



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

UTBM

DOMANDA NUMERO	101997900612633
Data Deposito	21/07/1997
Data Pubblicazione	21/01/1999

Priorità	08/691086
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	04	M		

Titolo

NODO PER RETE DI COMUNICAZIONI CON ARCHITETTURA DI CANALIZZATORI
COMMUTATI

DESCRIZIONE

R M 97 A 0449

a corredo di una domanda di Brevetto d'Invenzione, avente per titolo:

"Nodo per rete di comunicazioni con architettura di canalizzatori commutati"

a nome: MOTOROLA, INC.

Campo dell'Invenzione

La presente invenzione si riferisce alle reti di comunicazione. Più specificamente, la presente invenzione si riferisce alle reti in cui dei nodi ricevono numerosi singoli canali di comunicazione convogliati per mezzo di uno o più segnali a larga banda e decompongono o suddividono i segnali a larga banda nei canali costituenti.

Precedenti dell'Invenzione

Nelle reti di comunicazione ed in particolare nelle reti di radio telefonia cellulare, un qualsiasi singolo nodo della rete, per esempio una stazione di base cellulare, spesso si trova nella necessità di elaborare soltanto una frazione dei canali totali disponibili alla rete. Un canale è tipicamente elaborato mediante la ricezione di un segnale a larga banda, la decomposizione del segnale a larga banda in molti segnali a stretta banda, la demodulazione del segnale a stretta banda che convoglia un canale di interesse, il rilevamento del canale di interesse da una fi-

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

nestra di tempo specifica se vengono impiegati schemi di comunicazione TDMA, nonchè la esecuzione di una qualsiasi operazione di reinviluppo, modulazione, combinazione oppure altra funzione necessaria per far passare l'informazione ottenuta dal canale di interesse verso la sua destinazione definitiva.

I diversi nodi elaborano diversi canali dalla assegnazione totale della rete. Tutti i canali vengono sfruttati, però l'impiego di tali canali è distribuito su molti nodi diversi. Di tanto in tanto, il complesso dei canali elaborati sui nodi varia. Quando i nodi risiedono in satelliti che orbitano intorno alla terra lungo orbite di movimento, il gruppo dei canali elaborati nei nodi può variare su base di minuto per minuto. In accordo con ciò, i nodi della rete sono tipicamente configurati in modo da elaborare un numero di canali maggiore di quello che essi in pratica debbono elaborare in qualsiasi dato istante. Questo tipo di configurazione comporta delle inefficienze che hanno delle conseguenze particolarmente gravi quando i nodi sono collocati in satelliti che percorrono delle orbite intorno alla terra.

I convenzionali nodi delle reti di comunicazione possono essere disposti nell'una o nell'altra di due diverse configurazioni. Quando il gruppo dei canali elaborati su ciascun nodo varia lentamente, per esempio su base di

mese per mese, e quando i nodi sono collocati in posti a cui può accedere il personale di servizio, il minimo hardware necessario per soddisfare la domanda istantanea massima può essere assegnato al nodo. Questo minimo hardware è usualmente sintonizzato manualmente in modo da elaborare quei canali che potrebbero possibilmente essere usati su ciascun nodo. Questa tecnica è indesiderabile, poichè provoca che diverse configurazioni di hardware vengano collocate in diversi nodi, comporta un dispendio di mano d'opera e fornisce scarsa capacità in eccesso in caso di avarie.

Quando il miscuglio dei canali elaborati su ciascun nodo varia rapidamente oppure quando i nodi sono collocati in posti dove ad essi non può facilmente accedere il personale di servizio, i nodi sono tipicamente forniti di un complesso di hardware significativamente superiore a quello che è richiesto per elaborare tutti i canali che vengono impiegati dal nodo in qualsiasi dato istante. Questa è una tecnica convenzionale per i nodi collocati in satelliti che percorrono delle orbite. Sfortunatamente, la inclusione di un complesso di hardware superiore a quello che è assolutamente necessario si dimostra altamente indesiderabile nei satelliti. L'eccesso di hardware provoca un aumento del peso, un aumento del consumo di energia ed una ridotta affidabilità, elementi che possono tutti condurre a

notevolissimi incrementi di costi. Sebbene possano essere impiegati degli schemi di gestione dell'energia tali da disaccoppiare il complesso di hardware che in qualsiasi dato istante non viene utilizzato, tali schemi vengono tipicamente applicati a livelli di sistemi piuttosto che a livelli di complessi, allo scopo di evitare che il complesso di hardware di gestione dell'energia provochi più problemi di quanti non ne risolva.

In accordo con ciò, esiste la necessità di un nodo per rete di comunicazioni che possa elaborare un qualsiasi canale che possa essere assegnato alla rete utilizzando una architettura che presenta un elevato grado di efficienza in rapporto al complesso di hardware.

Breve Descrizione dei Disegni

Una più completa comprensione della presente invenzione può essere derivata facendo riferimento alla descrizione dettagliata ed alle rivendicazioni, quando considerate con riferimento alle figure, in cui numeri di riferimento simili si riferiscono ad elementi simili in tutte le figure ed in cui:

la Figura 1 mostra uno schema di composizione dello ambiente di una rete per comunicazioni in cui può essere usata una preferita forma di realizzazione della presente invenzione,

la Figura 2 rappresenta uno schema a blocchi di un

nodo della rete,

la Figura 3 rappresenta una tabella di un esempio di schema di comunicazione FDMA/TDMA,

la Figura 4 rappresenta uno schema a blocchi di una sezione di ricezione e di demodulazione del nodo della rete, e

la Figura 5 rappresenta uno schema a blocchi di una disposizione di commutazione di intercollegamento.

Descrizione dettagliata dei Disegni

La Figura 1 rappresenta uno schema di un disegno di un ambiente entro il quale può essere implementata la rete 10 per comunicazioni. La rete 10 comprende numerosi nodi 12 che sono collegati insieme attraverso allacciamenti 14 per comunicazioni a radio frequenza (RF). La Figura 1 rappresenta i nodi 12 come configurati come cornette telefoniche 16, satelliti 18 e stazioni di passaggio o di smistamento (gateway) 20. Attraverso gli allacciamenti 145 per comunicazioni a radio frequenza, le unità di abbonato 16 ed i satelliti 18 possono comunicare con altri satelliti 18, cornette 16 e stazioni di smistamento 20. Le caratteristiche di una preferita forma di realizzazione della presente invenzione che verranno discusse nel seguito possono essere realizzate in pratica in un qualsiasi nodo 12 della rete 10 oppure di altre reti per comunicazioni. Tuttavia, tali caratteristiche possono essere particolarmente utili .

se sono incorporate nei satelliti 18.

I satelliti 18 possono risiedere in orbite a bassa altitudine sulla terra. In tali orbite, i satelliti 18 si muovono con elevata velocità relativamente ad un qualsiasi dato punto della superficie della terra. Le unità di abbonato 16 e le stazioni di smistamento 20 possono risiedere in prossimità della superficie della terra, dove esse sono virtualmente stazionarie o immobili relativamente ai satelliti 18.

I satelliti 18 sono convenientemente configurati come stazioni di base cellulari per telecomunicazioni e ad essi viene fatto riferimento come nodi 18 delle stazioni di base e semplicemente nodi 18 nel seguito della descrizione. I nodi 18 della stazione di base proiettano delle celle (non rappresentate) verso la superficie della terra. Le comunicazioni con le unità di abbonato 16 vengono eseguite in conformità ai canali assegnati per essere usati nelle celle in qualsiasi dato istante. A causa della elevata velocità di movimento dei nodi 18, le assegnazioni dei canali possono variare da minuto a minuto. Le comunicazioni condotte con le unità di abbonato 16 ed altre comunicazioni, per esempio le comunicazioni di segnalazione e le comunicazioni settorizzate, sono ricevute nei nodi 18 attraverso gli allacciamenti 14 per comunicazioni e vengono fatte passare al seguito nella rete 10 verso le destina-

zioni definitive per le comunicazioni. Tali comunicazioni possono essere ricevute dalle unità di abbonato 16, da altri nodi 189 oppure dalle stazioni di smistamento 20, su una qualsiasi di varie antenne 22 dei nodi 18.

In generale, le antenne 22 forniscono dei segnali a larga banda, ciascuno dei quali può portare numerosi canali di informazioni. Nella preferita forma di realizzazione, le informazioni vengono convogliate digitalmente utilizzando pacchetti di dati. I canali di informazione vengono combinati insieme in segnali a larga banda utilizzando le tecniche FDMA/TDMA. Tuttavia, l'impiego della tecnica delle comunicazioni digitali oppure di una qualsiasi tecnica di accesso multiplo specifico non è un requisito della presente invenzione. Sebbene i segnali a larga banda possono convogliare numerosi canali di informazioni, sarebbe una circostanza estremamente rara che tutti i canali combinati insieme in un segnale a larga banda siano attivi e convoglino le informazioni in qualsiasi dato istante.

I nodi 18 ricevono questi segnali a larga banda su una porzione di arrivo di un allacciamento 14. I nodi 18 quindi scompongono i segnali a larga banda in segnali a stretta banda che convogliano singoli canali. I singoli canali che sono attivi in qualsiasi dato istante vengono demodulati in modo da ottenere informazioni comunicate e le informazioni comunicate vengono instradate alle appropria-

te porzioni di uscita degli allacciamenti 14. Appropriati allacciamenti di uscita 14 sono quelli che movimentano ulteriormente l'informazione verso le destinazioni definitive delle informazioni. Il nodo 18 quindi rimodula le informazioni per ciascun allacciamento di uscita 14 e combina le informazioni rimodulate con altri pacchetti modulati che fluiscono verso l'esterno attraverso l'allacciamento di uscita per formare un segnale a larga banda. Il segnale a larga banda viene quindi trasmesso attraverso l'allacciamento di uscita.

In conformità alle preferite forme di realizzazione della presente invenzione, il nodo 18 fornisce delle estese funzioni di ricezione e di scomposizione per accogliere i numerosi diversi canali ed i vari segnali a larga banda ricevuti che vengono utilizzati dalla rete 10. Il nodo 18 inoltre incorpora funzioni di commutazione insieme con limitate funzioni di modulazione e demodulazione (vale a dire *modem*). Le funzioni di commutazione forniscono una vasta suscettibilità agli intercollegamenti fra le funzioni di scomposizione e le funzioni *modem*. Di conseguenza, non è necessario che ciascun nodi 18 incorpori una funzionalità *modem* sufficiente per accogliere tutti i canali utilizzati nella rete 10 quando soltanto una frazione dei canali sono attivi per un qualsiasi singolo nodo 18 in un qualsiasi dato istante.

La Figura 2 rappresenta uno schema a blocchi semplificato di un nodo per rete di comunicazioni, per esempio il nodo 18. Il nodo 18 comprende un qualsiasi numero di sezioni di ricezione e di demodulazione 24 ed un qualsiasi numero di sezioni di modulazione e trasmissione 25. Ciascuna sezione 24 di ricezione e di demodulazione viene pilotata da una o più antenne 22. Un'antenna 22 fornisce un segnale a larga banda che viene alimentato ad un canalizzatore 26.

Il canalizzatore 26 è un circuito convenzionale noto a coloro che sono esperti nel ramo. Il canalizzatore 26 decompone il segnale a larga banda nei suoi canali costituenti. Il canalizzatore 26 può operare su segnali a radio frequenza oppure in banda base, analogici o digitali. Il segnale a larga banda porta diversi canali che utilizzano diverse bande di frequenza, diverse finestre di tempo, diversa codificazione dello spettro distribuito oppure una combinazione di due o più qualsiasi di queste tecniche. In accordo con ciò, il canalizzatore 26 trasla il segnale a larga banda in una pluralità di segnali a stretta banda, dove ciascun segnale a stretta banda convoglia uno dei canali convogliati dal segnale a larga banda.

Un commutatore 28 presenta una porta di ingresso per ciascun segnale a stretta banda. Nelle preferite forme di realizzazione della presente invenzione, il commutatore

28 presenta un numero di porte di uscita inferiore al numero delle sue porte di ingresso. Il commutatore 28 è configurato in modo tale che uno scelto dei segnali a stretta banda che appaiono sulle sue porte di ingresso venga fornito per ciascuna delle porte di uscita. Nelle preferite forme di realizzazione, i segnali selezionati vengono specificati da un controllore 30 che è collegato ad un ingresso di selezione del commutatore 28.

Un'ampia gamma di architetture di commutazione note a coloro che sono esperti nel ramo possono essere usate per implementare il commutatore 28. La struttura precisa del commutatore 28 dipenderà in parte dalla natura dei segnali a stretta banda alimentati nelle porte di ingresso al commutatore 28. La Figura 2 illustra i segnali a stretta banda che utilizzano quattro separati connettori estendendosi dalle uscite del canalizzatore 26 alle corrispondenti porte di ingresso del commutatore 28. Coloro che sono esperti nel ramo apprezzeranno che per questa architettura può essere utile un tessuto di commutazione spaziale. Tuttavia, nulla impedisce che i segnali a stretta banda vengano forniti in serie attraverso un percorso di comunicazione comune fra il canalizzatore 26 ed il commutatore 28. In questa situazione, un tessuto di commutazione temporale può essere utile per il commutatore 28. In altre forme di realizzazione, il canalizzatore 26 può essere implementa-

to, almeno in parte, utilizzando un elaboratore per segnali digitali. In questa forma di realizzazione, il commutatore 28 ed il canalizzatore 26 possono semplicemente condividere una memoria buffer o tampone comune. La Figura 2 rappresenta soltanto quattro segnali a stretta banda, per motivi di convenienza. I tipici canalizzatori spesso producono un numero di segnali a stretta banda molto superiore a questo numero, però la presente invenzione si applica ad un qualsiasi numero di segnali a stretta banda, che tale numero sia superiore oppure inferiore a quattro.

Il canalizzatore ed il commutatore 28 formano insieme un canalizzatore commutato 32. Il canalizzatore commutato 32 rappresenta un blocco componente o modulo che può essere usato in numerosi casi nell'ambito del nodo 18. Lo impiego del canalizzatore commutato 32 come blocco componente verrà discusso nel seguito con riferimento alla Figura 4.

Le porte di uscita del commutatore 28 e del canalizzatore commutato 32 sono collegate agli ingressi dei demodulatori 34. I demodulatori 34 convenientemente incorporano disegni convenzionali per estrarre le informazioni comunicate dai segnali a stretta banda. I demodulatori 34 possono anche essere collegati al controllore 30 in modo tale che il controllore 30 possa fornire la gestione dell'energia per i demodulatori 34. Nella preferita forma di realiz-

zazione, in una sezione 24 di ricezione e di demodulazione sono inclusi un numero di demodulatori 34 inferiore al numero di segnali a stretta banda che sono contenuti nella sezione di ricezione e di demodulazione 24.

La Figura 3 rappresenta una tabella 36 che mostra un esempio di schema di comunicazione FDMA/TDMA. Le righe nella Figura 3 indicano le bande di frequenza per i singoli canali, le colonne indicano le finestre di tempo per i singoli canali e le celle nelle quali le righe e le colonne si intersecano rappresentano i singoli canali. Un intero spettro di frequenze assegnato alla rete 10 (vedere la Figura 1) può essere suddiviso in molte bande di frequenza ed in molte finestre di tempo per fornire un vasto numero di singoli canali. Soltanto una porzione di questo vasto numero di singoli canali viene assegnata ad un qualsiasi singolo nodo 18, però questa porzione varia nel corso del tempo. Per convenienza, la Figura 3 rappresenta i canali assegnati ad un nodo 18 con una marcatura "-". I canali assegnati rappresentano la capacità massima del nodo 18 e questa capacità massima è determinata in risposta ad una analisi estesa a tutta la rete delle risorse dei canali che debbono essere assegnate al nodo 18 ed agli altri nodi 18. Con riferimento nuovamente alla Figura 2, il numero dei demodulatori 34 inclusi nel nodo 18 è basato su questa capacità massima per qualsiasi futuro istante. Questo nu-

mero è significativamente inferiore al numero totale delle bande di frequenza o dei singoli canali assegnati alla rete 10.

In qualsiasi dato istante, il numero effettivo dei canali attivi usati nel nodo 18 è usualmente inferiore alla capacità massima. La Figura 3 rappresenta i canali attivi che sono usati, con una marcatura "X". Con riferimento alle Figure 2 e 3, un singolo demodulatore 34 può essere usato efficientemente per il fatto di essere commutato rapidamente fra le bande di frequenza 38 e 40 durante le diverse finestre di tempo. In altre parole, non è necessario che un gran numero di demodulatori 34 rimangano liberi o folli quando le bande di frequenza a cui essi possono essere assegnati subiscono delle finestre di tempo di inattività. Viceversa, un minor numero di demodulatori 34 può ottenere la commutazione fra le diverse bande di frequenza in diverse finestre di tempo per elaborare canali attivi. Mediante commutazione di un demodulatore 34 fra le diverse bande di frequenza, il canalizzatore 26 può mantenere una sintonizzazione costante piuttosto che andare incontro a ritardi di tempo di sedimentazione associati alla ri-sintonizzazione. Inoltre, il canalizzatore 26 può essere costruito impiegando una semplice architettura costantemente sintonizzata, piuttosto che una complessa architettura sintonizzabile.

In accordo con ciò, la capacità di commutare i demodulatori 34 in modo da inseguire le variazioni che si verificano nelle assegnazioni dei canali al nodo 18 consente al nodo 18 di incorporare un minor numero di demodulatori 34, in confronto come altrimenti sarebbe. Inoltre, la capacità di commutare rapidamente i demodulatori 34 fra le finestre di tempo consente al nodo 18 di incorporare un numero di demodulatori 34 ancora inferiore in confronto con quanto altrimenti sarebbe. Inoltre, quando i canali assegnati sono inattivi, i procedimenti di gestione di energia forniti dal controllore 30 possono selettivamente eccitare e diseccitare i demodulatori 34, per cui soltanto un minimo numero di demodulatori 34 vengono eccitati in qualsiasi dato istante. Interi sistemi demodulatori possono rimanere diseccitati per periodi di tempo più lunghi per ridurre ulteriormente il consumo di energia.

Con riferimento nuovamente alla Figura 2, le uscite dai demodulatori 34 sono collegate ad una sezione 42 di instradamento dei nodi. La sezione 42 di instradamento instrada i pacchetti come richiesto per assicurare la ritrasmissione dal nodo 18 attraverso un allacciamento 14 (Figura 1), cosa che provocherà l'avvicinamento dell'informazione comunicata alla sua destinazione prevista. Altri percorsi di entrata e di uscita dal dispositivo di instradamento possono essere inclusi per consentire di fornire

le informazioni ad altre apparecchiature. La sezione di modulazione e di trasmissione 25 fornisce funzioni inverse o complementari a quelle fornite dalla sezione di ricezione e di demodulazione 24. I modulatori 44 della sezione 25 di modulazione e di trasmissione sono collegati alla sezione 42 di instradamento per accettare e modulare pacchetti instradati. Ciascun pacchetto modulato forma un segnale a banda più stretta e questi segnali a stretta banda sono forniti a porte di ingresso o di entrata di un commutatore 46. Una porta di uscita del commutatore 46 viene collegata ad un ingresso di un canalizzatore o combinatori 48 ed una uscita del combinatori 48 fornisce un segnale a larga banda che pilota una antenna 22. Il combinatori 48 può includere una pluralità di ingressi, alcuni dei quali sono pilotati da altre sezioni 25 di modulazione e di trasmissione. Il controllore 30 può essere collegato al dispositivo di instradamento 42 per controllare l'instradamento, i modulatori 44 per gestire il consumo di energia ed il commutatore 46 per specificare i canali che debbono essere combinati nel combinatori 48. In una preferita forma di realizzazione della presente invenzione, il commutatore 46 ed il combinatori 48 comprendono un canalizzatore commutato di trasmissione che svolge sostanzialmente la funzione opposta al canalizzatore commutato 32 della sezione 24 di demodulazione.

Mentre la Figura 2 rappresenta antenne separate 22 associate alla sezione 24 di ricezione e di demodulazione ed alla sezione 25 di modulazione e di trasmissione, può anche essere usata una antenna comune 22. Similmente, i modulatori 44 ed i demodulatori 34 non debbono necessariamente essere elementi completamente separati, ma possono essere combinati in comuni modem. Inoltre, anche se la Figura 2 rappresenta il controllore 30 come un organo che esegue funzioni di gestione di energia soltanto per i demodulatori 34 ed i modulatori 44, l'unità di gestione di energia può essere estesa ai commutatori 28 e 46 ed ai canalizzatori 26 e 48.

La Figura 2 illustra un semplice schema a blocchi di un nodo 18 per evidenziare certe caratteristiche della preferita forma di realizzazione della presente invenzione. La Figura 4 rappresenta uno schema a blocchi più dettagliato di una sezione 24 più pratica e complessa, per ricezione e demodulazione, per evidenziare altre caratteristiche della preferita forma di realizzazione. Per motivi di chiarezza, la Figura 4 omette i percorsi di comunicazione dei segnali fra il controllore 30 ed i commutatori 28 e fra il controllore 30 ed i demodulatori 34. Tuttavia, i commutatori 28 ed i demodulatori 34 nella Figura 4 sono convenientemente collegati al controllore 30, come illustrato nella Figura 2, per specificare i canali seleziona-

ti nei commutatori 28 e per eccitare selettivamente i demodulatori 34.

Con riferimento alla Figura 4, la sezione 24 di ricezione e di demodulazione comprende numerosi blocchi componenti di canalizzatori commutati 32, collegati insieme in una architettura seriale/parallela. I diversi segnali a larga banda sono forniti negli ingressi 50 ad un allacciatore a larga banda 52 di canalizzatori commutati 32. I diversi segnali a larga banda possono essere forniti dalle diverse antenne 22 (vedere le Figure 1-2). I commutatori 28 nel gruppo a larga banda 52 sono collegati insieme in modo tale che un qualsiasi segnale a stretta banda fornito da un qualsiasi canalizzatore 26 nel dispositivo di allacciamento a larga banda 52 possa essere instradato ad una qualsiasi porta di uscita di un qualsiasi commutatore 28 del gruppo 52. A causa degli intercollegamenti fra i commutatori 28 nel gruppo a larga banda 52, il gruppo 52 forma un singolo gruppo di canalizzatori commutati intercollegati 54.

La Figura 5 rappresenta uno schema a blocchi del gruppo 54 di canalizzatori commutati intercollegati, il quale comprende due canalizzatori commutati 32. La Figura 5 illustra una disposizione di commutazione spaziale per i commutatori 28, in cui le righe corrispondono alle porte di ingresso, le colonne corrispondono alle porte di uscita

e le intersezioni fra le righe e le colonne rappresentano i singoli elementi di commutazione. Come illustrato nella Figura 5, un intercollegamento viene fornito fra i commutatori 28 per ciascuna porta di uscita. Uno qualsiasi degli ingressi del commutatore 28 può essere instradato all'uscita dell'altro commutatore 28.

Con riferimento nuovamente alla Figura 4, il gruppo a larga banda 52 dei canalizzatori commutati 32 pilota un gruppo a stretta banda 56 di canalizzatori commutati 32 per formare un commutatore a doppio stadio. In altre parole, le porte di uscita dei commutatori 28 nel gruppo a larga banda 52 sono collegate agli ingressi dei canalizzatori 26 nel gruppo a stretta banda 56. Convenientemente, il numero dei canalizzatori commutati 32 nel gruppo a stretta banda 56 è inferiore al numero dei segnali a stretta banda forniti dai canalizzatori 26 nel gruppo a larga banda 52. Ciascun canalizzatore commutato 26 nel gruppo a stretta banda 56 pilota uno o più demodulatori 34.

Coloro che sono esperti nel ramo apprezzeranno che i termini di larga banda e stretta banda sono termini relativi. In accordo con ciò, i segnali a stretta banda prodotti dal gruppo a larga banda 52 servono come segnali a larga banda per il gruppo a stretta banda 56 ed hanno una larghezza di banda maggiore di quella dei segnali a stretta banda prodotti dal gruppo 56 a stretta banda. I segnali

a stretta banda prodotti dal gruppo a larga banda 52 possono essere considerati come segnali con larghezza di banda intermedia oppure i segnali a larga banda ricevuti sugli ingressi 50 dei canalizzatori 26 possono essere considerati come segnali a banda super-larga. In una implementazione digitale, il gruppo a larga banda 52 può essere implementato utilizzando componenti ad alta velocità che forniscono dei procedimenti FFT per scomporre i segnali a larga banda ricevuti sugli ingressi 50 in scomparti di frequenza con larghezza di banda intermedia. Il gruppo a stretta banda 56 può essere implementato impiegando componenti a velocità inferiore che consumano una minore energia e che forniscono dei procedimenti FFT per decomporre ulteriormente gli scomparti di frequenza con larghezza di banda intermedia in segnali a stretta banda che convogliano un canale alla volta.

La Figura 4 rappresenta il gruppo a stretta banda 56 come se fosse disposto in due gruppi di canalizzatori commutati intercollegati 54. Nessun accoppiamento viene fornito fra i commutatori 28 nei due gruppi 54 all'interno del gruppo a stretta banda 56 per ridurre la complessità di commutazione. Nonostante ciò, un qualsiasi canale convogliato da un qualsiasi segnale con banda super-larga ricevuto su un ingresso 50 può ancora essere instradato ad un qualsiasi demodulatore 34 impiegando come minimo la com

mutazione nel gruppo a larga banda 52.

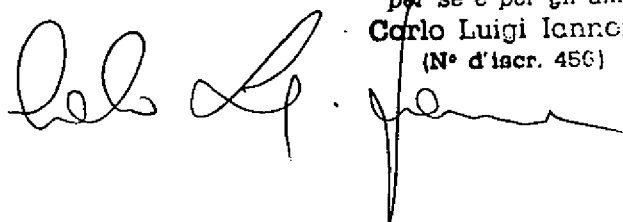
Anche se non rappresentato, la sezione di modulazione e di trasmissione 25 (vedere la Figura 2) può avere una architettura complementare a quella illustrata nella Figura 4 per la sezione 24 di ricezione e di demodulazione.

In sommario, la presente invenzione fornisce un perfezionato nodo per rete di comunicazioni con una architettura di canalizzatori commutati. Il nodo della rete per comunicazioni incorpora un canalizzatore commutato che può essere combinato in parallelo e/o in serie con altri simili canalizzatori commutati per elaborare un qualsiasi numero di canali ottenuti provenienti da un qualsiasi numero di segnali a larga banda ricevuti. Il nodo della rete per comunicazioni fornisce funzioni modem in proporzione al traffico della cella, piuttosto che alla capacità dello spettro. La flessibilità che deriva dai canalizzatori commutati consente che le risorse di modem siano assegnate ai canali ricevuti secondo la necessità, da istante a istante. In accordo con ciò, le risorse di modem sono ridotte. Una ulteriore gestione del consumo di energia viene migliorata poichè i canali attivi possono essere instradati in modo tale che gli interi sistemi modulatori possano essere diseccitati.

La presente invenzione è stata descritta in precedenza con riferimento a preferite forme di realizzazione.

Tuttavia, coloro che sono esperti nel ramo riconosceranno che varianti e modificazioni possono essere apportate in queste preferite forme di realizzazione senza allontanarsi dall'ambito della presente invenzione. Per esempio, il nodo delle comunicazioni precedentemente descritto non deve necessariamente essere ubicato in un satellite, ma può essere incluso in una stazione di base terrestre, un ufficio di commutazione o simili. Tali varianti e modificazioni che sono ovvie a coloro che sono esperti nel ramo sono da intendere come incluse nell'ambito della presente invenzione.

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
(N° d'istr. 456)



RIVENDICAZIONI

R M 97 A 0449

1. Nodo (18) per rete di comunicazioni caratterizza
to da:

un canalizzatore (32) configurato in modo da scom-
porre un segnale a larga banda in una pluralità di segnali
a stretta banda;

un commutatore avente almeno una porta di ingresso
collegata a detto canalizzatore ed avente una porta di u-
scita, detto commutatore essendo configurato in modo da
fornire uno scelto di detti segnali a stretta banda su det-
ta porta di uscita;

un secondo commutatore avente una pluralità di por-
te di ingresso ed una porta di uscita;

un combinatore avente una pluralità di ingressi, in
cui uno di detti ingressi è collegato alla porta di uscita
di detto secondo commutatore; e

mezzi, collegati a detto commutatore e a detto se-
condo commutatore per specificare i canali selezionati su
detto commutatore e su detto secondo commutatore.

2. Nodo per rete di comunicazioni secondo la riven-
dicazione 1, ulteriormente comprendente un demodulatore
(34) collegato a detta porta di uscita del commutatore, in
cui detto canalizzatore è un primo canalizzatore che decompone
un primo segnale a larga banda in una prima pluralità
di segnali a stretta banda, detto commutatore è un primo

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

commutatore che fornisce uno selezionato fra detti primi segnali a stretta banda sulla porta di uscita di detto primo commutatore, detto nodo della rete comprendendo ulteriormente:

un secondo canalizzatore configurato in modo da decomporre un secondo segnale a larga banda in una seconda pluralità di segnali a stretta banda;

un secondo commutatore avente almeno una porta di ingresso collegata a detto secondo canalizzatore ed avente una porta di uscita, detto secondo commutatore essendo configurato in modo da fornire uno selezionato di detti secondi segnali a stretta banda su detta porta di uscita di esso; e

mezzi collegati a detto primo e a detto secondo commutatore per selezionare alcuni segnali fra detta prima e detta seconda pluralità di segnali a stretta banda per lo instradamento a dette uscite del primo e del secondo commutatore, rispettivamente.

3. Nodo per rete di comunicazioni secondo la rivendicazione 2, in cui detto primo commutatore è collegato a detto secondo commutatore in modo tale che uno selezionato di detti primi segnali a stretta banda possa essere instradato verso l'uscita di detto secondo commutatore.

4. Nodo per rete di comunicazioni secondo la rivendicazione 3, in cui detto primo commutatore presenta una

terza pluralità di uscite, detto secondo commutatore presenta una quarta pluralità di uscite e detto nodo della rete di comunicazioni comprende ulteriormente:

una terza pluralità di demodulatori collegati a detta terza pluralità di uscite del primo commutatore;

una quarta pluralità di demodulatori collegati alle uscite di detto secondo commutatore; e

mezzi di controllo di energia, collegati a ciascuno dei demodulatori di detta quarta pluralità di demodulatori, per eccitare selettivamente detta quarta pluralità di demodulatori.

5. Nodo per rete di comunicazioni secondo la rivendicazione 4, in cui:

detto primo canalizzatore e detto primo commutatore formano insieme un primo canalizzatore commutato;

detto secondo canalizzatore e detto secondo commutatore formano insieme un secondo canalizzatore commutato;

detto primo e detto secondo canalizzatore commutato formano un primo gruppo di canalizzatori commutati intercollegati; e

detto procedimento comprendendo ulteriormente un secondo gruppo di canalizzatori commutati intercollegati, collegati a detti mezzi di selezione.

6. Nodo per rete di comunicazioni secondo la rivendicazione 1, in cui detto canalizzatore è un primo canaliz

zatore che suddivide un primo segnale a larga banda in una prima pluralità di segnali a stretta banda, detto commutatore è un primo commutatore che fornisce uno selezionato di detti primi segnali a stretta banda sull'uscita di detto primo commutatore e detto nodo della rete comprende ulteriormente:

un secondo canalizzatore configurato in modo da decomporre detti segnali selezionati fra detti primi segnali a stretta banda in una seconda pluralità di segnali a stretta banda, in cui ciascuno dei segnali a stretta banda di detta seconda pluralità presenta una larghezza di banda più stretta di detto segnale selezionato fra detti primi segnali a stretta banda;

un secondo commutatore avente almeno una porta di ingresso collegata a detto secondo canalizzatore ed avente una porta di uscita, detto secondo commutatore essendo configurato in modo da fornire uno scelto di detti secondi segnali a stretta banda in detta sua porta di uscita;

un terzo canalizzatore configurato in modo da decomporre un terzo segnale a larga banda in una terza pluralità di segnali a stretta banda;

un terzo commutatore avente almeno una porta di ingresso collegata a detto terzo canalizzatore ed avendo una porta di uscita, detto terzo commutatore essendo configurato in modo da fornire uno selezionato di detti terzi se-

gnali a stretta banda su detta sua porta di uscita; e

mezzi, collegati a detto primo e a detto secondo commutatore, per selezionare alcuni fra i segnali a stretta banda di detta prima e di detta terza pluralità, per lo instradamento alle uscite di detto primo e di detto terzo commutatore, rispettivamente.

7. Procedimento di instradamento di segnali di comunicazione entro un nodo (18) di una rete di comunicazioni, caratterizzato dalle seguenti operazioni:

a) scomporre (32) un segnale a larga banda in una pluralità di segnali a stretta banda; e

b) commutare uno scelto di detta pluralità di segnali a stretta banda ad un ingresso di un demodulatore;

in cui detta operazione a) scompone detto primo segnale a larga banda in una prima pluralità di segnali a stretta banda, detta operazione b) commuta uno selezionato di detti primi segnali a stretta banda in un primo demodulatore, e detto procedimento comprendendo inoltre le seguenti operazioni:

c) scomporre un secondo segnale a larga banda in una seconda pluralità di segnali a stretta banda; e

d) commutare uno selezionato di detta seconda pluralità di segnali a stretta banda verso un secondo demodulatore.

8. Procedimento secondo la rivendicazione 7, ulte-

riormente comprendente le seguenti operazioni:

commutare detto segnale selezionato fra detta prima pluralità di segnali a stretta banda a detto secondo demodulatore; e

eccitare selettivamente detto primo e detto secondo demodulatore.

8. Nodo (18) per rete di comunicazioni, caratterizzato da:

un primo canalizzatore (32) configurato in modo da scomporre un segnale a larga banda in una pluralità di segnali con larghezza di banda intermedia;

un primo commutatore (28) avente una porta di ingresso atta a ricevere detta pluralità di segnali con larghezza di banda intermedia ed avente una prima ed una seconda porta di uscita, detto primo commutatore essendo configurato in modo da fornire un primo ed un secondo segnale selezionati fra detti segnali con larghezza di banda intermedia su detta prima e su detta seconda porta di uscita, rispettivamente, di detto primo commutatore;

un secondo canalizzatore (26) avente un ingresso atto a scomporre detto primo segnale selezionato fra detti segnali con larghezza di banda intermedia in una pluralità di primi segnali a stretta banda;

un secondo commutatore avente una porta di ingresso atta a ricevere detta pluralità di primi segnali a stretta

banda ed avente una prima ed una seconda porta di uscita, detto secondo commutatore essendo configurato in modo da fornire un primo ed un secondo segnale selezionati fra detti primi segnali a stretta banda su detta prima e su detta seconda porta di uscita, rispettivamente, di detto secondo commutatore;

un terzo canalizzatore avente un ingresso atto a scomporre detto secondo segnale selezionato fra detti segnali con larghezza di banda intermedia ed una pluralità di secondi segnali a stretta banda;

un terzo commutatore avente una porta di ingresso atta a ricevere detta pluralità di secondi segnali a stretta banda ed avente una prima ed una seconda porta di uscita, detto terzo commutatore essendo configurato in modo da fornire un primo ed un secondo segnale selezionati fra detti secondi segnali a stretta banda su detta prima e su detta seconda porta di uscita, rispettivamente, di detto terzo commutatore;

un primo ed un secondo demodulatore (34) collegati a detta prima e a detta seconda uscita, rispettivamente, di detto secondo commutatore; e

un terzo ed un quarto demodulatore (34) collegati a detta prima e a detta seconda uscita, rispettivamente, di detto terzo commutatore.

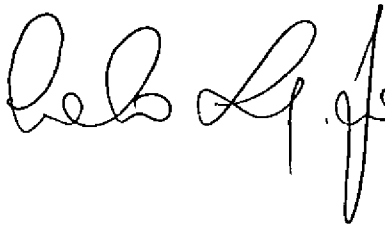
10. Nodo per rete di comunicazioni secondo la rivenu

dicazione 9, in cui detto secondo commutatore è collegato a detto terzo commutatore, in modo tale che uno selezionato fra detti primi segnali a stretta banda possa essere instradato a dette uscite del terzo commutatore.

Roma, 21 LUG. 1997

p.p. MOTOROLA, INC.

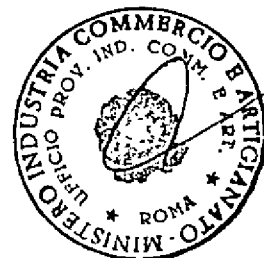
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

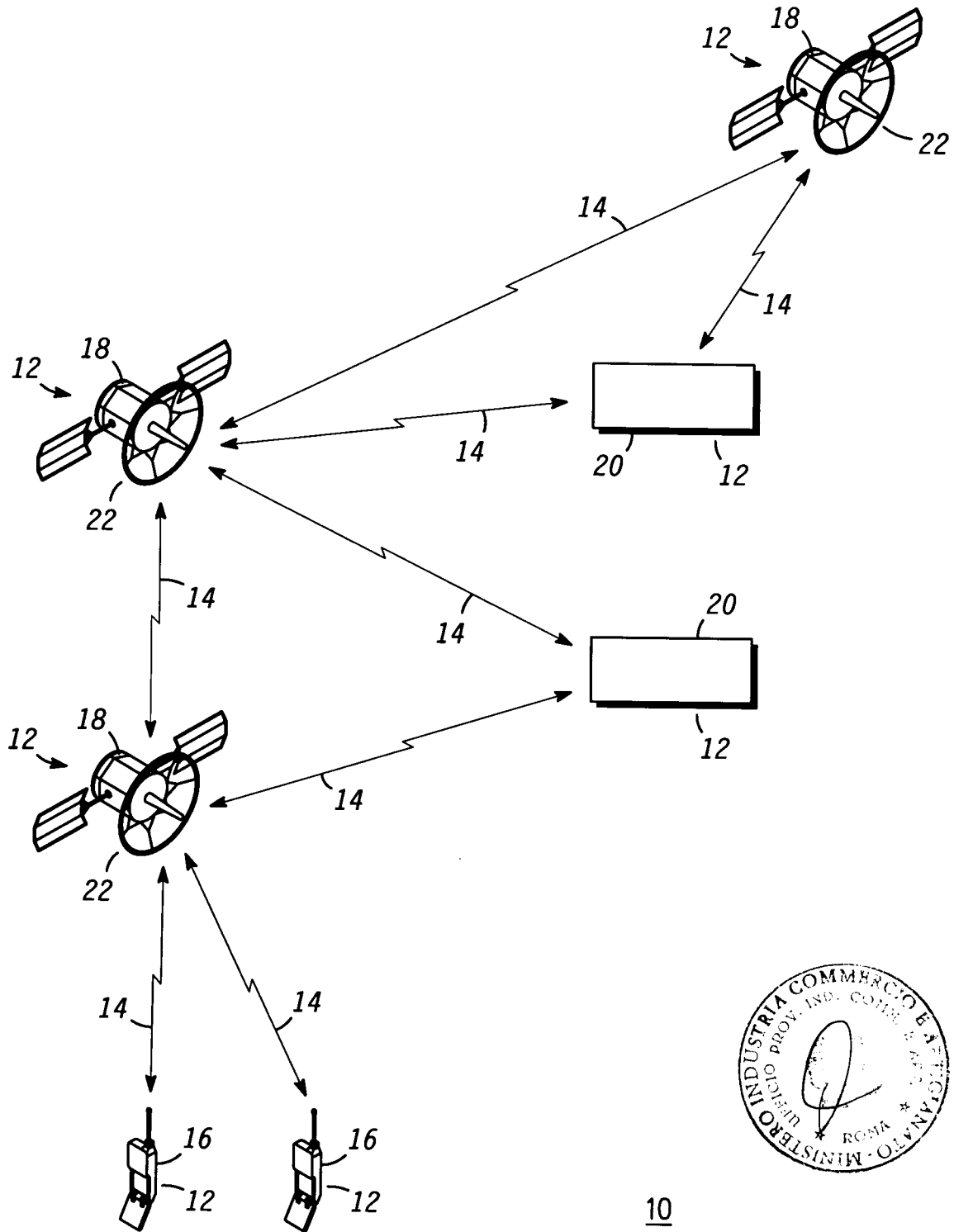


UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
(N° d'iscr. 466)

TA/cc/ec 14514

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





10

FIG. 1

p.p.: MOTOROLA, INC.

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

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
(N° d'iscr. 456)

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

per se e per gli altri
 Carlo Luigi Iannone
 (N° d'iscr. 488)

PM 97 A 0449

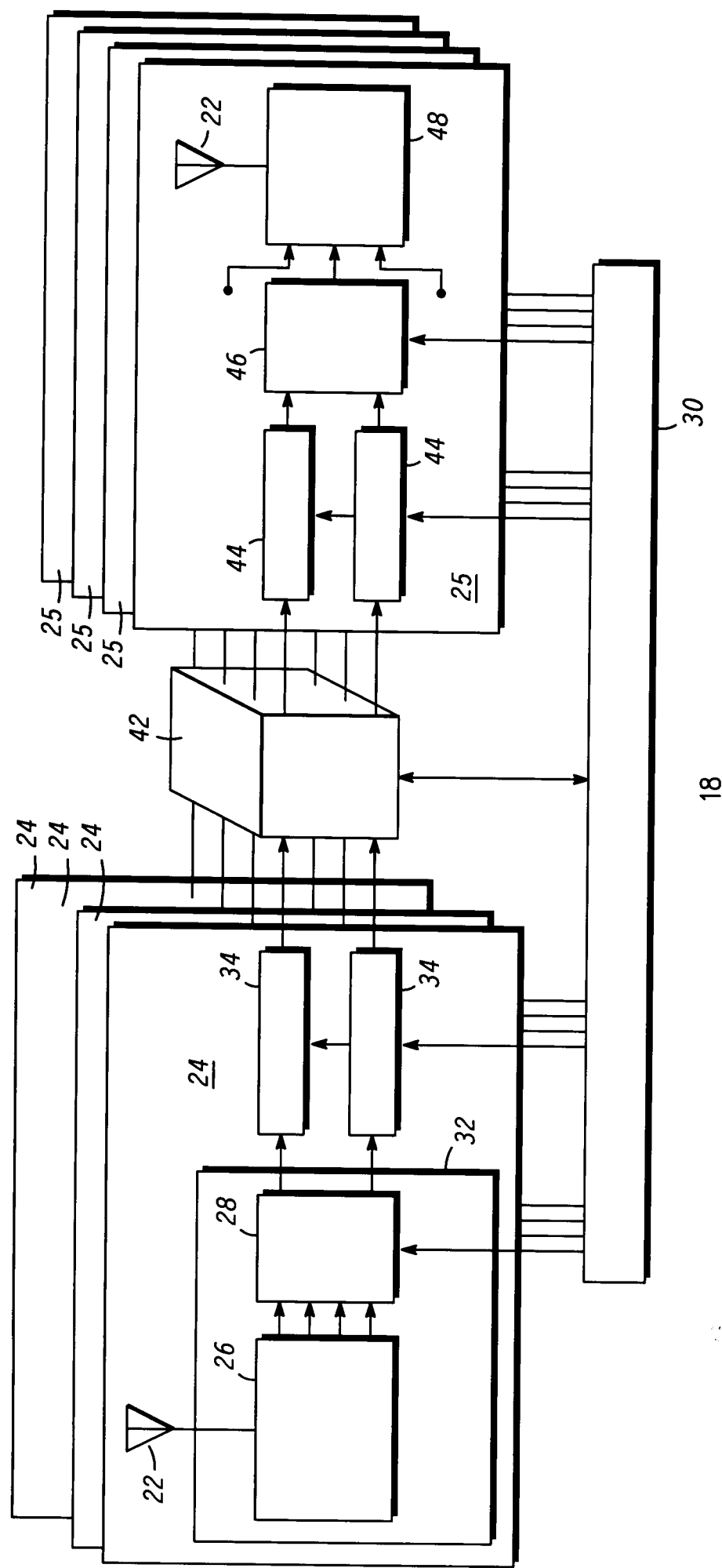


FIG. 2

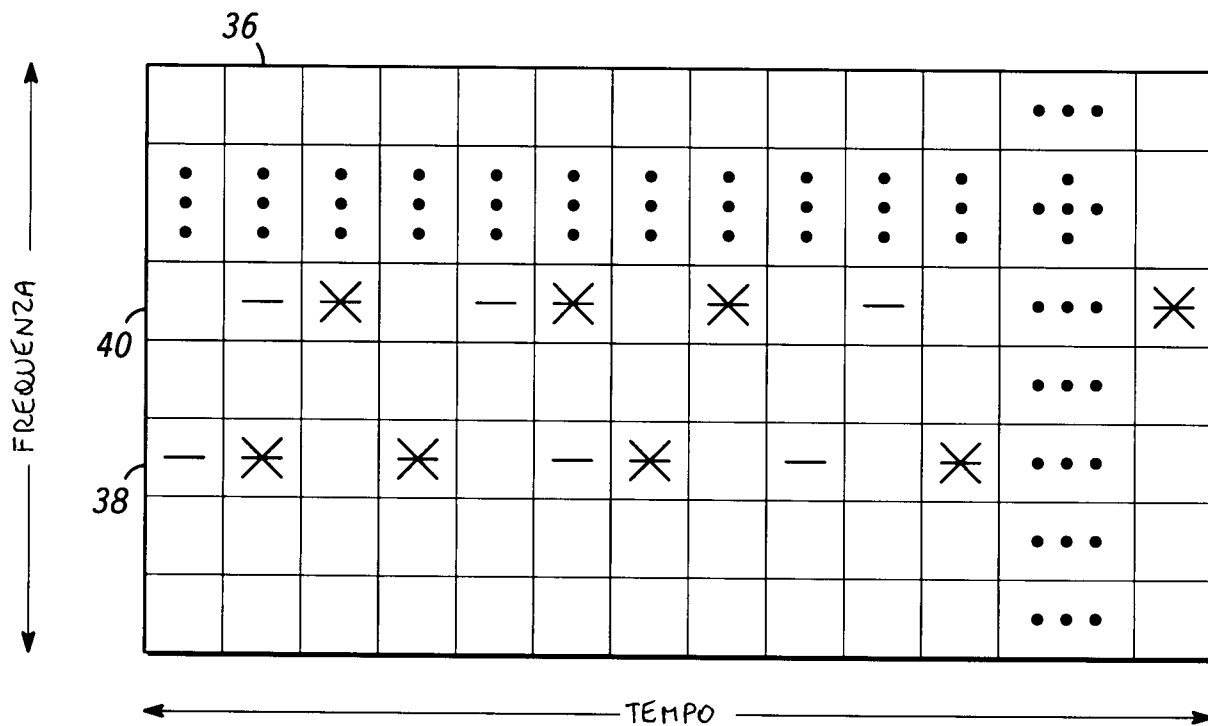
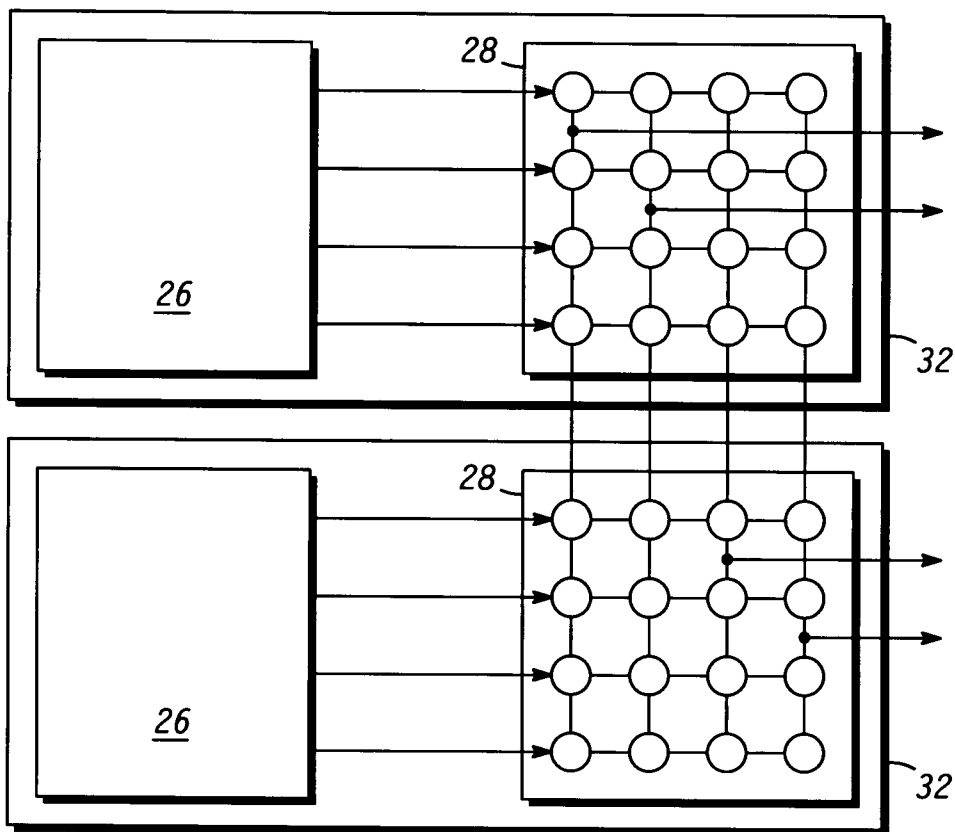
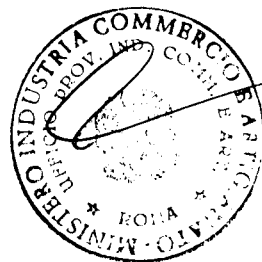


FIG. 3

54

FIG. 5



p.p.: MOTOROLA, INC.
ING. BARZANO' & ZAKARDO ROMA S.p.A.
L. MANFROTARIO
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
(N° d'iscr. 486)

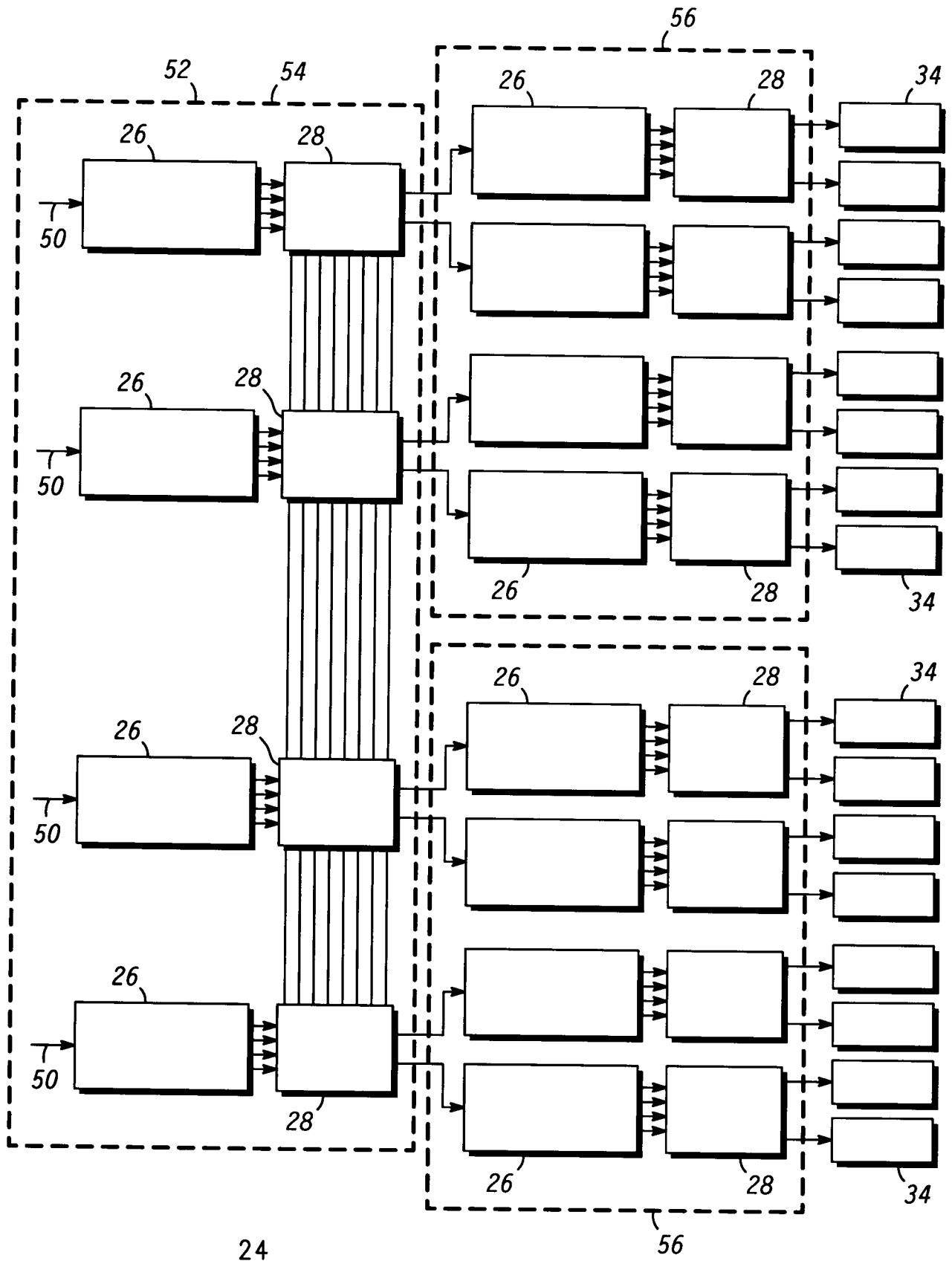


FIG. 4

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

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
(N° d'iscr. 486)

