



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	102000900894564
Data Deposito	08/12/2000
Data Pubblicazione	08/06/2002

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	Q		

Titolo

DISPOSITIVO ANTI COLLISIONE PER MEZZI DI TRASPORTO CHE UTILIZZA LE COORDINATE GPS E SUO SISTEMA DI FUNZIONAMENTO.

Descrizione a corredo della domanda di brevetto per invenzione industriale dal titolo

"DISPOSITIVO ANTI COLLISIONE PER MEZZI DI TRASPORTO CHE UTILIZZA LE
COORDINATE GPS E SUO SISTEMA DI FUNZIONAMENTO"

a nome di

BIANCHINI CLAUDIO, nato a TERAMO il 22/03/68 e residente in Via Stazio 24, 64100 Teramo, C.F.

BNCCLD68C23L103C,

inventore designato: BIANCHINI CLAUDIO

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda il settore tecnico della realizzazione di sistemi che consentano di evitare il pericolo della collisione tra veicoli, natanti, aerei ed in particolare ai piloti di potere atterrare in completa tranquillità, ed in ogni condizione ambientale, evitando possibili collisioni durante il volo.

Sono noti sistemi anticollisione che utilizzano principalmente segnalazioni radio tra i vari veicoli in modo che ogni autista venga allertato quando si avvicina in modo eccessivo al veicolo che lo precede o ad un ostacolo. Detti sistemi presentano tuttavia l'inconveniente di funzionare solo se sull'ostacolo o sul mezzo che precede è installato un dispositivo analogo a quello di cui è dotato il guidatore, mentre non consentono di evitare l'urto qualora l'ostacolo ne sia sprovvisto.

In aeronautica fino negli anni 40, i piloti per trovare l'aeroporto nell'oscurità non avevano altro mezzo che l'illuminazione particolare di esso, una volta trovata la città grazie all'orientamento delle stelle e alla bussola trovavano facilmente l'aeroporto. Allo scoppio della seconda guerra mondiale, quando venne introdotto l'oscuramento delle città, le aviazioni militari introdussero sistemi di radio-navigazione.

Sono altresì noti sistemi, introdotti dall'aviazione tedesca, a radiofrequenza che sfruttando il ritardo della propagazione dei segnali elettromagnetici poteva localizzare con buona approssimazione se non il vero bersaglio almeno la città. Grazie ad esso l'aereo manda un "beep" che, ricevuto da una stazione trasmittente, viene rimandato indietro. Nello stesso istante un secondo "beep" veniva mandato attraverso l'etere ed anch'esso era ricevuto e rimandato da una seconda stazione radio basata a terra. A quel punto, conoscendo la distanza tra le due stazioni, e la distanza dell'aereo da ognuna delle due stazioni, si aveva



Claudio Bianchini

un triangolo di cui l'aereo occupava uno dei vertici, con semplici calcoli trigonometrici la macchina installata a bordo dell'aereo poteva sapere dove il mezzo si trovava.

Questo sistema permetteva di trovare almeno grossi bersagli, come poteva essere una grossa città, ma era ancora inefficace se il bersaglio era piccolo.

E' noto, ancora, il sistema denominato Loran, basato sulla proprietà geometriche delle iperboli. In un'iperbole per ogni punto la differenza tra le distanze dai due fuochi è sempre costante. Se si prende un punto A e si misurano le distanze che esso ha rispetto ai due fuochi, e poi si sottrae la distanza più piccola da quella più grande, si nota che il valore che noi così otteniamo è lo stesso sia per un punto B, che per un punto C, che per un qualunque punto appartenente all'iperbole. Il Loran è strutturato secondo una stazione "master" e altre stazioni "slave". Ipotizzando che la stazione "master" occupasse il fuoco di un iperbole, o meglio, di una famiglia di iperboli, esso manda un "beep" all'aereo, che lo rispedisce indietro. Nello stesso istante una stazione "slave", che si ipotizza trovarsi nel secondo fuoco dell'iperbole, fa lo stesso. Misurando il ritardo nella propagazione dei segnali il sistema può dire su quale iperbole l'aereo viaggia. Il Loran poi ripercorre lo stesso processo cambiando però la stazione "slave" con un'altra, individuano una seconda iperbole. Facendo l'intersezione tra le due iperboli si ha la posizione dell'aereo. Il perfezionamento del sistema giunse nel 1945 ad una precisione di 100 mt.

Finita la guerra e con lo sviluppo del traffico civile ci si accorse che i sistemi di localizzazione a radiofrequenza potevano essere usati per ovviare a quello che era, e che è tuttora, la maggior causa di disastri aerei e cioè il percorso senza nessun punto di riferimento.

Quando, ad esempio, un aereo vola in questo modo può accadere che urti contro una montagna non avendo nessun mezzo per sapere non solo l'esatta posizione della montagna, ma neanche la posizione dell'apparecchio. Ancora oggi la maggioranza assoluta delle vittime dei disastri dell'aviazione civile sono causate da mezzi che sbattono contro ostacoli inattesi.

E' noto, per risolvere detto problema, il CFIT (*controlled flight into terrain*), che si basa su un sistema iperbolico a radiofrequenza che aiuta il pilota che vola in simili condizioni, e che si chiama GPWS (*ground proximity warning system*). In seguito a miglioramenti tecnici, ma soprattutto grazie all'enorme progresso avvenuto nel campo dell'informatica, il numero di disastri CFIT è sceso notevolmente,



Carlo Bianchi

restando la causa prima di disastro. Ciò si deve soprattutto al fatto che il GPWS viene installato esclusivamente sui jet commerciali e militari, mentre la gran parte degli altri velivoli ne sono privi. Altri difetti del GPWS sono i falsi allarmi e il ritardo nel segnalare il pericolo imminente.

E' pertanto noto anche un nuovo sistema di navigazione satellitare, il GPS (*global positioning system*), che aiuta chi è in possesso di un ricevitore GPS a trovare la sua posizione sulla terra in quel momento.

Scopo dell'invenzione è fornire un dispositivo che, utilizzando i dati forniti dal GPS, li integri con un database che aiuti il pilota a muoversi anche in condizioni di profonda oscurità, evitando in ogni circostanza la collisioni con altri mezzi o ostacoli.

Il sistema è certamente utile per ogni tipo di mezzo trasporto, in particolare per i natanti, potendo evitare sia gli arenamenti e le collisioni contro scogli ed altri ostacoli terrestri, sia le collisioni tra natanti.

Nel secondo caso, quando cioè si cerca di evitare le collisioni tra natanti, le navi si scambiano le rispettive rette, ne fanno l'intersezione e vedono se esse hanno un punto in comune, che significa che o stanno per collidere, o stanno per incrociare.

I vantaggi che derivano dall'invenzione consistono essenzialmente in ciò, che usa solo i dati GPS ed in base ad esso non si limita ad indicare l'ingresso in una zona di pericolo, bensì avvisa preventivamente, almeno 3 minuti prima, del prossimo ingresso nella zona a rischio; che, a seconda delle capacità di miniaturizzazione attuali, è possibile installare il dispositivo su ogni mezzo volante, non richiedendo l'invenzione un ingombrante apparato radio ricetrasmittente.

A questo risultato si è giunti adottando un dispositivo avente le caratteristiche essenziali descritte nelle rivendicazioni principali. Altre caratteristiche del dispositivo sono oggetto delle rivendicazioni dipendenti.

L'invenzione sarà meglio compresa da ogni tecnico del ramo dalla descrizione che segue e dai disegni allegati dati a titolo esemplificativo, e non esaustivo, del trovato inventivo, nei quali:

- La Fig. 1, illustra l'architettura della macchina. E' un semplice diagramma nel quale le varie parti sono state rese con dei blocchi che diano l'idea di come il tutto debba funzionare.

E' evidenziato il ricevitore GPS (1) che prende i dati dai satelliti, li elabora e poi li passa al computer nella forma di coordinate geografiche. L'elaborazione del computer è effettuata da un gruppo di CPU



Claudio Brancini

il cui numero varia secondo la complessità del display, che lavorano in parallelo. Con i dati forniti dal GPS il software crea quindi la "retta immaginaria", e fornisce all'aereo la sua attuale quota rispetto al terreno analizzando il rettangolino geografico di un miglio per un miglio nautico sopra il quale l'aereo si trova in quel momento. Il software prende i dati dall'Hard Disk (3) che contiene tutte le latitudini, longitudini ed altezze dei punti della superficie terrestre del settore che l'aereo sta in quel momento attraversando, e li immette nella "retta immaginaria" fintanto che non ne trova uno o più che diano la soluzione non assurda $0=0$. Quando l'elaboratore leggerà questo dato smetterà il suo lavoro, ed avvertirà il pilota attraverso segnalazioni ottiche ed acustiche, che l'aereo è sul punto di schiantarsi su un punto della superficie terrestre. Le CPU comunicano con il pilota secondo il display (4) illustrato nel disegno 1. Un ultimo sistema di input (5) il cui scopo è quello di aggiornare i dati contenuti nell'Hard Disk completa l'architettura della macchina.

- La Fig. 2 illustra come apparirebbe all'occhio umano il programma di creazione con approssimanti le montagne (6). L'invenzione non proietta questa figura essendo inutile per il pilota o l'operatore umano (7).

- Le Fig. da 3 a 7 spiegano il funzionamento del display dell'invenzione su jet commerciali od aerei militari. In particolare essi sono l'illustrazione di un caso ipotetico.

Il display di figura 3 si compone dei seguenti elementi: aereo stilizzato (8), retta immaginaria (9), montagne con rispettive quote (10, 10A), goniometro di navigazione (11). La "retta immaginaria" è divisa in numeri, "1-2-3-4-5", che non indicano una distanza in miglia, ma il luogo dove l'aereo verrà a trovarsi dopo 1-2-3-4-5 minuti, se dovesse continuare a mantenere quella rotta.

Il display di Fig. 4, mostra che il pilota, oltre ai monti laterali (10, 10A) si trova anche un monte frontale (10B) alto 9000 piedi.

Il display di Fig. 5 mostra la "retta immaginaria" (9) che si è parecchio ristretta, una parte di essa è scomparsa, è inutile vederla perché trafigge il monte. A quel punto il pilota inizia la virata a destra.

Il display di Fig. 6, mostra che l'aereo è inclinato rispetto all'asse di simmetria del display. Quest'inclinazione è apparsa sul display qualche secondo dopo la fine della virata poiché l'aereo si è portato su una seconda "retta immaginaria" e il sistema ha dovuto impiegare del tempo per rifare tutti



Charles Brindley

calcoli. La virata appare sul display 8-12 secondi dopo che è iniziata. L'aereo stilizzato continuerà a rimanere così inclinato per altri 20-30 secondi fino a che non riacquisterà la sua forma normale.

Il display di Fig. 7 mostra l'aereo tornato in linea. Di fronte a sé ha un rettangolo (12) che mostra una pista d'atterraggio.

Ridotto alla sua struttura essenziale, e con riferimento alle figure degli annessi disegni, un dispositivo anticollisione in conformità dell'invenzione comprende:

- mezzi per ricevere i dati forniti dal sistema satellitare GPS, con un ricevitore GPS che funge da sensore per l'elaboratore dei dati;
- mezzi per elaborare i dati forniti dal GPS, con un computer collegato al ricevitore GPS;
- mezzi per consentire al guidatore di individuare la rotta che sta seguendo, con il computer programmato in modo da creare una retta immaginaria, elaborando i dati forniti dal GPS e confrontandoli con quelli prelevati da un database che contiene tutti i dati geografici riguardanti il terreno prossimo al mezzo e alla rotta;
- mezzi per allertare un pilota in caso di pericolo, con un sistema di segnalazione che si attiva quando un punto geografico appartenente al terreno o ad una superficie di una montagna è soluzione dell'equazione della retta immaginaria creata dal dispositivo stesso, calcolando anche il tempo previsto per l'impatto;
- mezzi per visualizzare le informazioni relative al percorso da seguire, con un display sul quale vengono schematizzate le informazioni rese.

Vantaggiosamente il dispositivo utilizza i dati forniti dal GPS, li integra con un database della superficie terrestre ed aiuta il pilota a muovere il veicolo o velivolo attraverso la nebbia, le nuvole o nella più profonda oscurità notturna, senza usare sistemi iperbolici a radiofrequenza, di modo che possa essere montato su ogni tipo di oggetto volante, natante o altro mezzo di trasporto.

Vantaggiosamente il dispositivo ha la funzione di calcolare e predire cosa sta per avvenire e avvertire il mezzo o l'operatore umano del pericolo imminente e convincerlo a portarsi su un'altra "retta immaginaria" ovvero su una rotta più sicura.

Vantaggiosamente il dispositivo comprende i seguenti elementi:



Antonio Rinaldi

- ricevitore GPS
- gruppo di CPU che lavorano in parallelo
- Hard Disk che funge da database
- output per display
- display
- input per aggiornamento database.

Esso consta principalmente di un ricevitore GPS che funge da sensore per il computer che ne elabora i dati. Il computer, una volta presi i dati GPS (latitudine, longitudine, altezza), crea una "retta immaginaria", che è quella individuata dalla rotta del veicolo o velivolo. Prende da un database tutti i dati geografici riguardanti il terreno prossimo al veicolo o velivolo e alla rotta e li inserisce nella "retta immaginaria" che è caratterizzata da un'equazione cartesiana. Una volta che un punto geografico appartenente al terreno o ad una superficie di una montagna è soluzione dell'equazione della retta immaginaria il dispositivo provvede ad avvertire il pilota che vola in modalità CFIT che è in rotta di collisione con un ostacolo, calcolando anche il tempo previsto per l'impatto, che sarà tipicamente di 3-4 minuti.

Vantaggiosamente, il sistema crea una "retta immaginaria" che rappresenta la direzione che veicolo o velivolo avrebbe se continuasse a volare in linea retta secondo i parametri che il ricevitore GPS ha fornito al computer del dispositivo in quel momento. Nel linguaggio comune la "retta immaginaria" si chiama rotta.

L'equazione caratteristica di una retta nello spazio è la seguente:

$$ax + by + cz + d = 0$$

Questa retta è facilmente costruita con i dati forniti dai satelliti della costellazione GPS, questi sono la latitudine, longitudine, ed altezza rispetto al geoide terrestre, del mezzo o dell'operatore umano che usi un ricevitore GPS. Qualunque altro punto della superficie terrestre è rappresentato per mezzo di latitudine, longitudine ed altezza. Quando noi abbiamo la "retta immaginaria" ed un database che raccolga tutti i dati di latitudine, longitudine ed altezza, dei punti della superficie terrestre ed andiamo



Antonio R. ...

sostituire il dato riguardante un qualsiasi punto A nella "retta immaginaria" possiamo ottenere un'espressione vera del tipo $0=0$. Se ciò avviene noi possiamo affermare che quel mezzo, o quell'operatore umano, che si muove lungo la "retta immaginaria" andrà ad urtare contro il punto A, entro qualche minuto. In matematica si usa affermare che la retta "passa" per il punto A.

Anche se non otteniamo il risultato $0=0$, potremmo avere una espressione non vera come $0,003=0$.

In questo caso si può affermare che il mezzo, velivolo o natante, sta per passare nelle prossimità del punto preso dal database e che rappresenta un punto solido della superficie terrestre. Questo può avvenire quando la retta immaginaria passa all'interno del reticolo formato dai punti della superficie terrestre, quindi il nostro trovato non solo avverte quando ottiene la nota espressione matematica $0=0$, che indica che quel punto è soluzione della retta immaginaria, ma anche quando esso trova una quasi collisione, o una collisione certa, ma non avvertita per i motivi suddetti. Se invece il sistema trovasse una soluzione non vera del tipo $2456=0$, si potrebbe stare sicuri che il mezzo, velivolo o natante, tende a passare parecchio lontano dal punto di pericolo. Il software in entrambi i casi calcola la distanza del mezzo dal punto preso in considerazione.

Vantaggiosamente il sistema, non basandosi sulle proprietà geometriche delle iperboli sgrava la CPU di una gran mole di lavoro essendo il calcolo delle intersezioni delle rette con i punti della superficie terrestre molto più agevole.

Vantaggiosamente il sistema consente di calcolare l'altitudine dell'aereo rispetto al terreno sottostante in modo innovativo che migliora parecchio la sicurezza del volo.

Vantaggiosamente il sistema crea "coni geometrici" che approssimano le figure delle montagne e che si possono facilmente realizzare avendo il punto geografico della vetta, un punto alla base e l'altezza della montagna. Così facendo il calcolo viene di molto semplificato.

Vantaggiosamente il display riporta tutte le quote, eventualmente opportunamente colorate, ed in più la retta immaginaria dando al pilota un quadro completo del settore dove sta volando.

Vantaggiosamente quando il sistema avverte il guidatore che è in rotta di collisione con un ostacolo, calcola il tempo di collisione per l'impatto che sarà tipicamente di 3-4 minuti.

Vantaggiosamente il funzionamento del sistema comprende le seguenti fasi:



Claudio Bicchi

- il ricevitore GPS (1) prende i dati dai satelliti, li elabora e poi li passa al computer nella forma di coordinate geografiche;

- l'elaborazione del computer è effettuata da un gruppo di CPU (2), il cui numero varia secondo la complessità del display, che lavorano in parallelo, essendo il calcolo parallelo il modo migliore per elaborare una gran quantità di dati;

- con i dati forniti dal GPS il software crea quindi la "retta immaginaria", inoltre dà anche all'aereo, nel caso in cui il sistema sia utilizzato per il volo, la sua attuale quota rispetto al terreno analizzando il rettangolo geografico di un miglio per un miglio nautico sopra il quale l'aereo si trova in quel momento.

Vantaggiosamente l'elaboratore prende dal GPS i dati riguardanti latitudine e longitudine dell'aereo, li confronta con tutti i punti geografici che appartengono al quadrato di un miglio nautico di lato, quando trova il punto corrispondente alla posizione dell'aereo, che ha cioè stessa latitudine e stessa longitudine *ma altitudine diversa*, ne legge l'altezza, la sottrae dall'altezza fornita dal GPS e la passa al pilota.

Vantaggiosamente la formula per trovare l'altezza del mezzo volante sapendone le coordinate geografiche è: altitudine GPS - altitudine punto.

A questo punto interviene la seconda parte dell'elaborazione, per nulla diversa da quella usata per calcolare l'altitudine.

Vantaggiosamente il software prende i dati dall'Hard Disk (3) che contiene tutte le latitudini, longitudini ed altezze dei punti della superficie terrestre del settore che l'aereo sta in quel momento attraversando, e li immette nella "retta immaginaria" fintanto che non ne trova uno o più che diano la soluzione non assurda $0 = 0$.

Vantaggiosamente quando l'elaboratore legge questo dato smette il suo lavoro, ed avverte il pilota attraverso segnalazioni ottiche ed acustiche, che l'aereo è sul punto di schiantarsi su un punto della superficie terrestre.

Vantaggiosamente le CPU comunicano con il pilota secondo il display (5) illustrato nel disegno 1.

Vantaggiosamente il sistema comprende un input (6) il cui scopo è quello di aggiornare i dati contenuti nell'Hard Disk, completando l'architettura della macchina. Un esempio di frase che il pilota potrebbe leggere sul display dopo aver sentito un "beep" acustico di allarme potrebbe essere la seguente:



Antonio Di Antonio

"Collisione su monte previsto tra 2'15". Portarsi su rotta 180 (Sud). Altitudine 4500 piedi."

Vantaggiosamente, nel caso del calcolo dell'altezza dell'aereo, l'elaboratore prende dall'Hard Disk statico tutte le latitudini e longitudini dei punti del quadrato di un miglio nautico di lato, e li confronta con i dati forniti dal GPS, *ma confronta solo latitudine e longitudine*. Quando trova che un punto fornito dal GPS ed un altro dato dall'Hard Disk hanno le stesse coordinate confronta le altezze e trova l'altitudine.

Vantaggiosamente, nel caso del calcolo dell'altezza degli ostacoli che possono trovarsi sulla rotta, l'elaboratore dopo aver creato la "retta immaginaria", prende i dati dall'Hard Disk riguardo a tutte le coordinate geografiche, e cioè prende latitudine, longitudine ed altezza e le inserisce *tutte e tre* nella "retta immaginaria".

A seconda dell'implementazione e dei parametri di calcolo dati al software il pilota legge una comunicazione che ha un ritardo rispetto alla sua situazione attuale. Infatti, per prima cosa il ricevitore GPS deve elaborare i dati dai satelliti, poi le CPU devono creare la "retta immaginaria" e mettersi fare i calcoli, per cui dal momento in cui l'antenna del ricevitore GPS è stata colpita dai segnali mandati dai satelliti al momento in cui il messaggio è consegnato al pilota passa del tempo.

Per evitare tutto questo, vantaggiosamente si utilizza il calcolo parallelo e l'adozione degli Hard Disk, allo scopo di velocizzare la capacità di calcolo, vista la velocità non piccola cui un aereo può viaggiare, in quanto il calcolo parallelo può trattare enormi quantità di dati in un tempo ragionevole.

Vantaggiosamente il software crea inoltre delle particolari figure geometriche partendo dai dati contenuti nell'Hard Disk, tutto quello che "spunta" dal terreno viene trasformato in coni secondo il disegno 2. Scopo di questa trasformazione è di rendere più facile l'elaborazione. Nel caso in cui l'aereo si trovi ad una quota alta e l'elaboratore non avverta una picchiata le CPU prendono solo queste figure geometriche ed analizzano se qualcuno dei loro punti è soluzione della "retta immaginaria", scartando così altre porzioni del settore geografico dove l'aereo sta volando.

Vantaggiosamente la figura geometrica indicata con (1) è chiaramente un cono, generato prendendo le coordinate geografiche della vetta, di un punto alla base e l'altezza della montagna.

L'equazione di un cono nello spazio è:



Cludio Di... ..

$$x^2 + y^2 = z^2 \tan^2[a]$$

dove a è l'angolo formato dalla retta che converge al vertice partendo dalla circonferenza di base.

Questa figura si ottiene facilmente avendo le coordinate geografiche del vertice, di un punto della base e dell'altezza. Una volta che questa figura è stata costruita dall'elaboratore il dispositivo, se non avverte variazioni di quota, mette nella "retta immaginaria" solo i punti trovati con questa figura, o quelli che si trovano ad una quota non inferiore ad un parametro stabilito dal software.

S'immagini quindi che questa figura "approssimi" una montagna, figurativamente il monte è coperto da questa figura geometrica. Anche quest'innovazione va nella direzione di rendere meno arduo il calcolo computazionale, aumentando le possibilità di sopravvivenza.

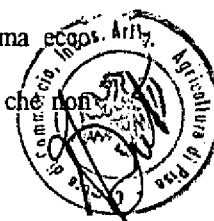
Con riferimento alla Fig. 3, il display si compone dei seguenti elementi:

- aereo stilizzato.
- retta immaginaria
- montagne con rispettive quote
- goniometro di navigazione

Vantaggiosamente la "retta immaginaria" è divisa in numeri, 1-2-3-4-5, che non indicano una distanza in miglia, ma il luogo dove l'aereo verrà a trovarsi dopo 1-2-3-4-5 minuti, se dovesse continuare a mantenere quella rotta. L'unità di misura è il tempo. E' ovvio che a seconda della velocità dell'aereo la "retta immaginaria" sarà più lunga o più corta, se la velocità diminuisce avremo una retta lunga, e viceversa se la velocità aumenta.

Vantaggiosamente, con riferimento alla Fig. 3, l'aereo si trova a 5000 piedi con rotta 150. E' sottinteso che ci sia nebbia, o nuvole, o che si sia di notte. Il pilota, guardando il display, sa già che se vira a destra o a sinistra andrà a sbattere contro due monti che hanno picchi che si trovano a quote superiori alla sua quota attuale, per cui decide di andare in linea retta e di passare in mezzo alle due montagne.

Vantaggiosamente, con riferimento alla Fig. 4, i due monti predetti sono alle sue spalle, ma ecco, non



Umberto Bianchi

può vedere il monte con i suoi occhi ma che ha sott'occhio la "retta immaginaria" e il display, decide di fare una virata a destra quando mancano 2' e 30" all'impatto con il monte, forse quella è una rotta che deve fare per avvicinarsi ad una pista di atterraggio.

Vantaggiosamente, con riferimento alla Fig. 5, la "retta immaginaria" si è parecchio ristretta, una parte di essa è scomparsa, è inutile vederla perché trafigge il monte. A quel punto il pilota inizia la virata a destra.

Vantaggiosamente, con riferimento alla Fig. 6, l'aereo è inclinato rispetto all'asse di simmetria del display. Quest'inclinazione è apparsa sul display qualche secondo dopo la fine della virata poiché l'aereo si è portato su una seconda "retta immaginaria" e il dispositivo ha dovuto impiegare del tempo per rifare tutti i calcoli. La virata appare sul display 8-12 secondi dopo che è iniziata. L'aereo stilizzato continuerà a rimanere così inclinato per altri 20-30 secondi fino a che non riacquisterà la sua forma normale.

Vantaggiosamente, con riferimento alla Fig. 7, l'aereo è tornato in linea, di fronte pare vedersi una pista d'atterraggio, un rettangolo rosso, tra poco l'aereo inizia a scendere e il dispositivo parte a calcolare i punti del terreno poiché l'aereo sta ormai perdendo quota. A quel punto esso può efficacemente aiutare il pilota nella discesa.

In pratica i particolari di esecuzione possono comunque variare in maniera equivalente nella forma, dimensioni, disposizione degli elementi, natura dei materiali impiegati, senza peraltro uscire dall'ambito dell'idea di soluzione adottata e perciò restando nei limiti della tutela accordata dal presente brevetto per invenzione industriale.

Antonio Bianchi



RIVENDICAZIONI

1) Dispositivo anticollisione per mezzi di trasporto, caratterizzato dal fatto che comprende:

- mezzi per ricevere i dati forniti dal sistema satellitare GPS, con un ricevitore GPS che funge da sensore per l'elaboratore dei dati;
- mezzi per elaborare i dati forniti dal GPS, con un computer collegato al ricevitore GPS;
- mezzi per consentire al guidatore di individuare la rotta che sta seguendo, con il computer programmato in modo da creare una retta immaginaria, elaborando i dati forniti dal GPS e confrontandoli con quelli prelevati da un database che contiene tutti i dati geografici riguardanti il terreno prossimo al mezzo e alla rotta;
- mezzi per allertare un pilota in caso di pericolo, con un sistema di segnalazione che si attiva quando un punto geografico appartenente al terreno o ad una superficie di una montagna è soluzione dell'equazione della retta immaginaria creata dal dispositivo stesso, calcolando anche il tempo previsto per l'impatto;
- mezzi per visualizzare le informazioni relative al percorso da seguire, con un display sul quale vengono schematizzate le informazioni rese;

2) Dispositivo di cui alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che utilizza i dati forniti dal GPS, li integra con un database della superficie terrestre ed aiuta il pilota a muovere il veicolo o velivolo attraverso la nebbia, le nuvole o nella più profonda oscurità notturna, senza usare sistemi iperbolici a radiofrequenza, di modo che possa essere montato su ogni tipo di oggetto volante, natante o altro mezzo di trasporto, avendo la funzione di calcolare e predire cosa sta per avvenire e avvertire il mezzo o l'operatore umano del pericolo imminente, consigliandolo di portarsi su un'altra "retta immaginaria" ovverosia su una rotta più sicura;

3) Dispositivo di cui alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che comprende i seguenti elementi:

- ricevitore GPS
- gruppo di CPU che lavorano in parallelo
- Hard Disk che funge da database
- output per display
- display



Claudio Biscione

- input per aggiornamento database;

4) Dispositivo di cui alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che forma una "retta immaginaria" che rappresenta la direzione che il veicolo o velivolo avrebbe se continuasse a procedere in linea retta secondo i parametri che il ricevitore GPS ha fornito al computer del dispositivo in quel momento, fungendo il GPS da sensore per il computer che ne elabora i dati, il quale, una volta presi i dati GPS (latitudine, longitudine, altezza), crea una "retta immaginaria", prendendo da un database tutti i dati geografici riguardanti il terreno prossimo al veicolo o velivolo e alla rotta, in modo che una volta che un punto geografico appartenente al terreno o ad una superficie di una montagna è soluzione dell'equazione della retta immaginaria il dispositivo provvede ad avvertire il pilota che è in rotta di collisione con un ostacolo, calcolando anche il tempo previsto per l'impatto;

5) Sistema di funzionamento di un dispositivo anticollisione per mezzi di trasporto caratterizzato dal fatto che comprende le seguenti fasi:

- il ricevitore GPS (1) prende i dati dai satelliti, li elabora e poi li passa al computer nella forma di coordinate geografiche;

- l'elaborazione del computer è effettuata da un gruppo di CPU (2), il cui numero varia secondo la complessità del display, che lavorano in parallelo;

- con i dati forniti dal GPS il software crea una "retta immaginaria", e dà all'aereo, nel caso in cui il sistema sia utilizzato per il volo, anche la sua attuale quota rispetto al terreno analizzando il rettangolo geografico di un miglio per un miglio nautico sopra il quale l'aereo si trova in quel momento;

6) Sistema di cui alla rivendicazione 5 caratterizzato dal fatto che l'elaboratore prende dal GPS i dati riguardanti latitudine e longitudine dell'aereo, li confronta con tutti i punti geografici che appartengono al quadrato di un miglio nautico di lato, quando trova il punto corrispondente alla posizione dell'aereo, che ha cioè stessa latitudine e stessa longitudine ma altitudine diversa, ne legge l'altezza, la sottrae dall'altezza fornita dal GPS e la comunica al pilota;

7) Sistema di cui alla rivendicazione 5 o 6 caratterizzato dal fatto che il programma di gestione del dispositivo prende i dati dall'Hard Disk (3) che contiene tutte le latitudini, longitudini ed altezze dei punti della superficie terrestre del settore che l'aereo sta in quel momento attraversando, e li immette



nella "retta immaginaria" fintanto che non ne trova uno o più che diano la soluzione non assurda $0 = 0$, andando in quel momento l'elaboratore ad avvertire il pilota attraverso segnalazioni ottiche ed acustiche, che il velivolo sta per schiantarsi su un punto della superficie terrestre;

8) Sistema di cui alla rivendicazione 5, 6, 7 caratterizzato dal fatto che, non basandosi sulle proprietà geometriche delle iperboli, sgrava la CPU di una gran mole di lavoro rendendo il calcolo delle intersezioni delle rette con i punti della superficie terrestre molto più agevole;

9) Sistema di cui alla rivendicazione 5 caratterizzato dal fatto che crea "coni geometrici" che approssimano le figure delle montagne e che si possono facilmente realizzare avendo il punto geografico della vetta, un punto alla base e l'altezza della montagna, in modo da semplificare notevolmente il calcolo;

10) Sistema di cui alla rivendicazione 5 caratterizzato dal fatto che comprende un input (6) il cui scopo è quello di aggiornare i dati contenuti nell'Hard Disk, completando l'architettura del dispositivo;

11) Sistema di cui alla rivendicazione 5 caratterizzato dal fatto che l'elaboratore prende dall'Hard Disk statico tutte le latitudini e longitudini dei punti del quadrato di un miglio nautico di lato, e li confronta con i dati forniti dal GPS, ma confronta solo latitudine e longitudine, tale che quando trova che un punto fornito dal GPS ed un altro dato dall'Hard Disk hanno le stesse coordinate confronta le altezze e trova l'altitudine;

12) Sistema di cui alla rivendicazione 5 e 11 caratterizzato dal fatto che, nel caso del calcolo dell'altezza degli ostacoli che possono trovarsi sulla rotta, l'elaboratore dopo aver creato la "retta immaginaria", prende i dati dall'Hard Disk riguardo a tutte le coordinate geografiche, e cioè prende latitudine, longitudine ed altezza e le iscrive tutte e tre nella "retta immaginaria";

13) Dispositivo e sistema di cui alle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il display riporta tutte le quote, eventualmente opportunamente colorate, ed in più la retta immaginaria dando al pilota un quadro completo del settore dove sta volando o dove si sta muovendo;

14) Dispositivo e sistema di cui alle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il display comprende i seguenti elementi:

- aereo stilizzato;



Antonio Bianchi

- retta immaginaria;
- montagne con rispettive quote;
- goniometro di navigazione;

laddove la "retta immaginaria" è divisa in numeri, 1-2-3-4-5, che indicano il luogo in cui l'aereo verrà a trovarsi dopo 1-2-3-4-5 minuti, se dovesse continuare a mantenere quella rotta.

Antonio Di Rienzo



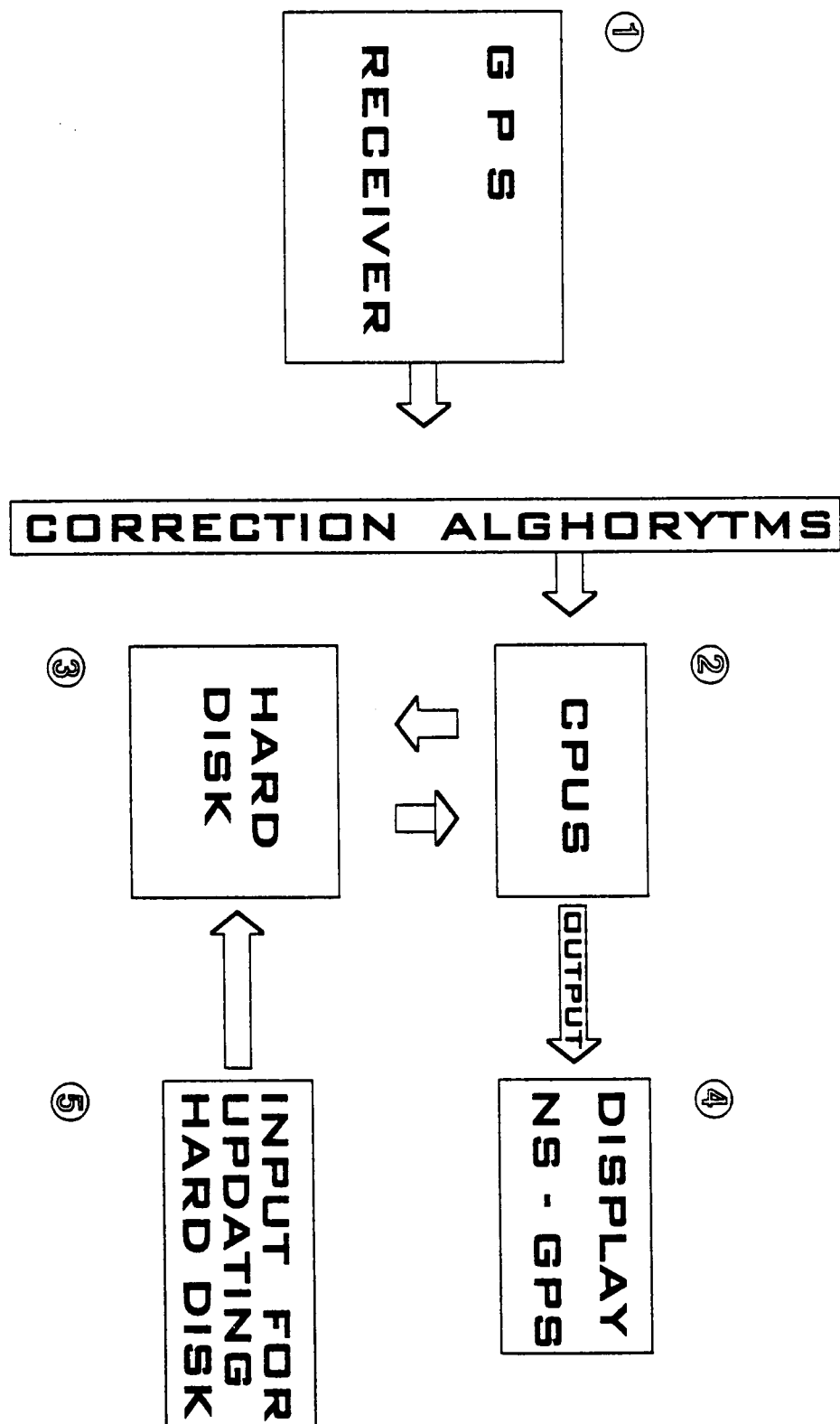


FIG. 1



Cludio Di Silvio

FIG. 2

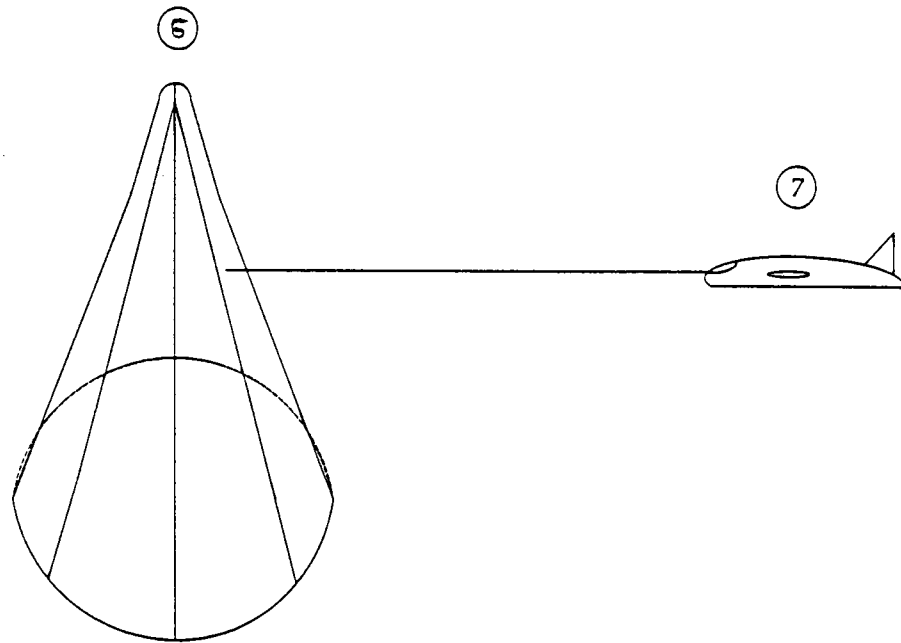
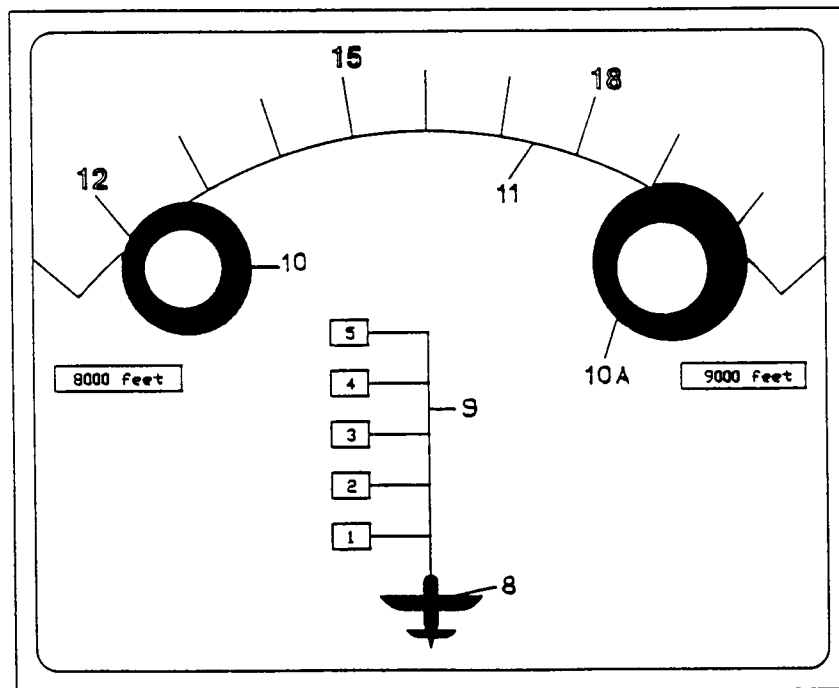


FIG. 3



Antonio Lian...

FIG. 4

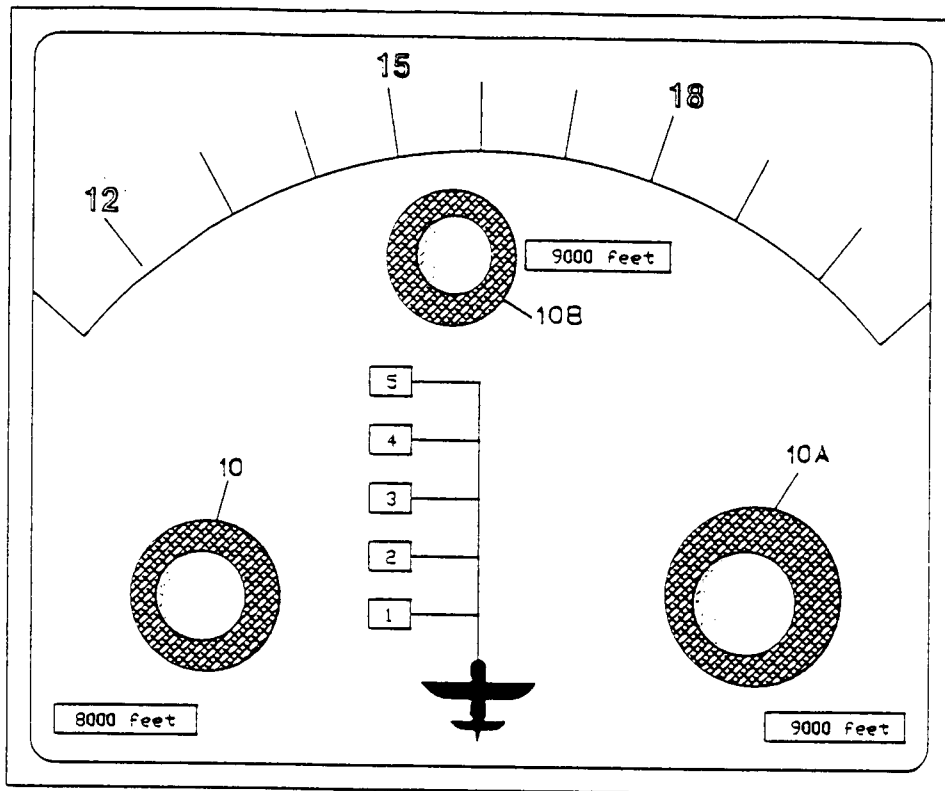
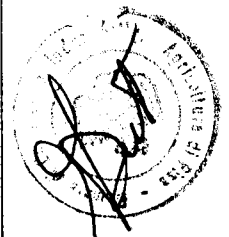
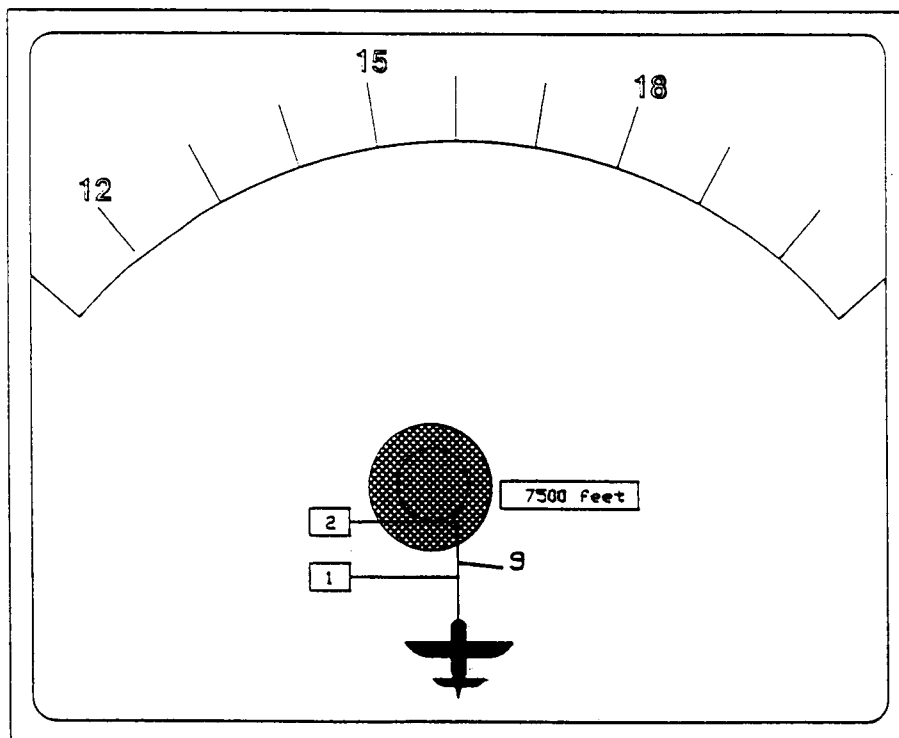


FIG. 5



Cláudio Bicudo

FIG.6

PI2000/000071

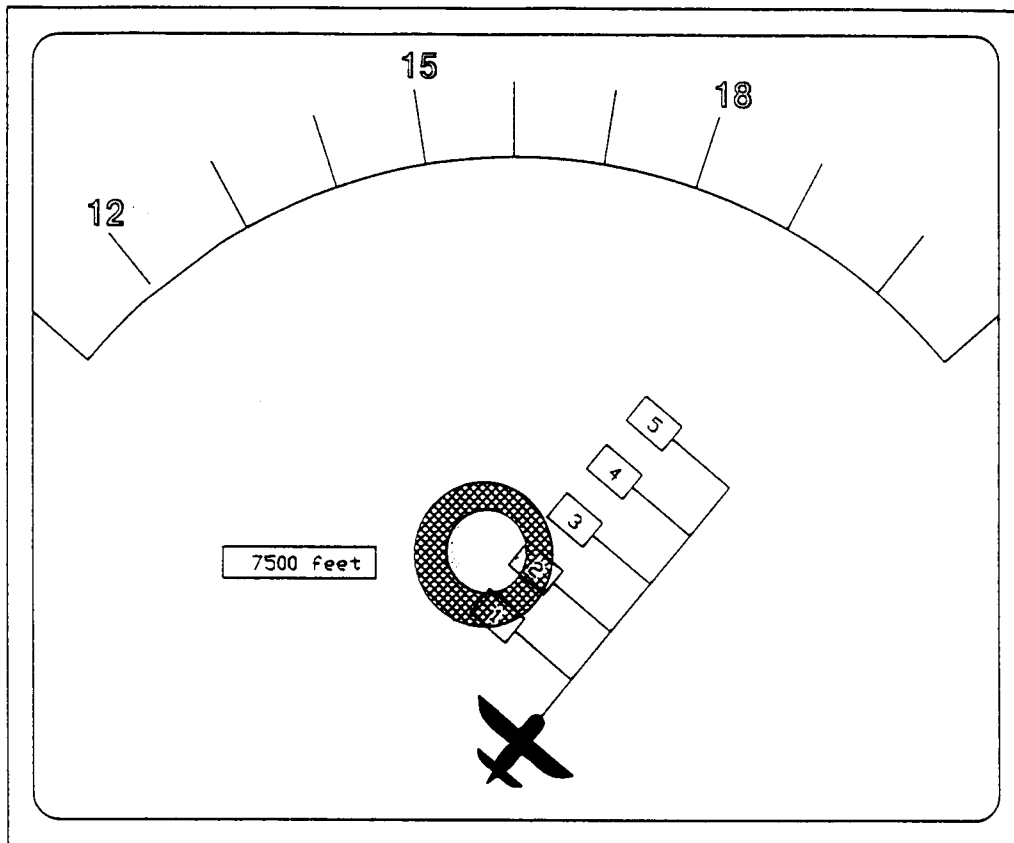
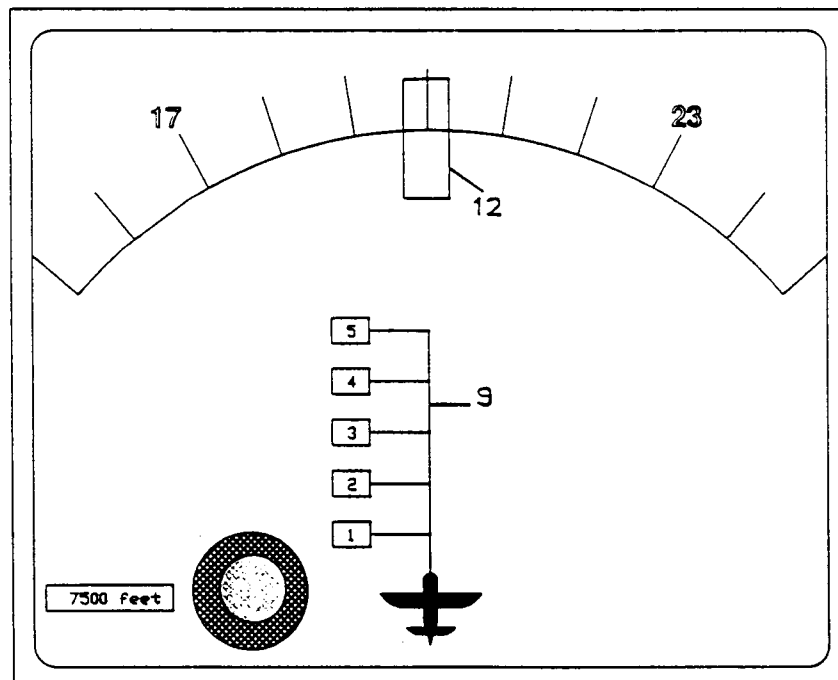


FIG.7



Umberto Biscardi