(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
2005 年4 月7 日 (07.04.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/032005 A1

(51) 国際特許分類[7]: H04B 7/26

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012380

(22) 国際出願日: 2003 年9 月29 日 (29.09.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市 中原区上小田中４丁目１番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松浦 寛和 (MATSUURA,Hirokazu) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市 中原区上小田中４丁目１番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 村上 孝夫 (MURAKAMI,Takao) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市 中原区上小田中４丁目１番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 宇野 和也 (UNO,Kazuya) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市 中原区上小田中４丁目１番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 野々村 亮 (NONOMURA,Ryo) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市 中原区上小田中４丁目１番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 齋藤 千幹 (SAITO,Chimoto); 〒262-0033 千葉県 千葉市 花見川区幕張本郷１丁目１４番１０号 幸栄パレス202 齋藤特許事務所 Chiba (JP).

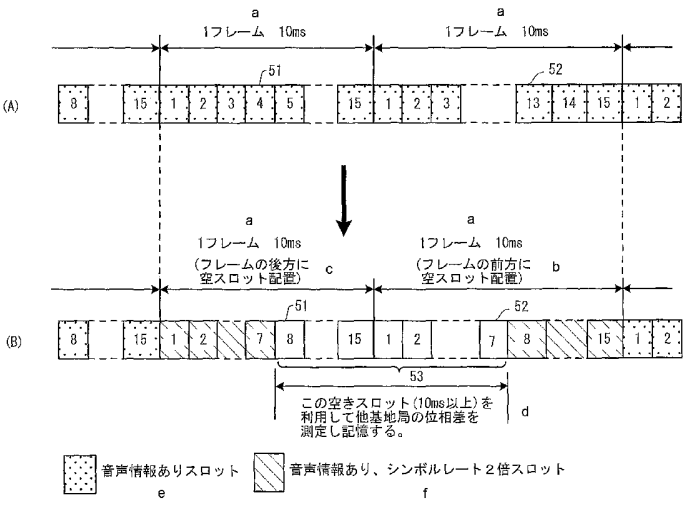
(81) 指定国 (国内): JP, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[続葉有]

(54) Title: CDMA SYSTEM AND HANDOVER METHOD THEREOF

(54) 発明の名称: CDMAシステム及びそのハンドオーバ方法



a...ONE FRAME 10 ms
b...(EMPTY SLOT ARRANGED AFTER FRAME)
c...(EMPTY SLOT ARRANGED BEFORE FRAME)
d...MEASURE AND STORE PHASE DIFFERENCE OF OTHER BASE STATION BY USING THIS EMPTY SLOT (10 ms OR ABOVE)
e...SLOT CONTAINING AUDIO INFORMATION
f...SLOT CONTAINING AUDIO INFORMATION, AND SYMBOL RATE IS TWICE HIGHER

(57) **Abstract:** Upon handover, when a movement origin base station has a communication frequency different from that of a movement destination base station, the movement origin base station increases the symbol rate to create an empty slot in the frame while a mobile station receives in the empty slot a signal transmitted from the movement destination base station and stores it after performing phase measurement required for synchronization control. After this, when the switching of communication frequency is instructed, the mobile station switches the communication frequency to that of the movement destination base station and performs phase synchronization control by using the stored phase data.

[続葉有]

WO 2005/032005 A1

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: ハンドオーバに際して、移動元基地局の通信周波数と移動先基地局の通信周波数が異なる場合、移動元基地局はシンボルレートをアップしてフレーム内に空きスロットを生成し、移動局は該空きスロットにおいて移動先基地局から送信される信号を受信して同期制御に必要な位相測定を行なって保存し、しかる後、移動局は通信周波数の切替が指示された時、移動先基地局の通信周波数に切り替えると共に、保存してある位相データを用いて位相同期制御を行なう。

明　細　書

CDMAシステム及びそのハンドオーバ方法

技術分野

本発明は、CDMA システム及びそのハンドオーバ方法に係わり、特に、移動元基地局の通信周波数から移動先基地局の通信周波数に切り替えて通信を継続するCDMAシステム及びそのハンドオーバ方法に関する。

背景技術

移動体通信においては、加入者の移動に応じて基地局を切り替えて通信を継続する追跡接続技術が重要である。CDMA（Code Divisional Multiple Access）方式においては各基地局が同一の周波数を使用できるようになり、この同一周波数を利用して移動している限り、DHO(ダイバーシチハンドオーバ)方式により無瞬断で基地局の切り替え、すなわち、ハンドオーバが可能になった。なお、CDMAにおける DHO 方式とは、1つの受信機で同時に複数の基地局からの信号を受信し、基地局に応じたスクランブルコードで逆拡散して各基地局からの信号を分離してその強度を測定し、測定結果に基づいて無瞬断でハンドオーバする方式である(ソフトハンドオーバ)。

ところで、1周波数で収容できる加入者の数に限りがあり、他の周波数を使用する必要が生じる。例えば、基地局に異なる周波数を割り当てたり、あるいは、基地局に複数の周波数を割り当てる必要が生じる。かかる場合であっても、固定であれば、基地局単位で使用周波数をきめておけば問題は生じないが、移動するということから、どうしても他の周波数に切り替える必要が生じる。かかる場合、現在のCDMA方式においては、従来の PDC（Personal Digital Cellular）方式と同様にハードハンドオーバにより切り替えを実施しており、瞬断（数 100ms 程度）が生じ、しかも、切替音が発生して違和感が生じる問題がある。これは、受信機が1つしかないため、同時に 2 以上の異なる周波数信号を受信できないためである。すなわち、周波数を切り替えるハンドオーバにおいて、無線機を1台しか積んでない移動機（通常の移動機）では、周波数を切り替えて他の基地局との同期（フレーム同期、スロット同期）をとるために、1フレーム以上の連続受信をしなければ、フレームおよびスロット同期ができず、このため1フレーム以上の時間、接

続断時間が発生し、無瞬断切り替えが実施できなかった。

そこで、本発明では、予め移動先基地局との同期（フレーム同期、スロット同期）を取るに必要な位相差を測定して保存しておき、この位相差を用いて同期確立することにより無瞬断でハンドオーバする。従来はかかる無瞬断のハンドオーバ方式はなかった。なお、スロッテッドモード(シンボルレートアップ)で空き時間を作り、この時間で下り送信電力(現在通信中の基地局の送信電力)の劣化を抑圧させる技術がある(たとえば特許文献 1 参照)。しかし、この従来技術はハンドオーバに関するものではなく、特に、ハンドオーバに先立って空きスロットを作成し、その空きスロット期間において基地局周波数の切替に必要な位相差や拡散コードを取得して保存するものではない。

以上から本発明の目的は、周波数を切り替えてハンドオーバする場合であっても、瞬断が発生せず、しかも、切替音が発生しないようにすることである。

本発明の別の目的は、複数の受信機を使用せず、1つの受信機で無瞬断のハンドオーバを可能にすることである。

特許文献１： 特開２００１－１６８７９１号公報

発明の開示

本発明は、移動元基地局の通信周波数から移動先基地局の通信周波数に切り替えて通信を継続する CDMA システムおよびそのハンドオーバ方法である。CDMA システムにおいて、ハンドオーバに際して、移動元基地局の通信周波数と移動先基地局の通信周波数が異なる場合、移動元基地局はシンボルレートをアップしてフレーム内に空きスロットを生成し、移動局は該空きスロットにおいて移動先基地局から送信される信号を受信して同期制御に必要な位相測定(例えば、フレーム位相、スロット位相)を行なって保存し、しかる後、移動局は通信周波数の切替が指示された時、移動先基地局の通信周波数に切り替えると共に、前記保存してある位相データを用いて位相同期制御を行なう。

この場合、移動元基地局は、前記シンボルレートをアップする前に、基地局制御装置より前記移動先基地局の通信周波数を取得すると共に、該通信周波数を前記移動局に通知する。また、移動元基地局は、前記シンボルレートをアップする前

に、シンボルレートのアップを開始するフレーム番号を移動局に通知し、移動局は通知されたフレームにおいて、前記空きスロットにおいて移動先基地局から送信される信号を受信してフレーム位相、スロット位相を測定する。

また、ハンドオーバに際して、移動先基地局は、移動局との間に通信チャネルを構築する際、シンボルレートをアップしてフレーム内に空きスロットを生成し、移動局はこの空きスロットにおいて通信周波数の変更制御及び前記保存してある位相データを用いた同期制御を実行し、移動先基地局は次のフレームからシンボルレートを下げ、移動局は該フレームを受信する。

前記空きスロットを生成するために、移動元基地局は、ｎ個（ｎは 2 以上の整数）の隣接フレームを組にしてシンボルレートをアップし、最初のフレームの後半に空きスロットを形成すると共に、必要に応じて中間のフレームに空きスロットを形成し、かつ、最後のフレームの前半に空きスロットを形成し、トータルして連続的に１フレーム以上の空きスロットを形成する。また、移動先基地局は、移動局との間に通信チャネルを構築する際、ｎ個（ｎは 2 以上の整数）の隣接フレームを組にしてシンボルレートをアップし、最初のフレームの後半に空きスロットを形成すると共に、必要に応じて中間のフレームに空きスロットを形成し、かつ、最後のフレームの前半に空きスロットを形成し、トータルして連続的に 1 フレーム以上の空きスロットを形成し、移動局はこの空きスロット期間において通信周波数の変更制御及び前記保存してある位相データを用いた同期制御を実行し、移動先基地局は次のフレームからシンボルレートを下げ、移動局は該フレームを受信する。

本発明の CDMA システムおよびそのハンドオーバ方法によれば、周波数を切り替えてハンドオーバする場合であっても、予め空きスロットを生成してこの空きスロット期間に移動先基地局の位相測定をしておき、しかも、切替の際、空きスロットを生成してこの期間に周波数変更制御、測定位相を用いた同期確立制御を行なえるため、切り替え時に瞬断が発生せず、しかも、切替音が発生しないようにできる。また、本発明の CDMA システムおよびそのハンドオーバ方法によれば、複数の受信機を使用せず、１つの受信機で無瞬断のハンドオーバができる。

図面の簡単な説明

図１は移動体通信システムの構成図ある。

図２は移動局が通信周波数f_1の基地局と通信しながら移動して通信周波数f_2の基地局に接近している状況説明図である。

図３はフレーム位相差、スロット位相差の説明図である。

図４は送信伝送レート（シンボルレート）をアップして空きスロットを作成し、その空きスロット期間において位相差を測定する位相差測定制御説明図である。

図５はハンドオーバ切替タイミング説明図である。

図６は移動局の構成図である。

図７は移動局の制御回路の構成図である。

図８は本発明のハンドオーバシーケンス説明図である。

発明を実施するための最良の形態

（Ａ）本発明の概略

本発明は、移動局―基地局間でのシンボルの伝送レートをダイナミックに変化させ（伝送レートを２倍、３倍）、これにより発生する空きスロットをフレームの先頭側に挿入したり、フレームの後方側に挿入し、移動局に周波数の切り替えに必要な位相の測定、拡散コードの抽出のための保証時間を与える。すなわち、移動元基地局は、空きスロットを設けることにより、(1)移動局が、異なる周波数で送信している移動先基地局と現在通信中の移動元基地局との間の位相差を測定する時間、(2) 移動局が、移動先基地局の使用拡散コード等を抽出する時間、(3) 移動局が、周波数切り替え時にPLLロックするまでの時間、を保証する。移動局は、この保証時間を利用して、フレーム位相差、スロット位相差を観測し、また、移動先基地局の使用拡散コードを抽出して記憶する。

また、移動先基地局は実際の切替に際して、空きスロットをフレームの先頭側に挿入したり、フレームの後方側に挿入することにより、(1) 移動局が、移動先基地局周波数にPLLロックするまでの時間、(2) 移動局が、位相データを用いて位相同期制御を完了するまでの時間、を保証する。移動局はこの保証時間において、記憶データを用いて移動先基地局の異周波数へ無瞬断で切り替える。

例えば、伝送レートを３倍にアップさせると、フレームの１／３の時間だけ受信すれば、残りの２／３の自由な時間が確保される。この自由な時間（空きスロット）をフレームの先頭側に配置したり、後方側に配置することにより、移動局６による観測時間の確保をはかる。具体的には、空きスロットの前方配置と後方配置を組み合わせ、１フレーム以上(10ms 以上)の観測時間を確保し、１回の観測で、スロット位相差、フレーム位相差の測定を実施する。注意事項としては、シンボルレートを３倍にしたときは、エラーレートを確保するため、受信電力(Power)を３倍にする。

（B）実施例

（ａ）システム構成

図１は移動体通信システムの構成図であり、固定網 １ は市内電話交換機１ａ，１ｂ、中継交換機１ｃ、関門交換機 1d 等で構成されている。移動網 2 は、移動体用関門交換機 2a、移動機に対してサービスをを提供するための加入者クラスや位置登録情報を管理するホームロケーションレジスタ(HLR)２ｂ、ホームロケーションレジスタ(HLR)を参照して無線制御を行う基地局制御装置(RNC)3a,3b,を決定する移動体交換機２ｃ等で構成されている。

基地局制御装置(RNC) 3a,3b は、上位装置である移動体交換機２ｃやマルチメディア信号処理装置(MPE)４と接続してコマンドを入出力する機能、コマンドに従った処理を行う機能、基地局５ａ，５ｂ,... との間でデータの送受信を行う機能を備えている。各基地局 5a, 5b,... は管理下のセル内に存在する多数の加入者端末装置(移動局)６ａ，６ｂ,... と無線で通信する。固定網１には固定電話機７や PHS 用アダプタ 8 を介して PHS 基地局 9 が接続されている。

図 2 は移動局６が通信周波数 f_1 の基地局(移動元基地局)５ａと通信しながら移動して通信周波数 f_2 の基地局(移動先基地局)５ｂに接近している状況を示している。移動局６が移動元基地局５ａと移動先基地局５ｂのセル１０ａ，１０ｂの境界に到達し、移動元基地局５ａからの受信強度が小さくなり、替わって移動先基地局５ｂからの受信強度が大きくなると、移動局６は移動元基地局５ａから移動先基地局５ｂにハンドオーバする。

(b)位相差

ハンドオーバするためには、移動先基地局５ｂで使用している拡散コードや移動先基地局５ｂと移動元基地局５ａとの間のフレーム位相差、スロット位相差(あるいは基準からの絶対位相)を測定する必要がある。図 3 はフレーム位相差、スロット位相差を説明するための移動局の受信タイミング説明図であり、(A)は基地局５ａからの下り個別物理チャネル（DPCH）の受信タイミング、(B)は基地局５ｂからの下り個別物理チャネル（DPCH）の受信タイミングである。下り個別物理チャネル（DPCH）において、1フレームは 10ms であり、１５個のスロット(スロット 1～スロット１５)で構成され、1スロット当りのチップ数は 2560 である。各スロットには、図示しないが、伝送速度に応じた数のユーザデータと所定の制御データがマッピングされ、伝送速度が早くなるほど、1シンボル当りのチップ数が少なくなってゲインが低下する。図 3 において、基地局５ａ，５ｂの受信タイミング間にはθ_Fのフレーム位相差が存在すると共に、θ_Sのスロット位相差が存在する。

移動局がハンドオーバするためには、フレーム位相差θ_F、スロット位相差θ_Sを取得して同期制御（逆拡散するタイミングのシフト）する必要がある。また、ハンドオーバするためには、移動先基地局の拡散コード（スクランブルコード等）を取得する必要がある。

（ｂ）位相差取得および拡散コード取得のための空きスロットの作成

無瞬断でハンドオーバするために、前述の位相差θ_F、θ_Sや拡散コードをハンドオーバに先立って取得して保存しておき(前処理)、実際のハンドオーバに際してこれら前処理で取得してあるデータを用いて短時間で高速に無瞬断のハンドオーバを実行する。

そこで、前処理を実行する為に、移動元基地局５ａからの送信伝送レート（シンボルレート）をアップさせ、空きスロットを作成し、この空きスロット期間において位相差測定や拡散コードを取得するようにする。

図 4 は送信伝送レート（シンボルレート）を 2 倍にアップした例である。移動元基地局 5a は、2 つの隣接フレーム５１，５２((A)参照)を組にしてシンボルレートをアップし、(B)に示すように、初めのフレーム５１の後半に空きスロット８~15 を形成し、後のフレーム５２の前半に空きスロット１～７を形成し、トータ

ルして連続的に１フレーム以上の空きスロット53を形成する。尚，フレーム５１の前半スロット１～７、及びフレーム５２の後半フレーム８～１５のシンボルレートは２倍になっている。

図４では１フレームの空きスロット５３が形成されているが，アップする伝送レートを２倍以上にすることにより１フレーム以上の空きスロットを形成することができる。また、ｎ個(ｎは２以上の整数)の隣接フレームを組にしてシンボルレートをアップし，最初のフレームの後半に空きスロットを形成すると共に，中間のフレームに空きスロットを形成し，かつ，最後のフレームの前半に空きスロットを形成し，トータルして連続的に（ｎ－１）フレーム以上の空きスロットを形成することができる。

この１フレーム以上の空きスロット53の開始タイミングにおいて、移動局６は，移動先基地局５ｂから送信される周波数信号を受信し、拡散コードの取得，同期制御に必要な位相差測定を行なって保存する。すなわち、空きスロット53の期間において，移動局６は移動先基地局の通信周波数の受信，拡散コードの取得，同期制御に必要な位相差測定を行なわなくてはならない。

（ｃ）周波数切替および位相同期制御のための空きスロットの作成

測定済みの前記位相差θ_F，θ_Sや拡散コードを用いて無瞬断で移動元基地局５ａの通信周波数f_1から移動先基地局５ｂの通信周波数f_2に切り替え，同期を確立して通信を継続する必要がある（無瞬断のハンドオーバ）。

このために、ハンドオーバに際して，図５（A），(B)に示すように，移動元基地局５ａ及び移動先基地局５ｂは共に、送信伝送レート（シンボルレート）を２倍にアッレートプして空きスロットを作成し、この空きスロット期間において周波数切り替え，同期を確立して通信を継続するようにする。

すなわち、移動元基地局５ａは、２つの隣接フレーム５１，５２((A)参照)を組にしてシンボルレートを２倍にアップし、初めのフレーム５１の後半に空きスロット８~15を形成し、後のフレーム５２の前半に空きスロット１～７を形成し，トータルして連続的に１フレーム以上の空きスロット５３を形成する。同様に，移動先基地局５ｂは、２つの隣接フレーム６１，６２((B)参照)を組にしてシンボルレートを２倍にアップし、初めのフレーム６１の後半に空きスロット８～１５

を形成し、後のフレーム６２の前半に空きスロット１～７を形成し、トータルして連続的に１フレーム以上の空きスロット６３を形成する。

一方、移動局６は、(1)移動元基地局５ａからフレーム５１を受信し、そのスロット１～７から伝送レートが 2 倍にアップされたデータを復調して取り込む。ついで、移動局 6 は、(2)空きスロットの開始タイミングでシンセサイザを制御して受信周波数を周波数 f_1 から f_2 に切り替えて移動先基地局５ｂからフレーム６１，６２を受信し、(3)空きスロット期間６３において既に測定されて記憶されている位相データを用いて同期確立する。(4)しかる後、移動局 6 はフレーム６２のスロット８～１５から伝送レートが 2 倍にアップされたデータを復調して取り込む。以後、(5)移動先基地局５ｂは次フレームから伝送レートを基に戻し、移動局 6 は通常の伝送レートのシンボルの送受信制御を行なう。

（ｄ）移動局の構成

図 6 は移動局６の構成図、図 7 は移動局の制御回路の構成図である。図 6 において、アンテナ２１に受信された受信信号はデュープレックス 22 を介して無線受信部 23 に入力し、高周波増幅される。シンセサイザ 24 は通信中基地局に応じた周波数 f_i の信号を発生し、ダウンコンバータ２５は受信した高周波信号をベースバンド信号にダウンコンバートする。IF フィルタ２６は、所望の中間周波信号を通過、増幅し、直交検波部２７は QPSK 直交検波し、AD 変換部２８はＩ，Ｑ軸にマッピングされた検波出力信号をディジタルに変換して制御回路２９に入力する。制御回路２９は、位相測定、同期確立制御、逆拡散、同期検波、誤り訂正、復号処理をすると共に、ハンドオーバのための受信周波数切り替え制御、拡散コード変更制御、電力制御等を行なう。

以上は受信処理であるが、送信に際して、制御部２９はＩ，Ｑ軸にマッピングされた送信データを、DA 変換器３０を介して直交変調器３１に入力する。直交変調器３１は入力信号を QPSK 直交検波し、IF フィルタ３２を介してアップコンバータ３３に入力する。アップコンバータ３３はベースバンド信号を通信中基地局に応じた周波数 f_i の信号と混合して高周波信号に変換し、無線送信部３４、デュープレックス 22 を介してアンテナ２１より送信する。

図 7 の制御回路において、逆拡散部 71 は逆拡散コード(スクランブルコード+チ

ャネライゼーションコード)を用いて受信信号を逆拡散し、同期検波部７２は同期検波によりチャネル特性による位相回転を補償し、誤り訂正部７３は誤り訂正処理し、復号部74は誤り訂正後のデータに基づいて復号化処理し、制御部７５は復号されたユーザデータを出力すると共にハンドオーバ制御(受信周波数切替制御、拡散コード変更制御)等を行なう。拡散コード発生部７６は拡散コード(位相差測定用の同期コード、基地局/移動局に応じたコード)を発生し、位相測定／拡散コード識別部 77 は移動先基地局からの受信信号と位相測定用の同期コードとの相関を演算してフレーム位相θ_F、スロット位相θ_Sを測定して位相保存部78に記憶する。また、位相測定／拡散コード識別部77は移動先基地局のスクランブルコードを識別して拡散コード発生部 76 に入力する。タイミング制御部７９は、基地局/移動局に応じた拡散コードの発生タイミングを位相保存部７８に保存してあるフレーム位相、スロット位相に基づいて制御して逆拡散部 71 に入力する。なお、以上は制御回路29の受信系の構成であるが、図示しない送信系の構成も存在する。

（ｅ）ハンドオーバシーケンス

図８は本発明のハンドオーバシーケンス説明図である。

現在、移動局６は移動元基地局(旧 BTS)５ａ，基地局制御装置(RNC)3 を介して図示しない端末装置と移動しながら通信しているものとし、移動先基地局(新 BTS)５ｂの方向に移動しているものとする。なお、通信周波数は移動元基地局５ａではf_1、移動先基地局５ｂではf_2である。

ハンドオーバが開始する前に、移動局６は上記の通信をしながら周辺基地局のフレーム位相、スロット位相、拡散コード(スクランブルコード)を取得する処理を行なう(ステップ S1：異周波数測定)。すなわち、RNC ３は移動元基地局５ａに対して周辺基地局(たとえば移動先基地局)５ｂの使用周波数f_2を通知し、移動元基地局５ａは該移動先基地局の使用周波数f_2及びシンボルレートをアップするフレーム番号を移動局６に通知する。移動元基地局５ａは、図 4 で説明したように、移動局６に通知した前記フレーム番号を有する隣接フレーム５１，５２のシンボルレートをアップし、該隣接フレーム間に空きスロット５３を作成する。なお、空きスロット位置は予め設定されているものとするが通知しても良い。移動局６の制御回路２９(図６)は、空きスロット期間になるとシンセサイザ２４を制御し

て受信周波数を$f_1 \rightarrow f_2$に変更すると共に無線受信部 23 を制御して受信電力をアップする。また、位相測定／拡散コード識別部 77(図 7)は受信信号と既知の同期コードの相関を演算してフレーム位相、スロット位相を測定して位相保存部 78 に記憶するとともに、受信信号に含まれている移動先基地局のスクランブルコードを識別して拡散コード発生部 76 に入力して保存する。スロット期間が終了すれば、制御回路２９はシンセサイザ２４を制御して受信周波数を$f_2 \rightarrow f_1$に変更し、移動元基地局５ａから伝送レートをアップした信号を受信する。以後、移動局 6、移動元基地局５ａは上記動作を繰返す。

かかる状態において、RNC 3は移動局 6からの測定報告により、ハンドオーバが必要になれば、周辺セル情報を参照して移動局 6が現在使用中の周波数が移動先基地局５ｂに存在するかチェックし、存在しなければハードハンドオーバの起動トリガとすると共に、報告確認信号を移動局に通知する(ステップＳ２)。

以後、RNC 3は移動先基地局５ｂとの間で新チャネル設定のためのメッセージ送受を行なって、新チャネルの設定を行なう(ステップＳ３：無線回線設定要求／応答、制御回線設定要求／応答、音声回線設定要求／応答)。

上記新チャネルの設定が完了すれば、移動先基地局５ｂは、図５（B）で説明したように、隣接フレームのシンボルレート６１，６２をアップし、該隣接フレーム間に空きスロット６３を作成する(ステップＳ４)。

また、上記新チャネルの設定が完了すれば、RNC 3は移動元基地局５ａを介して移動局 6に物理チャネル再構築を指示する(ステップＳ５)。

移動局 6の制御回路２９は物理チャネル再構築が指示されると、図５（B）で説明したように、(1)移動元基地局５ａからフレーム５１を受信し、そのスロット１～７から伝送レートが 2 倍にアップされたデータを復調して取り込む。ついで、(2)スロット８からはシンセサイザ２４を制御して受信周波数を周波数f_1からf_2に切り替えて移動先基地局５ｂからフレーム６１，６２を受信し、(3) タイミング制御部 79は空きスロット期間６３において、既に測定されて記憶されている位相データを用いて拡散コード発生部 76 から発生する拡散コードの位相をシフトして同期確立する。スロット期間６３が終了するまでに、移動局 6は周波数変更、同期制御が完了し、RNC 3に物理チャネル再構築完了を通知する(ステップＳ７)。

以後、移動局６は移動先基地局５ｂから送信されたフレーム62(図５（Ａ）参照)のスロット８以降の信号を受信し、逆加算部７１は拡散コードで受信信号を逆拡散して出力する。すなわち、移動局６はフレーム６２のスロット８～１５から伝送レートが２倍にアップされたデータを復調して取り込む。以後、移動先基地局５ｂは次フレームから伝送レートを基に戻し、移動局 ６ は通常の伝送レートのシンボルの送受信制御を行なう(ステップ８：通信中)。

ついで、RNC ３は移動局６に次の測定を指示し(ステップＳ９)、最後に、移動元基地局５ａとの間で旧チャネル切断のためのメッセージ送受を行ない、旧チャネルの切断、解放処理を行なう(ステップＳ10:無線回線解放要求／応答、制御回線解放要求／応答、音声回線解放要求／応答)。

・変形例

以上では、ハンドオーバトリガ信号の発生(ステップＳ2)前に異周波数測定処理(ステップ１)を行なったが、ハンドオーバトリガ信号発生後に、新チャネル設定処理(ステップ 3)と並行して実行するように構成することもできる。

・変形例

又、以下に従ってハンドオーバシーケンスを実行するように構成することもできる。

(1)RNC ３は、移動局６より測定報告を受信すると、周辺セル情報より移動局６の移動先基地局５ｂに現在使用中の周波数が存在しないかチェックし、存在しない場合はハードハンドオーバの起動トリガが発生する。

(2)移動元基地局５ａは、RNC ３ を経由し、移動先基地局５ｂからスクランブルコード、チャネライゼーションコード、周波数コードを取得するとともに、移動局６にも通知する。…ハードハンドオーバ準備

(3) 移動元基地局５ａは、シンボルレートを上げ、移動局６に異周波数の観測時間を与える。このとき、事前に何番目のフレームからレートを上げるかを移動元基地局５ａから移動局６に通知する（フレーム番号通知)。

(4)移動局６で異周波数の観測を開始する。

(5)移動局６から観測終了信号を移動元基地局５ａに通知する。

(6)移動元基地局５ａは、切り替えフレームを移動局６及びRNC ３を経由して

移動先基地局５ｂに通知する。

(7)移動先基地局５ｂは、切り替えフレームを受信するとシンボルレートを上げ、移動局６が周波数を切り替えるための準備を行う。

(8)移動局６は切り替え完了後、切り替え完了信号を移動先基地局５ｂに通知する。移動先基地局５ｂは、RNC ３を経由して移動元基地局５ａにも通知する。

(9)移動先基地局５ｂは、シンボルレートを元に戻す通知（フレーム番号）を移動局６に通知する。

(10)移動元基地局５ａ及びRNC ３は旧チャネルを解放する。

(11)移動先基地局５ｂ、移動局６は、通常シンボルレートに戻り、ハンドオーバが完了する。

以上本発明によれば、周波数切り替え時に生じる通話断時間がなくなり、移動しているのにもかかわらず、固定電話と同等のサービスが可能となる。

また、本発明によれば、無線機を２台搭載する方法ではなく、ソフトウェア／ファームウェアの改造により実現できるため、部品点数も変わらず、コストアップにならない。

請求の範囲

1．移動元基地局の通信周波数から移動先基地局の通信周波数に切り替えて通信を継続するCDMAシステムにおけるハンドオーバ方法において、

移動元基地局の通信周波数と移動先基地局の通信周波数が異なる場合、移動元基地局はシンボルレートをアップしてフレーム内に空きスロットを生成し、

移動局は該空きスロットにおいて移動先基地局から送信される信号を受信して同期制御に必要な位相測定を行なって保存し、

前記移動局は通信周波数の切替が指示された時、移動先基地局の通信周波数に切り替えると共に、前記保存してある位相データを用いて位相同期制御を行なう、

ことを特徴とするCDMAシステムにおけるハンドオーバ方法。

2．前記移動局は、前記位相測定においてフレーム位相、スロット位相を測定して保存する、

ことを特徴とする請求項1記載のCDMAシステムにおけるハンドオーバ方法。

3．前記移動元基地局は、前記シンボルレートをアップする前に、基地局制御装置より前記移動先基地局の通信周波数を取得すると共に、該通信周波数を前記移動局に通知する、

ことを特徴とする請求項1記載のCDMAシステムにおけるハンドオーバ方法。

4．前記移動元基地局は、前記シンボルレートをアップする前に、シンボルレートのアップを開始するフレーム番号を移動局に通知し、

移動局は通知されたフレームにおいて、前記空きスロットにおいて移動先基地局から送信される信号を受信してフレーム位相、スロット位相を測定する、

ことを特徴とする請求項3記載のCDMAシステムにおけるハンドオーバ方法。

5．移動元基地局は、n個（nは2以上の整数）の隣接フレームを組にしてシンボルレートをアップし、最初のフレームの後半に空きスロットを形成すると共に、必要に応じて中間のフレームに空きスロットを形成し、かつ、最後のフレームの前半に空きスロットを形成し、トータルして連続的に1フレーム以上の空きスロットを形成する、

ことを特徴とする請求項1記載のCDMAシステムにおけるハンドオーバ方法。

6．移動先基地局は、移動局との間に通信チャネルを構築する際、シンボルレー

トをアップしてフレーム内に空きスロットを生成し、

移動局はこの空きスロット期間において通信周波数の変更制御及び前記保存してある位相データを用いた同期制御を実行し、

移動先基地局は次のフレームからシンボルレートを下げ、移動局は該フレームを受信する、

ことを特徴とする請求項1記載のCDMAシステムにおけるハンドオーバ方法。

7．移動先基地局は、移動局との間に通信チャネルを構築する際、n個（nは2以上の整数）の隣接フレームを組にしてシンボルレートをアップし、最初のフレームの後半に空きスロットを形成すると共に、必要に応じて中間のフレームに空きスロットを形成し、かつ、最後のフレームの前半に空きスロットを形成し、トータルして連続的に1フレーム以上の空きスロットを形成し、

移動局はこの空きスロット期間において通信周波数の変更制御及び前記保存してある位相データを用いた同期制御を実行し、

移動先基地局は次のフレームからシンボルレートを下げ、移動局は該フレームを受信する、

ことを特徴とする請求項1記載のCDMAシステムにおけるハンドオーバ方法。

8．移動元基地局の通信周波数から移動先基地局の通信周波数に切り替えて通信を継続するCDMAシステムにおいて、

移動元基地局の通信周波数と移動先基地局の通信周波数が異なる場合、移動元基地局はシンボルレートをアップしてフレーム内に空きスロットを生成する手段を備え、移動局は、

前記空きスロットにおいて移動先基地局から送信される信号を受信する手段、

前記移動先基地局から信号を受信して同期制御に必要な位相測定を行なって保存する手段、

通信周波数の切替が指示された時、移動先基地局の通信周波数に切り替えると共に、前記保存してある位相データを用いて位相同期制御を行なう手段、

を備えた、

ことを特徴とするCDMAシステム。

9・前記移動局は、前記位相測定においてフレーム位相、スロット位相を測定し

て保存する、

ことを特徴とする請求項８記載の CDMA システム。

１０．前記移動元基地局は、前記シンボルレートをアップする前に、基地局制御装置より前記移動先基地局の通信周波数を取得すると共に、該通信周波数を前記移動局に通知する手段を備えた、

ことを特徴とする請求項８記載の CDMA システム。

１１．前記移動元基地局は、前記シンボルレートをアップする前に、シンボルレートのアップを開始するフレーム番号を移動局に通知する手段を備え、

前記移動局の測定手段は、該通知されたフレームにおいて、前記空きスロットにおいて移動先基地局から送信される信号を受信して前記フレーム位相、スロット位相を測定する、

ことを特徴とする請求項９記載の CDMA システム。

１２．移動先基地局は、移動局との間に通信チャネルを構築する際、シンボルレートをアップしてフレーム内に空きスロットを生成すると共に次のフレームからシンボルレートを下げる手段、

を備え、移動局は、

該空きスロットにおいて通信周波数の変更制御及び前記保存してある位相データを用いた同期制御を実行し、移動局は移動先基地局より次のフレームから受信する、

ことを特徴とする請求項１１記載の CDMA システム。

１３．移動元基地局の通信周波数から移動先基地局の通信周波数に切り替えて通信を継続する CDMA システムの移動局において、

移動元基地局より空きスロットを有するフレーム受信した時、該空きスロットにおいて移動先基地局から送信される信号を受信する手段、

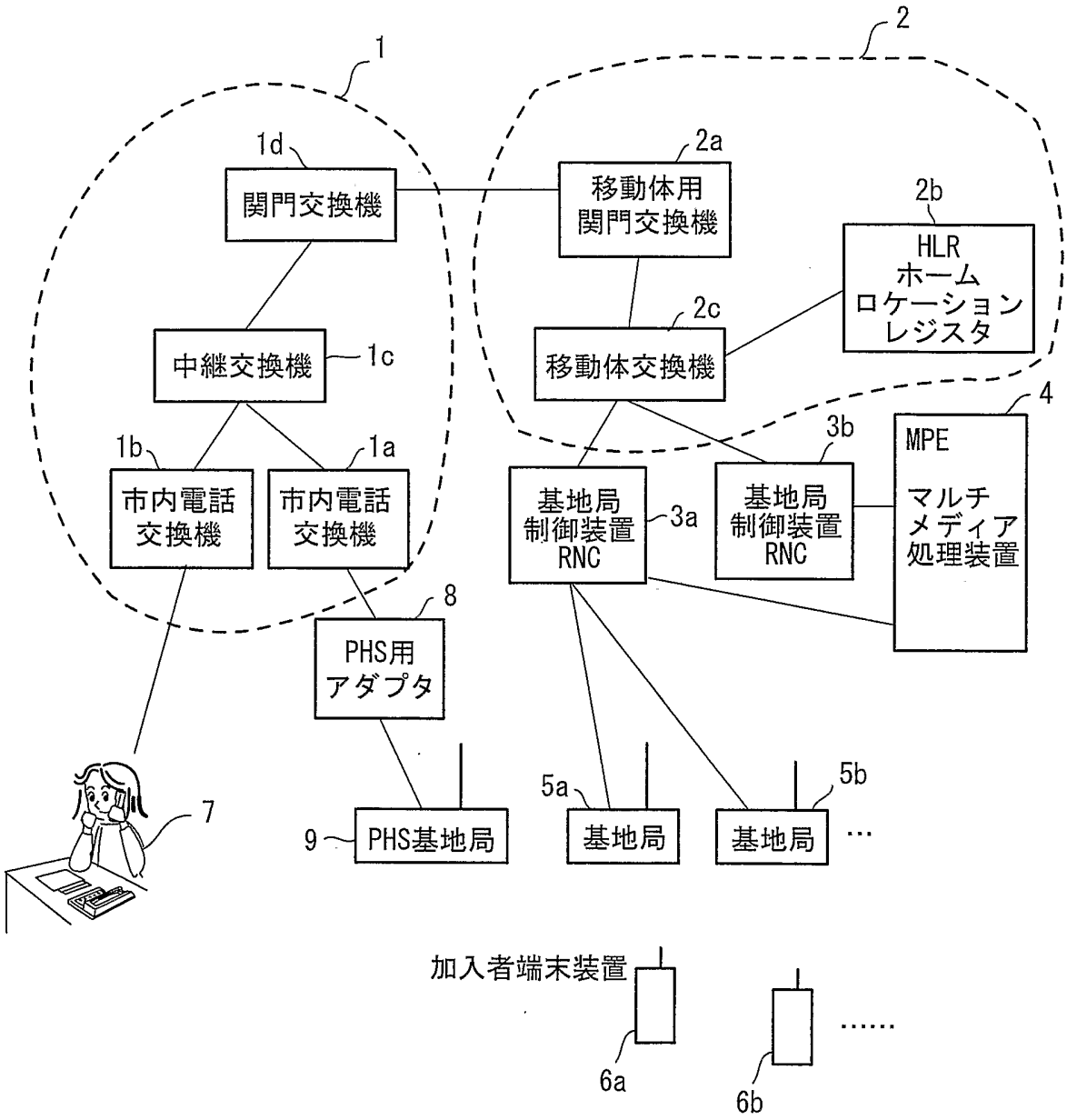
移動先基地局のフレーム位相、スロット位相を測定して保存する手段、

通信周波数の切替が指示された時、移動先基地局の通信周波数に切り替えると共に、前記保存してある位相データを用いて位相同期制御を行なう手段、

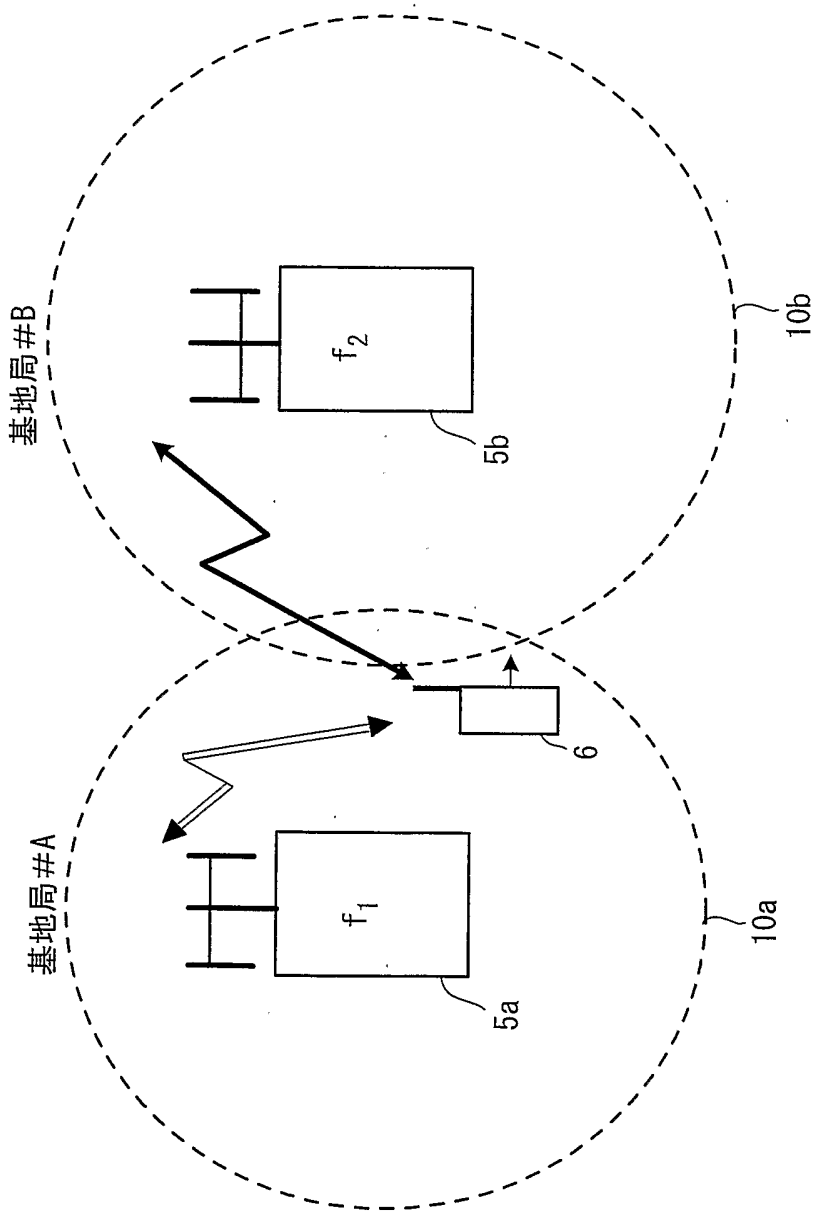
を備えた、

ことを特徴とする CDMA システムの移動局。

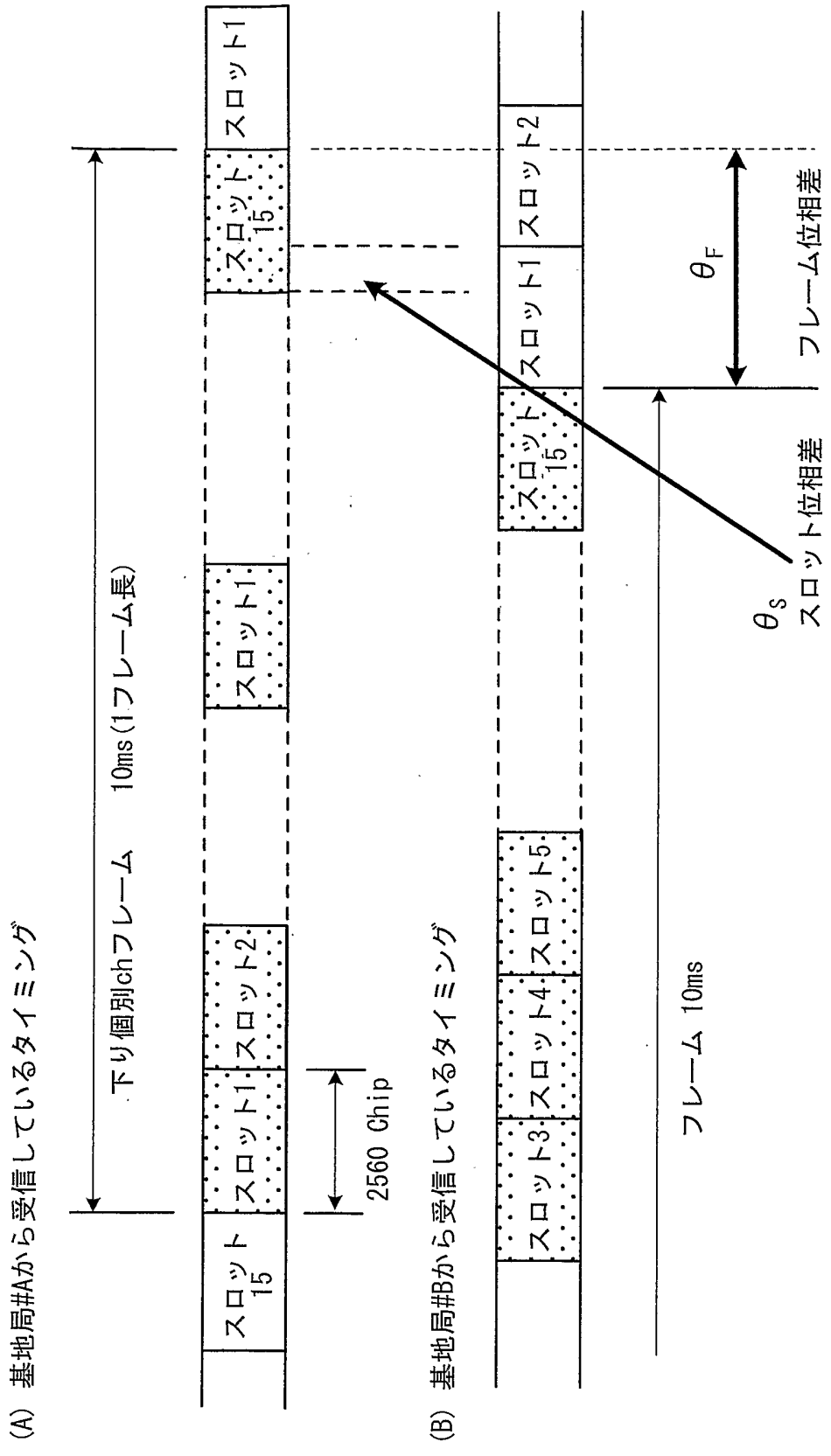
第 1 図


1
2
1d
関門交換機
2a
移動体用
関門交換機
2b
HLR
ホーム
ロケーション
レジスタ
2c
移動体交換機
中継交換機
1c
1b
市内電話
交換機
1a
市内電話
交換機
3b
基地局
制御装置
RNC
3a
基地局
制御装置
RNC
4
MPE
マルチ
メディア
処理装置
8
PHS用
アダプタ
7
9
PHS基地局
5a
基地局
5b
基地局
…
加入者端末装置
6a
6b
……

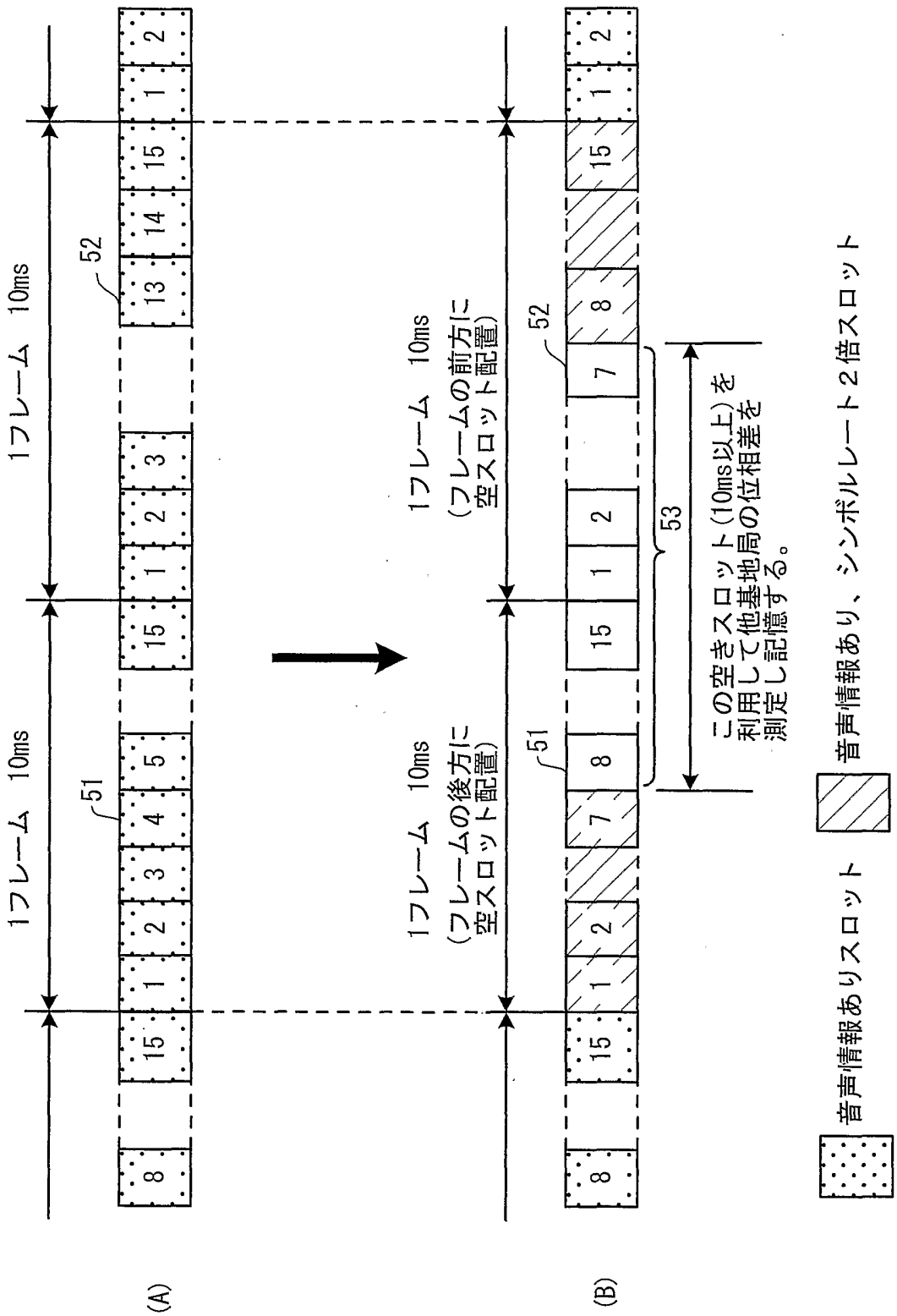
第 2 図



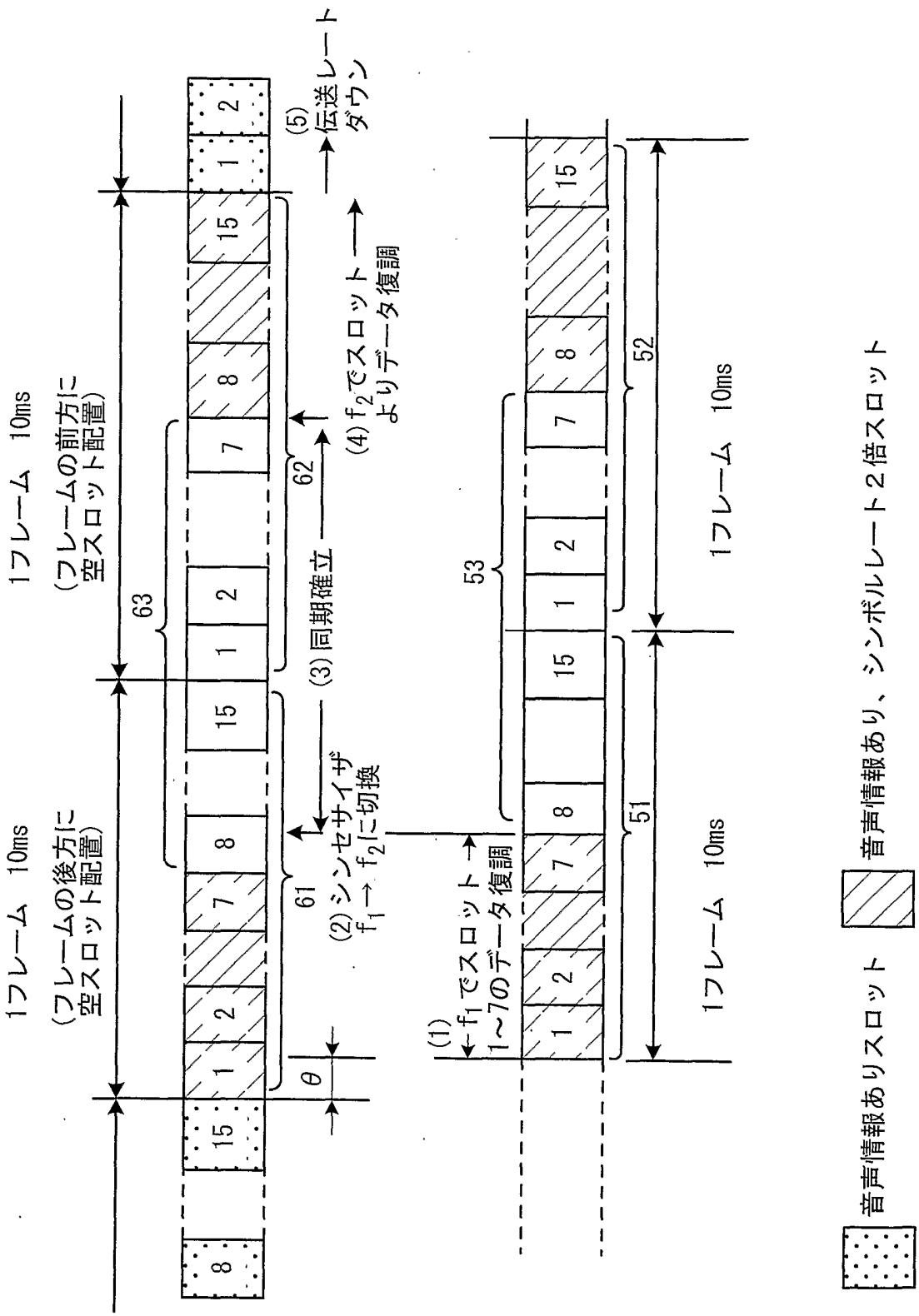
第 3 図


(A) 基地局#Aから受信しているタイミング
下り個別chフレーム 10ms(1フレーム長)
スロット15
スロット1
スロット2
スロット1
スロット15
2560 Chip
(B) 基地局#Bから受信しているタイミング
スロット3
スロット4
スロット5
スロット1
スロット2
スロット15
フレーム 10ms
θ_S
スロット位相差
θ_F
フレーム位相差

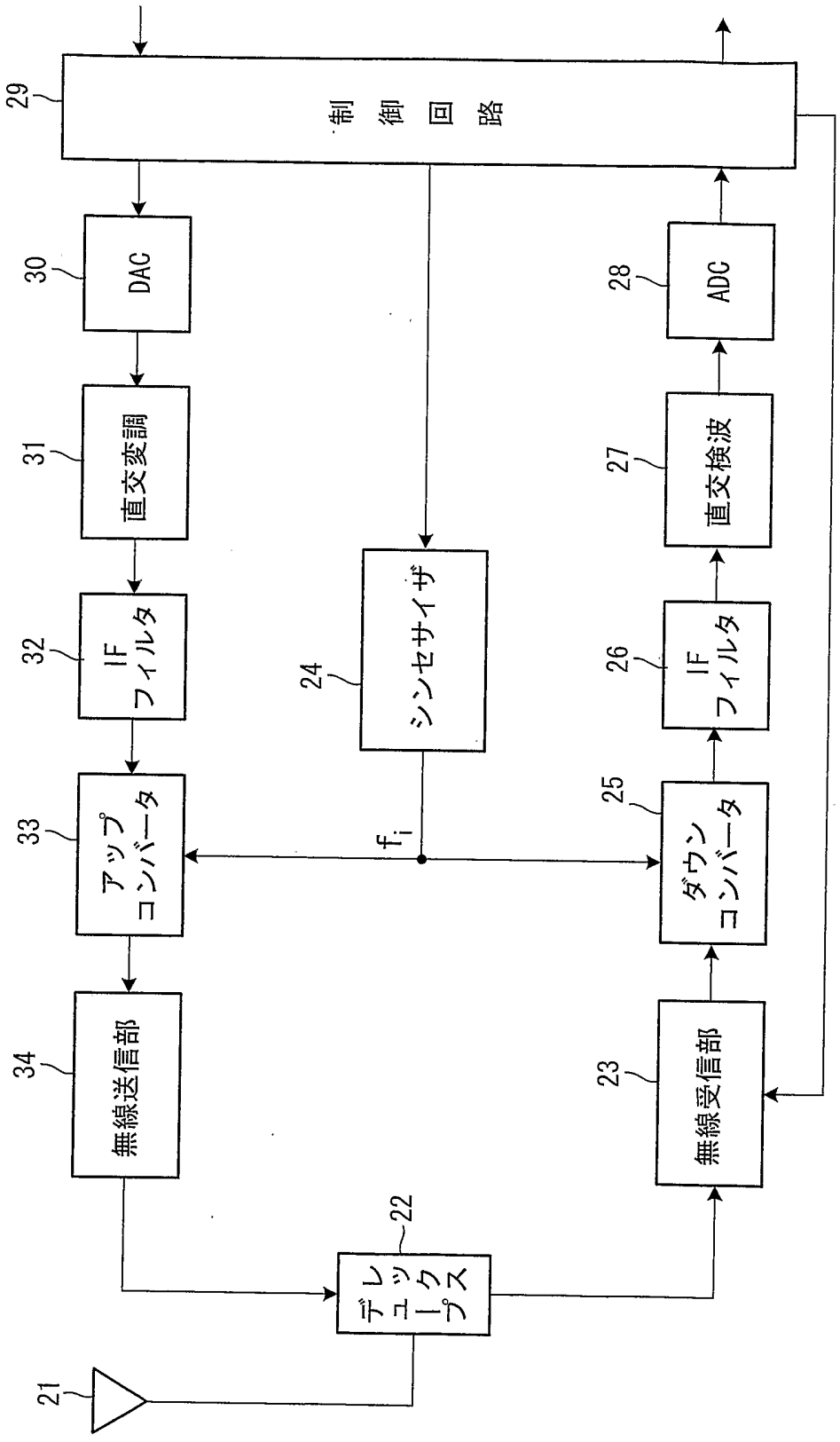
第 4 図


1フレーム 10ms
1フレーム 10ms
(フレームの後方に空スロット配置)
1フレーム 10ms
(フレームの前方に空スロット配置)
1フレーム 10ms
51
52
53
この空きスロット(10ms以上)を利用して他基地局の位相差を測定し記憶する。
(A)
(B)
音声情報ありスロット
音声情報あり、シンボルレート2倍スロット

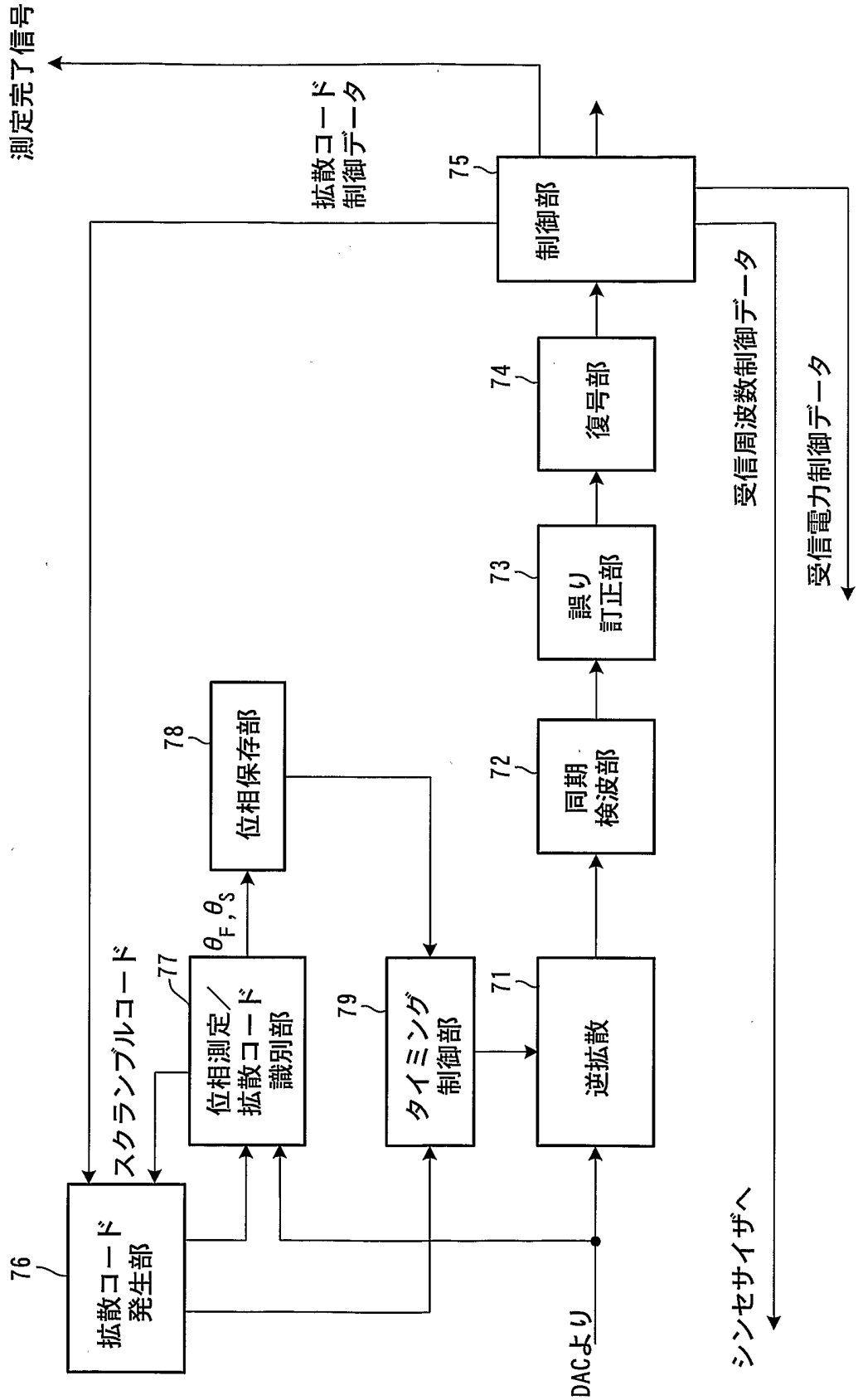
第 5 図


(A) f1
(B) f2
1フレーム 10ms
(フレームの後方に空スロット配置)
1フレーム 10ms
(フレームの前方に空スロット配置)
(1) f1でスロット1～7のデータ復調
(2) シンセサイザ f1→f2に切換
(3) 同期確立
(4) f2でスロットよりデータ復調
(5) 伝送レートダウン
51
52
53
61
62
63
θ
音声情報ありスロット
音声情報あり、シンボルレート2倍スロット

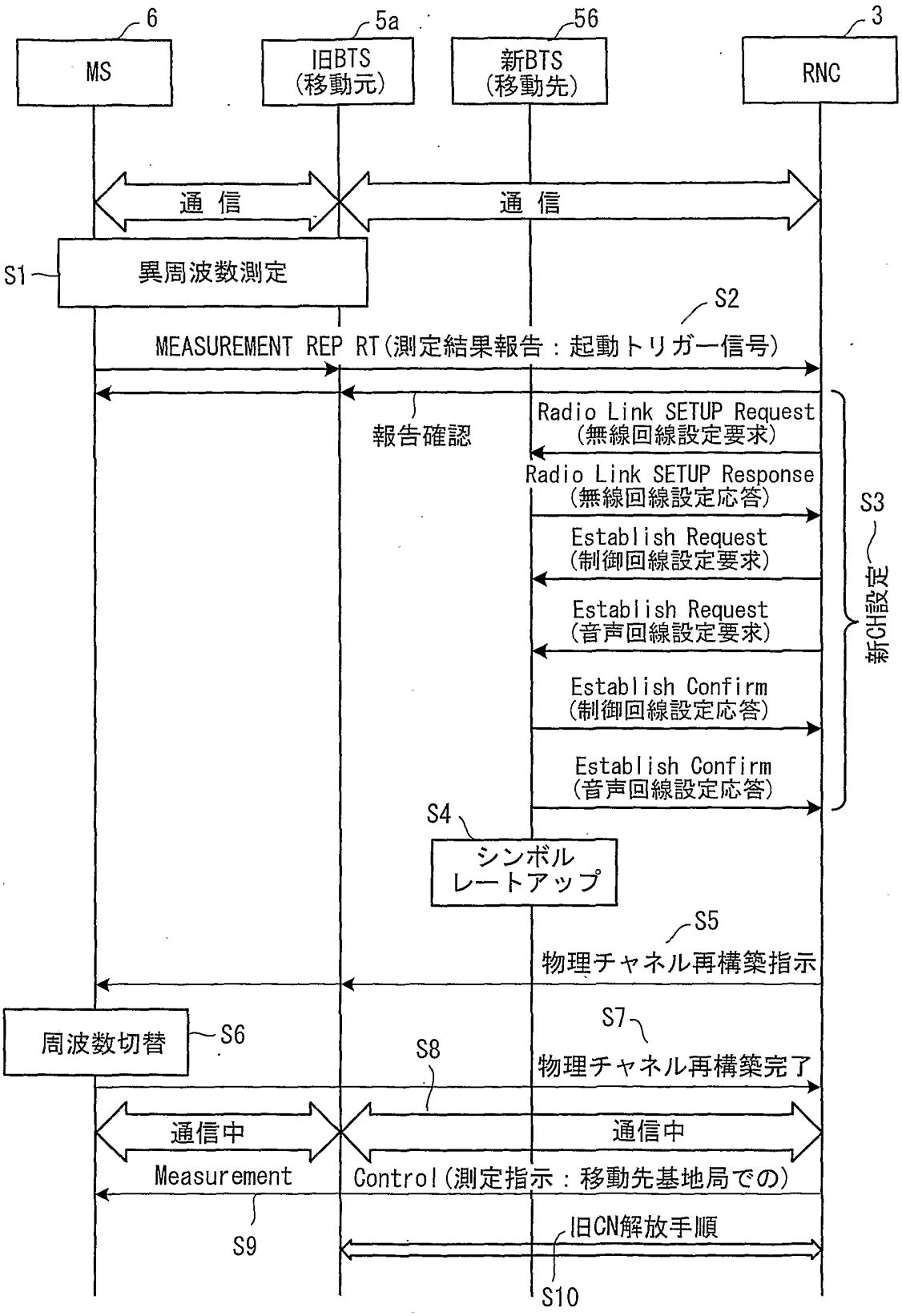
第 6 図


29
制御回路
30
DAC
31
直交変調
32
IF
フィルタ
33
アップ
コンバータ
34
無線送信部
22
デュプレックス
21
24
シンセサイザ
f_i
25
ダウン
コンバータ
26
IF
フィルタ
27
直交検波
28
ADC
23
無線受信部

第 7 図


測定完了信号
拡散コード
制御データ
75
制御部
74
復号部
73
誤り
訂正部
72
同期
検波部
71
逆拡散
受信周波数制御データ
受信電力制御データ
78
位相保存部
θ_F, θ_S
77
位相測定／
拡散コード
識別部
スクランブルコード
79
タイミング
制御部
76
拡散コード
発生部
DACより
シンセサイザへ

第 8 図


6
MS
5a
旧BTS
(移動元)
56
新BTS
(移動先)
3
RNC
通 信
通 信
S1
異周波数測定
S2
MEASUREMENT REP RT(測定結果報告：起動トリガー信号)
報告確認
Radio Link SETUP Request
(無線回線設定要求)
Radio Link SETUP Response
(無線回線設定応答)
Establish Request
(制御回線設定要求)
Establish Request
(音声回線設定要求)
Establish Confirm
(制御回線設定応答)
Establish Confirm
(音声回線設定応答)
S3
新CH設定
S4
シンボル
レートアップ
S5
物理チャネル再構築指示
周波数切替
S6
S7
物理チャネル再構築完了
S8
通信中
通信中
Measurement
Control(測定指示：移動先基地局での)
S9
旧CN解放手順
S10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/12380

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] H04B7/26

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)
Int.Cl[7] H04B7/24-7/26, H04Q7/00-7/38

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

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 A	JP 2002-124933 A (Mitsubishi Electric Corp.), 26 April, 2002 (26.04.02), Full text; all drawings & WO 99/49609 A1 & AU 9927462 A & EP 0984581 A1 & CN 1303550 A & KR 2001042184 A & EP 1184992 A2 & EP 1187358 A2 & EP 1187359 A2 & US 2002/0051438 A1 & US 2002/0054582 A1 & US 2002/0090022 A1 & US 2003/0137958 A1	1-4,8-11,13 5-7,12

[X] 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 document 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
25 December, 2003 (25.12.03)	20 January, 2004 (20.01.04)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/12380

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 8-500475 A (Telefonaktiebolaget LM Ericsson), 16 January, 1996 (16.01.96), Full text; all drawings & WO 94/29981 A1 & FI 9500627 A & EP 0647380 A1 & AU 9470130 A & US 5533014 A & NZ 267748 A & TW 306102 A & CN 1112384 A & BR 9405405 A & SG 78248 A1	1-4,8-11,13 5-7,12
Y A	JP 2003-516066 A (Telefonaktiebolaget LM Ericsson(publ)), 07 May, 2003 (07.05.03), Full text; all drawings & WO 01/41492 A1 & AU 200120337 A & EP 1234472 A1 & TW 488176 A & US 6597679 A & CN 1433650 A	1-4,8-11,13 5-7,12

国際調査報告

国際出願番号　PCT／JP03／12380

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
Int. Cl[7]　H04B7／26

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[7]　H04B7／24－7／26
H04Q7／00－7／38

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　1971－2003年
日本国登録実用新案公報　1994－2003年
日本国実用新案登録公報　1996－2003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	関連する請求の範囲の番号
X A	JP　2002－124933　A（三菱電機株式会社） 2002. 04. 26 全文，全図 & WO　99／49609　A1 & AU　9927462　A & EP　0984581　A1 & CN　1303550　A & KR　20010042184　A & EP　1184992　A2& EP　1187358　A2 & EP　1187359　A2 & US　2002／0051438　A1	1-4, 8-11, 13 5-7, 12

☒ 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	国際調査報告の発送日
25. 12. 03	20. 1. 2004

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	
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	白井　孝治	5J　8843
	電話番号　03－3581－1101　内線　3534	

様式PCT／ISA／210（第2ページ）（1998年7月）

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	関連する請求の範囲の番号
	＆ ＵＳ　２００２／００５４５８２　Ａ１ ＆ ＵＳ　２００２／００９００２２　Ａ１ ＆ ＵＳ　２００３／０１３７９５８　Ａ１	
Ｙ Ａ	ＪＰ　８－５００４７５　Ａ（テレフオンアクチーポラゲット　エル　エム　エリクソン）　１９９６．０１．１６ 全文，全図 ＆ ＷＯ　９４／２９９８１　Ａ１ ＆ ＦＩ　９５００６２７　Ａ　＆ ＥＰ　０６４７３８０　Ａ１ ＆ ＡＵ　９４７０１３０　Ａ　＆ ＵＳ　５５３３０１４　Ａ ＆ ＮＺ　２６７７４８　Ａ　＆ ＴＷ　３０６１０２　Ａ ＆ ＣＮ　１１１２３８４　Ａ　＆ ＢＲ　９４０５４０５　Ａ ＆ ＳＧ　７８２４８　Ａ１	1-4, 8-11, 13 5-7, 12
Ｙ Ａ	ＪＰ　２００３－５１６０６６　Ａ（テレフオンアクチーポラゲット　エル　エム　エリクソン（パブル）） ２００３．０５．０７ 全文，全図 ＆ ＷＯ　０１／４１４９２　Ａ１ ＆ ＡＵ　２００１２０３３７　Ａ ＆ ＥＰ　１２３４４７２　Ａ１＆ ＴＷ　４８８１７６　Ａ ＆ ＵＳ　６５９７６７９　Ａ　＆ ＣＮ　１４３３６５０　Ａ	1-4, 8-11, 13 5-7, 12