

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 638 920

(21) N° d'enregistrement national :

88 14617

(51) Int Cl⁵ : H 04 B 7/26.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 9 novembre 1988.

(71) Demandeur(s) : INTERNATIONAL MOBILE MACHINES CORPORATION. — US.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 19 du 11 mai 1990.

(72) Inventeur(s) : Duane Ridgely Bolgiano ; Chumlong Deangdeelert.

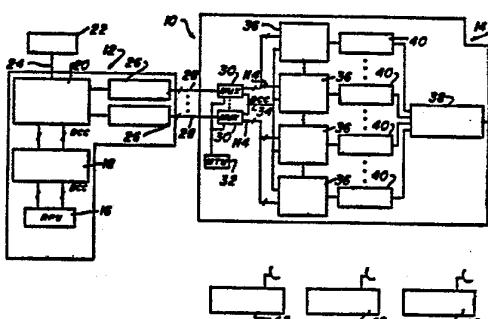
(60) Références à d'autres documents nationaux appartenants :

(73) Titulaire(s) :

(54) Dispositif et procédé pour obtenir de la souplesse en matière de fréquence dans des systèmes de communication numérique.

(74) Mandataire(s) : Novapat-Cabinet Chereau.

(57) Dans un système de communication qui comprend une multitude de stations d'abonné 42 communiquant en HF avec une station de base 10 présentant de multiples secteurs séquentiellement répétitifs, chaque secteur étant affecté à une station d'abonné particulière, des moyens permettant de changer soit la fréquence, soit la configuration des secteurs, soit les deux, en cas de détérioration de la qualité de la transmission provoquée par un changement de modulation, l'interférence de la voie de fréquence, une panne de l'équipement, etc., soit par l'entrée sur la ligne de stations supplémentaires d'abonné.



FR 2 638 920 - A1

1.

La présente invention concerne les systèmes téléphoniques numériques sans fil dans lesquels une station de base communique avec une multitude de stations d'abonné connectées par des voies HF de manière à permettre des communications simultanées avec ces stations par l'intermédiaire d'une voie donnée comportant de multiples secteurs séquentiellement répétitifs, des secteurs particuliers étant affectés à des stations particulières d'abonné.

La présente invention fournit un moyen pour changer automatiquement soit la fréquence soit les configurations des secteurs, soit les deux, dans le cas de l'entrée d'ensembles supplémentaires d'abonné qui ont été décrochés ou dans le cas de la détérioration de la qualité de la transmission par suite d'un changement de modulation, d'interférences des voies de fréquence, d'une panne de l'équipement, etc. Le moyen de changement comporte un ensemble de traitement de connexion à distance et un ensemble de central téléphonique,

2.

de préférence sous forme d'un concentrateur, qui comprend un commutateur répondant à un signal de commande provenant de l'ensemble de traitement de connexion à distance connectant physiquement un point d'accès sélectionné d'un circuit de 5 communication à un secteur sélectionné. Les signaux de commande sont fournis en réponse à des messages d'état que reçoit l'ensemble de traitement de connexion à distance.

La présente invention concerne les systèmes de communications du type téléphonique numérique sans fil, et est 10 plus particulièrement relative à des moyens dans un tel système pour l'ajuster automatiquement afin de compenser les effets indésirables pendant le fonctionnement tels que les interférences de fréquence, l'affaiblissement, la détérioration de la qualité des liaisons et une panne de l'équipement. 15

La présente invention peut être utilisée dans un système tel que celui décrit dans la demande de brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 713 925, maintenant délivrée en brevet ayant pour n° 4 675 863. Un tel système comprend 20 une station de base et une multitude de stations d'abonné qui lui sont connectés par des voies HF. Il assure les communications entre les stations d'abonné et un réseau extérieur de communication ayant une multitude de points de connexion. La station de base comporte un circuit de communication pour permettre des communications simultanées 25 entre une multitude de points de connexion et les stations d'abonné, par une voie de communication donnée ayant de multiples secteurs séquentiellement répétitifs, des secteurs prédéterminés étant respectivement affectés à des stations prédéterminées d'abonné. Le système comporte un terminal de bureau central (TBC) dans lequel on a prévu un ensemble de traitement radio de connexion à distance (ETR) pour diriger les communications entre le secteur affecté à 30 une station d'abonné donnée et un point de connexion donné et un central pour connecter le circuit de communication 35

3.

aux points de connexion. Le central, qui est de préférence un concentrateur d'un type qu'on décrit plus pleinement ci-après, comporte un commutateur qui répond à un signal de commande provenant de l'ensemble ETR en connectant 5 physiquement un point de connexion sélectionné à un secteur sélectionné du canal de communication qui est affecté à une station d'abonné donnée.

Le circuit de communication comprend une multitude d'ensemble de commande de voie (ECV) pour coupler le secteur affecté de la voie de communication à la station d'abonné correspondante en réponse à un signal d'ordre communiqué par l'ensemble ETR aux ensembles ECV par l'intermédiaire d'une voie de commande à bande de base (VCB). Ces signaux d'ordre répondent à des messages d'état fournis par 15 la voie de commande VCB à l'ensemble ETR pour indiquer l'état d'usage des secteurs de la voie de communication et des stations d'abonné. Le secteur affecté de la voie de communication est couplé à la station d'abonné correspondante par un secteur affecté dans une voie affectée HF. La voie VCB est 20 fournie par des lignes connectées séparément entre l'ensemble ETR et chacun des ensembles ECV. Les ordres de commande et les messages d'état sont communiqués entre les ensembles ECV et les stations d'abonné par une voie de commande radio (VCR) affectée à un secteur prédéterminé d'une voie HF pré- 25 déterminée.

La présente invention a pour objet principal d'assurer la souplesse en matière de fréquences et de secteurs pour surmonter les difficultés des transmissions entre la station de base et ses ensembles d'abonné associés. La présente invention a pour autre objet d'assurer cette souplesse d'une façon relativement simple et peu coûteuse.

La présente invention sera bien comprise lors de la description suivante faite en liaison avec les dessins ci-joints dans lesquels :

35 La figure 1 est un schéma sous forme de blocs d'une

4.

station de base utilisée dans la présente invention, les stations d'abonné connectées étant indiquées dans leurs grandes lignes;

La figure 2 est un schéma sous forme de blocs
5 d'un ensemble d'abonné unique selon la présente invention;

La figure 3 est un schéma sous forme de blocs d'un ensemble d'abonnés doubles selon la présente invention;

10 La figure 4 est un schéma sous forme de blocs d'un ensemble multiple d'abonnés uniques selon la présente invention;

La figure 5 est un schéma sous forme de blocs d'un ensemble multiple d'abonnés doubles selon la présente invention;

15 La figure 6 représente une matrice d'un ensemble de traitement radio selon la présente invention;

La figure 7 est un schéma sous forme de blocs des détails d'un module de voie utilisé dans la présente invention;

20 La figure 8 est un schéma sous forme de blocs d'un ensemble de traitement radio et de ses éléments de connexion selon la présente invention.

La figure 9 est une illustration fonctionnelle représentant des couches de communication entre la station de base et une station d'abonné.

25 On emploiera dans le texte suivant le glossaire ci-après :

	BC	Bureau central
	CLDS	Commande de liaison de données synchrones
30	CRC	Contrôle de redondance cyclique
	ECB	Ensemble de commande de voie
	ECDV	Ensemble codeur-décodeur vocal
	ESP	Ensemble de synchronisation principal
	ETR	Ensemble de traitement radio
35	HF	Fréquence radio

5.

	MF	Mauvais fonctionnement
	MBD	Module de base de données
	MIC	Modulation par impulsions codées
	MP	Module de programmateur
5	MTM	Module de traitement de message
	MUX	Multiplexeur
	QL	Qualité de la liaison
	TBC	Terminal de bureau central
	TCA	Tâche de commande d'abonné
10	TCV	Tâche de commande de voie
	TEB	Taux d'erreur binaire
	TRD	Terminal radio à distance
	VCB	Voie de commande à bande de base
	VCR	Voie de commande radio
15		En liaison avec les dessins dans lesquels les mêmes références concernent des parties semblables, on a représenté en figure 1 une station de base, désignée dans ses grandes lignes par la référence 10, qui comporte un terminal de bureau central (TBC) ayant pour référence 12 et un terminal radio à distance (TRD), représenté dans ses grandes lignes par la référence 14. Le terminal 12 comporte un ensemble de traitement radio (ETR) 16 couplé par l'intermédiaire d'une interface 18 à un ensemble 20 de central téléphonique. L'ensemble se présente de préférence sous la forme d'un concentrateur, tel que le concentrateur d'image numérique dit "Model 1218C" équipé d'un commutateur, qu'on peut actuellement se procurer auprès de la société ITT Corporation, New York, U.S.A.
20		
25		
30		Le concentrateur 20 est en circuit avec le bureau central (BC) 22 par l'intermédiaire d'une multitude de lignes d'apparition 24 à deux fils et se trouve également en circuit, via des annulateurs d'écho 26 et une multitude de jonctions 28, avec une multitude de multiplexeurs (MUX) 30 couplés à un ensemble de synchronisation principal (ESP) 32 dans le terminal radio à distance 14. Chaque jonction 28
35		

6.

porte une multitude de secteurs multiplexés fournis par le MUX respectif 30. Une voie de commande à bande de base (VCB) 34, qui occupe l'un des secteurs sur l'une des jonctions 28, assure la communication entre les MUX 30 et les modules de voie 36.

Chaque multiplexeur MUX 30 est mis en oeuvre dans une carte modulaire qui est capable de traiter jusqu'à 24 circuits simultanés à modulation par impulsions codées (MIC) ou 23 circuits simultanés MIC plus la voie VCB. Les 10 multiplexeurs procèdent à l'extraction de la donnée à partir des jonctions 28 et la distribue aux modules de voie 36 qui sont dans le circuit avec le réseau 38 émetteur-récepteur via un amplificateur de puissance 40.

L'ensemble de traitement radio 16 (ETR) à la commande ultime du concentrateur 20 ainsi que du terminal TRD 14 et agit pour traiter les demandes des abonnés afin d'établir le trajet de transmission requis entre les stations d'abonné, représentées dans leurs grandes lignes par la référence 42, et le bureau central 22.

Les stations d'abonné 42 comportent chacune soit un ensemble d'abonné unique, soit un ensemble d'abonnés doubles soit un ensemble multiple d'abonnés. La figure 2 représente un ensemble d'abonné unique qui comporte un émetteur-récepteur 50 couplé entre une antenne 52 et un modem 54, qui est en circuit avec un codeur-décodeur 56 pour coder ou décoder les signaux appliqués à un appareil d'abonné 58 ou en provenant. En figure 3, le même type général d'ensemble est représenté sauf qu'il comprend un ensemble d'abonné double dans lequel l'antenne 60, l'émetteur-récepteur 62, le modem 64 et le codeur-décodeur 66 sont en circuit par l'intermédiaire de tampons 68 et 70 avec des appareils séparés d'abonné 72 et 74.

Dans l'ensemble d'abonnés doubles de la figure 3, si deux conversations sont transmises et reçues dans un secteur, l'émetteur-récepteur, le modem et le codeur-

7.

décodeur peuvent être de simples éléments réversibles qui n'ont qu'à exécuter un ensemble d'opérations à la fois, par exemple transmettre ou recevoir sur chaque ligne. En outre, comme l'ensemble n'est jamais récepteur et émetteur en même temps, aucun duplexeur n'est nécessaire car la seule duplication se produisant se fait par l'intermédiaire des tampons 68 et 70 qui sont connectés à un circuit d'interface (non représenté) pour les appareils de l'abonné.

En figure 4, on a représenté un système multiple d'abonnés uniques qui comprend un réseau de combinaison, déploiement et duplexage, représenté dans ses grandes lignes par la référence 80, relié à une antenne 82 et à une multiplicité d'ensembles d'abonné unique 84a, 84b, 84n. Chaque ensemble d'abonné est relié à un appareil respectif indiqué par 86a, 86b et 86n.

La figure 5 représente le même type de système multiple qu'en figure 4, sauf que le réseau 88 est relié à des ensembles doubles d'abonné 90, 92, 94, etc., chacun du type représenté en figure 3 et chacun étant relié à des appareils d'abonnés doubles, par exemple en 96 et 98 pour l'ensemble 90, en 100 et 102 pour l'ensemble 92 et en 104 et 106 pour l'ensemble 94.

Lors d'une conversation, certains problèmes peuvent être soulevés qui sont dus à des facteurs divers pouvant être classés comme suit : (a) configuration multi-abonnés , (b) changement de modulation, (c) action pour éviter les interférences et (d) panne d'équipement dans une voie individuelle.

La figure 6 illustre un exemple de matrice d'un ensemble de traitement radio dans laquelle les divers abonnés sont désignés par les lettres A à G, les rangées horizontales représentant les fréquences et les colonnes verticales les secteurs. Le chiffre "1" signifie "en utilisation" et le chiffre "0" indique "non en

utilisation". Dans cette matrice, seuls les secteurs d'émission doivent être stockés (comme représenté) car les secteurs de réception sont toujours décalés de 2 secteurs.

Pendant le fonctionnement, il arrive fréquemment
5 que les quatre secteurs d'une fréquence particulière soient occupés par divers abonnés. Supposons, par exemple, qu'il y ait un ensemble d'abonné double alors que les autres sont des ensembles simples. Dans le cas de l'ensemble double,
10 il est nécessaire que les deux abonnés doubles soient dans des secteurs contigus. Si l'un des deux abonnés occupe une fréquence et un secteur particuliers, alors que les autres secteurs de cette fréquence sont occupés par d'autres abonnés uniques, et si l'autre des deux abonnés a besoin d'une connexion car soit il a décroché pour procéder à un appel,
15 soit un appel entrant doit être acheminé vers lui à partir du bureau central, soit l'abonné unique dans le secteur contigu de cette fréquence doit être déplacé vers une autre fréquence et/ou un autre secteur pour laisser de la place pour le second des deux abonnés doubles, soit le premier abonné
20 double occupant la fréquence et le secteur particuliers, doit être déplacé vers une autre fréquence où un secteur contigu est disponible. L'ensemble ETR agit, dans cette situation, pour établir les connexions courantes et les stocker dans sa mémoire et peut, par conséquent, déterminer
25 l'endroit à l'intérieur de la matrice où un transfert peut être effectué.

Le type de transfert précédent s'effectue de la manière suivante : supposons, par exemple, que le premier des abonnés doubles soit engagé dans une conversation,
30 sur une fréquence D dans le secteur de transmission 1 (secteur de réception 3). Lorsque le second des abonnés doubles décroche, un signal d'alerte (un bit) est renvoyé à la station de base comme faisant partie des bits de commande transmis en plus de la conversation. Le bit d'alerte est
35 détecté dans le module de voie 36 qui renvoie alors un

9.

message à l'ensemble ETR 16 via le multiplexeur 30, la jonction 28, le concentrateur 20 et l'interface 18, soit suivant le trajet inverse de conversation soit suivant un trajet séparé. Inversement, un signal entrant qui provient du bureau de commande 22 est acheminé par l'intermédiaire du concentrateur 20 et de l'interface 18 jusqu'à l'ensemble 16.

En cas d'apparition de l'un ou l'autre signal, par exemple en provenance de l'appareil décroché ou du bureau central, un secteur doit être rendu disponible pour le second des abonnés doubles afin de le connecter à la station de base dans un secteur contigu au secteur déjà utilisé par le premier des abonnés doubles. Alors qu'il serait possible de dépasser le premier abonné double de la voie de fréquence D à la voie G, cela constituerait le déplacement le moins préférable car deux secteurs contigus vides sur la même fréquence ne sont pas souvent disponibles. C'est, en tout cas, au moins aussi facile de déplacer l'ensemble de l'abonné unique de la fréquence D, secteur 2 à une fréquence différente. Dans l'exemple représenté, l'abonné contigu pourrait être déplacé jusqu'à l'un quelconque des huit secteurs ouverts. Comme l'abonné unique déplacé n'a pas besoin de secteurs contigus pour transmission et réception, si le déplacement est fait en fréquence seulement (par exemple, de la voie D à la voie B ou G), cela peut s'effectuer alors que le secteur est inutilisé et est, par conséquent, sans signaux déformés. Si un changement est apporté en matière tant de secteur que de fréquence, alors une valeur d'un secteur de la donnée de transmission est soit dupliquée soit perdue.

Une situation analogue a lieu avec les abonnés uniques multiples, comme cela est représenté en figure 4. Comme chaque ensemble a un jeu complet d'éléments, un nombre d'ensembles supérieur à un peut transmettre à un instant donné. Il est, de fait, préférable que tous les ensembles transmettent simultanément et reçoivent simultanément de

10.

manière à éviter les surcharges à l'avant. Par conséquent, dans la matrice de la figure 6, si deux abonnés occupent le secteur 1 sur les fréquences B et D et que l'établissement d'un appel est nécessaire pour un troisième abonné, alors l'ensemble ETR 16 doit affecter le troisième abonné au secteur 1 sur l'une ou l'autre fréquence F ou G.

Dans le cas où le système est celui de la figure 5, dans lequel il y a de multiples ensembles d'abonnés doubles, les premiers abonnés de chaque paire d'abonnés doubles doivent être dans le même secteur et sur des fréquences différentes alors que le second de chaque paire doit être dans des secteurs contigus sur les mêmes fréquences que ses premiers abonnés respectifs.

L'ensemble ETR agit, dans les situations précédentes, pour établir les connexions courantes à chaque intervalle de temps et les stocke dans sa mémoire. Il peut par conséquent, déterminer, à tout instant, l'emplacement à l'intérieur de la matrice où un transfert peut être effectué.

Dans toutes les situations précédentes, où le problème est l'affectation des secteurs et des fréquences dans des situations à abonnés multiples, le stimulus pour le changement a son origine à l'extérieur de la station de base (soit au bureau central soit au poste d'abonné). Dans les situations suivantes qui impliquent le changement de modulation par suite de l'affaiblissement, ou le fait d'éviter les interférences ou les changements dus à des pannes de l'équipement, le stimulus trouve son origine ou est détecté dans la station de base même.

Dans la station de base, chaque module de voie 36, comme représenté en figure 7, comporte un ensemble de commande de voie (ECV) 110 et un modem 112, chacun étant couplé à un ensemble codeur-décodeur vocal 114 par la liaison respective 116 de données comprimées et la liaison 118 d'état de la commande. L'ensemble ECDV est en interface avec 35 le multiplexeur MUX 30 par des voies de données 120 à

11.

modulation par impulsions codées, alors que l'ensemble ECV est en interface avec le multiplexeur 30 par la commande 122 de la liaison de données synchrones.

Un certain nombre de tampons (non représentés) sont associés aux divers éléments. A cet égard, chaque module de voie contient un tampon à commande de gain automatique (CGA) pour chaque secteur ainsi qu'un tampon de qualité de la liaison (QL) qui mesure le différentiel de l'erreur de phase reçue. De plus, l'ensemble ECDV comporte un tampon de taux d'erreur binaire (TEB). Un contrôle de redondance cyclique (CRC) est transmis à titre d'une partie de chaque salve codées de la conversation qui fournit un comptage TEB au tampon TEB.

Pour les fins présentes, un niveau CGA haut signifie qu'un signal de niveau haut est reçu et que le gain du récepteur est faible. Inversement, un niveau CGA bas signifie la réception d'un signal de niveau bas et un gain élevé du récepteur. Ce niveau CGA est utilisé pour indiquer si une détérioration des signaux est due à l'affaiblissement du signal ou s'il y a interférence. L'interférence est indiquée par un niveau CGA plus élevé car le niveau CGA est basé sur la somme des signaux transmis plus tout signal interférant. Dans l'un et l'autre cas, la correction peut être apportée par changement de la modulation. A cet égard, comme on le décrit ci-après, chaque module de voie 36 contient un modem qui est capable de transmettre et de recevoir sur des secteurs vocaux avec une modulation soit à 16 soit à 4 phases. Il y a seulement la moitié des bits qui sont transmis par symbole dans la modulation à 4 phases par rapport à la modulation à 16 phases mais le débit binaire est le même. Par conséquent, lorsqu'on utilise la modulation à 4 phases, deux secteurs contigus, comme cela est représenté dans la matrice de la figure 6, sont combinés pour former un secteur allongé qui contient le même nombre de bits par secteur allongé qu'il y en aurait dans un secteur

12.

lors d'un fonctionnement à 16 phases.

Lorsque, par exemple, un système d'abonnés doubles est en marche, si soit le taux TEB augmente au-delà d'un certain seuil (par exemple 0,1 %) soit la qualité QL diminue au-dessous d'un certain seuil (par exemple 6°), les contenus des tampons correspondants sont signalés à l'ensemble ETR via la liaison d'interface MUX - jonction-concentrateur. L'ensemble ETR renvoie alors un signal de commande via la même liaison au module de commande pour passer à un fonctionnement de 16 à 4 phases. En même temps, si deux abonnés sont en fonctionnement dans des secteurs contigus sur la même fréquence, l'un d'eux passe à une autre fréquence de la manière décrite ci-dessus.

Si, après changement du niveau de la modulation de la manière venant d'être décrite, le nouveau CGA reste élevé pour cet abonné particulier, on suppose que la raison de mauvais TEB et QL est une interférence plutôt qu'un affaiblissement de la transmission. Les sorties de tous les tampons CGA sont rapportées à l'ensemble ETR qui détermine les fréquences (s'il y en a) ayant un faible niveau CGA et l'ensemble ETR amorce alors un changement de la fréquence pour cet abonné pour la faire passer d'un niveau CAG haut à un niveau CAG bas. Cela a pour effet d'éliminer l'interférence si elle est présente.

La station de base comporte également des tampons de mauvais fonctionnement (MF) qui fournissent l'état opérationnel de chaque liaison dans la chaîne de la station de base comportant le concentrateur, la jonction, le MUX, le module de voie, l'amplificateur de puissance, l'émetteur et le récepteur. Si le tampon MF détecte un mauvais fonctionnement ou une défaillance de l'équipement, un signal est envoyé à l'ensemble ETR indiquant la fréquence qui est impliquée. Lors de la réception de ce signal MF, l'ensemble ETR initialise un changement de la fréquence (et si nécessaire, d'un secteur) pour chaque conversation (le cas échéant) ayant

13.

lieu sur la voie affectée.

L'ensemble ETR 18 est un élément principal dans la commande de l'affectation des voies de fréquence et des secteurs et sa structure générale est représentée en figure 8. Il comprend un module de traitement des messages (MTM) 130 couplé à un module de base de données (MBD) 132 et un module de programmeur (MP) 134. Les messages MTM sont en interface entre le module MP et le module MBD à l'intérieur de l'ensemble ETR ainsi qu'avec l'ensemble de commande de voie (ECV) 110 et une tâche de commande d'abonné (TCA) 136 située à l'extérieur de l'ensemble ETR. L'ensemble ECV est situé à l'intérieur du module de voie 36, comme représenté en figure 7, alors que la tâche TCA est en circuit avec les postes d'abonné.

En fonctionnement, si, par exemple, au cours d'un appel, la qualité de la liaison (QL) diminue au-dessous d'un niveau prédéterminé, l'ensemble ETR est actionné pour envoyer un message à TCA qui, là-dessus, communique avec le module MTM 122. Alors, ce module (a) envoie un signal pour identifier une voie disponible, et (b) vérifie avec le module de programmeur la commande du programme et sa synchronisation (ce module servant à disposer les messages qu'il reçoit dans l'ordre dans lequel ils sont reçus). S'il y a une voie disponible, le module MTM envoie un message à TCA pour reconfigurer la matrice afin de déplacer l'appel sur la voie disponible. S'il n'y a pas de voie disponible, l'appel est maintenu dans la même voie.

Si au cours d'un appel, les quatre secteurs sont occupés mais, par suite d'une interférence sur une fréquence particulière, il est nécessaire de déplacer tous les abonnés sur une autre fréquence avec les mêmes secteurs respectifs, la séquence suivante a lieu : l'ensemble ETR, lors de son actionnement par l'abaissement de la qualité de la liaison, envoie un message à TCA, demandant un changement de fréquence. Cette SCT achemine ce message

14.

jusqu'à la tâche de commande de voie (TCV) située à la station d'abonné, pour le traitement du changement de fréquence, et communique également avec le module MTM à la station de base pour l'affectation d'une voie ECV disponible. Le module MTM envoie un signal au module MBD pour identifier une voie disponible et procède aussi à un contrôle avec le module du programmeur pour obtenir une position temporelle dans le programme. S'il y a une voie disponible, le module MTM renvoie un message à TCA pour reconfigurer la position de la voie. S'il n'y a pas de voie disponible, la TCA envoie un signal occupé à l'ensemble ETR et aucun changement n'est apporté.

La figure 9 illustre le protocole VCR. L'ensemble ETR 16 communique avec l'ensemble ECV 110 et le modem 112. A la station d'abonné, la TCA 136 est en communication avec la TCV 138 qui comporte le modem 140. Le protocole VCR est constitué de deux couches, une couche 142 pour la liaison des données et une couche 144 pour les paquets. La couche pour la liaison des données est la liaison physique entre les parties, alors que la couche pour les paquets comprend les messages qui sont transmis par cette liaison physique. La couche pour la liaison des données est responsable de la détection des erreurs, de la synchronisation des mots et du verrouillage de trame, de la détection et de la résolution des collisions (conflits d'utilisation pour le même secteur sur la même voie HF).

En liaison avec la figure 9, à titre d'exemple, l'ensemble ETR traite deux trajets de protocole : dans le premier protocole, l'ensemble ETR envoie un message à l'ensemble ECV de la station de base pour demander un changement de la modulation. Dans le second protocole, l'ensemble ETR envoie un message à la TCA pour demander un changement de fréquence. Dans le troisième protocole, la TCA renvoie un message à l'ensemble ETR pour indiquer que toutes les fréquences des voies sont occupées.

15.

Dans un autre exemple, l'ensemble ETR 16 envoie un protocole de message à la TCA pour demander un changement de fréquence de la voie. Ce message initialise deux fonctions : tout d'abord, le message demande que la TCA de la station d'abonné obtienne une route vers une autre fréquence à partir de la VCR. Là-dessus, la TCA communique avec la TCV. La TCV recherche alors les voies et, quand elle trouve un secteur et une fréquence disponibles, elle procède à la commutation. Dans la seconde fonction, le protocole de message provoque l'appel par la TCA du bureau central pour qu'il soit prêt à une connexion.

Si, pendant une conversation, la qualité de la liaison tombe au-dessous d'un niveau prédéterminé, l'ensemble ETR 16 achemine cette information jusqu'à l'ensemble ECV et demande un changement du niveau de la modulation. L'ensemble ECV accuse réception de ce message par l'intermédiaire de la liaison CLDS via le multiplexeur pour l'ensemble ETR.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, elle est au contraire susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme de l'art.

16.

REVENDICATIONS

- l - Système de communication comprenant une multitude de stations d'abonné (42) en communication HF avec une station de base (10) ayant de multiples secteurs séquentiellement répétitifs, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen pour coupler un secteur de communication sélectionné dans une voie HF sélectionnée à une station d'abonné correspondante en réponse à un signal d'ordre de commande, les signaux de commande répondant à des messages d'état indiquant l'état d'usage des secteurs en relation avec les stations d'abonné.

- 15 2 - Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que les signaux d'ordre et de commande et les messages d'état sont communiqués aux stations d'abonné par une voie de commande radio (VCR) affectée à un secteur sélectionné d'une voie HF sélectionnée.

- 3 - Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que les ordres de commande et les messages d'état sont transmis aux stations d'abonné par un ensemble de traitement radio (ETR) qui communique avec un bureau central (12) et avec la station de base (10).

- 4 - Système de communication comportant une station de base (10) qui communique avec un bureau central (12) et des stations d'abonné (42) qui sont connectés à la station de base par des voies HF, la station de base ayant de multiples secteurs séquentiellement répétitifs et une multitude de voies de fréquence, les secteurs et les voies de fréquence pouvant être sélectivement affectés aux stations d'abonné, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen d'affectation pour affecter sélectivement des secteurs et des voies de fréquence à l'une quelconque des stations d'abonné en réponse soit à l'entrée sur la ligne d'un abonné supplémentaire soit à la détérioration de la transmission entre la station de base et une station d'abonné communiquant avec elle.

35 5 - Système selon la revendication 4, caractérisé

17.

en ce que le moyen d'affectation procède à ses affectations en réponse à une détérioration de la transmission due à un changement de modulation, à une interférence de la voie de fréquence ou à une panne de l'équipement.

5 6 - Système selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il y a une multitude de stations d'abonnés uniques qui communiquent avec le moyen d'affectation.

10 7 - Système selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il y a une multitude de stations d'abonnés doubles en communication avec le moyen d'affectation, chaque abonné de chaque paire d'abonnés doubles pouvant être affecté séparément à des secteurs adjacents dans une voie de fréquence sélectionnée par le moyen d'affectation.

15 8 - Procédé d'affectation de secteurs et de voies de fréquence dans un système de communication comportant une station de base en communication avec un bureau central et avec une multitude de stations d'abonné par l'intermédiaire de voies HF, la station de base ayant une multitude de secteurs séquentiellement répétitifs et une multitude de voies de fréquence, caractérisé en ce que l'affectation à des abonnés sélectionnés par affectation de secteurs vacants sélectionnés dans des voies de fréquence sélectionnées en conformité avec le voisinage avec des secteurs occupés dans une matrice de mémoire s'effectue en réponse à des stimuli occasionnés par soit la venue d'abonnés supplémentaires sur la ligne soit par la détérioration des transmissions entre la station de base et les abonnés.

20 9 - Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que la détérioration des transmissions est provoquée par un changement de modulation, une interférence de la voie de fréquence ou une panne de l'équipement.

25 10 - Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que les affectations se produisent pendant les conversations entre abonnés.

2638920

I/4

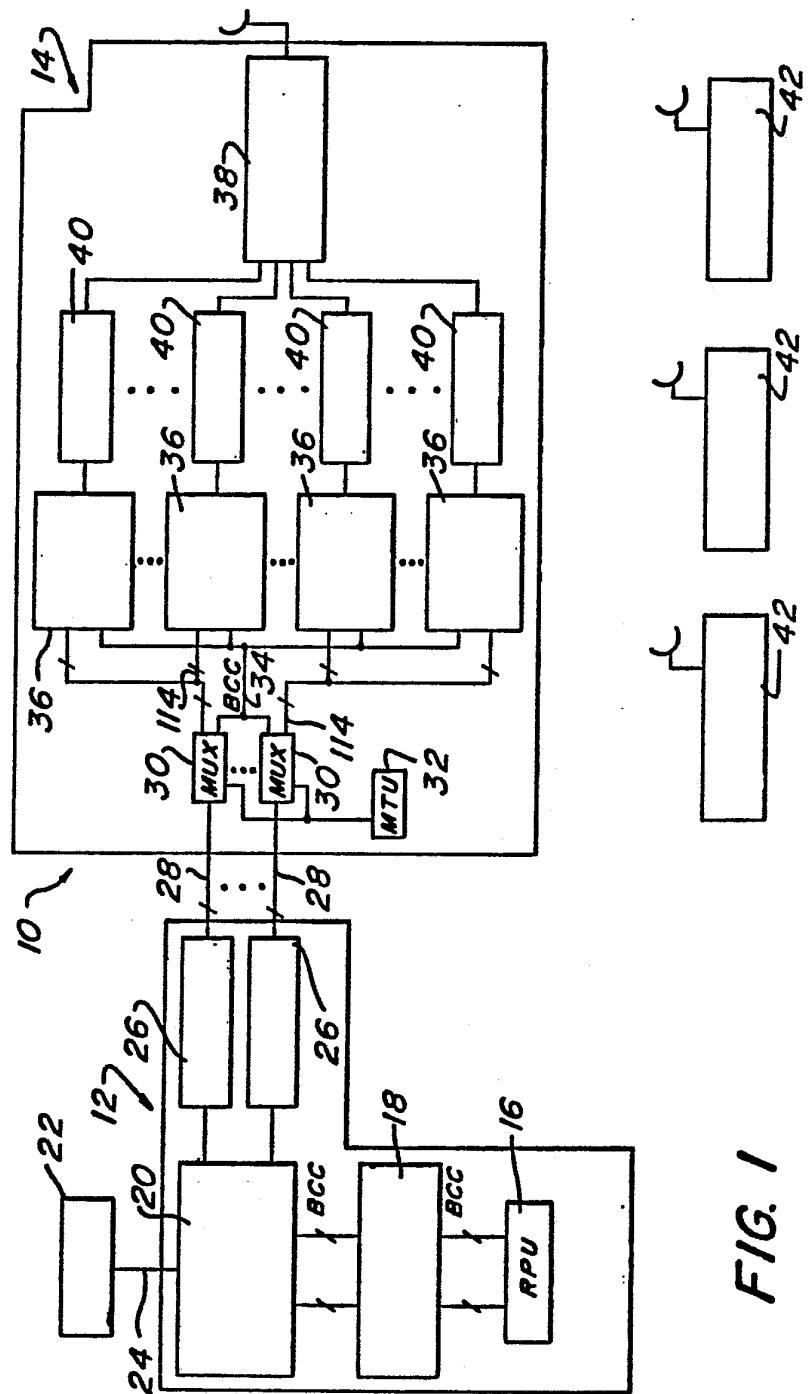


FIG. I

2638920

II/4

FIG. 2

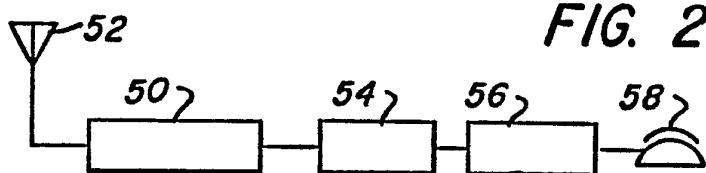


FIG. 3

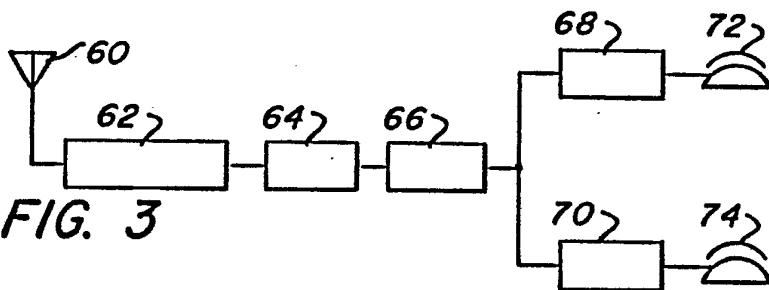
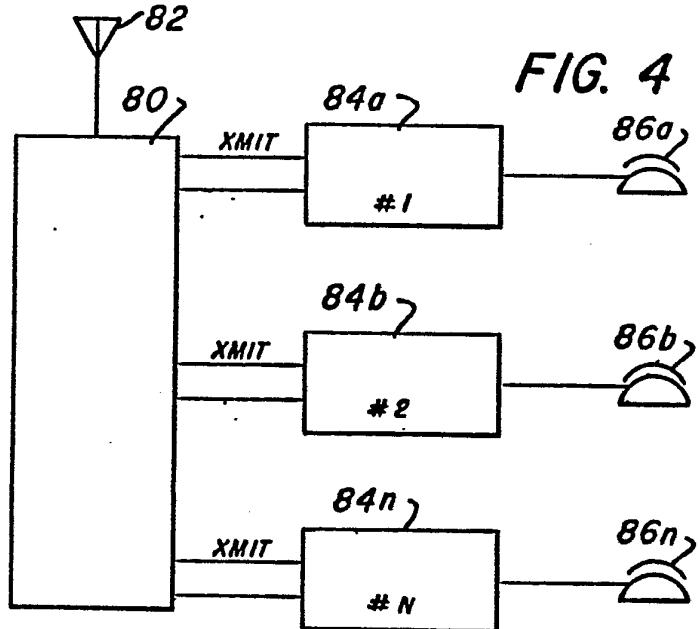


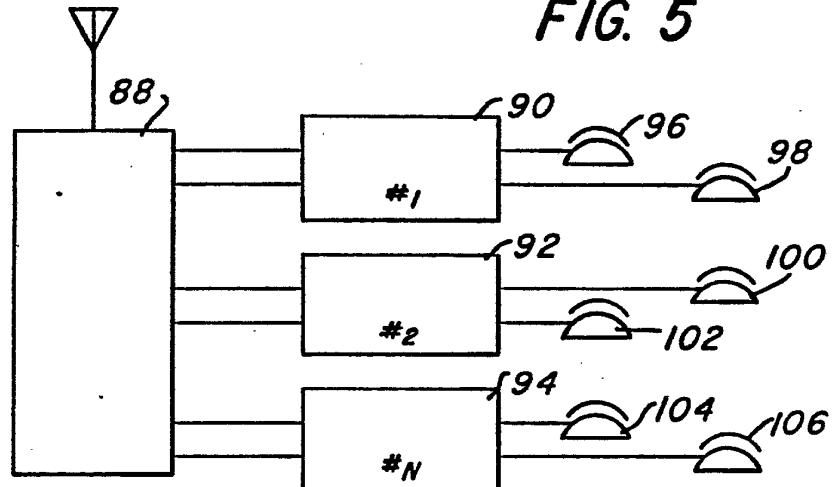
FIG. 4



2638920

III/4

FIG. 5



PAIRE SECTEURS

PAIRE FREQ	1	2	3	4
A	1	1	1	1
B	1	0	1	0
C	1	1	0	1
D	1	1	1	1
E	1	1	1	0
F	0	1	0	1
G	0	0	1	1

FIG. 6

FIG. 7

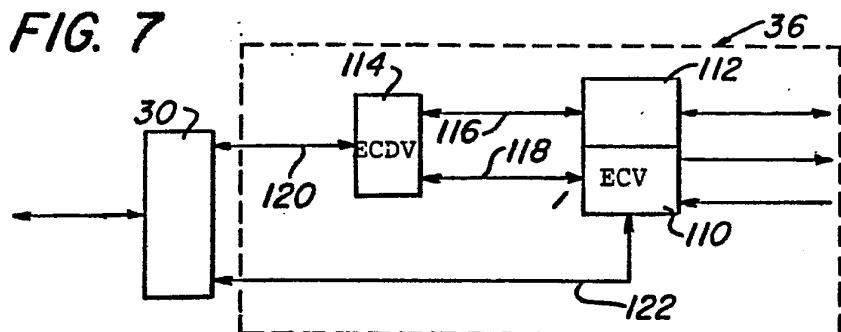


FIG. 8

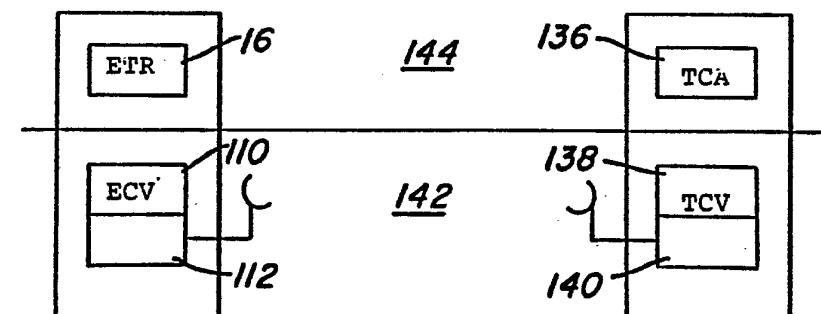
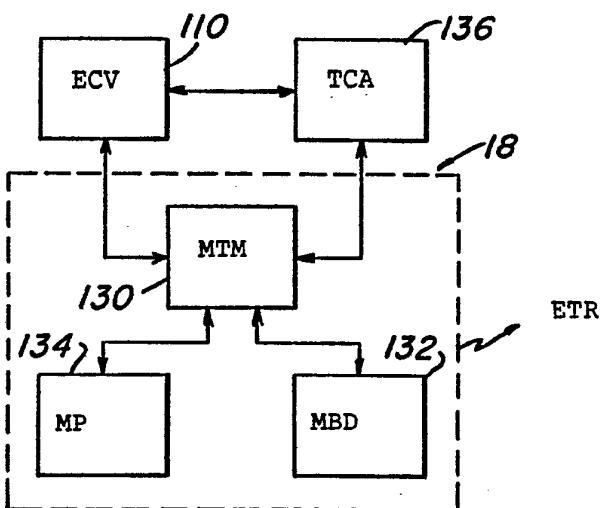


FIG. 9