

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102022000017841
Data Deposito	31/08/2022
Data Pubblicazione	29/02/2024

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	64	C	31	04

Titolo

Velivolo a propulsione umana

"Velivolo a propulsione umana"

RICHIEDENTE: COSTRUZIONI E SERVIZI S.R.L. SEMPLIFICATA

INVENTORE: GIUSEPPE BERNARDINI.

5

CAMPO DELL'INVENZIONE

[0001] La presente invenzione si riferisce al settore tecnico dei veicoli a propulsione umana e riguarda, in particolare, un velivolo a propulsione umana.

10

STATO DELL'ARTE

[0002] Ad oggi, sono noti sviluppati e sperimentati vari velivoli a propulsione umana, ad esempio aeroplani a propulsione umana. Lo sviluppo di tali velivoli è finora avvenuto essenzialmente a fini sportivi e sperimentali. In
15 tali velivoli a propulsione umana, l'energia propulsiva necessaria alla movimentazione dei velivoli viene fornita tramite un sistema di pedali azionati dagli arti inferiori di un essere umano, come avviene nelle tradizionali biciclette.

20 [0003] Tuttavia, l'energia che in questo modo si riesce a trasferire e quindi trasformare in energia meccanica da utilizzare per il movimento del velivolo è relativamente limitata, rispetto al potenziale che un essere umano potrebbe esprimere.

[0004] Ciò è dovuto essenzialmente a due motivazioni. Da una parte, la pedalata di tipo tradizionale esercitata con i soli piedi sfrutta solo una parte della muscolatura corporea e quindi delle capacità potenziali dell'utente.

5 [0005] Dall'altra, il sistema meccanico di trasformazione dell'energia muscolare in energia meccanica, cioè il sistema pedali-pedivelle non è particolarmente efficiente, dovendo esso rispettare delle limitazioni strutturali dovute alle dimensioni ed al rapporto di queste con le
10 dimensioni degli arti inferiori umani.

[0006] In altre parole, poiché le pedivelle dei pedali devono essere di una determinata lunghezza per poter essere movimentate con le gambe, vengono richiesti sforzi molto elevati per poter applicare forze di un certo rilievo e
15 quindi sviluppare potenze di un certo rilievo.

[0007] Un velivolo a propulsione umana a pedali è descritto ad esempio nella domanda di brevetto W02015/025990 A1. In tale veicolo, l'energia sviluppata da un utilizzatore tramite la pedalata viene utilizzata per azionare un'elica.

20 [0008] L'inventore designato nella presente domanda di brevetto in passato ha ideato e sviluppato veicoli terrestri a propulsione umana che consentono ad un utilizzatore di trasmettere alle ruote motrici una potenza decisamente più elevata rispetto a quella sviluppabile

tramite una pedalata. In tali veicoli terrestri, l'energia meccanica necessaria alla propulsione viene sviluppata impiegando sia gli arti inferiori sia gli arti superiori. Esempi di tali veicoli sono descritti nella domanda di
5 brevetto N° WO 2014/58400 A1.

[0009] Uno scopo generale della presente invenzione è quello di mettere a disposizione un velivolo a propulsione umana che consenta di fornire ad almeno un'elica del velivolo una potenza significativamente più elevata
10 rispetto a quella sviluppabile tramite pedalata dai soli arti inferiori di un utilizzatore.

[0010] Il suddetto scopo, nonché altri scopi che meglio appariranno in seguito, sono raggiunti da un velivolo a propulsione umana come definito nella rivendicazione 1.
15 Forme di realizzazione preferite e vantaggiose del suddetto velivolo a propulsione umana sono definite nelle annesse rivendicazioni dipendenti.

[0011] L'invenzione sarà meglio compresa dalla seguente descrizione dettagliata di sue particolari forme di
20 realizzazione fatte a titolo esemplificativo e, pertanto, in nessun modo limitativo con riferimento ai disegni allegati sinteticamente descritti nel paragrafo successivo ed in cui elementi uguali o simili sono indicati con gli stessi segni di riferimento.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

[0012] Nei disegni allegati:

- La figura 1 mostra una vista in pianta di una forma di realizzazione esemplificativa e non limitativa di velivolo a propulsione umana, comprendente una fusoliera, un'ala, un'elica principale, due eliche ausiliarie ed un gruppo stabilizzatore-timone;
- La figura 2 mostra una vista laterale del velivolo di figura 1 dal quale sono stati rimossi le eliche ausiliarie ed il gruppo stabilizzatore-timone;
- La figura 3 mostra una vista schematica isometrica di una forma di realizzazione non limitativa di un gruppo propulsore del velivolo di figura 1;
- La figura 4 mostra una vista isometrica di una prima parte ingrandita del gruppo propulsore di figura 3;
- La figura 5 mostra una vista isometrica di una seconda parte ingrandita del gruppo propulsore di figura 3; e
- La figura 6 mostra una vista isometrica in cui schematicamente è mostrato un esempio di fissaggio del gruppo propulsore di figura 3 su un telaio di supporto che può essere integrato nella struttura del velivolo di figura 1.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA

[0013] In figura 1 è mostrata una forma di realizzazione esemplificativa e non limitativa di un velivolo a propulsione umana 1 che nella presente descrizione potrà essere anche più brevemente designato come "velivolo 1".

5 Il velivolo a propulsione umana 1 è preferibilmente un aeroplano, ad esempio un aeroplano ultraleggero.

[0014] Il velivolo 1 comprende una fusoliera 2 all'interno della quale è definita una carlinga 3. La fusoliera 2 è convenientemente realizzata in fibra di carbonio.

10 All'interno della carlinga 3 è definita una sede di alloggiamento configurata per ospitare un utente, in particolare un conducente.

[0015] Il velivolo a propulsione umana 1 comprende almeno un'ala 4 fissata alla fusoliera 2. Nel particolare esempio rappresentato in figura 1, l'ala 4 è una ala unica continua, ad esempio, avente una estensione pari a circa 15 m, ad esempio pari a 14 m. In una forma di realizzazione alternativa, l'ala 4 comprende due semi-ali fra loro separate.

20 [0016] Il velivolo a propulsione umana 1 comprende inoltre almeno una prima elica 5, atta ad essere movimentata per ruotare attorno ad un primo asse di elica e_1 che è preferibilmente un asse orizzontale, o sostanzialmente orizzontale, quando il velivolo a propulsione umana 1

poggia sul terreno o plana parallelamente al terreno. In
accordo ad una forma di realizzazione preferita, la prima
elica 5 ha una lunghezza compresa fra 2,4 m e 3,0 m e ad
esempio pari a 2,6 m. In accordo ad una forma di
5 realizzazione vantaggiosa, la prima elica 5 è una elica a
due pale. Ad esempio, ciascuna delle pale ha una lunghezza
pari ad 1,3 m.

[0017] In accordo ad una forma di realizzazione
vantaggiosa, la prima elica 5 è un'elica principale ed il
10 velivolo a propulsione umana 1 comprende inoltre almeno
un'elica ausiliaria 6 atta ad essere movimentata per
ruotare attorno ad un ulteriore asse di elica e_2, e_3
perpendicolare, o sostanzialmente perpendicolare, al primo
asse di elica e_1, ad esempio un asse di elica e_2, e_3
15 generalmente verticale. Vantaggiosamente, l'almeno
un'elica ausiliaria 6 ha dimensioni inferiori rispetto
all'elica principale 5. Ad esempio, l'elica ausiliaria 6
ha una lunghezza inferiore a metà della lunghezza
dell'elica principale 5. Ad esempio, se l'elica principale
20 5 ha una lunghezza pari a 2,6 m, l'elica ausiliaria 6 ha
una lunghezza pari ad 1,0 m. In accordo ad una forma di
realizzazione, l'elica ausiliaria 6 è un'elica a due pale.

[0018] Preferibilmente, il velivolo a propulsione umana 1
comprende due eliche ausiliarie 6 disposte fra loro da
25 parti opposte rispetto alla fusoliera 2 ciascuna delle

quali è atta ad essere ruotata attorno ad un rispettivo
asse di elica e_2, e_3 perpendicolare o sostanzialmente
perpendicolare al primo asse di elica e_1. I due assi di
elica e_2, e_3 sono preferibilmente paralleli, o
5 sostanzialmente paralleli, fra loro.

[0019] In accordo ad una forma di realizzazione
particolarmente vantaggiosa, l'almeno una elica ausiliaria
6 può essere azionata in rotazione da un utente durante il
decollo per favorire il sollevamento dal suolo del velivolo
10 1 e/o durante l'atterraggio per consentire una discesa più
graduale verso il suolo del velivolo 1. In aggiunta o in
alternativa, l'almeno una elica ausiliaria 6 può essere
azionabile dall'utente per regolare l'inclinazione del
velivolo 1 rispetto al suolo durante il decollo e/o
15 l'atterraggio. Preferibilmente, l'almeno un'elica
ausiliaria 6 non è azionata in rotazione da forza
propulsiva umana quando il velivolo 1 è in una condizione
operativa di planata ad una quota costante.

[0020] Il velivolo a propulsione umana 1 comprende
20 preferibilmente un gruppo timone-stabilizzatore 7,8
fissato alla fusoliera 2 e comprendente un timone 7 ed uno
stabilizzatore 8. Convenientemente, lo stabilizzatore 8
comprende un equilibratore 8a.

[0021] Preferibilmente, il velivolo a propulsione umana 1

I0199182-PLC

comprende inoltre una o più ruote 9, 10 vincolate alla fusoliera 2. Ad esempio, il velivolo 1 comprende almeno una ruota anteriore 9 ed almeno una ruota posteriore 10, preferibilmente due ruote posteriori 10 fra loro parallele
5 ed assialmente spaziate. In modo di per sé noto, le ruote 9, 10 sono utilizzate durante il decollo e durante l'atterraggio del velivolo 1 e sono preferibilmente munite di rispettivi dispositivi di frenatura.

[0022] Il velivolo a propulsione umana 1 comprende un gruppo
10 propulsore 100 atto e configurato per essere azionato da un utente per ruotare l'almeno una elica principale 5 attorno al primo asse di elica e_1.

[0023] Il gruppo propulsore 100 comprende primi mezzi di propulsione 101 atti ad essere movimentati dall'utente
15 tramite gli arti superiori e secondi mezzi di propulsione 102 atti ad essere movimentati dall'utente tramite gli arti inferiori. I primi mezzi di propulsione 101 sono configurati per essere ruotati alternativamente in due versi opposti attorno ad un primo asse di rotazione r1. I
20 secondi mezzi di propulsione 102 sono configurati per essere ruotati alternativamente in due versi opposti attorno ad un secondo asse di rotazione r2. Convenientemente, il primo asse di rotazione r1 ed il secondo asse di rotazione r2 sono assi di rotazione fra
25 loro paralleli. Il gruppo propulsore 100 può comprendere

mezzi di finecorsa atti a limitare gli angoli di rotazione dei primi mezzi di propulsione 101 e dei secondi mezzi di propulsione 102. Ad esempio, la corsa angolare dei primi mezzi di propulsione può essere limitata ad un angolo
5 compreso fra 30° e 120° , ad esempio compreso fra 60° e 90° .

[0024] Il gruppo propulsore 100 comprende almeno un braccio di collegamento 103 che collega fra loro i primi mezzi di propulsione 101 ed i secondi mezzi di propulsione 102 di modo che una rotazione in un verso dei primi mezzi di
10 propulsione 101 determini una rotazione nello stesso verso dei secondi mezzi di propulsione 102 e viceversa.

[0025] In accordo ad una forma di realizzazione vantaggiosa, l'almeno un braccio di collegamento 103 comprende un'asta, preferibilmente un'asta rigida, che è
15 girevolmente incernierata ai primi mezzi di propulsione 101 ed ai secondi mezzi di propulsione 102 rispettivamente in due punti di cerniera 104, 105 che sono fra loro distanziati. I suddetti punti di cerniera 104, 105 identificano rispettivamente un primo asse di cerniera h1
20 ed un secondo asse di cerniera h2, che sono preferibilmente paralleli fra loro e paralleli al primo asse di rotazione r1 ed al secondo asse di rotazione r2. I punti di cerniera 104, 105, e dunque i rispettivi assi di cerniera h1, h2 ruotano alternativamente rispettivamente attorno al primo
25 asse di rotazione r1 ed al secondo asse di rotazione r2

durante l'azionamento del gruppo propulsore 100. Il primo
asse di rotazione r1 ed il secondo asse di rotazione r2
sono invece degli assi fissi, cioè durante l'azionamento
del gruppo propulsore 100 tali assi di rotazione r1, r2
5 hanno una posizione fissa rispetto alla fusoliera 2 del
velivolo 1.

[0026] Ad esempio, il braccio di collegamento 103 comprende
una prima porzione di estremità girevolmente connessa ai
primi mezzi di propulsione 101 ed una seconda porzione di
10 estremità, opposta alla prima porzione di estremità,
girevolmente connessa ai secondi mezzi di propulsione 102.

[0027] In accordo alla forma di realizzazione mostrata
nelle figure, il braccio di collegamento 103 è un'asta
rettilinea ma, in forme di realizzazione alternative,
15 potrebbe essere un'asta curva. In particolare,
l'espedito di utilizzare un'asta curva consente di
ridurre gli ingombri verticali di almeno una porzione del
gruppo propulsore 100, ad esempio consentendo di
posizionare il primo asse di cerniera h1 ad una quota
20 superiore rispetto al secondo asse di cerniera h2.

[0028] In accordo ad una forma di realizzazione
vantaggiosa, i primi mezzi di propulsione 101 comprendono
almeno una leva girevole 101a, 101b azionabile manualmente
dall'utente. Convenientemente, un'estremità libera della

I0199182-PLC

leva girevole 101a, 101b comprende una impugnatura ergonomica (non mostrata nelle figure).

[0029] In accordo ad una forma di realizzazione la leva girevole 101a, 101b comprende una prima porzione di leva 101a ed una seconda porzione di leva 101b che sono solidali in rotazione fra loro e che sono disposte fra loro in modo da formare un angolo, ad esempio un angolo pari a, o pari a circa, 90° . In tale forma di realizzazione la leva girevole 101a, 101b è dunque una leva conformata ad L o sostanzialmente conformata ad L. In forme di realizzazione alternative, la leva girevole 101a, 101b potrebbe essere una leva curva, ad esempio avente due porzioni di leva 101a, 102b solidali fra loro che formano un gomito.

[0030] In accordo ad una forma di realizzazione, una porzione di estremità della leva girevole 101a, 101b è girevolmente incernierata al braccio di collegamento 103 al punto di cerniera 104.

[0031] In accordo ad una forma di realizzazione vantaggiosa, i primi mezzi di propulsione 101 comprendono almeno una prima ruota conduttrice 111 fissata alla leva girevole 101a, 102b e solidale a tale leva girevole 101a, 101b nel moto di rotazione alternativo della leva 101a, 101b attorno al primo asse di rotazione r1. Nel caso in cui la leva girevole 101a, 101b comprenda due porzioni di

I0199182-PLC

leva 101a, 101b, la prima ruota conduttrice 111 è vantaggiosamente disposta fra la prima porzione di leva 101a e la seconda porzione di leva 101b. Ad esempio, la prima ruota conduttrice 111 è assialmente interposta fra
5 la prima porzione di leva 101a e la seconda porzione di leva 101b. In accordo ad una possibile forma di realizzazione, la prima ruota conduttrice 111 comprende due facce circolari fra loro assialmente opposte e la prima porzione di leva 101a e la seconda porzione di leva 101b
10 sono ciascuna fissata, ad esempio saldata, ad una rispettiva faccia circolare della prima ruota conduttrice 101. La prima ruota conduttrice 111 è convenientemente una ruota dentata.

[0032] Nella particolare forma di realizzazione mostrata
15 nelle figure, i primi mezzi di propulsione 101 comprendono due leve girevoli 101a, 101b atte e configurate per essere ruotate rispettivamente da un arto superiore destro e da un arto superiore sinistro dell'utente. In tale forma di realizzazione, i primi mezzi di propulsione 101 comprendono
20 inoltre due prime ruote conduttrici 111 assialmente spaziate fra loro, ad esempio di una distanza maggiore di 50 cm.

[0033] Vantaggiosamente, le due leve girevoli 101a, 101b sono azionabili da un utente indipendentemente l'una
25 dall'altra. Dunque, in questa forma di realizzazione anche

I0199182-PLC

le due prime ruote conduttrici 111 ruotano indipendentemente l'una dall'altra attorno al primo asse di rotazione a1.

[0034] In accordo ad una forma di realizzazione, i secondi
5 mezzi di propulsione 102 comprendono almeno una pedivella 102a. La pedivella 102a è configurata per ruotare in modo alternativo attorno al secondo asse di rotazione r2 ed è girevolmente incernierata nel punto di cerniera 105 al braccio di connessione 103. Ad esempio, la pedivella 102a
10 ha una prima porzione di estremità incernierata attorno al secondo asse di rotazione r2, una seconda porzione di estremità libera che è opposta alla prima porzione di estremità. Sulla porzione di estremità libera della pedivella 102a a è preferibilmente fissato un pedale 102b.
15 Il punto di cerniera 105 presso il quale la pedivella 102a è incernierata al braccio di collegamento 103 è un punto intermedio della pedivella 102a disposto fra la prima e la seconda porzione di estremità della pedivella 102a.

[0035] Grazie al braccio di collegamento 103, una rotazione
20 della pedivella 102a determina una rotazione della leva girevole 101a, 101b e dunque una rotazione della prima ruota conduttrice 111. In questo modo, la ruota conduttrice 111 può essere ruotata tramite una forza propulsiva umana applicata tramite gli arti superiori sulla leva girevole
25 101a, 101b e/o una forza propulsiva umana applicata tramite

gli arti inferiori sulla pedivella 102a.

[0036] Nella particolare forma di realizzazione mostrata nelle figure, i secondi mezzi di propulsione 102 comprendono due pedivelle 102a atte e configurate per
5 essere ruotate rispettivamente da un arto inferiore destro e da un arto inferiore sinistro dell'utente. In accordo ad una forma di realizzazione vantaggiosa, le due pedivelle 102a sono azionabili da un utente indipendentemente l'una dall'altra.

10 [0037] In accordo ad una forma di realizzazione, il gruppo di propulsione 100 comprende un primo sistema di trasmissione del moto 130 che consente di convertire un moto rotatorio alternato dei primi mezzi di propulsione 101 e dei secondi mezzi di propulsione 102 in un moto
15 rotatorio continuo dell'elica principale 5, in modo che questa ruoti sempre in uno stesso verso attorno al primo asse di elica e1. In particolare, il primo sistema di trasmissione del moto 130 consente di convertire il moto rotatorio alternato della ruota conduttrice 111, o delle
20 ruote conduttrici 111, all'elica principale 5 in modo che questa ruoti sempre in uno stesso verso.

[0038] In accordo ad una forma di realizzazione vantaggiosa, il primo sistema di trasmissione del moto 130 comprende almeno una prima catena o cinghia 131 ed almeno

una prima ruota condotta 132, 133. La prima ruota condotta 132, 133 è preferibilmente una ruota dentata. La prima catena o cinghia 131 collega operativamente la prima ruota conduttrice 111 alla prima ruota condotta 132, 133.

5 Convenientemente, il primo sistema di trasmissione 130 comprende un primo albero condotto 134 che supporta la prima ruota condotta 132, 133 e che è girevole attorno ad un terzo asse di rotazione r3.

[0039] In accordo ad una forma di realizzazione
10 particolarmente vantaggiosa, la prima ruota condotta 132, 133 è o comprende un giunto di sopravanzo. Un giunto di sopravanzo è un meccanismo che è tale da consentire la libera rotazione dell'organo su cui è montato (in questo caso, l'albero condotto 134) secondo un verso di rotazione,
15 e che al contempo è tale da trascinare detto organo in rotazione nel verso opposto. Un tale meccanismo è anche noto come "ruota libera". È quindi evidente come il movimento rotatorio alternato dei primi mezzi di propulsione 101 e dei secondi mezzi di propulsione 102,
20 viene convertito in un moto rotatorio in un solo verso dell'albero condotto 134.

[0040] Poiché a seguito del moto rotatorio alternato della ruota conduttrice 111 l'angolo di rotazione della ruota conduttrice 111 è limitato, solo una parte della cinghia o
25 catena 131 si impegna con i denti della ruota conduttrice

111 e della ruota condotta 132, 133. Per questo motivo, uno o più tratti della catena o cinghia 131 potrebbero essere ad esempio nella forma di un cavo, ad esempio metallico, necessario a chiudere un anello che è solo in
5 parte formato da una catena o da una cinghia. In tal modo si consegue vantaggiosamente una riduzione dei pesi.

[0041] In accordo ad una forma di realizzazione particolarmente vantaggiosa, la prima ruota condotta 132, 133 è una ruota doppia comprendente due ruote libere
10 operanti in versi rotatori contrapposti e la catena o cinghia 131 è una catena incrociata che si impegna con entrambe dette ruote libere 132, 133. In altre parole, le due ruote libere 132, 133 sono configurate in modo tale che quando una di essa ruota in un verso per effetto della
15 rotazione dei primi mezzi di propulsione 101 e/o dei secondi mezzi di propulsione 102 l'altra ruota libera è folle e ruota in verso opposto. In questo caso, il primo sistema di trasmissione del moto 130 comprende preferibilmente una ruota di rinvio 135 che è una ruota
20 folle in entrambi i suoi versi di rotazione. Convenientemente, la ruota di rinvio 135 è operativamente interposta fra le due ruote condotte 132, 133.

[0042] Come si potrà osservare dalle figure, un sistema di trasmissione 130 sopra descritto può essere duplicato per
25 uno stesso albero condotto 134 per consentire la rotazione

I0199182-PLC

dell'albero condotto 134 tramite una forza applicata sia dagli arti sinistri sia dagli arti destri ai primi mezzi di propulsione 101 e/o ai secondi mezzi di propulsione 102, nel caso in cui i primi mezzi di propulsione comprendano
5 due leve girevoli 101a, 101b ed i secondi mezzi di propulsione comprendano due pedivelle 102b.

[0043] In accordo ad una forma di realizzazione vantaggiosa il primo sistema di trasmissione 130 rappresenta un primo stadio di trasmissione ed il gruppo
10 propulsore 100 comprende un secondo stadio di trasmissione 136-138 per trasmettere il moto rotatorio dell'albero condotto 134 all'elica principale 5. Nel particolare esempio rappresentato nelle figure, il secondo stadio di trasmissione 136-138 comprende una ruota dentata 136
15 solidale in rotazione all'albero condotto 134, una ulteriore catena o cinghia di trasmissione 137, una ulteriore ruota dentata 138 che convenientemente fa parte di, o è connessa a, un giunto rotativo angolare. La catena o cinghia di trasmissione 137 collega fra loro la ruota
20 dentata 136 e la ruota dentata 138.

[0044] Nel caso in cui il velivolo a propulsione umana 1 comprenda almeno un'elica ausiliaria e1, e2, il gruppo propulsore 100 comprende inoltre un secondo sistema di trasmissione 141-144 atto a connettere operativamente i
25 secondi mezzi di propulsione 102 all'elica ausiliaria e1,

e2. Ad esempio, il secondo sistema di trasmissione 141-144 comprende una ruota conduttrice 141, una catena o cinghia 142, una ruota condotta 143. La catena o cinghia 142 collega fra loro la ruota conduttrice 141 e la ruota condotta 142, che convenientemente sono dunque ruote dentate. La ruota conduttrice 141 è vantaggiosamente una ruota libera supportata da un albero di supporto 112 solidale in rotazione alla pedivella 102a. Preferibilmente, l'albero di supporto 112 supporta la pedivella 102a.

[0045] In accordo ad una forma di realizzazione particolarmente vantaggiosa, il secondo sistema di trasmissione comprende un albero girevole rotante 144 che connette la ruota condotta 142 all'elica ausiliaria. L'albero rotante flessibile 144 ad esempio ruota all'interno di una guaina anch'essa flessibile. Vantaggiosamente, l'albero rotante flessibile 144 comprende mezzi di connessione rimovibili, ad esempio un innesto rimovibile, che consente ad un utente di collegare e scollegare l'albero rotante flessibile 144 alla ruota condotta 142, in modo manuale o in modo automatico.

[0046] Nel particolare esempio rappresentato, il velivolo a propulsione umana 1 comprende due eliche ausiliarie e1, e2 e pertanto in tale velivolo 1 il secondo sistema di trasmissione 140-144 è duplicato.

[0047] Infine, con riferimento alla figura 6, in essa è mostrata una forma di realizzazione esemplificativa e non limitativa di telaio di supporto 150 del gruppo propulsore 100, dell'elica principale 5 e di ogni eventuale elica ausiliaria 6, se prevista.

[0048] Il telaio di supporto 150 può essere un telaio autoportante inserito nella fusoliera 2, o può essere parzialmente o completamente integrato nella fusoliera 2. Ad esempio, il telaio di supporto può comprendere elementi tubolari metallici e/o elementi profilati metallici.

[0049] In figura 6 è inoltre mostrato un sedile 160 che consente ad un utente di azionare i primi mezzi di propulsione 101 e/o i secondi mezzi di propulsione 102 stando comodamente in posizione seduta. Convenientemente, tale sedile 160 è ospitato nella carlinga 3 del velivolo 1.

[0050] Da quanto sopra esposto, risulta evidente che un velivolo a propulsione umana 1 come sopra descritto consente di rimediare agli inconvenienti della tecnica nota. Infatti, grazie alla previsione di primi mezzi di propulsione 101 e dei secondi mezzi di propulsione 102 sopra descritti è possibile trasmettere all'elica principale (ed eventualmente anche ad ogni elica secondaria prevista) una potenza decisamente più elevata rispetto a

I0199182-PLC

velivoli a propulsione umana azionati da un sistema a pedali tradizionale.

[0051] Inoltre, potendo trasmettere la potenza all'elica sia con l'azione degli arti inferiori sia con quella degli
5 arti superiori, l'utilizzatore potrà trovare vantaggiosamente diverse modalità di andatura che gli consentono anche di riposare temporaneamente le gambe o le braccia.

[0052] Fermo restando il principio dell'invenzione, le
10 forme di attuazione ed i particolari di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto è stato descritto ed illustrato a puro titolo di esempio non limitativo, senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione come definito nelle annesse
15 rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Velivolo a propulsione umana (1) comprendente:
- una fusoliera (2) nella quale è definita una carlinga (3);
 - 5 - almeno un'ala fissata alla fusoliera (2);
 - almeno una prima elica (5), atta ad essere movimentata per ruotare attorno ad un primo asse di elica (e₁);
 - un gruppo propulsore (100) atto e configurato per essere azionato da un utente per ruotare l'almeno una
 - 10 elica principale (5) attorno al primo asse di elica (e₁);
- in cui:
- il gruppo propulsore (100) comprende primi mezzi di propulsione (101) atti ad essere movimentati dall'utente
 - 15 tramite gli arti superiori e secondi mezzi di propulsione (102) atti ad essere movimentati dall'utente tramite gli arti inferiori;
 - i primi mezzi di propulsione (101) sono configurati per essere ruotati alternativamente in due versi opposti
 - 20 attorno ad un primo asse di rotazione (r₁);
 - i secondi mezzi di propulsione (102) sono configurati per essere ruotati alternativamente in due versi opposti attorno ad un secondo asse di rotazione (r₂);

- il gruppo propulsore (100) comprende almeno un braccio di collegamento (103) che collega fra loro i primi mezzi di propulsione (101) ed i secondi mezzi di propulsione (102) di modo che una rotazione in un verso dei primi
5 mezzi di propulsione (101) determini una rotazione nello stesso verso dei secondi mezzi di propulsione (102) e viceversa.

2. Velivolo a propulsione umana (1) secondo la rivendicazione 1, in cui il primo asse di rotazione (r1)
10 è parallelo al secondo asse di rotazione (r2).

3. Velivolo a propulsione umana (1) secondo le rivendicazioni 1 o 2, in cui l'almeno un braccio di collegamento (103) comprende un'asta che è girevolmente incernierata ai primi mezzi di propulsione (101) ed ai
15 secondi mezzi di propulsione (102) rispettivamente in due punti di cerniera (104, 105) che sono fra loro distanziati e che identificano rispettivamente un primo asse di cerniera (h1) ed un secondo asse di cerniera (h2), che sono preferibilmente paralleli fra loro e paralleli al
20 primo asse di rotazione (r1) ed al secondo asse di rotazione (r2).

4. Velivolo a propulsione umana (1) secondo la rivendicazione 3, in cui l'almeno un braccio di collegamento (103) comprende una prima porzione di

estremità girevolmente connessa ai primi mezzi di propulsione (101) ed una seconda porzione di estremità, opposta alla prima porzione di estremità, girevolmente connessa ai secondi mezzi di propulsione (102).

5 5. Velivolo a propulsione umana (1) secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui i primi mezzi di propulsione (101) comprendono almeno una leva girevole (101a, 101b) azionabile manualmente dall'utente.

10 6. Velivolo a propulsione umana secondo la rivendicazione 5, in cui la leva girevole (101a, 101b) comprende una prima porzione di leva (101a) ed una seconda porzione di leva (101b) che sono solidali in rotazione fra loro e che sono disposte fra loro in modo da formare un angolo.

15 7. Velivolo a propulsione umana secondo la rivendicazione 5, in cui la leva girevole (101a, 101b) è una leva curva, avente due porzioni di leva (101a, 102b) solidali fra loro che formano un gomito.

20 8. Velivolo a propulsione umana (1) secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui i secondi mezzi di propulsione (102) comprendono almeno una pedivella (102a).

9. Velivolo a propulsione umana (1) secondo la rivendicazione 8, in cui la pedivella (102a) è configurata

per ruotare in modo alternativo attorno al secondo asse di rotazione (r2) ed è girevolmente incernierata al braccio di connessione (103).

10. Velivolo a propulsione umana (1) secondo una
5 qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui il gruppo di propulsione (100) comprende un primo sistema di trasmissione del moto (130) che consente di convertire un moto rotatorio alternato dei primi mezzi di propulsione (101) e dei secondi mezzi di propulsione (102) in un moto
10 rotatorio continuo della prima elica principale, in modo che questa ruoti sempre in uno stesso verso attorno al primo asse di elica (e1).

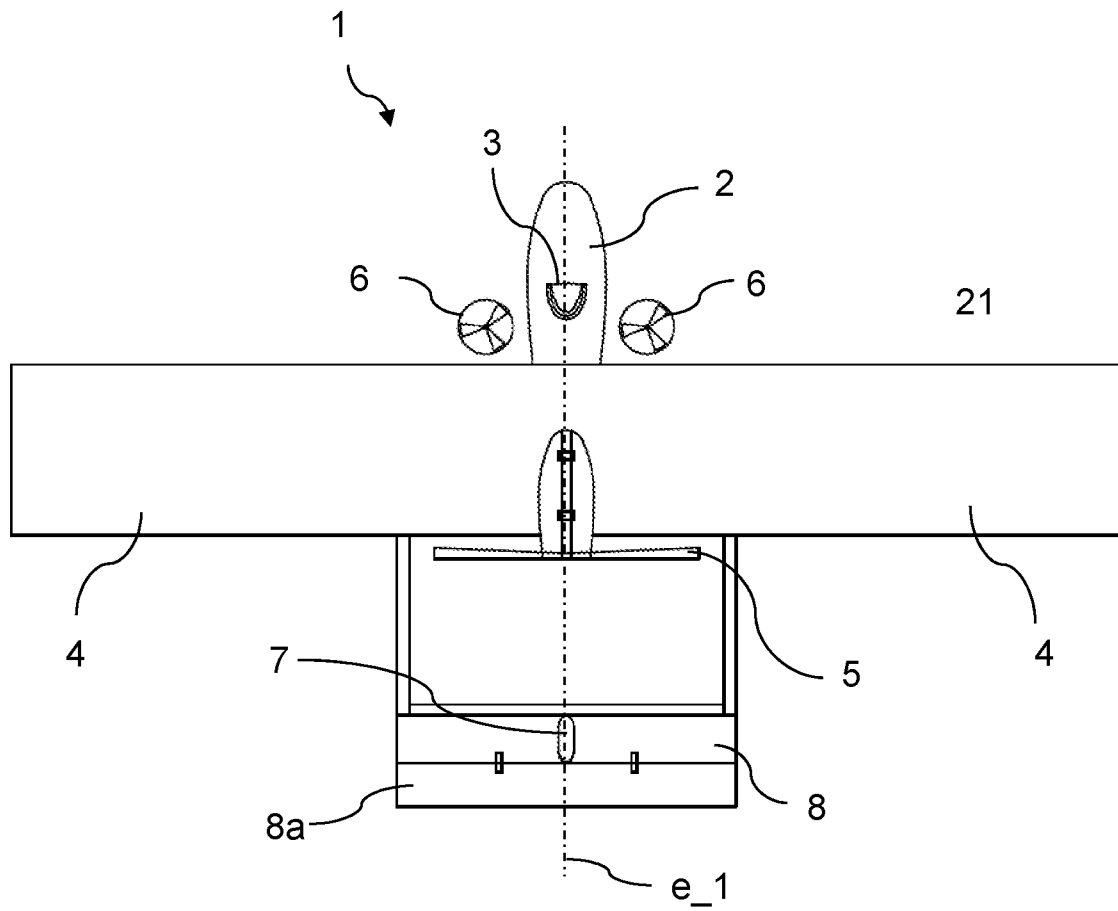


FIG. 1

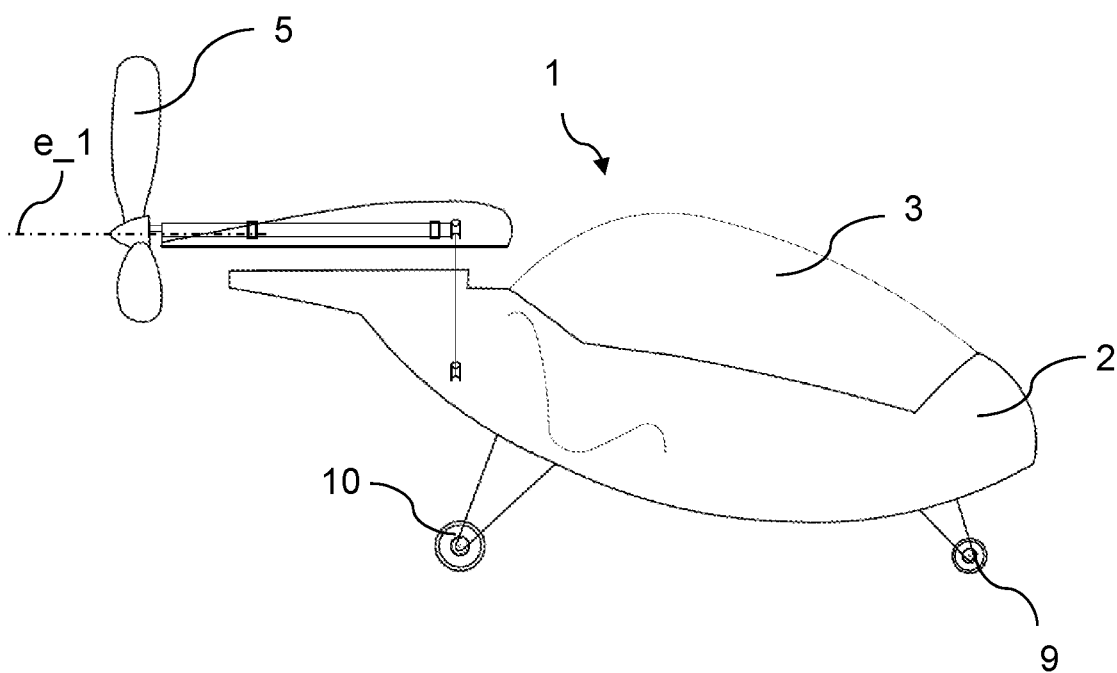


FIG. 2

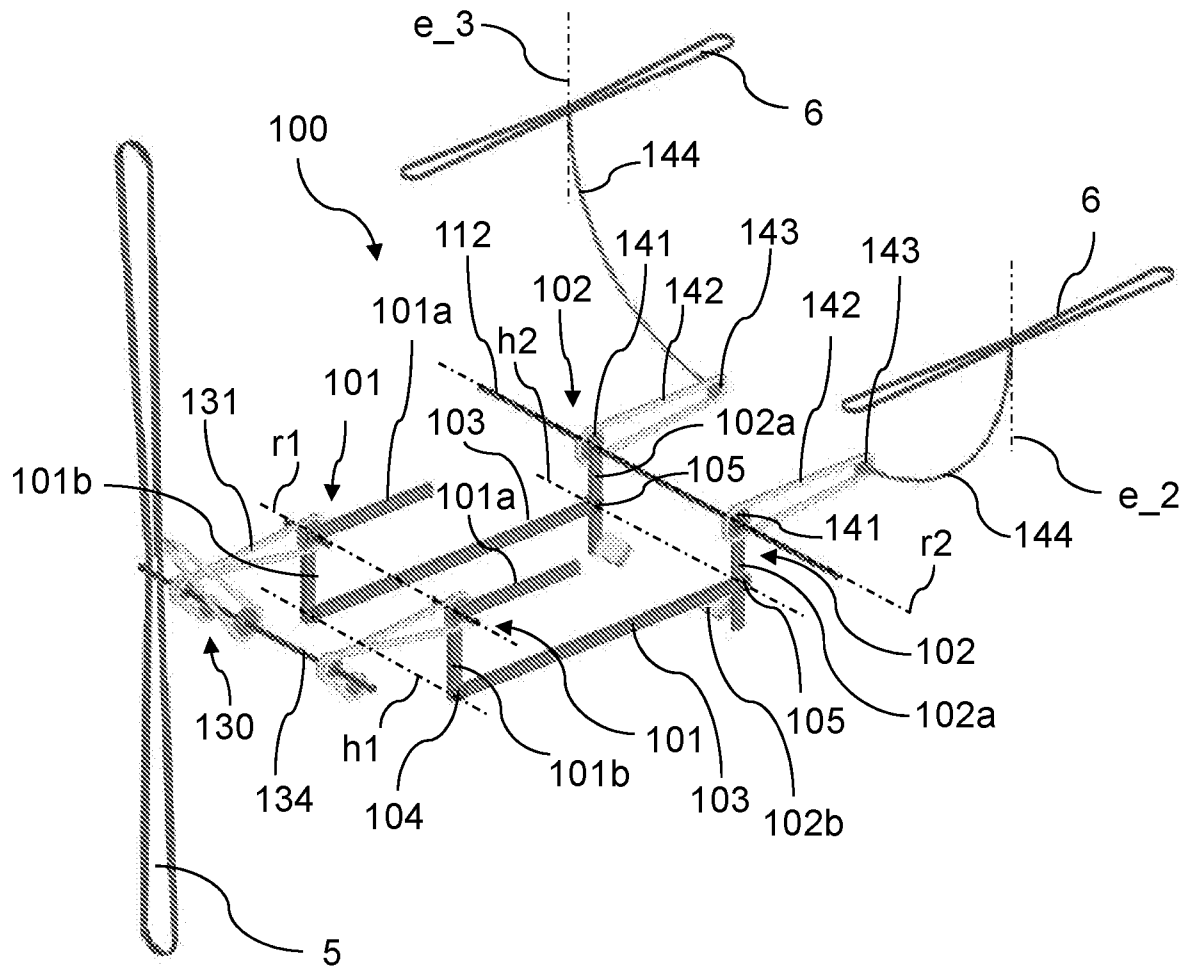


FIG. 3

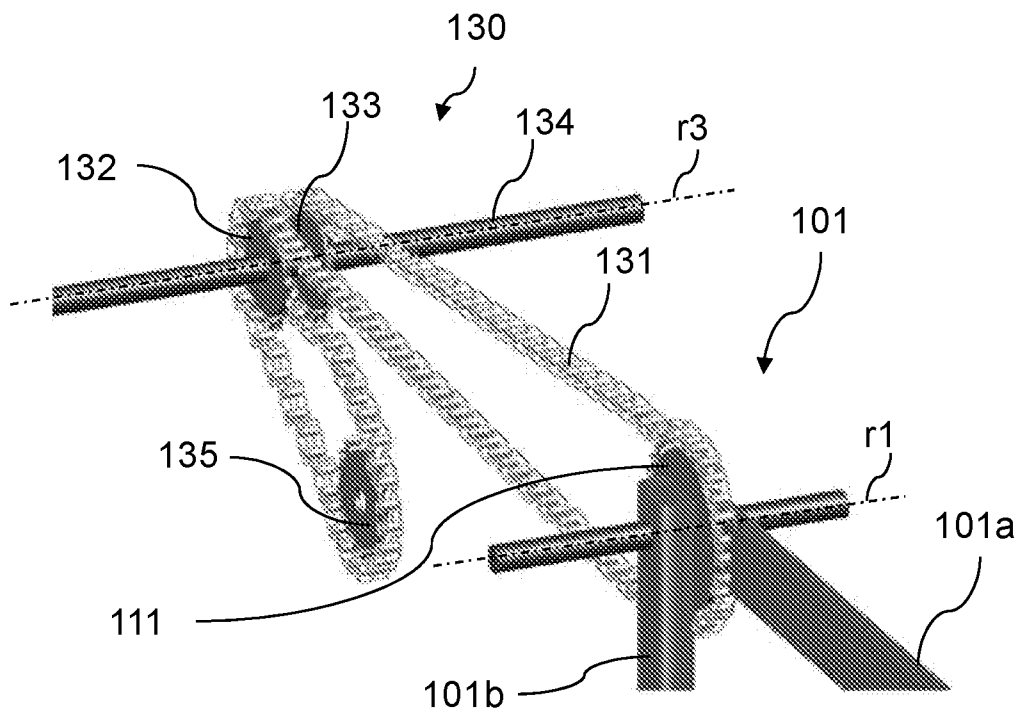


FIG. 4

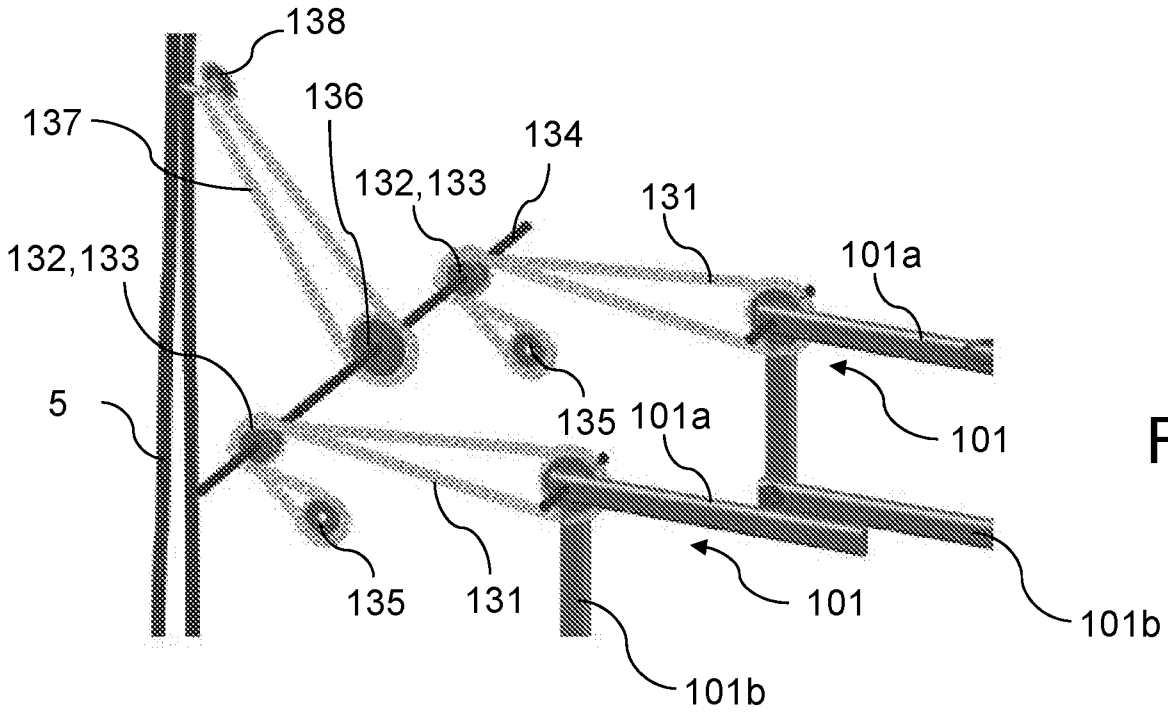


FIG. 5

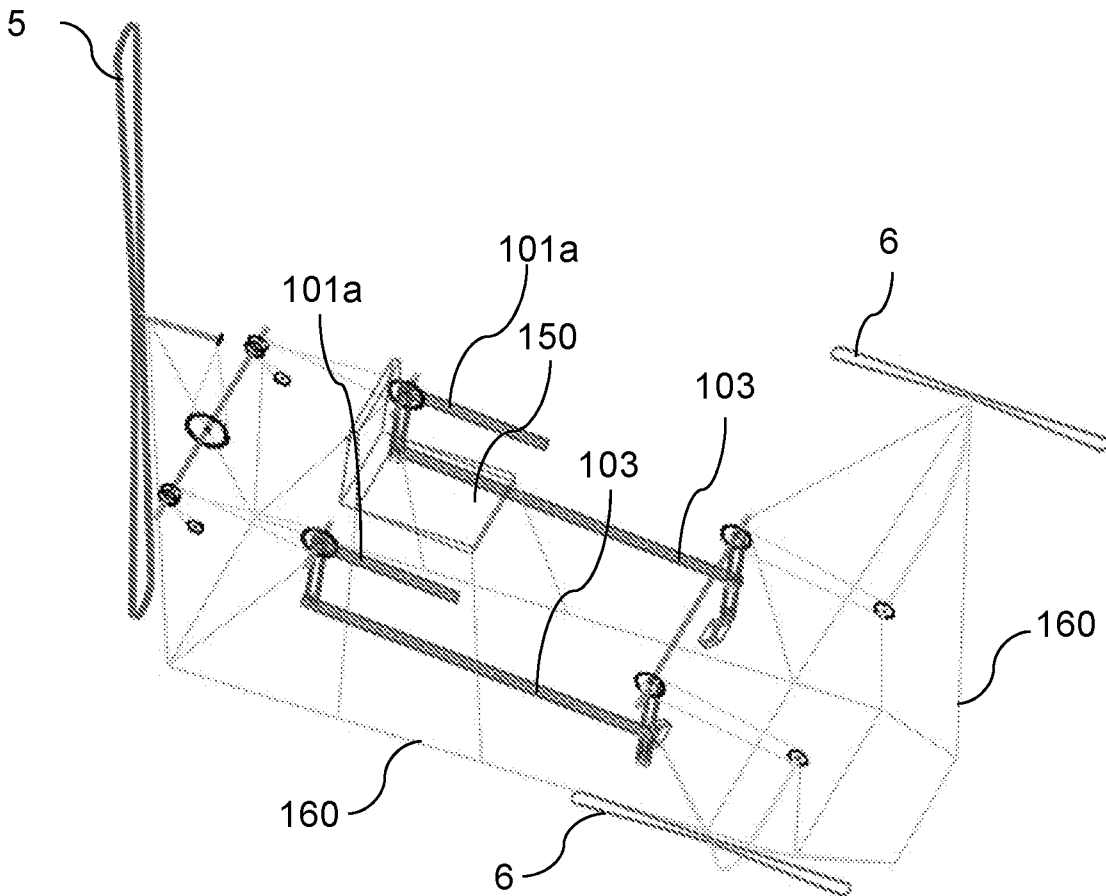


FIG. 6