世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 **H04Q 7/36**	**A1**	(11) 国際公開番号	**WO98/53631**
		(43) 国際公開日	1998年11月26日(26.11.98)

(21) 国際出願番号 PCT/JP98/02212

(22) 国際出願日 1998年5月20日(20.05.98)

(30) 優先権データ
特願平9/131015 1997年5月21日(21.05.97) JP

(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
株式会社 東芝(KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA)[JP/JP]
〒210-8572 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 Kanagawa, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
三村雅彦(MIMURA, Masahiko)[JP/JP]
〒191-0016 東京都日野市神明1-16-25 東芝第1若葉荘B-204 Tokyo, (JP)
(74) 代理人
弁理士 鈴江武彦, 外(SUZUYE, Takehiko et al.)
〒100-0013 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号
鈴榮内外國特許法律事務所 Tokyo, (JP)

(81) 指定国 CN, KR, US, 欧州特許 (DE, FR, GB).

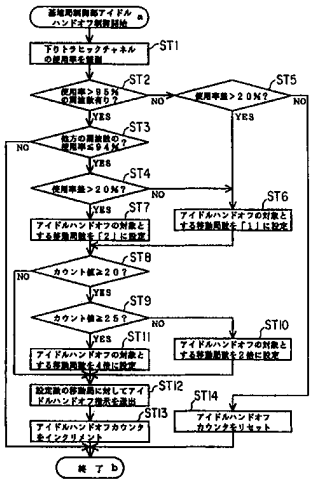
添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: CELLULAR RADIO SYSTEM ALLOWING MOBILE STATION TO COMMUNICATE THROUGH BASE STATION CONNECTED VIA CDMA RADIO CHANNEL, AND BASE STATION DEVICE AND MOBILE STATION DEVICE USED IN THE SAME

(54)発明の名称 移動局がCDMA無線チャネルで接続された基地局を介して通信を行うことを可能とするセルラ無線システムおよびこのセルラ無線システムで用いられる基地局装置と移動局装置

(57) Abstract

A cellular radio system wherein a CPU (42a) monitors a channel utilization rate for each of a plurality of radio frequencies allocated to each of a plurality of base stations (BS). When a difference among channel utilization rates determined for the plurality of radio frequencies allocated to a base station (BS) indicates a predetermined condition, the CPU (42a) exchanges a candidate radio frequency to be used by a predetermined mobile station (MS) among mobile stations (MS) that are present in a cell formed by the base station (BS) and in an idling state for reception to a radio frequency to a radio frequency whose channel utilization rate is in the predetermined condition.



ST1 ... Monitor utilization rate in downstream traffic channel
ST2 ... Utilization rate of any radio frequency > 95% ?
ST3 ... Utilization rates of other radio frequencies ≦ 94% ?
ST4 ... Utilization rate difference > 20% ?
ST5 ... Utilization rate difference > 20% ?
ST6 ... Set number of mobile stations to be subjected to idle handoff to "1"
ST7 ... Set number of mobile stations to be subjected to idle handoff to "2"
ST8 ... Count ≧ 20 ?
ST9 ... Count ≧ 25 ?
ST10 ... Set number of mobile stations to be subjected to idle handoff to value twice the previous value.
ST11 ... Set number of mobile stations to be subjected to idle handoff to value four times the previous value.
ST12 ... Transmit idle handoff instruction to as many mobile stations as set
ST13 ... Increment idle handoff counter
ST14 ... Reset idle handoff counter
a ... Start idle handoff control by control section of base station
b ... End

(57)要約

複数の基地局ＢＳのそれぞれについて、その基地局ＢＳに割当てられた複数の無線周波数毎のチャネル使用率を各基地局ＢＳにてＣＰＵ４２ａにより監視する。

そしてＣＰＵ４２ａは、同一の基地局ＢＳに割当てられた複数の無線周波数のそれぞれについて判定したチャネル使用率の格差が所定の状態となったことに応じ、その基地局ＢＳが形成するセル内に存在し、かつ待ち受け状態にある移動局ＭＳのうちの所定の移動局ＭＳが使用候補とする無線周波数を、チャネル使用率が所定状態である無線周波数に切換える。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL アルバニア
AM アルメニア
AT オーストリア
AU オーストラリア
AZ アゼルバイジャン
BA ボズニア・ヘルツェゴビナ
BB バルバドス
BE ベルギー
BF ブルギナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
BY ベラルーシ
CA カナダ
CF 中央アフリカ
CG コンゴー
CH スイス
CI コートジボアール
CM カメルーン
CN 中国
CU キューバ
CY キプロス
CZ チェッコ
DE ドイツ
DK デンマーク
EE エストニア
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB 英国
GD グレナダ
GE グルジア
GH ガーナ
GM ガンビア
GN ギニア
GW ギニア・ビサオ
GR ギリシャ
HR クロアチア
HU ハンガリー
ID インドネシア
IE アイルランド
IL イスラエル
IS アイスランド
IT イタリア
JP 日本
KE ケニア
KG キルギスタン
KP 北朝鮮
KR 韓国
KZ カザフスタン
LC セントルシア
LI リヒテンシュタイン
LK スリ・ランカ
LR リベリア
LS レソト
LT リトアニア
LU ルクセンブルグ
LV ラトヴィア
MC モナコ
MD モルドヴァ
MG マダガスカル
MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
MX メキシコ
NE ニジェール
NL オランダ
NO ノールウェー
NZ ニュー・ジーランド
PL ポーランド
PT ポルトガル
RO ルーマニア
RU ロシア
SD スーダン
SE スウェーデン
SG シンガポール
SI スロヴェニア
SK スロヴァキア
SL シエラ・レオネ
SN セネガル
SZ スワジランド
TD チャード
TG トーゴー
TJ タジキスタン
TM トルクメニスタン
TR トルコ
TT トリニダッド・トバゴ
UA ウクライナ
UG ウガンダ
US 米国
UZ ウズベキスタン
VN ヴィェトナム
YU ユーゴースラビア
ZW ジンバブエ

明　細　書

移動局がＣＤＭＡ無線チャネルで接続された基地局を介して通信を行うことを可能とするセルラ無線システムおよびこのセルラ無線システムで用いられる基地局装置と移動局装置

［技術分野］

この発明は、例えば自動車・携帯電話システムやコードレス電話システム等のセルラ無線システムに係わり、特に基地局と移動局との間の無線アクセス方式としてCode Division Multiple Access （ＣＤＭＡ）方式を採用したセルラ無線システムおよびこのセルラ無線システムで用いられる基地局装置と移動局装置に関する。

［背景技術］

近年、移動通信システムに適用する通信方式の一つとして、干渉や妨害に強いスペクトラム拡散通信方式が注目されている。スペクトラム拡散通信方式は、主として、ＣＤＭＡ方式を採用したセルラ無線システムを実現するために使用される。

ＣＤＭＡ方式を採用したセルラ無線システムは、例えば、送信側の装置において、ディジタル化された音声データや画像データに対しＰＳＫ変調方式等のディジタル変調方式により変調を行う。続いて、この変調された送信データを疑似雑音符号（Pseudorandom Noise code ；ＰＮ code ）などの拡散符号を用いて広帯域のベースバンド信号に変換する。しかるのち、このベースバンド信号を無線周波数帯域の信号に周波数をアップコンバートして送信する。一方、受信側の装置においては、受信された無線周波数帯域の信号を中間周波数もしくはベースバンド周波数の信号にダウンコンバートする。続いて、このダウンコンバートされた信号を、送信側の装置で使用した拡散符号と同じ拡散符号を用いて逆拡散を行う。しかるのちこの逆拡散が行われた信号を、ＰＳＫ復調方式などのディジタル復調方式によりディジタル復調を行って、受信データを再生するように構成され

る。

すなわち、ＣＤＭＡ方式は複数の移動局装置と基地局との間の無線通信にそれぞれ異なる拡散符号を割り当てることにより、各無線通信間のチャネルセパレーションを確保するようにしたものである。

図１４は、ＣＤＭＡセルラ無線システムの一例を示す概略構成図である。同図において、サービスエリアには複数の基地局ＢＳ１～ＢＳｎが分散配設されている。これらの基地局ＢＳ１～ＢＳｎはそれぞれ有線回線Ｌ１～Ｌｎを介して制御局ＣＳに接続される。さらに基地局ＢＳ１～ＢＳｎは、この制御局ＣＳからさらに有線通信網ＮＷに接続される。また上記基地局ＢＳ１～ＢＳｎは各々セルと呼ばれる無線ゾーンＺ１～Ｚｎを形成する。そして、移動局ＭＳ１～ＭＳｍはそれぞれ、自局が存在するセルの基地局ＢＳとの間で上記ＣＤＭＡ方式により無線パスを介して接続される。

ところで、この種のシステムでは、移動局ＭＳ１～ＭＳｍが通信を行いながらセル間を移動すると、無線パスの接続先である基地局を切り替える、いわゆるハンドオフが行われる。ハンドオフにはソフト・ハンドオフとハード・ハンドオフの２種類がある。

まずソフト・ハンドオフは、ＣＤＭＡセルラ無線システム特有の方式である。すなわち、ハンドオフを行う際に移動局は、自局とハンドオフ元の基地局との間と、自局とハンドオフ先となる基地局との間に同時に無線パスを形成し、これらの無線パスを介してそれぞれ受信される信号によりパスダイバーシチ合成を行う。その後、パスダイバーシチ合成を行っている各パスのうち、パイロットチャネルの受信電界強度が一定時間以上しきい値よりも小さくなったパスを切断することにより、接続先基地局を切り替えるものである。このようにソフト・ハンドオフは、ハンドオフに際し２つのパスのいずれか一方は基地局に必ず接続されておりパスの切断が発生しない。従ってソフト・ハンドオフは、音声の瞬断などを招かずにスムーズな切り替えを行える利点がある。

しかし、ソフト・ハンドオフを行うには、ハンドオフ元基地局とハンドオフ先基地局が同じ無線周波数を使用していることが条件となる。このため、例えば図１４に示すように、複数の基地局群ＢＳａ，ＢＳｂ，ＢＳｃに異なる無線周波数

ｆ１，ｆ２，ｆ３が割り当てられているシステムにおいて、移動局ＭＳｉが上記基地局群ＢＳａのセルから他の基地局群ＢＳｂまたはＢＳｃのセルへ移動する場合には、ソフト・ハンドオフを行うことができない。

これに対しハード・ハンドオフは、主として上記のようなハンドオフ元基地局とハンドオフ先となる基地局の使用周波数が異なる場合に行われるものである。すなわち、ハンドオフに際し移動局が使用中の無線周波数を変更する必要が生じると、基地局から移動局に対しハンドオフを指示するメッセージが送られる。このメッセージを受信すると移動局は、送受信を一時停止して基地局から新しく割り当てられた無線パスを基地局との間に形成し、この無線パスの形成後に当該パスを使用して送受信を再開する。すなわち、ハード・ハンドオフ時には無線周波数を切り替えるために無線パスを一旦切断し、新たな無線周波数による無線パスを形成し直す必要がある。

ところでこのようなシステムにおいて、各基地局群に複数の無線周波数を割当て、各無線周波数にておのおのＣＤＭＡ方式を用いることによってトラヒックチャネル数を増やすことが考えられる。

しかしながらこの場合、各基地局が有するトラヒックチャネルの使用率が、無線周波毎で偏ってしまうことがある。そしてこのようにトラヒックチャネルの使用率に無線周波数毎での偏りが生じてしまうと、発呼しようとする移動局が混んでいる側の無線周波数を選択してしまった場合、空きチャネルがあるにも拘らずに基地局busyとなり、通信を行うことができないという状況が生じる恐れがある。またハード・ハンドオフしようとする際に移動局が混んでいる側の無線周波数を選択してしまったり、あるいはソフト・ハンドオフしようとする際に移動局が混んでいる側の無線周波数を使用している場合には、空きチャネルがあるにも拘らず、無線パスを形成し直すのに長い時間が必要となって、通話音声の途切れや雑音が発生して通話品質の劣化を招いたり、ハンドオフの失敗による呼の中断などの不具合を生じる恐れがある。

［発明の開示］

この発明の目的は、無線周波数毎でのトラヒックチャネル使用率の平均化を図

ることを可能とし、これによりトラヒックチャネルを有効利用することができるセルラ無線システムを提供することにある。

上記目的を達成するためにこの発明は、それぞれ複数の基地局グループのいずれかに属し、所定径のセルを形成する複数の基地局と、これらの基地局にＣＤＭＡ無線チャネルを介して接続される移動局とを備え、かつ前記基地局は属する基地局グループに割当てられた複数の無線周波数のＣＤＭＡ無線チャネルを用いるセルラ無線システムにおいて、前記複数の基地局のそれぞれについて、その基地局に割当てられた複数の無線周波数毎のチャネル使用率をチャネル使用率監視手段により監視する。

そして、同一の基地局に割当てられた複数の無線周波数のそれぞれについて前記チャネル使用率監視手段により判定されたチャネル使用率の格差が所定の状態となったことに応じ、その基地局が形成するセル内に存在し、かつ待ち受け状態にある移動局のうちの所定の移動局が使用候補とする無線周波数を前記チャネル使用率監視手段により判定されたチャネル使用率が所定状態である無線周波数に切換える。

この結果、待ち受け中の移動局が新たに通信を開始する場合に使用する無線周波数が、チャネル使用率が所定状態である無線周波数に適宜振り分けられことでランダムとされ、チャネル使用率が各無線周波数で平均化される。

また本発明は、前記チャネル使用率監視手段により判定されたチャネル使用率に基づいて、各無線周波数の使用状況を移動局に通知するための周波数使用状況情報を周波数使用状況通知手段により作成して移動局に向けて送信するようにし、移動局では電源切断の前に前記周波数使用状況情報に基づいて複数の無線周波数に優先順位を設定した無線周波数リストを作成して電源断状態においても記憶しておく。そして、移動局の電源投入直後には、記憶してある無線周波数リストに示された無線周波数を優先順位に従った順番で使用可能であるか否かのサーチを行い、最初に検出した使用可能な無線周波数を使用候補無線周波数に設定する。

この結果、待ち受け中の移動局が新たに通信を開始する場合に使用する無線周波数が、電源切断前の各無線周波数の使用状況に基づいて適宜振り分けられるこ

とでランダムとされ、チャネル使用率が各無線周波数で平均化される。

また本発明は、移動局がこれまでに位置していた移動元セルを形成する基地局と同一の基地局グループに属する別の基地局が形成する移動先セルへと移動する際に、移動先セルを形成する基地局に関して前記チャネル使用率監視手段により判定されたチャネル使用率に基づいて、前記移動局が前記移動元セルにて使用していた無線周波数の前記移動先セルにおけるチャネル使用率が所定値以上であるか否かを判定し、前記移動局が前記移動元セルにて使用していた無線周波数の前記移動先セルにおけるチャネル使用率が所定値よりも小さければソフト・ハンドオフを、また前記移動局が前記移動元セルにて使用していた無線周波数の前記移動先セルにおけるチャネル使用率が所定値以上であればハード・ハンドオフをそれぞれ行う。かつハード・ハンドオフを行う場合には、前記移動先セルにおいてチャネル使用率が所定値以下である無線周波数を前記移動局にて使用する。

この結果、モバイル・ハンドオフののちに使用する無線周波数が、移動先セルにおいてチャネル使用率が所定値以下である無線周波数に適宜振り分けられることでランダムとされ、チャネル使用率が各無線周波数で平均化される。

[図面の簡単な説明]

図１は、本発明の一実施例に係わるＣＤＭＡセルラ無線システムの概略構成図。

図２は、図１に示すシステムで使用される移動局ＭＳの構成を示すブロック図。

図３は、図１に示すシステムで使用される基地局ＢＳの構成を示すブロック図。

図４は、アイドルハンドオフ制御に関するＣＰＵ４２ａの制御手順を示すフローチャート。

図５は、アイドルハンドオフが必要であるか否かを判断するための第１の判断条件を示す図。

図６は、アイドルハンドオフが必要であるか否かを判断するための第２の判断条件を示す図。

図７は、アイドルハンドオフが必要であるか否かを判断するための第３の判断

条件を示す図。

図８は、アイドルハンドオフ制御に関するＣＰＵ１３ａの制御手順を示すフローチャート。

図９は、電源切断時制御に関するＣＰＵ１３ａの制御手順および使用状況通知制御に関するＣＰＵ４２ａの制御手順を示すフローチャート。

図１０は、起動制御に関するＣＰＵ１３ａの制御手順を示すフローチャート。

図１１は、モバイル・ハンドオフ制御に関するＣＰＵ１３ａおよびＣＰＵ４２ａの制御手順を示すフローチャート。

図１２は、モバイル・ハンドオフ制御を説明するための図。

図１３Ａおよび図１３Ｂは、それぞれ基地局ＢＳの構成形態の変形例を示す図。

図１４は、ＣＤＭＡセルラ無線システムの一例を示す概略構成図。

［発明を実施するための最良の形態］

以下、図面を参照して本発明の一実施例につき説明する。

図１は、本実施例に係わるＣＤＭＡセルラ無線システムの概略構成図である。このシステムの見掛上の構成は図１４と同一である。しかし、各基地局グループＢＳａ－ＢＳｃに対する無線周波数の割り当て、およびシステムが有するハンドオフ制御機能が図１４に示したシステムとは次のように異なる。

すなわち、本実施例のシステムは合計６波の無線周波数ｆ１～ｆ６を保有している。これらの無線周波数は、無線周波数ｆ１，ｆ２が基地局グループＢＳａに、無線周波数ｆ３，ｆ４が基地局グループＢＳｂに、そして無線周波数ｆ５，ｆ６が基地局グループＢＳｃにそれぞれ割り当てられる。なお、上記各無線周波数ｆ１～ｆ６はそれぞれ、移動局ＭＳ（ＭＳ１～ＭＳｍ）から基地局ＢＳ（ＢＳ１～ＢＳｍ）へ信号を伝送するための上りキャリアｆU1～ｆU6と、基地局ＢＳから移動局ＭＳへ信号を伝送するための下りキャリアｆD1～ｆD6とから構成される。そして、上りキャリアｆUk（ｋは１～６）と下りキャリアｆDkとは、

ｆUk＝ｆDk＋［一定の周波数オフセット］

なる関係を有する。

各基地局ＢＳは、上記下りキャリアｆＤ の各々においてパイロットチャネル、シンクチャネル、ページングチャネルおよび下りトラヒックチャネルをそれぞれ送信する。一方移動局ＭＳは、上記上りキャリアｆＵ の各々においてアクセスチャネルおよび上りトラヒックチャネルをそれぞれ送信する。

このシステムは、基地局ＢＳと移動局ＭＳとの間で、その基地局ＢＳに割り当てられた無線周波数を選択的に使用して、ＣＤＭＡ方式による無線通信を行う。この無線通信に係わる種々の制御には、移動局ＭＳが基地局ＢＳのセル間を移動する場合に行うモバイル・ハンドオフ制御や、特定の無線周波数のトラヒックが同一の基地局ＢＳに割り当てられた他の無線周波数のトラヒックに比べて著しく増加した場合に行うアイドル・ハンドオフ制御が含まれる。

図２は上記ＣＤＭＡセルラ無線システムで使用される移動局ＭＳの構成を示すブロック図である。

この図に示すように移動局ＭＳは、マイクロホン１０ａ、スピーカ１０ｂ、アナログ－ディジタル変換器（以下、Ａ－Ｄ変換器と称する）１１ａ、ディジタル－アナログ変換器（以下、Ｄ－Ａ変換器と称する）１１ｂ、音声符号化－復号化器（以下、ボコーダと称する）１２、移動局制御部１３、データ生成回路１４、畳み込み符号化器１５、インタリーブ回路１６、スペクトラム拡散器１７、ディジタルフィルタ１８、ディジタル－アナログ変換器（以下、Ｄ－Ａ変換器と称する）１９、アナログフロントエンド２０、アンテナ２１、アナログ－ディジタル変換器（以下、Ａ－Ｄ変換器と称する）２２、サーチ受信機（以下、サーチャーと称する）２３、自動利得制御（ＡＧＣ）回路２４、フィンガ回路２５，２６，２７、シンボル合成器２８、デインタリーブ回路２９、ビタビ復号化器３０、誤り訂正回路３１、キーパッド・ディスプレイ３２およびメモリ部３３を有している。

マイクロホン１０ａから出力された話者の送話音声信号は、Ａ－Ｄ変換器１１ａでディジタル信号に変換されたのち、ボコーダ１２で符号化される。移動局制御部１３では、ボコーダ１２から出力された符号化送話信号に制御信号等が付加され、これにより伝送データが生成される。

この伝送データは、データ生成回路１４で誤り検出符号および誤り訂正符号が

付加される。データ生成回路１４から出力された伝送データは、畳み込み符号化器１５にて符号化される。畳み込み符号化器１５から出力された伝送データは、インタリーブ回路１６によりインタリーブのための処理が施される。そして、このインタリーブ回路１６から出力された伝送データは、スペクトラム拡散器１７でＰＮ符号およびウォルシュ符号により広帯域の信号にスペクトラム拡散される。このスペクトラム拡散された伝送データは、ディジタル・フィルタ１８で不要な周波数成分が除去される。さらにディジタル・フィルタから出力された伝送データは、Ｄ－Ａ変換器１９によりアナログ送信信号に変換される。そして、このアナログ送信信号は、アナログフロントエンド２０で所定の無線チャネル周波数にアップコンバートされるとともに所定の送信電力レベルに電力増幅されたのち、アンテナ２１から基地局ＢＳに向け送信される。

一方、アンテナ２１で受信された無線信号は、アナログフロントエンド２０において低雑音増幅されるとともに中間周波数またはベースバンド周波数にダウンコンバートされる。そして、このアナログフロントエンド２０から出力される受信信号は、Ａ－Ｄ変換器２２で所定のサンプリング周期でディジタル化され、受信伝送データに変換される。Ａ－Ｄ変換器２２から出力される受信伝送データは、サーチャー２３、自動利得制御回路２４、および３個のフィンガ回路２５，２６，２７にそれぞれ入力される。

フィンガ回路２５，２６，２７はそれぞれ、初期捕捉部、クロック追尾部およびデータ復調部を備えている。このうちデータ復調部は、基地局ＢＳから到来した受信伝送データをスペクトラム逆拡散し、さらに積分ダンプフィルタにて１シンボル期間にわたって積分する。なお、３個のフィンガ回路２５，２６，２７を設けている理由は、マルチパス受信信号をパスダイバーシチ効果を用いて高ＳＮ比で受信するためと、通信中に接続先の基地局ＢＳを無線パスを切断せずに切り替えるいわゆるソフトハンドオフを行うためである。

フィンガ回路２５，２６，２７により復調された各シンボルは、同期情報とともにシンボル合成器２８に入力されて相互に合成される。そして、この合成された復調シンボルはタイミング情報とともにデインタリーブ回路２９に入力され、このデインタリーブ回路２９においてデインタリーブ処理が施される。続いて、

このデインタリーブ後の復調シンボルは、ビタビ復号化器３０においてビタビ復号される。さらにこのビタビ復号後の復調シンボルは、誤り訂正回路３１で誤り訂正復号処理されて受信データとされ、移動局制御部１３に入力される。移動局制御部１３では、上記入力された受信データが音声データと制御データとに分離される。このうち音声データは、ボコーダ１２で音声復号されたのちＤ－Ａ変換器１１ｂでアナログ信号に変換され、しかるのちスピーカ１０ｂから拡声出力される。

なお、キーパッド・ディスプレイ３２は、ユーザがダイヤルデータや制御データ等の入力を行ったり、また移動局ＭＳの動作状態に係わる種々情報を表示するために設けられている。このキーパッド・ディスプレイ３２の動作は移動局制御部１３により制御される。

またメモリ部３３は、移動局制御部１３が各種の処理を行う上で必要となる各種のデータを記憶しておくためのものであり、ＥＥＰＲＯＭなどのような不揮発性の記憶媒体を有している。そしてこのメモリ部３３は、上記不揮発性の記憶媒体によりなる記憶領域に、後述する無線周波数リストを記憶する。

ところで、サーチャー２３は基本的にはフィンガ回路２５，２６，２７と同じ構成である。このサーチャ２３は、基地局ＢＳから各無線周波数毎に放送されているパイロット信号のＰＮ符号をサーチし、そのオフセットを捕捉する。このＰＮ符号のサーチ動作により得られる電力制御データは、移動局制御部１３に取り込まれる。

移動局制御部１３は、ＣＰＵ１３ａ、ＲＯＭ１３ｂ、ＲＡＭ１３ｃおよびＩ／Ｏポート１３ｄがシステムバス１３ｅを介して互いに接続されて構成される。

ＣＰＵ１３ａは、ＲＯＭ１３ｂに記憶されたプログラムに基づいて動作し、本移動局ＭＳの各部を総括的に制御することにより移動局ＭＳとしての動作を実現する。

ＲＯＭ１３ｂは、ＣＰＵ１３ａの動作プログラム等を格納したものである。

ＲＡＭ１３ｃは、ＣＰＵ１３ａが各種の処理を行うために必要なデータなどを一時的に記憶する。

ところで、ＣＰＵ１３ａがソフトウエア処理によって実現する機能は、移動局

ＭＳにおける周知の一般的な制御機能に加えて、使用候補周波数設定機能、無線周波数リスト作成機能、候補周波数初期設定機能および移動局側ハンドオフ処理機能を備えている。

使用候補周波数設定機能は、次に通信を開始する際に用いるべき無線周波数、すなわち待ち受けの際の無線周波数としての使用候補周波数を設定する。この使用候補周波数設定機能は、基地局ＢＳからのアイドル・ハンドオフ指示に応じての使用候補周波数の変更、すなわちアイドル・ハンドオフを行うための機能も含む。

無線周波数リスト作成機能は、最寄りの基地局ＢＳから、その基地局ＢＳが形成するセルでの無線周波数の使用状況および近隣の所定のセルでの無線周波数の使用状況を示す周波数使用状況情報を受け、この周波数使用状況情報に基づいて各無線周波数の優先順位を示した無線周波数リストを作成する。そして無線周波数リスト作成機能は、この作成した無線周波数リストをメモリ部３３に格納する。

候補周波数初期設定機能は、当該移動局ＭＳの電源が投入された際に、メモリ部３３に格納されている無線周波数リストを参照して、使用候補周波数を初期設定する。

移動局側ハンドオフ制御機能は、当該移動局ＭＳがある基地局ＢＳのセルから隣接する別の基地局ＢＳのセルへ移動する場合に、移動元の基地局ＢＳとの間を接続している第１の無線パスを移動先の基地局ＢＳとの間を接続する第２の無線パスに切り替えるための制御を、これらの基地局ＢＳと協動して行う。このとき移動局側ハンドオフ制御機能は、第１の無線パスの無線周波数と第２の無線パスの無線周波数とが同一の場合にはソフト・ハンドオフ制御を行い、異なる場合にはハード・ハンドオフ制御を行う。なお移動局側ハンドオフ制御機能は、ハード・ハンドオフ制御を行う際に、第２の無線パスを接続するために使用すべき無線周波数を通知するための割当て無線周波数通知情報が移動元の基地局ＢＳから与えられた場合には、その無線周波数を用いて第２の無線パスを接続する機能を有する。

図３は基地局ＢＳの構成を示すブロック図である。

この図に示すように基地局ＢＳは、制御局インタフェース部４１、基地局制御部４２、第１無線周波数用のｐ個（ｐは１つの無線周波数におけるトラフィックチャネル数）のＣＤＭＡ変調部４３（43-1～43-p）、第２無線周波数用のｐ個のＣＤＭＡ変調部４４（44-1～44-p）、パイロット信号発生部４５、合成器４６，４７、アナログフロントエンド４８、アンテナ４９、第１無線周波数用のｐ個のＣＤＭＡ復調部５０（50-1～50-p）および第２無線周波数用のｐ個のＣＤＭＡ復調部５１（51-1～51-p）を有する。

制御局インタフェース部４１は、制御局ＣＳとの間で音声データおよび制御データの送受信を行うものである。制御局ＣＳから例えば時分割多重された状態で到達した音声データは、この制御局インタフェース部４１でそれぞれ分離される。そして分離された各音声データはそれぞれ、制御局インタフェース部４１で、無線パスを伝送するためのデータ形態となるようにデータ変換される。

データ変換されたのちの各音声データは、並列的に基地局制御部４２に与えられる。そして基地局制御部４２では、各音声データに制御信号等がそれぞれ付加され、これにより伝送データが生成される。

これらの伝送データは、対応するトラフィックチャネル用のＣＤＭＡ変調部４３，４４に入力される。ＣＤＭＡ変調部４３，４４は、それぞれ移動局ＭＳにおけるデータ生成回路１４、畳み込み符号化器１５、インタリーブ回路１６、スペクトラム拡散器１７、ディジタルフィルタ１８およびＤ－Ａ変換器１９と同様な回路を有したものである。従って伝送データはＣＤＭＡ変調部４３，４４で、誤り検出符号および誤り訂正符号の付加、畳み込み符号化、インタリーブ処理、スペクトラム拡散およびアナログ信号への変換がそれぞれなされてアナログ送信信号とされる。なおここで、ＣＤＭＡ変調部43-1～43-pは、それぞれ対応するトラフィックチャネルに応じた互いに異なるウォルシュ符号をスペクトラム拡散の際に用いる。またＣＤＭＡ変調部44-1～44-pは、それぞれ対応するトラフィックチャネルに応じた互いに異なるウォルシュ符号をスペクトラム拡散の際に用いる。

そして、各ＣＤＭＡ変調部４３で得られたアナログ送信信号は、合成器４６において互いに合成される。このとき合成器４６では、パイロット信号発生部４５

が発生するパイロットチャネルの信号も合成される。また各ＣＤＭＡ変調部４４で得られたアナログ送信信号は、合成器４７にて互いに合成される。このとき合成器４７では、パイロット信号発生部４５が発生するパイロットチャネルの信号も合成される。パイロットチャネルの信号は、ＣＤＭＡ変調部４３，４４がスペクトラム拡散の際に用いるＰＮ符号（各ＣＤＭＡ変調部４３，４４に共通）を含む。

合成器４６，４７のそれぞれの出力信号は、ともにアナログフロントエンド４８に入力される。合成器４６の出力信号は、アナログフロントエンド４８で第１の無線周波数にアップコンバートされるとともに、所定の送信電力レベルに電力増幅される。また合成器４７の出力信号は、アナログフロントエンド４８で第２の無線周波数にアップコンバートされるとともに、所定の送信電力レベルに電力増幅される。そしてアナログフロントエンド４８からの出力信号は、アンテナ４９から移動局ＭＳに向け無線送信される。なお、第１の無線周波数は、当該基地局に割り当てられた２つの無線周波数の一方である。また、第２の無線周波数は、当該基地局に割り当てられた２つの無線周波数の他方である。すなわち、例えば基地局群ＢＳａに属する基地局ＢＳでは、第１の無線周波数がｆ１で有り、第２の無線周波数がｆ２である。

一方、アンテナ４９で無線信号を受信して得られた高周波信号は、アナログフロントエンド４８に与えられる。そしてこの高周波信号は、アナログフロントエンド４８において低雑音増幅される。さらにこの高周波信号からは、当該基地局ＢＳに割り当てられた２つの無線周波数のそれぞれでの帯域の信号がそれぞれ抽出される。そしてこれらの抽出された信号は、とともにアナログフロントエンド４８において中間周波数またはベースバンド周波数にダウンコンバートされ、受信信号とされる。

この受信信号のうちで第１の無線周波数帯域から抽出されたものは、ＣＤＭＡ復調部50-1～50-pのそれぞれに分岐入力される。また受信信号のうちで第２の無線周波数帯域から抽出されたものは、ＣＤＭＡ復調部51-1～51-pのそれぞれに分岐入力される。

ＣＤＭＡ復調部５０，５１は、それぞれ移動局ＭＳにおけるＡ－Ｄ変換器２２

、サーチャー２３、自動利得制御回路２４、フィンガ回路２５，２６，２７、シンボル合成器２８、デインタリーブ回路２９、ビタビ復号化器３０および誤り訂正回路３１と同様な回路を有したものである。従って受信信号はＣＤＭＡ復調部５０，５１で、ディジタル信号への変換、スペクトラム逆拡散、１シンボル期間にわたっての積分、シンボル合成、デインタリーブ処理、ビタビ復号および誤り訂正復号処理がそれぞれなされて受信データとされ、基地局制御部４２に並列的に入力される。なおここで、ＣＤＭＡ復調部50-1～50-pは、それぞれ対応するトラフィックチャネルに応じた互いに異なるウォルシュ符号をスペクトラム逆拡散の際に用いる。またＣＤＭＡ復調部51-1～51-pは、それぞれ対応するトラフィックチャネルに応じた互いに異なるウォルシュ符号をスペクトラム逆拡散の際に用いる。この結果、ＣＤＭＡ復調部５０，５１のそれぞれでは、おのおの対応するトラフィックチャネルで到来した受信データが抽出される。

基地局制御部４２では、上記各受信データが音声データと制御データとに分離される。このうち音声データは、制御局との間の伝送路を伝送するためのデータ形態となるように制御局インタフェース部４１によりデータ変換される。そしてデータ変換された各音声データは、例えば時分割多重された状態で制御局ＣＳに向けて送信される。

ところで基地局制御部４２は、ＣＰＵ４２ａ、ＲＯＭ４２ｂ、ＲＡＭ４２ｃおよびＩ／Ｏポート４２ｄがシステムバス４２ｅを介して互いに接続されて構成される。

ＣＰＵ４２ａは、ＲＯＭ４２ｂに記憶されたプログラムに基づいて動作し、本基地局ＢＳの各部を総括的に制御することにより基地局ＢＳとしての動作を実現する。

ＲＯＭ４２ｂは、ＣＰＵ４２ａの動作プログラム等を格納したものである。

ＲＡＭ４２ｃは、ＣＰＵ４２ａが各種の処理を行うために必要なデータなどを一時的に記憶する。

ところで、ＣＰＵ４２ａがソフトウエア処理によって実現する機能は、基地局ＢＳにおける周知の一般的な制御機能に加えて、チャネル使用率監視機能、アイドルハンドオフ指示機能、周波数使用状況通知機能、ハンドオフ方法決定機能お

よび網側ハンドオフ制御機能を有している。

ここでチャネル使用率監視機能は、当該基地局ＢＳに割り当てられた無線周波数のそれぞれについて、チャネル使用率の監視を行う。

アイドルハンドオフ指示機能は、当該基地局ＢＳに割り当てられた各無線周波数のチャネル使用率の格差が所定の状態となったことに応じて、当該基地局ＢＳが形成するセル内にて待ち受け状態にある移動局ＭＳに対して、チャネル使用率が低い側の無線周波数を使用候補周波数とするように指示するためのアイドルハンドオフ指示を与える処理を行う。

周波数使用状況通知機能は、当該基地局ＢＳのセルでの無線周波数の使用状況および近隣の所定のセルでの無線周波数の使用状況を示す周波数使用状況情報を作成し、移動局ＭＳに向けて送信するための処理を行う。

ハンドオフ方法決定機能は、移動局ＭＳが当該基地局ＢＳのセルから同一の基地局群に属する他の基地局ＢＳのセルへと移動する際に、上記移動局ＭＳに関するハンドオフをソフト・ハンドオフおよびハード・ハンドオフのいずれにするかを決定するための処理を行う。

そして網側ハンドオフ制御機能は、移動局ＭＳが当該基地局ＢＳのセルから同一の基地局群に属する他の基地局ＢＳのセルへと移動する際に、ハンドオフ方法決定機能により決定された方法で上記移動局ＭＳをハンドオフさせるためのハンドオフ制御を行う。また網側ハンドオフ制御機能は、ハンドオフ方法決定機能により決定された方法がハード・ハンドオフである場合、移動局ＭＳの移動先のセルにおいて、これまで移動局ＭＳが使用していた無線周波数よりもチャネル使用率が小さい無線周波数を移動局ＭＳに対して通知する機能を有する。

次に、以上のように構成されたシステムの動作を説明する。

まず、アイドルハンドオフ制御について説明する。

図４はアイドルハンドオフ制御に関するＣＰＵ４２ａの制御手順を示すフローチャートである。

各基地局ＢＳのおのおののＣＰＵ４２ａは、例えば所定周期毎などの所定タイミングにおいてアイドルハンドオフ制御を実行する。このアイドルハンドオフ制御においてＣＰＵ４２ａはまず、運用中に自局に割り当てられた各無線周波数毎

の下りトラヒックチャネルの使用率（チャネル使用率）を監視している（ステップＳＴ１）。そして基地局制御部４２は、このチャネル使用率の監視結果に基づいて、現状が以下に示す３つの条件のいずれかに該当するか否かの判断を行う（ステップＳＴ２乃至ステップＳＴ５）。

(1) 例えば図５に示すように、

・２つの無線周波数のチャネル使用率の差が２０％を越える。

・２つの無線周波数のチャネル使用率がいずれも９５％を越えていない。

(2) 例えば図６に示すように、

・２つの無線周波数の一方のチャネル使用率が９５％を越える。

・２つの無線周波数の他方のチャネル使用率が９４％以下である。

・２つの無線周波数のチャネル使用率の差が２０％を越えていない。

(3) 例えば図７に示すように、

・２つの無線周波数の一方のチャネル使用率が９５％を越える。

・２つの無線周波数の他方のチャネル使用率が９４％以下である。

・２つの無線周波数のチャネル使用率の差が２０％を越えている。

この３つの条件は、アイドルハンドオフが必要であるか否かの判断条件であり、いずれかに該当する場合にアイドルハンドオフが必要であることを示す。

そしてＣＰＵ４２ａは、アイドルハンドオフが必要であると判断した場合には、それが(1)または(2)の条件によるものであればアイドルハンドオフの対象とする移動局数を「１」に設定する（ステップＳＴ６）。またそれが(3)の条件によるものであればアイドルハンドオフの対象とする移動局数を「２」に設定する（ステップＳＴ７）。

続いてＣＰＵ４２ａは、アイドルハンドオフの実施回数をカウントするためのアイドルハンドオフカウンタのカウント値が、以下に示す３つの条件のいずれに該当するかの判断を行う（ステップＳＴ８，ＳＴ９）。

(1) 「２０」よりも小さい。

(2) 「２０」以上で「２５」よりも小さい。

(3) 「２５」以上。

そしてＣＰＵ４２ａは、アイドルハンドオフカウンタのカウント値が上記(2)の条件に該当する場合には、アイドルハンドオフの対象とする移動局数をステップＳＴ６またはステップＳＴ７で設定した数の２倍に変更設定する（ステップＳＴ１０）。またＣＰＵ４２ａは、アイドルハンドオフカウンタのカウント値が上記(3)の条件に該当する場合には、アイドルハンドオフの対象とする移動局数をステップＳＴ６またはステップＳＴ７で設定した数の４倍に変更設定する（ステップＳＴ１１）。なお、アイドルハンドオフカウンタのカウント値が上記(2)の条件に該当する場合には、ＣＰＵ４２ａはアイドルハンドオフの対象とする移動局数をステップＳＴ６またはステップＳＴ７で設定した数のままとする。

続いてＣＰＵ４２ａは、自基地局ＢＳのセル内に位置し、かつ待ち受け状態にある移動局ＭＳのうちから、この時点における設定数の移動局ＭＳをランダムに選び出す。そしてＣＰＵ４２ａは、これらの選び出した移動局ＭＳのそれぞれに向けて、チャネル使用率が低い側の無線周波数を指定したアイドルハンドオフ指示を送出する（ステップＳＴ１２）。このアイドルハンドオフ指示の送出が終了したならばＣＰＵ４２ａは、アイドルハンドオフカウンタのカウント値を１つインクリメントし（ステップＳＴ１３）、こののちにアイドルハンドオフ制御を終了する。

ところでＣＰＵ４２ａは、ステップＳＴ２乃至ステップＳＴ６において、前述した(1)～(3)の３つの条件のいずれにも該当しないと判断した場合には、今回のアイドルハンドオフ制御はアイドルハンドオフ指示の送出を行うことなしに終了する。ただし、チャネル使用率が９５％を越えている無線周波数が存在せず、かつ２つの無線周波数のチャネル使用率の差が２０％を越えていない場合には、ＣＰＵ４２ａは、アイドルハンドオフカウンタのリセット（ステップＳＴ１４）を行ったのちに処理を終了する。

さて、移動局ＭＳにおいてＣＰＵ１３ａは、上述のようにして基地局ＢＳから送信されたアイドルハンドオフ指示を受信すると、図８に示すようなアイドルハンドオフ制御を開始する。

すなわちアイドルハンドオフ指示を受信するとＣＰＵ１３ａはまず、そのアイドルハンドオフ指示の内容を認識し、指定された無線周波数を判定する（ステッ

プＳＴ２１）。そしてＣＰＵ１３ａは、この指定された無線周波数が現在の使用候補周波数と異なるか否かの判断を行う（ステップＳＴ２２）。

ここで、指定された無線周波数が現在の使用候補周波数と異なっていたら、ＣＰＵ１３ａは指定された無線周波数のパイロットチャネルを捕捉する（ステップＳＴ２３）。このパイロットチャネルの捕捉動作は、サーチャー２３において位相およびＰＮタイミングを取得することにより行われる。パイロットチャネルの捕捉が終了するとＣＰＵ１３ａは、次にシンクチャネルを受信して、システム構成を表わす情報およびシステムタイミングを取得するとともに、ページングチャネルを捕捉する（ステップＳＴ２４）。

そしてこのような処理が終了すると、ＣＰＵ１３ａは待ち受け状態に戻る。なお、指定された無線周波数が現在の使用候補周波数と同一であるならば、ＣＰＵ１３ａはステップＳＴ２３およびステップＳＴ２４の処理を行うことなく、これまでと同様な待ち受け状態を継続する。これにより当該移動局ＭＳは、アイドルハンドオフ指示にて指定された無線周波数を使用候補周波数とした待ち受け状態となる。

このようにすれば、各無線周波数のチャネル使用率は、即座には変わらないものの、新たに生じる通信においてはチャネル使用率が低い側の無線周波数が用いられる可能性が大きいので、やがて各無線周波数間のチャネル使用率が平均化されて行くことになる。そしてこのように各無線周波数間のチャネル使用率が平均化されることにより、多くの場合には各無線周波数にそれぞれ空きのトラフィックチャネルを確保しておくことができ、新たな呼の発生やモバイル・ハンドオフに確実に対応することが可能となる。

次に、移動局ＭＳにおける電源切断時制御および電源投入時の起動制御につき説明する。

まず移動局ＭＳにおいて、電源切断の指示がユーザによってなされると、当該移動局ＭＳのＣＰＵ１３ａは図９に示すような電源切断時制御を開始する。

すなわち電源切断の指示を受けるとＣＰＵ１３ａは、まず周波数使用状況情報の受信処理を行う（ステップＳＴ３１）。

ところで各基地局ＢＳのＣＰＵ４２ａは、例えば所定周期毎や移動局からの要

求時などの所定のタイミングに、図９に示すような使用状況通知制御を実行する。この使用状況通知制御においてＣＰＵ４２ａはまず、自局および近隣の所定の基地局での無線周波数の使用状況を確認する（ステップＳＴ４１）。そしてＣＰＵ４２ａは、各基地局での無線周波数の使用状況を通知するための周波数使用状況情報を作成し、移動局ＭＳに向けて送信する（ステップＳＴ４２）。

かくして移動局ＭＳにおいてＣＰＵ１３ａはステップＳＴ３１にて、例えば基地局ＢＳに対して要求を行うか、あるいは周波数使用状況情報が到来するのを待ち受け、上述のように基地局ＢＳから送信された周波数使用状況情報を受信する。そして周波数使用状況情報の受信を完了したならば、ＣＰＵ１３ａはその周波数使用状況情報が示す各基地局での無線周波数の使用状況を考慮して無線周波数リストを作成し、メモリ部３３に格納する（ステップＳＴ３２）。

ここで無線周波数リストは、周波数使用状況情報に示される無線周波数毎に、所定の規則に従って優先順位を付与したものである。優先順位は例えば、使用候補周波数となっている無線周波数を最高（「１」）とし、以下、現在位置しているセルの別の無線周波数、近隣のセルの無線周波数（使用率順）といった具合に定める。

そして、無線周波数リストの作成・格納が終了したならば、ＣＰＵ１３ａは電源切断のために周知の処理を行い（ステップＳＴ３３）、こののち電源切断時制御を終了する。

一方、移動局ＭＳにおいて電源投入の指示がユーザによってなされると、当該移動局ＭＳのＣＰＵ１３ａは図１０に示すような起動制御を実行する。

すなわち電源投入の指示を受けるとＣＰＵ１３ａはまず、変数Ｘを「１」に初期設定する（ステップＳＴ４２）。

続いてＣＰＵ１３ａは、優先順位が「Ｘ」である無線周波数をメモリ部３３に格納してある無線周波数リストから検索する（ステップＳＴ５２）。そしてＣＰＵ１３ａは、検索した無線周波数のチェックを行い（ステップＳＴ５３）、該当無線周波数が使用可能であるか否かの判断を行う（ステップＳＴ５４）。ここで、該当無線周波数が使用不可能なものであれば、ＣＰＵ１３ａは変数Ｘを「Ｘ＋１」に更新し（ステップＳＴ５５）、こののちにステップＳＴ５２乃至ステップ

ＳＴ５４の処理を繰り返す。

そして、使用可能な無線周波数が見つかったならば、ＣＰＵ１３ａはその無線周波数のパイロットチャネルを捕捉する（ステップＳＴ５６）。このパイロットチャネルの捕捉動作は、サーチャー２３において位相およびＰＮタイミングを取得することにより行われる。パイロットチャネルの捕捉が終了するとＣＰＵ１３ａは、次にシンクチャネルを受信して、システム構成を表わす情報およびシステムタイミングを取得するとともに、ページングチャネルを捕捉する（ステップＳＴ５７）。

そしてこのような処理が終了すると、ＣＰＵ１３ａは待ち受け状態に入る。

このようにすれば、電源投入による起動時には、電源切断の際における無線周波数の使用状況に応じて設定された優先順位がより高い無線周波数を使用候補周波数とした状態で待ち受け状態に入る。従って、電源投入時における各無線周波数の使用状況が電源切断時から大きな変化が生じていなければ、使用率の低い無線周波数での待ち受け状態となることになる。この結果、新たに生じる通信においてはチャネル使用率が低い側の無線周波数が用いられる可能性が大きいので、やがて各無線周波数間のチャネル使用率が平均化されて行くことになる。

また、電源投入時における各無線周波数の使用状況が電源切断時から変化していたとしても、多数の移動局ＭＳがそれぞれ電源切断されるタイミングはまちまちであるから、各移動局ＭＳが電源投入後に選択する無線周波数はランダムとなる。この結果、各無線周波数間のチャネル使用率が平均化されて行くことになる。

そしてこのように各無線周波数間のチャネル使用率が平均化されることにより、多くの場合には各無線周波数にそれぞれ空きのトラフィックチャネルを確保しておくことができ、新たな呼の発生やモバイル・ハンドオフに確実に対応することが可能となる。

次にモバイル・ハンドオフ制御について説明する。なお、ここでは基地局ＢＳ４のセルＺ４内に位置する移動局ＭＳｊを例にとって説明を行う。

移動局ＭＳｊにおけるＣＰＵ１３ａは、無線通信中である際に、例えば所定周期毎などの所定のタイミングで図１１に示すようなモバイル・ハンドオフ制御を

実行する。

すなわち所定のタイミングが到来するとＣＰＵ１３ａは、まず現在使用中である無線周波数で、かつ現在位置しているセルＺ４を形成する基地局ＢＳ４以外の基地局ＢＳが送信したパイロットチャネルの受信パワーレベルを検出する（ステップＳＴ６１）。そしてＣＰＵ１３ａは、その検出値を予め設定したしきい値と比較する（ステップＳＴ６２）。なおここで、基地局ＢＳ４以外の基地局ＢＳから到来するパイロットチャネルの受信パワーレベルがしきい値以下であれば、移動局ＭＳｊは他のセルとの境界には位置しておらず、モバイル・ハンドオフの必要はないので、ＣＰＵ１３ａは今回のモバイル・ハンドオフ制御を終了する。

一方、上記無線通信中に移動局ＭＳｊが例えば図１２に示すように、基地局ＢＳ４のセルＺ４内の位置Ｉから、基地局ＢＳ４のセルＺ４と基地局ＢＳ３のセルＺ３との境界位置IIに移動したとする。そうすると、移動局ＭＳｊでは基地局ＢＳ３から到来するパイロットチャネルの受信レベルが大きくなる。そしてこのように基地局ＢＳ４以外の基地局ＢＳから到来するパイロットチャネルの受信パワーレベルがしきい値を超えると、ＣＰＵ１３ａはそのパイロットチャネルで到来するＰＮコードの位相およびパイロットチャネルの受信パワーレベルを示した報告メッセージを、これまで位置していたセルＺ４を形成する基地局（以下、移動元基地局と称する）ＢＳ４へと送信する（ステップＳＴ６３）。そしてこののちにＣＰＵ１３ａは、例えば所定時間以内に移動元基地局ＢＳ４からハンドオフ指示がなされるか否かの判断を行う（ステップＳＴ６４）。

一方、基地局ＢＳ４においてＣＰＵ４２ａは、例えば所定周期毎などの所定のタイミングで図１１に示すようなモバイル・ハンドオフ制御を実行する。

すなわち所定のタイミングが到来するとＣＰＵ４２ａは、まず移動局ＭＳから送信された報告メッセージが受信されたか否かの判断を行う（ステップＳＴ７１）。そして、例えば前述のように移動局ＭＳｊから送信された報告メッセージが受信されていれば、ＣＰＵ４２ａはその報告メッセージを解析し、ハンドオフを行う必要があるか否かの判断を行う（ステップＳＴ７２）。

ここで、ハンドオフを行う必要がないと判断した場合、あるいはステップＳＴ７１にて報告メッセージが受信されていなかった場合、ＣＰＵ４２ａはモバイル

・ハンドオフ制御を終了する。しかし、例えば図１２に示すように基地局ＢＳ４のセルＺ４と基地局ＢＳ３のセルＺ３との境界位置IIに移動した移動局ＭＳｊからの報告メッセージを受けた場合などにおいてはハンドオフの必要がある。そこで、このような場合にＣＰＵ４２ａは、報告メッセージから移動局ＭＳｊの移動先のセルＺ３を判定し、そのセルＺ３を形成する基地局（以下、移動先基地局と称する）ＢＳ３に対してハンドオフ要請を、制御局ＣＳを経由して転送する（ステップＳＴ７３）。続いて移動元基地局ＢＳ４のＣＰＵ４２ａは、移動先制御局ＢＳ３においてチャネル使用率監視手段４２ａにより測定されているチャネル使用率の確認を行う（ステップＳＴ７４）。そして移動元基地局ＢＳ４のＣＰＵ４２ａは、移動局ＭＳｊが現在使用している無線周波数の移動先基地局ＢＳ３におけるチャネル使用率が所定のしきい値を越えているか否かの判断を行う（ステップＳＴ７５）。

ここで、移動局ＭＳｊが現在使用している無線周波数の移動先基地局ＢＳ３におけるチャネル使用率が所定のしきい値以下であれば、移動局ＭＳｊが現在使用している無線周波数を移動先においても使用させることが可能である。そこで移動元基地局ＢＳ４のＣＰＵ４２ａは、ハンドオフ方法をソフト・ハンドオフに決定し、ソフト・ハンドオフを指定するハンドオフ指示を移動局ＭＳｊに向けて送信する（ステップＳＴ７６）。そしてこののちに移動元基地局ＢＳ４のＣＰＵ４２ａは、移動局ＭＳｊおよび移動先基地局ＢＳ３と協働して、例えば周知の手順でソフト・ハンドオフを実施する（ステップＳＴ７７）。

これに対して、移動局ＭＳｊが現在使用している無線周波数の移動先基地局ＢＳ３におけるチャネル使用率が所定のしきい値を越えていると、移動局ＭＳｊが現在使用している無線周波数を移動先においても使用させることが好ましくない。そこで移動元基地局ＢＳ４のＣＰＵ４２ａは、ハンドオフ方法をハード・ハンドオフに決定し、ハード・ハンドオフを指定するハンドオフ指示を移動局ＭＳｊに向けて送信する（ステップＳＴ７８）。続いて移動元基地局ＢＳ４のＣＰＵ４２ａは、例えば移動先基地局ＢＳ３におけるチャネル使用率が所定のしきい値を越えず、かつチャネル使用率が最も低い無線周波数を使用無線周波数として決定した上、これを移動局ＭＳｊに対して通知する（ステップＳＴ７９）。そしてこ

ののちに移動元基地局ＢＳ４のＣＰＵ４２ａは、移動局ＭＳｊおよび移動先基地局ＢＳ３と協働して、例えば周知の手順でハード・ハンドオフを実施する（ステップＳＴ８０）。

ところで移動局ＭＳｊのＣＰＵ１３ａは、上述のように移動元基地局ＢＳ４からハンドオフ指示が送信されてこれを受信した場合、ステップＳＴ６４においてハンドオフ指示がなされたと判定する。そしてこの場合にＣＰＵ１３ａは、そのハンドオフ指示がハード・ハンドオフを指定するものであるか否かの判断を行う（ステップＳＴ６５）。

ハンドオフ指示がハード・ハンドオフを指定するものでなければＣＰＵ１３ａは、移動元基地局ＢＳ４および移動先基地局ＢＳ３と協働して、例えば周知の手順でソフト・ハンドオフを実施する（ステップＳＴ６６）。

これに対してハンドオフ指示がハード・ハンドオフを指定するものであったらＣＰＵ１３ａは、ハンドオフ指示に続いて到来する無線周波数通知を受信する（ステップＳＴ６７）。そしてＣＰＵ１３ａは、その無線周波数通知により指定された無線周波数を使用する状態へのハード・ハンドオフ処理を移動元基地局ＢＳ４および移動先基地局ＢＳ３と協働して例えば周知の手順で実施する（ステップＳＴ６８）。

このようにすれば、移動局ＭＳｊが使用中である無線周波数について、移動先のセルにおいてトラヒックチャネルに空きが無く、そのためにソフトハンドオフが不可能な場合には、他の使用可能な無線周波数が選択されてハードハンドオフが行われる。この場合、通信品質の若干の劣化は避けられないが、少なくともハンドオフが失敗してしまうような最悪の事態を回避することができる。また、ある基地局ＢＳに割り当てられた２つの無線周波数の一方が混んでいる場合に、その混んでいる無線周波数を使用しながら移動してくる移動局の使用周波数を他方の無線周波数に切替えさせるので、２つの無線周波数のチャネル使用率の平均化を図ることができる。

以上のように本実施例によれば、待ち受け状態の移動局ＭＳが使用候補とする無線周波数、移動局ＭＳが電源投入時に使用候補とする無線周波数、および無線通信中の移動局ＭＳが同一基地局郡内のセル間を移動する際に移動先セルで使用

する無線周波数のそれぞれをランダム化するための方策を講じており、各基地局ＢＳにおける各無線周波数のチャネル使用率を平均化することが可能となっている。そしてこのように各基地局ＢＳにおける各無線周波数のチャネル使用率を平均化することにより、トラヒックチャネルを効率良く使用することが可能となる。

なお本発明は上記実施例に限定されるものではない。例えば上記実施例では、単一の基地局ＢＳが２つの無線周波数（例えばｆ１とｆ２）をともに取り扱うものとした図１３（ａ）に示すような構成をとっている。しかし、１つの基地局ＢＳを図１３（ｂ）に示すように、２つの無線周波数の一方（例えばｆ１）のみを取り扱う基地局装置６１、２つの無線周波数の他方（例えばｆ２）のみを取り扱う基地局装置６２およびこれら２つの基地局装置６１，６２を統括する基地局制御装置６３とから構成するようにしても良い。

また、前記各実施例では基地局が同一径のセルを形成する場合を例にとって説明した。しかし、ここでいう同一径とは一定範囲内の差を含むものである。差の最大値は、例えば最大径のセルの径が最小径のセルの２倍未満となるように定められる。

また、アイドルハンドオフの要否を判断するための条件は上記実施例に示したものには限定されず、例えばしきい値は任意に設定して良い。

また、アイドルハンドオフ指示の送出対象とする移動局数の設定条件は上記実施例に示したものには限定されず、任意に設定して良い。また、アイドルハンフォオフ指示の送出対象とする移動局数は必ずしも可変とする必要はなく、常に一定数としても良い。

また、アイドルハンドオフを指示する移動局の数は、キャリアのそのときのチャネル使用率の値に応じて定めてもよい。その際、チャネル使用率を判定するためのしきい値は、基地局において保守管理担当者がマニュアル操作により任意に可変設定できるようにするとよい。

また、上記実施例において基地局ＢＳに設けているチャネル使用率監視手段４２ａ、アイドルハンドオフ指示手段４２ｂ、周波数使用状況通知手段４２ｃ、ハンドオフ方法決定手段４２ｄおよび網側ハンドオフ制御手段４２ｅは、制御局Ｃ

Sに設けることもできる。

その他、移動局および基地局の回路構成や、モバイル・ハンドオフおよびアイドルハンドオフの制御手順やその制御内容などについても、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

請求の範囲

（１）　それぞれ複数の基地局グループのいずれかに属し、所定径のセルを形成する複数の基地局と、これらの基地局にＣＤＭＡ無線チャネルを介して接続される移動局とを備え、かつ前記基地局は属する基地局グループに割当てられた複数の無線周波数のＣＤＭＡ無線チャネルを用いるセルラ無線システムにおいて、

前記複数の基地局のそれぞれについて、その基地局に割当てられた複数の無線周波数毎のチャネル使用率を監視するチャネル使用率監視手段と、

同一の基地局に割当てられた複数の無線周波数のそれぞれについて前記チャネル使用率監視手段により判定されたチャネル使用率の格差が所定の状態となったことに応じ、その基地局が形成するセル内に存在し、かつ待ち受け状態にある移動局のうちの所定の移動局に対して、前記チャネル使用率監視手段により判定されたチャネル使用率が所定状態である無線周波数を指定した所定のアイドルハード・ハンドオフ指示を与えるアイドルハード・ハンドオフ指示手段と、

前記移動局に設けられ、前記アイドルハード・ハンドオフ指示を受けたことに応じ、次の呼発生時に使用する使用候補無線周波数を前記受けたアイドルハード・ハンドオフ指示にて指定された無線周波数に設定する使用候補無線周波数設定手段とを具備したことを特徴とするセルラ無線システム。

（２）　基地局は、属する基地局グループに割当てられた複数の無線周波数のいずれのパイロットチャネルにおいても同一の拡散符号を同位相で送信することを特徴とする請求項１に記載のセルラ無線システム。

（３）　使用候補無線周波数設定手段は、電源切断時における使用候補無線周波数を電源投入直後における使用候補無線周波数として設定することを特徴とする請求項１に記載のセルラ無線システム。

（４）　それぞれ複数の基地局グループのいずれかに属し、所定径のセルを形成する複数の基地局と、これらの基地局にＣＤＭＡ無線チャネルを介して接続される移動局とを備え、かつ前記基地局は属する基地局グループに割当てられた複数の無線周波数のＣＤＭＡ無線チャネルを用いるセルラ無線システムにおいて、

前記複数の基地局のそれぞれについて、その基地局に割当てられた複数の無線周波数毎のチャネル使用率を監視するチャネル使用率監視手段と、

このチャネル使用率監視手段により判定されたチャネル使用率に基づいて、各無線周波数の使用状況を移動局に通知するための周波数使用状況情報を作成して前記複数の基地局のそれぞれから送信させる周波数使用状況通知手段と、

前記移動局に設けられ、前記周波数使用状況通知手段の制御の下に基地局から送信された周波数使用状況情報を受け、この周波数使用状況情報に基づいて複数の無線周波数に優先順位を設定した無線周波数リストを作成する無線周波数リスト作成手段と、

前記移動局に設けられ、前記無線周波数リスト作成手段により作成された無線周波数リストを電源断状態においても記憶しておくための記憶手段と、

前記移動局に設けられ、電源投入直後に、前記記憶手段に記憶されている無線周波数リストに示された無線周波数を優先順位に従った順番で使用可能であるか否かのサーチを行い、最初に検出した使用可能な無線周波数を使用候補無線周波数に設定する初期候補周波数設定手段とを具備したことを特徴とするセルラ無線システム。

（５） それぞれ複数の基地局グループのいずれかに属し、所定径のセルを形成する複数の基地局と、これらの基地局にＣＤＭＡ無線チャネルを介して接続される移動局とを備え、かつ前記基地局は属する基地局グループに割当てられた複数の無線周波数のＣＤＭＡ無線チャネルを用いるセルラ無線システムにおいて、

前記複数の基地局のそれぞれについて、その基地局に割当てられた複数の無線周波数毎のチャネル使用率を監視するチャネル使用率監視手段と、

前記移動局がこれまでに位置していた移動元セルを形成する基地局と同一の基地局グループに属する別の基地局が形成する移動先セルへと移動する際に、移動先セルを形成する基地局に関して前記チャネル使用率監視手段により判定されたチャネル使用率に基づいて、前記移動局が前記移動元セルにて使用していた無線周波数の前記移動先セルにおけるチャネル使用率が所定値以上であるか否かを判定し、前記移動局が前記移動元セルにて使用していた無線周波数の前記移動先セルにおけるチャネル使用率が所定値よりも小さければソフト・ハンドオフに、また前記移動局が前記移動元セルにて使用していた無線周波数の前記移動先セルにおけるチャネル使用率が所定値以上であればハード・ハンドオフにそれぞれ決定

するハンドオフ方法決定手段と、

このハンドオフ方法決定手段により決定された方法で前記移動局に関する所定のハンドオフ制御を行うものであって、かつハード・ハンドオフを行う場合には、前記移動先セルにおいてチャネル使用率が所定値以下である無線周波数を前記移動局へと通知する網側ハンドオフ制御手段と、

移動局に設けられ、これまでに位置していたセルを形成する基地局と同一の基地局グループに属する別の基地局が形成するセルへと移動した際に、前記網側ハンドオフ制御手段の制御の下に所定のハンドオフ処理を行うものであり、かつハード・ハンドオフが指定された際には前記網側ハンドオフ制御手段により通知された無線周波数に切換えるべくハード・ハンドオフを実施する移動局側ハンドオフ制御手段とを具備したことを特徴とするセルラ無線システム。

（６） 複数の基地局グループのいずれかに属し、所定径のセルを形成するとともに、前記基地局グループに割当てられた複数の無線周波数のＣＤＭＡ無線チャネルを介して移動局と接続される基地局装置において、

自局に割当てられた複数の無線周波数毎のチャネル使用率を監視するチャネル使用率監視手段と、

このチャネル使用率監視手段により判定されたチャネル使用率の格差が所定の状態となったことに応じ、自局が形成するセル内に存在し、かつ待ち受け状態にある移動局のうちの所定の移動局に対して、前記チャネル使用率監視手段により判定されたチャネル使用率が所定状態である無線周波数を指定した所定のアイドルハード・ハンドオフ指示を与えるアイドルハード・ハンドオフ指示手段とを具備したことを特徴とする基地局装置。

（７） 複数の基地局グループのいずれかに属し、所定径のセルを形成するとともに、前記基地局グループに割当てられた複数の無線周波数のＣＤＭＡ無線チャネルを介して移動局と接続される基地局装置において、

自局に割当てられた複数の無線周波数毎のチャネル使用率を監視するチャネル使用率監視手段と、

このチャネル使用率監視手段により判定されたチャネル使用率に基づいて、各無線周波数の使用状況を移動局に通知するための周波数使用状況情報を作成して

送信する周波数使用状況通知手段とを具備したことを特徴とする基地局装置。

（８） 複数の基地局グループのいずれかに属し、所定径のセルを形成するとともに、前記基地局グループに割当てられた複数の無線周波数のＣＤＭＡ無線チャネルを介して移動局と接続される基地局装置において、

自局に割当てられた複数の無線周波数毎のチャネル使用率を監視するチャネル使用率監視手段と、

自局のセルにこれまでに位置していた前記移動局が、自局と同一の基地局グループに属する別の基地局が形成する移動先セルへと移動する際に、移動先セルを形成する基地局に関して判定されたチャネル使用率に基づいて、前記移動局が使用している無線周波数の前記移動先セルにおけるチャネル使用率が所定値以上であるか否かを判定し、前記移動局が使用している無線周波数の前記移動先セルにおけるチャネル使用率が所定値よりも小さければソフト・ハンドオフに、また前記移動局が使用している無線周波数の前記移動先セルにおけるチャネル使用率が所定値以上であればハード・ハンドオフにそれぞれ決定するハンドオフ方法決定手段と、

このハンドオフ方法決定手段により決定された方法で前記移動局に関する所定のハンドオフ制御を行うものであって、かつハード・ハンドオフを行う場合には、前記移動先セルにおいてチャネル使用率が所定値以下である無線周波数を前記移動局へと通知する網側ハンドオフ制御手段とを具備したことを特徴とする基地局装置。

（９） それぞれ複数の基地局グループのいずれかに属し、所定径のセルを形成する複数の基地局と、これらの基地局にＣＤＭＡ無線チャネルを介して接続される移動局とを備え、かつ前記基地局は属する基地局グループに割当てられた複数の無線周波数のＣＤＭＡ無線チャネルを用いるセルラ無線システムであって、

かつ前記複数の基地局のそれぞれについて、その基地局に割当てられた複数の無線周波数毎のチャネル使用率を監視するチャネル使用率監視手段と、

同一の基地局に割当てられた複数の無線周波数のそれぞれについて前記チャネル使用率監視手段により判定されたチャネル使用率の格差が所定の状態となったことに応じ、その基地局が形成するセル内に存在し、かつ待ち受け状態にある移

動局のうちの所定の移動局に対して、前記チャネル使用率監視手段により判定されたチャネル使用率が所定状態である無線周波数を指定した所定のアイドルハード・ハンドオフ指示を与えるアイドルハード・ハンドオフ指示手段とを備えたセルラ無線システムで前記移動局として用いられる移動局装置において、

前記アイドルハード・ハンドオフ指示を受けたことに応じ、次の呼発生時に使用する使用候補無線周波数を前記受けたアイドルハード・ハンドオフ指示にて指定された無線周波数に設定する使用候補無線周波数設定手段を備えたことを特徴とする移動局装置。

（１０） それぞれ複数の基地局グループのいずれかに属し、所定径のセルを形成する複数の基地局と、これらの基地局にＣＤＭＡ無線チャネルを介して接続される移動局とを備え、かつ前記基地局は属する基地局グループに割当てられた複数の無線周波数のＣＤＭＡ無線チャネルを用いるセルラ無線システムであって、

かつ前記複数の基地局のそれぞれについて、その基地局に割当てられた複数の無線周波数毎のチャネル使用率を監視するチャネル使用率監視手段と、

このチャネル使用率監視手段により判定されたチャネル使用率に基づいて、各無線周波数の使用状況を移動局に通知するための周波数使用状況情報を作成して前記複数の基地局のそれぞれから送信させる周波数使用状況通知手段とを具備したセルラ無線システムで前記移動局として用いられる移動局装置において、

前記周波数使用状況通知手段の制御の下に基地局から送信された周波数使用状況情報を受け、この周波数使用状況情報に基づいて複数の無線周波数に優先順位を設定した無線周波数リストを作成する無線周波数リスト作成手段と、

前記無線周波数リスト作成手段により作成された無線周波数リストを電源断状態においても記憶しておくための記憶手段と、

電源投入直後に、前記記憶手段に記憶されている無線周波数リストに示された無線周波数を優先順位に従った順番で使用可能であるか否かのサーチを行い、最初に検出した使用可能な無線周波数を使用候補無線周波数に設定する初期候補周波数設定手段とを具備したことを特徴とする移動局装置。

（１１） それぞれ複数の基地局グループのいずれかに属し、所定径のセルを

形成する複数の基地局と、これらの基地局にＣＤＭＡ無線チャネルを介して接続される移動局とを備え、かつ前記基地局は属する基地局グループに割当てられた複数の無線周波数のＣＤＭＡ無線チャネルを用いるセルラ無線システムであって

前記複数の基地局のそれぞれについて、その基地局に割当てられた複数の無線周波数毎のチャネル使用率を監視するチャネル使用率監視手段と、

前記移動局がこれまでに位置していた移動元セルを形成する基地局と同一の基地局グループに属する別の基地局が形成する移動先セルへと移動する際に、移動先セルを形成する基地局に関して前記チャネル使用率監視手段により判定されたチャネル使用率に基づいて、前記移動局が前記移動元セルにて使用していた無線周波数の前記移動先セルにおけるチャネル使用率が所定値以上であるか否かを判定し、前記移動局が前記移動元セルにて使用していた無線周波数の前記移動先セルにおけるチャネル使用率が所定値よりも小さければソフト・ハンドオフに、また前記移動局が前記移動元セルにて使用していた無線周波数の前記移動先セルにおけるチャネル使用率が所定値以上であればハード・ハンドオフにそれぞれ決定するハンドオフ方法決定手段と、

このハンドオフ方法決定手段により決定された方法で前記移動局に関する所定のハンドオフ制御を行うものであって、かつハード・ハンドオフを行う場合には、前記移動先セルにおいてチャネル使用率が所定値以下である無線周波数を前記移動局へと通知する網側ハンドオフ制御手段とを具備したセルラ無線システムで前記移動局として用いられる移動局装置において、

移動局に設けられ、これまでに位置していたセルを形成する基地局と同一の基地局グループに属する別の基地局が形成するセルへと移動した際に、前記網側ハンドオフ制御手段の制御の下に所定のハンドオフ処理を行うものであり、かつハード・ハンドオフが指定された際には前記網側ハンドオフ制御手段により通知された無線周波数に切換えるべくハード・ハンドオフを実施する移動局側ハンドオフ制御手段を備えたことを特徴とする移動局装置。

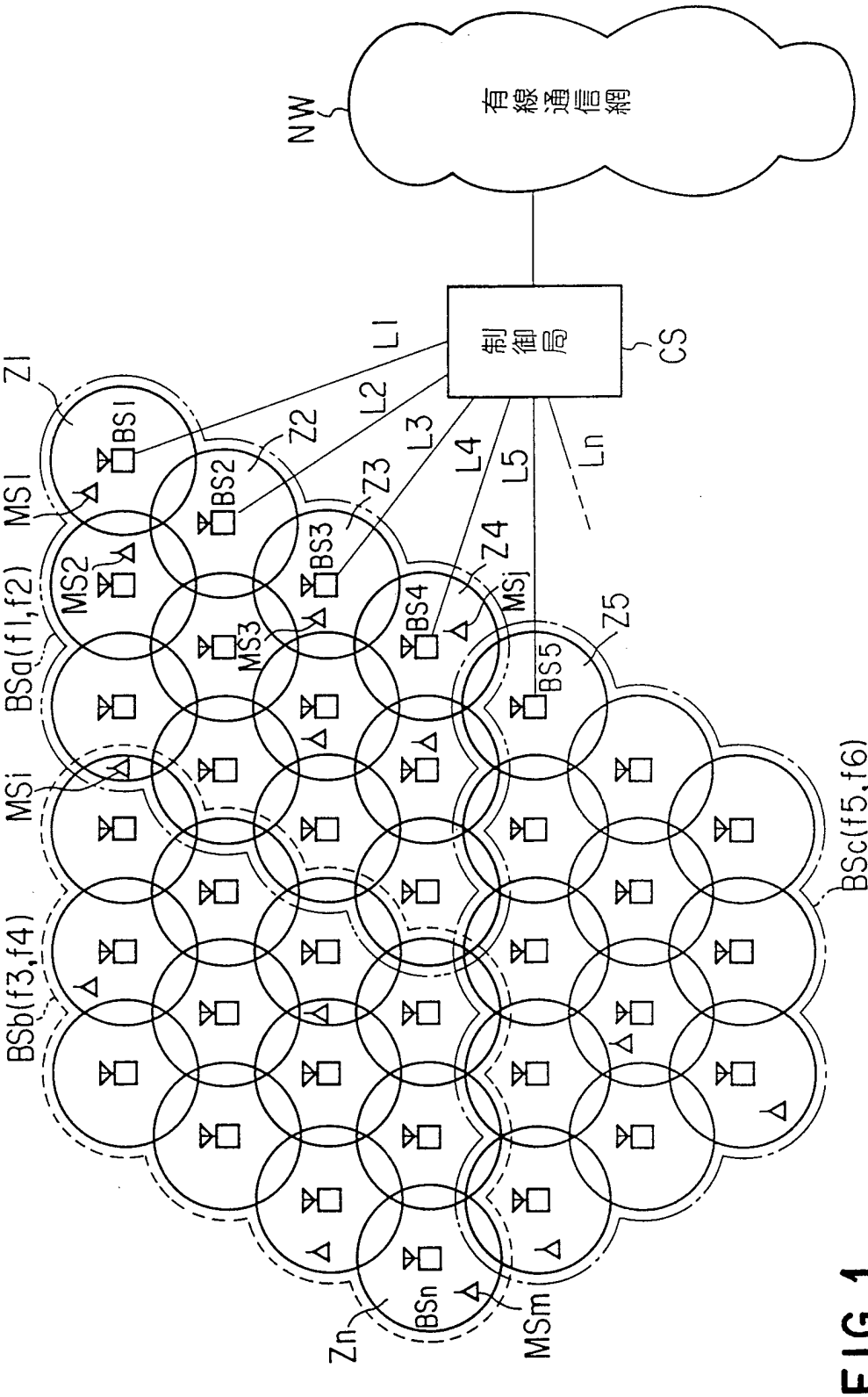

NW
有線通信網
制御局
CS
L1
L2
L3
L4
L5
Ln
Z1
Z2
Z3
Z4
Z5
Zn
BS1
BS2
BS3
BS4
BS5
BSn
MS1
MS2
MS3
MSi
MSj
MSm
BSa(f1,f2)
BSb(f3,f4)
BSc(f5,f6)

FIG. 1

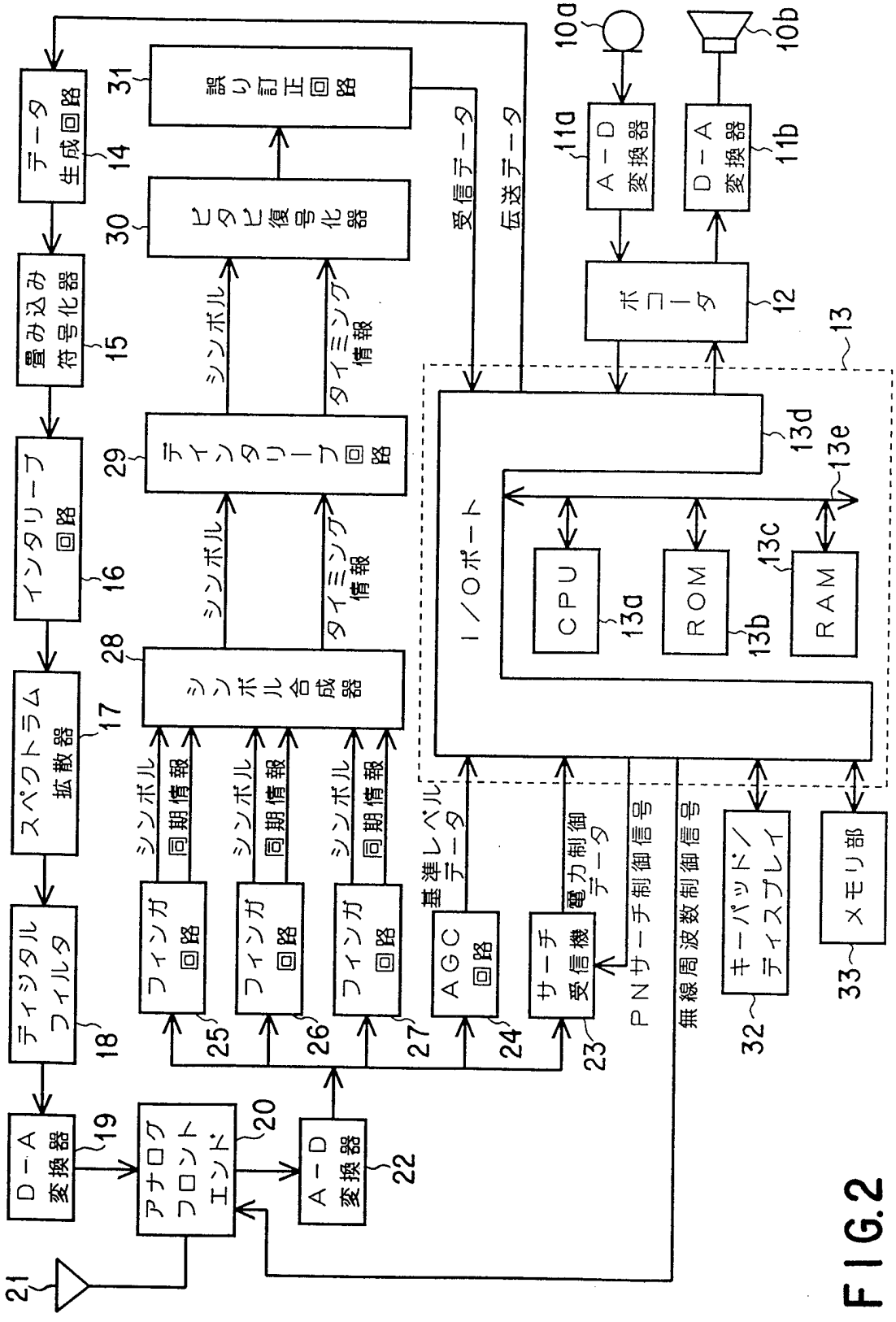

データ生成回路
14
畳み込み符号化器
15
インタリーブ回路
16
スペクトラム拡散器
17
ディジタルフィルタ
18
D－A変換器
19
アナログフロントエンド
20
A－D変換器
22
21
誤り訂正回路
31
ビタビ復号化器
30
デインタリーブ回路
29
シンボル合成器
28
シンボル
タイミング情報
フィンガ回路
25
フィンガ回路
26
フィンガ回路
27
AGC回路
24
サーチ受信機
23
基準レベルデータ
電力制御データ
PNサーチ制御信号
無線周波数制御信号
受信データ
伝送データ
A－D変換器
11a
D－A変換器
11b
10a
10b
ボコータ
12
13
I／Oポート
CPU
13a
ROM
13b
RAM
13c
13d
13e
キーパッド／ディスプレイ
32
メモリ部
33

FIG.2

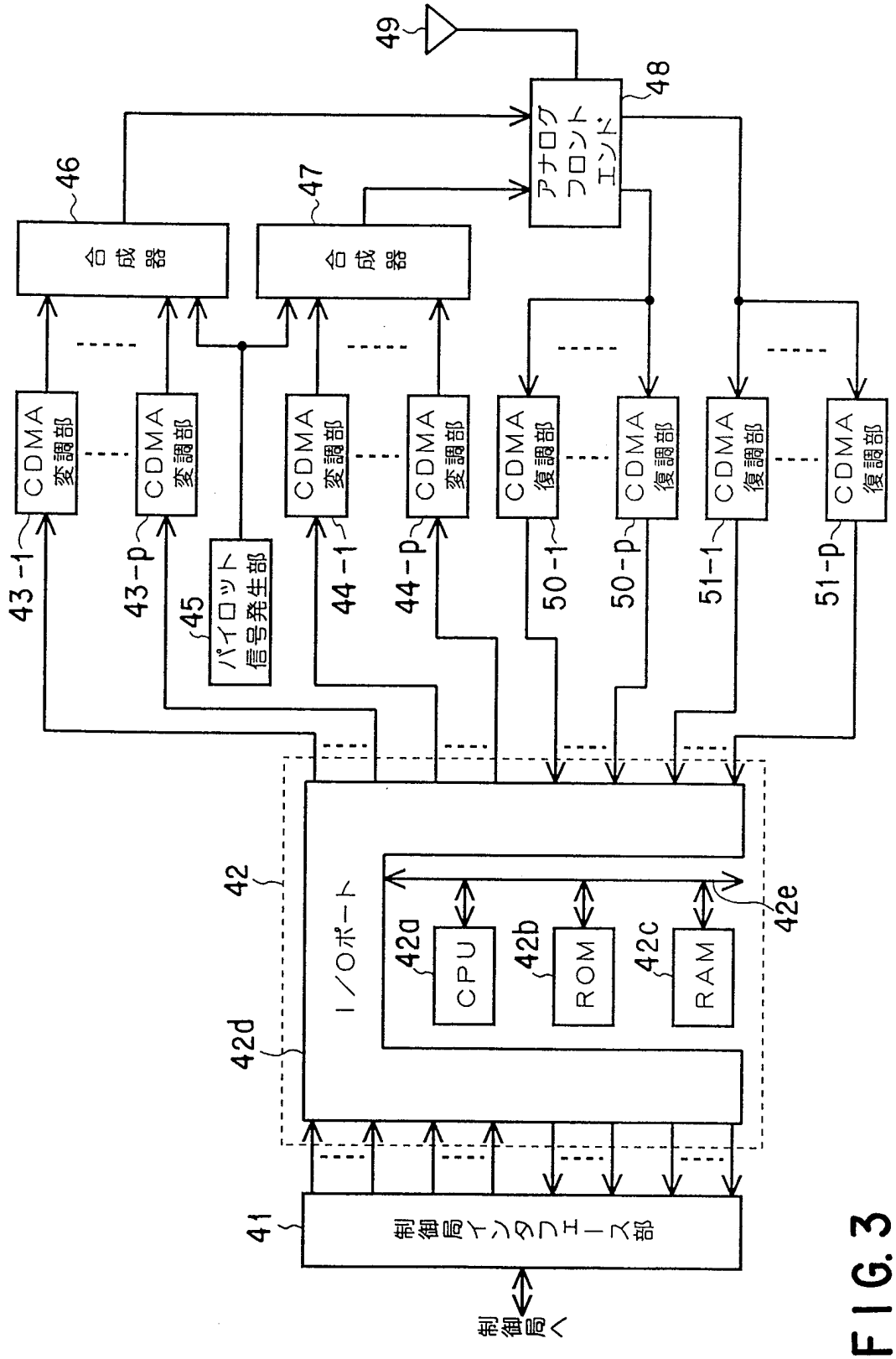

49
48
アナログフロントエンド
46
47
合成器
合成器
CDMA変調部
CDMA変調部
CDMA変調部
CDMA変調部
CDMA復調部
CDMA復調部
CDMA復調部
CDMA復調部
43-1
43-p
45
パイロット信号発生部
44-1
44-p
50-1
50-p
51-1
51-p
42
I/Oポート
42a
CPU
42b
ROM
42c
RAM
42e
42d
41
制御局インタフェース部
制御局へ

FIG. 3

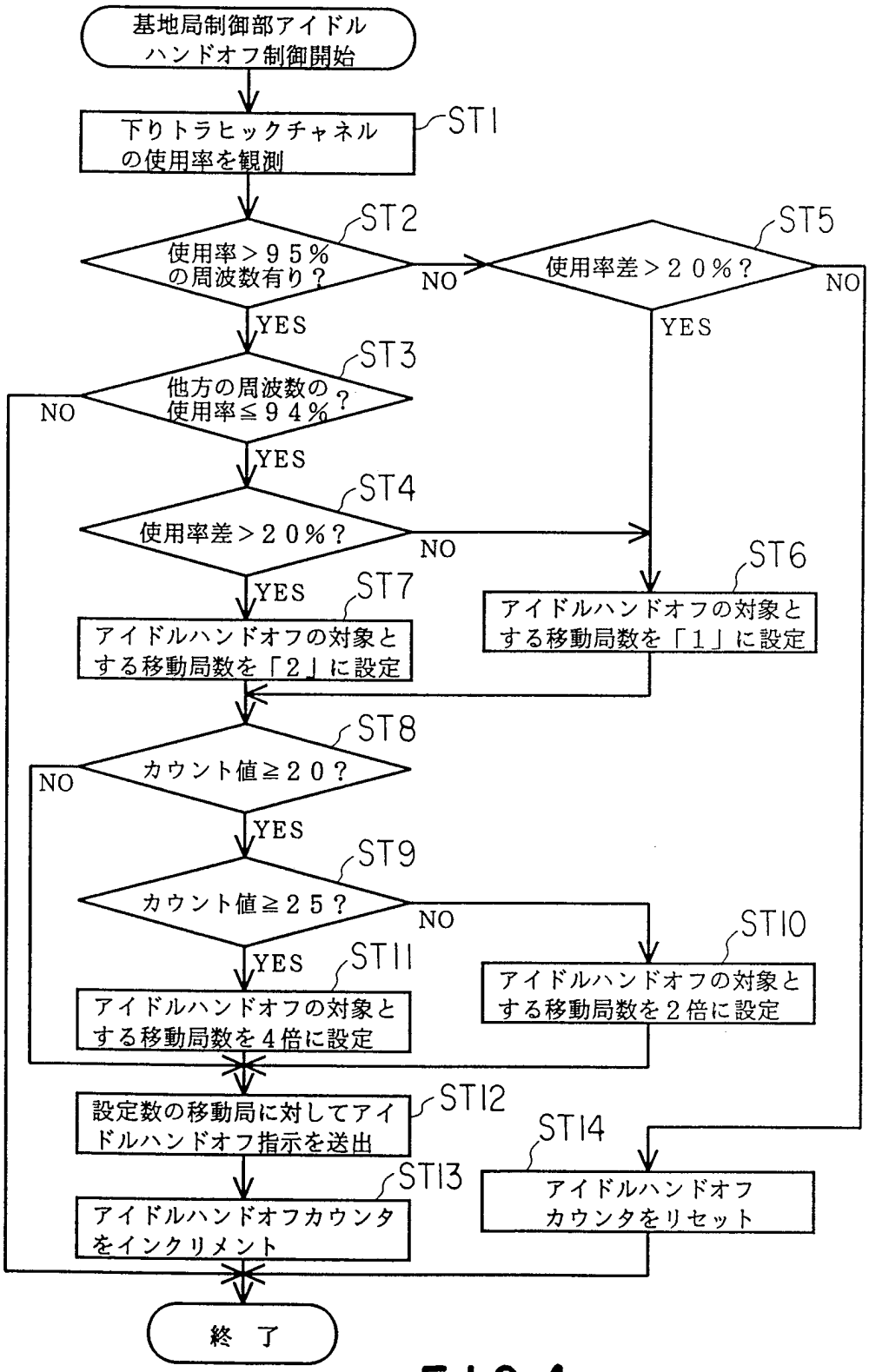

基地局制御部アイドル
ハンドオフ制御開始
下りトラヒックチャネル
の使用率を観測
ST1
使用率＞９５％
の周波数有り？
ST2
NO
使用率差＞２０％？
ST5
NO
YES
YES
他方の周波数の
使用率≦９４％？
ST3
NO
YES
使用率差＞２０％？
ST4
NO
YES
アイドルハンドオフの対象と
する移動局数を「２」に設定
ST7
アイドルハンドオフの対象と
する移動局数を「１」に設定
ST6
カウント値≧２０？
ST8
NO
YES
カウント値≧２５？
ST9
NO
YES
アイドルハンドオフの対象と
する移動局数を４倍に設定
ST11
アイドルハンドオフの対象と
する移動局数を２倍に設定
ST10
設定数の移動局に対してアイ
ドルハンドオフ指示を送出
ST12
アイドルハンドオフカウンタ
をインクリメント
ST13
アイドルハンドオフ
カウンタをリセット
ST14
終　了

FIG. 4

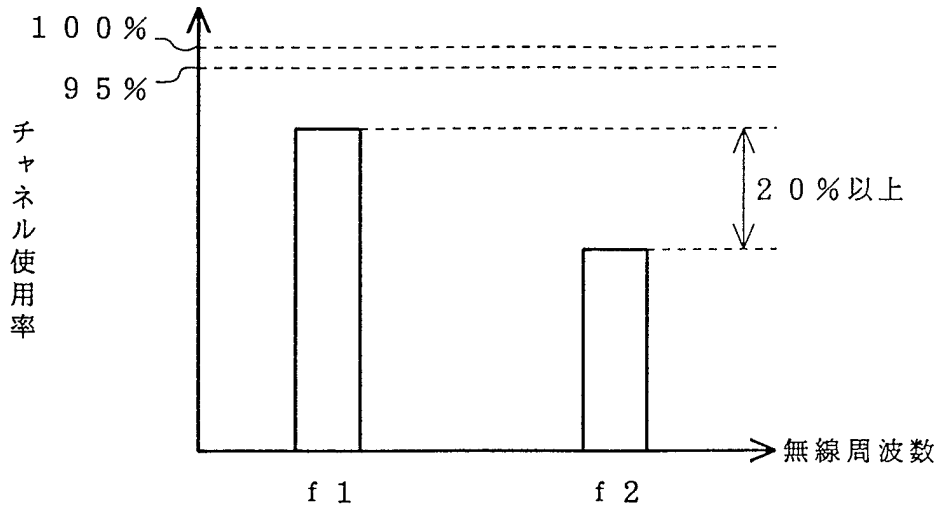

１００％
９５％
チャネル使用率
２０％以上
無線周波数
ｆ１
ｆ２

FIG.5

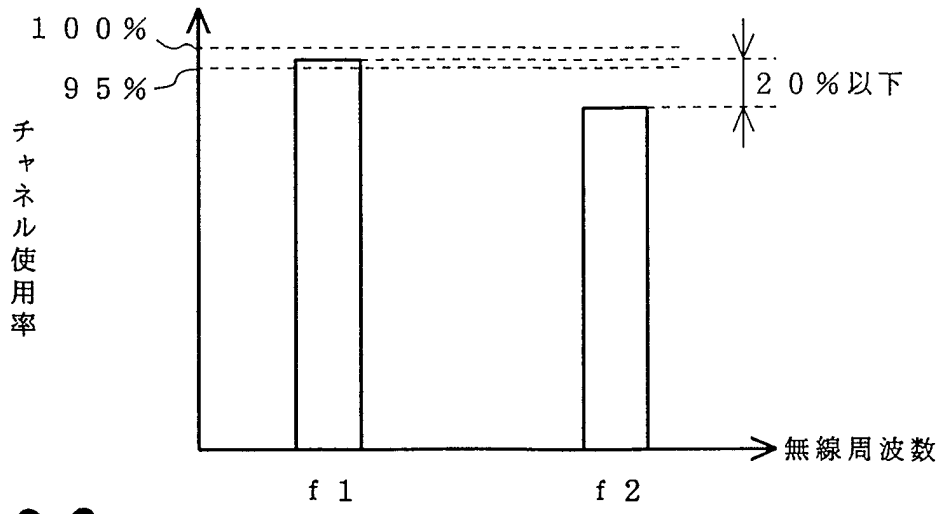

１００％
９５％
チャネル使用率
２０％以下
無線周波数
ｆ１
ｆ２

FIG.6

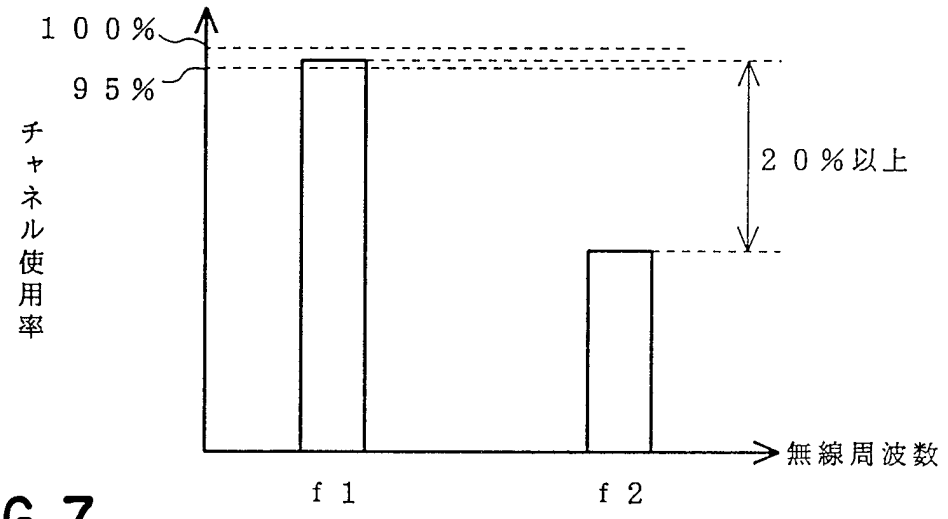

１００％
９５％
チャネル使用率
２０％以上
無線周波数
ｆ１
ｆ２

FIG. 7

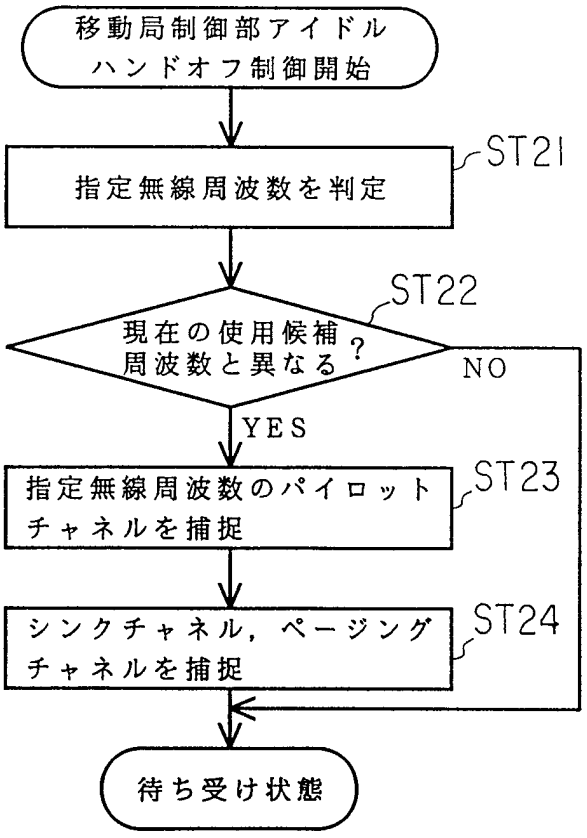

移動局制御部アイドル
ハンドオフ制御開始
指定無線周波数を判定
ST21
現在の使用候補
周波数と異なる？
ST22
NO
YES
指定無線周波数のパイロット
チャネルを捕捉
ST23
シンクチャネル，ページング
チャネルを捕捉
ST24
待ち受け状態

FIG. 8

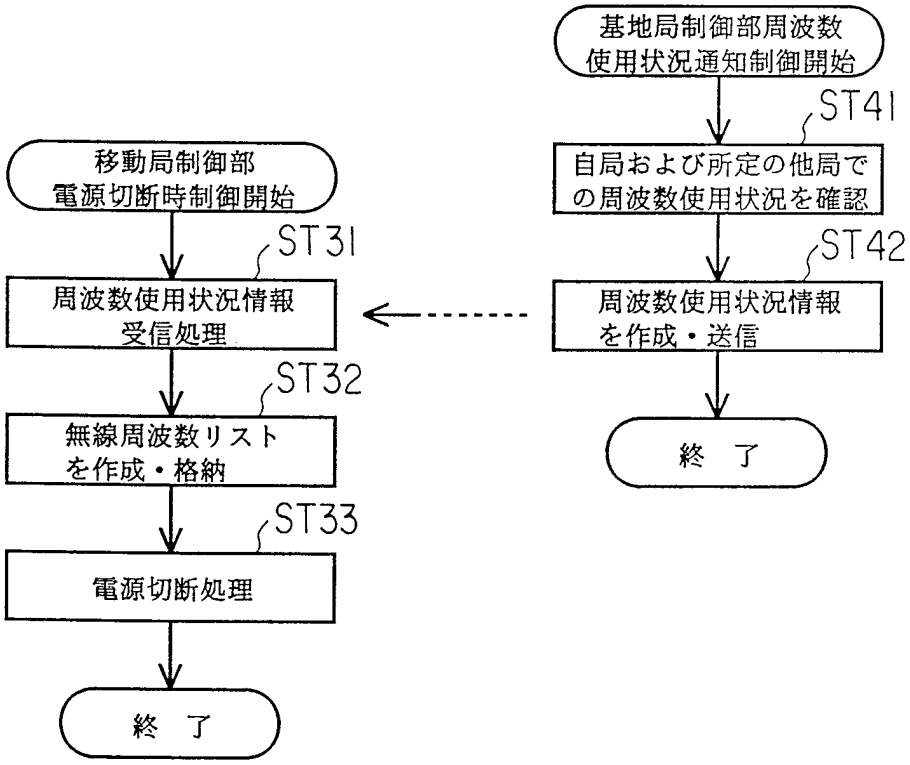

基地局制御部周波数
使用状況通知制御開始
ST41
自局および所定の他局で
の周波数使用状況を確認
ST42
周波数使用状況情報
を作成・送信
終 了
移動局制御部
電源切断時制御開始
ST31
周波数使用状況情報
受信処理
ST32
無線周波数リスト
を作成・格納
ST33
電源切断処理
終 了

FIG.9

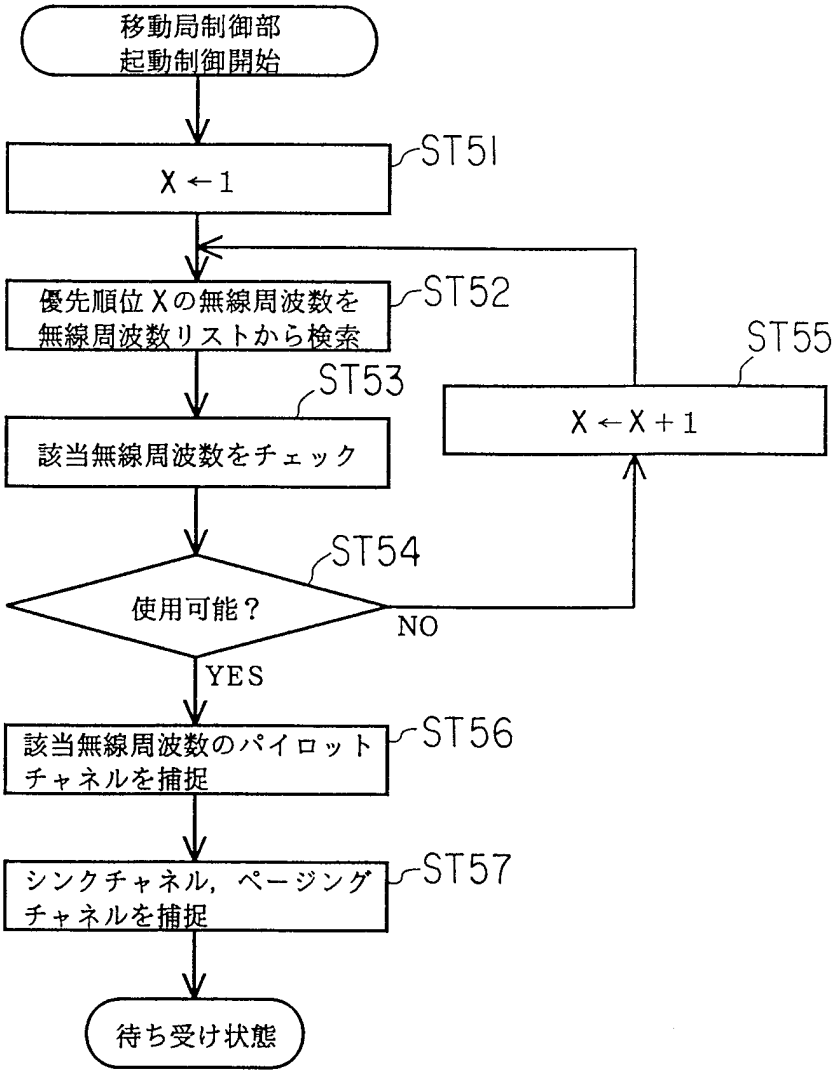

移動局制御部
起動制御開始
X←1
ST51
優先順位Xの無線周波数を
無線周波数リストから検索
ST52
該当無線周波数をチェック
ST53
使用可能？
ST54
NO
YES
X←X+1
ST55
該当無線周波数のパイロット
チャネルを捕捉
ST56
シンクチャネル，ページング
チャネルを捕捉
ST57
待ち受け状態

FIG. 10

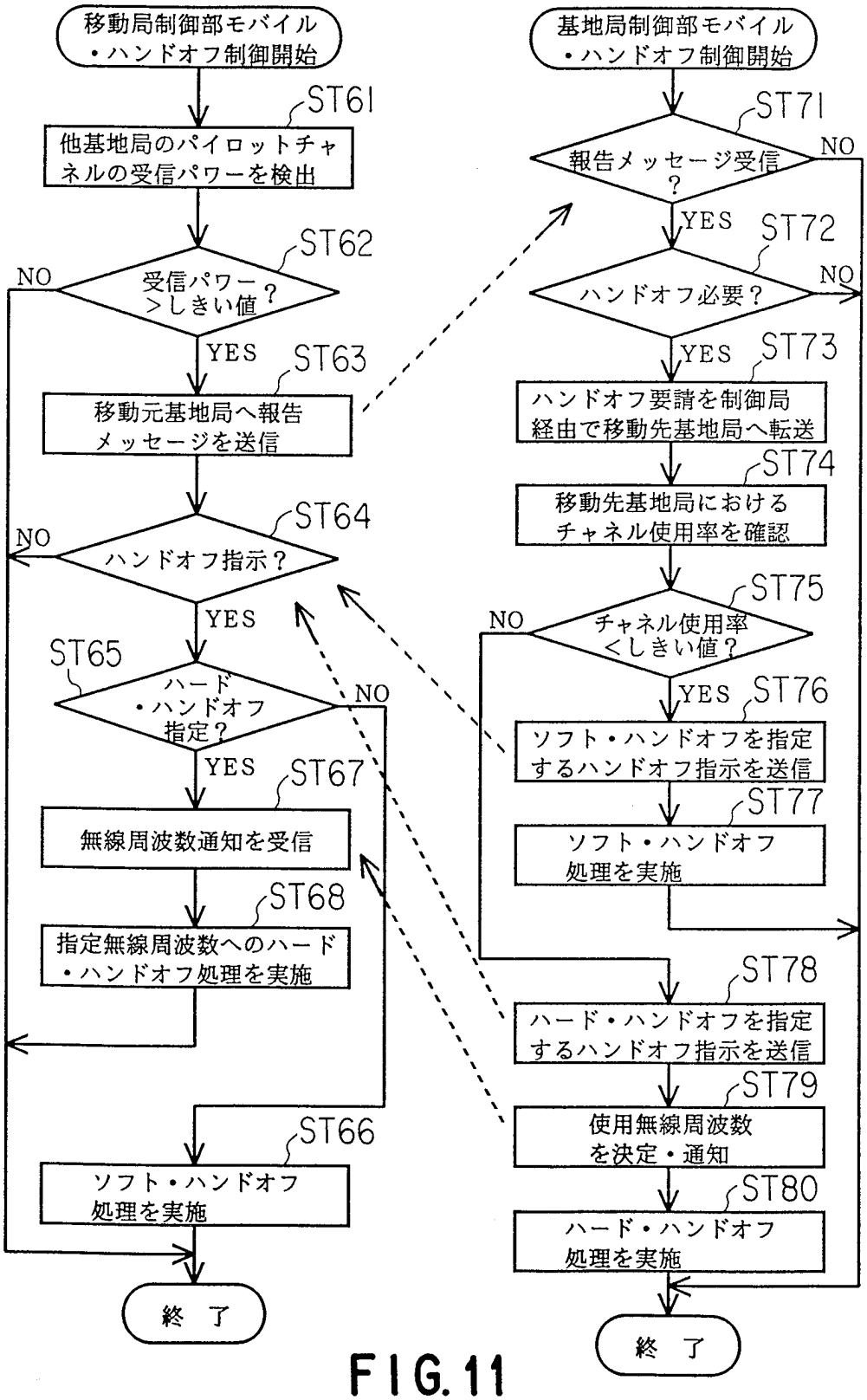

移動局制御部モバイル
・ハンドオフ制御開始
ST61
他基地局のパイロットチャネルの受信パワーを検出
ST62
受信パワー＞しきい値？
NO
YES
ST63
移動元基地局へ報告メッセージを送信
ST64
ハンドオフ指示？
NO
YES
ST65
ハード・ハンドオフ指定？
NO
YES
ST67
無線周波数通知を受信
ST68
指定無線周波数へのハード・ハンドオフ処理を実施
ST66
ソフト・ハンドオフ処理を実施
終 了
基地局制御部モバイル
・ハンドオフ制御開始
ST71
報告メッセージ受信？
NO
YES
ST72
ハンドオフ必要？
NO
YES
ST73
ハンドオフ要請を制御局経由で移動先基地局へ転送
ST74
移動先基地局におけるチャネル使用率を確認
ST75
チャネル使用率＜しきい値？
NO
YES
ST76
ソフト・ハンドオフを指定するハンドオフ指示を送信
ST77
ソフト・ハンドオフ処理を実施
ST78
ハード・ハンドオフを指定するハンドオフ指示を送信
ST79
使用無線周波数を決定・通知
ST80
ハード・ハンドオフ処理を実施
終 了

FIG. 11

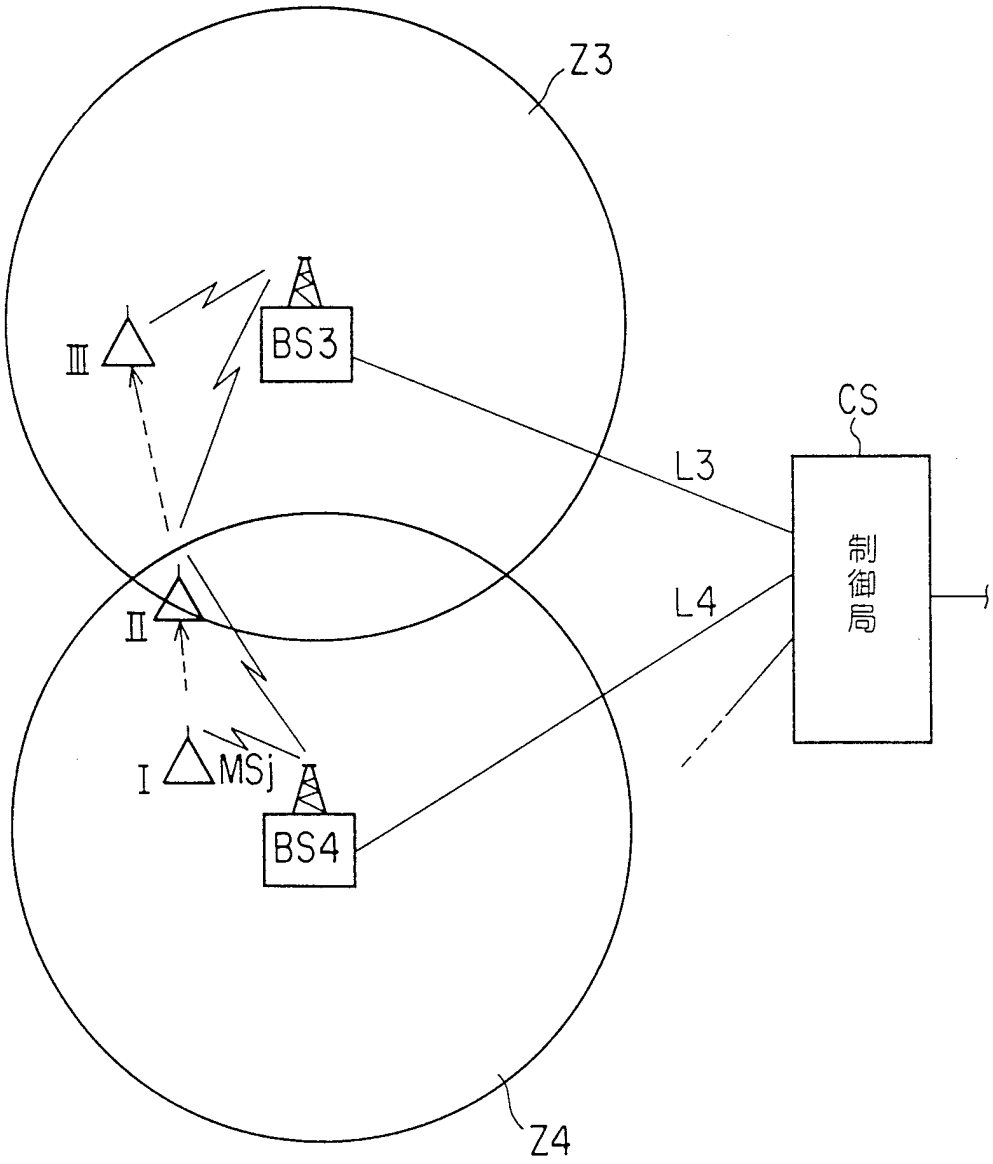


FIG. 12

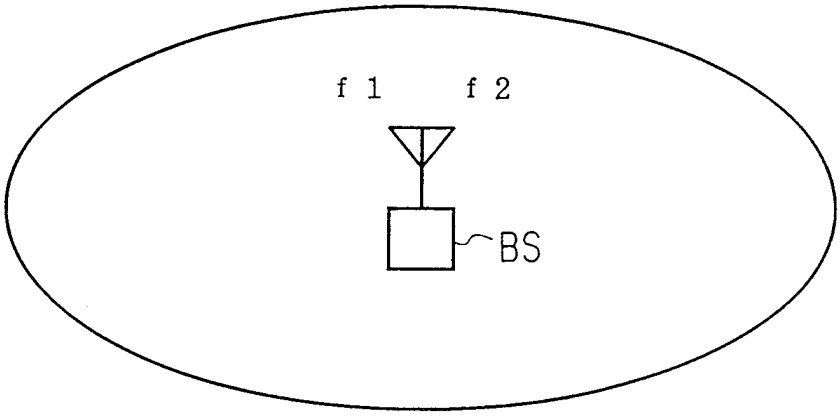


FIG. 13A

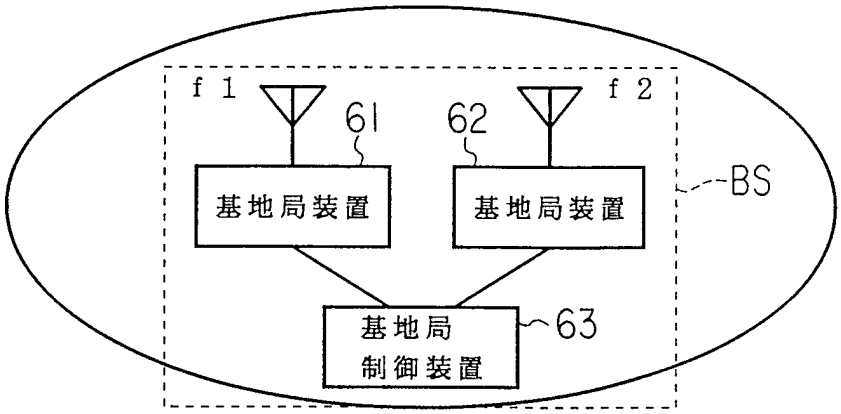


FIG. 13B

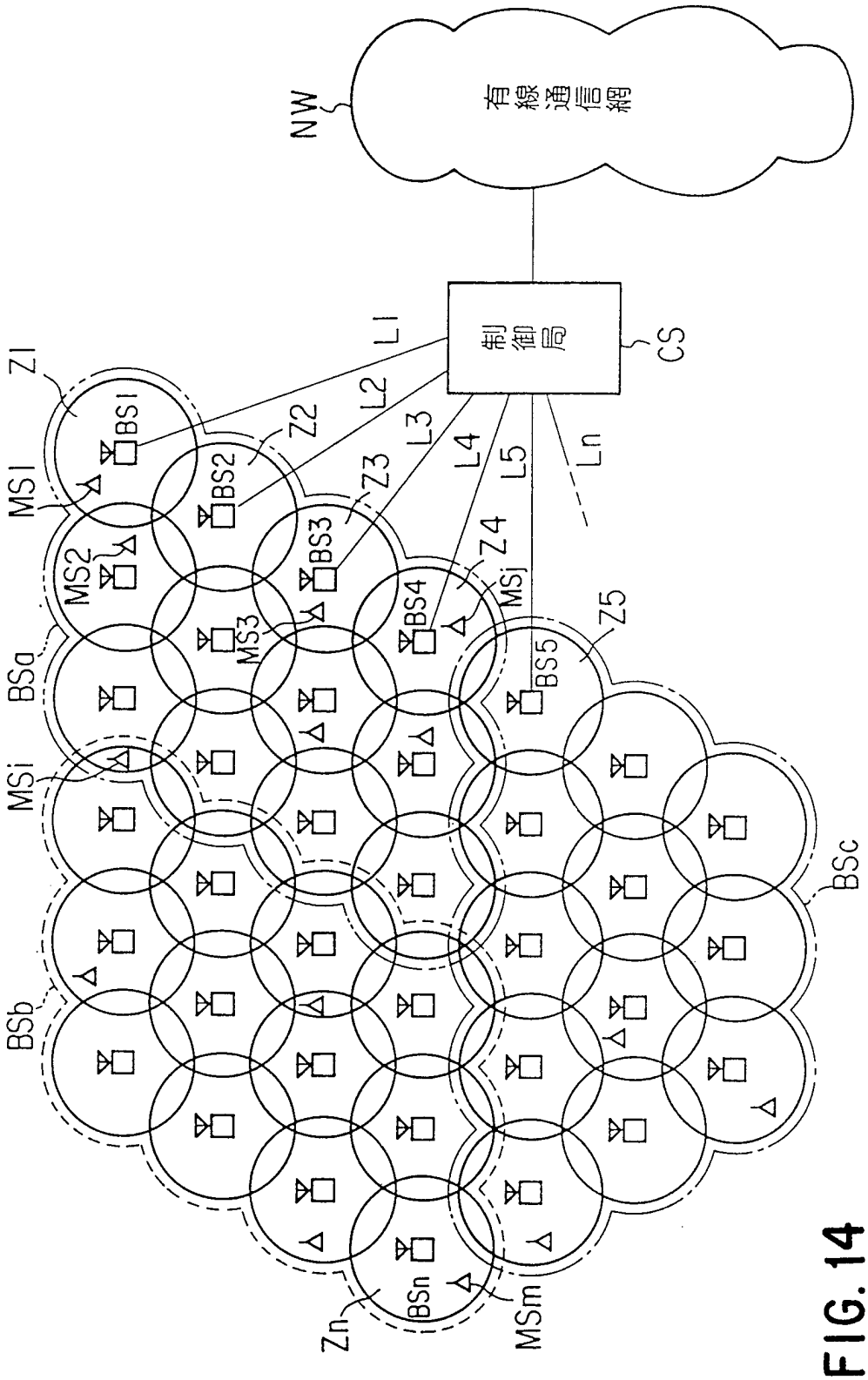

NW
有線通信網
制御局
CS
L1
L2
L3
L4
L5
Ln
Z1
Z2
Z3
Z4
Z5
Zn
BS1
BS2
BS3
BS4
BS5
BSn
BSa
BSb
BSc
MS1
MS2
MS3
MSi
MSj
MSm

FIG. 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP98/02212

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[6] H04Q7/36

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[6] H04Q7/00, H04B7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1998 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998

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	JP, 06-501145, A (Motorola, Inc.), 3 February, 1994 (03. 02. 94) & WO, 9303558, A & US, 5210771, A	1-11
Y	JP, 06-197097, A (NTT Mobile Communications Network Inc.), 15 July, 1994 (15. 07. 94) & WO, 9410766 & EP, 620658, A	1-11
Y	JP, 62-092529, A (Nippon Telegraph & Telephone Corp.), 28 April, 1987 (28. 04. 87) (Family: none)	1, 2, 6, 7
Y	JP, 04-072828, A (Toshiba corp.), 6 March, 1992 (06. 03. 92) & EP, 466139, A & US, 5396496 & KR, 9500053, B	1, 2, 6, 7

[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
18 August, 1998 (18. 08. 98)	1 September, 1998 (01. 09. 98)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP98/02212

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, 04-091522, A (Nippon Telegraph & Telephone Corp.), 25 March, 1992 (25. 03. 92) (Family: none)	1, 2, 6, 7
Y	JP, 04-124920, A (Nippon Telegraph & Telephone Corp.), 24 April, 1992 (24. 04. 92) (Family: none)	1, 2, 6, 7
Y	JP, 04-322521, A (Fujitsu Ltd.), 12 November, 1992 (12. 11. 92) (Family: none)	1, 2, 6, 7
Y	JP, 04-323921, A (NEC Corp.), 13 November, 1992 (13. 11. 92) (Family: none)	1, 2, 6, 7
Y	JP, 04-373324, A (Nippon Telegraph & Telephone Corp.), 25 December, 1992 (25. 12. 92) (Family: none)	1, 2, 6, 7
Y	JP, 07-203531, A (AT & T Corp.), 4 August, 1995 (04. 08. 95) & EP, 654952, A	1, 2, 6, 7
Y	JP, 08-033033, A (NTT Mobile Communications Network Inc.), 2 February, 1996 (02. 02. 96) (Family: none)	1, 2, 6, 7
Y	JP, 04-032322, A (Iwatsu Electric Co., Ltd.), 4 February, 1992 (04. 02. 92) (Family: none)	3, 4, 10
Y	JP, 04-037324, A (Myojo Denki K.K.), 7 February, 1992 (07. 02. 92) (Family: none)	3, 4, 10
A	JP, 63-226133, A (Nippon Telegraph & Telephone Corp.), 20 September, 1988 (20. 09. 88) (Family: none)	5, 8, 9, 11
A	JP, 04-185026, A (Fujitsu Ltd.), 1 July, 1992 (01. 07. 92) (Family: none)	5, 8, 9, 11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９８／０２２１２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））
Ｉｎｔ．Ｃｌ[6]　Ｈ０４Ｑ７／３６

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[6]　Ｈ０４Ｑ７／００、Ｈ０４Ｂ７／００

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　　１９２６－１９９８年
日本国公開実用新案公報　１９７１－１９９８年
日本国登録実用新案公報　１９９４－１９９８年
日本国実用新案登録公報　１９９６－１９９８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
Ｙ	ＪＰ，０６－５０１１４５，Ａ（モトローラ・インコーポレイテッド），３．２月．１９９４（０３．０２．９４）＆ ＷＯ，９３０３５５８，Ａ ＆ ＵＳ，５２１０７７１，Ａ	１－１１
Ｙ	ＪＰ，０６－１９７０９７，Ａ（エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社），１５．７月．１９９４（１５．０７．９４）＆ ＷＯ，９４１０７６６ ＆ ＥＰ，６２０６５８，Ａ	１－１１
Ｙ	ＪＰ，６２－０９２５２９，Ａ（日本電信電話株式会社），２８．４月．１９８７（２８．０４．８７）（ファミリーなし）	１，２，６，７

☒ 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」先行文献ではあるが、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
１８．０８．９８

国際調査報告の発送日　01.09.98

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）　５Ｊ　４２３９
桑江　晃　印

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　６５６２

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（１９９２年７月）

国際調査報告	国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９８／０２２１２

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
Ｙ	ＪＰ，０４－０７２８２８，Ａ（株式会社東芝）６．３月．１９９２（０６．０３．９２）＆　ＥＰ，４６６１３９，Ａ　＆　ＵＳ，５３９６４９６　＆　ＫＲ，９５００５３，Ｂ	１，２，６，７
Ｙ	ＪＰ，０４－０９１５２２，Ａ（日本電信電話株式会社），２５．３月．１９９２（２５．０３．９２）（ファミリーなし）	１，２，６，７
Ｙ	ＪＰ，０４－１２４９２０，Ａ（日本電信電話株式会社），２４．４月．１９９２（２４．０４．９２）（ファミリーなし）	１，２，６，７
Ｙ	ＪＰ，０４－３２２５２１，Ａ（富士通株式会社），１２．１１月．１９９２（１２．１１．９２）（ファミリーなし）	１，２，６，７
Ｙ	ＪＰ，０４－３２３９２１，Ａ（日本電気株式会社），１３．１１月．１９９２（１３．１１．９２）（ファミリーなし）	１，２，６，７
Ｙ	ＪＰ，０４－３７３３２４，Ａ（日本電信電話株式会社），２５．１２月．１９９２（２５．１２．９２）（ファミリーなし）	１，２，６，７
Ｙ	ＪＰ，０７－２０３５３１，Ａ（エイ・ティ・アンド・ティ・コーポレーション），４．８月．１９９５（０４．０８．９５）＆　ＥＰ，６５４９５２，Ａ	１，２，６，７
Ｙ	ＪＰ，０８－０３３０３３，Ａ（エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社），２．２月．１９９６（０２．０２．９６）（ファミリーなし）	１，２，６，７
Ｙ	ＪＰ，０４－０３２３２２，Ａ（岩崎通信機株式会社），４．２月．１９９２（０４．０２．９２）（ファミリーなし）	３，４，１０
Ｙ	ＪＰ，０４－０３７３２４，Ａ（明星電気株式会社），７．２月．１９９２（０７．０２．９２）（ファミリーなし）	３，４，１０
Ａ	ＪＰ，６３－２２６１３３，Ａ（日本電信電話株式会社），２０．９月．１９８８（２０．０９．８８）（ファミリーなし）	５，８，９，１１
Ａ	ＪＰ，０４－１８５０２６，Ａ（富士通株式会社），１．７月．１９９２（０１．０７．９２）（ファミリーなし）	５，８，９，１１