



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102011901999761
Data Deposito	25/11/2011
Data Pubblicazione	25/05/2013

Classifiche IPC

Titolo

CAPSULA DI TEST DI SENSORI AVIONICI E METODO PER TESTARE SENSORI AVIONICI

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"CAPSULA DI TEST DI SENSORI AVIONICI E METODO PER TESTARE
SENSORI AVIONICI"

di SELEX GALILEO S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: VIA ALBERT EINSTEIN 35

CAMPI BISENZIO (FI)

Inventori: BOSCO Oscar, MANCASTROPPIA Fabrizio, TONELLI
Giancarlo, TRAVELLA Paolo Iulius, APRILE Angelo

* * *

La presente invenzione è relativa ad una capsula di test di sensori avionici e ad un metodo per testare sensori avionici.

Come è noto, molti strumenti di bordo di velivoli necessitano di campagne di test prima di essere installati per l'uso. In particolare, sensori radar e altri sensori avionici possono essere testati in volo utilizzando apposite capsule ("pods") che vengono montate su aeroplani, eventualmente modificati allo scopo. In questo modo, ci si aspetta di poter verificare la funzionalità delle apparecchiature in condizioni simili alle effettive condizioni di impiego per le quali le apparecchiature stesse sono state progettate.

In genere, le capsule di test per sensori avionici

vengono agganciate a un'ala di un velivolo, ad esempio al posto di un serbatoio o di un'arma, nel caso di velivoli militari.

Le capsule di test di questo tipo sono efficaci, ma comportano di regola costi ingenti e talvolta difficilmente sostenibili. Infatti, l'acquisto o il noleggio di lungo periodo di un aeroplano adatto allo scopo e la sua modifica sono estremamente costosi. Inoltre, una capsula di test agganciata a un'ala di un aereo subsonico e ancor di più a un'ala di un aereo supersonico deve soddisfare rigorosi requisiti aerodinamici e di peso, per evitare situazioni critiche durante il volo. Oltre al costo intrinseco legato al progetto di capsule con simili requisiti, spesso non è possibile testare più di un sensore per volta. Le campagne di test sono quindi lunghe, richiedono un elevato numero di voli e sono, di conseguenza, costose.

In alternativa, i sensori da testare possono essere installati direttamente su aeroplani appositamente modificati per eseguire i test. Anche in questo caso, tuttavia, i costi per il mantenimento e la modifica di un aeroplano sono estremamente elevati.

Scopo della presente invenzione è fornire una capsula di test di sensori avionici e un metodo per testare sensori avionici che permettano di superare le limitazioni descritte e, in particolare, consentano di effettuare test

di sensori avionici a costi inferiori rispetto a quanto avviene con le capsule di test note.

Secondo la presente invenzione vengono forniti una capsula di test di sensori avionici e un metodo per testare sensori avionici come definito rispettivamente nelle rivendicazioni 1 e 16.

Per una migliore comprensione dell'invenzione, ne verrà ora descritta una forma di realizzazione, a puro titolo di esempio non limitativo e con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

- la figura 1 è una vista laterale semplificata di un'apparecchiatura di test di sensori avionici, includente una capsula di test di sensori avionici in accordo a una forma di realizzazione della presente invenzione;

- la figura 2 è una vista in pianta della capsula di test di sensori avionici di figura 1;

- la figura 3 è una vista laterale schematica della capsula di test di sensori avionici di figura 1, sezionata lungo un piano longitudinale; e

- la figura 4 è uno schema a blocchi semplificato di una parte dell'apparecchiatura di test di sensori avionici di figura 1.

Con riferimento alle figure da 1 a 3, un'apparecchiatura di test di sensori avionici, indicata nel suo complesso con il numero 1 comprende un elicottero 2

e una capsula di test di sensori avionici 3, collegata all'elicottero 2 mediante un sistema di sospensione a fune 4. In particolare, il sistema di sospensione a fune 4 comprende una fune principale 5 e una pluralità di briglie 6, ciascuna collegata fra la fune principale 5 e un rispettivo punto di attacco della capsula 3.

In una forma di realizzazione, la fune principale 5 è un cavo metallico, eventualmente fissato a un verricello (non mostrato per semplicità) a bordo dell'elicottero 2.

La capsula 3 comprende un involucro 7, al cui interno sono alloggiati uno o più sensori avionici da sottoporre a verifica (figura 3).

L'involucro 7 (figure 1-3) è in forma di un corpo scatolare allungato, affusolato a un'estremità che definisce la prua 7a. L'involucro 7 può essere realizzato ad esempio in alluminio, acciaio, vetroresina, fibra di carbonio o altri materiali simili.

A un'estremità opposta alla prua 7a, l'involucro 7 è munito di un impennaggio 8 di coda, che ha lo scopo di evitare rotazioni della capsula 3 durante il volo, in particolare attorno all'asse di imbardata.

In una forma di realizzazione, l'impennaggio 8 comprende una deriva principale 10 (figure 1 e 3), una deriva supplementare 11 (figure 1 e 2) e stabilizzatori 12 (figura 2). La deriva principale 10 e gli stabilizzatori 12

sono fissati direttamente all'involucro 7. La deriva supplementare 11, invece, è collocata a un'estremità di una barra di supporto 13, che si proietta posteriormente dalla coda dell'involucro 7. Inoltre, la deriva supplementare 11 è portata in modo da essere allineata alla deriva principale 10.

Come accennato in precedenza, l'involucro 7 della capsula 3 è provvisto di una pluralità di punti di attacco (indicati con il numero di riferimento 15 in figura 1) per il sistema di sospensione a fune 4.

Nella forma di realizzazione qui descritta, i punti di attacco 15 sono anelli fissati a una faccia 7b superiore dell'involucro 7 e ricevono ciascuno un'estremità di una rispettiva briglia 6 del sistema di sospensione a fune 4. La connessione delle briglie 6 ai punti di attacco 15 è ottenuta ad esempio mediante moschettoni o maglie rapide, qui non illustrati. I punti di attacco 15 sono distribuiti in modo che la capsula 3 risulti equilibrata durante il volo.

L'involucro 7 è inoltre provvisto di un "radome" 17, che nella forma di realizzazione qui descritta, si estende verso l'esterno da una faccia inferiore 7c. Il radome 17 è definito da una calotta di materiale rigido e sostanzialmente trasparente alla radiazione elettromagnetica in una banda operativa di frequenze di un

seniore radar da verificare, ad esempio compresa fra circa 200 MHz e 1500 MHz. Il radome 17 è ad esempio un multistrato di Kevlar, vetro e una struttura a nido d'ape (honeycomb) ed è conformato in modo da alloggiare al proprio interno un'antenna radar, come descritto anche più avanti.

I sensori avionici contenuti all'interno dell'involucro 7 comprendono, in una forma di realizzazione, un sistema radar 18 e un sistema elettroottico 20 di tipo tattico o strategico.

Il sistema radar 18 comprende un'antenna radar 21, alloggiata all'interno del radome 17, e un modulo di elaborazione radar 22, che si trova all'interno dell'involucro 7 ed è accoppiato con l'antenna radar 21.

Il sistema elettroottico 20 è collocato in una porzione anteriore dell'involucro 7, in prossimità di una finestra ottica 24, e permette di effettuare rilevamenti ottici a grande distanza (nell'ordine di diverse decine di chilometri).

I sensori descritti sono stati citati a titolo di esempio non limitativo. La capsula 3 potrebbe infatti comprendere sensori diversi in aggiunta a o in sostituzione di quelli menzionati, come, ad esempio sensori iperspettrali,IRST, FLIR, Data-Link Satellitari e LOS, sistemi SIGINT e di guerra elettronica, Beacon Transponder.

Oltre ai sensori, all'interno dell'involucro 7 sono alloggiati anche dispositivi ausiliari, come mostrato schematicamente in figura 2 e in parte in figura 1.

I dispositivi ausiliari comprendono una sorgente di alimentazione elettrica 25, un alimentatore 26, un sistema di navigazione 27, un registratore dati ad alta velocità e un'interfaccia di comunicazione 28. In aggiunta a questi, in una forma di realizzazione la capsula 3 è provvista di un connettore elettrico 30 per la connessione a una sorgente di alimentazione elettrica 31 esterna, posta a bordo dell'elicottero 2. In questo secondo caso, un cavo di alimentazione 32 si estende fra la sorgente di alimentazione elettrica 31 e il connettore 30, lungo la fune principale 5.

L'alimentatore 26, ad esempio un inverter, converte e distribuisce agli utilizzatori (sensori e dispositivi ausiliari) una grandezza elettrica di alimentazione ricevuta dalla sorgente di alimentazione elettrica 25 interna o dalla sorgente di alimentazione elettrica 30 a bordo dell'elicottero 2.

L'interfaccia di comunicazione 33, collocata anch'essa all'interno dell'involucro 7 accoppia in comunicazione i sensori avionici della capsula 3 con un'unità di elaborazione 35 collocata a bordo dell'elicottero 2 e configurata per controllare i sensori, elaborare i dati

ricevuti e visualizzare i risultati delle rilevazioni effettuate. In particolare, l'interfaccia di comunicazione 33 accoppia l'unità di elaborazione 35 con il modulo di elaborazione radar 22 e con il sistema elettroottico 20 per consentire a un operatore l'esecuzione di procedure di test. In una forma di realizzazione, l'interfaccia di comunicazione 35 è collegata all'unità di elaborazione 35 mediante un cavo di rete 38, che corre lungo la fune principale 5. In una forma di realizzazione alternativa, la connessione fra l'interfaccia di comunicazione 35 e l'unità di elaborazione 35 è di tipo wireless.

La capsula descritta permette vantaggiosamente di ridurre in modo sostanziale i costi delle campagne di test di sensori avionici, nonché di semplificarne l'esecuzione.

La predisposizione per l'aggancio mediante un sistema di sospensione a fune permette infatti di utilizzare un elicottero in luogo di un aeroplano per trasportare la capsula durante le prove.

Vengono quindi superate tutte le limitazioni imposte dall'uso di aeroplani, sia per quanto riguarda i requisiti aerodinamici, sia per le dimensioni e il peso. Inoltre, non sono necessarie certificazione e licenza al volo di un aeromobile modificato per sperimentazioni e test.

Da un lato, dunque, il progetto della capsula è estremamente semplificato e per questo meno costoso. I

requisiti aerodinamici della capsula sono infatti elementari e possono essere agevolmente soddisfatti senza necessità di complesse elaborazioni. Occorre inoltre considerare che, non di rado, anche gli aeroplani utilizzati per il trasporto delle capsule convenzionali devono essere in una certa misura modificati. Modifiche di questo tipo, però, sono estremamente onerose e contribuiscono a rendere elevato il costo delle campagne di test. La predisposizione della capsula per la sospensione a fune a un elicottero elimina la necessità di qualsiasi costosa modifica.

Dall'altro lato, le minori limitazioni sulle dimensioni e sul peso permettono di alloggiare all'interno della capsula più sensori avionici contemporaneamente in vista di una campagna di test. Diversi sensori avionici possono essere quindi testati durante uno stesso volo. In questo modo, la durata delle campagne di test e il numero di voli necessari per testare una pluralità di sensori vengono drasticamente ridotti.

Un altro considerevole vantaggio deriva dalla flessibilità di impiego degli elicotteri, unitamente alla semplicità del sistema di sospensione. Gli elicotteri possono infatti atterrare e decollare praticamente ovunque e la connessione della capsula non richiede particolari accorgimenti, né apposita strumentazione. Addirittura, il

sistema di connessione a fune può essere collegato ai punti di attacco della capsula anche con l'elicottero in volo.

Risulta infine chiaro che all'apparecchiatura descritta e illustrata possono essere apportate modifiche e varianti senza per questo uscire dall'ambito di protezione della presente invenzione, come definito nelle rivendicazioni allegate.

RIVENDICAZIONI

1. Capsula di test di sensori avionici comprendente:
un involucro (7); e
almeno un sensore avionico (18, 20) alloggiato
nell'involucro (7);
caratterizzata dal fatto che l'involucro (7) è provvisto di
attacchi (15) per la sospensione a fune a un elicottero (2).
2. Capsula secondo la rivendicazione 1, in cui l' almeno un
sensore avionico (18, 20) include un sistema radar (18) avente
un' antenna radar (21) e in cui l'involucro (7) è provvisto di un
radome (17) per alloggiare l' antenna radar.
3. Capsula secondo la rivendicazione 2, comprendente un
modulo di elaborazione radar (22) accoppiato all' antenna radar
(21) e alloggiato all' interno dell' involucro (7).
4. Capsula secondo la rivendicazione 2 o 3, in cui l' almeno
un sensore avionico (18, 20) comprende un sistema elettroottico
(20).
5. Capsula secondo una qualsiasi delle rivendicazioni
precedenti, comprendente una pluralità di sensori avionici (18,
20) alloggiati contemporaneamente all' interno dell' involucro (7).
6. Capsula secondo una qualsiasi delle rivendicazioni
precedenti, comprendente mezzi di alimentazione elettrica (25,
26).
7. Capsula secondo la rivendicazione 6, in cui i mezzi di
alimentazione elettrica (25, 26) comprendono un alimentatore (26)

e almeno uno fra una sorgente di energia elettrica (25) e un connettore (30) per la connessione a una sorgente di energia elettrica esterna (31).

8. Capsula secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente un'interfaccia di comunicazione (28) per accoppiare in comunicazione l'almeno un sensore avionico (18, 20) con un'unità di elaborazione esterna (35).

9. Capsula secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui l'involucro (7) presenta forma allungata ed è provvisto di un impennaggio di coda (8).

10. Capsula secondo la rivendicazione 9, in cui l'impennaggio di coda (8) comprende una deriva principale (10), preferibilmente stabilizzatori (12) e preferibilmente una deriva supplementare (11), portata posteriormente all'involucro (7) e allineata alla deriva principale (10).

11. Capsula secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui gli attacchi (15) comprendono anelli fissati all'esterno dell'involucro (7).

12. Apparecchiatura di test di sensori avionici comprendente:

un elicottero (2);

una capsula di test (3) di sensori avionici secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti; e

un sistema di sospensione a fune (4) collegante gli attacchi (15) della capsula di test (3) all'elicottero (2).

13. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 12, in cui il sistema di sospensione a fune comprende una pluralità di briglie (6), collegate ciascuna a un rispettivo attacco (15) della capsula di test (3), e una fune principale (5), collegante le briglie (6) all'elicottero (2).

14. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 12 o 13, comprendente una sorgente di alimentazione esterna (31) a bordo dell'elicottero (2) e un cavo di alimentazione (32), collegato alla sorgente di alimentazione esterna (31) ed estendentesi fino alla capsula di test (3).

15. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 12 a 14, comprendente un'unità di elaborazione (35) a bordo dell'elicottero (2), accoppiata in comunicazione con l'almeno un sensore avionico (18, 20) nella capsula di test (3).

16. Metodo per testare sensori avionici comprendente:

alloggiare almeno un sensore avionico (18, 20) all'interno di una capsula di test (3);

caratterizzato dal fatto di comprendere:

collegare la capsula di test (3) a un elicottero (2) mediante un sistema di sospensione a fune (4); e

sollevare la capsula di test (3) mediante l'elicottero (2).

p.i.: SELEX GALILEO S.P.A.

Andrea BERNOTTI

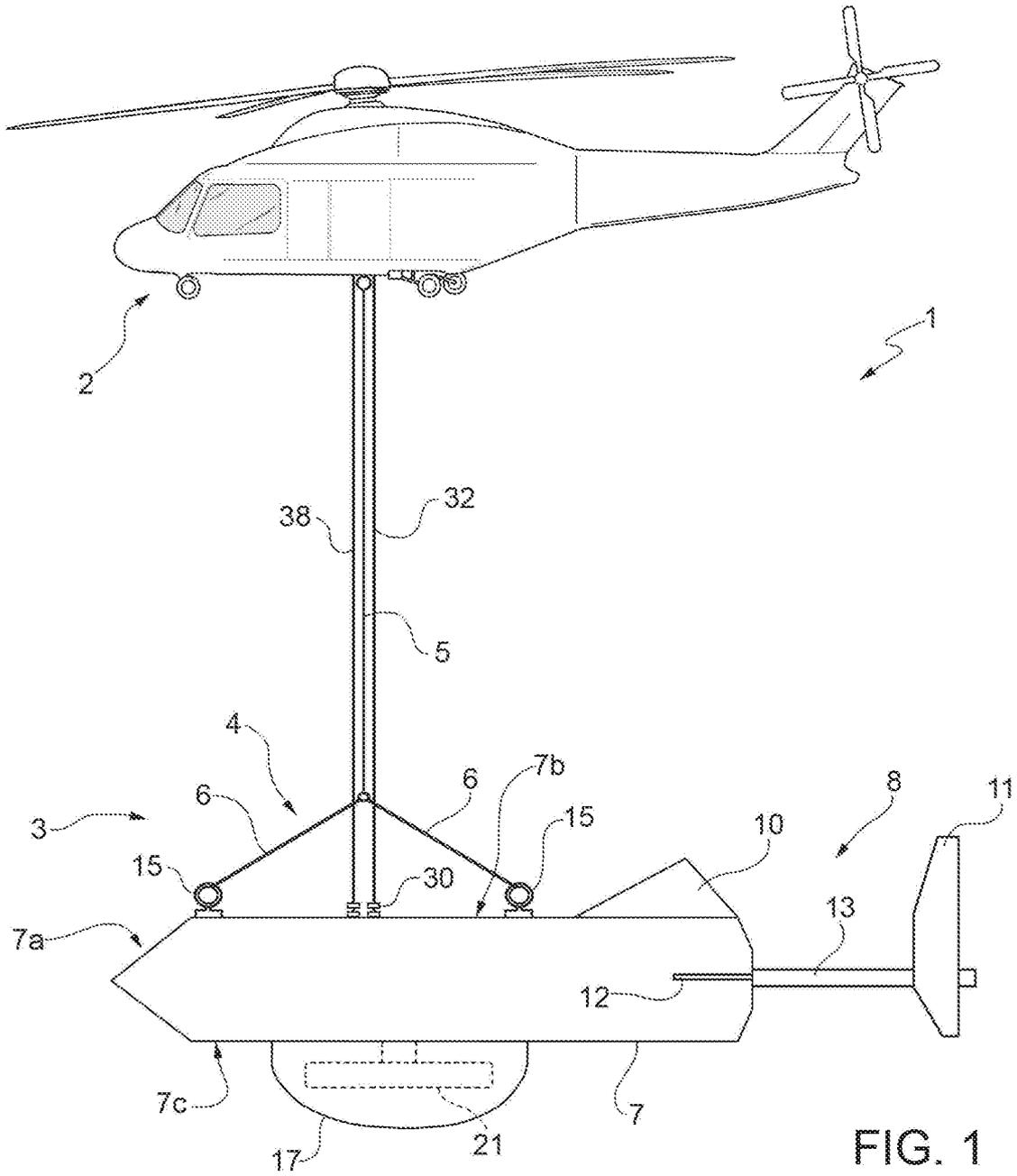


FIG. 1

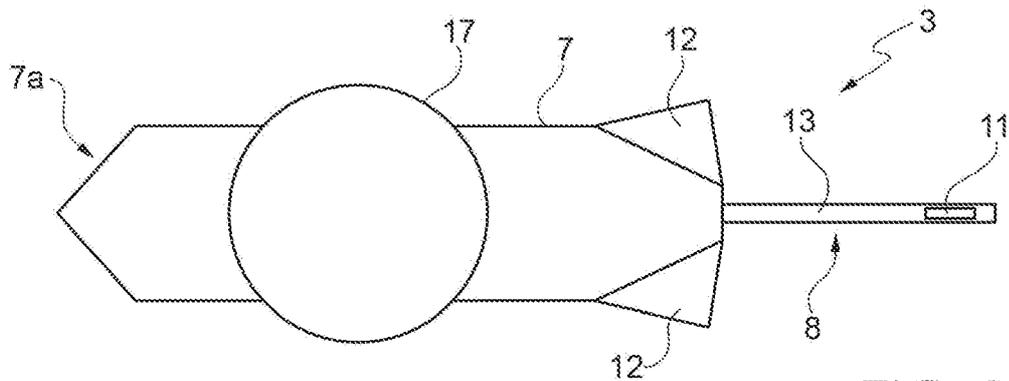


FIG. 2

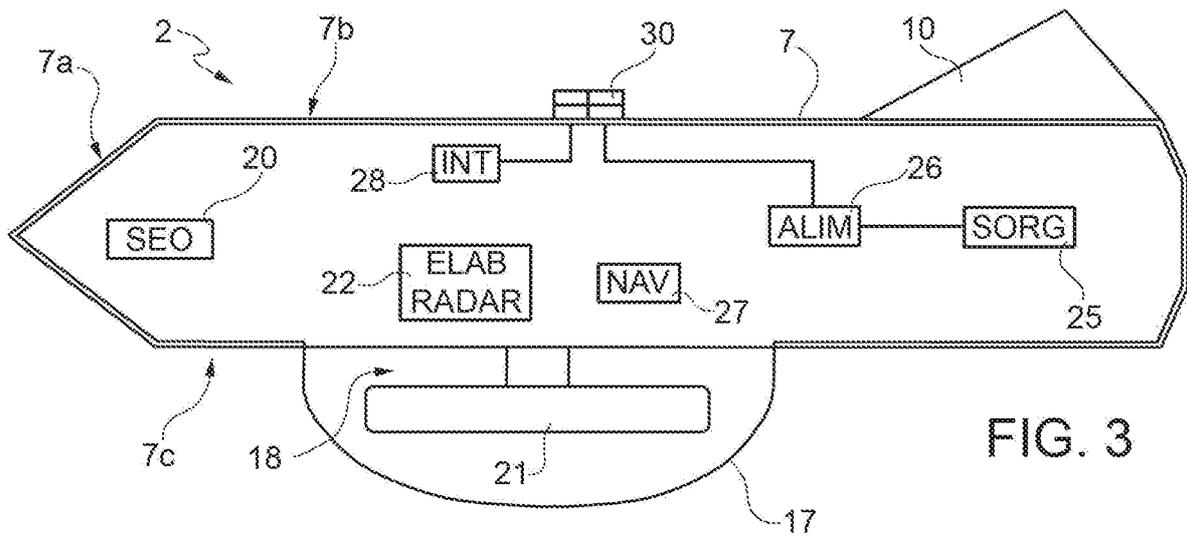


FIG. 3

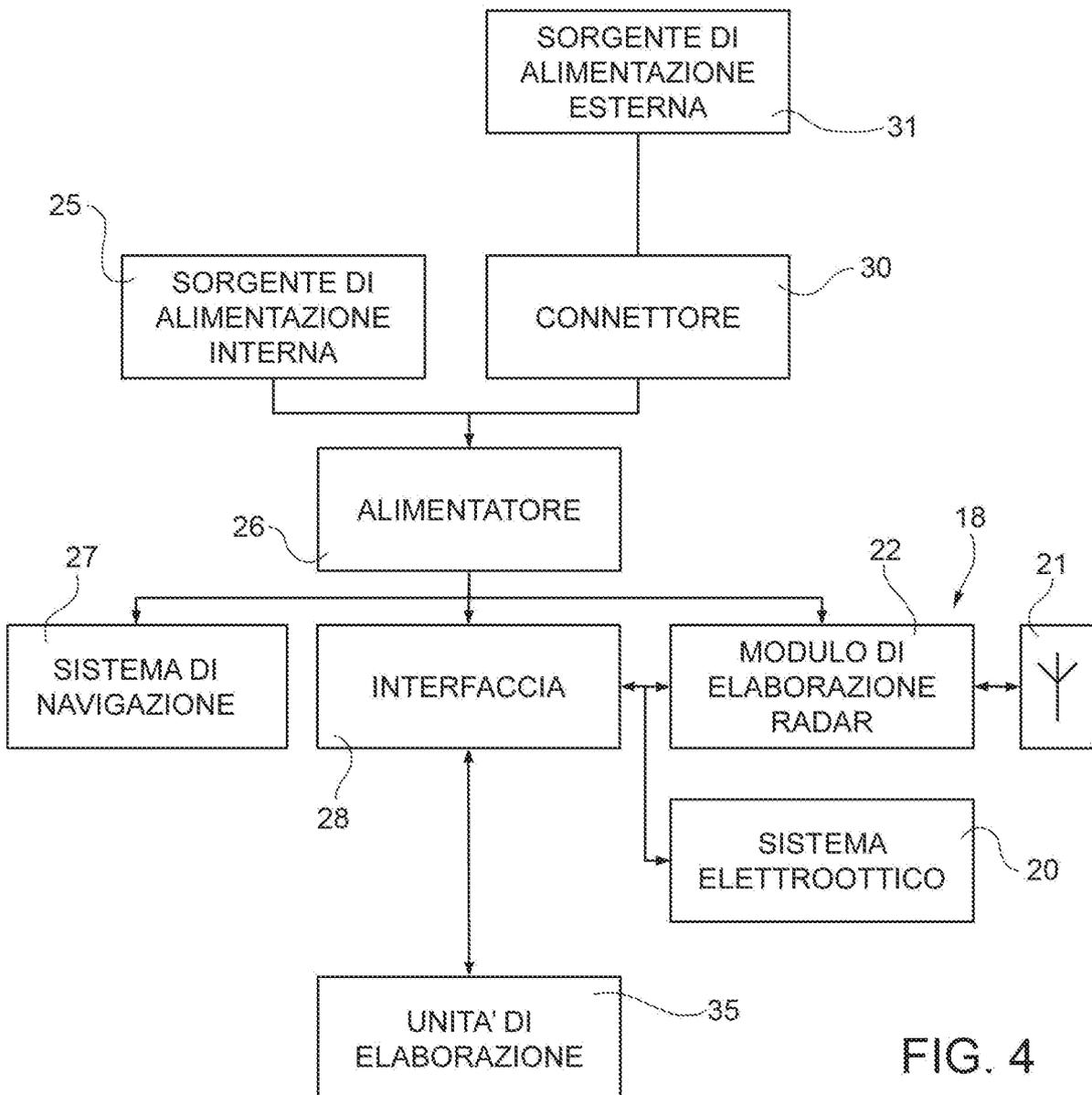


FIG. 4