



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

DOMANDA NUMERO	102006901424842
Data Deposito	20/06/2006
Data Pubblicazione	20/12/2007

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	S		

Titolo

METODO DI IDENTIFICAZIONE DI UN OBIETTIVO PER UN SISTEMA RADAR AD APERTURA
SINTETICA

D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale

di TELESPAZIO S.P.A.

di nazionalità italiana,

con sede a VIA TIBURTINA, 965

00156 ROMA

Inventori: SAITTO Antonio, MAZZENGA Franco, RONZITTI
Lorenzo

*** *****

La presente invenzione è relativa ad un metodo per identificare un obiettivo per un sistema radar ad apertura sintetica.

In particolare, la presente invenzione trova vantaggiosa, ma non esclusiva, applicazione nell'identificazione di obiettivi che si muovono all'interno di un'area sorvegliata da un sistema radar ad apertura sintetica provvisto di almeno una piattaforma mobile collegata via radio con una stazione di elaborazione remota, cui la descrizione che segue farà esplicito riferimento senza per questo perdere in generalità.

Un sistema radar ad apertura sintetica ("Synthetic Aperture Radar") (SAR) comprende un trasmettitore ed un ricevitore per segnali radar operanti su di una piattaforma mobile costituita, per

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

esempio, da un aeroplano o da un satellite, ed una stazione di elaborazione remota collegata, tramite un apposito canale radio, con la piattaforma mobile. Il trasmettitore invia un segnale radar verso un area terrestre o marina da sorvegliare ed il ricevitore riceve l'eco radar riflesso da tale area e lo ritrasmette verso la stazione di elaborazione remota incaricata di elaborare l'eco radar per ottenere una mappa bidimensionale dell'area sorvegliata.

Il segnale radar trasmesso è costituito da successivi impulsi elettromagnetici nella banda delle microonde modulati con una modulazione lineare in frequenza, altresì nota come modulazione CHIRP, trasmessi ad intervalli regolari di tempo. La stazione di elaborazione combina in modo coerente gli echi radar corrispondenti agli impulsi trasmessi. Ciò permette di ottenere mappe di aree di grandi dimensioni con un'elevata risoluzione in direzione azimutale pur utilizzando antenne trasmittenti di dimensioni relativamente piccole. La modulazione CHIRP degli impulsi permette, invece, di ottenere una elevata risoluzione in direzione ortogonale alla direzione azimutale viene ottenuta.

Per coprire aree di notevole estensione possono venire impiegati più satelliti, ossia una cosiddetta

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

costellazione di satelliti.

Allo scopo di localizzare alcuni punti di riferimento fissi sulle mappe vengono impiegati dei dispositivi trasponditori, comunemente noti col nome di "corner reflectors", i quali vengono disposti in corrispondenza di tali punti per ricevere il segnale radar e ritrasmetterlo in modo trasparente, previa semplice amplificazione. Il segnale radar ritrasmesso presenta una potenza solitamente maggiore dei segnali riflessi dall'ambiente circostante che compongono l'eco radar e di conseguenza i punti di riferimento fissi appaiono più luminosi sulla mappa costruita.

Tuttavia, tale metodologia risulta inefficace per identificare più obiettivi fissi e/o mobili nell'area sorvegliata, per esempio navi, veicoli o persone. Infatti, sebbene sia sempre possibile individuare delle posizioni sulla mappa (punti più luminosi), non è possibile identificare con esattezza gli obiettivi che corrispondono alle posizioni individuate, specialmente se gli obiettivi si muovono velocemente.

Scopo della presente invenzione è di fornire un metodo di identificazione di un obiettivo per un sistema radar ad apertura sintetica, ed un sistema radar ad apertura sintetica implementante tale

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

metodo, i quali consentano di risolvere gli inconvenienti sopra descritti e, nello stesso tempo, siano di facile ed economica realizzazione.

In accordo con la presente invenzione vengono forniti un metodo di identificazione di un obiettivo per un sistema radar ad apertura sintetica, un dispositivo di identificazione di un obiettivo per un sistema radar ad apertura sintetica, ed un sistema radar ad apertura sintetica, secondo quanto definito nelle rivendicazioni allegate.

L'idea alla base della presente invenzione è quella di munire un obiettivo, che si muove all'interno di un area sorvegliata da un sistema radar ad apertura sintetica, di un dispositivo di identificazione, il quale riceve un segnale radar trasmesso dal sistema radar, elabora tale segnale radar per associare al segnale radar stesso delle informazioni relative all'obiettivo e trasmette tale segnale radar elaborato; di ricevere, parte del sistema radar, un segnale di eco radar comprendente il segnale radar elaborato trasmesso dal dispositivo di identificazione; e di elaborare, da parte del sistema radar, tale segnale di eco radar per localizzare l'obiettivo nell'area e per estrarre le informazioni relative all'obiettivo in modo tale da

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

identificare l'obiettivo stesso.

Per una migliore comprensione della presente invenzione, vengono ora descritte forme di realizzazione preferite in cui il sistema radar ad apertura sintetica impiega un satellite, a puro titolo di esempio non limitativo e con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

- la figura 1 illustra uno schema generale di un sistema radar ad apertura sintetica in accordo con la presente invenzione;

- la figura 2 illustra una preferita forma di attuazione di un dispositivo di identificazione per il sistema radar ad apertura sintetica della figura 1 in accordo con la presente invenzione;

- la figura 3 illustra una sequenza di messaggi alimentata all'ingresso del dispositivo di identificazione della figura 2;

- la figura 4 illustra con maggiore dettaglio una parte del sistema radar ad apertura sintetica della figura 1; e

- la figura 5 illustra una ulteriore preferita forma di attuazione del dispositivo di identificazione per il sistema radar ad apertura sintetica della figura 1 in accordo con la presente invenzione.

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

Nella figura 1, con 1 è genericamente indicato, nel suo complesso, un sistema radar ad apertura sintetica atto a sorvegliare un'area terrestre o marina, nella quale è presente almeno un obiettivo 2, quale, per esempio, un veicolo, una persona oppure un'imbarcazione, che si muove all'interno dell'area stessa. L'obiettivo 2 è munito di un dispositivo di identificazione 3 che permette al sistema radar 1 di localizzare ed identificare l'obiettivo 2 nell'area sorvegliata. Il dispositivo di identificazione 3 viene, per esempio, montato sul veicolo o imbarcazione oppure applicato ad un indumento della persona.

Il sistema radar 1 comprende una piattaforma in movimento costituita, per esempio, da un satellite 4 che porta un trasmettitore 5 per trasmettere un segnale radar RS di tipo noto su di un'area da sorvegliare (non illustrata) un ricevitore 6 per ricevere un segnale di eco radar RES riflesso dalla superficie dell'area sorvegliata ed un modulo di comunicazione radio 7 collegato con il ricevitore 6 per trasmettere, tramite un apposito canale radio RCH, il segnale di eco radar RES ad una stazione di controllo 8 del sistema radar 1. La stazione di controllo 8 comprende un apparato di collegamento

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 843B)

radio 9 per ricevere, attraverso il canale radio RCH, il segnale di eco radar RES dal satellite 4 ed un apparato di elaborazione 10 collegato con l'apparato di collegamento radio 9 per elaborare in modo numerico il segnale di eco radar RES.

In particolare, il segnale radar RS trasmesso dal trasmettitore 5 comprende una successione di impulsi a microonde modulati CHIRP (non illustrati) temporalmente distanziati tra loro e presentanti una durata di impulso radar DSAR determinata.

Facendo riferimento alla figura 2, il dispositivo di identificazione 3 comprende un'antenna ricevente 11 per ricevere il segnale radar RS; un amplificatore a basso rumore ("Low Noise Amplifier") (LNA) 12 collegato all'antenna ricevente 11 per amplificare il segnale radar RS ricevuto; un modulatore 13, il quale ha un ingresso 14 atto a ricevere il segnale radar RS amplificato fornito dall'amplificatore a basso rumore 12, un ingresso 15 atto a ricevere un segnale modulante MODS che comprende informazioni relative all'obiettivo 2, ed un'uscita 16 atta a fornire un segnale modulato MS ottenuto modulando il segnale radar RS con il segnale modulante MODS; un amplificatore 17 collegato all'uscita del modulatore 13 per fornire un segnale

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

radar elaborato ES ottenuto amplificando con un guadagno G determinato il segnale modulato MS; ed una antenna trasmittente 18 collegata all'amplificatore 17 per trasmettere il segnale radar elaborato ES.

Il dispositivo di identificazione 3 comprende, inoltre, un'unità di rivelazione 19 collegata all'antenna ricevente 11 per rivelare la presenza del segnale radar RS sull'antenna ricevente 11 stessa e fornire un riferimento temporale che identifica l'inizio degli impulsi del segnale radar RS; ed un'unità di attivazione 20 costituita, ad esempio, da un elemento interruttore atto a collegare l'uscita dell'amplificatore a basso rumore 15 con l'ingresso 14 del modulatore 13 su comando dell'unità di rivelazione 19 quando quest'ultima rivela la presenza del segnale radar RS.

Infine, il dispositivo di identificazione 3 comprende un'unità di crittazione 21 collegata all'ingresso 15 per crittare le informazioni trasportate dal segnale modulante MODS mediante una chiave di crittazione programmabile ed un'unità di memoria 22 per memorizzare tale chiave.

Facendo riferimento alla figura 3, il segnale modulante MODS comprende una sequenza di messaggi comprendente un messaggio o codice di identificazione

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

ID che identifica univocamente l'obiettivo 2, e quindi il dispositivo di identificazione 3 di cui è munito l'obiettivo 2, ed uno o più messaggi di stato MSG accodati al messaggio di identificazione ID contenenti informazioni che l'obiettivo 2 desidera fare pervenire alla stazione di controllo 8, per esempio informazioni sullo stato dell'obiettivo 2 stesso.

Il codice di identificazione ID è codificato mediante una rispettiva sequenza di un numero determinato NID di cifre binarie presentanti, ciascuna, una durata di cifra DID determinata e ciascun messaggio di stato MSG è codificato mediante una rispettiva sequenza di un numero determinato NMSG di cifre binarie presentanti, ciascuna, una durata di cifra DMSG determinata ed in generale diversa dalla durata di cifra DID.

Le durate di cifra DID e DMSG sono vincolate, in valore assoluto, alla durata di impulso radar DSAR, ossia alla durata complessiva della sequenza di messaggi non supera la durata di impulso radar DSAR. Il rapporto tra le durate di cifra DID e DMSG è definito dalle esigenze operative di identificazione e dipende in generale dal numero NID di cifre necessarie ad identificare tutti gli obiettivi che si

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 843B)

vogliono seguire e dal numero NMSG di cifre binarie richieste per codificare i messaggi di stato MSG. Nel caso in cui non ci siano particolari esigenze operative e si voglia semplificare al massimo l'implementazione la durata di cifra DMSG è pari alla durata di cifra DID.

Con riferimento ora alla figura 4, l'apparato di elaborazione 10 della stazione di controllo 8 comprende un'unità di elaborazione SAR 23 di tipo noto collegata all'uscita dell'apparato di collegamento radio 9 per elaborare il segnale di eco radar RES in modo tale da fornire una mappa bidimensionale dell'area sorvegliata e localizzare il dispositivo di identificazione 3 sulla mappa, ossia fornire un'informazione di posizione POS; un'unità di demodulazione 24 collegata, anch'essa, all'uscita dell'apparato di collegamento radio 9 per demodulare il segnale di eco radar RES al fine di estrarre il codice di identificazione ID ed il messaggio di stato MSG; ed un'unità di decrittazione 25 collegata all'uscita dell'unità di demodulazione 24 per decrittare, mediante la medesima chiave di crittazione utilizzata dal dispositivo di identificazione 3, il codice di identificazione ID ed il messaggio di stato MSG.

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

L'unità di demodulazione 24 comprende una batteria di filtri adattati (non illustrati) operanti in successione su rispettive e successive porzioni del segnale di eco radar RES definite dalle durate di cifra DID, DMSG delle cifre binarie che compongono la detta sequenza di messaggi. In particolare, ciascun filtro è adattato ad una rispettiva porzione del segnale modulato MS definita da una corrispondente cifra binaria della sequenza di messaggi. Di conseguenza, il numero dei filtri adattati è pari al numero di cifre binarie che compongono la sequenza di messaggi.

In uso, quando un impulso del segnale radar RS arriva all'antenna ricevente 11 del dispositivo di identificazione 3, l'unità di rivelazione 24 comanda l'unità di attivazione 25 per collegare l'amplificatore a basso rumore 15 con l'ingresso 14 del modulatore 13 in modo da attivare la modulazione del segnale radar RS con il segnale modulante MOD, che contiene il codice di identificazione ID ed i messaggi di stato MSG crittati. Il segnale modulato MS prodotto viene amplificato dall'amplificatore 17, e l'antenna trasmittente 18 trasmette il risultante segnale radar elaborato ES.

Il satellite 6 riceve, quindi, il segnale di eco

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 8438)

radar RES, il quale corrisponde all'impulso del segnale radar RS trasmesso e comprende il segnale radar elaborato ES trasmesso dal dispositivo di identificazione 3, e trasmette tale segnale di eco radar RES alla stazione di controllo 8 attraverso il canale radio RCH. La unità di elaborazione SAR 23, una volta ricevuto il segnale di eco radar RES dall'apparato di collegamento 10, elabora il segnale di eco radar RES per localizzare l'obiettivo 2 sulla mappa dell'area sorvegliata. In particolare, la posizione del dispositivo di identificazione 3, e quindi dell'obiettivo 2, viene evidenziata da un punto più luminoso sulla mappa per via della maggiore intensità del segnale di eco radar RES prodotta, in quel punto, dalla trasmissione del segnale radar elaborato ad opera del dispositivo di identificazione 3.

La cascata composta dalla unità di demodulazione 24 e dalla unità di crittazione 25 opera in parallelo all'unità di elaborazione SAR 23 per identificare l'obiettivo 2. In particolare, i filtri adattati demodulano successive porzioni dell'impulso del segnale di eco radar RES per estrarre le informazioni contenute in corrispondenti cifre binarie del codice di identificazione ID e dei messaggi di stato MSG

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

trasmessi dall'obiettivo 2.

Vale la pena di osservare che la batteria di filtri adattati, comprendendo un numero di filtri pari al numero di cifre binarie che compongono la sequenza di messaggi , si comporta nel complesso come un filtro adattato al segnale modulante MODS di tipo sub-ottimo.

In accordo con una seconda preferita forma di attuazione non illustrata, il segnale modulante MODS comprende una pluralità di ripetizioni della detta sequenza di messaggi accodate l'una di seguito all'altra. Le durate di cifra DID e DMSG sono determinate in modo tale che la durata complessiva delle ripetizioni della sequenza di messaggi non superi la durata di impulso radar DSAR.

In accordo con una terza preferita forma di attuazione, il sistema radar 1 comprende almeno un dispositivo di identificazione 3 del tipo di quello illustrato nella figura 5 che differisce dal dispositivo di identificazione 3 della figura 4 per il fatto di comprendere una sola antenna 26 al posto dell'antenna ricevente 11 e dell'antenna trasmittente 18; ed un unità di selezione 27 per collegare l'antenna 26 selettivamente all'ingresso dell'amplificatore a basso rumore 15 per ricevere il

BERGADANO MIRKO
iscritto all'Albo n. 8438/

segnale radar RS ed all'uscita dell'amplificatore 17 per trasmettere il segnale radar elaborato ES.

Il principale vantaggio del sistema radar 1 oggetto della presente invenzione è di localizzare ed identificare l'obiettivo 2 anche quando questo si muove all'interno dell'area sorvegliata. Inoltre, è possibile localizzare più obiettivi 2 che stazionano o si muovono all'interno dell'area sorvegliata e che sono provvisti di codici di identificazione ID differenti. Infine, il sistema radar 1 sopra descritto permette di ridurre la probabilità di produrre falsi rilevamenti durante la ricostruzione della mappa o di localizzare più di un obiettivo 2 all'interno della stessa cella di risoluzione della mappa.

BERGADANO MIRKO
iscritto all'Albo n. 8438)

R I V E N D I C A Z I O N I

1.- Metodo di identificazione di un obiettivo (2) per un sistema radar (1) ad apertura sintetica; il metodo comprendendo:

- munire l'obiettivo (2) di un dispositivo di identificazione (3);

- ricevere, da parte del dispositivo di identificazione (3), un segnale radar (RS) trasmesso dal sistema radar (1);

- elaborare, da parte del dispositivo di identificazione (3), il segnale radar (RS) ricevuto per ottenere un segnale radar elaborato (ES);

- trasmettere, da parte del dispositivo di identificazione (3), il segnale radar elaborato (ES);

- ricevere, da parte del sistema radar (1), un segnale di eco radar (RES) comprendente il segnale radar elaborato (ES); e

- elaborare, da parte del sistema radar (1), il segnale di eco radar (RES) per localizzare l'obiettivo (2);

il metodo essendo **caratterizzato dal fatto** che elaborare, da parte del dispositivo di identificazione (3), il segnale radar (RS) ricevuto comprende:

- associare al segnale radar (RS) ricevuto

BERGADANO MIRKO
[iscritto all' Albo n. 8438]

informazioni (ID, MSG) relative all'obiettivo (2).

2.- Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui elaborare, da parte del sistema radar (1), il segnale di eco radar (RES) comprende:

- estrarre le dette informazioni (ID, MSG) relative all'obiettivo (2) dal segnale di eco radar (RES) per identificare l'obiettivo (2).

3.- Metodo secondo la rivendicazione 2, in cui associare, da parte del dispositivo di identificazione (3), al segnale radar (RS) ricevuto informazioni (ID, MSG) relative all'obiettivo (2) comprende:

- modulare il segnale radar (RS) ricevuto con un segnale modulante (MODS) comprendente le dette informazioni (ID, MSG) relative all'obiettivo (2);

estrarre, da parte del sistema radar (1), le informazioni (ID, MSG) relative all'obiettivo (2) dal segnale di eco radar (RES) comprendendo:

- demodulare il segnale di eco radar (RES).

4.- Metodo secondo la rivendicazione 3, in cui elaborare, da parte del dispositivo di identificazione (3), il segnale radar (RS) ricevuto comprende:

- amplificare il segnale radar (RS) ricevuto;

5.- Metodo secondo la rivendicazione 4, in cui

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

la modulazione del segnale radar (RS) ricevuto è eseguita prima dell'amplificazione del segnale radar (RS) ricevuto.

6.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui elaborare, da parte del dispositivo di identificazione (3), il segnale radar (RS) ricevuto comprende:

- crittare le dette informazioni (ID, MSG) relative all'obiettivo (2) mediante una chiave programmabile;

estrarre, da parte del sistema radar (1), le informazioni (ID, MSG) relative all'obiettivo (2) dal segnale di eco radar (RES) comprendendo:

- decrittare le informazioni (ID, MSG) relative all'obiettivo (2) mediante tale chiave programmabile.

7.- Metodo secondo la rivendicazione 6, in cui la crittazione, da parte del dispositivo di identificazione (3), delle dette informazioni (ID, MSG) è eseguita prima della modulazione del segnale radar (RS) ricevuto

8.- Metodo secondo la rivendicazione 6 o 7, in cui la decrittazione, da parte del sistema radar (1), delle dette informazioni (ID, MSG) relative all'obiettivo (2) è eseguita dopo la demodulazione del segnale di eco radar (RES).

BERGADANO MIRKO
iscritto all'Albo n. 843B)

9.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 3 a 8, in cui elaborare, da parte del dispositivo di identificazione (3), il segnale radar (RS) ricevuto comprende:

- rivelare la presenza del segnale radar (RS); e
- attivare la modulazione del segnale radar (RS) ricevuto soltanto in presenza del segnale radar (RS).

10.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui le dette informazioni (ID, MSG) relative all'obiettivo (2) comprendono almeno un codice di identificazione (ID) che identifica in modo univoco l'obiettivo (2).

11.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui le dette informazioni (ID, MSG) relative all'obiettivo (2) comprendono almeno un messaggio di stato (MSG) che riguarda lo stato dell'obiettivo (2).

12.- Metodo secondo la rivendicazione 11, in cui le dette informazioni (ID, MSG) relative all'obiettivo (2) comprendono almeno una sequenza di messaggio comprendente uno di detto codice di identificazione (ID) ed almeno uno di detto messaggio di stato (MSG) accodato al codice di identificazione (ID).

13.- Metodo secondo la rivendicazione 12, in cui

BERGADANO MIRKO
iscritto all'Albo n. 8435

le dette informazioni (ID, MSG) relative all'obiettivo (2) comprendono una pluralità di ripetizioni della detta sequenza di messaggi accodate l'una di seguito all'altra.

14.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 11 a 13, in cui il detto codice di identificazione (ID) è codificato mediante una rispettiva prima sequenza di un primo numero (NID) determinato di cifre binarie presentanti, ciascuna, una prima durata di cifra (DID) determinata ed il detto messaggio di stato (MSG) è codificato mediante una rispettiva seconda sequenza di un secondo numero (NMSG) determinato di cifre binarie presentanti, ciascuna, una seconda durata di cifra (DMSG) determinata.

15.- Metodo secondo la rivendicazione 14, in cui la detta seconda durata di cifra (DMSG) è pari alla detta prima durata di cifra (DID).

16.- Metodo secondo la rivendicazione 14 o 15, in cui il detto segnale radar (RS) comprende almeno un impulso radar presentante una durata di impulso (DSAR) determinata; la detta prima durata di cifra (DID) e la detta seconda durata di cifra (DMSG) essendo determinate in modo tale che le cifre binarie codificanti le dette informazioni (ID, MSG) relative

all'obiettivo (2) presentino una durata complessiva che non superi la durata di impulso (DSAR).

17.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 14 a 17, in cui estrarre, da parte del sistema radar (1), le informazioni (ID, MSG) relative all'obiettivo (2) dal segnale di eco radar (RES) comprende:

- effettuare una successione di demodulazioni a filtro adattato di rispettive e successive porzioni del segnale di eco radar (RES) definite dalle durate di cifra (DID, DMSG) di tutte le dette cifre binarie che codificano le dette informazioni (ID, MSG) relative all'obiettivo (2).

18.- Metodo secondo la rivendicazione 17, in cui associare, da parte del dispositivo di identificazione (3), al segnale radar (RS) ricevuto le dette informazioni (ID, MSG) relative all'obiettivo (2) comprende:

- modulare il segnale radar (RS) ricevuto con un segnale modulante (MODS) comprendente le dette informazioni relative all'obiettivo (2) per ottenere un segnale modulato (MS);

ciascuno di detti filtri adattati essendo adattato ad una rispettiva porzione del segnale modulato (MS) definita da una corrispondente di dette

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

cifre binaria della detta sequenza di messaggi.

19.- Dispositivo di identificazione di un obiettivo (2) per un sistema radar (1) ad apertura sintetica; il dispositivo di identificazione (3) comprendendo mezzi di ricezione (11; 26) per ricevere un segnale radar (RS) trasmesso dal sistema radar (1), mezzi di amplificazione (17) per amplificare il segnale radar (RS) ricevuto; e mezzi di trasmissione (18; 26) per trasmettere un segnale radar elaborato (ES) fornito dai detti mezzi di amplificazione (17); il dispositivo di identificazione (3) **essendo caratterizzato dal fatto di** comprendere mezzi di elaborazione di segnale (13, 19, 20, 21, 22) per associare al segnale radar (RS) ricevuto informazioni (ID, MSG) relative all'obiettivo (2) che permettono l'identificazione dell'obiettivo (2) stesso da parte del sistema radar (1).

20.- Dispositivo secondo la rivendicazione 19, in cui i detti mezzi di elaborazione di segnale (13, 19, 20, 21, 22) comprendono mezzi di modulazione (13) per modulare il segnale radar (RS) ricevuto con un segnale modulante (MODS) comprendente le dette informazioni (ID, MSG) relative all'obiettivo (2).

21.- Dispositivo secondo la rivendicazione 20, in cui i detti mezzi di modulazione (13) sono

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

collegati tra i detti mezzi di ricezione (11; 26) ed i detti mezzi di amplificazione (17).

22.- Dispositivo secondo la rivendicazione 20 o 21, in cui i detti mezzi di elaborazione di segnale (13, 19, 20, 21, 22) comprendono mezzi di crittazione (21) per crittare le dette informazioni (ID, MSG) relative all'obiettivo (2) tramite una chiave programmabile e mezzi di memoria (22) per memorizzare la chiave programmabile.

23.- Dispositivo secondo la rivendicazione 22, in cui i detti mezzi di crittazione (21) sono collegati all'ingresso dei detti mezzi di modulazione (13).

24.- Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 20 a 23, in cui i detti mezzi di elaborazione di segnale (13, 19, 20, 21, 22) comprendono mezzi di rivelazione (19) collegati in uscita dei detti mezzi di ricezione (11; 26) per rivelare la presenza del segnale radar (RS), e mezzi di attivazione (20) atti a collegare i mezzi di ricezione (11; 26) all'ingresso dei detti mezzi di modulazione (13) su comando dei mezzi di rivelazione (19) quando viene rivelata la presenza del segnale radar (RS).

25.- Dispositivo secondo una qualsiasi delle

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

rivendicazioni 19 a 24, in cui i detti mezzi di ricezione e trasmissione (11, 18; 26) comprendono mezzi d'antenna (26); il dispositivo comprendendo inoltre mezzi di selezione (27) per collegare i mezzi d'antenna (26) selettivamente all'ingresso dei detti mezzi elaborazione di segnale (13, 19, 20, 21, 22) per ricevere il detto segnale radar (RS) ed all'uscita dei detti mezzi di amplificazione (17) per trasmettere il detto segnale radar elaborato (ES).

26.- Sistema radar ad apertura sintetica comprendente mezzi trasmettitori (5) per trasmettere un segnale radar (RS); mezzi ricevitori (6) per ricevere un segnale di eco radar (RES) comprendente un segnale radar elaborato (ES) trasmesso da un dispositivo di identificazione (3) del tipo rivendicato in una qualsiasi delle rivendicazioni da 19 a 25; e mezzi di elaborazione (10) collegati con i mezzi ricevitori (6) per elaborare il segnale di eco radar (RES) e configurati per elaborare detto segnale radar elaborato (ES) in modo da identificare il detto obiettivo (2).

27.- Sistema secondo al rivendicazione 26, in cui i mezzi di elaborazione (10) comprendono mezzi di demodulazione (24) per demodulare il detto segnale di eco radar (RES) in modo da estrarre le dette

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

informazioni (ID, MSG) relative all'obiettivo (2).

28.- Sistema secondo la rivendicazione 26 o 27, in cui i detti mezzi di elaborazione (10) comprendono mezzi di decrittazione (25) per decrittare le dette informazioni (ID, MSG) relative all'obiettivo (2) mediante la detta chiave programmabile.

29.- Sistema secondo la rivendicazione 28, in cui i detti mezzi di decrittazione (25) sono collegati in uscita ai detti mezzi di demodulazione (24).

30.- Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 26 a 29, in cui il detto segnale modulante (MODS) comprende una sequenza di cifre binarie atta a codificare le dette informazioni (ID, MSG) relative all'obiettivo (2); le cifre binarie presentano rispettive durate di cifra (DID, DMSG); i detti mezzi di demodulazione (24) comprendendo una batteria di filtri adattati atti ad operare in successione su rispettive e successive porzioni del segnale di eco radar (RES) definite dalle durate di cifra (DID, DMSG).

31.- Sistema secondo la rivendicazione 30, in cui i detti mezzi di modulazione (16) forniscono un segnale modulato (MS); ciascuno di detti filtri adattati essendo adattato ad una rispettiva porzione

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

del segnale modulato (MS) definita dalla durata di cifra (DID, DMSG) di una corrispondente detta cifra binaria.

p.i.: TELESPAZIO S.P.A.

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 843B)

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 843B)

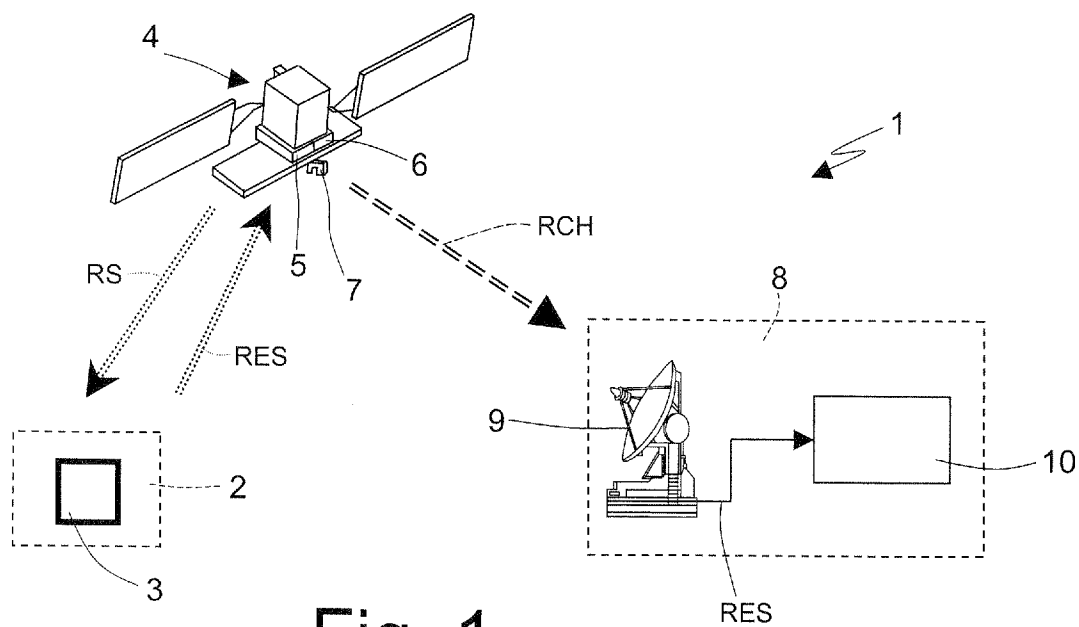


Fig. 1

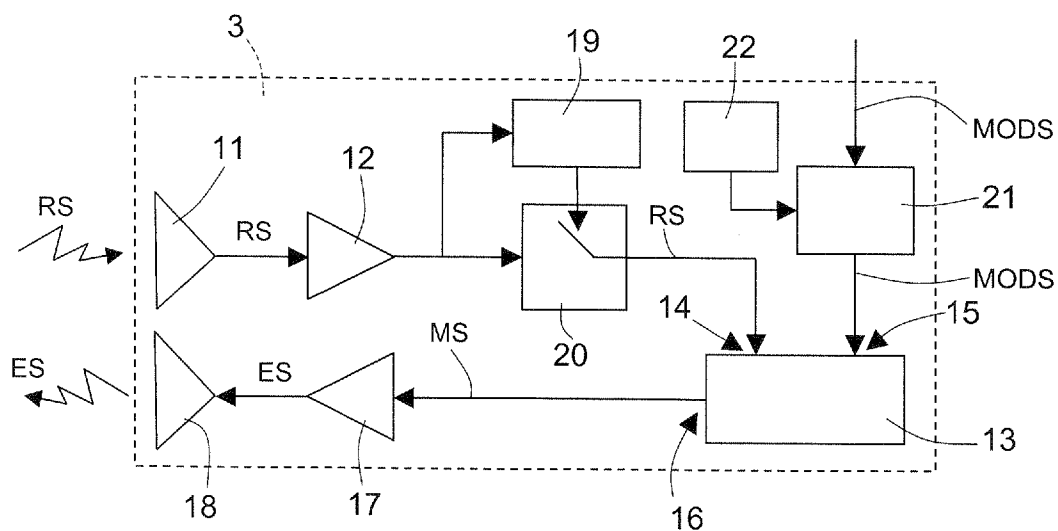


Fig. 2

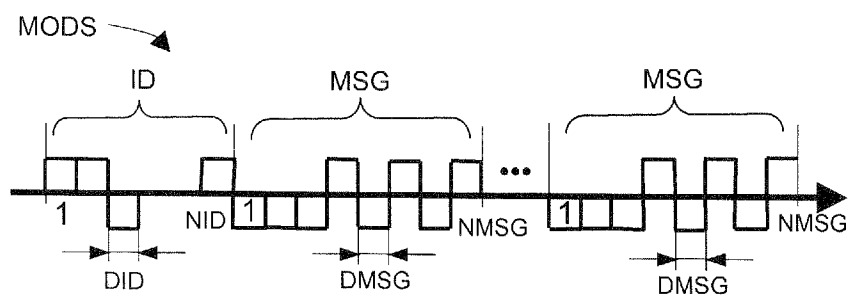


Fig. 3

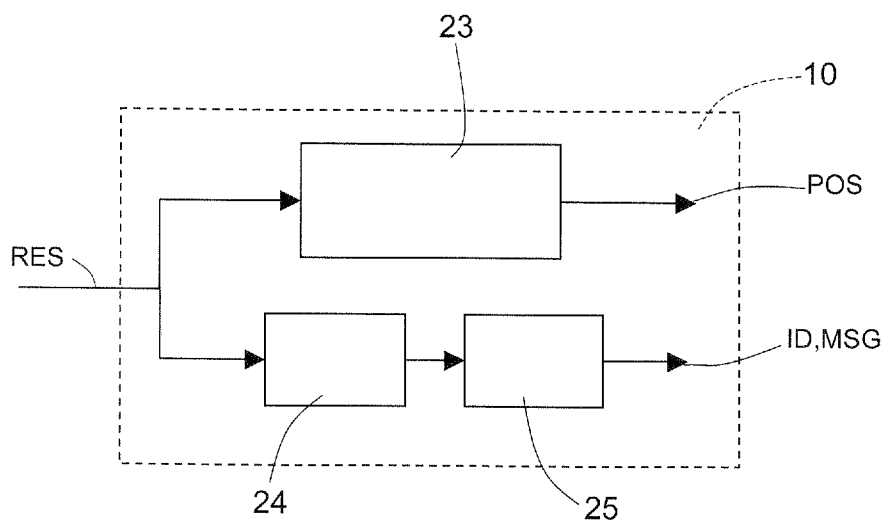


Fig. 4

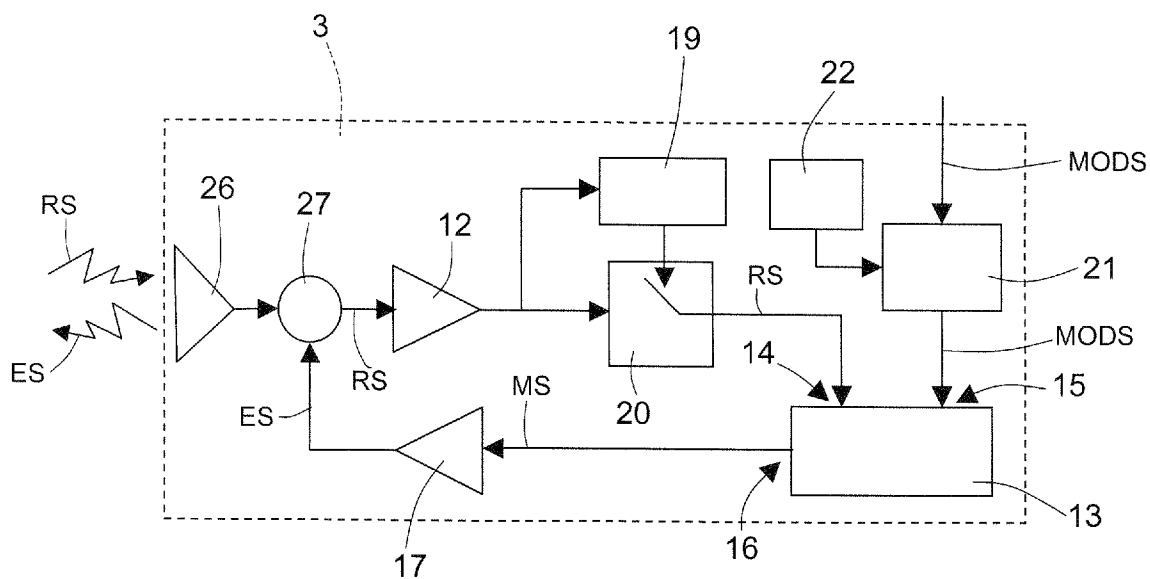


Fig. 5

p.i.: TELESPAZIO S.P.A.

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 8438)