

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 854 015

②1 N° d'enregistrement national : 03 04801

⑤1 Int Cl<sup>7</sup> : H 04 L 27/14

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 17.04.03.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 22.10.04 Bulletin 04/43.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : THOMSON LICENSING S.A. Société anonyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : MONNIER RAOUL et LEYENDECKER PHILIPPE.

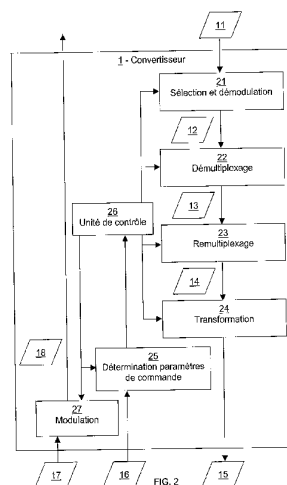
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : THOMSON.

⑤4 CONVERTISSEUR ET PROCÉDE DE CONVERSION DE SIGNAUX NUMERIQUES RECUS SOUS FORME MODULÉE ET MULTIPLEXÉE.

⑤7 La présente invention concerne un convertisseur (1) et un procédé de conversion de signaux numériques (11) reçus sous forme modulée et multiplexée.

Le convertisseur comprend des moyens (21) de sélection d'au moins une partie des signaux par réglage à au moins une fréquence déterminée et de démodulation de ces parties, produisant au moins un sous-signal démodulé (12), des moyens de démultiplexage (22) de ces sous-signaux, en extrayant des portions (13) et des moyens de remultiplexage (23) de ces portions extraites en au moins un flux remultiplexé (14). De plus, des moyens de transformation (24) modifient ces flux remultiplexés conformément à au moins un protocole de communication.



FR 2 854 015 - A1



La présente invention se rapporte à un convertisseur et à un procédé de conversion de signaux numériques reçus sous forme modulée et multiplexée, en particulier de signaux satellites.

5 Les signaux numériques reçus en provenance de satellites sont généralement traités à la réception par un bloc d'alimentation à bruit réduit, désigné par LNB (pour « Low Noise Block converter » ou « Low Noise Blockdown amplifier ») ou par LNC (pour « Low Noise Converter »). Ce bloc, situé au foyer d'une antenne satellite réceptrice, est prévu pour convertir par  
10 abaissement de fréquence les signaux reçus et pour les amplifier, avant de les envoyer vers d'autres systèmes. Ainsi, des signaux vidéo numériques sont classiquement envoyés ensuite vers une entrée antenne d'un boîtier récepteur décodeur ou STB (pour « Set Top Box »), où ils font l'objet d'une sélection de fréquences par syntonisation (ou « tuning »). Typiquement, les LNBs  
15 convertissent en bande L (950 MHz – 2150 MHz) une partie des signaux reçus en bande Ku (et potentiellement, en bande Ka ou C).

Cette technique présente cependant des inconvénients lorsque plusieurs décodeurs numériques (STBs) ou autres systèmes de réception de  
20 télévision sont utilisés dans une maison ou un immeuble desservi par l'antenne satellite équipé de ce type de LNB. En effet :

- un LNB classique ne sait convertir qu'une seule des quatre combinaisons Bande/Polarisation associée à un programme que l'on souhaite recevoir ; si deux STBs ou plus doivent recevoir simultanément des  
25 programmes transmis sur des combinaisons différentes, il faut alors faire appel à des LNBs plus sophistiqués, à un système de répartiteurs / commutateurs, et à un câblage qui devient vite complexe lorsque le nombre de STBs augmente ;
- le signal transmis par le LNB se situe dans une bande de fréquences qui n'est pas toujours bien supportée (atténuation importante) par  
30 le réseau de distribution des signaux TV classique (câble ou hertzien) présent dans les maisons ou appartements ; on doit donc soit prévoir un réseau de distribution du signal satellite différent du réseau du signal câble/hertzien, soit installer des câbles de meilleure qualité permettant de passer simultanément tous ces signaux.

35

Le brevet US-5.528.633 décrit la combinaison d'un étage syntoniseur (aussi appelé tuner) à bande de fréquence radio, avec un étage de

conversion-abaissement de fréquence en quadrature de phase (« quadrature  
downconverter ») dans un unique appareil. Cet appareil fait office de tuner à  
modulation d'amplitude pour transformation de fréquences radio en une bande  
de base, et est prévu notamment pour recevoir des signaux à fréquences radio  
5 d'un LNB et les convertir en des signaux en un format numérique souhaité. Le  
descriptif précise notamment que les signaux de données numériques dérivés  
de n'importe lequel des formats de modulation d'amplitude peuvent être fournis  
directement à un dispositif numérique en sortie (col. 7, lignes 41-44).

10 Cette technique peut être utilisée pour faciliter l'adaptation de  
signaux en sortie de LNB, mais elle ne résout pas les difficultés liées à la  
présence de plusieurs STBs.

15 La présente invention propose un convertisseur de signaux  
numériques satellites reçus sous forme modulée et multiplexée, qui rend  
possible une prise en compte simultanée de plusieurs récepteurs, d'une  
manière pouvant être fiable et économique.

20 Plus généralement, le convertisseur de signaux de l'invention est  
utilisable pour des signaux numériques reçus, qu'ils soient ou non satellites, et  
a notamment des applications pour des transmissions par le câble.

25 Le convertisseur de l'invention peut également, dans des modes de  
réalisation préférés, résoudre les problèmes d'acceptation de fréquence en  
aval dans un réseau de distribution de signaux TV classiques.

L'invention est aussi relative à un procédé de conversion de signaux  
numériques reçus, ayant les avantages précités.

30 A cet effet, l'invention a pour objet un convertisseur de signaux  
numériques reçus sous forme modulée et multiplexée, comprenant des  
moyens de sélection d'au moins une partie de ces signaux par réglage à au  
moins une fréquence déterminée et de démodulation de ces parties, aptes à  
produire au moins un sous-signal démodulé.

35

Selon l'invention, le convertisseur comprend aussi :

- des moyens de démultiplexage de sous-signaux, prévus pour extraire des portions de ces sous-signaux ;

- des moyens de remultiplexage des portions extraites en au moins un flux remultiplexé ;

5 - et des moyens de transformation de ce flux remultiplexé, prévus pour modifier ce flux remultiplexé conformément à des critères déterminés de transmission vers des récepteurs destinataires, ces moyens de transformation étant prévus pour modifier ce flux remultiplexé de façon à le rendre conforme à au moins un protocole de communication.

10

Ainsi, le convertisseur intègre de manière inattendue des moyens de démultiplexage et de remultiplexage, qui permettent de sélectionner les programmes souhaités, de les recombinaer, et de produire en sortie, des flux qui non seulement condensent les informations souhaitées mais les transmettent sous une forme voulue, pouvant être adaptée à un réseau aval.

15

Les moyens de sélection et de démodulation sont avantageusement capables d'effectuer le « réglage à au moins une fréquence déterminée » grâce à la présence d'un ou plusieurs syntoniseurs. Ainsi, selon une première forme de réalisation de ces moyens, ils comprennent un syntoniseur qui permet de sélectionner successivement des fréquences souhaitées. Dans une deuxième forme de réalisation, ils comprennent plusieurs syntoniseurs en parallèle, couplés à un échantillonnage en tête et à un traitement numérique de signal pour sélection de canal en aval. Cette dernière réalisation peut permettre notamment de recevoir plusieurs canaux situés à des fréquences différentes dans une bande de fréquences donnée et d'extraire ces canaux en parallèle.

20

25

Plusieurs convertisseurs peuvent être combinés de façon à rendre disponibles aux récepteurs des signaux en provenance de plusieurs sources distinctes. Pour ce faire, on recueille avantageusement dans un système central de distribution les flux remultiplexés issus des différents convertisseurs et rendus compatibles par des critères de transmission similaires. Ce système central fait alors office de relais vis-à-vis des récepteurs destinataires.

30

35

De plus, le déploiement des systèmes peut se décliner de différentes façons, notamment :

- à l'intérieur d'une maison individuelle,
- à l'intérieur d'un immeuble,
- ou au sein d'un groupe de maisons individuelles ou d'immeubles.

5 Le protocole utilisé pour les flux remultiplexés (ou au moins un des protocoles utilisés) est avantageusement un protocole de communication vers un réseau numérique. Dans le cas où le convertisseur est incorporé dans un LNB, cette forme préférée revient à rapatrier dans ce LNB une partie des fonctionnalités se trouvant habituellement dans une STB, de façon de diffuser  
10 en sortie de ce LNB un signal numérique dans un standard utilisé par exemple dans le monde du PC.

Ces modes de réalisation sont particulièrement judicieux au regard des nouvelles technologies, dont le marché est fortement tiré par les applications liées au monde de l'ordinateur personnel ou PC (pour « Personal  
15 Computer »), une convergence entre ce monde et celui de la télévision étant en cours d'émergence. On peut en effet proposer de la sorte au sein d'une maison ou d'un immeuble, une distribution du signal TV sous une forme identique à celle utilisée pour la transmission de données entre PCs.

20 Un tel mode de distribution permet également de recevoir plus facilement par satellite d'autres types de services que la vidéo (tels que des données spécifiques ou Internet). Il autorise ainsi une extension aux bouquets satellite des offres disponibles sur des terminaux Internet (terminaux « IP »  
25 pour « Internet Protocol »), qui sont aujourd'hui aptes à recevoir la TV numérique via ADSL (pour « Asymmetric Digital Subscriber Line »).

Préférentiellement, le protocole de communication est choisi parmi les normes Ethernet, IEEE1394 (pour « Institute of Electrical and Electronic  
30 Engineers »), IEEE802.11a et Hiperlan2. En fait, deux variantes portant sur ce protocole sont envisageables : une version pour laquelle un câble est nécessaire pour transmettre les données et une autre version "sans fil". Pour la première, on peut notamment s'appuyer sur la norme Ethernet (10, 100 ou 1000 base T, par exemple) ou sur une norme de courants porteurs (Powerline)  
35 pour constituer le réseau. Pour la seconde, les normes IEEE802.11a ou IEEE802.11e sont de bons candidats. Le protocole haut niveau envisageable est IP (pour « Internet Protocol »). D'autres normes similaires peuvent, bien

entendu, être utilisées. Par exemple, une autre solution que IEEE802.11a/IP dans la version "sans fil" est Hiperlan2/IEEE1394.

5 Dans une forme de réalisation préférée relative à la communication amont, le convertisseur est destiné à convertir des signaux numériques transmis par satellite. Le convertisseur est alors préférentiellement intégré dans un LNB. Dans une autre forme de réalisation, il est destiné à convertir des signaux transmis par câble.

10 Avantageusement, les moyens de sélection et de démodulation sont prévus pour sélectionner et démoduler des canaux numériques d'émission de façon à produire les sous-signaux. Ces canaux sont typiquement sélectionnés parmi l'ensemble des canaux disponibles sur un ensemble de combinaisons de polarisation et de bande. Pour des signaux satellites, on utilise  
15 avantageusement à cet effet un LNB de type « Quattro », qui est prévu pour fournir les quatre combinaisons classiques polarisation/bande (polarisation verticale ou horizontale, bande haute ou basse).

Les moyens de démultiplexage sont préférentiellement prévus pour  
20 extraire des programmes audiovisuels, constituant au moins certaines des portions. Les moyens de remultiplexage sont alors avantageusement capables de remultiplexer ces portions en des trains transport MPEG (pour « Moving Picture Experts Group ») constituant les flux remultiplexés. Le nombre des trains transport ainsi créés dépend du nombre de programmes différents qui  
25 sont simultanément regardés ou enregistrés. Si ce nombre est assez faible (typiquement inférieur à 8), un seul multiplex peut suffire. Cette opération de remultiplexage peut s'accompagner d'une modification des paquets transport : il peut en effet être souhaitable de modifier par exemple la valeur de certains champs d'identification de paquets (« PIDs » pour « Packets Identifiers ») ou  
30 celle de certains champs de référence d'horloge (« PCRs » pour « Program Clock References »).

Préférentiellement, le convertisseur comprend aussi des moyens  
d'extraction d'informations de transmission reçues en provenance des  
35 récepteurs destinataires, et les moyens de transformation sont capables de déterminer les critères de transmission en fonction de ces informations de transmission. Le convertisseur est ainsi capable d'adapter la nature des

signaux de sortie en fonction des types des appareils récepteurs ou du réseau auquel ils appartiennent.

De plus, préférentiellement, le convertisseur comprend aussi des  
5 moyens d'extraction d'informations d'extraction reçues en provenance des récepteurs destinataires, et les moyens de transformation sont capables de déterminer les sous-signaux et les portions en fonction de ces informations d'extraction. De cette manière, le convertisseur est capable de s'adapter aux demandes des récepteurs, et en particulier de leur transmettre les  
10 programmes voulus.

Par l'expression « en provenance des récepteurs », on entend non seulement des messages envoyés directement par ces récepteurs, mais aussi des messages transmis par une ou plusieurs entités d'un réseau local auquel  
15 sont liés ces récepteurs.

Dans des variantes de réalisation, les informations indiquées ci-dessus (critères de transmission, sous-signaux et portions de sous-signaux) ou certaines d'entre elles ne sont pas obtenues à partir de renseignements  
20 communiqués par les récepteurs destinataires, mais sont soit prédéterminées, soit fixées par un opérateur indépendant des récepteurs et de leur réseau local d'appartenance.

Selon une réalisation particulièrement avantageuse, le convertisseur  
25 comprend aussi des moyens de modulation de signaux de retour en provenance des récepteurs destinataires. Il peut ainsi, notamment, simplifier la remontée d'informations dans le cas d'une voie de retour satellite (LNB bidirectionnel). Un avantage significatif d'une telle réalisation est qu'elle autorise des récepteurs destinataires identiques (en particulier des STBs),  
30 qu'une voie de retour soit prévue ou non. Des fonctions de modulation habituellement prévues pour être intégrées dans les récepteurs avec voie de retour sont en effet incorporées dans le convertisseur.

L'invention concerne également un procédé de conversion de  
35 signaux numériques reçus sous forme modulée et multiplexée, dans lequel on sélectionne par réglage à au moins une fréquence déterminée au moins une

partie de ces signaux et on démodule ces parties de façon à produire au moins un sous-signal démodulé.

5 Selon l'invention, ce procédé de conversion comprend des étapes de :

- démultiplexage des sous-signaux, de façon à extraire des portions de ces sous-signaux,

- remultiplexage des portions extraites en au moins un flux remultiplexé,

10 et transformation de ce flux remultiplexé conformément à des critères déterminés de transmission vers des récepteurs destinataires, de façon à rendre ce flux remultiplexé conforme à au moins un protocole de communication.

15 Ce procédé de conversion est préférentiellement mis en œuvre au moyen d'un convertisseur conforme à l'une quelconque des formes de réalisation de l'invention.

20 L'invention sera mieux comprise et illustrée au moyen des exemples suivants de réalisation et de mise en œuvre, nullement limitatifs, en référence aux figures annexées sur lesquelles :

25 - la Figure 1 est un schéma de principe d'un ensemble d'émission de signaux vers un réseau de transmission, de transformation des signaux reçus par un convertisseur selon l'invention et de transmission des flux issus du convertisseur vers des récepteurs d'un réseau local ;

- la Figure 2 schématise sous forme de blocs fonctionnels le convertisseur de la Figure 1 ;

30 - la Figure 3 représente une première application du convertisseur des Figures 1 et 2, à un LNB associé à un réseau câblé ;

- la Figure 4 représente une deuxième application du convertisseur des Figures 1 et 2, à un LNB associé à un réseau sans fil ;

- la Figure 5 représente une troisième application du convertisseur des Figures 1 et 2, à trois LNBs associés conjointement à un réseau câblé ;

35 - la Figure 6 illustre schématiquement l'intégration du convertisseur des Figures 1 et 2 dans un LNB, par exemple pour l'un des modes de réalisation des Figures 3 à 5 ;

- la Figure 7 représente sous forme de blocs fonctionnels une STB d'un des récepteurs des Figures 1 à 6 ;

- la Figure 8 détaille une implémentation du LNB de la Figure 6 ;

- et la Figure 9 détaille une implémentation de la STB de la Figure

5 7.

Sur les Figures et dans les explications qui suivent, les modules représentés sont des unités fonctionnelles, qui peuvent ou non correspondre à des unités physiquement distinguables. Par exemple, ces modules ou certains d'entre eux peuvent être regroupés dans un unique composant, ou constituer des fonctionnalités d'un même logiciel. *A contrario*, certains modules peuvent éventuellement être composés d'entités physiques séparées.

De plus, des éléments identiques ou similaires sont désignés par les mêmes références, auxquelles peuvent être adjoints des suffixes alphabétiques.

Un émetteur 2 (Figure 1) envoie par diffusion générale (appelée « broadcasting ») des signaux de diffusion 11 sous forme modulée et multiplexée vers des récepteurs R1, R2... Rn, via un réseau de transmission 5 qui est par exemple un réseau satellite ou câblé. Les signaux de diffusion 11 sont reçus par un convertisseur 1 de signaux associé à un réseau local 6, reliant les récepteurs R1-Rn. Ce convertisseur 1 a pour fonction de transformer les signaux 11 de façon à produire des flux 15 adaptés au réseau local 6 et aux récepteurs R1-Rn, en fonction notamment d'informations de contrôle 16 transmises par ces récepteurs ou par des entités du réseau local 6.

De plus, dans la réalisation représentée, les récepteurs R1-Rn sont aptes à communiquer des signaux retour 17 par le biais du convertisseur 1, en retour vers l'émetteur 2 – ou vers un autre système, tel que par exemple un opérateur de services. Ces signaux retour 17 sont transformés par le convertisseur 1 en des signaux retour modulés 18, qui sont ensuite relayés vers l'émetteur 2.

Plus précisément (Figure 2), le convertisseur 1 comprend un module de sélection par tuning et de démodulation 21 appliqué aux signaux 11 reçus, prévu pour produire des sous-signaux 12 par exemple extraits de canaux

d'émission déterminés. Le convertisseur 1 comprend aussi un module de démultiplexage 22 apte à extraire des portions 13 de ces sous-signaux 12, consistant typiquement en des programmes audiovisuels. Un module de remultiplexage 23 a pour fonction de multiplexer ces portions 13 en un ou plusieurs flux remultiplexés 14, pouvant consister en un ou plusieurs trains transport MPEG. Un module de transformation 24 est chargé de modifier ces flux remultiplexés 14 conformément à des critères déterminés de transmission vers les récepteurs R1-Rn, par exemple selon un protocole de communication adapté au réseau local 6. Les flux adaptés 15 ainsi produits en sortie du module de transformation 24 sont envoyés vers les récepteurs R1-Rn.

Le convertisseur 1 dispose en outre d'un module de détermination 25 de paramètres de commande, prévu pour extraire à partir des informations de contrôle 16 communiquées par le réseau local 6 (en particulier par les récepteurs R1-Rn), des paramètres de commande destinés à régir les fonctions mises en œuvre dans le convertisseur 1 : protocole à mettre en œuvre vis-à-vis du réseau local 6, types de sous-signaux et de portions à extraire, etc.

Un module de modulation 27 présent dans le convertisseur 1 traite par ailleurs les signaux retour 17, de façon à produire les signaux retour modulés 18.

De plus, une unité de contrôle 26 chapeaute le fonctionnement de l'ensemble des modules du convertisseur 1.

Des modes de réalisation et implémentations particulières vont maintenant être exposées de manière plus détaillée, dans le cas de transmissions satellite, le convertisseur 1 étant intégré dans un LNB.

Dans une première application (référéncée « A », Figure 3), une antenne satellite 50A pourvue d'un LNB avec convertisseur 1A est reliée à un réseau local câblé 6A reposant sur la norme Ethernet 100 Base T (ci-après « 100BT » pour simplifier) et disposant d'une station pivot 7A (« 100BT hub »). Cette station dessert divers appareils récepteurs R1A, R2A... R7A tels que STBs, téléviseur, PC, imprimante et modem ADSL. Le convertisseur 1A du LNB, câblé à la station pivot 7A, est capable de transformer les signaux

satellite 11 reçus en produisant directement les flux adaptés 15 selon la norme Ethernet 100BT.

5 Dans une deuxième application (référéncée « B », Figure 4), une  
antenne satellite 50B pourvue d'un LNB avec convertisseur 1B est prévue pour  
émettre vers un réseau local sans fil 6B reposant sur la norme IEEE802.11a.  
Cette station dessert divers appareils récepteurs R1B, R2B... R6B tels que  
STBs, PC, imprimante et modem ADSL. Le convertisseur 1B du LNB est  
capable de transformer les signaux satellite 11 reçus en produisant  
10 directement les flux adaptés 15 selon la norme IEEE802.11a.

Dans une troisième application (référéncée « C », Figure 5), trois  
antennes satellite 50C, 50C' et 50C'' pourvues respectivement de LNBs avec  
convertisseurs 1C, 1C' et 1C'', sont reliées à un réseau local câblé 6C  
15 reposant sur la norme Ethernet 100BT et disposant d'une station pivot 7C.  
Cette station dessert divers appareils récepteurs R1C, R2C... R6C tels que  
STBs, téléviseur, PC et imprimante. Chacun des convertisseurs 1C, 1C' et  
1C'', câblé à la station pivot 7C, est capable de transformer les signaux  
satellite 11 reçus en produisant directement les flux adaptés 15 selon la norme  
20 Ethernet 100BT. La prise en compte de plusieurs antennes permet ainsi de  
supporter des bouquets multiples pour le réseau 6C. De plus, la réalisation  
décrite autorise une simplification de l'installation, en éliminant les accessoires  
de distribution et de commutation des signaux nécessaires dans une  
installation classique.

25

La réalisation d'un LNB et d'une STB adaptés au convertisseur 1 est  
développée ci-après. Un LNB 51 contenant le convertisseur 1 (Figure 6)  
comprend en plus du convertisseur 1, un module de séparation 31 de  
combinaisons des signaux 11 reçus. Ce module de séparation 31 est capable  
30 de fournir par exemple les quatre combinaisons polarisation/bande, le LNB  
étant de type Quattro, et de les transmettre au module de sélection et de  
démodulation 21.

A l'intérieur du convertisseur 1, le module de sélection et de  
35 démodulation 21 est constitué d'un tuner/démodulateur multicanaux, qui  
permet de sélectionner et démoduler  $m$  canaux numériques satellite  
déterminés parmi l'ensemble des canaux disponibles sur les quatre

combinaisons polarisation/bande. De plus, une unité de démultiplexage et de remultiplexage 28 qui regroupe les modules de démultiplexage 22 et de démultiplexage 23, extrait des  $m$  canaux démodulés les programmes que le(s) téléspectateur(s) désire(nt) regarder ou enregistrer, et remultiplexe ces canaux, par exemple en  $p$  trains transport MPEG (les « multiplex »).

Une interface réseau 29 du convertisseur 1, englobant les modules de transformation 24 et de détermination 25 de paramètres de commande, est chargée d'encapsuler ces  $p$  multiplex dans des trames de transmission du protocole de communication choisi (par exemple IP et Ethernet 100BT ou IEEE802.11a). Cette interface réseau 29 extrait également des informations de contrôle 16 reçues des différents appareils présents sur le réseau 6, celles qui sont nécessaires pour déterminer les appareils demandeurs, ainsi que les canaux et programmes qui doivent être démodulés. Ces informations sont utilisées pour renseigner les champs destinataires des trames de transmission et pour commander au moyen de l'unité de contrôle 26 via un bus de contrôle, le tuner/démodulateur 21 et le multiplexeur/démultiplexeur (unité 28). L'interface réseau 29 a pour fonction additionnelle de récupérer les données à émettre (signaux retour 17) et de les transmettre au module de modulation 27.

20

Le LNB 51 comprend aussi un module de transposition et d'amplification 32, prévu pour traiter les signaux retour modulés 18 transmis par le module de modulation 27, avant leur envoi en retour par satellite.

25

Une STB 60 appropriée (Figure 7) correspondant au LNB 51 comprend une interface réseau 62 destinée à recevoir les flux adaptés 15 en provenance du convertisseur 1, c'est-à-dire répondant à un protocole de communication sur réseau local (par exemple Ethernet 100BT ou IEEE802.11a). La STB 60 comprend également un ensemble 61 de fonctions classiques incluant un module démultiplexeur 63, un décodeur audio/vidéo 64, une interface externe 65 et un processeur 66 contrôlant ces différentes entités via un bus de contrôle. La STB 60 est donc identique à une STB satellite classique à l'exception de sa partie frontale de réception satellite (tuner et démodulateur), remplacée ici par l'interface réseau 62 permettant de recevoir les données présentes sur le réseau utilisé.

35

Dans des variantes de réalisation, il n'est pas prévu de voie de retour satellite, de telle sorte que le LNB ne comprend pas les modules 27 et 32. Selon d'autres variantes, la voie de retour est prévue, mais repose sur des fonctionnalités présentes dans des terminaux. En particulier, selon un de ces modes de réalisation, la STB comprend un module prévu pour moduler les signaux retour, similaire au module 27 du LNB 51 dans la description précédente.

Des modes d'implémentation particuliers sont détaillés ci-dessous pour le LNB 51 et la STB 60 (suffixe « D »). Pour simplifier la présentation, les parties du LNB 51D et de la STB 60D relatives à la voie de retour satellite ne sont pas représentées ni développées dans les commentaires.

Le LNB 51D (Figure 8) comprend le module de séparation 31D délivrant les quatre combinaisons polarisation/bande (LNB Quattro), sous forme de quatre signaux BIS (pour « Bande Intermédiaire Satellite » ; en anglais IF pour « Intermediate Frequencies ») dans la bande de fréquence 950 MHz – 2150 MHz.

Le module de sélection et de démodulation 21 (référéncé 21D) comprend une matrice de commutation 33, qui permet d'orienter n'importe lequel de ces quatre signaux vers un ensemble de  $m$  tuners  $T_1, T_2 \dots T_m$  et démodulateurs respectivement associés DMD1, DMD2... DMD $m$ . Les tuners  $T_i$  sont des tuners connus, délivrant un signal analogique qui est ensuite échantillonné et converti en numérique par les premiers étages des démodulateurs DMD $i$ . Dans une variante de réalisation, ces  $m$  tuners  $T_i$  isolés sont remplacés par un tuner numérique, qui échantillonne très tôt les signaux BIS et effectue numériquement toutes les opérations de filtrage et de transposition pour fournir les  $m$  signaux à démoduler.

L'unité de démultiplexage et de remultiplexage 28 (référéncée 28D) reçoit les  $m$  sous-signaux démodulés en provenance des démodulateurs DMD1-DMD $m$  respectivement dans  $m$  démultiplexeurs DMX1, DMX2... DMX $m$  (qui forment l'unité de démultiplexage 22D). Les  $m$  opérations de démodulation et de démultiplexage sont celles que l'on trouve communément dans des STBs satellites. La fonction des  $m$  démodulateurs DMD $i$  et démultiplexeurs DMX $i$  est de traiter les signaux selon la norme de transmission utilisée (par exemple

DVB-S en Europe – pour « Digital Video Broadcasting – Satellite » et DSS aux USA – pour « Digital Satellite System ») et de restituer les données correspondant aux programmes que des téléspectateurs connectés au réseau local 6 désirent regarder ou enregistrer.

5

Dans l'unité de démultiplexage et de remultiplexage 28D, l'unité de remultiplexage 23D permet de remultiplexer les  $m$  programmes restitués en  $p$  flux (par exemple des trains transport ou « Transport Streams » pour la norme MPEG), qui peuvent éventuellement être constitués d'un unique flux, et de les  
10 présenter à l'interface réseau 29D.

Cette interface réseau 29D comprend successivement dans la chaîne de transmission :

- 15 - un dispositif de gestion 34 d'un protocole de haut niveau, tel que par exemple IP ;
- une interface 35 de contrôle d'accès au support, dite interface MAC (pour « Medium Access Control »), chargée de gérer l'accès au support de transmission ; cette interface, qui dépend du support, est différente pour la version câblée et la version sans fil ;
- 20 - une interface physique 36, prévue pour traiter physiquement les signaux présents sur le support de transmission et dont la nature dépend de ce support ;
- et optionnellement dans le cas d'une liaison sans fil (par exemple avec le protocole IEEE802.11a), une interface radio 37 chargée des opérations  
25 associées aux émissions radio (transposition, filtrage, contrôle de puissance, contrôle de gain...).

Un processeur 38 muni de sa mémoire RAM (pour « Random Access Memory ») référencée 39 et de sa mémoire ROM (pour « Read Only  
30 Memory ») ou flash, référencée 40, contrôle l'ensemble des fonctionnalités du LNB 51D, et prend en charge les parties logicielles de ces fonctionnalités.

La STB détaillée, référencée 60D (Figure 9), diffère des STBs satellites classiques par son interface réseau 62D, qui remplace la partie  
35 frontale de réception satellite (tuner et démodulateur). Cette interface réseau 62D comprend successivement dans la chaîne de transmission :

-14-

- optionnellement, dans le cas où le réseau local 6 est du type sans fil, une interface radio 67 ;

5 - une interface physique 68, traitant physiquement les signaux présents sur l'interface ; cette interface 68 dépend du support de transmission utilisé et est différente pour la version câblée et la version sans fil ;

- une interface MAC 69, procurant une couche d'accès au support de transmission ; cette interface 69 dépend également du support de transmission ;

- et une couche 70 de protocole de haut niveau, par exemple IP.

10

## REVENDEICATIONS

5 1. Convertisseur (1) de signaux numériques (11) reçus sous forme  
modulée et multiplexée, comprenant des moyens (21) de sélection (T1-Tn)  
d'au moins une partie desdits signaux (11) par réglage à au moins une  
fréquence déterminée et de démodulation (DMD1-DMDn) desdites parties,  
aptes à produire au moins un sous-signal démodulé (12),

10 caractérisé en ce qu'il comprend aussi :

- des moyens de démultiplexage (22, DMX1-DMXn) desdits sous-  
signaux (12), prévus pour extraire des portions (13) desdits sous-signaux (12) ;

- des moyens de remultiplexage (23) desdites portions (13)  
extraites en au moins un flux remultiplexé (14) ;

15 - et des moyens de transformation (24) dudit flux remultiplexé (14),  
prévus pour modifier ledit flux remultiplexé (14) conformément à des critères  
déterminés de transmission vers des récepteurs destinataires (R1-Rn), lesdits  
moyens de transformation (24) étant prévus pour modifier ledit flux  
remultiplexé de façon à le rendre conforme à au moins un protocole de  
20 communication.

2. Convertisseur (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce  
qu'au moins un desdits protocoles de communication est un protocole de  
communication vers un réseau numérique, préférentiellement choisi parmi les  
25 normes Ethernet, IEEE1394, IEEE802.11a et Hiperlan2.

3. Convertisseur (1) selon l'une des revendications 1 ou 2,  
caractérisé en ce qu'il est destiné à convertir des signaux numériques (11)  
transmis par satellite.

30

4. Convertisseur (1) selon l'une quelconque des revendications  
précédentes, caractérisé en ce que les moyens de sélection et de  
démodulation (21) sont prévus pour sélectionner et démoduler des canaux  
numériques d'émission de façon à produire lesdits sous-signaux (12).

35

5. Convertisseur (1) selon l'une quelconque des revendications  
précédentes, caractérisé en ce que les moyens de démultiplexage (22) sont

prévus pour extraire des programmes audiovisuels constituant au moins certaines desdites portions (13).

5 6. Convertisseur (1) selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens de remultiplexage (23) sont capables de remultiplexer lesdites portions (13) en des trains transport MPEG constituant lesdits flux remultiplexés (14).

10 7. Convertisseur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend aussi des moyens d'extraction (25) d'informations de transmission (16) reçues en provenance des récepteurs destinataires (R1-Rn), et en ce que les moyens de transformation (24) sont capables de déterminer les critères de transmission en fonction desdites informations de transmission.

15

8. Convertisseur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend aussi des moyens d'extraction (25) d'informations d'extraction (16) reçues en provenance des récepteurs destinataires (R1-Rn), et en ce que les moyens de transformation (24) sont capables de déterminer lesdits sous-signaux (12) et lesdites portions (13) en fonction desdites informations d'extraction.

20

9. Convertisseur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend aussi des moyens de modulation (27) de signaux (17) de retour en provenance des récepteurs destinataires (R1-Rn).

25

10. Procédé de conversion de signaux numériques (11) reçus sous forme modulée et multiplexée, dans lequel on sélectionne par réglage à au moins une fréquence déterminée au moins une partie desdits signaux (11) et on démodule lesdites parties de façon à produire au moins un sous-signal démodulé (12),

30

caractérisé en ce qu'il comprend des étapes de :

35 - démultiplexage desdits sous-signaux (12), de façon à extraire des portions (13) desdits sous-signaux (12),

-17-

- remultiplexage desdites portions (13) extraites en au moins un flux remultiplexé (14),

5 - et transformation dudit flux remultiplexé (14) conformément à des critères déterminés de transmission vers des récepteurs destinataires (R1-Rn), de façon à rendre ledit flux remultiplexé (14) conforme à au moins un protocole de communication,

10 ledit procédé de conversion étant préférentiellement mis en œuvre au moyen d'un convertisseur (1) conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 9.

1/8

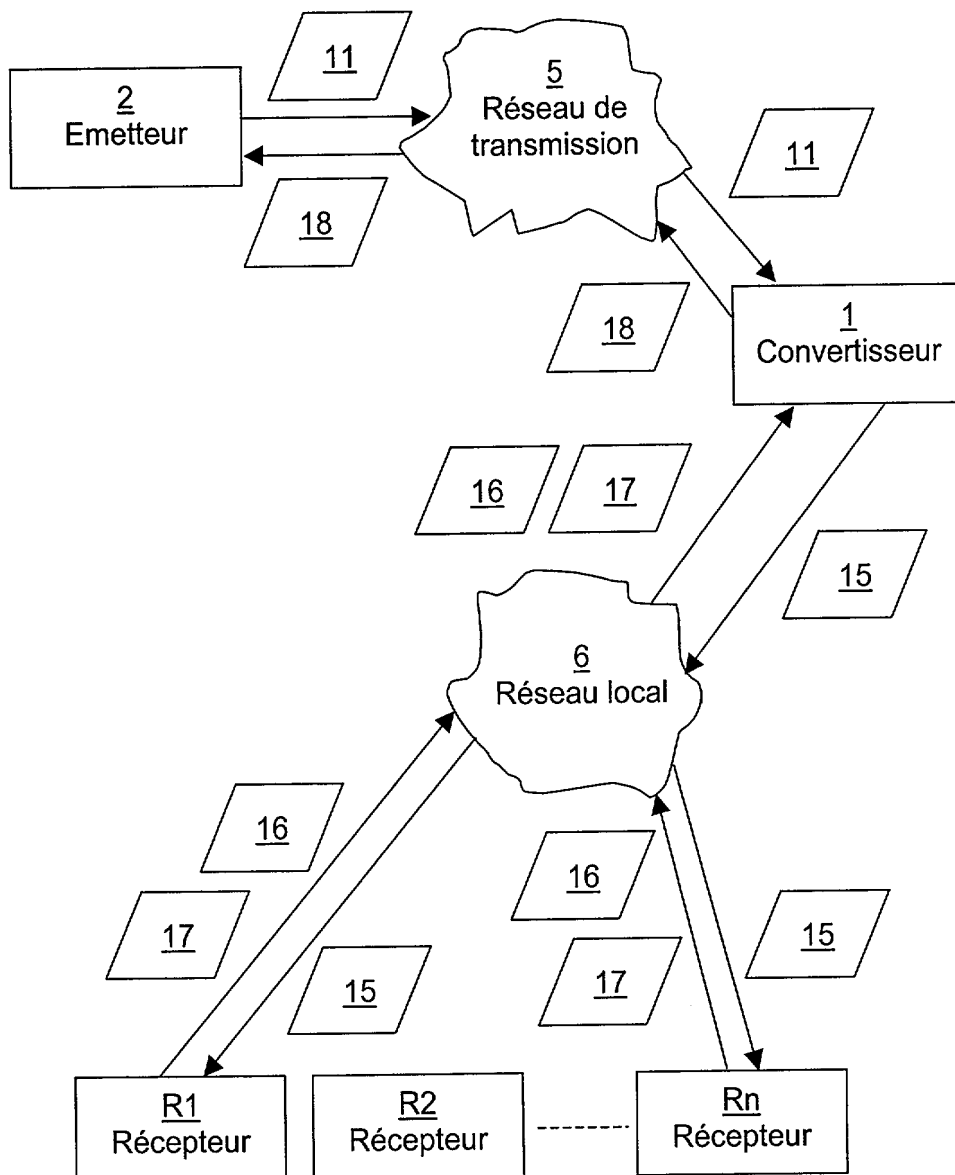


FIG. 1

2/8

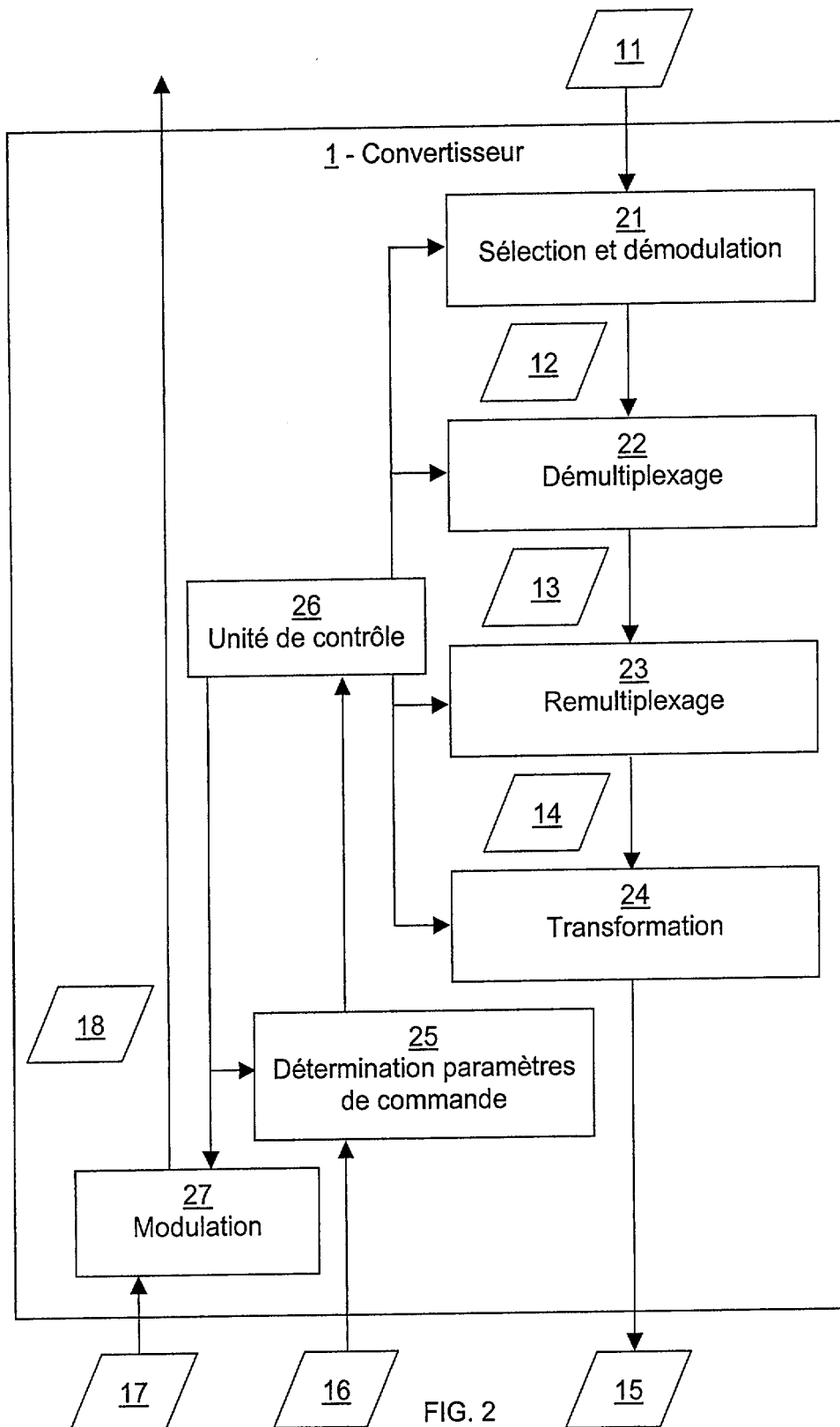


FIG. 2

3/8

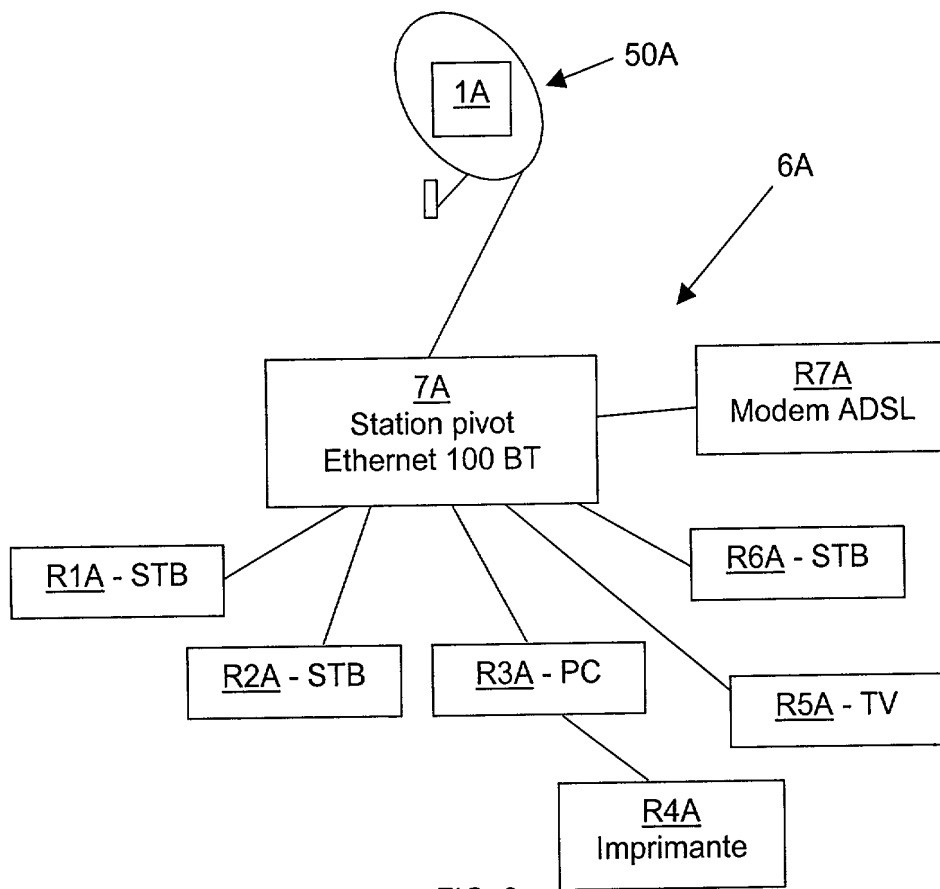


FIG. 3

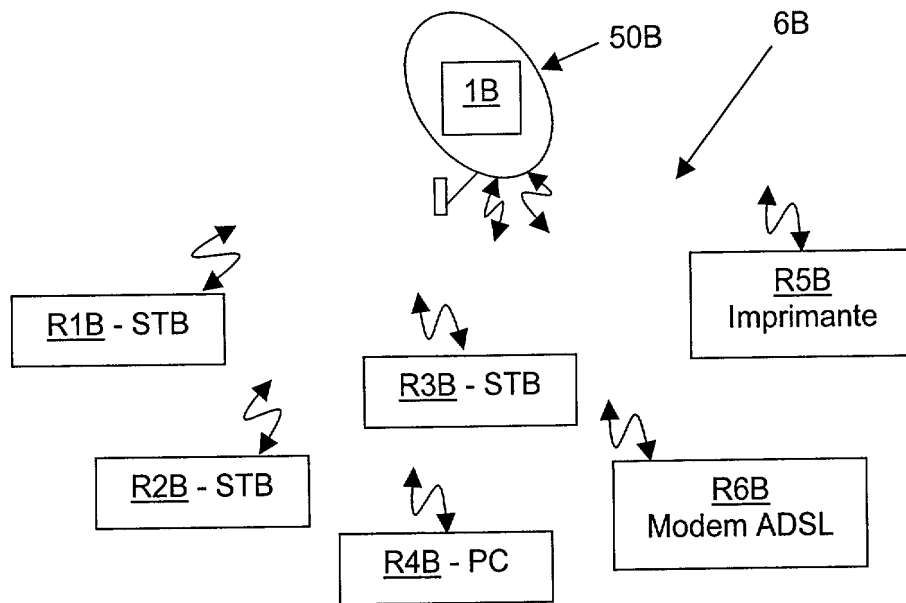


FIG. 4

4/8

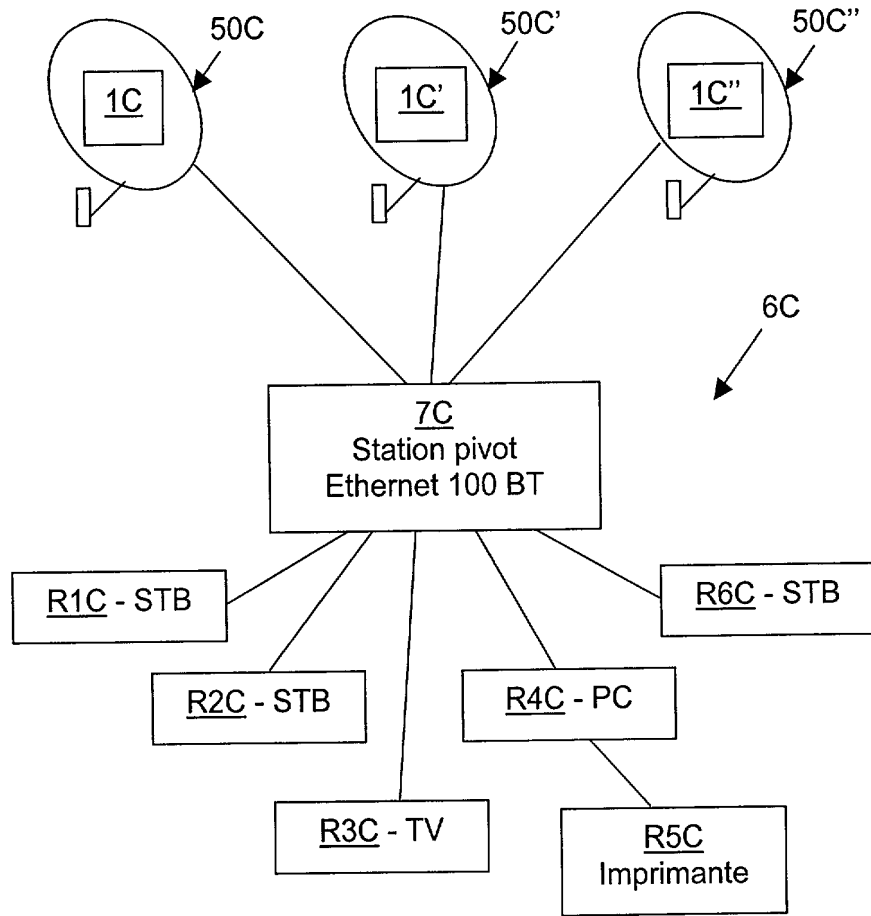


FIG. 5

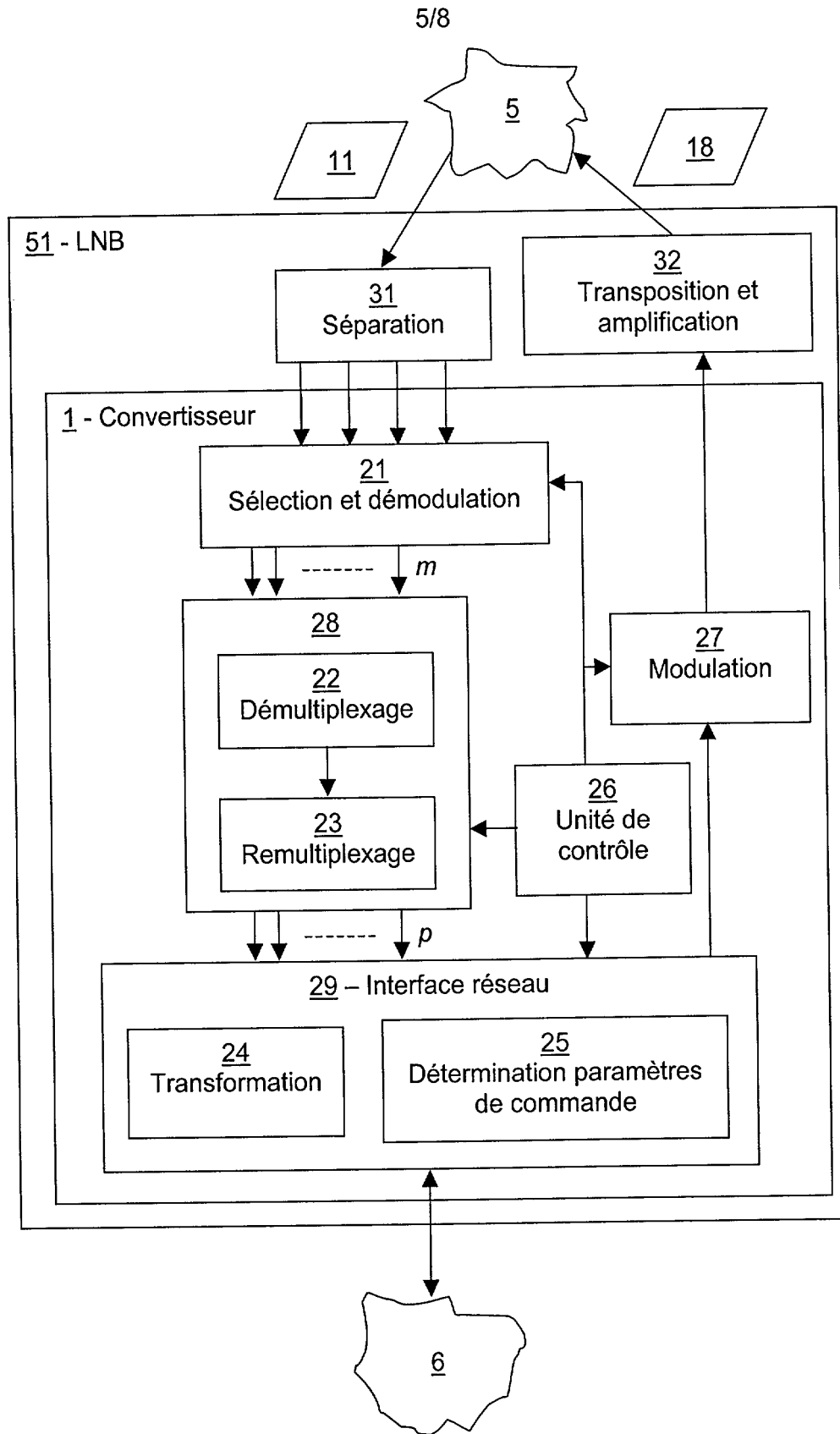


FIG. 6

6/8

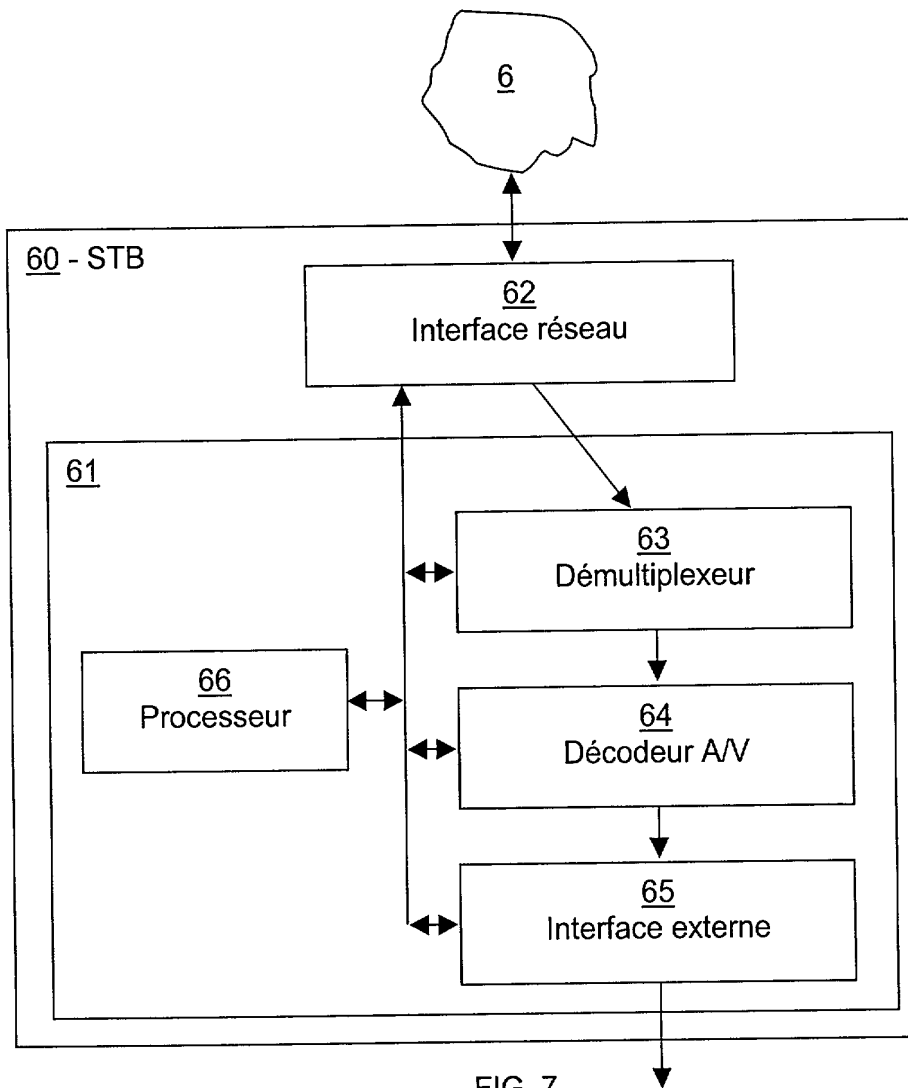


FIG. 7

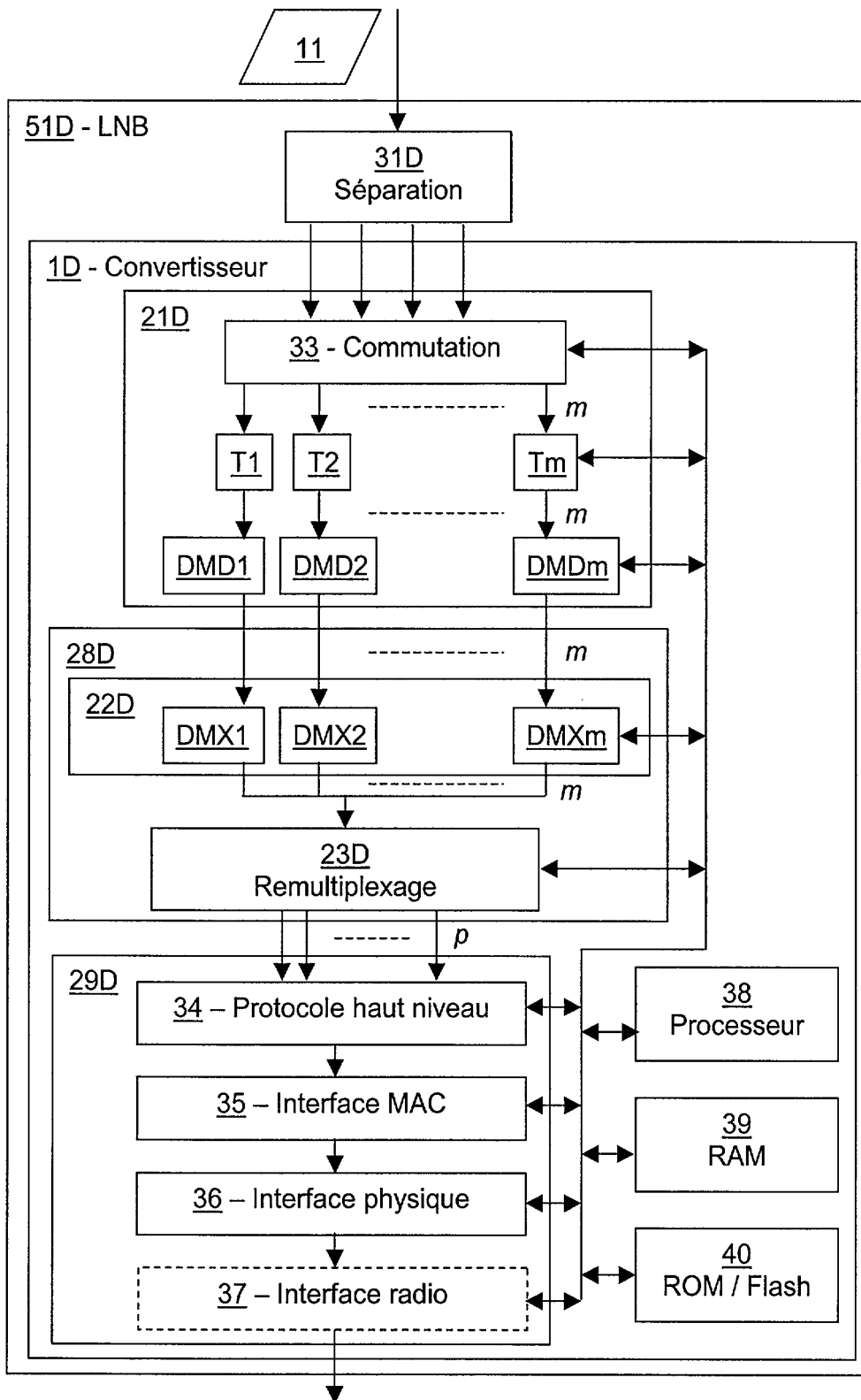
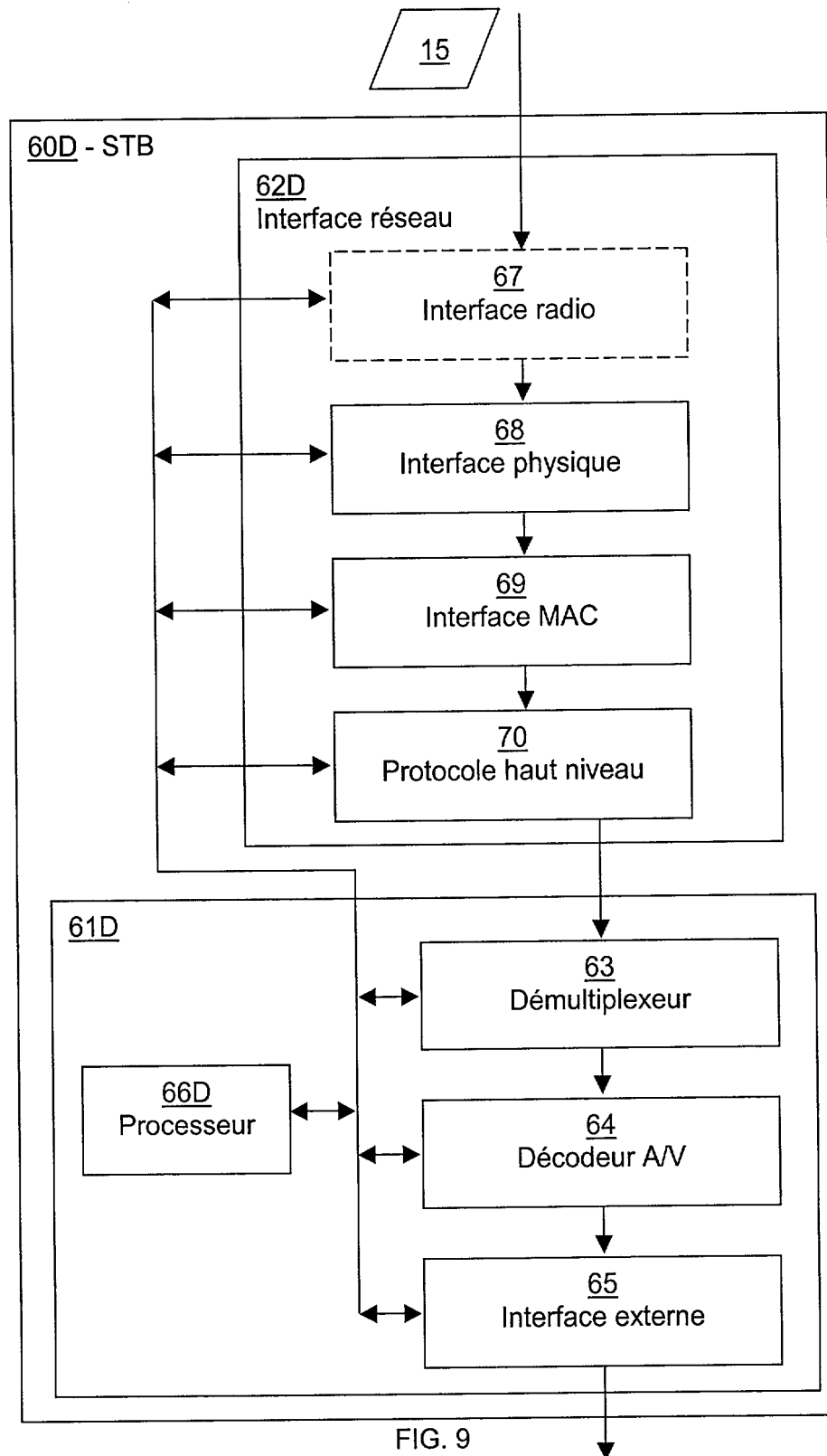


FIG. 8

8/8





**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 633540  
FR 0304801

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 01 56297 A (ATHEROS COMMUNICATIONS INC) 2 août 2001 (2001-08-02) * page 2, ligne 16 - ligne 25 * * page 7, ligne 12 - page 9, ligne 17 * * figure 2 * ---	1-10	H04L27/14
X	US 2002/051469 A1 (MILLER-SMITH RICHARD M) 2 mai 2002 (2002-05-02) * page 1, alinéa 8 - alinéa 9 * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			H04N
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		13 février 2004	Orozco Roura, C
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0304801 FA 633540**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 13-02-2004

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0156297 A	02-08-2001	AU 2977401 A	07-08-2001
		TW 519839 B	01-02-2003
		WO 0156297 A1	02-08-2001
-----			
US 2002051469 A1	02-05-2002	WO 0235845 A2	02-05-2002
		EP 1332622 A2	06-08-2003
		TW 540239 B	01-07-2003
-----			