

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2016-5242
(P2016-5242A)

(43) 公開日 平成28年1月12日(2016.1.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 88/04 (2009.01)	HO4W 88/04	5K030
HO4W 92/10 (2009.01)	HO4W 92/10	5K067
HO4L 12/70 (2013.01)	HO4L 12/70	D
HO4W 80/04 (2009.01)	HO4W 80/04	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2014-126439 (P2014-126439)	(71) 出願人	000004237
(22) 出願日	平成26年6月19日 (2014.6.19)		日本電気株式会社
			東京都港区芝五丁目7番1号
		(74) 代理人	100109313
			弁理士 机 昌彦
		(74) 代理人	100124154
			弁理士 下坂 直樹
		(72) 発明者	今清水 準
			東京都港区芝五丁目7番1号
			日本電気株式会社内
		Fターム(参考)	5K030 GA19 HA08 HC09 LB05
			5K067 EE02 EE10 EE16

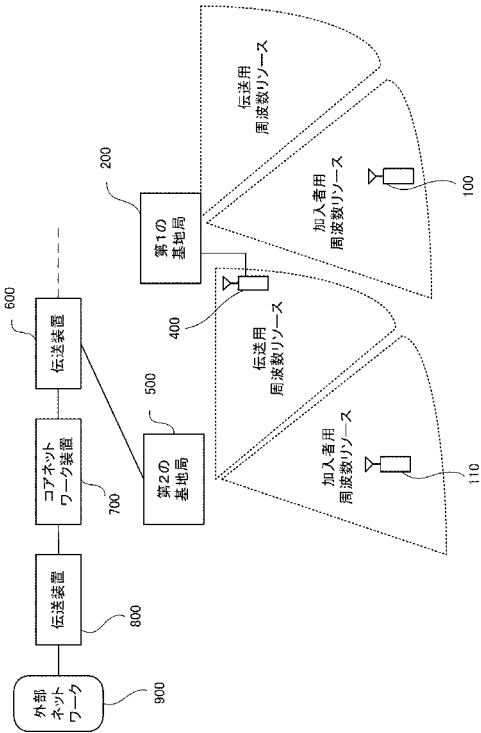
(54) 【発明の名称】 無線通信システム、基地局、通信方法、プログラム

(57) 【要約】

【課題】 柔軟なネットワークの拡張が可能な無線通信システム、基地局、通信方法、プログラムを提供する。

【解決手段】 無線通信システムは、ユーザ機器と無線通信する第1の基地局と、コアネットワーク装置と通信する第2の基地局と、第1の基地局に接続され、第2の基地局の無線通信リソースを用いて第2の基地局と通信可能に構成された伝送用のユーザ機器とを有する。伝送用のユーザ機器は、第1の基地局と第2の基地局との間の通信を中継する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線通信システムであって、
ユーザ機器と無線通信する第 1 の基地局と、
コアネットワーク装置と通信する第 2 の基地局と、
前記第 1 の基地局に接続され、前記第 2 の基地局の無線通信リソースを用いて前記第 2
の基地局と通信可能に構成された伝送用のユーザ機器とを有し、
前記伝送用のユーザ機器は、
前記第 1 の基地局と前記第 2 の基地局との間の通信を中継する、
無線通信システム。

10

【請求項 2】

前記第 1 の基地局と前記伝送用のユーザ機器との間に設けられた第 1 の伝送装置と、
前記第 2 の基地局と前記コアネットワーク装置との間に設けられた第 2 の伝送装置と、
前記第 1 の基地局と前記コアネットワーク装置と外部ネットワークとの間に設けられた第 3 の伝送装置と
、
を有し、
前記第 1 の伝送装置と前記第 3 の伝送装置とを用いて、仮想プライベートネットワーク
が構築される、
請求項 1 記載の無線通信システム。

20

【請求項 3】

前記第 1 の基地局と前記コアネットワーク装置との間に、前記第 1 の基地局と前記コア
ネットワーク装置との間の通信のためのトンネルが構築され、
前記トンネルは、
前記仮想プライベートネットワークを用いて、前記コアネットワーク装置と前記第 1 の基
地局とを接続する、
請求項 2 記載の無線通信システム。

【請求項 4】

前記第 3 の伝送装置は、
前記仮想プライベートネットワークを介して前記第 1 の伝送装置から受信するデータを
、前記第 2 の伝送装置に送信する、
請求項 2 または 3 記載の無線通信システム。

30

【請求項 5】

前記第 3 の伝送装置は、
前記第 2 の伝送装置から受信するデータを、前記仮想プライベートネットワークを介し
て前記第 1 の伝送装置に送信する、
請求項 2 または 3 記載の無線通信システム。

【請求項 6】

前記伝送用のユーザ機器は、
前記第 1 の伝送装置から受信するデータの送信アドレスの変換を行わず、前記データを
前記第 2 の基地局に通過させる、
請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載の無線通信システム。

40

【請求項 7】

前記第 2 の基地局と前記コアネットワーク装置との間の S 1 インターフェースを更に有
し、
前記第 2 の伝送装置は、
前記 S 1 インターフェース上に設けられる、
請求項 2 ～ 6 記載の無線通信システム。

【請求項 8】

基地局
ユーザ機器と無線通信する第 1 の送受信機と、

50

第 2 の基地局の伝送用の無線通信リソースを用いて、前記第 2 の基地局と通信可能に構成された伝送用のユーザ機器とを有し、

前記伝送用のユーザ機器を用いて、自局と前記第 2 の基地局との間の通信を中継する、基地局。

【請求項 9】

無線通信システムの通信方法であって、

前記無線システムは、

ユーザ機器と無線通信する第 1 の基地局と、

コアネットワーク装置と通信する第 2 の基地局と、

前記第 1 の基地局に接続された伝送用のユーザ機器とを有し、

前記伝送用のユーザ機器は、

前記第 2 の基地局の無線通信リソースを用いて前記第 2 の基地局と通信し、

前記第 1 の基地局と前記第 2 の基地局との間の通信を中継する、

通信方法。

【請求項 10】

基地局を制御するためのプログラムであって、

前記プログラムは、

ユーザ機器と無線通信するプロセスと、

第 2 の基地局の伝送用の無線通信リソースを用いて、前記第 2 の基地局と通信可能に構成された伝送用のユーザ機器を用いて、

自局と前記第 2 の基地局との間の通信を中継するプロセスと、を前記基地局に実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書の開示は、無線通信システム、基地局、通信方法、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

一般的には、無線通信ネットワークにおいて、基地局とコアネットワークとを接続するために、専用の伝送路網が構築される。

この伝送路網は、光ファイバーによる有線伝送路やマイクロ波通信による専用の無線伝送路を用いて構築された。

【0003】

なお、特許文献 1 には、第 1 ターミナル・ユニットが、第 1 または第 2 基地局のいずれか一方のみを介して第 2 ターミナル・ユニットと通信する無線通信ネットワークが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特表 2002-544736 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、専用の伝送路網の構築は、時間と費用が必要である。このため、柔軟なネットワークの拡張が阻害されていた。

【0006】

また、マイクロ波通信による無線伝送路網の構築は、ポイント・ツー・ポイント通信が可能で、かつ、見通し内環境でのみ伝送路網の構築が可能といった制限事項があった。このため、この観点においても、柔軟なネットワークの構築が阻害されていた。

【0007】

10

20

30

40

50

したがって、本明細書に開示される実施形態が達成しようとする目的の1つは、柔軟なネットワークの拡張が可能な無線通信システム、基地局、通信方法、プログラムを提供することである。なお、この目的は、本明細書に開示される実施形態が達成しようとする複数の目的の1つに過ぎないことに留意されるべきである。その他の目的又は課題と新規な特徴は、本明細書の記述又は添付図面から明らかにされる。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本実施形態のある局面に従えば、無線通信システムは、ユーザ機器と無線通信する第1の基地局と、コアネットワーク装置と通信する第2の基地局と、前記第1の基地局に接続され、前記第2の基地局の無線通信リソースを用いて前記第2の基地局と通信可能に構成された伝送用のユーザ機器とを有する。前記伝送用のユーザ機器は、前記第1の基地局と前記第2の基地局との間の通信を中継する。

10

【0009】

また、本実施形態の他の局面に従えば、基地局は、ユーザ機器と無線通信する第1の送受信機と、第2の基地局の伝送用の無線通信リソースを用いて、前記第2の基地局と通信可能に構成された伝送用のユーザ機器とを有し、前記伝送用のユーザ機器を用いて、自局と前記第2の基地局との間の通信を中継する。

【0010】

また、本実施形態の他の局面に従えば、通信方法は、ユーザ機器と無線通信する第1の基地局と、コアネットワーク装置と通信する第2の基地局と、前記第1の基地局に接続された伝送用のユーザ機器とを有する無線通信システムにおいて、前記伝送用のユーザ機器は、前記第2の基地局の無線通信リソースを用いて前記第2の基地局と通信し、前記第1の基地局と前記第2の基地局との間の通信を中継する。

20

【0011】

また、本実施形態の他の局面に従えば、基地局を制御するためのプログラムは、ユーザ機器と無線通信するプロセスと、第2の基地局の伝送用の無線通信リソースを用いて、前記第2の基地局と通信可能に構成された伝送用のユーザ機器を用いて、自局と前記第2の基地局との間の通信を中継するプロセスと、を前記基地局に実行させるプログラム。

【発明の効果】

【0012】

本実施形態によれば、無線通信可能なユーザ機器を複数の基地局の間の伝送路として使用することにより、複数の基地局間を容易に接続し柔軟なネットワークが構築可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】第1の実施形態の例示的な無線通信システムを示す。

【図2】第2の実施形態の例示的な無線通信システムを示す。

【図3】第1または第2の実施形態における例示的な第1の基地局を示すブロック図である。

【図4】第1または第2の実施形態における例示的な伝送用ユーザ機器を示すブロック図である。

40

【図5】第1または第2の実施形態における例示的なコアネットワークを示すブロック図である。

【図6】第3の実施形態における例示的な無線通信システムを示す。

【図7】第3の実施形態における例示的な無線通信システムの通信方法を示すフローチャートである。

【図8】第4の実施形態における例示的な無線通信システムを示す。

【図9】第4の実施形態における例示的な無線通信システムの通信方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

50

【0014】

以下では、具体的な実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。各図面において、同一又は対応する要素には同一の符号が付されており、説明の明確化のため、必要に応じて重複説明は省略される。

【0015】

以下に説明される複数の実施形態は、独立に実施されることもできるし、適宜組み合わせて実施されることもできる。これら複数の実施形態は、互いに異なる新規な特徴を有している。したがって、これら複数の実施形態は、互いに異なる目的又は課題を解決することに寄与し、互いに異なる効果を奏することに寄与する。

<第1の実施形態>

図1は、第1の実施形態の例示的な無線通信システムを示す。

【0016】

本実施形態の例示的な無線通信システムは、ユーザ機器100または110と、第1の基地局200と、伝送用ユーザ機器400と、第2の基地局500と、第2の伝送装置600と、コアネットワーク装置700と、第3の伝送装置800と、外部ネットワーク900とを有する。

なお、第1の基地局200は、第1の伝送装置300を有する。

【0017】

ユーザ機器100は、第1の基地局200と無線通信する。第1の基地局200は、ユーザ機器100と無線通信する。また、第1の基地局200は、伝送用ユーザ機器400に接続される。伝送用ユーザ機器400は、第1の基地局200に接続する。第2の基地局500は、第2の伝送装置600を介してコアネットワーク装置700と通信する。

【0018】

第2の基地局500は、配下のユーザ機器110と無線通信するための加入者用無線通信リソース（加入者用周波数リソース）を有する。また、第2の基地局500は、伝送用ユーザ機器400と無線通信するための伝送用無線通信リソース（伝送用周波数リソース）を有する。

【0019】

伝送用ユーザ機器400は、第2の基地局500が有する伝送用無線通信リソースを用いて、第1の基地局200と第2の基地局500との間の無線通信を中継（リレー）可能に構成されている。

【0020】

本実施形態によれば、複数の基地局の間における伝送路として、無線通信可能なユーザ機器を用いることにより、容易に複数の基地局間を接続し、柔軟なネットワークが構築可能である。中継用（リレー式）無線伝送装置として機能するユーザ機器（セルラータミナル）により、短期間かつ費用面で有利な伝送路網の柔軟な構築が可能となる。

【0021】

また、セルラー通信方式は見通し外（NLOS: Non-Line-Of-Sight）環境での通信も考慮して設計可能である。このため、2つの基地局（第1の基地局及び第2の基地局）の位置関係が見通し内（LOS: Line-Of-Sight）環境である場合だけでなく、見通し外（NLOS）環境の場合でも基地局間リレー式伝送路を構築できる。

<第2の実施形態>

図2は、第2の実施形態の例示的な無線通信システムを示す。

【0022】

本実施形態では、第1の実施形態とは異なり、複数の第1の基地局200が無線通信システムに設けられている。第1の基地局200と第1の基地局290とは、同様の機能を有する。第1の基地局290は、伝送用ユーザ機器490と接続される。また、第1の基地局290は、第1の伝送装置（不図示）を有する。

【0023】

伝送用ユーザ機器490は、第2の基地局500が有する伝送用無線通信リソースを用

10

20

30

40

50

いて、第１の基地局２９０と第２の基地局５００との間の無線通信を中継（リレー）可能に構成されている。

【００２４】

本実施形態によれば、第２の基地局の配下に、リレー式無線伝送装置として機能する伝送用ユーザ機器が複数設けられる。それぞれの伝送用ユーザ機器は対応する第１の基地局２００および２９０に接続される。このため、例えば、第２の基地局と第１の基地局との間で、ポイント・ツー・マルチポイントの接続が可能となる。

【００２５】

図３は、第１または第２の実施形態における例示的な第１の基地局を示す。

【００２６】

第１の基地局２００は、第１の送受信機２１０と、プロセッサ２３０及び第１の伝送装置３００を有する。ここで、第１の伝送装置３００は、第１の基地局２００の内部に設けられているが、外部に設けてもよい。

【００２７】

第１の送受信機２１０は、ユーザ機器１００と無線通信可能に構成されている。第１の伝送装置３００は、第１の送受信機２１０との間でデータ（パケット）を送受信する。プロセッサ２３０は、第１の送受信機２１０及び第１の伝送装置３００を制御する。

【００２８】

第１の伝送装置３００は、受信したデータ（パケット）を転送可能である。また、第１の伝送装置３００は、バーチャル プライベート ネットワーク（ＶＰＮ）のクライアント（ＶＰＮクライアント）として動作可能である。ＶＰＮクライアントは、ＶＰＮゲートウェイとの間で、仮想的な通信路（例えば、トンネルまたはプライベートネットワーク）を構築する。例えば、第１の伝送装置３００は、コアネットワークと外部ネットワークとの間のＳＧｉ（またはＧｉ）インターフェース上に存在する第３の伝送装置８００との間で、仮想的な通信路（ＶＰＮトンネル）を構築する。第１の伝送装置３００は、構築したＶＰＮトンネルを用いて、第３の伝送装置８００との通信を行う。

【００２９】

図４は、第１または第２の実施形態における例示的な伝送用ユーザ機器を示す。

【００３０】

伝送用ユーザ機器４００は、第１の送受信機４１０と、第２の送受信機４２０と、プロセッサ４３０とを有する。第１の送受信機４１０は、第１の基地局２００と通信可能に構成されている。なお、第１の伝送装置３００が第１の基地局２００の外部にある場合、第１の送受信機４１０は第１の伝送装置３００と通信可能に構成される。第２の送受信機４２０は、第２の基地局５００と通信可能に構成される。第２の送受信機４２０は、第２の基地局５００が有する伝送用無線通信リソースを用いて、第２の基地局５００との間の無線通信を行う。プロセッサ４３０は、第１の送受信機４１０と第２の送受信機４２０とを制御し、第１の基地局２００と第２の基地局５００との間の無線通信の中継（リレー）を制御する。なお、伝送用ユーザ機器４００またはユーザ機器１００は、第３世代移動体通信システムの標準化プロジェクト（３ＧＰＰ）に規定されたユーザ機器（UE: User Equipment）であってもよい。

【００３１】

図５は、第１または第２の実施形態における例示的なコアネットワークを示す。

【００３２】

コアネットワーク１０００は、第２の伝送装置６００とコアネットワーク装置７００と第３の伝送装置８００とを有する。第２の伝送装置６００とコアネットワーク装置７００との間には、第１のインターフェース７１０が設けられている。第１のインターフェースは、３ＧＰＰにて定義されるＳ１インターフェースであってもよい。コアネットワーク装置７００と第３の伝送装置８００との間には、第２のインターフェースが設けられている。第２のインターフェース７２０は、ＳＧｉ（またはＧｉ）インターフェースであってもよい。第２の伝送装置６００と第３の伝送装置８００との間には、第３のインターフェー

10

20

30

40

50

ス 7 3 0 が設けられている。

< 第 3 の実施形態 >

図 6 は、第 3 の実施形態における例示的な無線通信システムを示す。

【 0 0 3 3 】

図 6 を用いて、ユーザ機器 1 0 0 からの上り方向通信（アップリンク通信またはアップストリーム通信）における無線通信システムについて説明する。

【 0 0 3 4 】

本実施形態の例示的な無線通信システムは、ユーザ機器 1 0 0 と、第 1 の基地局 2 0 0 と、第 1 のルーター 3 0 0 と、伝送用ユーザ機器 4 0 0 と、第 2 の基地局 5 0 0 と、ユーザ機器 1 1 0 と、第 2 のルーター 6 0 0 と、コアネットワーク装置 7 0 0 と、第 3 のルーター 8 0 0 とを有する。

10

無線通信システムは、外部ネットワーク 9 0 0 に接続可能である。

【 0 0 3 5 】

ユーザ機器 1 0 0 または 1 1 0 は、3 G P P に規定されたユーザ機器（UE: User Equipment）であってもよい。

【 0 0 3 6 】

第 1 の基地局 2 0 0 は、3 G P P に規定された L T E 基地局（eNode B または eNB: Evolved Node B）であってもよい。なお、この例では、第 1 の基地局 2 0 0 と第 1 のルーター 3 0 0（第 1 の伝送装置）とが、別体として示されている。

【 0 0 3 7 】

20

第 1 のルーター 3 0 0 は、受信したデータ（パケット）を転送可能に構成されたルーターである。また、第 1 のルーター 3 0 0 は、バーチャル プライベート ネットワーク（V P N）のクライアント（V P N クライアント）として動作可能である。V P N クライアントは、V P N ゲートウェイとの間で、仮想的な通信路（例えば、トンネルまたはプライベートネットワーク）を構築する。

【 0 0 3 8 】

伝送用ユーザ機器 4 0 0 は、V P N のためのデータ（パケット）をそのまま通過させることが可能な V P N パススルー機能を有する。より具体的には、伝送用ユーザ機器 4 0 0 は、IPsec (IP Security) または PPTP (Point to Point Tunneling Protocol) による VPN 通信（V P N のパケット）を通過させることができる。

30

【 0 0 3 9 】

第 2 の基地局 5 0 0 は、3 G P P に規定された L T E 基地局（eNode B または eNB）であってもよい。第 2 の基地局 5 0 0 は、第 2 の基地局 5 0 0 のセルに属する（在圏する）ユーザ機器 1 1 0 と、加入者用の無線通信リソース（加入者用周波数リソース）を用いて、無線通信を行う。第 2 の基地局 5 0 0 は、コアネットワーク装置 7 0 0 との間に、論理セッションを構築する。この論理セッションは、General Packet Radio Service (GPRS) トンネリング プロトコルによる論理セッション（G T P トンネル）であってもよい。

【 0 0 4 0 】

第 2 の基地局 5 0 0 は、伝送用ユーザ機器 4 0 0 から受信したデータ（パケット）を構築した論理セッションを介して、コアネットワーク装置 7 0 0 に送信する。

40

【 0 0 4 1 】

第 2 のルーター 6 0 0 は、受信したデータ（パケット）を転送可能に構成されたルーターである。

【 0 0 4 2 】

コアネットワーク装置 7 0 0 は、第 2 の基地局 5 0 0 との間に論理セッションを構築する。コアネットワーク装置 7 0 0 は、3 G P P で規定された Evolved Packet Core (E P C) 装置であってもよい。EPC 装置は、Mobility Management Entity (MME)、Serving Gateway (S-GW) 及び PDN Gateway (P-GW) の少なくとも一つであってもよく、S-GW 及び P-GW の統合型のゲートウェイであってもよい。

【 0 0 4 3 】

50

第3のルーター800は、受信したデータ（パケット）を転送可能に構成されたルーターである。また、第3のルーター800は、VPNクライアントとの間で構築した仮想的な通信路を終端するためのVPNゲートウェイとして動作可能である。

【0044】

前述のとおり、仮想的な通信路の一例として、GTPトンネル760が、第2の基地局500とコアネットワーク装置700との間のS1インターフェース上に構築される。また、仮想的な通信路の一例として、第1のルーター300と第3のルーター800との間に、VPNトンネル750が構築される。

【0045】

また、仮想的な通信路の一例として、GTPトンネル740が、第1の基地局200とコアネットワーク装置700との間のS1インターフェース上に構築される。GTPトンネル740は、第1の基地局200から、第1のルーター300、伝送用ユーザ機器400、第2の基地局500、第2のルーター600、コアネットワーク装置700、第3のルーター800、第2のルーター600を順に経由して、コアネットワーク装置700までの間に構築されている。

【0046】

ユーザ機器100が送信したデータ（パケット）は、第1の基地局200で受信された後、GTPトンネル740を経由した後、コアネットワーク装置700に到着する。到着したパケットは、外部ネットワーク900に送信される。ユーザ機器110が送信したデータ（パケット）は、第2の基地局500で受信された後、GTPトンネル760を経由した後、コアネットワーク装置700に到着する。到着したパケットは、外部ネットワーク900に送信される。

【0047】

図7は、第3の実施形態における例示的な無線通信システムの通信方法を示す。

【0048】

図6及び図7を用いて、ユーザ機器100からの上り方向通信（アップリンク通信またはアップストリーム通信）における通信方法について説明する。

【0049】

ステップS10において、ユーザ機器（UE）は、ユーザ機器が収容された（在圏している、接続されている、またはRRCコネクションが確立されている）第1の基地局200に、データ（パケット）を送信する。

【0050】

ステップS20において、第1の基地局200は、コアネットワーク装置700（EPC装置）との間でパケット転送用の論理コネクション（ここでは、GTPトンネル）を構築する。第1の基地局200は、S10にてユーザ機器が送信したデータを、GTPによってカプセリングする。

【0051】

ステップS30において、構築されたGTPトンネルを用いて、カプセリングされたデータがコアネットワーク装置700宛に送信される。

【0052】

ステップS40において、ステップS30にて第1のルーター300が送信したデータを受信した後、第1のルーター300は、データの送出元アドレス（例えば、IPアドレス）及び送出先アドレスの変更がなされないようにするため、VPNクライアントとして動作する。

【0053】

第1のルーター300は、第3のルーター800との間で仮想の通信路（VPNトンネル）を構築する。ここで、第1のルーター300は、第3のルーター800を宛先情報として、S30にて受信したデータをカプセル化する。

具体的には、第1のルーター300は、VPNゲートウェイとして動作する伝送装置（ルーター）とコアネットワーク装置との関連づけを示す関連情報が登録されたテーブルを有

10

20

30

40

50

している。第1のルーター300は、S30で受信したデータの送出先アドレスに対応するコアネットワーク装置と関連するルーターをこのテーブルから特定する。図7では、第3のルーター800が特定される。第1のルーター300は、第3のルーター800との間にVPNトンネルを構築する。なお、第3のルーター800はVPNゲートウェイとして動作する。

【0054】

ステップS50において、第1のルーター300から伝送用ユーザ機器400に、S40で構築されたVPNトンネルを用いてデータが送信される。

【0055】

伝送用ユーザ機器400は、VPNパススルー機能を用いて、受信したデータを第2の基地局500に送信する。

【0056】

ステップS60において、第2の基地局500は、コアネットワーク装置700（EPC装置）との間でパケット転送用の論理コネクション（ここでは、GTPトンネル）を構築する。第2の基地局500は、S50にて伝送用ユーザ機器400が送信したデータをカプセルリングする。なお、ここで構築する論理コネクションは、S20で構築した論理コネクションとは異なる。

【0057】

ステップS70において、構築されたGTPトンネルを用いて、カプセルリングされたデータがコアネットワーク装置700宛に送信される。第2のルーター600は、第2の基地局500から受信するカプセルリングされたデータを透過し、コアネットワーク装置700に送信する。

【0058】

ステップS80において、コアネットワーク装置700は、GTPにてカプセル化されたデータのカプセルリングを解除する。

【0059】

ステップS90において、コアネットワーク装置700は、カプセル化が解除されたデータをSGiインターフェースに設けられた第3のルーター800に送信する。

【0060】

ステップS100において、第3のルーター800は、VPNゲートウェイとして動作する。第3のルーター800は、VPNトンネルを解除する。つまり、ステップS40にて行われたデータのカプセル化が解除される。

【0061】

ステップS110において、第3のルーター800は、カプセル化を解除したデータの宛先が、コアネットワーク装置700のS1インターフェースであることを確認する。第3のルーター800は、コアネットワーク装置700のS1インターフェース上に設けられた第2のルーター600に、カプセル化が解除されたデータ（VPNトンネリングが解除されたデータ）を送信する。ここで、第3のルーター800は、所定の設定情報（コンフィグインフォメーション）が記憶されたメモリ（テーブルまたは記憶領域）を有している。第3のルーター800は、カプセル化が解除されたデータの宛先情報とメモリに記憶された設定情報とに基づき、データの送信先（ルーティング先）を特定する。

【0062】

ステップS120において、第2のルーター600は、S11にて第3のルーター800から受信したデータを、コアネットワーク装置700に送信する。

【0063】

ステップS130において、コアネットワーク装置700は、ステップS20においてGTPにてカプセル化されたデータのカプセルリングを解除する。

【0064】

ステップS140において、コアネットワーク装置700は、カプセルリングが解除されたデータをSGiインターフェースを介して、外部ネットワーク900に送信する。

10

20

30

40

50

【0065】

本実施形態によれば、例えば、3GPPにおける、Long Term Evolution(LTE)の後継となる無線通信規格であるLTE Advancedにおいて検討が進められているリレー技術に関するリレー局を必要とせず、セルラー網構築における伝送路網構築ができる。

<第4の実施形態>

図8は、第4の実施形態における例示的な無線通信システムを示す。

【0066】

本実施形態では、ユーザ機器100宛の下り方向通信（ダウンリンク通信またはダウンストリーム通信）における無線通信システムが示される。第3の実施形態と第4の実施形態における構成は、実質的には同様である。

【0067】

図9は、第4の実施形態における例示的な無線通信システムの通信方法を示す。図8及び図9を用いて、ユーザ機器100からの下り方向通信（ダウンリンク通信またはダウンストリーム通信）における通信方法について説明する。

【0068】

図9のステップS210において、コアネットワーク装置700は、SGiインターフェースを介し、外部ネットワーク900から、ユーザ機器100宛のデータ（パケット）を受信する。

【0069】

ステップS220において、コアネットワーク装置700は、第1の基地局200との間でパケット転送用の論理コネクション（ここでは、GTPトンネル）を構築する。コアネットワーク装置700は、S210にて受信したデータをGTPによってカプセリングする。

【0070】

ステップS230において、構築されたGTPトンネルを用いて、カプセリングされたデータが第1の基地局200宛に送信される。ここでは、コアネットワーク装置700が第2のルーター600にカプセリングされたデータを送信する。

【0071】

ステップS240において、第2のルーター600は、カプセリングされたデータの宛先アドレス情報（例えば、IPアドレス）が第1の基地局200を示す場合、このデータを第3のルーター800にルーティング（送信）するよう設定されている。一方、第2のルーター600は、カプセリングされたデータの宛先アドレス情報が第2の基地局500を示す場合、このデータを第2の基地局500にルーティング（送信）するよう設定されている。この例では、第2のルーター600は、カプセリングされたデータの宛先アドレス情報を参照した結果、宛先アドレス情報が第1の基地局200であると判断し、このデータを第3のルーター800にルーティング（送信）する。

【0072】

ステップ250において、第3のルーター800は、S240で受信したデータの送出元アドレス（例えば、IPアドレス）及び送出先アドレスの変更がなされないようにするため、VPNゲートウェイとして動作する。ここで、例えば、第3のルーター800がステップS210で送信されたデータと同じデータを、第2のルーター600から受信した場合に、VPNゲートウェイとして動作するように設定されてもよい。

【0073】

第3のルーター800は、第1のルーター300との間で仮想の通信路（VPNトンネル）を構築する。ここで、第3のルーター800は、S240で受信したデータを、第1のルーター300を宛先情報として、カプセル化する。具体的には、第3のルーター800は、データの送信先であるユーザ機器100に対応する第1の基地局200の識別情報（IPアドレス、基地局識別情報など）、第1の基地局200に付随する伝送装置（ルーター）の情報が登録されたテーブルを有している。伝送装置の情報は、VPNクライアントとして動作する伝送装置（ルーター）とコアネットワーク装置との関連づけを示す関連

10

20

30

40

50

情報であってもよい。第3のルーター800は、S240でルーティングされたデータの送出先アドレスに関連する第1の基地局200と関連するルーターをこのテーブルに基づき特定する。図9では、第3のルーター800が、VPNクライアントとして第1のルーター300を特定し、第1のルーター300との間にVPNトンネルを構築する。

【0074】

ステップS260において、第3のルーター800は、S250にて構築されたVPNトンネルを用いて、データをコアネットワーク装置700に送信する。

【0075】

ステップS270において、コアネットワーク装置700は、第2の基地局500との間でパケット転送用の論理コネクション（ここでは、GTPトンネル）を構築する。コアネットワーク装置700は、S260にて送信されたデータをカプセリングする。なお、ここで構築する論理コネクションは、S220で構築した論理コネクションとは異なる。

【0076】

ステップS280において、構築されたGTPトンネルを用いて、カプセリングされたデータが第2の基地局500宛に送信される。第2のルーター600は、コアネットワーク装置700から受信するカプセリングされたデータを透過し、第2の基地局500に送信する。

【0077】

なお、ここで、コアネットワーク装置700は、S210で受信したパケットと同じパケットをS260で受信した場合、S280において、第1の基地局200に関連づけられた第2の基地局500宛に、カプセリングされたデータを送信するよう、構成されてもよい。

【0078】

ステップS290において、第2のルーター600は、GTPにてカプセル化されたデータのカプセリングを解除する。ここで、カプセリングを解除されたデータの宛先が、第1の基地局200である場合、伝送用ユーザ機器400にこのデータを送信するよう構成されてもよい。

【0079】

ステップS300において、第2の基地局500は、カプセル化が解除されたデータを第1のルーター300に、S250で構築されたVPNトンネルを用いてデータを送信する。伝送用ユーザ機器400は、VPNパススルー機能を用いて、受信したデータを第1のルーター300に送信する。

【0080】

ステップS310において、VPNクライアントとして動作する第1のルーター300は、VPNトンネルを解除する。つまり、ステップS250にて行われたデータのカプセル化が解除される。

【0081】

ステップS320において、カプセル化を解除したデータが第1のルーター300から第1の基地局200に送信される。

【0082】

ステップS330において、ステップS220においてGTPにてカプセル化されたデータのカプセリングが解除される。

【0083】

ステップS340において、ステップS330にてカプセリングが解除されたデータが、宛先であるユーザ機器100に送信される。

【0084】

本実施形態によれば、例えば、3GPPにおける、Long Term Evolution(LTE)の後継となる無線通信規格であるLTE Advancedにおいて検討が進められているリレー技術に関するリレー局を必要とせず、セルラー網構築における伝送路網構築ができる。

【0085】

10

20

30

40

50

上記実施形態では、第2の基地局のセルカバレッジ範囲の端において、新たな基地局を設置することで、サービスエリア拡大すること、またはサービスエリア内での不感地対策が可能となる。

＜その他の実施形態＞

以上、本発明について、好適な実施形態に基づき具体的に説明したが、本発明は上記のものに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

【0086】

例えば、上記無線通信システムは、LTE以外のGSM（登録商標）、WCDMA（登録商標）、HSPA等の3Gセルラー通信方式にも適用できる。例えば、3Gセルラー通信方式に適用した場合、基地局はNode B(NB)と呼び、コアネットワーク装置はSGSNまたはGGSNと呼ぶ。また、コアネットワークと外部ネットワークを接続するSGiインターフェースは、Giインターフェースとする。

【0087】

上記の実施形態において、ユーザ機器(UE)に関して説明する。ユーザ機器は、ユーザ端末と呼ぶこともでき、システム、加入者ユニット、加入者局、移動局、ワイヤレス端末、モバイルデバイス、ノード、デバイス、リモート局、リモート端末、端末、ワイヤレス通信デバイス、ワイヤレス通信デバイス、ワイヤレス通信装置またはユーザエージェントの機能性の一部または全部を含み得る。

【0088】

ユーザ機器は、セルラー電話、コードレス電話、セッション開始プロトコル(SIP)電話、スマートフォン、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、携帯情報端末(PDA)、ラップトップ、タブレット、ネットブック、スマートブック、ハンドヘルド通信デバイス、ハンドヘルドコンピューティングデバイス、衛星無線、ワイヤレスモデムカードおよび/またはワイヤレスシステムを介して通信する別の処理デバイスでよい。

【0089】

また、様々な態様について、基地局に関して説明する。基地局は、1つまたは複数のワイヤレス端末との通信に使用することができ、アクセスポイント、ノード、進化型ノードB(eNB)、または他の何らかのネットワークエンティティの機能性の一部または全部を含み得る。基地局は、エアインターフェースを介してUEと通信する。この通信は、1つまたは複数のセクタを通して起こり得る。基地局は、受信したエアインターフェースフレームをIPパケットに変換することによって、UEと、インターネットプロトコル(IP)ネットワークを含み得るアクセスネットワークの残りとの間のルーターとして作用し得る。基地局は、エアインターフェース用の属性の管理を調整することもでき、ワイヤードネットワークとワイヤレスネットワークとの間のゲートウェイであってもよい。

【0090】

上述した無線通信システムに設けられた各構成要素（ユーザ機器100、第1の基地局200、第1のルーター300、伝送用ユーザ機器400、第2の基地局500、第2のルーター600、コアネットワーク装置700、第3のルーター800）が行う処理は、目的に応じてそれぞれ作製された論理回路で行うようにしても良い。

【0091】

また、処理内容を手順として記述したコンピュータプログラム（以下、プログラムと称する）を、無線通信システムを構成する要素のそれぞれにて読取可能な記録媒体に記録し、この記録媒体に記録されたプログラムが無線通信システムの各構成要素それぞれに読み込まれ、実行されるものであっても良い。

【0092】

無線通信システムの各構成要素それぞれにて読取可能な記録媒体は、フロッピー（登録商標）ディスク、光磁気ディスク、Digital Versatile Disk(DVD)、Compact Disc(CD)などの移設可能な記録媒体などを指す。また、この記録媒体は、無線基地局100、101それぞれに内蔵されたRead Only

10

20

30

40

50

Memory (ROM)、Random Access Memory (RAM)等のメモリやDrive (HDD)などを指してもよい。

【0093】

この記録媒体に記録されたプログラムは、無線通信システムの各構成要素それぞれに設けられたCentral Processing Unit (CPU)にて読み込まれ、CPUの制御によって、上述したものと同様の処理が行われる。ここで、CPUは、プログラムが記録された記録媒体から読み込まれたプログラムを実行するコンピュータとして動作するものである。

【0094】

以上、実施形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態に限定されたものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明の範囲内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

【0095】

(付記)

なお、本発明の範囲は、図示され記載された例示的な実施形態に限定されるものではなく、本発明が目的とするものと均等な効果をもたらすすべての実施形態をも含む。さらに、本発明の範囲は、すべての開示されたそれぞれの特徴のうち特定の特徴のあらゆる所望する組み合わせによって画されうる。

【0096】

前述の実施形態の一部または全部は、以下の各付記のようにも記載することができる。しかしながら、以下の各付記は、あくまでも、本発明の単なる例示に過ぎず、本発明は、かかる場合のみに限るものではない。

【0097】

(付記1)

無線通信システムであって、
ユーザ機器と無線通信する第1の基地局と、
コアネットワーク装置と通信する第2の基地局と、
前記第1の基地局に接続され、前記第2の基地局の無線通信リソースを用いて前記第2の基地局と通信可能に構成された伝送用のユーザ機器とを有し、
前記伝送用のユーザ機器は、
前記第1の基地局と前記第2の基地局との間の通信を中継する、
無線通信システム。

【0098】

(付記2)

前記第1の基地局と前記伝送用のユーザ機器との間に設けられた第1の伝送装置と、
前記第2の基地局と前記コアネットワーク装置との間に設けられた第2の伝送装置と、
前記第コアネットワーク装置と外部ネットワークとの間に設けられた第3の伝送装置と、
を有し、
前記第1の伝送装置と前記第3の伝送装置とを用いて、仮想プライベートネットワークが構築される、
付記1記載の無線通信システム。

【0099】

(付記3)

前記第1の基地局と前記コアネットワーク装置との間に、前記第1の基地局と前記コアネットワーク装置との間の通信のためのトンネルが構築され、
前記トンネルは、
前記仮想プライベートネットワークを用いて、前記コアネットワーク装置と前記第1の基地局とを接続する、
付記2記載の無線通信システム。

【0100】

(付記4)

前記第3の伝送装置は、
前記仮想プライベートネットワークを介して前記第1の伝送装置から受信するデータを、
前記第2の伝送装置に送信する、
付記2または3記載の無線通信システム。

【0101】

(付記5)

前記第3の伝送装置は、
前記第2の伝送装置から受信するデータを、前記仮想プライベートネットワークを介して前記第1の伝送装置に送信する、
付記2または3記載の無線通信システム。 10

【0102】

(付記6)

前記伝送用のユーザ機器は、
前記第1の伝送装置から受信するデータの送信アドレスの変換を行わず、前記データを前記第2の基地局に通過させる、
付記1～5の何れか一項に記載の無線通信システム。

【0103】

(付記7)

前記第2の基地局と前記コアネットワーク装置との間のS1インターフェースを更に有し、 20

前記第2の伝送装置は、
前記S1インターフェース上に設けられる、
付記2～6記載の無線通信システム。

【0104】

(付記8)

前記コアネットワーク装置と前記外部ネットワークとの間との間のSGiインターフェースを有し、

前記第3の伝送装置は、 30
前記SGiインターフェース上に設けられる、
付記2～7記載の無線通信システム。

【0105】

(付記9)

ユーザ機器と無線通信する第1の送受信機と、
第2の基地局の伝送用の無線通信リソースを用いて、前記第2の基地局と通信可能に構成された伝送用のユーザ機器とを有し、
前記伝送用のユーザ機器を用いて、自局と前記第2の基地局との間の通信を中継する、
基地局。

【0106】

(付記10)

無線通信システムの通信方法であって、
前記無線システムは、 40
ユーザ機器と無線通信する第1の基地局と、
コアネットワーク装置と通信する第2の基地局と、
前記第1の基地局に接続された伝送用のユーザ機器とを有し、
前記伝送用のユーザ機器は、
前記第2の基地局の無線通信リソースを用いて前記第2の基地局と通信し、
前記第1の基地局と前記第2の基地局との間の通信を中継する、
通信方法。 50

【0107】

(付記11)

基地局を制御するためのプログラムであって、

前記プログラムは、

ユーザ機器と無線通信するプロセスと、

第2の基地局の伝送用の無線通信リソースを用いて、前記第2の基地局と通信可能に構成された伝送用のユーザ機器を用いて、

自局と前記第2の基地局との間の通信を中継するプロセスと、を前記基地局に実行させるプログラム。

【0108】

10

(付記12)

第1の基地局と通信可能に構成された第1の送受信機と、

伝送用の無線通信リソースを用いて、第2の基地局と無線通信可能に構成された第2の送受信機と、

前記伝送用の無線通信リソースを用いて、前記第1の基地局と前記第2の基地局との間の通信を中継するために、前記第1の送受信機と前記第2の送受信機とを制御するプロセッサとを、有する

ユーザ機器。

【0109】

20

(付記13)

無線通信システムの通信方法であって、

前記無線システムは、

ユーザ機器と無線通信する第1の基地局と、

コアネットワーク装置と通信する第2の基地局と、

前記第1の基地局に接続された伝送用のユーザ機器とを有し、

前記伝送用のユーザ機器は、

前記第2の基地局の無線通信リソースを用いて前記第2の基地局と通信し、

前記第1の基地局と前記第2の基地局との間の通信を中継する、

通信方法。

【符号の説明】

30

【0110】

100、110 ユーザ機器

200、290 第1の基地局

210 第1の送受信機

230 プロセッサ

300 第1の伝送装置

400、490 伝送用ユーザ機器

410 第1の送受信機

420 第2の送受信機

430 プロセッサ

40

500 第2の基地局

600 第2の伝送装置

700 コアネットワーク装置

710 S1インターフェース

720 S-Giインターフェース

730 インターフェースS1-a1

740 GTPトンネル

750 VPNトンネル

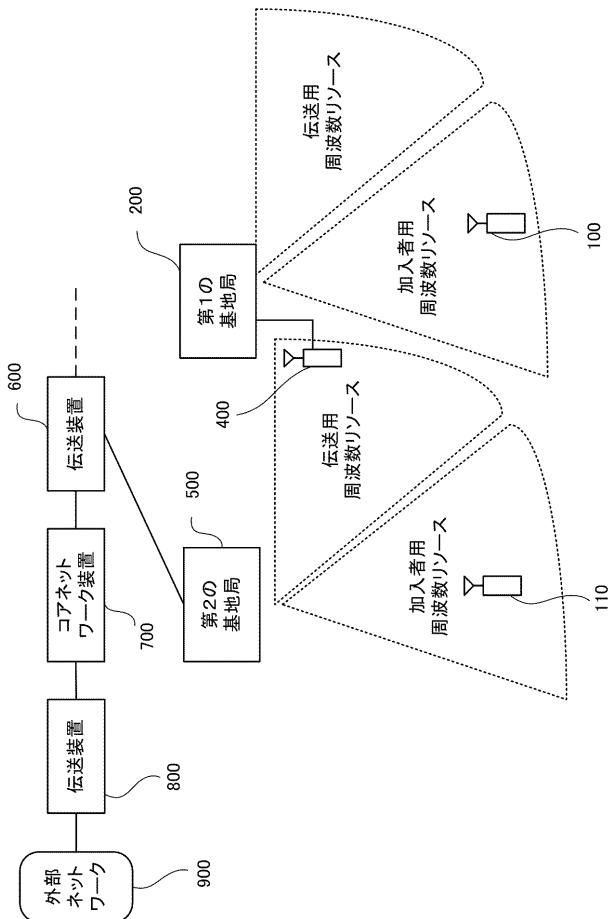
760 GTPトンネル

800 第3の伝送装置

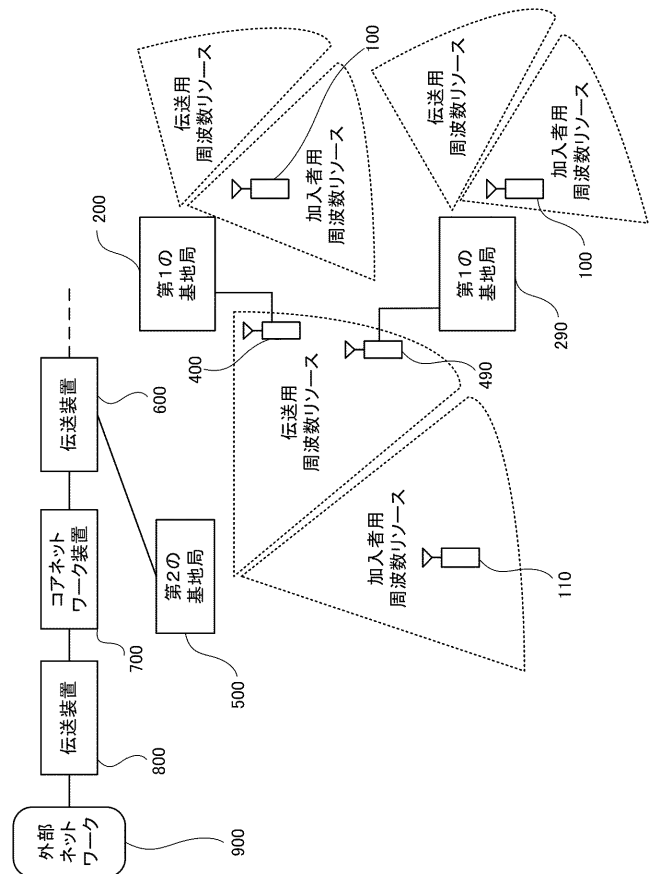
50

900 外部ネットワーク
1000 コアネットワーク

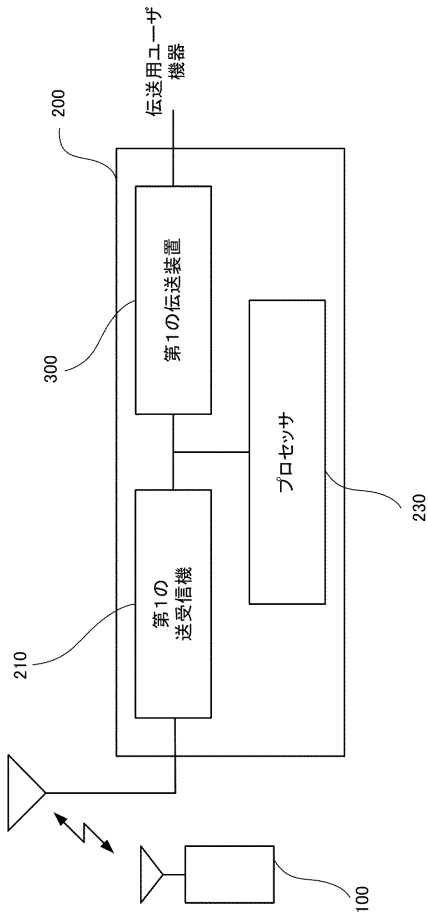
【図1】



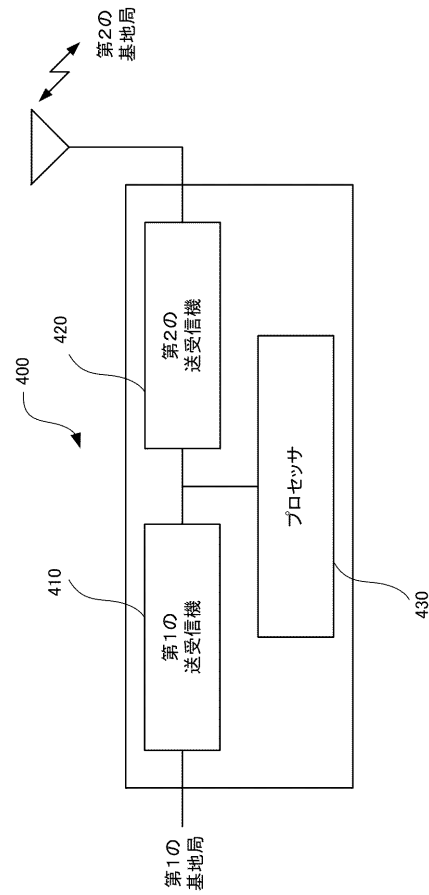
【図2】



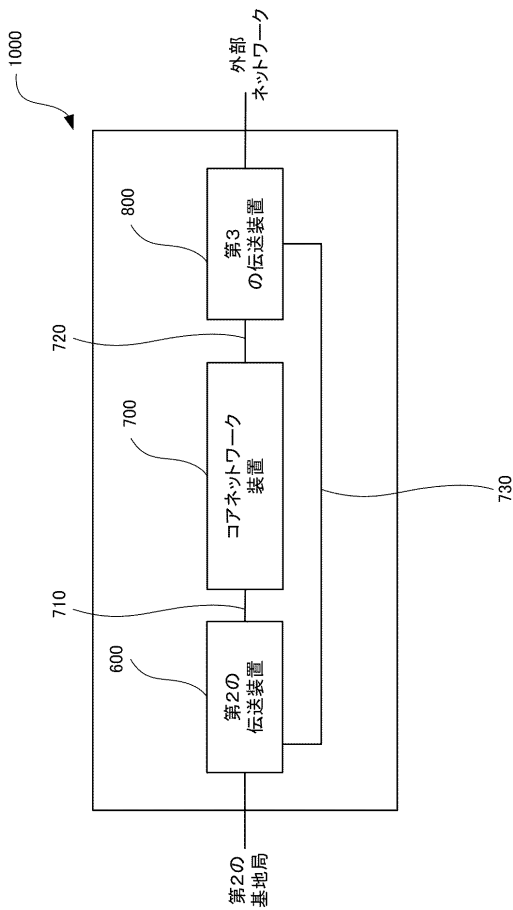
【図 3】



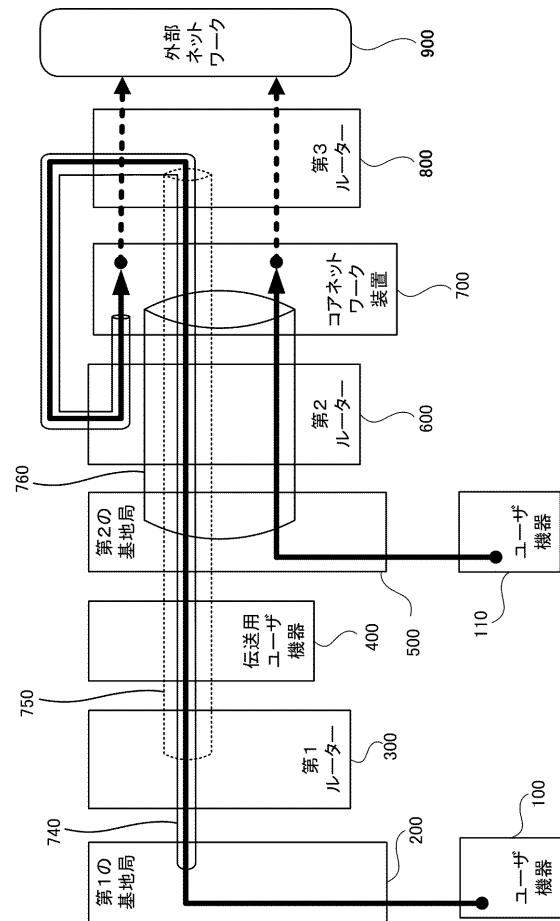
【図 4】



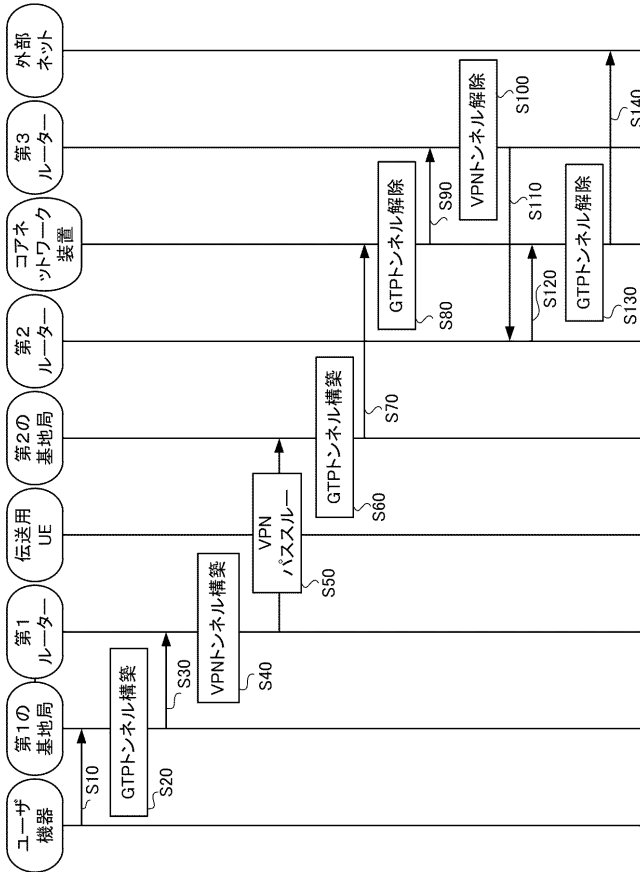
【図 5】



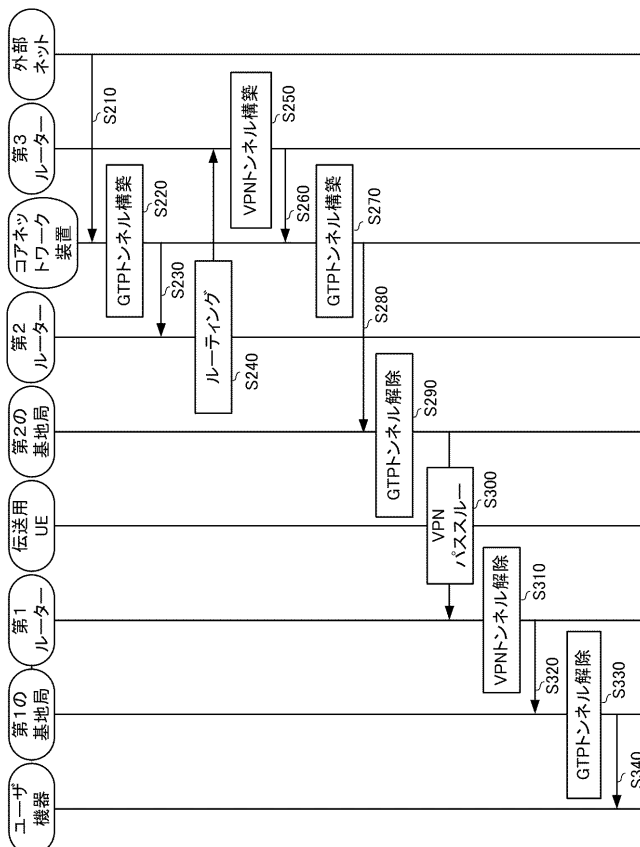
【図 6】



【図 7】



【図 9】



【図 8】

