



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
09.06.93 Bulletin 93/23

⑤① Int. Cl.⁵ : **G08G 1/09**

②① Numéro de dépôt : **89460016.2**

②② Date de dépôt : **14.06.89**

⑤④ **Diffusion de messages d'informations, notamment d'informations routières, à destination de récepteurs fixes ou mobiles à écoute intermittente.**

③① Priorité : **17.06.88 FR 8808348**

④③ Date de publication de la demande :
20.12.89 Bulletin 89/51

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
09.06.93 Bulletin 93/23

⑧④ Etats contractants désignés :
DE ES GB NL

⑤⑥ Documents cités :
BBC RESEARCH DEPARTMENT REPORT, no. 17, novembre 1987, pages 1-23, Tadworth, Surrey, GB; A.G. LYNER: "Experimental radio data system (RDS): A survey of reception reliability in the UK"
RUNDFUNKTECHNISCHE MITTEILUNGEN, vol. 30, no. 3, mai/juin 1986, pages 101-108, Munich, DE; J. MIELKE et al.: "Radio-Daten-System RDS - Gegenwärtiger Entwicklungsstand und Versuchsergebnisse"

⑦③ Titulaire : **FRANCE TELECOM**
6, Place d'Alleray
F-75015 Paris (FR)
Titulaire : **TELEDIFFUSION DE FRANCE SA**
10 rue d'Oradour sur Glane
F-75932 Paris Cédex 15 (FR)

⑦② Inventeur : **Renault, Denis M.**
6 rue de la Normandière
F-35510 Cesson-Sevigne (FR)
Inventeur : **Poignet, Alain M.**
20 rue A et A Pellé
F-35000 Rennes (FR)

⑦④ Mandataire : **Corlau, Vincent**
c/o Cabinet Patrice Vidon Immeuble
Germanium 80 avenue des Buttes de
Coesmes
F-35700 Rennes (FR)

EP 0 347 354 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention relève du domaine des systèmes de diffusion à travers un canal à transmission imparfaite et à débit limité, à destination de récepteurs fixes ou mobiles à écoute intermittente.

5 Dans une application particulière qui a motivé le développement de la présente invention, le procédé de diffusion concerne des messages porteurs d'informations d'état des attributs d'une distribution d'objets : dans le cas de messages d'informations routières, les objets sont par exemple constitués par des tronçons d'une infrastructure routière, caractérisés par des attributs tels que la fluidité.

10 Si l'on s'en tient à l'exemple de l'information routière, on conviendra que la diffusion hertzienne d'informations se heurte à un certain nombre d'éléments perturbateurs de la transmission comme par exemple, les obstacles physiques formant écran (immeubles, ponts, tunnels...), ou brouillage (lignes haute tension), ou encore à des éléments complexifiants comme par exemple le fait que les informations diffusées doivent pouvoir être parfaitement significatives et complètes pour un très grand nombre de récepteurs se trouvant chacun dans une configuration d'écoute spécifique (début d'écoute aléatoire, mémoire partielle et lacunaire, ...).

15 Bien entendu, on ne peut remédier à ces inconvénients par une pure et simple augmentation de la quantité d'informations transmise à tout instant, du fait des capacités limitées de traitement envisageables pour les récepteurs embarqués et surtout du débit limité des canaux de transmission utilisables (transmission hertzienne).

On connaît déjà un certain nombre de systèmes destinés à permettre la diffusion de messages d'information dans ce type de condition, et notamment pour l'information routière.

20 Ainsi, le système allemand ARI, développé par la société BOSCH consiste à rajouter une porteuse dans un canal FM. L'émission de la porteuse correspond sélectivement aux instants où une journaliste diffuse, sur une chaîne radiophonique convenue, des informations relatives au trafic routier. Chaque récepteur adapté est donc muni de moyens de basculement de la réception sur la fréquence de cette chaîne radiophonique, pendant toute la durée d'émission de la porteuse.

25 Ce système opérationnel présente une efficacité réelle, mais sa capacité très réduite qui se limite essentiellement à l'envoi d'une information binaire (existence ou non de la porteuse) ne permet pas la transmission d'informations routières interprétables directement par des moyens de mémorisation et de traitement embarqués.

L'invention a pour objet de répondre à ce type d'exigence.

30 Selon l'invention, ces objectifs sont atteints à l'aide d'un procédé caractérisé en ce qu'il consiste à stocker des informations de référence, dites informations d'état d'équilibre, dans lesdits moyens de mémorisation des récepteurs, et à diffuser des messages d'information d'écart par rapport au dit état d'équilibre, à travers ledit canal de diffusion,

35 en ce que chaque message d'information diffusé comporte des moyens d'identification du message distincts du contenu du message, ainsi qu'une information d'heure a priori de péremption dudit message, en ce que chacun desdits récepteurs comprend des moyens de remplacement et/ou d'annulation anticipés d'un message antérieur lors de la réception d'un message ultérieur distinct de même identifiant, et en ce que chaque message est diffusé à répétition jusqu'à ladite heure a priori de péremption, ou jusqu'à son remplacement ou annulation anticipés.

40 On constatera que c'est bien la combinaison de ces différentes caractéristiques qui permet d'atteindre les objectifs fixés. Ceci sera notamment développé lors de la description ci-après d'un mode de réalisation préférentiel de l'invention.

De façon avantageuse, lesdits moyens d'identification comprennent un numéro de version de message, différent à chaque nouveau jeu successif d'information d'écarts pour le même objet ou groupe d'objet.

45 La notion de groupe d'objet recouvre par exemple l'ensemble des objets successivement concernés par un même "phénomène". Dans le cas d'informations routières, un phénomène est par exemple constitué par un bouchon local qui s'étend, dans le temps, sur un nombre variable de tronçons routiers.

Ces moyens d'identification trouvent leur justification dans un certain nombre de cas de figure, dont notamment :

- 50 - lesdits moyens de remplacement et/ou d'annulation anticipés d'un message antérieur comportent des moyens de comparaison des messages reçus, de même identifiants et de même version, de façon à assurer une rectification des erreurs de transmission ;
- dans le cas de l'émission des messages ultérieurs de substitution à un message antérieur de même identifiant, ledit message ultérieur comportant une nouvelle heure a priori de péremption inférieure à l'ancienne heure a priori de péremption du message antérieur :
 - 55 . on diffuse ledit message ultérieur jusqu'à ladite nouvelle heure a priori de péremption
 - . on diffuse un message d'annulation anticipée dudit message antérieur entre ladite nouvelle heure a priori de péremption et ladite ancienne heure de péremption ;

- dans le cas d'un message antérieur multiobjets remplacé au moins partiellement par un message ultérieur de même identifiant, concernant un groupe d'objets recouvrant au moins partiellement le groupe d'objets désigné par ledit message antérieur, lesdits moyens de traitement du récepteur procèdent à l'annulation dudit message antérieur préalablement à la prise en compte du contenu dudit message ultérieur.

En d'autres termes, toute diffusion d'un message ultérieur de même identifiant qu'un message antérieur signifie implicitement l'annulation de la totalité du message antérieur.

Selon une autre caractéristique, dans le cas d'un message antérieur multiobjets remplacé par au moins deux messages ultérieurs concernant des groupes d'objets recouvrant au moins partiellement le groupe d'objets désigné par ledit message antérieur:

- on diffuse un des messages ultérieurs avec le même identifiant que ledit message antérieur;
- on diffuse le ou les autres messages ultérieurs avec un nouvel identifiant, indépendant de l'identifiant dudit message antérieur.

Cette procédure présente l'avantage de signifier implicitement l'annulation du message antérieur, sans qu'à aucun moment le traitement des messages n'oblige à effectuer une intervention au niveau des objets désignés.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture suivante de la description d'un mode de réalisation préférentiel de l'invention, donné à titre illustratif et non limitatif, et des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 illustre le principe de diffusion d'informations d'une valeur d'écart par rapport à un état d'équilibre, selon l'invention ;
- la figure 2 est un schéma illustrant le processus d'annulation anticipée d'un message antérieur, selon l'invention ;
- la figure 3 illustre le principe de remplacement anticipé d'un message antérieur par un message ultérieur, selon l'invention ;
- la figure 4 illustre le principe de remplacement anticipé d'un message antérieur par deux messages ultérieurs, selon l'invention ;
- la figure 5 illustre le principe de remplacement d'un message antérieur, par un message ultérieur d'heure a priori de péremption plus rapprochée, selon l'invention ;
- la figure 6 illustre le fonctionnement du système RDS, utilisé dans un mode de mise en oeuvre préférentiel dit système de diffusion suivant l'invention ;
- la figure 7 est un schéma illustrant la structure d'un message à longueur fixe, de type "CEMT", tel que diffusé au sein d'un système RDS dans un mode de mise en oeuvre avantageuse de l'invention ;
- la figure 8 illustre une structure possible pour un message d'annulation anticipée d'un message antérieur.

Le mode de réalisation préférentiel décrit ci-après concerne la radiodiffusion de données vers des mobiles, utilisant le système RDS (Radio Data System).

Toutefois, il est clair que l'invention s'applique à la diffusion de tout autre type de données, applicable à autre type de réseaux (par exemple le système D.A.B. franco-allemand en cours de développement).

Le système RDS est un système qui se met en oeuvre sur la base des réseaux de radiodiffusion sonore en modulation de fréquence (FM), comme illustré en figure 6.

Ce service a été développé du fait des problèmes posés par la faible portée des émetteurs en FM, et donc la nécessité d'implanter un réseau d'émetteurs à fréquences réparties pour offrir un service de grande couverture. Cette technique permet de recevoir, en tout point de la zone géographique couverte, un service radiodiffusé donné, à la condition de caler le récepteur sur la fréquence de l'émetteur local correspondant. Ceci entraîne un inconfort pour l'utilisateur mobile (typiquement l'automobiliste) lorsqu'il atteint la frontière de couverture de l'émetteur local sur lequel il est accordé : il doit en effet rechercher manuellement une autre fréquence lorsque la réception devient mauvaise.

Le système RDS s'est attaché à résoudre ce problème en offrant une fonction d'accord automatique.

Comme représenté en figure 6, le principe consiste à rajouter une sous porteuse numérique 60 au signal sonore de base.

Le spectre total du canal FM comprend donc

- un premier signal 61 correspondant à l'addition des voix stéréophoniques $(D + G)/2$ (voix droite plus voix gauche) ;
- une sous porteuse 62 à 19 KHz, qui caractérise le fait que le canal est stéréophonique
- un signal 63 correspondant à la soustraction des voix $(D - G)/2$;
- le signal 60 correspondant au signal RDS, centré sur 57 KHz.

La modulation de l'amplitude de la sous-porteuse 60 est effectuée par représentation "biphase" des bits de données.

Le canal numérique ainsi obtenu représente une capacité de 1187,5 bits par seconde organisés en trames de 104 bits chacune. Environ 11 de ces trames sont émises par un émetteur FM/RDS chaque seconde. Chaque trame est identifiée comme relevant d'un certain type : 16 types sont prévus.

Toutes les trames contiennent un mot de 16 bits appelé PI (Programme Identification), qui caractérise par un code le programme diffusé par l'émetteur considéré. Certaines trames (du type 0) contiennent la liste des fréquences dites alternatives et correspondent schématiquement aux fréquences centrales des émetteurs environnants qui diffusent le même programme.

Le principe d'accord automatique est alors le suivant :

- le récepteur acquiert la liste des fréquences alternatives ;
- il balaye ces fréquences et décide, selon une stratégie qui lui est propre, de retenir la meilleure à chaque instant.

A partir de ce système de diffusion numérique, différentes applications ont été proposées. Des types de trames spécifiques ont été dédiés à chacune de ces applications, notamment :

- codage de l'horaire des émissions ;
- radiotexte ;
- synchronisation d'horloges ;
- "paging" ou appel de personnes ;
- messages d'informations routières.

C'est sur cette dernière classe d'application que porte le mode de mise en oeuvre préférentiel de l'invention présenté ci-après.

Compte tenu des contraintes de fonctionnement du réseau FM/RDS non détaillées ici, le débit utile disponible, par émetteur, pour une application du type : "message d'information routière" n'excède guère cent bits par seconde.

A côté des principes de cellularisation de la diffusion et de modulation de la vitesse de distribution, (non développés ici car indépendants de la présente invention), les inventeurs se sont attachés à réaliser un codage le plus compact possible des messages, notamment en s'appuyant, pour certaines configurations de messages d'information routière, sur les travaux de la CEMT (Conférence Européenne des Ministres des Transports).

Par rapport à ces travaux (version Madrid 1987), l'invention apporte la notion nouvelle essentielle d'identification des messages.

Un exemple complet de message d'information est représenté en figure 7. Ce message type reprend le standard CEMT avec quelques aménagements concernant notamment l'ajout d'un identifiant.

Le message présenté appartient à la catégorie des messages dits "usager", (et donc destinés à fournir à l'utilisateur une information routière), à la différence des messages "système" du type des messages de suppression de messages comme il sera vu en relation avec la figure 8.

Le message type présenté en figure 7 comporte d'une part une en-tête 71, sur 17 bits, suivie d'un train d'information 72 sur 47 bits.

L'en-tête comporte les champs suivants : CYCLE 73, IDENTIFIANT 75, et TYPE DE NOTIFICATION 74.

Le champ CYCLE 73 (sur 1 bit) précise une vitesse de distribution de message, non pertinente avec l'objet de la présente invention.

Le champ TYPE DE NOTIFICATION 74 (sur 1 bit) précise si l'utilisateur doit être averti de la réception du message.

L'identifiant 75 est représenté sur quatre sous-champs :

- T 76, pour le type de message ("usager", ou "système") ;
- Thème 77, sur 3 bits, correspondant à 8 thèmes possibles (trafic, météo, ...) ;
- Portée P 78, sur 1 bit, (message global ou local) ;
- Numéro 79, sur 10 bits, dont les deux derniers sont réservés à l'expression d'un numéro de version (modulo 4) dans le cas de messages dits "évolutifs", c'est-à-dire susceptibles de donner lieu à la diffusion de versions successives.

Le train d'information 72 du message présenté en figure 7 comporte successivement un sous-champ 81 LOCALISANT, fournissant notamment une information de désignation de l'objet et des attributs sur lesquels porte le message ; deux champs CAUSE 82 et EFFET 83 indiquant la nouvelle valeur affectée aux attributs attachés à l'objet, ainsi qu'un champ STOP-TIME 84 relatif à une information d'heure a priori de péremption du message et un champ CONSEIL 85.

Les messages diffusés peuvent également être des messages à longueur variable.

Dans ce cas, l'en-tête 71 du message peut être légèrement différente, par exemple en prévoyant 5 bits supplémentaires pour le sous-champ THEME 77. Le train de message 72 peut ensuite être remplacé par des champs du type "TLV" :

- T : Type sur 1 octet (identification du champ), découpé en deux sous-champs T1.T2. (T1: nature du ou des attributs; T2: mode de codage de la valeur prise par le ou les attributs dans le sous-champ V);

- L : Longueur du message de taille variable, sur 1 octet, et exprimée en octets ;
- V : Valeur du message, à savoir son contenu informatif proprement dit, sur L octets.

A titre d'exemple, les messages relatifs au trafic urbain peuvent être à longueur variable, et organisés de la manière suivante.

5 Le réseau urbain est modélisé comme un ensemble de sections.

Chaque section est identifiée par un numéro sur 8 bits. Est décrit ici le message de type fluidité qui est entretenu par la source d'information et informe en temps réel les terminaux de la fluidité du trafic.

Codage du message "TLV" :

10

T = T1.T2

T1 = fluidité : '0000'

T2 = codage O : '0000'

L = 3.N (en binaire sur un octet)

15 V = S1S2... SN où chaque Si occupe 3 octets et décrit la fluidité d'une section selon le format suivant.

Si = SEC-ID, ETAT, TENDANCE, TFIN,

où

SEC-ID = n° de la section sur 8 bits

ETAT = 3 bits codant l'état de fluidité de la section. Parmi les 8 valeurs seules 5 sont définies :

20

000: fluide (équilibre)

001: ralenti

010 très ralenti

011 bloqué

111: indéterminé

25

TENDANCE : 2 bits indiquant une tendance d'évolution de la fluidité :

00: stationnaire

01: fluidité décroissante

10: fluidité croissante

11: indéterminé

30

TFIN = 11 bits qui donnent le moment dans la journée où cette observation peut être considérée comme obsolète. Ces 11 bits donnent en clair le numéro de la minute considérée dans la journée.

Exemples :

35

TFIN =0 00H00MN

TFIN =600 10H00MN

TFIN =1312 21H52MN

La mise en oeuvre de l'invention, pour la diffusion de messages des types décrits ci-dessus, comme pour la diffusion d'autres types de messages, fait intervenir les trois principes suivants :

40

- la notion d'état d'équilibre, par rapport auquel sont transmises des informations d'écart (fig. 1) ;

- la notion d'heures a priori de péremption du message ;

- la gestion des annulations et/ou remplacements anticipés des messages (fig. 2, 3, 4, 5, et 8).

Ces trois aspects vont maintenant être détaillés.

45

Tout d'abord le système proposé repose sur l'hypothèse que tout attribut dynamique (susceptible de varier) admet une valeur de repos ou valeur d'équilibre (10) (Fig 1). Quand la valeur courante observée correspond à cette valeur d'équilibre (10), il n'y a évidemment aucun message particulier à émettre ; par contre, quand l'attribut est écarté de sa position d'équilibre (et que le phénomène est détecté), un message viendra indiquer cet état "anormal" (11, 12).

Les messages diffusés sont des "commandes" adressées à des calculateurs embarqués.

50

Chaque terminal embarqué comprend une capacité de traitement et de mémorisation embarquée.

Avantageusement, les moyens de mémorisation peuvent être soit sous forme d'un système de gestion de liste, soit préférentiellement sous forme d'une base de données embarquée.

La base de données embarquée est avantageusement une base cartographique constituée par un ensemble d'objets ; à chaque objet est attaché un ensemble d'attributs. Les objets, lorsqu'ils sont de nature cartographique sont adressables par un champ du message généralement appelé "localisation" ou "localisant" (voir Fig. 7, référence 81).

55

Un objet typique est un segment routier, portion de route encadrée par deux carrefours ; les attributs de cet objet par exemple : la longueur du segment, la catégorie et le nom de l'axe routier auquel il appartient, le

nombre de voies, le sens de circulation, la fluidité, etc... certains attributs sont très statiques (par exemple la longueur), d'autres sont dynamiques (par exemple la fluidité).

Ainsi, en reprenant l'exemple des informations de circulation routière, sur un segment routier donné, la figure illustre les situations successives suivantes :

- 5 - jusqu'à l'instant t_1 , la circulation est normale (10) (à l'état d'équilibre); de t_1 à t_2 , elle est difficile (11) ;
- de t_2 à t_3 , elle est impossible (12) ;
- de t_3 à t_4 , elle est à nouveau difficile (11) ;
- à partir de t_4 , elle est à nouveau normale (10).

10 La figure 1 illustre la nécessité pour le système de diffuser les états anormaux tout le temps où ils durent et non pas seulement au moment des transitions. En effet, si seulement des messages de transition étaient diffusés aux instants t_1 , t_2 , t_3 et t_4 , un usager "se mettant à l'écoute" à l'instant T ne serait jamais prévenu que l'état courant est "difficile" ; comme l'instant T peut être quelconque, le message doit être diffusé pendant toute la durée de la perturbation.

La portée temporelle des messages peut être définie de trois façons :

- 15 . information valable "jusqu'à nouvel ordre",
- . information valable jusqu'à une certaine date ou heure a priori de péremption ("stop-time") figurant dans le message,
- . information valable pendant une durée de temps conventionnelle et implicite.

20 La première méthode est à proscrire dans un environnement non connecté ; dans ce cas en effet, l'absence de "nouvel ordre" peut avoir deux origines que le récepteur ne sait pas toujours distinguer :

- c'est bien une intention de la source,
- ou c'est un problème de transmission (sortie intermittente de la zone de couverture par exemple).

25 La deuxième méthode ("stop-time" explicité dans le message) est fonctionnellement bien adaptée et elle autorise une gestion sans ambiguïté. Ceci sera notamment illustré plus loin, dans le commentaire associé à la figure 5.

La troisième méthode (validité du message pendant une période conventionnelle) est en pratique une variante de la précédente dans laquelle le "STOP-TIME" est défini, mais par défaut et à une valeur constante. Lorsqu'un phénomène, décrit par un message déjà transmis, connaît une fin anticipée (par rapport à l'heure a priori de péremption, ou "STOP-TIME" du message), l'identifiant 75 explicite permet de définir un message-commande très simple du type : "suppression dit message n0 i". Cette situation est illustrée en Fig. 2.

30 Un premier message M(I) est d'abord diffusé avec t_1 comme heure a priori de péremption à t_2 le phénomène a disparu prématurément ; il faut alors diffuser un message de suppression SUP(I) de t_2 jusqu'à t_1 . Chaque message porte dans un champ une date de péremption ; lorsque cette date est atteinte, le message mémorisé est automatiquement détruit par les terminaux du système.

35 Il peut arriver qu'il soit nécessaire de les détruire de façon "prématurée", c'est-à-dire avant la date de péremption avec laquelle ils sont diffusés, en particulier suite à une nouvelle "photographie" du phénomène ayant engendré le message et qui le rend prématurément caduque.

40 Une solution pourra it alors consister simplement à cesser de diffuser le message en question ; cette solution n'est pas retenue car elle implique de gérer un time-out (temps au bout duquel, si le message n'a pas été reçu, cela sera interprété comme une destruction volontaire) très difficile à mettre en oeuvre, notamment dans les situations de variation rapide du nombre de messages à diffuser ou de mauvaises conditions de réception.

45 On diffuse donc explicitement un message de suppression. Un exemple de structure d'un tel message est présenté en Fig. 8. Il s'agit d'un message de type "système" caractérisé par un en-tête 91 à 17 bits, suivie d'une identification 92 du message à supprimer. Si l'on se réfère à l'exemple, l'en-tête compte avantageusement les informations suivantes :

Cycle (73)	: quelconque
Typ (76)	: système
"Thème" (77)	: 000 (suppression)
50 Portée (78)	: quelconque
Numéro (79)	: X X X X X X X X X
	(message non évolutif)
Notification (74)	: 0
	(pas de notification)

55 Dans le cas de la figure 3, il y a non plus annulation anticipée, mais remplacement anticipé d'un message antérieur M1 par un message ultérieur M2.

- . à t_1 le phénomène est décrit par un message M1 : localisation L1, durée prévue jusqu'à t_1 ; pour le terminal, la prise en compte de ce message peut être représentée par le rectangle A1B1C1D1.

. à t2 le phénomène est décrit par le message M2 : localisation L2, durée prévue jusqu'à t'2, représentation dans le terminal A2B2C2D2.

M2 est en fait une nouvelle version dit message M1 ; cette situation est clairement décrite par un couple (identification, version), l'identification étant la même pour M1 et M2 distingués par un numéro de version.

5 La figure 5 traduit une situation de remplacement un peu différente, dans laquelle la photographie à l'instant (n + 1) a une heure a priori de péremption antérieure à celle de l'instant n.

Le premier message M1 se traduit par A1B1C1D1

Le second message M2 se traduit par A2B2C2D2.

10 Il est clair que de t'2 à t'1 il faudra diffuser un message SUP (I). La diffusion pourra être organisée comme suit :

de t1 à t2 : M1, ou plus généralement M(I) Vn

de t2 à t'2 : M2, ou plus généralement M(I) Vn+1

de t'2 à t'1 : SUP(1), ou plus généralement SUP(I,Vn);

avec i: identifiant du message, et Vn: même version du message d'identifiant i.

15 Cette dernière diffusion SUP (I, Vn) est nécessaire pour prendre en compte les terminaux qui auraient acquis le message M(I) entre t1 et t2 puis n'auraient plus été à l'écoute pendant toute la durée (t2 t'2) du message M(I) Vn+1.

20 De façon plus générale, il peut arriver qu'un phénomène, décrit à un instant par un message M1 de localisation L1, évolue et occupe dans un deuxième temps une double localisation L2 et L3, nécessitant la diffusion de deux nouveaux messages (fig 4) ; il est alors utile que le protocole indique que les deux messages en question représentent la mise à jour du premier.

Soit I, J, K les identifications respectives de ces messages dénommés M(I), M(J) et M(K) ; soit SUP(I) le message de suppression de M(I).

25 La séquence M(J) - M(K) - SUP(I) indique par convention que M(I) est supprimé et remplacé par M(J) et M(K). Chronologiquement, l'information SUP(I) est avantageusement diffusée après les messages M(J) et M(K): cela permet de délimiter le module logique des messages "I,J,K", et signifie implicitement que la suppression de M(I) doit intervenir avant la prise en compte du contenu des messages M(J) et M(K).

Plus précisément, la procédure retenue permet d'éviter de faire du tri d'objets, lors du traitement des messages d'informations pour la mise à jour des informations mémorisées dans le récepteur.

30 Comme déjà mentionné, la procédure de diffusion de messages de remplacement peut être synthétisée de la manière suivante:

- dans le cas d'un message antérieur multiobjets remplacé au moins partiellement par un message ultérieur de même identifiant, concernant un groupe d'objets recouvrant au moins partiellement le groupe d'objets désigné par ledit message antérieur, lesdits moyens de traitement du récepteur procèdent à l'annulation dudit message antérieur préalablement à la prise en compte du contenu dudit message ultérieur;
- dans le cas d'un message antérieur multiobjets remplacé par au moins deux messages ultérieurs concernant des groupes d'objets recouvrant au moins partiellement le groupe d'objets désigné par ledit message antérieur:

40 . on diffuse un des messages ultérieurs avec le même identifiant que ledit message antérieur;

. on diffuse le ou les autres messages ultérieurs avec un nouvel identifiant, indépendant de l'identifiant dudit message antérieur.

45 Sur ce dernier point, on notera que l'annulation implicite du message antérieur résultant du fait que l'un des messages ultérieurs est de même identifiant, peut être remplacé par la diffusion explicite d'un message d'annulation du message antérieur, suivi de la diffusion des messages ultérieurs portant un identifiant indépendant de l'identifiant dit message antérieur annulé.

Revendications

50 1. Procédé de diffusion de messages d'information, notamment de messages d'information d'état des attributs d'une distribution d'objets, par exemple constitués par les tronçons d'une infrastructure routière, à travers un canal à transmission imparfaite et à débit limité, à destination de récepteurs fixes ou mobiles à écoute intermittente, lesdits récepteurs comprenant des moyens de mémorisation et de traitement desdites informations diffusées,

55 procédé caractérisé en ce qu'il consiste à stocker des informations de référence, dites informations d'état d'équilibre, dans lesdits moyens de mémorisation des récepteurs, et à diffuser des messages d'information d'écart par rapport au dit état d'équilibre, à travers ledit canal de diffusion, en ce que chaque message d'information diffusé comporte des moyens (75) d'identification du message

distincts du contenu du message, ainsi qu'une information (84) d'heure a priori de péremption dudit message,

en ce que chacun desdits récepteurs comprend des moyens de remplacement et/ou d'annulation anticipés d'un message antérieur lors de la réception d'un message ultérieur distinct de même identifiant, et en ce que chaque message est diffusé à répétition jusqu'à ladite heure a priori de péremption (84), ou jusqu'à son remplacement ou annulation anticipés.

2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que lesdits moyens d'identification (75) comprennent un numéro de version de message, différent à chaque nouveau jeu successif d'information d'écarts pour le même objet ou groupe d'objets.
3. Procédé suivant la revendication 1 caractérisé en ce que ladite heure a priori de péremption (84) est calculée à partir d'une durée fixe conventionnelle de validité du message correspondant.
4. Procédé suivant la revendication 2 caractérisé en ce que lesdits moyens de remplacement et/ou d'annulation anticipés d'un message antérieur comportent des moyens de comparaison des messages reçus, de même identifiants et de mêmes versions, de façon à assurer une rectification des erreurs de transmission.
5. Procédé suivant la revendication 1 caractérisé en ce que, dans le cas de la diffusion d'un message ultérieur de substitution à un message antérieur de même identifiant, ledit message ultérieur comportant une nouvelle heure a priori de péremption inférieure à l'ancienne heure a priori de péremption du message antérieur,
 - on diffuse ledit message ultérieur jusqu'à ladite nouvelle heure a priori de péremption
 - on diffuse un message d'annulation anticipée dudit message antérieur entre ladite nouvelle heure a priori de péremption et ladite ancienne heure a priori de péremption.
6. Procédé suivant la revendication 1 caractérisé en ce que, dans le cas d'un message antérieur multiobjets remplacé au moins partiellement par un message ultérieur de même identifiant, concernant un groupe d'objets recouvrant au moins partiellement le groupe d'objets désigné par ledit message antérieur, lesdits moyens de traitement du récepteur procèdent à l'annulation dudit message antérieur préalablement à la prise en compte du contenu dudit message ultérieur.
7. Procédé suivant la revendication 1 caractérisé en ce que, dans le cas d'un message antérieur multiobjets remplacé par au moins deux messages ultérieurs concernant des groupes d'objets recouvrant au moins partiellement le groupe d'objets désigné par ledit message antérieur:
 - on diffuse un des messages ultérieurs avec le même identifiant que ledit message antérieur;
 - on diffuse le ou les autres messages ultérieurs avec un nouvel identifiant, indépendant de l'identifiant dudit message antérieur.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Übertragen von Informationsmeldungen, insbesondere von Meldungen betreffend den Zustand einer Anordnung von Objekten, zum Beispiel von Strecken eines Straßennetzes, über einen Kanal mit unvollkommenen Übertragungseigenschaften und mit begrenzter Kapazität, an feste oder mobile, zeitweilig eingeschaltete Empfänger, wobei die Empfänger Mittel zum Speichern und zur Verarbeitung der übertragenen Informationen besitzen, dadurch gekennzeichnet, daß Referenzinformation, sogenannte Information des Gleichgewichtszustandes, in den Speichern der Empfänger gespeichert werden, und über den Übertragungskanal Informationsmeldungen übertragen werden, welche eine Abweichung gegenüber dem Gleichgewichtszustand angeben, daß jede übertragene Informationsmeldung Mittel (75) zur Identifikation der Meldung in Abhängigkeit vom Inhalt der Meldung, sowie eine Information (84) betreffend eine vorgegebene Verfallzeit für diese Meldung enthält, daß jeder Empfänger Mittel zum vorbestimmten Ersetzen und/oder Annullieren einer älteren Meldung enthält, wenn eine jüngere, mit demselben Identifikator versehene Meldung empfangen wird, und daß jede Meldung wiederholt bis zu der vorgegebenen Verfallzeit (84) oder bis zu ihrer vorgegebenen Ersetzung oder Annullierung übertragen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Identifikationsmittel (75) eine Versionsnummer der Meldung enthalten,
die bei jeder jüngeren Meldung einer Abweichung für dasselbe Objekt oder dieselbe Gruppe von Objekten
verschieden ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die vorgegebene Verfallszeit (84) von einer ersten üblichen Gültigkeitsdauer
der entsprechenden Meldung berechnet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum vorgebbaren Ersetzen und/oder Annullieren einer älteren
Meldung Mittel zum Vergleichen empfangener Meldungen mit denselben Identifikatoren und denselben
Versionen enthalten, um eine Berichtigung von Übertragungsfehlern sicherzustellen.
5. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß bei der Übertragung einer jüngeren Meldung zur Substitution einer älteren
Meldung desselben Identifikators, die jüngere Meldung eine neue vorgegebene Verfallszeit enthält, die einen
geringeren Wert als die alte vorgegebene Verfallszeit der älteren Meldung aufweist,
daß die jüngere Meldung bis zur neuen vorgegebenen Verfallszeit gesendet wird,
daß zwischen der neuen Verfallszeit und der alten Verfallszeit eine vorgegebene Annullierungsmeldung für
die ältere Meldung übertragen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß für den Fall, daß eine ältere Mehrobjekte-Meldung mindestens teilweise
durch eine jüngere Meldung mit demselben Identifikator ersetzt wird, welche mindestens teilweise die Objektgruppe
der älteren Meldung betrifft, die Bearbeitungsmittel des Empfängers die ältere Meldung annullieren,
bevor der Inhalt der jüngeren Meldung aufgenommen wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß für den Fall, daß eine ältere Multiobjekt-Meldung durch mindestens zwei
jüngere Meldungen ersetzt wird, welche mindestens teilweise die Objektgruppe der älteren Meldung betreffen:
 - eine der jüngeren Meldungen mit demselben Identifikator wie die ältere Meldung übertragen wird,
 - daß die anderen jüngeren Meldungen mit einem neuen Identifikator übertragen wird, der unabhängig
vom Identifikator der älteren Meldung ist.

Claims

1. Method of broadcasting information messages, especially information messages on the state of the attributes of a distribution of objects, consisting, for example, of the segments of a road infrastructure, over a channel with imperfect transmission and a limited throughput, destined for intermittently listening fixed or mobile receivers, the said receivers comprising means for memory storage and processing of the said broadcast information, a method characterised in that it consists in storing reference information, called steady-state information, in the said memory storage means of the receivers, and in broadcasting information messages on deviations with respect to the said steady state, over the said broadcasting channel, in that each information message broadcast comprises message identification means (75) which are distinct from the contents of the message, as well as an item of original expiry time information (84) for the said message, in that each of the said receivers comprises means for early replacement and/or cancellation of a previous message on reception of a subsequent, separate message with the same identifier, and in that each message is repeatedly broadcast up to the said original expiry time (84), or until its early replacement or cancellation.
2. Method according to Claim 1, characterised in that the said identification means (75) comprise a message version number, different for each new successive set of deviation information for the same object or group of objects.
3. Method according to Claim 1, characterised in that the said original expiry time (84) is calculated on the basis of a fixed, standard validity duration for the corresponding message.

4. Method according to Claim 2, characterised in that the said early replacement and/or cancellation means for a previous message comprise means of comparison of the received messages with the same identifiers and the same versions, so as to provide transmission error corrections.
- 5 5. Method according to Claim 1, characterised in that, in the event of broadcasting of a subsequent message to be substituted for a previous message with the same identifier, the said subsequent message comprising a new original expiry time less than the former original expiry time of the previous message,
 - the said subsequent message is transmitted until the new original expiry time
 - an early cancellation message for the said previous message is transmitted between the said new10 original expiry time and the said former original expiry time.
6. Method according to Claim 1, characterised in that, in the case of a previous multiobject message replaced at least partially by a subsequent message with the same identifier, concerning a group of objects overlapping at least partially the group of objects designated by the said previous message, the said processing means of the receiver carry out cancellation of the said previous message prior to taking account of the contents of the said subsequent message.
- 15 7. Method according to Claim 1, characterised in that, in the case of a previous multiobject message replaced by at least two subsequent messages concerning groups of objects overlapping at least partially the group of objects designated by the said previous message:
 - 20 - one of the subsequent messages is broadcast with the same identifier as the said previous message;
 - the other subsequent message or messages is or are transmitted with a new identifier, which is independent of the identifier of the said previous message.

25

30

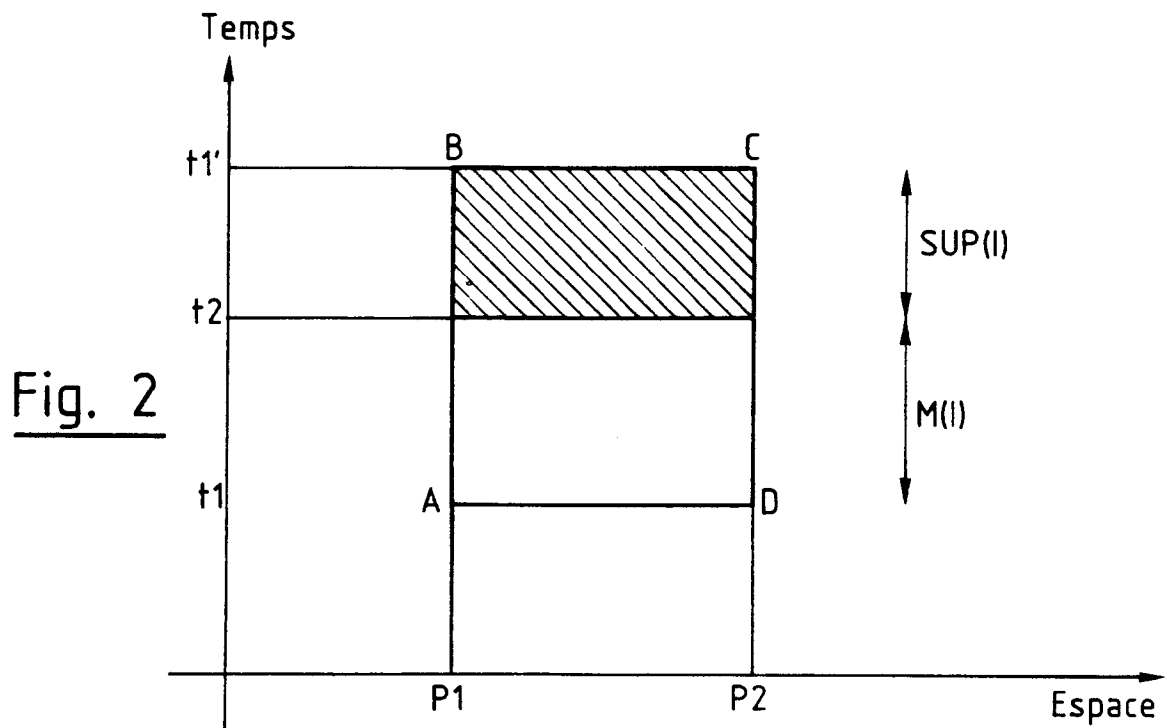
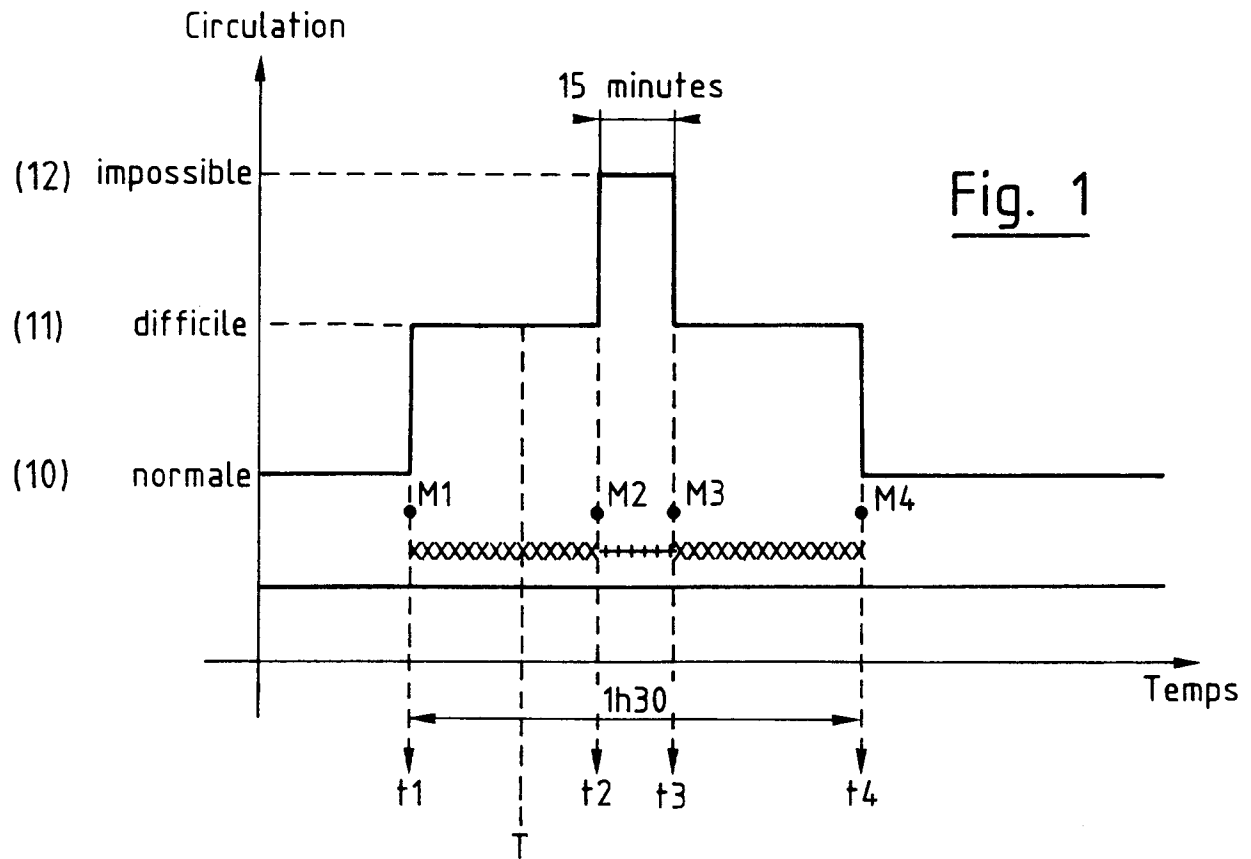
35

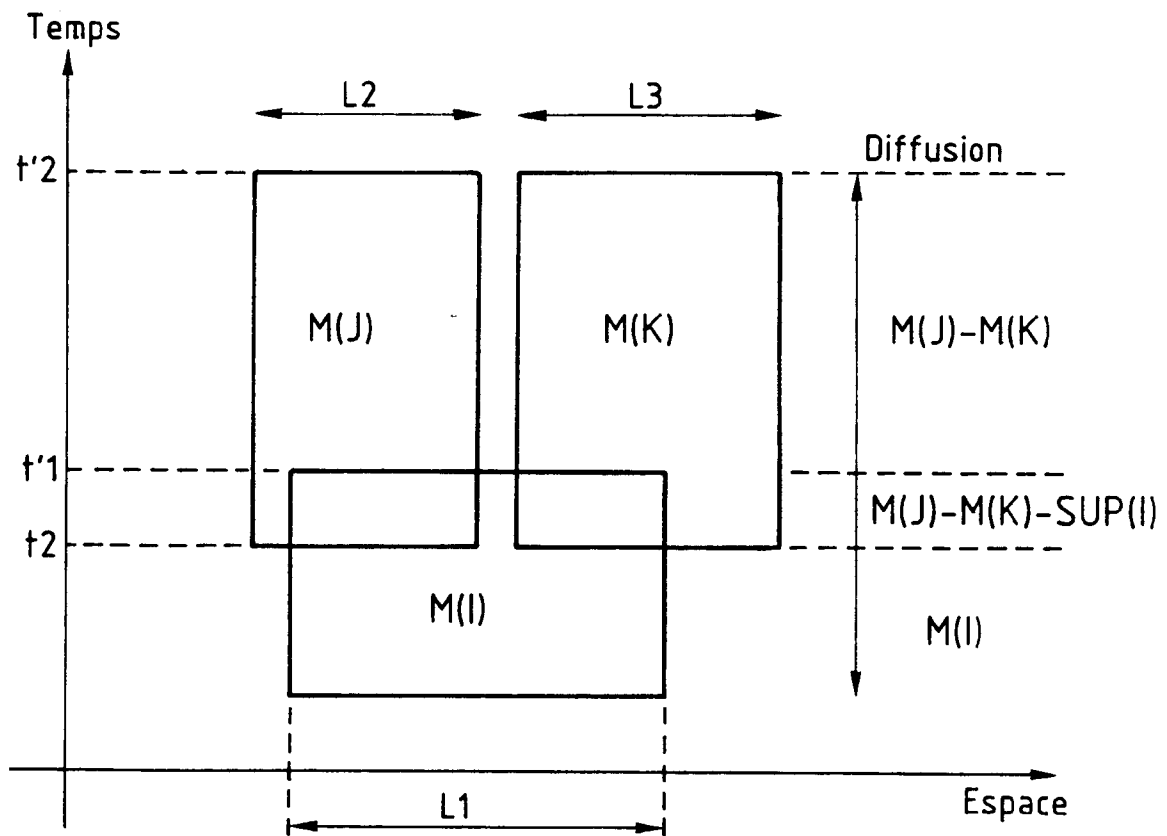
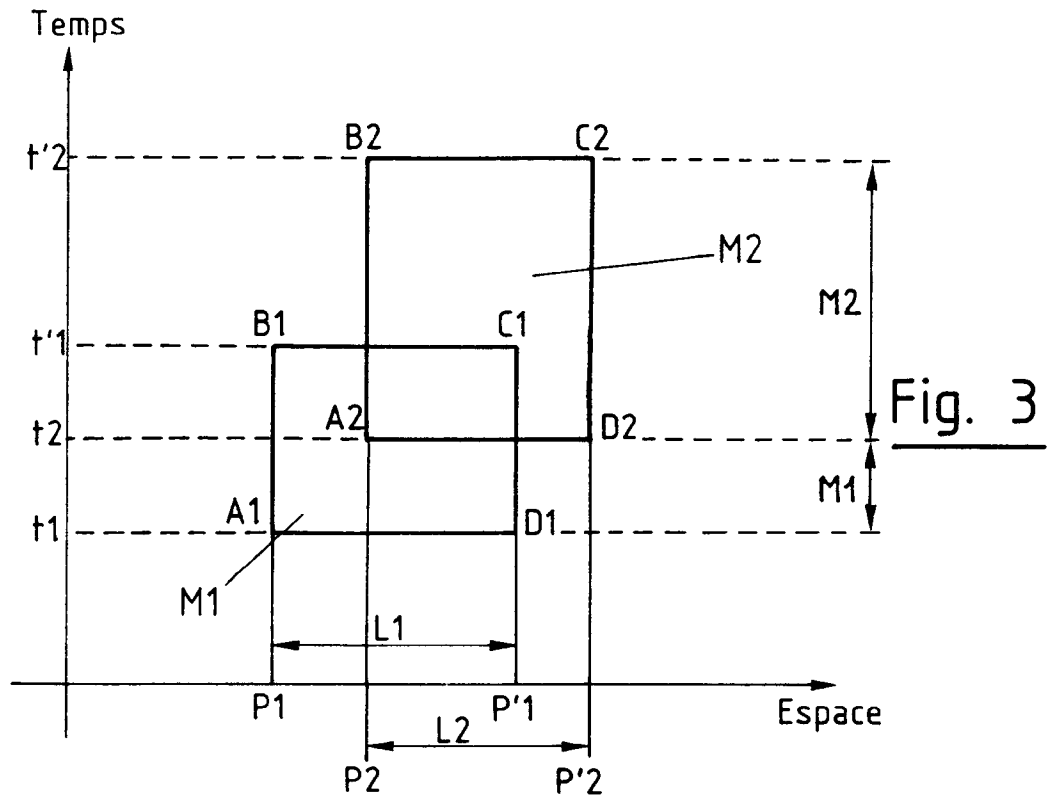
40

45

50

55





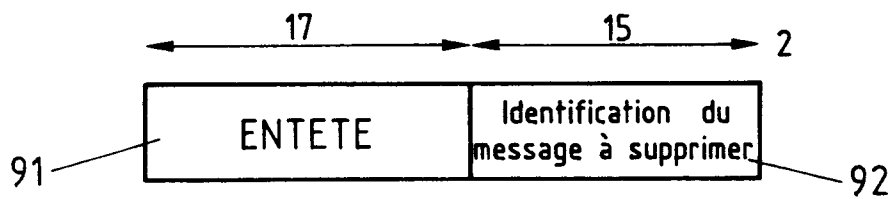
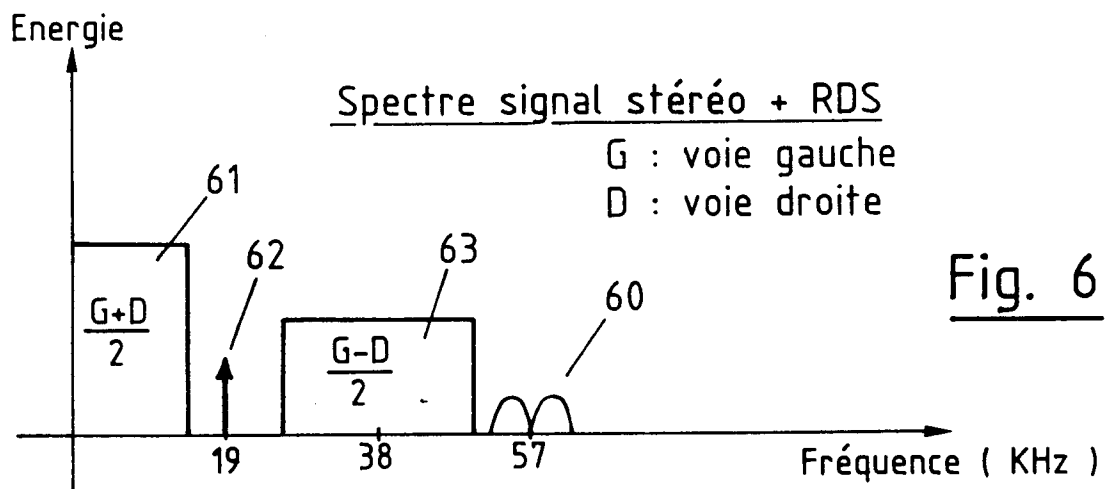
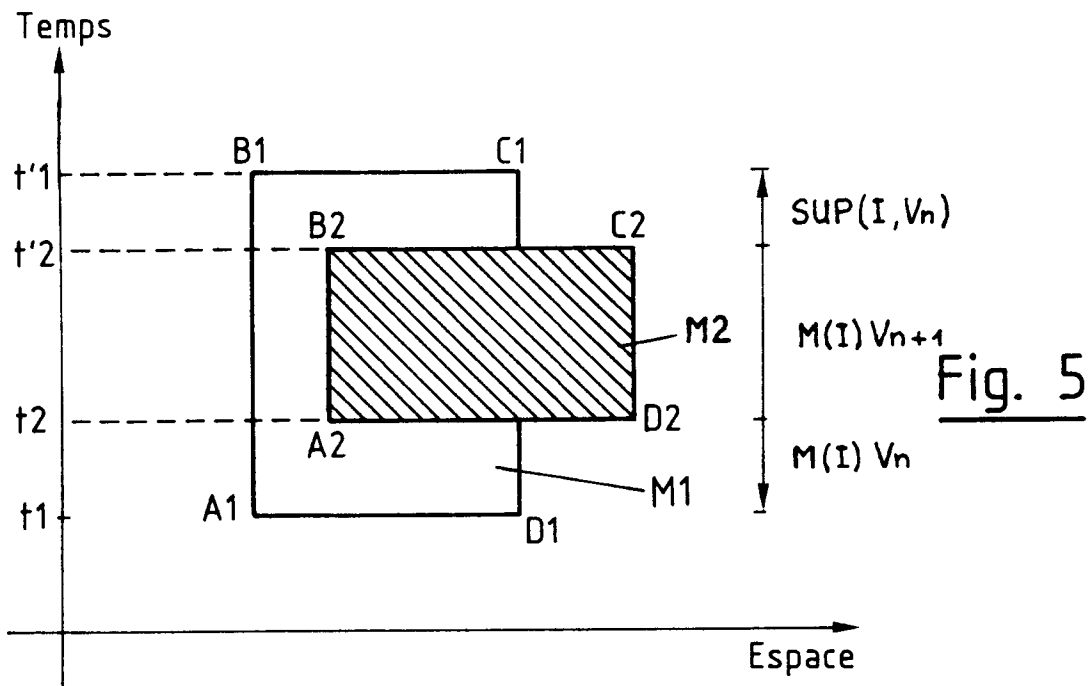


Fig. 8

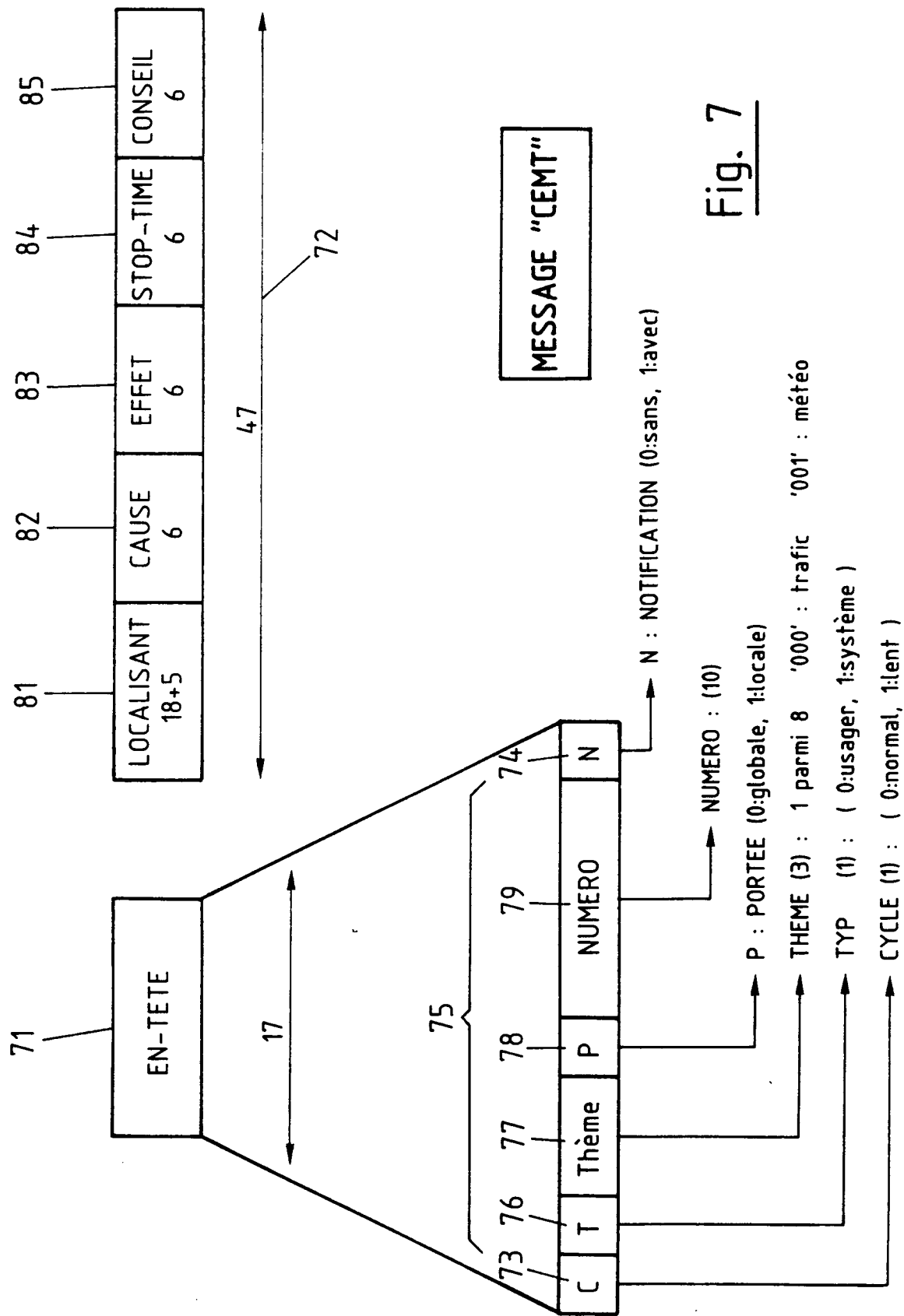


Fig. 7