にＡＲＱ伝送処理を使用した場合にも適用できるようにしたＣＳＭＡ方式によるデータ伝送方法およびシステムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明は上記目的を達成するために、複数の無線局が同一の周波数をＣＳＭＡ方式で共有する無線回線で、受信側無線局で受信した伝送データのブロック毎に誤り検出を行い、誤りを検出した場合にそのブロックの再送要求信号を送信側無線局に送信し、これを受信した前記送信側無線局では対応するブロックの伝送データを前記受信側無線局へ再送するＡＲＱ伝送処理を使用したＣＳＭＡ方式によるデータ伝送方法において、前記送信側無線局は、１フレームの伝送データの最初の送信開始時にはランダムに設定された待機時間後に、他の無線局の送信がないことを検出した状態で前記伝送データを送信し、前記受信側無線局からの前記再送要求信号に対しては前記待機時間を設定することなく前記対応するブロックの伝送データを再送することを特徴とする。

【０００７】

請求項２に記載の本発明は、複数の無線局が同一の周波数をＣＳＭＡ方式で共有する無線回線で、受信側無線局で受信した伝送データのブロック毎に誤り検出を行い、誤りを検出した場合にそのブロックの再送要求信号を送信側無線局に送信し、これを受信した前記送信側無線局では対応するブロックの伝送データを前記受信側無線局へ再送するＡＲＱデータ伝送部を有するＣＳＭＡ方式によるデータ伝送システムにおいて、送信側無線局に、送信データが発生したときに待機時間を設定する待機時間設定部と、この待機時間内に他の無線局の送信がないことを検出する他局送信検出部と、前記他局送信検出部が他の無線局による送信が無いことを検出したときに前記伝送データを符号化する符号化部と、この符号化した伝送データを送信する送信部と、受信側無線局で誤り検出されたブロックの伝送データを再送要求する再送要求信号を検出する受信符号判定部とを設け、この受信符号判定部で前記再送要求信号を検出したとき前記待機時間設定部および前記他局送信検出部を作動することなく前記再送要求信号に対応するブロックの伝送データを前記符号化部を通して前記送信部から送信することを特徴とする。

【発明の効果】

【０００８】

本発明によるＣＳＭＡ方式によるデータ伝送方法によれば、１フレームの伝送データの送信に先立ってランダムに設定された待機時間後に他の無線局の送信がないことを検出した状態で伝送データの送信を行うようにし、一方、再送要求信号に対しては、待機時間の設定や他の無線局による送信の有無の検出を行うことなく送信するようにすることができるので、他の無線局が送信中に送信を開始して妨害を与えることがなく、自局が送信開始後は誤りが無くなるまで他局によって割り込まれて妨害を受けることが無く、かつ、再送要求信号および再送データの効率の良い伝送を実現することができる。

【０００９】

請求項２に記載の本発明によるＣＳＭＡ方式によるデータ伝送システムによれば、１フレームの伝送データの送信に先立って、待機時間設定部によって定めた所定の待機時間内に、他局送信検出部で他の無線局の送信がないことを検出した状態で、符号化した伝送データを送信するが、受信符号判定部で検出した再送要求信号に対しては、待機時間設定部および他局送信検出部を作動させることなく送信を行うようにしているため、他の無線局が送信中に送信を開始して妨害を与えることがなく、自局が送信開始後は誤りが無くなるまで他局によって割り込まれて妨害を受けることが無く、かつ、再送要求信号および再送データの効率の良い伝送を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１０】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図１は、本発明の一実施の形態によるＣＳＭＡ方式によるデータ伝送システムの無線局の要部を示すブロック構成図である。

複数の無線局は同一の周波数をＣＳＭＡ方式で共有する無線回線でＡＲＱ伝送処理、例えばＳＲ－ＡＲＱ（Ｓｅｉｅｃｔｉｖｅ Ｒｅｐｅａｔ ｔｙｐｅ Ａｕｔｏｍａｔｉｃ Ｒｅｐｅａｔ Ｒｅｑｕｅｓｔ）を採用しており、各無線局を構成する無線伝送装置は、伝送データを蓄積する伝送データメモリ１と、１フレームを複数のブロックで構成した伝送データをそのブロック毎に誤り検出可能な送信信号に符号化する符号化部２と、誤り検出可能に符号化した送信信号で搬送波を変調・増幅し送信する送信部３と、受信した変調波を受信・増幅し復調すると共に受信入力レベルに相当する出力を得る受信部４と、送受信によって送信部３と受信部４のアンテナの接続の切り替えを行う送受切替部５と、受信部４で復調された受信信号の解読を行う受信符号判定部６と、復調されたデータをブロック毎に誤り検出する誤り検出部７と、受信部４の受信入力レベルに相当する出力から送信している局の有無を判定する他局送信検出部８と、データの送信開始時に乱数を発生させてその乱数で決まるランダムな待機時間を設定する待機時間設定部９と、装置の送受信動作を制御する伝送制御部１０とを有している。

【００１１】

伝送制御部１０による各構成部の制御については詳細を後述するが、伝送データの最初の送信動作時には、ランダムに設定された待機時間後に他の無線局の送信がないことを検出した状態で受信側の無線局へ伝送データを送信するが、受信側の無線局からの再送要求信号に対しては待機時間を設定することなく対応するブロックの伝送データを再送するようにしている。また、受信部４から他局送信検出部８への出力は、上述したように受信入力レベルに相当する出力としているので、ＲＳＳＩのような受信入力レベルそのものを示す。

【００１２】

図２は、本発明の一実施の形態によるＣＳＭＡ方式によるデータ伝送システムの伝送シーケンスの図である。

無線局Ａから無線局Ｂへの１フレームの伝送データ１３が発生したとすると、伝送制御部１０は、この伝送データ１３の送信開始前に待機時間設定部９を作動させて乱数を発生させ、その乱数に比例した一定時間のランダム整数倍の待機時間ｔ４を設定し、送信を待機させる。待機時間ｔ４の終了後に、伝送制御部１０は他局送信検出部８によって送信している無線局がないかどうかを検出する処理１５を行う。その結果、他局送信検出部８が

無線局Ｃからの誤り無し信号（ＥＲ０）１４をすでに検出していてデータ伝送の送信が終了し送信中の無線局がないと判断した場合、伝送制御部１０は伝送データ１３を符号化部２へ送り、複数のブロックで構成した１フレームの伝送データ１３をそのブロック毎に誤り検出可能に符号化した送信信号とし、送信部３で搬送波を変調・増幅し無線局Ｂに対して送信を開始する。

【００１３】

ここで、待機時間ｔ４は、発生させた乱数とある基準時間を掛けたもので、基準時間はキャリアセンスの動作に必要な時間であり、例えば、ＲＳＳＩ（レベル検出回路）の応答時間と変動を平滑化する時間で決められるが、その回路構成に依存し、一般的には２０～５０シンボル程度であれば良いと思われる。乱数値の範囲については、送信開始の時間がぶつかる確率がどの程度かによって変わるが、無線局数が余り多くなければ１０程度でも良いと思われる。ちなみにＩＥＥＥ８０２．１１では初期条件で１５（１～１５の範囲の乱数を発生）である。

【００１４】

無線局Ａからの伝送データ１３の送信を受けた無線局Ｂでは、その伝送制御部１０によって受信符号判定部６を通して入力した伝送データ１３を伝送データメモリ１に蓄積し、誤り検出部７によって伝送データ１３をブロック毎に誤り検出し、いずれかのブロックに誤りがあることを検出した場合、１フレームの受信が終了した時点で無線局Ａに対してそのブロックに誤りがあることを再送要求信号（ＲＥＱ１）１６として通知する。

【００１５】

この再送要求信号（ＲＥＱ１）１６を受信したことを無線局Ａの受信符号判定部６が検出すると、伝送制御部１０は誤りありと判定されたブロックの伝送データを伝送データメモリ１から再度取り出し、符号化部２で上述の場合と同様に処理を行った後に無線局Ａから無線局Ｂへ再送データ１７として再送する。今回のこの再送要求信号（ＲＥＱ１）１６および再送データ１７の送信に対して、伝送制御部１０は他局送信検出部８および待機時間設定部９を作動させず、ランダムな待機時間の設定と他の無線局による送信の有無の検出を行わない。

【００１６】

さらに再送データ１７に誤りがあった場合、無線局Ｂからそれに対する再送要求信号（ＲＥＱ２）１８が返され、これを受信した無線局Ａの伝送制御部１０は同様に再送要求信号（ＲＥＱ２）１８に対するブロックの伝送データを再送データ１９として再送することになる。このときの再送要求信号（ＲＥＱ２）１８および再送データ１９の送信に対しても、伝送制御部１０は他局送信検出部８および待機時間設定部９を作動させず、ランダムな待機時間の設定と他の無線局による送信の有無の検出を行わない。

【００１７】

無線局Ｂの誤り検出部７によって再送データ１９に誤りがないと判定された場合、無線局Ｂから送信終了信号となる誤り無し信号（ＥＲ０）２０を送信して伝送が完了する。その後、次のフレームの送信を同様に行うこともできるし、伝送データがない場合は待ち受け状態に戻る。

【００１８】

上述した無線局Ａからの伝送データ１３の伝送に先立って他局送信検出部８が送信中の無線局があると判定した場合、伝送データ１３の送信を中止し、その無線局の送信が終了まで待機し、その無線局の送信終了が検出されたときに再度、待機時間設定部９を作動させる伝送開始前の動作に戻り、伝送データメモリ１のデータを読み出して符号化部２に送って同様の処理を行う。

【００１９】

このようにＣＳＭＡ方式によるデータ伝送方法は、１フレームの伝送データ１３の送信に先立ってランダムに設定された待機時間後に他の無線局からの送信が発生していない状態で伝送データ１３の送信を行うようにし、一方、再送要求信号（ＲＥＱ１，ＲＥＱ２）１６，１８や、再送データ１７，１９の送信に対しては、待機時間の設定や他の無線局に

よる送信の有無の検出を行うことなく実施するようにしているため、各フレームの終了符号の発生後直ちに送信を開始することができ、ＡＲＱ伝送処理方式のシーケンス中に他の無線局の送信が割り込むことを防止しながら、効率の良い伝送を実現することができる。

【００２０】

またＣＳＭＡ方式によるデータ伝送システムは、１フレームの伝送データ１３の送信に先立って待機時間設定部９で一定時間待機させ、他局送信検出部８でその間に他の無線局からの送信が発生していないことを確認した後に、符号化部２を通して伝送データ１３の送信を行うようにし、受信符号判定部６で受信無線局からの再送要求信号（ＲＥＱ１，ＲＥＱ２）１６，１８の受信や再送データ１７，１９の送信を行う場合は、待機時間の設定や他の無線局による送信の有無の検出を行うことなく処理するようにしたため、ＡＲＱ伝送処理方式のシーケンス中に他の無線局の送信が割り込むことを防止しながら、効率の良い伝送を実現することができる。

【００２１】

つまり、図３に示した従来のＣＳＭＡ方式によるデータ伝送システムをＡＲＱ伝送処理方式に単純に適用すると、ある無線局から他の無線局への伝送データの送信中に、送信側無線局から受信側無線局への伝送データが発生した場合、受信側無線局からの応答信号に対して送信側無線局が乱数を発生させ、その乱数に比例した待機時間を設定してしまうため、図２に示したように受信側無線局からの再送要求信号に対して送信側無線局が乱数を発生させ、その乱数に応じた待機時間を設定してしまう。このため、再送要求信号毎に待機時間が発生して効率的なデータ伝送を行うことができない。しかしながら、上述したように１フレームの伝送データの最初の送信時には待機時間設定部９および符号化部２を作動させて待機時間を発生させるが、再送要求信号（ＲＥＱ１，ＲＥＱ２）に対して待機時間設定部９および符号化部２を作動させないので、他の無線局が同時に送信することを防止すると共に効率的なデータ伝送を行うことができる。

【産業上の利用可能性】

【００２２】

本発明によるＣＳＭＡ方式によるデータ伝送システムは、図２の待機時間ｔ４は乱数に比例した時間に他局送信検出部８における検出時間をプラスして待機時間とすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【００２３】

【図１】本発明の一実施の形態によるＣＳＭＡ方式によるデータ伝送システムの無線局の要部を示すブロック構成図である。

【図２】本発明の一実施の形態によるＣＳＭＡ方式の衝突回避装置の伝送シーケンスを示すタイムチャートである。

【図３】従来のＣＳＭＡ方式によるデータ伝送システムの伝送シーケンスを示すタイムチャートである。

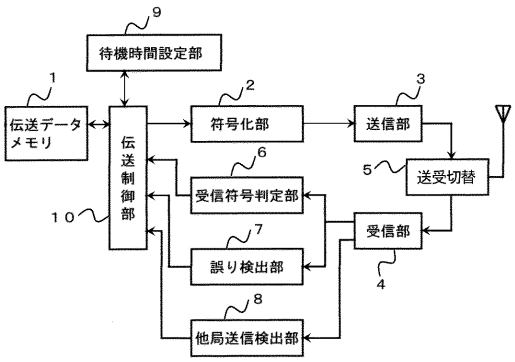
【符号の説明】

【００２４】

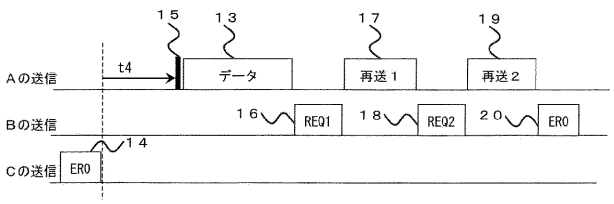
１　伝送データメモリ
２　符号化部
３　送信部
６　符号化部
７　誤り検出部
８　他局送信検出部
９　待機時間設定部
１０　伝送制御部
１３　伝送データ
１４　誤り無し信号
１６、１８　再送要求信号

１７、１９　　再送データ

【図１】



【図２】



【図３】

