AO 120 (Rev. 08/10)

TO:	REPORT ON THE FILING OR DETERMINATION OF AN ACTION REGARDING A PATENT OR TRADEMARK
Mail Stop 8 Director of the U.S. Patent and Trademark Office P.O. Box 1450 Alexandria, VA 22313-1450	

In Compliance with 35 U.S.C. § 290 and/or 15 U.S.C. § 1116 you are hereby advised that a court action has been filed in the U.S. District Court Eastern District of Texas, Marshall Division on the following

☐ Trademarks or ☑ Patents. (☐ the patent action involves 35 U.S.C. § 292.):

DOCKET NO.	DATE FILED	U.S. DISTRICT COURT
2:20-cv-00015	1/21/2020	Eastern District of Texas, Marshall Division

PLAINTIFF	DEFENDANT
MONARCH NETWORKING SOLUTIONS LLC	CISCO SYSTEMS, INC.; CHARTER COMMUNICATIONS, INC.

	PATENT OR TRADEMARK NO.	DATE OF PATENT OR TRADEMARK	HOLDER OF PATENT OR TRADEMARK
1	8,451,844	5/28/2013	MONARCH NETWORKING SOLUTIONS LLC
2	8,451,845	5/28/2013	MONARCH NETWORKING SOLUTIONS LLC
3	9,019,965	4/28/2015	MONARCH NETWORKING SOLUTIONS LLC
4	8,130,775	3/6/2012	MONARCH NETWORKING SOLUTIONS LLC
5			

In the above—entitled case, the following patent(s)/ trademark(s) have been included:

DATE INCLUDED	INCLUDED BY ☐ Amendment ☐ Answer ☐ Cross Bill ☐ Other Pleading	
PATENT OR TRADEMARK NO.	DATE OF PATENT OR TRADEMARK	HOLDER OF PATENT OR TRADEMARK
1		
2		
3		
4		
5		

In the above—entitled case, the following decision has been rendered or judgement issued:

DECISION/JUDGEMENT

CLERK	(BY) DEPUTY CLERK	DATE

Copy 1—Upon initiation of action, mail this copy to Director Copy 3—Upon termination of action, mail this copy to Director
Copy 2—Upon filing document adding patent(s), mail this copy to Director Copy 4—Case file copy

PTO/SB/122 (04-15)
Approved for use through 03/31/2021. OMB 0651-0035
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

CHANGE OF CORRESPONDENCE ADDRESS
Application

Address to:
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Application Number	13/001,850
Filing Date	2010-12-29
First Named Inventor	Mohamed Boucadair
Art Unit	2467
Examiner Name	CHO, HONG SOL
Attorney Docket Number	1127-0020

Please change the Correspondence Address for the above-identified patent application to:

☒ The address associated with Customer Number: 175872

OR

☐ Firm or Individual Name

Address

City	State	Zip

Country

Telephone	Email

This form cannot be used to change the data associated with a Customer Number. To change the data associated with an existing Customer Number use "Request for Customer Number Data Change" (PTO/SB/124).

I am the:

☐ Applicant/Inventor

☐ Assignee of record of the entire interest.
Statement under 37 CFR 3.73(b) is enclosed. (Form PTO/SB/96).

☒ Attorney or agent of record. Registration Number 53563.

☐ Registered practitioner named in the application transmittal letter in an application without an executed oath or declaration. See 37 CFR 1.33(a)(1). Registration Number_____.

Signature	/David Wade Schnell/
Typed or Printed Name	David Wade Schnell
Date	June 14, 2021
Telephone	4809949888

NOTE: Signatures of all the inventors or assignees of record of the entire interest or their representative(s) are required. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below*.

☑ *Total of 1 forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.33. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 3 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	42972779
Application Number:	13001850
International Application Number:	
Confirmation Number:	5102
Title of Invention:	A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT
First Named Inventor/Applicant Name:	Mohamed Boucadair
Customer Number:	90471
Filer:	David Wade Schnell/Acacia IP
Filer Authorized By:	David Wade Schnell
Attorney Docket Number:	1127-0020
Receipt Date:	14-JUN-2021
Filing Date:	29-DEC-2010
Time Stamp:	08:31:32
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Change of Address	Change_of_Address_13001850.pdf	98976 2cca9c7f7c0677cfdd4c318a3775580f9b4300b0	no	2

Warnings:

Information:	
Total Files Size (in bytes):	98976

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PTO/AIA/81A (02-15)
Approved for use through 03/31/2021. OMB 0651-0035
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995 no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number

PATENT - POWER OF ATTORNEY OR REVOCATION OF POWER OF ATTORNEY WITH A NEW POWER OF ATTORNEY AND CHANGE OF CORRESPONDENCE ADDRESS

Patent Number	8,451,844
Issue Date	May 28, 2013
First Named Inventor	Mohamed Boucadair
Title	Method of Receiving a Data Packet Coming from an IPv4 Domain in an IPv6 Domain, An Associated Device, and Associated Access Equipment
Attorney Docket No.	1127-0020

I hereby revoke all previous powers of attorney given in the above-identified patent.

☐ A Power of Attorney is submitted herewith.

OR

☒ I hereby appoint Practitioner(s) associated with the Customer Number identified in the box at right as my/our attorney(s) or agent(s) with respect to the patent identified above, and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith: 90471

OR

☐ I hereby appoint Practitioner(s) named below as my/our attorney(s) or agent(s) with respect to the patent identified above, and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith:

Practitioner(s) Name	Registration Number

Please recognize or change the correspondence address for the above-identified patent to:

☐ The address associated with the above-identified Customer Number.

OR

☐ The address associated with the Customer Number identified in the box at right:

OR

☒ Firm or Individual Name	Heim, Payne & Chorush, LLP				
Address	1111 Bagby Street, Suite 2100				
City	Houston	State	Texas	Zip	77002
Country	United States				
Telephone	713.221.2000	Email	mheim@hpcllp.com		

I am the:

☐ Applicant.

OR

☒ Patent owner.

Statement under 37 CFR 3.73(c) (Form PTO/AIA/96) submitted herewith or filed on _____.

SIGNATURE of Applicant or Patent Owner

Signature		Date	9/8/14
Name		Telephone	
Title and Company	Director - Intellectual Property Counsel		

NOTE: Signatures of all the applicants or patent owners of the entire interest or their representative(s) are required. If more than one signature is required, submit multiple forms, check the box below, and identify the total number of forms submitted in the blank below.

☐ A total of _____ forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.31, 1.32, and 1.33. The information is required to obtain or retain a benefit by the public, which is to update (and by the USPTO to process) the file of a patent or reexamination proceeding. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 3 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

PTO/AIA/96 (08-12)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(c)

Applicant/Patent Owner: MONARCH NETWORKING SOLUTIONS LLC

Application No./Patent No.: 8,451,844 Filed/Issue Date: May 28, 2013

Titled: A Method of Receiving a Data Packet Coming from an IPv4 Domain in an IPv6 Domain, An Associated Device, and Associated Access Equipment

Monarch Networking Solutions, a LLC

(Name of Assignee) (Type of Assignee, e.g., corporation, partnership, university, government agency, etc.)

states that, for the patent application/patent identified above, it is (choose **one** of options 1, 2, 3 or 4 below):

1. ☑ The assignee of the entire right, title, and interest.

2. ☐ An assignee of less than the entire right, title, and interest (check applicable box):

   ☐ The extent (by percentage) of its ownership interest is _____%. Additional Statement(s) by the owners holding the balance of the interest must be submitted to account for 100% of the ownership interest.

   ☐ There are unspecified percentages of ownership. The other parties, including inventors, who together own the entire right, title and interest are:

   Additional Statement(s) by the owner(s) holding the balance of the interest must be submitted to account for the entire right, title, and interest.

3. ☐ The assignee of an undivided interest in the entirety (a complete assignment from one of the joint inventors was made). The other parties, including inventors, who together own the entire right, title, and interest are:

   Additional Statement(s) by the owner(s) holding the balance of the interest must be submitted to account for the entire right, title, and interest.

4. ☐ The recipient, via a court proceeding or the like (*e.g.*, bankruptcy, probate), of an undivided interest in the entirety (a complete transfer of ownership interest was made). The certified document(s) showing the transfer is attached.

The interest identified in option 1, 2 or 3 above (not option 4) is evidenced by either (choose **one** of options A or B below):

A. ☐ An assignment from the inventor(s) of the patent application/patent identified above. The assignment was recorded in the United States Patent and Trademark Office at Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

B. ☑ A chain of title from the inventor(s), of the patent application/patent identified above, to the current assignee as follows:

1. From: Mohamed Boucadair and Jean-Luc Grimault To: France Telecom

   The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

   Reel 025755, Frame 0191, or for which a copy thereof is attached.

2. From: France Telecom To: Orange

   The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

   Reel 044625, Frame 0361, or for which a copy thereof is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 3.73(b). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

PTO/AIA/96 (08-12)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(c)

3. From: Orange To: Transpacific IP Group Limited

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
Reel 044625, Frame 0315, or for which a copy thereof is attached.

4. From: Transpacific IP Group Limited To: Acacia Research Group LLC

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
Reel 051192, Frame 0596, or for which a copy thereof is attached.

5. From: Acacia Research Group LLC To: Monarch Networking Solutions LLC

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
Reel 051238, Frame 0718, or for which a copy thereof is attached.

6. From: Acacia Research Group LLC et al To: Starboard Value Intermediate Fund LP, as Collateral Agent

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
Reel 052853, Frame 0153, or for which a copy thereof is attached.

☑ Additional documents in the chain of title are listed on a supplemental sheet(s).

☑ As required by 37 CFR 3.73(c)(1)(i), the documentary evidence of the chain of title from the original owner to the assignee was, or concurrently is being, submitted for recordation pursuant to 37 CFR 3.11.

[NOTE: A separate copy (i.e., a true copy of the original assignment document(s)) must be submitted to Assignment Division in accordance with 37 CFR Part 3, to record the assignment in the records of the USPTO. See MPEP 302.08]

The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the assignee.

Michael F. Heim — Signature
April 20, 2021 — Date
Michael F. Heim — Printed or Typed Name
Reg. No. 32,702 — Title or Registration Number

From: Monarch Networking Solutions LLC To: Starboard Value Intermediate Fund LP, as Collateral Agent

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel 054231, Frame 0001, or for which a copy there. of is attached.

From: Monarch Networking Solutions LLC To: Starboard Value Intermediate Fund LP, as Collateral Agent

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel 055100, Frame 0624, or for which a copy there. of is attached.

From: Starboard Value Intermediate Fund LP, as Collateral Agent To: Acacia Research Group LLC et al

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel 053654, Frame 0254, or for which a copy thereof is attached.

From: Starboard Value Intermediate Fund LP, as Collateral Agent To: Monarch Networking Solutions LLC

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel 055101, Frame 0608, or for which a copy there. of is attached.

Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

UNITED STATES
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Assignment abstract of title for Application 13001850

Invention title/Inventor	Patent	Publication	Application	PCT	International registration
A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT Mohamed Boucadair, JEAN-LUC GRIMAULT	8451844 May 28, 2013	20110110374 May 12, 2011	13001850 Dec 29, 2010		

Assignments (11 of 11 total)

Assignment 11

Reel/frame	Execution date	Date recorded	Properties	Pages
055101/0608	Jun 30, 2020	Jan 25, 2021	50	156

Conveyance
CORRECTIVE ASSIGNMENT TO CORRECT THE ASSIGNEE NAME PREVIOUSLY RECORDED ON REEL 053654 FRAME 0254. ASSIGNOR(S) HEREBY CONFIRMS THE RELEASE OF SECURITY INTEREST GRANTED PURSUANT TO THE PATENT SECURITY AGREEMENT PREVIOUSLYRECORDED.

Assignors
STARBOARD VALUE INTERMEDIATE FUND LP, AS COLLATERAL AGENT

Correspondent
S. KAREFF C/O SCHULTE ROTH & ZABEL LLP
919 THIRD AVENUE
25TH FLOOR
NEW YORK, NY 10022

Assignee
MONARCH NETWORKING SOLUTIONS LLC
4 PARK PLAZA
SUITE 550
IRVINE, CALIFORNIA 92614

Assignment 10

Reel/frame	Execution date	Date recorded	Properties	Pages
054232/0001	Jun 30, 2020	Oct 27, 2020	1	479

Conveyance
CORRECTIVE ASSIGNMENT TO CORRECT THE ASSIGNEE NAME PREVIOUSLY RECORDED ON REEL 053654 FRAME 0254. ASSIGNOR(S) HEREBY CONFIRMS THE RELEASE OF SECURITY INTEREST GRANTED PURSUANT TO THE PATENT SECURITY AGREEMENT PREVIOUSLY RECORDED.

Assignors
STARBOARD VALUE INTERMEDIATE FUND LP

Correspondent
S. KAREFF C/O SCHULTE ROTH & ZABEL LLP
919 THIRD AVENUE
25TH FLOOR
NEW YORK, NY 10022

Assignee
MONARCH NETWORKING SOLUTIONS LLC
4 PARK PLAZA
SUITE 550
IRVINE, CALIFORNIA 92614

Assignment 9

Reel/frame	Execution date	Date recorded	Properties	Pages
053654/0254	Jun 30, 2020	Jul 08, 2020	3010	236

Conveyance
RELEASE OF SECURITY INTEREST IN PATENTS

Assignors
STARBOARD VALUE INTERMEDIATE FUND LP

Correspondent
S. KAREFF C/O SCHULTE ROTH & ZABEL LLP
919 THIRD AVENUE
25TH FLOOR
NEW YORK, NY 10022

Assignee
ACACIA RESEARCH GROUP LLC
767 3RD AVE
6TH FLOOR
NEW YORK, NEW YORK 10017

AMERICAN VEHICULAR SCIENCES LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

BONUTTI SKELETAL INNOVATIONS LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

CELLULAR COMMUNICATIONS EQUIPMENT LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

INNOVATIVE DISPLAY TECHNOLOGIES LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

LIFEPORT SCIENCES LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

LIMESTONE MEMORY SYSTEMS LLC
4 PARK PLAZA
SUITE 550
IRVINE, CALIFORNIA 92614

MOBILE ENHANCEMENT SOLUTIONS LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

MONARCH NETWORKING SOLUTIONS LLC
4 PARK PLAZA
SUITE 550
IRVINE, CALIFORNIA 92614

NEXUS DISPLAY TECHNOLOGIES LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

PARTHENON UNIFIED MEMORY ARCHITECTURE LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

R2 SOLUTIONS LLC

6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

SAINT LAWRENCE COMMUNICATIONS LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

STINGRAY IP SOLUTIONS LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

SUPER INTERCONNECT TECHNOLOGIES LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

TELECONFERENCE SYSTEMS LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

UNIFICATION TECHNOLOGIES LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

Assignment 8

Reel/frame	Execution date	Date recorded	Properties	Pages
055100/0624	Jun 04, 2020	Jan 25, 2021	50	173

Conveyance
CORRECTIVE ASSIGNMENT TO CORRECT THE ASSIGNOR NAME PREVIOUSLY RECORDED ON REEL 052853 FRAME 0153. ASSIGNOR(S) HEREBY CONFIRMS THE SECURITY INTEREST GRANTED PURSUANT TO THE PATENT SECURITY AGREEMENT PREVIOUSLY RECORDED.

Assignors
MONARCH NETWORKING SOLUTIONS LLC

Correspondent
S. KAREFF C/O SCHULTE ROTH & ZABEL LLP
919 THIRD AVENUE
25TH FLOOR
NEW YORK, NY 10022

Assignee
STARBOARD VALUE INTERMEDIATE FUND LP, AS COLLATERAL AGENT
777 THIRD AVENUE
18TH FLOOR
NEW YORK, NEW YORK 10017

Assignment 7

Reel/frame	Execution date	Date recorded	Properties	Pages
054231/0001	Jun 04, 2020	Oct 27, 2020	1	495

Conveyance
CORRECTIVE ASSIGNMENT TO CORRECT THE ASSIGNOR NAME PREVIOUSLY RECORDED ON REEL 052853 FRAME 0153. ASSIGNOR(S) HEREBY CONFIRMS THE SECURITY INTEREST GRANTED PURSUANT TO THE PATENT SECURITY AGREEMENT PREVIOUSLY RECORDED.

Assignors
MONARCH NETWORKING SOLUTIONS LLC

Correspondent
S. KAREFF C/O SCHULTE ROTH & ZABEL LLP
919 THIRD AVENUE
25TH FLOOR
NEW YORK, NY 10022

Assignee
STARBOARD VALUE INTERMEDIATE FUND LP, AS
COLLATERAL AGENT
777 THIRD AVENUE
18TH FLOOR
NEW YORK, NEW YORK 10017

Assignment 6

Reel/frame	Execution date	Date recorded	Properties	Pages
052853/0153	Jun 04, 2020	Jun 05, 2020	3010	252

Conveyance
PATENT SECURITY AGREEMENT

Assignors
ACACIA RESEARCH GROUP LLC
AMERICAN VEHICULAR SCIENCES LLC
BONUTTI SKELETAL INNOVATIONS LLC
CELLULAR COMMUNICATIONS EQUIPMENT LLC
INNOVATIVE DISPLAY TECHNOLOGIES LLC
LIFEPORT SCIENCES LLC
LIMESTONE MEMORY SYSTEMS LLC
MERTON ACQUISITION HOLDCO LLC
MOBILE ENHANCEMENT SOLUTIONS LLC
MONARCH NETWORKING SOLUTIONS LLC
NEXUS DISPLAY TECHNOLOGIES LLC
PARTHENON UNIFIED MEMORY ARCHITECTURE LLC
R2 SOLUTIONS LLC
SAINT LAWRENCE COMMUNICATIONS LLC
STINGRAY IP SOLUTIONS LLC
SUPER INTERCONNECT TECHNOLOGIES LLC
TELECONFERENCE SYSTEMS LLC
UNIFICATION TECHNOLOGIES LLC

Correspondent
S. KAREFF C/O SCHULTE ROTH & ZABEL LLP
919 THIRD AVENUE
25TH FLOOR
NEW YORK, NY 10022

Assignee
STARBOARD VALUE INTERMEDIATE FUND LP, AS
COLLATERAL AGENT
777 THIRD AVENUE
18TH FLOOR
NEW YORK, NEW YORK 10017

Assignment 5

Reel/frame	Execution date	Date recorded	Properties	Pages
051238/0718	Nov 18, 2019	Dec 10, 2019	53	34

Conveyance
ASSIGNMENT OF ASSIGNORS INTEREST (SEE DOCUMENT FOR DETAILS).

Assignors
ACACIA RESEARCH GROUP LLC

Correspondent
ROBERT ALLAN BULLWINKEL
1111 BAGBY ST, SUITE 2100
HOUSTON, TX 77002

Assignee
MONARCH NETWORKING SOLUTIONS LLC
4 PARK PLAZA, SUITE 550
IRVINE, CALIFORNIA 92614

Assignment 4

Reel/frame	Execution date	Date recorded	Properties	Pages
051192/0596	Mar 29, 2019	Dec 04, 2019	53	34

Conveyance

ASSIGNMENT OF ASSIGNORS INTEREST (SEE DOCUMENT FOR DETAILS).

Assignors
TRANSPACIFIC IP GROUP LIMITED

Correspondent
ROBERT ALLAN BULLWINKEL
1111 BAGBY ST, SUITE 2100
HOUSTON, TX 77002

Assignee
ACACIA RESEARCH GROUP LLC
6136 FRISCO SQ. BLVD. SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

Assignment 3

Reel/frame	Execution date	Date recorded	Properties	Pages
044625/0315	Sep 21, 2017	Dec 08, 2017	52	39

Conveyance
ASSIGNMENT OF ASSIGNORS INTEREST (SEE DOCUMENT FOR DETAILS).

Assignors
ORANGE

Correspondent
DANIEL W JUFFERNBRUCH
PATENTS AND LICENSING LLC
28 BARRINGTON BOURNE
BARRINGTON, IL 60010-9605

Assignee
TRANSPACIFIC IP GROUP LIMITED
PO BOX 10008
WILLOW HOUSE, CRICKET SQUARE
GRAND CAYMAN KY1-1001
CAYMAN ISLANDS

Assignment 2

Reel/frame	Execution date	Date recorded	Properties	Pages
044625/0361	Jul 02, 2013	Dec 08, 2017	52	10

Conveyance
CHANGE OF NAME (SEE DOCUMENT FOR DETAILS).

Assignors
FRANCE TELECOM

Correspondent
DANIEL W JUFFERNBRUCH
PATENTS AND LICENSING LLC
28 BARRINGTON BOURNE
BARRINGTON, IL 60010-9605

Assignee
ORANGE
78 RUE OLIVIER DE SERRES
PARIS 75015
FRANCE

Assignment 1

Reel/frame	Execution date	Date recorded	Properties	Pages
025775/0191	Jan 04, 2011	Feb 09, 2011	1	5

Conveyance
ASSIGNMENT OF ASSIGNORS INTEREST (SEE DOCUMENT FOR DETAILS).

Assignors
BOUCADAIR, MOHAMED
GRIMAULT, JEAN-LUC

Correspondent
BRIAN C. RUPP, DRINKER BIDDLE & REATH
191 N. WACKER DRIVE
SUITE 3700
CHICAGO, IL 60606-1698

Assignee
FRANCE TELECOM

6 PLACE D'ALLERAY
PARIS 75015
FRANCE

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	42554423
Application Number:	13001850
International Application Number:	
Confirmation Number:	5102
Title of Invention:	A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT
First Named Inventor/Applicant Name:	Mohamed Boucadair
Customer Number:	8968
Filer:	Michael F. Heim
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	P3713US
Receipt Date:	26-APR-2021
Filing Date:	29-DEC-2010
Time Stamp:	16:07:35
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Power of Attorney	20210420844PATENTPOA.pdf	550714 beda5166443a3f583b4fdb770ebd56d57125c8df	no	1
Warnings:					

The page size in the PDF is too large. The pages should be 8.5 x 11 or A4. If this PDF is submitted, the pages will be resized upon entry into the Image File Wrapper and may affect subsequent processing					
Information:					
2	CRF Statement Paper and CRF are the same	20210420844StatementUnder37CFR.pdf	279184 00d40e6ae56b47d9cc584b207fd7ca9dba1ed521	no	4
Warnings:					
Information:					
3	Assignee showing of ownership per 37 CFR 3.73	20210420844Assignment.pdf	43779 bfff216b8da7c73e85cb7e3699c7b6d31cdc7a29	no	6
Warnings:					
Information:					
			Total Files Size (in bytes):	873677	

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

Best Available Copy



13/001850

PTO/AIA/81A (02-15)
Approved for use through 03/31/2021. OMB 0651-0035
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995 no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number

PATENT - POWER OF ATTORNEY OR REVOCATION OF POWER OF ATTORNEY WITH A NEW POWER OF ATTORNEY AND CHANGE OF CORRESPONDENCE ADDRESS

Patent Number	8,451,844
Issue Date	May 28, 2013
First Named Inventor	Mohamed Boucadair
Title	Method of Receiving a Data Packet Coming from an IPv4 Domain in an IPv6 Domain, An Associated Device, and Associated Access Equipment
Attorney Docket No.	1127-0020

I hereby revoke all previous powers of attorney given in the above-identified patent.

☐ A Power of Attorney is submitted herewith.

OR

☒ I hereby appoint Practitioner(s) associated with the Customer Number identified in the box at right as my/our attorney(s) or agent(s) with respect to the patent identified above, and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith: 90471

OR

☐ I hereby appoint Practitioner(s) named below as my/our attorney(s) or agent(s) with respect to the patent identified above, and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith:

Practitioner(s) Name	Registration Number

Please recognize or change the correspondence address for the above-identified patent to:

☐ The address associated with the above-identified Customer Number.

OR

☐ The address associated with the Customer Number identified in the box at right:

OR

☒ Firm or Individual Name	Heim, Payne & Chorush, LLP				
Address	1111 Bagby Street, Suite 2100				
City	Houston	State	Texas	Zip	77002
Country	United States				
Telephone	713.221.2000	Email	mheim@hpcllp.com		

I am the:

☐ Applicant.

OR

☒ Patent owner.

Statement under 37 CFR 3.73(c) (Form PTO/AIA/96) submitted herewith or filed on _____.

SIGNATURE of Applicant or Patent Owner

Signature		Date	4/22/21
Name	Eric Lulay	Telephone	
Title and Company	President - Mimosa Networking Solutions		

NOTE: Signatures of all the applicants or patent owners of the entire interest or their representative(s) are required. If more than one signature is required, submit multiple forms, check the box below, and identify the total number of forms submitted in the blank below.

☐ A total of _____ forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.31, 1.32, and 1.33. The information is required to obtain or retain a benefit by the public, which is to update (and by the USPTO to process) the file of a patent or reexamination proceeding. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 3 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

OPAP
APR 2 8 2021
PATENT & TRADEMARK OFFICE

PTO/AIA/96 (08-12)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(c)

Applicant/Patent Owner: MONARCH NETWORKING SOLUTIONS LLC

Application No./Patent No.: 8,451,844 Filed/Issue Date: May 28, 2013

Titled: A Method of Receiving a Data Packet Coming from an IPv4 Domain in an IPv6 Domain, An Associated Device, and Associated Access Equipment

Monarch Networking Solutions, a LLC

(Name of Assignee) (Type of Assignee, e.g., corporation, partnership, university, government agency, etc.)

states that, for the patent application/patent identified above, it is (choose **one** of options 1, 2, 3 or 4 below):

1. ☑ The assignee of the entire right, title, and interest.

2. ☐ An assignee of less than the entire right, title, and interest (check applicable box):

   ☐ The extent (by percentage) of its ownership interest is _____%. Additional Statement(s) by the owners holding the balance of the interest must be submitted to account for 100% of the ownership interest.

   ☐ There are unspecified percentages of ownership. The other parties, including inventors, who together own the entire right, title and interest are:

   Additional Statement(s) by the owner(s) holding the balance of the interest must be submitted to account for the entire right, title, and interest.

3. ☐ The assignee of an undivided interest in the entirety (a complete assignment from one of the joint inventors was made). The other parties, including inventors, who together own the entire right, title, and interest are:

   Additional Statement(s) by the owner(s) holding the balance of the interest must be submitted to account for the entire right, title, and interest.

4. ☐ The recipient, via a court proceeding or the like (*e.g.*, bankruptcy, probate), of an undivided interest in the entirety (a complete transfer of ownership interest was made). The certified document(s) showing the transfer is attached.

The interest identified in option 1, 2 or 3 above (not option 4) is evidenced by either (choose **one** of options A or B below):

A. ☐ An assignment from the inventor(s) of the patent application/patent identified above. The assignment was recorded in the United States Patent and Trademark Office at Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

B. ☑ A chain of title from the inventor(s), of the patent application/patent identified above, to the current assignee as follows:

1. From: Mohamed Boucadair and Jean-Luc Grimault To: France Telecom

   The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

   Reel 025755, Frame 0191, or for which a copy thereof is attached.

2. From: France Telecom To: Orange

   The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

   Reel 044625, Frame 0361, or for which a copy thereof is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 3.73(b). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

PTO/AIA/96 (08-12)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(c)

3. From: Orange To: Transpacific IP Group Limited

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at Reel 044625, Frame 0315, or for which a copy thereof is attached.

4. From: Transpacific IP Group Limited To: Acacia Research Group LLC

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at Reel 051192, Frame 0596, or for which a copy thereof is attached.

5. From: Acacia Research Group LLC To: Monarch Networking Solutions LLC

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at Reel 051238, Frame 0718, or for which a copy thereof is attached.

6. From: Acacia Research Group LLC et al To: Starboard Value Intermediate Fund LP, as Collateral Agent

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at Reel 052853, Frame 0153, or for which a copy thereof is attached.

☑ Additional documents in the chain of title are listed on a supplemental sheet(s).

☑ As required by 37 CFR 3.73(c)(1)(i), the documentary evidence of the chain of title from the original owner to the assignee was, or concurrently is being, submitted for recordation pursuant to 37 CFR 3.11.

[NOTE: A separate copy (i.e., a true copy of the original assignment document(s)) must be submitted to Assignment Division in accordance with 37 CFR Part 3, to record the assignment in the records of the USPTO. See MPEP 302.08]

The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the assignee.

Michael F. Heim — Signature

April 20, 2021 — Date

Michael F. Heim — Printed or Typed Name

Reg. No. 32,702 — Title or Registration Number

Best Available Copy

Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

From: Monarch Networking Solutions LLC To: Starboard Value Intermediate Fund LP, as Collateral Agent

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel 054231, Frame 0001, or for which a copy there. of is attached.

From: Monarch Networking Solutions LLC To: Starboard Value Intermediate Fund LP, as Collateral Agent

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel 055100, Frame 0624, or for which a copy there. of is attached.

From: Starboard Value Intermediate Fund LP, as Collateral Agent To: Acacia Research Group LLC et al

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel 053654, Frame 0254, or for which a copy thereof is attached.

From: Starboard Value Intermediate Fund LP, as Collateral Agent To: Monarch Networking Solutions LLC

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel 055101, Frame 0608, or for which a copy there. of is attached.

UNITED STATES
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Assignment abstract of title for Application 13001850

Invention title/Inventor	Patent	Publication	Application	PCT	International registration
A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT Mohamed Boucadair, JEAN-LUC GRIMAULT	8451844 May 28, 2013	20110110374 May 12, 2011	13001850 Dec 29, 2010		

OPAP
APR 2 3 2021
PATENT & TRADEMARK OFFICE

Assignments (11 of 11 total)

Assignment 11

Reel/frame	Execution date	Date recorded	Properties	Pages
055101/0608	Jun 30, 2020	Jan 25, 2021	50	156

Conveyance
CORRECTIVE ASSIGNMENT TO CORRECT THE ASSIGNEE NAME PREVIOUSLY RECORDED ON REEL 053654 FRAME 0254. ASSIGNOR(S) HEREBY CONFIRMS THE RELEASE OF SECURITY INTEREST GRANTED PURSUANT TO THE PATENT SECURITY AGREEMENT PREVIOUSLYRECORDED.

Assignors
STARBOARD VALUE INTERMEDIATE FUND LP, AS COLLATERAL AGENT

Correspondent
S. KAREFF C/O SCHULTE ROTH & ZABEL LLP
919 THIRD AVENUE
25TH FLOOR
NEW YORK, NY 10022

Assignee
MONARCH NETWORKING SOLUTIONS LLC
4 PARK PLAZA
SUITE 550
IRVINE, CALIFORNIA 92614

Assignment 10

Reel/frame	Execution date	Date recorded	Properties	Pages
054232/0001	Jun 30, 2020	Oct 27, 2020	1	479

Conveyance
CORRECTIVE ASSIGNMENT TO CORRECT THE ASSIGNEE NAME PREVIOUSLY RECORDED ON REEL 053654 FRAME 0254. ASSIGNOR(S) HEREBY CONFIRMS THE RELEASE OF SECURITY INTEREST GRANTED PURSUANT TO THE PATENT SECURITY AGREEMENT PREVIOUSLY RECORDED.

Assignors
STARBOARD VALUE INTERMEDIATE FUND LP

Correspondent
S. KAREFF C/O SCHULTE ROTH & ZABEL LLP
919 THIRD AVENUE
25TH FLOOR
NEW YORK, NY 10022

Assignee
MONARCH NETWORKING SOLUTIONS LLC
4 PARK PLAZA
SUITE 550
IRVINE, CALIFORNIA 92614

Assignment 9

Reel/frame	Execution date	Date recorded	Properties	Pages
053654/0254	Jun 30, 2020	Jul 08, 2020	3010	236

Conveyance
RELEASE OF SECURITY INTEREST IN PATENTS

Assignors
STARBOARD VALUE INTERMEDIATE FUND LP

Correspondent
S. KAREFF C/O SCHULTE ROTH & ZABEL LLP
919 THIRD AVENUE
25TH FLOOR
NEW YORK, NY 10022

Assignee
ACACIA RESEARCH GROUP LLC
767 3RD AVE
6TH FLOOR
NEW YORK, NEW YORK 10017

AMERICAN VEHICULAR SCIENCES LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

BONUTTI SKELETAL INNOVATIONS LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

CELLULAR COMMUNICATIONS EQUIPMENT LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

INNOVATIVE DISPLAY TECHNOLOGIES LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

LIFEPORT SCIENCES LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

LIMESTONE MEMORY SYSTEMS LLC
4 PARK PLAZA
SUITE 550
IRVINE, CALIFORNIA 92614

MOBILE ENHANCEMENT SOLUTIONS LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

MONARCH NETWORKING SOLUTIONS LLC
4 PARK PLAZA
SUITE 550
IRVINE, CALIFORNIA 92614

NEXUS DISPLAY TECHNOLOGIES LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

PARTHENON UNIFIED MEMORY ARCHITECTURE LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

R2 SOLUTIONS LLC

6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

SAINT LAWRENCE COMMUNICATIONS LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

STINGRAY IP SOLUTIONS LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

SUPER INTERCONNECT TECHNOLOGIES LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

TELECONFERENCE SYSTEMS LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

UNIFICATION TECHNOLOGIES LLC
6136 FRISCO SQUARE BLVD
SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

Assignment 8

Reel/frame	Execution date	Date recorded	Properties	Pages
055100/0624	Jun 04, 2020	Jan 25, 2021	50	173

Conveyance
CORRECTIVE ASSIGNMENT TO CORRECT THE ASSIGNOR NAME PREVIOUSLY RECORDED ON REEL 052853 FRAME 0153. ASSIGNOR(S) HEREBY CONFIRMS THE SECURITY INTEREST GRANTED PURSUANT TO THE PATENT SECURITY AGREEMENT PREVIOUSLY RECORDED.

Assignors
MONARCH NETWORKING SOLUTIONS LLC

Correspondent
S. KAREFF C/O SCHULTE ROTH &
ZABEL LLP
919 THIRD AVENUE
25TH FLOOR
NEW YORK, NY 10022

Assignee
STARBOARD VALUE INTERMEDIATE FUND LP, AS
COLLATERAL AGENT
777 THIRD AVENUE
18TH FLOOR
NEW YORK, NEW YORK 10017

Assignment 7

Reel/frame	Execution date	Date recorded	Properties	Pages
054231/0001	Jun 04, 2020	Oct 27, 2020	1	495

Conveyance
CORRECTIVE ASSIGNMENT TO CORRECT THE ASSIGNOR NAME PREVIOUSLY RECORDED ON REEL 052853 FRAME 0153. ASSIGNOR(S) HEREBY CONFIRMS THE SECURITY INTEREST GRANTED PURSUANT TO THE PATENT SECURITY AGREEMENT PREVIOUSLY RECORDED.

Assignors
MONARCH NETWORKING SOLUTIONS LLC

Correspondent
S. KAREFF C/O SCHULTE ROTH &
ZABEL LLP
919 THIRD AVENUE
25TH FLOOR
NEW YORK, NY 10022

Assignee
STARBOARD VALUE INTERMEDIATE FUND LP, AS
COLLATERAL AGENT
777 THIRD AVENUE
18TH FLOOR
NEW YORK, NEW YORK 10017

Assignment 6

Reel/frame	Execution date	Date recorded	Properties	Pages
052853/0153	Jun 04, 2020	Jun 05, 2020	3010	252

Conveyance
PATENT SECURITY AGREEMENT

Assignors
ACACIA RESEARCH GROUP LLC
AMERICAN VEHICULAR SCIENCES LLC
BONUTTI SKELETAL INNOVATIONS LLC
CELLULAR COMMUNICATIONS EQUIPMENT LLC
INNOVATIVE DISPLAY TECHNOLOGIES LLC
LIFEPORT SCIENCES LLC
LIMESTONE MEMORY SYSTEMS LLC
MERTON ACQUISITION HOLDCO LLC
MOBILE ENHANCEMENT SOLUTIONS LLC
MONARCH NETWORKING SOLUTIONS LLC
NEXUS DISPLAY TECHNOLOGIES LLC
PARTHENON UNIFIED MEMORY ARCHITECTURE LLC
R2 SOLUTIONS LLC
SAINT LAWRENCE COMMUNICATIONS LLC
STINGRAY IP SOLUTIONS LLC
SUPER INTERCONNECT TECHNOLOGIES LLC
TELECONFERENCE SYSTEMS LLC
UNIFICATION TECHNOLOGIES LLC

Correspondent
S. KAREFF C/O SCHULTE ROTH & ZABEL LLP
919 THIRD AVENUE
25TH FLOOR
NEW YORK, NY 10022

Assignee
STARBOARD VALUE INTERMEDIATE FUND LP, AS
COLLATERAL AGENT
777 THIRD AVENUE
18TH FLOOR
NEW YORK, NEW YORK 10017

Assignment 5

Reel/frame	Execution date	Date recorded	Properties	Pages
051238/0718	Nov 18, 2019	Dec 10, 2019	53	34

Conveyance
ASSIGNMENT OF ASSIGNORS INTEREST (SEE DOCUMENT FOR DETAILS).

Assignors
ACACIA RESEARCH GROUP LLC

Correspondent
ROBERT ALLAN BULLWINKEL
1111 BAGBY ST, SUITE 2100
HOUSTON, TX 77002

Assignee
MONARCH NETWORKING SOLUTIONS LLC
4 PARK PLAZA, SUITE 550
IRVINE, CALIFORNIA 92614

Assignment 4

Reel/frame	Execution date	Date recorded	Properties	Pages
051192/0596	Mar 29, 2019	Dec 04, 2019	53	34

Conveyance

ASSIGNMENT OF ASSIGNORS INTEREST (SEE DOCUMENT FOR DETAILS).

Assignors
TRANSPACIFIC IP GROUP LIMITED

Correspondent
ROBERT ALLAN BULLWINKEL
1111 BAGBY ST, SUITE 2100
HOUSTON, TX 77002

Assignee
ACACIA RESEARCH GROUP LLC
6136 FRISCO SQ. BLVD. SUITE 400
FRISCO, TEXAS 75034

Assignment 3

Reel/frame	Execution date	Date recorded	Properties	Pages
044625/0315	Sep 21, 2017	Dec 08, 2017	52	39

Conveyance
ASSIGNMENT OF ASSIGNORS INTEREST (SEE DOCUMENT FOR DETAILS).

Assignors
ORANGE

Correspondent
DANIEL W JUFFERNBRUCH
PATENTS AND LICENSING LLC
28 BARRINGTON BOURNE
BARRINGTON, IL 60010-9605

Assignee
TRANSPACIFIC IP GROUP LIMITED
PO BOX 10008
WILLOW HOUSE, CRICKET SQUARE
GRAND CAYMAN KY1-1001
CAYMAN ISLANDS

Assignment 2

Reel/frame	Execution date	Date recorded	Properties	Pages
044625/0361	Jul 02, 2013	Dec 08, 2017	52	10

Conveyance
CHANGE OF NAME (SEE DOCUMENT FOR DETAILS).

Assignors
FRANCE TELECOM

Correspondent
DANIEL W JUFFERNBRUCH
PATENTS AND LICENSING LLC
28 BARRINGTON BOURNE
BARRINGTON, IL 60010-9605

Assignee
ORANGE
78 RUE OLIVIER DE SERRES
PARIS 75015
FRANCE

Assignment 1

Reel/frame	Execution date	Date recorded	Properties	Pages
025775/0191	Jan 04, 2011	Feb 09, 2011	1	5

Conveyance
ASSIGNMENT OF ASSIGNORS INTEREST (SEE DOCUMENT FOR DETAILS).

Assignors
BOUCADAIR, MOHAMED
GRIMAULT, JEAN-LUC

Correspondent
BRIAN C. RUPP, DRINKER BIDDLE & REATH
191 N. WACKER DRIVE
SUITE 3700
CHICAGO, IL 60606-1698

Assignee
FRANCE TELECOM

6 PLACE D'ALLERAY
PARIS 75015
FRANCE

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	ISSUE DATE	PATENT NO.	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/001,850	05/28/2013	8451844	P3713US	5102

8968 7590 05/08/2013

DRINKER BIDDLE & REATH LLP
ATTN: PATENT DOCKET DEPT.
191 N. WACKER DRIVE, SUITE 3700
CHICAGO, IL 60606

ISSUE NOTIFICATION

The projected patent number and issue date are specified above.

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment is 278 day(s). Any patent to issue from the above-identified application will include an indication of the adjustment on the front page.

If a Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (http://pair.uspto.gov).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Application Assistance Unit (AAU) of the Office of Data Management (ODM) at (571)-272-4200.

APPLICANT(s) (Please see PAIR WEB site http://pair.uspto.gov for additional applicants):

Mohamed Boucadair, Rennes, FRANCE;
JEAN-LUC GRIMAULT, MONDEVILLE, FRANCE;

The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation, and commercialization of new technologies. The USA offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to encourage and facilitate business investment. To learn more about why the USA is the best country in the world to develop technology, manufacture products, and grow your business, visit SelectUSA.gov.

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), to: Mail **Mail Stop ISSUE FEE**
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
or Fax (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

8968 7590 03/21/2013
DRINKER BIDDLE & REATH LLP
ATTN: PATENT DOCKET DEPT.
191 N. WACKER DRIVE, SUITE 3700
CHICAGO, IL 60606

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission
I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being facsimile transmitted to the USPTO (571) 273-2885, on the date indicated below.

(Depositor's name)
(Signature)
(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/001,850	12/29/2010	INV001Mohamed Boucadair	P3713US	5102

TITLE OF INVENTION: A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1780	$300	$0	$2080	06/21/2013

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
CHO, HONG SOL	2467	370-393000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).

☐ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.

☐ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list

(1) the names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,

(2) the name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1 Drinker Biddle & Reath LLP
2
3

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE: France Telecom

(B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY): Paris, France

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) : ☐ Individual ☒ Corporation or other private group entity ☐ Government

4a. The following fee(s) are submitted:

☒ Issue Fee
☒ Publication Fee (No small entity discount permitted)
☐ Advance Order - # of Copies _____

4b. Payment of Fee(s): **(Please first reapply any previously paid issue fee shown above)**

☐ A check is enclosed.
☐ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.
☒ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 07-0181 (enclose an extra copy of this form).

Juniper Exhibit 1002, page 31

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)

❑ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29

NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see form PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.

❑ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27

NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.

❑ Applicant changing to regular undiscounted fee status.

NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: The Issue Fee and Publication Fee (if required) will not be accepted from anyone other than the applicant; a registered attorney or agent; or the assignee or other party in interest as shown by the records of the United States Patent and Trademark Office.

Authorized Signature / brian c. rupp / Date 30 April 2013

Typed or printed name Brian C. Rupp Registration No. 35,665

This collection of information is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT
Attorney Docket No. P3713US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:	Art Unit: 2467
Boucadair et al.	Examiner: Hong Sol Cho
Application No. 13/001,850	Date of Mailing of "Notice of Allowance and Fee(s) Due": March 21, 2013
Filed: December 29, 2010	

For: A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT

TRANSMITTAL OF PAYMENT OF FEE(S) (37 CFR 1.311)

Mail Stop Issue Fee
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Dear Madam:

Applicants hereby pay the issue fee and the publication fee for the above-identified patent application.

Application Status

This application is on behalf of:

☒ other than a small entity or ☐ a small entity.

☐ The verified statement ☐ is attached or ☐ was filed on .

Assignment of Application

☒ This application is assigned to FRANCE TELECOM of Paris, France, and the assignment has been previously submitted to the Patent and Trademark Office.

☐ This application is NOT assigned.

☐ Assignment being submitted under separate cover. Assignment should be directed to Mail Stop ASSIGNMENT.

Fees

☒ Pursuant to 35 CFR 1.18(a), (b) and (c), the issue fee due in this application is $1,780.00.

☒ The publication fee due in this application is $300.00

In re Appln. of Boucadair et al.
Application No. 13/001,850

☐ Advance Order - _____ # of Copies

Payment of Fees

☐ A check in the amount of $

☒ Charge Deposit Account No. 07-0181 for any fee deficiency.

☒ Charge Deposit Account No. 07-0181 in the sum of $2,080.00.

Respectfully submitted,

/brian c. rupp/

Brian C. Rupp, Reg. No. 35,665
One of Attorneys for Applicant(s)
DRINKER BIDDLE & REATH LLP
191 N. Wacker Drive, Suite 3700
Chicago, IL 60606-1698
(312) 569-1000 (telephone)
(312) 569-3000 (facsimile)
Customer No.: 08968

Date: April 30, 2013

CH01/ 26147766.1

Juniper Exhibit 1002, page 34

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	13001850
Filing Date:	29-Dec-2010
Title of Invention:	A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT
First Named Inventor/Applicant Name:	Mohamed Boucadair
Filer:	Brian Charles Rupp/Irina Mikitiouk
Attorney Docket Number:	P3713US

Filed as Large Entity

U.S. National Stage under 35 USC 371 Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Utility Appl Issue Fee	1501	1	1780	1780
Publ. Fee- Early, Voluntary, or Normal	1504	1	300	300

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
		Total in USD ($)		**2080**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	15649007
Application Number:	13001850
International Application Number:	
Confirmation Number:	5102
Title of Invention:	A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT
First Named Inventor/Applicant Name:	Mohamed Boucadair
Customer Number:	8968
Filer:	Brian Charles Rupp/Irina Mikitiouk
Filer Authorized By:	Brian Charles Rupp
Attorney Docket Number:	P3713US
Receipt Date:	30-APR-2013
Filing Date:	29-DEC-2010
Time Stamp:	13:22:30
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Deposit Account
Payment was successfully received in RAM	$2080
RAM confirmation Number	12095
Deposit Account	070181
Authorized User	
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows: Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. 1.492 (National application filing, search, and examination fees) Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)	

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.19 (Document supply fees)

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.20 (Post Issuance fees)

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.21 (Miscellaneous fees and charges)

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Issue Fee Payment (PTO-85B)	P3713US_Issue_Fee.pdf	1014885 bb6b517f20448541e133946e396b45d7b04940c1	no	2
Warnings:					
Information:					
2	Transmittal Letter	P3713US_Issue_Fee_Transmittal.pdf	55779 d0777daa3b6038a4e89da597077964afb0cc0bbd	no	2
Warnings:					
Information:					
3	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	32381 1130c2f12eabad63abc469ba813cdccb33ba8340	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	1103045		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

NOTICE OF ALLOWANCE AND FEE(S) DUE

8968 7590 03/21/2013

DRINKER BIDDLE & REATH LLP
ATTN: PATENT DOCKET DEPT.
191 N. WACKER DRIVE, SUITE 3700
CHICAGO, IL 60606

EXAMINER	
CHO, HONG SOL	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2467	

DATE MAILED: 03/21/2013

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/001,850	12/29/2010	INV001Mohamed Boucadair	P3713US	5102

TITLE OF INVENTION: A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1780	$300	$0	$2080	06/21/2013

THE APPLICATION IDENTIFIED ABOVE HAS BEEN EXAMINED AND IS ALLOWED FOR ISSUANCE AS A PATENT. PROSECUTION ON THE MERITS IS CLOSED. THIS NOTICE OF ALLOWANCE IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS. THIS APPLICATION IS SUBJECT TO WITHDRAWAL FROM ISSUE AT THE INITIATIVE OF THE OFFICE OR UPON PETITION BY THE APPLICANT. SEE 37 CFR 1.313 AND MPEP 1308.

THE ISSUE FEE AND PUBLICATION FEE (IF REQUIRED) MUST BE PAID WITHIN THREE MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS NOTICE OR THIS APPLICATION SHALL BE REGARDED AS ABANDONED. THIS STATUTORY PERIOD CANNOT BE EXTENDED. SEE 35 U.S.C. 151. THE ISSUE FEE DUE INDICATED ABOVE DOES NOT REFLECT A CREDIT FOR ANY PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE IN THIS APPLICATION. IF AN ISSUE FEE HAS PREVIOUSLY BEEN PAID IN THIS APPLICATION (AS SHOWN ABOVE), THE RETURN OF PART B OF THIS FORM WILL BE CONSIDERED A REQUEST TO REAPPLY THE PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE TOWARD THE ISSUE FEE NOW DUE.

HOW TO REPLY TO THIS NOTICE:

I. Review the ENTITY STATUS shown above. If the ENTITY STATUS is shown as SMALL or MICRO, verify whether entitlement to that entity status still applies.

If the ENTITY STATUS is the same as shown above, pay the TOTAL FEE(S) DUE shown above.

If the ENTITY STATUS is changed from that shown above, on PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, complete section number 5 titled "Change in Entity Status (from status indicated above)".

For purposes of this notice, small entity fees are 1/2 the amount of undiscounted fees, and micro entity fees are 1/2 the amount of small entity fees.

II. PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, or its equivalent, must be completed and returned to the United States Patent and Trademark Office (USPTO) with your ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). If you are charging the fee(s) to your deposit account, section "4b" of Part B - Fee(s) Transmittal should be completed and an extra copy of the form should be submitted. If an equivalent of Part B is filed, a request to reapply a previously paid issue fee must be clearly made, and delays in processing may occur due to the difficulty in recognizing the paper as an equivalent of Part B.

III. All communications regarding this application must give the application number. Please direct all communications prior to issuance to Mail Stop ISSUE FEE unless advised to the contrary.

IMPORTANT REMINDER: Utility patents issuing on applications filed on or after Dec. 12, 1980 may require payment of maintenance fees. It is patentee's responsibility to ensure timely payment of maintenance fees when due.

Juniper Exhibit 1002, page 39

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), to: Mail **Mail Stop ISSUE FEE**
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
or Fax (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

8968 7590 03/21/2013
DRINKER BIDDLE & REATH LLP
ATTN: PATENT DOCKET DEPT.
191 N. WACKER DRIVE, SUITE 3700
CHICAGO, IL 60606

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission
I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being facsimile transmitted to the USPTO (571) 273-2885, on the date indicated below.

(Depositor's name)
(Signature)
(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/001,850	12/29/2010	INV001Mohamed Boucadair	P3713US	5102

TITLE OF INVENTION: A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1780	$300	$0	$2080	06/21/2013

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
CHO, HONG SOL	2467	370-393000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).

❑ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.

❑ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list

(1) the names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,

(2) the name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1 _____
2 _____
3 _____

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE (B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY)

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) : ❑ Individual ❑ Corporation or other private group entity ❑ Government

4a. The following fee(s) are submitted:

❑ Issue Fee

❑ Publication Fee (No small entity discount permitted)

❑ Advance Order - # of Copies _____

4b. Payment of Fee(s): **(Please first reapply any previously paid issue fee shown above)**

❑ A check is enclosed.

❑ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.

❑ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credit any overpayment, to Deposit Account Number _____ (enclose an extra copy of this form).

Juniper Exhibit 1002, page 40

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)

❑ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29

NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see form PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.

❑ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27

NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.

❑ Applicant changing to regular undiscounted fee status.

NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: The Issue Fee and Publication Fee (if required) will not be accepted from anyone other than the applicant; a registered attorney or agent; or the assignee or other party in interest as shown by the records of the United States Patent and Trademark Office.

Authorized Signature _____ Date _____

Typed or printed name _____ Registration No. _____

This collection of information is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/001,850	12/29/2010	INV001Mohamed Boucadair	P3713US	5102

8968 7590 03/21/2013

DRINKER BIDDLE & REATH LLP
ATTN: PATENT DOCKET DEPT.
191 N. WACKER DRIVE, SUITE 3700
CHICAGO, IL 60606

EXAMINER	
CHO, HONG SOL	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2467	

DATE MAILED: 03/21/2013

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment to date is 278 day(s). If the issue fee is paid on the date that is three months after the mailing date of this notice and the patent issues on the Tuesday before the date that is 28 weeks (six and a half months) after the mailing date of this notice, the Patent Term Adjustment will be 278 day(s).

If a Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (http://pair.uspto.gov).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Customer Service Center of the Office of Patent Publication at 1-(888)-786-0101 or (571)-272-4200.

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Notice of Allowability	Application No.	Applicant(s)	
	13/001,850	BOUCADAIR ET AL.	
	Examiner	Art Unit	
	HONG CHO	2467	

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address--

All claims being allowable, PROSECUTION ON THE MERITS IS (OR REMAINS) CLOSED in this application. If not included herewith (or previously mailed), a Notice of Allowance (PTOL-85) or other appropriate communication will be mailed in due course. **THIS NOTICE OF ALLOWABILITY IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS.** This application is subject to withdrawal from issue at the initiative of the Office or upon petition by the applicant. See 37 CFR 1.313 and MPEP 1308.

1. ☒ This communication is responsive to *02/27/13*.
2. ☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.
3. ☒ The allowed claim(s) is/are *1-10*. As a result of the allowed claim(s), you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov .
4. ☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).
   a) ☐ All b) ☐ Some* c) ☐ None of the:
      1. ☐ Certified copies of the priority documents have been received.
      2. ☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____ .
      3. ☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this national stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

   * Certified copies not received: _____.

Applicant has THREE MONTHS FROM THE "MAILING DATE" of this communication to file a reply complying with the requirements noted below. Failure to timely comply will result in ABANDONMENT of this application.
THIS THREE-MONTH PERIOD IS NOT EXTENDABLE.

5. ☐ CORRECTED DRAWINGS (as "replacement sheets") must be submitted.
   ☐ including changes required by the attached Examiner's Amendment / Comment or in the Office action of Paper No./Mail Date _____.

   Identifying indicia such as the application number (see 37 CFR 1.84(c)) should be written on the drawings in the front (not the back) of each sheet. Replacement sheet(s) should be labeled as such in the header according to 37 CFR 1.121(d).
6. ☐ DEPOSIT OF and/or INFORMATION about the deposit of BIOLOGICAL MATERIAL must be submitted. Note the attached Examiner's comment regarding REQUIREMENT FOR THE DEPOSIT OF BIOLOGICAL MATERIAL.

Attachment(s)

1. ☐ Notice of References Cited (PTO-892)
2. ☐ Information Disclosure Statements (PTO/SB/08), Paper No./Mail Date _____
3. ☐ Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit of Biological Material
4. ☐ Interview Summary (PTO-413), Paper No./Mail Date _____ .
5. ☐ Examiner's Amendment/Comment
6. ☒ Examiner's Statement of Reasons for Allowance
7. ☐ Other _____.

/HONG CHO/
Primary Examiner, Art Unit 2467

Reasons for Allowance

1. Claims 1-10 are allowed.

2. The following is an examiner's statement of reasons for allowance:

Claims 1-4 are allowable over the prior art of record since the cited reference taken individually or in combination fails to particularly disclose constructing an IPv6 destination address by concatenating an operator prefix, IPv4 destination address, and the destination port number.

Conclusion

3. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to Hong Cho whose telephone number is 571-272-3087. The examiner can normally be reached on Mon-Fri during 7 am to 4 pm.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Hassan Phillips can be reached on 571-272-3940. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see http://pair-direct.uspto.gov. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free).

/Hong Cho/

Primary Examiner, Art Unit 2467

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13001850	BOUCADAIR ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	HONG CHO	2467

CPC		
Symbol	**Type**	**Version**

CPC Combination Sets				
Symbol	**Type**	**Set**	**Ranking**	**Version**

US ORIGINAL CLASSIFICATION		INTERNATIONAL CLASSIFICATION	
CLASS	**SUBCLASS**	**CLAIMED**	**NON-CLAIMED**
370	393	H 0 4 L 12 / 28 (2006.01.01)	

CROSS REFERENCE(S)					
CLASS	**SUBCLASS (ONE SUBCLASS PER BLOCK)**				
370	401				

NONE		Total Claims Allowed:	
(Assistant Examiner)	(Date)	10	
/HONG CHO/ Primary Examiner.Art Unit 2467	03/12/2013	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	3

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13001850	BOUCADAIR ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	HONG CHO	2467

NONE		**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	10	
/HONG CHO/ Primary Examiner.Art Unit 2467	03/12/2013	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	3

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13001850	BOUCADAIR ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	HONG CHO	2467

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original
1	1														
3	2														
5	3														
10	4														
6	5														
7	6														
8	7														
9	8														
2	9														
4	10														

NONE		**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	10	
/HONG CHO/ Primary Examiner.Art Unit 2467	03/12/2013	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	3

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	15	((MOHAMED) near2 (BOUCADAIR)).INV.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2013/03/12 08:04
L2	13	((JEAN-LUC) near2 (GRIMAULT)).INV.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2013/03/12 08:04
L4	31251	370/389,392,393,401,466.ccls.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2013/03/12 08:18
L5	19	L4 and ipv4 with ipv6 same port near destination near address	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2013/03/12 08:18
L10	44	(ipv4 with destination with (port or interface) same ipv6 with destination).clm.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2013/03/12 08:42
L12	5	(ipv4 near destination with port same ipv6 near destination).clm.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2013/03/12 09:03
L13	4	(ipv4 near destination with (port or interface) with ipv6 near destination).clm.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2013/03/12 09:03

3/12/2013 9:28:46 AM
C:\Users\hcho\Documents\EAST\Workspaces\13001850.wsp

Juniper Exhibit 1002, page 50

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

BIB DATA SHEET

CONFIRMATION NO. 5102

SERIAL NUMBER	FILING or 371(c) DATE RULE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
13/001,850	12/29/2010	370	2467	P3713US

APPLICANTS

Mohamed Boucadair, Rennes, FRANCE;
JEAN-LUC GRIMAULT, MONDEVILLE, FRANCE;

**** CONTINUING DATA ***************************

This application is a 371 of PCT/FR09/51148 06/16/2009

**** FOREIGN APPLICATIONS ***************************

FRANCE 0854398 06/30/2008

**** IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED ****

02/01/2011

Foreign Priority claimed	35 USC 119(a-d) conditions met	Verified and Acknowledged	Met after Allowance	STATE OR COUNTRY	SHEETS DRAWINGS	TOTAL CLAIMS	INDEPENDENT CLAIMS
☑ Yes ☐ No	☑ Yes ☐ No	/HONG SOL CHO/ Examiner's Signature	☑ hc Initials	FRANCE	5	10	4

ADDRESS

DRINKER BIDDLE & REATH LLP
ATTN: PATENT DOCKET DEPT.
191 N. WACKER DRIVE, SUITE 3700
CHICAGO, IL 60606
UNITED STATES

TITLE

A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT

FILING FEE RECEIVED		
1200	FEES: Authority has been given in Paper No._____ to charge/credit DEPOSIT ACCOUNT No._____ for following:	☐ All Fees ☐ 1.16 Fees (Filing) ☐ 1.17 Fees (Processing Ext. of time) ☐ 1.18 Fees (Issue) ☐ Other _____ ☐ Credit

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13001850	BOUCADAIR ET AL.
	Examiner	Art Unit
	HONG CHO	2467

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
370	389,392,393,401,466	11/26/2012	hc

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
EAST text search	11/26/2012	hc
updated search	3/12/2013	hc

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	US Subclass / CPC Group	Date	Examiner
370	393, 401	3/12/2013	hc

PATENT
Attorney Docket No. P3713US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Boucadair et al.

Group Art Unit: 2467

Application No. 13/001,850

Examiner: Hong Sol Cho

Filed: December 29, 2010

For: A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPv4 DOMAIN IN AN IPv6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT

RESPONSE TO OFFICE ACTION OF DECEMBER 3, 2012

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Madam:

In response to the Office Action of December 3, 2012, please enter the following amendments and consider the following remarks:

Amendments to the Abstract begin on page 2 of this paper.

Amendments to the Claims are provided in a listing of claims, which begins on page 3 of this paper.

Remarks begin on page 6 of this paper.

Amendments to the Abstract

Please replace the Abstract the following new Abstract:

A method of receiving a data packet from an IPv4 domain in an IPv6 domain, the data packet comprising an IPv4 destination address and a destination port number. The method comprises the following steps: constructing an IPv6 destination address by concatenating an operator prefix, the IPv4 destination address, and the destination port number; generating an IPv6 data packet from the IPv6 constructed destination address and the received IPv4 data packet; and routing the generated IPv6 data packet in the IPv6 domain using the IPv6 constructed destination address, the constructed address belonging to a range of IPv6 addresses routable to an interconnection equipment of the IPv6 domain with the IPv4 destination address.

A replacement Abstract is attached hereto on a separate sheet in accordance with 37 CFR 1.72.

Juniper Exhibit 1002, page 54

Listing of the Claims

This Listing of Claims will replace all prior version, and listings, of claims in the application.

Claim 1 (currently amended): A method of receiving a data packet from an IPv4 domain in an IPv6 domain, said data packet comprising an IPv4 destination address and a destination port number, said method comprising the following steps:

constructing an IPv6 destination address by concatenating an operator prefix, said IPv4 destination address, and the destination port number;

generating an IPv6 data packet from the IPv6 constructed destination address and the received IPv4 packet; and

routing the generated IPv6 data packet in the IPv6 domain using the IPv6 constructed destination address, said constructed address belonging to a range of IPv6 addresses routable to an interconnection equipment of the IPv6 domain with the IPv4 destination address.

Claim 2 (previously presented): A method of sending a data packet from an IPv6 domain to a destination address of an IPv4 domain, said packet comprising an IPv6 destination address of the packet constructed by concatenating an operator prefix, the IPv4 destination address, and a destination port number, said method executing the following steps on reception of the data packet:

extracting the IPv4 destination address and the destination port number from the IPv6 destination address;

generating an IPv4 data packet from the IPv6 data packet, said packet including said IPv4 destination address and said destination port number; and

routing the IPv4 data packet to its IPv4 destination.

Claim 3 (currently amended): A device for receiving a data packet from an IPv4 domain in an IPv6 domain, said data packet comprising an IPv4 destination address and an IPv4 destination port number, said device comprising:

Juniper Exhibit 1002, page 55

means for constructing an IPv6 destination address by concatenating an operator prefix, said IPv4 destination address, and the destination port number;

means for generating an IPv6 data packet from the IPv6 constructed destination address and the received IPv4 packet; and

means for routing the generated IPv6 data packet in the IPv6 domain using the IPv6 constructed destination address, said constructed address belonging to a range of IPv6 addresses routable to an interconnection equipment of the IPv6 domain with the IPv4 destination address.

Claim 4 (previously presented): A device for sending a data packet from an IPv6 domain to an IPv4 domain, said packet comprising an IPv6 destination address of the packet constructed by concatenating an operator prefix, the IPv4 destination address, and a destination port number, said device, on reception of the data packet, making use of:

means for extracting the IPv4 destination address and the destination port number from the IPv6 destination address;

means for generating an IPv4 data packet from the IPv6 data packet, said packet including said IPv4 destination address and said destination port number; and

means for routing the IPv4 data packet to its IPv4 destination.

Claim 5 (previously presented): Access equipment to an IPv6 domain comprising an interface with at least one IPv4 domain, further comprising:

a device according to claim 3 for receiving a data packet coming from an IPv4 domain in the IPv6 domain; and

a device for sending a data packet from an IPv6 domain to an IPv4 domain, said packet comprising an IPv6 destination address of the packet constructed by concatenating an operator prefix, the IPv4 destination address, and a destination port number, said device, on reception of the data packet, making use of:

means for extracting the IPv4 destination address and the destination port number from the IPv6 destination address;

means for generating an IPv4 data packet from the IPv6 data packet, said packet including said IPv4 destination address and said destination port number; and

means for routing the IPv4 data packet to its IPv4 destination.

Juniper Exhibit 1002, page 56

Claim 6 (previously presented): IPv6 domain access equipment according to claim 5, wherein the IPv4 is a public network, said equipment comprising first means for advertising to the IPv4 domain IPv4 addresses of network equipments connected to the IPv6 domain and second means for advertising in the IPv6 domain IPv6 addresses constructed from IPv4 addresses of the IPv4 domain.

Claim 7 (previously presented): IPv6 domain access equipment according to claim 5, wherein the IPv4 domain is a private network, the access equipment is a home gateway adapted to connect user terminals of the private network to the IPv6 domain.

Claim 8 (previously presented): IPv6 domain access equipment according to claim 7, comprising means for obtaining an IPv4 address, a range of port numbers, and a range of authorized IPv6 addresses, said range of IPv6 addresses being constructed by concatenating an operator prefix, said IPv4 address, and the range of authorized IPv4 port numbers.

Claim 9 (previously presented): A non-transitory computer program product that is at least one of downloadable from a communications network and stored on a computer-readable medium and executable by a microprocessor, comprising program code instructions for executing the method according to claim 1 of receiving in an IPv6 domain a data packet from an IPv4 domain.

Claim 10 (previously presented): A non-transitory computer program product that is at least one of downloadable from a communications network and/or stored on a computer-readable medium and/or executable by a microprocessor, comprising program code instructions for executing the method according to claim 2 of sending a data packet from an IPv6 domain to a destination address of an IPv4 domain.

Juniper Exhibit 1002, page 57

REMARKS

The following remarks are responsive to the Office Action of December 3, 2012.

At the time of the Office Action, claims 1-10 were pending in the application. The status of the claims is as follows:

- All claims are rejected under 35 U.S.C. §112, first and second paragraphs.
- The abstract of the application was objected to.
- Claims 1 and 3 were objected to.

Concerning the objection to the abstract, a new abstract is set forth above where the term "said" has been replaced with the term "the." Accordingly, withdrawal of the objection of the abstract is respectfully requested.

Concerning the objections to claim 1 and 3, the claims have been amended to replace "said IPv4 address" with "said IPv4 **destination** address," as suggested in the Office Action. Accordingly, withdrawal of the objections is respectfully requested.

Concerning the rejection of claims 1-10 under 35 U.S.C. § 112, first paragraph, the Office Action alleges that the specification fails to teach the process for concatenation to construct an IPv6 destination address. Applicants respectfully disagree. The concatenation process is clearly disclosed in connection with Fig. 4 and the accompanying description in Paragraph [0115] of the published application which is set forth below for convenience:

> **[0115]** The packet IPv4-in-pt comprises a destination address @IPv4 or shared@IPv4 managed by the access node **40** and a destination port dest-port. According to the invention, the receiving method includes a step PA1 of constructing an IPv6 destination address IPv4inIPv6_dest_address by concatenating a prefix IPv6/IPv4_Access_Node_prefix of the access node **40**, said IPv4 destination address shared@IPv4, and the destination port number dest-port, as described with reference to FIG. **4**. The destination port number dest-port is inserted in the right-hand part of the IPv6 constructed destination address. The receiving method of the invention thus inserts both the 32 bits of the destination IPv4 address of the received IPv4 packet and the 16 bits of the destination port dest-port to constitute a constructed destination IPv6 address that is referred to as IPv4inIPv6 dest address.

Accordingly, as indicated above, since the concatenation process is clearly disclosed in the specification, withdrawal of the rejections under 35 U.S.C. § 112, first paragraph, is respectfully requested.

Regarding the rejections under 35 U.S.C. § 112, second paragraph, the Office Action contends that it is not clear what an operator prefix is. Applicants point to Paragraph [0101] of the published application, which provides a description of the classical definition of "operator prefix." Accordingly, withdrawal of the rejections under 35 U.S.C. § 112, second paragraph, is respectfully requested.

Conclusion

For the foregoing reasons, this application is considered in good and proper form for allowance, and the Examiner is respectfully requested to pass this application to issue. If, in the opinion of the Examiner, a telephone conference would expedite the prosecution of the subject application, the Examiner is invited to call the undersigned attorney.

Respectfully submitted,

/brian c. rupp/

Brian C. Rupp, Reg. No. 35,665
DRINKER BIDDLE & REATH LLP
191 N. Wacker Drive, Suite 3700
Chicago, Illinois 60606-1698
(312) 569-1000 (telephone)
(312) 569-3000 (facsimile)
Customer Number: 08968

Date: February 27, 2013

CH01/ 26094912.1

Juniper Exhibit 1002, page 60

ABSTRACT

A method of receiving a data packet from an IPv4 domain in an IPv6 domain, the data packet comprising an IPv4 destination address and a destination port number. The method comprises the following steps: constructing an IPv6 destination address by concatenating an operator prefix, the IPv4 destination address, and the destination port number; generating an IPv6 data packet from the IPv6 constructed destination address and the received IPv4 data packet; and routing the generated IPv6 data packet in the IPv6 domain using the IPv6 constructed destination address, the constructed address belonging to a range of IPv6 addresses routable to an interconnection equipment of the IPv6 domain with the IPv4 destination address.

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	15064079
Application Number:	13001850
International Application Number:	
Confirmation Number:	5102
Title of Invention:	A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT
First Named Inventor/Applicant Name:	Mohamed Boucadair
Customer Number:	8968
Filer:	Brian Charles Rupp/Irina Mikitiouk
Filer Authorized By:	Brian Charles Rupp
Attorney Docket Number:	P3713US
Receipt Date:	27-FEB-2013
Filing Date:	29-DEC-2010
Time Stamp:	13:31:55
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		P3713US_Response_to_Office_Action.pdf	129850 a97a35661eb14f98b349adfa5ff654642b78a1cb	yes	8

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	**Start**	**End**
	Amendment/Req. Reconsideration-After Non-Final Reject	1	1
	Abstract	2	2
	Claims	3	5
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	6	8

Warnings:					
Information:					
2	Abstract	P3713US_Replacement_Abstract.pdf	27909 05553562f2f8e9830890678 7b00bb186689b11fb	no	1
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	157759		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

<u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u>
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

<u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u>
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

<u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u>
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PTO/SB/06 (07-06)
Approved for use through 1/31/2007. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 13/001,850	Filing Date 12/29/2010	☐ To be Mailed

APPLICATION AS FILED – PART I

	(Column 1)	(Column 2)	SMALL ENTITY ☐		OR	OTHER THAN SMALL ENTITY	
FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE ($)	FEE ($)		RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A			N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A			N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A			N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*	X $ =		OR	X $ =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*	X $ =			X $ =	
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $250 ($125 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).						
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))							
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL			TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED – PART II

AMENDMENT **02/27/2013**

	(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	SMALL ENTITY RATE ($)	SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE ($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE ($)	OTHER THAN SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE ($)
Total (37 CFR 1.16(i))	* 10	Minus	** 20	= 0	X $ =		OR	X $62=	0
Independent (37 CFR 1.16(h))	* 4	Minus	***4	= 0	X $ =		OR	X $250=	0
☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
					TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	**0**

AMENDMENT

	(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	X $ =		OR	X $ =	
Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	X $ =		OR	X $ =	
☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
					TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.

Legal Instrument Examiner:
/BRENDA 13522338 HINES/

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/001,850	12/29/2010	Mohamed Boucadair	P3713US	5102

8968 7590 12/03/2012

DRINKER BIDDLE & REATH LLP
ATTN: PATENT DOCKET DEPT.
191 N. WACKER DRIVE, SUITE 3700
CHICAGO, IL 60606

EXAMINER	
CHO, HONG SOL	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2467	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
12/03/2012	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

DBRIPDocket@dbr.com
IPDockets@dbr.com

Office Action Summary	Application No.	Applicant(s)	
	13/001,850	BOUCADAIR ET AL.	
	Examiner	Art Unit	
	HONG CHO	2467	

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE 3 MONTH(S) OR THIRTY (30) DAYS, WHICHEVER IS LONGER, FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☐ Responsive to communication(s) filed on _____.

2a)☐ This action is **FINAL**. 2b)☒ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims

5)☒ Claim(s) 1-10 is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) _____ is/are withdrawn from consideration.

6)☐ Claim(s) _____ is/are allowed.

7)☒ Claim(s) 1-10 is/are rejected.

8)☐ Claim(s) _____ is/are objected to.

9)☐ Claim(s) _____ are subject to restriction and/or election requirement.

Application Papers

10)☒ The specification is objected to by the Examiner.

11)☒ The drawing(s) filed on 29 December 2010 is/are: a)☒ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

12)☐ The oath or declaration is objected to by the Examiner. Note the attached Office Action or form PTO-152.

Priority under 35 U.S.C. § 119

13)☒ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

a)☒ All b)☐ Some * c)☐ None of:

1.☒ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

* See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☒ Notice of References Cited (PTO-892)
2) ☐ Notice of Draftsperson's Patent Drawing Review (PTO-948)
3) ☒ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08) Paper No(s)/Mail Date _____.
4) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date. _____ .
5) ☐ Notice of Informal Patent Application
6) ☐ Other: _____.

DETAILED ACTION

Specification

1. The abstract is objected to because it contains legal words, "said".

Claim Objections

2. Claims 1 and 3 are objected to because of the following informality:

Re claims 1 and 3, "said IPv4 address" should read - - said IPv4 destination address- -.

Claim Rejections - 35 USC § 112, First paragraph

3. The following is a quotation of the first paragraph of 35 U.S.C. 112:

> The specification shall contain a written description of the invention, and of the manner and process of making and using it, in such full, clear, concise, and exact terms as to enable any person skilled in the art to which it pertains, or with which it is most nearly connected, to make and use the same and shall set forth the best mode contemplated by the inventor of carrying out his invention.

4. Claims 1-10 are rejected under 35 U.S.C. 112, first paragraph, as failing to comply with the enablement requirement. The claim(s) contains subject matter, which was not described in the specification in such a way as to enable one skilled in the art to which it pertains, or with which it is most nearly connected, to make and/or use the invention.

Re claims 1-5, the specification fails to describe how the concatenation is carried out to construct an IPv6 destination address.

Claims 6-10 depend on claims 1-4 are therefore similarly rejected.

Claim Rejections - 35 USC § 112, Second paragraph

5. The following is a quotation of the second paragraph of 35 U.S.C. 112:

> The specification shall conclude with one or more claims particularly pointing out and distinctly claiming the subject matter which the applicant regards as his invention.

6. Claims 1-10 are rejected under 35 U.S.C. 112, second paragraph, as being indefinite for failing to particularly point out and distinctly claim the subject matter which applicant regards as the invention.

Re claims 1-5, it is not clear what an operator prefix is.

Claims 6-10 depend on claims 1-4 are therefore similarly rejected.

Conclusion

7. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to Hong Cho whose telephone number is 571-272-3087. The examiner can normally be reached on Mon-Fri during 7 am to 4 pm.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Hassan Phillips can be reached on 571-272-3940. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see http://pair-direct.uspto.gov. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free).

/Hong Cho/

Primary Examiner, Art Unit 2467

Notice of References Cited	Application/Control No. 13/001,850	Applicant(s)/Patent Under Reexamination BOUCADAIR ET AL.	
	Examiner HONG CHO	Art Unit 2467	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
*	A	US-2005/0286553 A1	12-2005	Wetterwald et al.	370/466
*	B	US-7,245,622 B2	07-2007	Huitema, Christian	370/392
*	C	US-7,551,632 B2	06-2009	Thubert et al.	370/401
	D	US-			
	E	US-			
	F	US-			
	G	US-			
	H	US-			
	I	US-			
	J	US-			
	K	US-			
	L	US-			
	M	US-			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S5	30434	370/389,392,393,401,466.ccls.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2012/11/19 10:49
S9	17	S5 and ipv4 with ipv6 same port near destination near address	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2012/11/19 10:50
S10	15	((MOHAMED) near2 (BOUCADAIR)).INV.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2012/11/19 10:51
S11	12	((JEAN-LUC) near2 (GRIMAULT)).INV.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2012/11/19 10:56
S14	134	ipv4 near destination adj address with port same ipv6 near destination adj address	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2012/11/19 11:11
S15	7	(extract$3 or generat$3 or construct$3) with ipv6 near destination adj address same port with ipv4 near destination adj address with port	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2012/11/19 11:49
S18	7	(creat$3 or generat$3 or construct$3) with ipv6 near destination same ipv4 near destination with port	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2012/11/20 08:50
S20	20	(creat$3 or generat$3 or construct$3 or extract$3) with ipv4 near address with port same ipv6 near address	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2012/11/20 10:34

11/26/2012 8:25:53 AM
C:\Users\hcho\Documents\EAST\Workspaces\13001850.wsp

Juniper Exhibit 1002, page 71

Please type a plus sign (+) inside this box → +

Substitute for form 1449A/B/PTO				Complete if Known	
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT				Application Number	13/001,850
				Filing Date	December 29, 2010
				First Named Inventor	Mohamed BOUCADAIR
				Group Art Unit	Unassigned
(Use as many sheets as necessary)				Examiner Name	Unassigned
Sheet	1	of	1	Attorney Docket Number	P3713US

U.S. PATENT DOCUMENTS

Examiner Initials	Doc. No.	U.S. Patent Document: Application or Patent Number	U.S. Patent Document: Kind Code	Name of Patentee or Applicant	Date of Publication	Filing Date If Appropriate

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

Examiner Initials	Doc. No.	Foreign Patent Document: Office	Foreign Patent Document: Application or Patent Number	Foreign Patent Document: Kind Code	Name of Patentee or Applicant	Date of Publication	Translation: Yes	Translation: No*+
	A A	WO	2004/039014	A1	Cisco Technology, Inc.	May 6, 2004		
	A B	EP	1 420 559	A1	Thomson Licensing S.A.	May 19, 2004		
	A C	WO	2007/099248	A2	France Telecom	September 7, 2007		X+

OTHER - NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS

Examiner Initials	Doc. No.	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number (s), publisher, city and/or country where published.	Translation: Yes	Translation: No*+
	A D	AFIFI et al., "Methods for IPv4-IPv6 Transition," IEEE International Symposium on Computers and Communications, Red Sea, Egypt 6-8 July 1999, Proceedings, Los Alamitos, CA, USA, IEEE Comput. Soc., US, pp. 478-484 (July 6, 1999)		
	A E	CARPENTER et al., "RFC 3056. Connection of IPv6 Domains via IPv4 Clouds," Network Group Request for Comments, pp. 1-23 (February 1, 2001)		
	A F	PARK et al., "Network Address Translation – Protocol Translation (NAT-PT); draft-daniel-natpt-bis-01.txt," Internet Engineering Task Force, IETF, pp. 1-21 (October 22, 2005)		
	A G	SHIN et al., "Ports Option Support in Dual Stack Transition Mechanism (DSTM)," The 6th International Conference on Advanced Communication Technology, Phoenix Park, Korea, February 9-11, 2004, Piscataway, NJ, USA, IEEE, vol. 1, pp. 225-228 (February 9, 2004)		

Examiner Signature	/Hong Cho/	Date Considered	11/19/2012

* A concise statement of relevance is being submitted in lieu of a translation. 37 CFR 1.98(a)(3).

\+ An English-language equivalent/patent, or an English-language abstract, or an English-language version of the search report or action by a foreign patent office in a counterpart foreign application indicating the degree of relevance found by the foreign office is being submitted in lieu of a concise explanation of relevance under 37 CFR 1.98(a)(3).

CH01/ 25679928.1

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /H.C./

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13001850	BOUCADAIR ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	HONG CHO	2467

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

CLAIM		DATE								
Final	Original	11/26/2012								
	1	✓								
	2	✓								
	3	✓								
	4	✓								
	5	✓								
	6	✓								
	7	✓								
	8	✓								
	9	✓								
	10	✓								

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

BIB DATA SHEET

CONFIRMATION NO. 5102

SERIAL NUMBER	FILING or 371(c) DATE RULE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
13/001,850	12/29/2010	370	2467	P3713US

APPLICANTS

Mohamed Boucadair, Rennes, FRANCE;
JEAN-LUC GRIMAULT, MONDEVILLE, FRANCE;

**** CONTINUING DATA **************************

This application is a 371 of PCT/FR09/51148 06/16/2009

**** FOREIGN APPLICATIONS **************************

FRANCE 0854398 06/30/2008

**** IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED ****

02/01/2011

Foreign Priority claimed	35 USC 119(a-d) conditions met	Verified and Acknowledged	Met after Allowance	STATE OR COUNTRY	SHEETS DRAWINGS	TOTAL CLAIMS	INDEPENDENT CLAIMS
☑ Yes ☐ No	☑ Yes ☐ No	/HONG SOL CHO/ Examiner's Signature	☐ Initials	FRANCE	5	10	4

ADDRESS

DRINKER BIDDLE & REATH LLP
ATTN: PATENT DOCKET DEPT.
191 N. WACKER DRIVE, SUITE 3700
CHICAGO, IL 60606
UNITED STATES

TITLE

A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT

FILING FEE RECEIVED		
1200	FEES: Authority has been given in Paper No._____ to charge/credit DEPOSIT ACCOUNT No._____ for following:	☐ All Fees ☐ 1.16 Fees (Filing) ☐ 1.17 Fees (Processing Ext. of time) ☐ 1.18 Fees (Issue) ☐ Other _____ ☐ Credit

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13001850	BOUCADAIR ET AL.
	Examiner	Art Unit
	HONG CHO	2467

SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
370	389,392,393,401,466	11/26/2012	hc

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
EAST text search	11/26/2012	hc

INTERFERENCE SEARCH			
Class	Subclass	Date	Examiner

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
13/001,850	12/29/2010	Mohamed Boucadair	P3713US

CONFIRMATION NO. 5102

8968
DRINKER BIDDLE & REATH LLP
ATTN: PATENT DOCKET DEPT.
191 N. WACKER DRIVE, SUITE 3700
CHICAGO, IL 60606

PUBLICATION NOTICE

OC000000047628644

Title:A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT

Publication No.US-2011-0110374-A1
Publication Date:05/12/2011

NOTICE OF PUBLICATION OF APPLICATION

The above-identified application will be electronically published as a patent application publication pursuant to 37 CFR 1.211, et seq. The patent application publication number and publication date are set forth above.

The publication may be accessed through the USPTO's publically available Searchable Databases via the Internet at www.uspto.gov. The direct link to access the publication is currently http://www.uspto.gov/patft/.

The publication process established by the Office does not provide for mailing a copy of the publication to applicant. A copy of the publication may be obtained from the Office upon payment of the appropriate fee set forth in 37 CFR 1.19(a)(1). Orders for copies of patent application publications are handled by the USPTO's Office of Public Records. The Office of Public Records can be reached by telephone at (703) 308-9726 or (800) 972-6382, by facsimile at (703) 305-8759, by mail addressed to the United States Patent and Trademark Office, Office of Public Records, Alexandria, VA 22313-1450 or via the Internet.

In addition, information on the status of the application, including the mailing date of Office actions and the dates of receipt of correspondence filed in the Office, may also be accessed via the Internet through the Patent Electronic Business Center at www.uspto.gov using the public side of the Patent Application Information and Retrieval (PAIR) system. The direct link to access this status information is currently http://pair.uspto.gov/. Prior to publication, such status information is confidential and may only be obtained by applicant using the private side of PAIR.

Further assistance in electronically accessing the publication, or about PAIR, is available by calling the Patent Electronic Business Center at 1-866-217-9197.

Office of Data Managment, Application Assistance Unit (571) 272-4000, or (571) 272-4200, or 1-888-786-0101

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING or 371(c) DATE	GRP ART UNIT	FIL FEE REC'D	ATTY.DOCKET.NO	TOT CLAIMS	IND CLAIMS
13/001,850	12/29/2010		1200	P3713US	10	4

CONFIRMATION NO. 5102

CORRECTED FILING RECEIPT

8968
DRINKER BIDDLE & REATH LLP
ATTN: PATENT DOCKET DEPT.
191 N. WACKER DRIVE, SUITE 3700
CHICAGO, IL 60606

OC00000046028750

Date Mailed: 02/16/2011

Receipt is acknowledged of this non-provisional patent application. The application will be taken up for examination in due course. Applicant will be notified as to the results of the examination. Any correspondence concerning the application must include the following identification information: the U.S. APPLICATION NUMBER, FILING DATE, NAME OF APPLICANT, and TITLE OF INVENTION. Fees transmitted by check or draft are subject to collection. Please verify the accuracy of the data presented on this receipt. **If an error is noted on this Filing Receipt, please submit a written request for a Filing Receipt Correction. Please provide a copy of this Filing Receipt with the changes noted thereon. If you received a "Notice to File Missing Parts" for this application, please submit any corrections to this Filing Receipt with your reply to the Notice. When the USPTO processes the reply to the Notice, the USPTO will generate another Filing Receipt incorporating the requested corrections**

Applicant(s)

Mohamed Boucadair, Rennes, FRANCE;
JEAN-LUC GRIMAULT, MONDEVILLE, FRANCE;

Assignment For Published Patent Application

FRANCE TELECOM, PARIS, FRANCE

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 08968

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a 371 of PCT/FR09/51148 06/16/2009

Foreign Applications (You may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at the USPTO. Please see http://www.uspto.gov for more information.)
FRANCE 0854398 06/30/2008

If Required, Foreign Filing License Granted: 02/01/2011

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 13/001,850**

Projected Publication Date: 05/12/2011

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No

Title

METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT

Preliminary Class

PROTECTING YOUR INVENTION OUTSIDE THE UNITED STATES

Since the rights granted by a U.S. patent extend only throughout the territory of the United States and have no effect in a foreign country, an inventor who wishes patent protection in another country must apply for a patent in a specific country or in regional patent offices. Applicants may wish to consider the filing of an international application under the Patent Cooperation Treaty (PCT). An international (PCT) application generally has the same effect as a regular national patent application in each PCT-member country. The PCT process **simplifies** the filing of patent applications on the same invention in member countries, but **does not result** in a grant of "an international patent" and does not eliminate the need of applicants to file additional documents and fees in countries where patent protection is desired.

Almost every country has its own patent law, and a person desiring a patent in a particular country must make an application for patent in that country in accordance with its particular laws. Since the laws of many countries differ in various respects from the patent law of the United States, applicants are advised to seek guidance from specific foreign countries to ensure that patent rights are not lost prematurely.

Applicants also are advised that in the case of inventions made in the United States, the Director of the USPTO must issue a license before applicants can apply for a patent in a foreign country. The filing of a U.S. patent application serves as a request for a foreign filing license. The application's filing receipt contains further information and guidance as to the status of applicant's license for foreign filing.

Applicants may wish to consult the USPTO booklet, "General Information Concerning Patents" (specifically, the section entitled "Treaties and Foreign Patents") for more information on timeframes and deadlines for filing foreign patent applications. The guide is available either by contacting the USPTO Contact Center at 800-786-9199, or it can be viewed on the USPTO website at http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html.

For information on preventing theft of your intellectual property (patents, trademarks and copyrights), you may wish to consult the U.S. Government website, http://www.stopfakes.gov. Part of a Department of Commerce initiative, this website includes self-help "toolkits" giving innovators guidance on how to protect intellectual property in specific countries such as China, Korea and Mexico. For questions regarding patent enforcement issues, applicants may call the U.S. Government hotline at 1-866-999-HALT (1-866-999-4158).

LICENSE FOR FOREIGN FILING UNDER

Title 35, United States Code, Section 184

Title 37, Code of Federal Regulations, 5.11 & 5.15

GRANTED

The applicant has been granted a license under 35 U.S.C. 184, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" followed by a date appears on this form. Such licenses are issued in all applications where the conditions for issuance of a license have been met, regardless of whether or not a license may be required as

set forth in 37 CFR 5.15. The scope and limitations of this license are set forth in 37 CFR 5.15(a) unless an earlier license has been issued under 37 CFR 5.15(b). The license is subject to revocation upon written notification. The date indicated is the effective date of the license, unless an earlier license of similar scope has been granted under 37 CFR 5.13 or 5.14.

This license is to be retained by the licensee and may be used at any time on or after the effective date thereof unless it is revoked. This license is automatically transferred to any related applications(s) filed under 37 CFR 1.53(d). This license is not retroactive.

The grant of a license does not in any way lessen the responsibility of a licensee for the security of the subject matter as imposed by any Government contract or the provisions of existing laws relating to espionage and the national security or the export of technical data. Licensees should apprise themselves of current regulations especially with respect to certain countries, of other agencies, particularly the Office of Defense Trade Controls, Department of State (with respect to Arms, Munitions and Implements of War (22 CFR 121-128)); the Bureau of Industry and Security, Department of Commerce (15 CFR parts 730-774); the Office of Foreign AssetsControl, Department of Treasury (31 CFR Parts 500+) and the Department of Energy.

NOT GRANTED

No license under 35 U.S.C. 184 has been granted at this time, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" DOES NOT appear on this form. Applicant may still petition for a license under 37 CFR 5.12, if a license is desired before the expiration of 6 months from the filing date of the application. If 6 months has lapsed from the filing date of this application and the licensee has not received any indication of a secrecy order under 35 U.S.C. 181, the licensee may foreign file the application pursuant to 37 CFR 5.15(b).

Please type a plus sign (+) inside this box → ⊞

Substitute for form 1449A/B/PTO				Complete if Known	
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT				Application Number	13/001,850
				Filing Date	December 29, 2010
				First Named Inventor	Mohamed BOUCADAIR
				Group Art Unit	Unassigned
(Use as many sheets as necessary)				Examiner Name	Unassigned
Sheet	1	of	1	Attorney Docket Number	P3713US

U.S. PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials	Doc. No.	U.S. Patent Document: Application or Patent Number	U.S. Patent Document: Kind Code	Name of Patentee or Applicant	Date of Publication	Filing Date If Appropriate

FOREIGN PATENT DOCUMENTS								
Examiner Initials	Doc. No.	Foreign Patent Document: Office	Foreign Patent Document: Application or Patent Number	Foreign Patent Document: Kind Code	Name of Patentee or Applicant	Date of Publication	Translation: Yes	Translation: No*+
	AA	WO	2004/039014	A1	Cisco Technology, Inc.	May 6, 2004		
	AB	EP	1 420 559	A1	Thomson Licensing S.A.	May 19, 2004		
	AC	WO	2007/099248	A2	France Telecom	September 7, 2007		X+

OTHER - NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS				
Examiner Initials	Doc. No.	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number (s), publisher, city and/or country where published.	Translation: Yes	Translation: No*+
	AD	AFIFI et al., "Methods for IPv4-IPv6 Transition," IEEE International Symposium on Computers and Communications, Red Sea, Egypt 6-8 July 1999, Proceedings, Los Alamitos, CA, USA, IEEE Comput. Soc., US, pp. 478-484 (July 6, 1999)		
	AE	CARPENTER et al., "RFC 3056. Connection of IPv6 Domains via IPv4 Clouds," Network Group Request for Comments, pp. 1-23 (February 1, 2001)		
	AF	PARK et al., "Network Address Translation – Protocol Translation (NAT-PT); draft-daniel-natpt-bis-01.txt," Internet Engineering Task Force, IETF, pp. 1-21 (October 22, 2005)		
	AG	SHIN et al., "Ports Option Support in Dual Stack Transition Mechanism (DSTM)," The 6th International Conference on Advanced Communication Technology, Phoenix Park, Korea, February 9-11, 2004, Piscataway, NJ, USA, IEEE, vol. 1, pp. 225-228 (February 9, 2004)		

Examiner Signature		Date Considered	

* A concise statement of relevance is being submitted in lieu of a translation. 37 CFR 1.98(a)(3).

\+ An English-language equivalent/patent, or an English-language abstract, or an English-language version of the search report or action by a foreign patent office in a counterpart foreign application indicating the degree of relevance found by the foreign office is being submitted in lieu of a concise explanation of relevance under 37 CFR 1.98(a)(3).

CH01/ 25679928.1

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
6 May 2004 (06.05.2004)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2004/039014 A1

(51) International Patent Classification[7]: H04L 12/46, 29/06

(21) International Application Number: PCT/US2003/032959

(22) International Filing Date: 16 October 2003 (16.10.2003)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
10/278,327 22 October 2002 (22.10.2002) US

(71) Applicant: CISCO TECHNOLOGY, INC. [US/US]; 170 West Tasman Drive, San Jose, CA 95134-1706 (US).

(72) Inventors: SATAPATI, Suresh, K.; 1711 Warburton Avenue, #8, Santa Clara, CA 95050 (US). SIVAKUMAR, Senthil, M.; 1235 Wildwood Avenue, #108, Sunnyvale, CA 94089 (US). CHEN, Jieping; 760 S. Saratoga Avenue, #Z208, San Jose, CA 95129 (US).

(74) Agent: OLYNICK, Mary, R.; Beyer Weaver & Thomas, LLP, P.O. Box 778, Berkeley, CA 94704-0778 (US).

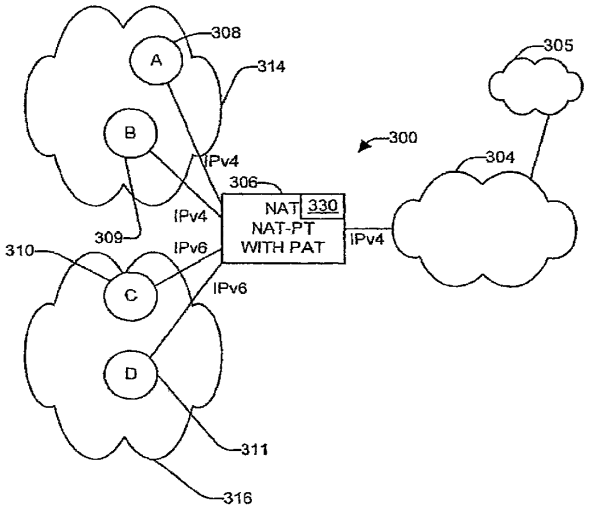
(81) Designated States (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (*regional*): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:
— *with international search report*
— *before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments*

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: SHARED PORT ADDRESS TRANSLATION ON A ROUTER BEHAVING AS NAT & NAT-PT GATEWAY



(57) Abstract: A method for transparently sharing at least one IPv4 address among a plurality of hosts (308, 309, 310, 311) wherein at least a first host of the plurality of hosts uses the IPv4 protocol (314) and wherein at least a second host of the plurality of hosts uses an IPv6 protocol (316) is provided. A first data having a first source address and a first destination address is received. A network address translation with port address translation is performed (306), if the first data is in an IPv4 protocol. A network address translation protocol translation with port address translation is performed (306), if the first data is in an IPv6 protocol.

WO 2004/039014 A1

SHARED PORT ADDRESS TRANSLATION ON A ROUTER BEHAVING AS NAT & NAT-PT GATEWAY

BACKGROUND OF THE INVENTION

The present invention relates to methods and apparatus for processing data within a computer network. More specifically, this invention relates to performing network address translation on data.

In a network, devices on the network are provided network addresses, which are used to identify the different devices, when devices communicate between each other. IP protocol version 4 (IPv4) is a protocol used to provide addresses for public and private networks. A private network, such as an enterprise system, may be connected to a public network, such as the Internet. Such private networks may have more devices than available Internet IPv4 addresses allocated to the private network. In such a situation, a network address translator (NAT) may be connected between the private network and the Internet. The NAT may dynamically assign IPv4 addresses, so that the number of devices using the Internet at one time is limited to the available number of IPv4 addresses allocated to the private network. In the alternative, the NAT may use port address translation, where port numbers are used to further identify different devices with the same address.

IPv4 uses a 32-bit address. Even with these various multiplexing methods to allow multiple devices for each Internet IPv4 address, the number of devices that are desired to be connected to the Internet will exceed the limits of a 32-bit address. IPv6 is a protocol that is designed to replace IPv4. IPv6 provides for a 128-bit address to overcome address depletion and other problems caused by IPv4. Because a large number of devices and routers using IPv4 are in existence, IPv6 should replace IPv4 gradually, instead of instantaneously. As a result, networks using IPv6 need to be able to communicate with networks using IPv4 for a long period of time.

FIG. 1 is a schematic illustration of a system 100 that allows a network address translator (NAT) 106 to provide network address translations between a private IPv4 network with a plurality of IPv4 users 101, 102, 103 and a public network 104, such as an Internet, which is connected to a plurality of web servers 105, using the IPv4 protocol. The NAT 106 is able to provide a plurality of users Internet access, using a

small number of IPv4 addresses. In this example, a single IPv4 address of 128.1.1.1 is assigned to the NAT 106. The NAT 106 may assign the plurality of users 101, 102, 103 private network addresses. For example, a user A 101 may be assigned a private network address of 10.1.1.1, a user B 102 may be assigned a private network address of 10.1.1.2, and a user C 103 may be assigned a private network address of 10.1.1.3. In this example, the web server 105 has a public address of 130.1.1.10. In this example, since the NAT 106 has a single Internet public address, the NAT 106 uses port address translation (PAT) to multiplex the single address by port number. In IPv4, the port number is 16 bits, providing 65,536 port numbers. Generally, port numbers 0-1024 are reserved for defined standard Internet uses. Therefore, the NAT 106 may use user definable ports 1025-65,535 for port address translation.

If user A 101 sends a packet to the web server 105, the packet sent from user A 101 to the NAT 106 may have the following protocol, source address, source port, destination address, and destination port numbers.

Protocol	SA	SP	DA	DP
TCP	10.1.1.1	10,000	130.1.1.10	80

The NAT 106 uses a lookup table such as Table 1 to translate the packet source and destination address and ports.

Table 1

Private					Public			
Protocol	SA	SP	DA	DP	SA	SP	DA	DP
TCP	10.1.1.1	10,000	130.1.1.10	80	128.1.1.1	10,000	130.1.1.10	80

As a result, the packet's destination and source address and ports are translated to:

SA	SP	DA	DP
128.1.1.1	10,000	130.1.1.10	80

Then the packet is sent from the NAT 106 to the web server 105 at the destination address.

The web server 105 may then send a packet back to user A 101 in reply. The packet sent from the web server 105 to the NAT 106 may have address and port designations as follows:

Protocol	SA	SP	DA	DP
TCP	130.1.1.10	80	128.1.1.1	10,000

Using Table 1, the NAT 106 translates the destination and source address and port of the packet to:

SA	SP	DA	DP
130.1.1.10	80	10.1.1.1	10,000

FIG. 2 is a schematic illustration of a system 200 that allows a network address translator-protocol translator (NAT-PT) 206 to provide network address and protocol translations between an IPv6 network with a plurality of IPv6 users 201, 202, 203 and a public network 204, such as an Internet, which is connected to a plurality of web servers 205, using the IPv4 protocol. The NAT-PT 206 is able to provide a protocol translation to a plurality of IPv6 users, using a small number of IPv4 addresses. In this example, a single IPv4 address of 128.1.1.1 is assigned to the NAT-PT 206 host. The plurality of users 201, 202, 203 may be assigned public IPv6 addresses. For example, a user A 201 may be assigned an IPv6 network address of 3000: :1, a user B 202 may be assigned an IPv6 network address of 3000: :2, and a user C 203 may be assigned an IPv6 network address of 3000: :3. In this example, the web server 205 has a public IPv4 address of 130.1.1.10. In this example, since the NAT-PT 206 has a single Internet public address, the NAT-PT 206 uses port address translation (PAT) to multiplex the single address by port number.

If user A 201 sends an IPv6 packet to the web server 205, the packet sent from user A 201 to the NAT-PT 206 may have the following protocol, source address, source port, destination address, and destination port numbers:

Protocol	SA	SP	DA	DP
TCP	3000: :1	20,000	5000: :10	80

Although the web server 205 has an IPv4 address of 130.1.1.10, the NAT-PT 206 assigns an IPv6 address of 5000: :10 to it, so that user A 201 may address the web server 205 in an IPv6 format. This IPv6 address assignment to the web server could be due to prior configuration on the NAT-PT device, statistically or through a dynamic binding.

The NAT-PT 206 uses a lookup table such as Table 2 to translate the packet source and destination address and ports.

Table 2

	Protocol	SA	SP	DA	DP
IPv6	TCP	3000: :1	20,000	5000: :10	80
IPv4	TCP	128.1.1.1	20,000	130.1.1.10	80

As a result, the packet's destination and source address and ports are translated to:

SA	SP	DA	DP
128.1.1.1	20,000	130.1.1.10	80

Then the IPv4 packet is sent from the NAT-PT 206 to the web server 205 at the destination address.

The web server 205 may then send a packet back to user A 201 in reply. The IPv4 packet sent from the web server 205 to the NAT-PT 206 may have protocol, address and port designations as follows:

Protocol	SA	SP	DA	DP
TCP	130.1.1.10	80	128.1.1.1	10,000

Using Table 2, the NAT-PT 206 translates the destination and source address and port of the packet to:

SA	SP	DA	DP
5000: :10	80	3000: :1	20,000

Therefore, the prior art NAT with PAT is able to connect a plurality of IPv4 users to the Internet and the prior art NAT-PT with PAT is able to connect a plurality of IPv6 users to IPv4 web servers on the Internet.

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

To achieve the foregoing, and in accordance with the purpose of the present invention, a method for transparently sharing at least one IPv4 address among a plurality of hosts wherein at least a first host of the plurality of hosts uses the IPv4 protocol and wherein at least a second host of the plurality of hosts uses an IPv6 protocol is provided. A first data having a first source address and a first destination address is received. A network address translation with port address translation is performed, if the first data is in an IPv4 protocol. A network address translation-protocol translation with port address translation is performed, if the first data is in an IPv6 protocol.

In another embodiment of the invention, the invention pertains to a computer system operable for transparently sharing at least one IPv4 address among a plurality of hosts wherein at least a first host of the plurality of hosts uses the IPv4 protocol and wherein at least a second host of the plurality of hosts uses an IPv6 protocol. The computer system includes one or more processors and one or more memory. At least one of the memory processors is adapted to provide at least some of the above-described method operations. In yet a further embodiment of the invention, the invention pertains to a computer program product for transparently sharing at least one IPv4 address among a plurality of hosts wherein at least a first host of the plurality of hosts uses the IPv4 protocol and wherein at least a second host of the plurality of hosts uses an IPv6 protocol. The computer program product has at least one computer

readable medium and computer program instructions stored within at least one of the computer readable product configured to perform at least some of the described method operations. In yet another embodiment, the invention pertains to an apparatus that includes one or more means for transparently sharing at least one IPv4 address among a plurality of hosts wherein at least a first host of the plurality of hosts uses the IPv4 protocol and wherein at least a second host of the plurality of hosts uses an IPv6 protocol.

These and other features of the present invention will be described in more detail below in the detailed description of the invention and in conjunction with the following figures.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The present invention is illustrated by way of example, and not by way of limitation, in the figures of the accompanying drawings and in which like reference numerals refer to similar elements and in which:

FIG. 1 is a schematic illustration of a system that allows a network address translator (NAT) to provide network address translations between a private IPv4 network with a plurality of IPv4 users and a public network such as an Internet in the prior art.

FIG. 2 is a schematic illustration of a system that allows a network address translator-protocol translator (NAT-PT) to provide network address translations between an IPv6 network with a plurality of IPv6 users and a public IPv4 network.

FIG. 3 is a schematic illustration of a system that allows at least a first device and second device of a first protocol, such as IPv4, and at least a third device and a fourth device of a second protocol, such as IPv6, to communicate with devices of the first protocol, through a router behaving as a gateway.

FIG. 4 is a high level flow chart of a process that may be used in an embodiment of the invention for sending packets to a public Internet.

FIG. 5 is a high level flow chart of a process for receiving packets from the public Internet.

FIG. 6 is a diagrammatic representation of a router in which embodiments of the present invention may be implemented.

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

The present invention will now be described in detail with reference to a few preferred embodiments thereof as illustrated in the accompanying drawings. In the following description, numerous specific details are set forth in order to provide a thorough understanding of the present invention. It will be apparent, however, to one skilled in the art, that the present invention may be practiced without some or all of these specific details. In other instances, well known process steps and/or structures have not been described in detail in order to not unnecessarily obscure the present invention.

It is desirable to have a combination NAT and NAT-PT with PAT that is able to connect a combination of both IPv4 and IPv6 users to the Internet.

To facilitate understanding, FIG. 3 is a schematic illustration of a system 300 that allows a first device 308 and second device 309 of a first protocol, such as IPv4, and a third device 310 and a fourth device 311 of a second protocol, such as IPv6, to communicate with devices of the first protocol, through a Network Address Translation and Network Address Translation-Protocol Translation with Port Address Translation (NAT NAT-PT with PAT) device or NAT-PAT NAT-PT-PAT device, which in this embodiment is a router 306 behaving as a gateway. In the specification and claims, a router is defined as any device that performs routing/forwarding. The router may be an independent device or may be part of a larger device that does other functions. To facilitate understanding, devices such as the first device 308 and the second device 309, which use the IPv4 protocol, are drawn as part of an IPv4 network 314 and devices such as the third device 310 and the fourth device 311, which use the IPv6 protocol, are drawn as part of an IPv6 network 316. In the illustrated embodiment, although two devices are shown for each network having a different protocol, of course any suitable number of devices may be coupled with each network.

Additionally, the devices coupled with router 306 may implement any suitable number and type of protocol, besides IPv4 and IPv6.

The router 306 may assign the first device 308 a private IPv4 address, such as 10.1.1.1 and the second device 309 a private IPv4 address, such as 10.1.1.2, since the first device 308 and the second device 309 are IPv4 devices. The router 306 may assign the third device 310 an IPv6 address, such as 3000: :1 and the fourth device 311 an IPv6 address, such as 3000: :2, since the third device 310 and the fourth device 311 are IPv6 devices. The router 306 is connected to the public Internet 304 or a network consisting of devices that have been assigned unique IPv4 addresses.

In a preferred embodiment, the router 306 may have an NAT NAT-PT database 330, which is able to hold NAT entries and NAT-PT entries. The NAT NAT-PT database may comprise smaller databases or tables, such as a NAT table for the NAT entries that lists all network address translations for current connections from private IPv4 devices to public IPv4 devices and a NAT-PT table for NAT-PT entries that lists all network address translation-protocol translations for current connections from IPv6 devices to IPv4 devices. An example of a NAT table that lists all network address translations (NAT entries) for current connections from private IPv4 devices to public IPv4 devices is shown in Table 3.

Table 3

Private					Public			
Protocol	SA	SP	DA	DP	SA	SP	DA	DP
TCP	10.1.1.1	10,000	130.1.1.20	80	128.1.1.1	10,000	130.1.1.20	80

Table 3 shows an existing connection for the first device 308, which is assigned the single public IPv4 address 128.1.1.1, with a port designation of 10,000.

An example of a NAT-PT table that lists all network address translations-protocol translations (NAT-PT entries) for current connections from private IPv4 and IPv6devices to public IPv4 devices is shown in Table 4.

Table 4

	IPv6				IPv4			
Protocol	SA	SP	DA	DP	SA	SP	DA	DP
TCP	3000: :1	10,001	5000: :10	80	128.1.1.1	10,001	130.1.2.1	80

Table 4 shows an existing connection for the third device 310, which is assigned the single public IPv4 address 128.1.1.1 with a port designation of 10,001.

User A

FIG. 4 is a high level flow chart of a process that may be used by the router 306 in an embodiment of the invention for sending packets to a public Internet. In an example of the operation of the invention with an NAT NAT-PT database comprising Table 3 and Table 4, if user A, at the first device 308, sends a packet to the web server 305, the packet sent from the first device 308 to the router 306 may have the following protocol source address, source port, destination address, and destination port numbers:

Protocol	SA	SP	DA	DP
TCP	10.1.1.1	10,000	130.1.1.20	80

The router 306 receives the data packet (step 402). A search is made of the NAT NAT-PT database for a match (step 406). Since the packet is from the private network and is in IPv4 format, only the NAT entries in the NAT table, shown as Table 3, part of the NAT NAT-PT database, are searched. This is because such packets should only come from an IPv4 device, in this example. It is found that the NAT entry in the NAT table, shown as Table 3, matches the data packet (step 410). The packet is then translated (step 414) according to Table 3, so that the resulting packet has the protocol, source address, source port, destination address, and destination port of:

Protocol	SA	SP	DA	DP

TCP	128.1.1.1	10,000	130.1.1.20	80

Then the packet is sent from the router 306 to the web server 305 at the destination address (step 418).

The web server 305 may then send a packet back to user A in reply. FIG. 5 is a high level flow chart of a process used by the router 306 for receiving packets from the public Internet. The packet is sent from the web server 305 to the router 306. The router 306 receives the packet (step 502). The packet may have protocol, address and port designations as follows:

Protocol	SA	SP	DA	DP
TCP	130.1.1.20	80	128.1.1.1	10,000

The NAT NAT-PT database 330 is searched for a match (step 506). Since the packet is from the Internet side of the router 306, in this example both NAT entries and NAT-PT entries are searched. This is because the packet could be going to either an IPv4 or IPv6 device. It is found that the entry in the NAT table, shown as Table 3, matches the packet (step 510). The entry in the NAT table is used to translate the packet (step 514) to:

Protocol	SA	SP	DA	DP
TCP	130.1.1.20	80	10.1.1.1	10,000

The packet is then sent to the first device 308 from the router 306 (step 518). If a match is not found, an error step may be done (step 522), such as dropping the packet.

User B

In another example, a TCP data packet is sent from user B at the second device to an IPv4 web server with an address 130.1.1.10 through the Internet 304. The packet may have the following protocol source address, source port, destination address, and destination port numbers:

Protocol	SA	SP	DA	DP
TCP	10.1.1.2	10,000	130.1.1.10	80

The router receives the packet (step 402). The router 306 searches the NAT NAT-PT database to see if such a connection already exists (step 406). Since the packet is from the private network and is in IPv4 format, only the NAT entries in the NAT table, shown as Table 3, part of the NAT NAT-PT database, are searched. Since a match is not found in the NAT NAT-PT database (step 410), the router 306 designates the packet as a new connection. The router 306 assigns a port number to the data packet.

The assignment of a port number not in use may first require a search for a protocol, address, and port combination that is not in use (step 422). This search searches both NAT and NAT-PT entries. This is to avoid conflicts with both IPv4 and IPv6 devices. In one embodiment of the invention, the router 306 may first try to use the port number designated by the packet. In another embodiment, the router 306 may assign a port number, ignoring the port number designate by the packet. In this example, an attempt to assign a port number of 10,000 for a TCP protocol for address 128.1.1.1 may first be performed either because it is the port number designated by the packet or as a default choice by the router. A search of the NAT NAT-PT database is made to see if any existing connections in the NAT NAT-PT database (if any NAT entries or any NAT-PT entries) use port 10,000 of the router 306 for a TCP connection for address 128.1.1.1. It is found that the NAT entry in the NAT table (Table 3) uses port 10,000 for a TCP connection for address 128.1.1.1. Another port is then designated and checked to see if it matches any existing connection. In this embodiment, the port number is incremented from 10,000 to 10,001 for a TCP protocol for address 128.1.1.1. A search of the NAT NAT-PT database is made to see if any existing connections in the NAT NAT-PT database use port 10,001 of the router 306 for a TCP connection for address 128.1.1.1. It is found that the NAT-PT entry in NAT-PT table (Table 4) uses port 10,001 for a TCP connection for address 128.1.1.1. In this embodiment, the port number is incremented from 10,001 to 10,002. A search of the NAT NAT-PT database is made to see if any existing connections in the NAT NAT-PT database 330 use port 10,002 of the router 306 for a TCP connection for

address 128.1.1.1. Since no such connection is found, the new connection is assigned the port number of 10,002 for a TCP protocol for address 128.1.1.1. An address, port, and protocol combination not in use has been successfully found.

The address, port, and protocol combination is placed in NAT NAT-PT database (step 426) by being placed in the NAT table, resulting in Table 5.

Table 5

Private					Public			
Protocol	SA	SP	DA	DP	SA	SP	DA	DP
TCP	10.1.1.1	10,000	130.1.1.20	80	128.1.1.1	10,000	130.1.1.20	80
TCP	10.1.1.2	10,000	130.1.1.30	80	128.1.1.1	10,002	130.1.1.30	80

The data packet is then translated, providing a new source address and source port, according to the entry in Table 5 (step 430), to yield:

Protocol	SA	SP	DA	DP
TCP	128.1.1.1	10,002	130.1.1.30	80

Then the packet is sent from the router 306 to the web server at the destination address (step 418).

The web server may then send a packet back to user B in reply. The packet sent from the web server to the router 306 may have address and port designations as follows:

SA	SP	DA	DP
130.1.1.30	80	128.1.1.1	10,002

The router 306 receives the packet (step 502). A search for a match in the NAT NAT-PT database is made (step 506). Both NAT entries and NAT-PT entries are searched in this example, since the packet is from the Internet and it is not known if the destination is an IPv4 or IPv6 device. It is found that the second NAT entry in

the NAT table, shown as Table 5, matches the packet (step 510). Using Table 5, the router 306 translates the destination and source address and port of the packet (step 514) to:

Protocol	SA	SP	DA	DP
TCP	130.1.1.30	80	10.1.1.2	10,000

The packet is sent to the second device 309 (step 518).

User C

Now if user C at the third device 310 sends another data packet, the packet is received by the router 306 (step 402) with the following protocol, addresses, and ports:

Protocol	SA	SP	DA	DP
TCP	3000: :1	10,001	5000: :10	80

Since the destination of the packet is an IPv4 device with an IPv4 address of 130.1.2.10, the router 306 may need to assign an IPv6 address to it, so that the third device 310 may address the packets in an IPv6 format (*e.g.*, in this example, an address of 5000::1 was previously assigned to the destination device).

A search is made of the NAT NAT-PT database for a match with the packet (step 406). Since it is known that the packet is in an IPv6 format, the search may only search through the NAT-PT entries in the NAT-PT part of the NAT NAT-PT database. A match is found with the NAT-PT entry in the NAT-PT database as shown in Table 4 (step 410). The packet is translated according to the match (step 414) to:

SA	SP	DA	DP
128.1.1.1	10,001	130.1.2.10	80

Then the packet is sent from the router 306 to the web server at the destination address (step 418).

The web server may then send a packet back to user C at the third device 310 in reply. The packet is sent from the web server and received by the router 306 (step 502). The packet may have the protocol, address, and port designations as follows:

Protocol	SA	SP	DA	DP
TCP	130.1.2.10	80	128.1.1.1	10,001

A search of the NAT NAT-PT database 330 is made to see if there is a match (step 506). Since the packet is from the Internet side of the router 306, a search of both the NAT entries and NAT-PT entries may be performed. It is found that the packet matches the entry in the NAT-PT table, shown in Table 4 (step 510). The packet is translated (step 514) to:

Protocol	SA	SP	DA	DP
TCP	5000: :10	80	3000: :1	10,001

The IPv6 packet is then sent to the third device 310 (step 518).

User D

In another example, a TCP data packet is sent from user D at the fourth device 311 to an IPv4 web server with an address 130.1.3.10 through the Internet 304. The packet may have the following protocol source address, source port, destination address, and destination port numbers.

Protocol	SA	SP	DA	DP
TCP	3000: :2	10,000	5000: :20	80

The router receives the packet (step 402). The router 306 searches the NAT NAT-PT database to see if such a connection already exists. Since the packet is in an IPv6 format, in this example only the NAT-PT entries in the NAT-PT table are searched to see if there is a matching entry to the source address, source port, destination address, destination port, and protocol combination (step 406). Since a match is not found in the NAT NAT-PT database (step 410), the router 306 designates

the packet as a new connection. The router 306 assigns a port number to the data packet.

The assignment of a port number not in use may first require a search for a protocol, address, and port combination that is not in use (step 422). In one embodiment of the invention, the router 306 may first try to use the port number designated by the packet. In another embodiment, the router 306 may assign a port number, ignoring the port number designated by the packet. In this example, an attempt to assign a port number of 10,000 for a TCP protocol for address 128.1.1.1 may first be performed either because it is the port number designated by the packet or as a default choice by the router. A search of the NAT NAT-PT database is made to see if any existing connections in the NAT NAT-PT database use port 10,000 of the router 306 for a TCP connection for address 128.1.1.1. In this embodiment, both NAT entries and NAT-PT entries are searched to avoid port conflicts with both NAT and NAT-PT connections. It is found that a NAT entry in the NAT table (Table 5) uses port 10,000 for a TCP connection for address 128.1.1.1. Another port is then designated and checked to see if it matches any existing connections. In this embodiment, the port number is incremented from 10,000 to 10,001 for a TCP protocol for address 128.1.1.1. A search of the NAT NAT-PT database is made to see if any existing connections in the NAT NAT-PT database use port 10,001 of the router 306 for a TCP connection for address 128.1.1.1. It is found that the NAT-PT entry in NAT-PT table (Table 4) uses port 10,001 for a TCP connection for address 128.1.1.1. In this embodiment, the port number is incremented from 10,001 to 10,002. A search of the NAT NAT-PT database is made to see if any existing connections in the NAT NAT-PT database 330 use port 10,002 of the router 306 for a TCP connection for address 128.1.1.1. It is found that a NAT entry in the NAT table (Table 5) uses port 10,002 for a TCP connection for address 128.1.1.1. In this embodiment, the port number is incremented from 10,002 to 10,003. A search of the NAT NAT-PT database is made to see if any existing connections in the NAT NAT-PT database 330 use port 10,003 of the router 306 for a TCP connection for address 128.1.1.1. Since no such connection is found, the new connection is assigned the port number of 10,003 for a TCP protocol for address 128.1.1.1. An address, port, and protocol combination not in use has been successfully found.

The address, port, and protocol combination is placed in the NAT NAT-PT database (step 426) by being placed in the NAT-PT table, resulting in Table 6.

Table 6

	IPv6				IPv4			
Protocol	SA	SP	DA	DP	SA	SP	DA	DP
TCP	3000: :1	10,001	5000: :10	80	128.1.1.1	10,001	130.1.2.1	80
TCP	3000: :2	10,000	5000: :20	80	128.1.1.1	10,003	130.1.3.1	80

The data packet is then translated, providing a new source address and source port, according to the entry in Table 6 (step 430), to yield:

Protocol	SA	SP	DA	DP
TCP	128.1.1.1	10,003	130.1.3.1	80

Then the IPv4 packet is sent from the router 306 to the web server at the destination address (step 418).

The web server may then send a packet back to user D in reply. The packet sent from the web server to the router 306 may have address and port designations as follows:

SA	SP	DA	DP
130.1.3.1	80	128.1.1.1	10,003

The router 306 receives the packet (step 502). A search for a match in the NAT NAT-PT database is made (step 506). Since the packet is received from the Internet side of the router 306, a search of NAT entries and NAT-PT entries is made. It is found that the second entry in the NAT-PT table, shown as Table 6, matches the packet (step 510). Using Table 6, the router 306 translates the protocol, destination and source address and port of the packet (step 514) to:

Protocol	SA	SP	DA	DP
TCP	130.1.3.1	80	3000: :2	10,000

The packet is sent to the fourth device 311 (step 518).

In this embodiment, different protocols may be assigned the same port and address combinations. For example, a UDP message using port 10,000 for 128.1.1.1 would not be a match with the TCP connection using port 10,000 for 128.1.1.1, so that both sessions may run concurrently.

A single IPv4 address was used for the router 306 in this example to show that the inventive device is able to provide NAT and NAT-PT with PAT for a mixture of IPv4 and IPv6 devices using a single address. If multiple IPv4 addresses are used, once all the ports for one address are in use, an algorithm may search a next address for available ports. Other searching algorithms for available ports may be used. For example, ports on different addresses may be used so that different addresses may be used equally, in addition to or alternatively to using different ports.

The invention allows the sharing of IPv4 addresses to provide both NAT and NAT-PT with PAT, instead of requiring that NAT used different IPv4 addresses than NAT-PT. In addition, the invention allows a mixture of IPv4 and IPv6 devices to be connected to the inventive device without needing to know whether a particular device is an IPv4 or IPv6 device, instead of requiring that all IPv4 devices be connected to a NAT device and all IPv6 devices be connected to a separate NAT-PT device or requiring knowledge of the whether a device uses IPv4 or IPv6.

In other embodiments, the NAT NAT-PT database may be divided according to ports instead of whether the translation is NAT or NAT-PT. In other embodiments, the database may be separated in other ways, however, the overall NAT NAT-PT database has both NAT and NAT-PT entries.

The NAT-PT may also be used to accomplish other functions. An example of another function provided by the NAT-PT is described in U.S. Patent Application No.

09/920,533, filed July 31, 2001, entitled, "MECHANISMS FOR AVOIDING PROBLEMS ASSOCIATED WITH NETWORK ADDRESS PROTOCOL TRANSLATION", by Daniel C. Biederman.

Generally, the techniques for providing NAT NAT-PT with PAT of the present invention may be implemented on software and/or hardware. For example, it can be implemented in an operating system kernel, in a separate user process, in a library package bound into network applications, on a specially constructed machine, or on a network interface card. In a specific embodiment of this invention, the technique of the present invention is implemented in software, such as an operating system or in an application running on an operating system.

A software or software/hardware hybrid packet processing system of this invention is preferably implemented on a general-purpose programmable machine selectively activated or reconfigured by a computer program stored in memory. Such programmable machine may be a network device designed to handle network traffic. Such network devices typically have multiple network interfaces including frame relay and ISDN interfaces, for example. Specific examples of such network devices include routers and switches. For example, the packet processing systems of this invention may be specially configured routers such as specially configured router models 1600, 2500, 2600, 3600, 4500, 4700, 7200, 7500, and 12000 available from Cisco Systems, Inc. of San Jose, California. A general architecture for some of these machines will appear from the description given below. In an alternative embodiment, the packet processing system (*e.g.*, NAT NAT-PT with PAT device) may be implemented on a general-purpose network host machine such as a personal computer or workstation. Further, the invention may be at least partially implemented on a card (e.g., an interface card) for a network device or a general-purpose computing device.

Referring now to FIG. 6, a router 10 suitable for implementing the present invention includes a master central processing unit (CPU) 62, interfaces 68, and a bus 15 (e.g., a PCI bus). When acting under the control of appropriate software or firmware, the CPU 62 is responsible for such router tasks as routing table computations and network management. It may also be responsible for performing protocol conversions between a first and second protocol (*e.g.*, IPv6 and IPv4), performing port translation and address translations, maintaining NAT –PT or NAT

tables, etc. It preferably accomplishes all these functions under the control of software including an operating system (e.g., the Internetwork Operating System (IOS®) of Cisco Systems, Inc.) and any appropriate applications software. CPU 62 may include one or more processors 63, such as a processor from the Motorola family of microprocessors or the MIPS family of microprocessors. In an alternative embodiment, processor 63 is specially designed hardware for controlling the operations of router 10. In a specific embodiment, a memory 61 (such as non-volatile RAM and/or ROM) also forms part of CPU 62. However, there are many different ways in which memory could be coupled to the system. Memory 61 may be used for a variety of purposes such as, for example, caching and/or storing data, programming instructions, etc.

The interfaces 68 are typically provided as interface cards (sometimes referred to as "line cards"). Generally, they control the sending and receiving of data packets or data segments over the network and sometimes support other peripherals used with the router 10. Among the interfaces that may be provided are Ethernet interfaces, frame relay interfaces, cable interfaces, DSL interfaces, token ring interfaces, and the like. In addition, various very high-speed interfaces may be provided such as fast Ethernet interfaces, Gigabit Ethernet interfaces, ATM interfaces, HSSI interfaces, POS interfaces, FDDI interfaces and the like. Generally, these interfaces may include ports appropriate for communication with the appropriate media. In some cases, they may also include an independent processor and, in some instances, volatile RAM. The independent processors may control such communications intensive tasks as packet switching, media control, and management. By providing separate processors for the communications intensive tasks, these interfaces allow the master microprocessor 62 to efficiently perform routing computations, network diagnostics, security functions, etc.

Although the system shown in FIG. 6 is one specific router of the present invention, it is by no means the only router architecture on which the present invention can be implemented. For example, an architecture having a single processor that handles communications as well as routing computations, etc., is often used. Further, other types of interfaces and media could also be used with the router.

Regardless of the network device's configuration, it may employ one or more memories or memory modules (such as, for example, memory block 65) configured to store data, program instructions for the general-purpose network operations and/or the inventive techniques described herein. The program instructions may control the operation of an operating system and/or one or more applications, for example. The memory or memories may also be configured to store NAT and NAT-PT entries, received packets and identifiers to track each flow and the number of such flows, etc.

Because such information and program instructions may be employed to implement the systems/methods described herein, the present invention relates to machine-readable media that include program instructions, state information, etc. for performing various operations described herein. Examples of machine-readable media include, but are not limited to, magnetic media such as hard disks, floppy disks, and magnetic tape; optical media such as CD-ROM disks and DVDs; magneto-optical media such as floptical disks; and hardware devices that are specially configured to store and perform program instructions, such as read-only memory (ROM) and random access memory (RAM) devices. The invention may also be embodied in a carrier wave traveling over an appropriate medium such as airwaves, optical lines, electric lines, etc. Examples of program instructions include both machine code, such as produced by a compiler, and files containing higher level code that may be executed by the computer using an interpreter.

Although the foregoing invention has been described in some detail for purposes of clarity of understanding, it will be apparent that certain changes and modifications may be practiced within the scope of the appended claims. For example, the techniques of the present invention may be applied to other conversions besides IPv4 to IPv6 conversions. Therefore, the described embodiments should be taken as illustrative and not restrictive, and the invention should not be limited to the details given herein but should be defined by the following claims and their full scope of equivalents. There are alterations, permutations, and substitute equivalents, which fall within the scope of this invention. It should also be noted that there are many alternative ways of implementing the methods and apparatuses of the present invention. It is therefore intended that the following appended claims be interpreted as

including all such alterations, permutations, and substitute equivalents as fall within the true spirit and scope of the present invention.

CLAIMS

What is claimed is:

1. A method for transparently sharing at least one IPv4 address among a plurality of hosts wherein at least a first host of the plurality of hosts uses the IPv4 protocol and wherein at least a second host of the plurality of hosts uses an IPv6 protocol, comprising:

receiving a first data having a first source address and a first destination address;

performing a network address translation with port address translation if the first data is in an IPv4 protocol; and

performing a network address translation protocol translation with port address translation if the first data is in an IPv6 protocol.

2. The method, as recited in claim 1, wherein the performing a network address translation with port address translation if the first data is in an IPv4 protocol and the performing a network address translation protocol translation with port address translation if the first data is in an IPv6 protocol can share at least one common IPv4 address, while providing port address translation.

3. The method, as recited in claim 2, further comprising forwarding the first data to an IPv4 service on an Internet.

4. The method, as recited in claim 3, wherein the performing a network address translation with port address translation searches a Network Address Translation and Network Address Translation – Protocol Translation (NAT NAT-PT) database, and wherein the performing a network address translation protocol translation searches the NAT NAT-PT database.

5. The method, as recited in claim 3, wherein the performing the network address translation with port address translation, comprises:

searching at least part of an NAT NAT-PT database for a match with the first data; and

translating the packet if a match to an entry in the NAT NAT-PT is found,

wherein the packet is translated according to the found entry.

6. The method, as recited in claim 5, wherein the performing the network address translation protocol translation with port address translation, comprises:

searching at least part of the NAT NAT-PT database for a match with the first data; and

translating the packet if a match to an entry in the NAT NAT-PT is found, wherein the packet is translated according to the found entry.

7. The method, as recited in claim 6, wherein the performing the network address translation with port address translation further comprises searching both network address translation entries and network address translation protocol translation entries for a protocol, address, and port combination not in use if a match with the first data not found.

8. The method, as recited in claim 3, wherein the performing the network address translation with port address translation comprises searching both network address translation entries and network address translation protocol translation entries for a protocol, address, and port combination not in use.

9. The method, as recited in claim 1, wherein the performing the network address translation with port address translation comprises searching both network address translation entries and network address translation protocol translation entries for a protocol, address, and port combination not in use.

10. A computer system operable for providing transparent sharing at least one IPv4 address among a plurality of hosts wherein at least a first host of the plurality of hosts uses the IPv4 protocol and wherein at least a second host of the plurality of hosts uses an IPv6 protocol, comprising:

one or more processors;

one or more memory, wherein at least one of the processors and memory are adapted to:

receive a first data having a first source address and a first destination address;

perform a network address translation with port address translation if the first data is in an IPv4 protocol; and

perform a network address translation protocol translation with port address translation if the first data is in an IPv6 protocol.

11. The computer system, as recited in claim 10, wherein the processors and memory are further adapted to forward the first data to an IPv4 service on an Internet, and wherein the performing a network address translation with port address translation if the first data is in an IPv4 protocol and the performing a network address translation protocol translation with port address translation if the first data is in an IPv6 protocol share at least one common IPv4 address, while providing port address translation.

12. The computer system, as recited in claim 11, wherein the performing a network address translation with port address translation searches an NAT NAT-PT database, and wherein the performing a network address translation protocol translation searches the NAT NAT-PT database.

13. The computer system, as recited in claim 12, wherein the performing the network address translation with port address translation further comprises searching both network address translation entries and network address translation protocol translation entries for a protocol, address, and port combination not in use if a match with the first data is not found.

14. The computer system, as recited in claim 10, wherein the performing the network address translation with port address translation further comprises searching both network address translation entries and network address translation protocol translation entries for a protocol, address, and port combination not in use if a match with the first data is not found.

15. A computer program product for providing transparent sharing at least one IPv4 address among a plurality of hosts wherein at least a first host of the plurality of hosts uses the IPv4 protocol and wherein at least a second host of the plurality of hosts uses an IPv6 protocol, comprising:

at least one computer readable medium;

computer program instructions stored within the at least one computer readable product configured to:

receive a first data having a first source address and a first destination address;

perform a network address translation with port address translation if the first data is in an IPv4 protocol; and

perform a network address translation protocol translation with port address translation if the first data is in an IPv6 protocol.

16. The computer program product, as recited in claim 15, wherein the computer instructions are further configured to forward the first data to an IPv4 service on an Internet, and wherein the performing a network address translation with port address translation if the first data is in an IPv4 protocol and the performing a network address translation protocol translation with port address translation if the first data is in an IPv6 protocol share at least one common IPv4 address, while providing port address translation.

17. The computer program product, as recited in claim 16, wherein the performing a network address translation with port address translation searches an NAT NAT-PT database, and wherein the performing a network address translation protocol translation searches the NAT NAT-PT database.

18. The computer program product, as recited in claim 17, wherein the performing the network address translation with port address translation further comprises searching both network address translation entries and network address translation protocol translation entries for a protocol, address, and port combination not in use.

19. The computer program product, as recited in claim 16, wherein the performing the network address translation with port address translation further comprises searching both network address translation entries and network address translation protocol translation entries for a protocol, address, and port combination not in use.

20. An apparatus for providing transparent sharing at least one IPv4 address among a plurality of hosts wherein at least a first host of the plurality of hosts uses the IPv4 protocol and wherein at least a second host of the plurality of hosts uses an IPv6 protocol, comprising:

means for receiving a first data having a first source address and a first destination address;

means for performing a network address translation with port address translation if the first data is in an IPv4 protocol; and

means for performing a network address translation protocol translation with port address translation if the first data is in an IPv6 protocol.

21. The apparatus, as recited in claim 20, further comprising means for forwarding the first data to an IPv4 service on an Internet, and wherein the means for performing a network address translation with port address translation if the first data is in an IPv4 protocol and the means for performing a network address translation protocol translation with port address translation if the first data is in an IPv6 protocol share at least one common IPv4 address, while providing port address translation.

22. The apparatus, as recited in claim 21, wherein the means for performing a network address translation with port address translation comprises means for searching an NAT NAT-PT database, and wherein the means for performing a network address translation protocol translation comprises means for searching the NAT NAT-PT database.

23. The apparatus, as recited in claim 22, wherein the means for performing the network address translation with port address translation further comprises means for searching both network address translation entries and network address translation protocol translation entries for a protocol, address, and port combination not in use.

24. The apparatus, as recited in claim 21, wherein the means for performing the network address translation with port address translation further comprises means for searching both network address translation entries and network address translation protocol translation entries for a protocol, address, and port combination not in use.

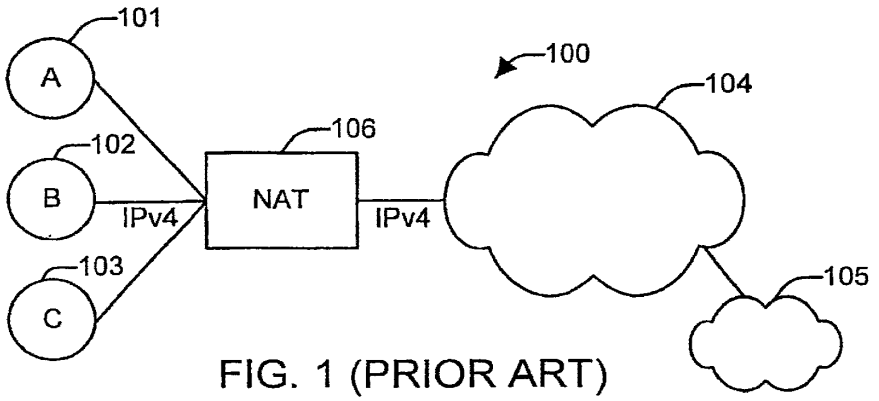


FIG. 1 (PRIOR ART)

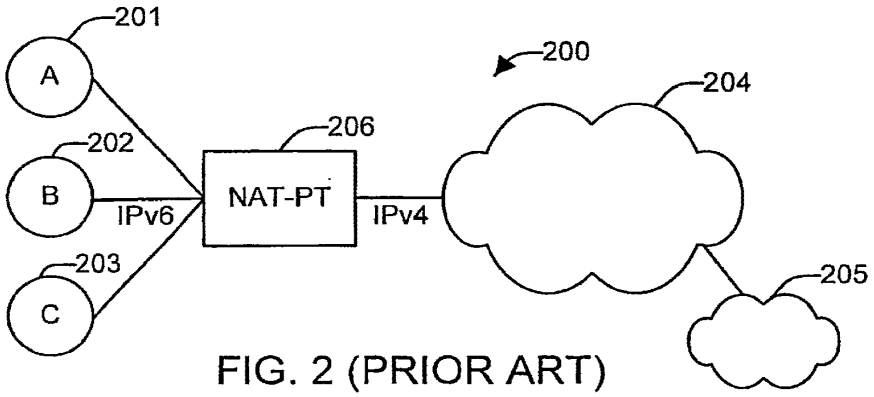


FIG. 2 (PRIOR ART)

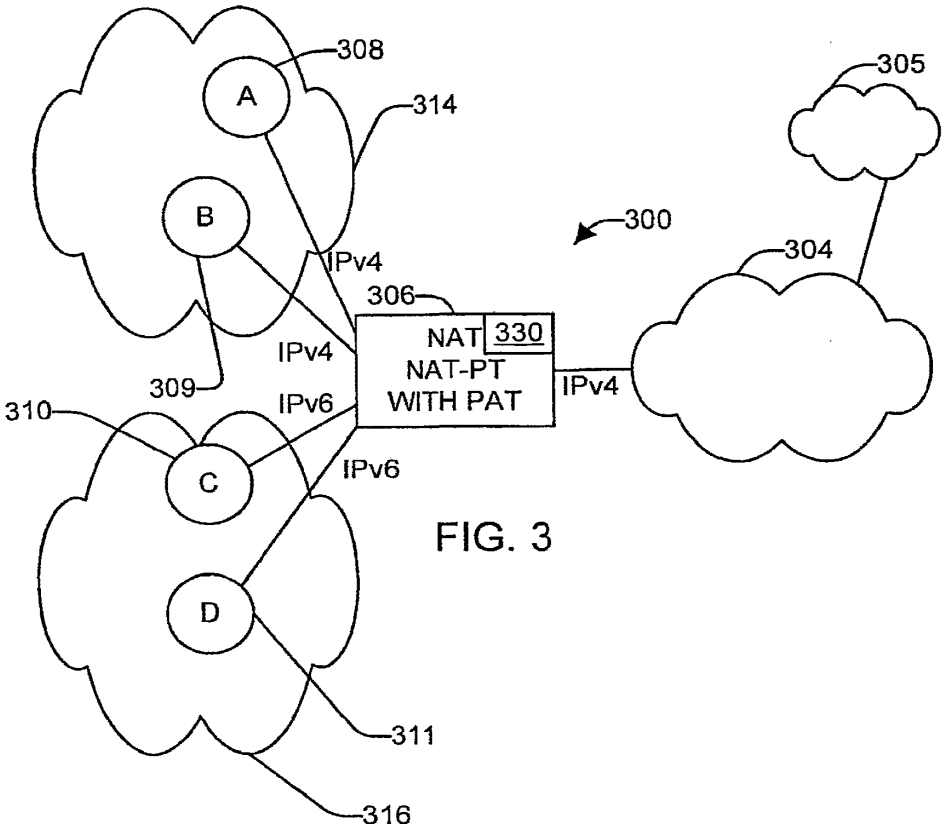

308
A
314
305
B
300
304
IPv4
306
NAT 330
NAT-PT
WITH PAT
IPv4
IPv4
309
IPv6
310
C
IPv6
D
311
316

FIG. 3

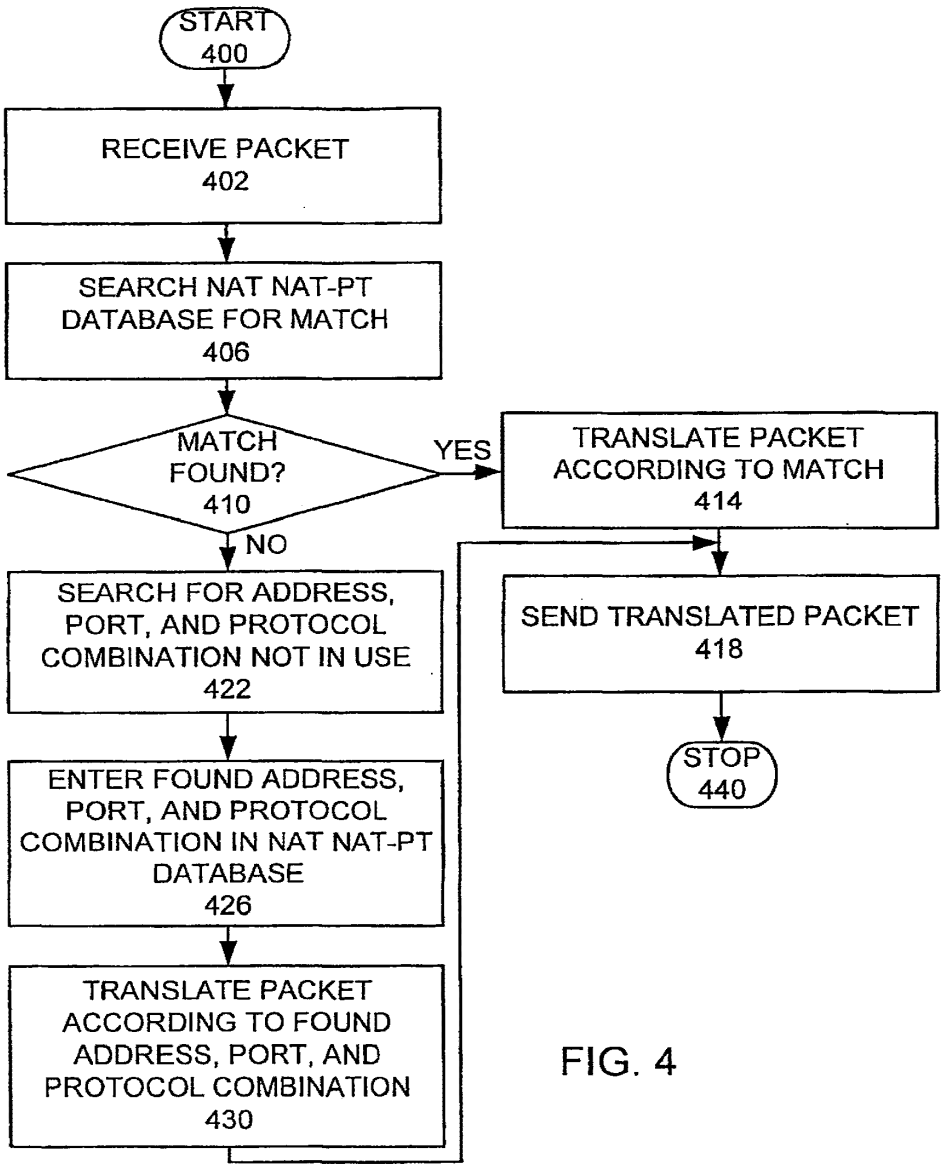

START
400
RECEIVE PACKET
402
SEARCH NAT NAT-PT DATABASE FOR MATCH
406
MATCH FOUND?
410
YES
TRANSLATE PACKET ACCORDING TO MATCH
414
NO
SEARCH FOR ADDRESS, PORT, AND PROTOCOL COMBINATION NOT IN USE
422
SEND TRANSLATED PACKET
418
STOP
440
ENTER FOUND ADDRESS, PORT, AND PROTOCOL COMBINATION IN NAT NAT-PT DATABASE
426
TRANSLATE PACKET ACCORDING TO FOUND ADDRESS, PORT, AND PROTOCOL COMBINATION
430

FIG. 4

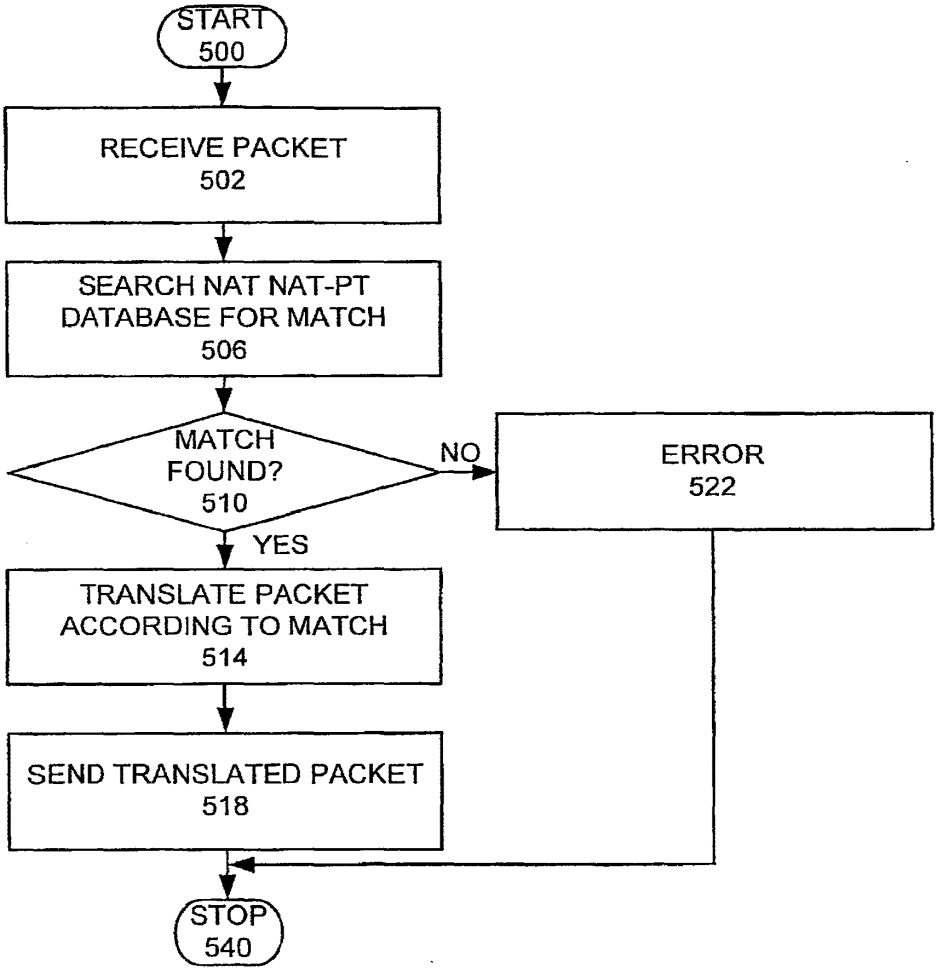

START
500
RECEIVE PACKET
502
SEARCH NAT NAT-PT
DATABASE FOR MATCH
506
MATCH
FOUND?
510
NO
ERROR
522
YES
TRANSLATE PACKET
ACCORDING TO MATCH
514
SEND TRANSLATED PACKET
518
STOP
540

FIG. 5

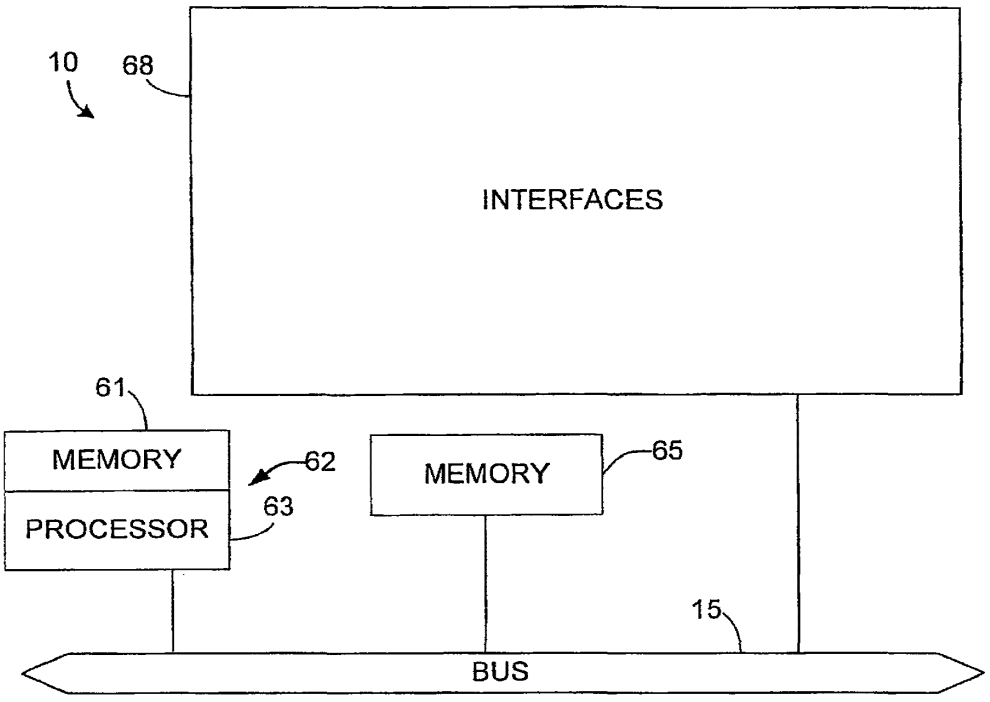


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internatic pplication No.
PCT/US 03/32959

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04L12/46 H04L29/06

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)
IPC 7 H04L

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	TSIRTSIS G ET AL: "Network Address Translation - Protocol Translation (NAT-PT)" RFC 2766, February 2000 (2000-02), XP002167711 Retrieved from the Internet: <URL:http://www.faqs.org/rfcs/rfc2766.html > 'retrieved on 2001-05-18! abstract paragraphs '0001!,'02.1!,'02.2!,'2.2.1!,'0003!,'03.1! ,'03.2!,'04.2!,'0010! --- -/--	1-24

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in 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 document 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	Date of mailing of the international search report
13 February 2004	25/03/2004

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Nold, M

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US 03/32959

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to.claim No.
Y	E. NORDMARK: "Stateless IP/ICMP Translation Algorithm (SIIT)" RFC 2765, 'Online! February 2000 (2000-02), XP002270294 Retrieved from the Internet: <URL:http://www.ietf.org/rfc/rfc2765.txt?number=2765> 'retrieved on 2004-02-12! abstract paragraphs '0001!,'01.2!,'0003!,'03.1!,'0004!,'04.1! ---	1-24
A	WO 02 073933 A (HOVELL PETER ;BRITISH TELECOMM (GB); KING JOHN ROBERT (GB)) 19 September 2002 (2002-09-19) figures 1,4 page 2, line 7 -page 3, line 23 page 4, line 30 -page 14, line 7 -----	1-24

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US 03/32959

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02073933 A	19-09-2002	CA 2435985 A1	19-09-2002
		EP 1366613 A1	03-12-2003
		WO 02073933 A1	19-09-2002

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 420 559 A1

(12) EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication:
19.05.2004 Bulletin 2004/21

(51) Int Cl.[7]: **H04L 29/06**, H04L 12/46

(21) Application number: **02292825.3**

(22) Date of filing: **13.11.2002**

(84) Designated Contracting States:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR
Designated Extension States:
AL LT LV MK RO SI

(71) Applicant: **Thomson Licensing S.A.**
92100 Boulogne-Billancourt (FR)

(72) Inventors:
- **Lepoil, Elisabeth**
  35135 Chantepie (FR)
- **Van Aken, Dirk**
  1083 Ganshoren (BE)

(74) Representative: **Kohrs, Martin et al**
Thomson multimedia
46, quai A. Le Gallo
92648 Boulogne Cedex (FR)

(54) Method and device for supporting a 6to4 tunneling protocol across a network address translation mechanism

(57) A method for supporting a 6to4 tunneling protocol across a network address translation mechanism. The method comprises the steps of receiving an outbound IPv6 packet encapsulated into an IPv4 packet, translating the private IPv4 source address in the IPv4 header of the outbound packet into a public IPv4 source address, transmitting the translated packet over the IPv4 network; and is characterized in that it further comprises the step of storing an association of the private IPv4 address and the Interface ID value of the 6to4 source address for opposite address translation of inbound packets.

A corresponding device is also claimed.

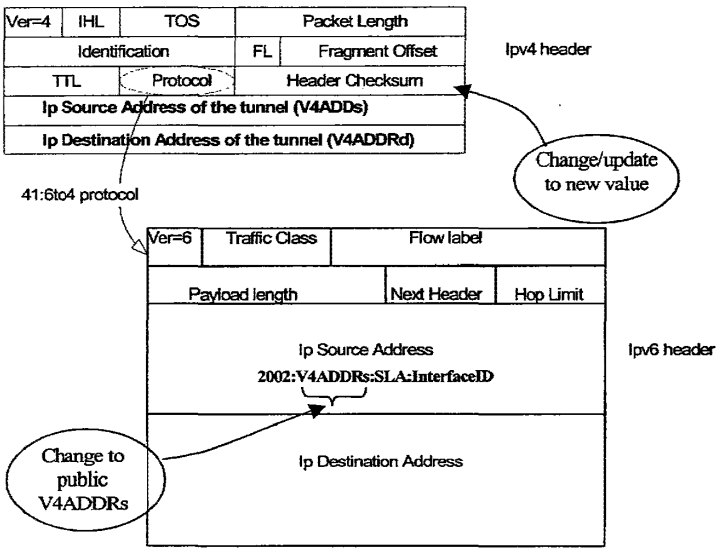


Fig. 4

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

EP 1 420 559 A1

Description

[0001] The invention concerns a method and device for supporting a 6to4 tunneling protocol across a network address translation mechanism.

[0002] As described in the IETF documents RFC 1631, RFC 2663 and RFC 3022, Network Address Translation ('NAT') translates IPv4 addresses of a first address domain ('Private IPv4 addresses') into IPv4 addresses of a second address domain ('Public IPv4 addresses'). The translation is carried out on the source addresses of outgoing packets and on destination addresses of incoming packets going through the NAT. Typically, the NAT is a function integrated in a router, connecting for example two IPv4 networks using different and incompatible IP addressing schemes.

[0003] There exist two basic types of NAT: either the process consists in substituting addresses with a one-to-one correspondence (i.e. each first domain address is associated with a unique second domain address) or in associating several first domain addresses with a single second domain address. The first NAT type is referred to as 'N:N NAT' and the second type as 'X:Y NAT', in the context of this document.

[0004] A problem linked to the use of X:Y NAT is that if the NAT's translation table solely consists of IP address mapping information it will not allow to uniquely identify the source host, since during the translation, X private addresses were translated into Y public addresses (with Y<X), which results in a loss of information. Consequently, the NAT has to use additional session information in order to be able to make the opposite translation, and to support a bi-directional communication. But, there aren't any fields in the IP header of a packet to unambiguously identify a session so a "multiplexing/de-multiplexing identifier" (abbreviated as "multiplexing identifier further in this document) needs to be defined for each protocol running over IP. Protocols such as TCP and UDP have the notion of 'port' which is used by NAT to create look-up tables to make the backward translation possible. For applications that run over other IP transport protocols or directly on IP, dedicated session information has to be identified for each protocol. Alternatives have been proposed to make those "portless protocols" transparently crossing NAT. For instance,

the document "Teredo: Tunneling IPv6 over UDP through NATs" by C. Huitema (Internet Draft of September 17, 2002) describes an alternative method for providing services to IPv6 nodes located behind a NAT device. However, transporting IPv6 over UDP introduces an additional overhead and consequently has an influence on performance. Furthermore, additional specific servers have to be introduced into the network and the IPv6 hosts have to be upgraded.

[0005] Another alternative is described in the document "Realm Specific IP: Framework" RFC 3102 of October 2001. However, as for the protocol described in the previous paragraph, additional servers are required and hosts need to be upgraded.

[0006] The document 'Setup of 6to4 (NAT version)' available from www.6to4.jp/settings/nat.html describes a NAT functionality in which the IPv4 address part of an 6to4 header of an IPv6 packet encapsulated in an IPv4 packet is updated with a public IPv4 address, resp. a private IPv4 address for outbound resp. inbound packets.

[0007] The invention concerns a method for supporting the 6to4 tunneling protocol (which is also a portless protocol), defined in RFC 3015, across NAT. The 6to4 protocol defines a mechanism for IPv6 sites to communicate with others IPv6 sites or with native IPv6 networks over an IPv4 network without explicit tunnel setup.

[0008] The method comprises the steps of :

- receiving an outbound IPv6 packet encapsulated into an IPv4 packet,
- translating the private IPv4 source address in the IPv4 header of the outbound packet into a public IPv4 source address,
- transmitting the translated packet over the IPv4 network;

characterized in that it further comprises the step of:

- storing an association of the private IPv4 address and the Interface ID value of the 6to4 source address for opposite address translation of inbound packets.

[0009] The value of the Interface Identifier is preserved by the destination host when sending back a response packet. It is used as a multiplexing identifier to enable the device to send the incoming packet to the right host, substituting the destination address with the previously stored address.

[0010] According to a particular embodiment of the invention, the method further comprises the steps of:

- receiving an inbound packet over the IPv4 network;
- determining whether the inbound packet encapsulates an IPv6 packet;
- in the affirmative, retrieving the Interface ID of the encapsulated IPv6 packet's destination address, and using the Interface ID to retrieve the corresponding stored private IPv4 address, and updating the destination address in the IPv4 header accordingly;

Juniper Exhibit 1002, page 117

- forwarding the modified 6to4 packet on the first network.

[0011] According to a particular embodiment of the invention, the method further comprises the step of:

- changing the IPv4 address part of the 6to4 source address in the IPv6 header of an outbound packet to the public IPv4 address.

[0012] According to a particular embodiment of the invention, the method further comprises the steps of:

- changing the IPv4 address part of the 6to4 destination address of an inbound packet to the corresponding private IPv4 address

[0013] Figure 1 represents two IPv6 networks connected by an IPv4 network through respective routers. The left network router is connected to or integrates NAT, whether of the N:N NAT type or of the X:Y NAT type.

[0014] If, for example, in figure 1, Host 3 wishes to respond to a packet sent by Host 1, Host 3 will base the destination address of the response packet on the IPv6 source address contained in the IPv6 packet received from router r2. This IPv6 source address contains Host 1's private IPv4 address.

[0015] Router r2 builds the IPv4 header of the response packet from the IPv6 header of this packet; more precisely, the IPv4 destination address is extracted from the IPv6 destination address of Host 3 i.e the IPv4 destination address will be equal to Host1's private IPv4 address. The response packet will never be delivered (or it will be misrouted), because the private IPv4 address is not properly recognized on the IPv4 network.

[0016] This is solved by the above additional characteristic, according to which the inner IPv6 header of an outbound (6to4) packet is adapted to be coherent with the outer IPv4 header, as modified by the NAT process.

[0017] According to a particular embodiment of the invention, the method further comprises the step of modifying fields at least of the IPv4 header, such as checksums, whose values depend on the 6to4 source address.

[0018] According to a particular embodiment of the invention, the step of storing the association of the Interface ID and the source address of the 6to4 packets of the first network and the step of modifying the destination address of inbound packets as a function of the Interface ID, respectively the step of changing the IPv4 part of the 6to4 address are carried out by an application level gateway assisting the network address translation mechanism.

[0019] Another object of the invention is a device for supporting a 6to4 tunneling protocol across NAT, comprising:

- a network address translation mechanism for changing the private source address of an outbound IPv4 packet encapsulating an IPv6 packet into a public source address;

characterized in that it further comprises

an application for storing the private IPv4 addresses included in the 6to4 source address of a host of the IPv6 network, for outbound packets; and for updating the 6to4 destination address of an inbound packet with a stored private IPv4 address having same Interface ID as the 6to4 destination address.

[0020] According to an embodiment of the invention, the application is further adapted to carry out additional processing of an outbound packet, wherein the additional processing consists in replacing the private IPv4 address part of an 6to4 source address of an outbound packet with the device's public IPv4 address.

[0021] Other characteristics and advantages of the invention will appear in the description of a non-restrictive embodiment, explained with the help of the enclosed drawings, among which:

- Figure 1 is a diagram of two IPv6 networks connected through an IPv4 network using Network Address Translation (NAT) according to the embodiment of the invention;
- Figure 2, which as such is prior art, is a diagram of the '6to4' address format;
- Figure 3, which as such is prior art, is a diagram showing how an IPv6 packet is encapsulated into an IPv4 packet;
- Figure 4 is a diagram showing the modifications made to the IPv4 header and the encapsulated IPv6 header according to the embodiment.

[0022] Figure 1 is a diagram of two IPv6 networks A and B connected through an IPv4 network. Network A comprises two hosts, resp. 1 and 2, connected to the IPv4 network through a 6to4 router r1. Similarly, network B comprises two hosts 3 and 4, as well as a 6to4 router r2. By placing IPv6/IPv4 border routers between the IPv6 networks and the IPv4 network, the isolated IPv6 clusters can be linked via so-called 6to4 tunnels.

[0023] Figure 2 illustrates the IPv6 address format. Each IPv6 network is assigned a unique '6to4 format prefix', comprising a 3 bit format prefix ('FP'), a 13 bit predetermined identifier called the 'IPv6 Top Level Aggregator' ('TLA'), a globally unique IPv4 address ('V4ADDR'), a 16 bit Site Level Aggregator Identifier ('SLA ID') and lastly the 64-bit link

Juniper Exhibit 1002, page 118

level host identifier (Interface ID). The latter two identifiers form a host's locally unique identifier. The Interface ID is, for instance, the host's MAC address. It can also be equal, for example, to the private, locally unique IPv4 address of the host.

[0024] Establishment of a tunnel by the 6to4 routers is conditioned by the use of predefined values for certain fields in the destination address of a packet. As described in RFC 3056 of February 2001, the concatenated FP and TLA fields have to have the value '2002'

[0025] The 6to4 address prefixes for networks A and B are respectively '2002:V4ADDR-r1/48' and '2002:V4ADDR-r2/48', where V4ADDR-r1 and V4ADDR-r2 are the globally unique IPv4 addresses assigned to the tunnel endpoints (router r1 and router r2, respectively).

[0026] Hosts of a IPv6 network are configured, or auto-configured via router advertisements, with IPv6 addresses composed of the 6to4 prefix assigned to the IPv6 network and the host's locally unique identifier (SLA / Interface ID).

[0027] Note that a 6to4 tunnel can also be defined directly between isolated 6to4 hosts without passing through a 6to4 router. In that case, the IPv4 address of the tunnel endpoint is the IPv4 address of the host.

[0028] All packets on a IPv6 network having a destination address comprising a 6to4 prefix different from the network's 6to4 prefix are forwarded to the 6to4 border router. The router is responsible for encapsulating the IPv6 packets in IPv4 packets, as illustrated by figure 3. The IPv4 header of such a packet encapsulating IPv6 can be referred to as an 'outer' header, while the IPv6 header of the encapsulated IPv6 packet can be referred to as an 'inner' header. The IPv4 header contains the IPv4 source and destination addresses of the tunnel endpoints (i.e. the 'V4ADDR' addresses of the routers). The IPv6 header contains the IPv6 source and destination addresses of the hosts.

[0029] Encapsulated 6to4 packets received by the destination router are extracted, and the native IPv6 packets are forwarded to the proper host.

[0030] Figure 4 illustrates IPv4 and IPv6 headers in the present encapsulation scheme. For the 6to4 protocol, the 'protocol' field in the outer IPv4 header has value '41'. Further details concerning the contents of the IPv6 header fields can be found in RFC 2460. Note that the items labeled as 'changes' are amendments to the headers made according to the present embodiment.

[0031] While traditional N:N NAT and X:Y NAT operate only on the outer header of the packets (the IPv4 address in the inner header remains unchanged), the NAT according to the present embodiment also reflects the translation at the level of the inner header.

[0032] As illustrated by figure 1, according to the present embodiment, the NAT is assisted by an "Application Level Gateway" for the specific processing required for the 6to4 protocol.. As defined in RFC 2663, an ALG is an application-specific translation agent that allows an application on a host in one address realm to connected to its counterpart running on a host in a different realm. In the present example, the ALG is integrated into the router, along with the NAT.

[0033] The 6to4 ALG operates on packets sent by applications running over the 6to4 protocol. It detects the 6to4 prefix of packets and, for the detected packets, carries out the following processing:

(a) In the inner IPv6 header, replace the private IPv4 address ('V4ADDR') of the 6to4 prefix with the public IPv4 address for outgoing packets and vice versa for incoming packets.
(b) Update fields depending on the 6to4 prefix. In particular, checksums are concerned. This applies for example to the transport header checksums (e.g. the TCP or the UDP header). This applies also to any upper layer fields embedding the 6to4 prefix, such as it is the case in FTP (e.g. the whole prefix has to be replaced in the payload of an FTP packet (EPTR field)).

[0034] The coherence between the inner and the outer header is then restored. This solves the problem of incorrect packet delivery, in particular a response packet to a 6to4 packet going through a NAT functionality. The responding host, e.g. when Host 3 of figure 1 responds to Host 1, Router 2 will use the public IPv4 address in the modified 6to4 prefix to generate an IPv4 destination address for Host3 response packet. The response packet will then be correctly sent to router r1.

[0035] For the same reason, incorrect DNS records and wrongly populated forwarding databases and routing tables are avoided.

(c) According to the present embodiment, the 6to4 ALG further has the task of uniquely associating inbound and outbound traffic packets. The 6to4 ALG carries out the following processing. The NAT ALG maintains a list for mapping 6to4 destination addresses of inbound packets to the correct private 6to4 host address for packets returned by a remote host. It picks up a 'multiplexing identifier' from the outbound packets, in order to allow this mapping to be carried out.

[0036] According to the present embodiment, the multiplexing identifier is picked up from field(s) of the IPv6 header of the outbound packet. In fact, according to the present embodiment, an identifier already present in the IPv6 header

Juniper Exhibit 1002, page 119

is chosen as a multiplexing identifier. This identifier is chosen based on the characteristic that it is preserved by the remote host and unique on the originating network.

[0037] According to the present embodiment, the 'InterfaceID' field of the 6to4 source address is used as a unique identifier of the origin of an outbound packet by the 6to4 ALG. This field corresponds to the uniqueness and preservation criteria defined above. 'Preservation' does not mean that the identifier has to remain at the same location within the header, but simply that the 6to4 ALG will be able to recover it from a predetermined location in the header. In the present case, the remote host will of course swap the source and destination addresses in the response(s), so the location of the identifier within the header changes.

[0038] The 6to4 ALG consequently maintains a table having the following content:

Table 1

InterfaceID	IPv4 address of the host having sent an outbound packet (source address of the outbound packet before translation by NAT)
...	...

[0039] This table can also be stored under the form of a list of 6to4 addresses, since these addresses already contain the identifier.

[0040] The table is completed with a "6to4 entry" for each outbound session initiated from site 1. For each inbound packet, the 6to4 ALG will, based on the InterfaceID identifier in the destination address of the inbound packet, extract the corresponding private IPv4 address valid on the local network and replace the destination address in the inbound packet with this extracted value, before forwarding the packet on the local network.

[0041] A "6to4 entry" remains valid until the session timeout, managed by the NAT function, expires.

[0042] Although the present embodiment concerns IP addressing, the principles of the invention may be applied to other portless protocols, such as e.g. ICMP, ESP and GRE. The criteria of choice of the multiplexing identifier remain the same as those in the present embodiment. For ESP, the 'SPI' field can be used, while for GRE, the CallID field is appropriate.

Claims

1. Method for supporting a 6to4 tunneling protocol across a network address translation mechanism comprising the steps of :

   - receiving an outbound IPv6 packet encapsulated into an IPv4 packet,
   - translating the private IPv4 source address in the IPv4 header of the outbound packet into a public IPv4 source address,
   - transmitting the translated packet over the IPv4 network;

   characterized in that it further comprises the step of:

   - storing an association of the private IPv4 address and the Interface ID value of the 6to4 source address for opposite address translation of inbound packets.

2. Method according to claim 1, further comprising the steps of:

   - receiving an inbound packet over the IPv4 network;
   - determining whether the inbound packet encapsulates an IPv6 packet;
   - in the affirmative, retrieving the Interface ID of the encapsulated IPv6 packet's destination address, and using the Interface ID to retrieve the corresponding stored private IPv4 address, and updating the destination address in the IPv4 header accordingly;
   - forwarding the modified 6to4 packet on the first network.

3. Method according to one of the claims 1 or 2, further comprising the step of:

   - changing the IPv4 address part of the 6to4 source address in the IPv6 header of an outbound packet to the public IPv4 address; and
   - changing the IPv4 address part of the 6to4 destination address of an inbound packet to the corresponding

Juniper Exhibit 1002, page 120

private IPv4 address.

4. Method according to claim 3, comprising the step of modifying fields at least of the IPv4 header, such as checksums, whose values depend on the 6to4 source address.

5. Method according to claim 2, wherein the step of storing the association of the Interface ID and the source address of the 6to4 packets of the first network and the step of modifying the destination address of inbound packets or the source address of outbound packets as a function of the Interface ID is carried out by an application level gateway assisting the network address translation mechanism.

6. Method according to claim 3 or 4, wherein the step of changing the IPv4 part of the 6to4 address are carried out by an application level gateway assisting the network address translation mechanism.

7. Device for supporting a 6to4 tunneling protocol across a network address translation mechanism, comprising:

- a network address translation mechanism (NAT) for changing the private source address of an outbound IPv4 packet encapsulating an IPv6 packet into a public source address;

characterized in that it further comprises

an application (ALG) for storing the private IPv4 addresses included in the 6to4 source address of a host of the IPv6 network, for outbound packets; and for updating the 6to4 destination address of an inbound packet with a stored private IPv4 address having same Interface ID as the 6to4 destination address.

8. Device according to claim 7, wherein the application is further adapted to carry out additional processing of an outbound packet, wherein the additional processing consists in replacing the private IPv4 address part of an 6to4 source address of an outbound packet with the device's public IPv4 address.

Juniper Exhibit 1002, page 121

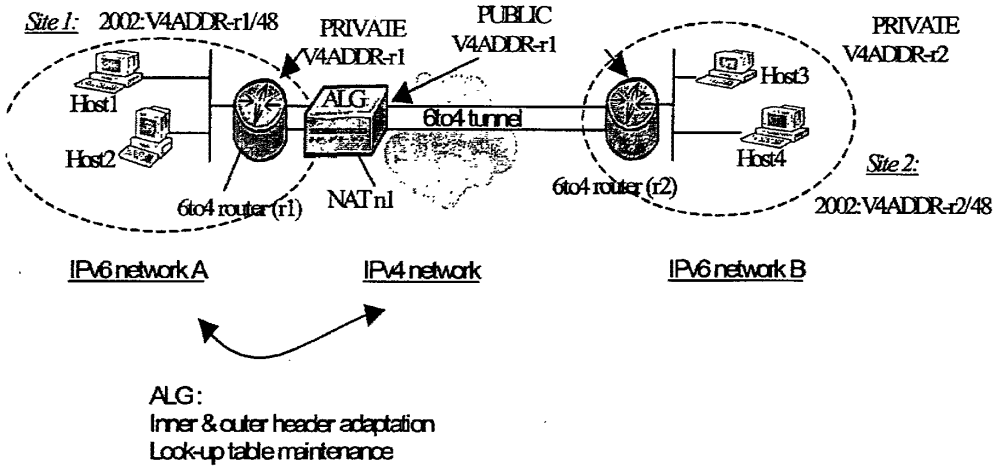


Fig. 1

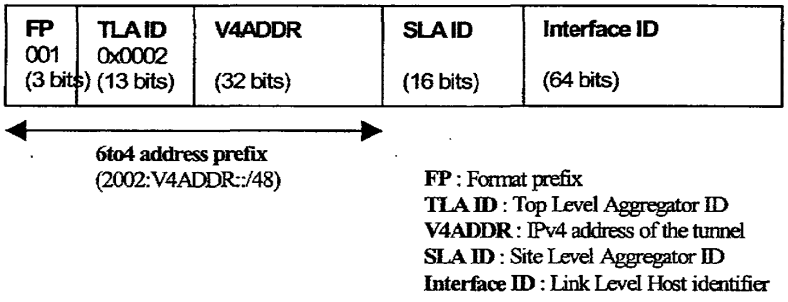


Fig. 2 (Prior art)

Juniper Exhibit 1002, page 122

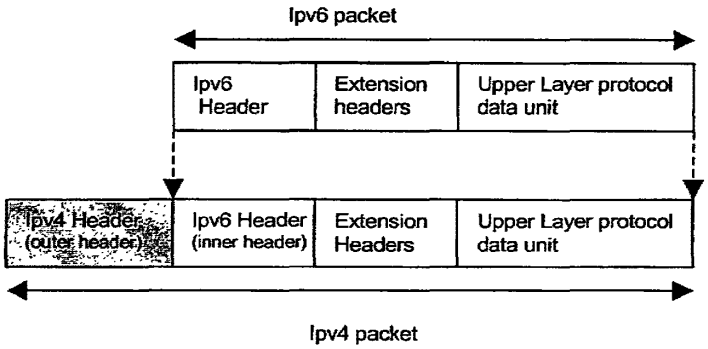


Fig. 3 (Prior art)

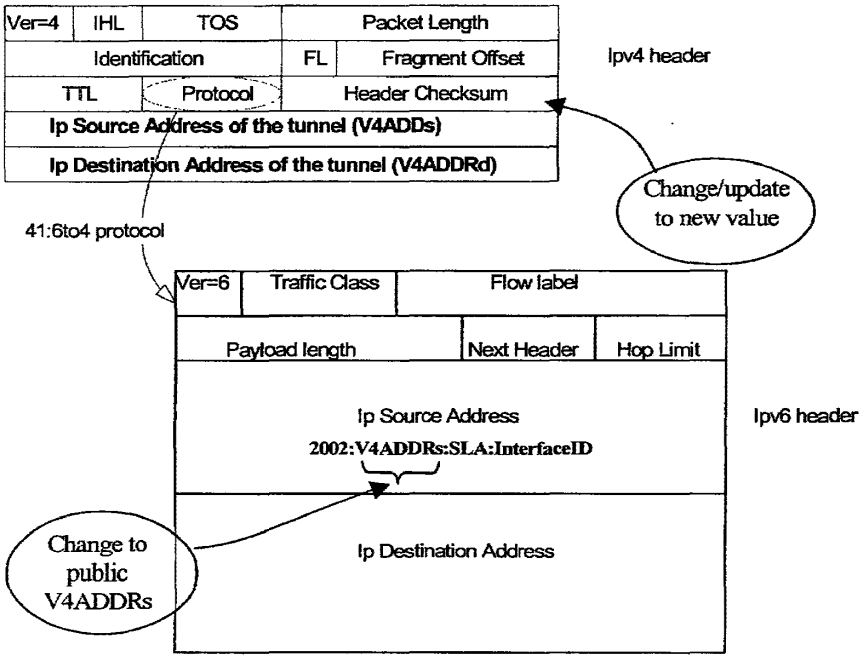


Fig. 4

Juniper Exhibit 1002, page 123

European Patent Office

EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number
EP 02 29 2825

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int.Cl.7)
D,Y	"Connection of IPv6 Domains via IPv4 Clouds" RFC 3056, XP002240357 * page 6, paragraphs 5,6 * * page 17, paragraphs 1,2 *	1-8	H04L29/06 H04L12/46
Y	US 2002/062388 A1 (OGIER RICHARD G ET AL) 23 May 2002 (2002-05-23)	1,2,7,8	
A	* paragraphs [0282],[0302],[0306]-[0309],[0312] *	3-6	
D,Y	"Setup of 6to4 (NAT version)" INTERNET, [Online] XP002240358 Retrieved from the Internet: <URL:www.6to4.jp/settings/nat.html> [retrieved on 2003-05-07] * the whole document *	3	
D,Y	SRISURESH P ET AL: "RFC 2663 - IP Network Address Translator (NAT) Terminology and Considerations" RFC 2663, August 1999 (1999-08), XP002204216 * page 5, paragraphs 3,4 * * page 9, paragraph 3 *	4-6	TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int.Cl.7) H04L
A	BIEMOLT W ET AL: "- An overview of the introduction of IPv6 in the Internet" XP002198867, July 2001 (2001-07), XP002198867 sections 3,4	1-8	
A	EP 1 087 575 A (BRITISH TELECOMM) 28 March 2001 (2001-03-28) * the whole document *	1-8	

The present search report has been drawn up for all claims

Place of search	Date of completion of the search	Examiner
MUNICH	8 May 2003	Hackl, A

CATEGORY OF CITED DOCUMENTS

X : particularly relevant if taken alone
Y : particularly relevant if combined with another document of the same category
A : technological background
O : non-written disclosure
P : intermediate document

T : theory or principle underlying the invention
E : earlier patent document, but published on, or after the filing date
D : document cited in the application
L : document cited for other reasons

& : member of the same patent family, corresponding document

EPO FORM 1503 03.82 (P04C01)

Juniper Exhibit 1002, page 124

ANNEX TO THE EUROPEAN SEARCH REPORT ON EUROPEAN PATENT APPLICATION NO. EP 02 29 2825

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned European search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

08-05-2003

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002062388 A1	23-05-2002	AU 9455001 A	26-03-2002
		WO 0223832 A2	21-03-2002
		AU 4748801 A	24-09-2001
		WO 0169862 A2	20-09-2001
		US 2002012320 A1	31-01-2002
EP 1087575 A	28-03-2001	EP 1087575 A1	28-03-2001
		AU 7437200 A	24-04-2001
		EP 1214816 A1	19-06-2002
		WO 0122664 A1	29-03-2001

EPO FORM P0459

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

Juniper Exhibit 1002, page 125

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

PCT

(43) Date de la publication internationale
7 septembre 2007 (07.09.2007)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/099248 A2

(51) Classification internationale des brevets :
H04L 29/12 (2006.01) *H04L 29/06* (2006.01)
H04L 29/08 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2007/050808

(22) Date de dépôt international :
15 février 2007 (15.02.2007)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0650681 28 février 2006 (28.02.2006) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **FRANCE TELECOM** [FR/FR]; 6 Place d'Alleray, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **BOUCADAIR, Mohamed** [FR/FR]; 124, rue Saint Jean, F-14000 Caen (FR). **NOISETTE, Yoann** [FR/FR]; 2, rue Dom Aubourg, F-14320 May Sur Orne (FR).

(74) Mandataire : **FRANCE TELECOM**; R & D/PIV/Brevets, WINDAL-VERCASSON Gaëlle, 38-40 rue du Général Leclerc, F-92794 Issy Les Moulineaux Cedex 9 (FR).

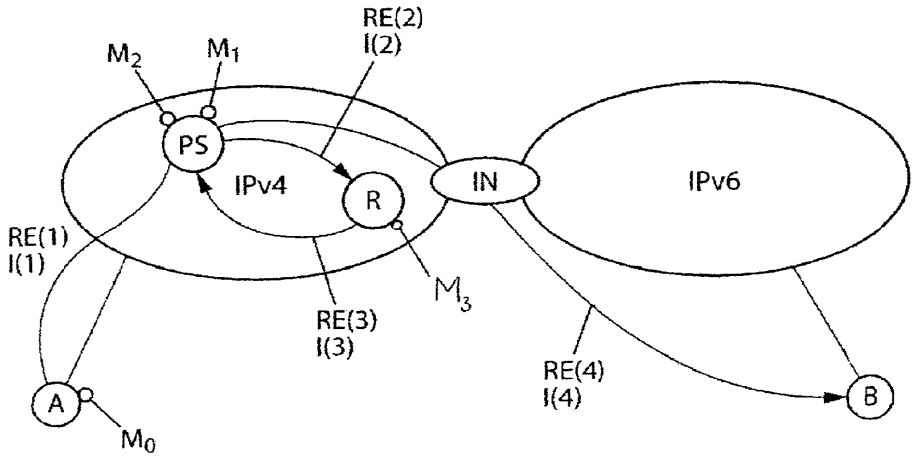
(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR CHARACTERISING HETEROGENEOUS COMMUNICATION NODES

(54) Titre : PROCEDE ET SYSTEME DE CARACTERISATION DE NOEUDS DE COMMUNICATION HETEROGENES



(57) Abstract: The invention relates to a method for the transmission of data between at least two heterogeneous nodes. Said method comprises at least one step for the insertion of an indicator representing at least one address allocated to a user agent (A) included in one of said nodes, into at least one message transmitted (RE(1), 1(1)) by said user agent (A) before the establishment of a communication session between the nodes. The invention enables the rapid identification of the risk of incompatibility between the types of two user agents (A, B) to be brought into communication with each other, with a view to remedying such an incompatibility if necessary. The invention can be applied to the intercommunication of user agents using type IPv4, IPv6 or dual stack (DS) in an IP network.

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/099248 A2

ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))*

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de transmission de données entre au moins deux nœuds hétérogènes. Le procédé selon l'invention inclut au moins une étape d'insertion, dans au moins un message transmis (RE(1), 1(1)) par un agent utilisateur (A) inclus dans l'un desdits nœuds avant établissement d'une session de communication entre lesdits nœuds, d'un indicateur de type représentatif de type d'au moins une adresse affectée à cet agent utilisateur (A). L'invention permet d'identifier rapidement des risques d'incompatibilité entre les types de deux agents utilisateurs (A, B) devant être mis en communication l'un avec l'autre, en vue de remédier le cas échéant à une telle incompatibilité. Application à l'intercommunication d'agents utilisateurs de type IPv4, IPv6 ou double pile (DS) en réseau IP.

PROCÉDÉ ET SYSTÈME DE CARACTERISATION DE NŒUDS DE COMMUNICATION HÉTÉROGÈNES

L'invention se situe dans le domaine des télécommunications, et plus particulièrement dans celui de la téléphonie sur IP.

Des réseaux conformes à un protocole de communication dit IP (abréviation bien connue de l'homme du métier de l'expression anglaise "Internet Protocol") sont de plus en plus souvent utilisés en tant que supports universels d'une multitude de services et applications. Ce protocole IP a joué un rôle fédérateur auprès de multiples opérateurs qui ont choisi ce protocole pour mutualiser des offres de service jusqu'alors disparates.

IPv4 est une version du protocole de communication IP qui est utilisée depuis des années.

Pour satisfaire des contraintes imposées par de tels services de communication et plus particulièrement pour répondre aux besoins accrus en termes d'adresses, des opérateurs et des constructeurs d'équipements réseau se sont unis pour spécifier un protocole de communication de nouvelle génération, communément référencé IPv6, défini par des spécifications ainsi que des documents d'analyse qui sont à un stade de développement suffisamment avancé pour permettre à présent d'envisager un déploiement opérationnel dans les réseaux des opérateurs.

Néanmoins, l'introduction de cette nouvelle génération de protocole pose des problèmes significatifs liés à un besoin de garantir une interopérabilité et un interfonctionnement du protocole IPv6 et du protocole IPv4 qui est déjà déployé dans les réseaux IP. Dans l'état actuel de la technique des solutions à ces problèmes ont été identifiées, mais elles présentent pour désavantage de ne pas intervenir exclusivement à un niveau "service" (en particulier couche application) mais aussi à un niveau "transport" (couche IP). Dans la couche transport, des mécanismes ont été proposés, voire standardisés à l'IETF (abréviation bien connue de l'homme du métier de l'expression anglaise "Internet Engineering Task Force") tels

qu'une technique dite NAT-PT et diverses techniques connues sous le vocable anglais « tunneling » et consistant à encapsuler des données IPv6 dans des datagrammes IPv4 ou inversement.

En outre, des mises à jour et des adaptations d'architectures et de plateformes de services sont nécessaires pour permettre un interfonctionnement entre clients situés dans des environnements IP de nature différente (IPv4 ou IPv6), et ceci d'une manière aussi transparente que possible pour le client final.

Parmi d'autres activités multimédia, l'IETF a standardisé un protocole appelé SIP (abréviation bien connue de l'homme du métier de l'expression anglaise "Session Initiation Protocol") offrant pour principales fonctions l'initiation, la modification et la terminaison de sessions multimédia. Ce protocole SIP constitue un exemple intéressant d'application de la présente invention. Le protocole SIP s'appuie sur un protocole SDP (abréviation bien connue de l'homme du métier de l'expression anglaise "Service Description Protocol") pour produire une description de paramètres relatifs à la session concernée. Une fois une négociation réussie entre deux parties à un appel, ces dernières peuvent échanger des flux média grâce à une activation d'un protocole RTP (abréviation bien connue de l'homme du métier de l'expression anglaise "Real time Transport Protocol"). Des paramètres de sessions RTP sont pré-négociés *via* des messages de signalisation SIP, notamment dans la partie SDP. Ces paramètres sont principalement des adresses de terminaison et des numéros de port qui seront utilisés de part et d'autre d'une liaison de communication à établir.

Depuis qu'une première version du protocole SIP a été décrite dans un document référencé RFC 2543 (RFC signifiant "requête pour commentaires" ou "Request For Comment" en anglais), ce dernier est compatible avec le protocole IPv6. Une implémentation de ce protocole SIP décode en principe facilement des adresses conformes aux protocoles IPv4 et IPv6. Une telle adresse peut être introduite dans un champ spécifique tel un entête « CONTACT » ou dans des en-têtes de la partie SDP. Cependant, la présence de telles adresses peut empêcher l'établissement des appels

SIP dans le cas où les deux terminaux ne sont pas joignables dans un même environnement IP, à savoir si l'une dispose d'une adresse IPv4 et l'autre d'une adresse IPv6. Ainsi quand un agent utilisateur de type IPv4 A initie une session SIP vers un agent utilisateur de type IPv6 qui s'est enregistré auprès d'un serveur de localisation (noté R ci-après) IPv4, l'échange de messages SIP produit est décrit dans la figure 1a, où un premier agent utilisateur A désireux d'entrer en contact avec un deuxième agent utilisateur B envoie un message « INVITE » vers un serveur de proximité dit serveur proxy (noté PS ci-après) en utilisant une adresse IPv4 propre à ce dernier. Le serveur proxy PS est ici un serveur attaché à un environnement IPv4 exclusivement. Une fois le message reçu par le serveur proxy PS, ce dernier effectue une requête auprès d'un serveur de localisation encore appelé serveur d'enregistrement et récupère ainsi l'adresse du deuxième agent utilisateur B. Cette adresse étant par hypothèse une adresse IPv6, le serveur proxy PS ne connaît pas de route vers cette destination étant donné que ce serveur proxy PS est exclusivement de type IPv4. Un message d'erreur est alors envoyé vers l'agent utilisateur A concluant à une impossibilité d'établir une session SIP entre les premier et deuxième agents utilisateurs A et B. Ce message d'erreur est noté (2) 404 « No Route » sur la figure 1a.

Si l'on suppose maintenant que le serveur proxy PS peut néanmoins joindre l'adresse de localisation du premier agent utilisateur A ainsi que celle du deuxième agent utilisateur B, un autre échange de messages SIP est observé, quand le deuxième agent utilisateur B essaye d'appeler le premier agent utilisateur A, ainsi que représenté en figure 1b.

Dans ce cas de figure, le serveur proxy PS achemine un message « INVITE » reçu du deuxième agent utilisateur B vers l'adresse de localisation du premier agent utilisateur A. Ce message « INVITE » contient une offre SDP décrivant, outre des capacités offertes par le premier agent utilisateur B en termes de CODEC (pour "codeur/décodeur"), un numéro de port RTP et une adresse qu'utilisera le deuxième agent utilisateur B pour émettre/recevoir des flux RTP. Dans le cas de la figure 1b, cette adresse est de type IPv6. Ainsi, lorsque l'agent utilisateur A reçoit ce message

« INVITE », il ne peut que refuser l'ouverture de la session car cet agent utilisateur est un client IPv4. Au mieux pourra-t-il, selon les implémentations, renvoyer un message d'erreur indiquant qu'il ne supporte pas les connexions réseaux vers l'adresse IP de l'agent utilisateur B. Dans les deux exemples précédents, décrits en liaison avec les figures 1a et 1b, les sessions SIP ne peuvent ainsi pas être établies.

Une coexistence d'adresses IP de types différents pourra affecter d'autres appels que ceux ayant fait l'objet de la représentation graphique décrite ci-dessus. Ainsi, des appels destinés à des clients DS (abréviation bien connue de l'homme du métier de l'expression anglaise "Dual Stack"), peuvent aussi ne pas aboutir à des échanges de flux média, les agents utilisateurs de type DS étant en mesure de traiter les deux types d'adresse IPv4 et IPv6. Ceci est dû au fait que le protocole SIP de base ne permet de renseigner qu'une seule adresse IP pour l'émission ou la réception des flux média. Pour pallier ce problème, un document référencé RFC 4092 introduit une nouvelle sémantique consistant, entre autres, à définir un indicateur dénoté « sdp-anat ». Cette nouvelle sémantique permet à un agent utilisateur, d'annoncer et/ou de découvrir un ou plusieurs types d'adresse. Ainsi, des agents utilisateurs de type DS sont en mesure d'indiquer dans leur offre SDP leurs deux adresses IPv4 et IPv6. Grâce à cette technique, tous les appels de/vers un agent utilisateur de type DS vers/de des clients mono version (i.e. compatibles avec le protocole IPv4 seulement ou avec le protocole IPv6 seulement) peuvent donner lieu à des sessions SIP réussies.

Dans un cas où deux nœuds formant des extrémités d'une liaison de communication destinée à véhiculer un appel donné sont mono version, l'opérateur de service de téléphonie SIP concerné peut avoir recours à des applications ALG (abréviation bien connue de l'homme du métier de l'expression anglaise "Application Level Gateway"), pour modifier les offres SDP afin d'assurer une cohérence entre le type d'adresse supporté et celui contenu dans les messages SIP reçus. Pour ce faire les serveurs SIP utilisent des informations relatives à la couche transport, et non propres au protocole SIP, pour router les appels ou pour déterminer le recours à des

applications ALG pour altérer le contenu des offres SDP. Un tel comportement des serveurs SIP n'est pas décrit dans la norme.

D'une manière générale le problème lié aux interconnexions de deux agents utilisateurs hétérogènes (c'est-à-dire de types IP distincts) n'a pas été étudié en détail par la communauté des télécommunications. Excepté une proposition ANAT décrite par (RFC 4091, RFC 4092) qui résout une partie du problème, il n'existe en particulier pas de document de l'IETF décrivant le comportement des serveurs SIP pour acheminer des appels reliant deux agents utilisateurs appartenant à deux environnements IP différents.

En outre, les techniques existantes présentent les inconvénients suivants :

- le recours aux applications ALG et aux fonctions supplémentaires n'est pas documenté. Le serveur proxy PS ne dispose pas de moyens prévus par la RFC 3261 pour faciliter cette tâche ;
- le serveur proxy PS doit avoir recours à des informations de la couche réseau (encore appelée dans ce document couche transport) pour prendre des décisions concernant la couche service. Il est ainsi amené à prendre en compte d'autres considérations telles que l'adresse source des messages, l'adresse utilisée pour contacter le serveur proxy ou examiner la partie SDP. Ceci risque de nuire aux performances du proxy qui est a priori configuré pour ne traiter que les informations du niveau service ;
- l'utilisation des adresses n'est pas optimale : une méthode pour avoir des sessions réussies pourrait être de permettre aux deux agents utilisateurs participant à la communication de disposer de deux types d'adresses pour que la négociation SDP soit réussie dans tous les cas. Cette alternative poserait des problèmes d'optimisation d'utilisation de l'espace d'adresses à la disposition de l'opérateur (notamment en IPv4) ;
- la solution n'est pas générique: la philosophie de routage d'appel et d'intervention du serveur proxy PS dépend de la solution d'interconnexion déployée au niveau transport ;

- le serveur proxy PS ne dispose pas de moyens pour déterminer si un agent utilisateur est de type IPv4, IPv6 ou DS.

Les travaux menés par les inventeurs ont mené ceux-ci à conclure que, nonobstant un besoin qui ressort de l'étude qui précède, il n'existe dans l'état de la technique aucune disposition visant à permettre à un moyen de communication appartenant à un réseau de communication conforme à un protocole IP d'identifier de manière simple le type d'adresse associé à un agent utilisateur donné, une telle carence expliquant pourquoi la plupart des techniques de gestion de communications entre nœuds hétérogènes actuellement à l'étude sont insuffisantes et ne répondent pas aux besoins de service consistant à permettre des communications hétérogènes.

La présente invention offre une solution qui ne présente pas ces inconvénients en proposant un procédé de transmission qui permet une identification aisée du type d'adresse supporté par un agent utilisateur donné.

En effet, un procédé de transmission de données entre au moins deux nœuds hétérogènes conforme à l'invention est caractérisé en ce qu'il inclut au moins une étape d'insertion, dans au moins un message transmis par un agent utilisateur inclus dans l'un desdits nœuds avant établissement d'une session de communication entre lesdits nœuds, d'un indicateur de type représentatif du type d'au moins une adresse associée à cet agent utilisateur.

L'invention permet d'identifier rapidement des risques d'incompatibilité entre les types de deux agents utilisateurs devant être mis en communication l'un avec l'autre, en vue de remédier le cas échéant à une telle incompatibilité.

L'invention permettra ainsi en particulier à un serveur proxy tel celui évoqué plus haut d'identifier rapidement les types de deux agents utilisateurs devant être mis en communication l'un avec l'autre, ce qui permettra audit serveur d'identifier et de mettre en œuvre le cas échéant des ressources nécessaires à un établissement effectif d'une session de

communication entre ces agents, qu'ils soient ou non de même type.

Par type d'un agent utilisateur, on entend ici une ou des versions de protocole IP (par exemple IPv4, IPv6) que cet agent utilisateur est à même de mettre en œuvre par l'intermédiaire de la ou des interfaces réseaux dont dispose le nœud SIP qui l'abrite. Deux nœuds A et B sont dits hétérogènes si le type de l'agent utilisateur abrité par le nœud A est différent du type de l'agent utilisateur abrité par le nœud B.

Ainsi, un protocole conforme à l'invention pourra en outre inclure une étape de classification de l'agent utilisateur émetteur d'un indicateur de type selon l'une des trois catégories de type de protocole IP, IPv4 pur, IPv6 pur ou double pile.

Selon un mode de mise en œuvre particulier de l'invention, l'étape d'insertion est exécutée à l'initiative dudit agent utilisateur.

Ceci permet à l'agent utilisateur de restreindre les communications qu'il reçoit ou émet au type d'interface réseau et de protocole IP correspondant.

L'indicateur de type pourra être avantageusement matérialisé par une valeur numérique codée représentative soit d'un protocole IPv4, soit d'un protocole IPv6, soit encore des deux protocoles IPv4 et IPv6, désigné double pile.

Une telle valeur numérique pourra être très aisément encodée sur un très faible nombre de bits, de sorte que la mise en œuvre de l'invention n'occasionnera pas d'augmentation significative de volume des messages échangés au titre d'une communication.

Selon une première variante avantageuse de l'invention, un procédé tel que décrit plus haut inclura en outre une étape de mémorisation dudit indicateur de type en référence avec un identifiant de l'agent utilisateur associé.

Une telle étape de mémorisation permettra, entre autres, de créer et de tenir à jour au sein d'une base de données une table de référence permettant d'identifier aisément et directement un type d'adresse IP associé à chaque agent utilisateur dont l'indicateur de type aura été enregistré. Cette

base de données pourra être alimentée spontanément par chaque agent utilisateur lors d'une initialisation de connexion de celui-ci ou par des mises à jour régulières, et gérée par un serveur de localisation, auprès duquel les agents utilisateurs s'enregistrent à l'initialisation d'une session de communication ou à l'expiration du délai d'enregistrement.

Selon une deuxième variante avantageuse de l'invention, qui pourra être mise en œuvre alternativement ou cumulativement avec la première variante, un procédé tel que décrit plus haut pourra en outre inclure une étape de transformation d'au moins une adresse incluse dans un message d'invitation à entrer en communication avec un agent utilisateur, ladite étape de transformation étant destinée à être exécutée en cas d'incompatibilité entre un indicateur de type associé à un agent utilisateur ayant émis ledit message d'invitation, d'une part, et un indicateur de type associé à un agent utilisateur destinataire dudit message d'invitation, d'autre part.

Selon cette variante de l'invention, une simple comparaison entre des indicateurs de type associés aux agents utilisateurs appelant et appelé permettra de remédier, avant même toute tentative de connexion entre appelant et appelé, à toute éventuelle incompatibilité entre ceux-ci.

A titre d'exemple, l'invention sera avantageusement mise en œuvre dans une application de téléphonie sur IP désignée couramment par VoIP (abréviation bien connue de l'homme du métier de l'expression anglaise "Voice over IP"), ou généralement groupée sous le thème des services conversationnels.

L'invention s'inscrira alors dans la problématique générale des services de signalisation basés sur le protocole SIP défini par la RFC 3162 et déployés à la fois pour des clients IPv4 et des clients IPv6. Ces services peuvent être des services de voix, de vidéo, de présence, etc.

Ainsi qu'exposé plus haut, l'invention propose un mécanisme simple pour faciliter l'établissement de sessions SIP entre deux clients hétérogènes, un attaché à un domaine IPv4 et l'autre à un domaine IPv6.

Grâce à la mise en œuvre de l'invention, un serveur proxy SIP est

en mesure, d'une part, de router les appels SIP, et, d'autre part, d'intervenir pour altérer ou faire altérer le contenu des offres SDP défini par la RFC 2327 véhiculées dans les messages SIP, afin de permettre l'établissement de sessions entre des nœuds hétérogènes. Au contraire, en l'absence de mise en œuvre de la présente invention, le serveur proxy SIP doit avoir accès à des informations autres que celles de la couche application, en particulier à celles relatives à la couche réseau, pour orienter son choix de routage d'appel et optimiser le recours aux applications ALG, lesquelles se chargent de modifier les messages SIP pour aboutir à des sessions SIP réussies. Sans cette intervention du serveur SIP et de/des applications ALG, certaines sessions SIP ne peuvent pas avoir lieu, faute d'utilisation de piles protocolaires homogènes.

La mise en œuvre de l'invention autorise un interfonctionnement de nœuds SIP hétérogènes et permet de simplifier et ainsi de faciliter le routage des appels dans des systèmes de télécommunication mettant en œuvre le protocole SIP.

En particulier, l'invention permet d'optimiser l'usage d'adresses IP et de ne pas faire reposer le traitement des messages SIP par un serveur proxy SIP sur des informations de la couche transport, pour décider des traitements requis par ces messages SIP reçus par ce serveur.

Selon un mode de réalisation spécifique à l'exemple d'application évoqué ici, l'indicateur de type pourra être inséré dans un champ « CONTACT » inclus dans des messages de requête SIP.

L'introduction de l'indicateur de type dans le message de requête permet d'informer le serveur de localisation et le serveur proxy de la nature des adresses IP supportées par les interfaces réseau disponibles sur un agent utilisateur. En outre, le serveur proxy peut alors traiter un message de requête à partir de cet indicateur de type, pour acheminement vers son destinataire, sans avoir à accéder aux informations contenues dans la couche réseau.

Une transposition au présent exemple d'application de la première variante de l'invention décrite plus haut pourra prévoir de faire

insérer par l'agent utilisateur son indicateur de type dans au moins un message « REGISTER ».

Ainsi, sur réception d'un message « REGISTER », le serveur de localisation procède à la mémorisation au moins de l'adresse d'enregistrement, du délai d'expiration de l'enregistrement et de l'indicateur de type. Le serveur de localisation peut mémoriser également d'autres données.

Une transposition au présent exemple d'application de la deuxième variante de l'invention décrite plus haut pourra prévoir de faire transformer par le serveur proxy au moins une adresse incluse dans un message « INVITE » en cas d'incompatibilité entre un indicateur de type associé à l'agent utilisateur ayant émis ledit message « INVITE », d'une part, et un indicateur de type associé à l'agent utilisateur destinataire dudit message « INVITE », d'autre part.

Une telle incompatibilité survient notamment lorsque les agents utilisateurs émetteur et destinataire du message "INVITE" sont de types différents.

Dans une telle application de l'invention, un serveur proxy qui devra effectuer un traitement de routage d'appel en recourant à une passerelle au niveau application permettant de modifier des messages d'appel entre deux agents utilisateurs, de types distincts, exécutera ce traitement:

- soit à partir d'une classification stockée dans une base d'enregistrement actualisée par le serveur de localisation et contenant la nature du type de l'agent utilisateur appelant et appelé;

- soit à partir d'une classification stockée dans la base d'enregistrement contenant la nature du type de l'agent utilisateur appelé et de l'indicateur de type contenu dans le message « INVITE » transmis par l'agent utilisateur appelant.

Ainsi qu'il ressort de la description qui précède, l'invention concerne également, en tant que produit obtenu directement par sa mise en œuvre dans l'application décrite ci-dessus, tout signal porteur d'un message

de requête comportant un indicateur de type, représentatif de la nature d'au moins une adresse IP associée à un agent utilisateur émetteur de ce message, un tel message pouvant par exemple être matérialisé par un message « REGISTER », « INVITE », ou encore « 200 OK ». L'indicateur de type peut notamment être inséré dans un champ "CONTACT".

L'invention concerne également, selon un aspect matériel, un système de transmission de données entre au moins deux nœuds hétérogènes, caractérisé en ce qu'il inclut des moyens d'insertion, dans au moins un message transmis par un agent utilisateur inclus dans l'un desdits nœuds avant établissement d'une session de communication entre lesdits nœuds, d'un indicateur de type représentatif du type d'au moins une adresse associée à cet agent utilisateur.

L'invention concerne également, selon une variante de cet aspect matériel, un système de transmission tel que décrit ci-dessus incluant en outre des moyens de tri et de classification d'agents utilisateurs émetteurs de messages de requête à partir des indicateurs de type desdits agents, et une base de données destinée à mémoriser ladite classification.

L'invention concerne aussi, selon une autre variante de cet aspect matériel, un système de transmission tel que décrit ci-dessus incluant en outre des moyens de comparaison d'indicateurs de types propres à au moins un agent utilisateur appelant et à au moins un agent utilisateur appelé.

Selon un autre de ses aspect matériels, l'invention concerne en outre, en tant que moyens utiles à sa mise en œuvre, plusieurs programmes d'ordinateur incluant au moins une série d'instructions de code de programme pour l'exécution de certaines des étapes d'un procédé conforme à la description qui précède lorsque ledit programme est exécuté sur un ordinateur.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante, faite à titre d'exemple non-limitatif et en regard des dessins annexés, dans lesquels, outre les figures 1a et 1b relatives à l'art antérieur,

- la figure 2 représente, à titre illustratif, un organigramme des étapes essentielles de mise en œuvre du procédé objet de l'invention ;

- la figure 3 représente, à titre illustratif, un premier exemple d'enregistrement pour des agents utilisateurs de type IPv4 et IPv6 ;
- la figure 4 représente, à titre illustratif, un deuxième exemple d'enregistrement pour un agent utilisateur de type double pile ;
- la figure 5 représente un système d'interfonctionnement de nœuds SIP hétérogènes conforme à l'objet de l'invention, opérant dans le cas de la transmission, par un agent utilisateur, d'un message « REGISTER » destiné à un serveur de localisation et d'un message « INVITE » transitant par un serveur proxy.

Une description plus détaillée du procédé conforme à l'objet de la présente invention sera maintenant donnée en liaison avec la figure 2 et les figures suivantes.

D'une manière générale, on indique que chaque nœud hétérogène formé par exemple par un terminal IP dans la version IPv4, IPv6 ou dans la version hybride désignée double pile DS, comporte un agent utilisateur UA de type déterminé, le type de cet agent utilisateur correspondant à la version du protocole IP que cet agent utilisateur est à même de mettre en œuvre par l'intermédiaire de la ou des interfaces réseaux dont dispose le terminal considéré.

Ainsi que représenté en figure 2, le procédé objet de l'invention consiste au moins, en une étape 10, à insérer dans un message de requête M transmis par l'agent utilisateur UA un indicateur de type, cet indicateur de type étant noté « atypes ». Après insertion, le message de requête transmis est noté M(« atypes »). Un tel message de requête peut être par exemple un message d'enregistrement destiné à un serveur de localisation R. Il peut s'agir également d'un message destiné à un serveur proxy PS, par exemple un message d'invitation à entrer en communication avec un autre agent utilisateur.

Après la transmission 13 du message, dans lequel l'indicateur de type a été inséré, le procédé objet de l'invention consiste en une étape 11 à traiter le message de requête M(« atypes ») à partir de l'indicateur de type « atypes » qu'il contient. Ce traitement est effectué dans un équipement

référencé 12, qui peut être le serveur de localisation dans le cas d'un message d'enregistrement, ou le serveur proxy dans le cas d'un message d'invitation à entrer en communication avec un autre agent.

Dans ce dernier cas, le traitement 11 effectué au niveau du serveur proxy 12 consiste en un acheminement du message, sans qu'il soit nécessaire pour le serveur proxy 12 d'accéder à des informations contenues dans la couche transport.

On comprend en particulier que l'indicateur de type « atypes » contient au moins une donnée numérique codée représentative de la nature des interfaces réseau et du protocole IP disponibles sur l'agent utilisateur émetteur du message dans le but de renseigner le serveur de localisation et le serveur proxy 12 et de leur permettre:

- pour le serveur de localisation 12, de procéder à l'enregistrement 11 de l'indicateur de type, associé à un identifiant de l'agent utilisateur, de façon à maintenir une base de données renseignant sur les types des différents agents utilisateurs susceptibles de vouloir communiquer;

- pour le serveur proxy 12, d'effectuer l'acheminement 11 en l'absence d'accès à toute information contenue dans la couche transport ayant servi à la transmission du message M(« atypes »).

Un exemple de mise en œuvre de l'étape 10 du procédé objet de l'invention représentée en figure 2 sera maintenant décrit en liaison avec les figures 3 et 4.

Dans un mode de mise en œuvre particulier, on insère l'indicateur de type « atypes » dans le champ « CONTACT » des requêtes SIP, en particulier des requêtes « REGISTER » et « INVITE ». Pour illustrer la définition de cet indicateur, la description ABNF du champ « CONTACT », telle que décrite par la RFC 3162, est indiquée ci-après.

Dans la description ABNF ci-après, les éléments connus et décrits par la RFC 3162 sont en écriture droite et les éléments descriptifs supplémentaires sont en écriture droite en caractères gras.

L'ensemble de la nouvelle description ABNF est donné au tableau T1 ci-après :

Tableau T1

Contact	=	(« Contact » / « m ») HCOLON (STAR / (contact-param *(COMMA contact-param))) *COMMA atypes*
contact-param	=	(name-addr / addr-spec) *(SEMI contact-params)
name-addr	=	[display-name] LAQUOT addr-spec RAQUOT
addr-spec	=	SIP-URI / SIPS-URI / absoluteURI
display-name	=	*(token LWS)/ quoted-string
contact-params	=	c-p-q / c-p-expires / contact-extension
c-p-q	=	« q » EQUAL qvalue
c-p-expires	=	« expires » EQUAL delta-seconds
contact-extension	=	generic-param
delta-seconds	=	1*DIGIT
atypes	=	*« atypes » EQUAL 4/6/0*

Un agent utilisateur peut souhaiter restreindre les communications qu'il reçoit ou émet :

- à son interface IPv4,
- à son interface IPv6,
- ou utiliser les deux types d'interface, lorsqu'il est équipé d'une interface double pile DS (i.e. compatible avec les deux versions de protocole IPv4 et IPv6).

Cette opération est notifiée à l'aide de l'indicateur de type « atypes ».

Un agent utilisateur peut choisir par configuration de ne pas annoncer une disponibilité effective en positionnant l'indicateur de type « atypes » à la bonne valeur. A noter que pour l'interface IPv6, l'interface est jugée disponible IPv6 seulement si l'une des adresses configurées est de portée globale (En effet, le protocole IPv6 distingue les adresses de type "Link local" et "global". Les adresses de portée locale ne sont pas routables au delà du réseau local contrairement aux adresses de portée globale qui sont des adresses routables i.e. joignables au-delà du réseau local). Lors de la procédure d'enregistrement, l'agent utilisateur SIP envoie un message « REGISTER » avec un champ «CONTACT» étendu tel que décrit au tableau T1 contenant la rubrique supplémentaire « atypes ». Cette rubrique peut prendre les valeurs suivantes :

- 4 : si l' agent utilisateur supporte IPv4 uniquement,

- 6 : si l' agent utilisateur supporte IPv6 uniquement,
- 0 : si l' agent utilisateur est double pile.

Un agent utilisateur peut indiquer au serveur proxy PS qu'il supporte seulement le protocole IPv4 en positionnant l'indicateur de type « atypes » à 4 (bien que l'agent utilisateur soit de type double pile DS par exemple), ou le protocole IPv6 en positionnant l'indicateur de type « atypes » à 6 ou un protocole double pile DS en positionnant l'indicateur de type « atypes » à 0 dans le message « REGISTER » qu'il envoie au serveur d'enregistrement R.

R et R6 indiquent des serveurs de localisation sur la figure 3, respectivement associés aux agents utilisateurs A et B.

Exemple d'agent utilisateur de type IPv4 :

On suppose que A est un agent utilisateur de type IPv4 dont l'adresse est 192.165.25.2. Ainsi que représenté sur la figure 3, l'agent utilisateur A envoie au serveur de localisation R le message « REGISTER » (1) suivant donné au tableau T2 :

Tableau T2

REGISTER	sip :r.test.evi SIP/2.0
Via :	SIP/2.0/UDP 192.165.25.2:5062;branch=z9hG4bK00e31d6ed
Max-Forwards :	70
Content-Length :	0
To :	A <sip:A@test.evi>
From :	A <sip: A@test.evi >;tag=ed3833bd7363e68
Call-ID :	a8a83b610ae5d242289dfc1c78b7f1d8@test.evi
CSeq :	1830746364 REGISTER
Contact :	A <sip:A@192.165.25.2:5062>;expires=900, atypes=4

Le serveur d'enregistrement R répond à l'agent utilisateur A avec le message "200 OK" (2) donné au tableau T3 :

Tableau T3

	SIP/2.0 200 OK
Call-ID :	a8a83b610ae5d242289dfc1c78b7f1d8@evi.biz
CSeq :	1830746365 REGISTER
From :	A <sip:A@test.evi>;tag=ed3833bd7363e68
To :	A <sip:A@test.evi>;tag=3ab7fe89d998709
Via :	SIP/2.0/UDP 192.165.25.2:5062;branch=z9hG4bK00e31d6ed
Content-Length :	0
Contact :	A <sip:A@192.165.25.2:5062>;expires=900, atypes=4

Exemple d'agent utilisateur IPv6 :

On suppose que B est un agent utilisateur de type IPv6 dont l'adresse est 2001:688:1ffb:ff80::2. Comme représenté sur la figure 3, l'agent utilisateur B envoie au serveur de localisation R6 le message REGISTER (1) donné au tableau T4 :

Tableau T4

REGISTER	sip:r6.test.evi SIP/2.0
Via :	SIP/2.0/UDP [2001:688:1ffb:ff80::2]:5062;branch=z9hG4bK00e31d6ed
Max-Forwards :	70
Content-Length :	0
To :	B <sip:B@test.evi>
From :	B <sip:B@test.evi >;tag=ed3833bd7363e68
Call-ID :	a8a83b610ae5d242289dfc1c78b7f1d8@test.evi
CSeq :	1830746364 REGISTER
Contact :	B <sip:B@[2001:688:1ffb:ff80::2]:5062>;expires=900, atypes=6

Le serveur d'enregistrement R6 répond pour confirmer l'enregistrement avec un message « 200 OK » (2) donné au tableau T5 :

Tableau T5

	SIP/2.0 200 OK
Call-ID :	a8a83b610ae5d242289dfc1c78b7f1d8@evi.biz
CSeq :	1830746365 REGISTER
From :	B <sip:B@test.evi >;tag=ed3833bd7363e68
To :	B <sip:B@test.evi >;tag=3ab7fe89d998709
Via :	SIP/2.0/UDP[2001:688:1ffb:ff80::2]:5062;branch=z9hG4bK00e31d6ed
Content-Length:	0
Contact :	B <sip:B@[2001:688:1ffb:ff80::2]:5062>;expires=900, atypes=6

L'adresse IP contenue dans le champ « CONTACT » peut être unique et de type différent de celui indiqué dans le champ d'indicateur de type « atypes ». En effet, un agent utilisateur instanciant l'indicateur de type « atypes » à 6 peut utiliser une adresse IPv4 dans le champ « CONTACT », ou, un agent utilisateur ayant instancié l'indicateur de type « atypes » à 0 peut ne déclarer qu'une seule adresse et non pas deux, ainsi qu'il sera décrit ci-après. L'adresse contenue dans le champ « CONTACT » est exploitée par le serveur proxy SIP pour acheminer les messages de signalisation. Les messages média seront transmis à l'agent utilisateur par son interface IPv6, car cet agent utilisateur s'est déclaré auprès de son serveur proxy PS comme un agent utilisateur IPv6 (sur la base de l'indicateur de type inséré dans les messages qu'il émet à destination du serveur proxy, ou sur la base

de l'indicateur de type enregistré pour cet agent utilisateur par le serveur de localisation).

Exemple d'agent utilisateur DS avec une seule adresse dans le champ « CONTACT » :

On suppose en liaison avec la figure 4 que l'agent utilisateur DS est un agent utilisateur de type double pile 2001:688:1ffb:ff80::2/192.168.25.5. Comme représenté sur la figure 4 précitée :

L'agent utilisateur DS envoie, lors d'une phase d'enregistrement, à son serveur de localisation R le message « REGISTER » (1) donné au tableau T6 :

Tableau T6

REGISTER	sip :r.test.evi SIP/2.0
Via :	SIP/2.0/UDP 192.168.25.5:5062;branch=z9hG4bK00e31d6ed
Max-Forwards :	70
Content-Length:	0
To :	DS <sip:DS@test.evi>
From :	DS <sip:DS@test.evi >;tag=ed3833bd7363e68
Call-ID :	a8a83b610ae5d242289dfc1c78b7f1d8@test.evi
CSeq :	1830746364 REGISTER
Contact :	DS <sip:DS@192.168.25.5:5062>;expires=900, atypes=0

Le serveur de localisation R6 répond pour confirmer l'enregistrement avec un message « 200 OK » (2) donné au tableau T7 :

Tableau T7

	SIP/2.0 200 OK
Call-ID :	a8a83b610ae5d242289dfc1c78b7f1d8@evi.biz
CSeq :	1830746365 REGISTER
From :	DS <sip:DS@test.evi >;tag=ed3833bd7363e68
To :	DS <sip:DS@test.evi >;tag=3ab7fe89d998709
Via :	SIP/2.0/UDP 192.168.25.5:5062;branch=z9hG4bK00e31d6ed
Content-Length:	0
Contact :	DS <sip:DS@192.168.25.5:5062>;expires=900, atypes=0

Traitement de l'indicateur "atypes"

A la réception du message « REGISTER », le serveur de localisation R stocke en plus de l'adresse d'enregistrement AOR (abréviation anglaise de l'expression "Address Of Record"), et du délai d'expiration de l'enregistrement, la valeur de l'indicateur de type « atypes ». Ces données (ainsi que d'autres éventuellement) sont stockées dans une base

d'enregistrement gérée par le serveur de localisation. Elles peuvent être mises à jour par d'autres messages REGISTER issus du même agent utilisateur. Ce traitement remplace le traitement prévu initialement dans la RFC 3261.

A l'aide de l'information de l'indicateur de type « atypes », le serveur de localisation classifie ses agents utilisateurs en trois catégories:

- "Pure IPv4" en anglais, pour IPv4 pur ;
- "Pure IPv6" en anglais, pour IPv6 pur ;
- DS, double pile.

Cette classification est accessible au serveur proxy par simple consultation de la base d'enregistrement gérée par le serveur de localisation. Cette classification peut également être effectuée directement par le serveur proxy par simple lecture de l'indicateur de type inséré par un agent utilisateur dans un message destiné au proxy, comme détaillé ci-après.

En effet, les agents utilisateurs peuvent aussi positionner l'indicateur de type « atypes » quand ils émettent un message « INVITE ».

Le serveur proxy PS doit se contenter de transmettre les messages SIP sans modifier leur contenu dans les cas suivants, référencés CAS-1 :

- IPv4 vers IPv4,
- IPv6 vers IPv6,
- IPv4 vers DS et DS vers IPv4,
- IPv6 vers DS et DS vers IPv6,
- DS vers DS.

Dans le cas CAS-1 précité, les agents utilisateurs sont dits compatibles, car ils sont de même type (ou, plus généralement dans le cas des agents utilisateurs DS, ont au moins un type commun) et peuvent donc dialoguer en utilisant la même version de protocole IP.

La modification des messages SIP conduisant à disposer des adresses IP de l'agent utilisateur appelé et appelant de même type après modification intervient seulement dans les cas suivants référencés CAS-2 :

- IPv6 vers IPv4,

- IPv4 vers IPv6.

Dans le cas CAS-2 précité, les agents utilisateurs sont dits incompatibles, car ils ne sont pas de même type, et ne peuvent donc pas communiquer.

Pour le routage d'appel et la décision de recourir à une application ALG ou pour modifier les messages SIP pour obtenir des sessions réussies entre deux agents utilisateurs de types distincts, le serveur proxy PS peut agir soit:

- *en examinant la base d'enregistrement maintenue par le serveur de localisation* :

Dans ce cas, le serveur proxy PS interroge le serveur de localisation R sur le type des agents utilisateurs appelant et appelé. Le serveur proxy PS peut alors décider de modifier le contenu SDP du message SIP pour harmoniser ce dernier avec le type d'adresse supporté par l'appelé, s'il s'agit d'un scénario faisant partie du CAS-2. L'exemple représenté en figure 5 illustre ce mode opératoire au travers d'une communication entre un agent utilisateur A de type IPv4 et un agent utilisateur B de type IPv6. Les fonctions d'interconnexion des réseaux IPv4 et IPv6 sont représentées par le nœud IN qui sert de relais et exécute en particulier la translation protocolaire des datagrammes IPv4 en des datagrammes IPv6 et vice versa.

On suppose que l'agent utilisateur B est un agent utilisateur de type IPv6. A l'initialisation du service, l'agent utilisateur B s'est enregistré auprès du serveur de localisation R en positionnant l'indicateur de type « atypes » à 6 et l'agent utilisateur A s'est enregistré auprès du serveur de localisation R en positionnant l'indicateur de type « atypes » à 4. Par souci de simplification, cette phase préalable d'enregistrement n'est pas représentée sur la figure 5.

L'agent utilisateur B est connu dans l'environnement IPv6 par une adresse IPv6 qui est traduite en une adresse IPv4 par les mécanismes d'interconnexion IPv6-IPv4 tels que le NAT-PT. Dans ce cas, l'agent utilisateur B est identifié comme étant un agent utilisateur de type IPv6 et

l'agent utilisateur A comme un agent utilisateur de type IPv4. Lorsque l'agent utilisateur A veut établir une session avec l'agent utilisateur B, les messages SIP échangés sont les suivants:

- RE (1) l'agent utilisateur A envoie un message « INVITE » vers le serveur proxy PS ;
- RE (2) le serveur proxy PS interroge le serveur de localisation R sur l'adresse de localisation de l'agent utilisateur B, et sur les indicateurs de type « atypes » des agents utilisateurs A et B tels qu'indiqués lors de la phase d'enregistrement ;
- RE (3) le serveur de localisation R retourne l'adresse de l'agent utilisateur B, l'indicateur de type « atypes » de l'agent utilisateur B, et celui de l'agent utilisateur A ;
- RE (4) le serveur proxy PS compare les deux indicateurs de type « atypes », des agents utilisateurs A et B. Le serveur proxy PS vérifie, à partir de la classification des types disponible auprès du serveur de localisation R, que A est un agent utilisateur de type IPv4 et B un agent utilisateur de type IPv6. Le serveur proxy PS invoque alors les mécanismes d'adaptation pour modifier l'offre SDP initiale de l'agent utilisateur A pour qu'elle contienne une adresse IPv6. Le serveur proxy PS renvoie alors le message « INVITE » modifié vers l'adresse de l'agent utilisateur B comme indiquée par le serveur de localisation R.

Sans cette procédure, le serveur proxy PS ne disposerait pas de moyens pour router l'appel vers l'agent utilisateur B et pour invoquer les fonctions d'adaptation nécessaires à un acheminement correct du message jusqu'à B. En effet, le serveur proxy PS renverrait la requête vers l'agent utilisateur B sans modifier celle-ci, et, dans ce cas, la session SIP entre les agents utilisateurs A et B ne pourrait pas avoir lieu (confer Figure 1b).

- *En examinant la base d'enregistrement, et l'indicateur de type « atypes » véhiculé dans le message « INVITE » :*

Dans ce cas, le serveur proxy PS questionne le serveur de localisation R sur le type de l'agent utilisateur appelé B. Le type de l'agent utilisateur

appelant A est déduit du message « INVITE » émis par ce dernier. Le serveur proxy PS peut alors décider de modifier le contenu du message SIP pour harmoniser ce dernier avec le type d'adresse supporté par l'agent utilisateur appelé B; il s'agit d'un scénario faisant partie du CAS-2.

Pour cette option, un agent utilisateur peut restreindre le type d'adresse à utiliser par session. L'exemple décrit en liaison avec la figure 5 illustre cet autre mode opératoire au travers d'une communication entre un agent utilisateur de type IPv4 et un agent utilisateur de type IPv6.

On suppose que B est un agent utilisateur de type IPv6. Au démarrage du service, l'agent utilisateur B s'est enregistré auprès du serveur de localisation R en positionnant l'indicateur de type « atypes » à 6 et l'agent utilisateur A en positionnant l'indicateur de type « atypes » à 4. Dans ce cas, l'agent utilisateur B est identifié comme étant un agent utilisateur de type IPv6 et l'agent utilisateur A comme un agent utilisateur de type IPv4.

Lorsque l'agent utilisateur A veut établir une session avec l'agent utilisateur B, les messages SIP échangés sont les suivants:

- I (1) l'agent utilisateur A envoie un message « INVITE » vers le serveur proxy PS ;
- I (2) le serveur proxy PS interroge le serveur de localisation R sur l'adresse de localisation de l'agent utilisateur B, et sur l'indicateur de type « atypes » de B comme indiqué lors de la phase d'enregistrement ;
- I (3) le serveur de localisation R retourne l'adresse et l'indicateur de type « atypes » de l'agent utilisateur B ;
- I (4) le serveur proxy PS extrait l'indicateur de type « atypes » de l'agent utilisateur A de la requête « INVITE » I (1) et le compare à celui de l'agent utilisateur B. Le serveur proxy PS vérifie, à partir de la classification des types disponible auprès du serveur de localisation R, que A est un agent utilisateur de type IPv4 et B un agent utilisateur de type IPv6. Le serveur proxy PS invoque alors les mécanismes d'adaptation pour modifier l'offre SDP initiale de l'agent utilisateur A pour qu'elle contienne une adresse IPv6. Le serveur proxy PS renvoie

alors le message « INVITE » modifié vers l'adresse de l'agent utilisateur B comme indiquée par le serveur de localisation R.

Pour la mise en œuvre du protocole illustré en figure 5, on indique que le serveur proxy PS comporte avantageusement un module M1 de comparaison d'indicateurs de type associés à un agent utilisateur appelant et à un agent utilisateur appelé. Lorsque le module M1 détermine que les agents utilisateurs appelant et appelé sont de types différents, le serveur proxy active un module M2 d'appel à une ressource de modification de l'adresse IP de l'agent utilisateur appelant. La ressource de modification, externe au serveur proxy PS n'est pas représentée sur la figure 5. Les modules M_1 et M_2 peuvent être implémentés sous forme de programmes d'ordinateur, désignés par souci de simplification par la même référence alphanumérique sur la figure 5.

L'invention couvre en outre un programme d'ordinateur M_0 pour exécution par un ordinateur ou un dispositif dédié tel qu'un agent utilisateur de type IPv4, IPv6 ou double pile d'un terminal IP. Lors de l'exécution du programme d'ordinateur M_0, ses instructions de code permettent l'insertion dans un message de requête transmis par cet agent utilisateur UA, d'un indicateur de type « atypes » représentatif du type d'une ou plusieurs adresses IP supportée(s) par les interfaces réseau disponibles sur cet agent utilisateur UA, ainsi que décrit et représenté en figures 2, 3 et 4 précédemment dans la description.

Comme indiqué ci-dessus, l'invention couvre encore un programme d'ordinateur M_1, M_2 comportant une suite d'instructions pour exécution par un ordinateur ou un dispositif dédié tel qu'un serveur proxy PS. Lors de l'exécution du programme M_1, M_2, ces instructions permettent d'effectuer le traitement d'un message de requête transmis par un agent utilisateur au serveur proxy et contenant un indicateur de type « atypes » représentatif du type d'une ou plusieurs adresses IP supportée(s) par les interfaces réseau disponibles sur cet agent utilisateur, Un tel traitement consiste en l'acheminement de ce message de requête vers son destinataire, en l'absence d'accès à toute information contenue dans la couche de

transport, ainsi que décrit et représenté en figures 2 à 5 précédemment dans la description.

L'invention couvre aussi un programme d'ordinateur M_3, comprenant des instructions de code pour exécution par un ordinateur ou un dispositif dédié tel qu'un serveur de localisation R. Lors de l'exécution du programme M3, ces instructions permettent d'extraire un indicateur de type d'un message d'enregistrement transmis par un agent utilisateur, et de mémoriser cet indicateur de type, en relation avec un identifiant de l'agent utilisateur concerné, dans une base d'enregistrement. Elles permettent également de réaliser une classification de l'agent utilisateur concerné selon l'une des trois catégories de type de protocole IP, à savoir IPv4, IPv6 ou double pile, ainsi que décrit et représenté en figures 2 à 5 précédemment dans la description.

REVENDICATIONS

1. Procédé de transmission de données entre au moins deux nœuds hétérogènes, caractérisé en ce qu'il inclut au moins une étape d'insertion, dans au moins un message transmis par un agent utilisateur inclus dans l'un desdits nœuds avant établissement d'une session de communication entre lesdits nœuds, d'un indicateur de type représentatif du type d'au moins une adresse associée à cet agent utilisateur.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit indicateur de type est inséré dans un champ appelé « CONTACT » inclus dans un message de requête SIP.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'étape d'insertion est exécutée à l'initiative dudit agent utilisateur.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit indicateur de type est une valeur numérique codée représentative soit d'un protocole IPv4, soit d'un protocole IPv6, soit encore des deux protocoles IPv4 et IPv6, désigné double pile.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il inclut en outre une étape de mémorisation dudit indicateur de type en référence avec un identifiant de l'agent utilisateur associé.

6. Procédé selon l'une des revendications 4 à 5, caractérisé en ce qu'il inclut en outre une étape de classification de l'agent utilisateur émetteur d'un indicateur de type selon l'une des trois catégories de type de protocole IP, IPv4 pur, IPv6 pur ou double pile.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il inclut en outre une étape de transformation d'au moins une adresse incluse dans un message d'invitation à entrer en communication avec un agent utilisateur, ladite étape de transformation étant destinée à être exécutée en cas d'incompatibilité entre un indicateur de type associé à un agent utilisateur ayant émis ledit message d'invitation, d'une part, et un

indicateur de type associé à un agent utilisateur destinataire dudit message d'invitation, d'autre part.

8. Signal porteur d'un message de requête incluant un indicateur de type représentatif d'un type d'au moins une adresse IP affectée à un agent utilisateur émetteur de ce message.

9. Système de transmission de données entre au moins deux nœuds hétérogènes, caractérisé en ce qu'il inclut des moyens d'insertion, dans au moins un message transmis par un agent utilisateur inclus dans l'un desdits nœuds avant établissement d'une session de communication entre lesdits nœuds, d'un indicateur de type représentatif du type d'au moins une adresse associée à cet agent utilisateur.

10. Système de transmission selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il inclut en outre des moyens de tri et de classification d'agents utilisateurs émetteurs de messages de requête à partir des indicateurs de type desdits agents, et une base de données destinée à mémoriser ladite classification.

11. Système selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il inclut en outre des moyens de comparaison d'indicateurs de types propres à au moins un agent utilisateur appelant et à au moins un agent utilisateur appelé.

12. Programme d'ordinateur incluant au moins une série d'instructions de code de programme pour l'exécution des étapes d'un procédé conforme à l'une des revendications 1 à 4 lorsque ledit programme est exécuté sur un ordinateur.

13. Programme d'ordinateur incluant au moins une série d'instructions de code de programme pour l'exécution des étapes d'un procédé conforme à l'une des revendications 5 et 6 lorsque ledit programme est exécuté sur un ordinateur.

14. Programme d'ordinateur incluant au moins une série d'instructions de code de programme pour l'exécution des étapes d'un procédé conforme à l'une des revendications 6 et 7 lorsque ledit programme est exécuté sur un ordinateur..

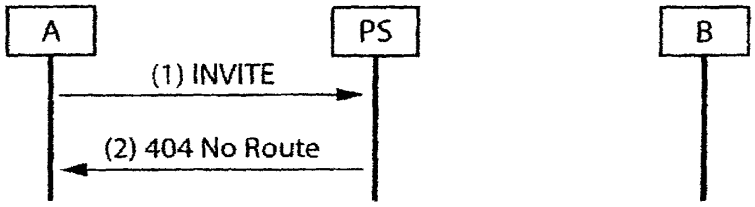


FIG. 1a
(ART ANTÉRIEUR)

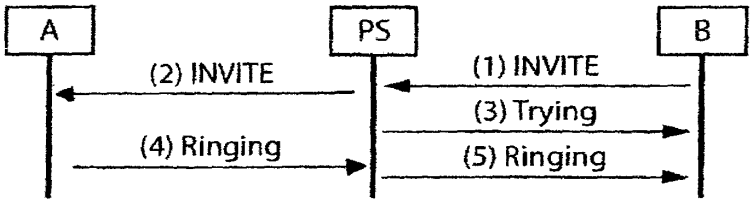


FIG. 1b
(ART ANTÉRIEUR)

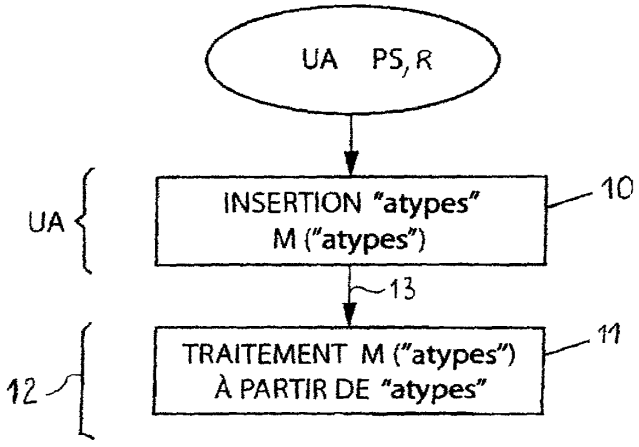


FIG. 2

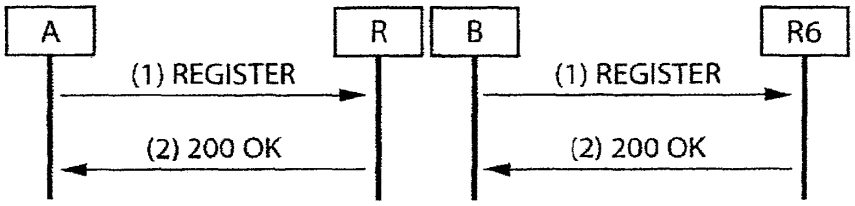


FIG. 3

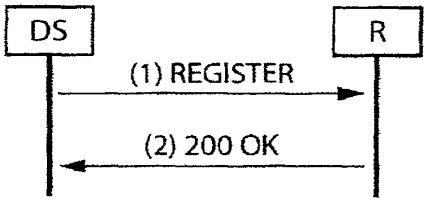


FIG. 4

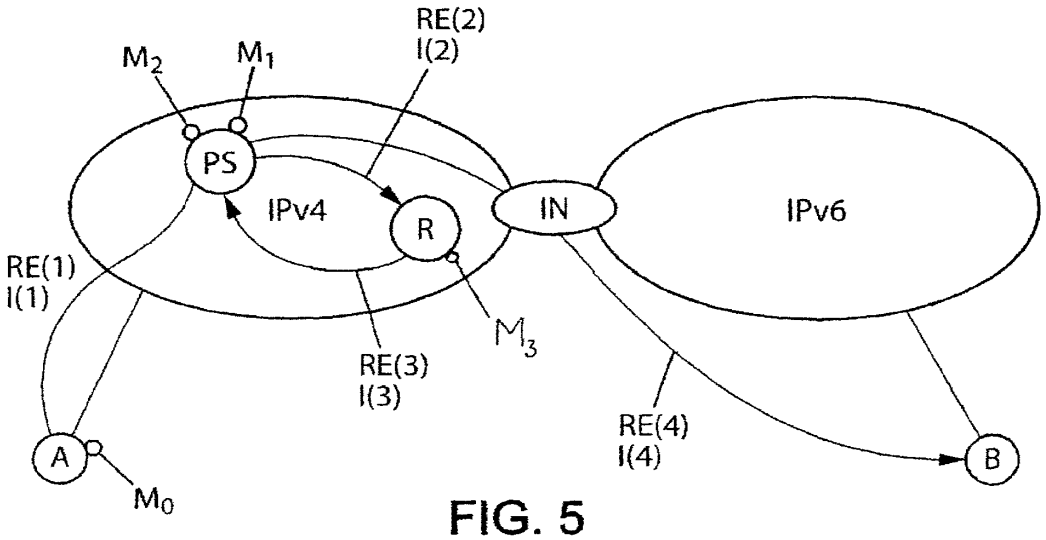


FIG. 5

PATENT
Attorney Docket No. P3713US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Boucadair et al.

Group Art Unit: Unassigned

Application No. 13/001,850
(U.S. National Phase of PCT/FR2009/051148)

Examiner: Unassigned

Filed: December 29, 2010

For: A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT

COMMUNICATION

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Dear Sir:

Applicants hereby submit an executed Combined Declaration and Power of Attorney. A Declaration of Inventorship in accordance with PCT Rule 4.17.iv was submitted in PCT Application No. PCT/FR2009/051148.

The items checked below are appropriate:

1. Status of Applicant

This application is on behalf of ☒ other than a small entity or ☐ a small entity.

2. Documents Submitted Herewith

a. ☒ Executed Combined Declaration and Power of Attorney
b. ☐ Other:

3. Fees

No fees are believed to be due in connection with this submission.

4. Extension of Time

☐ Applicants petition for a extension of time under 37 CFR 1.136, the fee for which is .

☒ Applicants believe that no extension of time is required. However, this conditional petition is being made to provide for the possibility that applicants have inadvertently overlooked the need for a petition and fee for extension of time.

Fee Due $0.00

5. Total Fee Due

The total fee due is:

Late Filing of Declaration Surcharge	$ 0.00
Extension of Time Fee	$ 0.00

Total Fee Due: $0.00

6. Fee Payment

☐ Attached is a check in the sum of $.

☐ Charge Account No. 07-0181 the sum of $.

7. Fee Deficiency

☒ If any additional fee is required in connection with this communication, charge Account No. 07-0181.

Respectfully submitted,

/brian c. rupp/

Brian C. Rupp, Reg. No. 35,665
One of the Attorneys for Applicant(s)
DRINKER BIDDLE & REATH LLP
191 N. Wacker Drive, Suite 3700
Chicago, Illinois 60606-1698
(312) 569-1000 telephone
(312) 569-3000 facsimile
Customer No.: 08968

Date: February 9, 2011

PATENT
Attorney Docket No. P3713US

COMBINED DECLARATION AND POWER OF ATTORNEY

As a below named inventor, I hereby declare that:

This declaration is of the following type:

☐ original ☐ design ☐ supplemental
☒ national stage of PCT/FR2009/051148, filed on June 16, 2009
☐ divisional ☐ continuation ☐ continuation-in-part

My residence, post office address, and citizenship are as stated below next to my name. I believe I am the original, first, and sole inventor *(if only one name is listed below)* or an original, first, and joint inventor *(if plural names are listed below)* of the subject matter which is claimed and for which a patent is sought on the invention entitled:

A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT

the specification of which:

☐ is attached hereto.
☒ was filed on December 29, 2010, as Application No. 13/001,850, and was amended on December 29, 2010 *(if applicable)*.
☐ was filed on , by Express Mail No. *as Application No. not known yet*, and was amended on *(if applicable)*.
☐ was filed on , as PCT International Application No. , and was amended on *(if any)*.

I state that I have reviewed and understand the contents of the specification identified above, including the claim(s), as amended by any amendment referred to above.

I acknowledge the duty to disclose information that is material to the patentability of the application identified above as defined in 37 CFR 1.56.

I claim foreign priority benefits under 35 USC 119(a)-(d) or 365(b) of any foreign application(s) for patent or inventor's certificate or 365(a) of any PCT international application(s) designating at least one country other than the United States of America listed below and have also identified below any foreign application(s) for patent, utility model, design registration, or inventor's certificate or any PCT international application(s) designating at least one country other than the United States of America filed by me on the same subject matter and having a filing date before that of the application(s) from which the benefit of priority is claimed.

PRIOR FOREIGN PATENT, UTILITY MODEL, AND DESIGN REGISTRATION APPLICATIONS						
COUNTRY	PRIOR FOREIGN APPLICATION NO.	DATE OF FILING (day,month,year)	PRIORITY CLAIMED			
France	08 54398	30 June 2008	X	YES		NO
				YES		NO
				YES		NO

I claim the benefit pursuant to 35 USC 119(e) of the following United States provisional patent application(s):

PRIOR U.S. PROVISIONAL PATENT APPLICATIONS, BENEFIT CLAIMED UNDER 35 USC 119(e)	
APPLICATION NO.	DATE OF FILING (day,month,year)

I claim the benefit pursuant to 35 USC 120 of any United States patent application(s) or PCT international application(s) designating the United States of America listed below and, insofar as the subject matter of each of the claims of this patent application is not disclosed in the prior patent application(s) in the manner provided by the first paragraph of 35 USC 112, I acknowledge the duty to disclose material information as defined in 37 CFR 1.56 effective between the filing date of the prior patent application(s) and the national or PCT international filing date of this patent application.

PRIOR U.S. PATENT APPLICATIONS OR PCT INTERNATIONAL APPLICATIONS DESIGNATING THE U.S., BENEFIT CLAIMED UNDER 35 USC 120					
U.S. PATENT APPLICATIONS			Status *(check one)*		
U.S. APPLICATION NO.	U.S. FILING DATE		PATENTED	PENDING	ABANDONED
1.					
2.					
3.					
PCT APPLICATIONS DESIGNATING THE U.S.			Status *(check one)*		
PCT APPLICATION NO.	PCT FILING DATE (day,month,year)	U.S. APPLICATION NOS. ASSIGNED (if any)	PATENTED	PENDING	ABANDONED
4.					
5.					
6.					

DETAILS OF FOREIGN APPLICATIONS FROM WHICH PRIORITY CLAIMED UNDER 35 USC 119 FOR ABOVE LISTED U.S./PCT APPLICATIONS				
ABOVE APPLICATION. NO.	COUNTRY	APPLICATION NO.	DATE OF FILING (day,month,year)	DATE OF ISSUE (day,month,year)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				

Juniper Exhibit 1002, page 158

As a named inventor, I hereby appoint Drinker Biddle & Reath LLP to prosecute this application and transact all business in the Patent and Trademark Office connected therewith: Customer Number 08968.

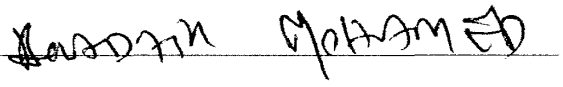
08968
08968
PATENT TRADEMARK OFFICE

I further direct that correspondence concerning this application be directed to Drinker Biddle & Reath LLP: Customer Number 08968.

08968
08968
PATENT TRADEMARK OFFICE

I declare that all statements made herein of my own knowledge are true, that all statements made on information and belief are believed to be true, that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code, and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Full name of **sole or first inventor:** Mohamed BOUCADAIR

Inventor's signature 

Date 05/01/2011

Country of Citizenship: France

Residence: Rennes, France
(city/state or country)

Post Office Address: 1, Square Louis Harel de la Nöe, 35000 Rennes, France
(complete mailing address)

In re Appln. of Boucadair et al.
Attorney Docket No. P3713US

Full name of **second joint inventor,** if any: Jean-Luc GRIMAULT

Inventor's signature _____

Date 9/01/2011

Country of Citizenship: France

Residence: Mondeville, France
(city/state or country)

Post Office Address: 7, Impasse de l'Europe, 14120 Mondeville, France
(complete mailing address)

CH01/ 25646422.1

Juniper Exhibit 1002, page 160

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	9407124
Application Number:	13001850
International Application Number:	
Confirmation Number:	5102
Title of Invention:	METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT
First Named Inventor/Applicant Name:	Mohamed Boucadair
Customer Number:	08968
Filer:	Brian Charles Rupp/Irina Mikitiouk
Filer Authorized By:	Brian Charles Rupp
Attorney Docket Number:	P3713US
Receipt Date:	09-FEB-2011
Filing Date:	29-DEC-2010
Time Stamp:	13:34:34
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Request for Corrected Filing Receipt	P3713US_Request_for_Corrected_Filing_Receipt.pdf	199822 37f17b34756c1b32514efb2f58e98f8ed2f6a48b	no	4
Warnings:					
Information:					

2	Transmittal Letter	P3713US_Information_Disclosure_Statement.pdf	87343 e45fb36bb78bcc4bf4c1f239333937d473595a1d	no	4
Warnings:					
Information:					
3	Information Disclosure Statement (IDS) Filed (SB/08)	P3713US_1449_Form.pdf	34655 741422be34350b52b67f8f980eafce5ff26c17c4	no	1
Warnings:					
Information:					
This is not an USPTO supplied IDS fillable form					
4	Foreign Reference	P3713US_WO2004039014.pdf	1304989 8ed0e75d24584b67a02118f927ea0d3982dc56f3	no	35
Warnings:					
Information:					
5	Foreign Reference	P3713US_EP1420559.pdf	470325 959e72f037a835f324096b9d6e3d5aa2c0801943	no	10
Warnings:					
Information:					
6	Foreign Reference	P3713US_WO2007099248.pdf	1270688 6131b19c67093349f6785ef6660369f06a802387	no	29
Warnings:					
Information:					
7	NPL Documents	P3713US_Afifi.pdf	410507 5d094ddcbe1cd0258e7dbe0a7f5a737f0ac0029cf	no	7
Warnings:					
Information:					
8	NPL Documents	P3713US_Carpenter.pdf	998526 9da4e1d1d4e4266a398639419ed2dd1f6b6962ce	no	23
Warnings:					
Information:					
9	NPL Documents	P3713US_Park.pdf	927254 c7d19ceafedd0abce3dac484ff73e95cc46b77dc	no	21
Warnings:					
Information:					
10	NPL Documents	P3713US_Shin.pdf	301243 a2e78a36fc3c581bfab1479e38e5d297cacb8de5	no	4

Warnings:					
Information:					
11	Miscellaneous Incoming Letter	P3713US_Communication.pdf	63106 3f87deb77a36ab7980097df749432e3f9926f393	no	2
Warnings:					
Information:					
12	Oath or Declaration filed	P3713US_Combined_Declaration_and_Power_of_Attorney.pdf	113531 83a27f675d2e1cf41b9a639d9bb7706367fed253	no	4
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	6181989		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PATENT
Attorney Docket No. P3713US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Boucadair et al.

Application No. 13/001,850

Filed: December 29, 2010

Group Art Unit: Unassigned

Examiner: Unassigned

For: A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT

REQUEST FOR CORRECTED FILING RECEIPT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sirs:

Applicants hereby request that a corrected filing receipt be issued in the above-identified patent application to correct the following errors.

The second applicant's data, which is currently missing on the receipt, should be added to read as follows:

JEAN-LUC GRIMAULT, MONDEVILLE, FRANCE

The Assignment For Published Patent Application data, which currently reads as "France Telecom", should be corrected to read as follows:

FRANCE TELECOM, PARIS, FRANCE

A copy of the filing receipt with the changes noted is attached. If any fee is required in connection with this communication, charge Deposit Account No. 07-0181.

Respectfully submitted,

/brian c. rupp/

Brian C. Rupp, Reg. No. 35,665
DRINKER BIDDLE & REATH LLP
191 N. Wacker Drive, Suite 3700
Chicago, Illinois 60606-1698
Telephone: (312) 569-1000
Facsimile: (312) 569-3000
Customer No.: 08968

Date: February 9, 2011
CH01/ 25679907.1

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING or 371(c) DATE	GRP ART UNIT	FIL FEE REC'D	ATTY.DOCKET.NO	TOT CLAIMS	IND CLAIMS
13/001,850	12/29/2010		1200	P3713US	10	4

CONFIRMATION NO. 5102

8968
DRINKER BIDDLE & REATH LLP
ATTN: PATENT DOCKET DEPT.
191 N. WACKER DRIVE, SUITE 3700
CHICAGO, IL 60606

FILING RECEIPT

OC000000045797705

Date Mailed: 02/04/2011

Receipt is acknowledged of this non-provisional patent application. The application will be taken up for examination in due course. Applicant will be notified as to the results of the examination. Any correspondence concerning the application must include the following identification information: the U.S. APPLICATION NUMBER, FILING DATE, NAME OF APPLICANT, and TITLE OF INVENTION. Fees transmitted by check or draft are subject to collection. Please verify the accuracy of the data presented on this receipt. **If an error is noted on this Filing Receipt, please submit a written request for a Filing Receipt Correction. Please provide a copy of this Filing Receipt with the changes noted thereon. If you received a "Notice to File Missing Parts" for this application, please submit any corrections to this Filing Receipt with your reply to the Notice. When the USPTO processes the reply to the Notice, the USPTO will generate another Filing Receipt incorporating the requested corrections**

Applicant(s)

Mohamed Boucadair, Rennes, FRANCE; Jean-Luc Grimault, Mondeville, France

Assignment For Published Patent Application

FRANCE TELECOM, Paris, France

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 08968

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a 371 of PCT/FR09/51148 06/16/2009

Foreign Applications (You may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at the USPTO. Please see http://www.uspto.gov for more information.)
FRANCE 0854398 06/30/2008

If Required, Foreign Filing License Granted: 02/01/2011

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 13/001,850**

Projected Publication Date: 05/12/2011

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No

Title

METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT

Preliminary Class

PROTECTING YOUR INVENTION OUTSIDE THE UNITED STATES

Since the rights granted by a U.S. patent extend only throughout the territory of the United States and have no effect in a foreign country, an inventor who wishes patent protection in another country must apply for a patent in a specific country or in regional patent offices. Applicants may wish to consider the filing of an international application under the Patent Cooperation Treaty (PCT). An international (PCT) application generally has the same effect as a regular national patent application in each PCT-member country. The PCT process **simplifies** the filing of patent applications on the same invention in member countries, but **does not result** in a grant of "an international patent" and does not eliminate the need of applicants to file additional documents and fees in countries where patent protection is desired.

Almost every country has its own patent law, and a person desiring a patent in a particular country must make an application for patent in that country in accordance with its particular laws. Since the laws of many countries differ in various respects from the patent law of the United States, applicants are advised to seek guidance from specific foreign countries to ensure that patent rights are not lost prematurely.

Applicants also are advised that in the case of inventions made in the United States, the Director of the USPTO must issue a license before applicants can apply for a patent in a foreign country. The filing of a U.S. patent application serves as a request for a foreign filing license. The application's filing receipt contains further information and guidance as to the status of applicant's license for foreign filing.

Applicants may wish to consult the USPTO booklet, "General Information Concerning Patents" (specifically, the section entitled "Treaties and Foreign Patents") for more information on timeframes and deadlines for filing foreign patent applications. The guide is available either by contacting the USPTO Contact Center at 800-786-9199, or it can be viewed on the USPTO website at http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html.

For information on preventing theft of your intellectual property (patents, trademarks and copyrights), you may wish to consult the U.S. Government website, http://www.stopfakes.gov. Part of a Department of Commerce initiative, this website includes self-help "toolkits" giving innovators guidance on how to protect intellectual property in specific countries such as China, Korea and Mexico. For questions regarding patent enforcement issues, applicants may call the U.S. Government hotline at 1-866-999-HALT (1-866-999-4158).

LICENSE FOR FOREIGN FILING UNDER

Title 35, United States Code, Section 184

Title 37, Code of Federal Regulations, 5.11 & 5.15

GRANTED

The applicant has been granted a license under 35 U.S.C. 184, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" followed by a date appears on this form. Such licenses are issued in all applications where the conditions for issuance of a license have been met, regardless of whether or not a license may be required as

set forth in 37 CFR 5.15. The scope and limitations of this license are set forth in 37 CFR 5.15(a) unless an earlier license has been issued under 37 CFR 5.15(b). The license is subject to revocation upon written notification. The date indicated is the effective date of the license, unless an earlier license of similar scope has been granted under 37 CFR 5.13 or 5.14.

This license is to be retained by the licensee and may be used at any time on or after the effective date thereof unless it is revoked. This license is automatically transferred to any related applications(s) filed under 37 CFR 1.53(d). This license is not retroactive.

The grant of a license does not in any way lessen the responsibility of a licensee for the security of the subject matter as imposed by any Government contract or the provisions of existing laws relating to espionage and the national security or the export of technical data. Licensees should apprise themselves of current regulations especially with respect to certain countries, of other agencies, particularly the Office of Defense Trade Controls, Department of State (with respect to Arms, Munitions and Implements of War (22 CFR 121-128)); the Bureau of Industry and Security, Department of Commerce (15 CFR parts 730-774); the Office of Foreign AssetsControl, Department of Treasury (31 CFR Parts 500+) and the Department of Energy.

NOT GRANTED

No license under 35 U.S.C. 184 has been granted at this time, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" DOES NOT appear on this form. Applicant may still petition for a license under 37 CFR 5.12, if a license is desired before the expiration of 6 months from the filing date of the application. If 6 months has lapsed from the filing date of this application and the licensee has not received any indication of a secrecy order under 35 U.S.C. 181, the licensee may foreign file the application pursuant to 37 CFR 5.15(b).

PATENT
Attorney Docket No. P3713US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Boucadair et al.

Application No. 13/001,850

Filed: December 29, 2010

Group Art Unit: Unassigned

Examiner: Unassigned

For: A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Pursuant to 37 CFR 1.97 and 1.98, the references listed on the enclosed Form PTO-1449 and/or Substitute Form PTO-1449 ("Form 1449") are submitted for consideration by the Examiner in the examination of the above-identified patent application.

The full consideration of the references in their entirety by the Examiner is respectfully requested and encouraged. Also, it is respectfully requested that the references be entered into the record of the present application and that the Examiner place his or her initials in the appropriate area on the enclosed Form 1449, thereby indicating the Examiner's consideration of each of the references.

The submission of the references listed on the Form 1449 is for the purpose of providing a complete record and is not a concession that the references listed thereon are prior art to the invention claimed in the patent application. The right is expressly reserved to establish an invention date earlier than the above-identified filing date in order to remove any reference submitted herewith as prior art should it be deemed appropriate to do so.

Further, the submission of the references is not to be taken as a concession that any reference represents art that is material, relevant or analogous to the claimed invention. Accordingly, the right to argue that any reference is not properly within the scope of prior art relevant to an examination of the claims in the above-identified application is also expressly reserved.

The Information Disclosure Statement is being filed:

☒ **within** any one of the following time periods: (a) within three months of the filing date of a national application other than a continued prosecution application under 37 CFR 1.53(d); (b) within three months of the date of entry of the national stage as set forth in 37 CFR 1.491 of an international application; (c) before the mailing date

of a first Office Action on the merits; or (d) before the mailing of a first Office Action after the filing of a request for continued examination under 37 CFR 1.114.

☐ **after** (a), (b), (c) or (d) above, but before the mailing date of a final action under 37 CFR 1.113, a Notice of Allowance under 37 CFR 1.311, or an action that otherwise closes prosecution in the application, and includes *one* of:

☐ the Statement under 37 CFR 1.97(e) (see "Statement under 37 CFR 1.97(e)" below).

or

☐ the fee of $180 set forth in 37 CFR 1.17(p) (see "Fees" below).

☐ **after** the mailing date of a final action under 37 CFR 1.113 or a Notice of Allowance under 37 CFR 1.311, or an action that otherwise closes prosecution in the application, and on or before payment of the issue fee, and includes the Statement under 37 CFR 1.97(e) (see "Statement under 37 CFR 1.97(e)" below), and the fee of $180 as set forth in 37 CFR 1.17(p) (see "Fees" below).

☐ **after** the mailing date of a Notice of Allowance under 37 CFR 1.311, and on or before payment of the issue fee, and **within** thirty days of receiving each item of information contained in the Information Disclosure Statement, and includes the Statement under 37 CFR 1.704(d) (see "Statement under 37 CFR 1.704(d)" below), and the fee of $180 as set forth in 37 CFR 1.17(p) (see "Fees" below).

NOTE: This is for original applications except applications for a design patent, filed on or after May 29, 2000, wherein a paper containing only an Information Disclosure Statement in compliance with 37 CFR 1.97 and 1.98 is being filed.

Copies of the References

☒ Copies of the references listed on the enclosed Form 1449 are enclosed herewith. Attached to each reference not in the English language is a concise explanation of the relevance pursuant to 37 CFR 1.98(a)(3).

☐ The filing date of the subject application is after June 30, 2003. Therefore, copies of U.S. patents and patent applications that are listed on the accompanying Form 1449 are not enclosed herewith in accordance with the U.S. Patent and Trademark Office's waiver of the requirement under 37 CFR 1.98 (see Official Gazette Notice of August 5, 2003). Copies of other references identified on the accompanying Form 1449 are enclosed herewith.

☐ Copy of the foreign search report is enclosed herewith.

☐ The references listed on the enclosed Form 1449 were previously identified in the parent application(s) of the present application, and copies of the references were furnished at that time. Accordingly, additional copies of the references are not submitted herewith, so as not to burden the file with duplicate copies of references. The Examiner is respectfully requested to carefully review the references in accordance with the requirements set out in the Manual of Patent Examining Procedure. In accordance with 37 CFR 1.98(d), the details of the parent application(s)

Juniper Exhibit 1002, page 169

relied upon for an earlier filing date under 35 USC 120 in which copies of the references were previously furnished are set out below:

U.S. APPLICATIONS		Status *(check one)*		
U.S. APPLICATIONS	U.S. FILING DATE	PATENTED	PENDING	ABANDONED
1.				
2.				
3.				

Statement under 37 CFR 1.97(e)

☐ The **undersigned** hereby states that each item of information contained in the Information Disclosure Statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign patent application not more than three months prior to the filing of the Information Disclosure Statement.

☐ The **undersigned** hereby states that no item of information contained in the Information Disclosure Statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign patent application, and, to the knowledge of the undersigned after making reasonable inquiry, no item of information contained in the Information Disclosure Statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the Information Disclosure Statement.

Statement under 37 CFR 1.704(d)

☐ The **undersigned** hereby states that each item of information contained in the Information Disclosure Statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart application and that this communication was not received by any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than thirty days prior to the filing of the Information Disclosure Statement.

Fees

☒ **No fee** is owed by the applicant(s).
☐ The **IDS Fee of $180** under 37 CFR 1.17(p) is enclosed herewith.

Method of Payment of Fees

☐ Attached is a check in the amount of $.
☐ Charge Deposit Account No. 07-0181 in the amount of $.

Authorization to Charge Additional Fees

☒ If any additional fees are owed in connection with this communication, please charge Deposit Account No. 07-0181.

Juniper Exhibit 1002, page 170

In re Appln. of Boucadair et al.
Application No. 13/001,850

Instructions as to Overpayment

☒ Credit Account No. 07-0181.
☐ Refund

Respectfully submitted,

/brian c. rupp/

Brian C. Rupp, Reg. No. 35,665
DRINKER BIDDLE & REATH LLP
191 N. Wacker Drive, Suite 3700
Chicago, Illinois 60606-1698
(312) 569-1000 (telephone)
(312) 569-3000 (facsimile)
Customer No.: 08968

Date: February 9, 2011

CH01/ 25679925.1

Juniper Exhibit 1002, page 171

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING or 371(c) DATE	GRP ART UNIT	FIL FEE REC'D	ATTY.DOCKET.NO	TOT CLAIMS	IND CLAIMS
13/001,850	12/29/2010		1200	P3713US	10	4

CONFIRMATION NO. 5102

8968
DRINKER BIDDLE & REATH LLP
ATTN: PATENT DOCKET DEPT.
191 N. WACKER DRIVE, SUITE 3700
CHICAGO, IL 60606

FILING RECEIPT



Date Mailed: 02/04/2011

Receipt is acknowledged of this non-provisional patent application. The application will be taken up for examination in due course. Applicant will be notified as to the results of the examination. Any correspondence concerning the application must include the following identification information: the U.S. APPLICATION NUMBER, FILING DATE, NAME OF APPLICANT, and TITLE OF INVENTION. Fees transmitted by check or draft are subject to collection. Please verify the accuracy of the data presented on this receipt. **If an error is noted on this Filing Receipt, please submit a written request for a Filing Receipt Correction. Please provide a copy of this Filing Receipt with the changes noted thereon. If you received a "Notice to File Missing Parts" for this application, please submit any corrections to this Filing Receipt with your reply to the Notice. When the USPTO processes the reply to the Notice, the USPTO will generate another Filing Receipt incorporating the requested corrections**

Applicant(s)

Mohamed Boucadair, Rennes, FRANCE;

Assignment For Published Patent Application

FRANCE TELECOM

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 08968

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a 371 of PCT/FR09/51148 06/16/2009

Foreign Applications (You may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at the USPTO. Please see http://www.uspto.gov for more information.)
FRANCE 0854398 06/30/2008

If Required, Foreign Filing License Granted: 02/01/2011

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 13/001,850**

Projected Publication Date: 05/12/2011

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No

Title

METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT

Preliminary Class

PROTECTING YOUR INVENTION OUTSIDE THE UNITED STATES

Since the rights granted by a U.S. patent extend only throughout the territory of the United States and have no effect in a foreign country, an inventor who wishes patent protection in another country must apply for a patent in a specific country or in regional patent offices. Applicants may wish to consider the filing of an international application under the Patent Cooperation Treaty (PCT). An international (PCT) application generally has the same effect as a regular national patent application in each PCT-member country. The PCT process **simplifies** the filing of patent applications on the same invention in member countries, but **does not result** in a grant of "an international patent" and does not eliminate the need of applicants to file additional documents and fees in countries where patent protection is desired.

Almost every country has its own patent law, and a person desiring a patent in a particular country must make an application for patent in that country in accordance with its particular laws. Since the laws of many countries differ in various respects from the patent law of the United States, applicants are advised to seek guidance from specific foreign countries to ensure that patent rights are not lost prematurely.

Applicants also are advised that in the case of inventions made in the United States, the Director of the USPTO must issue a license before applicants can apply for a patent in a foreign country. The filing of a U.S. patent application serves as a request for a foreign filing license. The application's filing receipt contains further information and guidance as to the status of applicant's license for foreign filing.

Applicants may wish to consult the USPTO booklet, "General Information Concerning Patents" (specifically, the section entitled "Treaties and Foreign Patents") for more information on timeframes and deadlines for filing foreign patent applications. The guide is available either by contacting the USPTO Contact Center at 800-786-9199, or it can be viewed on the USPTO website at http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html.

For information on preventing theft of your intellectual property (patents, trademarks and copyrights), you may wish to consult the U.S. Government website, http://www.stopfakes.gov. Part of a Department of Commerce initiative, this website includes self-help "toolkits" giving innovators guidance on how to protect intellectual property in specific countries such as China, Korea and Mexico. For questions regarding patent enforcement issues, applicants may call the U.S. Government hotline at 1-866-999-HALT (1-866-999-4158).

LICENSE FOR FOREIGN FILING UNDER

Title 35, United States Code, Section 184

Title 37, Code of Federal Regulations, 5.11 & 5.15

GRANTED

The applicant has been granted a license under 35 U.S.C. 184, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" followed by a date appears on this form. Such licenses are issued in all applications where the conditions for issuance of a license have been met, regardless of whether or not a license may be required as

set forth in 37 CFR 5.15. The scope and limitations of this license are set forth in 37 CFR 5.15(a) unless an earlier license has been issued under 37 CFR 5.15(b). The license is subject to revocation upon written notification. The date indicated is the effective date of the license, unless an earlier license of similar scope has been granted under 37 CFR 5.13 or 5.14.

This license is to be retained by the licensee and may be used at any time on or after the effective date thereof unless it is revoked. This license is automatically transferred to any related applications(s) filed under 37 CFR 1.53(d). This license is not retroactive.

The grant of a license does not in any way lessen the responsibility of a licensee for the security of the subject matter as imposed by any Government contract or the provisions of existing laws relating to espionage and the national security or the export of technical data. Licensees should apprise themselves of current regulations especially with respect to certain countries, of other agencies, particularly the Office of Defense Trade Controls, Department of State (with respect to Arms, Munitions and Implements of War (22 CFR 121-128)); the Bureau of Industry and Security, Department of Commerce (15 CFR parts 730-774); the Office of Foreign AssetsControl, Department of Treasury (31 CFR Parts 500+) and the Department of Energy.

NOT GRANTED

No license under 35 U.S.C. 184 has been granted at this time, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" DOES NOT appear on this form. Applicant may still petition for a license under 37 CFR 5.12, if a license is desired before the expiration of 6 months from the filing date of the application. If 6 months has lapsed from the filing date of this application and the licensee has not received any indication of a secrecy order under 35 U.S.C. 181, the licensee may foreign file the application pursuant to 37 CFR 5.15(b).

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

U.S. APPLICATION NUMBER NO.	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO.
13/001,850	Mohamed Boucadair	P3713US

8968
DRINKER BIDDLE & REATH LLP
ATTN: PATENT DOCKET DEPT.
191 N. WACKER DRIVE, SUITE 3700
CHICAGO, IL 60606

INTERNATIONAL APPLICATION NO.	
PCT/FR09/51148	
I.A. FILING DATE	PRIORITY DATE
06/16/2009	06/30/2008

CONFIRMATION NO. 5102
371 ACCEPTANCE LETTER

OC000000045797706

Date Mailed: 02/04/2011

NOTICE OF ACCEPTANCE OF APPLICATION UNDER 35 U.S.C 371 AND 37 CFR 1.495

The applicant is hereby advised that the United States Patent and Trademark Office in its capacity as a Designated / Elected Office (37 CFR 1.495), has determined that the above identified international application has met the requirements of 35 U.S.C. 371, and is ACCEPTED for national patentability examination in the United States Patent and Trademark Office.

The United States Application Number assigned to the application is shown above and the relevant dates are:

12/29/2010	12/29/2010
DATE OF RECEIPT OF 35 U.S.C. 371(c)(1), (c)(2) and (c)(4) REQUIREMENTS	DATE OF COMPLETION OF ALL 35 U.S.C. 371 REQUIREMENTS

A Filing Receipt (PTO-103X) will be issued for the present application in due course. **THE DATE APPEARING ON THE FILING RECEIPT AS THE " FILING DATE" IS THE DATE ON WHICH THE LAST OF THE 35 U.S.C. 371 (c)(1), (c)(2) and (c)(4) REQUIREMENTS HAS BEEN RECEIVED IN THE OFFICE. THIS DATE IS SHOWN ABOVE.** *The filing date of the above identified application is the international filing date of the international application (Article 11(3) and 35 U.S.C. 363).* Once the Filing Receipt has been received, send all correspondence to the Group Art Unit designated thereon.

The following items have been received:

- Copy of the International Application filed on 12/29/2010
- Copy of the International Search Report filed on 12/29/2010
- Preliminary Amendments filed on 12/29/2010
- Oath or Declaration filed on 12/29/2010
- Request for Immediate Examination filed on 12/29/2010
- U.S. Basic National Fees filed on 12/29/2010
- Priority Documents filed on 12/29/2010

Applicant is reminded that any communications to the United States Patent and Trademark Office must be mailed to the address given in the heading and include the U.S. application no. shown above (37 CFR 1.5)

VALERIE D KINARD

Telephone: (703) 756-1432

FORM PCT/DO/EO/903 (371 Acceptance Notice)

Juniper Exhibit 1002, page 175

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD

Substitute for Form PTO-875

Application or Docket Number: 13/001,850

APPLICATION AS FILED - PART I

FOR	(Column 1) NUMBER FILED	(Column 2) NUMBER EXTRA	SMALL ENTITY RATE($)	SMALL ENTITY FEE($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE($)	OTHER THAN SMALL ENTITY FEE($)
BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A			N/A	330
SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A			N/A	430
EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A			N/A	220
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	10 minus 20 =	*			OR	x 52 =	0.00
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	4 minus 3 =	* 1				x 220 =	220
APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $270 ($135 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).						0.00
MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))							0.00
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL			TOTAL	1200

APPLICATION AS AMENDED - PART II

		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	SMALL ENTITY RATE($)	SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE($)	OTHER THAN SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)
AMENDMENT A	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	x =		OR	x =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	x =		OR	x =	
	Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE($)	ADDITIONAL FEE($)	OR	RATE($)	ADDITIONAL FEE($)
AMENDMENT B	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	x =		OR	x =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	x =		OR	x =	
	Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest found in the appropriate box in column 1.

MULTIPLE DEPENDENT CLAIM FEE CALCULATION SHEET

Substitute for Form PTO-1360
(For use with Form PTO/SB/06)

Application Number	Filing Date
13001850	

Applicant(s) Mohamed Boucadair

* May be used for additional claims or amendments

CLAIMS	AS FILED		AFTER FIRST AMENDMENT		AFTER SECOND AMENDMENT	
	Indep	Depend	Indep	Depend	Indep	Depend
1	1		1			
2	1		1			
3	1		1			
4	1		1			
5		1		1		
6		1		1		
7		1		1		
8		1		1		
9		1		1		
10		1		1		
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
Total Indep	4		4		0	
Total Depend	6	↵	6	↵	0	↵
Total Claims	10		10		0	

	*		*		*	
	Indep	Depend	Indep	Depend	Indep	Depend
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						
58						
59						
60						
61						
62						
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						
70						
71						
72						
73						
74						
75						
76						
77						
78						
79						
80						
81						
82						
83						
84						
85						
86						
87						
88						
89						
90						
91						
92						
93						
94						
95						
96						
97						
98						
99						
100						

U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE PATENT AND TRADEMARK OFFICE **TRANSMITTAL LETTER TO THE UNITED STATES DESIGNATED/ELECTED OFFICE (DO/EO/US) CONCERNING A FILING UNDER 35 U.S.C. 371 AND 37 CFR 1.491**		ATTORNEY DOCKET NO. P3713US U.S. APPLICATION NO. Unassigned
INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/FR2009/051148	INTERNATIONAL FILING DATE 16 June 2009 (16.06.2009)	PRIORITY DATE CLAIMED 30 June 2008 (30.06.2008)

TITLE OF INVENTION
A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT

APPLICANT(S) FOR DO/EO/US
BOUCADAIR, Mohamed ; GRIMAULT, Jean-Luc

Applicant herewith submits to the United States Designated/Elected Office (DO/EO/US) the following items and other information:

1. ☒ This is a **FIRST** submission of items concerning a filing under 35 U.S.C. 371 and 37 CFR 1.491.

2. ☐ This is a **SECOND** or **SUBSEQUENT** submission of items concerning a filing under 35 U.S.C. 371 and 37 CFR 1.491.

3. ☒ This is an express request to begin national examination procedures (35 U.S.C. 371(f)).

4. ☐ The US has been elected (PCT Article 31).

5. ☒ A copy of the International Application as filed (35 U.S.C. 371(c)(2))
   a. ☐ is attached hereto (required only if not communicated by the International Bureau).
   b. ☒ has been communicated by the International Bureau.
   c. ☐ is not required, as the application was filed in the United States Receiving Office (RO/US).

6. ☒ An English language translation of the International Application as filed (35 U.S.C. 371(c)(2)).
   a. ☒ is attached hereto.
   b. ☐ has been previously submitted under 35 U.S.C. 154(d)(4).

7. ☒ Amendments to the claims of the International Application under PCT Article 19 (35 U.S.C. 371(c)(3))
   a. ☐ are attached hereto (required only if not communicated by the International Bureau).
   b. ☐ have been communicated by the International Bureau.
   c. ☐ have not been made; however, the time limit for making such amendments has NOT expired.
   d. ☒ have not been made and will not be made.

8. ☐ An English language translation of the amendments to the claims under PCT Article 19 (35 U.S.C. 371(c)(3)).

9. ☒ An oath or declaration of the inventor(s) (35 U.S.C. 371(c)(4)).

10. ☐ An English language translation of the annexes to the International Preliminary Examination Report under PCT Article 36 (35 U.S.C. 371(c)(5)).

11. Nucleotide and/or Amino Acid Sequence Submission
    a. ☐ Computer Readable Form (CRF)
    b. Specification Sequence Listing on:
       i. ☐ CD-ROM or CD-R (2 copies); or
       ii. ☐ Paper Copy
    c. ☐ Statement verifying identity of above copies

Items 12 to 19 below concern other document(s) or information included:

12. ☐ An Information Disclosure Statement under 37 CFR 1.97 and 1.98.
    ☐ Form PTO-1449
    ☐ Copies of Listed Documents

13. ☐ An assignment for recording. A separate cover sheet in compliance with 37 CFR 3.28 and 3.31 is included.

14. ☒ A FIRST preliminary amendment.
    ☐ A SECOND or SUBSEQUENT preliminary amendment.

15. ☐ A substitute specification.

16. ☐ A change of power of attorney and/or address letter.

17. ☒ Application Data Sheet Under 37 CFR 1.76

18. ☐ Return Receipt Postcard

19. ☒ Other items or information: Replacement Abstract; Copy of International Search Report; Copy of Written Opinion; Certification of Translation

Juniper Exhibit 1002, page 178

U.S. APPLICATION NO.	INTERNATIONAL APPLICATION NO.	ATTORNEY DOCKET NO.
Unassigned	PCT/FR2009/051148	P3713US

20. The following fees are submitted:	Calculations	PTO Use Only
☒ a) Basic national fee.....$330.00	$330.00	
☒ b) Examination fee If the written opinion prepared by ISA/US or the international preliminary examination report prepared by IPEA/US indicates all claims satisfy provisions of PCT Article 33(1)-(4).....$0.00 All other situations $220.00	$220.00	
☒ c) Search fee If the written opinion of the ISA/US or the international preliminary examination report prepared by IPEA/US indicates all claims satisfy provisions of PCT Article 33(1)-(4).....$0.00 Search fee (37 CFR 1.445(a)(2)) has been paid on the international application to the USPTO as an International Searching Authority..... $100.00 International Search Report prepared by an ISA other than the US and provided to the Office or previously communicated to the US by the IB.....$430.00 All other situations.....$540.00	$430.00	
TOTAL OF ABOVE CALCULATIONS =	**$980.00**	
☐ Additional fee for specification and drawings filed in paper over 100 sheets (excluding sequence listing or computer program listing filed in an electronic medium). The fee is **$250.00** for each additional 50 sheets of paper or fraction thereof.		

Total Sheets	Extra Sheets	Number of each additional 50 or fraction thereof (round **up** to a whole number)	RATE		
-100=	/50=		x **$270.00**	$0.00	
Surcharge of **$130.00** for furnishing the oath or declaration later than 30 months from the earliest claimed priority date (37 CFR 1.492(e)).				$0.00	

CLAIMS	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE		
Total Claims	10 -20=	0	x $52.00	$0.00	
Independent Claims	4 - 3 =	1	x $220.00	$220.00	
☐ Multiple Dependent Claim(s) (if applicable)			+ $390.00	$0.00	
TOTAL OF ABOVE CALCULATIONS=				$1,200.00	
☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27. The fees indicated above are reduced by 1/2.				$	
SUBTOTAL=				$1,200.00	
Processing fee of **$130.00** for furnishing English Translation later than ☐ 20 ☐ 30 months from the earliest claimed priority date.				$	
TOTAL NATIONAL FEE=				$1,200.00	
Fee for recording the enclosed assignment. The assignment must be accompanied by an appropriate cover sheet. **$40.00** per property +				$	
TOTAL FEE ENCLOSED=				$1,200.00	
				Amount to be: refunded	$
				charged:	$

a. ☐ A check in the amount of $ to cover the above fee is enclosed.

b. ☒ Please charge Deposit Account No. 07-0181 in the amount of $1,200.00 to cover the above fees. A duplicate copy of this sheet is enclosed.

c. ☒ The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees which may be required, or credit any overpayment to Deposit Account No. 07-0181. A duplicate copy of this sheet is enclosed.

NOTE: Where an appropriate time limit under 37 CFR 1.494 or 1.495 has not been met, a petition to revive (37 CFR 1.137(a) or (b)) must be filed and granted to restore the application to pending status.

SEND ALL CORRESPONDENCE TO:

Customer Number: 08968
Drinker Biddle & Reath LLP
191 N. Wacker Drive, Suite 3700
Chicago, Illinois 60606-1698

/brian c. rupp/

Brian C. Rupp, Registration No. 35,665

Date: December 29, 2010

CH01/ 25651263.1

Application Data Sheet

APPLICATION INFORMATION

Application Number::	
Filing Date::	December 29, 2010
Application Type::	Regular
Subject Matter::	Utility
Suggested classification::	
Suggested Group Art Unit::	
CD-ROM or CD-R?::	None
Number of CD Disks::	
Sequence Submission?::	
Computer Readable Form (CRF)?::	No
Number of Copies of CRF::	
Title::	A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT
Attorney Docket Number::	P3713US
Request for Early Publication?::	No
Request for Non-Publication?::	No
Suggested Drawing Figure::	Fig. 3
Total Drawing Sheets::	5
Small Entity?::	No
Latin Name::	
Variety denomination name::	
Petition Included?::	No
Petition Type::	
Licensed US Govt. Agency::	
Contract or Grant Numbers::	
Secrecy Order in Parent Appl.?::	No

Juniper Exhibit 1002, page 180

APPLICANT INFORMATION

Applicant Authority Type::	Inventor
Primary Citizenship Country::	FR
Status::	Full Capacity
Given Name::	Mohamed
Middle Name::	
Family Name::	Boucadair
City of Residence::	Rennes
State or Prov. of Residence::	
Country of Residence::	France
Street of mailing address::	1, Square Louis Harel de la Noë
City of mailing address::	Rennes
State or Province of mailing address::	
Country of mailing address::	France
Postal or Zip Code of mailing address::	35000

Applicant Authority Type::	Inventor
Primary Citizenship Country::	FR
Status::	Full Capacity
Given Name::	Jean-Luc
Middle Name::	
Family Name::	Grimault
City of Residence::	Mondeville
State or Prov. of Residence::	
Country of Residence::	France
Street of mailing address::	7, Impasse de l'Europe
City of mailing address::	Mondeville
State or Province of mailing address::	
Country of mailing address::	France
Postal or Zip Code of mailing address::	14120

Juniper Exhibit 1002, page 181

CORRESPONDENCE INFORMATION

Correspondence Customer Number::	08968
Phone:	312-569-1000
Fax:	312-569-3000
E-mail Address:	ipdocketchicago@dbr.com

REPRESENTATIVE INFORMATION

Representative Customer Number: 08968

Representative Designation:	Registration Number:	Representative Name:

DOMESTIC PRIORITY INFORMATION

Application:	Continuity Type:	Parent Application:	Parent Filing Date:
This application	National Stage of	PCT/FR2009/051148	16 June 2009

FOREIGN APPLICATION INFORMATION

Country:	Application Number:	Filing Date:	Priority Claimed
France	08 54398	30 June 2008	Yes

ASSIGNEE INFORMATION

Assignee name::	France Telecom
Street of mailing address::	6 place d'Alleray
City of mailing address::	Paris
State or Province of mailing address::	
Country of mailing address::	France
Postal or Zip Code of mailing address::	75015

A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPv4 DOMAIN IN AN IPv6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT

FIELD OF THE INVENTION

The field of the invention is that of telecommunications networks, in particular IP telecommunications networks transporting data packets from a source equipment identified by a source address to a destination equipment identified by a destination address.

This kind of telecommunications network combines a plurality of equipments, connections, and functions dedicated to transporting data coming from terminal equipments connected to the network. In particular, the transport functions may be implemented by activating routing and transmission protocols. A telecommunications network administered by an operator is also referred to as a domain.

An IP connectivity service provider deploys a dedicated architecture to enable terminal equipment users to be contacted. Access to the IP connectivity service is managed by the service provider using the telecommunications network of an operator to route data packets sent by the terminal equipments to their final destinations. In some circumstances, said service provider is also the telecommunications network operator.

This kind of service provider assigns an IP address, generally a public IP address, to a home gateway placed between a home network and the public network or IP domain of the operator. The home gateway generally assigns private IP addresses to the terminals of its home network.

Below, the expression "home gateway" refers to any equipment for interconnecting a private network and a network operated by a service provider, the private

network being either a home network or a business network.

The network operated by the service providers is also referred to below as a public network.

Located on the path of data packets between a terminal of its private home network and the IP domain of the operator, the home gateway includes, as known in the art, a table in which it associates the private IP address and the port associated with that terminal with a public IP address of IPv4 type and, with a port of the same gateway on the public network.

This table is known to the person skilled in the art as a NAT (network address translation) table. There are different types of network address translation e.g. symmetrical, Full Cone, and Port Restricted.

It is commonly accepted in the IP service provider community that IPv4 public addresses are going to run out. To avoid this problem the community has in the past taken action leading to the definition of a new protocol known as the Internet Protocol version 6 (IPv6). This new version of the Internet Protocol provides a large number of IP addresses and a hierarchical routing mechanism offering improved performance. Providers are not indifferent to warnings recently emanating from the Internet Engineering Task Force (IETF), notably in reports presented to the Global Routing Operations Working Group (GROW) concerning the risk of the Internet Assigned Numbers Authority (IANA) running out of IPv4 addresses by the end of 2010.

However, in practice, this solution of the Ipv6 protocol has not as yet been widely adopted by operators, for financial, strategic, and technical reasons linked to managing the complexity of transition and migration.

To limit the number of IPv4 public addresses necessary to provide an IP connectivity service to an installed base of clients, a solution known as Double NAT or Operator NAT has been proposed and implemented. It

entails activating a NAT function within the telecommunications network of the operator so that the home gateways use a private address (instead of a public address) in their outgoing NAT tables. Thus the Operator NAT function translates home gateway private addresses into public addresses, which enables a service provider to economize on a non-negligible number of IPv4 public addresses required to provide the IP connectivity service.

DRAWBACKS OF THE PRIOR ART

The Operator NAT solution has drawbacks including:

· IP data packet processing is made more complex; because of the introduction of a second level of address translation, data packets must be modified twice;

· the necessity to adapt the implementation of conventional Application Level Gateway (ALG) signaling protocols such as the Domain Name System (DNS) protocol, the File Transfer Protocol (FTP), and the Session Initiation Protocol (SIP). Taking the SIP, for example, to keep the NAT table of a home gateway up to date, setting up and maintaining a voice over IP session requires frequent exchanges of signaling between the user terminal and the public network via re-registration requests so that the NAT sessions remain active; with Double NAT, such a mechanism must also be provided in the equipment hosting the Operator NAT function; furthermore, the public address and the public port actually being used for the terminal must be communicated to the SIP application;

· the public telecommunications network operator offering a degraded IP connectivity service can only be deplored, in particular because functions such as port forwarding and DynDNS are not supported in Operator NAT.

What is more, such a solution cannot prevent, but can only delay, the phenomenon of IPv4 addresses running out. It is therefore necessary to provide for a

changeover to IPv6 in the medium term. Such a changeover will necessarily lead to a period of transition during which IPv6 domains will have to interconnect with IPv4 domains. There is no provision in current networks for facilitating such interconnection efficiently, optimally, and without instantiation of additional states in the network nodes used to provide an IP connectivity service.

SUMMARY OF THE INVENTION

The invention improves upon the above situation by means of a method of receiving a data packet coming from an IPv4 domain in an IPv6 domain. According to the invention, said data packet includes an IPv4 destination address and a destination port number and said method includes the following steps:

· constructing an IPv6 destination address by concatenating an operator prefix, said IPv4 address, and the destination port number;

· generating an IPv6 data packet from the IPv6 constructed destination address and the received IPv4 data packet; and

· routing the generated IPv6 data packet using the IPv6 constructed destination address, said constructed address belonging to a range of IPv6 addresses routable to an interconnection equipment of the IPv6 domain with the IPv4 destination address.

Thus the invention is based on an entirely novel and inventive approach to routing a data packet coming from an IPv4 in an IPv6 domain. When an IPv4 data packet enters the IPv6 domain, the invention enables the IPv6 domain access equipment to construct an IPv6 destination address routable in the IPv6 domain from the IPv4 destination address and the destination port and to generate an IPv6 data packet containing the constructed destination address. This IPv6 constructed destination address is routable in the IPv6 domain and contains the payload carried by the IPv4 data packet.

Clearly the invention requires the destination terminal to have an IPv4 address from which an IPv6 destination address can be constructed.

The invention also provides a method of sending a data packet from an IPv6 domain to an IPv4 destination address. According to the invention the packet includes an IPv6 destination address of the packet constructed by concatenating an operator prefix, the IPv4 destination address, and a destination port number and said method executes the following steps on reception of the data packet:

· extracting the IPv4 destination address and the destination port number from the IPv6 destination address;

· generating an IPv4 data packet from the IPv6 data packet, said packet including said IPv4 destination address, said destination port number; and

· routing the IPv4 data packet to its IPv4 destination.

The IPv6 data packet is routed in the IPv6 domain as far as an equipment interconnecting the IPv6 domain and an IPv4 domain. The method of the invention generates from this IPv6 data packet an IPv4 data packet that the IPv4 domain will be able to route to its destination.

With the mechanism of the invention for constructing an IPv6 address from an IPv4 address, it is possible to retrieve the IPv4 address on which the IPv6 constructed address is based. It is therefore not necessary to store a table for translating IPv4 addresses to IPv6 addresses or to maintain states relating to sessions in an equipment interconnecting the IPv4 and IPv6 domains. Thus the invention makes it possible to route an IPv4 data packet in the form of an IPv6 data packet via an equipment interconnecting the IPv6 domain with an IPv4 domain and to route the packet to its final destination using the payload contained in the packet received by said interconnecting equipment to its destination without

having recourse to state tables that are laborious to maintain.

As a result of these the methods of the invention for receiving and sending a data packet employ a simple method of interconnecting IPv4 and IPv6 domains. By imposing the use of the IPv6 protocol to route IPv4 data, they further favor progressive migration from IPv4 domains to the IPv6 protocol.

Note that constructing the IPv6 data packet from the IPv4 data packet may consist in encapsulation or protocol translation. Conversely, the generation of the IPv4 data packet from the IPv6 data packet may be effected by packet de-encapsulation or protocol translation, depending on the method employed to construct the IPv6 data packet from the IPv4 data packet (encapsulation or protocol translation).

The method of the invention for receiving a data packet is advantageously used by a device for receiving a data packet coming from an IPv4 domain in an IPv6 domain, characterized in that said data packet includes an IPv4 destination address and an IPv4 destination port number and said device includes:

· means for constructing an IPv6 destination address by concatenating an operator prefix, said IPv4 address, and the destination port number;

· means for generating an IPv6 data packet from the IPv6 constructed destination address and the received IPv4 data packet; and

· means for routing the generated IPv6 data packet in the IPv6 domain using the IPv6 constructed destination address, said constructed address belonging to a range of IPv6 addresses routable to an interconnection equipment of the IPv6 domain with the IPv4 destination address.

The method of the invention for sending a data packet is advantageously used by a device for sending a data packet from an IPv6 domain to an IPv4 domain, characterized in that said packet including an IPv6

destination address of the packet constructed by concatenating an operator prefix, the IPv4 destination address, and a destination port number, said device, on reception of the data packet makes use of:

· means for extracting the IPv4 destination address and the port number from the IPv6 destination address;

· means for generating an IPv4 data packet from the IPv6 data packet, said packet including said IPv4 destination address and said destination port number; and

· means for routing the IPv4 data packet to its IPv4 destination.

The invention also provides access equipment to an IPv6 domain including an interface with at least one IPv4 domain. According to the invention, this kind of equipment includes:

· a device according to the invention for receiving a data packet coming from an IPv4 domain in the IPv6 domain; and

· a device according to the invention for sending a data packet from an IPv6 domain to an IPv4 domain.

This kind of access equipment therefore interconnects the IPv6 domain to which it belongs and to a neighboring IPv4 domain. The neighboring IPv4 domain may be a public network managed by an operator or a private network, either a home network or a business network. Note that this access equipment may be a network equipment of any type, provided that it has a network interface between an IPv6 and an IPv4 domain. It may in particular be a user terminal such as a personal computer.

According to one aspect of the invention, the IPv4 domain is a public network and said access equipment includes first means for advertising to the IPv4 domain IPv4 addresses of network equipments connected to the IPv6 domain and second means for advertising in the IPv6 domain IPv6 addresses constructed from IPv4 addresses of the IPv4 domain.

The access equipment is a IPv4 public domain access node. The advertisements that it broadcasts indicate to the other equipments of its domain and to the IPv4 domain access nodes that the data packets comprising the advertised addresses must be sent to it.

According to another aspect of the invention, the IPv4 domain is a private network and the access equipment is a home gateway adapted to connect user terminals of the private network to the IPv6 domain.

By private network is meant any type of home or business network. A home gateway of the invention is necessarily a dual stack gateway, meaning that it is able to implement both the IPv4 protocol and the IPv6 protocol. According to the invention, the gateway may receive from its private network IPv4 data packets and use the IPv6 protocol to route them in the IPv6 domain, and as well send data packets received from the IPv6 domain to a terminal of its IPv4 private network.

According to another aspect of the invention, such a home gateway includes means for obtaining an IPv4 address, a range of authorized port numbers, and a range of authorized IPv6 addresses, said range of IPv6 addresses being constructed by concatenating an operator prefix, said IPv4 address, and the range of authorized IPv4 port numbers.

According to the invention, the home gateway has a range of IPv6 addresses that it may use to generate an IPv6 data packet from a data packet received from a user terminal of its private network. Conversely, it receives from the IPv6 domain IPv6 data packets comprising a IPv6 constructed destination address belonging to said range of addresses and routes the IPv4 data packet that it generates from the received IPv6 packet to the user terminal corresponding to the destination port number of the packet.

In one particular implementation of the invention, the steps of the methods of sending and receiving a data packet are determined by computer program instructions.

Consequently, the invention also provides a computer program on an information medium, adapted to be executed in a sending, receiving or routing device or more generally in a computer, this program including instructions for executing the steps of a sending, receiving or routing method as described above.

This program may use any programming language and take the form of source code, object code or a code intermediate between source code and object code, such as a partially-compiled form, or any other desirable form.

The invention also provides a computer-readable information medium containing instructions of a computer program as referred to above.

The information medium may be any entity or device capable of storing the program. For example, the medium may include storage means, such as a ROM, for example a CD ROM or a micro-electronic circuit ROM, or magnetic storage means, for example a floppy disk or a hard disk.

Moreover, the information medium may be a transmissible medium such as an electrical or optical signal, which may be routed via an electrical or optical cable, by radio or by other means. The program of the invention can in particular be downloaded over an Internet-type network.

Alternatively, the information medium may be an integrated circuit in which the program is incorporated, the circuit being adapted to execute the method in question or to be used in its execution

LIST OF THE FIGURES

Other advantages and features of the invention become more clearly apparent on reading the following description of one particular implementation of the invention, provided by way of illustrative and non-

limiting example only, and the appended drawings, in which:

- Figure 1 shows diagrammatically an IPv6 domain and an IPv4 domain interconnected according to the invention;
- Figure 2 shows the structure of an IPv6 address prefix constructed according to the invention;
- Figure 3 shows diagrammatically steps of the method of the invention of receiving data packets coming from an IPv4 domain in an IPv6 domain;
- Figure 4 shows the structure of an IPv6 address constructed according to the invention from an IPv4 address and a destination port;
- Figure 5 shows diagrammatically the steps of the method of the invention of sending a data packet from an IPv6 domain to an IPv4 destination address;
- Figure 6a shows diagrammatically the structure of a device of the invention for receiving from an IPv4 domain in an IPv6 domain; and
- Figure 6b shows diagrammatically the structure of a device of the invention for sending from an IPv6 domain to an IPv4 destination address.

DESCRIPTION OF ONE PARTICULAR IMPLEMENTATION OF THE INVENTION

The general principle of the invention relies on constructing an IPv6 address from an IPv4 address, a predetermined operator prefix, and a port number. This enables transformation of an IPv4 packet entering an IPv6 domain and an IPv6 packet leaving an IPv6 domain to go to an IPv4 domain without it being necessary to maintain a table of correspondence between the IPv4 and IPv6 addresses in an access node to the IPv6 domain.

It will be recalled that IPv6 addresses comprise 16 bytes (128 bits), compared to the 4 bytes (32 bits) of IPv4 addresses. There is therefore an extremely large potential number of IPv6 addresses compared to the number of IPv4 addresses. An IPv6 address has two parts:

· a left-hand part (the prefix) that identifies a subnetwork of the domain;

· a right-hand part that identifies a machine connected to the subnetwork.

The longest prefixes assigned to a subnetwork are generally "/64" prefixes, i.e. contain 64 bits for identifying the subnetwork. The right-hand 64 bits of the address are then used to identify a particular machine belonging to the subnetwork. Shorter prefixes (for example "/56" or even "/48") enable identification of larger subnetworks, themselves often including "/64" subnetworks. Nevertheless, there is nothing in the IPv6 standard to prohibit the use of prefixes longer than "/64" and it is therefore possible to conceive of a "/116" prefix, for example, identifying a subnetwork that may include 4096 machines.

Note that the only restriction on prefixes longer than "/64" is simply that the machines behind the corresponding subnetwork will not be able to use the autoconfiguration mechanism described in the document RFC 2462. That mechanism enables a machine knowing its level 2 address (for example its MAC Ethernet address) to configure for itself, subject to certain conditions, the right-hand 64 bits of its IPv6 address, deriving its level 2 address therefrom using a precise algorithm. This autoconfiguration mechanism is not obligatory, however, and other mechanisms may be preferable, for example that corresponding to the DHCPv6 protocol (see RFC 3315) that among other things makes it possible to obtain an IPv6 address from a DHCPv6 server.

Turning now from a simple IPv6 machine to an IPv6 router (for example an IPv6 home gateway), it is known that such an equipment must have one or more IPv6 prefixes representing the subnetworks whose packets it routes. An IPv6 router must therefore be configured with one or more prefixes.

An extension of the DHCPv6 protocol enables a router requiring one or more IPv6 prefixes (for example a home gateway) to request them from an equipment that is able to delegate prefixes (typically an upstream router). This extension is described in RFC 3633 (IPv6 Prefix Options for Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) version 6) and specifies an identity association for a prefix delegation option in DHCPv6 messages for passing on the delegated prefix or prefixes. Once the requesting router has been delegated one or more IPv6 prefixes, it routes all IPv6 packets going to or coming from machines whose addresses are inscribed the prefix or prefixes that it manages.

There is described below with reference to Figure 1 an IPv6 domain 1 including an IPv6/IPv4 access node 40 to an IPv4 domain 3 and an access router 30 adapted to route data packets going to or coming from a home gateway 20 connected to the IPv6 domain 1. This kind of gateway administers a private home network 2 to which the terminals 21 and 22 are connected.

In the context of the invention, a dual-stack (DS) home gateway is considered, i.e. a home gateway that has activated both of the IPv4 and IPv6 protocol stacks. Accordingly, such a gateway is able to process (in particular to send and receive) only IPv4 or IPv6 data packets.

The terminals 21 and 22 may be dual-stack (IPv4 and IPv6) or mono-version IPv6 (or pure IPv6) terminals. How the invention enables interconnection of an IPv6 domain and at least one IPv4 domain for IPv6 terminals is described below.

The following "hybrid" circumstances are considered:

· routing an incoming IPv4 data packet sent by a user terminal of the IPv4 domain 3 to a user terminal 21, 22 of the home network 2 of the gateway 20 connected to the IPv6 domain 1; and

· routing an incoming IPv4 data packet sent by a user terminal 21, 22 of the IPv4 private domain 2 of the gateway to a user terminal of the IPv4 domain 3.

The details of sending pure IPv6 or pure IPv4 packets being known to the person skilled in the art, they are not described in more detail here.

To be able to connect to the IPv6 domain or network, the home gateway 20 has IP connectivity elements provided by the connectivity service provider.

However, note that the invention is not limited to access to the IP connectivity service (Internet or Intranet, for example) via a home gateway, but also applies to user terminals in other Internet or Intranet network access contexts. One example is access from a simple mobile terminal of a mobile network or from a sophisticated mobile terminal that could serve as a gateway, communicating with other terminals in its local area network, for example via Bluetooth.

According to the invention, the home gateway 20 has the following IP connectivity elements:

· a standard IPv4 address below designated "@IPv4"; if the gateway hosts in its home network pure IPv6 client terminals, this IPv4 address is referred to as a "dummy" address because it is not used by the gateway to send/receive IP traffic;

· a range of authorized port numbers (ports_pattern/length_of_unvariable);

· a IPv6 constructed address prefix (IPv6_prefix_ports_range); and

· a native IPv6 address prefix (IPv6_prefix_native); this second prefix is not mandatory, however; the IPv6 constructed prefix is sufficient on its own.

The @IPv4, IPv6_prefix_ports_range and IPv6_prefix_native elements are standard information elements in the usual IPv4 and IPv6 context.

According to the invention, the information element IPv6_prefix_ports_range intrinsically contains the elements @IPv4 and ports_pattern/length_of_unvariable.

In one implementation of the invention, the IPv4 address @IPv4 is an address shared@IPv4 that is shared by a plurality of home gateways of the IPv6 domain 1 and the range of authorized port numbers for the home gateway 20 is a range of port numbers reserved for that gateway.

Clearly sharing the public address shared@IPv4 between home gateways makes it possible to economize on the number of IPv4 addresses used and to delay the phenomenon of running out of addresses. Moreover, its use is justified by the need to interconnect IPv4 domains and IPv6 domains. This interconnection is generally effected by means of representation addresses. If the installed base of IPv6 clients is large, then many IPv4 representation addresses are required.

The various home gateways that share the same address shared@IPv4 are uniquely identified by the port numbers that they use as each of them has the benefit of a range of contiguous port numbers, undoubtedly small, but nevertheless reserved to it.

The invention proposes interconnecting IPv6 and IPv4 domains in a manner that requires the assignment of IPv4 addresses to function and thus ensures in a transparent manner continuity of connectivity between heterogeneous terminals (i.e. IPv4 and IPv6).

An advantage of the implementation of the invention in which the IPv4 addresses are shared is therefore to facilitate migration to IPv6 addressing at the same time as economizing on IPv4 addresses. In a context of transition between the IPv4 and IPv6 addressing modes, this can advantageously make it possible to avoid a penury of addresses until migration is completed. Another advantage is an immediate return on the investment in IPv6 plant (because the use of IPv6

capacity depends not on the behavior of the clients but on the operator).

In the remainder of the description the IPv4 address assigned to the gateway 20 is a shared address shared@IPv4.

Referring to Figure 1, the home gateway 20 is connected to the IPv6 network or domain of the operator by a dual-stack (DS) access router 30. This is the first router that the IPv6 and IPv4 data packets encounter when they leave the home gateway. Note that this configuration is given by way of example only. A DS home gateway may instead be interconnected with an IPv4 first access router and an IPv6 second access router. There is considered below a DS access router 30 like that from Figure 1.

According to the network architecture adopted at the IPv6 routing level, the access router 30 may advertise in the upstream direction of the network (i.e. towards the network 1 of the IP connectivity service provider) the IPv6 prefixes that it routes, i.e. the prefixes IPv6_prefix_ports_range and IPv6_prefix_native of the home gateways that it serves.

The access router 30 obtains the IPv6 prefixes of the home gateways that it serves in a manner that is entirely conventional in an IPv6 network environment. Two methods are described below:

1) it receives IPv6 routing advertisements (IPv6_prefix_ports_range and IPv6_prefix_native) from the home gateways that it serves; to this end each home gateway advertises its prefixes (IPv6_prefix_ports_range and IPv6_prefix_native) in the upstream direction; or

2) it obtains IPv6_prefix_ports_range and IPv6_prefix_native by prefix delegation as described in RFC 3633 (IPv6 Prefix Options For Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) version 6).

An example of an IPv6 address prefix constructed in accordance with the invention, such as the prefix

IPv6_prefix_ports_range assigned to the home gateway 20, is described below with reference to Figure 2.

This IPv6 prefix combines the bits of the IPv4 public address shared_@IPv4 and the range of authorized port numbers (ports_pattern/length_of_unvariable) for the gateway 20 and makes it possible to route the incoming IPv6 packet to the destination home gateway unambiguously. It is an IPv6 prefix that is routable in an IPv6 network. It could even be routed in the IPv6 network if it were chosen to be a prefix inscribed in the prefix of the network operator providing the home gateway (especially if it were advertised in the Border Gateway Protocol (BGP)). In the Figure 2 example, this prefix comprises, from left to right:

· the IPv6 prefix assigned to the access node 40: IPv6/IPv4_Access_Node_prefix; this prefix is advantageously chosen so that it is inscribed in the IPv6 operator prefix IPv6-prov assigned to the IP connectivity service provider by its Regional Internet Registry (RIR) and thus includes this operator prefix in its first bits;

· the bits IPv6/IPv4_Access_Node_Service identifying to the operator the interconnection service IPv6/IPv4_Access_Node in accordance with the present invention; the sequence made up of the bits of the operator prefix followed by the bits of IPv6/IPv4_Access_Node_Service constitute the prefix IPv6/IPv4_Access_Node_Service_prefix that identifies the service;

· complementary bits identifying a particular access node IPv6/IPv4_Access_Node serving the home gateway; for load-balancing reasons, the prefix IPv6/IPv4_Access_Node_prefix may not be specific to only one access node;

· the 32 bits of the address Shared_@IPv4 of the gateway 20;

· optionally, 8 reserved bits set to 0; this byte may be used to distinguish between the different types of

port (UDP, TCP, SCTP, etc.); it could take the value "X" for UDP processing, "Y" for TCP processing, etc.;

· the 16 bits representing the range of port numbers authorized for the gateway (ports_pattern), with an invariant part on the left in these 16 bits (the more significant bits), of length length_of_unvariable; note that if the IPv4 address of the gateway 20 is not shared by a plurality of home gateways, the range of authorized port numbers is of maximum and identical size for all the gateways.

The length of the prefix IPv6_prefix_ports_range is established as follows: 128 - 16(length of an IPv6 address - port coding address) = 112 bits plus length_of_unvariable (length of invariant bits representing the range of authorized source ports).

Note that the prefix IPv6_prefix_ports_range constructed according to the invention is longer than the prefixes recommended by the IPv6 standard for IPv6 deployment. It nevertheless conforms to the IPv6 standards.

The IPv6 domain 1 described with reference to Figure 1 includes at least one access node 40 of the invention. Note that it may include other access nodes of the invention. The access node 40 (IPv6/IPv4_Access_Node) is a particular Dual-Stack (IPv4 and IPv6) router. In one implementation of the invention, it includes devices for routing an incoming IPv4 data packet from the IPv4 network 3 going to the network 1 and an outgoing IPv6 packet from the network 2 going to a destination in the IPv4 domain 3.

In the network 1, the access node 40 (IPv6/IPv4_Access_Node) is typically upstream of the access router or routers 30 (i.e. towards the network core in an interconnection segment with adjacent networks), as shown in Figure 1.

The method of receiving a data packet coming from an IPv4 domain in an IPv6 domain is described below with

reference to Figure 3. The Figure 3 example considers a data packet IPv4-in-pt entering an IPv6 domain from an IPv4 domain and going to a user terminal of the IPv6 domain 1, for example the terminal 21. The terminal is behind the home gateway 20 that has an IPv4 address @IPv4 or shared@IPv4 and a range of authorized ports_pattern/length_of_unvariable.

The incoming packet IPv4-in-pt, if it is going to the user terminal 21 of the home network of the home gateway 20, comprises an IPv4 destination address equal to shared@IPv4 and a destination port inscribed in the ports range ports_pattern/length_of_unvariable of the hone gateway 20.

As mentioned above with reference to Figure 2, the address shared@IPv4 and the range of port numbers ports_pattern/length_of_unvariable are located in the prefix IPv6_prefix_ports_range of the home gateway 20.

The packet IPv4-in-pt is received by the access node 40, which uses the receiving method of the invention. In a preliminary step, the IP connectivity provider advertised to the IPv4 domains with which it has an interface the IPv4 addresses assigned to home gateways of the domain 1 to which it is responsible for routing the IPv4 packets. It advertised this either via the access node 40 itself or an autonomous system board router (ASBR) using a technique known to the person skilled in the art.

The packet IPv4-in-pt comprises a destination address @IPv4 or shared@IPv4 managed by the access node 40 and a destination port dest-port. According to the invention, the receiving method includes a step PA1 of constructing an IPv6 destination address IPv4inIPv6_dest_address by concatenating a prefix IPv6/IPv4_Access_Node_prefix of the access node 40, said IPv4 destination address shared@IPv4, and the destination port number dest-port, as described with reference to Figure 4. The destination port number dest-

port is inserted in the right-hand part of the IPv6 constructed destination address. The receiving method of the invention thus inserts both the 32 bits of the destination IPv4 address of the received IPv4 packet and the 16 bits of the destination port dest-port to constitute a constructed destination IPv6 address that is referred to as IPv4inIPv6_dest_address.

In a step PA2, the receiving device of the invention generates an IPv6 data packet IPv4inIPv6-pt from the IPv6 constructed destination address IPv4inIPv6_dest_address and the received IPv4 data packet. One implementation of the invention encapsulates the received IPv4 packet in an IPv6 packet:

· the IPv6 source address of which is one of the IPv6 addresses that IPv6/IPv4_Access_Node 40 owns (for one of its interfaces); and

· whose IPv6 destination address is the address IPv4inIPv6_dest_address.

Another implementation translates the received IPv4 packet IPv4-in-pt into an IPv6 packet with which is associated the construct IPv6 address after previously extracting from the received IPv4 packet its destination IPv4 address, its destination port, its sort IPv4 address, and its source port. Note, however, that if the final destination of the data packet is an IPv4 terminal 21, 22 of the home network 2 of the gateway 20, only the encapsulation is valid. The translation applies when the data packet is going to an IPv6 terminal of the home network 2.

In step PA3, the IPv6 data packet IPv4inIPv6-pt generated using the IPv6 constructed destination address is routed in the IPv6 domain 1. the packet IPv4inIPv6-pt therefore enters the IPv6 routing core of the access node IPv6/IPv4_Access_Node 40.

By construction, its destination address IPv4inIPv6_dest_address is inscribed in the prefix IPv6_prefix_ports_range of the home gateway 20. The

packet IPv4inIPv6-pt is routed to the interface of the access node IPv6/IPv4_Access_Node 40 that serves the corresponding IPv6 route to the home gateway 20.

Note that if the destination address IPv4inIPv6_dest_address is not inscribed in any prefix IPv6_prefix_ports_range (or any encompassing prefix), the packet would be destroyed en route, because it could not be routed to any prefix IPv6_prefix_ports_range and thus to any home gateway.

If the destination address IPv4inIPv6_dest_address is inscribed in the prefix IPv6_prefix_ports_range, the packet IPv4inIPv6-pt reaches the dual-stack access router 30 serving the home gateway 20 that hosts the user terminal 21 in its home network 2. It is routed by the dual-stack access router 30 to the home gateway, which knows the route to the prefix IPv6_prefix_ports_range.

In one implementation of the invention, the home gateway 20 includes a device using the method of the invention of sending the data packet IPv4inIPv6-pt. A method of this kind is described below with reference to Figure 5.

When the packet IPv4inIPv6-pt reaches the home gateway 20, the gateway determines whether it is a standard IPv6 packet or an IPv6 packet encapsulating an IPv4 packet using the header of the received packet (in particular the bits identifying the prefix Ipv6/Ipv4_Access_Node_Service_prefix).

If it is an IPv6 packet encapsulating an IPv4 packet, the sending method includes a first step PR1 of generating an IPv4 packet from the received IPv6 packet. This may entail de-encapsulating the IPv4 packet contained in the packet IPv4inIPv6-pt. Such de-encapsulation yields the packet IPv4-in-pt initially sent by the sender terminal in the IPv4 domain 3 and, in particular, its destination port number dest-port. In this situation, the method includes a step PR2 of verifying that this destination port number dest-port

belongs to the range of port numbers ports_pattern/length_of_unvariable authorized for the gateway 20. Note that this kind of verification is of particular benefit if the IPv4 address of the home gateway is a shared address shared@IPv4 and the range of port numbers reserved for the gateway 20 is small.

If the result of this verification is positive, a step PR3 of routing the data packet IPv4-in-pt to the user terminal 21 is executed in the known standard manner.

Note that an internal network address translation (NAT) device is often included in this kind of home gateway if it serves a plurality of user terminals 21, 22 in its home network. The packet IPv4-in-pt received from the outside is then processed by the internal NAT of the home gateway 20 and re-transmitted to the final destination terminal 21 in the home network.

Clearly an encapsulated data packet represents a first phase of migrating to IPv6 addressing. It enables routing of IPv4 packets under the IPv6 protocol in the IPv6 domain 1, but after de-encapsulation the IPv4 packets are received and processed under the IPv4 protocol, which makes it necessary for the home gateway 20 to be able to manage an IPv4 address.

If the IPv6 packet is not one encapsulating an IPv4 packet, but an IPv6 packet obtained by translating the data packet IPv4-in-pt, the home gateway 20 routes the IPv6 packet in the standard manner to the destination terminal. Clearly this situation represents a second migration phase, no longer imposing a dual-stack terminal.

According to one aspect of the invention, an IPv6 address replacement step may be executed by the gateway, consisting in replacing the constructed destination address IPv4inIPv6_dest_address with a native address IPv6_address_native-UE of the terminal 21. This is of benefit if the data packet IPv4-in-pt is part of a

response to a data packet sent beforehand by the destination terminal 21 with its IPv6 native source address and for which the gateway had advantageously stored this native address in its NAT table before sending it. At that moment, it replaced the native address with the constructed address of the terminal 21 to enable the access node 40 to extract an IPv4 source address from it when transforming the outgoing IPv6 into an IPv4 packet.

Consider next setting up an outgoing call to an IPv4 destination, for example an IPV4 web server on the Internet. A user terminal of the home network 2, for example an IPv6 PC 22 of the gateway 20, sends a data packet to this IPv4 party 3. The application running on the PC in this situation is an IPv6 browser. The source user terminal 22 may be a DS terminal or a pure IPv6 terminal. Consider the situation in which the terminal 22 sends IPv4 data packets.

On reception of the IPv4 data packet, the home gateway 20 executes the method of the invention of receiving a data packet, described above with reference to Figure 3. It therefore constructs source and destination IPv6 addresses and generates an IPv6 data packet using the mechanism described with reference to Figure 4. Note that the composition of an IPv6 source address is subject to the same rules as that of an IPv6 destination address. It furthermore extracts its source port number and, if necessary, replaces it with a port number belonging to the range of authorized port numbers assigned to it. It then routes the IPv6 packet constructed in this way to the router 30.

Before being routed to its final destination, the IPv4 packet must be extracted from the IPv6 packet by a particular equipment of the network responsible for the converse operation, for example the access node 40, which then executes the data packet sending method already described with reference to Figure 5.

Using the invention, a home gateway can be connected only in IPv6 to the domain 1 and the access router dual stack access router 30 can only be IPv6 (Ipv6_access_router).

In the example described with reference to Figure 1, the home gateway 20 and the access node 40 of the invention include a device 25 that is described below with reference to Figure 6a for receiving a data packet. It includes the hardware elements conventionally found in a standard computer or a dedicated router, namely a processor 25_1, a random-access memory (RAM) 25_2, a read-only memory (ROM) 25_3, and telecommunications means 25_4 for communicating with the network 1.

According to the invention, the device 25 includes a memory 25_5 containing a database in which is stored an address translation table (NAT table) for translating addresses between the domain 1 and its home network 3.

Note that this memory may equally well be external to the device 25 provided that said device can access it.

The read-only memory 25_5 constitutes a storage medium of the invention that stores the computer program of the invention. The program includes instructions for executing the steps of the method of the invention of receiving a data packet described above with reference to Figure 3.

The home gateway 20 and the access node 40 of the invention further include a device 26 that is described below with reference to Figure 6b for sending a leaving packet. It includes the hardware elements conventionally found in a standard computer or a dedicated router, namely a processor 26_1, a random-access memory (RAM) 26_2, a read-only memory (ROM) 26_3, and telecommunications means 26_4 for communicating with the network 1.

According to the invention, the device 26 includes a memory 26_5 that may contain, for the home gateway, a database in which is stored an address translation table

(NAT table) for translating addresses between the domain 1 and its home network 3.

Note that this memory may equally well be external to the device 26 provided that said device can access it.

The read-only memory 26_5 constitutes a storage medium of the invention that stores the computer program of the invention. The program includes instructions for executing the steps of the method of the invention of sending a data packet described above with reference to Figure 5.

Note that the devices 25, 26 respectively using the receiving and sending methods described above for the home gateway 20 and the access node 40 may be combined in a single device adapted to implement both the receiving method and the sending method of the invention.

Note also that these devices may equally well be included in a user terminal connected directly to the network 1 of the connectivity service provider.

Note that the invention is not limited to the Figure 1 example, as the devices 25 and 26 may very well be implemented on a computer or any other equipment of the network 1.

To summarize, the invention makes possible a first phase of migration of IP connectivity services towards IPv6 using packet routing mechanisms that takes the following factors into account:

· Service operators suffer a problem of running out of IPv4 addresses.

· The final migration to IPv6 will take a plurality of years (10 years minimum), mainly because of the large number of participants to "convince" to go over to IPv6, the large number of autonomous systems (AS), and the diversity of interconnection mechanisms. Moreover, it should be pointed out that the address problem is *a priori* of concern only to operators. Clients have no reason to modify the architecture of their local networks, in particular its FTP, HTTP, etc. servers, to

IPv6. Operators must expect a long haul to assist clients with the changeover to IPv6.

· Simply migrating a given domain to IPv6 does not solve the problem of global connectivity (contacting any remote machine present on the Internet). Interconnection with the IPv4 world must therefore be provided.

· A solution based on NAT-PT that is not stateless is not to be recommended. This would degrade the service provided as value-added services linked to port forwarding configured by clients would not work

The mechanisms of the invention for routing IP packets make it possible to encourage the use of the IPv6 protocol by activating IPv6 and providing a solution making it possible to encourage IPv6 traffic based on a stateless interconnection function placed in the network. The solution of the invention uses dual-stack (DS) user terminals and home gateways (i.e. user terminals and home gateways that have activated both the IPv4 and IPv6 protocol stacks). Because of this, these equipments are in a position to process (send and receive) IPv4 and IPv6 messages.

This step proposes assigning the same IPv4 address to a plurality of gateways, which is advantageous and further makes it possible to economies on IPv4 addresses. To distinguish between home gateways sharing the same IPv4 address:

· a range of authorized source ports is assigned each gateway (or other equipments in context other than home internet access) for outgoing calls;

· a particular IPv6 prefix IPv6_prefix_ports_range (englobing the IPv4 address and the range of ports) is placed in the incoming IPv6 routing chain towards the home gateway.

For incoming IPv4 calls, an IPv4/IPv6 interconnection equipment or access node is inserted into the path via dedicated advertisements under the interior gateway protocol (IGP) or the border gateway protocol

(BGP). On reception of an IPv4 packet, it constructs a destination IPv6 address on the basis of the destination IPv4 information (address and port) and encapsulate the received IPv4 packet in an IPv6 packet having that destination address. If the IPv4 packet is addressed to a particular home gateway X, the IPv6 constructed address is in fact encompassed in the IPv6_prefix_ports_range of the home gateway X. This will receive the IPv6 packet encapsulating the IPv4 packet fabricated by the access node. On its reception, it will de-encapsulate this packet to obtain the IPv4 packet contained it is and route it normally in its LAN to the equipment concerned.

For outgoing calls, the terminals may use their shared IPv4 address or their IPv6 (native or constructed) addresses. If the IPv4 address is used, then the home gateway constrains the source port number so as to be inscribed in the authorized range. The packet is routed under IPv4 in the normal way to its final destination. If the remote machine generates a response to this packet, then the generated response packet is intercepted by the access node (using IGP/BGP routing advertisements), which proceeds to carry out the processing of the invention.

CLAIMS

1. A method of receiving a data packet coming from an IPv4 domain in an IPv6 domain, said data packet including a IPv4 destination address and a destination port number, characterized in that said method includes the following steps:

· constructing an IPv6 destination address by concatenating an operator prefix, said IPv4 address, and the destination port number;

· generating an IPv6 data packet from the IPv6 constructed destination address and the received IPv4 packet; and

· routing the generated IPv6 data packet in the IPv6 domain using the IPv6 constructed destination address, said constructed address belonging to a range of IPv6 addresses routable to an interconnection equipment of the IPv6 domain with the IPv4 destination address.

2. A method of sending a data packet from an IPv6 domain to a destination address of an IPv4 domain, characterized in that said packet including an IPv6 destination address of the packet constructed by concatenating an operator prefix, the IPv4 destination address, and a destination port number, said method executes the following steps on reception of the data packet:

· extracting the IPv4 destination address and the destination port number from the IPv6 destination address;

· generating an IPv4 data packet from the IPv6 data packet, said packet including said IPv4 destination address and said destination port number; and

· routing the IPv4 data packet to its IPv4 destination.

3. A device for receiving a data packet coming from an IPv4 domain in an IPv6 domain, characterized in that,

said data packet including a IPv4 destination address and an IPv4 destination port number, said device includes:

· means for constructing an IPv6 destination address by concatenating an operator prefix, said IPv4 address, and the destination port number;

· means for generating an IPv6 data packet from the IPv6 constructed destination address and the received IPv4 packet; and

· means for routing the generated IPv6 data packet in the IPv6 domain using the IPv6 constructed destination address, said constructed address belonging to a range of IPv6 addresses routable to an interconnection equipment of the IPv6 domain with the IPv4 destination address.

4. A device for sending a data packet from an IPv6 domain to an IPv4 domain, characterized in that said packet including an IPv6 destination address of the packet constructed by concatenating an operator prefix, the IPv4 destination address, and a destination port number, said device, on reception of the data packet, making use of:

· means for extracting the IPv4 destination address and the destination port number from the IPv6 destination address;

· means for generating an IPv4 data packet from the IPv6 data packet, said packet including said IPv4 destination address and said destination port number; and

· means for routing the IPv4 data packet to its IPv4 destination.

5. Access equipment to an IPv6 domain including an interface with at least one IPv4 domain, characterized in that it includes:

· a device according to claim 3 for receiving a data packet coming from an IPv4 domain in the IPv6 domain; and

· a device according to claim 4 for sending a data packet from an IPv6 domain to an IPv4 domain.

6. IPv6 domain access equipment according to claim 5, characterized in that the IPv4 being a public network, said equipment includes first means for advertising to the IPv4 domain IPv4 addresses of network equipments connected to the IPv6 domain and second means for advertising in the IPv6 domain IPv6 addresses constructed from IPv4 addresses of the IPv4 domain.

7. IPv6 domain access equipment according to claim 5, characterized in that, the IPv4 domain being a private network, the access equipment is a home gateway adapted to connect user terminals of the private network to the IPv6 domain.

8. IPv6 domain access equipment according to claim 7, characterized in that it includes means for obtaining an IPv4 address, a range of port numbers, and a range of authorized IPv6 addresses, said range of IPv6 addresses being constructed by concatenating an operator prefix, said IPv4 address, and the range of authorized IPv4 port numbers.

9. A computer program product downloadable from a communications network and/or stored on a computer-readable medium and/or executable by a microprocessor, characterized in that it comprises program code instructions for executing the method according to claim 1 of receiving in an IPv6 domain a data packet coming from an IPv4 domain.

10. A computer program product downloadable from a communications network and/or stored on a computer-readable medium and/or executable by a microprocessor, characterized in that it includes program code instructions for executing the method according to claim 2 of sending a data packet from an IPv6 domain to a destination address of an IPv4 domain.

A B S T R A C T

A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPv4 DOMAIN IN AN IPv6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT

A method of receiving a data packet coming from an IPv4 domain in an IPv6 domain, said data packet including an IPv4 destination address and a destination port number. According to the invention, said method includes the following steps:

· constructing an IPv6 destination address by concatenating an operator prefix, said IPv4 address, and the destination port number;

· generating an IPv6 data packet from the IPv6 constructed destination address and the received IPv4 data packet; and

· routing the generated IPv6 data packet in the IPv6 domain using the IPv6 constructed destination address, said constructed address belonging to a range of IPv6 addresses routable to an interconnection equipment of the IPv6 domain with the IPv4 destination address.

Translation of the title and the abstract as they were when originally filed by the Applicant. No account has been taken of any changes that might have been made subsequently by the PCT Authorities acting ex officio, e.g. under PCT Rules 37.2, 38.2, and/or 48.3.

Juniper Exhibit 1002, page 212

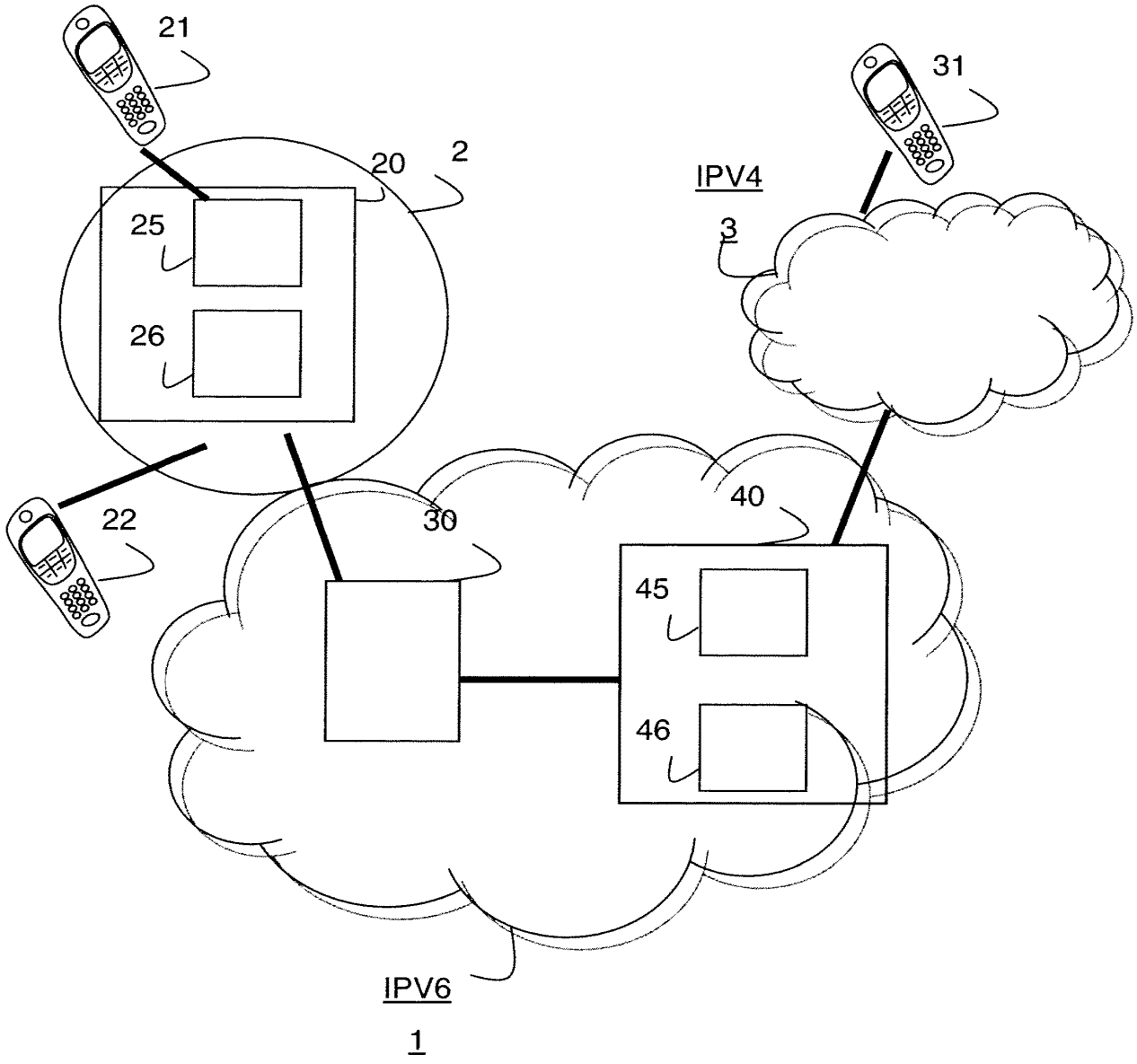


FIG. 1

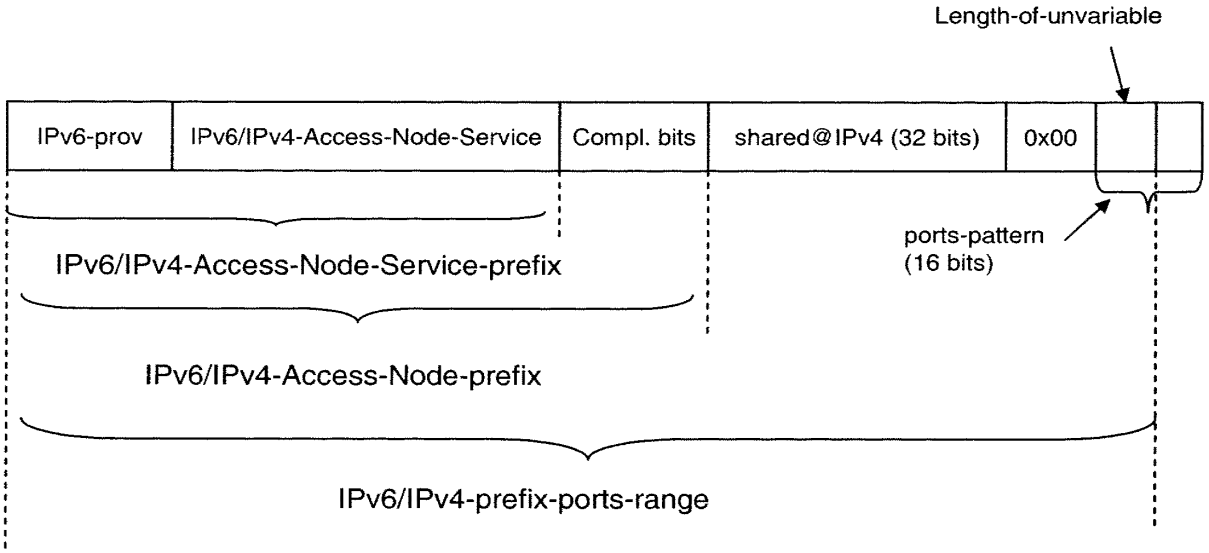

Length-of-unvariable
IPv6-prov
IPv6/IPv4-Access-Node-Service
Compl. bits
shared@IPv4 (32 bits)
0x00
ports-pattern
(16 bits)
IPv6/IPv4-Access-Node-Service-prefix
IPv6/IPv4-Access-Node-prefix
IPv6/IPv4-prefix-ports-range

FIG. 2

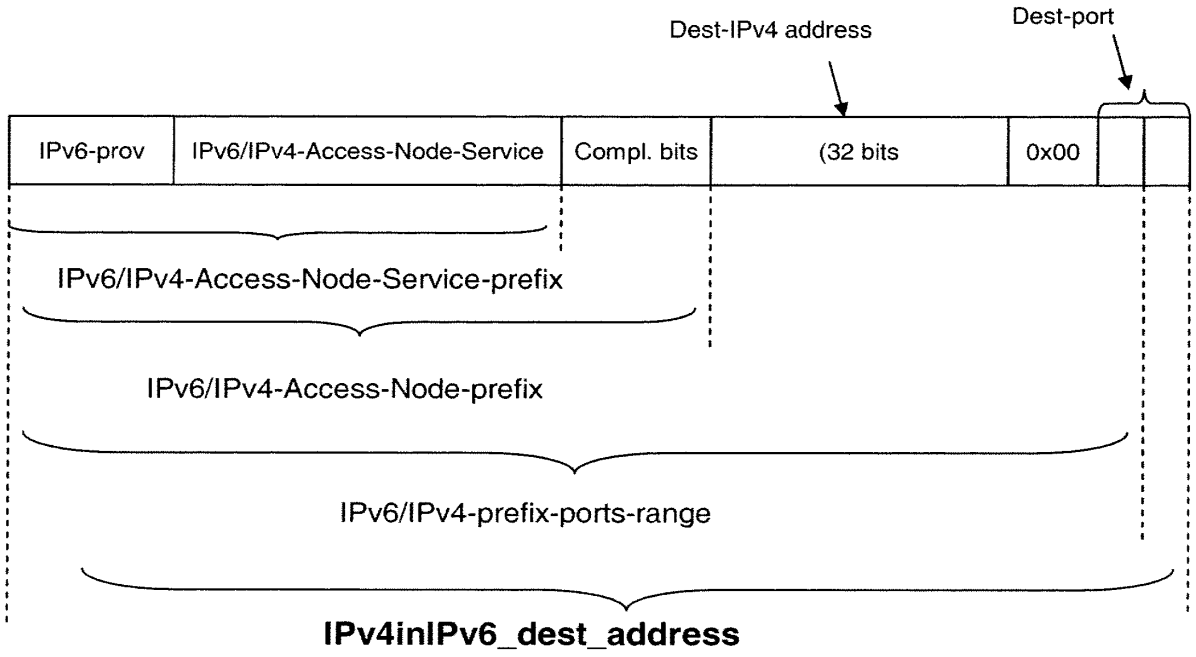

Dest-IPv4 address
Dest-port
IPv6-prov
IPv6/IPv4-Access-Node-Service
Compl. bits
(32 bits
0x00
IPv6/IPv4-Access-Node-Service-prefix
IPv6/IPv4-Access-Node-prefix
IPv6/IPv4-prefix-ports-range
IPv4inIPv6_dest_address

FIG. 4

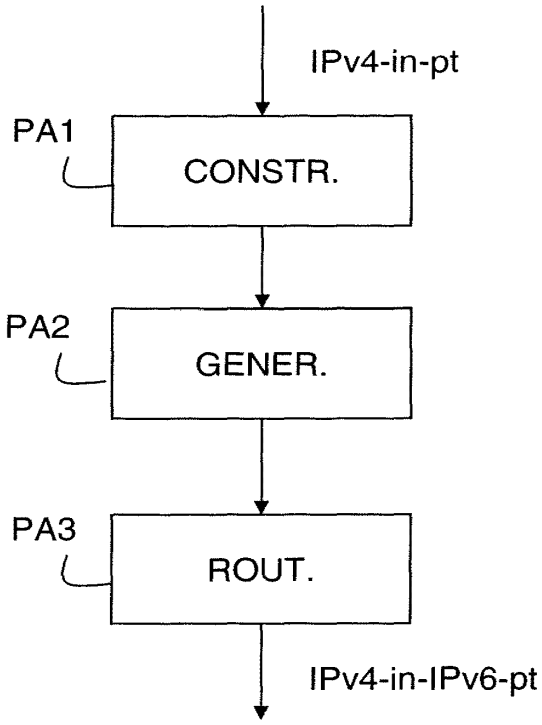


FIG. 3

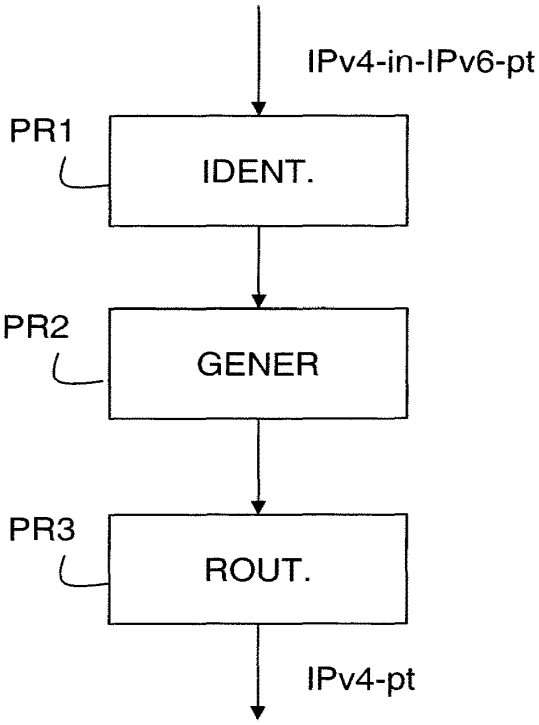


FIG. 5

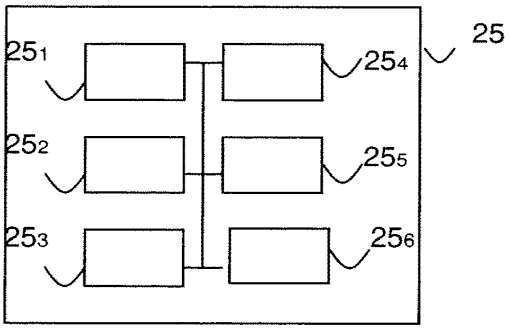


FIG. 6a

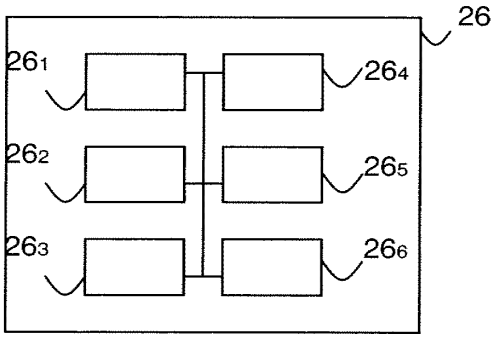


FIG. 6b

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: Mohamed BOUCADAIR and Jean-Luc GRIMAULT

Serial No:

Filed:

For: A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPv4 DOMAIN IN AN IPv6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT

DECLARATION

I, Andrew Scott Marland, of 11, rue de Florence, 75008 Paris, France, declare that I am well acquainted with the English and French languages and that the attached translation of the French language PCT international application, Serial No. **PCT/FR2009/051148** is a true and faithful translation of that document as filed.

All statements made herein are to my own knowledge true, and all statements made on information and belief are believed to be true; and further, these statements are made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any document or any registration resulting therefrom.

Date: November 23, 2010

Andrew Scott Marland

TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS

Expéditeur : L'ADMINISTRATION CHARGEE DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE

PCT

NOTIFICATION DE TRANSMISSION DU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE ET DE L'OPINION ÉCRITE DE L'ADMINISTRATION CHARGÉE DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE OU DE LA DÉCLARATION
(règle 44.1 du PCT)

Destinataire

FRANCE TELECOM
A l'att. de Benetier, Marion
38-40 Rue du Général Leclerc
F-92794 Issy-Les-Moulineaux Cedex 9
FRANCE

Date d'expédition (*jour/mois/année*) 23/10/2009

Référence du dossier du déposant ou du mandataire
07009-WO — DM | AG —

POUR SUITE À DONNER
voir les paragraphes 1 et 4 ci-après

Demande internationale n°
PCT/FR2009/051148

Date du dépôt international (*jour/mois/année*) 16/06/2009

Déposant

FRANCE TELECOM

1. [x] Il est notifié au déposant que le rapport de recherche internationale a été établi et lui est transmis ci-joint.

Dépôt de modifications et d'une déclaration selon l'article 19 :
Le déposant peut, s'il le souhaite, modifier les revendications de la demande internationale (voir la règle 46):

Quand? Le délai dans lequel les modifications doivent être déposées est de deux mois à compter de la date de transmission du rapport de recherche internationale.

Où? Directement auprès du Bureau international de l'OMPI, 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse, n° de télécopieur: +41 22 338 82 70

Pour des instructions plus détaillées, voir les notes sur la feuille d'accompagnement.

2. [ ] Il est notifié au déposant qu'il ne sera pas établi de rapport de recherche internationale et que la déclaration à cet effet, prévue à l'article 17.2)a), ainsi que l'opinion écrite de l'administration chargée de la recherche internationale sont transmises par le présent formulaire.

3. [ ] **En ce qui concerne la réserve** pouvant être formulée, conformément à la règle 40.2, à l'égard du paiement d'une ou de plusieurs taxes additionnelles, il est notifié au déposant que

[ ] la réserve ainsi que la décision y relative ont été transmises au Bureau international en même temps que la requête du déposant tendant à ce que le texte de la réserve et celui de la décision en question soient notifiés aux offices désignés.

[ ] la réserve n'a encore fait l'objet d'aucune décision; dès qu'une décision aura été prise, le déposant en sera avisé.

4. **Rappels**

Peu après l'expiration d'un délai de **18 mois** à compter de la date de priorité, la demande internationale sera publiée par le Bureau international. Si le déposant souhaite éviter ou différer la publication, il doit faire parvenir au Bureau international une déclaration de retrait de la demande internationale, ou de la revendication de priorité, conformément aux règles 90*bis*.1 et 90*bis*.3, respectivement, avant l'achèvement de la préparation technique de la publication internationale.

Le déposant a la possibilité de présenter des observations de manière informelle au Bureau international sur l'opinion écrite de l'administration chargée de la recherche internationale. Le Bureau international enverra aux offices désignés une copie de ces observations, à moins qu'un rapport d'examen préliminaire international ait été établi ou doive être établi. Ces observations seraient également mises à la disposition des tiers mais pas avant l'expiration d'un délai de 30 mois à compter de la date de priorité.

Dans un délai de **19 mois** à compter de la date de priorité, mais seulement en ce qui concerne certains offices désignés, le déposant doit présenter une demande d'examen préliminaire international s'il souhaite que l'ouverture de la phase nationale soit **reportée à 30 mois** à compter de la date de priorité (ou même au-delà dans certains offices); si tel n'est pas le cas, le déposant doit accomplir, dans un délai de **20 mois** à compter de la date de priorité, les démarches prescrites pour l'ouverture de la phase nationale auprès de ces offices désignés.

En ce qui concerne d'autres offices désignés, le délai de **30 mois** (ou plus) s'appliquera même si aucune demande d'examen préliminaire international n'est présentée dans le délai de 19 mois.

Voir l'annexe du formulaire PCT/IB/301 et, pour plus de précisions quant aux délais applicables, office par office, voir les chapitres nationaux dans le volume II du *Guide du déposant du PCT* et le site internet de l'OMPI.

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Anita Rothenbücher

Formulaire PCT/ISA/220 (octobre 2005) *(Voir les notes sur la feuille d'accompagnement)*

NOTES RELATIVES AU FORMULAIRE PCT/ISA/220

Les présentes notes sont destinées à donner les instructions essentielles concernant le dépôt de modifications selon l'article 19. Les notes sont fondées sur les exigences du Traité de coopération en matière de brevets (PCT), du règlement d'exécution et des instructions administratives du PCT. En cas de divergence entre les présentes notes et ces exigences, ce sont ces dernières qui priment. Pour de plus amples renseignements, on peut aussi consulter le *Guide du déposant du PCT*, qui est une publication de l'OMPI.

Dans les présentes notes, les termes "article", "règle" et "instruction" renvoient aux dispositions du traité, de son règlement d'exécution et des instructions administratives du PCT, respectivement.

INSTRUCTIONS CONCERNANT LES MODIFICATIONS SELON L'ARTICLE 19

Après réception du rapport de recherche internationale et de l'opinion écrite de l'administration chargée de la recherche internationale, le déposant a la possibilité de modifier une fois les revendications de la demande internationale. On notera cependant que, comme toutes les parties de la demande internationale (revendications, description et dessins) peuvent être modifiées au cours de la procédure d'examen préliminaire international, il n'est généralement pas nécessaire de déposer de modifications des revendications selon l'article 19 sauf, par exemple, au cas où le déposant souhaite que ces dernières soient publiées aux fins d'une protection provisoire ou a une autre raison de modifier les revendications avant la publication internationale. En outre, il convient de rappeler que l'obtention d'une protection provisoire n'est possible que dans certains États (voir les annexes B1 et B2 du volume I du *Guide du déposant du PCT*).

L'attention du déposant est attirée sur le fait que des modifications des revendications selon l'article 19 ne sont pas permises lorsque l'administration chargée de la recherche internationale a déclaré, conformément à l'article 17.2), qu'aucun rapport de recherche internationale ne sera établi (voir le paragraphe 296 du volume I du *Guide du déposant du PCT*).

Quelles parties de la demande internationale peuvent être modifiées?

Selon l'article 19, les revendications exclusivement.

Durant la phase internationale, les revendications peuvent aussi être modifiées (ou modifiées à nouveau) selon l'article 34 auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international. La description et les dessins ne peuvent être modifiées que selon l'article 34 auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international.

Lors de l'ouverture de la phase nationale, toutes les parties de la demande internationale peuvent être modifiées selon l'article 28 ou, le cas échéant, selon l'article 41.

Quand? Dans un délai de deux mois à compter de la date de transmission du rapport de recherche internationale ou de 16 mois à compter de la date de priorité, selon l'échéance la plus tardive. Il convient cependant de noter que les modifications seront réputées avoir été reçues en temps voulu si elles parviennent au Bureau international après l'expiration du délai applicable mais avant l'achèvement de la préparation technique de la publication internationale (règle 46.1).

Où ne pas déposer les modifications?

Les modifications ne peuvent être déposées qu'auprès du Bureau international; elles ne peuvent être déposées ni auprès de l'office récepteur ni auprès de l'administration chargée de la recherche internationale (règle 46.2).

Lorsqu'une demande d'examen préliminaire international a été/est déposée, voir plus loin.

Comment? Soit en supprimant entièrement une ou plusieurs revendications, soit en ajoutant une ou plusieurs revendications nouvelles ou encore en modifiant le texte d'une ou de plusieurs des revendications telles que déposées.

Une feuille de remplacement doit être remise pour chaque feuille des revendications qui, en raison d'une ou de plusieurs modifications, diffère de la feuille initialement déposée.

Toutes les revendications figurant sur une feuille de remplacement doivent être numérotées en chiffres arabes. Si une revendication est supprimée, il n'est pas obligatoire de renuméroter les autres revendications. Chaque fois que des revendications sont renumérotées, elles doivent l'être de façon continue (instruction 205.b)).

Les modifications doivent être effectuées dans la langue dans laquelle la demande internationale est publiée.

Quels documents doivent/peuvent accompagner les modifications?

Lettre (instruction 205.b)):

Les modifications doivent être accompagnées d'une lettre.

La lettre ne sera pas publiée avec la demande internationale et les revendications modifiées. Elle ne doit pas être confondue avec la "déclaration selon l'article 19.1)" (voir plus loin sous "Déclaration selon l'article 19.1)").

La lettre doit être rédigée en anglais ou en français, au choix du déposant. Cependant, si la langue de la demande internationale est l'anglais, la lettre doit être rédigée en anglais; si la langue de la demande internationale est le français, la lettre doit être rédigée en français.

Juniper Exhibit 1002, page 220

NOTES RELATIVES AU FORMULAIRE PCT/ISA/220 (suite)

La lettre doit indiquer les différences existant entre les revendications telles que déposées et les revendications telles que modifiées. Elle doit indiquer en particulier, pour chaque revendication figurant dans la demande internationale (étant entendu que des indications identiques concernant plusieurs revendications peuvent être groupées), si

i) la revendication n'est pas modifiée;
ii) la revendication est supprimée;
iii) la revendication est nouvelle;
iv) la revendication remplace une ou plusieurs revendications telles que déposées;
v) la revendication est le résultat de la division d'une revendication telle que déposée.

Les exemples suivants illustrent la manière dont les modifications doivent être expliquées dans la lettre d'accompagnement:

1. [Lorsque le nombre des revendications déposées initialement s'élevait à 48 et qu'à la suite d'une modification de certaines revendications il s'élève à 51]:
"Revendications 1 à 29, 31, 32, 34, 35, 37 à 48 remplacées par les revendications modifiées portant les mêmes numéros; revendications 30, 33 et 36 pas modifiées; nouvelles revendications 49 à 51 ajoutées."

2. [Lorsque le nombre des revendications déposées initialement s'élevait à 15 et qu'à la suite d'une modification de toutes les revendications il s'élève à 11]:
"Revendications 1 à 15 remplacées par les revendications modifiées 1 à 11."

3. [Lorsque le nombre des revendications déposées initialement s'élevait à 14 et que les modifications consistent à supprimer certaines revendications et à en ajouter de nouvelles]:
"Revendications 1 à 6 et 14 pas modifiées; revendications 7 à 13 supprimées; nouvelles revendications 15, 16 et 17 ajoutées." ou
"Revendications 7 à 13 supprimées; nouvelles revendications 15, 16 et 17 ajoutées; toutes les autres revendications pas modifiées."

4. [Lorsque plusieurs sortes de modifications sont faites]:
"Revendications 1–10 pas modifiées; revendications 11 à 13, 18 et 19 supprimées; revendications 14, 15 et 16 remplacées par la revendication modifiée 14; revendication 17 divisée en revendications modifiées 15, 16 et 17; nouvelles revendications 20 et 21 ajoutées."

"Déclaration selon l'article 19.1)" (Règle 46.4)

Les modifications peuvent être accompagnées d'une déclaration expliquant les modifications et précisant l'incidence que ces dernières peuvent avoir sur la description et sur les dessins (qui ne peuvent pas être modifiés selon l'article 19.1)).

La déclaration sera publiée avec la demande internationale et les revendications modifiées.

Elle doit être rédigée dans la langue dans laquelle la demande internationale est publiée.

Elle doit être succincte (ne pas dépasser 500 mots si elle est établie ou traduite en anglais).

Elle ne doit pas être confondue avec la lettre expliquant les différences existant entre les revendications telles que déposées et les revendications telles que modifiées, et ne la remplace pas. Elle doit figurer sur une feuille distincte et doit être munie d'un titre permettant de l'identifier comme telle, constitué de préférence des mots "Déclaration selon l'article 19.1)"

Elle ne doit contenir aucun commentaire dénigrant relatif au rapport de recherche internationale ou à la pertinence des citations que ce dernier contient. Elle ne peut se référer à des citations se rapportant à une revendication donnée et contenues dans le rapport de recherche internationale qu'en relation avec une modification de cette revendication.

Conséquence du fait qu'une demande d'examen préliminaire international ait déjà été présentée

Si, au moment du dépôt de modifications et, le cas échéant, d'une déclaration, effectuées en vertu de l'article 19, une demande d'examen préliminaire international a déjà été présentée, le déposant doit de préférence, lors du dépôt des modifications (et, le cas échéant, de la déclaration) auprès du Bureau international, déposer également une copie de ces modifications (et, le cas échéant, de cette déclaration) auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international et, si nécessaire, une traduction de ces modifications aux fins de la procédure auprès de cette administration (voir les règles 55.3.a) et 62.2, première phase). Pour plus de précisions, se référer aux notes du formulaire de demande d'examen préliminaire international (PCT/IPEA/401).

Si une demande d'examen préliminaire international est présentée, l'opinion écrite de l'administration chargée de la recherche internationale sera –sauf dans les cas dans lesquels l'administration chargée de l'examen préliminaire international n'a pas agi en qualité d'administration chargée de la recherche internationale et lorsqu'elle a effectué auprès du Bureau international la notification prévue à la règle 66.1 *bis*.b)– considérée comme une opinion écrite de l'administration chargée de l'examen préliminaire international. Si la demande d'examen est présentée, le déposant a la possibilité de remettre à l'administration chargée de l'examen préliminaire international une réponse à l'opinion écrite, accompagnée, le cas échéant, de modifications, et ce avant l'expiration d'un délai de 3 mois à compter de la date d'expédition du formulaire PCT/ISA/220 ou d'un délai de 22 mois à compter de la date de priorité, le délai expirant en dernier s'appliquant (règle 43*bis*.1.c)).

Conséquence au regard de la traduction de la demande internationale lors de l'ouverture de la phase nationale

L'attention du déposant est appelée sur le fait qu'il peut avoir à remettre aux offices désignés ou élus, lors de l'ouverture de la phase nationale, une traduction des revendications telles que modifiées en vertu de l'article 19 au lieu de la traduction des revendications telles que déposées ou en plus de celle–ci.

Pour plus de précisions sur les exigences de chaque office désigné ou élu, voir le volume II du *Guide du déposant du PCT*.

Juniper Exhibit 1002, page 221

TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS

PCT

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire 07009-WO	**POUR SUITE À DONNER** voir le formulaire PCT/ISA/220 et, le cas échéant, le point 5 ci-après.	
Demande internationale n° PCT/FR2009/051148	Date du dépôt international *(jour/mois/année)* 16/06/2009	(Date de priorité (la plus ancienne) *(jour/mois/année)* 30/06/2008
Déposant FRANCE TELECOM		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 5 feuilles.

[X] Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. **Base du rapport**
   a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base
      [X] de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée
      [ ] d'une traduction de la demande internationale dans la langue suivante _____, qui est la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (règles 12.3.a) et 23.1.b))
   b. [ ] Le présent rapport de recherche internationale a été établi en prenant en considération la **rectification d'une erreur évidente** autorisée par ou notifiée à la presente administration vertu de la règle 91 (Règle 43.6*bis*(a)).
   c. [ ] En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale, (le cas échéant), voir le cadre n° I.
2. [ ] **Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche** (voir le cadre n° II).
3. [ ] **Il y a absence d'unité de l'invention** (voir le cadre n° III).
4. En ce qui concerne le **titre,**
   [X] le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant
   [ ] le texte a été établi par l'administration chargée de la recherche internationale et a la teneur suivante:
5. En ce qui concerne **l'abrégé,**
   [ ] le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant
   [X] le texte, reproduit dans le cadre n° IV, a été établi par l'administration chargée de la recherche internationale conformément à la règle 38.2(b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration chargée de la recherche internationale dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
6. En ce qui concerne les **dessins,**
   a. La figure **des dessins** à publier avec l'abrégé est la figure n° 3
      [X] proposée par le déposant
      [ ] proposée par l'administration chargée de la recherche internationale, parce que le déposant n'a pas proposé de figure
      [ ] proposée par l'administration chargée de la recherche internationale, parce que cette figure caractérise mieux l'invention
   b. [ ] Aucune des figures n'est publiée avec l'abrégé

Juniper Exhibit 1002, page 222

Cadre n° IV Texte de l'abrégé (suite du point 5 de la première feuille)

Procédé de réception d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans un domaine IPv6, ledit paquet de données comprenant une adresse de destination IPv4, un numéro de port de destination. Selon l'invention, ledit procédé comprend les étapes suivantes : construction (PA1) d'une adresse de destination IPv6 par concaténation d'un préfixe opérateur, de ladite adresse IPv4 et du numéro de port de destination, génération (PA2) d'un paquet de données IPv6 à partir de l'adresse de destination IPv6 construite, et du paquet de données IPv4 reçu; et routage (PA3) du paquet de données IPv6 généré dans le domaine IPv6, à l'aide de l'adresse de destination IPv6 construite, ladite adresse ainsi construite appartenant à une plage d'adresses IPv6 routable vers un équipement d'interconnexion du domaine IPv6 avec l'adresse de destination IPv4.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2009/051148

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H04L29/12

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
H04L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	MYUNG-KI SHIN ET AL: "Ports option support in dual stack transition mechanism (DSTM)" ADVANCED COMMUNICATION TECHNOLOGY, 2004. THE 6TH INTERNATIONAL CONFERE NCE ON PHOENIX PARK, KOREA FEB. 9-11, 2004, PISCATAWAY, NJ, USA,IEEE, vol. 1, 9 février 2004 (2004-02-09), pages 225-228, XP010701165 ISBN: 978-89-5519-119-6 abrégé * partie I* * partie II.B * * partie III * * partie IV.B * ----- -/--	1-10

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
15 octobre 2009	23/10/2009

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040. Fax: (+31-70) 340-3016	Poppe, Fabrice

1

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

Juniper Exhibit 1002, page 224

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2009/051148

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	AFIFI H ET AL: "Methods for IPv4-IPv6 transition" COMPUTERS AND COMMUNICATIONS, 1999. PROCEEDINGS. IEEE INTERNATIONAL SY MPOSIUM ON RED SEA, EGYPT 6-8 JULY 1999, LOS ALAMITOS, CA, USA,IEEE COMPUT. SOC, US, 6 juillet 1999 (1999-07-06), pages 478-484, XP010555073 ISBN: 978-0-7695-0250-2 abrégé alinéa [0003]	1-10
A	CARPENTER B ET AL: "RFC 3056. Connection of IPv6 Domains via IPv4 Clouds" NETWORK WORKING GROUP REQUEST FOR COMMENTS, 1 février 2001 (2001-02-01), XP002240357 abrégé alinéa [0002] alinéa [05.2]	1-10
A	WO 2004/039014 A (CISCO TECH IND [US]) 6 mai 2004 (2004-05-06) abrégé page 5, ligne 9 - ligne 17 page 10, ligne 3 - page 12, ligne 3; figure 5 page 9, ligne 6 - page 10, ligne 2; figure 4	1-10
A	DANIEL PARK ET AL: "Network Address Translation - Protocol Translation (NAT-PT); draft-daniel-natpt-bis-01.txt" INTERNET ENGINEERING TASK FORCE, IETF, 22 octobre 2005 (2005-10-22), XP015042124 abrégé alinéa [0002] alinéa [0005]	1-10
A	EP 1 420 559 A (THOMSON LICENSING SA [FR]) 19 mai 2004 (2004-05-19) abrégé alinéa [0030] - alinéa [0034]; figure 4 alinéa [0002] - alinéa [0009]	1-10
A	WO 2007/099248 A (FRANCE TELECOM [FR]; BOUCADAIR MOHAMED [FR]; NOISETTE YOANN [FR]) 7 septembre 2007 (2007-09-07) le document en entier	1-10

1

Juniper Exhibit 1002, page 225

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2009/051148

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
WO 2004039014	A	06-05-2004	AT	352148 T	15-02-2007
			AU	2003282934 A1	13-05-2004
			CA	2502945 A1	06-05-2004
			CN	1706155 A	07-12-2005
			DE	60311297 T2	15-11-2007
			EP	1554841 A1	20-07-2005
			US	2004076180 A1	22-04-2004
EP 1420559	A	19-05-2004	AU	2003289873 A1	03-06-2004
			BR	0316112 A	27-09-2005
			CN	1711739 A	21-12-2005
			WO	2004045183 A1	27-05-2004
			JP	2006506839 T	23-02-2006
			KR	20050074998 A	19-07-2005
			MX	PA05004998 A	02-08-2005
			US	2006259639 A1	16-11-2006
WO 2007099248	A	07-09-2007	CN	101395891 A	25-03-2009
			EP	1994724 A2	26-11-2008
			FR	2898003 A1	31-08-2007
			JP	2009528742 T	06-08-2009
			US	2009041034 A1	12-02-2009

Juniper Exhibit 1002, page 226

TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS

Expéditeur : L'ADMINISTRATION CHARGÉE DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE

Destinataire :

voir le formulaire PCT/ISA/220

PCT

OPINION ÉCRITE DE L'ADMINISTRATION CHARGÉE DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE

(règle 43*bis*.1 du PCT)

Date d'expédition *(jour/mois/année)* voir le formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire
voir le formulaire PCT/ISA/220

POUR SUITE À DONNER
Voir le point 2 ci-dessous

Demande internationale No.	Date du dépôt international *(jour/mois/année)*	Date de priorité *(jour/mois/année)*
PCT/FR2009/051148	16.06.2009	30.06.2008

Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB
INV. H04L29/12

Déposant
FRANCE TELECOM

1. La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- ☒ Cadre n° I Base de l'opinion
- ☐ Cadre n° II Priorité
- ☐ Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- ☐ Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- ☒ Cadre n° V Déclaration motivée selon la règle 43*bis*.1(a)(i) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- ☐ Cadre n° VI Certains documents cités
- ☐ Cadre n° VII Certaines irrégularités relevées dans la demande internationale
- ☐ Cadre n° VIII Certaines observations relatives à la demande internationale

2. **SUITE À DONNER**

Si une demande d'examen préliminaire internationale est présentée, la présente opinion sera considérée comme une opinion écrite de l'administration chargée de l'examen préliminaire international, sauf dans le cas où le déposant a choisi une administration différente de la présente administration aux fins de l'examen préliminaire international et que l'administration considérée a notifié au Bureau international, selon la règle 66.1bis.b), qu'elle n'entend pas considérer comme les siennes les opinions écrites de la présente administration chargée de la recherche internationale.

Si, comme cela est indiqué ci-dessus, la présente opinion écrite est considérée comme l'opinion écrite de l'administration chargée de l'examen préliminaire international, le déposant est invité à soumettre à l'administration chargée de l'examen préliminaire international une réponse écrite, avec le cas échéant des modifications, avant l'expiration d'un délai de 3 mois à compter de la date d'envoi du formulaire PCT/ISA/220 ou avant l'expiration d'un délai de 22 mois à compter de la date de priorité, le délai expirant le dernier devant être appliqué.

Pour plus de détails sur les possibilités offertes au déposant, se référer au formulaire PCT/ISA/220.

3. Pour de plus amples détails, se référer aux notes relatives au formulaire PCT/ISA/220.

Nom et adresse postale de l'adminstration chargée de la recherche internationale	Date à laquelle la présente opinion a été établie	Fonctionnaire autorisé
Office européen des brevets P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tél. +31 70 340 - 2040 Fax: +31 70 340 - 3016	voir le formulaire PCT/ISA/210	Poppe, Fabrice N° de téléphone +31 70 340-4378

Formulaire PCT/ISA/237 (feuille de titre) (avril 2005)

OPINION ÉCRITE DE L'ADMINISTRATION CHARGÉE DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n° PCT/FR2009/051148

Cadre n° I Base de l'opinion

1. En ce qui concerne la **langue**, la présente opinion a été établie sur la base

   ☒ de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée

   ☐ d'une traduction de la demande interationale dans la langue suivante , qui est la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (règles 12.3.a) et 23.1.b)).

2. ☐ La présente opinion a été établie en prenant en considération la **rectification d'une erreur evidente** autorisée par ou notifiée à la présente administration en vertu de la règle 91 (règle 43bis.1.a)).

3. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale, le cas échéant, la recherche internationale a été effectuée sur la base des éléments suivants :

   a. Nature de l'élément :

   ☐ un listage de la ou des séquences

   ☐ un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences

   b. Type de support :

   ☐ sur papier

   ☐ sous forme électronique

   c. Moment du dépôt ou de la remise :

   ☐ contenu(s) dans la demande internationale telle que déposée

   ☐ déposé(s) avec la demande internationale, sous forme électronique

   ☐ remis ultérieurement à la présente administration aux fins de la recherche

4. ☐ De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande internationale telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.

5. Commentaires complémentaires :

Cadre n° V Déclaration motivée selon la règle 43*bis*.1(a)(i) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui :	Revendications	1-10
	Non :	Revendications	
Activité inventive	Oui :	Revendications	1-10
	Non :	Revendications	
Possibilité d'application industrielle	Oui :	Revendications	1-10
	Non :	Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Concernant le point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

Il est fait référence aux documents suivants:

D1: MYUNG-KI SHIN ET AL: "Ports option support in dual stack transition mechanism (DSTM)" THE 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED COMMUNICATION TECHNOLOGY, 9-11 FEBRUARY 2004, PHOENIX PARK, KOREA, pages 225-228

D2: AFIFI H ET AL: "Methods for IPv4-IPv6 transition" IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COMPUTERS AND COMMUNICATIONS, RED SEA, EGYPT, 6-8 JULY 1999, pages 478-484

D3: CARPENTER B ET AL: RFC 3056, "Connexion of IPv6 Domains via IPv4 Clouds", 1 février 2001

D4: WO 2004/039014 A (CISCO TECH IND [US]) 6 mai 2004

D5: DANIEL PARK ET AL: "Network Address Translation - Protocol Translation (NAT-PT)", draft-daniel-natpt-bis-01.txt, 22 octobre 2005

D6: EP-A-1 420 559 (THOMSON LICENSING SA [FR]) 19 mai 2004

D7: WO 2007/099248 A (FRANCE TELECOM [FR]; BOUCADAIR MOHAMED [FR]; NOISETTE YOANN [FR]) 7 septembre 2007

1.1 Le document D1, qui est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, décrit (cf. partie III.A: "IPv4 is tunneled over IPv6"):

un procédé de réception d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans un domaine IPv6, ledit paquet de données comprenant une adresse de destination IPv4 , un numéro de port de destination, dans lequel ledit procédé comprend les étapes suivantes:

- construction d'une adresse de destination IPv6;
- génération d'un paquet de données IPv6 à partir de cet adresse de destination IPv6 et du paquet de données IPv4 reçu; et
- routage du paquet de données IPv6 généré dans le domaine IPv6, à l'aide de l'adresse de destination IPv6 construite, routable vers un équipement d'interconnexion du domaine IPv6 avec l'adresse de destination IPv4.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de ce procédé connu en ce que:

l'adresse de destination IPv6 est construite par concaténation d'un préfixe opérateur, de l'adresse IPv4 et du numéro de port de destination.

L'objet de la revendication 1 est donc nouveau (Article 33(2) PCT).

1.2 Le document D1 est aussi considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 2, et décrit (cf. partie III.D: "When a tunnelled packet arrives to the IPv6 destination, the IPv6 header is removed and the packet is processed by the IPv4 layer."):

un procédé de transmission d'un paquet de données d'un domaine IPv6 vers une adresse de destination d'un domaine IPv4, dans lequel ledit paquet comprenant une adresse de destination IPv6 du paquet, ledit procédé met en oeuvre, sur réception du paquet de données, les étapes suivantes:
- génération d'un paquet de données IPv4 à partir du paquet de données IPv6, ledit paquet comprenant une adresse de destination IPv4, et une numéro de port de destination; et
- routage du paquet de données IPv4 vers sa destination IPv4.

Par conséquent, l'objet de la revendication 2 diffère de ce procédé connu en ce que:

l' adresse de destination IPv6 du paquet est construite par concaténation d'un préfixe opérateur, de l'adresse de destination IPv4 et d'un numéro de port de destination, et en ce que l'adresse de destination IPv4 et le numéro de port de destination sont extraits de cet adresse de destination IPv6.

L'objet de la revendication 2 est donc nouveau (Article 33(2) PCT).

2. Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut être considéré comme faciliter l'interconnexion des domaines IPv6 avec des domaines IPv4 d'une manière efficace.

La solution de ce problème proposée dans les revendications 1 et 2 de la présente demande est considérée comme impliquant une activité inventive (Article 33(3) PCT), parce qu'elle n'est ni décrit dans les documents citées dans le rapport de recherche, ni relevée d'une démarche technique normale à partir de ces documents. Plus en particulier, les procédés connus de ces documents nécessitent de maintenir des tables de correspondance entre les adresses IPv4 et IPv6.

3. Le même argument s'applique mutatis mutandis à l'objet des revendications indépendantes correspondantes 3, 4, 9 et 10 qui est donc aussi nouveau et inventif.

4. l'Équipment d'accès de la revendication indépendante 5 consiste d'un dispositif selon la revendication 3 et un dispositif selon la revendication 4. l'Objet du revendication 5 est donc aussi nouveau et inventif.

5. Les revendications 6-8 dépendent de la revendication 5 et satisfont donc également, en tant que telles, aux conditions en ce qui concerne la nouveauté et l'activité inventive.

VIII-4-1	**Déclaration : Qualité d'inventeur (seulement aux fins de la désignation des États-Unis d'Amérique)** Déclaration relative à la qualité d'inventeur (règles 4.17.iv) et 51bis.1.a)iv)) aux fins de la désignation des États-Unis d'Amérique :	Par la présente, je declare que je crois être le premier inventeur original et unique (si un seul inventeur est mentionné ci-dessous) ou l'un des premiers coïnventeurs (si plusieurs inventeurs sont mentionnés ci-dessous) de l'objet revendiqué pour lequel un brevet est demandé. La présente déclaration a trait à la demande internationale PCT/FR2009/051148 (si la déclaration est remise en vertu de la règle 26ter) Par la présente, je déclare que mon domicile, mon adresse postale et ma nationalité sont tels qu'indiqués près de mon nom. Par la présente, je déclare avoir passé en revue et comprendre le contenu de la demande internationale à laquelle il est fait référence ci-dessus, y compris les revendications de ladite demande. J'ai indiqué dans la requête de ladite demande, conformément à la règle 4.10 du PCT, toute revendication de priorité d'une demande étrangère et j'ai identifié ci-dessous, sous l'intitulé "Demandes antérieures", au moyen du numéro de demande, du pays ou du membre de l'Organisation mondiale du commerce, du jour, du mois et de l'année du dépôt, toute demande de brevet ou de certificat d'auteur d'invention déposée dans un pays autre que les États-Unis d'Amérique, y compris toute demande internationale selon le PCT désignant au moins un pays autre que les États-Unis d'Amérique, dont la date de dépôt est antérieure à celle de la demande étrangère dont la priorité est revendiquée.
VIII-4-1-1	Demandes antérieures :	

		Par la présente, je reconnais l'obligation qui m'est faite de divulguer les renseignements dont j'ai connaissance et qui sont pertinents quant à la brevetabilité de l'invention, tels qu'ils sont définis dans le Titre 37, § 1.56, du Code fédéral des réglementations, y compris, en ce qui concerne les demandes de continuation-in-part les renseignements pertinents qui sont devenus accessibles entre la date de dépôt de la demande antérieure et la date du dépôt international de la demande de continuation-in-part. Je déclare par la présente que toute déclaration ci-incluse est, à ma connaissance, véridique et que toute déclaration formulée à partir de renseignements ou de suppositions est tenue pour véridique; et de plus, que toutes ces déclarations ont été formulées en sachant que toute fausse déclaration volontaire ou son équivalent est passible d'une amende ou d'une incarcération, ou des deux, en vertu de la Section 1001 du Titre 18 du Code des États-Unis, et que de telles déclarations volontairement fausses risquent de compromettre la validité de la demande de brevet ou du brevet délivré à partir de celle-ci.
VIII-4-1-1-1	Nom (NOM DE FAMILLE, prénom) :	BOUCADAIR, Mohamed
VIII-4-1-1-2	Domicile : (ville et État (des États-Unis d'Amérique), le cas échéant, ou pays)	RENNES, France
VIII-4-1-1-3	Adresse postale :	1 square Louis Harel de la Nöe 35000 RENNES France
VIII-4-1-1-4	Nationalité :	FR
VIII-4-1-1-5	Signature de l'inventeur : (La signature doit être celle de l'inventeur, il ne peut s'agir de celle du mandataire)	
VIII-4-1-1-6	Date :	02-07-09

VIII-4-1-2-1	Nom (NOM DE FAMILLE, prénom) :	GRIMAULT, Jean-Luc
VIII-4-1-2-2	Domicile : (ville et État (des États-Unis d'Amérique), le cas échéant, ou pays)	MONDEVILLE, France
VIII-4-1-2-3	Adresse postale :	7 impasse de l'Europe 14120 MONDEVILLE France
VIII-4-1-2-4	Nationalité :	FR
VIII-4-1-2-5	Signature de l'inventeur : (La signature doit être celle de l'inventeur, il ne peut s'agir de celle du mandataire)	
VIII-4-1-2-6	Date	30/6/2009

PATENT
Attorney Docket No. P3713US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Boucadair et al.

Group Art Unit: Unassigned

Application No. Unassigned
(U.S. National Phase of PCT/FR2009/051148)

Examiner: Unassigned

Filed: December 29, 2010

For: A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT (as currently amended)

PRELIMINARY AMENDMENT

Mail Stop PCT
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Dear Sir:

Prior to the examination of the above-identified patent application, please amend the application as follows:

Amendments to the Specification begin on page 2 of this paper.

Amendments to the Abstract begin on page 3 of this paper.

Amendments to the Claims are reflected in the listing of claims which begins on page 4 of this paper.

Remarks begin on page 7 of this paper.

Amendments to the Specification

At page 1, please replace the title of the application as published with the following title:

A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT

At page 1, please insert the following new paragraph below the title:

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

This application is the U.S. national phase of the International Patent Application No. PCT/FR2009/051148 filed June 16, 2009, which claims the benefit of French Application No. 08 54398 filed June 30, 2008, the entire content of which is incorporated herein by reference.

At page 1, between lines 11 and 12, insert the heading:

BACKGROUND

At page 3, line 11, delete the heading:

~~DRAWBACKS OF THE PRIOR ART~~

At page 4, line 9 amend the heading as follows:

SUMMARY ~~OF THE INVENTION~~

At page 9, line 33 amend the heading as follows:

~~LIST OF THE FIGURES~~ BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

At page 10, lines 23 and 24, amend the heading as follows:

DETAILED DESCRIPTION ~~OF ONE PARTICULAR IMPLEMENTATION OF THE INVENTION~~

Juniper Exhibit 1002, page 237

Amendments to the Abstract

Please replace the Abstract as published on the front page of the PCT publication with the following new Abstract:

A method of receiving a data packet from an IPv4 domain in an IPv6 domain, said data packet comprising an IPv4 destination address and a destination port number. The method comprises the following steps: constructing an IPv6 destination address by concatenating an operator prefix, said IPv4 address, and the destination port number; generating an IPv6 data packet from the IPv6 constructed destination address and the received IPv4 data packet; and routing the generated IPv6 data packet in the IPv6 domain using the IPv6 constructed destination address, said constructed address belonging to a range of IPv6 addresses routable to an interconnection equipment of the IPv6 domain with the IPv4 destination address.

A replacement Abstract is attached hereto on a separate sheet in accordance with 37 CFR 1.72.

Juniper Exhibit 1002, page 238

Amendments to the Claims

This listing of claims will replace all prior versions and listings of claims in the application.

Claim 1 (currently amended): A method of receiving a data packet ~~coming~~ from an IPv4 domain in an IPv6 domain, said data packet ~~including~~ comprising an [[a]] IPv4 destination address and a destination port number, ~~characterized in that~~ said method ~~includes~~ comprising the following steps:

[[·]] constructing an IPv6 destination address by concatenating an operator prefix, said IPv4 address, and the destination port number;

[[·]] generating an IPv6 data packet from the IPv6 constructed destination address and the received IPv4 packet; and

[[·]] routing the generated IPv6 data packet in the IPv6 domain using the IPv6 constructed destination address, said constructed address belonging to a range of IPv6 addresses routable to an interconnection equipment of the IPv6 domain with the IPv4 destination address.

Claim 2 (currently amended): A method of sending a data packet from an IPv6 domain to a destination address of an IPv4 domain, ~~characterized in that~~ said packet ~~including~~ comprising an IPv6 destination address of the packet constructed by concatenating an operator prefix, the IPv4 destination address, and a destination port number, said method ~~executes~~ executing the following steps on reception of the data packet:

[[·]] extracting the IPv4 destination address and the destination port number from the IPv6 destination address;

[[·]] generating an IPv4 data packet from the IPv6 data packet, said packet including said IPv4 destination address and said destination port number; and

[[·]] routing the IPv4 data packet to its IPv4 destination.

Claim 3 (currently amended): A device for receiving a data packet ~~coming~~ from an IPv4 domain in an IPv6 domain, ~~characterized in that,~~ said data packet ~~including~~ comprising an [[a]] IPv4 destination address and an IPv4 destination port number, said device ~~includes~~ comprising:

[[·]] means for constructing an IPv6 destination address by concatenating an operator prefix, said IPv4 address, and the destination port number;

Juniper Exhibit 1002, page 239

[[·]] means for generating an IPv6 data packet from the IPv6 constructed destination address and the received IPv4 packet; and

[[·]] means for routing the generated IPv6 data packet in the IPv6 domain using the IPv6 constructed destination address, said constructed address belonging to a range of IPv6 addresses routable to an interconnection equipment of the IPv6 domain with the IPv4 destination address.

Claim 4 (currently amended): A device for sending a data packet from an IPv6 domain to an IPv4 domain, ~~characterized in that~~ said packet ~~including~~ comprising an IPv6 destination address of the packet constructed by concatenating an operator prefix, the IPv4 destination address, and a destination port number, said device, on reception of the data packet, making use of:

[[·]] means for extracting the IPv4 destination address and the destination port number from the IPv6 destination address;

[[·]] means for generating an IPv4 data packet from the IPv6 data packet, said packet including said IPv4 destination address and said destination port number; and

[[·]] means for routing the IPv4 data packet to its IPv4 destination.

Claim 5 (currently amended): Access equipment to an IPv6 domain ~~including~~ comprising an interface with at least one IPv4 domain, ~~characterized in that it includes~~ further comprising:

[[·]] a device according to claim 3 for receiving a data packet coming from an IPv4 domain in the IPv6 domain; and

~~· a device according to claim 4 for sending a data packet from an IPv6 domain to an IPv4 domain.~~

a device for sending a data packet from an IPv6 domain to an IPv4 domain, said packet comprising an IPv6 destination address of the packet constructed by concatenating an operator prefix, the IPv4 destination address, and a destination port number, said device, on reception of the data packet, making use of:

means for extracting the IPv4 destination address and the destination port number from the IPv6 destination address;

means for generating an IPv4 data packet from the IPv6 data packet, said packet including said IPv4 destination address and said destination port number; and

means for routing the IPv4 data packet to its IPv4 destination.

Juniper Exhibit 1002, page 240

Claim 6 (currently amended): IPv6 domain access equipment according to claim 5, ~~characterized in that~~ wherein the IPv4 ~~being~~ is a public network, said equipment ~~includes~~ comprising first means for advertising to the IPv4 domain IPv4 addresses of network equipments connected to the IPv6 domain and second means for advertising in the IPv6 domain IPv6 addresses constructed from IPv4 addresses of the IPv4 domain.

Claim 7 (currently amended): IPv6 domain access equipment according to claim 5, ~~characterized in that,~~ wherein the IPv4 domain ~~being~~ is a private network, the access equipment is a home gateway adapted to connect user terminals of the private network to the IPv6 domain.

Claim 8 (currently amended): IPv6 domain access equipment according to claim 7, ~~characterized in that it includes~~ comprising means for obtaining an IPv4 address, a range of port numbers, and a range of authorized IPv6 addresses, said range of IPv6 addresses being constructed by concatenating an operator prefix, said IPv4 address, and the range of authorized IPv4 port numbers.

Claim 9 (currently amended): A non-transitory computer program product that is at least one of downloadable from a communications network ~~and /or~~ and stored on a computer-readable medium ~~and/or~~ and executable by a microprocessor, ~~characterized in that it comprises~~ comprising program code instructions for executing the method according to claim 1 of receiving in an IPv6 domain a data packet ~~coming~~ from an IPv4 domain.

Claim 10 (currently amended): A non-transitory computer program product that is at least one of downloadable from a communications network and/or stored on a computer-readable medium and/or executable by a microprocessor, ~~characterized in that it includes~~ comprising program code instructions for executing the method according to claim 2 of sending a data packet from an IPv6 domain to a destination address of an IPv4 domain.

Juniper Exhibit 1002, page 241

Remarks

The present application is a U.S. National Phase of a PCT patent application. The present Amendment revises the specification and claims to conform to United States patent practice, before examination of the present PCT application in the United States National Examination Phase.

All of the changes are editorial and applicants believe no new matter is added thereby. The amendment, addition, and/or cancellation of claims is not intended to be a surrender of any of the subject matter of those claims.

Early examination on the merits is respectfully requested. If, in the opinion of the Examiner, a telephone conference would expedite the prosecution of the subject application, the Examiner is invited to call the undersigned attorney.

Respectfully submitted,

/brian c. rupp/

Brian C. Rupp, Reg. No. 35,665
Mark Bergner, Reg. No. 45,877
DRINKER BIDDLE & REATH LLP
191 North Wacker Drive, Suite 3700
Chicago, Illinois 60606-1698
(312) 569-1000 (telephone)
(312) 569-3000 (facsimile)
Customer No.: 08968

Date: December 29, 2010

CH01/ 25646420.2

Juniper Exhibit 1002, page 242

ABSTRACT

A method of receiving a data packet from an IPv4 domain in an IPv6 domain, said data packet comprising an IPv4 destination address and a destination port number. The method comprises the following steps: constructing an IPv6 destination address by concatenating an operator prefix, said IPv4 address, and the destination port number; generating an IPv6 data packet from the IPv6 constructed destination address and the received IPv4 data packet; and routing the generated IPv6 data packet in the IPv6 domain using the IPv6 constructed destination address, said constructed address belonging to a range of IPv6 addresses routable to an interconnection equipment of the IPv6 domain with the IPv4 destination address.

Juniper Exhibit 1002, page 243

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	
Filing Date:	
Title of Invention:	A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT
First Named Inventor/Applicant Name:	Mohamed Boucadair
Filer:	Brian Charles Rupp/Irina Mikitiouk
Attorney Docket Number:	P3713US

Filed as Large Entity

U.S. National Stage under 35 USC 371 Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
National Stage Fee	1631	1	330	330
Natl Stage Search Fee - Report provided	1642	1	430	430
National Stage Exam - all other cases	1633	1	220	220
Pages:				
Claims:				
Independent claims in excess of 3	1614	1	220	220
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
		Total in USD ($)		1200

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	9131800
Application Number:	13001850
International Application Number:	PCT/FR09/51148
Confirmation Number:	5102
Title of Invention:	A METHOD OF RECEIVING A DATA PACKET COMING FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AN ASSOCIATED DEVICE, AND ASSOCIATED ACCESS EQUIPMENT
First Named Inventor/Applicant Name:	Mohamed Boucadair
Customer Number:	08968
Filer:	Brian Charles Rupp/Irina Mikitiouk
Filer Authorized By:	Brian Charles Rupp
Attorney Docket Number:	P3713US
Receipt Date:	29-DEC-2010
Filing Date:	
Time Stamp:	13:48:31
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Deposit Account
Payment was successfully received in RAM	$1200
RAM confirmation Number	70
Deposit Account	070181
Authorized User	
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows: Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. 1.492 (National application filing, search, and examination fees) Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)	

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.19 (Document supply fees)

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.20 (Post Issuance fees)

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.21 (Miscellaneous fees and charges)

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Transmittal of New Application	P3713US_National_Phase_Transmittal.pdf	82308 9f2e3e7798dcf0f7040272be03ca475a04fb47d1	no	2
Warnings:					
Information:					
2	Application Data Sheet	P3713US_Application_Data_Sheet.pdf	30542 c3b62908e3421b4d02eb9f931ded532b365537d4	no	3
Warnings:					
Information:					
This is not an USPTO supplied ADS fillable form					
3		P3713US_English_Translation_of_PCT_Application.pdf	98142 26234ff882ac05705d8b654018dbaa8cb636cf8b	yes	30

Multipart Description/PDF files in .zip description

Document Description	Start	End
Specification	1	26
Claims	27	29
Abstract	30	30

Warnings:					
Information:					
4	Drawings-only black and white line drawings	P3713US_Drawings.pdf	152283 cb82851a0beaa15b44968e42d2a517ab5d8e9a3d	no	5
Warnings:					
Information:					
5	Documents submitted with 371 Applications	P3713US_Certification_of_Translation.PDF	25666 c343fa1a9bd15e1d919207561268d9cc913bc4a0	no	1
Warnings:					
Information:					
6	Documents submitted with 371 Applications	P3713US_Copy_of_Search_Report.pdf	520968 3f39c201dcb6b076f397c5482c20fca4c1c5c54e	no	8

Warnings:					
Information:					
7	Documents submitted with 371 Applications	P3713US_Copy_of_Written_Opinion.pdf	214518 4133678bd15390f71ccf858cfe0ab6e1ca1f716b	no	6
Warnings:					
Information:					
8	Oath or Declaration filed	P3713US_Copy_of_PCT_Declaration.pdf	82684 ef9f5b39f1fca2a247085747c0aaee8b8a20a344	no	3
Warnings:					
Information:					
9		P3713US_Preliminary_Amendment.pdf	81288 9e26ad83031db6dd88474a026380e6715b54fa0c	yes	7

Multipart Description/PDF files in .zip description		
Document Description	**Start**	**End**
Preliminary Amendment	1	1
Specification	2	2
Abstract	3	3
Claims	4	6
Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	7	7

Warnings:					
Information:					
10	Abstract	P3713US_Replacement_Abstract.pdf	29525 ab5f70671d94dfe06014525ef92445b5f63b4b02	no	1
Warnings:					
Information:					
11	Fee Worksheet (PTO-875)	fee-info.pdf	36732 9bfd539bb70af560524ebf34e473f68f25ddbdde0	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	1354656		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATIONEN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
14 janvier 2010 (14.01.2010)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/004156 A1

(51) Classification internationale des brevets : *H04L 29/12* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2009/051148

(22) Date de dépôt international : 16 juin 2009 (16.06.2009)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0854398 30 juin 2008 (30.06.2008) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **FRANCE TELECOM** [FR/FR]; 6 place d'Alleray, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **BOUCADAIR, Mohamed** [FR/FR]; 1 square Louis Harel de la Nöe, F-35000 Rennes (FR). **GRIMAULT, Jean-Luc** [FR/FR]; 7 impasse de l'Europe, F-14120 Mondeville (FR).

(74) Mandataire : **FRANCE TELECOM R&D/PIV/BREVETS**; BENETIERE Marion, 38-40 rue du Général Leclerc, F-92794 Issy Moulineaux Cedex 9 (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : 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) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR RECEIVING A DATA PACKET FROM AN IPV4 DOMAIN IN AN IPV6 DOMAIN, AND ASSOCIATED DEVICE AND ACCESS EQUIPMENT

(54) Titre : PROCEDE DE RECEPTION D'UN PAQUET DE DONNEES EN PROVENANCE D'UN DOMAINE IPV4 DANS UN DOMAINE IPV6, DISPOSITIF ET EQUIPEMENT D'ACCES ASSOCIES

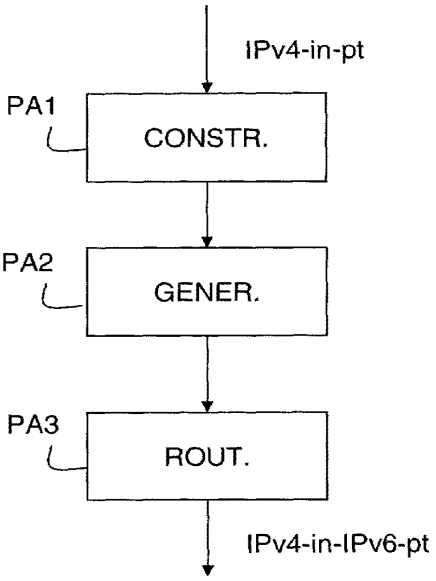


FIG. 3

(57) Abstract : The invention relates to a method for receiving a data packet from an IPv4 domain in an IPv6 domain, said data packet comprising an IPv4 destination address and a destination port number. According to the invention, the method comprises the following steps: an IPv6 destination address is constructed (PA1) by concatenation of an operator prefix, said IPv4 address and the destination port number; an IPv6 data packet is generated (PA2) from the IPv6 destination address constructed and the IPv4 data packet received; and the IPv6 data packet generated in the IPv6 domain is routed (PA3) by means of the IPv6 destination address constructed, said address constructed in this way being within a range of IPv6 addresses that can be routed towards equipment for interconnecting the IPv6 domain and the IPv4 destination address.

(57) Abrégé : Procédé de réception d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans un domaine IPv6, ledit paquet de données comprenant une adresse de destination IPv4, un numéro de port de destination. Selon l'invention, ledit procédé comprend les étapes suivantes : construction (PAl) d'une adresse de destination IPv6 par concaténation d'un préfixe opérateur, de ladite adresse IPv4 et du numéro de port de destination, génération

[Suite sur la page suivante]

WO 2010/004156 A1

ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (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).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))*

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

(PA2) d'un paquet de données IPv6 à partir de l'adresse de destination IPv6 construite, et du paquet de données IPv4 reçu; et routage (PA3) du paquet de données IPv6 généré dans le domaine IPv6, à l'aide de l'adresse de destination IPv6 construite, ladite adresse ainsi construite appartenant à une plage d'adresses IPvβ routable vers un équipement d'interconnexion du domaine IPv6 avec l'adresse de destination IPv4.

Procédé de réception d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans un domaine IPv6, dispositif et équipement d'accès associés

1. Domaine de l'invention

Le domaine de l'invention est celui d'un réseau de télécommunications, en particulier un réseau de télécommunications IP dans lequel sont transportés des paquets de données d'un équipement source identifié par une adresse source vers un équipement de destination identifié par une adresse de destination.

Un tel réseau de télécommunications regroupe une pluralité d'équipements, de liens et de fonctions dédiés au transport des données issues d'équipements terminaux connectés à ce réseau. En particulier, les fonctions de transport peuvent être implémentées grâce à l'activation de protocoles de routage et de transmission. Un réseau de télécommunications administré par un opérateur est encore appelé un domaine.

Un fournisseur de service de connectivité IP déploie une architecture dédiée pour permettre aux utilisateurs d'équipements terminaux d'être joignables. L'accès au service de connectivité IP est géré par le fournisseur de service qui s'appuie sur le réseau de télécommunications d'un opérateur pour router les paquets de données émis par les équipements terminaux vers leurs destinations finales. Dans certains cas, ledit fournisseur de service est aussi l'opérateur de réseau de télécommunications.

Un tel fournisseur de service affecte une adresse IP, généralement publique à une passerelle résidentielle placée entre un réseau résidentiel et le réseau public, appelé encore domaine IP de l'opérateur. La passerelle résidentielle affecte généralement aux terminaux de son réseau résidentiel des adresses IP privées.

Dans la suite, on désignera par « passerelle résidentielle » tout équipement d'interconnexion entre un réseau privé et un réseau opéré par un fournisseur de service, le réseau privé pouvant aussi bien être un réseau résidentiel qu'un réseau d'entreprise.

Dans la suite, le réseau opéré par les fournisseurs de service sera aussi désigné par le terme "réseau public".

Placée en coupure des paquets de données entre un terminal de son réseau résidentiel privé et le domaine IP de l'opérateur, la passerelle résidentielle comporte, de façon connue, une table dans laquelle elle associe l'adresse IP privée et le port associé à ce terminal, avec une adresse IP publique de type IPv4 et un port de cette même passerelle sur le réseau public.

Cette table est connue de l'homme du métier sous l'appellation "table de nattage", cette expression venant de l'acronyme NAT (*Network Address Translator* en anglais). Plusieurs types de NAT peuvent être implémentés, notamment des tables de type « Full Cone », « Port Restricted » ou encore « symétrique ».

Il est communément admis par la communauté des fournisseurs de service IP que l'épuisement des adresses IPv4 publiques est une fatalité. Pour éviter ce problème, la communauté s'est mobilisée dans le passé, ce qui a conduit à la définition d'un nouveau protocole : IPv6 (*Internet Protocol version 6*). Cette nouvelle version du protocole IP offre un grand nombre d'adresses IP et un mécanisme de routage hiérarchique aux performances améliorées. Ces mêmes fournisseurs ne sont toutefois pas indifférents aux alarmes récemment émises par l'IETF (*Internet Engineering Task Force*), notamment dans des rapports présentés au sein du groupe de travail GROW (*Global Routing Operations Working Group)* concernant un risque d'épuisement des adresses IPv4 de l'IANA fin 2010.

Néanmoins, cette solution du protocole IPv6, n'est en pratique pas encore beaucoup activée par les opérateurs, pour des raisons financières, stratégiques et techniques liées à la gestion de la complexité des opérations de transition et de migration.

Pour limiter le nombre d'adresses publiques IPv4 nécessaires pour la fourniture d'un service de connectivité IP à un parc de clients, une solution de double NAT, appelée aussi « NAT Opérateur », a été proposée et implémentée. Elle consiste à activer une fonction NAT au sein du réseau de télécommunications de l'opérateur, de telle sorte que les passerelles résidentielles utilisent une adresse privée dans leurs tables de Nattage vers l'extérieur (au lieu d'une adresse publique). Ainsi, c'est la fonction « NAT Opérateur » qui assure la traduction des adresses privées des

passerelles résidentielles vers des adresses publiques, ce qui permet à un fournisseur de service d'économiser un nombre non négligeable d'adresses publiques IPv4 requises pour la fourniture du service de connectivité IP.

Inconvénients de la technique antérieure

La solution « NAT Opérateur » présente des inconvénients, parmi lesquels :

- une complexification du traitement des paquets de données IP : du fait de l'introduction d'un deuxième niveau de traduction d'adresses, les paquets de données doivent être modifiés deux fois ;
- la nécessité d'adapter la mise en œuvre des protocoles de signalisation applicative ou ALG (*Application Level Gateway*) conventionnels tels que DNS (*Domain Name System*), FTP (*File Transfer Protocol*) ou encore SIP (*Session Initiation Protocol*). Dans le cas de SIP par exemple, l'établissement et le maintien d'une session de voix sur IP, nécessite que, pour maintenir à jour la table de Nattage d'une passerelle résidentielle, des échanges de signalisation fréquents entre le terminal de l'abonné et le réseau public via des requêtes de réenregistrements doivent être implémentés de façon à maintenir les sessions de NAT actives. En présence d'un double NAT, un tel mécanisme doit aussi être prévu au niveau de l'équipement qui héberge la fonction de NAT Opérateur. L'adresse et le port publics effectivement en cours d'usage pour le terminal doivent en outre être communiqués à l'application SIP;
- une dégradation du service de connectivité IP offert par l'opérateur du réseau public de télécommunications doit être déplorée, notamment parce que des fonctionnalités telles que le "*port forwarding*" ou le *DynDNS* ne peuvent pas être supportées en présence du « NAT Opérateur »;

Par ailleurs, une telle solution ne pourra pas empêcher, mais seulement retarder le phénomène d'épuisement des adresses IPv4. Il faudra donc prévoir à moyen terme un passage à IPv6. Un tel passage va nécessairement engendrer une période de transition pendant laquelle des domaines IPv6 devront

s'interconnecter avec des domaines IPv4. Or, rien n'est prévu dans les réseaux actuels pour faciliter une telle interconnexion d'une manière efficace, optimale et sans instanciation d'états supplémentaires dans les nœuds réseaux mis en œuvre dans la fourniture du service de connectivité IP.

Exposé de l'invention

L'invention vient améliorer la situation à l'aide d'un procédé de réception d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans un domaine IPv6.

Selon l'invention, ledit paquet de données comprend une adresse de destination IPv4, un numéro de port de destination et ledit procédé comprend les étapes suivantes :

- construction d'une adresse de destination IPv6 par concaténation d'un préfixe opérateur, de ladite adresse IPv4 et du numéro de port de destination,

- génération d'un paquet de données IPv6 à partir de l'adresse de destination IPv6 construite, et du paquet de données IPv4 reçu; et

- routage du paquet de données IPv6 généré à l'aide de l'adresse de destination IPv6 construite, ladite adresse ainsi construite appartenant à une plage d'adresses IPv6 routable vers un équipement d'interconnexion du domaine IPv6 avec l'adresse de destination IPv4.

Ainsi, l'invention repose sur une approche tout à fait nouvelle et inventive de l'acheminement d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans un domaine IPv6. En effet, lorsqu'un paquet de données IPv4 entre dans le domaine IPv6, l'invention permet de construire, au niveau d'un équipement d'accès au domaine IPv6, une adresse de destination IPv6 routable dans le domaine IPv6, à partir de l'adresse de destination IPv4 et du port de destination et de générer un paquet de données IPv6 comprenant l'adresse de destination ainsi construite. Cette adresse de destination IPv6 construite est routable dans le domaine IPv6 et comprend les informations utiles véhiculées par le paquet de données IPv4.

On comprend que l'invention nécessite que le terminal destinataire dispose d'une adresse IPv4, à partir de laquelle une adresse de destination IPv6 pourra être

construite.

L'invention concerne également un procédé de transmission d'un paquet de données d'un domaine IPv6 vers une adresse de destination IPv4. Selon l'invention, le paquet comprend une adresse de destination IPv6 du paquet construite par concaténation d'un préfixe opérateur, de l'adresse de destination IPv4 et d'un numéro de port de destination et ledit procédé met en œuvre, sur réception du paquet de données, les étapes suivantes :

- extraction de l'adresse de destination IPv4 et du numéro de port de l'adresse de destination IPv6,
- génération d'un paquet de données IPv4 à partir du paquet de données IPv6, ledit paquet comprenant ladite adresse de destination IPv4, ledit numéro de port de destination, et
- routage du paquet de données IPv4 vers sa destination IPv4.

Le paquet de données IPv6 est routé dans le domaine IPv6 jusqu'à un équipement d'interconnexion du domaine IPv6 avec un domaine IPv4. Le procédé selon l'invention permet de générer, à partir de ce paquet de données IPv6, un paquet de données IPv4 que le domaine IPv4 va pouvoir acheminer jusqu'à sa destination.

Avec le mécanisme de construction d'une adresse IPv6 à partir d'une adresse IPv4 selon l'invention, on peut retrouver l'adresse IPv4 à l'origine de l'adresse IPv6 construite. Il n'est donc pas nécessaire de stocker une table de traduction d'adresses IPv4 vers IPv6 ni de maintenir des états relatifs à des sessions au niveau d'un équipement d'interconnexion des deux domaines IPv4 et IPv6. L'invention permet donc d'acheminer un paquet de données IPv4 sous la forme d'un paquet de données IPv6 via un équipement d'interconnexion du domaine IPv6 avec un domaine IPv4 et d'acheminer le paquet vers sa destination finale en utilisant les informations utiles contenues dans le paquet reçu par ledit équipement d'interconnexion à son destinataire sans avoir recours à des tables d'états lourdes à maintenir.

Il en résulte que les procédés de réception et de transmission d'un paquet de données selon l'invention réalisent une interconnexion de domaines IPv4 et IPv6 qui est simple à mettre en œuvre. En imposant l'utilisation du protocole IPv6 pour

l'acheminement de données IPv4, ils favorisent en outre une migration progressive des domaines IPv4 vers le protocole IPv6.

On notera que la construction du paquet de données IPv6 à partir du paquet de données IPv4 peut consister en une encapsulation ou en une traduction de protocole. A l'inverse, la génération du paquet de données IPv4 à partir du paquet de données IPv6 peut être réalisée par une désencapsulation de paquet ou par une traduction de protocole. selon la méthode qui a été employée pour constituer le paquet de données IPv6 à partir du paquet de données IPv4 (encapsulation ou traduction de protocole).

Le procédé de réception d'un paquet de données selon l'invention est avantageusement mis en œuvre par un dispositif de réception d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans un domaine IPv6, caractérisé en ce que, ledit paquet de données comprenant une adresse de destination IPv4 et un numéro de port de destination IPv4, ledit dispositif comprend les moyens suivants :

- construction d'une adresse de destination IPv6 par concaténation d'un préfixe opérateur, de ladite adresse IPv4 et du numéro de port de destination,
- génération d'un paquet de données IPv6 à partir de l'adresse de destination IPv6 construite et du paquet de données IPv4 reçu; et
- routage du paquet de données IPv6 généré dans le domaine IPv6, à l'aide de l'adresse de destination IPv6 construite, ladite adresse ainsi construite appartenant à une plage d'adresses IPv6 routable vers un équipement d'interconnexion du domaine IPv6 avec l'adresse de destination IPv4.

Le procédé de transmission d'un paquet de données selon l'invention est avantageusement mis en œuvre par un dispositif de transmission d'un paquet de données d'un domaine IPv6 vers un domaine IPv4, caractérisé en ce ledit paquet comprenant une adresse de destination IPv6 du paquet construite par concaténation d'un préfixe opérateur, de l'adresse de destination IPv4 et d'un numéro de port de destination, ledit dispositif met en œuvre, sur réception du paquet de données, les moyens suivants :

- extraction de l'adresse de destination IPv4 et du numéro de port de l'adresse de destination IPv6,

- génération d'un paquet de données IPv4 à partir du paquet de données IPv6, ledit paquet comprenant ladite adresse de destination IPv4 et ledit numéro de port de destination, et

- routage du paquet de données IPv4 vers sa destination IPv4.

L'invention concerne également un équipement d'accès à un domaine IPv6 comprenant une interface avec au moins un domaine IPv4. Selon l'invention, un tel équipement comprend :

- un dispositif de réception d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans le domaine IPv6 selon l'invention; et

- un dispositif de transmission d'un paquet de données d'un domaine IPv6 vers un domaine IPv4 selon l'invention.

Un tel équipement d'accès réalise donc une interconnexion entre le domaine IPv6 auquel il appartient et un domaine IPv4 voisin. Le domaine IPv4 voisin peut être un réseau public géré par un opérateur ou un réseau privé, qu'il soit résidentiel ou d'entreprises. On notera que cet équipement d'accès peut être un équipement réseau de tout type, pourvu qu'il dispose d'une interface réseau entre un domaine IPv6 et un domaine IPv4. Ce peut être notamment un terminal d'utilisateur tel qu'un ordinateur personnel.

Selon un aspect de l'invention, le domaine IPv4 est un réseau public et ledit équipement d'accès comprend des premiers moyens d'annonce au domaine IPv4 des adresses IPv4 d'équipements réseaux connectés au domaine IPv6 et des deuxièmes moyens d'annonce dans le domaine IPv6 d'adresses IPv6 construites à partir d'adresses IPv4 du domaine IPv4.

L'équipement d'accès est un nœud d'accès à un domaine IPv4 public. Les annonces qu'il diffuse indiquent aux autres équipements de son domaine et aux nœuds d'accès du domaine IPv4 que les paquets de données comprenant les adresses annoncées doivent lui être envoyés.

Selon un autre aspect de l'invention, le domaine IPv4 est un réseau privé et ledit équipement d'accès est une passerelle résidentielle apte à connecter des terminaux d'utilisateurs du réseau privé au domaine IPv6

On entend par réseau privé tout type de réseau résidentiel ou d'entreprises. Une passerelle résidentielle selon l'invention est nécessairement "dual stack", ce qui signifie qu'elle est apte à mettre en œuvre à la fois le protocole IPv4 et le protocole IPv6. Selon l'invention, elle peut aussi bien recevoir de son réseau privé des paquets de données IPv4 et les router en IPv6 dans le domaine IPv6 que transmettre des paquets de données reçus du domaine IPv6 à un terminal de son réseau privé en IPv4.

Selon un autre aspect de l'invention, une telle passerelle résidentielle comprend des moyens d'obtention d'une adresse IPv4, d'une plage de numéros de ports autorisés et d'une plage d'adresses IPv6 autorisées, ladite plage d'adresses IPv6 étant construite par concaténation d'un préfixe opérateur, de ladite adresse IPv4 et de la plage de numéros de ports IPv4 autorisés;

Selon l'invention, la passerelle résidentielle dispose d'une plage d'adresses IPv6 qu'elle peut utiliser pour générer un paquet de données IPv6 à partir d'un paquet de données reçu d'un terminal d'utilisateur de son réseau privé. A l'inverse, elle reçoit du domaine IPv6 les paquets de données IPv6 comprenant une adresse de destination IPv6 construite appartenant à ladite plage d'adresses et elle route le paquet de données IPv4 qu'elle génère à partir du paquet IPv6 reçu, vers le terminal d'utilisateur correspondant au numéro de port de destination du paquet.

Dans un mode particulier de réalisation, les différentes étapes des procédés de réception et de transmission d'un paquet de données sont déterminées par des instructions de programmes d'ordinateurs.

En conséquence, l'invention vise aussi un programme d'ordinateur sur un support d'informations, ce programme étant susceptible d'être mis en œuvre dans un dispositif d'acheminement, de réception ou de transmission ou plus généralement dans un ordinateur, ce programme comportant des instructions adaptées à la mise en œuvre

des étapes d'un procédé d'acheminement, de réception ou de transmission tel que décrit ci-dessus.

Ce programme peut utiliser n'importe quel langage de programmation, et être sous la forme de code source, code objet, ou de code intermédiaire entre code source et code objet, tel que dans une forme partiellement compilée, ou dans n'importe quelle autre forme souhaitable.

L'invention vise aussi un support d'informations lisible par un ordinateur, et comportant des instructions d'un programme d'ordinateur tel que mentionné ci-dessus.

Le support d'informations peut être n'importe quelle entité ou dispositif capable de stocker le programme. Par exemple, le support peut comporter un moyen de stockage, tel qu'une ROM, par exemple un CD ROM ou une ROM de circuit microélectronique, ou encore un moyen d'enregistrement magnétique, par exemple une disquette (floppy disc) ou un disque dur.

D'autre part, le support d'informations peut être un support transmissible tel qu'un signal électrique ou optique, qui peut être acheminé via un câble électrique ou optique, par radio ou par d'autres moyens. Le programme selon l'invention peut être en particulier téléchargé sur un réseau de type Internet.

Alternativement, le support d'informations peut être un circuit intégré dans lequel le programme est incorporé, le circuit étant adapté pour exécuter ou pour être utilisé dans l'exécution du procédé en question.

Liste des figures

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation particulier de l'invention, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 présente de façon schématique un domaine IPv6 interconnecté à un domaine IPv4 selon l'invention;
- la figure 2 illustre la structure d'un préfixe d'adresses IPv6 construit selon l'invention;

- la figure 3 présente de façon schématique les étapes du procédé de réception d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans un domaine IPv6, selon l'invention;
- la figure 4 illustre la structure d'une adresse IPv6 construite à partir d'une adresse IPv4 et d'un port de destination selon l'invention;
- la figure 5 présente de façon schématique les étapes du procédé de transmission d'un paquet de données d'un domaine IPv6 vers une adresse de destination IPv4 selon l'invention;
- la figure 6a présente de façon schématique la structure d'un dispositif de réception en provenance d'un domaine IPv4 dans un domaine IPv6 selon l'invention; et
- la figure 6b présente de façon schématique la structure d'un dispositif de transmission d'un domaine IPv6 vers une adresse de destination IPv4 selon l'invention;

7. Description d'un mode de réalisation particulier de l'invention

Le principe général de l'invention repose sur la construction d'une adresse IPv6 à partir d'une adresse IPv4, d'un préfixe opérateur prédéterminé et d'un numéro de port. Une telle construction permet la transformation d'un paquet IPv4 entrant dans un domaine IPv6 et inversement celle d'un paquet IPv6 sortant d'un domaine IPv6 à destination d'un domaine IPv4, sans qu'il soit nécessaire de maintenir une table de correspondance entre les adresses IPv4 et IPv6 dans un nœud d'accès au domaine IPv6.

Pour rappel, les adresses IPv6 sont longues de 16 octets, soit 128 bits, contre 4 octets (32 bits) pour les adresses IPv4. On dispose ainsi d'un nombre potentiel d'adresses extrêmement grand par rapport au nombre d'adresses IPv4. Une adresse IPv6 comporte deux parties:

- la partie de gauche (le préfixe) identifie un sous-réseau du domaine ;
- la partie de droite identifie une machine connectée au sous-réseau.

Généralement, les préfixes les plus longs alloués à un sous-réseau sont des préfixes "/64"; c'est-à-dire qu'ils comportent 64 bits pour les identifier. Les 64 bits de droite de l'adresse sont alors utilisés pour identifier une machine particulière appartenant au sous-réseau. Des préfixes de longueurs plus courtes (exemple /56 ou même /48) permettent quant à eux d'identifier des sous-réseaux de plus grande ampleur, comportant souvent eux-mêmes des sous-réseaux /64. Néanmoins, dans le standard IPv6, rien n'interdit d'utiliser des préfixes plus longs que /64 et on peut donc imaginer, par exemple, un préfixe /116 qui identifie un sous-réseau pouvant comporter 4096 machines.

On notera que la seule restriction à des préfixes plus longs que /64 consiste simplement dans le fait que les machines derrière le sous-réseau correspondant ne pourront pas mettre en œuvre le mécanisme d'auto-configuration décrit dans le document RFC2462. Ce mécanisme permet à une machine connaissant son adresse de niveau 2 (par exemple son adresse Ethernet MAC) de configurer elle-même, sous certaines conditions, les 64 bits de droite de son adresse IPv6, en dérivant son adresse de niveau 2 suivant un algorithme précis. Mais ce mécanisme d'auto-configuration n'est pas obligatoire et on peut préférer d'autres mécanismes comme par exemple celui correspondant au protocole DHCPv6 [RFC3315] qui permet, entre autres, d'obtenir une adresse IPv6 auprès d'un serveur DHCPv6.

Si on s'intéresse maintenant, non plus à une simple machine IPv6, mais à un routeur IPv6 (comme par exemple une passerelle résidentielle IPv6), on sait qu'un tel équipement doit disposer d'un (ou plusieurs) préfixes IPv6 qui représente(nt) le(s) sous-réseau(x) dont il route les paquets. Un routeur IPv6 doit donc être configuré avec un (ou plusieurs) préfixes.

Une extension de DHCPv6 permet à un routeur requérant un ou des préfixes IPv6 (comme par exemple une passerelle résidentielle) de les demander auprès d'un équipement pouvant en déléguer (typiquement un routeur en amont). Cette extension est décrite dans le RFC 3633 (*IPv6 Prefix Options for Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) version 6*) et spécifie une option "Identity Association for Prefix Delegation Option" dans les messages DHCPv6 pour passer le ou les préfixes

délégués. Une fois que le routeur requérant s'est vu déléguer un ou des préfixes IPv6, il route tous les paquets IPv6 destinés ou issus de machines dont les adresses s'inscrivent dans le(s) préfixe(s) qu'il gère.

On présente maintenant, en relation avec la **figure 1**, un domaine IPv6 1 comprenant un nœud d'accès IPv6/IPv4 40 à un domaine IPv4 3 et un routeur d'accès 30, apte à router des paquets de données vers ou en provenance d'une passerelle résidentielle 20 connectée au domaine IPv6 1. Une telle passerelle administre un réseau privé résidentiel 2 auxquels sont connectés les terminaux 21 et 22.

Dans le contexte de l'invention, on considère une passerelle résidentielle dual-stack (DS), c'est-à-dire ayant activé les deux piles protocolaires IPv4 et IPv6. De ce fait, une telle passerelle est en mesure de traiter (en particulier, recevoir et émettre) des paquets de données de type IPv4 ou IPv6.

Les terminaux 21 et 22 peuvent être dual-stack (IPv4 et IPv6), ou mono-version IPv6 (i.e. purement IPv6). Nous verrons dans la suite en quoi l'invention permet une interconnexion d'un domaine IPv6 avec au moins un domaine IPv4 pour des terminaux IPv6.

On considère les cas "hybrides" suivants :

- acheminement d'un paquet de données IPv4 entrant émis par un terminal d'utilisateur du domaine IPv4 3 à destination d'un terminal d'utilisateur 21, 22 du réseau résidentiel 2 de la passerelle 20 connectée au domaine IPv6 1; et
- acheminement d'un paquet de données IPv4 entrant émis par un terminal d'utilisateur 21, 22 du domaine IPv4 2 privé de la passerelle vers un terminal d'utilisateur du domaine IPv4 3.

Les cas d'une transmission de paquets purement IPv6 ou IPv4 étant connus de l'homme de métier, ils ne seront pas décrits plus en détails.

Pour pouvoir se connecter au domaine ou réseau IPv6, la passerelle résidentielle 20 dispose d'éléments de connectivité IP fournis par le fournisseur de service de connectivité.

On notera toutefois que l'invention ne se limite pas à l'accès au service de connectivité IP (e.g. Internet, Intranet, etc.) par une passerelle résidentielle, mais qu'elle s'applique aussi à des terminaux d'utilisateurs dans d'autres contextes d'accès à Internet ou d'accès à un réseau Intranet. On peut citer par exemple l'accès depuis un réseau mobile, selon lequel un terminal mobile évolué pourrait servir de passerelle, en communicant avec d'autres terminaux de son réseau LAN (via Bluetooth par exemple) ou encore le cas d'un simple terminal mobile.

Selon l'invention, la passerelle résidentielle 20 dispose des éléments de connectivité IP suivants:

- une adresse IPv4 classique appelée dans la suite "@IPv4". Dans le cas où la passerelle héberge dans son réseau résidentiel des terminaux clients purement IPv6, cette adresse IPv4 est dite fictive car elle n'est pas utilisée par la passerelle pour envoyer/recevoir du trafic IP;
- une plage de numéros de ports autorisés appelée ports_pattern/length_of_unvariable;
- un préfixe d'adresses IPv6 construites appelé IPv6_prefix_ports_range; et
- un préfixe d'adresses appelé préfix IPv6 natif IPv6_prefix_native. Ce deuxième préfixe n'est toutefois pas obligatoire. Seul le préfixe IPv6 construit est suffisant.

Les éléments @IPv4, IPv6_prefix_ports_range et IPv6_prefix_native sont des éléments d'information standards dans le cadre habituel des protocoles IPv4 et IPv6.

Selon l'invention, l'élément d'information IPv6_prefix_ports_range contient intrinsèquement les éléments @IPv4 et ports_pattern/length_of_unvariable.

Dans un mode de réalisation de l'invention, l'adresse IPv4 @IPv4 est une adresse shared@IPv4 partagée par plusieurs passerelles résidentielles du domaine IPv6 1 et la plage de numéros de ports autorisé pour la passerelle résidentielle 20 est une plage de numéros de ports réservés à cette passerelle.

On comprendra que le fait de partager l'adresse publique shared@IPv4 entre plusieurs passerelles résidentielles permet d'économiser le nombre d'adresses IPv4 utilisées et de retarder le phénomène d'épuisement. En outre, son utilisation est

justifiée par le besoin d'interconnecter des domaines IPv4 avec d'autres IPv6. Cette interconnexion se fait en général via des adresses de représentation. Si le parc de clients IPv6 est grand, alors les adresses de représentation IPv4 requises est conséquent.

Les différentes passerelles résidentielles qui se partagent la même adresse shared@IPv4 sont identifiées de façon unique par les numéros de ports qu'elles utilisent, puisque chacune d'entre elles bénéficie d'une plage de numéros de ports contigüe, certes restreinte, mais qui lui est réservée.

L'invention propose une interconnexion entre domaines IPv6 et IPv4 qui nécessite l'affectation d'adresses IPv4 pour fonctionner et assurer ainsi une continuité de connectivité entre terminaux hétérogènes (i.e. IPv4 et IPv6) d'une manière transparente.

Un avantage du mode de réalisation de l'invention, selon lequel les adresses IPv4 sont partagées, est donc de faciliter la migration vers l'adressage IPv6 tout en économisant les adresses IPv4. Dans un contexte de transition entre les deux modes d'adressage IPv4, IPv6, une telle économie peut avantageusement permettre d'éviter la pénurie tant que la migration n'est pas terminée. Un autre avantage est d'avoir un retour sur investissement immédiat pour les équipements IPv6, car l'utilisation des capacités IPv6 ne dépend pas du comportement des clients mais de l'opérateur lui-même.

Dans la suite de la description, on considère l'exemple de réalisation selon lequel l'adresse IPv4 affectée à la passerelle 20 est une adresse partagée Shared@IPv4.

En relation avec la **figure 1**, la passerelle résidentielle 20 est connectée au réseau ou domaine IPv6 de l'opérateur par un routeur d'accès dual-stack (DS) 30. Il s'agit du premier routeur que les paquets de données IPv6 et IPv4 rencontrent lorsqu'ils sortent de la passerelle résidentielle. On notera toutefois que cette configuration n'est donnée qu'à titre d'exemple. De façon alternative, une passerelle résidentielle DS peut en effet s'interconnecter avec un premier routeur d'accès IPv4 et

un deuxième routeur IPv6. Dans la suite, on considère le cas d'un routeur d'accès DS 30 tel que celui de la figure 1.

Suivant l'architecture réseau adoptée au niveau du routage IPv6, le routeur d'accès 30 peut annoncer en direction de l'amont du réseau (i.e. vers le réseau 1 du fournisseur de service de connectivité IP) les préfixes IPv6 qu'il route, c'est-à-dire les préfixes IPv6_prefix_ports_range et IPv6_prefix_native des passerelles résidentielles qu'il dessert.

Le routeur d'accès 30 obtient les préfixes IPv6 des passerelles résidentielles qu'il dessert de façon tout à fait classique dans un environnement réseau IPv6. On peut citer deux méthodes qui sont décrites ci-dessous:

1- il reçoit les annonces de routage IPv6 des passerelles résidentielles qu'il dessert (IPv6_prefix_ports_range et IPv6_prefix_native). A cet effet, chaque passerelle résidentielle annonce ses préfixes vers l'amont (IPv6_prefix_ports_range et IPv6_prefix_native); ou

2- Il obtient les différents IPv6_prefix_ports_range et IPv6_prefix_native par délégation de préfixes comme décrit dans le RFC 3633 (*IPv6 Prefix Options for Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) version 6*).

En relation avec la **figure 2**, on présente maintenant un exemple de constitution d'un préfixe d'adresses IPv6 construites selon l'invention, tel que le préfixe IPv6_prefix_ports_range affecté à la passerelle résidentielle 20.

Ce préfixe IPv6 englobe les bits de l'adresse IPv4 publique Shared_@IPv4 et la plage de numéros de ports autorisés (ports_pattern/length_of_unvariable) pour la passerelle 20, et permet de façon univoque de router le paquet IPv6 entrant jusqu'à la passerelle résidentielle destinatrice. Il s'agit d'un préfixe IPv6 qui est routable dans un réseau IPv6. Il pourrait même être routé dans l'Internet IPv6, si l'on choisissait qu'il soit un préfixe s'inscrivant dans le préfixe de l'opérateur de réseau fournissant la passerelle résidentielle (particulièrement s'il était annoncé dans BGP (Border Gateway Protocol)). Selon l'exemple de la **figure 2**, ce préfixe comprend de gauche à droite:

- le préfixe IPv6 affecté au nœud d'accès 40: préfixe IPv6/IPv4_Access_Node_prefix;

De façon avantageuse, ce préfixe est choisi de telle sorte qu'il s'inscrive dans le préfixe opérateur IPv6 IPv6-prov affecté au fournisseur de service de connectivité IP par son RIR (Regional Internet Registry) et donc qu'il comporte ce préfixe opérateur dans ses premiers bits :

- les bits IPv6/IPv4_Access_Node_Service identifiant chez l'opérateur le service d'interconnexion IPv6/IPv4_Access_Node selon la présente invention. La séquence composée des bits du préfixe opérateur suivis des bits IPv6/IPv4_Access_Node_Service compose le préfixe IPv6/IPv4_Access_Node_Service_prefix qui identifie le service ;
- des bits complémentaires identifiant un nœud d'accès particulier IPv6/IPv4_Access_Node desservant la passerelle résidentielle.

Pour des raisons de partage de charge (ou Load-balancing), le préfixe IPv6/IPv4_Access_Node_prefix peut n'être pas spécifique à un seul nœud d'accès.

- Les 32 bits de l'adresse Shared_@IPv4 de la passerelle 20 ;
- De façon optionnelle, 8 bits réservés, mis à 0. Cet octet peut servir à faire la distinction entre les différents types de ports (UDP, TCP, SCTP, etc.) Il prendrait la valeur "X" pour le traitement UDP et "Y" pour le traitement "TCP", etc.
- Les 16 bits représentant la plage de numéros de ports autorisés pour la passerelle ou "ports_pattern", avec une partie invariable à gauche dans ces 16 bits (bits de poids le plus fort), de longueur length_of_unvariable. On notera que dans le cas où l'adresse IPv4 de la passerelle 20 n'est pas partagée par plusieurs passerelles résidentielles, la plage de numéros de ports autorisés est de taille maximale et identique pour toutes les passerelles.

La longueur du préfixe IPv6_prefix_ports_range est établie comme suit :

128 – 16 (longueur d'une adresse IPv6 – adresse du codage d'un port) = 112 bits

+ length_of_unvariable (longueur des bits invariants représentant la plage de ports source autorisés).

On notera que le préfixe IPv6_prefix_ports_range constitué selon l'invention est plus long que les préfixes recommandés par le standard IPv6 pour un déploiement IPv6. Néanmoins, ceci ne l'empêche pas d'être conforme aux standards IPv6.

Le domaine IPv6 1 présenté en relation avec la **figure 1** comprend au moins un nœud d'accès 40 selon l'invention. On notera qu'il peut en comprendre plusieurs autres. Le nœud d'accès 40 IPv6/IPv4_Access_Node est un routeur particulier Dual-Stack (IPv4 et IPv6). Selon un mode de réalisation de l'invention, il comprend des dispositifs d'acheminement d'un paquet de données IPv4 entrant depuis le réseau IPv4 3 à destination du réseau 1 et d'un paquet IPv6 sortant du réseau 2 à destination d'une destination localisée dans le domaine IPv4 3.

Dans le réseau 1, le nœud d'accès 40 IPv6/IPv4_Access_Node est typiquement situé en amont du ou des routeurs d'accès 30 (donc vers le cœur du réseau ou dans un segment d'interconnexion avec des réseaux adjacents), comme représenté sur la **figure 1**.

Le procédé de réception d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans un domaine IPv6 va maintenant être décrit en relation avec la **figure 3**. Dans l'exemple de la **figure 3**, on considère un paquet de données IPv4-in-pt entrant dans un domaine IPv6 en provenance d'un domaine IPv4 et destiné à un terminal d'utilisateur du domaine IPv6 1, par exemple le terminal 21. Le terminal se situe derrière la passerelle résidentielle 20 qui dispose d'une adresse IPv4 @IPv4 ou Shared_@IPv4 et d'une plage de ports autorisés ports_pattern/length_of_unvariable.

Le paquet IPv4-in-pt entrant, s'il est destiné au terminal d'utilisateur 21 du réseau résidentielle de la passerelle résidentielle 20, comprend une adresse de destination IPv4 égale à Shared_@IPv4 et un port de destination s'inscrivant dans la plage ports autorisés ports_pattern/length_of_unvariable de la passerelle résidentielle 20.

Comme évoqué précédemment en relation avec la **figure 2**, l'adresse Shared_@IPv4 et la plage de numéros de ports ports_pattern/lenght_of_unvariable se retrouvent dans le préfixe IPv6_prefix_ports_range de la passerelle résidentielle 20.

Le paquet IPv4-in-pt est reçu par le nœud d'accès 40, qui met en œuvre le procédé de réception selon l'invention. En effet, dans une étape préalable, le fournisseur de connectivité IP a annoncé aux domaines IPv4 avec lesquels il a une interface, les adresses IPv4 affectées à des passerelles résidentielles du domaine 1 à destination desquelles il avait la charge d'acheminer les paquets IPv4. Il a fait cette annonce, soit par l'intermédiaire du nœud d'accès 40 lui-même ou d'un ASBR (Autonomous System Border Router) selon une technique connue de l'homme de métier.

Le paquet IPv4-in-pt comprend une adresse de destination @IPv4 ou shared@IPv4 gérée par le nœud d'accès 40 et un port de destination dest-port. Selon l'invention, le procédé de réception comprend une étape PA1 de construction d'une adresse de destination IPv6 IPv4inIPv6_dest_address par concaténation d'un préfixe IPv6/IPv4_Access_Node_prefix du nœud d'accès 40, de ladite adresse de destination IPv4 shared-@IPv4 et du numéro de port de destination dest-port, comme décrit en relation avec la figure 4. Le numéro de port de destination dest-port est inséré dans la partie droite de l'adresse de destination IPv6 construite. Le procédé de réception selon l'invention insère donc à la fois les 32 bits de l'adresse IPv4 de destination du paquet IPv4 reçu et les 16 bits du port de destination dest-port pour constituer une adresse IPv6 de destination construite que nous appelons IPv4inIPv6_dest_address.

Dans une étape PA2, le dispositif de réception selon l'invention génère un paquet de données IPv6 IPv4inIPv6-pt à partir de l'adresse de destination IPv6 IPv4inIPv6_dest_address construite et du paquet de données IPv4 reçu. Un mode de réalisation consiste à encapsuler le paquet IPv4 reçu dans un paquet IPv6:

- dont l'adresse source IPv6 est une des adresses IPv6 dont dispose l'IPv6/IPv4_Access_Node 40 en propre (pour une de ses interfaces);
- et dont l'adresse de destination IPv6 est l'adresse IPv4inIPv6_dest_address.

Un autre mode de réalisation consiste à traduire le paquet IPv4 IPv4-in-pt reçu en un paquet IPv6 auquel on associe l'adresse IPv6 construite après avoir préalablement extrait du paquet IPv4 reçu son adresse IPv4 de destination, son port de destination, son adresse IPv4 source et son port source. On notera toutefois que dans

le cas où le destinataire final du paquet de données est un terminal IPv4 21, 22 du réseau résidentiel 2 de la passerelle 20, seule l'encapsulation est valide. La traduction s'applique au cas où le paquet de données est destiné à un terminal IPv6 du réseau résidentiel 2.

En PA3, le paquet de données IPv6 IPv4inIPv6-pt généré à l'aide de l'adresse de destination IPv6 construite est routé dans le domaine IPv6 1. Le paquet IPv4inIPv6-pt passe donc dans le cœur de routage IPv6 du nœud d'accès 40 IPv6/IPv4_Access_Node.

Par construction, son adresse de destination IPv4inIPv6_dest_address s'inscrit dans le préfixe IPv6_prefix_ports_range de la passerelle résidentielle .20. Le paquet IPv4inIPv6-pt est routé vers l'interface du nœud d'accès IPv6/IPv4_Access_Node 40 qui dessert la route IPv6 correspondante vers de la passerelle résidentielle 20.

On notera que si l'adresse de destination IPv4inIPv6_dest_address ne s'inscrivait dans aucun préfixe IPv6_prefix_ports_range (ou aucun préfixe englobant), le paquet serait détruit à un moment à un autre sur la route, car il ne pourrait être routé vers aucun préfixe IPv6_prefix_ports_range et donc vers aucune passerelle résidentielle.

Si l'adresse de destination IPv4inIPv6_dest_address s'inscrit bien dans le préfixe IPv6_prefix_ports_range, le paquet IPv4inIPv6-pt parvient au routeur_d'acces_dual_stack 30 desservant la passerelle résidentielle 20 qui héberge le terminal d'utilisateur 21 dans son réseau résidentielle 2. Il est routé par le routeur_d'acces_dual_stack 30 vers la passerelle résidentielle, lequel connaît la route vers le préfixe IPv6_prefix_ports_range.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la passerelle résidentielle 20 comprend un dispositif mettant en œuvre le procédé de transmission du paquet de données IPv4inIPv6-pt selon l'invention. Un tel procédé va maintenant être décrit en relation avec la **figure 5**.

Lorsque le paquet IPv4inIPv6-pt parvient à la passerelle résidentielle 20, celle-ci identifie de façon connue, à l'aide de l'en-tête du paquet reçu (en particulier les bits

caractérisant le préfixe IPv6/IPv4-Access-Node-Service-prefix), s'il s'agit d'un paquet IPv6 classique ou s'il s'agit d'un paquet IPv6 encapsulant un paquet IPv4.

S'il s'agit d'un paquet IPv6 encapsulant un paquet IPv4, le procédé de transmission comprend une première étape PR1 de génération d'un paquet IPv4 à partir du paquet IPv6 reçu. Il peut s'agit d'une dé-encapsulation du paquet IPv4 contenu dans le paquet IPv4inIPv6-pt. Cette dé-encapsulation permet d'obtenir le paquet IPv4-in-pt initialement émis par le terminal émetteur dans le domaine IPv4 3 et, en particulier, son numéro de port de destination dest-port. Dans ce cas, le procédé comprend une étape PR2 de vérification de l'appartenance de ce numéro de port de destination dest-port à la plage de numéros de ports autorisés ports_pattern/length_of_unvariable pour la passerelle 20. On notera qu'une telle vérification présente un intérêt particulier dans le cas où l'adresse IPv4 de la passerelle résidentielle est une adresse partagée shared@IPv4 et où la plage de numéros de ports réservés à la passerelle 20 est restreinte.

Si cette vérification est positive, une étape PR3 de routage du paquet de données IPv4-in-pt vers le terminal d'utilisateur 21 est mise en œuvre de façon connue et classique.

On notera qu'un dispositif de traduction d'adresses ou NAT interne est très souvent mis en place dans une telle passerelle résidentielle lorsqu'elle dessert plusieurs terminaux d'utilisateurs 21, 22 dans son réseau résidentiel. Le paquet IPv4-in-pt reçu de l'extérieur est alors traité par le NAT interne de la passerelle résidentielle 20 et remis vers le terminal destinataire final 21 dans le réseau résidentielle.

On comprend que le cas d'un paquet de données encapsulé représente une première phase de migration vers l'adressage IPv6. En effet, il permet l'acheminement des paquets IPv4 selon le protocole IPv6 dans le domaine IPv6 1, mais après dé-encapsulation, les paquets IPv4 sont réceptionnés et traités selon le protocole IPv4, ce qui nécessite que la passerelle résidentielle 20 soit capable de gérer une adresse IPv4.

S'il ne s'agit pas d'un paquet IPv6 encapsulant un paquet IPv4, mais d'un paquet IPv6 obtenu par traduction du paquet de données IPv4-in-pt, la passerelle

résidentielle 20 route le paquet IPv6 de façon classique vers le terminal destinataire. On comprend que ce dernier cas représente une deuxième phase de migration, qui n'impose plus au terminal d'être dual-stack.

Selon un aspect de l'invention, une étape de remplacement d'adresse IPv6 peut être mise en œuvre par la passerelle qui consiste à remplacer l'adresse de destination construite IPv4-in-IPv6-dest-address par une adresse native IPv6_address_native-UE du terminal 21. Ceci présente un intérêt dans le cas où le paquet de données IPv4-in-pt fait partie d'une réponse à un paquet de données émis préalablement par le terminal destinataire 21 avec son adresse source IPv6 native, et pour lequel la passerelle avait en effet avantageusement stocké cette adresse native dans sa table de NAT avant sa transmission. A ce moment-là, elle avait remplacé cette adresse native par l'adresse construite du terminal 21, afin de permettre au nœud d'accès 40 d'en extraire une adresse source IPv4 lors de la transformation du paquet IPv6 sortant en un paquet IPv4.

On considère maintenant le mode d'établissement d'une communication sortante vers un destinataire IPv4 qui peut, par exemple, être un serveur Web IPv4 localisé dans le réseau Internet. Un terminal d'utilisateur du réseau résidentiel 2, par exemple le PC IPv6 22 de la passerelle 20, émet un paquet de données à destination de ce correspondant IPv4 3. Dans ce cas, l'application tournant sur le PC est un browser IPv6. Le terminal d'utilisateur source 22 peut être DS ou purement IPv6.
On considère le cas où le terminal 22 émet des paquets de données en IPv4.

La passerelle résidentielle 20, sur réception du paquet de données IPv4, met en œuvre le procédé de réception d'un paquet de données selon l'invention, qui vient d'être décrit en relation avec la **figure 3**. Elle construit donc des adresses IPv6 source et destination et génère un paquet de données IPv6 en utilisant le mécanisme décrit en relation avec la **figure 4**. On notera que la constitution d'une adresse source IPv6 suit les mêmes règles que celle d'une adresse de destination IPv6. Elle extrait en outre son numéro de port source et le remplace, si besoin, par un numéro de port appartenant à la plage de numéros de ports autorisés qui lui a été affectée. Elle route ensuite le paquet IPv6 ainsi construit vers le routeur 30.

Avant d'être routé vers son destinataire final, le paquet IPv4 doit alors être extrait du paquet IPv6 par un équipement particulier du réseau chargé de l'opération inverse, par exemple le nœud d'accès 40, qui met alors en œuvre le procédé de transmission d'un paquet de données déjà décrit en relation avec la **figure 5**.

Avec l'invention, une passerelle résidentielle ne peut être connectée qu'en IPv6 au domaine 1 et le routeur d'accès 30 routeur_d'acces_dual_stack ne peut être qu'IPv6 (routeur_d'acces_IPv6).

Dans l'exemple décrit en relation avec la **figure 1**, la passerelle résidentielle 20 et le nœud d'accès 40 selon l'invention comportent un dispositif 25 de réception d'un paquet de données, qui va être maintenant décrit en relation avec la figure 6a. Il comprend les éléments matériels que l'on retrouve classiquement dans un ordinateur conventionnel ou un routeur spécialisé, à savoir un processeur 25_1, une mémoire vive de type RAM 25_2, une mémoire morte de type ROM 25_3 et des moyens 25_4 de télécommunications avec le réseau 1.

Conformément à l'invention, le dispositif 25 comporte une mémoire 25_5 comprenant une base de données dans laquelle est stockée une table de traduction d'adresses ou NAT entre le domaine 1 et son réseau résidentiel 3.

On notera que cette mémoire peut aussi bien être externe au dispositif 25 pourvu qu'il puisse y accéder.

La mémoire morte 25_5 constitue un support d'enregistrement conforme à l'invention. Ce support mémorise le programme d'ordinateur conforme à l'invention. Ce programme comporte des instructions pour l'exécution des étapes du procédé de réception d'un paquet de données conforme à l'invention qui vient d'être décrit en référence à la figure **3.**

La passerelle résidentielle 20 et le nœud d'accès 40 selon l'invention comprennent en outre un dispositif 26 de transmission d'un paquet sortant selon l'invention, qui va maintenant être décrit en relation avec la figure 6b. Il comprend les éléments matériels que l'on retrouve classiquement dans un ordinateur conventionnel ou un routeur spécialisé, à savoir un processeur 26_1, une mémoire vive de type RAM

26_2, une mémoire morte de type ROM 26_3 et des moyens 26_4 de télécommunications avec le réseau 1.

Conformément à l'invention, le dispositif 26 comporte une mémoire 26_5 qui peut comprendre, pour la passerelle résidentielle, une base de données dans laquelle est stockée une table de traduction d'adresses ou NAT entre le domaine 1 et son réseau résidentiel 3.

On notera que cette mémoire peut aussi bien être externe au dispositif 26 pourvu qu'il puisse y accéder.

La mémoire morte 26_5 constitue un support d'enregistrement conforme à l'invention. Ce support mémorise le programme d'ordinateur conforme à l'invention. Ce programme comporte des instructions pour l'exécution des étapes du procédé de transmission d'un paquet de données conforme à l'invention qui vient d'être décrit en référence à la figure **5.**

On notera que les dispositifs 25, 26 mettant en œuvre respectivement les procédés de réception et de transmission qui viennent d'être décrit pour la passerelle résidentielle 20 et le nœud d'accès 40 peuvent être réunis en un seul dispositif apte à implémenter les deux procédés de réception et transmission selon l'invention.

On notera également que ces dispositifs peuvent aussi bien être inclus dans un terminal d'utilisateur connecté directement au réseau 1 du fournisseur de service de connectivité.

On notera que l'invention ne se limite pas à l'exemple de la figure 1, les dispositifs 25 et 26 pouvant très bien être implémentés sur un ordinateur ou tout autre équipement du réseau 1.

En résumé, l'invention permet une première phase de migration des services de connectivité IP vers IPv6 à l'aide de mécanismes d'acheminement des paquets qui prennent en compte les faits suivants :

- Les opérateurs de services souffrent d'un problème d'épuisement d'adresses IPv4;
- La migration finale vers IPv6 devrait prendre plusieurs années (10 ans minimum). Ceci est dû principalement au nombre important des acteurs à convaincre pour un

passage vers IPv6, le nombre important des systèmes autonomes (AS pour Autonomous System) et de la diversité des mécanismes d'interconnexion. De plus, le problème des adresses ne concerne à priori que les opérateurs, les clients n'ayant aucune motivation pour modifier l'architecture de leurs réseaux locaux, en particulier leurs serveurs FTP, HTTP, etc. vers IPv6. Les opérateurs doivent s'attendre à un long travail d'accompagnement de leurs clients pour le passage vers IPv6 ;

- La simple migration vers IPv6 d'un domaine donné ne résout pas le problème de la connectivité globale, à savoir de joindre n'importe quelle machine distante présente sur Internet. Une interconnexion avec le monde IPv4 doit donc être mise en place.

- Une solution à base de NAT-PT avec état n'est pas recommandée. Le service fourni en serait dégradé, en particulier parce que les services à valeur ajoutée liés au « port forwarding » configuré par les clients ne fonctionneront pas.

Les mécanismes d'acheminement des paquets selon l'invention permettent de promouvoir l'utilisation du protocole IPv6 de la façon suivante :

- activation d'IPv6 et mise en place d'une solution permettant de promouvoir le trafic IPv6 basée sur une fonction d'interconnexion placée dans le réseau, qui est sans état. La solution de l'invention implique l'utilisation de terminaux d'utilisateurs et passerelles résidentielles Dual-Stack (DS, c'est-à-dire ayant activé les deux piles protocolaires IPv4 et IPv6). De ce fait ces équipements sont en mesure de traiter (recevoir et émettre) des messages de type IPv4 ou IPv6.

De façon avantageuse, cette étape propose d'affecter une même adresse IPv4 à plusieurs passerelles, ce qui permet en outre d'économiser les adresses IPv4. Pour différencier les passerelles résidentielles partageant la même adresse IPv4:

- une plage de ports source autorisés est affectée au niveau de chaque passerelle (ou autres équipements dans des contextes autres que l'accès Internet résidentiel) pour les communications sortantes,

- un préfixe IPv6 particulier IPv6_prefix_ports_range (englobant l'adresse IPv4 et la plage de ports) est mis en place dans la chaîne de routage IPv6 entrante vers la passerelle résidentielle.

Pour les communications IPv4 entrantes, un équipement d'interconnexion IPv4/IPv6 ou nœud d'accès est inséré dans le chemin via des annonces dédiées dans l'IGP (Interior Gateway Protocol) ou BGP (Border Gateway Protocol). A la réception d'un paquet IPv4, il construit une adresse IPv6 de destination sur la base des informations IPv4 destination (adresse et port) et encapsule le paquet IPv4 reçu dans un paquet IPv6 ayant cette adresse de destination. Si le paquet IPv4 est destiné à une passerelle résidentielle X particulière, l'adresse IPv6 construite se trouve dans les faits englobée dans le IPv6_prefix_ports_range de la passerelle résidentielle X. Celle-ci recevra le paquet IPv6 encapsulant le paquet IPv4 fabriqué par le nœud d'accès. A sa réception, elle dé-encapsulera ce paquet pour disposer du paquet IPv4 contenu et le router normalement dans son LAN, vers l'équipement concerné.

Pour les communications sortantes, les terminaux peuvent utiliser leur adresse IPv4 partagée ou leur adresses IPv6 (native ou construite). Si l'adresse IPv4 est utilisée, alors la passerelle résidentielle contraint le numéro de port source de telle sorte à s'inscrire dans la plage autorisée. Le paquet est routé en IPv4 normalement jusqu'à sa destination finale. Si la machine distante génère une réponse à ce paquer, alors le paquet de réponse généré est intercepté par le nœud d'accès (grâce aux annonces de routage IGP/BGP) qui procède au traitement selon l'invention.

REVENDICATIONS

1. Procédé de réception d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans un domaine IPv6, ledit paquet de données comprenant une adresse de destination IPv4 , un numéro de port de destination, caractérisé en ce que ledit procédé comprend les étapes suivantes :

- construction d'une adresse de destination IPv6 par concaténation d'un préfixe opérateur, de ladite adresse IPv4 et du numéro de port de destination,
- génération d'un paquet de données IPv6 à partir de l'adresse de destination IPv6 construite, et du paquet de données IPv4 reçu; et
- routage du paquet de données IPv6 généré dans le domaine IPv6, à l'aide de l'adresse de destination IPv6 construite, ladite adresse ainsi construite appartenant à une plage d'adresses IPv6 routable vers un équipement d'interconnexion du domaine IPv6 avec l'adresse de destination IPv4.

2. Procédé de transmission d'un paquet de données d'un domaine IPv6 vers une adresse de destination d'un domaine IPv4, caractérisé en ce ledit paquet comprenant une adresse de destination IPv6 du paquet construite par concaténation d'un préfixe opérateur, de l'adresse de destination IPv4 et d'un numéro de port de destination, ledit procédé met en œuvre, sur réception du paquet de données, les étapes suivantes :

- extraction de l'adresse de destination IPv4 et du numéro de port de destination de l'adresse de destination IPv6,
- génération d'un paquet de données IPv4 à partir du paquet de données IPv6, ledit paquet comprenant ladite adresse de destination IPv4, ledit numéro de port de destination, et
- routage du paquet de données IPv4 vers sa destination IPv4.

3. Dispositif de réception d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans un domaine IPv6, caractérisé en ce que, ledit paquet de données comprenant une adresse de destination IPv4 et un numéro de port de destination IPv4, ledit dispositif comprend les moyens suivants :

- construction d'une adresse de destination IPv6 par concaténation d'un préfixe opérateur, de ladite adresse IPv4 et du numéro de port de destination,

- génération d'un paquet de données IPv6 à partir de l'adresse de destination IPv6 construite et du paquet de données IPv4 reçu; et

- routage du paquet de données IPv6 généré dans le domaine IPv6, à l'aide de l'adresse de destination IPv6 construite, ladite adresse ainsi construite appartenant à une plage d'adresses IPv6 routable vers un équipement d'interconnexion du domaine IPv6 avec l'adresse de destination IPv4.

4. Dispositif de transmission d'un paquet de données d'un domaine IPv6 vers un domaine IPv4, caractérisé en ce ledit paquet comprenant une adresse de destination IPv6 du paquet construite par concaténation d'un préfixe opérateur, de l'adresse de destination IPv4 et d'un numéro de port de destination, ledit dispositif met en œuvre, sur réception du paquet de données, les moyens suivants :

- extraction de l'adresse de destination IPv4 et du numéro de port de destination de l'adresse de destination IPv6,

- génération d'un paquet de données IPv4 à partir du paquet de données IPv6, ledit paquet comprenant ladite adresse de destination IPv4 et ledit numéro de port de destination, et

- routage du paquet de données IPv4 vers sa destination IPv4.

5. Equipement d'accès à un domaine IPv6 comprenant une interface avec au moins un domaine IPv4, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un dispositif de réception d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans le domaine IPv6 selon la revendication **3**; et

- un dispositif de transmission d'un paquet de données d'un domaine IPv6 vers un domaine IPv4 selon la revendication **4**.

6. Equipement d'accès à un domaine IPv6 selon la revendication **5**, caractérisé en ce que le domaine IPv4 étant un réseau public, ledit équipement comprend des premiers moyens d'annonce au domaine IPv4 des adresses IPv4 d'équipements réseaux connectés au domaine IPv6 et des deuxièmes moyens

d'annonce dans le domaine IPv6 d'adresses IPv6 construites à partir d'adresses IPv4 du domaine IPv4.

7. Equipement d'accès à un domaine IPv6 selon la revendication **5**, caractérisé en ce que, le domaine IPv4 étant un réseau privé, l'équipement d'accès est une passerelle résidentielle apte à connecter des terminaux d'utilisateurs du réseau privé au domaine IPv6.

8. Equipement d'accès à un domaine IPv6 selon la revendication **7**, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens d'obtention d'une adresse IPv4, d'une plage de numéros de ports et d'une plage d'adresses IPv6 autorisées, ladite plage d'adresses IPv6 étant construite par concaténation d'un préfixe opérateur, de ladite adresse IPv4 et de la plage de numéros de ports IPv4 autorisés;

9. Produit programme d'ordinateur téléchargeable depuis un réseau de communication et/ou stocké sur un support lisible par ordinateur et/ou exécutable par un microprocesseur, caractérisé en ce qu'il comprend des instructions de code de programme pour l'exécution du procédé de réception d'un paquet de données dans un domaine IPv6 en provenance d'un domaine IPv4 selon la revendication **1**.

10. Produit programme d'ordinateur téléchargeable depuis un réseau de communication et/ou stocké sur un support lisible par ordinateur et/ou exécutable par un microprocesseur, caractérisé en ce qu'il comprend des instructions de code de programme pour l'exécution du procédé de transmission d'un paquet de données d'un domaine IPv6 vers une adresse de destination d'un domaine IPv4 selon la revendication **2**.

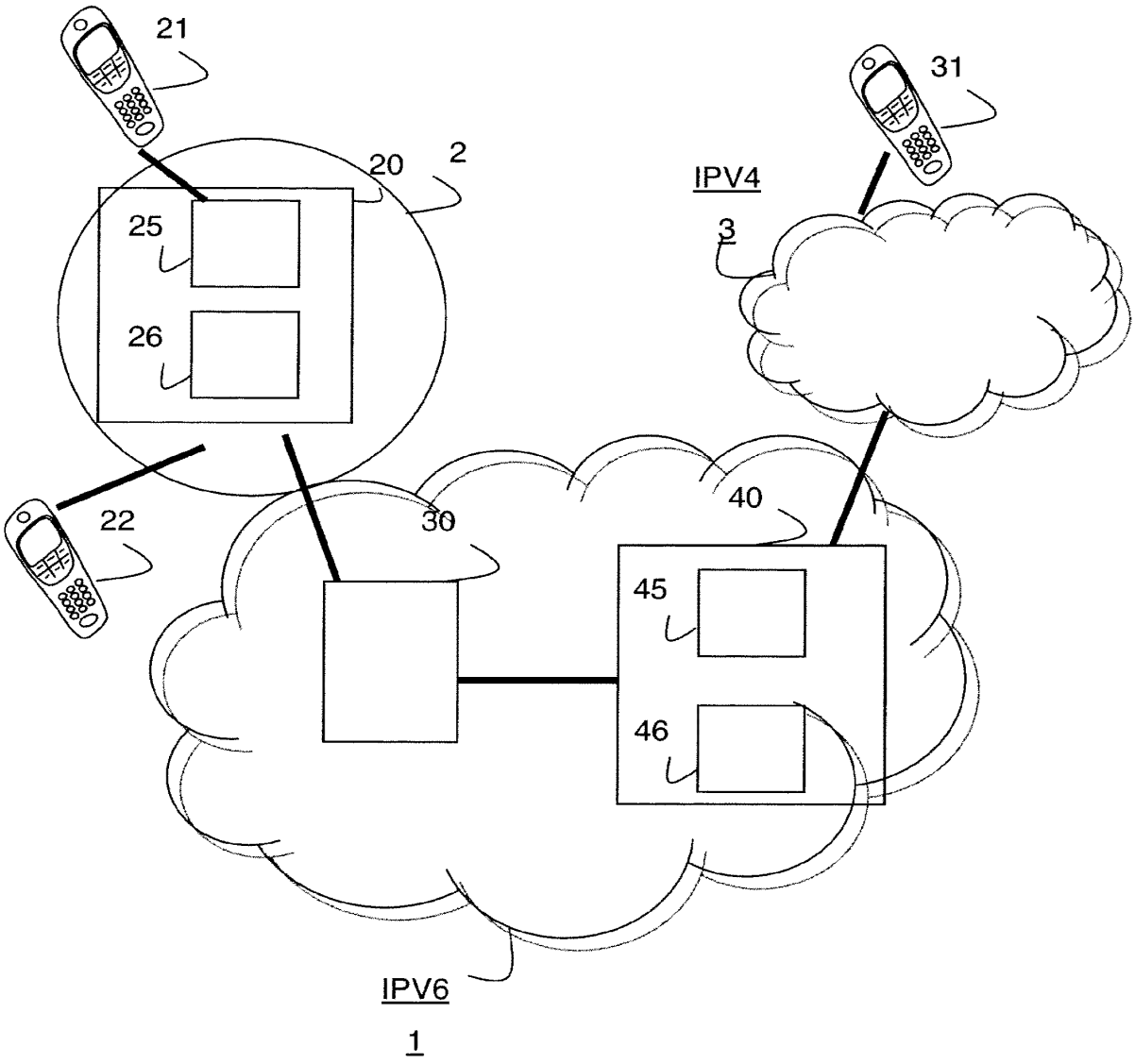


FIG. 1

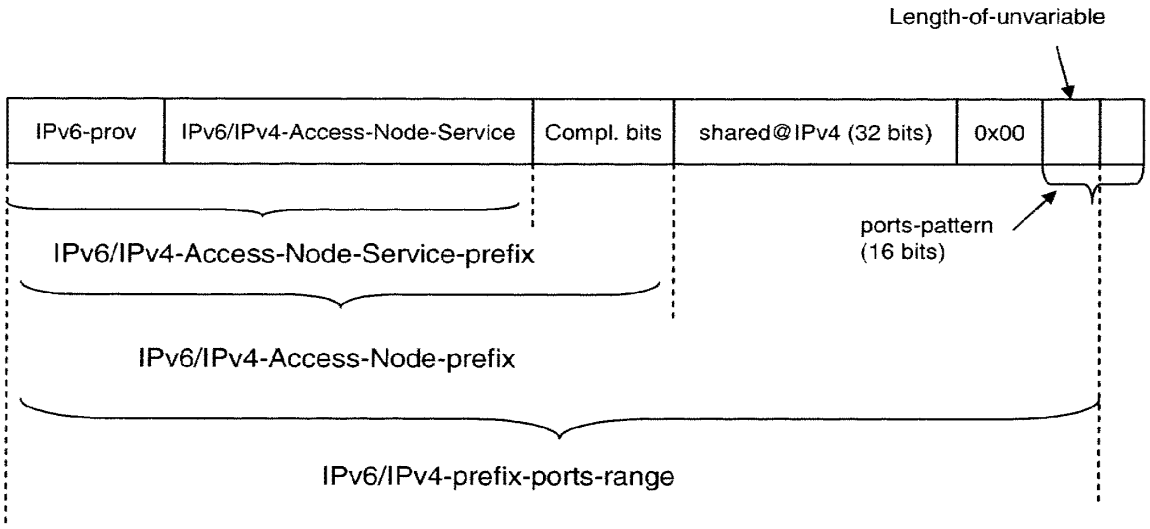

Length-of-unvariable
IPv6-prov
IPv6/IPv4-Access-Node-Service
Compl. bits
shared@IPv4 (32 bits)
0x00
ports-pattern
(16 bits)
IPv6/IPv4-Access-Node-Service-prefix
IPv6/IPv4-Access-Node-prefix
IPv6/IPv4-prefix-ports-range

FIG. 2

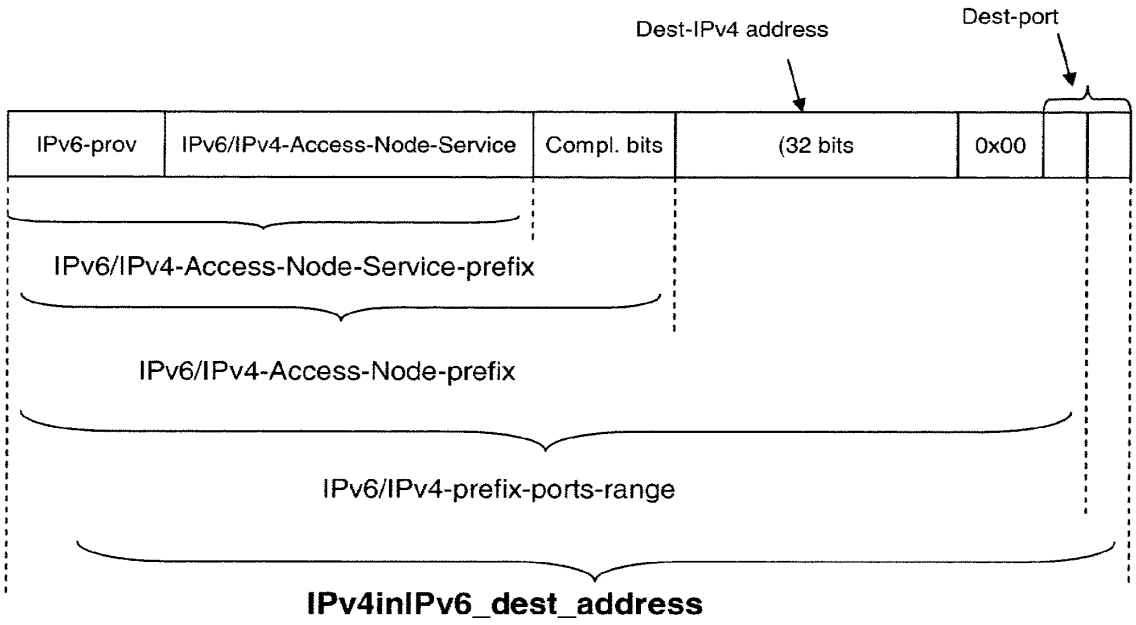

Dest-IPv4 address
Dest-port
IPv6-prov
IPv6/IPv4-Access-Node-Service
Compl. bits
(32 bits
0x00
IPv6/IPv4-Access-Node-Service-prefix
IPv6/IPv4-Access-Node-prefix
IPv6/IPv4-prefix-ports-range
IPv4inIPv6_dest_address

FIG. 4

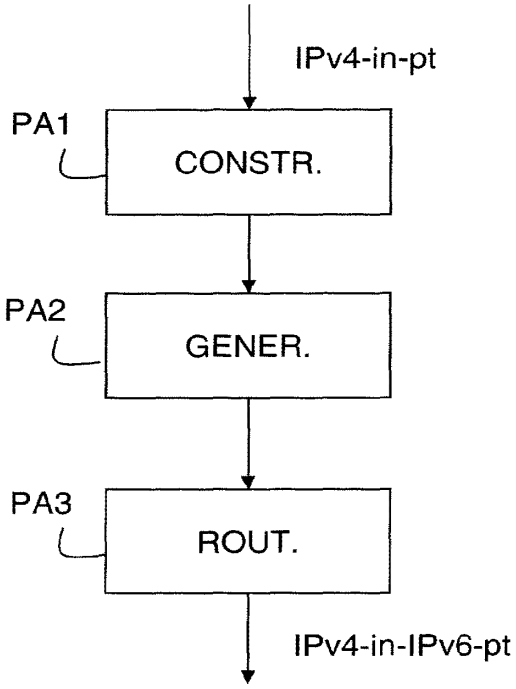


FIG. 3

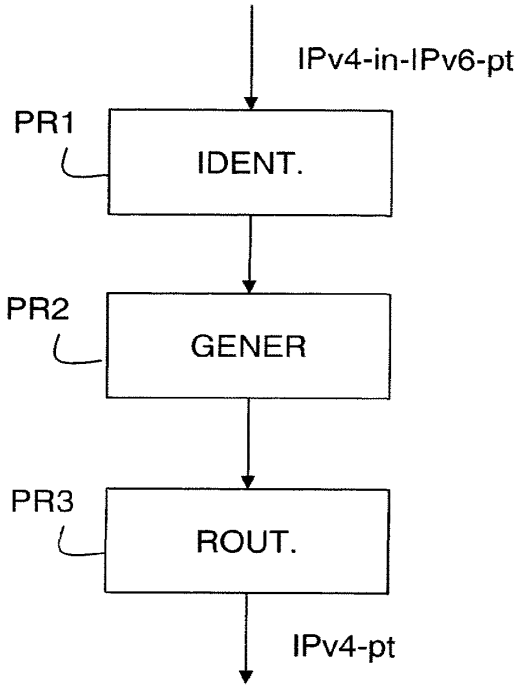


FIG. 5

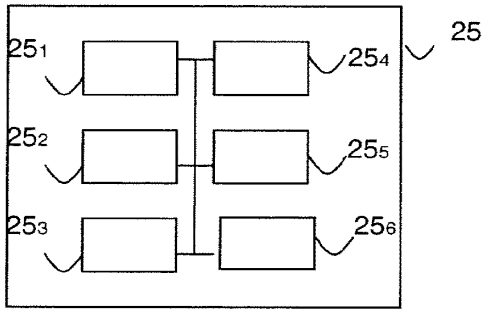


FIG. 6a

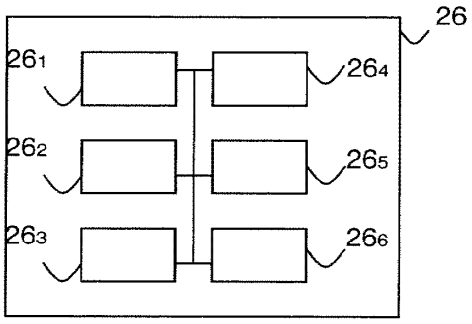


FIG. 6b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2009/051148

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04L29/12

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)
H04L

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	MYUNG-KI SHIN ET AL: "Ports option support in dual stack transition mechanism (DSTM)" ADVANCED COMMUNICATION TECHNOLOGY, 2004. THE 6TH INTERNATIONAL CONFERE NCE ON PHOENIX PARK, KOREA FEB. 9-11, 2004, PISCATAWAY, NJ, USA,IEEE, vol. 1, 9 February 2004 (2004-02-09), pages 225-228, XP010701165 ISBN: 978-89-5519-119-6 abstract * partie I* * partie II.B * * partie III * * partie IV.B * ----- -/--	1-10

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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 document 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	Date of mailing of the international search report
15 octobre 2009	23/10/2009

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Poppe, Fabrice

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2009/051148

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	AFIFI H ET AL: "Methods for IPv4-IPv6 transition" COMPUTERS AND COMMUNICATIONS, 1999. PROCEEDINGS. IEEE INTERNATIONAL SY MPOSIUM ON RED SEA, EGYPT 6-8 JULY 1999, LOS ALAMITOS, CA, USA,IEEE COMPUT. SOC, US, 6 July 1999 (1999-07-06), pages 478-484, XP010555073 ISBN: 978-0-7695-0250-2 abstract paragraph [0003]	1-10
A	CARPENTER B ET AL: "RFC 3056. Connection of IPv6 Domains via IPv4 Clouds" NETWORK WORKING GROUP REQUEST FOR COMMENTS, 1 February 2001 (2001-02-01), XP002240357 abstract paragraph [0002] paragraph [05.2]	1-10
A	WO 2004/039014 A (CISCO TECH IND [US]) 6 May 2004 (2004-05-06) abstract page 5, line 9 - line 17 page 10, line 3 - page 12, line 3; figure 5 page 9, line 6 - page 10, line 2; figure 4	1-10
A	DANIEL PARK ET AL: "Network Address Translation - Protocol Translation (NAT-PT); draft-daniel-natpt-bis-01.txt" INTERNET ENGINEERING TASK FORCE, IETF, 22 October 2005 (2005-10-22), XP015042124 abstract paragraph [0002] paragraph [0005]	1-10
A	EP 1 420 559 A (THOMSON LICENSING SA [FR]) 19 May 2004 (2004-05-19) abstract paragraph [0030] - paragraph [0034]; figure 4 paragraph [0002] - paragraph [0009]	1-10
A	WO 2007/099248 A (FRANCE TELECOM [FR]; BOUCADAIR MOHAMED [FR]; NOISETTE YOANN [FR]) 7 September 2007 (2007-09-07) the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2009/051148

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2004039014 A	06-05-2004	AT 352148 T	15-02-2007
		AU 2003282934 A1	13-05-2004
		CA 2502945 A1	06-05-2004
		CN 1706155 A	07-12-2005
		DE 60311297 T2	15-11-2007
		EP 1554841 A1	20-07-2005
		US 2004076180 A1	22-04-2004
EP 1420559 A	19-05-2004	AU 2003289873 A1	03-06-2004
		BR 0316112 A	27-09-2005
		CN 1711739 A	21-12-2005
		WO 2004045183 A1	27-05-2004
		JP 2006506839 T	23-02-2006
		KR 20050074998 A	19-07-2005
		MX PA05004998 A	02-08-2005
		US 2006259639 A1	16-11-2006
WO 2007099248 A	07-09-2007	CN 101395891 A	25-03-2009
		EP 1994724 A2	26-11-2008
		FR 2898003 A1	31-08-2007
		JP 2009528742 T	06-08-2009
		US 2009041034 A1	12-02-2009

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2009/051148

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H04L29/12

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
H04L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	MYUNG-KI SHIN ET AL: "Ports option support in dual stack transition mechanism (DSTM)" ADVANCED COMMUNICATION TECHNOLOGY, 2004. THE 6TH INTERNATIONAL CONFERE NCE ON PHOENIX PARK, KOREA FEB. 9-11, 2004, PISCATAWAY, NJ, USA,IEEE, vol. 1, 9 février 2004 (2004-02-09), pages 225-228, XP010701165 ISBN: 978-89-5519-119-6 abrégé * partie I* * partie II.B * * partie III * * partie IV.B * ----- -/--	1-10

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents.

[X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
15 octobre 2009	23/10/2009

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Poppe, Fabrice

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2009/051148

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	AFIFI H ET AL: "Methods for IPv4-IPv6 transition" COMPUTERS AND COMMUNICATIONS, 1999. PROCEEDINGS. IEEE INTERNATIONAL SY MPOSIUM ON RED SEA, EGYPT 6-8 JULY 1999, LOS ALAMITOS, CA, USA,IEEE COMPUT. SOC, US, 6 juillet 1999 (1999-07-06), pages 478-484, XP010555073 ISBN: 978-0-7695-0250-2 abrégé alinéa [0003]	1-10
A	CARPENTER B ET AL: "RFC 3056. Connection of IPv6 Domains via IPv4 Clouds" NETWORK WORKING GROUP REQUEST FOR COMMENTS, 1 février 2001 (2001-02-01), XP002240357 abrégé alinéa [0002] alinéa [05.2]	1-10
A	WO 2004/039014 A (CISCO TECH IND [US]) 6 mai 2004 (2004-05-06) abrégé page 5, ligne 9 - ligne 17 page 10, ligne 3 - page 12, ligne 3; figure 5 page 9, ligne 6 - page 10, ligne 2; figure 4	1-10
A	DANIEL PARK ET AL: "Network Address Translation - Protocol Translation (NAT-PT); draft-daniel-natpt-bis-01.txt" INTERNET ENGINEERING TASK FORCE, IETF, 22 octobre 2005 (2005-10-22), XP015042124 abrégé alinéa [0002] alinéa [0005]	1-10
A	EP 1 420 559 A (THOMSON LICENSING SA [FR]) 19 mai 2004 (2004-05-19) abrégé alinéa [0030] - alinéa [0034]; figure 4 alinéa [0002] - alinéa [0009]	1-10
A	WO 2007/099248 A (FRANCE TELECOM [FR]; BOUCADAIR MOHAMED [FR]; NOISETTE YOANN [FR]) 7 septembre 2007 (2007-09-07) le document en entier	1-10

Juniper Exhibit 1002, page 289

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2009/051148

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
WO 2004039014	A	06-05-2004	AT	352148 T	15-02-2007
			AU	2003282934 A1	13-05-2004
			CA	2502945 A1	06-05-2004
			CN	1706155 A	07-12-2005
			DE	60311297 T2	15-11-2007
			EP	1554841 A1	20-07-2005
			US	2004076180 A1	22-04-2004
EP 1420559	A	19-05-2004	AU	2003289873 A1	03-06-2004
			BR	0316112 A	27-09-2005
			CN	1711739 A	21-12-2005
			WO	2004045183 A1	27-05-2004
			JP	2006506839 T	23-02-2006
			KR	20050074998 A	19-07-2005
			MX	PA05004998 A	02-08-2005
			US	2006259639 A1	16-11-2006
WO 2007099248	A	07-09-2007	CN	101395891 A	25-03-2009
			EP	1994724 A2	26-11-2008
			FR	2898003 A1	31-08-2007
			JP	2009528742 T	06-08-2009
			US	2009041034 A1	12-02-2009

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FR2009/051148

International filing date: 16 June 2009 (16.06.2009)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FR
Number: 0854398
Filing date: 30 June 2008 (30.06.2008)

Date of receipt at the International Bureau: 09 October 2009 (09.10.2009)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PCT/FR2009/051148

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

Brevet d'invention

Certificat d'utilité

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 04 SEP. 2009

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DB 267/02/07

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITE

cerfa N°12236*01

26bis, rue de Saint-Pétersbourg
75800 Paris Cédex 08
Téléphone: 0820 213 213 Télécopie: 01.53.04.52.65

Code de la propriété intellectuelle-livreVI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

DATE DE REMISE DES PIÈCES: **30/06/2008** N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL: **0854398** DÉPARTEMENT DE DÉPÔT: DATE DE DÉPÔT:	FRANCE TELECOM BENETIERE Marion FRANCE TELECOM/R&D/PIV/BREVETS 38-40, rue du Général Leclerc 92794 ISSY MOULINEAUX CEDEX 9 France
Vos références pour ce dossier: 07009-FR	

1 NATURE DE LA DEMANDE			
Demande de brevet			
2 TITRE DE L'INVENTION			
	PROCEDE DE RECEPTION D'UN PAQUET DE DONNEES EN PROVENANCE D'UN DOMAINE IPv4 DANS UN DOMAINE IPv6, DISPOSITIF ET EQUIPEMENT D'ACCES ASSOCIES		
3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUETE DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE	Pays ou organisation	Date	N°
4-1 DEMANDEUR			
Nom	FRANCE TELECOM		
Suivi par	BENETIERE Marion		
Rue	6, place d'Alleray		
Code postal et ville	75015 PARIS		
Pays	France		
Nationalité	France		
Forme juridique	Société anonyme		
N° SIREN	380 129 866		
Code APE-NAF	642A		
N° de téléphone	02 99 12 47 27		
N° de télécopie	01 45 29 65 60		
Courrier électronique	marion.benetiere@orange-ftgroup.com		
5C ADRESSE DE CORRESPONDANCE			
Nom	FRANCE TELECOM		
Rue	FRANCE TELECOM/R&D/PIV/BREVETS 38-40, rue du Général Leclerc		
Code postal et ville	92794 ISSY MOULINEAUX CEDEX 9		
Pays	France		

6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS	Fichier électronique	Pages	Détails
Texte du brevet	textebrevet.pdf	29	D 25, R 3, AB 1
Dessins	dessins.pdf	5	page 5, figures 7, Abrégé: page 3, Fig.3
Désignation d'inventeurs	Design.PDF		
COPIE DU POUVOIR GENERAL	other1.pdf		
7 MODE DE PAIEMENT			
Mode de paiement	Prélèvement du compte courant		
Numéro du compte client	432		
8 RAPPORT DE RECHERCHE			
Etablissement immédiat			

9 REDEVANCES JOINTES	Devise	Taux	Quantité	Montant à payer
062 Dépôt d'une demande électronique	EURO	26.00	1.00	26.00
063 Rapport de recherche	EURO	500.00	1.00	500.00
Total à acquitter	EURO			526.00

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Signé par
Signataire: FR, FRANCE TELECOM RD, Myriam PLAT
Emetteur du certificat: FR, INPI, INPI-EN-LIGNE 1.0
Fonction
(Demandeur)

R E P U B L I Q U E F R A N C A I S E

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITE

Réception électronique de la soumission

Il est certifié par la présente qu'une demande de brevet (ou d'un certificat d'utilité) a été reçue par le biais du dépôt électronique sécurisé de l'INPI. Après réception, un numéro d'enregistrement et une date de réception ont été automatiquement attribués.

Numéro de demande	0854398	
Numéro de soumission	1000032972	
Date de réception	30 juin 2008	
Vos références	07009-FR	
Demandeur	FRANCE TELECOM	
Pays	FR	
Titre de l'invention	PROCEDE DE RECEPTION D'UN PAQUET DE DONNEES EN PROVENANCE D'UN DOMAINE IPv4 DANS UN DOMAINE IPv6, DISPOSITIF ET EQUIPEMENT D'ACCES ASSOCIES	
Documents envoyés	package-data.xml	FR-office-specific-info.xml
	request.xml	fee-sheet.xml
	application-body.xml	indication-bio-deposit.xml
	textebrevet.pdf (29 p.)	dessins.pdf (5 p.)
	Design.PDF (1 p.)	other1.pdf (1 p.)
	Requetefr.PDF (2 p.)	ValidLog.PDF (1 p.)
Déposé par	CN=Myriam PLAT,O=FRANCE TELECOM RD,C=FR	
Méthode de dépôt	Dépôt électronique	
Date et heure de réception électronique	30 juin 2008, 16:57:16 (CEST)	
Empreinte officielle du dépôt	13:D3:AF:A7:F8:2A:31:29:52:28:ED:E1:A4:8F:78:44:65:77:AE:81	

/INPI gestion dépôt/

Procédé de réception d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans un domaine IPv6, dispositif et équipement d'accès associés

1. Domaine de l'invention

Le domaine de l'invention est celui d'un réseau de télécommunications, en particulier un réseau de télécommunications IP dans lequel sont transportés des paquets de données d'un équipement source identifié par une adresse source vers un équipement de destination identifié par une adresse de destination.

Un tel réseau de télécommunications regroupe une pluralité d'équipements, de liens et de fonctions dédiés au transport des données issues d'équipements terminaux connectés à ce réseau. En particulier, les fonctions de transport peuvent être implémentées grâce à l'activation de protocoles de routage et de transmission. Un réseau de télécommunications administré par un opérateur est encore appelé un domaine.

Un fournisseur de service de connectivité IP déploie une architecture dédiée pour permettre aux utilisateurs d'équipements terminaux d'être joignables. L'accès au service de connectivité IP est géré par le fournisseur de service qui s'appuie sur le réseau de télécommunications d'un opérateur pour router les paquets de données émis par les équipements terminaux vers leurs destinations finales. Dans certains cas, ledit fournisseur de service est aussi l'opérateur de réseau de télécommunications.

Un tel fournisseur de service affecte une adresse IP, généralement publique à une passerelle résidentielle placée entre un réseau résidentiel et le réseau public, appelé encore domaine IP de l'opérateur. La passerelle résidentielle affecte généralement aux terminaux de son réseau résidentiel des adresses IP privées.

Dans la suite, on désignera par « passerelle résidentielle » tout équipement d'interconnexion entre un réseau privé et un réseau opéré par un fournisseur de service, le réseau privé pouvant aussi bien être un réseau résidentiel qu'un réseau d'entreprise.

Dans la suite, le réseau opéré par les fournisseurs de service sera aussi désigné par le terme "réseau public".

Placée en coupure des paquets de données entre un terminal de son réseau résidentiel privé et le domaine IP de l'opérateur, la passerelle résidentielle comporte, de façon connue, une table dans laquelle elle associe l'adresse IP privée et le port associé à ce terminal, avec une adresse IP publique de type IPv4 et un port de cette même passerelle sur le réseau public.

Cette table est connue de l'homme du métier sous l'appellation "table de nattage", cette expression venant de l'acronyme NAT (*Network Address Translator* en anglais). Plusieurs types de NAT peuvent être implémentés, notamment des tables de type « Full Cone », « Port Restricted » ou encore « symétrique ».

Il est communément admis par la communauté des fournisseurs de service IP que l'épuisement des adresses IPv4 publiques est une fatalité. Pour éviter ce problème, la communauté s'est mobilisée dans le passé, ce qui a conduit à la définition d'un nouveau protocole : IPv6 (*Internet Protocol version 6*). Cette nouvelle version du protocole IP offre un grand nombre d'adresses IP et un mécanisme de routage hiérarchique aux performances améliorées. Ces mêmes fournisseurs ne sont toutefois pas indifférents aux alarmes récemment émises par l'IETF (*Internet Engineering Task Force*), notamment dans des rapports présentés au sein du groupe de travail GROW (*Global Routing Operations Working Group)* concernant un risque d'épuisement des adresses IPv4 de l'IANA fin 2010.

Néanmoins, cette solution du protocole IPv6, n'est en pratique pas encore beaucoup activée par les opérateurs, pour des raisons financières, stratégiques et techniques liées à la gestion de la complexité des opérations de transition et de migration.

Pour limiter le nombre d'adresses publiques IPv4 nécessaires pour la fourniture d'un service de connectivité IP à un parc de clients, une solution de double NAT, appelée aussi « NAT Opérateur », a été proposée et implémentée. Elle consiste à activer une fonction NAT au sein du réseau de télécommunications de l'opérateur, de telle sorte que les passerelles résidentielles utilisent une adresse privée dans leurs tables de Nattage vers l'extérieur (au lieu d'une adresse publique). Ainsi, c'est la fonction « NAT Opérateur » qui assure la traduction des adresses privées des

passerelles résidentielles vers des adresses publiques, ce qui permet à un fournisseur de service d'économiser un nombre non négligeable d'adresses publiques IPv4 requises pour la fourniture du service de connectivité IP.

Inconvénients de la technique antérieure

La solution « NAT Opérateur » présente des inconvénients, parmi lesquels :

- une complexification du traitement des paquets de données IP : du fait de l'introduction d'un deuxième niveau de traduction d'adresses, les paquets de données doivent être modifiés deux fois ;
- la nécessité d'adapter la mise en œuvre des protocoles de signalisation applicative ou ALG (*Application Level Gateway*) conventionnels tels que DNS (*Domain Name System*), FTP (*File Transfer Protocol*) ou encore SIP (*Session Initiation Protocol*). Dans le cas de SIP par exemple, l'établissement et le maintien d'une session de voix sur IP, nécessite que, pour maintenir à jour la table de Nattage d'une passerelle résidentielle, des échanges de signalisation fréquents entre le terminal de l'abonné et le réseau public via des requêtes de réenregistrements doivent être implémentés de façon à maintenir les sessions de NAT actives. En présence d'un double NAT, un tel mécanisme doit aussi être prévu au niveau de l'équipement qui héberge la fonction de NAT Opérateur. L'adresse et le port publics effectivement en cours d'usage pour le terminal doivent en outre être communiqués à l'application SIP;
- une dégradation du service de connectivité IP offert par l'opérateur du réseau public de télécommunications doit être déplorée, notamment parce que des fonctionnalités telles que le "*port forwarding*" ou le *DynDNS* ne peuvent pas être supportées en présence du « NAT Opérateur »;

Par ailleurs, une telle solution ne pourra pas empêcher, mais seulement retarder le phénomène d'épuisement des adresses IPv4. Il faudra donc prévoir à moyen terme un passage à IPv6. Un tel passage va nécessairement engendrer une période de transition pendant laquelle des domaines IPv6 devront

s'interconnecter avec des domaines IPv4. Or, rien n'est prévu dans les réseaux actuels pour faciliter une telle interconnexion d'une manière efficace, optimale et sans instanciation d'états supplémentaires dans les nœuds réseaux mis en œuvre dans la fourniture du service de connectivité IP.

Exposé de l'invention

L'invention vient améliorer la situation à l'aide d'un procédé de réception d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans un domaine IPv6.

Selon l'invention, ledit paquet de données comprend une adresse de destination IPv4, un numéro de port de destination et ledit procédé comprend les étapes suivantes :

- construction d'une adresse de destination IPv6 par concaténation d'un préfixe opérateur, de ladite adresse IPv4 et du numéro de port de destination,

- génération d'un paquet de données IPv6 à partir de l'adresse de destination IPv6 construite, et du paquet de données IPv4 reçu; et

- routage du paquet de données IPv6 généré à l'aide de l'adresse de destination IPv6 construite, ladite adresse ainsi construite appartenant à une plage d'adresses IPv6 routable vers un équipement d'interconnexion du domaine IPv6 avec l'adresse de destination IPv4.

Ainsi, l'invention repose sur une approche tout à fait nouvelle et inventive de l'acheminement d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans un domaine IPv6. En effet, lorsqu'un paquet de données IPv4 entre dans le domaine IPv6, l'invention permet de construire, au niveau d'un équipement d'accès au domaine IPv6, une adresse de destination IPv6 routable dans le domaine IPv6, à partir de l'adresse de destination IPv4 et du port de destination et de générer un paquet de données IPv6 comprenant l'adresse de destination ainsi construite. Cette adresse de destination IPv6 construite est routable dans le domaine IPv6 et comprend les informations utiles véhiculées par le paquet de données IPv4.

On comprend que l'invention nécessite que le terminal destinataire dispose d'une adresse IPv4, à partir de laquelle une adresse de destination IPv6 pourra être

construite.

L'invention concerne également un procédé de transmission d'un paquet de données d'un domaine IPv6 vers une adresse de destination IPv4. Selon l'invention, le paquet comprend une adresse de destination IPv6 du paquet construite par concaténation d'un préfixe opérateur, de l'adresse de destination IPv4 et d'un numéro de port de destination et ledit procédé met en œuvre, sur réception du paquet de données, les étapes suivantes :

- extraction de l'adresse de destination IPv4 et du numéro de port de l'adresse de destination IPv6,
- génération d'un paquet de données IPv4 à partir du paquet de données IPv6, ledit paquet comprenant ladite adresse de destination IPv4, ledit numéro de port de destination, et
- routage du paquet de données IPv4 vers sa destination IPv4.

Le paquet de données IPv6 est routé dans le domaine IPv6 jusqu'à un équipement d'interconnexion du domaine IPv6 avec un domaine IPv4. Le procédé selon l'invention permet de générer, à partir de ce paquet de données IPv6, un paquet de données IPv4 que le domaine IPv4 va pouvoir acheminer jusqu'à sa destination.

Avec le mécanisme de construction d'une adresse IPv6 à partir d'une adresse IPv4 selon l'invention, on peut retrouver l'adresse IPv4 à l'origine de l'adresse IPv6 construite. Il n'est donc pas nécessaire de stocker une table de traduction d'adresses IPv4 vers IPv6 ni de maintenir des états relatifs à des sessions au niveau d'un équipement d'interconnexion des deux domaines IPv4 et IPv6. L'invention permet donc d'acheminer un paquet de données IPv4 sous la forme d'un paquet de données IPv6 via un équipement d'interconnexion du domaine IPv6 avec un domaine IPv4 et d'acheminer le paquet vers sa destination finale en utilisant les informations utiles contenues dans le paquet reçu par ledit équipement d'interconnexion à son destinataire sans avoir recours à des tables d'états lourdes à maintenir.

Il en résulte que les procédés de réception et de transmission d'un paquet de données selon l'invention réalisent une interconnexion de domaines IPv4 et IPv6 qui est simple à mettre en œuvre. En imposant l'utilisation du protocole IPv6 pour

l'acheminement de données IPv4, ils favorisent en outre une migration progressive des domaines IPv4 vers le protocole IPv6.

On notera que la construction du paquet de données IPv6 à partir du paquet de données IPv4 peut consister en une encapsulation ou en une traduction de protocole. A l'inverse, la génération du paquet de données IPv4 à partir du paquet de données IPv6 peut être réalisée par une désencapsulation de paquet ou par une traduction de protocole. selon la méthode qui a été employée pour constituer le paquet de données IPv6 à partir du paquet de données IPv4 (encapsulation ou traduction de protocole).

Le procédé de réception d'un paquet de données selon l'invention est avantageusement mis en œuvre par un dispositif de réception d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans un domaine IPv6, caractérisé en ce que, ledit paquet de données comprenant une adresse de destination IPv4 et un numéro de port de destination IPv4, ledit dispositif comprend les moyens suivants :

- construction d'une adresse de destination IPv6 par concaténation d'un préfixe opérateur, de ladite adresse IPv4 et du numéro de port de destination,
- génération d'un paquet de données IPv6 à partir de l'adresse de destination IPv6 construite et du paquet de données IPv4 reçu; et
- routage du paquet de données IPv6 généré dans le domaine IPv6, à l'aide de l'adresse de destination IPv6 construite, ladite adresse ainsi construite appartenant à une plage d'adresses IPv6 routable vers un équipement d'interconnexion du domaine IPv6 avec l'adresse de destination IPv4.

Le procédé de transmission d'un paquet de données selon l'invention est avantageusement mis en œuvre par un dispositif de transmission d'un paquet de données d'un domaine IPv6 vers un domaine IPv4, caractérisé en ce ledit paquet comprenant une adresse de destination IPv6 du paquet construite par concaténation d'un préfixe opérateur, de l'adresse de destination IPv4 et d'un numéro de port de destination, ledit dispositif met en œuvre, sur réception du paquet de données, les moyens suivants :

- extraction de l'adresse de destination IPv4 et du numéro de port de l'adresse de destination IPv6,

- génération d'un paquet de données IPv4 à partir du paquet de données IPv6, ledit paquet comprenant ladite adresse de destination IPv4 et ledit numéro de port de destination, et

- routage du paquet de données IPv4 vers sa destination IPv4.

L'invention concerne également un équipement d'accès à un domaine IPv6 comprenant une interface avec au moins un domaine IPv4. Selon l'invention, un tel équipement comprend :

- un dispositif de réception d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans le domaine IPv6 selon l'invention; et

- un dispositif de transmission d'un paquet de données d'un domaine IPv6 vers un domaine IPv4 selon l'invention.

Un tel équipement d'accès réalise donc une interconnexion entre le domaine IPv6 auquel il appartient et un domaine IPv4 voisin. Le domaine IPv4 voisin peut être un réseau public géré par un opérateur ou un réseau privé, qu'il soit résidentiel ou d'entreprises. On notera que cet équipement d'accès peut être un équipement réseau de tout type, pourvu qu'il dispose d'une interface réseau entre un domaine IPv6 et un domaine IPv4. Ce peut être notamment un terminal d'utilisateur tel qu'un ordinateur personnel.

Selon un aspect de l'invention, le domaine IPv4 est un réseau public et ledit équipement d'accès comprend des premiers moyens d'annonce au domaine IPv4 des adresses IPv4 d'équipements réseaux connectés au domaine IPv6 et des deuxièmes moyens d'annonce dans le domaine IPv6 d'adresses IPv6 construites à partir d'adresses IPv4 du domaine IPv4.

L'équipement d'accès est un nœud d'accès à un domaine IPv4 public. Les annonces qu'il diffuse indiquent aux autres équipements de son domaine et aux nœuds d'accès du domaine IPv4 que les paquets de données comprenant les adresses annoncées doivent lui être envoyés.

Selon un autre aspect de l'invention, le domaine IPv4 est un réseau privé et ledit équipement d'accès est une passerelle résidentielle apte à connecter des terminaux d'utilisateurs du réseau privé au domaine IPv6

On entend par réseau privé tout type de réseau résidentiel ou d'entreprises. Une passerelle résidentielle selon l'invention est nécessairement "dual stack", ce qui signifie qu'elle est apte à mettre en œuvre à la fois le protocole IPv4 et le protocole IPv6. Selon l'invention, elle peut aussi bien recevoir de son réseau privé des paquets de données IPv4 et les router en IPv6 dans le domaine IPv6 que transmettre des paquets de données reçus du domaine IPv6 à un terminal de son réseau privé en IPv4.

Selon un autre aspect de l'invention, une telle passerelle résidentielle comprend des moyens d'obtention d'une adresse IPv4, d'une plage de numéros de ports autorisés et d'une plage d'adresses IPv6 autorisées, ladite plage d'adresses IPv6 étant construite par concaténation d'un préfixe opérateur, de ladite adresse IPv4 et de la plage de numéros de ports IPv4 autorisés;

Selon l'invention, la passerelle résidentielle dispose d'une plage d'adresses IPv6 qu'elle peut utiliser pour générer un paquet de données IPv6 à partir d'un paquet de données reçu d'un terminal d'utilisateur de son réseau privé. A l'inverse, elle reçoit du domaine IPv6 les paquets de données IPv6 comprenant une adresse de destination IPv6 construite appartenant à ladite plage d'adresses et elle route le paquet de données IPv4 qu'elle génère à partir du paquet IPv6 reçu, vers le terminal d'utilisateur correspondant au numéro de port de destination du paquet.

Dans un mode particulier de réalisation, les différentes étapes des procédés de réception et de transmission d'un paquet de données sont déterminées par des instructions de programmes d'ordinateurs.

En conséquence, l'invention vise aussi un programme d'ordinateur sur un support d'informations, ce programme étant susceptible d'être mis en œuvre dans un dispositif d'acheminement, de réception ou de transmission ou plus généralement dans un ordinateur, ce programme comportant des instructions adaptées à la mise en œuvre

des étapes d'un procédé d'acheminement, de réception ou de transmission tel que décrit ci-dessus.

Ce programme peut utiliser n'importe quel langage de programmation, et être sous la forme de code source, code objet, ou de code intermédiaire entre code source et code objet, tel que dans une forme partiellement compilée, ou dans n'importe quelle autre forme souhaitable.

L'invention vise aussi un support d'informations lisible par un ordinateur, et comportant des instructions d'un programme d'ordinateur tel que mentionné ci-dessus.

Le support d'informations peut être n'importe quelle entité ou dispositif capable de stocker le programme. Par exemple, le support peut comporter un moyen de stockage, tel qu'une ROM, par exemple un CD ROM ou une ROM de circuit microélectronique, ou encore un moyen d'enregistrement magnétique, par exemple une disquette (floppy disc) ou un disque dur.

D'autre part, le support d'informations peut être un support transmissible tel qu'un signal électrique ou optique, qui peut être acheminé via un câble électrique ou optique, par radio ou par d'autres moyens. Le programme selon l'invention peut être en particulier téléchargé sur un réseau de type Internet.

Alternativement, le support d'informations peut être un circuit intégré dans lequel le programme est incorporé, le circuit étant adapté pour exécuter ou pour être utilisé dans l'exécution du procédé en question.

Liste des figures

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation particulier de l'invention, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 présente de façon schématique un domaine IPv6 interconnecté à un domaine IPv4 selon l'invention;
- la figure 2 illustre la structure d'un préfixe d'adresses IPv6 construit selon l'invention;

- la figure 3 présente de façon schématique les étapes du procédé de réception d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans un domaine IPv6, selon l'invention;
- la figure 4 illustre la structure d'une adresse IPv6 construite à partir d'une adresse IPv4 et d'un port de destination selon l'invention;
- la figure 5 présente de façon schématique les étapes du procédé de transmission d'un paquet de données d'un domaine IPv6 vers une adresse de destination IPv4 selon l'invention;
- la figure 6a présente de façon schématique la structure d'un dispositif de réception en provenance d'un domaine IPv4 dans un domaine IPv6 selon l'invention; et
- la figure 6b présente de façon schématique la structure d'un dispositif de transmission d'un domaine IPv6 vers une adresse de destination IPv4 selon l'invention;

7. Description d'un mode de réalisation particulier de l'invention

Le principe général de l'invention repose sur la construction d'une adresse IPv6 à partir d'une adresse IPv4, d'un préfixe opérateur prédéterminé et d'un numéro de port. Une telle construction permet la transformation d'un paquet IPv4 entrant dans un domaine IPv6 et inversement celle d'un paquet IPv6 sortant d'un domaine IPv6 à destination d'un domaine IPv4, sans qu'il soit nécessaire de maintenir une table de correspondance entre les adresses IPv4 et IPv6 dans un nœud d'accès au domaine IPv6.

Pour rappel, les adresses IPv6 sont longues de 16 octets, soit 128 bits, contre 4 octets (32 bits) pour les adresses IPv4. On dispose ainsi d'un nombre potentiel d'adresses extrêmement grand par rapport au nombre d'adresses IPv4. Une adresse IPv6 comporte deux parties:

- la partie de gauche (le préfixe) identifie un sous-réseau du domaine ;
- la partie de droite identifie une machine connectée au sous-réseau.

Généralement, les préfixes les plus longs alloués à un sous-réseau sont des préfixes "/64"; c'est-à-dire qu'ils comportent 64 bits pour les identifier. Les 64 bits de droite de l'adresse sont alors utilisés pour identifier une machine particulière appartenant au sous-réseau. Des préfixes de longueurs plus courtes (exemple /56 ou même /48) permettent quant à eux d'identifier des sous-réseaux de plus grande ampleur, comportant souvent eux-mêmes des sous-réseaux /64. Néanmoins, dans le standard IPv6, rien n'interdit d'utiliser des préfixes plus longs que /64 et on peut donc imaginer, par exemple, un préfixe /116 qui identifie un sous-réseau pouvant comporter 4096 machines.

On notera que la seule restriction à des préfixes plus longs que /64 consiste simplement dans le fait que les machines derrière le sous-réseau correspondant ne pourront pas mettre en œuvre le mécanisme d'auto-configuration décrit dans le document RFC2462. Ce mécanisme permet à une machine connaissant son adresse de niveau 2 (par exemple son adresse Ethernet MAC) de configurer elle-même, sous certaines conditions, les 64 bits de droite de son adresse IPv6, en dérivant son adresse de niveau 2 suivant un algorithme précis. Mais ce mécanisme d'auto-configuration n'est pas obligatoire et on peut préférer d'autres mécanismes comme par exemple celui correspondant au protocole DHCPv6 [RFC3315] qui permet, entre autres, d'obtenir une adresse IPv6 auprès d'un serveur DHCPv6.

Si on s'intéresse maintenant, non plus à une simple machine IPv6, mais à un routeur IPv6 (comme par exemple une passerelle résidentielle IPv6), on sait qu'un tel équipement doit disposer d'un (ou plusieurs) préfixes IPv6 qui représente(nt) le(s) sous-réseau(x) dont il route les paquets. Un routeur IPv6 doit donc être configuré avec un (ou plusieurs) préfixes.

Une extension de DHCPv6 permet à un routeur requérant un ou des préfixes IPv6 (comme par exemple une passerelle résidentielle) de les demander auprès d'un équipement pouvant en déléguer (typiquement un routeur en amont). Cette extension est décrite dans le RFC 3633 (*IPv6 Prefix Options for Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) version 6*) et spécifie une option "Identity Association for Prefix Delegation Option" dans les messages DHCPv6 pour passer le ou les préfixes

délégués. Une fois que le routeur requérant s'est vu déléguer un ou des préfixes IPv6, il route tous les paquets IPv6 destinés ou issus de machines dont les adresses s'inscrivent dans le(s) préfixe(s) qu'il gère.

On présente maintenant, en relation avec la figure 1, un domaine IPv6 1 comprenant un nœud d'accès IPv6/IPv4 40 à un domaine IPv4 3 et un routeur d'accès 30, apte à router des paquets de données vers ou en provenance d'une passerelle résidentielle 20 connectée au domaine IPv6 1. Une telle passerelle administre un réseau privé résidentiel 2 auxquels sont connectés les terminaux 21 et 22.

Dans le contexte de l'invention, on considère une passerelle résidentielle dual-stack (DS), c'est-à-dire ayant activé les deux piles protocolaires IPv4 et IPv6. De ce fait, une telle passerelle est en mesure de traiter (en particulier, recevoir et émettre) des paquets de données de type IPv4 ou IPv6.

Les terminaux 21 et 22 peuvent être dual-stack (IPv4 et IPv6), ou mono-version IPv6 (i.e. purement IPv6). Nous verrons dans la suite en quoi l'invention permet une interconnexion d'un domaine IPv6 avec au moins un domaine IPv4 pour des terminaux IPv6.

On considère les cas "hybrides" suivants :

- acheminement d'un paquet de données IPv4 entrant émis par un terminal d'utilisateur du domaine IPv4 3 à destination d'un terminal d'utilisateur 21, 22 du réseau résidentiel 2 de la passerelle 20 connectée au domaine IPv6 1; et
- acheminement d'un paquet de données IPv4 entrant émis par un terminal d'utilisateur 21, 22 du domaine IPv4 2 privé de la passerelle vers un terminal d'utilisateur du domaine IPv4 3.

Les cas d'une transmission de paquets purement IPv6 ou IPv4 étant connus de l'homme de métier, ils ne seront pas décrits plus en détails.

Pour pouvoir se connecter au domaine ou réseau IPv6, la passerelle résidentielle 20 dispose d'éléments de connectivité IP fournis par le fournisseur de service de connectivité.

On notera toutefois que l'invention ne se limite pas à l'accès au service de connectivité IP (e.g. Internet, Intranet, etc.) par une passerelle résidentielle, mais qu'elle s'applique aussi à des terminaux d'utilisateurs dans d'autres contextes d'accès à Internet ou d'accès à un réseau Intranet. On peut citer par exemple l'accès depuis un réseau mobile, selon lequel un terminal mobile évolué pourrait servir de passerelle, en communicant avec d'autres terminaux de son réseau LAN (via Bluetooth par exemple) ou encore le cas d'un simple terminal mobile.

Selon l'invention, la passerelle résidentielle 20 dispose des éléments de connectivité IP suivants:

- une adresse IPv4 classique appelée dans la suite "@IPv4". Dans le cas où la passerelle héberge dans son réseau résidentiel des terminaux clients purement IPv6, cette adresse IPv4 est dite fictive car elle n'est pas utilisée par la passerelle pour envoyer/recevoir du trafic IP;
- une plage de numéros de ports autorisés appelée ports_pattern/length_of_unvariable;
- un préfixe d'adresses IPv6 construites appelé IPv6_prefix_ports_range; et
- un préfixe d'adresses appelé préfix IPv6 natif IPv6_prefix_native. Ce deuxième préfixe n'est toutefois pas obligatoire. Seul le préfixe IPv6 construit est suffisant.

Les éléments @IPv4, IPv6_prefix_ports_range et IPv6_prefix_native sont des éléments d'information standards dans le cadre habituel des protocoles IPv4 et IPv6.

Selon l'invention, l'élément d'information IPv6_prefix_ports_range contient intrinsèquement les éléments @IPv4 et ports_pattern/length_of_unvariable.

Dans un mode de réalisation de l'invention, l'adresse IPv4 @IPv4 est une adresse shared@IPv4 partagée par plusieurs passerelles résidentielles du domaine IPv6 1 et la plage de numéros de ports autorisé pour la passerelle résidentielle 20 est une plage de numéros de ports réservés à cette passerelle.

On comprendra que le fait de partager l'adresse publique shared@IPv4 entre plusieurs passerelles résidentielles permet d'économiser le nombre d'adresses IPv4 utilisées et de retarder le phénomène d'épuisement. En outre, son utilisation est

justifiée par le besoin d'interconnecter des domaines IPv4 avec d'autres IPv6. Cette interconnexion se fait en général via des adresses de représentation. Si le parc de clients IPv6 est grand, alors les adresses de représentation IPv4 requises est conséquent.

Les différentes passerelles résidentielles qui se partagent la même adresse shared@IPv4 sont identifiées de façon unique par les numéros de ports qu'elles utilisent, puisque chacune d'entre elles bénéficie d'une plage de numéros de ports contigüe, certes restreinte, mais qui lui est réservée.

L'invention propose une interconnexion entre domaines IPv6 et IPv4 qui nécessite l'affectation d'adresses IPv4 pour fonctionner et assurer ainsi une continuité de connectivité entre terminaux hétérogènes (i.e. IPv4 et IPv6) d'une manière transparente.

Un avantage du mode de réalisation de l'invention, selon lequel les adresses IPv4 sont partagées, est donc de faciliter la migration vers l'adressage IPv6 tout en économisant les adresses IPv4. Dans un contexte de transition entre les deux modes d'adressage IPv4, IPv6, une telle économie peut avantageusement permettre d'éviter la pénurie tant que la migration n'est pas terminée. Un autre avantage est d'avoir un retour sur investissement immédiat pour les équipements IPv6, car l'utilisation des capacités IPv6 ne dépend pas du comportement des clients mais de l'opérateur lui-même.

Dans la suite de la description, on considère l'exemple de réalisation selon lequel l'adresse IPv4 affectée à la passerelle 20 est une adresse partagée Shared@IPv4.

En relation avec la figure 1, la passerelle résidentielle 20 est connectée au réseau ou domaine IPv6 de l'opérateur par un routeur d'accès dual-stack (DS) 30. Il s'agit du premier routeur que les paquets de données IPv6 et IPv4 rencontrent lorsqu'ils sortent de la passerelle résidentielle. On notera toutefois que cette configuration n'est donnée qu'à titre d'exemple. De façon alternative, une passerelle résidentielle DS peut en effet s'interconnecter avec un premier routeur d'accès IPv4 et

un deuxième routeur IPv6. Dans la suite, on considère le cas d'un routeur d'accès DS 30 tel que celui de la figure 1.

Suivant l'architecture réseau adoptée au niveau du routage IPv6, le routeur d'accès 30 peut annoncer en direction de l'amont du réseau (i.e. vers le réseau 1 du fournisseur de service de connectivité IP) les préfixes IPv6 qu'il route, c'est-à-dire les préfixes IPv6_prefix_ports_range et IPv6_prefix_native des passerelles résidentielles qu'il dessert.

Le routeur d'accès 30 obtient les préfixes IPv6 des passerelles résidentielles qu'il dessert de façon tout à fait classique dans un environnement réseau IPv6. On peut citer deux méthodes qui sont décrites ci-dessous:

1- il reçoit les annonces de routage IPv6 des passerelles résidentielles qu'il dessert (IPv6_prefix_ports_range et IPv6_prefix_native). A cet effet, chaque passerelle résidentielle annonce ses préfixes vers l'amont (IPv6_prefix_ports_range et IPv6_prefix_native); ou

2- Il obtient les différents IPv6_prefix_ports_range et IPv6_prefix_native par délégation de préfixes comme décrit dans le RFC 3633 (*IPv6 Prefix Options for Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) version 6*).

En relation avec la figure 2, on présente maintenant un exemple de constitution d'un préfixe d'adresses IPv6 construites selon l'invention, tel que le préfixe IPv6_prefix_ports_range affecté à la passerelle résidentielle 20.

Ce préfixe IPv6 englobe les bits de l'adresse IPv4 publique Shared_@IPv4 et la plage de numéros de ports autorisés (ports_pattern/length_of_unvariable) pour la passerelle 20, et permet de façon univoque de router le paquet IPv6 entrant jusqu'à la passerelle résidentielle destinatrice. Il s'agit d'un préfixe IPv6 qui est routable dans un réseau IPv6. Il pourrait même être routé dans l'Internet IPv6, si l'on choisissait qu'il soit un préfixe s'inscrivant dans le préfixe de l'opérateur de réseau fournissant la passerelle résidentielle (particulièrement s'il était annoncé dans BGP (Border Gateway Protocol)). Selon l'exemple de la figure 2, ce préfixe comprend de gauche à droite:

- le préfixe IPv6 affecté au nœud d'accès 40: préfixe IPv6/IPv4_Access_Node_prefix;

De façon avantageuse, ce préfixe est choisi de telle sorte qu'il s'inscrive dans le préfixe opérateur IPv6 IPv6-prov affecté au fournisseur de service de connectivité IP par son RIR (Regional Internet Registry) et donc qu'il comporte ce préfixe opérateur dans ses premiers bits :

- les bits IPv6/IPv4_Access_Node_Service identifiant chez l'opérateur le service d'interconnexion IPv6/IPv4_Access_Node selon la présente invention. La séquence composée des bits du préfixe opérateur suivis des bits IPv6/IPv4_Access_Node_Service compose le préfixe IPv6/IPv4_Access_Node_Service_prefix qui identifie le service ;
- des bits complémentaires identifiant un nœud d'accès particulier IPv6/IPv4_Access_Node desservant la passerelle résidentielle.

Pour des raisons de partage de charge (ou Load-balancing), le préfixe IPv6/IPv4_Access_Node_prefix peut n'être pas spécifique à un seul nœud d'accès.

- Les 32 bits de l'adresse Shared_@IPv4 de la passerelle 20 ;
- De façon optionnelle, 8 bits réservés, mis à 0. Cet octet peut servir à faire la distinction entre les différents types de ports (UDP, TCP, SCTP, etc.) Il prendrait la valeur "X" pour le traitement UDP et "Y" pour le traitement "TCP", etc.
- Les 16 bits représentant la plage de numéros de ports autorisés pour la passerelle ou "ports_pattern", avec une partie invariable à gauche dans ces 16 bits (bits de poids le plus fort), de longueur length_of_unvariable. On notera que dans le cas où l'adresse IPv4 de la passerelle 20 n'est pas partagée par plusieurs passerelles résidentielles, la plage de numéros de ports autorisés est de taille maximale et identique pour toutes les passerelles.

La longueur du préfixe IPv6_prefix_ports_range est établie comme suit :

128 – 16 (longueur d'une adresse IPv6 – adresse du codage d'un port) = 112 bits

+ length_of_unvariable (longueur des bits invariants représentant la plage de ports source autorisés).

On notera que le préfixe IPv6_prefix_ports_range constitué selon l'invention est plus long que les préfixes recommandés par le standard IPv6 pour un déploiement IPv6. Néanmoins, ceci ne l'empêche pas d'être conforme aux standards IPv6.

Le domaine IPv6 1 présenté en relation avec la figure 1 comprend au moins un nœud d'accès 40 selon l'invention. On notera qu'il peut en comprendre plusieurs autres. Le nœud d'accès 40 IPv6/IPv4_Access_Node est un routeur particulier Dual-Stack (IPv4 et IPv6). Selon un mode de réalisation de l'invention, il comprend des dispositifs d'acheminement d'un paquet de données IPv4 entrant depuis le réseau IPv4 3 à destination du réseau 1 et d'un paquet IPv6 sortant du réseau 2 à destination d'une destination localisée dans le domaine IPv4 3.

Dans le réseau 1, le nœud d'accès 40 IPv6/IPv4_Access_Node est typiquement situé en amont du ou des routeurs d'accès 30 (donc vers le cœur du réseau ou dans un segment d'interconnexion avec des réseaux adjacents), comme représenté sur la figure 1.

Le procédé de réception d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans un domaine IPv6 va maintenant être décrit en relation avec la figure 3. Dans l'exemple de la figure 3, on considère un paquet de données IPv4-in-pt entrant dans un domaine IPv6 en provenance d'un domaine IPv4 et destiné à un terminal d'utilisateur du domaine IPv6 1, par exemple le terminal 21. Le terminal se situe derrière la passerelle résidentielle 20 qui dispose d'une adresse IPv4 @IPv4 ou Shared_@IPv4 et d'une plage de ports autorisés ports_pattern/length_of_unvariable.

Le paquet IPv4-in-pt entrant, s'il est destiné au terminal d'utilisateur 21 du réseau résidentielle de la passerelle résidentielle 20, comprend une adresse de destination IPv4 égale à Shared_@IPv4 et un port de destination s'inscrivant dans la plage ports autorisés ports_pattern/length_of_unvariable de la passerelle résidentielle 20.

Comme évoqué précédemment en relation avec la figure 2, l'adresse Shared_@IPv4 et la plage de numéros de ports ports_pattern/lenght_of_unvariable se retrouvent dans le préfixe IPv6_prefix_ports_range de la passerelle résidentielle 20.

Le paquet IPv4-in-pt est reçu par le nœud d'accès 40, qui met en œuvre le procédé de réception selon l'invention. En effet, dans une étape préalable, le fournisseur de connectivité IP a annoncé aux domaines IPv4 avec lesquels il a une interface, les adresses IPv4 affectées à des passerelles résidentielles du domaine 1 à destination desquelles il avait la charge d'acheminer les paquets IPv4. Il a fait cette annonce, soit par l'intermédiaire du nœud d'accès 40 lui-même ou d'un ASBR (Autonomous System Border Router) selon une technique connue de l'homme de métier.

Le paquet IPv4-in-pt comprend une adresse de destination @IPv4 ou shared@IPv4 gérée par le nœud d'accès 40 et un port de destination dest-port. Selon l'invention, le procédé de réception comprend une étape PA1 de construction d'une adresse de destination IPv6 IPv4inIPv6_dest_address par concaténation d'un préfixe IPv6/IPv4_Access_Node_prefix du nœud d'accès 40, de ladite adresse de destination IPv4 shared-@IPv4 et du numéro de port de destination dest-port, comme décrit en relation avec la figure 4. Le numéro de port de destination dest-port est inséré dans la partie droite de l'adresse de destination IPv6 construite. Le procédé de réception selon l'invention insère donc à la fois les 32 bits de l'adresse IPv4 de destination du paquet IPv4 reçu et les 16 bits du port de destination dest-port pour constituer une adresse IPv6 de destination construite que nous appelons IPv4inIPv6_dest_address.

Dans une étape PA2, le dispositif de réception selon l'invention génère un paquet de données IPv6 IPv4inIPv6-pt à partir de l'adresse de destination IPv6 IPv4inIPv6_dest_address construite et du paquet de données IPv4 reçu. Un mode de réalisation consiste à encapsuler le paquet IPv4 reçu dans un paquet IPv6:

- dont l'adresse source IPv6 est une des adresses IPv6 dont dispose l'IPv6/IPv4_Access_Node 40 en propre (pour une de ses interfaces);
- et dont l'adresse de destination IPv6 est l'adresse IPv4inIPv6_dest_address.

Un autre mode de réalisation consiste à traduire le paquet IPv4 IPv4-in-pt reçu en un paquet IPv6 auquel on associe l'adresse IPv6 construite après avoir préalablement extrait du paquet IPv4 reçu son adresse IPv4 de destination, son port de destination, son adresse IPv4 source et son port source. On notera toutefois que dans

le cas où le destinataire final du paquet de données est un terminal IPv4 21, 22 du réseau résidentiel 2 de la passerelle 20, seule l'encapsulation est valide. La traduction s'applique au cas où le paquet de données est destiné à un terminal IPv6 du réseau résidentiel 2.

En PA3, le paquet de données IPv6 IPv4inIPv6-pt généré à l'aide de l'adresse de destination IPv6 construite est routé dans le domaine IPv6 1. Le paquet IPv4inIPv6-pt passe donc dans le cœur de routage IPv6 du nœud d'accès 40 IPv6/IPv4_Access_Node.

Par construction, son adresse de destination IPv4inIPv6_dest_address s'inscrit dans le préfixe IPv6_prefix_ports_range de la passerelle résidentielle .20. Le paquet IPv4inIPv6-pt est routé vers l'interface du nœud d'accès IPv6/IPv4_Access_Node 40 qui dessert la route IPv6 correspondante vers de la passerelle résidentielle 20.

On notera que si l'adresse de destination IPv4inIPv6_dest_address ne s'inscrivait dans aucun préfixe IPv6_prefix_ports_range (ou aucun préfixe englobant), le paquet serait détruit à un moment à un autre sur la route, car il ne pourrait être routé vers aucun préfixe IPv6_prefix_ports_range et donc vers aucune passerelle résidentielle.

Si l'adresse de destination IPv4inIPv6_dest_address s'inscrit bien dans le préfixe IPv6_prefix_ports_range, le paquet IPv4inIPv6-pt parvient au routeur_d'acces_dual_stack 30 desservant la passerelle résidentielle 20 qui héberge le terminal d'utilisateur 21 dans son réseau résidentielle 2. Il est routé par le routeur_d'acces_dual_stack 30 vers la passerelle résidentielle, lequel connaît la route vers le préfixe IPv6_prefix_ports_range.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la passerelle résidentielle 20 comprend un dispositif mettant en œuvre le procédé de transmission du paquet de données IPv4inIPv6-pt selon l'invention. Un tel procédé va maintenant être décrit en relation avec la figure 5.

Lorsque le paquet IPv4inIPv6-pt parvient à la passerelle résidentielle 20, celle-ci identifie de façon connue, à l'aide de l'en-tête du paquet reçu (en particulier les bits

caractérisant le préfixe IPv6/IPv4-Access-Node-Service-prefix), s'il s'agit d'un paquet IPv6 classique ou s'il s'agit d'un paquet IPv6 encapsulant un paquet IPv4.

S'il s'agit d'un paquet IPv6 encapsulant un paquet IPv4, le procédé de transmission comprend une première étape PR1 de génération d'un paquet IPv4 à partir du paquet IPv6 reçu. Il peut s'agit d'une dé-encapsulation du paquet IPv4 contenu dans le paquet IPv4inIPv6-pt. Cette dé-encapsulation permet d'obtenir le paquet IPv4-in-pt initialement émis par le terminal émetteur dans le domaine IPv4 3 et, en particulier, son numéro de port de destination dest-port. Dans ce cas, le procédé comprend une étape PR2 de vérification de l'appartenance de ce numéro de port de destination dest-port à la plage de numéros de ports autorisés ports_pattern/length_of_unvariable pour la passerelle 20. On notera qu'une telle vérification présente un intérêt particulier dans le cas où l'adresse IPv4 de la passerelle résidentielle est une adresse partagée shared@IPv4 et où la plage de numéros de ports réservés à la passerelle 20 est restreinte.

Si cette vérification est positive, une étape PR3 de routage du paquet de données IPv4-in-pt vers le terminal d'utilisateur 21 est mise en œuvre de façon connue et classique.

On notera qu'un dispositif de traduction d'adresses ou NAT interne est très souvent mis en place dans une telle passerelle résidentielle lorsqu'elle dessert plusieurs terminaux d'utilisateurs 21, 22 dans son réseau résidentiel. Le paquet IPv4-in-pt reçu de l'extérieur est alors traité par le NAT interne de la passerelle résidentielle 20 et remis vers le terminal destinataire final 21 dans le réseau résidentielle.

On comprend que le cas d'un paquet de données encapsulé représente une première phase de migration vers l'adressage IPv6. En effet, il permet l'acheminement des paquets IPv4 selon le protocole IPv6 dans le domaine IPv6 1, mais après dé-encapsulation, les paquets IPv4 sont réceptionnés et traités selon le protocole IPv4, ce qui nécessite que la passerelle résidentielle 20 soit capable de gérer une adresse IPv4.

S'il ne s'agit pas d'un paquet IPv6 encapsulant un paquet IPv4, mais d'un paquet IPv6 obtenu par traduction du paquet de données IPv4-in-pt, la passerelle

résidentielle 20 route le paquet IPv6 de façon classique vers le terminal destinataire. On comprend que ce dernier cas représente une deuxième phase de migration, qui n'impose plus au terminal d'être dual-stack.

Selon un aspect de l'invention, une étape de remplacement d'adresse IPv6 peut être mise en œuvre par la passerelle qui consiste à remplacer l'adresse de destination construite IPv4-in-IPv6-dest-address par une adresse native IPv6_address_native-UE du terminal 21. Ceci présente un intérêt dans le cas où le paquet de données IPv4-in-pt fait partie d'une réponse à un paquet de données émis préalablement par le terminal destinataire 21 avec son adresse source IPv6 native, et pour lequel la passerelle avait en effet avantageusement stocké cette adresse native dans sa table de NAT avant sa transmission. A ce moment-là, elle avait remplacé cette adresse native par l'adresse construite du terminal 21, afin de permettre au nœud d'accès 40 d'en extraire une adresse source IPv4 lors de la transformation du paquet IPv6 sortant en un paquet IPv4.

On considère maintenant le mode d'établissement d'une communication sortante vers un destinataire IPv4 qui peut, par exemple, être un serveur Web IPv4 localisé dans le réseau Internet. Un terminal d'utilisateur du réseau résidentiel 2, par exemple le PC IPv6 22 de la passerelle 20, émet un paquet de données à destination de ce correspondant IPv4 3. Dans ce cas, l'application tournant sur le PC est un browser IPv6. Le terminal d'utilisateur source 22 peut être DS ou purement IPv6. On considère le cas où le terminal 22 émet des paquets de données en IPv4.

La passerelle résidentielle 20, sur réception du paquet de données IPv4, met en œuvre le procédé de réception d'un paquet de données selon l'invention, qui vient d'être décrit en relation avec la figure 3. Elle construit donc des adresses IPv6 source et destination et génère un paquet de données IPv6 en utilisant le mécanisme décrit en relation avec la figure 4. On notera que la constitution d'une adresse source IPv6 suit les mêmes règles que celle d'une adresse de destination IPv6. Elle extrait en outre son numéro de port source et le remplace, si besoin, par un numéro de port appartenant à la plage de numéros de ports autorisés qui lui a été affectée. Elle route ensuite le paquet IPv6 ainsi construit vers le routeur 30.

Avant d'être routé vers son destinataire final, le paquet IPv4 doit alors être extrait du paquet IPv6 par un équipement particulier du réseau chargé de l'opération inverse, par exemple le nœud d'accès 40, qui met alors en œuvre le procédé de transmission d'un paquet de données déjà décrit en relation avec la figure 5.

Avec l'invention, une passerelle résidentielle ne peut être connectée qu'en IPv6 au domaine 1 et le routeur d'accès 30 routeur_d'acces_dual_stack ne peut être qu'IPv6 (routeur_d'acces_IPv6).

Dans l'exemple décrit en relation avec la figure 1, la passerelle résidentielle 20 et le nœud d'accès 40 selon l'invention comportent un dispositif 25 de réception d'un paquet de données, qui va être maintenant décrit en relation avec la figure 6a. Il comprend les éléments matériels que l'on retrouve classiquement dans un ordinateur conventionnel ou un routeur spécialisé, à savoir un processeur 25_1, une mémoire vive de type RAM 25_2, une mémoire morte de type ROM 25_3 et des moyens 25_4 de télécommunications avec le réseau 1.

Conformément à l'invention, le dispositif 25 comporte une mémoire 25_5 comprenant une base de données dans laquelle est stockée une table de traduction d'adresses ou NAT entre le domaine 1 et son réseau résidentiel 3.

On notera que cette mémoire peut aussi bien être externe au dispositif 25 pourvu qu'il puisse y accéder.

La mémoire morte 25_5 constitue un support d'enregistrement conforme à l'invention. Ce support mémorise le programme d'ordinateur conforme à l'invention. Ce programme comporte des instructions pour l'exécution des étapes du procédé de réception d'un paquet de données conforme à l'invention qui vient d'être décrit en référence à la figure 3.

La passerelle résidentielle 20 et le nœud d'accès 40 selon l'invention comprennent en outre un dispositif 26 de transmission d'un paquet sortant selon l'invention, qui va maintenant être décrit en relation avec la figure 6b. Il comprend les éléments matériels que l'on retrouve classiquement dans un ordinateur conventionnel ou un routeur spécialisé, à savoir un processeur 26_1, une mémoire vive de type RAM

26_2, une mémoire morte de type ROM 26_3 et des moyens 26_4 de télécommunications avec le réseau 1.

Conformément à l'invention, le dispositif 26 comporte une mémoire 26_5 qui peut comprendre, pour la passerelle résidentielle, une base de données dans laquelle est stockée une table de traduction d'adresses ou NAT entre le domaine 1 et son réseau résidentiel 3.

On notera que cette mémoire peut aussi bien être externe au dispositif 26 pourvu qu'il puisse y accéder.

La mémoire morte 26_5 constitue un support d'enregistrement conforme à l'invention. Ce support mémorise le programme d'ordinateur conforme à l'invention. Ce programme comporte des instructions pour l'exécution des étapes du procédé de transmission d'un paquet de données conforme à l'invention qui vient d'être décrit en référence à la figure 5.

On notera que les dispositifs 25, 26 mettant en œuvre respectivement les procédés de réception et de transmission qui viennent d'être décrit pour la passerelle résidentielle 20 et le nœud d'accès 40 peuvent être réunis en un seul dispositif apte à implémenter les deux procédés de réception et transmission selon l'invention.

On notera également que ces dispositifs peuvent aussi bien être inclus dans un terminal d'utilisateur connecté directement au réseau 1 du fournisseur de service de connectivité.

On notera que l'invention ne se limite pas à l'exemple de la figure 1, les dispositifs 25 et 26 pouvant très bien être implémentés sur un ordinateur ou tout autre équipement du réseau 1.

En résumé, l'invention permet une première phase de migration des services de connectivité IP vers IPv6 à l'aide de mécanismes d'acheminement des paquets qui prennent en compte les faits suivants :

- Les opérateurs de services souffrent d'un problème d'épuisement d'adresses IPv4;
- La migration finale vers IPv6 devrait prendre plusieurs années (10 ans minimum). Ceci est dû principalement au nombre important des acteurs à convaincre pour un

passage vers IPv6, le nombre important des systèmes autonomes (AS pour Autonomous System) et de la diversité des mécanismes d'interconnexion. De plus, le problème des adresses ne concerne à priori que les opérateurs, les clients n'ayant aucune motivation pour modifier l'architecture de leurs réseaux locaux, en particulier leurs serveurs FTP, HTTP, etc. vers IPv6. Les opérateurs doivent s'attendre à un long travail d'accompagnement de leurs clients pour le passage vers IPv6 ;

- La simple migration vers IPv6 d'un domaine donné ne résout pas le problème de la connectivité globale, à savoir de joindre n'importe quelle machine distante présente sur Internet. Une interconnexion avec le monde IPv4 doit donc être mise en place.
- Une solution à base de NAT-PT avec état n'est pas recommandée. Le service fourni en serait dégradé, en particulier parce que les services à valeur ajoutée liés au « port forwarding » configuré par les clients ne fonctionneront pas.

Les mécanismes d'acheminement des paquets selon l'invention permettent de promouvoir l'utilisation du protocole IPv6 de la façon suivante :

- activation d'IPv6 et mise en place d'une solution permettant de promouvoir le trafic IPv6 basée sur une fonction d'interconnexion placée dans le réseau, qui est sans état. La solution de l'invention implique l'utilisation de terminaux d'utilisateurs et passerelles résidentielles Dual-Stack (DS, c'est-à-dire ayant activé les deux piles protocolaires IPv4 et IPv6). De ce fait ces équipements sont en mesure de traiter (recevoir et émettre) des messages de type IPv4 ou IPv6.

De façon avantageuse, cette étape propose d'affecter une même adresse IPv4 à plusieurs passerelles, ce qui permet en outre d'économiser les adresses IPv4. Pour différencier les passerelles résidentielles partageant la même adresse IPv4:

- une plage de ports source autorisés est affectée au niveau de chaque passerelle (ou autres équipements dans des contextes autres que l'accès Internet résidentiel) pour les communications sortantes,
- un préfixe IPv6 particulier IPv6_prefix_ports_range (englobant l'adresse IPv4 et la plage de ports) est mis en place dans la chaîne de routage IPv6 entrante vers la passerelle résidentielle.

Pour les communications IPv4 entrantes, un équipement d'interconnexion IPv4/IPv6 ou nœud d'accès est inséré dans le chemin via des annonces dédiées dans l'IGP (Interior Gateway Protocol) ou BGP (Border Gateway Protocol). A la réception d'un paquet IPv4, il construit une adresse IPv6 de destination sur la base des informations IPv4 destination (adresse et port) et encapsule le paquet IPv4 reçu dans un paquet IPv6 ayant cette adresse de destination. Si le paquet IPv4 est destiné à une passerelle résidentielle X particulière, l'adresse IPv6 construite se trouve dans les faits englobée dans le IPv6_prefix_ports_range de la passerelle résidentielle X. Celle-ci recevra le paquet IPv6 encapsulant le paquet IPv4 fabriqué par le nœud d'accès. A sa réception, elle dé-encapsulera ce paquet pour disposer du paquet IPv4 contenu et le router normalement dans son LAN, vers l'équipement concerné.

Pour les communications sortantes, les terminaux peuvent utiliser leur adresse IPv4 partagée ou leur adresses IPv6 (native ou construite). Si l'adresse IPv4 est utilisée, alors la passerelle résidentielle contraint le numéro de port source de telle sorte à s'inscrire dans la plage autorisée. Le paquet est routé en IPv4 normalement jusqu'à sa destination finale. Si la machine distante génère une réponse à ce paquer, alors le paquet de réponse généré est intercepté par le nœud d'accès (grâce aux annonces de routage IGP/BGP) qui procède au traitement selon l'invention.

REVENDICATIONS

1. Procédé de réception d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans un domaine IPv6, ledit paquet de données comprenant une adresse de destination IPv4 , un numéro de port de destination, caractérisé en ce que ledit procédé comprend les étapes suivantes :

- construction d'une adresse de destination IPv6 par concaténation d'un préfixe opérateur, de ladite adresse IPv4 et du numéro de port de destination,
- génération d'un paquet de données IPv6 à partir de l'adresse de destination IPv6 construite, et du paquet de données IPv4 reçu; et
- routage du paquet de données IPv6 généré dans le domaine IPv6, à l'aide de l'adresse de destination IPv6 construite, ladite adresse ainsi construite appartenant à une plage d'adresses IPv6 routable vers un équipement d'interconnexion du domaine IPv6 avec l'adresse de destination IPv4.

2. Procédé de transmission d'un paquet de données d'un domaine IPv6 vers une adresse de destination d'un domaine IPv4, caractérisé en ce ledit paquet comprenant une adresse de destination IPv6 du paquet construite par concaténation d'un préfixe opérateur, de l'adresse de destination IPv4 et d'un numéro de port de destination, ledit procédé met en œuvre, sur réception du paquet de données, les étapes suivantes :

- extraction de l'adresse de destination IPv4 et du numéro de port de destination de l'adresse de destination IPv6,
- génération d'un paquet de données IPv4 à partir du paquet de données IPv6, ledit paquet comprenant ladite adresse de destination IPv4, ledit numéro de port de destination, et
- routage du paquet de données IPv4 vers sa destination IPv4.

3. Dispositif de réception d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans un domaine IPv6, caractérisé en ce que, ledit paquet de données comprenant une adresse de destination IPv4 et un numéro de port de destination IPv4, ledit dispositif comprend les moyens suivants :

- construction d'une adresse de destination IPv6 par concaténation d'un préfixe opérateur, de ladite adresse IPv4 et du numéro de port de destination,

- génération d'un paquet de données IPv6 à partir de l'adresse de destination IPv6 construite et du paquet de données IPv4 reçu; et

- routage du paquet de données IPv6 généré dans le domaine IPv6, à l'aide de l'adresse de destination IPv6 construite, ladite adresse ainsi construite appartenant à une plage d'adresses IPv6 routable vers un équipement d'interconnexion du domaine IPv6 avec l'adresse de destination IPv4.

4. Dispositif de transmission d'un paquet de données d'un domaine IPv6 vers un domaine IPv4, caractérisé en ce ledit paquet comprenant une adresse de destination IPv6 du paquet construite par concaténation d'un préfixe opérateur, de l'adresse de destination IPv4 et d'un numéro de port de destination, ledit dispositif met en œuvre, sur réception du paquet de données, les moyens suivants :

- extraction de l'adresse de destination IPv4 et du numéro de port de destination de l'adresse de destination IPv6,

- génération d'un paquet de données IPv4 à partir du paquet de données IPv6, ledit paquet comprenant ladite adresse de destination IPv4 et ledit numéro de port de destination, et

- routage du paquet de données IPv4 vers sa destination IPv4.

5. Equipement d'accès à un domaine IPv6 comprenant une interface avec au moins un domaine IPv4, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un dispositif de réception d'un paquet de données en provenance d'un domaine IPv4 dans le domaine IPv6 selon la revendication 3; et

- un dispositif de transmission d'un paquet de données d'un domaine IPv6 vers un domaine IPv4 selon la revendication 4.

6. Equipement d'accès à un domaine IPv6 selon la revendication 5, caractérisé en ce que le domaine IPv4 étant un réseau public, ledit équipement comprend des premiers moyens d'annonce au domaine IPv4 des adresses IPv4 d'équipements réseaux connectés au domaine IPv6 et des deuxièmes moyens

d'annonce dans le domaine IPv6 d'adresses IPv6 construites à partir d'adresses IPv4 du domaine IPv4.

7. Equipement d'accès à un domaine IPv6 selon la revendication 5, caractérisé en ce que, le domaine IPv4 étant un réseau privé, l'équipement d'accès est une passerelle résidentielle apte à connecter des terminaux d'utilisateurs du réseau privé au domaine IPv6.

8. Equipement d'accès à un domaine IPv6 selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens d'obtention d'une adresse IPv4, d'une plage de numéros de ports et d'une plage d'adresses IPv6 autorisées, ladite plage d'adresses IPv6 étant construite par concaténation d'un préfixe opérateur, de ladite adresse IPv4 et de la plage de numéros de ports IPv4 autorisés;

9. Produit programme d'ordinateur téléchargeable depuis un réseau de communication et/ou stocké sur un support lisible par ordinateur et/ou exécutable par un microprocesseur, caractérisé en ce qu'il comprend des instructions de code de programme pour l'exécution du procédé de réception d'un paquet de données dans un domaine IPv6 en provenance d'un domaine IPv4 selon la revendication 1.

10. Produit programme d'ordinateur téléchargeable depuis un réseau de communication et/ou stocké sur un support lisible par ordinateur et/ou exécutable par un microprocesseur, caractérisé en ce qu'il comprend des instructions de code de programme pour l'exécution du procédé de transmission d'un paquet de données d'un domaine IPv6 vers une adresse de destination d'un domaine IPv4 selon la revendication 2.

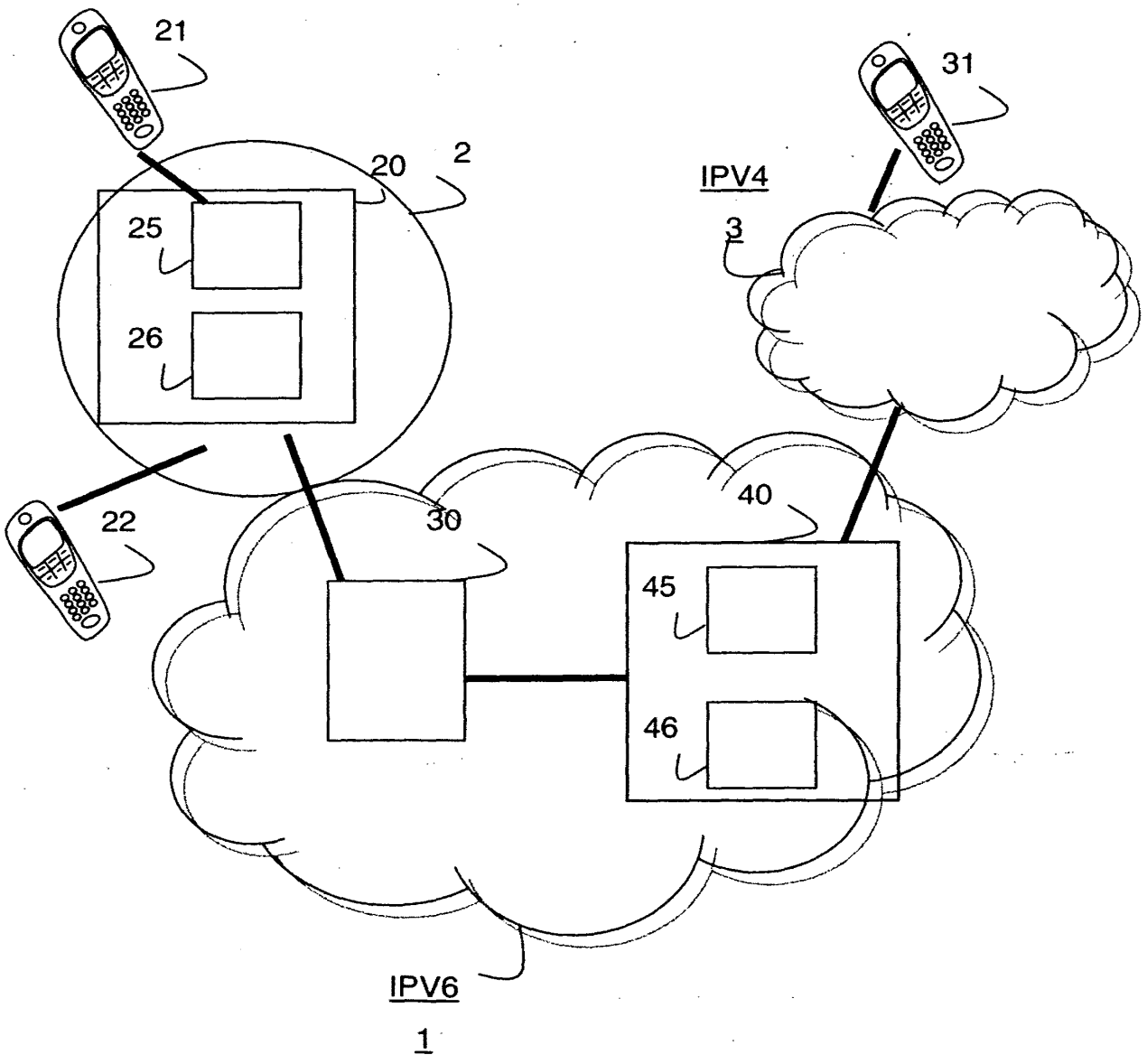


FIG. 1

2/5

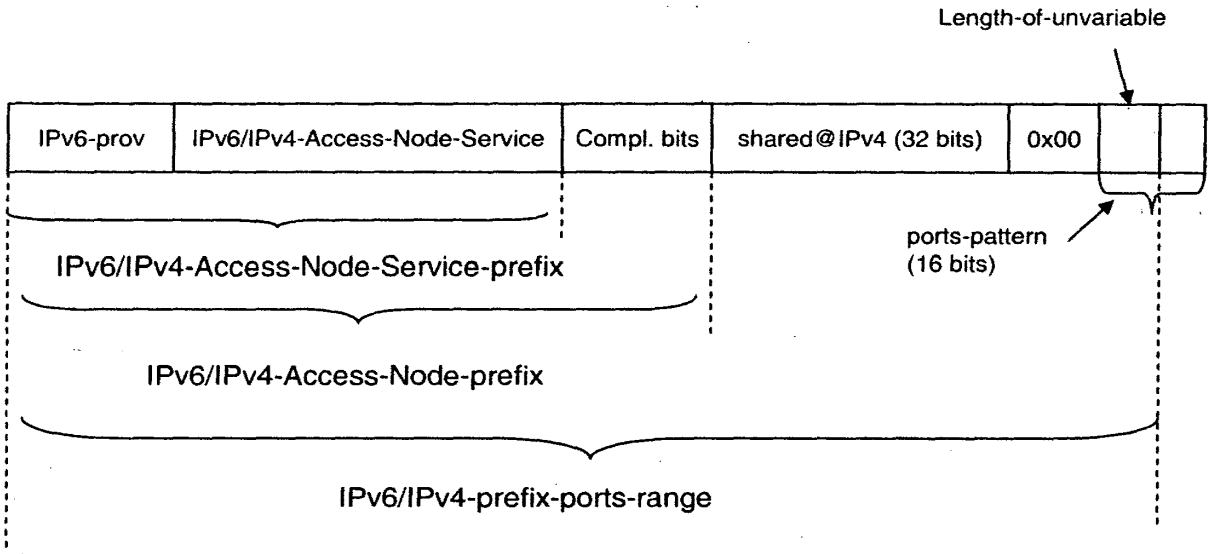


FIG. 2

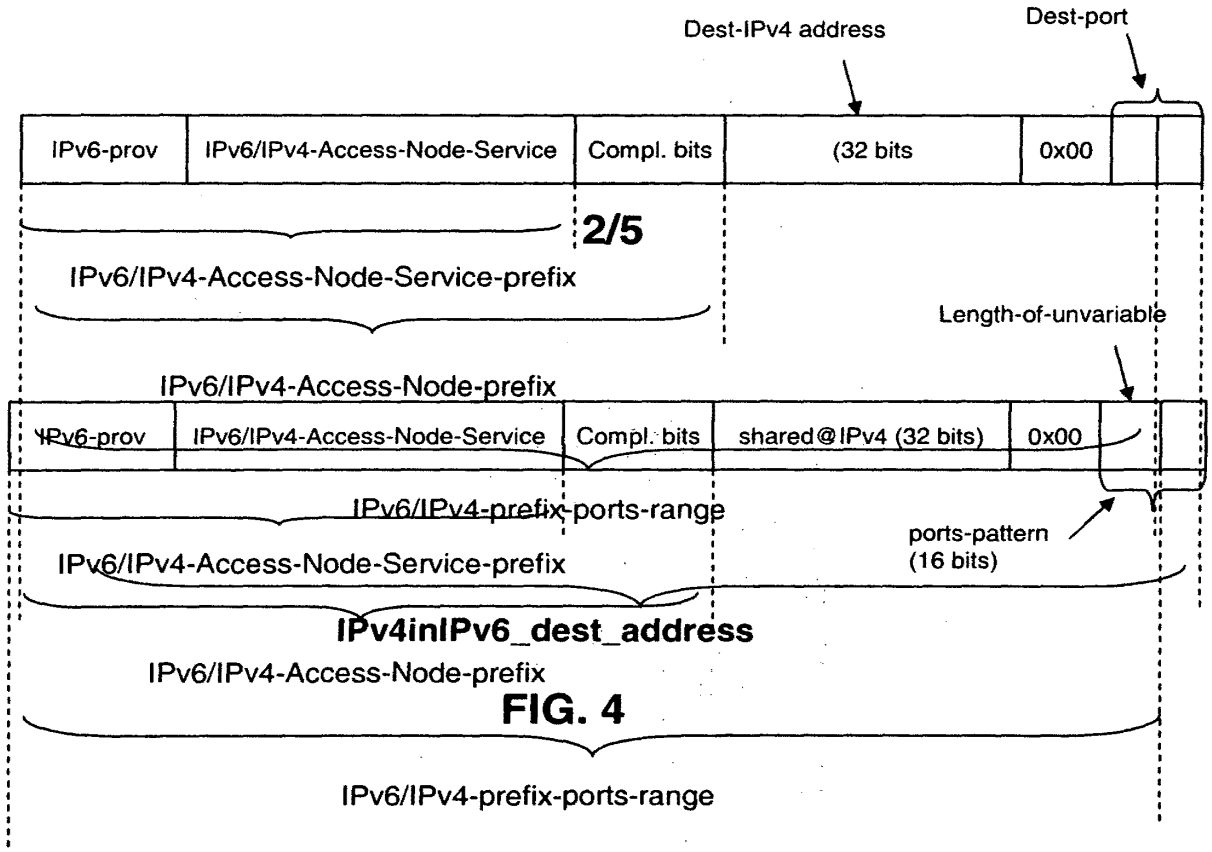


FIG. 4

FIG. 2

3/5

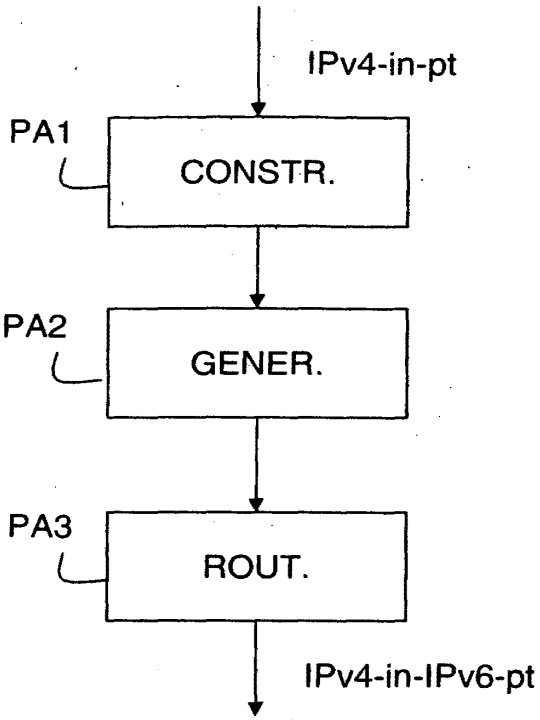
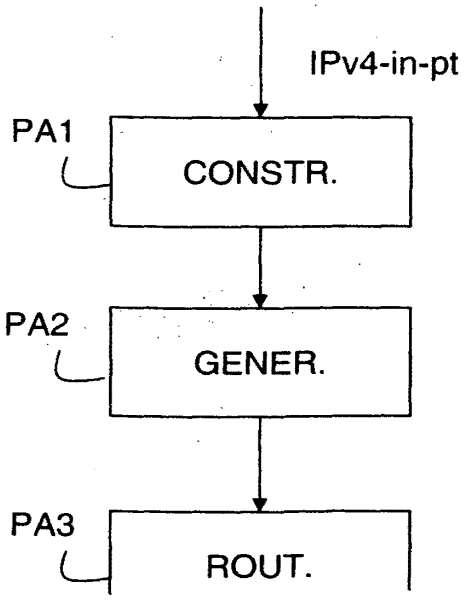

IPv4-in-pt
PA1
CONSTR.
PA2
GENER.
PA3
ROUT.
IPv4-in-IPv6-pt

FIG. 3

3/5


IPv4-in-pt
PA1
CONSTR.
PA2
GENER.
PA3
ROUT.

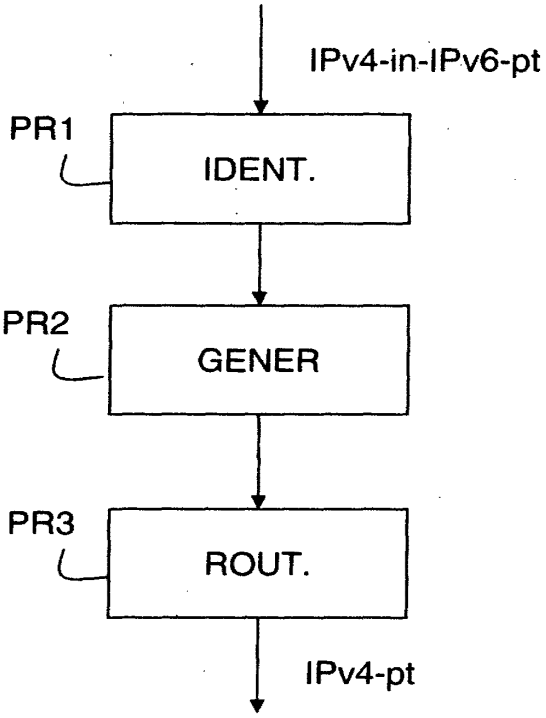
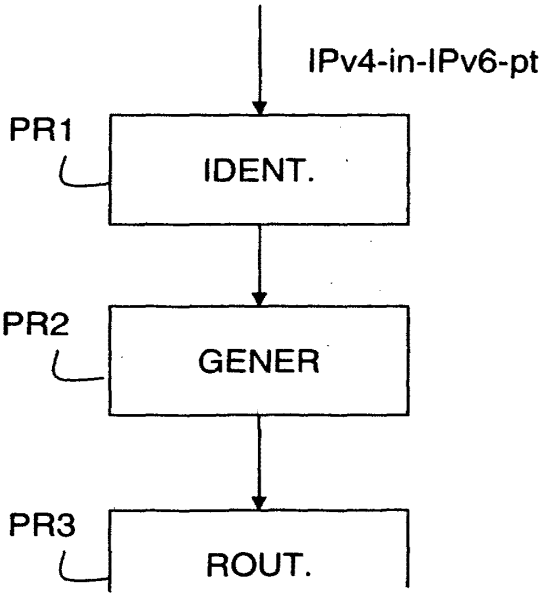

IPv4-in-IPv6-pt
PR1
IDENT.
PR2
GENER
PR3
ROUT.
IPv4-pt

FIG. 5

4/5


IPv4-in-IPv6-pt
PR1
IDENT.
PR2
GENER
PR3
ROUT.

5/5

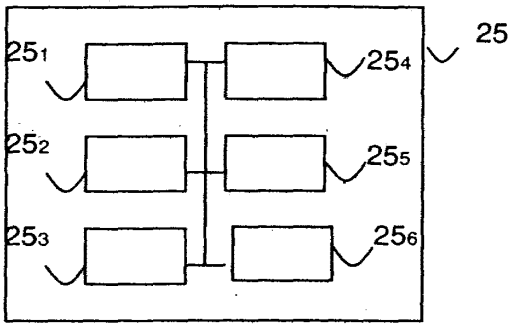


FIG. 6a

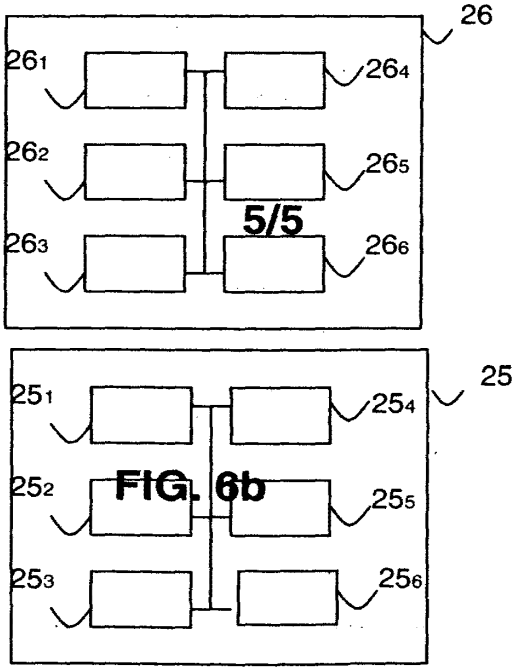


FIG. 6b

FIG. 6a

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITE

cerfa N°12236*01

Désignation de l'inventeur

Vos références pour ce dossier	07009-FR
N°D'ENREGISTREMENT NATIONAL	
TITRE DE L'INVENTION	
	PROCEDE DE RECEPTION D'UN PAQUET DE DONNEES EN PROVENANCE D'UN DOMAINE IPv4 DANS UN DOMAINE IPv6, DISPOSITIF ET EQUIPEMENT D'ACCES ASSOCIES
LE(S) DEMANDEUR(S) OU LE(S) MANDATAIRE(S):	
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S):	
Inventeur 1	
Nom	BOUCADAIR
Prénoms	Mohamed
Rue	124, rue Saint Jean
Code postal et ville	14000 CAEN
Société d'appartenance	FRANCE TELECOM
Inventeur 2	
Nom	GRIMAULT
Prénoms	Jean-Luc
Rue	7, Impasse de l'Europe
Code postal et ville	14120 MONDEVILLE
Société d'appartenance	FRANCE TELECOM

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Signé par
Signataire: FR, FRANCE TELECOM RD, Myriam PLAT
Emetteur du certificat: FR, INPI, INPI-EN-LIGNE 1.0
Fonction
(Demandeur)

VIII-4-1	**Déclaration : Qualité d'inventeur (seulement aux fins de la désignation des États-Unis d'Amérique)** Déclaration relative à la qualité d'inventeur (règles 4.17.iv) et 51bis.1.a)iv)) aux fins de la désignation des États-Unis d'Amérique :	Par la présente, je declare que je crois être le premier inventeur original et unique (si un seul inventeur est mentionné ci-dessous) ou l'un des premiers coïnventeurs (si plusieurs inventeurs sont mentionnés ci-dessous) de l'objet revendiqué pour lequel un brevet est demandé. La présente déclaration a trait à la demande internationale PCT/FR2009/051148 (si la déclaration est remise en vertu de la règle 26ter) Par la présente, je déclare que mon domicile, mon adresse postale et ma nationalité sont tels qu'indiqués près de mon nom. Par la présente, je déclare avoir passé en revue et comprendre le contenu de la demande internationale à laquelle il est fait référence ci-dessus, y compris les revendications de ladite demande. J'ai indiqué dans la requête de ladite demande, conformément à la règle 4.10 du PCT, toute revendication de priorité d'une demande étrangère et j'ai identifié ci-dessous, sous l'intitulé "Demandes antérieures", au moyen du numéro de demande, du pays ou du membre de l'Organisation mondiale du commerce, du jour, du mois et de l'année du dépôt, toute demande de brevet ou de certificat d'auteur d'invention déposée dans un pays autre que les États-Unis d'Amérique, y compris toute demande internationale selon le PCT désignant au moins un pays autre que les États-Unis d'Amérique, dont la date de dépôt est antérieure à celle de la demande étrangère dont la priorité est revendiquée.
VIII-4-1-1	Demandes antérieures :	

		Par la présente, je reconnais l'obligation qui m'est faite de divulguer les renseignements dont j'ai connaissance et qui sont pertinents quant à la brevetabilité de l'invention, tels qu'ils sont définis dans le Titre 37, § 1.56, du Code fédéral des réglementations, y compris, en ce qui concerne les demandes de continuation-in-part les renseignements pertinents qui sont devenus accessibles entre la date de dépôt de la demande antérieure et la date du dépôt international de la demande de continuation-in-part. Je déclare par la présente que toute déclaration ci-incluse est, à ma connaissance, véridique et que toute déclaration formulée à partir de renseignements ou de suppositions est tenue pour véridique; et de plus, que toutes ces déclarations ont été formulées en sachant que toute fausse déclaration volontaire ou son équivalent est passible d'une amende ou d'une incarcération, ou des deux, en vertu de la Section 1001 du Titre 18 du Code des États-Unis, et que de telles déclarations volontairement fausses risquent de compromettre la validité de la demande de brevet ou du brevet délivré à partir de celle-ci.
VIII-4-1-1-1	Nom (NOM DE FAMILLE, prénom) :	BOUCADAIR, Mohamed
VIII-4-1-1-2	Domicile : (ville et État (des États-Unis d'Amérique), le cas échéant, ou pays)	RENNES, France
VIII-4-1-1-3	Adresse postale :	1 square Louis Harel de la Nöe 35000 RENNES France
VIII-4-1-1-4	Nationalité :	FR
VIII-4-1-1-5	Signature de l'inventeur : (La signature doit être celle de l'inventeur, il ne peut s'agir de celle du mandataire)	
VIII-4-1-1-6	Date :	02-07-09

VIII-4-1-2-1	Nom (NOM DE FAMILLE, prénom) :	GRIMAULT, Jean-Luc
VIII-4-1-2-2	Domicile : (ville et État (des États-Unis d'Amérique), le cas échéant, ou pays)	MONDEVILLE, France
VIII-4-1-2-3	Adresse postale :	7 impasse de l'Europe 14120 MONDEVILLE France
VIII-4-1-2-4	Nationalité :	FR
VIII-4-1-2-5	Signature de l'inventeur : (La signature doit être celle de l'inventeur, il ne peut s'agir de celle du mandataire)	
VIII-4-1-2-6	Date	30/6/2009

PTO/SB/06 (07-06)
Approved for use through 1/31/2007. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 13/001,850	Filing Date 12/29/2010	☐ To be Mailed

APPLICATION AS FILED – PART I

	(Column 1)	(Column 2)	SMALL ENTITY ☐		OR	OTHER THAN SMALL ENTITY	
FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE ($)	FEE ($)		RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A			N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A			N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A			N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*	X $ =		OR	X $ =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*	X $ =			X $ =	
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $250 ($125 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).						
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))							
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL			TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED – PART II

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)	SMALL ENTITY		OR	OTHER THAN SMALL ENTITY	
	12/29/2010	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
AMENDMENT	Total (37 CFR 1.16(i))	* 10	Minus	** 20	= 0	X $ =		OR	X $52=	0
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 4	Minus	***4	= 0	X $ =		OR	X $220=	0
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	**0**

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)					
		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
AMENDMENT	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	X $ =		OR	X $ =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	X $ =		OR	X $ =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.

** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".

*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".

The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.

Legal Instrument Examiner:
/PATSY ZIMMERMAN/

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.