

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 07.05.97.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 13.11.98 Bulletin 98/46.

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

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : ALCATEL ALSTHOM COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE SOCIETE ANONYME — FR.

72 Inventeur(s) : TOTARO ANTOINE, FLORES ERIC, CHARPENTIER JEAN et THIES ROLAND.

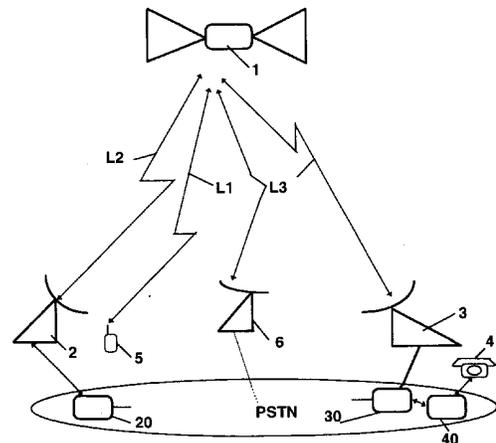
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : ALCATEL ALSTHOM RECHERCHE.

54 PROCÉDE D'ACHEMINEMENT DE COMMUNICATION DANS UN RESEAU PAR SATELLITE, TERMINAL ET STATION DE BASE CORRESPONDANTS.

57 La présente invention concerne un procédé d'acheminement d'une communication entre un premier terminal qui est mobile (5) et un second terminal (4) dans un réseau global de télécommunications, la communication pouvant être acheminée dans le réseau global (a) - au moins en partie à travers un réseau de télécommunications par satellite (1) utilisant des stations de base d'accès aux satellites (2, 3), et (b) - au moins en partie à travers un réseau de télécommunications terrestre (PSTN) connecté à ces stations de base (2, 3), chaque satellite (1) du réseau de télécommunications par satellite définissant une couverture totale couvrant une pluralité de stations de base, la couverture totale définissant une pluralité de sous-couvertures chacune associée à l'une respective des stations de base (2, 3).

Le procédé est caractérisé en ce qu'il comprend une étape de mise à jour de localisation du premier terminal (5) dans une sous-couverture associée à celle de ladite pluralité de stations de base (2, 3) qui est la plus proche dudit second terminal, de sorte à minimiser la distance d'acheminement de ladite communication à travers ledit réseau de télécommunications terrestre (PSTN).



PROCEDE D'ACHEMINEMENT DE COMMUNICATION DANS UN RESEAU  
PAR SATELLITE, TERMINAL ET STATION DE BASE CORRESPONDANTS.

5 La présente invention concerne de manière générale un réseau de  
télécommunications avec les mobiles par satellite. Plus particulièrement,  
l'invention a trait à un tel réseau dans lequel une communication établie entre  
un terminal mobile et un autre terminal, qu'il soit mobile ou fixe, est véhiculée  
10 en partie à travers le ou les réseau(x) terrestre(s), tels que PSTN ou ISDN.  
Ainsi, selon des techniques connues, une communication établie entre deux  
terminaux, respectivement mobile et fixe, est véhiculée (1) - à travers une  
liaison par satellite, ou radio, entre le terminal mobile et une station de base  
terrestre (ou Gateway), et (2) - à travers une liaison terrestre entre ladite  
15 station de base et le terminal fixe. De même, une communication établie  
entre deux terminaux mobiles est véhiculée (1) - à travers une liaison par  
satellite, ou radio, entre l'un des terminaux mobiles et une station de base  
terrestre (ou Gateway), (2) - à travers une liaison terrestre (PSTN) entre  
ladite station de base et une autre station de base terrestre, et enfin (3) - à  
20 travers une liaison par satellite ou radio entre l'autre station de base terrestre  
et l'autre terminal mobile.

Le type de réseau concerné par l'invention est un réseau à mobilité des  
terminaux. Dans un tel réseau, d'une part chaque terminal mobile a la  
capacité d'accéder au réseau à partir de différents endroits tandis qu'il se  
déplace et, d'autre part le réseau a la capacité d'identifier, localiser et joindre  
25 ce terminal. Pour cela, le réseau mémorise des informations de localisation  
du terminal, ces informations étant mises à jour par une procédure  
d'inscription, dite de mise à jour de localisation.

Selon la technique antérieure, chaque terminal mobile accède au réseau  
terrestre à travers, d'une part, un satellite et, d'autre part, la station de base  
30 qui est la plus proche de lui. Dans la suite de la description, le terme  
"Gateway" sera utilisé pour désigner un ensemble constitué d'une station de  
base et d'un Commutateur du Service Mobile, ou MSC en littérature anglo-  
saxonne pour Mobile Switching Center. Le choix de la station de base la plus  
proche du terminal pour accéder au réseau terrestre a pour objectif de  
35 minimiser les pertes de puissance dans la liaison entre le terminal et la

station de base terrestre via le satellite.

Les services offerts par les réseaux par satellite se superposent aux services déjà existants délivrés par les réseaux terrestres. Il résulte de cela une charge de trafic plus importante, qui peut être critique, dans les réseaux terrestres. En outre, l'accès par chaque terminal au réseau terrestre à travers la station de base la plus proche induit un coût élevé de communication.

L'invention vise à remédier aux inconvénients précités en fournissant un procédé d'acheminement de communication ainsi que des terminal et station de base pour la mise en oeuvre de ce procédé particulièrement avantageux.

10 A cette fin, un procédé d'acheminement d'une communication entre un premier terminal qui est mobile et un second terminal dans un réseau global de télécommunications, ladite communication pouvant être acheminée dans le réseau global (a) - au moins en partie à travers un réseau de télécommunications par satellite en utilisant des stations de base, et (b) - au moins en partie à travers un réseau de télécommunications terrestre connecté aux stations de base, chaque satellite dudit réseau de télécommunications par satellite définissant une couverture totale couvrant une pluralité de stations de base, ladite couverture totale définissant une pluralité de sous-couvertures chacune associée à l'une respective desdites stations de base,

est caractérisé selon l'invention en ce qu'il comprend une étape de mise à jour de localisation du premier terminal dans une sous-couverture associée à celle de ladite pluralité de stations de base qui est la plus proche dudit second terminal, de sorte à minimiser la distance d'acheminement de ladite communication à travers ledit réseau de télécommunications terrestre.

Ainsi, la communication est acheminée, dès lors que cela est possible, principalement à travers les liaisons satellites, évitant ainsi une surcharge du réseau terrestre et un moindre coût de la communication. Ce dernier avantage provient du fait qu'une infrastructure de réseau par satellite possède un coût plus réduit qu'une infrastructure de réseau terrestre.

Selon une première réalisation, le premier terminal est un terminal appelant, et la mise à jour de localisation dudit premier terminal est réalisée dans la sous-couverture de la station de base la plus proche dudit second terminal qui est un terminal appelé. Un terminal mobile pour la mise en oeuvre de cette réalisation comprend des moyens pour mémoriser des informations

d'association associant à chacun d'une pluralité de préfixes de numéro appelé, qui sont fonction de zones d'appel, des informations d'identification de station de base, et des moyens de mise à jour de localisation dans une station de base identifiée.

- 5 Selon une seconde réalisation, le premier terminal est un terminal appelé, et la mise à jour de localisation de ce premier terminal est réalisée dans la station de base la plus proche du second terminal qui est un terminal appelant. Une station de base maître pour la mise en oeuvre de cette réalisation comprend alors des moyens sensibles à une information de  
10 localisation reçue en provenance de la station de base la plus proche du second terminal pour produire une information de déclenchement de mise à jour de localisation qui est émise à destination de la station de base qui est associée à la sous-couverture à laquelle appartient le terminal appelé, laquelle réemet ladite information de déclenchement de mise à jour de  
15 localisation à destination du premier terminal de sorte que ce dernier effectue une mise à jour de localisation dans la sous-couverture de la station de base la plus proche du second terminal.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront  
20 plus clairement à la lecture de la description qui suit, en référence aux dessins annexés correspondants dans lesquels :

- la figure 1 montre une représentation schématique d'un réseau par satellite dans lequel est implémenté un procédé selon l'invention;
- la figure 2 est un bloc-diagramme schématique d'un terminal pour la  
25 mise en oeuvre de l'invention; et
- la figure 3 est un bloc-diagramme d'une station de base maître pour la mise en oeuvre de l'invention.

Dans la description qui suit, il est fait référence aux notions élémentaires de  
30 mobilité des terminaux dans un réseau de télécommunications ainsi qu'à une implémentation pratique qui fait état de la terminologie et des Recommandations G.S.M (Global System for Mobile communication) de l'ETSI, le contenu de ces Recommandations, et notamment celles relatives à la gestion de la mobilité (MM pour Mobility Management) étant incluses par  
35 référence dans la présente demande. Néanmoins, l'invention peut s'appliquer

à tout réseau "global" à mobilité des terminaux utilisant en combinaison un réseau par satellite et un réseau terrestre, tel qu'ISDN ou PSTN, etc.. pour l'acheminement des communications. IL est supposé, à titre d'exemple, que l'accès au réseau terrestre utilise des procédures de type GSM.

5 En référence à la figure 1, un réseau de télécommunications pour la mise en oeuvre de l'invention comprend un réseau terrestre, du type PSTN ou ISDN, auquel sont rattachées des stations de base 2, 3 et 6 fournissant un accès à un réseau par satellite 1. Les stations de base accèdent au réseau terrestre PSTN à travers des commutateurs 20, 30. Les couples 3 et 30 ainsi que 2 et  
10 20 constituent des Gateways. Dès lors qu'un terminal mobile 5 est impliqué dans une communication, ou bien pour recevoir une communication en provenance d'un terminal fixe 4 ou mobile, ou bien pour établir une communication avec un terminal fixe 4 ou mobile, le réseau par satellite 1 est utilisé. Les stations de base 2 et 3 offrent alors un accès entre le réseau  
15 terrestre et le réseau par satellite. Comme cela apparaîtra plus en détail ultérieurement, la station de base 6 est une station de base maître.

Le réseau par satellite inclut typiquement plusieurs satellites, chacun d'eux 1 définissant une couverture totale couvrant une pluralité de stations de base 2 et 3, cette couverture totale définissant une pluralité de sous-couvertures  
20 chacune associée à l'une respective des stations de base 2 et 3. En utilisant une technique du type Accès Multiple à Divison de Fréquence, Accès Multiple à Divison Spatiale ou encore Accès Multiple à Divison de Code ou autre, chaque station de base associée à un satellite ne se voit allouée qu'une partie de la capacité totale d'échange de données avec le satellite 1.

25 Typiquement, le réseau par satellite accède, à travers les stations de base 2, 3, à des bases de données (non représentées) de localisation des terminaux mobiles 5. Ces bases de données mémorisent des informations de localisation de chaque terminal mobile 5, chaque terminal mobile mettant à jour au fur et à mesure de ses déplacements de telles bases de données.

30 Selon l'invention, en vue de minimiser, voire de rendre nulle, la distance d'acheminement, à travers le réseau terrestre, d'une communication établie entre un premier terminal mobile et un second terminal, fixe ou mobile, il est prévu une étape de mise à jour de localisation du premier terminal dans la sous-couverture de la station de base qui est la plus proche du second  
35 terminal.

Deux variantes différentes doivent néanmoins être adoptées respectivement selon que le terminal mobile 5 est un terminal appelant et un terminal appelé. Ces deux variantes vont maintenant être étudiées successivement.

5 A/ Le Terminal Mobile 5 est un terminal appelant.

Il est fait référence aux figures 1 et 2 pour décrire cette première variante. Le terminal mobile 5 est initialement enregistré dans une base de données comme étant localisé dans la sous-couverture associée à la station de base  
10 2 et pris en charge par cette station de base 2, cette station de base 2 étant la station de base la plus proche du terminal 5. En vue d'initialiser un appel pour établir une communication avec un terminal distant, par exemple un terminal fixe 4, l'utilisateur du terminal mobile 5 saisit sur le clavier 50 de son terminal 5 le numéro appelé. Le format de ce numéro de téléphone inclut  
15 successivement un préfixe de code pays **CC (Country Code)**, un préfixe de code de zone **NDC (National Destination Code)** et un numéro d'abonné **SN (Subscriber Number)**. Selon l'invention, le terminal mobile 5 comprend, en outre, une mémoire 51 qui mémorise des informations d'association qui associent à chacun d'une pluralité de préfixes de numéro appelé CC et NDC,  
20 qui sont fonction de zones d'appel, des informations d'identification de station de base GW. La station de base identifiée GW en fonction des informations de préfixe CC et NDC est la station de base 3 qui est la plus proche du terminal appelé, qui est supposé être le terminal fixe 4 sur la figure 2.

Cette mémoire d'association 51 peut être chargée initialement, avant la vente  
25 du terminal mobile 5, en fonction de la position géographique des stations de base 2, 3 et des préfixes CC et NDC associés aux zones géographiques couvertes par ces stations de base. Elle peut également être mise à jour, par exemple par voie radio, en fonction de l'évolution du réseau, de l'ajout de nouvelles stations de base, de la modification du plan de numérotation, etc...  
30 A partir de cette information GW d'identification de station de base 3, le terminal mobile 5 en déduit, si cela est nécessaire, la ressource, ou canal, spécifique à utiliser pour accéder à cette station de base. La ressource spécifique à utiliser peut être une fréquence particulière en FDMA, un code orthogonal en CDMA, etc... En fonction de cette information, le terminal  
35 mobile 5 émet, à destination de la station de base 3, à travers une unité

d'émission/réception 52, un message de mise à jour de localisation UP. Ce message est reçu par la station de base 3 qui inscrit le terminal mobile 5 dans une base de données qui lui est associée. Cette mise à jour "forcée" de la localisation du mobile 5 dans la sous-couverture associée à la station de base 3 offre alors la possibilité au terminal 5 d'utiliser ensuite cette station de base 3 pour établir une communication. Le terme "forcée" est utilisé ici pour mettre en avant une caractéristique importante de l'invention selon laquelle, contrairement aux procédures conventionnelles du type GSM dans lesquelles le terminal s'inscrit toujours dans la station de base la plus proche de lui, le terminal s'inscrit dans la station de base qui offre une minimisation de la distance d'acheminement de la communication à travers le réseau de télécommunications terrestre PSTN ou ISDN.

Il est à noter que dans la description qui précède, seul peut être utilisé le préfixe CC ou le préfixe NDC au lieu des deux préfixes CC et NDC.

Après s'être inscrit, par mise à jour de localisation dans la zone de couverture de la station de base 3, le terminal 5 établit ainsi une communication avec le terminal 4, via le satellite 1 et la station de base 3 en utilisant les liaisons L1 et L3, selon une procédure conventionnelle. Il en résulte alors que l'acheminement de la communication à travers le réseau terrestre est très sensiblement réduit.

A la fin de la communication, le terminal mobile 5 se réinscrit automatiquement comme appartenant à la zone de couverture de la station de base d'origine 2. Pour cela, un espace mémoire est prévu dans le terminal pour mémoriser une donnée d'identification de cette station de base 2. En pratique, cet espace mémoire ainsi que la mémoire 51 peuvent être localisés ou bien dans une mémoire du terminal ou bien dans une carte à puce, de type carte SIM (Subscriber Identity Module).

#### B/ Le Terminal Mobile 5 est un terminal appelé.

30

Il est maintenant fait référence aux figures 1 et 3 pour expliquer cette seconde variante de l'invention. Dans cette variante, il est supposé que le terminal appelant est le terminal 4, le terminal mobile 5 étant le terminal appelé.

35 Conformément aux procédures de traitement des appels entrants telles que

définies par les Recommandations G.S.M, le routage de l'appel entrant est réalisé par le réseau terrestre PSTN sur le MSC d'entrée, appelé GMSC. La fonction MSC (Mobile Switching Center), telle que définie par les Recommandations GSM, assure le traitement et l'acheminement des appels

5 pour les mobiles. Dans le diagramme de la figure 1, un MSC 30 est associé, ou intégré, à la station de base 3 pour former une Gateway. Ce MSC 30, en réponse à la réception d'une demande d'établissement reçue en provenance du terminal 4, et en résultat d'échange avec un HLR (Home Location Register) gérant le mobile appelé 5, reçoit une information de localisation du

10 mobile, appelée LAI (Location Area Identifier). En résultat de la réception de cette information LAI, le MSC 30 vérifie si la zone de couverture associée à cette LAI est sous sa responsabilité. Pour cela, le MSC 30 inclue un programme de vérification. Si c'est la cas, l'appel est établi immédiatement à travers la station de base 3. Dans le cas contraire, cette information LAI est

15 renvoyée, via le satellite 1, à la station de base dite maître 6, qui assure la gestion du réseau par échange de messages avec les stations de base 2 et 3. Comme montré dans la figure 3, cette station de base maître 6 comprend un émetteur/récepteur 60 ainsi qu'une table de correspondance 61 entre l'information LAI et la gateway (3,30) ou (2, 20) en charge des mobiles dans

20 la zone de couverture associée à cette LAI. La station de base maître 6 est sensible à l'information de localisation LAI reçue en provenance de la station de base 3 la plus proche du terminal 4 pour produire une information de déclenchement de mise à jour de localisation qui est émise, via le satellite 1, à destination de la station de base 2 qui est associée à la sous-couverture à laquelle appartient le terminal appelé 5. Cette station de base 2 réemet alors

25 une information de déclenchement de mise à jour de localisation à destination du terminal 5 de sorte que ce dernier effectue une mise à jour de localisation dans la sous-couverture de la station de base 3 qui est la plus proche du terminal 4. Ainsi, le terminal 5 s'inscrit de manière "forcée" dans la

30 zone de couverture de la station de base 3. La distance d'acheminement de la communication à travers le réseau terrestre se trouve alors réduit.

Il est à noter que dans le cas particulier pour lequel à la fois les terminaux appelé et appelant sont des terminaux mobiles, une seule des procédures

35 décrites ci-dessus doit être appliquée. Par exemple, seule la procédure

- 8 -

- décrite en B/ s'applique. Pour cela, le terminal mobile appelant comprend des moyens pour détecter, en fonction du préfixe du numéro appelé, que le terminal appelé est un terminal mobile. Dans ce cas, ledit terminal appelant ne met pas en oeuvre la procédure décrite en A/, en désactivant les moyens
- 5 de mise à jour de localisation dans une station de base. Le terminal mobile appelé met pour sa part en oeuvre la procédure décrite en B/.

**REVENDEICATIONS:**

1 - Procédé d'acheminement d'une communication entre un premier terminal qui est mobile (5) et un second terminal (4) dans un réseau global de télécommunications, ladite communication pouvant être acheminée dans le dit réseau global (a) - au moins en partie à travers un réseau de télécommunications par satellite (1) utilisant des stations de base d'accès aux satellites (2, 3), et (b) - au moins en partie à travers un réseau de télécommunications terrestre (PSTN) connecté auxdites stations de base (2, 3), chaque satellite (1) dudit réseau de télécommunications par satellite définissant une couverture totale couvrant une pluralité de stations de base, ladite couverture totale définissant une pluralité de sous-couvertures chacune associée à l'une respective desdites stations de base (2, 3),

**caractérisé en ce qu'il** comprend une étape de mise à jour de localisation du premier terminal (5) dans une sous-couverture associée à celle de ladite pluralité de stations de base (2, 3) qui est la plus proche dudit second terminal, de sorte à minimiser la distance d'acheminement de ladite communication à travers le dit réseau de télécommunications terrestre (PSTN).

2 - Procédé conforme à la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier terminal (5) est un terminal appelant, et par une mise à jour de localisation dudit premier terminal (5) dans la sous-couverture de la station de base (3) la plus proche dudit second terminal (4) qui est un terminal appelé.

3 - Procédé conforme à la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier terminal (5) est un terminal appelé, et par une mise à jour de localisation dudit premier terminal (5) dans la sous-couverture de la station de base (3) la plus proche dudit second terminal (4) qui est un terminal appelant.

4 - Terminal mobile pour la mise en oeuvre du procédé conforme à la revendication 2, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens (51) pour mémoriser des informations d'association associant à chacun d'une pluralité de préfixes de numéro appelé (CC, ND), qui sont fonction de zones d'appel, des informations d'identification de station de base (GW), et des moyens de mise à jour de localisation dans une station de base identifiée.

5 - Terminal conforme à la revendication 4, **caractérisé en ce que** lesdits moyens pour mémoriser sont localisés dans une carte à puce.

- 6** - Terminal mobile conforme à la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens pour détecter, en fonction du préfixe de numéro appelé, que le terminal appelé est un terminal mobile, et des moyens pour désactiver en conséquence lesdits moyens de mise à jour de localisation.
- 5 **7** - Station de base pour la mise en oeuvre du procédé conforme à la revendication 3, **caractérisée en ce qu'elle** comprend des moyens sensibles à une information de localisation reçue en provenance de la station de base (3) la plus proche dudit second terminal (4) pour produire une information de déclenchement de mise à jour de localisation qui est émise à destination de
- 10 la station de base (2) qui est associée à la sous-couverture à laquelle appartient ledit premier terminal (5), laquelle station de base (2) réemet ladite information de déclenchement de mise à jour de localisation à destination du premier terminal (5) de sorte que ce dernier effectue une mise à jour de localisation dans la sous-couverture de la station de base (3) la plus proche
- 15 dudit second terminal (4).

FIG. 1

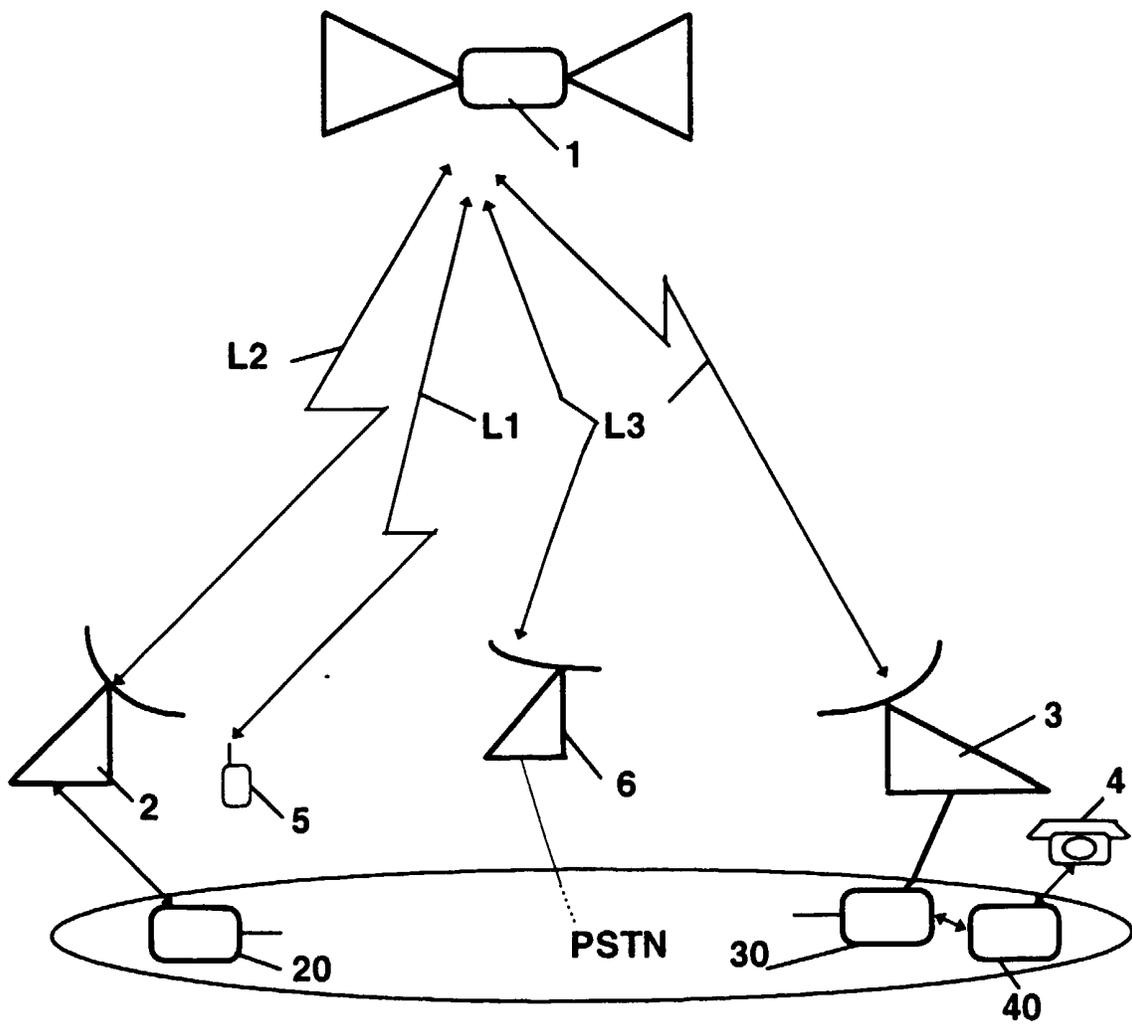


FIG. 2

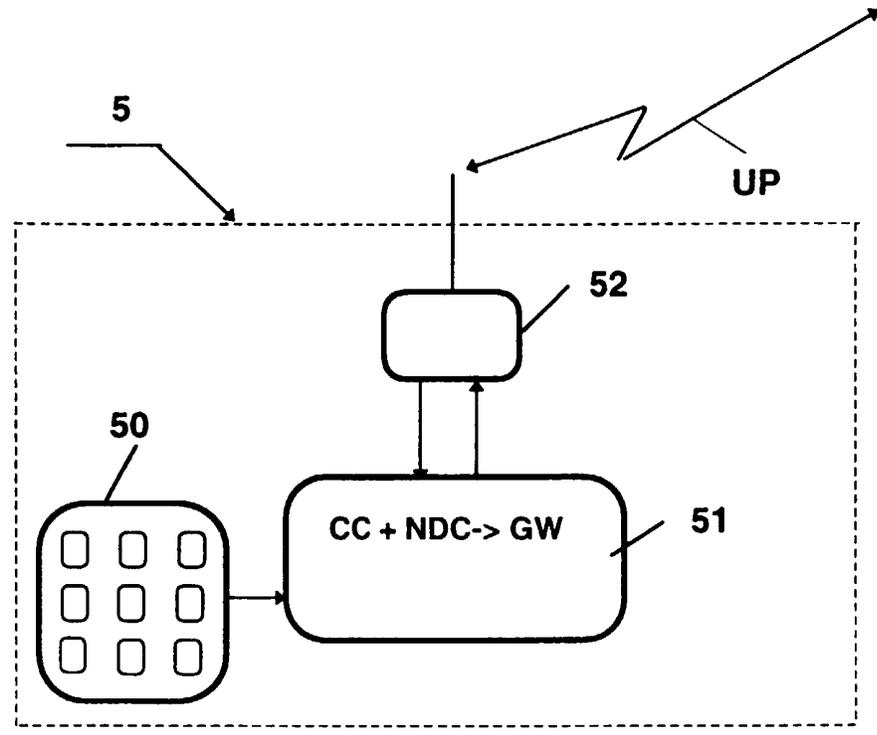
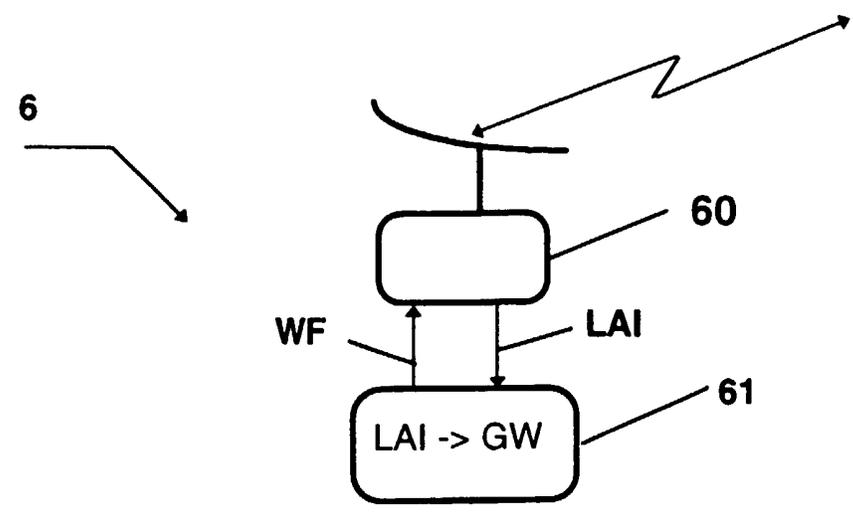


FIG. 3



INSTITUT NATIONAL

de la

PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

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

N° d'enregistrement  
national

FA 547105  
FR 9705638

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	GB 2 281 014 A (KOKUSAI DENSHIN DENWA CO LTD) * page 1, ligne 1 - ligne 7 * * page 4, ligne 11 - page 5, ligne 16 * * page 6, ligne 20 - page 8, ligne 14 * * figure 1 *	1,2
X	GB 2 295 296 A (INT MARITIME SATELLITE ORGANIZ ;INT MOBILE SATELLITE ORGANIZAT (GB) * page 5, ligne 14 - page 6, ligne 11 * * page 16, ligne 1 - page 18, ligne 8 * * page 22, ligne 26 - page 30, ligne 23 *	1-3
A	US 5 481 592 A (AZER MIKHAIL S) * colonne 1, ligne 27 - ligne 39 * * colonne 3, ligne 11 - ligne 39 *	1,4
A	EP 0 562 374 A (MOTOROLA INC) * colonne 4, ligne 25 - colonne 6, ligne 3 * * colonne 10, ligne 2 - ligne 16 *	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		H04B H04Q
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
10 mars 1998		Larcinese, A
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>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 &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)