

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2015年8月20日(20.08.2015)



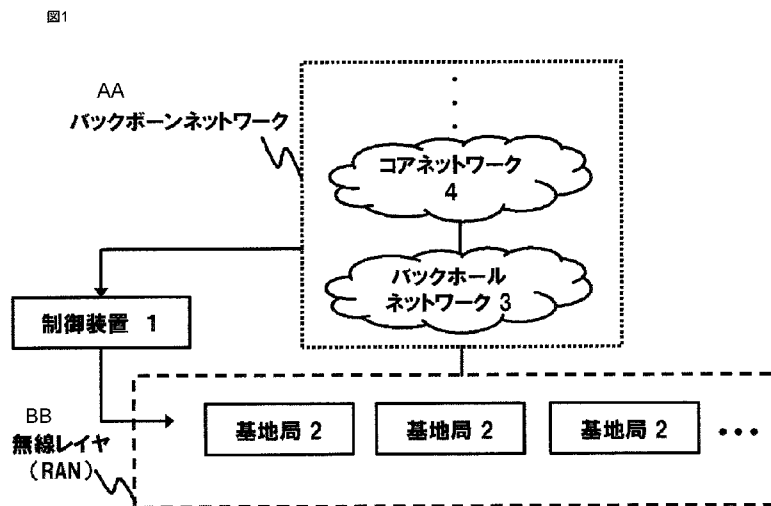
(10) 国際公開番号  
WO 2015/122198 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04W 24/04 (2009.01) H04W 88/12 (2009.01)  
H04W 24/02 (2009.01) H04W 92/04 (2009.01)  
H04W 88/08 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/000675
- (22) 国際出願日: 2015年2月13日(13.02.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2014-026357 2014年2月14日(14.02.2014) JP
- (71) 出願人: 日本電気株式会社(NEC CORPORATION)  
[JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号  
Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 藤波 誠(FUJINAMI, Makoto); 〒1088001  
東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社  
内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 桂木 雄二(KATSURAGI, Yuji); 〒1700013  
東京都豊島区東池袋3丁目21-18第一笠原  
ビル603号室 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保  
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,  
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,  
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,  
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,  
LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,  
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,  
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,  
SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保  
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,  
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー  
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー  
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,  
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,  
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: NETWORK CONTROL DEVICE, COMMUNICATION DEVICE, NETWORK CONTROL METHOD, COMMUNICATION METHOD, COMMUNICATION SYSTEM, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: ネットワーク制御装置、通信装置、ネットワーク制御方法、通信方法、通信システムおよびプログラム



- 1 Control device
- 2 Base station
- 3 Backhaul network
- 4 Core network
- AA Backbone network
- BB Wireless layer (RAN)

(57) Abstract: [Problem] To provide technology able to varyingly control a wireless network in accordance with the circumstances outside the wireless network. [Solution] The network control device is provided with: a first means that acquires a status pertaining to a second network accessed via a first network that transmits data wirelessly; and a second means that controls base stations of the first network on the basis of the status in a manner such that the connection relationship of at least one of the base stations and the second network is switched.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/122198 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

---

【課題】無線ネットワーク外の状況に応じて、無線ネットワークを多様に制御することを可能にする技術を提供する。【解決手段】本発明のネットワーク制御装置は、無線によりデータを伝送する第一のネットワークを介してアクセスされる第二のネットワークに関するステータスを取得する第一の手段と、前記第一のネットワークの基地局の少なくとも一つと前記第二のネットワークとの接続関係が切り替わるように、前記ステータスに基づいて前記基地局を制御する第二の手段とを備える。

## 明 細 書

発明の名称：

ネットワーク制御装置、通信装置、ネットワーク制御方法、通信方法、通信システムおよびプログラム

### 技術分野

[0001] 本発明は、2014年2月14日に出願された日本国特許出願：特願2014-026357号の優先権主張に基づくものであり、同出願の全記載内容は引用を持って本書に組み込まれているものとする。

本発明は、無線ネットワークに係り、特に、無線ネットワークの機器の制御に関する。

### 背景技術

[0002] 特許文献1は、無線部（RRH：Remote Radio Head）とベースバンド処理部（BBU：Base Band Unit）が分離された通信システムを開示する。

[0003] 特許文献1は、無線ネットワーク（RAN：Radio Access Network）に関するパラメータ（無線部とベースバンド処理部の稼働率）に基づいて、無線ネットワークの機器（無線部とベースバンド部）を制御する技術を開示する。より詳しくは、無線部とベースバンド処理部の稼働率に基づいて、無線部とベースバンド部との接続関係を切り替える。

### 先行技術文献

#### 非特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-134708号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1の技術は、無線ネットワークに関するパラメータに基づいて無線ネットワークを制御するので、その他のパラメータ、すな

わち無線ネットワーク以外の状況を示すパラメータに応じて無線ネットワークを多様に制御することが難しい。

[0006] そこで、本発明の目的は、多様なパラメータに基づいて無線ネットワークを制御する技術を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本発明のネットワーク制御装置は、無線によりデータを伝送する第一のネットワークを介してアクセスされる第二のネットワークに関するステータスを取得する第一の手段と、前記第一のネットワークの基地局の少なくとも一つと前記第二のネットワークとの接続関係が切り替わるように、前記ステータスに基づいて前記基地局を制御する第二の手段とを含む。

[0008] 本発明の通信装置は、無線によりデータを伝送する第一のネットワークを構成する通信装置であって、前記第一のネットワークを介してアクセスされる第二のネットワークのステータスに基づいて前記通信装置を制御可能なネットワーク制御装置と通信するインターフェースと、前記インターフェースを介して受信した前記ネットワーク制御装置の指示に基づいて、前記第一のネットワークと前記第二のネットワークとの接続関係が切り替わるように、前記通信装置の通信相手を切り替え可能な通信手段とを備える。

[0009] 本発明のネットワーク制御方法は、無線によりデータを伝送する第一のネットワークを介してアクセスされる第二のネットワークのステータスを取得し、前記第一のネットワークの基地局の少なくとも一つと前記第二のネットワークとの接続関係が切り替わるように、前記ステータスに基づいて前記基地局を制御する。

[0010] 本発明の通信方法は、無線によりデータを伝送する第一のネットワークを構成する通信装置による通信方法であって、前記第一のネットワークを介してアクセスされる第二のネットワークのステータスに基づいて前記通信装置を制御可能なネットワーク制御装置と通信し、前記インターフェースを介して受信した前記ネットワーク制御装置からの指示に基づいて、前記第一のネットワークと前記第二のネットワークとの接続関係が切り替わるように、前

記通信装置の通信相手を切り替える。

[0011] 本発明の通信システムは、基地局を含む通信システムであって、無線によりデータを伝送する第一のネットワークを介してアクセスされる第二のネットワークのステータスを取得する第一の手段と、前記第一のネットワークの基地局の少なくとも一つと前記第二のネットワークとの接続関係が切り替わるように、前記ステータスに基づいて前記基地局を制御する第二の手段とを含む。

[0012] 本発明のプログラムは、コンピュータに、無線によりデータを伝送する第一のネットワークを介してアクセスされる第二のネットワークのステータスを取得する処理と、前記第一のネットワークの基地局の少なくとも一つと前記第二のネットワークとの接続関係が切り替わるように、前記ステータスに基づいて前記基地局を制御する処理とを実行させる。

### 発明の効果

[0013] 本発明により、多様なパラメータに基づいて無線ネットワークを制御する技術を提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、本発明の第1の実施形態による通信システムの一例を示すシステム構成図である。

[図2]図2は、第1の実施形態による通信システムの他の例を示すシステム構成図である。

[図3]図3は、第1の実施形態による制御装置の構成例を示す概略的なブロック図である。

[図4]図4は、第1の実施形態による制御装置の動作例を示すフローチャートである。

[図5]図5は、本発明の第2の実施形態による通信システムの一例を示すシステム構成図である。

[図6]図6は、第2の実施形態による制御装置の動作例を示すフローチャートである。

[図7]図7は、第2の実施形態による通信システムの一例を示すシステム構成図である。

[図8]図8は、第2の実施形態による制御装置の動作例を示すフローチャートである。

[図9]図9は、第2の実施形態による通信システムのシステム構成の他の例を示すシステム構成図である。

[図10]図10は、第2の実施形態による制御装置の動作例を示すフローチャートである。

[図11]図11は、本発明の第3の実施形態による通信システムの第1例を示すシステム構成図である。

[図12]図12は、第3の実施形態における基地局の構成例を示すブロック図である。

[図13]図13は、第3の実施形態におけるBBUの構成例を示すブロック図である。

[図14]図14は、第3の実施形態におけるRRHの構成例を示すブロック図である。

[図15]図15は、第3の実施形態による通信システムの第2例を示すシステム構成図である。

[図16]図16は、第3の実施形態による通信システムの動作を説明するためのシステム構成図である。

[図17]図17は、第3の実施形態におけるスイッチの構成例を示すブロック図である。

[図18]図18は、第3の実施形態による通信システムの第3例を示すシステム構成図である。

[図19]図19は、図18に示す経路切替部の構成例を示すブロック図である。

[図20]図20は、本発明の第4の実施形態によるシステムの一例を示すシステム構成図である。

[図21]図21は、図20に示すBBUの構成例を示すブロック図である。

[図22]図22は、図20に示すRRHの構成例を示すブロック図である。

[図23]図23は、第4の実施形態による通信システムの動作例を説明するためのシステム構成図である。

[図24]図24は、第4の実施形態による制御装置の構成例を示すブロック図である。

[図25]図25は、第4の実施形態による通信システムの動作例を示すシーケンス図である。

[図26]図26は、本発明の第5の実施形態による通信システムの構成例を示すシステム構成図である。

[図27]図27は、第5の実施形態による制御装置の構成例を示すブロック図である。

[図28]図28は、第5の実施形態による通信システムの第1動作例を示すシーケンス図である。

[図29]図29は、第5の実施形態による通信システムの第2動作例を示すシーケンス図である。

[図30]図30は、第5の実施形態による通信システムの第3動作例を示すシーケンス図である。

### 発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施形態を説明する。各実施形態は例示であり、本発明は、各実施形態に限定されるものではない。

[0016] 1. 第1の実施形態

1. 1) 概要

以下、通信システムは、RAN等の無線ネットワーク、バックホールネットワーク (Backhaul Network)、コアネットワーク等の複数レイヤのネットワークを含むものとする。このような通信システムでは、各レイヤのネットワークの通信特性あるいは性能が他のネットワークの通信特性あるいは性能の影響を受ける可能性がある。例えば、無線ネットワーク

の通信特性あるいは性能を改善するために無線ネットワークに関するパラメータに基づいて同レイヤの機器を制御しても、他レイヤのネットワークの影響により、期待される通信特性あるいは性能が得られない可能性がある。

[0017] そこで、本発明の第1の実施形態による通信システムでは、制御装置が、無線ネットワーク以外の状況を示すパラメータも考慮して無線ネットワークの機器を制御することで、無線ネットワークにおいて期待される通信特性あるいは性能が得られる可能性を向上させることができる。なお、制御装置は、例えば、SON (Self Organizing Network) サーバ等により実施することができる。

[0018] <第1例>

図1に例示するように、制御装置1は、バックホールネットワーク3、コアネットワーク4等を含むバックボーンネットワークの状況（たとえば輻輳状況、あるいはその他パラメータ）に基づいて、基地局2を制御する。一例として、制御装置1は、輻輳が発生しているバックボーンネットワークと接続している基地局2の配下の移動端末を他の基地局2にハンドオーバーさせる。バックボーンネットワークの輻輳状況だけでなく他のパラメータに基づいて基地局2を制御することも可能である。

[0019] <第2例>

図2は、第1の実施形態の他のシステム構成の例を示す。図2のシステムでは、基地局2が有するデジタルベースバンド信号処理を行う機能と、アナログ無線周波数 (RF: Radio Frequency) 信号処理を行う機能が、ベースバンド処理部21（以下、BBU21）と無線部22（以下、RRH22）とに分離され、ネットワーク23を介して互いに接続される。

[0020] BBU21は、コンピュータ上で稼働する仮想マシン (VM: Virtual Machine) を用いて構成することも可能である。

[0021] BBU21は、上位ネットワーク（e.g. 通信事業者のバックホールネットワーク、コアネットワーク等）に接続され、無線基地局の制御・監視と



デジタルベースバンド信号処理を実行する。デジタルベースバンド信号処理は、レイヤ2信号処理とレイヤ1（物理レイヤ）信号処理とを含む。レイヤ2信号処理は、（i）データ圧縮／復元、（ii）データ暗号化、（iii）レイヤ2ヘッダの追加／削除、（iv）データのセグメンテーション／コンカテネーション、及び（v）データの多重／分離による転送フォーマットの生成／分解、のうち少なくとも1つを含む。具体例の1つとしてのE-UTRAの場合、レイヤ2信号処理は、Radio Link Control（RLC）及びMedia Access Control（MAC）の処理を含む。物理レイヤ信号処理は、伝送路符号化／復号化（Channel Coding／Decoding）、変調／復調（Modulation／Demodulation）、拡散／逆拡散（Spreading／Despreading）、リソースマッピング、及びInverse Fast Fourier Transform（IFFT）によるOFDMシンボルデータ（ベースバンドOFDM信号）の生成などを含む。

[0022] RRH22は、アナログRF信号処理を担当し、移動局にエア・インタフェースを提供する。アナログRF信号処理は、D/A(Digital to analog)変換、A/D(Analog to Digital)変換、周波数アップコンバージョン、周波数ダウンコンバージョン、増幅などを含む。

[0023] 図2に例示されたシステムでは、BBU21に応じてバックホールネットワーク3が異なることが想定される。例えば、図2の例では、BBU21（A）は、バックホールネットワーク3（A）と接続し、BBU21（B）と（C）は、バックホールネットワーク3（B）と接続する。

[0024] 制御装置1は、例えば、バックホールネットワーク3の輻輳状況に基づいて、RRH22が接続するBBU21を切り替える。例えば、RRH22（A）がBBU21（A）に接続されている場合、制御装置1は、バックホールネットワーク3（A）の輻輳状況に基づいて、RRH22（A）の接続先をBBU21（A）からBBU21（B）に切り替える。制御装置1は、バックホールネットワークの輻輳状況のみならず、バックホールネットワーク

に関する他のパラメータに基づいて無線ネットワークを制御することが可能である。

[0025] 1. 2) 制御装置

図3は、制御装置1の構成例を示す。制御装置1は、インターフェース10および制御部11を含む。

[0026] 制御装置1では、無線ネットワークを介してアクセスされるバックボーンネットワークのステータスがインターフェース10を通して取得される。すなわち、制御装置1は、バックボーンネットワークとのインターフェース10を介して、無線ネットワークの制御に用いるパラメータ（例えば、輻輳状況に関するパラメータ）を、バックボーンネットワークのステータスとして取得する。制御部11は、インターフェース10を介して取得されたパラメータに基づいて、無線ネットワークを制御する。例えば、制御部11は、無線ネットワークの基地局の少なくとも一つとバックボーンネットワークとの接続関係が切り替わるように、パラメータに基づいて基地局を制御する。

[0027] 制御部11は、例えば、インターフェース10を介して取得されたパラメータに基づいて、基地局に対してハンドオーバー制御の指示をすることができる。たとえば、制御部11は、バックボーンネットワークの輻輳状況に基づいて、ハンドオーバー先の基地局2（ターゲット基地局）を決定し、ハンドオーバー元の基地局2（ソース基地局）に対してターゲット基地局へのハンドオーバーを指示する。

[0028] また、制御部11は、インターフェース10を介して取得されたパラメータに基づいて、無線ネットワークのBBU21とRRH22の少なくとも一つについて、BBU21とRRH22の接続関係を切り替えることができる。例えば、制御部11は、RRH22に対して宛先であるBBU21のアドレスを変更し、また、BBU21に対して宛先であるRRH22のアドレスを変更する指示を出す。BBU21とRRH22は、それぞれ、ネットワーク23を介して、制御部11から指示された宛先に対して通信データを送信する。

[0029] 上述の機能により、制御部11は、無線ネットワークとバックボーンネットワークとの間の通信性能の劣化が抑止されるように、基地局（BBU21やRRH22を含む）を制御可能である。

[0030] 図4は、制御装置1の動作例を示すフローチャートである。制御装置1は、インターフェース10を介してバックボーンネットワークから情報を取得する（動作S1）。取得される情報は、上述の例のように、バックボーンネットワークの輻輳状況に関するパラメータである。

[0031] 制御部11は、インターフェース10を介して取得した情報に基づいて、無線ネットワークを制御する（動作S2）。制御部11は、上述の例のように、バックボーンネットワークの輻輳状況に関するパラメータに基づいて、基地局2にハンドオーバーを指示する。例えば、上述したように、制御部11は、バックボーンネットワークの輻輳状況に関するパラメータに基づいて、BBU21とRRH22の接続を切り替える。

[0032] 2. 第2の実施形態

本発明の第2の実施形態によれば、制御装置1は、様々なパラメータに基づいて無線ネットワークを制御することができる。たとえば、制御装置1は、ネットワーク全体の状況に基づいて、無線ネットワークを制御することができる。なお、第2の実施形態は、上述した第1の実施形態に適用可能である。

[0033] 2. 1) システム（第1例）

図5は、第2の実施形態のシステムの構成例を示す。本実施形態による制御装置1は、バックホールネットワーク3に関するパラメータに基づいて、無線ネットワークを制御する。図5の例では、制御装置1は、バックホールネットワーク3の負荷に関するパラメータに基づいて無線ネットワークを制御するが、バックホールネットワーク3の負荷以外のパラメータを用いることも可能である。例えば、制御装置1は、バックホールネットワーク3の通信帯域、バックホールネットワーク3で用いられる通信媒体の種別等に基づいて、無線ネットワークを制御することも可能である。通信媒体の種別は、

例えば、光ネットワークリンク、無線ネットワークリンク等である。

[0034] 制御装置 1 は、バックホールネットワーク 3 とのインターフェース 10 を介して、パラメータを取得する。制御装置 1 の制御部 11 は、取得されたパラメータに基づいて、無線ネットワークを制御する。

[0035] 制御部 11 は、バックホールネットワーク 3 の負荷状況に基づいて、RRH 22 が接続する BBU 21 を切り替える。例えば、制御部 11 は、負荷が所定のしきい値より高いバックホールに対応する BBU 21 に接続している RRH 22 を、負荷が所定のしきい値より低いバックホールに対応する BBU 21 に切り替える。

[0036] 図 6 のフローチャートは、制御部 11 が RRH 22 と BBU 21 の接続を切り替える動作例を示す。

[0037] 制御装置 1 は、インターフェース 10 を介して、バックホールネットワーク 3 の負荷情報を取得する（動作 S10）。負荷情報は、例えば、通信量、スループット等である。制御装置 1 は、例えば、バックホールネットワーク 3 を構成するネットワークノード（スイッチ、ルータ等）から負荷情報を取得する。

[0038] 制御部 11 は、取得された負荷情報に基づいて、負荷が第一の閾値以上のバックホールネットワーク 3 を特定し、特定されたバックホールネットワーク 3 と接続する BBU 21 を特定する（動作 S11）。制御部 11 は、例えば、バックホールネットワーク 3 と BBU 21 との対応関係を示す情報を有し、当該情報に基づいて、特定されたバックホールネットワーク 3 と接続する BBU 21 を識別する。

[0039] 制御部 11 は、取得された負荷情報に基づいて、負荷が第二の閾値以下のバックホールネットワーク 3 を特定し、特定されたバックホールネットワーク 3 と接続する BBU 21 を特定する（動作 S12）。制御部 11 は、動作 S11 で特定された BBU 21 に接続された RRH 22 を、動作 S12 で特定された BBU 21 に切り替える（動作 S13）。制御部 11 は、動作 S11 で特定された BBU 21 に接続された少なくとも 1 つの RRH 22 の接続

を切り替えてもよい。また、制御部 11 は、動作 S 11 で特定された BBU 21 に接続された全ての RRH 22 の接続を切り替えてもよい。

[0040] 上述のフローチャートに示された動作は例であり、制御装置 1 の動作は図 6 の例に限定されない。

[0041] 例えば、制御部 11 は、RRH 22 が接続する BBU を、通信帯域が所定値以下のバックホールに接続する BBU から、通信帯域が所定値以上のバックホールに接続する BBU に切り替えることも可能である。

[0042] 例えば、制御部 11 は、バックホールの許容通信帯域と、当該バックホールに接続される複数の RRH / BBU の合計通信量とを比較し、合計通信量がバックホールの許容通信帯域に対する閾値（例えば、許容通信帯域の 80 %）を超過した場合、RRH の一部を他のバックホールに対応する BBU に切り替えることも可能である。あるいは、制御部 11 は、RRH 22 が接続する BBU を、バックホールの通信媒体の種別に応じて切り替えてもよい。

[0043] 2. 2) システム（第 2 例）

図 7 は、第 2 の実施形態のシステムの他の構成例を示し、制御装置 1 は、コアネットワーク 4 に関するパラメータに基づいて、無線ネットワークを制御する。図 7 の例では、制御装置 1 は、コアネットワーク 4 の負荷に関するパラメータに基づいて無線ネットワークを制御するが、コアネットワーク 4 の負荷以外のパラメータを用いることも可能である。例えば、制御装置 1 は、コアネットワーク 4 の通信帯域、コアネットワーク 4 を運営する通信オペレータの種別等に基づいて無線ネットワークを制御することも可能である。制御装置 1 は、コアネットワーク 4 とのインターフェース 10 を介して、パラメータを取得する。

[0044] 制御部 11 は、コアネットワーク 4 の負荷状況に基づいて RRH 22 が接続する BBU 21 を切り替える。例えば、制御部 11 は、負荷が所定のしきい値より高いコアネットワークに対応する BBU 21 に接続している RRH 22 を、負荷が所定のしきい値より低いコアネットワークに対応する BBU 21 に切り替える。制御部 11 は、コアネットワーク 4 の負荷状況に基づい

て、BBU 21 に対して、コアネットワーク 4 のネットワークノード（例えば、図 7 のゲートウェイ 41 等）の切り替えを指示してもよい。BBU 21 は、制御部 11 からの指示に基づいて、接続するネットワークノードを切り替えることが可能である。

[0045] 図 8 のフローチャートは、制御部 11 が RRH 22 と BBU 21 の接続を切り替える動作例を示す。制御装置 1 は、インターフェース 10 を介して、コアネットワーク 4 の負荷情報を取得する（動作 S 20）。負荷情報は、例えば、ゲートウェイ 41 に関する通信量、スループット、ゲートウェイ 41 に設定されたベアラの数等である。制御装置 1 は、例えば、コアネットワーク 4 を構成するネットワークノード（図 7 のゲートウェイ 41 等）から負荷情報を取得する。

[0046] 制御部 11 は、取得された負荷情報に基づいて、負荷が第一の閾値以上のゲートウェイ 41 を特定し、特定されたゲートウェイ 41 と接続する BBU 21 を特定する（動作 S 21）。制御部 11 は、例えば、ゲートウェイ 41 と BBU 21 との対応関係を示す情報を有し、当該情報に基づいて、特定されたゲートウェイ 41 と接続する BBU 21 を識別する。

[0047] 制御部 11 は、取得された負荷情報に基づいて、負荷が第二の閾値以下のゲートウェイ 41 を特定し、特定されたゲートウェイ 41 と接続する BBU 21 を特定する（動作 S 22）。

[0048] 制御部 11 は、動作 S 21 で特定された BBU 21 に接続された RRH 22 を、動作 S 22 で特定された BBU 21 に切り替える（動作 S 23）。制御部 11 は、動作 S 21 で特定された BBU 21 に接続された少なくとも 1 つの RRH 22 の接続を切り替えてもよい。また、制御部 11 は、動作 S 21 で特定された BBU 21 に接続された全ての RRH 22 の接続を切り替えてもよい。

[0049] なお、制御装置 1 の動作は図 8 の例に限定されない。例えば、制御部 11 は、RRH 22 が接続する BBU を、通信帯域が所定値以下のゲートウェイに対応する BBU から、通信帯域が所定値以上のゲートウェイに対応する B

BUに切り替えることも可能である。また、例えば、制御部11は、RRH22が接続するBBUを、コアネットワーク4を運営する通信オペレータの種別に応じて切り替えてもよい。

[0050] 2.3) システム (第3例)

図9は、第2の実施形態の他の構成例を示し、制御装置1は、コアネットワーク4に関するパラメータとして、MME (Mobility Management Entity) 40の負荷を用いる。MME40は、LTE (Long Term Evolution) システムのコントロールノードであり、端末の認証処理、基地局間でのハンドオーバー等を管理する。

[0051] 制御装置1は、コアネットワーク4とのインターフェース10を介して、MME40の負荷を取得する。インターフェース10は、MME40との間に設定されたインターフェースでもよいし、MME40から負荷情報を取得可能な装置との間に設定されたインターフェースでもよい。

[0052] 制御部11は、MME40の負荷状況に基づいて、RRH22が接続するBBU21を切り替える。例えば、制御部11は、負荷が所定のしきい値より高いMMEに対応するBBU21に接続しているRRH22を、負荷が所定のしきい値より低いMMEに対応するBBU21に切り替える。

[0053] 制御部11は、MME40の負荷状況に基づいて、BBU21に対して、MME40の切り替えを指示してもよい。BBU21は、制御部11からの指示に基づいて、接続するMME40を切り替えることが可能である。

[0054] 図9は、制御装置1とMME40が別の装置である例を示すが、MME40が制御装置1の機能を有してもよい。この場合、MME40が、RRH22とBBU21との接続関係を制御する。また、SON (Self Organizing Network) サーバが制御装置1の機能を有してもよい。この場合、SONサーバが、MMEの負荷に基づいて、BBU21とRRH22との接続関係を制御する。

[0055] 図10のフローチャートは、制御部11がRRH22とBBU21の接続を切り替える動作例を示す。

- [0056] 制御装置 1 は、インターフェース 10 を介して、MME 40 の負荷情報を取得する（動作 S 30）。MME 40 の負荷情報は、例えば、MME 40 の動作負荷、基地局（もしくは BBU 21）と MME 40 との間に設定された SCTP（Stream Control Transmission Protocol）セッション数等である。
- [0057] 制御部 11 は、取得された負荷情報に基づいて、負荷が第一の閾値以上の MME 40 を特定し、特定された MME 40 と接続する BBU 21 を特定する（動作 S 31）。制御部 11 は、例えば、MME 40 と BBU 21 との対応関係を示す情報を有し、当該情報に基づいて、特定された MME 40 と接続する BBU 21 を識別する。
- [0058] 制御部 11 は、取得された負荷情報に基づいて、負荷が第二の閾値以下の MME 40 を特定し、特定された MME 40 と接続する BBU 21 を特定する（動作 S 32）。
- [0059] 制御部 11 は、動作 S 31 で特定された BBU 21 に接続された RRH 22 を、動作 S 32 で特定された BBU 21 に切り替える（動作 S 33）。制御部 11 は、動作 S 31 で特定された BBU 21 に接続された少なくとも 1 つの RRH 22 の接続を切り替えてもよい。また、制御部 11 は、動作 S 31 で特定された BBU 21 に接続された全ての RRH 22 の接続を切り替えてもよい。
- [0060] 第 2 の実施形態では、制御装置 1 が、BBU 21 と RRH 22 との接続関係を切り替える例が示されたが、制御装置 1 は、バックホールネットワーク 3 あるいはコアネットワーク 4 の状況に基づいて、基地局 2 によるハンドオーバーを制御することも可能である。
- [0061] 3. 第 3 の実施形態
- 本発明の第 3 の実施形態では、制御装置 1 により制御される無線ネットワーク装置の構成例が示される。第 3 の実施形態は、上述の第 1 の実施形態、第 2 の実施形態のいずれにも適用可能である。
- [0062] 図 11 は、制御装置 1 の制御に基づいて、基地局 2 がハンドオーバーを実



行する例を示す。基地局 2 は、制御装置 1 からの指示に応じて、他の基地局 2 との間に設定された X 2 インターフェースを介して、端末 2 4 のハンドオーバーを実行する。

[0063] 3. 1) 基地局

図 1 2 は、図 1 1 に例示された基地局 2 の構成例を示す。基地局 2 は、制御インターフェース 2 0 0、制御部 2 0 1 および X 2 インターフェース 2 0 2 を含む。基地局 2 の制御部 2 0 1 は、制御インターフェース 2 0 0 を通じて制御装置 1 により制御される。X 2 インターフェース 2 0 2 は、他の基地局 2 との間に設定されたインターフェースである。

[0064] 制御装置 1 は、制御インターフェース 2 0 0 を介して、基地局 2 を制御する。制御装置 1 は、無線ネットワークとは異なるネットワークの状況に基づいて、基地局 2 を制御する。制御装置 1 は、第 1 の実施形態あるいは第 2 の実施形態で例示されたパラメータに基づいて、基地局 2 に対してハンドオーバーを指示することができる。一例として、制御装置 1 は、高負荷のバックホールネットワーク 3 に接続する基地局 2 に対して、他の基地局 2 (低負荷のバックホールネットワーク 3 に接続する基地局) へのハンドオーバーを指示する。

[0065] 制御部 2 0 1 は、制御装置 1 からの指示に基づいて、X 2 インターフェース 2 0 2 を介して、他の基地局 2 に対してハンドオーバー要求を送信する。制御部 2 0 1 は、他の基地局 2 からのハンドオーバー応答 (ACK) に応じて、端末 2 4 に対してハンドオーバーの実行を指示する。端末 2 4 は、制御部 2 0 1 から指示された他の基地局 2 と接続処理を実行する。

[0066] 3. 2) 無線ネットワーク

次に、制御装置 1 が BBU 2 1 と RRH 2 2 との接続関係を切り替える場合の無線ネットワーク装置の構成例を説明する。

[0067] 図 1 3 および図 1 4 は、それぞれ、BBU 2 1 および RRH 2 2 の構成例を示す。図 1 3 および図 1 4 に例示された BBU 2 1 および RRH 2 2 は、それぞれ、制御装置 1 からの制御に基づいて、接続相手を切り替えることが

可能である。

- [0068] 図13は、BBU21の構成例を示す。BBU21は、制御インターフェース210および通信部211を含む。BBU21は、制御インターフェース210を通して制御装置1により制御される。
- [0069] 制御装置1は、無線ネットワークとは異なるネットワークの状況に基づいて、BBU21を制御する。制御装置1は、例えば、第1の実施形態や第2の実施形態で例示されたパラメータに基づいて、BBU21に対してRRH22との接続関係の切り替えを指示する。
- [0070] 通信部211は、制御装置1からの指示に基づいて、RRH22との間の接続リンクを切り替える。BBU21とRRH22との間の接続リンクに関するプロトコルとして、CPRI (Common Public Radio Interface) が規定されている。通信部211は、例えば、CPRI規格に基づいて、RRH22との間の接続リンクを構築することが可能である。CPRIは、BBU21とRRH22との間の接続リンクについて、イーサネット（登録商標）等のレイヤ2プロトコルを用いることが可能であることを規定する。図13の例では、通信部211は、イーサネット等のレイヤ2プロトコルに基づいて、RRH22との間の接続リンクを確立する。
- [0071] 制御装置1は、例えば、制御インターフェース210を介して、BBU21に対応付けられたRRH22のアドレスを通知する。通信部211は、制御装置1から通知されたアドレスに基づいて、データを送信するRRH22のアドレスを切り替える。通信部211は、例えば、送信データの宛先MAC (Media Access Control) アドレスを、制御装置1から指示されたRRH22のアドレスに切り替える。BBU21から送信されたデータは、RRH22の宛先MACアドレスに基づいて、ネットワーク23上で転送され、RRH22に到達する。
- [0072] 図13に例示されたBBU21は、仮想マシン (VM: Virtual Machine) 等のソフトウェアにより構築することも可能である。この

場合、BBU 21の機能を有する仮想マシンは、サーバ等のコンピュータ上に構築される。

[0073] 図14は、RRH 22の構成例を示す。RRH 22は、制御インターフェース220および通信部221を含む。RRH 22は、制御インターフェース220を通して制御装置1により制御される。

[0074] 制御装置1は、無線ネットワークとは異なるネットワークの状況に基づいて、RRH 22を制御する。制御装置1は、例えば、第1の実施形態あるいは第2の実施形態で例示されたパラメータに基づいて、RRH 22に対してBBU 21との接続関係の切り替えを指示することができる。

[0075] 制御装置1は、制御インターフェース220を介して、例えば、RRH 22に対応付けられたBBU 21のアドレスを通知する。通信部221は、制御装置1から通知されたアドレスに基づいて、BBU 21との間の接続リンクを切り替える。通信部221は、BBU 21と同様に、CPR1規格に基づいて、BBU 21との間の接続リンクを構築することが可能である。図14の例では、通信部221は、イーサネット等のレイヤ2プロトコルに基づいて、BBU 21との間の接続リンクを確立する。

[0076] 3. 3) RRH-BBU間の接続制御

図15、16および17は、制御装置1が、光伝送等の物理レイヤ（レイヤ1）で、BBU 21とRRH 22との接続関係を切り替える例を示す。

[0077] 図15に示す通信システムの構成例において、ネットワーク23は、光伝送によりBBU 21とRRH 22との接続を確立するスイッチ230で構成される。なお、ネットワーク23は、電気信号によりデータを伝送するスイッチあるいはその他の伝送媒体を用いるスイッチにより構成されてもよい。また、ネットワーク23は、異なる伝送方式のスイッチが混在するように構成することも可能である。

[0078] 図16は、制御装置1がBBU 21とRRH 22との接続関係を切り替える動作の概要を示す。図16に例示されたネットワーク23は、ROADM (Reconfigurable Optical add/drop m

ultiplexer) システムで構成される。ROADMシステムでは、光信号の分岐／挿入を行うことで、光パスを確立する。光パスとは、一つの波長を専有する光信号の経路を意味する。

[0079] 図16の例では、RRH22(C)とBBU21(B)との間で接続リンクが確立されるものとする。制御装置1は、RRH22(C)から送信される特定の波長(ここでは、波長”X”と仮定する。)の光信号を「挿入(ADD)」することを、スイッチ230(C)に指示する。スイッチ230(C)は、挿入された光信号をスイッチ230(D)に向けて送信する。

[0080] 制御装置1は、スイッチ230(D)に対して、波長”X”の信号を「通過(THRU)」させることを指示する。

[0081] 制御装置1は、BBU21(B)と接続するスイッチ230(E)に対して、波長”X”の信号を「分岐(DROP)」することを指示する。スイッチ230(E)は、制御装置1の指示に従って、RRH22(C)から送信された波長”X”の信号をBBU21(B)へ送信する。

[0082] 図17に例示するスイッチ230は、受信した信号の波長に応じて、信号の伝送経路を切り替えることが可能である。受信光増幅器2300は受信光を増幅し、分波器2301は増幅された受信光を波長に応じて分波する。

[0083] DROP(分岐)用スイッチ2302は、分波された各波長の光信号を分岐させるか、そのまま通過させるかを切り替える。スイッチ2302の各々は、それぞれ所定の波長に対応する。制御装置1は、分岐させる波長に対応するスイッチ2302に対して、光信号を分岐(DROP)するようにスイッチを切り替えることが可能である。光信号を分岐しないスイッチ2302は、光信号をADD(挿入)用スイッチに向けて通過させる。

[0084] ADD(挿入)用スイッチ2305は、それぞれのスイッチに対応する波長の光信号を挿入するためのスイッチであり、通常は各波長の光信号を通過させる。制御装置1は、リングネットワーク(ネットワーク23)に挿入する波長に対応するスイッチ2305に対して、光信号を挿入(ADD)するようにスイッチを切り替えることが可能である。

- [0085] 合波器2303は、各スイッチ2305から送信された波長の信号を合波し、合波された光信号は送信光増幅器2304で増幅され、隣接するスイッチ230へ送出される。
- [0086] 制御装置1は、図17に例示されたスイッチ230を制御することで、BBU21とRRH22との間の接続リンクを確立できる。図16の例では、BBU21(B)とRRH22(C)との間の接続リンクが確立される。
- [0087] 3.4) BBU-RRH間の接続リンク切替  
図18、19は、制御装置1が、BBU21とRRH22との間の接続リンクを切り替える他の例を示す。
- [0088] 図18に例示する通信システムでは、制御装置1が、経路切替部25を制御することで、BBU21とRRH22との接続関係を切り替える。すなわち、制御装置1は、経路切替部25を制御するだけで、BBU21とRRH22との接続関係を切り替えることが可能となる。よって、図18に例示された通信システムでは、BBU21、RRH22およびネットワーク23の構成を既存の設備から変更することなく、経路切替部25を導入するだけで本発明の利点を享受できる。
- [0089] 図18の例では、複数のBBU21がデータセンタ26等の局舎に収容される。経路切替部25は、例えば、複数のBBU21と接続され、RRH22とBBU21間の接続関係を切り替えることが可能である。制御装置1は、例えば、経路切替部25に対して、RRH22とBBU21との接続関係の切り替えを指示する。経路切替部25は、例えば、RRH22からBBU21への経路を、局舎ごとに切り替えることも可能である。各局舎は、経路切替部25間のネットワークを介して互いに接続される。
- [0090] 図18の例において、制御装置1が、BBU21(A)と接続するRRH22(A)をBBU21(B)に接続させる場合を仮定する。この場合、制御装置1は、経路切替部25(A)に対して、RRH22(A)から送信されたデータを経路切替部25(B)に転送することを指示する。制御装置1は、経路切替部25(A)に対して、データを転送する際に、データの宛先

をBBU21(A)のアドレスからBBU21(B)のアドレスに変更することを指示してもよい。また、制御装置1は、経路切替部25(B)に対して、RRH22(A)から送信されたデータをBBU21(B)に転送することを指示する。RRH22(A)がBBU21(A)宛てにデータを送信したとしても、経路切替部25は、制御装置1の制御により、データをBBU21(B)に転送できる。また、例えば、RRH22が局舎宛てにデータを送信し、経路切替部25が、制御装置1からの指示に応じて、RRH22から送信されたデータをBBU21に対して振り分けることもできる。よって、制御装置1は、BBU21やRRH22に対して、BBUとRRHとの接続の切り替えが隠ぺいできる。BBUとRRHとの接続の切り替えが隠ぺいされるので、図18に例示された通信システムでは、BBU21、RRH22およびネットワーク23の構成を既存の設備から変更することなく本発明の利点を享受できる。

[0091] 図18に例示するシステムにおいて、データセンタ26(A)とデータセンタ26(B)は、経路切替部25(A)と25(B)との間のネットワークを介して互いに接続されているが、本発明はこのようなシステム構成に限定されない。例えば、制御装置1は、経路切替部25(A)に対して、RRH22(A)からBBU21(A)宛てに送信されたデータの宛先をBBU21(B)に変更し、当該データをネットワーク23に転送することを指示してもよい。転送されたデータは、ネットワーク23において、変更された宛先(即ち、BBU21(B))に向けて転送される。

[0092] 図19は、経路切替部25の構成例を示す。経路切替部25は、制御インターフェース250、データ転送部251およびデータベース252を含む。経路切替部25は、制御インターフェース250を介して、制御装置1により制御される。制御インターフェース250は、制御装置1からの指示をデータベース252に記憶する。

[0093] データベース252に記憶される指示は、例えば、データを識別するための識別条件と、識別条件に合致するデータに対する処理ルールとを含む。識

別条件は、例えば、宛先アドレス、送信元アドレス、波長等、データに関する情報に基づく条件である。例えば、図18の例における識別条件は、「送信元アドレスがRRH(A)、かつ、宛先アドレスがBBU(A)」等である。処理ルールは、例えば、識別条件に合致するデータの転送先を示すルール、識別条件に合致するデータの内容(例えば、データの宛先)を書き換えるルール等を含む。例えば、図18の例における処理ルールは、「データを経路切替部(B)に転送する」、「データの宛先をBBU(B)のアドレスに変換し、かつ、経路切替部(B)に転送する」等である。

[0094] RRH22は、データセンタ26に收容された複数のBBU21に共通のアドレス(仮想アドレス)に対してデータを送信することも可能である。この場合、経路切替部25は、仮想アドレス宛に送信されたデータを、制御装置1から指示されたBBU21に対して転送する。制御装置1は、送信元のRRHのアドレスに応じて、データを転送するBBU21を切り替える指示を、経路切替部25に指示する。制御装置1は、BBU21からRRH22宛てのデータを、送信元のBBU21に対応付けられたRRH22宛てに転送することを、経路切替部25に指示する。制御装置1は、データセンタ26に対応する仮想アドレス宛のデータを、他のデータセンタ26に対して転送するように、経路切替部25に指示することも可能である。

[0095] データ転送部251は、例えば、データベース252から、受信したデータに合致する識別条件を有する指示を検索する。データ転送部252は、受信したデータに合致する識別条件を有する指示が検索された場合、当該指示の処理ルールに従ってデータを処理する。

[0096] 4. 第4の実施形態

本発明の第4の実施形態によれば、制御装置1は、無線ネットワークを論理的に分割するための所定のパラメータ(例えば、ネットワークオペレータの種別)に基づいて、BBU21とRRH22との接続関係を切り替える。制御装置1は、複数の利用者により無線ネットワークが共有された場合であっても、各利用者により利用される無線リソースを仮想的に分割できる。無

線リソースが仮想的に分割されることにより、制御装置1は、例えば、無線ネットワークにおけるセキュリティを高めることができる。なお、第4の実施形態は、上述の第1-3の実施形態のいずれにも適用可能である。

[0097] 図20に例示されるように、制御装置1は、オペレータの種別に応じて、BBU21とRRH22との接続関係を決定することができる。制御装置1は、例えば、オペレータの種別毎にVLAN (Virtual Local Area Network) を設定し、無線ネットワークを仮想的に分割する。なお、図20は例示であって、第4の実施形態は図20で示される構成に限定されない。例えば、制御装置1は、端末24のユーザのクラス、通信のQoS (Quality of Service) 等に応じて、BBU21とRRH22との接続関係を決定することも可能である。

[0098] 制御装置1の制御部11は、無線ネットワークを仮想的に分割するためのパラメータに基づいて、RRH22に対応するBBU21がパラメータに応じて割り当てられるように、RRH22とBBU21との接続関係を制御する。つまり、制御部11は、パラメータに応じた仮想ネットワーク内で、RRH22が当該仮想ネットワークに属するBBU21に接続されるように、BBU21とRRH22との接続関係を制限することが可能である。従って、制御部11は、例えば、複数の利用者により共有される無線ネットワークが、パラメータに応じて論理的に分割されるように、BBU21とRRH22との接続関係を制御することができる。

[0099] 制御部11は、例えば、オペレータの種別毎にVLANを設定し、VLANに応じてRRH22とBBU21との接続関係を制御することができる。制御部11は、VLANの設定を、RRH22、BBU21に通知することが可能である。

[0100] 制御部11は、例えば、HSS (Home Subscriber Server) から取得したユーザクラスに応じてVLANを設定し、VLANに応じてRRH22とBBU21との接続関係を制御することができる。ユーザクラスは、例えば、課金に応じて、プレミアムユーザ、通常ユーザ等に分



類される。制御部 11 は、例えば、プレミアムユーザに対応する VLAN には、プレミアムユーザに対して提供すべき通信品質を満たす無線リソース (BBU 21、RRH 22) を割り当てる。

[0101] 制御部 11 は、例えば、MME 40 やゲートウェイ装置から取得したベアラの QCI (QoS Class Identifier) に応じて VLAN を設定し、VLAN に応じて RRH 22 と BBU 21 との接続関係を制御してもよい。制御部 11 は、例えば、QCI に応じて、無線リソース (BBU 21、RRH 22) の配分を変える。例えば、制御部 11 は、QCI が所定値以上の VLAN には、他の QCI に対応する VLAN よりも、配分する無線リソースを増やす。

[0102] 上述した第 1 - 第 3 の実施形態において、制御装置 1 のインターフェース 10 は、バックボーンネットワークから情報を取得するために用いられていた。第 4 の実施形態では、第 1 - 第 3 の実施形態と同様に、バックボーンネットワークから、無線ネットワークを分割するためのパラメータを取得してもよい。また、インターフェース 10 は、例えば、無線ネットワークの運用管理者から、無線ネットワークを分割するためのパラメータ (例えば、オペレータの種別毎の VLAN 設定に関する情報) を取得するために用いられてもよい。つまり、第 4 の実施形態は、上述の第 1 - 第 3 の実施形態とは独立して実施されることも可能である。

[0103] 図 21、22 は、それぞれ、BBU 21 と RRH 22 の構成例を示す。

[0104] 図 21 に例示された BBU 21 は、パラメータ記憶部 212 を含む点を除いて、他の構成は上述した第 3 の実施形態に例示された構成と同様である。

[0105] 制御装置 1 は、無線ネットワークを分割するためのパラメータを、制御インターフェース 210 を介して BBU 21 に通知する。例えば、制御装置 1 は、制御インターフェース 210 を介して、BBU 21 に対応付けられたオペレータに関する情報と、当該オペレータに対応付けられた VLAN とを、BBU 21 に通知する。制御部 11 から通知された情報は、パラメータ記憶部 212 に記憶される。

- [0106] 通信部 211 は、RRH 22 に対応する BBU 21 がパラメータに応じて割り当てられるように、データの送受信範囲を制御する。通信部 211 は、例えば、パラメータ記憶部 212 を参照し、RRH 22 に対して送信するデータに VLAN 識別子（例えば、IEEE 802.1Q で規定された VLAN タグ）を付与し、当該データを送信する。また、通信部 211 は、受信するデータを VLAN の範囲内のデータに制限する。従って、通信部 211 は、パラメータに応じた仮想ネットワーク内で、RRH 22 が当該仮想ネットワークに属する BBU 21 に接続されるように、データの送受信範囲を制限することができる。
- [0107] 図 22 に例示された RRH 22 は、パラメータ記憶部 222 を含む点を除いて、他の構成は上記第 3 の実施形態に例示された構成と同様である。
- [0108] 制御装置 1 は、無線ネットワークを分割するためのパラメータを、制御インターフェース 220 を介して RRH 22 に通知する。例えば、制御装置 1 の制御部 11 は、制御インターフェース 220 を介して、RRH 22 に対応付けられたオペレータに関する情報と、当該オペレータに対応付けられた VLAN とを、RRH 22 に通知する。制御部 11 から通知された情報は、パラメータ記憶部 222 に記憶される。
- [0109] 通信部 221 は、例えば、パラメータ記憶部 222 を参照し、BBU 21 に対して送信するデータに VLAN 識別子を付与し、当該データを送信する。
- [0110] 通信部 221 は、RRH 22 に対応する BBU 21 がパラメータに応じて割り当てられるように、データの送受信範囲を制御する。通信部 221 は、例えば、パラメータ記憶部 222 を参照し、BBU 21 に対して送信するデータに VLAN 識別子を付与し、当該データを送信する。また、通信部 221 は、受信するデータを VLAN の範囲内のデータに制限する。従って、通信部 221 は、パラメータに応じた仮想ネットワーク内で、RRH 22 が当該仮想ネットワークに属する BBU 21 に接続されるように、データの送受信範囲を制限することができる。

- [0111] 制御装置1の制御部11は、例えば、オペレータの種別に応じた周波数と、各周波数のVLANとの対応関係を示すリストを、RRH22に通知してもよい。この場合、RRH22の通信部221は、リストを参照し、端末24との通信に用いる無線電波の周波数に応じて、BBU21に送信するデータに付与するVLAN識別子を切り替えることが可能である。
- [0112] 図23に例示するように、制御装置1は、端末24が選択したオペレータに応じて、BBU21とRRH22との接続関係を切り替えることが可能である。図23は、LTEシステムのMME40が制御装置1の機能を有する例を示すが、本発明はこの例に限定されない。例えば、MME40と制御装置1とは、異なる装置であってもよい。なお、図23において、複数のオペレータで共通のBBUは、「BBU21 (Default)」と表記されている。
- [0113] 図23の例では、端末24とネットワークとがコネクションを確立する手順において、制御装置1が、端末24により選択されたオペレータに応じて、BBU21とRRH22との接続関係を切り替える。たとえば、図示するように、RRH22(A)とBBU21(Default)との接続からRRH22(A)と選択されたオペレータAのBBU21との接続へ切り替えられる。
- [0114] 図24に例示された制御装置1は、制御部11および認証処理部12を含む。ここでは、MME40が制御装置1の機能を有するので、以下、このようなMME40を「制御装置1(MME)」と記す。図24に示す制御装置1の要素の詳細は、図25に示すシステム動作例において説明される。
- [0115] 図25に示すように、端末24は、RRH22およびBBU21を介して、制御装置1(MME)に対して、ネットワークへのアタッチ要求を送信する(動作S50)。なお、図23の例では、端末24がアタッチ要求を送信する場合、BBU21(Default)を介して、ネットワークにアクセスする。制御装置1(MME)に送信されるアタッチ要求には、端末24により選択されたオペレータを示す情報が含まれる。端末24がオペレータA

を選択したと仮定すると、制御装置 1 (MME) のインターフェース 10 は、端末 24 により選択されたオペレータ A を示す情報を取得する。選択されたオペレータ情報を取得すると、制御装置 1 (MME) の認証処理部 12 は、選択されたオペレータ A のネットワークに、端末 24 がアタッチしてもよいか否かを判定する (動作 S51)。

[0116] 制御装置 1 (MME) の制御部 11 は、認証処理部 12 が端末 24 のアタッチを許可した場合、端末 24 が RRH 22 を介して接続する BBU を、端末 24 により選択されたオペレータ A に対応する BBU 21 (図 23 および図 25 における「BBU 21 (オペレータ A)」) に切り替える (動作 S52)。たとえば、制御部 11 は、上述の第 1 - 第 3 の実施形態に例示された方法で、RRH と BBU との接続関係を切り替える。例えば、制御部 11 は、RRH 22 (A) に対して、接続先の BBU のアドレスとして、BBU 21 (オペレータ A) のアドレスを通知する。同様に、制御部 11 は、BBU 21 (オペレータ A) に対して、RRH 22 (A) のアドレスを通知する。

[0117] 制御部 11 は、アタッチ要求が受け入れられた場合、端末 24 に対して「Attach Accept」メッセージを送信する (動作 S53)。「Attach Accept」メッセージには、選択されたオペレータの識別子が含まれてもよい。

[0118] 5. 第 5 の実施形態

本発明の第 5 の実施形態による制御装置 1 は、バックホールネットワーク 3、コアネットワーク 4 等の状況に基づいて、BBU 21 のリソースを制御することができる。例えば、制御装置 1 は、バックホールネットワーク 3 あるいはコアネットワーク 4 の状況に基づいて、BBU 21 を増設 (Install) もしくは減設 (Uninstall) することが可能である。第 5 の実施形態では、仮想マシン上で動作するソフトウェアにより BBU 21 の機能が実現されるので、制御装置 1 は、BBU 21 のリソース制御を実行可能である。すなわち、制御装置 1 は、BBU 21 の機能を有するソフトウェア (例えば、仮想マシン) を増設若しくは減設することで、BBU 21 のリ

ソース制御を実行することができる。

[0119] しかしながら、単にBBU21を増設したとしても、バックホールネットワーク3、コアネットワーク4等の状況によっては、BBU増設により期待される効果が得られない可能性がある。そこで、第5の実施形態による制御装置1は、バックホールネットワーク3、コアネットワーク4等の状況に基づいてBBU21を増設する。ネットワークの状況に応じてBBU増設を行うので、BBU増設により期待される効果が得られる可能性を向上させることができる。また、制御装置1は、バックホールネットワーク3、コアネットワーク4等の状況に基づいてBBU21を減設することも可能であり、不要なリソースを抑止することによるリソース利用の効率化を実現できる。なお、このような第5の実施形態は、上述の第1～第4の実施形態のいずれにも適用可能である。

[0120] 図26は、第5の実施形態の概要を示す。制御装置1は、バックホールネットワーク3あるいはコアネットワーク4（図26では省略）の状況に基づいて、BBU21を増設する。なお、図26には図示されていないが、制御装置1は、バックホールネットワーク3あるいはコアネットワーク4の状況に基づいて、BBU21を減設することも可能である。

[0121] 図27は、第5の実施形態による制御装置1の構成例を示す。制御装置1は、VM制御部13を有する点を除いて、その他の構成要素は上述の実施形態で例示された構成要素と同様なので、詳細な説明は省略される。

[0122] VM制御部13は、バックホールネットワーク3あるいはコアネットワーク4の状況に基づいて、BBU21の機能を有するソフトウェアを増設（Install）若しくは減設（Uninstall）する。VM制御部13は、例えば、データセンタ等の局舎に設置されたサーバ上に、BBU21の機能を有するソフトウェアを起動する。

[0123] VM制御部13は、BBU21の少なくとも1つと、バックホール3あるいはコアネットワーク4との接続関係が切替可能となるように、BBU21のリソースを制御することが可能である。例えば、VM制御部13は、負荷

が所定の閾値以下のバックホール3に接続可能なBBU21を増設する。制御部11は、負荷が所定の閾値以上のBBU21に対応付けられているRRH22を、増設されたBBU21に切り替える。また、VM制御部13は、例えば、利用可能な通信リソースが所定の閾値以上のバックホール3に接続可能なBBU21を増設する。制御部11は、負荷が所定の閾値以上のBBU21に対応付けられているRRH22を、増設されたBBU21に切り替える。上述の機能により、VM制御部13は、BBU21を含む無線ネットワークと、バックホール3あるいはコアネットワーク4との間の通信性能の劣化が抑止されるように、BBU21のリソースを制御可能である。

[0124] 図28は、第5の実施形態の動作例を示すシーケンスチャートである。図28の例では、制御装置1は、バックホールネットワーク3の状況に基づいて、BBU21を増設する。

[0125] 図28の例において、複数のBBU21（図中のBBU群(A)）は、バックホールネットワーク3(A)と接続する。また、BBU群(B)は、バックホールネットワーク3(B)と接続する。

[0126] 制御装置1は、インターフェース10を介して、それぞれのバックホールネットワーク3の状況をモニタする（動作S60）。例えば、制御装置1は、バックホールネットワーク3の負荷（輻輳状況等）をモニタする。

[0127] 制御装置1のVM制御部13は、例えば、バックホールネットワーク3の負荷に基づいて、BBU21の機能を有するソフトウェア（仮想マシン）の増設若しくは減設の要否を判断する（動作S61）。

[0128] VM制御部13は、バックホールの負荷に応じて、BBU21を増設若しくは減設する（動作S62）。

[0129] VM制御部13は、例えば、負荷が所定の閾値以上のバックホールネットワーク3が存在する場合、BBU21の増設を行う。例えば、VM制御部13は、増設されるBBU21が、負荷が所定の閾値以下のバックホールネットワーク3に接続されるように、BBU21を増設する。BBU21が増設されたとしても、増設したBBU21が、負荷が高いバックホールと接続さ

れると、増設による効果は期待値よりも低い可能性がある。負荷が所定の閾値以下のバックホールに接続されるようにBBU 21が増設されることにより、期待される効果が得られる可能性が向上する。

[0130] 制御装置1の制御部11は、増設されたBBU 21とRRH 22とを接続する。例えば、制御部11は、負荷が所定の閾値以上のバックホールに接続されたBBU 21に対応するRRH 22を、増設されたBBU 21に接続する。

[0131] 図29は、第5の実施形態の他の動作例を示すシーケンスチャートである。図29の例では、制御装置1は、コアネットワーク4におけるMME 40の状況に基づいて、BBU 21を増設する。

[0132] 図29の例において、複数のBBU 21（図中のBBU群(A)）は、MME 40(A)と接続する。また、BBU群(B)は、MME 40(B)と接続する。

[0133] 制御装置1は、インターフェース10を介して、それぞれのMME 40の状況をモニタする（動作S70）。例えば、制御装置1は、MME 40の負荷をモニタする。

[0134] VM制御部13は、例えば、MME 40の負荷に基づいて、BBU 21の機能を有するソフトウェア（仮想マシン）の増設要否を判断する（動作S71）。図29の例において、MME 40は制御装置1の機能を有してもよい。その場合、MME 40は、例えば、自装置の負荷をモニタし、BBU 21の増設要否を判断することができる。

[0135] VM制御部13は、MME 40の負荷に応じて、BBU 21を増設若しくは減設する（動作S72）。

[0136] VM制御部13は、例えば、負荷が所定の閾値以上のMME 40が存在する場合、BBU 21の増設を行う。例えば、VM制御部13は、増設されるBBU 21が、負荷が所定の閾値以下のMME 40に対応付けられるように、BBU 21を増設する。

[0137] 制御部11は、増設されたBBU 21とRRH 22とを接続する。例えば

、制御部 11 は、負荷が所定の閾値以上の MME 40 に対応付けられた BBU 21 と接続する RRH 22 を、増設された BBU 21 に接続する。

[0138] 図 30 は、第 5 の実施形態の他の動作例を示すシーケンスチャートである。図 30 の例により、制御装置 1 は、MME 40 に対応付けられる BBU 21 のリソースを制御することができる。

[0139] 制御装置 1 は、インターフェース 10 を介して、それぞれの MME 40 の状況をモニタする（動作 S80）。例えば、制御装置 1 は、MME 40 の負荷をモニタする。

[0140] 制御装置 1 は、各 MME 40 に対して、他の MME 40 の負荷を通知する（動作 S81）。図 30 の例では、制御装置 1 は、MME 40 (A) の負荷を MME 40 (B) に通知し、MME 40 (B) の負荷を MME 40 (A) に通知する。なお、図 30 の例において、MME 40 が制御装置 1 の機能を有してもよい。その場合、MME 40 は、自装置の負荷をモニタし、モニタされた負荷を他の MME 40 に通知することが可能である。

[0141] MME 40 は、制御装置 1 から通知された他の MME 40 の負荷に基づいて、BBU 21 に対して、接続する MME 40 の切り替えを指示する（動作 S82）。例えば、MME 40 は、自装置の負荷が所定の閾値より高く、負荷が所定の閾値より低い他の MME 40 が存在する場合、BBU 21 に対して、負荷が所定値以下の MME 40 に接続を切り替えるように指示する。BBU 21 は、MME 40 からの指示に基づいて、接続する MME 40 を選択する。

[0142] 図 30 では、制御装置 1 と MME 40 とが別装置の例が示されたが、MME 40 が制御装置 1 の機能を備えてもよい。例えば、上記動作 S82 において、MME 40 の制御部 11 は、BBU 21 に対して、接続する MME の切り替えを指示する。

[0143] 以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は、上記したそれぞれの実施形態に限定されるものではない。本発明は、各実施形態の変形・置換・調整に基づいて実施できる。また、本発明は、各実施形態を任意に組み合わせ



て実施することもできる。即ち、本発明は、本明細書の全ての開示内容、技術的思想に従って実現できる各種変形、修正を含む。また、本発明は、SDN (Software-Defined Network) の技術分野にも適用可能である。

### 符号の説明

[0144]	1	制御装置
	10	インターフェース
	11	制御部
	12	認証処理部
	13	VM制御部
	2	基地局
	21	BBU
	22	RRH
	23	ネットワーク
	24	端末
	25	経路切替部
	250	制御インターフェース
	251	データ送信部
	252	データベース
	200	制御インターフェース
	201	制御部
	202	X2インターフェース
	210	制御インターフェース
	211	通信部
	212	パラメータ記憶部
	220	制御インターフェース
	221	通信部
	222	パラメータ記憶部

230	スイッチ
2300	受信光増幅器
2301	分波器
2302	分岐用スイッチ
2303	合波器
2304	送信光増幅器
2305	挿入用スイッチ
3	バックホールネットワーク
4	コアネットワーク
40	MME
41	ゲートウェイ

## 請求の範囲

- [請求項1] 無線によりデータを伝送する第一のネットワークを介してアクセスされる第二のネットワークに関するステータスを取得する第一の手段と、
- 前記第一のネットワークの基地局の少なくとも一つと前記第二のネットワークとの接続関係が切り替わるように、前記ステータスに基づいて前記基地局を制御する第二の手段と
- を備えることを特徴とするネットワーク制御装置。
- [請求項2] 前記第二の手段は、無線部とベースバンド部とを含む前記基地局の少なくとも一つと前記第二のネットワークとの接続関係が切り替わるように、前記無線部が接続する前記ベースバンド部を切り替えることを特徴とする請求項1のネットワーク制御装置。
- [請求項3] 前記第二の手段は、前記第一のネットワークの基地局の少なくとも一つと前記第二のネットワークとの接続関係の切り替えにより前記第一のネットワークと前記第二のネットワークとの間の通信性能の劣化が抑止されるように、前記基地局を制御することを特徴とする請求項1または2のネットワーク制御装置。
- [請求項4] 前記第一の手段は、前記第二のネットワークの通信負荷に関する情報を取得し、
- 前記第二の手段は、前記通信負荷に関する情報に基づいて前記基地局を制御することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項のネットワーク制御装置。
- [請求項5] 前記第一の手段は、前記第二のネットワークの通信負荷に関する情報を取得し、
- 前記第二の手段は、前記通信負荷に関する情報に基づいて、通信負荷が所定値以上の前記第二のネットワークに対応する前記基地局が他の前記第二のネットワークと接続されるように、前記基地局を制御す

る

ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項のネットワーク制御装置。

[請求項6]

前記第二の手段は、前記無線部と前記ベースバンド部の少なくとも1つに対して、前記無線部と前記ベースバンド部との接続関係に関する情報を通知する

ことを特徴とする請求項2乃至5のいずれか1項のネットワーク制御装置。

[請求項7]

前記第二の手段は、前記無線部と前記ベースバンド部の少なくとも1つに対して、前記無線部と前記ベースバンド部との接続関係の切り替えによって変更された宛先アドレスを通知する

ことを特徴とする請求項2乃至6のいずれか1項のネットワーク制御装置。

[請求項8]

前記第二の手段は、前記無線部と前記ベースバンド部とを接続するための通信経路を構成する通信装置に対して、前記無線部と前記ベースバンド部との接続関係の変更を指示する

ことを特徴とする請求項2乃至7のいずれか1項のネットワーク制御装置。

[請求項9]

前記第二の手段は、複数のベースバンド部に接続された経路切替部に対して、前記無線部から送信されたデータの転送先を前記複数のベースバンド部の間で切り替えることを指示する

ことを特徴とする請求項2乃至7のいずれか1項のネットワーク制御装置。

[請求項10]

無線によりデータを伝送する第一のネットワークを構成する通信装置であって、

前記第一のネットワークを介してアクセスされる第二のネットワークのステータスに基づいて前記通信装置を制御可能なネットワーク制御装置と通信するインターフェースと、

前記インターフェースを介して受信した前記ネットワーク制御装置の指示に基づいて、前記第一のネットワークと前記第二のネットワークとの接続関係が切り替わるように、前記通信装置の通信相手を切り替え可能な通信手段と

を備えることを特徴とする通信装置。

[請求項11] 前記通信装置は、無線端末と通信する無線部から送信されたデータに対するベースバンド処理を実行可能であり、

前記通信手段は、前記ネットワーク制御装置からの指示に基づいて、通信相手となる前記無線部を切り替え可能である

ことを特徴とする請求項10の通信装置。

[請求項12] 前記通信装置は、データに対するベースバンド処理を実行可能なベースバンド処理部に対して前記データを送信可能であり、

前記通信手段は、前記ネットワーク制御装置からの指示に基づいて、通信相手となる前記ベースバンド処理部を切り替え可能である

ことを特徴とする請求項10の通信装置。

[請求項13] 前記通信手段は、前記第一のネットワークと前記第二のネットワークとの接続関係の切り替えにより前記第一のネットワークと前記第二のネットワークとの間の通信性能の劣化が抑止されるように、前記通信装置の通信相手を切り替え可能である

ことを特徴とする請求項10乃至12のいずれか1項の通信装置。

[請求項14] 前記インターフェースは、前記第二のネットワークの通信負荷に関する情報に基づいて前記通信装置を制御可能な前記ネットワーク制御装置から指示を受信し、

前記通信手段は、前記指示に基づいて、前記通信装置の通信相手を切り替え可能である

ことを特徴とする請求項10乃至13のいずれか1項の通信装置。

[請求項15] 前記インターフェースは、前記第二のネットワークの通信負荷に関する情報に基づいて、通信負荷が所定値以上の前記第二のネットワー

クに対応する前記通信装置が他の前記第二のネットワークと接続されるように、前記通信装置を制御可能な前記ネットワーク制御装置から指示を受信し、

前記通信手段は、前記指示に基づいて、前記通信装置の通信相手を切り替え可能である

ことを特徴とする請求項10乃至14のいずれか1項の通信装置。

[請求項16]

前記インターフェースは、前記ネットワーク制御装置から、前記無線部と前記ベースバンド部との接続関係に関する情報を受信し、

前記通信手段は、前記接続関係に関する情報に基づいて、前記通信装置の通信相手を切り替え可能である

ことを特徴とする請求項10乃至15のいずれか1項の通信装置。

[請求項17]

前記インターフェースは、前記ネットワーク制御装置から、前記無線部と前記ベースバンド部との接続関係の切り替えによって変更された宛先アドレスを受信し、

前記通信手段は、データの送信先を、前記宛先アドレスに対応する通信相手に切り替え可能である

ことを特徴とする請求項10乃至16のいずれか1項の通信装置。

[請求項18]

無線によりデータを伝送する第一のネットワークを介してアクセスされる第二のネットワークのステータスを取得し、

前記第一のネットワークの基地局の少なくとも一つと前記第二のネットワークとの接続関係が切り替わるように、前記ステータスに基づいて前記基地局を制御する

ことを特徴とするネットワーク制御方法。

[請求項19]

無線によりデータを伝送する第一のネットワークを構成する通信装置による通信方法であって、

前記第一のネットワークを介してアクセスされる第二のネットワークのステータスに基づいて前記通信装置を制御可能なネットワーク制御装置と通信し、

前記インターフェースを介して受信した前記ネットワーク制御装置からの指示に基づいて、前記第一のネットワークと前記第二のネットワークとの接続関係が切り替わるように、前記通信装置の通信相手を切り替える

ことを特徴とする通信方法。

[請求項20]

基地局を含む通信システムであって、

無線によりデータを伝送する第一のネットワークを介してアクセスされる第二のネットワークのステータスを取得する第一の手段と、

前記第一のネットワークの基地局の少なくとも一つと前記第二のネットワークとの接続関係が切り替わるように、前記ステータスに基づいて前記基地局を制御する第二の手段と

を含むことを特徴とする通信システム。

[請求項21]

コンピュータに、

無線によりデータを伝送する第一のネットワークを介してアクセスされる第二のネットワークのステータスを取得する処理と、

前記第一のネットワークの基地局の少なくとも一つと前記第二のネットワークとの接続関係が切り替わるように、前記ステータスに基づいて前記基地局を制御する処理と

を実行させることを特徴とするプログラム。

[図1]

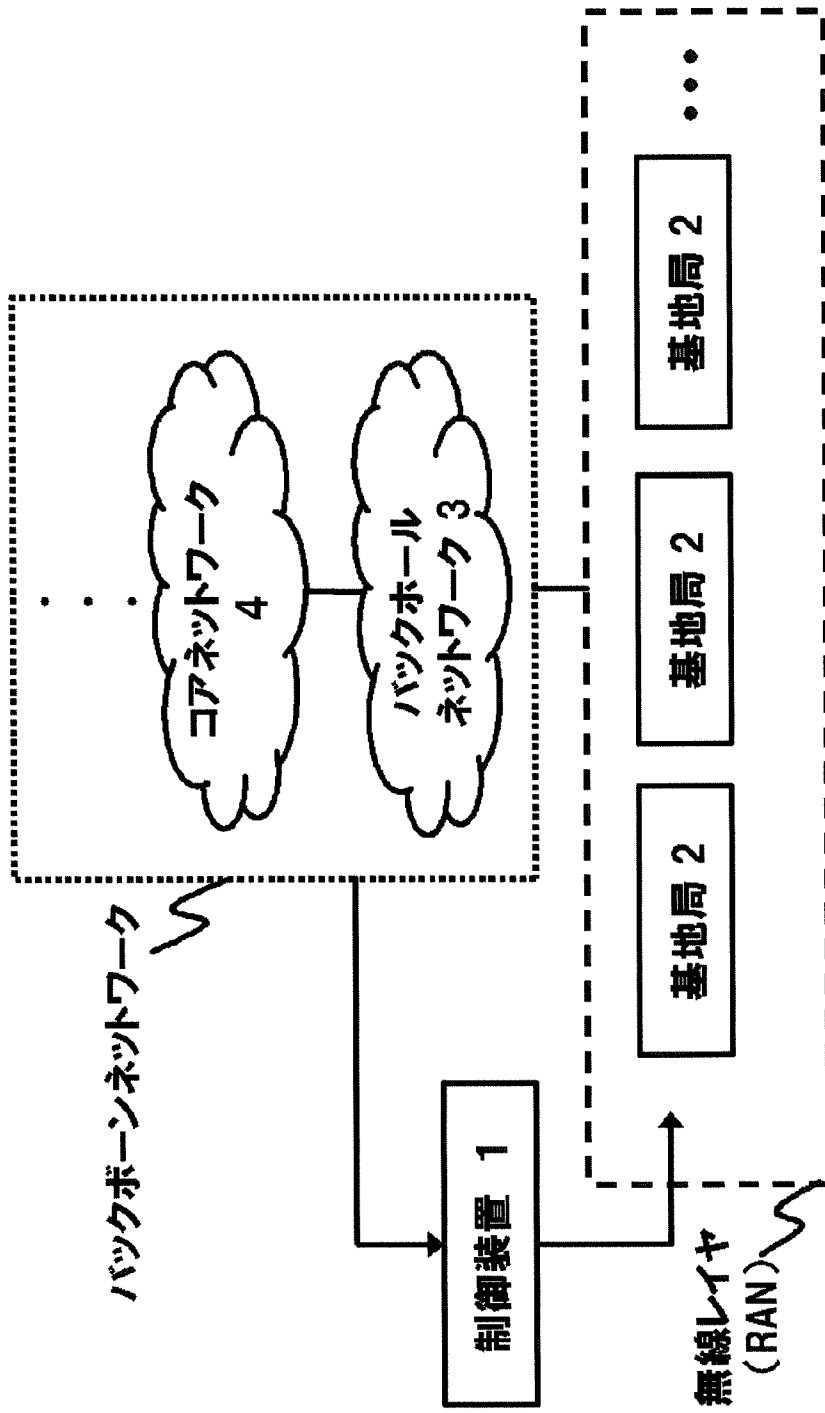
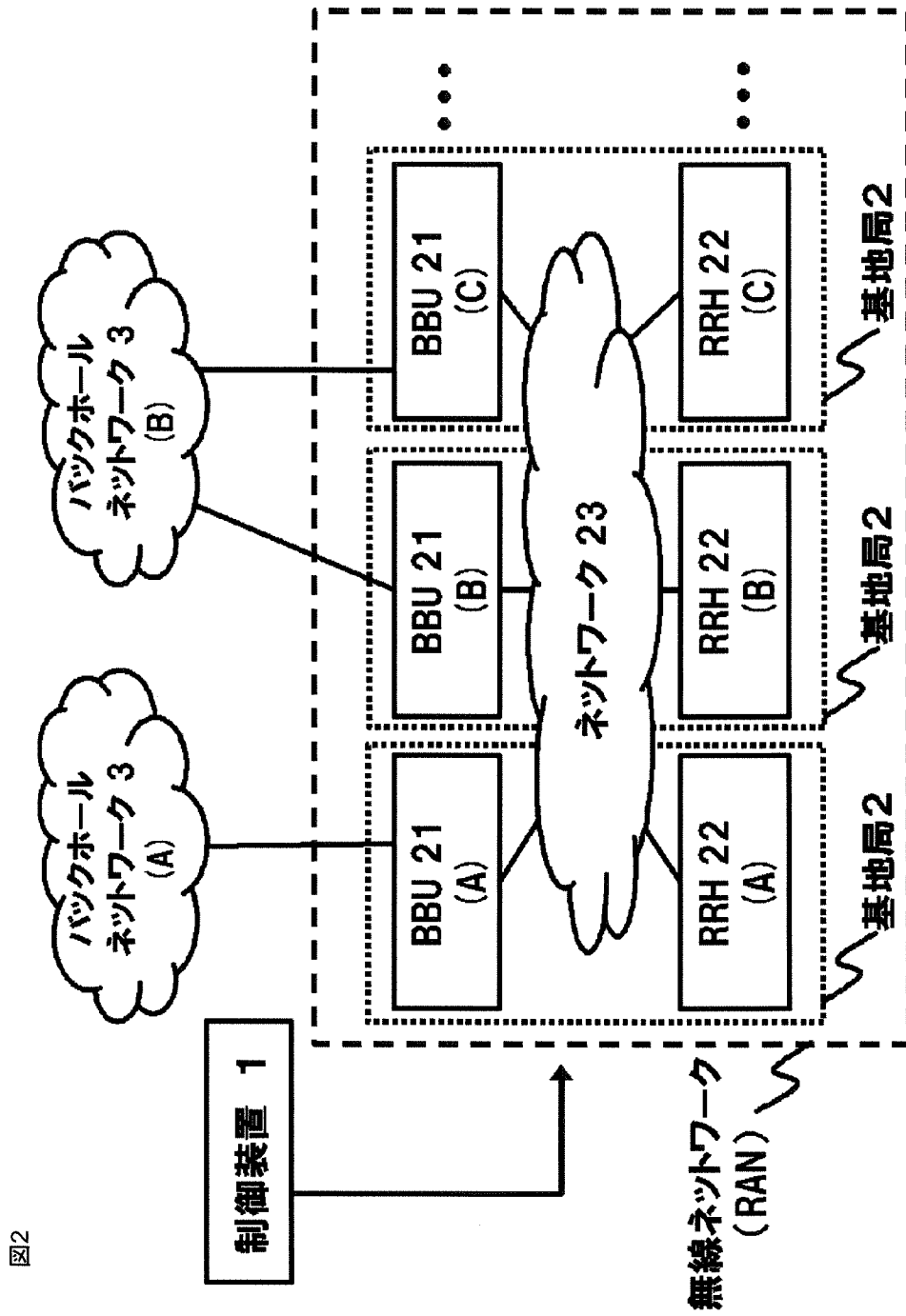


図1



[図2]



[図3]

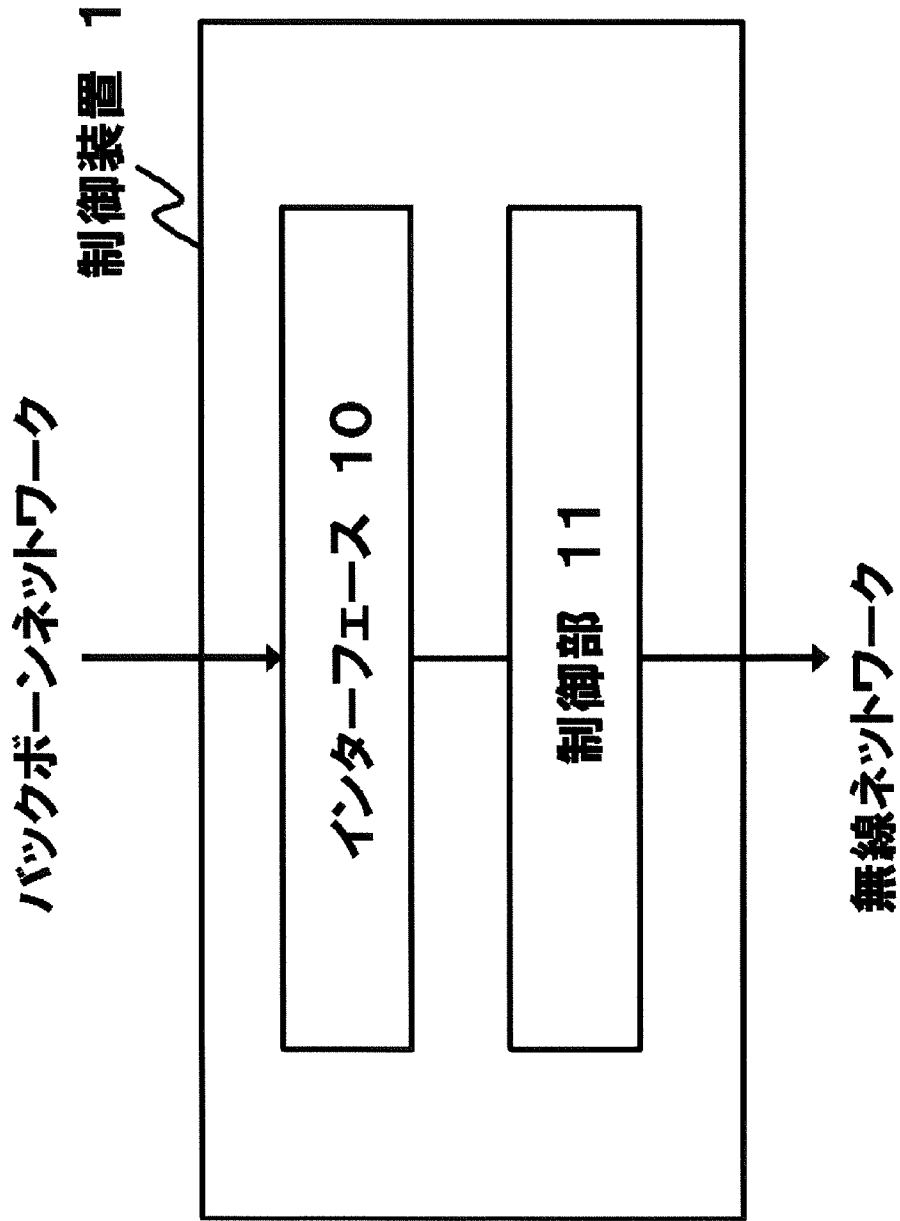


図3

[図4]

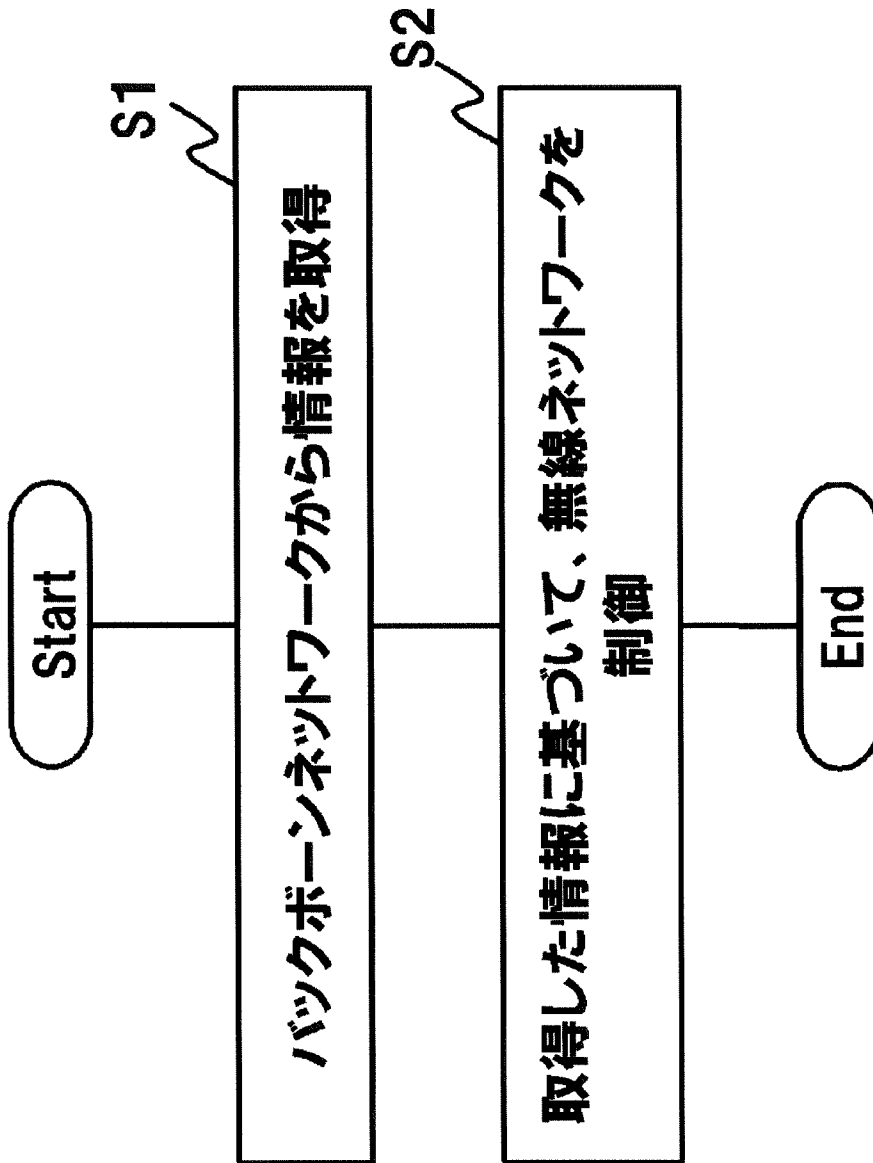


図4

[図5]

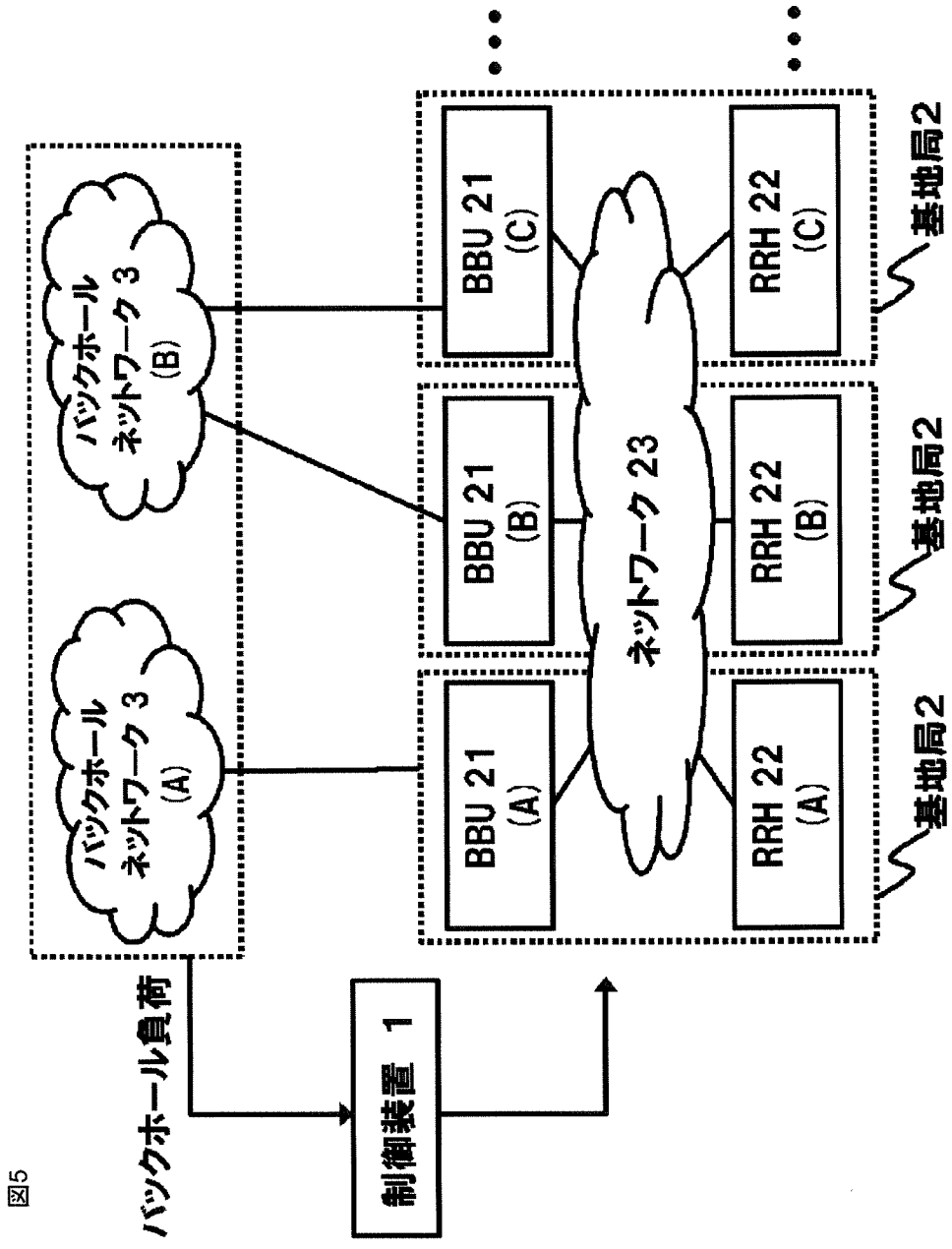


図5

[図6]

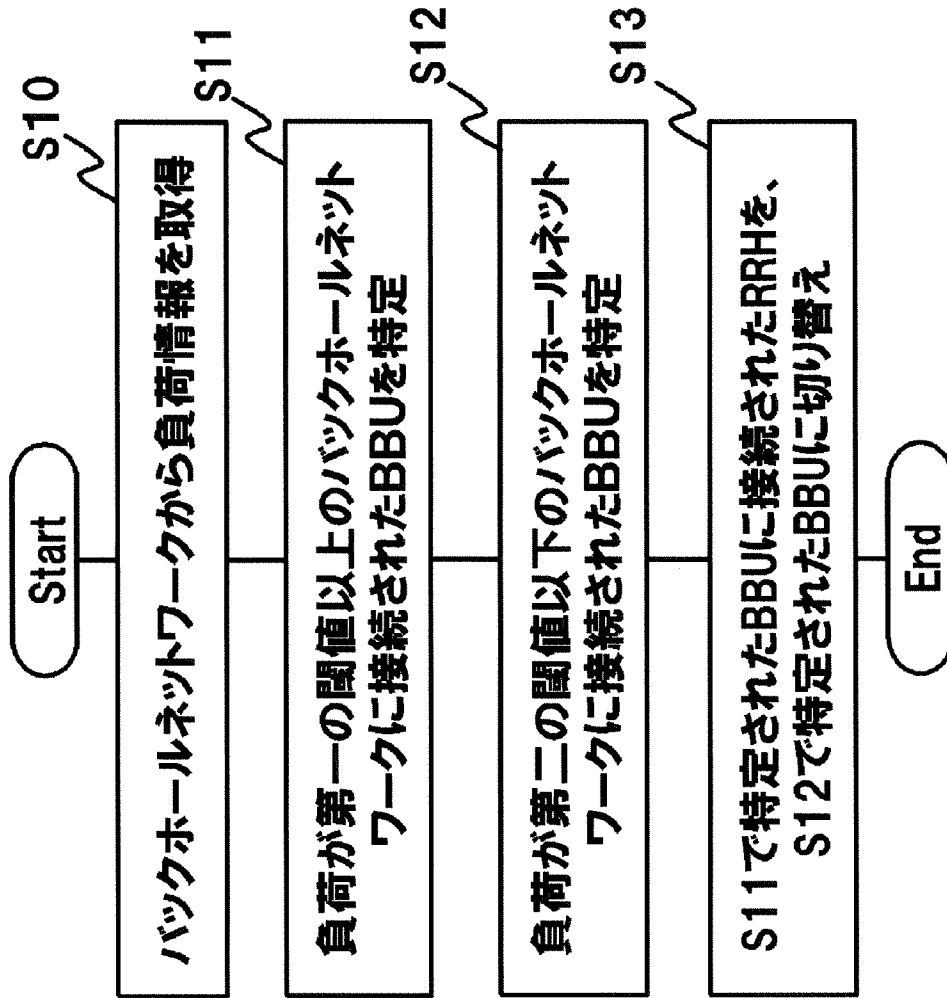


図6

[図7]

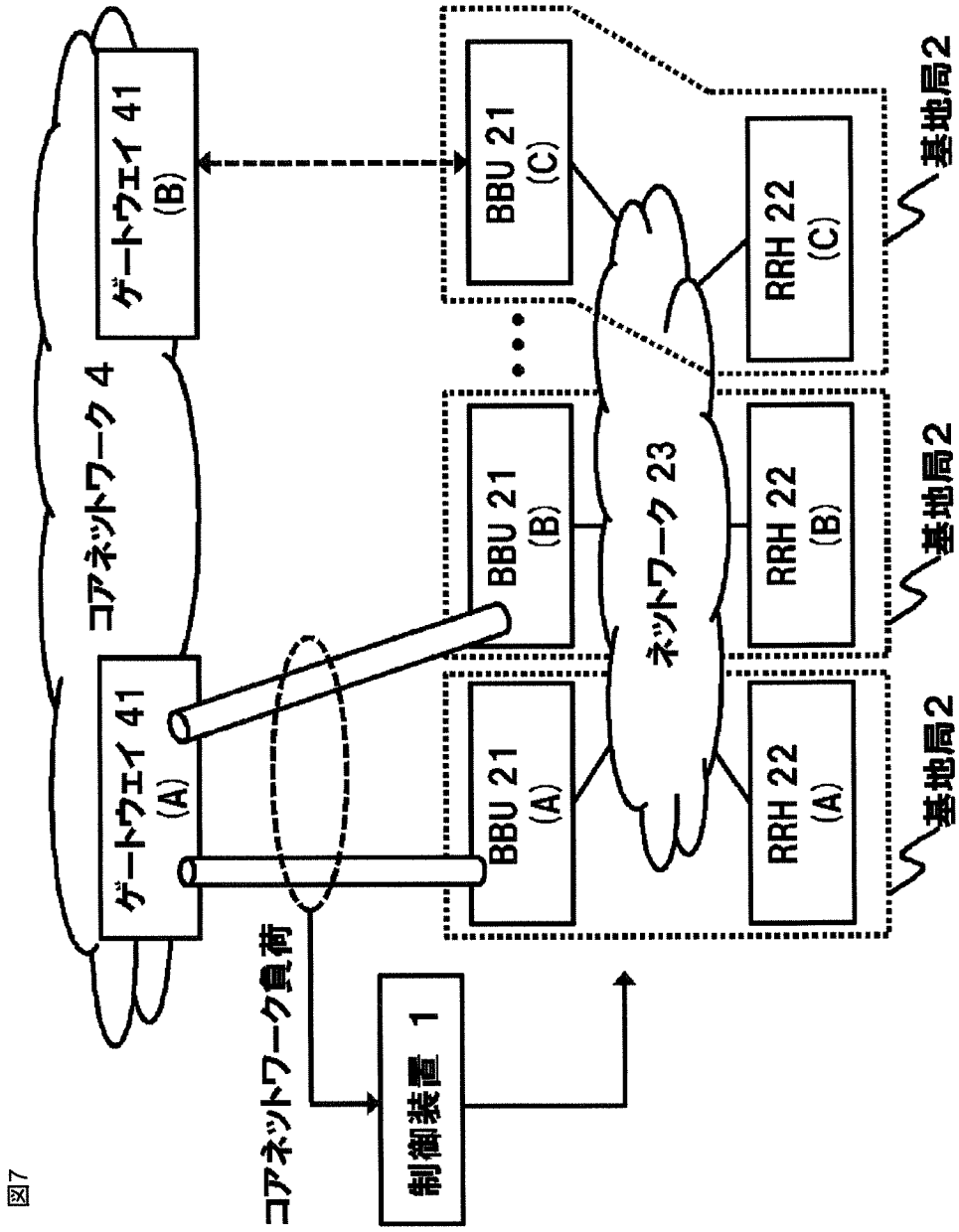


図7

[図8]

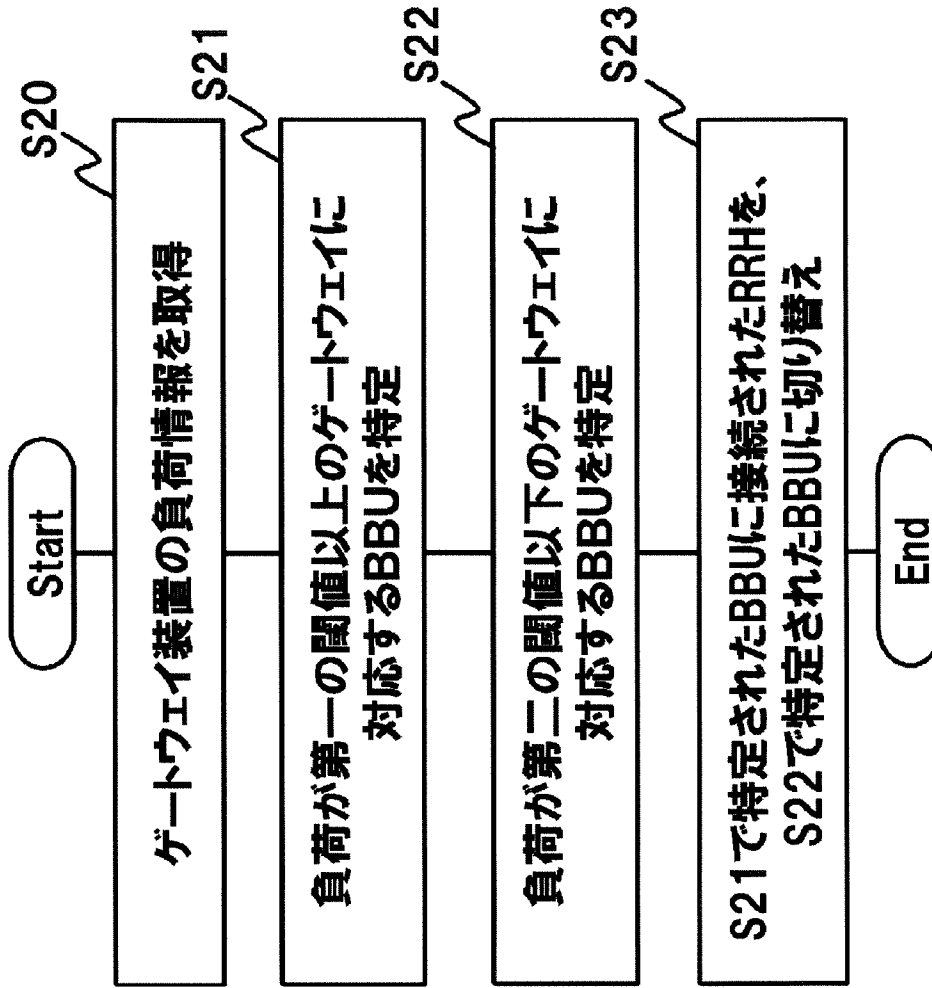


図8

[図9]

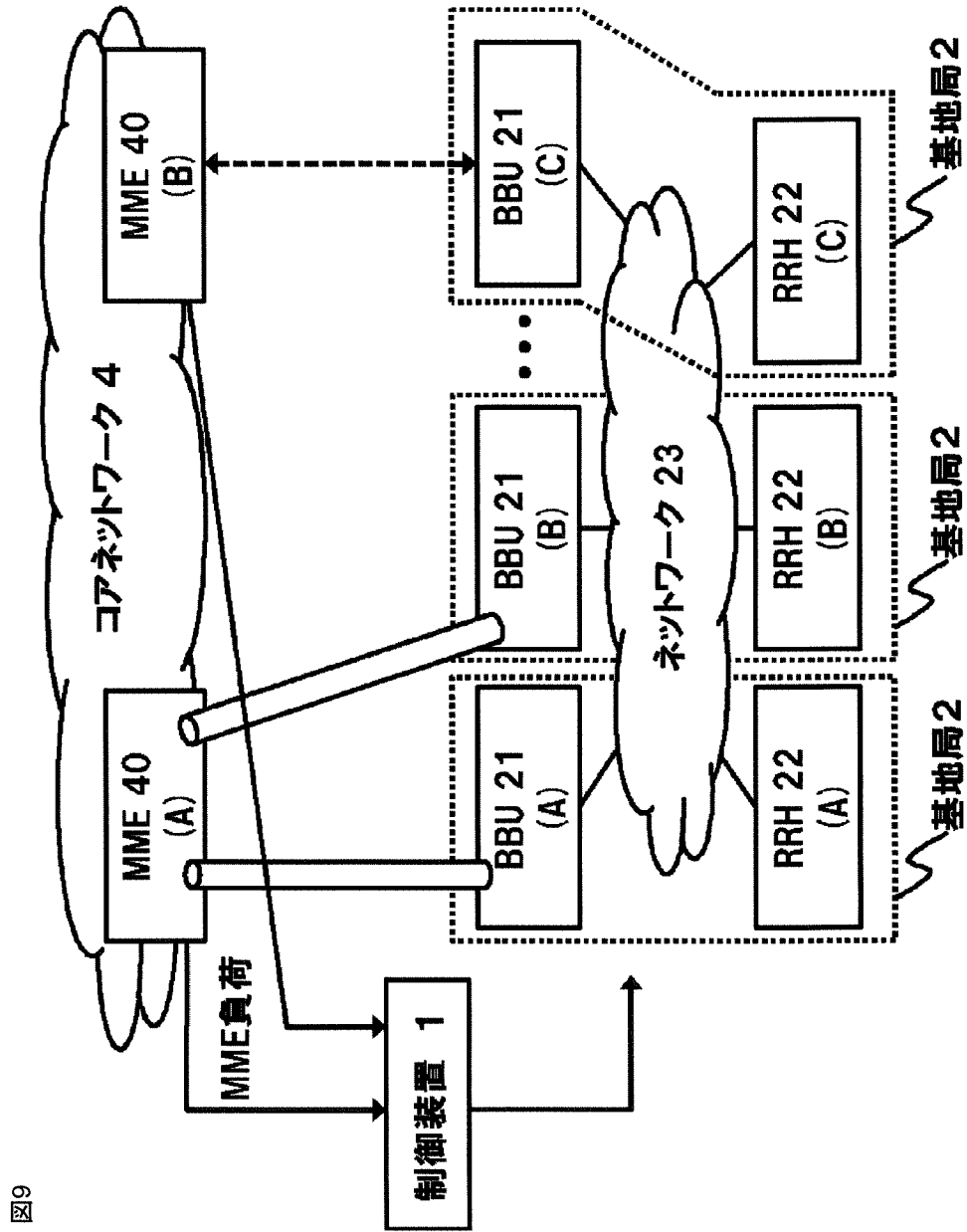


図9



[図10]

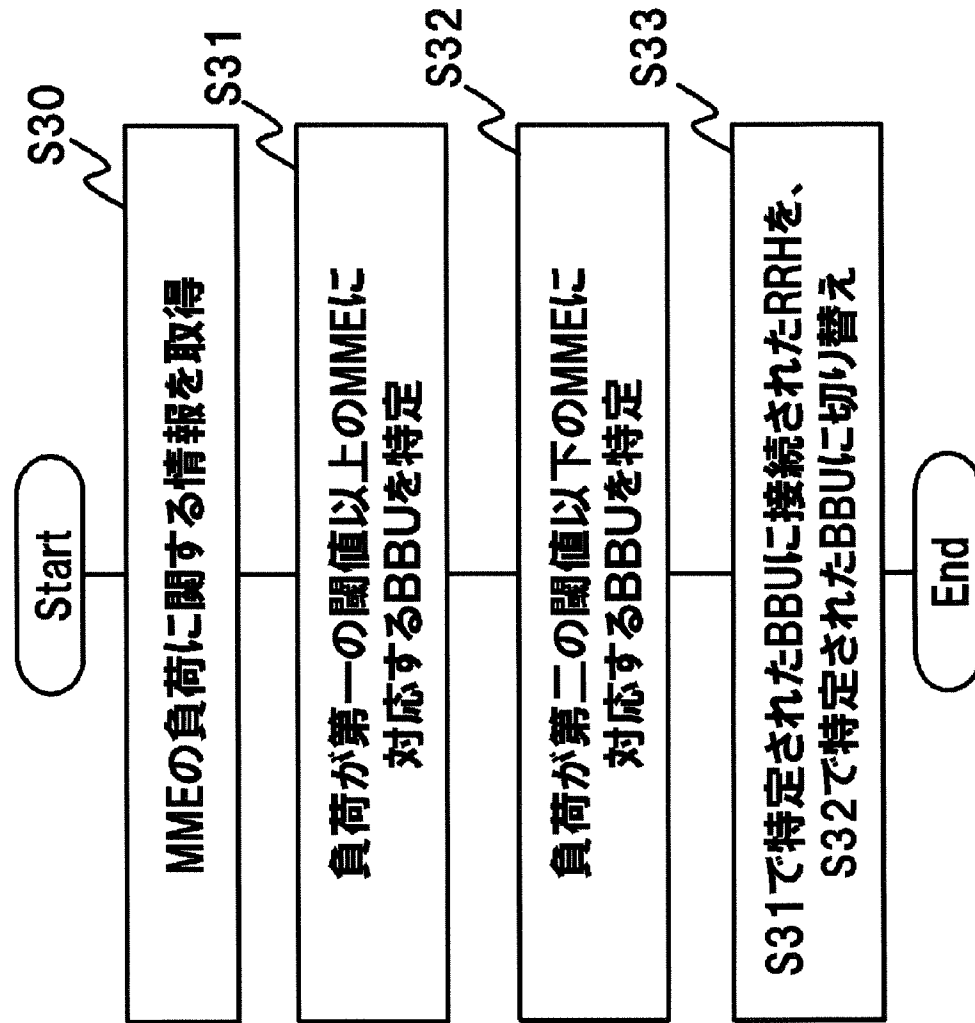


図10

[図11]

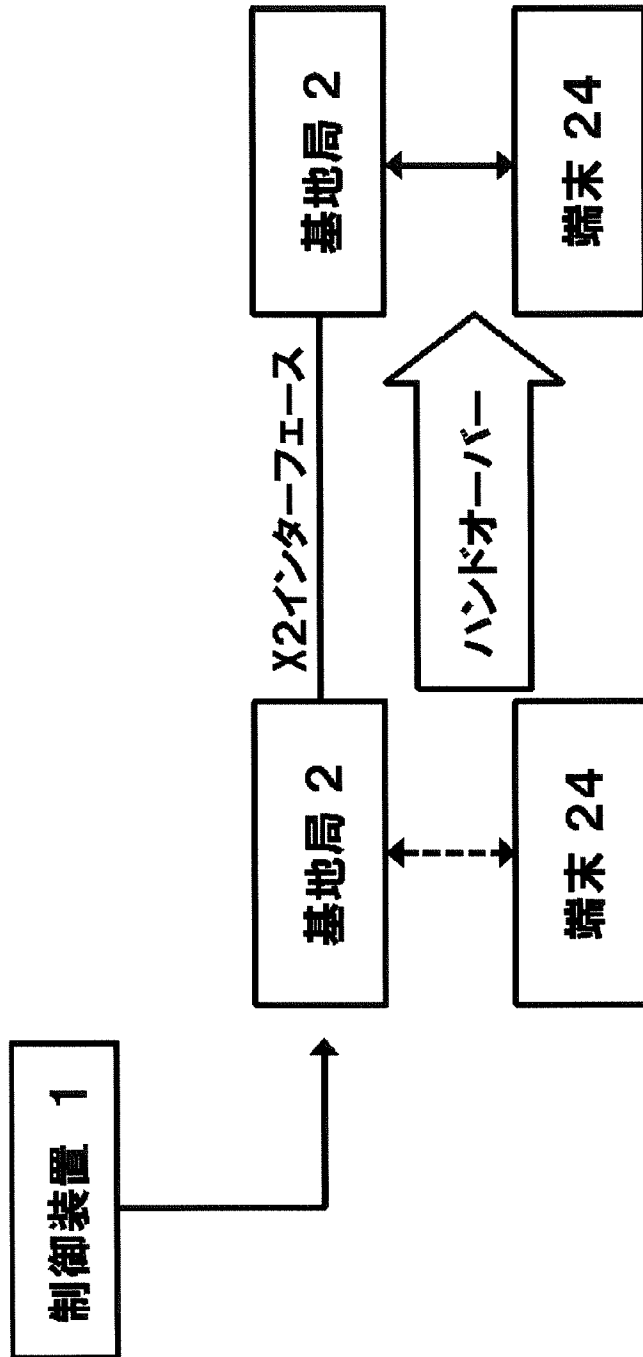


図11

[図12]

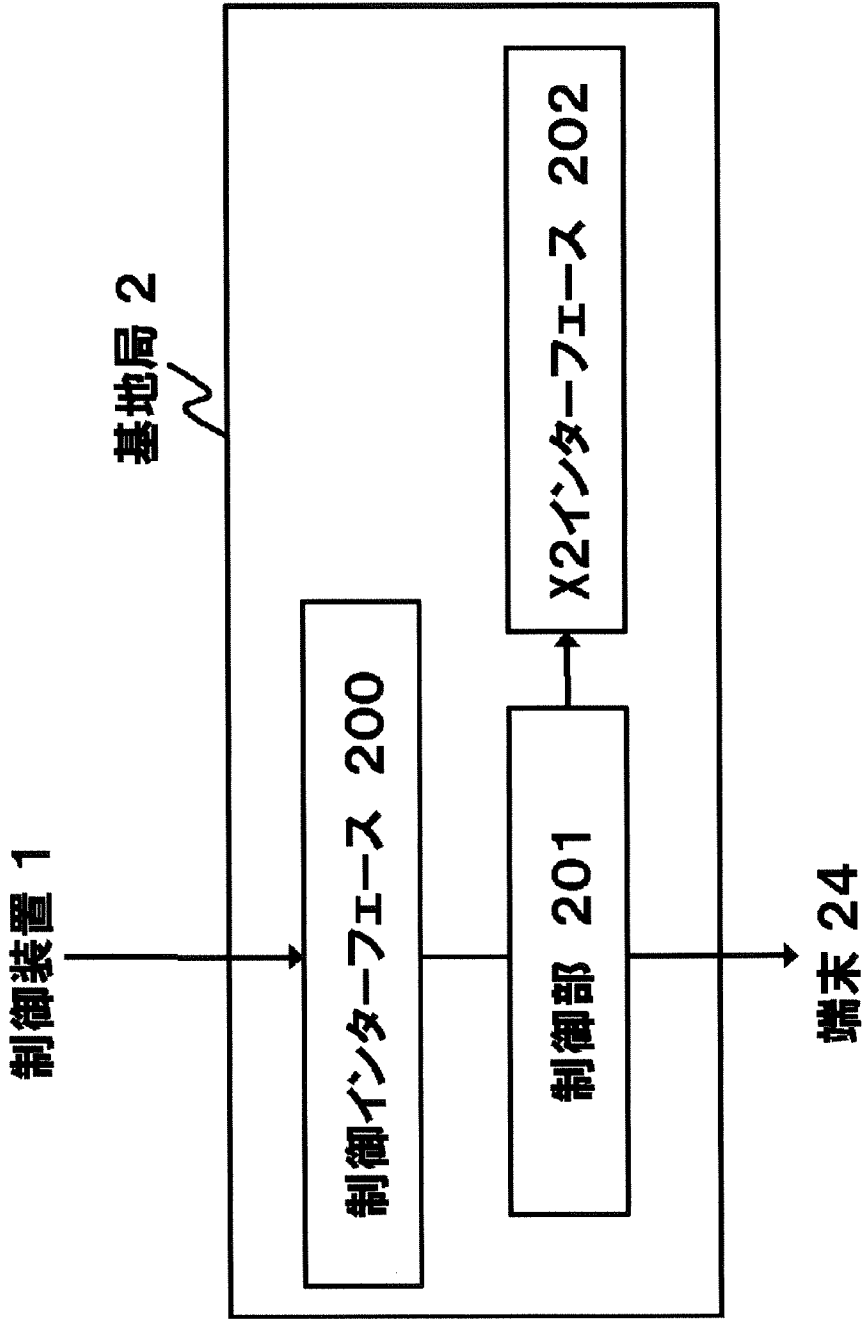


図12

[図13]

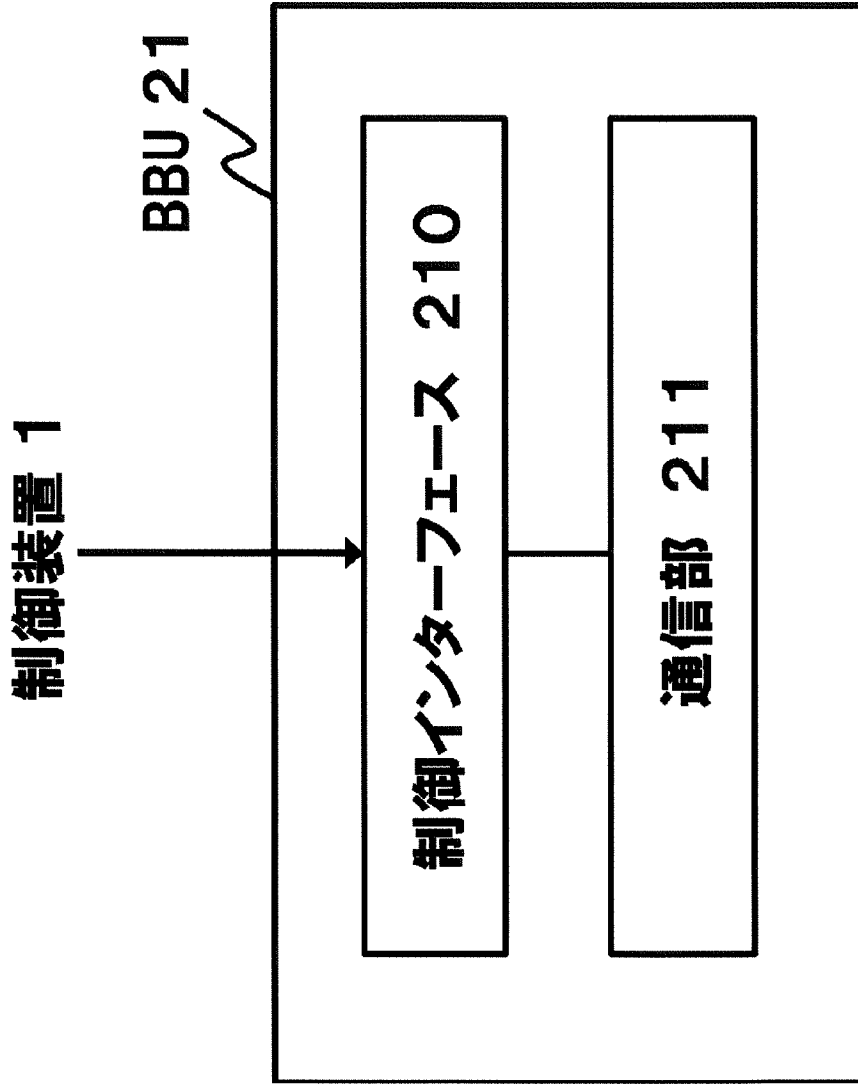


図13

[図14]

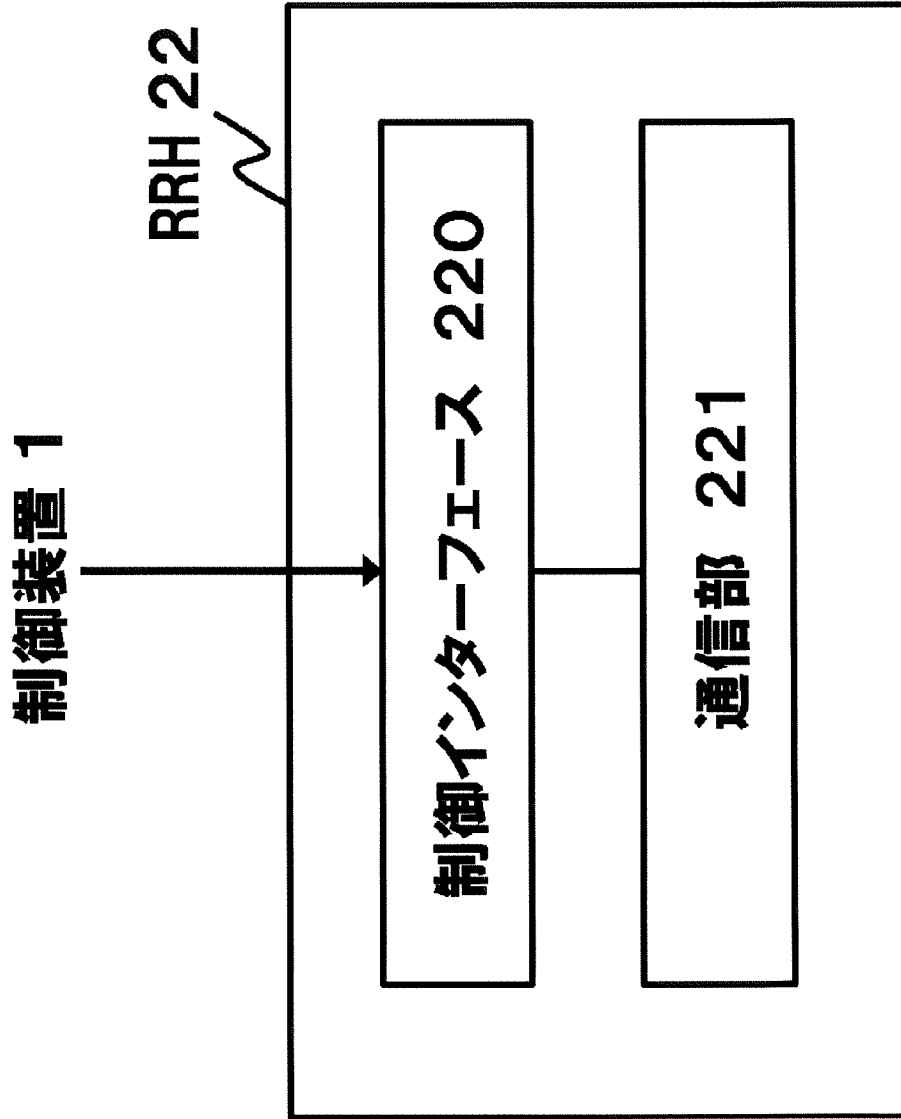
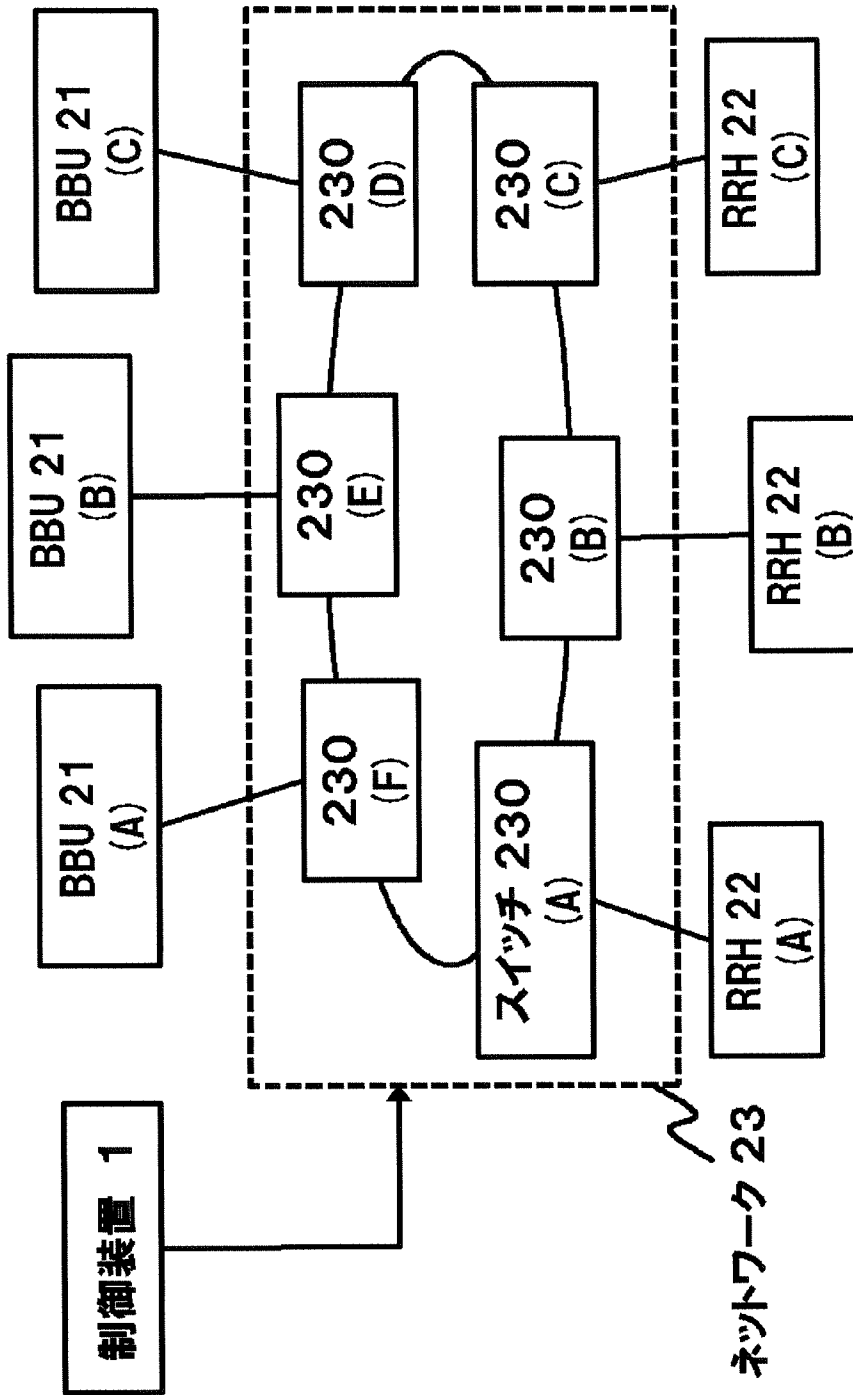


図14

[図15]

図15



[図16]

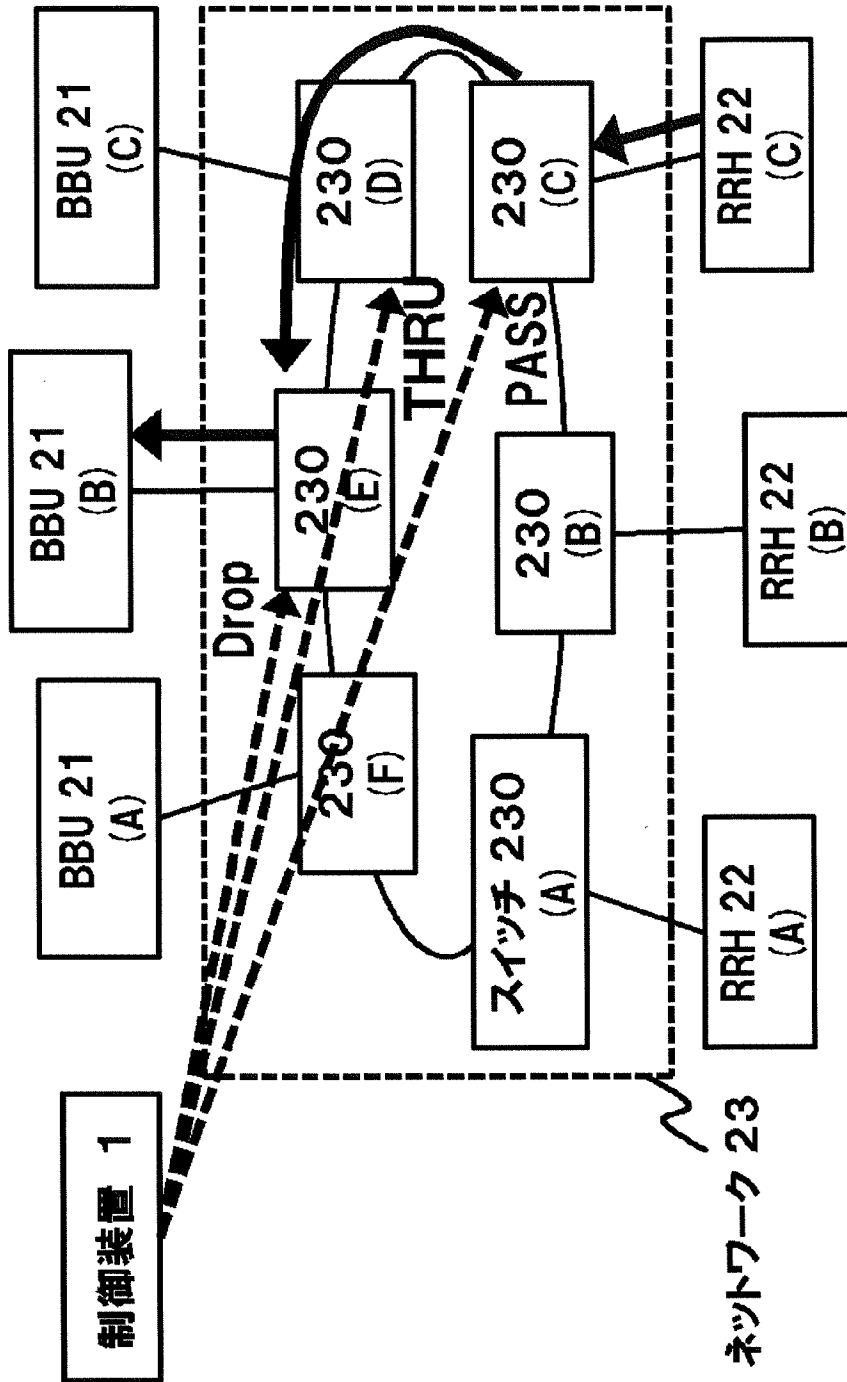


図16

[図17]

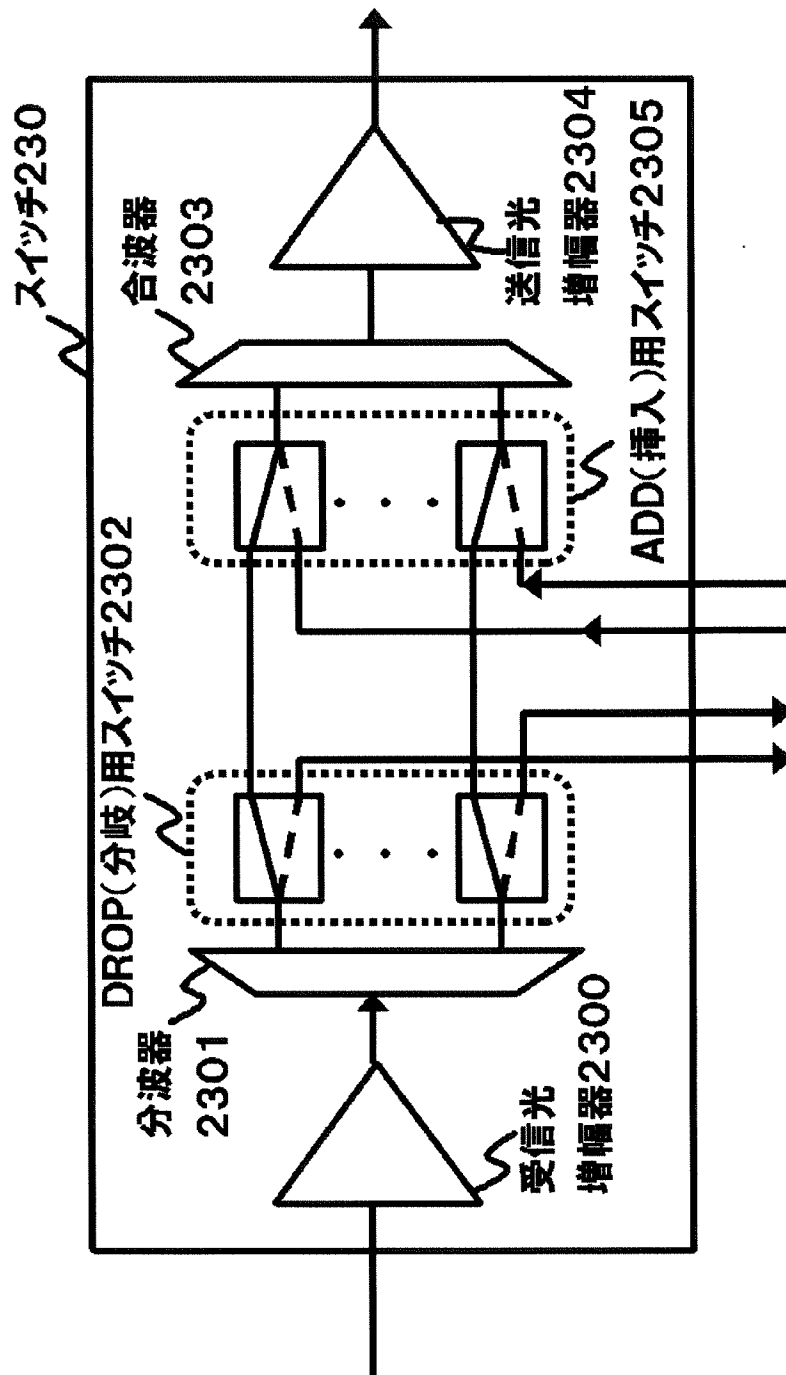
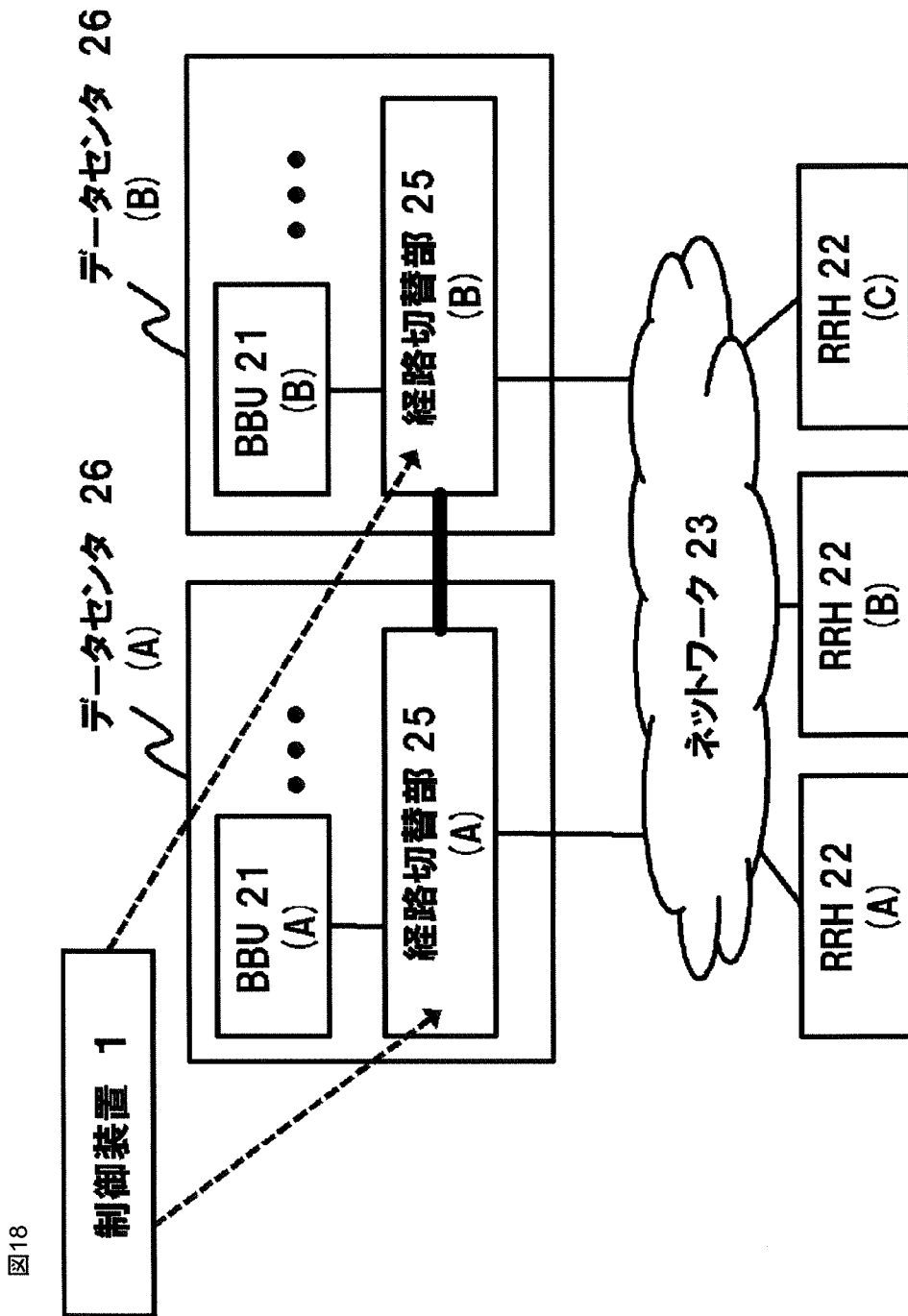


図17



[図18]



[図19]

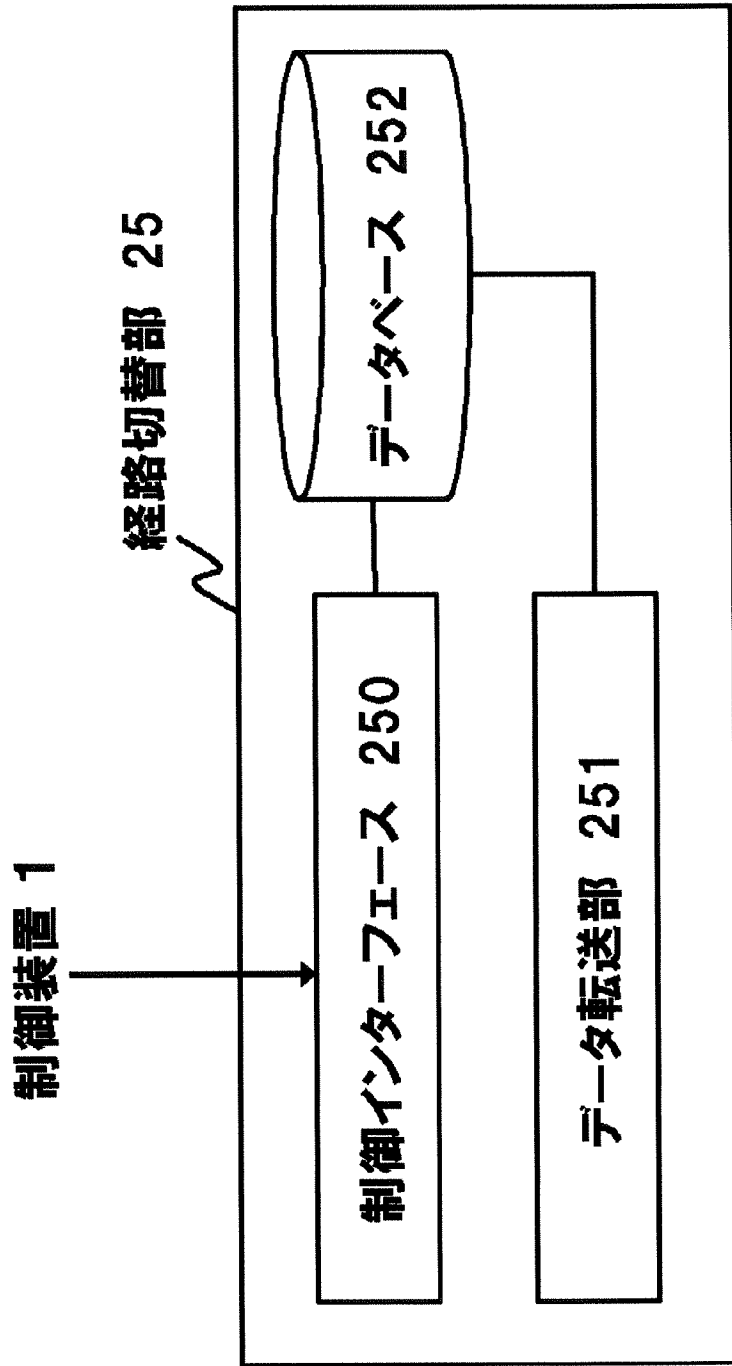


図19

[図20]

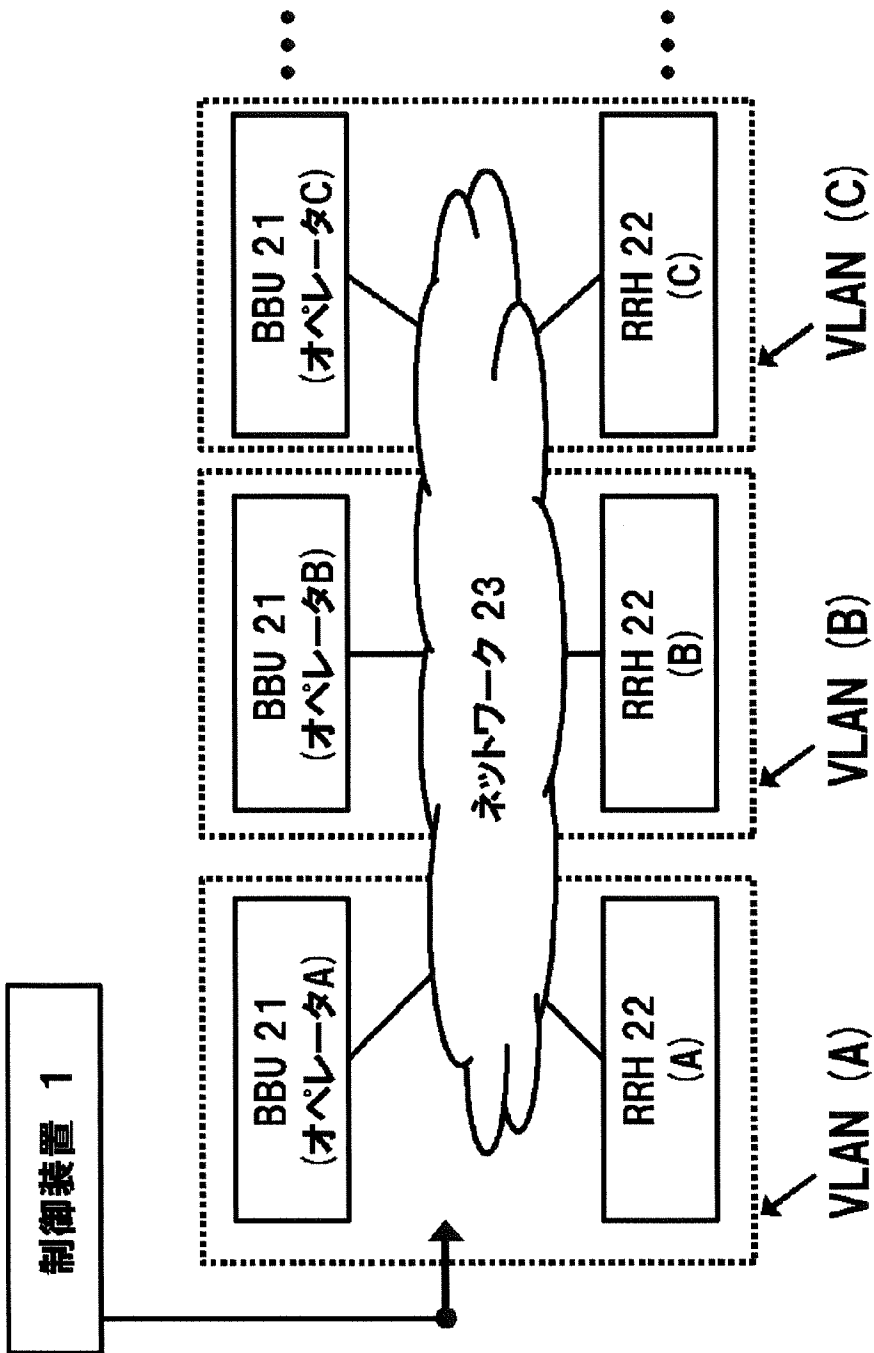


図20

[図21]

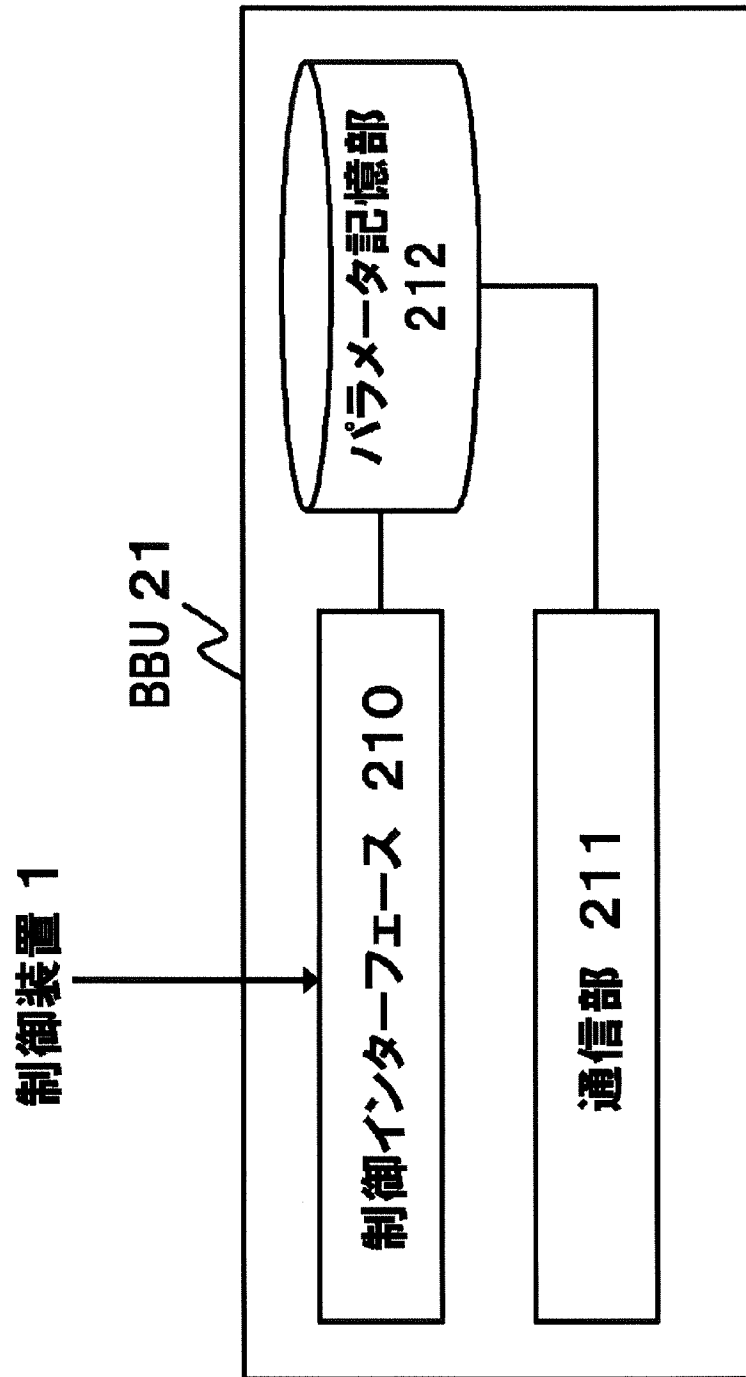


図21

[図22]

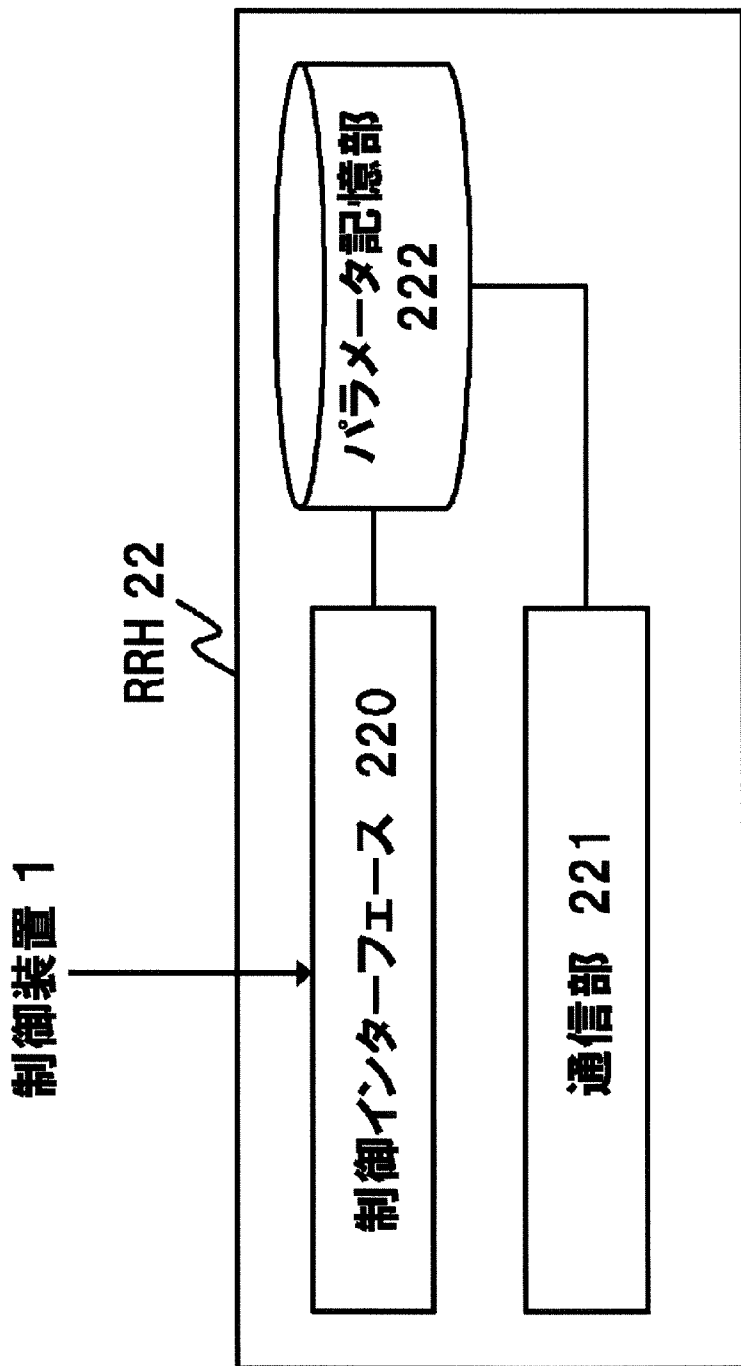


図22

[図23]

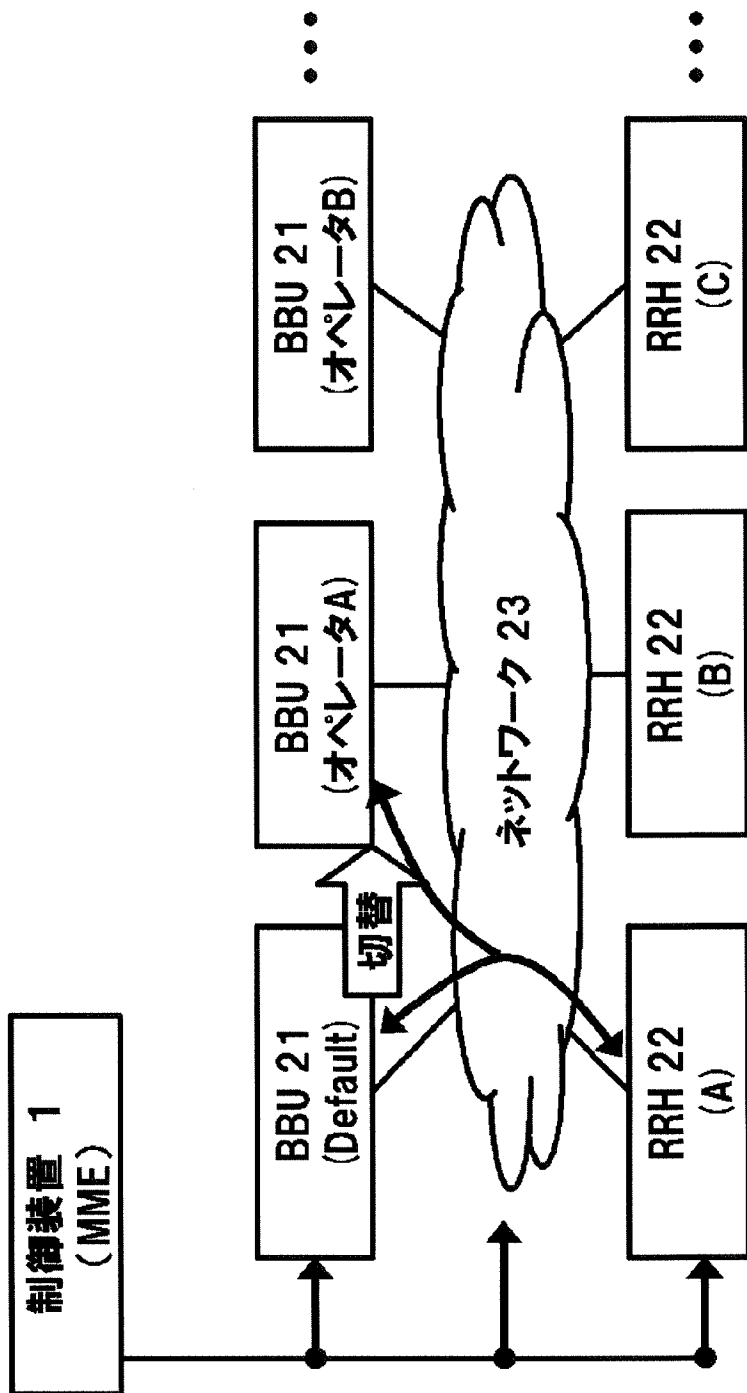


図23

[図24]

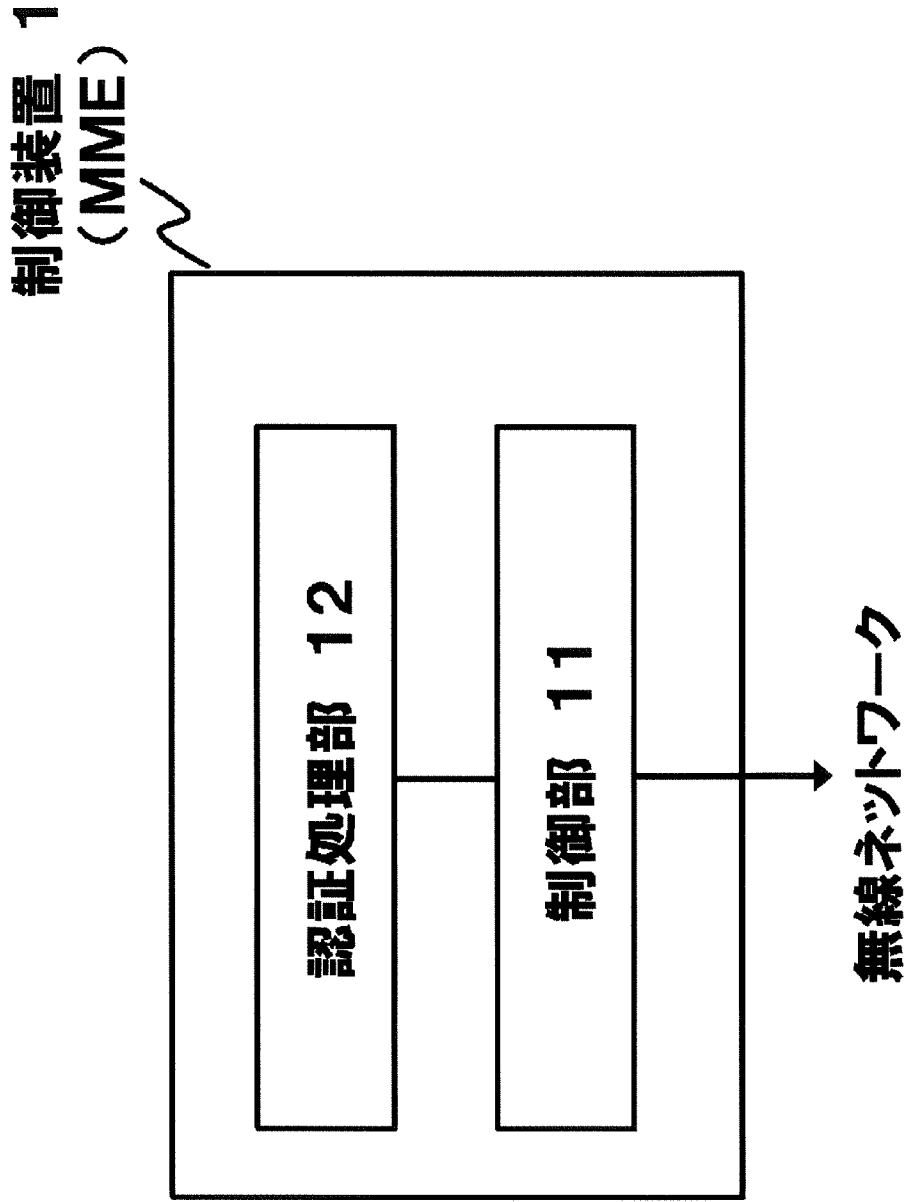
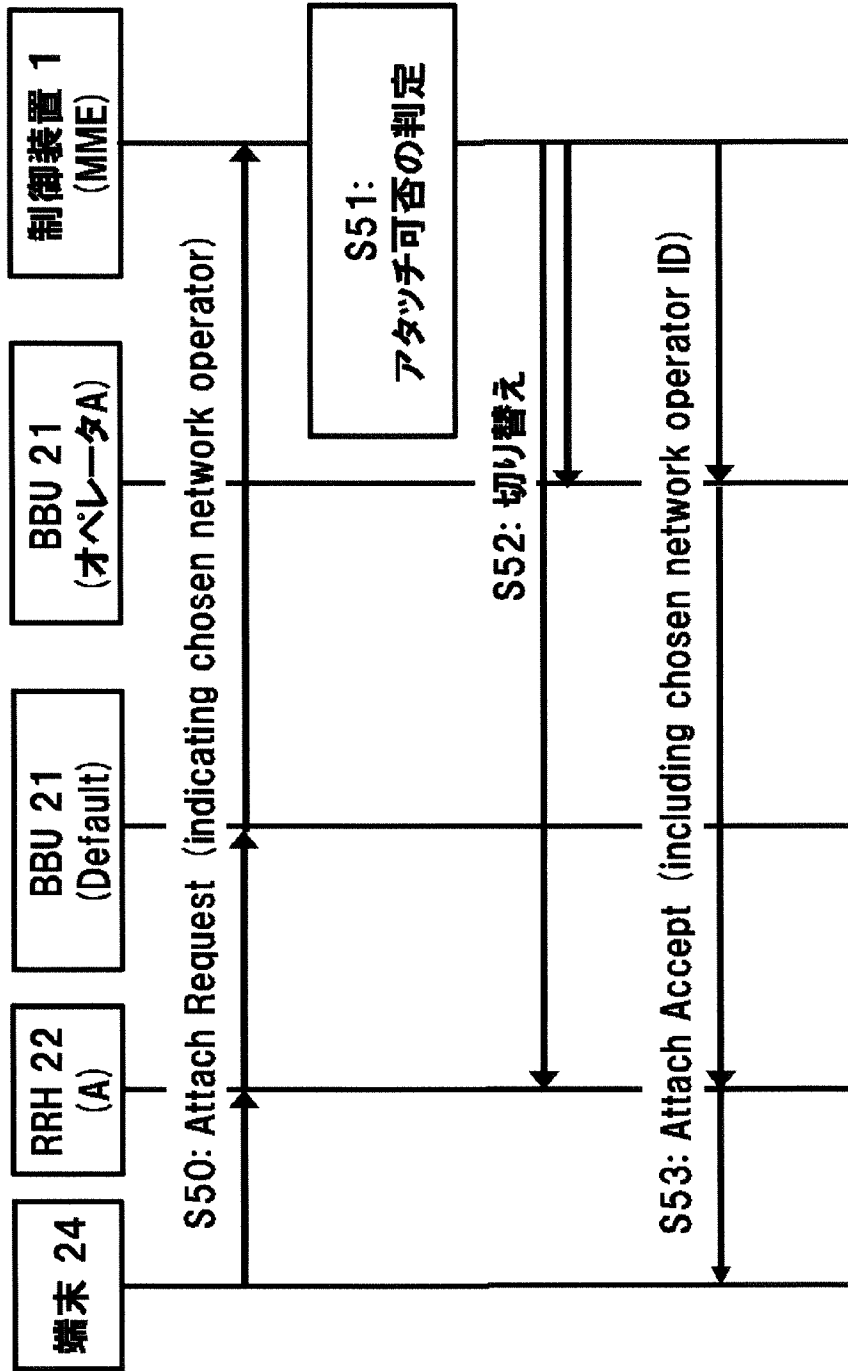


図24

[図25]

図25





[図26]

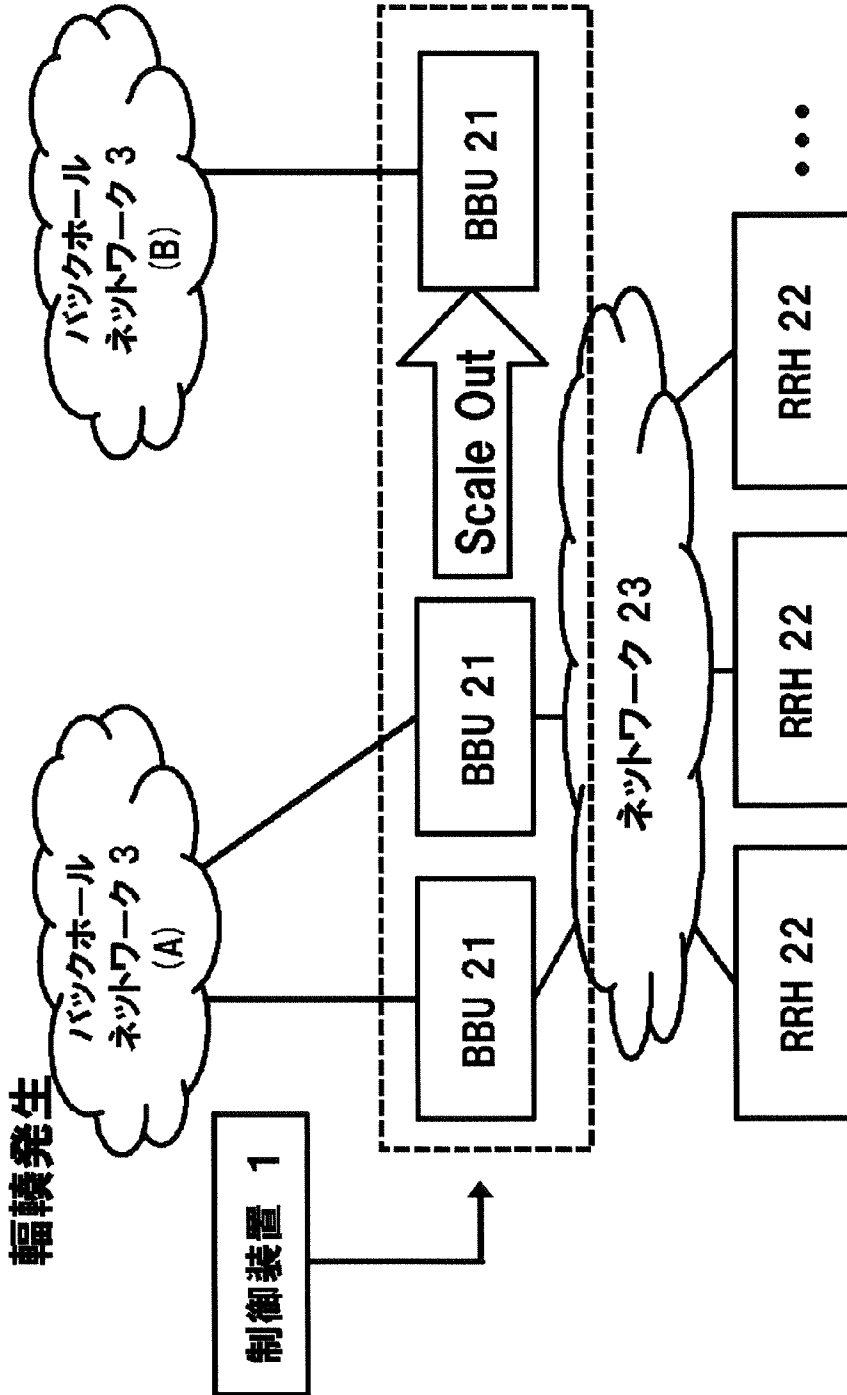


図26

[図27]

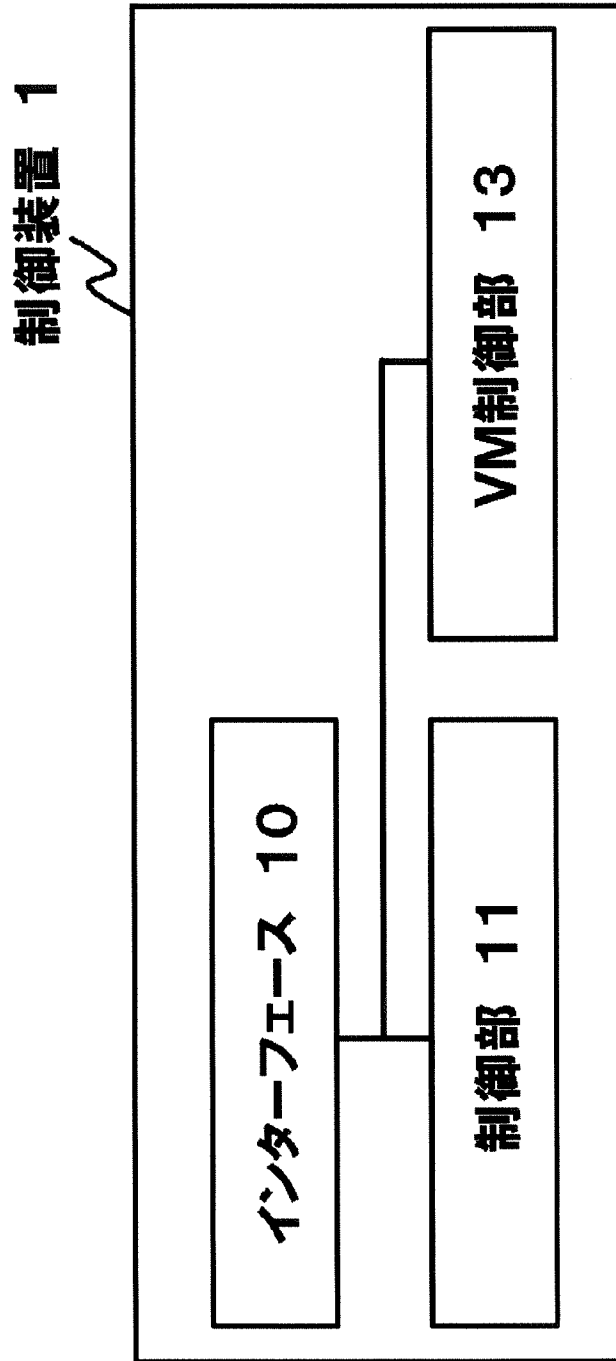


図27

[図28]

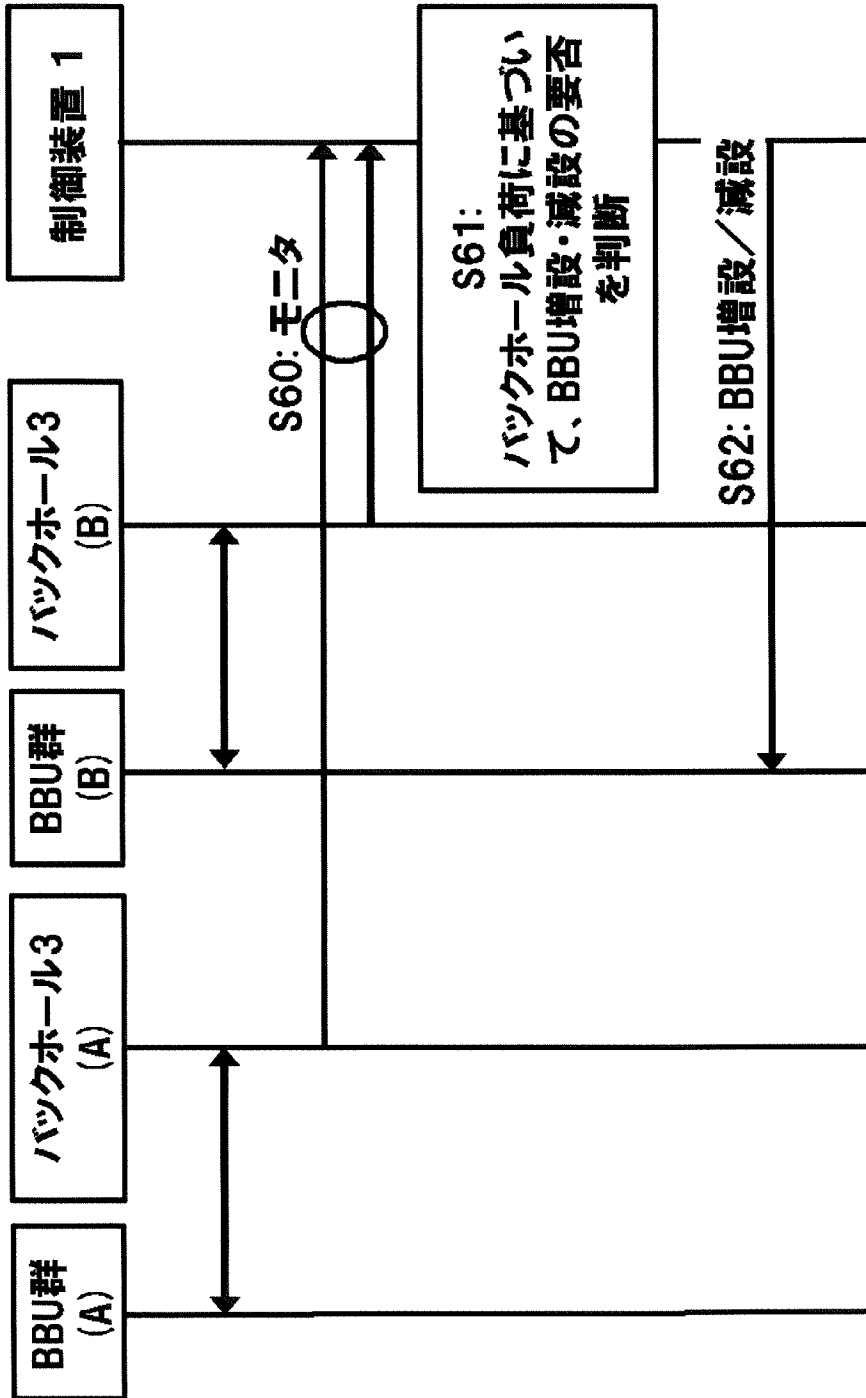


図28

[図29]

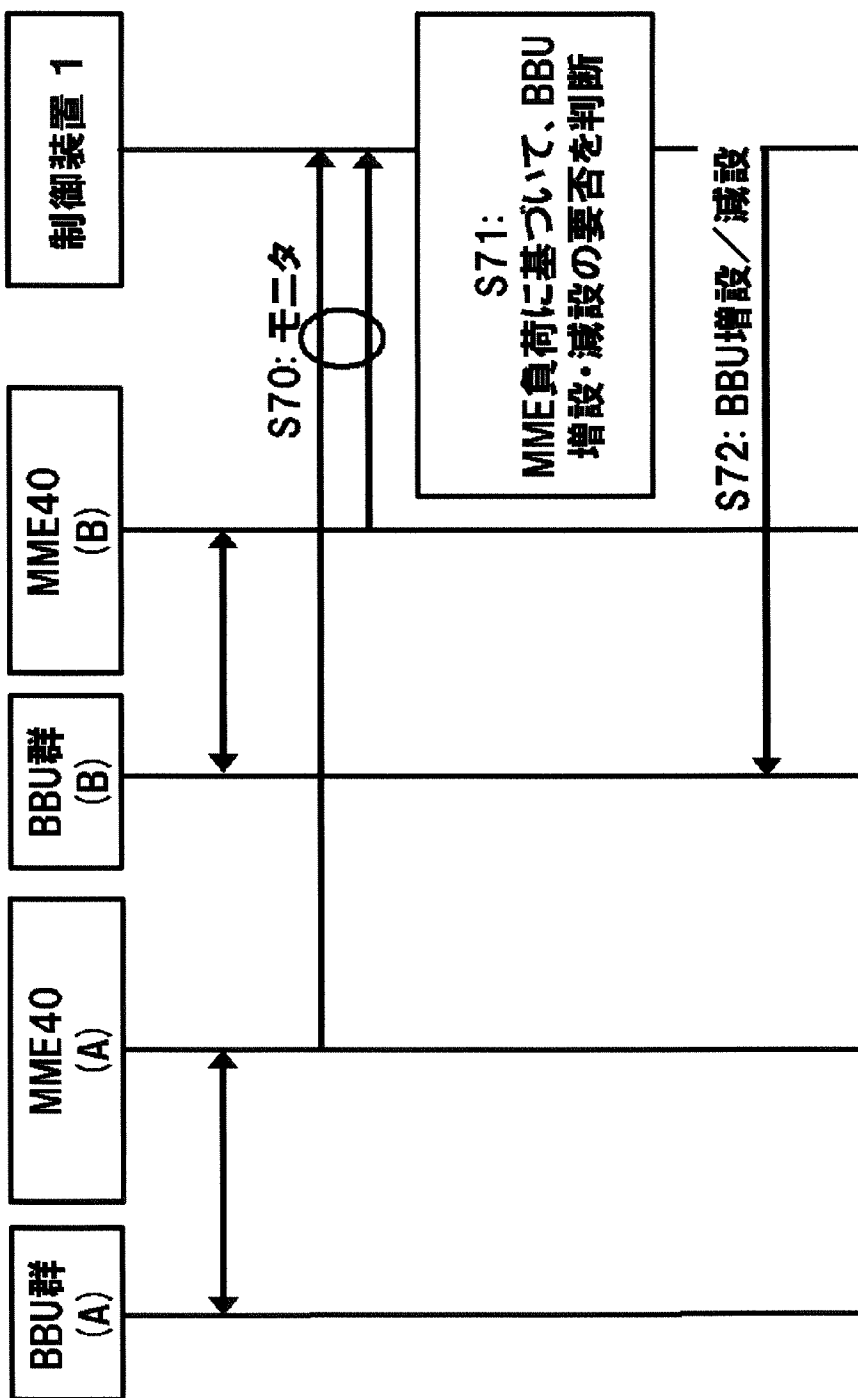
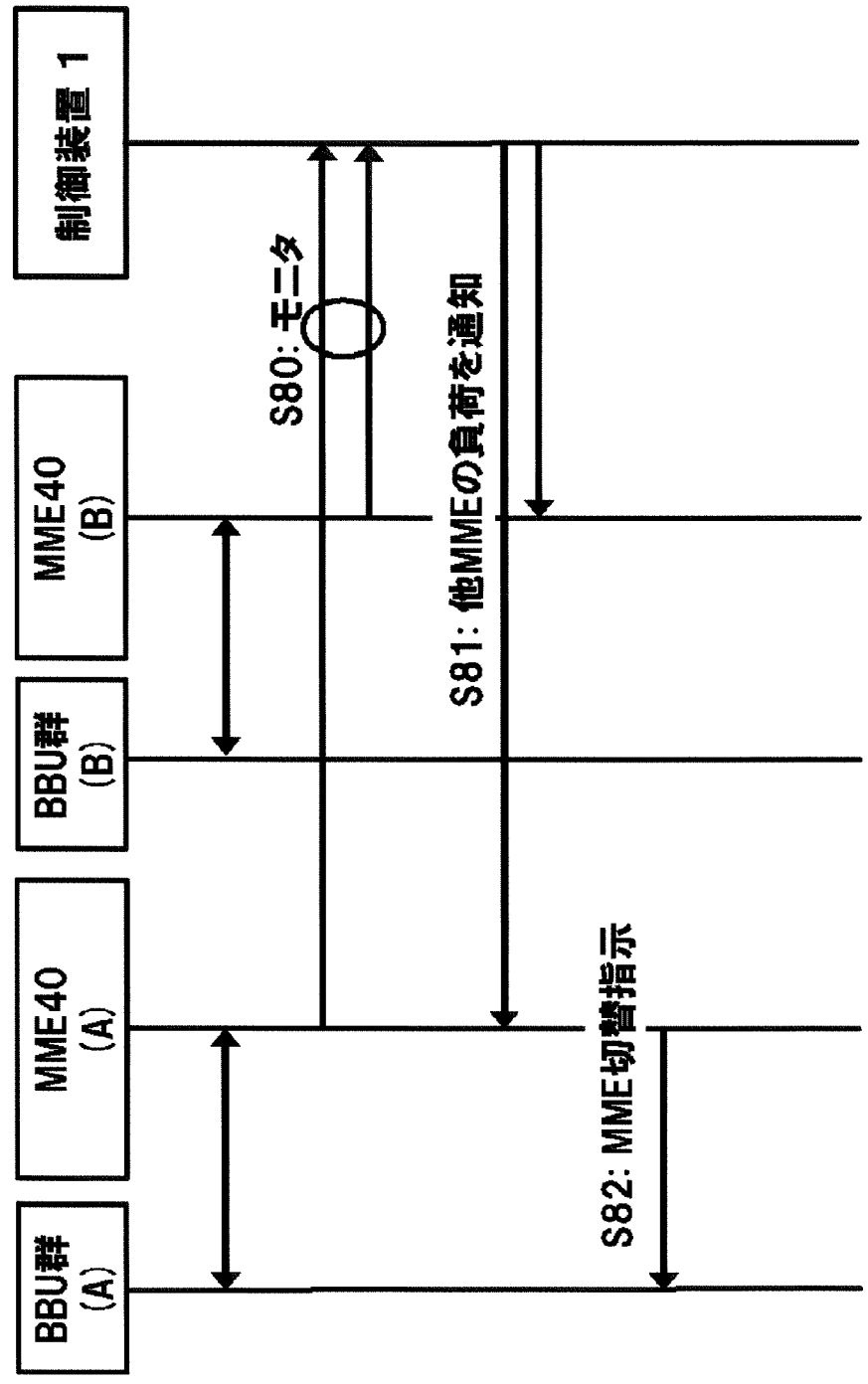


図29

[図30]

図30



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2015/000675

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
H04W24/04(2009.01)i, H04W24/02(2009.01)i, H04W88/08(2009.01)i, H04W88/12(2009.01)i, H04W92/04(2009.01)i

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)  
H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
IEEE Xplore, CiNii

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2013/059128 A1 (ALCATEL-LUCENT USA INC.), 25 April 2013 (25.04.2013), page 1, line 15 to page 2, line 25; page 8, line 16 to page 9, line 13; page 10, lines 14 to 22; page 11, lines 3 to 26; fig. 1 to 3 & JP 2014-533011 A & US 2013/0100813 A1	1, 10, 18-21 2-9, 11-17
Y A	JP 2013-511888 A (Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)), 04 April 2013 (04.04.2013), paragraph [0024]; fig. 1 & US 2011/0122779 A1 & WO 2011/062542 A1	1, 10, 18-21 2-9, 11-17
A	Nokia Siemens Networks, Nokia, HeNB's S1 simplification by means of HeNB GW, 3GPP TSG RAN WG3 Meeting #59 R3-080155, 2008.02.05	1-21

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 27 April 2015 (27.04.15)	Date of mailing of the international search report 19 May 2015 (19.05.15)
---------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/000675

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2005/0007993 A1 (Mahdi Chambers, Desmond Hazell), 13 January 2005 (13.01.2005), paragraphs [0042], [0058] to [0061], [0091], [0116] to [0121], [0129] to [0133]; fig. 2, 3, 8, 12 (Family: none)	1-21
A	Shinobu NAMBA, Takashi MATSUNAKA, Takayuki WARABINO, Shoji KANEKO, Yoji KISHI, Colony-RAN architecture for future cellular network, Future Network & Mobile Summit (FutureNetw), 2012, 2012.07.06	1-21
A	Shigeru KUWANO, Jun TERADA, "Optical Access Technologies for Mobile Radio Access Network", IEICE Technical Report, 17 January 2013 (17.01. 2013), LQE, Lasers and Quantam Electronics, 112(400)	1-21

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H04W24/04(2009.01)i, H04W24/02(2009.01)i, H04W88/08(2009.01)i, H04W88/12(2009.01)i, H04W92/04(2009.01)i		
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. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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） IEEE Xplore CiNii		
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 請求項の番号
Y A	WO 2013/059128 A1 (ALCATEL-LUCENT USA INC.) 2013.04.25, 第1頁第15行-第2頁第25行, 第8頁第16行-第9頁第13行, 第10頁第14-22行, 第11頁第3-26行, 第1-3図 & JP 2014-533011 A & US 2013/0100813 A1	1, 10, 18-21 2-9, 11-17
Y A	JP 2013-511888 A (テレフォンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)) 2013.04.04, [0024], 第1図 & US 2011/0122779 A1 & WO 2011/062542 A1	1, 10, 18-21 2-9, 11-17
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願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 27.04.2015	国際調査報告の発送日 19.05.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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） 田部井 和彦 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	5 J   4778



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 請求項の番号
A	Nokia Siemens Networks, Nokia, HeNB' s S1 simplification by means of HeNB GW, 3GPP TSG RAN WG3 Meeting #59 R3-080155, 2008.02.05	1-21
A	US 2005/0007993 A1 (Mahdi Chambers, Desmond Hazell) 2005.01.13, [0042], [0058]-[0061], [0091], [0116]-[0121], [0129]-[0133], 第2, 3, 8, 12 図 (ファミリーなし)	1-21
A	Shinobu NAMBA, Takashi MATSUNAKA, Takayuki WARABINO, Shoji KANEKO, Yoji KISHI, Colony-RAN architecture for future cellular network, Future Network & Mobile Summit (FutureNetw), 2012, 2012.07.06	1-21
A	桑野 茂, 寺田 純, モバイルアクセスに向けた光アクセス技術, 電子情報通信学会技術研究報告, 2013.01.17, LQE, レーザ・量子エレクトロニクス 112(400)	1-21