

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006年5月11日 (11.05.2006)

PCT

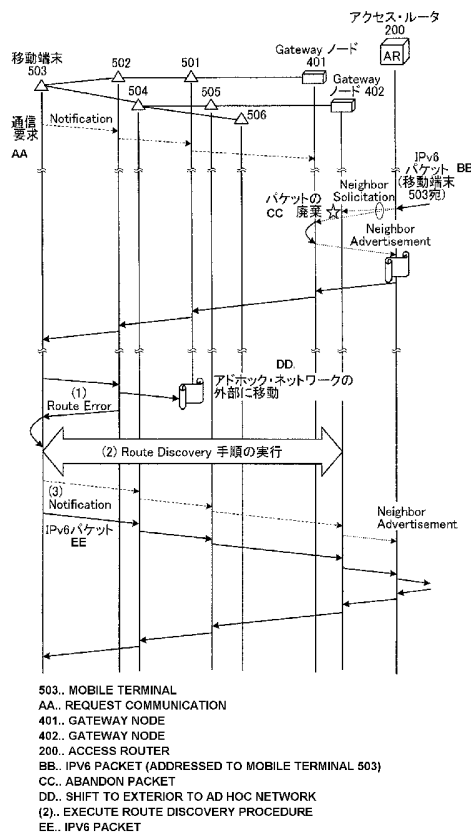
(10) 国際公開番号
WO 2006/048936 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04L 12/56 (74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1006019 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/016416
- (22) 国際出願日: 2004年11月5日 (05.11.2004) (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (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): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石橋 孝一 (ISHIBASHI, Koichi) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI

/ 続葉有 /

(54) Title: AD HOC NETWORK, MOBILE TERMINAL, GATEWAY NODE, AND METHOD FOR SELECTING GATEWAY NODE

(54) 発明の名称: アドホック・ネットワーク、移動端末、ゲートウェイノード及びゲートウェイノードの選択方法



(57) Abstract: An ad hoc network (101) includes mobile terminals (501-506) and a plurality of gateway nodes (401, 402) that constitute the internal network (101) together with the mobile terminals (501-506) and that serve as connection points to an external network (100). A mobile terminal (503) selects a gateway node (401) through a path search procedure to communicate with the external network (100) via the gateway node (401). When receiving a notification of path disconnection during that communication, the mobile terminal (503) performs a path search procedure again to select a gateway node (402) anew and continue the communication with the external network via the gateway node (402).

(57) 要約: アドホック・ネットワーク (101) は、移動端末 (501~506) と、移動端末 (501~506) と共に内部ネットワーク (101) を構築するとともに外部ネットワーク (100) に対する接続点となる複数のゲートウェイノード (401, 402) とを含み、移動端末 (503) は、経路探索手順により1のゲートウェイノード (401) を選択して、このゲートウェイノード (401) を介して外部ネットワーク (100) と通信するとともに、通信中に経路断の通知を受信すると、再度経路探索手順を行い、新たに選択したゲートウェイノード (402) を介して外部ネットワークとの通信を継続する。



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

アドホック・ネットワーク、移動端末、ゲートウェイノード及びゲートウェイノードの選択方法

技術分野

- [0001] この発明は、アドホック・ネットワーク機能を有する移動端末と、同じくアドホック・ネットワーク機能を有するとともに外部ネットワークとの接続点となるゲートウェイノードとを有するアドホック・ネットワークに関し、特に外部ネットワーク内の端末と通信を行う際に、ゲートウェイ(Gateway)ノードを選択して、これを介して通信を行うアドホック・ネットワーク、及びこのアドホック・ネットワークのゲートウェイノードの選択方法に関するものである。

背景技術

- [0002] アドホック・ネットワークを形成するための多くのルーティング・プロトコル(アドホック・ルーティング・プロトコル)が提案されている。例えば、DSR(Dynamic Source Routing、“draft-ietf-manet-dsr-10.txt”等に基づく)、AODV(Ad Hoc On Demand Distance Vector Routing、“RFC3561”に基づく)、OLSR(Optimized Link State Routing、“RFC3626”に基づく)、及びTBRPF(Topology Dissemination Based on Reverse-Path Forwarding、“RFC3684”に基づく)等が提案されている。しかし、これらの提案は、ネットワーク内の端末間での通信を実現する為のものであり、ネットワーク内の端末とネットワーク外の端末との間の通信については、考慮されていなく、実現することができない。
- [0003] 上述に関して、モバイル・IP(Mobile IP)技術と連携することにより、アドホック・ネットワークと他の外部ネットワークとの接続を実現する幾つかの提案が出されている。例えば、特許文献1では、ゲートウェイノードがインターネット上のルータであると同時に、アドホック・ネットワークを構成するノードとなることができ、このゲートウェイノードがルータ広告(Router Advertisement)メッセージを周期的に広告することにより、アドホック・ネットワークを構成するノード(ゲートウェイノード)へのグローバル・アドレスの割当てや近隣探索手順の拡張を可能とすることが開示されている。

- [0004] 特許文献1: "Global connectivity for IPv6 Mobile Ad Hoc Networks"
、draft-wakikawa-manet-globalv6-03. txt

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] 従来のアドホック・ネットワークを形成するためのルーティング・プロトコルは、アドホック・ネットワーク内の端末間の通信に関する問題解決をするものであり、そのため、アドホック・ネットワーク内の端末が、例えば、外部ネットワーク内の端末と通信することができないという問題点があった。
- [0006] また、モバイル・IP技術と連携することによるアドホック・ネットワークと他ネットワークとの接続を可能とする提案では、ゲートウェイノードが他ネットワーク内のルータであると同時にアドホック・ネットワークを構成するノードとなっており、アドホック・ネットワークを任意の他ネットワーク(任意の他のルータ)とを接続することが困難であるという問題があった。
- [0007] さらに、このゲートウェイノードが論理的に固定されているため、通信中にアドホック・ネットワークを構成する端末の移動等により、使用中のゲートウェイノードが利用できなくなった際に、別のゲートウェイノードを利用することができず、通信を継続することができないという問題があった。
- [0008] また、従来のアドホック・ネットワークを形成するためのルーティング・プロトコルは、ネットワークを構成する端末が、他ネットワークと接続する際にマルチキャスト・メッセージを用いてアドレス解決を行う。そのため、アドホック・ネットワーク内のネットワーク・リソースが多量に使用され負荷が過大となるという問題があった。
- [0009] この発明は上述のような問題点を解決するためになされたもので、アドホック・ネットワーク機能を有する移動端末と、アドホック・ネットワーク機能を有するとともに内部ネットワークと外部ネットワークとの接続点となるゲートウェイノードとを含むアドホック・ネットワークにおいて、送信元の移動端末から、選択されたゲートウェイノードまでの間の通信経路が切断された際に、新たなゲートウェイノードが選択され、通信が途絶えることがなく継続することができるアドホック・ネットワークを提供することを目的とする。また、このアドホック・ネットワークを構成する移動端末及びゲートウェイノードを提供

することを目的とする。さらに、このネットワークにおけるゲートウェイノードの選択方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、この発明にかかるアドホック・ネットワークは、アドホック・ネットワーク機能を有する複数の移動端末と、同じくアドホック・ネットワーク機能を有し移動端末と共に内部ネットワークを構築するとともに内部ネットワークの外部ネットワークに対する接続点となる複数のゲートウェイノードとを含むアドホック・ネットワークであって、移動端末は、経路探索手順により1のゲートウェイノードを選択して、このゲートウェイノードを介して外部ネットワークと通信するとともに、通信中に経路断の通知を受信すると、再度経路探索手順を行い、新たに選択したゲートウェイノードを介して外部ネットワークとの通信を継続する。
- [0011] また、この発明にかかる移動端末は、アドホック・ネットワーク機能を有しており、内部ネットワークの外部ネットワークに対する接続点となる複数のゲートウェイノードと共に内部ネットワークを構築する移動端末であって、経路探索手順により1のゲートウェイノードを選択し、このゲートウェイノードを介して外部ネットワークと通信を行い、通信中に経路断の通知を受信すると、再度経路探索手順を行い、新たに選択したゲートウェイノードを介して外部ネットワークとの通信を継続する。
- [0012] さらに、この発明にかかるゲートウェイノードは、アドホック・ネットワーク機能を有し、同じくアドホック・ネットワーク機能を有する複数の移動端末と共に内部ネットワークを構築するとともに内部ネットワークの外部ネットワークに対する接続点となる複数のゲートウェイノードであって、移動端末の経路探索手順により1が選択され、移動端末と外部ネットワークとの通信を中継し、通信中に経路断が発生すると、移動端末の経路探索手順により新たに1が選択される。
- [0013] さらにまた、この発明にかかるゲートウェイノードの選択方法は、アドホック・ネットワーク機能を有する複数の移動端末と、同じくアドホック・ネットワーク機能を有し移動端末と共に内部ネットワークを構築するとともに内部ネットワークの外部ネットワークに対する接続点となる複数のゲートウェイノードとを含むアドホック・ネットワークにおけるゲートウェイノードの選択方法であって、移動端末は、経路探索手順により1のゲート

ウェイノードを選択し、このゲートウェイノードに対して、ゲートウェイノードを介して通信を行う旨の通知を行い、その後、このゲートウェイノードを介して外部ネットワークと通信し、通信中に経路断の通知を受信すると、再度経路探索手順を行い、新たにゲートウェイノードを選択する。

発明の効果

- [0014] この発明によれば、アドホック・ネットワーク(内部ネットワーク)が任意のルータ(任意の外部ネットワーク)と接続することが可能となるとともに、アドホック・ネットワーク内の移動端末がゲートウェイノードを介して外部ネットワーク内の端末と通信中に、アドホック・ネットワーク内の通信経路の障害等により選択されているゲートウェイノードを利用することが出来なくなったときに、別のゲートウェイノードが選択され、これを介して通信を継続することが可能となり、効率的な通信を図ることができる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]図1はこの発明の実施の形態1のアドホック・ネットワークのネットワーク構成図である。
- [図2]図2は実施の形態1のアドホック・ネットワーク内の移動端末同士の通信の動作を示すシーケンスチャートである。
- [図3]図3はアドホック・ネットワークを構成する移動端末が、基幹IPv6ネットワークを構成する通常端末と通信を行う際の動作を示すシーケンスチャートである。
- [図4]図4はゲートウェイノードによる代理応答の動作を示すシーケンスチャートである。
- [図5]図5は移動端末の移動(離脱)に伴うアドホック・ネットワークの構成の変化を説明するためのネットワーク構成図である。
- [図6]図6は経路断の発生に伴い再度経路探索が行われる動作を示すシーケンスチャートである。
- [図7]図7はこの発明の実施の形態2のアドレス解決手順に関連するメッセージをアドホック・ネットワーク内の移動端末が処理する動作を示すシーケンスチャートである。

符号の説明

- [0016] 100 基幹IPv6ネットワーク(外部ネットワーク)

101 アドホック・ネットワーク(内部ネットワーク)

200 アクセス・ルータ

300 通常端末

401, 402 ゲートウェイノード

501～506 移動端末

発明を実施するための最良の形態

[0017] 以下に、本発明にかかるアドホック・ネットワーク、移動端末、ゲートウェイノード及びゲートウェイノードの選択方法の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0018] 実施の形態1.

図1はこの発明の実施の形態1のアドホック・ネットワークのネットワーク構成図である。本実施の形態のアドホック・ネットワーク(内部ネットワーク)101を構成する移動端末501～506は、On-Demand型のDSR(Dynamic Source Routing、“draft-ietf-manet-dsr-10. txt”等に基づく)、及びAODV(Ad Hoc On Demand Distance Vector Routing、“RFC3561”に基づく)等をIPv6対応に拡張したアドホック・ルーティング・プロトコルを実行することにより、アドホック・ネットワーク101を構築している。

[0019] アドホック・ネットワーク101は、アドホック・ネットワーク機能のみを有する移動端末501～506と、アドホック・ネットワーク機能を有するとともにゲートウェイ機能を有するゲートウェイノード401, 402から構成される。そして、アドホック・ネットワーク101内の各移動端末及びゲートウェイノードは、他の移動端末及びゲートウェイノードと任意に接続可能とされている。

[0020] アドホック・ネットワーク101は、ゲートウェイノード401及び402を介して、基幹IPv6ネットワーク100の任意のアクセス・ルータ(Access Router)200に接続している。ゲートウェイノード401及び402は、複数の無線インタフェースを有しており、そのうちの或る無線インタフェースはアドホック・ネットワークを構成するために使用され、別の無線インタフェースは、アクセス・ルータ200と接続するために使用されている。

[0021] 図2は本実施の形態のアドホック・ネットワーク101を構成する移動端末同士の通信

の動作を示すシーケンスチャートである。図1及び図2を参照して、この実施の形態1による移動端末503が移動端末505と通信を行う際の動作について説明する。尚、ここでは、移動端末503と移動端末505との間の通信を例に上げて説明するが、これに限定されるものではなく、他の移動端末においても同様の動作をすることは言うまでもない。

- [0022] 移動端末503は、On-Demand型のIPv6対応のアドホック・ルーティング・プロトコルを実装しており、通信を開始する際に予め送信先までの経路を探索する。例えば、移動端末503が移動端末505との通信を行う際には、通信に先立ち、送信先端末を移動端末505及びシーケンス番号を設定したルートリクエスト(Route Request)メッセージをフラッディングする(図2の(1))。
- [0023] 移動端末503よりフラッディングされたルートリクエストメッセージは、移動端末503に隣接する移動端末502, 504にて受信される(図2の(2-1)及び(2-2))。ルートリクエストメッセージを受信する移動端末502, 504は、受信したルートリクエストメッセージの送信先が自端末でないため、受信したルートリクエストメッセージをフラッディングする(図2の(3))。
- [0024] そして、例えば、移動端末504よりフラッディングされるルートリクエストメッセージは、移動端末503, 506, 505にて受信される。移動端末503は、シーケンス番号等をチェックすることにより、既に同じルートリクエストメッセージを処理しているため、受信したルートリクエストメッセージを廃棄する(図2の(4))。移動端末506は、受信したルートリクエストメッセージの送信先が自端末でないため、受信したルートリクエストメッセージをフラッディングする(図2の(5))。
- [0025] 移動端末505は、受信したルートリクエストメッセージの送信先が自端末であるため、ルートリクエストメッセージに対する応答メッセージ(ルートリプレイ(Route Reply)メッセージ)を送信元である移動端末503に向けて送信する(図2の(6))。
- [0026] 移動端末503は、ルートリプレイメッセージを受信することにより、送信先である移動端末505に向けた経路を解決し、移動端末505に向けたパケットの転送を開始する。このように移動端末が通信の開始時に送信先までの経路を求める手順は、経路探索手順と呼ばれている。

- [0027] 上述においては、アドホック・ネットワーク内に位置する移動端末同士で通信を行う際の動作について説明したが、次に、アドホック・ネットワーク(内部ネットワーク)を構成する移動端末503が、基幹IPv6ネットワーク(外部ネットワーク)100を構成する通常端末300と通信を行う場合について説明する(図3)。尚、ここでは、移動端末503と通常端末300との間の通信を例に上げて説明するが、これについても限定されるものではなく、他の移動端末においても同様の動作をすることは言うまでもない。以下同様である。
- [0028] 送信元である移動端末503は、前述したように送信先端末を通常端末300及びシーケンス番号を設定したルートリクエストメッセージをフラッディングする。移動端末501, 502, 504, 505, 506が上述のルートリクエストメッセージを受信した際には、シーケンス番号等をチェックし、受信したルートリクエストメッセージが未処理であるとき、受信したルートリクエストメッセージの送信先が自端末でないため、受信したルートリクエストメッセージをフラッディングする。
- [0029] 一方、ゲートウェイノード401, 402がルートリクエストメッセージを受信した際には、受信したルートリクエストメッセージの送信先が自端末でないため、受信ルートリクエストメッセージをフラッディングするとともに、送信先がアドホック・ネットワークの外であることを示す情報として所定のフラグをセットし、代理応答としてルートリプレイメッセージを送信元である移動端末503に向けて送信する(図3の(1))。
- [0030] 尚、送信元端末である移動端末503は、複数の通信経路を示すルートリプレイメッセージを受信することが普通であり、その時には、送信先端末300までのホップ数や送信先端末300がアドホック・ネットワーク101の外にあることを示すフラグの有無等により、最適な経路を選択する(図3の(2))。ここで、移動端末503は、送信先端末300がアドホック・ネットワーク101の外に位置していることを認識する。そして、実際に、ゲートウェイノード401を介して送信先端末300と通信を行う際には、通信経路と選択したゲートウェイノード401(ここでは、ゲートウェイノード401を例として説明する)に対して、該当端末(移動端末503)がゲートウェイノード401を介して通信を行うことを知らせて登録するために、これを行う通知(及び登録)メッセージ(Notification Message)の送信を行う(図3の(3))。

- [0031] 次に、移動端末503によるパケットの送信について説明する。送信元端末である移動端末503は、経路探索手順にて求めた送信先端末300に向けた経路にしたがって、隣接する端末に対してパケットを転送する。例えば、図1において、移動端末503は、通常端末300への経路として、ゲートウェイノード401を介した経路を選択する際には、移動端末502に向けたパケットを転送する。移動端末503から通常端末300宛のパケットを受信する移動端末502は、移動端末503が送信先までの経路を求めるためにフラッディングしたルートリクエストメッセージ及びその応答であるルートリプレイメッセージの転送により、送信先端末300宛のパケットに対する経路を学習しており、学習した経路に従って、受信パケットを隣接する端末(ここでは、移動端末501)に転送する。同様に、移動端末501も移動端末503から通常端末300宛のパケットを受信した際には、隣接するゲートウェイノード401に転送する。そして、移動端末503からの通知(及び登録)を受信しているゲートウェイノード401は、通知(及び登録)済みである移動端末503から通常端末300宛のパケットを受信した際には、アクセス・ルータ200に向けて受信パケットを転送する。
- [0032] 一方、ゲートウェイノード401が移動端末503宛のパケットを受信する際には、アドホック・ネットワーク・ルーティングに従って、受信パケットを移動端末503に向けて転送する。図1における場合では、ゲートウェイノード401は、移動端末503宛のパケットを移動端末501に転送し、移動端末501は移動端末502に、移動端末502は移動端末503へ転送することとなる。
- [0033] 尚、ゲートウェイノード401がアドホック・ネットワーク101内に位置する移動端末503宛のパケットを受信する(図4の(0))ためには、アクセス・ルータ200が移動端末503宛のパケットを転送する際に行う移動端末503のアドレス解決手順に、ゲートウェイノード401が応答する必要がある、これを実行する。すなわち、アクセス・ルータ200が移動端末503のリンク・レイヤ・アドレスを求めるために近隣要請(Neighbor Solicitation)メッセージを要請ノードマルチキャストアドレス(Solicited node multicast address)宛に送信する必要がある、これを実行する(図4の(1))。
- [0034] ゲートウェイノード401は、自端末宛のユニキャスト・メッセージ、端末に受信することを求められるマルチキャスト・メッセージだけでなく、全てのメッセージを受信するよう

にされている。そして、移動端末503のリンク・レイヤ・アドレスを求めるための近隣要請メッセージに対しては、代理応答としてゲートウェイノード401のアクセス・ルータ200と接続する無線インタフェースのリンク・レイヤ・アドレスを設定した近接広告 (Neighbor Advertisement) メッセージを返答する(図4の(2))。ここで、上述にて説明した動作を行うのは、通知(及び登録)を受信している移動端末に関する近隣要請メッセージに対してのみである。

[0035] また、ゲートウェイノード401は、移動端末503からの通知(及び登録)を受信した際には、アクセス・ルータ200やアクセス・ルータ200に接続する端末300が該当移動端末503に関して既に持っている情報を更新するため、移動端末503の代理として、ゲートウェイノードのリンク・レイヤ・アドレスを設定する近接広告メッセージを送信する(図4の(3))。

[0036] 次に、アドホック・ネットワークを構成する移動端末やゲートウェイノードの移動や、無線環境の変化に伴い、各端末間の接続状況が変わった際の動作について説明する。例えば、図1に示す状況において、移動端末503と通常端末300との間で通信を行っている時に、移動端末501が外部へ移動(離脱)することにより、アドホック・ネットワーク101を構成する端末でなくなったとする(図5)。この時、移動端末503から通常端末300宛のパケットは、移動端末502において次の転送先である移動端末501に転送できない。そのため、移動端末502は送信元である移動端末503に対して、経路が切断された際に送信される経路断の通知であるルートエラー (Route Error) メッセージを送信することによりエラー通知を行う(図6の(1))。同様に通常端末300から移動端末503宛のパケットは、ゲートウェイノード401において次の転送先である移動端末501に転送できないため、ゲートウェイ401は移動端末503への経路での障害を検出する。

[0037] このルートエラーメッセージを受信した移動端末503は、通常端末300との通信を継続する目的で、通常端末300までの他の経路を求めるため、経路探索手順を再度行う(図6の(2))。

[0038] 尚、システムの運用方法により、移動端末503が通常端末300までの複数の経路を保持するようにされている場合には、ルートエラーメッセージの受信時の経路探索

手順は不要である。そして、移動端末503は経路探索手順にて求めた新たな通信経路を使って通常端末300との通信を継続する。この時、通常端末300に至る通信経路上のゲートウェイノード401も変わる際には、移動端末503は新しいゲートウェイノード402(ここでは、例としてゲートウェイノード402が選択されたとする)に対して通知(及び登録)を行う(図6の(3))。ゲートウェイノード402は、移動端末503からの通知(及び登録)により、前述した動作に従うことにより、移動端末503から通常端末300宛のパケットの転送、及び通常端末300から移動端末503宛のパケットの転送を実現する。

[0039] 以上のように、本実施の形態においては、移動端末503は、経路探索手順により1のゲートウェイノード401を選択して、ゲートウェイノード401を介して基幹IPv6ネットワーク(外部ネットワーク)100と通信するとともに、通信中に経路断の通知を受信すると、再度経路探索手順を行い、新たに選択したゲートウェイノード402を介して基幹IPv6ネットワーク100との通信を継続する。そのため、何らかの要因により、送信元の移動端末503から選択されたゲートウェイノード401までの間の通信経路が切断されても通信が継続される。

[0040] また、ゲートウェイノード401は、外部の基幹IPv6ネットワーク100と通信をする移動端末503からの指示に応じて、基幹IPv6ネットワーク100から移動端末503に通知される上述の動作、すなわち近隣探索(Neighbor Discovery)手順に対する代理応答を行うとともに、移動端末503が基幹IPv6ネットワーク100に対して通知する上述の動作、すなわち近隣探索手順の代理実施を行う。そのため、移動端末503は、ゲートウェイノード401を介して外部の基幹IPv6ネットワーク100と間違いなく通信を行うことができる。

[0041] さらに、ゲートウェイノード401は、送信先が基幹IPv6ネットワーク100であるルートリクエストメッセージを移動端末503から受信したときに、送信先が基幹IPv6ネットワーク100である旨の情報(フラグ)をセットしたルトリプレイメッセージを送信元の移動端末503に向けて送信する。そして、これに対して送信元の移動端末503は、ゲートウェイノード401に対して、ゲートウェイノード401を介して通信を行う旨の通知(及び登録)を行う。そのため、送信元の移動端末503は、送信先端末300に至る通

信経路上に存在する適切なゲートウェイノード401を選択することができる。

[0042] さらにまた、ゲートウェイノード401は、アドホック・ネットワーク101(内部ネットワーク)内の移動端末503宛の通信の転送を行う際、移動端末503のリンク・レイヤ・アドレスを求める近隣要請メッセージに対して、代理応答として基幹IPv6ネットワーク100と接続する自ノードのリンク・レイヤ・アドレスを設定した近隣広告メッセージを返答する。そのため、既存のプロトコルを変更することなく、このプロトコルに従いながら、ゲートウェイノード401を介して外部の基幹IPv6ネットワーク100と通信することができる。

[0043] このように、本実施の形態においては、アドホック・ネットワーク101を構成する移動端末503からの指示に従い、ゲートウェイノード401がIPv6におけるアドレス解決手順を代理的に行うことにより、アドホック・ネットワーク101を構成する端末とアドホック・ネットワーク101外に位置する端末との通信が可能となると共に、選択したゲートウェイノード401を介した通信経路に何らかの要因により障害が生じた際にも、別のゲートウェイノード402を介した通信が可能となる。これにより、アドホック・ネットワーク101と他ネットワーク100との通信が途絶えることがなくなり、効率的な通信を実現することができる。

[0044] また、アドレス解決手順に関するメッセージをゲートウェイノード401にて代理応答するため、アドホック・ネットワーク101内のネットワーク・リソースを有効に移用することが可能となる。

[0045] 尚、この実施の形態1では、移動端末よりゲートウェイノードに対する通知(及び登録)メッセージ(Notification Message)を用いた例を示したが、アドホック・ネットワークを構成する移動端末よりゲートウェイノードに向けて送信される最初のIPv6パケットに情報を載せることにより、この通知(及び登録)メッセージを代用することも可能である。

[0046] 実施の形態2.

実施の形態1は、ゲートウェイノードがIPv6におけるアドレス解決手順を代理的に行うことにより、アドホック・ネットワークと他の外部ネットワークとの間の通信を実現するものであったが、本実施の形態においては、アドレス解決手順に関連するメッセージを、アドホック・ネットワークを構成する移動端末が処理する例を示す。

- [0047] 実施の形態1と同様な配置の図1に示すアドホック・ネットワーク101であるとする。本実施の形態においては、ゲートウェイノード401は、アクセス・ルータ200から受信する近隣要請メッセージをスヌープ(snooping)しており、アドホック・ネットワーク101を構成する移動端末503宛に向けたメッセージを受信した場合には、この移動端末503に対して、受信した近隣要請メッセージを、ユニキャスト・メッセージを使用して(ユニキャスト送信にて)転送する(図7の(1))。尚、ゲートウェイノード401は、移動端末503からの経路探索手順にて送信されるルートリクエストメッセージを受信することによりアドホック・ネットワーク101を構成する移動端末503の情報を保持するものとする(図7の(2))。
- [0048] 近隣要請メッセージを受信した移動端末503は、受信したメッセージに対する処理を一定時間だけ遅らせることにより、複数の近隣要請メッセージの受信の有無を確認する(図7の(3))。そして移動端末503は受信した近隣要請メッセージに基づいて最適なゲートウェイノード401を選択し、選択したゲートウェイノード401経由にて近接広告メッセージを応答する(図7の(4))。
- [0049] ここで、ゲートウェイノード401が移動端末503からの近接広告メッセージをアクセス・ルータ200に向けて転送する際に、オプションフィールドのターゲットリンク層アドレス(Target Link Layer Address option field)に設定されるリンク層アドレス(Link Layer address)の値をゲートウェイノード401がアクセルータ(Access Router) 200との接続で使用するネットワーク・インタフェースに対応するリンク層アドレスを設定し、転送する(図7の(5))。
- [0050] 以上のように、本実施の形態においては、ゲートウェイノード401は、外部の基幹IPv6ネットワーク100から受信する近隣要請メッセージをスヌープしており、メッセージが移動端末503宛のものであるとき、移動端末503に対し、メッセージをユニキャストにて転送する。そのため、アドホック・ネットワーク101内のネットワーク・リソースを多大に使用されることがなく、負荷が軽減される。
- [0051] さらに、ゲートウェイノード401は、移動端末503から外部の基幹IPv6ネットワーク100に向けて送信されるメッセージに対して、外部の基幹IPv6ネットワーク100と接続する自ノードのリンク・レイヤ・アドレスを設定して転送するので、既存のプロトコルを変

更することなく、これに沿ってゲートウェイノード401を介して、外部の基幹IPv6ネットワーク100と通信することができる。

- [0052] このように、本実施の形態においては、アドホック・ネットワーク101を構成する移動端503末に向けたアドレス解決手順のための近隣要請メッセージをユニキャスト・メッセージとしてアドホック・ネットワーク101内を転送することにより、アドホック・ネットワーク101内におけるネットワーク・リソースの有効利用が可能となる。

請求の範囲

- [1] アドホック・ネットワーク機能を有する複数の移動端末と、同じくアドホック・ネットワーク機能を有し前記移動端末と共に内部ネットワークを構築するとともに該内部ネットワークの外部ネットワークに対する接続点となる複数のゲートウェイノードとを含むアドホック・ネットワークであって、
- 前記移動端末は、経路探索手順により1のゲートウェイノードを選択して、該ゲートウェイノードを介して前記外部ネットワークと通信するとともに、通信中に経路断の通知を受信すると、再度経路探索手順を行い、新たに選択したゲートウェイノードを介して前記外部ネットワークとの通信を継続することを特徴とするアドホック・ネットワーク。
- [2] 前記ゲートウェイノードは、前記外部ネットワークと通信をする前記移動端末からの指示に応じて、前記外部ネットワークから前記移動端末に通知された近隣探索手順に対する代理応答を行うとともに、前記移動端末が前記外部ネットワークに対して通知する近隣探索手順の代理実施を行うことを特徴とする請求項1に記載のアドホック・ネットワーク。
- [3] 前記ゲートウェイノードは、送信先が前記外部ネットワークであるルートリクエストメッセージを前記移動端末から受信したときに、送信先が前記外部ネットワークである旨の情報をセットしたルートリプレイメッセージを送信元の前記移動端末に向けて送信し、
- 送信元の前記移動端末は、前記ゲートウェイノードに対して、該ゲートウェイノードを介して通信を行う旨の通知を行うことを特徴とする請求項1に記載のアドホック・ネットワーク。
- [4] 前記ゲートウェイノードは、前記内部ネットワーク内の前記移動端末宛の通信の転送を行う際、前記移動端末のリンク・レイヤ・アドレスを求める近隣要請メッセージに対して、前記外部ネットワークと接続する自ノードのリンク・レイヤ・アドレスを設定した近隣広告メッセージを返答することを特徴とする請求項1に記載のアドホック・ネットワーク。
- [5] 前記ゲートウェイノードは、前記外部ネットワークから受信する近隣要請メッセージをスヌープしており、該メッセージが前記移動端末宛のものであるとき、該移動端末に

対し、該メッセージをユニキャストにて転送することを特徴とする請求項1に記載のアドホック・ネットワーク。

- [6] 前記ゲートウェイノードは、前記移動端末から外部ネットワークに向けて送信されるメッセージに対して、前記外部ネットワークと接続する自ノードのリンク・レイヤ・アドレスを設定して転送することを特徴とする請求項5に記載のアドホック・ネットワーク。

- [7] アドホック・ネットワーク機能を有しており、内部ネットワークの外部ネットワークに対する接続点となる複数のゲートウェイノードと共に前記内部ネットワークを構築する移動端末であって、

経路探索手順により1のゲートウェイノードを選択し、該ゲートウェイノードを介して前記外部ネットワークと通信を行い、通信中に経路断の通知を受信すると、再度経路探索手順を行い、新たに選択したゲートウェイノードを介して前記外部ネットワークとの通信を継続することを特徴とする移動端末。

- [8] アドホック・ネットワーク機能を有し、同じくアドホック・ネットワーク機能を有する複数の移動端末と共に内部ネットワークを構築するとともに該内部ネットワークの外部ネットワークに対する接続点となる複数のゲートウェイノードであって、

前記移動端末の経路探索手順により1が選択され、前記移動端末と前記外部ネットワークとの通信を中継し、通信中に経路断が発生すると、前記移動端末の経路探索手順により新たに1が選択されることを特徴とするゲートウェイノード。

- [9] 前記外部ネットワークと通信をする前記移動端末からの指示に応じて、前記外部ネットワークから前記移動端末に通知された近隣探索手順に対する代理応答を行うとともに、前記移動端末が前記外部ネットワークに対して通知する近隣探索手順の代理実施を行うことを特徴とする請求項8に記載のゲートウェイノード。

- [10] 送信先が前記外部ネットワークであるルートリクエストメッセージを前記移動端末から受信したときに、送信先が前記外部ネットワークである旨の情報をセットしたルートリプレイメッセージを送信元の前記移動端末に向けて送信し、これに基づいて、送信元の前記移動端末により選択されることを特徴とする請求項8に記載のゲートウェイノード。

- [11] 前記内部ネットワーク内の前記移動端末宛の通信の転送を行う際、前記移動端末の

リンク・レイヤ・アドレスを求める近隣要請メッセージに対して、外部ネットワークと接続する自ノードのリンク・レイヤ・アドレスを設定した近隣広告メッセージを返答することを特徴とする請求項8に記載のゲートウェイノード。

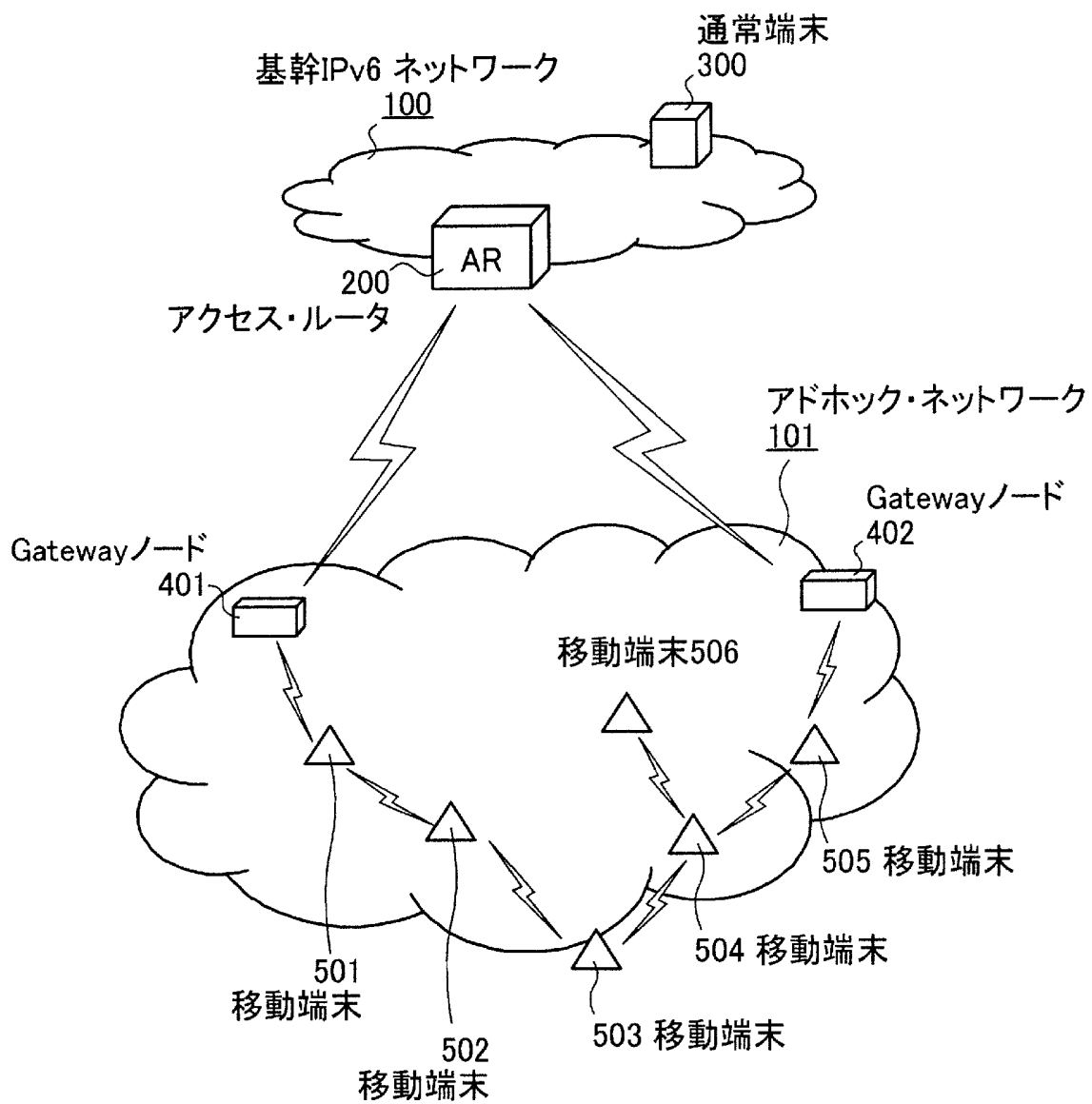
[12] 前記外部ネットワークから受信する近隣要請メッセージをスヌープし、該メッセージが前記移動端末宛のものであるとき、該移動端末に対し、前記メッセージをユニキャストにて転送することを特徴とする請求項8に記載のゲートウェイノード。

[13] 前記移動端末から外部ネットワークに向けて送信されるメッセージに対して、外部ネットワークと接続する自ノードのリンク・レイヤ・アドレスを設定して転送することを特徴とする請求項12に記載のゲートウェイノード。

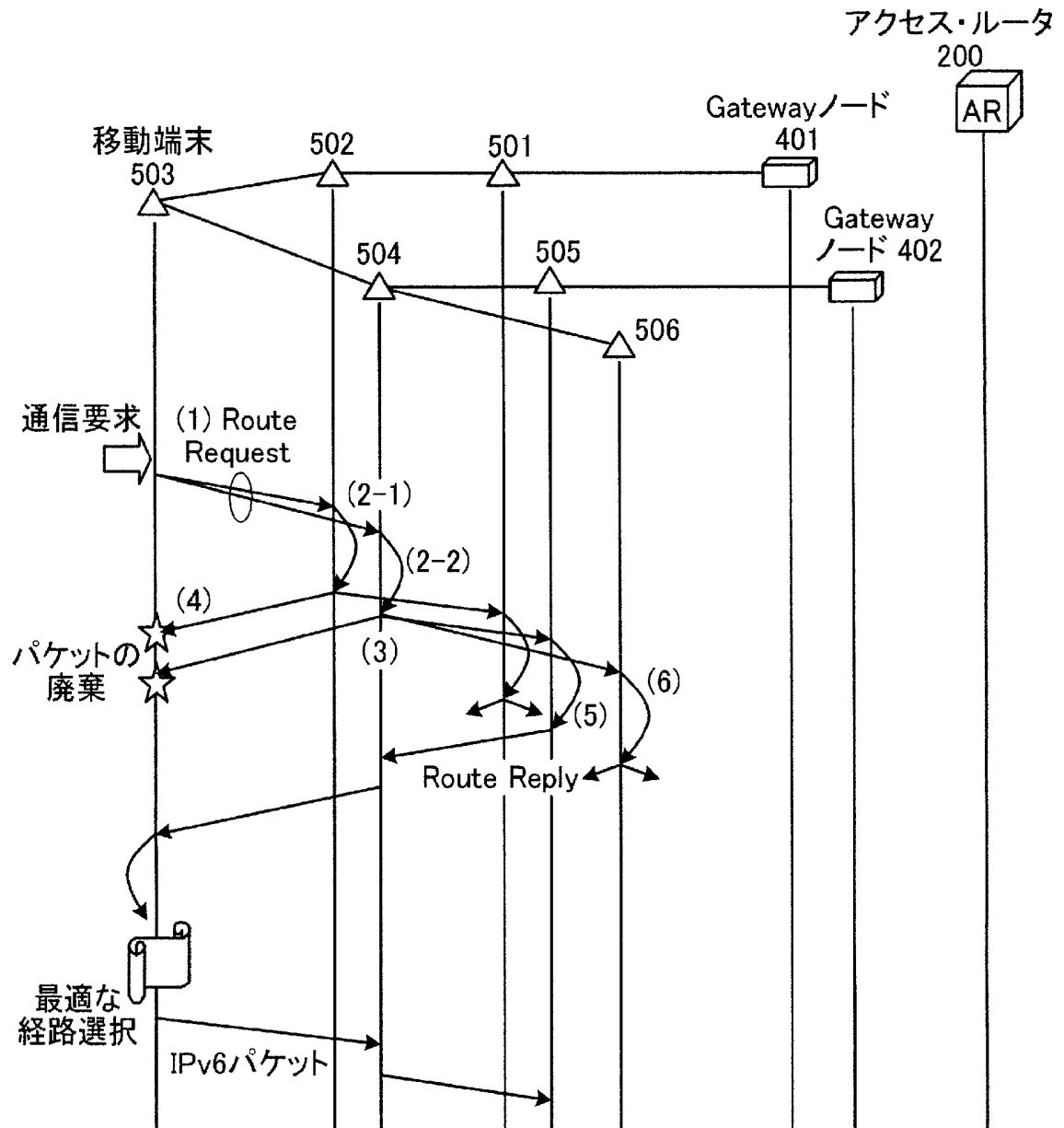
[14] アドホック・ネットワーク機能を有する複数の移動端末と、同じくアドホック・ネットワーク機能を有し前記移動端末と共に内部ネットワークを構築するとともに該内部ネットワークの外部ネットワークに対する接続点となる複数のゲートウェイノードとを含むアドホック・ネットワークにおけるゲートウェイノードの選択方法であって、

前記移動端末は、経路探索手順により1のゲートウェイノードを選択し、該ゲートウェイノードに対して、該ゲートウェイノードを介して通信を行う旨の通知を行い、その後、該ゲートウェイノードを介して前記外部ネットワークと通信し、通信中に経路断の通知を受信すると、再度前記経路探索手順を行い、新たにゲートウェイノードを選択することを特徴とするゲートウェイノードの選択方法。

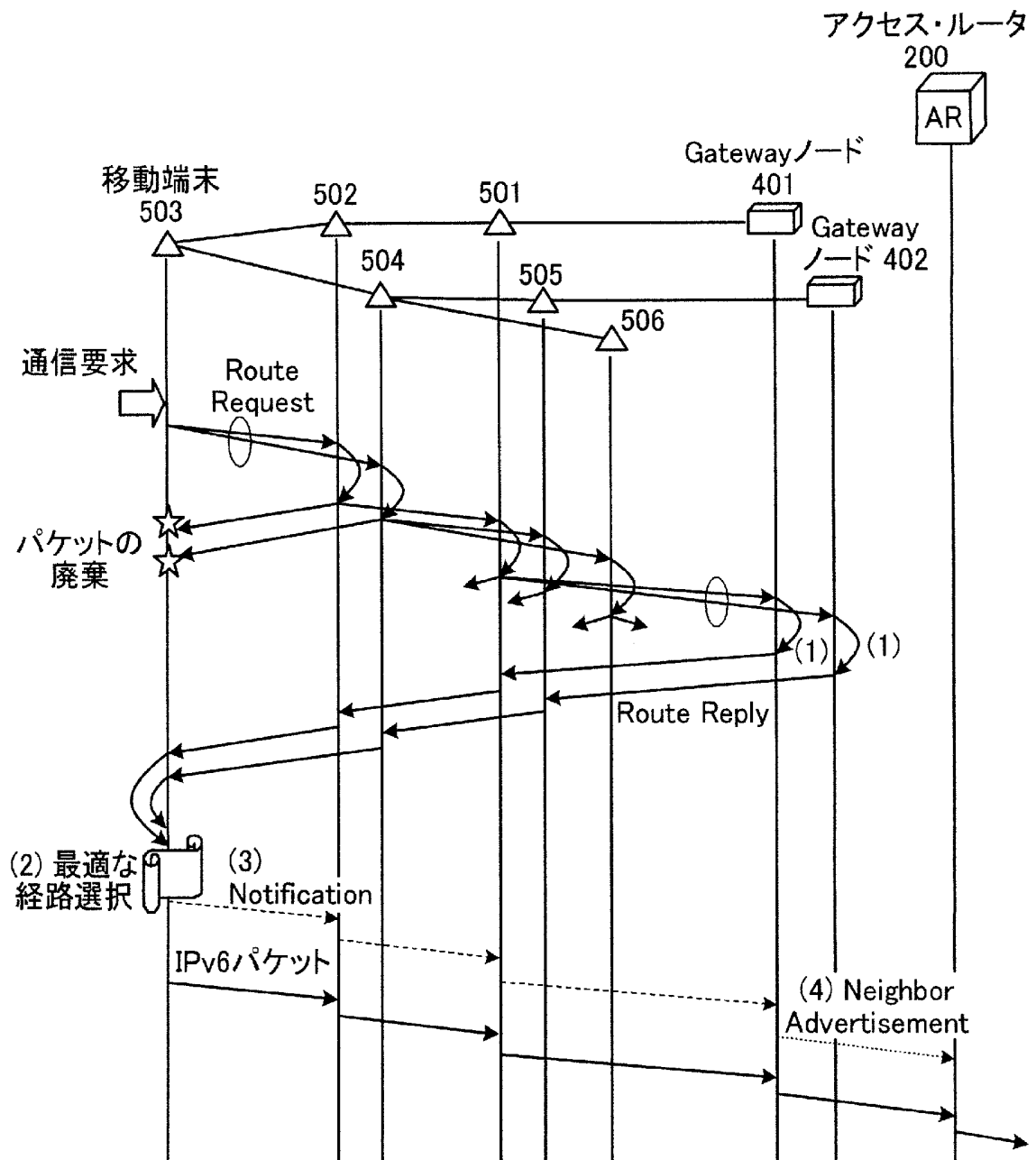
[図1]



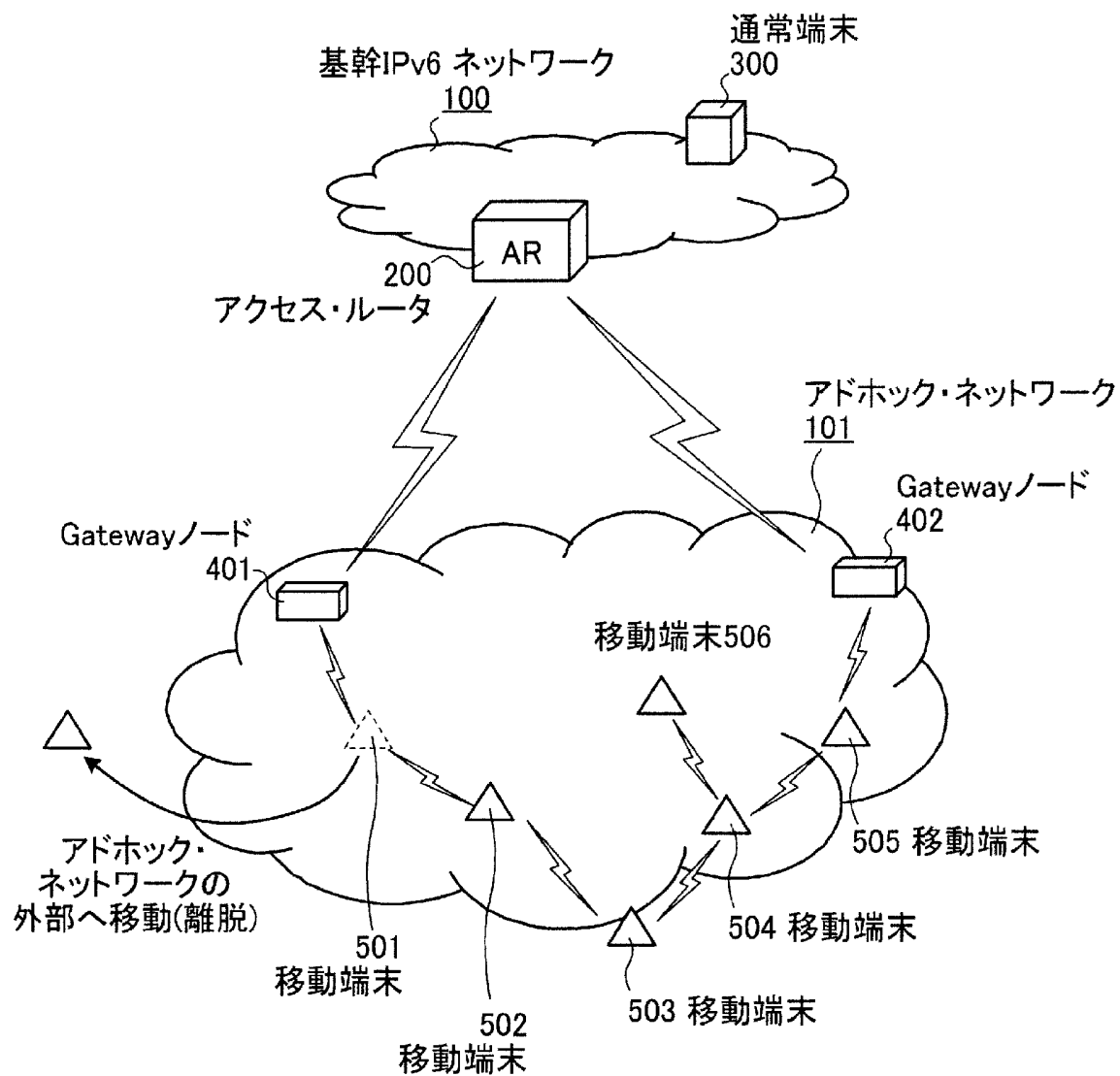
[図2]



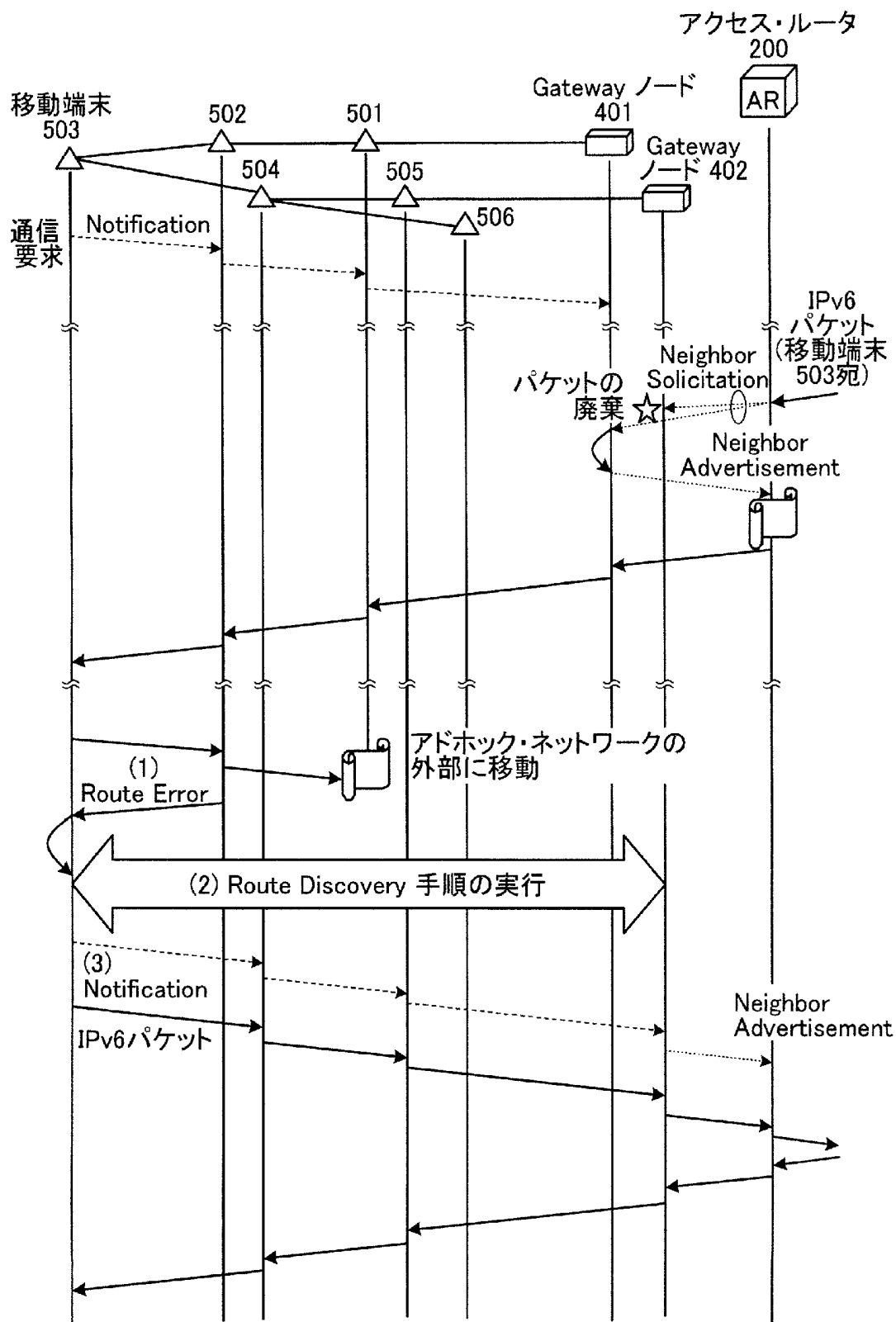
[図3]



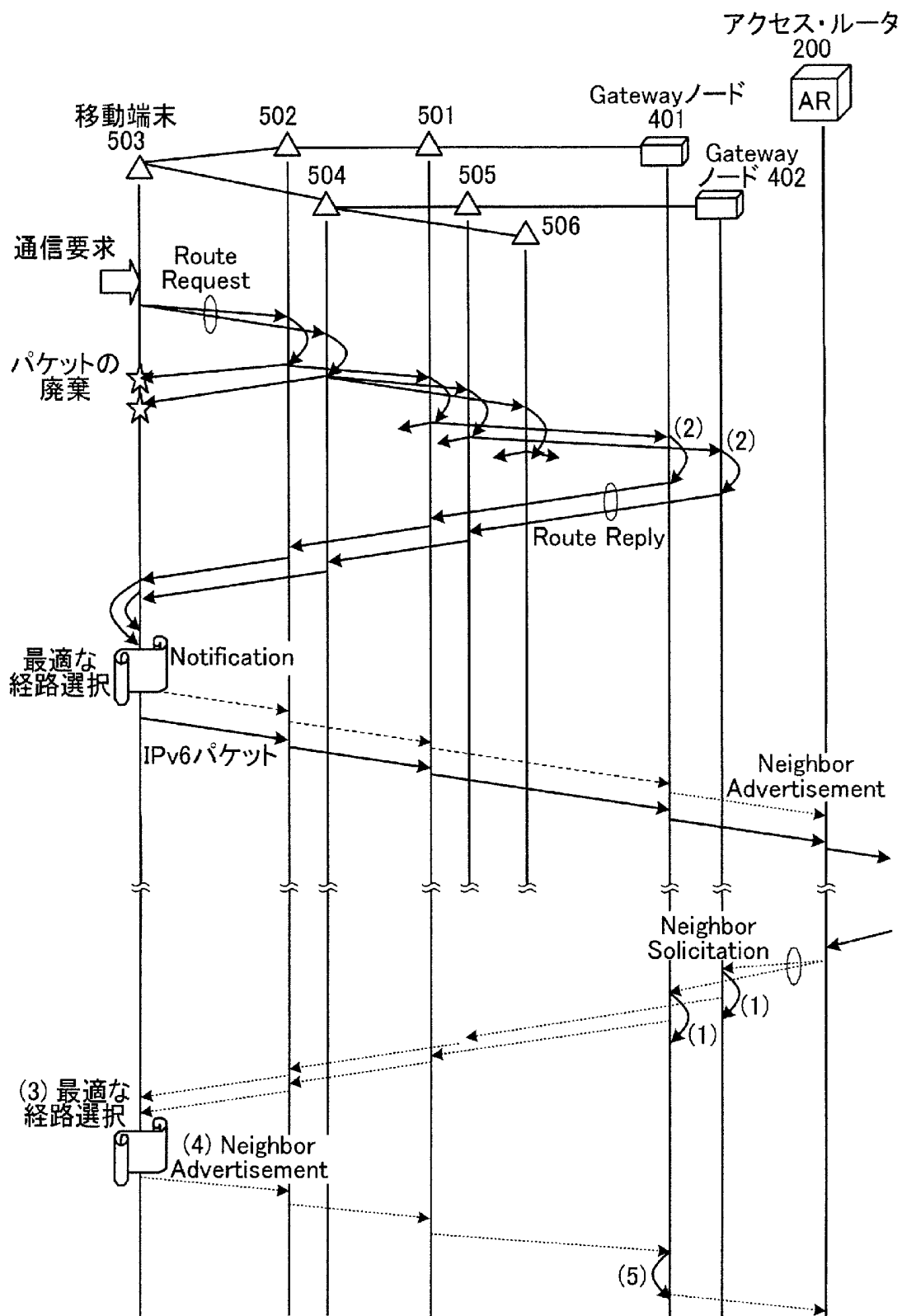
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016416

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H04L12/56

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)

Int.Cl.⁷ H04L12/56

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

Jitsuyo Shinan Koho (Y1, Y2) 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho (U) 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho (U) 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho (Y2) 1996-2004

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-523143 A (LANDALA NÄT AB.), 29 July, 2004 (29.07.04), Claims 7, 8; Par. Nos. [0022], [0031] to [0034] & WO 2002/028026 A1 & AU 200130648 A & EP 1325589 A1 & US 2004/0005878 A1 & CN 1457572 A	1-14
Y	HASEBE et al., "Fukusu Keiro o Mochiita Antei na Message Haiso no Tame no Ad Hoc Routing Protocol", Information Processing Society of Japan Kenkyu Hokoku, Vol.2002, No.12, pages 13 to 18 (Refer to the column of "1. Background and Purpose") (2002-DPS-106, 2002-CSEC-16)	1-14

☒ 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

19 November, 2004 (19.11.04)

Date of mailing of the international search report

07 December, 2004 (07.12.04)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016416

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-186718 A (Fujitsu Ltd.), 15 July, 1997 (15.07.97), Claim 1 & JP 3577151 B2	1-14
Y	JP 2004-193844 A (Hitachi, Ltd.), 08 July, 2004 (08.07.04), Par. Nos. [0018], [0046] & US 2004/0109452 A1 & CN 1507231 A & KR 2004050693 A	1-14
Y	JP 2002-199024 A (Mitsubishi Electric Corp.), 12 July, 2002 (12.07.02), Par. No. [0039] (Family: none)	1-14
A	JP 2001-136178 A (Hitachi, Ltd.), 18 May, 2001 (18.05.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04L 12/56

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04L 12/56

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 (Y1, Y2) 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 (U) 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 (U) 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 (Y2) 1996-2004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 請求の範囲の番号
Y	JP 2004-523143 A (ランダラ ナット アクチボラゲット), 2004. 07. 29, 請求項7, 8、段落22, 31-34 & WO 2002/028026 A1 & AU 200130648 A & EP 1325589 A1 & US 2004/0005878 A1 & CN 1457572 A	1-14

☒ 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

19. 11. 2004

国際調査報告の発送日

07.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小林紀和

5X

4240

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	長谷部 外2名, '複数経路を用いた安定なメッセージ配送のためのアドホックルーティングプロトコル' 情報処理学会研究報告, Vol. 2002 No. 12, pp. 13-18, (「1 背景と目的」の欄を参照) (2002-DPS-106, 2002-CSEC-16)	1-14
Y	JP 9-186718 A (富士通株式会社), 1997. 07. 15, 請求項1 & JP 3577151 B2	1-14
Y	JP 2004-193844 A (株式会社日立製作所), 2004. 07. 08, 段落18, 46 & US 2004/0109452 A1 & CN 1507231 A & KR 2004050693 A	1-14
Y	JP 2002-199024 A (三菱電機株式会社), 2002. 07. 12, 段落39 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2001-136178 A (株式会社日立製作所), 2001. 05. 18, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-14