

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4418694号  
(P4418694)

(45) 発行日 平成22年2月17日(2010.2.17)

(24) 登録日 平成21年12月4日(2009.12.4)

(51) Int.Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

F 1

H04L 12/56

B

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-52957 (P2004-52957)  
 (22) 出願日 平成16年2月27日 (2004. 2. 27)  
 (65) 公開番号 特開2004-266834 (P2004-266834A)  
 (43) 公開日 平成16年9月24日 (2004. 9. 24)  
 審査請求日 平成19年2月21日 (2007. 2. 21)  
 (31) 優先権主張番号 0302443  
 (32) 優先日 平成15年2月28日 (2003. 2. 28)  
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(73) 特許権者 391030332  
 アルカテルルーセント  
 フランス共和国、75008 パリ、リュ  
 ラ ボエティ 54  
 (74) 代理人 100062007  
 弁理士 川口 義雄  
 (74) 代理人 100113332  
 弁理士 一入 章夫  
 (74) 代理人 100114188  
 弁理士 小野 誠  
 (74) 代理人 100103920  
 弁理士 大崎 勝真  
 (74) 代理人 100124855  
 弁理士 坪倉 道明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ドメインネームサーバにおけるアドレス管理

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

I P v 6 プロトコルスタックを用いたデータネットワークのための装置であり、前記装置が、第一のネットワークエレメントの I P v 6 アドレスに応じて、I P v 6 アドレッシングをサポートしドメインネームに対応する第二のネットワークエレメントに結合される複数のアドレスを管理するための、管理手段を含み、前記管理手段が、第一のネットワークエレメントの I P v 6 アドレスがアドレッシング空間に属しているローカルアドレスであって、第二のネットワークエレメントに結合されるアドレスが同じアドレッシング空間に属している少なくとも一つのグローバル I P v 6 アドレスおよび一つのローカル I P v 6 アドレスを含む場合に、前記アドレッシング空間に対応する第二のネットワークエレメントに結合されるよりローカルな I P v 6 アドレスが最初に階層を定められるように、ネットワークのトポロジーに応じて管理を実施するよう構成された、データネットワークのための装置であって、前記装置が前記データネットワークに結合されるドメインネームサーバ D N S の形式で構成されており、前記ドメインネームサーバが第一のネットワークエレメントの前記ドメインネームと前記 I P v 6 アドレスとを含む問い合わせを受信するように構成された受信手段 ( R ) と、前記ドメインネームに対応する前記第二のネットワークエレメントに結合される一つまたは複数のアドレスを含む応答を前記問い合わせの送信者に返送する手段とを含み、前記問い合わせが複数のアドレスを含む場合には、前記アドレスが、少なくとも前記問い合わせに含まれる第一のネットワークエレメントの前記 I P v 6 アドレスに応じて、前記応答内でドメインネームサーバの前記管理手段により管理さ

れることを特徴とする、データネットワークのための装置。

【請求項 2】

I P v 6 プロトコルスタックを用いたデータネットワークのための装置であり、前記装置が、第一のネットワークエレメントの I P v 6 アドレスに応じて、I P v 6 アドレッシングをサポートしドメインネームに対応する第二のネットワークエレメントに結合される複数のアドレスを管理するための、管理手段を含み、前記管理手段が、第一のネットワークエレメントの I P v 6 アドレスが接頭辞「 2 0 0 2 」で始まる「 6 t o 4 」タイプのアドレスであって、第二のネットワークエレメントに結合されるアドレスが接頭辞「 2 0 0 2 」で始まる少なくとも一つの「 6 t o 4 」タイプのアドレスを含む場合に、接頭辞「 2 0 0 2 」で始まる「 6 t o 4 」タイプのアドレスが最初に階層を定められるように、管理を実施するよう構成された、データネットワークのための装置であって、前記装置が前記データネットワークに結合されるドメインネームサーバ D N S の形式で構成されており、前記ドメインネームサーバが第一のネットワークエレメントの前記ドメインネームと前記 I P v 6 アドレスとを含む問い合わせを受信するよう構成された受信手段 ( R ) と、前記ドメインネームに対応する前記第二のネットワークエレメントに結合される一つまたは複数のアドレスを含む応答を前記問い合わせの送信者に返送する手段とを含み、前記問い合わせが複数のアドレスを含む場合には、前記アドレスが、少なくとも前記問い合わせに含まれる第一のネットワークエレメントの前記 I P v 6 アドレスに応じて、前記応答内でドメインネームサーバの前記管理手段により管理されることを特徴とする、データネットワークのための装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、通信ネットワークに関し、特に、I P v 6 ( I n t e r n e t P r o t o c o l - v e r s i o n 6 ) プロトコルスタックを用いたネットワークに関する。より詳しくは、本発明は、このような通信ネットワークに結合されるドメインネームサーバ内のアドレスの決定に関する。

20

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

このようなドメインネームサーバは、従来技術からよく知られており、一般に、英語の頭字語に従って D N S ( 「 D o m a i n N a m e S e r v e r 」 ) と呼ばれている。 D N S の機能は標準化されており、 I E T F ( 「 I n t e r n e t E n g i n e e r i n g T a s k F o r c e 」 ) の R F C 1 0 3 4 および 1 0 3 5 に記載されている。

30

【 0 0 0 3 】

ドメインネームサーバの目的は、 I P 通信ネットワーク内でのアドレッシングを簡素化することにある。すなわち、ドメインネームサーバは、ネットワークにおいて全く実体のないネットワークエレメントの記号名 ( またはドメインネーム ) を、このネットワークエレメントのデジタルアドレスに結合するアドレス帳 ( a n n u a i r e ) として作用する。

40

【 0 0 0 4 】

そのため、第一のネットワークエレメントが第二のネットワークエレメントにデータフローをアドレスしようとする場合、第一のネットワークエレメントは、知りていれば第二のネットワークエレメントのアドレスを用い、あるいは第二のネットワークエレメントの記号名を用いる。

【 0 0 0 5 】

後者の場合、第一のネットワークエレメントは、この記号名を含むドメインネームサーバに問い合わせをアドレスする。第一のネットワークエレメントは、その応答として、この記号名に対応する一つ ( または複数 ) のデジタルアドレスを受信する。そのアドレスを用いて、第二のネットワークエレメントにデータフローを送信できるのである。

【 0 0 0 6 】

50

しかしながら、同一のドメインネームが複数のアドレスに結合されている場合に問題が発生する。特に、IP v 6 プロトコルスタックを用いたネットワークの事例でそうであり、事実、IP v 6 の仕様では、複数のアドレスを同一のネットワークエレメントに結合可能である。

#### 【0007】

IP v 6 タイプのネットワークにおけるDNSシステムの使用は、IETFのRFC 886に「DNS Extensions to Support IP Version 6」と題して記載されている。

#### 【0008】

これらのアドレスは、様々なレベルのアドレスとすることができます。IETFのRFC 2373に「IP version 6 Addressing Architecture」と題して記載されているように、接頭辞に基づいて区別される各種のアドレスが存在する。そのため、グローバル値を持つアドレスと、ローカル値を持つアドレス、特に一定サイトにおけるローカルアドレスとが存在する。データフローの送信者と受信者が同一のアレッシングスペース（サイト）にいるとき、このアレッシングスペースに固有のローカルアドレスを使用することが望ましい。一定サイトにおけるこのタイプのローカルアドレスは、以下、サイトアドレスとも呼ぶ。

#### 【0009】

反対の場合、グローバルアドレスを使用しなければならない。そうでないと、データフローを適切に受信者に送ることができない。

#### 【0010】

グローバルアドレスを体系的に用いる場合、データフローは適切に送られるが、ネットワークの使用は最適化されない。しかも、このデータフローがサイトから逸脱しないという保証が全くない。

#### 【0011】

また、IP v 6 アドレスや、たとえば、IETF（「Internet Engineering Task Force」）のRFC 3056で「Connection of IP v 6 Domains via IP v 4 Clouds」と題して定義された「6 to 4」と呼ばれるアドレス等の、様々な性質のアドレスを持つことも可能である。

#### 【0012】

このメカニズムは、IP v 4 に適合するネットワークからIP v 6 に適合するネットワークに段階的に移行可能にするメカニズムである。

#### 【0013】

「6 to 4」メカニズムは、純然たるIP v 6 ネットワークエレメントが、純然たるIP v 4 ネットワークエレメントを介して、他のIP v 6 ネットワークエレメントと通信できるようにする。このため、「アドレス6 to 4」と呼ばれる特定のタイプのアドレスを定義する。このタイプのアドレスは、接頭辞「2002」から始まるので、ネットワークエレメントにより認識可能である。従って、このようなアドレスを運ぶパケットを受信すると、IP v 6 サイトの周辺にいるネットワークエレメントは、これをIP v 4 パケットに入れて、その受信者に到達させることができる。

#### 【0014】

間違ったアドレスを使用すると、IP v 4 とのみ互換性のあるネットワークエレメントがIP v 6 アドレスを受信することになるか、あるいは、アレッシングスペースの受け入れ不能な限界にぶつかることになる。その場合、データフローは送られない。

#### 【0015】

この二つの状況では、複数のアドレスに同一名が結合される。従って、ドメインネームサーバは、問い合わせへの回答として、これらのアドレスの集合を返送し、この問い合わせを送信するネットワークエレメントは、これらのアドレスのいずれか一方を任意に使用する。

#### 【0016】

10

20

30

40

50

ところで、第一の状況では、不適切なアドレスの使用は、ネットワークの観点から最適ではない。

【0017】

そのうえ、第二の状況では、不適切なアドレスの使用により、到達したいネットワークエレメントに適切にアドレスすることができない。

【0018】

アドレスを管理することからなる解決方法または、幾つかの基準に応じて様々なアドレスを選択することからなる解決方法が存在するが、こうした解決方法は、アプリケーションのレベルに関して選択または選別を実施することからなる。このような解決方法は、たとえば、2001年6月4日付の文献「*draft-ietf-ipngwg-default-addr-select-05.txt*」に記載されている。10

【0019】

しかしながら、このような解決方法はアプリケーションに過大な負荷をかけ、過度の自由度を与えておくので、通信ネットワーク全体の挙動が悪化することがある。しかも、1個のアプリケーションのネットワークのビジビリティは、最適なアドレスを選択可能にするのに十分ではない。さらに、こうした解決方法では、ネットワークの管理アセンブリの方策を展開できない。

【0020】

【特許文献1】国際公開第01/91370号パンフレット

20

【特許文献2】国際公開第02/39699号パンフレット

【非特許文献1】IETFのRFC1034および1035

【非特許文献2】IETFのRFC3056

【非特許文献3】IETFのRFC1886

【非特許文献4】IETFのRFC2373

【非特許文献5】「*draft-ietf-ipngwg-default-addr-select-05.txt*」、2001年6月4日

【非特許文献6】「*A DNS RR for specifying the location of services (DNS SRV)*」、RFC2782、2000年2月、XP002176085

【非特許文献7】GOOGLEのキャッシュ「*draft-ietf-ngtrans-6t04-03.txt*」、1999年10月14日、1-5ページ、XP00226276130

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0021】

本発明の目的は、データフローを送信するネットワークエレメントが、有効かつ最適なアドレスを使用可能にすることにより、上記の従来技術の欠点を解消する(*paliér*)ことにある。

【課題を解決するための手段】

【0022】

40

このため、本発明は、データネットワークに結合されるドメインネームサーバを目的とし、このサーバは、ドメインネームを含む問い合わせ受信手段と、ドメインネームに結合される一つまたは複数のアドレスを含む応答を、問い合わせの送信者に返送する手段とを含む。

【0023】

本発明によれば、このドメインネームサーバは、前記一つまたは複数のアドレスが、応答内でドメインネームサーバにより管理される(*ordinationees*)ことを特徴とする。

【0024】

本発明の実施形態によれば、少なくとも問い合わせの内容に応じて管理を実施する。

50

## 【0025】

さらに、ネットワークのトポロジーに応じて管理 (ordonnancement) を実施可能であり、前記問い合わせの送信者と、ドメインネームに対応するネットワークエレメントとへのアドレッシングを同時に可能にする最もローカルなアドレスが、最初に挿入される。

## 【0026】

また、問い合わせの送信者と、ドメインネームに対応するネットワークエレメントとの間に IPv4 ネットワーク (nuage) がある場合、「6 to 4」タイプのアドレスを最初に挿入するように管理を実施可能である。

## 【0027】

本発明およびその長所は、添付図面に関する以下の説明により、いっそう明らかになるであろう。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0028】

図1は、2個のサイトS、S' からなるネットワークを示している。サイトSは、ネットワークエレメントR<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、およびR<sub>3</sub>を含み、サイトS'は、ネットワークエレメントR<sub>4</sub>を含む。

## 【0029】

前述のように、異なる接頭辞により区別可能な様々なタイプのIPv6 アドレスが存在する。

## 【0030】

これらのタイプのアドレスの中に、サイトローカルアドレス (Site-local address)、すなわちサイトアドレスと、グローバルアドレスとがある。

## 【0031】

サイトローカルアドレスは、このアドレスが、「FEC0::/10」の形態をとることで認識される。これは、最初の10ビットが値FEC0を有し、次の118ビットが、厳密な意味でのアドレッシングスペースを示すことを意味する。同様に、リンクのローカルアドレスは、「FE80::/80」の形態をとることで認識される。

## 【0032】

この結果、たとえばネットワークエレメントR<sub>4</sub>は、グローバルアドレスa<sub>g</sub>と、サイトローカルアドレスa<sub>s</sub>とを有することができる。グローバルアドレスa<sub>g</sub>は、RFC2374で「An IPv6 Aggregatable Global Unicast Address」と題して定義されたように構成可能である。グローバルアドレスa<sub>g</sub>により、ネットワークエレメントR<sub>4</sub>は、たとえばサイトS内に配置されるネットワークエレメントR<sub>1</sub>のような、他のサイトに配置されるネットワークエレメントと通信できる。

## 【0033】

ネットワークエレメントR<sub>1</sub>がネットワークエレメントR<sub>4</sub>にデータフローを伝達しようとしていると仮定する。

## 【0034】

ネットワークエレメントR<sub>1</sub>は、そのため、ネットワークエレメントR<sub>4</sub>の記号名またはドメインネームを含む、ドメインネームサーバDに問い合わせRをアドレスする。

## 【0035】

本発明によれば、ドメインネームサーバDは、問い合わせRの送信者になされる応答内で、所望のネットワークエレメントの様々なアドレスを管理できる。

## 【0036】

そのため、ドメインネームサーバは、この問い合わせRに含まれる情報を使用できる。これらの情報のなかに、特に、問い合わせのソースアドレス、すなわちネットワークエレメントR<sub>1</sub>のアドレスが見出される。ネットワークエレメントR<sub>1</sub>およびR<sub>4</sub>のアドレスと、ネットワークのトポロジーとを知ると、ドメインネームサーバは、どんなタイプのア

10

20

30

40

50

ドレスを使用すべきか決定できる。この例では、ドメインネームサーバは、ネットワークエレメント  $R_1$  および  $R_4$  が、同じサイトに配置されないため、ローカルアドレスを使用すべきでないことを決定することができる。

【0037】

従って、考えられる他のアドレスを考慮に入れなければ、ドメインネームサーバ  $D$  は、このサーバがネットワークエレメント  $R_1$  に伝送する応答  $R'$  において、順序  $a_g$ 、 $a_s$  でアドレスを整理する。

【0038】

応答  $R'$  を受信すると、ネットワークエレメント  $R_1$  は、順序における最初のアドレス、すなわちアドレス  $a_g$  を選択することにより、どのアドレスを使用するか決定できる。  
10 その場合、ネットワークエレメント  $R_1$  は、アドレス  $a_g$  を用いて、これを受信先アドレスとして、ネットワークエレメント  $R_4$  に伝送するデータフロー  $F$  のパケットに挿入する。

【0039】

ドメインネームサーバ  $D$  により実施されるこうした管理がなければ、ネットワークエレメント  $R_1$  は、どのアドレスを使用すべきか決定する手段が全くなくなってしまう。その場合には、ローカルアドレス  $a_L$  を使用可能であるが、そうすると、ここでは、データフロー  $F$  を送れなくなってしまう。

【0040】

換言すれば、ドメインネームサーバ  $D$  により実施される管理は、問い合わせに応じて実行される。すなわち、問い合わせのソースアドレスがローカルアドレスである場合、また、要求されているネームがローカルアドレスを有する場合、最初に返送されるのは、このローカルアドレスである。  
20

【0041】

より一般的には、管理は、問い合わせ  $R$  の送信者（ここではネットワークエレメント  $R_1$ ）と、所望のドメインネームに対応するネットワークエレメント（ここでは、ネットワークエレメント  $R_4$ ）とを同時にアドレス可能にする最もローカルなアドレスを最初の位置に挿入することからなる。

【0042】

ネットワークエレメント  $R_1$  が、ネットワークエレメント  $R_3$  にデータフローを伝送しようとする場合、ドメインネームサーバは、サイトローカルアドレス（このアドレスが存在する場合）を最初に返送し、ネットワークエレメント  $R_1$  がネットワークエレメント  $R_3$  との通信でこのアドレスを使用するようとする。  
30

【0043】

図2は、IP v4 ネットワークエレメントと、IP v6 またはIP v4 / IP v6 ネットワークエレメントとからなる異質なネットワークの範囲における、本発明の第二の実施形態を示している。

【0044】

様々なメカニズムが存在する。この例では、メカニズム 6 to 4 を用いる。しかし、本発明は、様々なアドレスが必要とされるときの様々なメカニズムにも適用可能である。  
40

【0045】

この例では、データネットワークが、IP v6 ネットワークエレメントのみからなるネットワーク  $N_4$  により分離された、2個のドメイン  $N_A$ 、 $N_B$  からなる。この例は、2個のサイトがIP v4 技術の方に移行し、通信オペレータが供給する第三のネットワークを介して接続される事例を示している。第三のネットワークは、まだ移行されておらず、IP v4 プロトコルとのみ互換性がある。

【0046】

ネットワークエレメント  $A$ 、 $B$  は、ドメイン  $N_A$ 、 $N_B$  にそれぞれネットワーク  $N_4$  を接続するルータである。

【0047】

10

20

30

40

50

各ドメイン $N_A$ 、 $N_B$ 内に、それぞれドメインネームサーバ $D_A$ 、 $D_B$ 、すなわち $DNS$ がある。2個のサーバ $D_A$ 、 $D_B$ は、適切に構成され、互いに正しいアドレスを有すると仮定する。

【0048】

最初に、ドメイン $N_B$ に配置される受信者ネットワークエレメント $Y$ へのデータフロー伝送を望む送信者ネットワークエレメント $X$ は、ドメイン $N_A$ に結合されるドメインネームサーバ $D_A$ に問い合わせ $R$ を送信する。この問い合わせ $R$ は、受信者 $Y$ の記号名を含み、ソースアドレス、すなわち送信者 $X$ のアドレスを含む。

【0049】

問い合わせ $R$ を受信すると、サーバ $D_A$ は、問い合わせに含まれる記号名とアドレスとの組み合わせを有するかどうかどうか決定する。受信者 $Y$ は、サーバ $D_A$ により「制御」されるドメイン $N_A$ の外にいるので、この組み合わせは、サーバ $D_A$ のデータテーブルまたはデータベースにのっていない。反復的な構成により、サーバ $D_A$ は、ドメイン $N_B$ のドメインネームサーバ $D_B$ に向けて問い合わせを伝送する。

【0050】

受信者 $Y$ とサーバ $D_B$ は、同じドメイン $N_B$ の一部をなすので、このドメインは、受信者 $Y$ と、そのドメインネーム（記号名）とアドレスとの組み合わせに関する情報を有する。この例では、受信者 $Y$ は、少なくとも次の二つのアドレスを有する。すなわち、ネットワークエレメント $Y$ が、ドメイン $Y$ の他のネットワークエレメントか、または他の $IPV6$ ドメイン（図示せず）のネットワークエレメントと通信できるようにする、 $IPV6$ プロトコルに適合するアドレス $a_{v6}$ と、 $IPV4$ ネットワークを介して2個の $IPV6$ ネットワークエレメントの通信を可能にする、上記の「 $6t04$ 」技術に適合するアドレス $a_{6t04}$ とである。

【0051】

本発明によれば、ドメインネームサーバ $D_B$ は、所望のネットワークエレメント $Y$ の記号名に対応する2個（またはそれ以上）のアドレスを管理する。

【0052】

この管理は、ドメインネームサーバ $D_A$ が伝送する問い合わせの内容に応じて実施可能である。実際、この問い合わせは、送信者（ドメインネームサーバ $D_A$ ）のアドレスを含んでいるので、ドメインネームサーバ $D_B$ は、ソースアドレスが「 $6t04$ 」タイプのアドレスであることから、「 $6t04$ 」技術を使用すべきであると決定できる。

【0053】

従って、適切なアドレスは受信者 $Y$ のアドレス $a_{6t04}$ であると決定でき、したがって、最も適切なアドレス $a_{6t04}$ （受信者 $Y$ のアドレス「 $6t04$ 」）を最初に配置しつつ様々なアドレスを管理し、これらの管理アドレスを応答 $R'$ に挿入する。

【0054】

この応答が、ドメインネームサーバ $D_A$ に送られ、このサーバが、今や、送信者 $X$ の問い合わせに応答できる。

【0055】

本発明によれば、この送信者は、応答 $R'$ に含まれるアドレスの順序を解釈可能である。こうした解釈は、単に、応答に含まれる第一のアドレスを使用することからなる。この第一のアドレスは、「 $6t04$ 」メカニズムと互換性のあるアドレス $a_{6t04}$ である。

【0056】

その場合、送信者ネットワークエレメント $X$ は、アドレス $a_{6t04}$ を用いて、受信者ネットワークエレメント $Y$ にデータフローをアドレスできる。データフロー $F$ は、適切に送られることにより、ネットワークエレメント $A$ 、 $B$ およびネットワーク $N_4$ を通る。

【0057】

換言すれば、ドメインネームサーバ $D_B$ により実施される管理は、問い合わせの送信者（ここでは $X$ ）と、問い合わせに含まれるドメインネームに対応するネットワークエレメント（ここでは $Y$ ）との間に $IPV4$ ネットワーク（ここでは $N_4$ ）が存在する場合、「

10

20

30

40

50

6 t o 4」タイプのアドレス（ここでは  $a_{6 t o 4}$ ）を最初に挿入するように、ドメインネームサーバ  $D_B$  により実行される。

【0058】

ドメインネームサーバ  $D_B$  により実行されるこの管理により、送信者ネットワークエレメント  $X$  は、使用されるアドレス  $a_{6 t o 4}$  を決定可能である。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】本発明の第一の実施形態を示す図である。

【図2】本発明の第二の実施形態を示す図である。

【符号の説明】

【0060】

$S, S'$  サイト

$R_1, R_2, R_3, R_4, A, B$  ネットワークエレメント

$F$  データフロー

$a_g$  グローバルアドレス

$a_s$  サイトローカルアドレス

$N_4$  ネットワーク

$N_A, N_B$  ドメイン

$D_A, D_B$  ドメインネームサーバ

$X$  送信者

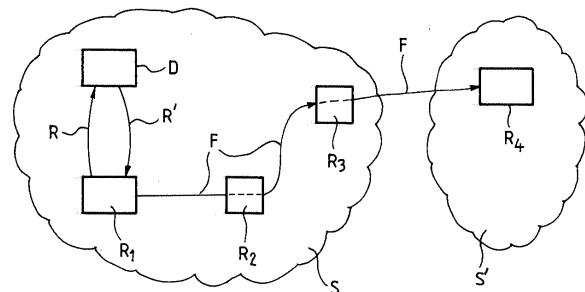
$Y$  受信者

10

20

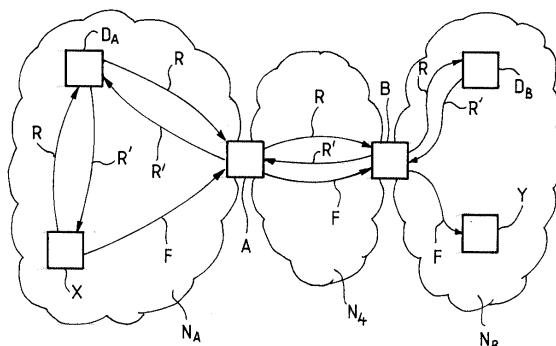
【図1】

FIG\_1



【図2】

FIG\_2



---

フロントページの続き

(72)発明者 クリストフ・プレギカ

フランス国、91300・マツシー、テル・リュ・ドウ・ロンドル・1、バティマン・ベ

(72)発明者 ニコラ・ルビエール

フランス国、91300・マツシー、アブニユ・ナショナル、7

審査官 吉田 隆之

(56)参考文献 特開平8-263413(JP,A)

特開2001-345852(JP,A)

特開2001-53793(JP,A)

特表2003-534714(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12