



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

UTBM

DOMANDA NUMERO	101990900152786
Data Deposito	28/11/1990
Data Pubblicazione	28/05/1992

Priorità	8904884.7
Nazione Priorità	GB
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	S		

Titolo

ORIENTAMENTO DEL FASCIO IN SISTEMI PER LA DETERMINAZIONE DI DISTANZA
PARTICOLARMENTE PER RADAR ALTIMETRICI

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Orientamento del fascio in sistemi per la determinazione di distanza, particolarmente per radar altimetrici",

P/8250/APP

di GEC-MARCONI LIMITED, nazionalità britannica, The Grove, Warren Lane, Stanmore, Middlesex HA7 4LY, Gran Bretagna.

Inventori designati: MATICH George Edward, WALLS Raymond John e RAMSEY David Henry.

Depositata il: 28 Novembre 1990

67941 A-90

La presente invenzione si riferisce ad un sistema per la determinazione di distanza ad onde continue e, in un aspetto, ad un sistema radar altimetrico per aerei.

Questi sistemi comprendono generalmente un mezzo di trasmissione di microonde sul quale è stata aggiunta una qualche forma di codifica, un'antenna destinata ad orientare l'energia verso il bersaglio, un'antenna per ricevere l'energia rinviata e, dopo amplificazione, mezzi destinati a determinare il ritardo che ha subito il segnale, e quindi la distanza del bersaglio. La codifica utilizzata nella trasmissione è stata in passato la modulazione per impulsi o di frequenza, ma più recentemente, è stata introdotta la modulazione di fase a partire da un codice pseudoaleatorio. Questa forma di modulazione presenta la proprietà di generare uno spettro trasmesso simile al rumore che è difficile da rivelare e pertanto, essa trova applicazione nei casi in

SN/ebi 2.

cui è importanza trasmettere in segreto. La segretezza può essere migliorata riducendo la potenza trasmessa in modo tale che il segnale rinviato sia appena sufficiente per la misura di distanza.

In questi sistemi a modulazione di fase, il segnale ricevuto viene correlato con una versione ritardata del codice trasmesso, il ritardo essendo gradualmente incrementato e dei campioni del risultato della correlazione vengono rivelati e memorizzati in una matrice. In base ai dati memorizzati, è possibile determinare il ritardo, e quindi la distanza dalla quale giunge il segnale di ritorno.

Un sistema tipico è illustrato nella figura 1 e comprende:- un trasmettitore comprendente un generatore 1 di segnali a radiofrequenza; un dispositivo di modulazione 2 destinato a modulare il segnale radio in base ad un codice pseudoaleatorio 3; un amplificatore di trasmissione 4 ed una antenna di trasmissione 5. Il ricevitore comprende un'antenna di ricezione 6; un amplificatore di ricezione 7; un correlatore 8 destinato a correlare il segnale ricevuto con una versione ritardata del segnale trasmesso corrispondente alla distanza in esame; un rivelatore di ampiezza 10 ed una matrice di memoria 11.

I dati relativi a un simile sistema sono illustrati nella figura 2, il ritardo del codice corrispondendo alla distanza.

Il codice pseudoaleatorio utilizzato nell'invenzione è preferibilmente un codice di lunghezza massima, una sequenza di numeri generati da un registro a scorrimento con alcune controreazioni su di esso. Per il sistema della presente invenzione si preferisce una lunghezza di 2047 cifre binarie.

I radioaltimetri tradizionali si basano sulla larghezza del fascio delle antenne di trasmissione e di ricezione funzionanti con puntamenti ed alzata fino a ± 60 gradi. Nel realizzare queste possibilità di posizionamento, è necessario sacrificare il guadagno dell'antenna. I procedimenti oggi esistenti per superare questa perdita di guadagno consistono nell'aumentare la potenza di uscita del trasmettitore e/o nell'aumentare la sensibilità del ricevitore. L'aumento della potenza di uscita del trasmettitore risulta in una trasmissione più facile da captare in un ambiente ECM, mentre la sensibilità del ricevitore è limitata dalla tecnologia degli amplificatori ad alta frequenza ed a basso rumore, nonché dal rumore termico. Una tecnica alternativa per realizzare le prestazioni di altezza desiderate consiste nel diminuire le larghezze dei fasci di trasmissione e ricezione e nel guidare i fasci.

Pertanto, l'invenzione realizza un sistema radioaltimetro per aerei, comprendente un trasmettitore radio ed un'antenna di trasmissione destinata ad irradiare un fascio

di energia radioelettrica, un ricevitore radio ed un'antenna di ricezione destinata a ricevere l'energia radioelettrica riflessa dal suolo, mezzi di elaborazione destinati a confrontare il segnale ricevuto dal ricevitore col segnale trasmesso dal trasmettitore ed a determinare in base al confronto l'altezza istantanea dell'aereo rispetto al suolo, e mezzi destinati a variare la direzione d'irradiazione del suddetto fascio rispetto all'aereo per compensare le variazioni di assetto dell'aereo rispetto all'orizzontale attorno ad almeno uno degli assi longitudinale e trasversale dello aereo.

In una realizzazione, i mezzi destinati a variare la direzione del fascio possono essere disposti in modo da spostare la direzione del fascio periodicamente su almeno una parte della portata massima del movimento e selezionare quindi la direzione del fascio per la quale viene ricevuto il più forte segnale nel ricevitore. La direzione del fascio può essere cambiata per un asse determinato compreso tra una direzione centrale ed una direzione situata ad un angolo determinato su ciascun lato della posizione centrale. A titolo di alternativa, la direzione del fascio può essere fatta variare in continuazione o imprimendo un insieme di piccoli passi.

E' preferibile che vengano previsti mezzi destinati a variare la direzione del fascio dell'antenna ricevente.



023034661 023034661 023034661
S.p.A.

I suddetti mezzi sono tipicamente disposti in modo tale che la variazione nella direzione del fascio dell'antenna ricevente corrisponda alla variazione nella direzione del fascio trasmesso. L'antenna di ricezione può essere utilizzata per misurare l'ampiezza dei segnali rinviati e memorizzarne i valori in una matrice in vista di un'elaborazione ulteriore.

I mezzi destinati a variare la direzione del fascio possono, a titolo di alternativa, essere predisposti per modificare la direzione del fascio in funzione di dati indicanti l'assetto dell'aereo. Questi dati possono essere forniti dagli strumenti dell'aereo e possono essere indipendenti dai dati del sistema in modo da semplificare l'interfaccia del medesimo.

I dati relativi all'assetto dell'aereo necessari per l'orientamento del fascio possono essere prelevati da un canale multiplato facente parte dell'ambiente avionico complessivo. Le informazioni relative all'orientamento del fascio possono essere trasmesse a dispositivi di comando dell'antenna, ad esempio, mediante sovrapposizione di una tensione di controllo continua sul cavo alimentatore dell'antenna in radiofrequenze. E' possibile mantenere una elevata affidabilità dell'antenna mediante utilizzo di dispositivi a stato solido per eseguire la funzione di orientamento del fascio nell'ambito dell'antenna. L'utilizzo di un fascio orientabile permette di ridurre la larghezza istantanea del

fascio con un aumento proporzionale del guadagno al centro.

Per un determinato assetto, l'utilizzo di questa tecnica permette di ottenere un sistema più difficile da rivelare, un sistema più difficile da disturbare, dato che la larghezza inferiore del fascio presenta una finestra più stretta alle interferenze provenienti da una qualsiasi sorgente, ed un sistema con minore possibilità di captare segnali fasulli di breve portata non direttamente situati sotto l'aereo (ad esempio i lati delle valli). L'entità della riduzione di questo fenomeno sarebbe determinata in funzione della riduzione della larghezza del fascio rispetto alla pendenza dei fianchi delle valli.

Facciamo ora riferimento ai disegni allegati, nei quali:

- la figura 3 rappresenta una vista schematica di una realizzazione della presente invenzione, e

- la figura 4 rappresenta un grafico illustrante l'effetto della variazione della direzione del fascio in un sistema di radioaltimetro conforme all'invenzione.

Il sistema illustrato nei disegni comprende un trasmettitore 20 destinato a generare una configurazione di codice pseudoaleatorio negli elementi radianti 22. Gli elementi 22 sono sotto il controllo del dispositivo di orientamento del fascio 24, il quale permette di fare variare la direzione d'irradiazione del fascio 26. Il ricevitore 28

comprende elementi riceventi 30 sotto il controllo di un altro dispositivo di orientamento del fascio 32. I segnali ricevuti vengono confrontati con una versione ritardata del codice pseudoaleatorio in un comparatore 34 ed il risultato viene inviato ad un rivelatore di ampiezza 36 e quindi alle matrici 38, 40, 42 ed a un processore 44.

Durante il funzionamento, il dispositivo di orientamento del fascio 24 e l'altro dispositivo di orientamento 32 sono collegati in modo tale che il fascio trasmittente 26 ed il fascio del ricevente 46 siano orientati nella stessa direzione. La direzione desiderata di orientamento dei fasci 26, 46 può essere determinata esaminando i risultati contenuti nelle matrici 38, 40, 42 quando i fasci 26, 46 vengono esplorati da un'estremità all'altra, il segnale più forte indicando la direzione preferenziale che può essere inviata ai dispositivi di orientamento del fascio 24, 32. Una scansione può essere effettuata su base regolare per prendere in considerazione le variazioni di assetto dell'aereo. A titolo di alternativa, i dispositivi di orientamento del fascio 24, 32 possono essere collegati agli strumenti dell'aereo 48 che possono essere utilizzati per determinare l'assetto e quindi la direzione appropriata per il fascio.

SECRET
NOV 1954

RIVENDICAZIONI

1. Sistema radar e radioaltimetro per aereo, comprendente un trasmettitore radio ed un'antenna di trasmissione destinata ad irradiare un fascio di energia radioelettrica, un ricevitore radio ed un'antenna di ricezione destinata a ricevere l'energia radioelettrica riflessa dal suolo, mezzi di elaborazione destinati a confrontare il segnale ricevuto dal ricevitore col segnale trasmesso dal trasmettitore ed a determinare in base al confronto l'altezza istantanea dell'aereo rispetto al suolo, e mezzi destinati a fare variare la direzione d'irradiazione del suddetto fascio rispetto all'aereo per compensare le variazioni di assetto dell'aereo rispetto all'orizzontale attorno ad almeno uno degli assi longitudinale e trasversale dello aereo.

2. Sistema conforme alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che i mezzi destinati a fare variare la direzione del fascio sono disposti in modo da spostare la direzione del fascio periodicamente su almeno una parte della portata massima del movimento e selezionare quindi la direzione del fascio per la quale viene ricevuto il più forte segnale nel ricevitore.

3. Sistema conforme alla rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che i mezzi destinati a fare variare la direzione del fascio sono disposti in modo da spostare la direzione del fascio lungo un asse determinato compreso tra

una direzione centrale ed una direzione situata ad un angolo predeterminato su ciascun lato rispetto alla posizione centrale.

4. Sistema conforme alla rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che i mezzi destinati a fare variare la direzione del fascio sono disposti in modo da fare variare la direzione del fascio in continuazione o da imprimere un insieme di piccoli passi.

5. Sistema conforme alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che i mezzi destinati a fare variare la direzione del fascio sono predisposti per modificare la direzione del fascio in funzione di dati indicanti l'assetto dell'aereo

6. Sistema conforme alla rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che i dati relativi all'assetto possono essere forniti dagli strumenti dell'aereo.

7. Sistema conforme ad una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la direzione del fascio dell'antenna di ricezione può anch'essa essere fatta variare.

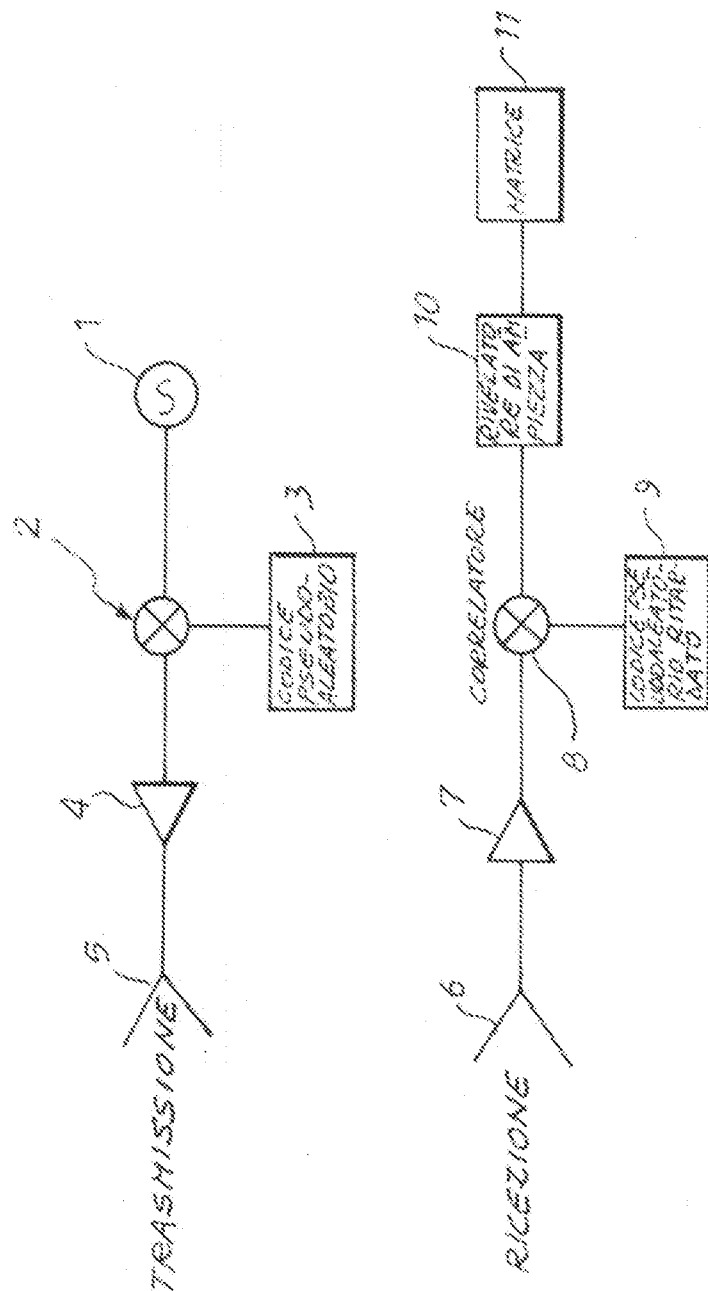
8. Sistema conforme alla rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che il fascio dell'antenna di ricezione ed il fascio dell'antenna di trasmissione hanno la stessa direzione.

PER INCARICO
Ing. Luciano BOSOTTI
N. Ischiz. ALBO 260
(in proprio o per gli altri)



AGCIBACCI CRESENTI & FERRARI
S.p.A.

FIG. 1



Per incarico di : GEC-MARCONI LIMITED

Quinterio
Ing. Giuseppe QUINTERIO
Iscriz. ALBO 257
(in proprio e per gli altri)

67941-A/90-GEC-MARCONI

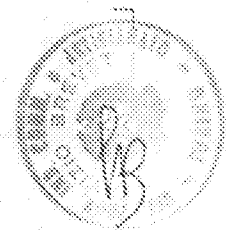
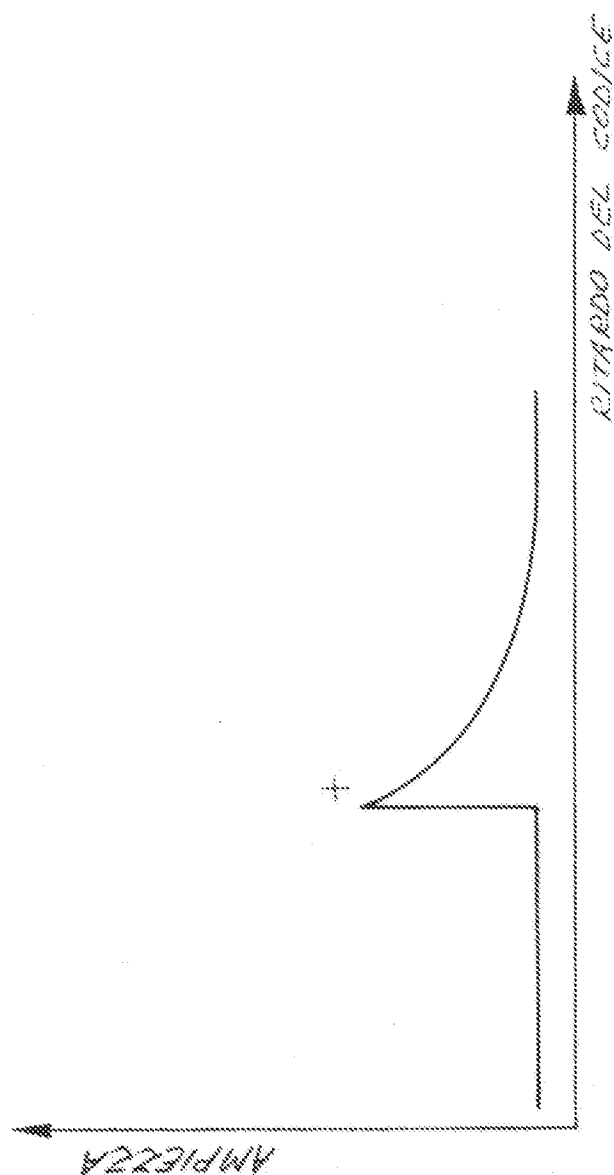


FIG. 2



Per incarico di : GEC-MARCONI LIMITED

Quinterio
Ing. Giuseppe QUINTERIO
N. brev. ABO 257
(in proprio e per gli altri)

67941-A/90 - GEC MARCONI

FIG. 3

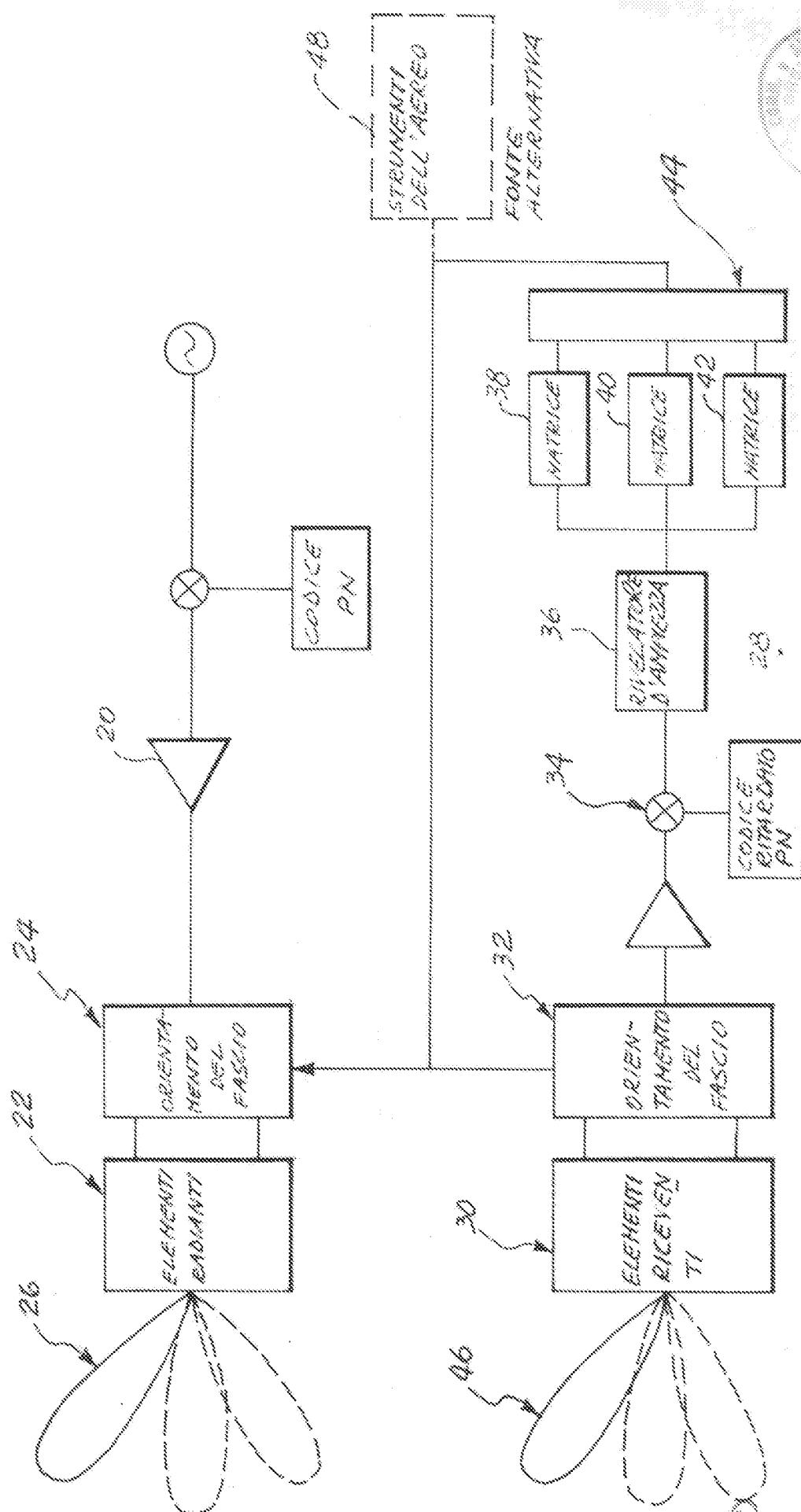
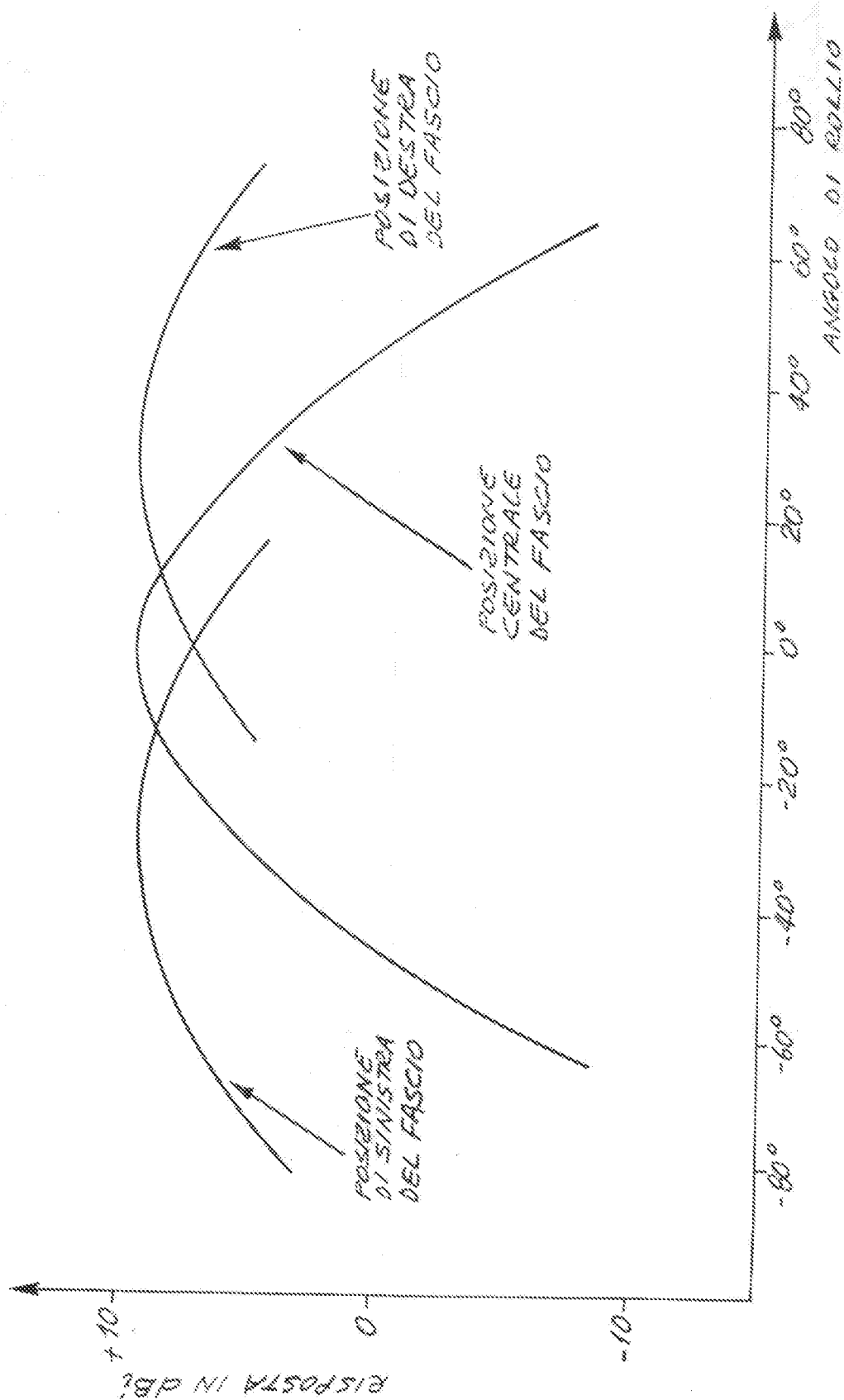


FIG. 4



Per incarico di : GEC-MARCONI LIMITED

Quinterno
Ing. Giuseppe QUINTERNO
Pi. sc. ALBO 207
(in proprio e per gli altri)

67941-A/90 - GEC-MARCONI