



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102000900869723
Data Deposito	11/08/2000
Data Pubblicazione	11/02/2002

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	04	B		

Titolo

SISTEMA DI TRASMISSIONE RADIO PUNTO-PUNTO E PUNTO-MULTIPUNTO, CON STRUTTURA TDM E TDMA INTEROPERABILI E CON DIVERSI MODI FISICI.

VA/ 2000/A/ 0029

11 AGO. 2000



Titolare: SIEMENS INFORMATION AND COMMUNICATION NETWORKS S.p.A.

“SISTEMA DI TRASMISSIONE RADIO PUNTO-PUNTO E PUNTO-MULTIPUNTO, CON STRUTTURA TDM E TDMA INTEROPERABILI E CON DIVERSI MODI FISICI”

CAMPO DELL’INVENZIONE

La presente invenzione trova particolare applicazione nei sistemi di trasmissione radio di tipo punto-punto o punto-multipunto.

Nei sistemi di tipo punto-multipunto si definisce una stazione specifica detta master che comunica con un alcune altre stazioni dette terminali. La terminologia classica definisce canale downlink quello dalla master verso i terminali e canale uplink quello in direzione opposta. I due canali logici possono occupare canali radio distinti (sistemi a duplice di frequenza) o lo stesso canale radio utilizzato a divisione di tempo (sistemi a duplice di tempo). Si farà riferimento nel seguito per semplicità a sistemi a duplice di frequenza ma la menzione di tale tipo di sistemi non è da intendersi in senso limitativo. Verrà in ogni caso poi mostrato come l’invenzione si applica anche a sistemi a duplice di tempo.

I sistemi di tipo punto-punto di solito non beneficiano appieno dei vantaggi di questa invenzione anche se a priori l’invenzione è applicabile anche ad essi.

BACKGROUND DELL’INVENZIONE

Nelle trasmissioni radio solitamente si definisce una struttura di trama che definisce come le informazioni sono organizzate in sequenze di bit di informazione e di controllo. Tali sequenze ed il significato dei vari bit all’interno della sequenza, noti al trasmettitore e al ricevitore, consentono la



VA/ 2000/A/ 0029



comunicazione.

11 AGO. 2000

Per quanto riguarda le modalità di trasmissione esistono due possibilità:

- trasmissione continua o TDM (il trasmettitore può occupare il canale trasmittivo per tempi lunghi e il ricevitore può rimanere in ascolto per tempi lunghi);
- trasmissione a burst o TDMA (la comunicazione da un trasmettitore ad un ricevitore può occupare solo un intervallo di tempo limitato, e di solito breve, all'interno del canale).

Le trasmissioni a burst sono indispensabili per il canale uplink di sistemi a divisione di tempo punto - multipunto e per sistemi a duplice di tempo, tutti sistemi in cui lo stesso canale viene utilizzato da diversi trasmettitori in diversi istanti di tempo. In sistemi punto multipunto a duplice di frequenza con modulazione adattativa e terminali half duplex (a mezzo duplice ovvero che non possono trasmettere e ricevere contemporaneamente) può essere conveniente una trasmissione a burst anche nel downlink per permettere la (ri-)sincronizzazione sul canale downlink dei terminali half duplex dopo una trasmissione uplink. In altri casi si preferisce mantenere continua la trasmissione sul canale downlink definendo una struttura di trama di durata fissa ed inserendo all'inizio di ogni trama (e quindi periodicamente sul canale) un preambolo di sincronizzazione affinché i terminali half duplex possano (ri-)sincronizzarsi.

L'invenzione è descritta con riferimento a sistemi di tipo punto multipunto a duplice di frequenza ma è applicabile anche a sistemi a duplice di tempo sia punto-punto che punto-multipunto.

Sono noti in letteratura una molteplicità di esempi di strutture di trama



VA/2000/A/0029

11 AGO. 2000

per la trasmissione radio continua o a burst. Tutte le soluzioni note alla Richiedente prevedono la scelta a priori di una modalità TDM o TDMA per il downlink: il TDM consente un utilizzo più efficiente dello spettro in quanto non è penalizzato come il TDMA da una molteplicità di preamboli; per contro il TDMA consente una schedulazione più flessibile del traffico e un più efficiente uso del canale in presenza di una maggioranza di terminali half duplex. A seconda della percentuale di terminali half duplex e delle condizioni operative può risultare globalmente più conveniente la struttura TDM o la TDMA. Inoltre l'efficienza spettrale, ottenibile utilizzando nello stesso canale radio diverse modalità operative del livello fisico (modulazioni e codici adattativi) a divisione di tempo, richiede un supporto specifico da parte delle strutture di trama, affinché si mantengano proprietà di robustezza oltre che di flessibilità.

SCOOPO E SOMMARIO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione offre il vantaggio di incorporare in un unico sistema di trasmissione radio sia la struttura TDM che la TDMA garantendo l'interoperabilità; in base alle condizioni che rendono più efficiente un modo oppure l'altro, la stazione master può selezionare, automaticamente o sotto il controllo dell'operatore, la struttura più adeguata e le stazioni terminali possono ricevere correttamente, grazie a questa invenzione, senza intervenire su di esse in alcun modo.

Così si garantisce che il sistema operi sempre nelle condizioni ottimali garantendo sempre la massima efficienza possibile senza essere costretti a barattare l'efficienza dei sistemi half duplex con quella dei tradizionali terminali full duplex a priori, in fase di progetto, quando non si può



11 AGO. 2000

conoscere la percentuale di terminali di un tipo e dell'altro.

Elemento essenziale dell'invenzione è la garanzia di interoperabilità intesa nel senso che il passaggio da una struttura all'altra non richiede alcun intervento manuale sui terminali. Il sistema che consente di raggiungere questo obiettivo è la trasmissione periodica di un preambolo, differenziato nei due casi, TDMA e TDM, che consente al terminale di distinguere la struttura corretta.

Il sistema dell'invenzione consente inoltre, all'interno di una delle due strutture TDM e TDMA, di supportare diverse modalità operative del livello fisico (modulazioni e codici adattativi) e tutte le funzioni tipiche dei protocolli di accesso condiviso al mezzo (MAC) e controllo del collegamento (DLC), conseguendo notevoli vantaggi in termini di velocità di sincronizzazione, robustezza, efficienza e velocità dei protocolli stessi.

Per raggiungere questi scopi, il sistema dell'invenzione si basa sulla trasmissione di cluster (gruppi) comprendenti una o più unità di informazione, anche disomogenee come tipo e/o destinazione, che condividono però la medesima modalità operativa del livello fisico di trasmissione (stessa modulazione, stesso codice a correzione d'errore etc.).

Le modalità fisiche possono comprendere, ad esempio, diverse modulazioni o diversi codici a correzione d'errore. I vari modi possono avere diversi requisiti in termini di rapporto segnale rumore; per chiarezza del seguito si definisce modalità base la modalità più robusta ovvero quella in grado di operare con il minimo rapporto segnale rumore.

Forma quindi oggetto della presente invenzione un sistema di trasmissione realizzato in conformità a quanto descritto nella rivendicazione

VAI 2000/AI 0029



1.

11 AGO. 2000

Ulteriori vantaggiose caratteristiche della presente invenzione sono descritte nelle rivendicazioni dipendenti relative a numerosi elementi caratterizzanti di dettaglio. Ognuno di questi elementi, evidenziati nel seguito e nelle rivendicazioni, porta qualche vantaggio sulla robustezza, efficienza o flessibilità del sistema di trasmissione. Anche se l'uso congiunto di tutti questi accorgimenti permette di ottenere i massimi vantaggi, ciascuno di essi può essere utilizzato anche come accorgimento a sé stante per ottenere alcuni vantaggi specifici.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Ulteriori scopi e vantaggi dell'invenzione risulteranno evidenti dalla descrizione che segue fatta a titolo non limitativo e corredata dalle figure indicate in cui:

la **Figura 1** mostra la struttura generale della trama TDM e TDMA;

la **Figura 2** mostra la struttura di dettaglio della trama downlink TDM;

la **Figura 3** mostra la struttura di dettaglio della trama downlink TDMA nella realizzazione preferita in cui i cluster sono di dimensione fissa;

la **Figura 4** mostra l'unità informativa elementare;

la **Figura 5** mostra il formato dei messaggi di controllo non periodici;

la **Figura 6** mostra la struttura di dettaglio della trama uplink;

la **Figura 7** mostra l'applicazione dell'invenzione ad un sistema a duplice di tempo (TDD);

DESCRIZIONE DI UNA FORMA DI REALIZZAZIONE DELL'INVENZIONE

Come sopra riferito, la figura 1 schematizza, in uno scenario FDD, la struttura generale della trama (sia downlink che uplink) nel modo TDM e in



VA/ 2000/A/ 0029

quello TDMA.

11 AGO. 2000

Tutte le trame sono di eguale durata indipendentemente dalla struttura (TDM o TDMA) e dalla direzione (uplink o downlink). La trama uplink è sempre organizzata in TDMA ed i burst (B) sono separati da tempi di guardia; la trama downlink, invece, ha un preambolo di trama (UW1 o UW2) che può essere utilizzato per la sincronizzazione e l'equalizzazione di canale e che assume, secondo l'invenzione, anche la funzione di identificare se la struttura della suddetta trama downlink è TDM o TDMA (i valori UW1 e UW2 identificano rispettivamente TDM e TDMA). La trama può optionalmente contenere, dopo il preambolo di trama, un campo di controllo (Info Ctrl) che trasporta informazioni di controllo e viene trasmesso con la modalità operativa base del livello fisico, ovvero la più robusta (M1). Altre informazioni di controllo possono trovare posto all'interno dei cluster successivi.

Di seguito sono presenti cluster di informazioni che hanno caratteristiche diverse nei casi TDM e TDMA.

Analizziamo nel dettaglio la struttura downlink TDM.

Nel caso di struttura TDM, le informazioni del canale downlink sono trasmesse di seguito, all'interno della trama, in modo continuo.

Se si utilizzano diverse modalità operative del livello fisico, i dati sono organizzati in cluster ognuno dei quali utilizza una modalità fisica differente. Ciò è mostrato in figura 2.

I vari cluster vengono posizionati all'interno della trama in ordine decrescente di robustezza affinché il modo fisico base sia all'inizio (M1) e quelli via via meno robusti (M2 ed M3) di seguito fino alla fine della trama.



11 AGO. 2000

Le dimensioni dei vari cluster sono variabili da trama a trama conservando però costante la durata complessiva della trama. I confini tra un cluster e l'altro possono essere identificati in due modi, che possono anche coesistere:

- puntatori ovvero informazioni che identificano la posizione di detti confini possono essere inseriti tra le informazioni del campo di controllo trasmesso subito dopo il preambolo di trama con l'accortezza di usare un codice a correzione d'errore del tipo a ripetizione. Ripetendo l'informazione più volte è possibile decodificarla in modo affidabile senza la latenza tipica di un codice a correzione d'errore. Questo è un aspetto caratterizzante dell'invenzione in quanto è l'unico modo per proteggere queste informazioni senza ritardi in fase di decodifica che le renderebbero inutilizzabili. L'overhead non è un problema in quanto tali informazioni sono di dimensione ridotta.
- inserimento di opportuni preamboli all'inizio di ogni cluster. Essendo i cluster di dimensione variabile, i preamboli devono necessariamente essere lunghi ma dato che ne vengono trasmessi pochi per unità di tempo anche in questo caso l'overhead non è un problema. Il preambolo del modo fisico base (M1) può essere omesso in quanto risulterebbe vicino al preambolo di trama.

All'interno dei cluster, a parte l'eventuale detto preambolo ed eventuali informazioni di controllo, possono essere inseriti un numero variabile di unità informative elementari (UIE) che contengono informazioni di vario tipo con differenti destinazioni e scopi (esempio: dati utente ed informazioni di controllo) identificati da un opportuno header.



Per dettagli sul formato di dati utente ed informazioni di controllo si rimanda al brevetto "Sistema di trasmissione radio punto-punto e punto-multipunto con trasmissione a burst" Rif. MI2000A 001361 della stessa Richiedente all'interno del quale sono descritti formati di trasmissione dei dati utente e delle informazioni di controllo che sono applicabili anche in questo caso.

Analizziamo nel dettaglio la struttura downlink TDMA.

La trama downlink TDMA, descritta in figura 3, viene invece organizzata in brevi cluster di informazione, ognuno preceduto da un preambolo con funzioni di sincronizzazione. Il fatto che i cluster siano brevi garantisce un'elevata frequenza dei preamboli e quindi una rapida risincronizzazione dei terminal half duplex dopo la trasmissione. Ciascun cluster può operare con una diversa modalità operativa del livello fisico.

Dopo il preambolo di trama e prima del primo cluster, può essere inserito un campo di controllo, trasmesso con il modo fisico base M1. Altre informazioni di controllo possono essere inserite nei cluster successivi; in tal caso dette altre informazioni di controllo possono essere trasmesse con il modo operativo del cluster; in certe implementazioni parte di dette altre informazioni di controllo può essere introdotta in un campo di dimensione fissa immediatamente seguente il preambolo di cluster e trasmesso comunque con la modalità operativa base.

La modalità operativa del livello fisico di ciascun cluster può essere comunicata alla stazione ricevente in due modi, che possono anche coesistere:

- una tabella o mappa dei modi fisici utilizzati viene inserita nella trama



11 AGO. 2000

downlink stessa all'interno del campo di controllo immediatamente seguente il preambolo di trama.

oppure

- un apposito preambolo di cluster differenziato consente di riconoscere la modalità fisica del cluster.

I cluster possono avere durata fissa o variabile. Secondo una realizzazione preferita essi hanno durata fissa. In tale modo, l'overhead dei preamboli o delle mappe suddette risulta limitato perché la posizione di inizio di ciascun cluster è nota a priori al ricevitore e non deve essere comunicata con o ricavata da le informazioni trasmesse. In caso sia necessaria la durata variabile, i preamboli saranno più lunghi oppure la mappa sarà di maggiori dimensioni per contenere le informazioni sui confini tra i cluster.

All'interno dei cluster possono essere inserite unità informative elementari in numero variabile.

Nel caso di cluster di durata fissa, il numero di bit utili di ogni cluster dipenderà ovviamente dal modo fisico che lo caratterizza (tipo di modulazione e overhead del codice). Secondo una realizzazione preferita la durata del cluster viene scelta in modo da poter contenere un numero intero, diverso a seconda del modo fisico, di unità informative elementari (es. 2 UIE per M1, 3 per M2 e 5 per M3). L'unità informativa elementare, mostrata in figura 4, è costituita da un header identificativo del tipo di informazione e della connessione seguito da un payload.

Il campo header contiene l'identificativo del tipo di slot, l'identificativo di connessione, e altre informazioni utili per le funzioni di segmentazione dei pacchetti lunghi (PTI) e per identificare la priorità dell'unità stessa (CLP).

11 AGO. 2000



Secondo una realizzazione preferita il payload suddetto ha una dimensione costante e di 48 byte ma questo non è da intendersi in senso limitativo dell'invenzione. La UIE è protetta da un codice a correzione d'errore (FEC).

Analizziamo ora la struttura di alcune delle informazioni di controllo comuni ai casi TDM e TDMA sul downstream. Ci sono informazioni di controllo periodiche e non periodiche. Le informazioni di controllo non periodiche comprendono ad esempio i messaggi per i protocolli associati al cambio di modalità operativa del livello fisico e di canale radio. Solitamente i protocolli associati sono lenti e tali informazioni vengono trasmesse, quando necessario, sottraendo porzioni temporali del canale radio altrimenti utilizzate per il traffico d'utente. Se le informazioni sono destinate a più terminali (multicast o broadcast) sono trasmesse con modalità fisica base, altrimenti, se sono indirizzate ad un terminale specifico, possono alternativamente essere trasmesse con la modalità fisica base oppure con la modalità fisica del terminale destinatario.

Secondo una realizzazione preferita esse sono trasmesse con modalità fisica base occupando un'unità informativa elementare che viene riempita con messaggi come mostrato in figura 5. I messaggi hanno il seguente formato: un identificativo di terminale a cui il messaggio è indirizzato, il codice operativo del messaggio ed i parametri del messaggio. Più messaggi (per il downlink di sistemi punto-multipunto anche con diversi terminali di destinazione) possono essere conglobati nello stesso campo di controllo.

Le informazioni periodiche, invece, richiedono porzioni riservate del canale e comprendono, sul downlink, le autorizzazioni all'impegno del

11 AGO. 2000



canale uplink assegnate ai vari terminali (Grant, visibili in figura 2 e figura 3) e, quando necessario, i confini tra i vari cluster (B1 e B2 visibili in Info Ctrl di figura 2); sul canale uplink comprendono le richieste di banda da parte dei terminali stessi (visibili in figura 6). Le informazioni periodiche solitamente occupano una posizione predefinita all'interno della trama: nella trama TDM trovano posto nel campo di controllo immediatamente seguente il preambolo di trama e trasmesso con il modo fisico base; nella trama TDMA possono occupare il campo di controllo immediatamente seguente il preambolo di trama e trasmesso con il modo fisico base oppure essere inserite all'interno dei cluster successivi; in quest'ultimo caso vengono trasmesse sempre all'inizio del cluster e con il modo fisico base, indipendentemente dal modo fisico del cluster stesso. I campi di controllo sono protetti talora con un codice a correzione d'errore tradizionale (FEC in figura 2 e figura 3) e talora con una protezione di tipo diverso, ad esempio un codice a ripetizione, per una più rapida decodifica (Pr in figura 2 e Protezione in figura 6).

Il campo 'grants' comprende diversi 'grant' ciascuno dei quali può comprendere, tra l'altro, un campo (PC) destinato all'informazione di controllo di potenza veloce e un campo 'Autorizzazione' comprendente il tipo di autorizzazione e un identificativo di terminale invitato a trasmettere; tali campi sono ripetuti più volte all'interno della trama downlink, una volta per ogni burst del canale uplink della prossima trama.

Il suddetto identificativo di terminale può in alcuni casi (esempio autorizzazioni alla contesa) assumere il significato di identificativo di un gruppo di terminali.

L'autorizzazione indirizza il terminale e non la connessione; il



VA/ 2000/A/ 0029



11 AGO. 2000

terminale avrà uno schedulatore di secondo livello tramite il quale deciderà quale connessione trasmettere.

I terminali possono agevolmente sincronizzarsi sul canale downlink ed effettuare le trasmissioni uplink in una ben definita relazione temporale con quelle downlink; durante la fase di registrazione iniziale la stazione base equalizza i ritardi di tutti i terminali.

I terminali, alla prima trasmissione, non conoscono la relazione temporale fra i burst downlink e i burst uplink. Tale relazione temporale dipende dalla distanza del terminale stesso dalla stazione base e viene equalizzato dalla stazione master in base ad una procedura di equalizzazione del ritardo. Tale procedura richiede la trasmissione di un burst che non rispetta le relazioni temporali del sistema. Per tale motivo la stazione master ha la facoltà di aprire una finestra temporale di silenzio sul canale uplink al fine di consentire questa operazione.

Le posizioni, in cui ciascun terminale viene autorizzato a trasmettere, sono comunicate attraverso i suddetti 'grant'. Tali messaggi, appartenenti alle informazioni di controllo, vengono inseriti negli appositi campi della struttura di trama downlink; secondo una realizzazione preferita essi trovano posto tra le informazioni di controllo inserite nel campo di controllo immediatamente seguente il preambolo di trama; secondo un'altra realizzazione preferita, limitatamente alla struttura TDMA, essi trovano posto all'interno e all'inizio di ciascun cluster della trama downlink nel campo di controllo che può essere inserito immediatamente dopo il preambolo di cluster; questo accorgimento consente un trasferimento più frequente e quindi protocolli più rapidi.

Analizziamo ora la struttura di trama della realizzazione preferita per



VA/ 2000/AI 0029

l'uplink (figura 6).

11 AGO. 2000

Le trasmissioni uplink sono organizzate in burst; ciascun burst dotato di un proprio preambolo viene trasmesso da un terminale verso la stazione master ed è caratterizzato da un modalità operativa del livello fisico nota a priori alla stazione master ricevente. Per maggiore robustezza e semplicità di demodulazione, anche se non strettamente necessario, secondo una realizzazione preferita, il burst contiene l'informazione del modo fisico all'interno del preambolo. I burst possono essere di durata temporale fissa o variabile; secondo una realizzazione preferita essi sono di durata temporale fissa al fine di ridurre l'overhead delle informazioni di controllo e dei preamboli. Secondo una realizzazione preferita il burst dell'uplink (figura 6) è costituito da un campo informativo di durata fissa che contiene, a seconda del modo operativo del livello fisico, una o più unità informative elementari del tutto uguali a quelle del downlink (figura 4) eventualmente utilizzabili per informazioni di controllo (figura 5), un preambolo per la sincronizzazione del livello fisico, un campo MAC che contiene informazioni per la gestione dell'accesso condiviso al mezzo. C'è inoltre un campo TTG (Terminal Transition Gap) che è un intervallo di silenzio tra due burst necessario per consentire al terminale precedente di spegnere il trasmettitore e al nuovo di accenderlo oltre ad assorbire la non perfetta equalizzazione dei ritardi. Il campo MAC dell'uplink contiene un campo Richiesta con la sua protezione. Tale richiesta porta informazione sullo stato delle code del terminale che lo trasmette. Tale informazione, nella sua forma più semplice, è codificata binariamente associando uno stato logico allo stato di coda non vuota (almeno una unità informativa elementare da trasmettere) e l'altro stato

VA/ 2000/A/ 0029
11 AGO. 2000



logico allo stato di coda vuota; con un numero maggiore di bit si possono codificare più stati corrispondenti a diversi stati di riempimento (esempio fino a m unità informative, fino a n unità informative e così via).

Secondo un'altra realizzazione preferita un campo FEC destinato ad un codice a correzione d'errore può essere aggiunto al termine del burst e sostituire il FEC della o delle UIE allo scopo di proteggere Header e Campo informativo della o delle UIE ed eventualmente anche il campo richiesta del MAC rendendo quindi inutile il campo protezione. Con tale accorgimento si aumenta la complessità del ricevitore ma si riduce l'overhead migliorando quindi l'efficienza del sistema.

La figura 7 mostra l'applicazione dell'invenzione in scenari a duplice di tempo. Nei sistemi a duplice di tempo le porzioni downlink e uplink si alternano all'interno dello stesso canale invece che occupare canali radio su frequenze distinte. Tutte le caratteristiche dell'invenzione possono essere banalmente applicate anche in questo caso.

Benché l'invenzione sia stata descritta con riferimento a talune sue forme preferenziali di realizzazione, risulta evidente che ulteriori varianti e modifiche sono possibili per il tecnico del settore senza però fuoriuscire dall'ambito di tutela delle rivendicazioni che seguono.



MINISTERO INDUSTRIA COMMERCIO E ARTIGIANATO

O.I.P. Prov. Ind. Comm. Art.

Verona

VA/ ZUUU/A/ 0029



RIVENDICAZIONI

11 A 60, 2000

1. Sistema di trasmissione radio di dati organizzati in trame tra una stazione centrale o master e una o più stazioni terminali o remote, le trame uplink, trasmesse da ciascuna di dette stazioni remote verso la stazione master, essendo organizzate al loro interno secondo la struttura TDMA (Time Division Multiple Access) e contenenti più burst ciascuno dei quali trasporta una o più unità informative elementari, caratterizzato dal fatto che

le trame downlink, trasmesse da detta stazione master verso dette stazioni remote, sono al loro interno alternativamente organizzate secondo la struttura TDMA o secondo la struttura TDM (Time Division Multiplex) in funzione di un'impostazione manuale o automaticamente decisa, in base ad un certo algoritmo, da un'unità di controllo della stazione master;

ciascuna di dette trame downlink comprendendo un primo insieme di simboli costituenti un preambolo di trama identificante la struttura di organizzazione dei dati della stessa trama ed eventualmente utilizzato anche per funzioni di sincronizzazione ed equalizzazione;

ciascuna di dette stazioni remote avendo mezzi di elaborazione di dette trame downlink la cui configurazione è automaticamente adattata alla struttura TDMA o alla struttura TDM, in funzione dell'informazione contenuta in detto preambolo di trama.

2. Il sistema di trasmissione secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto preambolo di trama, essendo tutto od in parte utilizzato anche per funzioni di sincronizzazione ed equalizzazione,

VA/ 2000/A/ 0029



può assumere due distinte configurazioni di simboli identificanti rispettivamente una struttura TDM o una struttura TDMA.

11 AGO. 2000

3. Il sistema di trasmissione secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detta trama downlink ha una organizzazione interna di tipo TDM e comprende uno o più cluster di bit.

4. Il sistema secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che i bit dello stesso cluster condividono una stessa modalità operativa del livello fisico ovvero almeno una stessa modulazione e uno stesso codice a correzione d'errore.

5. Il sistema secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che i confini tra i cluster trasmessi all'interno della trama sono identificati da puntatori inseriti assieme ad altre informazioni in un campo di bit di controllo, immediatamente seguente detto preambolo di trama.

6. Il sistema secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che detti puntatori sono protetti con un codice di tipo 'a ripetizione'.

7. Il sistema secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che i confini tra i cluster trasmessi all'interno della trama sono riconosciuti da simboli di preambolo presenti tra la fine di un cluster e l'inizio del successivo.

8. Il sistema secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che i cluster vengono trasmessi all'interno della trama in ordine crescente di rapporto segnale rumore richiesto da detta modalità operativa del livello fisico utilizzata per trasmettere le unità informative di ciascun cluster.

V A / 2000/A/ 0029

11 AGO. 2000

9. Il sistema secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che all'interno di ciascun cluster è presente un numero variabile di unità informative elementari atte a contenere informazioni di vario tipo, destinazione e scopo e così identificate da un proprio header.

10. Il sistema della rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che le unità informative elementari comprendono un numero costante di bit.

11. Il sistema della rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che il numero di cluster all'interno della trama è esattamente uguale al numero di differenti modalità operative del livello fisico utilizzate e ogni cluster ha una differente modalità.

12. Il sistema di trasmissione secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detta trama downlink ha una organizzazione interna dei dati di tipo TDMA e comprende più cluster di bit;

almeno i cluster successivi al primo contengono simboli di preambolo, detti preambolo di cluster, con funzioni di sincronizzazione.

13. Il sistema di trasmissione secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che un campo di bit di controllo viene inserito immediatamente dopo il preambolo di trama.

14. Il sistema di trasmissione secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che ciascun cluster è caratterizzato da una particolare modalità operativa del livello fisico ovvero almeno da una modulazione e un codice a correzione d'errore, con la quale modalità vengono trasmessi tutti i bit del cluster con l'eventuale eccezione di campi di controllo che possono essere opzionalmente aggiunti immediatamente dopo detto preambolo di cluster e che possono



alternativamente essere trasmessi sempre con la modalità base del livello fisico.

15. Il sistema di trasmissione secondo le rivendicazioni 13 e 14, caratterizzato dal fatto che la modalità operativa del livello fisico di trasmissione di ciascun cluster è comunicata alla stazione remota tramite una tabella dei modi fisici utilizzati per la stessa trama downlink inserita all'interno di detto campo di controllo immediatamente seguente al preambolo di trama.

16. Il sistema secondo la rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto che la modalità operativa del livello fisico di trasmissione di ciascun cluster è comunicata alla stazione remota tramite un'informazione contenuta in detto preambolo di cluster.

17. Il sistema secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che all'interno di ciascun cluster è presente un numero variabile di unità informative elementari atte a contenere informazioni di vario tipo, destinazione e scopo e così identificate da un proprio header.

18. Il sistema della rivendicazione 17, caratterizzato dal fatto che le unità informative elementari comprendono un numero costante di bit.

19. Il sistema di trasmissione secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che detti cluster hanno tutti la stessa durata temporale e contengono un numero intero di unità informative elementari variabile in dipendenza dalla modalità operativa del livello fisico.

20. Il sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che ciascuna trama di uplink è costituita da una pluralità di burst,



VAT 2000/A/0029

ciascun burst comprendente

11 AGO. 2000

un primo campo di intervallo di silenzio tra burst successivi di durata sufficiente alla stazione remota precedentemente impegnante il canale di trasmissione per spegnere il trasmettitore e alla stazione correntemente autorizzata per accenderlo;

un secondo campo di preambolo contenente simboli di sincronizzazione del livello fisico;

un terzo campo contenente informazioni di gestione dell'accesso condiviso al mezzo ed un campo informativo di durata fissa contenente, a seconda del modo operativo del livello fisico una o più di dette unità informative elementari.

21. Il sistema secondo la rivendicazione 20, caratterizzato dal fatto che detto preambolo di sincronizzazione, viene differenziato assumendo sequenze di simboli diverse corrispondenti delle diverse modalità operative del livello fisico.

22. Il sistema secondo la rivendicazione 20, caratterizzato dal fatto che detti burst sono di durata costante.

23. Il sistema secondo la rivendicazione 20, caratterizzato dal fatto che dette informazioni di gestione dell'accesso condiviso al mezzo comprendono una informazione detta 'richiesta' contenente informazioni sullo stato delle code o sulle esigenze di banda della stazione remota.

24. Il sistema secondo la rivendicazione 23, caratterizzato dal fatto che dette informazioni sullo stato delle code sono binariamente codificate con un bit per ogni coda gestita, il quale bit indica con un valore lo stato vuoto e con l'altro lo stato non vuoto.



VA/ 2000/AI 0029

11 AGO. 2000

25. Il sistema secondo la rivendicazione 23, caratterizzato dal fatto che dette informazioni sullo stato delle code sono codificate con più bit per ogni coda gestita; detti più bit indicano con ciascuna codifica che lo stato di riempimento della coda supera una determinata soglia.

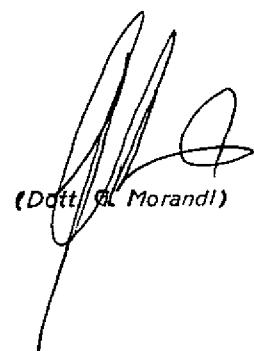
p.p. SIEMENS INFORMATION AND COMMUNICATION NETWORKS S.p.A.

Il Mandatario


Alberto PELLEGRI
N° Iscr. Albo 114 BM

(Società Italiana Brevetti S.p.A.)

VA/000388/IN


(Dott. G. Morandi)



VAL 2006/AL 0029

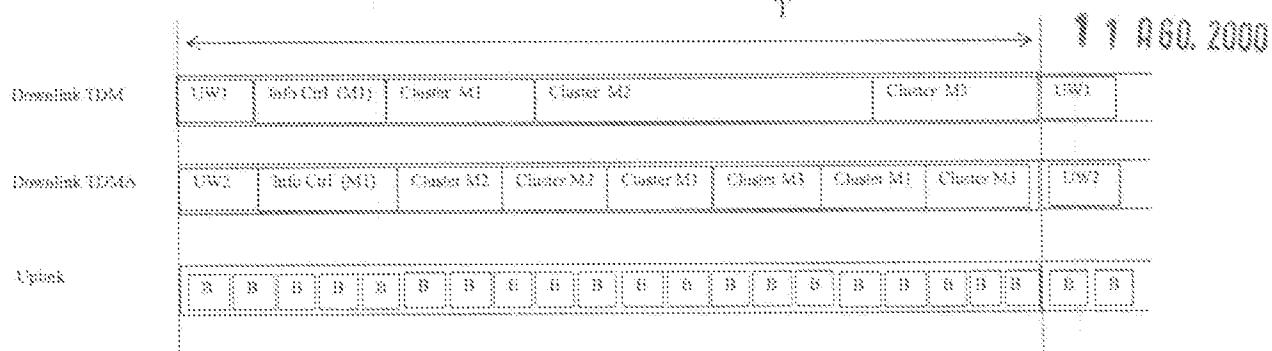


FIG.1

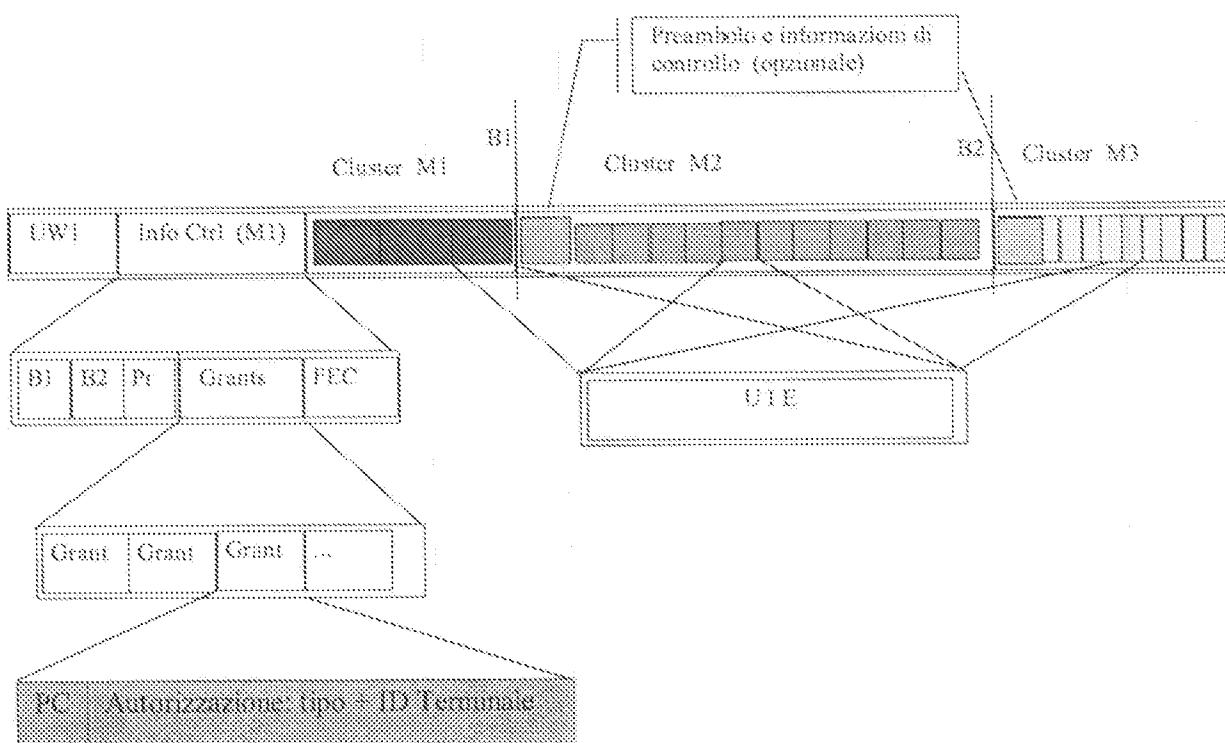
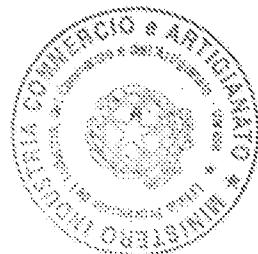


FIG.2



(Firma: Morandi)

Alberto PELLEGRI
N° Iscr. Albo 114 BM



VAT 2000/N 0029

11/06/2000

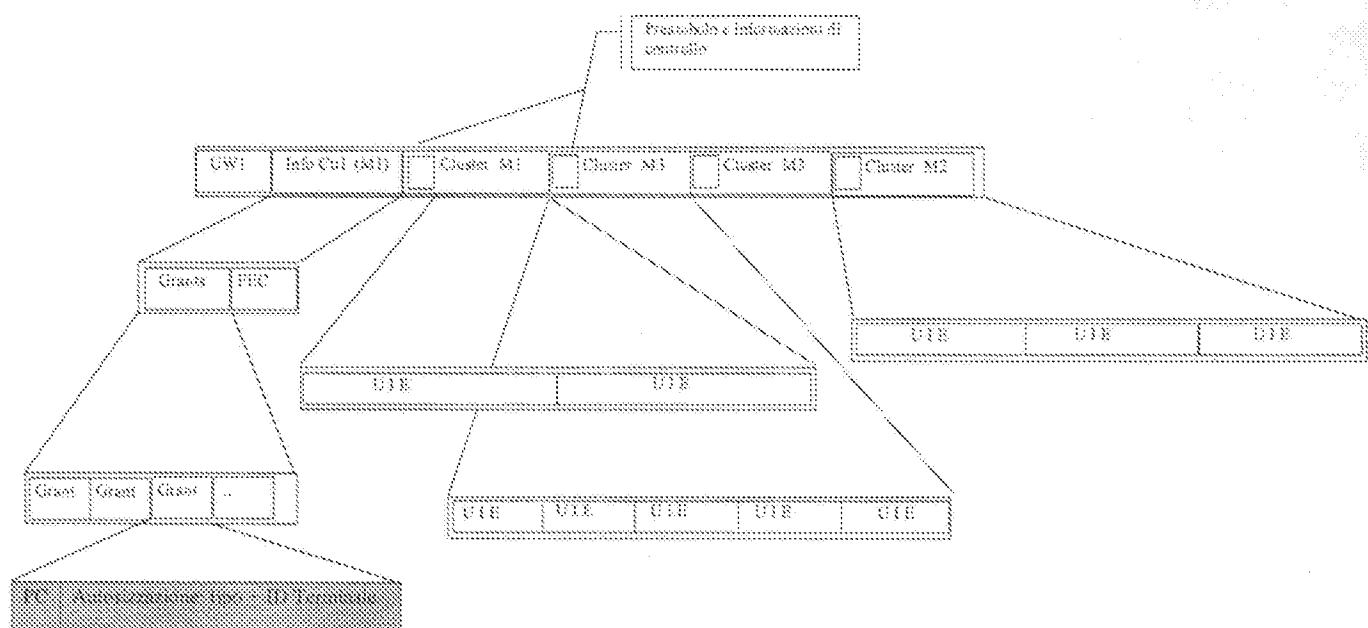


FIG. 3

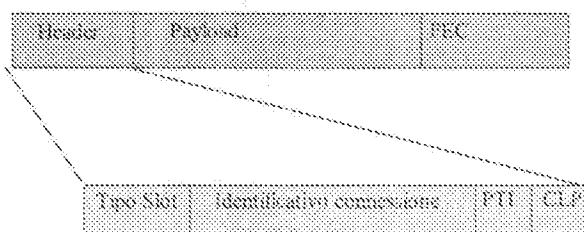


FIG 4



(Signature)
Dott. G. Marzulli

Alberto PELLEGRI
N° Iscr. Albo 114 BM

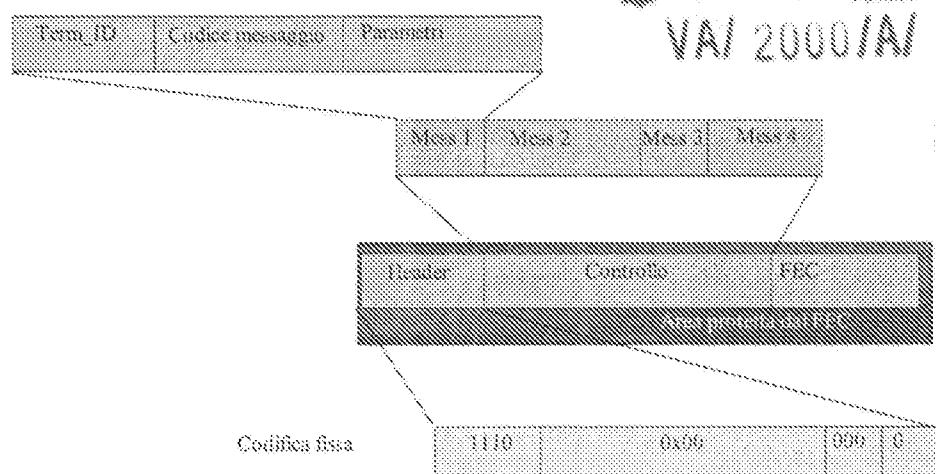


FIG. 5

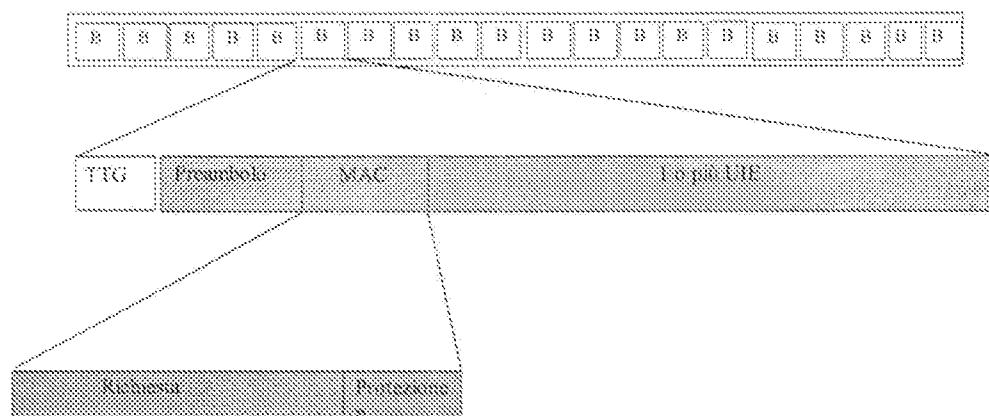


FIG. 6

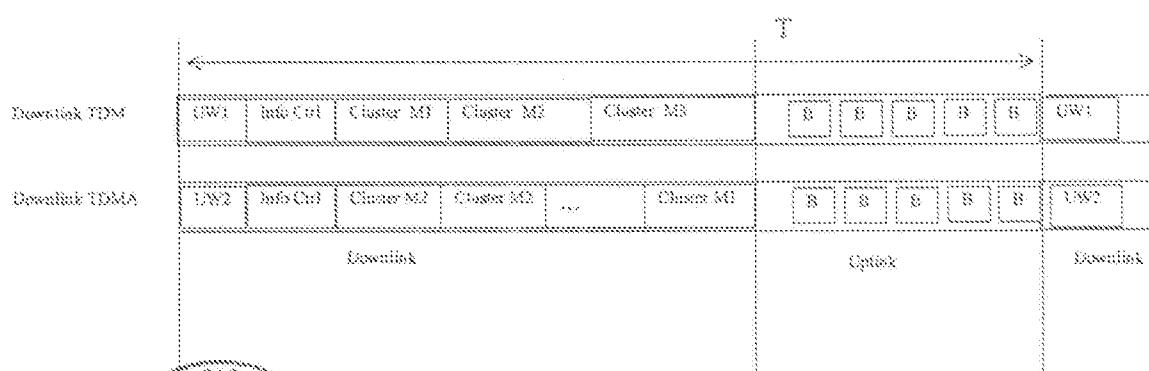


Fig. 7
(Collocazione)

Alberto PELLEGRI
N° Iscr. Albo 114 BM