

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 08.02.93.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 12.08.94 Bulletin 94/32.

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) : T.R.T. TELECOMMUNICATIONS RADIOELECTRIQUES ET TELEPHONIQUES Société Anonyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Makowski Pierre.

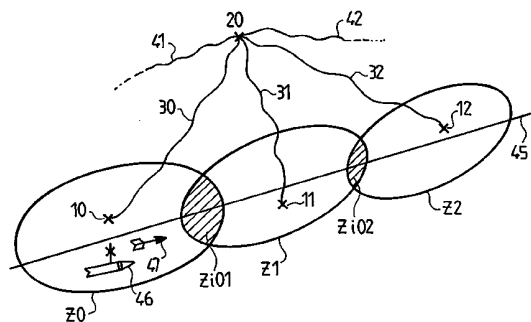
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Chaffraix Jean.

⑤4 Système de radiocommunications comportant une pluralité de stations de base.

⑤7 Ce système de radiocommunications comporte une pluralité de stations de base (10, 11 et 12) qui desservent chacune une zone (Z0, Z1 et Z2) pour des échanges d'informations avec au moins une station mobile (46) au moyen d'un multiplex du type T.D.M.A. Un intervalle de temps du multiplex T.D.M.A. est prévu pour contenir notamment les marques des stations de base. Les stations mobiles se rattachent sur la station de base dont elles ont le mieux reçu la marque.

Application: réseaux pour mobiles à grande vitesse.



SYSTEME DE RADIOCOMMUNICATIONS COMPORTANT UNE PLURALITE DE STATIONS DE BASE.

Description :

La présente invention concerne un système de radiocommunications comportant une pluralité de stations de base qui desservent chacune une zone pour des échanges d'informations avec au moins une station mobile au moyen d'au
5 moins un canal de fréquence utilisé pour transmettre au moins un multiplex du type T.D.M.A. qui est constitué d'une pluralité d'intervalles de temps pour former notamment des canaux de communication.

L'invention trouve d'importantes applications dans le domaine des radiocommunications avec des mobiles. On pourra
10 à ce sujet consulter la demande de brevet européen n° 0 480 505.

Avec ces systèmes, on est confronté de plus en plus aux problèmes soulevés par la vitesse des stations
15 mobiles. Par exemple, ces stations peuvent être embarquées sur des véhicules d'intervention de police et de gendarmerie qui sont susceptibles de se déplacer à une vitesse pouvant excéder 200 ou même 250 km/h lorsqu'ils sont amenés à intervenir sur des autoroutes. Un autre exemple est celui des trains à très
20 grande vitesse T.G.V. qui, eux sont appelés à atteindre des vitesses, dans un avenir relativement proche, de 400 km/h.

A ces vitesses, le temps de traversée des zones est court et le passage d'une zone à l'autre devient très rapide et il convient lors de ce passage d'éviter que des
25 informations ne se perdent ou même que la communication ne soit carrément interrompue.

Le système décrit dans la référence citée n'est pas prévu pour résoudre ce genre de problème. Le changement de station de base pendant une phase de trafic peut être
30 relativement long et complexe, surtout lorsque la trame

T.D.M.A. ne permet l'utilisation que d'un faible nombre de canaux de communication.

5 Pour résoudre dans une large mesure le problème précité, un système du genre mentionné dans le préambule est remarquable en ce que certains de ces intervalles de temps qualifiés d'intervalle de marque sont prévus pour contenir notamment une marque de la station de base qui les émet et en ce que ces intervalles de marque provenant de diverses stations de base sont transmis par le même canal de fréquence.

10 De préférence, les intervalles de marque seront choisis parmi les intervalles de contrôle tels que définis dans la demande de brevet précitée.

15 La description suivante accompagnée des dessins ci-annexés, le tout donné à titre d'exemple non limitatif, fera mieux comprendre comment l'invention peut être réalisée. La figure 1 montre un système conforme à l'invention.

La figure 2 montre l'organisation des multiplex utilisés par l'invention.

20 La figure 3 montre la structure d'une station mobile convenant à un système de l'invention.

La figure 4 montre la structure d'une station de base convenant à un système de l'invention.

La figure 5 montre une station de base pouvant fonctionner en mode duplex.

25 La figure 6 montre un autre système conforme l'invention.

La figure 7 montre une autre organisation du multiplex utilisé par l'invention.

30 La figure 1 montre un système conforme à l'invention. Il est formé d'une pluralité de stations de base 10, 11, 12, ... qui sont sous la dépendance d'une station centrale 20. Cette dépendance est représentée à la figure 1 par différentes liaisons 30, 31, 32, qui relient les stations de base à la station centrale 20. Les références 41 et 42 indiquent les liaisons avec des stations de bases situées en amont de la station 10 et en aval de la station 12
35 respectivement. Les communications entre stations de base et

stations mobiles s'effectuent au moyen d'une trame T.D.M.A. Le multiplex est formé d'une trame de quatre intervalles de temps IT0, IT1, IT2 et IT3 formant des canaux temporels de communications. Ces canaux de communications peuvent être affectés au trafic, échanges de paroles, signalisations, etc... Les intervalles de temps sont référencés seulement à la ligne "a" de la figure 2 relative à la station 10, les multiplex concernant les autres stations de base étant identiques et sont montrés respectivement aux lignes "b" et "c".

La référence 45 indique la trajectoire d'une station mobile 46. Le déplacement le long de cette trajectoire se produit selon le sens de la flèche 47. Lors de ce déplacement, la station 46 traverse différentes zones Z0, Z1, Z2,... desservies par les stations de base 10, 11, 12,... Ces zones définissent des territoires dans lesquels les communications peuvent être établies par l'intermédiaire des stations de base qui les desservent. Les références Zi01 et Zi02 indiquent des zones de recoupement entre les zones Z0 et Z1, d'une part, et Z1 et Z2, d'autre part. C'est dans ces zones que la station mobile 46 doit assurer le changement de son rattachement de station de base. En considérant le sens de la flèche 47, la station mobile 46 doit passer successivement du rattachement à la station 10 au rattachement à la station 11, puis du rattachement de la station 11 à la station 12.

Selon l'invention, les différentes stations de base 10, 11, 12, émettent sur un même canal de fréquence une marque qui les caractérise en des temps qui leur sont impartis. En se reportant à la figure 2, la station de base 10 émet en des temps t_0 , t_0' (ligne a), la station de base 11 émet en des temps t_1 , t_1' (ligne b) et la station 12, en des temps t_2 (ligne c). Certains intervalles de temps IT0, qualifiés d'intervalles de marques, sont utilisés, entre autres, pour transmettre les différentes marques précitées, alors que les intervalles de temps IT1 à IT3 le sont pour écouler du trafic pour d'autres communications.

Comme toutes les stations sont sous la dépendance de la station centrale 20, celle-ci doit, parmi différentes tâches, assurer en outre la synchronisation des stations de base ce qui permet la répartition de ces temps où les stations
5 de base émettent leur marque.

La synchronisation des stations de base peut être obtenue différemment, par exemple par le système à satellites G.P.S.

Le canal de fréquence qui transmet le multiplex
10 T.D.M.A. est en principe affecté à tout le déplacement du mobile pendant toute la durée de la communication. De plus un intervalle de temps affecté à une communication reste, en principe, le même durant le déplacement pour cette même communication. Ce même canal de communication défini donc par
15 un intervalle de temps et par un canal de fréquence est toujours disponible sur la zone suivante.

On suppose qu'il y a une communication dans la zone Z0 qui emprunte l'intervalle de temps IT1. Lorsque le mobile pénètre dans la zone Zi01 il y a détection de la marque
20 de la station 11 aux temps t1 et t1' en plus de la détection de la marque de la station 10, ceci va être transmis aux stations de base pour avertir du futur changement de rattachement de la station mobile 46. Dès que le mobile quitte la zone Z0 le canal temporel rattaché à cet intervalle de
25 temps est libéré. De préférence, l'intervalle de temps affecté par la station de base 11 pour cette communication est l'intervalle de temps IT1 de sorte que pratiquement aucune mesure n'est prise à l'intérieur de la station mobile 46 lors du changement de zones. Ceci est illustré à la figure 2 où
30 l'on a marqué d'une croix l'intervalle de temps IT1 occupé par une communication concernant la station mobile 46. La flèche f01 montre le changement de rattachement de station de base ; on passe de la station 10 à la station 11, l'intervalle de temps utilisé est toujours l'intervalle IT1 et il en sera de
35 même lors du passage de la zone Z1 à la zone Z2 ce qui est indiqué par la flèche f12. D'une manière avantageuse, des

canaux de fréquence différents sont pris pour les deux sens de parcours de la trajectoire. Ceci permet une bonne gestion des communications pour un système adapté aux trains à très grande vitesse et résout ainsi le problème des trains qui se croisent.

La figure 3 est un schéma synoptique de la station mobile 46. Cette station est formée de deux parties : une partie émission 51 et une partie réception 52. Ces parties utilisent la même antenne 55 reliée à leurs sortie et entrée par l'intermédiaire d'un organe de commutation d'antenne 57.

La partie émission 51 comporte un amplificateur 60 dont la sortie est reliée à l'entrée du commutateur d'antenne 57 et dont l'entrée est reliée à la sortie d'un modulateur 62. Ce modulateur centre sur une fréquence porteuse disponible à la sortie d'un commutateur de fréquence 65 les informations issues d'un multiplexeur d'informations 67. Ce multiplexeur est commandé au moyen d'un gestionnaire de trame T.D.M.A référencé par 70 et collecte sur ses entrées In0, In1 à In3 les informations susceptibles d'être transmises respectivement dans les intervalle de temps IT0 à IT3 et provenant des abonnés rattachés à la station mobile 46. On notera que le gestionnaire peut fournir des informations de service dans l'intervalle de temps IT0 lorsque celui-ci est disponible. Le gestionnaire 70 commande aussi l'organe 57 pour assurer le sens de transmission des intervalles de temps, en d'autres termes s'ils sont utilisés en émission ou en réception.

La partie réception 52 comporte un amplificateur de signaux haute fréquences 80 dont l'entrée est reliée à la sortie du commutateur d'antenne 57 et dont la sortie est reliée à l'entrée d'un démodulateur 82 pour rendre exploitables les informations reçues sur la même fréquence porteuse disponible à la sortie du commutateur de fréquence 65. Ces informations exploitables sont ensuite distribuées sur les sorties 00, 01, 02 et 03 d'un démultiplexeur 84 en corrélation des intervalles de temps IT0 à IT3. Le gestionnaire 70 commande ce démultiplexeur et est aussi

connecté à la sortie 00. Le gestionnaire 70 est conçu en outre pour mesurer les signaux provenant des différentes stations de base transmis dans l'intervalle de marque et demander via un canal consacré à la gestion du système un changement de
5 rattachement de station de base.

Le choix du canal de fréquence défini parmi des fréquences porteuses FP1, FP2,... FPN est déterminé par les informations reçues depuis le début du déplacement du mobile.

La figure 4 montre le schéma de la station de base
10 11. Il est entendu que les autres stations peuvent avoir la même structure. Cette station 11 est formée d'une partie émission 101 et d'une partie réception 102 Ces parties utilisent la même antenne 105 reliée à leurs sortie et entrée par l'intermédiaire d'un organe de commutation d'antenne 107.

15 La partie émission 101 comporte un amplificateur 110 dont la sortie est reliée à l'entrée du commutateur d'antenne 107 et dont l'entrée est reliée à la sortie d'un modulateur 112. Ce modulateur centre sur une fréquence
20 115 les informations issues d'un multiplexeur d'informations 117. Ce multiplexeur est commandé au moyen d'un gestionnaire de trame T.D.M.A référencé par 120 et collecte sur ses entrées In0, In1 à In3 les informations susceptibles d'être transmises respectivement dans les intervalle de temps IT0 à IT3. On
25 notera que le gestionnaire peut fournir des information de service dans l'intervalle de temps IT0 lorsque celui-ci est disponible. Le gestionnaire 120 commande aussi l'organe 107 de la même manière que dans la station mobile.

30 La partie réception 102 comporte un amplificateur de signaux haute fréquences 130 dont l'entrée est reliée à la sortie du commutateur d'antenne 107 et dont la sortie est reliée à l'entrée d'un démodulateur 132 pour rendre exploitables les informations reçues sur la même fréquence
35 115. Ces informations exploitables sont ensuite distribuées sur les sorties 00, 01, 02 et 03 d'un démultiplexeur 134. Le

La marque qui sera discernable au niveau de la station mobile sera sélectionnée. On pourra à ce sujet consulter le brevet français n° 2 625 389. Ainsi, grâce à cette variante, le choix de la meilleure station de base est simplifié dans une large mesure.

La figure 7 illustre une autre variante de l'invention. Selon cette variante différentes trames T.D.M.A. sont établies par les stations de base selon des canaux de fréquences définis par des fréquences porteuses f_1, f_2, \dots, f_n , les stations mobiles se mettent tout d'abord sur la fréquence établie lors du déplacement et si il y a brouillage du canal de fréquence on essaie d'établir les communications au moyen des autres trames véhiculées sur des canaux de fréquences différents. La répartition des intervalles de marques sur différents canaux de fréquence permet ainsi d'augmenter l'immunité du réseau aux brouillages volontaires ou non.

D'autres variantes peuvent être réalisées sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

Bien que l'on ait décrit plutôt un système où l'émission depuis les stations de base s'effectue selon le mode semi-duplex, il convient de mentionner que lorsque la communication a lieu en sens inverse c'est-à-dire lorsque la station mobile émet vers les stations de base dans ce mode ou bien en mode duplex, le changement de rattachement peut être directement imposé par les stations de base. Cette méthode est alors très avantageuse car, le réseau étant synchrone, le surcoût induit par cette fonctionnalité est négligeable.

Aussi, les intervalles de marques peuvent être affectés d'une manière préférentielle à une station de base. Celle-ci émettra plusieurs fois consécutives sa marque alors que d'autres stations de base l'émettront plus rarement.

Les multiplex T.D.M.A. peuvent être décalés dans le temps d'une station de base à l'autre.

Des trames différentes telles que décrites dans la demande de brevet européen n° 0 480 505 peuvent également être

utilisées, permettant un nombre variable de canaux de communication.

REVENDICATIONS.

- 1) Système de radiocommunications comportant une pluralité de stations de base qui desservent chacune une zone pour des échanges d'informations avec au moins une station mobile au moyen d'au moins un canal de fréquence utilisé pour transmettre au moins un multiplex du type T.D.M.A. qui est constitué d'une pluralité d'intervalles de temps pour former notamment des canaux de communication, caractérisé en ce que certains de ces intervalles de temps qualifiés d'intervalles de marque sont prévus pour contenir notamment une marque de la station de base qui les émet et en ce que ces intervalles de marque provenant de diverses stations de base sont transmis par le même canal de fréquence.
- 2) Système de radiocommunications selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un canal de fréquence est affecté pour un déplacement donné du mobile.
- 3) Système de radiocommunications selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les canaux de communications peuvent être alloués sur le même canal de fréquence affecté à la transmission des intervalles de marque.
- 4) Système de radiocommunications selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'emplacement des stations de base est tel qu'en chaque point de la trajectoire de la station mobile, celle-ci peut se mettre en communication avec au moins deux stations de base.
- 5) Système de radiocommunications selon l'une des revendications 1 ou 4, caractérisé en ce que les intervalles de marque sont transmis par une pluralité de canaux de fréquence.
- 6) Station mobile convenant à un système selon l'une des revendications 1 à 5.
- 7) Station de base convenant à un système selon l'une des revendications 1 à 5.

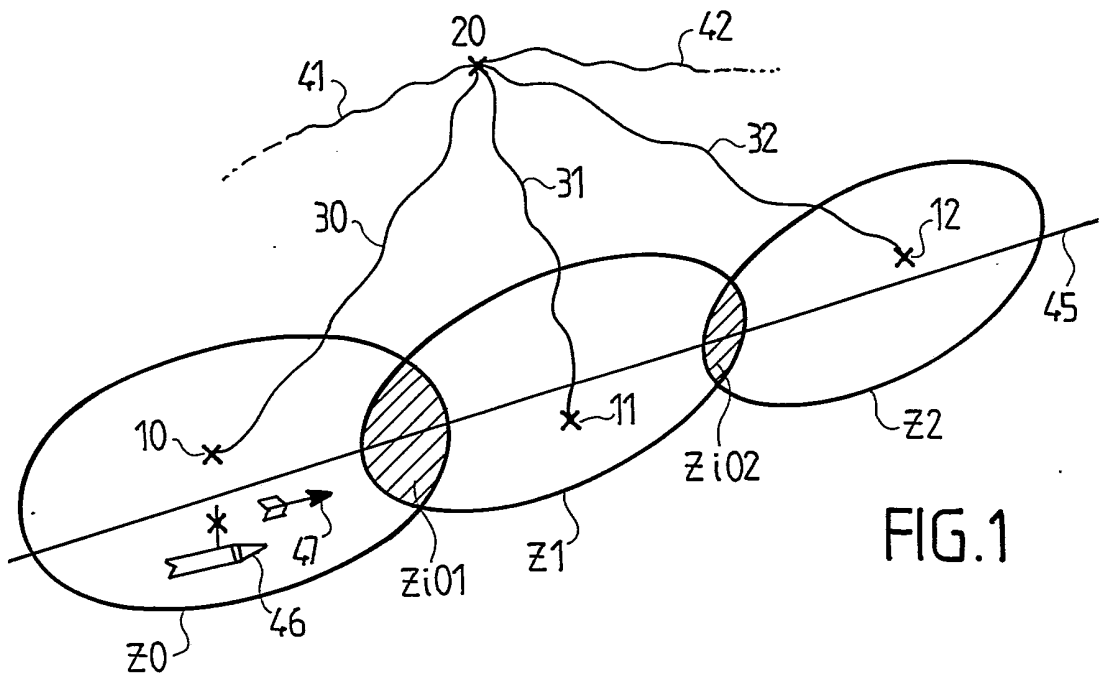


FIG. 1

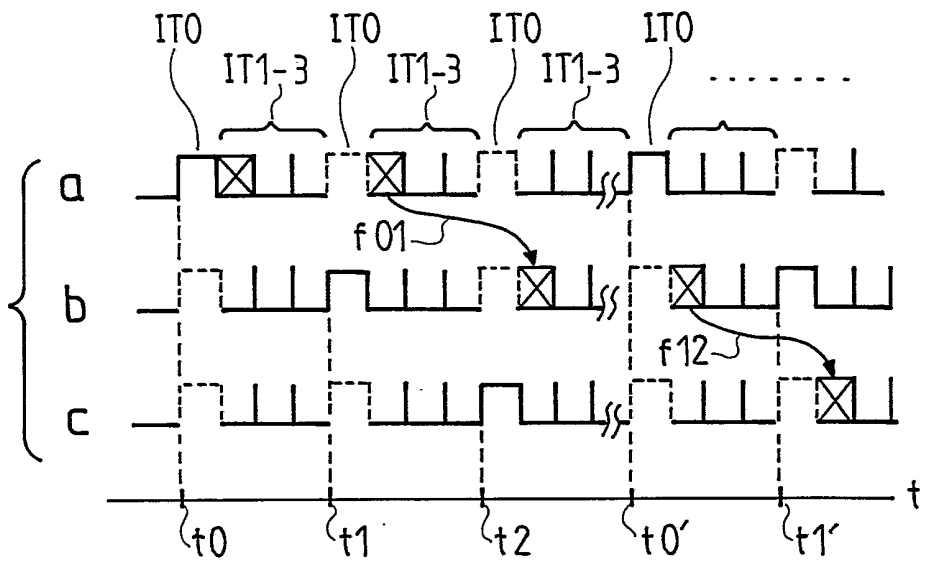


FIG. 2

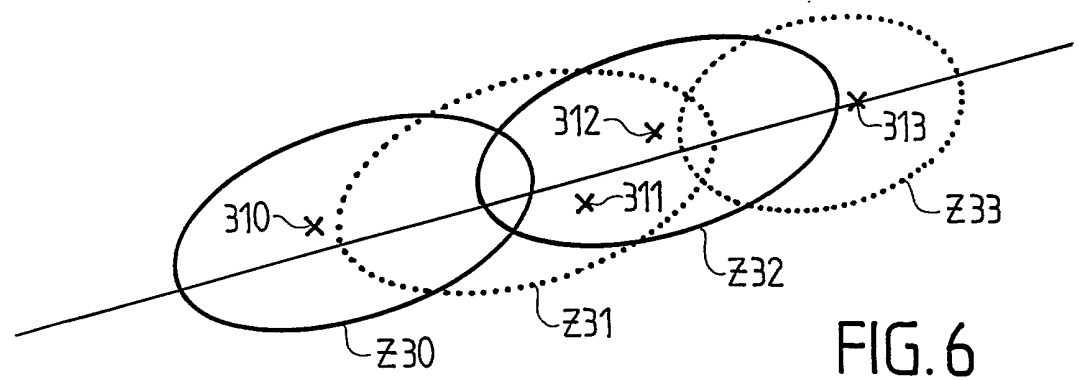


FIG. 6

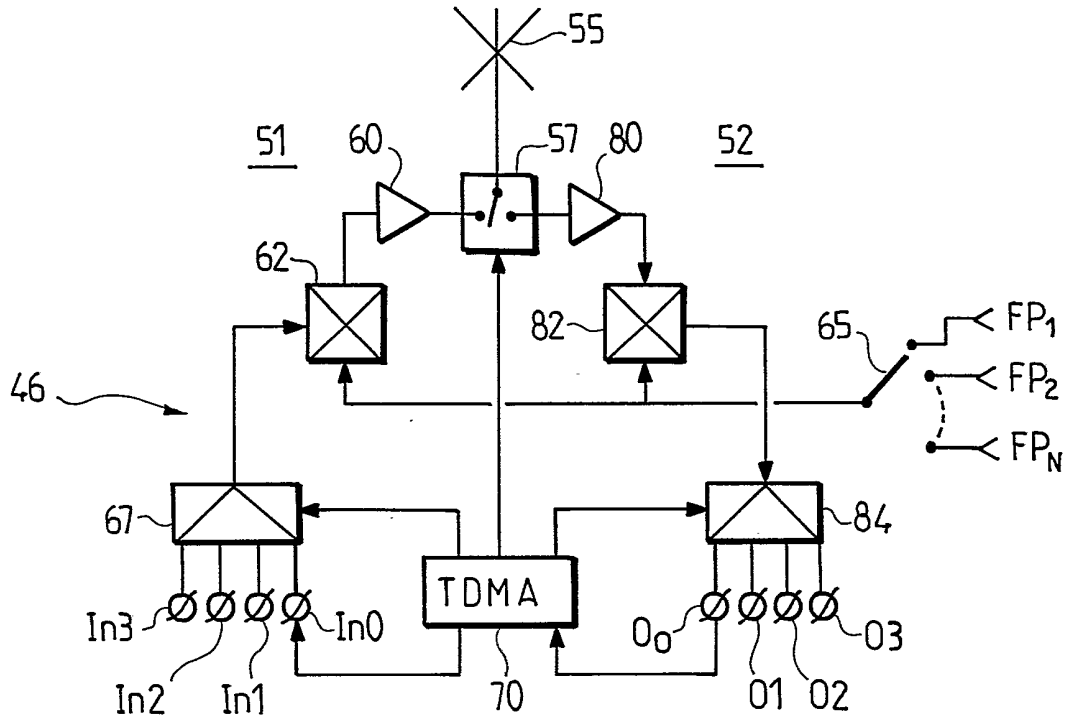


FIG. 3

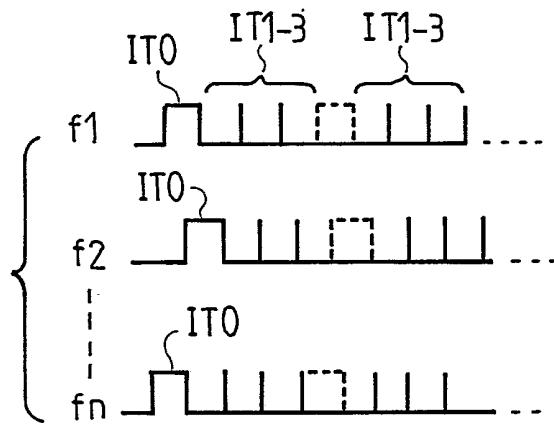


FIG. 7

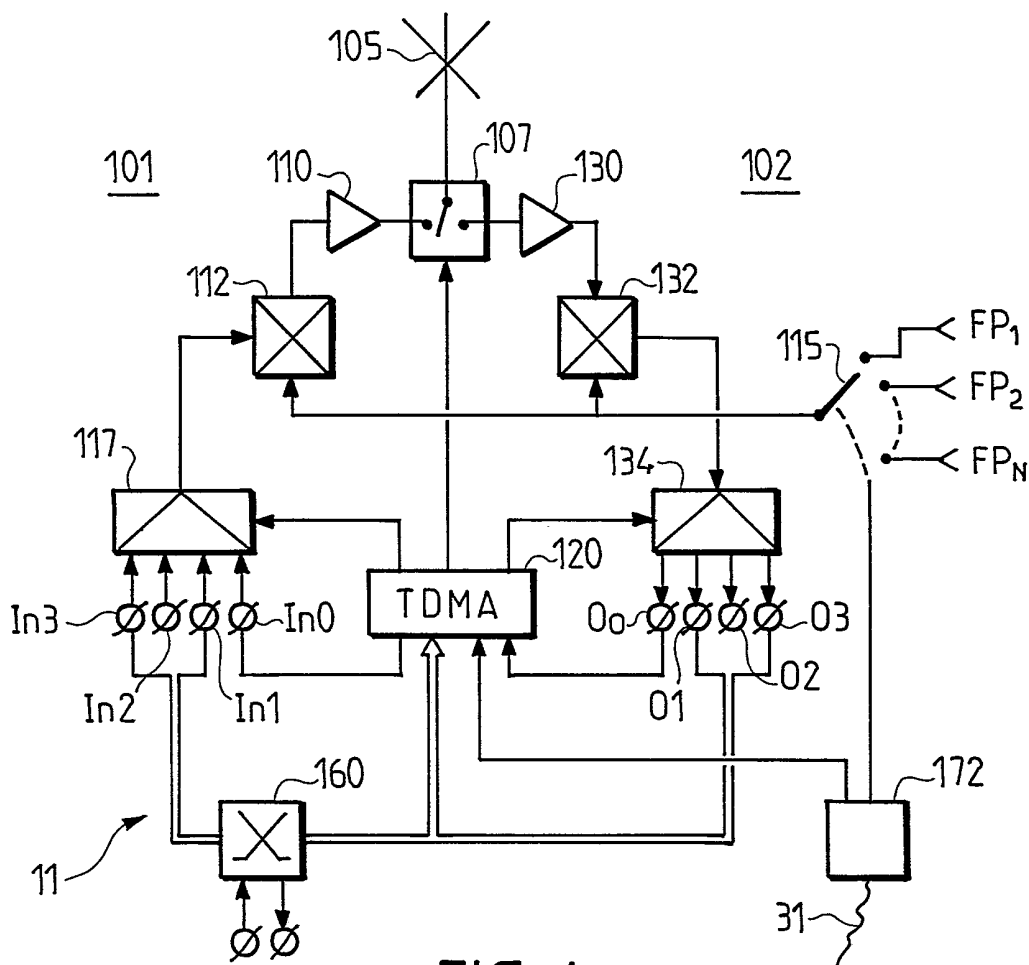


FIG. 4

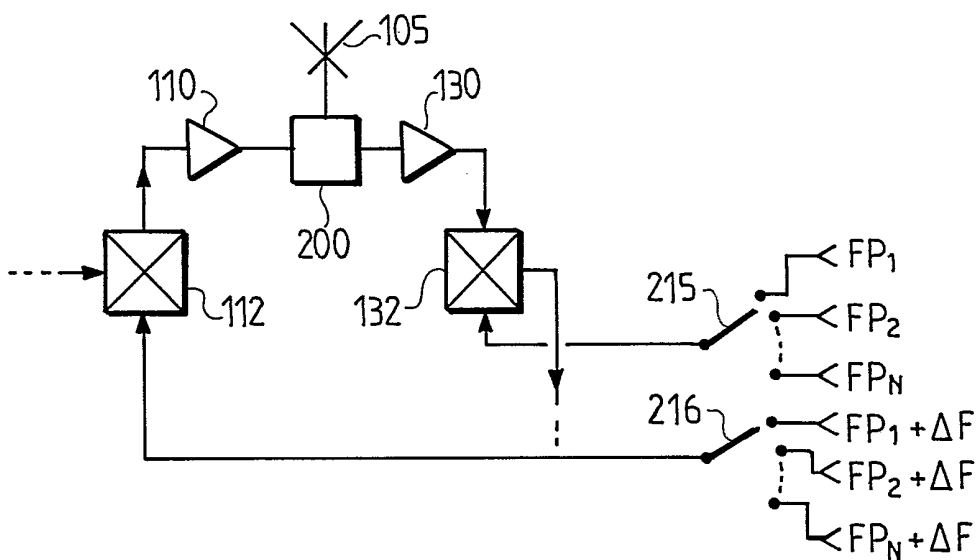


FIG. 5

INSTITUT NATIONAL

de la

PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

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

FR 9301358

FA 483966

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X,D Y,D	EP-A-0 322 061 (T.R.T) * colonne 1, ligne 36 - ligne 42 * * colonne 2, ligne 15 - ligne 49 * * figure 3 * ---	1,4,6,7 2,3,5
Y	EP-A-0 324 508 (SUMIMOTO ELECTRIC INDUSTRIES LTD.) * page 2, ligne 5 - ligne 12 * * page 3, ligne 3 - ligne 12 * * page 4, ligne 6 - ligne 26 * * page 4, ligne 30 - page 5, ligne 3 * * figures 6,10 * ---	5
Y,D	EP-A-0 480 505 (T.R.T) * colonne 2, ligne 8 - ligne 34 * * colonne 4, ligne 31 - ligne 40 * * colonne 5, ligne 56 - colonne 6, ligne 2 * * revendication 5 * ---	3
Y	IEICE TRANSACTIONS ON FUNDAMENTALS OF ELECTRONICS, COMMUNICATIONS AND COMPUTER SCIENCE vol. E75-A, no. 12, Décembre 1992, TOKYO JP pages 1667 - 1673 , XP339153 K. OKADA ET AL 'A Proposal of a Dynamic Channel Assignment Strategy with Information of Moving Direction in Micro Cellular Systems' * page 1667, colonne de droite, ligne 26 - page 1668, colonne de gauche, alinéa 2. * * page 1668, colonne de gauche, alinéa 3. - colonne de droite, alinéa 3.2 * -----	2
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		H04B H04Q
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
14 OCTOBRE 1993		GERLING J.C.J.
<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 & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)