



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101993900283989
Data Deposito	05/02/1993
Data Pubblicazione	05/08/1994

Priorità	832.063
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	04	M		

Titolo

APPARECCHIATURA E METODO PER LA SELEZIONE DI UN SISTEMA RADIOTELEFONICO
ALTERNATIVO.

DESCRIZIONE

a corredo di una domanda di Brevetto d'Invenzione,

avente per titolo:

"Apparecchiatura e metodo per la selezione di un sistema radiotelefonico alternativo"

a nome: MOTOROLA, INC.

Campo dell'Invenzione

La presente invenzione si riferisce in generale ai telefoni portatili e più particolarmente ad un perfezionato telefono portatile che può ricevere chiamate sia nel sistema telefonico senza filo sia nel sistema telefonico cellulare.

RM93 A 000064Precedenti dell'Invenzione

Un sistema telefonico senza filo tipicamente comprende una cornetta senza filo portatile ed una stazione di base senza filo collegata al sistema telefonico della società telefonica (TELCO) per mezzo di linee terrestri telefoniche. Alla stazione di base senza filo viene assegnato un numero telefonico della linea terrestre che consente all'utente di inserire e di ricevere chiamate utilizzando la cornetta portatile senza filo entro una limitata distanza dalla stazione di base senza filo, per esempio in casa. Tuttavia, a causa della sua limitata portata,

Ing. Giovanni S. Iannacchi
Roma 1974

la cornetta portatile senza filo fornisce all'utente una comunicazione radiotelefonica relativamente locale.

Una comunicazione radiotelefonica al di fuori della portata del sistema telefonico senza filo può anche essere fornita all'utente attraverso un sistema telefonico cellulare. Un sistema telefonico cellulare tipicamente comprende delle unità di abbonato cellulari (mobili o portatili) e delle stazioni di base cellulari collegate al sistema TELCO attraverso una o più reti di commutazione cellulari. Ciascuna unità di abbonato cellulare dispone di un numero telefonico cellulare assegnato che consente all'utente di inserire e di ricevere chiamate entro una ampia portata dalle stazioni di base cellulari, per esempio in tutta un'area metropolitana. Tuttavia, il costo di uso del servizio telefonico cellulare è molto maggiore che non quello del servizio telefonico senza filo.

Per l'utente esiste il problema che frequentemente egli si sposta fra il sistema telefonico senza filo e quello cellulare. Una chiamata in arrivo incanalata nel sistema nel quale l'utente non è ubicato può andare perduta. Nella tecnica precedente, le compagnie telefoniche delle reti terrestri e del

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

le reti cellulari hanno fornito a questo problema una soluzione con le caratteristiche note come "trasferimento per assenza di risposta" oppure "inoltro di chiamata" oppure "chiamata a tre vie". La caratteristica di trasferimento per assenza di risposta permette all'utente di programmare il sistema in modo da incanalare una chiamata in arrivo dal sistema telefonico cellulare al sistema telefonico senza filo o viceversa, quando il telefono dell'utente che è stato chiamato non è in funzione, alla chiamata non viene data risposta oppure il telefono si trova fuori della portata della stazione di base. perciò, l'utente può ricevere una chiamata in arrivo inserita nel sistema telefonico senza filo oppure in quello cellulare.

Alcuni problemi esistono con la caratteristica di trasferimento per assenza di risposta. L'utente deve programmare manualmente il sistema ogni volta che vi è la necessità di attivare o di disattivare la caratteristica di trasferimento per assenza di risposta. La programmazione manuale del sistema è un compito noioso per l'utente e suscettibile di essere dimenticato, cosa che può comportare la perdita oppure l'inappropriato incanalamento delle chiamate in arrivo. L'utente deve anche acquistare e far fun

Ing. Giovanni S. Mancuso
Roma spa

zionare una speciale apparecchiatura radiotelefonica sia per il sistema telefonico senza filo sia per quello cellulare, con risultante incremento di costo e mancanza di convenienza per l'utente.

Inoltre, un radiotelefono portatile che trasmette e riceve chiamate sia nel sistema cellulare sia in quello senza filo dovrebbe avere la capacità di selezionare in quale sistema debba avvenire il funzionamento. Una selezione automatica del sistema dovrebbe quindi essere effettuata sui parametri di vantaggio per l'utente. L'utente dovrebbe anche essere in grado di avere la prevalenza sulla selezione automatica e quindi di selezionare un sistema in via manuale.

In accordo con ciò, vi è la necessità di un sistema radiotelefonico che permetta ad un utente di ricevere le chiamate in arrivo sia attraverso il sistema telefonico senza filo sia attraverso il sistema telefonico cellulare, senza comportare svantaggi e spese per l'utente.

Sommario dell'Invenzione

La selezione del sistema viene realizzata preferenzialmente per un apparecchio radiotelefonico che trasmette e riceve messaggi attraverso un primo sistema radiotelefonico avente una limitata area di

Ing. Barrano & Ranardo
Roma 5. p.m.

copertura radio. Alternativamente, la selezione di un secondo sistema radiotelefonico avente una ampia area di copertura radio può essere effettuata quando viene accertato che un canale radio associato al primo sistema radiotelefonico non è disponibile. Un canale radio associato al secondo sistema radiotelefonico viene monitorato per un primo predeterminato periodo di tempo quando viene determinato che il canale radio associato al primo sistema radiotelefonico non è disponibile. La qualità del segnale su detto canale radio associato al primo sistema radiotelefonico viene sottoposta a campionamento per un secondo predeterminato periodo di tempo che segue detto primo predeterminato periodo di tempo. Questo canale radio associato al primo sistema radiotelefonico viene monitorato fintanto che la qualità del segnale supera un valore predeterminato.

Breve descrizione dei Disegni

La Figura 1 rappresenta uno schema a blocchi di una configurazione di funzionamento per un radiotelefono portatile in cui dallo stesso radiotelefono portatile si può accedere a diversi sistemi comprendenti sia un sistema cellulare sia un sistema senza filo;

la Figura 2 rappresenta una mappa schematica

Ing. Giovanni D'Amico
Roma 1988

che mostra una tipica disposizione delle aree di copertura per il sistema senza filo, per il sistema microcellulare e per il sistema cellulare;

la Figura 3 rappresenta uno schema a blocchi di una stazione di base senza filo che può utilizzare la presente invenzione;

la Figura 4 rappresenta uno schema a blocchi di un radiotelefono portatile che può utilizzare la presente invenzione;

le Figure 5-1 e 5-2 rappresentano diagrammi di flusso per il procedimento eseguito dal radiotelefono portatile della Figura 4, quando il radiotelefono portatile non è impegnato in una chiamata;

la Figura 6-1 rappresenta un diagramma di flusso per il procedimento eseguito dalla stazione di base senza filo della Figura 3 quando il radiotelefono portatile non è impegnato in una chiamata;

la Figura 6-2 rappresenta una continuazione del diagramma di flusso della Figura 6-1 per il procedimento eseguito dalla stazione di base senza filo della Figura 3 quando il radiotelefono portatile è impegnato in una chiamata;

le Figure 7-1 e 7-2 rappresentano diagrammi di flusso per il procedimento eseguito dal radiotelefono portatile della Figura 4 quando il radiotele-

Ing. Barriano & Romano
Roma s.p.a.

fono portatile è impegnato in una chiamata;

la Figura 8 rappresenta il formato di una corrente di messaggio che può essere trasmesso dalla stazione di base senza filo nella Figura 3;

la Figura 9 rappresenta un diagramma di formato di un messaggio di ordine e di un messaggio di cambiamento di canale che possono formare parte del formato della corrente di messaggio della Figura 8;

la Figura 10 rappresenta un diagramma di temporizzazione del procedimento di esplorazione del sistema che può essere impiegato nel radiotelefono portatile della Figura 4;

le Figure 11-1, 11-2 e 11-3 rappresentano insieme un diagramma di flusso che espone schematicamente il procedimento di selezione della priorità del sistema, che può essere impiegato nel radiotelefono portatile della Figura 4.

Descrizione dettagliata di una preferita
forma di realizzazione

Uno schema a blocchi generalizzato di una applicazione della presente invenzione è rappresentato nella Figura 1. Un radiotelefono cellulare portatile senza filo (PCC) 101 è rappresentato come avere la capacità di comunicare con un convenzionale sistema radiotelefonico cellulare 103 che presenta u-

Ingeg. Giovanni S. Damato
Roma 29/10/88

na pluralità di stazioni di base cellulari 105, 107 ubicate in posizioni geograficamente separate ma di sposti in modo da fornire una copertura radiotelefonica attraverso un'ampia area geografica. Le stazioni di base cellulari sono collegate ad un terminale di controllo 109 che fornisce una coordinazione fra la pluralità delle stazioni di base cellulari, incluso il trasferimento o handoff delle apparecchiature cellulari mobili e portatili degli utenti e fornisce una funzione di commutazione delle chiamate e di interconnessione con la rete telefonica a centralina pubblica (identificata nel seguito come "TELCO") 111.

Il radiotelefono PCC 101 inoltre dispone della capacità di comunicare con una stazione di base microcellulare 113, la quale è una pila aggiuntiva cellulare avente una più bassa potenza ed una limitata capacità, ma che fornisce il servizio radiotelefonico pubblico ad aree distinte, quali i grandi magazzini, gli aeroporti, etc. La stazione di base microcellulare 113 è collegata al sistema telefonico delle linee di terra TELCO 111, per cui le chiamate possono essere inserite nel sistema TELCO.

Il radiotelefono PCC 101 inoltre dispone della capacità di comunicare con una stazione di base

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

senza filo 115 e di inserire le chiamate radiotelefoniche attraverso una tale stazione di base, la quale fornisce un intercollegamento della linea telefonica privata con la rete TELCO 111 per l'utente del radiotelefono PCC 101. Come precedentemente notato, la stazione di base senza filo 115 ed il radiotelefono PCC 101 forniscono insieme il servizio di limitata portata radio convenzionalmente noto come servizio telefonico senza filo. Un tale dispositivo è diventato molto diffuso, utilizzando in maniera convenzionale alcuni canali di radio frequenza nella banda radio HF (alta frequenza).

L'utente di un radiotelefono dovrebbe aspettarsi che il servizio radiotelefonico sia disponibile in ogni posto in cui egli si rechi negli Stati Uniti e che questo servizio viene fornito a bassissimo costo. Egli deve anche aspettarsi che il servizio radiotelefonico sia fornito in una unità portatile che sia la più compatta e la più economica possibile. Il radiotelefono PCC 101 è specialmente configurato in modo da soddisfare questa finalità. Inoltre, la stazione di base senza filo 115 è univocamente studiata per fornire un intercollegamento telefonico con la linea telefonica di casa dell'utente quando l'utente dispone del radiotelefono PCC 101 nella

Ing. Giovanni S. Starnardo
Roma

portata radio della stazione di base senza filo 115.

La Figura 2 rappresenta una disposizione tipica delle aree di copertura per il sistema senza filo, per il sistema microcellulare e per il sistema cellulare. L'area di copertura del sistema senza filo è quella più piccola e risiede all'interno di quella del sistema microcellulare. Il sistema microcellulare presenta una copertura intermedia e risiede all'interno del sistema cellulare. L'area di copertura di ciascun sistema può dipendere dal numero delle stazioni di base in ciascun sistema, dall'altezza dell'antenna di ciascuna stazione di base e dal livello di potenza utilizzato da ciascun sistema, senza però essere limitata a questi parametri. L'utente del radiotelefono portatile può passare da una area di copertura all'altra. Il radiotelefono portatile può commutare fra i sistemi sulla base della collocazione del radiotelefono portatile, della disponibilità del sistema e della preferenza dell'utente.

Le aree di copertura dei sistemi non sono limitate alla particolare disposizione come rappresentata nella Figura 2. Un'area di copertura può essere indipendente da un'altra area di copertura oppure può parzialmente sovrapporsi ad una o più altre

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

aree di copertura.

La stazione di base senza filo 115, sotto lo aspetto concettuale, è un sistema cellulare in subminiatura che fornisce un singolo canale di segnalazione che trasmette i messaggi dei dati in uscita in maniera analoga ad un convenzionale canale di segnalazione cellulare di tipo centrifugo o dall'interno all'esterno e riceve le richieste di servizio da una unità remota o periferica, per esempio un radiotelefono PCC 101. Appropriate richieste di servizio vengono soddisfatte con la assegnazione di un canale vocale (effettuata attraverso il canale di controllo) sulla stessa oppure su una seconda radio frequenza sulla quale il radiotelefono PCC 101 è istruito in modo da sintonizzarsi per la sua chiamata telefonica.

La implementazione di base di una stazione di base senza filo è rappresentata nella Figura 3. Un convenzionale trasmettitore 301 ed un convenzionale ricevitore 303 idonei all'impiego nelle bande di frequenza da 869 a 894 MHz e da 824 a 849 MHz, rispettivamente, che sono usati per i convenzionali dispositivi cellulari, sono collegati ad una comune antenna 305 attraverso un duplexer 307. La potenza di uscita del trasmettitore 301 è limitata ad approssi-

Ing. Giovanni S. Sarnardo
Scrittura a penna

mativamente 6 milliwatt, per cui l'interferenza con altri servizi e con altre stazioni telefoniche senza filo viene ridotta al minimo. La selezione della frequenza del canale viene implementata per mezzo di un sintetizzatore di frequenza 309 controllato da una unità logica 311. All'interno dell'unità logica 511 è alloggiato un microprocessore 513, per esempio 68HC11 reperibile presso la Motorola, Inc., o simile microprocessore che è collegato ai convenzionali dispositivi di memoria 315 che memorizzano il programma di funzionamento del microprocessore, la identificazione di base (BID) e la personalità di adattamento al cliente, nonché altre caratteristiche. I dati ricevuti e trasmessi vengono codificati/decodificati ed applicati fra il ricevitore 303, il trasmettitore 301 ed il microprocessore 313 mediante hardware di interfacciamento di segnalazione 317. Le istruzioni del microprocessore vengono convogliate ed implementate da un hardware di controllo 319. Lo interfacciamento con la linea telefonica di terra di casa dell'utente viene effettuato in maniera convenzionale attraverso una interfaccia TELCO 321. L'energia elettrica di alimentazione viene fornita dalla rete in corrente alternata convenzionale ed è supportata da una batteria di riserva (il tutto riportato

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

come alimentazione 323).

Il radiotelefono PCC 101 è un ricetrasmittitore radiotelefonico portatile che è rappresentato in forma di schema a blocchi nella Figura 4. Un radio ricevitore portatile 401, capace di ricevere la banda delle frequenze fra 869 e 894 MHz, ed un trasmettitore portatile 403, capace di trasmettere con bassa potenza (approssimativamente 6 milliwatt nella preferita forma di realizzazione) su frequenze comprese fra 824 e 849 MHz, sono collegati all'antenna 405 del radiotelefono PCC 101 per mezzo di un duplexer 407. Il particolare canale di radio frequenza che deve essere impiegato dal trasmettitore 403 e dal ricevitore 401 viene determinato dal microprocessore 409 e l'informazione viene applicata al sintetizzatore di frequenza 441 attraverso il circuito di interfacciamento 413. I segnali rappresentativi dei dati che sono ricevuti dal ricevitore 410 vengono decodificati ed applicati al microprocessore 409 dal circuito di interfacciamento 413 ed i segnali rappresentativi dei dati che debbono essere trasmessi dal trasmettitore 403 vengono generati dal microprocessore 409 ed organizzati in un formato dall'interfaccia 413 prima di essere trasmessi dal trasmettitore 403. Lo stato operativo del trasmettitore 403

Ing. Giovanni S. Sarnardo
Roma 1974

e del ricevitore 401 viene abilitato o disabilitato dall'unità di interfacciamento 413. L'unità di interfacciamento controlla anche dei diodi emettitori di luce, 415 e 417, i quali vengono usati per indicare all'utente in quale sistema il radiotelefono PCC 101 sta in quel momento ricevendo. Il controllo dello audio dell'utente, dell'uscita del microfono e dell'ingresso dell'altoparlante viene effettuato per mezzo di una circuiteria di elaborazione audio 419.

Nella preferita forma di realizzazione, il microprocessore 409 è un microprocessore 68HC11, disponibile dalla Motorola, Inc., e svolge le necessarie funzioni di elaborazione sotto il controllo di programmi memorizzati nella convenzionale memoria ROM 421. Le caratteristiche distintive del radiotelefono PCC 101 sono memorizzate nella memoria EEPROM 423 (che può anche essere incorporata in una memoria EEPROM di bordo del microprocessore) e comprendono il numero di assegnazione (NAM) richiesto per il funzionamento in un sistema cellulare convenzionale e la identificazione di base (BID) richiesta per il funzionamento con la base senza filo propria dell'utente.

Il trasmettitore 403 del radiotelefono PCC 101 ha la capacità di trasmettere con la piena portata

Ing. Barriani & Barriani
Roma spa

della potenza di uscita che si richiede per il funzionamento in un sistema cellulare convenzionale. Questo intervallo di potenza di uscita consiste di sei gruppi di grandezze della potenza di uscita che si estendono fra un elevato livello di potenza di uscita approssimativamente di 600 milliwatt ed un basso livello della potenza di uscita di 6 milliwatt. Questo intervallo di potenza di uscita di sei gradi viene abilitato quando il radiotelefono PCC 101 opera nel modo di sistema cellulare.

In conformità con la preferita forma di realizzazione della presente invenzione, lo stesso radiotelefono PCC 101 è compatibile sia con il sistema senza filo sia con il sistema telefonico cellulare 103. Questo risultato viene raggiunto abilitando il radiotelefono PCC 101 ad operare sia nel sistema telefonico senza filo sia nel sistema telefonico cellulare 103 utilizzando soltanto le frequenze telefoniche cellulari.

La disposizione del radiotelefono presenta vantaggi desiderabili per l'utente. In primo luogo, il radiotelefono PCC 101, in combinazione con la stazione di base senza filo 115, può incanalare automaticamente una chiamata in arrivo al sistema telefonico in cui il radiotelefono PCC 101 è ubicato, senza comportare alcuno svantaggio per l'utente. In se

Ing. Giovanni S. Bernardi
Roma opera

condo luogo, il radiotelefono PCC 101, in combinazione con la stazione di base senza filo 115, può automaticamente incanalare una chiamata in corso di esecuzione con il radiotelefono PCC 101 fra il sistema telefonico senza filo ed il sistema telefonico cellulare, quando il radiotelefono PCC 101 si sposta fra l'uno e l'altro.

Le Figure 5-1 e 5-2 sono dei diagrammi di flusso per il procedimento eseguito dal radiotelefono PCC 101 nella Figura 4. La Figura 6-1 rappresenta un diagramma di flusso nel corso del procedimento usato dalla stazione di base senza filo 115 nella Figura 3. In una forma di realizzazione della presente invenzione, il radiotelefono PCC 101 e la stazione di base senza filo 115 operano in cooperazione, come descritto nei diagrammi di flusso delle Figure 5-1, 5-2 e 6-1, rispettivamente, per incanalare una chiamata in arrivo verso il sistema telefonico senza filo oppure il sistema telefonico cellulare 103 in conformità con la ubicazione del radiotelefono PCC 101.

Come rappresentato nella Figura 5-1, il radiotelefono PCC 101 può trovarsi in uno stato di folle o libero (sospeso) (idle) nel sistema telefonico cellulare 103 nel blocco 501 oppure nel sistema telefonico senza filo nel blocco 503. Nell'uno e nell'al-

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

tro stato libero o sospeso, il radiotelefono PCC 101 si trova in una condizione tale da ricevere una chiamata in arrivo. Per scopi di discussione, si supponga che il radiotelefono PCC 101 si trovi nello stato libero in detto sistema telefonico cellulare 103 nel blocco 501. Il radiotelefono PCC 101 decide nel blocco 505 se rimanere nel suo stato libero o sospeso nel sistema telefonico cellulare 103 ritornando al blocco 501 oppure passare al sistema telefonico senza filo mediante esplorazione alla ricerca di una accettabile stazione di base senza filo nel blocco 507. Se il procedimento di esplorazione localizza una accettabile stazione di base senza filo 115, come viene determinato nel blocco 509, il PCC 101 trasmette un messaggio di registrazione (un tentativo effettuato dal radiotelefono PCC di effettuare la registrazione con la stazione di base senza filo) alla stazione di base senza filo 115 nel blocco 511. Altrimenti, il radiotelefono PCC 101 ritorna al suo stato sospeso nel sistema telefonico senza filo nel blocco 501.

Nella Figura 6-1, la stazione di base senza filo 115 ormalmente attende in uno stato sospeso nel blocco 601. Dopo aver ricevuto il messaggio di registrazione nel blocco 603, la stazione di base senza

Ing. Giovanni S. Amadio
Roma, 1974

filo 115 determina se il radiotelefono PCC 101 è o meno accettabile nel blocco 607. Se nessun messaggio di registrazione viene ricevuto nel blocco 603, la stazione di base senza filo 115 ritorna al suo stato libero o sospeso nel blocco 601. Se il radiotelefono PCC 101 è accettabile, la stazione di base senza filo 115 trasmette un messaggio di accettazione al radiotelefono PCC 101, nel blocco 605, trasmette il suo numero telefonico della linea di terra al radiotelefono PCC 101, nel blocco 611, e ritorna al suo stato sospeso nel blocco 601. Se il radiotelefono PCC 101 non viene accettato dalla stazione di base senza filo 115, nel blocco 607, la stazione di base senza filo 115 trasmette un messaggio di scarto o di reiezione (una mancata registrazione del radiotelefono PCC dalla stazione di base senza filo) al radiotelefono PCC 101 nel blocco 609 e ritorna al suo stato sospeso nel blocco 601.

Nella Figura 5-1, il radiotelefono PCC 101 determina se il messaggio accettato (registrazione del PCC) è stato ricevuto nel blocco 513. Se il messaggio accettato è stato ricevuto, il radiotelefono PCC 101 riceve il numero telefonico della linea di terra della stazione di base senza filo 115 nel blocco 515. Altrimenti, il radiotelefono PCC 101 ritorna al

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

suo stato sospeso nel sistema telefonico cellulare 103 nel blocco 501. Perciò, la stazione di base senza filo 115 è stata notificata della decisione del radiotelefono PCC 101 di passare al sistema telefonico senza filo e la stazione di base senza filo 115 risponde fornendo al radiotelefono PCC 101 il numero telefonico della sua linea di terra.

Nella Figura 5-1, il radiotelefono PCC 101 determina se il numero telefonico cellulare o il numero telefonico della linea di terra dell'utente disponga di una priorità di incanalamento delle chiamate nel blocco 517. La priorità di incanalamento delle chiamate si riferisce alla preferenza del sistema (cellulare o della linea di terra) dell'utente verso il quale una chiamata in arrivo viene incanalata come prima chiamata, prima del trasferimento al secondo sistema se il radiotelefono PCC 101 non viene localizzato. Poichè l'utente è disponibile attraverso il numero telefonico cellulare ed il numero telefonico della linea di terra, sarebbe conveniente fornire soltanto uno dei numeri telefonici ad una terza parte o persona per incanalare le chiamate in arrivo verso l'utente. Perciò, un singolo numero telefonico può essere usato dall'altra persona per raggiungere il radiotelefono PCC 101 dell'utente nel si

Ing. Giovanni S. Sarnardi
Roma 1964

stema telefonico cellulare oppure in quello senza filo.

Se il numero telefonico cellulare dispone di una priorità di incanalamento delle chiamate, il radiotelefono PCC 101 inoltra il numero telefonico cellulare al numero telefonico della linea di terra dell'unità di base senza filo nel blocco 519 ed attende nello stato libero nel sistema telefonico senza filo nel blocco 503. Perciò, una chiamata in arrivo incanalata verso il numero telefonico cellulare dell'utente viene automaticamente inoltrata al numero telefonico della linea di terra della stazione di base senza filo 115 quando il radiotelefono PCC 101 è localizzato nel sistema telefonico senza filo.

Se il numero telefonico della linea di terra dell'utente dispone di una priorità di incanalamento delle chiamate, il radiotelefono PCC 101 trasmette un messaggio di inoltro di chiamata all'unità di base senza filo istruendola nel senso di inoltrare il numero telefonico della linea di terra dell'utente (trasmettere alla stazione di base senza filo) al numero telefonico della linea di terra dell'unità di base senza filo nel blocco 521 ed attende nello stato sospeso nel sistema telefonico senza filo, nel blocco 503. Nella Figura 6-1, se un messaggio di i-

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

noltro di chiamata è ricevuto dalla stazione di base senza filo 115 nel blocco 613, la stazione di base senza filo 115 esegue un inoltro della chiamata remota per quanto riguarda il numero telefonico della linea di terra dell'utente al numero telefonico della linea di terra della stazione di base senza filo 115 nel blocco 615 e ritorna al suo stato di attesa o stato sospeso, nel blocco 601. Perciò, una chiamata in arrivo incanalata verso il numero telefonico della linea di terra dell'utente viene automaticamente inoltrata al numero telefonico della linea di terra della stazione di base senza filo 115 quando il radiotelefono PCC 101 è collocato nel sistema senza filo. Se il radiotelefono PCC 101 viene disattivato, l'utente può ancora ricevere le chiamate in arrivo attraverso un qualsiasi telefono associato al numero telefonico della stazione di base.

Nella Figura 5-2, il radiotelefono PCC 101 decide nel blocco 523 se rimanere nel suo stato libero o sospeso nel sistema telefonico senza filo ritornando al blocco 503 oppure passare al sistema telefonico cellulare 103 progredendo fino al blocco 525. Nel blocco 525, il radiotelefono PCC 101 determina se il numero telefonico cellulare del radiotelefono PCC 101 oppure il numero telefonico della linea di

Ing. Giovanni S. Damato
Roma apr

terra dell'utente abbia la priorità di incanalamento delle chiamate. Se il numero telefonico cellulare dispone di priorità di incanalamento delle chiamate, il radiotelefono PCC 101 trasmette un messaggio di cancellazione dell'inoltro della chiamata al sistema cellulare ed il radiotelefono PCC 101 ritorna ad attendere nello stato sospeso nel sistema cellulare nel blocco 501. Perciò, una chiamata in arrivo incanalata verso il numero telefonico cellulare dell'utente chiama direttamente il radiotelefono PCC 101 collocato nel sistema telefonico cellulare 103.

Se il numero telefonico della linea di terra dell'utente dispone di priorità di incanalamento delle chiamate, il radiotelefono PCC 101 trasmette un messaggio di inoltro di chiamata alla stazione di base senza filo 115 per inoltrare il numero telefonico della linea di terra dell'utente al numero telefonico cellulare del radiotelefono PCC 101 nel blocco 531. Se il radiotelefono PCC 101 è incapace di stabilire la comunicazione con la stazione di base senza filo 115, il radiotelefono PCC 101 può eseguire l'inoltro della chiamata effettuando una chiamata telefonica cellulare. Perciò, una chiamata in arrivo incanalata verso il numero telefonico della linea di terra dell'utente viene inoltrata al numero

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

telefonico cellulare del radiotelefono PCC 101 ubicato nel sistema telefonico cellulare 103.

Le Figure 7-1 e 7-2 rappresentano dei diagrammi di flusso per un procedimento alternativo eseguito dal radiotelefono PCC 101 nella Figura 4. La Figura 6-2 è una continuazione del diagramma di flusso della Figura 6-1 per il procedimento eseguito dalla stazione di base senza filo 115 nella Figura 3.

In una alternativa forma di realizzazione della presente invenzione, il radiotelefono PCC 101 e la stazione di base senza filo 115 funzionano in modo da cooperare, come descritto nei diagrammi di flusso delle Figure 7-1, 7-2 e 6-2, rispettivamente, per incanalare automaticamente una chiamata in corso di esecuzione (vale a dire trasferire una chiamata) fra il sistema telefonico senza filo ed il sistema telefonico cellulare 103 quando la ubicazione del radiotelefono PCC 101 esce fuori della portata del sistema telefonico senza filo ed entra nell'area di copertura del sistema telefonico cellulare 103, rispettivamente. Un vantaggio dell'operazione automatica di trasferimento all'utente è il funzionamento trasparente del radiotelefono PCC 101 fra il sistema telefonico senza filo e quello cellulare mentre il radiotelefono PCC 101 è impegnato in una chiamata. Un al

Ing. Giovanni S. Damiano
Roma 4/8/88

tro vantaggio dell'operazione automatica di trasferimento all'utente è il funzionamento a costo inferiore del servizio telefonico senza filo. Quando il radiotelefono PCC 101 si trova entro la portata di una accettabile stazione di base senza filo 115, il radiotelefono PCC 101 passa dal sistema telefonico cellulare 103 al sistema telefonico senza filo.

Come rappresentato nella Figura 7-1, il radiotelefono PCC 101 può essere impegnato in una chiamata nel sistema telefonico cellulare 103 nel blocco 701 oppure nel sistema telefonico senza filo nel blocco 703. Per scopi di discussione, si supponga che il radiotelefono PCC 101 sia impegnato in una chiamata nel sistema telefonico cellulare 103 nel blocco 701. Il radiotelefono PCC 101 decide nel blocco 705 se rimanere nel suo stato di chiamata nel sistema telefonico cellulare 103 ritornando al blocco 701 oppure passare al sistema telefonico senza filo mediante esplorazione alla ricerca di una accettabile stazione di base senza filo 115 nel blocco 707. Se il procedimento di esplorazione localizza una accettabile stazione di base senza filo 115, come determinato nel blocco 709, il radiotelefono PCC 101 trasmette un messaggio di registrazione alla stazione di base senza filo 115 nel blocco 711. Altrimenti, il radio-

Ing. Burrano & Riccardo
Roma s.p.a.

telefono PCC 101 ritorna allo stato di chiamata nel sistema telefonico senza filo nel blocco 701.

nella Figura 6-1, la stazione di base senza filo 115 normalmente attende in uno stato libero o sospeso nel blocco 601. Dopo la ricezione del messaggio di registrazione nel blocco 603, la stazione di base senza filo 115 determina se il radiotelefono PCC 101 è accettabile nel blocco 607. Se nessun messaggio di registrazione viene ricevuto nel blocco 603, la stazione di base senza filo 115 ritorna al suo stato sospeso nel blocco 601. Se il radiotelefono PCC 101 è accettabile, la stazione di base senza filo 115 trasmette un messaggio di accettazione al radiotelefono PCC 101, nel blocco 605, e trasmette il suo numero telefonico della propria linea di terra al radiotelefono PCC 101, nel blocco 611 e ritorna al suo stato sospeso nel blocco 601. Se il radiotelefono PCC 101 non è accettato dalla stazione di base senza filo 115, nel blocco 607, la stazione di base senza filo 115 trasmette un messaggio di reiezione al radiotelefono PCC 101 nel blocco 609 e ritorna al suo stato sospeso nel blocco 601.

Nella Figura 7-1, il radiotelefono PCC 101 determina se il messaggio accettato è ricevuto nel blocco 713. Se il messaggio accettato è stato ricevuto,

Ing. Giovanni S. Zanardi
Roma spa

il radiotelefono PCC 101 riceve il numero telefonico della linea di terra della stazione di base senza filo 115 nel blocco 715. Altrimenti, il radiotelefono PCC 101 ritorna al suo stato di chiamata nel sistema telefonico cellulare 103 nel blocco 701. Per ciò, la stazione di base senza filo 115 è stata notificata della decisione del radiotelefono PCC 101 di passare al sistema telefonico senza filo e la stazione di base senza filo 115 risponde fornendo al radiotelefono PCC 101 il numero telefonico della sua linea di terra.

In conformità con la preferita forma di realizzazione della presente invenzione, una chiamata in corso di esecuzione fra il radiotelefono PCC 101 che opera in un sistema telefonico cellulare 103 ed una persona che chiama viene trasferita dal sistema telefonico cellulare 103 al sistema telefonico senza filo traducendo una chiamata a tre vie attraverso il sistema telefonico cellulare 103, nel blocco 716, fra il radiotelefono PCC 101, l'altra persona o altra parte ed il numero telefonico della linea di terra della stazione di base senza filo 115.

Nella Figura 6-2, la stazione di base senza filo 115 riceve la richiesta di trasferimento dal sistema cellulare al sistema senza filo nel blocco 617

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

e risponde al ramo connesso alla linea di terra del
la chiamata a tre vie nel blocco 619 per aprire la
comunicazione fra l'altra parte o persona e la sta-
zione di base senza filo 115. Il radiotelefono PCC
101 si trova ora impegnato in una chiamata telefoni-
ca senza filo con la persona che chiama nel blocco
621. Nella Figura 7A, il radiotelefono PCC 101 che
opera nel sistema telefonico cellulare 103 termina
o chiude il ramo cellulare della chiamata a tre vie
nel blocco 718 per far terminare la comunicazione
nel sistema cellulare fra il radiotelefono PCC 101
e l'altra persona. perciò, una chiamata in corso di
esecuzione viene trasferita dal sistema telefonico
cellulare 103 al sistema telefonico senza filo quan-
do il radiotelefono PCC 101 passa dal sistema tele-
fonico cellulare 103 al sistema telefonico senza fi-
lo.

Nella Figura 7-2, il radiotelefono PCC 101 de-
cide nel blocco 723 se rimanere nel suo stato di chia-
mata nel sistema telefonico senza filo ritornando al
blocco 703 oppure passare al sistema telefonico cel-
lulare 103 progredendo fino al blocco 725. Nel bloc-
co 725, il radiotelefono PCC 101 opera in un siste-
ma telefonico senza filo e richiede che la stazione
di base senza filo 115 esegua un trasferimento dal

Ing. Giovanni S. D'Amico
Roma, 1972

sistema telefonico senza filo al sistema telefonico cellulare 103 producendo una chiamata a tre vie fra il radiotelefono PCC 101, l'altra persona ed il numero telefonico cellulare dell'utente.

Nella Figura 6-2, l'unità di base senza filo determina se la richiesta proveniente dal radiotelefono PCC 101 relativamente al trasferimento dal sistema telefonico senza filo al sistema telefonico cellulare 103 nel blocco 623 è stata ricevuta. Se la richiesta è ricevuta nel blocco 623, l'unità di base senza filo esegue una chiamata a tre vie fra il radiotelefono PCC 101 che opera nel sistema telefonico cellulare 103, l'altra persona ed il numero telefonico della linea di terra della stazione di base senza filo 115 nel blocco 625. Altrimenti, la stazione di base senza filo 115 ritorna al blocco 621 e rimane nello stato di chiamata nel sistema telefonico senza filo. Nella Figura 7-2, il radiotelefono PCC 101 risponde al ramo cellulare della chiamata a tre vie nel blocco 727 per aprire la comunicazione fra il radiotelefono PCC 101 che opera nel sistema telefonico cellulare 103 e l'altra persona. Perciò, il radiotelefono PCC 101 è impegnato ora in una chiamata telefonica cellulare nel blocco 701. Nella Figura 6-2, la stazione di base senza filo 115 chiude

Ing. Barano S. Barano
Roma s.p.a.

il ramo connesso alla linea di terra della chiamata a tre vie nel blocco 627 per far terminare la comunicazione fra la parte o persona che chiama e la stazione di base senza filo 115 e ritorna al suo stato sospeso nel blocco 601.

La decisione di commutare fra i sistemi telefonici senza filo e cellulare nei blocchi 505, 523, 705 e 723 può essere basata su una varietà di fattori che comprendono i seguenti, ma non sono limitati ad essi: preferenza dell'utente determinata manualmente, preferenza per esplorazione automatica del sistema oppure qualità del segnale radio ricevuto. Il radiotelefono PCC 101 può anche esplorare alla ricerca di un numero di stazioni di base senza filo 115, nei blocchi 509 e 709, che sono stazioni note come accettabili per il radiotelefono PCC 101.

Due forme di realizzazione della presente invenzione sono state descritte. Nella prima forma di realizzazione è stata descritta la disposizione di un radiotelefono che permette ad una chiamata in arrivo di essere incanalata ad un radiotelefono PCC 101 ubicato in un sistema telefonico cellulare o senza filo. Nella forma di realizzazione alternativa, è stata descritta la disposizione di un radiotelefono che permette ad una chiamata in corso di esecu-

Ing. Giovanni S. Ramando
Roma 1968

zione con il radiotelefono PCC 101 di essere trasferita fra il sistema telefonico cellulare e quello senza filo quando il radiotelefono PCC 101 cambia di posizione fra di essi. E' previsto che la disposizione di un radiotelefono possa includere ambedue le forme di realizzazione della presente invenzione.

Quando le due forme di realizzazione vengono combinate, vi sono alcuni casi in cui l'inoltro della chiamata deve essere modificato o cancellato prima che possa essere inserita una chiamata a tre vie.

In un esempio, il numero telefonico della linea di terra dell'utente dispone di priorità di incanalamento delle chiamate. Il radiotelefono PCC 101 è impegnato in una chiamata telefonica cellulare e decide di passare alla stazione di base senza filo 115 collegata al numero telefonico della linea di terra dell'utente. L'inoltro della chiamata al numero telefonico della linea di terra dell'utente deve essere cancellato prima che una chiamata a tre vie possa essere inserita in modo da includere la stazione di base senza filo 115. In un altro esempio, il numero telefonico cellulare dell'utente dispone di priorità di incanalamento delle chiamate. Il radiotelefono PCC 101 è impegnato in una chiamata telefonica senza filo e decide di commutare al sistema telefonico cel-

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

lulare 103. L'inoltro della chiamata sul numero telefonico cellulare dell'utente deve essere cancellato prima che possa essere inserita una chiamata a tre vie per includere il sistema telefonico cellulare 103. In aggiunta, l'incanalamento delle chiamate può essere aggiornato alla conclusione della chiamata in corso di esecuzione. Pertanto, un singolo radiotelefono PCC 101 può operare in qualsiasi posto nell'ambito di un sistema telefonico cellulare e senza filo.

La disposizione del radiotelefono non è limitata soltanto ai sistemi telefonici cellulari e senza filo. La disposizione radiotelefonica può operare in almeno due sistemi radiotelefonici nel caso in cui sia desiderabile che un radiotelefono PCC 101 si commuti fra un sistema e l'altro. Tali ragioni desiderabili possono includere l'area di copertura, il costo del servizio o la qualità del servizio, ma non sono limitate ad esse.

Poichè almeno due sistemi coesistono (il sistema cellulare convenzionale ed il sistema senza filo) e presentano una copertura radio sovrapposta, è importante che venga stabilita una gerarchia di priorità. Si deve prevedere che il sistema senza filo sia un sistema di costo inferiore rispetto al siste

Ing. Giovanni S. Amadio
Roma 1968

ma cellulare convenzionale, poichè esso è collegato attraverso il collegamento della linea di terra domestica dell'utente alla rete telefonica a centralina pubblica TELCO, con un cablaggio convenzionale.

La massima probabilità è che il sistema senza filo sia il sistema preferito quando il radiotelefono PCC 101 si trova nell'ambito dell'area di copertura della stazione di base senza filo 115. Pertanto, nella preferita forma di realizzazione, la priorità viene concessa al servizio di base senza filo. Tuttavia, l'utente può selezionare altra gerarchia di priorità, se lo si desidera.

La stazione di base senza filo 115 trasmette un messaggio di segnalazione diretto dal centro verso la periferia o centrifugo (outbound) attraverso un canale radio il quale viene selezionato in modo da non avere interferenze con i canali radio che sono usati nel sistema cellulare locale 103. Questo messaggio è simile a quello trasmesso nel sistema convenzionale per il fatto che il suo scopo è di presentare la identità del sistema senza filo e di agevolare il radiotelefono PCC 101 nella determinazione della sua disponibilità. Il formato del messaggio emesso dalla stazione di base senza filo 115 attraverso il suo canale di segnalazione è rappresentato

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

nella Figura 8. L'informazione viene trasmessa nel formato NRZ in cui 20 bit di dati di sincronizzazione (SYNCA) sono seguiti da 30 bit di una parola di messaggio (comprendente un quarto dei 120 bit NRZ dell'intero messaggio) seguiti da 18 bit di dati di sincronizzazione (SYNCB), quindi 30 bit di una parola di messaggio. Questo formato viene continuato per i quattro segmenti di parola che debbono essere trasmessi. Nella preferita forma di realizzazione, una continuazione della trasmissione della successiva parola del messaggio segue il quarto quarto della parola del messaggio con una sincronizzazione SYNCA. Una alternativa forma di realizzazione fornisce una interruzione fra le parole di messaggio ed i loro bit di sincronizzazione interfogliati, rendendo così discontinue le trasmissioni del canale di segnalazione.

Due esempi del formato per le parole di messaggio sono rappresentati nella Figura 9. Ciascuna parola di messaggio viene trasmessa nel formato Manchester. Poichè un bit Manchester è costituito da due bit NRZ di stato opposto, i 60 bit del messaggio Manchester sono codificati in 120 bit NRZ. Il primo esempio di parola di messaggio è un messaggio di ordine che contiene un campo di identificazione di ba

Ing. Giovanni S. Zanardi
Roma 1968

se di 32 bit 901, un campo 903 di stato di chiamata, un campo 905 di ordine, un campo 907 di qualificazione di ordine, un campo 909 riservato per uso futuro ed un campo 911 di verifica di parità. Un secondo esempio del formato di parola di messaggio è un messaggio di cambiamento (trasferimento) di canale che contiene anche 60 bit. Questa parola di messaggio inizia anche con un campo 913 di identificazione di base, un campo 915 di stato di chiamata, un campo 917 di ordine, una indicazione 919 di passaggio a canale ed un campo 921 di parità di 12 bit. Ciascuno dei messaggi di parola presenta un campo anteriore di identificazione di base (BID) che opera in maniera simile al campo convenzionale di identificazione del sistema (SID) usato nei sistemi cellulari. Il campo di identificazione BID, tuttavia, contiene 32 bit piuttosto che 15 bit nel sistema cellulare. Il campo di identificazione BID viene programmato nella memoria 315 della stazione di base senza filo come un numero univoco per ciascuna stazione di base senza filo. Questo campo di identificazione univoco BID fornisce la caratterizzazione speciale di ciascuna stazione di base senza filo in modo tale che il radiotelefono PCC 101 di un utente e la stazione di base senza filo 115 funzioneranno insieme senza con-

Ing. Baranoff G. Baranoff
Roma s.p.a.

sentire ad utenti non autorizzati di ottenere accesso.

Nella preferita forma di realizzazione, i due bit del campo di stato di chiamata sono designati come segue: "00" - libero, nessuna inizializzazione consentita nella stazione di base senza filo; "01" - libero, inizializzazione consentita; "10" - risuonamento dello squillo; e "11" - conversazione. Il campo di ordine di 2 bit contiene i seguenti: "00" - ordine esteso e "01" - cambiamento o trasferimento di canale. Il campo di qualificazione di ordine della parola di messaggio di ordine è definito come "00000" - segmento di testa e "00001" - trasmissione dell'indirizzo chiamato. I due campi di sincronizzazione impiegati nella preferita forma di realizzazione sono: SYNCA = "0100 1001 0101 0110 1101" e SYNCB = "01 0010 0101 0110 1101". Naturalmente, altre configurazioni di sincronizzazione possono essere usate purchè esse forniscano adeguate proprietà di correlazione incrociata.

Per fornire migliore sicurezza e protezione dalle interferenze, il campo di identificazione BID con la parola di messaggio di ordine viene trasmesso in modo continuo a livello sub-udibile attraverso il canale vocale. Il radiotelefono PCC 101 rice-

Ing. Giovanni Starnato
Roma 1968

ve e decodifica il campo di identificazione BID e controlla l'esistenza di una collimazione fra il campo di identificazione BID trasmesso a livello subudibile ed il campo di identificazione BID della sua associata stazione di base senza filo 115. E' intanto che i due campi di identificazione BID collimano, la conversazione sul canale vocale può continuare. A seguito della rivelazione di un disadattamento, il segnale audio ricevuto dal radiotelefono PCC 101 viene ammutolito ed il trasmettitore 403 del radiotelefono viene disabilitato. Dopo un predeterminato periodo di inappropriata ricezione del codice di identificazione BID dal radiotelefono PCC 101 e successiva mancanza di trasmissione ricevuta dal radiotelefono PCC 101 alla stazione di base senza filo 115, la chiamata viene fatta terminare.

Dato che la priorità stabilita per il radiotelefono PCC 101 è quella secondo la quale la stazione di base senza filo 115 rappresenta il primo percorso desiderato per la chiamata telefonica di un utente ed il sistema convenzionale cellulare (o micro-cellulare) rappresenta la seconda scelta, il procedimento di implementazione di tale priorità è rappresentato nella Figura 10. La rappresentazione della Figura 10 si riferisce alla ricezione da parte del

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

ricevitore 401 del radiotelefono del canale di segnalazione centrifugo o del gruppo dei canali di segnalazione trasmessi dal sistema cellulare, dalla stazione di base senza filo e dal sistema microcellulare relativamente al tempo. Questo diagramma agevola la comprensione della univoca caratteristica di esplorazione di priorità della presente invenzione.

Il ricevitore 401 del radiotelefono può effettuare il monitoraggio in 1001 della corrente di messaggio in uscita che viene trasmessa dal canale di segnalazione del sistema cellulare (che è stato selezionato fra la pluralità dei canali di segnalazione cellulari in maniera convenzionale). Al momento appropriato, il ricevitore 401 del radiotelefono PCC viene istruito dal suo microprocessore 409 di sintonizzarsi sulla frequenza oppure su una delle frequenze che vengono impiegate dalla stazione di base senza filo 115 come un canale di segnalazione. Il ricevitore 401 del radiotelefono PCC esplora in 1003 il canale oppure i canali di segnalazione in uscita dalla stazione di base senza filo per un periodo di tempo t_2 . Se la corrente dei dati di segnalazione non è ricevuta con sufficiente qualità, il ricevitore 401 del radiotelefono PCC viene risintonizzato sul canale di segnalazione precedentemente selezionato del

Ing. Giovanni S. Sarnicola
Roma 1988

sistema cellulare 103. Esso rimane sintonizzato su questo canale di segnalazione in 1005 per un periodo di tempo t_1 prima di tentare un'altra esplorazione di un canale di segnalazione di uno dei sistemi alternativi. La relazione di t_1 e di t_2 è tale che un messaggio di chiamata personale nel sistema cellulare (vale a dire una chiamata radiotelefonica oppure altra esigenza trasmessa) che viene ripetuta, convenzionalmente, dopo una pausa di 5 secondi non sarà perduta poichè il ricevitore 401 del radiotelefono stava esplorando un sistema alternativo durante ambedue i tempi di trasmissione del messaggio di chiamata personale nel sistema cellulare. Il tempo t_1 deve essere maggiore della somma della pausa fra le due chiamate personali ed il tempo tipico per la trasmissione delle due chiamate personali. Il tempo t_2 deve essere inferiore al tempo intercorrente fra le due chiamate personali. Se il tempo di pausa è di 5 secondi ed il tempo tipico per la trasmissione di una chiamata personale è di 185,2 millisecondi, allora il tempo t_1 deve essere maggiore di 5,3704 secondi ed il tempo t_2 deve essere inferiore a 5 secondi. Dopo il monitoraggio del canale di segnalazione del sistema cellulare per un tempo t_1 , il ricevitore 401 del radiotelefono può essere istruito in mo-

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

do da sintonizzarsi sul canale di segnalazione oppure sui canali di segnalazione, sequenzialmente, del sistema microcellulare, come rappresentato in 1007.

Se un adeguato canale di segnalazione microcellulare non viene trovato durante la esplorazione delle predeterminate frequenze dei canali di segnalazione, il ricevitore 401 del radiotelefono si risintonizza sul canale di segnalazione del sistema cellulare, come rappresentato in 1009.

Una esplorazione relativa ai canali di segnalazione, in 1011, della stazione di base senza filo 115 che scopre una corrente di dati di segnalazione che soddisfa appropriati requisiti di qualità si traduce nel fatto che il ricevitore 401 del radiotelefono PCC continui a monitorare il canale di segnalazione senza filo. Il ricevitore 401 del radiotelefono PCC rimane sul canale di segnalazione senza filo senza riesplorazione di altro sistema fino a quando il radiotelefono PCC 101 non può ricevere il segnale trasmesso dalla stazione di base senza filo per un periodo di tempo continuo di 5 secondi.

L'effetto di questo procedimento di priorità è di dare la priorità alla stazione di base senza filo 115 nel radiotelefono PCC 101. Una volta che il canale di segnalazione della stazione di base senza

Ing. Giovanni G. Zanardi
Roma 1968

filo 115 venga scoperto, il radiotelefono PCC 101 rimane sintonizzato su questo canale. Perciò, quando il radiotelefono PCC 101 è inizialmente sintonizzato sul sistema cellulare, esso si commuterà automaticamente alla stazione di base senza filo quando è possibile accedere alla stazione di base senza filo. Una volta che il ricevitore 401 del radiotelefono PCC abbia trovato il canale di segnalazione della stazione di base senza filo, esso rimane sintonizzato su tale canale. Quando il ricetrasmittitore del radiotelefono PCC viene per la prima volta messo in funzione, la sua prima esplorazione dei canali di segnalazione concerne il canale oppure i canali di segnalazione prestabiliti della stazione di base senza filo 115. Naturalmente, l'utente può assumere il comando sulla gerarchia di esplorazione automatica della priorità mediante l'inserimento di un codice di forzamento o di prevalenza nel radiotelefono PCC 101. In questa maniera, l'utente può forzare la esplorazione dei canali di segnalazione del sistema cellulare soltanto, dei canali di segnalazione della stazione di base senza filo soltanto, dei canali di segnalazione del sistema microcellulare soltanto oppure di combinazioni dei sistemi. L'utente può anche effettuare una operazione di origine di una chiama-

Ing. Barzano & Barzano
Roma sp.a.

ta con una prevalenza temporale sul sistema di sua scelta.

Una volta che il canale di segnalazione di un sistema venga monitorato, una indicazione visiva viene fornita all'utente del ricetrasmittitore del radiotelefono PCC. Nella preferita forma di realizzazione, questo indicatore è costituito da un gruppo di diodi emettitori di luce (LED) 415, 417, uno dei quali si illumina univocamente per indicare su quale sistema è sintonizzato il ricetrasmittitore del radiotelefono PCC. Altri indicatori possono alternativamente essere usati per contenere la stessa informazione. Per esempio, un identificatore del sistema può apparire nel visore numerico del radiotelefono PCC 101 oppure si può usare un simbolo con luce lampeggiante (avente diverse frequenze di lampeggiamento). Nonostante ciò, questa indicazione permette all'utente di determinare in quale sistema egli si trovi e di decidere se desidera completare o meno una chiamata radiotelefonica nel sistema indicato.

Facendo ora riferimento alle Figure 11-1, 11-2 e 11-3, il procedimento eseguito nel radiotelefono PCC 101 nella realizzazione della priorità di esplorazione è rappresentato in un diagramma di flusso. Questo procedimento viene eseguito dal microproces-

Ing. Giovanni S. Sarnicola
Roma 1988

sore 409 partendo dal suo programma operativo memorizzato nella memoria ROM 421. A seguito di applicazione dell'energia elettrica di alimentazione, in 1101, l'apparecchio radio imposta il contatore di esplorazione cellulare su 0. Questa variabile viene utilizzata per assicurare che eccessive perdite di sincronizzazione delle parole oppure altre ragioni che spieghino delle eccessive riesplorazioni cellulari non impediscano al radiotelefono PCC 101 di esplorare i canali della stazione di base senza filo 115. Dopo il ripristino o reset del contatore di esplorazione cellulare, il predeterminato canale di segnalazione (oppure una pluralità di canali) della stazione di base senza filo 115 viene esplorato in 1103 per determinare se il radiotelefono PCC 101 rientra nella portata di una stazione di base senza filo, se il canale di segnalazione ricevuto presenta l'appropriato codice di identificazione BID e potenzialmente se il canale di segnalazione presenti un segnale di sufficiente qualità. Il radiotelefono PCC 101 decide se tutti i criteri sono stati soddisfatti in 1105. Se i criteri non sono stati soddisfatti, viene inserito il modo di funzionamento senza filo ed all'utente viene notificato mediante illuminazione del diodo LED associato con il modo senza filo,

Ing. Barzano & Barzano
Roma 1982

in 1107. Il ricetrasmittitore del radiotelefono PCC rimane nel modo di elaborazione delle funzioni senza filo, in 1109, incluso il monitoraggio del canale di segnalazione della stazione di base senza filo, la esecuzione e la ricezione di chiamate radiotelefoniche e la esecuzione di un cambiamento (trasferimento) di canale fra se stesso e la stazione di base senza filo, fino a che il codice di identificazione BID o di sincronizzazione viene perduto fra il ricetrasmittitore del radiotelefono PCC 101 e la stazione di base senza filo 115 (come rivelato in 1111).

Se viene perduta la collimazione del codice di sincronizzazione o di identificazione BID, il procedimento passa ad una verifica se il radiotelefono PCC 101 sia stato impegnato in una chiamata radiotelefonica, in 1113. Se il radiotelefono PCC 101 non era impegnato in una chiamata, il procedimento passa ad una esplorazione dei canali di segnalazione del sistema cellulare; se il radiotelefono PCC 101 era impegnato in una chiamata, diversi tentativi vengono effettuati per reimpegnare la chiamata nel modo senza filo. Il contatore di esplorazione della stazione di base senza filo viene resettato in 1115 e viene sottoposto a verifica in 1117 per determinare se il contatore è andato oltre il massimo numero

Sgt. Giovanni S. Sarnaldi
Roma 1968

delle esplorazioni della stazione di base senza filo (massimo = 2 nella preferita forma di realizzazione). I canali senza filo vengono esplorati in 1119 come descritto per 1103 ed i risultati vengono verificati in 1121. Se il canale di segnalazione dalla stazione di base senza filo 115 viene trovato, la chiamata telefonica senza filo viene ripresa. Altrimenti, il contatore di esplorazione della stazione di base senza filo viene incrementato in 1123 e viene riverificato per il superamento del massimo in 1117. Se il contatore di esplorazione della stazione di base senza filo supera il valore massimo, il radiotelefono PCC 101 abortirà il modo senza filo e tenterà di esplorare i canali di segnalazione del sistema cellulare 103.

L'esplorazione cellulare viene iniziata con il procedimento 1125 che viene anche inserito dalla verifica 1105. In primo luogo, il temporizzatore di riesplorazione della stazione di base senza filo viene resettato (impostato a zero) in 1125 per indicare il tempo del termine dell'ultima comunicazione senza filo. Il contatore di esplorazione cellulare viene incrementato (viene aggiunto 1) in 1127, poiché una esplorazione cellulare è sul punto di iniziare. Il radiotelefono PCC 101 esplora i canali di se

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

gnalazione del sistema cellulare, in 1129, in conformità con convenzionali impostazioni dell'utente.

In 1131 viene effettuata una verifica per determinare se un adeguato canale di segnalazione è presente nella lista delle frequenze dei canali di segnalazione cellulari esplorate dal radiotelefono PCC 101. Se nessun canale è accettabile, allora viene illuminato un diodo LED che indica "nessun svc", in 1133, ed il procedimento ritorna alla esplorazione dei canali di segnalazione senza filo in 1101. Se viene constatato che un canale di segnalazione del sistema cellulare è accettabile, un diodo LED che indica un modo di funzionamento in servizio viene illuminato e gli altri diodi LED che forniscono altri servizi vengono spenti, in 1135. Il temporizzatore di riesplorazione cellulare viene ripristinato in 1137 per determinare il tempo al quale è stata completata l'ultima riesplorazione cellulare. Il procedimento quindi progredisce nel "compito libero" del sistema cellulare modificato, in 1138.

Il compito libero, 1138, determina prima se è tempo di una riesplorazione senza filo forzata, in 1139. Una riesplorazione forzata del sistema senza filo si verifica se il temporizzatore di riesplorazione della stazione di base senza filo è superiore

Ing. Bruno S. Pavesi
Genova, 19/10/88

al valore CBRT. Il valore CBRT rappresenta il tempo di conclusione della riesplorazione della stazione di base senza filo ed è impostato su 60 secondi nella preferita forma di realizzazione. Allo scopo che si verifichi la riesplorazione forzata del sistema senza filo, il contatore di esplorazione cellulare deve superare il numero massimo di consecutive esplorazioni cellulari che è impostato su 6 nella preferita forma di realizzazione. Il forzamento della riesplorazione viene effettuato poichè il radiotelefono PCC 101 potrebbe incepparsi in un anello continuo se non vi fosse la verifica e l'apparecchio radio acquisisse in modo continuo il canale cellulare e la sincronizzazione di parola fosse perduta. Se la riesplorazione della stazione di base senza filo forzata non è necessaria, il radiotelefono PCC 101 passa alla verifica in 1141 per determinare se è presente la sincronizzazione di parola cellulare. Se la sincronizzazione di parola non è presente, il radiotelefono PCC 101 riesplora il sistema cellulare partendo da 1127. Il ripristino del temporizzatore di riesplorazione della stazione di base senza filo viene saltato in 1125 poichè la stazione di base senza filo non era esplorata.

Se la sincronizzazione di parola è presente,

Ing. Barzano & Barano
Roma spa

viene effettuata in 1143 una determinazione se un accesso al sistema è necessario (in altre parole una origine di chiamata, una risposta a chiamata personale oppure altro accesso diretto al sistema cellulare). Se un accesso al sistema è necessario, in 1146 viene effettuato un tentativo di accedere in maniera convenzionale al sistema cellulare. Un accesso che viene effettuato con successo si traduce in un ritorno al procedimento dopo la applicazione della alimentazione elettrica. Un accesso che non viene effettuato con successo, per esempio la ricezione di una richiesta di chiamata o avviso personale ma un tentativo fallito di risposta, come determinato in 1148, si traduce in un ritorno alla esplorazione dei canali di segnalazione del sistema cellulare.

Se un accesso al sistema non è stato ritenuto necessario in 1143, viene effettuata una verifica in 1145 per determinare se debba verificarsi una riesplorazione cellulare. Una riesplorazione cellulare si verifica se il temporizzatore di riesplorazione cellulare supera 300 secondi ed il temporizzatore di riesplorazione senza filo supera il minimo tempo di riesplorazione. Il minimo tempo di riesplorazione è il valore minimo di t_1 che era di 5,3704 nell'esempio precedente. La esecuzione della verifi

Ing. Giovanni S. Zanardi
Roma 1966

ca del temporizzatore di riesplorazione del sistema senza filo assicura che il radiotelefono PCC 101 abbia una possibilità di ricevere una delle due potenziali trasmissioni della stessa chiamata personale.

Quando si verifica una riesplorazione cellulare, il radiotelefono PCC 101 passa a 1127, saltando così il ripristino del temporizzatore di riesplorazione della stazione di base senza filo, in 1125.

Se la riesplorazione cellulare non è necessaria, una verifica viene effettuata in 1147 per determinare se debba verificarsi una riesplorazione della stazione di base senza filo. Una riesplorazione della stazione di base senza filo si verifica se il temporizzatore di riesplorazione della stazione di base senza filo supera il valore CBRT ed il temporizzatore di riesplorazione del sistema cellulare è superiore al tempo di riesplorazione minimo. Il tempo di riesplorazione minimo è di 5,3704 secondi. La esecuzione della verifica del temporizzatore di riesplorazione del sistema cellulare assicura che il radiotelefono PCC 101 abbia una possibilità di ricevere una delle due potenziali trasmissioni della stessa chiamata personale. Il valore del tempo CBRT (temporizzatore di riesplorazione della stazione di base senza filo) deve essere superiore a t_1 , che è di 5,3704

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

secondi. Un valore di 60 secondi viene selezionato per il tempo CBRT nella preferita forma di realizzazione. Se una riesplorazione della stazione di base senza filo non è necessaria, il procedimento ricomincia all'inizio del compito libero, 1138. Questa è la verifica effettuata in 1139.

Se è necessaria una riesplorazione della stazione di base senza filo, il procedimento inizia con il ripristino del contatore di esplorazione cellulare in 1149. Questo è anche il primo stato di una riesplorazione cellulare forzata che viene deciso in 1139. Il contatore di esplorazione cellulare viene ripristinato in 1149 per assicurare che una esplorazione forzata della stazione di base senza filo non venga inutilmente decisa in 1139. Dopo il ripristino del contatore di esplorazione cellulare, i canali di segnalazione della stazione di base senza filo 115 vengono esplorati in 1151, come descritto per 1103. Se la verifica in 1153 determina che la stazione di base è stata trovata, viene inserito il modo senza filo e l'utente viene notificato in 1107. Se la stazione di base senza filo non è stata trovata, il radiotelefono PCC 101 deve ritornare al precedente canale di controllo in 1155. Esso quindi ritarda la acquisizione della sincronizzazione di parola in

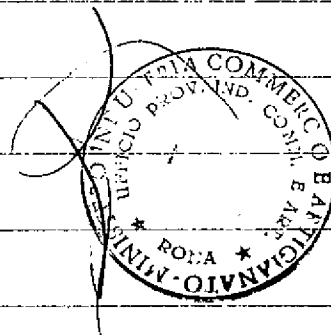
Ing. Giovanni S. Sarnardo
Roma 1964

1157. Il temporizzatore di riesplorazione della stazione di base senza filo viene ripristinato o resettato in 1159 per indicare il tempo al quale si è verificata l'ultima riesplorazione della stazione di base senza filo. Infine, il procedimento riprende alla sommità del compito libero, 1138, nella verifica 1139.

UN MANTATARIO
per me e per gli altri
Antonio Tellerio
(1° disc. 171)

Tellerio

Ing. Barrano & Barardo
Roma, spa



1. Apparecchio radiotelefonico che trasmette e riceve messaggi preferibilmente su un primo sistema radiotelefonico avente una limitata area di copertura radio e che alternativamente trasmette e riceve messaggi su un secondo sistema radiotelefonico avente una ampia area di copertura radio, l'apparecchio radiotelefonico comprendendo:

mezzi per determinare la disponibilità di un canale radio associato al primo sistema radiotelefonico;

mezzi per monitorare per un primo predeterminato periodo di tempo un canale radio associato al secondo sistema radiotelefonico quando viene determinato che detto canale radio associato al primo sistema radiotelefonico non è disponibile;

mezzi di campionamento per un secondo predeterminato periodo di tempo della qualità di un segnale su detto canale radio associato al primo sistema radiotelefonico a seguito di detto primo predeterminato periodo di tempo; e

mezzi per monitorare fintanto che detta qualità di detto segnale supera un valore predeterminato detto canale radio associato al primo sistema radiotelefonico.

Ing. Giovanni S. Innocenti
Roma 1964

2. Procedimento di selezione alternativa di un sistema per un apparecchio radiotelefonico che trasmette e riceve messaggi preferibilmente su un primo sistema radiotelefonico avente una limitata area di copertura radio e che alternativamente trasmette e riceve messaggi su un secondo sistema radiotelefonico avente una ampia area di copertura radio, il procedimento comprendendo le seguenti operazioni:

determinare la disponibilità di un canale radio associato al primo sistema radiotelefonico;

monitorare per un primo predeterminato periodo di tempo un canale radio associato al secondo sistema radiotelefonico quando è stato determinato che detto canale radio associato al primo sistema radiotelefonico non è disponibile;

campionare per un secondo predeterminato periodo di tempo la qualità di un segnale su detto canale radio associato al primo sistema radiotelefonico a seguito di detto primo predeterminato periodo di tempo; e

monitorare fintanto che la qualità di detto segnale supera un predeterminato valore detto canale radio associato al primo sistema radiotelefonico.

Roma, - 5 FEB. 1993

p.p. MOTOROLA, INC.

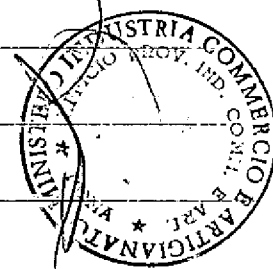
ING. BARZANO¹ & ZANARDO ROMA S.p.A.

TA/cc/ec 13766

INVIATO
per
Antonio Feliciano
(06-478000-471)

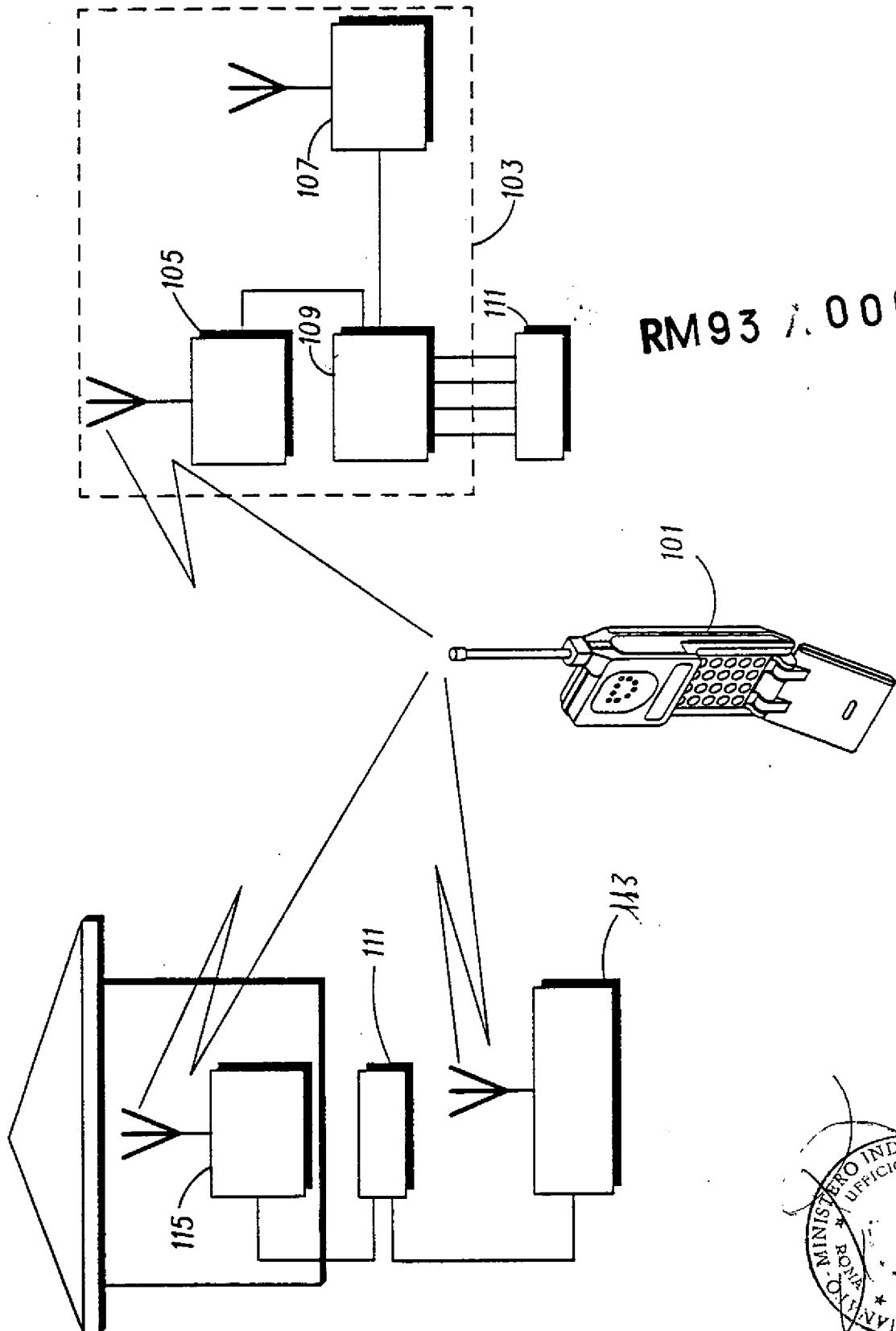
Italiano

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



Talienco

RM93 1.000064



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

Talierno

2/11

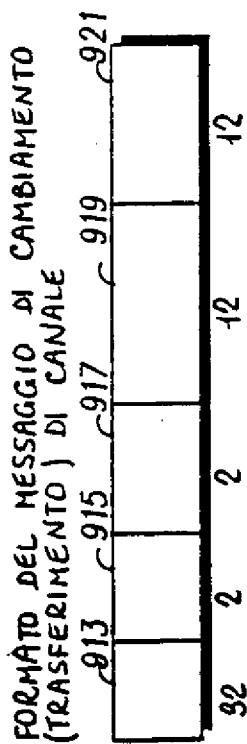
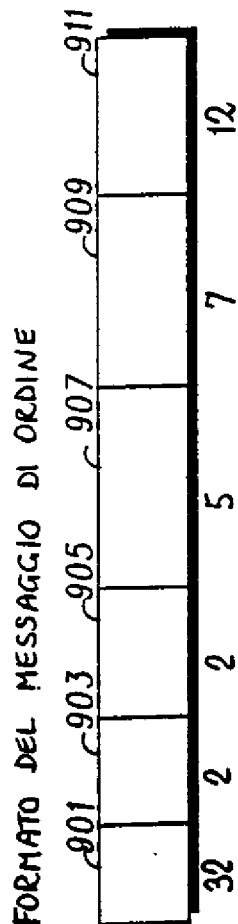


FIG. 9

RM 93 : 000062

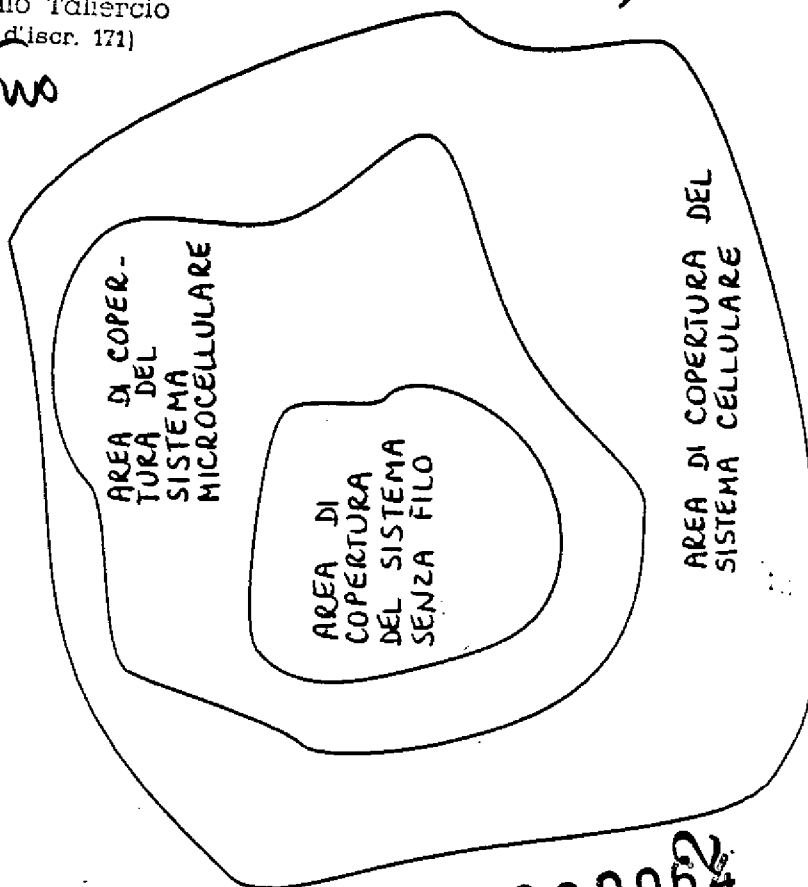


FIG. 12

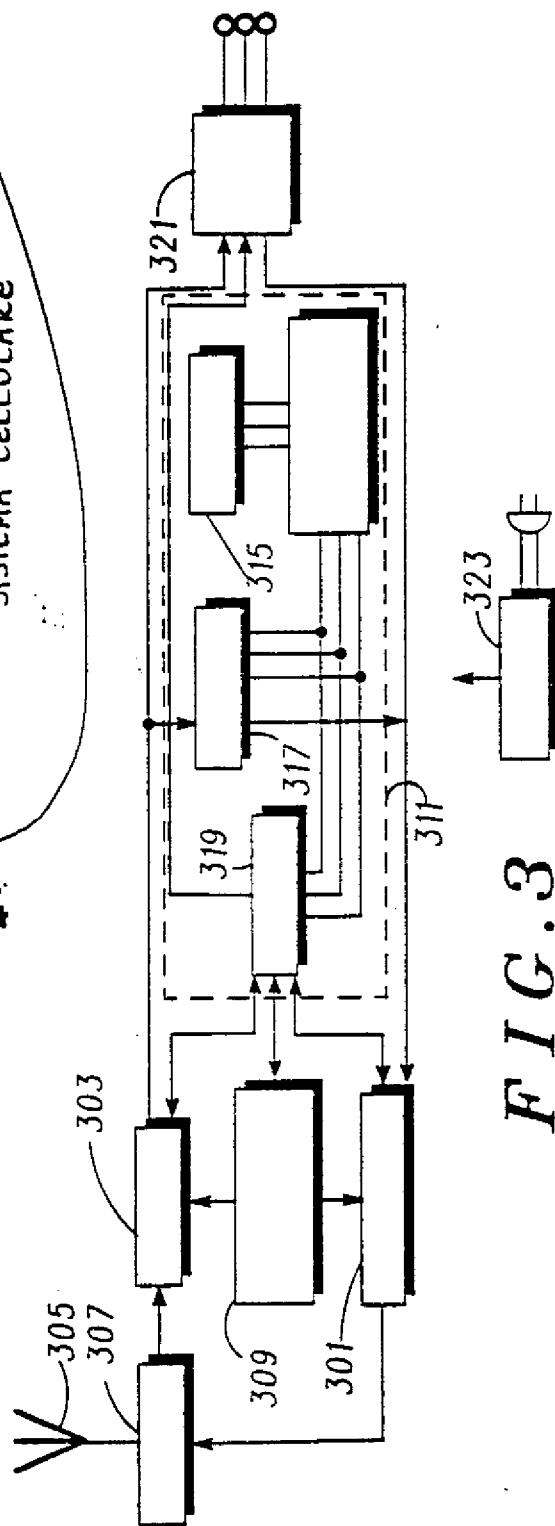
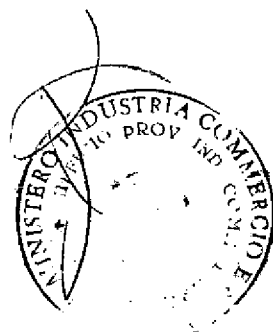


FIG. 3



Talierno

3/11

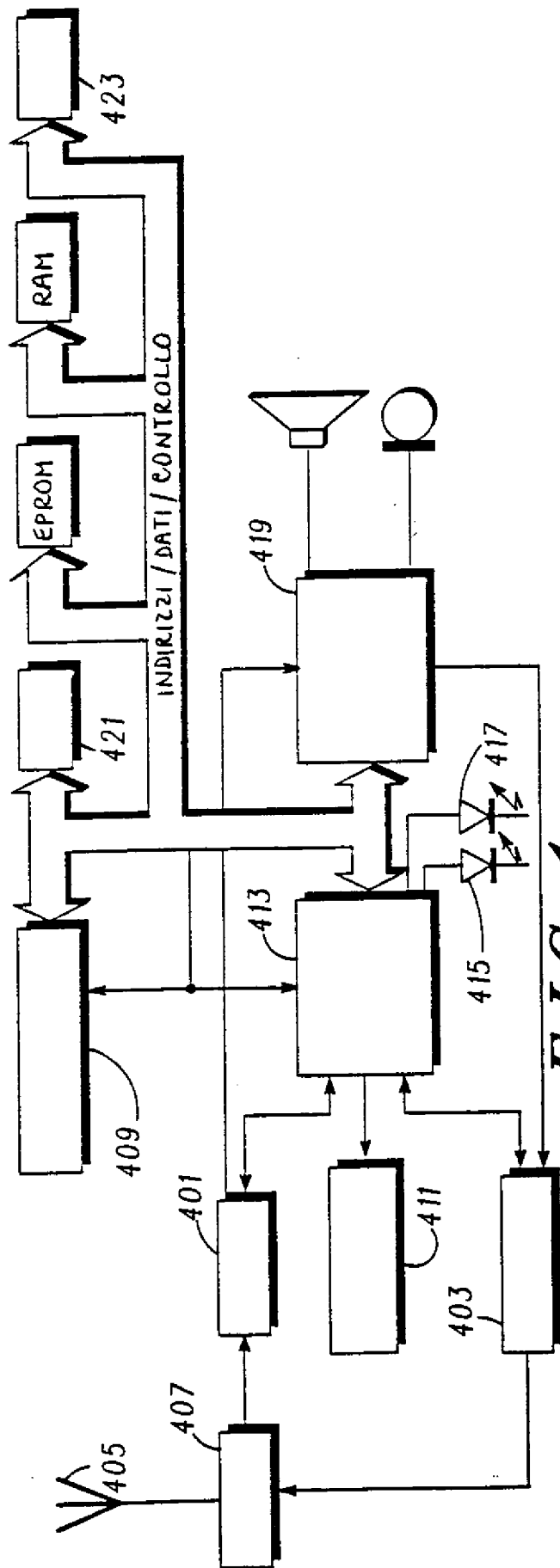


FIG. 4

FORMATO DELLA CORRENTE DEI MESSAGGI

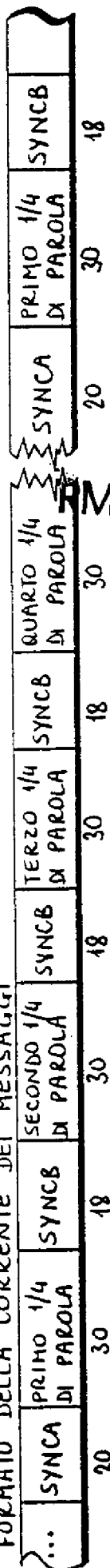


FIG. 8

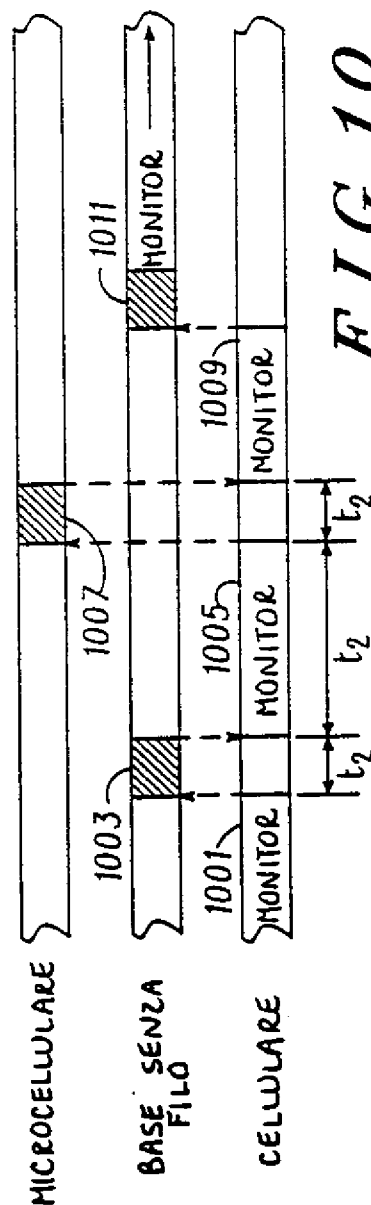
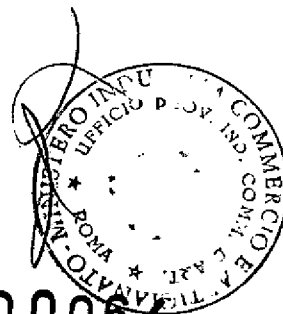


FIG. 10

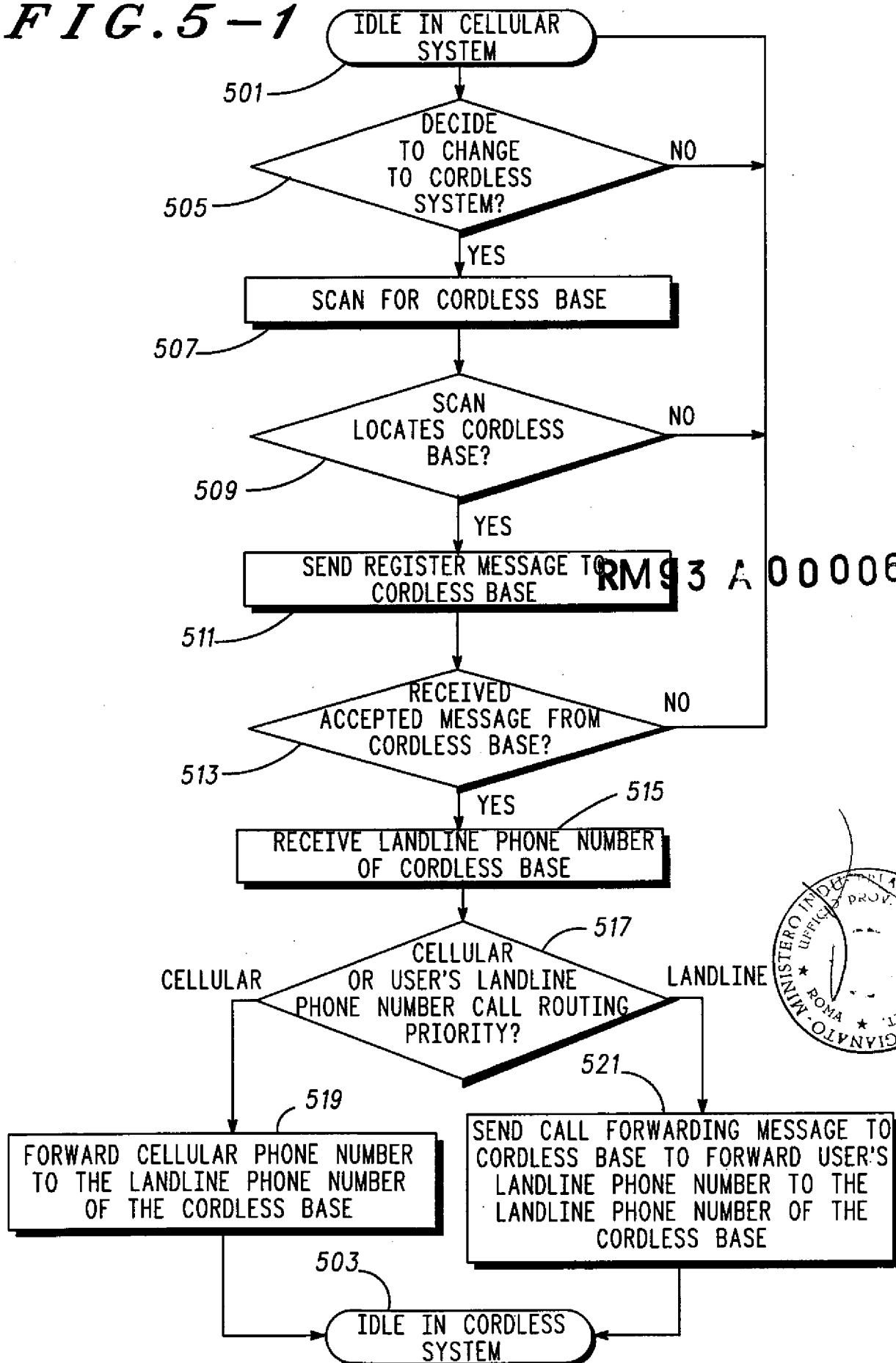


RM 93 - 000064

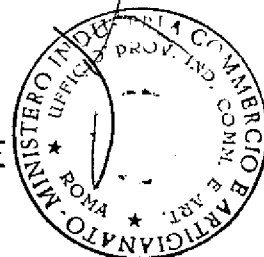
4/11

Talierno

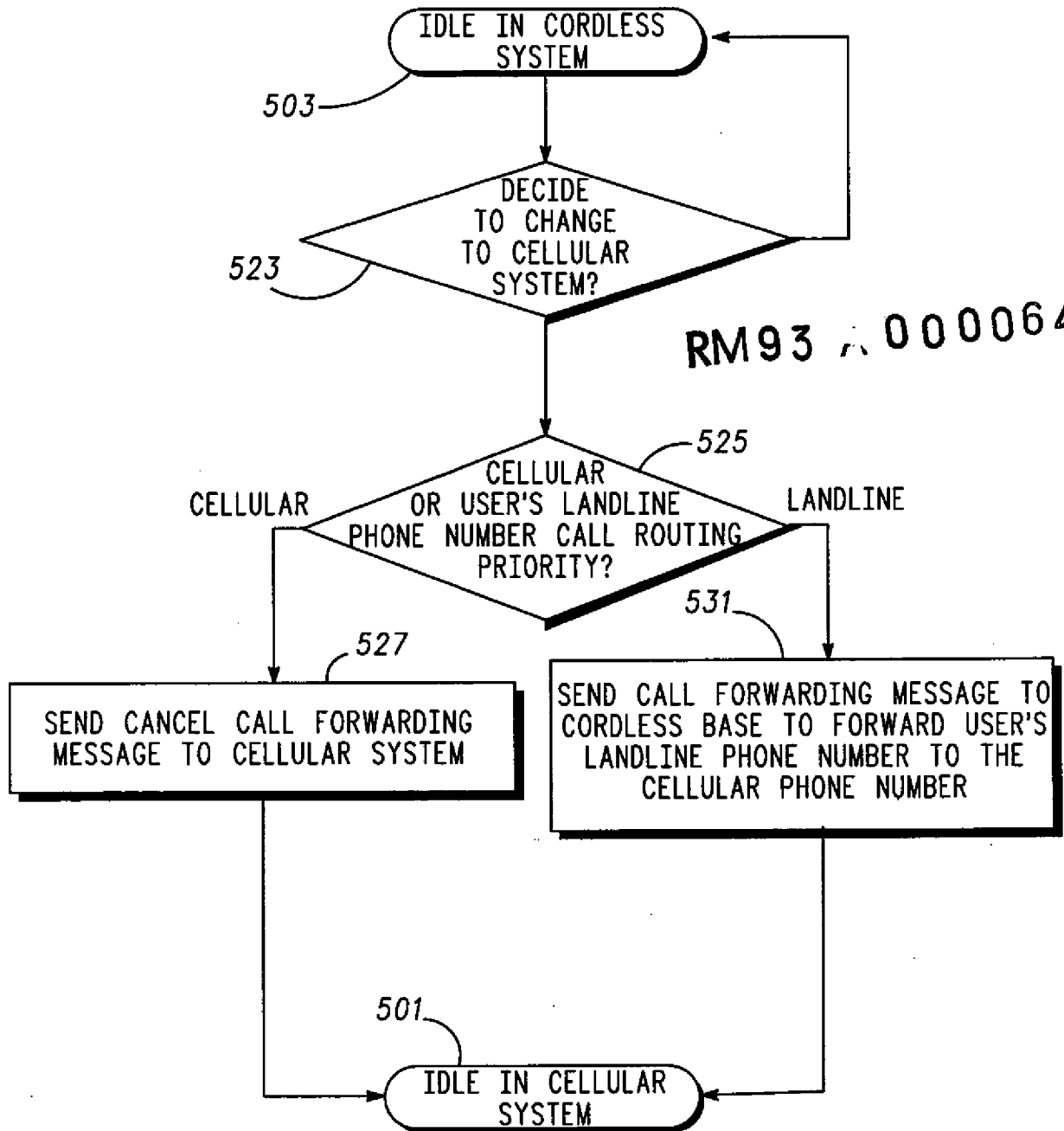
FIG. 5-1



RM 93 A 000064



5/11



RM93 A 000064

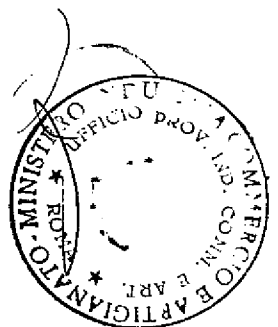
UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Teliario
(N° d'iscr. 171)

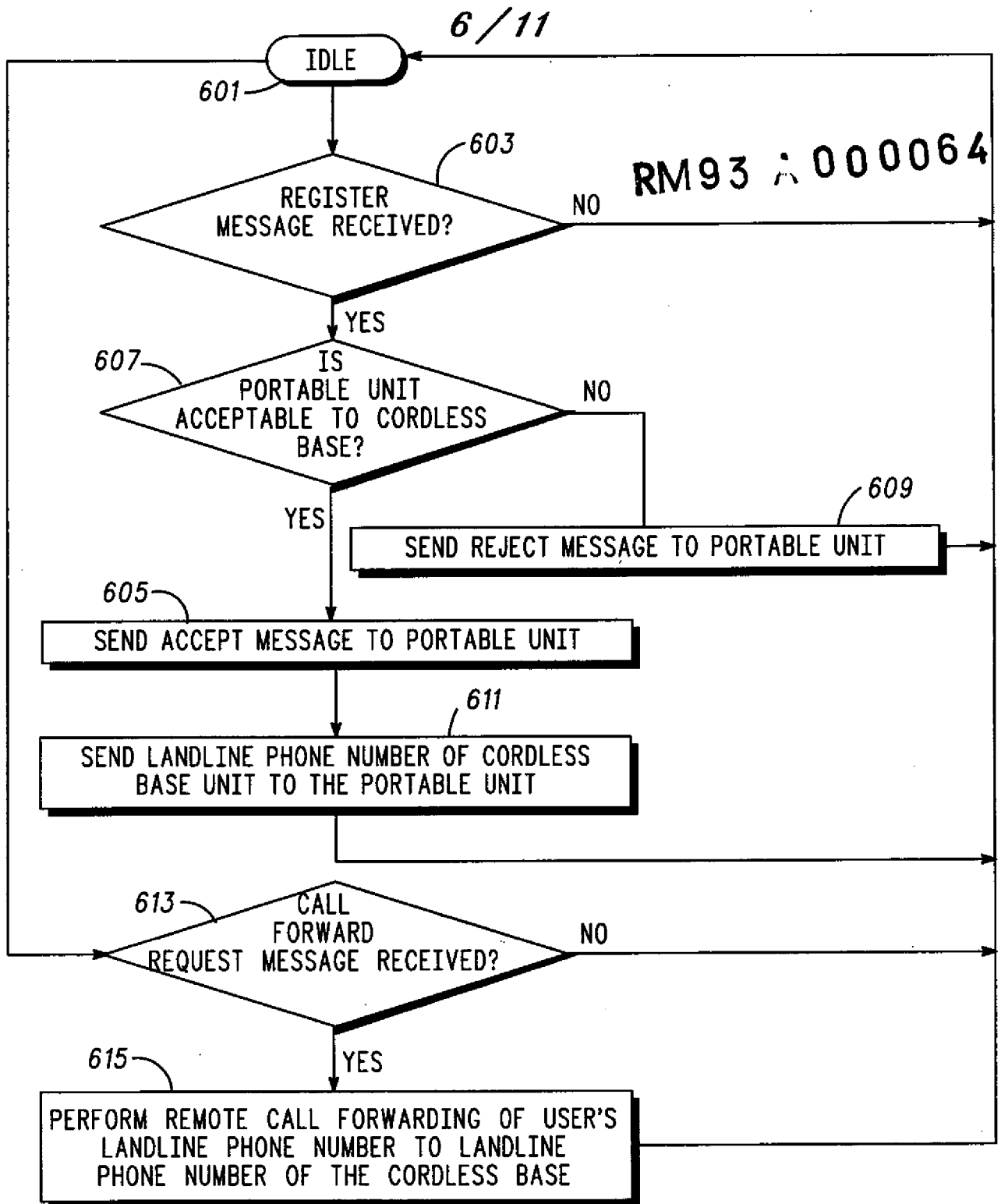
Teliario

PORTABLE UNIT
CALL ROUTING (NOT IN A CALL)

FIG. 5-2

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





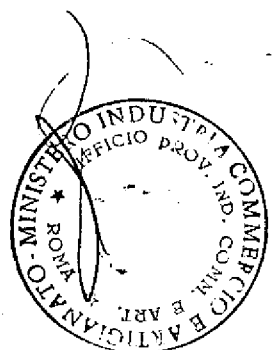
UNITA' TECNICA
per se e per gli altri
Antonio Tallero
(N° d'iscr. 121)

CORDLESS BASE STATION CALL
ROUTING(PORTABLE UNIT NOT IN A CALL)

Tallero

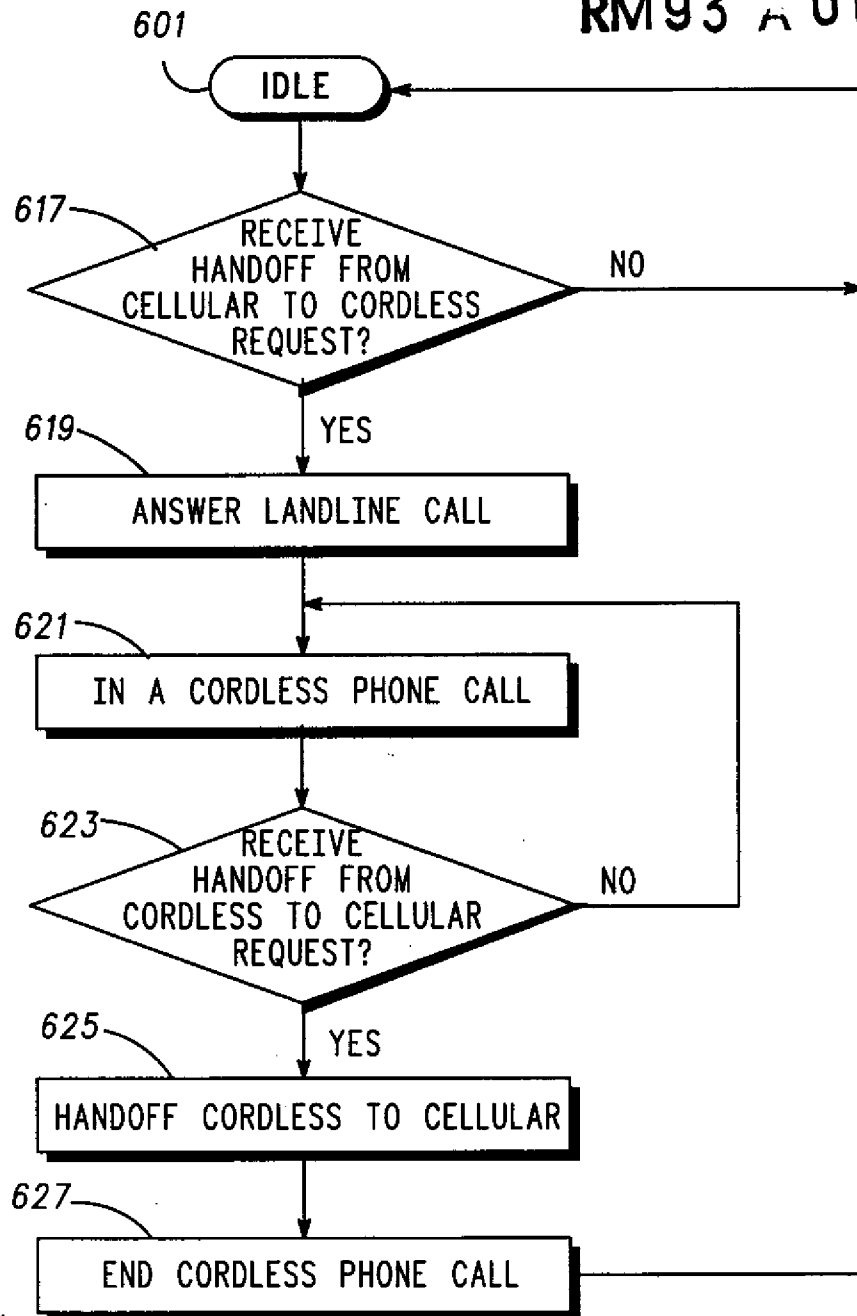
FIG. 6-1

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



7/11

RM93 A 000064



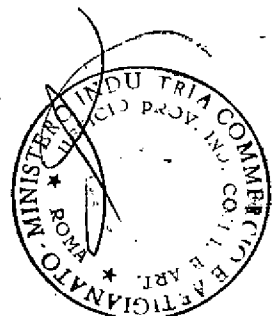
UN...
per se e per gli altri
Antonio Tallero
(N° d'iscr. 171)

FIG. 6-2

CORDLESS BASE STATION CALL
ROUTING (PORTABLE UNIT IN A CALL)

Atletico

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



Fallica

8/11

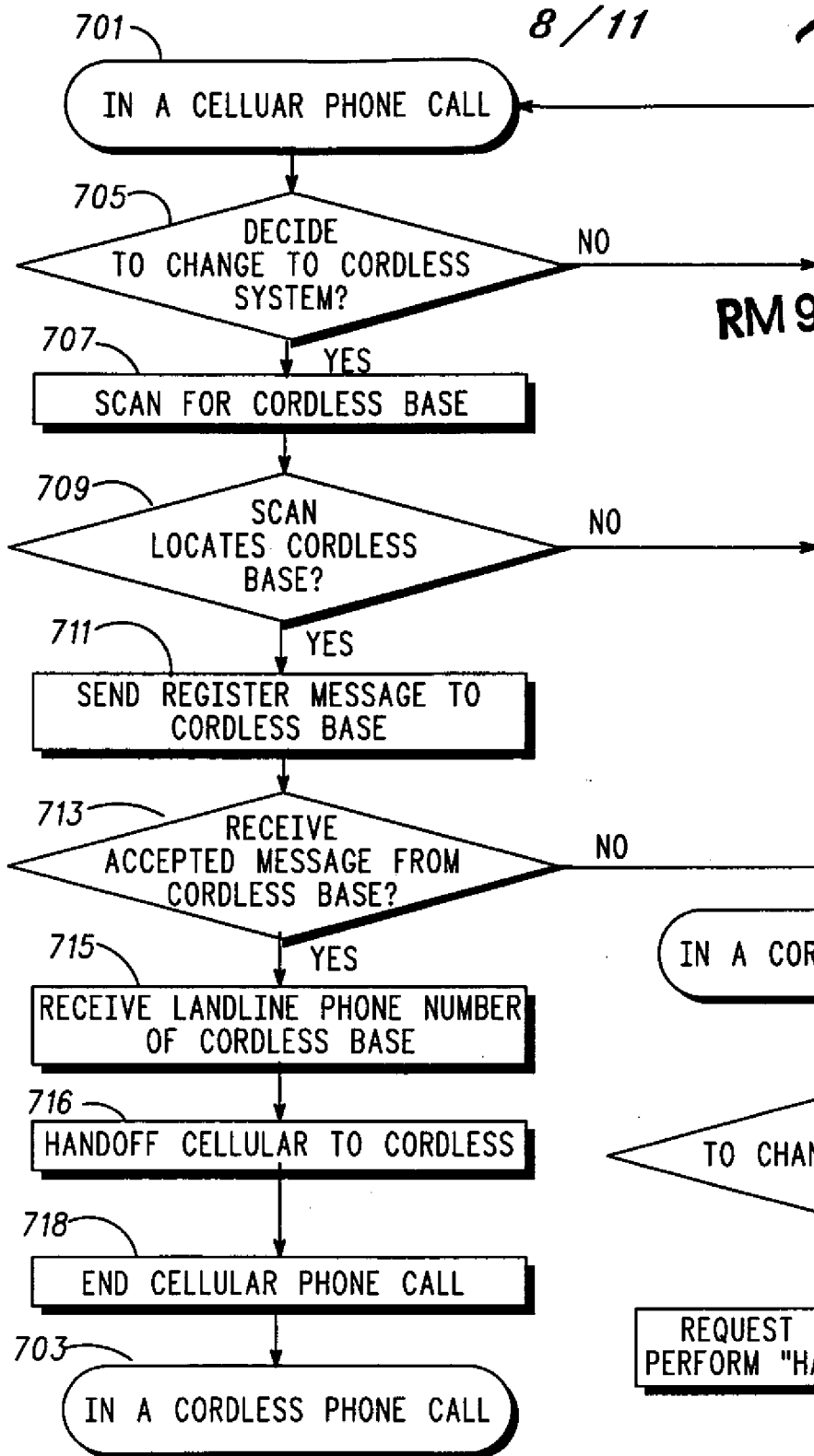


FIG. 7-1

PORTABLE UNIT CALL
ROUTING(IN A CALL)

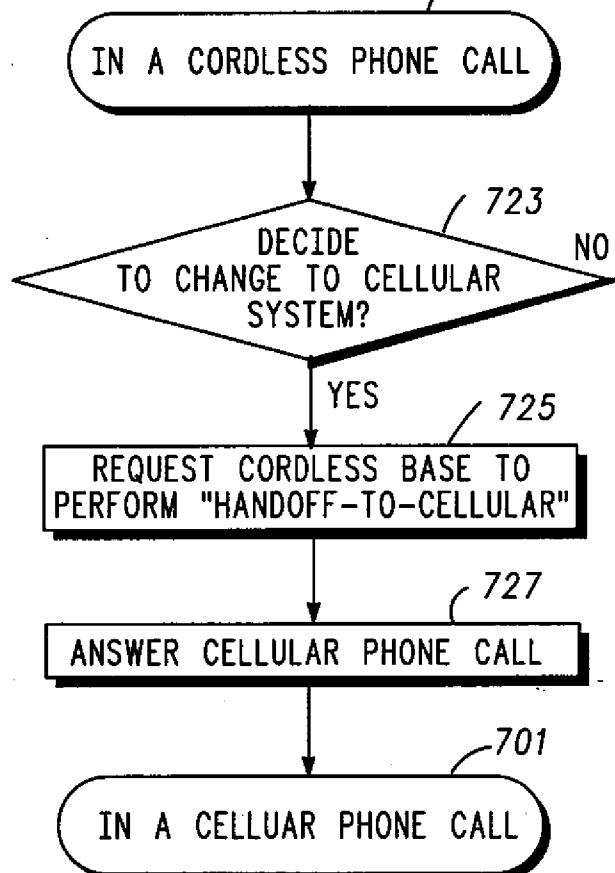
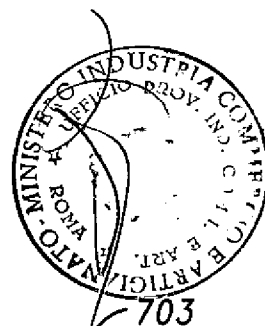
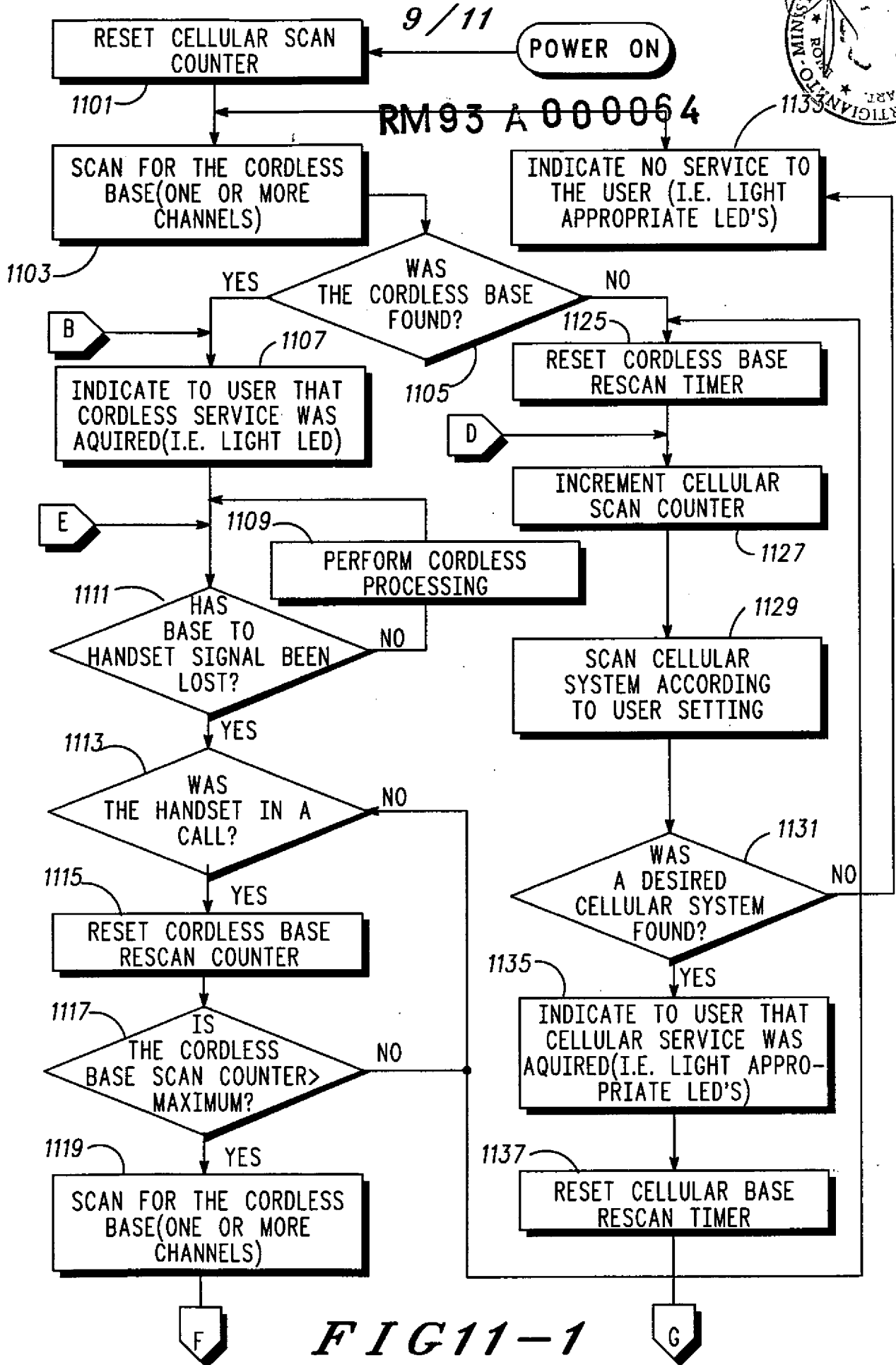


FIG. 7-2

RM93 A 000064



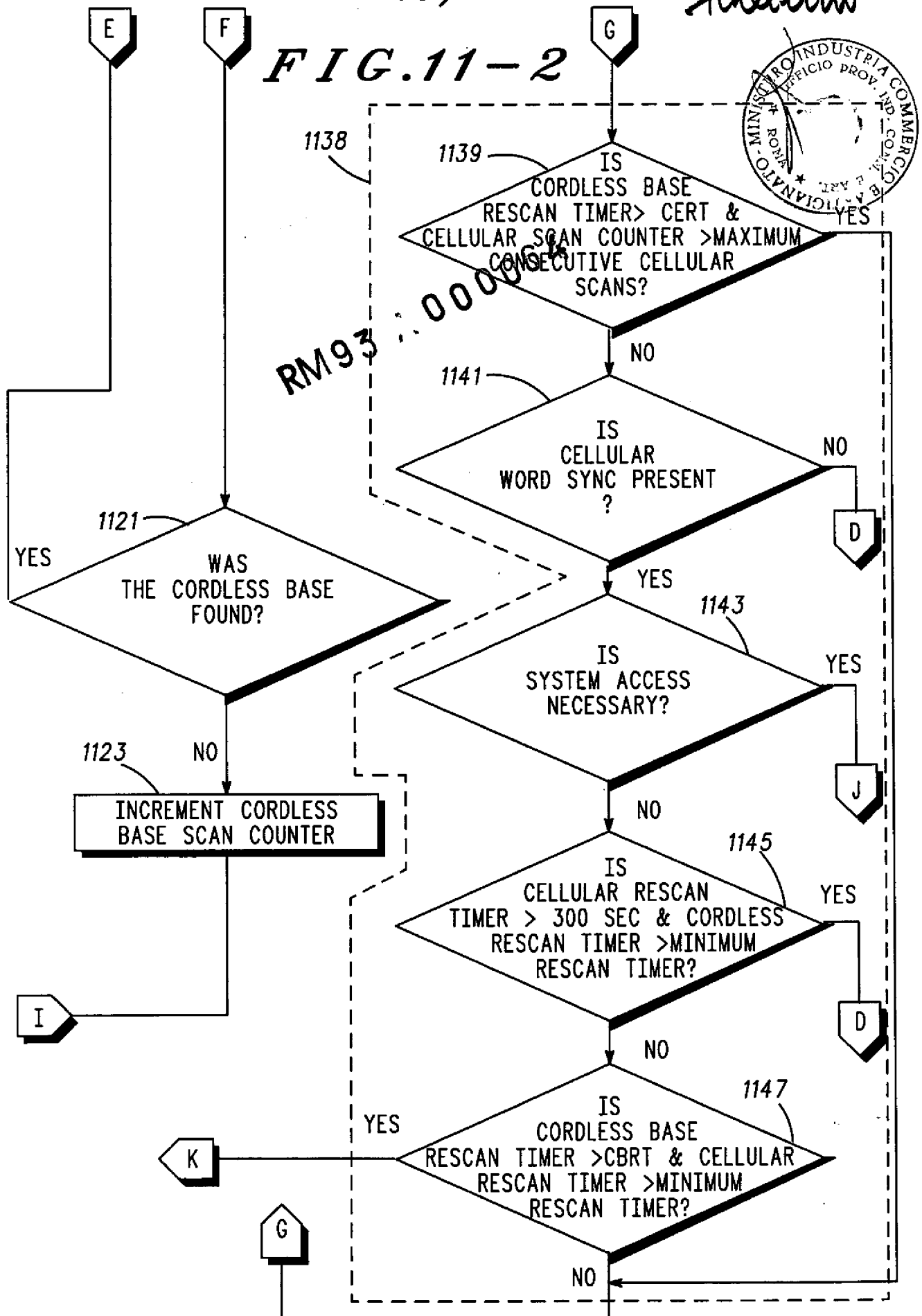
Galierio



Italiano

10/11

FIG. 11-2



11/11

RM93 : 000064

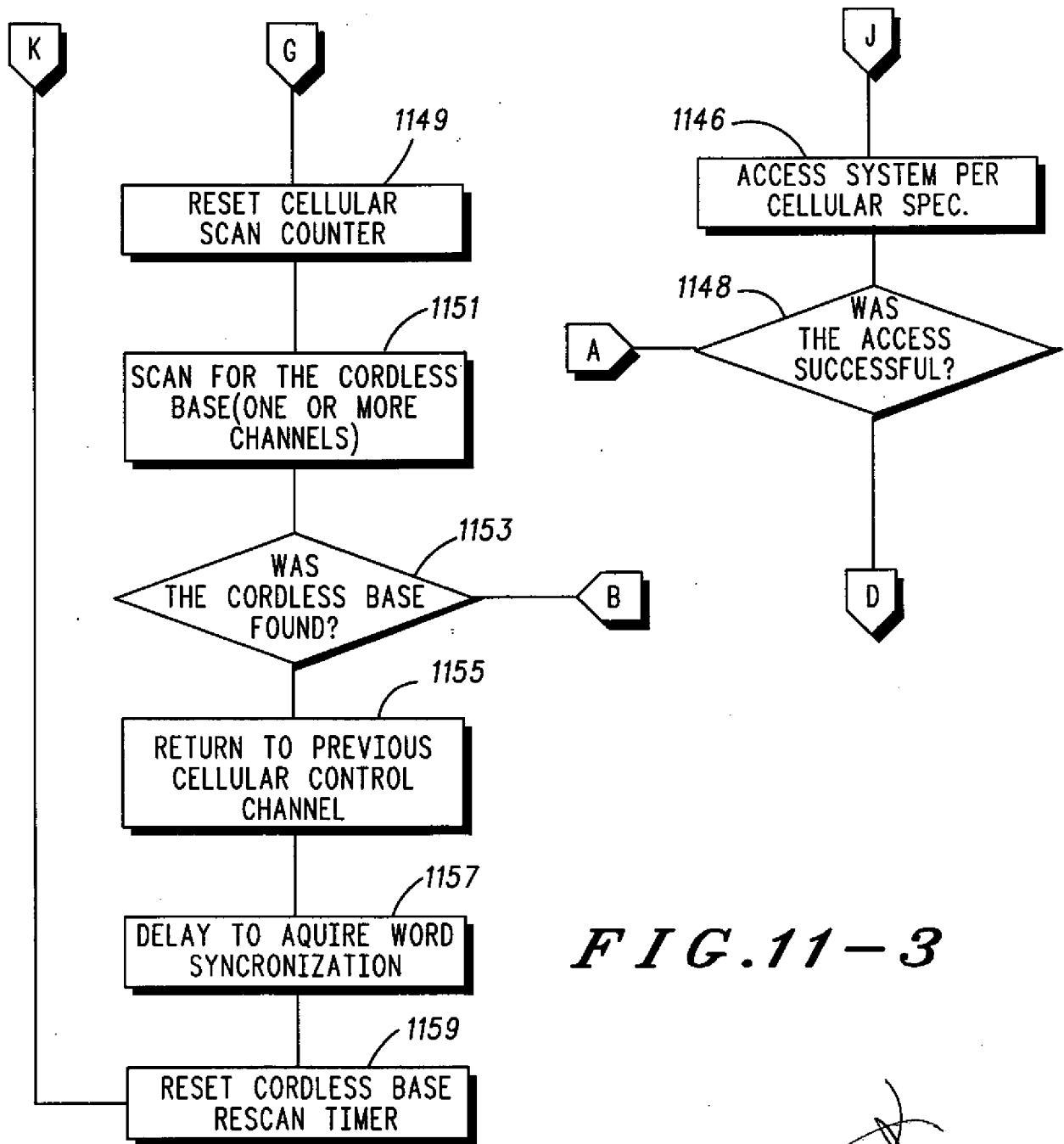


FIG. 11-3

per le e per gli altri
Antonio Tollerolo
(n° d'isca. 171)

Halien

