

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5387682号
(P5387682)

(45) 発行日 平成26年1月15日(2014.1.15)

(24) 登録日 平成25年10月18日(2013.10.18)

(51) Int.Cl.		F I
HO4W 88/08	(2009.01)	HO4W 88/08
HO4W 16/06	(2009.01)	HO4W 16/06
HO4W 92/20	(2009.01)	HO4W 92/20

請求項の数 5 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2011-534005 (P2011-534005)	(73) 特許権者	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(86) (22) 出願日	平成21年9月30日 (2009.9.30)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(86) 国際出願番号	PCT/JP2009/067077	(72) 発明者	宮本 健史 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
(87) 国際公開番号	W02011/039867	(72) 発明者	藤崎 文夫 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
(87) 国際公開日	平成23年4月7日 (2011.4.7)	審査官	▲高▼橋 真之
審査請求日	平成24年3月19日 (2012.3.19)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動体通信システム及び無線装置及び無線装置制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定のインタフェースを用いて無線基地局に含まれる無線装置制御装置と無線装置を接続してセルを構成する移動体通信システムであって、

第1のセルを構成する第1の無線装置と、前記第1のセルとは異なる第2のセルを構成し前記第1の無線装置に隣接する第2の無線装置間を前記所定のインタフェースを用いて接続しデータ通信を行い、

前記第1のセル及び第2のセルを構成する無線装置及び無線装置制御装置それぞれは、格納部を有し、前記格納部は、少なくとも宛先ノードアドレスと自ノードの次段に接続されるノードのアドレスと経由するノード数をノード毎に登録し、前記無線装置制御装置に

10

対応するノードに対して、更に、対応サービスと処理を行うことができる残りのリソース数を登録する、

ことを特徴とする移動体通信システム。

【請求項2】

請求項1記載の移動体通信システムにおいて、

前記無線装置制御装置は、自セルの対応サービスを持たない異なるセルの無線装置に対し、自セルの対応サービスを設定する

ことを特徴とする移動体通信システム。

【請求項3】

請求項1記載の移動体通信システムにおいて、

20

前記無線装置制御装置は、自装置の処理を行うことができる残りのリソース数が不足しているとき前記異なるセルを構成する無線装置制御装置に対し自装置の処理を依頼することを特徴とする移動体通信システム。

【請求項 4】

所定のインタフェースを用いて無線基地局に含まれる無線装置制御装置と無線装置を接続してセルを構成する移動体通信システムの無線装置であって、

前記所定のインタフェースを用いて自セルの前記無線装置制御装置と接続された第 1 インタフェース部と、

前記所定のインタフェースを用いて自セルとは異なるセルの無線装置と接続された第 2 インタフェース部と、

少なくとも宛先ノードアドレスと自ノードの次段に接続されるノードのアドレスと経由するノード数をノード毎に登録し、前記無線装置制御装置に対応するノードに対して、更に、対応サービスと処理を行うことができる残りのリソース数を登録した格納部と、

受信したデータ通信の宛先を判別し、判別した宛先が自装置ではない場合に前記判別した宛先で前記格納部を参照して前記受信したデータ通信のデータを前記第 1 又は第 2 インタフェース部から送信して前記判別した宛先に対し転送を行う転送手段と、

前記転送手段で判別した宛先が自装置である場合に前記転送手段から供給される前記受信したデータ通信のデータを終端すると共に、通信相手の無線装置制御装置又は無線装置に送信するデータ通信のデータを生成して前記転送手段に供給する制御手段と、
を有することを特徴とする無線装置。

【請求項 5】

所定のインタフェースを用いて無線基地局に含まれる無線装置制御装置と無線装置を接続してセルを構成する移動体通信システムの無線装置制御装置であって、

前記所定のインタフェースを用いて自セルの前記複数の無線装置それぞれと接続された複数のインタフェース部と、

少なくとも宛先ノードアドレスと自ノードの次段に接続されるノードのアドレスと経由するノード数をノード毎に登録し、他の無線装置制御装置に対応するノードに対して、更に、対応サービスと処理を行うことができる残りのリソース数を登録する格納部と、

受信したデータ通信の宛先を判別し、判別した宛先が自装置ではない場合に前記判別した宛先で前記格納部を参照して前記受信したデータ通信のデータを前記複数のインタフェース部のいずれかから送信して前記判別した宛先に対し転送を行う転送手段と、

前記転送手段で判別した宛先が自装置である場合に前記転送手段から供給される前記受信したデータ通信のデータを終端すると共に、通信相手の無線装置制御装置又は無線装置に送信するデータ通信のデータを生成して前記転送手段に供給する制御手段と、
を有することを特徴とする無線装置制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線装置制御装置に複数の無線装置が接続されてセルを構成する移動体通信システム及び無線装置及び無線装置制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

無線基地局装置は、無線装置制御部 (REC: Radio Equipment Controller) と無線装置 (RE: Radio Equipment) の 2 つに分離した構成をとることが多い。これらの分離された無線装置制御部と無線装置とのインタフェースとして、例えば CPRI (Common Public Radio Interface) が用いられる (非特許文献 1 参照)。

【0003】

この分離構成は、無線装置制御部と無線装置の距離を調整し、アンテナ部を伴う無線装置を分散して配置することで電波の到達性改良を実現することができると同時に、無線装

10

20

30

40

50

置制御部と無線装置を分離してポールなどに設置されるアンテナ部を伴う無線装置を、無線装置制御部から切り離すことで極力軽量化するねらいも兼ねている。上記の利用想定から、その転送先はベースバンド処理を行った無線装置制御部が構成するセル内に閉じている。

【0004】

C P R I は、図 1 (A) ~ (C) に示すように、無線装置制御部と無線装置が 1 : 1 もしくは 1 : N の関係であり、1 個の無線装置制御部から無線装置側に閉じたネットワークについて規定するものである。C P R I では無線装置同士の接続形態として、図 1 (A) に示すチェイントポロジ、図 1 (B) に示すツリートポロジ、図 1 (C) に示すリングトポロジを規定している。しかし、これらは全て 1 つの無線装置制御部に対する接続形態であり、無線装置制御部が受け持つセルを隔てた接続形態は規定されていない。

10

【0005】

図 2 に C P R I のデータ構造を示す。ここでは、C P R I の物理媒体である光ケーブル (C P R I l i n k と もい う) における上りリンク又は下りリンクの一方を示している。双方向の物理媒体であれば上りリンクと下りリンクの回線を持つ。

【0006】

図 2 の最上段に示す C P R I フレームの最小単位をベーシックフレームと呼ぶ。ベーシックフレームの時間軸で見たときの先頭 1 ビット列分は制御データ送受信のためのコントロールワード (C W) 領域であり、それ以降はベースバンド信号送受信のための I Q データを格納する I Q データ領域である。このコントロールワードを用いて制御情報のやり取りを行う。

20

【0007】

図 3 に示すように、1 ハイパーフレームを構成する全 2 5 6 個のベーシックフレームのコントロールワードを集めて 1 つの制御情報を構成する。図 3 においては、0 ~ 2 5 5 番のブロックそれぞれが 1 ベーシックフレームのコントロールワードを表している。

【0008】

このハイパーフレームのコントロールワードを集めた制御情報には、命令が 1 ビット単位で定義された領域と、ベンダースペシフィック領域 (1 6 ~ 1 8 、 8 0 ~ 8 2 , 1 4 4 ~ 1 4 6 、 2 0 8 ~ 2 1 0 番を含むブロック) と呼ばれるベンダが自由に定義できる部分を含んでいる。更に、残りの部分 (1 9 4 番のブロックのポインタ「p」で開始位置を指定した領域) を使って、イーサネット (登録商標) 等のレイヤ 2 以上の通信プロトコル情報を格納する構成とされている。

30

【0009】

C P R I では、1 つのセル (1 つの無線装置制御部に対応) に閉じた範囲での規定であるため、セルを隔てた転送データの宛先については規定がない。更に、無線装置の複数接続と接続形態の記載はあるが、同一データを複数の無線装置から送信することを前提にしているのであって、フレーム単位でデータ経路を制御することについての規定はされていない。

【先行技術文献】

【非特許文献】

40

【0010】

【非特許文献 1】C P R I S p e c i f i c a t i o n V 4 . 1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

図 4 は従来の移動体通信システムのネットワーク形態の一例の構成図を示す。図 4 において、上位装置 1 1 には無線基地局装置の無線装置制御部 (R E C) 1 2 , 1 3 が接続されている。無線装置制御部 1 2 には無線基地局装置に含まれる無線装置 (R E) 1 4 , 1 5 , 1 6 それぞれが C P R I にて接続されており、無線装置制御部 1 2 と無線装置 1 4 , 1 5 , 1 6 で第 1 セルを構成している。また、無線装置制御部 1 3 には無線基地局装置に

50

含まれる無線装置 17, 18, 19それぞれがCPR Iにて接続されており、無線装置制御部 13と無線装置 17, 18, 19で第2セルを構成している。無線装置制御部 12, 13それぞれは上位装置 11との接続及びベースバンド処理を行い、無線装置 14~19それぞれは移動端末との無線接続を行う。

【0012】

従来の無線基地局装置のネットワークにおいては、第1セルを構成する無線装置制御部 12及び無線装置 14, 15, 16と、第2セルを構成する無線装置制御部 13及び無線装置 17, 18, 19との間でデータ通信を行って情報をやり取りすることができないという問題があった。

【0013】

そこで、目的の一つは、上記の点に鑑みなされたものであり、異なるセルを構成する無線装置又は無線装置制御装置の間で情報のやり取りを行うことができる移動体通信システム及び無線装置及び無線装置制御装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

所定のインタフェースを用いて無線基地局に含まれる無線装置制御装置と無線装置を接続してセルを構成する移動体通信システムであって、第1のセルを構成する第1の無線装置と、前記第1のセルとは異なる第2のセルを構成し前記第1の無線装置に隣接する第2の無線装置間を前記所定のインタフェースを用いて接続しデータ通信を行う。

【発明の効果】

【0015】

本実施形態によれば、異なるセルを構成する無線装置又は無線装置制御装置の間で情報のやり取りを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】CPR Iの接続形態を説明するための図である。

【図2】CPR Iのデータ構造を示す図である。

【図3】ハイパーフレームのコントロールワードで構成する制御情報を示す図である。

【図4】従来の移動体通信システムのネットワーク形態の一例の構成図である。

【図5】移動体通信システムのネットワーク形態の一実施形態の構成図である。

【図6】拡張ルーティングテーブルの一実施形態の構成図である。

【図7】無線装置の一実施形態のブロック構成図である。

【図8】無線装置制御部の一実施形態のブロック構成図である。

【図9】LTE対応の移動端末がHSPA対応のセルに入った場合の移動体通信システムの動作シーケンスである。

【図10】ベースバンド処理リソースの平準化を行う移動体通信システムの動作シーケンスである。

【図11】第2の方法のベーシックフレームの一実施形態の構成図である。

【図12】第3の方法のベーシックフレームの一実施形態の構成図である。

【図13】第1の方法のベーシックフレームの他の実施形態の構成図である。

【図14】第2の方法のベーシックフレームの他の実施形態の構成図である。

【図15】第3の方法のベーシックフレームの他の実施形態の構成図である。

【図16】第1乃至第3の方法のいずれかを選択する処理のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、図面に基づいて実施形態について説明する。

【0018】

<移動体通信システムのネットワーク形態>

図5は移動体通信システムのネットワーク形態の一実施形態の構成図を示す。図5において、上位装置 21は、例えば3Gシステムでは基地局制御装置(RNC)、LTE(L

10

20

30

40

50

ong Term Evolution)システムではサービングゲートウェイ装置(s GW)である。

【0019】

上位装置21には無線基地局装置の無線装置制御部(REC:無線装置制御装置)22, 23が接続されている。無線装置制御部22には無線基地局装置に含まれる無線装置(RE)24, 25, 26それぞれがCPR Iにて接続されており、無線装置制御部22と無線装置24, 25, 26で第1セルを構成している。また、無線装置制御部23には無線基地局装置に含まれる無線装置27, 28, 29それぞれがCPR Iにて接続されており、無線装置制御部23と無線装置27, 28, 29で第2セルを構成している。無線装置制御部22, 23それぞれは上位装置21との接続及びベースバンド処理を行い、無線装置24~29それぞれは移動端末との無線接続を行う。

10

【0020】

無線装置制御部22, 23それぞれは格納部としての拡張ルーティングテーブル32, 33を有し、無線装置24~29それぞれは格納部としての拡張ルーティングテーブル34~39を有している。

【0021】

本実施形態では、更に、セルが異なる無線装置であって互いに近接して配置されている無線装置26, 27間をCPR Iにて接続して、異なるセル間の通信を実現する。この形態により得られる利点は、新サービス未対応の例えば第2セル又はその一部に新サービス呼を設定可能となることと、例えば第2セルを制御する無線装置制御部23のベースバンド処理リソースが不足した場合に、隣接する第1セルからベースバンド処理済みのデータをCPR I経由でセルを跨いで転送することで、システム全体として処理リソースの分散とそれによる平準化を実現できることにある。

20

【0022】

また、従来システムでは無線装置制御部より無線側のシステムがツリー構成を成していたのに対し、本実施形態では新しいCPR I接続により、どの無線装置を送信先とするかというIQデータの経路制御が必要になる。本実施形態では無線装置制御部毎、無線装置毎にIPアドレスを割り当て、CPR I上で実現されるIP網を構築する。隣接セルに呼設定をするに当たりIP網の経路制御とは別にノードとなる各無線装置は隣接セルのサービスの種類や隣接セルから呼を設定した場合に経由したノード数などを管理する必要があるため、各無線装置制御部及び各無線装置は拡張ルーティングテーブルを持つ。

30

【0023】

<拡張ルーティングテーブルの構成>

図6は拡張ルーティングテーブルの一実施形態の構成図を示す。ここでは、例えば無線装置27に設けられた拡張ルーティングテーブル37の一例を示している。通常のルーティングテーブルは、ノード名、ネットワーク宛先のノードのアドレス、サブネットマスク、ゲートウェイ(ネットワーク宛先に接続するための次ノード)のアドレスについての情報を有している。これに対し、拡張ルーティングテーブルでは、経由するノード数、対応サービス1, 2, ..., 残りリソース1, 2, ..., についての情報が追加されて拡張されている。経由するノード数はIQデータ転送遅延の目安とするために設けられている。対応サービスは3G, LTE等の無線装置制御部が提供するサービスを示している。残りリソースは無線装置制御部におけるベースバンド処理リソースを示している。

40

【0024】

図6において、ルーティング先のノード名として、無線装置制御部22(REC1), 無線装置(RE3)26, 無線装置制御部23(REC2), 無線装置(RE3)26が登録されている。無線装置制御部22(REC1)については、ネットワーク宛先が「192.168.0.1」、サブネットマスクが「255.255.0.0」、ゲートウェイのアドレスが「192.168.0.2」、経由するノード数が「1」、対応サービス1が「HSPA(High Speed Packet Access)」、対応サービス1の残りリソース(ベースバンド処理リソース)が「50チャンネル」、対応サービス2

50

が「LTE」、対応サービス2の残りリソースが「40チャンネル」である。

【0025】

また、無線装置制御部23(REC2)については、ネットワーク宛先が「192.168.1.1」、サブネットマスクが「255.255.0.0」、ゲートウェイのアドレスが「192.168.0.0」、経由するノード数が「0」、対応サービス1が「HSPA」、対応サービス1の残りリソース(ベースバンド処理リソース)が「2チャンネル」である。

【0026】

図6では、無線装置制御部22(REC1)が新サービスのLTEと旧サービスのHSPAに対応している。一方、無線装置制御部23(REC2)はHSPAにのみ対応しており新サービス(LTE)は提供していない。

10

【0027】

<無線装置の構成>

図7は無線装置の一実施形態のブロック構成図を示す。ここでは、無線装置27を例にとって説明する。図7において、インタフェース部41Aは無線装置制御部23のインタフェース部と光ケーブルで接続され、CPRIフレームの送受信を行う。また、インタフェース部41Bは他の無線装置26のインタフェース部と光ケーブルで接続され、CPRIフレームの送受信を行う。

【0028】

インタフェース部41A, 41Bで受信されたCPRIフレームは転送部42A, 42Bに供給される。

20

【0029】

転送部42A, 42Bそれぞれは、経路制御部43と分離合成部44を有している。経路制御部43はインタフェース部41A, 41Bから供給されたCPRIフレームのIQデータの宛先が自装置であるか又は他の無線装置であるかを判別する。このとき、図3に示すハイパーフレームのベンダースペシフィック領域の経路制御用IPアドレス、又は、後述する図11乃至図15のいずれかに示す経路制御用IPアドレスで、拡張ルーティングテーブル46を参照してIQデータの転送先を判断する。

【0030】

分離合成部44は後述する図12又は図15のベーシックフレームから経路制御用IPアドレス及びIQデータを分割する。また、分割された経路制御用IPアドレス及びIQデータそれぞれを図12又は図15のベーシックフレームの形態(経路制御用IPアドレス及びIQデータは1つだけ)に変換する。また、分離合成部44は上記の経路制御用IPアドレス及びIQデータが1つだけのベーシックフレームを複数集めて、経路制御用IPアドレス及びIQデータを複数含む図12又は図15に示すベーシックフレームを多重合成する。

30

【0031】

転送部42A, 42Bそれぞれはインタフェース部41A, 41Bから供給されたベーシックフレーム又は変換したベーシックフレームの転送先が自装置であれば共通制御部45に供給する。一方、インタフェース部41A, 41Bから供給されたベーシックフレーム又は変換したベーシックフレームの転送先が他の無線装置26, 27であれば転送部42B, 42Aに供給する。

40

【0032】

また、転送部42A, 42Bそれぞれは共通制御部45から供給される受信IQデータのベーシックフレームと転送部42B, 42Aそれぞれから供給される経路制御用IPアドレス及びIQデータが1つだけのベーシックフレームを経路制御用IPアドレス毎に図12又は図15のベーシックフレームに多重合成してCPRIインタフェース41A, 41Bに供給する。

【0033】

共通制御部45は、転送部42A, 42Bそれぞれから供給されるCPRIフレーム(

50

ベーシックフレーム)を集めてハイパーフレームを構成し、ハイパーフレームのコントロールワードから図3に示す制御情報を得る。共通制御部45は制御情報中のベンダースペシフィック領域の解析と解析結果に応じた処理を行う。この結果、自装置宛のIP通信のハイパーフレームであれば、当該ハイパーフレームを終端してIP通信の処理を行う。また、ハイパーフレームが自装置から送信する無線フレームであれば共通制御部45はハイパーフレームのIQデータをどのアンテナからどの搬送波で出力するかの制御を行う。また、ハイパーフレームのベンダースペシフィック領域の経路情報から当該ハイパーフレームが他の無線装置又は無線装置制御部を宛先とするIP通信の場合には共通制御部45は拡張ルーティングテーブル46を参照して当該ハイパーフレームを転送部42A, 42B, インタフェース部41A又は41Bを通して宛先の装置に転送する。また、共通制御部45は図3に示す制御情報に含まれるイーサネット(登録商標)等の通信プロトコル情報による通信を確立する。

10

【0034】

更に、共通制御部45は、他の無線装置又は無線装置制御部を宛先とするIP通信を行うためのCPRIフレーム(図3又は図11乃至図15のいずれかの形態)を生成する。そして、共通制御部45は拡張ルーティングテーブル46を参照して当該CPRIフレームを転送部42A, 42B, インタフェース部41A又は41Bを通して宛先の装置に送信する。

【0035】

本実施形態では、無線装置27はIP網により無線装置制御部22, 23だけでなく、他の無線装置24~26, 28, 29に対してもルーティング情報等の通信を行うことができる。

20

【0036】

また、共通制御部45は自装置宛のハイパーフレームから取り出したIQデータを無線フレームとして送信するためにDA変換し、送受信増幅部47で増幅してアンテナ48から送信する。また、アンテナ48で移動端末(UE)から受信した無線フレームは送受信増幅部47で増幅されて共通制御部45に供給される。

【0037】

共通制御部45は受信無線フレームの宛先にて拡張ルーティングテーブル46を参照し、受信無線フレームの送り先が無線装置制御部であるか他の無線装置であるかを判断する。そして、共通制御部45は判断結果に応じて受信無線フレームから変換したIQデータをIQデータ分離合成部43A, 43Bのいずれかに供給する。

30

【0038】

なお、拡張ルーティングテーブル46は図5における拡張ルーティングテーブル34~39に相当し、共通制御部45は拡張ルーティングテーブル46に対して書き込み及び読み出しを行い、IQデータ分離合成部43A, 43Bは拡張ルーティングテーブル46に対して読み出しを行う。

【0039】**<無線装置制御部の構成>**

図8は無線装置制御部の一実施形態のブロック構成図を示す。ここでは、無線装置制御部23を例にとって説明する。図8において、上位装置インタフェース部51は上位装置21と接続されており、回線データの送受信を行う。上位装置インタフェース部51で受信された回線データはベースバンド処理部52に供給される。

40

【0040】

ベースバンド処理部52は受信された回線データから無線装置毎のIQデータを生成し、このIQデータを各無線装置に送信するためのハイパーフレームを生成する。また、ベースバンド処理部52は回線データの宛先から拡張ルーティングテーブル53を参照し、各ハイパーフレームの送り先がどの無線装置であるかを判断する。この結果、ベースバンド処理部52は各ハイパーフレームを、転送部54A~54Dを通してインタフェース部57A~57Dに振り分けて供給する。なお、拡張ルーティングテーブル53は図7に示

50

す拡張ルーティングテーブル37と同様の構成である。

【0041】

また、ベースバンド処理部52は他の無線装置又は無線装置制御部を宛先とするIP通信のCPRIフレームを生成する。ベースバンド処理部52は拡張ルーティングテーブル53を参照して当該CPRIフレームを転送部54A~54D, インタフェース部57A~57Dを通して宛先の装置に転送する。

【0042】

インタフェース部57Aは無線装置27のインタフェース部と光ケーブルで接続され、CPRIフレームの送受信を行う。同様に、インタフェース部57B, 57Cは無線装置28, 29のインタフェース部と光ケーブルで接続され、CPRIフレームの送受信を行う。インタフェース部57Dについても同様に無線装置のインタフェース部と光ケーブルで接続され、CPRIフレームの送受信を行う。

10

【0043】

転送部54A~54Dそれぞれは、経路制御部55と分離合成部56を有している。経路制御部55はインタフェース部57A~57Dから供給されたCPRIフレームのIQデータの宛先が自装置であるか又は他の無線装置であるかを判別する。このとき、図3に示すハイパーフレームのベンダースペシフィック領域の経路制御用IPアドレス、又は、後述する図11乃至図15のいずれかに示す経路制御用IPアドレスで、拡張ルーティングテーブル53を参照してIQデータの転送先を判断する。

【0044】

20

分離合成部56は後述する図12又は図15のベーシックフレームから経路制御用IPアドレス及びIQデータを分割する。また、複数の分割された経路制御用IPアドレス及びIQデータそれぞれを図12又は図15のベーシックフレームの形態(経路制御用IPアドレス及びIQデータは1つだけ)に変換する。また、分離合成部56は上記の経路制御用IPアドレス及びIQデータが1つだけのベーシックフレームを複数集めて、経路制御用IPアドレス及びIQデータを複数含む図12又は図15に示すベーシックフレームを多重合成する。

【0045】

転送部54A~54Dそれぞれはインタフェース部57A~57Dから供給されたベーシックフレーム又は変換したベーシックフレームの転送先が自装置であればベースバンド処理部52に供給する。一方、インタフェース部57A~57Dから供給されたベーシックフレーム又は変換したベーシックフレームの転送先が他の無線装置であれば転送部54B~54D, 54Aに供給する。

30

【0046】

また、転送部54A~54Dそれぞれはベースバンド処理部52から供給される受信IQデータのベーシックフレームと転送部54B~54D, 54Aそれぞれから供給される経路制御用IPアドレス及びIQデータが1つだけのベーシックフレームを経路制御用IPアドレス毎に図12又は図15のベーシックフレームに多重合成してCPRIインタフェース54A~54Dに供給する。

【0047】

40

ベースバンド処理部52は、転送部54A~54Dそれぞれから供給されるCPRIフレーム(ベーシックフレーム)を集めてハイパーフレームを構成し、ハイパーフレームのコントロールワードから図3に示す制御情報を得る。ベースバンド処理部52は制御情報中のベンダースペシフィック領域の解析と解析結果に応じた処理を行う。この結果、自装置宛のIP通信のハイパーフレームであれば、当該ハイパーフレームを終端してIP通信の処理を行う。また、ハイパーフレームが自装置から上位装置21に送信する無線フレームであればベースバンド処理部52はハイパーフレームのIQデータから無線装置毎の無線フレームを復元し、この無線フレームを回線データに変換して上位装置インタフェース部51から上位装置21に送信する。

【0048】

50

また、ベンダースペシフィック領域の経路情報から当該ハイパーフレームが他の無線装置又は無線装置制御部を宛先とするIP通信の場合にはベースバンド処理部52は拡張ルーティングテーブル53を参照して当該ハイパーフレームを転送部54A~54D、インタフェース部57A~57Dを通して宛先の装置に転送する。また、ベースバンド処理部52は図3に示す制御情報に含まれるイーサネット（登録商標）等の通信プロトコル情報による通信を確立する。

【0049】

なお、拡張ルーティングテーブル53は図5における拡張ルーティングテーブル32、33に相当し、ベースバンド処理部52は拡張ルーティングテーブル53に対して書き込み及び読み出しを行い、転送部54A~54Dは拡張ルーティングテーブル46に対して読み出しを行う。

10

【0050】

<拡張ルーティングテーブルの情報収集>

各無線装置制御部及び各無線装置の拡張ルーティングテーブル32~39の情報収集はネットワークの物理回線の敷設後に自動で収集する。この場合、無線装置制御部22、23がDHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)サーバ機能を持ち、無線装置24~29がDHCPクライアント機能を持つ。

【0051】

各ノード（つまり無線装置制御部及び無線装置）は、装置立ち上げ時に経由するノード数、対応サービス、残りリソース数等の拡張情報を他ノードからの問い合わせに対して参照可能なように整理かつ準備しておく。そのためには作業用テーブルを定義するか、拡張ルーティングテーブルの欄に自ノードを追加しても良い。当該拡張情報は装置状態が変化する度に最新状態に保たれる。そして、DHCPで接続が確認できたノードは、拡張ルーティングテーブルの拡張情報を収集するため該当ノードに情報問い合わせを行う。

20

【0052】

なお、各ノードの拡張ルーティングテーブルの内容はシステムの管理者が予めマニュアルで設定するようにしてもよい。

【0053】

<旧サービスから新サービスへの移行>

例えば旧サービスの3G(第3世代)から新サービスのLTEへの移行で問題となるのが、LTEから3Gへの下方互換性が存在しない点である。LTE対応の移動端末(UE)を購入したユーザは、3GからLTEの移行期に3G対応サービスのみに対応したセルにおいては通信を行うことができないが、本実施形態では、これを可能とする。

30

【0054】

図9はLTE対応の移動端末(UE1)がHSPA対応の第2セルを構成する無線装置27のセクタ内に入った場合の移動体通信システムの動作シーケンスを示す。図9において、ステップS1で第1セルを構成しておりLTE及びHSPA対応の無線装置制御部22(REC1)は、拡張ルーティングテーブル33を参照して自装置から経由するノード数が1である無線装置27(RE4)にLTE接続を行わせる可能性があるかと判断し、無線装置27(RE4)の周波数リソースの有無を隣接する第2セルの無線装置制御部23(REC2)にIP通信で問い合わせる。

40

【0055】

なお、このステップS1は例えば上位装置21からの設定指示を契機に実行される。このとき、経由するノード数がX(Xは1,2,3等の整数)以下の無線装置にLTE接続を行わせると判断するかを、上位装置21から無線装置制御部22(REC1)に指示する。これは経由するノード数が増えるに従ってIQデータ転送遅延が大きくなり、リアルタイム通信が難しくなるためである。

【0056】

ステップS2で無線装置制御部23(REC2)は自装置で管理している無線装置27(RE4)の運用情報から、新サービスのLTEとして無線装置27(RE4)に割り当

50

て可能な周波数リソースを計算し、無線装置制御部 2 2 に対し I P 通信で応答する。

【 0 0 5 7 】

無線装置制御部 2 2 (R E C 1) は自装置のベースバンド処理リソースが十分にある場合、ステップ S 3 で無線装置 2 7 (R E 4) に新サービスである L T E の共通チャネルを設定する命令メッセージを生成し、このメッセージを I P 通信で無線装置 2 6 (R E 3) を経由して無線装置 2 7 (R E 4) に対し送信する。これによって、無線装置 2 7 (R E 4) は自装置のセクタに新サービスである L T E の共通チャネル (無線区間) を設定する。ここで、L T E の共通チャネルとは D H C (個別チャネル)、B C H (報知チャネル)、R A C H (ランダムアクセスチャネル) 等を含む。

【 0 0 5 8 】

こののち、無線装置 2 7 (R E 4) のセクタ内に入った L T E 対応の移動端末 (U E 1) がステップ S 4 でセルサーチ及び位置登録を行うと、この位置登録情報は無線装置 2 7 (R E 4) から無線装置 2 6 (R E 3) を介して無線装置制御部 2 2 (R E C 1) に供給される。また、移動端末 (U E 1) がステップ S 5 で呼設定要求を行うと、この呼設定要求は無線装置 2 7 (R E 4) から無線装置 2 6 (R E 3) を介して無線装置制御部 2 2 (R E C 1) に供給される。

【 0 0 5 9 】

このようにして、L T E 対応の移動端末 (U E 1) のユーザは、3 G から L T E の移行期にあっても 3 G 対応サービスに対応したセルにおいて L T E 対応サービスを受けることができる。

【 0 0 6 0 】

< 無線装置のベースバンド処理リソースの平準化 >

通常、無線装置制御部のベースバンド処理リソースは無線基地局装置の設置地域の条件によって想定される必要収容チャネル数を予め見積もり、その収容チャネル数のベースバンド処理に足る物理的リソースを備え付けて設置される。

【 0 0 6 1 】

例えばある地域でイベントが催される等により突発的に収容チャネル数の増大が発生した場合に、ベースバンド処理量過剰で運用不可能に陥るケースもある。これに対応するためには無線装置制御部のベースバンド処理リソースを設置した後に動的に調整する仕組みを導入しリソース平準化を行う必要がある。

【 0 0 6 2 】

このリソース平準化を実現するためには無線装置制御部同士を接続する必要があるが、無線装置制御部同士は上位装置を介して間接的に接続されているもののベースバンド処理後のデータ (I Q データ) を運ぶのに十分な帯域が確保されていない。更には、中継を行う上位装置は無線基地局から遠く離れているため、上位装置経由の接続は難しい。

【 0 0 6 3 】

本実施形態では、1 つのセルを構成する複数の無線装置それぞれが無線装置制御部から最大数 k m 離れて設置されるのに対し、異なるセルの無線装置同士は数 k m より近い距離で設置されている点に着目し、異なるセルを構成する無線装置であって互いに隣接する無線装置を C P R I で接続することにより、異なるセルの無線装置制御部同士を接続してリソース平準化を実現する。

【 0 0 6 4 】

図 1 0 は無線装置制御部のベースバンド処理リソースの平準化を行う移動体通信システムの動作シーケンスを示す。図 1 0 において、ステップ S 1 0 で H S P A 対応の移動端末 (U E 2) がセルサーチ及び位置登録を行うと、この位置登録情報は無線装置 2 7 (R E 4) から無線装置制御部 2 3 (R E C 2) に供給される。また、移動端末 (U E 2) がステップ S 1 1 で呼設定要求を行うと、この呼設定要求は無線装置 2 7 (R E 4) から無線装置制御部 2 3 (R E C 2) に供給される。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 1 2 で無線装置制御部 2 3 (R E C 2) は自装置で管理している無線装置 2

10

20

30

40

50

7の運用情報から無線装置27(RE4)における周波数リソースは余っているものの、自装置におけるベースバンド処理リソースが不足していると判断する場合がある。この場合、無線装置制御部23(REC2)はステップS13で無線装置27(RE4)に対し拡張ルーティングテーブル37の取得要求をIP通信で送信する。

【0066】

ステップS14で無線装置27は自装置の拡張ルーティングテーブル37の内容を無線装置制御部23(REC2)にIP通信で送信する拡張ルーティングテーブル取得要求応答を行う。

【0067】

ステップS15で無線装置制御部23(REC2)は拡張ルーティングテーブル37の内容から無線装置27(RE4)に隣接し、移動端末(UE2)の呼設定要求に適したサービス呼及びその周波数リソースを持ち、無線装置27(RE4)に隣接する無線装置制御部22(REC1)を選出する。

10

【0068】

ステップS16で無線装置制御部23(REC2)は無線装置制御部22(REC1)に対し無線装置27(RE4)へのキャリア(搬送波周波数)設定を依頼するキャリア設定要求をIP通信で無線装置26(RE3)を経由して送信する。

【0069】

ステップS17で無線装置制御部22(REC1)は無線装置27(RE4)に移動端末(UE2)に対するキャリア設定を行う共通チャネルの設定する命令メッセージを生成し、このメッセージをIP通信で無線装置26(RE3)を経由して無線装置27(RE4)に対し送信する。これにより、無線装置27(RE4)は移動端末(UE2)に対するキャリア設定を行う共通チャネル(無線区間)を設定する。

20

【0070】

こののち、移動端末(UE2)がステップS18でセルサーチ及び位置登録を行うと、この位置登録情報は無線装置27(RE4)から無線装置26(RE3)を介して無線装置制御部22(REC1)に供給される。これにより、ステップS19で無線装置制御部22(REC1)は無線装置制御部23(REC2)に対してキャリア設定が済んだことをIP通信で応答する。

【0071】

30

次に、ステップS20で無線装置制御部23(REC2)は移動端末(UE2)からの呼設定情報を無線装置制御部22(REC1)に引継ぎを依頼する引継ぎ要求をIP通信で送信する。

【0072】

これによって、ステップS21で無線装置制御部22(REC1)は無線装置制御部23からの引継ぎ呼を設定する命令メッセージを生成し、このメッセージをIP通信で無線装置26(RE3)を経由して無線装置27(RE4)に対し送信する。これにより、無線装置27(RE4)は移動端末(UE2)に対する呼設定を行う。

【0073】

ところで、移動端末(UE)が無線装置27(RE4)のセクタにいるときは、無線装置27(RE4)、無線装置26(RE3)、無線装置制御部22(REC1)を介して移動端末(UE)、無線装置制御部22(REC1)間のIQデータ送受信を行う。また、移動端末(UE)が無線装置28(RE5)のセクタにいるときは、無線装置28(RE5)、無線装置制御部23(REC2)、無線装置27(RE4)、無線装置26(RE3)、無線装置制御部22(REC1)を介して移動端末(UE)、無線装置制御部22(REC1)間のIQデータ送受信を行う。

40

【0074】

<経路制御の固定選択>

上記の無線装置制御部及び無線装置間のIP通信における経路制御を実現するためには宛先情報を加える必要がある。前述の図3に示すとおり、1ハイパーフレームは256個

50

のベーシックフレームからなる。1ハイパーフレームは各ベーシックフレームの先頭8ビット×n (n=1, 2, 3, 4で、CPR I転送容量により異なる)ビットのコントロールワードでサブチャネル(制御情報)を構成する。この制御情報の領域はCPR I定義のレイヤ1インタフェースを提供する領域であるが、同時にベンダースペシフィック領域(16~18、80~82、144~146、208~210番を含むブロック)を有している。このため、第1の方法として、ベンダースペシフィック領域にIQデータの宛先となる経路制御用IPアドレスを格納する。なお、IP通信の内容であるIQデータはハイパーフレームを構成するベーシックフレームのIQデータ領域に格納する。

【0075】

上記のベンダースペシフィック領域にIPアドレスを格納する方法では、1キャリア(搬送波周波数)当たりのIQデータが1ハイパーフレーム分もしくはそれ以上遅延して送信されることになる。

10

【0076】

このため、第2の方法では、経路制御の最小単位を1ベーシックフレームとする。1ベーシックフレーム当たりのコントロールワードは8ビット×n (n=1, 2, 3, 4)で最大32ビットであるため、CPR I転送容量が最大(n=4)の場合は32ビットのIPアドレスをコントロールワードに格納できる。しかし、これではコントロールワードを使い切ってしまうためコントロールワードによるサブチャネル(制御情報)を構成できずCPR Iとして機能しなくなる。

【0077】

20

このため、図11に示すように、ベーシックフレームの先頭に経路制御用IPアドレスを格納する32ビットのヘッダを付加する。これにより、1キャリア当たりのIQデータの遅延を大幅に改善することができる。

【0078】

更に、1キャリア当たりのIQデータの遅延を改善する必要がある場合には、次の第3の方法を用いる。ここでは、図12に示すように、ベーシックフレームのIQデータ領域を複数に分割し(図では3つに分けた例を示す)、各分割単位の先頭32ビットに経路制御用IPアドレス(IQ#1, IQ#2, IQ#3)とIQデータを格納する。なお、「R」はリザーブ領域を示す。この構成により、IQデータの遅延は非常に小さくなるが、送信データ全体に占めるIPアドレスの割合が大きくなり転送効率は低下する。

30

【0079】

上記の第1~第3の方法は、サービスの種類や特性によっていずれか1つの方法を固定的に選択して利用することで、全体的に最適化を計ることができる。

【0080】

<経路制御の可変選択>

ところで、上記の第1~第3の方法のいずれかを選択して利用することも可能である。ここで、第1の方法つまり1ハイパーフレーム単位でIQデータを送信する場合には、ハイパーフレームを構成する256個のベーシックフレームそれぞれは、図13に示すように、IQデータ領域の先頭1バイトに、第1の方法の識別子B1(例えば「0×00000001」0×は16進表示を表す)を格納しておく。

40

【0081】

また、第2の方法つまりベーシックフレーム単位でIQデータを送信する場合には、図11に示すようにベーシックフレームの先頭に32ビットのヘッダを付加するのではなく、図14に示すように、IQデータ領域の先頭1バイトに、第2の方法の識別子B2(例えば「0×00000010」)を格納し、識別子B2に続くIQデータ領域に経路制御用IPアドレス(IQ#1)を格納する。

【0082】

また、第3の方法では、図12に示すようにIQデータ領域を先頭のバイトから複数に分割するのではなく、図15に示すように、IQデータ領域の先頭1バイトに、第3の方法の識別子B3(例えば「0×00000011」)を格納し、識別子B3に続くIQデー

50

タ領域を複数に分割して、各分割単位の先頭 32 ビットに経路制御用 IP アドレス (IQ # 1, IQ # 2, IQ # 3) を格納する。

【0083】

この実施形態では、IP 通信の送信を行う無線装置又は無線装置制御部は、図 16 に示すフローチャートに従って、第 1 乃至第 3 の方法のいずれかを選択する。図 16 において、ステップ S100 で IP 通信により接続する呼の特性と必要帯域幅を判別する。ここで、接続する呼が遅延に強く比較的大きな転送容量を必要とする呼である例えばデータ通信と判別すると、ステップ S101 で第 1 の方法を選択して図 13 に示すベーシックフレームを生成する。

【0084】

一方、接続する呼がリアルタイム性が高く比較的大きな転送容量を必要とする呼である RTP (Real-time Transport Protocol) 動画通信と判別すると、ステップ S102 で第 2 の方法を選択して図 14 に示すベーシックフレームを生成する。

【0085】

更に、接続する呼がリアルタイム性が非常に高く転送容量が比較的小さな呼である VoIP 音声通信と判別すると、ステップ S103 で第 3 の方法を選択して図 15 に示すベーシックフレームを生成する。

【0086】

上記の処理は、無線装置の共通制御部 45 又は無線装置制御部のベースバンド処理部 52 で実行される。

【0087】

また、上記の図 13 乃至図 15 のベーシックフレームを受信した無線装置の IQ データ分離合成部 43A, 43B, 共通制御部 45 又は無線装置制御部の IQ データ分離合成部 54A ~ 54D, ベースバンド処理部 52 では、識別子 B1 ~ B3 を見ることで第 1 乃至第 3 の方法のいずれであるかを判別し、判別した方法にあった処理を行う。

【符号の説明】

【0088】

- 21 上位装置
- 22, 23 無線装置制御部 (REC)
- 24 ~ 29 無線装置 (RE)
- 32 ~ 39, 46, 53 拡張ルーティングテーブル
- 41A, 41B, 57A ~ 57D インタフェース部
- 42A, 42B 転送部
- 43 経路制御部
- 44 分離合成部
- 45 共通制御部
- 47 送受信増幅部
- 48 アンテナ
- 51 上位装置インタフェース部
- 52 ベースバンド処理部
- 54A ~ 54D 転送部
- 55 経路制御部
- 56 分離合成部

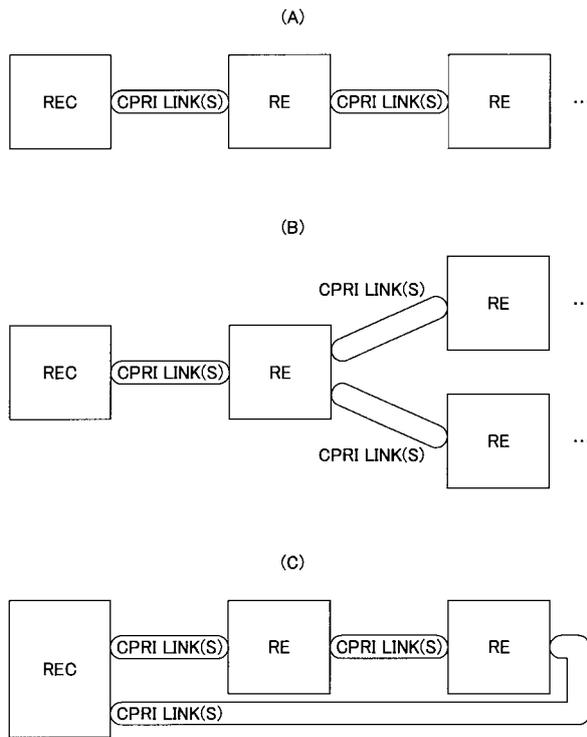
10

20

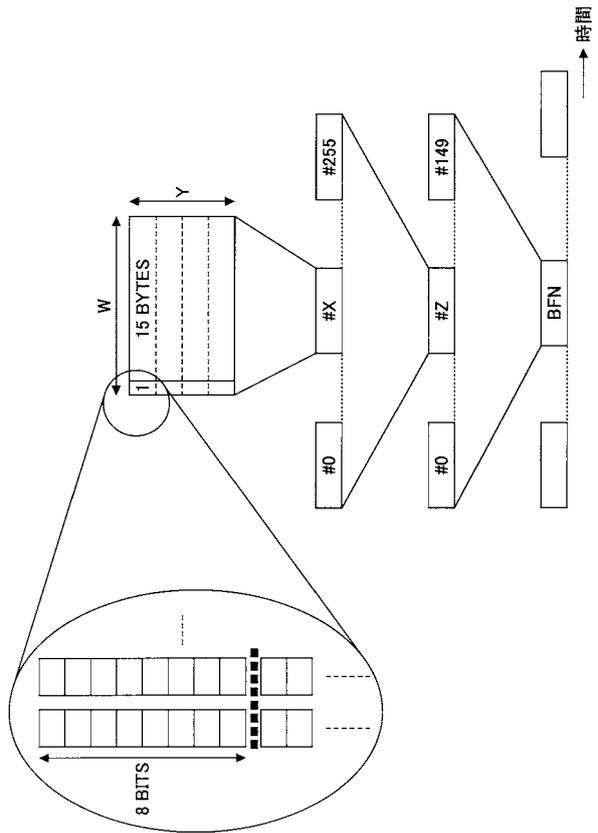
30

40

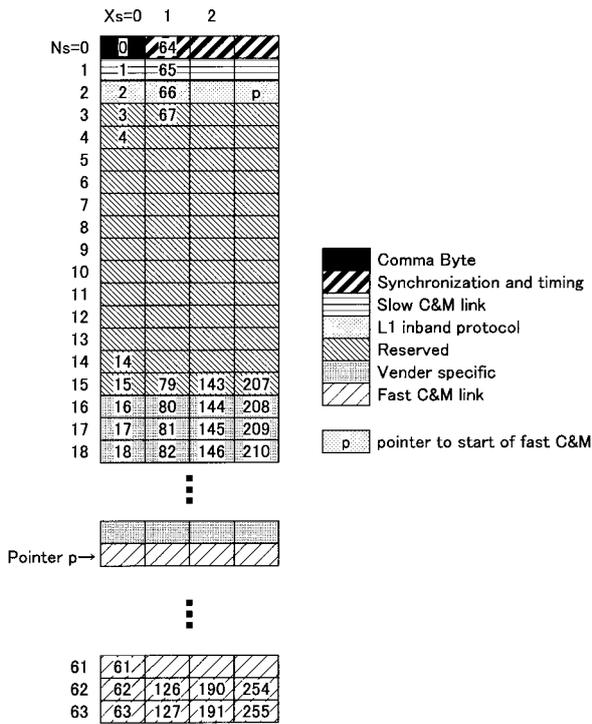
【 図 1 】



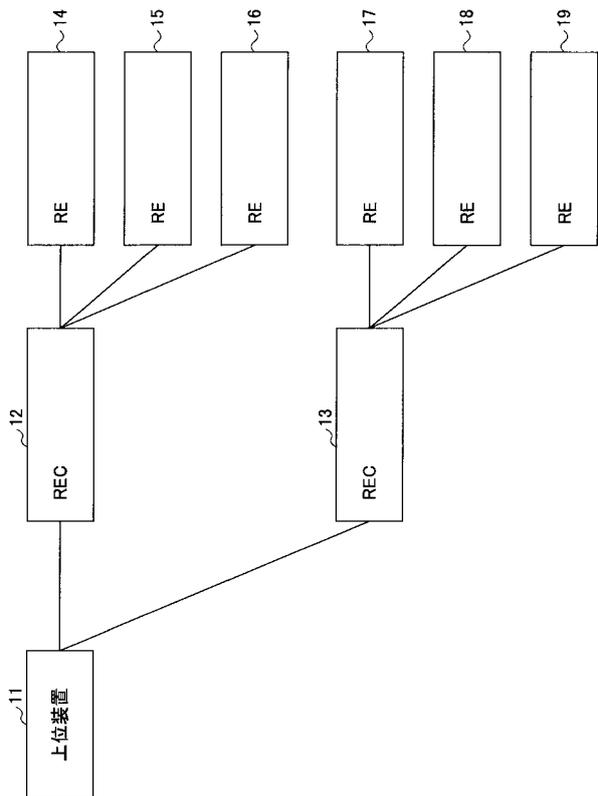
【 図 2 】



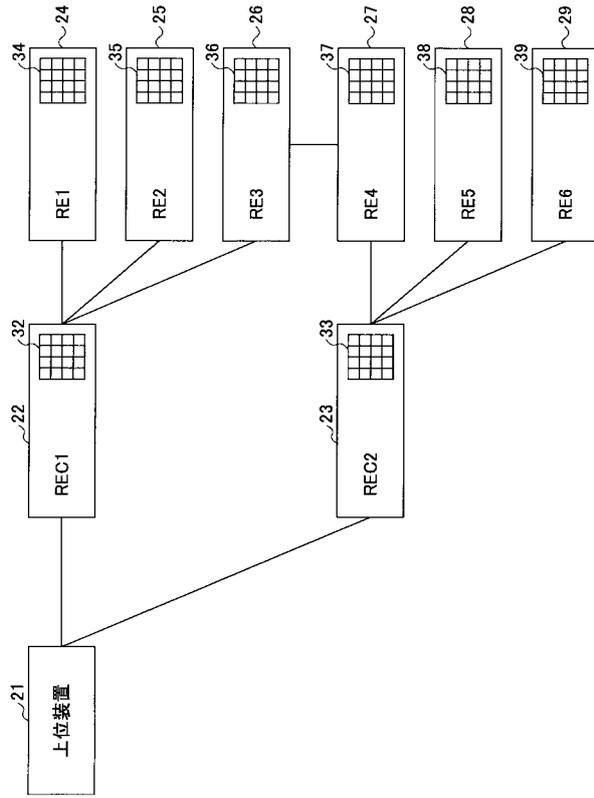
【 図 3 】



【 図 4 】



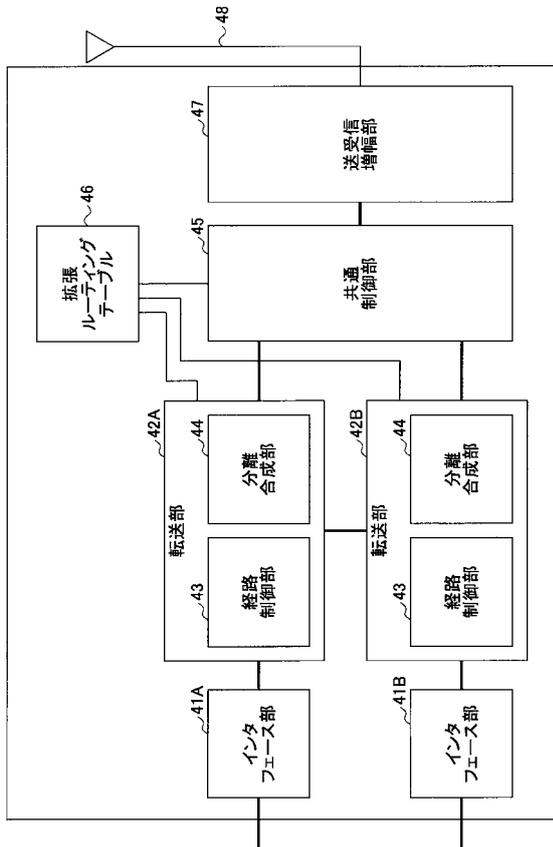
【図5】



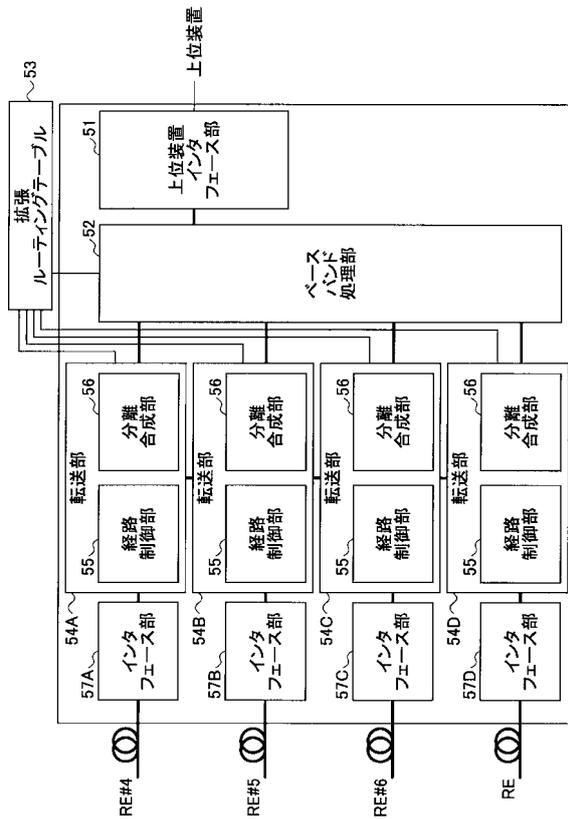
【図6】

NODE NAME	REC1	REC2	REC3	REC5
NETWORK DESTINATION	192.168.0.1	192.168.0.2	192.168.1.1	192.168.1.2
NETMASK	255.255.0.0	255.255.0.0	255.255.0.0	255.255.0.0
GATEWAY	192.168.0.2	192.168.0.0	192.168.0.0	192.168.1.1
経由するノード数	1	0	0	1
対応サービス1	HSPA	HSPA	HSPA	-
対応サービス1 残りリソース数	50Ch	50Ch	2Ch	-
対応サービス2	LTE	-	-	-
対応サービス2 残りリソース数	40Ch	-	-	-

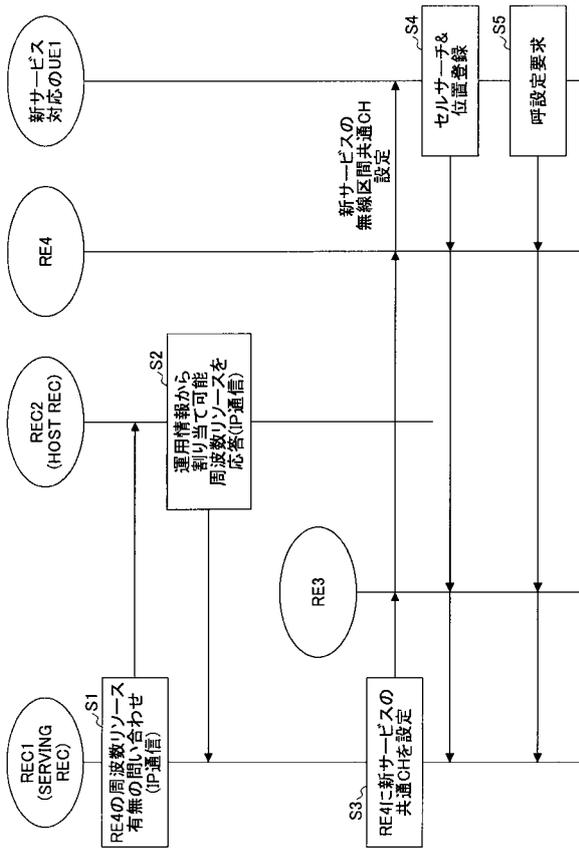
【図7】



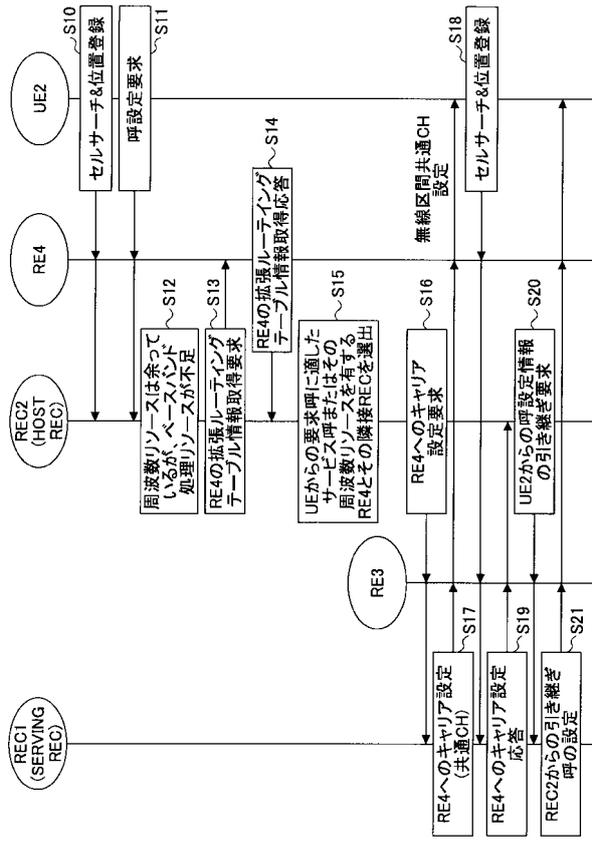
【図8】



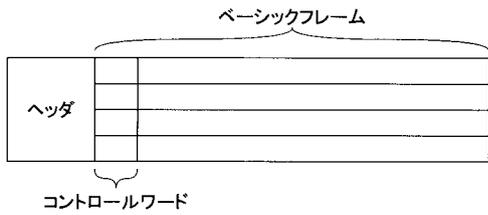
【図9】



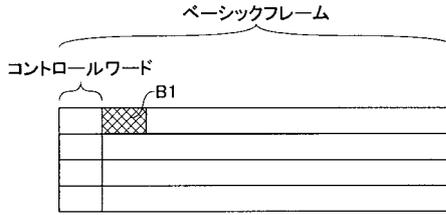
【図10】



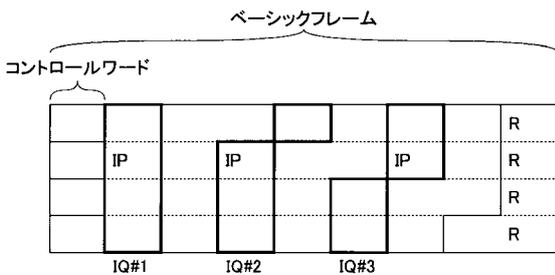
【図11】



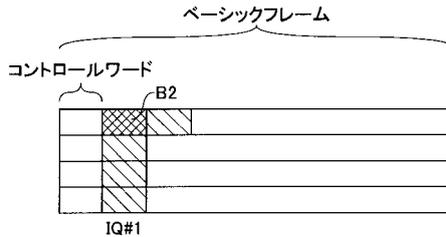
【図13】



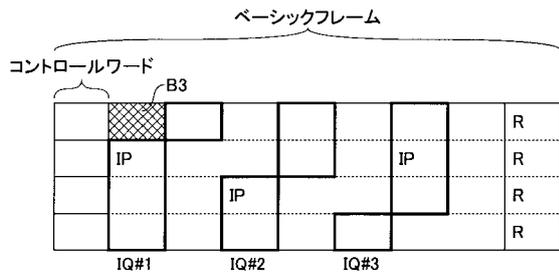
【図12】



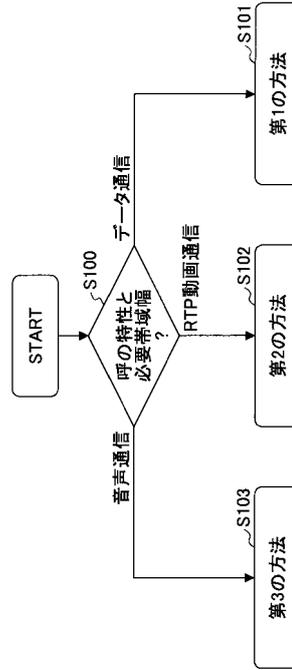
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2008/146394(WO, A1)
特開平08-204746(JP, A)
国際公開第2009/123523(WO, A1)
特表2011-521503(JP, A)
特開2008-099137(JP, A)
国際公開第2008/146330(WO, A1)
特表2007-529926(JP, A)
特表2007-507957(JP, A)
特表2007-523577(JP, A)
特開2010-206737(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00-99/00