

(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
2013年9月6日(06.09.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/129207 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 12/701 (2013.01) H04M 3/00 (2006.01)
H04L 12/70 (2013.01) H04W 76/02 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/054205
- (22) 国際出願日: 2013年2月20日(20.02.2013)
- (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 2012-046809 2012年3月2日(02.03.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ (NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 谷津 文平(YATSU Bunpei); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 山崎 敬広(YAMAZAKI Takahiro); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 田村 基(TAMURA Motoshi); 〒

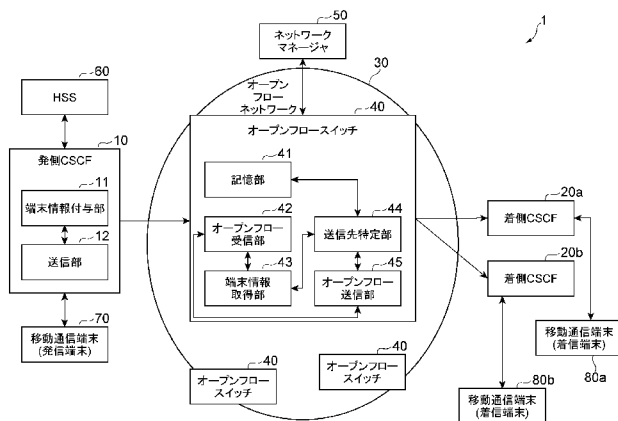
1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 中村 哲也(NAKAMURA Tetsuya); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 岩科 滋(TWASHINA Shigeru); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 清水 敬司(SHIMIZU Takashi); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 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,

[続葉有]

(54) Title: MOBILE COMMUNICATION SYSTEM, COMMUNICATION SYSTEM, NODE, FLOW-CONTROL NETWORK, AND COMMUNICATION-CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 移動体通信システム、通信システム、ノード、フロー制御ネットワーク及び通信制御方法



- 10 Transmitting-side CSCF
- 11 Terminal-information imparting unit
- 12 Transmission unit
- 20a, 20b Receiving-side CSCF
- 30 Open-flow network
- 40 Open-flow switch
- 41 Storage unit
- 42 Open-flow receiving unit
- 43 Terminal-information acquisition unit
- 44 Transmission-destination identification unit
- 45 Open-flow transmission unit
- 50 Network manager
- 60 HSS
- 70 Mobile communication terminal (transmitting terminal)
- 80a, 80b Mobile communication terminal (receiving terminal)

(57) Abstract: The present invention performs appropriate routing control on a reproduced node in a mobile communication network. A mobile communication system (1) includes an open-flow network (30) and CSCFs (10, 20). The CSCF (10) is provided with: a terminal-information-imparting unit (11) for imparting information about a receiving terminal (80), which is the destination for a signal and is housed in the CSCFs (20), to the header section of the signal destined for the CSCFs (20); and a transmission unit (12) for transmitting the signal. The open-flow network (30) is provided with: a storage unit (41) for storing the corresponding relationship between the receiving terminal (80) and devices (20a, 20b) which, of the reproduced CSCFs (20), house the receiving terminal (80); an open-flow receiving unit (42) for receiving the signal destined for the CSCFs (20); a terminal-information acquisition unit (43) for acquiring information about the receiving terminal (80) from the signal header section; a transmission-destination identification unit (44) for identifying the devices (20a, 20b) as transmission destinations on the basis of the information; and an open-flow transmission unit (45) for transmitting the signal to the identified devices.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/129207 A1



FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

移動体通信網において複製されたノードに対して適切な経路制御を行う。移動体通信システム 1 は、オープンフローネットワーク 30 と CSCF 10, 20 とを含む。CSCF 10 は、CSCF 20 宛の信号のヘッダ部分に、CSCF 20 に收容される当該信号の宛先の着信端末 80 の情報を付与する端末情報付与部 11 と信号を送信する送信部 12 とを備える。オープンフローネットワーク 30 は着信端末 80 と複製された CSCF 20 のうち着信端末 80 を收容する装置 20 a, 20 b との対応関係を記憶する記憶部 41 と CSCF 20 宛の信号を受信するオープンフロー受信部 42 と信号のヘッダ部分から着信端末 80 の情報を取得する端末情報取得部 43 と当該情報から送信先の装置 20 a, 20 b を特定する送信先特定部 44 と特定された装置に信号を送信するオープンフロー送信部 45 とを備える。

明 細 書

発明の名称：

移動体通信システム、通信システム、ノード、フロー制御ネットワーク及び通信制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、移動体通信システム、通信システム、当該移動体通信システム又は通信システムに含まれるノード及びフロー制御ネットワーク、並びにそれらによる通信制御方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、様々な目的で、サーバ仮想化技術によってコンピュータを仮想マシン（VM：Virtual Machine）とすることが行われている（例えば、特許文献1参照）。また、この技術によって、移動体通信網のコアネットワークにおけるノードを仮想マシンとすることが検討されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-332223号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記のサーバ仮想化技術によって、VMリプリケーションを行って移動体通信網において稼働中のサーバ（ノード）の複製を作ることが可能になった。しかし、この機能をスケールアウトに用いようとする、リプリケーションした2台のVMが全く同一であり、IPアドレスも複製された2台のサーバで共通となることから、ユーザを任意のサーバに収容することができない。また、スケールアウト後の2台のVMに、それぞれ別のIPアドレスを再設定した場合、移動機などの対向装置側から見たときのサーバの意識のされ

方（アプリケーション間の通信に関わる設定等）を変更しなければならない。

[0005] 例えば、IMS（IP Multimedia Subsystem）のCSCF（Call Session Control Function）を仮想化サーバに置き換えた移動体通信網において、着側の移動通信端末を収容する着側CSCFをスケールアウト等のためにVMリプリケーションすると、着側CSCFのIPアドレスは複製された2台のサーバで共通であることから、発側の移動通信端末を収容する発側CSCFが着側CSCFへ信号送信する際、IPアドレスによる経路制御を正しく行うことができず、呼処理を行うことができない。従って、上記のようにVMリプリケーションによって移動体通信網上のノードを複製したとしても、例えばスケールアウトによる負荷分散等の目的が適切に図れなかった。

[0006] 本発明は、上記の問題点を鑑みてなされたものであり、移動体通信網においてノードの複製を行った場合に複製されたノードに対して適切な経路制御を行うことが可能な移動体通信システム、通信システム、ノード、フロー制御ネットワーク及び通信制御方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の目的を達成する為に、本発明の一実施形態に係る移動体通信システムは、移動通信端末に移動体通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成される移動体通信システムであって、ノードは、自ノードから別のノード宛の信号のヘッダ部分に、当該別のノードに収容される当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末を示す情報を付与する端末情報付与手段と、当該端末情報付与手段によってヘッダ部分に移動通信端末を示す情報が付与された信号を、別のノードに送信するためにフロー制御ネットワークに送信する送信手段と、を備え、フロー制御ネットワークは、移動通信端末と、レプリケーションされたノードのうち当該移動通信端末を収容する装置との対応関係を示す収容装置情報を記憶する記憶手段と、ノードから送信された別のノード宛の信号を受信するオープンフロー受信手段と、オープンフロー受信手段に

よって受信された信号のヘッダ部分から、当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末を示す情報を取得する端末情報取得手段と、記憶手段に記憶された収容装置情報を参照して、端末情報取得手段によって取得された情報から、レプリケーションされた別のノードのうち送信先の装置を特定する送信先特定手段と、送信先特定手段によって特定された送信先の装置に、オープンフロー受信手段によって受信された信号を送信するオープンフロー送信手段と、を備える。

[0008] 本発明の一実施形態に係る移動体通信システムでは、ノードから別のノードに信号が送信される際に、当該別のノードに収容される当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末を示す情報が当該信号のヘッダ部分に付与される。移動体通信システムのフロー制御ネットワークでは、当該信号のヘッダ部分から当該移動通信端末を示す情報が取得されて、当該情報からレプリケーションされた当該別のノードのうち、当該信号の送信先の装置が特定される。

[0009] 即ち、本発明の一実施形態に係る移動体通信システムでは、ノードの複製が行われた場合に、当該ノードに収容される移動通信端末に応じて送信先のノードが特定されて信号の送信が行われる。また、信号送信元が通信相手先ノードの複製が行われたことを意識しないでもよい。従って、本発明の一実施形態に係る移動体通信システムによれば、移動体通信網においてノードの複製を行った場合に複製されたノードに対して適切な経路制御を行うことが可能となる。

[0010] 宛先情報付与手段は、信号のヘッダ部分における宛先を示すフィールドを、当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末を示す情報に書き換えることで当該ヘッダ部分に当該移動通信端末を示す情報を付与し、記憶手段は、移動通信端末と移動体通信システムに含まれるノードのうち当該移動通信端末を収容するノードとの対応関係を示す収容ノード情報を記憶し、送信先特定手段は、記憶手段に記憶された収容ノード情報を参照して、宛先情報取得手段によって取得された情報から当該信号の宛先の別のノードを特定する、こととしてもよい。この構成によれば、信号のヘッダ部分に確実に移動通信端末

を示す情報を付与することができ、また、確実に信号の送信先となる別のノードを特定することができる。これにより、確実に本発明を実施することができる。

[0011] 端末情報付与手段は、信号のヘッダ部分に別のノードのノード番号を示す情報も付与し、端末情報取得手段は、オープンフロー受信手段によって受信された信号のヘッダ部分から、別のノードのノード番号を示す情報も取得し、送信先特定手段は、端末情報取得手段によって取得された別のノードのノード番号を示す情報も用いて当該信号の宛先の別のノードを特定する、こととしてもよい。この構成によれば、ノードのノード番号にも応じて更に確実に信号の送信先となる別のノードを特定することができ、確実に本発明を実施することができる。

[0012] 送信先特定手段は、移動通信端末を示す情報にビットマスクを適用した情報に基づいて、レプリケーションされた別のノードのうちから送信先の装置を特定することとしてもよい。この構成によれば効率的に信号の振り分けを行うことができる。

[0013] 端末情報付与手段は、自ノードから別のノード宛の信号のヘッダ部分に、信号の宛先又は送信元の移動通信端末を示す情報として、当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末に係るセッションを示す情報を付与することとしてもよい。この構成によれば、例えば、信号の宛先又は送信元の移動通信端末が複数の通信を同時に行うとした、即ち、複数のセッションを同時に確立するとした場合に、信号の宛先又は送信元の移動通信端末の通信（セッション）毎に通路制御を行うことができる。

[0014] 上記の移動体通信システムに含まれるノード及びフロー制御ネットワークは、それら自体が新規な構成を有しており発明に相当する。即ち、本発明の一実施形態に係るノードは、移動通信端末に移動体通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成される移動体通信システムにおけるノードであって、自ノードから別のノード宛の信号のヘッダ部分に、当該別のノードに収容

される当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末を示す情報を付与する端末情報付与手段と、当該端末情報付与手段によってヘッダ部分に移動通信端末を示す情報が付与された信号を、別のノードに送信するためにフロー制御ネットワークに送信する送信手段と、を備える。

[0015] また、本発明の一実施形態に係るフロー制御ネットワークは、移動通信端末に移動体通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成される移動体通信システムにおけるフロー制御ネットワークであって、移動通信端末と、レプリケーションされたノードのうち当該移動通信端末を収容する装置との対応関係を示す収容装置情報を記憶する記憶手段と、ノードから送信された別のノード宛の信号を受信するオープンフロー受信手段と、オープンフロー受信手段によって受信された信号のヘッダ部分から、当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末を示す情報を取得する端末情報取得手段と、記憶手段に記憶された収容装置情報を参照して、端末情報取得手段によって取得された情報から、レプリケーションされた別のノードのうち送信先の装置を特定する送信先特定手段と、送信先特定手段によって特定された送信先の装置に、オープンフロー受信手段によって受信された信号を送信するオープンフロー送信手段と、を備える。

[0016] ところで、本発明は、上記のように移動体通信システム、ノード及びフロー制御ネットワークの発明として記述できる他に、以下のように通信制御方法の発明としても記述することができる。これはカテゴリが異なるだけで、実質的に同一の発明であり、同様の作用及び効果を奏する。

[0017] 即ち、本発明の一実施形態に係る通信制御方法は、移動通信端末に移動体通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成される移動体通信システムによる通信制御方法であって、ノードが、自ノードから別のノード宛の信号のヘッダ部分に、当該別のノードに収容される当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末を示す情報を付与する端末情報付与ステップと、当該端末情報

付与ステップにおいてヘッダ部分に移動通信端末を示す情報が付与された信号を、別のノードに送信するためにフロー制御ネットワークに送信する送信ステップと、フロー制御ネットワークが、ノードから送信された別のノード宛の信号を受信するオープンフロー受信ステップと、オープンフロー受信ステップにおいて受信された信号のヘッダ部分から、当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末を示す情報を取得する端末情報取得ステップと、フロー制御ネットワークが備える記憶手段に記憶された、移動通信端末と、レプリケーションされたノードのうち当該移動通信端末を収容する装置との対応関係を示す収容装置情報を参照して、端末情報取得ステップにおいて取得された情報から、レプリケーションされた別のノードのうち送信先の装置を特定する送信先特定ステップと、送信先特定ステップにおいて特定された送信先の装置に、オープンフロー受信ステップにおいて受信された信号を送信するオープンフロー送信ステップと、を含む。

[0018] また、本発明の一実施形態に係る通信制御方法は、移動通信端末に移動体通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成される移動体通信システムにおけるノードによる通信制御方法であって、自ノードから別のノード宛の信号のヘッダ部分に、当該別のノードに収容される当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末を示す情報を付与する端末情報付与ステップと、当該端末情報付与ステップにおいてヘッダ部分に移動通信端末を示す情報が付与された信号を、別のノードに送信するためにフロー制御ネットワークに送信する送信ステップと、を含む。

[0019] また、本発明の一実施形態に係る通信制御方法は、移動通信端末に移動体通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成される移動体通信システムにおけるフロー制御ネットワークによる通信制御方法であって、ノードから送信された別のノード宛の信号を受信するオープンフロー受信ステップと、オープンフロー受信ステップにおいて受信された信号のヘッダ部分から、当

該信号の宛先又は送信元の移動通信端末を示す情報を取得する端末情報取得ステップと、フロー制御ネットワークが備える記憶手段に記憶された、移動通信端末と、レプリケーションされたノードのうち当該移動通信端末を収容する装置との対応関係を示す収容装置情報を参照して、端末情報取得ステップにおいて取得された情報から、レプリケーションされた別のノードのうち送信先の装置を特定する送信先特定ステップと、送信先特定ステップにおいて特定された送信先の装置に、オープンフロー受信ステップにおいて受信された信号を送信するオープンフロー送信ステップと、を含む。

[0020] また、本発明は、上記のように移動体通信システム、ノード、フロー制御ネットワーク及び通信制御方法の発明として記述できる他に、以下のように通信システム、通信システムに含まれるノード及びフロー制御ネットワーク、並びにそれらによる通信制御方法の発明としても記述することができる。これらは、移動通信端末が通信端末である点、及び移動体通信が通信である点を除き上記の発明と実質的に同一の発明であり、同様の作用及び効果を奏する。

[0021] 本発明の一実施形態に係る通信システムは、通信端末に通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成される通信システムであって、ノードは、自ノードから別のノード宛の信号のヘッダ部分に、当該別のノードに収容される当該信号の宛先又は送信元の通信端末を示す情報を付与する端末情報付与手段と、当該端末情報付与手段によってヘッダ部分に通信端末を示す情報が付与された信号を、別のノードに送信するためにフロー制御ネットワークに送信する送信手段と、を備え、フロー制御ネットワークは、通信端末と、レプリケーションされたノードのうち当該通信端末を収容する装置との対応関係を示す収容装置情報を記憶する記憶手段と、ノードから送信された別のノード宛の信号を受信するオープンフロー受信手段と、オープンフロー受信手段によって受信された信号のヘッダ部分から、当該信号の宛先又は送信元の通信端末を示す情報を取得する端末情報取得手段と、記憶手段に記憶された

收容装置情報を参照して、端末情報取得手段によって取得された情報から、レプリケーションされた別のノードのうち送信先の装置を特定する送信先特定手段と、送信先特定手段によって特定された送信先の装置に、オープンフロー受信手段によって受信された信号を送信するオープンフロー送信手段と、を備える。

[0022] 端末情報付与手段は、自ノードから別のノード宛の信号のヘッダ部分に、信号の宛先又は送信元の通信端末を示す情報として、当該信号の宛先又は送信元の通信端末に係るセッションを示す情報を付与することとしてもよい。

[0023] 本発明の一実施形態に係るノードは、通信端末に通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成される通信システムにおけるノードであって、自ノードから別のノード宛の信号のヘッダ部分に、当該別のノードに收容される当該信号の宛先又は送信元の通信端末を示す情報を付与する端末情報付与手段と、当該端末情報付与手段によってヘッダ部分に通信端末を示す情報が付与された信号を、別のノードに送信するためにフロー制御ネットワークに送信する送信手段と、を備える。

[0024] 本発明の一実施形態に係るフロー制御ネットワークは、通信端末に通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成される通信システムにおけるフロー制御ネットワークであって、通信端末と、レプリケーションされたノードのうち当該通信端末を收容する装置との対応関係を示す收容装置情報を記憶する記憶手段と、ノードから送信された別のノード宛の信号を受信するオープンフロー受信手段と、オープンフロー受信手段によって受信された信号のヘッダ部分から、当該信号の宛先又は送信元の通信端末を示す情報を取得する端末情報取得手段と、記憶手段に記憶された收容装置情報を参照して、端末情報取得手段によって取得された情報から、レプリケーションされた別のノードのうち送信先の装置を特定する送信先特定手段と、送信先特定手段によって特定された送信先の装置に、オープンフロー受信手段によって受信さ

れた信号を送信するオープンフロー送信手段と、を備える。

[0025] 本発明の一実施形態に係る通信制御方法は、通信端末に通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成される通信システムによる通信制御方法であって、ノードが、自ノードから別のノード宛の信号のヘッダ部分に、当該別のノードに收容される当該信号の宛先又は送信元の通信端末を示す情報を付与する端末情報付与ステップと、当該端末情報付与ステップにおいてヘッダ部分に通信端末を示す情報が付与された信号を、別のノードに送信するためにフロー制御ネットワークに送信する送信ステップと、フロー制御ネットワークが、ノードから送信された別のノード宛の信号を受信するオープンフロー受信ステップと、オープンフロー受信ステップにおいて受信された信号のヘッダ部分から、当該信号の宛先又は送信元の通信端末を示す情報を取得する端末情報取得ステップと、フロー制御ネットワークが備える記憶手段に記憶された、通信端末と、レプリケーションされたノードのうち当該通信端末を收容する装置との対応関係を示す收容装置情報を参照して、端末情報取得ステップにおいて取得された情報から、レプリケーションされた別のノードのうち送信先の装置を特定する送信先特定ステップと、送信先特定ステップにおいて特定された送信先の装置に、オープンフロー受信ステップにおいて受信された信号を送信するオープンフロー送信ステップと、を含む。

[0026] 本発明の一実施形態に係る通信制御方法は、通信端末に通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成される通信システムにおけるノードによる通信制御方法であって、自ノードから別のノード宛の信号のヘッダ部分に、当該別のノードに收容される当該信号の宛先又は送信元の通信端末を示す情報を付与する端末情報付与ステップと、当該端末情報付与ステップにおいてヘッダ部分に通信端末を示す情報が付与された信号を、別のノードに送信するためにフロー制御ネットワークに送信する送信ステップと、を含む。

[0027] 本発明の一実施形態に係る通信制御方法は、通信端末に通信の機能を提供

すると共に、フロー制御ネットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成される通信システムにおけるフロー制御ネットワークによる通信制御方法であって、ノードから送信された別のノード宛の信号を受信するオープンフロー受信ステップと、オープンフロー受信ステップにおいて受信された信号のヘッダ部分から、当該信号の宛先又は送信元の通信端末を示す情報を取得する端末情報取得ステップと、フロー制御ネットワークが備える記憶手段に記憶された、通信端末と、レプリケーションされたノードのうち当該通信端末を収容する装置との対応関係を示す収容装置情報を参照して、端末情報取得ステップにおいて取得された情報から、レプリケーションされた別のノードのうち送信先の装置を特定する送信先特定ステップと、送信先特定ステップにおいて特定された送信先の装置に、オープンフロー受信ステップにおいて受信された信号を送信するオープンフロー送信ステップと、を含む。

発明の効果

[0028] 本発明の一実施形態では、ノードの複製が行われた場合に、当該ノードに収容される移動通信端末（通信端末）に応じて送信先のノードが特定されて信号の送信が行われる。また、信号送信元が通信相手先ノードの複製が行われたことを意識しないでよい。従って、本発明の一実施形態によれば、移動体通信網（通信網）においてノードの複製を行った場合に複製されたノードに対して適切な経路制御を行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]本発明の実施形態に係る移動体通信システムの構成、及び移動体通信システムを構成する装置の機能構成を示す図である。

[図2]移動体通信システムにおいて送受信される信号のヘッダ部分を示す図である。

[図3]ノード番号及び呼識別番号と、VM番号との対応関係を示す図である。

[図4]本発明の実施形態に係る移動体通信システムを構成する装置のハードウェア構成を示す図である。

[図5]本発明の実施形態に係る移動体通信システムで実行される処理（通信制御方法）を示すシーケンス図である。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、図面と共に本発明に係る移動体通信システム、ノード、フロー制御ネットワーク、呼処理ノード及び通信制御方法の実施形態について詳細に説明する。なお、図面の説明においては同一要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

[0031] 図1に本実施形態に係る移動体通信システム1の構成を示す。本構成は、IMSを例としたものである。移動体通信システム1は、移動通信端末（移動機）70、80（80a、80bの総称）に移動体通信の機能を提供するシステムである。移動通信端末（移動機）70、80は、ユーザにより用いられて移動体通信システム（移動体通信網）に無線通信によって接続して移動体通信を行う装置である。具体的には、移動通信端末70、80は、携帯電話機等に相当する。なお、移動通信端末80aと、移動通信端末80bとは、それぞれ別の移動通信端末である。

[0032] 移動通信端末70、80は、例えば、移動体通信システム1を介して移動通信端末70、80間、あるいは移動体通信システムを介して接続されるその他の装置との間で呼接続やその他の通信接続を確立して通信を行う。移動通信端末70、80は、移動通信端末70、80のユーザが移動体通信システム1の通信事業者と契約することによって移動体通信を行うことが可能になる。なお、移動通信端末70、80は、従来の移動通信端末と同様のものでよい。また、本実施形態では、移動通信端末70から、移動通信端末80に発信を行う場合を例として説明する。ここでは、便宜上、移動通信端末70を発信端末70と呼び、移動通信端末80を着信端末80と呼ぶ。

[0033] 図1に示すように、移動体通信システム1は、CSCF10、20（20a、20bの総称）と、オープンフローネットワーク30と、ネットワークマネージャ50と、HSS（Home Subscriber Server）60とを含んで構成されている。なお、これらの構成10、20、30、50、60は、移動体

通信システム 1（移動体通信網）のコアネットワークを構成するノードである。また、移動体通信システム 1 は、上記の構成以外にも、例えば、移動通信端末 70, 80 と C S C F 10, 20 との間に基地局や無線制御装置等の通常の移動体通信システムが備える装置を含んでいる。

[0034] C S C F 10, 20 は、移動通信端末 70, 80 間の通信の制御を行う呼処理ノードであり、具体的には S I P (Session Initiation Protocol) サーバに相当する。移動体通信システムにおいて通信を行う移動通信端末 70, 80 は、何れかの C S C F 10, 20 に收容される。C S C F 10, 20 が、移動通信端末 70, 80 を收容するとは、例えば、加入者プロフィール等の移動通信端末 70, 80 が通信を行うのに必要な情報を保持して、移動通信端末 70, 80 の通信状態を管理することである。C S C F 10, 20 は、收容する移動通信端末 70, 80 からの要求等に応じて呼処理を行う。ここで呼処理とは、例えば、移動通信端末 70, 80 間の呼接続を確立する処理、あるいは切断する処理等である。また、移動体通信システム 1 に在圏するための処理、即ち、位置登録の処理も本実施形態における呼処理に含むこととしてもよい。

[0035] C S C F 10, 20 は、図 1 に示すようにオープンフローネットワーク 30 を介して、別の C S C F 10, 20 と接続されており、別の C S C F 10, 20 との間で信号を送受信することで呼処理を行う。C S C F 10, 20 は、例えば、サーバ仮想化技術によって仮想マシンとして実現される。C S C F 10, 20 は、下層から順に HW (ハードウェア) 層、Host OS (オペレーティングシステム) 層、H y p e r v i s o r 層、G u e s t OS 層及び A P L (アプリケーション) 層の機能によって実現される。これらの各層の機能は、従来と同様である。

[0036] また、C S C F 10, 20 は、サーバ仮想化技術によって複製される (V M リプリケーション) ことが可能である。図 1 に示すように C S C F 20 は、複製されて 2 つの C S C F 20 a, 20 b となっている。通常、C S C F 10, 20 は IP アドレスあるいはノード番号で特定されるが、複製された

それぞれのCSCF 20 a, 20 bはIPアドレスあるいはノード番号で区別することができず、IPアドレス以外の特定情報（リプリケーションされた個々のCSCF 20 a, 20 bを特定する情報）であるVM番号で識別される。ここでは、便宜上、発信端末70を収容するCSCF 10を発側CSCF 10と呼び、着信端末80を収容するCSCF 20を着側CSCF 20と呼ぶ。VM番号は、CSCFが複製された際等に複製されたCSCFの間で識別が可能ないように付与される。上記のノード番号は、移動体通信システム1においてノードを識別するために予めノード毎に付与された番号である。上位のようにCSCF 20を、スケールアウトしてCSCF 20 a, CSCF 20 bとした場合、対抗ノードから意識されるのはCSCF 20 a, CSCF 20 b全体のCSCF 20である。元のCSCF 20と、CSCF 20 a, CSCF 20 b全体とは、外から見たとき同じように見える（対抗ノードの通信アプリケーションの設定等を変更する必要がない）。

[0037] CSCF 20が複製されて2つのCSCF 20 a, 20 bとなったときに、元々CSCF 20に収容していた複数の着信端末80は、それぞれCSCF 20 a, 20 bのいずれかに収容される。このうち、CSCF 20 aに収容される通信端末を着信端末80 a、CSCF 20 bに収容される通信端末を着信端末80 bと呼ぶ。後述するように、個々のCSCF 20 a, CSCF 20 bへの振り分けはネットワークマネージャが行う。

[0038] オープンフローネットワーク30は、CSCF 10, 20及びネットワークマネージャ50等とそれぞれ接続されており、それらの装置の間の通信路を構成するフロー制御ネットワークである。また、図示しないが、オープンフローネットワーク30と移動通信端末70, 80との間も、通信データの送受信のために基地局（BTS）や無線制御装置（RNC）を介して接続されていてもよい。オープンフローネットワーク30は、互いに接続されているオープンフロースイッチ40によって構成されている。オープンフローネットワーク30は、ネットワークマネージャ50からの制御を受けて情報の送受信を行う。具体的には、オープンフローネットワーク30の各オープン

フロースイッチ40が、自身が受信した情報をどのノードに送信するかを示すフローエントリを、ネットワークマネージャ50から受信して当該フローエントリに従った情報の送受信を行う。具体的にどのように送受信を行うかは後述する。本説明では、オープンフローネットワークとして説明を行うが、SDN (Software defined network) と呼ばれる、同様のフロー制御とその制御に従ってフロー転送処理を行うネットワークでもよい。

[0039] ネットワークマネージャ50は、オープンフローネットワーク30における情報の送受信を制御する制御ノードである。制御は、例えば、ネットワークマネージャ50が備える、負荷分散制御を行うオープンフローコントローラによって行われる。ネットワークマネージャ50は、CSCF10, 20のそれぞれと接続されており、情報の送受信を行うことができる。また、ネットワークマネージャ50は、CSCF10, 20にVMリプリケーションの指示を行って、CSCF10, 20の複製を実行させる(制御を行う)。また、ネットワークマネージャ50は、仮想マシンであるCSCF10, 20のHypervisorの制御も行う。なお、VMリプリケーションは、移動体通信システム1の通信事業者によるネットワークマネージャ50への情報の入力に基づいて、例えば、CSCF10, 20がスケールアウトされる場合等に行われる。

[0040] HSS60は、移動通信端末70, 80が通信を行うため(呼処理を行うため)に必要なデータを保持する。例えば、移動通信端末70, 80毎の加入者プロファイルや位置登録情報等を保持する。HSS60は、CSCF10, 20と接続されており(図1では、HSS60とCSCF20との接続は省略している)、これらのデータは、必要に応じてCSCF10, 20によって参照、更新される。

[0041] 引き続き、発側CSCF10及びオープンフロースイッチ40の本実施形態に係る機能についてより詳細に説明する。図1に示すように発側CSCF10は、端末情報付与部11と、送信部12とを備えて構成される。なお、発側CSCF10は上記の構成以外にも、通常、CSCFが備えている機

能を備えているが説明を省略する。

[0042] 端末情報付与部 11 は、自ノードから別のノード宛の信号のヘッダ部分に、当該別のノードに收容される当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末 80 a, 80 b を示す情報を付与する端末情報付与手段である。この信号は、例えば、発信端末 70 から着信端末 80 a, 80 b の何れかに対する着信要求 (INVITE) である。発側 C S C F 10 は、発信端末 70 から送信された当該着信要求を図示しない基地局、無線制御装置等を介して受信する。発側 C S C F 10 は、当該着信要求を受信するとその信号の内容を参照して着信端末 80 a, 80 b を特定する。発側 C S C F 10 は、着信端末 80 a, 80 b がいずれの C S C F に收容されているかを H S S 60 に問い合わせる (在圏問い合わせ)。これによって、発側 C S C F 10 は、着信端末 80 a, 80 b が收容されている着側 C S C F 20 を把握する。即ち、発側 C S C F 10 は、着信要求を送信すべき別のノードを把握する (H S S 60 は仮想化を意識せず、着信端末 80 a や着信端末 80 b が C S C F 20 に收容されていることのみ応答する)。なお、ここで把握されるノードは、複製された着側 C S C F 20 a, 20 b (個々の仮想マシン (装置)) までを特定するものではなく、IP アドレスで特定される着側 C S C F 20 (複製された着側 C S C F 20 a, 20 b 全て) である (発側 C S C F 10 は、着信要求を送信すべき着側 C S C F 20 のノード番号を認識する)。端末情報付与部 11 は、着側 C S C F 20 宛の信号である着信要求に当該信号の宛先の着信端末 80 a, 80 b を示す情報として呼識別番号を付与する。

[0043] 具体的には、端末情報付与部 11 は、当該信号である IP パケットのヘッダ部分における宛先を示すフィールドを、当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末 80 a, 80 b を示す情報に書き換えることで当該ヘッダ部分に当該移動通信端末 80 a, 80 b を示す情報を付与する。また、端末情報付与部 11 は、信号のヘッダ部分に信号の宛先となる別のノードのノード番号を示す情報も付与する。

[0044] 図 2 に信号のヘッダ部分 90 の情報の例を示す。この例は、OpenFlow

Specification v1.1.0に基づく例である。ヘッダ部分90のうち、宛先を示すフィールド91は、“IP v4 dst”のフィールド91である。通常、このフィールド91には、IPパケットの宛先であるCSCF 20のIPアドレスが含まれる。本実施形態では、端末情報付与部11は、当該フィールド91の情報を、信号の宛先となる別のノードのノード番号を示す情報95aと移動通信端末80a, 80bを示す情報95bとを含む情報95に書き換える。別のノードのノード番号を示す情報95aは、図2に示すように当該フィールド91の前半24ビットの部分に含まれる。別のノードのノード番号を示す情報95aは、具体的には例えば、ノードがCSCF #1であれば“001”、CSCF #2であれば“002”、SGSN #1であれば“101”、GGSN #1であれば“201”等とVMの追加削除に拠らないアプリケーションが意識するノードの単位に応じた数値である。

[0045] 移動通信端末80a, 80bを示す情報95bは、図2に示すように当該フィールド91の別のノードのノード番号を示す情報95aに続く8ビットの部分に含まれる。移動通信端末80a, 80bを示す情報95bは、例えば、当該移動通信端末80a, 80bに係るSIP URIのハッシュ値を用いる（端末情報付与部11が、当該ハッシュ値を算出する）。なお、移動通信端末80a, 80bに係るSIP URIは、発側CSCF 10において管理されている。あるいは、移動通信端末80a, 80bに係るIMS IやSIPであれば、from/toのペアから生成されてもよい。この情報は、仮想化層による振り分けに用いられる。なお、ノード番号を示す情報95aのビット数、及び移動通信端末80a, 80bを示す情報95bのビット数は、必ずしも上記の値でなくてもよく、適宜変更されてもよい。CSCF 10では、アプリケーションはノード番号の選択までは意識するが、仮想マシンの選択は仮想化層が処理し、呼識別番号の埋め込みのみ行う。

[0046] 端末情報付与部11は、上記のようにヘッダ部分90の“IP v4 dst”のフィールドを書き換えた信号を送信部12に出力する。

[0047] 送信部12は、端末情報付与部11から入力された信号を、信号の宛先と

なる別のノードであるCSCF 20に送信するためにオープンフローネットワーク30に送信する送信手段である。

[0048] 図1に示すように、オープンフロースイッチ40は、記憶部41と、オープンフロー受信部42と、端末情報取得部43と、送信先特定部44と、オープンフロー送信部45とを備えて構成される。なお、オープンフロースイッチ40は上記の構成以外にも、通常、オープンフロースイッチが備えている機能を備えているが説明を省略する。

[0049] 記憶部41は、移動通信端末70, 80と、レプリケーションされたノードのうち当該移動通信端末70, 80を収容する装置との対応関係を示す収容装置情報を記憶する記憶手段である。本実施形態の例では、記憶部41は、着信端末80a, 80bの呼識別番号と、レプリケーションされた着側CSCF 20a, 20bとの対応関係を示す収容装置情報を記憶する。この収容装置情報に基づいて、送信先が着信端末80a, 80bに係る信号について、送信される着側CSCF 20a, 20bの振り分けが行われる。具体的に、どのような情報が記憶されるかは後述する。

[0050] 上記の収容装置情報は、具体的には、オープンフローネットワーク30におけるフローエントリに相当する。従って、記憶部41は、収容装置情報をネットワークマネージャ50から受信して記憶する。即ち、どの移動通信端末70, 80に係る信号を、レプリケーションされたノードのうちどのノードに送信させるか（移動通信端末70, 80をどのノードに収容させるか）は、ネットワークマネージャ50によって制御させる。上記のフローエントリは、一定期間毎（例えば、特定の時刻毎）やノードの状態が変更した場合（例えば、新たにレプリケーションが行われた場合）等に、レプリケーションされたノードの数や状態に応じてネットワークマネージャ50によって生成され、オープンフロースイッチ40に送信される。どのようにフローエントリが生成されるかの基準（実施シナリオ）については、例えば、移動体通信システム1の通信事業者が予めネットワークマネージャ50に記憶させておく。

- [0051] また、記憶部41は、移動通信端末70、80と移動体通信システム1に含まれるノードのうち当該移動通信端末70、80を収容するノードとの対応関係を示す収容ノード情報を記憶する。具体的には、記憶部41は、例えば、移動通信端末80a、80bに係るSIP URIのハッシュ値とCSCF20a、20bとの対応関係を示す情報を収容ノード情報として記憶している。収容ノード情報は、ノードのノード番号毎に移動通信端末70、80を収容するノードとの対応関係を記憶しておいてもよい。収容ノード情報は、上述したように信号のヘッダ情報の“IPv4 dst”が書き換えられてしまうため、これを参照せずに送信先の着側CSCF20（複製された着側CSCF20a、20b全て）を特定できるようにするための情報である。収容ノード情報は、例えば、移動通信端末70、80がCSCF10、20に収容された時（在圏処理を行った時）にHSS60から取得される。
- [0052] オープンフロー受信部42は、移動体通信システム1における、ノードから送信された別のノード宛の信号を受信するオープンフロー受信手段である。本実施形態の例では、オープンフロー受信部42は、発側CSCF10から送信された着側CSCF20宛の発信端末70から着信端末80への着信要求に係る信号を受信する。オープンフロー受信部42は、受信した信号を端末情報取得部43及びオープンフロー送信部45に出力する。
- [0053] 端末情報取得部43は、オープンフロー受信部42から入力した信号のヘッダ部分から、当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末を示す情報を取得する端末情報取得手段である。また、端末情報取得部43は、オープンフロー受信部から入力した信号のヘッダ部分から、宛先となる別のノードのノード番号を示す情報も取得する。具体的には、端末情報取得部43は、図2に示した信号のヘッダ部分90の“IPv4 dst”のフィールド91から上記の情報を取得する。端末情報取得部43は、取得した情報を送信先特定部44に出力する。
- [0054] 送信先特定部44は、記憶部41に記憶された収容装置情報を参照して、端末情報取得部43から入力された情報から、レプリケーションされた別の

ノードであるCSCF 20 a, 20 bのうち、信号の送信先の装置を示す送信先特定手段である。まず、送信先特定部44は、記憶部41に記憶された收容ノード情報を参照して、端末情報取得部43から入力された別のノードのノード番号から、信号の宛先の別のノードである着側CSCF 20（複製された着側CSCF 20 a, 20 b全て）を特定する。これは、上述したように信号のヘッダ情報の“IP v 4 dst”が書き換えられてしまうため、信号のヘッダ情報から信号の宛先のノードを特定できないためである。送信先特定部44は、端末情報取得部43から入力された、着信端末80 a, 80 bを示す情報（着信端末80 a, 80 bに係るSIP URIのハッシュ値）にも基づいて、当該着側CSCF 20 a, 20 bを特定することとしてもよい。

[0055] 続いて、送信先特定部44は、收容装置情報によって着信端末80 a, 80 bに対応付けられている着側CSCF 20 a, 20 bを信号の送信先として特定する。具体的には、送信先特定部44は、SIP URIのハッシュ値にビットマスクを適用して、当該ハッシュ値の特定のビットの値に基づいて、レプリケーションされた着側CSCF 20 a, 20 bのうち送信先の装置（個々の着側CSCF 20 a, 20 bの何れか）を特定する。この場合、收容装置情報は、ビットマスクが適用された特定のビットの内容と、着信端末80が收容される着側CSCF 20 a, 20 bとが対応付けられた情報である。あるいは、收容装置情報として、着信端末80に係るSIP URIのハッシュ値と、着側CSCF 20 a, 20 bとが対応付けられた情報が用いられてもよい。送信先特定部44は、特定した信号の送信先の装置である着側CSCF 20 a, 20 bを示す情報をオープンフロー送信部45に出力する。

[0056] なお、オープンフロースイッチ40では、通常、信号の中身（ペイロード）を参照しないので、従来の移動体通信システム1で用いられている信号のヘッダ情報を単に参照するだけでは、信号の宛先又は送信元の移動通信端末70, 80を特定することができず、本実施形態のような制御を行うことが

できない。

[0057] ノード番号及び呼識別番号と、VM番号との対応関係を図3に示す。図3の左側に示すノード番号及び呼識別番号は、信号の送信元が信号送信時にIPヘッダに設定する情報である。右側に示すVM番号は、複製された仮想マシンに付与された情報である。また、ノード番号及び呼識別番号とVM番号との間の線は、オープンフローネットワーク30においてネットワークマネージャ50によって行われる仮想マシンへの経路制御を示すものである。このとき、ノード番号及び呼識別番号とその信号を処理するVM番号との対応関係はネットワークマネージャ50により定められる。図3では、ノード番号#1に仮想マシンが2台（VM番号#1a, #1b）、ノード番号#2に仮想マシンが1台（VM番号#2a）割り当てられていた場合の例である。スケールアウト等によって、仮想マシンの台数が変化しても、対応関係が変化するのみのため、発信側では仮想マシンの台数を意識した処理は不要となる。

[0058] オープンフロー送信部45は、送信先特定部44によって特定された送信先の装置である着側CSCF20a, 20bに、オープンフロー受信部42から入力された信号を送信するオープンフロー送信手段である。具体的には、オープンフロー送信部45は、特定された着側CSCF20a, 20bに対応するポートに信号を送出することで送信を行う。なお、オープンフローネットワーク30の中で、着側CSCF20a, 20bに直接接続されたエッジのオープンフロースイッチ40は、送信時に発側CSCF10によって書き換えられた信号のヘッダ情報の“IPv4 dst”を、書き換え前の情報である着側CSCF20（複製された着側CSCF20a, 20b全て）を示す情報（IPアドレス）に書き戻す。これにより、CSCF20a, 20bは、当該信号に係るパケットを受信できるようになる。以上が、発側CSCF10及びオープンフロースイッチ40の本実施形態に係る機能である。

[0059] 図4に本実施形態に係るCSCF10, 20、オープンフロースイッチ4

0、ネットワークマネージャ50、HSS60を構成するサーバ装置のハードウェア構成を示す。図4に示すように当該サーバ装置は、CPU101、主記憶装置であるRAM(Random Access Memory)102及びROM(Read Only Memory)103、通信を行うための通信モジュール104、並びにハードディスク等の補助記憶装置105等のハードウェアを備えるコンピュータを含むものとして構成される。これらの構成要素がプログラム等により動作することにより、上述した各ノード10、20、40、50、60の機能が発揮される。以上が、移動体通信システム1の構成である。

[0060] 引き続き、図5のシーケンス図を用いて、本実施形態に係る移動体通信システム1で実行される処理である通信制御方法を説明する。まず、ネットワークマネージャ50から、着側CSCF20a、20bそれぞれにVMレプリケーション指示が行われる(S01、S02)。VMレプリケーション指示を受けた着側CSCF20a、20bは、VMレプリケーション処理が行われる(S03)。この処理は、CSCF20a、20bのうち的一方をもう一方が複製する処理である。VMレプリケーションは、例えば、CSCF20をスケールアウトしたい場合に行われる。なお、レプリケーションされた着側CSCF20a、20bは、同一IPアドレスとなるため既存の技術では経路制御できない。

[0061] 引き続き、ネットワークマネージャ50から、移動体通信システム1に含まれるオープンフロースイッチ40(オープンフローネットワーク30)に対して、着側CSCF20へのフロー制御指示が行われる(S04)。例えば、着信端末80aに関する信号であれば着側CSCF20aに経路制御し、着信端末80bに関する信号であれば着側CSCF20bに経路制御するように制御される(着信端末80aは着側CSCF20aに収容され、着信端末80bは着側CSCF20bに収容されるように制御される)。具体的には、ネットワークマネージャ50によって上記のように経路制御するフローエントリが生成されて、当該フローエントリがネットワークマネージャ50からオープンフロースイッチ40に送信される。オープンフロースイ

チ40では、当該フローエントリ（収容装置情報）が受信されて記憶部41によって記憶される。また、当該記憶部41には、収容ノード情報が記憶される。上記が、実際に経路制御が行われる前までの処理である。

[0062] ここで、発信端末70から、移動体通信システム1（移動体通信網）に対して着信端末80aに対する着信要求が行われる。発信端末70を収容する発側CSCF10では、当該着信要求が受信される（S11）。受信された着信要求は、端末情報付与部11に入力される。発側CSCF10では、当該着信要求から着信端末80aを示す情報であるSIP URIが取得される。また、着信端末80aのSIP URIに基づいて、HSS60に問い合わせを行うことによって、当該着信要求の送信先となる着側CSCF20（複製された着側CSCF20a, 20b全て）が特定される。

[0063] 上記の情報に基づいて、端末情報付与部11によって着信要求の信号のヘッダ部分の情報が書き換えられる（S12、端末情報付与ステップ）。具体的には、着信端末80aのSIP URIのハッシュ値が演算されて、当該ハッシュ値と、信号の宛先となる着側CSCF20（複製された着側CSCF20a, 20b全て）のノード番号を示す情報（CSCF20である旨を示す情報）とによって、ヘッダ部分の“IPv4 dst”のフィールドが書き換えられる。ヘッダ部分が書き換えられた信号は、端末情報付与部11から送信部12に出力される。続いて、送信部12から着側CSCF20宛の着信端末80aに対する着信要求が、オープンフローネットワーク30に送信される（S13、送信部）。

[0064] 続いて、オープンフローネットワーク30における、発側CSCF10から着側CSCF20aへの経路上にあるオープンフロースイッチ40のオープンフロー受信部42によって、当該着信要求が受信される（S13、オープンフロー受信ステップ）。受信された信号は、オープンフロー受信部42から端末情報取得部43及びオープンフロー送信部45に出力される。

[0065] 続いて、端末情報取得部43によって、当該信号のヘッダ部分から、当該信号の宛先である着側端末80aを示す情報、及び宛先となる着側CSCF

20のノード番号を示す情報が取得される（S14、端末情報取得ステップ）。取得された情報は、端末情報取得部43から送信先特定部44に出力される。

[0066] 続いて、送信先特定部44によって、記憶部41に記憶された収容ノード情報及び収容装置情報が参照されて、端末情報取得部43から入力された情報から、レプリケーションされたCSCF20a, 20bのうち、信号の送信先の装置が特定される（S15、送信先特定ステップ）。具体的には、まず、着信端末80a, 80bに係るSIP URIのハッシュ値と着側CSCF20のノード番号を示す情報とから、収容ノード情報に基づいて、着側CSCF20（複製された着側CSCF20a, 20b全て）が特定される。続いて、着信端末80a, 80bに係るSIP URIのハッシュ値から、収容装置情報に基づいて、着側CSCF20a, 20bのうち送信先の装置である着側CSCF20aが特定される。送信先特定部44によって特定された着側CSCF20aを示す情報は、オープンフロー送信部45に出力される。

[0067] 続いて、オープンフロー送信部45から特定された着側CSCF20aに対して、着信端末80aに係る着信要求が送信される（S16、オープンフロー送信ステップ）。着側CSCF20aでは、当該着信要求が受信されて、当該着信要求に基づく着信処理が行われる。具体的には、着側CSCF20aから着信端末80aに対して、着信信号が送信されて（S17）、その後の着信処理（図示は省略）が行われる。以上が、発信端末70から着信端末80aに対する着信要求が行われた場合の処理である。

[0068] 一方で、発信端末70から着信端末80bに対する着信要求が行われた（S21）場合は、上述したS11～S17の処理と同様のS21～S27の処理が行われる。これによって、着信端末80bに対する着信要求は、オープンフロースイッチ40から着側CSCF20bに送信されて、着信端末80bによって着信処理が行われる。

[0069] 上述したように、IMSのCSCFを仮想化サーバに置き換えたネットワ

ークにおいて、着側CSCF 20 a, 20 bをVMリプリケーションすると、着側CSCF 20 a, 20 bのIPアドレスは共通であることから、発側CSCF 10が着側CSCF 20 a, 20 bに信号送信する際、IPアドレスによる経路制御を正しくできなくなる。このため、呼処理が行えなくなる。

[0070] しかしながら、本実施形態では、着側CSCF 20 a, 20 bの複製が行われた場合に、上述したように当該ノードに收容される着信端末80 a, 80 bに応じて送信先のCSCF 20 a, 20 bの何れかが特定されて信号の送信が行われる。従って、本実施形態によれば、移動体通信網においてCSCF等のノードの複製を行った場合に複製されたノードに対して適切な経路制御を行うことが可能となる。これによって呼処理も正常に行うことが可能となる。また、オープンフロースイッチ40としては、特別な拡張が不要であり、標準化された仕様の範囲内で実現が可能である。

[0071] なお、本実施形態の例では、複製されるノードがCSCF 20 a, 20 bであるものとしたが、移動体通信システムにおいて、移動通信端末を收容するノードであるが任意のノードが複製された場合であっても本発明を適用することができる。

[0072] また、本実施形態では、経路制御される信号が着信要求であるものとして説明したがそれ以外の任意の信号に対する制御が行われてもよい。例えば、着信要求(INVITE)に対する応答信号(例えば、180 Ringing)が、着信端末80 a, 80 bから発信端末70に送信されるが、その応答信号を経路制御される信号としてもよい。その場合(発側CSCF 10が複製されている場合)は、着側CSCF 20 a, 20 bが発信端末70を示す情報を応答信号のヘッダ部分に付与する。

[0073] また、本実施形態では、信号の宛先となる移動通信端末80 a, 80 bを示す情報を経路制御する信号のヘッダ部分に付与していたが、信号の送信元の移動通信端末を示す情報を経路制御する信号のヘッダ部分に付与することとしてもよい。上述した実施形態の例では、信号の宛先となるノードが着信

端末80a, 80bを収容する着側CSCF20であったので、信号の送信先となる着信端末80a, 80bを示す情報が付与される。しかしながら、信号の宛先となるノードが発信端末70（当該信号の送信元）を収容する何れかのノードであった場合には、当該信号の送信元の発信端末70を示す情報が付与される。どちらの情報が付与されるかはノード毎に予め設定されていてもよいし、端末情報付与部11において、信号の宛先となるノードが当該信号の宛先又は送信元のどちらを収容しているかを判断して、その判断に基づいて決められてもよい。

[0074] また、例えば、移動通信端末がCSCFにRegistrationする際にも、同様の手法によってネットワークマネージャが意図したCSCFに経路制御することができる。この場合、送信元の移動通信端末が信号のヘッダ部分の情報を送信元である自身を示す情報に書き換える。

[0075] また、本実施形態では、信号のヘッダ部分に付与される移動通信端末を示す情報は、個々の移動通信端末を特定する情報であったが経路制御が可能なレベルで移動通信端末を示す情報であればよい。例えば、移動通信端末のユーザが属する地域やユーザ（加入者）のクラスに基づいて経路制御を行うこととしてもよい。その場合は、信号に付与される移動通信端末を示す情報として、地域やクラスを示す情報を信号（IPパケット）のヘッダに埋め込むこととしてもよい。あるいは、移動通信端末と対応付けられたセッションID等のように、複数の信号がまとまって一塊の処理が行われる場合に、個々の信号と一塊の処理を括り付けるための情報を信号のヘッダに埋め込むこととしてもよい。

[0076] セッションIDのように、信号の宛先又は送信元の移動通信端末に係るセッションを示す情報（セッション情報）を、移動通信端末を示す情報として用いる場合には、端末情報付与部11は以下のような機能を有する。即ち、端末情報付与部11は、信号の宛先又は送信元の移動通信端末に係るセッションを検知する等して、当該セッションを示す情報を取得する。なお、このセッションは、移動通信端末により信号の送受信を行うために確立されたも

のであり、経路制御の対象となる信号が送受信されるセッションである。移動通信端末に係るセッションの検知は、従来の方法を用いることができる。続いて、端末情報付与部 11 は、当該信号のヘッダ部分に、当該移動通信端末を示す情報として、当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末に係るセッションを示す情報を付与する。ヘッダ部分へのセッション情報の付与以外の上述した処理（端末情報付与部 11 以外を主体とする処理も含む）は、移動通信端末を示す情報（例えば、呼識別番号）との記載を、移動通信端末に係るセッションを示す情報と読み替えることで実施されえる。これにより、移動通信端末に係るセッションに応じた信号の経路制御が行われる。

[0077] この構成によれば、例えば、信号の宛先又は送信元の移動通信端末が複数の通信を同時に行うとした、即ち、複数のセッションを同時に確立するとした場合に、信号の宛先又は送信元の移動通信端末の通信（セッション）毎に通路制御を行うことができる。

[0078] また、本実施形態のように着信端末 80 a, 80 b を示す情報で、信号のヘッダ部分 90 のうち宛先を示すフィールド 91 は、“IP v 4 dst” のフィールド 91 を書き換えることとしてもよい。この構成によれば、信号のヘッダ部分に確実に着信端末 80 a, 80 b を示す情報を付与することができ、また、確実に信号の送信先となる CSCF 20 a, 20 b を特定することができる。これにより、確実に本発明を実施することができる。

[0079] ただし、着信端末 80 a, 80 b を示す情報は、必ずしも上記のように IP v 4 ヘッダの宛先 IP アドレスを書き換えて埋め込む必要はなく、オープンフローのマッチフィールドとして指摘できるどのパラメータに埋め込んでもよい。オープンフローの将来バージョンにおいて拡張されるパラメータも含めて、オープンフローの経路制御に参照できるパラメータであればどれでも使うことができる。例えば、将来のオープンフローにおいて IP v 6 拡張ヘッダをマッチフィールドに指定できるのであれば、IP v 6 拡張ヘッダに着信端末 80 a, 80 b を示す情報（呼識別番号）を埋め込み、基本ヘッダの宛先アドレスは書き換えないようにしてもよい。

- [0080] また、上述した実施形態のようにノードのノード番号をヘッダ情報に付加して、信号の送信先のノードを特定することとしてもよい。この構成によれば、信号のヘッダ部分90のうち宛先を示すフィールド91を書き換えた場合において、複製されるノードが複数個や複数種類のノードに渡る場合であっても、アプリケーションの意識するノードの単位にも応じて更に確実に信号の送信先となる別のノードを特定することができ、確実に本発明を実施することができる。但し、複製されるノードが1個で1種類の場合等、必ずしもノードの単位を区別する必要がない場合には、上記の構成をとる必要はない。
- [0081] また、本実施形態のように、移動通信端末を示す情報にビットマスクを適用した情報に基づいて、レプリケーションされた送信先の装置を特定することとしてもよい。この構成によれば、複数の移動通信端末（ユーザ）のエントリを束ねてフロー数を削減することができ、効率的に信号の振り分けを行うことができる。
- [0082] 上述した実施形態では、移動通信端末に移動体通信の機能を提供する移動体通信システムであるものとしたが、本発明は、必ずしも移動体通信システムである必要はない。本発明は、固定の通信端末に固定通信の機能を提供する固定通信システムに適用することが可能である。固定の通信端末と固定通信システムとは、上述した移動体通信システムとは異なり、有線で接続されている。上述した実施形態を、移動通信端末を固定通信端末と、移動体通信を固定通信と、移動体通信システムを固定通信システムとそれぞれ置き換えることで本発明に係る固定通信システムの実施形態とすることができる。但し、この場合、具体的なノードは固定通信システムに応じたものである。また、上述した実施形態における在圏エリア等の移動体通信に特有の情報は、固定通信システムにおいては不要である。また、移動体通信と固定通信とが混在した通信システムにおいて本発明を実施することも可能である。
- [0083] 即ち、本発明は、移動通信端末、移動体通信及び移動体通信システムに限られるものではなく、上述した実施形態と同様の枠組みを有するものであれ

ば、任意の通信端末、任意の通信、及び任意の通信システムに適用することが可能である。

符号の説明

[0084] 1…移動体通信システム、10, 20…CSCF (10…発側CSCF、20…着側CSCF)、11…端末情報付与部、12…送信部、30…オープンフローネットワーク、40…オープンフロースイッチ、41…記憶部、42…オープンフロー受信部、43…端末情報取得部、44…送信先特定部、45…オープンフロー送信部、50…ネットワークマネージャ、60…HSS、70, 80…移動通信端末 (70…発信端末、80…着信端末)、101…CPU、102…RAM、103…ROM、104…通信モジュール、105…補助記憶装置。

請求の範囲

[請求項1]

移動通信端末に移動体通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成される移動体通信システムであって、

前記ノードは、

自ノードから別のノード宛の信号のヘッダ部分に、当該別のノードに收容される当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末を示す情報を付与する端末情報付与手段と、

当該端末情報付与手段によってヘッダ部分に前記移動通信端末を示す情報が付与された信号を、前記別のノードに送信するために前記フロー制御ネットワークに送信する送信手段と、を備え、

前記フロー制御ネットワークは、

前記移動通信端末と、レプリケーションされた前記ノードのうち当該移動通信端末を收容する装置との対応関係を示す收容装置情報を記憶する記憶手段と、

前記ノードから送信された前記別のノード宛の信号を受信するオープンフロー受信手段と、

前記オープンフロー受信手段によって受信された信号のヘッダ部分から、当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末を示す情報を取得する端末情報取得手段と、

前記記憶手段に記憶された前記收容装置情報を参照して、前記端末情報取得手段によって取得された情報から、レプリケーションされた前記別のノードのうち送信先の装置を特定する送信先特定手段と、

前記送信先特定手段によって特定された送信先の装置に、前記オープンフロー受信手段によって受信された信号を送信するオープンフロー送信手段と、を備える移動体通信システム。

[請求項2]

前記端末情報付与手段は、前記信号のヘッダ部分における宛先を示すフィールドを、当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末を示す情

報に書き換えることで当該ヘッダ部分に当該移動通信端末を示す情報を付与し、

前記記憶手段は、移動通信端末と前記移動体通信システムに含まれるノードのうち当該移動通信端末を収容するノードとの対応関係を示す収容ノード情報を記憶し、

前記送信先特定手段は、前記記憶手段に記憶された前記収容ノード情報を参照して、前記端末情報取得手段によって取得された情報から当該信号の宛先の前記別のノードを特定する、請求項 1 に記載の移動体通信システム。

[請求項3] 前記端末情報付与手段は、前記信号のヘッダ部分に前記別のノードのノード番号を示す情報も付与し、

前記端末情報取得手段は、前記オープンフロー受信手段によって受信された信号のヘッダ部分から、前記別のノードのノード番号を示す情報も取得し、

前記送信先特定手段は、前記端末情報取得手段によって取得された前記別のノードのノード番号を示す情報も用いて当該信号の宛先の前記別のノードを特定する、請求項 2 に記載の移動体通信システム。

[請求項4] 前記送信先特定手段は、前記移動通信端末を示す情報にビットマスクを適用した情報に基づいて、レプリケーションされた前記別のノードのうち送信先の装置を特定する請求項 1～3 の何れか一項に記載の移動体通信システム。

[請求項5] 前記端末情報付与手段は、自ノードから別のノード宛の信号のヘッダ部分に、前記信号の宛先又は送信元の移動通信端末を示す情報として、当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末に係るセッションを示す情報を付与する請求項 1～4 の何れか一項に記載の移動体通信システム。

[請求項6] 移動通信端末に移動体通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを

含んで構成される移動体通信システムにおけるノードであって、

自ノードから別のノード宛の信号のヘッダ部分に、当該別のノードに收容される当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末を示す情報を付与する端末情報付与手段と、

当該端末情報付与手段によってヘッダ部分に前記移動通信端末を示す情報が付与された信号を、前記別のノードに送信するために前記フロー制御ネットワークに送信する送信手段と、
を備えるノード。

[請求項7]

移動通信端末に移動体通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成される移動体通信システムにおけるフロー制御ネットワークであって、

前記移動通信端末と、レプリケーションされた前記ノードのうち当該移動通信端末を收容する装置との対応関係を示す收容装置情報を記憶する記憶手段と、

前記ノードから送信された別のノード宛の信号を受信するオープンフロー受信手段と、

前記オープンフロー受信手段によって受信された信号のヘッダ部分から、当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末を示す情報を取得する端末情報取得手段と、

前記記憶手段に記憶された前記收容装置情報を参照して、前記端末情報取得手段によって取得された情報から、レプリケーションされた前記別のノードのうち送信先の装置を特定する送信先特定手段と、

前記送信先特定手段によって特定された送信先の装置に、前記オープンフロー受信手段によって受信された信号を送信するオープンフロー送信手段と、

を備えるフロー制御ネットワーク。

[請求項8]

移動通信端末に移動体通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネ

ットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成される移動体通信システムによる通信制御方法であって、

前記ノードが、

自ノードから別のノード宛の信号のヘッダ部分に、当該別のノードに收容される当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末を示す情報を付与する端末情報付与ステップと、

当該端末情報付与ステップにおいてヘッダ部分に前記移動通信端末を示す情報が付与された信号を、前記別のノードに送信するために前記フロー制御ネットワークに送信する送信ステップと、

前記フロー制御ネットワークが、

前記ノードから送信された前記別のノード宛の信号を受信するオープンフロー受信ステップと、

前記オープンフロー受信ステップにおいて受信された信号のヘッダ部分から、当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末を示す情報を取得する端末情報取得ステップと、

前記フロー制御ネットワークが備える記憶手段に記憶された、前記移動通信端末と、レプリケーションされた前記ノードのうち当該移動通信端末を收容する装置との対応関係を示す收容装置情報を参照して、前記端末情報取得ステップにおいて取得された情報から、レプリケーションされた前記別のノードのうち送信先の装置を特定する送信先特定ステップと、

前記送信先特定ステップにおいて特定された送信先の装置に、前記オープンフロー受信ステップにおいて受信された信号を送信するオープンフロー送信ステップと、

を含む通信制御方法。

[請求項9]

移動通信端末に移動体通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成される移動体通信システムにおけるノードによる通信制御

方法であって、

自ノードから別のノード宛の信号のヘッダ部分に、当該別のノードに收容される当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末を示す情報を付与する端末情報付与ステップと、

当該端末情報付与ステップにおいてヘッダ部分に前記移動通信端末を示す情報が付与された信号を、前記別のノードに送信するために前記フロー制御ネットワークに送信する送信ステップと、
を含む通信制御方法。

[請求項10]

移動通信端末に移動体通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成される移動体通信システムにおけるフロー制御ネットワークによる通信制御方法であって、

前記ノードから送信された別のノード宛の信号を受信するオープンフロー受信ステップと、

前記オープンフロー受信ステップにおいて受信された信号のヘッダ部分から、当該信号の宛先又は送信元の移動通信端末を示す情報を取得する端末情報取得ステップと、

前記フロー制御ネットワークが備える記憶手段に記憶された、前記移動通信端末と、レプリケーションされた前記ノードのうち当該移動通信端末を收容する装置との対応関係を示す收容装置情報を参照して、前記端末情報取得ステップにおいて取得された情報から、レプリケーションされた前記別のノードのうち送信先の装置を特定する送信先特定ステップと、

前記送信先特定ステップにおいて特定された送信先の装置に、前記オープンフロー受信ステップにおいて受信された信号を送信するオープンフロー送信ステップと、
を含む通信制御方法。

[請求項11]

通信端末に通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネットワーク

と、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成される通信システムであって、

前記ノードは、

自ノードから別のノード宛の信号のヘッダ部分に、当該別のノードに收容される当該信号の宛先又は送信元の通信端末を示す情報を付与する端末情報付与手段と、

当該端末情報付与手段によってヘッダ部分に前記通信端末を示す情報が付与された信号を、前記別のノードに送信するために前記フロー制御ネットワークに送信する送信手段と、を備え、

前記フロー制御ネットワークは、

前記通信端末と、レプリケーションされた前記ノードのうち当該通信端末を收容する装置との対応関係を示す收容装置情報を記憶する記憶手段と、

前記ノードから送信された前記別のノード宛の信号を受信するオープンフロー受信手段と、

前記オープンフロー受信手段によって受信された信号のヘッダ部分から、当該信号の宛先又は送信元の通信端末を示す情報を取得する端末情報取得手段と、

前記記憶手段に記憶された前記收容装置情報を参照して、前記端末情報取得手段によって取得された情報から、レプリケーションされた前記別のノードのうち送信先の装置を特定する送信先特定手段と、

前記送信先特定手段によって特定された送信先の装置に、前記オープンフロー受信手段によって受信された信号を送信するオープンフロー送信手段と、を備える通信システム。

[請求項12]

前記端末情報付与手段は、自ノードから別のノード宛の信号のヘッダ部分に、前記信号の宛先又は送信元の通信端末を示す情報として、当該信号の宛先又は送信元の通信端末に係るセッションを示す情報を付与する請求項11に記載の通信システム。

[請求項13] 通信端末に通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成される通信システムにおけるノードであって、

自ノードから別のノード宛の信号のヘッダ部分に、当該別のノードに收容される当該信号の宛先又は送信元の通信端末を示す情報を付与する端末情報付与手段と、

当該端末情報付与手段によってヘッダ部分に前記通信端末を示す情報が付与された信号を、前記別のノードに送信するために前記フロー制御ネットワークに送信する送信手段と、

を備えるノード。

[請求項14] 通信端末に通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成される通信システムにおけるフロー制御ネットワークであって、

前記通信端末と、レプリケーションされた前記ノードのうち当該通信端末を收容する装置との対応関係を示す收容装置情報を記憶する記憶手段と、

前記ノードから送信された別のノード宛の信号を受信するオープンフロー受信手段と、

前記オープンフロー受信手段によって受信された信号のヘッダ部分から、当該信号の宛先又は送信元の通信端末を示す情報を取得する端末情報取得手段と、

前記記憶手段に記憶された前記收容装置情報を参照して、前記端末情報取得手段によって取得された情報から、レプリケーションされた前記別のノードのうち送信先の装置を特定する送信先特定手段と、

前記送信先特定手段によって特定された送信先の装置に、前記オープンフロー受信手段によって受信された信号を送信するオープンフロー送信手段と、

を備えるフロー制御ネットワーク。

[請求項15] 通信端末に通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成される通信システムによる通信制御方法であって、

前記ノードが、

自ノードから別のノード宛の信号のヘッダ部分に、当該別のノードに收容される当該信号の宛先又は送信元の通信端末を示す情報を付与する端末情報付与ステップと、

当該端末情報付与ステップにおいてヘッダ部分に前記通信端末を示す情報が付与された信号を、前記別のノードに送信するために前記フロー制御ネットワークに送信する送信ステップと、

前記フロー制御ネットワークが、

前記ノードから送信された前記別のノード宛の信号を受信するオープンフロー受信ステップと、

前記オープンフロー受信ステップにおいて受信された信号のヘッダ部分から、当該信号の宛先又は送信元の通信端末を示す情報を取得する端末情報取得ステップと、

前記フロー制御ネットワークが備える記憶手段に記憶された、前記通信端末と、レプリケーションされた前記ノードのうち当該通信端末を收容する装置との対応関係を示す收容装置情報を参照して、前記端末情報取得ステップにおいて取得された情報から、レプリケーションされた前記別のノードのうち送信先の装置を特定する送信先特定ステップと、

前記送信先特定ステップにおいて特定された送信先の装置に、前記オープンフロー受信ステップにおいて受信された信号を送信するオープンフロー送信ステップと、

を含む通信制御方法。

[請求項16] 通信端末に通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成

される通信システムにおけるノードによる通信制御方法であって、

自ノードから別のノード宛の信号のヘッダ部分に、当該別のノードに收容される当該信号の宛先又は送信元の通信端末を示す情報を付与する端末情報付与ステップと、

当該端末情報付与ステップにおいてヘッダ部分に前記通信端末を示す情報が付与された信号を、前記別のノードに送信するために前記フロー制御ネットワークに送信する送信ステップと、
を含む通信制御方法。

[請求項17]

通信端末に通信の機能を提供すると共に、フロー制御ネットワークと、当該フロー制御ネットワークに接続されるノードとを含んで構成される通信システムにおけるフロー制御ネットワークによる通信制御方法であって、

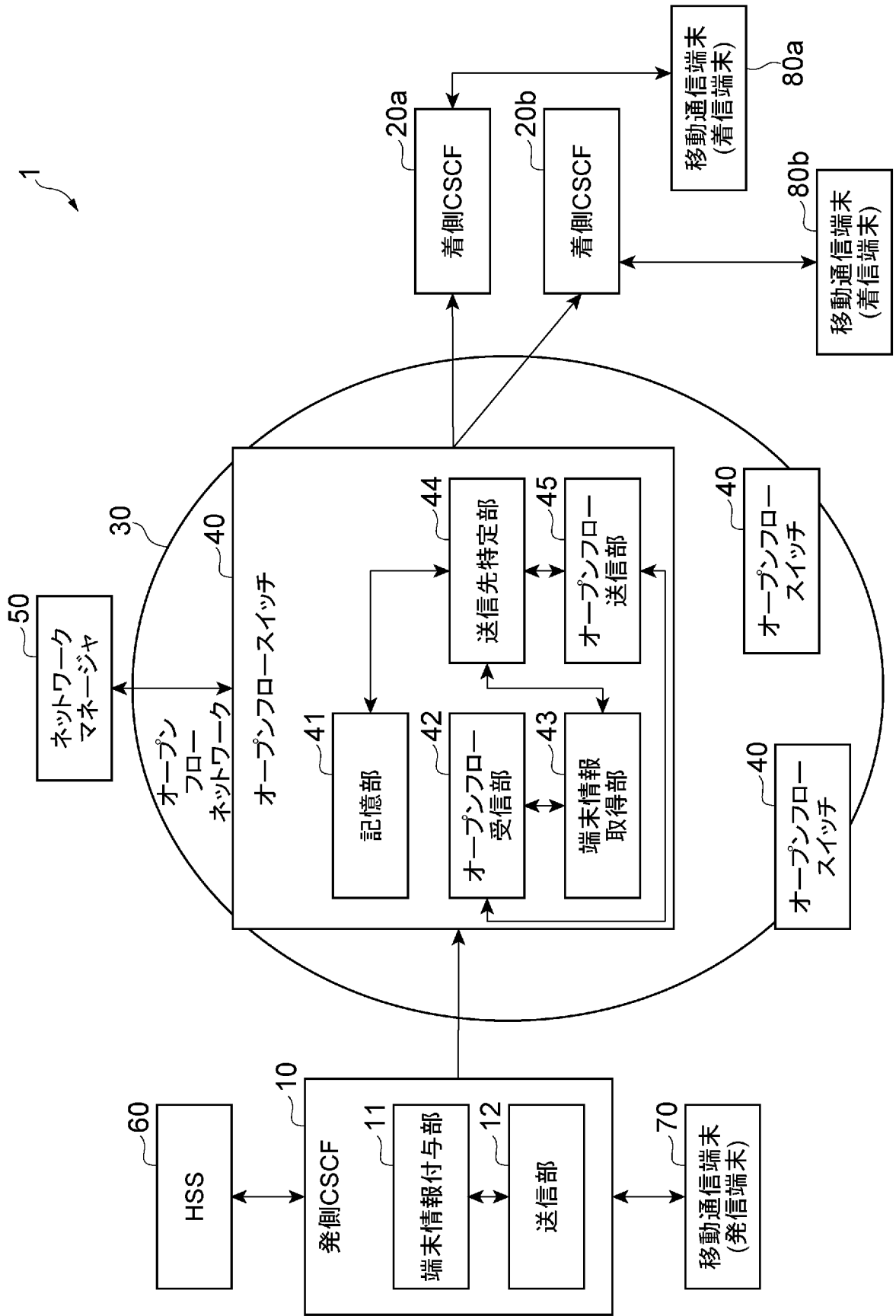
前記ノードから送信された別のノード宛の信号を受信するオープンフロー受信ステップと、

前記オープンフロー受信ステップにおいて受信された信号のヘッダ部分から、当該信号の宛先又は送信元の通信端末を示す情報を取得する端末情報取得ステップと、

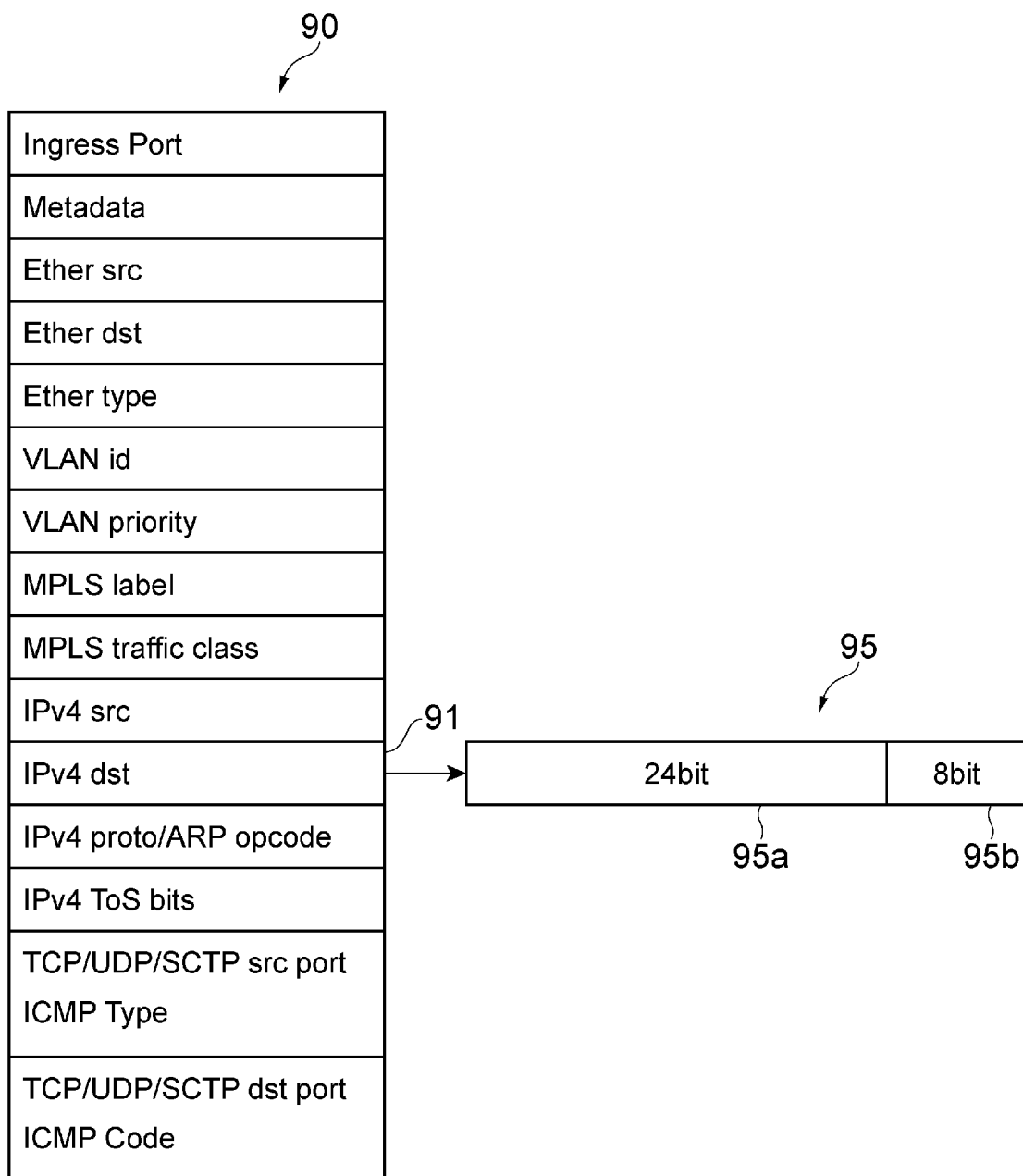
前記フロー制御ネットワークが備える記憶手段に記憶された、前記通信端末と、レプリケーションされた前記ノードのうち当該通信端末を收容する装置との対応関係を示す收容装置情報を参照して、前記端末情報取得ステップにおいて取得された情報から、レプリケーションされた前記別のノードのうち送信先の装置を特定する送信先特定ステップと、

前記送信先特定ステップにおいて特定された送信先の装置に、前記オープンフロー受信ステップにおいて受信された信号を送信するオープンフロー送信ステップと、
を含む通信制御方法。

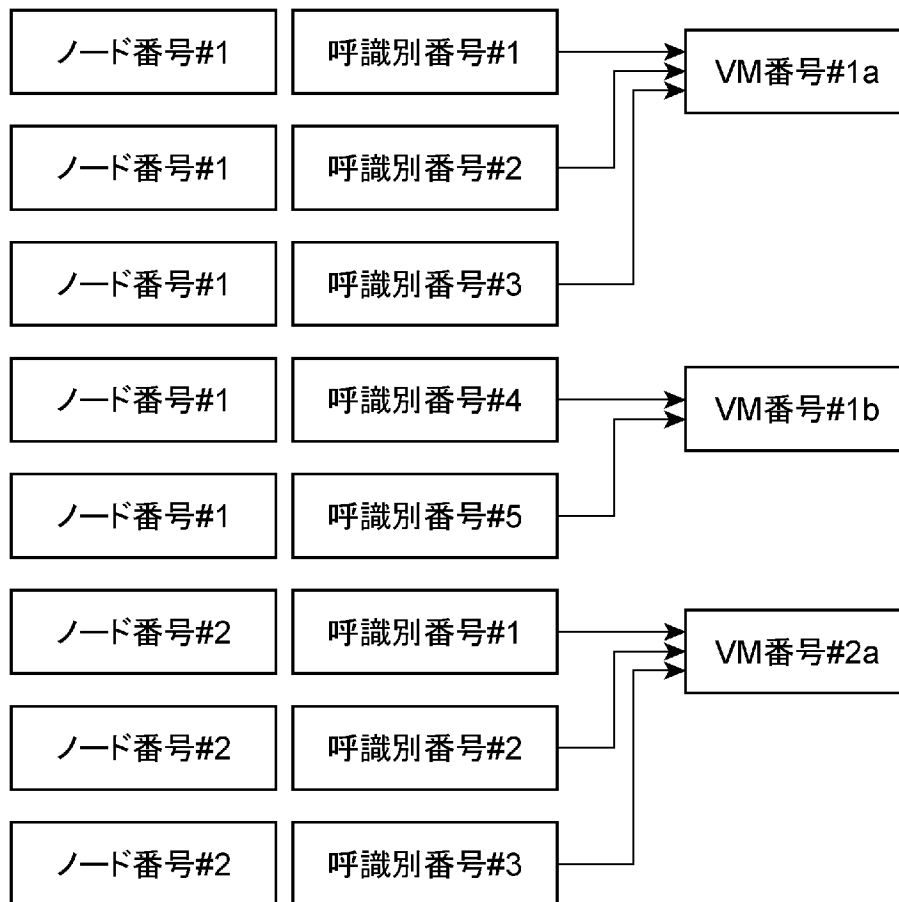
[図1]



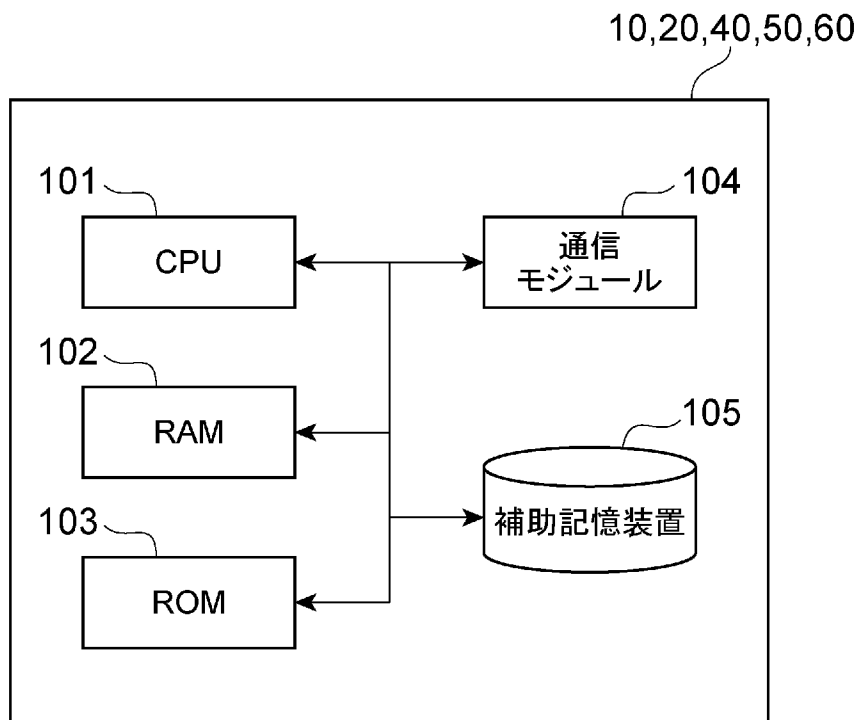
[図2]



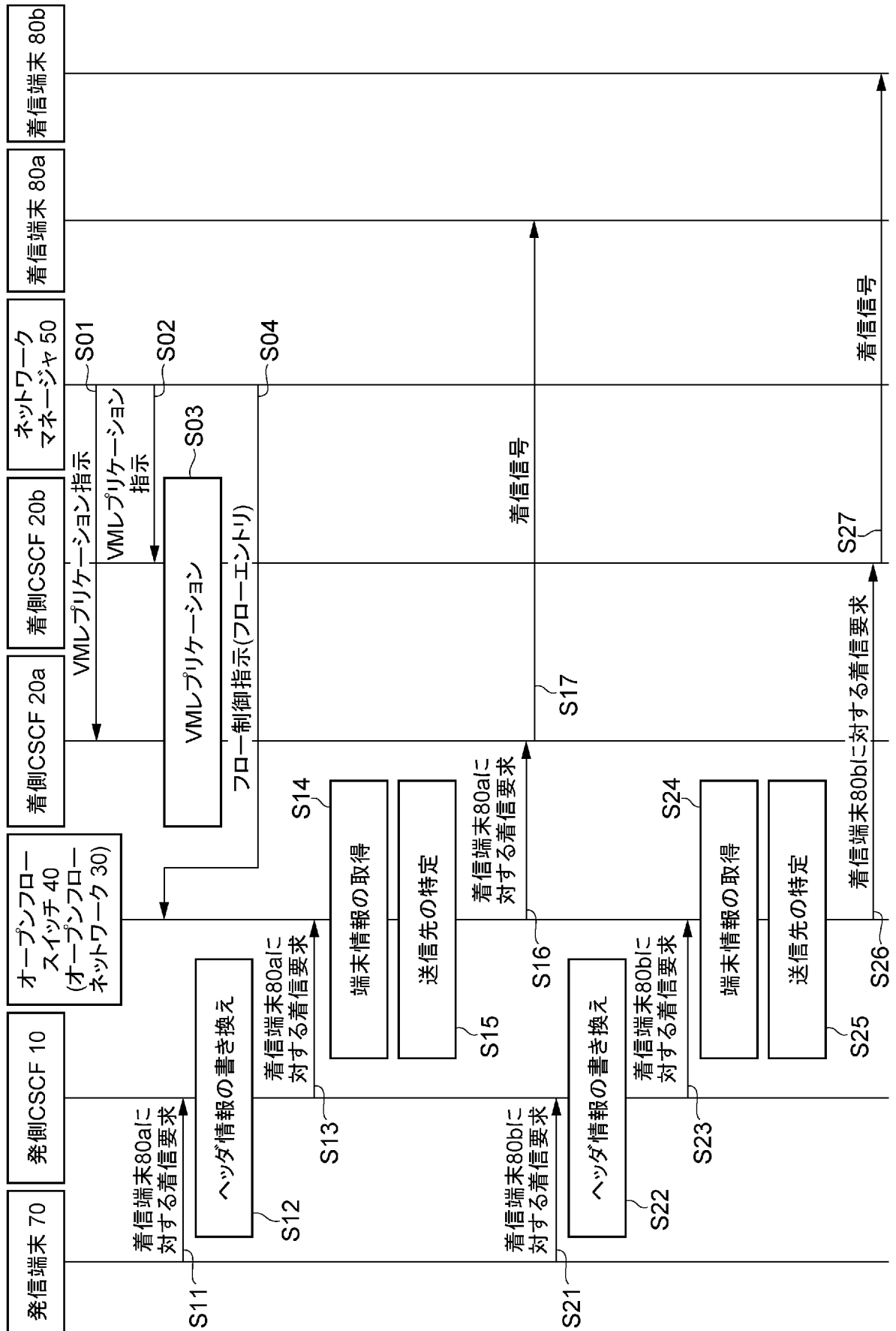
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/054205

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L12/701(2013.01)i, H04L12/70(2013.01)i, H04M3/00(2006.01)i, H04W76/02(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)

H04L12/701, H04L12/70, H04M3/00, H04W76/02

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
Y A	JP 2006-303754 A (Hitachi, Ltd.), 02 November 2006 (02.11.2006), paragraphs [0009] to [0030]; fig. 1 to 5 (Family: none)	6, 9, 13, 16 1-5, 7, 8, 10-12, 14, 15, 17
Y A	Nick MCKEOWN et al., OpenFlow: Enabling Innovation in Campus Networks, ACM SIGCOMM Computer Communication Review, 2008.04, Vol.38, No.2, pp.69-74	6, 9, 13, 16 1-5, 7, 8, 10-12, 14, 15, 17
P, X	JP 2012-156877 A (KDDI R&D Laboratories, Inc.), 16 August 2012 (16.08.2012), paragraphs [0036] to [0074]; fig. 2 to 5 (Family: none)	1, 2, 4, 6-11, 13-17

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
26 April, 2013 (26.04.13)

Date of mailing of the international search report
14 May, 2013 (14.05.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/054205

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-221265 A (Fujitsu Ltd.), 30 August 2007 (30.08.2007), entire text; all drawings & US 2007/0191004 A1	1-17
A	JP 2010-3273 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 07 January 2010 (07.01.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-17
A	JP 2003-204350 A (Fujitsu Ltd.), 18 July 2003 (18.07.2003), entire text; all drawings & US 2003/0093560 A1 & CN 1416064 A	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04L12/701 (2013.01)i, H04L12/70 (2013.01)i, H04M3/00 (2006.01)i, H04W76/02 (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. H04L12/701, H04L12/70, H04M3/00, H04W76/02

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 1971-2013年
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年
 日本国登録実用新案公報 1994-2013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
Y A	JP 2006-303754 A (株式会社日立製作所) 2006. 11. 02, 段落【0009】-【0030】, 図1-5 (ファミリーなし)	6, 9, 13, 16 1-5, 7, 8, 10-12, 14, 15, 17
Y A	Nick MCKEOWN et al., OpenFlow: Enabling Innovation in Campus Networks, ACM SIGCOMM Computer Communication Review, 2008. 04, Vol. 38, No. 2, pp. 69-74	6, 9, 13, 16 1-5, 7, 8, 10-12, 14, 15, 17

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 26. 04. 2013	国際調査報告の発送日 14. 05. 2013
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) 山田 倍司 電話番号 03-3581-1101 内線 3596

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
P, X	JP 2012-156877 A (株式会社KDD I 研究所) 2012. 08. 16, 段落【0036】－【0074】, 図2－5 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 6-11, 13-17
A	JP 2007-221265 A (富士通株式会社) 2007. 08. 30, 全文, 全図 & US 2007/0191004 A1	1-17
A	JP 2010-3273 A (日本電信電話株式会社) 2010. 01. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-17
A	JP 2003-204350 A (富士通株式会社) 2003. 07. 18, 全文, 全図 & US 2003/0093560 A1 & CN 1416064 A	1-17