

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 30.06.00.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 04.01.02 Bulletin 02/01.

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) : NORTEL MATRA CELLULAR Société
en commandite par actions — FR.

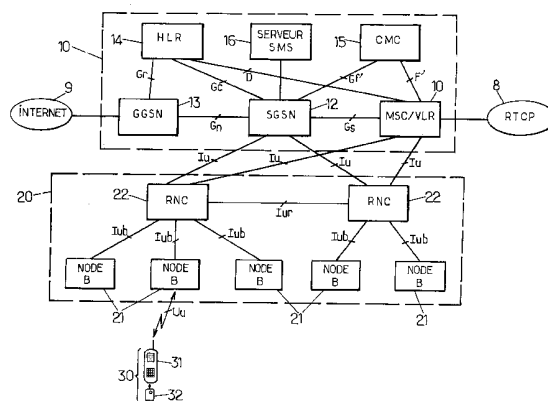
72 Inventeur(s) : LESCUYER PIERRE et LUCIDARME
THIERRY.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET PLASSERAUD.

54 SYSTÈME DE RADIOCOMMUNICATION CELLULAIRE AVEC REPERAGE DE TERMINAUX DEFFECTUEUX.

57 Le système cellulaire comporte d'une part un coeur de réseau (10) comprenant des commutateurs (11-13) et des moyens de gestion d'abonnés (14), et d'autre part un réseau d'accès radio (20) relié au coeur de réseau et comprenant des stations de base (21) capables de communiquer par radio avec des stations mobiles (30) comprenant chacune un terminal (31) associé à un module d'identification d'abonné (32). Le réseau d'accès peut détecter des dysfonctionnements des stations mobiles, pour adresser au coeur de réseau un message d'alerte identifiant une station mobile pour laquelle un dysfonctionnement a été détecté. La réception d'un tel message d'alerte identifiant une station mobile provoque l'interrogation de cette station mobile par le coeur de réseau, afin d'obtenir l'identité de son terminal qui sera enregistrée dans une base de donnée du coeur de réseau.



SYSTEME DE RADIOCOMMUNICATION CELLULAIRE
AVEC REPERAGE DE TERMINAUX DEFECTUEUX

La présente invention concerne les réseaux de radiocommunication cellulaires.

5 Les réseaux cellulaires actuels font une distinction entre les abonnés et les terminaux qu'ils utilisent.

Une station mobile communiquant avec le réseau est l'association d'un terminal non spécifique de l'abonné et d'un module d'identification d'abonné (SIM, « Subscriber Identification Module ») inséré dans le terminal.

10 Ce module SIM contient des données qui, avec des données correspondantes stockées dans une base de données du réseau appelée HLR (« Home Location Register »), permettent d'identifier l'abonné et de lui rendre les services auxquels il a souscrit. Ces données comprennent en particulier un numéro d'abonné appelé identité internationale d'abonné mobile (IMSI,
15 « International Mobile Subscriber Identity »).

Le terminal a également un numéro d'équipement appelé identité internationale d'équipement mobile (IMEI, « International Mobile Equipment Identity »). La structure des IMEI est décrite dans la spécification technique 3G TS 22.016, version 3.1.0 publiée en décembre 1999 par le 3GPP (3rd
20 Generation Partnership Project). Indépendamment de l'abonné qui lui est associé, le terminal mémorise son IMEI et la communique au réseau sur requête. Pour établir une communication, il peut être prévu l'option de désigner la station mobile par l'IMEI de son terminal. Mais en général, c'est l'identité de l'abonné (IMSI) qui est utilisée par le réseau pour s'adresser à une station
25 mobile, ce qui permet de fournir les services du réseau aux abonnés indépendamment des équipements qu'ils utilisent.

Les réseaux cellulaires de types GPRS (« General Packet Radio Service ») et UMTS (« Universal Mobile Telecommunications System ») peuvent comporter une base de données optionnelle appelée EIR
30 (« Equipment Identity Register »), dans laquelle sont mémorisées des IMEI. L'EIR, consultable par les commutateurs du réseau, contient une « liste blanche » d'IMEI pour lesquels l'utilisation est permise, une « liste noire » d'IMEI interdits (par exemple terminaux volés), et éventuellement une « liste grise » d'IMEI que l'opérateur peut suivre dans le réseau.

35 Un but de la présente invention est de permettre aux opérateurs de

réseaux cellulaires de détecter et prendre en compte des problèmes de fonctionnement dont les terminaux peuvent être affectés, alors que les stations mobiles sont identifiées sur la base des identités d'abonnés et non sur la base des terminaux.

5 L'invention propose ainsi un système de radiocommunication cellulaire comportant d'une part un cœur de réseau comprenant des commutateurs et des moyens de gestion d'abonnés, et d'autre part au moins un réseau d'accès radio relié à au moins un commutateur du cœur de réseau et comprenant des stations de base capables de communiquer par radio avec des stations
10 mobiles, chaque station mobile comprenant un terminal associé à un module d'identification d'abonné. Le cœur de réseau comporte des moyens d'interrogation d'une station mobile à travers le réseau d'accès pour obtenir une identité du terminal de la station mobile interrogée. Selon l'invention, le réseau d'accès comporte des moyens de détection de dysfonctionnements des
15 stations mobiles, pour adresser au cœur de réseau un message d'alerte identifiant une station mobile pour laquelle un dysfonctionnement a été détecté. Les moyens d'interrogation sont commandés pour interroger une station mobile afin d'obtenir l'identité de son terminal en réponse à la réception d'un message d'alerte identifiant ladite station mobile.

20 Les dysfonctionnements sont détectés dans le réseau d'accès qui ne dispose pas nécessairement de moyens permettant d'obtenir les identités des terminaux en question. Avec le système proposé, le cœur de réseau récupère l'information permettant d'identifier les terminaux défectueux, et peut effectuer toutes sortes d'actions en conséquence : prévenir les détenteurs des terminaux
25 défectueux, les empêcher d'utiliser ces terminaux en cas de problème susceptible de perturber fortement les communications d'autres abonnés, avertir les constructeurs en cas de problèmes relevés sur une série de terminaux, etc.

Dans une réalisation préférée, le cœur de réseau comporte au moins
30 une base de données de terminaux défectueux contenant des enregistrements relatifs à des terminaux dont l'identité a été obtenue par les moyens d'interrogation en réponse à la réception d'un message d'alerte. Ces enregistrements peuvent comporter d'autres éléments contenus dans le message d'alerte tels qu'une identité d'abonné servant à identifier la station
35 mobile, une indication de type ou de niveau de sévérité du dysfonctionnement détecté, ...

Les dysfonctionnements détectés se rapportent notamment à la puissance émise par les stations mobiles. Ils peuvent également concerner d'autres aspects tels que des erreurs d'implémentation des protocoles de communication utilisés entre le réseau d'accès radio et les stations mobiles ou un usage excessif, par une station mobile, de ressources radio partagées avec d'autres stations mobiles.

Un autre aspect de l'invention se rapporte à un cœur de réseau pour système de radiocommunication cellulaire, comprenant des commutateurs et des moyens de gestion d'abonnés, les commutateurs étant reliés à au moins un réseau d'accès radio comprenant des stations de base capables de communiquer par radio avec des stations mobiles, chaque station mobile comprenant un terminal associé à un module d'identification d'abonné. Le cœur de réseau comporte des moyens d'interrogation d'une station mobile à travers le réseau d'accès pour obtenir une identité du terminal de la station mobile interrogée. Ces moyens d'interrogation sont commandés pour interroger une station mobile afin d'obtenir l'identité de son terminal en réponse à la réception d'un message d'alerte identifiant ladite station mobile.

Un troisième aspect de l'invention se rapporte à un réseau d'accès radio pour système de radiocommunication cellulaire, comprenant des stations de base capables de communiquer par radio avec des stations mobiles et des contrôleurs de réseau radio reliés à des commutateurs d'un cœur de réseau, qui supervisent les stations de base et assurent le contrôle des ressources radio dans le réseau d'accès. Ce réseau d'accès selon l'invention comporte des moyens de détection de dysfonctionnements des stations mobiles, pour adresser au cœur de réseau un message d'alerte identifiant une station mobile pour laquelle un dysfonctionnement a été détecté.

D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description ci-après d'exemples de réalisation non limitatifs, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma général d'une architecture de système de radiocommunication cellulaire selon l'invention ;
- la figure 2 est un diagramme illustrant des messages échangés dans un système selon l'invention ;
- la figure 3 est un diagramme montrant des protocoles de communication utilisés dans différentes parties du système.

Le système de radiocommunication cellulaire représenté sur la figure 1

comporte un réseau cellulaire à couverture étendue de type UMTS. Ce réseau cellulaire, ou PLMN (« Public Land Mobile Network »), est classiquement divisé en un cœur de réseau 10, comprenant des commutateurs interconnectés, et un ou plusieurs réseau d'accès 20 fournissant les liens radio avec les stations mobiles 30 appelées UE (« User Equipment »).

Chaque UE 30 se compose d'un équipement terminal 31 associé à un module d'identification d'abonné (SIM) 32. Le SIM 32 comporte un processeur et une mémoire dans laquelle sont enregistrées des données relatives à l'abonné, en particulier son identité IMSI. Chaque terminal 31 a également une identité internationale d'équipement mobile (IMEI).

Le réseau d'accès 20, appelé RAN (« Radio Access Network »), comporte des unités appelées « node B » 21 distribuées sur la zone de couverture du réseau et comprenant chacune une ou plusieurs stations de base pour communiquer par radio (interface Uu) avec les stations mobiles 30. Dans la suite de la présente description, on assimilera une station de base à son « node B » 21. Des contrôleurs de réseau radio (RNC, « Radio Network Controller ») 22 reliés au cœur de réseau 10 supervisent les stations de base 21 à travers des interfaces appelées Iub. Certains RNC 22 sont reliés entre eux à travers des interfaces appelées Iur.

Le réseau d'accès considéré ici est du type UTRAN (« UMTS Terrestrial RAN ») normalisé par le 3GPP. On notera que l'invention décrite est également applicable à d'autres types de réseaux d'accès, notamment à des BRAN (« Broadband RAN »).

Le cœur de réseau 10 est relié à des réseaux fixes comportant un réseau téléphonique commuté public (RTCP) 8 et un ou plusieurs réseaux de transmission de paquets utilisant des protocoles respectifs tels que X.25 ou IP (« Internet Protocol »). Dans l'exemple illustré par les dessins, il y a un réseau de transmission de paquets 9 constitué par le réseau Internet.

Le cœur de réseau 10 comporte des centres de commutation du service mobile 11 (MSC, « Mobile Switching Center »), associés à des registres de localisation des visiteurs (VLR, « Visitor Location Register »). Ces MSC 11 assurent la commutation de circuit pour les communications de téléphonie ou de transfert de données en mode circuit. Certains MSC servent de passerelle avec les réseaux fixes, notamment avec le réseau commuté 8.

Chaque RNC 22 est relié à un ou plusieurs MSC 11 par une interface Iu.

Pour le mode paquets, les commutateurs du cœur de réseau 10 sont

appelés GSN (« GPRS Support Node »), et ils communiquent entre eux à travers une interface appelée Gn.

Les commutateurs de paquets 12 reliés aux RNC 22 du réseau d'accès 20 par une interface lu sont appelés SGSN (« Serving GSN »). Certains d'entre
5 eux peuvent communiquer avec des MSC par une interface Gs pour coordonner la mobilité entre les modes circuit et paquets.

D'autres commutateurs de paquets 13 du cœur de réseau 10, appelés GGSN (« Gateway GSN »), servent de passerelle avec les réseaux de paquets, notamment avec le réseau Internet 9. Ces passerelles 13 sont reliées
10 aux SGSN 12 pour permettre aux UE 30 d'accéder à l'Internet.

Les MSC 11 et les SGSN 12 incorporent des unités de contrôle d'appel pour échanger des informations avec les UE 30 à travers le RAN 20, en particulier dans le cadre des procédures d'établissement et de fin de session. Le commutateur a notamment la possibilité d'interroger l'UE pour que celui-ci
15 lui retourne son IMEI.

Le cœur de réseau 10 comporte un registre de localisation nominal 14 (HLR) communiquant avec les MSC/VLR, SGSN et GGSN à travers des interfaces normalisées respectivement appelées D, Gc et Gr. Le HLR est une base de données, située en un ou plusieurs endroits, contenant toutes les
20 données, propres aux abonnés du PLMN, notamment leurs paramètres d'abonnement, de mobilité et leurs contextes, afin de permettre le traitement de toutes les requêtes de services concernant ces abonnés.

Le cœur de réseau 10 comporte en outre un registre de terminaux défectueux 15 qui est une base de données où sont enregistrés les IMEI de
25 terminaux 31 pour lesquels le réseau d'accès 20 a constaté des dysfonctionnements. Ce registre 15 est appelé ici CMC (« Crazy Mobile Center »). Lorsque le cœur de réseau 20 comporte un EIR, le CMC et l'EIR peuvent être situés dans des équipements de réseau distincts ou dans le même équipement. Dans ce dernier cas, les deux bases de données seront
30 généralement tenues séparément. On pourrait toutefois envisager que la fonctionnalité du CMC procède par enrichissement de la base de données de l'EIR et des protocoles correspondants. Le CMC 15 peut également être situé dans le même équipement de réseau que le HLR 14.

Le processus de création d'un enregistrement dans le CMC 15 est
35 illustré par la figure 2, les entités du système mises en jeu par ce processus étant montrées sur la figure 3, sous forme de modules logiques appliquant les

protocoles concernés.

On suppose que l'UE 30 et un commutateur du cœur de réseau 10 (MSC 11 pour le mode circuit ou SGSN 12 pour le mode paquets) ont, de façon classique, échangé de la signalisation d'établissement de session au cours d'une procédure de contrôle d'appel, cette signalisation permettant au
5 commutateur d'associer l'IMSI de l'UE à la session ouverte.

Lorsque le RAN 20 détecte un dysfonctionnement de l'UE 30 au cours de la session, il en alerte le commutateur dans un message STATUS_REPORT ayant des champs contenant :

- 10 - l'IMSI de l'abonné, qui est connu du RNC 22 ;
- une indication « CAUSE » du type de dysfonctionnement détecté ;
- une indication « NSV » du niveau de sévérité de dysfonctionnement détecté.

Ce message STATUS_REPORT peut être intégré au protocole applicatif du réseau d'accès radio (RANAP, « Radio Access Network
15 Application Part »), défini sur l'interface lu (figure 3). Ce protocole RANAP est décrit dans la spécification technique 3G TS 25.413, version 3.1.0 publiée en décembre 1999 par le 3GPP.

A réception de ce message STATUS_REPORT, le commutateur 11 ou
20 12 interroge l'UE (message IDENTIFICATION_REQUEST) pour requérir son IMEI, qui est retourné par l'UE dans le message de réponse IDENTIFICATION_RESPONSE. Ces messages IDENTIFICATION_REQUEST et IDENTIFICATION_RESPONSE appartiennent aux protocoles de gestion de mobilité (MM, « Mobility Management » pour le mode circuit et GMM, « GPRS
25 MM » pour le mode paquets), et sont relayés de façon transparente par le RAN 20, comme le montre la figure 3.

Le commutateur 11 ou 12 adresse ensuite une commande de mise à jour à la base de données 15 (message UPDATE), en fournissant l'IMEI et l'IMSI de la station mobile 30, ainsi que les indications CAUSE et NSV. Le
30 message UPDATE est acquitté et un enregistrement est créé dans la base de données 15 avec les données IMEI, IMSI, CAUSE et NSV.

Ce message UPDATE peut être intégré au protocole applicatif de mobilité (MAP, « Mobile Application Part ») décrit dans la spécification technique 3G TS 29.002, version 3.4.0 publiée en avril 1999 par le 3GPP. Si le
35 CMC est confondu avec un EIR, l'interface F' entre le MSC et le CMC peut consister en l'interface F normalisée entre le MSC et l'EIR, et l'interface Gf

entre le SGSN et le CMC peut consister en l'interface Gf normalisée entre le SGSN et l'EIR. Sinon, ces interfaces F' et Gf ' peuvent être réalisées de façon semblable aux interfaces normalisées F et Gf.

La gestion de la base de données du CMC 15 par l'opérateur du réseau cellulaire peut comporter une ou plusieurs des actions suivantes :

- 1/ envoyer un message au détenteur d'un terminal défectueux pour lui signaler le problème et/ou l'inviter à venir changer son terminal. Ceci peut notamment être effectué au moyen d'un serveur de messages courts (SMS : « Short Message Service ») présent dans le cœur de réseau 10.
- Si cela n'est pas fait dès réception du message d'alerte, l'IMSI est récupéré dans la base de données 15 et avant d'envoyer le message d'avertissement, le commutateur interroge de nouveau l'UE pour vérifier qu'il y a toujours la même association IMEI/IMSI. A défaut, le message d'avertissement n'est pas envoyé.
- 2/ empêcher l'UE dont le terminal fait l'objet d'un enregistrement dans la base de données 15 de communiquer par l'intermédiaire du RAN 20. Cela peut être fait en mettant fin à la session en cours avec l'UE. Le commutateur peut en outre faire enregistrer l'IMEI du terminal défectueux dans le HLR 14, en liaison avec l'IMSI figurant dans la base de données 15. Dans ce cas, lorsqu'un service réseau est requis pour l'abonné en question, le MSC ou SGSN interroge l'UE pour obtenir son IMEI et déterminer si l'abonné utilise toujours son terminal défectueux identifié dans le HLR. Dans l'affirmative, le service pourra être refusé.
- 3/ signaler aux constructeurs des lots de terminaux défectueux, repérés d'après les IMEI figurant dans le CMC 15.

Ces actions peuvent être sélectionnées ou modulées en fonction des paramètres CAUSE et/ou NSV qui se trouvent dans les enregistrements, ou encore en fonction du nombre d'enregistrements dont un IMEI donné a fait l'objet dans le CMC 15.

Selon une variante de réalisation dans laquelle il n'y a pas nécessairement de registre de terminaux défectueux, la réception du message ID_RESPONSE par le commutateur déclenche l'enregistrement dans le HLR de l'IMEI du terminal défectueux en relation avec l'IMSI associé.

Ensuite, dans le traitement d'une requête d'inscription (IMSI_ATTACH) reçue à travers le réseau d'accès radio 20 depuis un UE 30 identifié par cet IMSI, le HLR demandera au commutateur 11 ou 12 d'interroger cet UE afin

d'obtenir son IMEI. L'IMEI ainsi récupéré est comparé à celui stocké dans le HLR, et en cas de concordance, l'une des actions 1/ et 2/ ci-dessus pourra être accomplie, à savoir avertir l'abonné qu'il utilise un terminal dont le réseau a détecté des dysfonctionnements ou rejeter la requête d'inscription pour empêcher l'UE de communiquer par l'intermédiaire du RAN 20.

Un dysfonctionnement des terminaux mobiles qui présente une importance particulière pour les opérateurs cellulaires est celui d'une puissance d'émission excessive. Ce problème peut en effet perturber fortement des communications mettant en jeu d'autres abonnés. Les normes UMTS prévoient une régulation de la puissance d'émission des terminaux, mais un terminal défectueux peut ne pas suivre cette régulation.

Un tel dysfonctionnement est détectable dans le réseau d'accès 20 à partir des boucles de contrôle de puissance.

Ce contrôle de puissance est supervisé par le module du RNC 22 qui se charge du protocole de contrôle des ressources radio (RRC, « Radio Resource Control »). Celui-ci définit une consigne de rapport signal-sur-interféreurs (SIR_{target}), qu'il communique au node B 21 desservant l'UE 30. Le node B évalue si le rapport signal-sur-interféreurs (SIR, « Signal-to-Interferer Ratio »), mesuré par l'égaliseur de canal dans la couche physique (PHY), est supérieur ou inférieur à la consigne SIR_{target} , et commande en conséquence l'UE pour qu'il diminue ou augmente sa puissance d'émission (voir spécification technique 3G TS 25.214, version 3.1.1 publiée en décembre 1999 par le 3GPP). Cette régulation entre le node B et l'UE est appelée boucle interne. Elle est relativement rapide puisque l'UE peut prendre en compte une commande de diminution ou d'augmentation de puissance toutes les 0,666 ms. Les valeurs de SIR estimées par le node B 21 sont remontées au RNC 22 qui les exploite pour régler la valeur de SIR_{target} dans une boucle externe moins rapide (spécification technique 3G TS 25.331 sur la couche RRC, version 3.2.0 publiée en mars 2000 par le 3GPP).

L'UTRAN 20 utilise une technique d'accès multiple à répartition par codes (CDMA, « Code-Division Multiple Access »), selon laquelle un canal de communication entre une station de base 21 et une station mobile 30 est défini par un code d'étalement modulant la séquence de symboles d'information à transmettre. L'orthogonalité des différents codes d'étalement permet au récepteur d'extraire le signal qui lui est destiné. Le contrôle de puissance est

effectué code par code. Les mesures effectuées par les UE et les nodes B sont détaillées dans la spécification technique 3G TS 25.215, version 3.2.0 publiée en mars par le 3GPP :

- le paramètre UTRAN_code_power, mesuré par le node B, représente la puissance émise par la station de base vers l'UE sur un code donné. Le protocole RRC permet au RNC de se faire transmettre cette mesure ;
- le paramètre CPICH_RSCP, mesuré par l'UE, représente la puissance reçue par l'UE depuis la station de base sur un code pilote. Le protocole RRC permet au RNC de se faire transmettre cette mesure ;
- le paramètre UE_TX_power, mesuré par l'UE, représente la puissance émise par l'UE. Le protocole RRC permet aussi au RNC de se faire transmettre cette mesure ;
- le paramètre RSCP (« Received Signal Code Power »), mesuré par le node B, représente la puissance reçue par la station de base depuis l'UE sur un code ;
- le paramètre ISCP (« Interference Signal Code Power »), mesuré par le node B, représente la puissance reçue d'interférence par la station de base sur un code.

Dans l'état actuel des spécifications en ce qui concerne l'UMTS en mode de duplex fréquentiel (FDD), les puissances RSCP et ISCP sont mesurées par le node B, mais ne sont pas remontées au RNC (la valeur remontée dans la boucle externe est le SIR, donné par $(RSCP/ISCP) \times SF$, où SF est le facteur d'étalement du canal). On peut donc prévoir d'enrichir la signalisation sur l'interface Iub (spécification technique 3G TS 25.433, version 3.1.0 publiée en décembre 1999 par le 3GPP) afin que le node B remonte en plus les puissances RSCP et ISCP. Une modification correspondante peut être faite sur l'interface Iur pour le cas où le node B desservant le terminal n'est pas directement relié au RNC où est exécutée la tâche RRC (SRNC). Le SRNC peut alors estimer la puissance PE émise par l'UE, donnée par :

$$PE = RSCP - (CPICH_RSCP - UTRAN_code_power)$$

Sinon, il peut se fonder sur la valeur $PE' = UE_TX_power$ que lui transmet l'UE dans la couche RRC.

Avec les puissances RSCP et ISCP et la consigne SIR_{target} qu'il a assigné au node B, le RNC peut estimer les bits de commande de puissance d'émission (TPC, « Transmit Power Control ») qui sont fournies par le node B à

l'UE. Par un filtrage de ces bits TPC, le RNC 22 peut déterminer si le node B est dans une phase où il demande au terminal de diminuer ou d'augmenter sa puissance d'émission, en moyenne. En observant l'évolution du paramètre PE (ou PE') et en la comparant aux bits TPC estimés, éventuellement filtrés, la
5 couche RRC peut détecter des terminaux qui ne répondent pas convenablement au contrôle de puissance. Par exemple, si l'UE reçoit pendant un certain temps (par exemple de l'ordre de quelques secondes) l'instruction de baisser sa puissance d'émission et si néanmoins la puissance d'émission estimée PE ne diminue pas ou continue à augmenter, le RNC peut
10 diagnostiquer que la régulation de puissance ne fonctionne pas bien dans le terminal.

En variante, le node B pourrait remonter au RNC le paramètre RSCP et les bits TPC fournis à l'UE (ou une valeur filtrée de ces bits TPC).

Dans le cas où l'UE communique en macrodiversité avec plusieurs
15 stations de base, la détection ci-dessus procède par combinaison des bits TPC estimés pour les différentes stations. Un dysfonctionnement pourra ainsi être diagnostiqué si l'UE reçoit pendant un certain temps de chacune des stations de base l'instruction de baisser sa puissance d'émission et si néanmoins la puissance d'émission estimée PE ne diminue pas ou continue à augmenter.

20 Le décision de classer un terminal défectueux en termes de puissance d'émission pourrait également être prise au niveau des nodes B.

D'autres types de dysfonctionnements de terminaux peuvent être détectés par le RAN. En particulier, le terminal peut avoir des problèmes dans l'implémentation d'un ou plusieurs des protocoles utilisés sur l'interface Uu, tels
25 que les protocoles de couche 2 RLC (« Radio Link Control ») et MAC (« Medium Access Control »). Ces protocoles sont respectivement décrits dans les spécifications techniques 3G TS 25.322, version 3.2.0 et 3G TS 25.321, version 3.3.0 publiées en mars 2000 par le 3GPP. Le RNC 22, qui comporte les modules RLC et MAC en relation avec ceux présents dans l'UE 30 (figure
30 3), peut détecter des erreurs de protocole comme par exemple des formats erronés dans les unités de données du protocole (PDU) émises par l'UE.

Des erreurs de protocole peuvent également être détectées dans le protocole RRC. Par exemple, un terminal défectueux peut ignorer ou mal interpréter des instructions du RNC d'adopter des états ou configurations
35 données. Le RNC constatera alors l'incapacité de l'UE à se comporter conformément à l'état attendu.

Le RNC peut encore détecter des UE qui font un usage excessif de ressources radio partagées avec d'autres stations mobiles, comme par exemple des canaux communs prévus pour les accès aléatoires au réseau.

REVENDICATIONS

1. Système de radiocommunication cellulaire comportant d'une part un cœur de réseau (10) comprenant des commutateurs (11-13) et des moyens de gestion d'abonnés (14), et d'autre part au moins un réseau d'accès radio (20)
5 relié à au moins un commutateur du cœur de réseau et comprenant des stations de base (21) capables de communiquer par radio avec des stations mobiles (30), chaque station mobile comprenant un terminal (31) associé à un module d'identification d'abonné (32), dans lequel le cœur de réseau comporte des moyens d'interrogation d'une station mobile à travers le réseau d'accès
10 pour obtenir une identité du terminal de la station mobile interrogée, caractérisé en ce que le réseau d'accès comporte des moyens de détection de dysfonctionnements des stations mobiles, pour adresser au cœur de réseau un message d'alerte identifiant une station mobile pour laquelle un dysfonctionnement a été détecté, et en ce que les moyens d'interrogation sont
15 commandés pour interroger une station mobile afin d'obtenir l'identité de son terminal en réponse à la réception d'un message d'alerte identifiant ladite station mobile.
2. Système selon la revendication 1, dans lequel le cœur de réseau (10) comporte au moins une base de données de terminaux défectueux (15)
20 contenant des enregistrements relatifs à des terminaux (31) dont l'identité a été obtenue par les moyens d'interrogation en réponse à la réception d'un message d'alerte.
3. Système selon la revendication 2, dans lequel le message d'alerte comporte une identité d'abonné pour identifier la station mobile (30), et ladite
25 identité d'abonné est incluse dans l'enregistrement de la base de données de terminaux défectueux (15) relatif au terminal (31) dont l'identité est obtenue par les moyens d'interrogation en réponse à la réception dudit message d'alerte.
4. Système selon la revendication 2 ou 3, dans lequel le message d'alerte comporte une indication de type du dysfonctionnement détecté, et
30 ladite indication de type est incluse dans l'enregistrement de la base de données de terminaux défectueux (15) relatif au terminal (31) dont l'identité est

obtenue par les moyens d'interrogation en réponse à la réception dudit message d'alerte.

5. Système selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel le message d'alerte comporte une indication de niveau de sévérité du
5 dysfonctionnement détecté, et ladite indication de niveau de sévérité est incluse dans l'enregistrement de la base de données de terminaux défectueux (15) relatif au terminal (31) dont l'identité est obtenue par les moyens d'interrogation en réponse à la réception dudit message d'alerte.

6. Système selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, dans
10 lequel le cœur de réseau (10) comporte des moyens (16) pour envoyer un message d'avertissement, à travers le réseau d'accès radio (20), à au moins une station mobile (30) dont le terminal (31) fait l'objet d'un enregistrement dans la base de données de terminaux défectueux (15).

7. Système selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, dans
15 lequel le cœur de réseau (10) comporte des moyens d'inhibition pour empêcher au moins une station mobile (30) dont le terminal (31) fait l'objet d'un enregistrement dans la base de données de terminaux défectueux (15) de communiquer par l'intermédiaire du réseau d'accès radio (20).

8. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes,
20 dans lequel les moyens de gestion d'abonnés comprennent au moins une base de données d'abonnés (14) contenant respectivement des enregistrements relatifs aux modules d'identification d'abonnés (32), et dans lequel l'identité de terminal obtenue par les moyens d'interrogation en réponse à la réception d'un message d'alerte identifiant une station mobile (30) est incluse dans
25 l'enregistrement de la base de données d'abonnés relatif au module d'identification d'abonné de ladite station mobile.

9. Système selon la revendication 8, dans lequel les moyens de
gestion d'abonnés (14) sont agencés pour traiter des requêtes d'inscription
reçues des stations mobiles à travers le réseau d'accès radio (20), le traitement
30 d'une requête d'inscription comprenant, pour une station mobile (30) comportant un module d'identification d'abonné (32) dont l'enregistrement dans la base de données d'abonnés inclut une identité de terminal défectueux, une

commande des moyens d'interrogation pour interroger ladite station mobile afin d'obtenir l'identité de son terminal, et une comparaison entre l'identité de terminal ainsi obtenue et ladite identité de terminal défectueux.

10. Système selon la revendication 9, dans lequel les moyens de
5 gestion d'abonnés (14) sont agencés pour commander l'envoi d'un message d'avertissement à ladite station mobile (30) à travers le réseau d'accès radio (20) lorsque ladite comparaison révèle des identités de terminal identiques.

11. Système selon la revendication 9 ou 10, dans lequel les moyens de
10 gestion d'abonnés (14) sont agencés pour rejeter la requête d'inscription lorsque ladite comparaison révèle des identités de terminal identiques.

12. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes,
dans lequel les moyens de détection de dysfonctionnements comprennent des
moyens pour détecter des erreurs d'implémentation, par une station mobile, de
protocoles de communication utilisés entre le réseau d'accès radio (20) et les
15 stations mobiles (30).

13. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes,
dans lequel les moyens de détection de dysfonctionnements comprennent des
moyens pour détecter un usage excessif, par une station mobile, de ressources
radio partagées avec d'autres stations mobiles.

20 14. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes,
dans lequel les moyens de détection de dysfonctionnements comprennent des
moyens de surveillance de la puissance émise par les stations mobiles (30).

15. Système selon la revendication 14, dans lequel le réseau d'accès
radio (20) utilise une technique d'accès multiple à répartition par codes selon
25 laquelle un canal de communication entre une station de base et une station
mobile est défini par un code d'étalement respectif, le réseau d'accès
comportant des contrôleurs de réseau radio reliés à des commutateurs du
cœur de réseau, qui supervisent les stations de base et assurent le contrôle
des ressources radio dans le réseau d'accès,

30 16. Cœur de réseau pour système de radiocommunication cellulaire,
comprenant des commutateurs (11-13) et des moyens de gestion d'abonnés

- (14), les commutateurs étant reliés à au moins un réseau d'accès radio (20) comprenant des stations de base (21) capables de communiquer par radio avec des stations mobiles (30), chaque station mobile comprenant un terminal (31) associé à un module d'identification d'abonné (32), le cœur de réseau (10) comportant des moyens d'interrogation d'une station mobile à travers le réseau d'accès pour obtenir une identité du terminal de la station mobile interrogée, caractérisé en ce que les moyens d'interrogation sont commandés pour interroger une station mobile afin d'obtenir l'identité de son terminal en réponse à la réception d'un message d'alerte identifiant ladite station mobile.
- 10 17. Cœur de réseau selon la revendication 16, comportant en outre au moins une base de données de terminaux défectueux (15) contenant des enregistrements relatifs à des terminaux (31) dont l'identité a été obtenue par les moyens d'interrogation en réponse à la réception d'un message d'alerte.
- 15 18. Réseau d'accès radio pour système de radiocommunication cellulaire, comprenant des stations de base (21) capables de communiquer par radio avec des stations mobiles (30) et des contrôleurs de réseau radio (22) reliés à des commutateurs (11, 12) d'un cœur de réseau, qui supervisent les stations de base et assurent le contrôle des ressources radio dans le réseau d'accès (20), caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de détection de dysfonctionnements des stations mobiles, pour adresser au cœur de réseau
- 20 (10) un message d'alerte identifiant une station mobile pour laquelle un dysfonctionnement a été détecté.

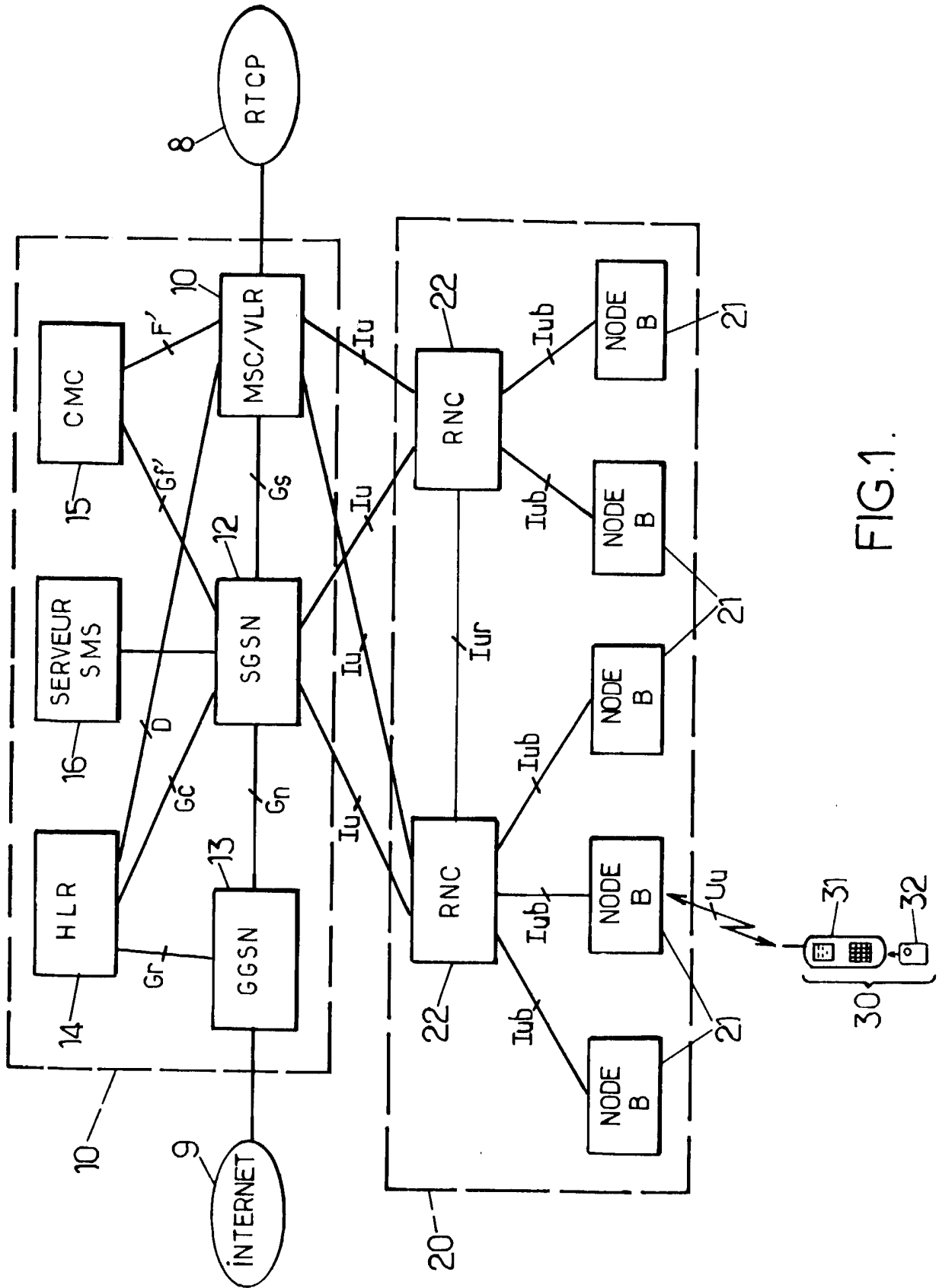


FIG.1.

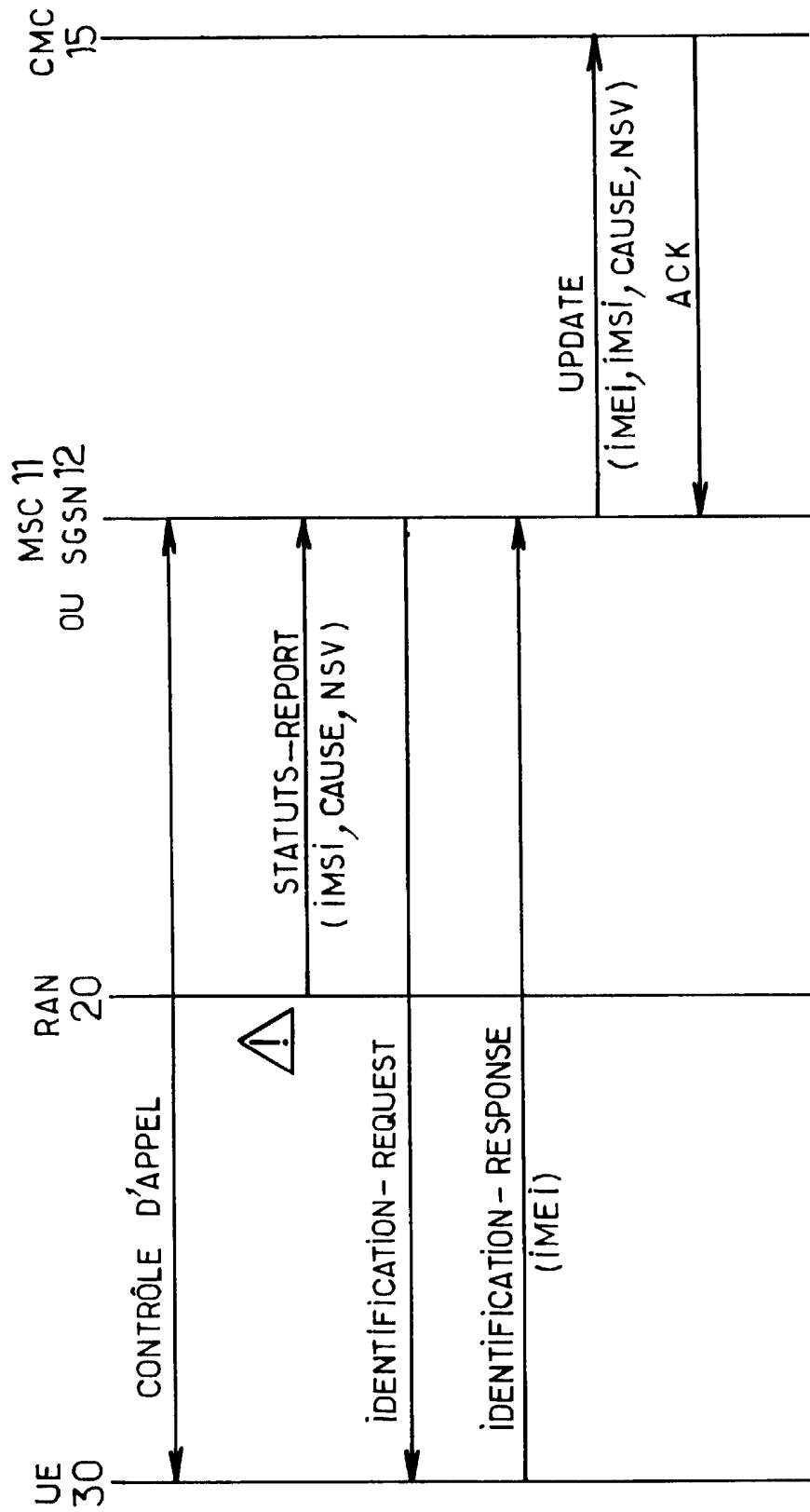


FIG.2.

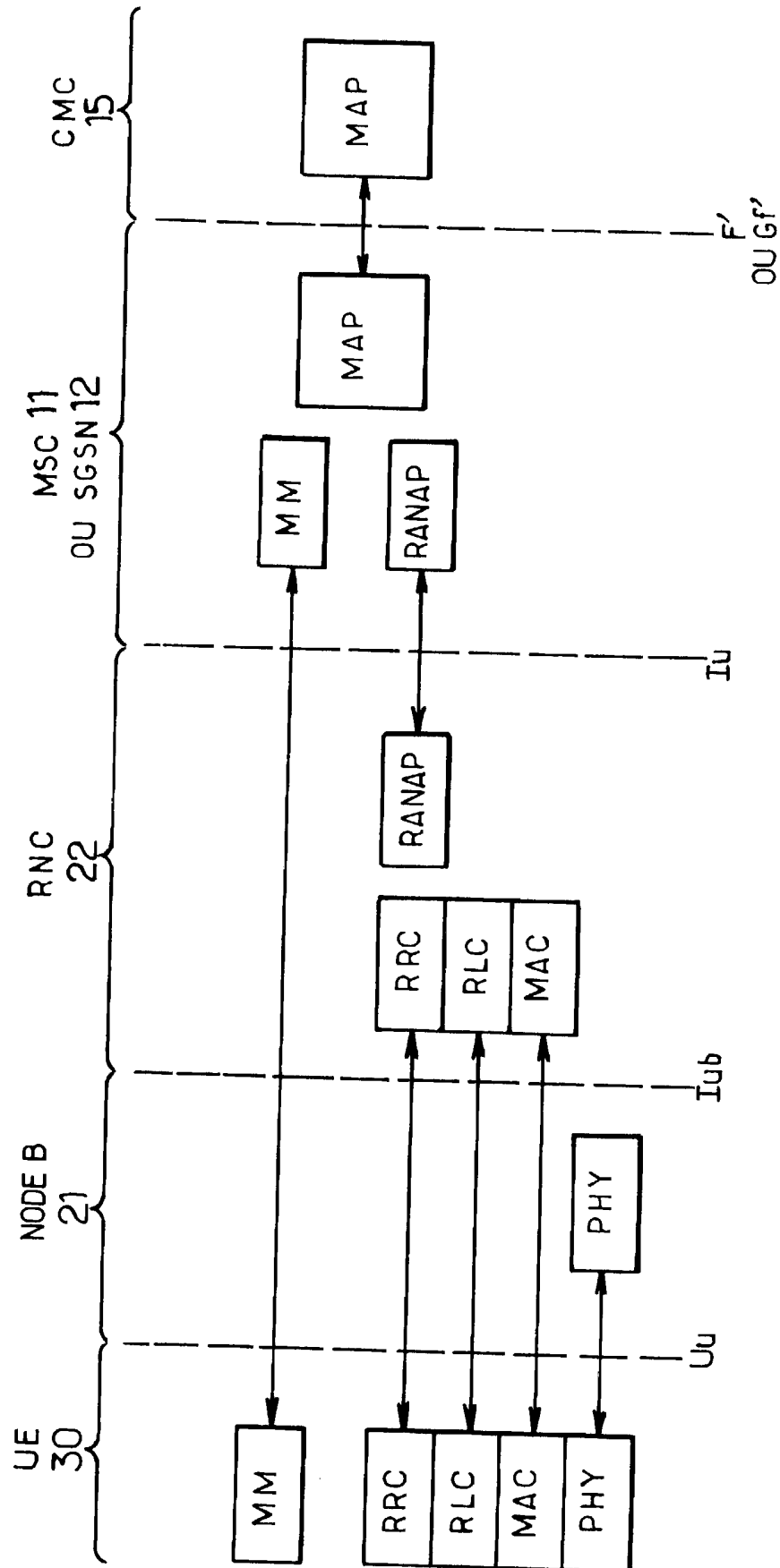


FIG. 3.

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

2811191

N° d'enregistrement
national

FA 592672
FR 0008486

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
E	US 6 128 507 A (TAKAI KENICHI) 3 octobre 2000 (2000-10-03) * colonne 3, ligne 65 - colonne 4, ligne 22 *	1,2,7-9, 14-18	H04Q7/38
X	* colonne 5, ligne 20 - ligne 26 * & JP 10 303810 A (SAITAMA NIPPON DENKI KK) 13 novembre 1998 (1998-11-13)	1,2,7-9, 14-18	
X	---- US 5 706 333 A (FAWLEY ROBERT L ET AL) 6 janvier 1998 (1998-01-06) * colonne 11, ligne 62 - ligne 67 * * colonne 12, ligne 12 * * colonne 20, ligne 30 - ligne 32 * * abrégé *	1-4,6,8, 9,12, 14-18	
X	---- WO 99 44381 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 2 septembre 1999 (1999-09-02) * page 5, ligne 4 - ligne 11 * -----	1,16-18	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			H04Q
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
21 mars 2001		Leouffre, M	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- & : membre de la même famille, document correspondant	