

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5775488号  
(P5775488)

(45) 発行日 平成27年9月9日(2015.9.9)

(24) 登録日 平成27年7月10日(2015.7.10)

(51) Int.Cl. F I  
**HO4M 3/00 (2006.01)** HO4M 3/00 B

請求項の数 2 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2012-116394 (P2012-116394)	(73) 特許権者	000004226
(22) 出願日	平成24年5月22日 (2012.5.22)		日本電信電話株式会社
(65) 公開番号	特開2013-243577 (P2013-243577A)		東京都千代田区大手町一丁目5番1号
(43) 公開日	平成25年12月5日 (2013.12.5)	(74) 代理人	110001807
審査請求日	平成26年7月24日 (2014.7.24)		特許業務法人磯野国際特許商標事務所
		(72) 発明者	鐘ヶ江 俊介
			東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日 本電信電話株式会社内
		(72) 発明者	平木 健一
			東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日 本電信電話株式会社内
		(72) 発明者	柏原 幸宏
			東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日 本電信電話株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ENUMキャッシュ装置およびENUMキャッシュ装置のキャッシュ更新方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも1つ以上の端末を收容するSIPサーバと、前記端末を識別するための端末識別子に関連付けて前記端末を收容するSIPサーバに接続するための接続先情報が登録される接続先情報テーブルを有するENUMサーバとに接続され、前記ENUMサーバが有する接続先情報テーブルの情報を取得して保持するキャッシュ機能を有するENUMキャッシュ装置であって、

着信先の前記端末を識別するための前記端末識別子を示す着信先情報に関連付けて、前記着信先の端末を收容するSIPサーバに接続するための前記接続先情報が登録される接続先情報キャッシュテーブルを保持する記憶部を備え、

前記SIPサーバから、前記着信先の端末の前記接続先情報を要求する接続先情報要求メッセージを受信した場合に、前記接続先情報要求メッセージに付された前記着信先情報に基づき前記接続先情報キャッシュテーブルを検索し、当該着信先情報に対応する接続先情報を抽出して前記SIPサーバに送信し、

呼接続に失敗した前記SIPサーバから、変更後の前記接続先情報を要求する接続先情報再要求メッセージを受信した場合に、前記ENUMサーバに問い合わせる前記着信先情報に係る前記端末識別子に関連付けられた変更後の接続先情報を取得し、前記接続先情報キャッシュテーブルに登録して、前記変更後の接続先情報を前記SIPサーバに送信することを特徴とするENUMキャッシュ装置。

【請求項2】

少なくとも1つ以上の端末を収容するSIPサーバと、前記端末を識別するための端末識別子に関連付けて前記端末を収容するSIPサーバに接続するための接続先情報が登録される接続先情報テーブルを有するENUMサーバとに接続され、前記ENUMサーバが有する接続先情報テーブルの情報を取得して保持するキャッシュ機能を有するENUMキャッシュ装置のキャッシュ更新方法であって、

前記ENUMキャッシュ装置は、

着信先の前記端末を識別するための前記端末識別子を示す着信先情報に関連付けて、前記着信先の端末を収容するSIPサーバに接続するための前記接続先情報が登録される接続先情報キャッシュテーブルを保持する記憶部を備えており、

前記SIPサーバから、前記着信先の端末の前記接続先情報を要求する接続先情報要求メッセージを受信した場合に、前記接続先情報要求メッセージに付された前記着信先情報に基づき前記接続先情報キャッシュテーブルを検索し、当該着信先情報に対応する接続先情報を抽出して前記SIPサーバに送信するステップと、

呼接続に失敗した前記SIPサーバから、変更後の前記接続先情報を要求する接続先情報再要求メッセージを受信した場合に、前記ENUMサーバに問い合わせる前記着信先情報に係る前記端末識別子に関連付けられた変更後の接続先情報を取得し、前記接続先情報キャッシュテーブルに登録して、前記変更後の接続先情報を前記SIPサーバに送信するステップと、

を実行することを特徴とするENUMキャッシュ装置のキャッシュ更新方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、IMS (IP Multimedia Subsystem) が適用される通信システムに関するものであり、特に、ENUMキャッシュ装置のキャッシュデータの更新方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、IMSを適用した通信システムが普及している。IMSは、固定電話網や移動体通信網等の公衆通信サービスを、IP (Internet Protocol) 技術やVoIP (Voice over Internet Protocol) 端末で用いられるSIP (Session Initiation Protocol) で統合することで、マルチメディアサービスを実現させるものである。

【0003】

また、SIPを利用した通信システムにおいて、端末間の相互通信を実現するルーティングは、3GPP (3rd Generation Partnership Project) により、ENUM (Telephone Number Mapping) を用いて行われることが規定されている (例えば、非特許文献1および非特許文献2参照)。

【0004】

ENUMは、IETF (Internet Engineering Task Force) RFC 3761によって、電話番号による問い合わせに対して、接続先の事業者または接続先のノード名を、DNS (Domain Name System) を利用して応答するシステムとして定義されている。このENUMを用いたルーティングは、通信事業者のネットワーク内に設置されたSIPサーバが、接続先となる端末の端末識別子 (電話番号等) に対する接続先の情報 (例えば、接続先の事業者または接続先のノード名等) をENUMサーバに問い合わせ、ENUMサーバから通知される接続先の情報に基づいて行われる。

【0005】

上記非特許文献1および非特許文献2によるルーティングでは、SIPサーバが、自身が収容する端末から他の端末への接続の要求を受けるたびにENUMサーバに問い合わせ (ENUMサーバへのアクセス) を行わなければならない。しかしながら、通信事業者は複数あり、さらに通信事業者のネットワーク内には複数のSIPサーバが設置されているため、SIPサーバが収容する端末の台数は膨大なものである。それらの端末が発呼する

10

20

30

40

50

たびにSIPサーバがENUMサーバにアクセスすると、ENUMサーバの負荷が大きくなる。ENUMサーバの負荷が大きくなるとSIPサーバからの問い合わせに対する応答時間が長くなることや、最悪の場合ENUMサーバが応答できなくなり、結果的に端末間の接続遅延の増加や接続障害が発生する。

【0006】

また、ENUMを管理する事業者が、ENUMサーバへのアクセスに対する料金(アクセスチャージ)を要求する場合も想定され、通信事業者は、ENUMサーバのアクセス回数が多くなることで、その費用負担も大きくなる。

【0007】

ところで、DNSでは、DNSサーバへ一度問い合わせた情報をクライアント側で一定期間蓄積しておくキャッシュという機構がある。このキャッシュ機構は、インターネットにおいてHTTP(HyperText Transfer Protocol)を利用したWeb(World Wide Web)アクセスにおけるDNSサーバへのアクセスの負荷を低減するために広く用いられている。このキャッシュ機構をENUMにも適用する種々の技術が考えられている(例えば、特許文献1参照)。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0008】

【非特許文献1】“IP multimedia call control protocol based on Session Initiation Protocol (SIP) and Session Description Protocol (SDP) (Release 11)”, 3GPP, TS 24.229 V11.2.1, Feb 2012

【非特許文献2】“IR67 - DNS Guidelines for Operators”, GSMA, IR.67 vs4.1, March 2010

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2007-243564号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ところで、ENUMを用いた通信システムでは、例えば、通信事業者のサーバの移転や通信事業者間で端末の移転が発生することがある。特に、番号ポータビリティにより、通信事業者間での端末の移転は、近年一般的なものとなっている。サーバや端末の移転時には、ENUMサーバの情報は最新の情報に変更されるが、すでにクライアント側に蓄積されているENUMキャッシュの情報は、ENUMキャッシュを備えるENUMキャッシュ装置がENUMサーバにアクセスして情報を取得しない限り、最新の情報に更新されることはない。

【0011】

このENUMキャッシュの情報を蓄積する期間は、クライアント側からの問い合わせに対して、ENUMサーバ側からの応答に基づき設定される。ENUMサーバへのアクセス回数を減らすためには、ENUMキャッシュの情報の有効期間を長く設定すればよい。しかしながら、ENUMキャッシュの情報の有効期間を長く設定すると、有効期間内にサーバや端末の移転がありENUMサーバの情報が変更された場合でも、古いENUMキャッシュの情報に基づき接続が行われるため、変更前の接続先に誤って接続される期間が長くなってしまふ、かつ、ENUMキャッシュの更新されるまで、何度も変更前の接続先に誤って接続されるという問題が生じる。

【0012】

HTTPを利用したWebサーバの移転の場合は、事業者側で前もってキャッシュの有効期間を短くすることで変更前の接続先への誤接続時間を十分短くすることが可能である。しかしながら、通信事業者間での端末移転は、端末を使用するユーザ側がトリガになり発生するため、事業者側で予測することはできない。そのため、キャッシュの有効期間を

10

20

30

40

50

あらかじめ短く変更することはできず、誤接続時間を十分短くすることができない。

【0013】

このような背景を鑑みて本発明がなされたのであり、本発明は、ENUMサーバへの接続回数を減らし、ENUMサーバの負荷を減少させながら、ENUMキャッシュの情報を適時更新し、誤接を減らすことができるENUMキャッシュ装置およびENUMキャッシュ装置のキャッシュ更新方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

前記した課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、少なくとも1つ以上の端末を収容するSIPサーバと、前記端末を識別するための端末識別子に関連付けて前記端末を収容するSIPサーバに接続するための接続先情報が登録される接続先情報テーブルを有するENUMサーバとに接続され、前記ENUMサーバが有する接続先情報テーブルの情報を取得して保持するキャッシュ機能を有するENUMキャッシュ装置であって、着信先の前記端末を識別するための前記端末識別子を示す着信先情報に関連付けて、前記着信先の端末を収容するSIPサーバに接続するための前記接続先情報が登録される接続先情報キャッシュテーブルを保持する記憶部を備え、前記SIPサーバから、前記着信先の端末の前記接続先情報を要求する接続先情報要求メッセージを受信した場合に、前記接続先情報要求メッセージに付された前記着信先情報に基づき前記接続先情報キャッシュテーブルを検索し、当該着信先情報に対応する接続先情報を抽出して前記SIPサーバに送信し、呼接続に失敗した前記SIPサーバから、変更後の前記接続先情報を要求する接続先情報再要求メッセージを受信した場合に、前記ENUMサーバに問い合わせる前記着信先情報に係る前記端末識別子に関連付けられた変更後の接続先情報を取得し、前記接続先情報キャッシュテーブルに登録して、前記変更後の接続先情報を前記SIPサーバに送信することを特徴とするENUMキャッシュ装置とした。

【0016】

請求項2に記載の発明は、少なくとも1つ以上の端末を収容するSIPサーバと、前記端末を識別するための端末識別子に関連付けて前記端末を収容するSIPサーバに接続するための接続先情報が登録される接続先情報テーブルを有するENUMサーバとに接続され、前記ENUMサーバが有する接続先情報テーブルの情報を取得して保持するキャッシュ機能を有するENUMキャッシュ装置のキャッシュ更新方法であって、前記ENUMキャッシュ装置が、着信先の前記端末を識別するための前記端末識別子を示す着信先情報に関連付けて、前記着信先の端末を収容するSIPサーバに接続するための前記接続先情報が登録される接続先情報キャッシュテーブルを保持する記憶部を備えており、前記SIPサーバから、前記着信先の端末の前記接続先情報を要求する接続先情報要求メッセージを受信した場合に、前記接続先情報要求メッセージに付された前記着信先情報に基づき前記接続先情報キャッシュテーブルを検索し、当該着信先情報に対応する接続先情報を抽出して前記SIPサーバに送信するステップと、呼接続に失敗した前記SIPサーバから、変更後の前記接続先情報を要求する接続先情報再要求メッセージを受信した場合に、前記ENUMサーバに問い合わせる前記着信先情報に係る前記端末識別子に関連付けられた変更後の接続先情報を取得し、前記接続先情報キャッシュテーブルに登録して、前記変更後の接続先情報を前記SIPサーバに送信するステップと、を実行することを特徴とするENUMキャッシュ装置のキャッシュ更新方法とした。

【0018】

このようにすることにより、ENUMキャッシュ装置にキャッシュデータの有効期間を設定する必要がないため、有効期間が経過する毎に定期的にENUMサーバにアクセスする回数を減らし、ENUMサーバの負荷を低減させることができる。さらに、ENUMサーバへのアクセスが有料である場合には、ENUMサーバへの接続が着信側の端末に関する接続先情報が変更された後に、初めてその端末に接続するときのみでよいため、サーバへのアクセスチャージを最小限にすることができる。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 9 】

本発明によれば、ENUMサーバへの接続回数を減らし、ENUMサーバの負荷を減少させながら、ENUMキャッシュの情報を適時更新し、誤接を減らすことができるENUMキャッシュ装置およびENUMキャッシュ装置のキャッシュ更新方法を提供することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 本実施形態に係る通信システムの全体構成と処理の概要を示す図である。

【 図 2 】 本実施形態に係るSIPサーバの構成例を示す機能ブロック図である。

【 図 3 】 本実施形態に係るENUMキャッシュ装置の構成例を示す機能ブロック図である

10

【 図 4 】 本実施形態に係る接続先情報キャッシュテーブルのデータ構成例を示す図である

【 図 5 】 本実施形態に係るENUMサーバの構成例を示す機能ブロック図である。

【 図 6 】 本実施形態に係る通信システムの第1の処理の流れを説明するための図である。

【 図 7 】 本実施形態に係る通信システムの第2の処理の流れを説明するための図である。

【 図 8 】 本実施形態に係る通信システムの第3の処理の流れを示すシーケンス図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 1 】

次に、本発明を実施するための形態（以下、「実施形態」という）における通信システム100およびENUMキャッシュ装置30のキャッシュ更新方法について説明する。

20

## 【 0 0 2 2 】

## 概要

まず、本実施形態に係る通信システム100の概要について説明する。

## 【 0 0 2 3 】

## &lt; システム構成 &gt;

図1は、本実施形態に係る通信システム100の全体構成と処理の概要を示す図である

本実施形態に係る通信システム100は、IMSが適用される通信システムであり、図1に示すように、通信事業者のネットワークである事業者網1（以下、発信側の事業者網1を「発側事業者網1a」、着信側の事業者網1を「着側事業者網1b」と呼ぶ）と、各事業者網1からアクセス可能に接続されるENUMサーバ40とを備えている。

30

そして、各事業者網1は、複数の端末10を収容するSIPサーバ20と、ENUMサーバ40から取得した着信先情報と接続先情報とを関連付けた情報（ENUMキャッシュ）を記憶するENUMキャッシュ装置30とを備える。このENUMキャッシュ装置30は、SIPサーバ20およびENUMサーバ40に接続される。SIPサーバ20は、発側事業者網1aに属するSIPサーバ20aと、着側事業者網1bに属するSIPサーバ20b（20b-1, 20b-2）とが、不図示のゲートウェイ装置を介して接続される。また、端末10は、VoIPに対応した端末装置であり、例えば、IP電話機である。

## 【 0 0 2 4 】

40

ENUMサーバ40は、着信先情報と接続先情報とを対応付けた接続先情報テーブル430を備え、各事業者網1のENUMキャッシュ装置30からの着信先情報（例えば、着信先電話番号等）が付された接続先情報要求メッセージに対して、接続先情報テーブル430を参照し、その着信先情報に対応する接続先情報（例えば、着信側の端末10を収容するSIPサーバのIPアドレス）をENUMキャッシュ装置30に接続先情報応答メッセージとして送信する。この接続先情報テーブル430には、サーバや端末の移転に伴う最新の接続先情報が登録される。

## 【 0 0 2 5 】

SIPサーバ20は、自身が収容する端末10から着信先情報（例えば、着信先電話番号）が付された接続要求メッセージを受信し、ENUMキャッシュ装置30に受信した着

50

信先情報に対応する接続先情報を問い合わせることにより呼接続処理を行う。

また、SIPサーバ20は、ENUMキャッシュ装置30から取得した接続先情報に基づく呼接続に失敗した場合に、ENUMキャッシュに記憶された情報が古く、正しい接続先を示していないと判定する。そして、SIPサーバ20は、ENUMキャッシュ装置30に対し、変更後の接続先情報を要求する接続先情報再要求メッセージを送信し、ENUMキャッシュ装置30がENUMサーバ40から取得した変更された接続先情報を取得して呼接続を行う。

【0026】

ENUMキャッシュ装置30は、SIPサーバからの問い合わせに応じて、ENUMサーバ40から取得した、着信先情報と接続先情報とを関連付けた情報(ENUMキャッシュ)を接続先情報キャッシュテーブル330に記憶する。

10

また、ENUMキャッシュ装置30は、SIPサーバ20から変更後の接続先情報を要求する接続先情報再要求メッセージを受信すると、ENUMサーバ40に問い合わせ、接続先情報キャッシュテーブル330の接続先情報を更新し、SIPサーバ20に更新した接続先情報を付した接続先情報再要求応答メッセージを送信する。

なお、以下、発側事業者網1a側の端末10を端末10a、ENUMキャッシュ装置30をENUMキャッシュ装置30aとし、着側事業者網1b側の端末10を端末10b、ENUMキャッシュ装置30をENUMキャッシュ装置30bとして説明する。

【0027】

<処理概要>

20

つぎに、通信システム100の処理の概要を、図1を参照して説明する。

ここでは、着側事業者網1b内の端末10bを収容するSIPサーバ20bが「SIPサーバ(B)」から「SIPサーバ(C)」に変更になったものとして説明する。

図1に示すように、ENUMサーバ40の接続先情報テーブル430には、端末10bの移転が既に反映されており、変更後の新しい接続先情報として「SIPサーバ(C)IPアドレス」が記憶されているものとする。

一方、ENUMキャッシュ装置30aの接続先情報キャッシュテーブル330には、接続先情報キャッシュテーブル330(330b)に示す端末10bの移転前のENUMキャッシュの情報が記憶されているものとする。具体的には、接続先情報キャッシュテーブル330bに、着信先情報として着信側の端末10bの電話番号「042-567-0001」が記憶され、接続先情報には移転前に端末10bを収容していたSIPサーバ20b-1のIPアドレス(図では、「SIPサーバ20(B)IPアドレス」)が記憶されている。

30

【0028】

まず、端末10aは、端末10bとの接続を要求するため、着信先情報(着信先の端末10bの電話番号等)を含む接続要求メッセージをSIPサーバ20aに送信する(ステップS1)。SIPサーバ20aは、接続要求メッセージに付された着信先情報に対応する接続先情報の取得を要求する接続先情報要求メッセージを作成し、作成した接続先情報要求メッセージをENUMキャッシュ装置30aに送信する(ステップS2)。

【0029】

ENUMキャッシュ装置30aは、接続先情報要求メッセージに付された着信先情報に基づき、接続先情報キャッシュテーブル330bを検索し、接続先情報を取得する。ここでは、接続先情報として、「SIPサーバ(B)IPアドレス」を取得する。ENUMキャッシュ装置30aは、取得した接続先情報を含む接続先情報応答メッセージを作成し、SIPサーバ20aに送信する(ステップS3)。

40

【0030】

SIPサーバ20aは、接続先情報応答メッセージに付された接続先情報を抽出し、抽出した接続先情報である「SIPサーバ(B)IPアドレス」に示されるSIPサーバ20b-1に、接続要求メッセージを送信する(ステップS4)。

【0031】

SIPサーバ20b-1は、接続要求メッセージに付された着信先情報が示す端末(こ

50

ここでは、端末10b)を自身が収容しているか否かを判定する。ここで、SIPサーバ20b-1は、移転前は端末10bを収容していたが、現在は端末10bを収容していない。したがって、SIPサーバ20b-1は、端末10bを収容していない旨を示す接続応答メッセージ(端末未収容の接続応答メッセージ)をSIPサーバ20aに送信する(ステップS5)。

**【0032】**

SIPサーバ20aは、端末未収容の接続応答メッセージを受信すると、呼接続できないことを認識する。そこで、SIPサーバ20aは、ENUMキャッシュ装置30aに、移転後の変更された接続先情報を要求する接続先情報再要求メッセージを作成し、ENUMキャッシュ装置30aに送信する(ステップS6)。

10

**【0033】**

ENUMキャッシュ装置30aは、接続先情報再要求メッセージを受信すると、ENUMサーバ40に接続先情報要求メッセージを送信し(ステップS7)、ENUMサーバ40から、変更された新しい接続先情報が付された接続先情報応答メッセージを受信する(ステップS8)。ここで、ENUMキャッシュ装置30aは、変更後の接続先情報として「SIPサーバ(C)IPアドレス」を受信する。

**【0034】**

続いて、ENUMキャッシュ装置30aは、接続先情報応答メッセージに付された接続先情報を抽出し、接続先情報キャッシュテーブル330を更新する(ステップS9)。

ここでは、図1の接続先情報キャッシュテーブル330(330c)に示すように、着信先情報に端末10bに対応する接続先情報を、「SIPサーバ(B)IPアドレス」から「SIPサーバ(C)IPアドレス」に更新する。これにより、ENUMキャッシュ装置30aの接続先情報キャッシュテーブル330は、端末10bに関する最新の情報、すなわちENUMサーバ40と同一の変更後の接続先情報を有することとなる。

20

**【0035】**

次に、ENUMキャッシュ装置30aは、更新した接続先情報を含む接続先情報再要求応答メッセージを作成し、SIPサーバ20aに送信する(ステップS10)。

**【0036】**

SIPサーバ20aは、接続先情報再要求応答メッセージに付された接続先情報を抽出し、抽出した接続先情報である「SIPサーバ(C)IPアドレス」に示されるSIPサーバ20b-2に、接続再要求メッセージを送信する(ステップS11)。

30

**【0037】**

SIPサーバ20b-2は、接続再要求メッセージに付された着信先情報が示す端末(ここでは、端末10b)を自身が収容していると判定し、端末10bに呼接続要求メッセージを送信する(ステップS12)。そして、SIPサーバ20b-2は、端末10bから接続要求を受け付けることを示す呼接続応答メッセージを受信する(ステップS13)。

**【0038】**

SIPサーバ20b-2は、端末10bから呼接続応答メッセージを受信すると、SIPサーバ20aに対し、呼接続が可能であることを示す接続応答メッセージを送信する(ステップS14)。

40

**【0039】**

そして、接続応答メッセージを受信したSIPサーバ20aは、接続要求応答メッセージを端末10aに送信することにより(ステップS15)、端末10aと端末10bとの間の通信が可能となる。

**【0040】**

このように、本実施形態に係る通信システム100では、ENUMキャッシュ装置30に記憶された、着信先情報と接続先情報とを関連付けた情報(ENUMキャッシュ)が、現在の正しい接続先情報を示しているか否かを、呼接続処理が成功したか否かにより判定し、呼接続に失敗した場合に限り、正しい接続先情報ではないとして、ENUMサーバ4

50

0 から変更後の新たな接続先情報を取得してENUMキャッシュを更新する。

このようにすることにより、ENUMキャッシュの情報の有効期間を設定する必要をなくし、呼接続に失敗した場合に限り、ENUMサーバ40にアクセスするため、ENUMサーバ40の負荷を増加させることなく、ENUMキャッシュの情報を更新し、呼接続を行うことが可能となる。

#### 【0041】

各装置の構成

つぎに、本実施形態に係る通信システム100を構成する各装置の具体的な構成について説明する。

#### 【0042】

< SIPサーバ >

図2は、本実施形態に係るSIPサーバ20の構成例を示す機能ブロック図である。

本実施形態に係るSIPサーバ20は、ENUMキャッシュ装置30に記憶された着信先情報と接続先情報とを関連付けた情報(ENUMキャッシュ)に基づく呼接続に失敗した場合に、ENUMキャッシュ装置30に変更後の接続先情報を要求する接続先情報再要求メッセージを送信し、ENUMキャッシュ装置30がENUMサーバ40から取得した変更後の接続先情報に基づき呼接続処理を行うことを特徴とする。

このSIPサーバ20は、通信部21と、制御部22と、記憶部23と、メモリ部24とを備える。

#### 【0043】

通信部21は、端末10、ENUMキャッシュ装置30、他の事業者網1のSIPサーバ20等との間で、情報の送受信を行う通信インターフェースにより構成される。通信部21は、外部の装置からメッセージ等を受信すると、制御部22内の後記するメッセージ解析部221に引き渡す。また、制御部22内で作成されたメッセージ等を外部の装置に向けて送信する。

#### 【0044】

制御部22は、SIPサーバ20が実行する処理の全般を司り、メッセージ解析部221と、接続先情報要求メッセージ作成部(第1の接続先情報要求メッセージ作成部)222と、接続要求メッセージ作成部223と、接続先情報再要求メッセージ作成部224と、接続再要求メッセージ作成部225と、接続要求応答メッセージ作成部226と、収容端末検索部227と、接続応答メッセージ作成部228と、呼接続要求メッセージ作成部229とを含んで構成される。

#### 【0045】

メッセージ解析部221は、通信部21を介して受信したメッセージを解析し、そのメッセージに応じた処理を行う制御部22内の各構成要素(接続先情報要求メッセージ作成部222~呼接続要求メッセージ作成部229)にそのメッセージを受け渡す。

#### 【0046】

接続先情報要求メッセージ作成部(第1の接続先情報要求メッセージ作成部)222は、メッセージ解析部221を介して、端末10から着信先情報(着信先となる端末10bの電話番号等)が付された接続要求メッセージを受信すると、その着信先情報に対応する接続先情報(着側のSIPサーバのIPアドレス等)を要求する接続先情報要求メッセージ(第1の接続先情報要求メッセージ)を作成する。そして、接続先情報要求メッセージ作成部222は、着信先情報を含む接続先情報要求メッセージを、通信部21を介して、ENUMキャッシュ装置30に送信する。

#### 【0047】

接続要求メッセージ作成部223は、メッセージ解析部221を介して、ENUMキャッシュ装置30から、接続先情報応答メッセージを受信すると、その接続先情報応答メッセージに付された接続先情報を抽出し、着信先情報(着信先となる端末10bの電話番号等)を含む接続要求メッセージを作成する。そして、接続要求メッセージ作成部223は、その作成した接続要求メッセージを、接続先情報で示される接続先(着側のSIPサーバ

10

20

30

40

50

バ 2 0 ( 2 0 b - 1 ) 等) に送信する。

【 0 0 4 8 】

接続先情報再要求メッセージ作成部 2 2 4 は、メッセージ解析部 2 2 1 を介して、着信側の S I P サーバ 2 0 ( 2 0 b - 1 ) 等から、S I P サーバ 2 0 ( 2 0 b - 1 ) が着信先情報で示される端末 1 0 b を収容していないことを示す端末未収容の接続応答メッセージを受信すると、変更後の接続先情報を要求する接続先情報再要求メッセージを作成する。そして、接続先情報再要求メッセージ作成部 2 2 4 は、着信先情報を含む接続先情報再要求メッセージを、通信部 2 1 を介して、E N U M キャッシュ装置 3 0 に送信する。

【 0 0 4 9 】

接続再要求メッセージ作成部 2 2 5 は、メッセージ解析部 2 2 1 を介して、E N U M キャッシュ装置 3 0 から、接続先情報再要求応答メッセージを受信すると、その接続先情報再要求応答メッセージに付された変更後の接続先情報を抽出し、着信先情報(着信先となる端末 1 0 b の電話番号等)を含む接続再要求メッセージを作成する。そして、接続再要求メッセージ作成部 2 2 5 は、その作成した接続再要求メッセージを、変更後の接続先情報に示される接続先(着側の S I P サーバ 2 0 b - 2 等)に送信する。

10

【 0 0 5 0 】

接続要求応答メッセージ作成部 2 2 6 は、メッセージ解析部 2 2 1 を介して、変更後の接続先情報に示される接続先(着側の S I P サーバ 2 0 b - 2 等)から、着信先情報に示される端末 1 0 b との呼接続が可能であることを示す接続要求メッセージを受信すると、着信先との呼接続処理が完了した旨を示す接続要求応答メッセージを作成する。そして、接続要求応答メッセージ作成部 2 2 6 は、その作成した接続要求応答メッセージを、端末 1 0 a に送信する。

20

【 0 0 5 1 】

次に、収容端末検索部 2 2 7、接続応答メッセージ作成部 2 2 8 および呼接続要求メッセージ作成部 2 2 9 について説明する。前記した、接続先情報要求メッセージ作成部 2 2 2、接続要求メッセージ作成部 2 2 3、接続先情報再要求メッセージ作成部 2 2 4、接続再要求メッセージ作成部 2 2 5 および接続要求応答メッセージ作成部 2 2 6 は、S I P サーバ 2 0 が発側事業者網 1 a に属する S I P サーバ 2 0 a であるときに機能する構成要素である。これに対し、収容端末検索部 2 2 7、接続応答メッセージ作成部 2 2 8 および呼接続要求メッセージ作成部 2 2 9 は、S I P サーバ 2 0 が、着側事業者網 1 b に属する S I P サーバ 2 0 b であるときに機能する構成要素である。

30

【 0 0 5 2 】

収容端末検索部 2 2 7 は、メッセージ解析部 2 2 1 を介して、接続要求メッセージや接続再要求メッセージを発信側の S I P サーバ 2 0 a から受信すると、その接続要求メッセージ、接続再要求メッセージに付された着信先情報を抽出する。そして、収容端末検索部 2 2 7 は、記憶部 2 3 内の収容端末情報テーブル 2 3 0 を参照し、その着信先情報に示される端末 1 0 b を、当該 S I P サーバ 2 0 b が収容しているか否かを判定する。

そして、収容端末検索部 2 2 7 は、着信先情報に示される端末 1 0 b を収容していないと判定した場合には、接続応答メッセージ作成部 2 2 8 に処理の指示を出力する。一方、収容端末検索部 2 2 7 は、着信先情報に示される端末 1 0 b を収容していると判定した場合には、呼接続要求メッセージ作成部 2 2 9 に処理の指示を出力する。

40

【 0 0 5 3 】

接続応答メッセージ作成部 2 2 8 は、収容端末検索部 2 2 7 が着信先情報に示される端末 1 0 b を収容していないと判定した場合に、端末 1 0 b を収容していない旨を示す接続応答メッセージ(端末未収容の接続応答メッセージ)を発側の S I P サーバ 2 0 a に送信する。

また、接続応答メッセージ作成部 2 2 8 は、端末 1 0 b から接続要求を受け付けることを示す呼接続応答メッセージを受信すると、呼接続が可能であることを示す接続応答メッセージを発側の S I P サーバ 2 0 a に送信する。

【 0 0 5 4 】

50

呼接続要求メッセージ作成部 229 は、収容端末検索部 227 が着信先情報に示される端末 10b を収容していると判定した場合に、呼接続を要求する呼接続要求メッセージを端末 10b に送信する。

#### 【0055】

記憶部 23 は、ハードディスクやフラッシュメモリ等、データの読み書きが可能であり、かつ、記憶部 23 に電源供給がなされない場合でも記憶したデータを保持可能な記憶媒体で構成される。

記憶部 23 は、自身が収容する端末 10 を識別するための情報（以下、収容端末情報と呼ぶ）が登録された収容端末情報テーブル 230 を記憶する。この収容端末情報テーブル 230 は、SIPサーバ 20 が着信側として機能する際に、接続要求メッセージに付された着信先情報が示す端末 10b を自身が収容しているか否かを判定する際に用いられる。

端末 10b を識別するための情報としては、電話番号や E.164 番号を逆にして「e164nwa.com」を付けた情報（以下、「ENUM 番号」とよぶ）等を用いる。例えば、電話番号であれば「042-567-0001」や「+81425670001」が用いられ、ENUM 番号であれば「1.0.0.0.7.6.5.2.4.1.8.e164nwa.com」等が用いられる。

なお、収容端末情報テーブル 230 への収容端末情報の登録は、明示しない入力手段を用いて行うものとする。また、登録の形式は、電話番号または ENUM 番号等の何れかで統一されるものとする。

#### 【0056】

メモリ部 24 は、RAM (Random Access Memory) 等の一次記憶装置で構成され、制御部 22 の処理に必要な情報を一時的に保持する。また、メモリ部 24 は、制御部 22 を CPU (Central Processing Unit) で構成し、制御部 22 の各機能をプログラムで実現する場合には、記憶部 23 や CD-ROM 等に格納されたプログラムを展開する領域として用いられる。この場合、CPU が、プログラムが格納されている記憶媒体からプログラムを読み出してメモリ部 24 に展開し、展開したプログラムを実行することで制御部 22 の各機能を実現する。

#### 【0057】

<ENUM キャッシュ装置>

図 3 は、本実施形態に係る ENUM キャッシュ装置 30 の構成例を示す機能ブロック図である。

本実施形態に係る ENUM キャッシュ装置 30 は、接続先情報キャッシュテーブル 330 を備え、ENUMサーバ 40 に問い合わせることにより取得した着信先情報と接続先情報とを関連付けた情報 (ENUM キャッシュ) を記憶する。そして、ENUM キャッシュ装置 30 は、呼接続に失敗した SIPサーバ 20 (20a) から、変更後の接続先情報を要求する接続先情報再要求メッセージを受信した場合に、ENUMサーバ 40 に対し再び問い合わせることにより、変更された新たな接続先情報を取得し、接続先情報キャッシュテーブル 330 を更新することを特徴とする。

この ENUM キャッシュ装置 30 は、通信部 31 と、制御部 32 と、記憶部 33 と、メモリ部 34 とを備える。

#### 【0058】

通信部 31 は、SIPサーバ 20、ENUMサーバ 40 等との間で、情報の送受信を行う通信インターフェースにより構成される。通信部 31 は、外部の装置からメッセージ等を受信すると、制御部 32 内の後記するメッセージ解析部 321 に引き渡す。また、制御部 32 内で作成されたメッセージ等を外部の装置に向けて送信する。

#### 【0059】

制御部 32 は、ENUM キャッシュ装置 30 が実行する処理の全般を司り、メッセージ解析部 321 と、接続先情報キャッシュテーブル検索部 322 と、接続先情報応答メッセージ作成部 (第 1 の接続先情報応答メッセージ作成部) 323 と、接続先情報要求メッセージ作成部 (第 2 の接続先情報要求メッセージ作成部) 324 と、接続先情報キャッシュテーブル更新部 325 と、接続先情報再要求応答メッセージ作成部 326 とを含んで構成

10

20

30

40

50

される。

【 0 0 6 0 】

メッセージ解析部 3 2 1 は、通信部 3 1 を介して受信したメッセージを解析し、そのメッセージに応じた処理を行う制御部 3 2 内の各構成要素（接続先情報キャッシュテーブル検索部作成部 3 2 2 ~ 接続先情報キャッシュテーブル更新部 3 2 5）にそのメッセージを受け渡す。

【 0 0 6 1 】

接続先情報キャッシュテーブル検索部 3 2 2 は、メッセージ解析部 3 2 1 を介して、接続先情報要求メッセージを SIP サーバ 2 0 ( 2 0 a ) から受信すると、その接続先情報要求メッセージに付された着信先情報を抽出する。そして、接続先情報キャッシュテーブル検索部 3 2 2 は、記憶部 3 3 内の接続先情報キャッシュテーブル 3 3 0 を参照し、その着信先情報に対応する接続先情報を検索する。

そして、接続先情報キャッシュテーブル検索部 3 2 2 は、着信先情報に対応する接続先情報が登録されている場合には、その接続先情報を抽出し、接続先情報応答メッセージ作成部 3 2 3 に処理の指示を出力する。一方、接続先情報キャッシュテーブル検索部 3 2 2 は、着信先情報に対応する接続先情報が登録されていない場合には、接続先情報要求メッセージ作成部 3 2 4 に、ENUM サーバ 4 0 から接続先情報を取得するための処理の指示を出力する。

【 0 0 6 2 】

図 4 は、本実施形態に係る接続先情報キャッシュテーブル 3 3 0 のデータ構成例を示す図である。

図 4 に示すように、接続先情報キャッシュテーブル 3 3 0 には、着信先情報に対応付けて接続先情報が記憶される。

【 0 0 6 3 】

着信先情報には端末 1 0 a の発呼要求に対する着信側の端末 1 0 b を識別するための端末識別子が登録される。端末識別子としては、例えば、電話番号や ENUM 番号等を用いる。図 4 ( a ) は、着信先情報として電話番号（例えば「042-567-0001」）を用いた場合の接続先情報キャッシュテーブル 3 3 0 の例を示す。また、図 4 ( b ) は、着信先情報として ENUM 番号（例えば、「1.0.0.0.7.6.5.2.4.1.8.e164num.net」）を用いた場合の接続先情報キャッシュテーブル 3 3 0 の例を示す。

【 0 0 6 4 】

また、接続先情報には、着信先情報に関連付けて着信側の端末 1 0 b を収容する SIP サーバ 2 0 ( 2 0 b ) 等を識別するための識別情報が登録される。接続先情報としては、例えば、SIP サーバ 2 0 ( 2 0 b ) の IP アドレスやノード名、SIP サーバ 2 0 ( 2 0 b ) が設置されている事業者（接続先事情者）等を用いる。図 4 ( a ) および図 4 ( b ) においては、接続先情報として SIP サーバ 2 0 ( 2 0 b ) の IP アドレスが登録される例を示している。

【 0 0 6 5 】

なお、接続先情報として SIP サーバ 2 0 ( 2 0 b ) のノード名、SIP サーバ 2 0 ( 2 0 b ) が設置されている事業者（接続先事情者）等を用いる場合には、SIP サーバ 2 0 a が、DNS 機能等により、SIP サーバ 2 0 b のノード名、SIP サーバ 2 0 b が設置されている事業者（接続先事情者）等から SIP サーバ 2 0 b に接続することが可能な IP アドレスを取得するようにすればよい。

【 0 0 6 6 】

図 3 に戻り、接続先情報応答メッセージ作成部（第 1 の接続先情報応答メッセージ作成部）3 2 3 は、接続先情報キャッシュテーブル検索部 3 2 2 が、接続先情報要求メッセージに付された着信先情報に対応する接続先情報が接続先情報キャッシュテーブル 3 3 0 に登録されており、接続先情報を抽出できた場合に、その接続先情報を含む接続先情報応答メッセージ（第 1 の接続先情報応答メッセージ）を作成する。そして、接続先情報応答メッセージ作成部 3 2 3 は、その作成した接続先情報応答メッセージを、接続先情報要求メ

10

20

30

40

50

ッセージを送信したSIPサーバ20(20a)に送信する。

また、接続先情報応答メッセージ作成部323は、接続先情報キャッシュテーブル更新部325が、ENUMサーバ40から受信した着信先情報に対応する接続先情報を接続先情報キャッシュテーブル330に登録した場合に、その登録した接続先情報を含む接続先情報応答メッセージを作成する。そして、接続先情報応答メッセージ作成部323は、その作成した接続先情報応答メッセージを、接続先情報要求メッセージを送信したSIPサーバ20(20a)に送信する。

【0067】

接続先情報要求メッセージ作成部(第2の接続先情報要求メッセージ作成部)324は、接続先情報キャッシュテーブル検索部322が着信先情報に対応する接続先情報が接続先情報キャッシュテーブル330に登録されていないと判定した場合に、その着信先情報に対応する接続先情報を要求する接続先情報要求メッセージ(第2の接続先情報要求メッセージ)を作成する。そして、接続先情報要求メッセージ作成部324は、着信先情報を含む接続先情報要求メッセージを、通信部31を介して、ENUMサーバ40に送信する。

10

また、接続先情報要求メッセージ作成部324は、メッセージ解析部321を介して、SIPサーバ20(20a)から接続先情報再要求メッセージを受信すると、その接続先情報再要求メッセージに付された着信先情報を抽出する。そして、接続先情報要求メッセージ作成部324は、その抽出した着信先情報を含み変更後の接続先情報を要求する接続先情報要求メッセージを、通信部31を介して、ENUMサーバ40に送信する。

20

【0068】

接続先情報キャッシュテーブル更新部325は、メッセージ解析部321を介して、ENUMサーバ40から接続先情報応答メッセージを受信すると、その接続先情報応答メッセージに付された接続先情報を抽出する。そして、接続先情報キャッシュテーブル更新部325は、抽出した接続先情報を、着信先情報に対応づけて接続先情報キャッシュテーブル330に登録する。また、接続先情報キャッシュテーブル更新部325は、抽出した接続先情報がすでに登録済みには、抽出した接続先情報を用いて、登録されていた接続先情報を更新する。

接続先情報キャッシュテーブル更新部325は、接続先情報を接続先情報キャッシュテーブル330に新たに登録した場合には、その登録した接続先情報を抽出し、接続先情報応答メッセージ作成部323に処理の指示を出力する。また、接続先情報キャッシュテーブル更新部325は、登録されていた接続先情報を、変更後の接続先情報に更新した場合には、その更新した接続先情報を抽出し、接続先情報再要求応答メッセージ作成部326に処理の指示を出力する。

30

【0069】

接続先情報再要求応答メッセージ作成部326は、接続先情報キャッシュテーブル更新部325から取得した変更後の接続先情報を含む接続先情報再要求応答メッセージを作成する。そして、接続先情報再要求応答メッセージ作成部326は、通信部31を介して、作成した接続先情報再要求応答メッセージを、接続先情報再要求メッセージを送信したSIPサーバ20(20a)に送信する。

40

【0070】

記憶部33は、ハードディスクやフラッシュメモリ等、データの読み書きが可能であり、かつ、記憶部33に電源供給がなされない場合でも記憶したデータを保持可能な記憶媒体で構成される。

記憶部33は、前記した接続先情報キャッシュテーブル330(図4参照)等を記憶する。

【0071】

メモリ部34は、RAM等の一次記憶装置で構成され、制御部22の処理に必要な情報を一時的に保持する。また、メモリ部34は、制御部32をCPUで構成し、制御部32の各機能をプログラムで実現する場合には、記憶部33やCD-ROM等に格納されたプ

50

プログラムを展開する領域として用いられる。この場合、CPUが、プログラムが格納されている記憶媒体からプログラムを読み出してメモリ部34に展開し、展開したプログラムを実行することで制御部32の各機能を実現する。

【0072】

<ENUMサーバ>

図5は、本実施形態に係るENUMサーバ40の構成例を示す機能ブロック図である。

このENUMサーバ40は、通信部41と、制御部42と、記憶部43と、メモリ部44とを備える。

【0073】

通信部41は、SIPサーバ20等との間で、情報の送受信を行う通信インターフェースにより構成される。通信部41は、外部の装置からメッセージ等を受信すると、制御部42内の後記するメッセージ解析部421に引き渡す。また、制御部42内で作成されたメッセージ等を外部の装置に向けて送信する。

【0074】

制御部42は、ENUMサーバ40が実行する処理の全般を司り、メッセージ解析部421と、接続先検索部422と、接続先情報応答メッセージ作成部(第2の接続先情報応答メッセージ作成部)423とを含んで構成される。

【0075】

メッセージ解析部421は、通信部41を介して受信したメッセージを解析し、そのメッセージに応じた処理を行う制御部32内の構成要素(接続先検索部422)にそのメッセージを受け渡す。

【0076】

接続先検索部422は、メッセージ解析部421を介して、接続先情報要求メッセージをENUMキャッシュ装置30(30a)から受信すると、その接続先情報要求メッセージに付された着信先情報を抽出する。そして、接続先検索部422は、記憶部43内の接続先情報テーブル430を参照し、その着信先情報に対応する接続先情報を検索する。接続先検索部422は、接続先情報テーブル430を検索した結果得られた接続先情報を抽出し、接続先情報応答メッセージ作成部423に処理の指示を出力する。

接続先情報テーブル430のデータ構成は、図4に示したENUMキャッシュ装置30の接続先情報キャッシュテーブル330と同じであるのでここではその説明を省略する。ただし、ENUMサーバ40の接続先情報テーブル430は、管理する事業者網1のSIPサーバ20が収容するすべての端末10が着信先情報として登録されており、サーバや端末10の移転で、着信先情報に対応する接続先情報が変更された場合には、その変更が反映された最新の情報が記憶される。

【0077】

接続先情報応答メッセージ作成部(第2の接続先情報応答メッセージ作成部)423は、接続先検索部422が抽出した接続先情報を含む接続先情報応答メッセージ(第2の接続先情報応答メッセージ)を作成する。そして、接続先情報応答メッセージ作成部423は、その作成した接続先情報応答メッセージを、接続先情報要求メッセージを送信したENUMキャッシュ装置30(30a)に送信する。

【0078】

記憶部43は、ハードディスクやフラッシュメモリ等、データの読み書きが可能であり、かつ、記憶部43に電源供給がなされない場合でも記憶したデータを保持可能な記憶媒体で構成される。

記憶部43は、前記した接続先情報テーブル430等を記憶する。

【0079】

メモリ部44は、RAM等の一次記憶装置で構成され、制御部42の処理に必要な情報を一時的に保持する。また、メモリ部44は、制御部42をCPUで構成し、制御部42の各機能をプログラムで実現する場合には、記憶部43やCD-ROM等に格納されたプログラムを展開する領域として用いられる。この場合、CPUが、プログラムが格納され

10

20

30

40

50

ている記憶媒体からプログラムを読み出してメモリ部44に展開し、展開したプログラムを実行することで制御部42の各機能を実現する。

#### 【0080】

##### 通信システムの処理

次に、本実施形態に係る通信システム100の処理を説明する。通信システム100の処理は、3つに分けられる。まず第1の処理は、ENUMキャッシュ装置30aの接続先情報キャッシュテーブル330に、着信先の端末10bの着信先情報に関連付けて接続先情報が登録されていない場合の処理である。第2の処理は、ENUMキャッシュ装置30aの接続先情報キャッシュテーブル330に着信先の端末10bの着信先情報に関連付けた接続先情報が登録されている場合の処理である。そして、第3の処理は、先の概要で説明したように、ENUMキャッシュ装置30aの接続先情報キャッシュテーブル330に着信先の端末10bの着信先情報に関連付けて接続先情報が登録されているがその内容が古く変更後の接続先情報と一致していない場合の処理である。

10

#### 【0081】

##### <第1の処理>

図6は、本実施形態に係る通信システム100の第1の処理の流れを説明するための図である。

第1の処理では、初期状態として、ENUMキャッシュ装置30aの接続先情報キャッシュテーブル330に、着信先情報に対応した接続先情報が登録されていない(図6の「接続先情報キャッシュテーブル330a」参照)。このため、ENUMキャッシュ装置30aは、ENUMサーバ40に問い合わせして接続先情報を取得し、接続先情報キャッシュテーブル330に登録する(図6の「接続先情報キャッシュテーブル330b」参照)。以下、具体的に処理の流れを説明する。

20

#### 【0082】

まず、端末10aは、端末10bとの接続を要求するため、着信先情報(ここでは、着信側の端末10bの電話番号「042-567-0001」)を含む接続要求メッセージをSIPサーバ20aに送信する(ステップS21)。SIPサーバ20aの接続先情報要求メッセージ作成部222は、接続要求メッセージに付された着信先情報を含む接続先情報要求メッセージを作成し、ENUMキャッシュ装置30aに送信する(ステップS22)。

#### 【0083】

ENUMキャッシュ装置30aの接続先情報キャッシュテーブル検索部322は、接続先情報要求メッセージに付された着信先情報(「042-567-0001」)に基づき、接続先情報キャッシュテーブル330に登録された接続先情報を検索する。ここでは、接続先情報キャッシュテーブル330aには、端末10bの着信先情報(「042-567-0001」)に関連付けられた接続先情報は登録されていない。よって、接続先情報要求メッセージ作成部324が、その着信先情報に対応する接続先情報を要求する接続先情報要求メッセージを作成し、ENUMサーバ40に送信する(ステップS23)。

30

#### 【0084】

ENUMサーバ40の接続先検索部422は、接続先情報要求メッセージに付された着信先情報に基づき、接続先情報テーブル430を参照し、その着信先情報に対応した着信先情報を抽出する。ここでは、接続先検索部422が、着信先情報(「042-567-0001」)に対応付けられた着信先情報として「SIPサーバ(B)IPアドレス」を抽出する。そして、ENUMサーバ40の接続先情報応答メッセージ作成部423が、抽出した着信先情報(「SIPサーバ(B)IPアドレス」)を含む接続先情報応答メッセージを作成し、ENUMキャッシュ装置30aに送信する(ステップS24)。

40

#### 【0085】

ENUMキャッシュ装置30aの接続先情報キャッシュテーブル更新部325は、接続先情報応答メッセージを受信すると、接続先情報を抽出し、着信先情報(「042-567-0001」)に関連付けて、接続先情報キャッシュテーブル330に接続先情報(「SIPサーバ(B)IPアドレス」)を登録する(ステップS25:図6の「接続先情報キャッシュテ

50

ーブル330b」参照)。これにより、ENUMキャッシュ装置30aの接続先情報キャッシュテーブル330は、端末10bに関する最新の情報、すなわちENUMサーバ40の接続先情報テーブル430と同一の情報を有することとなる。

【0086】

続いて、ENUMキャッシュ装置30aの接続先情報応答メッセージ作成部323は、接続先情報キャッシュテーブル330に登録された接続先情報(「SIPサーバ(B)IPアドレス」)を含む接続先情報応答メッセージ作成し、SIPサーバ20aに送信する(ステップS26)。

【0087】

次に、SIPサーバ20aの接続要求メッセージ作成部223は、ENUMキャッシュ装置30から、接続先情報応答メッセージを受信すると、その接続先情報応答メッセージに付された接続先情報(「SIPサーバ(B)IPアドレス」)を抽出し、着信先情報(「042-567-0001」)を含む接続要求メッセージを作成する。そして、接続要求メッセージ作成部223は、その作成した接続要求メッセージを、接続先情報(「SIPサーバ(B)IPアドレス」)で示される接続先(着側の「SIPサーバ20b-1」)に送信する(ステップS27)。

【0088】

SIPサーバ20b-1の収容端末検索部227は、接続要求メッセージに付された着信先情報(「042-567-0001」)が示す端末(ここでは、端末10b)を自身が収容しているか否かを収容端末情報テーブル230に参照して判定する。そして、収容端末検索部227が、収容端末情報テーブル230に着信先情報(「042-567-0001」)が登録されていることにより、自身が端末10bを収容していると判定すると、SIPサーバ20b-1の呼接続要求メッセージ作成部229が、端末10bに、呼接続要求メッセージを送信する(ステップS28)。そして、端末10bは、接続要求を受け付けることを示す呼接続応答メッセージをSIPサーバ20b-1に送信する(ステップS29)。

【0089】

SIPサーバ20b-1の接続応答メッセージ作成部228は、呼接続応答メッセージを端末10bから受信すると、呼接続が可能であることを示す接続応答メッセージをSIPサーバ20aに送信する(ステップS30)。

【0090】

SIPサーバ20aの接続要求応答メッセージ作成部226は、呼接続が可能であることを示す接続応答メッセージを受信し、接続要求応答メッセージを作成して端末10aに送信する(ステップS31)。

【0091】

<第2の処理>

図7は、本実施形態に係る通信システム100の第2の処理の流れを説明するための図である。

第2の処理では、第1の処理(図6参照)の結果として、ENUMキャッシュ装置30aの接続先情報キャッシュテーブル330(330b)に、端末10bの着信先情報として電話番号「042-567-0001」が登録され、その端末10bの着信先情報に関連付けた接続先情報として、端末10bを収容するSIPサーバ20b-1のIPアドレス「SIPサーバ(B)IPアドレス」が登録されているものとする。

【0092】

ここで、図6に示した第1の処理(ステップS21)と同様に、端末10aが、端末10bとの接続を要求するため、着信先情報(ここでは、着信側の端末10bの電話番号「042-567-0001」)を含む接続要求メッセージをSIPサーバ20aに送信するものとする(ステップS41)。これにより、図6のステップS22と同様の処理に、SIPサーバ20aの接続先情報要求メッセージ作成部222は、接続要求メッセージに付された着信先情報(「042-567-0001」)を含む接続先情報要求メッセージを作成し、ENUMキャッシュ装置30aに送信する(ステップS42)。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 3 】

ENUMキャッシュ装置30aの接続先情報キャッシュテーブル検索部322は、接続先情報要求メッセージに付された着信先情報(「042-567-0001」)に基づき、接続先情報キャッシュテーブル330に登録された接続先情報を検索する。ここでは、接続先情報キャッシュテーブル330(330b)には、端末10bの着信先情報(「042-567-0001」)に関連付けられた接続先情報(「SIPサーバ(B)IPアドレス」)が登録されている。接続先情報応答メッセージ作成部323は、接続先情報キャッシュテーブル検索部322が検索した結果得られた接続先情報(「SIPサーバ(B)IPアドレス」)を含む接続先情報応答メッセージを作成し、接続先情報要求メッセージを送信したSIPサーバ20(20a)に送信する(ステップS43)。

10

## 【 0 0 9 4 】

それ以降のステップS44~S48は、図6において説明したステップS27~S31の同様であるので説明を省略する。

## 【 0 0 9 5 】

このように、本通信システム100においては、ENUMキャッシュ装置30(30a)が、第1の処理(図6参照)でENUMサーバ40から取得した端末10bの着信先情報に対応する接続先情報を、接続先情報キャッシュテーブル330に登録しておくことで、再度、端末10bに対し呼接続処理を実行する際に、ENUMサーバ40に問い合わせる必要がない。よって、ENUMサーバ40の負荷を削減することができる。

20

## 【 0 0 9 6 】

< 第3の処理 >

図8は、本実施形態に係る通信システム100の第3の処理の流れを示すシーケンス図である。第3の処理は、ENUMキャッシュ装置30aの接続先情報キャッシュテーブル330に着信先の端末10bの着信先情報に関連付けて接続先情報が登録されているがその内容が古く、ENUMサーバ40の接続先情報テーブル430に記憶された変更後の接続先情報と一致していない場合の処理である。ENUMキャッシュ装置30は、第1の処理(図6参照)により取得した着信先情報に対応した接続先情報を接続先情報キャッシュテーブルに記憶し続けているが、SIPサーバ20aから、呼接続に失敗したことを示す接続先情報再要求メッセージを受信した場合にのみ、ENUMサーバ40に対し接続先情報を要求する接続先情報要求メッセージを送信して、変更後の新たな接続先情報を取得し、接続先情報キャッシュテーブル330を更新する(適宜図1~図5参照)。

30

## 【 0 0 9 7 】

なお、図8のシーケンス図は、図1に示した通信システム100の処理をより詳細に説明するためのものであり、図8においては、図1と同一のステップ番号を付して処理を説明する。

図1に示すように、ENUMサーバ40の接続先情報テーブル430には、端末10bの着信先情報に対応した変更後の新しい接続先情報として「SIPサーバ(C)IPアドレス」が記憶されているが、ENUMキャッシュ装置30aの接続先情報キャッシュテーブル330(330b)には、変更前の接続先情報の「SIPサーバ(B)IPアドレス」が、そのまま記憶されているものとする。また、ENUMサーバ40の接続先情報テーブル430およびENUMキャッシュ装置30aの接続先情報キャッシュテーブル330には、図4(b)に示すENUM番号の形式で着信先情報が記憶されているものとする。

40

## 【 0 0 9 8 】

まず、端末10aは、端末10bとの接続を要求するため、着信先情報(「+8142567001」)を含む接続要求メッセージ(INVITE)をSIPサーバ20aに送信する(ステップS1)。

## 【 0 0 9 9 】

SIPサーバ20の接続先情報要求メッセージ作成部222は、接続要求メッセージ(INVITE)を受信すると、ENUMキャッシュ装置30aに通知する着信先情報(「1.0.0.0.7.6.5.2.4.2.1.8.e164num.net」)を含む接続先情報要求メッセージ(ENUM

50

Query)を作成し、ENUMキャッシュ装置30aに送信する(ステップS2)。なお、接続先情報要求メッセージ作成部222は、接続要求メッセージに付された電話番号を逆順にしてドットで区切り、「e164num.net」を付加して、着信先情報を作成する。

#### 【0100】

ENUMキャッシュ装置30aの接続先情報キャッシュテーブル検索部322は、接続先情報要求メッセージ(ENUM Query)に付された着信先情報(「1.0.0.0.7.6.5.2.4.2.1.8.e164num.net」)に基づき、接続先情報キャッシュテーブル330の接続先情報を検索する。ここでは、接続先情報キャッシュテーブル330(330b)に、端末10bの着信先情報に関連付けられた接続先情報(「SIPサーバ(B)IPアドレス」)が登録されている。接続先情報応答メッセージ作成部323は、接続先情報キャッシュテーブル検索部322が検索した結果得られた接続先情報(「SIPサーバ(B)IPアドレス」)を含む接続先情報応答メッセージ(ENUM Answer)を作成し、接続先情報要求メッセージ(ENUM Query)を送信したSIPサーバ20(20a)に送信する(ステップS3)。

10

#### 【0101】

次に、SIPサーバ20aの接続要求メッセージ作成部223は、ENUMキャッシュ装置30aから、接続先情報応答メッセージ(ENUM Answer)を受信すると、その接続先情報応答メッセージ(ENUM Answer)に付された接続先情報(「SIPサーバ(B)IPアドレス」)を抽出し、着信先情報(「+81425670001」)を含む接続要求メッセージ(INVITE)を作成する。そして、接続要求メッセージ作成部223は、その作成した接続要求メッセージ(INVITE)を、接続先情報(「SIPサーバ(B)IPアドレス」)で示される接続先(着側の「SIPサーバ20b-1」)に送信する(ステップS4)。

20

#### 【0102】

SIPサーバ20b-1の収容端末検索部227は、接続要求メッセージ(INVITE)を受信すると、接続要求メッセージ(INVITE)に付された着信先情報(「+81425670001」)が示す端末(ここでは、端末10b)を自身が収容しているか否かを収容端末情報テーブル230に参照して判定する。ここで、SIPサーバ20b-1は、以前は端末10bを収容していたが、移転により、現在は端末10bを収容していない。したがって、収容端末検索部227は、端末10bを収容していないと判定する。

30

#### 【0103】

続いて、SIPサーバ20b-1の接続応答メッセージ作成部228は、着信先情報が示す端末10bを自身が収容していないことを示す端末未収容の接続応答メッセージ(404(INVITE))を作成し、SIPサーバ20aに送信する(ステップS5)。

具体的には、SIPサーバ20b-1の接続応答メッセージ作成部228は、「404 Not Foundメッセージ」のReason Headerの値がprotocol="Q.850"、protocol-cause="cause=1"等で、SIPサーバ20b-1が接続要求された端末10bを収容していないことを通知する接続応答メッセージ(404(INVITE))を、SIPサーバ20aに送信する。

40

#### 【0104】

SIPサーバ20aのメッセージ解析部221は、端末未収容の接続応答メッセージ(404(INVITE))を受信すると、呼接続できないことを認識し、接続先情報再要求メッセージ作成部224に処理を指示する。接続先情報再要求メッセージ作成部224は、ENUMキャッシュ装置30aに、変更後の接続先情報を要求する接続先情報再要求メッセージ(ENUM Query)を作成し、ENUMキャッシュ装置30aに送信する(ステップS6)。

具体的には、SIPサーバ20aの接続先情報再要求メッセージ作成部224は、着信先情報「1.0.0.0.7.6.5.2.4.2.1.8.e164num.net」を含み、さらに、再要求であることを示す「retry」を含めた「1.0.0.0.7.6.5.2.4.2.1.8.e164num.net.retry」を、接続先情報再要求メッセージ(ENUM Query)として作成し、ENUMキャッシュ装置30

50

a に送信する。

【 0 1 0 5 】

ENUM キャッシュ装置 3 0 a のメッセージ解析部 3 2 1 は、接続先情報再要求メッセージ (ENUM Query) を受信すると、接続先情報再要求メッセージに付された「retry」に基づき、呼接続できないことを認識し、接続先情報要求メッセージ作成部 3 2 4 に処理を指示する。接続先情報要求メッセージ作成部 3 2 4 は、接続先情報再要求メッセージに付された着信先情報 (「1.0.0.0.7.6.5.2.4.2.1.8.e164num.net」) を抽出し、抽出した着信先情報を含む接続先情報要求メッセージ (ENUM Query) を作成して、ENUM サーバ 4 0 に送信する (ステップ S 7)。

【 0 1 0 6 】

ENUM サーバ 4 0 の接続先検索部 4 2 2 は、接続先情報要求メッセージ (ENUM Query) に付された着信先情報 (「1.0.0.0.7.6.5.2.4.2.1.8.e164num.net」) に基づき、接続先情報テーブル 4 3 0 を検索する。ここでは、接続先情報テーブル 4 3 0 に、端末 1 0 b の着信先情報に関連付けられた変更後の新たな接続先情報 (「SIPサーバ (C) IPアドレス」) が登録されている。接続先情報応答メッセージ作成部 4 2 3 は、接続先検索部 4 2 2 が検索した結果得られた接続先情報 (「SIPサーバ (C) IPアドレス」) を含む接続先情報応答メッセージ (ENUM Answer) を作成し、接続先情報要求メッセージ (ENUM Query) を送信した SIP サーバ 2 0 a に送信する (ステップ S 8)。

【 0 1 0 7 】

ENUM キャッシュ装置 3 0 の接続先情報キャッシュテーブル更新部 3 2 5 は、受信した接続先情報応答メッセージ (ENUM Query) に付された接続先情報「SIPサーバ (C) IPアドレス」を抽出し、接続先情報キャッシュテーブル 3 3 0 を更新する (ステップ S 9: 図 1 の「接続先情報キャッシュテーブル 3 3 0 c」参照)。

これにより、ENUM キャッシュ装置 3 0 a の接続先情報キャッシュテーブル 3 3 0 は、端末 1 0 b に関する最新の情報、すなわち ENUM サーバ 4 0 の接続先情報テーブル 4 3 0 に記憶された変更後の接続先情報と同一の情報を有することとなる。

【 0 1 0 8 】

次に、ENUM キャッシュ装置 3 0 a の接続先情報再要求応答メッセージ作成部 3 2 6 は、更新した接続先情報「SIPサーバ (C) IPアドレス」を含む接続先情報再要求応答メッセージ (ENUM Answer) を作成し、SIP サーバ 2 0 a に送信する (ステップ S 1 0)。

【 0 1 0 9 】

SIP サーバ 2 0 a のメッセージ解析部 2 2 1 は、接続先情報再要求応答メッセージ (ENUM Answer) を受信すると、接続再要求メッセージ作成部 2 2 5 に処理を指示する。接続再要求メッセージ作成部 2 2 5 は、接続先情報再要求応答メッセージに付された接続先情報「SIPサーバ (C) IPアドレス」を抽出し、着信先情報 (「+81425670001」) を含む接続再要求メッセージ (INVITE) を作成する。そして、接続再要求メッセージ作成部 2 2 5 は、その作成した接続再要求メッセージ (INVITE) を、変更後の接続先情報 (「SIPサーバ (C) IPアドレス」) で示される接続先 (着側の「SIPサーバ 2 0 b - 2」) に送信する (ステップ S 1 1)。

【 0 1 1 0 】

SIP サーバ 2 0 b - 2 の収容端末検索部 2 2 7 は、接続要求メッセージ (INVITE) に付された着信先情報 (「+81425670001」) が示す端末 (ここでは、端末 1 0 b) を自身が収容しているか否かを収容端末情報テーブル 2 3 0 に参照して判定する。そして、収容端末検索部 2 2 7 が、収容端末情報テーブル 2 3 0 に着信先情報 (「+81425670001」) が登録されていることにより、自身が端末 1 0 b を収容していると判定すると、SIP サーバ 2 0 b - 2 の呼接続要求メッセージ作成部 2 2 9 が、端末 1 0 b に、呼接続要求メッセージ (INVITE) を送信する (ステップ S 1 2)。そして、端末 1 0 b は、接続要求を受け付けることを示す呼接続応答メッセージ (2 0 0 (INVITE)) を SIP

10

20

30

40

50

サーバ20b-2に送信する(ステップS13)。

【0111】

SIPサーバ20b-2の接続応答メッセージ作成部228は、呼接続応答メッセージ(200(INVITE))を端末10bから受信すると、呼接続が可能であることを示す接続応答メッセージ(200(INVITE))をSIPサーバ20aに送信する(ステップS14)。

【0112】

SIPサーバ20aの接続要求応答メッセージ作成部226は、接続応答メッセージ(200(INVITE))を受信すると、呼接続処理が完了した旨を示す接続要求応答メッセージ(200(INVITE))を作成し、端末10aに送信する(ステップS15)

10

【0113】

以上説明したように、本実施形態に係る通信システム100およびENUMキャッシュの更新方法によれば、ENUMキャッシュ装置30の接続先情報キャッシュテーブル330に記憶された、着信先情報と接続先情報とを関連付けた情報(ENUMキャッシュ)が、正しい接続先情報を示しているか否かを、呼接続処理が成功したか否かにより判定し、呼接続に失敗した場合に限り、ENUMサーバ40から変更後の接続先情報を取得してENUMキャッシュを更新し、呼接続処理を実行する。

【0114】

このようにすることにより、ENUMキャッシュ装置30にキャッシュデータの有効期間を設定することなく、端末10bの事業者網1の変更に対応することが可能となる。また、ENUMキャッシュ装置30にキャッシュデータの有効期間を設定する必要がないため、ENUMサーバ40にアクセスする回数を減らし、ENUMサーバ40の負荷を低減させることができる。さらに、ENUMサーバ40へのアクセスが有料である場合には、ENUMサーバ40への接続が、端末10bに関する情報が変更された後においては、再び端末10bに接続するときのみでよいため、コストの削減をすることも可能となる。また、端末10bの事業者網1の変更後は、再び端末10bに接続するとき1度だけ変更前の情報でSIPサーバ10b-1に接続要求を行うだけでENUMキャッシュ装置30のキャッシュデータを更新することができる。よって、変更前の接続先に誤って接続するのは1度だけとなり、ENUMキャッシュ装置30にキャッシュデータの有効期間を設定

20

30

【0115】

なお、本実施形態に係る通信システム100においては、ENUMキャッシュ装置30を独立の装置としたが、ENUMキャッシュ装置30が備える機能をSIPサーバ20が備えるようにしてもよい。

【符号の説明】

【0116】

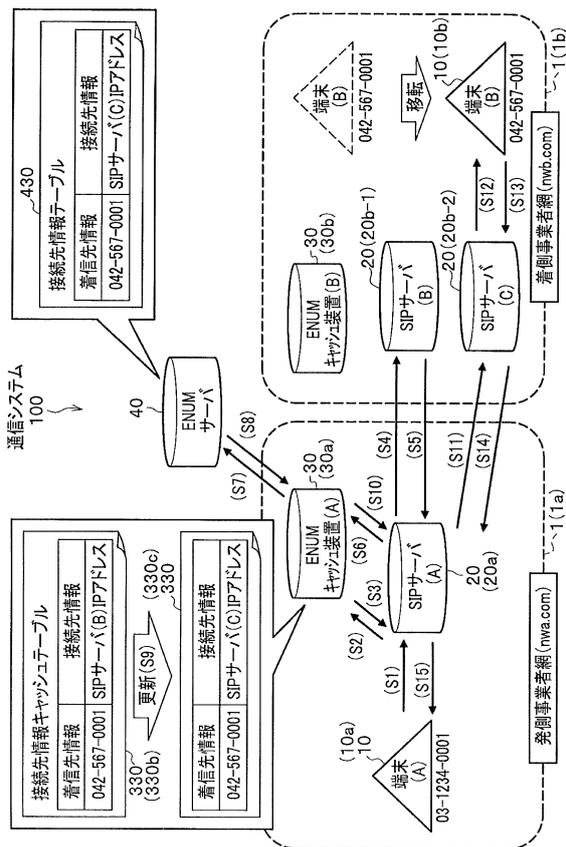
- 1 事業者網
- 10 端末
- 20 SIPサーバ
- 21, 31, 41 通信部
- 22, 32, 42 制御部
- 23, 33, 43 記憶部
- 24, 34, 44 メモリ部
- 30 ENUMキャッシュ装置
- 40 ENUMサーバ
- 100 通信システム
- 221, 321, 421 メッセージ解析部
- 222, 324 接続先情報要求メッセージ作成部
- 223 接続要求メッセージ作成部

40

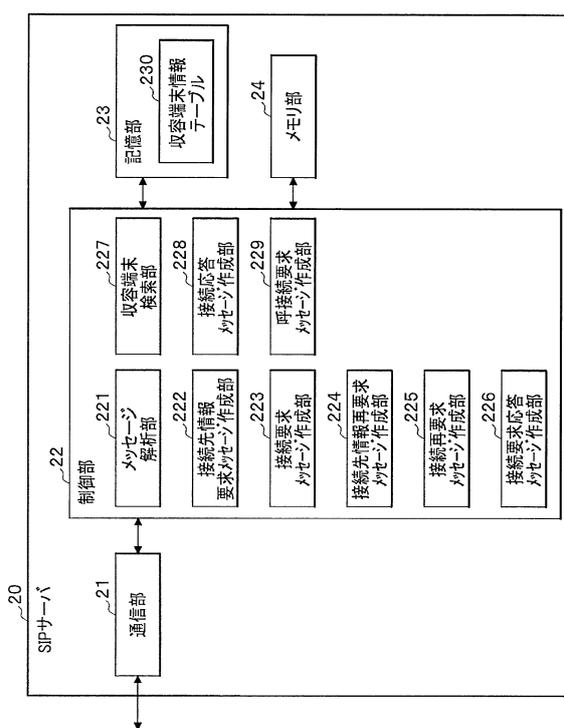
50

- 2 2 4 接続先情報再要求メッセージ作成部
- 2 2 5 接続再要求メッセージ作成部
- 2 2 6 接続要求応答メッセージ作成部
- 2 2 7 収容端末検索部
- 2 2 8 接続応答メッセージ作成部
- 2 2 9 呼接続要求メッセージ作成部
- 2 3 0 収容端末情報テーブル
- 3 2 2 接続先情報キャッシュテーブル検索部
- 3 2 3 , 4 2 3 接続先情報応答メッセージ作成部
- 3 2 5 接続先情報キャッシュテーブル更新部
- 3 2 6 接続先情報再要求応答メッセージ作成部
- 3 3 0 接続先情報キャッシュテーブル
- 4 2 2 接続先検索部
- 4 3 0 接続先情報テーブル

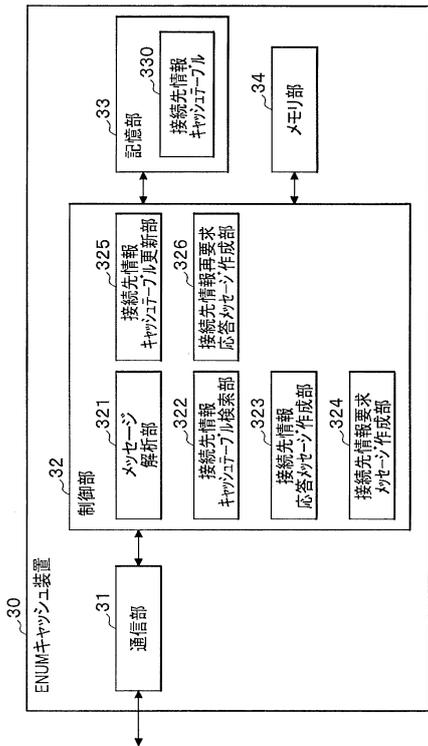
【 図 1 】



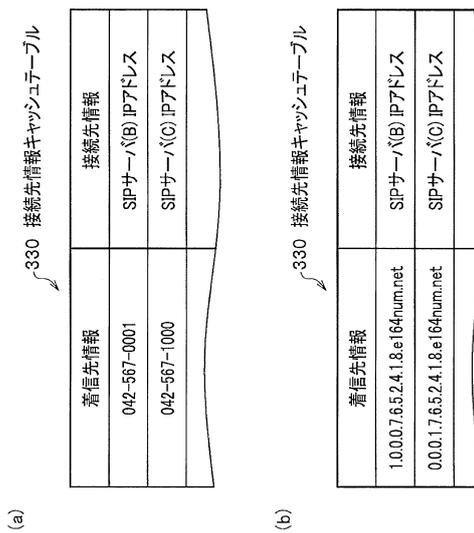
【 図 2 】



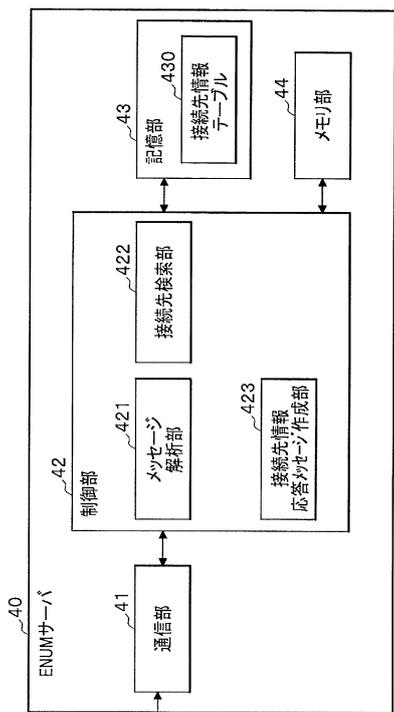
【図3】



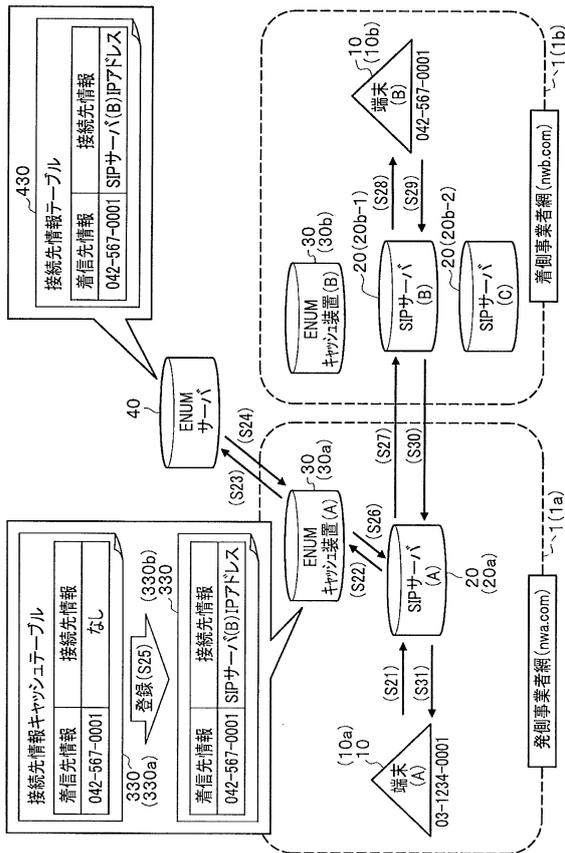
【図4】



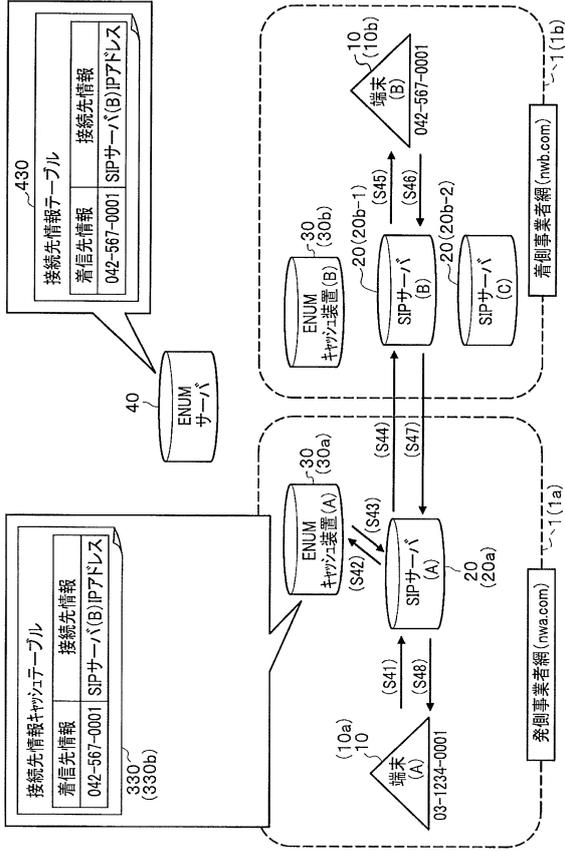
【図5】



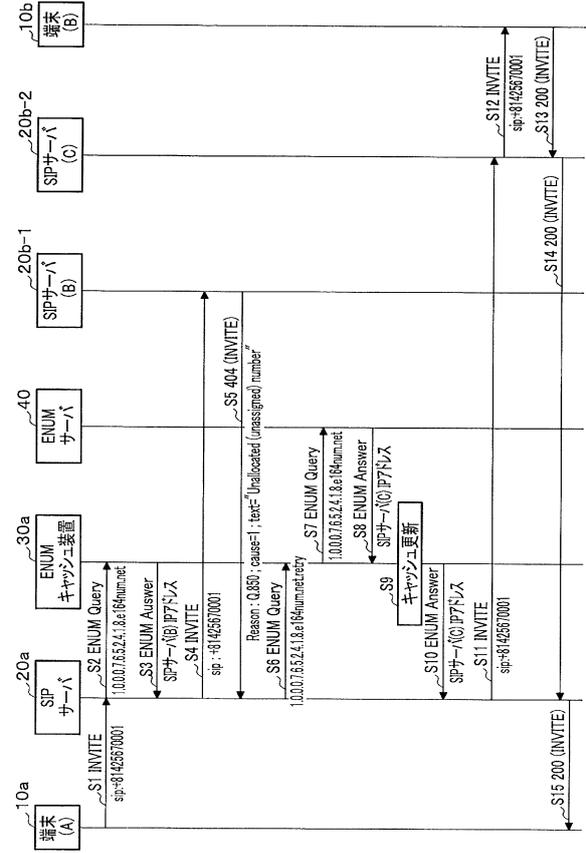
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 辻河 亨

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

審査官 白川 瑞樹

(56)参考文献 特表2008-510393(JP,A)

特開平11-068871(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L12/00 - 12/26

12/50 - 12/955

H04M3/00

3/16 - 3/20

3/38 - 3/58

7/00 - 7/16

11/00 - 11/10