



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

DOMANDA NUMERO	101999900763605
Data Deposito	31/05/1999
Data Pubblicazione	01/12/2000

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	04	B		

Titolo

SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONI

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo:

- 131.050 -

" SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONI "

di ALCATEL, di nazionalità francese, con sede in 54 Rue La Boétie, 75008 Parigi, ed elettivamente domiciliata presso il Mandatario Ing. Roberto Dini, presso Metroconsult S.r.l, piazza Cavour 3, 10060 None (TO).

Inventore designato: Massimo PANONZINI, Via Trainotti 10, 37122 Verona

Santo MAGGIO, via E.Mattei 56, 20064 Gorgonzola

Depositata il

31 MAG. 1999

No.

FO 99A 000457

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un sistema di telecomunicazioni del tipo che comprende un supporto fisico per la propagazione di segnali, una o più stazioni per l'elaborazione del segnale, atte a ricevere e/o trasmettere detti segnali, detti segnali essendo propagati sul supporto fisico secondo un primo metodo di codifica cui è associato un primo insieme di livelli di segnale, dette stazioni di elaborazione del segnale essendo atte a operare su secondi segnali che sono codificati secondo un secondo metodo di codifica cui è associato un secondo insieme di livelli di segnale.

L'architettura di sistemi di comunicazione digitale comprende il supporto fisico, cioè il mezzo tramite il quale i segnali si propagano, che può essere, ad esempio, un cavo coassiale, oppure una cavo in fibra ottica. Il supporto fisico, ad esempio, il cavo coassiale, come noto, serve per connettere una molteplicità di stazioni di elaborazione del segnale, che possono essere trasmettitori, ricevitori, oppure ricetrasmettitori che ricevono e immettono nuovamente il segnale sul supporto fisico dopo averlo manipolato.

Un sistema di comunicazione digitale di tipo SDH (Synchronous Digital Hierarchy) che impiega come supporto fisico il cavo coassiale, è, ad esempio, dotato di

Ing. Roberto Dini
Roberto Dini

molteplici stazioni di elaborazione, che ricevono, manipolano e ritrasmettono le trame SDH.

La connessione del cavo coassiale con la stazione SDH crea delle difficoltà sia in termini di ricezione, sia in termini di trasmissione del segnale, in quanto il segnale sul cavo coassiale è un segnale codificato, che deve quindi essere decodificato quando viene ricevuto.

Il segnale trasportato sul cavo coassiale, inoltre è un segnale a frequenza elevata, ad esempio 155 MHz. I circuiti di ingresso/uscita nelle stazioni di elaborazione del segnale, cioè i nodi della rete SDH, devono essere quindi molto veloci.

Un metodo di codifica del segnale, utilizzato in particolare in relazione all'uso di cavi coassiali, è noto come Coded Mark Inversion (CMI). Il segnale CMI impiega due tensioni di riferimento e, inoltre, lo zero logico presenta sempre una transizione positiva in mezzo all'intervallo di definizione, l'uno logico presenta sempre un livello costante di segnale, positivo o negativo, per tutto l'intervallo di definizione, e, due uno logici consecutivi sono a livelli di tensione differenti.

La stazione di elaborazione del segnale, come la grande maggioranza dei circuiti elettronici, utilizza i segnali codificati Non Return to Zero (NRZ), che implica una modulazione d'ampiezza nella quale il segnale ha due valori logici, 1 e 0, contraddistinti da due livelli. Detti segnali codificati NRZ sono normalmente segnali adatti ai livelli della tecnologia ECL, impiegati per i circuiti di ingresso/uscita.

Uno degli inconvenienti che nascono è costituito dalle interferenze e i disturbi generati dai circuiti della stazione di elaborazione del segnale nel segnale transitante sul cavo coassiale.

Inoltre, nel caso del cavo coassiale, è necessario convertire il segnale CMI in un segnale NRZ compatibile con l'elettronica della stazione di elaborazione del segnale,

Ing. Roberto Dini
Roberto Dini

richiedendo circuiti aggiuntivi, che risentono anch'essi delle interferenze e che spesso comportano un aumento consistente dei consumi di energia.

La presente invenzione si propone di risolvere gli inconvenienti sopra citati e di indicare un sistema di telecomunicazioni che sia di realizzazione migliorata, e più efficiente rispetto alle soluzioni note.

In tale ambito, scopo principale della presente invenzione è quello di indicare un sistema di telecomunicazioni che minimizzi il problema delle interferenze sui segnali trasportati sul supporto fisico, permettendo nel contempo di elaborare segnali ad alta frequenza.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è di indicare un sistema di telecomunicazioni che diminuisca i consumi d'energia legati all'elaborazione dei segnali.

Per raggiungere tali scopi, forma oggetto della presente invenzione un sistema di telecomunicazioni, incorporanti le caratteristiche delle rivendicazioni allegate, che formano parte integrante della presente descrizione.

Ulteriori scopi, caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno chiari dalla descrizione particolareggiata che segue e dai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio esplicativo e non limitativo, in cui:

- in figura 1 è riportato uno schema a blocchi illustrante il sistema di telecomunicazioni secondo l'invenzione;
- in figura 2 è riportato un diagramma temporale di segnali impiegati dal sistema di telecomunicazioni secondo l'invenzione;

In figura 1 è rappresentato uno schema a blocchi che mostra il sistema di telecomunicazioni secondo l'invenzione.

In figura 1 è rappresentato uno schema a blocchi di un sistema di telecomunicazioni

Ing. Roberto Dini
Roberto Dini

del tipo SDH con segnale trasportato su un cavo coassiale 20. Un segnale d'ingresso SI, del tipo contenente delle trame SDH, è trasportato su detto cavo coassiale 20, cioè un mezzo dispersivo, e giunge in ingresso ad un'interfaccia di conversione 10, che prevede un canale di ricezione 11 e un canale di trasmissione 15. Il segnale d'ingresso SI, che è un segnale di tipo CMI a 155 Mbit/s, è ricevuto tramite il canale di ricezione 11, in particolare da un blocco equalizzatore 12, il quale è atto a compensare la distorsione indotta sul segnale d'ingresso SI dal cavo coassiale 20. Il blocco equalizzatore 12 comprende anche un rilevatore di perdita di segnale, atto a rilevare la mancanza di transizioni del segnale in ingresso SI per un certo numero di periodi.

Il blocco equalizzatore 12 fornisce dunque in uscita un segnale equalizzato SIE, il quale è ancora un segnale di tipo CMI, ma con distorsione compensata e adattata alle specifiche richieste. Detto segnale equalizzato SIE è quindi inviato ad un blocco di recupero e conversione 13, il quale comprende un primo stadio di recupero del segnale di orologio 13b, il quale consiste sostanzialmente di un anello ad aggancio di fase realizzato attraverso un circuito DLL (Delay Line Loop) e operante alla frequenza di lavoro di 155 MHz, che esegue una risincronizzazione del flusso di dati contenuto nel segnale equalizzato SIE.

Un secondo stadio di conversione 13a, costituito da un decodificatore CMI/NRZ, opera la conversione dei dati in un segnale decodificato SIEC, che è di tipo NRZ. In uscita dal blocco di recupero e conversione 13 è inoltre fornito un segnale di orologio d'ingresso ICK, che è il segnale di orologio recuperato attraverso il primo stadio di recupero 13b. Il canale di ricezione 11 prevede infine un blocco di traslazione 14. Detto blocco di traslazione 14 converte sia il segnale decodificato SIEC, sia il segnale di orologio in ingresso ICK, in un rispettivo segnale dati ricevuto RXD e

Ing. Roberto Dini
Roberto Dini

segnale d'orologio ricevuto RXC, i quali sono segnali di tipo Low Voltage Differential Signal, cioè segnali di tipo differenziale a bassa tensione. In figura 2 è rappresentato un esempio di segnale dati ricevuto RXD, il quale viene misurato fra due morsetti A e B, non rappresentati nelle figure. Nella codifica NRZ il segnale logico vale zero quando la tensione VA sul morsetto A è maggiore della tensione VB sul morsetto B, e vale uno se la tensione VB sul morsetto B è maggiore della tensione sul morsetto A. Il valore alto massimo per le tensioni VA o VB è, ad esempio, di 1.475 V, mentre il valore basso minimo è di 0.9 V. In altre parole il segnale dati ricevuto RXD, quale segnale LVDS, è un segnale differenziale con offset di 1.2 V e swing, o escursione, di 400 mV. Per ulteriori ragguagli sui segnali LVDS si può fare riferimento allo Standard IEEE 1596.3.

Il segnale dati ricevuto RXD e il segnale di orologio ricevuto RXC costituiscono quindi le uscite dell'interfaccia di conversione 10 e vengono inviate a una stazione di elaborazione del segnale 19, che può essere, ad esempio, tipicamente, una matrice di connessione che espleta la sua funzione di realizzazione delle connessioni, riassegnando la collocazione dei Virtual Container all'interno delle trame SDH contenute nel segnale in ingresso SI, e inviando in uscita un segnale d'uscita SU, che contiene le trame SDH rielaborate.

La stazione di elaborazione del segnale 19 del sistema di telecomunicazioni secondo l'invenzione comprende un buffer d'ingresso 21 per il segnale dati ricevuto RXD, e un buffer d'ingresso orologio 22, per il segnale orologio ricevuto RXC. Detti buffer d'ingresso 21 e buffer d'ingresso orologio 22 sono realizzati tramite circuiti che operano secondo i livelli LVDS e le corrispondenti tecnologie circuitali, in modo da garantire la velocità sufficiente per operare con segnali a 155 MHz, mantenendo un basso consumo. Detti buffer d'ingresso 21 e buffer d'ingresso orologio 22 inviano

Ing. Roberto Dini
Roberto Dini

quindi dei segnali dati ricevuti da trattare RTD e segnali orologio ricevuti da trattare RTC a un blocco di matrice 25, che è sostanzialmente il circuito ASIC in tecnologia CMOS che realizza la matrice di connessione. Conseguentemente, i segnali dati ricevuti da trattare RTD e segnali orologio ricevuti da trattare RTC presenteranno i livelli adatti per la tecnologia CMOS.

Analogamente, in uscita dal blocco matrice 25 sono previsti un segnale dati trasmesso trattato TTD e un segnale orologio trasmesso trattato TTC, contraddistinti da livelli CMOS, che vengono convertiti da rispettivi buffer d'uscita dati 23 e buffer d'uscita orologio 24 in segnali LVDS, cioè la stazione di elaborazione del segnale 19, invia al canale di trasmissione 15 dell'interfaccia di conversione 10 un segnale dati trasmesso TXD e un segnale di orologio trasmesso TXC, i quali sono segnali NRZ contraddistinti dai livelli logici LVDS.

Il canale di trasmissione 15 prevede quindi un blocco di traslazione 18, che opera la conversione del segnale dati trasmesso TXD in un segnale di uscita dati convertito SSU e la conversione del segnale d'orologio trasmesso in un segnale d'orologio di uscita OCK, i quali presentano i livelli logici del segnale atto alla trasmissione sul cavo, cioè fra -0.6 V e 0.6 V . Un blocco di conversione e sincronizzazione 17 posto a valle comprende un primo stadio di conversione 17a, il quale opera la codifica del segnale di uscita dati convertito SSU da segnale NRZ in segnale di tipo CMI, rappresentato da un segnale di uscita codificato CSU. Un secondo stadio di sincronizzazione 17b, realizzato attraverso un ulteriore circuito DLL, è utilizzato per correggere gli effetti di "skew" indesiderati contenuti nel segnale di uscita dati convertito SSU e nel segnale d'orologio trasmesso in un segnale d'orologio di uscita OCK, prima della codifica tramite il primo stadio di conversione 17a.

Il segnale di uscita codificato CSU è infine inviato ad un blocco di mascheratura 16,

Ing. Roberto Dini
Roberto Dini

che sagoma il segnale in modo da renderlo compatibile con le specifiche per la trasmissione sul cavo coassiale 20 ed è adattato per pilotare all'impedenza a 75Ω dei cavi coassiali.

Il segnale di uscita SU, contenente le trame SDH rielaborate e inviato sul cavo coassiale 20 dall'interfaccia di conversione 10, è dunque nuovamente un segnale CMI alla frequenza di 155 MHz con ampiezza di 1.2V.

Dalla descrizione effettuata risultano pertanto chiare le caratteristiche della presente invenzione, così come chiari risultano i suoi vantaggi.

Il sistema di telecomunicazioni secondo l'invenzione permette vantaggiosamente di minimizzare le interferenze, tramite l'adozione di circuito di ingresso/uscita in tecnologia LVDS, contraddistinta da segnali differenziali, che presentano quindi un'elevata reiezione di modo comune, e a bassa tensione. Inoltre i segnali LVDS presentano la rapidità di commutazione necessaria per ricetrasmettere flussi ad alta frequenza, come flussi da 155 Mbit/s, implicando consumi decisamente inferiori, ad esempio, rispetto alle tecnologie differenziali ECL.

Vantaggiosamente quindi l'adozione di nodi con circuiti d'ingresso/uscita in tecnologia LVDS porta anche ad una riduzione dei consumi dei nodi.

Inoltre il sistema di telecomunicazioni secondo l'invenzione fa uso di un interfaccia che converte il segnale in segnale LVDS, la quale, a differenza dei transricevitori usualmente impiegati, presenta consumi particolarmente bassi, in quanto per eseguire la risincronizzazione dei dati fa uso di circuiti DLL, invece di PLL analogici. Vantaggiosamente, inoltre l'interfaccia comprende un circuito equalizzatore che compensa le distorsioni indotte dal supporto fisico e, in particolare, dal cavo coassiale.

E' chiaro che numerose varianti sono possibili per l'uomo del ramo al sistema di

Ing. Roberto Dini
Roberto Dini

telecomunicazioni e/o un dispositivo di sintesi di segnali d'orologio digitali descritto come esempio, senza per questo uscire dai principi di novità insiti nell'idea inventiva, così come è chiaro che nella sua pratica attuazione le forme dei dettagli illustrati potranno essere diverse, e gli stessi potranno essere sostituiti con degli elementi tecnicamente equivalenti.

Ad esempio, il sistema di telecomunicazioni secondo l'invenzione può essere facilmente esteso anche alle reti plesiocrone PDH, senza uscire per questo dal concetto inventivo, che lo caratterizza.

Allo stesso modo il sistema di telecomunicazioni secondo l'invenzione può essere esteso alle reti che utilizzino come supporto la fibra ottica (reti SONET), operando la conversione optoelettrica tramite un circuito d'interfaccia che preveda un dispositivo di conversione quale un fotodiodo, e condizionando direttamente il segnale elettrico ottenuto secondo i livelli LVDS, per inviarlo direttamente ai buffer d'ingresso/uscita.

* * * * *

Ing. Roberto Dini
Roberto Dini

RIVENDICAZIONI

1. Sistema di telecomunicazioni del tipo che comprende un supporto fisico (20) per la propagazione di segnali (SI, SU), una o più stazioni per l'elaborazione del segnale (19), atte a ricevere e/o trasmettere detti segnali (SI, SU), detti segnali (SI, SU) essendo propagati sul supporto fisico (20) secondo un primo metodo di codifica (CMI) cui è associato un primo insieme di livelli di segnale, dette stazioni di elaborazione del segnale (19) essendo atte a operare su secondi segnali (RXD, RXC; TXD, TXC) che sono codificati secondo un secondo metodo di codifica (NRZ) cui è associato un secondo insieme di livelli di segnale caratterizzato dal fatto che dette stazioni di elaborazione del segnale (19) comprendono mezzi per ricetrasmettere segnali (21, 22, 23, 34) che sono atti a operare su secondi segnali (RXD, RXC, TXD, TXC) il cui secondo insieme di livelli di segnale associato è un insieme di segnali di tipo 'Low Voltage Differential Signal'.
2. Sistema di telecomunicazioni secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti mezzi per ricetrasmettere segnali (21, 22, 23, 24) comprendono dei buffer d'ingresso (21, 22) e dei buffer di uscita (23, 24) i quali sono atti rispettivamente a ricevere e a trasmettere detti secondi segnali (RXD, RXC, TXD, TXC).
3. Sistema di telecomunicazioni secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti buffer d'ingresso (21, 22) e detti buffer d'uscita (23, 24) sono atti a scambiare terzi segnali (RTD, RTC, TTD, TTC) dotati di un terzo insieme di livelli di segnale (cMOS) con dei circuiti di elaborazione del segnale (25) contenuti in detta stazione di elaborazione del segnale (19).
4. Sistema di telecomunicazioni secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal

Ing. Roberto Dini
Roberto Dini

fatto che sono previsti mezzi di interfaccia (10) fra il supporto fisico (20) e le stazioni di elaborazioni del segnale (19).

5. Sistema di telecomunicazioni secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di interfaccia (10) comprendono un canale di trasmissione (15) e un canale di ricezione (11).
6. Sistema di telecomunicazioni secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che il canale di trasmissione (15) e il canale di ricezione (11) comprendono mezzi di sincronizzazione ad aggancio di fase (13b, 17b).
7. . Sistema di telecomunicazioni secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di sincronizzazione ad aggancio di fase (13b, 17b) sono digitali, in particolare Delay Line Loop.
8. Sistema di telecomunicazioni secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che il canale di ricezione (11) comprende mezzi di conversione di segnale ai livelli LVDS (14).
9. Sistema di telecomunicazioni secondo la rivendicazione 7 caratterizzato dal fatto che il canale di trasmissione (15) comprende mezzi di conversione di segnale ai livelli LVDS (18).
10. Sistema di telecomunicazioni secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che il canale di ricezione (11) comprende mezzi di decodifica (13a) dal primo metodo di codifica al secondo metodo di codifica e il canale di trasmissione comprende mezzi di codifica (17a) dal secondo metodo di codifica al primo metodo di codifica.
11. Sistema di telecomunicazioni secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il primo metodo di codifica è un metodo Coded Mark Inversion e il secondo metodo di codifica è un metodo Non Return

Ing. Roberto Dini
Roberto Dini

to Zero.

12. Sistema di telecomunicazioni secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il supporto fisico (20) è un cavo coassiale.
13. Sistema di telecomunicazioni secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il supporto fisico (20) è una fibra ottica.
14. Sistema di telecomunicazioni secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che i segnali (SI, SU) propagati sul supporto fisico (20) e i segnali (RXD, TXD) elaborati dalle stazioni di elaborazione del segnale (19) sono segnali SDH.
15. Sistema di telecomunicazioni secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che i segnali (SI, SU) propagati sul supporto fisico (20) e i segnali (RXD, TXD) elaborati dalle stazioni di elaborazione del segnale (19) sono segnali PDH.
16. Dispositivo di interfaccia fra un supporto fisico (20) e delle stazioni di elaborazioni del segnale, dei segnali (SI, SU) essendo propagati sul supporto fisico (20) secondo un primo metodo di codifica (CMI) cui è associato un primo insieme di livelli di segnale, dette stazioni di elaborazione del segnale (19) essendo atte a operare su secondi segnali (RXD, RXC; TXD, TXC) che sono codificati secondo un secondo metodo di codifica (NRZ) cui è associato un secondo insieme di livelli di segnale, caratterizzato dal fatto che detto dispositivo di interfaccia (10) comprende un canale di trasmissione (15) e/o un canale di ricezione (11) che a loro volta comprendono mezzi di sincronizzazione ad aggancio di fase (13b, 17b) digitali, in particolare Delay Line Loop.
17. Dispositivo di interfaccia secondo la rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto che il canale di ricezione (11) comprende mezzi di conversione di segnale ai

Ing. Roberto Dini
Roberto Dini

livelli LVDS (14).

18. Dispositivo di interfaccia secondo la rivendicazione 16 caratterizzato dal fatto che il canale di trasmissione (15) comprende mezzi di conversione di segnale ai livelli LVDS (18).
19. Dispositivo di interfaccia secondo la rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto che il canale di ricezione (11) comprende mezzi di decodifica (13a) dal primo metodo di codifica al secondo metodo di codifica e il canale di trasmissione comprende mezzi di codifica (17a) dal secondo metodo di codifica al primo metodo di codifica.
20. Dispositivo di interfaccia secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il primo metodo di codifica è un metodo Coded Mark Inversion e il secondo metodo di codifica è un metodo Non Return to Zero.
21. Dispositivo di interfaccia secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il supporto fisico (20) è un cavo coassiale.
22. Sistema di telecomunicazioni e/o dispositivo di interfaccia secondo gli insegnamenti della presente descrizione e dei disegni annessi.

* * * * *

ALCATEL

p.i. Ing. Roberto Dini (No. Iscr. Albo 270)

Roberto Dini



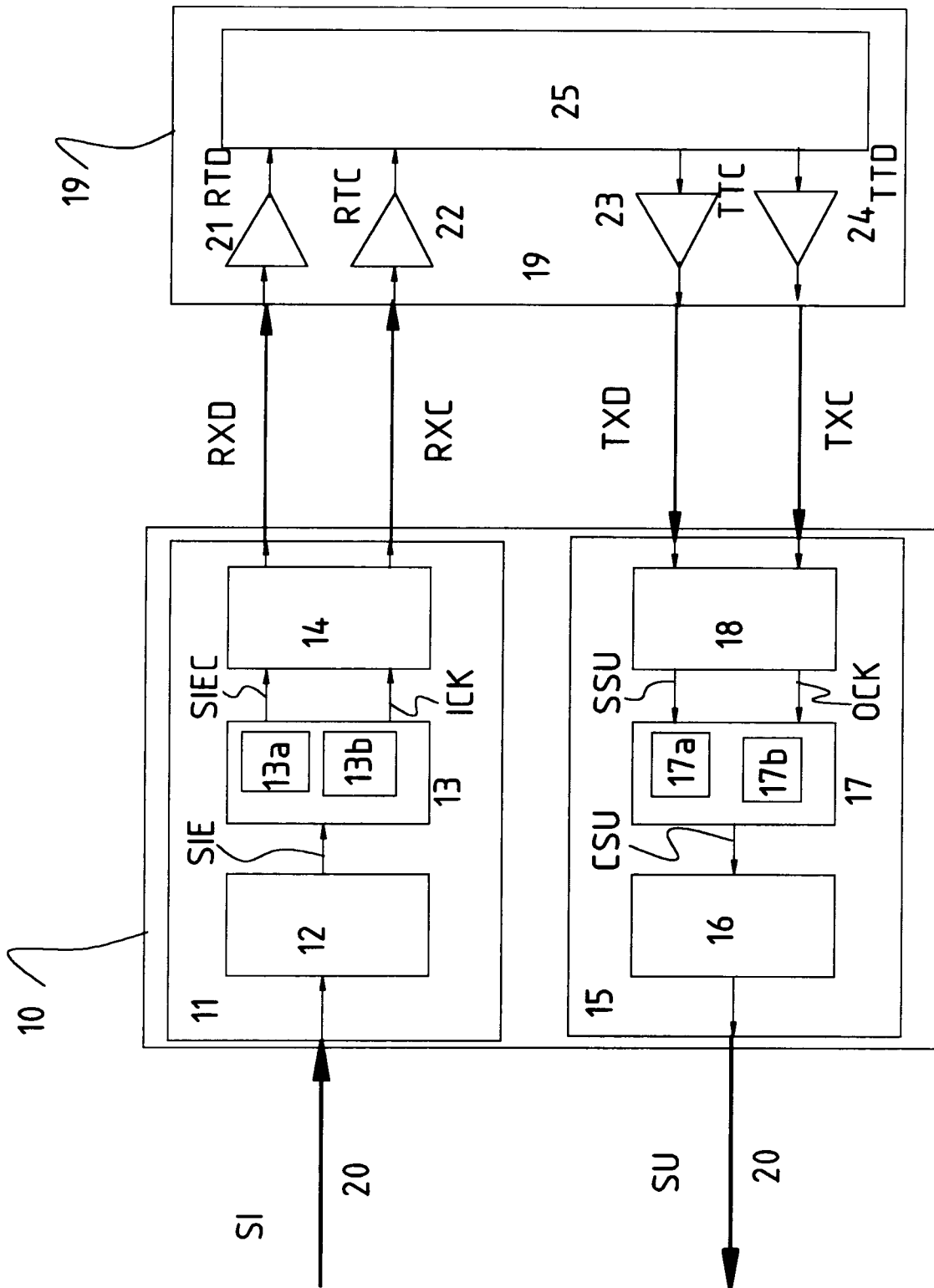
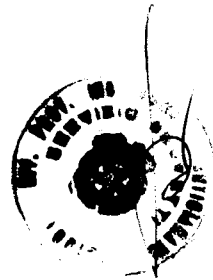
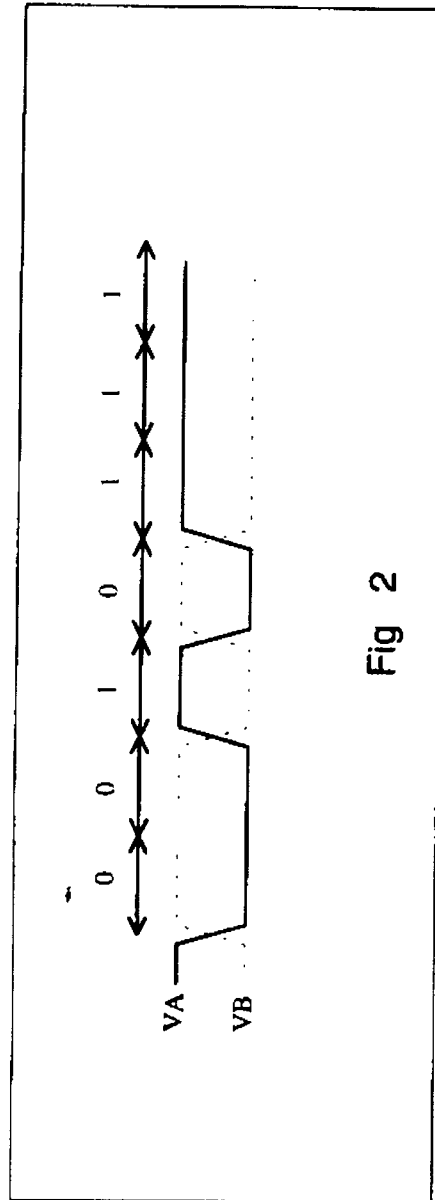
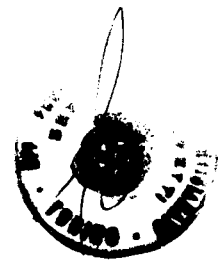


Fig. 1

Ing. Roberto Dini

Roberto Dini





Ing. Roberto Dini
Roberto Dini