

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
9 août 2012 (09.08.2012)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/104527 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H04L 29/12 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/050179

(22) Date de dépôt international :
27 janvier 2012 (27.01.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1150702 31 janvier 2011 (31.01.2011) 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) : LEMOINE, Benoît [FR/FR]; Traou Ar Woas, F-22300 Ploubezre (FR). BERNIER, Olivier [FR/FR]; 1bis Kerdavid, F-22710 Penvenan (FR). DELAFOY, Antoine [FR/FR]; Le Quinquis, F-22300 Ploumilliau (FR).

(74) Mandataire : FRANCE TELECOM R&D/PIV/BREVETS; LECOMTE Isabelle, 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, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, 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))

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

(54) Title : METHOD AND DEVICE FOR ADDRESS TRANSLATION

(54) Titre : PROCEDE ET DISPOSITIF DE TRANSLATION D'ADRESSE

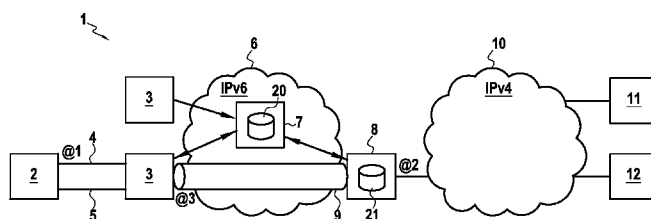


FIG.1

(57) Abstract : The invention relates to a communication method to be implemented by an address translation device (8) connected to an IPv6-based operator network (6) and an IPv4-based public network (10). The contextual information of the address translation device contains an identifier of the terminal. In response to the receipt of the incoming IPv4 packet, contextual information associated with said terminal is searched on the basis of a tunnel parameter associated with the incoming IPv4 packet. If no contextual information associated with the terminal has been found, a query message is sent to a management device (7), and a response message containing an identifier of the terminal is received. Then, said contextual information database (21) is updated on the basis of the response message.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de communication mis en œuvre par un dispositif de translation d'adresse (8) relié à un réseau d'opérateur (6) basé sur IPv6 et un réseau public (10) basé sur IPv4. Les informations de contexte du dispositif de translation d'adresse contiennent un identifiant du terminal. En réponse à la réception du paquet IPv4 entrant, on recherche des informations de contexte associée audit terminal, en fonction d'un paramètre de tunnel associé au paquet IPv4 entrant. Si aucune information de contexte associée au terminal n'a été trouvée, on envoie un message d'interrogation vers un dispositif de gestion (7) et on reçoit un message de réponse contenant un identifiant du terminal. Ensuite, on met à jour de ladite base d'informations de contexte (21) en fonction du message de réponse.



WO 2012/104527 A1

PROCEDURE ET DISPOSITIF DE TRANSLATION D'ADRESSE

Arrière-plan de l'invention

5

L'invention se rapporte au domaine général des télécommunications. L'invention concerne en particulier les techniques permettant l'utilisation du protocole Internet dans les versions IPv4 et IPv6. L'invention concerne à la fois les réseaux mobiles et les réseaux fixes.

10

Depuis sa création, deux versions du protocole Internet ont été développées: la version 4 (RFC 791) qui est couramment utilisée dans les réseaux Internet actuels et la version 6 (RFC 2460). Depuis peu, les opérateurs de télécommunication étudient des scénarios d'introduction de la version 6 du protocole Internet qui dispose d'un domaine d'adressage beaucoup plus large du fait de la taille accrue du champ d'adressage et qui permet donc d'augmenter de façon pérenne la

15

capacité d'allocation d'adresses aux clients d'un réseau donné.

20

Comme la migration de la version 4 à la version 6 du protocole Internet ne peut s'envisager que de façon progressive, les deux versions devront coexister pendant longtemps avant que la version 4 ne disparaisse, si tant est qu'elle ne disparaisse. Ainsi, les ordinateurs ou plus largement les terminaux de télécommunication devront supporter les deux versions du protocole Internet pendant longtemps encore.

Plusieurs solutions ont été étudiées pour permettre à un terminal d'utiliser les versions IPv4 et IPv6.

25

Par exemple, dans le cas des réseaux fixes, la solution DS-Lite définie dans le document IETF "draft-ietf-softwire-dual-stack-lite" peut être utilisée pour introduire la connectivité IPv6, tout en maintenant une connectivité IPv4 avec un adressage privé. Cette solution consiste à établir, au-dessus d'une connectivité IPv6, un tunnel IPv4 entre le client fixe disposant d'un sous réseau privé IPv4 192.168.0.0/28 et un dispositif de translation d'adresse appelé CGN ("*Carrier Grade NAT*") situé quelque part dans le réseau et qui translate dans les paquets IPv4 l'adresse privée et le port UDP/TCP utilisés par un client fixe en une adresse publique partagée et un port UDP/TCP différent. Dans cette solution, la passerelle résidentielle du client fixe participe à la mise en œuvre du mécanisme DS-Lite en établissant le tunnel jusqu'au CGN.

30

35

Dans le cadre des réseaux mobiles, plusieurs solutions ont également été étudiées. On peut citer notamment la solution Gi-DS-Lite, définie dans le document IETF "draft-ietf-softwire-gateway-init-ds-lite", qui consiste à établir un tunnel entre le point d'accès au réseau Internet (qui peut être un serveur GGSN ou une passerelle PDN-GW) et un dispositif de translation d'adresses (CGN) distant afin de traduire dans les paquets IPv4 l'adresse privée et le port UDP/TCP utilisés par un client mobile en une adresse publique partagée et un port UDP/TCP différent.

Les solutions précitées sont toutefois confrontées à des difficultés de mise en œuvre lors de la mobilité du client.

Par exemple, dans le cas d'un réseau mobile utilisant la solution Gi-DS-Lite précitée, le dispositif de translation d'adresse reçoit des paquets émis par un terminal mobile dans un tunnel
5 provenant d'un point d'accès au réseau Internet initial. Ces paquets indiquent une adresse IPv4 source privée « IPv4@1 », qu'il translate en une adresse source publique « IPv4@2 ». Lorsque le terminal mobile change de point d'accès (par exemple, il change de serveur GGSN ou de passerelle PDN-GW), une nouvelle adresse IPv4 privée « IPv4@3 » peut lui être allouée. Dans ce cas, le dispositif de translation d'adresse reçoit les paquets émis par un terminal mobile dans un autre
10 tunnel provenant d'un autre point d'accès. Ces paquets indiquent l'adresse source « IPv4@3 ». Le dispositif de translation d'adresse considère donc qu'il s'agit d'un autre client et translate l'adresse « IPv4@3 » en une autre adresse source publique « IPv4@4 ».

Le changement d'adresse publique empêche de maintenir une session active avec un serveur d'application ou un correspondant distant. De plus, le changement d'adresse privée peut
15 être perçu par le terminal comme une interruption de la connectivité, ce qui peut entraîner la nécessité de redémarrer certaines applications.

Les réseaux mobiles actuels présentent un nombre limité de points d'accès au réseau Internet. Toutefois, des solutions visant à disposer sur le réseau mobile de points d'accès au
20 réseau Internet distribués sont actuellement étudiées au 3GPP (« *3rd Generation Partnership Project* ») sous l'appellation SIPTO ("Selected IP Traffic Offload"), décrits dans le document TS 23.829. Une famille de solutions SIPTO est basée sur la mise en œuvre de plusieurs points d'accès locaux (serveur GGSN locaux ou passerelles PDN-GW locales). Ainsi, le changement de point d'accès au réseau Internet peut devenir un événement relativement courant.

Il existe donc un besoin pour une meilleure gestion du support des protocoles IPv4 et
25 IPv6 pour un client susceptible de changer de point d'accès au réseau Internet en cas de mobilité.

Objet et résumé de l'invention

L'invention propose un dispositif de translation d'adresse destiné à être relié à un
30 réseau d'opérateur basé sur IPv6 et un réseau public basé sur IPv4, ledit dispositif de translation d'adresse comprenant :

- des moyens de mémorisation d'une base d'informations de contexte,
- des moyens de réception d'un paquet IPv4 entrant émis par un terminal, le paquet IPv4 entrant étant encapsulé dans un tunnel établi sur le réseau d'opérateur ;
- 35 - des moyens de translation d'adresse appliqués au paquet IPv4 entrant, en fonction d'informations de contexte de la base d'informations de contexte associées audit terminal, pour déterminer un paquet IPv4 sortant ; et
- des moyens d'émission du paquet IPv4 sortant sur le réseau public.

Ce dispositif de translation d'adresse est remarquable en ce que les informations de contexte comprennent un identifiant du terminal, le dispositif de translation d'adresse comprenant :

- des moyens de recherche d'informations de contexte associées audit terminal dans la base d'informations de contexte, en fonction d'un paramètre du tunnel dans lequel le paquet IPv4 est encapsulé, activés par les moyens de réception du paquet IPv4 entrant et avant application des moyens de translation d'adresse ;

- des moyens d'envoi d'un message d'interrogation contenant ledit paramètre vers un dispositif de gestion, des moyens de réception d'un message de réponse émis par ledit dispositif de gestion et contenant un identifiant du terminal, et des moyens de mise à jour de ladite base d'informations de contexte, activés lorsqu'aucune information de contexte associée au paramètre n'a été trouvée par les moyens de recherche,

- lesdits moyens de mise à jour comprenant :

- des moyens de création d'informations de contexte associées au terminal en fonction du message de réponse, activés lorsque ladite base d'informations de contexte ne contient pas d'informations de contexte associées audit identifiant; et

- des moyens de modification desdites informations de contexte en fonction dudit message de réponse, activés lorsque ladite base d'informations de contexte contient des informations de contexte associées audit identifiant.

De manière correspondante, l'invention propose également un dispositif de gestion destiné à un réseau d'opérateur basé sur IPv6, un terminal étant apte à émettre un paquet IPv4 entrant encapsulé dans un tunnel établi sur ledit réseau d'opérateur vers un dispositif de translation d'adresse. Ce dispositif de gestion est remarquable en ce qu'il comprend :

- des moyens de réception, en provenance d'un point d'accès par l'intermédiaire duquel le terminal accède au réseau d'opérateur, d'un message d'information contenant un identifiant du terminal et un paramètre du tunnel dans lequel le paquet IPv4 entrant est encapsulé,

- des moyens de mémorisation dudit identifiant et dudit paramètre dans une base d'informations de gestion,

- des moyens de réception d'un message d'interrogation contenant ledit paramètre, émis par le dispositif de translation d'adresse;

- des moyens d'envoi d'un message de réponse vers le dispositif de translation d'adresse et contenant l'identifiant du terminal.

De manière correspondante également, l'invention propose un point d'accès destiné à un réseau d'opérateur basé sur IPv6, comprenant :

- des moyens de réception d'une requête d'accès émise par un terminal et contenant un identifiant du terminal,

- des moyens de détermination d'un paramètre d'un tunnel établi dans le réseau d'opérateur vers un dispositif de translation d'adresse (8), dans lequel un paquet IPv4 émis par le terminal est encapsulé,

caractérisé en ce qu'il comprend :

- 5 - des moyens d'émission d'un message d'information contenant l'identifiant du terminal et le paramètre déterminé vers un dispositif de gestion du réseau d'opérateur.

Le déplacement du terminal dans le réseau peut entraîner un changement de point d'accès et donc un changement du tunnel utilisé pour envoyer le paquet IPv4 vers le dispositif de translation d'adresse, donc un changement du paramètre du tunnel associé au terminal. Ce
10 paramètre peut être notamment une adresse IPv6 du terminal dans le cas d'une passerelle résidentielle, ou un identifiant de contexte et l'adresse IPv6 d'un point d'accès au réseau d'opérateur dans le cas d'un terminal mobile. Grâce aux caractéristiques précitées, le dispositif de gestion peut constituer une base d'informations de gestion associant l'identifiant d'un terminal au paramètre du tunnel associé au terminal. Ainsi, lorsque le dispositif de translation d'adresse reçoit
15 un paquet, il recherche des informations de contexte en fonction du paramètre. Si aucune information de contexte n'est trouvée, le dispositif de translation d'adresse interroge le dispositif de gestion et obtient un identifiant du terminal. Comme les informations de contexte contiennent aussi un identifiant de terminal, le dispositif de translation d'adresse peut alors déterminer si le paquet provient d'un nouveau terminal, et dans ce cas créer des informations de contexte pour ce
20 terminal, ou d'un terminal qui s'est déplacé dans le réseau, et dans ce cas simplement mettre à jour les informations de contexte.

En cas de mise à jour des informations de contexte, il n'est pas nécessaire de changer l'association entre l'adresse IPv4 attribuée au terminal et l'adresse IPv4 après translation d'adresse. Ainsi, même s'il se déplace, l'adresse IPv4 attribuée au terminal et l'adresse IPv4 après translation
25 d'adresse peuvent rester constantes. Le terminal ne perçoit donc pas d'interruption de connectivité. De plus, le serveur d'application ou le correspondant distant avec lequel communique le terminal ne perçoit pas d'interruption de session.

L'invention propose aussi un réseau d'opérateur basé sur IPv6 et comprenant un dispositif de translation d'adresse, un dispositif de gestion et au moins un point d'accès conformes
30 à l'invention.

L'invention propose aussi un procédé de communication mis en œuvre par le dispositif de translation d'adresse, un procédé de gestion mis en œuvre par le dispositif de gestion et un procédé de communication mis en œuvre par le point d'accès.

Le réseau d'opérateur et les procédés précités présentent les mêmes avantages que
35 ceux discutés précédemment en relation avec le dispositif de translation d'adresse, le dispositif de gestion et le point d'accès conformes à l'invention.

Plus précisément, l'invention propose un procédé de communication mis en œuvre par un dispositif de translation d'adresse relié à un réseau d'opérateur basé sur IPv6 et un réseau

public basé sur IPv4, ledit dispositif de translation d'adresse mémorisant des informations de contexte dans une base d'informations de contexte, le procédé de communication comprenant :

- une étape de réception d'un paquet IPv4 entrant émis par un terminal, ledit paquet IPv4 entrant étant encapsulé dans un tunnel établi sur le réseau d'opérateur;

5 - une étape de translation d'adresse appliquée au paquet IPv4 entrant, en fonction d'informations de contexte de ladite base d'informations de contexte associées audit terminal, pour déterminer un paquet IPv4 sortant; et

- une étape d'émission du paquet IPv4 sortant sur le réseau public,

10 caractérisé en ce que lesdites informations de contexte comprennent un identifiant du terminal, le procédé de communication comprenant, suite à la réception du paquet IPv4 entrant et avant ladite étape de translation d'adresse :

- une étape de recherche d'informations de contexte associées audit terminal dans la base d'informations de contexte, en fonction d'un paramètre du tunnel dans lequel paquet IPv4 entrant est encapsulé; et

15 - lorsqu'aucune information de contexte associée au terminal n'a été trouvée pendant l'étape de recherche :

- une étape d'envoi d'un message d'interrogation contenant ledit paramètre vers un dispositif de gestion;

20 - une étape de réception d'un message de réponse émis par ledit dispositif de gestion et contenant un identifiant du terminal; et

- une étape de mise à jour de ladite base d'informations de contexte comprenant :

- lorsque ladite base d'informations de contexte ne contient pas d'informations de contexte associées audit identifiant, une étape de création d'informations de contexte associées au terminal en fonction dudit message de réponse;

25 - lorsque ladite base d'informations de contexte contient des informations de contexte associées audit identifiant, une étape de modification desdites informations de contexte en fonction dudit message de réponse.

30 Selon un mode de réalisation, le message de réponse contient une nouvelle valeur dudit paramètre, ladite étape de modification desdites informations de contexte comprenant la modification des informations de contexte en fonction de ladite nouvelle valeur dudit paramètre.

Cela permet de tenir compte d'un changement de point d'accès sans modifier les autres informations de contexte, notamment l'adresse IPv4 attribuée au terminal.

35 L'invention propose aussi un procédé de gestion mis en œuvre par un dispositif de gestion d'un réseau d'opérateur basé sur IPv6, un terminal étant apte à émettre un paquet IPv4 encapsulé dans un tunnel établi sur ledit réseau d'opérateur vers un dispositif de translation d'adresse, caractérisé en ce qu'il comprend :

- une étape de réception, en provenance d'un point d'accès (3, 3A, 3B) par l'intermédiaire duquel le terminal accède au réseau d'opérateur, d'un message d'information contenant un identifiant du terminal et un paramètre du tunnel dans lequel le paquet IPv4 entrant est encapsulé,
- une étape de mémorisation dudit identifiant et dudit paramètre dans une base d'informations de gestion,
- une étape de réception d'un message d'interrogation contenant ledit paramètre, émis par le dispositif de translation d'adresse;
- une étape d'envoi d'un message de réponse vers le dispositif de translation d'adresse et contenant l'identifiant du terminal.

5

10

Selon un mode de réalisation, le message de réponse contient une nouvelle valeur dudit paramètre.

L'invention propose aussi un procédé de communication mis en œuvre par un point d'accès d'un réseau d'opérateur basé sur IPv6, comprenant :

- une étape de réception d'une requête d'accès émise par un terminal et contenant un identifiant du terminal,
- une étape de détermination d'un paramètre d'un tunnel établi dans le réseau d'opérateur vers un dispositif de translation d'adresse, dans lequel un paquet IPv4 émis par le terminal est encapsulé, caractérisé en ce qu'il comprend :
- une étape d'émission d'un message d'information contenant l'identifiant du terminal et le paramètre déterminé vers un dispositif de gestion du réseau d'opérateur.

15

20

Selon un mode de réalisation, ce procédé de communication comprend, avant l'étape de détermination et avant l'étape d'émission du message d'information:

- une étape d'envoi d'un message contenant l'identifiant du terminal au dispositif de gestion,
- une étape de réception d'un message contenant une adresse IPv4 attribuée au terminal, et
- une étape d'envoi d'un message contenant ladite adresse IPv4 au terminal.

25

Cela permet de réattribuer la même adresse IPv4 au terminal ou de l'informer qu'il peut continuer à utiliser la même adresse. Ainsi, un changement de point d'accès n'implique pas de changement de l'adresse IPv4 attribuée à un terminal.

L'invention vise aussi un programme d'ordinateur comportant des instructions pour l'exécution des étapes d'un procédé communication ou d'un procédé de gestion conforme à l'invention lorsque ledit programme est exécuté par un ordinateur.

30

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.

35

L'invention vise aussi un support d'enregistrement ou support d'informations lisible par un ordinateur, et comportant des instructions d'un programme d'ordinateur tel que mentionné ci-dessus.

Les supports d'enregistrement mentionnés ci-avant peuvent 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, les supports d'enregistrement peuvent correspondre à 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, les supports d'enregistrement peuvent correspondre à 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.

Brève description des dessins

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-dessous, en référence aux dessins annexés qui en illustrent un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif. Sur les figures :

- la figure 1 représente un réseau de télécommunication mobile permettant la mise en œuvre d'un mode de réalisation de l'invention,
- les figures 2 et 3 représentent le déroulement d'une communication dans le réseau de télécommunication de la figure 1,
- la figure 4 représente schématiquement un dispositif de communication du réseau de télécommunication de la figure 1,
- les figures 5 à 7 sont des figures similaires aux figures 1 à 3 respectivement, et montrent un autre mode de réalisation de l'invention, et
- la figure 8 représente un réseau de télécommunication mobile permettant la mise en œuvre d'un autre mode de réalisation de l'invention.

Description détaillée de modes de réalisation

La **figure 1** représente un réseau de télécommunication 1 dans lequel un terminal mobile 2 peut communiquer avec un serveur applicatif 11 ou un correspondant distant 12. Le réseau de télécommunication 1 comprend un réseau d'opérateur 6 géré par un opérateur de télécommunication et un réseau public 10.

Le réseau d'opérateur 6 est basé sur IPv6, la version 6 du protocole Internet. Il comprend notamment des points d'accès 3, un dispositif de gestion 7 et un dispositif de translation d'adresse 8 ayant accès au réseau public 10.

Le réseau public 10 est basé sur IPv4, la version 4 du protocole Internet. Le serveur applicatif 11 et le correspondant distant 12 sont reliés au réseau public 10.

Le terminal mobile 2 dispose d'une connectivité IPv4 et d'une connectivité IPv6. Il peut donc accéder au réseau d'opérateur 6 par l'intermédiaire d'un réseau d'accès radio, non représenté sur la figure 1, et d'un des points d'accès 3, en utilisant une liaison IPv4 4 ou une liaison IPv6 5.

De manière connue, le mécanisme de translation d'adresse mis en œuvre par le dispositif de translation d'adresse 8 peut tenir compte des ports p1 et p2 utilisés ou non. Le premier type de dispositif de translation d'adresse 8 effectue uniquement une translation d'adresse et est connu sous le nom de NAT, pour « Network Address Translation ». Le deuxième type de dispositif de translation d'adresse 8 effectue à la fois une translation d'adresse et une translation de port et est connu sous le nom de NAPT, pour « Network Address and Port Translation ». Pour ce deuxième type, il peut s'agir par exemple d'un mécanisme de translation d'adresse symétrique, « *full cone* » ou encore « *cone restricted* ».

Dans l'état représenté sur la figure 1, une adresse IPv4, notée @1, est attribuée au terminal mobile 2 et un tunnel 9 est établi entre un point d'accès 3 et le dispositif de translation d'adresse 8. Une adresse IPv6 peut aussi être attribuée au terminal mobile 2.

Le dispositif de gestion 7 maintient une base d'informations de gestion 20. La base d'informations de gestion 20 comprend, pour chaque terminal mobile 2 géré par le dispositif de gestion 7, des informations de gestion incluant :

- Un identifiant I_2 du terminal mobile 2. L'identifiant I_2 permet d'identifier le terminal mobile 2 de manière unique dans le réseau de télécommunication 1. L'identifiant I_2 est par exemple un numéro MSISDN ("*Mobile Subscriber Integrated Services Digital Network Number*") défini dans la recommandation ITU ("*International Telecommunication Union*") E.164. A contrario, une adresse IPv4 attribuée au terminal mobile 2 ne peut pas servir d'identifiant. En effet, une adresse IPv4 privée peut être utilisée par plusieurs terminaux différents et une adresse IPv4 publique peut être attribuée successivement à plusieurs terminaux différents.
- L'adresse IPv4 @1 attribuée au terminal mobile 2.
- L'adresse IPv6 de la terminaison du tunnel 9 sur le point d'accès 3, notée @3.
- Un identifiant de contexte CID associé au terminal mobile 2 dans le tunnel 9.

Le dispositif de translation d'adresse 8 maintient une base d'informations de contexte 21. La base d'informations de contexte 21 comprend, pour chaque terminal mobile 2 géré par le dispositif de translation d'adresse 8, des informations de contexte incluant :

- L'identifiant I_2 du terminal mobile 2.
- L'adresse @1 attribuée au terminal mobile 2 et éventuellement un ou plusieurs ports p1 utilisés par le terminal mobile 2 pour ses connexions utilisant les protocoles TCP ou UDP vers le réseau public 10.
- Une adresse publique IPv4, notée @2 (pour le premier type de dispositif de translation d'adresse précité), ou un ou plusieurs couples d'adresse publique IPv4,

notée @2, et de port externe p2 (pour le deuxième type de dispositif de translation d'adresse précité), pouvant être utilisés sur le réseau public 10.

- L'adresse @3 de la terminaison du tunnel 9 sur le point d'accès 3.
- L'identifiant de contexte CID associé au terminal mobile 2 dans le tunnel 9.

5 Les informations de contexte permettent d'effectuer une translation d'adresse entre :

- l'adresse @1 et l'adresse @2, ou
- l'adresse @1 et le port p1 d'une part et l'adresse @2 et le port externe p2 d'autre part pour chaque connexion TCP ou UDP.

10 Ainsi, un paquet IPv4 montant émis par le terminal mobile 2 sur la liaison IPv4 à destination d'un serveur applicatif 11 ou d'un correspondant distant 12 est encapsulé, par le point d'accès 3, dans le tunnel 9 vers le dispositif de translation d'adresse 8. Le dispositif de translation d'adresse 8 effectue une translation d'adresse en fonction des informations de contexte. Ensuite, le paquet montant est émis sur le réseau public 10. Inversement, un paquet IPv4 descendant émis par un serveur applicatif 11 ou un correspondant distant 12 vers l'adresse publique @2 ou vers
15 l'adresse publique @2 et le port p2 associés au terminal mobile 2 est reçu par le dispositif de translation d'adresse 8. Le dispositif de translation d'adresse 8 effectue une translation d'adresse en fonction des informations de contexte. Ensuite, le paquet descendant est transmis au terminal mobile 2 en passant par le tunnel 9 et le point d'accès 3.

20 Ainsi, dans l'état représenté sur la figure 1, le terminal mobile 2 peut communiquer avec un serveur applicatif 11 ou un correspondant distant 12 en utilisant la version 4 du protocole Internet, même s'il est relié à un réseau d'opérateur 6 basé sur la version 6 du protocole Internet.

En référence à **la figure 2**, on décrit maintenant plus en détail le déroulement d'une communication dans le réseau de télécommunication 1, permettant d'obtenir l'état représenté sur la figure 1. Sur la figure 2, deux points d'accès 3 sont représentés et désignés respectivement par
25 les références 3A et 3B.

Initialement, le terminal mobile 2 n'est pas relié au réseau d'opérateur 6.

Lorsqu'il désire accéder au réseau d'opérateur 6, le terminal mobile 2 envoie une requête d'accès RA au point d'accès 3A. La requête d'accès RA contient l'identifiant I_2 du terminal mobile 2.

30 En réponse à la réception de la requête d'accès RA, le point d'accès 3A envoie un message M1 contenant l'identifiant I_2 au dispositif de gestion 7. Le dispositif de gestion 7 détermine si sa base d'informations de gestion 20 contient des informations de gestion pour l'identifiant I_2 (étape E1). Dans le cas présent, la base d'informations de gestion 20 ne contient pas d'informations de gestion pour l'identifiant I_2 . Le dispositif de gestion 7 répond alors par un
35 message M2 informant le point d'accès 3A qu'il peut attribuer une adresse IPv4 au terminal mobile 2.

En réponse à la réception du message M2, le point d'accès 3A attribue (étape E2) une adresse IPv4, notée @1, au terminal mobile 2. Il s'agit par exemple d'une adresse du sous réseau

privé 192.0.0.0/29 ou d'une adresse IPv4 privée dans les plages 10.0.0.0/8, 172.16.0.0/12 ou 192.168.0.0/16. Le point d'accès 3A informe le terminal mobile 2 de l'adresse @1 par un message M3.

5 Ensuite, le terminal mobile 2 émet un paquet IPv4, noté P1, ayant pour adresse source l'adresse @1, pour port source un port p1, et pour adresse de destination l'adresse IPv4 du serveur d'application 11 ou du correspondant distant 12.

10 Le paquet P1 est reçu par le point d'accès 3A. Comme le réseau d'opérateur 6 est basé sur IPv6, le paquet P1, au format IPv4, ne peut pas être envoyé tel quel sur le réseau d'opérateur 6 par le point d'accès 3A. Le point d'accès 3A établit donc un tunnel 9 vers le dispositif de translation d'adresse 8 (étape E3). L'établissement du tunnel 9 est par exemple réalisé conformément à la technique Gi-DS-Lite présentée en introduction. De manière connue, un identifiant de contexte CID (pour « *Context IDentifier* »), noté CID1, est associé au terminal mobile 2 lors de l'établissement du tunnel 9.

15 Ensuite, le point d'accès 3A envoie un message M4 au dispositif de gestion 7. Le message M4 contient l'identifiant I₂ du terminal mobile 2, l'adresse @1 attribuée au terminal mobile 2, l'adresse IPv6 de la terminaison du tunnel 9 sur le point d'accès 3A, notée @3A, et l'identifiant de contexte CID1 associé au terminal mobile 2. Le dispositif de gestion 7 mémorise les informations du message M4 dans la base d'informations de gestion 20 (étape E4).

20 Après l'établissement du tunnel 9, le point d'accès 3A envoie le paquet P1 dans le tunnel 9, vers le dispositif de translation d'adresse 8, en utilisant l'identifiant de contexte CID1 (étape E5).

En réponse à la réception du paquet P1, le dispositif de translation d'adresse 8 détermine, à l'étape E6, si sa base d'informations de contexte 21 contient des informations de contexte pour l'identifiant de contexte CID1.

25 Dans le cas présent, comme il s'agit du premier paquet P1 reçu du terminal mobile 2, l'identifiant de contexte CID1 est un nouvel identifiant. Dans ce cas, le dispositif de translation d'adresse 8 envoie un message M5 qui contient l'identifiant de contexte CID1 au dispositif de gestion 7. Le dispositif de gestion 7 consulte alors sa base d'informations de gestion 20 et répond par un message M6 qui contient les informations de gestion associées à l'identifiant de contexte CID1, c'est-à-dire l'identifiant I₂ du terminal mobile 2, l'adresse @1 attribuée au terminal mobile 2 et l'adresse @3 de la terminaison du tunnel 9 sur le point d'accès 3A.

35 En réponse à la réception du message M6, le dispositif de translation d'adresse 8 cherche dans sa base d'informations de contexte 21 s'il a déjà des informations de contexte associées à l'identifiant I₂. Dans le cas présent, la base d'informations de contexte 21 ne contient pas d'informations de contexte associées à l'identifiant I₂. Le dispositif de translation d'adresse 8 attribue alors une adresse IPv4 publique et un port externe au terminal mobile 2, notés respectivement @2 et p2, et met à jour sa base d'informations de contexte 21 en créant des informations de contexte pour le terminal mobile 2 (étape E7). Les informations de contexte du

terminal mobile 2 contiennent : l'identifiant I_2 , l'adresse @1 du terminal mobile 2, et en fonction du type de dispositif de translation d'adresse, le ou les ports p1 utilisés par les connexions TCP ou UDP, l'adresse @2 et le port p2 attribués, l'adresse @3 de la terminaison du tunnel 9 sur le point d'accès 3A et l'identifiant de contexte CID1.

5 Ensuite, le dispositif de translation d'adresse 8 effectue une translation d'adresse sur le paquet P1 reçu en utilisant les informations de contexte créées à l'étape E7, et envoie donc un paquet P2 sur le réseau public 10, vers le serveur d'application 11 ou le correspondant distant 12, dans lequel l'adresse source (adresse @1) et le port source (port p1) du paquet P1 ont été remplacés par l'adresse @2 et le port p2.

10 Tant que le terminal mobile 2 reste relié au point d'accès 3A, la communication ultérieure entre le terminal mobile 2 et le serveur d'application 11 ou le correspondant distant 12 au cours de l'étape E8 s'effectue en passant par le tunnel 9 et par le dispositif de translation d'adresse 8, qui effectue la translation d'adresse nécessaire en fonction des informations de contexte créées à l'étape E7. En effet, lorsqu'il reçoit un paquet par le tunnel 9, le dispositif de
15 translation d'adresse 8 constate (étape E6) que sa base d'informations de contexte 21 contient des informations de contexte associées à l'identifiant de contexte CID1. Il n'a donc plus besoin d'interroger le dispositif de gestion 7 par un message M5.

 En référence à **la figure 3**, on décrit maintenant plus en détail le déroulement d'une communication dans le réseau de télécommunication 1, lorsque le terminal mobile change de point
20 d'accès 3.

 Initialement, le terminal mobile 2 est relié au point d'accès 3A et communique avec le serveur d'application 11 ou le correspondant distant 12 en utilisant l'adresse IPv4 @1 et, au-delà du dispositif de translation d'adresse 8, l'adresse IPv4 publique @2 (étape E8 de la figure 2).

 Ensuite, le terminal mobile 2 fait un déplacement dans le réseau de télécommunication
25 1 qui implique un changement de point d'accès 3. Le terminal mobile 2 envoie donc une requête d'accès RA' au point d'accès 3B. La requête d'accès RA' contient l'identifiant I_2 .

 En réponse à la réception de la requête d'accès RA', le point d'accès 3B envoie un message M1' contenant l'identifiant I_2 au dispositif de gestion 7. Le dispositif de gestion 7 détermine si sa base d'informations de gestion 20 contient des informations de gestion pour
30 l'identifiant I_2 (étape E1'). Dans le cas présent, la base d'informations de gestion 20 contient les informations de gestion pour l'identifiant I_2 , qui avaient été mémorisées à l'étape E4 de la figure 2. Le dispositif de gestion 7 répond alors au point d'accès 3B par un message M2' contenant l'adresse @1.

 En réponse à la réception du message M2', le point d'accès 3A informe le terminal
35 mobile 2 qu'il peut continuer à utiliser l'adresse @1 ou réattribue la même adresse @1 au terminal mobile 2, par un message M3'.

Ensuite, le terminal mobile 2 émet un paquet IPv4 pour la même connexion TCP ou UDP, noté P1', ayant pour adresse source l'adresse @1, pour port source le même port p1, et pour adresse de destination l'adresse IPv4 du serveur d'application 11 ou du correspondant distant 12.

Le paquet P1' est reçu par le point d'accès 3B. Comme le réseau d'opérateur 6 est basé sur IPv6, le paquet P1', au format IPv4, ne peut pas être envoyé tel quel sur le réseau d'opérateur 6 par le point d'accès 3B. Le point d'accès 3B établit donc un nouveau tunnel 9 vers le dispositif de translation d'adresse 8 (étape E3'). Comme à l'étape E3 de la figure 2, un identifiant de contexte CID (pour « *Context IDentifier* »), noté CID2, est attribué pour permettre d'aiguiller les paquets descendants vers le terminal mobile 2. L'identifiant de contexte CID2 est différent de l'identifiant de contexte CID1.

Ensuite, le point d'accès 3B envoie un message M4' au dispositif de gestion 7. Le message M4' contient l'identifiant I₂ du terminal mobile 2, l'adresse @1 attribuée au terminal mobile 2, l'adresse IPv6 de la terminaison du tunnel 9 sur le point d'accès 3B, notée @3B, et l'identifiant de contexte CID2 associé au terminal mobile 2. Le dispositif de gestion 7 met alors à jour les informations de gestion associée au terminal mobile 2 dans sa base d'informations de gestion 20 (étape E4'). Plus précisément, le dispositif de gestion 7 remplace, dans sa base d'informations de gestion, l'identifiant de contexte CID1 par l'identifiant de contexte CID2. De même, l'adresse @3A est remplacée par l'adresse @3B.

Après l'établissement du nouveau tunnel 9, le point d'accès 3B envoie le paquet P1' dans le tunnel 9, vers le dispositif de translation d'adresse 8, en utilisant l'identifiant de contexte CID2 (étape E5').

En réponse à la réception du paquet P1', le dispositif de translation d'adresse 8 détermine, à l'étape E6', si sa base d'informations de contexte 21 contient des informations de contexte pour l'identifiant de contexte CID2.

Dans le cas présent, comme l'identifiant de contexte CID2 est différent de l'identifiant de contexte CID1, l'identifiant de contexte CID2 est un nouvel identifiant. Dans ce cas, le dispositif de translation d'adresse 8 envoie un message M5' qui contient l'identifiant de contexte CID2 au dispositif de gestion 7. Le dispositif de gestion 7 consulte alors sa base d'informations de gestion 20 et répond par un message M6' qui contient les informations de gestion associées à l'identifiant de contexte CID2, c'est-à-dire l'identifiant I₂, l'adresse @1 attribuée au terminal mobile 2 et l'adresse @3B.

En réponse à la réception du message M6', le dispositif de translation d'adresse 8 cherche dans sa base d'informations de contexte s'il a déjà des informations de contexte relatives au terminal mobile 2, identifié par l'identifiant I₂. Dans le cas présent, la base d'informations de contexte contient déjà d'informations de contexte associées à l'identifiant I₂, à savoir les informations de contexte créées à l'étape E7 de la figure 2. Le dispositif de translation d'adresse 8 met alors à jour sa base d'informations de contexte 21 en modifiant les informations de contexte associées au terminal mobile 2 (étape E7'). Plus précisément, le dispositif de translation d'adresse

8 remplace, dans les informations de contexte associées au terminal mobile 2, l'identifiant de contexte CID1 par l'identifiant de contexte CID2. De même, l'adresse @3A est remplacée par @3B.

Ensuite, le dispositif de translation d'adresse 8 effectue une translation d'adresse sur le paquet P1' reçu en utilisant les informations de contexte mises à jour à l'étape E7, et envoie donc
5 un paquet P2' sur le réseau public 10, vers le serveur d'application 11 ou le correspondant distant 12, dans lequel l'adresse source (adresse @1) et le port source (port p1) du paquet P1 ont été remplacés par l'adresse @2 et le port p2.

Tant que le terminal mobile 2 reste relié au point d'accès 3B, la communication ultérieure entre le terminal mobile 2 et le serveur d'application 11 ou le correspondant distant 12
10 au cours de l'étape E8' s'effectue en passant par le nouveau tunnel 9 et par le dispositif de translation d'adresse 8, qui effectue la translation d'adresse nécessaire en fonction des informations de contexte modifiées à l'étape E7'.

Grâce aux mécanismes des figures 2 et 3, le terminal mobile 2 peut communiquer en
15 utilisant le protocole IPv4, même si le réseau d'opérateur 6 est basé sur IPv6. De plus, on constate qu'après le changement de point d'accès 3, le mécanisme décrit en référence à la figure 3 permet de poursuivre la communication entre le terminal mobile 2 et le serveur d'application 11 ou le correspondant distant 12 en conservant la même adresse @1 et la même adresse @2, grâce aux informations de gestion mémorisées par le dispositif de gestion 7 lors du mécanisme de la figure 2.
20 Ainsi, le changement de point d'accès 3 n'entraîne pas nécessairement une fin de session et n'est pas perçu comme une interruption de la connectivité par le terminal mobile 2.

La mise en œuvre des mécanismes de figures 2 et 3 n'implique aucune étape particulière sur le terminal mobile 2 autre que la communication conformément aux protocoles IPv4 et IPv6. Il n'est donc pas nécessaire d'utiliser un terminal mobile 2 configuré d'une manière
25 particulière.

En parallèle à l'adresse IPv4 @1, une adresse IPv6 peut être attribuée au terminal mobile 2 en réponse aux requêtes d'accès RA et RA'. Ainsi, le terminal mobile 2 peut utiliser sa double connectivité IPv4 et IPv6.

Par ailleurs, dans l'exemple décrit ci-dessus, l'adresse @1 attribuée au terminal mobile
30 2 est une adresse IPv4 privée. Un plan d'adresse recouvrant peut être utilisé pour attribuer des adresses IPv4 privées à de nombreux terminaux mobiles reliés au réseau d'opérateur 6. Cela permet de pallier à la pénurie d'adresse IPv4. Toutefois, dans une variante, l'adresse IPv4 attribuée au terminal mobile 2 est une adresse IPv4 publique. Dans ce cas, l'adresse @2 est égale à l'adresse @1.

35 Les informations de contexte maintenues par le dispositif de translation d'adresse 8 peuvent être supprimées si aucun paquet avec l'adresse @1 n'est reçu dans un tunnel 9 pendant une durée de temporisation. Cette durée doit toutefois être suffisante pour permettre la réception

du paquet P1' après un changement de point d'accès 3 afin de conserver l'association entre l'adresse @1 et le terminal mobile 2.

Lorsque le terminal mobile 2 se déconnecte d'un point d'accès 3, le point d'accès 3 en informe le dispositif de gestion 7. Le dispositif de gestion 7 supprime alors l'adresse IPv6 du point d'accès 3 dans les informations de gestion associées au terminal mobile 2 mémorisées dans la base d'informations de gestion 20. Les autres informations de gestion associées au terminal mobile 2 peuvent toutefois être conservées au moins pendant une durée de temporisation, ce qui permet de conserver l'adresse @1 attribuée au terminal mobile 2, ainsi que pour le deuxième type de dispositif de translation d'adresse, les associations entre l'adresse @1 et le port p1 et l'adresse @2 et le port p2 si le terminal mobile 2 se reconnecte à un point d'accès 3 avant l'expiration de la durée de temporisation.

Dans l'exemple décrit, le dispositif de translation d'adresse 8 interroge le dispositif de gestion 7 (messages M5 et M5') en réponse à la réception d'un paquet P1 ou P1' associé à un nouvel identifiant de connexion CID1 ou CID2 pour mettre à jour la base d'informations de contexte 20. Dans une variante, le dispositif de translation d'adresse 8 interroge également le dispositif de gestion 7 de manière périodique, pour vérifier la validité des informations de contexte et les mettre à jour si nécessaire.

Dans un exemple de mise en œuvre, le point d'accès 3 est un serveur GGSN ou une passerelle PDN-GW. Il peut s'agir d'un serveur GGSN local ou d'une passerelle PDN-GW locale dans le cas d'une architecture de type SIPTO discutée en introduction. Le dispositif de gestion 7 peut être par exemple un serveur chargé des fonctions de d'authentification, d'adressage et de comptabilité utilisant le protocole RADIUS définit dans les documents RFC 2865 et RFC 2866 ou le protocole Diameter définit dans le document RFC 3588. Le dispositif de gestion 7 est par exemple un serveur HSS ou HLR du réseau d'opérateur 6.

La **figure 4** représente schématiquement un dispositif de communication 50 qui peut être un point d'accès, un dispositif de gestion ou un dispositif de translation d'adresse tels que mentionnés précédemment. Le dispositif de communication 50 présente l'architecture matérielle d'un ordinateur et comprend notamment un processeur 51, une mémoire non-volatile 52, une mémoire volatile 53 et une unité de communication 54. Le processeur 51 permet l'exécution de programmes d'ordinateur mémorisés dans la mémoire non-volatile 52 en utilisant la mémoire volatile 53. L'unité de communication 54 permet de communiquer avec d'autres dispositifs du réseau de télécommunications.

Les figures 5 à 7 sont des figures similaires aux figures 1 à 3, respectivement, dans le cas d'un client fixe. Les éléments identiques ou similaires à des éléments du mode de réalisation des figures 1 à 3 sont désignés par les mêmes références.

Ainsi, la **figure 5** représente un réseau de télécommunication 1 dans lequel une passerelle résidentielle 13 peut communiquer par l'intermédiaire d'un réseau d'accès avec un serveur applicatif 11 ou un correspondant distant 12. Le réseau d'accès peut être un réseau filaire ou radio ou de tout autre type. Ici, un tunnel 15 est établi entre la passerelle résidentielle 13 et le

5 dispositif de translation d'adresse 8, par exemple selon la technique DS-Lite présentée en introduction. Le contenu de la base d'informations de gestion 20 et de la base d'informations de contexte 21 sera présenté en référence aux figures 6 et 7.

En référence à la **figure 6**, on décrit maintenant plus en détail le déroulement d'une communication dans le réseau de télécommunication 1, permettant d'obtenir l'état représenté sur

10 la figure 5. Sur la figure 6, deux points d'accès 3 sont représentés et désignés respectivement par les références 3A et 3B.

Initialement, la passerelle résidentielle 13 n'est pas reliée au réseau d'opérateur 6.

Lorsqu'elle désire accéder au réseau d'opérateur 6, la passerelle résidentielle 13 envoie une requête d'accès RA au point d'accès 3A. La requête d'accès RA contient l'identifiant I_{13} de la

15 passerelle résidentielle 13. L'identifiant I_{13} peut être un numéro MSISDN.

En réponse à la réception de la requête d'accès RA, le point d'accès 3A envoie un message M1 contenant l'identifiant I_{13} au dispositif de gestion 7. Le dispositif de gestion 7 détermine si sa base d'informations de gestion 20 contient des informations de gestion pour l'identifiant I_{13} (étape E1). Dans le cas présent, la base d'informations de gestion 20 ne contient

20 pas d'informations de gestion pour l'identifiant I_{13} . Le dispositif de gestion 7 répond alors par un message M2 informant le point d'accès 3A qu'il peut attribuer une adresse IPv4 à la passerelle résidentielle 13.

En réponse à la réception du message M2, le point d'accès 3A attribue (étape E2) une adresse IPv4, notée @1, à la passerelle résidentielle 13. Le point d'accès 3A attribue également

25 une adresse IPv6, notée @3A, la passerelle résidentielle 13. Le point d'accès 3A informe la passerelle résidentielle 13 des adresses @1 et @3A par un message M3. Le point d'accès 3A envoie également un message M4 au dispositif de gestion 7. Le message M4 contient l'identifiant I_{13} de la passerelle résidentielle 13 et les adresses @1 et @3A attribuées à la passerelle résidentielle 13. Le dispositif de gestion 7 mémorise les informations du message M4 dans sa base

30 d'informations de gestion 20 (étape E4).

Ensuite, on suppose que la passerelle résidentielle 13 désire émettre un paquet IPv4, noté P1, ayant pour adresse source l'adresse @1, pour port source un port p1, et pour adresse de destination l'adresse IPv4 du serveur d'application 11 ou du correspondant distant 12. Comme la

liaison 5 vers le réseau d'opérateur 6 est une liaison IPv6, le paquet P1, au format IPv4, ne peut

35 pas être envoyé tel quel sur le réseau d'opérateur 6 par la passerelle résidentielle 13. La passerelle résidentielle 13 établit donc un tunnel 15 vers le dispositif de translation d'adresse 8 (étape E3). L'établissement du tunnel 15 est par exemple réalisé conformément à la technique DS-Lite présentée en introduction.

Après l'établissement du tunnel 15, la passerelle résidentielle 13 envoie le paquet P1 dans le tunnel 15 vers le dispositif de translation d'adresse 8 (étape E5).

Lorsqu'il reçoit un paquet IPv4 dans le tunnel 15, le dispositif de translation d'adresse 8 est capable de déterminer l'adresse @3A de la terminaison du tunnel 15. Ainsi, en réponse à la
5 réception du paquet P1, le dispositif de translation d'adresse 8 détermine, à l'étape E6, si sa base d'informations de contexte 21 contient des informations de contexte pour l'adresse @3A.

Dans le cas présent, comme il s'agit du premier paquet P1 reçu de la passerelle résidentielle 13, l'adresse @3A est une nouvelle adresse. Dans ce cas, le dispositif de translation d'adresse 8 envoie un message M5 qui contient l'adresse @3A au dispositif de gestion 7. Le
10 dispositif de gestion 7 consulte alors sa base d'informations de gestion 20 et répond par un message M6 qui contient les informations de gestion associées à l'adresse @3A, c'est-à-dire l'identifiant I₁₃ et l'adresse @1 de la passerelle résidentielle 13.

En réponse à la réception du message M6, le dispositif de translation d'adresse 8 cherche dans sa base d'informations de contexte 21 s'il a déjà des informations de contexte
15 associées à l'identifiant I₁₃. Dans le cas présent, la base d'informations de contexte 21 ne contient pas d'informations de contexte associées à l'identifiant I₁₃. Le dispositif de translation d'adresse 8 attribue alors une adresse IPv4 publique et un port externe à la passerelle résidentielle 13, notés respectivement @2 et p2, et met à jour sa base d'informations de contexte en créant des informations de contexte pour la passerelle résidentielle 13 (étape E7). Les informations de
20 contexte de la passerelle résidentielle 13 contiennent : l'identifiant I₁₃, les adresses @1 et @3A attribuées à la passerelle résidentielle 13, le port p1 et l'adresse @2 et le port p2.

Ensuite, le dispositif de translation d'adresse 8 effectue une translation d'adresse sur le paquet P1 reçu et envoie donc un paquet P2 sur le réseau public 10, vers le serveur d'application 11 ou le correspondant distant 12, dans lequel l'adresse source (adresse @1) et le port source
25 (port p1) du paquet P1 ont été remplacés par l'adresse @2 et le port p2.

Tant que la passerelle résidentielle 13 reste reliée au point d'accès 3A, la communication ultérieure entre la passerelle résidentielle 13 et le serveur d'application 11 ou le correspondant distant 12 au cours de l'étape E8 s'effectue en passant par le tunnel 13 et par le dispositif de translation d'adresse 8, qui effectue la translation d'adresse nécessaire en fonction des
30 informations de contexte créées à l'étape E7. En effet, lorsqu'il reçoit un paquet par le tunnel 15, le dispositif de translation d'adresse 8 constate que sa base d'informations de contexte 21 contient déjà des informations de contexte associées à l'adresse @3A. Il n'a donc plus besoin d'interroger le dispositif de gestion 7.

En référence à **la figure 7**, on décrit maintenant plus en détail le déroulement d'une
35 communication dans le réseau de télécommunication 1 de la figure 5, lorsque la passerelle résidentielle 13 change de point d'accès 3.

Initialement, la passerelle résidentielle 13 est reliée au point d'accès 3A et communique avec le serveur d'application 11 ou le correspondant distant 12 en utilisant l'adresse IPv4 @1 et,

au-delà du dispositif de translation d'adresse 8, l'adresse IPv4 publique @2 (étape E8 de la figure 6).

Ensuite, la passerelle résidentielle 13 fait un déplacement dans le réseau de télécommunication 1 qui implique un changement de point d'accès 3. La passerelle résidentielle 13 envoie donc une requête d'accès RA' au point d'accès 3B. La requête d'accès RA' contient l'identifiant I₁₃.

En réponse à la réception de la requête d'accès RA', le point d'accès 3B envoie un message M1' contenant l'identifiant I₁₃ au dispositif de gestion 7. Le dispositif de gestion 7 détermine si sa base d'informations de gestion 20 contient des informations de gestion pour l'identifiant I₁₃ (étape E1'). Dans le cas présent, la base d'informations de gestion 20 contient les informations de gestion pour l'identifiant I₁₃, qui avaient été mémorisées à l'étape E4 de la figure 6. Le dispositif de gestion 7 répond alors au point d'accès 3B par un message M2' contenant l'adresse @1.

En réponse à la réception du message M2', le point d'accès 3B attribue (étape E2') une adresse IPv6, notée @3B, à la passerelle résidentielle 13. Le point d'accès 3B informe la passerelle résidentielle 13 des adresses @1 et @3A par un message M3'. Le point d'accès 3B envoie également un message M4' au dispositif de gestion 7. Le message M4' contient l'identifiant I₁₃ de la passerelle résidentielle 13 et les adresses @1 et @3A attribuées à la passerelle résidentielle 13. Le dispositif de gestion 7 met alors à jour les informations de gestion associées à la passerelle résidentielle 13 dans sa base d'informations de gestion 20 (étape E4'). Plus précisément, le dispositif de gestion 7 remplace, dans sa base d'informations de gestion 20, l'adresse @3A par l'adresse @3B.

Ensuite, on suppose que la passerelle résidentielle 13 désire émettre un paquet IPv4, noté P1', ayant pour adresse source l'adresse @1, pour port source le même port p1, et pour adresse de destination l'adresse IPv4 du serveur d'application 11 ou du correspondant distant 12. Comme la liaison 5 vers le réseau d'opérateur 6 est une liaison IPv6, le paquet P1', au format IPv4, ne peut pas être envoyé tel quel sur le réseau d'opérateur 6 par la passerelle résidentielle 13. La passerelle résidentielle 13 établit donc un nouveau tunnel 15 vers le dispositif de translation d'adresse 8 (étape E3').

Après l'établissement du tunnel 15, la passerelle résidentielle 13 envoie le paquet P1' dans le tunnel 15 vers le dispositif de translation d'adresse 8 (étape E5').

Lorsqu'il reçoit un paquet IPv4 dans le nouveau tunnel 15, le dispositif de translation d'adresse 8 est capable de déterminer l'adresse @3B de la terminaison du tunnel 15. Ainsi, en réponse à la réception du paquet P1', le dispositif de translation d'adresse 8 détermine, à l'étape E6', si sa base d'informations de contexte 21 contient des informations de contexte pour l'adresse @3B.

Dans le cas présent, comme l'adresse @3B est différente de l'adresse @3A, l'adresse @3B est une nouvelle adresse. Dans ce cas, le dispositif de translation d'adresse 8 envoie un

message M5' qui contient l'adresse @3B au dispositif de gestion 7. Le dispositif de gestion 7 consulte alors sa base d'informations de gestion 20 et répond par un message M6' qui contient les informations de gestion associées à l'adresse @3B, c'est-à-dire l'identifiant I₁₃ et l'adresse @1 attribuée à la passerelle résidentielle 13.

5 En réponse à la réception du message M6', le dispositif de translation d'adresse 8 cherche dans sa base d'informations de contexte s'il a déjà des informations de contexte relatives à la passerelle résidentielle 13, identifiée par l'identifiant I₁₃. Dans le cas présent, la base d'informations de contexte 21 contient déjà d'informations de contexte associées à l'identifiant I₁₃, à savoir les informations de contexte créées à l'étape E7 de la figure 6. Le dispositif de translation
10 d'adresse 8 met alors à jour sa base d'informations de contexte 21 en modifiant les informations de contexte associées à la passerelle résidentielle 13 (étape E7'). Plus précisément, le dispositif de translation d'adresse 8 remplace, dans les informations de contexte associées à la passerelle résidentielle 13, l'adresse @3A par l'adresse @3B.

15 Ensuite, le dispositif de translation d'adresse 8 effectue une translation d'adresse sur le paquet P1' reçu et envoie donc un paquet P2' sur le réseau public 10, vers le serveur d'application 11 ou le correspondant distant 12, dans lequel l'adresse source (adresse @1) et le port source (port p1) du paquet P1 ont été remplacé par l'adresse @2 et le port p2.

20 Tant que la passerelle résidentielle 13 reste reliée au point d'accès 3B, la communication ultérieure entre la passerelle résidentielle 13 et le serveur d'application 11 ou le correspondant distant 12 au cours de l'étape E8' s'effectue en passant par le nouveau tunnel 15 et par le dispositif de translation d'adresse 8, qui effectue la translation d'adresse nécessaire en fonction des informations de contexte modifiées à l'étape E7'.

25 Dans un exemple de mise en œuvre du réseau de télécommunication 1 de la figure 5, le point d'accès au réseau d'opérateur est par exemple un serveur BAS (« *Broadband Access Server* »), un nœud MSAN (« *Multi Service Access Node* ») ou un routeur ER (« *Edge Router* »).

30 La **figure 8** représente un réseau de télécommunication 1 dans lequel un terminal mobile 2 et une passerelle résidentielle 13 peuvent communiquer avec un serveur applicatif 11 ou un correspondant distant 12. Le réseau de télécommunication 1 de la figure 8 peut être considéré comme une combinaison des réseaux de télécommunication 1 des figures 1 et 5.

35 Le réseau de télécommunication 1 de la figure 8 comprend un point d'accès fixe 31 et un point d'accès mobile 32. La passerelle résidentielle 13 dispose d'une connectivité IPv6 vers le point d'accès fixe 31. Un tunnel 15 est établi entre la passerelle résidentielle 13 et un dispositif de translation d'adresse fixe 81. Un tunnel 9 est établi entre le point d'accès mobile 32 et un dispositif de translation d'adresse mobile 82, comme dans le cas de la figure 1.

Le réseau d'opérateur 6, et notamment le serveur de gestion 7, est mutualisé pour les accès mobiles et les accès fixes. De manière similaire, le point d'accès fixe 31 et le point d'accès mobile 32 peuvent être mutualisés et former un point d'accès 3 commun. Le dispositif de

translation d'adresse fixe 81 et le dispositif de translation d'adresse mobile 82 peuvent aussi être mutualisés et former un dispositif de translation d'adresse 8 commun.

Les identifiants de contexte CID1, CID2 constituent des paramètres associés aux
5 paquets P1, P1' dans les tunnels 9 au sens de l'invention. De manière correspondante, les adresse @3A et @3B constituent des paramètres associés aux paquets P1, P1' dans les tunnels 15 au sens de l'invention.

L'établissement du tunnel, la réception du paquet P1 ou P1', la recherche
d'informations de contexte associées au paquet reçu (étape E6 ou E6'), l'envoi du message M5 ou
10 M5', la réception du message M6 ou M6', la mise à jour de la base d'informations de contexte 21 (étape E7 ou E7') et la translation d'adresse pour émettre la paquet P2 ou P2' constituent des étapes d'un procédé de communication mis en œuvre par le dispositif de translation d'adresse 8. Ce procédé de communication est par exemple mis en œuvre par l'exécution d'un programme d'ordinateur.

15 La réception du message M1 ou M1', l'étape E1 ou E1', l'envoi du message M2 ou M2', la réception du message M4 ou M4', l'étape E4 ou E4' de mémorisation, la réception du message M5 ou M5' et l'envoi du message M6 ou M6' constituent des étapes d'un procédé de gestion mis en œuvre par le dispositif de translation d'adresse 8. Ce procédé de gestion est par exemple mis en œuvre par l'exécution d'un programme d'ordinateur.

20 La détermination de l'identifiant de contexte lors de l'établissement du tunnel (mode de réalisation des figures 1 à 3), ou l'attribution d'une adresse IPv6 à la passerelle résidentielle (mode de réalisation des figures 5 à 7), constitue une étape de détermination d'un paramètres au sens de l'invention. Cette étape et l'envoi du message M4 ou M4' constituent des étapes d'un procédé de communication mis en œuvre par le point d'accès 3. Ce procédé de communication est
25 par exemple mis en œuvre par l'exécution d'un programme d'ordinateur.

Dans un autre exemple d'implémentation, un terminal mobile disposant d'une interface Wi-Fi définie par le standard IEEE 802.11 peut également se connecter à un point d'accès Wi-Fi
raccordé au réseau fixe, par exemple via une passerelle résidentielle ou encore via un routeur
30 d'entreprise mettant en œuvre un tunnel Gi-DS-Lite pour encapsuler les paquets IPv4 du terminal Wi-Fi à destination d'un dispositif de translation d'adresse. Le procédé peut alors s'appliquer afin d'assurer une continuité de session lorsque le terminal change de point d'accès Wi-Fi.

REVENDICATIONS

1. Procédé de communication mis en œuvre par un dispositif de translation d'adresse
- 5 (8) relié à un réseau d'opérateur (6) basé sur IPv6 et un réseau public (10) basé sur IPv4, ledit dispositif de translation d'adresse (8) mémorisant des informations de contexte dans une base d'informations de contexte (21), le procédé de communication comprenant :
- une étape de réception d'un paquet IPv4 entrant (P1, P1') émis par un terminal (2, 13), ledit paquet IPv4 entrant étant encapsulé dans un tunnel (9, 15) établi sur le réseau d'opérateur (6) ;
 - 10 - une étape de translation d'adresse appliquée au paquet IPv4 entrant (P1, P1'), en fonction d'informations de contexte de ladite base d'informations de contexte (21) associées audit terminal, pour déterminer un paquet IPv4 sortant (P2, P2') ; et
 - une étape d'émission du paquet IPv4 sortant (P2, P2') sur le réseau public (10),
- 15 caractérisé en ce que lesdites informations de contexte comprennent un identifiant (I₂, I₁₃) du terminal, le procédé de communication comprenant, suite à la réception du paquet IPv4 entrant (P1, P1') et avant ladite étape de translation d'adresse :
- une étape (E6, E6') de recherche d'informations de contexte associées audit terminal dans la base d'informations de contexte (21), en fonction d'un paramètre (CID1, CID2 ; @3A, @3B) du tunnel dans lequel le paquet IPv4 entrant est encapsulé (P1, P1') ; et
 - 20 - lorsqu'aucune information de contexte associée au terminal n'a été trouvée pendant l'étape de recherche :
- une étape d'envoi d'un message d'interrogation (M5, M5') contenant ledit paramètre vers un dispositif de gestion (7) ;
 - une étape de réception d'un message de réponse (M6, M6') émis par ledit dispositif
 - 25 de gestion (7) et contenant un identifiant (I₂, I₁₃) du terminal; et
 - une étape de mise à jour de ladite base d'informations de contexte (21) comprenant :
- lorsque ladite base d'informations de contexte (21) ne contient pas d'informations de contexte associées audit identifiant (I₂, I₁₃), une étape (E7) de création
 - 30 d'informations de contexte associées au terminal (2, 13) en fonction dudit message de réponse;
 - lorsque ladite base d'informations de contexte (21) contient des informations de contexte associées audit identifiant (I₂, I₁₃), une étape (E7') de modification desdites informations de contexte en fonction dudit message de réponse.
- 35 2. Procédé de communication selon la revendication 1, dans lequel ledit message de réponse (M6') contient une nouvelle valeur dudit paramètre (CID2 ; @3B), ladite étape (E7') de modification desdites informations de contexte comprenant la modification des informations de contexte en fonction de ladite nouvelle valeur dudit paramètre (CID2 ; @3B).

3. Programme d'ordinateur comportant des instructions pour l'exécution des étapes d'un procédé de communication selon la revendication 1 lorsque ledit programme est exécuté par un ordinateur.

5

4. Support d'informations lisible par un ordinateur, et comportant des instructions d'un programme d'ordinateur selon la revendication 3.

5. Dispositif de translation d'adresse (8) destiné à être relié à un réseau d'opérateur (6) basé sur IPv6 et un réseau public (10) basé sur IPv4, ledit dispositif de translation d'adresse (8) comprenant :

10

- des moyens (52, 53) de mémorisation d'une base d'informations de contexte (21),
- des moyens (54) de réception d'un paquet IPv4 entrant (P1, P1') émis par un terminal (2, 13), ledit paquet IPv4 entrant étant encapsulé dans un tunnel (9, 15) établi sur le réseau d'opérateur (6) ;

15

- des moyens (51) de translation d'adresse appliquée au paquet IPv4 entrant (P1, P1'), en fonction d'informations de contexte de ladite base d'informations de contexte (21) associées audit terminal, pour déterminer un paquet IPv4 sortant (P2, P2') ; et

- des moyens (54) d'émission du paquet IPv4 sortant (P2, P2') sur le réseau public (10),

20

caractérisé en ce que lesdites informations de contexte comprennent un identifiant (I_2 , I_{13}) du terminal, le dispositif de translation d'adresse (8) comprenant :

- des moyens (51) de recherche d'informations de contexte associées audit terminal dans la base d'informations de contexte (21), en fonction d'un paramètre (CID1, CID2 ; @3A, @3B) du tunnel dans lequel le paquet IPv4 entrant est encapsulé (P1, P1'), activés par les moyens de réception du paquet IPv4 entrant (P1, P1') et avant application des moyens de translation d'adresse ;

25

- des moyens (54) d'envoi d'un message d'interrogation (M5, M5') contenant ledit paramètre vers un dispositif de gestion (7), des moyens de réception d'un message de réponse (M6, M6') émis par ledit dispositif de gestion (7) et contenant un identifiant (I_2 , I_{13}) du terminal, et des moyens de mise à jour de ladite base d'informations de contexte (21), activés lorsqu'aucune information de contexte associée audit paramètre n'a été trouvée par les moyens de recherche,

30

- lesdits moyens de mise à jour comprenant :

- des moyens de création d'informations de contexte associées au terminal (2, 13) en fonction du message de réponse, activés lorsque ladite base d'informations de contexte (21) ne contient pas d'informations de contexte associées audit identifiant (I_2 , I_{13}); et

35

- des moyens de modification desdites informations de contexte en fonction dudit message de réponse (M6'), activés lorsque ladite base d'informations de contexte (21) contient des informations de contexte associées audit identifiant (I_2 , I_{13}).

6. Procédé de gestion mis en œuvre par un dispositif de gestion (7) d'un réseau d'opérateur (6) basé sur IPv6, un terminal (2, 13) étant apte à émettre un paquet IPv4 (P1, P1') encapsulé dans un tunnel (9, 15) établi sur ledit réseau d'opérateur (6) vers un dispositif de translation d'adresse (8), caractérisé en ce qu'il comprend :

- 5 - une étape de réception, en provenance d'un point d'accès (3, 3A, 3B) par l'intermédiaire duquel le terminal accède au réseau d'opérateur, d'un message d'information (M4, M4') contenant un identifiant (I₂, I₁₃) du terminal (2, 13) et un paramètre (CID1, CID2 ; @3A, @3B) du tunnel dans lequel le paquet IPv4 entrant (P1, P1') est encapsulé,
- une étape (E4, E4') de mémorisation dudit identifiant (I₂, I₁₃) et dudit paramètre (CID1, CID2 ; @3A, @3B) dans une base d'informations de gestion (20),
- 10 - une étape de réception d'un message d'interrogation (M5, M5') contenant ledit paramètre, émis par le dispositif de translation d'adresse (8) ;
- une étape d'envoi d'un message de réponse (M6, M6') vers le dispositif de translation d'adresse (8) et contenant l'identifiant (I₂, I₁₃) du terminal.

15

7. Procédé de gestion selon la revendication 6, dans lequel ledit message de réponse (M6') contient une nouvelle valeur dudit paramètre (CID2 ; @3B).

8. Programme d'ordinateur comportant des instructions pour l'exécution des étapes d'un procédé de gestion selon la revendication 6 lorsque ledit programme est exécuté par un ordinateur.

20

9. Support d'informations lisible par un ordinateur, et comportant des instructions d'un programme d'ordinateur selon la revendication 8.

25

10. Dispositif de gestion (7) destiné à un réseau d'opérateur (6) basé sur IPv6, un terminal (2, 13) étant apte à émettre un paquet IPv4 (P1, P1') entrant encapsulé dans un tunnel (9, 15) établi sur ledit réseau d'opérateur (6) vers un dispositif de translation d'adresse (8), caractérisé en ce qu'il comprend :

- 30 - des moyens (54) de réception, en provenance d'un point d'accès (3, 3A, 3B) par l'intermédiaire duquel le terminal accède au réseau d'opérateur, d'un message d'information (M4, M4') contenant un identifiant (I₂, I₁₃) du terminal (2, 13) et un paramètre (CID1, CID2 ; @3A, @3B) du tunnel dans lequel le paquet IPv4 entrant (P1, P1') est encapsulé,
- des moyens (52, 53) de mémorisation dudit identifiant (I₂, I₁₃) et dudit paramètre (CID1, CID2 ; @3A, @3B) dans une base d'informations de gestion (20),
- 35 - des moyens (54) de réception d'un message d'interrogation (M5, M5') contenant ledit paramètre, émis par le dispositif de translation d'adresse (8) ;

- des moyens (54) d'envoi d'un message de réponse (M6, M6') vers le dispositif de translation d'adresse (8) et contenant l'identifiant (I₂, I₁₃) du terminal.

11. Procédé de communication mis en œuvre par un point d'accès (3, 3A, 3B) d'un réseau d'opérateur (6) basé sur IPv6, comprenant :

- une étape de réception d'une requête d'accès (RA, RA') émise par un terminal (3, 13) et contenant un identifiant du terminal (I₂, I₁₃),

- une étape (E2, E2', E3, E3') de détermination d'un paramètre d'un tunnel établi dans le réseau d'opérateur vers un dispositif de translation d'adresse (8), dans lequel un paquet IPv4 (P1, P1')

émis par le terminal (2, 13) est encapsulé,

caractérisé en ce qu'il comprend :

- une étape d'émission d'un message d'information (M4, M4') contenant l'identifiant (I₂, I₁₃) du terminal (2, 13) et le paramètre (CID1, CID2 ; @3A, @3B) déterminé vers un dispositif de gestion (7) du réseau d'opérateur (6).

12. Procédé de communication selon la revendication 11, comprenant, avant l'étape de détermination et avant l'étape d'émission du message d'information (M4') :

- une étape d'envoi d'un message (M1') contenant l'identifiant (I₂, I₁₃) du terminal (2, 13) au dispositif de gestion (7),

- une étape de réception d'un message (M2') contenant une adresse IPv4 (@1) attribuée au terminal (2, 13), et

- une étape d'envoi d'un message (M3') contenant ladite adresse IPv4 (@1) au terminal (2, 13).

13. Programme d'ordinateur comportant des instructions pour l'exécution des étapes d'un procédé de gestion selon la revendication 11 lorsque ledit programme est exécuté par un ordinateur.

14. Support d'informations lisible par un ordinateur, et comportant des instructions d'un programme d'ordinateur selon la revendication 13.

15. Point d'accès (3, 3A, 3B) destiné à un réseau d'opérateur (6) basé sur IPv6, comprenant :

- des moyens (54) de réception d'une requête d'accès (RA, RA') émise par un terminal (3, 13) et contenant un identifiant du terminal (I₂, I₁₃),

- des moyens (51) de détermination d'un paramètre d'un tunnel établi dans le réseau d'opérateur vers un dispositif de translation d'adresse (8), dans lequel un paquet IPv4 (P1, P1') émis par le terminal (2, 13) est encapsulé,

caractérisé en ce qu'il comprend :

- des moyens (54) d'émission d'un message d'information (M4, M4') contenant l'identifiant (I₂, I₁₃) du terminal (2, 13) et le paramètre (CID1, CID2 ; @3A, @3B) déterminé vers un dispositif de gestion (7) du réseau d'opérateur (6).

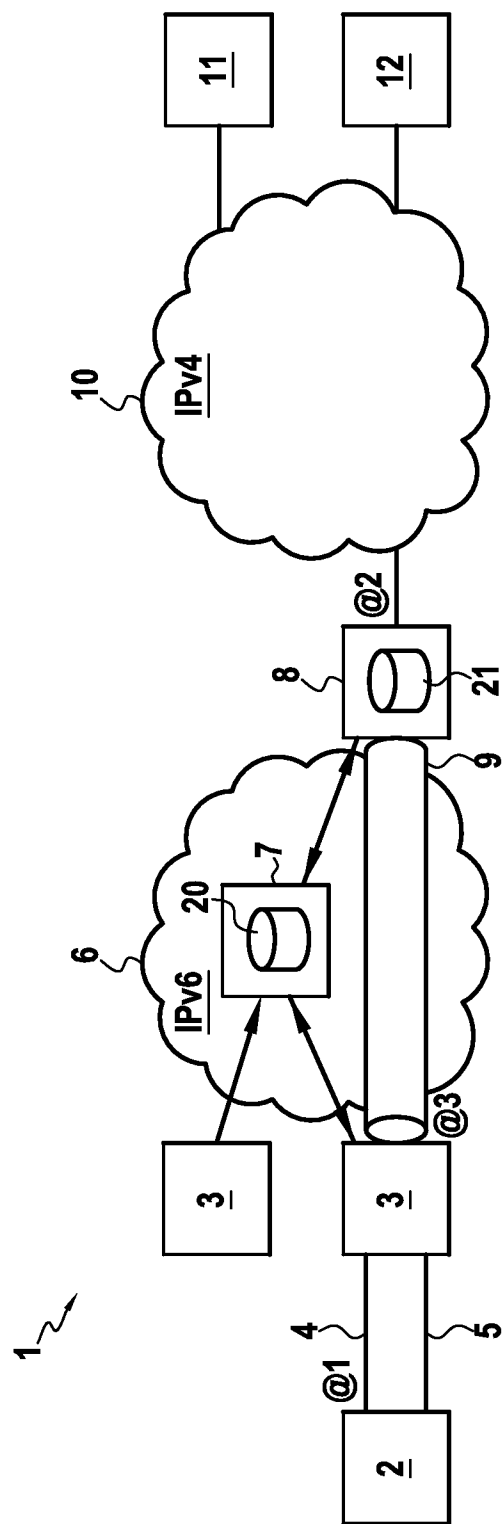


FIG.1

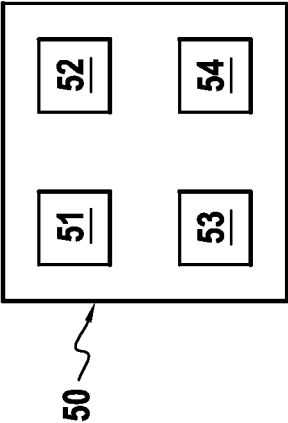


FIG.4

FIG.2

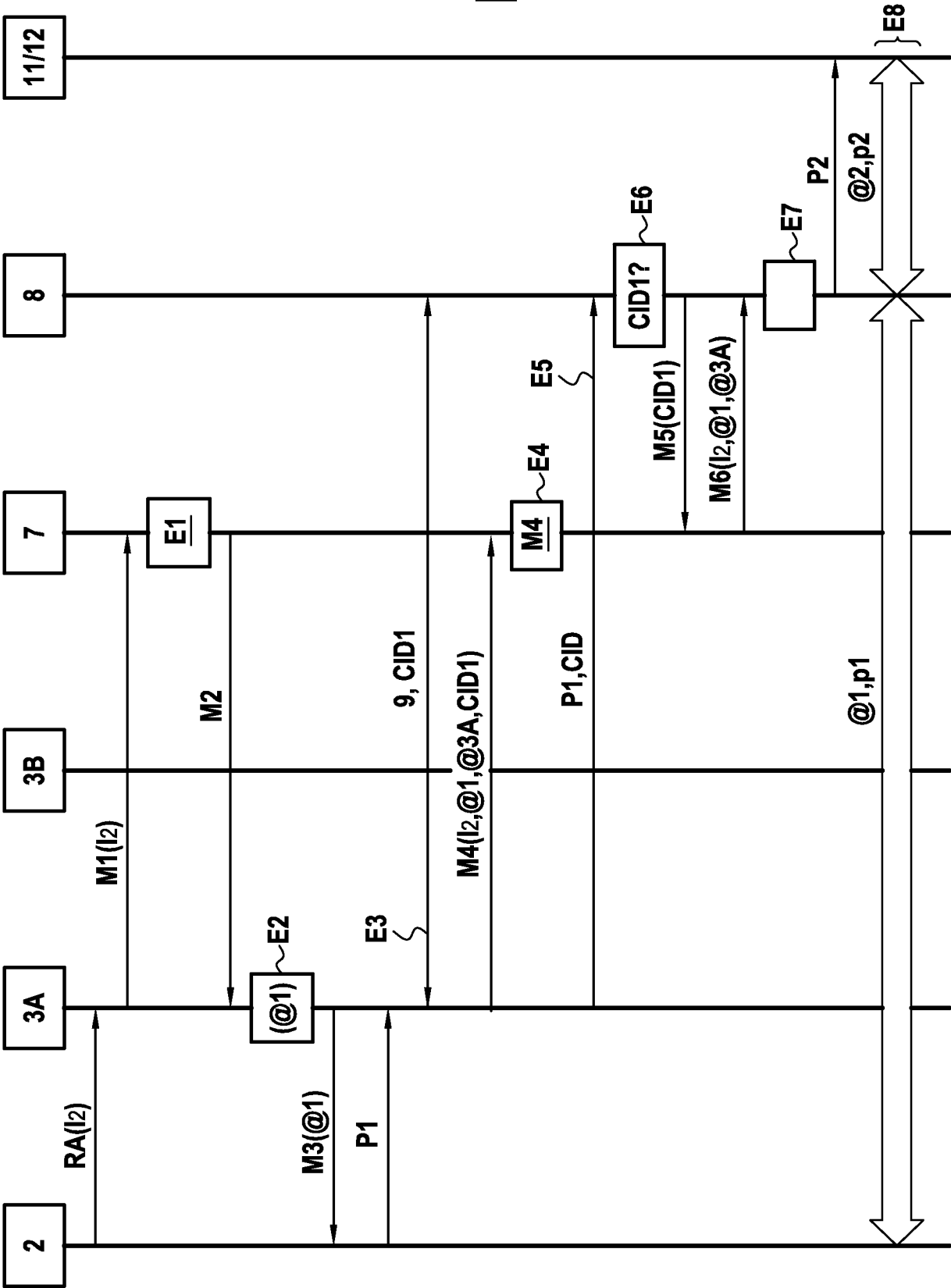
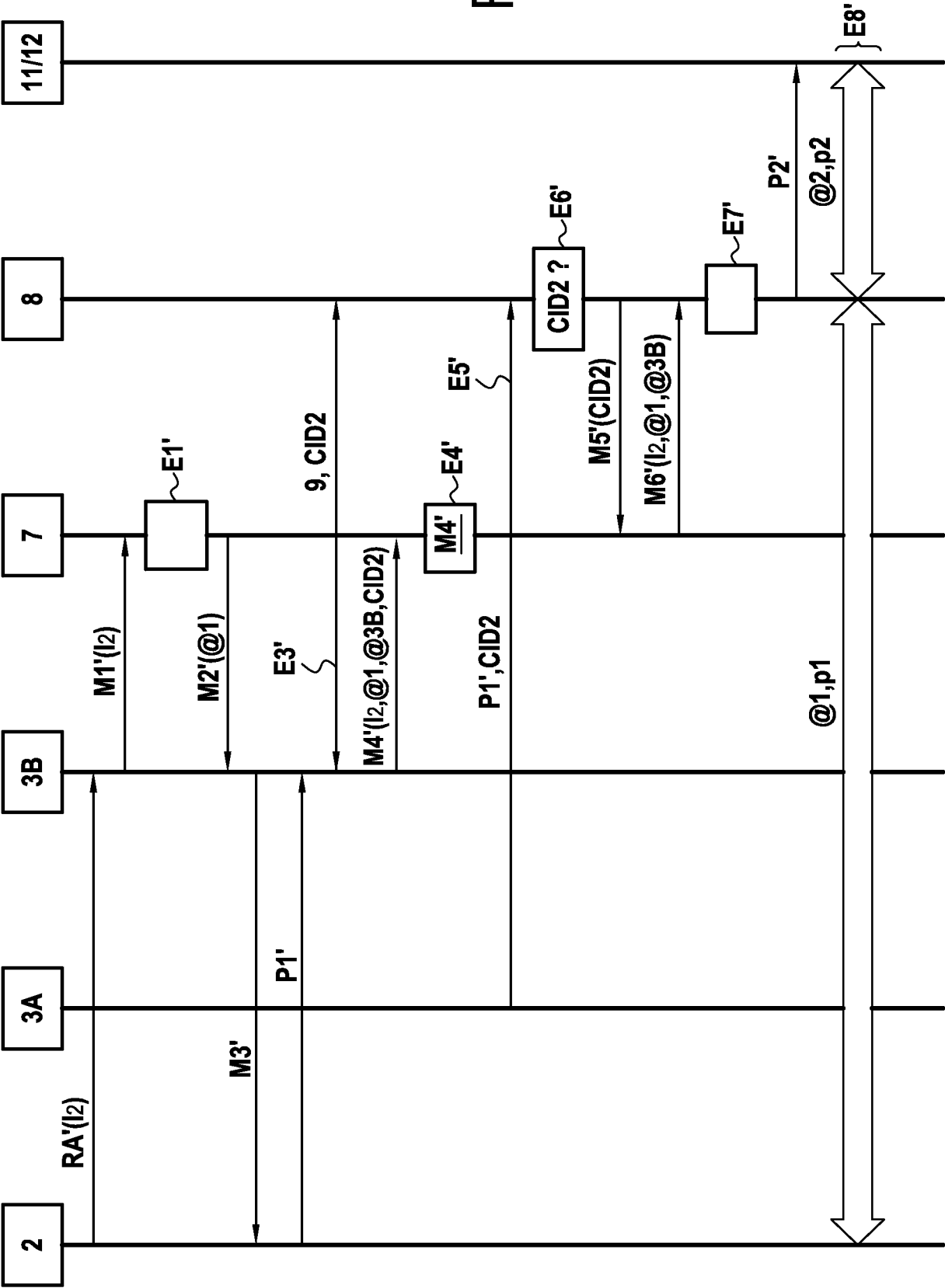


FIG.3



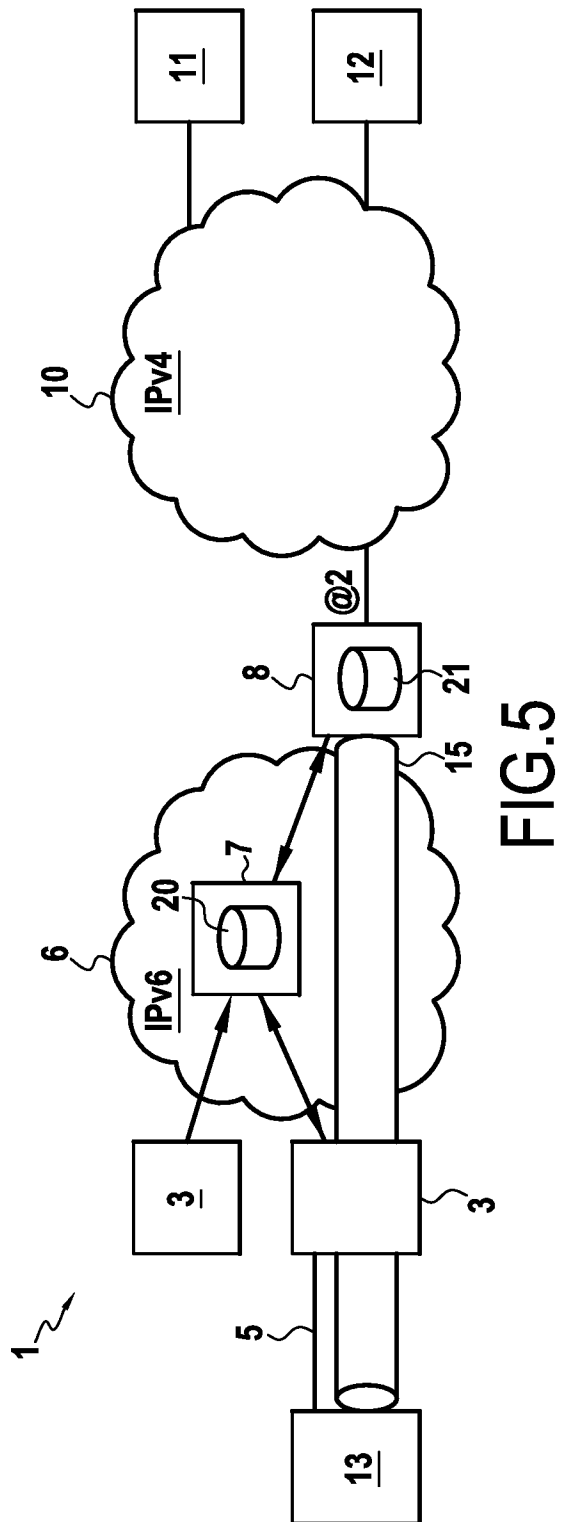
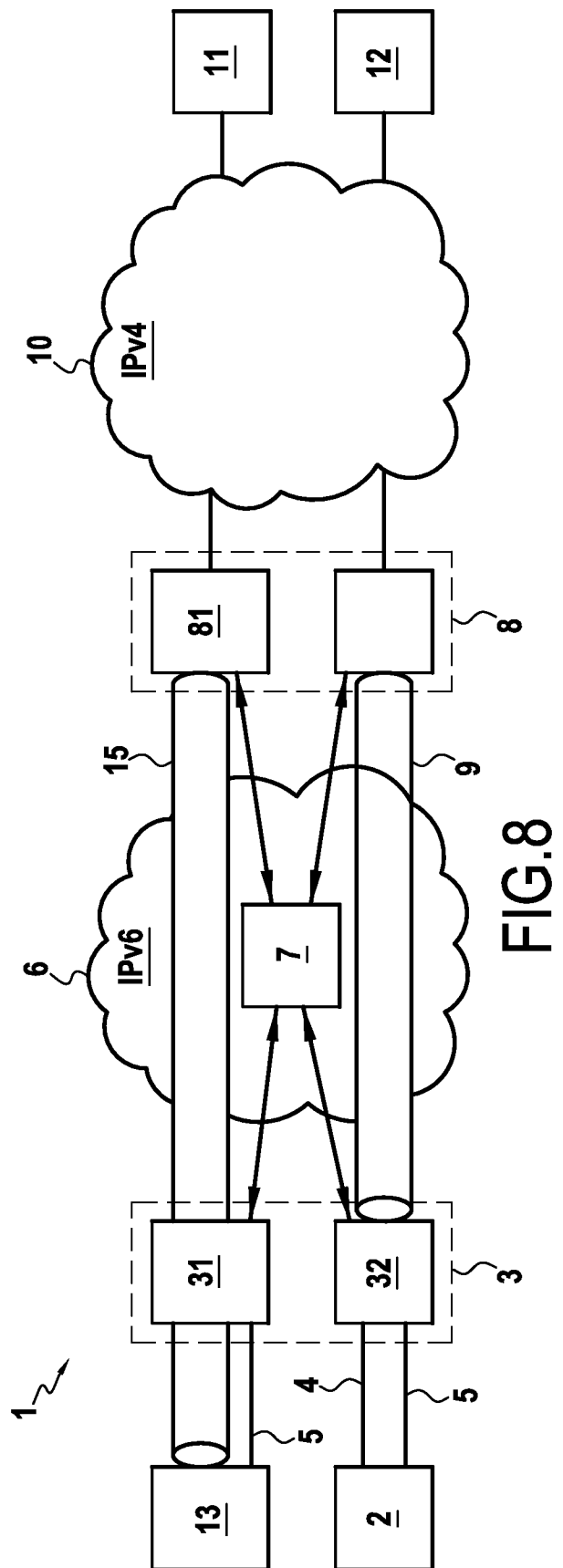


FIG.6

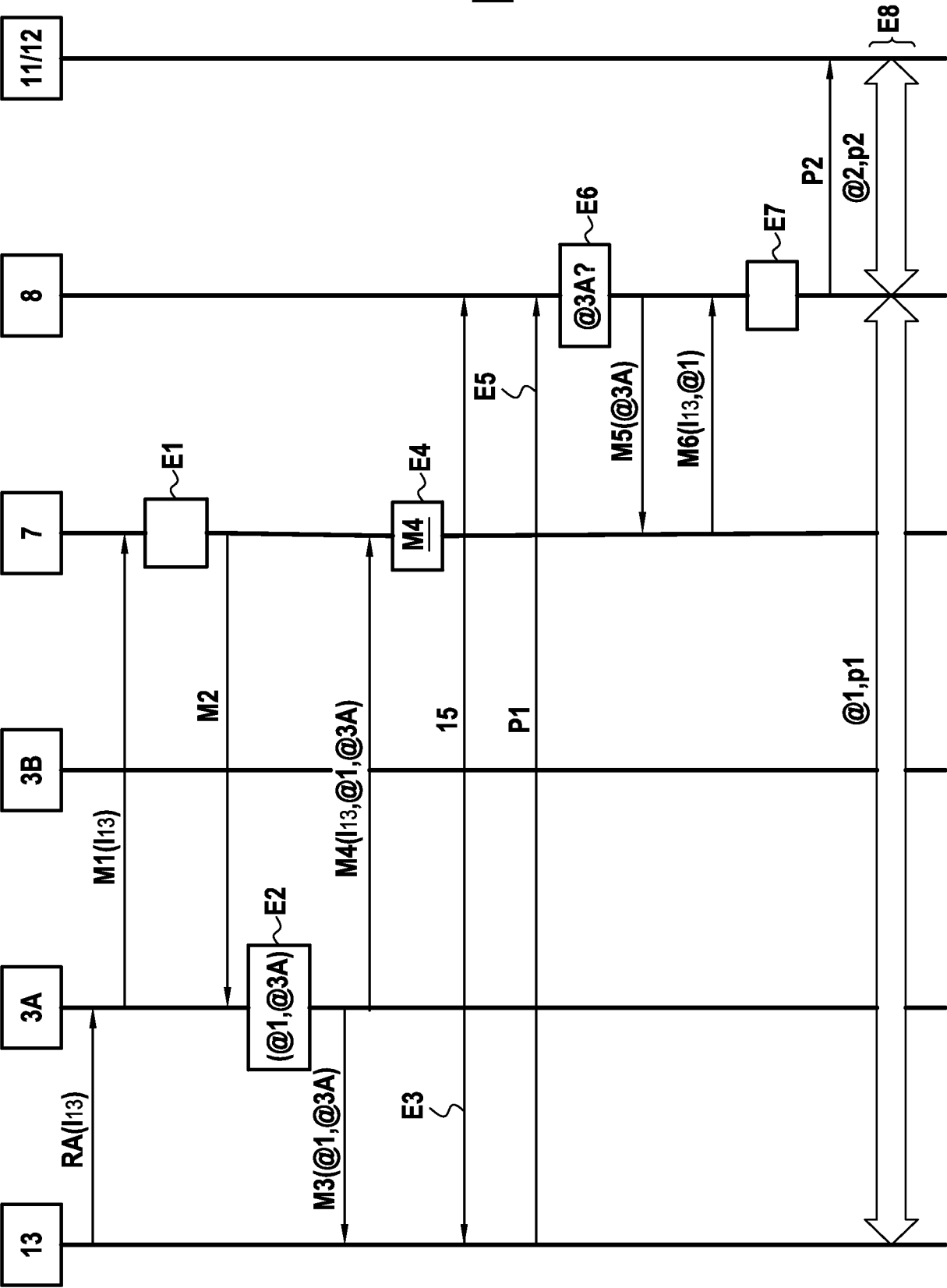
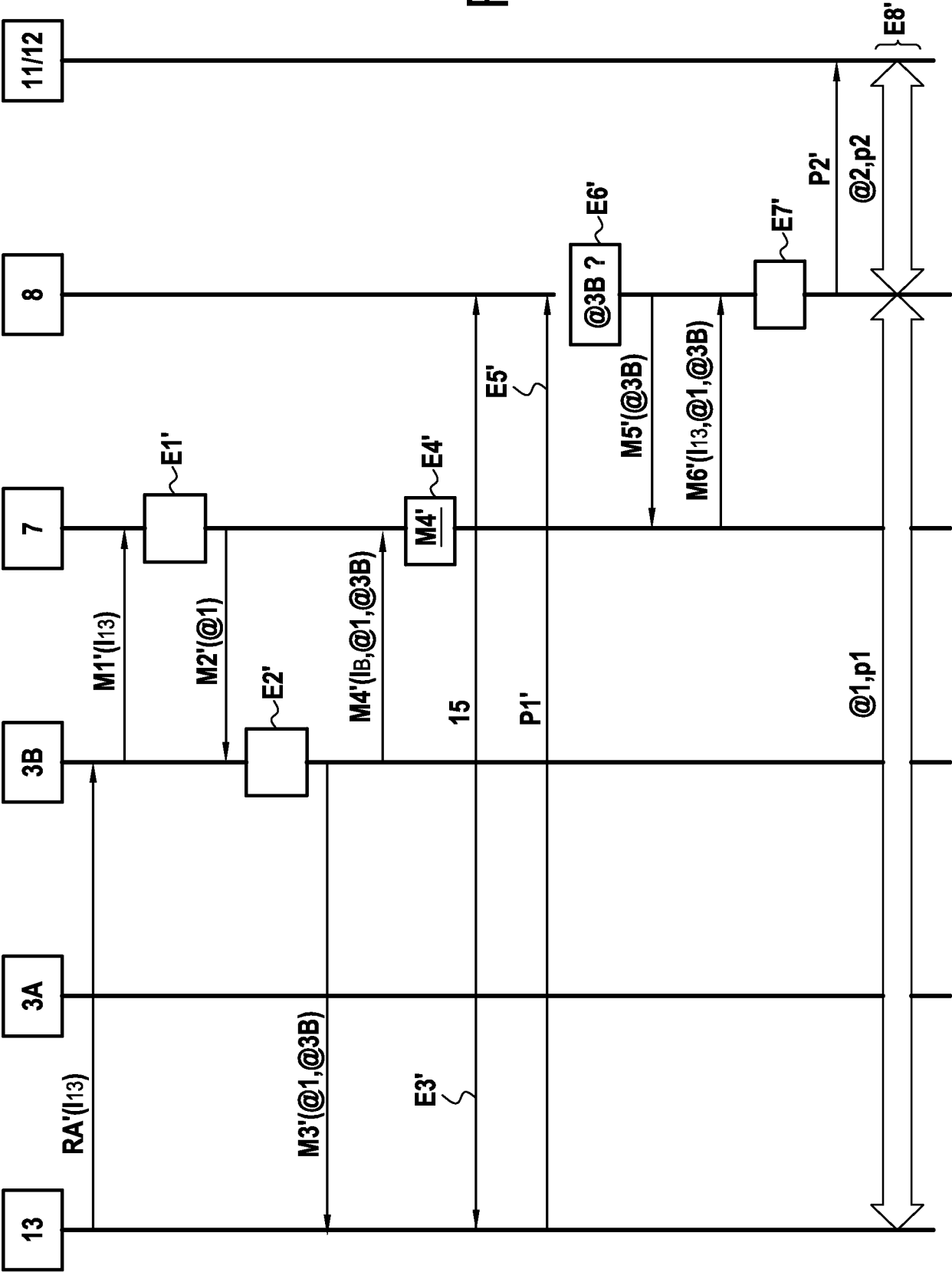


FIG.7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/050179

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04L29/12
ADD.

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	BROCKNERS S GUNDAVELLI CISCO S SPEICHER DEUTSCHE TELEKOM AG D WARD JUNIPER NETWORKS F: "Gateway Initiated Dual-Stack Lite Deployment; draft-gundavelli-softwire-gateway-init-ds- lite-03.txt", GATEWAY INITIATED DUAL-STACK LITE DEPLOYMENT; DRAFT-GUNDAVELLI-SOFTWARE-GATEWAY-INIT-DS- LITE-03.TXT, INTERNET ENGINEERING TASK FORCE, IETF; STANDARDWORKINGDRAFT, INTERNET SOCIETY (ISOC) 4, RUE DES FALAISES CH- 1205 GENEVA, SWITZERLAND, no. 3, 8 March 2010 (2010-03-08), pages 1-13, XP015067824, cited in the application	6-15
A	the whole document ----- -/--	1-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 May 2012

Date of mailing of the international search report

01/06/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Nocentini, Ilario

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2012/050179

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004/260816 A1 (SKOG ROBERT [SE] ET AL) 23 December 2004 (2004-12-23) paragraph [0005] - paragraph [0011] -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/050179

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2004260816	A1	23-12-2004	AU 3785201 A	17-09-2001
			US 6775262 B1	10-08-2004
			US 2004260816 A1	23-12-2004
			WO 0167716 A1	13-09-2001

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050179

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H04L29/12 ADD.		
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, PAJ, WPI Data, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	BROCKNERS S GUNDAVELLI CISCO S SPEICHER DEUTSCHE TELEKOM AG D WARD JUNIPER NETWORKS F: "Gateway Initiated Dual-Stack Lite Deployment; draft-gundavelli-softwire-gateway-init-ds- lite-03.txt", GATEWAY INITIATED DUAL-STACK LITE DEPLOYMENT; DRAFT-GUNDAVELLI-SOFTWARE-GATEWAY-INIT-DS- LITE-03.TXT, INTERNET ENGINEERING TASK FORCE, IETF; STANDARDWORKINGDRAFT, INTERNET SOCIETY (ISOC) 4, RUE DES FALAISES CH- 1205 GENEVA, SWITZERLAND, no. 3, 8 mars 2010 (2010-03-08), pages 1-13, XP015067824, cité dans la demande	6-15
A	le document en entier ----- -/--	1-5
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> ☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents </div> <div> ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </div> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
23 mai 2012		01/06/2012
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		Nocentini, Ilario

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	<p>US 2004/260816 A1 (SKOG ROBERT [SE] ET AL)</p> <p>23 décembre 2004 (2004-12-23)</p> <p>alinéa [0005] - alinéa [0011]</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-15

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

PCT/FR2012/050179

Formulaire PCT/ISA/210 (annexe familles de brevets) (avril 2005)