



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900642916
Data Deposito	10/12/1997
Data Pubblicazione	10/06/1999

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	64	C		

Titolo

SISTEMA PER LA TRASFORMAZIONE DI UN AEROMOBILE A DECOLLO E VOLO ORIZZONTALE AUTOSOSTENTATO IN AEROMOBILE INTEGRATO, IBRIDO A DECOLLO E ATTERRAGGIO VERTICALE E A VOLO ORIZZONTALE AUTOSOSTENTATO

DESCRIZIONE

RM 97 A 000762

a corredo di una domanda di brevetto per invenzione industriale avente per titolo:

"Sistema per la trasformazione di un aeromobile a decollo e volo orizzontale autosostentato in aeromobile integrato, ibrido a decollo e atterraggio verticale e a volo orizzontale autosostentato"

Titolare: CAPANNA Franco

Inventore: Lo stesso Richiedente

La presente invenzione riguarda un sistema per la trasformazione di un aeromobile a decollo e volo orizzontale in aeromobile integrato, ibrido a decollo e atterraggio verticale e a volo orizzontale autosostentato.

Più in particolare, l'invenzione riguarda un sistema del tipo detto che consente di convertire gli aerei esistenti di tipo tradizionale in aerei a decollo e atterraggio verticale e volo orizzontale con operazioni di conversione estremamente semplici e non troppo costose.

Come è ben noto, il vantaggio principale dei velivoli a decollo e atterraggio verticale, noti anche come VTOL (Vertical Take-off-Landing), da un punto di vista pratico, ovverosia trascurando per il momento i problemi connessi con i costi aggiuntivi, risiede nella capacità di raggiungere e prelevare chiunque, qualsiasi cosa, ovunque nell'impiego per servizi di trasporto e protezione civile e ambientale.

ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

Questi vantaggi sono controbilanciati dagli elevati costi operativi della tecnologia VTOL esistente, riferita in particolare agli elicotteri, rispetto agli altri veicoli e sistemi di trasporto.

I costi aggiuntivi sono dovuti alla quantità di energia elevatissima necessaria per sostenere l'elicottero mentre è in volo orizzontale, a causa della assenza di spinta di sostentamento aerodinamico delle ali fisse presenti invece negli aeroplani tradizionali.

D'altro canto, questo inconveniente è parzialmente mitigato dall'assenza dei costi e tempi di trasporto su terra dalla città all'aeroporto, in quanto è possibile atterrare anche direttamente in città, l'eliporto richiedendo uno spazio decisamente ridotto rispetto agli aeroporti tradizionali, dal relativo risparmio di tempo, e dalle procedure del tempo di imbarco dei passeggeri notevolmente accorciate.

Lo scopo principale della presente invenzione è quello di fondere la capacità dei velivoli tipo VTOL con il volo orizzontale alimentato mediante turbopropulsori o motori a getto di tipo decisamente più economico (nel seguito tale caratteristica ibrida sarà definita con la sigla VTOL-HF - Vertical Take-off-Landing-Horizontal Flight).

E' altresì noto agli esperti nel settore come nell'industria aerospaziale internazionale siano stati già sviluppati due modelli di aeromobili provvisti di caratteristiche intercambiabili VTOL-HF integrate, è precisamente gli Harrier e i V-22 Osprey.

Gli Harrier sono aeromobili a reazione di tipo militare costruiti in Gran Bretagna da una joint-venture tra British Aerospace e McDonnell Douglas.

Invece i V-22 Osprey sono aeromobili a turbo propulsione per usi militari, che prevedono un sistema a gruppo rotore-motore inclinabile e sono realizzati negli Stati Uniti da Bell Textron e Boeing. E' già previsto lo sviluppo di una versione civile.

Nel caso degli Harrier la capacità di VTOL si ottiene ruotando verso il basso la spinta dei suoi motori a getto principali durante la fase di decollo/atterraggio.

Invece, i V-22 Osprey VTOL-HF sono basati sull'uso diretto degli stessi motori principali e dei relativi meccanismi di spinta sia nella modalità di funzionamento come elicottero (VTOL) che a turbo elica (HF) ruotando (inclinando) dall'alto verso il basso i motori principali che sono situati sulle estremità delle ali.

I meccanismi di spinta dei V-22 sono progettati secondo un compromesso tra grandi eliche e pale di rotore, dovendo consentire di lavorare sia come turbo elica (HF) che come elicottero (VTOL).

Entrambe le soluzioni riguardano aeromobili specificamente dedicati, in particolare progettati per il loro uso VTOL-HF: quando si trovano in fase di volo orizzontale utilizzano gli stessi motori principali che sono stati peraltro dimensionati secondo la necessità di spinta massima necessaria per il decollo e l'atterraggio verticali con conseguente impatto sui costi operativi.

Alla luce di quanto sopra, il Richiedente ha studiato una soluzione che consente di applicare la tecnologia VTOL-HF come kit di conversione di aeromobili esistenti.

La soluzione che viene proposta secondo la presente invenzione prevede che i motori principali non si inclinino verso l'alto e verso il basso, rimanendo nella loro posizione orizzontale standard (HF) in tutte le fasi di volo, utilizzando le loro eliche standard, o i motori a getto già predisposti per il volo orizzontale; la capacità suppletiva necessaria per la spinta di decollo VTOL viene ottenuta mediante trasferimento della spinta dagli stessi motori standard a rotori VTOL mossi da pompe/attuatori idraulici, nonché da piccoli reattori inclinabili disposti nella parte posteriore e/o sotto la fusoliera, che sono disattivati (non utilizzati) quando si è in fase di volo orizzontale. Detti piccoli reattori possono essere anche costituiti da eliche turbofan intubate spinte dal sistema idraulico e non.

Uno scopo della presente invenzione è quello di fornire un sistema integrato a decollo e atterraggio verticale e volo orizzontale autosostentato (VTOL-HF) a basso costo

Un altro scopo della presente invenzione è quello di fornire un sistema che consenta una facile modifica con adattamento dei veicoli standard esistenti (siano essi aeromobili o elicotteri, nuovi o utilizzati) per la trasformazione in aeromobile VTOL-HF, introducendo minime variazioni strutturali.

Ancora uno scopo della presente invenzione è quello di fornire un sistema che consenta di migliorare la sicurezza nella fase di

transizione e in caso di situazione con un motore fuori uso o "one engine out".

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di realizzare un sistema del tipo detto che sia estremamente affidabile, e che presenti vantaggi aerodinamici e di carico.

Ancora scopo della presente invenzione è quello di fornire un sistema che possa essere utilizzato anche su aerei a reazione, elicotteri e veicoli multimodali (come ad esempio imbarcazioni e automobili).

Forma pertanto oggetto specifico della presente invenzione un sistema per la trasformazione di un aeromobile a decollo e volo orizzontale tradizionale autosostentato in aeromobile integrato, ibrido a decollo e atterraggio verticale e a volo orizzontale autosostentato comprendente, in aggiunta al sistema di propulsione già previsto dal velivolo, un sistema di propulsione idraulico, che attiva almeno un rotore a pale, da utilizzarsi nelle fasi di decollo ed atterraggio verticale e transizione, detto sistema idraulico essendo spinto dai medesimi motori dell'aeromobile, ed almeno un motore ausiliario collocato in posizione posteriore e/o sotto il velivolo, progressivamente inclinabile e basculabile tra due posizioni limite, rispettivamente verticale e orizzontale, detti mezzi di propulsione standard dell'aeromobile essendo bloccati durante le fasi di decollo e atterraggio verticale e transizione e riattivati in fase di volo orizzontale autosostentato, e detto almeno un rotore a pale e detto almeno un motore ausiliario essendo

funzionanti in fase di decollo e atterraggio verticale e transizione e bloccati in fase di volo orizzontale autosostentato.

Più in particolare, secondo l'invenzione, e a seconda della dimensione dell'aeromobile, sono previsti uno o più rotori a pala, azionati da un sistema di propulsione idraulico attivato dai motori principali, rotori disposti sulla fusoliera dell'aeromobile, anteriormente, centralmente o posteriormente, o sulle ali, al fine di garantire il decollo e l'atterraggio verticale del velivolo.

Preferibilmente, secondo l'invenzione, detto almeno un motore ausiliario è costituito da almeno un motore a getto, o da almeno un razzo o da almeno un'elica intubata turbofan attivata idraulicamente o non.

Ancora secondo l'invenzione, sono previsti almeno uno o più motori ausiliari inclinabili, con collocazione prevalente nella parte posteriore o sotto il velivolo, da utilizzare nelle fasi di decollo ed atterraggio verticale e nelle fasi di transizione.

Sempre secondo l'invenzione, il rotore o i rotori verticali restano fissi nella loro posizione anche quando disattivati durante il volo orizzontale, essi possono essere opportunamente carenati in apposita struttura aerodinamica o all'interno delle ali.

Ulteriormente, secondo l'invenzione, detti rotori possono essere ripiegabili, quando non utilizzati, e riponibili in un alloggiamento ricavato nella fusoliera dell'aeromobile.

Secondo l'invenzione, detto sistema può essere utilizzato anche per convertire elicotteri in aeromobili integrati VTOL-HF o per

imbarcazioni da trasformare in veicoli acqua-aria VTOL, o veicoli automobilistici da trasformare in veicoli terra-aria VTOL.

La presente invenzione verrà ora descritta, a titolo illustrativo, ma non limitativo, secondo sue forme preferite di realizzazione, con particolare riferimento alle figure dei disegni allegati, in cui:

le figure 1a, 1b e 1c mostrano, rispettivamente, in vista laterale, dall'alto e frontale una prima forma di realizzazione di una aereo con il sistema secondo l'invenzione in fase di decollo / atterraggio verticale;

le figure 2a, 2b e 2c mostrano, rispettivamente, in vista laterale, dall'alto e frontale l'aereo con il sistema secondo l'invenzione di figura 1 in fase di volo orizzontale;

le figure 3a, 3b e 3c mostrano, rispettivamente, in vista laterale, dall'alto e frontale una seconda forma di realizzazione di una aereo con il sistema secondo l'invenzione in fase di decollo / atterraggio verticale;

le figure 4a, 4b e 4c mostrano, rispettivamente, in vista laterale, dall'alto e frontale l'aereo con il sistema secondo l'invenzione di figura 3 in fase di volo orizzontale;

le figure 5a, 5b e 5c mostrano, rispettivamente, in vista laterale, dall'alto e frontale una terza forma di realizzazione di una aereo con il sistema secondo l'invenzione in fase di decollo / atterraggio verticale;

le figure 6a, 6b e 6c mostrano, rispettivamente, in vista laterale, dall'alto e frontale l'aereo con il sistema secondo l'invenzione di figura 5 in fase di volo orizzontale; e

la figura 7 mostra schematicamente le varie fasi di decollo, volo e atterraggio di un aereo secondo l'invenzione.

Nella successiva descrizione, si farà contemporaneamente riferimento a tutte le figure dei disegni allegati, ponendosi di volta in volta in evidenza le differenze tra le tre forme di realizzazione rappresentate nei disegni.

Come detto, il sistema secondo l'invenzione consente di modificare gli aeromobili esistenti. Le parti fondamentali del sistema secondo l'invenzione sono la capacità di decollo e atterraggio verticale (VTOL) assicurata dalla spinta verticale integrata di pale 1 del rotore (o dei rotori) VTOL azionate da motori idraulici (non mostrati), nonché dalla spinta integrativa dei motori ausiliari e non e da motori a getto 2 o razzi o eliche turbofan intubate, spinte idraulicamente e non.

In particolare, sono previste una o più pale 1 di rotore VTOL, azionate da motori idraulici leggeri ed efficaci, di dimensioni appropriate, attivati da un sistema idraulico connesso a, e attivato dalla sorgente di spinta dei motori principali 3.

Durante la fase di atterraggio o di decollo, gli alberi dei motori 3 principali sono temporaneamente disconnessi dalle loro eliche standard e sono connessi ad un compressore idraulico (non mostrato), mediante una frizione o altro ingranaggio idoneo.

In questo modo, il 100% della spinta del motore o dei motori principali è interamente riversata attraverso il sistema idraulico, azionando il motore o i motori idraulici e relativi rotori VTOL mentre si decolla o si atterra.

La totalità (o una frazione inferiore) della spinta dirottata sul sistema idraulico viene successivamente ritrasmessa alle eliche 3 per il

volo orizzontale (HF) in avanti dopo il completamento del decollo (a tal proposito fare riferimento alla figura 7).

Il motore (i) idraulico è la relativa pala di rotore 1 (i) sono normalmente disposti sulla parte superiore della fusoliera 4, in caso di piccoli aerei. Se sono necessarie due o più pale di rotore 1, la loro posizione sarà qualsiasi posizione appropriata, come ad esempio le estremità delle ali 5, la parte superiore della fusoliera 4, le estremità delle ali 5 o sulla coda 6.

Come si vede nelle tre differenti forme di realizzazione illustrate rispettivamente nelle figure 1 e 2, 3 e 4 e 5 e 6, i rotori 1 possono essere:

- fissi (figure 1 e 2): le pale 1 sono alloggiare aerodinamicamente e bloccate mentre si è nella fase di volo orizzontale HF. Monopale controbilanciate, se utilizzate, possono non essere alloggiare ma solo bloccate con il bilanciere posto in avanti.

- ripiegabili (figure 3 e 4): dopo la fase di decollo e mentre si è nella fase di volo orizzontale HF, le pale 1 di rotore sono ripiegate automaticamente e sovrapposte una sull'altra (vedere in particolare la figura 4b). Questo "pacchetto" di pale 1 è portato lentamente in una fessura orizzontale 7, realizzata sulla parte superiore della fusoliera 4 e/o come involucro orizzontale aerodinamico sull'estremità delle ali 5, quando le pale 1 del rotore sono situate sulle ali 5.

- doppio uso per aggiungere una ulteriore spinta se si è in fase di VTOL e HF (figure 5 e 6), in particolari casi applicativi.

Uno o più piccoli motori ausiliari inclinabili a getto 2 o razzi inclinabili (ad esempio derivati da missili o velivoli bersaglio radiocomandati) o eliche turbofan intubate situati nella parte posteriore inferiore della aeromobile e/o sotto la fusoliera 4, integrano la spinta dei motori 3 principali e delle pale 1 del rotore idraulico per necessità di decollo o atterraggio verticale VTOL.

Detto motore (i) ausiliario (i) con la sua spinta e con lo spostamento direzionale della spinta stessa assicura la fase di transizione da VTOL a HF (e viceversa) e viene utilizzato come segue nelle fasi di VTOL-HF:

- decollo: i motori ausiliari summenzionati sono orientati verso il basso fornendo una spinta e una velocità sufficiente a supportare e a completare la spinta delle pale 1 dei rotori idraulici nonché a garantire il bilanciamento dell'aeromobile in posizione orizzontale;
- dopo il decollo sino alla transizione: i motori ausiliari sono progressivamente girati dalla posizione con spinta verso il basso verso la posizione orizzontale con spinta verso la parte posteriore (vedere figura 7): si ottiene così una spinta che dal basso (per cui spinge il velivolo in alto) vira progressivamente in spinta in direzione posteriore, spingendo il velivolo in avanti e la velocità è in progressione;
- nella transizione verso il volo orizzontale: i motori ausiliari di cui sopra emettono progressivamente la loro spinta verso la parte posteriore del velivolo; tale spinta ha velocità massima per supportare l'inizio del volo orizzontale prima di, e mentre si, ristabilisce la spinta proveniente dal motore 3 principale (i) alle eliche per il volo orizzontale.

Il supporto dei motori ausiliari è necessario in questa fase per mantenere la velocità HF al di sopra della velocità di stallo;

- volo orizzontale: i motori ausiliari sono allineati alla fusoliera e possono essere disattivati;

- nella transizione verso la condizione di atterraggio verticale si verifica l'inverso di quanto illustrato nella transizione verso il volo orizzontale, con ripristino del funzionamento del sistema/motori idraulici e delle pale 1 del rotore, sospendendo l'azionamento delle eliche standard (o getti) da parte dei motori principali 3;

- atterraggio: in questa fase si verifica l'inverso di quanto già illustrato per la fase a seguito del decollo;

- completamento dell'atterraggio: si hanno le stesse funzionalità della fase di decollo

Nel caso in cui è installata una sola pala 1 sull'aeromobile, il sistema motori ausiliari (a getto/razzi - turbofan) sarà utilizzato durante le fasi di atterraggio-decollo anche come stabilizzatore di coda evitando la rotazione dell'aeromobile.

Tutte le fasi descritte in quanto sopra possono essere realizzate come dette impiegando sia dei motori a getto/razzi, che eliche intubate turbofan attivate idraulicamente o non.

In fase di volo orizzontale HF la capacità è conferita dall'uso standard del motore 3 principale (i) e dal relativo propulsore ad elica (i) o a getto.

In questo modo, in HF, l'aeromobile può essere considerato praticamente uguale a un modello a turbo elica (o a getto), economico,

poiché si elimina l'assorbimento del sistema idraulico e dei motori ausiliari 2. Inoltre, si ripristina la spinta dell'albero dai motori alle eliche 3, mentre i rotori 1 VTOL sono bloccati e si armonizzano aerodinamicamente con l'aeromobile.

Nella situazione in cui si dovesse verificare che un motore è fuori uso, si possono sfruttare le seguenti caratteristiche del sistema VTOL-HF secondo l'invenzione:

- è assicurata ridondanza (IV) di sicurezza connettendo i sistemi idraulici da ciascun motore 3 principale a tutti gli attuatori idraulici collegati ai rotori VTOL installati sull'aeromobile;

- un idoneo sistema di valvole consente che si possa ottenere l'azionamento standard anche di un solo motore 3 principale collegato ad uno o più motori idraulici;

- i motori ausiliari a getto/razzi, che sono in stand-by, rappresentano ulteriore garanzia di eventuale sicurezza.

- in caso di guasto del motore principale 3 (one engine out), il sistema idraulico di supporto dell'altro (i) motore (i) principale entra in azione, sostituendo quello che non funziona garantendo una procedura di emergenza di atterraggio verticale con i rotori idraulici e il supporto aggiuntivo della propulsione dei motori a getto/razzi;

- in alternativa, il volo standard con "un motore fuori uso" e la procedura di atterraggio possono essere eseguiti anche solo seguendo le specifiche standard dell'aeromobile secondo la modalità "un motore fuori uso" nell'atterraggio su pista. Questa alternativa funziona anche nel caso di un guasto al sistema idraulico o al motore idraulico.

Tornando ora a confrontare la soluzione proposta secondo la presente invenzione con quanto attualmente noto, si deve notare come per la spinta VTOL, la spinta e potenza standard dei motori principali, progettati per un aeromobile a turbo elica standard, non sono in principio sufficienti per garantire (a) la spinta aggiuntiva necessaria per il decollo verticale rispetto al peso lordo di decollo dell'aeromobile e (b) il reintegro del rapporto di perdita di potenza tipico dei sistemi idraulici.

La summenzionata differenza di spinta necessaria per il VTOL (a+b) deve essere compensata in primo luogo dai motori a getto/razzi di dimensioni appropriate disposti al di sotto e/o nella parte posteriore dell'aeromobile.

In aggiunta a ciò, può essere previsto un aumento della potenza massima del motore 3 (i) principale per le fasi critiche di VTOL e di transizione, che dura da 3 a 5 minuti al fine di compensare la necessità di spinta VTOL (a+b).

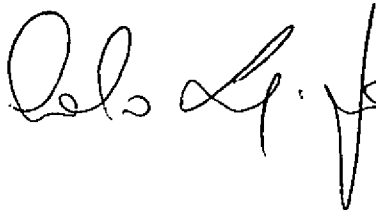
Non di meno, il risparmio dei costi (consumo di combustibile) che si vuole garantire durante il volo orizzontale con la presente invenzione richiede che detta aggiunta di potenza del motore (i) principale si verifichi solo nelle fasi di decollo-atterraggio che rappresentano su di un volo standard di circa 1 ora una percentuale non superiore al 10% del tempo di volo totale.

Nella fase di progettazione e/o adattamento dei motori principali sarà quindi necessario realizzare rapporti di potenza riducibili (eliminando ad esempio uno o più stadi o compressori del motore) quando si è completato il decollo e si entra in fase di volo orizzontale.

Per il sistema secondo l'invenzione devono essere progettati più economici complessi pale-rotori dedicati ad alta efficienza per il solo volo verticale, poiché essi sono utilizzati esclusivamente in tale fase (e non anche nella marcia orizzontale come gli elicotteri), assicurando anche (nella versione con pale ripiegabili) un successivo ripiegamento e alloggiamento (e viceversa) quando si elimina la pressione idraulica (o la si riattiva).

Il controllo in progressione sequenziale delle fasi di volo deve essere assistito da una procedura automatica computerizzata, applicabile in diverse condizioni atmosferiche. Un ritorno rapido assistito da computer automatico alla condizione di VTOL deve essere previsto in caso di rischio di stallo nella fase di transizione o altra emergenza.

La presente invenzione è stata descritta a titolo illustrativo, ma non limitativo, secondo sue forme preferite di realizzazione, ma è da intendersi che variazioni e/o modifiche potranno essere apportate dagli esperti nel ramo senza per questo uscire dal relativo ambito di protezione, come definito dalle rivendicazioni allegate.



UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
(N° d'iscr. 456)



ING. BARZANO & ZANARDO ROMA S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema per la trasformazione di un aeromobile a decollo e volo orizzontale tradizionale autosostentato in aeromobile integrato, ibrido a decollo e atterraggio verticale e a volo orizzontale autosostentato caratterizzato dal fatto di comprendere, in aggiunta al sistema di propulsione standard (sia eliche che getto) già previsto dal velivolo, un sistema di propulsione idraulico, che attiva almeno un rotore a pale, da utilizzarsi nelle fasi di decollo ed atterraggio verticale e transizione, detto sistema idraulico essendo spinto dai medesimi motori dell'aeromobile, ed almeno un motore ausiliario, progressivamente inclinabile e basculabile tra due posizioni limite, rispettivamente verticale e orizzontale, detti mezzi di propulsione standard dell'aeromobile essendo bloccati durante la fase di decollo e atterraggio verticale, in quanto disconnessi dai motori, e riattivati in fase di volo orizzontale autosostentato, e detto almeno un rotore a pale e detto almeno un motore ausiliario essendo funzionanti in fase di decollo e atterraggio verticale e transizione e bloccati in fase di volo orizzontale autosostentato.

2. Sistema per la trasformazione di un aeromobile a decollo e volo orizzontale tradizionale autosostentato in aeromobile integrato, ibrido a decollo e atterraggio verticale e a volo orizzontale autosostentato secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che, a seconda della dimensione dell'aeromobile, sono previsti uno più rotori a pala, azionati da un sistema di propulsione idraulico, disposti sulla fusoliera dell'aeromobile, anteriormente, centralmente o

posteriormente, o sulle ali, al fine di garantire il decollo e l'atterraggio verticale del velivolo e la fase di transizione.

3. Sistema per la trasformazione di un aeromobile a decollo e volo orizzontale tradizionale autosostentato in aeromobile integrato, ibrido a decollo e atterraggio verticale e a volo orizzontale autosostentato secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto almeno un motore ausiliario è costituito da almeno un motore a getto, o da almeno un razzo o da almeno un'elica intubata turbofan, spinta quest'ultima dal detto medesimo sistema di propulsione idraulico e non o da altro idoneo mezzo di spinta.

4. Sistema per la trasformazione di un aeromobile a decollo e volo orizzontale tradizionale autosostentato in aeromobile integrato, ibrido a decollo e atterraggio verticale e a volo orizzontale autosostentato secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che sono previsti uno o più motori ausiliari inclinabili e basculabili collocati preferibilmente nella parte posteriore o sotto la fusoliera, da utilizzare nelle fasi di decollo ed atterraggio verticale e nelle fasi di transizione.

5. Sistema per la trasformazione di un aeromobile a decollo e volo orizzontale tradizionale autosostentato in aeromobile integrato, ibrido a decollo e atterraggio verticale e a volo orizzontale autosostentato secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il rotore o i rotori verticali restano fissi nella loro posizione anche quando disattivati durante il volo orizzontale.

6. Sistema per la trasformazione di un aeromobile a decollo e volo orizzontale tradizionale autosostentato in aeromobile integrato, ibrido a decollo e atterraggio verticale e a volo orizzontale autosostentato secondo una delle rivendicazioni precedenti 1 - 4, caratterizzato dal fatto che detti rotori sono ripiegabili, quando non utilizzati, e riponibili in un alloggiamento ricavato nella fusoliera dell'aeromobile.

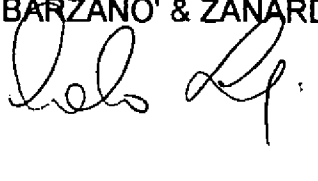
7. Sistema per la trasformazione di un aeromobile a decollo e volo orizzontale tradizionale autosostentato in aeromobile integrato, ibrido a decollo e atterraggio verticale e a volo orizzontale autosostentato secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto sistema è utilizzato per convertire elicotteri da convertire in aeromobili integrati VTOL-HF o per imbarcazioni da trasformare in veicoli acqua-aria VTOL, o veicoli automobilistici da trasformare in veicoli terra-aria VTOL.

8. Sistema per la trasformazione di un aeromobile a decollo e volo orizzontale tradizionale autosostentato in aeromobile integrato, ibrido a decollo e atterraggio verticale e a volo orizzontale autosostentato secondo ognuna delle rivendicazioni precedenti, sostanzialmente come illustrato e descritto.

Roma, 10 DIC. 1997

p.p.: CAPANNA Franco

ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.



UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
(N° d'iscr. 456)

CJ/

ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.



1/4

FIG. 2c

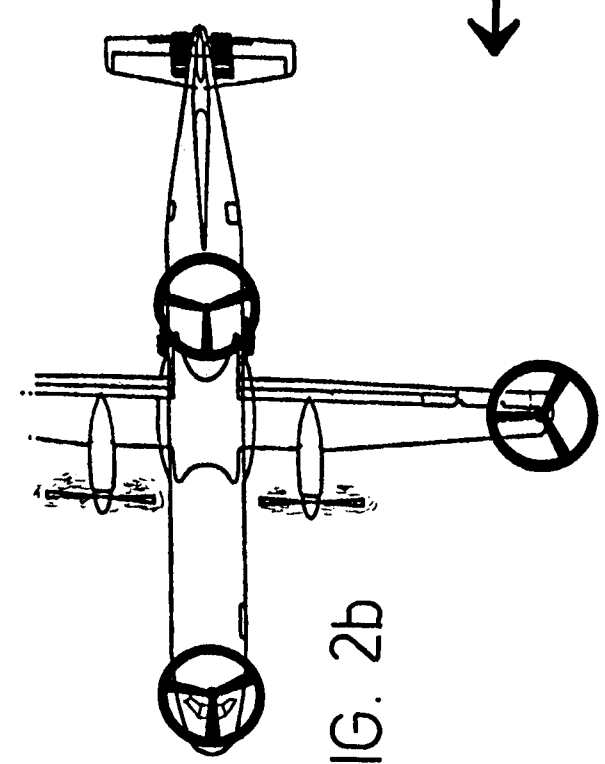
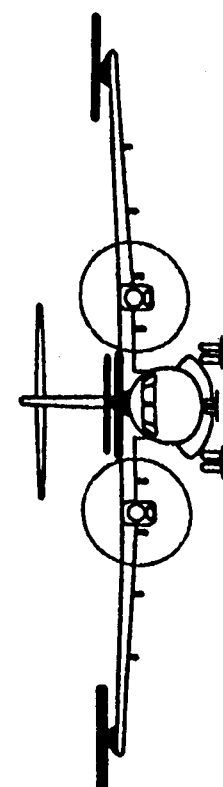


FIG. 2b

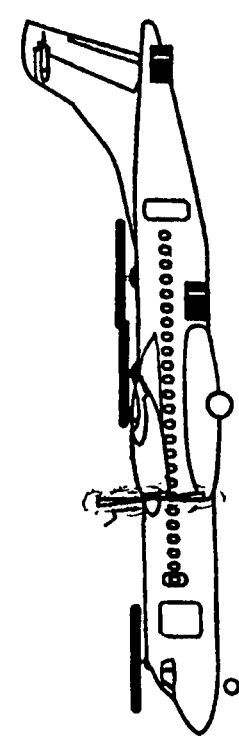


FIG. 2a

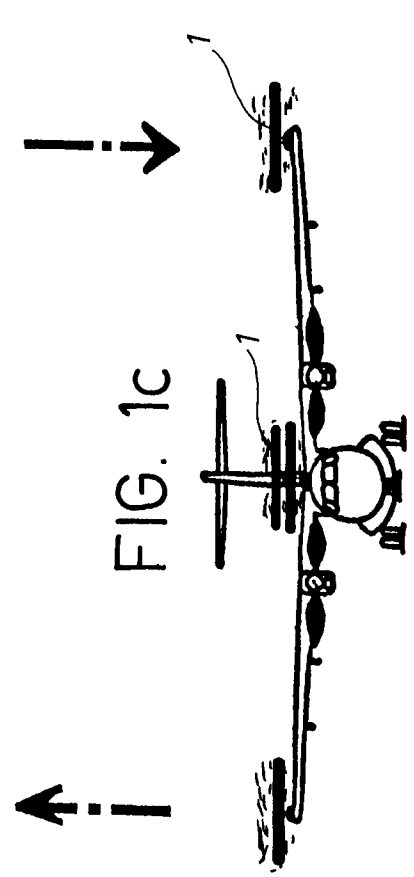


FIG. 1c

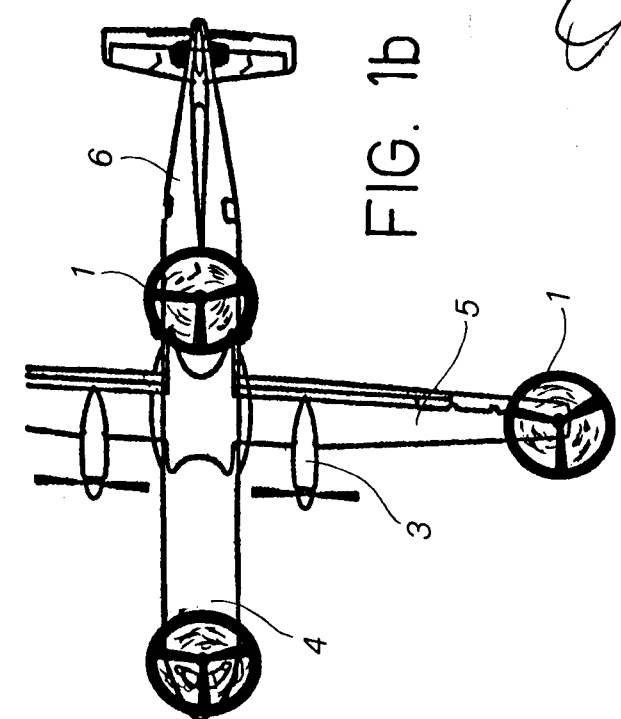


FIG. 1b

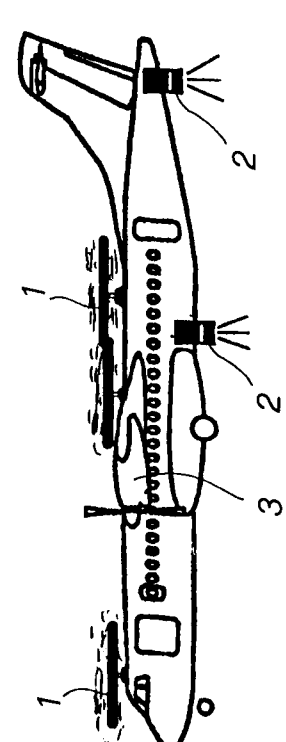


FIG. 1a

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
(N° d'iscr. 456)

FIG. 4c

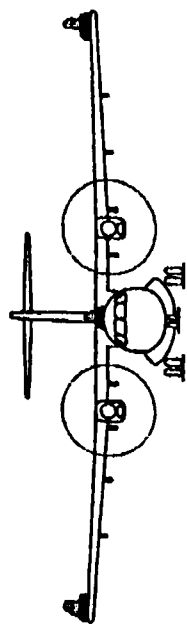


FIG. 4b

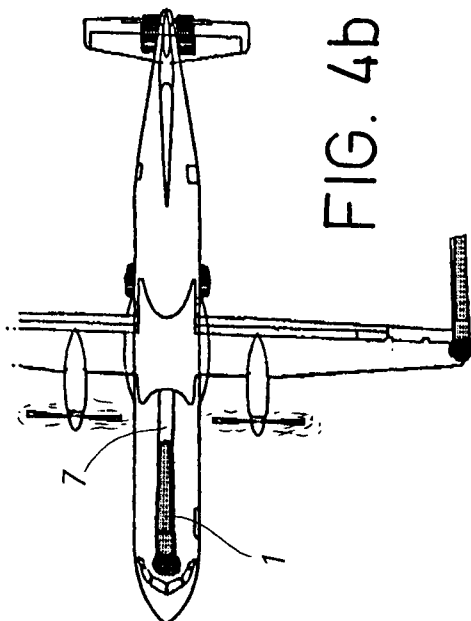


FIG. 4a

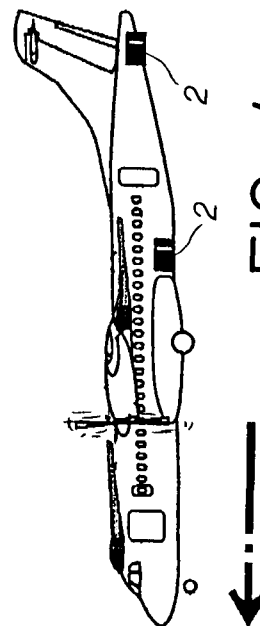


FIG. 3c

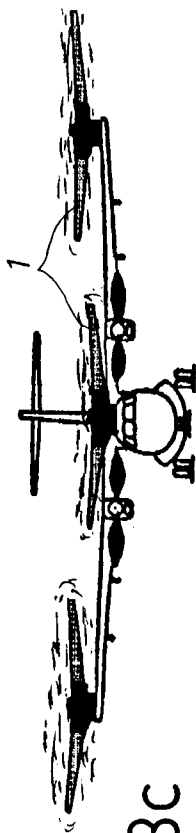


FIG. 3b

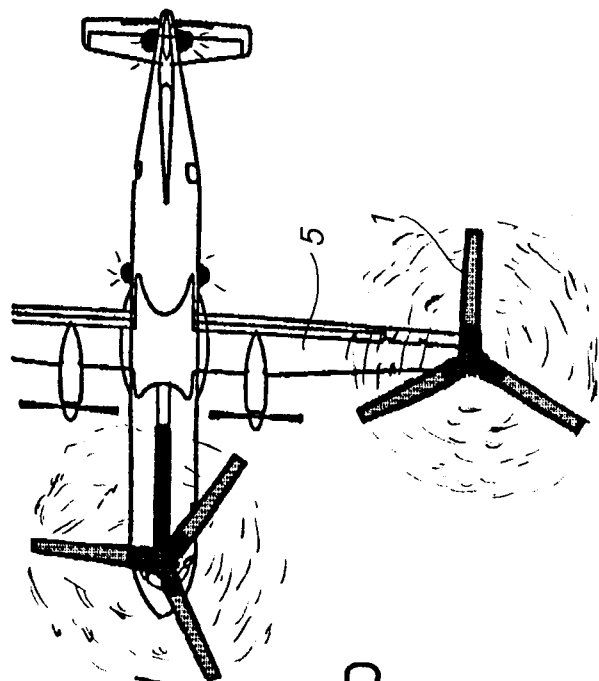
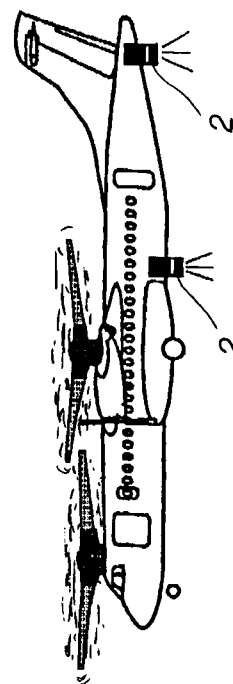


FIG. 3a



3/4

FIG. 6c

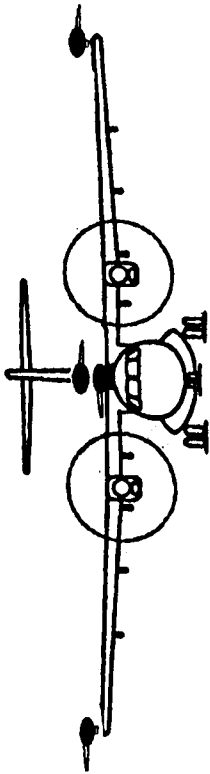


FIG. 6b

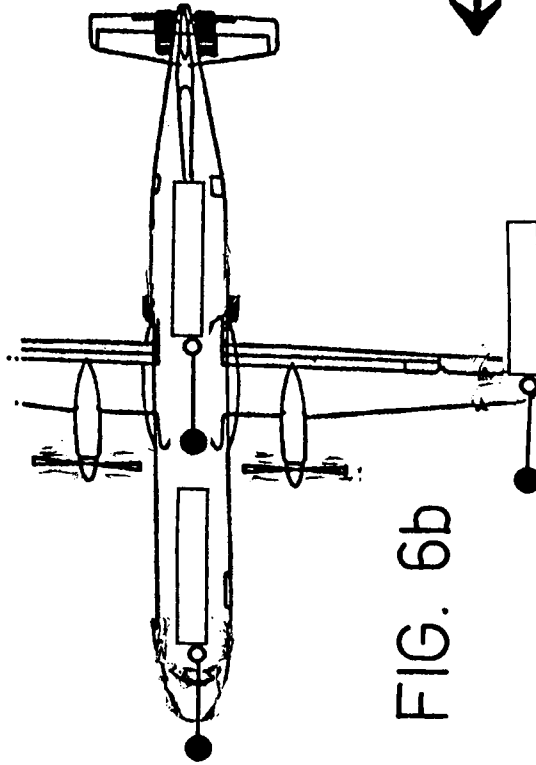


FIG. 6a

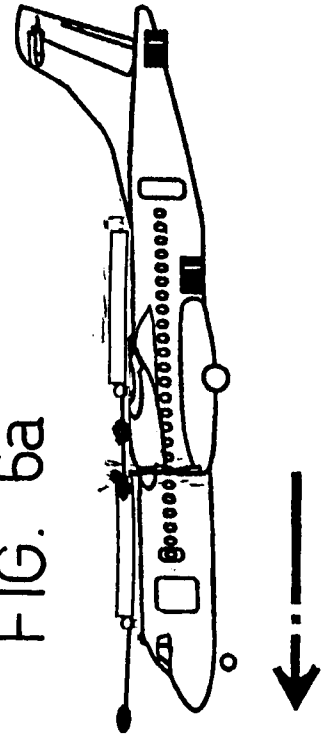


FIG. 5c

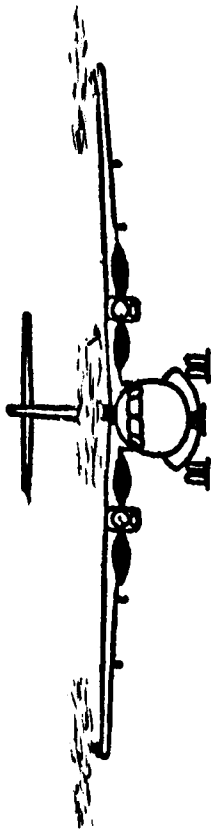


FIG. 5b

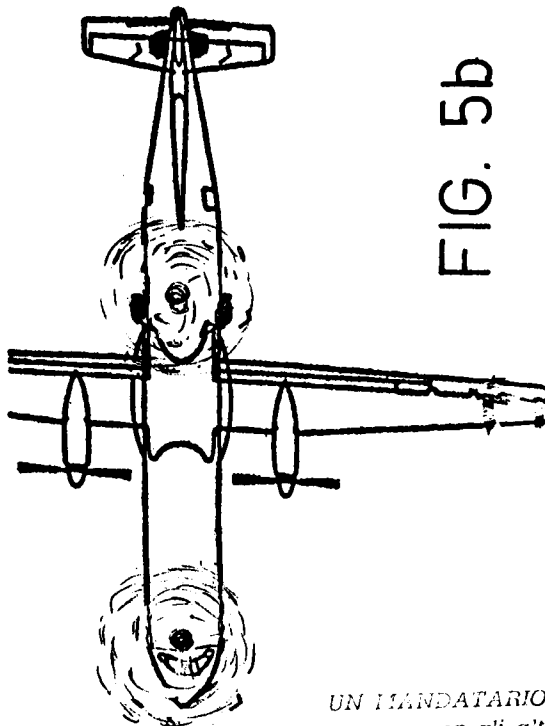
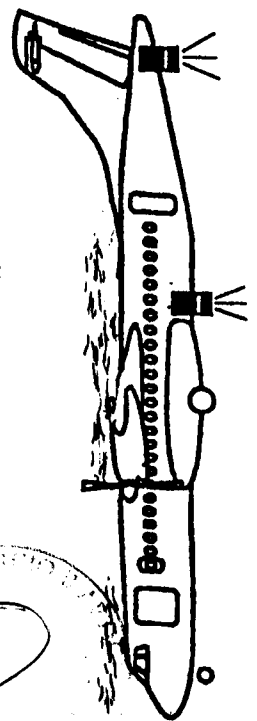


FIG. 5a

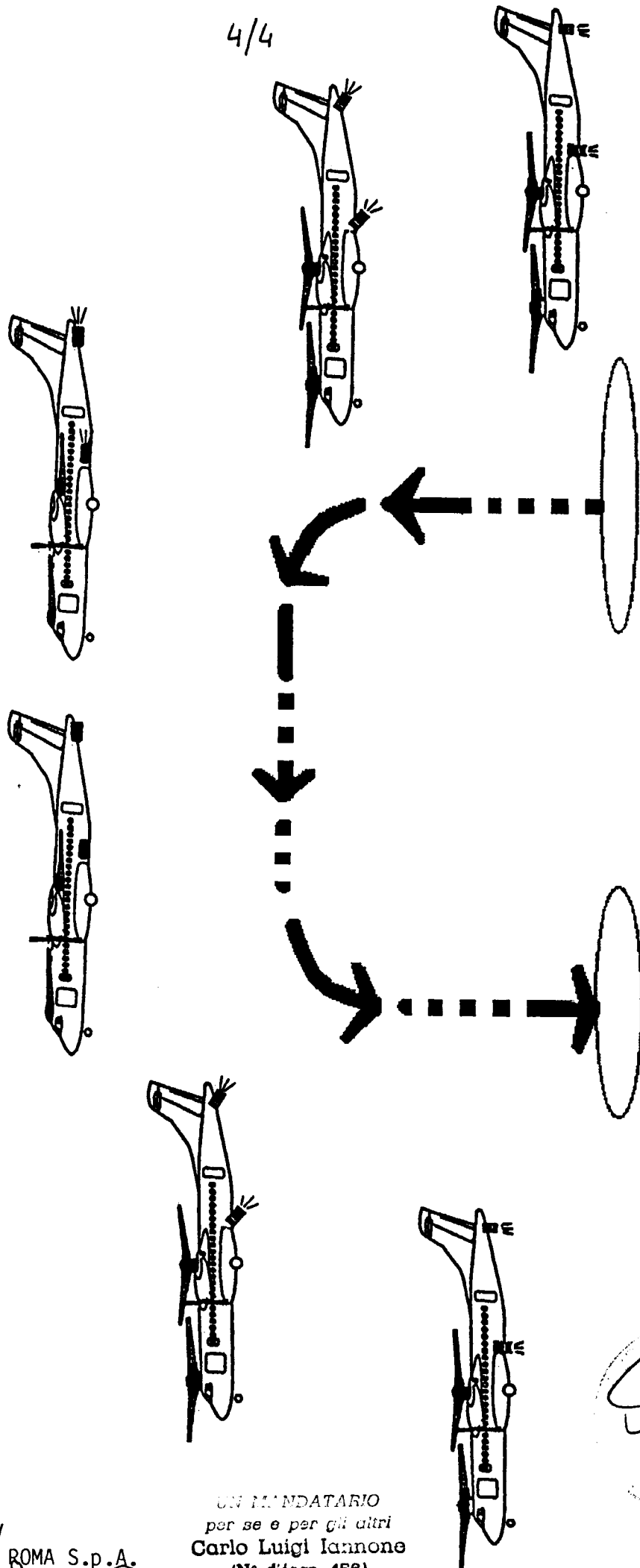


UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
(N° d'iscr. 456)

Carlo Luigi Iannone

4/4

FIG. 7



p.p.: CAPANNA Franco
ING. BARZANO & ZANARDO ROMA S.p.A.

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
(N° d'iscr. 458)