

(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2014-103608
(P2014-103608A)

(43) 公開日 平成26年6月5日(2014.6.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 48/18 (2009.01)	HO4W 48/18 111	5K067
HO4W 88/06 (2009.01)	HO4W 88/06	5K127
HO4W 4/14 (2009.01)	HO4W 4/14	
HO4M 1/00 (2006.01)	HO4M 1/00 R	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2012-255653 (P2012-255653)
(22) 出願日 平成24年11月21日 (2012.11.21)

(71) 出願人 310022372
富士通モバイルコミュニケーションズ株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中四丁目1番1号
(74) 代理人 100089118
弁理士 酒井 宏明
(72) 発明者 斉藤 成利
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通モバイルコミュニケーションズ株式会社内
Fターム(参考) 5K067 AA34 DD51 EE02 EE10 EE24
FF16 JJ17
5K127 AA05 BA03 BB22 BB35 DA17
DA19 FA04 GA22 GA25 JA23
KA01

(54) 【発明の名称】 無線端末装置、切替制御プログラムおよび切替制御方法

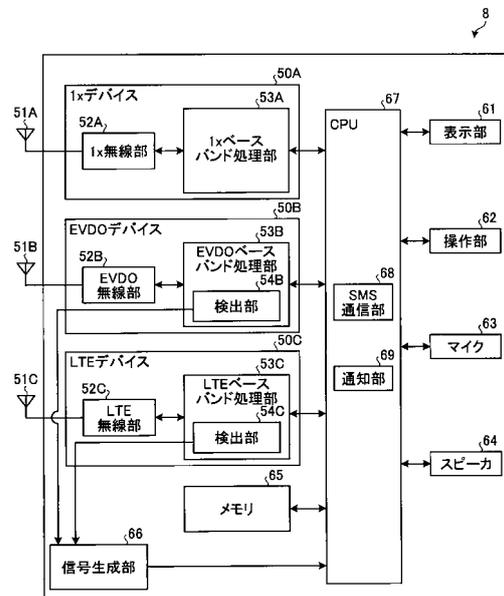
(57) 【要約】 (修正有)

マルチ無線端末の一例を示す説明図

【課題】SMSの送受信ができなくなることを抑制する。

【解決手段】マルチ無線端末8は、回線交換方式のCDMA2000 1xと、パケット通信方式のCDMA2000 1xEV-DO、LTEにより通信が可能とされている。検出部54B、54Cは、CDMA2000 1xEV-DO、LTEにより通信が可能か否かを検出する。通知部69は、検出結果に基づき、SMSの通信を回線交換方式またはパケット通信方式の何れで行うかネットワーク上のSMSの切替制御サーバへ通知する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回線交換方式の第 1 の通信方式と、前記第 1 の通信方式よりも通信速度が速いパケット通信方式の第 2 の通信方式により通信が可能な無線端末装置であって、

前記第 2 の通信方式により通信が可能か否かを検出する検出部と、

前記検出部の検出結果に基づき、SMS (Short Message Service) の通信を前記第 1 の通信方式または前記第 2 の通信方式の何れで行うかネットワーク上の SMS の切替制御サーバへ通知する通知部と、

を有することを特徴とする無線端末装置。

【請求項 2】

前記検出部は、前記第 2 の通信方式として、CDMA 2000 1xEV-DO (Evolution-Data Only) 方式および LTE (Long-Term Evolution) 方式によりそれぞれ通信が可能か否かを検出し、

前記通知部は、前記検出部の検出結果、CDMA 2000 1xEV-DO 方式および LTE 方式で共に通信が不能と検出された場合、SMS の通信を前記第 1 の通信方式で行うことを前記切替制御サーバへ通知する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線端末装置。

【請求項 3】

前記検出部の検出結果から CDMA 2000 1xEV-DO 方式および LTE 方式が共に圏外であるか否かを示す第 1 の信号と、前記第 1 の信号の状態が変化するタイミングを示す第 2 の信号とを生成する信号生成部をさらに有し、

前記通知部は、前記第 2 の信号が示すタイミングで前記第 1 の信号が、CDMA 2000 1xEV-DO 方式および LTE 方式が共に圏外であることを示す状態である場合、SMS の通信を前記第 1 の通信方式で行うことを前記切替制御サーバへ通知する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の無線端末装置。

【請求項 4】

回線交換方式の第 1 の通信方式と、前記第 1 の通信方式よりも通信速度が速いパケット通信方式の第 2 の通信方式により通信が可能な無線端末装置のプロセッサに、

前記第 2 の通信方式により通信が可能か否かを検出する検出部の検出結果を取得し、

取得した検出結果に基づき、SMS (Short Message Service) の通信を前記第 1 の通信方式または前記第 2 の通信方式の何れで行うかネットワーク上の SMS の切替制御サーバへ通知する

処理を実行させることを特徴とする切替制御プログラム。

【請求項 5】

回線交換方式の第 1 の通信方式と、前記第 1 の通信方式よりも通信速度が速いパケット通信方式の第 2 の通信方式により通信が可能な無線端末装置の切替制御方法であって、

前記無線端末装置は、

前記第 2 の通信方式により通信が可能か否かを検出する検出部の検出結果を取得し、

取得した検出結果に基づき、SMS (Short Message Service) の通信を前記第 1 の通信方式または前記第 2 の通信方式の何れで行うかネットワーク上の SMS の切替制御サーバへ通知する

処理を実行することを特徴とする切替制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線端末装置、切替制御プログラムおよび切替制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、第 3 世代移動通信方式 (3G: 3rd Generation) として、CDMA (Code Division Multiple Access) 2000、CDMA 2000 1x、および CDMA 2000

10

20

30

40

50

1 x E V - D O (Evolution-Data Only) 等の様々な通信方式が提案されている。C D M A 2 0 0 0 1 x は、C D M A 2 0 0 0 規格に含まれる技術仕様の一つであり、以下、単に「1 x」と称する。また、C D M A 2 0 0 0 1 x E V D O は、1 x 方式を改良してパケット通信に特化し、その通信速度を高速化した規格であって、以下、単に「E V D O」と称する。

【0003】

また、携帯電話機の無線通信の標準規格として、O F D M A (Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access) 方式の通信を使用したL T E (Long-Term Evolution) 等のパケット通信方式が提案されている。

【0004】

例えば、1 x 方式やE V D O 方式等は、近年広く普及したサービスであるため、基地局の設置台数も多く、その通信エリアも広範囲に及ぶ。これに対し、L T E 方式は、1 x 方式と比較すると、新しいサービスであるため、都市部を中心にサービス展開して、1 x 方式やE V D O 方式の通信エリアに包含される狭い通信エリアである。

【0005】

このような状況の下、携帯電話機等の無線端末では、例えば、1 x 方式、E V D O 方式やL T E 方式等の複数の通信方式を通信可能とするマルチ無線端末が考案されている。マルチ無線端末では、例えば、音声通信に1 x 方式を使用し、パケット通信にE V D O 方式やL T E 方式を使用する。

【0006】

ところで、従来の携帯電話機等の無線端末は、1 x の回線交換方式の通信のみを用いてS M S (Short Message Service) の送受信を行う。1 X、E V D O、L T E 各の通信方法を利用できるマルチ無線端末では、1 x の回線交換方式より高速な通信を行えるE V D O、L T E などのパケット通信方式を用いてS M S の送受信を行うことが求められている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2008-252335号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、パケット通信方式を用いてS M S の送受信を行うと、通信網の状況によってはS M S を長時間、送受信できないことが起こりうる。例えば、E V D O やL T E などのパケット通信網が使用できないにも関わらず、サーバからパケット網を用いてS M S を送受信するようになっている場合、S M S の受信を行えない場合がある。

【0009】

一つの側面では、S M S の送受信ができなくなることを抑制できる無線端末装置、切替制御プログラムおよび切替制御方法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】

【0010】

一つの案では、無線端末装置は、回線交換方式の第1の通信方式と、前記第1の通信方式よりも通信速度が速いパケット通信方式の第2の通信方式により通信が可能とされている。無線端末装置は、検出部と、通知部とを有する。検出部は、第2の通信方式により通信が可能か否かを検出する。通知部は、検出部の検出結果に基づき、S M S の通信を第1の通信方式または第2の通信方式の何れで行うかネットワーク上のS M S の切替制御サーバへ通知する。

【発明の効果】

【0011】

開示の態様では、S M S の送受信ができなくなることを抑制できる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、マルチ無線システムの一例を示す説明図である。

【図2】図2は、マルチ無線システム内の1x/EVDO方式の通信エリアとLTE方式の通信エリアとの関係の一例を示す説明図である。

【図3】図3は、マルチ無線端末の一例を示す説明図である。

【図4】図4は、EVDO方式のパイロット信号のデータ構成を示す図である。

【図5】図5は、EVDO方式の通信エリア内であるか否かの検出方法を説明するための図である。

【図6】図6は、EVDO方式の通信エリア内であるか否かの検出方法を説明するための図である。 10

【図7】図7は、LTE方式の無線フレームのデータ構成を示す図である。

【図8】図8は、LTE方式の通信エリア内であるか否かの検出方法を説明するための図である。

【図9】図9は、LTE方式の通信エリア内であるか否かの検出方法を説明するための図である。

【図10】図10は、信号生成部の構成の一例を示す図である。

【図11】図11は、信号生成回路の構成の一例を示す図である。

【図12】図12は、SMS(DAN)の動作の流れを示すシーケンス図である。

【図13】図13は、IMS Registrationの動作の流れを示すシーケンス図である。 20

【図14】図14は、切替制御処理の手順を示すフローチャートである。

【図15】図15は、切替制御プログラムを実行する無線端末装置を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面に基づいて、本願の開示する無線端末装置、切替制御プログラムおよび切替制御方法の実施例を詳細に説明する。なお、本実施例により、開示技術が限定されるものではない。また、以下に示す各実施例は、矛盾を起こさない範囲で適宜組み合わせても良い。

【実施例1】 30

【0014】

図1は、マルチ無線システムの一例を示す説明図である。マルチ無線システム1は、1xネットワーク2と、EVDOネットワーク3と、LTEネットワーク4と、IMS(IP Multimedia Subsystem)5とを有する。マルチ無線システム1は、PSTN(Public Switched Telephone Network)/ISDN(Integrated Services Digital Network)6と、外部IP(Internet Protocol)ネットワーク7と、マルチ無線端末8とを有する。

【0015】

1xネットワーク2は、MC(Message Center)11と、HLR(Home Location Register)12と、MSC(Mobile Switching Center)13と、GMSC(Gateway Mobile Switching Center)14とを有する。MC11は、メッセージを管理しており、例えば、メッセージを配信する。HLR12は、1xネットワーク2内のサービス加入者の加入者情報、サービス加入者の位置情報および認証情報に対応付けて登録管理する。MSC13は、各1x/EVDO基地局9Aとの間で交換接続する。GMSC14は、PSTN/ISDN6と接続する交換機9Bと、MSC13とを交換接続する。 40

【0016】

EVDOネットワーク3は、ePCF(evolved Packet Control Function)21と、HSGW(High Rate Packet Data Serving Gateway)22と、P-A(A(Proxy-Authentication, Authorization and Accounting)23とを有する。ePCF21は、1x/EVDO基地局9Aと接続してパケットのルーティング機能を司る。HSGW22は、EVDO方式の高速パケットデータに変換する。P-A(A23は、EVDOネット 50

ワーク 3 内の加入者の認証、承認および課金を管理する。

【 0 0 1 7 】

L T E ネットワーク 4 は、H S S (Home Subscriber Server) 3 1 と、M M E (Mobility Management Entity) 3 2 と、S - G W (Serving-Gateway) 3 3 と、P - G W (Packet Data Network Gateway) 3 4 とを有する。H S S 3 1 は、L T E ネットワーク 4 内の加入者情報等を管理する。M M E 3 2 は、L T E 基地局 9 C と S - G W 3 3 とを接続し、L T E ネットワーク 4 内のシーケンス制御、ハンドオーバー機能、サービス加入者の位置管理、L T E 基地局 9 C に対する着信時のページング機能等のネットワーク制御を司る。S - G W 3 3 は、L T E 基地局 9 C と接続してパケットのルーティング機能を司る。P - G W 3 4 は、E V D O ネットワーク 3 内の H S G W 2 2 と、外部 I P ネットワーク 7 と、S - G W 3 3 とを通信接続するゲートウェイである。P - G W 3 4 は、例えば、E V D O ネットワーク 3 と L T E ネットワーク 4 との間をシームレスにパケット通信する。また、H S S 3 1 および P - A A A 2 3 は、E V D O ネットワーク 3 および L T E ネットワーク 4 で共有化して使用されるものである。

10

【 0 0 1 8 】

I M S 5 は、固定電話網や移動体通信網などの異なる通信サービスを I P 技術や S I P (Session Initiation Protocol) で統合してデータを中継するシステムである。I M S 5 は、P - C S C F (Proxy Call Session Control Function) 4 1 と、S - C S C F (Serving Call Session Control Function) 4 2 と、I - C S C F (Interrogating Call Session Control Function) 4 3 とを有する。P - C S C F 4 1、S - C S C F 4 2 および I - C S C F 4 3 は、それぞれ図示しない S I P サーバ上で動作する。P - C S C F 4 1 は、異なる通信サービスと通信を行う際にマルチ無線端末 8 などの外部端末からのアクセスを受け付ける。例えば、マルチ無線端末 8 は、E V D O ネットワーク 3 または L T E ネットワーク 4 では P - G W 3 4 を介して P - C S C F 4 1 にアクセスする。S - C S C F 4 2 は、異なる通信サービス間のセッション制御を行う制御部である。I - C S C F 4 3 は、他の通信サービスとの間のゲートウェイとして機能する制御部である。

20

【 0 0 1 9 】

マルチ無線端末 8 は、マルチ無線システム 1 内の各無線通信に対応可能なサービス加入者の端末である。V C C A C 1 0 は、例えば、第 3 世代携帯電話と外部 I P ネットワーク 7 との間の音声通信のハンドオーバー機能を提供するサーバである。また、V C C A C 1 0 は、S M S の通信経路を制御しており、S M S の切替制御サーバでもある。

30

【 0 0 2 0 】

図 2 は、マルチ無線システム内の 1 x / E V D O 方式の通信エリアと L T E 方式の通信エリアとの関係の一例を示す説明図である。図 2 に示すマルチ無線システム 1 は、例えば、1 x / E V D O 方式の通信エリア 7 1 と、L T E 方式の通信エリア 7 2 とを有する。1 x / E V D O 方式の通信エリア 7 1 は、近年広く普及しているサービスであるため、その通信エリアも広範囲である。なお、1 x / E V D O 方式の通信エリア 7 1 では、音声通信サービスおよびパケット通信サービスを提供する。これに対して、L T E 方式の通信エリア 7 2 は、1 x / E V D O 方式の通信に比較して新しいサービスであり、人口の密集した都市を中心にパケット通信サービスを提供する。なお、L T E 方式の通信エリア 7 2 では、高速パケット通信サービスを提供する。従って、L T E 方式の通信エリア 7 2 では、1 x / E V D O 方式の通信エリア 7 1 に比較して狭い。1 x / E V D O 方式の通信エリア 7 1 では、複数の 1 x / E V D O 基地局 9 A を配置する。L T E 方式の通信エリア 7 2 では、複数の L T E 基地局 9 C を配置する。

40

【 0 0 2 1 】

図 3 は、マルチ無線端末の一例を示す説明図である。図 3 に示すマルチ無線端末 8 は、1 x デバイス 5 0 A と、E V D O デバイス 5 0 B と、L T E デバイス 5 0 C とを有する。マルチ無線端末 8 は、表示部 6 1 と、操作部 6 2 と、マイク 6 3 と、スピーカ 6 4 と、メモリ 6 5 と、信号生成部 6 6 と、C P U (Central Processing Unit) 6 7 とを有する

50

。

【0022】

1 x デバイス 50 A は、1 x ネットワーク 2 との無線通信を司るインタフェースである。1 x デバイス 50 A は、アンテナ 51 A と、1 x 無線部 52 A と、1 x ベースバンド処理部 53 A とを有する。1 x 無線部 52 A は、アンテナ 51 A を経由して 1 x 方式に準拠した音声や文字等の各種データの無線信号を受信し、受信した無線信号を周波数変換する。1 x ベースバンド処理部 53 A は、1 x 無線部 52 A で周波数変換された無線信号をベースバンド信号に変換し、変換されたベースバンド信号を復調する。また、1 x ベースバンド処理部 53 A は、送信データをベースバンド信号に変調する。1 x 無線部 52 A は、1 x ベースバンド処理部 53 A で変調されたベースバンド信号を周波数変換し、周波数変換された送信信号をアンテナ 51 A 経由で出力する。

10

【0023】

EVD0 デバイス 50 B は、EVD0 ネットワーク 3 との無線通信を司るインタフェースである。EXDO デバイス 50 B は、アンテナ 51 B と、EVD0 無線部 52 B と、EVD0 ベースバンド処理部 53 B とを有する。EVD0 無線部 52 B は、アンテナ 51 A を経由して EVD0 方式に準拠した音声や文字等の各種データの無線信号を受信し、受信した無線信号を周波数変換する。EVD0 ベースバンド処理部 53 B は、検出部 54 B を有する。EVD0 ベースバンド処理部 53 B は、EVD0 無線部 52 B で周波数変換された無線信号をベースバンド信号に変換し、変換されたベースバンド信号を復調する。また、EVD0 ベースバンド処理部 53 B は、送信データをベースバンド信号に変調する。EVD0 無線部 52 B は、EVD0 ベースバンド処理部 53 B で変調されたベースバンド信号を周波数変換し、周波数変換された送信信号をアンテナ 51 B 経由で出力する。

20

【0024】

検出部 54 B は、EVD0 方式により通信が可能か否かを検出する。例えば、検出部 54 B は、EVD0 無線部 52 B で周波数変換された無線信号に基づき、EVD0 方式の通信エリア内であるか否かにより、通信が可能か否かを検出する。検出部 54 B は、EVD0 方式の通信が可能か否かの検出結果を示す信号を信号生成部 66 へ出力する。例えば、検出部 54 B は、EVD0 方式の通信エリア内であり、EVD0 方式により通信が可能である場合、ローレベルの信号を信号生成部 66 へ出力する。また、検出部 54 B は、EVD0 方式の通信エリア外であり、EVD0 方式により通信が不可能である場合、ハイレベルの信号を信号生成部 66 へ出力する。

30

【0025】

ここで、EVD0 方式の通信エリア内であるか否かの検出方法について一例を説明する。EVD0 方式では、データを PN (Pseudorandom Noise) コードにより符号化して送信する。各 1 x / EVD0 基地局 9 A は、512 通りの基地局用の PN コードの中から PN コードが割り当てられ、割り当てられた PN コードによりデータを符号化して送信する。また、1 x / EVD0 基地局 9 A は、パイロット信号などの制御信号と通信データとを多重して送信する。このパイロット信号とは、ある決まったビットパターンの信号であり、PN コードによる符号化の周期と同期させて周期的に送信される信号である。

40

【0026】

図 4 は、EVD0 方式のパイロット信号のデータ構成を示す図である。図 4 に示すように、EVD0 方式のパイロット信号は、バースト状になっており 1024 チップ (0.5 Slot) 中に 96 チップが挿入された構成である。このため、EVD0 ベースバンド処理部 53 B では、パイロット信号がバースト状であることを考慮して同期を行う。

【0027】

図 5 および図 6 は、EVD0 方式の通信エリア内であるか否かの検出方法を説明するための図である。マルチ無線端末 8 が EVD0 方式の通信エリアから外れると、EVD0 ベースバンド処理部 53 B は、図 5 に示すように、同期はずれを起こし、圏外処理を行う。この圏外処理は、これまで通信を行っていた 1 x / EVD0 基地局 9 A との再同期を試みる期間であり、例えば、600 ms とされている。EVD0 ベースバンド処理部 53 B は

50

、圏外処理の期間を経過すると、通信可能な1x/EVDO基地局9Aを検索する検索処理を行う。検索処理では、4セットのBandサーチを行う。本実施例ではEVDOの周波数候補として周波数f1、f2、f3の3つがあるものとする。1つの周波数に対するBandサーチは、図6に示すように、RSSI(Received Signal Strength Indication)測定および粗い符号同期処理と、詳細符号同期処理およびCINR(Carrier to Interference and Noise Ratio)測定からなる。RSSI測定および粗い符号同期処理は、例えば、180msとされている。詳細符号同期処理およびCINR測定は、例えば、120msとされている。よって、1つの周波数に対するBandサーチは、例えば、300msである。周波数f1で見つからない場合は、周波数f2、f3に対して同様の処理を行う。周波数f1、f2、f3に対する1セットのサーチは900msの時間を要する。4セットのBandサーチとはこの周波数f1、f2、f3に対するサーチを4回行うことである。粗い符号同期処理は、512通りの基地局用のPNコードを順次選択し、選択したPNコードをシフトさせて同期候補のPNコードを探す処理である。詳細符号同期処理は、粗い符号同期処理で見つかったPNコードに対して同期する位相をサーチする処理である。検出部54Bは、圏外処理と4セットのBandサーチを行っても何れの1x/EVDO基地局9Aとも同期できない場合、通信エリア外と判定する。EVDOベースバンド処理部53Bは、一旦、通信エリア外となると、待機時間を経過する毎に、1セットのBandサーチを繰り返す。この待機時間は、通信エリア外と判定される毎に、例えば、2秒、4秒と最大1800秒まで順次延長される。

10

20

30

40

50

【0028】

図3に戻り、LTEデバイス50Cは、LTEネットワーク4との無線通信を司るインタフェースである。LTEデバイス50Cは、アンテナ51Cと、LTE無線部52Cと、LTEベースバンド処理部53Cとを有する。LTE無線部52Cは、アンテナ51Cを経由してLTE方式に準拠した音声や文字等の各種データの無線信号を受信し、受信した無線信号を周波数変換する。LTEベースバンド処理部53Cは、検出部54Cを有する。LTEベースバンド処理部53Cは、LTE無線部52Cで周波数変換された無線信号をベースバンド信号に変換し、変換されたベースバンド信号を復調する。また、LTEベースバンド処理部53Cは、送信データをベースバンド信号に変調する。LTE無線部52Cは、LTEベースバンド処理部53Cで変調されたベースバンド信号を周波数変換し、周波数変換された送信信号をアンテナ51C経由で出力する。

【0029】

検出部54Cは、LTE方式により通信が可能か否かを検出する。例えば、検出部54Cは、LTE無線部52Cで周波数変換された無線信号に基づき、LTE方式の通信エリア内であるか否により、通信が可能か否かを検出する。検出部54Cは、LTE方式の通信が可能か否かの検出結果を示す信号を信号生成部66へ出力する。例えば、検出部54Cは、LTE方式の通信エリア内であり、LTE方式により通信が可能である場合、ローレベルの信号を信号生成部66へ出力する。また、検出部54Cは、LTE方式の通信エリア外であり、LTE方式により通信が不可能である場合、ハイレベルの信号を信号生成部66へ出力する。

【0030】

ここで、LTE方式の通信エリア内であるか否かの検出方法について一例を説明する。LTE方式では、OFDMAを用いて時間、周波数を多重化してデータを送受信する。例えば、LTE方式では、例えば、12個のサブキャリアにそれぞれ無線フレームを同期させて送信する。

【0031】

図7は、LTE方式の無線フレームのデータ構成を示す図である。無線フレームは、1フレームが10msの長さとなされ、1msの長さの10個のサブフレームにより構成されている。サブフレームは、2つのスロットにより構成されている。スロットは、7個のシンボルにより構成されている。LTE方式では、送信データを何れのサブキャリアの無線フレームのスロットに割り当て同期させて送信する。

【0032】

図8および図9は、LTE方式の通信エリア内であるか否かの検出方法を説明するための図である。マルチ無線端末8がLTE方式の通信エリアから外れると、LTEベースバンド処理部53Cは、図8に示すように、同期はずれを起こし、圏外処理を行う。この圏外処理は、これまで通信を行っていたLTE基地局9Cとの再同期を試みる期間であり、例えば、600msとされている。LTEベースバンド処理部53Cは、圏外処理の期間を経過すると、通信可能なLTE基地局9Cを検索する検索処理を行う。この検索処理では、図9に示すように、4セットのBandサーチを行う。本実施例ではLTEの周波数候補として周波数 f_1 、 f_2 、 f_3 の3つがあるものとする。1つの周波数に対するBandサーチは、RSSI測定およびPrimary符号同期処理と、Secondary符号同期処理およびCINR測定からなる。RSSI測定およびPrimary符号同期処理は、例えば、60msとされている。Secondary符号同期処理およびCINR測定は、例えば、40msとされている。よって、1つの周波数に対するBandサーチは、例えば、100msである。周波数 f_1 で見つからない場合は、周波数 f_2 、 f_3 に対して同様の処理を行う。周波数 f_1 、 f_2 、 f_3 に対する1セットのサーチは300msの時間を要する。4セットのBandサーチとはこの周波数 f_1 、 f_2 、 f_3 に対するサーチを4回行うことである。検出部54Cは、圏外処理と4セットのBandサーチを行っても何れのLTE基地局9Cとも同期できない場合、通信エリア外と判定する。検出部54Cは、通信エリア外と判定すると、待機時間を経過する毎に、1セットのBandサーチを繰り返す。待機時間は、通信エリア外と判定される毎に、例えば、2秒、4秒と最大1800秒まで順次延長される。

【0033】

図3に戻り、表示部61は、各種情報を画面表示する出力インタフェースである。操作部62は、各種情報を入力する入力インタフェースである。マイク63は、各種音声を收音する入力インタフェースである。スピーカ64は、各種音声を音響出力する出力インタフェースである。メモリ65は、各種情報を記憶する領域である。

【0034】

信号生成部66は、検出部54Bおよび検出部54Cからそれぞれ入力する信号に基づき、各種の信号を生成する。例えば、信号生成部66は、検出部54Bおよび検出部54Cからそれぞれ入力する信号からEVD方式およびLTE方式が共に圏外であるか否かを示す第1の信号を生成する。また、信号生成部66は、第1の信号の状態が変化するタイミングを示す第2の信号を生成する。信号生成部66は、生成した第1の信号および第2の信号をCPU67へ出力する。

【0035】

図10は、信号生成部の構成の一例を示す図である。信号生成部66は、アンド回路71と、信号生成回路72とを有する。アンド回路71は、検出部54Bおよび検出部54Cからの信号が入力しており、2つの信号のアンド結果を信号生成回路72へ出力する。例えば、アンド回路71は、検出部54Bおよび検出部54Cからそれぞれ通信エリア外であることを示すハイレベルの信号が入力した場合、ハイレベルの信号を出力する。また、アンド回路71は、検出部54Bおよび検出部54Cの一方または両方から通信エリア内であることを示すローレベルの信号が入力した場合、ローレベルの信号を出力する。

【0036】

信号生成回路72には、アンド回路71から出力された信号が入力する。また、アンド回路71には、一定周期毎に、信号の判断のタイミングを示すクロック信号が入力する。本実施例では、クロック信号の周期を、例えば、5秒とする。

【0037】

図11は、信号生成回路の構成の一例を示す図である。信号生成回路72は、2つのD-FF(フリップフロップ)回路81、82と、比較回路83とを有する。D-FF回路81は、D端子がアンド回路71の出力に接続され、クロック端子にクロック信号が接続され、Q端子がD-FF回路82のD端子と、比較回路83の一方の入力であるB端子と

に接続されている。D - F F回路 8 2 は、D 端子が D - F F回路 8 1 の Q 端子に接続され、クロック端子にクロック信号が接続され、Q 端子が比較回路 8 3 の他方の入力である A 端子に接続されている。

【 0 0 3 8 】

D - F F回路 8 1 は、クロック端子にクロック信号が入力したタイミングで D 端子に入力する信号の状態を保持し、Q 端子から保持した状態の信号を出力する。D - F F回路 8 2 は、クロック端子に次にクロック信号が入力すると、D - F F回路 8 1 の Q 端子の信号の状態を保持し、Q 端子から保持した状態の信号を出力する。よって、D - F F回路 8 1 の Q 端子から出力された信号は、1クロック分ずれて、D - F F回路 8 2 の Q 端子から出力される。

10

【 0 0 3 9 】

比較回路 8 3 は、A 端子に、B 端子よりも 1クロック分ずれた比較回路 8 3 の比較結果の信号が入力する。比較回路 8 3 は、A 端子の信号を反転させた信号と、B 端子の信号を反転させた信号とを比較し、一致した場合、ハイレベルの信号を出力し、不一致の場合、ローレベルの信号を出力する。すなわち、比較回路 8 3 は、1クロック分ずれた比較回路 8 3 の比較結果の信号を比較しており、信号が変化した場合にハイレベルの信号を出力する。信号生成回路 7 2 は、この比較回路 8 3 から出力される信号を第 2 の信号として CPU 6 7 へ出力する。また、信号生成回路 7 2 は、D - F F回路 8 1 の Q 端子から出力される信号を第 1 の信号として CPU 6 7 へ出力する。

【 0 0 4 0 】

20

第 1 の信号は、ハイレベルの場合、E V D O方式および L T E方式が共に圏外であることを示し、ローレベルの場合、E V D O方式、L T E方式の両方または一方が通信エリア内であることを示す。第 2 の信号は、ハイレベルの場合、第 1 の信号の状態が変化したことを示し、ローレベルの場合、第 1 の信号の状態に変化が無いことを示す。

【 0 0 4 1 】

図 3 に戻り、CPU 6 7 は、マルチ無線端末 8 全体を制御する。CPU 6 7 は、メモリ 6 5 や不図示のフラッシュメモリなどの記憶部に格納された各種のプログラムが動作することにより各種の処理部として機能する。例えば、CPU 6 7 は、SMS 通信部 6 8 と、通知部 6 9 とを有する。

【 0 0 4 2 】

30

SMS 通信部 6 8 は、ネットワークからのポイントトゥポイントで SMS を送受信する。SMS 通信部 6 8 は、例えば、1 x デバイス 5 0 A、E V D O デバイス 5 0 B または L T E デバイス 5 0 C を通じて SMS を送受信する。SMS 通信部 6 8 は、通常、E V D O デバイス 5 0 B または L T E デバイス 5 0 C を通じて E V D O ネットワーク 3 または L T E ネットワーク 4 のパケット通信網経由で SMS (SMS over IMS) を送受信する。また、SMS 通信部 6 8 は、通信可能なパケット通信網がない場合、1 x デバイス 5 0 A を通じて 1 x ネットワーク 2 経由で SMS (SMS over 1x) を送受信する。

【 0 0 4 3 】

通知部 6 9 は、検出部 5 4 B および検出部 5 4 C の検出結果に基づき、SMS の通信を回線交換方式またはパケット通信方式の何れで行うかを、ネットワーク上の SMS の切替制御サーバである V C C A C 1 0 へ通知する。例えば、通知部 6 9 は、第 2 の信号がハイレベルとなったタイミングで第 1 の信号に基づき、E V D O方式および L T E方式で共に通信が不能であるか判定する。通知部 6 9 は、第 1 の信号がハイレベルであり、E V D O方式および L T E方式で共に通信が不能と検出された場合、SMS の通信を 1 x 方式で行うことを V C C A C 1 0 へ通知する。例えば、通知部 6 9 は、1 x ネットワーク 2 を使用して Domain Availability Notification (以下「SMS (DAN)」を称する) を V C C A C 1 0 へ送信して、SMS の通信を 1 x 方式で行うことを通知する。

40

【 0 0 4 4 】

図 1 2 は、SMS (DAN) の動作の流れを示すシーケンス図である。

50

(1) マルチ無線端末 8 は、1 x ネットワーク 2 を使用して MS 11 へ SMS (DAN) メッセージを送る。

(2) MS 11 は、SMS (DAN) を VCCAC 10 へ送る。

(3) VCCAC 10 は、SMS 通信の切替えが完了すると、SMS__ACK を MS 11 へ返信する。

(4) MS 11 は、SMS__ACK をマルチ無線端末 8 へ返信する。

【0045】

これにより、マルチ無線システム 1 は、SMS 通信の Domain が 1 x 方式に切り替わるため、SMS の送受信ができなくなることを抑制できる。特に、マルチ無線端末 8 が OTA (Over the Air Activation) 設定のコマンドの SMS により送受信している場合、OTA 設定のコマンドは、コンフィグレーションに関する情報であり、速やかに受信する必要がある。そこで、マルチ無線端末 8 は、パケット網が圏外となった場合に SMS (DAN) を直ぐに送信して SMS 通信を 1 x 方式に切り替えることにより、SMS により OTA 設定のコマンドを速やかに受信できる。

【0046】

一方、通知部 69 は、第 1 の信号がローレベルであり、EVDO 方式および LTE 方式の両方または何れか一方で共に通信が可能と検出された場合、EVDO 方式または LTE 方式の何れかパケット通信方式で SMS の通信を行うことを VCCAC 10 へ通知する。例えば、通知部 69 は、通信が可能である EVDO ネットワーク 3 または LTE ネットワーク 4 を使用して IMS Registration を行い、SMS の通信をパケット通信により行うことを通知する。

【0047】

図 13 は、IMS Registration の動作の流れを示すシーケンス図である。

(1) (2) マルチ無線端末 8 は、通信が可能である EVDO ネットワーク 3 または LTE ネットワーク 4 を使用して、P-CSCF 41 を介して I-CSCF 43 へ SIP REGISTER メッセージを送る。

(3) I-CSCF 43 は、S-CSCF 42 より SIP URI (Uniform Resource Identifier) を取得するため、HSS 31 へ Cx User Registration Query メッセージを送る。

(4) HSS 31 は、I-CSCF 43 へ S-CSCF 42 の SIP URI と共に Cx User Registration Response メッセージを返す。

(5) I-CSCF 43 は、S-CSCF 42 へ SIP REGISTER メッセージを送る。

(6) S-CSCF 42 は、HSS 31 へ Cx Pull メッセージを送る。

(7) HSS 31 は、S-CSCF 42 へ VCCAC 10 の iFC (Initial Filter Criteria) とユーザ・プロファイル情報と共に Cx Pull Response メッセージを送る。

(8) S-CSCF 42 は、I-CSCF 43 へ SIP 200 OK を送る。

(9) I-CSCF 43 は P-CSCF 41 へ SIP 200 OK を送る。

(10) P-CSCF 41 は、マルチ無線端末 8 へ SIP 200 OK を送る。

(11) S-CSCF 42 は、マルチ無線端末 8 が S-CSCF 42 へレジストレーションしたことを示すため、VCCAC 10 へ SIP third-party registration を実行し、SMS 通信を 1 x 方式で行うように切替える。

(12) VCCAC 10 は、切替えが完了すると、S-CSCF 42 へ SIP 200 OK を送る。

【0048】

これにより、SMS 通信の Domain がパケット通信に切り替わるため、SMS のデータをより速い速度で送受信できる。例えば、SMS 通信を 1 x 方式で行うように一旦切り替わった場合でも、パケット網が通信可能となった場合に、IMS Registration

tionを直ぐに行うことにより、SMSをパケット通信により行うことができる。

【0049】

また、通知部69は、パケット網が通信可能または通信不能が切り替わった際に、送信したSMSの切替えコマンドをメモリ65に記憶する。そして、通知部69は、次にSMSの切替えコマンドを送信する際に、同じコマンドがメモリ65に記憶されている場合、コマンドの送信を中止する。例えば、通知部69は、SMS(DAN)またはIMS Registrationを行った場合、メモリ65に前回のコマンドとして記憶する。そして、通知部69は、第1の信号が再度ハイレベルとなり、SMS(DAN)またはIMS Registrationを行う際に、メモリ65に記憶されている前回のコマンドが今回のコマンドと同じ場合、コマンドの実行を中止する。これにより、同じSMSの切替えコマンドが複数回実行されることを防ぐことができる。

10

【0050】

次に、本実施例に係るマルチ無線端末8がSMSの通信経路を切替える切替制御処理の流れを説明する。図14は、切替制御処理の手順を示すフローチャートである。この切替制御処理は、例えば、第2の信号がハイレベルとなったタイミングで実行される。

【0051】

通知部69は、メモリ65から前回のコマンドを読み出す(S10)。メモリ65に前回のコマンドが記憶されていない、前回のコマンドは、例えば、NULLなど前回のコマンドが無いことを示す情報とする。

【0052】

通知部69は、第1の信号がハイレベルであるか否かを判定する(S11)。第1の信号がハイレベルである場合(S11肯定)、通知部69は、前回のコマンドがSMS(DAN)であるか否かを判定する(S12)。前回のコマンドがSMS(DAN)ではない場合(S12否定)、通知部69は、1xネットワーク2を使用してMS11を介してSMS(DAN)をVCCAC10へ送信して、SMSの通信を1x方式で行うことを通知し(S13)、処理を終了する。一方、前回のコマンドがSMS(DAN)である場合(S12肯定)、処理を終了する。

20

【0053】

一方、第1の信号がハイレベルではない場合(S11否定)、通知部69は、前回のコマンドがIMS Registrationであるか否かを判定する(S14)。前回のコマンドがIMS Registrationではない場合(S14否定)、通知部69は、通信が可能であるパケット網を使用してIMS Registrationを行ってSMSのパケット通信で行うことを通知し(S15)、処理を終了する。一方、前回のコマンドがIMS Registrationである場合(S14肯定)、処理を終了する。

30

【0054】

このように、マルチ無線端末8は、回線交換方式よりも通信速度が速いパケット通信方式により通信が可能か否かを検出する。マルチ無線端末8は、検出結果に基づき、SMSの通信を回線交換方式またはパケット通信方式の何れで行うかネットワーク上のVCCAC10へ通知する。このように、マルチ無線端末8は、パケット通信方式により通信が不可能である場合、SMSの通信を回線交換方式への切替えを通知するので、SMSの送受信ができなくなることを抑制できる。

40

【0055】

また、マルチ無線端末8は、パケット通信方式として、EVDO方式およびLTE方式によりそれぞれ通信が可能か否かを検出する。マルチ無線端末8は、検出結果、EVDO方式およびLTE方式で共に通信が不能と検出された場合、SMSの通信を回線交換方式で行うことを切替制御サーバへ通知する。このように、マルチ無線端末8は、パケット通信方式がEVDO方式およびLTE方式と複数ある場合でも、全てのパケット通信方式で通信不能となると、SMSの通信を回線交換方式への切替えを通知するので、SMSの送受信ができなくなることを抑制できる。

50

【 0 0 5 6 】

また、マルチ無線端末 8 は、検出結果から E V D O 方式および L T E 方式が共に圏外であるか否かを示す第 1 の信号と、第 1 の信号の状態が変化するタイミングを示す第 2 の信号とを生成する信号生成部 6 6 を有する。そして、マルチ無線端末 8 は、第 2 の信号が示すタイミングで第 1 の信号が、E V D O 方式および L T E 方式が共に圏外であることを示す状態である場合、S M S の通信を回線交換方式で行うことを V C C A C 1 0 へ通知する。このように、マルチ無線端末 8 は、第 2 の信号が示すタイミングで第 1 の信号に基づいて判定を行うことにより、常時、C P U 6 7 が第 1 の信号の状態を常時監視する必要がなくなるため、処理負荷を軽減できる。

【 実施例 2 】

10

【 0 0 5 7 】

さて、これまで開示の装置に関する実施例について説明したが、開示の技術は上述した実施例以外にも、種々の異なる形態にて実施されてよいものである。そこで、以下では、本発明に含まれる他の実施例を説明する。

【 0 0 5 8 】

例えば、上記の実施例では、回線交換方式の通信方式として、1 x 方式を用いた場合について説明したが、回線交換方式の通信方式としてはこれに限定されない。また、上記の実施例では、パケット通信方式の通信方式として、E V D O 方式と L T E 方式を用いた場合について説明したが、パケット通信方式の通信方式としてはこれに限定されない。例えば、L T E 方式の代わりに W i M A X (Worldwide Interoperability for Microwave Access) 方式を適用したとしても同様の効果が得られる。また、上記の実施例では、パケット通信方式の通信方式を 2 とした場合について場合について説明したが、開示の装置はこれに限定されない。マルチ無線端末 8 は、パケット通信方式の通信方式を 3 以上の通信方式を備えていてもよい。例えば、マルチ無線端末 8 は、さらに無線 L A N を有してもよい。

20

【 0 0 5 9 】

また、上記実施例では、マルチ無線端末 8 としてスマートフォンを例示したが、マルチ無線機能を備えたタブレット端末や情報端末に適用したとしても同様の効果が得られる。

【 0 0 6 0 】

また、図示した各部の各構成要素は、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、各部の分散・統合の具体的な形態は図示のものに限られず、その全部または一部を、各種の負荷や使用状況等に応じて、任意の単位で機能的または物理的に分散・統合して構成することができる。

30

【 0 0 6 1 】

更に、各装置で行われる各種処理機能は、C P U (Central Processing Unit) (または M P U (Micro Processing Unit)、M C U (Micro Controller Unit) 等のマイクロ・コンピュータ) 上で、その全部または任意の一部を実行するようにしても良い。また、各種処理機能は、C P U (または M P U、M C U 等のマイクロ・コンピュータ) で解析実行するプログラム上、またはワイヤードロジックによるハードウェア上で、その全部または任意の一部を実行するようにしても良いことは言うまでもない。

40

【 0 0 6 2 】

ところで、本実施例で説明した各種の処理は、予め用意されたプログラムを無線端末装置で実行することで実現できる。そこで、以下では、上記実施例と同様の機能を有するプログラムを実行する無線端末装置の一例を説明する。図 1 5 は、切替制御プログラムを実行する無線端末装置 1 0 0 を示す説明図である。

【 0 0 6 3 】

図 1 5 において切替制御プログラムを実行する無線端末装置 1 0 0 では、R O M 1 1 0、R A M 1 2 0、プロセッサ 1 3 0、操作部 1 4 0、表示部 1 5 0 および通信部 1 6 0 を有する。そして、R O M 1 1 0 には、上記実施例と同様の機能を発揮する切替制御プログラムが予め記憶されている。例えば、上記実施例の通知部 6 9 と同様の機能を発揮する切

50

替制御プログラムを記憶させる。なお、ROM 110ではなく、図示しないドライブで読取可能な記録媒体に切替制御プログラムが記録されていても良い。また、記録媒体としては、例えば、CD-ROM、DVDディスク、USBメモリ、SDカード等の可搬型記録媒体、フラッシュメモリ等の半導体メモリ等でも良い。切替制御プログラムとしては、図15に示すように、切替制御プログラム110Aである。なお、切替制御プログラム110Aについては、適宜統合または分散しても良い。

【0064】

そして、プロセッサ130は、これらのプログラム110AをROM 110から読み出し、これら読み出された各プログラムを実行する。そして、プロセッサ130は、プログラム110Aを、切替制御プロセス130Aとして機能する。切替制御プロセス130Aは、プロセッサ130を実施例の各処理部と同様に動作させる。通信部160は、LTE方式を含む複数の通信方式でマルチ無線通信機能を有する。

10

【0065】

無線端末装置100のプロセッサ130は、パケット通信方式により通信が可能か否かの検出結果を取得する。プロセッサ130は、取得した検出結果に基づき、SMSの通信を回線交換方式またはパケット通信方式の何れで行うかネットワーク上のVCCAC10へ通知する。その結果、無線端末装置100は、SMSの送受信ができなくなることを抑制できる。

【符号の説明】

【0066】

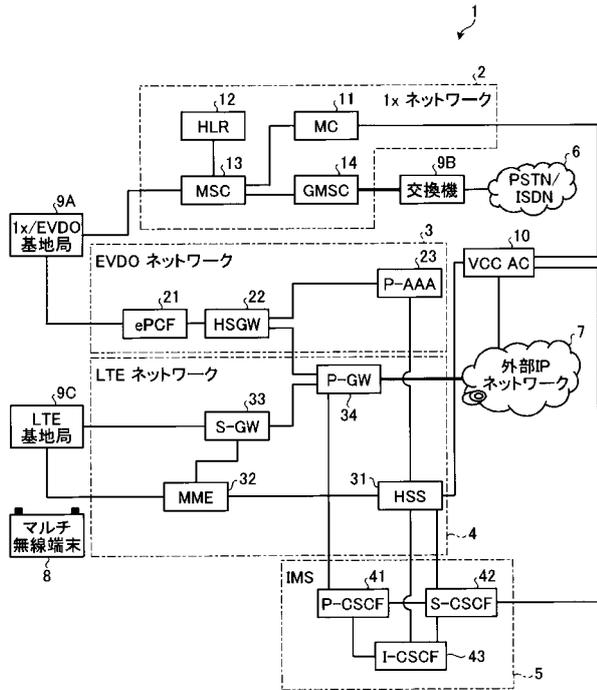
- 1 マルチ無線システム
- 8 マルチ無線端末
- 10 VCCAC
- 50A 1×デバイス
- 50B EVDOデバイス
- 50C LTEデバイス
- 54B 検出部
- 54C 検出部
- 66 信号生成部
- 67 CPU
- 68 SMS通信部
- 69 通知部

20

30

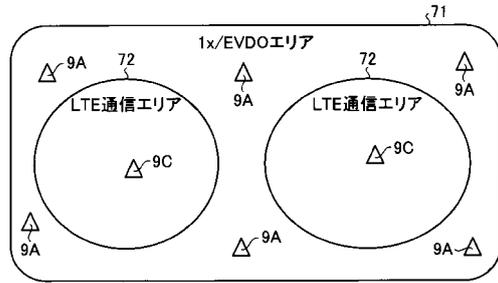
【 図 1 】

マルチ無線システムの一例を示す説明図



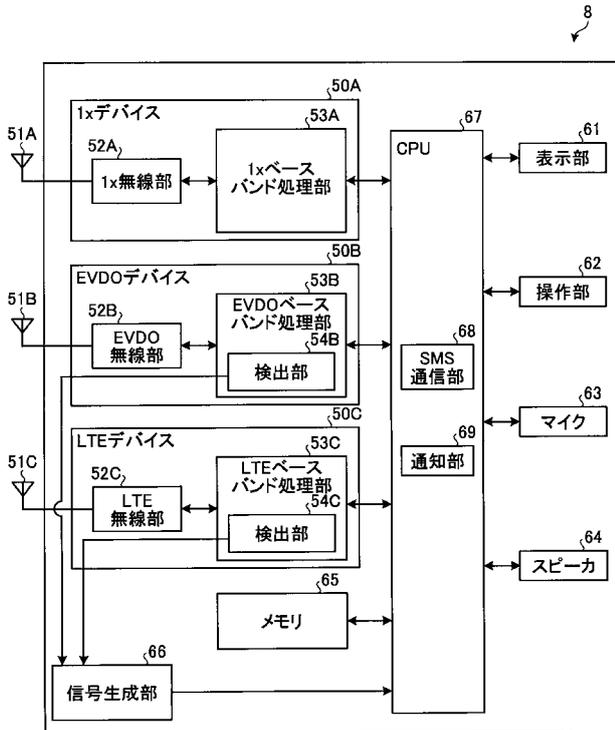
【 図 2 】

マルチ無線システム内の1x/EVDO方式の通信エリアとLTE方式の通信エリアとの関係の一例を示す説明図



【 図 3 】

マルチ無線端末の一例を示す説明図



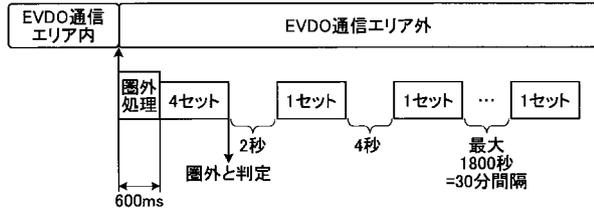
【 図 4 】

EVDO方式のパイロット信号のデータ構成を示す図



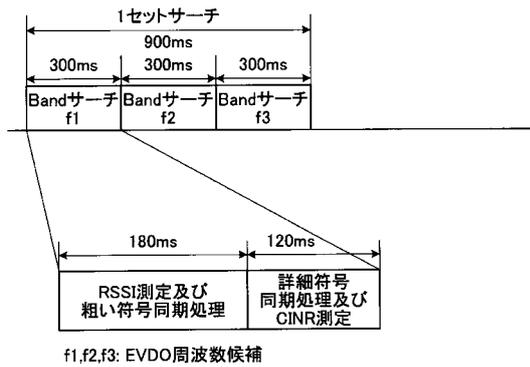
【 図 5 】

EVDO方式の通信エリア内であるか否かの検出方法を説明するための図



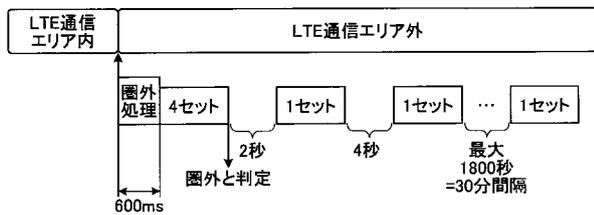
【 図 6 】

EVDO方式の通信エリア内であるか否かの検出方法を説明するための図



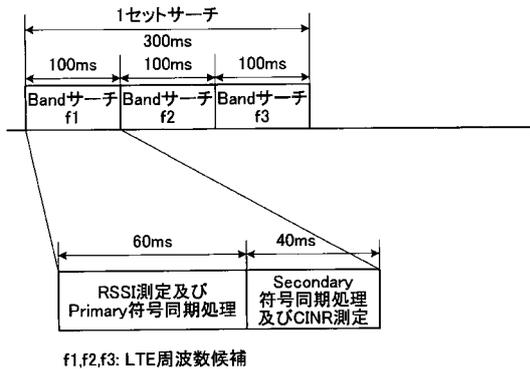
【 図 8 】

LTE方式の通信エリア内であるか否かの検出方法を説明するための図



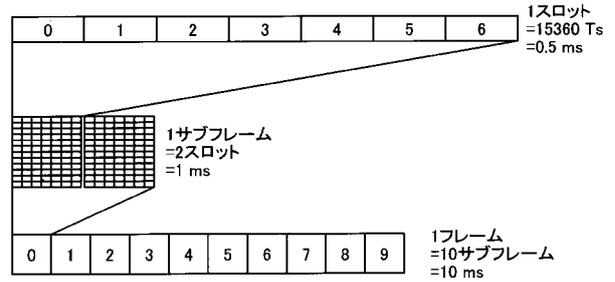
【 図 9 】

LTE方式の通信エリア内であるか否かの検出方法を説明するための図



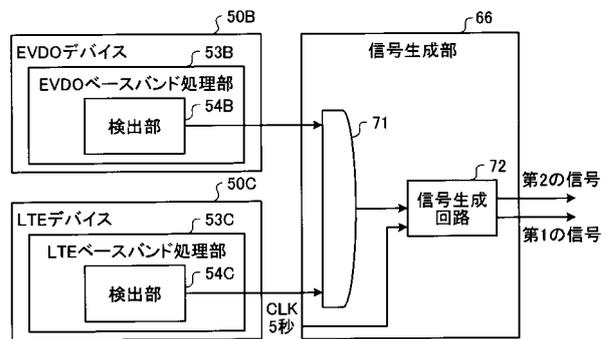
【 図 7 】

LTE方式の無線フレームのデータ構成を示す図



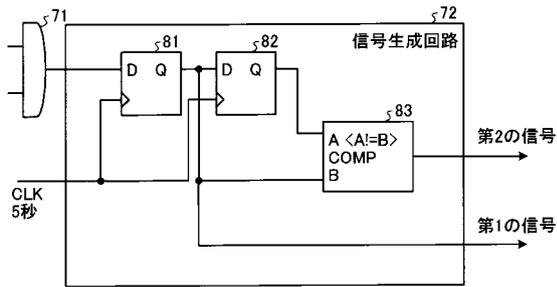
【 図 10 】

信号生成部の構成の一例を示す図



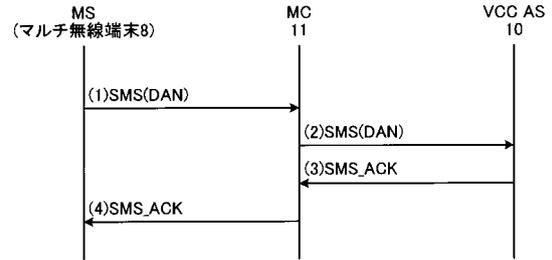
【 図 1 1 】

信号生成回路の構成の一例を示す図



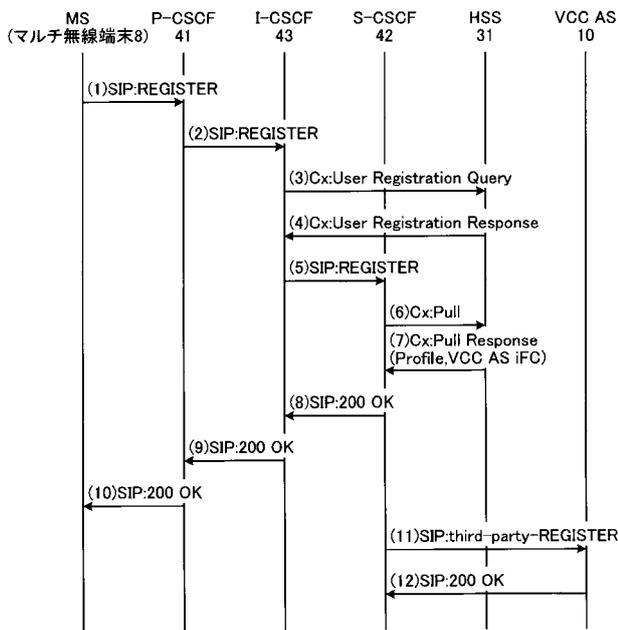
【 図 1 2 】

SMS(DAN)の動作の流れを示すシーケンス図



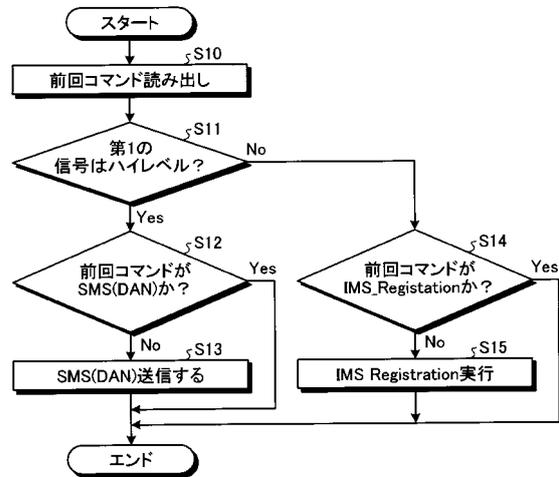
【 図 1 3 】

IMS Registrationの動作の流れを示すシーケンス図



【 図 1 4 】

切替制御処理の手順を示すフローチャート



【 図 1 5 】

切替制御プログラムを実行する無線端末装置を示す説明図

