

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011902006038A1

Publication Date

20130616

Applicant

OTO MELARA S.P.A.

Title

SISTEMA DI ATTERRAGGIO MORBIDO PER UN CARICO IN CADUTA
LIBERA, IN PARTICOLARE PER UN VEICOLO, QUALE UN VEICOLO
PILOTATO SENZA CONDUCENTE A BORDO.

TITOLO: "Sistema di atterraggio morbido per un carico in caduta libera, in particolare per un veicolo, quale un veicolo pilotato senza conducente a bordo"

5

DESCRIZIONE

Settore tecnico

La presente invenzione si riferisce a un sistema di atterraggio morbido per un carico in caduta libera, in particolare per un veicolo, quale un veicolo pilotato senza
10 conducente a bordo.

Tecnica anteriore

E' noto nel settore utilizzare sistemi di atterraggio morbido per carichi in caduta libera.

Per consentire un atterraggio morbido a carichi in
15 caduta libera, vengono generalmente utilizzati cuscini pneumatici realizzati con materiale impermeabile all'aria e gonfiati con un fluido in pressione. Tali cuscini pneumatici vengono montati al di sotto dei carichi che vengono lanciati in caduta libera e svolgono la funzione di
20 smorzare l'impatto del carico con il suolo.

Tuttavia la struttura dei cuscini pneumatici noti nel settore non è realizzata in modo ottimale e presenta alcuni inconvenienti.

Sintesi dell'invenzione

25 Uno scopo della presente invenzione è quello di realizzare un sistema di atterraggio morbido per un carico in caduta libera che sia di tipo perfezionato e che nel contempo possa essere prodotto in modo semplice ed economico, risolvendo gli inconvenienti della tecnica nota.

30 Secondo la presente l'invenzione, questo ed altri scopi vengono raggiunti mediante un sistema del tipo sopra specificato avente le caratteristiche definite nell'annessa

rivendicazione 1.

E' da intendersi che le annesse rivendicazioni costituiscono parte integrante degli insegnamenti tecnici qui forniti nella presente descrizione in merito
5 all'invenzione.

Breve descrizione dei disegni

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione appariranno chiari dalla descrizione dettagliata che segue, data a puro titolo esemplificativo e non
10 limitativo, con riferimento ai disegni allegati, in cui:

- le figure da 1 a 3 sono rispettivamente una vista prospettica, una vista in elevazione laterale ed una vista in elevazione frontale di una prima forma di realizzazione esemplificativa di un sistema di atterraggio morbido
15 secondo la presente invenzione e su cui appoggia un veicolo; e

- le figure da 4 a 6 sono rispettivamente una vista prospettica, una vista in elevazione laterale ed una vista in elevazione frontale di una seconda forma di
20 realizzazione esemplificativa del sistema di atterraggio morbido secondo la presente invenzione e su cui appoggia un veicolo.

Descrizione dettagliata dell'invenzione

Con riferimento alle figure da 1 a 3, è indicata con
25 10 una prima forma di realizzazione di un sistema di atterraggio morbido per un carico in caduta libera, secondo la presente invenzione.

Nelle suddette figure, il sistema 10 è raffigurato insieme al carico che è indicato nel suo complesso con V.
30 Nell'esempio di realizzazione illustrato, il carico è un veicolo V raffigurato soltanto schematicamente. Preferibilmente, il veicolo V è un veicolo pilotato senza

conducente a bordo (definito in lingua inglese come "Unmanned Vehicle" e abbreviato con l'acronimo UV). Più preferibilmente il veicolo V è un veicolo terrestre pilotato senza conducente a bordo (definito in lingua inglese come "Unmanned Ground Vehicle" e abbreviato con l'acronimo UGV). A titolo puramente esemplificativo e non limitativo, il veicolo V è un robot militare cingolato dotato di un corpo principale B supportato da una coppia di cingoli laterali CT1, CT2 ed in cui è contenuto un carico di munizioni P (definito in lingua inglese come "payload").

Il sistema 10 comprende una struttura di cuscino pneumatico indicata nel suo complesso con 12 su cui è destinato ad essere appoggiato il veicolo V e che è predisposta per essere gonfiata con un fluido in pressione, in modo tale da proteggere il veicolo V quando esso urta contro il suolo in seguito ad una caduta libera. In particolare, durante l'impatto della struttura 12 con il suolo, l'energia cinetica accumulata dal veicolo V in caduta libera viene trasferita da quest'ultimo alla struttura 12 che viene sottoposta a deformazione. Pertanto il suddetto fluido viene assorbito ad una compressione e viene fatto sfiatare dalla struttura 12 in maniera graduale.

Nelle figure da 1 a 3, la struttura 12 è mostrata nella sua configurazione gonfiata.

La struttura 12 comprende una porzione di alloggiamento 14 destinata ad accogliere il veicolo V e una porzione di sostegno 15 comprendente una pluralità di elementi tubolari 16 gonfiabili mediante fluido in pressione (ad esempio, aria in pressione) in modo tale da assumere una configurazione distesa in cui essi supportano

la porzione di alloggiamento 14. Nella forma di realizzazione illustrata, la configurazione distesa corrisponde ad una giacitura degli elementi tubolari che è diretta prevalentemente in direzione orizzontale.

5 Inoltre la struttura 12 comprende un apparato di sfiato 17 (visibile soltanto nella figura 1) predisposto per sgonfiare gradualmente gli elementi tubolari 16 quando la struttura 12 è in caduta libera solidalmente al veicolo V e gli elementi tubolari 16 urtano il suolo.

10 Gli elementi tubolari 16 sono realizzati con un materiale impermeabile al fluido di gonfiaggio (ad esempio, impermeabili all'aria).

 Nella prima forma di realizzazione, quando gli elementi tubolari 16 sono nella configurazione distesa, essi sono lateralmente distanziati e preferibilmente
15 disposti parallelamente fra di loro.

 Preferibilmente, quando gli elementi tubolari 16 sono nella configurazione distesa, essi presentano una forma arcuata nella loro direzione di estensione prevalente e
20 tendono a flettersi per supportare la porzione di alloggiamento 14 sovrastante, che a sua volta sostiene il veicolo V. Vantaggiosamente le forme arcuate definite dagli elementi tubolari 16 giacciono su piani sostanzialmente fra di loro paralleli che sono sostanzialmente perpendicolari
25 rispetto al piano individuato dalla porzione di alloggiamento 14.

 In questa prima forma di realizzazione, quando gli elementi tubolari 16 sono nella configurazione distesa, essi presentano la loro concavità rivolta verso la porzione
30 di alloggiamento 14, vale a dire verso l'alto nella condizione di utilizzo del sistema 10. Preferibilmente, le estremità degli elementi tubolari 16 terminano nella

porzione di alloggiamento 14.

Preferibilmente, la porzione di sostegno 15 comprende una pluralità di ulteriori elementi tubolari 18 gonfiabili mediante fluido in pressione (ad esempio, aria in
5 pressione) in modo tale da assumere una configurazione distesa in cui essi supportano la porzione di alloggiamento 14 e sono disposti in direzione sostanzialmente trasversale rispetto agli elementi tubolari 16.

Vantaggiosamente, le forma arcuate definite dagli
10 ulteriori elementi tubolari 18 giacciono su piani fra di loro paralleli e che sono perpendicolari rispetto ai piani individuati dagli elementi tubolari 16 e al piano individuato dalla porzione di alloggiamento 14.

Preferibilmente gli ulteriori elementi tubolari 18
15 presentano le medesime caratteristiche tecniche precedentemente descritte in relazione agli elementi tubolari 16. Per ragioni di concisione, tali caratteristiche tecniche non saranno nuovamente ripetute qui di seguito, ma si rimanda a quanto precedentemente
20 descritto.

Preferibilmente gli elementi tubolari 16 e gli ulteriori elementi tubolari 18 si interconnettono fra di loro e sono in comunicazione di fluido fra di loro. Più preferibilmente ciascun elemento tubolare 16 interseca
25 tutti gli ulteriori elementi tubolari 18 e viceversa. Nella prima forma di realizzazione, gli elementi tubolari 16 e gli ulteriori elementi tubolari 18 sono in comunicazione di fluido realizzando un'unica camera "reticolare" per il fluido di gonfiaggio. Quindi la porzione di sostegno 15
30 realizza una ossatura o telaio concavo sostanzialmente a forma di scafo (o "a chiglia"). La suddetta geometria è particolarmente vantaggiosa per l'assorbimento di impatti

che non avvengono in direzione perpendicolare al suolo.

Se osservati nella vista in elevazione frontale mostrata nella figura 3, gli elementi tubolari 16 definiscono preferibilmente forme arcuate aventi rispettive
5 altezze massime che sono decrescenti a partire dagli elementi tubolari 16a ubicati in posizione centrale verso gli elementi tubolari 16b ubicati in posizione periferica nella struttura 12. A titolo di esempio, ciascuno degli elementi tubolari periferici 16b ha un'altezza massima X_b
10 inferiore rispetto all'altezza massima X_a dell'elemento centrale tubolare 16a.

Analogamente, se osservati nella vista in elevazione laterale mostrata nella figura 2, anche gli ulteriori elementi tubolari 18 definiscono forme arcuate aventi
15 rispettive altezze massime che sono progressivamente decrescenti a partire dagli ulteriori elementi tubolari 18 ubicati in posizione centrale in detta struttura 12 verso gli ulteriori elementi tubolari 18 ubicati in posizione periferica nella struttura 12. A titolo di esempio,
20 ciascuno degli ulteriori elementi tubolari periferici 18b ha un'altezza massima Y_b inferiore rispetto all'altezza massima Y_a dell'ulteriore elemento centrale tubolare 18a.

Vantaggiosamente ma non necessariamente, la porzione di alloggiamento 14 è gonfiabile mediante fluido in
25 pressione in una configurazione estesa (figure da 1 a 3). Preferibilmente la porzione di alloggiamento 14 è in comunicazione di fluido con la porzione di sostegno 15 in modo tale da formare un'unica camera per il fluido di gonfiaggio.

30 Nella prima forma di realizzazione illustrata, quando la porzione di alloggiamento 14 è nella sua configurazione estesa, essa comprende un pavimento centrale 14a (visibile

soltanto nella figura 1) ed una sponda periferica 14b che è gonfiata mediante fluido in pressione, che circonda il pavimento centrale 14a ed è rialzata rispetto a quest'ultimo. In questo modo, quando il veicolo V appoggia
5 sul pavimento centrale 14a, esso è circondato dalla sponda periferica 14b che contrasta un sua escursione indesiderata oltre la porzione di alloggiamento 14 prima che la porzione di sostegno 15 sia completamente sgonfiata in seguito all'impatto con il suolo. Ad esempio, la sponda periferica
10 14b è realizzata come un bordo perimetrale di forma tubolare, vantaggiosamente di materiale impermeabile al fluido di gonfiaggio (preferibilmente aria).

Preferibilmente gli elementi tubolari 16 ed eventualmente gli ulteriori elementi tubolari 18 terminano
15 con le loro estremità nella sponda periferica 14b e sono in comunicazione di fluido con quest'ultima, formando complessivamente un'unica camera d'aria, condivisa fra la porzione di alloggiamento 14 e la porzione di sostegno 15, per il fluido di gonfiaggio.

Preferibilmente la struttura 12 comprende organi di presa 20 (visibili soltanto nella figura 1) atti a facilitare la presa del sistema 10 per lanciarlo in caduta libera solidalmente con il veicolo V, ad esempio da un aeromobile in volo. Ad esempio, gli organi di presa sono
20 maniglie 20 ubicate sulla porzione di alloggiamento 14. In questa prima forma di realizzazione, le maniglie 20 sono ubicate da parti opposte della sponda periferica 14b.

Preferibilmente la struttura 12 presenta un ingresso 22 (visibile soltanto nella figura 1) predisposto per
30 essere accoppiato con un serbatoio di fluido in pressione (ad esempio, aria in pressione) in modo tale da gonfiare la porzione di sostegno 15. In questa prima forma di

realizzazione l'ingresso 22 è ubicato in corrispondenza della porzione di sostegno 15, ad esempio su uno degli elementi tubolari 16. Tuttavia in ulteriori varianti di realizzazione non rappresentate, l'ingresso 22 può essere
5 ubicato in posizioni diverse nella struttura 12.

Opzionalmente l'apparato di sfiato comprende una pluralità di valvole di sfiato 17 comunicanti con la porzione di sostegno 15 e predisposte per sgonfiarla gradualmente. Preferibilmente, le valvole di sfiato 17 sono
10 ubicate sugli elementi tubolari 16 e/o sugli ulteriori elementi tubolari 18, ad esempio in modo distribuito sulla loro superficie. In ulteriori varianti, qualora la porzione di alloggiamento 14 sia in comunicazione di fluido con la porzione di sostegno 15, le valvole di sfiato 17 possono
15 essere ubicate sulla porzione di alloggiamento 14, ad esempio distribuendole sulla sponda periferica 14b, in alternativa a - od in combinazione con - le valvole di sfiato 17 ubicate sulla porzione di sostegno 15. Tuttavia, come è chiaro ad un tecnico del settore, le valvole di
20 sfiato 17 possono essere ubicate in posizioni diverse nella struttura 12. La funzione della valvole di sfiato 17 è quella di aprirsi quando la pressione nel fluido contenuto nella porzione di sostegno 15 supera un valore di soglia predeterminato, tipicamente in occasione dell'impatto della
25 porzione di sostegno 15 contro il suolo.

Preferibilmente il sistema 10 comprende inoltre un dispositivo di fissaggio rilasciabile (non illustrato) predisposto per trattenere in posizione il veicolo V sulla porzione di alloggiamento 14. Il dispositivo di fissaggio
30 può comprendere una o più di cinghie predisposte per serrare il veicolo V sulla porzione di alloggiamento 14 e dotate di rispettivi meccanismi di chiusura rilasciabili.

Ad esempio, le cinghie possono essere predisposte per circondare e stringere i cingoli laterali CT1, CT2 tramite l'attivazione manuale dei meccanismi di chiusura. In modo ulteriormente preferito il dispositivo di fissaggio
5 comprende una pluralità di attuatori predisposti per disattivare, in maniera controllata remotamente, i rispettivi meccanismi di chiusura, risolvendo il vincolo realizzato dalle cinghie sulla porzione di alloggiamento.

Con riferimento a questa prima forma di realizzazione,
10 il sistema 10 può eventualmente presentare una o più delle seguenti caratteristiche opzionali, citate a titolo di esempio non limitativo:

- il sistema 10 ha dimensioni complessive di 1300 mm X 820 mm X400mm, un volume complessivo di circa 0,2 m³, ed un
15 peso di 1,2kg;

- gli elementi tubolari 16, gli ulteriori elementi tubolari 18 e la sponda periferica 14b presentano un diametro di 100mm;

- i componenti della porzione di alloggiamento 14 e
20 della porzione di sostegno 15 sono realizzati di materiale impermeabile al fluido di gonfiaggio (ad esempio, impermeabile all'aria), quale un tessuto di polimero termoplastico, ad esempio il tessuto può essere di poliestere o polivinilcloruro; preferibilmente il
25 poliestere è di tipo 500/500 4PU WR FR UV di peso 240 g/m²;

- i componenti della porzione di alloggiamento 14 e della porzione di sostegno 15 sono assemblati mediante saldatura, ad esempio saldatura ad alta frequenza (HFW), oppure mediante incollaggio;

- 30 - la porzione di sostegno 15 è gonfiabile con una pressione di 0,3 bar;

- le valvole di sfiato 17 sono tarate per fornire

un'apertura continua quando la pressione della porzione di sostegno 15 raggiunge gli 0,32 bar;

- la regolazione della portata delle valvole di sfiato 17 è realizzata in maniera tale da consentire lo sgonfiamento completo della porzione di sostegno 15 in 40 secondi.

Sarà ora brevemente descritto il funzionamento della prima forma di realizzazione del sistema 10.

Inizialmente la struttura 12 è sgonfiata e comodamente ripiegata per il trasporto, ad esempio in uno zaino.

Quando si rende necessario l'uso del sistema 10, ad esempio in volo su un aeromobile che contiene il veicolo V per l'effettuazione di un atterraggio morbido, la struttura 12 viene preliminarmente dispiegata.

Il veicolo V viene successivamente portato al di sopra della porzione di alloggiamento 14.

Un serbatoio di fluido in pressione, ad esempio aria compressa contenuta in una bombola, viene collegato con l'ingresso 22 e la porzione di sostegno 15 viene successivamente gonfiata. In questa fase gli elementi tubolari 16, gli ulteriori elementi tubolari 18 e la sponda periferica 14b vengono portati nelle rispettive configurazioni distese e la rispettiva configurazione estesa, sollevando contemporaneamente il veicolo V.

Successivamente le cinghie del dispositivo di fissaggio vengono posizionate intorno ai cingoli laterali CT1, CT2 e serrate saldamente intorno ad essi tramite l'attivazione manuale degli associati meccanismi di chiusura.

Quindi il sistema 10 e il veicolo V soprastante vengono trasportati afferrando la struttura 12 tramite le maniglie 20 e successivamente lanciati in caduta libera.

Quando la struttura 12 atterra sul suolo, l'impatto provoca la deformazione della porzione di sostegno 15 che comprime il fluido presente al suo interno che raggiunge il valore di soglia di apertura delle valvole di sfiato 17. In questo modo, attraverso l'opportuna regolazione delle valvole di sfiato 17, la portata di fluido uscente dalla porzione di sostegno 15 consente uno svuotamento graduale degli elementi tubolari 16, gli ulteriori elementi tubolari 18 e la sponda periferica 14b, finché il veicolo V appoggia contro il suolo.

Dopodiché i meccanismi di chiusura delle cinghie vengono aperti tramite un controllo remoto, disattivando così il dispositivo di fissaggio e svincolando il veicolo V dalla porzione di alloggiamento 14.

Pertanto in questo modo si conclude l'atterraggio morbido ed il veicolo V è libero di essere controllato a distanza in modo di per sé noto, mentre il sistema 10 è pronto ad essere nuovamente ripiegato e trasportato via per un nuovo utilizzo.

Con riferimento alle figure da 4 a 6, è indicata con 110 una seconda forma di realizzazione di un sistema di atterraggio morbido per un carico in caduta libera, secondo la presente invenzione.

A particolari ed elementi simili - o aventi una funzione analoga - a quelli della forma di realizzazione precedentemente illustrata, sono associati i medesimi riferimenti alfanumerici. Per ragioni di concisione, la descrizione di tali particolari ed elementi non sarà nuovamente ripetuta qui di seguito, ma si rimanda a quanto precedentemente esposto nella descrizione della prima forma di realizzazione.

Per ciò che concerne particolari ed elementi che

presentano differenze sostanziali dal punto di vista strutturale e/o funzionale rispetto alla prima forma di realizzazione, ad essi sono associati i medesimi riferimenti alfanumerici a cui è stato sommato il valore
5 100.

A differenza della prima forma di realizzazione, gli elementi tubolari 116, che sono preferibilmente in coppia, presentano la loro concavità rivolta in verso opposto alla porzione di alloggiamento 14.

10 A differenza della prima forma di realizzazione, gli archi definiti dagli elementi tubolari 116 presentano sostanzialmente la medesima altezza massima Y (figura 5). Preferibilmente gli archi definiti dagli elementi tubolari 116 sono paralleli, presentando la medesima sagoma.
15 Pertanto nella seconda forma di realizzazione la porzione di sostegno 15 assume una conformazione sostanzialmente a ponte (o "a balestra").

A differenza della prima forma di realizzazione, gli ulteriori elementi tubolari 118 sono sostanzialmente
20 rettilinei.

A differenza della prima forma di realizzazione, la porzione di alloggiamento 14 comprende una coppia di piste 114a, ciascuna di esse sovrastando un elemento tubolare 116 ed essendo atta ad alloggiare su di essa una specifica
25 porzione del veicolo V. Preferibilmente ciascuna pista 114a presenta una scanalatura o sede 114b in cui è accoppiabile uno dei cingoli laterali CT1, CT2.

In maniera analoga alla prima forma di realizzazione, il sistema 110 può comprendere l'ingresso (precedentemente
30 indicato con 22), le maniglie di presa (precedentemente indicate con 20) e/o il dispositivo di fissaggio. Per motivi di brevità, le caratteristiche tecniche riferite ai

suddetti elementi non saranno qui di seguito nuovamente descritte, ma per esse si rimanda a quanto illustrato nella prima forma di realizzazione.

Questa seconda forma di realizzazione presenta il
5 vantaggio di semplificare il processo produttivo del sistema 110.

Inoltre, con riferimento a questa seconda forma di realizzazione, il sistema 110 può eventualmente presentare una o più delle seguenti caratteristiche opzionali, citate
10 a titolo di esempio non limitativo:

- gli elementi tubolari 116 presentano un diametro di 150mm;
- i componenti della porzione di alloggiamento 14 e della porzione di sostegno 15 sono realizzati di materiale
15 impermeabile al fluido di gonfiaggio (ad esempio, impermeabile all'aria), preferibilmente con un tessuto di polimero termoplastico, ad esempio, il tessuto può essere di poliestere o polivinilcloruro (PVC); in modo vantaggioso il poliestere è di tipo 1100/1100 4PU WR FR UV di peso 750
20 g/m²;
- gli elementi tubolari 116 della porzione di sostegno 15 sono gonfiabili con una pressione di 0,2 bar;
- le valvole di sfiato 17 sono tarate per fornire un'apertura continua quando la pressione degli elementi
25 tubolari 116 della porzione di sostegno 15 raggiunge gli 0,22 bar; e
- gli elementi tubolari 116 possono essere realizzati con una camera estrusa di poliuretano (PU) neutro inserita all'interno di una guaina di tessuto.

30 Il funzionamento della seconda forma di realizzazione del sistema 110 è sostanzialmente analogo a quello descritto con riferimento alla prima forma di

realizzazione. Pertanto per motivi di concisione tale funzionamento non sarà qui di seguito ripetuto, ma si rimanda a quanto descritto per la prima forma di realizzazione.

5 Le caratteristiche tecniche che differenziano fra loro le diverse varianti e forme di realizzazione descritte ed illustrate sono liberamente scambiabili fra loro, laddove compatibili.

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

15

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

/GV

RIVENDICAZIONI

1. Sistema di atterraggio morbido (10) per un carico in caduta libera, in particolare per un veicolo, quale un veicolo pilotato senza conducente a bordo (V); detto
5 sistema (10) includendo una struttura di cuscino pneumatico (12) comprendente:
- una porzione di alloggiamento (14) destinata ad accogliere detto carico (V);
 - una porzione di sostegno (15) collegata con la
10 porzione di alloggiamento (14) e gonfiabile mediante fluido in pressione; detta porzione di sostegno (15) comprendendo una pluralità di elementi tubolari (16; 116) atti ad essere gonfiati in modo tale da assumere una configurazione distesa in cui essi supportano detta porzione di
15 alloggiamento (14); e
 - un apparato di sfiato (17) predisposto per sgonfiare gradualmente detti elementi tubolari (16; 116) quando detta struttura (12) è in caduta libera solidalmente a detto carico (V) e detta porzione di sostegno (15) urta il suolo.
- 20 2. Sistema secondo la rivendicazione 1, in cui quando detti elementi tubolari (16; 116) sono nella configurazione distesa, essi presentano una forma arcuata nella loro direzione di estensione prevalente e tendono a flettersi per supportare detta porzione di alloggiamento (14)
25 sovrastante.
3. Sistema secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detta porzione di sostegno (15) comprende inoltre una pluralità di ulteriori elementi tubolari (18; 118) atti ad essere gonfiati mediante fluido in pressione in modo tale da
30 assumere una configurazione distesa in cui essi sono disposti trasversalmente rispetto a detti elementi tubolari (16; 116).

4. Sistema secondo la rivendicazione 3, in cui gli elementi tubolari (16; 116) e gli ulteriori elementi tubolari (18; 18) si interconnettono fra di loro e sono in comunicazione di fluido fra di loro (18; 118).
- 5 5. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 2 a 4, in cui quando detti elementi tubolari (16) e/o detti ulteriori elementi tubolari (18) sono nella loro configurazione distesa, essi presentano la loro concavità rivolta verso detta porzione di alloggiamento (14).
- 10 6. Sistema secondo la rivendicazione 5, in cui detta porzione di alloggiamento (14) appoggia sulle estremità di detti elementi tubolari (16) e/o detti ulteriori elementi tubolari (18) quando essi sono nella loro configurazione distesa.
- 15 7. Sistema secondo la rivendicazione 5 o 6, in cui ciascun elemento tubolare (16) interseca tutti gli ulteriori elementi tubolari (18) e viceversa
8. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 5 a 7, in cui detta porzione di alloggiamento (14) è
- 20 gonfiabile mediante fluido in pressione in modo tale da assumere una condizione estesa ed è in comunicazione di fluido con detti elementi tubolari (16) e/o detti ulteriori elementi tubolari (18).
9. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da
- 25 1 a 4, in cui quando detti elementi tubolari (116) sono nella configurazione distesa, essi presentano la loro concavità rivolta in verso opposto alla porzione di alloggiamento (14).
10. Sistema secondo la rivendicazione 9, in cui detta
- 30 porzione di alloggiamento (14) appoggia su un tratto intermedio di detti elementi tubolari (116).
11. Sistema secondo la rivendicazione 9 o 10, in cui detti

elementi tubolari (116) definiscono forme arcuate presentanti sostanzialmente la medesima altezza massima (Y).

5 12. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta struttura (12) include inoltre un dispositivo di fissaggio rilasciabile predisposto per trattenere in posizione detto carico (V) su detta porzione di alloggiamento (14).

10 13. Sistema secondo la rivendicazione 12, in cui detto dispositivo di fissaggio rilasciabile è disattivabile in modo controllato remotamente, liberando detto carico (V) dalla porzione di alloggiamento (14).

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

15

/GV

CLAIMS

1. Soft landing system (10) for a load in free fall, in particular for a vehicle, such as a piloted vehicle without a driver on board (V); said system (10) including an air cushion structure (12) comprising:
 - a housing portion (14), adapted to house said load (V);
 - a support portion (15), which is connected to the housing portion (14) and that be inflated by means of a fluid under pressure; said support portion (15) comprising a plurality of tubular elements (16; 116), adapted to be inflated, so as to assume a distended configuration, in which they support said housing portion (14); and
 - a breather apparatus (17), adapted to gradually deflate said tubular elements (16; 116), when said structure is in free fall integrally to said load (V) and said support portion (15) hits the ground.
2. System according to claim 1, wherein, when said tubular elements (16; 116) are in the outstretched configuration, they present a curved shape in their main extension direction and tend to bend in order to support said overlying housing portion (14).
3. System according to claim 1 or 2, wherein said support portion (15) comprises, furthermore, a plurality of further tubular elements (18; 118), adapted to be inflated by means of a fluid under pressure, so as to assume a distended configuration, in which they are arranged transverse to said tubular elements (16; 116).
4. System according to claim 3, wherein the tubular elements (16; 116) and the further tubular elements (18; 118) are interconnected to one another and are in fluid communication with one another (18; 118).
5. System according to any of the claims from 2 to 4,

wherein, when said tubular elements (16) and/or said further tubular elements (18) are in their distended configuration, they present a concavity that faces said housing portion (14).

5 6. System according to claim 5, wherein said housing portion (14) rests on the ends of said tubular elements (16) and/or of said further tubular elements (18), when they are in their outstretched configuration.

7. System according to claim 5 or 6, wherein each tubular
10 element (16) intersects all the further tubular elements (18) and vice versa.

8. System according to any of the claims from 5 to 7, wherein said housing portion (14) can be inflated by means of a fluid under pressure, so as to assume an extended
15 condition and is in fluid communication with said tubular elements (16) and/or said further tubular elements (18).

9. System according to any of the claims from 1 to 4, wherein, when said tubular elements (116) are in their distended configuration, they present a concavity that
20 faces in an opposite direction with respect to said housing portion (14).

10. System according to claim 9, wherein said housing portion (14) rests on an intermediate section of said tubular elements (116).

25 11. System according to claim 9 or 10, wherein said tubular elements (116) define curved shapes substantially presenting the same maximum height (Y).

12. System according to any of the previous claims, wherein said structure (12) comprises, furthermore, a
30 releasable fixing device, adapted to hold said load (V) in position on said housing portion (14).

13. System according to claim 12, wherein said releasable

fixing device can be remotely disabled in controlled manner, thus releasing said load (V) from the housing portion (14).

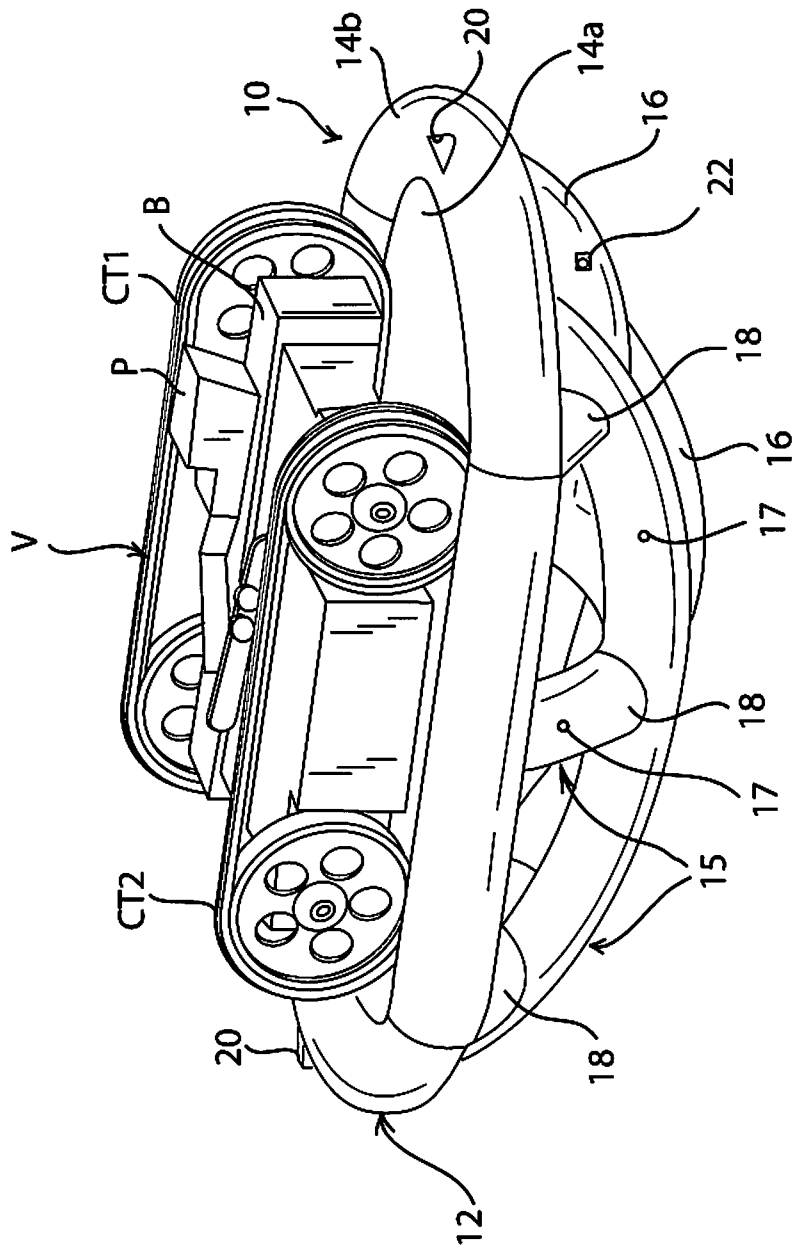
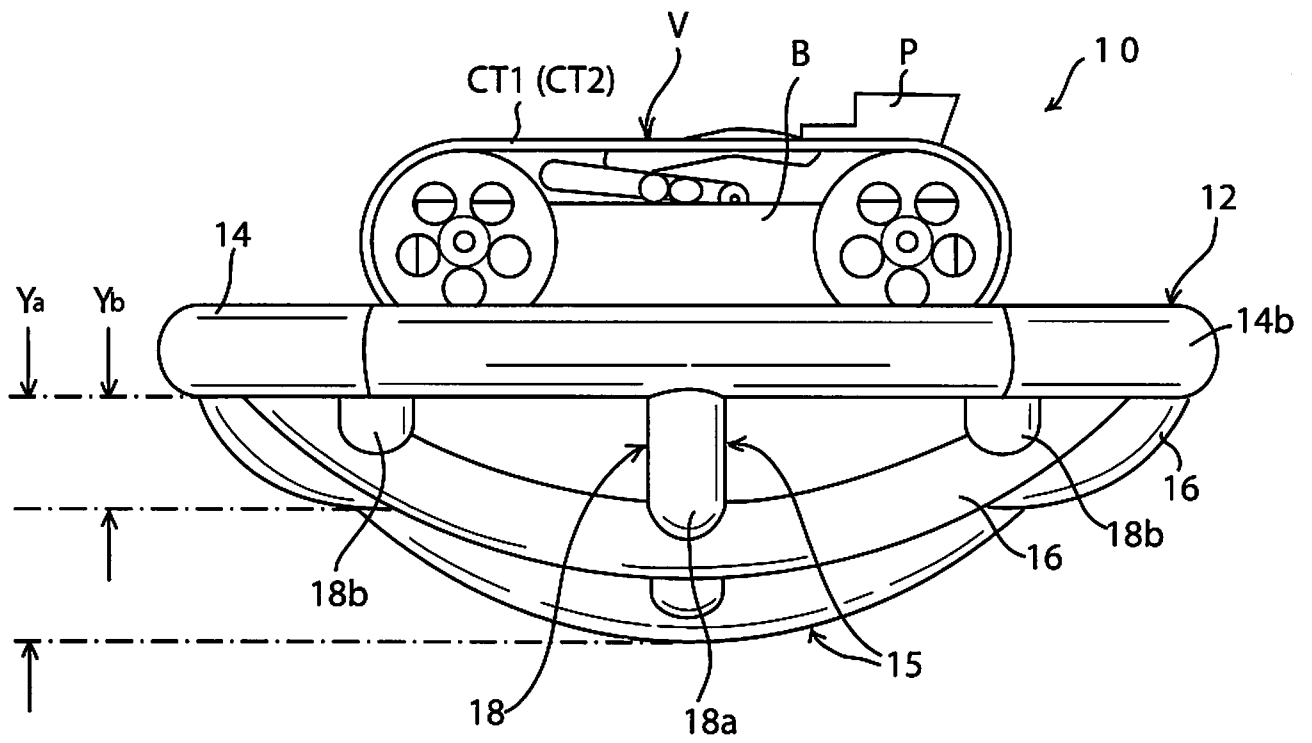
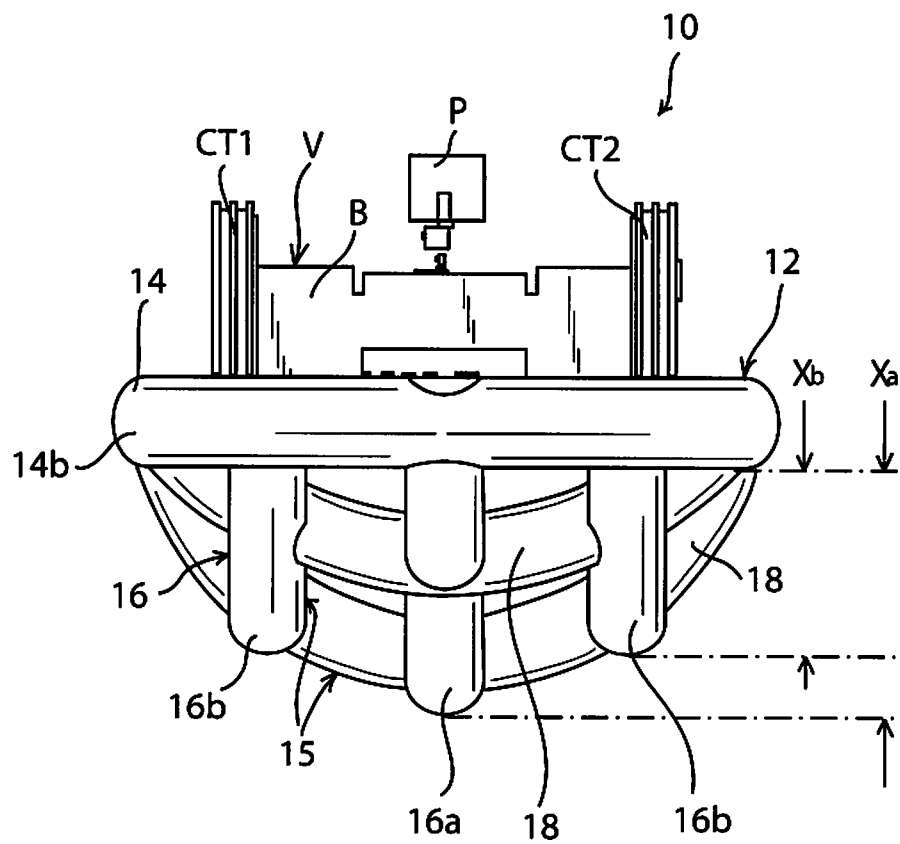


Fig.1

**Fig. 2****Fig. 3**

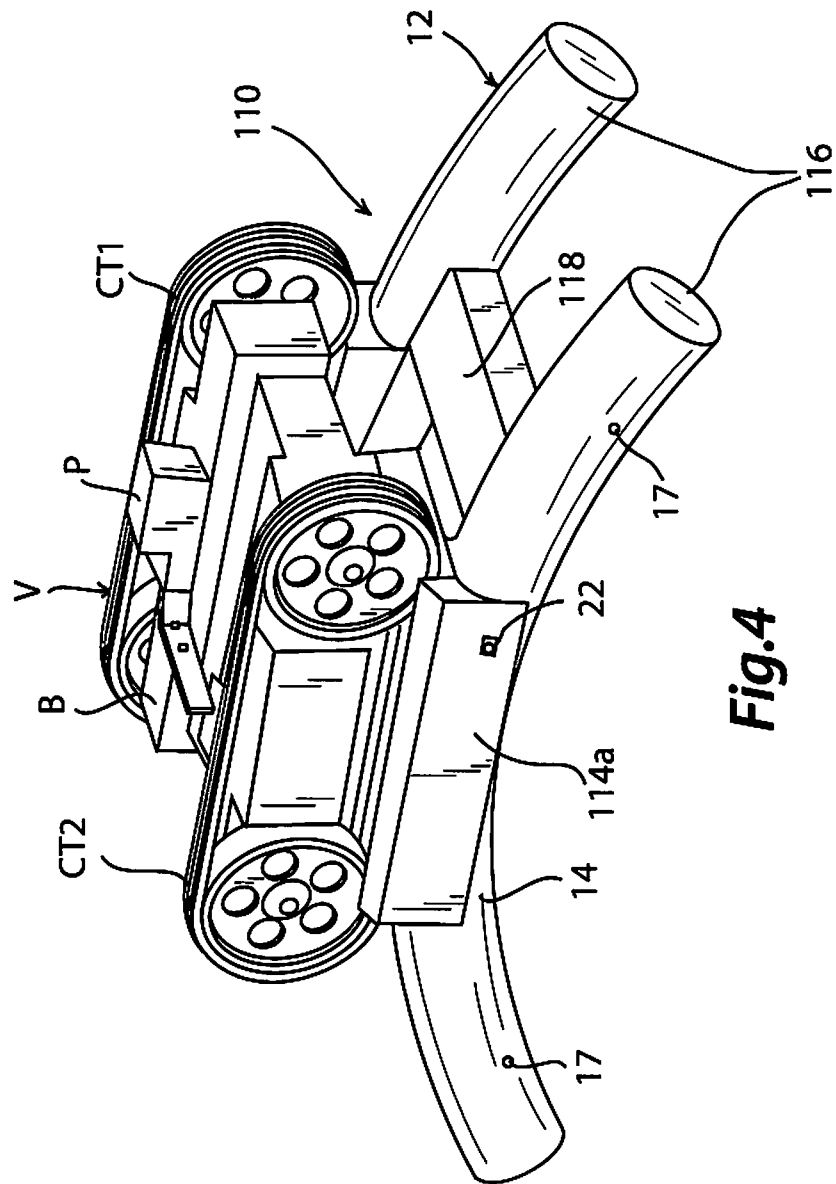


Fig.4

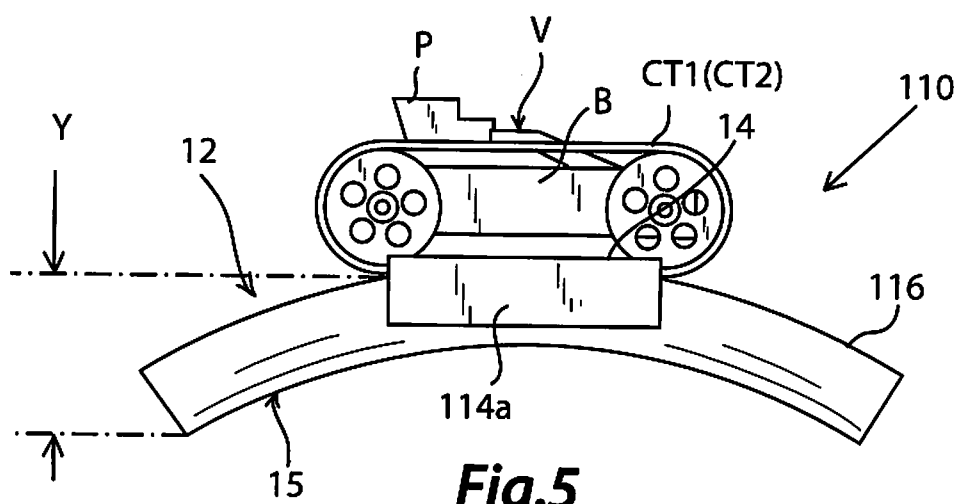


Fig. 5

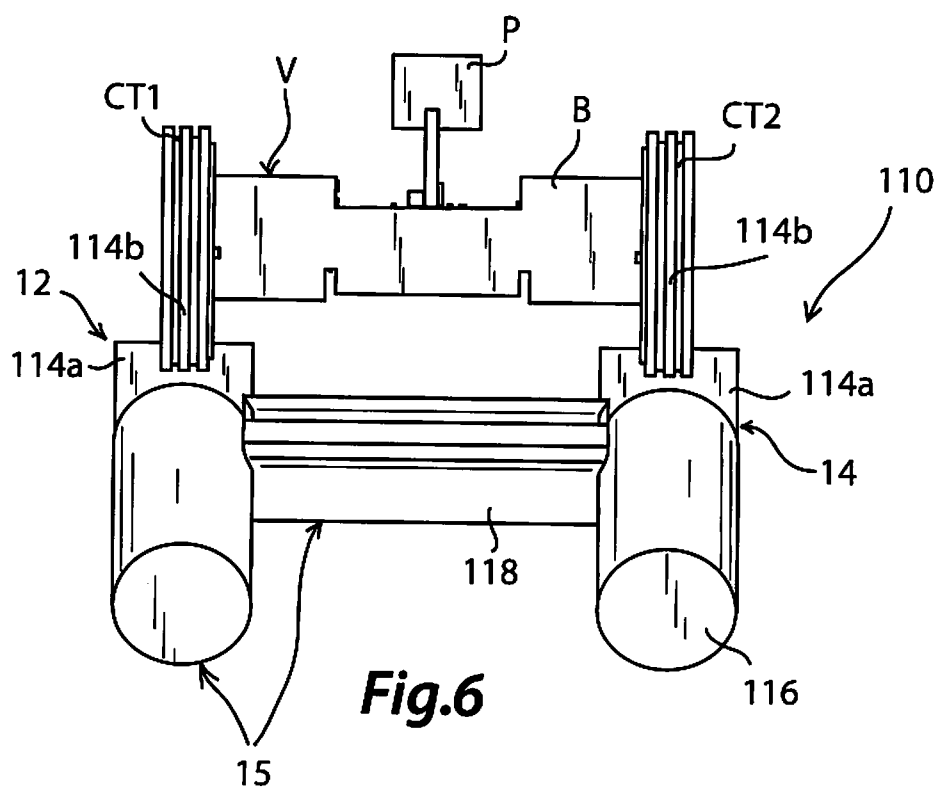


Fig. 6