

WO 2014/129113 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：無線通信装置、および通信システム

関連出願の相互参照

[0001] 本開示は、2013年2月20日に出願された日本出願番号2013-31265号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、間欠的に着呼を受け付ける間欠待受状態にて待ち受けを行う機能を有する無線通信装置、および通信システムに関する。

背景技術

[0003] 待ち受けの際の消費電力を節約するために、着呼可能な状態と、一定時間だけ着呼不能にすることで節電する状態とを交互に繰り返すことで間欠的に着呼を受け付ける間欠待受状態にて待ち受けを行う機能を有する無線通信装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：JP 2002-368676 A

発明の概要

[0005] 例えば、近年普及しつつあるLTE（Long Term Evolution）等、通信態様によっては間欠待受状態において節電できる時間が短くなり、無線通信装置の待受電力使用量が多くなる。そこで、無線通信装置の待受電力使用量を低減できるようにすることを本開示の目的とする。

[0006] かかる目的を達成するために成された本開示の第一の例によれば、無線通信装置は、間欠的に着呼を受け付ける間欠待受状態にて待ち受けを行う機能を有するように提供される。当該無線通信装置は、通信相手となる通信対象装置と基準周期を共有する。当該無線通信装置は、間欠待受設定セクションとスリープ状態設定セクションを含む。間欠待受設定セクションは、前記通信対象装置と共有されている基準周期内において、前記通信対象装置が発呼

する発呼時点と対応する着呼開始時点から、前記発呼の遅延を加味して設定される着呼終了時点までを着呼レディ時間とし、この着呼レディ時間において、当該無線通信装置を前記間欠待受状態に設定する。そして、スリープ状態設定セクションは、前記基準周期内のうちの前記着呼レディ時間を除く時間において、当該無線通信装置を、着呼を受け付けないスリープ状態に設定する。

[0007] すなわち、上記構成の無線通信装置では、通信対象装置と基準周期を共有し、基準周期内において発呼時点との関係で着呼を受ける可能性がある時間においては着呼レディ時間として間欠待受状態に設定する。一方で、発呼時点との関係で着呼を受けない時間においては間欠待受状態からスリープ状態に移行する。

[0008] したがって、このような無線通信装置によれば、発呼時点との関係で着呼を受けない時間においてスリープ状態に移行することによって、通信対象装置からの着呼を逃すことがないようにしつつ、待ち受けを行う際の消費電力を抑制することができる。

[0009] なお、着呼開始時点は、発呼時点そのものや発呼時点から遅延を考慮した所定時間後に設定されていればよい。また、このような無線通信装置は、車両に搭載して利用することも考えられる。

[0010] 車両に搭載された無線通信装置は、駐車中など、すなわちエンジンが停止していてオルタネータから車両バッテリーに充電されない状態での消費電力が大きくなると車両のバッテリー上がりの原因となる。このため、上記の無線通信装置を車載用の無線通信装置として採用すると、バッテリー上がりを抑制することができ好ましい。

[0011] なお、上記目的を達成するためには、コンピュータを、無線通信装置または通信対象装置を構成する要素として実現するためのプログラム製品としてもよい。

[0012] また、各請求項の記載は、可能な限りにおいて任意に組み合わせることができる。この際、本開示の目的を達成できる範囲内において一部構成を除外

してもよい。

図面の簡単な説明

[0013] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。

[図1]本開示の第一実施形態に沿った通信システムの概略構成を示すブロック図であり、

[図2]データセンタの発呼時点を示す説明図であり、

[図3]制御回路が実行する待受処理を示すフローチャート図であり、

[図4A]間欠待受状態とスリープ状態とを示すタイムチャート図であり、

[図4B]間欠待受状態とスリープ状態とを示すタイムチャート図であり、

[図5]データセンタが実行する発呼処理を示すフローチャート図であり、

[図6A]本開示の第二実施形態に沿った、待受処理のうちのタイマ値補正処理を示すフローチャート図であり、

[図6B]本開示の第二実施形態に沿った、発呼処理のうちの遅延情報送信処理を示すフローチャート図であり、

[図7A]本開示の第二実施形態に沿った、発呼処理のうちの端末装置待受情報更新処理を示すフローチャート図であり、

[図7B]本開示のその他の実施形態に沿った、タイマ値補正処理を示すフローチャート図であり、

[図8]本開示のその他の実施形態に沿った、発呼処理のうちの遅延情報生成処理を示すフローチャート図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下に本開示にかかる実施の形態を図面と共に説明する。

[0015] [第1実施形態]

[本実施形態の構成]

本実施形態の通信システム1は、車両に搭載された無線端末装置10と、データセンタ60とがデータのやり取りを行うよう構成されており、特に、無線端末装置10がデータセンタ60からのデータを受信するまでの待受状

態において、より節電できるよう工夫されている。

[0016] すなわち通信システム 1 は、図 1 に示すように、車両に搭載された無線端末装置 10 と、基地局 50 と、NTP (Network Time Protocol) サーバ 52 と、データセンタ 60 と、を備えている。なお、基地局 50 や無線端末装置 10 は、多数配置されており、データセンタ 60 は多数の無線端末装置 10 とのデータのやり取りを行う。

[0017] 基地局 50 は、例えば携帯電話の無線基地局として構成されており、通信可能範囲内に存在する 1 または複数の無線端末装置 10 と無線通信を行うとともに、インターネット網 51 を介して接続された各種装置 (NTP サーバ 52 やデータセンタ 60 等) との通信を行う。

[0018] NTP サーバ 52 は、各装置が持つ時計を正しい時刻に同期させるためのサーバであり、無線端末装置 10 やデータセンタ 60 は、このサーバ 52 にアクセスすることで正しい時刻を取得する。なお、無線端末装置 10 やデータセンタ 60 は、GPS (全地球測位システム) 等の受信機で受信される時刻情報によって自身が持つ時計の時刻を正しい時刻に同期させてもよい。

[0019] 尚、本願では、「情報」は不可算名詞のみならず可算名詞としても使用される。すなわち、複数の情報は、たとえば、複数の情報のピーシーズあるいは複数の情報項目と同等として認識される。

[0020] 無線端末装置 10 は、制御回路 20 と、通信モジュール 30 と、異常検出部 35 とを備えている。制御回路 20 は、制御演算部とも言及できる。制御回路 20 は、CPU 21、および ROM、RAM 等のメモリ 22 を備えたコンピュータとして構成されている。そして、高速クロック 24 と低速クロック 25 との 2 種類のクロックを備えたクロック生成部 23 を備えている。

[0021] CPU 21 は、メモリ 22 に格納されたプログラムに基づいて、後述する待受処理等の各種処理を実行する。この際、クロック生成部 23 にて生成される低速または高速のクロックに従って処理を行う。

[0022] ここで、無線端末装置 10 は、携帯電話機における通信規格の 1 つである LTE (Long Term Evolution) に従って作動し、外部からの着呼を受け付

ける際に間欠待受を行う。なお、間欠待受とは、基地局 50 からの着呼に関する信号を受けられる状態（着呼可能状態）と、そうでない状態（着呼不能状態）とを比較的短い周期（例えば 1.28 秒等）で繰り返す待受動作を示す。

[0023] 基地局 50 は、無線端末装置 10 が基地局 50 からの着呼に関する信号を受けられる状態のときに無線端末装置へ着呼させることにより、接続が確立するよう設定されている。

[0024] クロック生成部 23 のうち的高速クロック 24 は、着呼可能状態のときや基地局 50 との通信を行っているときにクロックを生成する。また、低速クロック 25 は、常時クロックを生成する。この構成では、着呼不能状態のときには低速クロック 25 だけが作動し、一般的に消費電力が大きい高速クロック 24 を停止させることで省電力化を図っている。

[0025] 特に、無線端末装置 10 は、着呼可能状態と着呼不能状態とを比較的短時間で切り替える間欠待受状態と、比較的長時間、着呼不能状態を継続するスリープ状態とを周期的に繰り返すよう設定されている（図 4 A, 図 4 B を参照、詳細は後述する）。なお、この周期については、基準周期としてデータセンタ 60 と共有されている。例えば、基準周期は、後述する着呼開始時刻および着呼終了時刻とともに、データセンタ 60 との初回通信時にデータセンタ 60 から取得することができるよう構成されている。

[0026] 次に、通信モジュール 30 は、通信制御回路とも言及される。通信モジュール 20 は、制御回路 20 からの指令や基地局 50 からの信号によって発呼または着呼を行う周知の通信モジュールとしての機能を備えている。また、通信モジュール 30 は、送受信部 31 と、間欠受信制御部 32 とを備えている。

[0027] 送受信部 31 は、制御回路 20 から送信するよう指示を受けたデータを所定の形式の packets に変換して送信する機能や、基地局 50 から受信した packets をデータに復元する機能等を備えている。また、送受信部 31 は、間欠受信制御部 32 からの指令に応じて着呼可能状態と着呼不能状態とを切り

替える。

[0028] 異常検出部 35 は、車両の盗難や故障等の車両に発生する異常を検出する一般的な装置として構成されており、異常を検出すると制御回路 20 に送る。制御回路 20 では、異常が発生するとデータセンタ 60 に対して異常が発生した旨を発呼するよう構成されている。なお、無線端末装置 10 側から発呼を行う処理については、周知の処理を採用することができるため、本明細書では説明を省略する。

[0029] データセンタ 60 は、CPU 61、および ROM、RAM 等のメモリ 62 を備えたコンピュータとして構成されている。そして、データセンタ 60 は、共有情報データベース 63 を備えている。共有情報データベース 63 には、各無線端末装置 10 が、前述の基準周期のうちの間欠待受状態になる着呼開始時刻およびスリープ状態になる着呼終了時刻が記録されている。

[0030] なお、各無線端末装置 10 についての着呼開始時刻および着呼終了時刻は、図 2 に示すように、無線端末装置 10 毎に、極力異なる時刻になるよう設定されている。つまり、データセンタ 60 による発呼時点が無線端末装置 10 毎に分散するよう設定されていることで、データセンタ 60 が発呼する際の処理が集中することを抑制している。

[0031] データセンタ 60 による各無線端末装置 10 に対する発呼時点は、着呼開始時刻と一致するよう設定されている。なお、発呼時点は、発呼による信号が着呼開始時刻から着呼終了時刻までの間に無線端末装置 10 に到達すればよい（図 4 B 参照）、発呼による信号の遅延時間を考慮して着呼開始時刻前後の時点に設定されていてもよい。

[0032] [本実施形態の処理]

このような通信システム 1 において実施される処理について以下に説明する。

[0033] ここで、この出願に記載されるフローチャート、あるいは、フローチャートの処理は、複数のセクション（あるいはステップと言及される）から構成され、各セクションは、たとえば、S110 と表現される。さらに、各セク

ションは、複数のサブセクションに分割されることができる、一方、複数のセクションが合わさって一つのセクションにすることも可能である。さらに、このように構成される各セクションは、デバイス、モジュール、ミーンズとして言及されることができる。また、上記の複数のセクションの各々あるいは組合わさったものは、(i)ハードウェアユニット（例えば、コンピュータ）と組み合わさったソフトウェアのセクションのみならず、(ii)ハードウェア（例えば、集積回路、配線論理回路）のセクションとして、関連する装置の機能を含みあるいは含まずに実現できる。さらに、ハードウェアのセクションは、マイクロコンピュータの内部に構成されることもできる。

[0034] まず、無線端末装置 10 による待受処理は、制御回路 20、具体的には、CPU 21 により、無線端末装置 10 の電源が投入されると開始され、自身から発呼を実施していない場合に繰り返し実施される。

[0035] 詳細には、制御回路 20 が実行する図 3 のフローチャートに示すように、待受処理では、まず、間欠待受状態の継続時間を表す間欠待受モードのタイマを開始し（S 1 1 0）、間欠待受状態とする（S 1 2 0）。間欠待受状態では、図 4 A に示すように、着呼可能状態と着呼不能状態とを比較的短時間（例えば、1.28 秒周期）で切り替える。

[0036] 続いて、着呼があったか否かを判定する（S 1 3 0）。着呼があれば（S 1 3 0 : YES）、着呼に応答する周知の処理を行い（S 1 4 0）、データ通信を実行する（S 1 5 0）。そして、データの送受信が終了すると通信を終了する周知の処理を行い（S 1 9 0）、S 1 1 0 の処理に戻る。

[0037] S 1 3 0 の処理において着呼がなければ（S 1 3 0 : NO）、間欠待受モードのタイマが満了したか否かを判定する（S 2 1 0）。ここで、間欠待受モードのタイマは例えば 10 秒程度の値に設定される。

[0038] タイマが満了していなければ（S 2 1 0 : NO）、S 1 2 0 の処理に戻る。また、タイマが満了していれば（S 2 1 0 : YES）、スリープ状態の継続時間を表すスリープモードのタイマをスタートさせ（S 2 2 0）、無線端末装置 10 をスリープ状態とする（S 2 3 0）。スリープ状態においては、

通信モジュール30を停止させるとともに、タイマ（低速クロック）を管理する機能や車両の異常を検出する機能以外の機能を停止させることによって節電を行う。なお、スリープ状態においては、着呼を受け付けない状態とされるが、この間、データセンタ60は発呼しないため着呼が受けられないということはない（図4A参照）。

[0039] 続いて、スリープモードのタイマが満了したか否かを判定する（S240）。タイマが満了していなければ（S240:NO）、S230の処理に戻る。また、タイマが満了していれば（S240:YES）、S110の処理に戻る。

[0040] このような着呼処理に対応して、データセンタ60では図5に示す発呼処理をCPU61が行う。発呼処理は、車両ユーザや車両メーカーからの要求等により、データセンタ60から該当車両へ情報や命令を送信する場合に実施される処理である。

[0041] 発呼処理では、図5に示すように、対象となる無線端末装置10が間欠待受状態であるか否かを判定する（S310）。なお、データセンタ60は各無線端末装置10と同期した基準周期を持っているため、各無線端末装置10が間欠待受状態かスリープ状態かを認識している。

[0042] 対象となる無線端末装置10が間欠待受状態でなければ（S310:NO）、S310の処理を繰り返す。また、対象となる無線端末装置10が間欠待受状態であれば（S310:YES）、対象となる無線端末装置10への発呼を行う（S320）。

[0043] 続いて、無線端末装置10からの応答の有無を判定する（S330）。応答があれば（S330:YES）、後述するS400の処理に移行する。また、応答がなければ（S330:NO）、対象となる無線端末装置10が間欠待受状態（S320の発呼を行った間欠待受状態の後のスリープ状態を経てからの間欠待受状態）であるか否かを判定する（S340）。

[0044] 間欠待受状態でなければ（S340:NO）、S340の処理を繰り返す。また、間欠待受状態であれば（S340:YES）、対象となる無線端末

装置 10 への再度の発呼を行う (S350)。

[0045] 続いて、無線端末装置 10 からの応答の有無を判定する (S360)。応答があれば (S360: YES)、後述する S400 の処理に移行する。また、応答がなければ (S360: NO)、発呼時点のシフトを行う (S370)。

[0046] ここで、発呼時点のシフトとは、基準周期において発呼を行う時点を変更することを示す。例えば、基準周期が 30 秒である場合において、基準周期開始後 0 秒の時点で発呼を行うよう設定されていた場合には、例えば 10 秒程度、発呼の時点が遅らせ、基準周期開始後 10 秒の時点で発呼を行うよう変更する。

[0047] 続いて、シフトを行った時点において、対象となる無線端末装置 10 への再度の発呼を行う (S380)。

[0048] 続いて、無線端末装置 10 からの応答の有無を判定する (S360)。応答がなければ (S360: NO)、S370 の処理に戻る。また、応答があれば (S360: YES)、データの通信を実行し (S400)、データの送受信が終了すると通信を終了する周知の処理を行い (S460)、発呼処理を終了する。

[0049] [本実施形態による効果]

以上のように詳述した通信システム 1 において、無線端末装置 10 の制御回路 20 は、無線端末装置 10 の通信相手となるデータセンタ 60 と共有されている基準周期内において、データセンタ 60 が無線端末装置 10 に発呼する発呼時点と対応する着呼開始時点から、無線端末装置 10 における着呼の遅延を加味して設定される着呼終了時点までの実質的に着呼が可能な時間である着呼レディ時間において、無線端末装置 10 を間欠待受状態に設定する。そして、基準周期内のうちの着呼レディ時間（すなわち、間欠待受状態の時間）を除く時間において、当該無線端末装置 10 を、着呼を受け付けないスリープ状態に設定する。尚、着呼レディ時間は、着呼間欠待受時間とも言及される。

- [0050] また、データセンタ 60 は、無線端末装置 10 に対して何らかの情報（パケットその他のデータが含まれるデジタル信号等）を送信する際に、無線端末装置 10 と共有されている基準周期内において無線端末装置 10 に発呼する時点として予め設定された発呼時点になると発呼を行う。
- [0051] すなわち、無線端末装置 10 は、データセンタ 60 と基準周期を共有し、基準周期内において発呼時点との関係で着呼を受ける可能性がある時間においては実質的に着呼が可能な時間（すなわち、着呼レディ時間）として間欠待受状態に設定する。一方で、発呼時点との関係で着呼を受けない時間（着呼アンレディ時間とも言及）においては間欠待受状態からスリープ状態に移行する。
- [0052] したがって、このような無線端末装置 10 によれば、発呼時点との関係で着呼を受けない時間においてスリープ状態に移行することによって、一般的に消費電力が大きい高速クロック 24 を停止させ、省電力化を図っている。ただし、図 4 B に示すように、データセンタ 60 による発呼は遅延が生じるため、遅延を考慮してスリープ状態に移行する時点を設定している。
- [0053] よって、データセンタ 60 からの着呼を逃すことがないようにしつつ、待ち受けを行う際の消費電力を抑制することができる。
- [0054] また、無線端末装置 10 は、車両に搭載して利用される。車両に搭載された無線端末装置 10 は、駐車中など、すなわちエンジンが停止していてオルタネータから車両バッテリーに充電されない状態での、消費電力が大きくなると車両のバッテリー上がりの原因となる。このため、無線端末装置 10 を車載用の無線端末装置として採用すると、バッテリー上がりを抑制することができる。好ましい。
- [0055] また、上記通信システム 1 において無線端末装置 10 は、間欠待受状態においてデータセンタ 60 からの着呼を受けると、スリープ状態に移行することを禁止する。
- [0056] このような通信システム 1 によれば、着呼を受け、着呼に伴う処理が実施されているときにスリープ状態に移行することを抑制することができる。

[0057] さらに、上記通信システム１において無線端末装置１０は、間欠待受状態においてデータセンタ６０からの着呼を受けると、当該着呼に伴う処理が終了するまで、スリープ状態に移行することを禁止する。

[0058] このような通信システム１によれば、着呼に伴う処理が終了するまで、スリープ状態に移行することを禁止するので、着呼に伴う処理が終了すると、スリープ状態に移行することができるようになる。よって、着呼に伴う処理を確実に実施しつつ、待ち受けを行う際の消費電力を抑制することができる。

[0059] また、上記通信システム１においてデータセンタ６０は、自身からの発呼に対する無線端末装置１０からの応答の有無を判定し、この発呼に対して無線端末装置１０からの応答がない場合、次の発呼時点で再度の発呼を行う。

[0060] このような通信システム１によれば、データセンタ６０において無線端末装置１０からの応答が得られない場合、次の発呼時点で再度の発呼を行うので、再度の発呼によって応答が得られることを期待できる。よって通信の確実性を向上させることができる。

[0061] さらに、上記通信システム１においてデータセンタ６０は、自身からの発呼に対する無線端末装置１０からの応答の有無を判定し、この発呼に対して無線端末装置１０からの応答がない場合、次の発呼時点に対して予め設定された所定時間だけ加算または減算した時点で再度の発呼を行う。

[0062] このような通信システム１によれば、基準周期や発呼（着呼）時点の同期がとれていない（基準周期の開始時点がずれている）場合であっても、所定時間だけ発呼時点をずらして再度の発呼を行うことができるので、この発呼によって応答が得られることを期待できる。よって、通信の確実性を向上させることができる。

[0063] また、上記通信システム１において無線端末装置１０は複数備えられており、データセンタ６０は、初期発呼セクションが各無線端末装置１０に対する発呼時点が分散するよう設定されている。

[0064] このような通信システム１によれば、各無線端末装置１０に対する発呼時

点を分散することができるので、データセンタ 60 の処理負荷がある時間だけに集中することを抑制することができる。

[0065] [第 2 実施形態]

次に、別形態の通信システムについて説明する。本実施形態（第 2 実施形態）では、第 1 実施形態の通信システム 1 と異なる箇所のみを詳述し、第 1 実施形態の通信システム 1 と同様の箇所については、同一の符号を付して説明を省略する。

[0066] 第 2 実施形態の無線端末装置 10 では、図 3 に示す待受処理において、S 150 と S 190 との処理の間でタイマ値補正処理を実施する（S 160）。タイマ値補正処理では、図 6 A に示すように、まず、データセンタ 60 から送信された遅延情報（遅延時間の情報）を受信する（S 510）。

[0067] そして、遅延情報に基づいて、間欠待受状態に必要な時間を計算する（S 520）。例えば、端末の断続受信周期：1.28秒、データセンタ発呼から端末応答までの時間：0.5秒、センターと端末の時刻同期ずれ：1秒、ネットワーク混雑時の遅延時間：2秒、マージン：1秒とした場合、 $1.28 + 0.5 + 1 + 2 + 0.7 = 5.78$ 秒と求めることができる。

[0068] 続いて、スリープ可能時間を計算する（S 530）。この処理では、間欠待受状態の時間とスリープ状態の時間の和である基準周期が決まっているので、基準周期から間欠待受状態の時間を差し引くことで求められる。

[0069] 続いて、間欠待受状態のタイマおよびスリープ状態のタイマを S 520 ～ S 530 で求められた各状態の時間に従って補正し（S 540）、各状態の時間をデータセンタ 60 に対して送信する（S 550）。このような処理が終了すると、タイマ値補正処理を終了する。

[0070] このようなタイマ値補正処理に対応して、第 2 実施形態のデータセンタ 60 では、図 5 に示す発呼処理において、S 400 と S 460 との処理の間で遅延情報送信処理および端末装置待受情報更新処理を実施する（S 410）。

[0071] 遅延情報送信処理では、図 6 B に示すように、まず、遅延時間を計測する

タイマを開始する（S 6 1 0）。続いて、無線端末装置 1 0 に対してデータを送信し（S 6 2 0）、このデータの応答に対応する「A c k」を無線端末装置 1 0 から受信したか否かを判定する（S 6 3 0）。

[0072] 「A c k」を受信していなければ（S 6 3 0 : N O）、S 6 3 0 の処理に戻る。また、「A c k」を受信していれば（S 6 3 0 : Y E S）、遅延時間を計測するタイマを停止させ（S 6 4 0）、タイマが停止したときの時間を遅延時間として計算する（S 6 5 0）。そして、この遅延時間を遅延情報として無線端末装置 1 0 に対して送信し（S 6 6 0）、遅延情報送信処理を終了する。

[0073] 次に、端末装置待受情報更新処理は、図 7 A に示すように、無線端末装置 1 0 から間欠待受状態の時間およびスリープ状態の時間を受信し（S 7 1 0）、この無線端末装置 1 0 の待受時点（基準周期に対する間欠待受状態の開始時刻および終了時刻）を共有情報データベース 6 3 において更新する（S 7 2 0）。このような処理が終了すると、端末装置待受情報更新処理を終了する。

[0074] このような第 2 実施形態の通信システムでは、無線端末装置 1 0 は、データセンタ 6 0 との通信の際のネットワーク遅延時間に関する遅延情報を取得し、遅延情報に基づいて、着呼開始時点および着呼終了時点のうちの少なくとも一方を設定する。

[0075] このような通信システムによれば、遅延情報に基づいて発呼から着呼までの遅延時間を推定することができるので、着呼レディ時間をより短くしても着呼を逃しにくくすることができる。よって、より着呼レディ時間を短くすることができるので、待ち受けを行う際の消費電力をより抑制することができる。

[0076] [その他の実施形態]

本開示の実施の形態は、上記の実施形態に何ら限定されることはなく、本開示の技術的範囲に属する限り種々の形態を採りうる。

[0077] 例えば、上記第 2 実施形態においては、無線端末装置 1 0 が遅延時間を計

算するよう構成したが、データセンタ 60 において遅延時間を計算してもよい。この場合、無線端末装置 10 は、図 7 B に示すようなタイマ値補正処理を実施すればよい。

[0078] すなわち、変形例のタイマ値補正処理では、図 7 B に示すように、データセンタ 60 において生成された遅延情報（間欠待受状態の時間およびスリープ状態の時間）を受信し（S 7 6 0）、この情報に基づいて、間欠待受状態の時間およびスリープ状態の時間を設定する（S 7 7 0）ようにすればよい。

[0079] また、データセンタ 60 においては、変形例のタイマ値補正処理に対応する処理として、図 8 に示す遅延情報生成処理を実施すればよい。なお、遅延情報生成処理は、第 2 実施形態に示す遅延情報送信処理および端末装置待受情報更新処理に換えて実施されればよい。

[0080] 遅延情報生成処理では、図 8 に示すように、まず、前述の S 6 1 0 ~ S 6 5 0 の処理と同様の処理を実施する。続いて、遅延情報に基づいて、間欠待受状態に必要な時間を計算する（S 8 1 0）。この処理では前述の S 5 2 0 と同様の処理とすることができる。

[0081] 続いて、スリープ可能時間を計算する（S 8 2 0）。この処理では、S 5 3 0 の処理と同様に、基準周期から間欠待受状態の時間を差し引くことでスリープ可能時間を求める。

[0082] そして、間欠待受状態の時間およびスリープ状態の時間を遅延情報として、この遅延情報を無線端末装置 10 に送信し（S 8 3 0）、この無線端末装置 10 の待受時点（基準周期に対する間欠待受状態の開始時刻および終了時刻）を共有情報データベース 6 3 において更新する（S 8 4 0）。このような処理が終了すると、遅延情報生成処理を終了する。

[0083] また、上記実施形態においては、本開示を車両に搭載された無線端末装置 10 に対して適用したが、無線端末装置 10 は、車両に限らず、例えばプラント等を監視する監視装置や使用者によって所持される携帯端末装置等として適用されてもよい。

[0084] また、上記実施形態に示した構成や処理の一部は本開示が成立する範囲内において任意に除外または組み合わせることができる。例えば、S 3 4 0～S 3 6 0の処理は、除外されてもよいし、繰り返し適用されてもよい。

[0085] [本実施形態の構成]

上記実施形態の無線端末装置 1 0 は、無線通信装置とも言及される。上記実施形態のデータセンタ 6 0 は、通信対象装置とも言及される。また、上記実施形態の処理のうち S 1 1 0～S 1 3 0、S 2 1 0の処理は、間欠待受設定セクションとも言及される。S 1 3 0～S 1 9 0の処理は、スリープ移行禁止セクションとも言及される。

[0086] さらに、上記実施形態の処理のうち S 2 2 0～S 2 4 0の処理は、スリープ状態設定セクションとも言及される。3 1 0、S 3 2 0の処理は、初期発呼セクションとも言及される。また、上記実施形態の処理のうち S 3 3 0の処理は、第 1 応答判定セクションとも言及される。S 3 4 0、S 3 5 0の処理は、第 1 再発呼セクションとも言及される。

[0087] さらに、上記実施形態の処理のうち S 3 6 0の処理は、第 2 応答判定セクションとも言及される。S 3 7 0、S 3 8 0の処理は、第 2 再発呼セクションとも言及される。また、上記実施形態の処理のうち S 5 1 0、S 7 6 0の処理は、遅延取得セクションとも言及される。S 5 4 0の処理は、着呼時間設定セクションとも言及される。

[0088] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] 間欠的に着呼を受け付ける間欠待受状態にて待ち受けを行う機能を有し、通信相手となる通信対象装置（60）と基準周期を共有する無線通信装置（10）であって、
- 前記通信対象装置と共有される基準周期内において、前記通信対象装置が発呼する発呼時点と対応する着呼開始時点から、前記発呼の遅延を加味して設定される着呼終了時点までを着呼レディ時間とし、前記着呼レディ時間において、当該無線通信装置を前記間欠待受状態に設定する間欠待受設定セクション（S110～S130、S210）と、
- 前記基準周期内のうちの前記着呼レディ時間を除く時間において、当該無線通信装置を、着呼を受け付けないスリープ状態に設定するスリープ状態設定セクション（S220～S240）と、
- を備えた無線通信装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の無線通信装置において、
- 前記間欠待受状態において前記通信対象装置からの着呼を受けると、前記スリープ状態に移行することを禁止するスリープ移行禁止セクション（S130～S190）、
- を備えた無線通信装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の無線通信装置において、
- 前記スリープ移行禁止セクションは、前記間欠待受状態において前記通信対象装置からの着呼を受けると、当該着呼に伴う処理が終了するまで、前記スリープ状態に移行することを禁止する
- 無線通信装置。
- [請求項4] 請求項1～請求項3の何れか1項に記載の無線通信装置において、
- 前記通信対象装置との通信の際のネットワーク遅延時間に関する遅延情報を取得する遅延取得セクション（S510、S760）と、
- 前記遅延情報に基づいて、前記着呼開始時点および前記着呼終了時

点のうちの少なくとも一方を設定する着呼時間設定セクション（S 540）と、

を備えた無線通信装置。

[請求項5] 間欠的に着呼を受け付ける間欠待受状態にて待ち受けを行う機能を有する請求項1～請求項4の何れか1項に記載の無線通信装置と、前記無線通信装置の通信相手となる通信対象装置（60）とを備えた通信システム（1）であって、

前記通信対象装置は、前記無線通信装置に対して何らかの情報を送信する際に、前記無線通信装置と共有されている基準周期内において前記無線通信装置に発呼する時点として予め設定された発呼時点になると発呼を行う初期発呼セクション（S 310、S 320）、

を備えた通信システム。

[請求項6] 請求項5に記載の通信システムにおいて、

前記通信対象装置は、

自身からの発呼に対する無線通信装置からの応答の有無を判定する第1応答判定セクション（S 330）と、

前記第1応答判定セクションによる発呼に対して前記無線通信装置からの応答がない場合、次の発呼時点で再度の発呼を行う第1再発呼セクション（S 340、S 350）と、

を備えた通信システム。

[請求項7] 請求項5または請求項6に記載の通信システムにおいて、

前記通信対象装置は、

自身からの発呼に対する無線通信装置からの応答の有無を判定する第2応答判定セクション（S 360）と、

前記第2応答判定セクションによる発呼に対して前記無線通信装置からの応答がない場合、次の発呼時点に対して予め設定された所定時間だけ加算または減算した時点で再度の発呼を行う第2再発呼セクション（S 370、S 380）と、

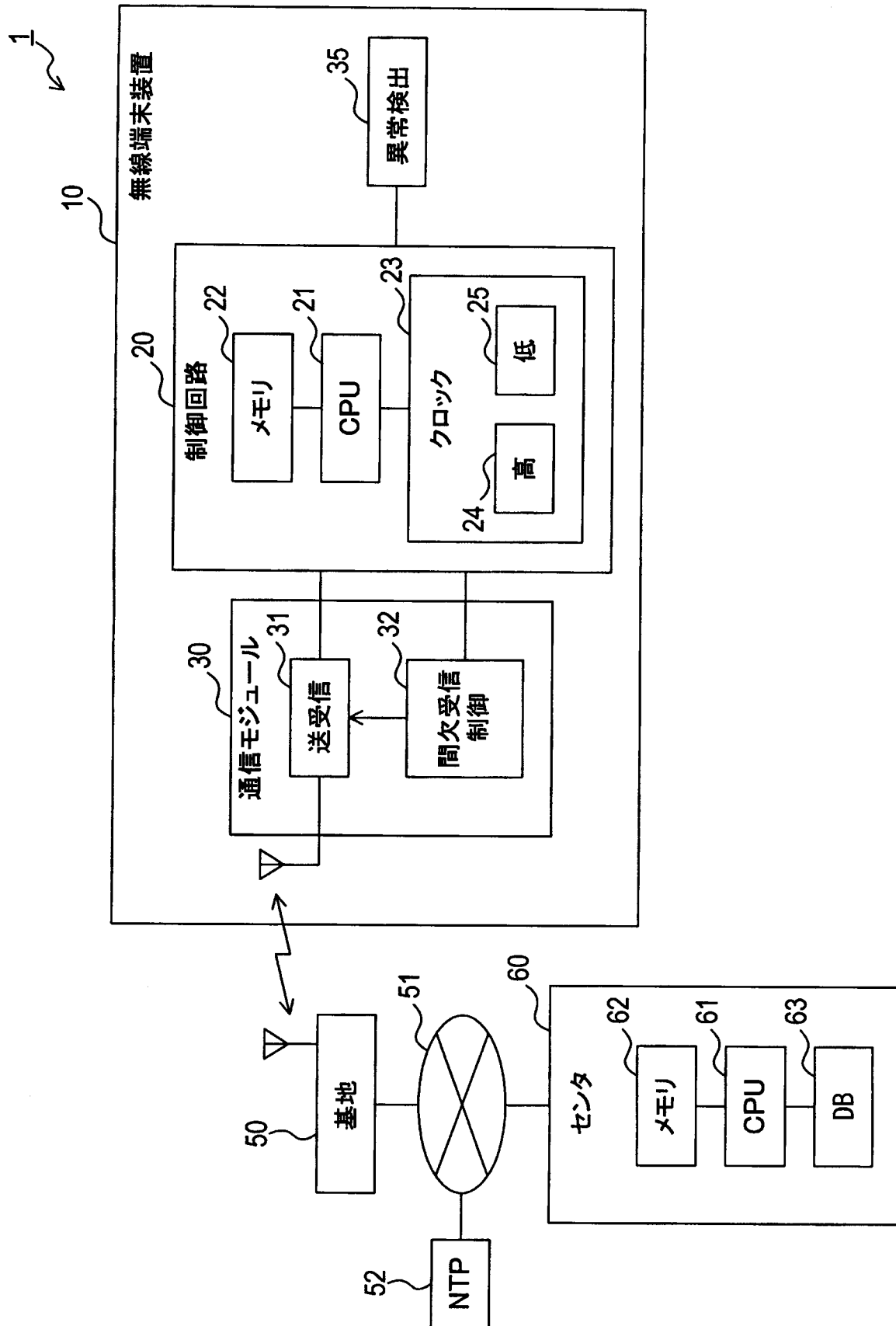
を備えた通信システム。

[請求項8]

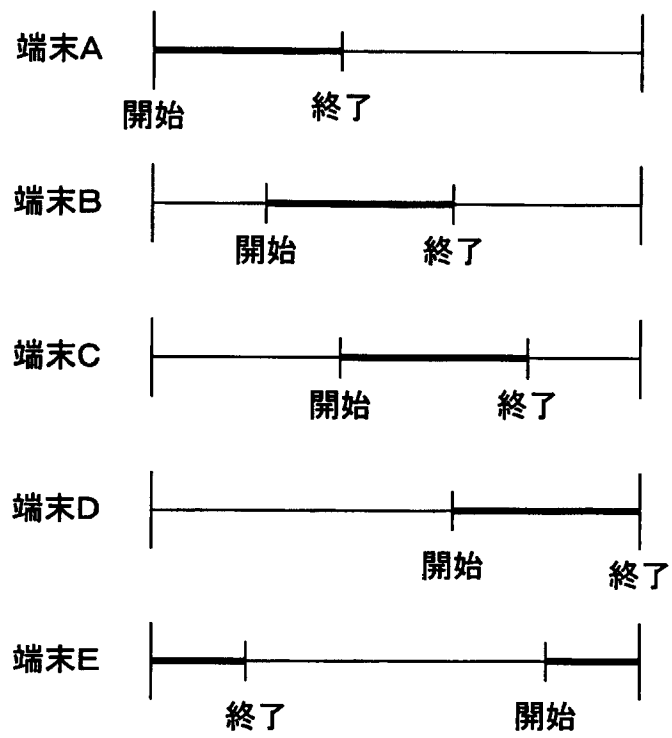
請求項5～請求項7の何れか1項に記載の通信システムにおいて、
前記無線通信装置は複数備えられており、

前記通信対象装置は、前記初期発呼セクションが各無線通信装置に
対する発呼時点が分散するよう設定されている
通信システム。

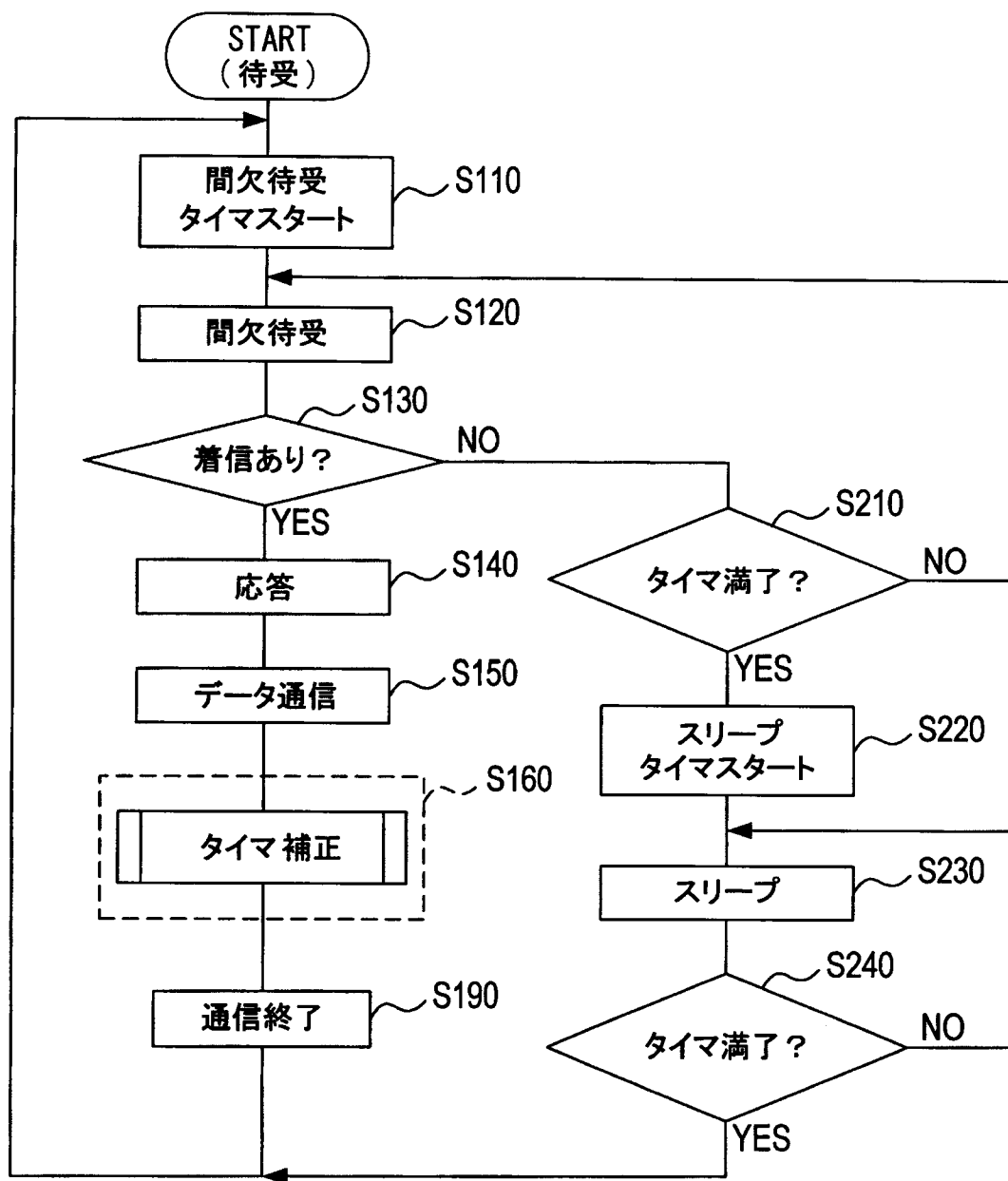
[図1]



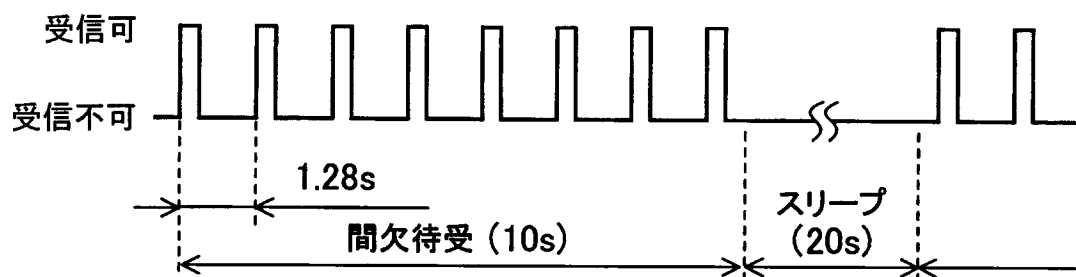
[図2]



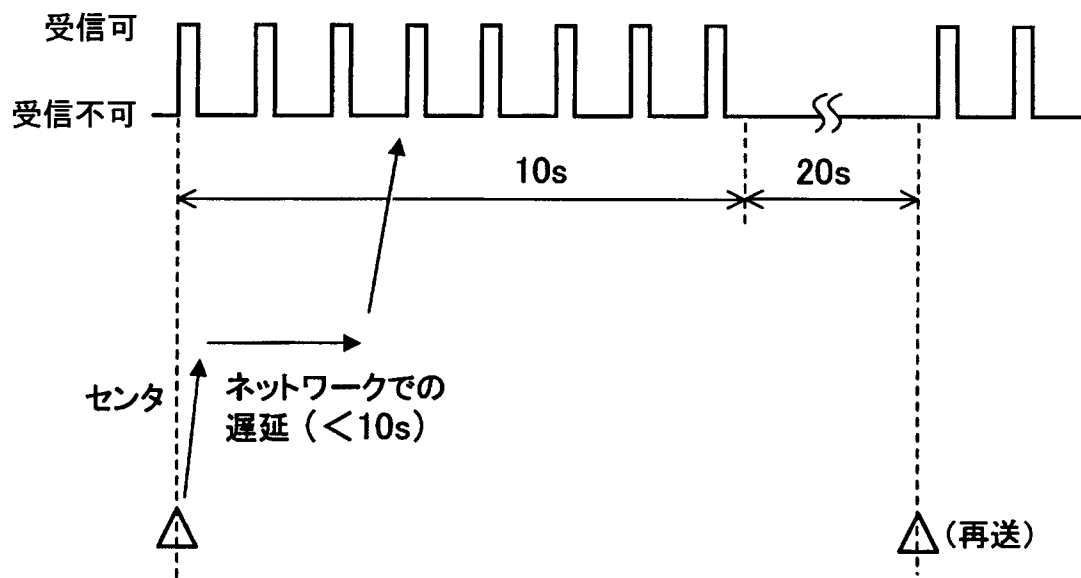
[図3]



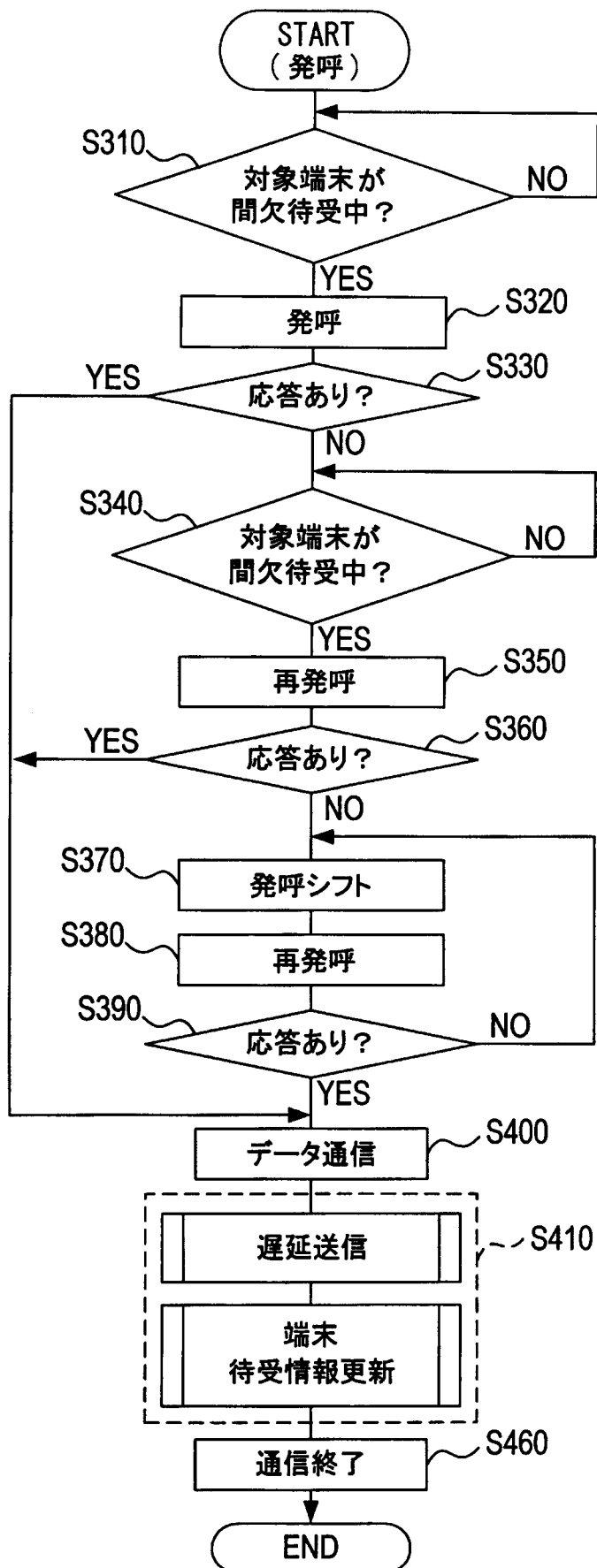
[図4A]



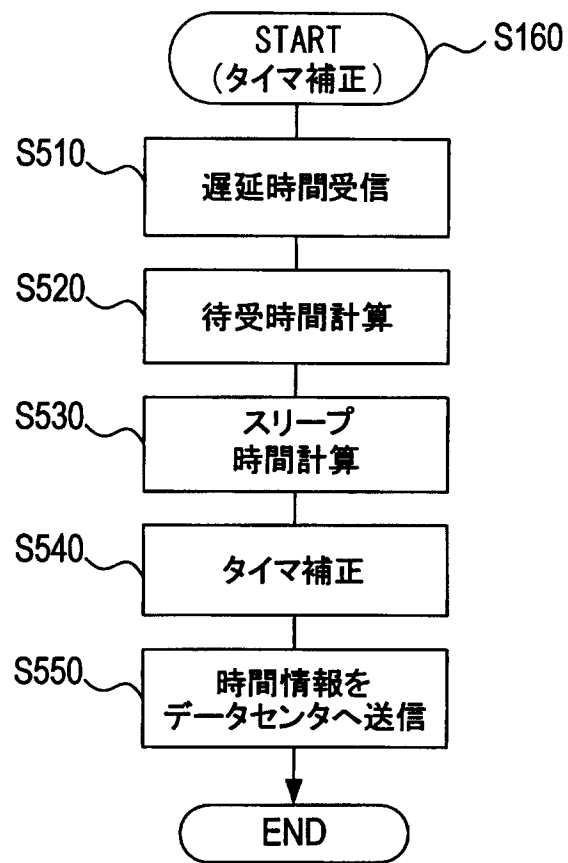
[図4B]



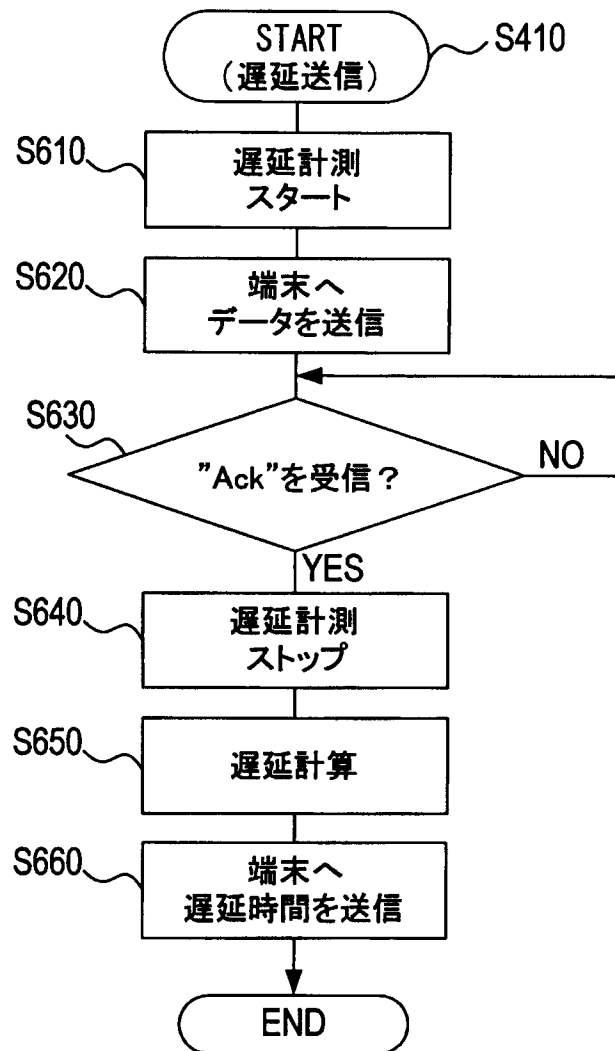
[図5]



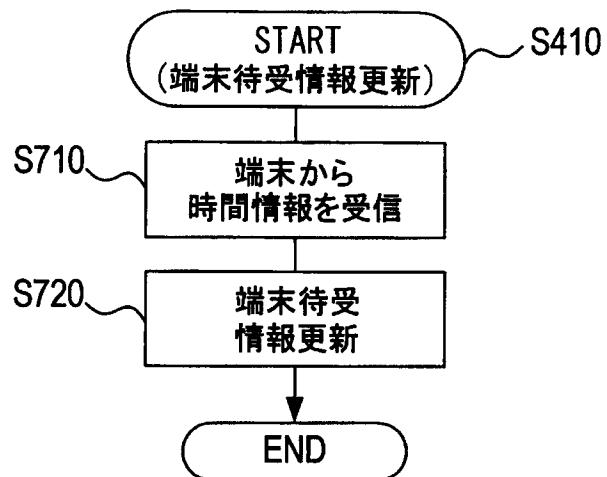
[図6A]



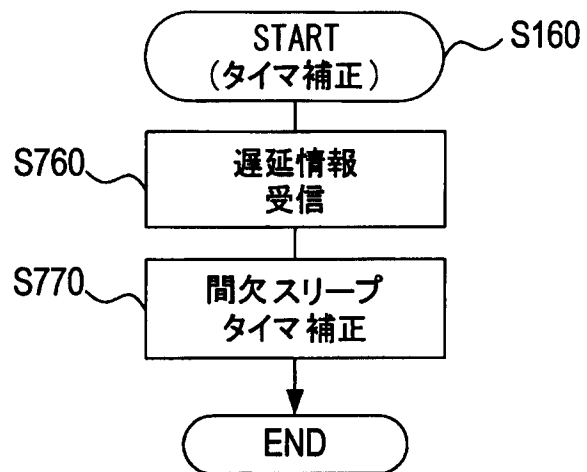
[図6B]



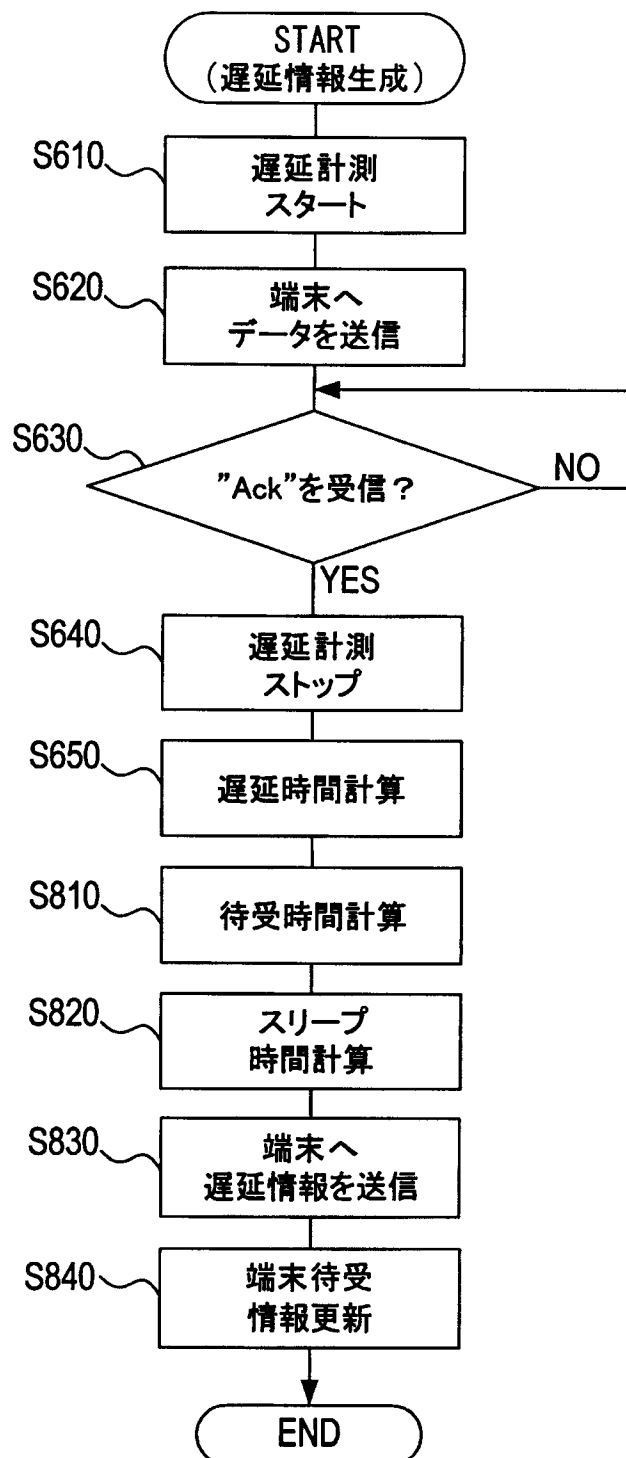
[図7A]



[図7B]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/000384

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W52/02(2009.01)i, H04M1/73(2006.01)i, H04W56/00(2009.01)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)

H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00, H04M1/73

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y A	JP 2010-518765 A (Research In Motion Ltd.), 27 May 2010 (27.05.2010), paragraphs [0003], [0040], [0042], [0045], [0049] & JP 2012-135058 A & JP 5243453 B & EP 1959615 A1 & EP 2161887 A1 & WO 2008/098352 A1 & CA 2677834 A & CN 101653032 A	1-6, 8 7
Y	JP 2012-507891 A (China Academy of Telecommunication Technology), 29 March 2012 (29.03.2012), paragraphs [0002], [0003], [0006] & US 2011/0268003 A1 & EP 2355602 A1 & WO 2010/060341 A1 & CN 101730207 A	1-6, 8

☒ 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
10 March, 2014 (10.03.14)

Date of mailing of the international search report
18 March, 2014 (18.03.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/000384

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-511923 A (Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)), 12 October 1999 (12.10.1999), page 20, lines 14 to 16 & US 5797094 A & WO 96/038010 A1	2, 3
Y	JP 2001-352570 A (NEC Corp.), 21 December 2001 (21.12.2001), paragraph [0029] (Family: none)	6
Y	JP 01-147930 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 09 June 1989 (09.06.1989), page 4, upper left column, line 13 to upper right column, line 11 (Family: none)	8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W52/02(2009.01)i, H04M1/73(2006.01)i, H04W56/00(2009.01)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（I P C））

Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00, H04M1/73

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
Y A	JP 2010-518765 A (リサーチ イン モーション リミテッド) 2010.05.27, 第 3, 40, 42, 45, 49 段落 & JP 2012-135058 A & JP 5243453 B & EP 1959615 A1 & EP 2161887 A1 & WO 2008/098352 A1 & CA 2677834 A & CN 101653032 A	1-6, 8 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

1 0 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

松野 吉宏

5 J

3 5 7 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4

C (続き) . 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
Y	JP 2012-507891 A (チャイナ アカデミー オブ テレコミュニケーションズ テクノロジー) 2012. 03. 29, 第 2, 3, 6 段落 & US 2011/0268003 A1 & EP 2355602 A1 & WO 2010/060341 A1 & CN 101730207 A	1-6, 8
Y	JP 11-511923 A (テレフオンアクチーボラゲツト エル エム エリクソン (パブル)) 1999. 10. 12, 第 20 頁第 14-16 行目 & US 5797094 A & WO 96/038010 A1	2, 3
Y	JP 2001-352570 A (日本電気株式会社) 2001. 12. 21, 第 29 段落 (ファミリーなし)	6
Y	JP 01-147930 A (日本電信電話株式会社) 1989. 06. 09, 第 4 頁左上欄第 13 行目-右上欄第 11 行目 (ファミリーなし)	8