

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/147050 A1

(43) Date de la publication internationale
10 décembre 2009 (10.12.2009)

PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
H04L 29/12 (2006.01) *H04L 12/12* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2009/056501
- (22) Date de dépôt international :
28 mai 2009 (28.05.2009)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
08/53604 2 juin 2008 (02.06.2008) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
SAGEM COMMUNICATIONS SAS [FR/FR]; Le Ponant de Paris, 27 rue Leblanc, F-75015 Paris (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : PIGEON, Nicolas [FR/FR]; 66 rue de Gessard, Appartement 34, F-76100 Rouen (FR).
- (74) Mandataire : MAILLET, Alain; 5 place Newquay, BP 70250, F-35802 Dinard Cedex (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, 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, 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, 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).
- Publiée :
— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD AND DEVICE FOR ALLOCATING MAC ADDRESSES IN A CARRIER-CURRENT COMMUNICATION NETWORK

(54) Titre : PROCÉDE ET DISPOSITIF D'ATTRIBUTION D'ADRESSES MAC DANS UN RESEAU DE COMMUNICATION SUR COURANTS PORTEURS

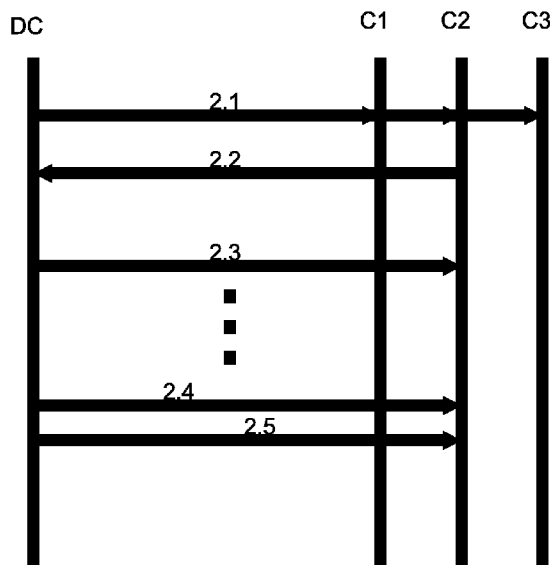


Fig. 2

(57) Abstract : In the field of the allocating of communication addresses to devices connected to a carrier-current communication network and more particularly, networks for the remote reading of electrical meters from a data concentration apparatus through the electrical network, there is proposed an improved method of allocating MAC addresses for this type of network making it possible to save a great deal of time during the address allocation phase. This method proposes in particular that a list associating the serial numbers of the devices and the MAC address allocated be stored at the level of the central device for allocating addresses. It is also proposed that a cataloguing request be sent, serving to allocate the MAC address prior to the sending of a communication frame.

(57) Abrégé : Dans le domaine de l'attribution d'adresses de communication à des dispositifs connectés à un réseau de communication sur courant porteur et plus particulièrement, des réseaux de télé-relevé de compteurs électriques depuis un appareil de concentration de données à travers le réseau électrique, il est proposé un procédé d'attribution d'adresses MAC amélioré pour ce

[Suite sur la page suivante]

WO 2009/147050 A1

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

type de réseau permettant de gagner beaucoup de temps lors de la phase d'attribution des adresses. Ce procédé propose notamment de mémoriser au niveau du dispositif central d'attribution des adresses une liste d'association entre les numéros de série des dispositifs et l'adresse MAC attribuée. Il est également proposé d'envoyer une requête de recensement servant à attribuer l'adresse MAC préalable à l'envoi d'une trame de communication.

Procédé et dispositif d'attribution d'adresses MAC dans un réseau de communication sur courants porteurs

La présente invention concerne le domaine de l'attribution d'adresses de communication à des dispositifs connectés à un réseau de communication sur courant porteur. Plus particulièrement, il s'agit des réseaux de télé-relevé de compteurs électriques depuis un appareil de concentration de données à travers le réseau électrique.

5

Il est connu de télé-relever des données sur des compteurs électriques en fonctionnement sur le réseau électrique. Ceci est généralement fait par un équipement effectuant les relevés et constituant une synthèse pour un système d'information, par exemple le système de facturation de l'opérateur de distribution d'énergie électrique.

10 Cet appareil est connu sous le nom de DC (pour *Data Concentrator* en anglais).

Pour pouvoir être télé-relevé, les compteurs sont dotés d'une interface de communication sur le courant porteur. Cette interface possède en mémoire le numéro de série gravé sur l'appareil. Ce numéro constitue une identification unique et pérenne de chaque compteur.

La communication sur le courant porteur est effectuée à l'aide de trames de données modulées sur les câbles du réseau de distribution d'énergie électrique. Ces trames, dont on peut voir un exemple Fig. 4, sont constituées d'un préambule permettant d'identifier la trame 4.1, d'une partie 4.2 constituant à proprement parler le
5 paquet de données transporté et d'une somme de contrôle permettant d'en contrôler l'intégrité 4.3 par exemple à l'aide d'un CRC (*Cyclic Redondancy Code* en anglais). La sélection du destinataire de la trame s'effectue à l'aide d'une adresse, appelée adresse MAC codée sur 12 bits et attribuée à chaque dispositif devant communiquer sur le réseau. Le détail concernant le format de ces trames peut être trouvé dans la
10 norme française NF EN 61334-5-1 ayant pour titre « Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs ; Partie 5-1 : Profils des couches basses – Profil S-FSK (modulation par saut de fréquences étalées) » qui reproduit intégralement la publication CEI 61334-5-1:2001.

Pour pouvoir communiquer, un dispositif connecté au réseau de distribution
15 électrique doit donc se faire attribuer une adresse MAC. L'attribution de ces adresses est décrite dans la norme française NF EN 61334-4-511 ayant pour titre « Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs ; Partie 4-511 : Protocoles de communication de données – Administration de systèmes – Protocole CIASE » qui reproduit intégralement la publication CEI 61334-
20 4-511:2001. Ce protocole permet à un dispositif central du système d'attribuer des adresses MAC à tous les dispositifs connectés au réseau. Le procédé décrit entraîne de nombreuses phases de découvertes qui prennent beaucoup de temps, le débit de connexion étant faible.

L'invention vise à proposer un procédé d'attribution d'adresses MAC amélioré
25 pour ce type de réseau permettant de gagner beaucoup de temps lors de la phase d'attribution des adresses. Ce procédé propose notamment de mémoriser, au niveau du dispositif central d'attribution des adresses, une liste d'association entre les numéros de série des dispositifs et l'adresse MAC attribuée. Il est également proposé d'envoyer une requête de recensement servant à attribuer l'adresse MAC préalable à l'envoi
30 d'une trame de communication.

De cette façon, les phases de découvertes permettant d'attribuer les adresses MAC à des dispositifs sans adresses sont notablement réduites. Le temps où le réseau est dédié à cette découverte s'en trouve réduit augmentant d'autant le temps de communication utile disponible dans le réseau.

L'invention concerne un procédé d'attribution d'adresses dites adresses MAC à des dispositifs connectés à un réseau de distribution d'électricité par un appareil de concentration de données, chaque dispositif étant doté d'un numéro de série distinct et immuable, comportant une étape d'envoi d'une requête de demande de découverte en mode de diffusion générale sur le réseau; une étape de réception d'au moins une notification de découverte en réponse à cette requête en provenance d'un dispositif n'ayant pas d'adresse MAC attribuée, ledit dispositif s'identifiant à l'aide de son numéro de série ; une étape d'attribution d'une adresse MAC disponible au dispositif ayant répondu ; une étape d'envoi d'une requête de recensement au dispositif ayant répondu contenant son numéro de série et l'adresse MAC qui lui a été attribuée et comportant en outre une étape de mémorisation de l'association entre le numéro de série du dispositif et de l'adresse MAC qu'il lui a attribuée.

Selon un mode particulier de réalisation de l'invention, le dispositif étant susceptible de perdre l'adresse MAC qui lui a été attribuée après l'écoulement d'un temps donné sans communication, le procédé comporte en outre une étape d'envoi d'une requête de recensement préalable à l'envoi d'une trame de communication à destination du dispositif.

Selon un mode particulier de réalisation de l'invention, l'étape d'envoi de la trame d'enregistrement préalable à l'envoi d'une trame de communication est effectuée systématiquement pour chaque envoi d'une trame de communication.

Selon un mode particulier de réalisation de l'invention, le moment du dernier envoi d'une trame de communication à un dispositif étant mémorisé, l'étape d'envoi de la requête de recensement préalable à l'envoi d'une trame de communication n'est effectuée que si le temps depuis la dernière trame de communication excède un seuil donné.

Selon un mode particulier de réalisation de l'invention, le procédé comporte en outre une étape d'envoi d'une requête de recensement à tout dispositif dont l'association est mémorisée lors d'une phase de réinitialisation du système.

Selon un mode particulier de réalisation de l'invention, le procédé comporte en outre une étape d'envoi périodique d'une requête de demande de découverte en mode de diffusion générale pour permettre l'attribution d'une adresse MAC à de nouveaux dispositifs apparus sur le réseau.

Selon un mode particulier de réalisation de l'invention, les requêtes de demande de découvertes comportant un premier paramètre définissant un pourcentage de

réponse, les dispositifs n'ayant pas d'adresse MAC attribuée prenant une décision de réponse selon un tirage aléatoire avec une probabilité de réponse égale à ce premier paramètre, le premier paramètre est défini avec une probabilité de cent pour cent.

5 Selon un mode particulier de réalisation de l'invention, les requêtes de demande de découvertes comportant un second paramètre définissant une fenêtre de réponse, les dispositifs répondant à cette requête devant définir aléatoirement un délai de réponse au sein de cette fenêtre de réponse, cette fenêtre est définie inférieure à 30 secondes.

10 Selon un mode particulier de réalisation de l'invention, les requêtes de demande de découvertes comportant un second paramètre définissant une fenêtre de réponse, les dispositifs répondant à cette requête devant définir aléatoirement un délai de réponse au sein de cette fenêtre de réponse, ce second paramètre est calculé en fonction du nombre de dispositifs ayant répondu et du nombre de collisions détectées lors d'une précédente étape de découverte.

15 L'invention concerne également un dispositif d'attribution d'adresses dites adresses MAC à des dispositifs connectés à un réseau de distribution d'électricité, chaque dispositif connecté étant doté d'un numéro de série distinct et immuable, comportant des moyens d'envoi d'une requête de demande de découverte en mode de diffusion générale sur le réseau ; des moyens de réception d'au moins une notification
20 de découverte en réponse à cette requête en provenance d'un dispositif n'ayant pas d'adresse MAC attribuée, ledit dispositif s'identifiant à l'aide de son numéro de série ; des moyens d'attribution d'une adresse MAC disponible au dispositif ayant répondu ; des moyens d'envoi d'une requête de recensement au dispositif ayant répondu contenant son numéro de série et l'adresse MAC qui lui a été attribuée ; le dispositif
25 comportant en outre des moyens de mémorisation de l'association entre le numéro de série du dispositif et de l'adresse MAC qu'il lui a attribuée.

Selon un mode particulier de réalisation de l'invention, le dispositif étant susceptible de perdre l'adresse MAC qui lui a été attribuée après l'écoulement d'un temps donné sans communication, le dispositif comporte en outre des moyens d'envoi
30 d'une trame d'enregistrement préalable à l'envoi d'une trame de communication à destination du dispositif.

Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de

réalisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints, parmi lesquels :

La Fig. 1 illustre l'architecture d'un exemple de réseau de distribution électrique ;

5 La Fig. 2 illustre le séquençement d'échange de requêtes lors d'une phase de découverte et de communication selon un exemple de réalisation de l'invention ;

La Fig. 3 illustre l'architecture du dispositif d'attribution d'adresses MAC selon un exemple de réalisation de l'invention ;

La Fig. 4 illustre le format de trame utilisé dans le système.

10 La Fig. 1 décrit un exemple de réseau de distribution d'énergie électrique 1.2. Sur ce réseau est connecté un premier dispositif 1.1 servant de concentrateur de données. Dans l'exemple de réalisation de l'invention, ce dispositif 1.1 a aussi la fonction de client CIASE au sens de la norme NF EN 61334-4-511, c'est-à-dire que ce dispositif sera également en charge de l'attribution des adresses MAC aux dispositifs
15 connectés au réseau. Un certain nombre de ces dispositifs est illustré sous la référence 1.3. Typiquement, ces dispositifs sont des compteurs, C1 à CN, servant à comptabiliser la quantité d'énergie électrique consommée par chaque abonné. Bien que décrits comme des compteurs électriques, ces dispositifs peuvent être de toute nature dans la mesure où ils sont amenés à communiquer avec le dispositif DC 1.1.
20 Dans le contexte de l'exemple de réalisation, le DC est en charge de collecter les données de consommation des compteurs 1.3 pour alimenter un système d'information de l'opérateur gérant le réseau de distribution d'énergie.

Dans ce système, chaque dispositif est doté d'un numéro de série immuable permettant de le distinguer de manière unique sur le réseau. Ce numéro est appelé
25 *system_title* dans la norme sus-citée. Il contient également un champ d'adresse MAC initialisé à la valeur *NEW* lors de l'initialisation du système. Cette valeur indique que le dispositif est nouveau sur le réseau et qu'il ne dispose pas d'une adresse MAC attribuée, on dira que ce dispositif est dans l'état non attribué.

Pour pouvoir communiquer sur le réseau, tout dispositif doit se voir attribuer
30 une adresse MAC. En effet, l'adressage du destinataire d'une trame de communication se fait grâce à cette adresse. Une procédure de découverte des dispositifs connectés est nécessaire pour leur attribuer cette adresse. Cette procédure est décrite dans la norme CIASE déjà citée. Elle consiste pour le dispositif en charge de l'attribution des adresses à envoyer une requête dite demande de recherche. Il est à noter ici que la

phase de découverte est initiée par le DC comme toute communication dans le réseau. Dans ce type de réseau, les communications ne sont jamais à l'initiative d'un dispositif connecté, mais toujours à celle du serveur central. Cette requête est envoyée en mode de diffusion général (*broadcast* en anglais), c'est-à-dire qu'elle est destinée à tous les dispositifs connectés au réseau. Seuls les dispositifs dans l'état non attribué, donc ayant un champ adresse MAC à *NEW*, vont répondre à cette requête par une notification de recherche indiquant leur numéro de série. Le dispositif d'attribution d'adresses MAC, ici le DC, leur attribue une adresse et répond par une requête de recensement contenant le numéro de série du dispositif ayant répondu et l'adresse MAC qui lui est attribuée. Le dispositif recevant cette requête et reconnaissant son numéro de série dans la requête renseigne alors son champ adresse MAC avec l'adresse MAC associée. Il se retrouve alors dans l'état attribué et peut dès lors communiquer sur le réseau. Dans ce document on appelle phase de découverte, l'opération consistant pour le dispositif d'attribution à émettre une requête en demande de découverte, à recevoir l'ensemble des réponses à cette requête, à attribuer des adresses MAC aux dispositifs ayant répondu et à envoyer les messages de recensement correspondants aux dispositifs pour leur attribuer leurs adresses MAC.

Il est à noter que ces communications se font à 1200 bauds et prennent donc beaucoup de temps. D'autre part, dès que le nombre de dispositifs devant être attribués augmente, le risque de collision entre les différentes notifications de recherche envoyées par tous ces dispositifs augmente de manière conséquente. On est alors obligé de réitérer ces phases de découverte jusqu'à ce que tous les dispositifs aient pu être attribués. La norme prévoit deux mécanismes permettant d'aider à la gestion de phases de découvertes dans des réseaux contenant un nombre important de dispositifs à découvrir. Ces mécanismes sont basés sur deux paramètres pouvant être utilisés dans la requête en demande de découverte. Le premier paramètre est un pourcentage de réponse représenté par un entier compris entre 1 et 100. Lors de la réception de la demande de découverte, un dispositif non attribué va tirer au hasard un nombre entier entre 1 et 100, si ce nombre est inférieur ou égal au paramètre de probabilité de réponse il prend la décision de répondre. On voit que par ce mécanisme on peut définir le pourcentage de dispositifs devant être attribués et qui va répondre à une requête en demande de découverte donnée. On peut ainsi limiter le nombre de dispositifs qui va tenter de répondre et donc les collisions entre ces réponses. On

comprend que, plus on limite ce pourcentage de réponse, plus il faut multiplier les phases de découverte pour que tous les dispositifs se retrouvent attribués.

Le second mécanisme est basé sur un second paramètre dans la requête en demande de découverte qui définit un créneau temporel pour la réponse. Le temps est
5 comptabilisé en périodes (*slot* en anglais), ces périodes durant typiquement 300 millisecondes. Le paramètre de créneau temporel définit un nombre de périodes sur 15 bits alloués aux réponses des dispositifs. On voit que le créneau temporel peut être défini jusqu'à une durée d'environ 3 heures. Lorsqu'un dispositif doit être alloué, il tire un nombre aléatoire qui lui permet de positionner temporellement sa réponse au
10 sein du créneau temporel ainsi défini. Ce mécanisme permet d'étaler temporellement les réponses des dispositifs devant être attribués au sein de ce créneau temporel. Ces deux mécanismes permettent donc d'une part de réduire le nombre de dispositifs devant répondre et d'autre part de répartir dans le temps ces réponses pour limiter les collisions.

15 Malgré l'utilisation de ces mécanismes, dès que le nombre de dispositifs devant être attribués est de l'ordre du millier, la découverte implique de nombreuses phases de découvertes utilisant une faible probabilité de réponse et un créneau temporel long, ce qui peut durer plusieurs heures, voire dépasser un jour de découverte. Pendant ce temps, le réseau ne peut pas être utilisé de manière utile pour des opérations de télé-
20 relevage des compteurs.

Il est à noter qu'à chaque réinitialisation du système, l'intégralité des dispositifs se retrouve dans un état non attribué. La réinitialisation nécessite alors une découverte complète du réseau. D'autre part, des procédures de découverte doivent être menées
25 très régulièrement pour permettre d'une part d'attribuer une adresse aux nouveaux dispositifs ayant pu être connectés au réseau et d'autre part de ré-attribuer une adresse aux dispositifs qui auront perdu leur adresse du fait du mécanisme entraînant la perte de l'adresse MAC après un temps donné sans communication.

D'autre part, passé un certain délai sans communication, les dispositifs perdent leur adresse MAC. Ce délai est typiquement de 12 heures. Quand la découverte dure
30 plus de 12 heures, les premiers dispositifs attribués perdent leur adresse et se retrouvent non attribués avant la fin de la découverte. Cette procédure ne se termine alors jamais.

Pour pallier ces problèmes, l'invention propose de mémoriser au niveau du dispositif d'attribution des adresses MAC, les adresses attribuées aux dispositifs. Cette

mémorisation se fait, par exemple, sous la forme d'une liste d'associations entre les numéros de série des dispositifs et l'adresse MAC attribuée. De cette façon, la procédure de découverte est initialisée par un envoi de requêtes de recensement à tous les dispositifs mémorisés. Une fois cet envoi fait, on peut effectuer une procédure de découverte classique. On est ainsi assuré qu'un nombre restreint de dispositifs devra être attribué lors de cette phase de découverte. Plus précisément, seuls les nouveaux dispositifs apparaissant sur le réseau devront être attribués. Ce nombre étant plus restreint en dehors de modifications majeures du réseau, il est alors possible de manière avantageuse de positionner le paramètre de probabilité de réponse à 100 autorisant de ce fait tous les dispositifs non attribués à répondre. Avantageusement également, on utilisera des créneaux temporels de courte durée. Typiquement, un créneau temporel d'une quinzaine de secondes permettant à environ 25 dispositifs de répondre peut être utilisé au lieu des créneaux durant typiquement de nombreuses minutes. En tout état de cause, on pourra utiliser des créneaux temporels inférieurs à 30 secondes.

Avantageusement, le mécanisme de mémorisation permet d'implémenter un mécanisme consistant à envoyer une requête de recensement à un dispositif préalablement à l'envoi d'une trame de communication. De cette façon, on se prémunit contre le fait que le dispositif ait pu perdre son adresse MAC. En effet, le dispositif recevant une requête de recensement va réinitialiser son adresse MAC s'il l'avait perdue. Il est alors en mesure de recevoir la trame de communication. Cette réinitialisation de l'adresse MAC se fait indépendamment du mécanisme de découverte. La périodicité des procédures de découverte peut alors être réduite, car elles ne servent alors qu'à la découverte de nouveaux dispositifs connectés au réseau.

Avantageusement, l'envoi de cette requête de recensement se fait systématiquement préalablement à l'envoi de toutes les trames de communication. On est alors assuré que la trame de communication est destinée à un dispositif attribué.

Alternativement, il est également possible de mémoriser le moment de la dernière communication avec chaque dispositif. On peut alors limiter l'envoi préalable de la requête de recensement aux dispositifs avec lesquels le DC n'a pas communiqué depuis un temps donné, généralement correspondant au délai après lequel le dispositif perd son adresse MAC. On limite ainsi le nombre de requêtes de recensement devant être envoyées.

Avantageusement, on peut chercher à déterminer le nombre de collisions survenant en réponse à l'envoi d'une requête en demande de découverte. Une collision est détectée lorsque le DC reçoit un préambule correct, mais que la somme de contrôle est fausse. On en déduit qu'au moins une autre réponse est venue perturber l'envoi de la première. Si le nombre de collisions est élevé, on peut soit augmenter le créneau
5 temporel de réponse, soit diminuer la probabilité de réponse, soit les deux pour permettre à un plus grand nombre de dispositifs de répondre.

La Fig. 2 illustre les échanges de messages selon l'exemple de réalisation de l'invention. Le DC envoie une requête en demande de découverte 2.1 qui est reçue par
10 les dispositifs C1, C2 et C3. Dans l'exemple dessiné, seul C2 est non attribué et répond par une notification de découverte 2.2 au DC. Celui-ci lui attribue alors une adresse MAC qu'il mémorise et lui envoie une requête de recensement 2.3 contenant son numéro de série et son adresse MAC attribuée. Lors d'une communication, le DC envoie de nouveau une requête de recensement 2.4 préalable à la trame de
15 communication 2.5 pour assurer que le dispositif C2 soit attribué préalablement à la communication et donc en mesure de recevoir la trame de communication.

La Fig. 3 illustre un exemple d'architecture du dispositif d'attribution d'adresses MAC selon l'invention 3.1. Ce dispositif est connecté à un réseau de distribution d'énergie électrique 3.7. Il dispose d'un processeur 3.3 permettant d'implémenter le
20 procédé précédemment décrit. Il dispose également d'une mémoire 3.4 contenant un moyen 3.5 de mémoriser l'association entre les numéros de série et les adresses MAC des dispositifs. Ce moyen est, par exemple, une liste d'associations. Le processeur et la mémoire communiquent par un bus de communication 3.6 qui permet également la communication avec une interface de communication sur courants porteurs 3.2
25 connectée au réseau 3.7.

REVENDICATIONS

5 1/ Procédé d'attribution d'adresses dites adresses MAC à des dispositifs connectés à un réseau de distribution d'électricité par un appareil de concentration de données, chaque dispositif étant doté d'un numéro de série distinct et immuable, comportant les étapes suivantes :

- une étape d'envoi d'une requête de demande de découverte en mode de diffusion générale sur le réseau ;
 - 10 - une étape de réception d'au moins une notification de découverte en réponse à cette requête en provenance d'un dispositif n'ayant pas d'adresse MAC attribuée, ledit dispositif s'identifiant à l'aide de son numéro de série ;
 - une étape d'attribution d'une adresse MAC disponible au dispositif ayant répondu ;
 - 15 - une étape d'envoi d'une requête de recensement au dispositif ayant répondu contenant son numéro de série et l'adresse MAC qui lui a été attribuée ;
- caractérisé en ce qu'il comporte en outre :
- une étape de mémorisation de l'association entre le numéro de série du dispositif et de l'adresse MAC qu'il lui a attribuée.

20 2/ Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif étant susceptible de perdre l'adresse MAC qui lui a été attribuée après l'écoulement d'un temps donné sans communication, il comporte en outre :

- une étape d'envoi d'une requête de recensement préalable à l'envoi d'une trame de communication à destination du dispositif.

30 3/ Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'étape d'envoi de la trame d'enregistrement préalable à l'envoi d'une trame de communication est effectuée systématiquement pour chaque envoi d'une trame de communication.

4/ Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le moment du dernier envoi d'une trame de communication à un dispositif étant mémorisé, l'étape d'envoi de la requête de recensement préalable à l'envoi d'une trame de

communication n'est effectuée que si le temps depuis la dernière trame de communication excède un seuil donné.

5/ Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le procédé
5 comporte en outre :

- une étape d'envoi d'une requête de recensement à tout dispositif dont l'association est mémorisée lors d'une phase de réinitialisation du système.

6/ Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le procédé
10 comporte en outre :

- une étape d'envoi périodique d'une requête de demande de découverte en mode de diffusion générale pour permettre l'attribution d'une adresse MAC à de nouveaux dispositifs apparus sur le réseau.

7/ Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que les requêtes de
15 demande de découvertes comportant un premier paramètre définissant un pourcentage de réponse, les dispositifs n'ayant pas d'adresse MAC attribuée prenant une décision de réponse selon un tirage aléatoire avec une probabilité de réponse égale à ce premier paramètre, le premier paramètre est défini avec une probabilité de cent pour cent.

20 8/ Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que les requêtes de demande de découvertes comportant un second paramètre définissant une fenêtre de réponse, les dispositifs répondant à cette requête devant définir aléatoirement un délai de réponse au sein de cette fenêtre de réponse, cette fenêtre est définie inférieure à 30
25 secondes.

9/ Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que les requêtes de
30 demande de découvertes comportant un second paramètre définissant une fenêtre de réponse, les dispositifs répondant à cette requête devant définir aléatoirement un délai de réponse au sein de cette fenêtre de réponse, ce second paramètre est calculé en fonction du nombre de dispositifs ayant répondu et du nombre de collisions détectées lors d'une précédente étape de découverte.

10/ Dispositif d'attribution d'adresses dites adresses MAC à des dispositifs connectés à un réseau de distribution d'électricité, chaque dispositif connecté étant doté d'un numéro de série distinct et immuable, comportant :

- 5 - des moyens d'envoi d'une requête de demande de découverte en mode de diffusion générale sur le réseau ;
- des moyens de réception d'au moins une notification de découverte en réponse à cette requête en provenance d'un dispositif n'ayant pas d'adresse MAC attribuée, ledit dispositif s'identifiant à l'aide de son numéro de série ;
- 10 - des moyens d'attribution d'une adresse MAC disponible au dispositif ayant répondu ;
- des moyens d'envoi d'une requête de recensement au dispositif ayant répondu contenant son numéro de série et l'adresse MAC qui lui a été attribuée ;
- caractérisé en ce qu'il comporte en outre :
- 15 - des moyens de mémorisation de l'association entre le numéro de série du dispositif et de l'adresse MAC qu'il lui a attribuée.

11/ Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que le dispositif étant susceptible de perdre l'adresse MAC qui lui a été attribuée après l'écoulement d'un temps donné sans communication, le dispositif comporte en outre :

- 20 - des moyens d'envoi d'une trame d'enregistrement préalable à l'envoi d'une trame de communication à destination du dispositif.

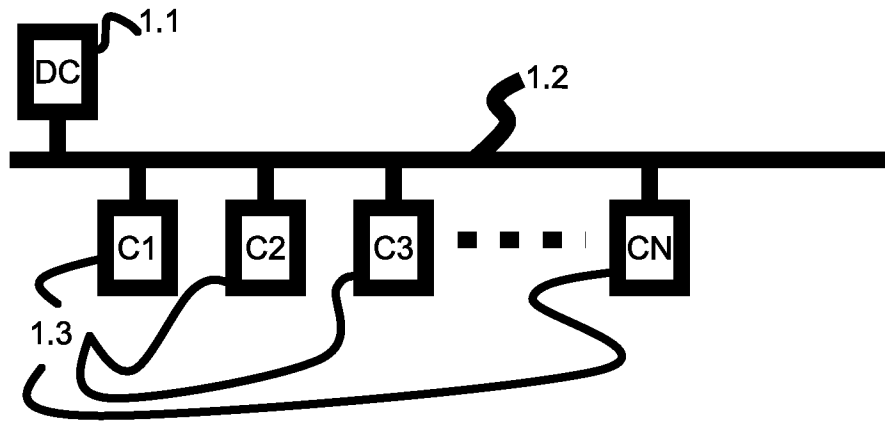


Fig. 1

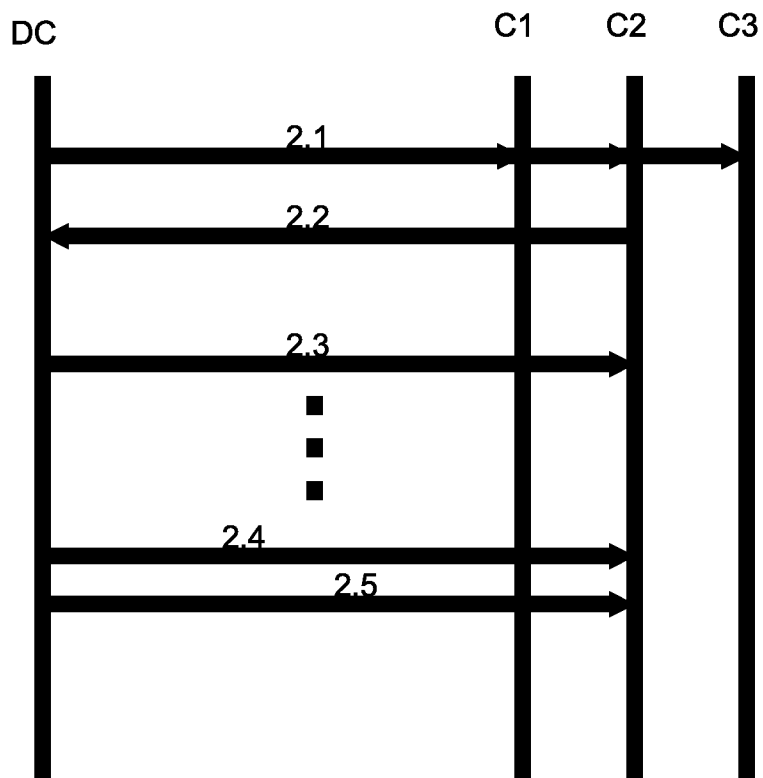


Fig. 2

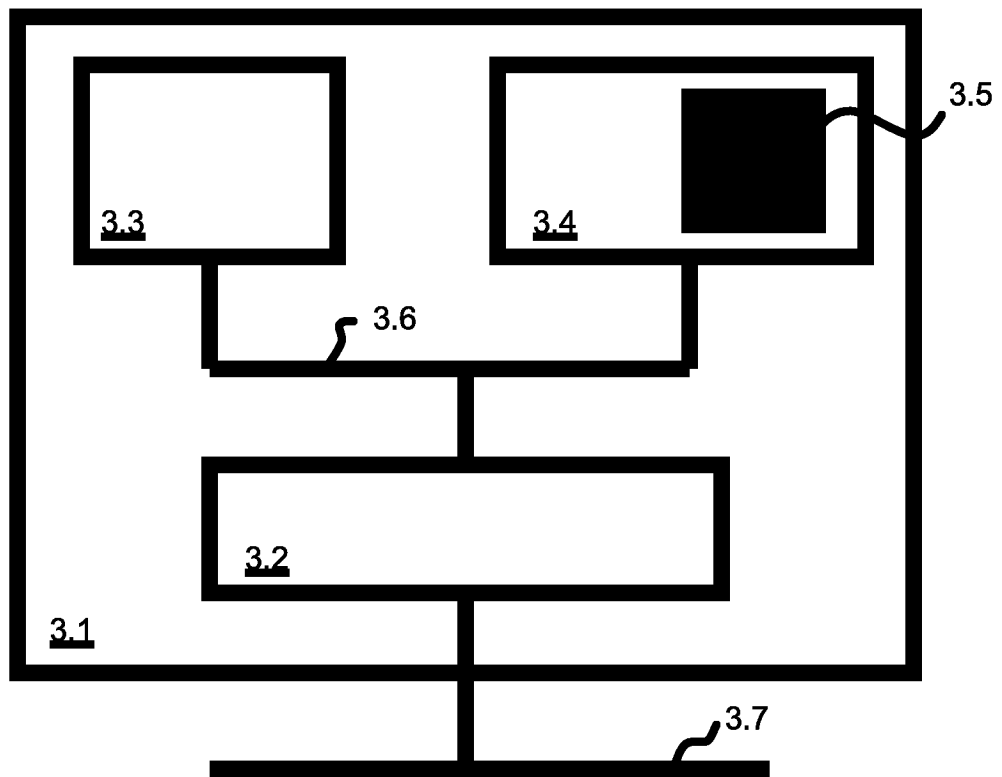


Fig. 3



Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/056501

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04L29/12 H04L12/12

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, COMPENDEX, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 233 538 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 21 August 2002 (2002-08-21) paragraph [0057] - paragraph [0073] paragraph [0082] - paragraph [0096] paragraph [0171] paragraph [0198]	1-12
A	EP 1 005 197 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 31 May 2000 (2000-05-31) abstract paragraph [0026] - paragraph [0034] paragraph [0065] - paragraph [0069] paragraph [0078] - paragraph [0083] paragraph [0088] - paragraph [0089] paragraph [0093] - paragraph [0095] paragraph [0101]	1-12

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 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

29 septembre 2009

Date of mailing of the international search report

07/10/2009

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

Milano, Massimo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/056501

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1233538	A	21-08-2002	CN 1371181 A	25-09-2002
			KR 20020067429 A	22-08-2002
			TW 561725 B	11-11-2003
			US 2002126000 A1	12-09-2002
EP 1005197	A	31-05-2000	CN 1272275 A	01-11-2000
			WO 9960752 A1	25-11-1999
			JP 3863574 B2	27-12-2006
			US 6538575 B1	25-03-2003

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2009/056501

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 INV. H04L29/12 H04L12/12

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, COMPENDEX, 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	EP 1 233 538 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 21 août 2002 (2002-08-21) alinéa [0057] - alinéa [0073] alinéa [0082] - alinéa [0096] alinéa [0171] alinéa [0198]	1-12
A	EP 1 005 197 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 31 mai 2000 (2000-05-31) abrégé alinéa [0026] - alinéa [0034] alinéa [0065] - alinéa [0069] alinéa [0078] - alinéa [0083] alinéa [0088] - alinéa [0089] alinéa [0093] - alinéa [0095] alinéa [0101]	1-12



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



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

29 septembre 2009

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

07/10/2009

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,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Milano, Massimo

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2009/056501

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1233538	A	21-08-2002	CN 1371181 A	25-09-2002
			KR 20020067429 A	22-08-2002
			TW 561725 B	11-11-2003
			US 2002126000 A1	12-09-2002
EP 1005197	A	31-05-2000	CN 1272275 A	01-11-2000
			WO 9960752 A1	25-11-1999
			JP 3863574 B2	27-12-2006
			US 6538575 B1	25-03-2003