

(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2010-141676

(P2010-141676A)

(43) 公開日 平成22年6月24日 (2010.6.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 52/02 (2009.01)	HO4Q 7/00 422	5K011
HO4W 68/02 (2009.01)	HO4Q 7/00 521	5K067
HO4W 28/04 (2009.01)	HO4Q 7/00 263	5K127
HO4B 1/40 (2006.01)	HO4B 1/40	
HO4M 1/73 (2006.01)	HO4M 1/73	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2008-316908 (P2008-316908)  
 (22) 出願日 平成20年12月12日 (2008.12.12)

(71) 出願人 000004237  
 日本電気株式会社  
 東京都港区芝五丁目7番1号  
 (74) 代理人 100123788  
 弁理士 宮崎 昭夫  
 (74) 代理人 100106138  
 弁理士 石橋 政幸  
 (74) 代理人 100127454  
 弁理士 緒方 雅昭  
 (72) 発明者 鄭 暁科  
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内  
 Fターム(参考) 5K011 FA07 GA01 JA01 KA03  
 5K067 AA25 AA43 BB04 CC22 EE02  
 EE10 FF16 HH22 HH28 JJ15  
 最終頁に続く

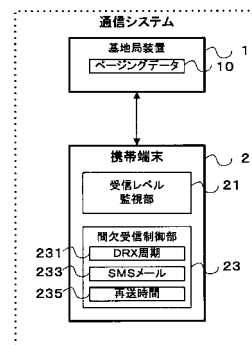
(54) 【発明の名称】 移動体通信機器、及び移動体通信機器の制御方法

(57) 【要約】

【課題】省電力化を図りつつ、ページングデータを確実に受信できる技術を提供する。

【解決手段】基地局からのページングのタイミングに同期した間欠受信周期の受信タイミングで間欠的に受信動作を行う移動体通信機器は、前記基地局から送信される電波の受信感度を測定する測定手段と、前記測定手段により測定された前記受信感度が所定値より大きければ、前記基地局がページングデータを送信してから該ページングデータを再送するまでの時間を再送時間として、該再送時間と前記間欠受信周期とに基づいて定まるスキップ周期で、前記受信タイミングにおける前記受信動作をスキップする間欠受信制御手段と、を有する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基地局からのページングのタイミングに同期した間欠受信周期の受信タイミングで間欠的に受信動作を行う移動体通信機器であって、

前記基地局から送信される電波の受信感度を測定する測定手段と、

前記測定手段により測定された前記受信感度が所定値より大きければ、前記基地局がページングデータを送信してから該ページングデータを再送するまでの時間を再送時間として、該再送時間と前記間欠受信周期とに基づいて定まるスキップ周期で、前記受信タイミングにおける前記受信動作をスキップする間欠受信制御手段と、

を有する移動体通信機器。

10

## 【請求項 2】

前記間欠受信制御手段は、前記移動体通信機器自身に宛てた発信を行うことにより、該発信に応じて前記基地局が送信したページングデータの再送時間を測定する、請求項 1 に記載の移動体通信機器。

## 【請求項 3】

前記間欠受信制御手段は、前記間欠受信周期を  $D$ 、前記再送時間を  $T$  として、

$$D \times (n - 1) < T \leq D \times n$$

の式を満たす前記  $n$  が自然数の偶数である場合、前記間欠受信周期の 2 倍を前記スキップ周期とし、該式を満たす前記  $n$  が自然数の奇数である場合、前記間欠受信周期の 3 倍を前記スキップ周期とする、請求項 1 又は 2 に記載の移動体通信機器。

20

## 【請求項 4】

前記間欠受信制御手段は、前記基地局から着信があることを示す第 1 の着信情報を受信してから、該基地局から着信があることを示す第 2 の着信情報を受信するまでの時間を前記再送時間として測定する、請求項 3 に記載の移動体通信機器。

## 【請求項 5】

前記間欠受信制御手段は、自身からの前記着信において、前記基地局から第 1 の着信情報を受信してから所定期間内に第 2 の着信情報を受信できなければ、前記間欠受信動作をスキップしない、請求項 4 に記載の移動体通信機器。

## 【請求項 6】

前記所定期間は、前記間欠受信周期の 6 倍未満の期間である、請求項 5 に記載の移動体通信機器。

30

## 【請求項 7】

前記測定手段は、サービングセルから送信される電波の受信レベルと、周辺セルから送信される電波の受信レベルとを測定し、

前記測定手段により測定された前記サービングセルの受信レベルが前記所定値以下であり、リセクションを実行していない期間が所定時間以上であり、且つ該サービングセルの受信レベルより前記周辺セルの受信レベルが高ければ、リセクションを実行するリセクション手段を更に有する、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の移動体通信機器。

## 【請求項 8】

前記間欠受信制御手段は、現在時刻が所定の時間帯内であれば、前記受信動作をスキップする処理を適用する、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の移動体通信機器。

40

## 【請求項 9】

前記間欠受信制御手段は、前記移動体通信機器が充電中であれば、前記受信動作をスキップする処理を適用する、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の移動体通信機器。

## 【請求項 10】

前記間欠受信制御手段は、前記移動体通信機器が静止しているとき、前記受信動作をスキップする処理を適用する、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の移動体通信機器。

## 【請求項 11】

基地局からのページングのタイミングに同期した間欠受信周期の受信タイミングで間欠的に受信動作を行う移動体通信機器の制御方法であって、

50

前記基地局から送信される電波の受信感度を測定し、

前記受信感度が所定値より大きければ、前記基地局がページングデータを送信してから該ページングデータを再送するまでの時間を再送時間として、該再送時間と前記間欠受信周期とに基づいて定まるスキップ周期で、前記受信タイミングにおける前記受信動作をスキップする、移動体通信機器の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ページングデータの間欠受信を制御する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) のような通信システムで使われる移動体通信機器 (移動局) は、待ち受け中に基地局からの制御信号を連続的に受信するのではなく、間欠的に受信部の電源をオンにして受信することにより、省電力化 (バッテリーセービング) を図っている。

【0003】

この受信動作は2段階に分けて行われる。第1段階として、移動局は、PICH (Paging Indicator Channel) を通じてネットワークから指定されたDRX (Discontinuous Receiving) 周期で間欠的に制御信号を受信する。このPICHを通じて送信される制御信号には、例えば0.25ミリ秒の短期間のページング・インジケータ (PI) が多数含まれている。このページング・インジケータ (PI) は、1つ、または複数の移動局宛てのページング信号が発生しているか否かを示す制御信号である。

【0004】

各移動局は、自局の識別子IMSI (International Mobile Subscriber Identity) に基づいてPIを監視することによって、自局宛てのページング信号 (着信) の有無を判定する。

【0005】

自局宛のページング信号がある場合は、移動局は第2段階として、ページング信号を受信する。

【0006】

UMTSにおいては、このページング信号 (ページングデータ) は物理チャネルSCCPCH (Secondary Common Control Physical Channel) 上にマッピングされたトランスポートチャネルであるPCH (Paging Channel) を使用して伝送される。PCHは例えば、10ミリ秒程度の比較的長期間に渡って受信される。このPCHがマッピングされる無線フレームは、PICHのPIフレームに対して所定の時間差を有するように関連付けられる。

【0007】

受信したページング信号には、移動局へのページング要求が含まれる。移動局は、このページング要求に対しページング応答 (受信応答) を基地局へ返し、その後下りのデータ伝送が開始される。

【0008】

特許文献1に記載の基地局は、着信があった端末にページングデータを送信し、ページングデータに対する受信応答がなければ、間欠受信周期が経過後に、そのページングデータを再送する。そして、移動局の消費電力を更に抑制するため、同文献に記載の端末は、伝送路環境が安定している場合において、ページングデータを間欠受信する周期を、伝送路環境が安定していない場合より長い周期に変更している。この端末が間欠受信の周期を変更前の2倍に変更したとき、変更前に比較して、間欠受信動作が1間欠受信周期ごとにスキップされることとなる。

【特許文献1】特開2005-260906号公報

【発明の開示】

10

20

30

40

50

**【発明が解決しようとする課題】****【0009】**

しかし、特許文献1に記載の端末では、基地局がページングデータを再送しても、端末がそのページングデータを受信できないことがあった。

**【0010】**

例えば、特許文献1の記載の基地局は、間欠受信周期で、ページングデータを2回送信しているが、基地局には、ページングデータを送信後、端末が受信応答を基地局に返さない場合に、間欠受信周期（例えば、2.56秒）より長い再送時間（例えば、4秒後）が経過後に、ページングデータを再送する方式のものがある。

**【0011】**

この方式では、特許文献1に記載の端末が、間欠受信動作を1間欠受信周期ごとにスキップする場合、基地局がページングデータを再送する期間において、端末が間欠受信動作をスキップすることとなるので、再送されたページングデータを端末が間欠受信できなくなってしまう。

**【0012】**

間欠受信動作をスキップしなければ、端末は、ページングデータを受信しやすくなるが、端末の電力消費量の低減を図ることはできない。

**【0013】**

このように、特許文献1に記載の構成では、消費電力の低減を図ったときに、端末（移動体通信機器）がページングデータを受信できないことがあるという問題があった。

**【0014】**

本発明は、省電力化を図りつつ、ページングデータを確実に受信できる技術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】****【0015】**

上記目的を達成するために、本発明の移動体通信機器は、基地局からのページングのタイミングに同期した間欠受信周期の受信タイミングで間欠的に受信動作を行う移動体通信機器であって、前記基地局から送信される電波の受信感度を測定する測定手段と、前記測定手段により測定された前記受信感度が所定値より大きければ、前記基地局がページングデータを送信してから該ページングデータを再送するまでの時間を再送時間として、該再送時間と前記間欠受信周期とに基づいて定まるスキップ周期で、前記受信タイミングにおける前記受信動作をスキップする間欠受信制御手段と、を有する。

**【0016】**

本発明の移動体通信機器の制御方法は、基地局からのページングのタイミングに同期した間欠受信周期の受信タイミングで間欠的に受信動作を行う移動体通信機器の制御方法であって、前記基地局から送信される電波の受信感度を測定し、前記受信感度が所定値より大きければ、前記基地局がページングデータを送信してから該ページングデータを再送するまでの時間を再送時間として、該再送時間と前記間欠受信周期とに基づいて定まるスキップ周期で、前記受信タイミングにおける前記受信動作をスキップする、移動体通信機器の制御方法である。

**【発明の効果】****【0017】**

本発明によれば、移動体通信機器は、受信感度が所定値より大きければ、間欠受信周期と、ページングデータの再送時間とに基づいた周期で、間欠受信における受信動作をスキップするので、基地局がページングデータを再送する時期において、移動体通信機器が受信動作をスキップしてしまうことが少なくなる結果、省電力化を図りつつ、移動体通信機器はページングデータを確実に受信できる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0018】**

（第1の実施形態）

10

20

30

40

50

本発明を実施するための第 1 の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本実施形態の通信システム 1 の構成を示す全体図である。通信システム 1 は、基地局装置 1 と携帯端末 2 とを有する。通信システム 1 は、通信方式として、例えば、3 G P P ( Third Generation Partnership Project ) に準拠した W - C D M A ( Wideband Code Division Multiple Access ) 方式を使用する。

【 0 0 2 0 】

基地局装置 1 は、携帯端末 2 等の複数の端末を収容し、収容した携帯端末に通信サービスを提供する。

【 0 0 2 1 】

この通信システムにおいては、間欠受信が使用される。間欠受信は、携帯端末 ( 2 ) の待ち受け時 ( idle mode ) に基地局装置 1 から送られる信号を必要なときだけ起動させて省電力化 ( バッテリーセービング ) を図る技術である。

【 0 0 2 2 】

図 2 ( a ) ~ ( c ) を参照して、間欠受信制御について説明する。W - C D M A 方式では、「W - C D M A 移動通信方式」( 立川敬二監修、丸善株式会社、p222-223 ) に記載されているように、通信システムは、待ち受け中のバッテリーセービングを向上するために Paging Indicator Channel ( P I C H ) を使用した間欠受信を行う。基地局装置 1 は、着信の有無を通知するため、短い時間、Paging Indicator ( P I ) を送信する。待ち受け中の携帯端末 2 は、通常、この P I の送信タイミングのみ、P I を受信し、P I にて着信があることを知らされた場合に、P I C H に対して関連付けられている S C C P C H ( Secondary Common Control Physical Channel ) 上にマッピングされた P C H を通じてのページングデータの受信を開始する。

【 0 0 2 3 】

図 2 ( a ) に示すように、P I がマッピングされるフレームの間欠受信周期は、D R X ( Discontinuous Receiving ) 周期 ( 例えば、2 . 5 6 秒 ) として、基地局からの報知情報により指定される。同図 ( a ) において、黒で塗りつぶされたフレームが、携帯端末 2 が受信すべきデータが含まれるフレームであり、白で塗りつぶされたフレームは、携帯端末 2 が受信しないフレームである。各 D R X 周期において、2 k フレーム ( k は、6 ~ 9 の整数 ) が送信される。

【 0 0 2 4 】

同図 ( b ) に示すように、各フレームは、3 0 0 ビットの信号から構成されており、そのうち、2 8 8 ビットがページングインジケータとして使用される。

【 0 0 2 5 】

同図 ( c ) に示すように、これらの P I ( 2 8 8 ビットの P I ) は、N p 個の群 ( N p は、1 8、3 6、7 2、または 1 4 4 ) に群分けされており、待ち受け中の携帯端末 2 は、自機の P I が含まれる群の P I のみ受信すればよい。同図 ( c ) において、黒で塗りつぶされた群 P q は、携帯端末 2 が受信すべき P I の群であり、白で塗りつぶされた群は、携帯端末 2 が受信する必要のない群である。例えば、N p = 3 6 の場合、2 8 8 ビットの P I は 3 6 の群に分けられ、各群は、8 ビットから構成される。8 ビットの各群は、約 0 . 2 5 ミリ秒間で送信される。携帯端末 2 は、このうち、自機に対応する群のみを受信すればよい。

【 0 0 2 6 】

図 1 に戻り、携帯端末 2 に着信があったときは、基地局装置 1 は、その携帯端末 2 に対応する P I を着信有に設定する。

【 0 0 2 7 】

そして、基地局装置 1 は、P I を着信有にした後、D R X 周期に応じたタイミングで、P C H ( Paging Channel ) を使用して、ページングデータを携帯端末 2 に送信する。

【 0 0 2 8 】

基地局装置 1 は、送信したページングデータに対する受信応答を、所定期間内に携帯端

10

20

30

40

50

末 2 から受信しなければ、1 回目に着信有の P I を送信してから、再送時間が経過するまで、P I に着信無を設定する。再送時間が経過したとき、基地局装置 1 は、P I に着信有を設定し、ページングデータを携帯端末 2 へ再送する。

【 0 0 2 9 】

携帯端末 2 は、携帯電話機などの移動体通信機器である。携帯端末 2 は、受信レベル監視部 2 1、および間欠受信制御部 2 3 を有する。

【 0 0 3 0 】

受信レベル設定部 2 1 は、基地局装置 1 から送信される電波の受信感度（受信レベル）を測定する。受信レベル監視部 2 1 は、受信レベルとして、例えば、R S C P（希望波受信電力：Received Signal Code Power）や、最勢力局の R S C P と全受信電力の比である Ec/No を測定する。

10

【 0 0 3 1 】

間欠受信制御部 2 3 は、基地局装置 1 から通知された D R X 周期 2 3 1 を予め記憶しておく。また、間欠受信制御部 2 3 は、基地局装置 1 に設定されたページングデータの再送時間 2 3 5 を取得する。

【 0 0 3 2 】

再送時間 2 3 5 の取得方法について説明する。間欠受信制御部 2 3 は、自機宛てに、S M S（Short Message Service）メール 2 3 3 を送信する。そして、基地局装置 1 は、S M S メール 2 3 3 を受け付け、着信有を示す P I を送信し、その後に 1 回目のページングデータを送信するが、間欠受信制御部 2 3 は、このページングデータに対し、基地局装置 1 に受信応答を返さない。受信応答を受けなかった基地局装置 1 は、再送時間経過後に着信有の P I を送信し、ページングデータを再送するが、携帯端末 2 は、再送されたページングデータに対しても受信応答しない。そして、携帯端末 2 は、1 回目の着信有の P I 受信時から、2 回目の着信有の P I 受信時までの時間を測定し、再送時間として記憶しておく。

20

【 0 0 3 3 】

携帯端末 2 は、D R X 周期で起床（ウェークアップ）期間しか P I を監視しないので、携帯端末 2 が測定する再送時間は、D R X 周期の倍数に近い値となる。

【 0 0 3 4 】

間欠受信制御部 2 3 は、受信レベルが所定値より大きい場合、下記の（1）式を充足する自然数 n の値を算出する。

30

【 0 0 3 5 】

$$D \times (n - 1) < T \leq D \times n \cdots (1)$$

上記（1）式において、「D」は、D R X 周期、T は、再送時間である。算出した n が、奇数であれば、間欠受信制御部 2 3 は、2 回に 1 回の受信動作をスキップする。n が奇数であるときは、T は D R X の奇数倍に近い値となる。この場合、携帯端末 2 が 2 回に 1 回の受信動作をスキップすることとすれば、基地局装置 1 がページングデータの再送する時期に、携帯端末 2 が受信動作をスキップしてしまう確率が低くなる。

【 0 0 3 6 】

上記（1）式において、n が偶数であれば、間欠受信制御部 2 3 は、3 回に 1 回の受信動作をスキップする。n が偶数であるときは、T は D R X の偶数倍に近い値となる。この場合、携帯端末 2 が 3 回に 1 回の受信動作をスキップすることとすれば、基地局装置 1 がページングデータを再送する時期に、携帯端末 2 が受信動作をスキップしてしまう確率が低くなる。

40

【 0 0 3 7 】

ここで、n が 6 倍のときは、携帯端末 2 がスキップした周期にページングデータが送信され、その後 6 D R X 周期（再送周期）が経過してページングデータが再送されたときにおいて、携帯端末 2 が、間欠受信をスキップしてしまい、携帯端末 2 は、ページングデータを受信できなくなってしまう。しかしながら、通常、基地局装置には、10 秒より長い再送時間が設定されることはないので、6 D R X 周期（15 . 36 秒）以上が経過してペ

50

ージングデータが再送されることは想定しにくい。

【0038】

図3は、本実施形態の基地局装置1の動作を示すフローチャートである。この動作は、基地局装置1が、収容する携帯端末(2)を登録したときに開始する。同図を参照すると、基地局装置1は、携帯端末に対する着信を受け付けたか否かを判断する(ステップS1)。着信がなければ(ステップS1:NO)、基地局装置1はステップS1に戻る。

【0039】

着信があれば(ステップS1:YES)、基地局装置1は、その携帯端末に対応するPIに着信有を設定して送信する(ステップS3)。

【0040】

着信有のPI送信後、DRX周期が経過したときに、基地局装置1は、PCH(Paging Channel)を通じて、ページングデータを、着信のあった携帯端末へ送信する(ステップS5)。基地局装置1は、ページングデータに対する受信応答を、所定期間内に着信先の携帯端末から受信したか否かを判断する(ステップS7)。

【0041】

受信応答を受信していなければ(ステップS7:NO)、基地局装置1は、1回目のPIおよびページングデータを送信してから再送時間が経過したときに、その携帯端末に着信有を設定した2回目のPIを送信し(ステップS9)、ページングデータを再送する(ステップS11)。

【0042】

受信応答を受信していない場合(ステップS7:NO)、またはステップS11の後、基地局装置1は、携帯端末の登録が解除されたか否かを判断する(ステップS13)。登録が解除されたのであれば(ステップS13:YES)、基地局装置1は、この動作を終了する。登録が解除されたのであれば(ステップS13:NO)、基地局装置1は、ステップS1に戻る。

【0043】

図4は、本実施形態の携帯端末2の動作を示すフローチャートである。この動作は、携帯端末2が基地局装置1に登録されたときに開始する。同図を参照すると、携帯端末2は、自身が待ち受け状態であるか否かを判断する(ステップT1)。待ち受け状態でなければ(ステップT1:NO)、携帯端末2は、ステップS1に戻る。

【0044】

待ち受け状態であれば(ステップT1:YES)、受信レベル監視部21は、受信レベルとして、Ec/NoおよびRSCPを測定する(ステップT3)。間欠受信制御部23は、間欠受信制御処理を実行する(ステップT5)。

【0045】

携帯端末2は、自機が待ち受け状態から復帰したか否かを判断する(ステップT7)。待ち受け状態から復帰したのであれば(ステップT7:YES)、携帯端末2は、この動作を終了する。待ち受け状態から復帰していなければ(ステップT7:NO)、携帯端末2は、ステップT1に戻る。

【0046】

図5は、本実施形態の間欠受信制御処理を示すフローチャートである。同図を参照すると、間欠受信制御部23は、Ec/Noが15dBより大きいか、RSCPが-105dBより大きい(受信レベルが所定値より大きい)か否かを判断する(ステップT51)。

【0047】

受信レベルが所定値より大きければ(ステップT51:YES)、間欠受信制御部23は、間欠受信スキップ周期を設定済であるか否かを判断する(ステップT53)。

【0048】

間欠受信スキップ周期を設定していなければ(ステップT53:NO)、間欠受信制御部23は、再送時間取得処理を実行する(ステップT55)。間欠受信制御部23は、上記(1)式を満たす整数nの値を算出し、整数nが自然数であるか否かを判断する(ステ

10

20

30

40

50

ップ T 5 7 )。

【 0 0 4 9 】

n が自然数であれば ( ステップ T 5 7 : Y E S )、間欠受信制御部 2 3 は、自然数 n が奇数であるか否かを判断する ( ステップ T 5 9 )。

【 0 0 5 0 】

自然数 n が奇数であれば ( ステップ T 5 9 : Y E S )、間欠受信制御部 2 3 は、D R X 周期の 2 倍の周期を間欠受信スキップ周期に設定する ( ステップ T 6 1 )。自然数 n が偶数であれば ( ステップ T 5 9 : N O )、間欠受信制御部 2 3 は、D R X 周期の 3 倍の周期を間欠受信スキップ周期に設定する ( ステップ T 6 3 )。

【 0 0 5 1 】

間欠受信スキップ周期を設定済である場合 ( ステップ T 5 3 : Y E D )、ステップ T 6 1、または T 6 3 の後、間欠受信制御部 2 3 は、D R X 周期で基地局装置 1 からの制御信号 ( P I 等 ) を間欠受し、間欠受信スキップ周期で間欠受信設定処理をスキップする ( ステップ T 6 3 )。

【 0 0 5 2 】

受信レベルが所定値以下である場合 ( ステップ T 5 1 : N O )、または n が自然数でない場合 ( ステップ T 5 7 : N O )、間欠受信制御部 2 3 は、間欠受信周期で間欠受信する ( ステップ T 6 7 )。ステップ T 6 5、または T 6 7 の後、間欠受信制御部 2 3 は間欠受信制御処理を終了する。

【 0 0 5 3 】

図 6 は、再送時間取得処理を示すフローチャートを示す図である。同図を参照すると、間欠受信制御部 2 3 は、再送時間を取得済であるか否かを判断する ( ステップ T 5 5 1 )

【 0 0 5 4 】

再送時間を取得していなければ ( ステップ T 5 5 1 : N O )、間欠受信制御部 2 3 は、S M S メールを自機 ( 2 ) 宛てに送信する ( ステップ T 5 5 3 )。間欠受信制御部 2 3 は、着信有の P I を 2 回受信したか否かを判断する ( ステップ T 5 5 5 )。

【 0 0 5 5 】

着信有の P I を 2 回受信したのであれば ( ステップ T 5 5 5 : Y E S )、間欠受信制御部 2 3 は、1 回目の着信有の P I を受信してから、2 回目の着信有の P I を受信するまでの時間を再送時間とする ( ステップ T 5 5 7 )。

【 0 0 5 6 】

着信有の P I を 2 回受信していなければ ( ステップ T 5 5 5 : Y E S )、1 回目の着信有の P I を受信してから所定の設定時間が経過したか否かを判断する ( ステップ T 5 5 9 )。

【 0 0 5 7 】

設定時間が経過していなければ ( ステップ T 5 5 9 : N O )、間欠受信制御部 2 3 は、ステップ T 5 5 5 に戻る。設定時間が経過したのであれば ( ステップ T 5 5 9 : Y E S )、間欠受信制御部 2 3 は、再送時間を 0 秒に設定する ( ステップ T 5 6 1 )。

【 0 0 5 8 】

再送時間を 0 秒とするか否かを判断するための設定時間は、少なくとも、基地局装置 1 に設定済の再送時間より大きな値とする。前述したように、通常、基地局装置では、0 ~ 1 0 秒を再送時間に設定するので、設定時間は 1 0 秒よりも大きな値とするのが望ましい。例えば、設定時間は、D R X 周期の 5 倍 = 1 2 . 8 秒) とする。

【 0 0 5 9 】

通常は、6 D R X 周期以上が経ってからページングデータが再送されることはないが、再送時間の設定値に規格上の制限はないため、基地局装置は、再送時間を 6 D R X 以上に設定することもできる。再送時間が D R X 周期の 6 倍と設定されると、上記 ( 1 ) 式を満たす自然数 n は偶数 ( 6 ) となり、間欠受信制御部 3 2 は、3 回に 1 回、間欠受信動作をスキップする。この制御方法では、携帯端末 2 がスキップした周期にページングデータが

10

20

30

40

50

送信され、その後  $6DRX$  周期（再送周期）が経過してページングデータが再送されたときにおいて、携帯端末 2 が、間接受信をスキップしてしまい、ページングデータを受信できなくなってしまう。これを避けるため、携帯端末 2 では、 $6DRX$  未満の値を設定時間とし、その値以上が測定されたときは、再送時間を 0 秒とする。

【0060】

再送時間を 0 秒とすれば、上記（1）式を満たす整数  $n$  の値は、0 のみとなり、自然数とならないので、携帯端末 2 は、受信動作をスキップせず、確実にページングデータを受信できる。

【0061】

再送時間を取得している場合（ステップ T563：NO）、ステップ T557、または T561 の後、間欠受信制御部 23 は、再送時間取得処理を終了する。

10

【0062】

図 7（a）および（b）を参照して、本実施形態の通信システム 1 の動作結果について説明する。同図（a）および（b）は、本実施形態の携帯端末 2 の間欠受信動作を示す図である。同図（a）および（b）において、横軸は時間軸である。黒で塗りつぶした長方形に該当する時間において、携帯端末 2 は、受信部（不図示）の電源を ON にして受信動作を行う。それ以外の時間帯において、携帯端末 2 は受信部の電源を OFF にして電力消費量を抑制する。白で塗りつぶした長方形に該当する時間において、携帯端末 2 は、受信動作をスキップする。

【0063】

図 7（a）に、上記（1）式を満たす自然数  $n$  が偶数であった場合（ステップ T57：NO）、の携帯端末 2 の間欠受信動作を示す。同図を参照すると、携帯端末 2 は、 $DRX$  周期の 3 倍の周期で、受信動作をスキップしている。

20

【0064】

図 7（b）に、上記（1）式を満たす自然数  $n$  が奇数であった場合（ステップ T57：YES）の携帯端末 2 の間欠受信動作を示す。同図を参照すると、携帯端末 2 は、 $DRX$  周期の 2 倍の周期で、受信動作をスキップしている。

【0065】

このように携帯端末 2 が間欠受信を行えば、携帯端末 2 が、送信されたページングデータを受信できない確率が低くなる。上記（1）式を満たす自然数  $n$  が偶数の場合、再送時間は  $DRX$  周期の偶数倍に近い値である。再送時間が  $DRX$  周期の 2 倍であった場合について考えると、間欠受信をスキップした時間にページングデータが送信されたときであっても、 $2DRX$  周期（再送時間）経過後は、受信動作をスキップする時間でないので、携帯端末 2 は再送されたページングデータを受信でき、着信処理を完了することができる。

30

【0066】

自然数  $n$  が奇数の場合、再送時間は  $DRX$  周期の奇数倍に近い値である。再送時間が  $DRX$  周期の 3 倍であった場合について考えると、間欠受信をスキップした時間にページングデータが送信されたときであっても、 $3DRX$  周期（再送時間）経過後は、受信動作をスキップする時間でないので、携帯端末 2 は再送されたページングデータを受信でき、着信処理を完了することができる。

40

【0067】

このため、携帯端末 2 は、待ち受け状態において、受信動作をスキップして更に電力消費を低減しつつ、確実に着信処理を完了できるようになる。

【0068】

なお、本実施形態では、間欠受信制御部 23 は、再送時間を測定するため、SMS メールを送信していたが、電話番号「111」の線路試験受付に問い合わせることもできる。携帯端末 2 は、再送時間の測定のため、SMSメールの代わりに、i-mode（登録商標）メールを送信してもよい。携帯端末 2 は、再送時間の測定のため、自身の番号に発信してもよいし、自動送信サーバへメールを送信してもよい。

【0069】

50

以上説明したように本実施形態によれば、携帯端末 2（移動体通信機器）は、受信感度が所定値より大きければ、DRX 周期（間欠受信周期）と、ページングデータの再送時間とに基づいた周期で、間欠受信における受信動作をスキップするので、基地局装置 1 がページングデータを再送する時期において、移動体通信機器が受信動作をスキップすることが少なくなる結果、省電力化を図りつつ、移動体通信機器はページングデータを確実に受信できる。

【0070】

間欠受信制御部 23 は、SMS メールを送信することにより、ページングデータの再送時間を取得するので、再送時間を任意の時期に取得することができる。

【0071】

前記間欠受信制御部 23 は、1 回目の着信有の P I（第 1 の着信情報）を受信してから、2 回目の着信有の P I（第 2 の着信情報）を受信するまでの時間を再送時間とするので、P I により着信の有無を通知する W - C D M A 方式を採用する移動体通信機器において、間欠受信動作を最適化できる。

【0072】

前記間欠受信制御部 23 は、1 回目の着信有の P I を受信してから、設定期間内に 2 回目の着信有の P I を受信しないのであれば、再送時間を 0 秒とし、受信動作をスキップしないので、通常想定される時間以上の再送時間が設定されていた場合に間接受信動作がスキップされない結果、携帯端末 2 は、ページングデータを確実に受信できる。また、携帯端末 2 は、再送時間の計測において、ページングデータを受信し損ねて、正確な再送時間を取得できなかった場合であっても、ページングデータを確実に受信できる。

【0073】

設定時間を 6 D R X 未満の値とすることにより、6 D R X 周期以上の、D R X の偶数倍の再送時間が基地局装置 1 に設定されたときに、携帯端末 2 が（1）式に基づく間欠受信動作においてページングデータを受信し損ねることを防ぐことができる。

【0074】

（第 2 の実施形態）

本発明の第 2 の実施形態について図面を参照して説明する。図 8 は、本実施形態の携帯端末 2 a の構成を示すブロック図である。同図を参照すると、携帯端末 2 a は、リセクション制御部 22 を更に有する以外は、第 1 の実施形態の携帯端末 2 と同様である。

【0075】

本実施形態の受信レベル監視部 21 は、携帯端末 2 a が登録されたサービングセルならず、周辺のセルの受信レベルも測定する。

【0076】

リセクション制御部は、サービングセルの受信レベルが所定値以下で、所定の設定時間（例えば、5 分）以上、リセクションを行っておらず、且つ周辺セルの受信レベルがサービングセルの受信レベルよりも高ければ、携帯端末 2 の登録先を、その周辺セルの基地局に変更（リセクション）する。

【0077】

図 9 は、本実施形態の携帯端末 2 a の動作を示すフローチャートである。同図を参照すると、この動作は、ステップ T 3 a の代わりにステップ T 3 a、T 4 を実行する以外は、第 1 の実施形態の携帯端末 2 の動作と同様である。

【0078】

携帯端末 2 a が待ち受け状態であれば（ステップ T 1 : Y E S）、受信レベル監視部 21 は、サービングセル、周辺のセルの受信レベルをそれぞれ測定する（ステップ T 3 a）。そして、リセクション制御部 22 は、リセクション制御処理を実行する（ステップ T 4）。

【0079】

図 10 は、リセクション制御処理を示すフローチャートである。同図を参照すると、リセクション制御部 22 は、Ec/No が 15 d B より大きいか、R S C P が - 105 d B

10

20

30

40

50

より大きい（受信レベルが所定値より大きい）か否かを判断する（ステップ T 4 1）。

【 0 0 8 0 】

受信レベルが所定値以下であれば（ステップ T 4 1 : N O）、リセクション制御部 2 2 は、過去 5 分間にリセクションを行ったか否かを判断する（ステップ T 4 3）。

【 0 0 8 1 】

過去 5 分間にリセクションを行っていないければ（ステップ T 4 3 : N O）、サービングセルと周辺レベルとの受信レベルを比較し、周辺セルの受信レベルの方が高いか否かを判断する（ステップ T 4 5）。

【 0 0 8 2 】

周辺レベルの受信レベルの方が高ければ（ステップ T 4 5 : Y E S）、リセクション制御部 2 2 は、リセクションを行う（ステップ T 4 7）。

【 0 0 8 3 】

受信レベルが大きい場合（ステップ T 4 1 : Y E S）、過去 5 分間にリセクションを行っていた場合（ステップ T 4 3 : Y E S）、サービングセルの受信レベルの方が高い場合（ステップ T 4 5 : N O）、またはステップ T 4 7 の後、リセクション制御部 2 2 は、リセクション制御処理を終了する。

【 0 0 8 4 】

以上説明したように、本実施形態によれば、リセクション制御部 2 2 は、サービングセルの受信レベルが所定値以下で、所定の設定時間（例えば、5 分）以上、リセクションを行っておらず、且つ周辺セルの受信レベルがサービングセルの受信レベルよりも高ければ、リセクションを実行するので、リセクションにより受信レベルが上昇する結果、携帯端末 2 は、ページングデータを確実に受信できる。

【 0 0 8 5 】

（第 3 の実施形態）

本発明の第 3 の実施形態について図面を参照して説明する。本実施形態の携帯端末 2 は、所定の時間帯においてのみ、間欠受信を最適化する点で、第 1 の実施形態の携帯端末 2 と異なる。

【 0 0 8 6 】

図 1 1 は、本実施形態の間欠受信制御処理を示すフローチャートである。同図を参照すると、本実施形態の間欠受信制御処理は、間欠受信制御部 2 3 がステップ T 5 2 を更に実行する以外は、第 1 の実施形態の間欠受信制御処理と同様である。

【 0 0 8 7 】

受信レベルが所定値より大きければ（ステップ T 5 1 : Y E S）、間欠受信制御部 2 3 は、現在時刻が、所定の時間帯（例えば、午前 0 時～午前 6 時）であるか否かを判断する（ステップ T 5 2）。

【 0 0 8 8 】

所定の時間帯であれば（ステップ T 5 2 : Y E S）、間欠受信制御部 2 3 は、間欠受信スキップ周期が設定済であるか否かを判断する（ステップ T 5 3）。所定の時間帯でなければ（ステップ T 5 2 : N O）、間欠受信制御部 2 3 は、D R X 周期で間欠受信動作を行う（ステップ T 6 5）。

【 0 0 8 9 】

なお、本実施形態では、間欠受信動作を最適化する時間帯を予め設定しておく構成としているが、最適化する時間帯をユーザが入力できる構成としてもよい。例えば、ユーザがおやすみモードや睡眠中モードなどの所定のモードに設定したとき、午前 0 時～午前 6 時の時間帯において、携帯端末 2 は、間欠受信動作を最適化する。

【 0 0 9 0 】

また、携帯端末 2 が充電中であるときや、携帯端末 2 が静止しているときに、携帯端末 2 は間欠受信動作の最適化を行う構成としてもよい。携帯端末 2 は、自身が静止しているか否かを、ジャイロセンサの測定値などから判断する。

【 0 0 9 1 】

図 3 ~ 図 5、図 9 ~ 図 11 に示したフローチャートの全部または一部は、コンピュータプログラムにより実現することもできる。

【0092】

以上説明したように、本実施形態によれば、携帯端末 2 は、所定の時間帯において、受信動作をスキップするので、バッテリーセービングが必要な時間帯を任意に設定でき、利便性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0093】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態の通信システム 1 の構成を示す全体図である。

【図 2】(a) 本発明の間欠受信動作を説明するための図である。(b) 本発明の間欠受信動作を説明するための図である。(c) 本発明の間欠受信動作を説明するための図である。

10

【図 3】本発明の第 1 の実施形態の基地局装置の動作を示すフローチャートである。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態の携帯端末の動作を示すフローチャートである。

【図 5】本発明の第 1 の実施形態の間欠受信制御処理を示すフローチャートである。

【図 6】本発明の第 1 の実施形態の再送時間取得処理を示すフローチャートである。

【図 7】(a) 本発明の第 1 の実施形態の携帯端末の間欠受信動作を示す図である。(b) 本発明の第 1 の実施形態の携帯端末の間欠受信動作を示す図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施形態の携帯端末の構成を示すブロック図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施形態の携帯端末の動作を示すフローチャートである。

20

【図 10】本発明の第 2 の実施形態のリセクション制御処理を示すフローチャートである。

【図 11】本発明の第 3 の実施形態の間欠受信制御処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0094】

1 通信システム

2、2 a 携帯端末

10 ページングデータ

21 受信レベル監視部

22 リセクション制御部

30

23 間欠受信制御部

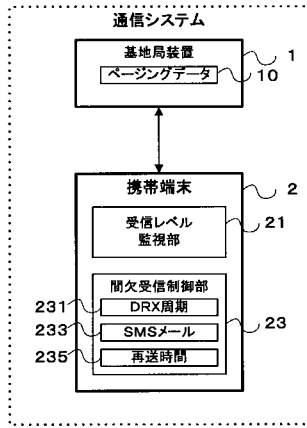
231 DRX 周期

233 SMS メール

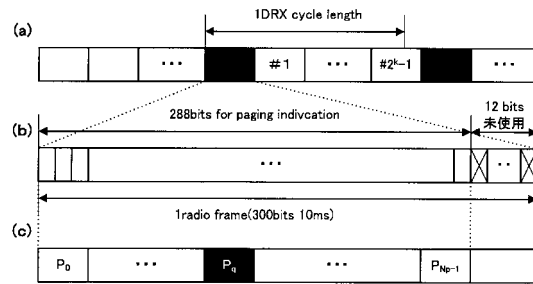
235 再送時間

S1 ~ S13、T1 ~ T7、T51 ~ T67、T551 ~ T561、T3a、T41 ~ T47 ステップ

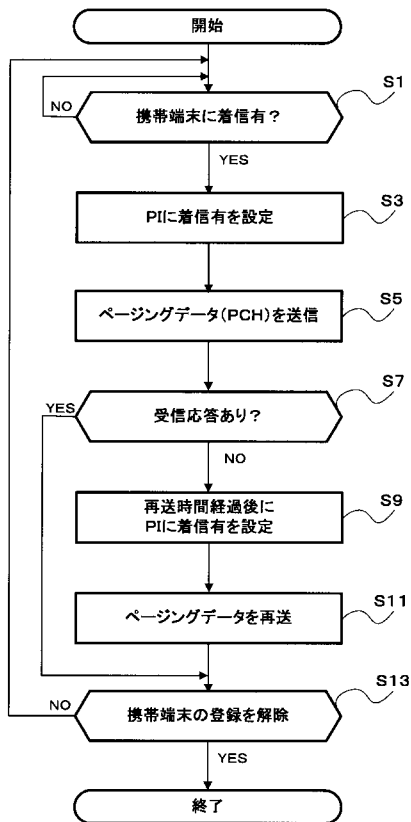
【 図 1 】



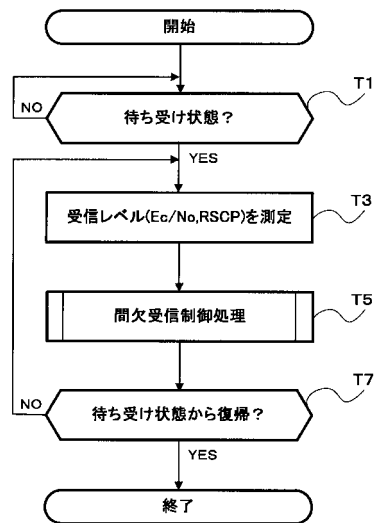
【 図 2 】



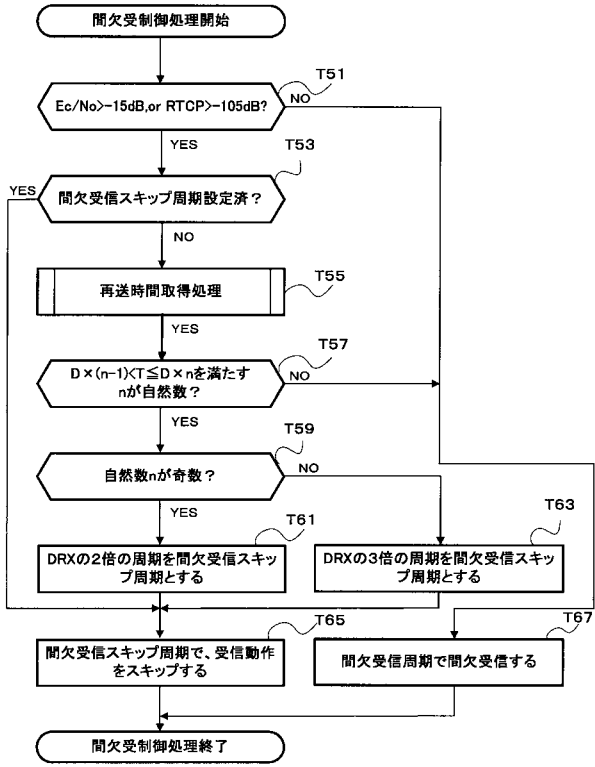
【 図 3 】



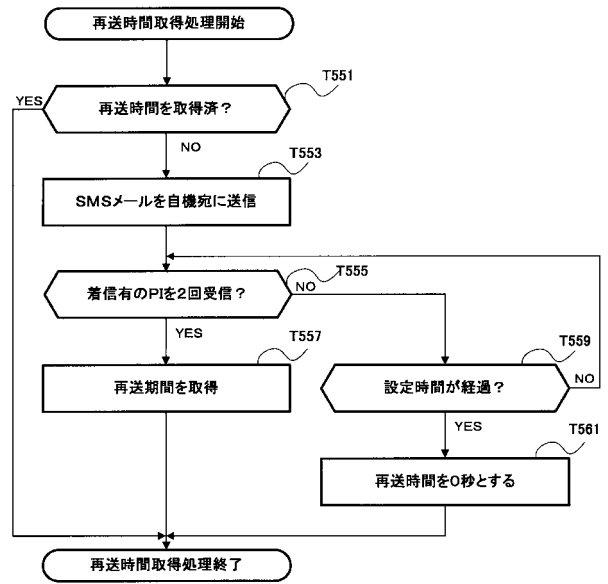
【 図 4 】



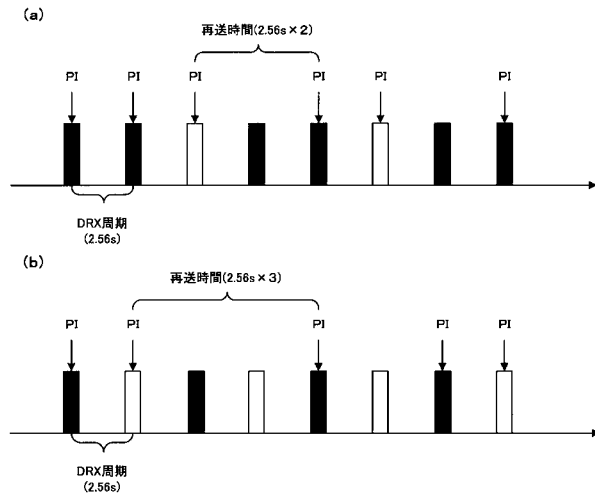
【 図 5 】



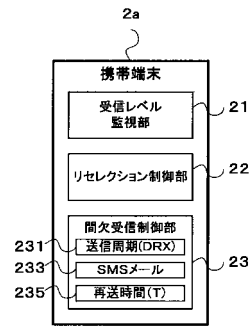
【 図 6 】



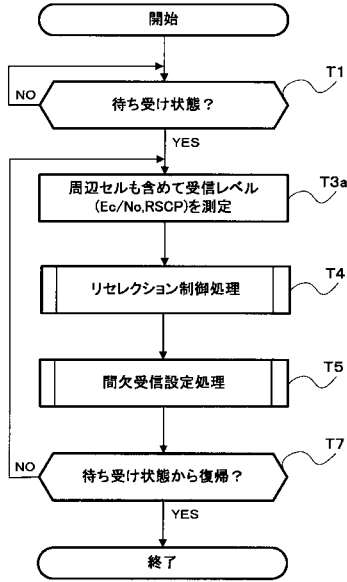
【 図 7 】



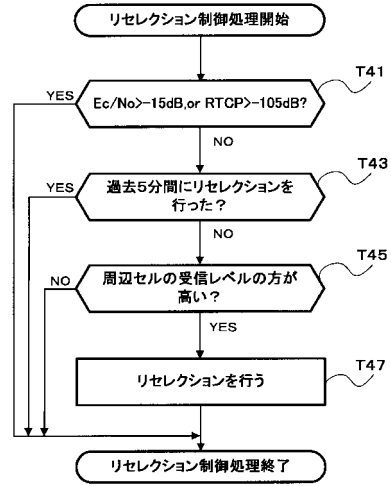
【 図 8 】



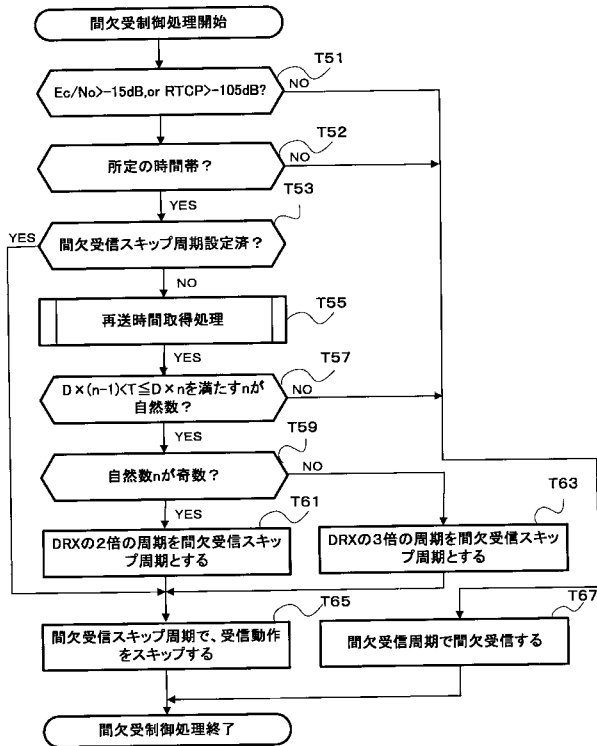
【 図 9 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K127 AA36 BA03 FA12 HA27 JA04 JA23 JA24