



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

<p>(51) Classification internationale des brevets <sup>5</sup> : <b>H04B 7/26, H04Q 7/04</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 94/19878</b>  (43) Date de publication internationale: 1er septembre 1994 (01.09.94)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR94/00199 (22) Date de dépôt international: 23 février 1994 (23.02.94) (30) Données relatives à la priorité: 93/02309 26 février 1993 (26.02.93) FR  (71) Déposants (pour tous les Etats désignés sauf US): ALCATEL RADIOTELEPHONE [FR/FR]; 10, rue de la Baume, F-75008 Paris (FR). ALCATEL N.V. [NL/NL]; Strawinsky-laan 341, NL-1077 XX Amsterdam (NL).  (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): DUPUY, Pierre [FR/FR]; 14, rue du Commandeur, F-75014 Paris (FR). CRUCHANT, Laurent [FR/FR]; 78 bis, avenue Albert-1er, F-92500 Rueil-Malmaison (FR). JARVIS, André [GB/FR]; 40, chemin de l'Ariel, F-78380 Bougival (FR). POIRAULT, Jean-Philippe [FR/FR]; 5, villa Médicis, F-92000 Bois-Colombe (FR).  (74) Mandataires: RENAUD-GOUD, Thierry etc.; SOSPI, 14-16, rue de la Baume, F-75008 Paris (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, HU, JP, KP, KR, KZ, LK, LU, LV, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SK, UA, US, UZ, VN, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p>

(54) Title: PROCESS FOR THE MANAGEMENT OF TRANSMISSION ERRORS BETWEEN A BASE STATION AND A TRANSCODER IN A DIGITAL RADIOCOMMUNICATION SYSTEM, CORRESPONDING BASE STATION AND TRANSCODER

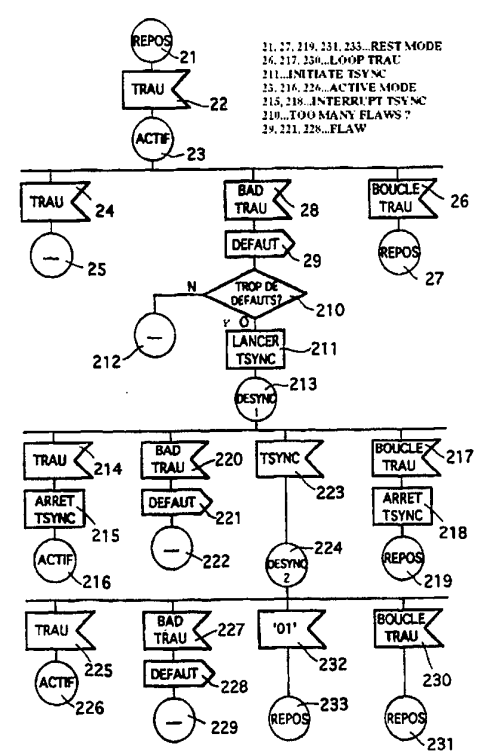
(54) Titre: PROCEDE DE GESTION DES ERREURS DE TRANSMISSION ENTRE UNE STATION DE BASE ET UN TRANSCODEUR DANS UN SYSTEME DE RADIOCOMMUNICATION NUMERIQUE, STATION DE BASE ET TRANSCODEUR CORRESPONDANTS

(57) Abstract

Process for the management of transmission errors between a base station and a transcoder, in a digital radiocommunication system with mobiles, wherein said transcoder, in the presence of a transmission error, systematically inserts (29, 221, 228) an error message in a frame intended for said base station, without interrupting the transfer of useful data to said base station, wherein said base station decides on the interruption of data transfer to said transcoder (downlinking) and generates a transfer interruption request upwards, when the transmission errors detected downwards and/or indicated by an error message upwards meet the predefined conditions. All the transmission interruption decisions are thereby centralized in the base station.

(57) Abrégé

L'invention concerne un procédé de gestion des erreurs de transmission entre une station de base et un transcodeur, dans un système de radiocommunication numérique avec des mobiles, dans lequel ledit transcodeur, en présence d'une erreur de transmission, insère (29, 221, 228) de façon systématique un message d'erreur dans une trame destinée à ladite station de base, sans interruption de l'émission de données utiles vers ladite station de base, et dans lequel ladite station de base décide l'interruption de l'émission de données vers ledit transcodeur (sens descendant) et génère une demande d'interruption de l'émission dans le sens montant, lorsque les erreurs de transmission détectées dans le sens descendant et/ou signalées par un message d'erreur dans le sens montant remplissent des conditions prédéterminées. Ainsi toutes les décisions d'interruption de communication sont centralisées dans la station de base.



**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	GB	Royaume-Uni	MR	Mauritanie
AU	Australie	GE	Géorgie	MW	Malawi
BB	Barbade	GN	Guinée	NE	Niger
BE	Belgique	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BF	Burkina Faso	HU	Hongrie	NO	Norvège
BG	Bulgarie	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BJ	Bénin	IT	Italie	PL	Pologne
BR	Brsil	JP	Japon	PT	Portugal
BY	Bélarus	KE	Kenya	RO	Roumanie
CA	Canada	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CF	République centrafricaine	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CG	Congo	KR	République de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KZ	Kazakhstan	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slovaquie
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	SN	Sénégal
CN	Chine	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LV	Lettonie	TG	Togo
CZ	République tchèque	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DE	Allemagne	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
DK	Danemark	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	US	Etats-Unis d'Amérique
FI	Finlande	MN	Mongolie	UZ	Ouzbékistan
FR	France			VN	Viet Nam
GA	Gabon				

**Procédé de gestion des erreurs de transmission entre une station de base et un transcodeur dans un système de radiocommunication numérique, station de base et transcodeur correspondants.**

5 Le domaine de l'invention est celui de la radiocommunication cellulaire numérique. Plus précisément, l'invention concerne la gestion des erreurs de transmission entre une station de base (ou BTS : en anglo-saxon "Base Transceiver Station" (Station de base émettrice/réceptrice) et un transcodeur (ou TRAU : en anglo-saxon "Transcoder/Rate Adaptor Unit" (unité d'Adaptation de débit et de transcodage)).

10 Les systèmes de radiocommunication cellulaire reposent sur la division d'un territoire géographique en petites portions, ou cellules, desservies chacune par une ou plusieurs stations de base. Ce découpage en cellules permet d'optimiser l'utilisation du spectre radioélectrique, plusieurs cellules pouvant utiliser la même portion de spectre.

15 Chaque station de base peut communiquer, par voie hertzienne, avec une pluralité de mobiles circulant dans sa cellule. Par ailleurs, les stations de base sont reliées à un centre de commutation (ou MSC : en anglo-saxon : "Mobile Switching Center" (Centre de Commutation avec les Mobiles)), qui assure la connexion entre un mobile et un terminal distant (qui est par exemple un abonné du réseau commuté ou un autre mobile). Le centre de commutation et la station de base sont interconnectés par l'intermédiaire d'une ligne PCM  
20 (Pulse Coded Modulation (Modulation par Impulsions Codées)).

25 Le coût d'utilisation d'une ligne PCM est très élevé. Il est donc souhaitable d'optimiser l'utilisation de cette ligne. Pour ce faire, on insère généralement un transcodeur (ou TRAU) entre les stations de base et le centre de commutation, de façon que les échanges de données (qu'il s'agisse effectivement de données ou de parole) entre une station de base et le transcodeur soit comprimées.

30 Ainsi, le transcodeur d'une part, la station de base d'autre part, comprennent des moyens de compression et de décompression. Le débit d'une communication peut par exemple être ramené de 64 kbits/s à 16 kbits/s, dans le cas du système GSM (Groupe Spécial Mobile) auquel s'applique avantageusement l'invention. Le gain obtenu dans ce cas est donc d'un facteur 4.

De façon que le gain soit optimal, il est souhaitable que la compression ait lieu sur la plus longue distance possible. Ainsi, en général, le transcodeur est implanté directement sur le même site que le centre de commutation.

5 Dans tout système de communication, des erreurs de transmission peuvent apparaître, pour des raisons multiples (coupure d'une ligne, perturbations extérieures, pannes...). La liaison entre un transcodeur et une station de base n'échappe pas à cette règle. En conséquence, il est nécessaire de détecter et gérer ces erreurs de transmission.

Dans le système de radiocommunication GSM, la gestion des erreurs s'effectue de la façon suivante :

10 - si la station de base détecte une perte de synchronisation pendant une seconde, elle transmet une alarme vers un contrôleur BSC (Base Station Controller : contrôleur de station de base) dont dépend la station de base, et qui décide alors de couper la communication ;

- si le transcodeur détecte une perte de synchronisation pendant une seconde, il cesse d'émettre, pour transmettre une alarme d'urgence (conformément à la recommandation GSM 15 08-60). A la réception de cette alarme, la station de base alerte le contrôleur BSC dont elle dépend, qui décide alors de couper la communication.

Ce procédé présente deux inconvénients majeurs.

20 Tout d'abord, le transcodeur est obligé de couper l'envoi de données pour indiquer un problème de transmission. Or, cette interruption peut s'avérer superflue. Il n'est en effet pas rare qu'une communication ne soit perturbée que dans un sens de transmission. Ainsi, ce n'est pas parce que le transcodeur détecte des perturbations dans le sens montant (de la station de base vers le transcodeur) que la liaison est perturbée dans le sens descendant (du transcodeur vers la station de base). Dans ce cas, il est inutile, et même non souhaitable, d'interrompre l'émission de données vers la station de base.

25 Par ailleurs, il apparaît que la durée de la temporisation (1 seconde) avant de conclure à une perte de synchronisation est trop faible pour de nombreux opérateurs (par exemple lorsque le réseau utilisé est de qualité moyenne ou mauvaise). Il est donc souhaitable que cette valeur soit paramétrable.

30 Cela pose peu de problèmes pour les stations de base, dans lesquelles les logiciels d'exploitation sont téléchargés. En revanche, les logiciels des transcodeurs sont

classiquement stockés en mémoire morte, et donc non téléchargeables. La modification de la durée de temporisation impose donc le changement de la mémoire du transcodeur, ce qui représente une opération coûteuse.

5 Une autre possibilité consiste à prévoir un message de configuration du transcodeur pour modifier cette durée de temporisation. Mais, outre qu'elle impose la définition d'un nouveau message vers le transcodeur, cette possibilité impose une durée de temporisation identique quelle que soit la BTS à laquelle le transcodeur sera connecté. Ceci présente des inconvénients lorsque la qualité des PCM entre un contrôleur BSC et les différentes BTS qu'il contrôle n'est pas constante.

10 L'invention a pour objectif de pallier ces différents inconvénients de l'état de la technique.

Plus précisément, un objectif de l'invention est de fournir un procédé de gestion des erreurs de transmission entre un transcodeur et une station de base, dans un système de radiocommunication numérique ne nécessitant pas d'interruption de l'émission du transcodeur, lorsque celui-ci détecte des erreurs de transmission.

15 Un autre objectif de l'invention est de fournir un tel procédé, qui permette de contrôler la durée de la temporisation mise en oeuvre pour décider d'une perte de synchronisation.

20 L'invention a également pour objectif de fournir un tel procédé, ne nécessitant pas de traitement complexe ni dans la station de base, ni dans le transcodeur. En particulier, un objectif de l'invention est de fournir un procédé dans lequel aucun paramétrage n'est nécessaire dans le transcodeur.

25 Encore un autre objectif de l'invention est de fournir un tel procédé, qui soit compatible avec les spécifications du GSM, et notamment qui ne nécessite pas de modification sensible de la trame GSM telle qu'elle est définie par la norme.

30 Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints selon l'invention à l'aide d'un procédé de gestion des erreurs de transmission entre une station de base et un transcodeur, dans un système de radiocommunication numérique avec des mobiles, ledit système comprenant une pluralité de stations de base contrôlant chacune une pluralité de mobiles par voie hertzienne,

un signal transitant entre un mobile et un terminal distant (sens montant) :

- dudit mobile vers une station de base, par voie hertzienne,
- de ladite station de base vers un transcodeur, sous la forme de trames de données

comprenant des données de contrôle et des données utiles, lesdites données utiles étant  
5 codées selon un codage connu de ladite station de base et dudit transcodeur,

- dudit transcodeur vers un centre de commutation assurant la connexion avec ledit  
terminal distant,

et symétriquement dudit terminal distant vers ledit mobile (sens descendant),

ledit transcodeur effectuant les opérations suivantes :

- 10 - réception et décodage des trames transmises par ladite station de base ;
- détection des erreurs de transmission dans le sens montant, par analyse des trames  
reçues et décodées ; et

- en présence d'une erreur de transmission dans le sens montant, insertion  
systématique d'un message d'erreur dans une trame destinée à ladite station de base, sans  
15 interruption de l'émission de données utiles vers ladite station de base ; et

- interruption de l'émission de données vers ladite station de base, sur détection  
d'une demande d'interruption de l'émission dans le sens montant générée par ladite station  
de base ;

et ladite station de base effectuant les opérations suivantes :

- 20 - réception et décodage des trames transmises par ledit transcodeur ;
- détection des erreurs de transmission dans le sens descendant, par analyse des  
trames reçues et décodées ;

- interruption de l'émission de données vers ledit transcodeur (sens descendant) et  
génération d'une demande d'interruption de l'émission dans le sens montant, lorsque les  
25 erreurs de transmission détectées dans le sens descendant et/ou signalées par un message  
d'erreur dans le sens montant remplissent des conditions prédéterminées.

Ainsi, l'ensemble des décisions d'interruption d'une communication est centralisé  
dans la station de base, que les erreurs de transmission soient détectées par le transcodeur ou  
la station de base. Tant qu'il n'a pas reçu d'ordre d'interruption, le transcodeur maintient  
30 l'émission de données (relation maître/esclave, le transcodeur étant l'esclave).

Avantageusement, ladite opération de détection d'erreurs comprend une étape de détection de perte de synchronisation dans lesdites données reçues et décodées.

Dans le cas du GSM, il s'agit de la reconnaissance des bits de synchronisation répartis dans chaque trame.

5 Dans un mode de réalisation préférentiel de l'invention ladite opération d'insertion d'un message d'erreur consiste à modifier la valeur d'au moins un élément binaire de contrôle d'une desdites trames.

S'il s'agit d'une trame GSM, il peut s'agir de l'un des éléments binaires C12 à C15, qui sont actuellement disponibles.

10 Ainsi, la structure de la trame n'est pas modifiée, et l'émission de données n'est pas perturbée.

Préférentiellement, ladite station de base met en oeuvre deux compteurs, un premier compteur comptabilisant le nombre d'erreurs dans le sens montant sur un premier laps de temps prédéterminé, et un second compteur comptabilisant le nombre d'erreurs dans le sens descendant sur un second laps de temps prédéterminé, et ladite station de base décide l'interruption d'une communication lorsque la valeur de l'un au moins desdits compteurs dépasse un seuil prédéterminé.

La station de base peut de cette façon gérer les deux types d'erreur, sans grande augmentation de la complexité du traitement.

20 Avantageusement, ledit premier et/ou ledit second laps de temps prédéterminés ont des durées paramétrables. Ladite durée paramétrable peut être différente pour chaque station de base (17), qu'elles soient ou non contrôlées par un même contrôleur BSC.

Ainsi, la gestion des erreurs peut être adaptée à différents opérateurs. Le logiciel des stations de base étant généralement téléchargeable, il est aisé de modifier cette valeur de temporisation.

25 Dans un mode de réalisation avantageux, déjà prévu par le GSM (p.16, §4.3, point i de la rec 08.60), ledit transcodeur interrompt une communication en cours lorsqu'il reçoit une trame qu'il a émise lui-même.

30 Le transcodeur peut également interrompre la communication en effectuant les opérations suivantes :

- comptage du nombre d'erreurs apparaissant dans un troisième laps de temps prédéterminé ;

- activation d'une horloge d'alarme, lorsque ledit nombre d'erreurs est supérieur à un seuil prédéterminé ; et

5 - interruption de la communication, si ladite horloge d'alarme atteint une valeur de temporisation prédéterminé et si ledit transcodeur reçoit un message d'interruption de la communication.

L'invention concerne également les transcodeurs et les stations de base mettant en oeuvre le procédé décrit ci-dessus.

10 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture du mode de réalisation préférentiel suivant, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 illustre la structure d'un réseau de radiocommunication cellulaire, tel qu'un réseau GSM, connue en soi ;

15 - la figure 2 est un diagramme d'état présentant le fonctionnement d'un transcodeur (TRAU) selon le procédé de l'invention ;

- la figure 3 est un synoptique d'état simplifié présentant le fonctionnement d'une station de base (BTS) selon l'invention.

20 Le mode de réalisation décrit ci-dessous s'applique au système de radiocommunication GSM, et plus précisément au GSM de génération 2 (et plus), actuellement en cours de développement. Il est clair toutefois que l'invention peut également s'appliquer à d'autres systèmes de radiocommunication.

La figure 1 illustre de façon schématique les différents éléments mis en oeuvre pour une communication entre un mobile (MS) 11 et un abonné distant 12, dans le cas du GSM.

25 On considère le cas d'un signal de parole. Le terminal distant est un appareil téléphonique classique, qui utilise le réseau téléphonique commuté (RTC) 13. Il est connecté à un centre de commutation avec les mobiles (MSC) 14, qui a un double rôle :

30 - il gère les communications (de façon transparente pour le terminal distant) . En particulier, il alloue un canal de transmission à une communication, puis informe la station de base de l'existence d'une communication ;



- il numérise le signal analogique de parole reçu du terminal distant, à la fréquence de 8 kHz (et, dans l'autre sens de communication, il effectue la conversion numérique/analogique symétrique).

5 Le signal numérique 15 est transmis, au débit de 64 kbit/s, à un transcodeur (TRAU) 16, qui effectue une compression de la parole. Cette compression permet de ramener le débit d'une communication de 64 kbit/s à 13 kbit/s. Dans la pratique, on alloue 16 kbit/s à une communication (3 kbit/s étant réservés pour le transport d'informations diverses). On obtient donc une compression d'un facteur 4.

10 La nécessité d'une telle compression s'explique par le fait que le centre de commutation 14 et une station de base (BTS) 17 sont reliés par une ligne PCM 18,19 (fonctionnant par exemple à 2048 kbit/s). Or le coût d'utilisation de telles lignes PCM est très élevé. Il est donc nécessaire de comprimer les données et de multiplexer plusieurs communications, pour optimiser l'utilisation des lignes PCM.

15 Classiquement, une ligne PCM à 2048 kbit/s est découpée en 32 canaux à 64 kbit/s, comprenant 31 canaux de parole (échantillonnée à 8 kHz) ou de signalisation et un canal de contrôle du PCM, utilisé pour contrôler le bon fonctionnement du PCM. La compression permet donc de faire passer 4 communications dans chaque canal.

20 Le transcodeur 16 est en pratique relié à un contrôleur 110 de stations de base, par une première ligne PCM 18, puis à la station de base 17 par une seconde ligne PCM 19. Le rôle du contrôleur 110 est essentiellement d'assurer les connexions. Il est transparent vis-à-vis des communications.

25 Le réseau GSM utilise en effet une structure arborescente, comprenant pour un territoire donné (par exemple un pays) quelques centres de commutation (par exemple une dizaine). Chaque centre de commutation contrôle un ensemble de contrôleurs de stations de base. Chaque contrôleur gère une pluralité de stations de base, qui contrôlent chacune plusieurs mobiles (par exemple une soixantaine).

Enfin, la station de base 17 communique avec le mobile 11 par voie hertzienne.

30 Le cheminement des données est fait bien sûr symétriquement dans le sens mobile 11 vers le terminal distant 12 (appelé sens montant, par convention, le sens décrit précédemment étant le sens descendant (vu du mobile)).

De même, la transmission de données est réalisée de façon similaire.

L'invention concerne spécifiquement la gestion des erreurs de transmission sur les lignes PCM 18, 19, entre la station de base 17 et le transcodeur 16.

Actuellement, (dans le système de première génération) cette gestion est effectuée de la façon suivante :

- dans le sens montant : si une erreur de transmission est détectée par le transcodeur pendant une durée d'une seconde, celui-ci cesse d'émettre des données vers la station de base, pour émettre un "message urgent", constitué d'une série de zéros consécutifs.

La station de base détecte cette alarme urgent, et en informe le contrôleur BSC, qui décide d'interrompre la communication et qui retourne alors au transcodeur les trames que celui-ci émet. Lorsqu'il reconnaît les trames qu'il a émis, le transcodeur coupe la communication ;

- dans le sens descendant : quand une erreur de transmission est détectée par la station de base, celle-ci décide d'interrompre la communication, de la façon décrite ci-dessus.

Il existe également une autre méthode pour interrompre une communication : la station de base peut émettre des données de bourrage (ou "idle pattern", en anglo-saxon) constituées de séquences "01" successives. Le transcodeur reconnaissant ces données de bourrage décide l'interruption de la communication.

Les erreurs de transmission peuvent par exemple être dues à des trains d'erreurs ("bursts" en anglo-saxon), du bruit (erreurs aléatoires) ou des coupures (par exemple lorsque l'on bascule d'un appareil à un autre, en cas de panne).

La détection d'une erreur de transmission (dans le transcodeur ou la station de base) comprend les étapes suivantes :

- lorsque trois défauts de synchronisation consécutifs ont été détectés, une temporisation d'une seconde est mise en action ;

- lorsque la temporisation est écoulée et que le fonctionnement reste mauvais, il y a "détection d'une erreur de transmission".

Un défaut de synchronisation est détecté par analyse de la trame GSM.

En effet, une trame GSM comprend systématiquement, après un en-tête constitué de

16 zéros, puis de 16 bits de contrôle, un bit de synchronisation valant 1 tous les 16 bits. Si un bit de synchronisation reçu ne vaut pas 1, il y a détection d'un défaut de synchronisation.

L'invention repose sur le transfert de toutes les décisions d'interruption de communication dans la station de base. Le transcodeur ne prend jamais de lui-même une  
5 décision d'interruption lorsqu'il détecte des erreurs.

Le schéma de la figure 2 illustre le fonctionnement du transcodeur selon l'invention.

En l'absence de communication, le transcodeur se trouve au repos 21. Lorsqu'il reçoit (22) une trame "TRAU" (c'est-à-dire une trame comprimée par la station de base), il passe dans le mode actif 23. Le transcodeur est "esclave" de la station de base : c'est cette  
10 dernière qui l'informe d'un début de communication. Le transcodeur ne prend pas l'initiative d'une communication.

Trois cas peuvent alors se présenter :

- réception 24 de trame sans erreur (TRAU) : le transcodeur reste dans le mode actif  
25 ;

15 - réception 26 de la trame que le transcodeur vient d'émettre (boucle TRAU), le contrôleur renvoyant les trames émises : le transcodeur retourne au mode repos 27 ;

- réception 28 d'une trame présentant une erreur de synchronisation (bad TRAU) :  
émission systématique 29 d'une information d'erreur vers la station de base, sans interruption de l'émission du signal utile.

20 Après l'émission 29 d'une information d'erreur, on considère (210) le nombre de défauts consécutifs. Si il y a trop de défauts (en pratique : s'il y a plus de trois erreurs consécutives), une temporisation est lancée (211). Sinon, on reste dans le mode actif 212.

Cette temporisation a une durée  $T_{\text{synch}}$  par exemple égale à 1 seconde. Tant que cette temporisation est en cours (213), (étape appelée DESYNC1, pour "désynchronisation-phase  
25 1), les trois situations déjà décrites peuvent se présenter :

- réception 214 d'une trame sans erreur (TRAU) : la temporisation est interrompue  
215 (arrêt  $T_{\text{synch}}$ ), et l'on revient au mode actif 216 ;

- réception 217 de la trame que le transcodeur vient d'émettre (boucle TRAU) : la temporisation est interrompue (218), et le transcodeur passe dans le mode "repos" 211 ;

30 - réception 220 d'une trame présentant une erreur de synchronisation : une nouvelle

information d'erreur est émise (221), et la temporisation suit son cours (222).

A la fin de la temporisation (réception 223 de l'information  $T_{\text{synch}}$  écoulée), le transcodeur passe à la seconde phase de la désynchronisation (DESYNC2) 224.

On peut alors rencontrer quatre situations :

- 5 - réception 225 d'une trame sans erreur : retour dans le mode actif 226 ;
- réception 227 d'une trame présentant une erreur de synchronisation : émission 228 d'une information de défaut, et maintien dans l'état en cours 229 (le transcodeur continue à émettre des données) ;
- réception 230 de la trame que le transcodeur vient d'émettre (boucle TRAU) : le  
10 transcodeur passe dans le mode "repos" 231 ;
- réception 232 d'une série de données de bourrage "01" : le transcodeur passe dans le mode "repos" 233. Il est à noter que les données de bourrage ne sont prises en compte que lorsque la temporisation  $T_{\text{synch}}$  est écoulée.

Ainsi, le transcodeur ne prend jamais de lui-même la décision de cesser d'émettre : il  
15 ne passe dans le mode "repos" uniquement lorsque le contrôleur BSC lui retourne ses propres trames ou lorsqu'il reçoit des données de bourrage ("idle pattern"). En revanche, dès qu'une erreur est détectée, le transcodeur en informe la station de base.

La gestion des erreurs de synchronisation est donc centralisée dans la station de base, le transcodeur se limitant à indiquer à la station de base ses problèmes.

20 L'information d'erreur de synchronisation peut par exemple être transmise à la station de base en utilisant un ou plusieurs des bits de contrôle disponibles dans chaque trame "TRAU", tels que les bits C12 à C15 (selon la numérotation retenue dans le document de normalisation GSM 08.60), et par exemple le bit de contrôle C12.

25 La figure 3 présente schématiquement le fonctionnement de la station de base associée au transcodeur selon l'invention.

Les trames 31 reçues du transcodeur, sont tout d'abord décomposées 32 de façon à extraire notamment les différents bits de contrôle. Si le bit C12 vaut un (erreur détectée par le transcodeur), une information d'incrémentation 33 est transmise à un premier compteur 34, comptabilisant donc les erreurs de synchronisation vues par le transcodeur.

30 Par ailleurs, les données reçues 35 sont analysées (36) de façon à extraire les

données 37 (en vue de les transmettre au mobile). Par ailleurs, les erreurs de synchronisation sont détectées, et une information d'incrémentation 38 est transmise à un second compteur 39, lorsqu'une erreur est détectée.

5 Une étape 310 de contrôle des erreurs de transmission tient compte du nombre 311 d'erreurs vues par le transcodeur d'une part, et du nombre d'erreurs 312 vues par la station de base.

10 En fonction d'une analyse spécifique de ces deux valeurs 311 et 312, et d'une valeur de temporisation  $T_{\text{synch}}$  313, cette étape de contrôle des erreurs 310 décide, si cela est nécessaire, d'alerter le contrôleur BSC afin qu'il coupe la communication. Un ordre correspondant de fin de communication 314 est alors généré.

Avantageusement, la valeur de temporisation  $T_{\text{synch}}$  est paramétrable. Elle peut par exemple être téléchargée dans les stations de base. Pour un PCM de bonne qualité,  $T_{\text{synch}}$  peut être égal à 1 seconde. En revanche, il sera préférentiellement plus long si les lignes PCM sont de qualité moyenne.

15 Eventuellement, les valeurs  $T_{\text{synch}}$  peuvent varier d'une station de base à l'autre, dans un même réseau, en fonction des conditions locales, de statistiques, etc...

Ainsi, l'invention présente notamment les avantages suivants :

- le transcodeur n'a plus à interrompre l'émission lorsqu'il détecte des erreurs ;
- la valeur  $T_{\text{synch}}$  est paramétrable (et peut être téléchargée) ;
- 20 - aucune modification n'est nécessaire dans les transcodeurs, même lorsque la valeur de  $T_{\text{synch}}$  est modifiée ;
- la gestion des erreurs est centralisée.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de gestion des erreurs de transmission entre une station de base (17) et un transcodeur (16), dans un système de radiocommunication numérique avec des mobiles, ledit système comprenant une pluralité de stations de base contrôlant chacune une pluralité
- 5 de mobiles par voie hertzienne,  
un signal transitant entre un mobile (11) et un terminal distant (12) (sens montant) :
- dudit mobile (11) vers une station de base (17), par voie hertzienne,
  - de ladite station de base (17) vers un transcodeur (16), sous la forme de trames de données comprenant des données de contrôle et des données utiles, lesdites données utiles

10 étant codées selon un codage connu de ladite station de base (17) et dudit transcodeur (16),

  - dudit transcodeur (16) vers un centre de commutation (14) assurant la connexion avec ledit terminal distant (12),
- et symétriquement dudit terminal distant (12) vers ledit mobile (11) (sens descendant), caractérisé en ce que ledit transcodeur (16) effectue les opérations suivantes :
- 15
- réception et décodage (22, 24, 28, 214, 220, 225, 227) des trames transmises par ladite station de base (17) ;
  - détection (28, 220, 227) des erreurs de transmission dans le sens montant, par analyse des trames reçues et décodées ; et
  - en présence d'une erreur de transmission dans le sens montant, insertion (29, 221,

20 228) systématique d'un message d'erreur dans une trame destinée à ladite station de base (17), sans interruption de l'émission de données utiles vers ladite station de base (17); et  - interruption (27, 219, 231, 233) de l'émission de données vers ladite station de base (17), sur détection (26, 217, 230, 232) d'une demande d'interruption (314) de l'émission dans le sens montant générée par ladite station de base (17) ;
- 25 et en ce que ladite station de base (17) effectue les opérations suivantes :
- réception et décodage (32, 36) des trames transmises par ledit transcodeur ;
  - détection (36) des erreurs de transmission (38) dans le sens descendant, par analyse des trames reçues et décodées ;
  - interruption de l'émission de données vers ledit transcodeur (sens descendant) et

30 génération (310) d'une demande d'interruption (314) de l'émission dans le sens montant,

lorsque les erreurs de transmission détectées dans le sens descendant (312) et/ou signalées par un message d'erreur dans le sens montant (311) remplissent des conditions prédéterminées.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite opération de détection d'erreurs (28, 220, 227, 36) comprend une étape de détection de perte de synchronisation dans lesdites données reçues et décodées.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ladite opération d'insertion (29, 221, 228) d'un message d'erreur consiste à modifier la valeur d'au moins un élément binaire de contrôle d'une desdites trames.
4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit élément binaire est un des éléments C12 à C15 de la trame GSM.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ladite station de base (17) met en oeuvre deux compteurs (34, 39), un premier compteur (34) comptabilisant le nombre (311) d'erreurs dans le sens montant sur un premier laps de temps prédéterminé (313), et un second compteur (39) comptabilisant le nombre (312) d'erreurs dans le sens descendant sur un second laps de temps prédéterminé (313), et en ce que ladite station de base (17) décide l'interruption (314) d'une communication lorsque la valeur de l'un au moins desdits compteurs (34, 39) dépasse un seuil prédéterminé.
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit premier et/ou ledit second laps de temps prédéterminés (313) ont des durées paramétrables.
7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite durée paramétrable est différente pour chaque station de base (17), qu'elles soient ou non contrôlées par un même contrôleur BSC.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que ledit transcodeur (16) effectue les opérations suivantes :
  - comptage (210) du nombre d'erreurs apparaissant dans un troisième laps de temps prédéterminé ;
  - activation (211) d'une horloge d'alarme, lorsque ledit nombre d'erreurs est supérieur à un seuil prédéterminé ; et

- interruption (233) de la communication, si ladite horloge d'alarme atteint (223) une valeur de temporisation prédéterminé et si ledit transcodeur (16) reçoit (232) un message d'interruption de la communication.

5       **9.**     Transcodeur mettant en oeuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de détection d'une erreur de transmission dans un signal émis par une station de base, et des moyens d'émission d'un message vers ladite station de base, sans interruption de l'émission de données utiles.

10       **10.**    Station de base mettant en oeuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (34, 39) de comptage d'une part des erreurs détectées dans les données émises par ledit transcodeur, et d'autre part des erreurs signalées par un message d'erreur émis par ledit transcodeur.



1/2

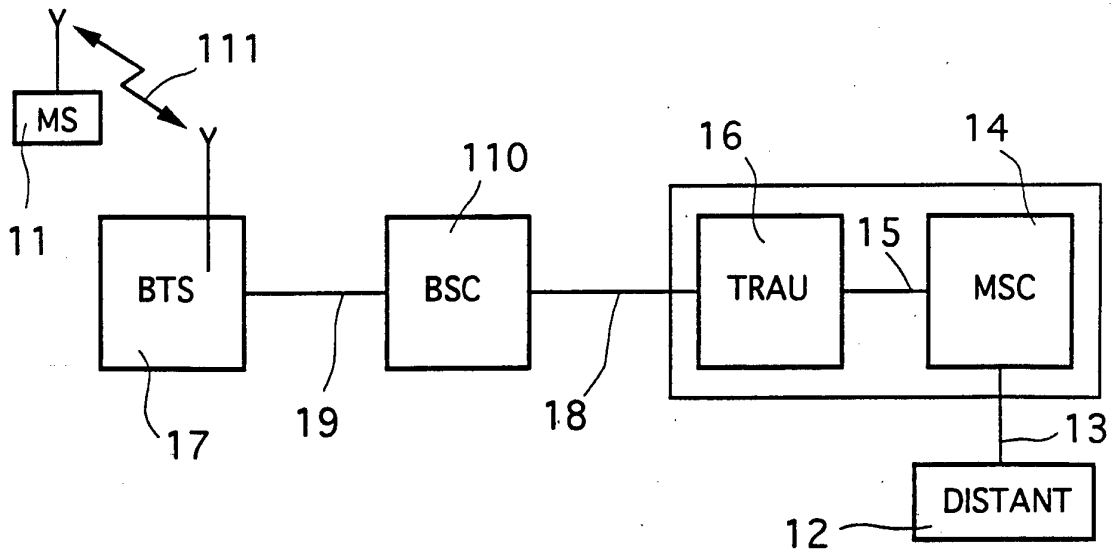


Fig. 1

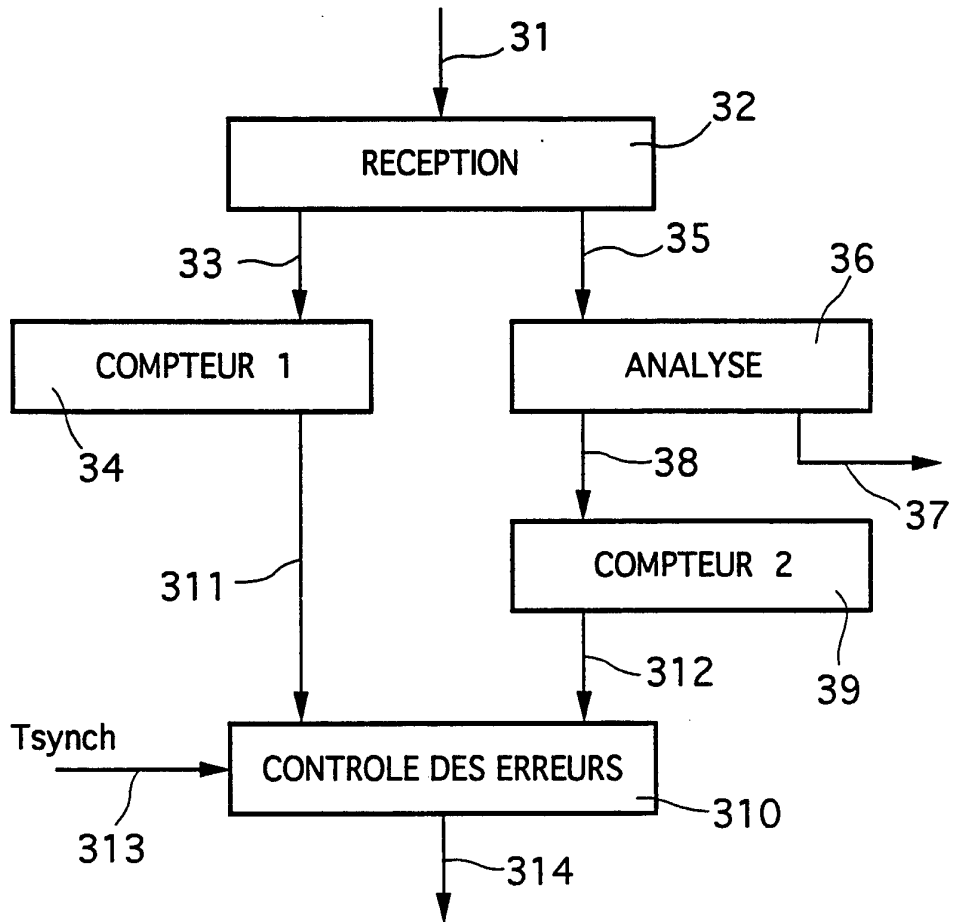


Fig. 3

2/2

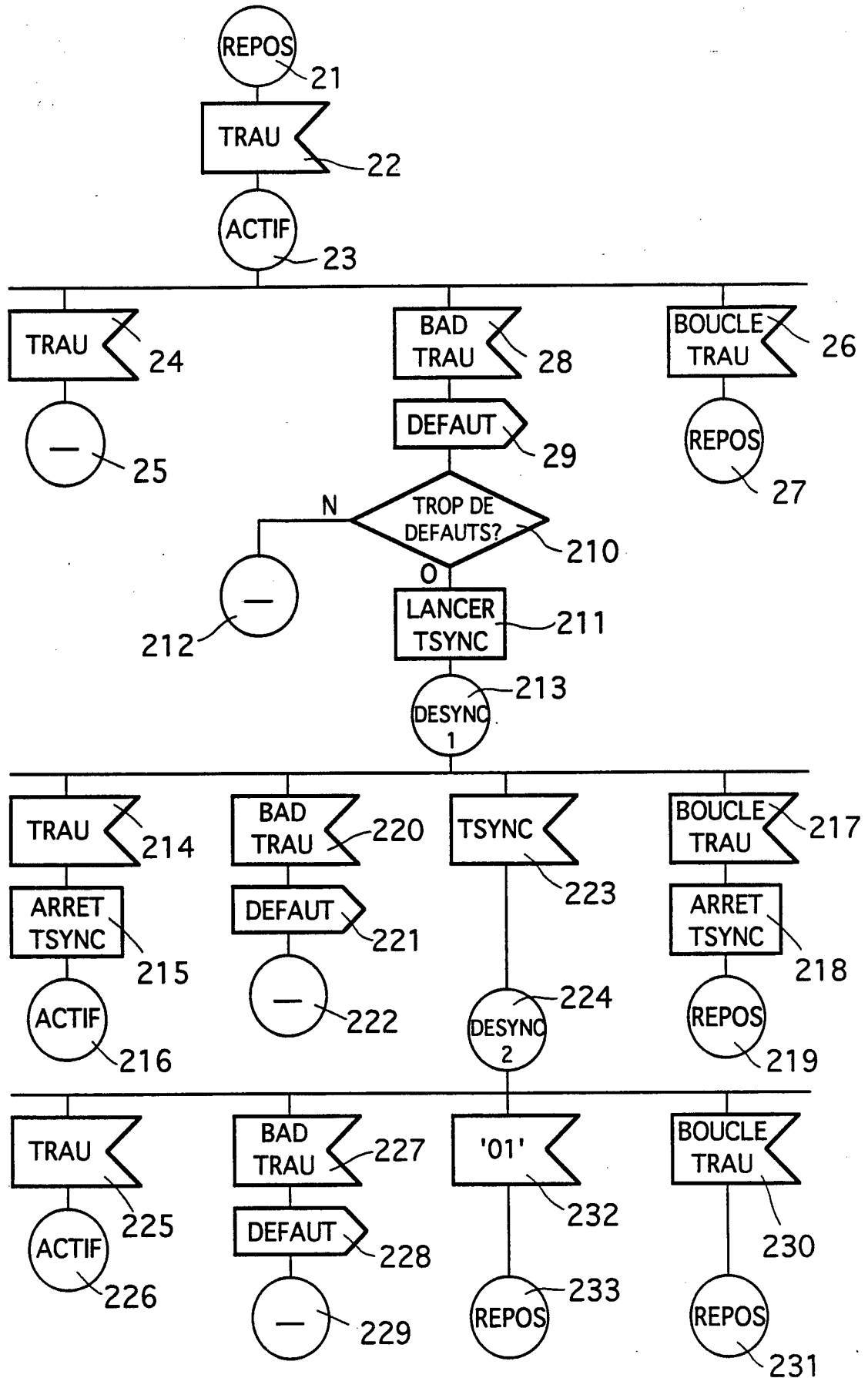


Fig. 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR 94/00199

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
Int.Cl. <sup>5</sup> H04B7/26 H04Q7/04		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Int.Cl. <sup>5</sup> H04B H04Q		
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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0489993 (MOTOROLA) 17 June 1992 see figures 1-4 ---	1
A	EP,A,0462728 (NORTHERN TELECOM LIMITED) 27 December 1991 see figure 2B ---	1
A	EP,A,0448015 (FUJITSU) 25 September 1991 see column 9, line 52 - column 10, line 8 -----	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
12 April 1994 (12.04.94)		04 May 1994 (04.05.94)
Name and mailing address of the ISA/ EUROPEAN PATENT OFFICE Facsimile No.		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 94/00199

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0489993	17-06-92	US-A- 5077741	31-12-91
EP-A-0462728	27-12-91	GB-A- 2245455 CA-A- 2044435 US-A- 5260987	02-01-92 19-12-91 09-11-93
EP-A-0448015	25-09-91	JP-A- 3268697 US-A- 5117502	29-11-91 26-05-92

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. Internationale No  
**PCT/FR 94/00199**

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 5 H04B7/26 H04Q7/04

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)

CIB 5 H04B H04Q

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)

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP,A,0 489 993 (MOTOROLA) 17 Juin 1992 voir figures 1-4 ---	1
A	EP,A,0 462 728 (NORTHERN TELECOM LIMITED) 27 Décembre 1991 voir figure 2B ---	1
A	EP,A,0 448 015 (FUJITSU) 25 Septembre 1991 voir colonne 9, ligne 52 - colonne 10, ligne 8 -----	1

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

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

**12 Avril 1994**

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

**04.05.94**

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, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

**Bischof, J-L**

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Doc. Internationale No

PCT/FR 94/00199

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A-0489993	17-06-92	US-A- 5077741	31-12-91
EP-A-0462728	27-12-91	GB-A- 2245455 CA-A- 2044435 US-A- 5260987	02-01-92 19-12-91 09-11-93
EP-A-0448015	25-09-91	JP-A- 3268697 US-A- 5117502	29-11-91 26-05-92