

(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
2016年9月9日(09.09.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号

WO 2016/139947 A1

(51) 国際特許分類:

H04W 88/14 (2009.01) H04W 84/00 (2009.01)
H04M 3/00 (2006.01) H04W 92/14 (2009.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2016/001165

(22) 国際出願日:

2016年3月3日(03.03.2016)

(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 2015-042268 2015年3月4日(04.03.2015) 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: 中野 慎太郎(NAKANO, Shintaro); 〒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). 長谷川 英男(HASEGAWA, Hideo); 〒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). 石井 理(ISHII, Satoru); 〒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.

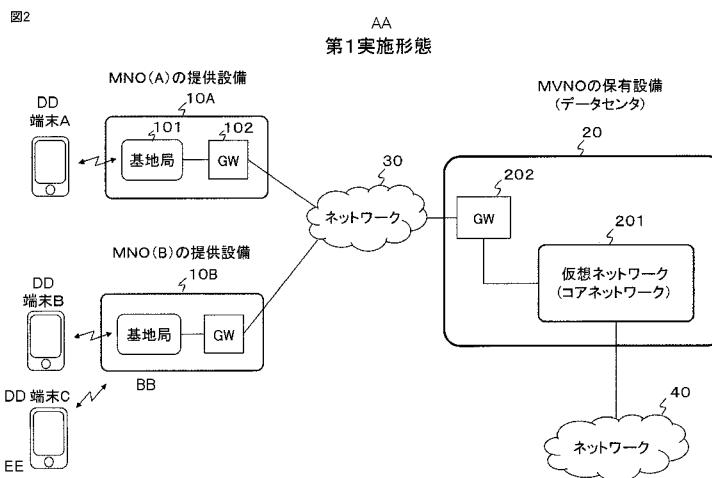
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), 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))

(54) Title: DATA CENTER, COMMUNICATION DEVICE, COMMUNICATION METHOD, AND COMMUNICATION CONTROL METHOD FOR COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 通信システムにおけるデータセンタ、通信装置、通信方法および通信制御方法



(57) Abstract: [Problem] To provide a data center, a communication device, a communication control method, and a communication method for a communication system that can improve the versatility of a data center and of a virtual network that is built at the data center. [Solution] A communication system that includes: a plurality of wireless communication facilities that are respectively owned by a plurality of communication providers; and a data center at which has been constructed a virtual core network that uses the plurality of wireless communication facilities to achieve mobile communication functionality.

(57) 要約: 【課題】データセンタおよびそこに構築された仮想ネットワークの汎用性を向上させることができる通信システムにおけるデータセンタ、通信装置、通信方法および通信制御方法を提供する。【解決手段】通信システムは、複数の通信事業者がそれぞれ保有する複数の無線通信設備と、前記複数の無線通信設備を用いて移動体通信機能を実現する仮想コアネットワークを構築したデータセンタと、を含む。

明細書

発明の名称：

通信システムにおけるデータセンタ、通信装置、通信方法および通信制御方法

技術分野

[0001] 本発明はデータセンタを含む通信システムに係り、特にその通信技術および通信制御技術に関する。

背景技術

[0002] 近年、クラウドサービス等の種々のサービスが多くの仮想移動体通信事業者 (M V N O : Mobile Virtual Network Operator) により提供されるようになっている。一般に、M V N O は無線通信設備を保有していないので、アクセスネットワークおよびコアネットワークを移動体通信事業者 (M N O : Mobile Network Operator) から借り受けている場合が多い。たとえば、図 1 に示すように、M V N O は、M N O が保有する基地局およびコアネットワーク E P C (Evolved Packet Core) を借り、ユーザの移動端末に対してインターネットを通じてサービスを提供する (たとえば特許文献 1 を参照)。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第 WO 2014/136058 号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] M N O は、最近のトラフィック量の増大に伴う設備および運用コストの増大に対処するために、ネットワークの機能の仮想化 (N F V : Network Functions Virtualization) およびソフトウェア定義ネットワーク化 (S D N : Software-Defined Networking) を促進している。このような S D N / N F V 環境下で、コアネットワークの仮想化も進んでおり、将来的には、たとえばクラ

ウド事業者のデータセンタ内に仮想EPC（vEPC：virtual EPC）を構築することも考えられる。

- [0005] データセンタ内に仮想ネットワークを構築する場合、上述したように、MVNOは無線通信インフラを保有していないために、既存のMNOのアクセスネットワークを用いて端末からのアクセスを受ける必要がある。特に、複数のMNOがそれぞれアクセスネットワークを保有している場合、データセンタ内の仮想ネットワークは複数のアクセスネットワークにより共有されることが望ましい。
- [0006] また、たとえばMVNOがクラウド事業者の場合には、自社データセンタ内にクラウドとキャリアのコアネットワークとを併存させる必要がある。このために、クラウドユーザのトラフィックとキャリアのトラフィックとが混在することとなり、クラウドとコアネットワークとの棲み分けが問題となる。
- [0007] そこで、本発明の目的は、データセンタおよびそこに構築された仮想ネットワークの効率的利用を可能にする通信システムにおけるデータセンタ、通信装置、通信方法および通信制御方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明による通信システムは、複数の通信事業者がそれぞれ保有する複数の無線通信設備と、前記複数の無線通信設備を用いて移動体通信機能を実現する仮想コアネットワークを構築したデータセンタと、を含むことを特徴とする。

本発明によるデータセンタは、複数の通信事業者がそれぞれ保有する複数の無線通信設備とネットワークを通して接続するゲートウェイ手段と、前記ゲートウェイ手段により接続した前記無線通信設備を用いて移動体通信機能を実現する仮想コアネットワークを構築した計算手段と、を含むことを特徴とする。

本発明による通信装置は、データセンタ内の通信装置であって、複数の通信事業者がそれぞれ保有する複数の無線通信設備を用いて移動体通信機能を

実現する仮想コアネットワークと、前記仮想コアネットワークと各無線通信設備に接続した端末との間でトラフィックを保護する仮想パス終端手段と、を含むことを特徴とする。

本発明による通信装置は、通信事業者が保有する通信装置であって、端末と無線接続する少なくとも1つの基地局と、他の通信事業者が保有するデータセンタ内の仮想コアネットワークとネットワークを通して通信を行うためのゲートウェイ手段と、を含み、前記仮想コアネットワークと前記少なくとも1つの基地局とにより移動体通信機能が実現されることを特徴とする。

本発明による通信方法は、複数の通信事業者がそれぞれ複数の無線通信設備を保有し、前記複数の無線通信設備を用いて移動体通信機能を実現する仮想コアネットワークをデータセンタ内に構築し、前記仮想コアネットワークが前記複数の無線通信設備からのトラフィックを受け付ける、ことを特徴とする。

本発明による通信制御方法は、データセンタにおける通信制御方法であって、ゲートウェイ手段が、複数の通信事業者がそれぞれ保有する複数の無線通信設備とネットワークを通して接続し、計算手段が、前記ゲートウェイ手段により接続した前記無線通信設備を用いて移動体通信機能を実現する仮想コアネットワークを構築する、ことを特徴とする。

本発明による通信制御方法は、データセンタ内の通信装置における通信制御方法であって、前記データセンタ内の仮想コアネットワークが、複数の通信事業者がそれぞれ保有する複数の無線通信設備を用いて移動体通信機能を実現し、仮想パス終端手段が、前記仮想コアネットワークと各無線通信設備に接続した端末との間でトラフィックを保護する、ことを特徴とする。

本発明による通信制御方法は、通信事業者が保有する通信装置における通信制御方法であって、少なくとも1つの基地局が端末と無線接続し、ゲートウェイ手段が、他の通信事業者が保有するデータセンタ内の仮想コアネットワークとネットワークを通して通信を行い、前記仮想コアネットワークと前記少なくとも1つの基地局とにより移動体通信機能が実現されることを特徴

とする。

発明の効果

[0009] 上述したように、本発明によれば、複数の通信事業者がそれぞれ保有する複数の無線通信設備を用いて移動体通信機能を実現する仮想コアネットワークがデータセンタ内に構築されることで、データセンタおよびそこに構築された仮想ネットワークの汎用性を向上させ、仮想ネットワークの効率的利用が可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は既存の移動体通信事業者が保有する無線通信設備の一例を示すブロック図である。

[図2]図2は本発明の第1実施形態による通信システムの概略的構成を示すネットワーク図である。

[図3]図3は本発明の第1実施例による通信システムの概略的構成を示すネットワーク図である。

[図4]図4は第1実施例による通信システムの動作の一例を示すシーケンス図である。

[図5]図5は本発明の第2実施例による通信システムの概略的構成を示すネットワーク図である。

[図6]図6は本発明の第3実施例による通信システムの概略的構成を示すネットワーク図である。

[図7]図7は本発明の第2実施形態による通信システムの概略的構成を示すネットワーク図である。

[図8]図8は本発明の第4実施例による通信システムの概略的構成を示すネットワーク図である。

[図9]図9は第4実施例による通信システムの動作の一例を示すシーケンス図である。

[図10]図10は第4実施例による通信システムの動作の他の例を示すシーケンス図である。

[図11]図11は第4実施例による通信システムの動作の一例を示す模式的なネットワーク図である。

[図12]図12は第4実施例による通信システムの動作の他の例を示す模式的なネットワーク図である。

発明を実施するための形態

[0011] <実施形態の概要>

本発明の実施形態による通信システムでは、仮想移動体通信事業者（以下、MVNOと記す。）が自社のデータセンタ内に仮想コアネットワークを構築し、移動体通信事業者（以下、MNOと記す。）が保有する無線通信設備を利用して移動体通信ネットワーク機能を実現する。

[0012] 本発明の一実施形態によるデータセンタでは、その内部に構築された仮想コアネットワークが複数のMNOの無線通信設備からのトラフィックを処理することができる。また本発明の他の実施形態によるデータセンタでは、その内部に仮想コアネットワークとクラウドサービスを提供する別の仮想ネットワークとが独立に構築され、複数のMNOの無線通信設備からのトラフィックは仮想コアネットワークへ、クラウドサービスを利用するユーザのトラフィックは別の仮想ネットワークへ、それぞれ振り分けられる。以下、本発明の実施形態および実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。

[0013] 1. 第1実施形態

本発明の第1実施形態によれば、データセンタ内に仮想コアネットワークが構築され、データセンタ内の仮想コアネットワークが複数のMNOにより提供される無線通信設備からのトラフィックを処理するように通信制御を行うことで仮想コアネットワークの汎用性を高めることができる。

[0014] 1. 1) システム

図2に例示するように、本実施形態による通信システムは、複数の無線通信設備（10A、10B）と、データセンタ20と、複数の無線通信設備とデータセンタ20とを接続するネットワーク30と、を有する。図2では、異なるMNO（A）およびMNO（B）が無線通信設備10Aおよび10B

をそれぞれ保有し、MVNOがデータセンタ20を保有するものとする。

- [0015] 無線通信設備10Aは、MNO(A)が保有する移動体通信ネットワークのアクセスネットワーク部の一部であり、少なくとも基地局101およびゲートウェイ102を含むものとする。ここでは一つの基地局101が図示されているが、複数の基地局101からなるアクセスネットワーク(たとえば、eUTRAN(Evolved Universal Terrestrial Radio Network))を構成してもよい。なお、MNO(A)がコアネットワークを保有する場合には、端末Aからのアクセスがゲートウェイ102によりオフロードされ、MNO(A)のコアネットワークを経由しないものとする。基地局101はMNO(A)の加入者端末Aと無線通信を行い、ゲートウェイ102はネットワーク30を通してデータセンタ20に接続する。無線通信設備10Bも基本的に同様の構成を有するものとする。また、MVNOの加入者端末(端末C)がMNOの無線通信設備を利用してネットワーク30経由でデータセンタ20に接続することもできる。
- [0016] データセンタ20はコンピュータ等の計算資源を有し、コアネットワーク機能を実現する仮想ネットワーク201と、ネットワーク30に接続するゲートウェイ202と、が構築されている。ゲートウェイ202は各無線通信設備のゲートウェイ102との間で専用の物理チャネルあるいはネットワーク30を通る保護された論理チャネルを形成することが望ましい。これによって、各無線通信設備の基地局と仮想ネットワーク201とを接続することができ、仮想ネットワーク201が異なるMNOの無線アクセスネットワークを収容することが可能となる。なお、仮想ネットワーク201は、例えば物理サーバ上に設定された仮想マシン、スイッチ、ルータ等のリソースを用いて構築されうる。
- [0017] ネットワーク30は、無線通信設備10A、10Bおよびその他無線通信設備をデータセンタ20に接続するインターネット等のIPネットワーク、RAN(Radio Access Network)、物理的に他のネットワークと隔離された専用線等である。また仮想ネットワーク201に接続されたネットワーク4

Oは、外部のパケットネットワークあるいはインターネット等のIPネットワークである。

[0018] 1. 2) データセンタ

次に、仮想ネットワーク201に異なるMNOの無線アクセスネットワークを収容するデータセンタ20について説明する。ただし、図2に示した通信システムと同様の機能を有するブロックには同一の参照番号を付して詳細な説明は省略する。

[0019] <第1実施例>

図3に例示するように、本発明の第1実施例による通信システムでは、クラウド事業者(MVNO)のデータセンタ20内に仮想コアネットワーク(vEPC)201が構築され、vEPC201の前段に、すなわちvEPC201のS-GWとゲートウェイ202との間に、各端末のベアラを終端する端末ベアラ終端部203が設けられている。

[0020] vEPC201は、例えば、データセンタ20内のサーバ上の仮想マシンにおいて、アプライアンス単位又は各アプライアンスが有する個別の機能単位で実現される。これらの機能としては、たとえば以下のものがある。

[0021] HSS (Home Subscriber Server) :

通信システムの加入者情報を管理する機能。

RADIUS (Remote Authorization Dial In Service) :

- ・ネットワークにアクセスするユーザを認証する機能(Authentication機能)。
- ・認証したユーザに対して、アクセス許可を与える機能(Authorization機能)。
- ・課金管理のため、アクセスを監視する機能(Accounting機能)。

P-GW :

- ・パケットを処理する機能(User-Plane機能)
- ・通信に応じた課金状態を管理する機能(CEF : Policy and Charging Enforcement Function)

- ・ QoS (Quality of Service) 等のポリシを制御する機能 (PCRF : Policy and Charging Rule Function)

- ・ L1 機能

S-GW :

- ・ パケットを処理する機能 (User-Plane 機能)

- ・ 制御シグナリングを処理する機能 (C-Plane 機能)

MME (Mobility Management Entity) :

- ・ 制御シグナリングを処理する機能 (C-Plane 機能) : 例えば、通信信用のセッションの設定・解放、ハンドオーバーの制御等

- ・ HSS (Home Subscriber Server) と連携して、通信システムの加入者情報を管理する機能。

[0022] たとえば端末A（端末B、Cでも同様）は、当該端末が加入しているキャリアA（MNO（A））の基地局101と無線接続し、クラウド事業者のデータセンタ20内に構築されたvEPC201を経由してインターネット40にアクセスすることができる。E-UTRANを用いたEPS(Evolved Packet System)である場合、端末Aは、接続した基地局（eNodeB）101を通してvEPC201との間でベアラ（仮想パス）を確立してパケット通信を行うが、本実施例では、端末AとvEPC201の前段に配置された端末ベアラ終端部203との間でベアラを終端し、端末との間のトラフィックをエンド・ツー・エンドで保護する。ベアラはパケットをカプセル化して提供されるので、端末ベアラ終端部203はパケットのアウタヘッダにより各キャリアのアクセスネットワークを識別可能である。以下、第1実施例の動作について図4を参照しながら説明する。

[0023] 図4において、端末Aは、加入しているキャリアA（MNO（A））が提供する設備（基地局およびGW）を通して、データセンタ20内のvEPC201に対してベアラ接続要求を送信すると（動作S301a）、vEPC201の前段に設けられた端末ベアラ終端部203が終端し、端末Aと端末ベアラ終端部203との間でベアラ設定処理が行われる（動作S302a）

。端末ベアラ終端部203からベアラ接続応答が端末Aへ送信されると（動作S303a）、端末Aと端末ベアラ終端部203との間にベアラが確立し、当該ベアラを通して端末AとvEPC201との間で規定された信号のやりとりが行われる（動作S304a）。端末Bも同様に、加入しているキャリアB（MNO（B））が提供する設備（基地局およびGW）を通して、ベアラ接続要求の送信（動作S301b）、端末ベアラ終端部203との間のベアラ設定処理（動作S302b）、端末ベアラ終端部203からのベアラ接続応答の送信（動作S303a）、端末Bと端末ベアラ終端部203との間のベアラを通したvEPC201との間の規定された信号のやりとり（動作S304b）がそれぞれ実行される。このように、端末ベアラ終端部203は、各キャリアに加入了各端末との間のベアラを識別することができ、設定されたベアラによりそれぞれのキャリアトラフィックが保護される。

[0024] なお、端末ベアラ終端部203は、ゲートウェイ202あるいはvEPC201の内部に設けられてもよい。

[0025] <第2実施例>

図5に例示するように、本発明の第2実施例による通信システムでは、クラウド事業者（MVNO）のデータセンタ20内に仮想コアネットワーク（vEPC）201が構築され、さらにネットワーク30を通して各キャリアの保有設備との間に設定された仮想パス（トンネル）を終端する機能が設けられている。本実施例によれば、ゲートウェイ202にトンネル終端部2021およびゲートウェイ処理部2022が設けられている。

[0026] トンネル終端部2021は、キャリアAが保有する無線通信設備10Aとの間のトンネル301と、キャリアBが保有する無線通信設備10Bとの間のトンネル302と、をそれぞれ終端する。なお、クラウド事業者が保有する他の無線通信設備があれば、トンネル終端部2021は、その無線通信設備との間のトンネルを終端してもよい。したがって、ゲートウェイ処理部2022は、各無線アクセスネットワークからのパケットを識別して、それぞれvEPC201へ転送することができる。このように端末との間のトラフ

イックがトンネルにより保護される。なお、*vEPC 201*については、第1実施例で説明した通りである。

[0027] <第3実施例>

図6に例示するように、データセンタ20を保有するクラウド事業者(MVNO)が基地局等の無線設備11を保有してもよい。たとえば、MVNOの保有設備11は、MNOが提供する設備10Aあるいは10Bと同様に基地局およびゲートウェイGWを有する。MVNOに加入している端末Cは、無線設備11を通してデータセンタ20にアクセス可能である。なお、第3実施例は上述した第1あるいは第2実施例と組み合わせができる。すなわち、第1実施例と同様に、仮想ネットワーク201の前段に端末ベアラ終端部203を設けてもよいし、第2実施例と同様に、GW202にトンネル終端部2021を設けてもよい。

[0028] 1. 3) 効果

上述したように、本発明の第1実施形態によれば、データセンタ内に構築された仮想コアネットワークが複数のMNOにより提供される無線アクセス設備からのトラフィックを識別可能に処理できるので、異なるMNOの無線アクセスネットワークに対応した汎用性の高いデータセンタを実現でき、仮想コアネットワークの効率的利用が可能となる。

[0029] 2. 第2実施形態

本発明の第2実施形態によれば、データセンタ内に、キャリア向けの仮想コアネットワークと、ユーザにクラウドサービスを提供する仮想ネットワークと、が独立に構築される。さらにデータセンタ内に振分手段が設けられ、トラフィックを仮想コアネットワークあるいは仮想ネットワークのいずれかに振り分けることで、データセンタの汎用性が向上する。

[0030] 2. 1) システム

図7に例示するように、本実施形態による通信システムは、複数の無線通信設備(10A、10B)と、仮想アプリケーションユーザの端末を接続したネットワーク設備12と、データセンタ21と、複数の無線通信設備およ

びネットワーク設備 12とデータセンタ 21とを接続するネットワーク 30と、を有する。ここでは、異なるMNO (A) およびMNO (B) が無線通信設備 10A および 10B をそれぞれ保有し、別の通信事業者 (C社) がネットワーク設備 12を保有し、MVNOがデータセンタ 21を保有するものとする。なお、第 1 実施形態と同様に、MVNO自身が保有する無線通信設備 11をネットワーク 30 経由でデータセンタ 21 に接続してもよい。

- [0031] 無線通信設備 10A は、MNO (A) が保有する移動体通信ネットワークのアクセスネットワーク部の一部であり、少なくとも基地局 101 およびゲートウェイ 102 を含むものとする。ここでは一つの基地局 101 が図示されているが、複数の基地局 101 からなるアクセスネットワーク（たとえば、eUTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Network) を構成してもよい。また、MNO (A) はコアネットワーク EPC (A) も保有し、ここでは端末 A からのアクセスをゲートウェイ 102 によりオフロードすることもできるし、MNO (A) のコアネットワーク EPC (A) を経由してデータセンタ 21 へ転送することもできる。基地局 101 は MNO (A) の加入者端末 A と無線通信を行い、ゲートウェイ 102 はネットワーク 30 を通してデータセンタ 21 に接続する。無線通信設備 10B も基本的に同様の構成を有するものとする。
- [0032] C社が保有するネットワーク設備 12 は、端末 103 をネットワーク 30 に接続させることができる。後述するように、端末 103 はネットワーク 30 を通してデータセンタ 21 に接続しクラウドサービスを受けることが可能となる。
- [0033] データセンタ 21 はコンピュータ等の計算資源を有し、ゲートウェイ 210 によりネットワーク 30 に接続され、さらにゲートウェイ 210 に接続された複数の仮想ネットワークが互いに独立に構築されている。ここでは、仮想ネットワーク 211 がコアネットワーク機能を実現する仮想コアネットワークであり、仮想ネットワーク 212 がクラウド向けの企業ネットワークである。仮想ネットワーク 212 は企業ユーザごとに設けられる。なお、仮想

コアネットワーク211および仮想ネットワーク212は、例えば物理サーバ上に設定された仮想マシン、スイッチ、ルータ等のリソースを用いて構築されうる。

- [0034] ゲートウェイ210は各無線通信設備のゲートウェイ102との間で専用の物理チャネルあるいはネットワーク30を通じて保護された論理チャネルを形成することが望ましい。これによって、各無線通信設備の基地局と仮想ネットワーク211あるいは212とを接続することができ、仮想ネットワーク211が異なるMNOの無線アクセスネットワークを収容することができる。
- [0035] また、本実施形態では、端末103のユーザは仮想ネットワーク212が提供するクラウドサービスの契約をしているものとし、これによって、端末103はネットワーク設備12およびネットワーク30を通してクラウド向けの仮想ネットワーク212にアクセス可能である。たとえば、端末103のユーザがMNO（A）の加入者であれば、端末103は無線通信設備10Aを通して仮想ネットワーク212にアクセスすることができ、あるいは仮想ネットワーク211に接続しネットワーク40を経由して仮想ネットワーク212にアクセスすることも可能である。
- [0036] ネットワーク30は、無線通信設備10A、10Bおよびネットワーク設備12をデータセンタ21に接続するインターネット等のIPネットワーク、RAN（Radio Access Network）等である。また仮想ネットワーク211および212に接続されたネットワーク40は、外部のパケットネットワークあるいはインターネット等のIPネットワークである。
- [0037] 2. 2) データセンタ
次に、仮想ネットワーク211としてキャリア向けの仮想コアネットワーク（vEPC）と、仮想ネットワーク212としてIaaS、PaaS等のクラウドサービスを提供する企業ネットワークとがデータセンタ内に構築されたシステムを一例として説明する。
- [0038] <第4実施例>

図8に例示するように、本発明の第4実施例による通信システムでは、クラウド事業者（MVNO）のデータセンタ21内にvEPC211とクラウド212とが構築され、vEPC211およびクラウド212は外部ネットワーク40に接続されるとともに、ゲートウェイ210によってネットワーク30に接続されている。vEPC211およびクラウド212は、MVNOが保有するデータセンタ21内の計算リソース（物理サーバ、仮想サーバ、仮想マシン等）上で動作する。

[0039] ゲートウェイ210はゲートウェイ処理部2101と振分部2102とを有し、振分部2102がキャリアのトラフィックとクラウドユーザのトラフィックとをそれぞれvEPC211あるいはクラウド212に振り分ける。振分部2102によるトラフィックの振分は、送信元のネットワークID、宛先および／または上述したベアラあるいはトンネルの識別に基づいて、ネットワークIDあるいはトンネルの識別は、パケットの一部、パケットに含まれるネットワーク、ユーザ、サービス等を示す識別子、あるいは入力ポート番号を参照することで行うことができる。以下、第4実施例の動作について図9および図10を参照しながら説明する。

[0040] 図9において、キャリアAが提供する無線通信設備10Aには、上述したように基地局101およびゲートウェイ102が設けられ、ゲートウェイ101がデータセンタ21のゲートウェイ210との間のトンネルを終端する。ゲートウェイ210には上述したようにゲートウェイ処理部2101と振分部2102とが設けられているものとする。また、キャリアAはコアネットワークEPC（A）も保有し、ここでは端末Aからのアクセスをゲートウェイ102によりオフロードすることもできるし、キャリアAのコアネットワークEPC（A）を経由してデータセンタ21へ転送することもできる。

[0041] 図9に例示するように、キャリア提供設備10Aのゲートウェイ102とデータセンタ21のゲートウェイ210との間に所定の手順によりトンネルが設定されると（動作S401～S403）、端末Aは、当該トンネルを通

して、データセンタ21内のvEPC211あるいはクラウド212にアクセス可能となる。

[0042] たとえば、ゲートウェイ102によりオフロードされたキャリア向けトラフィックは、ゲートウェイ210の振分部2102によりvEPC211へ振り分けられる（動作S410）。また、端末Aからのキャリア向けトラフィックがクラウド212を宛先とし、キャリアAのコアネットワークEPC（A）を経由した場合には、ゲートウェイ210の振分部2102は当該トラフィックを宛先であるクラウド212へ直接振り分ける（動作S411）。

[0043] また、vEPC211がコアネットワークEPC（A）の一部の機能だけを構築し、残りの機能についてはコアネットワークEPC（A）を利用することも可能である。たとえば、端末Aからのキャリア向けトラフィックがキャリアAのコアネットワークEPC（A）の一部の機能を経由した場合には、ゲートウェイ210の振分部2102は、当該キャリア向けトラフィックをvEPC211へ振り分けることで、残りのEPC機能を経由させ、ネットワーク40へ送付することが可能となる（動作S412）。

[0044] 図10に例示するように、C社が保有するネットワーク設備12によりネットワーク30に接続した端末103とデータセンタ21のゲートウェイ210との間に所定の手順によりトンネルが設定されると（動作S501～S503）、端末103は、当該トンネルを通して、データセンタ21内のvEPC211経由で、あるいは直接に、クラウド212にアクセス可能となる。

[0045] たとえば、クラウド向けトラフィックは、ゲートウェイ210の振分部2102によりクラウド212へ直接振り分けられる（動作S510）。また、EPC経由でクラウド212へアクセスする場合、クラウド向けトラフィックは、ゲートウェイ210の振分部2102によりvEPC211へ振り分けられ（動作S511）、vEPC211からネットワーク40を通してクラウド212へ転送される（動作S512）。

- [0046] 次に、図8に示すシステムにおけるトラフィックの経路の例を図11および図12を参照しながら説明する。
- [0047] 図11には本実施例におけるトラフィックの経路がいくつか例示されている。端末Aからのトラフィックがゲートウェイ102でオフロードされた場合、当該トラフィックは経路401を通してデータセンタ21のvEPC211へ転送される。たとえば、振分部2102は、トラフィックの送信元がキャリアAの無線アクセスマッシュワークであれば、当該トラフィックをvEPC211へ転送する。
- [0048] また、端末Aからクラウド212へのトラフィックがオフロードされずにキャリアAのEPC(A)へ転送された場合、当該トラフィックは経路402を通してデータセンタ21のクラウド212へ転送される。たとえば、振分部2102は、トラフィックの送信元がキャリアAのEPC(A)であり、宛先がクラウド212であれば、当該トラフィックをクラウド212へ転送する。
- [0049] なお、宛先がクラウド212のトラフィックがゲートウェイ102でオフロードされた場合には、当該トラフィックは経路401を通してデータセンタ21のvEPC211へ転送され、ネットワーク40を通してクラウド212へ転送される。
- [0050] また、C社が保有するネットワーク設備12を用いてクラウドユーザの端末103がクラウド212へアクセスする場合、端末103からのトラフィックは経路403を通してデータセンタ21のクラウド212へ転送される。たとえば、振分部2102は、トラフィックの送信元がC社ネットワーク12であり、宛先がクラウド212であれば、当該トラフィックをクラウド212へ転送する。
- [0051] また、図12に示す経路404のように、EPC(A)とvEPC211の両方を経由することもできる。この場合、データセンタ21のvEPC211がEPCを構築する一部の機能のみを有し、残りの機能についてはキャリアAのEPC(A)の機能を仮想的に使用する。例えば、vEPC211

がP-GW機能、HSS機能のみを有する場合には、EPC(A)のS-GWまでの機能を利用する。あるいは、vEPC211が課金機能および顧客情報・認証機能のみを有する場合には、EPC(A)のS-GW、P-GWおよびHSSを使用する。このように、キャリアAが保有するEPC(A)とデータセンタ21内のvEPC211の両方を経由してコアネットワークの機能を実現する構成も可能である。この場合、EPC(A)は、MNOであるキャリアAとMVNOであるクラウド事業者とにより共有され、ネットワークを通して物理的あるいは仮想的に分離して使用される。

[0052] なお、第4実施例において、図3に示す第1実施例と同様に、データセンタ21にベアラ終端部を設けてもよい。あるいは図4に示す第2実施例と同様にゲートウェイ210にトンネル終端部を設けることもできる。

[0053] 2. 3) 効果

上述したように、本発明の第2実施形態によれば、データセンタ内に、キャリア向けの仮想コアネットワークと、ユーザにクラウドサービスを提供する仮想ネットワークと、が独立に構築され、トラフィックを仮想コアネットワークあるいは仮想ネットワークのいずれかに振り分けることでデータセンタの汎用性を向上させることができ、仮想ネットワークの効率的利用が可能となる。

産業上の利用可能性

[0054] 本発明はデータセンタを含む通信システムに適用可能である。

符号の説明

[0055] 10A、10B MNOの無線通信設備

11 MVNOの無線通信設備

12 別の通信事業者の通信設備

20、21 データセンタ

30、40 ネットワーク

101 基地局

102 ゲートウェイ

- 103 端末
- 201 仮想コアネットワーク（vEPC）
- 202 ゲートウェイ
- 203 ベアラ終端部
- 210 ゲートウェイ
- 211 キャリア向け仮想ネットワーク
- 212 クラウド向け仮想ネットワーク
- 301～303 トンネル（仮想パス）
- 401～403 トラフィックの経路
- 2021 トンネル終端部
- 2022 ゲートウェイ処理部
- 2101 ゲートウェイ処理部
- 2102 振分部

請求の範囲

- [請求項1] 複数の通信事業者がそれぞれ保有する複数の無線通信設備と、前記複数の無線通信設備を用いて移動体通信機能を実現する仮想コアネットワークを構築したデータセンタと、
を含むことを特徴とする通信システム。
- [請求項2] 前記複数の無線通信設備の各々は、当該無線通信設備を保有する通信事業者の、少なくとも1つの基地局を含む無線アクセシティネットワークを構成することを特徴とする請求項1に記載の通信システム。
- [請求項3] 前記データセンタは第一ゲートウェイ装置を含み、当該第一ゲートウェイ装置がネットワークを通して前記複数の無線通信設備の各々と物理チャネルあるいは仮想チャネルにより接続することを特徴とする請求項1または2に記載の通信システム。
- [請求項4] 前記データセンタ内に、前記複数の無線通信設備の各々に接続した端末との間のペアラを終端する端末ペアラ終端手段を設けたことを特徴とする請求項1-3のいずれか1項に記載の通信システム。
- [請求項5] 前記データセンタ内に、前記複数の無線通信設備の各々との間に前記ネットワークを通して設定されたトンネルを終端するトンネル終端手段を設けたことを特徴とする請求項1-3のいずれか1項に記載の通信システム。
- [請求項6] 前記複数の無線通信設備の各々は第二ゲートウェイ装置を含み、当該第二ゲートウェイ装置がネットワークを通して前記データセンタ内の前記第一ゲートウェイ装置に接続することを特徴とする請求項3に記載の通信システム。
- [請求項7] 前記複数の無線通信設備の各々は当該無線通信設備を保有する通信事業者のコアネットワークを含み、当該コアネットワークが前記第二ゲートウェイ装置に接続していることを特徴とする請求項6に記載の通信システム。
- [請求項8] 複数の通信事業者がそれぞれ保有する複数の無線通信設備とネット

ワークを通して接続するゲートウェイ手段と、
前記ゲートウェイ手段により接続した前記無線通信設備を用いて移動体通信機能を実現する仮想コアネットワークを構築した計算手段と
、
を含むことを特徴とするデータセンタ。

[請求項9] 前記ゲートウェイ手段が前記ネットワークを通して前記複数の無線通信設備の各々と物理チャネルあるいは仮想チャネルにより接続することを特徴とする請求項8に記載のデータセンタ。

[請求項10] 前記仮想コアネットワークの前段に、前記複数の無線通信設備の各々に接続した端末との間のペアラを終端する端末ペアラ終端手段を設けたことを特徴とする請求項8または9に記載のデータセンタ。

[請求項11] 前記ゲートウェイ手段に、前記複数の無線通信設備の各々との間に前記ネットワークを通して設定されたトンネルを終端するトンネル終端手段を設けたことを特徴とする請求項8または9に記載のデータセンタ。

[請求項12] データセンタ内の通信装置であって、
複数の通信事業者がそれぞれ保有する複数の無線通信設備を用いて移動体通信機能を実現する仮想コアネットワークと、
前記仮想コアネットワークと各無線通信設備に接続した端末との間でトラフィックを保護する仮想パス終端手段と、
を含むことを特徴とする通信装置。

[請求項13] 前記仮想パス終端手段が前記ネットワークを通して前記複数の無線通信設備の各々との間に設定された物理チャネルあるいは仮想チャネルを終端することを特徴とする請求項12に記載の通信装置。

[請求項14] 前記仮想パス終端手段が前記仮想コアネットワークの前段に設けられ、前記複数の無線通信設備の各々に接続した端末との間のペアラを終端することを特徴とする請求項11または12に記載の通信装置。

[請求項15] 前記仮想パス終端手段が、前記複数の無線通信設備の各々との間に

前記ネットワークを通して設定されたトンネルを終端することを特徴とする請求項11または12に記載の通信装置。

- [請求項16] 通信事業者が保有する通信装置であって、
端末と無線接続する少なくとも1つの基地局と、
他の通信事業者が保有するデータセンタ内の仮想コアネットワーク
とネットワークを通して通信を行うためのゲートウェイ手段と、
を含み、前記仮想コアネットワークと前記少なくとも1つの基地局
とにより移動体通信機能が実現されることを特徴とする通信装置。
- [請求項17] 前記少なくとも1つの基地局が前記通信事業者の無線アクセスネットワークを構成することを特徴とする請求項16に記載の通信装置。
- [請求項18] 前記ゲートウェイ手段が前記ネットワークを通して前記データセンタ内のゲートウェイ装置と物理チャネルあるいは仮想チャネルにより接続することを特徴とする請求項16または17に記載の通信装置。
- [請求項19] 前記ゲートウェイ手段と前記ゲートウェイ装置との間に前記ネットワークを通してトンネルが設定されることを特徴とする請求項18に記載の通信装置。
- [請求項20] 複数の通信事業者がそれぞれ複数の無線通信設備を保有し、
前記複数の無線通信設備を用いて移動体通信機能を実現する仮想コアネットワークをデータセンタ内に構築し、
前記仮想コアネットワークが前記複数の無線通信設備からのトラフィックを受け付ける、
ことを特徴とする通信方法。
- [請求項21] 前記複数の無線通信設備の各々は、当該無線通信設備を保有する通信事業者の、少なくとも1つの基地局を含む無線アクセスネットワークを構成することを特徴とする請求項20に記載の通信方法。
- [請求項22] 前記データセンタは第一ゲートウェイ装置を含み、当該第一ゲートウェイ装置がネットワークを通して前記複数の無線通信設備の各々と物理チャネルあるいは仮想チャネルにより接続することを特徴とする

請求項 20 または 21 に記載の通信方法。

- [請求項23] 前記データセンタ内に設けられた端末ベアラ終端手段が、前記複数の無線通信設備の各々に接続した端末との間のベアラを終端することを特徴とする請求項 20 – 22 のいずれか 1 項に記載の通信方法。
- [請求項24] 前記データセンタ内に設けられたトンネル終端手段が、前記複数の無線通信設備の各々との間に前記ネットワークを通して設定されたトンネルを終端することを特徴とする請求項 20 – 22 のいずれか 1 項に記載の通信方法。
- [請求項25] データセンタにおける通信制御方法であって、
ゲートウェイ手段が、複数の通信事業者がそれぞれ保有する複数の無線通信設備とネットワークを通して接続し、
計算手段が、前記ゲートウェイ手段により接続した前記無線通信設備を用いて移動体通信機能を実現する仮想コアネットワークを構築する、
ことを特徴とする通信制御方法。
- [請求項26] 前記ゲートウェイ手段が前記ネットワークを通して前記複数の無線通信設備の各々と物理チャネルあるいは仮想チャネルにより接続することを特徴とする請求項 25 に記載の通信制御方法。
- [請求項27] 端末ベアラ終端手段が、前記複数の無線通信設備の各々に接続した端末との間のベアラを終端することを特徴とする請求項 25 または 26 に記載の通信制御方法。
- [請求項28] トンネル終端手段が、前記複数の無線通信設備の各々との間に前記ネットワークを通して設定されたトンネルを終端することを特徴とする請求項 25 または 26 に記載の通信制御方法。
- [請求項29] データセンタ内の通信装置における通信制御方法であって、
前記データセンタ内の仮想コアネットワークが、複数の通信事業者がそれぞれ保有する複数の無線通信設備を用いて移動体通信機能を実現し、

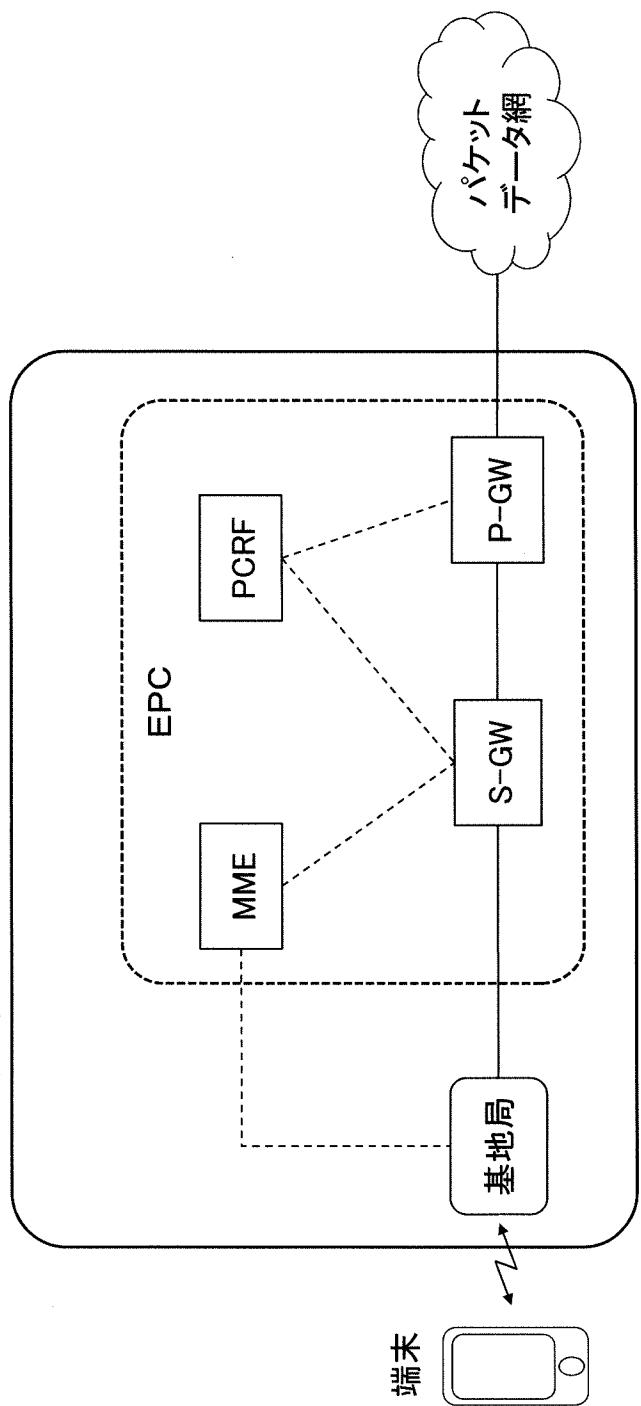
仮想パス終端手段が、前記仮想コアネットワークと各無線通信設備に接続した端末との間でトラフィックを保護する、
ことを特徴とする通信制御方法。

[請求項30] 通信事業者が保有する通信装置における通信制御方法であって、
少なくとも1つの基地局が端末と無線接続し、
ゲートウェイ手段が、他の通信事業者が保有するデータセンタ内の
仮想コアネットワークとネットワークを通して通信を行い、
前記仮想コアネットワークと前記少なくとも1つの基地局とにより
移動体通信機能が実現されることを特徴とする通信制御方法。

[図1]

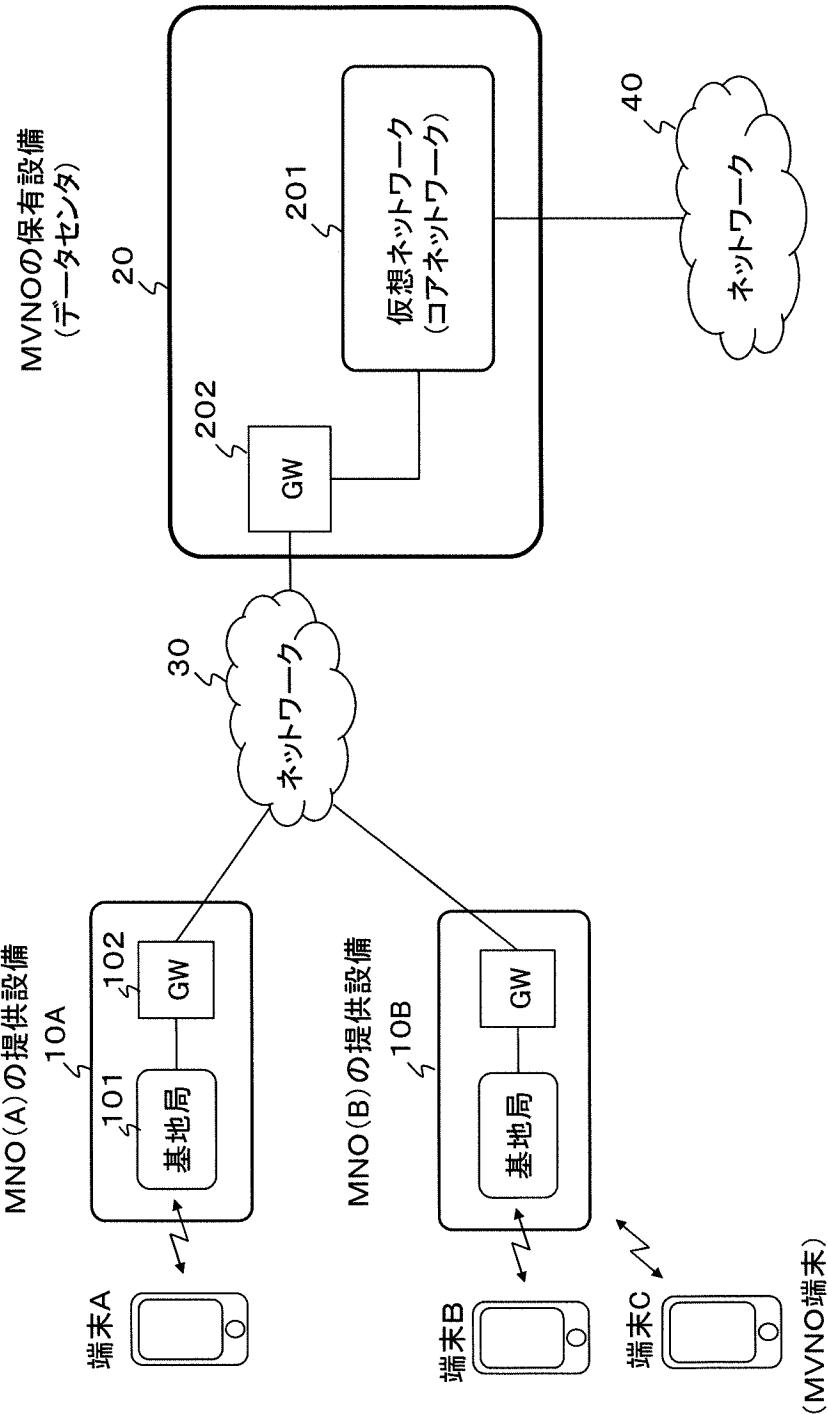
背景技術
図1

移動体通信事業者(MNO)の保有設備



[図2]

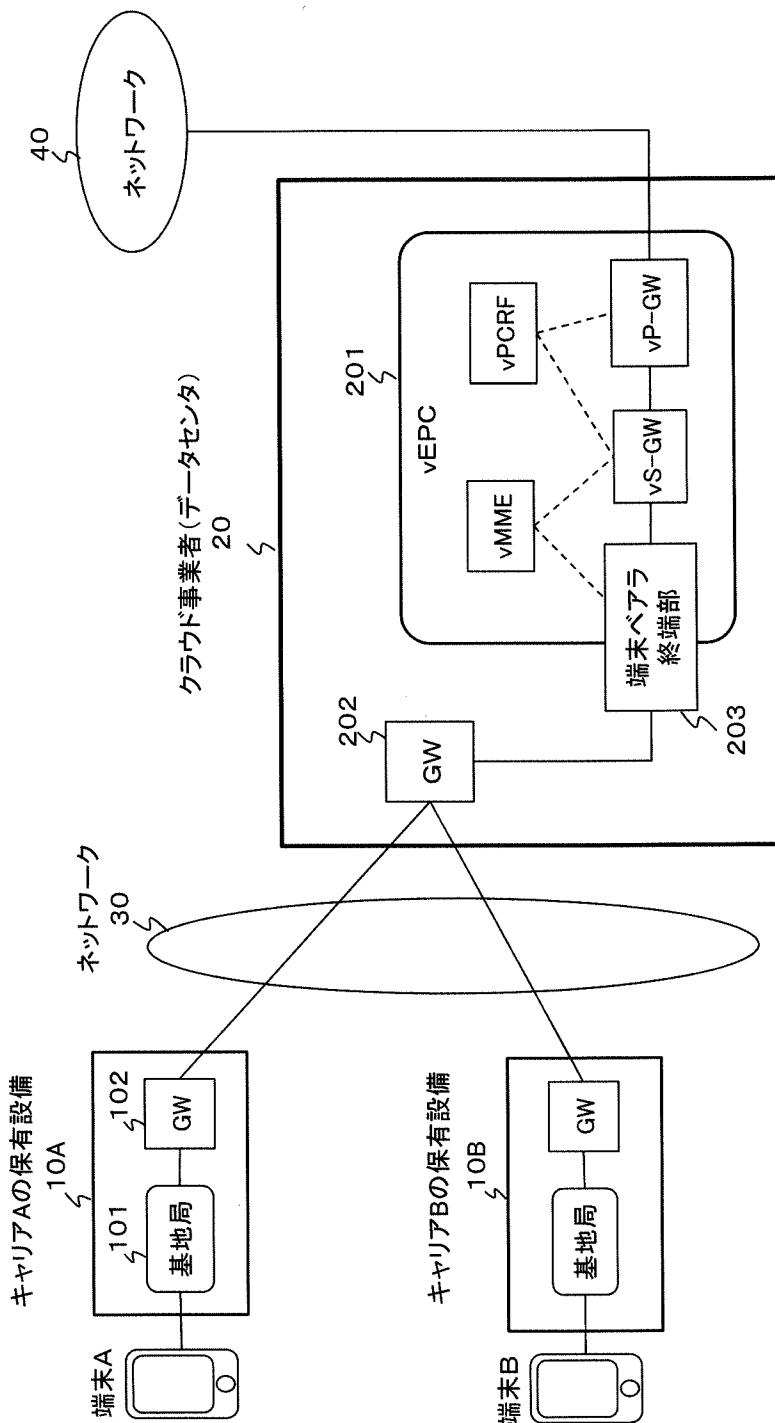
図2 第1実施形態
MVNOの保有設備
(データセンタ)



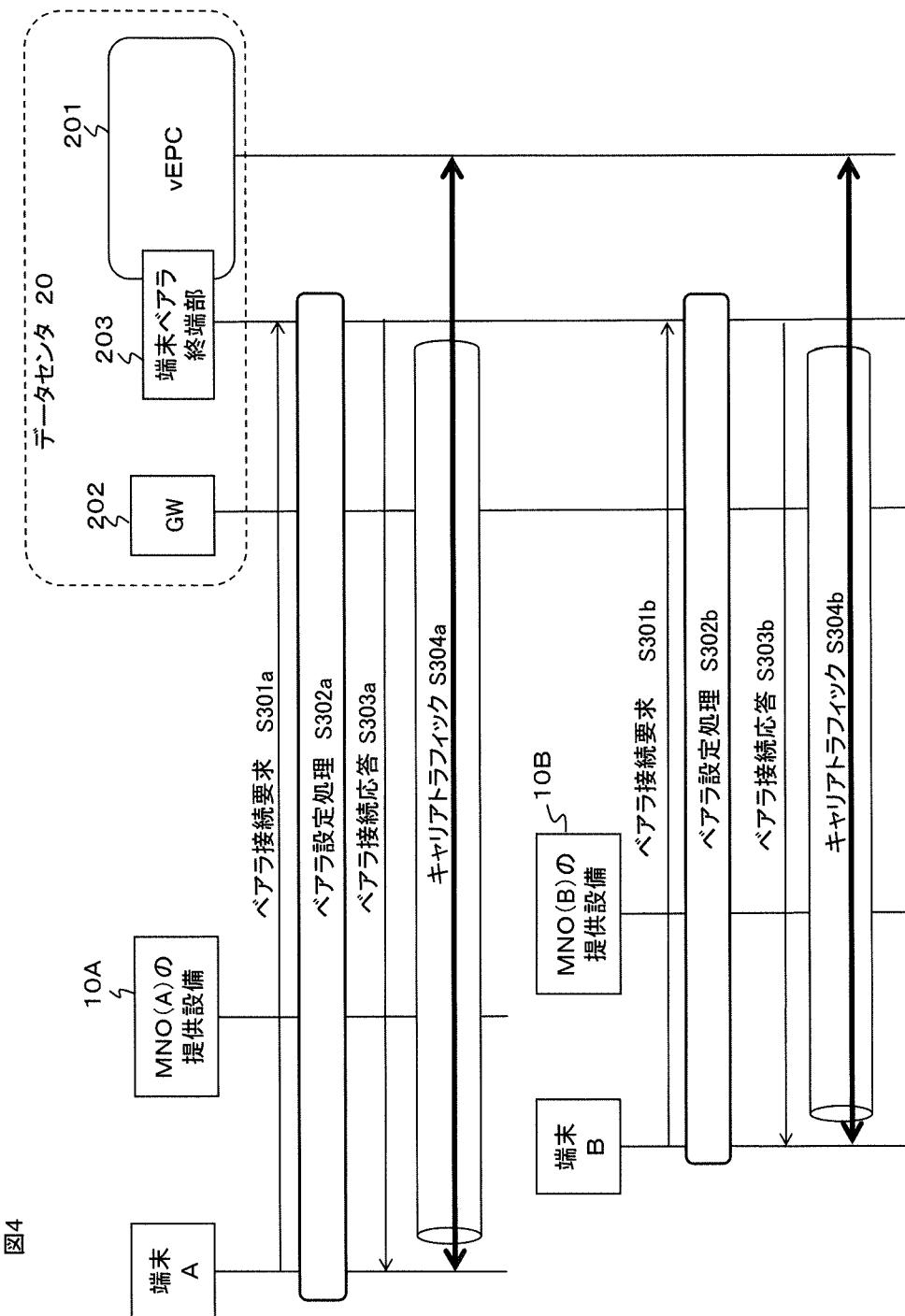
[図3]

第1実施例

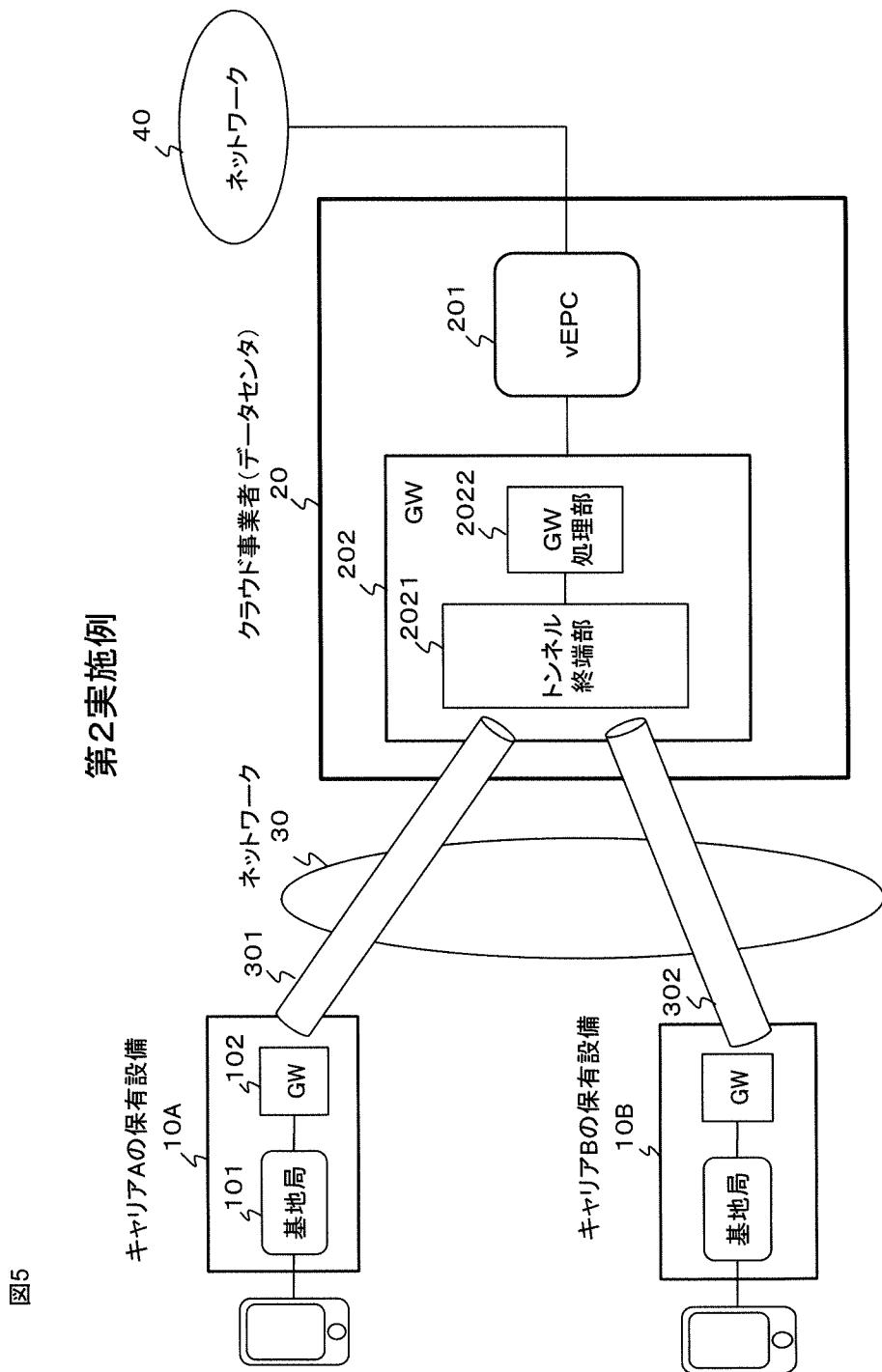
図3



[図4]

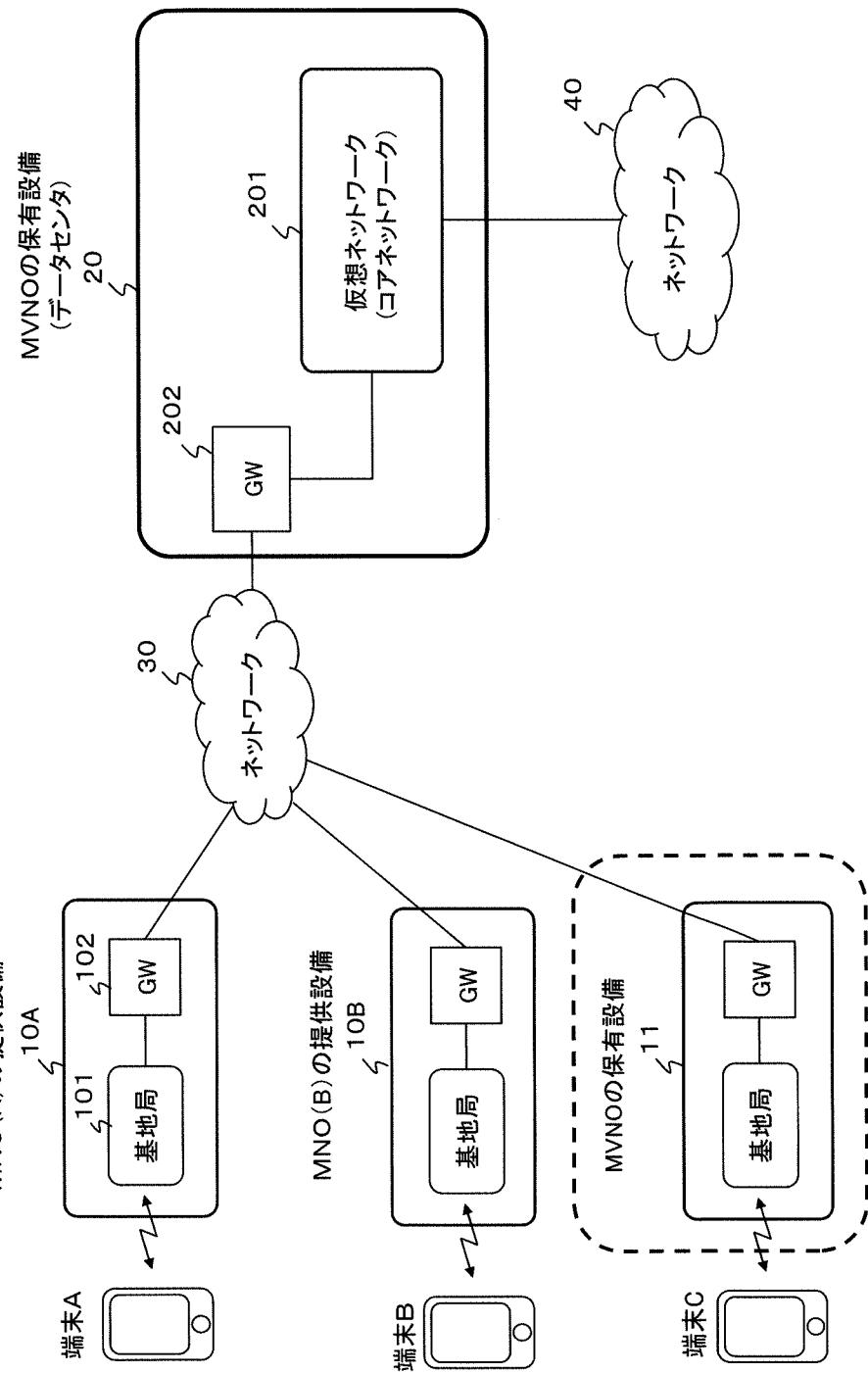


[図5]

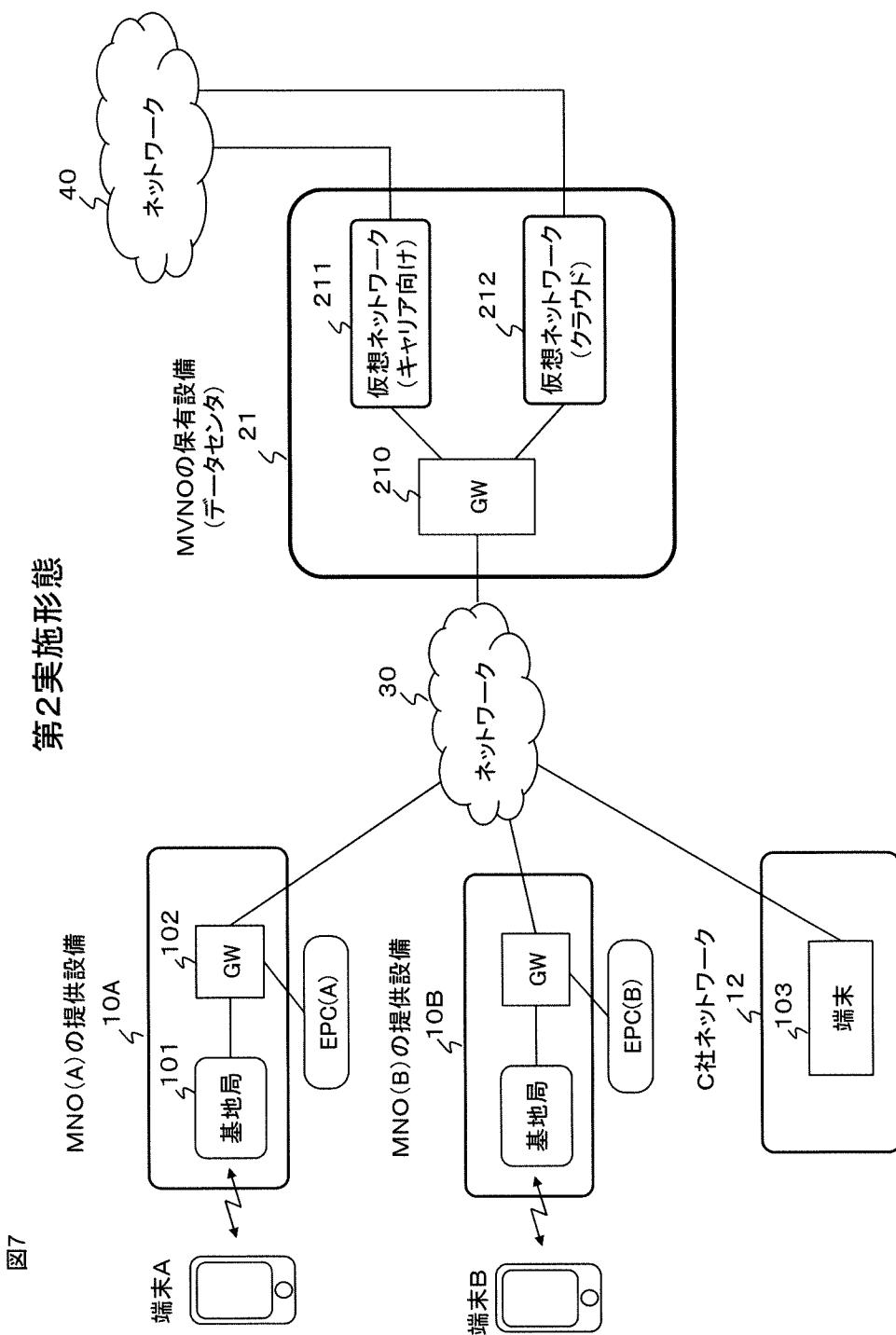


[図6]

図6 第3実施例
MVNO(A)の提供設備
MNO(A)の提供設備
MVNO(B)の提供設備
MNO(B)の提供設備
MVNOの保有設備
(データセンタ)
MVNOの保有設備
(データセンタ)
MVNOの保有設備
(データセンタ)



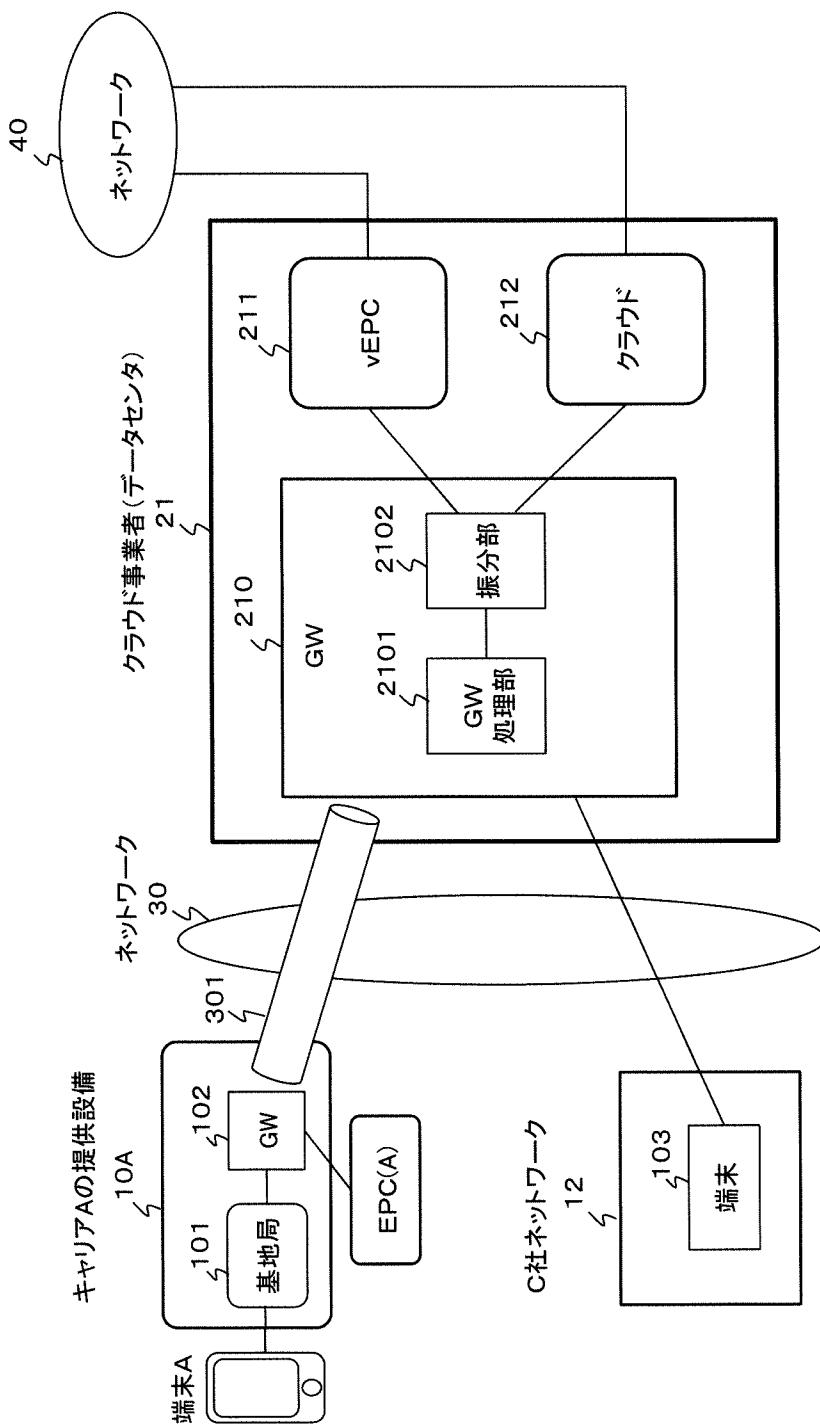
[図7]



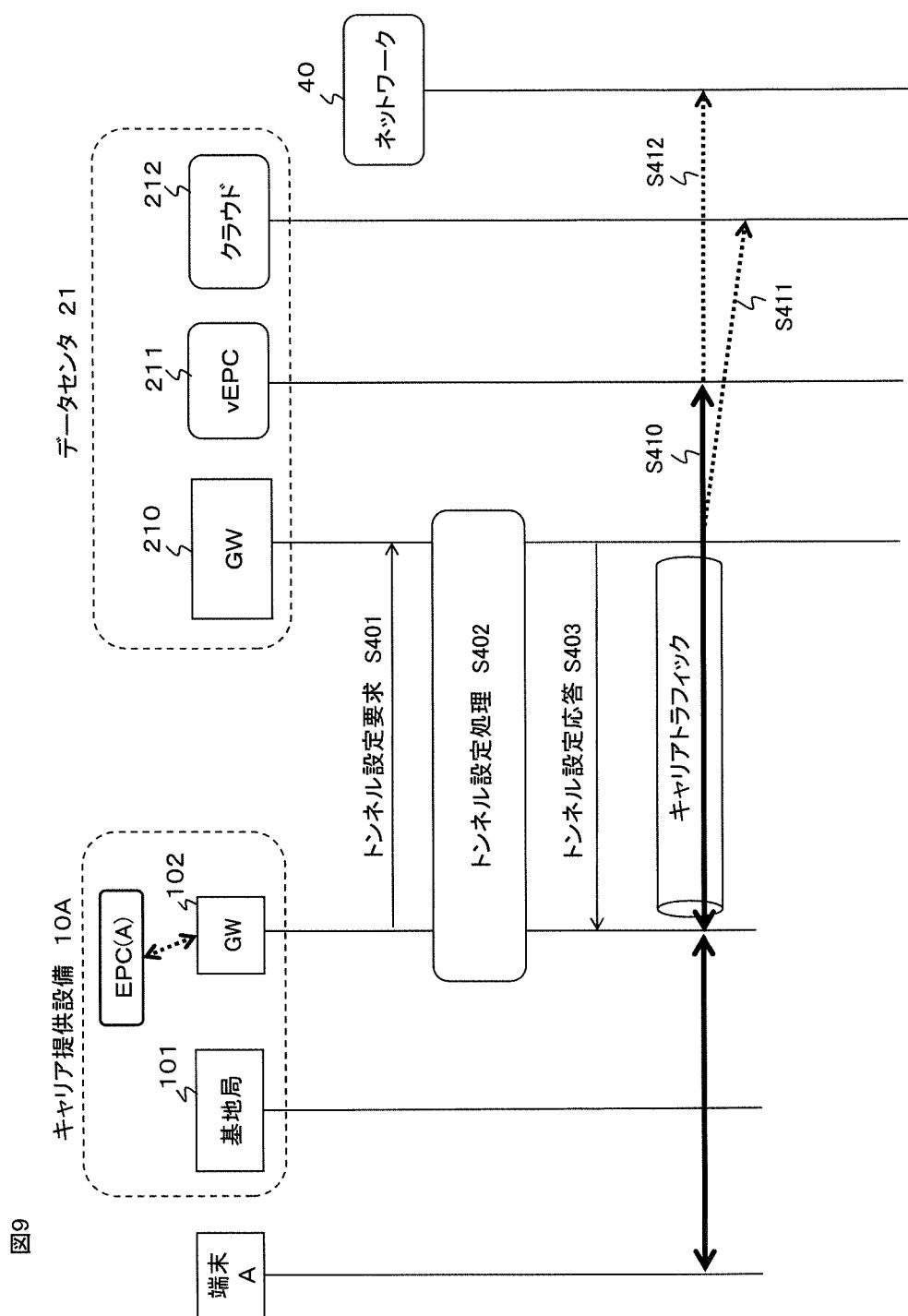
[図8]

第4実施例

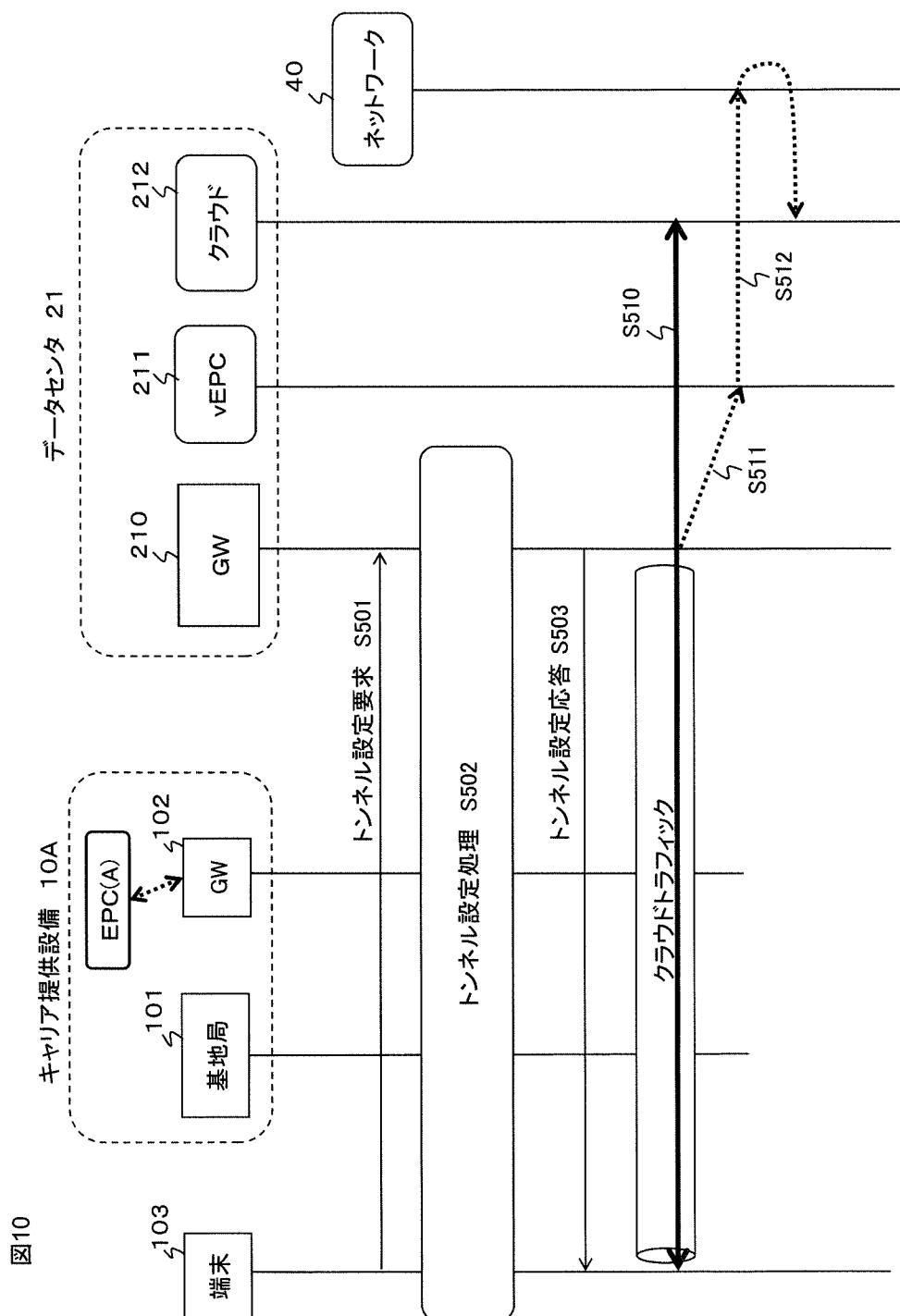
図8



[図9]



[図10]



[図11]

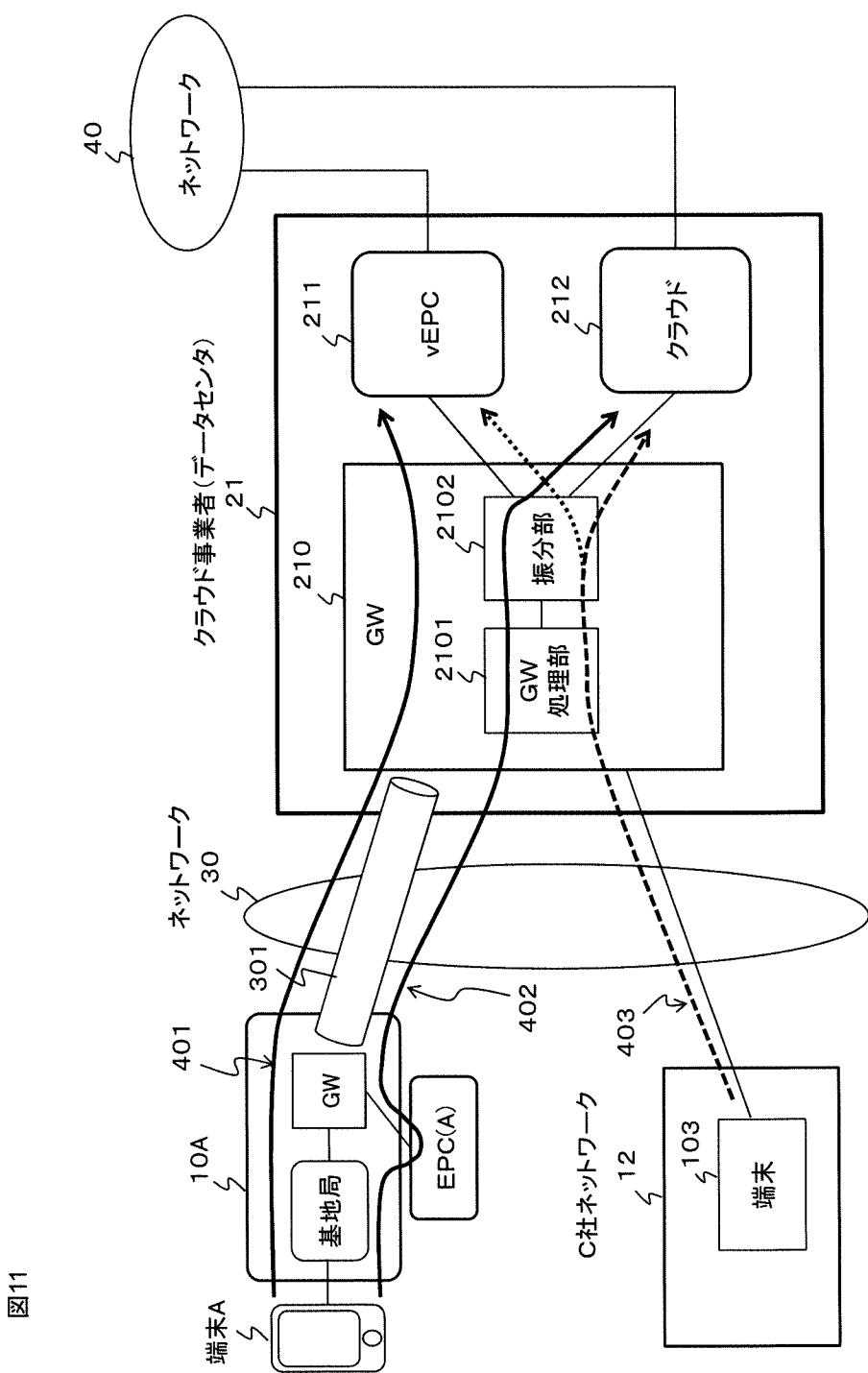
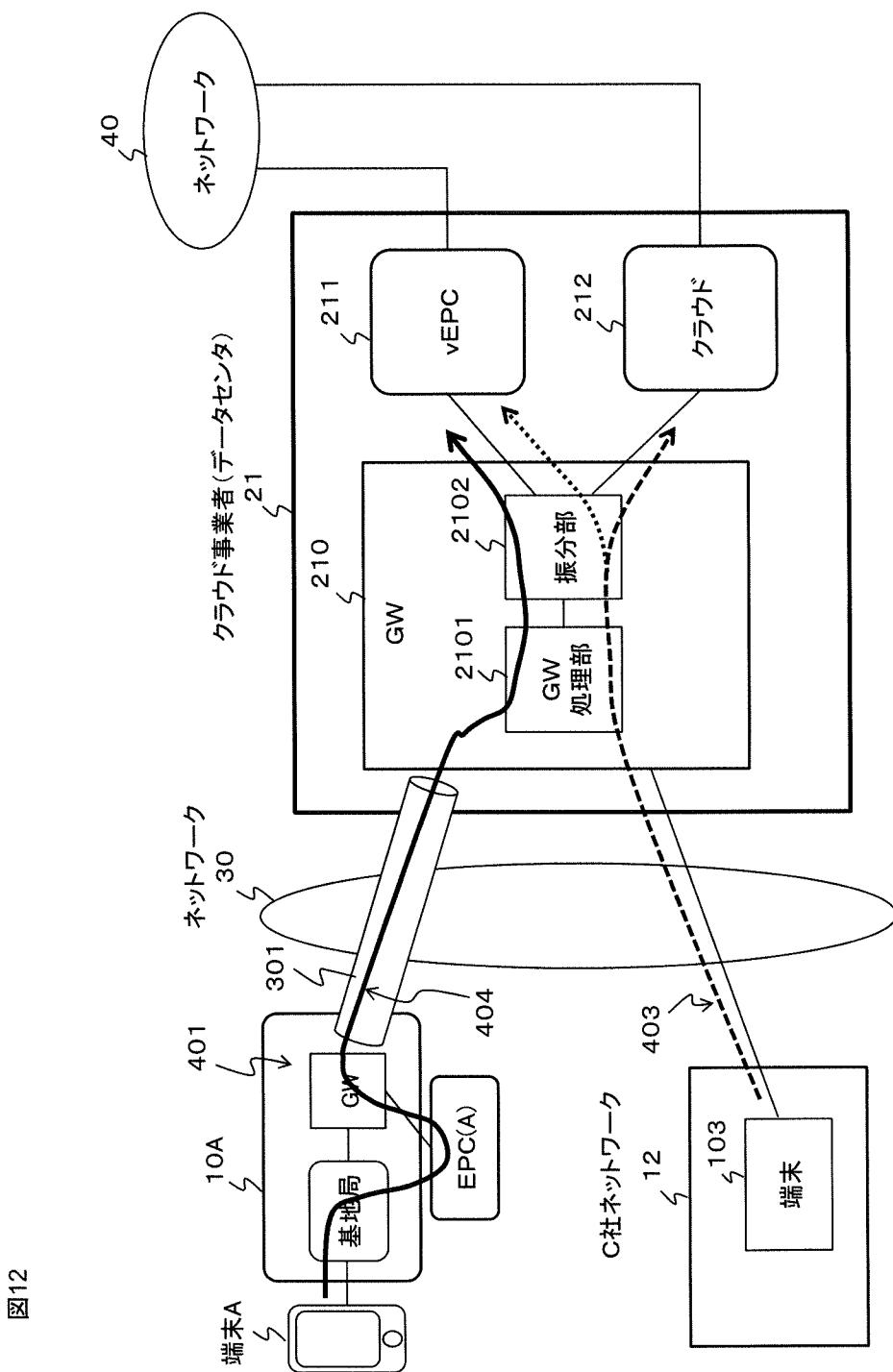


図11

[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001165

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W88/14(2009.01)i, H04M3/00(2006.01)i, H04W84/00(2009.01)i, H04W92/14(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, H04M3/00

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

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2016</i>
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2016</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2016</i>

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>WO 2013/144747 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL)), 03 October 2013 (03.10.2013), page 15, lines 1 to 13; page 20, lines 11 to 24; page 35, lines 1, 2; fig. 9, 15, 20 & US 2012/0300615 A1 paragraphs [0060], [0061], [0078], [0132] & US 2012/0303835 A1 & US 2015/0071053 A1 & WO 2012/160465 A1</p>	1-30
A	<p>Hiromi HIRAI, Nobuhiro AZUMA, Hiroki BABA, Minoru MATSUMOTO, Katsunori NORITAKE, "An Evaluation of EPC Architecture Optimized for Future Mobile Communication Services", IEICE Technical Report. NS, Network System, 10 April 2014 (10.04.2014), 114(6), pages 101 to 106</p>	1-30

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 May 2016 (06.05.16)

Date of mailing of the international search report

17 May 2016 (17.05.16)

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/JP2016/001165

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Hiroki BABA, Nobuhiro AZUMA, Minoru MATSUMOTO, Katsunori NORITAKE, "A Study of Core Network Selection Mechanism on multi-EPC environments", IEICE Technical Report. NS, Network System, 10 October 2013 (10.10.2013), 113(244), pages 1 to 6	1-30

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04W88/14(2009.01)i, H04M3/00(2006.01)i, H04W84/00(2009.01)i, H04W92/14(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, H04M3/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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）

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
X	WO 2013/144747 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL)) 2013.10.03, 第15頁第1-13行目, 第20頁第11-24行目, 第35頁第1,2行目, 第9,15,20図 & US 2012/0300615 A1, 第60,61,78,132段落 & US 2012/0303835 A1 & US 2015/0071053 A1 & WO 2012/160465 A1	1-30

※ C欄の続きにも文献が列挙されている。

□ 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

の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

06.05.2016

国際調査報告の発送日

17.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

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）

松野 吉宏

5J

3571

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

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	平井弘実、東信博、馬場宏基、松本実、則武克誌, 多様化するモバイル通信サービスの効率的収容に向けたEPC構成 方式の一評価, 電子情報通信学会技術研究報告. NS, ネットワークシステム, 2014. 04. 10, 114(6), p. 101-106	1-30
A	馬場宏基、東信博、松本実、則武克誌, 複数EPC環境でのサービス振り分け方式の一検討, 電子情報通信学会技術研究報告. NS, ネットワークシステム, 2013. 10. 10, 113(244), p. 1-6	1-30