

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 736 613

(21) N° d'enregistrement national : **89 09538**

(51) Int Cl⁶ : B 64 C 25/58

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 13.07.89.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 17.01.97 Bulletin 97/03.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(71) Demandeur(s) : MESSIER-HISPANO-BUGATTI
SOCIETE ANONYME — FR.

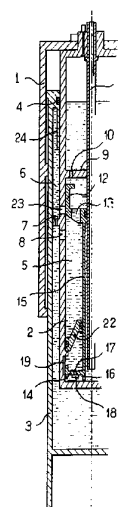
(72) Inventeur(s) : DERRIEN MICHEL et ENGERAND
JEAN LUC.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : BOETTCHER.

(54) TRAIN D'ATERRISSAGE SAUTEUR.

(57) Le train d'atterrissage sauteur selon l'invention com-
porte une chambre principale (5) contenant un liquide hy-
draulique et un gaz sous pression traversée par une cloi-
son séparatrice (9) percée d'ouvertures de passage (10),
un clapet de verrouillage (12) pour fermer des ouvertures
de passage (10) lors de la manoeuvre d'un piston de com-
mande (14) par un liquide de commande alimenté par une
aiguille creuse (11), le déplacement du piston de com-
mande (14) assurant également le dégagement de passa-
ges d'alimentation (19) permettant au liquide de com-
mande de repousser un piston de saut (22).



FR 2 736 613 - A1



La présente invention concerne un train d'atterrissage sauteur.

On connaît des trains d'atterrissage sauteurs c'est-à-dire des trains d'atterrissage capables de donner une impulsion verticale à l'avion qu'ils supportent au moment du décollage, soit pour faire cabrer l'avion lorsque le train d'atterrissage sauteur est le train d'atterrissage auxiliaire avant de l'avion, soit pour donner une vitesse verticale à l'ensemble de l'avion lorsqu'il s'agit des trains d'atterrissage principaux.

On connaît des trains d'atterrissage sauteurs à verrouillage mécanique dans lesquels le train d'atterrissage est comprimé lorsque l'avion est au sol, puis verrouillé en position comprimée. Au décollage, l'avion commence par rouler puis le train d'atterrissage est déverrouillé et se détend brutalement. Les trains d'atterrissage de ce type présentent l'inconvénient d'être en position comprimée pendant toute la phase de roulage au sol et ils ne peuvent donc exercer leurs fonctions habituelles d'amortisseur pendant cette phase.

On connaît également des trains d'atterrissage sauteurs comportant un caisson, une tige coulissante montée pour coulisser dans le caisson et délimiter avec celui-ci une chambre contenant un liquide hydraulique et un gaz sous pression, dans lesquels l'impulsion verticale est obtenue par une augmentation brutale de la pression dans la chambre contenant le liquide hydraulique et le gaz sous pression. L'impulsion verticale n'est véritablement obtenue sur le train d'atterrissage qu'après une compression du gaz contenu dans la chambre de sorte que le rendement du système s'en trouve amoindri.

Un but de la présente invention est de proposer un train d'atterrissage sauteur ayant une réaction de saut très rapide tout en assurant une fonction d'amortisseur au roulage.

En vue de la réalisation de ce but, on prévoit selon l'invention, un train d'atterrissage sauteur comportant un caisson, et une tige coulissante montée pour coulisser dans le

caisson et délimiter avec celui-ci une chambre principale contenant un liquide hydraulique et un gaz sous pression, ce train d'atterrissage comportant également une cloison séparatrice percée d'ouvertures de passage et traversant la chambre principale au sein du liquide hydraulique, un clapet de verrouillage commandé pour venir fermer les ouvertures de passage de la cloison séparatrice, et des moyens pour exercer une pression additionnelle en-dessous de la cloison séparatrice.

Ainsi, lorsque le clapet de verrouillage commandé ferme les ouvertures de passage de la cloison séparatrice, la partie inférieure de la chambre principale est isolée de la partie supérieure contenant le gaz sous pression et l'augmentation de pression en-dessous de la cloison séparatrice se traduit immédiatement par une détente brutale du train d'atterrissage sauteur.

Selon une version avantageuse de l'invention dans le cas d'un train d'atterrissage sauteur comportant une tige plongeuse creuse fixée au caisson et s'étendant à l'intérieur de celui-ci, la tige coulissante étant également creuse et montée pour coulisser entre le caisson et la tige plongeuse, la tige plongeuse et la tige coulissante étant en communication par des ouvertures intermédiaires percées dans la tige plongeuse, la cloison séparatrice est disposée dans la tige plongeuse au-dessus des ouvertures intermédiaires et le clapet de verrouillage est commandé par un piston de commande disposé en dessous des ouvertures intermédiaires et relié au clapet de verrouillage par une tige de commande, et des moyens d'alimentation d'un liquide de commande sont disposés pour déboucher en dessous du piston de commande. Ainsi on commande aisément la fermeture des ouvertures de passage de la cloison transversale sans interférer avec le fonctionnement normal du train d'atterrissage.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention en liaison avec la version comportant un piston de commande, le train d'atterrissage comporte des passages d'alimentation pour un écoulement du liquide de commande au-dessus du piston de

commande, ces passages d'alimentation étant disposés pour être fermés pour une position basse du piston de commande dans laquelle le clapet de verrouillage est écarté des ouvertures de passage de la cloison séparatrice, et pour être ouverts
5 lors d'une manoeuvre du piston de commande vers une position de fermeture des ouvertures de passage de la cloison séparatrice par le clapet de verrouillage, et le piston de commande comporte des ouvertures de décharge associées à des clapets anti-retour disposés pour fermer les ouvertures de
10 décharge lors de l'alimentation du liquide de commande. Ainsi, au moyen d'un seul liquide de commande, on provoque successivement la fermeture des ouvertures de passage de la cloison séparatrice et l'impulsion de saut sur le train d'atterrissage.

Selon encore un aspect préféré de l'invention, le
15 train comporte un piston de saut monté de façon étanche dans la tige plongeuse entre le piston de commande et les ouvertures intermédiaires. Ainsi, tout en provoquant un transfert de liquide hydraulique afin de provoquer l'impulsion de saut , on évite un mélange de l'huile hydraulique du train d'atterris-
20 sage avec l'huile de commande.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit de trois modes de réalisation particuliers non limitatifs de l'invention en liaison avec les figures ci-jointes parmi lesquelles :
25 - la figure 1 est une vue en coupe partielle selon un plan vertical passant par un axe longitudinal d'un premier mode de réalisation du train d'atterrissage selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe analogue à celle de la figure 1 d'un second mode de réalisation de l'invention ;
30 - la figure 3 est une vue en coupe analogue à celle de la figure 1 d'un troisième mode de réalisation de l'invention.

Sur les différents modes de réalisation, les pièces semblables ont été repérées avec la même référence numérique. En référence aux figures, le train d'atterrissage selon l'in-
35 vention comporte un caisson 1 à l'intérieur duquel est fixée

une tige plongeuse 2. Une tige coulissante 3 est montée pour coulisser entre le caisson 1 et la tige plongeuse 2 et est associée de façon étanche soit avec le caisson 1, soit avec la tige plongeuse 2 par des joints d'étanchéité 4 de façon à réaliser d'une part une chambre principale 5 contenant un liquide hydraulique et un gaz sous pression, et d'autre part une chambre annulaire 6 contenant du liquide hydraulique et reliée à la chambre principale par l'intermédiaire d'un clapet de laminage en détente 7. La tige coulissante 3 est creuse et une communication entre l'intérieur de la tige coulissante 3 et l'intérieur de la tige plongeuse 2 est assurée par des ouvertures intermédiaires 8 percées dans la paroi latérale de la tige plongeuse 2.

La tige plongeuse 2 comporte une cloison séparatrice 9 s'étendant transversalement à la tige plongeuse au sein du liquide hydraulique au-dessus des ouvertures intermédiaires 8, et comportant des ouvertures de passage 10. Une aiguille creuse 11 est fixée verticalement à l'intérieur de la tige plongeuse et a une extrémité inférieure débouchant au voisinage de la paroi inférieure de la tige plongeuse et une extrémité supérieure débouchant à l'extérieur du train d'atterrissage. L'aiguille creuse 11 est reliée par une canalisation non représentée à des moyens d'alimentation d'un liquide de commande. A l'intérieur de la tige plongeuse 2, un clapet de verrouillage annulaire 12 est monté pour coulisser coaxialement à l'aiguille creuse 11 en regard des ouvertures de passage 10 de la cloison séparatrice 9. Le clapet de verrouillage 12 comporte des ouvertures 13 pour le passage du liquide hydraulique entre l'intérieur de la tige coulissante 3 et la partie supérieure de la tige plongeuse 2. Ces ouvertures de passage 13 sont réalisées soit dans une partie de paroi horizontale du clapet de verrouillage, comme illustré sur les figures 1 et 2, soit dans une partie de paroi verticale comme illustré sur la figure 3. Le clapet de verrouillage 12 est relié à un piston de commande 14 par une tige de commande creuse 15, coaxiale à l'aiguille creuse. Le

piston de commande 14 est disposé en dessous des ouvertures intermédiaires 8 et sa face inférieure est en relation avec l'organe d'alimentation du fluide de commande 11, soit par l'intermédiaire d'ouvertures 16 traversant la tige de commande 5 15 comme illustré par les figures 1 et 2, où la tige de commande 15 est radialement à l'intérieur du piston de commande 14, soit directement comme illustré par la figure 3 où la tige de commande 15 est radialement à l'extérieur du piston de commande 14. Le piston de commande 14 comporte des ouvertures de 10 décharge 17 associées à des clapets anti-retour 18 disposés pour fermer les ouvertures de décharge 17 lors de l'alimentation du liquide de commande.

Dans les modes de réalisation des figures 1 et 2, la paroi latérale de la tige creuse 2 comporte des rainures d'alimentation 19 qui s'étendent longitudinalement au voisinage des 15 pistons de commande 14 pour être fermée par celui-ci lorsque le piston de commande est dans une position basse dans laquelle le clapet de verrouillage 12 est écarté des ouvertures de passage 10 de la cloison séparatrice, et pour assurer une communication entre les deux côtés du piston lors d'une manoeuvre 20 du piston de commande vers une position de fermeture des ouvertures de passage 10 de la cloison séparatrice 9 par le clapet de verrouillage 12. Dans le mode de réalisation de la figure 3, les rainures longitudinales 19 sont remplacées par des ouvertures 25 20 dans la paroi de l'aiguille creuse 11 et des ouvertures 21 dans une partie de paroi longitudinale du piston de commande 14, les ouvertures 20 et 21 étant décalées pour une position basse du piston de commande 14 et étant en coïncidence lors de la manoeuvre du piston de commande 14 vers une position de fermeture des ouvertures de passage 10. Dans les trois modes de 30 réalisation, un piston de saut 22 est monté de façon étanche dans la tige plongeuse entre le piston de commande 14 et les ouvertures intermédiaires 8.

Dans une partie de paroi en regard de la chambre annulaire 6, la tige plongeuse 2 comporte des ouvertures de court- 35

circuit 23 et le clapet de verrouillage 12 comporte une partie de paroi latérale fermant les ouvertures de court-circuit 23 pour une position basse du clapet de verrouillage 12 dans laquelle les ouvertures de passage 10 de la cloison séparatrice sont dégagées, et pour ouvrir les ouvertures 23 lorsque le
5 clapet de verrouillage 12 est manoeuvré vers une position de fermeture des ouvertures de passage 10.

Dans les modes de réalisation des figures 1 et 3, la tige coulissante 3 comporte au voisinage de son extrémité supérieure une partie de paroi 24 disposée pour venir obturer les
10 ouvertures de court-circuit 23 dans une position détendue du train d'atterrissage pour créer un freinage en fin de course.

Les différents modes de réalisation du train d'atterrissage selon l'invention ont été illustrés dans une position de roulage au sol correspondant à une position d'utilisation normale du train d'atterrissage. Dans cette position, le train
15 d'atterrissage selon l'invention, assure une fonction d'amortisseur, c'est-à-dire que lors de l'enfoncement de la tige coulissante 3 du liquide hydraulique se déplace simultanément à travers les ouvertures de passage 10 pour comprimer le gaz contenu dans la
20 partie haute de la chambre principale, et vers la chambre annulaire 6 en repoussant les clapets de laminage 7, tandis que lors d'une détente de l'amortisseur, du liquide hydraulique revient dans la tige coulissante 3 d'une part en provenance de
25 la partie haute de la chambre principale 5 à travers les ouvertures de passage 10 et, d'autre part, à travers l'ouverture centrale des clapets de laminage en détente 7.

Lorsque l'on souhaite donner une impulsion de saut au train d'atterrissage, du liquide de commande est envoyé sous
30 forte pression dans l'aiguille creuse 11. Le piston de commande 14 est poussé vers le haut et assure ainsi simultanément la fermeture des ouvertures de passage 10, l'ouverture des ouvertures de court-circuit 23 et le dégagement des passages d'alimentation 19 ou 20, 21. Le liquide de commande exerce alors une
35 forte pression sous le piston de saut 22 qui chasse le liquide

hydraulique vers la tige coulissante 3 en provoquant une détente brutale de celle-ci, le liquide en provenance de la chambre annulaire 6 s'écoulant librement à travers les ouvertures de court-circuit 23 jusqu'au moment où la partie de paroi 24
5 atteint les ouvertures de court-circuit 23. Lorsque l'aiguille creuse 11 est remise à une pression basse, le piston de commande 14 est ramené à sa position initiale et le liquide de commande contenu entre le piston de commande 14 et le piston de saut 22 est chassé par ce dernier à travers les ouvertures de
10 décharge 17 de sorte que le train d'atterrissage est prêt à fonctionner à nouveau dans les conditions habituelles d'utilisation.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et on peut y apporter des variantes de
15 réalisation sans sortir du cadre de l'invention. En particulier, bien que le train d'atterrissage selon l'invention ait été décrit selon les modes de réalisation comportant une chambre annulaire contenant du liquide hydraulique, l'invention peut également être mise en oeuvre dans un train d'atterrissage
20 ne comportant pas de chambre annulaire, le clapet de verrouillage servant alors seulement à isoler la partie haute contenant le gaz sous pression.

Par ailleurs, bien que les différents modes de réalisation illustrés aient une structure permettant à la fois la
25 fermeture des ouvertures de passage 10 et l'impulsion de saut au moyen d'un même liquide de commande, on peut prévoir des dispositifs ayant un organe de commande du clapet de verrouillage séparé de l'alimentation en fluide hydraulique donnant l'impulsion de saut. En particulier, sans sortir du cadre de l'invention, on peut prévoir une tige de commande du clapet de verrouillage 12 traversant la cloison séparatrice 10 et reliée à
30 un organe de commande en partie haute du caisson. On peut également supprimer le piston de saut. Dans ce cas, le liquide de commande se mélange avec le liquide hydraulique et il faut donc surveiller la pression de l'amortisseur lors du retour du liquide

de commande et couper le retour dès que la pression de la chambre principale est revenue à une pression d'utilisation normale.

REVENDEICATIONS

1. Train d'atterrissage sauteur comportant un caisson (1) et une tige coulissante (3) montée pour coulisser dans le caisson et délimiter avec celui-ci une chambre principale (5) contenant un liquide hydraulique et un gaz sous pression, caractérisé en ce qu'il comporte une cloison séparatrice (9) percée d'ouvertures de passage (10) et traversant la chambre principale (5) au sein du liquide hydraulique, un clapet de verrouillage (12) commandé pour venir fermer les ouvertures de passage (10) de la cloison séparatrice (9), et des moyens pour exercer une pression additionnelle en dessous de la cloison séparatrice (9).

2. Train d'atterrissage sauteur selon la revendication 1 comportant une tige plongeuse creuse (2) fixée au caisson (1) et s'étendant à l'intérieur de celui-ci, la tige coulissante (3) étant également creuse et montée pour coulisser entre le caisson et la tige plongeuse, la tige plongeuse et la tige coulissante étant en communication par des ouvertures intermédiaires (8) percées dans la tige plongeuse, caractérisé en ce que la cloison séparatrice (9) est disposée dans la tige plongeuse (2) au-dessus des ouvertures intermédiaires (8) et en ce que le clapet de verrouillage (12) est commandé par un piston de commande (14) disposé en dessous des ouvertures intermédiaires (8) et relié au clapet de verrouillage (12) par une tige de commande (15), et en ce que des moyens d'alimentation (11) d'un liquide de commande sont disposés pour déboucher en dessous du piston de commande (14).

3. Train d'atterrissage sauteur selon la revendication 2 caractérisé en ce qu'il comporte des passages d'alimentation (19 ; 20, 21) pour un écoulement du liquide de commande au dessus du piston de commande (14), ces passages d'alimentation étant disposés pour être fermés pour une position basse du piston de commande dans laquelle le clapet de verrouillage (12) est écarté des ouvertures de passage de la cloison séparatrice, et pour être ouvert lors d'une manoeuvre de piston de

commande vers une position de fermeture des ouvertures de passage de la cloison séparatrice par le clapet de verrouillage, et en ce que le piston de commande (14) comporte des ouvertures de décharge (17) associées à des clapets anti-retour (18) disposés pour fermer les ouvertures de décharge lors de l'alimentation du liquide de commande.

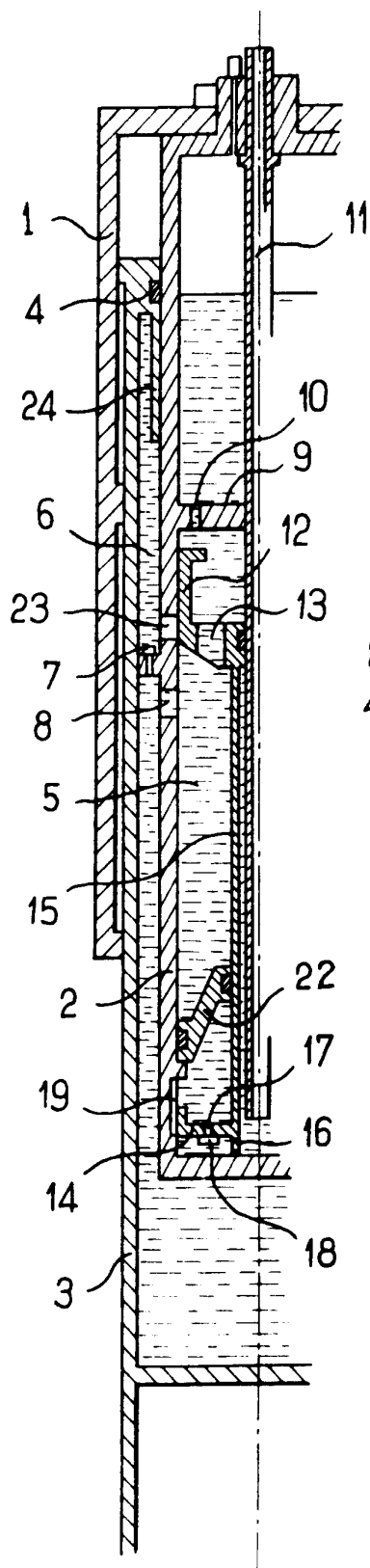
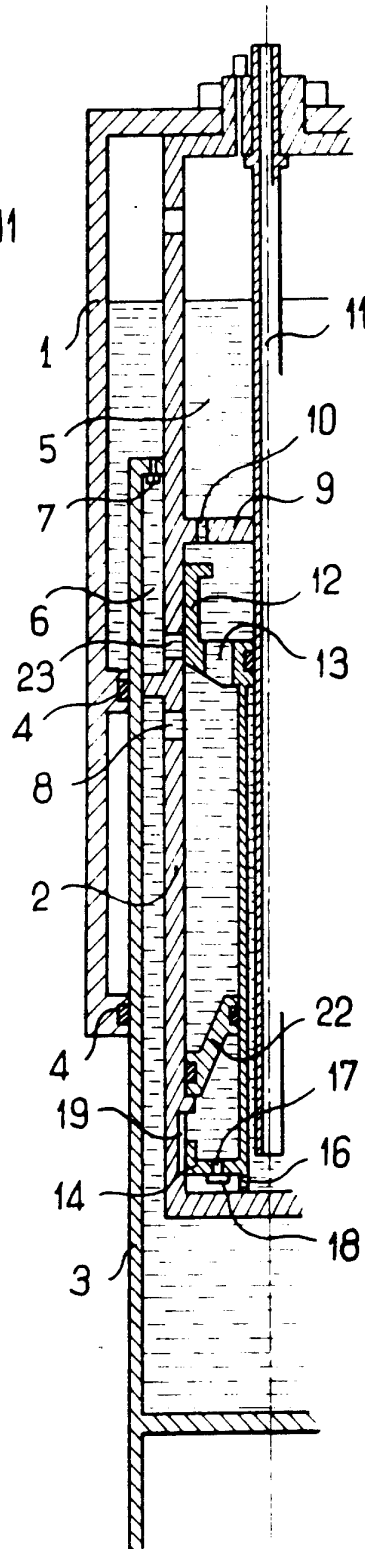
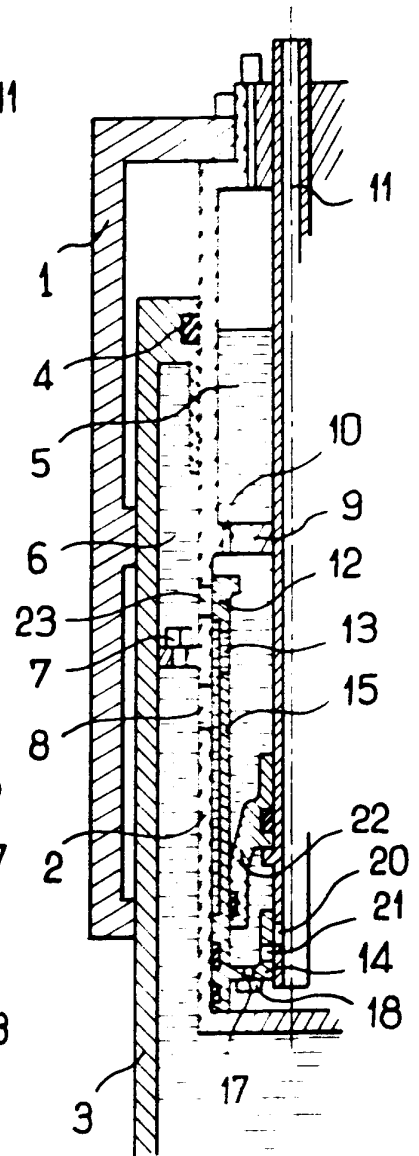
4. Train d'atterrissage sauteur selon la revendication 2 ou la revendication 3 caractérisé en ce qu'il comporte un clapet de verrouillage (12) annulaire et un piston de commande (14) annulaire reliés par une tige de commande (15) tubulaire coaxiale et en ce que les moyens d'alimentation d'un liquide de commande comprennent une aiguille creuse (11) coaxiale au clapet de verrouillage et au piston de commande.

5. Train d'atterrissage sauteur selon l'une des revendications 2 à 4 caractérisé en ce qu'il comporte un piston de saut (22) monté de façon étanche dans la tige plongeuse (2) entre le piston de commande (14) et les ouvertures intermédiaires (8).

6. Train d'atterrissage sauteur selon l'une des revendications 2 à 5 comportant une chambre annulaire (6) délimitée par des parties de paroi en regard de la tige plongeuse et de la tige et coulissante communiquant avec la chambre principale par l'intermédiaire de moyens de laminage en détente (7), caractérisé en ce qu'il comporte des ouvertures de court-circuit (23) entre la chambre annulaire et la chambre principale et en ce que le clapet de verrouillage (12) comporte une partie de paroi fermant les ouvertures de court-circuit pour une position du clapet de verrouillage écartée des ouvertures de passage dans la cloison séparatrice, et dégageant les ouvertures de court-circuit pour une position du clapet de verrouillage dans laquelle les ouvertures de passage de la cloison séparatrice sont fermées.

7. Train d'atterrissage sauteur selon la revendication 6 caractérisé en ce que la tige coulissante comporte une partie de paroi (24) venant obturer les ouvertures de court-circuit (23) pour une position détendue du train d'atterrissage.

1 / 1

FIG. 1FIG. 2FIG. 3