

(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
2010年12月16日(16.12.2010)



PCT



(10) 国際公開番号
WO 2010/143286 A1

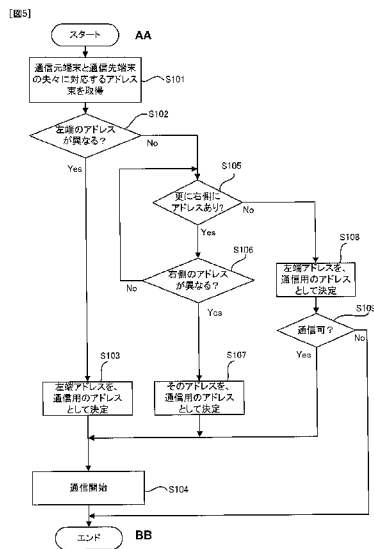
- (51) 国際特許分類:
H04L 12/56 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/060614
- (22) 国際出願日: 2009年6月10日(10.06.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社(PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 寺尾 恭一(TERAO, Kyoichi) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番2号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP).

- (74) 代理人: 江上 達夫, 外(EGAMI, Tatsuo et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目16番10号 オークビル京橋3階 東京セントラル特許事務所内 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, 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: COMMUNICATION TERMINAL, ADDRESS SOLUTION SERVER, AND COMPUTER PROGRAM

(54) 発明の名称: 通信端末、アドレス解決サーバ、及びコンピュータプログラム



AA START
S101 ACQUIRE ADDRESS BUNDLES CORRESPONDING TO COMMUNICATION SOURCE TERMINAL AND COMMUNICATION DESTINATION TERMINAL, RESPECTIVELY
S102 LEFT END ADDRESS DIFFERENT?
S105 ANY ADDRESS AT RIGHT?
S106 RIGHT SIDE ADDRESS DIFFERENT?
S108 DECIDE THE LEFT END ADDRESS TO BE ADDRESS FOR COMMUNICATION
S109 COMMUNICATION ENABLED?
S103 DECIDE THE LEFT END ADDRESS TO BE ADDRESS FOR COMMUNICATION
S107 DECIDE THE ADDRESS TO BE ADDRESS FOR COMMUNICATION
S104 START COMMUNICATION
BB END

(57) Abstract: A communication terminal (100c) includes: an acquisition means (101) which represents a host name of a partner side terminal (100d) to an address solution server (200) so as to acquire a second address bundle (221) indicating a network route from a global network (401) to which the address solution server belongs, to the partner side terminal; a recognition means (102) which recognizes a positional relationship between the communication terminal and the partner side terminal on the network in accordance with the second address bundle and a first address bundle (221) indicating a network route from the global network to which the address solution server belongs, to the communication terminal; and a decision means which decides the host address used for communication with the partner side terminal, from the second address bundle, in accordance with the recognized position relationship.

(57) 要約: 通信端末(100c)は、アドレス解決サーバ(200)に対して相手側端末(100d)のホスト名を提示することで、アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網(401)から相手側端末に至るまでの間のネットワーク経路を示す第2アドレス束(221)を取得する取得手段(101)と、第2アドレス束及びアドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から通信端末に至るまでの間のネットワーク経路を示す第1アドレス束(221)に基づいて、通信端末と相手側端末との間のネットワーク上の位置関係を認識する認識手段(102)と、認識された位置関係に基づいて、第2アドレス束から相手側端末との間の通信に使用するホストアドレスを決定する決定手段(103)とを備える。

WO 2010/143286 A1



(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, SE, SI, SK, 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))

明 細 書

発明の名称：

通信端末、アドレス解決サーバ、及びコンピュータプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、例えば相手側端末と通信を行う通信端末であって、特に当該通信端末が属するネットワーク網と同一のネットワーク網に属する又は当該通信端末が属するネットワーク網とルータを介して直接的に若しくは間接的に接続される他のネットワーク網に属する相手側端末と通信を行う通信端末、このような通信端末に対して、相手側端末と通信を行うために必要な制御情報（例えば、ホストアドレス等）を通知するアドレス解決サーバ並びにコンピュータをこのような通信端末又はアドレス解決サーバとして機能させるコンピュータプログラムの技術分野に関する。

背景技術

[0002] 例えば、通信端末と相手側端末とがTCP/IPを用いて通信を行う場合、送信元である通信端末や送信先である相手側端末を識別するアドレスとしてIPアドレスが使用される。この場合、特に、通信端末や相手側端末を識別し易くするために、通信端末や相手側端末に対して独自のホスト名を割り当てると共に、当該ホスト名を用いて通信を行う手法が知られている（例えば、特許文献1及び2参照）。具体的には、例えば、通信端末が相手側端末のホスト名を用いて相手側端末との通信を行う場合には、DNS（Domain Name System）サーバが相手側端末のホスト名を相手側端末のIPアドレスに変換すると共に、該変換された相手側端末のIPアドレスを通信端末に通知する。その後、通信端末は、該変換された相手側端末のIPアドレスを送信先アドレスとして指定することで、相手側端末との通信を行う。これにより、通信端末のユーザは、該ユーザにとって相対的に識別し易いホスト名のみを用いて、相手側端末との通信を行うことができる。

[0003] ところで、IPアドレスには、グローバルアドレスとローカルアドレスと

がある。グローバルアドレスは、世界的にユニークなアドレスである。一方、ローカルアドレスは、特定の通信ネットワークの中で独自に定められるアドレスである。更に、一般的なネットワークでは、グローバルアドレスを使用するグローバルネットワーク中に、ローカルアドレスを使用するローカルネットワークが複数存在する階層的なネットワーク構成を有している。この場合、上述したホスト名を使用した通信では、以下のような技術的な問題が生ずることがある。

[0004] 具体的には、ローカルアドレスが「10. 0. 0. 123」であり且つホスト名が「AA」であるサーバAとローカルアドレスが「10. 0. 0. 30」である端末Aとを含むローカルネットワークが、LAN側アドレス（つまり、ローカルアドレス）が「10. 0. 0. 1」であり且つWAN側アドレス（つまり、グローバルアドレス）が「123. 45. 67. 89」であるNAT（Network Address Translation）ルータを介してグローバルネットワークに接続されており、またグローバルアドレスが「141. 140. 139. 138」であるDNSサーバがグローバルネットワーク中に配置されているネットワーク構成において、端末Aがホスト名を用いてサーバAにアクセスする例を考える。この場合、端末Aは、ホスト名「AA」を提示してDNSサーバにアクセスすることで、サーバAにアクセスするためのIPアドレスをDNSサーバから取得する。この場合、DNSサーバは、ホスト名からグローバルアドレスへの変換を行うに過ぎないため、サーバAが属するローカルネットワークに含まれるNATルータのWAN側アドレスである「123. 45. 67. 89」を、サーバAにアクセスするためのIPアドレスとして端末Aに通知する。その後、端末Aは、DNSサーバより通知を受けた「123. 45. 67. 89」を送信先アドレスに設定した上で、データの送信を開始する。しかしながら、「123. 45. 67. 89」というIPアドレスを有する機器がローカルネットワーク中に存在しないため、端末Aから送信されたデータはNATルータに送信される。この場合、端末Aから送信されたデータの送信先がNATルータのWAN側アドレスとなって

いるため、N A T ルータは、端末 A から送信されたデータが自分宛に送信されているものとして認識する。その結果、端末 A からサーバ A に対して送信されたデータが、サーバ A に対して送信されなくなってしまう。

[0005] このような技術的な問題点を解決するために、例えば特許文献 1 には、各ローカルネットワーク中に固有の D N S サーバを設置する構成が開示されている。また、特許文献 2 には、グローバルネットワーク中に、ホスト名から変換されるグローバルアドレスを、更にローカルアドレスに変換する中継センタを備える構成が開示されている。

[0006] また、R F C (Request for Comment) - 4 7 8 7 に規定されているヘアピン対応ルータによれば、自身の W A N 側アドレス宛に送信されるデータを、ローカルアドレス宛に送信し直すことができる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開 2 0 0 1 - 3 2 0 4 1 8 号公報

特許文献2：特開 2 0 0 3 - 1 8 8 9 0 1 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特許文献 1 に開示された構成によれば、ローカルネットワークの全てに固有の D N S サーバを設ける必要がある。このため、ネットワーク構成が増大してしまうと共に、必要なコストも増大してしまう。

[0009] また、特許文献 2 に開示された構成によれば、中継センタという特別なハードウェア（機器）を新たに設置する必要がある。このため、中継センタを設置するコストが増大してしまう。

[0010] また、ヘアピン対応ルータを用いる場合であっても、現状のネットワーク網に存在する全てのルータがヘアピン対応ルータではないため、その置き換えのコストが膨大なものになってしまう。

[0011] 本発明は、例えば上述した従来の問題点に鑑みなされたものであり、例え

ば異なる端末との間の通信を比較的容易に且つ相対的に低コストで行うことが可能な通信端末、異なる端末間の通信を比較的容易に且つ相対的に低コストで行わせることが可能なアドレス解決サーバ、及びコンピュータをこのような通信端末又はアドレス解決サーバとして機能させるコンピュータプログラム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

[0012] 上記課題を解決するために、本発明の通信端末は、同一のネットワーク網に属する又はルータを介して直接的に若しくは間接的に接続される他のネットワーク網に属する相手側端末と、前記相手側端末に固有のホスト名を用いて通信を行う通信端末であって、前記相手側端末との間の通信を行うために必要な制御情報を送信するアドレス解決サーバに対して前記相手側端末の前記ホスト名を提示することで、前記アドレス解決サーバより、前記アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から前記相手側端末に至るまでの間のネットワーク経路を示す第2アドレス束を前記制御情報として取得する取得手段と、前記取得手段により取得される前記第2アドレス束及び前記アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から前記相手側端末に至るまでの間のネットワーク経路を示す第1アドレス束に基づいて、当該通信端末と前記相手側端末との間のネットワーク上の位置関係を認識する認識手段と、前記認識手段により認識された当該通信端末と前記相手側端末との間のネットワーク上の位置関係に基づいて、前記取得手段により取得される前記第2アドレス束から前記相手側端末との間の通信に使用するホストアドレスを決定する決定手段とを備える。

[0013] 上記課題を解決するために、本発明のアドレス解決サーバは、通信端末が、前記通信端末が属するネットワーク網と同一のネットワーク網に属する又は前記通信端末が属するネットワーク網とルータを介して相互に接続されるネットワーク網に属する相手側端末と、前記相手側端末に固有のホスト名を用いて通信を行うために必要な制御情報を送信するアドレス解決サーバであって、当該アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から前記

相手側端末に至るまでの間のネットワーク経路を示すアドレス束を格納する格納手段と、前記相手側端末の前記ホスト名を提示した前記通信端末からのアドレス解決要求に応じて、前記アドレス束を前記制御情報として前記通信端末へ送信する送信手段とを備える。

[0014] 上記課題を解決するために、本発明の第1のコンピュータプログラムは、本発明の通信端末に備えられたコンピュータを制御するコンピュータプログラムであって、該コンピュータを、前記取得手段、前記認識手段及び前記決定手段として機能させる。

[0015] 上記課題を解決するために、本発明の第2のコンピュータプログラムは、本発明のアドレス解決サーバに備えられたコンピュータを制御するコンピュータプログラムであって、該コンピュータを、前記格納手段及び前記送信手段として機能させる。

[0016] 本発明の作用及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされよう。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本実施例に係る通信システムの全体構成を概念的に示すブロック図である。

[図2]本実施例に係る通信システムが備える通信端末の基本構成を概念的に示すブロック図である。

[図3]本実施例に係る通信システムが備えるアドレス解決サーバの基本構成を概念的に示すブロック図である。

[図4]アドレス管理テーブルを概念的に示すデータ構造図である。

[図5]本実施例に係る通信システムの動作の流れを概念的に示すフローチャートである。

[図6]アドレス束の第1の調査・登録方法を実行する通信端末の基本構成を概念的に示すブロック図である。

[図7]第2の調査・登録方法が実行された結果取得されるアドレス束を含むアドレス管理テーブルを概念的に示すデータ構造図である。

[図8] 第3の調査・登録方法を実行する通信システムの基本構成を概念的に示すブロック図である。

[図9] アドレス束がMACアドレスやNATルータのLAN側のIPアドレスを含んでいる場合の通信システムの動作を概念的に示すフローチャートである。

[図10] アドレス束がMACアドレスやNATルータのLAN側のIPアドレスを含んでいる場合の通信システムの動作を概念的に示すフローチャートである。

[図11] アドレス束がMACアドレスやNATルータのLAN側のIPアドレスを含んでいる場合の通信システムの動作を概念的に示すフローチャートである。

[図12] アドレス束がMACアドレスやNATルータのLAN側のIPアドレスを含んでいる場合の通信システムの動作を概念的に示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、発明を実施するための形態として、本発明の通信端末、アドレス解決サーバ、及びコンピュータプログラムに係る実施形態の説明を進める。

[0019] < 1 >

(通信端末の実施形態)

本発明の通信端末に係る実施形態は、同一のネットワーク網に属する又はルータを介して直接的に若しくは間接的に接続される他のネットワーク網に属する相手側端末と、前記相手側端末に固有のホスト名を用いて通信を行う通信端末であって、前記相手側端末との間の通信を行うために必要な制御情報を送信するアドレス解決サーバに対して前記相手側端末の前記ホスト名を提示することで、前記アドレス解決サーバより、前記アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から前記相手側端末に至るまでの間のネットワーク経路を示す第2アドレス束を前記制御情報として取得する取得手段と、前記取得手段により取得される前記第2アドレス束及び前記アドレス解

決サーバが属するグローバルネットワーク網から当該通信端末に至るまでの間のネットワーク経路を示す第1アドレス束に基づいて、当該通信端末と前記相手側端末との間のネットワーク上の位置関係を認識する認識手段と、前記認識手段により認識された当該通信端末と前記相手側端末との間のネットワーク上の位置関係に基づいて、前記取得手段により取得される前記第2アドレス束から前記相手側端末との間の通信に使用するホストアドレスを決定する決定手段とを備える。

[0020] 本発明の通信端末に係る実施形態によれば、相手側端末のホスト名をデータの送信先に指定することで、相手側端末と通信（例えば、データの送信）を行うことができる。尚、相手側端末は、通信端末が属するネットワーク網と同一のネットワーク網に属していてもよい。或いは、相手側端末は、通信端末が属するネットワーク網とルータを介して直接的に接続されるネットワーク網（つまり、通信端末が属するネットワーク網との間に1つのルータが介在するネットワーク網）に属していてもよい。或いは、相手側端末は、通信端末が属するネットワーク網とルータを介して間接的に接続されるネットワーク網（つまり、通信端末が属するネットワーク網との間に複数のルータが介在する又は更に他のネットワーク網が介在するネットワーク網）に属していてもよい。

[0021] 本実施形態に係る通信端末は特に、相手側端末との通信を行うために、取得手段と、認識手段と、決定手段とを備えている。

[0022] 取得手段は、アドレス解決サーバに対して相手側端末のホスト名を提示することで、アドレス解決サーバより、相手側端末のホスト名に対応する第2アドレス束を取得する。ここに、本実施形態に係る「アドレス解決サーバ」とは、ホスト名をアドレス束に変換するサーバを示す趣旨である。このようなアドレス解決サーバにより、通信端末（或いは、通信端末のユーザ）は、相手側端末のホストアドレス等を事前に認識する必要はなくなる。また、本実施形態に係る「アドレス束」とは、アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から端末（つまり、通信端末ないしは相手側端末）に至る

までの間のネットワーク経路を示す情報を意味する広い趣旨であって、ネットワーク経路を特定することができる限りはどのような情報であってもよい。典型的には、「アドレス束」は、アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から端末（つまり、通信端末ないしは相手側端末）に至るまでの間のネットワーク経路に存在する各種機器及び各種端末等のアドレス（例えば、IPアドレス等のホストアドレスや、MACアドレス等の機器アドレス）を一群として含むアドレス束である。

[0023] 認識手段は、取得手段により取得される第2アドレス束及びアドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から当該通信端末に至るまでの間のネットワーク経路を示す第1アドレス束の夫々に基づいて、通信端末と相手側端末との間のネットワーク上の位置関係を認識する。具体的には、例えば、認識手段は、通信端末が属するネットワーク網と相手側端末が属するネットワーク網の位置関係等を認識する。

[0024] 尚、認識手段の動作に用いられる第1アドレス束は、上述した取得手段の動作によりアドレス解決サーバから取得されてもよい。或いは、後述する調査手段の動作（つまり、通信端末自身の動作）により取得されてもよい。或いは、その他の何らかの手段により取得されてもよい。

[0025] 決定手段は、認識手段により認識された通信端末と相手側端末との間のネットワーク上の位置関係に基づいて、相手側端末との間の通信に使用するホストアドレス（つまり、データの送信先となるホストアドレス）を決定する。具体的には、例えば、通信端末と相手側端末とが同一のネットワーク網に属していると認識手段により認識されている場合には、相手側端末のホストアドレスをそのまま用いて相手側端末と通信を行うことができると考えられる。このため、この場合には、決定手段は、相手側端末のホストアドレスを、相手側端末との間の通信に使用するホストアドレスとして決定する。或いは、通信端末と相手側端末とが異なるネットワーク網に属していると認識手段により認識されている場合には、相手側端末のホストアドレスを用いるだけでは、相手側端末と通信を行うことができないと考えられる。このため、

この場合には、決定手段は、相手側端末が属するネットワーク網に位置するルータの上位側ホストアドレス（例えば、WAN側ホストアドレス）を、相手側端末との間の通信に使用するホストアドレスとして決定する。或いは、通信端末と相手側端末とがその他の位置関係にある場合であっても、決定手段は、当該位置関係に応じて、相手側端末との間の通信を好適に行うことができるホストアドレスを決定することができる。

[0026] これにより、相手側端末がどのようなネットワーク網に属している場合であっても（言い換えれば、通信端末と相手側端末とがどのような位置関係にある場合であっても）、通信端末は、相手側端末との通信に必要なホストアドレスを好適に特定することができる。その結果、通信端末は、相手側端末との間の通信を好適に行うことができる。

[0027] 加えて、本実施形態によれば、アドレス解決サーバに対して上述した動作を行うためのソフトウェアを組み込むと共に、端末（つまり、通信端末や相手側端末）に対して上述した動作を行うためのソフトウェアを組み込めば、上述した動作を行うことができる。従って、既存のネットワークに対して、新たなハードウェアを導入する必要がないという実践上大変有利な効果を楽しむことができる。つまり、上述した動作を行う通信端末（更には、アドレス解決サーバ）を低コストで導入することができるという実践上大変有利な効果を楽しむことができる。

[0028] < 2 >

本発明の通信端末に係る実施形態の一の態様では、前記第1アドレス束は、前記アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から当該通信端末に至るまでの間のネットワーク経路に存在するルータの上位側ホストアドレス及び当該通信端末のホストアドレスを、前記ネットワーク経路順に含み、前記第2アドレス束は、前記アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から前記相手側端末に至るまでの間のネットワーク経路に存在するルータの上位側ホストアドレス及び前記相手側端末のホストアドレスを、前記ネットワーク経路順に含み、前記認識手段は、前記第1アドレス束に

含まれるホストアドレスと前記第2アドレス東に含まれるホストアドレスとを、前記ネットワーク経路の上位側から下位側に向けて順番に比較することで、当該通信端末と前記相手側端末との間のネットワーク上の位置関係を認識する。

[0029] この態様によれば、第1アドレス東には、アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から通信端末に至るまでの間のネットワーク経路に存在するルータの上位側ホストアドレス及び通信端末のホストアドレスが、アドレス解決サーバに近い側から順に又はアドレス解決サーバから遠い側から順に配列されたアドレス東が含まれている。同様に、第2アドレス東には、アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から相手側端末に至るまでの間のネットワーク経路に存在するルータの上位側ホストアドレス及び相手側端末のホストアドレスが、アドレス解決サーバに近い側から順に又はアドレス解決サーバから遠い側から順に配列されたアドレス東が含まれている。つまり、各アドレス東には、ネットワーク網の階層構造に対応する形式でアドレスが含まれている。その結果、第1アドレス東に含まれるルータの上位側ホストアドレスと第2アドレス東に含まれるルータの上位側ホストアドレスを比較したり、或いは通信端末のホストアドレスと相手側端末のホストアドレスとを比較したりすることで、認識手段は、通信端末と相手側端末との間のネットワーク上の位置関係を好適に認識することができる。特に、認識手段は、通信端末と相手側端末とが、どの程度の階層まで同一のネットワーク網に属しているかを好適に認識することができる。

[0030] <3>

上述の如く第1アドレス東に含まれるホストアドレスと第2アドレス東に含まれるホストアドレスとを、ネットワーク経路の上位側から下位側に向けて順番に比較する通信端末の態様では、前記認識手段は、前記第1アドレス東に含まれるホストアドレスのうちの所定階層のホストアドレスと前記第2アドレス東に含まれるホストアドレスのうちの前記所定階層のホストアドレスとが同一である場合には、前記第1アドレス東に含まれるホストアドレス

のうちの前記所定階層の次の階層のホストアドレスと前記第2アドレス東に含まれるホストアドレスのうちの前記所定階層の次の階層のホストアドレスとを比較するように構成してもよい。

[0031] このように構成すれば、認識手段は、通信端末と相手側端末とが、どの程度の階層まで同一のネットワーク網に属しているかを好適に認識することができる。具体的には、例えば、同一階層のホストアドレス（例えば、ルータの上位側ホストアドレス）が同一であれば、認識手段は、その階層までは通信端末と相手側端末とが同一のネットワーク網に属していると認識することができる。従って、この場合は、認識手段は、更に次の階層（下の階層ないしはアドレス解決サーバから遠ざかる方向の階層）のホストアドレスの比較を行う。他方で、同一階層のホストアドレスが異なっていれば、認識手段は、その階層から、通信端末と相手側端末とが異なるネットワーク網に属することになると認識することができる。つまり、認識手段は、その階層から、通信端末の上位側に位置するルータと相手側端末の上位側に位置するルータとが異なるネットワーク網に属することになると認識することができる。従って、この場合は、相手側端末の上位側に位置するルータの上位側ホストアドレスを、相手側端末との間の通信に用いるアドレスとして決定すれば、相手側端末と好適に通信することができる。

[0032] < 4 >

上述の如く第1アドレス東に含まれるホストアドレスと第2アドレス東に含まれるホストアドレスとを、ネットワーク経路の上位側から下位側に向けて順番に比較する通信端末の態様では、前記決定手段は、前記第1アドレス東に含まれるホストアドレスのうちの所定階層のホストアドレスと前記第2アドレス東に含まれるホストアドレスのうちの前記所定階層のホストアドレスとが異なる場合には、前記第2アドレス東に含まれるホストアドレスのうちの前記所定階層のホストアドレスを、前記相手側端末との間の通信に使用するホストアドレスとして決定するように構成してもよい。

[0033] このように構成すれば、同一階層のホストアドレスが異なっていれば、認

識手段は、その階層から、通信端末と相手側端末とが異なるネットワーク網に属することになると認識することができる。つまり、認識手段は、その階層から、通信端末の上位側に位置するルータと相手側端末の上位側に位置するルータとが異なるネットワーク網に属することになると認識することができる。従って、相手側端末の上位側に位置するルータの上位側ホストアドレスを、相手側端末との間の通信に用いるアドレスとして決定すれば、相手側端末と好適に通信することができる。

[0034] < 5 >

本発明の通信端末に係る実施形態の他の態様では、前記アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から当該通信端末に至るまでの間のネットワーク経路を調査する調査手段と、前記調査手段による調査結果に基づいて、前記第 1 アドレス束を前記アドレス解決サーバに登録する登録手段を更に備える。

[0035] この態様によれば、通信端末自身によって調査されたアドレス束をアドレス解決サーバに登録することができる。このため、アドレス束を用いた上述の動作を好適に行うことができる。

[0036] < 6 >

上述の如く調査手段及び登録手段を備える通信端末の態様では、前記アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から当該通信端末に至るまでの間のネットワーク経路に存在するルータが UPnP (Universal Plug and Play) 対応ルータである場合には、前記調査手段は、当該通信端末に最も近い側に位置する前記ルータである第 1 ルータの下位側ホストアドレスに UPnP コマンドを用いることで、前記第 1 ルータの上位側ホストアドレスを取得することで、前記アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から当該通信端末に至るまでの間のネットワーク経路を調査し、前記登録手段は、前記調査手段により取得される、前記第 1 ルータの上位側ホストアドレス及び前記第 1 ルータが属するネットワーク網上における当該通信端末のホストアドレスを前記ネットワーク経路順に含むアドレス束を、前記第

１アドレス束として前記アドレス解決サーバに登録するように構成してもよい。

[0037] このように構成すれば、後に具体例を参照しながら詳述するように、通信端末自身が好適にアドレス束を調査することができる。その結果、通信端末自身によって調査されたアドレス束をアドレス解決サーバに登録することができる。このため、アドレス束を用いた上述の動作を好適に行うことができる。

[0038] < 7 >

上述の如く調査手段がUPnPコマンドを用いることで第１ルータの上位側ホストアドレスを取得する通信端末の態様では、前記第１ルータの上位側のネットワーク網に属する前記ルータである第２ルータが存在する場合には、前記調査手段は、先に、(i)前記第１ルータの動作モードをブリッジモードに切り替えると共に、前記第２ルータより前記第２ルータが属するネットワーク網上における当該通信端末自身のホストアドレスをDHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) サーバより取得し、(ii)前記第２ルータの下位側ホストアドレスにUPnPコマンドを用いて、前記第２ルータの上位側ホストアドレスを取得し、(iii)前記第１ルータをルータモードに切り替えると共に、前記第１ルータより前記第１ルータが属するネットワーク網上における当該通信端末自身のホストアドレスを、上記(i)の状態の前の状態に戻し、(iv)前記第１ルータの下位側ホストアドレスにUPnPコマンドを用いて、前記第１ルータの上位側ホストアドレスを取得することで、前記アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から当該通信端末に至るまでの間のネットワーク経路を調査し、前記登録手段は、前記調査手段により取得される前記第２ルータの上位側ホストアドレスを更に含むアドレス束を、前記第１アドレス束として前記アドレス解決サーバに登録するように構成してもよい。

[0039] このように構成すれば、後に具体例を参照しながら詳述するように、アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網と通信端末との間のネッ

トワーク経路に複数のルータが存在する場合にも、通信端末自身が好適にアドレス束を調査することができる。その結果、通信端末自身によって調査されたアドレス束をアドレス解決サーバに登録することができる。このため、アドレス束を用いた上述の動作を好適に行うことができる。

[0040] < 8 >

上述の如く調査手段及び登録手段を備える通信端末の態様では、前記調査手段は、前記アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網に属すると共に当該通信端末に至るまでの間のネットワーク経路を調査するアドレス調査サーバに対して、当該アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から当該通信端末に至るまでの間のネットワーク経路に存在する前記ルータの上位側ホストアドレスを要求することで、前記アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から当該通信端末に至るまでの間のネットワーク経路を調査し、前記登録手段は、前記アドレス調査サーバから取得した前記上位側ホストアドレス及び当該通信端末のホストアドレスを前記ネットワーク経路順に含むアドレス束を、前記第 1 アドレス束として登録するように構成してもよい。

[0041] このように構成すれば、後に具体例を参照しながら詳述するように、外部のアドレス調査サーバの動作によって取得されたルータの上位側ホストアドレス等を含むアドレス束をアドレス解決サーバに登録することができる。このため、アドレス束を用いた上述の動作を好適に行うことができる。

[0042] < 9 >

上述の如く調査手段及び登録手段を備える通信端末の態様では、前記登録手段は、前記ルータの下位側ホストアドレス及び当該通信端末のホストアドレスを前記ネットワーク経路順に含むアドレス束を、前記第 1 アドレス束として登録する。

[0043] このように構成すれば、ルータの上位側ホストアドレスに加えて又は代えてルータの下位側ホストアドレス（例えば、LAN側ホストアドレス）を含むアドレス束を登録しても、上述した動作を相応に行うことができる。

[0044] < 1 0 >

上述の如く調査手段及び登録手段を備える通信端末の態様では、前記登録手段は、前記ルータの下位側ホストアドレス、当該通信端末のホストアドレス及び当該通信端末に固有の機器アドレスを前記ネットワーク経路順に含むアドレス束を、前記第 1 アドレス束として登録するように構成してもよい。

[0045] このように構成すれば、通信端末に固有の機器アドレス（例えば、MAC アドレス）を含むアドレス束を登録しても、上述した動作を相応に行うことができる。

[0046] < 1 1 >

上述の如く調査手段及び登録手段を備える通信端末の態様では、前記調査手段は、前記ルータの上位側に位置する他の通信端末に対して、前記ルータの上位側ホストアドレスを取得するよう要求し、前記登録手段は、前記他の通信端末から取得した前記上位側ホストアドレス及び当該通信端末のホストアドレスを前記ネットワーク経路順に含むアドレス束を、前記第 1 アドレス束として登録するように構成してもよい。

[0047] このように構成すれば、後に具体例を参照しながら詳述するように、外部の他の通信端末の動作によって取得されたルータの上位側ホストアドレス等を含むアドレス束をアドレス解決サーバに登録することができる。このため、アドレス束を用いた上述の動作を好適に行うことができる。

[0048] < 1 2 >

本発明の通信端末の他の態様では、前記取得手段は、前記アドレス解決サーバより、前記第 1 アドレス束を前記制御情報として取得する。

[0049] この態様によれば、アドレス解決サーバより第 1 アドレス束を取得することができるため、第 1 アドレス束を比較的容易に取得することができる。

[0050] < 1 3 >

本発明の通信端末の他の態様では、当該通信端末が属するネットワーク網よりも下位側のネットワーク網に属する他の通信端末からの要求に応じて、前記他の通信端末との間に介在するルータの上位側アドレスを取得すると共

に、当該取得した上位側アドレスを前記他の通信端末に対して通知する通知手段を更に備える。

[0051] この態様によれば、後に具体例を参照しながら詳述するように、自身が取得したルータの上位側ホストアドレス等を含むアドレス束を、他の通信端末に対応するアドレス束としてアドレス解決サーバに登録することができる。このため、アドレス束を用いた上述の動作を好適に行うことができる。

[0052] < 1 4 >

(アドレス解決サーバの実施形態)

本発明のアドレス解決サーバに係る実施形態は、通信端末が、前記通信端末が属するネットワーク網と同一のネットワーク網に属する又は前記通信端末が属するネットワーク網とルータを介して相互に接続されるネットワーク網に属する相手側端末と、前記相手側端末に固有のホスト名を用いて通信を行うために必要な制御情報を送信するアドレス解決サーバであって、当該アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から前記相手側端末に至るまでの間のネットワーク経路を示すアドレス束を格納する格納手段と、前記相手側端末の前記ホスト名を提示した前記通信端末からのアドレス解決要求に応じて、前記アドレス束を前記制御情報として前記通信端末へ送信する送信手段とを備える。

[0053] 本発明のアドレス解決サーバに係る実施形態によれば、格納手段に格納されているアドレス束（つまり、相手側端末に対応するアドレス束）を、相手側端末との通信を行おうとしている通信端末に対して送信することができる。従って、通信端末は、上述したように、相手側端末との間の通信に使用するホストアドレスを決定することができる。その結果、上述した各種効果を好適に享受することができる。

[0054] 尚、上述した本発明の通信端末に係る実施形態における各種態様に対応して、本発明のアドレス解決サーバに係る実施形態も各種態様を採ることが可能である。

[0055] < 1 5 >

本発明のアドレス解決サーバの他の態様では、前記アドレス束は、当該アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から前記相手側端末に至るまでの間のネットワーク経路に存在する前記ルータの上位側ホストアドレス若しくは下位側ホストアドレス及び前記相手側端末のホストアドレスを、前記ネットワーク経路順に含む。

[0056] この態様によれば、通信端末は、第1アドレス束に含まれるルータの上位側ホストアドレス（例えば、WAN側ホストアドレス）と第2アドレス束に含まれるルータの上位側ホストアドレス（例えば、WAN側ホストアドレス）を比較したり、或いは通信端末のホストアドレスと相手側端末のホストアドレスとを比較したりすることで、通信端末と相手側端末との間のネットワーク上の位置関係を好適に認識することができる。

[0057] < 16 >

（コンピュータプログラムの実施形態）

本発明のコンピュータプログラムに係る第1実施形態は、上述した本発明の通信端末に係る実施形態（但し、その各種態様を含む）に備えられたコンピュータを制御するコンピュータプログラムであって、該コンピュータを、前記取得手段、前記認識手段及び前記決定手段として機能させる。

[0058] 本発明のコンピュータプログラムに係る第1実施形態によれば、当該コンピュータプログラムを格納するROM、CD-ROM、DVD-ROM、ハードディスク等の記録媒体から、当該コンピュータプログラムをコンピュータに読み込んで実行させれば、或いは、当該コンピュータプログラムを、通信手段を介してコンピュータにダウンロードさせた後に実行させれば、上述した本発明の通信端末に係る実施形態を比較的簡単に実現できる。

[0059] 尚、上述した本発明の通信端末に係る実施形態における各種態様に対応して、本発明のコンピュータプログラムに係る第1実施形態も各種態様を採用することが可能である。

[0060] < 17 >

本発明のコンピュータプログラムに係る第2実施形態は、上述した本発明

のアドレス解決サーバに係る実施形態（但し、その各種態様を含む）に備えられたコンピュータを制御するコンピュータプログラムであって、該コンピュータを、前記格納手段及び前記送信手段として機能させる。

[0061] 本発明のコンピュータプログラムに係る第2実施形態によれば、当該コンピュータプログラムを格納するROM、CD-ROM、DVD-ROM、ハードディスク等の記録媒体から、当該コンピュータプログラムをコンピュータに読み込んで実行させれば、或いは、当該コンピュータプログラムを、通信手段を介してコンピュータにダウンロードさせた後に実行させれば、上述した本発明のアドレス解決サーバに係る実施形態を比較的簡単に実現できる。

[0062] 尚、上述した本発明のアドレス解決サーバに係る実施形態における各種態様に対応して、本発明のコンピュータプログラムに係る第2実施形態も各種態様を採ることが可能である。

[0063] （コンピュータプログラム製品の実施形態）

本発明のコンピュータプログラム製品に係る第1実施形態は、上述した本発明の通信端末に係る実施形態（但し、その各種態様を含む）に備えられたコンピュータにより実行可能なプログラム命令を明白に具現化し、該コンピュータを、前記取得手段、前記認識手段及び前記決定手段として機能させる。

[0064] 本発明のコンピュータプログラム製品に係る第1実施形態によれば、当該コンピュータプログラム製品を格納するROM、CD-ROM、DVD-ROM、ハードディスク等の記録媒体から、当該コンピュータプログラム製品をコンピュータに読み込めば、或いは、例えば伝送波である当該コンピュータプログラム製品を、通信手段を介してコンピュータにダウンロードすれば、上述した本発明の通信端末に係る実施形態を比較的容易に実施可能となる。更に具体的には、当該コンピュータプログラム製品は、上述した本発明の通信端末に係る実施形態として機能させるコンピュータ読取可能なコード（或いはコンピュータ読取可能な命令）から構成されてよい。

- [0065] 尚、上述した本発明の通信端末に係る実施形態における各種態様に対応して、本発明のコンピュータプログラム製品に係る第1実施形態も各種態様を採ることが可能である。
- [0066] 本発明のコンピュータプログラム製品に係る第2実施形態は、上述した本発明のアドレス解決サーバに係る実施形態（但し、その各種態様を含む）に備えられたコンピュータにより実行可能なプログラム命令を明白に具現化し、該コンピュータを、前記格納手段及び前記送信手段として機能させる。
- [0067] 本発明のコンピュータプログラム製品に係る第2実施形態によれば、当該コンピュータプログラム製品を格納するROM、CD-ROM、DVD-ROM、ハードディスク等の記録媒体から、当該コンピュータプログラム製品をコンピュータに読み込めば、或いは、例えば伝送波である当該コンピュータプログラム製品を、通信手段を介してコンピュータにダウンロードすれば、上述した本発明のアドレス解決サーバに係る実施形態を比較的容易に実施可能となる。更に具体的には、当該コンピュータプログラム製品は、上述した本発明のアドレス解決サーバに係る実施形態として機能させるコンピュータ読取可能なコード（或いはコンピュータ読取可能な命令）から構成されてよい。
- [0068] 尚、上述した本発明のアドレス解決サーバに係る実施形態における各種態様に対応して、本発明のコンピュータプログラム製品に係る第2実施形態も各種態様を採ることが可能である。
- [0069] 本実施形態のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施例から更に明らかにされよう。
- [0070] 以上説明したように、本発明の再生装置に係る実施形態によれば、取得手段と、認識手段と、決定手段とを備える。本発明のアドレス解決サーバに係る実施形態によれば、格納手段と、送信手段とを備える。本発明のコンピュータプログラムに係る第1実施形態によれば、コンピュータを本発明の通信端末に係る実施形態として機能させる。本発明のコンピュータプログラムに係る第2実施形態によれば、コンピュータを本発明のアドレス解決サーバに

係る実施形態として機能させる。従って、異なる端末との間の通信を比較的容易に且つ相対的に低コストで行うことができる。

実施例

[0071] 以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

[0072] (1) 基本構成

初めに、図1から図4を参照して、本実施例に係る通信システム1の基本構成について説明する。

[0073] (1-1) 全体構成

初めに、図1を参照して、本実施例に係る通信システム1の全体構成について説明する。ここに、図1は、本実施例に係る通信システム1の全体構成を概念的に示すブロック図である。

[0074] 図1に示すように、本実施例に係る通信システム1は、データの送受信を行う複数の通信端末100（具体的には、通信端末100a、通信端末100b、通信端末100c、通信端末100d及び通信端末100e）と、通信端末100からのアドレス解決要求に応じてホスト名をアドレス束221に変換すると共に該アドレス束221を通信端末100に送信するアドレス解決サーバ200と、異なるネットワークを接続する複数のNATルータ300（具体的には、NATルータ300a、NATルータ300b及びNATルータ300c）とを備えている。

[0075] また、これらの機器は、グローバルネットワーク401やローカルネットワーク402（具体的には、ローカルネットワーク402a、ローカルネットワーク402b及びローカルネットワーク402c）を構成している。尚、グローバルネットワーク401やローカルネットワーク402は、有線或いは無線のいずれの形態を採ってもよいし、その一部を有線とし、他の一部を無線としてもよい。更に、専用回線であってもよいし、一般公衆回線或いは電話回線等であってもよいし、パケット網であってもよいし、回線交換網であってもよい。つまりは、グローバルネットワーク401やローカルネットワーク402は、データの送受信が可能なネットワークであればどのような

なネットワークであってもよい。

- [0076] グローバルネットワーク 401 には、グローバル IP アドレスが「98. 76. 54. 32」であり且つホスト名が「A」である通信端末 100a と、アドレス解決サーバ 200 とが接続されている。また、グローバルネットワーク 401 には、WAN 側のグローバル IP アドレスが「123. 45. 67. 89」である NAT ルータ 300a が、WAN 側のネットワークポートを介して接続されている。
- [0077] ローカルネットワーク 402a には、ローカル IP アドレスが「192. 168. 0. 3」であり且つホスト名が「B」である通信端末 100b が接続されている。また、ローカルネットワーク 402a には、LAN 側のローカル IP アドレスが「192. 168. 0. 1」である NAT ルータ 300a が、LAN 側のネットワークポートを介して接続されている。また、ローカルネットワーク 402a には、WAN 側のローカル IP アドレスが「192. 168. 0. 2」である NAT ルータ 300b が、WAN 側のネットワークポートを介して接続されている。また、ローカルネットワーク 402a には、WAN 側のローカル IP アドレスが「192. 168. 0. 9」である NAT ルータ 300c が、WAN 側のネットワークポートを介して接続されている。
- [0078] ローカルネットワーク 402b には、ローカル IP アドレスが「192. 168. 1. 99」であり且つホスト名が「C」である通信端末 100c と、ローカル IP アドレスが「192. 168. 1. 1」であり且つホスト名が「D」である通信端末 100d とが接続されている。また、ローカルネットワーク 402b には、LAN 側のローカル IP アドレスが「192. 168. 1. 1」である NAT ルータ 300b が、LAN 側のネットワークポートを介して接続されている。
- [0079] ローカルネットワーク 402c には、ローカル IP アドレスが「192. 168. 1. 100」であり且つホスト名が「E」である通信端末 100e が接続されている。また、ローカルネットワーク 402c には、LAN 側の

ローカルIPアドレスが「192.168.1.1」であるNATルータ300cが、LAN側のネットワークポートを介して接続されている。

[0080] 尚、このような通信システム1の一例として、マンション等の集合住宅に設けられる通信システムが一例としてあげられる。この場合、例えば、グローバルネットワーク401がインターネットに相当し、ローカルネットワーク402aがマンション全体のローカルネットワークに相当し、且つローカルネットワーク402b及び402cの夫々がマンション内の各部屋のローカルネットワークに相当する。

[0081] (1-2) 通信端末の基本構成

続いて、図2を参照して、本実施例に係る通信システム1が備える通信端末100の基本構成について説明する。ここに、図2は、本実施例に係る通信システム1が備える通信端末100の基本構成を概念的に示すブロック図である。

[0082] 図2に示すように、通信端末100は、本発明における「取得手段」の一具体例を構成するアドレス取得部101と、本発明における「認識手段」の一具体例を構成するネットワーク構成認識部102と、本発明における「決定手段」の一具体例を構成するアドレス決定部103と、CPU104と、メモリ105と、通信部106とを備えている。

[0083] アドレス取得部101は、通信相手となる通信端末100のホスト名をアドレス解決サーバ200に対して提示することで、アドレス解決サーバ200から、通信相手となる通信端末100に対応するアドレス束221を取得する。尚、アドレス束221については、後に詳述する(図4参照)。

[0084] ネットワーク構成認識部102は、アドレス取得部101によって取得されたアドレス束221に基づいて、通信端末100自身と通信相手となる通信端末100とのネットワーク上の位置関係(言い換えれば、通信システム内における位置関係)を調査、認識する。尚、ネットワーク構成認識部102の動作の詳細については、後に詳述する(図5や図9等参照)。

[0085] アドレス決定部103は、ネットワーク構成認識部102における認識結

果に基づいて、通信相手となる通信端末１００との間の通信を行うために使用されるＩＰアドレス（つまり、データの送信先のＩＰアドレス）を決定する。尚、アドレス決定部１０３の動作の詳細については、後に詳述する（図５や図９等参照）。

[0086] CPU１０４は、アドレス取得部１０１、ネットワーク構成認識部１０２、アドレス決定部１０３及び通信部１０６と、バス１１０を介して接続され、各種制御手段に指示を行うことで、通信端末１００全体の制御を行う。通常、CPU１０４が動作するためのソフトウェア又はファームウェアは、メモリ１０５に格納されている。

[0087] メモリ１０５は、通信端末１００におけるデータ処理全般において使用される。具体的には、メモリ１０５は、通信端末１００としての動作を行うためのプログラム（即ち、ファームウェアプログラム）が格納されるＲＯＭ領域と、データが一時に格納される又はファームウェアプログラム等の動作に必要な変数が格納されるＲＡＭ領域などから構成される。

[0088] 通信部１０６は、通信端末１００により行われるグローバルネットワーク４０１やローカルネットワーク４０２を介した通信（例えば、ＨＴＴＰ等による通信）を制御する。

[0089] （１－３）アドレス解決サーバの基本構成

続いて、図３を参照して、本実施例に係る通信システム１が備えるアドレス解決サーバ２００の基本構成について説明する。ここに、図３は、本実施例に係る通信システム１が備えるアドレス解決サーバ２００の基本構成を概念的に示すブロック図である。

[0090] 図３に示すように、アドレス解決サーバ２００は、本発明における「格納手段」の一具体例を構成するアドレス管理テーブル格納部２０１と、本発明における「送信手段」の一具体例を構成するアドレス送信部２０２と、CPU２０３と、メモリ２０４と、通信部２０５とを備えている。

[0091] アドレス管理テーブル格納部２０１は、通信システム１内に含まれる複数の通信端末１００の夫々に対応するアドレス束２２１を含むアドレス管理テ

ーブル 220 を格納する。このようなアドレス管理テーブル格納部 201 は、典型的には、ハードディスクや半導体メモリ等の記録媒体を含んで構成される。

[0092] ここで、図 4 を参照して、アドレス管理テーブル 220 について説明する。ここに、図 4 は、アドレス管理テーブル 220 を概念的に示すデータ構造図である。

[0093] 図 4 に示すように、アドレス管理テーブル 220 には、通信システム 1 内に含まれる複数の通信端末 100 の夫々に対応するアドレス束 221 が含まれる。より具体的には、アドレス管理テーブル 220 には、通信端末 100 a に対応するアドレス束 221 と、通信端末 100 b に対応するアドレス束 221 と、通信端末 100 c に対応するアドレス束 221 と、通信端末 100 d に対応するアドレス束 221 と、通信端末 100 e に対応するアドレス束 221 とが含まれる。

[0094] アドレス束 221 には、アドレス管理サーバ 200 が属するグローバルネットワーク 401 から通信端末 100 に至るまでの間のネットワーク経路を特定することが可能な情報が含まれる。具体的には、例えば、アドレス束 221 は、アドレス管理サーバ 200 が属するグローバルネットワーク 401 から通信端末 100 に至るまでの間のネットワーク経路に存在する NAT ルータ 300 の WAN 側の IP アドレス及び通信端末 100 の IP アドレスが含まれる。

[0095] より具体的には、アドレス管理サーバ 200 が属するグローバルネットワーク 401 から通信端末 100 a に至るまでの間のネットワーク経路には、アドレス管理サーバ 200 と通信端末 100 a が含まれている。このため、通信端末 100 a に対応するアドレス束 221 には、通信端末 100 a のグローバル IP アドレスである「98. 76. 54. 32」が含まれる。また、図 4 に示す例では、通信端末 100 a に対応するアドレス束 221 には、通信端末 100 a のグローバル IP アドレスに加えて、通信端末 100 a が通信に用いるポート番号である「55555」が含まれている。従って、通

信端末 100 a に対応するアドレス束 221 は、「98. 76. 54. 32 : 55555」というデータ配列を含んでいる。

[0096] 同様に、アドレス管理サーバ 200 が属するグローバルネットワーク 401 から通信端末 100 b に至るまでの間のネットワーク経路には、アドレス管理サーバ 200 と NAT ルータ 300 a と通信端末 100 b が含まれている。このため、通信端末 100 b に対応するアドレス束 221 には、NAT ルータ 300 a の WAN 側のグローバル IP アドレスである「123. 45. 67. 89」と通信端末 100 b のローカル IP アドレスである「192. 168. 0. 3」とが含まれる。また、これらのアドレスは、アドレス管理サーバ 200 が属するグローバルネットワーク 401 から通信端末 100 b に至るまでの間のネットワーク経路の上位側から下位側に向かうように順に配列された状態で、アドレス束 221 に含まれている。つまり、通信端末 100 b に対応するアドレス束 221 には、NAT ルータ 300 a の WAN 側のグローバル IP アドレスである「123. 45. 67. 89」と通信端末 100 b のローカル IP アドレスである「192. 168. 0. 3」とが、この順に配列されるように含まれている。また、図 4 に示す例では、通信端末 100 b に対応するアドレス束 221 には、NAT ルータ 300 a の WAN 側のグローバル IP アドレスに加えて、NAT ルータ 300 a が通信端末 100 b に対する通信を転送するときに用いるポート番号である「40000」が、NAT ルータ 300 a の WAN 側のグローバル IP アドレスに対応付けられるように含まれている。同様に、通信端末 100 b に対応するアドレス束 221 には、通信端末 100 b のローカル IP アドレスに加えて、通信端末 100 b が通信に用いるポート番号である「54321」が、通信端末 100 b のローカル IP アドレスに対応付けられるように含まれている。従って、通信端末 100 b に対応するアドレス束 221 は、「123. 45. 67. 89 : 40000 - 192. 168. 0. 3 : 54321」というデータ配列を含んでいる。

[0097] 同様に、アドレス管理サーバ 200 が属するグローバルネットワーク 40

1から通信端末100cに至るまでの間のネットワーク経路には、アドレス管理サーバ200とNATルータ300aとNATルータ300b通信端末100cが含まれている。このため、通信端末100cに対応するアドレス束221には、NATルータ300aのWAN側のグローバルIPアドレスである「123. 45. 67. 89」とNATルータ300bのWAN側のローカルIPアドレスである「192. 168. 0. 2」と通信端末100cのローカルIPアドレスである「192. 168. 1. 99」とが含まれる。また、これらのアドレスは、アドレス管理サーバ200が属するグローバルネットワーク401から通信端末100cに至るまでの間のネットワーク経路の上位側から下位側に向かうように順に配列された状態で、アドレス束221に含まれている。つまり、通信端末100bに対応するアドレス束221には、NATルータ300aのWAN側のグローバルIPアドレスである「123. 45. 67. 89」とNATルータ300bのWAN側のローカルIPアドレスである「192. 168. 0. 2」と通信端末100cのローカルIPアドレスである「192. 168. 1. 99」とが、この順に配列されるように含まれている。また、図4に示す例では、通信端末100cに対応するアドレス束221には、NATルータ300aのWAN側のグローバルIPアドレスに加えて、NATルータ300aが通信端末100cに対する通信を転送するときに用いるポート番号である「40001」が、NATルータ300aのWAN側のグローバルIPアドレスに対応付けられるように含まれている。同様に、通信端末100cに対応するアドレス束221には、NATルータ300bのWAN側のローカルIPアドレスに加えて、NATルータ300bが通信端末100cに対する通信を転送するときに用いるポート番号である「44444」が、NATルータ300bのWAN側のローカルIPアドレスに対応付けられるように含まれている。同様に、通信端末100cに対応するアドレス束221には、通信端末100cのローカルIPアドレスに加えて、通信端末100cが通信に用いるポート番号である「54321」が、通信端末100cのローカルIPアドレスに

対応付けられるように含まれている。従って、通信端末100cに対応するアドレス束221は、「123. 45. 67. 89 : 40001-192. 168. 0. 2 : 44444-192. 168. 1. 99 : 54321」というデータ配列を含んでいる。

- [0098] 同様に、アドレス管理サーバ200が属するグローバルネットワーク401から通信端末100dに至るまでの間のネットワーク経路には、アドレス管理サーバ200とNATルータ300aとNATルータ300b通信端末100dが含まれている。このため、通信端末100dに対応するアドレス束221には、NATルータ300aのWAN側のグローバルIPアドレスである「123. 45. 67. 89」とNATルータ300bのWAN側のローカルIPアドレスである「192. 168. 0. 2」と通信端末100dのローカルIPアドレスである「192. 168. 1. 100」とが含まれる。また、これらのアドレスは、アドレス管理サーバ200が属するグローバルネットワーク401から通信端末100dに至るまでの間のネットワーク経路の上位側から下位側に向かうように順に配列された状態で、アドレス束221に含まれている。つまり、通信端末100bに対応するアドレス束221には、NATルータ300aのWAN側のグローバルIPアドレスである「123. 45. 67. 89」とNATルータ300bのWAN側のローカルIPアドレスである「192. 168. 0. 2」と通信端末100dのローカルIPアドレスである「192. 168. 1. 100」とが、この順に配列されるように含まれている。また、図4に示す例では、通信端末100dに対応するアドレス束221には、NATルータ300aのWAN側のグローバルIPアドレスに加えて、NATルータ300aが通信端末100dに対する通信を転送するときに用いるポート番号である「40002」が、NATルータ300aのWAN側のグローバルIPアドレスに対応付けられるように含まれている。同様に、通信端末100dに対応するアドレス束221には、NATルータ300bのWAN側のローカルIPアドレスに加えて、NATルータ300bが通信端末100dに対する通信を転送す

るときに用いるポート番号である「44445」が、NATルータ300bのWAN側のローカルIPアドレスに対応付けられるように含まれている。同様に、通信端末100dに対応するアドレス束221には、通信端末100dのローカルIPアドレスに加えて、通信端末100dが通信に用いるポート番号である「54321」が、通信端末100dのローカルIPアドレスに対応付けられるように含まれている。従って、通信端末100dに対応するアドレス束221は、「123. 45. 67. 89 : 40002-192. 168. 0. 2 : 44445-192. 168. 1. 100 : 54321」というデータ配列を含んでいる。

[0099] 同様に、アドレス管理サーバ200が属するグローバルネットワーク401から通信端末100eに至るまでの間のネットワーク経路には、アドレス管理サーバ200とNATルータ300aとNATルータ300c通信端末100eが含まれている。このため、通信端末100eに対応するアドレス束221には、NATルータ300aのWAN側のグローバルIPアドレスである「123. 45. 67. 89」とNATルータ300cのWAN側のローカルIPアドレスである「192. 168. 0. 9」と通信端末100eのローカルIPアドレスである「192. 168. 1. 100」とが含まれる。また、これらのアドレスは、アドレス管理サーバ200が属するグローバルネットワーク401から通信端末100eに至るまでの間のネットワーク経路の上位側から下位側に向かうように順に配列された状態で、アドレス束221に含まれている。つまり、通信端末100bに対応するアドレス束221には、NATルータ300aのWAN側のグローバルIPアドレスである「123. 45. 67. 89」とNATルータ300cのWAN側のローカルIPアドレスである「192. 168. 0. 9」と通信端末100eのローカルIPアドレスである「192. 168. 1. 100」とが、この順に配列されるように含まれている。また、図4に示す例では、通信端末100eに対応するアドレス束221には、NATルータ300aのWAN側のグローバルIPアドレスに加えて、NATルータ300aが通信端末1

00eに対する通信を転送するときに用いるポート番号である「40003」が、NATルータ300aのWAN側のグローバルIPアドレスに対応付けられるように含まれている。同様に、通信端末100eに対応するアドレス束221には、NATルータ300cのWAN側のローカルIPアドレスに加えて、NATルータ300cが通信端末100eに対する通信を転送するときに用いるポート番号である「33333」が、NATルータ300cのWAN側のローカルIPアドレスに対応付けられるように含まれている。同様に、通信端末100eに対応するアドレス束221には、通信端末100eのローカルIPアドレスに加えて、通信端末100eが通信に用いるポート番号である「54321」が、通信端末100eのローカルIPアドレスに対応付けられるように含まれている。従って、通信端末100eに対応するアドレス束221は、「123. 45. 67. 89 : 40002-192. 168. 0. 9 : 33333-192. 168. 1. 100 : 54321」というデータ配列を含んでいる。

[0100] 尚、図4に示す例では、アドレス束として、アドレス管理サーバ200が属するグローバルネットワーク401から通信端末100に至るまでの間のネットワーク経路に存在するNATルータ300のWAN側のIPアドレス及び通信端末100のIPアドレス（更には、通信端末100やNATルータ300が通信に用いるポート番号）が含まれているが、後に詳述するように、これらのIPアドレスやポート番号に加えて又は代えて、更に他の情報（例えば、後述するNATルータ300のLAN側のIPアドレスや、通信端末100及びNATルータ300のMACアドレス）が含まれていてもよい。

[0101] 再び図3において、アドレス送信部202は、通信端末100からの要求に応じて、アドレス管理テーブル格納部201に格納されているアドレス管理テーブル220から所望のアドレス束221を抽出すると共に、該抽出されたアドレス束221を通信端末100に対して送信する。

[0102] CPU203は、アドレス管理テーブル格納部201、アドレス送信部2

０２、及び通信部２０５と、バス２１０を介して接続され、各種制御手段に指示を行うことで、通信端末１００全体の制御を行う。通常、ＣＰＵ２０３が動作するためのソフトウェア又はファームウェアは、メモリ２０４に格納されている。

[0103] メモリ２０４は、アドレス管理サーバ２００におけるデータ処理全般において使用される。具体的には、メモリ２０４は、アドレス管理サーバ２００としての動作を行うためのプログラム（即ち、ファームウェアプログラム）が格納されるＲＯＭ領域と、データが一時に格納される又はファームウェアプログラム等の動作に必要な変数が格納されるＲＡＭ領域などから構成される。

[0104] 通信部２０５は、アドレス管理テーブル２００により行われるグローバルネットワーク４０１やローカルネットワーク４０２を介した通信（例えば、ＨＴＴＰ等による通信）を制御する。

[0105] （２）動作例

続いて、図５を参照して、本実施例に係る通信システム１の動作の流れを説明する。ここに、図５は、本実施例に係る通信システム１の動作の流れを概念的に示すフローチャートである。

[0106] 図５に示すように、まず、データの送信元となる通信端末１００（以降、便宜的に、“送信元通信端末１００”と称する）が備えるアドレス取得部１０１の動作により、送信元通信端末１００に対応するアドレス束２２１及びデータの送信先となる通信端末１００（以降、便宜的に、“送信先通信端末１００”と称する）に対応するアドレス束２２１の夫々が、アドレス解決サーバ２００から取得される（ステップＳ１０１）。このとき、送信元通信端末１００は、送信先通信端末１００のホスト名を提示して、送信先通信端末１００に対応するアドレス束２２１の送信をアドレス解決サーバ２００に対して要求する。その結果、アドレス解決サーバ２００が備えるアドレス送信部２０２は、送信元通信端末１００からの要求に応じて、送信元通信端末１００に対応するアドレス束２２１及び送信先通信端末１００に対応するアド

レス束 221 の夫々をアドレス管理テーブル格納部 201 から読み出すと共に、読み出したアドレス束 221 を送信元通信端末 100 に対して送信する。

[0107] 尚、図 6 や図 8 等を参照しながら後に詳述するように、送信元通信端末 100 に対応するアドレス束 221 については、アドレス調査部 107（図 6 参照）やアドレス調査サーバ 500（図 8 参照）を利用することで、送信元通信端末 100 自身が調査することができる。このため、送信元通信端末 100 自身が送信元通信端末 100 に対応するアドレス束 221 を調査する場合には、図 5 に示すステップ S 101 においては、送信元通信端末 100 に対応するアドレス束 221 はアドレス解決サーバ 200 から取得されなくともよい。言い換えれば、図 5 に示すステップ S 101 においては、送信元通信端末 100 に対応するアドレス束 221 がアドレス解決サーバ 200 から取得されることに代えて、送信元通信端末 100 自身が送信元通信端末 100 に対応するアドレス束 221 を調査することで送信元通信端末 100 に対応するアドレス束 221 を取得されるように構成してもよい。

[0108] 続いて、送信元通信端末 100 が備えるネットワーク構成認識部 102 の動作により、ステップ S 101 において取得された送信元通信端末 100 に対応するアドレス束 221 の左端の IP アドレス（つまり、アドレス解決サーバ 200（或いは、アドレス解決サーバ 200 が属するグローバルネットワーク 401）に最も近い側の IP アドレス）と、ステップ S 101 において取得された送信先通信端末 100 に対応するアドレス束 221 の左端の IP アドレスとが異なるか否かが判定される（ステップ S 102）。

[0109] ステップ S 102 における判定の結果、送信元通信端末 100 に対応するアドレス束 221 の左端の IP アドレスと送信先通信端末 100 に対応するアドレス束 221 の左端の IP アドレスとが異なると判定された場合には（ステップ S 102 : Yes）、送信元通信端末 100 が備えるアドレス決定部 103 の動作により、送信先通信端末 100 に対応するアドレス束 221 の左端の IP アドレスが、送信元通信端末 100 が送信先通信端末 100 と

の間の通信を行うために用いられるIPアドレスとして決定される（ステップS103）。その後、ステップS103において決定されたIPアドレスを送信先アドレスに設定した上で、送信元通信端末100から送信先通信端末100へとデータの送信が行われる（ステップS104）。

[0110] 他方、ステップS102における判定の結果、送信元通信端末100に対応するアドレス束221の左端のIPアドレスと送信先通信端末100に対応するアドレス束221の左端のIPアドレスとが同一であると判定された場合には（ステップS102：No）、続いて、送信元通信端末100が備えるネットワーク構成認識部102の動作により、送信元通信端末100に対応するアドレス束221及び送信先通信端末100に対応するアドレス束221の夫々の中に、更に次段のIPアドレスが存在するか否かが判定される（ステップS105）。つまり、送信元通信端末100に対応するアドレス束221及び送信先通信端末100に対応するアドレス束221の夫々の中に、左端のIPアドレスに続くIPアドレス（以降、適宜“第2段目のIPアドレス”と称する）が存在するか否かが判定される。

[0111] ステップS105における判定の結果、送信元通信端末100に対応するアドレス束221及び送信先通信端末100に対応するアドレス束221の夫々の中に、更に次段のIPアドレス（つまり、第2段目のIPアドレス）が存在すると判定された場合には（ステップS105：Yes）、送信元通信端末100が備えるネットワーク構成認識部102の動作により、送信元通信端末100に対応するアドレス束221の第2段目のIPアドレスと送信先通信端末100に対応するアドレス束221の第2段目のIPアドレスとが異なるか否かが判定される（ステップS106）。

[0112] ステップS106における判定の結果、送信元通信端末100に対応するアドレス束221の第2段目のIPアドレスと送信先通信端末100に対応するアドレス束221の第2段目のIPアドレスとが異なると判定された場合には（ステップS106：Yes）、送信元通信端末100が備えるアドレス決定部103の動作により、送信先通信端末100に対応するアドレス

束 2 2 1 の第 2 段目の I P アドレスが、送信元通信端末 1 0 0 が送信先通信端末 1 0 0 との間の通信を行うために用いられる I P アドレスとして決定される（ステップ S 1 0 3）。その後、ステップ S 1 0 7 において決定された I P アドレスを送信先アドレスに設定した上で、送信元通信端末 1 0 0 から送信先通信端末 1 0 0 へとデータの送信が行われる（ステップ S 1 0 4）。

[0113] 他方、ステップ S 1 0 6 における判定の結果、送信元通信端末 1 0 0 に対応するアドレス束 2 2 1 の第 2 段目の I P アドレスと送信先通信端末 1 0 0 に対応するアドレス束 2 2 1 の第 2 段目の I P アドレスとが異なると判定された場合には（ステップ S 1 0 6 : N o）、ステップ S 1 0 5 へと戻り、ステップ S 1 0 6 における判定動作の対象となる I P アドレスが送信元通信端末 1 0 0 に対応するアドレス束 2 2 1 及び送信先通信端末 1 0 0 に対応するアドレス束 2 2 1 の夫々の中に存在しなくなるまで、ステップ S 1 0 5 及びステップ S 1 0 6 の動作が繰り返される。その結果、送信元通信端末 1 0 0 に対応するアドレス束 2 2 1 の更に次段の I P アドレス（つまり、第 3 段目の I P アドレス、第 4 段目の I P アドレス、・・・）と送信先通信端末 1 0 0 に対応するアドレス束 2 2 1 の更に次段の I P アドレスとが同一となる場合には、送信元通信端末 1 0 0 が備えるアドレス決定部 1 0 3 の動作により、送信先通信端末 1 0 0 に対応するアドレス束 2 2 1 の更に次段の I P アドレスが、送信元通信端末 1 0 0 が送信先通信端末 1 0 0 との間の通信を行うために用いられる I P アドレスとして決定される（ステップ S 1 0 7）。その後、ステップ S 1 0 7 において決定された I P アドレスを送信先アドレスに設定した上で、送信元通信端末 1 0 0 から送信先通信端末 1 0 0 へとデータの送信が行われる（ステップ S 1 0 4）。

[0114] 他方で、ステップ S 1 0 5 における判定の結果、送信元通信端末 1 0 0 に対応するアドレス束 2 2 1 及び送信先通信端末 1 0 0 に対応するアドレス束 2 2 1 の夫々の中に、更に次段の I P アドレスが存在しないと判定された場合には（ステップ S 1 0 5 : N o）、送信元通信端末 1 0 0 が備えるアドレス決定部 1 0 3 の動作により、送信先通信端末 1 0 0 に対応するアドレス束

221の左端のIPアドレスが、送信元通信端末100が送信先通信端末100との間の通信を行うために用いられるIPアドレスとして決定される（ステップS108）。この動作は、NATルータ300がヘアピン対応ルータである可能性がある場合に行われることが好ましい。

[0115] その後、送信元通信端末100が備えるCPU100の制御の下に、ステップS108において決定されたIPアドレスを送信先アドレスに設定した上で、送信元通信端末100から送信先通信端末100へとデータの送信が可能か否か判定される（ステップS109）。NATルータ300がヘアピン対応ルータであれば、データの送信は可能である。

[0116] ステップS109の判定の結果、送信元通信端末100から送信先通信端末100へとデータの送信が可能であると判定された場合には（ステップS109：Yes）、そのままデータの送信が継続される（ステップS104）。他方で、ステップS109の判定の結果、送信元通信端末100から送信先通信端末100へとデータの送信が可能でないと判定された場合には（ステップS109：No）、データの送信を行うことなく、動作を終了する。

[0117] ここで、より明確な説明のために、図1に示す通信システム1に含まれる通信端末100cから、通信端末100a、通信端末100b、通信端末100d及び通信端末100eの夫々に対してデータを送信する場合の動作例について説明する。

[0118] （2-1）通信端末100cから通信端末100aへのデータの送信

通信端末100cから通信端末100aへとデータを送信する場合には、通信端末100cは、通信端末100aのホスト名である「A」をアドレス解決サーバ200に提示することで、通信端末100cに対応するアドレス東221及び通信端末100aに対応するアドレス東221の夫々をアドレス解決サーバ200から取得する。

[0119] その後、通信端末100cは、通信端末100cに対応するアドレス東221の左端のIPアドレスである「123.45.67.89」と通信端末

100aに対応するアドレス束221の左端のIPアドレスである「98. 76. 54. 32」とを比較する。その結果、通信端末100cに対応するアドレス束221の左端のIPアドレスである「123. 45. 67. 89」と通信端末100aに対応するアドレス束221の左端のIPアドレスである「98. 76. 54. 32」とが異なるIPアドレスであるため、通信端末100cは、通信端末100aに対応するアドレス束221の左端のIPアドレスである「98. 76. 54. 32」を、通信端末100cが通信端末100aとの間の通信を行うために用いられるIPアドレスとして決定する。更には、通信端末100cは、通信端末100aに対応するアドレス束221の左端のIPアドレスに対応するポート番号である「55555」を、通信端末100cが通信端末100aとの間の通信を行うために用いられる送信先ポート番号として決定する。

[0120] その後、通信端末100cは、「98. 76. 54. 32」というIPアドレスを送信先アドレスに設定し且つ「55555」というポート番号を送信先ポート番号に設定した上で、通信端末100aに対してデータを送信する。その結果、通信端末100cから送信されたデータは、NAT300b及びNAT300aを介して通信端末100aへと到達する。従って、通信端末100cから通信端末100aへのデータの送信を好適に行うことができる。

[0121] (2-2) 通信端末100cと通信端末100bとの間の通信

通信端末100cから通信端末100bへとデータを送信する場合には、通信端末100cは、通信端末100bのホスト名である「B」をアドレス解決サーバ200に提示することで、通信端末100cに対応するアドレス束221及び通信端末100bに対応するアドレス束221の夫々をアドレス解決サーバ200から取得する。

[0122] その後、通信端末100cは、通信端末100cに対応するアドレス束221の左端のIPアドレスである「123. 45. 67. 89」と通信端末100bに対応するアドレス束221の左端のIPアドレスである「123

「 4 5 . 6 7 . 8 9 」とを比較する。その結果、通信端末 1 0 0 c に対応するアドレス束 2 2 1 の左端の I P アドレスである「 1 2 3 . 4 5 . 6 7 . 8 9 」と通信端末 1 0 0 b に対応するアドレス束 2 2 1 の左端の I P アドレスである「 1 2 3 . 4 5 . 6 7 . 8 9 」とが同一の I P アドレスであるため、通信端末 1 0 0 c は、更に次段の I P アドレスの比較を行う。具体的には、通信端末 1 0 0 c は、通信端末 1 0 0 c に対応するアドレス束 2 2 1 の第 2 段目の I P アドレスである「 1 9 2 . 1 6 8 . 0 . 2 」と通信端末 1 0 0 b に対応するアドレス束 2 2 1 の第 2 段目の I P アドレスである「 1 9 2 . 1 6 8 . 0 . 3 」とを比較する。その結果、通信端末 1 0 0 c に対応するアドレス束 2 2 1 の第 2 段目の I P アドレスである「 1 9 2 . 1 6 8 . 0 . 2 」と通信端末 1 0 0 b に対応するアドレス束 2 2 1 の左端の I P アドレスである「 1 9 2 . 1 6 8 . 0 . 3 」とが異なる I P アドレスであるため、通信端末 1 0 0 c は、通信端末 1 0 0 b に対応するアドレス束 2 2 1 の第 2 段目の I P アドレスである「 1 9 2 . 1 6 8 . 0 . 3 」を、通信端末 1 0 0 c が通信端末 1 0 0 b との間の通信を行うために用いられる I P アドレスとして決定する。更には、通信端末 1 0 0 c は、通信端末 1 0 0 b に対応するアドレス束 2 2 1 の第 2 段目の I P アドレスに対応するポート番号である「 5 4 3 2 1 」を、通信端末 1 0 0 c が通信端末 1 0 0 b との間の通信を行うために用いられる送信先ポート番号として決定する。

[0123] その後、通信端末 1 0 0 c は、「 1 9 2 . 1 6 8 . 0 . 3 」という I P アドレスを送信先アドレスに設定し且つ「 5 4 3 2 1 」というポート番号を送信先ポート番号に設定した上で、通信端末 1 0 0 b に対してデータを送信する。その結果、通信端末 1 0 0 c から送信されたデータは、N A T 3 0 0 b を介して通信端末 1 0 0 b へと到達する。従って、通信端末 1 0 0 c から通信端末 1 0 0 b へのデータの送信を好適に行うことができる。

[0124] 尚、いわゆる既存の D N S サーバを備える通信システムでは、通信端末 1 0 0 b のホスト名である「 B 」を D N S サーバに提示することで得られる通信端末 1 0 0 b の I P アドレスは、通信端末 1 0 0 b が属するローカルネッ

トワーク 402a とグローバルネットワーク 401 とを直接的に接続する NAT ルータ 300a の WAN 側のグローバル IP アドレスである「123. 45. 67. 89」である。この場合、通信端末 100c は、「123. 45. 67. 89」という IP アドレスを送信先アドレスに設定した上で、通信端末 100b に対してデータを送信する。しかしながら、このデータは、NAT ルータ 300a までは到達するものの、その後に NAT ルータ 300a から通信端末 100b には転送されない。従って、既存の DNS サーバを備える通信システムでは、通信端末 100c から通信端末 100b へとデータを送信するためには、背景技術において説明したように、各ローカルネットワーク 402 に DNS サーバを設けるか又は特別なハードウェアである中継センタを設ける必要がある。

[0125] しかしながら、本実施例では、上述したように、各ローカルネットワーク 402 に DNS サーバを設けるか又は特別なハードウェアである中継センタを設けることなく、通信端末 100c から通信端末 100b へとデータを送信することができる。より具体的には、既存の DNS サーバに対して上述したアドレス管理サーバ 200 としての動作を行うためのソフトウェアを組み込むと共に、既存の通信端末に対して上述した通信端末 100 としての動作を行うためのソフトウェアを組み込めば、上述した動作を行うことができるため、既存の通信システムに対して新たなハードウェアを導入する必要がないという実践上大変有利な効果を享受することができる。つまり、上述した動作を行う通信端末 100 やアドレス解決サーバ 200 を低コストで導入することができるという実践上大変有利な効果を享受することができる。

[0126] (2-3) 通信端末 100c と通信端末 100d との間の通信

通信端末 100c から通信端末 100d へとデータを送信する場合には、通信端末 100c は、通信端末 100d のホスト名である「D」をアドレス解決サーバ 200 に提示することで、通信端末 100c に対応するアドレス東 221 及び通信端末 100d に対応するアドレス東 221 の夫々をアドレス解決サーバ 200 から取得する。

[0127] その後、通信端末100cは、通信端末100cに対応するアドレス束221の左端のIPアドレスである「123. 45. 67. 89」と通信端末100dに対応するアドレス束221の左端のIPアドレスである「123. 45. 67. 89」とを比較する。その結果、通信端末100cに対応するアドレス束221の左端のIPアドレスである「123. 45. 67. 89」と通信端末100dに対応するアドレス束221の左端のIPアドレスである「123. 45. 67. 89」とが同一のIPアドレスであるため、通信端末100cは、更に次段のIPアドレスの比較を行う。具体的には、通信端末100cは、通信端末100cに対応するアドレス束221の第2段目のIPアドレスである「192. 168. 0. 2」と通信端末100dに対応するアドレス束221の第2段目のIPアドレスである「192. 168. 0. 2」とを比較する。その結果、通信端末100cに対応するアドレス束221の第2段目のIPアドレスである「192. 168. 0. 2」と通信端末100dに対応するアドレス束221の第2段目のIPアドレスである「192. 168. 0. 2」とが同一のIPアドレスであるため、通信端末100cは、更に次段のIPアドレスの比較を行う。具体的には、通信端末100cは、通信端末100cに対応するアドレス束221の第3段目のIPアドレスである「192. 168. 1. 99」と通信端末100dに対応するアドレス束221の第3段目のIPアドレスである「192. 168. 1. 100」とを比較する。その結果、通信端末100cに対応するアドレス束221の第3段目のIPアドレスである「192. 168. 1. 99」と通信端末100dに対応するアドレス束221の第3段目のIPアドレスである「192. 168. 1. 100」とが異なるIPアドレスであるため、通信端末100cは、通信端末100dに対応するアドレス束221の第3段目のIPアドレスである「192. 168. 1. 100」を、通信端末100cが通信端末100dとの間の通信を行うために用いられるIPアドレスとして決定する。更には、通信端末100cは、通信端末100dに対応するアドレス束221の第3段目のIPアドレスに対応するポート

番号である「５４３２１」を、通信端末１００ｃが通信端末１００ｄとの間の通信を行うために用いられる送信先ポート番号として決定する。

[0128] その後、通信端末１００ｃは、「１９２．１６８．１．１００」というＩＰアドレスを送信先アドレスに設定し且つ「５４３２１」というポート番号を送信先ポート番号に設定した上で、通信端末１００ｄに対してデータを送信する。その結果、通信端末１００ｃから送信されたデータは、直接通信端末１００ｄへと到達する。

[0129] 尚、いわゆる既存のＤＮＳサーバを備える通信システムでは、通信端末１００ｄのホスト名である「Ｄ」をＤＮＳサーバに提示することで得られる通信端末１００ｄのＩＰアドレスは、通信端末１００ｄが属するローカルネットワーク４０２ｂとグローバルネットワーク４０１とを間接的に接続するＮＡＴルータ３００ａのＷＡＮ側のグローバルＩＰアドレスである「１２３．４５．６７．８９」である。この場合、通信端末１００ｃは、「１２３．４５．６７．８９」というＩＰアドレスを送信先アドレスに設定した上で、通信端末１００ｄに対してデータを送信する。しかしながら、このデータは、ＮＡＴルータ３００ａまでは到達するものの、その後にＮＡＴルータ３００ａから通信端末１００ｄには転送されない。しかしながら、本実施例では、上述したように、各ローカルネットワーク４０２にＤＮＳサーバを設けるか又は特別なハードウェアである中継センタを設けることなく、通信端末１００ｃから通信端末１００ｄへとデータを送信することができる。つまり、上述した動作を行う通信端末１００やアドレス解決サーバ２００を低コストで導入することができるという実践上大変有利な効果を享受することができる。

[0130] （２－４）通信端末１００ｃと通信端末１００ｅとの間の通信

通信端末１００ｃから通信端末１００ｅへとデータを送信する場合には、通信端末１００ｃは、通信端末１００ｅのホスト名である「Ｅ」をアドレス解決サーバ２００に提示することで、通信端末１００ｃに対応するアドレス東２２１及び通信端末１００ｅに対応するアドレス東２２１の夫々をアドレ

ス解決サーバ200から取得する。

[0131] その後、通信端末100cは、通信端末100cに対応するアドレス束221の左端のIPアドレスである「123. 45. 67. 89」と通信端末100eに対応するアドレス束221の左端のIPアドレスである「123. 45. 67. 89」とを比較する。その結果、通信端末100cに対応するアドレス束221の左端のIPアドレスである「123. 45. 67. 89」と通信端末100eに対応するアドレス束221の左端のIPアドレスである「123. 45. 67. 89」とが同一のIPアドレスであるため、通信端末100cは、更に次段のIPアドレスの比較を行う。具体的には、通信端末100cは、通信端末100cに対応するアドレス束221の第2段目のIPアドレスである「192. 168. 0. 2」と通信端末100eに対応するアドレス束221の第2段目のIPアドレスである「192. 168. 0. 9」とを比較する。その結果、通信端末100cに対応するアドレス束221の第2段目のIPアドレスである「192. 168. 0. 2」と通信端末100eに対応するアドレス束221の第2段目のIPアドレスである「192. 168. 0. 9」とが異なるIPアドレスであるため、通信端末100cは、通信端末100eに対応するアドレス束221の第2段目のIPアドレスである「192. 168. 0. 9」を、通信端末100cが通信端末100eとの間の通信を行うために用いられるIPアドレスとして決定する。更には、通信端末100cは、通信端末100eに対応するアドレス束221の第2段目のIPアドレスに対応するポート番号である「3333」を、通信端末100cが通信端末100eとの間の通信を行うために用いられる送信先ポート番号として決定する。

[0132] その後、通信端末100cは、「192. 168. 0. 9」というIPアドレスを送信先アドレスに設定し且つ「3333」というポート番号を送信先ポート番号に設定した上で、通信端末100eに対してデータを送信する。その結果、通信端末100cから送信されたデータは、NATルータ300b及びNATルータ300cを介して通信端末100eへと到達する。

[0133] 尚、いわゆる既存のDNSサーバを備える通信システムでは、通信端末100eのホスト名である「E」をDNSサーバに提示することで得られる通信端末100eのIPアドレスは、通信端末100eが属するローカルネットワーク403bとグローバルネットワーク401とを間接的に接続するNATルータ300aのWAN側のグローバルIPアドレスである「123.45.67.89」である。この場合、通信端末100cは、「123.45.67.89」というIPアドレスを送信先アドレスに設定した上で、通信端末100eに対してデータを送信する。しかしながら、このデータは、NATルータ300aまでは到達するものの、その後にNATルータ300aから通信端末100eには転送されない。しかしながら、本実施例では、上述したように、各ローカルネットワーク402にDNSサーバを設けるか又は特別なハードウェアである中継センタを設けることなく、通信端末100cから通信端末100eへとデータを送信することができる。つまり、上述した動作を行う通信端末100やアドレス解決サーバ200を低コストで導入することができるという実践上大変有利な効果を享受することができる。

[0134] (3) アドレス束の調査・登録方法

続いて、図6から図8を参照して、アドレス解決サーバ200が備えるアドレス管理テーブル格納部201に格納されるアドレス束221の調査・登録方法について説明する。

[0135] (3-1) 第1の調査・登録方法

初めに、図6を参照して、アドレス解決サーバ200が備えるアドレス管理テーブル格納部201に格納されるアドレス束221の第1の調査・登録方法について説明する。ここに、図6は、アドレス束221の第1の調査・登録方法を実行する通信端末100-1の基本構成を概念的に示すブロック図である。尚、上述した通信端末100と同一の構成については、同一の参照符号を付してその詳細な説明については省略する。

[0136] 図6に示すように、通信端末100-1は、上述した通信端末100と同

様に、アドレス取得部 101 と、ネットワーク構成認識部 102 と、アドレス決定部 103 と、CPU 104 と、メモリ 105 と、通信部 106 とを備えている。

[0137] 通信端末 100-1 は特に、アドレス束 221 の第 1 の調査・登録方法を実行するために、本発明における「調査手段」の一具体例を構成するアドレス調査部 107 と、本発明における「登録手段」の一具体例を構成するアドレス登録部 108 とを備えている。

[0138] ここで、第 1 の調査・登録方法を実行する場合には、通信システム 1 中に含まれる NAT ルータ 300 が、UPnP (Universal Plug and Play) 対応ルータであるものとする。逆に言えば、通信システム 1 中に含まれる NAT ルータ 300 が、UPnP (Universal Plug and Play) 対応ルータである場合には、第 1 の調査・登録方法を実行することで、アドレス束 221 を調査すると共に当該調査の結果得られたアドレス束 221 をアドレス管理テーブル格納部 201 に格納する（つまり、登録する）ことができる。従って、以下では、通信システム 1 中に含まれる NAT ルータ 300 が、UPnP (Universal Plug and Play) 対応ルータであることを前提として説明を進める。

[0139] この場合、アドレス調査部 107 は、以下に示す動作を行う。まず、アドレス調査部 107 は、アドレス解決サーバ 200 の IP アドレスを引数に設定した「traceroute」コマンドを実行する。その結果、アドレス調査部 107 は、アドレス解決サーバ 200 が属するグローバルネットワーク 401 から通信端末 100-1 に至るまでのネットワーク経路に存在する NAT ルータ 300 の LAN 側の IP アドレスを取得することができる。

[0140] 続いて、アドレス調査部 107 は、UPnP により、通信端末 100-1 に最も近い側の NAT ルータ 300（以降、通信端末 100-1 に n 番目に近い NAT ルータ 300 を、適宜“第 n 段目の NAT ルータ 300”と称する）の WAN 側の IP アドレスを取得する。また、NAT ルータ 300 の WAN 側の IP アドレスを取得する際に、NAT ルータ 300 の上位側からの要求が当該通信端末 100-1 に届くように、NAT ルータ 300 の性的ル

ーティング設定を同時に行ってもよい。

[0141] アドレス解決サーバ200が属するグローバルネットワーク401から通信端末100-1に至るまでの間のネットワーク経路に存在するNATルータ300が1つだけである場合には、上述の動作によって取得された第1段目のNATルータ300のWAN側のIPアドレス及び通信端末100-1自身のIPアドレスが、アドレス登録部108の動作により、上述したアドレス束221の形式に変換される。その後、アドレス登録部108の動作により、アドレス束221がアドレス解決サーバ200へと送信される。その結果、アドレス解決サーバ200へと送信されたアドレス束221は、アドレス管理テーブル220の一部としてアドレス管理テーブル格納部201に格納される。

[0142] 一方で、アドレス解決サーバ200が属するグローバルネットワーク401から通信端末100-1に至るまでの間のネットワーク経路に存在するNATルータ300が複数である場合には、上述した動作に加えて更に以下の動作が継続して行われる。

[0143] 続いて、アドレス調査部107は、第1段目のNATルータ300の動作モードをルータモードからブリッジモードへと切り替える。その結果、通信端末100-1の状態は、第1段目のNATルータ300が他のネットワークとの境界となるネットワーク（例えば、ローカルネットワーク）に属していた状態から、第1段目のNATルータ300の更に1段上位に位置する第2段目のNATルータ300が他のネットワークとの境界となるネットワークに属している状態へと切り替わる。つまり、通信端末100-1と第1段目のNATルータ300とが属していたネットワークは、第2段目のNATルータ300が属しているネットワークと統合される。

[0144] その後、アドレス調査部107は、DHCP（Dynamic Host Configuration Protocol）を用いて、第2段目のNATルータ300から、第2段目のNATルータ300が属しているネットワークにおけるIPアドレスを取得する。これにより、通信端末100-1は、第2段目のNATルータ300が

属しているネットワーク内におけるアクセスが可能となる。

- [0145] 続いて、その結果、アドレス調査部 107 は、UPnP コマンドにより、第 2 段目の NAT ルータ 300 の WAN 側の IP アドレスを取得する。また、NAT ルータ 300 の WAN 側の IP アドレスを取得する際に、NAT ルータ 300 の上位側からの要求が当該通信端末 100-1 に届くように、NAT ルータ 300 の静的ルーティング設定を同時に行ってもよい。
- [0146] 以降、第 k （但し、 k は 2 以上の整数）段目の NAT ルータ 300 の更に 1 段上位の第 $k+1$ 段目の NAT ルータ 300 が存在する場合には、アドレス調査部 107 は、第 k 段目の NAT ルータ 300 の動作モードをルータモードからブリッジモードへと切り替え、DHCP を用いて、第 $k+1$ 段目の NAT ルータ 300 から、第 $k+1$ 段目の NAT ルータ 300 が属しているネットワークにおける IP アドレスを取得し、UPnP コマンドが実行されることで、第 $k+1$ 段目の NAT ルータ 300 の WAN 側の IP アドレスを取得する。
- [0147] 他方で、第 2 段目の NAT ルータ 300 の更に 1 段上位の第 3 段目の NAT ルータ 300 が存在しない場合には、アドレス調査部 107 は、第 1 段目の NAT ルータ 300 の動作モードをブリッジモードからルータモードへと切り替える。同様に、第 k （但し、 k は 2 以上の整数）段目の NAT ルータ 300 の更に 1 段上位の第 $k+1$ 段目の NAT ルータ 300 が存在しない場合には、アドレス調査部 107 は、第 $k-1$ 段目から第 1 段目の NAT ルータ 300 の夫々の動作モードをブリッジモードからルータモードへと切り替える。
- [0148] 続いて、アドレス調査部 107 は、DHCP を用いて、第 1 段目の NAT ルータ 300 から、第 1 段目の NAT ルータ 300 が属しているネットワークにおける IP アドレスを取得する。その後、アドレス調査部 107 は、「ipconfig」コマンドを用いて、通信端末 100-1 自身の IP アドレスを取得する。
- [0149] 以上のような動作により、アドレス調査部 107 は、アドレス解決サーバ

200が属するグローバルネットワーク401から通信端末100-1に至るまでのネットワーク経路に存在する一又は複数のNATルータ300の夫々のWAN側のIPアドレス及び通信端末100-1のIPアドレスを取得することができる。このように取得された一又は複数のNATルータ300の夫々のWAN側のIPアドレス及び通信端末100-1のIPアドレスは、アドレス登録部108の動作により、上述したアドレス束221の形式に変換される。その後、アドレス登録部108の動作により、アドレス束221がアドレス解決サーバ200へと送信される。その結果、アドレス解決サーバ200へと送信されたアドレス束221は、アドレス管理テーブル220の一部としてアドレス管理テーブル格納部201に格納される。

[0150] 尚、上述した説明では、通信端末100-1に近い側に位置するNATルータ300から順にWAN側IPアドレスを取得する例について説明している。しかしながら、通信端末100-1に遠い側に位置する（言い換えれば、グローバルネットワーク401に近い側に位置する）NATルータ300から順にWAN側IPアドレスを取得するように構成してもよい。

[0151] 具体的には、通信端末100-1とグローバルネットワーク401との間にk個のNATルータが存在する場合には、以下に示す動作によってk個のNATルータ300の夫々のWAN側IPアドレスが取得されてもよい。この場合、まず、アドレス調査部107は、アドレス解決サーバ200のIPアドレスを引数に設定した「traceroute」コマンドを実行する。続いて、アドレス調査部107は、第1段目のNATルータ300から第k-1段目のNATルータ300の夫々の動作モードをルータモードからブリッジモードへと切り替える。その後、アドレス調査部107は、DHCP（Dynamic Host Configuration Protocol）を用いて、第k段目のNATルータ300から、第k段目のNATルータ300が属しているネットワークにおけるIPアドレスを取得する。その後、アドレス調査部107は、UPnPコマンドにより、第k段目のNATルータ300のWAN側のIPアドレスを取得する。続いて、アドレス調査部107は、第k-1段目のNATルータ300の

動作モードをブリッジモードからルータモードへと切り替える。その後、アドレス調査部 107 は、DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) を用いて、第 $k-1$ 段目の NAT ルータ 300 から、第 $k-1$ 段目の NAT ルータ 300 が属しているネットワークにおける IP アドレスを取得する。その後、アドレス調査部 107 は、UPnP コマンドにより、第 $k-1$ 段目の NAT ルータ 300 の WAN 側の IP アドレスを取得する。以降、このような動作が第 1 段目の NAT ルータ 300 の動作モードがルータモードに切り替えられるまで繰り返される。その結果、アドレス調査部 107 は、アドレス解決サーバ 200 が属するグローバルネットワーク 401 から通信端末 100-1 に至るまでのネットワーク経路に存在する一又は複数の NAT ルータ 300 の夫々の WAN 側の IP アドレス及び通信端末 100-1 の IP アドレスを取得することができる。

[0152] 尚、上述した各種コマンド（例えば、「traceroute」コマンドや「ipconfig」コマンド）は一例であって、これらのコマンドと同等の機能を実現する他のコマンド（例えば、「tracert」コマンドや「tracepath」コマンド等）を用いてもよい。或いは、これらのコマンドを実行することに代えて、これらのコマンドと同等の機能を実現する固有の処理部を通信端末 100-1 に実装してもよい。いずれにせよ、上述した動作を実現する何らかの処理部を利用すれば、アドレス束 221 の調査・登録を好適に行うことができる。

[0153] ここで、より明確な説明のために、図 1 に示す通信システム 1 に含まれる通信端末 100c が図 6 に示す構成を有すると共に当該通信端末 100c（つまり、100-1c）がアドレス束 221 を調査・登録する場合の動作例について説明する。

[0154] まず、通信端末 100-1c が備えるアドレス調査部 107 は、アドレス解決サーバ 200 の IP アドレスを引数に設定した「traceroute」コマンドを実行する。その結果、アドレス調査部 107 は、アドレス解決サーバ 200 が属するグローバルネットワーク 401 から通信端末 100-1c に至るまでのネットワーク経路に存在する NAT ルータ 300 の LAN 側の IP ア

ドレスを取得することができる。つまり、アドレス調査部107は、NATルータ300aのLAN側のローカルIPアドレスである「192. 168. 0. 1」とNATルータ300bのLAN側のローカルIPアドレスである「192. 168. 1. 1」とを取得する。

[0155] 続いて、アドレス調査部107は、UPnPコマンドにより、第1段目のNATルータ300bのWAN側のローカルIPアドレスである「192. 168. 0. 2」を取得する。

[0156] 続いて、アドレス調査部107は、第1段目のNATルータ300bの動作モードをルータモードからブリッジモードへと切り替える。その結果、通信端末100-1cと通信端末100dと第1段目のNATルータ300bとが属していたローカルネットワーク402bは、通信端末100bと第2段目のNATルータ300aとが属しているローカルネットワーク401と統合される。

[0157] その後、アドレス調査部107は、DHCPを用いて、ローカルネットワーク402aにおけるローカルIPアドレスを取得する。続いて、アドレス調査部107は、UPnPコマンドにより、第2段目のNATルータ300aのWAN側のグローバルIPアドレスである「123. 45. 67. 89」を取得する。

[0158] 続いて、アドレス調査部107は、第1段目のNATルータ300bの動作モードをブリッジモードからルータモードへと切り替える。その後、アドレス調査部107は、DHCPを用いて、ローカルネットワーク402bにおけるローカルIPアドレスを取得する。その後、アドレス調査部107は、「ipconfig」コマンドを用いて、通信端末100-1c自身のローカルIPアドレスである「192. 168. 1. 99」を取得する。

[0159] 以上のような動作により、通信端末100-1cが備えるアドレス調査部107は、NATルータ300aのWAN側のグローバルIPアドレスである「123. 45. 67. 89」と、NATルータ300bのWAN側のローカルIPアドレスである「192. 168. 0. 2」と、通信端末100

ー 1 c のローカル IP アドレスである「192. 168. 1. 99」とを取得することができる。その結果、図 4 に示したアドレス束 221 が生成される。

[0160] このように、第 1 の調査・登録方法によれば、通信端末 100-1 自身によってアドレス束 221 を取得することができる。その結果、アドレス束 221 をアドレス解決サーバ 200 が備えるアドレス管理テーブル格納部 201 に確実に登録することができる。

[0161] (3-2) 第 2 の調査・登録方法

続いて、図 7 を参照して、アドレス解決サーバ 200 が備えるアドレス管理テーブル格納部 201 に格納されるアドレス束 221 の第 2 の調査・登録方法について説明する。ここに、図 7 は、第 2 の調査・登録方法が実行された結果取得されるアドレス束 221 を含むアドレス管理テーブル 220 を概念的に示すデータ構造図である。

[0162] 既存のネットワーク中に存在する NAT ルータ 300 は、その全てが UPnP 対応ルータであるとは限らない。この場合、第 1 の調査・登録方法によって、アドレス解決サーバ 200 が属するグローバルネットワーク 401 から通信端末 100-1 に至るまでのネットワーク経路に存在する一又は複数の NAT ルータ 300 の夫々の WAN 側の IP アドレスの全てを取得することは困難であるとも考えられる。

[0163] 従って、NAT ルータ 300 が UPnP 非対応ルータを含む場合には、図 7 (a) に示すように、通信端末 100 の MAC (Media Access Control) アドレスをアドレス束 221 に含めるように構成してもよい。或いは、図 7 (b) に示すように、NAT ルータ 300 の LAN 側の IP アドレスをアドレス束 221 に含めるように構成してもよい。尚、図 7 (b) では、括弧書きによって NAT ルータ 300 の LAN 側の IP アドレスを括ることで、NAT ルータ 300 の WAN 側の IP アドレスと区別して表現している。

[0164] この場合であって、上述した効果を相応に享受することができる。尚、アドレス束 221 が MAC アドレスや NAT ルータ 300 の LAN 側の IP ア

ドレスを含んでいる場合には、通信端末 100 は、図 5 に示すフローチャートを多少変えたフローに従って動作することが好ましい。この動作については、後に詳述する（図 9 等参照）。

[0165] 尚、NAT ルータ 300 が UPnP 対応ルータを含む場合においても、通信端末 100 の MAC（Media Access Control）アドレスや NAT ルータ 300 の LAN 側の IP アドレスをアドレス束 221 に含めるように構成してもよいことは言うまでもない。

[0166] （3-3）第 3 の調査・登録方法

続いて、図 8 を参照して、アドレス解決サーバ 200 が備えるアドレス管理テーブル格納部 201 に格納されるアドレス束 221 の第 3 の調査・登録方法について説明する。ここに、図 8 は、第 3 の調査・登録方法を実行する通信システム 2 の基本構成を概念的に示すブロック図である。

[0167] 既存のネットワーク中に存在する NAT ルータ 300 は、その全てが UPnP 対応ルータであるとは限らない。この場合、第 1 の調査・登録方法によって、アドレス解決サーバ 200 が属するグローバルネットワーク 401 から通信端末 100 に至るまでのネットワーク経路に存在する一又は複数の NAT ルータ 300 の夫々の WAN 側の IP アドレスの全てを取得することは困難であるとも考えられる。

[0168] 従って、NAT ルータ 300 が UPnP 非対応ルータを含む場合には、図 8 に示すように、通信システム 2 に対して、アドレス解決サーバ 200 が属するグローバルネットワーク 401 から通信端末 100 に至るまでのネットワーク経路に存在する一又は複数の NAT ルータ 300 のうちの最上位の NAT ルータ 300（つまり、グローバルネットワーク 401 に属する NAT ルータ 300）の WAN 側の IP アドレス（言い換えれば、通信端末 100 c-1 自身のグローバル IP アドレス）を取得可能なアドレス調査サーバ 500 を、グローバルネットワーク 401 上に（言い換えれば、アドレス解決サーバ 200 が属するネットワーク上に）に新たに設けるように構成してもよい。

- [0169] ここで、より明確な説明のために、図8に示す通信システム2に含まれる通信端末100cが、アドレス調査サーバ500を利用してアドレス束221を取得・登録する場合の動作例について説明する。
- [0170] まず、通信端末100-1cが備えるアドレス調査部107は、アドレス解決サーバ200のIPアドレスを引数に設定した「traceroute」コマンドを実行する。その結果、アドレス調査部107は、アドレス解決サーバ200が属するグローバルネットワーク401から通信端末100-1cに至るまでのネットワーク経路に存在するNATルータ300のLAN側のIPアドレスを取得することができる。つまり、アドレス調査部107は、NATルータ300aのLAN側のローカルIPアドレスである「192. 168. 0. 1」とNATルータ300bのLAN側のローカルIPアドレスである「192. 168. 1. 1」とを取得する。
- [0171] 続いて、アドレス調査部107は、「ipconfig」コマンドを用いて、通信端末100-1c自身のローカルIPアドレスである「192. 168. 1. 99」を取得する。
- [0172] 続いて、アドレス調査部107は、アドレス調査サーバ500に問い合わせを行うことで、通信端末100c-1自身のグローバルIPアドレス（つまり、最上位のNATルータ300aのWAN側のグローバルIPアドレス）を取得する。このような要求を受けるため、アドレス調査サーバ500は、NATルータ300aのWAN側のグローバルIPアドレスを取得することが好ましい。
- [0173] 以上のような動作により、通信端末100-1cが備えるアドレス調査部107は、NATルータ300aのWAN側のグローバルIPアドレスである「123. 45. 67. 89」と、NATルータ300bのLAN側のローカルIPアドレスである「192. 168. 1. 1」と、通信端末100-1cのローカルIPアドレスである「192. 168. 1. 99」とを取得することができる。その結果、図7（b）に示したアドレス束221が生成される。

[0174] このように、第3の調査・登録方法によれば、アドレス調査サーバ500を利用してアドレス束221を取得することができる。その結果、アドレス束221をアドレス解決サーバ200が備えるアドレス管理テーブル格納部201に登録することができる。

[0175] 尚、図8に示す例では、アドレス調査サーバ500を独立して設ける例について説明している。しかしながら、アドレス調査サーバ500を独立して設けることに代えて、アドレス調査サーバ500と同様の動作を行う機能ブロックを、アドレス解決サーバ200に追加してもよい。

[0176] 或いは、通信端末100に対して、アドレス調査サーバ500と同様の機能を行う機能ブロックを追加してもよい。この場合、例えばアドレス束221を調査・登録しようとしている通信端末100は、当該通信端末100以外の他の通信端末100に問い合わせを行うことで、他の通信端末100との間に位置するNATルータ300のWAN側のグローバルIPアドレスを取得することができる。

[0177] (3-4) 第4の調査・登録方法

続いて、アドレス解決サーバ200が備えるアドレス管理テーブル格納部201に格納されるアドレス束221の第4の調査・登録方法について説明する。

[0178] 上述した説明では、通信端末100自身の動作によって、アドレス束221を生成する動作について説明している。しかしながら、一般的なNATルータ300では、WEBブラウザ等を用いたNATルータ用の設定画面を用いて、NATルータ300のWAN側のIPアドレスをユーザが調べることができる。このため、このようなNATルータ用の設定画面が存在することを考慮して、通信端末100のユーザの手によって、アドレス解決サーバ200が属するグローバルネットワーク401から通信端末100に至るまでのネットワーク経路に存在する一又は複数のNATルータ300の夫々のWAN側のIPアドレスを取得するように構成してもよい。

[0179] (3-5) LAN側アドレスやMACアドレスを登録した場合の動作例

上述したように、アドレス束 221 が MAC アドレスや NAT ルータ 300 の LAN 側の IP アドレスを含んでいる場合には、通信端末 100 は、図 5 に示すフローチャートとは異なるフローに従って動作することが好ましい。この動作について、図 9 から図 12 を参照して説明を進める。ここに、図 9 から図 12 は、アドレス束 221 が MAC アドレスや NAT ルータ 300 の LAN 側の IP アドレスを含んでいる場合の通信システム 1 の動作を概念的に示すフローチャートである。尚、図 5 に示すフローチャートと同様の動作については、同一の参照符号を付してその詳細な説明については省略する。

[0180] 図 9 に示すように、まず、送信元通信端末 100 が備えるアドレス取得部 101 の動作により、送信元通信端末 100 に対応するアドレス束 221 及び送信先通信端末 100 に対応するアドレス束 221 の夫々が、アドレス解決サーバ 200 から取得される（ステップ S 101）。

[0181] 続いて、送信元通信端末 100 が備えるネットワーク構成認識部 102 の動作により、ステップ S 101 において取得された送信元通信端末 100 に対応するアドレス束 221 の左端の IP アドレスと、ステップ S 101 において取得された送信先通信端末 100 に対応するアドレス束 221 の左端の IP アドレスとが異なるか否かが判定される（ステップ S 102）。

[0182] ステップ S 102 における判定の結果、送信元通信端末 100 に対応するアドレス束 221 の左端の IP アドレスと送信先通信端末 100 に対応するアドレス束 221 の左端の IP アドレスとが異なると判定された場合には（ステップ S 102 : Yes）、送信元通信端末 100 が備えるアドレス決定部 103 の動作により、送信先通信端末 100 に対応するアドレス束 221 の左端の IP アドレスが、送信元通信端末 100 が送信先通信端末 100 との間の通信を行うために用いられる IP アドレスとして決定される（ステップ S 103）。その後、ステップ S 103 において決定された IP アドレスを送信先アドレスに設定した上で、送信元通信端末 100 から送信先通信端末 100 へとデータの送信が行われる（ステップ S 104）。

- [0183] 他方、ステップS 1 0 2における判定の結果、送信元通信端末1 0 0に対応するアドレス束2 2 1の左端のI Pアドレスと送信先通信端末1 0 0に対応するアドレス束2 2 1の左端のI Pアドレスとが同一であると判定された場合には（ステップS 1 0 2 : N o）、図1 0に示すように、送信元通信端末1 0 0が備えるネットワーク構成認識部1 0 2の動作により、送信元通信端末1 0 0に対応するアドレス束2 2 1及び送信先通信端末1 0 0に対応するアドレス束2 2 1の夫々の中に、更に次段のI Pアドレス（以降、適宜“第m（但し、mは2以上の整数）段目のI Pアドレス”と称する）が存在するか否かが判定される（ステップS 1 0 5）。
- [0184] ステップS 1 0 5における判定の結果、送信元通信端末1 0 0に対応するアドレス束2 2 1及び送信先通信端末1 0 0に対応するアドレス束2 2 1の夫々の中に、第m段目のI Pアドレスが存在しないと判定された場合には（ステップS 1 0 5 : N o）、図1 1に示すように、送信元通信端末1 0 0が備えるアドレス決定部1 0 3の動作により、送信先通信端末1 0 0に対応するアドレス束2 2 1の左端のI Pアドレスが、送信元通信端末1 0 0が送信先通信端末1 0 0との間の通信を行うために用いられるI Pアドレスとして決定される（ステップS 1 0 8）。この動作は、N A Tルータ3 0 0がヘアピン対応ルータである可能性がある場合に行われることが好ましい。
- [0185] その後、送信元通信端末1 0 0が備えるC P U 1 0 0の制御の下に、ステップS 1 0 8において決定されたI Pアドレスを送信先アドレスに設定した上で、送信元通信端末1 0 0から送信先通信端末1 0 0へとデータの送信が可能か否かが判定される（ステップS 1 0 9）。N A Tルータ3 0 0がヘアピン対応ルータであれば、データの送信は可能である。
- [0186] ステップS 1 0 9の判定の結果、送信元通信端末1 0 0から送信先通信端末1 0 0へとデータの送信が可能であると判定された場合には（ステップS 1 0 9 : Y e s）、そのままデータの送信が継続される（ステップS 1 0 4）。他方で、ステップS 1 0 9の判定の結果、送信元通信端末1 0 0から送信先通信端末1 0 0へとデータの送信が可能でないと判定された場合には（

ステップS 1 0 9 : N o) 、データの送信を行うことなく、動作を終了する。

[0187] 再び図 1 0 において、他方で、ステップS 1 0 5 における判定の結果、送信元通信端末 1 0 0 に対応するアドレス束 2 2 1 及び送信先通信端末 1 0 0 に対応するアドレス束 2 2 1 の夫々の中に、第m段目の I P アドレスが存在すると判定された場合には（ステップS 1 0 5 : Y e s ） 、送信元通信端末 1 0 0 が備えるネットワーク構成認識部 1 0 2 の動作により、送信元通信端末 1 0 0 に対応するアドレス束 2 2 1 中の第m段目の I P アドレス及び送信先通信端末 1 0 0 に対応するアドレス束 2 2 1 中の第m段目の I P アドレスの少なくとも一方が、N A T ルータ 3 0 0 の L A N 側の I P アドレスであるか否かが判定される（ステップS 2 0 1 ） 。

[0188] ステップS 2 0 1 における判定の結果、送信元通信端末 1 0 0 に対応するアドレス束 2 2 1 中の第m段目の I P アドレス及び送信先通信端末 1 0 0 に対応するアドレス束 2 2 1 中の第m段目の I P アドレスの少なくとも一方が、N A T ルータ 3 0 0 の L A N 側の I P アドレスであると判定された場合には（ステップS 2 0 1 : Y e s ） 、送信元通信端末 1 0 0 が備えるネットワーク構成認識部 1 0 2 の動作により、送信先通信端末 1 0 0 に対応するアドレス束 2 2 1 中の第m段目の I P アドレスが、N A T ルータ 3 0 0 の L A N 側の I P アドレスであるか否かが判定される（ステップS 2 0 2 ） 。

[0189] ステップS 2 0 2 における判定の結果、送信先通信端末 1 0 0 に対応するアドレス束 2 2 1 中の第m段目の I P アドレスが、N A T ルータ 3 0 0 の L A N 側の I P アドレスでないと判定された場合には（ステップS 2 0 2 : N o ） 、送信元通信端末 1 0 0 が備えるアドレス決定部 1 0 3 の動作により、送信先通信端末 1 0 0 に対応するアドレス束 2 2 1 に含まれる送信先通信端末 1 0 0 の I P アドレス（つまり、送信先通信端末 1 0 0 のローカル I P アドレス）が、送信元通信端末 1 0 0 が送信先通信端末 1 0 0 との間の通信を行うために用いられる I P アドレスとして決定される（ステップS 2 0 7 ） 。その後、ステップS 2 0 7 において決定された I P アドレスを送信先アド

レスに設定した上で、送信元通信端末 100 から送信先通信端末 100 へとデータの送信が行われる（ステップ S 104）。

[0190] 他方で、ステップ S 202 における判定の結果、送信先通信端末 100 に対応するアドレス束 221 中の第 m 段目の IP アドレスが、NAT ルータ 300 の LAN 側の IP アドレスであると判定された場合には（ステップ S 202 : Yes）、送信元通信端末 100 が備えるネットワーク構成認識部 102 の動作により、送信元通信端末 100 に対応するアドレス束 221 中の第 m 段目の IP アドレス及び送信先通信端末 100 に対応するアドレス束 221 中の第 m 段目の IP アドレスの双方が、NAT ルータ 300 の LAN 側の IP アドレスであるか否かが判定される（ステップ S 203）。

[0191] ステップ S 203 における判定の結果、送信元通信端末 100 に対応するアドレス束 221 中の第 m 段目の IP アドレス及び送信先通信端末 100 に対応するアドレス束 221 中の第 m 段目の IP アドレスの双方が、NAT ルータ 300 の LAN 側の IP アドレスでないと判定された場合には（ステップ S 203 : No）、図 11 のステップ S 108、ステップ S 109 及びステップ S 104 の動作が行われる。但し、ここでは、送信先通信端末 100 に対応するアドレス束 221 に含まれる送信先通信端末 100 の IP アドレスを引数とする ARP (Address Resolution Protocol) を利用することで送信先通信端末 100 の MAC アドレスを取得してもよい。この場合、取得した MAC アドレスが送信先通信端末 100 に対応するアドレス束 221 に含まれる送信先通信端末 100 の MAC アドレスと同一である場合には、図 11 のステップ S 108、ステップ S 109 及びステップ S 104 の動作を行うことに代えて、送信先通信端末 100 の IP アドレス（つまり、送信先通信端末 100 のローカル IP アドレス）を送信先アドレスに設定した上で、送信元通信端末 100 から送信先通信端末 100 へとデータの送信が行われてもよい（ステップ S 207）。

[0192] 他方で、ステップ S 203 における判定の結果、送信元通信端末 100 に対応するアドレス束 221 中の第 m 段目の IP アドレス及び送信先通信端末

100に対応するアドレス束221中の第m段目のIPアドレスの双方が、NATルータ300のLAN側のIPアドレスであると判定された場合には（ステップS203：Yes）、送信元通信端末100が備えるネットワーク構成認識部102の動作により、送信元通信端末100に対応するアドレス束221中の第m段目のIPアドレスと送信先通信端末100に対応するアドレス束221中の第m段目のIPアドレスとが異なるか否かが判定される（ステップS204）。

[0193] ステップS204における判定の結果、送信元通信端末100に対応するアドレス束221中の第m段目のIPアドレスと送信先通信端末100に対応するアドレス束221中の第m段目のIPアドレスとが異なると判定された場合には（ステップS204：Yes）、図11のステップS108、ステップS109及びステップS104の動作が行われる。

[0194] 他方で、ステップS204における判定の結果、送信元通信端末100に対応するアドレス束221中の第m段目のIPアドレスと送信先通信端末100に対応するアドレス束221中の第m段目のIPアドレスとが同一であると判定された場合には（ステップS204：No）、ステップS105へ戻り、アドレス束221中に含まれる更に次段のIPアドレスを対象にして、ステップS201以降の動作が行われる。

[0195] 他方で、ステップS201における判定の結果、送信元通信端末100に対応するアドレス束221中の第m段目のIPアドレス及び送信先通信端末100に対応するアドレス束221中の第m段目のIPアドレスの双方が、NATルータ300のLAN側のIPアドレスでないと判定された場合には（ステップS201：Yes）、送信元通信端末100が備えるネットワーク構成認識部102の動作により、送信元通信端末100に対応するアドレス束221中の第m段目のIPアドレスと送信先通信端末100に対応するアドレス束221中の第m段目のIPアドレスとが異なるネットワークに属するものであるか否かが判定される（ステップS205）。

[0196] ステップS205における判定の結果、送信元通信端末100に対応する

アドレス束 221 中の第 m 段目の IP アドレスと送信先通信端末 100 に対応するアドレス束 221 中の第 m 段目の IP アドレスとが異なるネットワークに属すると判定された場合には（ステップ S 205 : Yes）、送信元通信端末 100 が備えるアドレス決定部 103 の動作により、送信先通信端末 100 に対応するアドレス束 221 に含まれる送信先通信端末 100 の IP アドレス（つまり、送信先通信端末 100 のローカル IP アドレス）が、送信元通信端末 100 が送信先通信端末 100 との間の通信を行うために用いられる IP アドレスとして決定される（ステップ S 207）。その後、ステップ S 207 において決定された IP アドレスを送信先アドレスに設定した上で、送信元通信端末 100 から送信先通信端末 100 へとデータの送信が行われる（ステップ S 104）。

[0197] 他方で、ステップ S 205 における判定の結果、送信元通信端末 100 に対応するアドレス束 221 中の第 m 段目の IP アドレスと送信先通信端末 100 に対応するアドレス束 221 中の第 m 段目の IP アドレスとが異なるネットワークに属しないと判定された場合には（ステップ S 205 : No）、続いて、送信元通信端末 100 が備えるネットワーク構成認識部 102 の動作により、アドレス束 221 の更に前段に（つまり、第 $m-1$ 段目から第 1 段目に）、NAT ルータ 300 の LAN 側アドレスが含まれているか否かが判定される（ステップ S 206）。

[0198] ステップ S 206 における判定の結果、アドレス束 221 の更に前段に（つまり、第 $m-1$ 段目から第 1 段目に）、NAT ルータ 300 の LAN 側アドレスが含まれていないと判定された場合には（ステップ S 206 : No）、送信元通信端末 100 が備えるアドレス決定部 103 の動作により、送信先通信端末 100 に対応するアドレス束 221 に含まれる送信先通信端末 100 の IP アドレス（つまり、送信先通信端末 100 のローカル IP アドレス）が、送信元通信端末 100 が送信先通信端末 100 との間の通信を行うために用いられる IP アドレスとして決定される（ステップ S 207）。その後、ステップ S 207 において決定された IP アドレスを送信先アドレス

に設定した上で、送信元通信端末 100 から送信先通信端末 100 へとデータの送信が行われる（ステップ S 104）。

[0199] 他方で、ステップ S 206 における判定の結果、アドレス束 221 の更に前段に（つまり、第 m-1 段目から第 1 段目に）、NAT ルータ 300 の LAN 側アドレスが含まれていると判定された場合には（ステップ S 206 : Yes）、図 12 に示すように、送信元通信端末 100 が備えるネットワーク構成認識部 102 の動作により、送信先通信端末 100 に対応するアドレス束 221 に含まれる送信先通信端末 100 の IP アドレスを引数とする ARP (Address Resolution Protocol) を利用することで送信先通信端末 100 の MAC アドレスが取得される（ステップ S 208）。

[0200] 続いて、送信元通信端末 100 が備えるネットワーク構成認識部 102 の動作により、送信先通信端末 100 の MAC アドレスが取得されたか否かが判定される（ステップ S 209）。

[0201] ステップ S 209 における判定の結果、送信先通信端末 100 の MAC アドレスが取得されなかったと判定された場合には（ステップ S 209 : No）、図 11 のステップ S 108、ステップ S 109 及びステップ S 104 の動作が行われる。

[0202] 他方で、ステップ S 209 における判定の結果、送信先通信端末 100 の MAC アドレスが取得されたと判定された場合には（ステップ S 209 : Yes）、送信元通信端末 100 が備えるネットワーク構成認識部 102 の動作により、ステップ S 208 において取得された MAC アドレスが送信先通信端末 100 に対応するアドレス束 221 に含まれる送信先通信端末 100 の MAC アドレスと同一であるか否かが判定される（ステップ S 210）。

[0203] ステップ S 210 における判定の結果、ステップ S 208 において取得された MAC アドレスが送信先通信端末 100 に対応するアドレス束 221 に含まれる送信先通信端末 100 の MAC アドレスと同一でないと判定された場合には（ステップ S 210 : No）、図 11 のステップ S 108、ステップ S 109 及びステップ S 104 の動作が行われる。

[0204] 他方で、ステップS 2 1 0における判定の結果、ステップS 2 0 8において取得されたM A Cアドレスが送信先通信端末1 0 0に対応するアドレス束2 2 1に含まれる送信先通信端末1 0 0のM A Cアドレスと同一であると判定された場合には（ステップS 2 1 0：Y e s）、送信元通信端末1 0 0が備えるアドレス決定部1 0 3の動作により、送信先通信端末1 0 0に対応するアドレス束2 2 1に含まれる送信先通信端末1 0 0のI Pアドレス（つまり、送信先通信端末1 0 0のローカルI Pアドレス）が、送信元通信端末1 0 0が送信先通信端末1 0 0との間の通信を行うために用いられるI Pアドレスとして決定される（ステップS 2 0 7）。その後、ステップS 2 0 7において決定されたI Pアドレスを送信先アドレスに設定した上で、送信元通信端末1 0 0から送信先通信端末1 0 0へとデータの送信が行われる（ステップS 1 0 4）。

[0205] 以上のような動作を行うことで、アドレス束2 2 1がM A CアドレスやN A Tルータ3 0 0のL A N側のI Pアドレスを含んでいる場合であっても、送信元通信端末1 0 0が送信先通信端末1 0 0との間の通信を行うために用いられるI Pアドレスを好適に決定することができる。その結果、上述した各種効果を好適に享受することができる。

[0206] 本発明は、上述した実施例に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う通信端末、アドレス解決サーバ、及びコンピュータプログラムもまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

符号の説明

- [0207] 1 通信システム
- 1 0 0 通信端末
- 1 0 1 アドレス取得部
- 1 0 2 ネットワーク構成認識部
- 1 0 3 アドレス決定分
- 1 0 4 C P U

- 1 0 5 メモリ
- 1 0 6 通信部
- 1 0 7 アドレス調査部
- 1 0 8 アドレス登録部
- 2 0 0 アドレス解決サーバ
- 2 0 1 アドレス管理テーブル格納部
- 2 0 2 アドレス送信部
- 2 0 3 C P U
- 2 0 4 メモリ
- 2 0 5 通信部
- 2 2 0 アドレス管理テーブル
- 2 2 1 アドレス束
- 3 0 0 N A T ルータ
- 4 0 1 グローバルネットワーク
- 4 0 2 ローカルネットワーク

請求の範囲

[請求項1]

同一のネットワーク網に属する又はルータを介して直接的に若しくは間接的に接続される他のネットワーク網に属する相手側端末と、前記相手側端末に固有のホスト名を用いて通信を行う通信端末であって、

前記相手側端末との間の通信を行うために必要な制御情報を送信するアドレス解決サーバに対して前記相手側端末の前記ホスト名を提示することで、前記アドレス解決サーバより、前記アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から前記相手側端末に至るまでの間のネットワーク経路を示す第2アドレス束を前記制御情報として取得する取得手段と、

前記取得手段により取得される前記第2アドレス束及び前記アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から当該通信端末に至るまでの間のネットワーク経路を示す第1アドレス束に基づいて、当該通信端末と前記相手側端末との間のネットワーク上の位置関係を認識する認識手段と、

前記認識手段により認識された当該通信端末と前記相手側端末との間のネットワーク上の位置関係に基づいて、前記取得手段により取得される前記第2アドレス束から前記相手側端末との間の通信に使用するホストアドレスを決定する決定手段と

を備えることを特徴とする通信端末。

[請求項2]

前記第1アドレス束は、前記アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から当該通信端末に至るまでの間のネットワーク経路に存在するルータの上位側ホストアドレス及び当該通信端末のホストアドレスを、前記ネットワーク経路順に含み、

前記第2アドレス束は、前記アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から前記相手側端末に至るまでの間のネットワーク経路に存在するルータの上位側ホストアドレス及び前記相手側端末の

ホストアドレスを、前記ネットワーク経路順に含み、

前記認識手段は、前記第 1 アドレス束に含まれるホストアドレスと前記第 2 アドレス束に含まれるホストアドレスとを、前記ネットワーク経路の上位側から下位側に向けて順番に比較することで、当該通信端末と前記相手側端末との間のネットワーク上の位置関係を認識することを特徴とする請求項 1 に記載の通信端末。

[請求項3] 前記認識手段は、前記第 1 アドレス束に含まれるホストアドレスのうちの所定階層のホストアドレスと前記第 2 アドレス束に含まれるホストアドレスのうちの前記所定階層のホストアドレスとが同一である場合には、前記第 1 アドレス束に含まれるホストアドレスのうちの前記所定階層の次の階層のホストアドレスと前記第 2 アドレス束に含まれるホストアドレスのうちの前記所定階層の次の階層のホストアドレスとを比較することを特徴とする請求項 2 に記載の通信端末。

[請求項4] 前記決定手段は、前記第 1 アドレス束に含まれるホストアドレスのうちの所定階層のホストアドレスと前記第 2 アドレス束に含まれるホストアドレスのうちの前記所定階層のホストアドレスとが異なる場合には、前記第 2 アドレス束に含まれるホストアドレスのうちの前記所定階層のホストアドレスを、前記相手側端末との間の通信に使用するホストアドレスとして決定することを特徴とする請求項 3 に記載の通信端末。

[請求項5] 前記アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から当該通信端末に至るまでの間のネットワーク経路を調査する調査手段と、

前記調査手段による調査結果に基づいて、前記第 1 アドレス束を前記アドレス解決サーバに登録する登録手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の通信端末。

[請求項6] 前記アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から当該通信端末に至るまでの間のネットワーク経路に存在するルータが

P n P (Universal Plug and Play) 対応ルータである場合には、前記調査手段は、当該通信端末に最も近い側に位置する前記ルータである第 1 ルータの下位側ホストアドレスに U P n P コマンドを用いることで、前記第 1 ルータの上位側ホストアドレスを取得することで、前記アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から当該通信端末に至るまでの間のネットワーク経路を調査し、

前記登録手段は、前記調査手段により取得される、前記第 1 ルータの上位側ホストアドレス及び前記第 1 ルータが属するネットワーク網上における当該通信端末のホストアドレスを前記ネットワーク経路順に含むアドレス束を、前記第 1 アドレス束として前記アドレス解決サーバに登録することを特徴とする請求項 5 に記載の通信端末。

[請求項 7]

前記第 1 ルータの上位側のネットワーク網に属する前記ルータである第 2 ルータが存在する場合には、前記調査手段は、先に (i) 前記第 1 ルータの動作モードをブリッジモードに切り替えると共に、前記第 2 ルータより前記第 2 ルータが属するネットワーク網上における当該通信端末自身のホストアドレスを D H C P (Dynamic Host Configuration Protocol) サーバより取得し、(ii) 前記第 2 ルータの下位側ホストアドレスに U P n P コマンドを用いて、前記第 2 ルータの上位側ホストアドレスを取得し、(iii) 前記第 1 ルータをルータモードに切り替えると共に、前記第 1 ルータより前記第 1 ルータが属するネットワーク網上における当該通信端末自身のホストアドレスを、上記 (i) の状態の前の状態に戻し、(iv) 前記第 1 ルータの下位側ホストアドレスに U P n P コマンドを用いて、前記第 1 ルータの上位側ホストアドレスを取得することで、前記アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から当該通信端末に至るまでの間のネットワーク経路を調査し、

前記登録手段は、前記調査手段により取得される前記第 2 ルータの上位側ホストアドレスを更に含むアドレス束を、前記第 1 アドレス束

として前記アドレス解決サーバに登録することを特徴とする請求項6に記載の通信端末。

[請求項8] 前記調査手段は、前記アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網に属すると共に当該通信端末に至るまでの間のネットワーク経路を調査するアドレス調査サーバに対して、当該アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から当該通信端末に至るまでの間のネットワーク経路に存在する前記ルータの上位側ホストアドレスを要求することで、前記アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から当該通信端末に至るまでの間のネットワーク経路を調査し、

前記登録手段は、前記アドレス調査サーバから取得した前記上位側ホストアドレス及び当該通信端末のホストアドレスを前記ネットワーク経路順に含むアドレス束を、前記第1アドレス束として登録することを特徴とする請求項5に記載の通信端末。

[請求項9] 前記登録手段は、前記ルータの下位側ホストアドレス及び当該通信端末のホストアドレスを前記ネットワーク経路順に含むアドレス束を、前記第1アドレス束として登録することを特徴とする請求項5に記載の通信端末。

[請求項10] 前記登録手段は、前記ルータの下位側ホストアドレス、当該通信端末のホストアドレス及び当該通信端末に固有の機器アドレスを前記ネットワーク経路順に含むアドレス束を、前記第1アドレス束として登録することを特徴とする請求項5に記載の通信端末。

[請求項11] 前記調査手段は、前記ルータの上位側に位置する他の通信端末に対して、前記ルータの上位側ホストアドレスを取得するよう要求し、

前記登録手段は、前記他の通信端末から取得した前記上位側ホストアドレス及び当該通信端末のホストアドレスを前記ネットワーク経路順に含むアドレス束を、前記第1アドレス束として登録することを特徴とする請求項5に記載の通信端末。

- [請求項12] 前記取得手段は、前記アドレス解決サーバより、前記第1アドレス束を前記制御情報として取得することを特徴とする請求項1に記載の通信端末。
- [請求項13] 当該通信端末が属するネットワーク網よりも下位側のネットワーク網に属する他の通信端末からの要求に応じて、前記他の通信端末との間に介在するルータの上位側アドレスを取得すると共に、当該取得した上位側アドレスを前記他の通信端末に対して通知する通知手段を更に備えることを特徴とする請求項1に記載の通信端末。
- [請求項14] 通信端末が、前記通信端末が属するネットワーク網と同一のネットワーク網に属する又は前記通信端末が属するネットワーク網とルータを介して相互に接続されるネットワーク網に属する相手側端末と、前記相手側端末に固有のホスト名を用いて通信を行うために必要な制御情報を送信するアドレス解決サーバであって、
当該アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から前記相手側端末に至るまでの間のネットワーク経路を示すアドレス束を格納する格納手段と、
前記相手側端末の前記ホスト名を提示した前記通信端末からのアドレス解決要求に応じて、前記アドレス束を前記制御情報として前記通信端末へ送信する送信手段と
を備えることを特徴とするアドレス解決サーバ。
- [請求項15] 前記アドレス束は、当該アドレス解決サーバが属するグローバルネットワーク網から前記相手側端末に至るまでの間のネットワーク経路に存在する前記ルータの上位側ホストアドレス若しくは下位側ホストアドレス及び前記相手側端末のホストアドレスを、前記ネットワーク経路順に含むことを特徴とする請求項14に記載のアドレス解決サーバ。
- [請求項16] 請求項1に記載された通信端末に備えられたコンピュータを制御するコンピュータプログラムであって、

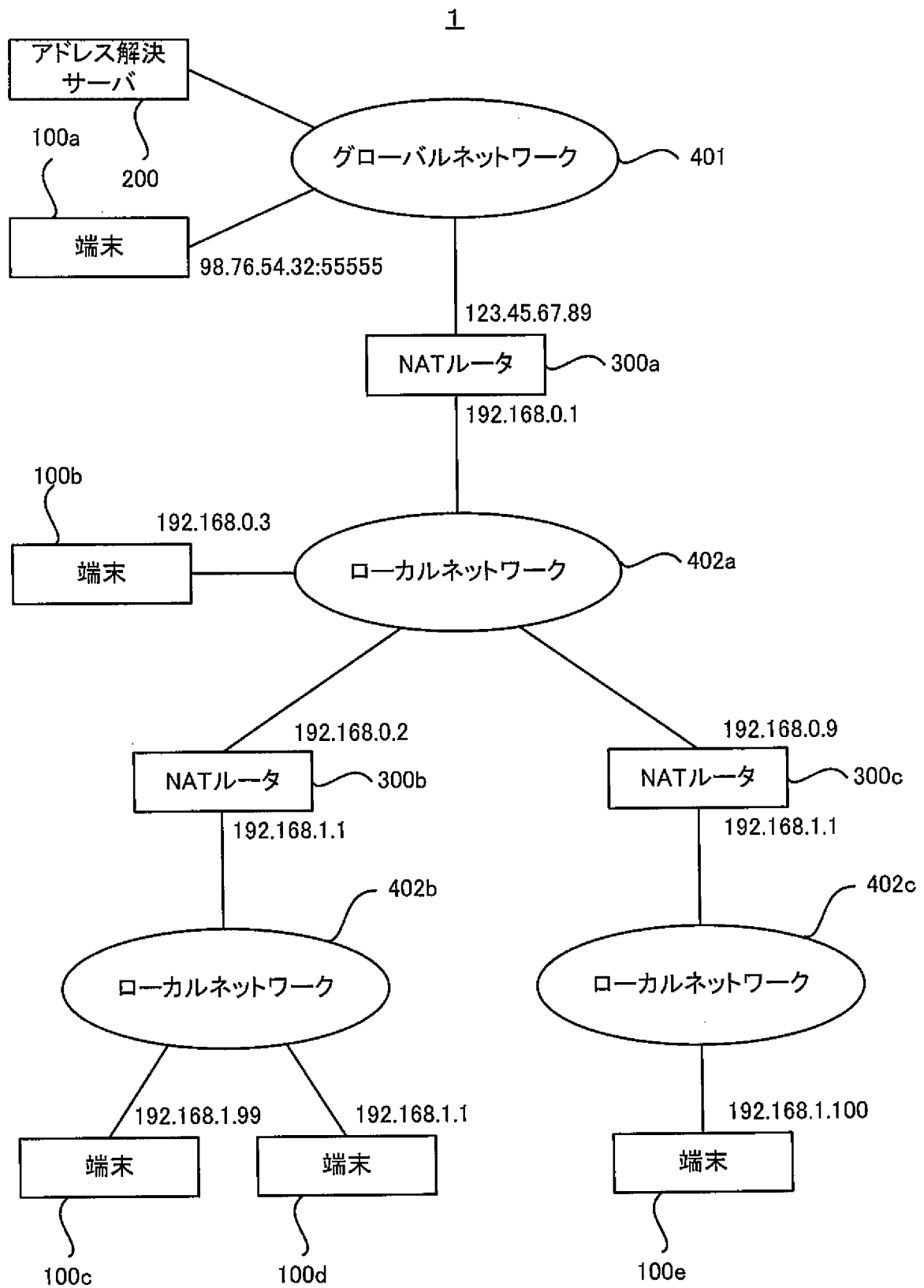
該コンピュータを、前記取得手段、前記認識手段及び前記決定手段として機能させることを特徴とするコンピュータプログラム。

[請求項17]

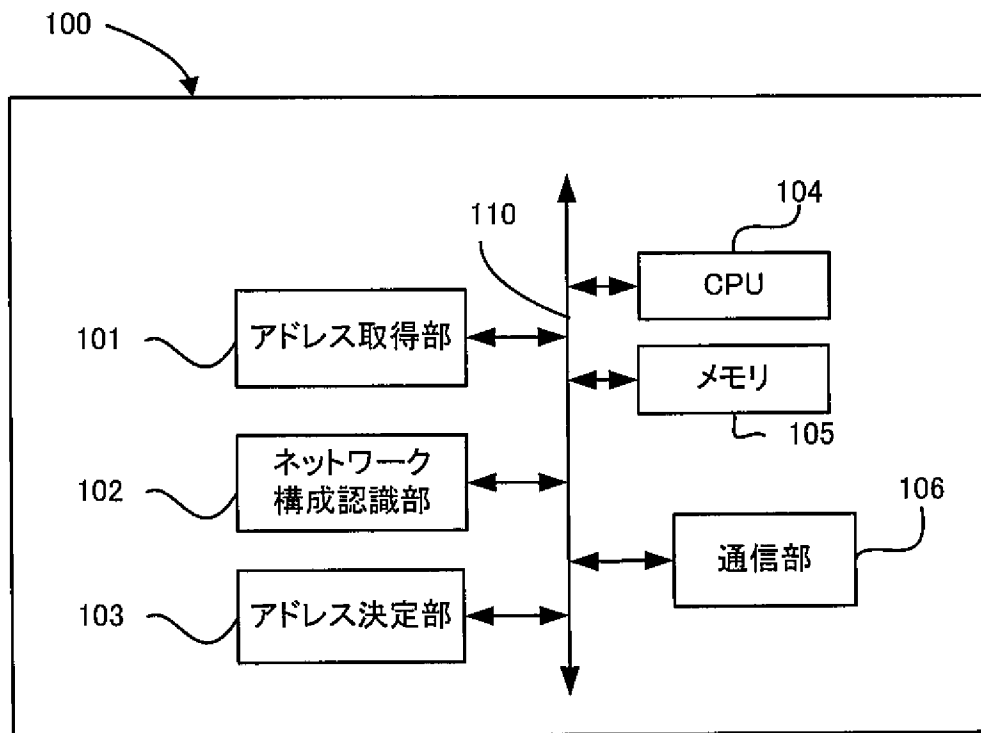
請求項14に記載されたアドレス解決サーバに備えられたコンピュータを制御するコンピュータプログラムであって、

該コンピュータを、前記格納手段及び前記送信手段として機能させることを特徴とするコンピュータプログラム。

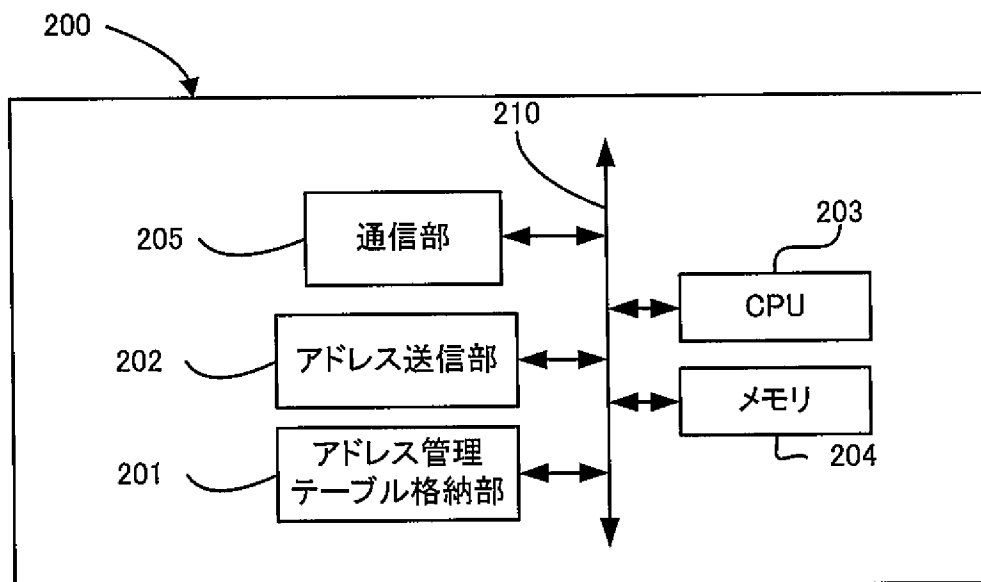
[図1]



[図2]



[図3]

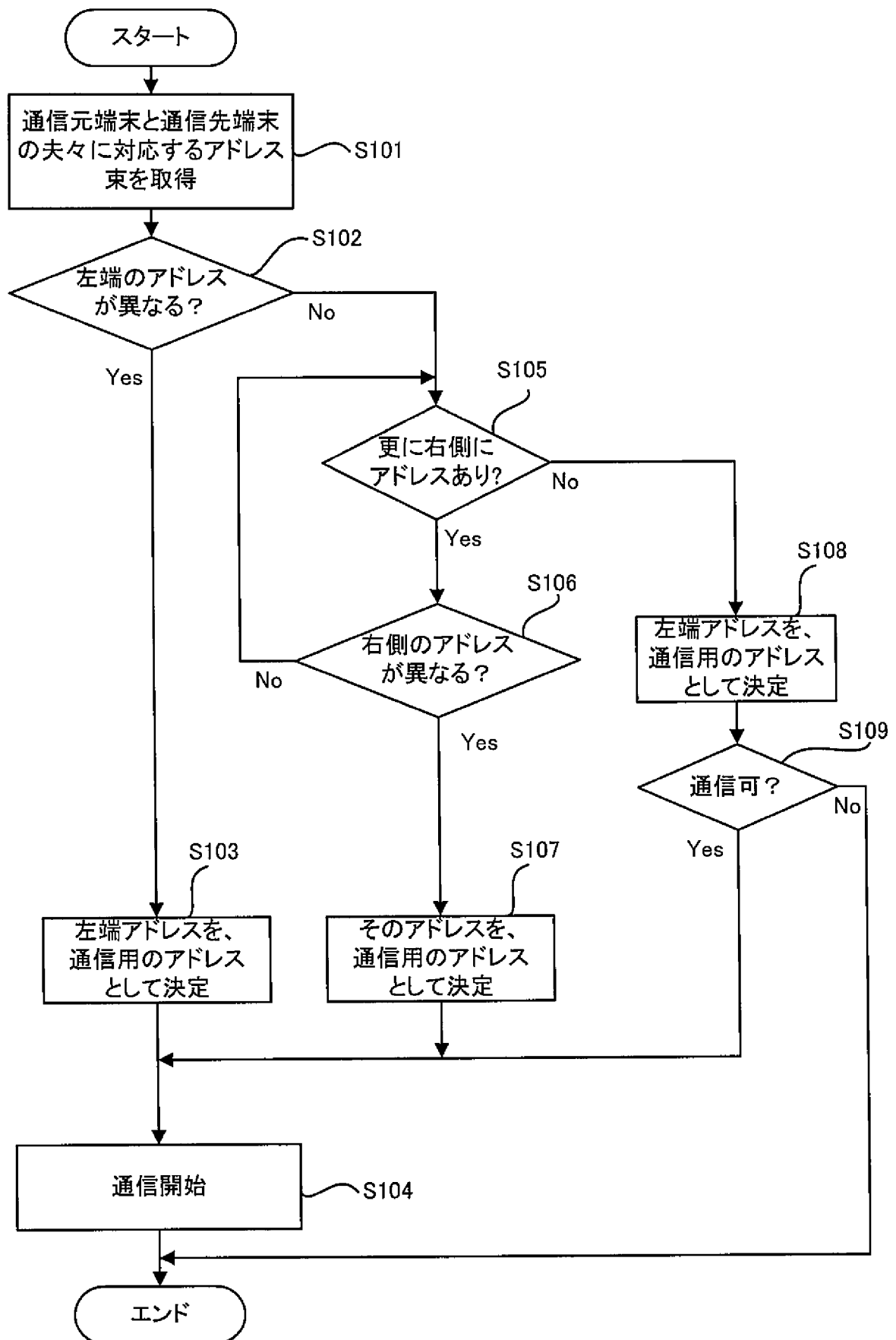


[図4]

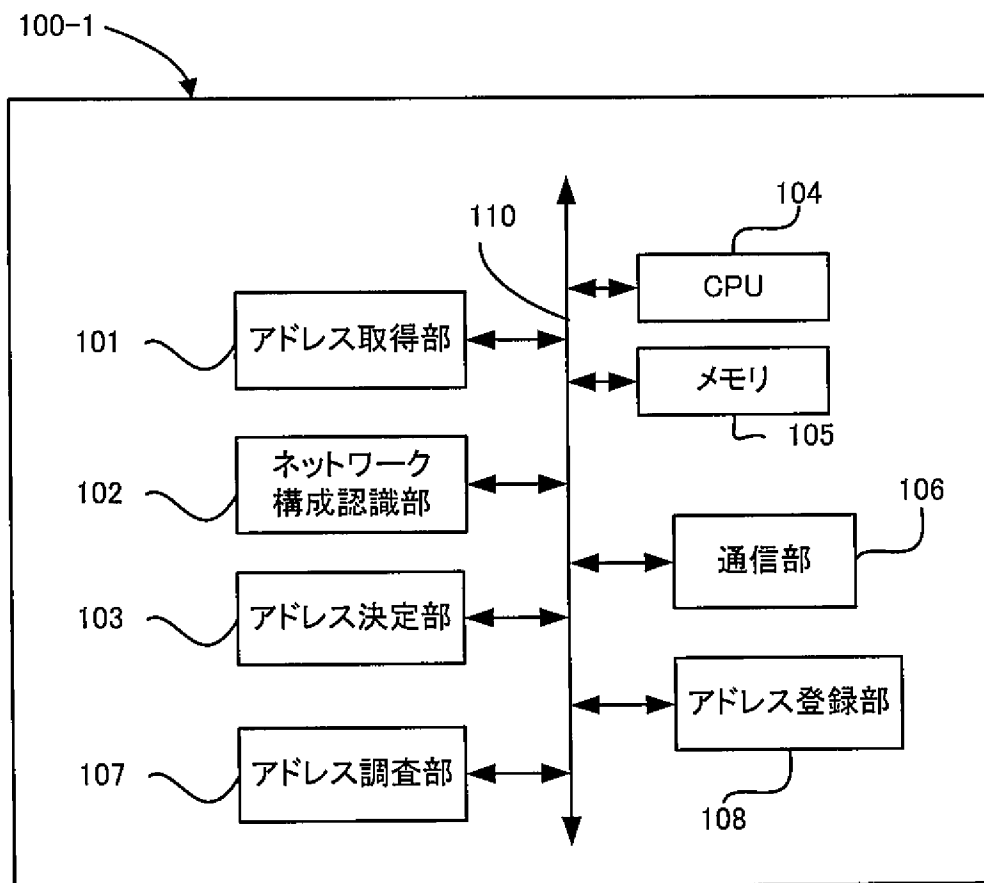
220

ホスト名	221:アドレス束
A	98.76.54.32:55555
B	123.45.67.89:40000-192.168.0.3:54321
C	123.45.67.89:40001-192.168.0.2:44444-192.168.1.99:54321
D	123.45.67.89:40002-192.168.0.2:44445-192.168.1.100:54321
E	123.45.67.89:40003-192.168.0.9:33333-192.168.1.100:54321
.	.
.	.

[図5]



[図6]



[図7]

220

ホスト名	221:アドレス束
A	98.76.54.32:55555 [00:11:22:33:44:aa]
B	123.45.67.89:40000-192.168.0.3:54321 [00:11:22:33:44:bb]
C	123.45.67.89:40001-192.168.0.2:44444-192.168.1.99:54321 [00:11:22:33:44:cc]
D	123.45.67.89:40002-192.168.0.2:44445-192.168.1.100:54321 [00:11:22:33:44:dd]
E	123.45.67.89:40003-192.168.0.9:33333-192.168.1.100:54321 [00:11:22:33:44:ee]
.	.
.	.

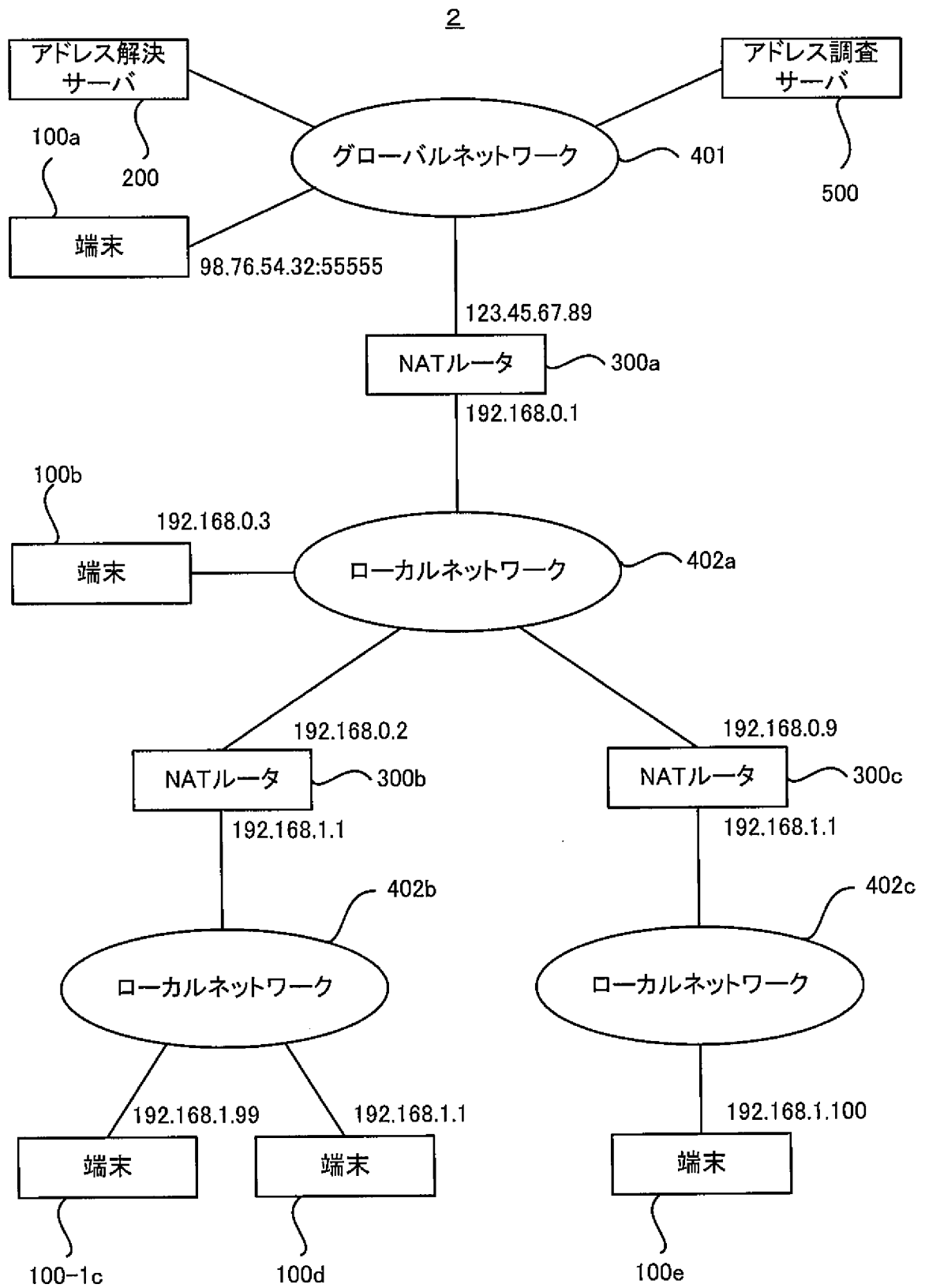
(a)

220

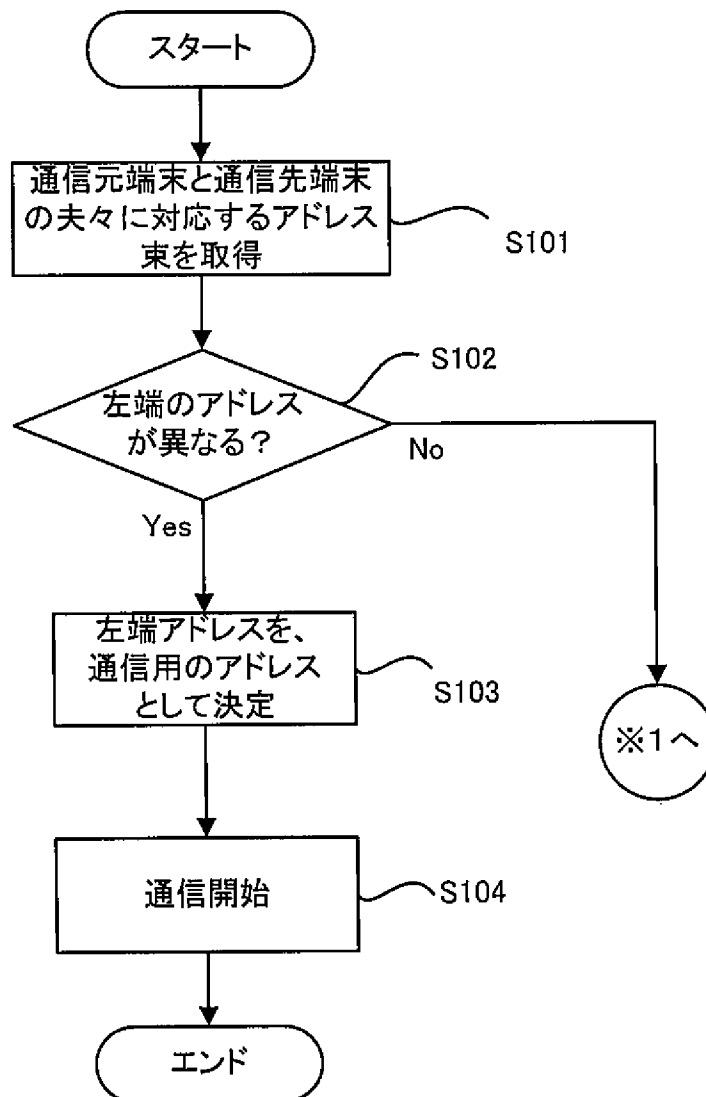
ホスト名	221:アドレス束
A	98.76.54.32:55555 [00:11:22:33:44:aa]
B	123.45.67.89:40000-192.168.0.3:54321 [00:11:22:33:44:bb]
C	123.45.67.89:40001-(192.168.1.1)-192.168.1.99:54321 [00:11:22:33:44:cc]
D	123.45.67.89:40002-(192.168.1.1)-192.168.1.100:54321 [00:11:22:33:44:dd]
E	123.45.67.89:40003-192.168.0.9:33333-192.168.1.100:54321 [00:11:22:33:44:ee]
.	.
.	.

(b)

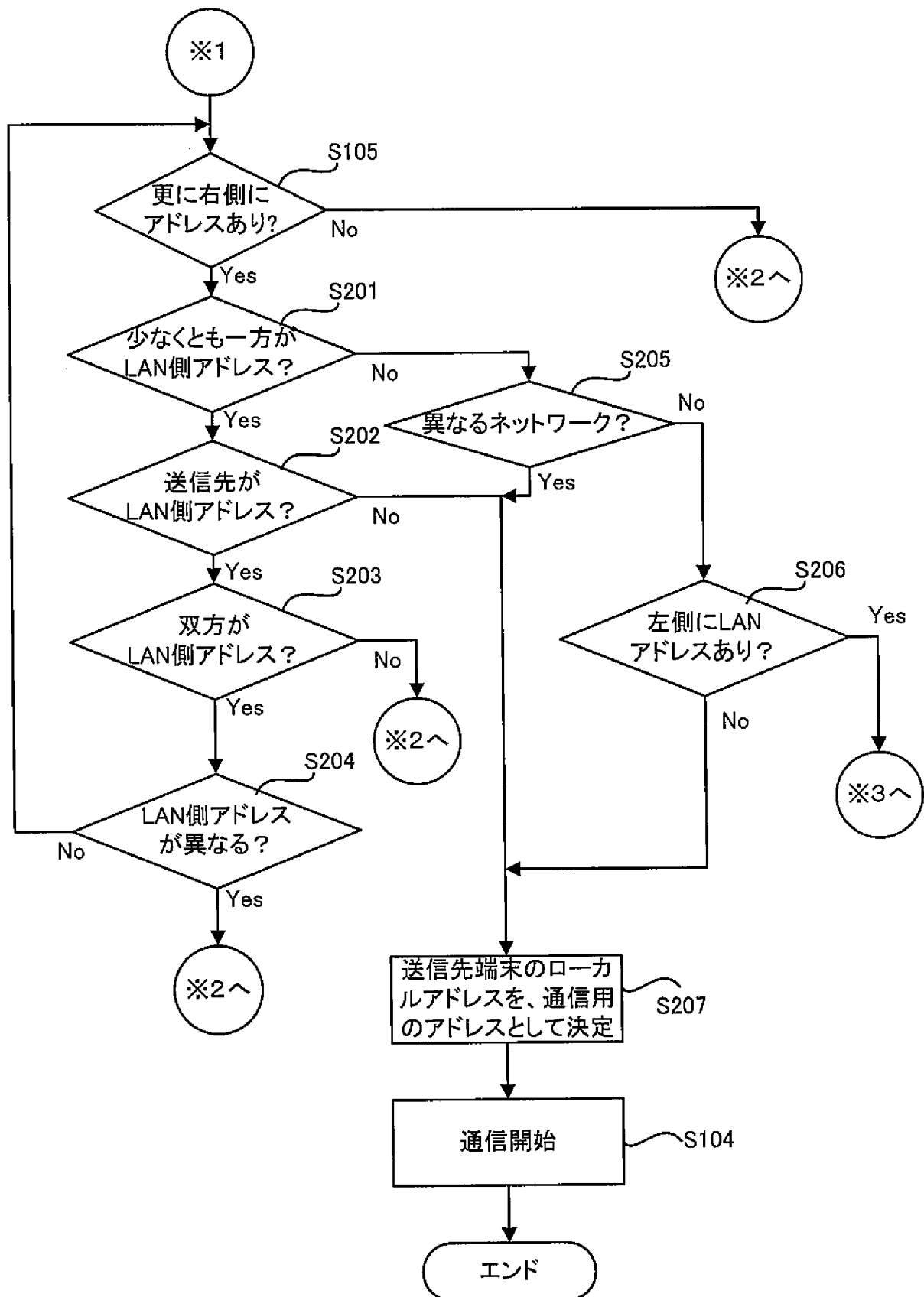
[図8]



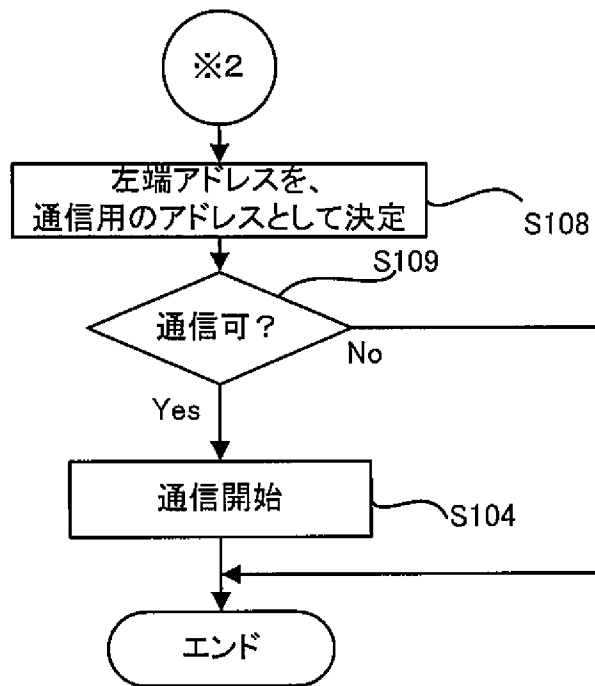
[図9]



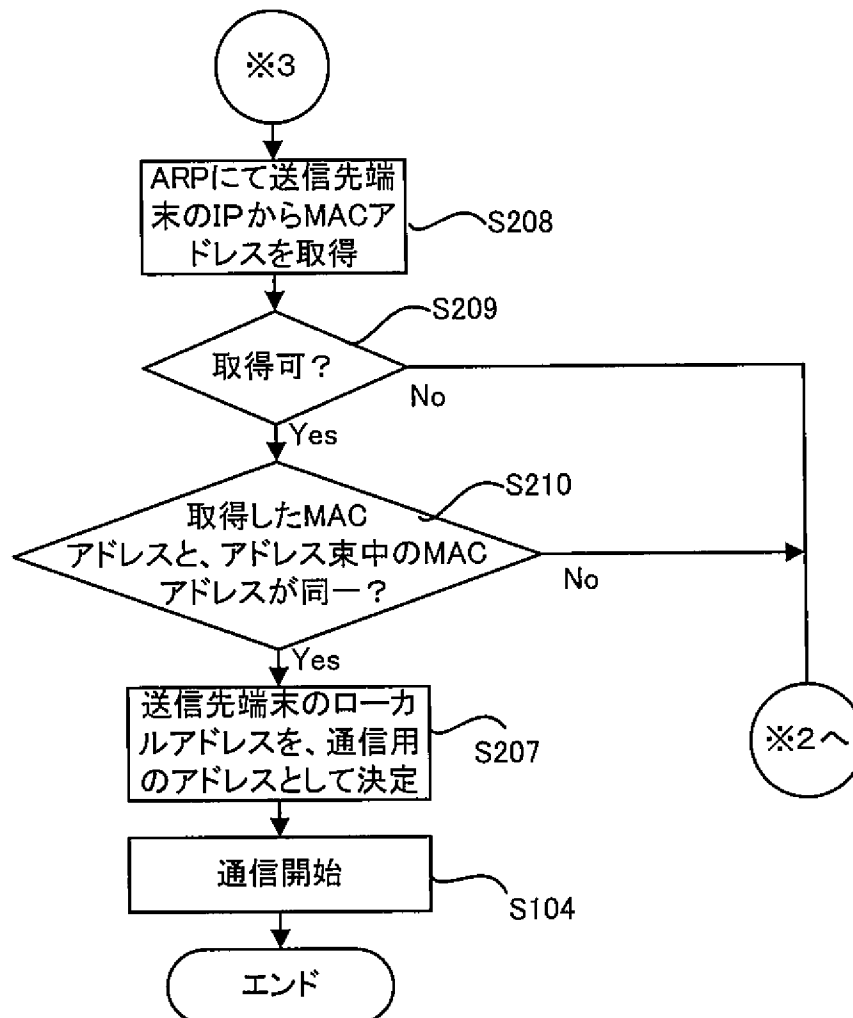
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/060614

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04L12/56 (2006.01) 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) H04L12/56		
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 1996-2009 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009		
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.
A	JP 2006-261867 A (NEC Corp.), 28 September, 2006 (28.09.06), Par. Nos. [0033] to [0044] (Family: none)	1-17
A	JP 2003-283570 A (Yokogawa Electric Corp.), 03 October, 2003 (03.10.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-17
A	JP 2007-74172 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 March, 2007 (22.03.07), Full text; all drawings (Family: none)	1-17
☐ 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 14 August, 2009 (14.08.09)		Date of mailing of the international search report 25 August, 2009 (25.08.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04L12/56(2006.01)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（I P C））

Int.Cl. H04L12/56

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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
A	JP 2006-261867 A (日本電気株式会社) 2006.09.28, 【0033】～【0044】 (ファミリーなし)	1 - 1 7
A	JP 2003-283570 A (横河電機株式会社) 2003.10.03, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	1 - 1 7
A	JP 2007-74172 A (松下電器産業株式会社) 2007.03.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 7

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

1 4 . 0 8 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 8 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

安藤 一道

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 9 6

5 X

3 0 4 8