(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2011 年 4 月 21 日(21.04.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/046088 A1

(51) 国際特許分類:
H04B 1/59 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/067768

(22) 国際出願日: 2010 年 10 月 8 日(08.10.2010)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2009-239880 2009 年 10 月 16 日(16.10.2009) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ＱＵＡＤＲＡＣ株式会社 (QUADRAC Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒2770882 千葉県柏市柏の葉五丁目４番地６ Chiba (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 日下部 進 (KUSAKABE, Susumu) [JP/JP]; 〒2770882 千葉県柏市柏の葉五丁目４番地６ ＱＵＡＤＲＡＣ株式会社内 Chiba (JP). 久保野 文夫 (KUBONO, Fumio) [JP/JP]; 〒2770882 千葉県柏市柏の葉五丁目４番地６ ＱＵＡＤＲＡＣ株式会社内 Chiba (JP). 鈴木 守 (SUZUKI, Mamoru) [JP/JP]; 〒2770882 千葉県柏市柏の葉五丁目４番地６ ＱＵＡＤＲＡＣ株式会社内 Chiba (JP).

(74) 代理人: 吉澤 敬夫, 外 (YOSHIZAWA, Takao et al.); 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目７番１号 有楽町電気ビルヂング北館８階８１０区 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

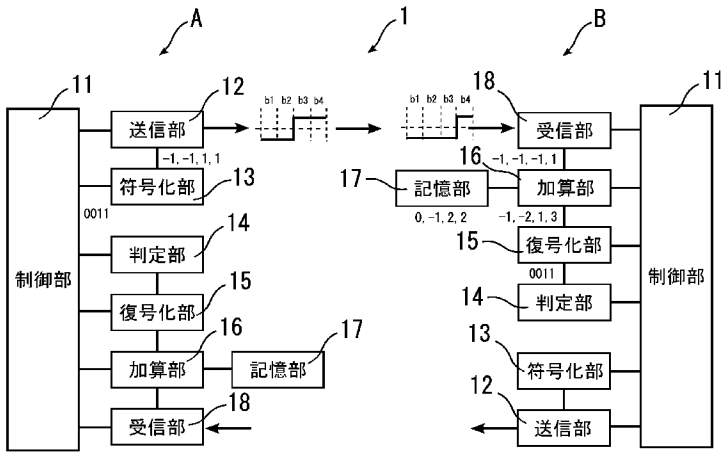
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, TRANSMITTER APPARATUS, RECEIVER APPARATUS, RECEIVING METHOD, AND TRANSMITTING METHOD

(54) 発明の名称 : 無線通信システム、送信装置、受信装置、受信方法、及び送信方法

[図1]



11	CONTROL UNIT	15	DECODING UNIT
12	TRANSMITTING UNIT	16	ADDING UNIT
13	ENCODING UNIT	17	STORING UNIT
14	DETERMINING UNIT	18	RECEIVING UNIT

(57) **Abstract**: This invention provides a wireless communication system and others whereby: the range of possible wireless communication can be controlled; even when the communication distance is variable, the communication quality can be well maintained; and further even if the power is very small, a high quality of communication can be achieved. In the wireless communication system, a plurality of data packets are transmitted from a transmitter apparatus to a receiver apparatus. The transmitter apparatus comprises: a means for repetitively transmitting one data packet; a means for repetitively receiving a response packet; a means for integrating the repetitively received response packet; and a means for determining, by use of a result of that integration, whether the received response packet is correct. The receiver apparatus comprises: a means for repetitively receiving the data packet; a means for integrating the repetitively received data packet; a means for determining, by use of a result of that integration, whether the received data packet is correct; and a means for repetitively transmitting the response packet if it is determined that the received data packet is correct.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/046088 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

無線通信が可能となる範囲を制御でき、また、通信距離が変動しても通信品質を良好に保ち、しかも微弱な電力でも高品質な通信を可能とする無線通信システムなどを提供する。送信装置から受信装置に対して複数のデータパケットが送信される無線通信システムであって、前記送信装置は、一のデータパケットを繰り返し送信する手段と、応答パケットを繰り返し受信する手段と、繰り返し受信した応答パケットを積分する手段と、積分された結果を用いて受信された応答パケットが正しいかどうかを判定する手段と、を備え、前記受信装置は、データパケットを繰り返し受信する手段と、繰り返し受信したデータパケットを積分する手段と、積分された結果を用いて受信されたデータパケットが正しいかどうかを判定する手段と、正しいと判定された場合に応答パケットを繰り返し送信する手段と、を備えた。

明　細　書

発明の名称 ：

無線通信システム、送信装置、受信装置、受信方法、及び送信方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信システム、送信装置、受信装置、受信方法、及び送信方法に関する。

背景技術

[0002] 一般に、無線通信は、例えば駅の自動改札システムやキーレスエントリシステムなどの無線通信システムにおいて知られているような、ＩＣ乗車券やリモコンなどと自動改札機や車などとが、近づかなければ無線通信できないように構成されている場合と、他の例としてＣＤＭＡ通信などのように（特許文献１及び特許文献２を参照）、離れていても無線通信できるように構成されている場合などがあり、あらかじめどちらかに限定されたものとしてシステム構成されていた。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：米国特許第０４８１１４２１号明細書

特許文献2：特許第２６５３４２１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、これらのシステムでは、送信側の出力、またはコーディング方式をあらかじめ決定して通信を行うため、受信側での通信品質が固定したものとしてしか運用できなかった。

[0005] このため、上記のような無線通信システムでは、近づかなければ無線通信できないが、一旦近づいた後は離れても無線通信できるようにしたり、離れていても無線通信できるが、一旦近づいた後は近づいていなければ無線通信できないようにしたりすることができなかった。

[0006] そこで、本発明は、無線通信が可能となる範囲を制御でき、また、通信距離が変動しても通信品質を良好に保ち、しかも微弱な電力でも高品質な通信を可能とする無線通信システム、送信装置、受信装置、受信方法、及び送信方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明によれば、上記した課題は、次の手段により解決される。

[0008] 本発明は、送信装置から受信装置に対して複数のデータパケットが送信される無線通信システムであって、前記送信装置は、一のデータパケットを繰り返し送信する手段と、応答パケットを繰り返し受信する手段と、繰り返し受信した応答パケットを積分する手段と、積分された結果を用いて受信された応答パケットが正しいかどうかを判定する手段と、を備え、前記受信装置は、データパケットを繰り返し受信する手段と、繰り返し受信したデータパケットを積分する手段と、積分された結果を用いて受信されたデータパケットが正しいかどうかを判定する手段と、正しいと判定された場合に応答パケットを繰り返し送信する手段と、を備えた、ことを特徴とする無線通信システムである。

[0009] また、本発明は、前記送信装置は、さらに、前記積分の回数を制御する手段と、前記応答パケットを積分した結果のうち所定の閾値を超える結果のみを前記積分された結果として前記判定する手段に出力する手段と、前記閾値を制御する手段と、を備え、前記受信手段は、さらに、前記積分の回数を制御する手段と、前記データパケットを積分した結果のうち所定の閾値を超える結果のみを前記積分された結果として前記判定する手段に出力する手段と、前記閾値を制御する手段と、を備えた、ことを特徴とする上記の無線通信システムである。

[0010] また、本発明は、受信装置に対して複数のデータパケットを送信する送信装置であって、一のデータパケットを繰り返し送信する手段と、応答パケットを繰り返し受信する手段と、繰り返し受信した応答パケットを積分する手段と、積分された結果を用いて受信された応答パケットが正しいかどうかを

判定する手段と、を備えたことを特徴とする送信装置である。

[0011] また、本発明は、上記の送信装置であって、さらに、前記積分の回数を制御する手段と、前記応答パケットを積分した結果のうち所定の閾値を超える結果のみを前記積分された結果として前記判定する手段に出力する手段と、前記閾値を制御する手段と、を備えたことを特徴とする送信装置である。

[0012] また、本発明は、送信装置から複数のデータパケットを受信する受信装置であって、データパケットを繰り返し受信する手段と、繰り返し受信したデータパケットを積分する手段と、積分された結果を用いて受信されたデータパケットが正しいかどうかを判定する手段と、正しいと判定された場合に応答パケットを繰り返し送信する手段と、を備えたことを特徴とする受信装置である。

[0013] また、本発明は、上記の受信装置において、さらに、前記積分の回数を制御する手段と、前記データパケットを積分した結果のうち所定の閾値を超える結果のみを前記積分された結果として前記判定する手段に出力する手段と、前記閾値を制御する手段と、を備えたことを特徴とする受信装置である。

[0014] また、本発明は、繰り返し送信される同一のデータパケットを受信して該同一のデータパケットを重畳した数値とし、該重畳した数値が特定の値を超えたことを判断して復号し、復号によって得られたデータパケットが正しいデータパケットであることを判断して応答パケットを送出する受信方法である。

[0015] また、本発明は、同一のデータパケットを繰り返し送信し、受信装置から正しい応答パケットが送られてきたことを検知して、次のデータパケットを送出する送信方法である。

発明の効果

[0016] [受信したデータパケット（又は応答パケット）におけるノイズ部分の除去が可能となる]

受信したデータパケット（又は応答パケット）には、送信装置（又は受信装置）から送信された信号部分に加えて、送信装置と受信装置との間の伝送

路上で生じたノイズ部分が存在し得る。

[0017] しかるところ、本発明によれば、繰り返し送信される同一のデータパケット（又は応答パケット）を受信して該同一のデータパケット（又は応答パケット）を重畳するため（時間軸方向に沿って積分されるため）、ノイズ部分を除去することができ、正しいデータパケット（又は応答パケット）を受信できるようになる。本発明では、この重畳のことを「積分」という。

[0018] すなわち、同一のデータパケット（又は応答パケット）を重畳していくと、当該パケットにおけるノイズ部分はゼロに収束すると考えられる（つまり、ノイズは時間軸方向に沿って重ね行くとゼロに収束すると考えられる）。

[0019] そこで、本発明は、受信したデータパケット（又は応答パケット）に対して、ノイズ部分は積分によって大きくならないが、信号部分は積分によって大きくなることを利用して、受信したデータパケット（又は応答パケット）の積分によりノイズ部分を除去する。

[0020] ［無線通信が可能となる範囲を制御できる］

また、本発明によれば、受信したデータパケット（又は応答パケット）の積分回数を動的に変更することにより、ノイズの除去量を動的に制御して、ＳＮＲ（信号対ノイズ比）が悪い状態において正しいパケットを受信するかしないかを制御できるようになる。

[0021] すなわち、本発明は、ＳＮＲ（信号対ノイズ比）が送信装置と受信装置との間の距離により変化することを利用し、ＳＮＲ（信号対ノイズ比）が悪い状態において正しいパケットを受信するかしないかを制御して、無線通信が可能となる範囲を制御できるようにする。

[0022] ［通信距離が変動しても通信品質を良好に保つ］

また、本発明によれば、通信距離が変動している場合であっても、受信したデータパケット（又は応答パケット）の積分回数とノイズの除去量とを動的に制御し続けることにより、通信品質を良好に保つことができる。

[0023] ［微弱な電力でも高品質な通信が可能となる］

また、本発明によれば、動的な制御によって受信したデータパケット（又

は応答パケット）の積分回数を増やし、ノイズの除去量を大きくすることより、遠距離通信などのＳＮＲ（信号対ノイズ比）が悪い状態においても正しいパケットを受信できるようになり、微弱な電力でも高品質な通信が可能となる。

[0024] このため、本発明は、宇宙通信、軍事通信、カード決済やキーレスエントリーシステムほかの民生用デジタル通信その他のあらゆる通信システムに応用が可能となる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の実施形態に係る無線通信システムの概略構成を示す図である。

[図2]本発明の実施形態に係る無線通信システムにおいて、無線通信が可能となる範囲が制御される例を説明する図である。

[図3]送信装置Ａ（又は受信装置Ｂ）の具体的な構成例を示す図である。

[図4]パケットの構成例を示す図であり、（ａ）はデータパケットの構成例を示す図であり、（ｂ）は応答パケットの構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下に、添付した図面を参照しつつ、本発明を実施するための形態について詳細に説明する。

[0027] ［本発明の実施形態に係る無線通信システムの概略構成］

まず、図１を参照しつつ、本発明の実施形態に係る無線通信システム１の概略構成について説明する。図１は、本発明の実施形態に係る無線通信システムの概略構成を示す図である。

[0028] 図１に示すように、本発明の実施形態に係る無線通信システム１は、送信装置Ａと受信装置Ｂとを備えている。

[0029] 本発明の実施形態に係る無線通信システム１においては、送信装置Ａから受信装置Ｂに対して複数のデータパケットが送信され、受信装置Ｂから送信装置Ａに対して複数の応答パケットが送信される。

[0030] 図１に示すように、本発明の実施形態に係る無線通信システム１において、送信装置Ａと受信装置Ｂは、同一の構成を備えている。

[0031] 具体的に説明すると、送信装置Ａと受信装置Ｂは、制御部１１と、送信部１２と、符号化部１３と、判定部１４と、復号化部１５と、加算部１６と、記憶部１７と、受信部１８と、を備えている。

[0032] 以下、送信装置Ａと受信装置Ｂが備える各構成について説明する。

[0033] （制御部１１）

制御部１１は、正しいデータパケット（又は応答パケット）を受信できたと判定部１４にて判定された場合に、記憶部１７に記憶されている積分値を初期化する。

[0034] また、送信装置Ａ（又は受信装置Ｂ）は、正しい応答パケット（又は次のデータパケット）を受信したと判定するまでは、受信装置Ｂ（又は送信装置Ａ）から応答パケット（又は次のデータパケット）の受信を開始していたとしても、元のデータパケット（又は元の応答パケット）を送信し続ける。

[0035] このため、受信装置Ｂ（送信装置Ａ）は、ｎ番目のデータパケット（又は応答パケット）を繰り返し受信した後、このｎ番目のデータパケット（又は応答パケット）とは異なるデータパケット（又は応答パケット）であるｎ＋１番目のデータパケット（又は応答パケット）の受信を開始するまで、ｎ番目のデータパケット（又は応答パケット）を引き続き繰り返し受信し、積分する。

[0036] このため、ｎ＋１番目のデータパケット（又は応答パケット）の受信が開始されると、このｎ＋１番目のデータパケット（又は応答パケット）は、ｎ番目のデータパケット（又は応答パケット）に対して積分されることになってしまう。

[0037] そこで、制御部１１は、ｎ＋１番目のデータパケット（又は応答パケット）の受信を開始する際に、無駄に積分されたｎ番目のデータパケット（又は応答パケット）を破棄すべく、記憶部１７に記憶されている積分値を初期化する。これにより、処理時間の無駄を極力回避することができる。

[0038] なお、制御部１１は、上記の初期化を行うために必要なパラメータを、過去の通信状況から判断して決定する。

[0039] （送信部１２）

送信部１２は、一のデータパケット（又は応答パケット）を繰り返し送信する。送信部１２は、応答パケット（又は次のデータパケット）を受信できたと判定した場合には、この一のデータパケットに対する次のデータパケット（又は次のデータパケットに対する応答パケット）を繰り返し送信する。

[0040] （符号化部１３）

符号化部１３は、制御部１１から出力されたデータを一例としてのＮＲＺ方式により符号化し、送信部１２に出力する。

[0041] （判定部１４）

データパケット（又は応答パケット）は、パケット内にデータの整合性を判断できる冗長データを含んでおり、判定部１４は、その冗長データを用いて、加算部１６から出力された積分値を復号した結果の正否を判断し、この判断の結果を、送信装置Ａ（又は受信装置Ｂ）から正しいデータパケット（又は応答パケット）を受信できたか否かの判定に用いる。

[0042] （復号化部１５）

復号化部１５は、加算部１６から出力されたデータをＮＲＺ方式により復号し、判定部１４に出力する。

[0043] （加算部１６）

加算部１６は、受信部１８で受信したデータパケット（又は応答パケット）を記憶部１７に記憶されている積分値に加算し、加算後の値を積分値として記憶部１７に記憶し直す。

[0044] （記憶部１７）

記憶部１７は、積分値を記憶する。

[0045] （受信部１８）

受信部１８は、データパケット（又は応答パケット）を受信する。

[0046] ［受信したデータパケット（又は応答パケット）においてノイズ部分が除去される例］

受信したデータパケット（又は応答パケット）には、送信装置Ａ（又は受

信装置Ｂ）から送信された信号部分に加えて、送信装置Ａと受信装置Ｂとの間の伝送路上で生じたノイズ部分が存在し得る。

[0047] しかるところ、本発明の実施形態に係る無線通信システム１によれば、繰り返し送信される同一のデータパケット（又は応答パケット）を受信して該同一のデータパケット（又は応答パケット）を重畳するため（時間軸方向に沿って積分されるため）、ノイズ部分を除去することができ、正しいデータパケット（又は応答パケット）を受信できるようになる。

[0048] すなわち、同一のデータパケット（又は応答パケット）を重畳していくと、当該パケットにおけるノイズ部分はゼロに収束すると考えられる（つまり、ノイズは時間軸方向に沿って重ね行くとゼロに収束すると考えられる）。

[0049] そこで、本発明の実施形態に係る無線通信システム１は、受信したデータパケット（又は応答パケット）に対して、ノイズ部分は積分によって大きくならないが、信号部分は積分によって大きくなることを利用して、受信したデータパケット（又は応答パケット）の積分によりノイズ部分を除去する。

[0050] 次に本発明の実施形態に係る積分の一例について説明する。

[0051] この一例では、図１を参照しつつ、本発明の実施形態に係る無線通信システム１により、受信したデータパケット（又は応答パケット）においてノイズ部分が除去される例を説明する。

[0052] なお、本発明の理解を容易にするため、この一例では、送信装置Ａから受信装置Ｂに対して送信されるデータパケットが、「００１１」という４ビットのデータからなるものとする。

[0053] さて、本発明の実施形態に係る無線通信システム１においては、まず、送信装置Ａの制御部１１からデータパケット「００１１」が符号化部１３に出力される。

[0054] 次に、送信装置Ａの符号化部１３が、データパケット「００１１」をＮＲＺ方式に従ってＮＲＺ符号「－１、－１、１、１」へ符号化し、送信部１２へ出力する。

[0055] そして、送信装置Ａの送信部１２が、ＮＲＺ符号「－１、－１、１、１」

を受信装置Ｂに対して繰り返し送信する。

[0056] 次に、受信装置Ｂの受信部１２が、ＮＲＺ符号を繰り返し受信する。ここでは、ＮＲＺ符号「－１、－１、－１、１」を受信したとする。送信装置Ａの送信部１２からは、ＮＲＺ符号「－１、－１、１、１」が送信されたはずであるが、ノイズにより、このＮＲＺ符号はＮＲＺ符号「－１、－１、－１、１」へ変化してしまっている。

[0057] 次に、受信装置Ｂの加算部１６が、受信部１８で受信したＮＲＺ符号「－１、－１、－１、１」を記憶部１７に記憶されている積分値「０、－１、２、２」に加算し、加算後の値「－１、－２、１、３」を積分値として記憶部１７に記憶し直す。また、受信装置Ｂの加算部１６は、加算後の値「－１、－２、１、３」を受信装置Ｂの復号化部１５へ出力する。

[0058] 本発明の実施形態に係る無線通信システム１においては、すでに、受信部１８で受信したＮＲＺ符号が記憶部１７に記憶されている積分値に繰り返し加算されている。

[0059] その結果、記憶部１７に記憶されている積分値は、初期値は「０，０，０、０」であったが、今回受信したＮＲＺ符号「－１、－１、－１、１」を加算する前の段階で、「０、－１、２、２」となっている。

[0060] したがって、受信装置Ｂの加算部１６は、積分値「０、－１、２、２」にＮＲＺ符号「－１、－１、－１、１」を加算し、加算後の積分値「－１、－２、１、３」を積分値として記憶部１７に記憶し直すとともに、受信装置Ｂの復号化部１５へ出力する。

[0061] 次に、受信装置Ｂの復号化部１５が、加算部１６から出力された積分値「－１、－２、１、３」をＮＲＺ方式によりデータパケット「００１１」へと復号し、判定部１４に出力する。

[0062] 次に、受信装置Ｂの判定部１４は、加算部１６から出力された積分値を復号した結果である「００１１」の正否を判断し、この判断の結果を、送信装置Ａ（受信装置Ｂ）から正しいデータパケット（又は応答パケット）を受信できたか否かの判定に用いる。

[0063] このように、本発明の実施形態に係る無線通信システム１によれば、受信装置Ｂは、受信したデータパケットに、送信装置Ａから送信された信号部分に加えて、送信装置Ａと受信装置Ｂとの間の伝送路上で生じたノイズ部分が存在していても、受信したデータパケットを時間軸方向で積分していくことにより、ノイズ部分を除去して、正しいデータパケットを受信できるようになる。

[0064] なお、本発明の実施形態に係る無線通信システム１によれば、送信装置Ａも、上記した受信装置Ｂにおける場合と同様にして（同様であるため説明は省略する）、受信した応答パケットに、受信装置Ｂから送信された信号部分に加えて、送信装置Ａと受信装置Ｂとの間の伝送路上で生じたノイズ部分が存在していても、受信した応答パケットを時間軸方向で積分していくことにより、ノイズ部分を除去して、正しい応答パケットを受信できるようになる。

[0065] ［無線通信が可能となる範囲が制御される例］

次に、図２を参照しつつ、本発明の実施形態に係る無線通信システム１において、無線通信が可能となる範囲が制御される例について説明する。

[0066] 図２は、本発明の実施形態に係る無線通信システムにおいて、無線通信が可能となる範囲が制御される例を説明する図である。

[0067] この例では、送信装置Ａから離れたところに位置している受信装置Ｂが、送信装置Ａへ近づいた後、送信装置Ａから離れていくものとする。

[0068] また、受信装置Ｂにおいては、当初、受信した信号に対する積分の回数が１回に設定されているが、この積分の回数は、送信装置Ａからの正しいデータパケットを受信できた場合に１０回へと再設定されるものとする。

[0069] さて、最初、受信装置Ｂは、送信装置Ａからのデータパケットを１０回ほど受信してはいるが、送信装置Ａから離れたところに位置しているため、受信したデータパケットにはノイズ部分が存在しており、また、積分の回数が１回であるため積分によってノイズ部分を除去することができず、したがって、これらのデータパケットを受信できない。

[0070] しかし、受信装置Ｂは、送信装置Ａに非常に近づくことにより、ノイズ部分は一定であるが、これに対する信号部分が大きくなり、受信装置Ｂは、受信したデータパケットを積み重ねなくても（積分の回数が１回であっても）、送信装置Ａからのデータパケットを受信できるようになる。

[0071] つぎに、受信装置Ｂは、送信装置Ａからのデータパケットを受信できたため、受信したデータパケットに対する積分の回数を１０回に再設定する。

[0072] つぎに、受信装置Ｂは、送信装置Ａから離れた場合、ノイズは一定であるが、信号は小さくなる。しかし、受信装置Ｂは、受信したデータパケットを３回積分した段階で、ノイズ部分を除去して、送信装置Ａからのデータパケットを受信することができる。

[0073] つぎに、受信装置Ｂは、送信装置Ａから非常に離れた場合、ノイズは一定であるが、信号が非常に小さくなる。しかし、受信装置Ｂは、受信した信号を１０回積分した段階で、ノイズを除去して、送信装置Ａからのデータパケットを受信できる。

[0074] このようにして、受信装置Ｂは、受信したデータパケットの積分回数を動的に変更することにより（１回から１０回へ変更）、ノイズの除去量を動的に制御して、ＳＮＲ（信号対ノイズ比）が悪い状態において正しいデータパケットを受信するかしないかを制御できるようになる。

[0075] すなわち、受信装置Ｂは、ＳＮＲ（信号対ノイズ比）が送信装置Ａと受信装置Ｂとの間の距離により変化することを利用し、ＳＮＲ（信号対ノイズ比）が悪い状態において正しいデータパケットを受信するかしないかを制御して、無線通信が可能となる範囲を制御する。また、積分回数を増やすことによって、利得をどのようにでも増加することができるから、送信側の制御によらず、受信側においてどのようにでも利得を制御できるという利点がある。

[0076] なお、受信装置Ｂの場合と同様にして（同様であるため説明は省略する）、送信装置Ａも、受信した応答パケットの積分回数を動的に変更することにより（１回から１０回へ変更）、ノイズの除去量を動的に制御して、ＳＮＲ

（信号対ノイズ比）が悪い状態において正しい応答パケットを受信するかしないかを制御できるようになる。

[0077] すなわち、送信装置Ａは、ＳＮＲ（信号対ノイズ比）が送信装置Ａと受信装置Ｂとの間の距離により変化することを利用し、ＳＮＲ（信号対ノイズ比）が悪い状態において正しい応答パケットを受信するかしないかを制御して、無線通信が可能となる範囲を制御する。

[0078] ［通信距離が変動しても通信品質を良好に保つ］

また、本発明の実施形態に係る通信システム１によれば、通信距離の変動している場合であっても、受信したデータパケット（又は応答パケット）の積分回数とノイズの除去量とを動的に制御し続けることにより、通信品質を良好に保つことができる。

[0079] ［微弱な電力でも高品質な通信が可能となる］

また、本発明の実施形態に係る通信システム１によれば、動的な制御によって受信したデータパケット（又は応答パケット）の積分回数を増やし、ノイズの除去量を大きくすることより、遠距離通信などのＳＮＲ（信号対ノイズ比）が悪い状態においても正しいパケットを受信できるようになり、微弱な電力でも高品質な通信が可能となる。

[0080] （符号化形式、復号化形式）

以上説明した形態では、データパケット（又は応答パケット）をＮＲＺ方式により符号化・復号化したが、本発明は、符号化・復号化の形式を限定するものではない。データパケット（又は応答パケット）を符号化・復号化する形式としては、マンチェスター符号化方式などの同期信号を含む符号化・復号化方式も、適切に利用できる。

[0081] ［送信装置Ａ（又は受信装置Ｂ）の具体的な構成例］

次に、図３を参照しつつ、送信装置Ａ（又は受信装置Ｂ）の具体的な構成例について説明する。図３は、送信装置Ａ（又は受信装置Ｂ）の具体的な構成例を示す図である。

[0082] なお、この送信装置Ａ（又は受信装置Ｂ）を用いる無線通信システムにお

いては、データパケット及び応答パケットがマンチェスター符号化方式に基づいて符号化・復号化されるものとする。

[0083] 図３に示すように、送信装置Ａ（又は受信装置Ｂ）は、送信アンテナ２１と、送信回路２２と、受信アンテナ２３と、受信回路２４と、アナログコンパレータ２５と、周期積分回路２６と、第１レジスタ（３２ビット）２７と、第２レジスタ（３２ビット）２８と、デジタルコンパレータ２９と、送受信回路３０と、ＰＬＬ（Ｐｈａｓｅ－ｌｏｃｋｅｄ　ｌｏｏｐ：位相同期回路）３１と、制御回路３２と、を備えている。

[0084] この送信装置Ａ（又は受信装置Ｂ）においては、制御回路３２から出力されたデータパケット（又は応答パケット）が、送受信回路３０、送信回路２２、及び送信アンテナ２１を介して送信される。

[0085] また、この送信装置Ａ（又は受信装置Ｂ）においては、受信アンテナ２３にて受信されたマンチェスター符号が、受信回路２４及びアナログコンパレータ２５を介して、周期積分回路２６にて積分される。積分された値は、第１レジスタ（３２ビット）２７、デジタルコンパレータ２９、及び送受信回路３０を介して、制御回路３２に出力される。

[0086] 各素子２１～３０の動作は、ＰＬＬ３１から出力される信号に基づいて同期がとられる。

[0087] （アナログコンパレータ２５）

アナログコンパレータ２５は、受信アンテナ２３で受信したマンチェスター符号が、基準値を超える場合に１を出力し、基準値に満たない場合に０を出力する。

[0088] （周期積分回路２６）

周期積分回路２６は、この例では、データパケットを形成するビットのサンプリングに必要な数に対応する数の記憶領域と、コントローラで構成され、この例の記憶領域は、３２ビットレジスタ２６１で、またコントローラは３２ビットアップダウンカウンタを具備している。複数の３２ビットレジスタ２６１により、サンプリングされたマンチェスター符号が記憶される。

[0089] より具体的に説明すると、マンチェスター符号は、複数の３２ビットレジスタ２６１の数に応じてサンプリングされ、各サンプリング点における値が、複数の３２ビットレジスタ２６１にそれぞれ積分されていく。

[0090] ３２ビットコントローラ２６２は、３２ビットレジスタ２６１への積分を実行する素子であり、アナログコンパレータ２５の出力が１である場合には３２ビットレジスタ２６１の値に１を加算し、アナログコンパレータ２５の出力が０である場合には３２ビットレジスタ２６１の値から１を減算する。

[0091] なお、本発明の実施形態に係る無線通信システム１においては、繰り返し受信したデータパケット（又は応答パケット）を積分する手段が、加算部１６と記憶部１７とによって構成されるものとしている。この場合、上記した複数の３２ビットレジスタ２６１は記憶部１７の一例であり、３２ビットコントローラ２６２は加算部１６の一例である。

[0092] 本発明においては、加算部１６と記憶部１７とを一体的に構成することもできる。この場合は、たとえば、複数の３２ビットレジスタ２６１のそれぞれが３２ビットコントローラ２６２の機能を備えるように、繰り返し受信したデータパケット（又は応答パケット）を積分する手段を構成することができる。このような構成の一例としては、たとえば、複数のビットカウンタを挙げることができる。

[0093] （デジタルコンパレータ２９）

デジタルコンパレータ２９には、第１レジスタ（３２ビット）２７を介してマンチェスター符号のサンプリング値の積分値を入力されるとともに、第２レジスタ（３２ビット）２８にプリセットされた値を入力される。

[0094] デジタルコンパレータ２９は、サンプリング値の積分値が正であって絶対値がプリセットされた値よりも大きい場合には１を出力し、サンプリング値の積分値が負であって絶対値がプリセットされた値よりも大きい場合には－１を出力し、それ以外の場合には０を出力する。

[0095] これにより、送受信回路３０には、十分に積分されてノイズ部分が除去されたと考えられるサンプリング値の積分値のみが出力されることとなり、送

受信回路３０に対して信頼性の高いデータのみを出力することができ、信頼性に欠けると考えられるデータについては「０」として出力することが可能となる。

[0096] （送受信回路３０）

送受信回路３０は、符号化回路３０１、送信用バッファ３０２、同期検出回路３０３、復号化回路３０４、計算回路３０５、及び受信用バッファ３０６を備えている。

[0097] 送信用バッファ３０２には、制御回路３２からデータパケット（又は応答パケット）が出力され、符号化回路３０１は、この送信用バッファ３０２に出力されたデータパケット（又は応答パケット）をマンチェスター符号化方式に基づいて符号化し、送信回路２２に出力する。

[0098] 同期検出回路３０３は、デジタルコンパレータ２９から出力されたデータの中から所定のパターンを検出し、同期をとる。

[0099] 復号化回路３０４は、デジタルコンパレータ２９から出力されたデータを復号化し、計算回路３０５及び受信用バッファ３０６に同一のデータを出力する。

[0100] 計算回路３０５は、送信装置ＡにあってはＣＲＣ回路として構成され、受信装置Ｂにあってはパターンチェック回路として構成される。

[0101] 計算回路３０５は、復号化回路３０４から出力されたデータがＣＲＣを満足させる場合、正しいデータパケットが受信できたと判定し、受信用バッファ３０６に出力されたデータを制御回路３２へ出力する。

[0102] また、計算回路３０５は、復号化回路３０４から出力されたデータがパターンチェックを満足させる場合、正しい応答パケットが受信できたと判定し、受信用バッファ３０６に出力されたデータを制御回路３２へ出力する。

[0103] （制御回路３２）

制御回路３２は、周期積分回路２６に対してリセット信号を出力する。これにより、複数の３２ビットレジスタ２６１の値が初期化される。なお、制御回路３２は、周期積分回路２６に対してリセット信号を出力するタイミン

グを動的に変更することができる。

[0104] 上述した例では、受信装置Ｂが送信装置Ａから離れている段階では、複数の３２ビットレジスタ２６１のそれぞれに１回だけ値を加算し、２回目が加算される前にリセット信号を出力するが（積分回数が１の場合）、その後、送信装置Ａから最初の１つのデータパケットを受信できたと判定された段階で、複数の３２ビットレジスタ２６１のそれぞれに１０回だけ値を加算し、１１回目が加算される前にリセット信号を出力する（積分回数が１０の場合）。

[0105] また、制御回路３２は、第２レジスタ（３２ビット）２８にプリセットする値についても、様々な状況に応じて変化させることができる。たとえば、送信装置Ａから最初の１つのデータパケットを受信できたと判定される前後で変化させることができる。

[0106] これにより、送受信回路３０に出力するデータの信頼性の程度を動的に変化させることが可能となる。

[0107] （ＰＬＬ３１）

ＰＬＬ３１は、デジタルコンパレータ２９及び／又は復号化回路３０４から出力されたデータを用いて　各素子２１～３０の動作と、データパケット（又は応答パケット）と、の同期をとる。

[0108] ［パケットの構成例］

次に、図４を参照しつつ、パケットの構成例について説明する。

[0109] 図４はパケットの構成例を示す図であり、図４（ａ）はデータパケットの構成例を示す図であり、図４（ｂ）は応答パケットの構成例を示す図である。なお、この例においても、データパケット及び応答パケットは、マンチェスター符号化方式に基づいて符復号化されるものとする。

[0110] 図４に示すように、この例では、データパケットと応答パケットは、時分割されたタイムスロットに割り当てられており、送信装置Ａと受信装置Ｂは、半二重通信を行う。

[0111] １つのデータパケットに対して、応答パケットは３つ送信される。

[0112] （データパケット）

データパケットは、１ｂｙｔｅのｓｙｎｃフィールドと、１ｂｙｔｅのｓｅｑｕｅｎｃｅフィールドと、４ｂｙｔｅのｄａｔａフィールドと、２ｂｙｔｅのＣＲＣフィールドと、１ｂｙｔｅのｓｙｎｃフィールドと、によって構成されている。

[0113] ＜ｓｙｎｃフィールド＞

ｓｙｎｃフィールドは、５ｂｉｔのｐａｔｔｅｒｎ部と、３ｂｉｔのｍｏｄｅ部と、により構成される。この例では、ｐａｔｔｅｒｎ部には、マンチェスター符号化方式では決して現れないパターンを用いることによって、受信側においてこれを検出しｓｙｎｃ信号として認識することができる。このようにして送信側では、受信側との同期を意識せずに、パケットを繰り返し送出すればよい。また、ｍｏｄｅ部は、ハンドシェイクに用いられる。

[0114] ＜ｓｅｑｕｅｎｃｅフィールド＞

ｓｅｑｕｅｎｃｅフィールドには、データパケットの番号が格納される。これによりあるデータパケットと、その次のデータパケットと、を区別することができる。

[0115] ＜ｄａｔａフィールド＞

ｄａｔａフィールドには、送信装置Ａから受信装置Ｂに対して送信するデータが格納される。

[0116] ＜ＣＲＣフィールド＞

ＣＲＣフィールドには、ＣＲＣ用のビット列が格納される。

[0117] （応答パケット）

応答パケットは、１ｂｙｔｅのｓｙｎｃフィールドと、１ｂｙｔｅのｓｅｑｕｅｎｃｅフィールドと、によって構成されている。

[0118] なお、応答パケットの各フィールドの詳細は、データパケットの場合と同じであるので、説明を省略する。

[0119] ［積分回数の制御と閾値の制御により、データパケット（又は応答パケット）を受信できる最大通信距離を制御できる］

以上説明したように、本発明の実施形態に係る受信装置Ｂは、データパケットを積分する回数を制御し、且つ、データパケットを積分した結果のうち所定の閾値を超える結果のみを積分された結果として判定に用いる。

[0120] ここで、データパケットを積分する回数は、正しいデータパケットを受信できたか否かの判定のためにどの程度の数のデータパケットを用いるのかということを示しており、閾値は、これらのデータパケットが正しいものであることの確からしさを示す確率と考えられる。

[0121] したがって、閾値ｔｈ、積分回数Ｎという設定の下でデータパケットが正しく受信できたとすると、１ビットのエラーレートＥは、次式で表現できる。

（誤ったデータパケットの数）＝Ｅ＊Ｎ＝Ｎ－ｔｈ

Ｅ＝１－ｔｈ／Ｎ

[0122] そして、データパケットを受信できる最大通信距離Ｌは、Ｅの関数であるため、次のように表現できる。

Ｌ＝Ｓ（Ｅ）

[0123] なお、この１ビットのエラーレートＥとパケットエラーレートＥｐとの関係は、次のとおりである。

Ｅｐ＝１－｛（１－Ｅ）＾（パケットのｂｉｔ数）｝

ただし、「＾」は累乗を意味する。

[0124] したがって、データパケットを受信できる最大通信距離Ｌは、閾値ｔｈと積分回数Ｎの関数である。

[0125] よって、本発明の実施形態によれば、閾値ｔｈと積分回数Ｎとを制御することによって、データパケットを受信できる最大通信距離Ｌを制御できる。

[0126] なお、送信装置Ａも、受信装置Ａと同様に、閾値ｔｈと積分回数Ｎとを制御することによって、応答パケットを受信できる最大通信距離Ｌを制御できる。

[0127] ［距離に対する信号の減衰量が大きいほど、最大通信距離Ｌを正確に制御できる］

従来、距離に対する信号の減衰量が大きい場合には、送信装置が受信装置から少し離れただけでＳＮＲが悪くなる。このため、距離に対する信号の減衰量が大きい場合においては、最大通信距離Ｌを正確に調整することが非常に難しいというのが、従来の見解であった。

[0128] しかしながら、本発明の実施形態に係る無線通信システム１によれば、距離に対する信号の減衰量が大きく、送信装置が受信装置から少し離れただけでＳＮＲが悪くなればなるほど、ｔｈ／Ｎの変動量が大きくなることに着目する。

[0129] すなわち、本発明の実施形態に係る無線通信システム１は、ｔｈ／Ｎの変動量が大きい場合は、この変動量をより細分化して捉えることができるとして、閾値ｔｈと積分回数Ｎとを制御することにより、閾値ｔｈと積分回数Ｎの関数である最大通信距離Ｌをより正確に制御できるようにする。

[0130] したがって、本発明の実施形態に係る無線通信システム１によれば、従来とは逆に、距離に対する信号の減衰量が大きい通信路（たとえば、距離の２乗に反比例や距離の３乗に反比例して信号が減衰する通信路）であればあるほど、最大通信距離Ｌをより正確に制御できるようになる。

[0131] このため、本発明の実施形態に係る無線通信システム１は、距離の２乗以上に反比例して信号が減衰する伝送路、たとえば、電波を使う通信路ではなく、電界や磁界を使う通信路に特に好ましく用いることができる。

[0132] 次に、本発明で用いる用語について説明する。

[0133] 「一のデータパケットを繰り返し送信する」

本発明において、「一のデータパケットを繰り返し送信する」には、一のデータパケットを符号化したもの（たとえば、一のデータパケットを構成するＮＲＺ符号やマンチェスター符号など）を繰り返し送信する形態が含まれる。

[0134] 「応答パケットを繰り返し受信する」

また、本発明において、「応答パケットを繰り返し受信する」には、応答パケットが符号化されたもの（たとえば、応答パケットを構成するＮＲＺ符

号やマンチェスター符号など）を繰り返し受信する形態が含まれる。

[0135] 「繰り返し受信した応答パケットを積分する」

また、本発明において、「繰り返し受信した応答パケットを積分する」には、繰り返し受信した「応答パケットが符号化されたもの（たとえば、応答パケットを構成するＮＲＺ符号やマンチェスター符号など）」を積分する形態が含まれる。

[0136] 「積分された結果を用いて受信された応答パケットが正しいかどうかを判定する」

また、本発明において、「積分された結果を用いて受信された応答パケットが正しいかどうかを判定する」には、「応答パケットが符号化されたもの（たとえば、応答パケットを構成するＮＲＺ符号やマンチェスター符号など）が積分された結果」を復号化したものに基づき受信された応答パケットが正しいかどうかを判定する形態が含まれる。

[0137] 「データパケットを繰り返し受信する」

また、本発明において、「データパケットを繰り返し受信する」には、データパケットが符号化されたもの（たとえば、データパケットを構成するＮＲＺ符号やマンチェスター符号など）を繰り返し受信する形態が含まれる。

[0138] 「繰り返し受信したデータパケットを積分する」

また、本発明において、「繰り返し受信したデータパケットを積分する」には、繰り返し受信した「データパケットが符号化されたもの（たとえば、データパケットを構成するＮＲＺ符号やマンチェスター符号など）」を積分する形態が含まれる。

[0139] 「積分された結果を用いて受信されたデータパケットが正しいかどうかを判定する」

また、本発明において、「積分された結果を用いて受信されたデータパケットが正しいかどうかを判定する」には、「データパケットが符号化されたもの（たとえば、データパケットを構成するＮＲＺ符号やマンチェスター符号など）が積分された結果」を復号化したものに基づき受信されたデータパ

ケットが正しいかどうかを判定する形態が含まれる。

[0140] 「正しいと判定された場合に応答パケットを繰り返し送信する」

本発明において、「正しいと判定された場合に応答パケットを繰り返し送信する」には、正しいと判定された場合に応答パケットを符号化したもの（たとえば、応答パケットを構成するＮＲＺ符号やマンチェスター符号など）を繰り返し送信する形態が含まれる。

実施例 1

[0141] 次に、本発明の実施例１について検討する。

[0142] まず、実施例１として、本発明の実施形態に係る無線通信システム１を用いた駅の自動改札システムについて検討する。

[0143] 実施例１に係る自動改札システムによると、ＩＣ乗車券を胸ポケットに入れている人が、自動改札機に近づかなければ無線通信できないが、一旦近づいた後は、自動改札機から離れても無線通信できるようすることが可能となる。

[0144] （比較例１－１）

比較例１－１として、本発明の実施形態に係る無線通信システム１を用いない駅の自動改札システム（強い電波、感度の良いアンテナ）について検討する。

[0145] この場合、ＩＣ乗車券を胸ポケットに入れている人が、自動改札機に近づいていないのに、自動改札機の改札が勝手に開く。

[0146] （比較例１－２）

比較例１－２として、本発明の実施形態に係る無線通信システム１を用いない駅の自動改札システム（弱い電波、感度の悪いアンテナ）について検討する。

[0147] この場合、ＩＣ乗車券を胸ポケットに入れている人が、ＩＣ乗車券の所有していることの認識は行われるが、全処理が完了する前に自動改札機を通過しようとしてしまい、自動改札機から出る前に改札が閉まる。自動改札機とＩＣ乗車券とが少しでも離れると通信不可能となるため、十分な処理時間を

確保できないからである。

[0148] 以上、本発明の実施形態及び実施例について説明したが、これらの説明は、本発明の一例に関するものであり、本発明を何ら限定するものではない。

符号の説明

[0149] １　無線通信システム

Ａ　送信装置

Ｂ　受信装置

１１　制御部

１２　送信部

１３　符号化部

１４　判定部

１５　復号化部

１６　加算部

１７　記憶部

１８　受信部

２１　送信アンテナ

２２　送信回路

２３　受信アンテナ

２４　受信回路

２５　アナログコンパレータ

２６　周期積分回路

２６１　複数の３２ビットレジスタ

２６２　３２ビットコントローラ

２７　第１レジスタ（３２ビット）

２８　第２レジスタ（３２ビット）

２９　デジタルコンパレータ

３０　送受信回路

３０１　符号化回路

３０２　　送信用バッファ

３０３　　同期検出回路

３０４　　復号化回路

３０５　　計算回路

３０６　　受信用バッファ

３１　　ＰＬＬ

３２　　制御回路３２

請求の範囲

[請求項1] 送信装置から受信装置に対して複数のデータパケットが送信される無線通信システムであって、

前記送信装置は、

一のデータパケットを繰り返し送信する手段と、

応答パケットを繰り返し受信する手段と、

繰り返し受信した応答パケットを積分する手段と、

積分された結果を用いて受信された応答パケットが正しいかどうかを判定する手段と、

を備え、

前記受信装置は、

データパケットを繰り返し受信する手段と、

繰り返し受信したデータパケットを積分する手段と、

積分された結果を用いて受信されたデータパケットが正しいかどうかを判定する手段と、

正しいと判定された場合に応答パケットを繰り返し送信する手段と、

を備えた、

ことを特徴とする無線通信システム。

[請求項2] 前記送信装置は、さらに、

前記積分の回数を制御する手段と、

前記応答パケットを積分した結果のうち所定の閾値を超える結果のみを前記積分された結果として前記判定する手段に出力する手段と、

前記閾値を制御する手段と、

を備え、

前記受信手段は、さらに、

前記積分の回数を制御する手段と、

前記データパケットを積分した結果のうち所定の閾値を超える結果

のみを前記積分された結果として前記判定する手段に出力する手段と、

前記閾値を制御する手段と、

を備えた、

ことを特徴とする請求項１に記載の無線通信システム。

[請求項3] 受信装置に対して複数のデータパケットを送信する送信装置であって、

一のデータパケットを繰り返し送信する手段と、

応答パケットを繰り返し受信する手段と、

繰り返し受信した応答パケットを積分する手段と、

積分された結果を用いて受信された応答パケットが正しいかどうかを判定する手段と、

を備えたことを特徴とする送信装置。

[請求項4] 請求項３に記載の送信装置であって、さらに、

前記積分の回数を制御する手段と、

前記応答パケットを積分した結果のうち所定の閾値を超える結果のみを前記積分された結果として前記判定する手段に出力する手段と、

前記閾値を制御する手段と、

を備えたことを特徴とする送信装置。

[請求項5] 送信装置から複数のデータパケットを受信する受信装置であって、

データパケットを繰り返し受信する手段と、

繰り返し受信したデータパケットを積分する手段と、

積分された結果を用いて受信されたデータパケットが正しいかどうかを判定する手段と、

正しいと判定された場合に応答パケットを繰り返し送信する手段と、

を備えたことを特徴とする受信装置。

[請求項6] 請求項５に記載の受信装置において、さらに、

前記積分の回数を制御する手段と、

前記データパケットを積分した結果のうち所定の閾値を超える結果のみを前記積分された結果として前記判定する手段に出力する手段と、

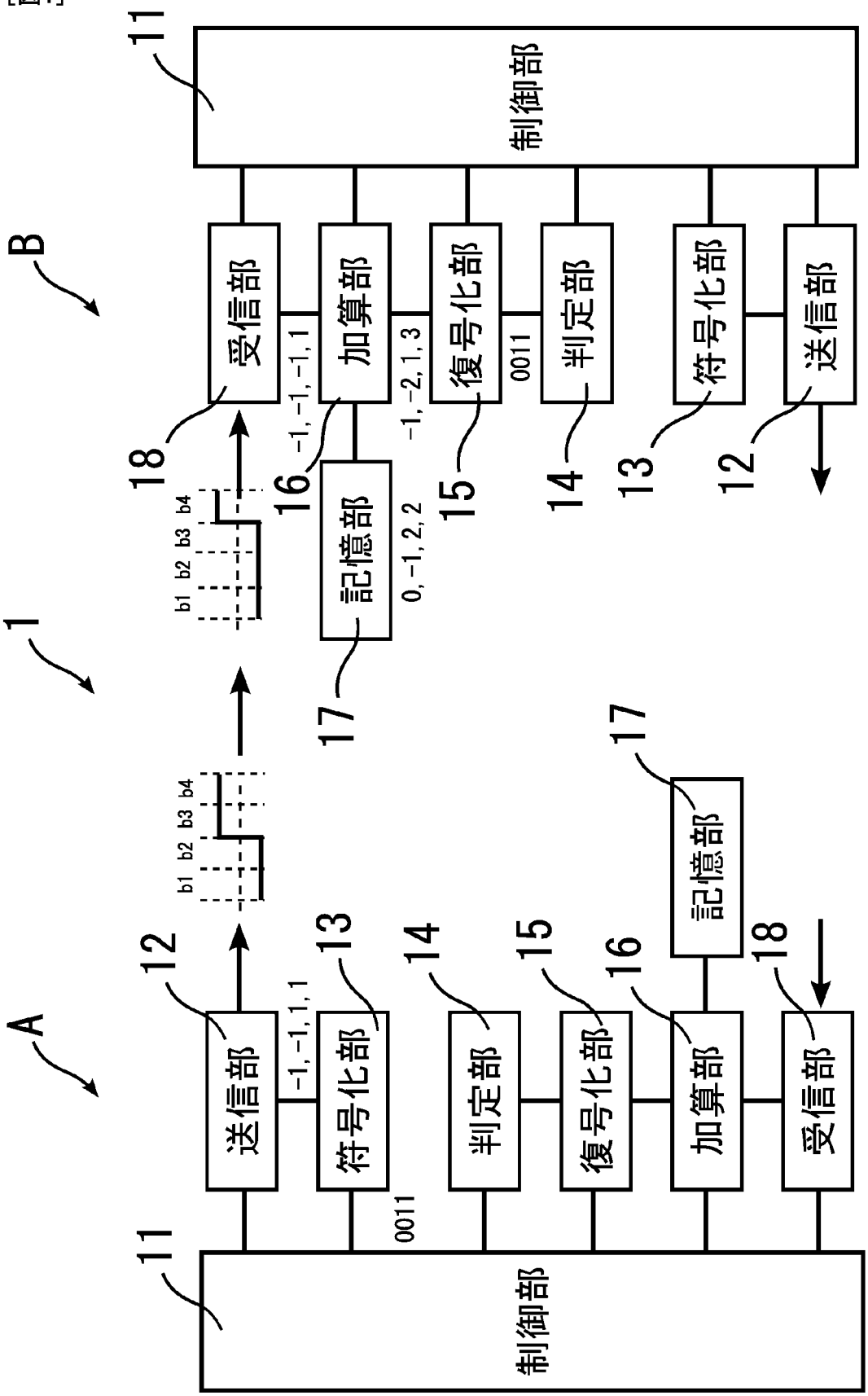
前記閾値を制御する手段と、

を備えたことを特徴とする受信装置。

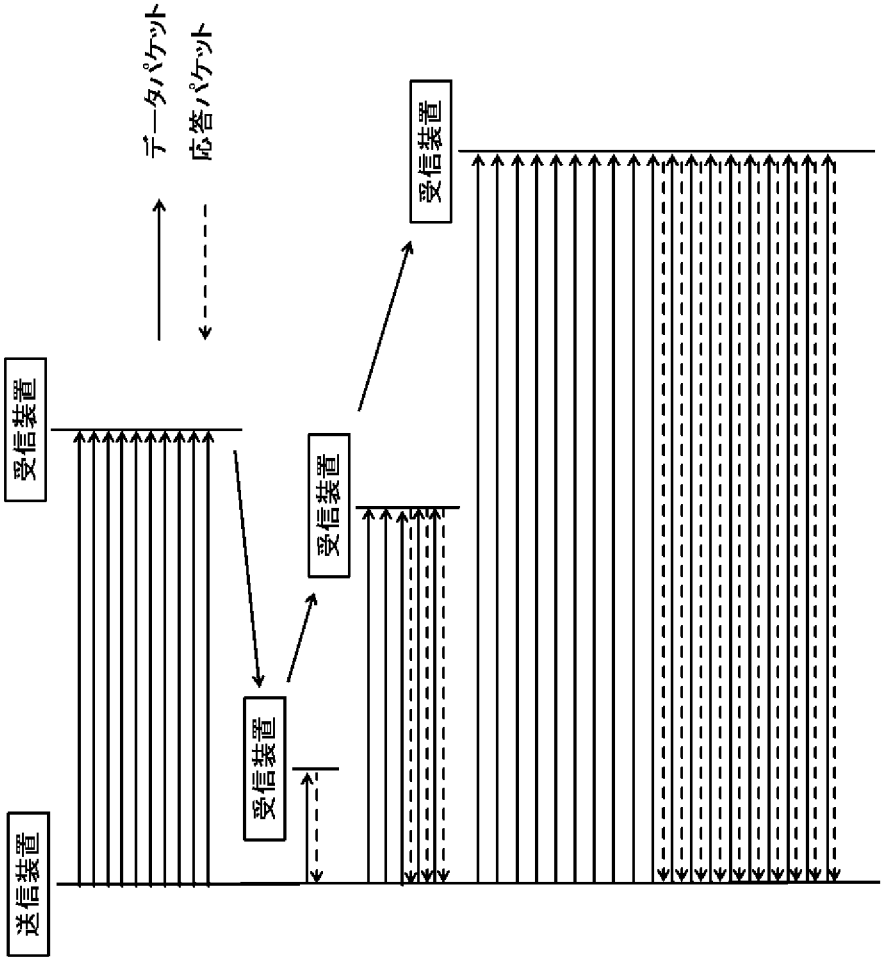
[請求項7] 繰り返し送信される同一のデータパケットを受信して該同一のデータパケットを重畳した数値とし、該重畳した数値が特定の値を超えたことを判断して復号し、復号によって得られたデータパケットが正しいデータパケットであることを判断して応答パケットを送出する受信方法。

[請求項8] 同一のデータパケットを繰り返し送信し、受信装置から正しい応答パケットが送られてきたことを検知して、次のデータパケットを送出する送信方法。

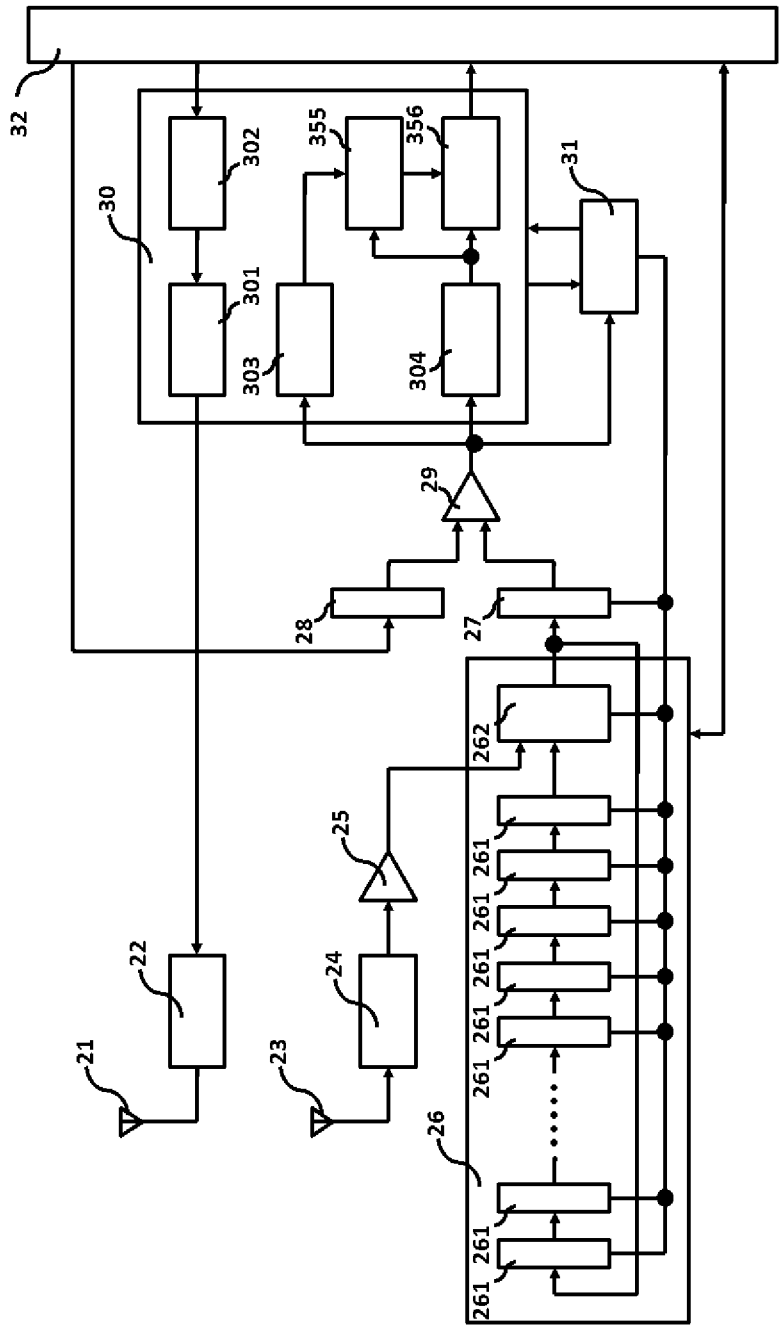
[図1]


A
B
1
11
制御部
送信部
受信部
12
18
符号化部
復号化部
13
15
加算部
判定部
16
14
記憶部
17
-1, -1, 1, 1
0011
-1, -1, -1, 1
-1, -2, 1, 3
0, -1, 2, 2
b1 b2 b3 b4

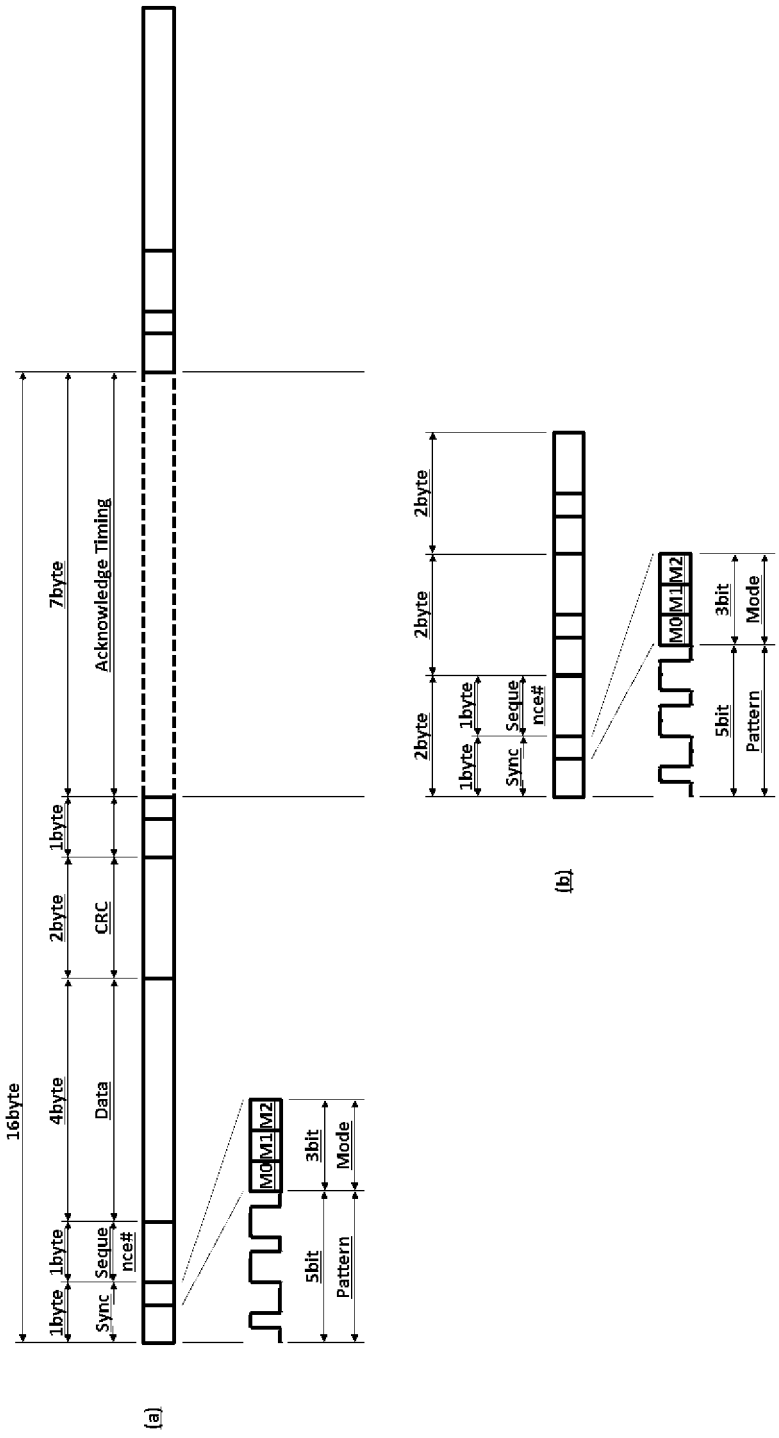
[図2]



[図3]



[図4]


16byte
1byte
Sync
1byte
Seque
nce#
4byte
Data
2byte
CRC
1byte
7byte
Acknowledge Timing
M0
M1
M2
3bit
Mode
5bit
Pattern
(a)
2byte
2byte
1byte
Sync
1byte
Seque
nce#
2byte
M0
M1
M2
3bit
Mode
5bit
Pattern
(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/067768

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04B1/59(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04B1/00-1/59, H04L1/00-1/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2005-152401 A (Nihon Kohden Corp.), 16 June 2005 (16.06.2005), paragraph [0020]; fig. 2 & US 2005/0119535 A1	8
A	JP 2001-060939 A (Thomson Licensing S.A.), 06 March 2001 (06.03.2001), paragraph [0015]; fig. 3 & US 6445423 B1 & EP 1067785 A3 & EP 1067785 A2 & DE 60019032 D & DE 60019032 T & KR 10-2001-0049730 A & CN 1287448 A	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 October, 2010 (21.10.10)	02 November, 2010 (02.11.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１０／０６７７６８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04B1/59(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04B1/00-1/59, H04L1/00-1/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１０年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ｘ	JP 2005-152401 A（日本光電工業株式会社）2005.06.16, 段落【００２０】, 図２ & US 2005/0119535 A1	８
Ａ	JP 2001-060939 A（トムソン　ライセンシング　ソシエテ　アノニム）2001.03.06, 段落【００１５】,図３ & US 6445423 B1 & EP 1067785 A3 & EP 1067785 A2 & DE 60019032 D & DE 60019032 T & KR 10-2001-0049730 A & CN 1287448 A	１－７

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２１．１０．２０１０	国際調査報告の発送日 ０２．１１．２０１０
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｗ　９７５０ 甲斐　哲雄 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５７６