

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 29.10.96.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 30.04.98 Bulletin 98/18.

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) : E RTP ETUDES ET REALISATIONS
TECHNIQUES FRANCAISES EN COMMUNICATION
ET POSITIONNEMENT DE MOBILES SOCIETE
ANONYME — FR.

⑦2 Inventeur(s) : FAUVET THIERRY.

⑦3 Titulaire(s) :

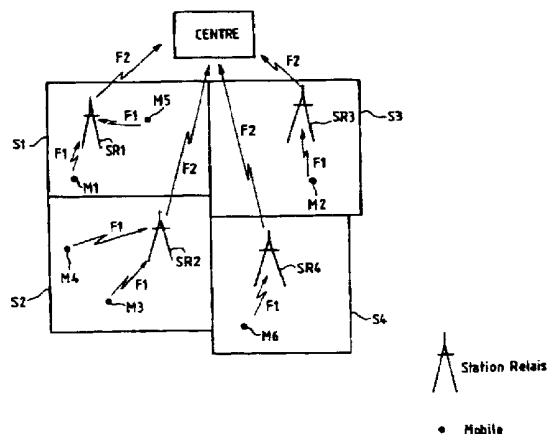
⑦4 Mandataire : BALLOT SCHMIT.

⑤4 RESEAU RADIO A RESSOURCES GEOGRAPHIQUES.

⑤7 La présente invention concerne un système de trans-
mission de données destiné à opérer sur une zone géographi-
que déterminée et à transmettre des données entre une
flotte de mobiles et des stations relais.

L'invention se caractérise en ce que chaque station rela-
is est affectée à un secteur géographique qui lui est propre,
l'ensemble des secteurs géographiques correspon-
dant à ladite zone géographique déterminée, et en ce que
chaque mobile comporte un moyen de détection de sa posi-
tion géographique et un moyen pour déterminer le sec-
teur géographique correspondant à la position géographi-
que détectée afin qu'il puisse émettre sélectivement vers la
station relais de ce secteur dans lequel il se trouve, un seul
mobile pouvant émettre à la fois.

Applications: suivi de véhicules, gestion d'alarmes.



RESEAU RADIO A RESSOURCES GEOGRAPHIQUES

La présente invention concerne la transmission de données sur un réseau radio entre une flotte de mobiles
5 et un centre d'exploitation des données commun à tous les mobiles.

Actuellement, un réseau radio classique est composé de plusieurs stations relais réparties sur une zone géographique; ces stations relais sont en relation
10 d'une part avec des émetteurs/récepteurs embarqués dans les mobiles et d'autre part avec un centre d'exploitation des données.

Dans ce type de réseau, la transmission de données d'un mobile vers le centre d'exploitation des données
15 nécessite, préalablement à la transmission, un dialogue entre le mobile et les stations relais pour demander une autorisation d'émettre et pour déterminer la station relais vers laquelle il devra émettre. Une fois la station relais désignée, le mobile émet sur un
20 premier canal à la fréquence f_1 , appelée fréquence montante, des données vers la station relais qui se charge de retransmettre les données vers le centre d'exploitation des données sur un second canal à la fréquence f_2 , appelée fréquence descendante.

Pour éviter toute collision de données, la transmission sur ce type de réseau radio nécessite l'utilisation d'autant de couples de canaux qu'il y a de stations relais. A l'heure où la pénurie de fréquences libres se fait de plus en plus pénalisante
25 et les besoins de plus en plus importants pour des applications nouvelles telles que le suivi de véhicules ou la transmission d'alarmes, les réseaux radio classiques trouvent leurs limites en capacité d'accueil
30

bien qu'ils restent les plus appropriés et les moins onéreux pour des besoins locaux.

5 Aussi le principal problème que l'invention cherche à résoudre est de réaliser un système n'utilisant qu'un seul couple de canaux pour la transmission de données issues de plusieurs mobiles sur une zone couverte par plusieurs relais.

10 Pour mettre en oeuvre un tel système, l'invention propose d'utiliser des ressources géographiques, c'est-à-dire des informations de position ainsi que des informations de temps. En pratique, l'ensemble de ces informations proviennent avantageusement d'un récepteur GPS.

15 L'invention a donc pour objet un système de transmission de données destiné à opérer sur une zone géographique déterminée et à transmettre des données entre une flotte de mobiles et des stations relais, lesquelles stations relais sont en relation avec un centre d'exploitation des données, caractérisé en ce
20 que chaque station relais est affectée à un secteur géographique qui lui est propre, l'ensemble des secteurs géographiques correspondant à ladite zone géographique déterminée, et en ce que chaque mobile comporte un moyen de détection de sa position
25 géographique et un moyen pour déterminer le secteur géographique correspondant à la position géographique détectée afin qu'il puisse émettre sélectivement vers la station relais de ce secteur dans lequel il se trouve, un seul mobile pouvant émettre à la fois.

30 Ainsi, ce système de transmission permet de supprimer le dialogue entre le mobile et les stations relais concernant la demande d'autorisation d'émettre, ce qui représente un gain de temps pour la transmission.

des données et augmente la disponibilité du canal montant f1.

Par ailleurs, afin qu'un seul mobile émette à la fois, un créneau temporel d'émission est attribué à chaque mobile.

Ce système rend alors possible l'utilisation d'un premier canal unique commun à tous les mobiles pour émettre des données vers les stations relais et d'un second canal unique commun à toutes les stations relais pour retransmettre les données vers le centre d'exploitation des données.

Dans un mode de réalisation amélioré, le premier et le second canal sont identiques. Pour ce faire, l'ensemble des stations relais bénéficient d'un créneau temporel pour retransmettre les données vers le centre d'exploitation des données.

Selon l'invention, chaque mobile est équipé d'un récepteur de type GPS pour détecter sa position géographique. Le récepteur de type GPS permet également de recevoir une heure GPS et de synchroniser les créneaux temporels d'émission attribués à chaque mobile.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit et qui est faite en référence aux dessins annexé dans lesquels:

- la figure 1 est un schéma d'un système de transmission selon l'invention;

- la figure 2 est un bloc diagramme d'un mobile équipé des éléments nécessaires à la mise en oeuvre de l'invention;

- la figure 3 est une table d'allocation définissant les secteurs géographiques alloués à chaque station relais; et

5 - la figure 4 représente une répartition temporelle des transmissions de données selon l'invention;

10 La figure 1 représente schématiquement le système de transmission de données selon l'invention. Des mobiles M_i sont en relation avec des stations relais S_{Ri} , elles-mêmes en relation avec un centre d'exploitation des données.

15 La zone de couverture du système de transmission est divisée en secteurs géographiques S_i . Dans l'exemple de la figure 1, les secteurs géographiques sont des rectangles définis à partir de deux points géographiques correspondant à deux angles opposés du rectangle. Deux coordonnées suffisent pour déterminer ces points : la latitude et la longitude.

20 Selon l'invention, un seul couple de fréquences f_1 , f_2 identique dans tous les secteurs géographiques est utilisé pour la transmission des données : la fréquence montante f_1 est affectée à la transmission des données du mobile vers la station relais et la fréquence descendante f_2 est affectée à la transmission
25 des données de la station relais vers le centre d'exploitation des données.

30 Chaque mobile M_i est équipé d'un récepteur GPS, d'un émetteur et d'une unité de traitement d'informations en provenance du récepteur GPS comme illustré à la figure 2. Le récepteur GPS permet notamment au mobile de connaître sa position exacte grâce aux signaux qu'il reçoit d'une constellation de satellites. En effet, le GPS (Global Positioning

System) est un système de positionnement par satellites développé par le Ministère de la Défense américain et basé sur une constellation de 26 satellites orbitant autour de la terre à environ 20000 kilomètres d'altitude. Ces satellites émettent en continu un signal radio que tout utilisateur muni d'un récepteur adéquat peut capter.

Connaissant le temps d'émission du signal par le satellite, son temps d'arrivée au récepteur et la vitesse de la lumière, le récepteur peut calculer la distance le séparant du satellite. Si le récepteur capte au moins trois signaux, il est en mesure de calculer sa latitude et sa longitude. En pratique, le système GPS a été conçu de manière à ce que quatre satellites au moins soient visibles de tout point de la terre, à tout moment.

Le récepteur GPS comporte également une horloge interne synchronisée sur les horloges atomiques des satellites. Le rôle de cette horloge est détaillée plus loin dans la description.

La position GPS calculée par le récepteur GPS est traitée par l'unité de traitement du mobile afin d'être comparée à une table d'allocation préalablement établie et mémorisée dans cette unité de traitement; cette table associe un secteur géographique ou zone de couverture à chaque station relais.

Un exemple de table d'allocation est représentée à la figure 3. Les secteurs géographiques définies dans cette table sont des rectangles; ils ne sont donc déterminés que par deux points géographiques P1 et P2 définis eux-mêmes par deux coordonnées: la latitude et la longitude. Bien entendu, des secteurs géographiques

plus complexes pourraient être définis dans cette table.

Chaque secteur géographique S_i est associée à une station relais SR_i dans la table d'allocation. Cette station relais est de préférence située dans le secteur qui lui est associé. Dans l'exemple de la figure 1, la zone géographique couverte par le réseau radio est divisée en quatre secteurs géographiques S_1 , S_2 , S_3 et S_4 auxquels sont rattachées quatre stations relais SR_1 , SR_2 , SR_3 et SR_4 .

Selon l'invention, chaque mobile se voit attribuer une station relais en fonction de sa position géographique après comparaison des coordonnées issues du récepteur GPS à celles définies dans la table d'allocation. Ainsi, dans l'exemple de la figure 1, la station SR_1 est allouée aux mobiles M_1 et M_5 se trouvant dans le secteur S_1 . Au moment de la transmission, chaque station relais va devenir réceptrice à réception d'un code (CTCSS, 5tons, etc...) émis par l'un desdits mobiles.

Les mobiles se trouvant dans une même zone géographique transmettent un code d'identification et des données vers la station relais avec la même fréquence f_1 . Pour que la station relais puisse recevoir l'ensemble de ces données dans de bonnes conditions et éviter toute "collision" d'informations, un créneau temporel est attribué à chaque mobile pendant lequel il est autorisé à émettre des données vers la station relais. La durée du créneau temporel est définie au moment de la mise en service du système; elle est fonction des données à transmettre (vidéo, messages...) et des caractéristiques techniques de l'émetteur embarqué dans le mobile (vitesse de

transmission, temps de montée en puissance,...).
L'heure GPS fournie par l'horloge interne des
récepteurs GPS et traitée par un algorithme de
synchronisation va permettre de synchroniser l'ensemble
5 des transmissions de données entre elles.

Ainsi, selon l'invention, chaque mobile repéré par
un numéro d'identification est autorisé à émettre
pendant un créneau temporel qui lui est propre. La
figure 4 illustre la répartition temporelle des
10 transmissions de données dans le cas d'une flotte
composée de dix mobiles. Si on fixe la durée du créneau
temporel à une seconde, le mobile M1 est autorisé à
émettre pendant le créneau $[T_0, T_0+1]$, le mobile M2 est
ensuite autorisé à émettre pendant le créneau
15 $[T_0+1, T_0+2]$, etc..., T_0 correspondant à un temps de
référence fourni par l'horloge des récepteurs GPS.
Puis, le mobile M1 est de nouveau autorisé à émettre
pendant le créneau $[T_0+10, T_0+11]$, etc ... Dans cet
exemple, chaque mobile transmet donc des données à une
20 station relais toutes les dix secondes.

L'utilisation d'un récepteur GPS dans le système
de transmission permet d'obtenir des informations de
position et de temps très précises et de s'affranchir
du problème de la synchronisation des mobiles entre
25 eux.

Si on désire espacer les temps de transmission
tout en gardant la même durée de créneau temporel, il
suffit de déclarer dans l'unité de traitement un nombre
de mobiles plus important que le nombre de mobiles
30 réellement en service. Par exemple, si on veut que les
dix mobiles ne transmettent des données que toutes les
deux minutes, il suffit de déclarer cent vingt mobiles
dans l'unité de traitement. Une autre solution

consisterait en une augmentation de la durée du créneau temporel.

L'organisation du système telle que décrite ci-dessus permet également d'optimiser la gestion des transmissions entre les stations relais et le centre d'exploitation des données. En effet, à chaque instant, il n'y a qu'un seul mobile à transmettre des données vers une station relais, il n'y a par conséquent qu'une seule station relais à retransmettre les données vers le centre d'exploitation des données. Il n'y a donc pas de risque de collisions d'informations entre deux stations relais.

Ce système peut être prévu pour fonctionner selon deux modes possibles. Dans un premier mode, le mobile transmet systématiquement des données à chaque créneau temporel qui lui est alloué. Dans le second mode, le mobile n'émet des données que s'il a des informations à transmettre au centre d'exploitation.

Dans un mode de réalisation amélioré, on peut n'utiliser qu'une seule fréquence au lieu d'un couple de fréquences pour transmettre des données. Des créneaux temporels supplémentaires sont alors prévus pour la retransmission des données vers le centre d'exploitation des données. Pour mettre en oeuvre ce système, les stations relais sont alors équipés de moyens de mémorisation temporaire des données pour stocker les données au moment de leur réception. Les données sont ensuite retransmises pendant le créneau temporel qui est alloué à la station relais concernée.

Par ailleurs, afin d'améliorer la fiabilité du système, les stations relais sont généralement disposés de manière à pouvoir effectuer une écoute permanente de la fréquence f_2 afin de n'émettre que lorsque ce canal

est libre. Ainsi, dans le cas où un mobile cherche à transmettre un message d'une durée plus grande que la durée du créneau temporel qui lui est attribué, par exemple une image vidéo, on pourra prévoir dans une

5 variante de n'autoriser la transmission de cette image que si le canal de fréquence f_2 est libre; toute autre transmission de données sera alors suspendue pendant cette dernière. De tels relais sont appelés relais autobloquants.

10 La solution développée dans la description ci-dessus se révèle très économique si on tient compte du faible coût actuel des récepteurs.

REVENDEICATIONS

1 - Système de transmission de données destiné à
opérer sur une zone géographique déterminée et à
5 transmettre des données entre une flotte de mobiles
(Mi) et des stations relais (SRi), lesquelles stations
relais sont en relation avec un centre d'exploitation
des données, caractérisé en ce que chaque station
relais (SRi) est affectée à un secteur géographique
10 (Si) qui lui est propre, l'ensemble des secteurs
géographiques (Si) correspondant à ladite zone
géographique déterminée, et en ce que chaque mobile
(Mi) comporte un moyen de détection de sa position
géographique et un moyen pour déterminer le secteur
15 géographique correspondant à la position géographique
détectée afin qu'il puisse émettre sélectivement vers
la station relais de ce secteur dans lequel il se
trouve, un seul mobile pouvant émettre à la fois.

20 2 - Système selon la revendication 1, caractérisé
en ce qu'à chaque mobile (Mi) est attribué un créneau
temporel d'émission.

3 - Système selon la revendication 1 ou 2,
25 caractérisé en ce que chaque mobile (Mi) utilise, pour
émettre, un premier canal (f1) commun à tous les
mobiles, et en ce que chaque station relais (SRi)
utilise un second canal (f2) commun à toutes les
stations relais, pour retransmettre les données vers le
30 centre d'exploitation des données.

4 - Système selon la revendication 3, caractérisé
en ce que le premier (f1) et le second canal (f2) sont

identiques, l'ensemble des stations relais bénéficiant d'un créneau temporel pour retransmettre les données vers le centre d'exploitation des données.

5 5 - Système selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que chaque mobile comporte:

- un récepteur de type GPS pour détecter sa position géographique et;

10 - une unité de traitement pour déterminer le secteur correspondant à la position géographique détectée par le récepteur de type GPS, et déclencher pendant le créneau temporel qui lui est attribué une émission de données vers la station relais du secteur dans lequel il se trouve; et

15 - un émetteur pour émettre des données vers ladite station relais.

20 6 - Système selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'unité de traitement utilise le récepteur de type GPS pour recevoir une heure GPS et déterminer sur la base de ladite heure GPS le créneau temporel d'émission qui est attribué au mobile correspondant.

25 7 - Système selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que chaque station relais (SRi) devient réceptrice à réception d'un code émis par l'un desdits mobiles.

1/2

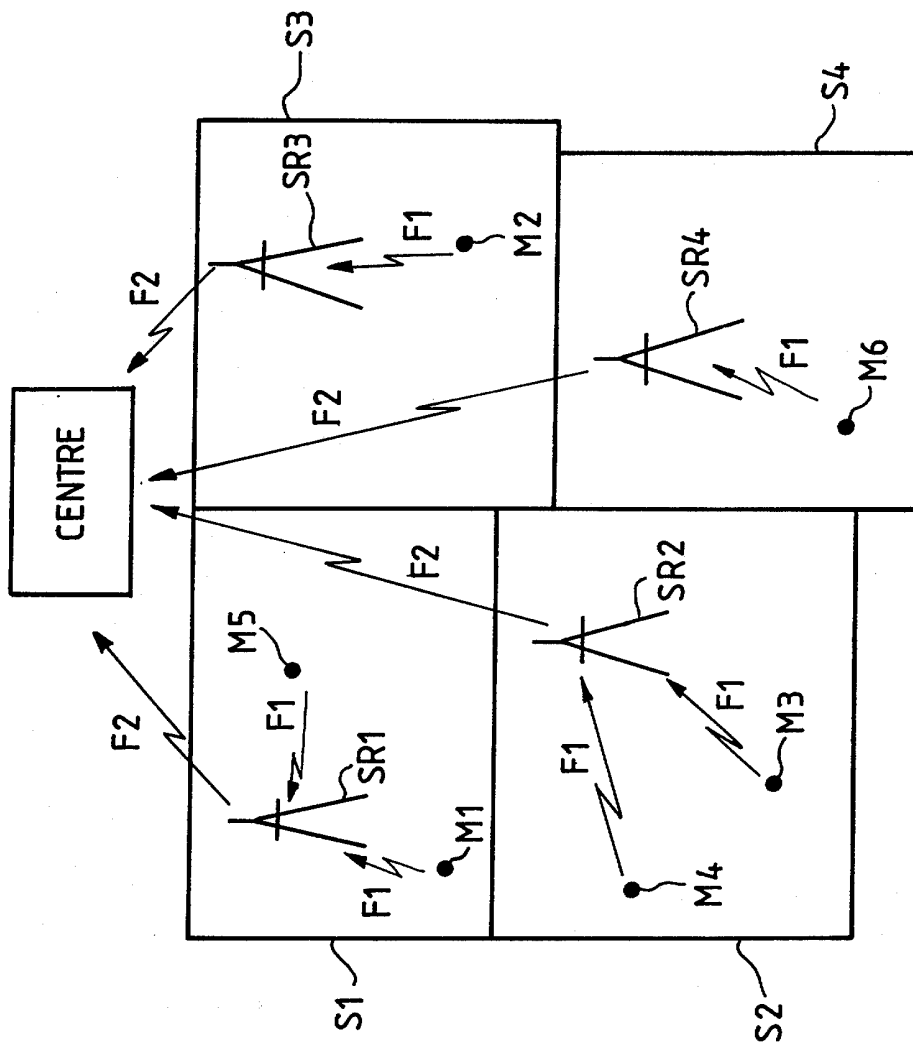
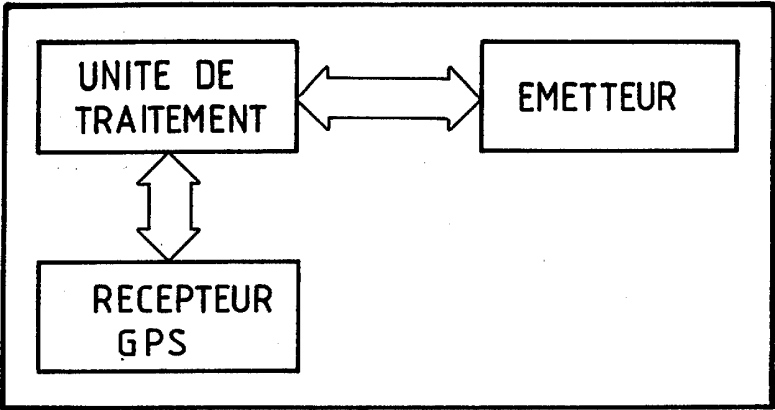


FIG-1

Station Relais

• Mobile



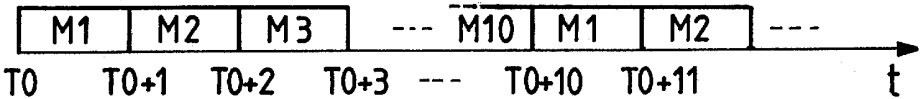
FIG_2

TABLE D'ALLOCATION

Secteur de couverture
de la station relais SR1 { P1(Latitude,Longitude)
P2(Latitude,Longitude)

Secteur de couverture
de la station relais SR2 { P1(Latitude,Longitude)
P2(Latitude,Longitude)

FIG_3



FIG_4

INSTITUT NATIONAL

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIREde la
PROPRIETE INDUSTRIELLEétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 536320

FR 9613427

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 2 260 050 A (NIPPON ELECTRIC CO) 31 Mars 1993 * figures 1,2 * * page 6, ligne 2 - page 7, ligne 9 * * page 8, ligne 21 - page 11, ligne 2 * * revendications 1-3 * ---	1
X	EP 0 451 694 A (SEL ALCATEL AG ;ALCATEL NV (NL)) 16 Octobre 1991 * le document en entier *	1,2 5,6
Y	WO 96 15636 A (HIGHWAYMASTER COMMUNICATIONS I) 23 Mai 1996 * page 9, ligne 3 - page 12, ligne 20 * * page 18, ligne 14 - page 19, ligne 15 * * page 25, ligne 17 - ligne 26 * * page 26, ligne 32 - page 27, ligne 35 * * figures 1,2,4,6 * ---	1-6
Y	GB 2 056 820 A (LICENTIA GMBH) 18 Mars 1981 * abrégé; figure 1 * * page 1, ligne 41 - ligne 87 * * page 2, ligne 9 - ligne 111 * ---	1-6
A	WO 94 14291 A (MILANI CARLO ;MORETTO GIANANTONIO (IT)) 23 Juin 1994 * page 8, ligne 10 - page 11, ligne 12 * * revendications 1,5; figure 1 * ---	1,2,5,6
A	US 4 041 393 A (REED ROGER R) 9 Août 1977 * abrégé; figures 1-4 * * colonne 1, ligne 35 - colonne 2, ligne 39 * * colonne 3, ligne 27 - colonne 4, ligne 53 * ---	1-4,7
-/--		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
21 Juillet 1997		Schiwy-Rausch, G
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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		

2

EPO FORM 1503 03.82 (P/MCI)

INSTITUT NATIONAL

de la

PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheN° d'enregistrement
nationalFA 536320
FR 9613427

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	EP 0 069 275 A (TRANKON AB) 12 Janvier 1983 * abrégé * * page 2, ligne 8 - page 3, ligne 4 * * page 7, ligne 18 - page 11, ligne 6 * * figures 1,2 * ---	1,2
A	FR 2 674 998 A (TRT TELECOM RADIO ELECTR) 9 Octobre 1992 -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
21 Juillet 1997		Schiwy-Rausch, G
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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		

2

EPO FORM 1503 03.82 (PMCL3)