

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 057 732

21 N° d'enregistrement national :

16 60097

51 Int Cl⁸ : H 04 N 21/40 (2017.01)

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 18.10.16.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 20.04.18 Bulletin 18/16.

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 :

Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : SAGEMCOM BROADBAND SAS
Société par actions simplifiée — FR.

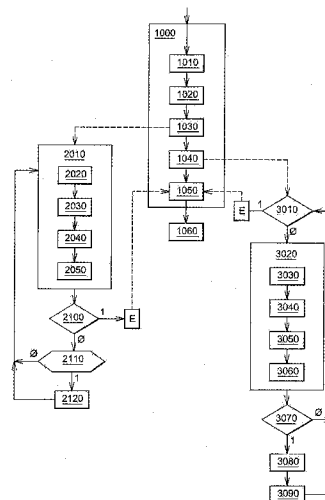
72 Inventeur(s) : DEJARDIN ROMAIN.

73 Titulaire(s) : SAGEMCOM BROADBAND SAS
Société par actions simplifiée.

74 Mandataire(s) : CABINET CAMUS LEBKIRI Société à
responsabilité limitée.

54 PROCEDE DE PRODUCTION AUTOMATIQUE D'UN PLAN DE SERVICES.

57 L'invention a pour objet un procédé de balayage d'une bande de fréquence pour la production d'un plan de services. L'invention parallélise ce balayage en divisant l'analyse en deux étapes : une étape d'exploration ayant pour but de détecter des canaux ou fréquences porteuses de services ; une étape d'analyse ayant pour but d'extraire des canaux détectés des informations de programmes pour alimenter un plan de services. Chacune des étapes est réalisée par plusieurs instances de tâches. Ces tâches se partagent la bande à explorer et se synchronisent, pour une même étape, via des sémaphores et, pour une communication inter étape, selon un principe de producteur-consommateur.



FR 3 057 732 - A1



Procédé de production automatique d'un plan de services

Domaine de l'invention

L'invention a pour objet un procédé de production automatique d'un plan de services.

- 5 Le domaine de l'invention est celui des boîtiers décodeur de télévision aussi appelés des « set top box » ou des simplement des « box ». Un tel boîtier est un dispositif intermédiaire entre une diffusion de programme et une restitution dudit programme sous forme d'une vidéo, c'est-à-dire entre le diffuseur et l'écran. Dans la pratique il peut être intégré au téléviseur.
- 10 Plus particulièrement le domaine de l'invention est celui de la configuration automatique de tels dispositifs.

Etat de la technique

- 15 Le problème décrit ici correspond au cas d'un dispositif de réception de signaux de télé/radiodiffusion numérique à voies multiples, sans connaissance a priori de la répartition des fréquences et des services qui y sont associés. Dans ce contexte, il est habituel de tester, à l'aveugle, chaque sous-bande de la bande de fréquence utilisable disponible afin de détecter la présence d'un signal offrant des services de télé/radiodiffusion. Une fois un signal détecté et ses paramètres de couche physique
- 20 identifiés, il convient ensuite de récupérer les informations du flux binaire donnant les services offerts par le canal. Ces détection et récupérations séquentielle permet d'obtenir un plan de services global (i.e. la liste des services) associé à chaque canal fréquentiel découvert lors du balayage.

- 25 Le balayage s'effectue donc service par service ce qui prend énormément de temps et donne l'impression d'un dispositif de réception de signaux bloqué. L'attente dure plusieurs dizaines de minutes. La seule solution existante et l'affichage d'une barre de patience pour montrer à un utilisateur que l'appareil est en train d'effectuer une tâche longue.

- 30 Ce problème est d'autant plus important que ce balayage doit être effectué à chaque apparition d'un nouveau service.

Exposé de l'invention

L'invention vise à remédier à tout ou partie des inconvénients de l'état de la technique identifiés ci-dessus, et notamment à proposer des moyens pour permettre d'améliorer l'expérience utilisateur.

Afin de réduire le temps de balayage, l'invention enseigne un procédé qui :

- 5 - dissocie les étapes de découverte des canaux fréquentiels et les étapes de récupération des services associés, et
- exécute la découverte et la récupération en parallèle.

Le but est de pouvoir accélérer le balayage complet et le renseignement du plan des services.

- 10 Cette approche exploite au maximum les récepteurs (aussi appelé « front-end ») que comporte les dispositifs boîtier décodeur.

Dans ce dessein, un aspect de l'invention se rapporte à un procédé de production automatique d'un plan de services d'un dispositif boîtier décodeur, ledit dispositif boîtier décodeur comportant une pluralité de récepteurs et enregistrant le plan de services produit dans une mémoire de configuration après la mise en œuvre des étapes suivantes :

- 15 - répartition des récepteurs dans deux groupes, chaque groupe étant dédié à une tâche :
- 20 - un premier groupe de récepteurs est dédié à une tâche d'exploration d'une bande de fréquence à explorer, bande dont on connaît la borne inférieure et la borne supérieure, une instance de tâche d'exploration alimente une liste de fréquences porteuses de services, les instances de tâches d'explorations se synchronisent via un premier sémaphore protégeant une
- 25 - valeur de prochaine fréquence à explorer, une instance de tâche d'exploration s'arrête si la valeur de prochaine fréquence à explorer est supérieure à la borne supérieure de la bande de fréquence à explorer;
- un deuxième groupe de récepteurs est dédié à une tâche d'analyse des fréquences de la liste de fréquences porteuses de services, une instance
- 30 de tâche d'analyse alimente une table de services, les instances de tâches d'analyse se synchronisent via un deuxième sémaphore protégeant un identifiant d'une prochaine fréquence à analyser, une instance de tâche d'analyse s'arrête si la liste de fréquences porteuses de services est vide et

si la valeur de prochaine fréquence à explorer est supérieure à la borne supérieure de la bande de fréquence ;

- création d'instances de tâches selon la répartition des récepteurs, chaque récepteur réparti étant associé à une tâche selon son groupe, les instances de tâches sont exécutées en parallèle ;
- mise à disposition de la table des services produite pour la mise à jour de la mémoire de configuration.

Outre les caractéristiques principales qui viennent d'être mentionnées dans le paragraphe précédent, le procédé selon l'invention peut présenter une ou plusieurs caractéristiques complémentaires parmi les suivantes, considérées individuellement ou selon les combinaisons techniquement possibles:

- une instance de tâche d'exploration comporte les étapes suivantes :
 - prise du premier sémaphore,
 - assignation d'une fréquence à explorer courante de l'instance de la tâche par la valeur de la prochaine fréquence à explorer,
 - mise à jour de la valeur de la prochaine fréquence à explorer en fonction de la valeur de la fréquence à explorer courante,
 - libération du premier sémaphore,
 - évaluation de la condition d'arrêt d'une tâche d'exploration,
 - exploration de la fréquence à explorer courante,
 - si la fréquence à explorer courante comporte un service alors mise à jour de la table des fréquences à analyser.
- une instance d'une tâche d'analyse comporte les étapes suivantes :
 - évaluation de la condition d'arrêt d'une tâche d'analyse,
 - prise du deuxième sémaphore,
 - assignation d'une fréquence à analyser courante de l'instance de la tâche par la valeur de la prochaine fréquence à analyser,
 - mise à jour de la valeur de la prochaine fréquence à analyser en fonction de la valeur de la fréquence à analyser courante,
 - libération du deuxième sémaphore,
 - si il y a une fréquence à analyser :

- analyse de la fréquence à analyser courante,
- mise à jour de la table des services.

5 - une fréquence explorée est considérée comme dépourvue de service si l'exploration dure plus d'un délai d'attente de fin d'exploration prédéterminée.

- le délai d'attente de fin d'exploration vaut le double du temps permettant la détection d'un service en cas de présence d'un service.

10 - lorsque l'exploration est terminée, les récepteurs de premier groupe sont attribués au deuxième groupe et des instances de tâche d'analyse leur sont attribuées.

- le dispositif boîtier décodeur comportant K récepteurs, le premier groupe comporte K / 2 récepteurs, le deuxième groupe comporte K / 2 récepteurs.

15

- le dispositif boîtier décodeur comportant K récepteurs, le premier groupe comportant N récepteurs et le deuxième groupe comportant M récepteurs avec $M = K - N$, et

$$N = K * \frac{(L * tE + P * tO)}{2 * L * tE + L * tA + P * tO}$$

avec :

20

L : le nombre estimé de fréquences porteuses de services

P : le nombre estimé de fréquences non porteuses de services

tE : le temps d'exploration d'une fréquence porteuse de services

tO : le temps d'exploration d'une fréquence non porteuse de services

tA : le temps d'analyse d'une fréquence.

25

L'invention a également pour objet un dispositif de production automatique d'un plan de services ledit dispositif comportant une pluralité de récepteurs et enregistrant le plan de services produit dans une mémoire de configuration, le dispositif de production comportant des moyens de traitements et de mémorisation, lesdits moyens étant

30 adaptés pour :

- répartir des récepteurs de la pluralité de récepteurs dans deux groupes, chaque groupe étant dédié à une tâche :

- 5 - un premier groupe de récepteurs est dédié à une tâche d'exploration d'une bande de fréquence à explorer, bande dont on connaît la borne inférieure et la borne supérieure, une instance de tâche d'exploration alimente une liste de fréquences porteuses de services, les instances de tâches d'explorations se synchronisent via un premier sémaphore protégeant une valeur de prochaine fréquence à explorer, une instance de tâche d'exploration s'arrête si la valeur de prochaine fréquence à explorer est supérieure à la borne supérieure de la bande de fréquence ;
- 10 - un deuxième groupe de récepteurs est dédié à une tâche d'analyse des fréquences de la liste de fréquences porteuses de services, une instance de tâche d'analyse alimente une table de services, les instances de tâches d'analyse se synchronisent via un deuxième sémaphore protégeant un identifiant d'une prochaine fréquence à analyser, une instance de tâche d'analyse s'arrête si la liste de fréquences porteuse de services est vide et
- 15 si la valeur de prochaine fréquence à explorer est supérieure à la borne supérieure de la bande de fréquence ;
- créer des instances de tâches selon la répartition des récepteurs, chaque récepteur réparti étant associé à une tâche selon son groupe, les instances de tâches sont exécutées en parallèle ;
- 20 - mettre à disposition de la table des services produite pour la mise à jour de la mémoire de configuration.

Breve description des figures

25 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit, en référence aux figures annexées, qui illustrent :

- la figure 1, une représentation schématique de moyens matériels permettant la mise en œuvre du procédé selon l'invention ;
- la figure 2, une illustration d'étapes du procédé selon l'invention.

30 Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des signes de référence identiques sur l'ensemble des figures.

L'invention sera mieux comprise la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Celles-ci sont présentées à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention.

Description détaillée

La figure 1 montre un dispositif boîtier 100 décodeur. Le boîtier 100 décodeur comporte :

- 5 - un microprocesseur 110. Il s'agit de moyens de traitement représentés de manière simplifiée. Il est possible qu'un boîtier décodeur comporte plusieurs microprocesseur, avec par exemple un microprocesseur dédié au traitement d'image (décompression principalement);
- des moyens de stockage 120, par exemple un disque dur qu'il soit local ou
- 10 distant, qu'il soit simple ou en grille (par exemple RAID), ou une puce mémoire;
- une pluralité de récepteurs 130.X. Un récepteur est, par exemple, un ensemble de moyens adaptés pour traiter un signal analogique reçu via une antenne. Pour la description on considère que le boîtier décodeur 100 comporte K récepteur et que K est supérieure ou égale à deux.

15 Des moyens adaptés pour traiter un signal analogique sont, par exemple, un circuit démodulateur produisant une trame de bits, le circuit démodulateur étant suivi d'un circuit de décodage pour le traitement de la trame. Un tel circuit de décodage est, par exemple, un décodeur MPEG. Dans le domaine un tel récepteur est appelé un Front-End. On parle aussi de tuner.

20 La figure 1 montre que le microprocesseur 110 du boîtier décodeur, les moyens 120 de stockage du boîtier décodeur et les récepteurs 130.X sont interconnectés par un bus 170.

La figure 1 montre que les moyens 120 de stockage comportent plusieurs zones. La

25 figure 1 montre que les moyens 120 de stockage comportent :

- une zone 120.1 comportant des codes instructions pour la mise en œuvre du procédé selon l'invention ;
- une zone 120.2 comportant une description d'une bande de fréquences à explorer ;
- 30 - une zone 120.3 prochaine exploration comportant une valeur de la prochaine fréquence à explorer ;

- une zone 120.4 comportant une liste de fréquences à analyser. Une liste est une structure en mémoire qui permet d'enregistrer une pluralité de données de même nature. La structure de la liste elle-même n'est pas importante, ici ce qui importe c'est qu'elle permet d'effectuer un tampon entre un processus de remplissage de la liste, et un processus de vidage de la liste. Le remplissage est le résultat d'une exploration de la bande de fréquences. Le vidage est le résultat d'une analyse des fréquences détectées.
- une zone 120.5 comportant une valeur de la prochaine fréquence à analyser ;
- une zone 120.6 comportant une table de services découverts. Une table est une structure en mémoire. Celle-ci sert de structure intermédiaire entre le procédé selon l'invention un dispositif boîtier décodeur mettant en œuvre ledit procédé. Sa structure n'est pas importante. Une telle table est cependant agencée pour être compatible avec les métadonnées transportées par des flux audio/vidéo de type MPEG. Ces métadonnées sont des informations spécifiques à un programme. En particulier une telle table permet d'enregistrer des données correspondant à une table d'association de program (aussi appelée table PAT) telle que définie par la norme MPEG. Cette table n'est qu'un exemple. Les principes de l'invention reste valable avec d'autres structures de tables de services ;
- une zone 120.7 comportant des valeurs pour des paramètres de configurations du procédé selon l'invention, par exemple une valeur pour un délai d'attente (on parle aussi de timeout) à partir duquel on considère qu'une exploration n'aboutira pas, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de service sur la fréquence explorée ;
- une zone 120.8 comportant le plan de services du dispositif boîtier décodeur.

25

Lorsque l'on prête une action à un dispositif celle-ci est en fait effectuée par un microprocesseur du dispositif commandé par des codes instructions enregistrés dans une mémoire du dispositif. Si l'on prête une action à une application, celle-ci est en fait effectuée par un microprocesseur du dispositif dans une mémoire duquel les codes instructions correspondant à l'application sont enregistrés. Lorsqu'un dispositif, ou une application émet ou reçoit un message, ce message est émis ou reçu via une interface de communication dudit dispositif ou de la dite application.

30

La figure 2 montre une étape 1000 préliminaire dans laquelle un utilisateur du boîtier décodeur 100 utilise une interface homme machine du boîtier décodeur 100 pour déclencher un balayage de fréquence. Dans l'étape 1000 préliminaire le boîtier décodeur configure le procédé selon l'invention et effectuant les sous étapes suivantes :

- 5 - répartition 1010 des K récepteurs en deux groupes :
 - un premier groupe comportant N récepteurs,
 - un deuxième groupe comportant M récepteurs,
- 10 - écriture 1020 de la prochaine fréquence à explorer, cette valeur étant lue dans la zone 120.2 de description de la bande de fréquences à explorer. En particulier on utilise la borne inférieure de la bande de fréquences pour initialiser la valeur de la prochaine fréquence à explorer.
- création 1030 d'instances de tâche d'exploration, une instance pour chaque récepteur du premier groupe,
- 15 - création 1040 d'instances de tâche d'analyse, une instance pour chaque récepteur du deuxième groupe.
- attente 1050 que toutes les instances de tâches créées aient fini leur exécution.

Dans la répartition en deux groupes, un récepteur ne pouvant appartenir qu'à un et un seul groupe, on a :

$$N + M \leq K.$$

Dans la pratique chaque récepteur est associé à un identifiant unique pour le boîtier décodeur 100, la répartition étant alors la production de deux listes d'identifiants en mémoire de travail.

25 La création d'une instance de tâche comprend classiquement les étapes suivantes :

- allocation de ressources d'exécution, c'est-à-dire au moins une zone mémoire et du temps de calcul sur le microprocesseur 110, le tout formant un contexte d'exécution ;
- 30 - attribution au contexte d'un point d'entrée pour un programme à mettre en œuvre ;
- soumission du contexte à un moteur de cadencement multitâche.

Ainsi à la fin de l'étape 1040 le boîtier décodeur héberge $N + M$ tâches actives s'exécutant en parallèle.

La figure 2 montre une étape 2010 d'acquisition de la prochaine fréquence à explorer.

5 Cette étape est la première étape d'une tâche d'exploration de fréquence.

L'étape 2010 d'acquisition de la prochaine fréquence à explorer comporte les sous étapes suivante :

- prise 2020 d'un premier sémaphore,
- lecture 2030 du contenu de la zone prochaine exploration et affectation de la
- 10 valeur lue à une variable locale à l'instance de la tâche, cette variable étant la fréquence courante de l'instance de la tâche,
- mise à jour 2040 du contenu de la zone prochaine exploration en fonction de la fréquence courante ;
- libération 2050 du premier sémaphore ;

15

L'utilisation d'un premier sémaphore permet d'assurer la synchronisation paisible des tâches d'explorations. Cela Garantit que deux tâche d'exploration concurrentes :

- n'explorent pas la même fréquence ;
- ne mettent pas à jour la zone prochaine exploration en même temps.

20

La mise à jour du contenu de la zone prochaine exploration se fait, par exemple, en incrémentant la valeur courante d'un pas prédéterminé. Ce pas est tel que deux tâches d'exploration ayant chacune leur valeur courante de fréquence ne se chevauchent pas. Ce pas peut aussi être arbitraire.

25 Si la norme de diffusion précise la largeur, ou bande passante du signal utile, par exemple en DVBT, alors le pas prédéterminé est en fait déterminée en utilisant la fréquence actuelle à laquelle on ajoute la moitié de la bande passante du signal utile. Sinon, la bande passante est déterminée par itération d'essais successifs (par exemple en DVBS) puis corrigée après l'accrochage du FE (qui autorise un

30 recouvrement de plusieurs MHz) pour déterminer la bande passante du signal utile.

L'étape 2010 d'acquisition de la prochaine fréquence à explorer est suivie d'une étape 2100 d'évaluation d'une condition d'arrêt de la tâche d'exploration. Si cette condition est validée, alors la tâche s'arrête. Sinon on passe à une étape 2110 d'exploration de

la fréquence courante. La condition d'arrêt d'une tâche d'exploration est vraie, c'est-à-dire validée, si la valeur de fréquence courante est supérieure à la borne supérieure de la bande de fréquence à explorer. Cette borne supérieure est connue par lecture du contenu de la zone 120.2 de description de la bande de fréquence à explorer.

5

Dans l'étape 2110 on cherche à détecter si la fréquence explorée comporte un service. Il y a au moins de manière de procéder :

- est-ce que la fréquence porte de la puissance, ou
- est-ce qu'une tentative de décodage produit une trame valide ?

10 Quel que soit le mode de détection retenu, il est tenté au maximum pendant un délai d'attente de détection, ou timeout de détection. Ce délai d'attente vaut classiquement deux fois le temps qu'il faut pour que la détection conclue à la présence d'un service en cas de présence d'un service. Classiquement ce délai d'attente vaut 400ms. Si aucun service n'est détecté, alors on passe à l'étape 2010 d'acquisition de la prochaine

15 fréquence à explorer. Sinon on passe à une étape 2120 d'insertion d'une fréquence à analyser dans la liste 120.4 des fréquences à analyser. A la fin de l'étape 2120 d'insertion d'une fréquence à analyser on passe l'étape 2010 d'acquisition de la prochaine fréquence à explorer.

20 Dans l'étape d'insertion d'une fréquence à analyser l'instance de tâche d'analyse crée un enregistrement de fréquence à analyser comportant au moins la valeur de la fréquence ayant permis la détection. Cette fréquence est la fréquence centrale du canal détecté.

25 Les tâches d'exploration sont donc des productrices d'enregistrement de fréquences à analyser. Un enregistrement de fréquence à analyser est une structure en mémoire permettant la description de la fréquence à analyser. Ces enregistrements sont ensuite consommés par des tâches d'analyse.

30 La figure 2 montre une étape 3010 d'évaluation d'une condition d'arrêt d'une tâche d'analyse. Cette étape est la première étape d'une tâche d'analyse de fréquence. Une telle condition est que la liste des fréquences à analyser est vide et toutes les tâches d'exploration sont arrêtées. Cette deuxième condition peut aussi être : la valeur de la prochaine fréquence à explorer est supérieure à la borne supérieure de la bande de

fréquence à explorer. Si cette condition est validée alors la tâche se termine. Sinon on passe à une étape 3020 d'acquisition de la prochaine fréquence à analyser.

5 La zone comportant la prochaine fréquence à analyser est protégée par un deuxième sémaphore. Cette zone peut contenir un identifiant d'une fréquence dans la liste des fréquences à analyser, ou un pointeur. Cette zone peut également n'être qu'un sémaphore qui protège un appel à une fonction de récupération d'une fréquence dans la liste des fréquences à analyser. Ainsi cette fonction de récupération n'est disponible que pour une instance de tâche à la fois, ce qui garantit une bonne gestion de la concurrence pour l'analyse des fréquences. Ainsi on dispose de plusieurs modes de réalisation pour obtenir qu'une même fréquence ne soit pas analysée plusieurs fois.

Ainsi l'étape 3020 comporte les sous étape suivantes :

- 15 - prise 3030 d'un deuxième sémaphore,
 - assignation 3040 d'une fréquence à analyser courante de l'instance de la tâche par la valeur de la prochaine fréquence à analyser,
 - mise à jour 3050 de la valeur de la prochaine fréquence à analyser en fonction de la valeur de la fréquence à analyser courante,
 - libération 3060 du deuxième sémaphore.
- 20 Dans une variant on n'utilise qu'un seul sémaphore, c'est-à-dire le même sémaphore pour les deux tâches.

Dans une étape 3070 suivant l'étape 3020 d'acquisition de la prochaine fréquence à explorer, s'il n'y a aucune fréquence, c'est-à-dire si la liste des fréquences à explorer est vide car les tâches d'explorations n'en trouvent pas, alors on passe à l'étape 3010 d'évaluation d'une condition d'arrêt de la tâche d'analyse. Sinon, s'il y a une fréquence à analyser on passe à une étape 3080 d'analyse de la fréquence. Une telle étape d'analyse revient à laisse le décodeur faire son travail, pour la fréquence courante, comme dans un balayage classique. A la fin de l'analyse on a donc produit des données qui permettent la mise à jour d'une table de service. C'est-à-dire la création, dans une étape 3090, d'un nouvel enregistrement dans la zone 120.6 table des services découverts. A la fin de l'étape 3090 de mise à jour on passe à l'étape 3010 d'évaluation d'une condition d'arrêt d'une tâche d'analyse.

Avec une autre formulation, dans l'invention, une tâche d'analyse reste active tant qu'une nouvelle fréquence à explorer est susceptible d'être ajoutée à la liste des fréquences à analyser. La condition d'arrêt d'une tâche d'analyse est donc double :

- 5 - la liste des fréquences à analyser est vide, et
- les tâches d'exploration sont toutes arrêtées.

De l'étape 1050, lorsque toutes les tâches selon l'invention sont terminées, on passe à une étape 1060 de mise à disposition de la table des services découverts produites
10 au boîtier décodeur qui l'utilise pour mettre à jour une mémoire de configuration qui au pilotage dudit boîtier. En particulier une telle mémoire de configuration sert à la navigation parmi les services, c'est-à-dire les chaînes de télévision.

Avec l'invention on arrive à alimenter cette mémoire de configuration dix fois plus vite
15 qu'avant l'invention. Le principe de l'invention est donc de découper le processus de découverte en deux étapes :

- une étape d'exploration pour détecter la présence d'un service,
- une étape d'analyse pour analyser les services.

De plus l'invention exploite au maximum les capacités du boîtier décodeur en menant
20 en parallèle ces étapes.

Dans une variante de l'invention on utilise le deuxième sémaphore dans les tâches d'exploration pour protéger les accès à la liste des tâches à analyser.

25 Dans une variante de l'invention dès que l'évaluation d'une condition d'une condition d'arrêt d'une tâche d'exploration est vraie, alors on change le récepteur correspondant de groupe et on crée une nouvelle instance de tâche d'analyse avec ce récepteur. C'est-à-dire en fait dès que l'exploration est terminée.

30 Dans une variante de l'invention on optimise les valeurs de N et de M. Des mises en œuvres simples sont :
 - $N = M = K / 2$, ou

- $N = 1 / 3 * K$, $M = K - N$, en partant du principe que l'exploration est plus rapide que l'analyse.

Dans une variante plus complexe on optimise N et M avec la formule suivante :

5 $M = K - N$, et

$$N = K * \frac{(L * tE + P * tO)}{2 * L * tE + L * tA + P * tO}$$

avec :

L : le nombre estimé de fréquences porteuses de services

P : le nombre estimé de fréquences non porteuses de services

10 tE : le temps d'exploration d'une fréquence porteuse de services

tO : le temps d'exploration d'une fréquence non porteuse de services

tA : le temps d'analyse d'une fréquence.

Tous les temps sont exprimés dans la même unité, par exemple la milliseconde.

15 Cette formule est basée sur une estimation du nombre de fréquences porteuses de services dans la bande de fréquences à explorer ainsi que du nombre de fréquences non porteuses de services. La mise en œuvre de cette formule maximise le nombre de récepteurs utilisés pour l'analyse. Cette maximisation essaye d'obtenir que les instances de tâches d'exploration et d'analyse se terminent au même moment à la
20 durée d'une tâche d'analyse près.

On constate dans la formule un terme $L * (tE + tA)$ dans le diviseur car l'analyse d'une fréquence refait toutes les étapes d'un balayage classique, ce qui inclut l'accrochage du canal pour une durée $L * tE$.

25

L'utilisation de cette approche maximise les performances du procédé selon l'invention.

Avec cette approche on arrive donc à N différent de M, les valeurs de N et M étant
30 optimisées en partant du constat que le temps d'exploration maximum vaut, avec les définitions précédemment utilisée:

$$\max (((L*tE) + (P*tO)) / N ; L*(tE + tA) / M)$$

Evidemment l'invention reste valable si on choisit des valeurs arbitraires de N et M ou des valeurs dépendant d'autres considérations.

Revendications

1. Procédé de production automatique d'un plan de services d'un dispositif boîtier décodeur (100), ledit dispositif boîtier décodeur comportant une pluralité de récepteurs (130.X) et enregistrant le plan de services produit dans une mémoire de configuration après la mise en œuvre des étapes suivantes :

- répartition (1020) des récepteurs dans deux groupes, chaque groupe étant dédié à une tâche :

- un premier groupe de récepteurs est dédié à une tâche d'exploration d'une bande de fréquence à explorer, bande dont on connaît la borne inférieure et la borne supérieure, une instance de tâche d'exploration alimente une liste de fréquences porteuses de services, les instances de tâches d'explorations se synchronisent (2010) via un premier sémaphore protégeant une valeur de prochaine fréquence à explorer, une instance de tâche d'exploration s'arrête si la valeur de prochaine fréquence à explorer est supérieure à la borne supérieure de la bande de fréquence à explorer;

- un deuxième groupe de récepteurs est dédié à une tâche d'analyse des fréquences de la liste de fréquences porteuses de services, une instance de tâche d'analyse alimente une table de services, les instances de tâches d'analyse se synchronisent via un deuxième sémaphore protégeant un identifiant d'une prochaine fréquence à analyser, une instance de tâche d'analyse s'arrête si la liste de fréquences porteuses de services est vide et si la valeur de prochaine fréquence à explorer est supérieure à la borne supérieure de la bande de fréquence ;

- création (1030, 1040) d'instances de tâches selon la répartition des récepteurs, chaque récepteur réparti étant associé à une tâche selon son groupe, les instances de tâches sont exécutées en parallèle ;

- mise à disposition (1060) de la table des services produite pour la mise à jour de la mémoire de configuration.

2. Procédé de production automatique d'un plan de services selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une instance de tâche d'exploration comporte les étapes suivantes :

- prise (2020) du premier sémaphore,

- assignation (2030) d'une fréquence à explorer courante de l'instance de la tâche par la valeur de la prochaine fréquence à explorer,
 - mise à jour (2040) de la valeur de la prochaine fréquence à explorer en fonction de la valeur de la fréquence à explorer courante,
 - 5 - libération (2050) du premier sémaphore,
 - évaluation (2100) de la condition d'arrêt d'une tâche d'exploration,
 - exploration (2110) de la fréquence à explorer courante,
 - si la fréquence à explorer courante comporte un service alors mise à jour (2120) de la table des fréquences à analyser.
- 10
3. Procédé de production automatique d'un plan de services selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une instance d'une tâche d'analyse comporte les étapes suivantes :
- évaluation (3010) de la condition d'arrêt d'une tâche d'analyse,
 - 15 - prise (3030) du deuxième sémaphore,
 - assignation (3040) d'une fréquence à analyser courante de l'instance de la tâche par la valeur de la prochaine fréquence à analyser,
 - mise à jour (3050) de la valeur de la prochaine fréquence à analyser en fonction de la valeur de la fréquence à analyser courante,
 - 20 - libération (3060) du deuxième sémaphore,
 - si il y a une fréquence à analyser :
 - analyse (3080) de la fréquence à analyser courante,
 - mise à jour (3090) de la table des services.
- 25
4. Procédé de production automatique d'un plan de services selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que une fréquence explorée est considérée comme dépourvue de service si l'exploration dure plus d'un délai d'attente de fin d'exploration prédéterminée.
- 30
5. Procédé de production automatique d'un plan de services selon la revendication 4, caractérisé en ce que le délai d'attente de fin d'exploration vaut le double du temps permettant la détection d'un service en cas de présence d'un service.

6. Procédé de production automatique d'un plan de services selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lorsque l'exploration est terminée, les récepteurs de premier groupe sont attribués au deuxième groupe et des instances de tâche d'analyse leur sont attribuées.

5

7. Procédé de production automatique d'un plan de services selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, le dispositif boîtier décodeur comportant K récepteurs, le premier groupe comporte K / 2 récepteurs, le deuxième groupe comporte K / 2 récepteurs.

10

8. Procédé de production automatique d'un plan de services selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que, le dispositif boîtier décodeur comportant K récepteurs, le premier groupe comportant N récepteurs et le deuxième groupe comportant M récepteurs avec $M = K - N$, et

15

$$N = K * \frac{(L * tE + P * tO)}{2 * L * tE + L * tA + P * tO}$$

avec :

L : le nombre estimé de fréquences porteuses de services

P : le nombre estimé de fréquences non porteuses de services

tE : le temps d'exploration d'une fréquence porteuse de services

20

tO : le temps d'exploration d'une fréquence non porteuse de services

tA : le temps d'analyse d'une fréquence.

9. Dispositif (100) de production automatique d'un plan de services ledit dispositif comportant une pluralité (130.X) de récepteurs et enregistrant le plan de services produit dans une mémoire de configuration, le dispositif de production comportant des moyens de traitements (110) et de mémorisation (120), lesdits moyens étant adaptés pour :

25

- répartir (1020) des récepteurs de la pluralité de récepteurs dans deux groupes, chaque groupe étant dédié à une tâche :

30

- un premier groupe de récepteurs est dédié à une tâche d'exploration d'une bande de fréquence à explorer, bande dont on connaît la borne inférieure et la borne supérieure, une instance de tâche d'exploration alimente une liste de fréquences porteuses de services, les instances de tâches

- d'explorations se synchronisent (2010) via un premier sémaphore protégeant une valeur de prochaine fréquence à explorer, une instance de tâche d'exploration s'arrête si la valeur de prochaine fréquence à explorer est supérieure à la borne supérieure de la bande de fréquence à explorer ;
- 5 - un deuxième groupe de récepteurs est dédié à une tâche d'analyse des fréquences de la liste de fréquences porteuses de services, une instance de tâche d'analyse alimente une table de services, les instances de tâches d'analyse se synchronisent via un deuxième sémaphore protégeant un identifiant d'une prochaine fréquence à analyser, une instance de tâche
- 10 d'analyse s'arrête si la liste de fréquences porteuse de services est vide et si la valeur de prochaine fréquence à explorer est supérieure à la borne supérieure de la bande de fréquence ;
- créer (1030 ; 1040) des instances de tâches selon la répartition des récepteurs, chaque récepteur réparti étant associé à une tâche selon son groupe, les
- 15 instances de tâches sont exécutées en parallèle ;
- mettre à disposition (1060) de la table des services produite pour la mise à jour de la mémoire de configuration.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il est un boîtier décodeur.
- 20

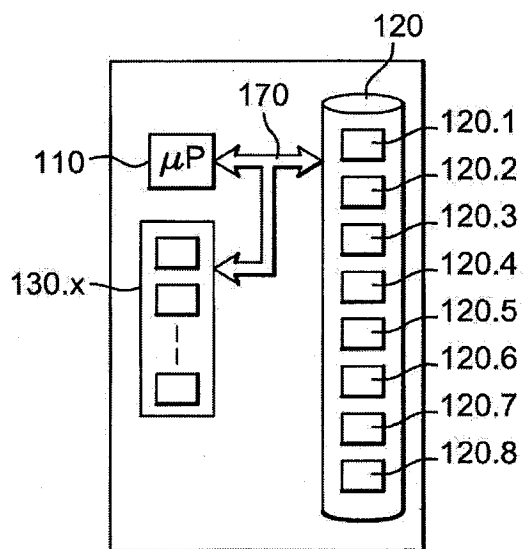


Fig. 1

2 / 2

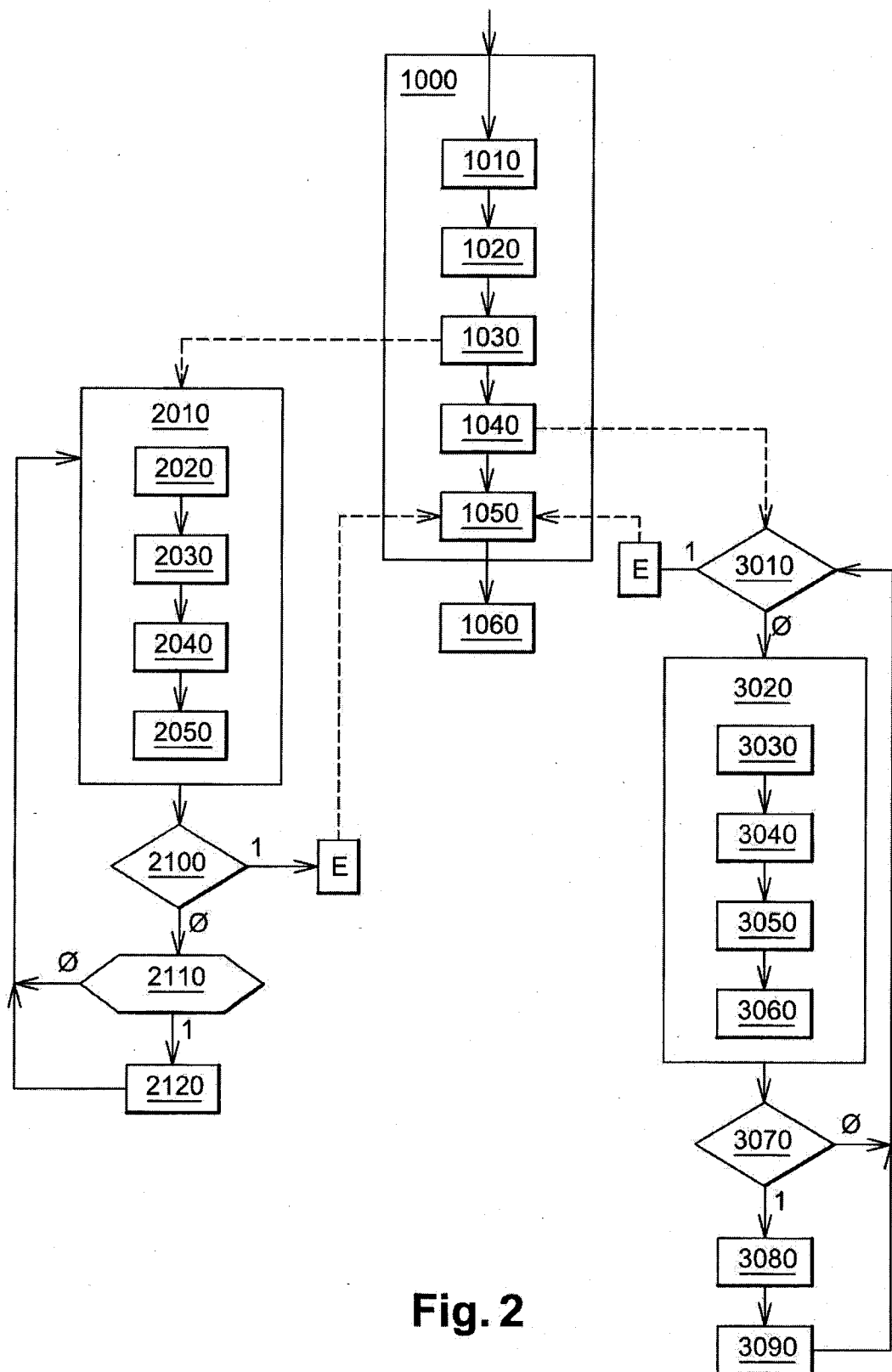


Fig. 2



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 829882
FR 1660097

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		
A	JP 2003 333441 A (KENWOOD CORP) 21 novembre 2003 (2003-11-21) * alinéa [0020] - alinéa [0022] * * alinéa [0025] - alinéa [0026] * * alinéa [0027] - alinéa [0031] * -----	1-10	H04N21/40
A	EP 1 838 096 A2 (TOSHIBA KK [JP]) 26 septembre 2007 (2007-09-26) * alinéa [0011] - alinéa [0014] * * alinéa [0018] * * alinéa [0020] * * alinéa [0021] - alinéa [0022] * * alinéa [0024] - alinéa [0029] * -----	1-10	
A	WO 2009/018766 A1 (MEDIATEK INC [CN]; CHANG CHIAOCHIH [CN]; CHEN YIFU [CN]; LIOU MINGLUEN) 12 février 2009 (2009-02-12) * alinéa [0040] - alinéa [0042] * * alinéa [0043] - alinéa [0044] * * alinéa [0045] - alinéa [0046] * * alinéa [0048] - alinéa [0052] * * alinéa [0055] * * alinéa [0056] - alinéa [0057] * -----	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	EP 2 770 437 A1 (BULL SAS [FR]) 27 août 2014 (2014-08-27) * alinéa [0008] - alinéa [0009] * * alinéa [0016] - alinéa [0027] * * alinéa [0028] - alinéa [0031] * * alinéa [0033] - alinéa [0038] * -----	1-10	H04N H03J H04H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
3 avril 2017		Braga, João	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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		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	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1660097 FA 829882**

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 **03-04-2017**

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
JP 2003333441	A	21-11-2003	JP 3955975 B2	08-08-2007
			JP 2003333441 A	21-11-2003

EP 1838096	A2	26-09-2007	CN 101043592 A	26-09-2007
			EP 1838096 A2	26-09-2007
			JP 2007258875 A	04-10-2007
			US 2007222900 A1	27-09-2007

WO 2009018766	A1	12-02-2009	CN 101809995 A	18-08-2010
			CN 102761715 A	31-10-2012
			EP 2186320 A1	19-05-2010
			TW 200908725 A	16-02-2009
			US 2009044244 A1	12-02-2009
			WO 2009018766 A1	12-02-2009

EP 2770437	A1	27-08-2014	EP 2770437 A1	27-08-2014
			FR 3002640 A1	29-08-2014
