

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902036221A1

Publication Date

20130927

Applicant

INSTITUT FUER RUNDFUNKTECHNIK GMBH

Title

METODO PER L'INVIO E LA RICEZIONE DI UN SEGNALE DI INFORMAZIONE
TRAMITE UNA RETE, TRASMETTITORE E RICEVITORE UTILIZZABILI IN
DETTO METODO E SPLITTER UTILIZZABILE ALL'INTERNO DI DETTA RETE.

Titolo: Metodo per l'invio e la ricezione di un segnale di informazione tramite una rete, trasmettitore e ricevitore utilizzabili in detto metodo e splitter utilizzabile all'interno di detta rete.

di Institut für Rundfunktechnik GmbH di nazionalità tedesca con sede in Floriansmühlstraße 60, 80939 Monaco di Baviera, ed elettivamente domiciliata presso i Mandatari Ing. Roberto Dini (No. Iscr. Albo 270 BM), Ing. Corrado Borsano (No. Iscr. Albo 446 BM), Ing. Marco Camolese (No. Iscr. Albo 882 BM), Dott. Giancarlo Reposio (No. Iscr. Albo 1168 BM) c/o Metroconsult S.r.l., Via Sestriere 100, 10060 None (TO).

Inventori designati: Matthias HAMMER; Matthias LAABS

DESCRIZIONE

Parte introduttiva della descrizione

L'invenzione verte su un metodo per l'invio e la ricezione di un segnale di informazione trasmesso da un trasmettitore a un ricevitore tramite una rete. L'invenzione verte parimenti su un trasmettitore e un ricevitore utilizzabili all'interno di detto metodo e su uno splitter interno alla rete. La trasmissione del segnale di informazione può avere luogo, ad es., tramite una rete IP multicast. L'invenzione non si limita, tuttavia, a quanto sopra.

Quando, all'interno del ricevitore, si passa dalla ricezione di un primo segnale di informazione alla ricezione di un secondo segnale di informazione possono verificarsi, in determinati casi, errori durante la commutazione. In particolare nel multicast, durante la commutazione tra due segnali di informazione (es. di uguale contenuto, ma qualità differente) si pone il problema di non poter controllare, in termini di tempo, in modo adeguatamente preciso la ricezione degli ultimi dati del primo segnale di informazione e la ricezione dei primi dati del secondo segnale di informazione. Per garantire una commutazione sostanzialmente senza soluzione di continuità, entrambi i segnali di informazione dovrebbero pertanto venire ricevuti in parallelo per un dato lasso temporale, cosa che rende potenzialmente possibile il superamento della larghezza di banda disponibile della connessione e dunque il verificarsi di possibili perdite di dati.

Scopo dell'invenzione è quello di proporre un metodo migliorato. Il metodo proposto dall'invenzione presenta le caratteristiche di cui alle rivendicazioni 1 e 2.

Nelle rivendicazioni da 3 a 11 sono indicati ulteriori benefici del metodo proposto

dall'invenzione. Il trasmettitore e il ricevitore di cui all'invenzione, deputati all'attuazione del metodo, sono definiti rispettivamente nelle rivendicazioni da 12 a 15 e da 16 a 22. Lo splitter all'interno della rete è definito come da rivendicazioni da 24 a 25.

Un segnale di informazione (es. video stream di una determinata qualità) viene scomposto in due o più sottoflessi di dati (multicast) che vengono utilizzati alternatamente. E il punto di commutazione tra due segnali di informazione viene scelto di modo che, in corrispondenza di tale punto, si possa passare a un altro livello di qualità / a un'altra variante (es. dalla qualità SD a quella HD) senza soluzione di continuità (in particolare in corrispondenza del limite GOP nel video). Per effetto della scomposizione, per un lasso temporale definito (es. lunghezza GOP) su un sottoflesso di dati vengono inviati dei dati (attivo), mentre sull'altro (se $n = 2$) o sugli altri (se $n > 2$) non viene inviato nessun dato (inattivo). Si genera così una finestra temporale entro cui è possibile attivare e disattivare sottoflessi di dati inattivi, cosa che impatta esattamente nel momento in cui si avvicenda il sottoflesso di dati attivo. E' pertanto possibile effettuare in tal modo, senza soluzione di continuità, una commutazione tra due qualità trasmesse rispettivamente su una coppia di flussi di dati, laddove si suppone che $n = 2$: nel primo lasso temporale, in cui viene avviata la commutazione, i sottoflessi di dati inattivi vengono commutati (nella prima coppia vengono disattivati, nella seconda coppia attivati). Nel successivo lasso temporale (in cui i sottoflessi di dati attivi e inattivi sono invertiti) i restanti due sottoflessi di dati, che in quel momento sono inattivi, vengono commutati (di nuovo, nella prima coppia vengono disattivati, nella seconda coppia attivati).

La commutazione ad altri canali / altre qualità può avvenire automaticamente oppure manualmente grazie a diversi trigger, sulla base di valori misurati o predefiniti come condizioni limite.

La commutazione può avvenire per mezzo di comandi esterni tramite ad es. un sistema di gestione, o per mezzo di interventi manuali ad opera di un utente, come pure in reazione a parametri interni allo splitter. I diversi trigger della commutazione possono avere ragioni commerciali, ad es. billing, ma anche specifiche amministrative quali QoS (quality of service) e SLA (service level agreement).

Esposizione sintetica delle figure

L'invenzione verrà ora illustrata più dettagliatamente con riferimento alle figure descritte che ne illustrano alcuni esempi di realizzazione in cui:

la fig. 1 illustra una rete di trasmissione come da invenzione, sotto forma di rete multicast,

la fig. 2 illustra, schematicamente, un blocco di segnali sotto forma di pacchetto IP,
le figg. 3 e 4 illustrano la trasmissione di due flussi di dati tramite la rete di trasmissione,

la fig. 5 illustra la commutazione tra detti due flussi di dati, nella modalità di esecuzione di cui all'invenzione,

le figg. 6, 7 e 8 illustrano le variazioni dei contenuti delle tabelle loop-through negli splitter, relativamente alla commutazione descritta con riferimento alla fig. 5,

la fig. 9 illustra una commutazione tra gli stessi due flussi di dati, però in un altro momento nel tempo,

le figg. 10 e 13 illustrano le variazioni dei contenuti delle tabelle loop-through negli splitter, relativamente alla commutazione descritta con riferimento alla fig. 9,

le figg. 11 e 12 illustrano flussi di dati generantisi durante la commutazione di cui alla fig. 9,

la fig. 14 illustra un altro esempio di commutazione,

le figg. 15 e 16 illustrano le variazioni dei contenuti delle tabelle loop-through negli splitter, relativamente alla commutazione descritta con riferimento alla fig. 4,

la fig. 17 illustra la commutazione, descritta con riferimento alla fig. 14, a livello pacchetto IP,

la fig. 18 illustra un esempio realizzativo di trasmettitore in rete,

la fig. 19 illustra un esempio realizzativo di splitter in rete,

la fig. 20 illustra un esempio realizzativo di ricevitore come da invenzione,

la fig. 21 illustra un esempio realizzativo di commutazione in cui i segnali di informazione sono scomposti in tre sottoflussi di dati ciascuno, e

la fig. 22 illustra un altro esempio realizzativo di splitter in rete.

Descrizione delle figure

In telecomunicazione, multicast indica la trasmissione di informazioni da un punto verso un gruppo (chiamata anche connessione multipunto). Il vantaggio del multicast risiede nel fatto di poter trasmettere simultaneamente informazioni a più

destinatari o a un gruppo coerente di destinatari, senza che nel trasmettitore la larghezza di banda si moltipichi per il numero di destinatari. Nel multicasting il trasmettitore necessita solamente della stessa larghezza di banda di un singolo destinatario. In caso di trasmissione dati in modalità pacchetto, la moltiplicazione dei pacchetti in corrispondenza di ogni splitter (switch, router) avverrà lungo il percorso.

La differenza rispetto al broadcast consta nel fatto che nel broadcast viene distribuito del contenuto che chiunque può visualizzare con l'apposita apparecchiatura per la ricezione, invece nel multicast è necessaria una preventiva registrazione presso l'emettitore del contenuto.

Uno dei più importanti ambiti di applicazione del multicast è l'IP multicast che consente, all'interno di reti IP, di inviare efficacemente pacchetti a numerosi ricevitori, contemporaneamente. Ciò avviene usando uno speciale indirizzo multicast. Gli indirizzi multicast in IPv4 sono indirizzi nell'intervallo di 224.0.0.0-239.255.255.255. Tramite questi indirizzi ci si rivolge sempre a un unico gruppo di ricevitori.

Il multicast viene perlopiù citato in relazione alle trasmissioni audiovisive, e in particolare in IPTV. Queste ultime utilizzano protocolli quali l'RTP. Il multicast trova però impiego anche nel clustering e nel routing di cui al Routing Information Protocol (RIP) versione 2.

Poiché in internet i pacchetti multicast non vengono processati dalla maggior parte dei router, le sottoreti che implementano il multicast vengono connesse tramite tunnel, a formare la multicast backbone (MBone) (in italiano: dorsale multicast).

La fig. 1 illustra una rete di trasmissione come da invenzione, sotto forma di rete multicast. Un trasmettitore TRNSM, collegato tramite la rete multicast a ricevitori REC1, REC2, REC3, è deputato alla trasmissione di uno o più segnali di informazione (es. videosegnali o programmi televisivi). Sono previsti splitter S1, S2 e S3 mediante i quali i segnali di informazione, costituiti da una serie di blocchi consecutivi di segnali (pacchetti IP), vengono trasmessi dal trasmettitore ai ricevitori.

La figura 2 illustra schematicamente un pacchetto IP in cui l'informazione viene memorizzata e trasmessa tramite la rete. Il pacchetto IP è costituito da una componente header (indicata con Header) e da una componente payload (indicata

con Payload). Nella componente header vi sono un indirizzo sorgente (SCRE) che definisce il trasmettitore (dunque, in caso di connessione internet, l'indirizzo IP del trasmettitore) e un indirizzo destinatario (DEST) che definisce il gruppo multicast. Nella componente payload c'è l'informazione video.

I destinatari REC1 e REC2 ricevono ad es. un primo segnale di informazione (videosegnale) dal trasmettitore TRNSM tramite gli splitter S1 e S2. Tale risultato viene conseguito facendo sì che i ricevitori REC1 e REC2 aderiscano a un primo gruppo multicast, di modo che la rete inoltri a REC1 e REC2 pacchetti IP aventi detto gruppo come DEST. Il ricevitore REC3 riceve un secondo segnale di informazione (videosegnale) dal trasmettitore TRNSM tramite gli splitter S1 e S3. Tale risultato viene conseguito facendo sì che REC3 aderisca al secondo gruppo multicast.

Il primo segnale di informazione può essere ad es. un videosegnale SD (standard definition). Il secondo segnale di informazione può essere un programma video (televisivo) di tutt'altro genere rispetto al primo segnale di informazione oppure essere lo stesso videoprogramma, ad es. in qualità HD (high definition).

Come da invenzione, il trasmettitore scomponete i blocchi consecutivi di segnali del primo segnale di informazione in due sottoflussi di dati, e più precisamente in un primo sottoflusso di dati per i blocchi di segnali pari e in un secondo sottoflusso di dati per i blocchi di segnali dispari del primo segnale di informazione.

Allo stesso modo, il trasmettitore scomponete i blocchi consecutivi di segnali del secondo segnale di informazione in due sottoflussi di dati, e più precisamente in un terzo sottoflusso di dati per i blocchi di segnali pari e in un quarto sottoflusso di dati per i blocchi di segnali dispari del secondo segnale di informazione.

Ciascun blocco di segnali può contenere, ad es., un GOP (group of pictures) di un videosegnale.

I blocchi di segnali del primo e del secondo sottoflusso di dati del primo segnale di informazione si differenziano per il fatto che differenti sono gli indirizzi di destinazione dei pacchetti IP in cui è contenuta l'informazione video di un blocco di segnali del primo e del secondo sottoflusso di dati. Quanto sopra è indicato, nella successiva fig. 3, schematicamente da DEST=A e DEST=B. I blocchi di segnali del terzo e del quarto sottoflusso di dati del secondo segnale di informazione si differenziano per il fatto che altrettanto differenti sono gli indirizzi di destinazione

dei pacchetti IP in cui è contenuta l'informazione video di un blocco di segnali del terzo e del quarto sottoflusso di dati. Quanto sopra è parimenti indicato, nella successiva fig. 3, (di nuovo schematicamente) da DEST=C e DEST=D.

In generale, si può osservare che il numero di pacchetti IP in cui è contenuta l'informazione video di un blocco di segnali può essere pari, ad es., a 512 o 1024, sempre in funzione di?

La fig. 3 illustra la trasmissione dei due flussi di dati tramite la rete di trasmissione. Si supponga in questa sede che i ricevitori REC1 e REC2 abbiano richiesto la ricezione del primo segnale di informazione (videosegnale/programma televisivo) per mezzo di una richiesta IGMP trasmessa dai ricevitori REC1 e REC2 al trasmettitore TRNSM tramite la rete di trasmissione. Il ricevitore REC3 ha richiesto la ricezione del secondo segnale di informazione (videosegnale/programma televisivo), parimenti per mezzo di una richiesta IGMP trasmessa dal ricevitore REC3 al trasmettitore TRNSM tramite la rete di trasmissione. Il trasmettitore intreccia l'uno nell'altro i pacchetti IP del primo e del secondo segnale di informazione secondo la modalità descritta in fig. 3a, e immette poi detto segnale nella connessione 101 di fig. 1. Durante un determinato intervallo temporale ΔT i pacchetti IP A di un primo blocco di segnali del primo segnale di informazione vengono accorpati, nel tempo, con i pacchetti IP C di un primo blocco di segnali del secondo segnale di informazione, ad es. nella seguente sequenza:

ACCACCACCACCACC.....

Durante il successivo intervallo temporale ΔT i pacchetti IP B di un secondo blocco di segnali del primo segnale di informazione vengono accorpati, nel tempo, con i pacchetti IP D di un secondo blocco di segnali del secondo segnale di informazione, ad es. nella seguente sequenza:

BDBBDBDBDBDBDD.....

Poiché il primo segnale di informazione è un videosegnale SD e il secondo segnale di informazione è un videosegnale HD, per la trasmissione del secondo segnale di informazione si renderanno necessari più pacchetti IP rispetto alla trasmissione del primo segnale di informazione (nel caso di specie, 2 volte tanto). Il segnale in uscita dal trasmettitore è pertanto costituito da una sequenza di blocchi di segnali del primo e del secondo segnale di informazione.

A ulteriore spiegazione, la fig. 3b mostra il segnale trasmesso nel caso in cui si

debbano trasmettere due videosegnali SD. In questo caso, nel primo intervallo temporale ΔT vengono trasmessi alternatamente pacchetti IP A e C, e nel successivo intervallo temporale alternatamente pacchetti IP B e D.

Nello splitter S1, vedi fig. 1, il segnale trasmesso viene ripartito sulle connessioni 102 e 103 come da fig. 3a.

La fig. 4a di fig. 4 illustra il segnale trasmesso sulla connessione 103. Tale segnale consta solo dei blocchi di segnali del primo videosegnale, SB1.1, SB1.2, SB1.3. perché entrambi i ricevitori REC1 e REC2 devono ricevere il primo segnale di informazione. In fig. 4b è illustrato il segnale trasmesso sulla connessione 102. Tale segnale consta solo dei blocchi di segnali del secondo segnale di informazione, SB2.1, SB2.2, SB2.3, perché il ricevitore REC3 deve ricevere il secondo segnale di informazione.

La fig. 5 illustra la commutazione tra detti due flussi di dati, nella modalità di esecuzione di cui all'invenzione.

Nel tempo, i blocchi di segnali aventi pacchetti IP A SB1.1, SB1.3, SB1.5, (indicati in fig. 5 come primo sottoflusso di dati CH1) e i blocchi di segnali aventi pacchetti IP B SB1.2, SB1.4, SB1.6, ... (indicati in fig. 5 come secondo sottoflusso di dati CH2) vengono trasmessi alternatamente, con una durata ΔT , dal trasmettitore TRNSM verso il ricevitore REC3. E' altresì indicato come, nel tempo, i blocchi di segnali aventi pacchetti IP C SB2.1, SB2.3, SB2.5, (indicati in fig. 5 come terzo sottoflusso di dati CH3) e i blocchi di segnali aventi pacchetti IP D SB2.2, SB2.4, SB2.6, (indicati in fig. 5 come quarto sottoflusso di dati CH4) vengono trasmessi alternatamente, con identica durata ΔT , dal trasmettitore TRNSM verso i ricevitori REC1 e REC2.

I quattro sottoflessi di dati da CH1 a CH4 possono essere considerati come canali virtuali mediante i quali vengono trasmessi, tramite la rete, i due segnali di informazione/videosegnali.

Ora nel ricevitore REC3 viene effettuata la commutazione dalla ricezione del primo segnale di informazione alla ricezione del secondo segnale di informazione.

Il segnale S di fig. 5 indica un segnale di comando commutazione. Prima del momento T_S il segnale SW è "logico alto". Ciò significa che il ricevitore REC3 opera in una modalità (indicata in fig. 5 con Q1) in cui viene ricevuta e processata la prima coppia di sottoflessi di dati CH1, CH2. Pertanto i blocchi di dati SB1.1,

SB1.2, vengono ricevuti e processati alternatamente a partire dalla coppia di flussi di dati CH1, CH2.

Nel momento T_S ha luogo un comando di commutazione, il segnale di commutazione SW passando da “logico alto” a “logico basso”. Nell’intervallo temporale ΔT_3 , in cui viene prodotto il comando di commutazione e viene ricevuto il blocco di segnali SB1.3, l’apparecchio ricettivo rimane in una modalità di ricezione in cui il blocco di segnali SB1.3 viene ricevuto e processato integralmente. Subito dopo T_S l’apparecchio ricettivo avvia la ricezione del flusso di dati inattivo della seconda coppia di sottoflussi di dati CH3, CH4 e pone fine alla ricezione del flusso di dati inattivo della prima coppia di sottoflussi di dati. Questa commutazione verrà descritta ora più in dettaglio.

Un utente del ricevitore REC3 impedisce un comando di commutazione mediante il telecomando di un set-top box, nel senso che “commuta dalla ricezione del primo videosegnale (programma televisivo) alla ricezione del secondo videosegnale (programma televisivo)”. Sussiste altresì la possibilità che venga prodotto un comando di commutazione all’interno del ricevitore (o in uno degli splitter), eventualmente in automatico (vedi più avanti), allo scopo di passare a un segnale di informazione di diversa qualità (da SD ad HD, o viceversa). Qui di seguito verrà descritta questa ultima commutazione.

Secondo l’invenzione, il sistema di trasmissione è provvisto di nuova intelligenza. Sul lato trasmettitore, detta intelligenza consta nel fatto che il trasmettitore TRNSM è in grado di distribuire ed emettere i videosegnali su due canali virtuali (vedi anche più avanti). Parte di detta intelligenza è inclusa anche negli splitter S1, S2 e S3. Inoltre anche i ricevitori possono includere nuova intelligenza, così da rendere possibile la trasmissione proposta dall’invenzione.

Il sistema di scomposizione del segnale multicast presente negli splitter S1, S2 e S3 consta nel fatto che detti splitter comprendono cosiddette tabelle loop-through che indicano quali sottoflussi di dati lo splitter deve inoltrare agli splitter a lui collegati. In fig. 6 sono raffigurate dette tabelle loop-through relative agli splitter S1, S2 ed S3, mostrando il contenuto di tali tabelle in un momento antecedente al momento T_S di fig. 5. Nella tabella relativa a S1 si legge che tale splitter inoltra il primo e il secondo sottoflusso di dati (indicati in tabella con A e B) allo splitter S3 e il terzo e quarto flusso di dati (indicati in tabella con C e D) allo splitter S2. Nella tabella

relativa a S2 si legge che lo splitter S2 non inoltra a nessuno splitter il primo e il secondo sottoflusso di dati (indicati in tabella con A e B), mentre inoltra il terzo e quarto flusso di dati (indicati in tabella con C e D) ai ricevitori REC1 e REC2. Nella tabella relativa a S3 si legge che lo splitter S3 inoltra il primo e il secondo sottoflusso di dati (indicati in tabella con A e B) al ricevitore REC3 e non inoltra a nessun ricevitore il terzo e quarto flusso di dati (indicati in tabella con C e D).

Avvenuta la ricezione del comando di commutazione SW nel momento T_s all'interno dello splitter S3, la tabella loop-through in S3 cambia, in quanto REC3 viene espunto dalla colonna B e inserito nella colonna D della tabella. Lo splitter genera inoltre un comando di commutazione destinato allo splitter S1, affinché venga indicato che da quel momento in avanti vuole ricevere il quarto sottoflusso di dati. Quindi lo splitter S1 modifica la propria tabella espungendo S3 dalla colonna B e aggiungendo S3 nella colonna D. Quanto sopra è riportato in fig. 7. Ciò significa che, a partire dal momento T_U , i dati del quarto sottoflusso di dati vengono trasmessi dal trasmettitore TRNSM al ricevitore REC3 tramite gli splitter S1 e S3, incominciando dal blocco di dati SB2.4 nell'intervallo temporale ΔT_4 . Non vengono ricevuti altri dati del secondo sottoflusso di dati, e il ricevitore processa la seconda qualità (SD o, appunto, HD). Per continuare a ricevere la seconda qualità a partire dall'intervallo temporale ΔT_5 , a questo punto viene posta fine al flusso di dati inattivo del primo sottoflusso di dati e viene avviata la ricezione del flusso di dati inattivo del terzo sottoflusso di dati, sicché nel successivo intervallo temporale ΔT_5 viene ricevuto e processato il blocco di segnali SB2.5. In questo modo si è passati senza soluzione di continuità dal primo segnale di informazione Q1 al secondo segnale di informazione Q2.

Quanto da ultimo detto verrà illustrato di seguito nel dettaglio, con riferimento alla fig. 8.

Cessata la ricezione del blocco di segnali SB1.3, all'interno della propria tabella loop-through lo splitter S3 cancella REC3 dalla colonna A, inserendo REC3 nella colonna C della tabella. Lo splitter produce inoltre un comando di commutazione destinato allo splitter S1, affinché venga indicato che da quel momento in avanti vuole ricevere il terzo sottoflusso di dati. Quindi lo splitter S1 modifica la propria tabella espungendo S3 dalla colonna A e aggiungendo S3 nella colonna C. Quanto sopra è riportato in fig. 8.

Ciò significa che, a partire dal momento T_V , i dati del terzo sottoflusso di dati vengono trasmessi dal trasmettitore TRNSM al ricevitore REC3 tramite gli splitter S1 e S2, incominciando dal blocco di dati SB2.5. Non vengono ricevuti altri dati del primo sottoflusso di dati. In fig. 11A questa commutazione è indicata ancora a livello di pacchetto IP.

La fig. 9 illustra un'altra commutazione, dalla ricezione della prima coppia di flussi di dati alla ricezione della seconda coppia di flussi di dati. Anche il segnale SW di fig. 9 indica un segnale di comando commutazione. Ora il comando di commutazione (il passaggio da “logico alto” a “logico basso”) avviene, entro l’intervallo temporale ΔT_3 , in un momento T_S successivo. Il tempo che rimane nell’intervallo ΔT_3 è troppo breve perché il ricevitore commuti i flussi di dati inattivi. Pertanto il comando di commutazione viene ritardato fino a $T_{S'}$, che cade in corrispondenza dell’inizio di ΔT_4 . Successivamente si procederà come in fig. 9. Di nuovo, si è passati senza soluzione di continuità dal primo flusso di dati Q1 al secondo flusso di dati Q2. Quanto sopra verrà ulteriormente spiegato con riferimento alla fig. 10.

Avvenuta la ricezione del comando di commutazione SW nel momento $T_{S'}$, all’interno dello splitter S3, la tabella loop-through in S3 cambia, in quanto REC3 viene espunto dalla colonna A e inserito nella colonna C della tabella. Lo splitter produce inoltre un comando di commutazione destinato allo splitter S1, affinché venga indicato che da quel momento in avanti vuole ricevere il terzo sottoflusso di dati. Quindi lo splitter S1 modifica la propria tabella espungendo S3 dalla colonna A e aggiungendo S3 nella colonna C. Quanto sopra è riportato in fig. 10. Ciò significa che dapprima viene ricevuto ancora integralmente il blocco di segnali SB1.4, e a partire dal momento T_U i dati del terzo sottoflusso di dati vengono trasmessi dal trasmettitore TRNSM al ricevitore REC3 tramite gli splitter S1 e S3, incominciando dal blocco di dati SB2.5 nell’intervallo temporale ΔT_5 . Non vengono ricevuti altri dati del primo sottoflusso di dati, e il ricevitore processa la seconda qualità (SD o, appunto, HD). Per continuare a ricevere la seconda qualità a partire dall’intervallo temporale ΔT_6 , a questo punto viene posta fine al flusso di dati inattivo del secondo sottoflusso di dati e avviata la ricezione del flusso di dati inattivo del quarto sottoflusso di dati, sicché nel successivo intervallo temporale ΔT_6 viene ricevuto e processato il blocco di segnali SB2.6. In questo modo si è

passati senza soluzione di continuità dal primo flusso di dati Q1 al secondo flusso di dati Q2.

Quanto da ultimo detto verrà illustrato di seguito nel dettaglio.

Cessata la ricezione del blocco di segnali SB1.4, all'interno della propria tabella loop-through di fig. 10 lo splitter S3 cancella REC3 dalla colonna A, inserendo REC3 nella colonna C della tabella. Lo splitter S3 produce inoltre un comando di commutazione destinato allo splitter S1, affinché venga indicato che da quel momento in avanti vuole ricevere il terzo sottoflusso di dati. Quindi lo splitter S1 modifica la propria tabella di fig. 10 espungendo S3 dalla colonna B e aggiungendo S3 nella colonna D. Ciò riconduce nuovamente ai contenuti tabellari relativi agli splitter S1 e S3 di cui in fig. 8.

Ciò significa che, a partire dal momento T_V , i dati del quarto sottoflusso di dati vengono trasmessi dal trasmettitore TRNSM al ricevitore REC3 tramite gli splitter S1 e S2, incominciando dal blocco di dati SB2.6. Non vengono ricevuti altri dati del secondo sottoflusso di dati. In fig. 11B questa commutazione è indicata ancora a livello di pacchetto IP.

In seguito si descriverà la modalità con cui il ricevitore REC2 commuta a un terzo segnale di informazione (programma televisivo) parimenti inviato dal trasmettitore TRNSM. Il trasmettitore scomponete i blocchi di segnali consecutivi del terzo segnale di informazione in due sottoflessi di dati, e più precisamente in un quinto sottoflesso di dati per i blocchi di segnali pari e in un sesto sottoflesso di dati per i blocchi di segnali dispari del terzo segnale di informazione.

Ciascun blocco di segnali può di nuovo contenere, ad es., un GOP (group of pictures) del videosegnale.

I blocchi di segnali del quinto e del sesto sottoflesso di dati del terzo segnale di informazione si differenziano per il fatto che differenti sono gli indirizzi di destinazione dei pacchetti IP in cui è contenuta l'informazione video di un blocco di segnali del quinto e del sesto sottoflesso di dati. Quanto sopra è indicato, nella successiva fig. 12A, schematicamente da DEST=E e DEST=D.

Il trasmettitore accorda i pacchetti IP del primo, secondo e terzo segnale di informazione secondo la modalità descritta in fig. 12A, e immette poi detto segnale nella connessione 101 di fig. 1. Durante un determinato intervallo temporale ΔT i pacchetti IP A, C ed E di un primo blocco di segnali rispettivamente del primo, del

secondo e del terzo segnale di informazione vengono accorpati nel tempo, ad es. nella seguente sequenza:

ACCEACCEACCEACCEACCE.....

Durante il successivo intervallo temporale ΔT i pacchetti IP B, D ed F di un secondo blocco di segnali rispettivamente del primo, del secondo e del terzo segnale di informazione vengono accorpati, ad es. nella seguente sequenza:

BDDFBDDFBDDFBDDFBDDF.....

Essendo parimenti un videosegnale SD, anche detto segnale di informazione necessiterà di tanti pacchetti IP quanti quelli del primo segnale di informazione (anch'esso un videosegnale SD).

Nello splitter S1, vedi fig. 1, il segnale trasmesso viene ripartito sulle connessioni 102 e 103 come da fig. 12a.

La fig. 12B illustra il segnale trasmesso sulla connessione 103. Tale segnale consta solo dei blocchi di segnali del secondo segnale di informazione, SB2.1, SB2.2, SB2.3. perché entrambi i ricevitori REC1 e REC2 ricevono il secondo segnale di informazione. Pertanto il segnale delle connessioni 103, 104 e 105 (vedi fig. 1) è lo stesso. Prima della commutazione, le tabelle loop-through negli splitter S1 e S2 sono come riportato in fig. 13. Non essendo stata ricevuta ancora nessuna richiesta relativa al terzo segnale di informazione, nelle tabelle loop-through le colonne E ed F sono vuote. Il contenuto delle colonne A, B, C e D nelle tabelle è come riportato in fig. 6.

La fig. 14 illustra la commutazione del ricevitore REC2 tra il secondo e il terzo segnale di informazione, nella modalità di esecuzione di cui all'invenzione.

Nel tempo, i blocchi di segnali aventi pacchetti IP C SB2.1, SB2.3, SB2.5, (raffigurati in fig. 14 come secondo sottoflusso di dati CH3) e i blocchi di segnali aventi pacchetti IP D SB2.2, SB2.4, SB2.6, ... (raffigurati in fig. 14 come terzo sottoflusso di dati CH4) vengono trasmessi alternatamente, con una durata ΔT , dal trasmettitore TRNSM verso il ricevitore REC2. E' altresì indicato come, alternatamente nel tempo, i blocchi di segnali aventi pacchetti IP E SB3.1, SB3.3, SB3.5, (raffigurati in fig. 14 come quinto sottoflusso di dati CH5) e i blocchi di segnali aventi pacchetti IP F SB3.2, SB3.4, SB3.6, (raffigurati in fig. 14 come sesto sottoflusso di dati CH6) vengono prodotti, con identica durata ΔT , dal trasmettitore TRNSM, ma non ancora trasmessi a un ricevitore.

Di nuovo, i sottoflessi di dati da CH3 a CH6 possono essere considerati come canali virtuali mediante i quali vengono trasmessi, tramite la rete, i due segnali di informazione/videosegnali/programmi televisivi/programmi multimediali.

Ora nel ricevitore REC2 viene effettuata la commutazione dalla ricezione del secondo segnale di informazione alla ricezione del terzo segnale di informazione.

Il segnale SW di fig. 14 indica un segnale di comando commutazione. Anteriormente al momento T_S il segnale SW è “logico alto” (uguale a Q2). Ciò significa che il ricevitore REC2 opera in una modalità (indicata in fig. 14 con Q2) in cui viene ricevuta e processata la seconda coppia di sottoflessi di dati CH3, CH4. Pertanto i blocchi di dati SB2.1, SB2.2, vengono ricevuti e processati alternatamente a partire dalla coppia di flussi di dati CH3, CH4.

Nel momento T_S ha luogo dunque un comando di commutazione che fa passare il segnale di commutazione SW da “logico alto” a “logico basso”. Nell’intervallo temporale ΔT_3 , in cui viene prodotto il comando di commutazione e viene ricevuto il blocco di segnali SB2.3, l’apparecchio ricettivo rimane nella modalità di ricezione in cui il blocco di segnali SB2.3 viene ricevuto e processato integralmente. Subito dopo T_S l’apparecchio ricettivo avvia la ricezione del flusso di dati inattivo della terza coppia di sottoflessi di dati CH5, CH6 e pone fine alla ricezione del flusso di dati inattivo della seconda coppia di sottoflessi di dati. Questa commutazione verrà descritta ora più nel dettaglio.

Un utente del ricevitore REC2 impedisce un comando di commutazione, ad es. mediante il telecomando di un set-top box, nel senso di “commuta dalla ricezione del secondo segnale di informazione (programma televisivo) alla ricezione del terzo segnale di informazione (programma televisivo)”. Si noti anche qui che sussiste altresì la possibilità che venga prodotto un comando di commutazione all’interno del ricevitore (o in uno degli splitter), eventualmente in automatico (vedi più avanti), allo scopo di passare a un segnale di informazione di diversa qualità (da SD ad HD, o viceversa).

Avvenuta la ricezione del comando di commutazione SW nel momento T_S , all’interno dello splitter S2, la tabella loop-through in S3 cambia, in quanto REC2 viene espunto dalla colonna D e inserito nella colonna F della tabella. Lo splitter S2 produce inoltre un comando di commutazione destinato allo splitter S1, segnalando così che da quel momento in avanti vuole ricevere anche il sesto sottoflesso di dati.

Quindi lo splitter S1 modifica la propria tabella aggiungendo S2 nella colonna F. Quanto sopra è visibile in fig. 15. Ciò significa che, a partire dal momento T_U , i dati del sesto sottoflusso di dati vengono trasmessi dal trasmettitore TRNSM al ricevitore REC2 tramite gli splitter S1 e S2, incominciando dal blocco di dati SB3.4 nell'intervallo temporale ΔT_4 . Non vengono ricevuti altri dati del quarto sottoflusso di dati. Per ricevere il quinto sottoflusso di dati a partire dall'intervallo temporale ΔT_5 , a questo punto viene posta fine al flusso di dati inattivo del terzo sottoflusso di dati e avviata la ricezione del quinto sottoflusso di dati, sicché nel successivo intervallo temporale ΔT_5 viene ricevuto e processato il blocco di segnali SB3.5. Così si passa senza soluzione di continuità dal secondo segnale di informazione Q2 al terzo segnale di informazione Q3.

Quanto da ultimo detto verrà illustrato più avanti nel dettaglio, con riferimento alla fig. 16.

Cessata la ricezione del blocco di segnali SB2.3, all'interno della propria tabella loop-through lo splitter S2 cancella REC2 dalla colonna D, inserendo REC2 nella colonna E della tabella. Lo splitter S2 produce inoltre un comando di commutazione destinato allo splitter S1, per segnalare che da quel momento in avanti vuole ricevere anche il quarto sottoflusso di dati. Quindi lo splitter S1 modifica la propria tabella aggiungendo S2 nella colonna E (vedi fig. 16).

Ciò significa che, a partire dal momento T_V , i dati del quinto sottoflusso di dati vengono trasmessi dal trasmettitore TRNSM al ricevitore REC2 tramite gli splitter S1 e S2, incominciando dal blocco di dati SV3.5. Non vengono ricevuti altri dati del terzo sottoflusso di dati. In fig. 17 questa commutazione è indicata ancora a livello di pacchetto IP.

La fig. 18 illustra in modo schematico un esempio realizzativo di trasmettitore TRNSM. Sono previste memorie 800 e 801 comprendenti, ad es., due programmi televisivi. In un processore 802, dal programma televisivo memorizzato sulla memoria 800 vengono ricavati due segnali di informazione di detto programma televisivo, e più precisamente una versione SD 803 (il primo segnale di informazione già descritto in precedenza) e una versione HD 804 (il secondo segnale di informazione già descritto in precedenza). In un processore 805, dal programma televisivo memorizzato sulla memoria 801 vengono ricavati due segnali di informazione di detto programma televisivo, e più precisamente una versione SD

806 (il terzo segnale di informazione già descritto in precedenza) e una versione HD 807 (un quarto segnale di informazione non ancora meglio descritto).

E' previsto un temporizzatore 808 che governa i processori 802 e 805 di modo che tutti e quattro i segnali di informazione (videosegnali) vengano scomposti in blocchi di segnali (es. GOP) e questi ultimi vengano emessi dai processori 802 e 805 sincronizzati nel tempo (es. "GOP-aligned").

Sono previsti mixer da 810 a 813 che operano parimenti sotto l'influsso di un segnale di temporizzazione del temporizzatore 808. Nel mixer 810 i blocchi di segnali (GOP) del primo segnale di informazione (videosegnale) vengono confezionati in pacchetti IP. Inoltre, in tutti i pacchetti IP dei blocchi di segnali pari viene memorizzato, nel campo DEST dell'indirizzo del ricevitore, il valore A; in tutti i pacchetti IP dei blocchi di segnali dispari viene memorizzato, nel campo DEST dell'indirizzo del ricevitore, il valore B. Con ciò si sono generati il primo e il secondo sottoflusso di dati CH1 e CH2, i quali vengono forniti da un combinatore di segnale 815.

Nel mixer 811 i blocchi di segnali (GOP) del secondo segnale di informazione (videosegnale) vengono confezionati in pacchetti IP. Inoltre, in tutti i pacchetti IP dei blocchi di segnali pari viene memorizzato, nel campo DEST dell'indirizzo del ricevitore, il valore C; in tutti i pacchetti IP dei blocchi di segnali dispari viene memorizzato, nel campo DEST dell'indirizzo del ricevitore, il valore D. Con ciò si sono generati il terzo e il quarto sottoflusso di dati CH3 e CH4, i quali vengono parimenti forniti da un combinatore di segnale 815.

Nel mixer 812 i blocchi di segnali (GOP) del terzo segnale di informazione (videosegnale) vengono confezionati in pacchetti IP. Inoltre, in tutti i pacchetti IP dei blocchi di segnali pari viene memorizzato, nel campo DEST dell'indirizzo del ricevitore, il valore E; in tutti i pacchetti IP dei blocchi di segnali dispari viene memorizzato, nel campo DEST dell'indirizzo del ricevitore, il valore F. Con ciò si sono generati il quinto e il sesto sottoflusso di dati CH5 e CH6, i quali vengono parimenti forniti da un combinatore di segnale 815.

Sono previsti, per l'eventualità che si debbano trasmettere ulteriori videosegnali (come il segnale HD 807), altri mixer (come l'unità 813) deputati alla scomposizione del videosegnale in due sottoflessi di dati, che poi vengono di nuovo inoltrati al merger 815.

Il merger 815 accorda tutti questi sottoflussi di dati in un unico segnale, secondo la modalità già descritta in fig. 12A (un esempio con solo tre videosegnali), e immette detto segnale nella linea di connessione 101.

La fig. 19 illustra un esempio di realizzazione di splitter 900, quale ad es. lo splitter S1. Lo splitter 900 è provvisto di un ingresso 901 collegato o con il trasmettitore TRNSM – lo splitter 900 è lo splitter S1 – oppure con un'uscita di uno splitter a monte (lo splitter 900 è ad es. lo splitter S2 e lo splitter a monte è lo splitter S1). Lo splitter 900 è inoltre provvisto di uscite da 902 a 905. Se lo splitter 900 è lo splitter S1, sono necessarie (o attive) solo due uscite. Trattasi in tal caso delle uscite 902 e 903, collegate con corrispettivi ingressi degli splitter S2 ed S3.

L'ingresso 901 dello splitter 900 è collegato a un terminale 906 di un combinatore di segnale UP/DOWN 907. Un secondo terminale 908, fungente da terminale di uscita, è collegato a un terminale di ingresso di un circuito demultiplexer 910 (DEMUX). Il circuito demultiplexer è inoltre provvisto di uscite da 911 a 914, ciascuna delle quali è collegata alle corrispondenti uscite da 902 a 905 tramite appositi splicer di segnale UP/DOWN da 915 a 918.

Le uscite da 920 a 924 degli splicer di segnale UP/DOWN da 915 a 918 sono collegate a ingressi di un processore 925. Per lo splitter collegato al processore 925 è prevista una memoria 926 deputata alla memorizzazione del contenuto della tabella loop-through.

Il processore 925 governa il demultiplexer 910 e il combinatore di segnale UP/DOWN 907 per mezzo di segnali di comando, tramite le linee 930 e 931.

Sinora le connessioni da 101 a 105 (vedi fig. 1) sono state descritte e spiegate principalmente in qualità di connessioni downlink. Si è tuttavia già detto che i segnali di comando commutazione vengono trasmessi da un ricevitore a uno splitter e tra splitter inseriti a valle di quest'ultimo. A tal scopo le connessioni da 101 a 105 possono essere usate anche come connessioni uplink. In altre parole: il trasporto dei dati attraverso le connessioni da 101 a 105 può essere bidirezionale.

In direzione down i segnali di informazione vengono trasmessi tramite cosiddetti downlink port, in direzione up i comandi di commutazione – così come descritti – vengono trasmessi in uplink port.

Pertanto un segnale di comando commutazione proveniente dallo splitter S3 di fig. 19 viene trasmesso allo splitter 900 mediante connessione uplink sulla linea 102,

mentre un segnale di informazione viene trasmesso dallo splitter 900 allo splitter S3 mediante connessione downlink sulla linea 102. A questo punto lo splicer UP/DOWN 916 è deputato a trasmettere al processore 925 il segnale di comando commutazione tramite la connessione uplink e l'uscita 921. In forza del segnale di comando commutazione, il processore 925 modifica il contenuto della tabella loop-through 926, come descritto, generando un segnale di comando commutazione attraverso la linea 931 (per splitter a monte: se lo splitter 900 fosse lo splitter S3, il segnale da trasmettere allo splitter S1 sarebbe il segnale di commutazione prodotto dal processore 925 sulla linea 931).

Tramite il proprio ingresso 909 il combinatore di segnale UP/DOWN 907 riceve detto segnale di comando commutazione, immettendo tale segnale nella connessione uplink sulla linea 932.

Detto combinatore di segnale UP/DOWN è finalizzato, inoltre, a instradare il segnale ricevuto tramite la connessione downlink della linea 932 sulla connessione downlink, fornendolo al demultiplexer 910 tramite l'uscita 908. In funzione dei segnali di comando che il processore 925 invia al demultiplexer 910 tramite la connessione 930, dal segnale trasmesso vengono ricavati i primi, secondi (ed eventualmente ulteriori) segnali di informazione (vedi le figg. 3A, 4A, 4B oppure le figg. 12A, 12B), che vengono forniti tramite le uscite da 911 a 914 (a seconda di quali ricevitori/splitter debbano ricevere quali segnali di informazione).

Gli splicer UP/DOWN (ad es. 916) sono altresì finalizzati, in corrispondenza delle uscite da 911 a 914 del demultiplexer 910, a immettere i segnali di informazione nelle connessioni downlink delle linee 103,102,

In un'altra variante di splitter di fig. 19, lo splitter è ubicato – come “ultimo splitter” della catena trasmissiva – all'interno di un condominio e può essere provvisto di almeno due terminali di uscita 902 e 903 deputati all'adduzione di due segnali di informazione a due set-top box, ovvero a due televisori presenti all'interno del condominio. L'inquilino di un appartamento ha per es. un abbonamento alla rete televisiva con un service provider, con un data rate (complessivo) massimo preventivamente stabilito, e ad es. due televisori sui quali vengono visualizzati due diversi programmi televisivi, eventualmente con annessi set-top box interposti, aventi le uscite 902 e 903. Un primo programma televisivo (o un primo segnale di informazione) viene fornito ad opera dello splitter tramite il

terminale di uscita 902 e un secondo programma televisivo (o un secondo segnale di informazione) viene fornito ad opera dello splitter tramite il terminale di uscita 903.

I due segnali di informazione hanno un determinato date rate, la cui somma non supera il date rate massimo preventivamente stabilito. A questo punto viene spento il primo televisore, che è collegato al terminale di uscita 902. Un segnale di comando disattivazione, volto alla disattivazione del (primo) segnale di informazione inviato al primo televisore, viene prodotto dal primo televisore e trasmesso al processore 925 attraverso il terminale 902 dello splitter, passando tramite lo splicer UP/DOWN 915 da cui parte la connessione uplink 103, dall'uscita 920.

Il processore 925 è provvisto di intelligenza aggiuntiva e genera, in risposta alla ricezione del segnale di comando disattivazione, n sottosegnali di comando disattivazione volti alla disattivazione degli n sottoflessi di dati del primo segnale di informazione, trasmettendo detti n sottosegnali di comando disattivazione al demultiplexer 910 tramite la linea 930, affinché il primo segnale di informazione non venga più fornito all'uscita 911. Del pari, il contenuto della tabella loop-through 926 verrà opportunamente modificato.

Essendo stato disattivato il primo segnale di informazione, una parte del data rate massimo preventivamente stabilito risulta inutilizzato. Sussiste ora la possibilità di inviare al televisore il secondo segnale di informazione (il secondo segnale televisivo), che viene inviato al secondo televisore tramite il terminale di uscita 903, in una qualità superiore (es. HD anziché SD) con data rate maggiore. Una volta che il processore 925 ha rilevato la sufficiente disponibilità di capacità trasmissiva per consentire la commutazione dal secondo segnale di informazione (in SD) a un terzo segnale di informazione (in HD), il processore 925 – come reazione alla ricezione del segnale di comando disattivazione relativo al primo segnale di informazione – produce n sottosegnali di comando disattivazione volti alla disattivazione di tutti gli n sottoflessi di dati del secondo segnale di informazione e n sottosegnali di comando attivazione volti all'attivazione della ricezione di tutti gli n sottoflessi di dati del terzo segnale di informazione. La sequenza dei comandi di attivazione e disattivazione si svolge come precedentemente descritto, consentendo una trasmissione senza soluzione di

continuità.

Se sulla linea uplink 932 è già presente il terzo segnale di informazione, il processore 925 trasmette detti n sottosegnali di comando attivazione al demultiplexer 910 tramite la linea 930. Se sulla linea 932 non è ancora presente il terzo segnale di informazione, gli n sottosegnali di comando attivazione vengono inoltrati al combinatore di segnale UP/DOWN 907 tramite la linea 931, e passati tramite il terminale 901 a splitter sovraordinati in rete che rendono poi possibile il passaggio all'inoltro del terzo segnale di informazione. Anche il contenuto della tabella loop-through 926 viene conseguentemente adattato.

La fig. 20 illustra un esempio realizzativo di ricevitore come da invenzione, ad es. il ricevitore REC3. In questa sede il ricevitore REC3 è un set-top box 1009 collegato a un apparecchio televisivo 1010 posto a valle. Detto set-top box 1009 può eventualmente essere integrato nell'apparecchio televisivo. In tal caso il ricevitore REC3 sarà costituito dalla combinazione del set-top box 1009 e dell'apparecchio televisivo 1010.

Il set-top box 1009 include un combinatore di segnale UP/DOWN 1002 avente un terminale 1001 collegato a un terminale 1000 del set-top box. Il terminale 1000 è collegato allo splitter S3 tramite la linea 106 (vedi anche le figg. 1 e 19). Il combinatore di segnale UP/DOWN 1002 è provvisto inoltre di un terminale di ingresso 1004 e di un terminale di uscita 1003. Il terminale 1003 è collegato a un terminale di ingresso 1005 di un decoder 1006 (DEC), e detto decoder ha un terminale di uscita 1007 collegato a un terminale di uscita 1008 del set-top box 1009. Il set-top box include altresì un ricevitore a infrarossi (IR) 1012 deputato alla ricezione di segnali infrarossi di un telecomando 1020 (RC). L'uscita 1013 del ricevitore IR 1012 è collegata all'ingresso 1014 di un convertitore 1011 (CONV), detto convertitore essendo collegato all'uscita 1015 del terminale di ingresso 1004. Il ricevitore 1009 lavora sotto l'effetto di un temporizzatore 1019.

Il combinatore di segnale UP/DOWN 1002 è finalizzato a inoltrare, tramite l'uscita 1003, al decoder 1006 il segnale che viene ricevuto tramite la connessione downlink della linea 106. Il decoder 1006 decodifica il detto segnale in modo da estrarre l'informazione video dai pacchetti IP ricevuti A e B (oppure dai pacchetti IP C e D o dai pacchetti IP E ed F) trasmettendola, sotto forma di segnale televisivo, all'apparecchio televisore 1010 tramite l'uscita 1008 ai fini della

riproduzione sullo schermo (non raffigurato) dell'apparecchio televisivo 1010.

Supponiamo ora che il ricevitore riceva il primo segnale di informazione (programma televisivo) e riceva pertanto i pacchetti IP A e B unitamente all'informazione video del primo segnale di informazione. Ora si passa alla ricezione del secondo segnale di informazione. Un segnale di comando commutazione "passa alla ricezione del secondo segnale di informazione" viene prodotto all'interno del telecomando 1020 e inviato al ricevitore IR 1012 tramite la connessione IR. Il convertitore 1011 converte detto segnale di comando commutazione in due comandi di commutazione consecutivi: "richiedi a partire da ora la ricezione di pacchetti C del secondo segnale di informazione" e "richiedi a partire da ora la ricezione di pacchetti D del secondo segnale di informazione", sotto l'influsso del temporizzatore 1014 e secondo la sequenza descritta con riferimento alle figg. 5 e 9.

Tramite il proprio terminale di ingresso 1004 il combinatore di segnale UP/DOWN 1002 riceve detti segnali di comando commutazione, immettendo tali segnali nella connessione uplink sulla linea 106.

Se strutturato conformemente allo stato dell'arte, il ricevitore non includerà il convertitore 1011, e pertanto il segnale di comando commutazione "richiedi a partire da ora la ricezione del secondo segnale di informazione" verrà immesso dal combinatore di segnale UP/DOWN 1002 tramite la connessione uplink 106. Lo splitter 106 riceve quindi detto segnale di comando commutazione, che viene ricavato dal segnale trasmesso grazie a uno splicer UP/DOWN (es. il 921 di fig. 19) all'interno dello splitter 106 (900 di fig. 19) e che viene trasmesso al processore dello splitter (925 di fig. 19). Il processore di detto splitter è inoltre in grado di convertire detto segnale di comando commutazione in due comandi di commutazione consecutivi: "richiedi a partire da ora la ricezione di pacchetti C del secondo segnale di informazione" e "richiedi a partire da ora la ricezione di pacchetti D del secondo segnale di informazione". Ciò si svolge secondo la sequenza di cui alle figg. 5 e 9.

Sinora l'invenzione è stata descritta con riferimento a esempi di realizzazione in cui i segnali di informazione sono stati scomposti in due sottoflussi di dati. L'invenzione non è, tuttavia, limitata a questo. L'invenzione riguarda anche esempi realizzativi in cui i segnali di informazione vengono scomposti in $n \geq 3$ sottoflussi

di dati. Quanto appena detto verrà ora descritto brevemente e schematicamente con riferimento alla fig. 21 ove è illustrato a un esempio di realizzazione in cui (n=3).

La fig. 21 mostra un primo segnale di informazione che viene trasmesso scomposto in tre sottoflussi di dati CH1, CH2, CH3. I blocchi di segnali SB1.1, SB1.4, SB1.7, formano il primo sottoflusso di dati CH1. I blocchi di segnali SB1.2, SB1.5, formano il secondo sottoflusso di dati CH2. I blocchi di segnali SB1.3, SB1.6, formano il terzo sottoflusso di dati CH3. Un secondo segnale di informazione viene parimenti trasmesso scomposto in tre sottoflussi di dati CH4, CH5, CH6. I blocchi di segnali SB2.1, SB2.4, SB2.7, formano il quarto sottoflusso di dati CH4. I blocchi di segnali SB2.3, SB2.6, formano il quinto sottoflusso di dati CH5. I blocchi di segnali SB2.3, SB2.6, formano il sesto sottoflusso di dati CH6.

Nel momento T_s si passa dalla ricezione del primo segnale di informazione alla ricezione del secondo segnale di informazione, cfr. segnale di commutazione SW di fig. 21. Se, nell'intervallo temporale in cui viene ricevuto il blocco di segnali SB1.1, il segnale di commutazione giunge sufficientemente presto, sarà possibile disattivare per tempo il secondo canale e attivare il quinto canale per ricevere il blocco di segnali SB2.2. Allo stesso modo può venire disattivato il canale CH3 e venire richiesta la ricezione del sesto canale. Conclusa la ricezione del blocco di segnali SB1.1 tramite il canale CH1, anche quest'ultimo canale potrà essere disattivato, e potrà essere richiesta la ricezione del canale CH4. Questa commutazione è indicata in fig. 21 con (a).

Se, nell'intervallo temporale in cui viene ricevuto il blocco di segnali SB1.1, il segnale di commutazione giunge troppo tardi, anche il blocco di segnali SB2.2 verrà ricevuto tramite canale CH2. Successivamente al comando di commutazione sarà possibile disattivare il terzo canale e attivare il sesto canale. Successivamente alla ricezione del blocco di segnali SB1.1 sarà possibile disattivare il primo canale e attivare il quarto canale. Successivamente alla ricezione del blocco di segnali SB1.2, il blocco di segnali SB2.3 verrà ricevuto tramite il sesto canale, il secondo canale verrà disattivato e il quinto canale attivato. Questa commutazione è indicata in fig. 21 con (b).

La fig. 22 illustra un altro esempio realizzativo di splitter. Lo splitter 1100 di fig. 22 assomiglia allo splitter 900 di fig. 19. Gli elementi di fig. 22 indicati con il numero di riferimento 11xy possono svolgere essenzialmente la stessa funzione degli

elementi indicati in fig. 19 con 9xy. All'interno dello splitter 1100 è previsto un dispositivo 1150 deputato alla rilevazione della qualità di ricezione di un segnale di informazione. A tal scopo, detto dispositivo 1150 è munito di almeno un ingresso 1151 collegato alla linea 1152. Ai fini della rilevazione delle qualità di ricezione dei segnali di informazione sulle altre linee 1153, 1154 e 1155 è parimenti possibile prevedere connessioni con corrispettivi ingressi del dispositivo 1150. Tuttavia, per ragioni di chiarezza, tali connessioni qui non sono state raffigurate. Il dispositivo 1150 rileva dunque la qualità di ricezione del segnale di informazione tramite la linea 1152. La qualità di ricezione è rilevabile, ad es., misurando la perdita di pacchetti (packet loss) all'interno del segnale di informazione ricevuto. Se la qualità di ricezione è al di sotto di un certo valore di soglia (la perdita di pacchetti diventa dunque troppo alta), il data rate del segnale di informazione ricevuto è paleamente troppo alto per la catena trasmissiva che intercorre tra trasmettitore e ricevitore. Pertanto sarebbe opportuno passare a un segnale di informazione avente data rate più basso: ad es. passare da un segnale di informazione in qualità HD allo stesso segnale ma in qualità SD, con data rate inferiore rispetto alla qualità HD. A tal fine il dispositivo produce all'uscita 1156 un segnale di comando commutazione, a indicare che sarebbe opportuno passare a un segnale di informazione avente una qualità/un data rate inferiore (SD). Detto segnale di comando commutazione viene addotto all'ingresso 1157 del processore 1125. In risposta alla ricezione del segnale di comando commutazione, detto processore produce n sottosegnali di comando che vengono forniti, tramite l'uscita 1125, all'ingresso 1109 del combinatore di segnale UP/DOWN 1107. Nella fattispecie si suppone che i segnali di informazione vengano trasmessi attraverso la rete in n sottoflussi di dati. A questo punto il passaggio alla ricezione del segnale di informazione a larghezza di banda (o data rate) inferiore può avvenire come suddescritto.

Va da sé che, se il dispositivo 1150 rileva che la qualità di ricezione è tale per cui c'è sufficiente larghezza di banda per ricevere un segnale di informazione di migliore qualità (es. il segnale di informazione sulla linea 1152 è un segnale di informazione in qualità SD e il dispositivo 1150 rileva che c'è sufficiente larghezza di banda per ricevere un segnale di informazione in qualità HD), il dispositivo 1150 potrà produrre un secondo segnale di comando commutazione che mette in moto una commutazione a un segnale di informazione di qualità video migliore.

Si noti altresì che la succitata commutazione basata sulla qualità di ricezione non deve necessariamente essere eseguita all'interno di uno splitter. Può essere eseguita anche all'interno del ricevitore. In tal caso il ricevitore sarà provvisto di dispositivo di rilevazione della qualità di ricezione del segnale di informazione ricevuto e di dispositivo per la produzione di n sottosegnali di comando commutazione per l'erogazione degli n sottosegnali di commutazione a un terminale uplink.

Come mostra la fig. 22, il circuito splitter potrebbe essere anche collocato in un condominio fungendo da “ultimo splitter della catena trasmissiva”. In tal caso lo splitter potrebbe essere munito di un unico terminale di uscita, come il terminale 1105, ai fini della trasmissione del segnale di informazione a un set-top box o direttamente a un televisore. Lo splitter di fig. 22 potrebbe essere provvisto anche di svariate uscite 1102, ..., 1105 affinché più segnali di informazione possano essere addotti a svariati set-top box o apparecchi televisivi presenti all'interno dell'abitazione. Il segnale al terminale di uscita 1105 o i segnali ai terminali di uscita da 1102 a 1105 può/possono essere in tal caso segnali di informazione seriali. A titolo esemplificativo, il segnale al terminale di uscita potrebbe essere un segnale televisivo standard-compatibile.

Si noti inoltre che i segnali di informazione, oltre che i consueti segnali televisivi, possono anche essere segnali multimediali di qualsivoglia altro tipo, ad es. segnali audio.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo per l'invio e la ricezione di un primo segnale di informazione trasmesso tramite una rete (fig. 1) da un trasmettitore (TRNSM) a un ricevitore (REC1,REC2,REC3), il primo segnale di informazione essendo costituito da una sequenza di blocchi di segnali consecutivi, la trasmissione del primo segnale di informazione avvenendo per mezzo di n sottoflussi di dati, laddove n è un numero intero per il quale dicasi $n \geq 2$, sicché, in gruppi susseguentisi di n blocchi di segnali consecutivi del primo segnale di informazione, i primi blocchi di segnali nei gruppi formano un primo sottoflusso di dati che viene trasmesso tramite un primo canale (CH1) della rete, sicché i secondi blocchi di segnali nei gruppi formano un secondo sottoflusso di dati che viene trasmesso tramite un secondo canale (CH2), e nel caso in cui $n > 2$, gli n -esimi blocchi di segnali nei gruppi formano un n -esimo sottoflusso di dati che viene trasmesso tramite un n -esimo canale della rete, sicché si passa alla ricezione di un secondo segnale di informazione, il secondo segnale di informazione essendo costituito da una sequenza di blocchi di segnali consecutivi, la trasmissione del secondo segnale di informazione avvenendo parimenti per mezzo di n sottoflussi di dati, sicché in gruppi susseguentisi di n blocchi di segnali consecutivi del secondo segnale di informazione i primi blocchi di segnali nei gruppi formano un $(n+1)$ -esimo sottoflusso di dati che viene trasmesso tramite un $(n+1)$ -esimo canale della rete, sicché i secondi blocchi di segnali nei gruppi formano un $(n+2)$ -esimo sottoflusso di dati che viene trasmesso tramite un $(n+2)$ -esimo canale, e nel caso in cui $n > 2$, gli n -esimi blocchi di segnali nei gruppi formano un $2n$ -esimo sottoflusso di dati che viene trasmesso tramite un $2n$ -esimo canale della rete,

laddove, se $n = 2$, durante la commutazione vengono attuati i seguenti passi, in funzione di un comando di commutazione che viene prodotto durante un primo intervallo temporale (ΔT_3) in cui viene ricevuto un primo blocco di segnali (SB1.3) di un gruppo di blocchi di segnali del primo segnale di informazione,

- il primo blocco di segnali (SB1.3) del gruppo del primo segnale di informazione (SB1.3,SB1.4) viene ricevuto entro il primo intervallo temporale tramite il primo canale,
- successivamente al comando di commutazione viene disattivata la connessione tramite il secondo canale e viene richiesta la connessione tramite il

quarto canale (CH4),

- un blocco di segnali (SB2.4) della sequenza di blocchi di segnali del secondo segnale di informazione viene ricevuto, tramite il quarto canale, entro il secondo intervallo temporale (ΔT_4) successivo al primo intervallo temporale,
- entro il secondo intervallo temporale viene disattivata la connessione tramite il primo canale e viene richiesta la connessione tramite il terzo canale,
- un successivo blocco di segnali (SB2.5) della sequenza di blocchi di segnali del secondo segnale di informazione viene ricevuto, tramite il terzo canale (CH3), entro il terzo intervallo temporale successivo al secondo intervallo temporale. (fig. 5)

2. Metodo per l'invio e la ricezione di un primo segnale di informazione trasmesso tramite una rete (fig. 1) da un trasmettitore (TRNSM) a un ricevitore (REC1,REC2,REC3), il primo segnale di informazione essendo costituito da una sequenza di blocchi di segnali consecutivi, la trasmissione del primo segnale di informazione avvenendo per mezzo di n sottoflessi di dati, laddove n è un numero intero per il quale dicasì $n > 2$, sicché, in gruppi susseguentisi di n blocchi di segnali consecutivi del primo segnale di informazione, i primi blocchi di segnali nei gruppi formano un primo sottoflesso di dati che viene trasmesso tramite un primo canale (CH1) della rete, sicché i secondi blocchi di segnali nei gruppi formano un secondo sottoflesso di dati che viene trasmesso tramite un secondo canale (CH2), e gli n -esimi blocchi di segnali nei gruppi formano un n -esimo sottoflesso di dati che viene trasmesso tramite un n -esimo canale della rete,

sicché si passa alla ricezione di un secondo segnale di informazione, il secondo segnale di informazione essendo costituito da una sequenza di blocchi di segnali consecutivi, la trasmissione del secondo segnale di informazione avvenendo parimenti per mezzo di n sottoflessi di dati, sicché in gruppi susseguentisi di n blocchi di segnali consecutivi del secondo segnale di informazione i primi blocchi di segnali nei gruppi formano un $(n+1)$ -esimo sottoflesso di dati che viene trasmesso tramite un $(n+1)$ -esimo canale della rete, sicché i secondi blocchi di segnali nei gruppi formano un $(n+2)$ -esimo sottoflesso di dati che viene trasmesso tramite un $(n+2)$ -esimo canale, e gli n -esimi blocchi di segnali nei gruppi formano un $2n$ -esimo sottoflesso di dati che viene trasmesso tramite un $2n$ -esimo canale

della rete,

laddove durante la commutazione vengono attuati i seguenti step, in funzione di un comando di commutazione che viene prodotto durante un primo intervallo temporale in cui viene ricevuto un primo blocco di segnali (SB1.1) di un gruppo di blocchi di segnali del primo segnale di informazione,

- il primo blocco di segnali (SB1.1) del gruppo di blocchi di segnali (SB1.1,SB1.2,SB1.3) del primo segnale di informazione viene ricevuto nel primo intervallo temporale tramite il primo canale (CH1),
- successivamente al comando di commutazione vengono disattivate le connessioni tramite i canali secondo e superiore (CH2,CH3), attraverso i quali viene trasmesso il primo segnale di informazione, e viene richiesta la connessione tramite i canali da (n+2)-esimo a 2n-esimo (CH5,CH6),
- un secondo blocco di segnali (SB2.2) di un gruppo di blocchi di segnali (CH2.1,SB2.2,SB2.3) del secondo segnale di informazione viene ricevuto, tramite l'(n+2)-esimo canale (CH5), entro il secondo intervallo temporale successivo al primo intervallo temporale,
- successivamente al primo intervallo temporale viene disattivata la connessione tramite il primo canale (CH1) e viene richiesta la connessione tramite il (n+1)-esimo canale (CH4),
- un m-esimo blocco di segnali (SB2.3) del gruppo di blocchi di segnali del secondo segnale di informazione viene ricevuto, tramite l'(n+m)-esimo canale (CH6), entro l'm-esimo intervallo temporale successivo all'(m-1)-esimo intervallo temporale, laddove m è un numero intero per il quale dicasì $3 \leq m \leq n$,
- il primo blocco di segnali (SB2.4) del successivo gruppo di blocchi di segnali del secondo segnale di informazione viene ricevuto, tramite l'(n+1)-esimo canale (CH4), entro l'(n+1)-esimo intervallo temporale successivo all'n-esimo intervallo temporale, (fig. 21)

3. Metodo come da rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che, qualora – successivamente al comando di commutazione – il tempo residuo del primo intervallo temporale (ΔT_3) sia troppo breve per richiedere la connessione tramite il quarto canale (CH4),

- il primo blocco di segnali (SB1.3) del gruppo del primo segnale di

informazione viene ricevuto nel primo intervallo temporale (ΔT_3),

- il secondo blocco di segnali (SB1.4) del gruppo del primo segnale di informazione viene ricevuto, tramite il secondo canale (CH2) , entro il secondo intervallo temporale (ΔT_4) successivo al primo intervallo temporale (ΔT_3),
- entro il secondo intervallo temporale (ΔT_4) viene disattivata la connessione tramite il primo canale (CH1) e viene richiesta la connessione tramite il terzo canale (CH3),
- un blocco di segnali (SB2.5) della sequenza di blocchi di segnali consecutivi (.....,SB2.5,SB2.6,...) del secondo segnale di informazione viene ricevuto, tramite il terzo canale (CH3), entro il terzo intervallo temporale (ΔT_5) successivo al secondo intervallo temporale (ΔT_4),
- entro il terzo intervallo temporale viene disattivata la connessione tramite il secondo canale (CH2) e viene richiesta la connessione tramite il quarto canale (CH4) entro il terzo intervallo temporale,
- un successivo blocco di segnali (SB2.6) della sequenza di blocchi di segnali consecutivi del secondo segnale di informazione viene ricevuto entro il quarto intervallo temporale (ΔT_6) successivo al terzo intervallo temporale.

4. Metodo come da rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che, qualora – successivamente al comando di commutazione – il tempo residuo del primo intervallo temporale sia troppo breve per richiedere la connessione tramite l’(n+2)-esimo canale,

- il primo blocco di segnali (SB1.1) del gruppo del primo segnale di informazione viene ricevuto nel primo intervallo temporale tramite il primo canale (CH1),
- il secondo blocco di segnali (SB1.2) del gruppo del primo segnale di informazione viene ricevuto, tramite il secondo canale (CH2) , entro il secondo intervallo temporale successivo al primo intervallo temporale,
- successivamente al comando di commutazione vengono disattivate le connessioni tramite i canali terzo e superiore (CH3), attraverso cui viene trasmesso il primo segnale di informazione, e viene richiesta la connessione tramite i canali da (n+3)-esimo a 2n-esimo (CH6),
- che un terzo blocco di segnali (SB2.3) di un gruppo del secondo segnale di

informazione viene ricevuto, tramite l'(n+3)-esimo canale (CH6), entro il terzo intervallo temporale successivo al secondo intervallo temporale,

- successivamente al primo intervallo temporale viene disattivata la connessione tramite il primo canale (CH1) e viene richiesta la connessione tramite l'(n+1)-esimo canale (CH4),
 - successivamente al secondo intervallo temporale viene disattivata la connessione tramite il secondo canale (CH2) e viene richiesta la connessione tramite l'(n+2)-esimo canale (CH5),
 - se $n > 3$, un m-esimo blocco di segnali del gruppo del secondo segnale di informazione viene ricevuto, tramite l'(n+m)-esimo canale, entro l'm-esimo intervallo temporale successivo all'(m-1)-esimo intervallo temporale, laddove m è un numero intero per il quale dicasì $4 \leq m \leq n$,
 - il primo blocco di segnali (SB2.4) del successivo gruppo del secondo segnale di informazione viene ricevuto, tramite l'(n+1)-esimo canale (CH4), entro l'intervallo temporale (n+1)-esimo successivo all'n-esimo intervallo temporale, e
 - il secondo blocco di segnali (SB2.5) del successivo gruppo del secondo segnale di informazione viene ricevuto, tramite l'(n+2)-esimo canale (CH5), entro l'intervallo temporale (n+2)-esimo successivo all'(n+1)-esimo intervallo temporale.
- (fig. 21)

5. Metodo come da rivendicazione 1, 2, 3 o 4, caratterizzato dal fatto che la rete è una rete multicast. (fig. 1)

6. Metodo come da rivendicazione 1, 2, 3 o 4, caratterizzato dal fatto che ciascun blocco di segnali comprende un gruppo di immagini (GOP) di un videosegnale.

7. Metodo come da rivendicazione 1, 2, 3 o 4, caratterizzato dal fatto che ciascun blocco di segnali è costituito da una quantità di pacchetti IP. (fig. 2)

8. Metodo come da rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che i canali si differenziano gli uni dagli altri per il fatto che gli indirizzi di destinazione (DEST) dei pacchetti IP nei blocchi di segnali all'interno di un sottoflusso di dati sono

uguali tra loro, ma sono diversi dagli indirizzi di destinazione, uguali tra loro, dei pacchetti IP nei blocchi di segnali di un altro sottoflusso di dati che viene trasmesso tramite un altro canale.

9. Metodo come da rivendicazione 1, 2, 3 o 4, caratterizzato dal fatto che i blocchi simultanei di segnali nei primi e nei secondi segnali di informazione hanno la stessa durata.

10. Metodo come da rivendicazione 1, 2, 3 o 4, caratterizzato dal fatto che uno dei primi e dei secondi segnali di informazione è un videosegnale SD e l'altro dei due segnali di informazione è un videosegnale HD.

11. Metodo come da rivendicazione 1, 2, 3, 4 o 5, caratterizzato dal fatto che il trasmettitore (TRNSM) e il ricevitore (REC3) sono mutuamente collegati in rete tramite uno o più splitter (S1,S2,S3). (fig. 1)

12. Trasmettitore utilizzabile in un metodo come da una delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che il trasmettente è atto a:

- invio di un primo segnale di informazione, costituito da una sequenza di blocchi di segnali consecutivi, per mezzo di n sottoflussi di dati tramite n canali attraverso una rete, laddove n è un numero intero per il quale dicasì $n \geq 2$, caratterizzato dal fatto che in gruppi susseguentisi di n blocchi di segnali consecutivi del primo segnale di informazione, i primi blocchi di segnali nei gruppi formano il primo sottoflusso di dati che viene trasmesso tramite il primo canale della rete, dal fatto che i secondi blocchi di segnali nei gruppi formano il secondo sottoflusso di dati che viene trasmesso tramite il secondo canale, e se $n > 2$, gli n-esimi blocchi di segnali nei gruppi formano l'n-esimo sottoflusso di dati che viene trasmesso tramite l'n-esimo canale della rete,

- ricezione di un secondo segnale di informazione costituito da una sequenza di blocchi di segnali consecutivi per mezzo, parimenti, di n sottoflussi di dati tramite n canali attraverso la rete, caratterizzato dal fatto che in gruppi susseguentisi di n blocchi di segnali consecutivi del secondo segnale di informazione i primi blocchi di segnali nei gruppi formano l'(n+1)-esimo sottoflusso di dati che viene trasmesso

tramite l’(n+1)-esimo canale della rete, dal fatto che i secondi blocchi di segnali nei gruppi formano l’(n+2)-esimo sottoflusso di dati che viene trasmesso tramite l’(n+2)-esimo canale, e se n > 2, gli n-esimi blocchi di segnali nei gruppi formano il 2n-esimo sottoflusso di dati che viene trasmesso tramite il 2n-esimo canale della rete. (fig. 18)

13. Trasmettitore come da rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che i blocchi simultanei di segnali nei primi e nei secondi segnali di informazione hanno la stessa durata.

14. Trasmettitore come da rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che il trasmettitore è atto alla produzione di blocchi di segnali ciascuno dei quali costituito da una quantità di pacchetti IP.

15. Trasmettitore come da rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto che il trasmettitore è atto all’attribuzione di indirizzi di destinazione ai pacchetti IP, di modo che gli indirizzi di destinazione (DEST) dei pacchetti IP di un segnale di informazione nei blocchi di segnali all’interno di un sottoflusso di dati, che viene trasmesso su un canale, siano uguali tra loro ma diversi dagli indirizzi di destinazione, uguali tra loro, dei pacchetti IP nei blocchi di segnali di un altro sottoflusso di dati che viene trasmesso tramite un altro canale.

16. Ricevitore utilizzabile in un metodo come da rivendicazione 1 o 3, caratterizzato dal fatto che il ricevitore è atto a:

- ricezione del primo segnale di informazione,
- produzione di un comando di commutazione durante un primo intervallo temporale (ΔT_3) in cui dal primo canale (CH1) viene ricevuto un primo blocco di segnali (SB1.3) di un gruppo di blocchi di segnali (SB1.3,SB1.4) del primo segnale di informazione, detto comando di commutazione essendo volto al passaggio alla ricezione di un secondo segnale di informazione,
- conversione del comando di commutazione in un primo sottosegnale di comando commutazione e in un secondo sottosegnale di comando commutazione,
- prosecuzione della ricezione del primo blocco di segnali (SB1.3) del gruppo

del primo segnale di informazione entro il primo intervallo temporale, tramite il primo canale (CH1),

- successivamente al comando di commutazione, produzione ed emissione di un primo sottosegnale di comando disattivazione volto alla disattivazione della connessione tramite il secondo canale (CH2) ed emissione del primo sottosegnale di comando commutazione volto alla richiesta di connessione tramite il quarto canale,
- ricezione di un blocco di segnali (CH2.4) della sequenza (....,SB2.3,SB2.4,SB2.5.) di blocchi di segnali consecutivi del secondo segnale di informazione entro il secondo intervallo temporale (ΔT_4) successivo al primo intervallo temporale, tramite il quarto canale (CH4),
- entro il secondo intervallo temporale (ΔT_4), produzione ed emissione di un secondo sottosegnale di comando disattivazione volto alla disattivazione della connessione tramite il primo canale ed emissione del secondo sottosegnale di comando commutazione volto alla richiesta di connessione tramite il terzo canale (CH3),
- ricezione di un successivo blocco di segnali (SB2.5) della sequenza di blocchi di segnali consecutivi del secondo segnale di informazione entro il terzo intervallo temporale successivo al secondo intervallo temporale, tramite il terzo canale (CH3),
- combinazione dei blocchi di segnali provenienti dai due canali per ciascuno dei segnali di informazione primo e secondo ricevuti, volta alla produzione del primo e del secondo segnale di informazione. (fig. 5,20)

17. Ricevitore come da rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto che, qualora – successivamente al comando di commutazione – il tempo residuo del primo intervallo temporale (ΔT_3) sia troppo breve per richiedere la connessione tramite il quarto canale (CH4), il ricevitore è attivo alla

- ricezione, tramite il primo canale (CH1), del primo blocco di segnali (SB1.3) del gruppo del primo segnale di informazione entro il primo intervallo temporale,
- ricezione, tramite il secondo canale (CH2), del secondo blocco di segnali (SB1.4) del gruppo del primo segnale di informazione entro il secondo intervallo

temporale (ΔT_4) successivo al primo intervallo temporale,

- emissione del secondo sottosegnale di comando disattivazione entro il secondo intervallo temporale, volto alla disattivazione della connessione tramite il primo canale (CH1), ed emissione del secondo sottosegnale di comando commutazione volto alla richiesta di connessione tramite il terzo canale (CH3),
- ricezione di un blocco di segnali (SB2.5) della sequenza di blocchi di segnali del secondo segnale di informazione entro il terzo intervallo temporale (ΔT_5) successivo al secondo intervallo temporale, tramite il terzo canale (CH3),
- emissione del primo sottosegnale di comando disattivazione entro il terzo intervallo temporale, volto alla disattivazione della connessione tramite il secondo canale (CH2), ed emissione del primo sottosegnale di comando commutazione volto alla richiesta di connessione tramite il quarto canale (CH4),
- ricezione del successivo blocco di segnali (SB2.6) della sequenza di blocchi di segnali del secondo segnale di informazione entro il quarto intervallo temporale successivo al terzo intervallo temporale. (fig. 9,20)

18. Ricevitore utilizzabile in un metodo come da rivendicazione 2 o 4, caratterizzato dal fatto che il ricevitore è attualmente:

- ricezione del primo segnale di informazione,
- produzione di un comando di commutazione durante un primo intervallo temporale in cui dal primo canale (CH1) viene ricevuto un primo blocco di segnali (SB1.1) di un gruppo di blocchi di segnali (SB1.1, SB1.2, SB1.3) del primo segnale di informazione, detto comando di commutazione essendo volto alla commutazione a un secondo segnale di informazione,
- conversione del comando di commutazione in n- sottosegnali di comando commutazione,
- prosecuzione della ricezione del primo blocco di segnali (SB1.1) del gruppo del primo segnale di informazione entro il primo intervallo temporale tramite il primo canale (CH1),
- produzione di n sottosegnali di comando disattivazione successivamente al comando di commutazione ed emissione dei sottosegnali di comando disattivazione, dal secondo all'n-esimo, ai fini della disattivazione delle connessione tramite i canali secondo e superiore (CH2,CH3), tramite i quali viene

trasmesso il primo segnale di informazione, ed emissione dei sottosegnali di comando disattivazione, dal secondo all'n-esimo, ai fini della richiesta di connessioni tramite i canali da (n+2)-esimo a 2n-esimo (CH5,CH6),

- ricezione, tramite l'(n+2)-esimo canale (CH5), di un secondo blocco di segnali (SB2.2) di un gruppo di blocchi di segnali (SB2.1,SB2.2,SB2.3) del secondo segnale di informazione entro il secondo intervallo temporale successivo al primo intervallo temporale,
- emissione del primo sottosegnale di comando disattivazione successivamente al primo intervallo temporale, volto alla disattivazione della connessione tramite il primo canale (CH1) ed emissione del primo sottosegnale di comando commutazione volto alla richiesta di connessione tramite l'(n+1)-esimo canale (CH4),
- ricezione, tramite l'(n+m)-esimo canale, dell'm-esimo blocco di segnali (SB2.3) del gruppo di blocchi di segnali del secondo segnale di informazione entro l'm-esimo intervallo temporale successivo all'(m-1)-esimo intervallo temporale, laddove m è un numero intero per il quale dicasi: $3 \leq m \leq n$,
- ricezione, tramite l'(n+1)-esimo canale, del primo blocco di segnali (SB2.4) del successivo gruppo di blocchi di segnali del secondo segnale di informazione entro l'(n+1)-esimo intervallo temporale successivo all'n-esimo intervallo temporale,
- combinazione dei blocchi di segnali provenienti dagli n canali per ciascuno dei segnali di informazione primo e secondo ricevuti, volta alla produzione del primo e del secondo segnale di informazione. (fig. 20,21)

19. Ricevitore come da rivendicazione 18, caratterizzato dal fatto che, qualora – successivamente al comando di commutazione – il tempo residuo del primo intervallo temporale sia troppo breve per richiedere la connessione tramite il quarto canale, il ricevitore è attivo alla

- ricezione, tramite il primo canale (CH1), del primo blocco di segnali (SB1.1) del gruppo di blocchi di segnali (SB1.1,SB1.2,SB1.3) del primo segnale di informazione entro il primo intervallo temporale,
- ricezione, tramite il secondo canale (CH2), del secondo blocco di segnali (SB1.2) del gruppo di blocchi di segnale del primo segnale di informazione entro il

secondo intervallo temporale successivo al primo intervallo temporale,

- emissione, successivamente al comando di commutazione, del sottosegnale – dal terzo all’n-esimo – di comando disattivazione ai fini della disattivazione delle connessioni tramite i canali terzo e superiore, tramite i quali viene trasmesso il primo segnale di informazione, ed emissione dei sottosegnali – dal terzo all’n-esimo – di comando disattivazione ai fini della richiesta di connessioni tramite i canali da (n+3)-esimo a 2n-esimo,
- ricezione, tramite l’(n+3)-esimo canale, di un terzo blocco di segnali (SB2.3) del gruppo del secondo segnale di informazione entro il terzo intervallo temporale successivo al secondo intervallo temporale,
- emissione, successivamente al primo intervallo temporale, del primo sottosegnale di comando disattivazione ai fini della disattivazione della connessione tramite il primo canale, ed emissione del primo sottosegnale di comando commutazione ai fini della richiesta di connessione tramite l’(n+1)-esimo canale,
- successivamente al secondo intervallo temporale, del secondo sottosegnale di comando disattivazione ai fini della disattivazione della connessione tramite il secondo canale, ed emissione del secondo sottosegnale di comando commutazione ai fini della richiesta di connessione tramite l’(n+2)-esimo canale,
- se $n > 3$, ricezione – tramite l’(n+m)-esimo canale – di un m-esimo blocco di segnali del gruppo del secondo segnale di informazione entro l’m-esimo intervallo temporale successivo all’(m-1)-esimo intervallo temporale, laddove m è un numero intero per il quale dicasì: $4 \leq m \leq n$,
- ricezione, tramite l’(n+1)-esimo canale, del primo blocco di segnali (SB2.4) del successivo gruppo del secondo segnale di informazione entro l’intervallo temporale (n+1)-esimo successivo all’intervallo temporale (n+1)-esimo, e
- ricezione, tramite l’(n+2)-esimo canale, del secondo blocco di segnali (SB2.5) del successivo gruppo del secondo segnale di informazione entro l’intervallo temporale (n+2)-esimo successivo all’intervallo temporale (n+1)-esimo, e (fig. 20,21)

20. Ricevitore utilizzabile in un metodo come da una della rivendicazioni da 1 a 4, provvisto di un terminale uplink (1101) e di almeno un terminale di uscita (1105) per l’emissione di un segnale di informazione, caratterizzato dal fatto che il

ricevitore è attivo alla ricezione degli n sottoflessi di dati del primo segnale di informazione tramite il terminale uplink, il detto ricevitore essendo inoltre provvisto di un dispositivo (1150) per la rilevazione della qualità di ricezione del primo segnale di informazione e di un dispositivo (1125) per la produzione di n sottosegnali di comando commutazione ai fini dell'erogazione di n sottosegnali di comando commutazione al termine uplink (1101), sicché il dispositivo di rilevazione (1150) – qualora si rilevi che la qualità di ricezione del primo segnale è al di sotto di un determinato valore di soglia – è attivo alla produzione di un segnale di comando commutazione teso al passaggio alla ricezione di un secondo segnale di informazione a larghezza di banda inferiore, e il dispositivo di produzione (1125) è attivo alla produzione degli n sottosegnali di comando commutazione in risposta alla ricezione del segnale di comando commutazione, laddove $n \geq 2$.

21. Ricevitore utilizzabile in un metodo come da una delle rivendicazioni da 1 a 4, provvisto di un terminale uplink (1101) e di almeno un primo e secondo terminale downlink (1102,1103) per l'erogazione di almeno due segnali di informazione, caratterizzato dal fatto che il ricevitore è attivo alla ricezione degli n sottoflessi di dati del primo e del secondo segnale di informazione tramite il terminale uplink, ed è attivo alla fornitura del primo segnale di informazione al primo terminale downlink (1102) e del secondo segnale di informazione al secondo terminale downlink (1103), il detto ricevitore essendo inoltre provvisto di un dispositivo (1125) collegato ai terminali downlink per la ricezione – tramite il primo o tramite il secondo terminale downlink – di un segnale di comando disattivazione volto alla disattivazione della ricezione del primo ovvero secondo segnale di informazione tramite il detto primo o secondo terminale downlink, e volto alla produzione – in risposta alla ricezione di detto segnale di disattivazione – di n sottosegnali di comando disattivazione volti alla disattivazione della ricezione del primo ovvero secondo segnale di informazione e alla produzione di n sottosegnali di comando commutazione per il passaggio dalla ricezione del secondo o primo segnale di informazione alla ricezione di un terzo segnale di informazione a larghezza di banda maggiore rispetto al secondo o primo segnale di informazione, il ricevitore essendo inoltre attivo a fornire il terzo segnale di informazione al secondo o primo terminale downlink, laddove $n \geq 2$. (fig. 22)

22. Ricevitore utilizzabile in un metodo come da rivendicazione da 1 a 4, provvisto di terminale uplink (1101) e di almeno un terminale di uscita (1102), caratterizzato dal fatto che il ricevitore è atto alla

- ricezione di un comando di commutazione,
- conversione del comando di commutazione in n sottosegnali di comando commutazione, e
- erogazione degli n sottosegnali di comando commutazione al terminale uplink (1101),
- conversione degli n sottoflessi di dati di un segnale di informazione in un segnale di informazione seriale,
- erogazione del segnale di informazione seriale al terminale di uscita (1102), laddove $n \geq 2$. (fig. 22)

23. Splitter utilizzabile in un metodo come da rivendicazione 11, provvisto di un terminale uplink (1101) e di almeno un terminale downlink (1105) per l'erogazione di un segnale di informazione, caratterizzato dal fatto che lo splitter è atto alla ricezione degli n sottoflessi di dati del primo segnale di informazione tramite il terminale uplink (1101), lo splitter essendo inoltre provvisto di un dispositivo (1150) per la rilevazione della qualità di ricezione del primo segnale di informazione, e di un dispositivo (1125) per la produzione di n sottosegnali di comando commutazione ai fini dell'erogazione di n sottosegnali di comando commutazione al termine uplink (1101),

sicché il dispositivo di rilevazione (1150) – qualora si rilevi che la qualità di ricezione del primo segnale è al di sotto di un determinato valore di soglia – è atto alla produzione di un segnale di comando commutazione teso al passaggio alla ricezione di un secondo segnale di informazione a larghezza di banda inferiore, e il dispositivo di produzione (1125) è atto alla produzione degli n sottosegnali di comando commutazione in risposta alla ricezione del segnale di comando commutazione, laddove $n \geq 2$. (fig. 22)

24. Splitter utilizzabile in un metodo come da una delle rivendicazioni 11, provvisto di un terminale uplink (901) e di almeno un primo e secondo terminale downlink (902,903) per l'erogazione di almeno due segnali di informazione,

caratterizzato dal fatto che lo splitter è attivo alla ricezione degli n sottoflussi di dati del primo e del secondo segnale di informazione tramite il terminale uplink, ed è attivo alla fornitura del primo segnale di informazione al primo terminale downlink (902) e del secondo segnale di informazione al secondo terminale downlink (903), il detto splitter essendo inoltre provvisto di un dispositivo (925) collegato ai terminali downlink per la ricezione – tramite il primo o il secondo terminale downlink – di un segnale di comando disattivazione volto alla disattivazione della ricezione del primo ovvero secondo segnale di informazione tramite il detto primo o secondo terminale downlink, e volto alla produzione – in risposta alla ricezione di detto segnale di disattivazione – di n sottosegnali di comando disattivazione volti alla disattivazione della ricezione del primo ovvero secondo segnale di informazione e alla produzione di n sottosegnali di comando commutazione per il passaggio dalla ricezione del secondo o primo segnale di informazione alla ricezione di un terzo segnale di informazione a larghezza di banda maggiore rispetto al secondo o primo segnale di informazione, lo splitter essendo inoltre attivo a fornire il terzo segnale di informazione al secondo o primo terminale downlink, laddove $n \geq 2$. (fig. 19)

25. Splitter utilizzabile in un metodo come da rivendicazione 11, provvisto di un terminale uplink (901) e di almeno un terminale di uscita (902), caratterizzato dal fatto che lo splitter è attivo alla

- ricezione di un comando di commutazione,
- conversione del comando di commutazione in n sottosegnali di comando commutazione, e
- erogazione degli n sottosegnali di comando commutazione al terminale uplink (901),
- conversione degli n sottoflussi di dati di un segnale di informazione in un segnale di informazione seriale,
- erogazione del segnale di informazione seriale al terminale di uscita (902), laddove $n \geq 2$. (fig. 19)

ANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Senden und Empfangen eines ersten Informationssignals, das über ein Netzwerk (Fig. 1) von einem Sender (TRNSM) auf einen Empfänger (REC1,REC2,REC3) übertragen wird, wobei das erste Informationssignal aus einer Reihenfolge von aufeinanderfolgenden Signalblöcken aufgebaut ist, die Übertragung des ersten Informationssignals mittels n Teil-Datenstöße stattfindet, wobei n eine ganze Zahl ist, für die $n \geq 2$ gilt, dass in aufeinander folgenden Gruppen von n aufeinanderfolgenden Signalblöcken des ersten Informationssignals, die ersten Signalblöcke in den Gruppen einen ersten Teil-Datenstrom bilden, welcher erste Teil-Datenstrom über einen ersten Kanal (CH1) des Netzwerks übertragen wird, dass die zweiten Signalblöcke in den Gruppen einen zweiten Teil-Datenstrom bilden, welcher zweite Teil-Datenstrom über einen zweiten Kanal (CH2) übertragen wird, und für den Fall dass $n > 2$ ist, die n-ten Signalblöcke in den Gruppen einen n-ten Teil-Datenstrom bilden, welcher n-te Teil-Datenstrom über einen n-ten Kanal des Netzwerks übertragen wird,

dass umgeschaltet wird auf den Empfang eines zweiten Informationssignals, wobei das zweite Informationssignal aus einer Reihenfolge von aufeinanderfolgenden Signalblöcken aufgebaut ist, die Übertragung des zweiten Informationssignals ebenfalls mittels n Teil-Datenströme stattfindet, dass in aufeinander folgenden Gruppen von n aufeinanderfolgenden Signalblöcken des zweiten Informationssignals, die ersten Signalblöcke in den Gruppen einen $(n+1)$ -ten Teil-Datenstrom bilden, welcher $(n+1)$ -te Teil-Datenstrom über einen $(n+1)$ -ten Kanal des Netzwerks übertragen wird, dass die zweiten Signalblöcke in den Gruppen einen $(n+2)$ -ten Teil-Datenstrom bilden, welcher $(n+2)$ -te Teil-Datenstrom über einen $(n+2)$ -ten Kanal übertragen wird, und für den Fall dass $n > 2$ ist, die n-ten Signalblöcke in den Gruppen einen $2n$ -ten Teil-Datenstrom bilden, welcher $2n$ -te Teil-Datenstrom über einen $2n$ -ten Kanal des Netzwerks übertragen wird, wobei für $n = 2$, folgende Schritte während des Umschaltens durchgeführt werden, in Abhängigkeit eines Umschaltbefehls der während eines ersten Zeitintervalls (ΔT_3) in der ein erster Signalblock (SB1.3) einer Gruppe von Signalblöcken des ersten Informationssignals empfangen wird, erzeugt wird,

- der erste Signalblock (SB1.3) der Gruppe des ersten Informationssignals (SB1.3,SB1.4) wird innerhalb des ersten Zeitintervalls über den ersten Kanal

empfangen,

- nach dem Umschaltbefehl wird die Verbindung über den zweiten Kanal abgeschaltet und die Verbindung über den vierten (CH4) Kanal beantragt,
- ein Signalblock (SB2.4) der Reihenfolge von Signalblöcken des zweiten Informationssignals wird innerhalb des auf das erste Zeitintervall folgenden zweiten Zeitintervalls (ΔT_4) über den vierten Kanal empfangen,
- innerhalb des zweiten Zeitintervalls wird die Verbindung über den ersten Kanal abgeschaltet und die Verbindung über den dritten Kanal beantragt,
- ein folgendes Signalblock (SB2.5) der Reihenfolge von Signalblöcken des zweiten Informationssignals wird innerhalb des auf das zweite Zeitintervall folgenden dritten Zeitintervalls über den dritten Kanal (CH3) empfangen. (Fig. 5)

2. Verfahren zum Senden und Empfangen eines ersten Informationssignals, das über ein Netzwerk (Fig. 1) von einem Sender (TRNSM) auf einen Empfänger (REC1,REC2,REC3) übertragen wird, wobei das erste Informationssignal aus einer Reihenfolge von aufeinanderfolgenden Signalblöcken aufgebaut ist, die Übertragung des ersten Informationssignals mittels n Teil-Datenströmen stattfindet, wobei n eine ganze Zahl ist für die $n > 2$ gilt, dass in aufeinander folgenden Gruppen von n aufeinanderfolgenden Signalblöcken des ersten Informationssignals, die ersten Signalblöcke in den Gruppen einen ersten Teil-Datenstrom bilden, welcher erste Teil-Datenstrom über einen ersten Kanal (CH1) des Netzwerks übertragen wird, dass die zweiten Signalblöcke in den Gruppen einen zweiten Teil-Datenstrom bilden, welcher zweite Teil-Datenstrom über einen zweiten Kanal (CH2) übertragen wird, und die n-ten Signalblöcke in den Gruppen einen n-ten Teil-Datenstrom bilden, welcher n-te Teil-Datenstrom über einen n-ten Kanal des Netzwerks übertragen wird,

dass umgeschaltet wird auf den Empfang eines zweiten Informationssignals, wobei das zweite Informationssignal aus einer Reihenfolge von aufeinanderfolgenden Signalblöcken aufgebaut ist, die Übertragung des zweiten Informationssignals ebenfalls mittels n Teil-Datenströme stattfindet, dass in aufeinander folgenden Gruppen von n aufeinanderfolgenden Signalblöcken des zweiten Informationssignals, die ersten Signalblöcke in den Gruppen ein $(n+1)$ -ten Teil-Datenstrom bilden, welcher $(n+1)$ -te Teil-Datenstrom über einen $(n+1)$ -ten Kanal des Netzwerks übertragen wird, dass die zweiten Signalblöcke in den Gruppen ein

(n+2)-ten Teil-Datenstrom bilden, welcher (n+2)-te Teil-Datenstrom über einen (n+2)-ten Kanal übertragen wird, und die n-te Signalblöcke in den Gruppen einen 2n-ten Teil-Datenstrom bilden, welcher 2n-te Teil-Datenstrom über einen 2n-ten Kanal des Netzwerks übertragen wird,

wobei folgende Schritte während des Umschaltens durchgeführt werden, in Abhängigkeit eines Umschaltbefehls der während eines ersten Zeitintervals in der ein erster Signalblock (SB1.1) einer Gruppe von Signalblöcken des ersten Informationssignals empfangen wird, erzeugt wird,

- der erste Signalblock (SB1.1) der Gruppe von Signalblöcken (SB1.1,SB1.2,SB1.3) des ersten Informationssignals wird im ersten Zeitintervall über den ersten Kanal (CH1) empfangen,
- nach dem Umschaltbefehl werden die Verbindungen über den zweiten und höheren Kanäle (CH2,CH3), über die das erste Informationssignal übertragen wird abgeschaltet und die Verbindung über die (n+2)-ten bis 2n-ten Kanäle (CH5,CH6) beantragt,
- ein zweiter Signalblock (SB2.2) einer Gruppe von Signalblöcken (CH2.1,SB2.2,SB2.3) des zweiten Informationssignals wird innerhalb des auf das erste Zeitintervall folgenden zweiten Zeitintervalls über den (n+2)-ten Kanal (CH5) empfangen,
- nach dem ersten Zeitintervall wird die Verbindung über den ersten Kanal (CH1) abgeschaltet und die Verbindung über den (n+1)-ten Kanal (CH4) beantragt,
- ein m-ter Signalblock (SB2.3) der Gruppe von Signalblöcken des zweiten Informationssignals wird innerhalb des auf das (m-1)-te Zeitintervall folgenden m-ten Zeitintervalls über den (n+m)-ten Kanal (CH6) empfangen, wobei m eine ganze Zahl ist für die $3 \leq m \leq n$ gilt,
- der erste Signalblock (SB2.4) der nächsten Gruppe von Signalblöcken des zweiten Informationssignals wird innerhalb des auf das n-te Zeitintervalls folgenden (n+1)-ten Zeitintervalls über den (n+1)-ten Kanal (CH4) empfangen. (Fig. 21)

3. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet dass im Falle, dass die restliche Zeit des ersten Zeitintervales (ΔT_3) nach dem Umschaltbefehl zu kurz ist um die Verbindung über den vierten Kanal (CH4) zu beantragen,

- der erste Signalblock (SB1.3) der Gruppe des ersten Informationssignals im ersten Zeitintervalls (ΔT_3) empfangen wird,
- der zweite Signalblock (SB1.4) der Gruppe des ersten Informationssignals wird innerhalb des auf das erste Zeitintervall (ΔT_3) folgenden zweiten Zeitintervalls (ΔT_4) über den zweiten Kanal (CH2) empfangen,
- innerhalb des zweiten Zeitintervalls (ΔT_4) wird die Verbindung über den ersten Kanal (CH1) abgeschaltet und die Verbindung über den dritten Kanal (CH3) beantragt,
- ein Signalblock (SB2.5) der Reihenfolge von aufeinanderfolgenden Signalblöcken (.....,SB2.5,SB2.6,...) des zweiten Informationssignals wird innerhalb des auf das zweite Zeitintervall (ΔT_4) folgenden dritten Zeitintervalls (ΔT_5) über den dritten Kanal (CH3) empfangen,
- innerhalb des dritten Zeitintervalls wird die Verbindung über den zweiten Kanal (CH2) abgeschaltet und innerhalb des dritten Zeitintervalls die Verbindung über den vierten Kanal (CH4) beantragt,
- ein nächster Signalblock (SB2.6) der Reihenfolge von aufeinanderfolgenden Signalblöcken des zweiten Informationssignals wird innerhalb des auf das dritte Zeitintervall folgenden vierten Zeitintervalls (ΔT_6) empfangen.

4. Verfahren gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet dass im Falle, dass die restliche Zeit des ersten Zeitintervalles nach dem Umschaltbefehl zu kurz ist um die Verbindung über das $(n+2)$ -te Kanal zu beantragen,

- der erste Signalblock (SB1.1) der Gruppe des ersten Informationssignals wird im ersten Zeitintervall empfangen über den ersten Kanal (CH1),
- der zweite Signalblock (SB1.2) der Gruppe des ersten Informationssignals wird innerhalb des auf das erste Zeitintervall folgenden zweiten Zeitintervalls über den zweiten Kanal (CH2) empfangen,
- nach dem Umschaltbefehl werden die Verbindungen über den dritten und höheren Kanälen (CH3) über die das erste Informationssignal übertragen wird abgeschaltet und die Verbindung über die $(n+3)$ -ten bis $2n$ -ten Kanäle (CH6) beantragt,
- ein dritter Signalblock (SB2.3) einer Gruppe des zweiten Informationssignals wird innerhalb des auf das zweite Zeitintervall folgenden dritten Zeitintervalls über

den (n+3)-ten Kanal (CH6) empfangen,

- nach dem ersten Zeitintervall wird die Verbindung über den ersten Kanal (CH1) abgeschaltet und die Verbindung über den (n+1)-ten Kanal (CH4) beantragt,
- nach dem zweiten Zeitintervall wird die Verbindung über den zweiten Kanal (CH2) abgeschaltet und die Verbindung über den (n+2)-ten Kanal (CH5) beantragt,
- falls $n > 3$, ein m-ter Signalblock der Gruppe des zweiten Informationssignals wird innerhalb des auf das (m-1)-te Zeitinterval folgenden m-ten Zeitintervalls über den (n+m)-ten Kanal empfangen, wobei m eine ganze Zahl ist für die $4 \leq m \leq n$ gilt,
- der erste Signalblock (SB2.4) der nächsten Gruppe des zweiten Informationssignals wird innerhalb des auf das n-te Zeitintervalls folgenden (n+1)-ten Zeitintervalls über den (n+1)-ten Kanal (CH4) empfangen, und
- der zweite Signalblock (SB2.5) der nächsten Gruppe des zweiten Informationssignals wird innerhalb des auf das (n+1)-te Zeitintervalls folgenden (n+2)-ten Zeitintervalls über den (n+2)-ten Kanal (CH5) empfangen. (Fig. 21)

5. Verfahren gemäß Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet dass das Netzwerk ein Multicast Netzwerk ist.(Fig. 1)

6. Verfahren gemäß Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet dass die Signalblöcke je eine Gruppe von Bildern (GOP) eines Videosignals beinhalten.

7. Verfahren gemäß Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet dass die Signalblöcke je aus einer Anzahl von IP Paketen aufgebaut sind.(Fig. 2)

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet dass die Kanäle sich von einander dadurch unterscheiden, dass die Zieladressen (DEST) der IP Paketen in den Signalblöcken in einem Teil-Datenstrom einander gleich sind, jedoch ungleich sind der zu einander gleichen Zieladressen der IP Paketen in den Signalblöcken eines anderen Teil-Datenstroms das über ein anderes Kanal übertragen wird.

9. Verfahren gemäß Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet dass zeitgleiche Signalblöcke in den ersten und zweiten Informationssignalen eine gleiche

Zeitlänge haben.

10. Verfahren gemäß Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet dass eines der ersten und zweiten Informationssignale ein SD Videosignal ist und das andere der beiden Informationssignalen ein HD Videosignal ist.

11. Verfahren gemäß Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet dass der Sender (TRNSM) und ein Empfänger (REC3) über einen oder mehrere Verteiler (S1,S2,S3) im Netzwerk mit einander verbunden sind.(Fig. 1)

12. Sender der angewendet werden kann in einem Verfahren gemäß einer der vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet dass der Sender eingerichtet ist:

- zum Senden eines ersten Informationssignals aufgebaut aus einer Reihenfolge von aufeinanderfolgenden Signalblöcken mittels n Teil-Datenstöße über n Kanäle über ein Netzwerk, wobei n ein ganzes Zahl ist für die $n \geq 2$ gilt, dass in aufeinander folgenden Gruppen von n aufeinanderfolgenden Signalblöcken des ersten Informationssignals, die ersten Signalblöcke in den Gruppen den ersten Teil-Datenstrom bilden, welcher erste Teil-Datenstrom über den ersten Kanal des Netzwerks übertragen wird, dass die zweiten Signalblöcke in den Gruppen den zweiten Teil-Datenstrom bilden, welcher zweite Teil-Datenstrom über den zweiten Kanal übertragen wird, und für den Fall dass $n > 2$ ist, die n-ten Signalblöcke in den Gruppen den n-ten Teil-Datenstrom bilden, welcher n-te Teil-Datenstrom über den n-ten Kanal des Netzwerks übertragen wird,

- zum Senden eines zweiten Informationssignals aufgebaut aus einer Reihenfolge von aufeinanderfolgenden Signalblöcken mittels ebenfalls n Teil-Datenstöße über n Kanäle über das Netzwerk, dass in aufeinander folgenden Gruppen von n aufeinanderfolgenden Signalblöcken des zweiten Informationssignals, die ersten Signalblöcke in den Gruppen den $(n+1)$ -ten Teil-Datenstrom bilden, welcher $(n+1)$ -te Teil-Datenstrom über den $(n+1)$ -ten Kanal des Netzwerks übertragen wird, dass die zweiten Signalblöcke in den Gruppen den $(n+2)$ -ten Teil-Datenstrom bilden, welcher $(n+2)$ -te Teil-Datenstrom über den $(n+2)$ -ten Kanal übertragen wird, und für den Fall dass $n > 2$ ist, die n-ten Signalblöcke in den Gruppen den $2n$ -ten Teil-Datenstrom bilden, welcher $2n$ -te Teil-Datenstrom über den $2n$ -ten Kanal des

Netzwerks übertragen wird.(Fig. 18)

13. Sender gemäß Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zeitgleiche Signalblöcke in den ersten und zweiten Informationssignalen eine gleiche Zeilänge haben.

14. Sender gemass Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet dass der Sender zum Erzeugen von Signalblöcke eingerichtet ist, die je aus einer Anzahl von IP Paketen aufgebaut sind.

15. Sender gemäß Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Sender zum Zuweisen von Zieladressen an IP Paketen eingerichtet ist, derart, dass die Zieladressen (DEST) der IP Pakete eines Informationssignals in den Signalblöcken in einem Teil-Datenstrom das in einem Kanal übertragen wird, einander gleich sind, jedoch ungleich der zu einander gleichen Zieladressen der IP Paketen in den Signalblöcken in einem anderen Teil-Datenstrom der über eines anderen Kanal übertragen wird.

16. Empfänger der angewendet werden kann in einem Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Empfänger eingerichtet ist zum:

- Empfangen des ersten Informationssignals,
- Erzeugen eines Umschaltbefehls während eines ersten Zeitintervalls (ΔT_3) in der ein erster Signalblock (SB1.3) einer Gruppe von Signalblöcken (SB1.3,SB1.4) des ersten Informationssignals aus dem ersten Kanal (CH1) empfangen wird, welches Umschaltbefehl gemeint ist zum Umschalten auf den Empfang eines zweiten Informationssignals,
- Umsetzen des Umschaltbefehls in einem ersten Teil-Umschaltbefehlsignal und einem zweiten Teil-Umschaltbefehlsignal,
- Fortsetzen des Empfangs des ersten Signalblocks (SB1.3) der Gruppe des ersten Informationssignals innerhalb des ersten Zeitintervalls über den ersten Kanal (CH1),
- nach dem Umschaltbefehl, Erzeugen und Aussenden eines ersten Teil-Abschaltbefehlssignals zum Abschalten der Verbindung über den zweiten Kanal

(CH2) und Aussenden des ersten Teil-Umschaltbefehlssignals zum Beantragen der Verbindung über den vierten Kanal,

- Empfangen eines Signalblocks (CH2.4) der Reihenfolge (....,SB2.3,SB2.4,SB2.5.) von aufeinanderfolgenden Signalblöcke des zweiten Informationssignals innerhalb des auf das erste Zeitintervall folgenden zweiten Zeitintervalls (ΔT_4) über den vierten Kanal (CH4),
- innerhalb des zweiten Zeitintervalls (ΔT_4), Erzeugen und Aussenden eines zweiten Teil-abschaltbefehlssignals zum Abschalten der Verbindung über den ersten Kanal und Aussenden des zweiten Teil-Umschaltbefehlssignals zum Beantragen der Verbindung über den dritten Kanal (CH3),
- Empfangen eines nächsten Signalblocks (SB2.5) der Reihenfolge von aufeinanderfolgenden Signalböcke des zweiten Informationssignals innerhalb des auf dem zweiten Zeitintervall folgenden dritten Zeitintervalls über den dritten Kanal (CH3),
- Kombinieren der Signalblöcken aus den zwei Kanälen für jede der empfangenen ersten bzw zweiten Informationssignalen, zum Erzeugen des ersten bzw. zweiten Informationssignals. (Fig. 5,20)

17. Empfänger gemäß Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle, dass die restliche Zeit des ersten Zeitintervalles (ΔT_3) nach dem Umschaltbefehl zu kurz ist um die Verbindung über den vierten Kanal zu beantragen (CH4), der Empfänger eingerichtet ist zum

- Empfangen des ersten Signalblocks (SB1.3) der Gruppe des ersten Informationssignals innerhalb des ersten Zeitintervalls über den ersten Kanal (CH1),
- Empfangen des zweiten Signalblocks (SB1.4) der Gruppe des ersten Informationssignals innerhalb des auf das erste Zeitintervall folgendes zweite Zeitintervalls (ΔT_4) über den zweiten Kanal (CH2) ,
- Aussenden des zweiten Teil-Abschaltbefehlsignal innerhalb des zweiten Zeitintervalls, zum Abschalten der Verbindung über den ersten Kanal (CH1) und Aussenden des zweiten Teil_Umschaltbefehlssignals zum Beantragen der Verbindung über den dritten Kanal (CH3),
- Empfangen eines Signalblocks (SB2.5) der Reihenfolge von Signalblöckendes

zweiten Informationssignals innerhalb des auf den zweiten Zeitintervall folgenden dritten Zeitintervalls (ΔT_5) über den dritten Kanal (CH3),

- Aussenden des ersten Teil-Abschaltbefehlsignals innerhalb des dritten Zeitintervalls, zum Abschalten der Verbindung über den zweiten Kanal (CH2) und Aussenden des ersten Teil-Umschaltbefehlsignals zum Beantragen der Verbindung über den vierten Kanal (CH4),
- Empfangen des nächsten Signalblocks (SB2.6) der Reihenfolge von Signalblöcken des zweiten Informationssignals innerhalb des auf dem dritten Zeitintervall folgenden vierten Zeitintervalls. (Fig. 9,20)

18. Empfänger der angewendet werden kann in einem Verfahren gemäß Anspruch 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Empfänger eingerichtet ist zum:

- Empfangen des ersten Informationssignals,
- Erzeugen eines Umschaltbefehls während eines ersten Zeitintervalls in der ein erster Signalblock (SB1.1) einer Gruppe von Signalblöcken (SB1.1, SB1.2, SB1.3) des ersten Informationssignals aus dem ersten Kanal (CH1) empfangen wird, welches Umschaltbefehl gemeint ist zum Umschalten auf ein zweites Informationssignal,
- Umsetzen des Umschaltbefehls in n Teil-Umschaltbefehlsignale,
- Fortsetzen des Empfangs des ersten Signalblocks (SB1.1) der Gruppe des ersten Informationssignals innerhalb des ersten Zeitintervalls über den ersten Kanal (CH1),
- Erzeugen von n Teil-Abschaltbefehlsignale nach dem Umschaltbefehl und Aussenden vom zweiten bis n-ten Teil-Abschaltbefehlsignale zum Abschalten der Verbindungen über die zweite und höheren Kanälen (CH2,CH3) über die das erste Informationssignal übertragen wird und Aussenden des zweiten bis n-ten Teil-Umschaltbefehlsignale zum Beantragen der Verbindungen über die (n+2)-te bis 2n-te Kanäle (CH5,CH6),
- Empfangen des zweiten Signalblocks (SB2.2) der Gruppe von Signalblöcken (SB2.1,SB2.2,SB2.3) des zweiten Informationssignals innerhalb des auf das erste Zeitintervall folgenden zweiten Zeitintervalls über den (n+2)-ten Kanal (CH5),
- Aussenden des ersten Teil-Abschaltbefehlsignals nach dem ersten Zeitintervall zum Abschalten der Verbindung über den ersten Kanal (CH1) und Aussenden des

ersten Teil-Umschaltbefehlssignals zum Beantragen der Verbindung über den (n+1)-ten Kanal (CH4),

- Empfangen des m-ten Signalblocks (SB2.3) der Gruppe von Signalblöcken des zweiten Informationssignals innerhalb des auf das (m-1)-te Zeitintervall folgendes m-ten Zeitintervalls über den (n+m)-ten Kanal, wobei m eine ganze Zahl ist für die gilt: $3 \leq m \leq n$,
- Empfangen des ersten Signalblocks (SB2.4) der nächsten Gruppe von Signalblöcken des zweiten Informationssignals innerhalb des auf das n-te Zeitintervall folgenden (n+1)-ten Zeitintervalls über den (n+1)-ten Kanal,
- Kombinieren der Signalblöcken aus den n Kanälen für jede der empfangenen ersten bzw zweiten Informationssignale, zum Erzeugen des ersten bzw. zweiten Informationssignals. (Fig. 20,21)

19. Empfänger gemäß Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle, dass die restliche Zeit des ersten Zeitintervales nach dem Umschaltbefehl zu kurz ist um die Verbindung über den vierten Kanal zu beantragen, der Empfänger eingerichtet ist zum

- Empfangen des ersten Signalblocks (SB1.1) der Gruppe von Signalblöcken (SB1.1,SB1.2,SB1.3) des ersten Informationssignals innerhalb des ersten Zeitintervalls über das erste Kanal (CH1),
- Empfangen des zweiten Signalblocks (SB1.2) der Gruppe von Signalblöcken des ersten Informationssignals innerhalb des auf das erste Zeitintervall folgende zweite Zeitintervall über den zweiten Kanal (CH2),
- Aussenden nach dem Umschaltbefehl vom dritten bis n-ten Teil-Abschaltbefehlsignal zum Abschalten der Verbindungen über den dritten und höheren Kanäle über die das erste Informationssignal übertragen wird und Aussenden der dritten bis n-ten Teil-Umschaltbefehlsignale zum Beantragen der Verbindung über die (n+3)-ten bis 2n-ten Kanäle,
- Empfangen des dritten Signalblocks (SB2.3) der Gruppe des zweiten Informationssignals innerhalb des auf dem zweiten Zeitintervall folgenden dritten Zeitintervalls über den (n+3)-ten Kanal,
- Aussenden des ersten Teil-Abschaltbefehlsignals nach dem ersten Zeitintervall, zum Abschalten der Verbindung über den ersten Kanal und Aussenden des ersten

Teil-Umschaltbefehlssignals zum Beantragen der Verbindung über den (n+1)-ten Kanal,

- nach dem zweiten Zeitintervall Aussenden des zweiten Teil-Abschaltbefehlssignals zum Abschalten der Verbindung über den zweiten Kanal und Aussenden des zweiten Teil-Umschaltbefehlssignals zum Beantragen der Verbindung über den (n+2)-ten Kanal,
- falls $n > 3$, Empfangen des m-ten Signalblock der Gruppe des zweiten Informationssignals innerhalb des auf das (m-1)-te Zeitintervall folgende m-te Zeitintervalls über den (n+m)-ten Kanal, wobei m eine ganze Zahl ist wofür gilt: $4 \leq m \leq n$,
- Empfangen des ersten Signalblocks (SB2.4) der nächsten Gruppe des zweiten Informationssignals innerhalb des auf das n-te Zeitintervall folgende (n+1)-te Zeitintervall über den (n+1)-ten Kanal, und
- Empfangen des zweiten Signalblocks (SB2.5) der nächsten Gruppe des zweiten Informationssignals innerhalb des auf das (n+1)-te Zeitintervall folgende (n+2)-te Zeitintervalls über den (n+2)-ten Kanal. (Fig. 20,21)

20. Empfänger der angewendet werden kann in einem Verfahren gemäß einer der Ansprüche 1 bis 4, versehen mit einer UPLink Klemme (1101) und wenigstens einer Ausgangsklemme (1105) zum Abgeben eines Informationssignals, dadurch gekennzeichnet dass der Empfänger eingerichtet ist zum Empfangen der n Teildatenströme des ersten Informationssignals über die UPLink-Klemme, der Empfänger weiter versehen ist mit einer Einrichtung (1150) zum Feststellen der Empfangsqualität des ersten Informationssignals, und mit einer Einrichtung (1125) zum Erzeugen von n Teil-Umschaltbefehlsignalen zur Abgabe der n Teil-Umschaltbefehlsignale an die UPLink-Klemme (1101), dass die Einrichtung zum Feststellen (1150), bei einer Feststellung das die Empfangsqualität des ersten Informationssignals unterhalb eines bestimmten Schwellwerts liegt, eingerichtet ist zum Erzeugen eines Umschaltbefehlssignals zum Umschalten auf dem Empfang eines zweiten Informationssignals mit einer niedrigeren Bandbreite, und die Einrichtung zum Erzeugen (1125) eingerichtet ist zum Erzeugen der n Teil-UmschaltBefehlssignalen in Antwort auf dem Empfang des Umschaltbefehlssignals, wobei $n \geq 2$.

21. Empfänger der angewendet werden kann in einem Verfahren gemäß einer der Ansprüche 1 bis 4, versehen mit einer UPLink Klemme (1101) und wenigstens einer ersten und zweiten DownLink-Klemme (1102,1103) zum Abgeben von wenigstens zwei Informationssignalen, dadurch gekennzeichnet dass der Empfänger eingerichtet ist zum Empfangen der n Teildatenströme des ersten und des zweiten Informationssignals über die UPLink-Klemme, und eingerichtet ist zum Anbieten des ersten Informationssignals an die erste DownLink-Klemme (1102) und des zweiten Informationssignals an die zweite DownLink-Klemme (1103), der Empfänger weiter versehen ist mit einer Einrichtung (1125) gekoppelt mit den DownLink-Klemmen, zum Empfangen über entweder die erste oder die zweite DownLink-Klemme eines Abschaltbefehlssignals zum Abschalten des Empfangs des ersten bzw zweiten Informationssignals über diese erste bzw zweite DownLink-Klemme, und zum Erzeugen in Antwort auf dem Empfang dieses Abschaltsignals von n Teil-Abschaltbefehlssignalen zum Abschalten des Empfangs des ersten bzw zweiten Informationssignals und zum Erzeugen von n Teil-Umschaltbefehlssignalen zum Umschalten vom Empfang des zweiten bzw ersten Informationssignals auf dem Empfang eines dritten Informationssignals mit einer höheren Bandbreite als das zweite bzw erste Informationssignal, und der Empfänger weiter eingerichtet ist zum anbieten des dritten Informationssignals an die zweite bzw erste DownLink-Klemme, wobei $n \geq 2$. (Fig. 22)

22. Empfänger der angewendet werden kann in einem Verfahren gemäß einer der Ansprüche 1 bis 4, versehen mit einer UPLink Klemme (1101) und wenigstens eine Ausgangsklemme (1102), dadurch gekennzeichnet dass der Empfänger eingerichtet ist zum

- Empfangen eines Umschaltbefehls,
- Umsetzen des Umschaltbefehls in n Teil-Umschaltbefehlsignale, und
- Abgeben der n Teil-Umschaltbefehlsignale an die UPLink-Klemme (1101),
- Umsetzen der n Teil-Datenströme eines Informationssignals in einem seriellen Informationssignal,
- Abgeben des seriellen Informationssignals an die Ausgangsklemme (1102), wobei $n \geq 2$. (Fig. 22)

23. Verteiler der angewendet werden kann in einem Verfahren gemäß Anspruch 11, versehen mit einer UPLink Klemme (1101) und wenigstens einer DownLink-Klemme (1105) zum Abgeben eines Informationssignals, dadurch gekennzeichnet dass der Verteiler eingerichtet ist zum Empfangen der n Teildatenströme des ersten Informationssignals über die UPLink –Klemme (1101), der Verteiler weiter versehen ist mit einer Einrichtung (1105) zum Feststellen der Empfangsqualität des ersten Informationssignals, und mit einer Einrichtung (1125) zum Erzeugen von n Teil-Umschaltbefehlsignalen zur Abgabe der n Teil-Umschaltbefehlssignale an die UPLink-Klemme (1101),
dass die Einrichtung zum Feststellen (1150), bei einer Feststellung das die Empfangsqualität des ersten Informationssignals unterhalb eines bestimmten Schwellwertes liegt, eingerichtet ist zum Erzeugen eines Umschaltbefehlssignals zum Umschalten auf dem Empfang eines zweiten Informationssignals mit einer niedrigeren Bandbreite, und die Einrichtung zum Erzeugen (1125) eingerichtet ist zum Erzeugen der n Teil-UmschaltBefehlssignalen in Antwort auf dem Empfang des Umschaltbefehlssignals, wobei $n \geq 2$. (Fig. 22)

24. Verteiler der angewendet werden kann in einem Verfahren gemäß Anspruch 11, versehen mit einer UPLink Klemme (901) und wenigstens einer ersten und zweiten DownLink-Klemme (902,903) zum Abgeben von wenigstens zwei Informationssignalen, dadurch gekennzeichnet dass der Verteiler eingerichtet ist zum Empfangen der n Teildatenströme des ersten und des zweiten Informationssignals über die UPLink-Klemme, und eingerichtet ist zum Anbieten des ersten Informationssignals an die erste DownLink-Klemme (902) und des zweiten Informationssignals an die zweite DownLink-Klemme (903), der Verteiler weiter versehen ist mit einer Einrichtung (925) gekoppelt mit den DownLink-Klemmen, zum Empfangen über einer der ersten bzw. zweiten DownLink-Klemmen eines Abschaltbefehlssignals zum Abschalten des Empfangs des ersten bzw. zweiten Informationssignals über diese erste bzw. zweite DownLink-Klemme, und zum Erzeugen in Antwort auf dem Empfang dieses Abschaltsignals von n Teil-Abschaltbefehlssignalen zum Abschalten des Empfangs des ersten bzw. zweiten Informationssignals und zum Erzeugen von n Teil-Umschaltbefehlssignalen zum Umschalten vom Empfang des zweiten bzw. ersten Informationssignals auf dem

Empfang eines dritten Informationssignals mit einer höheren Bandbreite als das zweite bzw. erste Informationssignal, und der Verteiler weiter eingerichtet ist zum Anbieten des dritten Informationssignals an die zweite bzw. erste DownLink-Klemme, wobei $n \geq 2$. (Fig. 19)

25. Verteiler der angewendet werden kann in einem Verfahren gemäß Anspruch 11, versehen mit einer UPLink Klemme (901) und wenigstens eine Ausgangsklemme (902), dadurch gekennzeichnet dass der Verteiler eingerichtet ist zum

- Empfangen eines Umschaltbefehls,
- Umsetzen des Umschaltbefehls in n Teil-Umschaltbefehlsignale, und
- Abgeben der n Teil-Umschaltbefehlsignale an die UPLink-Klemme (901),
- Umsetzen der n Teil-Datenströme eines Informationssignals in einem seriellen Informationssignal,
- Abgeben des seriellen Informationssignals an die Ausgangsklemme (902), wobei $n \geq 2$. (Fig. 19)

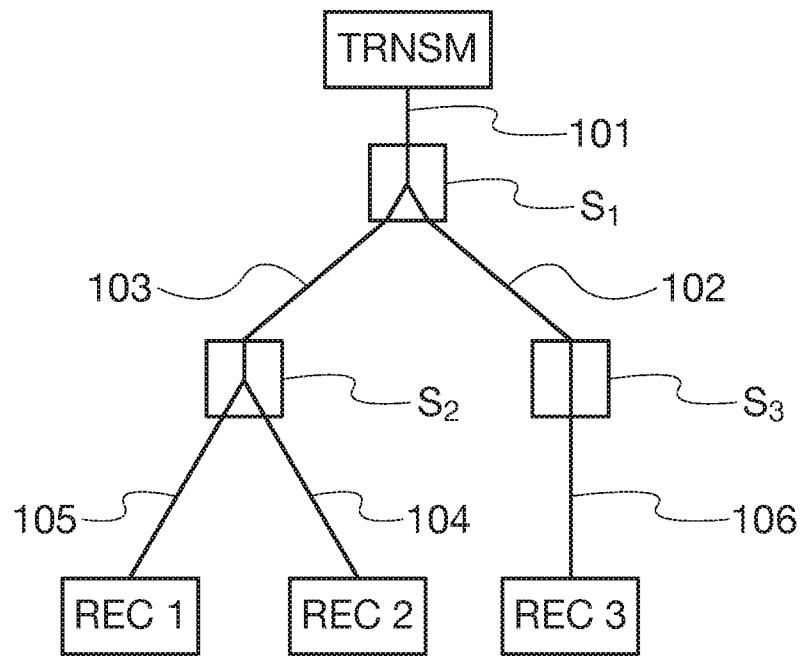


Fig. 1

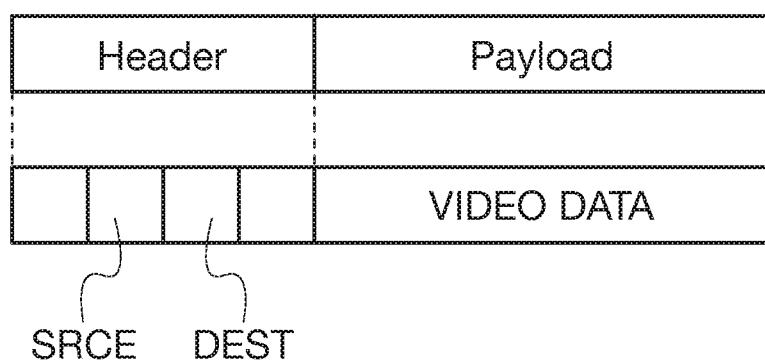
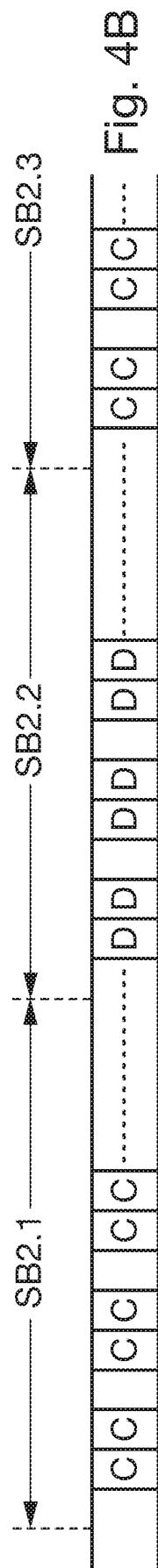
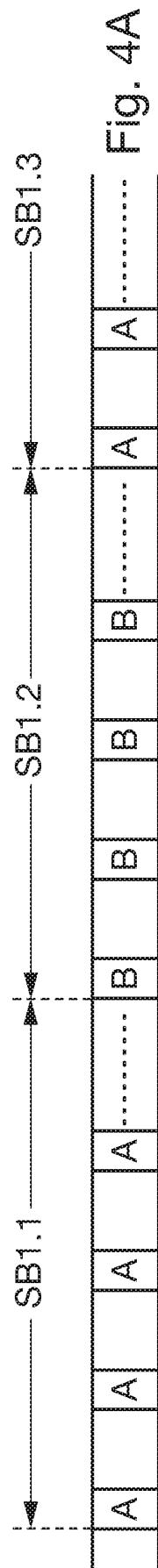
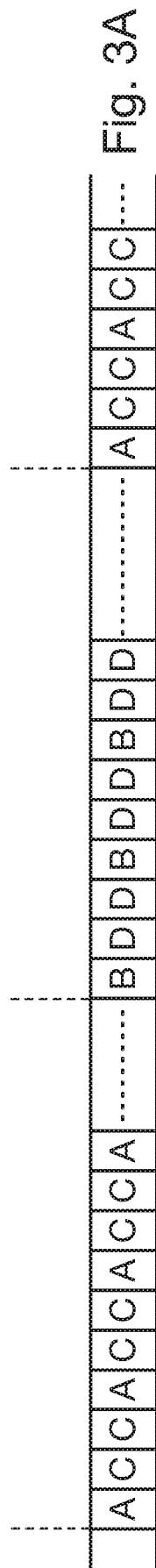
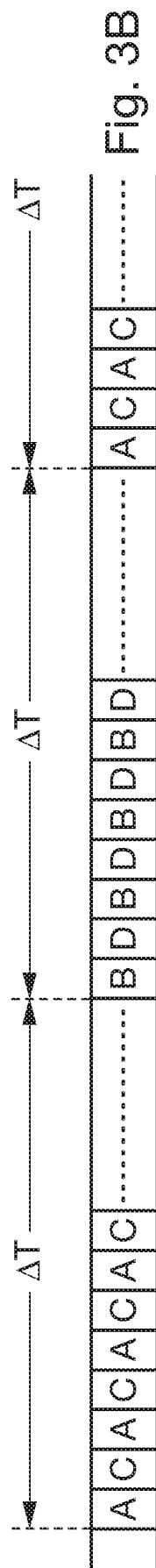


Fig. 2



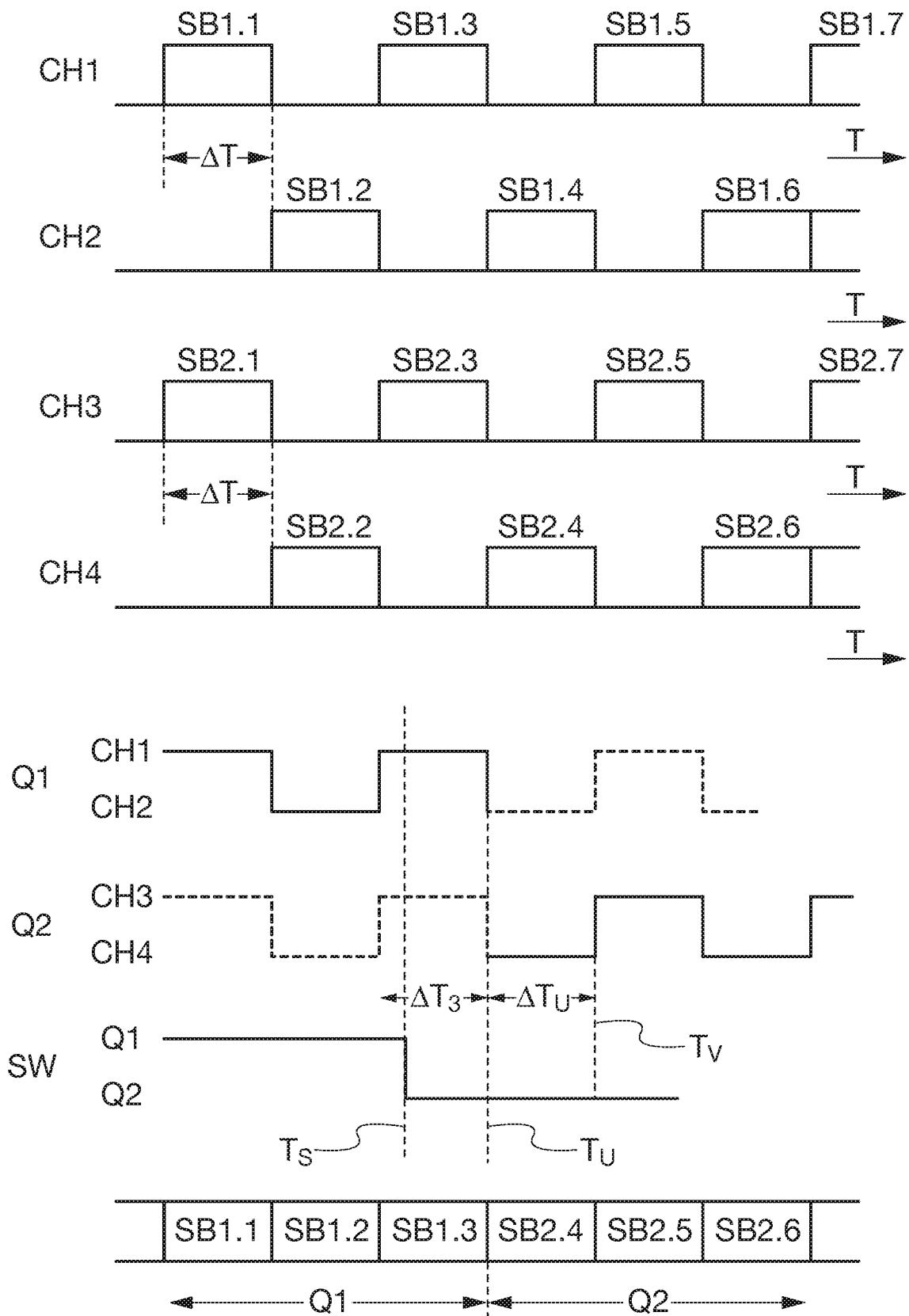


Fig. 5

S_1	A	B	C	D
	S_3	S_3	S_2	S_2
S_2	A	B	C	D
	—	—	REC1 REC2	REC1 REC2
S_3	A	B	C	D
	REC3	REC3	—	—

Fig. 6

S_3	A	B	C	D
	REC3	—	—	REC3
S_1	A	B	C	D
	S_3	—	S_2	S_2, S_3

Fig. 7

	A	B	C	D
S3	-	-	REC3	REC3
	A	B	C	D
S1	-	-	S2, S3	S2, S3

Fig. 8

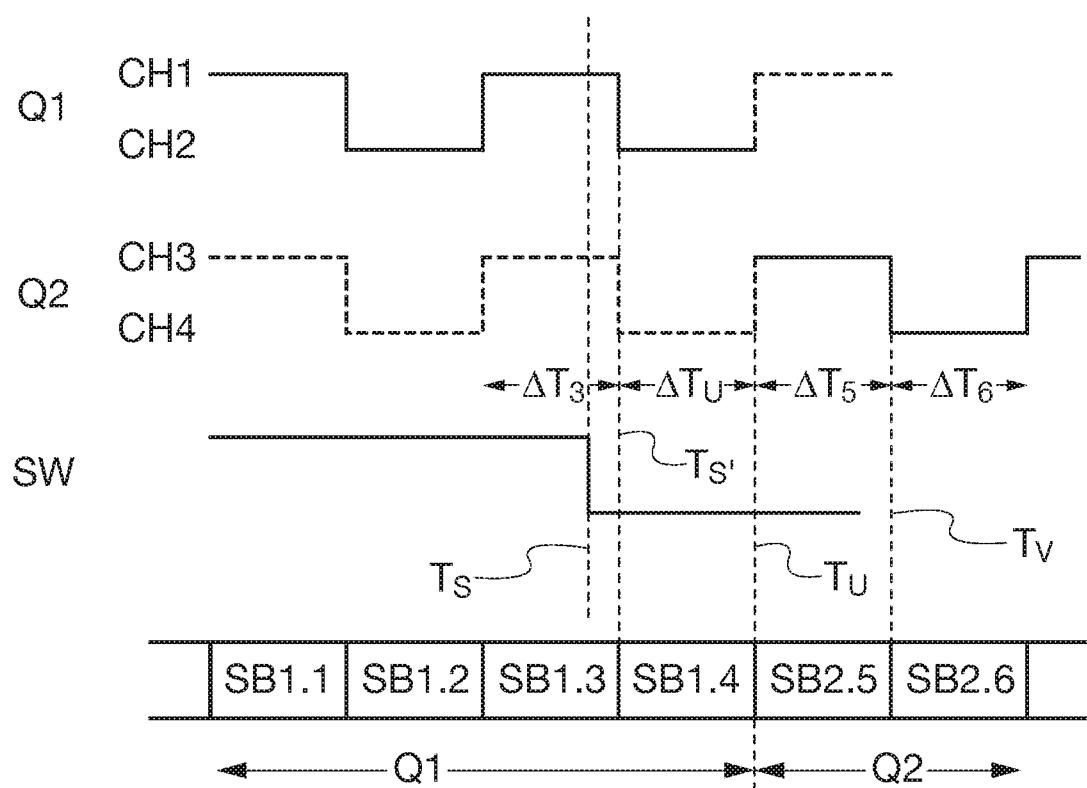


Fig. 9

S3	A	B	C	D
	-	REC3	REC3	-

S1	A	B	C	D
	-	S3	S2, S3	S2

Fig. 10

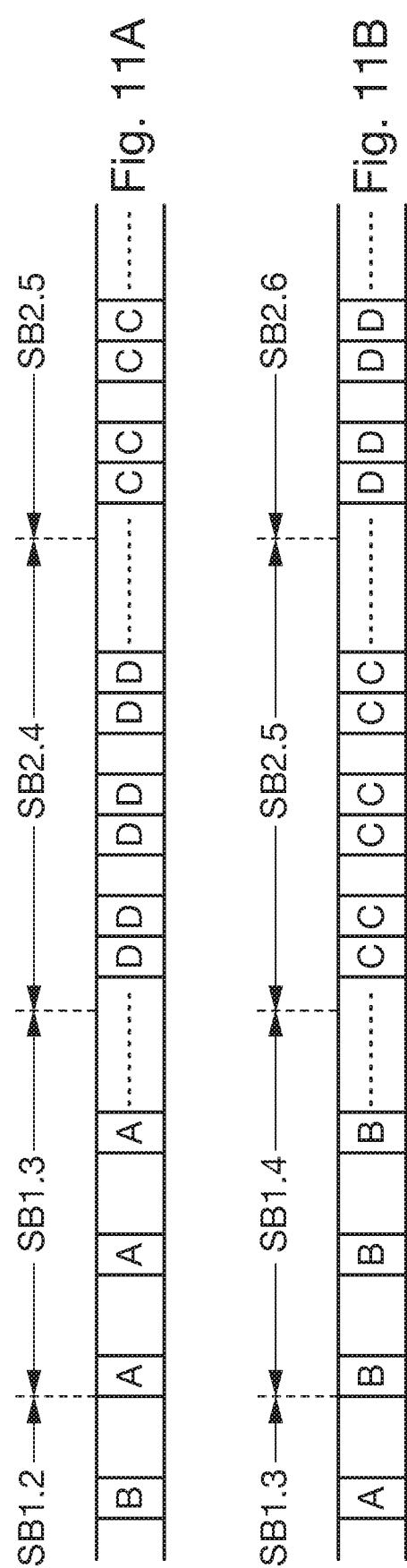


Fig. 11

	A	B	C	D	E	F
S1	S3	S ₃	S ₂	S ₂	—	—
S2	—	—	REC1 REC2	REC1 REC2	—	—

Fig. 13

	A	B	C	D	E	F
S2	—	—	REC1 REC2	REC1	—	REC2
S1	S3	S3	S ₂	S ₂	—	S ₂

Fig. 15

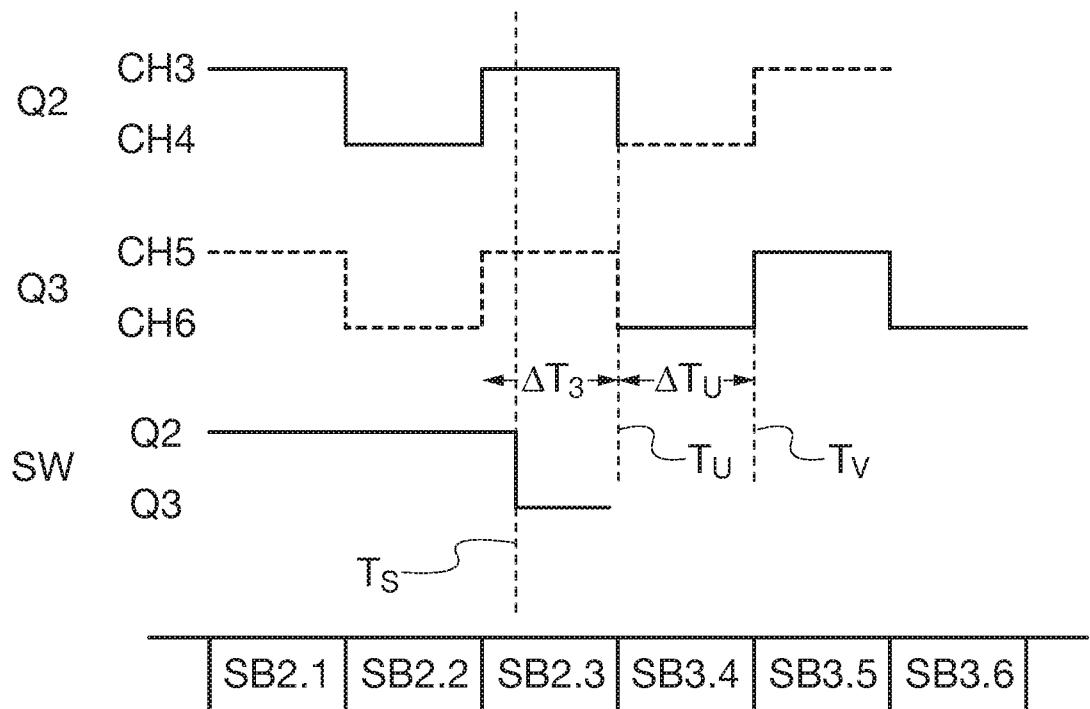


Fig. 14

A	B	C	D	E	F
-	-	REC1	REC1	REC2	REC2

A	B	C	D	E	F
S3	S3	S2	S2	S2	S2

Fig. 16

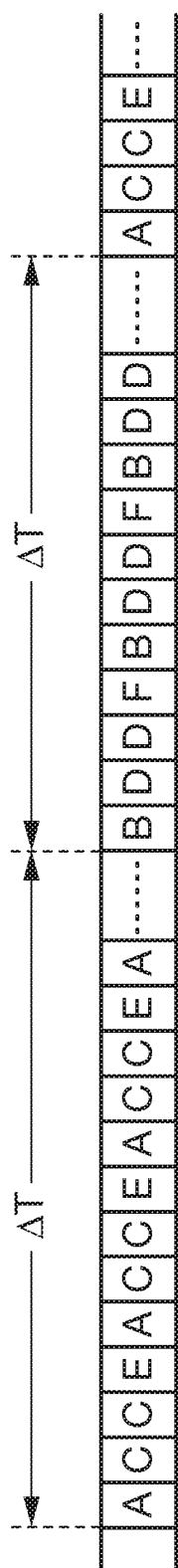


Fig. 12A

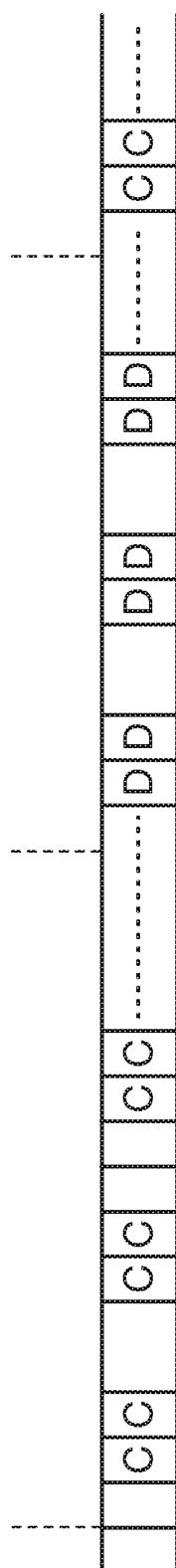


Fig. 12B

Fig. 12

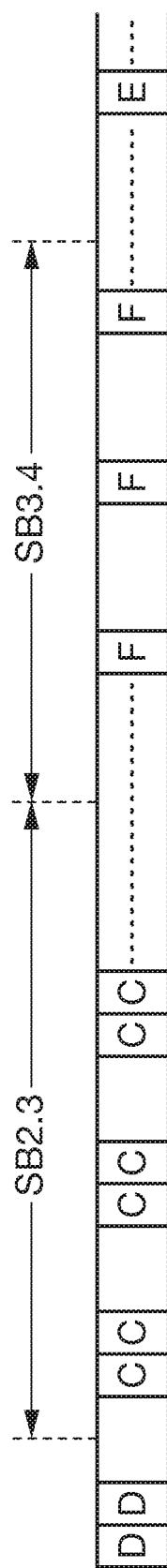


Fig. 17

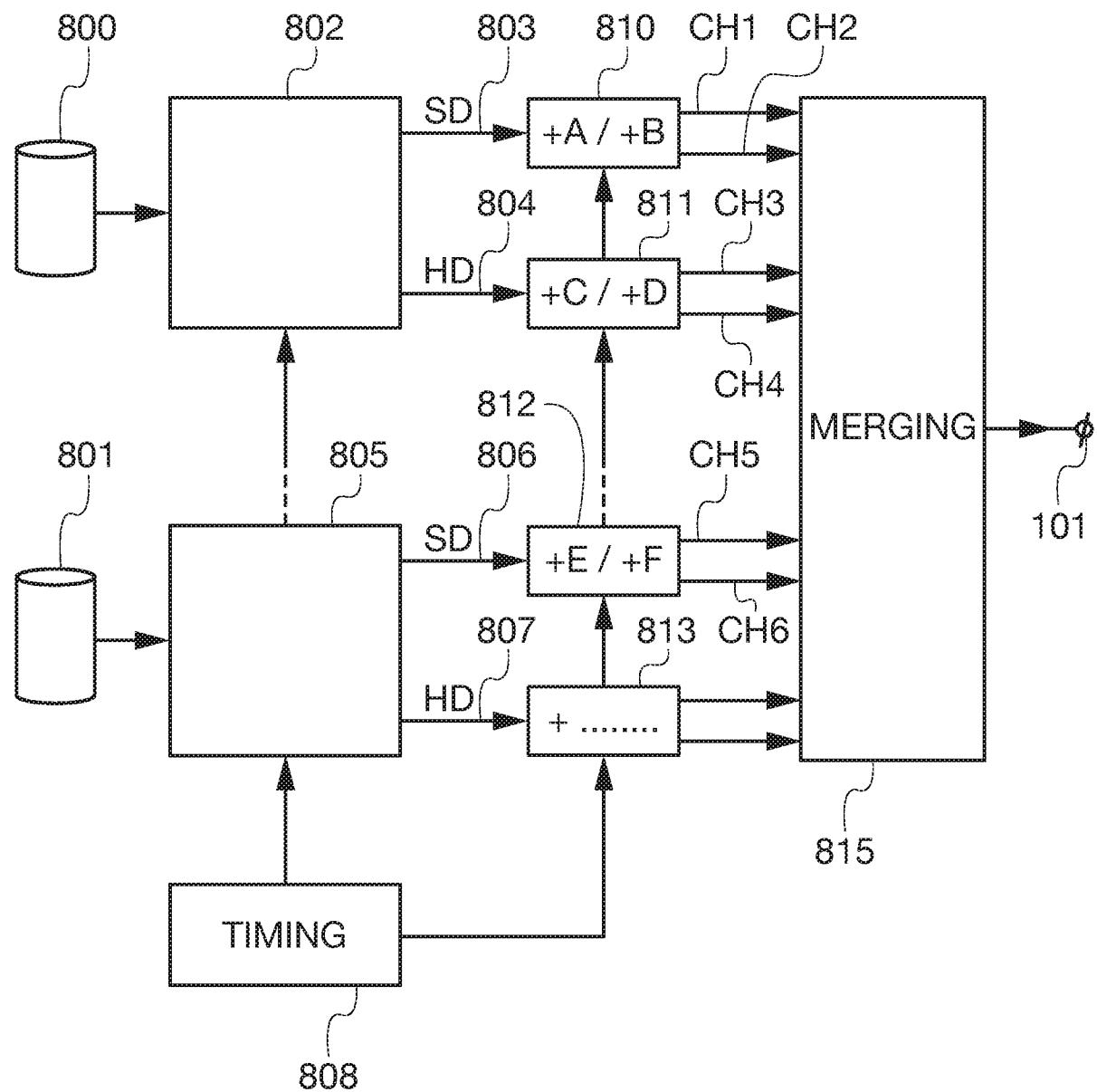


Fig. 18

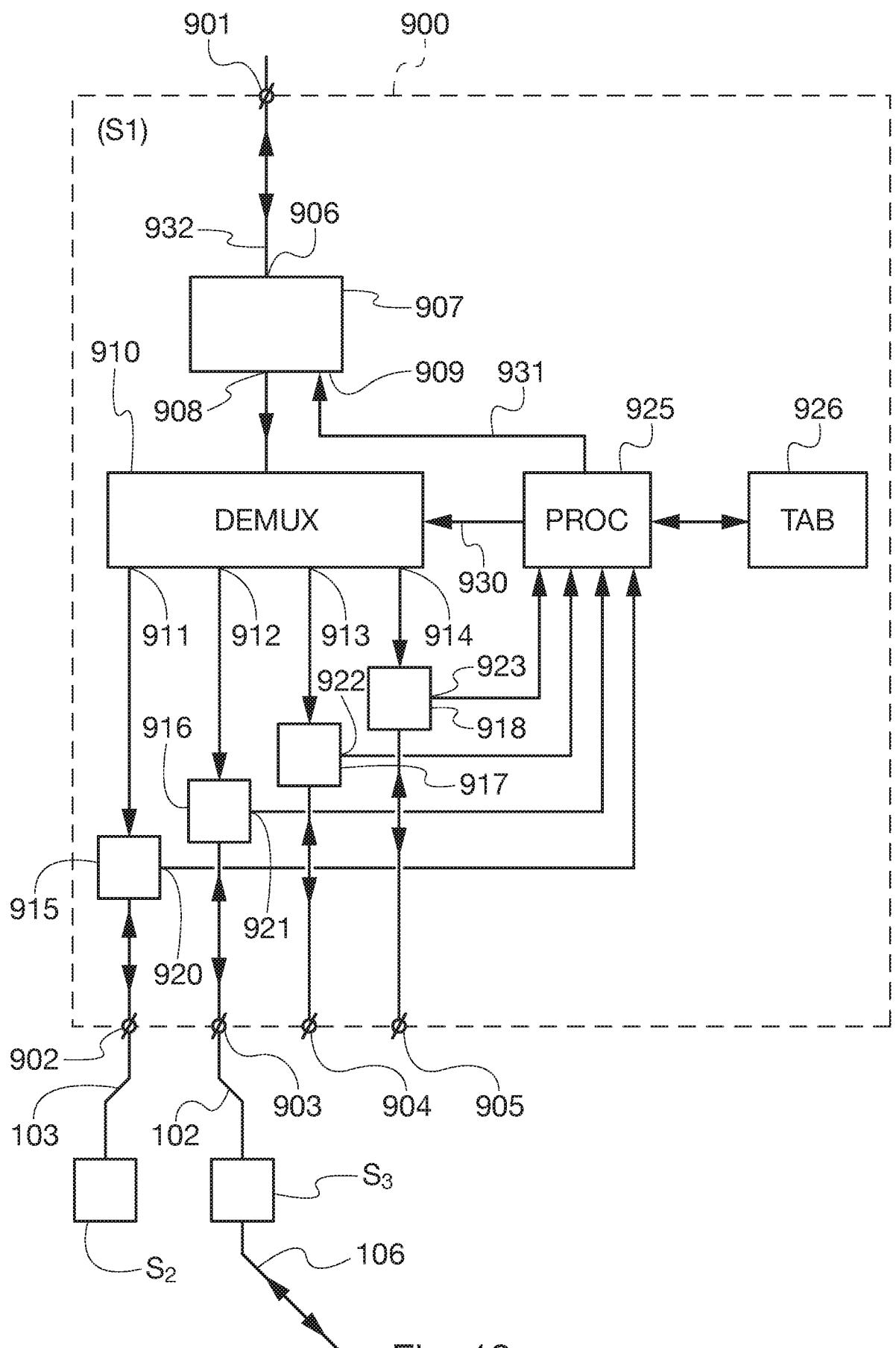


Fig. 19

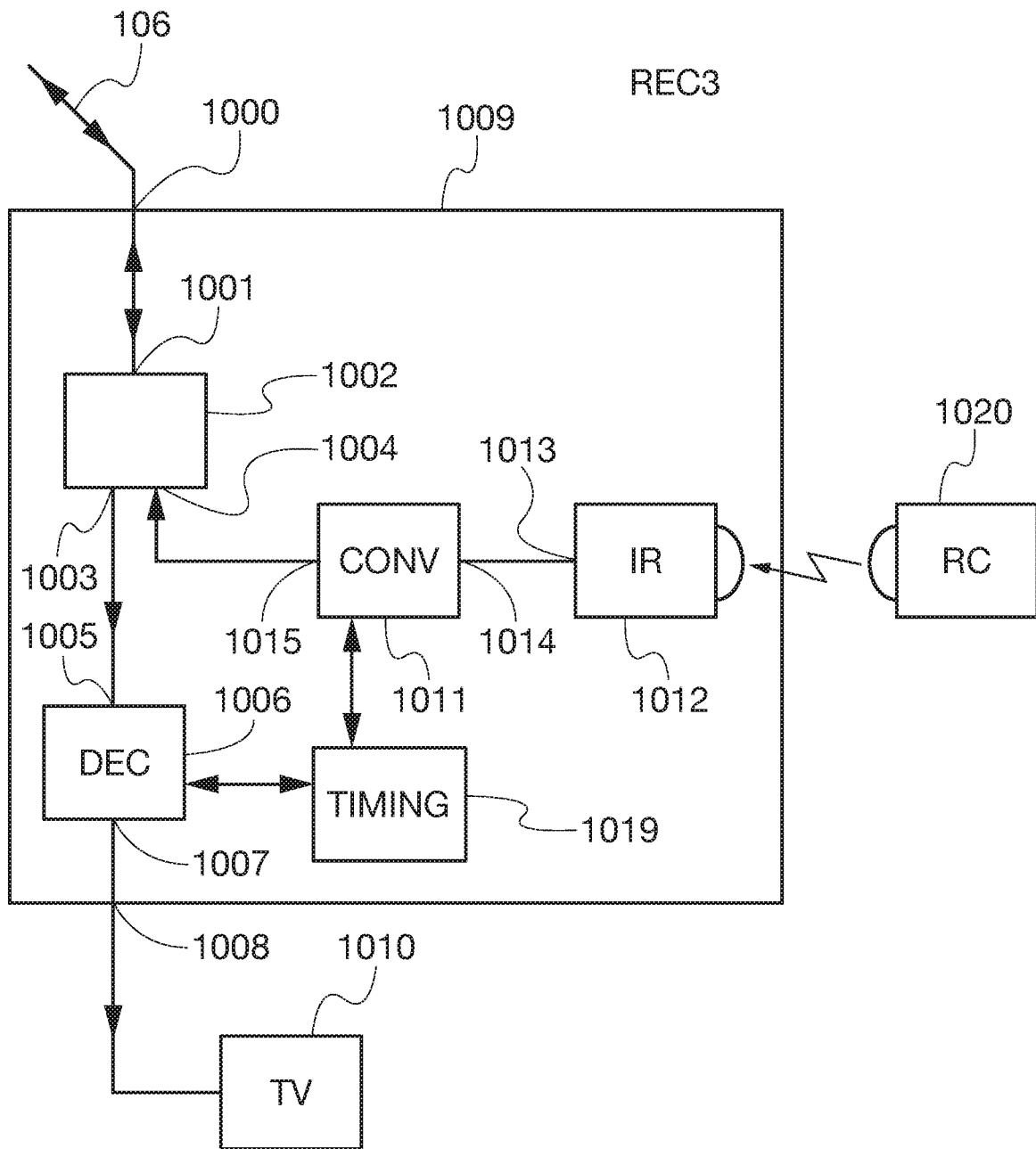


Fig. 20

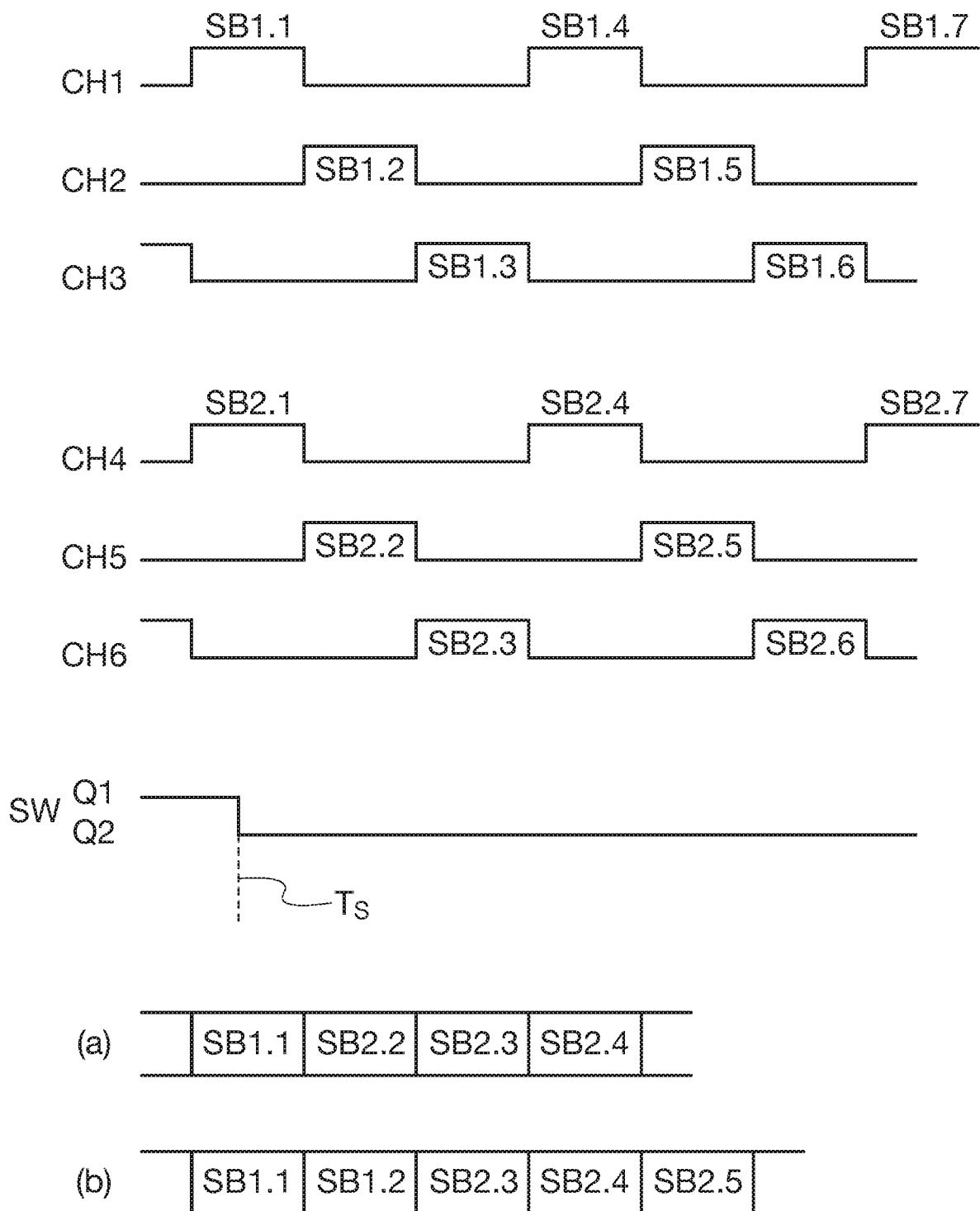


Fig. 21

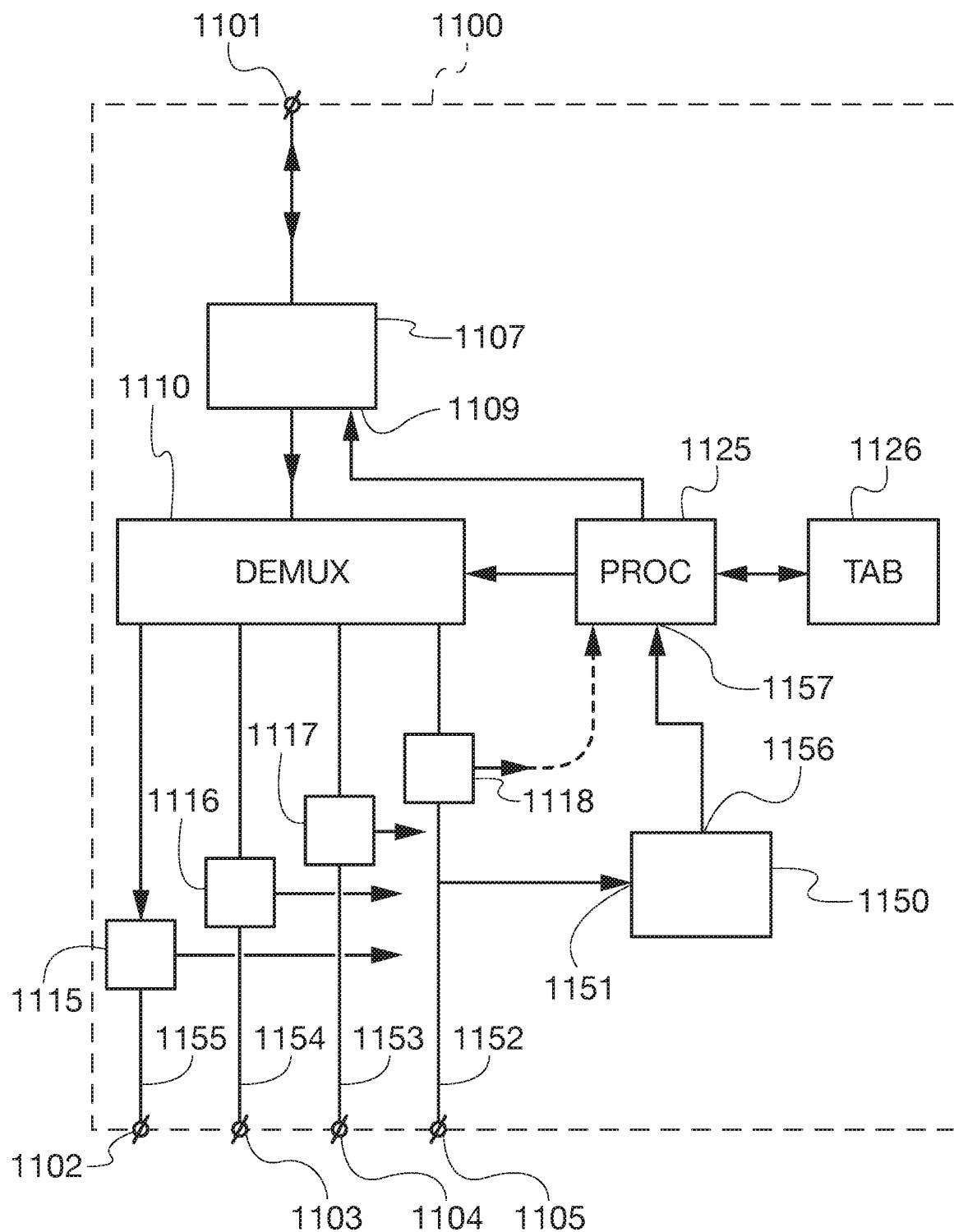


Fig. 22