



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101990900138501
Data Deposito	07/09/1990
Data Pubblicazione	07/03/1992

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	S		

Titolo

RIVELATORE DI FILI SOSPESI, PARTICOLARMENTE IDONEO PER APPLICAZIONI AVIONICHE

48264A90

Descrizione,

a corredo di una invenzione industriale dal titolo "Rivelatore di fili sospesi, particolarmente idoneo per applicazioni avioniche"; a nome della SELENIA, INDUSTRIE ELETTRONICHE ASSOCIATE, S.p.A.

5 Inventori: FILIPPO MODESTINI e MARCO FAZI

Riassunto Tecnico

Rivelatore di fili sospesi, particolarmente idoneo per applicazioni avioniche, costituito essenzialmente da un sistema di scansione (S), dotato di generatore di rumore (1) e concentratore di scansio-
10 ne (3); da un sistema Lidar (L) e da un sistema di estrazione (E) a sua volta costituito da filtro di sfondo (7) ed estrattore a catene (8).

Detto rivelatore, inserito nella strumentazione di bordo di aerei leggeri, elicotteri, ecc. è in grado di fornire al pilota, durante
15 il volo a bassa quota, un allarme, in presenza di fili sospesi lungo la sua traiettoria, e quindi di fornire la posizione del filo, consentendo l'individuazione della manovra.

L'invenzione trova la sua più congeniale applicazione nel campo della sicurezza del volo, mentre il suo campo tecnico specifico è
20 quello relativo ai radar ottici destinati all'avionica.

Testo dell'Invenzione

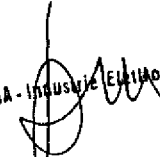
La presente invenzione riguarda un rivelatore di fili sospesi, particolarmente idoneo in applicazioni avioniche.

Come è noto, non sono rari i rischi a cui vanno incontro soprat-
25 tutto aerei leggeri ed elicotteri allorché volino in zone attraversate da cavi sospesi.

"SELENIA - Industrie Elettroniche Associate - S.p.A."

Lo scopo dell'invenzione presentata è appunto quello di fornire al pilota dell'aeromobile un sistema d'allarme, in presenza di fili sospesi, che consenta l'individuazione immediata della manovra di scarto da effettuare. Detto allarme è dunque il prodotto di una scansione maggiormente efficace ed affidabile, dell'area di scansione e di un estraattore in grado di generare un segnale d'allarme in tempo utile ed inoltre di fornire informazioni circa i parametri di posizione dell'eventuale cavo sospeso.

Nella tecnica corrente i tipi di scansione generalmente adottati, per questo genere di applicazioni, sviluppavano delle curve continue nell'Area di Ricerca specifica per mezzo di "spot" (fasci di emissione impulsiva) adiacenti o parzialmente sovrapposti. Tali scansioni erano realizzate muovendo il fascio laser mediante servomeccanismi a due gradi di libertà facilmente realizzabili. Le curve più comunemente adottate erano la spirale, la rosetta e la margherita. Grazie alla continuità della linea curva caratteristica di scansione, un filo eventualmente presente nell'Area di Ricerca era, con buona probabilità, intercettato al passaggio dello "spot Lidar" su di esso e poteva essere riconosciuto osservando la presenza di più punti d'intercetto allineati. Bisogna riconoscere che questi tipi di scansione avevano prestazioni molto buone, in termini di probabilità di detenzione, quando il filo attraversava la zona centrale dell'Area di Ricerca. In tal caso si aveva un gran numero di intercetti sul filo poiché la linea curva della scansione lo attraversava molte volte. Tali prestazioni però degradavano quando il filo si allontanava dalla zona centrale dell'Area di Ricerca in


"SELENIA - Industrie Elettroniche Associate - S.p.A."

quanto gli attraversamenti si diradavano rapidamente. Per migliorare dette prestazioni occorreva incrementare molto il numero degli impulsi emessi dal "Lidar" nel periodo di scansione. In tal modo, però, aumentava la potenza media emessa, con conseguenze sull'ingombro e sul peso dell'apparato.

Nell'invenzione, oggetto della presente domanda di brevetto, viene proposto un tipo di scansione che può essere definito "quasi casuale". Esso ha prestazioni più uniformi sull'Area di Ricerca. Dalle simulazioni risulta che esso permette di intercettare, con elevata probabilità, un filo giacente rispettivamente nella zona centrale e periferica dell'Area di Ricerca. Per contro, una scansione a spirale, a parità di numero di spot e di altre condizioni, fornisce rispettivamente un'alta probabilità per la zona centrale, ma una bassa probabilità per la zona periferica dell'area di ricerca. Questa scansione è ottenuta modificando, con degli opportuni segnali casuali, una scansione uniforme di tipo convenzionale. Ad esempio si può utilizzare una scansione di tipo Raster televisivo. Si scelgono i parametri della scansione in modo da dividere l'intera Area di Ricerca in un grande numero di areole elementari pari alla PRF, (Frequenza di ripetizione dell'impulso) del Lidar se la scansione deve essere completata in un secondo. Al centro di ciascuna areola si pone uno spot del Lidar. Date le sue dimensioni esso ne copre solo una piccola parte. Gli spot pertanto sono tutt'altro che adiacenti o semisovrapposti come nelle scansioni precedentemente ricordate. Le areole possono avere tutte eguale superficie, ovvero, possono essere più piccole, gli spot cioè possono es-

sere più concentrati nelle zone ove si vuole la massima prestazione. La scansione fin qui ottenuta non è molto efficace ai fini della ricerca dei fili in quanto gli spari del Lidar sono concentrati lungo un numero limitato di diagonali nell'Area di Ricerca.

5 Un filo quasi rettilineo che passi al di fuori delle aree determinate da tali diagonali e dalla larghezza del fascio Lidar ha poche probabilità di essere intercettato. D'altra parte, un filo che giaccia all'interno di dette aree avrà un numero di intercetti sovrabbondante rispetto al numero necessario per la sua scoperta ed

10 identificazione. Si somma, dunque, al movimento di tipo Raster del fascio, un movimento casuale di piccola ampiezza, in tal modo si rende quasi casuale l'effettiva posizione dello spot all'interno dell'areola elementare e si rompe la periodicità insita nella scansione Raster, distribuendo sull'intero quadro di scansione la probabilità d'intercetto.

15

La banda del movimento casuale deve essere tale da minimizzare la correlazione tra le posizioni di due spot successivi nelle rispettive areole e deve essere compatibile con la banda di risposta dei servomeccanismi di scansione. Nel caso si possano escludere dalla

20 ricerca fili in posizione particolare, possono essere introdotte delle importanti semplificazioni nella scansione. Ad esempio, se si esclude che il filo corra verticalmente lungo l'Area di scansione può essere ridotto o annullato il movimento casuale in Azimuth.

Per quanto riguarda l'Estrattore, a seguito della scansione, il ri-

25 conoscenza del filo è generalmente affidato all'occhio dell'operatore, ovvero a strutture semplici di calcolo che riconoscono la

"SELENIA - Industrie Elettropiche Associate - S.p.A."



presenza di più intercetti allineati del Lidar nel piano Azimuth/-
Elevazione dell'Area di Ricerca. Le prestazioni di tali sistemi di
riconoscimento sono molto modeste in termini di efficienza rispetto
al numero di intercetti sul bersaglio e peggiorano in presenza di
5 sfondi che costituiscano essi stessi bersaglio. L'Estrattore Auto-
matico proposto ha un'efficienza eccellente nei confronti del nume-
ro di intercetti sul bersaglio. Tre soli intercetti possono essere
sufficienti per riconoscere un filo sospeso. Inoltre esso ha un'ot-
tima resistenza nei confronti dei falsi allarmi sia distribuiti,
10 generati cioè dal rumore casuale del ricevitore o dello sfondo; sia
concentrati, cioè generati da sfondi riflettenti continui (edifici,
specchi d'acqua, ecc.) eventualmente presenti nell'Area di Ricerca.
L'estrattore automatico si compone essenzialmente di due parti: il
filtro di sfondo 7 e l'estrattore a catene 8. Il filtro di sfondo 7
15 è un apparato digitale veloce che nel corso di ciascuna scansione
raccolge, su stimolo del ricevitore ottico, le informazioni spa-
ziali (Azimuth, elevazione, distanza) di ciascun intercetto, le
converte in un opportuno sistema di coordinate e le registra in una
memoria detta "matrice delle detezioni". La matrice delle detezioni
20 contiene quindi l'insieme delle informazioni raccolte dal Lidar nel
corso di ciascuna scansione e riguardanti lo stato attuale dei ber-
sagli nell'Area di Ricerca. Essa è costituita dai parametri geome-
trici di ciascuna detezione puntuale del Lidar. Il filtro di sfondo
effettua particolari correlazioni fra le detezioni in funzione del-
25 la loro posizione relativa nello spazio geometrico cartesiano allo


"SELENIA Industrie Elettroniche Associate - S.p.A."

scopo di ridurre l'influenza di sfondi riflettenti continui e non interessanti, eventualmente presenti nell'Area di Ricerca. In particolare, detto filtro rifiuta l'ingresso nella matrice delle detezioni alla quasi totalità degli allarmi provenienti da tali sfondi.

5 A tale scopo, infatti, all'arrivo di una nuova detezione, esso (filtro di sfondo) la memorizza ed effettua il calcolo della sua distanza nello spazio cartesiano da tutte le detezioni già presenti (effettuate nel corso della scansione attuale). Tutte quelle a distanza inferiore ad una determinata soglia, in pratica pochi metri,

10 sono cancellate dalla memoria e le relative aree sono rese disponibili per la raccolta di detezioni successive. Il filtro pertanto oltre a ridurre efficacemente la probabilità di falso allarme sul filo, riduce drasticamente anche la memoria necessaria alla conservazione delle detezioni per l'elaborazione successiva di estrazione.

15 ne. L'efficacia del filtro di sfondo è influenzata in maniera determinante dal tipo di scansione prescelto. La scelta di una scansione di tipo Raster (più casuale) fornisce i risultati migliori. Lo stato dei bersagli nell'Area di Ricerca relativo all'ultima scansione, scritto nella matrice delle detezioni, è quindi trasmesso all'estrattore a catena. Poiché, allo scopo di mantenere

20 pesi ed ingombri dell'apparato entro limiti ristretti, si utilizza un laser avente bassa PRF, la copertura dell'Area di Ricerca fornita dalla matrice delle detezioni è assolutamente parziale. L'estrattore a catene sfrutta la proprietà, degli intercetti generati da un filo, di cadere lungo curve ben note come ad esempio

25 lungo una retta, lungo tratte di catenaria, ecc., mentre i falsi

allarmi provocati dal rumore del ricevitore o da sfondi casuali, sono distribuiti casualmente nello spazio. Il lavoro dell'estrattore a catene può essere distinto in tre fasi:

- Costruzione di tutti i possibili gruppi ad n elementi dal totale delle detezioni, con calcolo dei parametri caratteristici di ciascun gruppo e scrittura dei valori in una Matrice dei Parametri; a ciascun gruppo corrisponde quindi un punto nello spazio dei parametri.

La scelta dei gruppi e dei loro parametri può avvenire ad esempio secondo criteri dettati dalla trasformazione di Hough. Ipotezzando di formare gruppi di due elementi i parametri caratteristici sono almeno quattro e descrivono le rette congiungenti ciascuna coppia di detezioni.

- Associazione per catene di detti punti (o gruppi) nello spazio dei parametri. Ogni catena è formata da tutti i punti vicini in tale spazio. Nell'ipotesi di gruppi di due elementi, ciascuna catena raccoglie un fascio di rette vicine per orientamento e posizione nello spazio cartesiano.

- Ricerca della catena più numerosa. Se il numero di eventi (gruppi o punti) associati supera una determinata soglia è generato il segnale di allarme per la presenza del filo e ne è stimata la posizione eseguendo la media dei parametri degli eventi associati nella catena medesima. Nell'ipotesi di gruppi di due elementi, il valore minimo della soglia è pari a tre: ciò equivale ad avere almeno tre detezioni quasi allineate nello spazio ed a stimare la migliore retta passante per i tre punti. I risultati

della simulazione con questa scelta mostrano la grande resistenza dell'algoritmo ai falsi allarmi casuali non correlati.

Il metodo di associazione per catene è stato già utilizzato con ottimi risultati in sistemi "ESM" (Electronic Support Measures, Metodi di sorveglianza nell'ambiente elettromagnetico) per l'associazione di impulsi ed il riconoscimento di emissioni radar. Detto metodo di associazione permette di operare in uno spazio n-dimensionale utilizzando un numero di locazioni di memoria non superiore a quello delle locazioni effettivamente occupate dagli eventi "sotto associazione". Risulta, nel confronto con un equivalente metodo di associazione ad istogrammi, un enorme risparmio di risorse hardware ed una migliore stima, non polarizzata, dei parametri, al prezzo di un maggiore onere di calcolo.

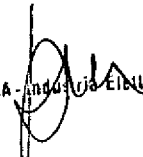
L'invenzione viene ora descritta a scopo illustrativo e non limitativo facendo riferimento alla Figura 1 che riporta, sotto forma di schema a blocchi, gli elementi essenziali che compongono il sistema.

L'insieme scansione denominato S è costituito da:

- generatore di rumore 1;
- 20 generatore Raster 2;
- concentratore di scansione 3.

L'insieme Lidar denominato L è essenzialmente costituito da:

- ottica di puntamento 4;
- attuatore angolare 10;
- 25 restitutore angolare 11;
- trasmettitore di laser 5;


"SELENIA - Industrie Elettroniche Associate - S.p.A."

ricevitore ottico 6.

separatore di fascio 9.

L'insieme estrazione denominato E è essenzialmente costituito da:

filtro di sfondo 7;

5 estrattore a catene 8.

Prima di procedere alla descrizione del funzionamento si descrivono più in dettaglio gli elementi componenti l'intero sistema.

Il generatore di rumore 1 è un generatore di tensione (o corrente) casuale in bassa frequenza (banda audio). Esso può essere realizzato per esempio amplificando e filtrando opportunamente il rumore emesso da una resistenza mantenuta a temperatura controllata. Tale tensione è necessaria all'apparato di scansione per rompere il rapporto deterministico, tra puntamenti successivi, tipico di una scansione convenzionale.

15 Il generatore Raster 2 è costituito da circuiterie elettroniche ed elettriche atte alla generazione delle tensioni di controllo degli attuatori elettrici dell'Ottica di Puntamento. Le tensioni di base vengono generate con un andamento temporale tipico di una scansione convenzionale, ad esempio di tipo Raster con due denti di sega, a
20 frequenza pari rispettivamente alla frequenza di scansione di riga e alla frequenza di ripetizione di quadro. La frequenza di ripetizione di quadro è determinata dalla specifica di aggiornamento del dispositivo, tipicamente un secondo. La frequenza di scansione di riga, che determina la spaziatura tra le righe orizzontali e la
25 velocità media di scansione è scelta in modo da distribuire uniformemente sull'Area di Ricerca le emissioni impulsive (spot) del fa-

scio laser. Ciò equivale a dividere l'Area globale in areole elementari quadrate, in un numero pari alla PRF del Lidar. L'apparato di scansione quindi somma a dette tensioni:

- La Tensione del generatore di rumore, in modo da rendere quasi
5 casuale l'effettiva posizione dello spot all'interno dell'areola elementare.
- La Tensione del Concentratore di Scansione, per rallentare od accelerare il moto di scansione onde aumentare il numero degli spot nelle aree dove è richiesta una maggiore probabilità di de-
10 tezione del bersaglio.

Il concentratore di scansione 3 è costituito da circuiterie elettroniche atte a generare una tensione o corrente di ampiezza variabile in funzione della posizione di puntamento attuale dello spot, in accordo con le specifiche sulla distribuzione della probabilità
15 di detezione del bersaglio nell'Area di Ricerca.

L'ottica di puntamento 4 e l'attivatore angolare 10 costituiscono un assieme meccanico che ricevuti i comandi di scansione è in grado di indirizzare i fasci del trasmettitore laser (5) e del ricevitore ottico (6), opportunamente sovrapposti a monte dell'assieme stesso,
20 nell'Area Ricerca.

La deflessione del fascio può essere ottenuta mediante sistemi ottici costituiti da specchi e/o prismi movimentati da motori elettrici o da deflettori di fascio ad interazione acustooptica.

La posizione istantanea del fascio, misurata dal restitutore angolare 11 costituito, ad esempio, da una coppia encoder ottici, viene
25 inviata al filtro di sfondo (7) che provvederà ad associare tale

informazione con il dato di distanza proveniente dal ricevitore ottico (6).

L'elemento trasmettitore 5 è un insieme costituito dal generatore di radiazione laser e dalla sua alimentazione. Esso opera ad una
5 lunghezza d'onda scarsamente attenuata dall'atmosfera e sicura per l'occhio. Gli impulsi di radiazione sono generati ad una frequenza di ripetizione tale da poter ricoprire l'Area di Ricerca in un tempo inferiore al secondo e con legge di scansione imposta dall'apparato di scansione. Gli impulsi vengono inviati all'ottica di punta-
10 mento (4) attraverso il separatore di fascio (9).

Il ricevitore ottico 6 è essenzialmente costituito da un'ottica di focalizzazione, da filtri spaziali e spettrali per l'eliminazione della radiazione di sfondo e dal sensore con la sua elettronica associata.

15 La radiazione retrodiffusa del bersaglio, attraverso l'Ottica di Puntamento 4 viene indirizzata al separatore di fascio 9 che provvede ad inviarla all'ingresso dell'assieme. Il ricevitore 6 è in grado mediante la misura del tempo di volo dell'impulso laser, di valutare la distanza del bersaglio. Questo dato viene fornito al
20 filtro di sfondo (7) che provvede alla successiva elaborazione.

Il filtro di sfondo 7 è un apparato digitale veloce che su stimolo del ricevitore ottico 6 effettua le seguenti operazioni:

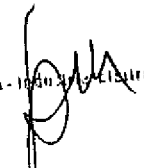
- raccoglie le distanze da questo misurate;
- le associa alle corrispondenti posizioni di puntamento Azimut/-
25 Elevazione (ritardi calibrati compenseranno le eventuali differenze sul tempo di propagazione dei segnali);

- effettua su di esse la conversione delle coordinate spaziali da polari a cartesiane;
- costruisce la matrice (M) delle detezioni cancellando passo passo tutti gli intercetti già presenti che si trovano entro una
5 certa distanza dall'ultimo. In tal modo, anche grazie al tipo di scansione adottato (Raster casuale), gli intercetti provocati dagli echi di ritorno da pareti di edifici o da altre superfici continue sono praticamente eliminati. Sono così drasticamente ridotte le dimensioni della memoria per la raccolta delle dete-
10 zioni e la probabilità di rivelazione di fili inesistenti.

Al termine della scansione, la matrice delle detezioni è passata all'estrattore a catene (8) per l'elaborazione.

L'estrattore a catene 8 è un calcolatore digitale veloce che opera sulla matrice delle detezioni. Esso sfrutta le conoscenze, note a
15 priori, riguardanti il bersaglio, in particolare la sua forma ed elabora un segnale di presenza di un filo sospeso e le coordinate di posizione dello stesso, allo scopo di fornire al pilota dell'aeromobile l'allarme e la rotta per evitare la collisione. Per raggiungere questo obiettivo l'estrattore a catene 8 esegue, alla ricezio-
20 ne dal filtro di sfondo 7, della matrice delle detezioni relativa all'ultima scansione un lavoro che può essere distinto in tre fasi:

- costruzione di tutti i possibili gruppi ad n elementi dal totale degli intercetti presenti nella matrice delle detezioni, con calcolo dei parametri caratteristici di ciascun gruppo;
- 25 - associazione per catene di detti gruppi nello spazio dei parametri;

“SELENIA - Industrie Elettroniche Associate - S.p.A.”


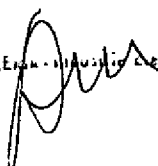
- ricerca della catena più numerosa, generazione del segnale di allarme per presenza filo e calcolo della sua posizione.

Facendo ancora riferimento allo schema a blocchi mostrato in Figura 1, viene descritto di seguito il funzionamento del rilevatore oggetto della presente invenzione.

Il sistema montato su aeromobile è acceso e funzionante.

- a) Il sistema di scansione S fornisce all'ottica di puntamento i segnali a dente di sega modulati dalle tensioni del generatore di rumore 1 e del concentratore di scansione 3.
- 10 b) L'Ottica di Puntamento 4 per mezzo dell'attuatore angolare 10 esegue di concerto il posizionamento del fascio emesso dal trasmettitore laser 5 all'interno dell'Area di Ricerca, e nello stesso tempo fornisce, con continuità tramite il suo restitutore angolare 11, la posizione attuale Azimuth/Elevazione del fascio
- 15 al filtro di sfondo 7.
- c) Il trasmettitore laser 5 genera impulsi alla PRF designata che invia all'ottica di puntamento.
- d) Il ricevitore ottico 6, appena ricevuta un'eco sopra soglia, genera un segnale di detezione e misura la distanza del bersaglio.
- 20 f) Il filtro di sfondo 7, per ogni detezione e distanza che riceve dal ricevitore ottico effettua a sua volta le seguenti operazioni:
 - f1 associa le corrispondenti coordinate polari del puntamento attuale;
 - 25 f2 esegue la trasformazione delle coordinate da polari in cartesiane;

- f3 scrive le coordinate cartesiane nella prima cella di memoria disponibile;
- f4 calcola la distanza nello spazio tridimensionale della detezione attuale da tutte le detezioni presenti in memoria;
- 5 f5 cancella dalla memoria tutte le detezioni aventi distanza minore di una soglia rispetto alla detezione attuale e rende le celle così liberate disponibili per le detezioni successive;
- f6 trasmette la matrice delle detezioni all'estrattore appena è
10 esaurito il periodo di scansione .
- g) L'estrattore 8 esegue per ogni matrice delle detezioni proveniente dal filtro di sfondo 7, al termine di ciascuna scansione, tre gruppi di operazioni come di seguito dettagliato:
- g1 forma tutti i possibili gruppi di n elementi dalle detezioni
15 e determina per ciascun gruppo il valore di una serie di parametri, sulla base del concetto di trasformata di Hough; resta per tanto determinato un punto per ciascun gruppo nello spazio dei parametri;
- g2 esegue un'associazione per catene dei gruppi; ciascuna catena è caratterizzata da un capostipite. Tutti i punti che cadono in un ristretto intorno del capostipite sono associati alla medesima catena: sono quindi individuate le concentrazioni dei punti nello spazio dei parametri;
- 20 g3 individua la catena più numerosa. Se il numero di eventi che cade in essa supera una soglia è dato l'allarme. La posizione del filo è determinata eseguendo l'antitrasformata di
25

"SELEZIONE E TRASMISSIONE DEI DATI" 

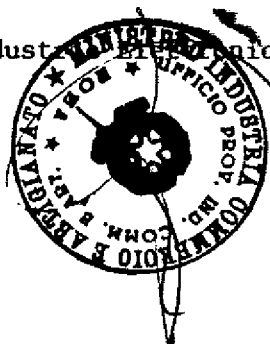
Hough della media dei parametri degli eventi associati nella catena medesima.

La parte più significativa dell'innovazione è rappresentata dalla configurazione del sistema che prevede, tra l'elemento di scansione e quello di estrazione, un sistema Lidar che secondo il parere della titolare e degli inventori può essere rappresentato al meglio da un prodotto di propria progettazione.

Rivendicazioni

- 1 Rivelatore di fili sospesi particolarmente idoneo in applicazioni avioniche, caratterizzato dal fatto di essere costituito da un sistema di scansione S, un Lidar L ed un sistema di estrazione E.
- 2 Rivelatore di fili sospesi particolarmente idoneo in applicazioni avioniche, caratterizzato dal fatto che il sistema di scansione S è essenzialmente costituito da un generatore di rumore (1) un generatore Raster (2) ed un concentratore di scansione (3) avente lo scopo di indirizzare il fascio laser del Lidar all'interno dell'area di scansione.
- 3 Rivelatore di fili sospesi particolarmente idoneo in applicazioni avioniche, caratterizzato dal fatto che il sistema di estrazione è costituito da un filtro di sfondo (7) contenente una memoria e da un estrattore a catene (8) avente lo scopo di fornire allarme e posizione del filo sospeso basandosi sulle informazioni ricevute dall'assieme L.

Selenia, Industrie Elettroniche Associate, S.p.A.



"SELENIA - Industrie Elettroniche Associate - S.p.A."

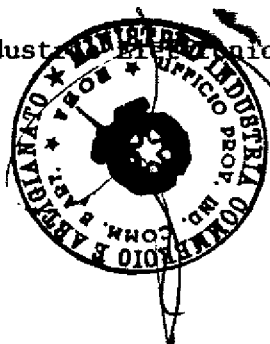
Hough della media dei parametri degli eventi associati nella catena medesima.

La parte più significativa dell'innovazione è rappresentata dalla configurazione del sistema che prevede, tra l'elemento di scansione e quello di estrazione, un sistema Lidar che secondo il parere della titolare e degli inventori può essere rappresentato al meglio da un prodotto di propria progettazione.

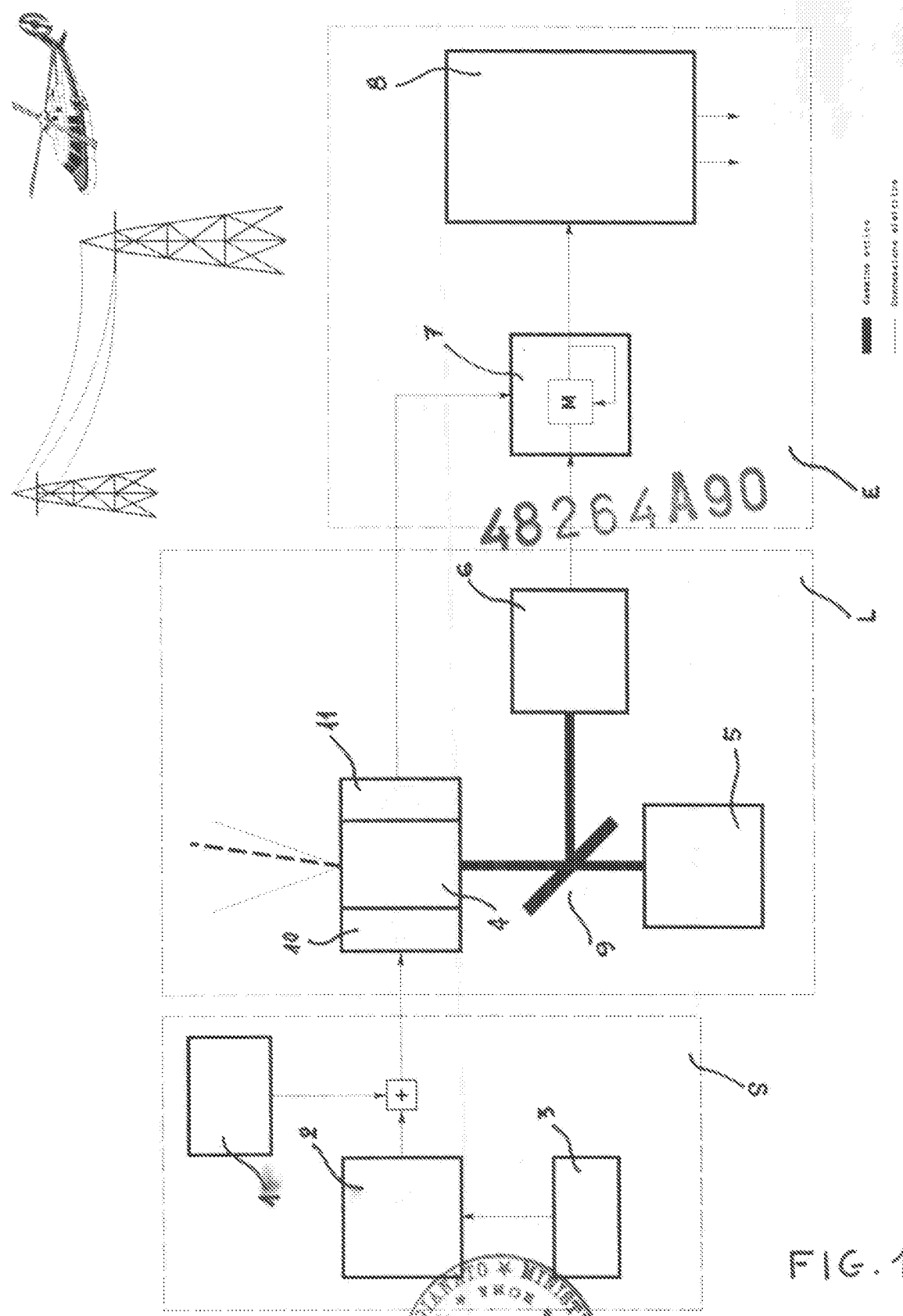
Rivendicazioni

- 1 Rivelatore di fili sospesi particolarmente idoneo in applicazioni avioniche, caratterizzato dal fatto di essere costituito da un sistema di scansione S, un Lidar L ed un sistema di estrazione E.
- 2 Rivelatore di fili sospesi particolarmente idoneo in applicazioni avioniche, caratterizzato dal fatto che il sistema di scansione S è essenzialmente costituito da un generatore di rumore (1) un generatore Raster (2) ed un concentratore di scansione (3) avente lo scopo di indirizzare il fascio laser del Lidar all'interno dell'area di scansione.
- 3 Rivelatore di fili sospesi particolarmente idoneo in applicazioni avioniche, caratterizzato dal fatto che il sistema di estrazione è costituito da un filtro di sfondo (7) contenente una memoria e da un estrattore a catene (8) avente lo scopo di fornire allarme e posizione del filo sospeso basandosi sulle informazioni ricevute dall'assieme L.

Selenia, Industrie Elettroniche Associate, S.p.A.



"SELENIA - Industrie Elettroniche Associate - S.p.A."



4826490

~~WILLIAM S. BENTLEY & COMPANY, INC.~~