

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6520175号  
(P6520175)

(45) 発行日 令和1年5月29日(2019.5.29)

(24) 登録日 令和1年5月10日(2019.5.10)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4W 24/04	(2009.01) HO4W 24/04
HO4W 16/26	(2009.01) HO4W 16/26
HO4W 28/08	(2009.01) HO4W 28/08

請求項の数 11 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2015-24346 (P2015-24346)  
 (22) 出願日 平成27年2月10日 (2015.2.10)  
 (65) 公開番号 特開2016-149601 (P2016-149601A)  
 (43) 公開日 平成28年8月18日 (2016.8.18)  
 審査請求日 平成29年12月15日 (2017.12.15)

(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  
 (74) 代理人 100089118  
 弁理士 酒井 宏明  
 (72) 発明者 辻 和智  
 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  
 審査官 松本 光平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】無線通信装置、基地局システム及び無線通信装置制御方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第1条件を満たした場合、ベースバンド処理装置と移動通信端末との通信を仲介する第1モードを選択し、第2条件を満たした場合、他の無線通信装置と前記移動通信端末との通信を仲介する第2モードを選択する選択部と、

前記選択部により前記第1モードが選択された場合、前記移動通信端末から無線信号を受信してベースバンド信号に変換し前記ベースバンド処理装置に送信し、前記ベースバンド処理装置からベースバンド信号を受信して無線信号に変換して前記移動通信端末に送信する無線処理部と、

前記選択部により前記第2モードが選択された場合、前記他の無線通信装置から出力された信号を前記移動通信端末へ転送し、前記移動通信端末から出力された信号を前記他の無線通信装置へ転送するリピータ部とを備え、

前記選択部は、前記リピータ部の通信量又は時刻のいずれか一方を基に前記第1条件を判定し、前記リピータ部の通信量を基に第1条件を判定する場合、前記無線処理部の通信量を基に第2条件を判定し、時刻を基に前記第1条件を判定する場合、第2条件も時刻を基に判定する

ことを特徴とする無線通信装置。

## 【請求項 2】

前記選択部は、前記リピータ部の通信量が第1所定値以上の場合、第1条件を満たしたと判定し、前記無線処理部の通信量が第2所定値未満の場合、第2条件を満たしたと判定

10

20

することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

**【請求項 3】**

前記選択部は、第 1 モード選択中に、前記移動通信端末への信号の送信出力が予め決められた出力閾値未満の場合に、前記無線処理部の通信量が前記第 2 所定値未満であると判定することを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信装置。

**【請求項 4】**

前記選択部は、第 2 モード選択中に、前記他の無線通信装置からの信号の信号強度が予め決められた信号強度閾値以上の場合に、前記リピータ部の通信量が前記第 1 所定値以上であると判定することを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の無線通信装置。

**【請求項 5】**

前記選択部は、第 1 時刻になった場合、前記第 1 条件を満たしたと判定し、前記第 1 時刻とは異なる第 2 時刻になった場合、前記第 2 条件を満たしたと判定することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

**【請求項 6】**

前記選択部は、前記第 1 モード選択中に前記ベースバンド処理装置との通信に障害が発生した場合、前記第 2 モードを選択することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の無線通信装置。

**【請求項 7】**

前記選択部は、前記第 2 モード選択中に前記他の無線通信装置との通信に障害が発生した場合、前記第 1 モードを選択することを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一つに記載の無線通信装置。

**【請求項 8】**

ベースバンド処理装置及び無線通信装置を有する基地局システムであって、

前記ベースバンド処理装置は、

前記無線通信装置から受信した信号又は前記無線通信装置に送信する信号に対してベースバンド処理を施すベースバンド処理部と、

前記ベースバンド処理部に処理を行わせる前記無線通信装置を割り当てる制御部とを備え、

前記無線通信装置は、

第 1 条件を満たした場合、前記ベースバンド処理装置と移動通信端末との通信を仲介する第 1 モードを選択し、第 2 条件を満たした場合、他の無線通信装置と前記移動通信端末との通信を仲介する第 2 モードを選択する選択部と、

前記選択部により第 1 モードが選択された場合、前記移動通信端末から無線信号を受信してベースバンド信号に変換し前記ベースバンド処理部に送信し、前記ベースバンド処理部からベースバンド信号を受信して無線信号に変換して前記移動通信端末に送信する無線処理部と

前記選択部により第 2 モードが選択された場合、前記他の無線通信装置から出力された信号を前記移動通信端末へ転送し、前記移動通信端末から出力された信号を前記他の無線通信装置へ転送するリピータ部とを備え、

前記選択部は、前記リピータ部の通信量又は時刻のいずれか一方を基に前記第 1 条件を判定し、前記リピータ部の通信量を基に第 1 条件を判定する場合、前記無線処理部の通信量を基に第 2 条件を判定し、時刻を基に前記第 1 条件を判定する場合、第 2 条件も時刻を基に判定する

ことを特徴とする基地局システム。

**【請求項 9】**

制御部は、前記選択部が第 2 モードを選択している場合、前記他の無線通信装置の通信量が第 1 閾値以上であれば、前記第 1 条件を満たしたことを前記選択部に通知し、前記選択部が第 1 モードを選択している場合、前記無線処理部の通信量が第 2 閾値未満であれば前記第 2 条件を満たしたことを前記選択部に通知することを特徴とする請求項 8 に記載の基地局システム。

10

20

30

40

50

**【請求項 10】**

前記制御部は、前記選択部が第2モードを選択した場合、前記ベースバンド処理部に対する前記無線通信装置の割り当てを解除することを特徴とする請求項8又は9に記載の基地局システム。

**【請求項 11】**

他の無線通信装置から出力された信号を移動通信端末へ転送し且つ前記移動通信端末から出力された信号を前記他の無線通信装置へ転送する第1通信量又は時刻のいずれか一方を基に第1条件を満たしたことを検知し、

前記第1通信量を基に前記第1条件の判定を行う場合、前記移動通信端末から無線信号を受信してベースバンド信号に変換しベースバンド処理装置へ送信し且つ前記ベースバンド処理装置からベースバンド信号を受信して無線信号に変換して前記移動通信端末に送信する通信量を基に第2条件を満たしたことを検知し、時刻を基に前記第1条件の判定を行う場合、第2条件を満たしたことも時刻を基に検知し、

第1条件を満たした場合、移動通信端末から無線信号を受信してベースバンド信号に変換しベースバンド処理装置に送信し、前記ベースバンド処理装置からベースバンド信号を受信して無線信号に変換して前記移動通信端末に送信し

第2条件を満たした場合、前記他の無線通信装置から出力された信号を前記移動通信端末へ転送し、前記移動通信端末から出力された信号を前記他の無線通信装置へ転送することを特徴とする無線通信装置制御方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、無線通信装置、基地局システム及び無線通信装置制御方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、移動通信システムにおいて、基地局装置をBBU (Base Band Unit) とRRH (Remote Radio Head)との2つの装置で構成する分離型の基地局装置が広く普及している。ここで、BBUは、上位コアネットワークとの接続及びベースバンド処理を行う装置である。RRHは、移動端末との無線接続を行い、アナログ信号の増幅を行う装置である。また、BBUについては、RRHの設置場所とは異なる遠隔地に集中して設置する集中ベースバンド処理装置 (C-BBU : Centralized Baseband Unit) も普及している。

**【0003】**

一方、移動通信システムの通信圏の拡大には基地局装置以外にリピータが利用される場合もある。リピータは、親基地局からの電波を受信し、受信した電波を増幅して送信することにより、通信エリアを拡大する。基地局及びリピータは、通信圏内のトラフィック量やユーザ数により使い分けられている。

**【0004】**

このように、移動通信システムの通信圏を拡大する場合、RRHなどを使用する基地局とリピータとのいずれを使用するかの選択が行われる。リピータを使用する場合には、ベースバンド処理装置を用いなくてもよく、BBUやコアネットワークと接続する回線を省くことができる。そのため、リピータの設置は、基地局と比較して簡便である。

**【0005】**

一方、リピータは単に電波を増幅して送信するだけであり、移動通信システムとしての容量は増加しない。そのため、リピータ配下の地域でトラフィックが増加すると、親基地局の通信圏を含めて容量不足の問題が発生する可能性がある。

**【0006】**

そのため、一時的であっても一定以上のトラフィックが見込まれる地域における通信圏の拡大の場合、リピータではなく基地局装置を設置してキャパシティを確保することが好みしい。

10

20

30

40

50

**【0007】**

なお、例えば、リピータを用いた移動通信システムとして、リピータが存在する場合には基地局装置が用いるサブキャリアを制限し、リピータは基地局装置が利用していないサブキャリアを用いて通信を行う従来技術がある。これにより、周波数資源を有効利用することができる。また、無線信号の送信元の高負荷を検出した場合に、リピータの再送信の出力パワーを下げる従来技術がある。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0008】**

【特許文献1】特開2008-177969号公報

10

【特許文献2】国際公開第2005/034554号

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0009】**

しかしながら、基地局装置を設置した場合、それぞれの基地局装置が収容する通信圏を確保するために、配下にユーザがいなくてもRRHを含む基地局装置は常に稼働しており、BBUの使用リソースや消費電力の増加が問題となる。

**【0010】**

開示の技術は、上記に鑑みてなされたものであって、ユーザの急増に対する対応及び消費電力の軽減を両立させる無線通信装置、基地局システム及び無線通信装置制御方法を提供することを目的とする。

20

**【課題を解決するための手段】****【0011】**

本願の開示する無線通信装置、基地局システム及び無線通信装置制御方法は、一つの態様において、選択部は、第1条件を満たした場合、ベースバンド処理装置と移動通信端末との通信を仲介する第1モードを選択し、第2条件を満たした場合、他の無線通信装置と前記移動通信端末との通信を仲介する第2モードを選択する。無線処理部は、前記選択部により前記第1モードが選択された場合、前記移動通信端末から無線信号を受信してベースバンド信号に変換し前記ベースバンド処理装置に送信し、前記ベースバンド処理装置からベースバンド信号を受信して無線信号に変換して前記移動通信端末に送信する。リピータ部は、前記選択部により前記第2モードが選択された場合、前記他の無線通信装置から出力された信号を前記移動通信端末へ転送し、前記移動端末から出力された信号を前記他の無線通信装置へ転送する。前記選択部は、前記リピータ部の通信量又は時刻のいずれか一方を基に前記第1条件を判定し、前記リピータ部の通信量を基に第1条件を判定する場合、前記無線処理部の通信量を基に第2条件を判定し、時刻を基に前記第1条件を判定する場合、第2条件も時刻を基に判定する。

30

**【発明の効果】****【0012】**

本願の開示する無線通信装置、基地局システム及び無線通信装置制御方法の一つの態様によれば、ユーザの急増に対する対応及び消費電力の軽減を両立させることができるという効果を奏する。

40

**【図面の簡単な説明】****【0013】**

【図1】図1は、無線通信システムのシステム構成図である。

【図2】図2は、コアネットワークの一例の図である。

【図3】図3は、実施例1に係るハイブリッド無線通信装置のブロック図である。

【図4】図4は、C-BBUのブロック図である。

【図5】図5は、ハイブリッド無線通信装置がRRHモードで動作する場合の運用状態を表す図である。

【図6】図6は、ハイブリッド無線通信装置がリピータモードで動作する場合の運用状態

50

を表す図である。

【図7】図7は、実施例1に係る無線通信システムにおけるRRHモードからリピータモードへの切り替え処理のシーケンス図である。

【図8】図8は、実施例1に係る無線通信システムにおけるリピータモードからRRHモードへの切り替え処理のシーケンス図である。

【図9】図9は、実施例1に係る通信システムにおけるRRHモードからリピータモードへの変更時の処理のフローチャートである。

【図10】図10は、実施例1に係る通信システムにおけるリピータモードからRRHモードへの変更時の処理のフローチャートである。

【図11】図11は、実施例2に係るハイブリッド無線通信装置のプロック図である。

10

【図12】図12は、実施例2に係る無線通信システムにおけるRRHモードからリピータモードへの切り替え処理のシーケンス図である。

【図13】図13は、実施例2に係る無線通信システムにおけるリピータモードからRRHモードへの切り替え処理のシーケンス図である。

【図14】図14は、実施例4に係るハイブリッド無線通信装置のプロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下に、本願の開示する無線通信装置、基地局システム及び無線通信装置制御方法の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施例により本願の開示する無線通信装置、基地局システム及び無線通信装置制御方法が限定されるものではない。

20

【実施例1】

【0015】

図1を参照して、無線通信システムの概要について説明する。図1は、無線通信システムのシステム構成図である。図1に示すように、無線通信システムは、ハイブリッド無線通信装置1、RRH2a～2b、C-BBU3a～3c、コアネットワーク4及び移動通信端末5を有する。以下では、RRH2a～2bを区別しない場合には、単に「RRH2」という。また、C-BBU3a～3cを区別しない場合には、単に「C-BBU3」という。

【0016】

コアネットワーク4は、例えば、図2に示すように、MME(Mobility Management Entity)41、HSS(Home Subscriber server)42、S-GW(Serving Gateway)43及びP-GW(Packet Data Network Gateway)44を有している。さらに、コアネットワーク4は、PCRF(Policy Charging Rule Function)45を有している。MME41及びHSS42は、移動通信端末5の認証を行う。そして、S-GW43、P-GW44及びPCRF45は、移動通信端末5をIMS(Internet Protocol Multimedia Subsystem)やPSS(Packet Switching Service)などのパケットサービス網46に接続させる。図2は、コアネットワークの一例の図である。

30

【0017】

C-BBU3は、コアネットワーク4に接続される。また、C-BBU3は、複数のRRH2及びハイブリッド無線通信装置1を収容している。すなわち、C-BBU3にはRRH2やハイブリッド無線通信装置1が複数接続され、そのC-BBU3が、接続されているRRH2やハイブリッド無線通信装置1に対する信号の接続処理やベースバンド処理を担当する。このC-BBU3が、「ベースバンド処理装置」の一例である。

40

【0018】

RRH2は、C-BBU3にCPRI(Common Public Radio Interface)6を用いて接続される。RRH2は、通信エリアを有する。例えば、RRH2aは、通信エリア20aを有し、RRH2bは、通信エリア20bを有する。

【0019】

RRH2は、自装置の通信エリアに在圏する移動通信端末5との間で無線通信を行う。具体的には、RRH2は、移動通信端末5から無線信号を受信する。次に、RRH2は、

50

受信した無線信号を周波数変換しベースバンド信号に変換する。そして、RRH2は、生成したベースバンド信号を接続先のC-BBU3へ送信する。また、RRH2は、移動通信端末5を宛先とするベースバンド信号をC-BBU3から受信する。次に、RRH2は、受信したベースバンド信号を無線信号に変換する。そして、RRH2は、生成した無線信号を移動通信端末5へ送信する。

#### 【0020】

ハイブリッド無線通信装置1は、リピータ機能とRRH機能を備えている。ハイブリッド無線通信装置1は、リピータ機能又はRRH機能のいずれかを選択して動作する。ハイブリッド無線通信装置1は、リピータとして動作する場合にはリピータモードで動作しており、RRHとして動作する場合にはRRHモードで動作している。このRRHモードが、「第1モード」の一例にあたり、リピータモードが「第2モード」の一例にあたる。10

#### 【0021】

ハイブリッド無線通信装置1は、通信エリア10を有している。ハイブリッド無線通信装置1は、リピータ機能が動作するリピータモードの状態で移動通信端末5が通信エリア10に在圏する場合、移動通信端末5から受信した信号を増幅して親基地局となるRRH2へ転送する。また、ハイブリッド無線通信装置1は、親基地局となるRRH2から受信した信号を増幅して移動通信端末5へ送信する。この親基地局となるRRH2が、「他の無線通信装置」の一例である。

#### 【0022】

一方、RRH機能が動作するRRHモードの状態で移動通信端末5が通信エリア10に在圏する場合、ハイブリッド無線通信装置1は、他のRRH2と同様の動作を行う。このハイブリッド無線通信装置1が、「無線通信装置」の一例にあたる。20

#### 【0023】

移動通信端末5は、ハイブリッド無線通信装置1がRRHモードで動作する場合、ハイブリッド無線通信装置1を基地局装置の無線通信装置(RRH)として通信を行う。これに対して、ハイブリッド無線通信装置1がリピータモードで動作する場合、ハイブリッド無線通信装置1を介してRRH2を基地局装置の無線通信装置(RRH)として通信を行う。

#### 【0024】

次に、図3を参照して、実施例1に係るハイブリッド無線通信装置1の詳細について説明する。図3は、実施例1に係るハイブリッド無線通信装置のブロック図である。30

#### 【0025】

図3に示すように、実施例1に係るハイブリッド無線通信装置1は、RRH部11、リピータ部12を有している。さらに、ハイブリッド無線通信装置1は、アンテナ13、混合器14、PA(Power Amplifier)15、送受信共用器16、LNA(Low Noise Amplifier)17、分配器18、アンテナ19及び制御部20を有している。さらに、ハイブリッド無線通信装置1は、移動通信端末5と無線通信を行うための端末向アンテナ23及び親基地局であるRRH2と通信を行うための基地局向アンテナ24を有している。

#### 【0026】

RRH部11は、光インタフェース111、A/D/D/A(Analog Digital/Digital Analog)変換部112、送信部113、受信部114及び発振器115を有している。RRH部11は、ハイブリッド無線通信装置1がRRHモードで動作している場合、制御部20からの制御を受けて、電源の供給を受け連続して動作する。また、ハイブリッド無線通信装置1がリピータモードで動作している場合、RRH部11は、制御部20からの制御を受けて、省電力モードへ移行する。省電力モードでは、光インタフェース111及びA/D/D/A変換部112は、一定間隔で電源の供給を受け間欠動作を行い、送信部113及び受信部114は電力供給が停止されることで動作を停止する、このRRH部11が、「無線通信部」の一例である。40

#### 【0027】

光インターフェース 111 は、C-BBU3 と RRH 部 11 の AD / DA 変換部 112 との間の通信のインターフェースである。光インターフェース 111 は、C-BBU3 から受信したベースバンド信号を AD / DA 変換部 112 へ転送する。また、光インターフェース 111 は、AD / DA 変換部 112 から受信したベースバンド信号を C-BBU3 へ転送する。

#### 【0028】

AD / DA 変換部 112 は、DAC (Digital Analog Converter) 116 及び ADC (Analog Digital Converter) 117 を有している。AD / DA 変換部 112 は、光インターフェース 111 からベースバンド信号を受信する。そして、DAC 116 は、デジタル信号であるベースバンド信号をアナログ信号に変換する。その後、DAC 116 は、アナログ信号に変換したベースバンド信号を送信部 113 に出力する。10

#### 【0029】

また、ADC 117 は、受信部 114 からベースバンド信号を受信する。そして、ADC 117 は、アナログ信号であるベースバンド信号をデジタル信号に変換する。その後、AD / DA 変換部 112 は、デジタル信号に変換したベースバンド信号を光インターフェース 111 に出力する。

#### 【0030】

さらに、AD / DA 変換部 112 は、ハイブリッド無線通信装置 1 が RRH モードで動作している場合、光インターフェース 111 を介して C-BBU3 から、リピータモードへの切替指示の制御信号を受信する。そして、AD / DA 変換部 112 は、受信したリピータモードへの切替指示の制御信号を制御部 20 に出力する。20

#### 【0031】

また、AD / DA 変換部 112 は、ハイブリッド無線通信装置 1 がリピータモードで動作している場合、光インターフェース 111 を介して C-BBU3 から、RRH モードへの切替指示の制御信号を受信する。そして、AD / DA 変換部 112 は、受信した RRH モードへの切替指示の制御信号を制御部 20 に出力する。

#### 【0032】

送信部 113 は、直交変調器 131 及びアップコンバータ 132 を有している。直交変調器 131 は、ベースバンド信号の入力を DAC 116 から受ける。次に、直交変調器 131 は、受信したベースバンド信号を変調する。そして、直交変調器 131 は、変調した信号をアップコンバータ 132 へ出力する。30

#### 【0033】

アップコンバータ 132 は、変調されたベースバンド信号の入力を直交変調器 131 から受ける。次に、アップコンバータ 132 は、発振器 115 からの出力信号を混合して、ベースバンド信号の周波数を無線周波数に変換する。そして、アップコンバータ 132 は、無線周波数を有する信号をアッテネータ 13 へ出力する。

#### 【0034】

受信部 114 は、直交復調器 141 及びダウンコンバータ 142 を有している。ダウンコンバータ 142 は、無線周波数を有する信号の入力を分配器 18 から受ける。次に、受信部 114 は、受信した信号に発振器 115 からの出力信号を混合して周波数変換を行いベースバンド信号を生成する。そして、ダウンコンバータ 142 は、生成したベースバンド信号を直交復調器 141 へ出力する。40

#### 【0035】

直交復調器 141 は、ベースバンド信号の入力をダウンコンバータ 142 から受ける。次に、直交復調器 141 は、受信したベースバンド信号を復調する。その後、直交復調器 141 は、復調したベースバンド信号を ADC 117 へ出力する。

#### 【0036】

リピータ部 12 は、送受信共用器 121、PA 122 及び信号モニタ部 123 を有する。リピータ部 12 は、ハイブリッド無線通信装置 1 がリピータモードで動作している場合、制御部 20 からの制御を受けて、電源の供給を受け連続して動作する。また、ハイブリ50

ツド無線通信装置 1 が R R H モードで動作している場合、リピータ部 1 2 は、制御部 2 0 からの制御を受けて、電源の供給が停止されることで動作を停止する。

#### 【 0 0 3 7 】

送受信共用器 1 2 1 は、基地局向アンテナ 2 4 を介して親基地局である R R H 2 により送出された信号を受信する。そして、送受信共用器 1 2 1 は、受信した信号を信号モニタ部 1 2 3 へ出力する。また、送受信共用器 1 2 1 は、P A 1 2 2 送信された信号を基地局向アンテナ 2 を介して親基地局である R R H 2 へ送信する。

#### 【 0 0 3 8 】

P A 1 2 2 は、移動通信端末 5 から送られてきた信号の入力を分配器 1 8 から受ける。  
そして、P A 1 2 2 は、受信した信号を増幅する。その後、P A 1 2 2 は、増幅した信号 10 を送受信共用器 1 2 1 に出力する。

#### 【 0 0 3 9 】

信号モニタ部 1 2 3 は、R R H 2 から送られてきた信号の入力を送受信共用器 1 2 1 から受ける。そして、信号モニタ部 1 2 3 は、受信した信号の信号強度を測定する。その後、信号モニタ部 1 2 3 は、信号をアッテネータ 1 9 へ出力する。

#### 【 0 0 4 0 】

アッテネータ 1 3 は、信号の入力を送信部 1 1 3 から受ける。アッテネータ 1 3 は、受信した信号を減衰させて混合器 1 4 へ出力する。アッテネータ 1 3 による信号の減衰量は以下のようにになる。

#### 【 0 0 4 1 】

アッテネータ 1 3 は、R R H モードからリピータモードへ遷移する場合、制御部 2 0 から減衰量の增加の指示を受ける。そして、アッテネータ 1 3 は、制御部 2 0 からの指示を受けて、減衰量を上限まで徐々に増加させる。この場合、アッテネータ 1 3 は、徐々に増加していく減衰量を用いて信号を減衰させる。そして、アッテネータ 1 3 は、減衰させた信号を混合器 1 4 に出力する。

#### 【 0 0 4 2 】

その後、リピータモードへの遷移が完了した状態で、アッテネータ 1 3 は、受信した信号を減衰量の上限で減衰させ、十分に低い出力とする。

#### 【 0 0 4 3 】

これに対して、リピータモードから R R H モードへ遷移する場合、アッテネータ 1 3 は、制御部 2 0 から減衰量の減少の指示を受ける。そして、アッテネータ 1 3 は、制御部 2 0 からの指示を受けて、減衰量を徐々に減少させる。この場合、アッテネータ 1 3 は、徐々に減少していく減衰量を用いて信号を減衰させる。そして、アッテネータ 1 3 は、減衰させた信号を混合器 1 4 に出力する。

#### 【 0 0 4 4 】

その後、R R H モードへの遷移が完了した状態で、アッテネータ 1 3 は、受信した信号を減衰させずに混合器 1 4 に出力する。

#### 【 0 0 4 5 】

アッテネータ 1 9 は、信号の入力を信号モニタ部 1 2 3 から受ける。アッテネータ 1 9 は、受信した信号を減衰させて混合器 1 4 へ出力する。アッテネータ 1 9 による信号の減衰量は以下のようになる。

#### 【 0 0 4 6 】

アッテネータ 1 9 は、R R H モードからリピータモードへ遷移する場合、制御部 2 0 から減衰量の減少の指示を受ける。そして、アッテネータ 1 9 は、制御部 2 0 からの指示を受けて、減衰量を徐々に減少させる。この場合、アッテネータ 1 9 は、徐々に減少していく減衰量を用いて信号を減衰させる。そして、アッテネータ 1 9 は、減衰させた信号を混合器 1 4 に出力する。

#### 【 0 0 4 7 】

その後、リピータモードへの遷移が完了した状態で、アッテネータ 1 9 は、受信した信号を減衰させずに混合器 1 4 に出力する。

10

20

30

40

50

**【0048】**

これに対して、リピータモードからRRHモードへ遷移する場合、アッテネータ19は、制御部20から減衰量の増加の指示を受ける。そして、アッテネータ19は、制御部20からの指示を受けて、減衰量を上限まで徐々に増加させる。この場合、アッテネータ19は、徐々に増加していく減衰量を用いて信号を減衰させる。そして、アッテネータ13は、減衰させた信号を混合器14に出力する。

**【0049】**

その後、RRHモードへの遷移が完了した状態で、アッテネータ19は、受信した信号を減衰量の上限で減衰させ、十分に低い出力とする。

**【0050】**

混合器14は、アッテネータ13及びアッテネータ19から無線周波数を有する信号の入力を受ける。そして、混合器14は、受信した信号をPA15へ出力する。

**【0051】**

PA15は、無線周波数を有する信号の入力を混合器14から受ける。そして、PA15は、受信した信号を增幅する。その後、PA15は、増幅した信号を送受信共用器16へ出力する。

**【0052】**

送受信共用器16は、無線周波数を有する信号の入力をPA15から受ける。そして、送受信共用器16は、端末向アンテナ23を介して受信した信号を移動通信端末5に送信する。

**【0053】**

また、送受信共用器16は、端末向アンテナ23を介して移動通信端末5から送信された信号の入力を受ける。そして、送受信共用器16は、受信した信号をLNA17に出力する。

**【0054】**

LNA17は、移動通信端末5により送信された信号の入力を送受信共用器16から受ける。そして、LNA17は、受信した信号を增幅する。その後、LNA17は、増幅した信号を分配器18へ出力する。

**【0055】**

分配器18は、移動通信端末5により送信された信号の入力をLNA17から受ける。そして、分配器18は、受信した信号を受信部114及びPA122へ出力する。

**【0056】**

制御部20は、CPU(Central Processing unite)201及びメモリ202を有している。制御部20は、CPU201及びメモリ202を用いて以下の処理を行う。

**【0057】**

ハイブリッド無線通信装置1と通信エリア10に在囲する各移動通信端末5との間の通信のトラフィック量が予め設定されたリピータ閾値未満になった場合、制御部20は、リピータモードへの切替指示の制御信号の入力をAD/DA変換部112から受ける。

**【0058】**

リピータモードへの切替指示の制御信号を受信すると、制御部20は、リピータ部12への電力供給を電源部21に指示する。これにより、制御部20は、リピータ部12の動作を開始させる。次に、制御部20は、アッテネータ13に対して減衰量の増加を指示する。また、制御部20は、アッテネータ19に対して減衰量の減少を指示する。

**【0059】**

アッテネータ13の減衰量が上限に達し、アッテネータ19の減衰量が下がりきると、制御部20は、CPR16の接続解除をC-BBU3に通知する。その後、制御部20は、RRH部11に対する省電力モードによる電力供給を電源部21に指示する。これにより、制御部20は、RRH部11を省電力モードへ移行させ、光インタフェース111及びAD/DA変換部112を間欠動作させる。

**【0060】**

10

20

30

40

50

この場合、RRH部11の出力が徐々に下がっていくので、ハイブリッド無線通信装置1を基地局の無線通信装置（RRH）としていた移動通信端末5は、徐々にハンドオーバしていく。移動通信端末5は、他のRRH2をハンドオーバ先としてもよいし、リピータ部12を介して親基地局であるRRH2をハンドオーバ先としてもよい。

#### 【0061】

このように、制御部20は、RRHモードで動作するハイブリッド無線通信装置1のトラフィック量が低下した場合に、リピータモードに変更し、RRH部11を間欠動作させる。これにより、トラフィック量が低いときには、ハイブリッド無線通信装置1は、通信エリアを担保するとともに、電力消費を軽減することができる。

#### 【0062】

また、ハイブリッド無線通信装置1の親基地局であるRRH2の通信のトラフィック量がRRH閾値以上になった場合、制御部20は、RRHモードへの切替指示の制御信号の入力を間欠的に動作するA/D / D/A変換部112から受ける。

#### 【0063】

RRHモードへの切替指示の制御信号を受信すると、制御部20は、RRH部11への電力供給の開始を電源部21に指示する。これにより、制御部20は、RRH部11を連続動作に移行させる。次に、制御部20は、C-BBU3とのCPRI6を用いた接続を確立する。

#### 【0064】

さらに、制御部20は、アッテネータ13に対して減衰量の減少を指示する。また、制御部20は、アッテネータ19に対して減衰量の増加を指示する。

#### 【0065】

アッテネータ19の減衰量が上限に達し、アッテネータ13の減衰量が下がりきると、制御部20は、リピータ部12への電力供給の停止を電源部21に指示する。これにより、制御部20は、リピータ部12の動作を停止させる。

#### 【0066】

このように、制御部20は、リピータモードで動作するハイブリッド無線通信装置1のトラフィック量が増加した場合に、RRHモードに変更し、RRH部11を起動しRRH機能を動作させる。これにより、トラフィック量が多いときには、ハイブリッド無線通信装置1は、キャパシティ及び通信エリアの両方を担保することができる。この制御部20が、「選択部」の一例にあたる。

#### 【0067】

次に、図4を参照して、本実施例に係るC-BBU3の詳細について説明する。図4は、C-BBUのブロック図である。

#### 【0068】

C-BBU3は、コアネットワークインターフェース31、BB(Base Band)処理部32、スイッチ33、RRHインターフェース34及び制御部36を有する。

#### 【0069】

BB処理部32は、BB処理カード321a～321dを有している。BB処理カード321a～321dは、同じ機能を有する。そこで、以下では、BB処理カード321a～321dのそれぞれを区別しない場合、単に「BB処理カード321」という。

#### 【0070】

また、RRHインターフェース34は、光インターフェース341a～341dを有している。光インターフェース341a～341dは、同じ機能を有する。そこで、以下では、光インターフェース341a～341dのそれぞれを区別しない場合、単に「光インターフェース341」という。

#### 【0071】

コアネットワークインターフェース31は、コアネットワーク4とC-BBU3との間の通信のインターフェースである。また、コアネットワークインターフェース31は、コアネットワーク4と各BB処理カード321とを結ぶ経路を切り替えるスイッチ機能を有してい

10

20

30

40

50

る。

#### 【0072】

コアネットワークインターフェース31は、コアネットワーク4から信号の入力を受ける。そして、コアネットワークインターフェース31は、制御部36からの経路切り替え指示を受ける。その後、コアネットワークインターフェース31は、コアネットワーク4から受信した信号を指示されたB B処理カード321に出力する。

#### 【0073】

各B B処理カード321は、制御部36によりR R H 2及びハイブリッド無線通信装置1に対して割り当てられる。ここで、B B処理カード321にハイブリッド無線通信装置1が割り当てられる場合とは、ハイブリッド無線通信装置1がR R Hモードで動作している場合である。10

#### 【0074】

B B処理カード321は、割り当てられた装置宛てのベースバンド信号の入力をコアネットワークインターフェース31から受ける。そして、B B処理カード321は、ベースバンド信号に対して、符号化処理及び変調処理を施す。その後、B B処理カード321は、各処理を施したベースバンド信号をスイッチ33へ出力する。

#### 【0075】

また、B B処理カード321は、割り当てられた装置から送信されたベースバンド信号の入力をスイッチ33から受ける。そして、B B処理カード321は、ベースバンド信号に対して、復調処理及び復号化処理を施す。その後、B B処理カード321は、各処理を施したベースバンド信号をコアネットワークインターフェース31へ出力する。20

#### 【0076】

さらに、B B処理カード321は、ハイブリッド無線通信装置1が割り当てられている場合、割り当てられたハイブリッド無線通信装置1がリピータモードに遷移すると、制御部36による電力供給の停止の制御を受けて動作を停止する。これにより、B B処理カード321は、他の装置に割り当てることができC-BBU3のリソースを有効に活用することができる。

#### 【0077】

また、B B処理カード321は、ハイブリッド無線通信装置1がR R Hモードに遷移した場合、制御部36による電力供給の開始の制御を受けて起動する。これにより、ハイブリッド無線通信装置1は、R R Hモードに遷移後、迅速に通信を開始することができる。このB B処理カード321が、「ベースバンド処理部」の一例にあたる。30

#### 【0078】

各光インターフェース341は、いずれかのR R H 2又はハイブリッド無線通信装置1に接続されている。例えば、図4であれば、光インターフェース341aは、R R H 2aに接続され、光インターフェース341bは、ハイブリッド無線通信装置1に接続され、光インターフェース341cは、R R H 2bに接続され、光インターフェース341dは、R R H 2cに接続される。

#### 【0079】

また、ハイブリッド無線通信装置1に接続されている光インターフェース341は、そのハイブリッド無線通信装置1がリピータモードに遷移した場合、制御部36から電力供給の停止の制御を受けて、動作を停止する。これにより、接続するハイブリッド無線通信装置1がリピータモードのために通信を行うことのない光インターフェース341を停止することができ、省電力を削減することができる。40

#### 【0080】

スイッチ33は、B B処理部32が有する各B B処理カード321とR R Hインターフェース34が有する各光インターフェース341との接続を切り替えるためのスイッチである。スイッチ33は、制御部36からの指示を受けて、B B処理カード321から受信したベースバンド信号を、B B処理カード321に割り当てられた装置に繋がる光インターフェース341へ転送する。また、スイッチ33は、制御部36からの指示を受けて、光イン50

タフェース 341 から受信したベースバンド信号を、そのベースバンド信号の送信元の装置が割り当てられた BB 处理カード 321 に転送する。

**【0081】**

制御部 36 は、CPU 361 及びメモリ 362 を有している。制御部 36 は、CPU 361 及びメモリ 362 を用いて以下の処理を行う。

**【0082】**

制御部 36 は、コアネットワークインタフェース 31、BB 处理部 32、スイッチ 33 及びRRH インタフェース 34 の制御を行う。以下に、制御部 36 の動作の詳細について説明する。

**【0083】**

制御部 36 は、各光インタフェース 341 に接続された RRH 2 及びハイブリッド無線通信装置 1 に対して、BB 处理カード 321 を割り当てる。例えば、制御部 36 は、最初に起動している各 RRH 2 及びハイブリッド無線通信装置 1 に対して 1 つずつ BB 处理カード 321 を割り当てる。その後、BB 处理カード 321 の容量を超えた場合、その BB 处理カードに割り当てられた装置に対して、さらに BB 处理カード 321 を割り当てる。

10

**【0084】**

コアネットワーク 4 から移動通信端末 5 へ信号を送信する場合、制御部 36 は、コアネットワークインタフェース 31 が受信した信号の宛先を取得する。宛先とは、どの RRH 2 又はハイブリッド無線通信装置 1 を経由して、どの移動通信端末 5 へ信号を送信するかの情報である。そして、制御部 36 は、信号の宛先の装置が割り当てられた BB 处理カード 321 に信号を転送するように、コアネットワークインタフェース 31 を制御する。さらに、制御部 36 は、信号が送られた BB 处理カード 321 の出力がその BB 处理カード 321 に割り当てられた装置に接続された光インタフェース 341 に送信されるようにスイッチ 33 を制御する。

20

**【0085】**

移動通信端末 5 からコアネットワーク 4 へ信号を送信する場合、制御部 36 は、光インタフェース 341 に入力された信号の送信元を取得する。送信元とは、どの RRH 2 又はハイブリッド無線通信装置 1 がその信号を送ってきたかの情報である。そして、制御部 36 は、信号の送信元の装置が割り当てられた BB 处理カード 321 に信号を転送するように、スイッチ 33 を制御する。さらに、制御部 36 は、信号が送られた BB 处理カード 321 の出力がコアネットワーク 4 に送信されるようにコアネットワークインタフェース 31 を制御する。

30

**【0086】**

また、制御部 36 は、ハイブリッド無線通信装置 1 を RRH モードからリピータモードへ切り替えるためのリピータ閾値及びリピータモードから RRH モードへ切り替えるための RRH 閾値を記憶する。このリピータ閾値が、「第 1 所定値」及び「第 1 閾値」の一例にあたり、RRH 閾値が、「第 2 所定値」及び「第 2 閾値」の一例にあたる。

30

**【0087】**

さらに、制御部 36 は、自装置の C-BBU 3 に接続されているハイブリッド無線通信装置 1 の動作モードを記憶する。制御部 36 は、後述するように、ハイブリッド無線通信装置 1 の動作モードを指定するので、ハイブリッド無線通信装置 1 の動作モードを把握することができる。

40

**【0088】**

また、制御部 36 は、リピータモードで動作するハイブリッド無線通信装置 1 の親基地局である RRH 2 の情報を記憶する。例えば、ハイブリッド無線通信装置 1 がリピータモードで動作する場合の親基地局となる RRH 2 は予め決められており、制御部 36 は、その組み合わせを記憶する。

**【0089】**

制御部 36 は、各 BB 处理カード 321 により処理されているトライフィック量を取得する。例えば、制御部 36 は、コアネットワークインタフェース 31 が受信した信号の宛先

50

のB B処理カード321の情報を記憶しておき、その合計から各B B処理カード321により処理されているトラフィック量を取得することができる。

#### 【0090】

そして、制御部36は、ハイブリッド無線通信装置1が割り当てられたB B処理カード321が処理するトラフィック量がリピータ閾値を下回った場合、そのハイブリッド無線通信装置1に接続する光インタフェース341を特定する。そして、制御部36は、特定した光インタフェース341及びC P R I 6を介してそのハイブリッド無線通信装置1にリピータモードへの切替指示の制御信号を送信する。

#### 【0091】

その後、制御部36は、C P R I 6の接続解除の通知をそのハイブリッド無線通信装置1から受信すると、そのハイブリッド無線通信装置1が接続する光インタフェース341を間欠動作に移行させる。さらに、制御部36は、そのハイブリッド無線通信装置1が割り当てられたB B処理カード321へのリソースの割り当てを解除する。そして、制御部36は、リソースが解除されたB B処理カード321への電力供給を停止する。

10

#### 【0092】

このように、制御部36は、R R Hモードで動作するハイブリッド無線通信装置1のトラフィック量が低下した場合に、リピータモードに変更し、B B処理カード321へのリソースの割り当てを解除し、光インタフェース341を間欠動作させる。これにより、トラフィック量が低いときには、リピータモードで動作するハイブリッド無線通信装置1により通信エリアを担保するとともに、C - B B U 3においてリソースの使用効率を向上させ、且つ電力消費を軽減することができる。

20

#### 【0093】

次に、リピータモードで動作するハイブリッド無線通信装置1の親基地局のR R H 2が割り当てられたB B処理カード321が処理するトラフィック量が、R R H閾値以上になつた場合について説明する。その場合、制御部36は、そのR R H 2を親基地局とするリピータモードで動作するハイブリッド無線通信装置1に接続する光インタフェース341を特定する。次に、制御部36は、特定した光インタフェース1を連続動作に変更する。そして、制御部36は、その光インタフェース341及びC P R I 6を介してハイブリッド無線通信装置1にR R Hモードへの切替指示の制御信号を送信する。さらに、制御部36は、そのハイブリッド無線通信装置1に対してB B処理カード321へのリソースを割り当てる。

30

#### 【0094】

このように、制御部36は、リピータモードで動作するハイブリッド無線通信装置1のトラフィック量が増加した場合に、R R Hモードに変更し、光インタフェース341を起動し、B B処理カード321を割り当てる。これにより、トラフィック量が多いときには、R R Hモードで動作するハイブリッド無線通信装置1によりキャパシティと通信エリアの両方を担保することができる。

#### 【0095】

次に、図5及び6を参照して、ハイブリッド無線通信装置1がR R Hモード又はリピータモードで動作する場合の通信関係について説明する。図5は、ハイブリッド無線通信装置がR R Hモードで動作する場合の運用状態を表す図である。また、図6は、ハイブリッド無線通信装置がリピータモードで動作する場合の運用状態を表す図である。

40

#### 【0096】

ハイブリッド無線通信装置1がR R Hモードで動作する場合、図5に示すように、C - B B U 3 bとハイブリッド無線通信装置1とは、C P R I 6を介して常時接続されている。そして、通信エリア10に在る移動通信端末5は、ハイブリッド無線通信装置1を介してC - B B U 3 bに信号を送信する。

#### 【0097】

この場合、通信エリア10を有するハイブリッド無線通信装置1に割り当てられたB B処理カード321をC - B B U 3 bが有するので、そのB B処理カード321分のキャパ

50

シティが確保される。すなわち、図5の状態では、通信エリアとして20a, 20b及び10が確保された上で、ハイブリッド無線通信装置1、並びに、RRH2a及び2bに割り当てられたBB処理カード321分のキャパシティが確保される。

#### 【0098】

これに対して、ハイブリッド無線通信装置1がリピータモードで動作する場合、図6に示すように、C-BBU3bとハイブリッド無線通信装置1との間では、CPRI6による常時接続が維持されない。そして、通信エリア10に在籍する移動通信端末5は、ハイブリッド無線通信装置1を経由してRRH2bに信号を送り、RRH2bを介してC-BBU3bに信号を送信する。

#### 【0099】

この場合、ハイブリッド無線通信装置1にはBB処理カード321が割り当てられていないので、そのBB処理カード321分のキャパシティが図5の場合よりも少なくなる。すなわち、図6の状態では、図5と同様に通信エリアとして20a, 20b及び10が確保されるが、RRH2a及び2bに割り当てられたBB処理カード321分のキャパシティしか確保されない。

#### 【0100】

次に、図7を参照して、本実施例に係る無線通信システムにおけるRRHモードからリピータモードへの切り替え手順について説明する。図7は、実施例1に係る無線通信システムにおけるRRHモードからリピータモードへの切り替え処理のシーケンス図である。図7は下に進むにつれて時間が経過することを表す。

10

20

#### 【0101】

切替前には、RRH2は、CPRI6を介してC-BBU3と接続している（ステップS101）。また、ハイブリッド無線通信装置1は、RRHモードで動作しており、CPRI6を介してC-BBU3と接続している（ステップS102）。また、移動通信端末5は、通信エリア10に在籍しており、RRH部11によりハイブリッド無線通信装置1と無線接続している（ステップS103）。

#### 【0102】

C-BBU3の制御部36は、ハイブリッド無線通信装置1への送信信号によりハイブリッド無線通信装置1のトラフィックを監視する（ステップS104）。

#### 【0103】

そして、制御部36は、ハイブリッド無線通信装置1のトラフィック量がリピータ閾値未満か否かを判定する（ステップS105）。ここでは、トラフィック量がリピータ閾値未満であるとする。

30

#### 【0104】

制御部36は、リピータモードへの切替指示の制御信号をハイブリッド無線通信装置1に送信する。ハイブリッド無線通信装置1の制御部20は、リピータモードへの切替指示の制御信号をC-BBU3から受信する（ステップS106）。

#### 【0105】

そして、リピータ部12は、親基地局であるRRH2からの信号の受信を開始する（ステップS107）。

40

#### 【0106】

親基地局であるRRH2は、CPRI6を介してのC-BBU3との接続を継続する（ステップS108）。

#### 【0107】

ハイブリッド無線通信装置1は、リピータ部12を介して親基地局であるRRH2と無線通信で接続する（ステップS109）。

#### 【0108】

次に、制御部20は、アッテネータ13の減衰量を増加させ、RRH部11の出力を減少させる。また、制御部20は、アッテネータ19の減衰量を減少させ、リピータ部12の出力を増加させる（ステップS110）。

50

**【0109】**

移動通信端末5は、RRH部11の出力が減少することで受信強度が減少するので、ハンドオーバを実行する（ステップS111）。ここでは、移動通信端末5がリピータモードに遷移したハイブリッド無線通信装置1にハンドオーバする場合で説明する。

**【0110】**

移動通信端末5は、ハンドオーバを実行し、リピータ部12によりハイブリッド無線通信装置1と無線接続する（ステップS112）。この場合、移動通信端末5は、ハイブリッド無線通信装置1を介してRRH2へ信号を送信し、RRH2は、受信した移動通信端末5からの信号をC-BBU3へ送信する。

**【0111】**

制御部20は、アッテネータ13の減衰量が上限に達すると、CPRI6の接続解除の通知をC-BBU3の制御部36へ送信する（ステップS113）。

**【0112】**

C-BBU3の制御部36は、CPRI6の接続解除の通知を受けると、ハイブリッド無線通信装置1を割り当てていたBB処理カード321の割り当てを解除し、リソースを解除する。さらに、制御部36は、ハイブリッド無線通信装置1が接続する光インターフェース341を間欠動作させる（ステップS114）。

**【0113】**

ハイブリッド無線通信装置1の制御部20は、RRH部11を省電力モードで動作させる（ステップS115）。

**【0114】**

次に、図8を参照して、本実施例に係る無線通信システムにおけるリピータモードからRRHモードへの切り替え手順について説明する。図8は、実施例1に係る無線通信システムにおけるリピータモードからRRHモードへの切り替え処理のシーケンス図である。図8は下に進むにしたがい時間が経過することを表す。

**【0115】**

切替前には、RRH2は、CPRI6を介してC-BBU3と接続している（ステップS201）。また、ハイブリッド無線通信装置1は、リピータモードで動作しており、親基地局であるRRH2と無線接続している（ステップS202）。また、移動通信端末5は、通信エリア10に在籍しており、リピータ部12によりハイブリッド無線通信装置1と無線接続している（ステップS203）。

**【0116】**

C-BBU3の制御部36は、ハイブリッド無線通信装置2の親基地局であるRRH2への送信信号によりRRH2のトラフィックを監視する（ステップS204）。

**【0117】**

そして、制御部36は、RRH2のトラフィック量がRRH閾値以上か否かを判定する（ステップS205）。ここでは、トラフィック量がRRH閾値以上であるとする。

**【0118】**

制御部36は、ハイブリッド無線通信装置1に対するRRHモードへの切替指示の制御信号をRRH2に送信する（ステップS206）。

**【0119】**

RRH2は、RRHモード切替指示の制御信号をハイブリッド無線通信装置1へ転送する。ハイブリッド無線通信装置1の制御部20は、リピータモードへの切替指示の制御信号をRRH2から受信する（ステップS207）。

**【0120】**

制御部20は、C-BBU3に接続するCPRI6の回線を起動する（ステップS208）。

**【0121】**

C-BBU3の制御部36は、ハイブリッド無線通信装置1が接続する光インターフェース341を連続動作に移行させる。さらに、制御部36は、CPRI6を介して接続を要

10

20

30

40

50

求するハイブリッド無線通信装置1にB B処理カード321を割り当て、リソースを起動する(ステップS209)。

【0122】

R R H部11は、C P R I 6を介してC - B B U 3に接続する(ステップS210)。

【0123】

次に、制御部20は、アッテネータ13の減衰量を減少させ、R R H部11の出力を増加させる。また、制御部20は、アッテネータ19の減衰量を増加させ、リピータ部12の出力を増加させる(ステップS211)。

【0124】

リピータ部12を用いてハイブリッド無線通信装置1に接続していた移動通信端末5は、リピータ部12の出力が減少することで受信強度が減少するので、ハンドオーバを実行する(ステップS212)。ここでは、移動通信端末5がR R Hモードに遷移したハイブリッド無線通信装置1にハンドオーバする場合で説明する。

【0125】

移動通信端末5は、ハンドオーバによりR R H部11を用いてハイブリッド無線通信装置1と無線接続する(ステップS213)。

【0126】

制御部20は、アッテネータ19の減衰量が最大になると、リピータ部12への電力供給が停止するように制御し、リピータH部12の動作を停止させる(ステップS214)。

【0127】

次に、図9を参照して、本実施例に係る通信システムにおけるR R Hモードからリピータモードへの変更時の処理の流れをさらに説明する。図9は、実施例1に係る通信システムにおけるR R Hモードからリピータモードへの変更時の処理のフローチャートである。

【0128】

ハイブリッド無線通信装置1のR R H部11が、移動通信端末5にサービスを提供する(ステップS301)。

【0129】

C - B B U 3の制御部36は、ハイブリッド無線通信装置1のトラフィック量がリピータ閾値未満か否かを判定する(ステップS302)。トラフィック量がリピータ閾値以上の場合(ステップS302:否定)、制御部36はステップS301に戻る。

【0130】

これに対して、トラフィック量がリピータ閾値未満の場合(ステップS302:肯定)、制御部36は、リピータモードへの切替指示の制御信号を制御部20へ送信する(ステップS303)。

【0131】

リピータモードへの切替指示を受けて、制御部20は、リピータ部12の出力を増加させ、R R H部11の出力を低下させる(ステップS304)。

【0132】

制御部20は、R R H部11の出力の減衰量が上限に達したか否かを判定する(ステップS305)。減衰量が上限に達していない場合(ステップS305:否定)、制御部20は、ステップS304に戻る。

【0133】

これに対して、減衰量が上限に達した場合(ステップS305:肯定)、制御部20は、C P R I 6の接続解除をC - B B U 3に通知する。そして、制御部20は、C P R I 6の常時接続を解除する(ステップS306)。

【0134】

C - B B U 3の制御部36は、B B処理カード321へのハイブリッド無線通信装置1の割り当てを解除し、且つ、光インタフェース341を間欠動作に移行させる(ステップS307)。

10

20

30

40

50

**【0135】**

制御部20は、RRH部11の光インターフェース111及びA/D/D/A変換部112を間欠動作に移行させる(ステップS308)。

**【0136】**

ハイブリッド無線通信装置1のリピータ部12が、移動通信端末5にサービスを提供する(ステップS309)。

**【0137】**

次に、図10を参照して、本実施例に係る通信システムにおけるリピータモードからRRHモードへの変更時の処理の流れをさらに説明する。図10は、実施例1に係る通信システムにおけるリピータモードからRRHモードへの変更時の処理のフローチャートである。  
10

**【0138】**

ハイブリッド無線通信装置1のリピータ部12が、移動通信端末5にサービスを提供する(ステップS401)。

**【0139】**

C-BBU3の制御部36は、ハイブリッド無線通信装置1の親基地局であるRRH2のトラフィック量がRRH閾値以上か否かを判定する(ステップS402)。トラフィック量がRRH閾値未満の場合(ステップS402:否定)、制御部36はステップS401に戻る。

**【0140】**

これに対して、トラフィック量がRRH閾値以上の場合(ステップS402:肯定)、C-BBU3の制御部36は、RRHモードへの切替指示の制御信号を制御部20へ送信する(ステップS403)。

**【0141】**

そして、制御部36は、光インターフェース341を連続動作に移行させる(ステップS404)。

**【0142】**

ハイブリッド無線通信装置1の制御部20は、CPRI6の常時接続を確立する。また、制御部36は、BB処理カード321にCPURI6を介して接続したハイブリッド無線通信装置1を割り当てる(ステップS405)。  
30

**【0143】**

制御部20は、リピータ部12の出力を減少させ、RRH部11の出力を増加させる(ステップS406)。

**【0144】**

制御部20は、リピータ部12の出力の減衰量が上限に達したか否かを判定する(ステップS407)。減衰量が上限に達していない場合(ステップS407:否定)、制御部20は、ステップS406に戻る。

**【0145】**

これに対して、減衰量が上限に達した場合(ステップS407:肯定)、制御部20は、リピータ部12の動作を停止させる(ステップS408)。  
40

**【0146】**

ハイブリッド無線通信装置1のRRH部11が、移動通信端末5にサービスを提供する(ステップS409)。

**【0147】**

以上に説明したように、本実施例に係るハイブリッド無線通信装置は、トラフィック量が少なくなった場合にリピータモードで動作し、トラフィック量が多くなった場合にRRHモードで動作する。これにより、通信エリア内の移動通信端末によるトラフィック量が少ない場合には、通信エリアを維持しつつ使用リソースの削減及び消費電力の低減が実現でき、通信エリア内の移動通信端末によるトラフィック量が多い場合には、キャパシティ及び通信エリアの両方を担保することができる。すなわち、本実施例に係るハイブリッ  
50

ド無線通信装置は、通信エリア内にユーザが急増した場合キャパシティを迅速に確保して、ユーザの急増に対応することができる。

#### 【0148】

また、ハイブリッド無線通信装置がリピータモードに遷移した場合、C-BBUでは、ハイブリッド無線通信装置のBB処理カードの割り当て解除し、光インターフェースを停止又は間欠動作に移行することができる。これにより、C-BBUにおいて、リソースの使用効率を向上させるとともに、電力消費を抑えることができる。

#### 【実施例2】

#### 【0149】

図11は、実施例2に係るハイブリッド無線通信装置のブロック図である。本実施例に10  
係るハイブリッド無線通信装置は、通信エリア内のトラフィック量を自装置で判定して、動作モードを切り替えることが実施例1と異なる。そこで、以下では、トラフィック量の判定について主に説明する。図11において、図3と同様の符号を有する各部は特に説明のない限り同様の機能を有する。以下の説明では、実施例1と同様の各部の機能については説明を省略する。

#### 【0150】

R RHモードの場合、送信部113は、移動通信端末5に対する送信信号の強度を監視する。そして、送信部113は、送信信号の強度を制御部20へ出力する。

#### 【0151】

ここで、自装置が収容するトラフィックが減少した場合、一定時間の送信信号の平均電力は減少する。そこで、送信信号の強度が低くなった場合、自装置が収容するトラフィックが減少していると推定でき、R RH機能を動作させなくてもよいと考えられる。20

#### 【0152】

制御部20は、リピータモードへの切り替えを判定するための送信信号強度閾値を予め記憶している。この送信信号強度閾値が、「出力閾値」の一例にあたる。

#### 【0153】

制御部20は、送信信号の強度の入力を送信部113から受ける。そして、制御部20は、受信した送信信号の強度が送信信号強度閾値未満か否かを判定する。

#### 【0154】

受信した送信信号の強度が送信信号強度閾値未満の場合、制御部20は、トラフィック量がリピータ閾値を下回ったと判定して、リピータモードへの切り替えを実施する。30

#### 【0155】

リピータモードの場合、信号モニタ部123は、親基地局であるR RH2からの受信信号の強度を監視する。そして、信号モニタ部123は、送信信号の強度を制御部20へ出力する。

#### 【0156】

ここで、親基地局が収容するトラフィックが増加した場合、一定時間の受信信号の平均電力は上昇する。そこで、送信信号の強度が高くなった場合、親基地局が収容するトラフィックが増加していると推定でき、R RH機能を動作させ、キャパシティを増加させた方がよいと考えられる。40

#### 【0157】

制御部20は、R RHモードへの切り替えを判定するための受信信号強度閾値を予め記憶している。この受信信号強度閾値が、「信号強度閾値」の一例にあたる。

#### 【0158】

制御部20は、R RH2からの受信信号の強度の入力を信号モニタ部123から受ける。そして、制御部20は、受信した受信信号の強度が受信信号強度閾値以上か否かを判定する。

#### 【0159】

受信した受信信号の強度が受信信号強度閾値以上の場合、制御部20は、トラフィック量がR RH閾値を上回ったと判定して、R RHモードへの切り替えを実施する。50

**【0160】**

この場合、C-BBU3の制御部36は、動作モードの切り替えの指示をハイブリッド無線通信装置1の制御部20に行わなくてよい。

**【0161】**

次に、図12を参照して、本実施例に係る無線通信システムにおけるRRHモードからリピータモードへの切り替え手順について説明する。図12は、実施例2に係る無線通信システムにおけるRRHモードからリピータモードへの切り替え処理のシーケンス図である。図12下に進むにしたがい時間が経過することを表す。

**【0162】**

切替前には、RRH2は、CPR16を介してC-BBU3と接続している（ステップS501）。また、ハイブリッド無線通信装置1は、RRHモードで動作しており、CPR16を介してC-BBU3と接続している（ステップS502）。また、移動通信端末5は、通信エリア10に在圏しており、RRH部11によりハイブリッド無線通信装置1と無線接続している（ステップS503）。

**【0163】**

制御部20は、送信信号の強度が送信信号強度閾値未満か否かを判定する（ステップS504）。ここでは、送信信号の強度が送信信号強度閾値未満であるとする。

**【0164】**

制御部20は、リピータモードへの切り替えをC-BBU3に通知する（ステップS505）。

10

**【0165】**

そして、リピータ部12は、親基地局であるRRH2からの信号の受信を開始する（ステップS506）。

**【0166】**

次に、制御部20は、アッテネータ13の減衰量を増加させ、RRH部11の出力を減少させる。また、制御部20は、アッテネータ19の減衰量を減少させ、リピータ部12の出力を増加させる（ステップS507）。

20

**【0167】**

このとき、親基地局であるRRH2は、CPR16を介してのC-BBU3との接続を継続している（ステップS508）。

30

**【0168】**

ハイブリッド無線通信装置1は、リピータ部12の出力が増加することで、リピータ部12を介して親基地局であるRRH2と無線通信で接続する（ステップS509）。

**【0169】**

移動通信端末5は、RRH部11の出力が減少することで受信強度が減少するので、ハンドオーバを実行する（ステップS510）。ここでは、移動通信端末5がリピータモードに遷移したハイブリッド無線通信装置1にハンドオーバする場合で説明する。

**【0170】**

移動通信端末5は、ハンドオーバを実行し、リピータ部12によりハイブリッド無線通信装置1と無線接続する（ステップS511）。この場合、移動通信端末5は、ハイブリッド無線通信装置1を介してRRH2へ信号を送信し、RRH2は、受信した移動通信端末5からの信号をC-BBU3へ送信する。

40

**【0171】**

制御部20は、アッテネータ13の減衰量が上限に達すると、CPR16の接続解除の通知をC-BBU3の制御部36へ送信する（ステップS512）。

**【0172】**

C-BBU3の制御部36は、CPR16の接続解除の通知を受けると、ハイブリッド無線通信装置1を割り当てていたBB処理カード321の割り当てを解除し、リソースを解除する。さらに、制御部36は、ハイブリッド無線通信装置1が接続する光インターフェース341を間欠動作させる（ステップS513）。

50

**【0173】**

制御部20は、RRH部11を省電力モードへ移行させる（ステップS514）。

**【0174】**

次に、図13を参照して、本実施例に係る無線通信システムにおけるリピータモードからRRHモードへの切り替え手順について説明する。図13は、実施例2に係る無線通信システムにおけるリピータモードからRRHモードへの切り替え処理のシーケンス図である。図13は下に進むにしたがい時間が経過することを表す。

**【0175】**

切替前には、RRH2は、CPR16を介してC-BBU3と接続している（ステップS601）。また、ハイブリッド無線通信装置1は、リピータモードで動作しており、親基地局であるRRH2と無線接続している（ステップS602）。また、移動通信端末5は、通信エリア10に在籍しており、リピータ部12によりハイブリッド無線通信装置1と無線接続している（ステップS603）。

**【0176】**

制御部20は、RRH2からの受信信号の強度が受信信号強度閾値以上か否かを判定する（ステップS604）。ここでは、受信信号の強度が受信信号強度閾値以上であるとする。

**【0177】**

制御部20は、C-BBU3に対するRRHモードへの切り替えの通知をRRH2に送信する（ステップS605）。

20

**【0178】**

RRH2は、RRHモードへの切り替えの通知をC-BBU2へ転送する。C-BBU3の制御部36は、RRHモードへの切替指示の制御信号をRRH2から受信する（ステップS606）。

**【0179】**

制御部20は、C-BBU3に接続するCPR16の回線を起動する（ステップS607）。

**【0180】**

C-BBU3の制御部36は、ハイブリッド無線通信装置1が接続する光インターフェース341を連続動作に移行させる。さらに、制御部36は、CPR16を介して接続を要求するハイブリッド無線通信装置1にBB処理カード321を割り当て、リソースを起動する（ステップS608）。

30

**【0181】**

RRH部11は、CPR16を介してC-BBU3に接続する（ステップS609）。

**【0182】**

次に、制御部20は、アッテネータ13の減衰量を減少させ、RRH部11の出力を増加させる。また、制御部20は、アッテネータ19の減衰量を増加させ、リピータ部12の出力を低下させる（ステップS610）。

**【0183】**

リピータ部12を用いてハイブリッド無線通信装置1に接続していた移動通信端末5は、リピータ部12の出力が減少することで受信強度が減少するので、ハンドオーバを実行する（ステップS611）。ここでは、移動通信端末5がRRHモードに遷移したハイブリッド無線通信装置1にハンドオーバする場合で説明する。

40

**【0184】**

移動通信端末5は、ハンドオーバによりRRH部11を用いてハイブリッド無線通信装置1と無線接続する（ステップS612）。

**【0185】**

制御部20は、アッテネータ19の減衰量が最大になると、リピータ部12への電力供給が停止するように制御し、リピータ部12の動作を停止させる（ステップS613）。

**【0186】**

50

以上に説明したように、本実施例に係るハイブリッド無線通信装置1は、自装置でトラフィック量について判定を行い、動作モードの切り替えを決定する。これにより、C-BBUにおいてトラフィック量の判定を行わなくても、通信エリア内の移動通信端末によるトラフィック量が少ない場合には、通信エリアを維持しつつ使用リソースの削減及び消費電力の低減が実現できる。また、通信エリア内の移動通信端末によるトラフィック量が多い場合には、キャパシティ及び通信エリアの両方を担保することができる。このように、C-BBUにおける、リソースの使用効率を向上させるとともに、電力消費を抑えることができる。

### 【実施例3】

#### 【0187】

10

次に、実施例3について説明する。本実施例に係るハイブリッド無線通信装置は、所定の時刻になると動作モードを切り替えることが実施例1と異なる。そこで、以下では、時刻に合わせた動作モードの切り替えについて主に説明する。本実施例に係るハイブリッド無線通信装置も、図3のブロック図で表される。また、本実施例に係るC-BBUも、図4のブロック図で表される。以下の説明では、実施例1又は2と同様の各部の機能については説明を省略する。

#### 【0188】

C-BBU3の制御部36は、時計を有している。また、制御部36は、RRHモードからリピータモードへ切り替えるリピータ機能開始時刻を予め記憶している。また、制御部36は、リピータモードからRRHモードへ切り替えるRRH機能開始時刻を予め記憶している。このRRH機能開始時刻が、「第1時刻」の一例にあたり、リピータ機能開始時刻が、「第2時刻」の一例にあたる。

20

#### 【0189】

制御部36は、自己が有する時計を用いて、リピータ機能開始時刻になったことを検知する。そして、制御部36は、リピータモードへの切替指示の制御信号をハイブリッド無線通信装置1の制御部20へ送信する。制御部20は、リピータモードへの切替指示の制御信号を受けて、RRHモードへの切り替えを実行する。

#### 【0190】

また、制御部36は、自己が有する時計を用いて、RRH機能開始時刻になったことを検知する。そして、制御部36は、RRHモードへの切替指示の制御信号をハイブリッド無線通信装置1の制御部20へ送信する。制御部20は、RRHモードへの切替指示の制御信号を受けて、リピータモードへの切り替えを実行する。

30

#### 【0191】

本実施例に係る無線通信システムにおけるRRHモードからリピータモードへの処理手順は、図7において、ステップS105の「トラフィック量がリピータ閾値未満かの判定」の処理を「リピータ機能開始時刻になったことを検知」する処理に変更した手順である。また、リピータモードからRRHモードへの処理手順は、図8において、ステップS205の「トラフィック量がRRH閾値以上かの判定」の処理を「RRH機能開始時刻になったことを検知」する処理に変更した手順となる。

#### 【0192】

40

さらに、本実施例では、C-BBU3が時刻の到来を検知していたが、この処理をハイブリッド無線基地局装置1の制御部20が行ってもよい。具体的には、制御部20は、時計を有し、且つ、リピータ機能開始時刻及びRRH機能開始時刻を予め記憶しておき、各時刻の到来を検知する。

#### 【0193】

その場合、RRHモードからリピータモードへの処理手順は、図12において、ステップS504の「送信信号の強度が送信信号強度閾値未満かの判定」の処理を「リピータ機能開始時刻になったことを検知」する処理に変更した手順となる。また、リピータモードからRRHモードへの処理手順は、図13において、ステップS604の「受信信号の強度が受信信号強度閾値以上かの判定」の処理を「RRH機能開始時刻になったことを検知

50

」する処理に変更した手順となる。

#### 【0194】

以上に説明したように、本実施例に係るハイブリッド無線通信装置は、所定の時刻になると動作モードを切り替える。これは、例えば、イベント会場や遊園地といった特定の時間に通信エリア内に移動通信端末が増加することが明確な場所で使用することが好ましい。そのような場所において、通信エリア内に移動通信端末が増加する時間内はRRHモードで動作させ、その他の時間ではリピータモードで動作させる。これにより、トラフィック量を監視せずとも、通信エリア内の移動通信端末によるトラフィック量が増加した場合にはキャパシティと通信エリアを確保でき、移動通信端末によるトラフィック量が少ない場合には通信エリアを確保しつつ使用リソースの削減及び消費電力の低減を実現することができる。10

#### 【実施例4】

#### 【0195】

図14は、実施例4に係るハイブリッド無線通信装置のブロック図である。本実施例に係るハイブリッド無線通信装置1は、リピータモードにおいてRRH部12への電力供給を停止し、RRH部11の動作を停止させることが実施例1と異なる。そこで、以下では、リピータモードにおける各部について主に説明する。

#### 【0196】

本実施例に係るハイブリッド無線通信装置1は、実施例1に係るハイブリッド無線通信装置に無線モデム22を加えた構成を有する。図14において、図3と同様の符号を有する各部は、特に説明のない限り同様の機能を有する。以下では、実施例1と同様の各部の機能については説明を省略する。20

#### 【0197】

リピータモードにおいて、分配器18は、移動通信端末5から親局装置であるRRH2に向けて送信された信号を混合器124へ出力する。

#### 【0198】

混合器124は、移動通信端末5から送られた信号の入力を分配器18から受ける。また、混合器124は、RRHモードへの切替指示の制御信号に対する応答の入力を無線モデム22から受ける。そして、混合器124は、受信した信号をPA122を介して送受信共用器121へ出力する。30

#### 【0199】

送受信共用器121は、移動通信端末5から送られた信号及びRRHモードへの切替指示の制御信号に対する応答の入力を受ける。そして、送受信共用器121は、基地局向アンテナ24を介して親基地局であるRRH2に移動通信端末5から送られた信号及びRRHモードへの切替指示の制御信号に対する応答を送信する。

#### 【0200】

また、送受信共用器121は、基地局向アンテナ24を介して、移動通信端末5宛ての信号及びRRHモードへの切替指示の制御信号を親基地局であるRRH2から受信する。そして、送受信共用器121は、受信した移動通信端末5宛ての信号及びRRHモードへの切替指示の制御信号を信号モニタ123を介して分配器125へ出力する。40

#### 【0201】

分配器125は、移動通信端末5宛ての信号及びRRHモードへの切替指示の制御信号の入力を受ける。そして、分配器125は、アッテネータ19及び無線モデム22へ分配出力する。

#### 【0202】

無線モデム22は、受信した信号に対してAD変換などの処理を施してRRHモードへの切り替え指示の制御信号を制御部20へ出力する。

#### 【0203】

また、無線モデム22は、RRHモードへの切替指示の制御信号の応答の信号の入力を制御部20から受ける。そして、無線モデム22は、受信した信号に対してDA変換など50

の処理を施して混合器 124 へ出力する。

**【0204】**

制御部 20 は、リピータモードのときに、RRH モードへの切替指示の制御信号の入力を無線モデム 22 から受ける。そして、制御部 20 は、RRH モードへの切替指示の制御信号への応答の信号を無線モデム 22 へ出力する。さらに、制御部 20 は、RRH 部 11 への電力供給を開始させ、RRH 部 11 を起動させる。その後、制御部 20 は、RRH モードへの切り替えを実行する。

**【0205】**

また、RRH モードのときには、制御部 20 は、リピータモードへの切替指示の制御信号の入力を A/D / D/A 変換部 112 から受ける。そして、制御部 20 は、リピータモードへの切り替えを実行し、最終的に RRH 部 11 への電力供給を停止する制御を行い、RRH 部 11 の動作を停止させる。10

**【0206】**

C-BBU3 の制御部 36 は、ハイブリッド無線通信装置 1 がリピータモードの場合、ハイブリッド無線通信装置 1 が接続されている光インターフェース 341 を停止することができる。そして、制御部 36 は、RRH モードへの切替指示の制御信号をハイブリッド無線通信装置 1 の親局装置である RRH 2 を介してハイブリッド無線通信装置 1 に通知する。。

**【0207】**

以上に説明したように、本実施例は、無線モデムを用いることで、無線で受信した制御信号を処理することができる。これにより、リピータモードの場合に、RRH 部への電力供給を停止し、RRH 部の動作を停止させることができる。したがって、実施例 1 に比べて、本実施例に係るハイブリッド無線通信装置は、より消費電力を削減することができる。20

**【実施例 5】**

**【0208】**

次に、実施例 5 について説明する。本実施例に係るハイブリッド無線通信装置は、選択した動作モードで使用する通信に障害が発生した場合に、他方の動作モードに切り替わることが実施例 1 ~ 3 と異なる。そこで、以下では、障害発生時の各部の動作について説明する。本実施例に係るハイブリッド無線通信装置も、図 3 で表される。以下の説明では、実施例 1 と同じ各部の機能については説明を省略する。30

**【0209】**

制御部 20 は、RRH モード選択中に、光インターフェース 111 から A/D / D/A 変換部 112 に入力される信号を監視する。RRH モードで動作している場合に C-BBU3 との間の通信に障害が発生すると、光インターフェース 111 から A/D / D/A 変換部 112 への信号の入力が停止する。そこで、制御部 20 は、光インターフェース 111 から A/D / D/A 変換部 112 への信号の入力が予め決められて一定期間無い場合、C-BBU3 との通信において障害が発生したと判定する。

**【0210】**

制御部 20 は、RRH モード選択中に C-BBU3 との通信において障害が発生したと判定すると、リピータモードへの切り替えを行う。40

**【0211】**

制御部 20 は、リピータモード選択中に、信号モニタ部 123 への信号の入力を監視する。ただし、図 3 では監視の矢印を省略している。リピータモードで動作している場合に親基地局である RRH 2 との間の通信に障害が発生すると、信号モニタ部 123 への信号の入力が停止する。そこで、制御部 20 は、信号モニタ部 123 への信号の入力が予め決められて一定期間無い場合、親基地局である RRH 2 との通信において障害が発生したと判定する。

**【0212】**

制御部 20 は、リピータモード選択中に親基地局である RRH 2 との通信において障害50

が発生したと判定すると、RRHモードへの切り替えを行う。

**【0213】**

以上に説明したように、本実施例に係るハイブリッド無線通信装置は、選択中の動作モードにおいて使用する通信に障害が発生した場合、他方の動作モードへ切り替える。これにより、通信経路の冗長性を確保することができ、通信の継続性を維持することができる。

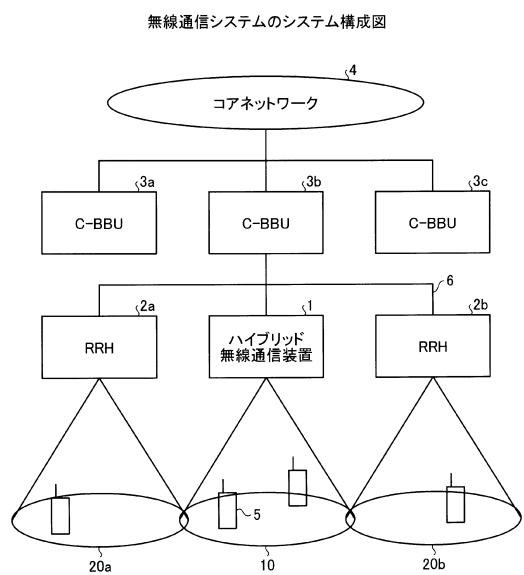
**【符号の説明】**

**【0214】**

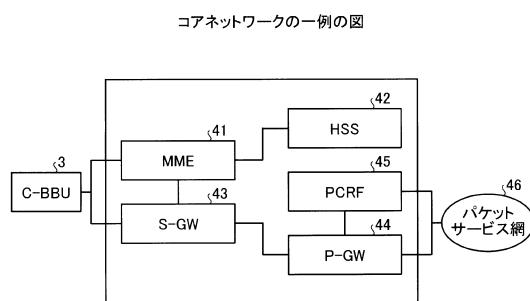
1	ハイブリッド無線通信装置	
2 , 2 a ~ 2 c	RRH	10
3 , 3 a ~ 3 c	C - BBU	
4	コアネットワーク	
5	移動通信端末	
6	CPRI	
1 0 , 2 0 a , 2 0 b	通信エリア	
1 1	RRH部	
1 2	リピータ部	
1 3	アッテネータ	
1 4	混合器	
1 5	PA	20
1 6	送受信共用器	
1 7	LNA	
1 8	分配器	
1 9	アッテネータ	
2 0	制御部	
2 1	電源部	
2 2	無線モデム	
2 3	端末向アンテナ	
2 4	基地局向アンテナ	
3 1	コアネットワークインターフェース	30
3 2	BB処理部	
3 3	スイッチ	
3 4	RRHインターフェース	
4 1	MME	
4 2	HSS	
4 3	S - GW	
4 4	P - GW	
4 5	PCRF	
4 6	パケットサービス網	
1 1 1	光インターフェース	40
1 1 2	AD / DA変換部	
1 1 3	送信部	
1 1 4	受信部	
1 1 5	発振器	
1 1 6	DAC	
1 1 7	ADC	
1 2 1	送受信用共用器	
1 2 2	PA	
1 2 3	信号モニタ部	
1 3 1	直交変調器	50

1 3 2 アップコンバータ  
 1 4 1 直交復調器  
 1 4 2 ダウンコンバータ  
 2 0 1 C P U  
 2 0 2 メモリ  
 3 2 1 , 3 2 1 a ~ 3 2 1 d B B 処理カード  
 3 4 1 , 3 4 1 a ~ 3 4 1 d 光インタフェース  
 3 6 1 C P U  
 3 6 2 メモリ

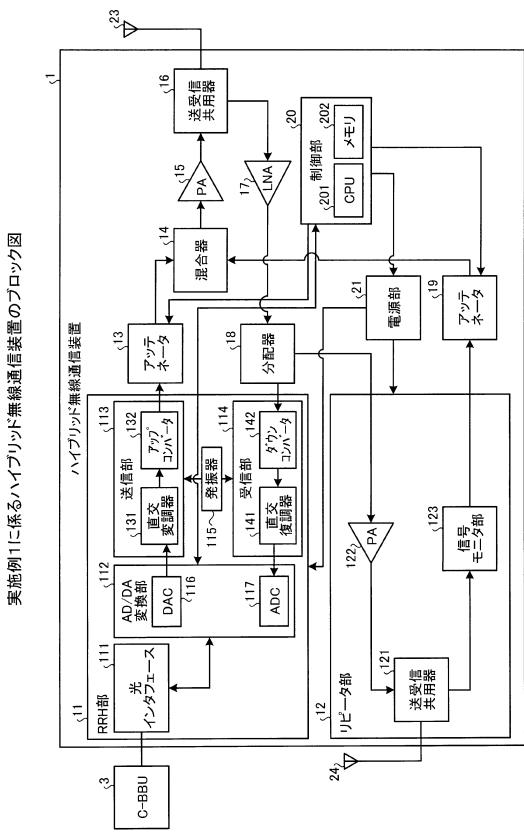
【図1】



【図2】

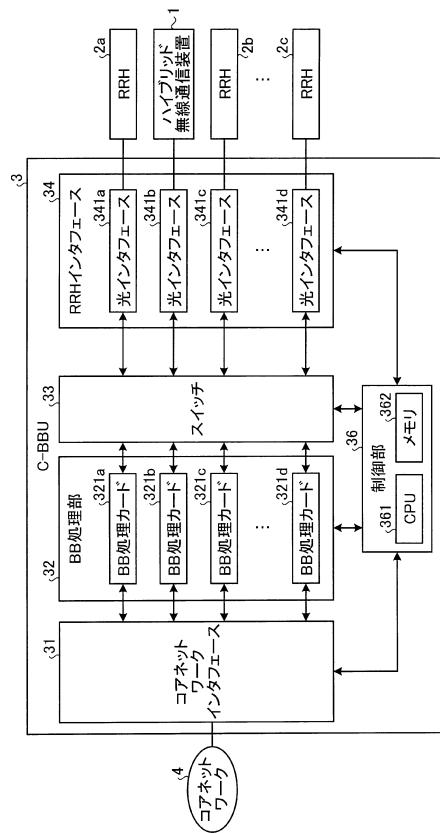


【図3】



実施例1に係るハイブリッド無線通信装置のブロック図

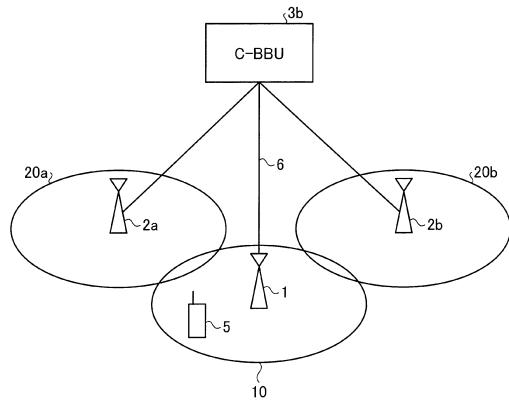
【図4】



C-BBUのブロック図

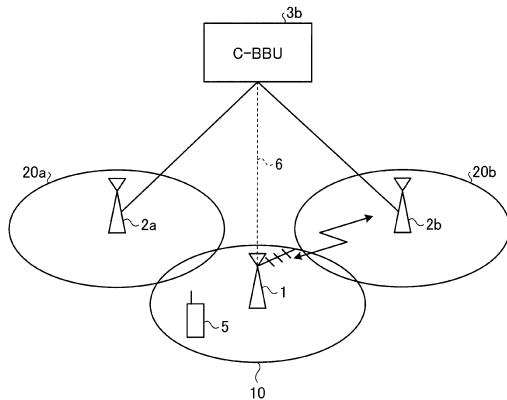
【図5】

ハイブリッド無線通信装置がRRHモードで動作する場合の運用状態を表す図



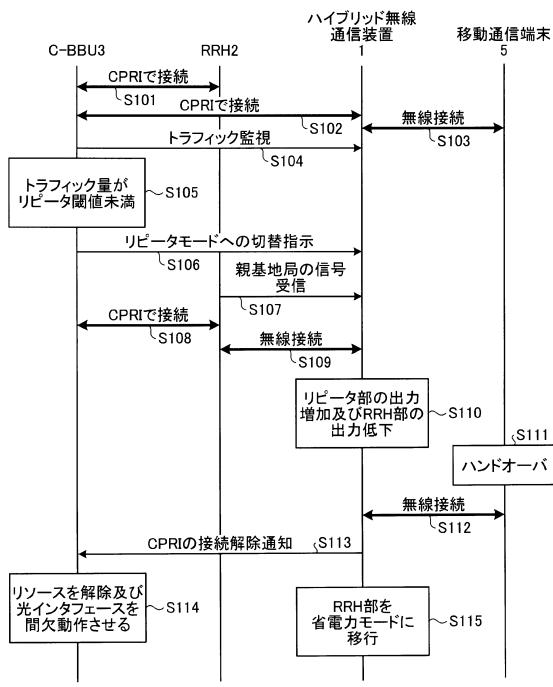
【図6】

ハイブリッド無線通信装置がリピータモードで動作する場合の運用状態を表す図



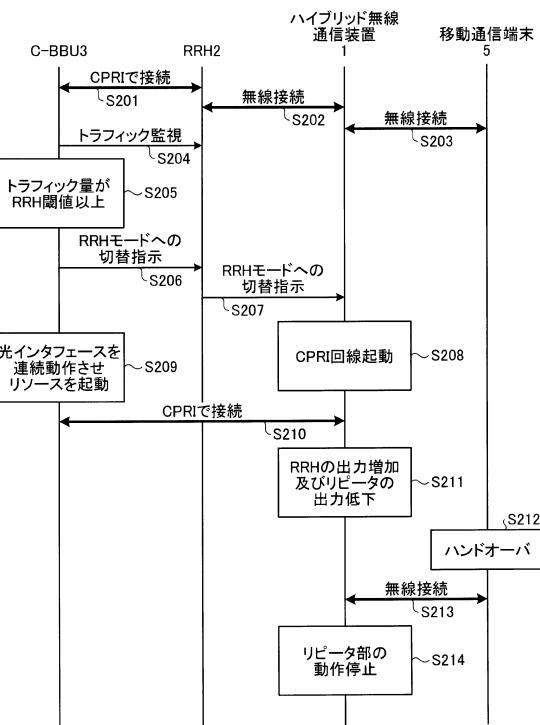
【図7】

実施例1に係る無線通信システムにおけるRRHモードからリピータモードへの切り替え処理のシーケンス図



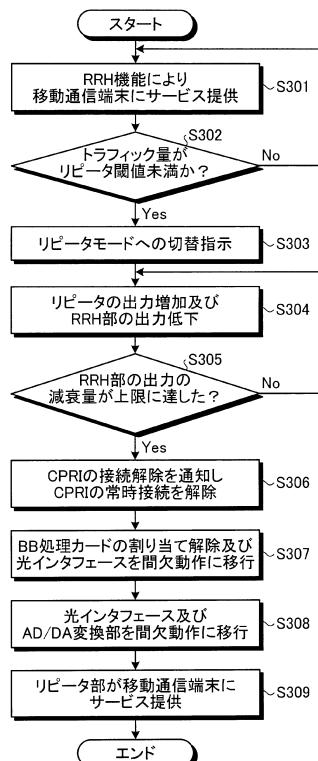
【図8】

実施例1に係る無線通信システムにおけるリピータモードからRRHモードへの切り替え処理のシーケンス図



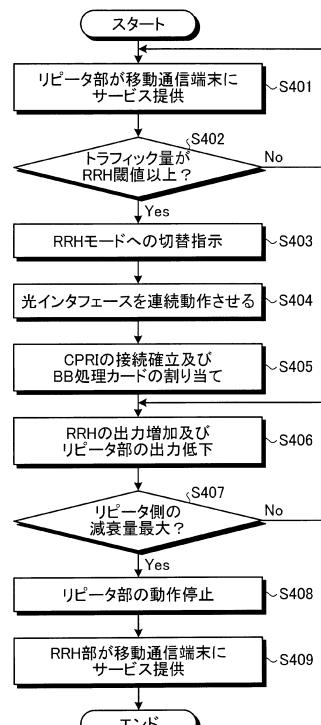
【図9】

実施例1に係る通信システムにおけるRRHモードからリピータモードへの変更時の処理のフローチャート

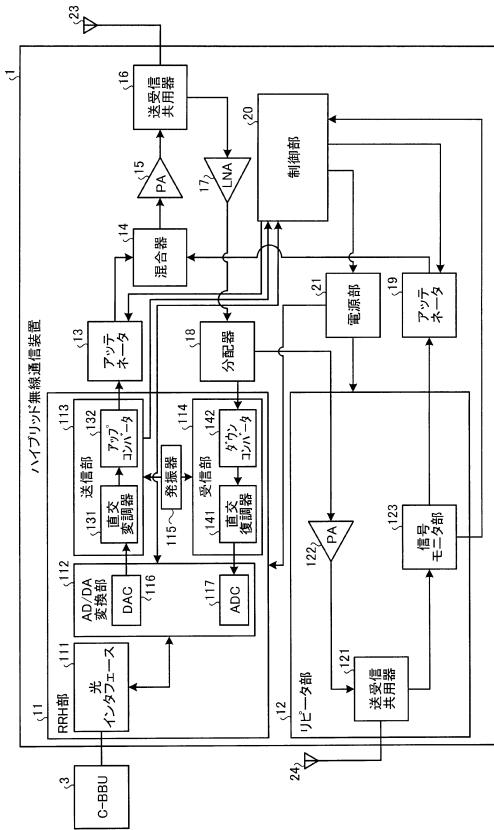


【図10】

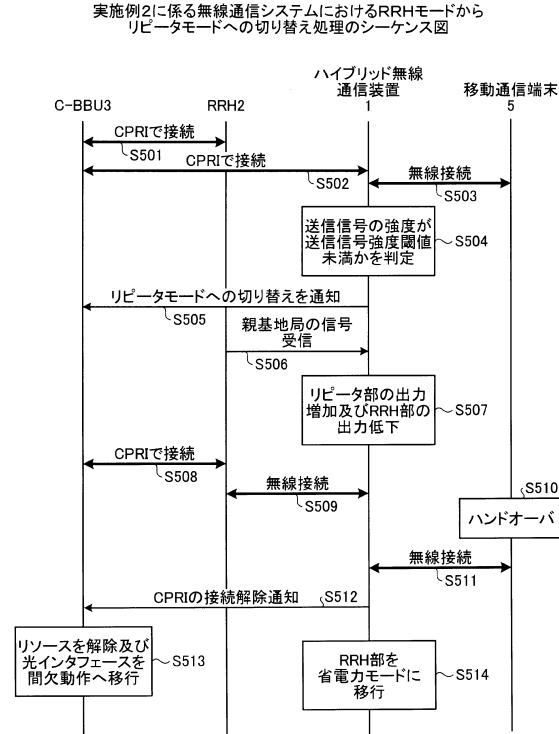
実施例1に係る通信システムにおけるリピータモードからRRHモードへの変更時の処理のフローチャート



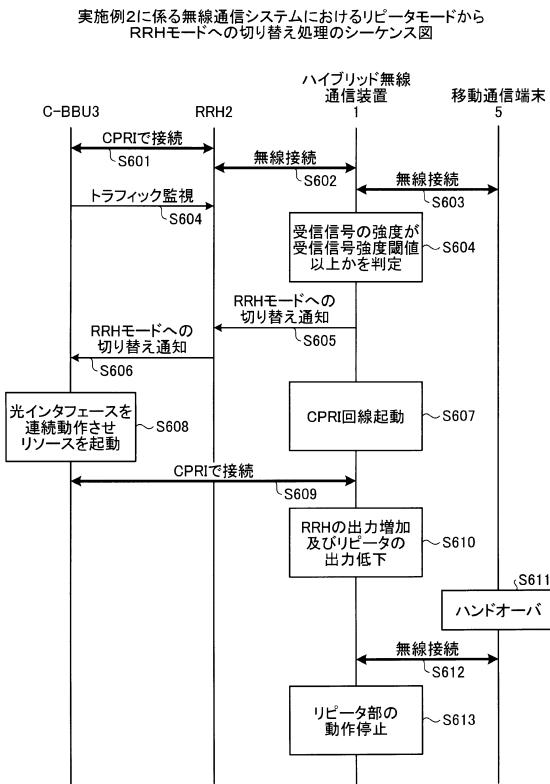
【図 1 1】



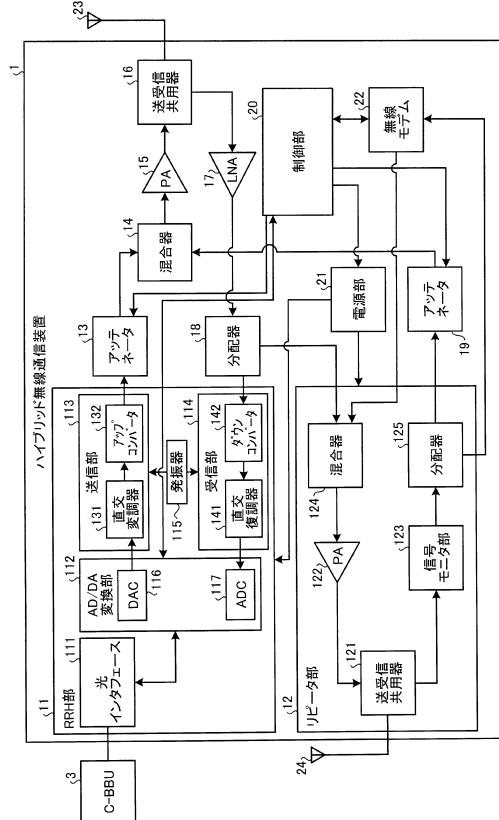
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2014-053699(JP,A)  
特表2014-532343(JP,A)  
特開2014-121054(JP,A)  
特許第5650343(JP,B1)  
特開2014-132770(JP,A)  
特表2011-507367(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26  
H04W 4/00 - 99/00  
3GPP TSG RAN WG1-4  
SA WG1-4  
CT WG1、4