

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902072992A1

Publication Date

20140127

Applicant

ALENIA AERMACCHI S.P.A.

Title

DISPOSITIVO ELETTRONICO DI INTERFACCIA TRA RETI DI
COMUNICAZIONI TRA VELIVOLI.

**Dispositivo elettronico di interfaccia tra reti di
comunicazioni tra velivoli.**

La presente invenzione riguarda un dispositivo elettronico da impiegarsi come unità di interfaccia ed elaborazione tra reti di comunicazioni di velivoli militari. In particolare, un dispositivo elettronico di interfaccia tra reti di comunicazioni di tipo differente tra loro, delle quali, almeno una è utilizzata a scopo di addestramento.

Tali reti di comunicazione dati sono reti di scambio informazioni tra velivoli che utilizzano lo stesso protocollo e tra i velivoli stessi ed almeno una stazione a terra.

Il campo di applicazione è quello delle attività di addestramento per piloti militari, in scenari operativi reali e/o virtuali.

Normalmente l'addestramento dei piloti militari viene realizzato attraverso uno scenario tattico virtuale generato da un sistema di simulazione e pianificazione incluso in una specifica stazione a terra e viene trasmesso a tutti i velivoli partecipanti all'addestramento per mezzo di tale rete di comunicazione.

Tali sistemi di simulazione e training sono dedicati per specifici tipi di velivoli che sono in grado di scambiare informazioni tra loro tramite una rete di comunicazione dedicata, che presenta una banda di frequenza di trasmissione predefinita ed un protocollo di comunicazione altrettanto predefinito. Il sistema di simulazione in questi casi è in grado di scambiare informazioni solo con quella specifica rete di comunicazione tra velivoli.

Quando sono coinvolti velivoli differenti tra loro ovvero che utilizzano differenti reti di comunicazioni tra loro, non è possibile applicare un sistema di simulazione e training adeguato per tutti i velivoli partecipanti, in quanto lo scenario virtuale creato da esso non sarebbe compreso ed interpretato da tutti i velivoli.

Molti velivoli militari, quali ad esempio il cosiddetto “Eurofighter Typhoon” o il “Joint Strike Fighter - F35”, utilizzano una rete di comunicazione tattica chiamata “LINK 16”, che è un sistema di comunicazione militare per la distribuzione di informazioni tra mezzi militari ed in particolare velivoli.

Tale sistema LINK 16 prevede l'utilizzo di un equipaggiamento di comunicazione chiamato MIDS (Multifunctional Information Distribution System), il quale gestisce le informazioni tra velivoli con la possibilità di comunicarle ad almeno una stazione a terra.

Chiaramente velivoli che non adottano tale sistema di comunicazione tattica non si possono interfacciare con velivoli che invece lo adottano.

La presente invenzione si propone di realizzare un dispositivo elettronico di interfaccia che permetta di estendere a velivoli dotati di tale sistema LINK 16 la possibilità di partecipare a sessioni di addestramento con velivoli addestratori dotati di tali sistemi di simulazione e training dedicati .

In particolare, tale dispositivo di interfaccia collega una stazione a terra del sistema di simulazione e training con una stazione a terra del sistema “LINK 16”.

Un aspetto della presente invenzione riguarda un dispositivo elettronico di interfaccia avente le caratteristiche della allegata rivendicazione 1.

Le caratteristiche ed i vantaggi del dispositivo secondo la presente invenzione risulteranno maggiormente evidenti dalla descrizione seguente di una sua tipica realizzazione, esemplificativa ma non limitativa, fatta con riferimento alle citate figure in cui:

- la figura 1 evidenzia il dispositivo stesso inserito ad accoppiare un sistema elettronico di simulazione e training comprendente un primo insieme di velivoli ed un secondo insieme di velivoli che comunicano tramite un sistema o rete di comunicazione tipo “LINK 16”;
- la figura 2 illustra uno schema a blocchi di principio del dispositivo elettronico di interfaccia secondo la presente invenzione.

Con riferimento a tale schema a blocchi (fig. 1) si evidenzia con V1 un primo insieme di velivoli sui quali opera un sistema di simulazione o training tramite una prima stazione a terra T1. Tali velivoli e la stazione a terra comunicano tra loro tramite una rete propria di comunicazione R1.

Esempio di un sistema di simulazione e training è il sistema noto come ETTS (Embedded Tactical Training System) che equipaggia velivoli noti come M346 prodotti dalla stessa richiedente e descritti nel brevetto europeo N° 1436193.

Tale sistema consente la comunicazione tra velivoli e stazioni a terra

con un proprio protocollo di comunicazione e consente di simulare situazioni di combattimento in scenari operativi verosimili.

Tale sistema di simulazione su velivoli M346 consente di coinvolgere nello scenario tattico generato partecipanti reali (velivoli in volo), partecipanti virtuali (velivoli virtuali simulati) e partecipanti remoti (velivoli virtuali comandati da piloti in simulatori di volo).

Con V2 si evidenzia inoltre un secondo insieme di velivoli ed una seconda stazione a terra T2, che comunicano tra loro tramite la rete o sistema di comunicazione “LINK 16” R2.

Secondo la presente invenzione, un dispositivo elettronico di interfaccia TIS consente di accoppiare il sistema di simulazione del primo insieme di velivoli con il sistema di comunicazione “LINK 16” del secondo insieme di velivoli permettendo quindi ai due insiemi di velivoli V1 e V2 di effettuare sessioni di addestramento congiunte.

In particolare, tale dispositivo di interfaccia collega la stazione a terra del sistema di simulazione e training con la stazione a terra del sistema “LINK 16”.

Tale sistema di comunicazione “LINK 16” è un sistema che consente di scambiare almeno i seguenti dati tra i velivoli tra loro e tra i velivoli e la relativa stazione a terra:

- dati di navigazione dei velivoli collegati, ad esempio latitudine e longitudine propria e del bersaglio, velocità, accelerazione, ecc...
- dati tattici e di comando, ad esempio missione assegnata, identificazione del bersaglio e priorità del bersaglio.

Queste tipologie di dati sono, infatti, le stesse che i velivoli dotati di Simulazione tattica imbarcata impiegano per costruire e rendere realistico lo scenario virtuale in cui il pilota dovrà addestrarsi durante la missione.

Per permettere quindi l'integrazione reciproca dei due sistemi la stazione a terra della rete di comunicazione LINK 16 metterà a disposizione i seguenti dati:

- selezione dello scenario,
- selezione del tipo di simulazione,
- controllo di inizio e fine della simulazione,
- monitoraggio degli inconvenienti del sistema,
- controllo dei sensori e selezione dei segnali di uscita,
- registrazione dei dati scambiati durante le operazioni in tempo reale, per successiva analisi.

Secondo la presente invenzione il dispositivo elettronico di interfaccia TIS è in grado di scambiare tali dati con il sistema di simulazione.

Le apparecchiature a terra che comprendono anche il dispositivo elettronico di interfaccia TIS possono essere realizzate su applicazioni per computer o simili. La comunicazione tra il dispositivo di interfaccia, il sistema di simulazione ed la stazione a terra del sistema LINK 16 possono essere vantaggiosamente effettuate mediante una comunicazione veloce di tipo Ethernet tramite il protocollo TCP/IP o eventualmente altri mezzi di interfaccia che consentano trasmissioni dati con una velocità non

inferiore a 10Mbit/sec.

In particolare, con riferimento allo schema di principio riportato in Figura 2, si presuppone che la stazione di terra di training e simulazione T1 rappresenti il riferimento principale (“Master”) dello scenario e che alimenti il TIS mediante i seguenti tipi di parametri:

- Dati generali di scenario (S1)
- Dati relativi a piattaforme amiche (F1)
- Dati relativi a piattaforme nemiche o targets (H1)
- Dati relativi a punti notevoli o di riferimento (REF1)

Allo stesso modo, si presuppone che la stazione di terra “LINK 16” , in qualità di stazione secondaria (“Slave”) provveda al TIS i propri parametri secondo le seguenti tipologie:

- Dati relativi a piattaforme amiche (F2)
- Dati relativi a piattaforme nemiche o targets (H2)
- Dati relativi a punti notevoli o di riferimento (REF2)

Nota: I dati di scenario LINK 16 non vengono inoltrati al TIS, ma solo le azioni e le informazioni risultanti dall’interazione tra le due reti di velivoli, in quanto si presuppone che all’inizio della esercitazione T1 e T2 abbiano scenari pre-definiti il più possibile simili fra loro, e che in seguito solo lo scenario T1, che rappresenta il “Master”, aggiorni i controlli di scenario, in base alla elaborazione delle informazioni F2, H2 ed REF2 ricevute da T2.

Sempre facendo riferimento allo schema di principio riportato in Figura 2, al suo interno il dispositivo elettronico di interfaccia si considera composto almeno dei seguenti sotto blocchi:

- modulo di interfaccia IF1 per la lettura ed estrazione dei parametri S1, F1, H1 ed REF1, provenienti da T1;
- buffer di memoria temporaneo B1 dei parametri S1, F1, H1, REF1;
- modulo di interfaccia IF2 per la lettura ed estrazione dei parametri F2, H2 ed REF2, provenienti da T2;
- buffer di memoria temporaneo B2 dei parametri F2, H2, REF2;
- processo o unità di calcolo o elaborazione per la correlazione e fusione tracce PU;
- memoria condivisa M1 per la memorizzazione delle tracce risultanti dal calcolo della unità PU;
- memoria di registrazione (off-line) delle tracce catalogate MR;
- unità di impostazione, filtraggio messaggi o parametri FLT, e includente una unità di caricamento e lettura variabili di filtraggio messaggi.

Il dispositivo elettronico di interfaccia TIS, così composto, in prima battuta si occupa quindi, , di acquisire ed estrapolare e memorizzare i dati S1, F1, H1, REF1 mediante i blocchi IF1 e B1, così come i dati F2, H2 ed REF2 mediante i blocchi IF2 e B2. Tali parametri vengono quindi letti e processati dal unità PU e relativo processo di elaborazione che si occupa, di correlare i dati delle due sorgenti tra loro, e con la memoria interna in cui sono stati salvati precedenti dati, operando confronti su identificativi, posizioni, velocità, ecc. Dati che vengono riconosciuti come riferiti allo stesso oggetto

vengono fusi ed aggiornati secondo criteri predefiniti. Gli altri dati, non presenti in una delle due simulazioni, vengono aggiunti, riportati separatamente o scartati, sempre secondo criteri predefiniti. Il catalogo dati così costituito ed aggiornato, viene quindi riversato in una memoria RAM condivisa, in cui viene mantenuto un database consistente ed univoco di tutte le tracce di simulazione. Vantaggiosamente, i dati di questa memoria condivisa M1 possono essere salvati, per scopo di registrazione e analisi post-addestramento nella memoria non volatile MR.

Ai parametri originari, aggiornati secondo i calcoli eseguiti dall'unità PU, che diventano quindi S1', F1', H1' e REF1', vengono aggiunti i dati F2', H2' e REF2', e tutti insieme vengono re-inviati verso la stazione di terra T1, previa eventuale azione di filtraggio di da parte di FLT, secondo i criteri impostati dall'operatore. Tutti i dati vengono formattati dal modulo di interfaccia IF1 in modo da essere compatibili con il sistema T1.

Allo stesso modo F2', H2' e REF2', vengono sommati i dati F1', H1' e REF1', che insieme vengono re-inviati verso la stazione di terra T2, previa azione di filtraggio sempre da parte di FLT. Tutti i dati vengono formattati dal modulo di interfaccia IF2 in modo da essere compatibili con il sistema T2.,.

A questo punto, i sistemi T1 e T2 risultano sincronizzati fra loro, e possono indipendentemente trasmettere i parametri ricevuti alle relative reti di velivoli V1 e V2 in modo che esse possano virtualmente interagire fra loro come se fossero parte di un unico

scenario di simulazione ed addestramento e di una unica rete di comunicazione di simulazione ed addestramento.

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo elettronico di interfaccia tra reti di comunicazioni tra velivoli appartenenti a differenti insiemi , in cui su un primo insieme di velivoli (V1) opera un sistema di simulazione o training proprietario tramite una prima stazione a terra (T1), tali velivoli del primo insieme e la stazione a terra comunicando tra loro tramite una prima rete propria di comunicazione (R1), un secondo insieme di velivoli (V2) comunicando tra loro e con una seconda stazione a terra (T2), tramite una rete o sistema di comunicazione del tipo “LINK 16”, caratterizzato dal fatto che tale dispositivo elettronico di interfaccia (TIS) accoppia il sistema di simulazione del primo insieme di velivoli con il sistema di comunicazione “LINK 16” del secondo insieme di velivoli permettendo di estendere a ai velivoli dotati di tale sistema LINK 16 la possibilità di partecipare a sessioni di addestramento con velivoli addestratori dotati di tali sistemi di simulazione e training dedicati.
2. Dispositivo elettronico di interfaccia secondo la rivendicazione 1, in cui esso collega la stazione a terra del sistema di simulazione e training con la stazione a terra del sistema “LINK 16”.
3. Dispositivo elettronico di interfaccia secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di comunicare con il sistema di simulazione e la stazione a terra del sistema LINK 16 mediante una comunicazione Ethernet tramite il protocollo TCP/IP.
4. Dispositivo elettronico di interfaccia secondo la rivendicazione

1, caratterizzato dal fatto che il sistema LINK 16 trasmette a tale dispositivo latitudine e longitudine dei velivoli del secondo gruppo e del bersaglio, velocità, accelerazione.

5. Dispositivo elettronico di interfaccia secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il sistema LINK 16 trasmette a tale dispositivo per i velivoli del secondo gruppo la missione assegnata, identificazione del bersaglio e priorità del bersaglio.

6. Dispositivo elettronico di interfaccia secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il dispositivo elettronico di interfaccia (TIS) è realizzato tramite applicazioni software operanti su personal computer.

7. Dispositivo elettronico di interfaccia secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di essere in grado di leggere ed interpretare i parametri ricevuti secondo protocollo e mappatura dati proprietaria, in accordo con gli standard della stazione di addestramento (T1).

8. Dispositivo elettronico di interfaccia secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di essere in grado di leggere ed interpretare i parametri ricevuti secondo protocollo e mappatura dati proprietaria, in accordo con gli standard LINK 16 ground station (T2).

9. Dispositivo elettronico di interfaccia secondo la rivendicazione 1, comprendente almeno un modulo di interfaccia (IF1) per la lettura ed estrazione dei parametri provenienti dalla prima stazione a terra (T1), almeno un modulo di interfaccia (IF2) per la lettura ed

estrazione dei parametri provenienti dalla seconda stazione a terra (T2), almeno una unità di calcolo o elaborazione (PU) per la correlazione e fusione tracce destinati alla acquisizione, correlazione, fusione e somma, ordinamento e catalogazione, dei dati provenienti dalle due stazioni di terra (T1,T2).

10. Dispositivo elettronico di interfaccia secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di essere in grado di ri-trasmettere i parametri correlati e rielaborati secondo la rivendicazione 9 , alle stazioni di terra (T1,T2), secondo gli opportuni protocolli.

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

CLAIMS

1. Electronic interface device providing an interface between communication networks used by airplanes belonging to different groups, wherein
a proprietary simulation or training system operates on a first group of airplanes (V1) through a first ground station (T1), said airplanes of the first group and the ground station communicating with each other through a first communication network (R1) of their own,
a second group of airplanes (V2) communicating with each other and with a second ground station (T2) through a communication network or system of the "LINK 16" type,
characterized in that
said electronic interface device (TIS) couples the simulation system of the first group of airplanes to the "LINK 16" communication system of the second group of airplanes, thus extending to the airplanes equipped with said LINK 16 system the possibility of participating in training sessions with training airplanes equipped with said dedicated simulation and training systems.
2. Electronic interface device according to claim 1, wherein it connects the ground station of the simulation and training system to the ground station of the "LINK 16" system.
3. Electronic interface device according to claim 1, characterized in that it communicates with the simulation system and with the ground station of the LINK 16 system through an Ethernet communication using the TCP/IP protocol.

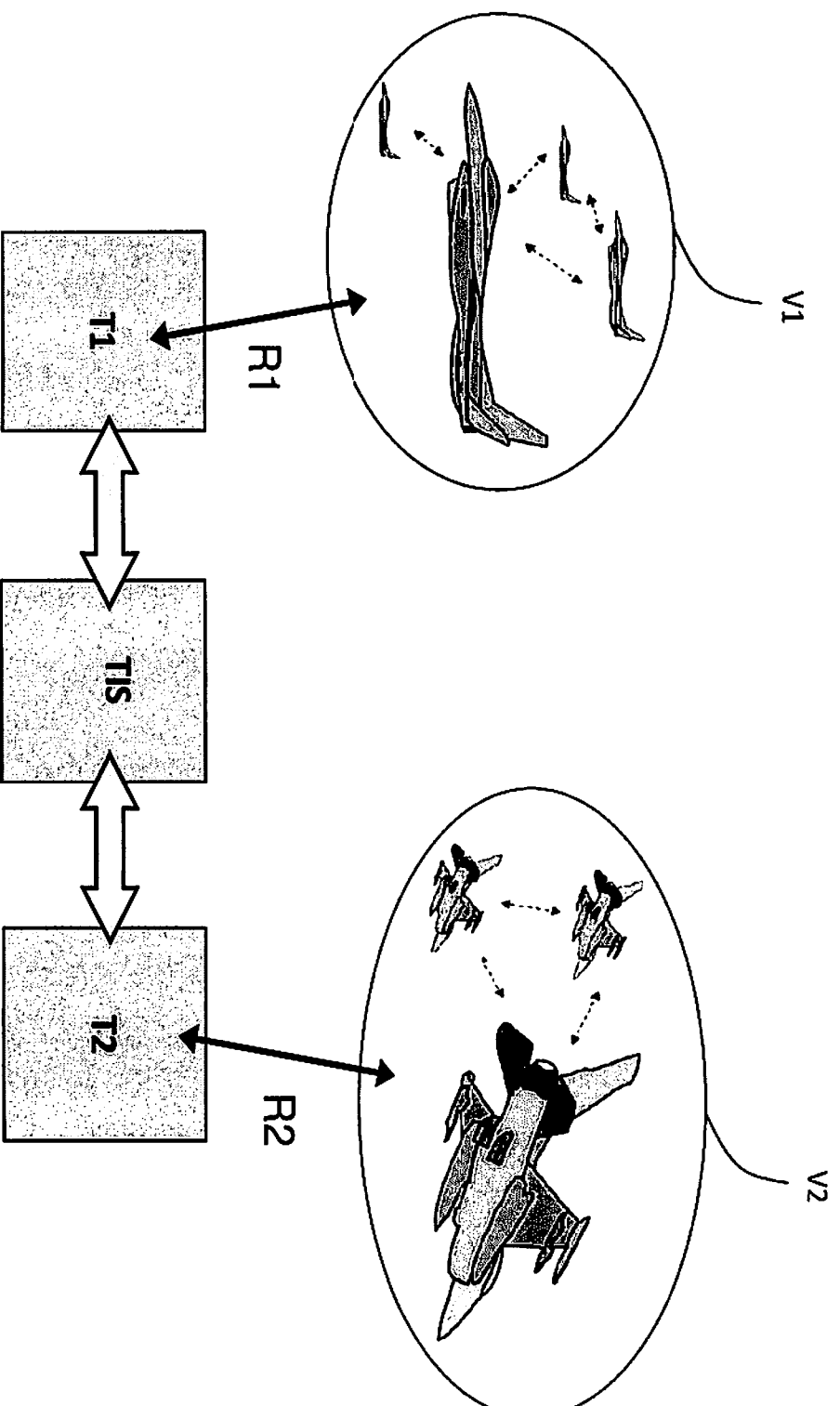
4. Electronic interface device according to claim 1, characterized in that the LINK 16 system transmits to said device the latitude and the longitude of the airplanes of the second group and of the target, speed, acceleration.
5. Electronic interface device according to claim 1, characterized in that the LINK 16 system transmits to said device, for the airplanes of the second group, the assigned mission, the target identification data and the target priority.
6. Electronic interface device according to claim 1, characterized in that the electronic interface device (TIS) is implemented through software applications executed in a personal computer.
7. Electronic interface device according to claim 1, characterized in that it is able to read and interpret parameters received according to a proprietary protocol and data mapping, in accordance with the standards of the training station (T1).
8. Electronic interface device according to claim 1, characterized in that it is able to read and interpret parameters received according to a proprietary protocol and data mapping, in accordance with the standards of the LINK 16 ground station (T2).
9. Electronic interface device according to claim 1, comprising at least one interface module (IF1) for reading and extracting the parameters coming from the first ground station (T1), at least one interface module (IF2) for reading and extracting the parameters coming from the second ground station (T2), at least one computing or processing unit (PU) for track correlation and merging, adapted to

acquire, merge, sum, sort and classify the data coming from the two ground stations (T1,T2).

10. Electronic interface device according to claim 1, characterized in that it is able to re-transmit the parameters, correlated and re-processed according to claim 9, to the ground stations (T1,T2) according to the appropriate protocols.

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

Fig. 1



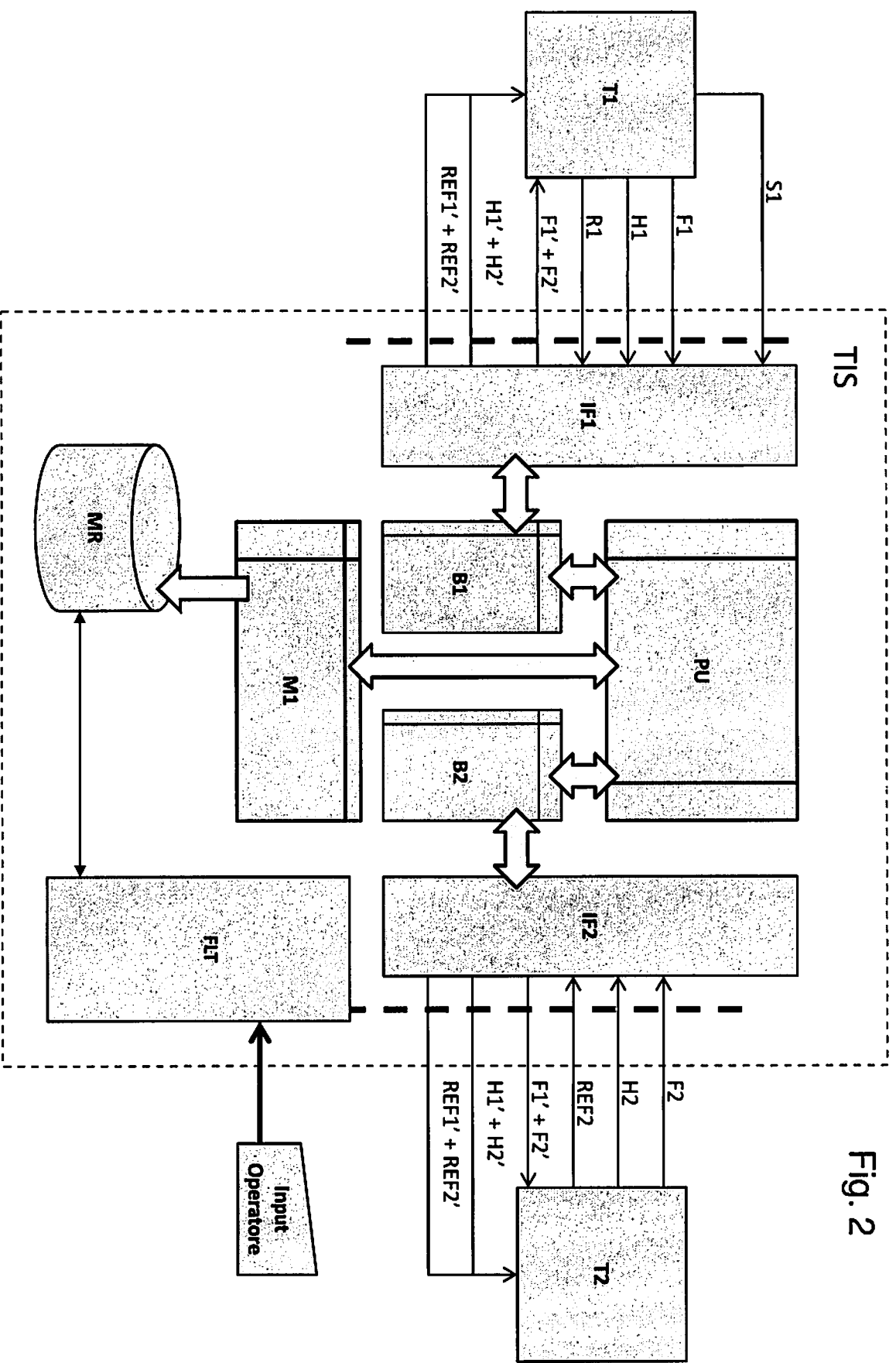


Fig. 2