Ministero dello Sviluppo Economico

DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	101989900096155
Data Deposito	21/12/1989
Data Pubblicazione	21/06/1991

Classifiche IPC

Titolo

SISTEMA ANTINCENDIO PREVALENTEMENTE CONCEPITO PER LA SALVAGUARDIA DEI BOSCHI.

S-245

Descrizione a corredo di una domanda di brevetto per invenzione industriale dal titolo:

SISTEMA ANTINCENDIO PREVALENTEMENTE CONCEPITO PER LA SALVAGUARDIA DEI BOSCHI

A nome della SELENIA S.p.A. via Tiburtina 1240

Inventori : Giulio Brogi

Francesco Frau

Luca Pietranera

SOMMARIO

Sistema antincendio prevalentemente concepito per la salvaguardia dei boschi, essenzialmente costituito da vari punti periferici di avvistamento (1) a loro volta costituiti da: un sensore Infrarosso (10), una camera TV (11), una piattaforma rotante (12), un elaboratore locale (13), un Insieme sensori meteo (14), ed un sottosistema comunicazioni (15).

I punti periferici fanno capo ad un centro di controllo locale costituito a sua volta da:

- Punto periferico di avvistamento (generalmente sono presenti più punti per ogni sistema) (1);
- Sottosistema comunicazioni (2);
- Elaboratore centrale (3);
- Modellistica per la previsione di evoluzione dell'incendio osservato (4);
- Data base con dati storici (5);
- Monitor TV (6);
- Videoregistratore (7);

48686 A/89

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

- Unità di memorizzazione (hard disk, unità a nastro) (8);
- Stampante (9).

Il sistema può essere utilizzato in qualsiasi situazione per la scoperta di sorgenti calde ove sia presente uno sfondo relativamente uniforme.

L'invenzione si colloca nel campo dei sistemi di salvataggio (A62); dei sistemi di segnalazione d'allarme (G 08b); i dispositivi di cui essa è dotata possono essere collocati nel campo dei dispositivi elettro-ottici a raggi infrarossi.

DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE

L'invenzione presentata riguarda un sistema integrato particolarmente indicato per la salvaguardia di aree boschive dal rischio di incendi.

Attualmente il problema degli incendi in aree boscose ha raggiunto livelli preoccupanti. I boschi dell'Argentario e della Sardegna ne rappresentano un triste esempio.

Oggetto della presente invenzione è dunque un sistema che permette una protezione dagli incendi automatica. L'utilizzo di sensori infrarossi e di tutti quei dispositivi che lo costituiscono, rappresentano un notevole passo avanti nella salvaguardia delle zone boschive, finora realizzata con tralicci e impiego di vedette. Ma naturalmente l'inconveniente più noto era quello che l'intervento dei vigili del fuoco giungeva in ritardo per mancanza appunto di un sistema istantaneo di avvistamento dell'incendio e di trasmissione dell'allarme.

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

L'invenzione è costituita da due sottoinsiemi: il punto remoto di avvistamento ed il centro di controllo locale. Ad ogni centro di controllo locale possono fare capo più punti remoti di avvistamento, tipicamente da 5 a 10.

A scopo illustrativo e non limitativo l'invenzione viene ora ora descritta in base alle figure allegate.

La Fig. 1 riporta lo schema a blocchi dell'intero sistema in cui le frecce stanno ad indicare i collegamenti fra le varie unità che compongono il sistema:

1 Punto periferico di avvistamento (generalmente sono presenti più punti per ogni sistema); questo blocco è esploso in figura 2;

2 Sottosistema comunicazioni;

3 Elaboratore centrale;

4 Modellistica per la previsione di evoluzione dell'incendio osservato;

5 Data base con dati storici;

6 Monitor TV;

7 Videoregistratore;

8 Unità di memorizzazione (hard disk, unità a nastro);

9 Stampante.

La Fig. 2 rappresenta schematicamente il punto periferico di avvistamento, indicato come blocco A nella figura 1. In essa sono rappresentati:

10 Sensore Infrarosso;

11 Camera TV;

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

12 Piattaforma rotante;

13 Elaboratore locale;

14 Insieme sensori meteo;

15 Sottosistema comunicazioni.

Più in dettaglio il punto remoto di avvistamento è costituito da:

Un sensore infrarosso 10 la cui sensibilità spettrale è tale da consentire una rivelazione ottimale di sorgenti calde (300-700°C) su uno sfondo a temperatura ambiente (0-40 °C). Per quanto concerne il funzionamento e la struttura di tale sensore si rimanda agli insegnamenti dell'invenzione depositata il 21.12.89. con N°.48685A.89....

Un insieme di sensori meteorologici 14 che forniscono dati sulla temperatura, l'umidità relativa, la pressione, la velocità e la direzione del vento, l'irraggiamento solare e la quantità di pioggia.

Una camera televisiva 11 per l'eventuale sorveglianza visuale della zona posta sotto controllo.

Una piattaforma motorizzata 12 che permette al sensore infrarosso ed alla camera TV una scansione angolare in brandeggio di 360°.

Un'elaboratore 13 che acquisisce i dati dal sensore infrarosso e procede all'estrazione di eventuali allarmi, acquisisce i dati provenienti dai sensori meteo gestisce la comunicazione dei dati al centro di controllo locale dal quale a sua volta riceve i comandi.

L'elaborazione dei dati del sensore infrarosso avviene secondo la seguente procedura: Il sensore infrarosso misura il flusso di

radiazione proveniente da una piccola regione angolare per esempio di 1° x 1°; la copertura verticale totale del sensore è di 15°-20° ed è ottenuta mediante l'uso di una matrice lineare di elementi sensibili. Per ogni rivelatore si considerano tutti i dati provenienti dalle posizioni orizzontali scandite: nel caso considerato come esempio si tratta di 360 dati, uno per ogni grado. Il numero di dati può essere inferiore se l'area soggetta a controllo rappresenta solo una frazione dell'angolo giro.

L'elaboratore calcola il valore della derivata del segnale. Tale procedura permette di annullare le variazioni "lente", su una scala angolare dell'ordine ad esempio di 10°, del segnale. Dette variazioni sono dovute tipicamente al variare dell'angolo tra la linea di vista del sensore e la posizione del sole.

Vengono invece riprodotte inalterate le variazioni puntiformi, di dimensione angolari minore o uguale a 1°, caratteristiche dei segnali provenienti dai focolai di incendi al loro nascere.

L'elaboratore quindi estrae il valore delle fluttuazioni quadratiche medie del segnale derivato per ogni insieme di dati corrispondente ad una posizione verticale che denomineremo riga.

Tale valore è proporzionale alle fluttuazioni dello sfondo sulla riga stessa e viene assunto, moltiplicato per un'opportuna costante, come soglia per l'individuazione di eventuali segnali.

In base alla soglia individuata nel punto precedente l'elaboratore procede riga per riga all'identificazione degli eventuali segnali che superino la soglia stessa. La posizione angolare del segnale viene confrontata con quella dei segnali rilevati nelle preceden-

ti scansioni. Tale procedura è necessaria per conferire, attraverso un certo numero di conferme consecutive, una maggiore attendibilità all'allarme trasmesso.

In situazione operativa un allarme viene considerato reale e quindi trasmesso al centro di controllo locale solo se ha ottenuto un numero di conferme maggiore o uguale a due in quattro scansioni consecutive.

Occorre sottolineare come questa procedura può essere completata dal punto periferico di avvistamento in circa tre minuti, accorciando quindi di molto gli attuali tempi di avvistamento di un focolaio d'incendio in ambiente boschivo.

Un sistema di comunicazione 15, per esempio un ponte radiogestito dall'elaboratore, provvede alla trasmissione digitale degli allarmi rivelati dal sensore IR, dei dati meteo e dell'immagine televisiva al centro di controllo locale.

Nel centro di controllo locale i dati trasmessi vengono convogliati su unità che ne permettono l'elaborazione, la memorizzazione e l'integrazione con le informazioni disponibili negli archivi cartografici, tematici e storici.

Il centro di controllo locale è costituito da:

Un monitor 6 televisivo ed un videoregistratore 7 per la visualizzazione e l'eventuale registrazione delle immagini TV provenienti dalle stazioni remote di avvistamento.

Uno o più elaboratori 3 preposti alle seguenti funzioni:

A Controllo dei punti periferici di avvistamento, scambio di comandi e dati.

B Visualizzazione degli allarmi, comunicati dai punti periferici, sulla carta topografica della zona tramite proiezione tridimensionale; calcolo delle eventuali intersezioni tra allarmi provenienti da differenti punti periferici in modo da permettere una localizzazione ancora più accurata.

C Integrazione degli allarmi con i dati meteorologici istantanei, con gli archivi contenenti informazioni sulla distribuzione della vegetazione, sulle condizioni meteo nel passato recente e sulle presenze umane nel territorio.

D In seguito all'integrazione dei dati ed in funzione di questa viene sviluppato un modello di propagazione nel tempo dell'incendio rivelato; tale modello verrà descritto più avanti in dettaglio e rappresenta uno degli aspetti innovativi del sistema presentato.

E Memorizzazione dei dati su hard disk o su unità periferiche 8 quali unità a nastro o dischi ottici.

F Segnalazione dello stato del sistema comprendente eventuali messaggi di allarme sulla stampante 9.

Si descrive ora brevemente il procedimento adottato per la previsione di evoluzione dell'incendio osservato.

Le funzioni fornite dal programma possono essere eseguite sia durante il funzionamento del sistema antincendio (le chiameremo, per comodità, da qui in poi funzioni "on line") sia separatamente (off line). Le principali funzioni elaborate nel programma sono le seguenti:

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

Digitalizzazione delle carte topografiche e tematiche. I dati risultanti da detta digitalizzazione rappresentano il substrato indispensabile per la visualizzazione degli allarmi sul monitor dell'elaboratore e per lo sviluppo degli algoritmi di previsione dell'evoluzione dell'incendio.

Gestione delle periferiche: questa funzione prevalentemente utilizzata off line permette di riversare su carta la grafica visualizzata sul monitor; ciò fornisce la documentazione necessaria alle squadre di intervento.

Calcolo dell'intervisibilità che avviene tra un punto qualsiasi della mappa e una delle posizioni dei punti periferici di avvistamento. L'utilizzo di tale funzione avviene soprattutto in fase di installazione del sistema e guida la scelta dei siti ottimali per i punti periferici di avvistamento.

Previsione dell'evoluzione dell'incendio. Il modello si basa sulla composizione della velocità e direzione del vento, della pendenza e del tipo di combustibile, per ottenere una velocità di propagazione dell'incendio in funzione dell'angolo assoluto rispetto al Nord. L'algoritmo dedicato a questa funzione utilizza le seguenti grandezze:

- Vf0 = Velocità intrinseca media di propagazione dell'incendio.
- Vfc = variazione della velocità di propagazione dell'incendio dipendente dal tipo e dal grado di umidità della vegetazione che brucia. I dati sulla distribuzione della vegetazione vengono letti volta per volta dall'archivio.

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

L'influenza del vento viene quantificata mediante le seguenti grandezze che influiscono sulla velocità di propagazione:

- Ci = costante di incremento per la maggiore ossigenazione dovuta alla presenza di vento. E' indipendente dall'angolo rispetto alla direzione del vento ma dipendente dalla sua intensità.
- Ct = costante di trasporto del fronte di fuoco dipendente dall'angolo tra la linea di propagazione e la direzione del vento.

L'uscita del programma fornisce una rappresentazione grafica, sovrapposta alla carta topografica digitalizzata, delle successive posizioni del fronte dell'incendio ad intervalli di tempo prefissati.

Si descrive ora in dettaglio, sempre a scopo illustrativo e non limitativo, il funzionamento del sistema in base alle due figure sopradescritte.

Nel punto periferico di avvistamento (Fig. 2) i dati che vengono rilevati dal sensore infrarosso 10 sono acquisiti ed elaborati dall'elaboratore locale 13. Compito dell'elaboratore è anche quello di gestire la piattaforma rotante 12 sulla quale sono montati il sensore IR e la camera TV 11. L'elaboratore, dopo aver interrogato la stazione meteo 14, trasmette, tramite il sistema di comunicazioni 15, le posizioni degli eventuali allarmi insieme ai dati meteo. La camera TV trasmette direttamente le immagini al centro di controllo locale tramite il sistema di comunicazioni stesso.

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

I dati provenienti dal punto periferico di avvistamento 1 vengono smistato dal sottosistema comunicazioni 2. I segnali video TV vengono visualizzati su un monitor 6 ed eventualmente registrati 7. I dati del sensore infrarosso riguardanti le posizioni di eventuali allarmi vengono collocati dall'elaboratore 3 sulle carte topografiche. Il programma di modellistica 4 provvede a sviluppare una previsione dell'evoluzione dell'incendio nelle ore successive all'avvistamento, utilizzando per questa operazione i dati storici, meteo, vegetazionali ed altri, contenuti nell'archivio 5. I dati meteo acquisiti nell'ultima scansione vanno ad arricchire l'archivio stesso.

Gli eventuali allarmi vengono presentati, oltre che sul monitor del sistema, su una stampante 9 ed eventualmente memorizzati su memorie di massa 8.

RIVENDICAZIONI

1 Sistema antincendio prevalentemente concepito per la salvaguardia dei boschi caratterizzato dal fatto di essere costituito da:

- Punto periferico di avvistamento (generalmente sono presenti più punti per ogni sistema questo blocco è esploso in figura 2) (1);
- Sottosistema comunicazioni (2);
- Elaboratore centrale (3);
- Modellistica per la previsione di evoluzione dell'incendio osservato (4);
- Data base con dati storici (5);

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

I dati provenienti dal punto periferico di avvistamento 1 vengono smistato dal sottosistema comunicazioni 2. I segnali video TV vengono visualizzati su un monitor 6 ed eventualmente registrati 7. I dati del sensore infrarosso riguardanti le posizioni di eventuali allarmi vengono collocati dall'elaboratore 3 sulle carte topografiche. Il programma di modellistica 4 provvede a sviluppare una previsione dell'evoluzione dell'incendio nelle ore successive all'avvistamento, utilizzando per questa operazione i dati storici, meteo, vegetazionali ed altri, contenuti nell'archivio 5. I dati meteo acquisiti nell'ultima scansione vanno ad arricchire l'archivio stesso.

Gli eventuali allarmi vengono presentati, oltre che sul monitor del sistema, su una stampante 9 ed eventualmente memorizzati su memorie di massa 8.

RIVENDICAZIONI

1 Sistema antincendio prevalentemente concepito per la salvaguardia dei boschi caratterizzato dal fatto di essere costituito da:

- Punto periferico di avvistamento (generalmente sono presenti più punti per ogni sistema questo blocco è esploso in figura 2) (1);
- Sottosistema comunicazioni (2);
- Elaboratore centrale (3);
- Modellistica per la previsione di evoluzione dell'incendio osservato (4);
- Data base con dati storici (5);

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

- Monitor TV (6);
- Videoregistratore (7);
- Unità di memorizzazione (hard disk, unità a nastro) (8);
- Stampante (9).

2 Sistema antincendio prevalentemente concepito per la salvaguardia dei boschi caratterizzato dal fatto che detto punto periferico di avvistamento, indicato con 1 nella Fig. 1, è costituito a sua volta da:

- Sensore Infrarosso (10);
- Camera TV (11);
- Piattaforma rotante (12);
- Elaboratore locale (13);
- Insieme sensori meteo (14);
- Sottosistema comunicazioni punto periferico (15).

3 Sistema antincendio prevalentemente concepito per la salvaguardia dei boschi caratterizzato dal fatto che il sensore infrarosso del punto periferico di avvistamento è realizzato secondo gli insegnamenti dell'invenzione depositata in Italia il 21.12.1989 con il N° 48685A/89

4 Sistema antincendio prevalentemente concepito per la salvaguardia dei boschi caratterizzato dal fatto che il segnale infrarosso rivelato dal sensore (10) raggiunge un elaboratore che, a mezzo di un opportuno programma, discrimina i segnali provenienti da sorgenti calde.

5 Sistema antincendio prevalentemente concepito per la salvaguardia dei boschi caratterizzato dal fatto che il modello di

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

previsione fornisce un risultato che deriva dall'integrazione delle posizioni dei segnali rivelati con i dati meteo acquisiti in tempo reale, con i dati meteo storici e con la cartografia topografica e tematica del luogo.

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

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

MINISTERO INDUSTRIA COMMERCIO E ARTIGIANATO
UFFICIO PROV. IND. COMM. E ART.
ROMA

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

48686A89

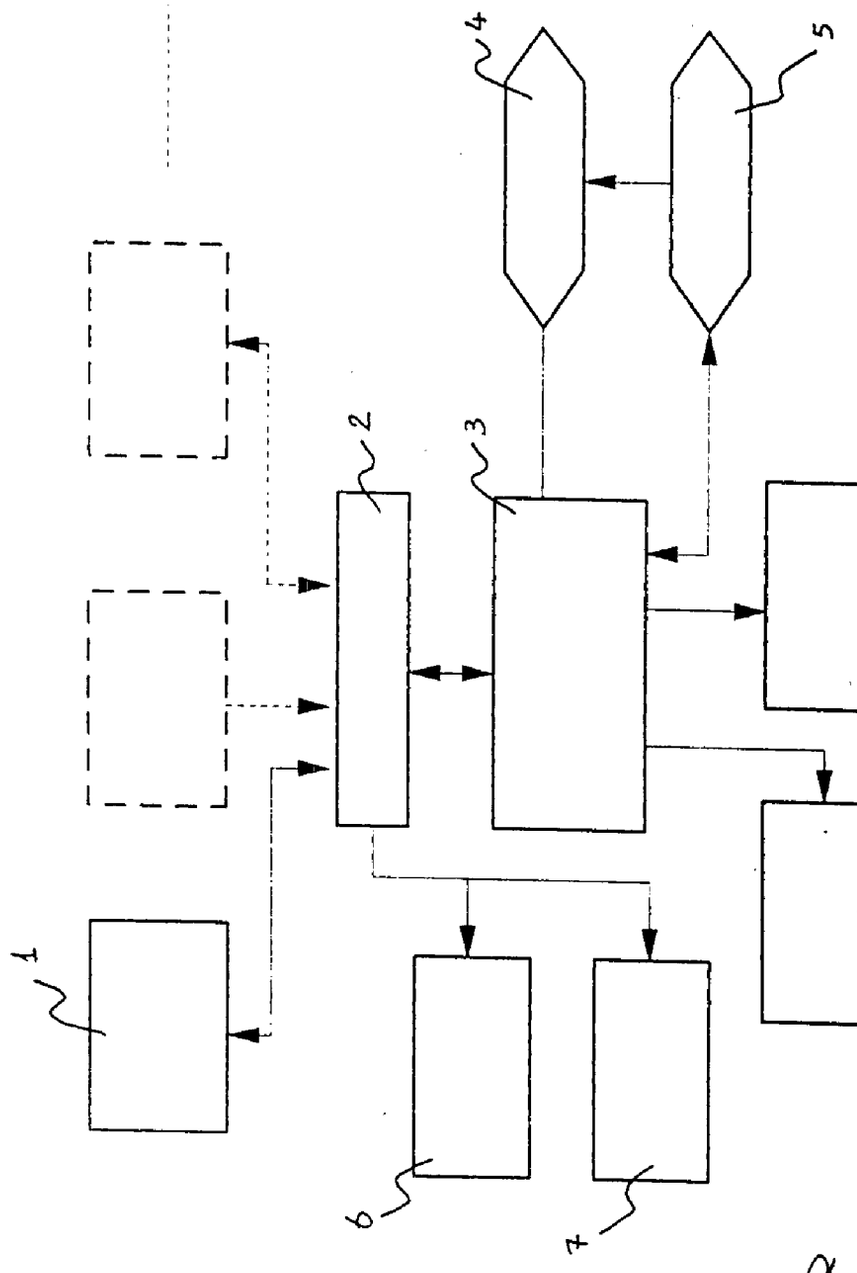


FIG. 1

MINISTERO INDUSTRIA COMMERCIO E ARTIGIANATO
UFFICIO PROV. IND. COMM. E ART.
ROMA
"SELENIA - Industrie Elettroniche Associate

48686A89

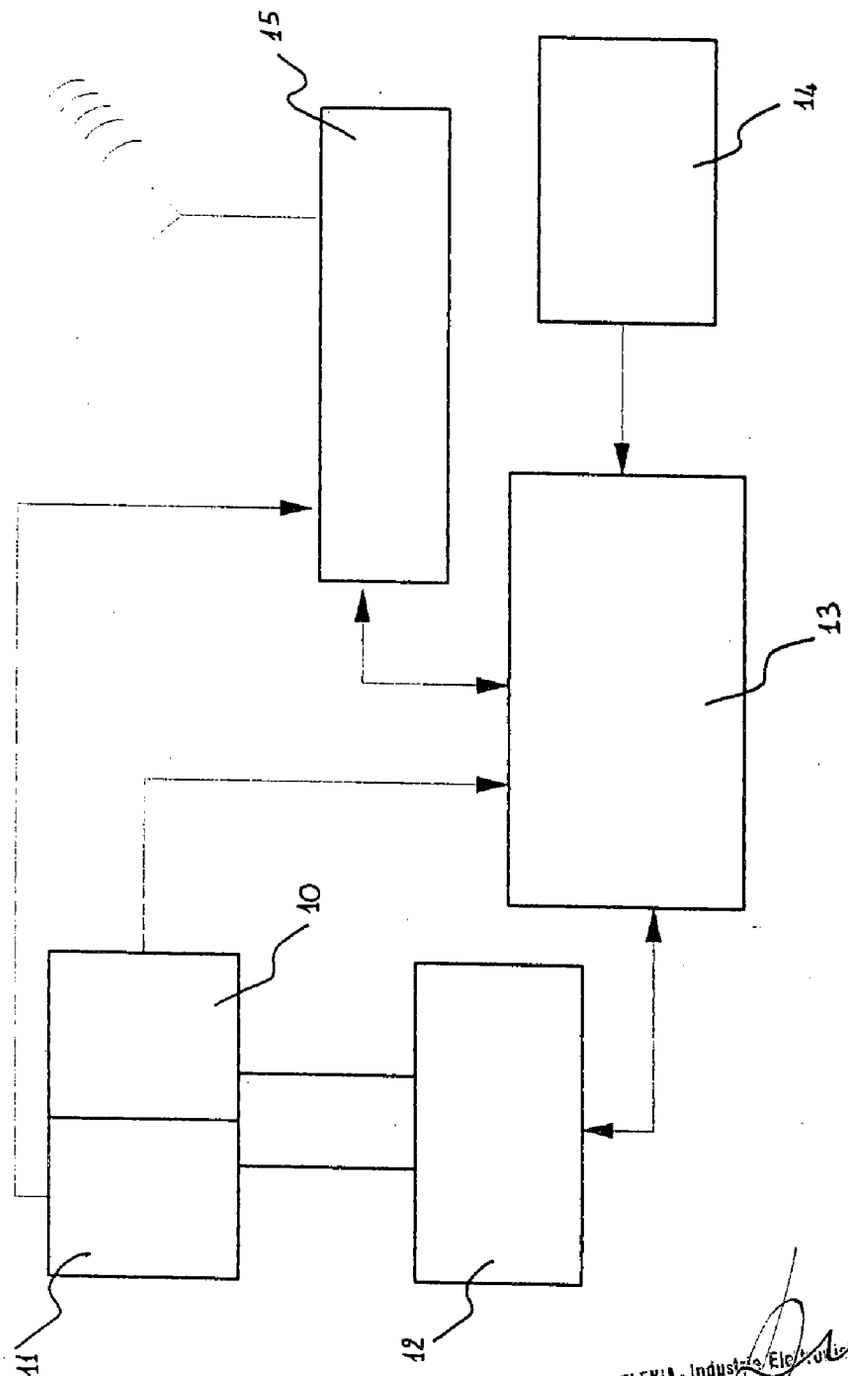


FIG. 2

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

MINISTERO INDUSTRIA COMMERCIO E ARTIGIANATO
UFFICIO PROV. IND. COMM. E ART. ROMA