



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101993900299095
Data Deposito	03/05/1993
Data Pubblicazione	03/11/1994

Priorità	880.808
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	S		

Titolo

PROCEDIMENTO E CIRCUITO PER LA SINTONIZZAZIONE SELETTIVA DI APPARECCHI RADIO.
--

DESCRIZIONE

a corredo di una domanda di Brevetto d'Invenzione,

avente per titolo:

"Procedimento e circuito per la sintonizzazione selettiva di apparecchi radio"

a nome: MOTOROLA, INC.

RM93 A 000277

La presente invenzione si riferisce in linea generale ai ricevitori radio e, più particolarmente, ad un procedimento per la sintonizzazione selettiva di un radio ricevitore su un canale di frequenza di un gruppo di canali di frequenza ed alla circuiteria associata per la implementazione di tali apparecchiature.

Un sistema per comunicazioni opera per trasmettere informazioni fra due o più postazioni e comprende, come minimo, un trasmettitore ed un ricevitore intercollegati per mezzo di un canale per comunicazioni. Un sistema per comunicazioni radio è un sistema per comunicazioni in cui il canale delle comunicazioni comprende un canale di frequenza radio, in cui il canale di frequenza radio è definito da un intervallo di frequenze dello spettro delle comunicazioni.

Il trasmettitore che forma parte del sistema

Ingeg. Giovanni S. Lombardi
Scrittore

di radio comunicazioni comprende una circuiteria per convertire l'informazione in una forma conveniente per la sua trasmissione attraverso un canale di radio frequenze. Tale circuiteria comprende una circuiteria di modulazione che esegue un procedimento a cui viene fatto riferimento come modulazione. In un tale procedimento, le informazioni che debbono essere trasmesse vengono impresse su un'onda elettromagnetica a radio frequenza, a cui viene comunemente fatto riferimento come segnale portante. Il segnale risultante viene comunemente riferito come un segnale di modulazione. Un tale segnale risultante viene anche riferito come un segnale per comunicazioni dato che il segnale modulato comprende le informazioni che debbono essere comunicate fra il trasmettitore ed il ricevitore.

Sono noti vari schemi di modulazione per imprimere le informazioni sul segnale portante per formare così il segnale di comunicazione. Per esempio, la modulazione in ampiezza, la modulazione in frequenza, la modulazione in fase e le loro combinazioni sono tutti schemi di modulazione per mezzo dei quali le informazioni possono essere impresse su una onda portante per formare il segnale per le comunicazioni.

Ing. Barrano & Ranardo
Roma spa

I sistemi di comunicazioni radio sono vantaggiosi per il fatto che non si richiede alcun intercollegamento fisico fra il trasmettitore ed il ricevitore; una volta che il segnale di informazione sia stato modulato per formare un segnale modulato, il segnale modulato può essere trasmesso per grandi distanze.

Inoltre, numerosi segnali modulati possono essere trasmessi simultaneamente su diverse frequenze dello spettro delle frequenze elettromagnetiche. La trasmissione dei segnali di comunicazione attraverso i canali di frequenza definiti su certe bande di frequenza dello spettro delle frequenze elettromagnetiche è regolata da organismi normativi.

Un sistema per comunicazioni radio a due vie è un sistema per comunicazioni radio simile al sistema per comunicazioni radio precedentemente descritto, ma che inoltre permette sia la trasmissione dell'informazione ad una postazione sia la trasmissione dell'informazione da tale postazione. Ciascuna postazione di un tale sistema per comunicazioni radio a due vie contiene sia un trasmettitore sia un ricevitore. Il trasmettitore ed il ricevitore posizionati in una singola postazione tipicamente formano una unità a cui viene fatto riferimento come

Ing. Giovanni Zanardi
Roma 1944

ricetrasmittitore radio oppure più semplicemente ri-
cetrasmittitore.

Un sistema per comunicazioni cellulari è un
tipo di sistema per comunicazioni radio a due vie
in cui la comunicazione viene permessa con un rice-
trasmettitore radio posizionato in una qualsiasi po-
stazione nell'ambito di un'area geografica racchiu-
sa dal sistema per comunicazioni di tipo cellulare.

Un sistema per comunicazioni di tipo cellula-
re viene creato posizionando una pluralità di rice-
trasmettitori radio a postazione fissa, a cui viene
fatto riferimento come stazioni di base, in posizio-
ni distanziate attraverso l'intera area geografica
in questione. Le stazioni di base sono collegate ad
una convenzionale rete telefonica cablata. Ciascuna
stazione di base presenta ad essa associata una por-
zione dell'area geografica collocata in prossimità
di ciascuna di tali stazioni di base. Tali porzioni
vengono riferite come cellule. La pluralità delle
cellule, ciascuna definita dalle corrispondenti sta-
zioni di base di detta pluralità di stazioni di ba-
se definiscono insieme l'area di copertura del si-
stema per comunicazioni cellulari.

Un ricetrasmittitore radio, a cui viene fat-
to riferimento in un sistema per comunicazioni cel-

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

lulari con il termine di radiotelefono, posizionato in una qualsiasi posizione nell'ambito dell'area di copertura del sistema di comunicazioni cellulari, è in grado di comunicare con un utente della convenzionale rete telefonica cablata per mezzo di una stazione di base. I segnali delle comunicazioni generati dal radiotelefono vengono trasmessi ad una stazione di base e quindi, per mezzo della convenzionale rete telefonica cablata o realizzata con fili di collegamento, ad una desiderata collocazione collegata per mezzo della normale rete di collegamento per effettuare così le comunicazioni telefoniche con essa. Una comunicazione telefonica può anche essere effettuata con il radiotelefono dopo aver iniziato tale comunicazione nella posizione inserita nella rete cablata.

Un convenzionale protocollo di funzionamento della maggior parte dei sistemi per comunicazioni cellulari determina a quale delle stazioni di base del sistema per comunicazioni di tipo cellulare il radiotelefono trasmette e riceve i segnali per comunicazioni. La esecuzione della trasmissione dei segnali di comunicazione per mezzo di una stazione di base ad un radiotelefono viene riferita come "allacciamento centrifugo per comunicazione" (communication

Inq. Giovanni G. Randazzo
Roma 24/11/77

down-link); la esecuzione di una trasmissione di segnali di comunicazione da un radiotelefono viene riferita come "allacciamento centripeto per comunicazioni" (communication up-link).

I canali di frequenza in cui sono suddivise le bande di frequenza assegnate alle comunicazioni cellulari sono ulteriormente suddivise in canali di controllo ed in canali di traffico. Nei convenzionali sistemi di comunicazioni cellulari, i canali di controllo ed i canali di traffico sono definiti sulla base di diverse frequenze. Nei sistemi che utilizzano le tecniche di multiplexing o multiplexing a divisione di tempo, i canali di controllo e di traffico possono anche essere definiti come canali di frequenze simili, ma sono definiti come aventi diversi intervalli di tempo o elementari o finestre (slots).

I canali di controllo sono assegnati per la trasmissione dei segnali di comunicazione, in questo caso riferiti come segnali di controllo, dalle stazioni di base. I radiotelefoni operano per esplorare i canali di controllo (sia durante il periodo di inserimento della alimentazione del radiotelefono sia periodicamente durante il loro funzionamento).

I livelli di potenza dei segnali trasmessi attraverso

Ing. Barzani & Barzani
Roma spa

so i canali di controllo vengono accertati e, in risposta a tali valori misurati, il radiotelefono tenta di accertare il contenuto informativo del segnale di controllo generato attraverso uno dei canali di controllo. Durante un tale stadio della trasmissione dei segnali, se il contenuto di informazione del segnale di controllo trasmesso attraverso il canale di controllo scelto può essere accertato ed il contenuto di informazione del segnale di controllo trasmesso attraverso tale canale di controllo soddisfa criteri preventivamente stabiliti, viene effettuato un allacciamento per comunicazioni di tipo centrifugo. Il circuito ricevitore del radiotelefono rimane sintonizzato sul canale di controllo selezionato. In linea essenziale, il radiotelefono si sintonizza sul canale di controllo selezionato e "ascolta" l'informazione che viene trasmessa attraverso di esso. Un tale funzionamento del radiotelefono viene qualche volta definito come "agganciamento" (camping) del radiotelefono e, una volta che un allacciamento centrifugo per comunicazioni sia stato effettuato fra una stazione di base ed il radiotelefono, il radiotelefono viene qualche volta riferito come "agganciato ad una stazione di base (o sito di cellula)".

Ing. Giovanni S. Mancini
Roma 1974

Una volta che l'allacciamento per comunicazioni sia stato effettuato fra il radiotelefono ed una stazione di base, la circuiteria del ricevitore del radiotelefono può essere disinserita dalla alimentazione e può essere soltanto periodicamente inserita in alimentazione in un desiderato ciclo di lavoro. Durante i periodi nei quali la circuiteria del ricevitore è ancora inserita in alimentazione, il contenuto informativo del segnale di controllo trasmesso attraverso il canale di controllo selezionato (vale a dire il canale di controllo al quale il radiotelefono è "agganciato") viene monitorato. (Si nota che, alcune volte, i segnali di controllo possono anche essere trasmessi attraverso il canale di traffico. Tali segnali di controllo vengono trasmessi tipicamente, tuttavia, dopo che un allacciamento per comunicazioni sia stato già effettuato fra il radiotelefono e la stazione di base.

Poichè la circuiteria del ricevitore viene alimentata soltanto periodicamente, il consumo di energia di tale circuiteria viene ridotto al minimo una volta che un allacciamento per comunicazioni sia stato effettuato in senso centripeto con una stazione di base.

Quando una chiamata ad un radiotelefono vie-

Ing. Barzani & Barzani
Roma spa

ne effettuata, il contenuto informativo del segnale di controllo indirizza il radiotelefono su alcuni dei canali di traffico, dopo di che la comunicazione vocale può avere inizio.

A causa della crescente popolarità dell'impiego di tali sistemi per comunicazioni cellulari, molti di tali sistemi per comunicazioni cellulari certe volte vengono fatti funzionare alla piena capacità. In altre parole, in certi momenti, ogni canale di traffico disponibile della banda di frequenza assegnata alle comunicazioni cellulari viene sfruttato per fornire accesso ad un maggior numero di utenti di tali sistemi di comunicazioni cellulari, sono stati sviluppati degli schemi per utilizzare con maggiore efficacia le bande di frequenza assegnate a tale impiego.

In particolare, per aumentare la capacità, vengono introdotti dei sistemi per comunicazioni cellulari che utilizzano più efficienti sistemi di modulazione. Gli schemi di modulazione che fanno uso di segnali informativi in codificazione discreta utilizzano più efficientemente i canali di frequenza assegnati alle comunicazioni cellulari. Quindi, lo impiego di tali schemi di modulazione permette ad un maggior numero di utenti di utilizzare simulta-

Ing. Giovanni S. Mancuso
Roma apr

neamente un sistema di comunicazione cellulare. Tali schemi di modulazione generano segnali di comunicazione che sono idonei alla trasmissione sulla base della utilizzazione delle tecniche di moltiplicazione a ripartizione temporale brevemente notate in precedenza.

I convenzionali sistemi di comunicazioni cellulari ed i sistemi di comunicazioni cellulari aventi una maggiore capacità sono generalmente sistemi incompatibili. In altre parole, i radiotelefoni che operano in un sistema per comunicazioni cellulari di tipo convenzionale non sono operativi in un sistema per comunicazioni cellulari di aumentata capacità. (Mentre i radiotelefoni a doppio modo sono operativi nell'uno o nell'altro dei sistemi per comunicazioni cellulari, tali radiotelefoni a doppio modo comprendono doppie porzioni circuitali, in cui una porzione di circuiteria opera in un sistema ed un'altra porzione di circuiteria opera nell'altro sistema, per cui l'una o l'altra delle porzioni di circuiteria opera in dipendenza dal sistema per comunicazioni nel quale il radiotelefono deve essere fatto funzionare).

Due o più sistemi per comunicazioni cellulari vengono qualche volta installati in certe aree

Ing. Barrano & Barardo
Roma spa

geografiche. per esempio, sia i sistemi per comunicazioni cellulari convenzionali sia quelli con capacità aumentata vengono installati in certe aree geografiche per fornire una copertura cellulare nell'uno o nell'altro di tali sistemi. In altre aree geografiche, vengono installati soltanto sistemi per comunicazioni cellulari convenzionali. (Un'area geografica può analogamente avere soltanto installato un sistema di capacità aumentata). Inoltre, ancora in altre aree geografiche, non vengono installati sistemi per comunicazioni cellulari.

Come precedentemente notato, quando la circuiteria del ricevitore di un radiotelefono si trova sotto alimentazione, il radiotelefono ricerca i canali di controllo per rivelare la presenza di un segnale di controllo trasmesso attraverso di essi. Quando il radiotelefono è posizionato in un'area geografica non avente una copertura cellulare, tale ricerca dei canali di controllo non si traduce nella rivelazione di un segnale trasmesso da una qualsiasi stazione di base.

Inoltre, un radiotelefono costruito in modo da operare in uno particolare dei sistemi per comunicazioni cellulari (vale a dire un sistema per comunicazioni cellulari convenzionale oppure un siste

Ing. Giovanni S. Damato
Scrittore

ma per comunicazioni cellulari di capacità aumentata), ma posizionato in una collocazione avente una copertura cellulare da un altro sistema per comunicazioni cellulari, ma non compatibile con esso, non rivela la presenza di un segnale di controllo trasmesso attraverso i canali di controllo definiti del sistema per comunicazioni cellulari in cui il radiotelefono è operativo.

Poichè le bande di frequenza dei sistemi per comunicazioni cellulari convenzionali e dei sistemi per comunicazioni cellulari di capacità aumentata operano in bande di frequenza aventi frequenze sovrapposte, un radiotelefono, quando esegue la ricerca dei segnali di controllo, può rivelare la presenza di un segnale di controllo trasmesso dall'altro dei sistemi per comunicazioni cellulari. Tuttavia, poichè i sistemi sono incompatibili, il contenuto informativo di un tale segnale rivelato non può essere accertato da un tale radiotelefono.

Molti radiotelefoni sono costruiti in modo da essere fatti funzionare con alimentatori di energia a batteria. Poichè gli alimentatori di energia elettrica a batteria hanno una capacità di accumulo di energia finita, tali radiotelefoni operano soltanto per un limitato periodo di tempo. La ricerca

Ing. Barrano & Barardo
Roma s.p.a.

effettuata dal radiotelefono per i canali di controllo allo scopo di individuare i segnali di controllo trasmessi attraverso di essi richiede la alimentazione del radiotelefono. Il radiotelefono esegue la ricerca non soltanto in relazione alla presenza di segnali attraverso i canali di controllo, ma, in aggiunta, anche per determinare il contenuto di informazione di un qualsiasi segnale rivelato.

Se il radiotelefono è posizionato in una postazione non avente alcuna copertura cellulare oppure avente una copertura cellulare di un sistema per comunicazioni cellulari di tipo incompatibile, la ricerca continuata effettuata dal radiotelefono per i canali di controllo si traduce nell'esaurimento dell'energia accumulata nell'alimentatore di energia elettrica a batteria che alimenta il radiotelefono. Una tale ricerca continuata, pertanto, può comportare una grave limitazione del periodo operativo del radiotelefono per comunicare attraverso di esso, dato che una eccessiva quantità di energia immagazzinata viene esaurita nella ricerca dei canali di controllo.

Ciò di cui si ha bisogno, pertanto, è un mezzo per limitare una ricerca continuata dei canali di controllo effettuata da un radiotelefono quando

Ing. Romano & Leonardo
Roma spa

un allacciamento per comunicazioni non può essere stabilito con una stazione di base.

Sommario dell'Invenzione

La presente invenzione, in accordo con ciò, fornisce vantaggiosamente un procedimento ed una associata circuiteria per superare le limitazioni della tecnica esistente. //

La presente invenzione inoltre fornisce vantaggiosamente dei mezzi per limitare la continuazione della ricerca effettuata da un radiotelefono per i canali di controllo quando un allacciamento per comunicazioni non può essere stabilito con una stazione di base.

La presente invenzione comprende ulteriori vantaggi e caratteristiche, i cui dettagli appariranno maggiormente evidenti a seguito della lettura della dettagliata descrizione delle preferite forme di realizzazione che segue.

In conformità con la presente invenzione, vengono descritti un procedimento ed un associato circuito per la sua implementazione per la sintonizzazione selettiva della circuiteria di sintonizzazione di un radio ricevitore su un canale di frequenza di un gruppo di canali di frequenza definiti su una banda di frequenze. Ciascun canale di frequenza del

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

gruppo dei canali di frequenza è idoneo alla trasmissione di un segnale per comunicazioni attraverso di esso, trasmesso da un trasmettitore di un gruppo di trasmettitori posizionati a distanza. La circuiteria di sintonizzazione del radio ricevitore viene sintonizzata su ciascun canale di frequenza della serie dei canali di frequenza definiti sulla banda di frequenze. I livelli di potenza dei segnali per comunicazioni trasmessi attraverso i singoli canali di frequenza della serie dei canali di frequenza vengono misurati. I canali di frequenza attraverso i quali i segnali di comunicazioni con livelli di potenza misurati oltre un predeterminato livello di potenza minimo sono selezionati per formare un primo sottogruppo di canali di frequenza. Viene quindi effettuata una determinazione se un allacciamento per comunicazioni possa essere effettuato fra il radio ricevitore ed i singoli trasmettitori che trasmettono i segnali per comunicazioni attraverso i canali di frequenza del primo sottogruppo dei canali di frequenza. La sintonizzazione della circuiteria di sintonizzazione del radio ricevitore su un canale di frequenza attraverso il quale viene trasmesso un segnale per comunicazioni da un trasmettitore nei confronti del quale un allacciamento per

Ing. Giovanni S. Zanardi
Roma 1974

comunicazioni con il ricevitore radio può essere effettuato viene selezionata quando tale allacciamento per comunicazioni è possibile.

Breve descrizione dei disegni

La presente invenzione sarà meglio compresa quando letta alla luce dei disegni allegati, in cui:

la Figura 1 rappresenta uno schema parzialmente sotto forma di diagramma schematico e parzialmente sotto forma di schema a blocchi di un sistema per comunicazioni cellulari in cui operano il procedimento ed il circuito secondo la preferita forma di realizzazione della presente invenzione;

la Figura 2-I è una rappresentazione schematica di una porzione di una banda di frequenze assegnata alle comunicazioni cellulari;

la Figura 2-II è una rappresentazione schematica di un singolo canale di frequenza che illustra gli intervalli di tempo elementari o finestre di tempo (slots) definiti attraverso di esso, così come utilizzati in una tecnica di moltiplicazione a ripartizione temporale;

la Figura 3 rappresenta uno schema a blocchi logico di un radio ricevitore che comprende il circuito secondo una preferita forma di realizzazione della presente invenzione;

Ing. Barrano & Barardo
Roma s.p.a.

la Figura 4-I è una rappresentazione della relazione intercorrente fra i livelli di potenza dei segnali di controllo misurati durante il funzionamento della preferita forma di realizzazione della presente invenzione ed un pavimento o base di rumore dinamicamente stabilito da essi derivato;

la Figura 4-II rappresenta la relazione che intercorre fra i livelli di potenza dei segnali di controllo misurati durante il funzionamento della preferita forma di realizzazione della presente invenzione ed un pavimento o basamento di rumore in valore assoluto;

la Figura 5 è una rappresentazione che illustra la relazione intercorrente fra il livello di potenza di un segnale precedentemente misurato ed il livello di potenza di un tale segnale a seguito della ripetizione della sua misurazione; un confronto di tali livelli di potenza viene utilizzato durante il funzionamento dell'apreferita forma di realizzazione della presente invenzione;

la Figura 6 rappresenta un diagramma di flusso logico di un algoritmo che incorpora il procedimento della preferita forma di realizzazione della presente invenzione;

la Figura 7 rappresenta un diagramma di flusso

Ingeg. Giovanni S. Leonardo
Roma, 1974

so logico che riporta le operazioni procedurali di
una preferita forma di realizzazione della presente
invenzione; e

la Figura 8 rappresenta uno schema a blocchi
di un radio ricetrasmittitore comprendente una cir-
cuitaria secondo la preferita forma di realizzazio-
ne della presente invenzione.

descrizione delle preferite forme di realizzazione

Con riferimento in primo luogo alla illustra-
zione schematica della Figura 1, è rappresentato un
sistema per comunicazioni cellulari, a cui viene ge-
nericamente fatto riferimento con il numero 100. Co-
me precedentemente menzionato, un sistema per comu-
nicazioni cellulari è formato disponendo numerose
stazioni di base in posizioni distanziate attraver-
so una intera area geografica. Tali stazioni di ba-
se sono indicate nella Figura 1 dai punti 104, 108,
112, 116, 120, 122, 126 e 130. Sebbene siano state
illustrate nella Figura otto stazioni di base, deve
essere sottinteso, naturalmente, che un tipico si-
stema per comunicazioni cellulari rappresentato dal
sistema per comunicazioni cellulari 100 è convenzio-
nalmente costituito da numeri significativamente mag-
giori di stazioni di base.

Ciascuna stazione di base 104-130 contiene u

Ing. Barzano & Barzano
Roma spa

na circuiteria che permette la trasmissione dei segnali di comunicazione trasmessi dalla stazione di base ad una pluralità di radiotelefoni, quando tali radiotelefoni sono posizionati in posizioni rientranti nella vicinanza delle rispettive stazioni di base ed in modo da ricevere i segnali delle comunicazioni trasmessi da tale pluralità di radiotelefoni.

Ciascuna stazione di base 104-130 è collegata ad una convenzionale rete telefonica cablata. Tale collegamento è rappresentato nella figura dalla linea 134 che intercollega la stazione di base 130 e la rete cablata 138. I collegamenti fra la rete cablata 138 e le altre stazioni di base 104-126 possono essere similmente rappresentati.

Il posizionamento di ciascuna delle stazioni di base 104-130 che formano il sistema 100 per comunicazioni cellulari è accuratamente selezionato in modo da assicurare che almeno una stazione di base sia posizionata in modo da ricevere un segnale di comunicazione trasmesso da un radiotelefono collocato in una qualsiasi posizione attraverso l'intera area geografica racchiusa dal sistema 100, definendo così l'area di copertura cellulare del sistema. In altre parole, almeno una stazione di base 104-130 deve trovarsi all'interno della portata di trasmissi-

Ingeg. Romano S. Lomando
Roma spa

sione di un radiotelefono collocato in una qualsiasi tale posizione attraverso l'intera area geografica. (Poichè la intensità massima dei segnali è quindi la massima portata di trasmissione di un segnale trasmesso da una stazione di base è tipicamente superiore alla intensità massima del segnale ed alla corrispondente portata di trasmissione massima di un segnale generato da un radiotelefono, la portata massima di trasmissione di un segnale generato da un radiotelefono rappresenta un fattore principale che deve essere preso in considerazione nel momento in cui si effettua il posizionamento delle stazioni di base del sistema per comunicazioni cellulari).

A causa della natura distribuita del posizionamento delle stazioni di base, alcune porzioni dell'area geografica attraverso la quale sono collocate le stazioni di base 104-130 sono associate alle singole stazioni di base. Le porzioni dell'area geografica che si trovano in prossimità di ciascuna delle stazioni di base distanziate 104-130 definiscono le "cellule" che sono rappresentate nella figura dalle zone 144, 148, 152, 156, 160, 162, 166 e 170. Le cellule 144-170 formano insieme l'area geografica e definiscono l'area di copertura racchiusa dal sistema 100 per comunicazioni cellulari. Un radiotelefo-

Ing. Barrano & Barardo
Roma s.p.a.

no posizionato entro i confini di una qualsiasi delle cellule 144-170 del sistema 100 può trasmettere e ricevere segnali modulati ad almeno una stazione di base 104-130 e da almeno una di esse.

Il sistema 100 per comunicazioni è rappresentativo di un convenzionale sistema per comunicazioni cellulari oppure di un sistema per comunicazioni cellulari di capacità aumentata.

Come anche precedentemente menzionato, il protocollo generale del funzionamento di inizio della comunicazione in un sistema per comunicazioni cellulari implica la rivelazione da parte di un radiotelefono dei segnali di comunicazione, in questo caso riferiti come segnali di controllo, trasmessi da varie stazioni di base su vari canali di controllo definiti nel sistema per comunicazioni. Ciascuna stazione di base del sistema per comunicazioni cellulari trasmette segnali di controllo attraverso canali di controllo preliminarmente definiti per identificare la presenza di tale stazione di base e per effettuare così un allacciamento di comunicazione centrifugo con il radiotelefono una volta che il radiotelefono abbia accertato il contenuto informativo del segnale di controllo trasmesso attraverso un canale di controllo selezionato. (Ancora, quando vengono utilizzate le tecniche della moltiplicazione a

Ing. Giovanni S. Bernardi
Roma apr. 68

ripartizione temporale, i canali di controllo e di traffico possono essere definiti su frequenze simili, ma in diverse finestre di tempo).

Una volta che un allacciamento centripeto per comunicazioni sia stato effettuato fra il radiotelefono ed una stazione di base, le porzioni della circuiteria del ricevitore del radiotelefono possono essere disinserite dalla alimentazione, per essere successivamente reinserite nella alimentazione in un desiderato ciclo di lavoro per accertare, durante i risultanti intervalli periodici, il contenuto di informazione del segnale di controllo trasmesso attraverso il canale di controllo.

Quando viene effettuata una chiamata al radiotelefono, il contenuto informativo (vale a dire i dati) del segnale di controllo istruisce il radiotelefono in modo che esso venga sintonizzato sui particolari canali di traffico definiti attraverso il sistema per comunicazioni cellulari, in modo da permettere la comunicazione a due vie fra il radiotelefono e la stazione di base. Altrimenti, alcune porzioni della circuiteria del radiotelefono vengono disinserite dalla alimentazione in conformità con il desiderato ciclo di lavoro.

Tuttavia, quando il radiotelefono è posizio-

Ing. Baranov & Baranov
Roma s.p.a.

nato oltre l'area di copertura di un sistema per comunicazioni cellulari, una ricerca dei canali di controllo del sistema di comunicazione non si traduce nella rivelazione di un segnale che permette la esecuzione di un allacciamento per comunicazione. Per esempio, un radiotelefono indicato nella figura dal radiotelefono 174 è posizionato oltre l'area di copertura cellulare del sistema per comunicazioni cellulari 100. Una ricerca dei canali di controllo da parte del radiotelefono, quando posizionato oltre l'area di copertura cellulare, non si traduce nella esecuzione di un allacciamento per comunicazioni con uno qualsiasi degli altri segnali trasmessi da una qualsiasi delle stazioni di base 104-130 del sistema 100. La ricerca ripetuta effettuata in relazione a ciascuno dei canali di controllo del sistema di comunicazione, per rivelare la presenza di un segnale trasmesso attraverso di esso ed il contenuto di informazione di un qualsiasi simile segnale rivelato comporta non solo una perdita di tempo ma anche un consumo di energia. Dato che un radiotelefono è alimentato, in molte circostanze, da un alimentatore di energia elettrica a batteria, si desidera che il consumo di energia del radiotelefono venga limitato in modo da aumentare al massimo il periodo di

Ing. Giovanni S. Mancini
Roma 1974

operatività del radiotelefono con un tale alimentatore di energia elettrica a batteria.

Come anche precedentemente menzionato, per effetto della introduzione di sistemi per comunicazioni cellulari di aumentata capacità, le aree di copertura cellulari di due o più sistemi per comunicazioni cellulari possono sovrapporsi non solo geograficamente ma anche in frequenza. Nella Figura 1, i punti 204 e 208 rappresentano le stazioni di base di un secondo sistema per comunicazioni cellulari e le cellule 214 e 218, rappresentate in tratteggio, rappresentano le aree di copertura delle cellule del secondo sistema per comunicazioni cellulari. L'area ombreggiata 222 rappresenta la sovrapposizione, in senso geografico, delle aree di copertura dei due sistemi per comunicazioni cellulari. Un radiotelefono collocato nell'area 222 è in grado di rivelare i segnali di controllo trasmessi sia dalla stazione di base 122 del sistema 100 sia dalla stazione di base 208 del secondo sistema di comunicazione. Durante una ricerca dei canali di controllo del sistema per comunicazioni cellulari in cui opera il radiotelefono, il segnale di controllo generato da una stazione di base dell'altro dei sistemi per comunicazioni può essere rivelato dal radiotelefono. Un

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

allacciamento centripeto per comunicazioni con la stazione di base di tale altro sistema e per comunicazioni cellulari non può essere effettuato dato che i due sistemi per comunicazioni sono incompatibili. Il segnale di controllo rivelato su tale canale di controllo dovrebbe, in accordo con ciò, essere ignorato dal radiotelefono.

In aggiunta, quando il radiotelefono viene inizialmente posizionato oltre l'area di copertura cellulare del sistema di comunicazioni in cui opera il radiotelefono (in questo caso, per scopi di illustrazione, il sistema per comunicazioni cellulari 100), ma viene successivamente ricollocato nell'area di copertura del sistema per comunicazioni cellulari, il radiotelefono deve essere in grado di rivelare la presenza di segnali di controllo trasmessi attraverso i canali di controllo del sistema per comunicazioni, una volta posizionato entro la relativa area di copertura. Tuttavia, ancora, tale continua ricerca dei canali di controllo del sistema di comunicazione per rivelare la presenza su di esso dei segnali di controllo può comportare un inutile spreco di energia.

la Figura 2-I è una rappresentazione schematica di una banda di frequenze a cui viene generica

Ing. Giovanni S. Sarnardo
Roma 1974

mente fatta indicazione con il numero di riferimento 300, assegnato alle comunicazioni cellulari. La banda di frequenza 300 è suddivisa in numerosi canali di frequenza, alcuni dei quali sono contrassegnati come canali di controllo, in questo caso designati da $D_1, D_2, \dots, D_n$, e canali di traffico $V_1, V_2, V_3, \dots, V_n$. Dopo l'inserimento della alimentazione elettrica di un radiotelefono, il protocollo generale del funzionamento per quanto riguarda l'inizio dell'impostazione di un allacciamento di comunicazioni con una stazione di base, le ricerche del radiotelefono effettuate in relazione a ciascuno dei canali di controllo sono definiti sulla banda di frequenze 300.

La Figura 2-II è una rappresentazione schematica di un singolo canale di frequenza, in questo caso contrassegnato con il numero di riferimento 306, e degli intervalli di tempo o finestre definite successivamente nel corso di un periodo di tempo. Il canale di frequenza 306 rappresenta gli intervalli di tempo elementari o finestre di tempo definiti su un singolo canale di frequenza, quando si utilizzano le tecniche della moltiplicazione a divisione di tempo. Il canale di frequenza 306 definisce una pluralità di intervalli di tempo elementari o finestre.

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

Usando le designazioni della Figura 2-I, gli intervalli di tempo elementari o finestre di tempo da V_1 a V_n sono definiti come canali di traffico e gli altri intervalli di tempo elementari da D_1 a D_n sono definiti come canali di controllo.

Le Figure 2-I e 2-II utilizzano designazioni simili, dato che il procedimento ed il circuito delle preferite forme di realizzazione della presente invenzione sono utilizzabili per la ricerca dei canali di controllo definiti convenzionalmente oppure in un sistema a moltiplicazione con ripartizione temporale.

La circuiteria di sintonizzazione della porzione ricevitrice di tale radiotelefono sintonizza il radiotelefono su ciascuno dei canali di controllo $D_1, D_2, \dots, D_n$ per rivelare la presenza dei segnali di controllo trasmessi attraverso uno qualsiasi dei canali di controllo. I livelli di potenza di un qualsiasi segnale di controllo rivelato su uno qualsiasi dei canali di controllo vengono misurati e si effettua il tentativo di stabilire un allacciamento di comunicazioni con il trasmettitore che trasmette il segnale rivelato avente il massimo livello di potenza (attraverso l'accertamento del contenuto informativo di tale segnale rivelato).

Ing. Giovanni S. Sarnardo
Roma 1964

Un allacciamento per comunicazione può essere effettuato con tale trasmettitore quando il contenuto informativo del segnale di controllo può essere accertato dal radiotelefono. Ciò significa che, quando viene effettuato un tentativo di stabilire un allacciamento di comunicazione con una stazione di base di un sistema per comunicazioni cellulari di tipo incompatibile, il contenuto informativo di tale segnale di controllo non può essere accertato dal radiotelefono. Tale segnale di dati dovrebbe essere ignorato dal radiotelefono nelle successive ricerche del canale di controllo quando si effettua il tentativo di realizzare un allacciamento per comunicazioni con una delle stazioni di base ed uno dei sistemi per comunicazioni cellulari.

Si deve notare che i livelli di potenza dei segnali rivelati dalla circuiteria del ricevitore possono essere rapidamente ed efficientemente (vale a dire con scarso consumo di energia) determinati, mentre la determinazione del contenuto informativo di un segnale codificato rivelato dal ricevitore tipicamente richiede il funzionamento della circuiteria di elaborazione dei segnali. Tale circuiteria richiede quantità relativamente significative di energia per il funzionamento. La presente invenzione

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

vantaggiosamente riduce al minimo i tempi nei quali tale circuiteria di elaborazione deve essere fatta funzionare.

Facendo quindi riferimento allo schema a blocchi logico della Figura 3, un circuito rappresentato, riferito genericamente con il numero di riferimento 400, comprende gli elementi racchiusi dal blocco rappresentato in tratteggio, secondo la preferita forma di realizzazione della presente invenzione.

Il circuito 400, come illustrato nella Figura 3, forma una porzione di un radio ricevitore, a cui viene genericamente fatto riferimento con il numero 406.

Il radio ricevitore 406 può comprendere, per esempio, la porzione di circuiteria di ricezione di un ricetrasmittitore radio, per esempio un radiotelefono, operante in un sistema per comunicazioni cellulari.

Il radio ricevitore 406 opera per effettuare la ricerca di canali di controllo preliminarmente definiti, per esempio i canali di controllo D_1-D_n rappresentati nelle Figure 2-I o nelle Figure 2-II per rivelare la presenza di segnali di controllo trasmessi attraverso i singoli canali di controllo.

I canali di controllo, dei quali sono indicate le linee 412, trasmessi dal trasmettitore, per

Ing. Giovanni S. Sarnaldi
Roma spa

esempio il trasmettitore 416, vengono rivelati dall'antenna 418 del ricevitore 406. I segnali rappresentativi dei segnali rivelati dall'antenna 418 vengono generati sul conduttore 420 e vengono alimentati ad una circuiteria di sintonizzazione/conversione programmabile 422. La circuiteria 422 sintonizza il ricevitore su certi canali di frequenza, in questo caso inizialmente i canali di controllo, in risposta ai segnali alimentati ad essa attraverso le linee 436.

La circuiteria 422 genera sulla linea 448 segnali rappresentativi dei segnali di controllo entro particolari canali di frequenza su cui la circuiteria 422 sintonizza il ricevitore 406. I segnali generati sulla linea 448 vengono alimentati al demodulatore 458 ed alla circuiteria 468 di misurazione delle intensità dei segnali. Il demodulatore 458 genera un segnale demodulato sulla linea 464, il quale segnale viene applicato al decodificatore 470. Il decodificatore 470 genera sulla linea 476 segnali che sono applicati al dispositivo di elaborazione 482. Il decodificatore 470 opera inoltre per generare sulla linea 486 un segnale decodificato il quale viene applicato al trasduttore 488, per esempio un altoparlante.

Ing. Baranovi & Baranovi
Roma s.p.a.

La circuiteria 468 di misurazione dell'intensità del segnale genera sulla linea 492 un segnale che viene applicato ad un ingresso del dispositivo di elaborazione 482 per fornire così al dispositivo di elaborazione 482 le informazioni relative al livello di potenza del segnale generato sulla linea 448. Dato che il segnale generato sulla linea 448 è indicativo di un segnale rivelato dall'antenna 418, il livello del segnale generato sulla linea 492 è similmente indicativo del livello di potenza del segnale rivelato dall'antenna 418.

l'elemento di memoria 496 è ulteriormente illustrato nella figura collegata al dispositivo di elaborazione 482 per mezzo delle linee 498.

Durante il funzionamento, il radio ricevitore 406 esegue prima la ricerca attraverso ciascun canale di un predeterminato gruppo dei canali di controllo definiti su un sistema per comunicazioni allo scopo di rivelare la presenza di segnali di controllo trasmessi attraverso di esso.

Il dispositivo di elaborazione 482 genera sulla linea 436 segnali destinati alla sintonizzazione della circuiteria 422 su ciascuno dei canali di controllo in successione. Quando il ricevitore 406 è sintonizzato su ciascuno dei canali di controllo, i

Ing. Giovanni S. Camardo
Roma 1970

segnali indicativi del segnale rivelato sui rispet-
tivi canali di controllo vengono generati dalla cir-
cuiteria 422 sulla linea 448. La circuiteria 468 di
misurazione dell'intensità del segnale misura le am-
piezze dei segnali generati sulla linea 448 e gene-
ra segnali sulla linea 492 per la indicazione di ta-
li livelli di potenza. Il dispositivo di elaborazio-
ne 482 memorizza tali valori misurati nell'elemento
di memoria 496. Il dispositivo di elaborazione 482
opera per correlare i livelli di potenza misurati
ed i canali di frequenza sui quali i segnali vengo-
no trasmessi.

Una volta che i livelli di potenza dei segna-
li rappresentativi dei dati trasmessi attraverso i
vari canali di controllo siano stati misurati, il
dispositivo di elaborazione 482 opera per determina-
re se un tentativo debba essere effettuato per sta-
bilire un allacciamento di comunicazione con un tra-
smettitore che trasmette un segnale di controllo at-
traverso uno dei canali di controllo.

Allo scopo di effettuare una tale determina-
zione, l'elaboratore 482 forma un primo sottogruppo
di canali di controllo facenti parte del gruppo dei
canali di controllo. I canali di controllo di cui è
costituito il primo sottogruppo vengono selezionati

Ing. Barrano & Randano
Roma s.p.a.

in risposta ai livelli di potenza dei segnali di controllo trasmessi attraverso di essi.

Nella preferita forma di realizzazione, gli unici canali di controllo attraverso i quali i segnali aventi livelli di potenza oltre: 1.) un livello di "piattaforma di rumore" dinamicamente stabilito; oppure 2.) una piattaforma di rumore di valore assoluto, vengono selezionati per formare i canali del primo sottogruppo di canali di controllo.

La piattaforma di rumore dinamicamente stabilita viene impostata confrontando i livelli di potenza di ciascuno dei segnali di controllo misurati per mezzo della circuiteria 468 di misurazione dell'intensità dei segnali. Il pavimento o piattaforma di rumore viene stabilito ad un livello di potenza che coincide con un certo valore superiore ad un livello di potenza misurato di grandezza minima.

La Figura 4-I è una rappresentazione della piattaforma di rumore dinamicamente stabilita, contrassegnata nella figura dalla linea 550. Ciascuna freccia 560 designa un segnale rivelato attraverso un canale di controllo dal ricevitore 406 della Figura 3. L'altezza di ciascuna freccia 560 è indicativa del suo livello di potenza. La linea 550 che designa la piattaforma di rumore dinamicamente sta-

Ing. Giovanni S. Starnato
Roma 1964

stabilita viene impostata ad un certo livello di potenza, indicato dalla parentesi 570, al disopra del livello di potenza del segnale avente una potenza di livello minimo, tale segnale essendo rappresentato dalla freccia 560 posizionato sul lato di destra della figura. I canali di frequenza attraverso i quali i segnali rappresentativi dei dati con livelli di potenza superiori a questa piattaforma di rumore vengono selezionati per formare la prima sottoserie dei canali di controllo. Dato che il valore della piattaforma di rumore dinamicamente stabilita dipende dai valori misurati del livello di potenza, il valore di tale piattaforma di rumore viene stabilita ed è variabile in dipendenza dai livelli effettivi misurati della potenza dei segnali di controllo.

La piattaforma di rumore in valore assoluto è un livello di potenza di una grandezza scelta. La Figura 4-II è una rappresentazione della piattaforma di rumore in valore assoluto, designata nella Figura dalla linea 605. Ciascuna freccia 610 designa un segnale rivelato attraverso un canale di controllo. I segnali rappresentati dalle frecce 610 corrispondono ai segnali rappresentati dalle frecce 560 della Figura 4-I e le altezze di ciascuna freccia sono indicative del relativo livello di potenza. I

Ing. Barrano & Barardo
Roma s.p.a.

canali di frequenza attraverso i quali i segnali di controllo con livelli di potenza superiori a questo livello di rumore che sono anche selezionati formano il primo sottogruppo di canali di controllo.

Quindi, nella preferita forma di realizzazione, i canali di controllo sono selezionati per formare il primo sottogruppo dei canali di controllo se un canale di controllo trasmesso attraverso di essi è superiore alla piattaforma di rumore dinamicamente stabilita oppure alla piattaforma di rumore di valore assoluto.

Un tentativo di effettuare un allacciamento per comunicazioni con un trasmettitore che trasmette un segnale di controllo al ricevitore 406 viene effettuato soltanto con trasmettitori che trasmettono segnali attraverso canali di controllo appartenenti al primo sottogruppo dei canali di controllo.

Un allacciamento per comunicazioni viene effettuato soltanto quando il decodificatore 470 indica la presenza di informazioni valide nel segnale di controllo, una volta che esso sia stato demodulato dal demodulatore 458 ed alimentato ad esso attraverso la linea 464. (In altre parole, il decodificatore 470 genera sulla linea 476 dei segnali quando il contenuto di informazione del segnale di controllo

Ing. Giovanni S. D'Amico
Roma 1971

lo trasmesso attraverso il canale di controllo selezionato può essere accertato). Il segnale generato dal decodificatore 470 sulla linea 476 ed applicato ad un ingresso del dispositivo di elaborazione 482 indica una appropriata decodificazione del contenuto informativo di un tale segnale di controllo e quindi fornisce una indicazione del fatto che un allacciamento per comunicazioni può essere effettuato con il trasmettitore che trasmette un tale segnale di controllo.

Se un allacciamento per comunicazioni non può essere effettuato con uno qualsiasi dei trasmettitori che trasmettono i segnali di controllo attraverso i canali di frequenza del primo sottogruppo di canali di frequenza, il radio ricevitore effettua una pausa per un certo periodo di tempo prima di iniziare ancora il tentativo di stabilire un allacciamento per comunicazioni con un trasmettitore. Durante tale periodo di tempo, alcune porzioni della circuiteria del ricevitore possono essere disinserite dalla alimentazione per limitare l'uso di energia del ricevitore 406 durante tale periodo. (Per esempio, il decodificatore 470, tipicamente costituito da un elaboratore di segnali digitali, può essere disinserito dalla alimentazione durante tale perio-

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

do di tempo).

In una preferita forma di realizzazione, il periodo di tempo durante il quale le porzioni del ricevitore sono disinserite dalla alimentazione è inferiore ad un intervallo di tempo fisso (per esempio 15 secondi) ed il periodo di tempo è fornito dalla seguente equazione:

$$TP = (x + (y * \text{il numero dei canali di frequenza del primo sottogruppo})) * z\%$$

in cui:

TP rappresenta il periodo di tempo (in secondi);

x rappresenta il periodo di tempo richiesto per misurare i livelli di potenza dei segnali di dati trasmessi attraverso uno qualsiasi dei canali di controllo;

y rappresenta il tempo richiesto, una volta che sia stata presa una decisione di tentare di stabilire un allacciamento per comunicazioni con una delle stazioni di base, della circuiteria 422 per sintonizzare il ricevitore 406 su un particolare canale di controllo; e

z rappresenta il desiderato ciclo di lavoro del radio ricevitore.

Dopo il periodo di tempo durante il quale tra

Ing. Bruno S. Damiano
Roma 1964

scorre il disinserimento della alimentazione del ricevitore, la alimentazione elettrica viene ancora fornita a tutti i componenti circuitali del ricevitore 406 e la circuiteria 422 è ancora operativa per sintonizzare il ricevitore su ciascuno dei canali di controllo della banda di frequenze. I livelli di potenza di ciascuno dei segnali trasmessi attraverso ciascuno dei rispettivi canali di controllo vengono ancora misurati (vale a dire nuovamente misurati) dal circuito 468 e segnali indicativi di tali livelli di potenza misurati vengono alimentati sulla linea 492 al dispositivo di elaborazione 482. Il dispositivo di elaborazione 482 opera per confrontare i livelli di potenza nuovamente misurati dei segnali di controllo trasmessi attraverso i rispettivi canali di controllo e per confrontare tali livelli di potenza nuovamente misurati con corrispondenti livelli di potenza precedentemente misurati dei segnali trasmessi attraverso i canali di frequenza del primo sottogruppo di canali di frequenza.

Il dispositivo di elaborazione 482 opera per formare un secondo sottogruppo di canali di controllo. Soltanto i canali di controllo attraverso i quali i segnali rappresentativi di dati aventi livelli di potenza che: 1.) erano precedentemente inferiori alla piattaforma di rumore dinamicamente stabilita

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

e che, a seguito di ripetizione della misurazione sono superiori a tale piattaforma di rumore dinamicamente stabilita; 2.) erano precedentemente inferiori alla piattaforma di rumore in valore assoluto e che, dopo la ripetizione della misurazione sono superiori a tale piattaforma di rumore di valore assoluto; oppure 3.) presentano un significativo incremento del livello di potenza (per esempio un incremento del livello di potenza di sei decibel) vengono selezionati per formare i canali del secondo sottogruppo dei canali di controllo. Inoltre, un allacciamento per comunicazioni viene tentato in modo da essere effettuato soltanto con trasmettitori che trasmettono segnali attraverso i canali di frequenza di questo secondo sottogruppo. Il decodificatore 470 è ancora operativo per generare segnali sulla linea 476 per indicare se un allacciamento per comunicazioni possa essere effettuato.

(Si nota che altri procedimenti per selezionare il secondo sottogruppo dei canali di frequenza possono anche essere utilizzati. Per esempio, nella sostituzione delle operazioni 1.) e 2.) di cui sopra, i canali di controllo attraverso i quali segnali aventi livelli di potenza che erano precedentemente inferiori sia alla piattaforma di rumore dina

Ing. Giovanni S. Mancuso
Roma

micamente stabilita sia alla piattaforma di rumore in valore assoluto e che, dopo la ripetizione della misurazione sono superiori all'una o all'altra piattaforma di rumore possono essere utilizzati per formare il secondo sottogruppo di canali di controllo).

Più particolarmente, il dispositivo di elaborazione 482 opera per determinare attraverso quali canali di frequenza vi sono dei segnali che erano precedentemente inferiori all'una o all'altra delle piattaforme di rumore, vale a dire inferiori alla piattaforma di rumore dinamicamente stabilita oppure alla piattaforma di rumore in valore assoluto, e che, così come misurati nuovamente, sono superiori alle rispettive piattaforme di rumore oppure presentano una grandezza significativamente aumentata.

Il conduttore 499 è illustrato ulteriormente nella figura per fornire un conduttore per un ingresso esterno al dispositivo di elaborazione 482 per l'operazione di ripristino o di reset del ricevitore 406 in qualsiasi momento. Un tale segnale può essere generato, per esempio, mediante azionamento di un interruttore di azionamento collegato alla linea 499.

La Figura 5 è una rappresentazione del funzionamento del dispositivo di elaborazione 482 per

Ing. Baranov & Baranov
Roma s.p.a.

determinare quali canali di frequenza selezionare per formare il secondo sottogruppo di canali di frequenza. Ancora, sono effettuati tentativi per realizzare un allacciamento per comunicazioni soltanto con quei trasmettitori che trasmettono segnali attraverso i canali di controllo di tale secondo sottogruppo.

La linea orizzontale 650 rappresenta la piattaforma di rumore dinamicamente stabilita e la linea orizzontale 655 rappresenta la piattaforma di rumore in valore assoluto. (Si nota che i valori relativi delle piattaforme di rumore potrebbero anche essere invertiti, vale a dire che la piattaforma di rumore in valore assoluto può avere un valore superiore al valore della piattaforma di rumore dinamicamente stabilita). La freccia 606 rappresenta un segnale trasmesso attraverso un canale di frequenza avente un livello di potenza inizialmente misurato inferiore alle piattaforme di rumore 650 e 655. (Si deve notare che le piattaforme di rumore 650 e 655 corrispondono alle piattaforme di rumore 550 e 605 delle Figure 4-I e 4-II, rispettivamente). Il canale di frequenza attraverso il quale viene trasmesso il segnale 606 non forma parte del primo sottogruppo dei canali di frequenza dato che il livello di

Ing. Giovanni S. Sarnano
Scrittore capo

potenza del segnale 606, a seguito della misurazione iniziale, era inferiore alle piattaforme di rumore.

Tuttavia, dopo che il ricevitore ha effettuato una pausa per il periodo di tempo determinato dall'algoritmo precedentemente specificato ed i livelli di potenza dei segnali trasmesso attraverso i vari canali di controllo vengono nuovamente misurati, il segnale generato sullo stesso canale di controllo ed in questo caso indicato dalla freccia 644, rappresentata in tratteggio, è superiore ad almeno una delle piattaforme di rumore. Tale canale di controllo viene selezionato per formare un canale di controllo del secondo sottogruppo dei canali di frequenza. Inoltre, si effettua un tentativo di realizzare un allacciamento per comunicazioni con un trasmettitore che trasmette un segnale di controllo attraverso un canale di controllo selezionato del secondo sottogruppo di canali di controllo. Un canale di controllo avente un canale di controllo trasmesso attraverso di esso con livelli di potenza significativamente aumentati (a prescindere dal fatto se il valore nuovamente misurato superi una piattaforma di rumore) viene anche selezionato per formare il secondo sottogruppo di canali di controllo. Un tale

Ing. Parrano & Parrano
Roma s.p.a.

segnale è indicato nella Figura 5 dalla freccia 670, rappresentata in tratteggio.

Se, dopo che i livelli di potenza dei segnali rappresentativi dei dati trasmessi attraverso i rispettivi canali di controllo vengono nuovamente misurati, nessun allacciamento per comunicazioni può essere effettuato, il radio ricevitore 406 esegue ancora una pausa di una durata prestabilita ed il circuito del ricevitore viene ancora una volta disinserito dalla alimentazione. In una preferita forma di realizzazione, il predeterminato periodo di tempo è un periodo di tempo che corrisponde al più grande di un periodo di tempo fisso o dell'algoritmo precedentemente notato.

In altre parole, il periodo di tempo durante il quale le porzioni del ricevitore vengono disinserite dalla alimentazione è superiore di una entità di tempo fissa (per esempio quindici secondi) ed il periodo di tempo fornito dalla equazione:

$$TP = (x + (y * \text{il numero dei canali di frequenza del primo sottogruppo})) * z\%$$

in cui:

TP rappresenta il periodo di tempo (in secondi);

x rappresenta il periodo di tempo richiesto

Ing. Giovanni S. Starnato
Roma

per misurare i livelli di potenza dei segnali di dati trasmessi attraverso uno qualsiasi dei canali di controllo;

y rappresenta il tempo richiesto, una volta che è stata presa una decisione di tentare di stabilire un allacciamento in comunicazione con una delle stazioni di base, della circuiteria 422 per sintonizzare il ricevitore 406 su un particolare canale di controllo; e

z rappresenta il desiderato ciclo di lavoro del radio ricevitore.

Con riferimento ancora alla Figura 1, quando il radiotelefono è collocato oltre l'area di copertura cellulare del sistema 100 per comunicazioni cellulari, i segnali trasmessi dalle varie stazioni di base attraverso i canali di controllo sono al di sotto delle piattaforme di rumore. Un radiotelefono incorporante una circuiteria simile a quella del radio ricevitore 406 non tenterà di stabilire un allacciamento per comunicazioni con una qualsiasi delle stazioni di base che trasmettono una qualsiasi di tali segnali su uno qualsiasi dei canali di frequenza.

Tuttavia, quando il radiotelefono viene riposizionato in modo da essere collocato nell'area di copertura cellulare del sistema 100 per comunicazioni cel-

Ing. Baranoff & Baranoff
Roma spa

lulari ed i livelli di potenza dei segnali rappresentativi dei dati trasmessi attraverso i vari canali di controllo dalle stazioni di base vengono nuovamente misurati, almeno uno dei segnali di controllo ora avrà un livello di potenza superiore alle piattaforme di rumore e presenterà un livello di potenza significativamente aumentato. I canali di controllo attraverso i quali vengono trasmessi tali segnali rappresentativi dei dati sono selezionati in modo da formare i canali di controllo del secondo sottogruppo dei canali di frequenza ed un tentativo viene effettuato per realizzare un allacciamento per comunicazioni con la stazione di base che trasmette tale segnale attraverso uno di tali canali di controllo. Quando la circuiteria del radio ricevitore viene disinserita dalla alimentazione per un predeterminato periodo di tempo dopo aver effettuato una determinazione che un allacciamento per comunicazioni non può essere stabilito con uno qualsiasi dei trasmettitori che trasmettono i segnali di controllo attraverso i vari canali di controllo, l'uso dell'energia dall'apparecchio radio viene ridotto al minimo.

Un tale procedimento di selezione dei canali di controllo per formare il secondo sottogruppo dei

Ing. Giovanni S. Amadio
Roma 1944

canali di controllo viene ripetuto, gli allacciamenti per comunicazioni vengono tentati ed il disinserimento della alimentazione della circuiteria del ricevitore si verifica se la condizione di assenza di allacciamento continua. Dopo un periodo di tempo selezionato, per esempio dieci minuti, se un allacciamento per comunicazioni non può essere effettuato, il sistema viene reinizializzato per determinare ancora un primo sottogruppo di segnali di controllo.

Facendo quindi riferimento allo schema logico di flusso della Figura 6, un algoritmo, a cui viene fatto genericamente riferimento con il numero 680, è rappresentato come incorporante il procedimento della preferita forma di realizzazione della presente invenzione. In primo luogo e come indicato dal blocco 684, i livelli di potenza dei segnali trasmessi attraverso ciascuno dei canali di controllo vengono misurati. Il primo sottogruppo dei canali di controllo viene formato, come indicato dal blocco 688, e viene effettuato un tentativo di stabilire un allacciamento per comunicazioni in senso centrifugo con un trasmettitore che trasmette un segnale di controllo attraverso uno di tali canali, come indicato dal blocco 692.

Ing. Baravano & Baravano
Roma s.p.a.

Nel blocco di decisione 696, viene effettuata una determinazione se si può realizzare un allacciamento per comunicazioni. Se un allacciamento può essere effettuato, il ramo di risposta positiva viene seguito fino al blocco 700 e la frequenza di sintonizzazione della circuiteria di sintonizzazione del ricevitore viene mantenuta coincidente con la frequenza del canale di controllo selezionato. Altrimenti, se viene seguito il ramo di risposta negativa, i livelli di potenza misurati vengono accantonati, come indicato dal blocco 704, e le porzioni del ricevitore vengono disinserite dalla alimentazione per un certo periodo di tempo, come indicato dal blocco 708.

Dopo che è trascorso tale periodo di tempo, le porzioni del ricevitore vengono ancora inserite in alimentazione ed i livelli di potenza dei segnali di controllo trasmessi attraverso i canali di controllo vengono nuovamente misurati, come indicato dal blocco 708. Il secondo sottogruppo dei canali di controllo viene formato, come indicato dal blocco 712, e quindi viene effettuato un tentativo per stabilire un allacciamento di collegamento con un trasmettitore che trasmette un segnale di controllo attraverso uno di tali canali, come indicato dal

Ing. Giovanni S. Damiano
Roma spa

blocco 716.

Nel blocco di decisione 720, viene effettuata una determinazione se si può realizzare un allacciamento per comunicazioni. Se un allacciamento per comunicazioni può essere effettuato, il ramo di risposta positiva viene seguito fino al blocco 724 e la frequenza di sintonizzazione della circuiteria di sintonizzazione del ricevitore viene selezionata in coincidenza con la frequenza del canale di controllo selezionato. Altrimenti, viene seguito il ramo di risposta negativa, i livelli di potenza misurati vengono accantonati per aggiornare così i livelli di potenza memorizzati, come indicato dal blocco 728, e le porzioni del ricevitore vengono disinserite dalla alimentazione per un certo periodo di tempo, come indicato dal blocco 732.

Dopo che è trascorso tale periodo di tempo, viene effettuata una determinazione, indicata dal blocco 736, circa il fatto se un prolungato periodo di tempo a partire dalla prima misurazione dei livelli di potenza dei segnali di controllo (nel blocco 684) è o meno trascorso. In caso positivo, viene seguito il ramo di risposta positiva fino al blocco 684 ed il procedimento viene ripetuto. Altrimenti, il ramo di risposta negativa viene seguito fino al

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

blocco 768 ed i livelli di potenza dei segnali di controllo vengono nuovamente misurati.

Facendo quindi riferimento allo schema logico di flusso della Figura 7, sono riportate le operazioni procedurali della preferita forma di realizzazione del procedimento, a cui viene genericamente fatto riferimento con il numero 750, secondo la presente invenzione. Il procedimento 750 seleziona la sintonizzazione della circuiteria di sintonizzazione di un radio ricevitore su un canale di frequenza facente parte di un gruppo di canali di frequenza definiti attraverso una banda di frequenza. Ciascun canale di frequenza del gruppo dei canali di frequenza è idoneo alla trasmissione attraverso di esso di un segnale per comunicazioni trasmesso da un trasmettitore di un gruppo di trasmettitori collocati a distanza.

In primo luogo e come indicato dal blocco 756, la circuiteria di sintonizzazione del radio ricevitore viene sintonizzata su ciascun canale di frequenza del gruppo dei canali di frequenza definiti attraverso la banda di frequenza.

Successivamente e come indicato dal blocco 762, i livelli di potenza dei segnali di comunicazione trasmessi attraverso i singoli canali di fre-

Ing. Giovanni S. Damiano
Roma apr. 68

quenza del gruppo dei canali di frequenza vengono misurati.

Successivamente e come indicato dal blocco 768, i canali di frequenza attraverso i quali vengono trasmessi segnali di comunicazione aventi livelli di potenza misurati al di là di un livello di potenza minimo per formare un primo sottogruppo di canali di frequenza vengono selezionati.

Successivamente e come indicato dal blocco 774, viene effettuata una determinazione se un allacciamento per comunicazioni possa o meno essere stabilito fra il radio ricevitore ed i singoli trasmettitori che trasmettono segnali per comunicazioni attraverso i canali di frequenza del primo sottogruppo dei canali di frequenza.

Quindi, come indicato dai blocchi 778 e 782, la sintonizzazione della circuiteria di sintonizzazione del radio ricevitore viene selezionata su un canale di frequenza attraverso il quale un segnale per comunicazioni trasmesso da un trasmettitore al quale si può effettuare un allacciamento per comunicazioni con il radio ricevitore viene selezionato, oppure 1.) la circuiteria di sintonizzazione del radio ricevitore viene nuovamente sintonizzata su ciascun canale di frequenza del gruppo dei canali di

Ing. Barrano & Barardo
Roma spa

frequenza, 2.) i livelli di potenza dei segnali di comunicazione vengono nuovamente misurati, 3.) viene formato un secondo sottogruppo di canali di frequenza, e 4.) la sintonizzazione del radio ricevitore su un canale di frequenza del secondo sottogruppo dei canali di frequenza viene selezionata quando con esso si può realizzare un allacciamento per comunicazioni.

Infine, facendo riferimento allo schema a blocchi della Figura 8, è rappresentato un ricetrasmittitore radio, per esempio un radiotelefono, a cui viene genericamente fatto riferimento con il numero 800. Il ricetrasmittitore 800 comprende un circuito 806, comprendente gli elementi racchiusi nel blocco rappresentato in tratteggio, di una preferita forma di realizzazione della presente invenzione. Il circuito 806 corrisponde al circuito 400 della Figura 3. La porzione che forma il ricevitore del ricetrasmittitore radio 800 è simile al ricevitore radio 406 rappresentato nello schema a blocchi della Figura 3 ed il suo funzionamento non verrà ancora descritto in dettaglio. L'esame della porzione ricevitrice del ricetrasmittitore radio 800 indica che il ricetrasmittitore radio 800 comprende l'antenna 818 alla quale viene collegata la linea 820

Ing. Giovanni S. Canardo
Roma spa

per intercollegare l'antenna 818 con il circuito di conversione e di sintonizzazione programmabile 822.

Il funzionamento della circuiteria 822 viene controllato dal segnale di ingresso applicato ad essa sulle linee 836. La circuiteria 822 genera sulla linea 848 un segnale che viene applicato alla circuiteria del demodulatore 858 e ad una circuiteria 868 di misurazione della intensità del segnale. La circuiteria di demodulazione 858 genera sulla linea 864 un segnale demodulato che viene applicato al decodificatore 870.

Il decodificatore 870 genera sulla linea 876 un segnale che viene applicato ad un ingresso del dispositivo di elaborazione 882. Il decodificatore 870 inoltre genera sulla linea 886 un segnale decodificato il quale viene applicato al trasduttore 888, per esempio un altoparlante. Il circuito 868 di misurazione dell'intensità del segnale genera un segnale che viene applicato al dispositivo di elaborazione 482 per mezzo del conduttore 892. L'elemento di memoria 896 è inoltre collegato al dispositivo di elaborazione 882, per mezzo delle linee 898, e la linea 899 fornisce un ingresso esterno al dispositivo di elaborazione 882.

Il ricetrasmittitore radio 800 è inoltre rap

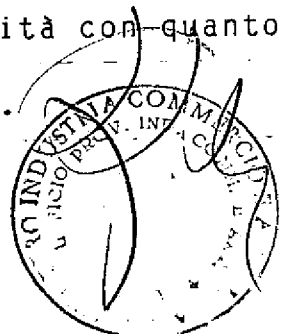
Ing. Barrano & Ranardo
Roma s.p.a.

presentato come comprendente una porzione di trasmissione avente delle porzioni componenti rappresentate generalmente come comprendenti un trasduttore, per esempio un microfono 908, un codificatore 912, un modulatore 916 ed una circuiteria di conversione di sintonizzazione programmabile 922. Il funzionamento della circuiteria 922 viene controllato da segnali di ingresso applicati ad essa per mezzo della linea 928. La circuiteria 922 genera sulla linea 934 un segnale che viene applicato all'antenna 818 per permettere la trasmissione dei segnali di informazione da essa.

Sebbene la presente invenzione sia stata descritta con riferimento alle preferite forme di realizzazione rappresentate nelle varie figure, deve essere sottinteso che altri simili forme di realizzazione possono essere usate e che modificazioni ed aggiunte possono essere apportate alle forme di realizzazione descritte per svolgere la stessa funzione della presente invenzione, senza con ciò deviare da essa. Pertanto, la presente invenzione non dovrebbe essere limitata ad una qualsiasi singola forma di realizzazione, ma dovrebbe essere interpretata per respiro ed ambito in conformità con quanto espresso nelle allegate rivendicazioni.

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Talierno
(scr. 171)

Talierno



RIVENDICAZIONI

1. Circuito (400; 806) per selezionare una frequenza di sintonizzazione di una circuiteria di sintonizzazione (422) di un radio ricevitore (406; 800) su un canale di frequenza (D_1-D_n) di un gruppo di canali di frequenza (D_1-D_n) definiti attraverso una banda di frequenze, ciascun canale di frequenze (D_1-D_n) del gruppo dei canali di frequenza (D_1-D_n) essendo idoneo alla trasmissione attraverso di esso di un segnale di comunicazione trasmesso da un trasmettitore (416) di un gruppo di trasmettitori collocati a distanza, detto circuito (400; 806) comprendendo:

RM 93 A 000277

mezzi per sintonizzare (436, 482; 836, 882) la circuiteria di sintonizzazione (422; 822) del radio ricevitore (406; 800) su ciascun canale di frequenza del gruppo dei canali di frequenza definiti attraverso la banda di frequenza;

mezzi per misurare (468; 868) i livelli di potenza dei segnali di comunicazione trasmessi attraverso i singoli canali di frequenza del gruppo dei canali di frequenza e per memorizzare (496; 896) i valori dei livelli di potenza in essi misurati;

mezzi per selezionare (482; 882) i canali di frequenza attraverso i quali vengono trasmessi i se

Ing. Barrano & Barardo
Roma spa

gnali di comunicazione aventi livelli di potenza misurati superiori ad un predeterminato livello di potenza minimo (550; 605) per formare un primo sottogruppo di canali di frequenza;

mezzi per determinare (470, 482; 870, 882) quando un allacciamento per comunicazioni può essere effettuato fra il radio ricevitore ed i singoli trasmettitori che trasmettono segnali di comunicazione attraverso i canali di frequenza del sottogruppo scelto dei canali di frequenza; e

mezzi per la sintonizzazione selettiva (436, 482; 836, 882) della frequenza della circuiteria di sintonizzazione del radio ricevitore su un canale di frequenza attraverso il quale un segnale di comunicazione viene trasmesso da un trasmettitore con il quale si può effettuare un allacciamento per comunicazioni con il radio ricevitore quando da detti mezzi di determinazione viene effettuata una determinazione del fatto che un allacciamento per comunicazioni può essere effettuato.

2. Circuito (400; 806) secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi di sintonizzazione (436, 482; 836, 882) comprendono mezzi per sintonizzare il radio ricevitore (406; 800) sequenzialmente su ciascun canale di frequenza del gruppo dei canali

Ing. Giovanni S. Sarnardo
Roma, aprile

di frequenza definiti dalla banda di frequenza.

3. Circuito (400; 806) secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi di misura (468; 868) dei livelli di potenza comprendono mezzi per misurare le ampiezze dei segnali (448; 848) rappresentativi dei segnali di comunicazione attraverso i singoli canali di frequenza.

4. Circuito (400; 806) secondo la rivendicazione 1, in cui i livelli di potenza misurati da detti mezzi di misura (468; 868) sono immagazzinati in un elemento di memoria (496; 896).

5. Circuito (400; 806) secondo la rivendicazione 1, in cui il livello di potenza minimo (550; 605) utilizzato da detti mezzi di selezione (482; 882) per selezionare i canali di frequenza che formano il sottogruppo selezionato dei canali di frequenza comprende un predeterminato livello di potenza minimo assoluto (605).

6. Circuito (400; 806) secondo la rivendicazione 1, in cui il livello di potenza minimo (550; 605) utilizzato da detti mezzi per selezionare (482; 882) i canali di frequenza che formano il sottogruppo scelto dei canali di frequenza è di un livello (550) che è associato ai livelli di potenza misurati da detti mezzi di misura (468; 868).

Ing. Baranov & Baranov
Roma s.p.a.

7. Circuito (400; 806) secondo la rivendicazione 6, in cui il livello di potenza minimo (550) presenta un valore che corrisponde ad un predeterminato livello superiore (570) ad un livello di potenza misurato fra i livelli di potenza misurati di valore minimo (560).

8. Circuito (400; 806) secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi (482; 882) che determinano quando un allacciamento per comunicazioni può essere effettuato comprendono: mezzi (470; 870) per decodificare i segnali di comunicazione trasmessi attraverso i canali di frequenza del sottogruppo selezionato dei canali di frequenza per formare segnali decodificati; e mezzi che rispondono ai segnali decodificati per confrontare (482; 882) porzioni del segnale decodificato con i dati memorizzati (496; 896) nel radio ricevitore.

9. Circuito (400; 806) secondo la rivendicazione 1, ulteriormente comprendente: mezzi (436, 482; 836, 882) per risintonizzare la circuiteria di sintonizzazione del radio ricevitore su ciascun canale di frequenza del gruppo e i canali di frequenza; mezzi (468; 868) per misurare nuovamente i livelli di potenza dei segnali di comunicazione trasmessi attraverso i singoli canali di frequenza del gruppo

Ing. Giovanni S. Sarnardo
Roma 1974

dei canali di frequenza; mezzi (482; 882) per selezionare i canali di frequenza attraverso i quali i segnali di comunicazione che presentano livelli di potenza aumentati oltre un certo livello formano un secondo sottogruppo di canali di frequenza; mezzi (470, 482; 870, 882) per determinare se un allacciamento per comunicazioni può essere effettuato fra il radio ricevitore ed i singoli trasmettitori che trasmettono segnali di comunicazione attraverso i canali di frequenza del secondo sottogruppo dei canali di frequenza; e mezzi per sintonizzare selettivamente il radio ricevitore su un canale di frequenza del secondo sottogruppo di canali di frequenza quando un allacciamento per comunicazioni può essere stabilito.

10. Circuito (400; 806) secondo la rivendicazione 9, ulteriormente comprendente mezzi (482; 882) per ritardare il funzionamento di detti mezzi di richiesta della sintonizzazione (436, 482; 836, 882) la circuiteria di sintonizzazione per un predeterminato periodo di tempo dopo che sono state effettuate delle determinazioni dai mezzi di determinazione.

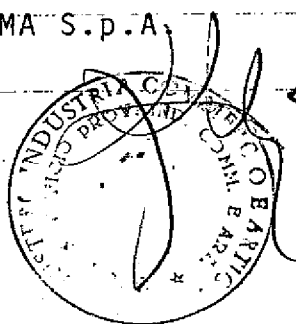
Roma, - 3 MAG. 1993

p.p. MOTOROLA, INC.

ING. BARZANO* & ZANARDO ROMA S.p.A.

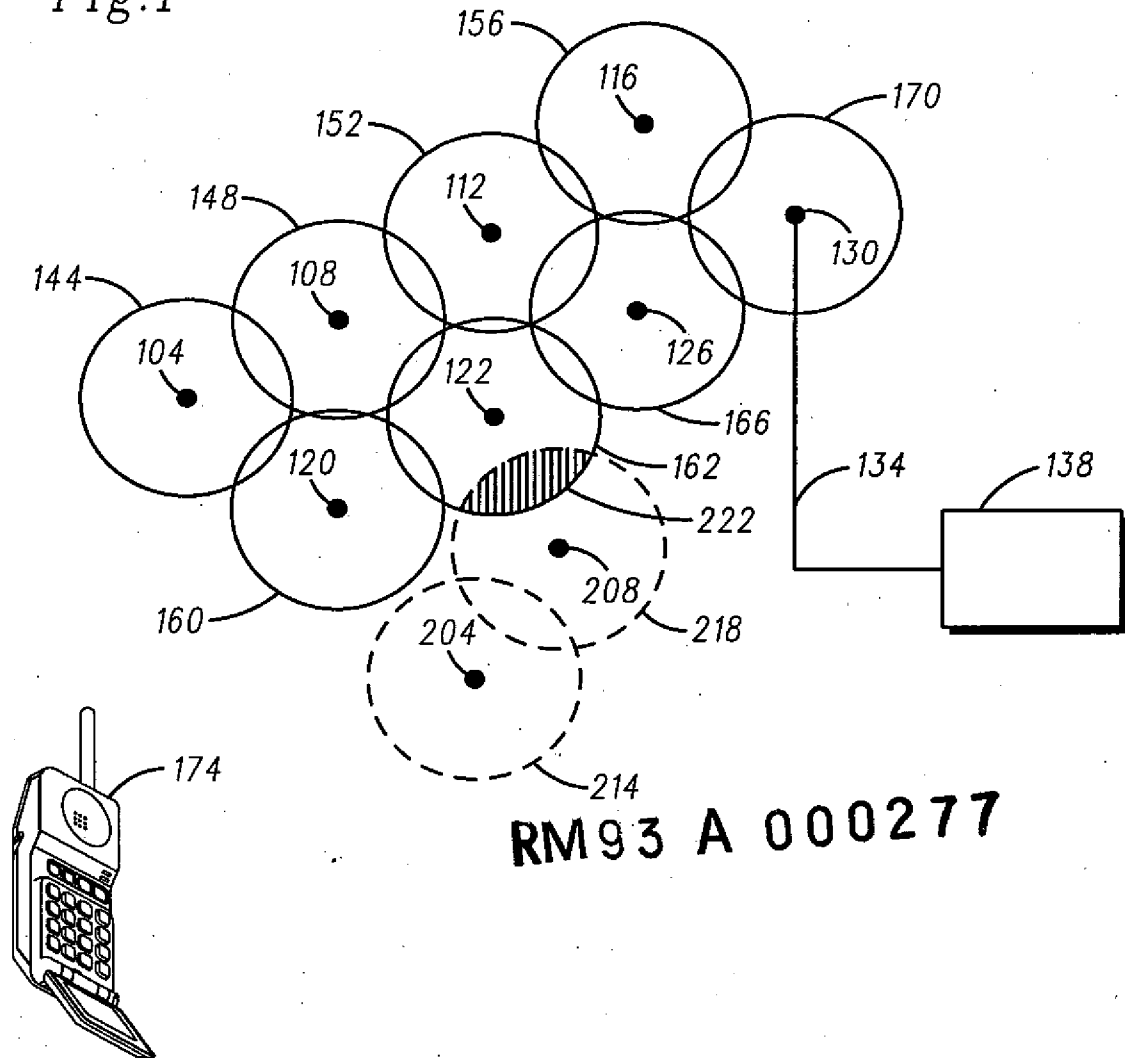
TA/cc/ec 13900

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Talierno
(N° d'agr. 171)



Ing. Barzano & Zanardo
Roma s.p.a.

Fig.1

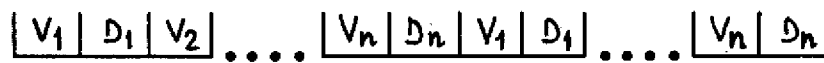


RM93 A 000277

Fig.2-1



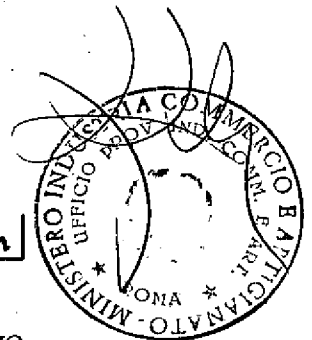
Fig.2-2



p.p.: MOTOROLA, INC.
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Talierno
(N° d'iscr. 171)

Talierno

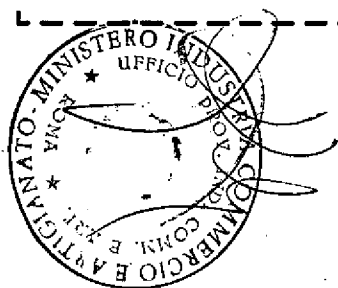


406



UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Taliervo
(N. d'iscr. 174)
Taliervo

RM93 A 000277



RM93 A 000277.

Fig.4-1

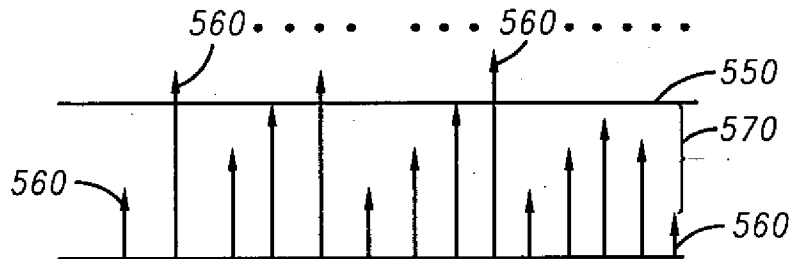


Fig.4-2

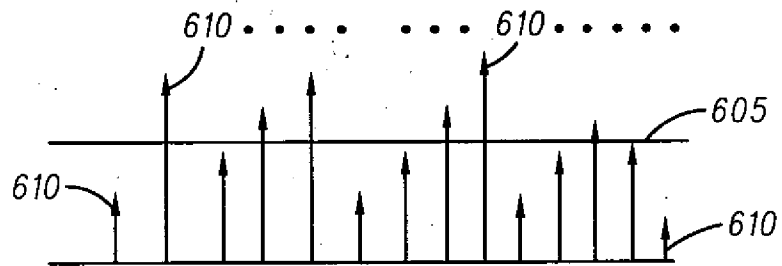
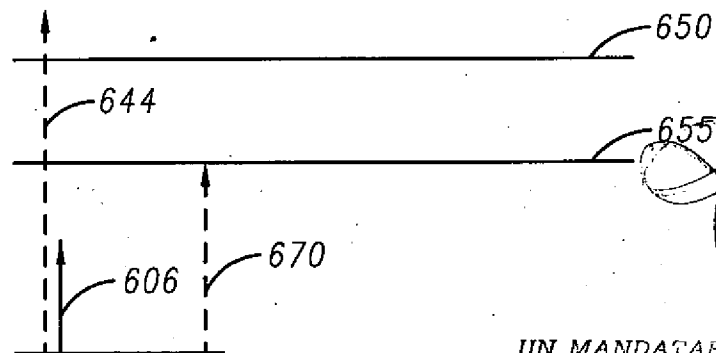


Fig.5



p.p.: MOTOROLA, INC.
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Talierno
(N° d'iscr. 171)

Talierno

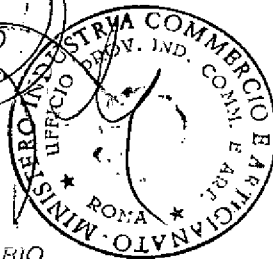
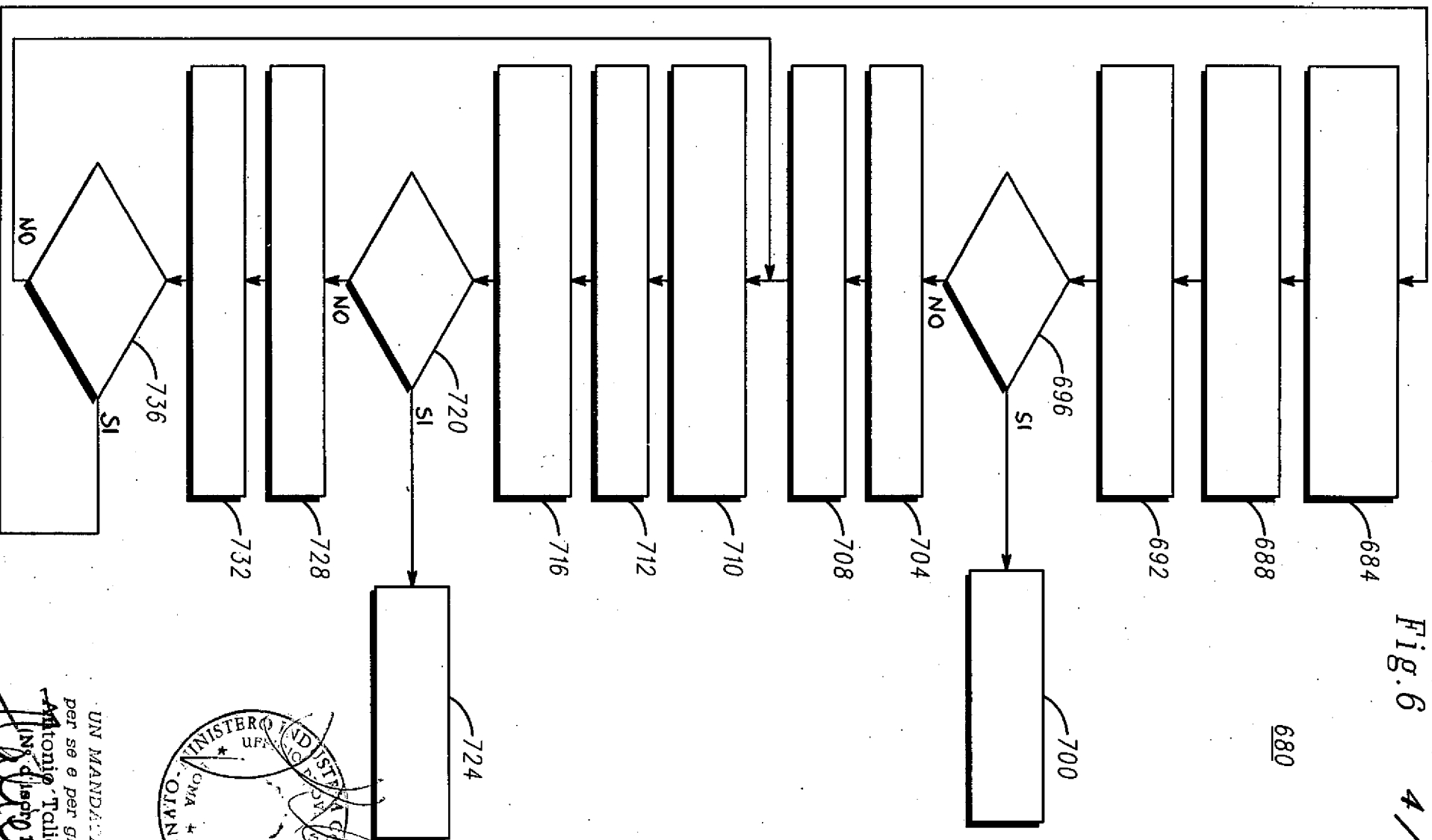


Fig. 6 4/6

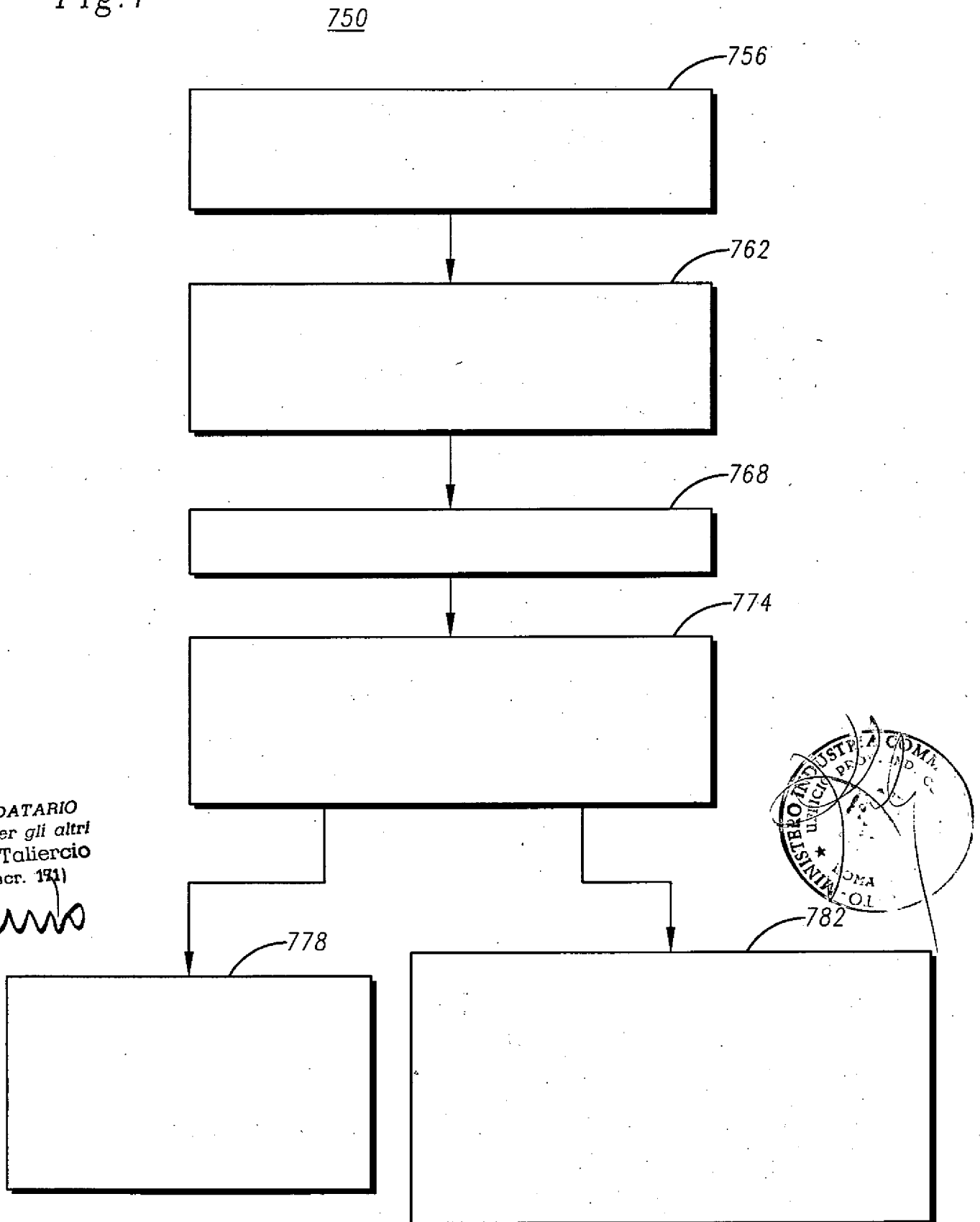


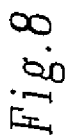
p.p.: MOTOROLA, INC.
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.



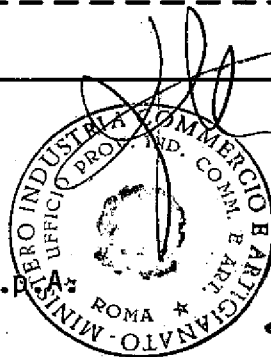
UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Toliercio
1984/10/17

Fig.7





p.p.: MOTOROLA, INC.
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.



UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Talierno
(N° d'iscl. 171)

Kaliensis