

(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 2013/011101 A1**

(43) Date de la publication internationale  
24 janvier 2013 (24.01.2013)

(51) Classification internationale des brevets :  
H04L 12/40 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2012/064223

(22) Date de dépôt international :  
19 juillet 2012 (19.07.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
11 02265 20 juillet 2011 (20.07.2011) FR

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) :  
THALES [FR/FR]; 45 rue de Villiers, F-92200 Neuilly sur Seine (FR). SYSTEMES EMBARQUES AEROSPATIAUX [FR/FR]; 27 avenue Felix Faure, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : DUBROVIN, Alexis [FR/FR]; 18 Avenue du Maréchal Juin, F-92362 Meudon La Forêt Cedex (FR). GUEGUEN, Mi-

chel, François [FR/FR]; 2 Avenue Gay-Lussac, F-78851 Elancourt (FR). MIGNOT, Augustin [FR/FR]; 18 Avenue du Maréchal Juin, F-92366 Meudon La Forêt (FR). ORTAIS, Paul [FR/FR]; 27 Avenue Félix Faure, F-75015 Paris (FR).

(74) Mandataires : BLOT, Philippe et al.; Cabinet Lavoix, 2, place d'Estienne d'Orves, F-75009 Paris (FR).

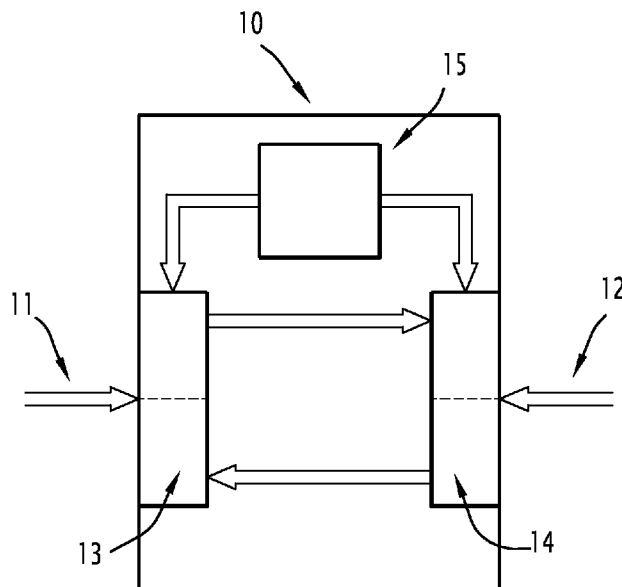
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, 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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : INFORMATION TRANSMISSION NETWORK AND CORRESPONDING NETWORK NODE

(54) Titre : RÉSEAU DE TRANSMISSION D'INFORMATIONS ET NOEUD DE RÉSEAU CORRESPONDANT



**FIG.2**

(57) Abstract : This network comprises functional nodes (10) linked in series by information transmission means (11; 12), in which the information takes the form of discrete messages propagating from node to node in the network, is characterized in that the information transmission means (11; 12) for transmitting information between the nodes are bidirectional so as to allow information to propagate in both directions of travel of the network, and each node (10) comprises at least one first and one second associated information input/output ports (13, 14), linked by corresponding information transmission means (11; 12) to neighbour nodes and the operation of which is driven in an exclusive and sequential manner, by means forming a communication automation (15), between a mode of operation with asynchronous reception of information of its neighbour nodes and a mode of operation during synchronous emission of information to its neighbour nodes.

(57) Abrégé : Ce réseau comportant

[Suite sur la page suivante]

WO 2013/011101 A1

UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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).

**Publiée :**  
— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

---

des nœuds fonctionnels (10) raccordés en série par des moyens de transmission d'informations (11; 12), dans lequel les informations se présentent sous la forme de messages discrets se propageant de nœud en nœud dans le réseau, est caractérisé en ce que les moyens de transmission d'informations (11; 12) entre les nœuds sont bidirectionnels pour permettre à des informations de se propager dans les deux sens de circulation du réseau, et chaque nœud (10) comporte au moins un premier et un deuxième ports associés d'entrée/sortie d'informations (13, 14), raccordés par des moyens de transmission d'informations correspondants (11; 12) à des nœuds voisins et dont le fonctionnement est piloté de façon exclusive et séquentielle, par des moyens formant automate de communication (15), entre un mode de fonctionnement en réception asynchrone d'informations de ses nœuds voisins et un mode de fonctionnement en émission synchrone d'informations vers ses nœuds voisins.

**Réseau de transmission d'informations et noeud de réseau correspondant**

La présente invention concerne un réseau de transmission d'informations et un noeud de réseau correspondant.

5 Plus particulièrement, l'invention se rapporte à un tel réseau qui comporte des noeuds fonctionnels raccordés en série par des moyens de transmission d'informations, dans lequel les informations se présentent sous la forme de messages discrets se propageant de noeud en noeud dans le réseau.

On connaît déjà du document FR A 2 857 805 un procédé et un dispositif de transmission de données.

10 Un tel procédé et un tel système sont mis en œuvre par exemple dans un système fermé de calculateurs de contrôle embarqué par exemple dans un véhicule aérien ou terrestre.

Le procédé décrit dans ce document comporte une étape de transmission de données point à point entre deux noeuds de transmission par exemple via un réseau filaire, chaque noeud possédant un ou plusieurs canaux autorisant chacun la transmission avec un unique noeud, une étape de conversion des données pour leur transmission, par exemple en série, et le calculateur de chacun des noeuds répond à la réception d'un message par une transmission inconditionnelle qui propage les flux d'informations le long de chaînes fermées, le contrôle de flux de données étant alors déterminé implicitement par la topologie câblée mise en œuvre, et la transmission entre noeuds utilise un mode asynchrone ou isochrone.

20 Tout en se basant sur l'utilisation d'un tel réseau dans lequel des noeuds fonctionnels sont raccordés en série par des moyens de transmission d'informations, l'invention cherche à optimiser un certain nombre de caractéristiques de ces réseaux, comme par exemple leur fiabilité, leur débit, la prise en charge des modes de défaillance, etc ...

A cet effet, l'invention a pour objet un réseau de transmission d'informations, du type comportant des noeuds fonctionnels raccordés en série par des moyens de transmission d'informations, dans lequel les informations se présentent sous la forme de messages discrets se propageant de noeud en noeud dans le réseau, caractérisé en ce que :

- les moyens de transmission d'informations entre les noeuds sont bidirectionnels pour permettre à des informations de se propager dans les deux sens de circulation du réseau,
- 35 - chaque noeud comporte au moins un premier et un deuxième ports associés d'entrée/sortie d'informations, raccordés par des moyens de transmission d'informations

correspondants à des nœuds voisins et dont le fonctionnement est piloté de façon exclusive et séquentielle, par des moyens formant automate de communication, entre un mode de fonctionnement en réception asynchrone d'informations de ses nœuds voisins et un mode de fonctionnement en émission synchrone d'informations vers ses nœuds voisins.

Selon d'autres caractéristiques du réseau suivant l'invention prises seules ou en combinaison :

- L'automate de communication est adapté pour faire basculer les ports associés du nœud de leur mode de fonctionnement en réception vers leur mode de fonctionnement en émission, après, pour chacun de ceux-ci :

- soit la réception d'informations valides,
- soit l'expiration d'une période de temps prédéterminée de non réception d'informations valides.

- L'automate de communication est adapté pour faire basculer en retour chacun des ports associés, de son mode de fonctionnement en émission vers son mode de fonctionnement en réception, après la fin de l'émission des informations par le port.

- Les ports associés de chaque nœud sont raccordés à des moyens en forme de tampon en logique premier entré premier sorti.

- Des nœuds comportent plus de deux ports d'entrée/sortie associés.

- Les nœuds sont raccordés en boucle fermée par des moyens de transmission d'informations.

- Les nœuds sont raccordés par des moyens de transmission d'informations, en au moins une branche dont les nœuds d'extrémité sont adaptés pour fonctionner en mode miroir de renvoi des informations vers le nœud voisin émetteur.

- Les nœuds sont raccordés par des moyens de transmission d'informations, en branche de liaison d'autres nœuds raccordés en boucle fermée par des moyens de transmission d'informations.

- Chaque nœud est adapté pour commuter en mode de fonctionnement en miroir de renvoi des informations vers un nœud voisin émetteur en cas de détection d'un dysfonctionnement.

- Au moins certains nœuds comportent des moyens de génération d'informations de service destinées à être émises sur le réseau.

- Au moins certains nœuds comportent des moyens de génération d'informations d'erreur destinées à être émises en cas de non réception d'informations valides d'un nœud voisin dans une période de temps prédéterminée.

5 - Les moyens de transmission d'informations comportent des moyens de liaison filaire.

- Les moyens de transmission d'informations comportent des paires de fils torsadés.

- Les moyens de transmission d'informations comportent des câbles coaxiaux.

- Les moyens de transmission d'informations comportent des fibres optiques.

10 - Les moyens de transmission d'informations comportent des moyens de liaison sans fil.

Selon un autre aspect l'invention a également pour objet un nœud de réseau correspondant.

15 L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente un schéma synoptique illustrant la structure générale de nœuds fonctionnels raccordés en série dans un réseau de transmission d'informations selon l'invention,

20 - la figure 2 représente un schéma synoptique illustrant la structure générale d'un exemple de réalisation d'un nœud entrant dans la constitution d'un réseau de transmission selon l'invention,

- les figures 3 et 4 illustrent le principe général de fonctionnement d'un réseau de transmission d'informations selon l'invention,

25 - la figure 5 illustre le basculement du fonctionnement d'un nœud entre son mode de réception et son mode d'émission,

- la figure 6 illustre de façon détaillée une structure à registres entrant dans la constitution d'un nœud,

- la figure 7 illustre le fonctionnement normal d'un nœud entrant dans la constitution d'un réseau selon l'invention,

30 - la figure 8 représente un mode dégradé de fonctionnement d'un réseau de transmission selon l'invention,

- la figure 9 illustre la structure d'un nœud comportant plus de deux ports d'entrée et de sortie d'informations,

35 - la figure 10 illustre un exemple de réalisation d'un réseau constitué à partir de nœuds, et

- la figure 11 illustre un exemple de réalisation d'un format de trame de messages utilisés dans un réseau de transmission selon l'invention.

On a en effet illustré, sur la figure 1, un exemple de réalisation d'une portion d'un réseau de transmission d'informations qui comporte des nœuds fonctionnels raccordés en série par des moyens de transmission d'informations.

Sur cette figure 1, le réseau est désigné par la référence générale 1 et comporte dans l'exemple décrit trois nœuds désignés par les références 2, 3 et 4 respectivement.

Ces nœuds fonctionnels sont donc raccordés en série par des moyens de transmission d'informations désignés par exemple par les références 5, 6, 7 et 8 respectivement.

Ces moyens de transmission d'informations peuvent être basés sur des moyens de transmission filaires formés par exemple par des paires de fils torsadés ou encore des câbles coaxiaux ou autres.

Cependant, d'autres modes de réalisation peuvent être envisagés tels que par exemple l'utilisation de fibres optiques, ou autre, de même que des moyens de liaison sans fil.

Ce réseau est alors adapté pour transmettre des informations qui se présentent sous la forme de messages discrets se propageant de nœud en nœud dans le réseau.

Dans le réseau de transmission selon l'invention, les moyens de transmission d'informations entre les nœuds sont bidirectionnels pour permettre à des informations de se propager dans les deux sens de circulation du réseau.

Un tel fonctionnement est par exemple illustré sur les figures 2, 3 et 4.

Sur la figure 2 on a illustré un exemple de réalisation d'un nœud entrant dans la constitution d'un tel réseau, ce nœud étant désigné par la référence générale 10.

Ce nœud est alors raccordé par exemple par l'intermédiaire de deux moyens de transmission d'informations respectivement 11 et 12 à des nœuds voisins dans le réseau.

En fait, chaque nœud comporte au moins un premier et un deuxième ports associés d'entrée et de sortie d'informations, désignés par les références par exemple 13 et 14 sur cette figure 2, raccordés par les moyens de transmission d'informations correspondants 11 et 12 respectivement aux nœuds voisins dans le réseau. Le fonctionnement de ces ports associés d'entrée et de sortie d'informations est alors piloté de façon séquentielle et exclusive, par des moyens formant automate de communication désignés par la référence générale 15, entre un mode de fonctionnement en réception asynchrone d'informations des nœuds voisins et un mode de fonctionnement en émission synchrone d'informations vers les nœuds voisins.

On conçoit alors que, rapporté à un réseau tel que celui illustré sur les figures 3 et 4, dans lequel les nœuds sont par exemple raccordés en boucle fermée, chaque nœud bascule de façon exclusive et séquentielle, entre un fonctionnement en émetteur d'informations vers ses nœuds voisins, qui sont alors en mode de fonctionnement en réception, et un fonctionnement en réception d'informations de ses voisins qui sont alors eux en mode de fonctionnement en émission.

Les figures 3 et 4 illustrent en effet deux cycles successifs  $n$  et  $n+1$ , permettant aux nœuds de transmettre les informations dans le réseau.

En fait, et comme cela est illustré sur la figure 5, pour chaque nœud, le basculement entre le mode de réception R et le mode d'émission E, est déclenché par l'automate de communication à partir du moment où le nœud correspondant a reçu des informations de ses voisins. C'est dans ce sens que l'on utilise l'expression « mode de fonctionnement en réception asynchrone d'informations de ses nœuds voisins ».

Une fois des informations reçues de ses voisins, l'automate de communication fait alors basculer les ports associés correspondants du nœud vers leur mode de fonctionnement en émission, tous les ports associés du nœud passant alors en mode d'émission d'informations vers les nœuds voisins. C'est dans ce sens que l'on utilise l'expression « mode de fonctionnement en émission synchrone d'informations vers les nœuds voisins ».

En fait, l'automate de communication est adapté pour faire basculer l'ensemble des ports associés du nœud de leur mode de fonctionnement en réception vers leur mode de fonctionnement en émission après, pour chacun de ceux-ci, soit la réception d'informations valides, soit l'expiration d'une période de temps prédéterminée de non réception d'informations valides.

Dans l'autre sens, l'automate de communication est adapté pour faire basculer en retour chacun des ports associés, de son mode de fonctionnement en émission E vers son mode de fonctionnement en réception R, après la fin de l'émission des informations par le port.

On conçoit alors que ceci permet d'éviter toute collision de messages sur les moyens de transmission d'informations, dans la mesure où en fait des nœuds voisins ne peuvent pas émettre en même temps sur les moyens de transmission d'informations les reliant l'un à l'autre.

Comme cela a été indiqué dans le document antérieur précité, ceci permet d'éviter l'utilisation dans les nœuds, de moyens extrêmement lourds de gestion des collisions sur le réseau ce qui se traduit par une simplification très importante de ceux-ci.

Un exemple de réalisation d'un tel nœud est illustré sur la figure 6.

En fait, le nœud illustré sur cette figure est désigné par la référence générale 20 et les ports associés de celui-ci comprennent par exemple des moyens en forme de registres FIFO « First In-First Out », montés tête-bêche entre les moyens de transmission d'informations raccordant ce nœud à ses voisins.

5 Bien entendu toute autre structure utilisant des moyens en forme de tampon en logique premier entré premier sorti peut également être utilisée.

Ces moyens en forme de registres FIFO sont désignés par les références générales 21 et 22.

10 L'un de ces moyens permet alors de transmettre les informations dans un sens et l'autre dans l'autre sens du réseau. Ces moyens en forme de registres reçoivent en effet des informations en provenance d'un nœud pour les transmettre en les propageant à l'autre nœud voisin et inversement.

Le fonctionnement d'un tel nœud est illustré sur la figure 7.

15 On reconnaît en effet sur cette figure les registres 21 et 22 décrits précédemment dans leurs différents états en fonction de l'état dans lequel est le nœud sous la commande de l'automate de communication.

Le premier état illustré dans la partie supérieure de cette figure, est l'état du nœud en réception d'informations.

20 Chaque moyen en forme de registre FIFO 21, 22 a déjà en mémoire un message reçu précédemment et désigné par  $m_0$  et  $m'_0$  pour les messages circulant dans l'un et l'autre sens de ce réseau.

Dans l'état illustré dans la partie supérieure de la figure, le nœud est en mode de fonctionnement de réception de messages suivants, comme par exemple les messages  $m_1$  et  $m'_1$ .

25 Une fois les deux messages  $m_1$  et  $m'_1$  reçus, le nœud passe, comme décrit précédemment, sous la commande de l'automate de communication, en mode d'émission des messages précédents, c'est-à-dire de  $m_0$  et  $m'_0$  qui sont alors émis vers les nœuds voisins correspondants.

Cet état est illustré dans la partie intermédiaire de cette figure 7.

30 Dans la partie inférieure de cette figure 7, les messages  $m_0$  et  $m'_0$  ont été émis de sorte que le nœud passe alors en attente de réception de messages de la part de ses voisins et ainsi de suite.

On conçoit alors que les messages sont mis en file d'attente et sont émis dès que de nouveaux messages sont reçus.

35 Comme cela a été indiqué précédemment, dans le cas nominal de fonctionnement de ce réseau, c'est-à-dire quand tous les nœuds et tous les moyens de transmission

d'informations sont opérationnels, le réseau permet alors une circulation complète des informations dans les deux sens de circulation des messages sur le réseau.

5 Ainsi par exemple, et dans le cas où celui-ci est formé par des nœuds connectés en boucle fermée, le réseau peut alors être assimilé à deux anneaux logiques dans lesquels des messages circulent.

En cas de perte de l'un des moyens de transmission d'informations entre deux nœuds voisins, comme cela est illustré sur la figure 8, la topologie de communication est modifiée pour restituer un anneau unique.

10 Dans ce cas, les nœuds d'extrémités de la branche ainsi formée sont adaptés pour fonctionner en mode miroir de renvoi des informations vers le nœud voisin émetteur.

Ceci est alors réalisé par pilotage des ports correspondants de ces nœuds par les moyens formant automate de communication correspondants. Ces moyens formant automate détectent alors ce dysfonctionnement et commandent un basculement des ports en mode miroir.

15 Comme cela a été indiqué précédemment, des nœuds du réseau peuvent également comporter plus de deux ports d'entrée et de sortie associés comme celui illustré sur la figure 9.

20 Le nœud représenté sur cette figure, et désigné par la référence générale 30, comporte alors par exemple trois ou plus de ports associés désignés par les références 31, 32 et 33, associés éventuellement à des moyens de routage 34 d'informations.

Ceci permet alors de multiplier le nombre de configurations de réseaux possibles avec de tels nœuds comme cela est illustré sur la figure 10, où l'on peut constater que des nœuds peuvent être raccordés en boucle fermée par des moyens de transmission d'informations correspondants.

25 Par ailleurs, des nœuds peuvent également être raccordés par des moyens de transmission d'informations en au moins une branche dont les nœuds d'extrémités sont adaptés pour fonctionner en mode miroir de renvoi des informations vers le nœud voisin émetteur, ou encore en branches de liaison d'autres nœuds raccordés en boucle fermée par des moyens de transmission d'informations.

30 Bien entendu, d'autres configurations encore peuvent être envisagées.

Enfin, on a illustré sur la figure 11, un exemple de réalisation possible d'un format de messages, celui-ci comportant de façon classique, un en-tête de message 40, des données 41 et une portion de contrôle désignée par la référence générale 42.

35 A cet effet, on pourra noter qu'au moins certains nœuds peuvent également comporter des moyens de génération d'informations d'erreur destinées à être émises en

cas de non réception d'informations valides d'un nœud voisin dans une période de temps prédéterminée.

De même au moins certains de ces nœuds peuvent également comporter de façon classique dans ce type d'applications, des moyens de génération d'informations de service destinées à être émises sur le réseau.

5

Bien entendu, d'autres modes de réalisation encore peuvent être envisagés.

## REVENDICATIONS

5 1.- Réseau de transmission d'informations, du type comportant des nœuds fonctionnels (2, 3, 4 ; 10 ; 20 ; 30) raccordés en série par des moyens de transmission d'informations (5, 6, 7, 8 ; 11 ; 12), dans lequel les informations se présentent sous la forme de messages discrets se propageant de nœud en nœud (2, 3, 4 ; 10 ; 20 ; 30) dans le réseau, caractérisé en ce que :

10 - les moyens de transmission d'informations (5, 6, 7, 8 ; 11 ; 12) entre les nœuds (2, 3, 4 ; 10 ; 20 ; 30) sont bidirectionnels pour permettre à des informations de se propager dans les deux sens de circulation du réseau,

15 - chaque nœud (2, 3, 4 ; 10 ; 20 ; 30) comporte au moins un premier et un deuxième ports associés d'entrée/sortie d'informations (13, 14 ; 21, 22 ; 31, 32, 33), raccordés par des moyens de transmission d'informations correspondants (5, 6, 7, 8 ; 11 ; 12) à des nœuds voisins et dont le fonctionnement est piloté de façon exclusive et séquentielle, par des moyens formant automate de communication (15), entre un mode de fonctionnement en réception asynchrone d'informations de ses nœuds voisins et un mode de fonctionnement en émission synchrone d'informations vers ses nœuds voisins.

20 2.- Réseau de transmission d'informations selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'automate de communication (15) est adapté pour faire basculer les ports associés du nœud (2, 3, 4 ; 10 ; 20 ; 30) de leur mode de fonctionnement en réception vers leur mode de fonctionnement en émission, après, pour chacun de ceux-ci :

25 - soit la réception d'informations valides,  
- soit l'expiration d'une période de temps prédéterminée de non réception d'informations valides.

30 3.- Réseau de transmission d'informations selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'automate de communication (15) est adapté pour faire basculer en retour chacun des ports associés (13, 14 ; 21, 22 ; 31, 32, 33), de son mode de fonctionnement en émission vers son mode de fonctionnement en réception, après la fin de l'émission des informations par le port.

35 4.- Réseau de transmission d'informations selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les ports associés de chaque nœud (2,

3, 4 ; 10 ; 20 ; 30) sont raccordés à des moyens en forme de tampon en logique premier entré premier sorti.

5 5.- Réseau de transmission d'informations selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que des nœuds comportent plus de deux ports d'entrée/sortie associés (13, 14 ; 21, 22 ; 31, 32, 33).

10 6.- Réseau de transmission d'informations selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les nœuds sont raccordés en boucle fermée par des moyens de transmission d'informations.

15 7.- Réseau de transmission d'informations selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les nœuds sont raccordés par des moyens de transmission d'informations, en au moins une branche dont les nœuds d'extrémité sont adaptés pour fonctionner en mode miroir de renvoi des informations vers le nœud voisin émetteur.

20 8.- Réseau de transmission d'informations selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les nœuds sont raccordés par des moyens de transmission d'informations, en branche de liaison d'autres nœuds raccordés en boucle fermée par des moyens de transmission d'informations.

25 9.- Réseau de transmission d'informations selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque nœud est adapté pour commuter en mode de fonctionnement en miroir de renvoi des informations vers un nœud voisin émetteur en cas de détection d'un dysfonctionnement.

30 10.- Réseau de transmission d'informations selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins certains nœuds comportent des moyens de génération d'informations de service destinées à être émises sur le réseau.

35 11.- Réseau de transmission d'informations selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins certains nœuds comportent des moyens de génération d'informations d'erreur destinées à être émises en cas de non

réception d'informations valides d'un nœud voisin dans une période de temps prédéterminée.

5 12.- Réseau de transmission d'informations selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de transmission d'informations comportent des moyens de liaison filaire.

10 13.- Réseau de transmission d'informations selon la revendication 12, caractérisé en ce que les moyens de transmission d'informations comportent des paires de fils torsadés.

14.- Réseau de transmission d'informations selon la revendication 12, caractérisé en ce que les moyens de transmission d'informations comportent des câbles coaxiaux.

15 15.- Réseau de transmission d'informations selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que les moyens de transmission d'informations comportent des fibres optiques.

20 16.- Réseau de transmission d'informations selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que les moyens de transmission d'informations comportent des moyens de liaison sans fil.

17.- Nœud de réseau de transmission d'informations destiné à un réseau selon l'une quelconque des revendications précédentes.

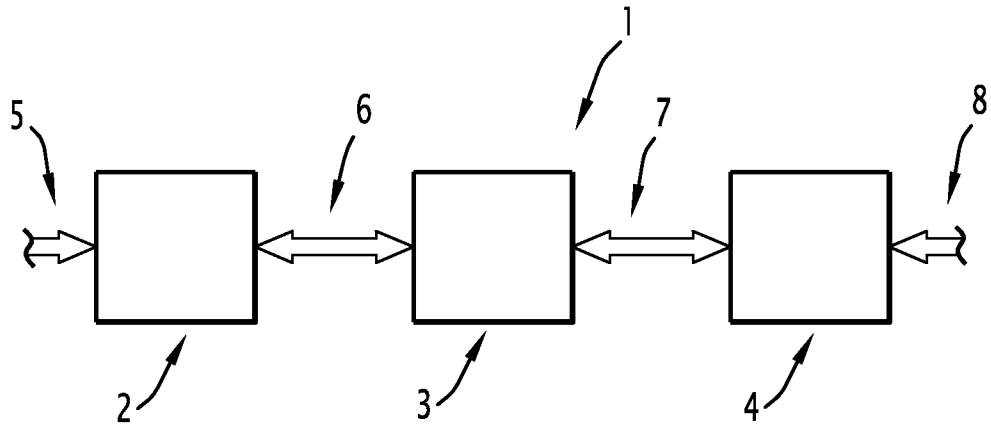


FIG.1

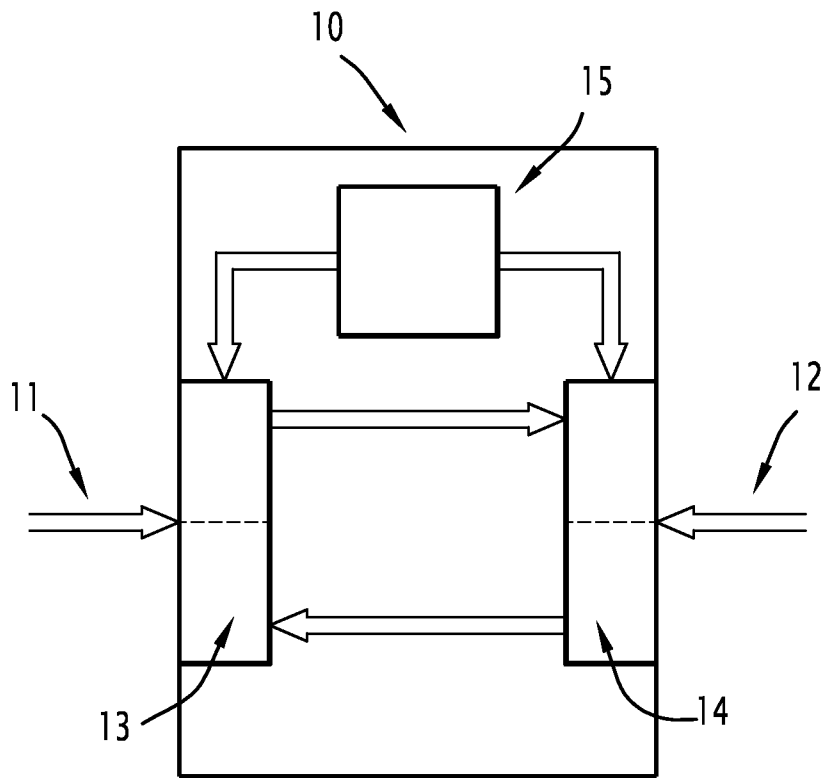


FIG.2

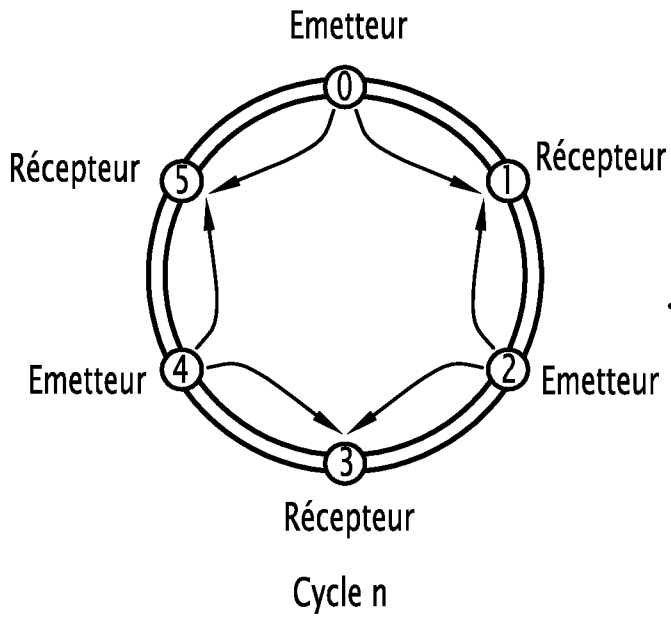


FIG.3

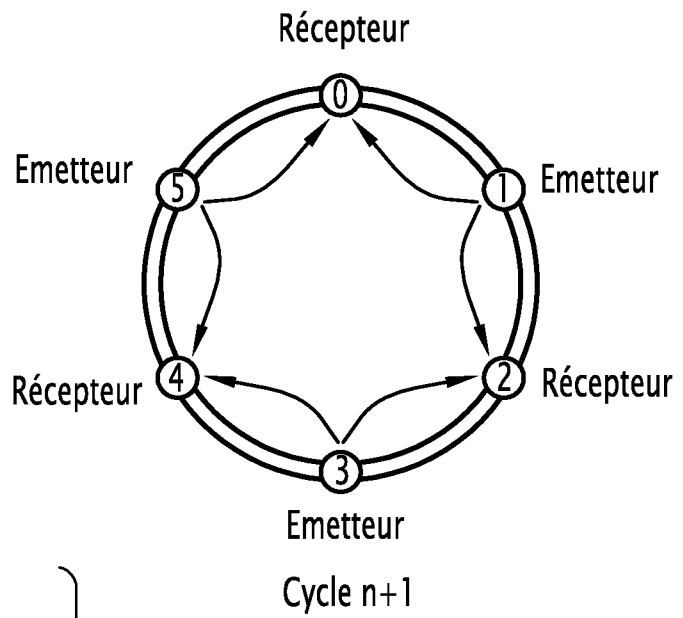


FIG.4

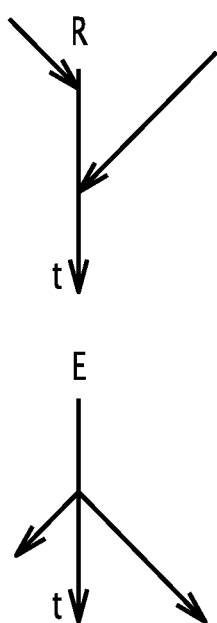
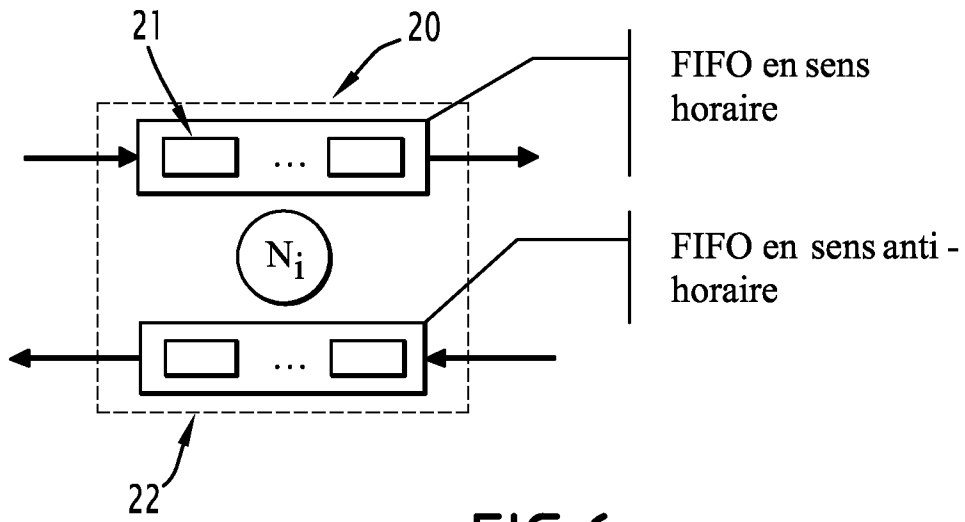
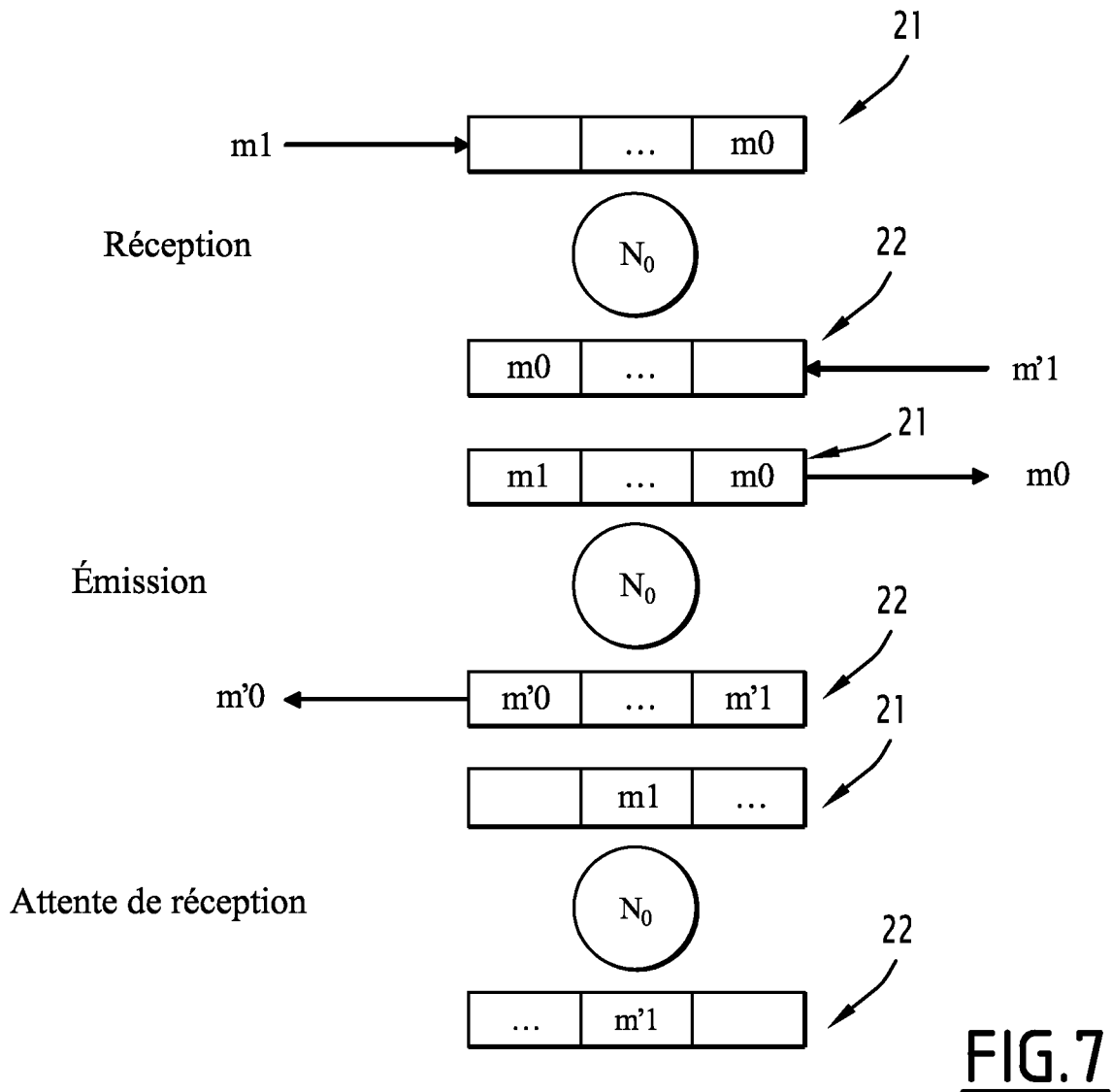


FIG.5



**FIG.6**



**FIG.7**

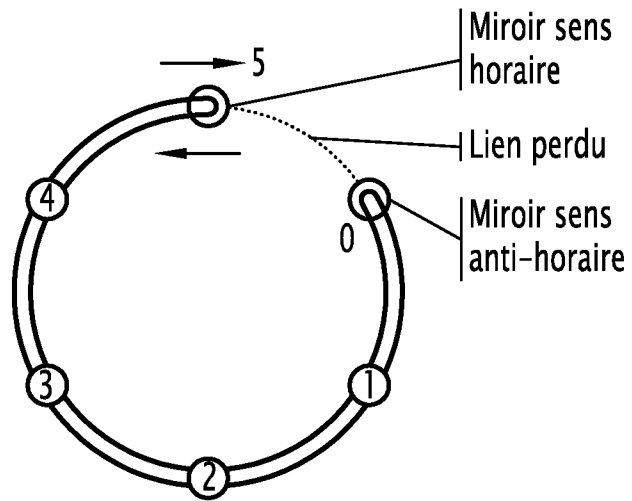


FIG.8

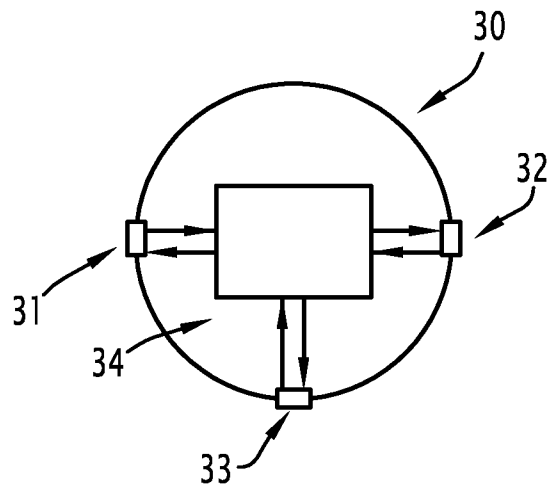
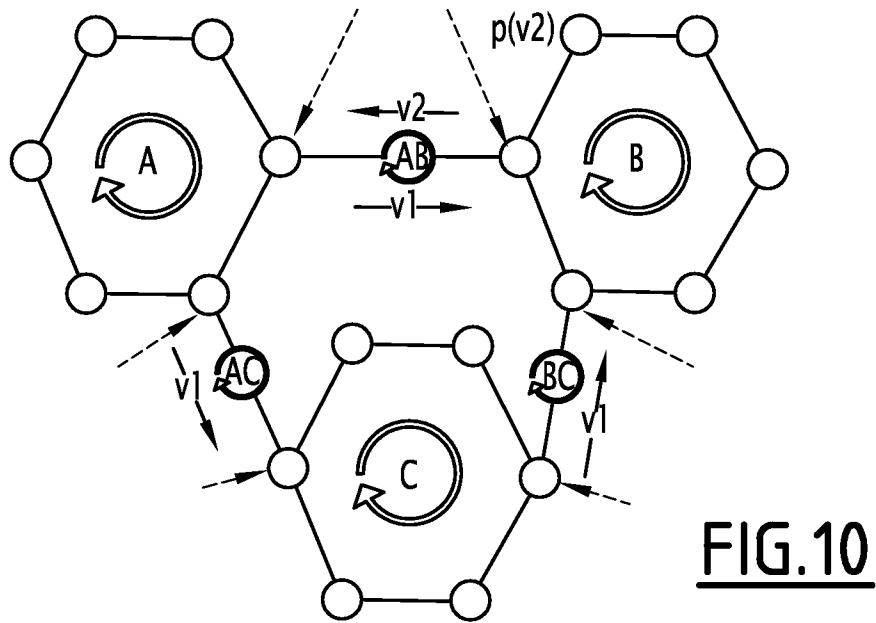
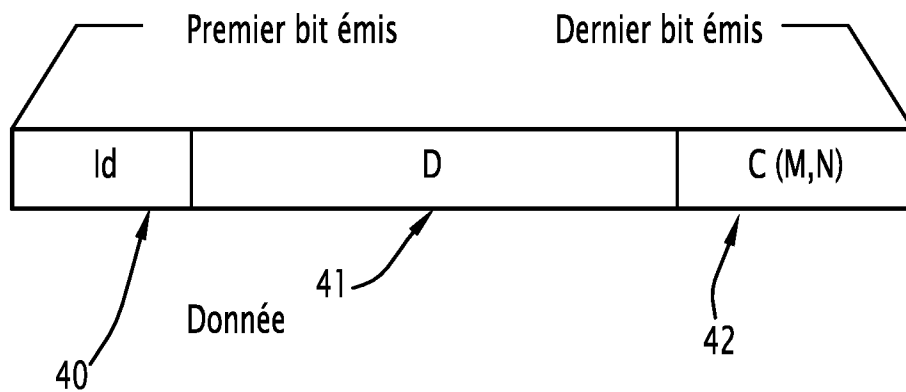


FIG.9



**FIG.10**



**FIG.11**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2012/064223

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H04L12/40  
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 H04M

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 933 258 A (FLANAGAN THOMAS P J [US] ET AL) 3 August 1999 (1999-08-03) abstract column 2, line 53 - column 3, line 12 column 4, line 46 - line 53 figures 1-6 -----	1-17

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  
22 August 2012

Date of mailing of the international search report  
30/08/2012

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  
Lai, Cristiana

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/064223

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5933258	A	03-08-1999	CA 2164071 A1	07-03-1997
			DE 69627165 D1	08-05-2003
			DE 69627165 T2	13-11-2003
			EP 0848873 A1	24-06-1998
			JP 3362228 B2	07-01-2003
			JP H10511250 A	27-10-1998
			US 5933258 A	03-08-1999
			WO 9709803 A1	13-03-1997
-----				

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2012/064223

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H04L12/40 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 H04M		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 933 258 A (FLANAGAN THOMAS P J [US] ET AL) 3 août 1999 (1999-08-03) abrégé colonne 2, ligne 53 - colonne 3, ligne 12 colonne 4, ligne 46 - ligne 53 figures 1-6 -----	1-17
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> 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 22 août 2012		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 30/08/2012
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 Lai, Cristiana

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2012/064223

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5933258	A	03-08-1999	CA 2164071 A1 07-03-1997
			DE 69627165 D1 08-05-2003
			DE 69627165 T2 13-11-2003
			EP 0848873 A1 24-06-1998
			JP 3362228 B2 07-01-2003
			JP H10511250 A 27-10-1998
			US 5933258 A 03-08-1999
			WO 9709803 A1 13-03-1997
-----			