

(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2018-98563

(P2018-98563A)

(43) 公開日 平成30年6月21日(2018.6.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 52/02 (2009.01)	HO4W 52/02 110	5K067
HO4W 84/18 (2009.01)	HO4W 84/18	
HO4W 4/38 (2018.01)	HO4W 4/04 190	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2016-239288 (P2016-239288)
 (22) 出願日 平成28年12月9日 (2016.12.9)

(71) 出願人 000220262
 東京瓦斯株式会社
 東京都港区海岸1丁目5番20号
 (71) 出願人 504132272
 国立大学法人京都大学
 京都府京都市左京区吉田本町36番地1
 (74) 代理人 110000936
 特許業務法人青海特許事務所
 (72) 発明者 藤原 純
 東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯株式会社内
 (72) 発明者 川田 拓也
 東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯株式会社内

最終頁に続く

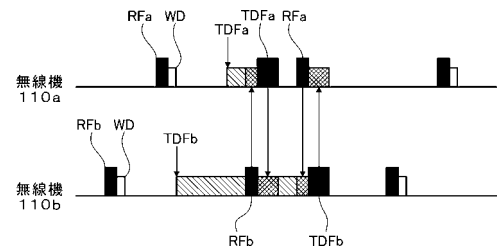
(54) 【発明の名称】 無線通信システム、無線機、および、プログラム

(57) 【要約】

【課題】 通信頻度が高くなっても、通信成功率の低下を抑制する。

【解決手段】 無線機110a(第1無線機)は、送信対象となるデータである対象データTDFaがあれば第1受信待受状態(ハッチングで示す)となり、第1受信待受状態において無線機110b(第2無線機)からフレームRFbを受信すると、対象データTDFaを第2無線機に送信する送信制御部と、フレームRFaを送信し、送信後の所定期間WD、第2受信待受状態となる受信制御部と、を備え、無線機110bは、対象データがあれば第1受信待受状態となり、第1受信待受状態において無線機110aからフレームRFaを受信すると、対象データTDFbを無線機110aに送信する送信制御部を備え、受信制御部は、第1受信待受状態であっても、フレームRFaの送信タイミングになると、フレームRFaを無線機110bに送信する。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 無線機が第 2 無線機に周期的に R I T Data Request Frame の送信を試みる R I T 方式の通信を行う無線通信システムであって、

前記第 1 無線機は、

送信対象となるデータである対象データがあれば第 1 受信待受状態となり、該第 1 受信待受状態において前記第 2 無線機から前記 R I T Data Request Frame を受信すると、該対象データを該第 2 無線機に送信する送信制御部と、

前記 R I T Data Request Frame を送信し、送信後の所定期間、第 2 受信待受状態となる受信制御部と、

を備え、

前記第 2 無線機は、

前記対象データがあれば前記第 1 受信待受状態となり、該第 1 受信待受状態において前記第 1 無線機から前記 R I T Data Request Frame を受信すると、該対象データを該第 1 無線機に送信する送信制御部

を備え、

前記第 1 無線機の受信制御部は、

前記第 1 受信待受状態であっても、前記 R I T Data Request Frame の送信タイミングになると、該 R I T Data Request Frame を前記第 2 無線機に送信する無線通信システム。

【請求項 2】

周期的に R I T Data Request Frame の送信を試みる R I T 方式の通信を行う無線機であって、

送信対象となるデータである対象データがあれば第 1 受信待受状態となり、該第 1 受信待受状態において他の無線機から前記 R I T Data Request Frame を受信すると、該対象データを該他の無線機に送信する送信制御部と、

前記 R I T Data Request Frame を送信し、送信後の所定期間、第 2 受信待受状態となる受信制御部と、

を備え、

前記受信制御部は、

前記第 1 受信待受状態であっても、前記 R I T Data Request Frame の送信タイミングになると、該 R I T Data Request Frame を前記他の無線機に送信する無線機。

【請求項 3】

周期的に R I T Data Request Frame の送信を試みる R I T 方式の通信を行うコンピュータを、

送信対象となるデータである対象データがあれば第 1 受信待受状態となり、該第 1 受信待受状態において他の無線機から前記 R I T Data Request Frame を受信すると、該対象データを該他の無線機に送信する送信制御部と、

前記 R I T Data Request Frame を送信し、送信後の所定期間、第 2 受信待受状態となる受信制御部と、

して機能させ、

前記受信制御部は、

前記第 1 受信待受状態であっても、前記 R I T Data Request Frame の送信タイミングになると、該 R I T Data Request Frame を前記他の無線機に送信するプログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、複数の無線機が R I T 方式の通信を行う無線通信システム、無線機、および

10

20

30

40

50

、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、RIT (Receiver Initiated Transmission) を利用した方式が検討されている (例えば、特許文献1)。RIT方式は、受信機から送信機にRIT Data Request Frameを周期的に送信し、送信機は、受信したRIT Data Request Frameに同期して、送信対象となる対象データを送信する方式である。

【0003】

従来、CSL (Coordinated Sampled Listening) 方式では、受信機が所定間隔ごとに受信待受状態となり、送信機は対象データが発生すると、所定間隔以上の期間、連続してWake up Sequenceを送信し続ける。一方、RIT方式においては、RIT Data Request Frame同士の間隔が長くなっても、CSL方式のようにWake up Sequenceを連続送信する必要がなく、電波帯域を占有することがない。そのため、RIT方式では、CSL方式に比べて通信成功率が向上する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-53593号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

しかし、RIT方式では、対象データが生じると、その対象データの送信先からのRIT Data Request Frameを単に待ち続けることとなる。そのため、システムの通信量が増えて通信頻度が高くなると、全期間に対する、送信先からのRIT Data Request Frameを待つ受信待受状態の占有割合が高くなる。そして、送信先からのRIT Data Request Frameを単に待っているだけでは、他の無線機から対象データを受信できないので、対象データ同士のデッドロックが生じ、通信確立の成功率が低下するおそれがある。

【0006】

本発明は、このような課題に鑑み、通信頻度が高くなっても、通信成功率の低下を抑制する無線通信システム、無線機、および、プログラムを提供することを目的としている。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明の無線通信システムは、第1無線機が第2無線機に周期的にRIT Data Request Frameの送信を試みるRIT方式の通信を行い、第1無線機は、送信対象となるデータである対象データがあれば第1受信待受状態となり、第1受信待受状態において第2無線機からRIT Data Request Frameを受信すると、対象データを第2無線機に送信する送信制御部と、RIT Data Request Frameを送信し、送信後の所定期間、第2受信待受状態となる受信制御部と、を備え、第2無線機は、対象データがあれば第1受信待受状態となり、第1受信待受状態において第1無線機からRIT Data Request Frameを受信すると、対象データを第1無線機に送信する送信制御部を備え、第1無線機の受信制御部は、第1受信待受状態であっても、RIT Data Request Frameの送信タイミングになると、RIT Data Request Frameを第2無線機に送信する。

40

【0008】

上記課題を解決するために、本発明の、周期的にRIT Data Request Frameの送信を試みるRIT方式の通信を行う無線機は、送信対象となるデータである対象データがあれば第1受信待受状態となり、第1受信待受状態において他の無線機からRIT Data Request Frameを受信すると、対象データを他の無線

50

機に送信する送信制御部と、R I T Data Request Frameを送信し、送信後の所定期間、第2受信待受状態となる受信制御部と、を備え、受信制御部は、第1受信待受状態であっても、R I T Data Request Frameの送信タイミングになると、R I T Data Request Frameを他の無線機に送信する。

【0009】

上記課題を解決するために、本発明のプログラムは、周期的にR I T Data Request Frameの送信を試みるR I T方式の通信を行うコンピュータを、送信対象となるデータである対象データがあれば第1受信待受状態となり、第1受信待受状態において他の無線機からR I T Data Request Frameを受信すると、対象データを他の無線機に送信する送信制御部と、R I T Data Request Frameを送信し、送信後の所定期間、第2受信待受状態となる受信制御部と、して機能させ、受信制御部は、第1受信待受状態であっても、R I T Data Request Frameの送信タイミングになると、R I T Data Request Frameを他の無線機に送信する。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、通信頻度が高くなっても、通信成功率の低下を抑制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

20

【0011】

【図1】無線通信システムの概略的な構成を示した説明図である。

【図2】無線機の概略的な構成を示した機能ブロック図である。

【図3】R I T方式について説明するための第1の図である。

【図4】R I T方式について説明するための第2の図である。

【図5】比較例のR I T方式について説明するための図である。

【図6】比較例における通信頻度と通信成功率の関係を示す図である。

【図7】改良型のR I T方式について説明するための図である。

【図8】改良型のR I T方式における通信頻度と通信成功率の関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0012】

以下に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詳細に説明する。かかる実施形態に示す寸法、材料、その他具体的な数値等は、発明の理解を容易とするための例示にすぎず、特に断る場合を除き、本発明を限定するものではない。なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能、構成を有する要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略し、また本発明に直接関係のない要素は図示を省略する。

【0013】

(無線通信システム100)

図1は、無線通信システム100の概略的な構成を示した説明図である。図1に示すように、無線通信システム100は、無線機110と、ゲートウェイ機器112を含んで構成される。例えば、無線通信システム100は、スマートメータに対応付けられる。スマートメータは、例えば、ガス事業者から需要者にガスを供給する場合に用いられ、ガスの使用量を自動検針する装置である。

40

【0014】

無線機110は、スマートメータそれぞれに設けられ、少なくともスマートメータで利用されるデータの送受信を行う。ゲートウェイ機器112は、スマートメータに対応付けて設置され、1または複数の無線機110のデータを収集し、また、1または複数の無線機110に対してデータを配信する。センター装置114は、コンピュータ等で構成され、ガス事業者や電力事業者といった無線通信システム100の管理者側に属する機器で、

50

ゲートウェイ機器 112 のデータを収集し、また、ゲートウェイ機器 112 に対してデータを配信する。なお、ゲートウェイ機器 112 およびゲートウェイ機器 112 を介してセンター装置 114 と通信する無線機 110 のグループ G は、複数設けられる。

【0015】

ここで、ゲートウェイ機器 112 とセンター装置 114 との間は、例えば、基地局 116 を含む携帯電話網や PHS (Personal Handyphone System) 網等の通信網を利用した無線通信が実行される。また、無線機 110 同士および無線機 110 とゲートウェイ機器 112 との間は、例えば、後述する RIT (Receiver Initiated Transmission) 方式を通じた無線通信が実行される。

【0016】

本実施形態では、複数の需要者それぞれに対してスマートメータが配置されている。また、スマートメータにはそれぞれ無線機 110 もしくはゲートウェイ機器 112 が対応付けられ、センター装置 114 は、その無線機 110 もしくはゲートウェイ機器 112 を通じてスマートメータの情報を収集、または、スマートメータを制御する。したがって、無線機 110 やゲートウェイ機器 112 は、需要者が存在する複数の位置に配置されることとなる。

【0017】

スマートメータ用の無線通信システム 100 においては、複数の無線機 110 の間で RIT 方式を元としたマルチホップ通信が行われている。RIT 方式は、例えば、端末 (ノード) 間においてリレー方式でデータを送受信し、電波状況に応じて経由する端末の経路を変更可能なマルチホップ通信に用いられ、通信規格 IEEE 802.15.4/4e に準拠し低消費電力を実現する通信方式である。本実施形態では、通信成功率の低下を抑制する技術を適用した改良型の RIT 方式を採用している。以下、無線機 110 の構成について説明した後、改良型の RIT 方式について詳述する。

【0018】

(無線機 110)

図 2 は、無線機 110 の概略的な構成を示した機能ブロック図である。無線機 110 は、通信部 150 と、記憶部 152 と、中央制御部 154 とを含んで構成される。通信部 150 は、ゲートウェイ機器 112 や他の無線機 110 と無線通信を確立する。記憶部 152 は、ROM、RAM、フラッシュメモリ、HDD 等で構成され、無線機 110 に用いられるプログラムや各種データを記憶する。

【0019】

中央制御部 154 は、CPU や DSP で構成され、記憶部 152 に格納されたプログラムを用い、無線機 110 全体を制御する。また、中央制御部 154 は、通信制御部 160 (送信制御部、受信制御部)、記憶制御部 162 として機能する。

【0020】

通信制御部 160 は、通信部 150 を制御し、ゲートウェイ機器 112 や他の無線機 110 と改良型の RIT 方式のマルチホップ通信を遂行する。

【0021】

記憶制御部 162 は、自機 (無線機 110) が設けられたスマートメータからガスの使用量などのデータを取得し、記憶部 152 に記憶させる。また、記憶制御部 162 は、ゲートウェイ機器 112 や他の無線機 110 から送信されたデータを記憶部 152 に記憶させる。

【0022】

このように、無線機 110 は、スマートメータのデータや他の無線機 110 やゲートウェイ機器 112 から受信したデータを記憶するとともに、記憶部 152 に記憶されたデータを、必要に応じて他の無線機 110 やゲートウェイ機器 112 に送信する。以下、このような送信対象となるデータを対象データと称する。

【0023】

また、通信制御部 160 は、他の無線機 110 に対象データを送信するとき、送信制御

10

20

30

40

50

部として機能し、他の無線機 110 から対象データを受信するとき、受信制御部として機能する。

【0024】

図3は、RIT方式について説明するための第1の図である。ここでは、無線機110a、110bが、RIT方式の無線通信を行う場合について説明する。図3に示すように、無線機110a(第2無線機)および無線機110b(第1無線機)は、予め設定された間欠動作間隔(MAC RIT Period)おきにRIT Data Request Frame(図中、フレームRfa、フレームRfbで示す)を送信する。RIT Data Request Frameは、通信規格IEEE 802.15.4のMAC部と同様のフレーム構成である。

10

【0025】

具体的には、無線機110a、110bが送信するフレームRfa、Rfbには、例えば、自機(無線機110a、110b)のネットワークID(PANID: Personal Area Network ID、自機が加わっているPANを識別する情報)とアドレス情報(無線通信システム100に含まれる個々の無線機110を識別する識別情報)などが含まれる。また、無線機110a、110bは、自機に対して対象データを送信する他の無線機110に関するネットワークIDとアドレス情報を記憶部152に記憶しており、フレームRfa、Rfbには、このネットワークIDとアドレス情報についても含まれている。

【0026】

そして、無線機110a、110bは、フレームRfa、Rfbの送信後、予め設定された所定期間WD(RIT Data Wait Duration)、第2受信待受状態となる。第2受信待受状態は、中央制御部154が、対象データの受信に必要な機能が有効となるように通信部150を制御している状態である。

20

【0027】

図4は、RIT方式について説明するための第2の図である。図4に示すように、無線機110aにおいて、対象データTdfaを取得したり、対象データTdfaが内部で生じると、無線機110aは、図4中、ハッチングで示すように第1受信待受状態となる。第1受信待受状態は、中央制御部154が、フレームRfa、Rfbの受信に必要な機能が有効となるように通信部150を制御している状態である。

【0028】

そして、無線機110aは、無線機110bが送信したフレームRfbを受信する。このフレームRfbに含まれるネットワークIDとアドレス情報が自機を示すものであれば、無線機110aは、対象データTdfaを無線機110bに送信する。

30

【0029】

無線機110bは、フレームRfbを送信した後、第2受信待受状態となっていることから、無線機110aが送信した対象データTdfaを受信することが可能となる。

【0030】

このように、RIT方式は、無線機110bがフレームRfbを間欠送信することで、対象データTdfaの受信を可能としている。そのため、例えば、送信機がWake up Sequenceと呼ばれるWake up Frameの連続送信を行って受信機の受信を促すCSL(Coordinated Sampled Listening)方式に比べ、消費電力を大幅に削減することができる。

40

【0031】

図5は、比較例のRIT方式について説明するための図である。図5に示すように、比較例において、無線機10aが無線機10bに送信する対象データTdfaを取得したり、無線機10bに送信する対象データTdfaが内部で生じたとする。同様に、無線機10bが無線機10aに送信する対象データTdfbを取得したり、無線機10aに送信する対象データTdfbが内部で生じたとする。

【0032】

上記のように、対象データTdfa、Tdfbの発生(取得)後、無線機10a、10

50

bは、第1受信待受状態となる。そして、第1受信待受状態中の無線機10a、10bでは、フレームR F a、R F bの送信タイミングとなっても、フレームR F a、R F bの送信は行われない。

【0033】

その結果、無線機10a、10bは、共にフレームR F a、R F bを送信せず、無線機10aから無線機10bへも、無線機10bから無線機10aへも、対象データT D F a、T D F bの送信がなされなくなってしまう。すなわち、無線機10a、10b間の通信がデッドロックして失敗してしまう(所謂お見合い問題)。

【0034】

ここでのデッドロックは、以下の状態をいう。すなわち、無線機10aが、第1受信待受状態において、フレームR F aを送信しない仕様において、無線機10aが無線機10bから送信されるフレームR F bを待つ第1受信待受状態となっているとする。このとき、無線機10bが、他の無線機(例えば、無線機10a)から送信されるフレームR F aを待つ第1受信待受状態となっていることをいう。

10

【0035】

図5では、例えば、第1受信待受状態は、予め設定された設定期間Tが経過すると、終了する。設定期間Tが経過して第1受信待受状態が終了した場合、対象データT D F a、T D F bは、例えば破棄される。

【0036】

無線通信システム100の通信量が増えて通信頻度が高くなると、R I T方式では、全期間に対して、R I T Data Request Frameを待つ第1受信待受状態の占有割合が高くなる。その結果、上記のように、2つの無線機10a、10bの双方が第1受信待受状態となって、2つの無線機10a、10b間の通信が失敗する確率が高まり、通信確立の成功率が低下してしまう。

20

【0037】

図6は、比較例における通信頻度 L_{ink} と通信成功率Sの関係を示す図である。図6では、1台の無線機10aと1台の無線機10bの組が10組あり、同じ組の無線機10a、10b同士で双方向通信を行う(1対1の双方向通信を行う)こととし、間欠動作間隔は5[s]、データフレーム長は20[ms]とする。図6において、横軸は通信頻度 L_{ink} [S⁻¹]を示し、縦軸は通信成功率S (Success Rate S)を示す。

30

【0038】

図6に示すように、2つの無線機10a、10b間において、通信頻度 L_{ink} が高くなって上記のお見合い問題が生じる場合、通信成功率Sが大きく低下する。例えば、通信頻度 L_{ink} が 10^{-1} のとき、通信成功率Sは大凡60%にまで低下してしまう。ここでは、無線機10a、10bが1対1の双方向通信を行う場合を例に挙げて説明したが、無線機10a、10bが、1対多(多対1)の双方向通信を行う場合であっても、同様に、通信頻度 L_{ink} が高まると、お見合い問題によって通信成功率Sが低下してしまう。

【0039】

図7は、改良型のR I T方式について説明するための図である。図7に示すように、改良型のR I T方式では、無線機110a、110bは、第1受信待受状態であっても、フレームR F a、R F bの送信タイミングとなると、フレームR F a、R F bの送信を行う。

40

【0040】

例えば、無線機110bは、対象データT D F bの発生(取得)後、第1受信待受状態となり、他の無線機110aからのフレームR F aの受信を待ち受ける。しかし、第1受信待受状態中にフレームR F bの送信タイミングとなると、無線機110bは、フレームR F bを送信する。このとき、無線機110bは、第1受信待受状態が維持される(通信部150の受信に必要な機能が有効となっている)。

【0041】

無線機110aは、対象データT D F aの発生(取得)後、第1受信待受状態となって

50

いるため、無線機 110b からのフレーム R F b を受信できる。

【0042】

無線機 110a は、フレーム R F b を受信後、無線機 110b に対象データ T D F a を送信する。無線機 110a では、対象データ T D F a の送信後、第 1 受信待受状態が解除される。無線機 110b は、対象データ T D F a を受信し、受信後も第 1 受信待受状態が維持される。

【0043】

続いて、無線機 110a においてフレーム R F a の送信タイミングとなり、無線機 110a は、フレーム R F a を送信する。無線機 110b は、第 1 受信待受状態となっているため、無線機 110a からのフレーム R F a を受信できる。

10

【0044】

無線機 110b は、フレーム R F a を受信後、無線機 110a に対象データ T D F b を送信する。無線機 110b では、対象データ T D F b の送信後、第 1 受信待受状態が解除される。無線機 110a は、対象データ T D F b を受信する。

【0045】

図 8 は、改良型の R I T 方式における通信頻度 f_{Link} と通信成功率 S の関係を示す図である。図 8 では、上記の比較例と同様、1 台の無線機 10a と 1 台の無線機 10b の組が 10 組あり、同じ組の無線機 10a、10b 同士で双方向通信を行う（1 対 1 の双方向通信を行う）こととし、間欠動作間隔は 5 [s]、データフレーム長は 20 [ms] とする。図 8 において、横軸は通信頻度 f_{Link} [S^{-1}] を示し、縦軸は通信成功率 S (Success Rate S) を示す。

20

【0046】

図 8 に示すように、改良型の R I T 方式では、2 つの無線機 10a、10b 間において、通信頻度 f_{Link} が高くなっても、上記のお見合い問題が回避されるため、比較例に比べて通信成功率 S の低下幅が抑制される。ここでは、無線機 10a、10b が 1 対 1 の双方向通信を行う場合を例に挙げて説明したが、無線機 10a、10b が、1 対多（多対 1）の双方向通信を行う場合であっても、同様に、比較例に比べて通信成功率 S の低下幅が抑制される。

【0047】

上記のように、改良型の R I T 方式では、無線機 110 は、R I T Data Request Frame の送信タイミングとなると、第 1 受信待受状態であっても、R I T Data Request Frame を送信する。そのため、2 つの無線機 110a、110b の双方において対象データ T D F a、T D F b が発生（取得）して第 1 受信待受状態となっても、2 つの無線機 110a、110b 間での通信が可能となる。すなわち、無線通信システム 100 において通信頻度 f_{Link} が高くなっても、通信成功率 S の低下を抑制することが可能となる。具体的には、通信頻度 f_{Link} が 10^{-1} になっても、通信成功率 S は大凡 100% 近い値を維持できることが計算機シミュレーションによって確認された。

30

【0048】

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、本発明はかかる実施形態に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例または修正例に想到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。

40

【0049】

例えば、上述した実施形態では、マルチホップ通信に改良型の R I T 方式を適用する場合について説明したが、マルチホップ通信に限らず、例えば、ゲートウェイ機器 112 などの中継器に対して複数の無線機 110 が個々に通信する通信形態にも利用できる。具体的には、ホームセキュリティのための各種センサを家屋などに複数配置し、各センサに設けられた無線機 110 が中継器と個々に通信するような適用例が挙げられる。無線機 110 がホームセキュリティのためのセンサに設けられる場合、複数の無線機 110 において

50

、アラーム情報などの対象データ T D F a、T D F b が大凡同時に発生することが考えられる。この場合、上述した比較例では、デットロックが生じる可能性が高くなるが、上述した実施形態の無線通信システム 1 0 0 であれば、デットロックの発生を抑えることが可能となる。

【 0 0 5 0 】

また、上述した実施形態では、無線機 1 1 0 a、1 1 0 b は、対象データ T D F a、T D F b が発生（取得）すると、第 1 受信待受状態となり、例えば、対象データ T D F a、T D F b の送信が完了すると第 1 受信待受状態が終了する場合について説明した。しかし、例えば、無線機 1 1 0 a、1 1 0 b が複数の無線機 1 1 0 に対して対象データ T D F a、T D F b を送信する場合、複数の無線機 1 1 0 全てに対して対象データ T D F a、T D F b の送信が完了するまで、第 1 受信待受状態が継続されてもよい。また、第 1 受信待受状態は、第 2 受信待受状態と同様、予め設定された所定期間が経過すると、終了されてもよい。

10

【 0 0 5 1 】

また、コンピュータを上記無線機 1 1 0 として機能させるプログラムや当該プログラムを記録した、コンピュータで読み取り可能なフレキシブルディスク、光磁気ディスク、R O M、C D、D V D、B D 等の記憶媒体も提供される。ここで、プログラムは、任意の言語や記述方法にて記述されたデータ処理手段をいう。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 2 】

本発明は、複数の無線機が R I T 方式の通信を行う無線通信システム、無線機、および、プログラムに利用することができる。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 5 3 】

1 0 0 無線通信システム

1 1 0 無線機

1 1 0 a 無線機（第 2 無線機）

1 1 0 b 無線機（第 1 無線機）

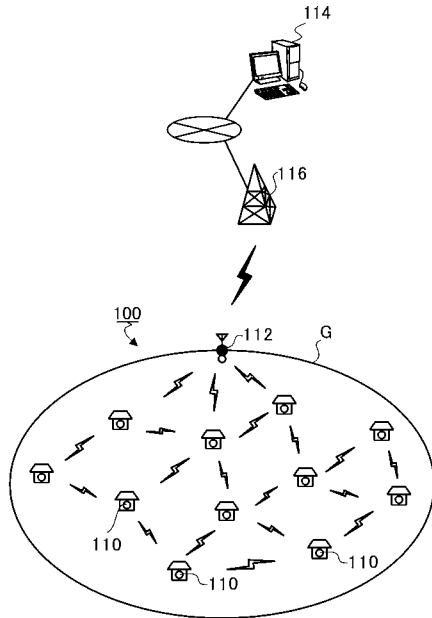
1 6 0 通信制御部（送信制御部、受信制御部）

T D F a、T D F b 対象データ

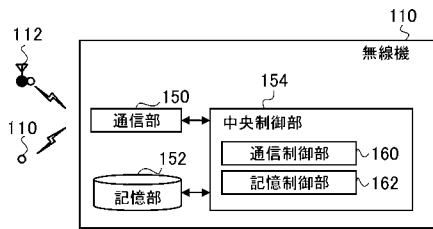
R F a、R F b フレーム（R I T D a t a R e q u e s t F r a m e）

30

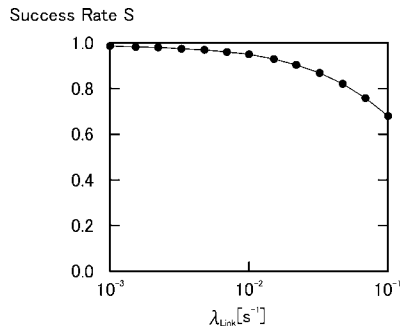
【 図 1 】



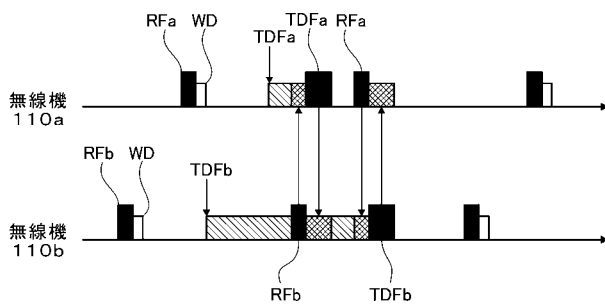
【 図 2 】



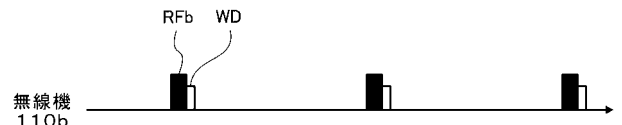
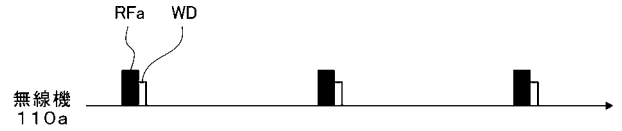
【 図 6 】



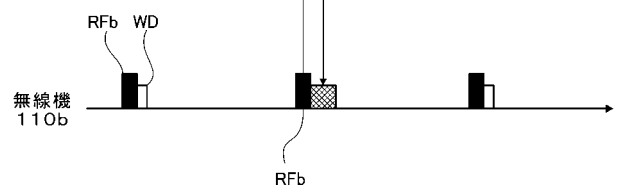
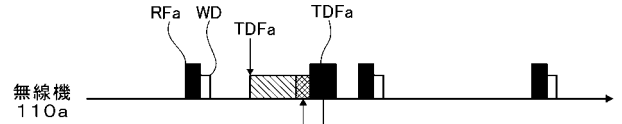
【 図 7 】



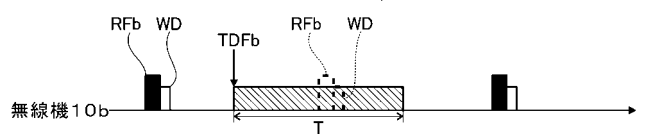
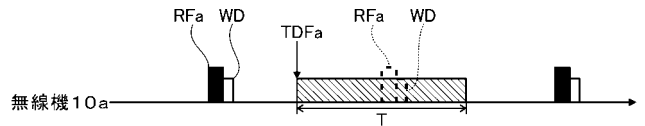
【 図 3 】



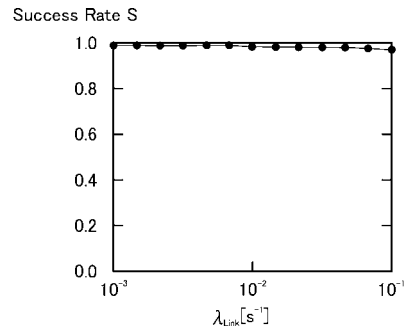
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 坂元 賢太郎
東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯株式会社内
- (72)発明者 土屋 創太
東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯株式会社内
- (72)発明者 原田 博司
京都府京都市左京区吉田本町3番地1 国立大学法人京都大学内
- (72)発明者 水谷 圭一
京都府京都市左京区吉田本町3番地1 国立大学法人京都大学内
- (72)発明者 奥村 亮太
京都府京都市左京区吉田本町3番地1 国立大学法人京都大学内
- Fターム(参考) 5K067 AA25 AA43 BB27 DD11 EE25