Office de la Propriété Intellectuelle du Canada
Un organisme d'Industrie Canada

Canadian Intellectual Property Office
An agency of Industry Canada

CA 2627935 C 2014/03/18

(11)(21) 2 627 935

(12) BREVET CANADIEN
CANADIAN PATENT

(13) C

(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2006/11/14
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2007/05/24
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2014/03/18
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2008/04/30
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: EP 2006/068463
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2007/057401
(30) Priorité/Priority: 2005/11/21 (FR0553534)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B64C 25/14* (2006.01),
B64C 25/18 (2006.01)

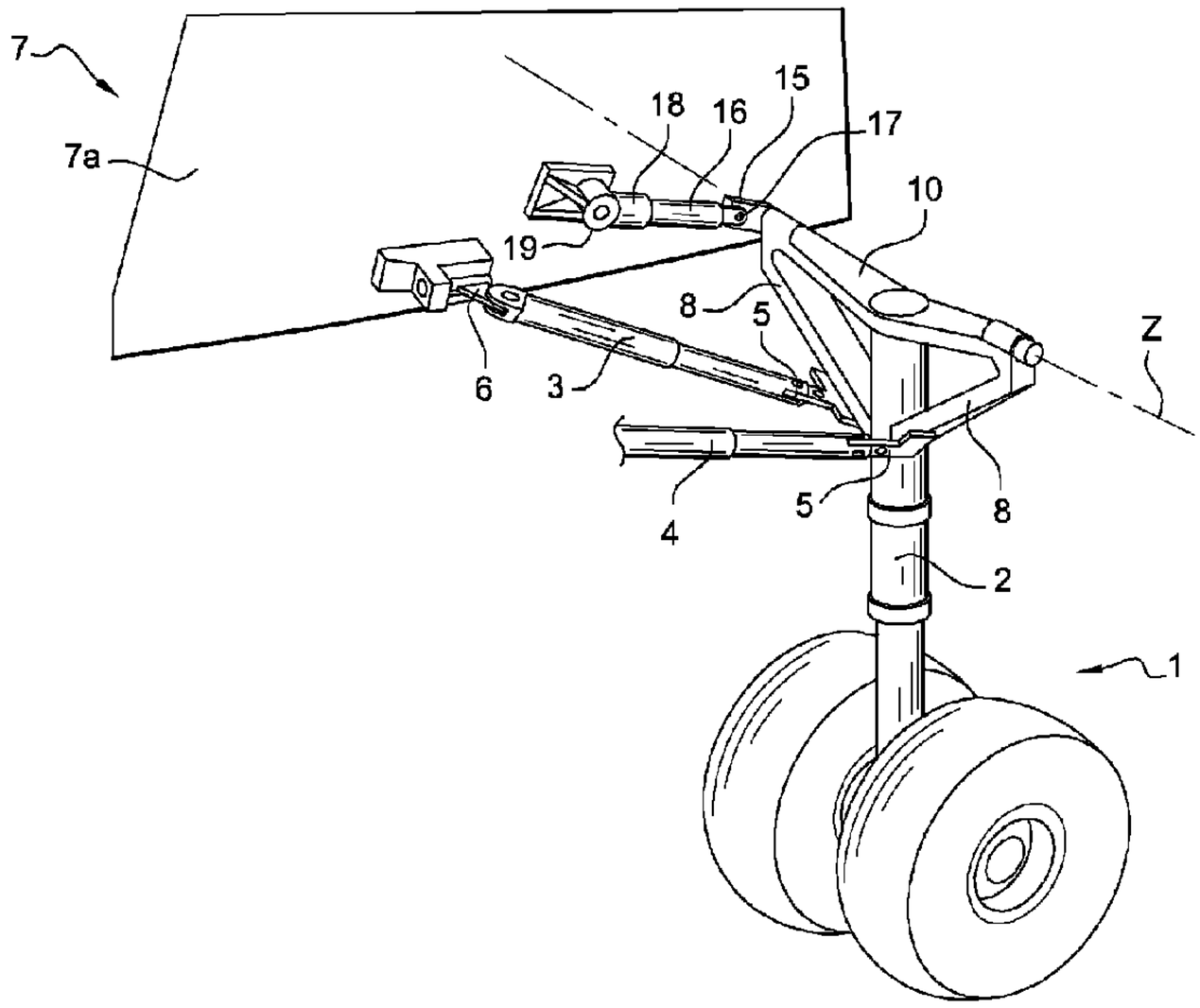
(72) Inventeurs/Inventors:
DE RUFFRAY, PAUL, FR;
MOREL, RODOLPHE, FR

(73) Propriétaire/Owner:
AIRBUS OPERATIONS SAS, FR

(74) Agent: BCF LLP

(54) Titre : ATTERRISSEUR D'AERONEF COMPRENANT UN DISPOSITIF DE MANOEUVRE A CONTREFICHE ET AERONEF LE COMPRENANT

(54) Title: AIRCRAFT LANDING GEAR COMPRISING AN OPERATION STRUT DEVICE AND AIRCRAFT PROVIDED THEREWITH



(57) Abrégé/Abstract:
L'objet de l'invention est un atterrisseur (1) d'aéronef comprenant une jambe (2), une potence (10) définissant un axe de rotation de la jambe dans un plan de manoeuvre (P) défini par une position sortie de la jambe (2) et une position rentrée de la jambe (2) et un dispositif de manoeuvre de la jambe comprenant au moins une contrefiche (3, 4) comportant une première extrémité pourvue d'un premier moyen de liaison (5) avec un élément de l'atterrisseur et une seconde extrémité pourvu d'un second moyen de liaison (6) avec un élément (7a) d'une case de train recevant l'atterrisseur pour lequel ladite au moins une contrefiche s'étend hors du plan de manoeuvre de la jambe de l'atterrisseur.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
24 mai 2007 (24.05.2007)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/057401 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B64C 25/14 (2006.01) *B64C 25/18* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2006/068463

(22) Date de dépôt international :
14 novembre 2006 (14.11.2006)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0553534 21 novembre 2005 (21.11.2005) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **AIRBUS FRANCE** [FR/FR]; 316 route de Bayonne, F-31060 Toulouse (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **DE RUFFRAY, Paul** [FR/FR]; 59c Résidence Jardin Royal 1, 51 rue Mont Louis, F-31100 Toulouse (FR). **MOREL, Rodolphe** [FR/FR]; 30 rue de la Digue, F-31300 Toulouse (FR).

(74) Mandataire : **SCHMIT, Christian, Norbert, Marie**; 111 Cours du Médoc, F-33300 Bordeaux (FR).

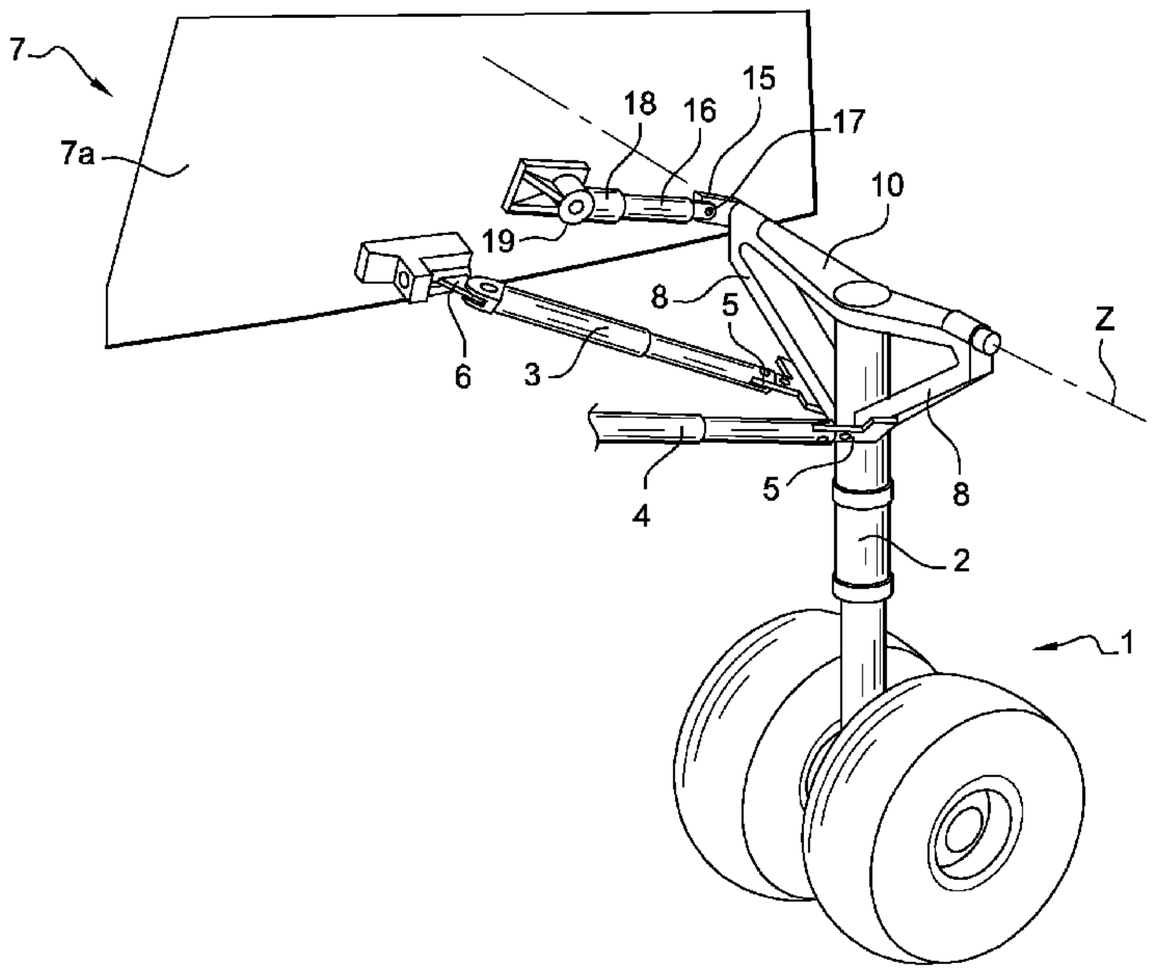
(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title:** AIRCRAFT LANDING GEAR COMPRISING AN OPERATION STRUT DEVICE AND AIRCRAFT PROVIDED THEREWITH

(54) **Titre :** ATTERRISSEUR D'AERONEF COMPRENANT UN DISPOSITIF DE MANOEUVRE A CONTREFICHE ET AERONEF LE COMPRENANT



(57) **Abstract:** The invention relates to an aircraft landing gear (1) comprising a leg (2), a bracket (10) which defines the axis of rotation of the leg on the operating plane (P) defined by the leg (2) extension and retraction positions and a leg operating device consisting of at least one strut (3, 4) whose first end is provided with a first means (5) for connecting to the landing gear element and second end is provided with a second means (6) for connecting to the element (7a) of the gear-receiving landing gear casing for which said at least one strut expands outside of the operating plane of the gear leg.

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/057401 A1

WO 2007/057401 A1

européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii))*

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))*

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : L'objet de l'invention est un atterrisseur (1) d'aéronef comprenant une jambe (2), une potence (10) définissant un axe de rotation de la jambe dans un plan de manoeuvre (P) défini par une position sortie de la jambe (2) et une position rentrée de la jambe (2) et un dispositif de manoeuvre de la jambe comprenant au moins une contrefiche (3, 4) comportant une première extrémité pourvue d'un premier moyen de liaison (5) avec un élément de l'atterrisseur et une seconde extrémité pourvu d'un second moyen de liaison (6) avec un élément (7a) d'une case de train recevant l'atterrisseur pour lequel ladite au moins une contrefiche s'étend hors du plan de manoeuvre de la jambe de l'atterrisseur.

ATTERRISSEUR D'AERONEF COMPRENANT UN DISPOSITIF DE MANOEUVRE A CONTREFICHE ET AERONEF LE COMPRENANT

La présente invention concerne un atterrisseur comprenant un dispositif de manoeuvre a contrefiche perfectionné et un aéronef le comprenant.

Différents dispositifs de manoeuvre d'atterrisseurs d'aéronefs existent pour rentrer et sortir un atterrisseur de sa case de train et, en particulier, il existe des dispositifs de manoeuvre comprenant une contrefiche télescopique comprenant un vérin articulé d'une part sur la jambe de l'atterrisseur et d'autre part sur une structure fixe de la case de train.

Les contrefiches sont des dispositifs qui assurent le verrouillage des jambes de train d'atterrissage en position basse.

Dans le cas d'atterrisseurs équipés d'une contrefiche télescopique, celle-ci est constituée d'un vérin à grande course situé au-dessus de l'atterrisseur en position rentrée, ce qui les rend difficiles à placer dans les cases de train et impose à ces dernières des dimensions importantes notamment en hauteur pour le logement des contrefiches.

En outre, ces contrefiches disposées dans le plan de manoeuvre de la jambe de train doivent être fixées sous le plafond des cases de train qui doit pour ce faire être renforcé.

Une alternative est constituée par l'utilisation d'une contrefiche briseuse mais une telle contrefiche reste volumineuse une fois repliée lorsque l'atterrisseur est rentré dans sa case.

La présente invention propose un atterrisseur pourvu d'un dispositif de manoeuvre simple et peu encombrant et prévoit pour ce faire un atterrisseur d'aéronef comprenant une jambe, une potence définissant un axe de rotation de la jambe dans un plan de manoeuvre (P) défini par une position sortie de la jambe et

une position rentrée de la jambe et un dispositif de manoeuvre de la jambe comprenant au moins une contrefiche comportant une première extrémité pourvue d'un premier moyen de liaison avec un élément de l'atterrisseur et une seconde extrémité pourvu d'un second moyen de liaison avec un élément d'une case de train recevant l'atterrisseur pour lequel ladite au moins une contrefiche s'étend hors du plan de manoeuvre de la jambe de l'atterrisseur.

Avantageusement, l'atterrisseur selon l'invention comprend deux contrefiches disposées de part et d'autre du plan de manoeuvre et les seconds moyens de liaison sont solidarisés à des panneaux latéraux de la case de train ce qui permet de réaliser un atterrisseur particulièrement compact.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre d'exemples non limitatifs de l'invention en référence aux figures qui représentent:

en figure 1: une vue en perspective d'un atterrisseur selon l'invention,

en figure 2: un détail de la figure 1,

en figure 3: une vue en perspective de face d'une partie de l'atterrisseur de la figure 1 train sorti,

en figure 4: une vue en perspective de face d'une partie de l'atterrisseur de la figure 1 train rentré,

en figure 5: une vue de côté de l'atterrisseur de la figure 1 train sorti,

en figure 6: une vue de côté de l'atterrisseur de la figure 1 train partiellement rentré,

en figure 7: l'atterrisseur de la figure 6 train totalement rentré dans la case de train,

en figure 8: une vue d'un atterrisseur de l'art antérieur train rentré,

en figure 9A: une vue schématique du dessus de l'atterrisseur de la figure 1,

en figure 9B et 9C: des vues respectivement de face et en perspective de côté d'un mode de réalisation alternatif d'un atterrisseur selon l'invention.

La figure 1 décrit de manière générale un premier exemple de réalisation d'un atterrisseur 1 d'aéronef selon l'invention.

Cet atterrisseur comprend une jambe 2 et une potence 10 disposée sur le sommet de la jambe.

La potence assure la fixation de l'atterrisseur dans la case de train et constitue un axe de rotation de la jambe dans un plan de manoeuvre (P) défini par

une position sortie de la jambe 2 et une position rentrée de la jambe 2 et comprenant l'ensemble des droites définies par la jambe lors de son mouvement.

Dans le cas d'un atterrisseur traditionnel, les extrémités de la potence comportent des paliers reçus dans des logements latéraux de la case de train.

Selon la présente invention, les extrémités de la potence définissant l'axe de rotation Z sont, comme il sera vu ci-après, avantageusement solidarisées à une première extrémité 17 de vérins 16 de manoeuvre de la jambe et reliées à la potence proprement dite au travers de pattes de liaison permettant un léger déport de l'axe de rotation par rapport à un axe passant par le point de fixation de la potence sur la jambe.

La potence 10 sera comprise ci-après comme comprenant les pattes de liaison par commodité, l'axe (Z) défini par la potence passant par les axes solidarisant les vérins à la potence.

L'atterrisseur selon l'invention comprend un dispositif de manoeuvre de la jambe comprenant au moins une contrefiche 3, 4 s'étendant hors du plan de manoeuvre de la jambe de l'atterrisseur.

En figure 2, présentant un détail de la figure 1, sont représentées la contrefiche droite portée par un segment d'un bras de renfort, l'extrémité de la potence 10 et la patte de fixation de l'extrémité 17 d'un vérin 16.

La contrefiche est du type des contrefiches télescopiques.

Elle comporte une première extrémité pourvue d'un premier moyen de liaison 5 avec un élément de l'atterrisseur et une seconde extrémité pourvue d'un second moyen de liaison 6 avec un élément 7a d'une case de train recevant l'atterrisseur.

En particulier, les contrefiches selon l'invention, s'étendant hors du plan de manoeuvre de la jambe d'atterrisseur sont de longueur réduite par rapport à une contrefiche télescopique traditionnelle fixée d'une part à la jambe de train et d'autre part au plafond de la case de train et fonctionnant dans le plan de manoeuvre de l'atterrisseur.

Avantageusement, l'élément 7a sur lequel se fixe la contrefiche de droite est un panneau latéral de la case de train pourvu éventuellement d'un raidisseur ou d'un longeron reprenant les efforts de roulement transmis par la contrefiche.

De façon symétrique la contrefiche de gauche se fixe sur un panneau latéral du côté opposé du panneau 7a de la case de train.

Plus particulièrement, l'atterrisseur selon l'invention comporte donc deux contrefiches 3, 4 disposées latéralement de part et d'autre de la jambe d'atterrisseur et fixées par leurs seconds moyens de liaison sur les panneaux latéraux de la case de train correspondants.

De retour à la figure 2, les premiers moyens de liaison 5 sont disposés sur des bras de renfort inclinés 8, reliant la jambe aux extrémités de la potence 10 comprenant la liaison de la potence 10 aux vérins 16.

L'atterrisseur comprend deux contrefiches 3, 4 disposées de part et d'autre du plan de manoeuvre et chacune raccordée à un panneau latéral de la case de train de l'aéronef dans laquelle est reçu l'atterrisseur. Les seconds moyens de liaison des contrefiches sont repris sur les panneaux latéraux 7a.

Selon un premier mode de réalisation représenté à la figure 1 et schématisé à la figure 9A, les contrefiches 3, 4 sont disposées obliquement par rapport au plan P de manoeuvre de la jambe 2 de l'atterrisseur.

Dans ce cas, lors de la rentrée et de la sortie de l'atterrisseur, le mouvement de rentrée/sortie du train induit une composante de rotation et de torsion des contrefiches ce qui impose que au moins certains desdits moyens de liaison 5, 6 comportent des cardans de liaison 11, 12 pour autoriser le coulissement de la tige télescopique de la contrefiche dans son manchon.

En outre, une rotation du piston de la contrefiche dans le corps de la contrefiche doit être possible.

En particulier, le second moyen de liaison 6 comporte un cardan de liaison 11 entre la contrefiche et la case de train de l'aéronef équipé d'un atterrisseur selon l'invention.

De même, le premier moyen de liaison 5 de la contrefiche sur la jambe ou sur le bras de renfort comporte selon l'exemple un cardan de liaison.

Cette solution a pour contrainte que des efforts selon un axe transversal sont introduits dans la case de train ce qui nécessite éventuellement de reprendre les seconds points de fixation des contrefiches sur des longerons ou raidisseurs.

Selon un second mode de réalisation schématisé en figures 9B et 9C, les contrefiches s'étendent dans des plans P1, P2 sensiblement parallèles au plan P de manoeuvre de la jambe 2.

Pour ce faire, les bras de renfort inclinés reliant la jambe à des extrémités de fixation de l'axe de manoeuvre, sont pourvus de branches transversales 13 et

de branches de déport 14 et les premiers moyens de liaison des contrefiches sur les bras sont disposés sur lesdites branches de déport 14.

En outre il peut aussi être prévu des plots 20, 21 dépassant des parois latérales de la case de train et s'étendant vers l'intérieur de ladite case pour conserver les contrefiches en alignement parallèle au plan P.

Cette solution permet de simplifier les moyens de fixation des contrefiches sur l'atterrisseur et sur les panneaux en évitant les cardans et en les remplaçant par des simples fixations rotatives, évite en outre d'introduire des efforts transversaux dans la case de train mais a le désavantage d'induire des moments de flexion dans les bras de renfort.

Comme il a été vu plus haut, selon l'exemple des figures 1 à 7, les extrémités de la potence 10 définissant l'axe de manoeuvre Z sont solidaires de premières extrémités 17 de vérins de manoeuvre 16.

Un seul vérin 16 est nécessaire et dans ce cas au moins une extrémités de la potence 10 définissant l'axe de rotation Z est solidarisée à une première extrémité 17 du vérin 16 de manoeuvre de la jambe.

Le ou les vérins de manoeuvre 16 comportent une seconde extrémité 18 reliée à un panneau latéral 7a de ladite case au travers d'une fixation rotative 19.

Cette disposition avantageuse permet de positionner les fixations des contrefiches au plus près de la sortie de la case de train pour réduire au maximum l'encombrement de l'atterrisseur dans l'aéronef.

Les figures 5, 6 et 7 qui illustrent la rentrée et la sortie de l'atterrisseur permettent de comprendre l'intérêt de cette solution.

L'atterrisseur sorti est représenté en figure 5, vu de côté avec une coupe d'une partie de potence et d'une partie de bras de sorte que seuls le vérin et la contrefiches disposés derrière la jambe soient visibles.

Dans cette position, la contrefiche télescopique est en extension maximale et le vérin est totalement rétracté. L'atterrisseur est sorti en position de roulage et d'atterrissage.

La figure 6 montre une position intermédiaire de l'atterrisseur pour laquelle la contrefiche est rétractée et pour laquelle le vérin est toujours comprimé, la jambe ayant par rapport à la figure 5 effectué une rotation autour de l'axe Z.

Cette position correspond en fait à la position rentrée d'un atterrisseur comprenant deux contrefiches selon l'invention mais dépourvu de vérin et pour

lequel l'axe de rotation passe par les extrémités de la potence 10 les extrémités de cette dernière étant pourvue de paliers qui sont reçues dans les panneaux latéraux.

Comme visible sur cette figure 6, la jambe n'est pas totalement rentrée et la roue dépasse de la case de train du fait que la traction de la contrefiche n'est pas apte à relever entièrement la jambe de train jusqu'à lui faire dépasser un plan horizontal passant par l'axe Z.

Une telle construction est possible mais oblige à disposer l'axe de rotation de la jambe et les points de fixation assez haut dans la case de train pour que les roues de l'atterrisseur ne dépassent pas ce qui n'est pas la solution optimale recherchée par l'invention pour laquelle la jambe de train doit être disposée au plus bas dans la case de train pour libérer de l'espace dans l'aéronef au dessus de cette case de train.

Ainsi, en mode de réalisation avantageux, la potence 10 est montée sur les vérins 16, vérins de manoeuvre qui, comme représenté en figure 7, passent en extension une fois les contrefiches rétractées afin de faire pivoter encore la jambe qui bascule dans une position pour laquelle l'axe portant les roues se retrouve au dessus de l'axe Z, la jambe se trouvant alors au dessus des points de fixation des contrefiches sur les panneaux latéraux de la case de train de sorte que la position du train est similaire à la position d'un train traditionnel, par exemple un train d'atterrissage à contrefiche briseuse comme représenté en figure 8.

Ainsi, pour un aéronef équipé de l'atterrisseur selon l'invention, un ou plusieurs vérins de manoeuvre 16 assurent la rentrée et la sortie du train, les contrefiches 3, 4 assurant le verrouillage de l'atterrisseur, la rentrée du train étant en particulier commandée par le ou les vérins.

Les vérins et les contrefiches constituent des branches de parallélogrammes déformables qui sont disposés au plus près de l'entrée de la case de train, la rentrée du train dans la case de train, commandée par l'extension du ou des vérins 16 comporte une séquence d'extension desdits vérins la séquence d'extension des vérins commandant une séquence de contraction des contrefiches, la séquence d'extension se prolongeant pour permettre un basculement de la jambe au delà d'un plan horizontal dans son mouvement de rentrée.

A contrario, lors de la sortie du train, le ou les vérins se rétractent ce qui commande l'extension des contrefiches, la jambe de train tournant d'abord autour d'un axe situé entre l'axe de fixation des contrefiches sur la jambe et l'axe Z de fixation des vérins sur la potence avant de tourner autour de l'axe Z.

La position de la potence vis à vis des contrefiches est représentée de face aux figures 3 et 4 qui permettent de visualiser la rotation des fixations à cardans utilisées dans le cas des contrefiches obliques dont les points de fixation sur les bras 8 sont réalisées au plus près de la jambe de train pour minimiser les efforts de gauchissement sur les bras 8.

Ces figures 3 et 4 et la figure 7 notamment permettent de constater que l'atterrisseur muni de deux contrefiches latérales se reprenant sur les panneaux latéraux de la case de train est un atterrisseur particulièrement compact, ce en particulier grâce aux contrefiches de longueur réduite selon l'invention.

La case de train peut ainsi être réduite en hauteur, voire être constituée d'un cadre structural et d'une enveloppe réalisée au plus près du train pour dégager un espace dans l'aéronef, cet espace permettant de loger des équipements supplémentaires et pour réduire la masse de la case de train.

REVENDICATIONS

1. Atterrisseur d'aéronef comprenant:

une jambe,

une potence définissant un axe de rotation de la jambe dans un plan de manoeuvre de cette jambe défini par des positions sortie et rentrée de ladite jambe, et

un dispositif de manoeuvre de la jambe incluant une paire de contrefiches comprenant chacune une première extrémité pourvue d'un premier moyen de liaison avec un élément de l'atterrisseur et une seconde extrémité pourvue d'un second moyen de liaison avec un élément d'une case de train recevant l'atterrisseur,

dans lequel :

les premiers moyens de liaison sont disposés sur des bras de renfort inclinés, les bras de renfort inclinés reliant la jambe à des extrémités de la potence définissant l'axe de rotation de la jambe,

ladite paire de contrefiches est disposée obliquement par rapport au plan de manoeuvre de la jambe,

les premiers moyens de liaison comportent des cardans de liaison, et

les extrémités de la potence définissant l'axe de rotation de la jambe sont reliées chacune à une première extrémité d'un vérin de manoeuvre de la jambe.

2. Atterrisseur selon la revendication 1, dans lequel les contrefiches sont disposées de part et d'autre du plan de manoeuvre et dans lequel les seconds moyens de liaison sont reliés à des panneaux latéraux de la case de train.

3. Aéronef comprenant un atterrisseur selon la revendication 1 reçu dans la case de train recevant l'atterrisseur, dans lequel chaque second moyen de liaison est relié à un panneau latéral de ladite case de train.

4. Aéronef selon la revendication 3, dans lequel le second moyen de liaison comporte un cardan de liaison.

5. Aéronef selon la revendication 3, dans lequel les extrémités de la potence définissant l'axe de rotation de la jambe sont reliées à des premières extrémités de vérins de manoeuvre, les vérins de manoeuvre comportant chacun un seconde extrémité reliée à un panneau latéral de la case de train au travers d'une fixation rotative.

6. Aéronef selon la revendication 5, dans lequel lesdits vérins de manoeuvre et lesdites contrefiches sont conçus pour permettre un basculement de la jambe au delà d'un plan horizontal durant un mouvement de rentrée.

7. Atterrisseur d'aéronef comprenant :

une jambe

une potence définissant un axe de rotation de la jambe dans un plan de manoeuvre défini par des positions sortie et rentrée de la jambe; et

un dispositif de manoeuvre de la jambe incluant une paire de contrefiches, comprenant chacune une première extrémité pourvue d'un premier moyen de liaison avec un élément de l'atterrisseur et une seconde extrémité pourvue d'un second moyen de liaison avec un élément d'une case de train recevant l'atterrisseur,

dans lequel :

les premiers moyens de liaison sont disposés sur des bras de renfort inclinés, les bras de renfort inclinés reliant la jambe à des extrémités de la potence définissant l'axe de rotation de la jambe,

les bras de renfort inclinés reliant la jambe audites extrémités de la potence incluent des branches transversales et des branches de déport,

les premiers moyens de liaison sont disposés sur les branches de déport des bras de renfort inclinés, et

les extrémités de la potence définissant l'axe de rotation de la jambe sont reliées chacune à une première extrémité d'un vérin de manoeuvre de la jambe.

8. Atterrisseur d'aéronef selon la revendication 7, dans lequel les premiers moyens de liaison comportent des cardans de liaison.

9. Atterrisseur d'aéronef selon la revendication 7, dans lequel lesdits seconds moyens de liaison sont reliés à des panneaux latéraux de la case de train.

10. Atterrisseur d'aéronef selon la revendication 9, dans lequel le second moyen de liaison comporte un cardan de liaison.

11. Aéronef comprenant un atterrisseur d'aéronef selon la revendication 9, dans lequel les vérins de manoeuvre et les contrefiches constituent des branches de parallélogrammes déformables ayant des premier et second angles formés de points d'attache aux panneaux latéraux de la case de train, un troisième angle formé d'un point d'attache à la potence, et un quatrième angle formé d'un point d'attache au bras de renfort incliné.

12. Aéronef selon la revendication 11, dans lequel un processus de rentrée de l'atterrisseur dans la case de train inclut une séquence d'extension des vérins, en parallèle avec une séquence de contraction des contrefiches, ladite séquence d'extension se prolongeant pour permettre un basculement de la jambe au delà d'un plan horizontal durant la rétraction.

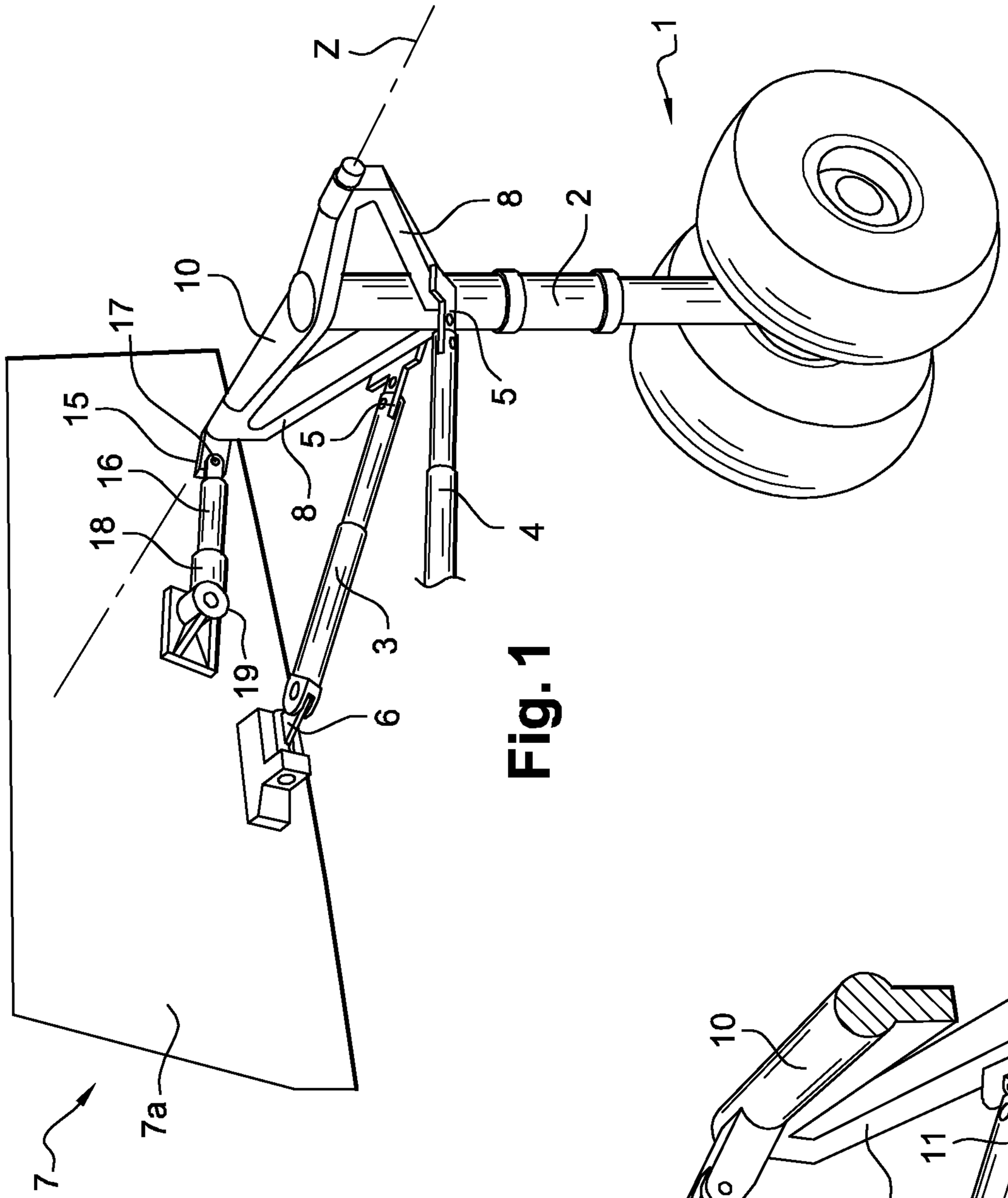


Fig. 1

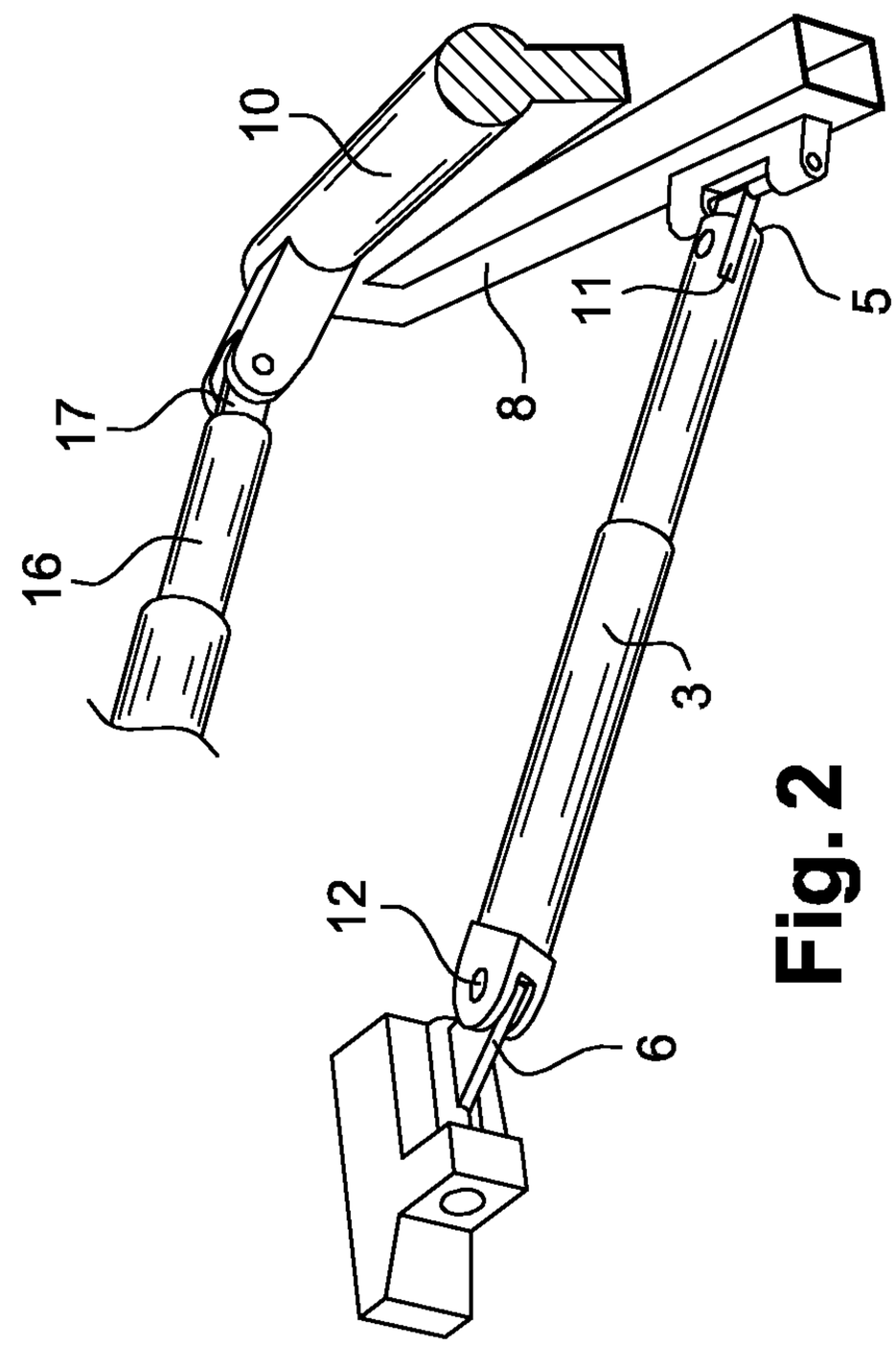


Fig. 2

Fig. 4

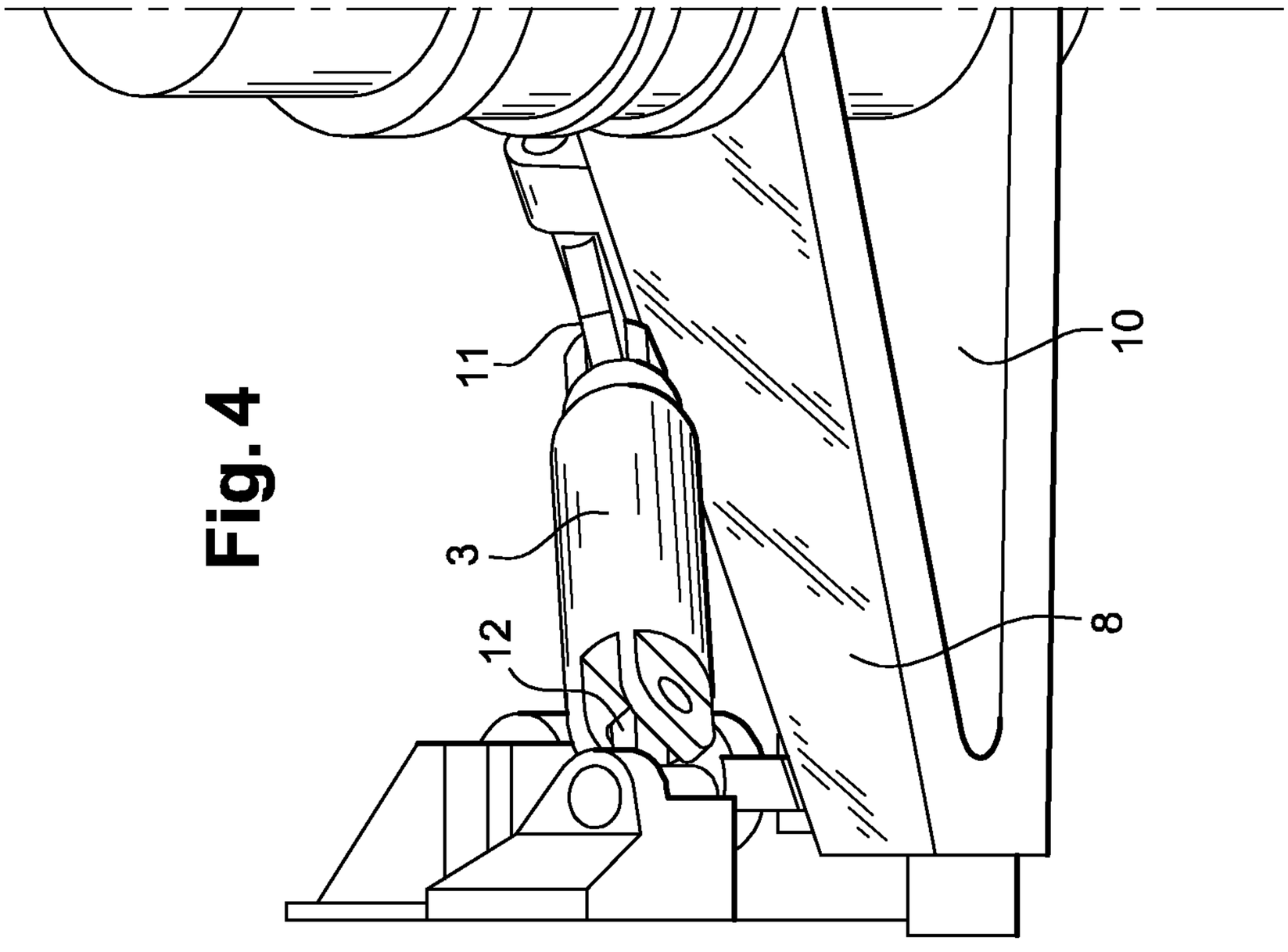
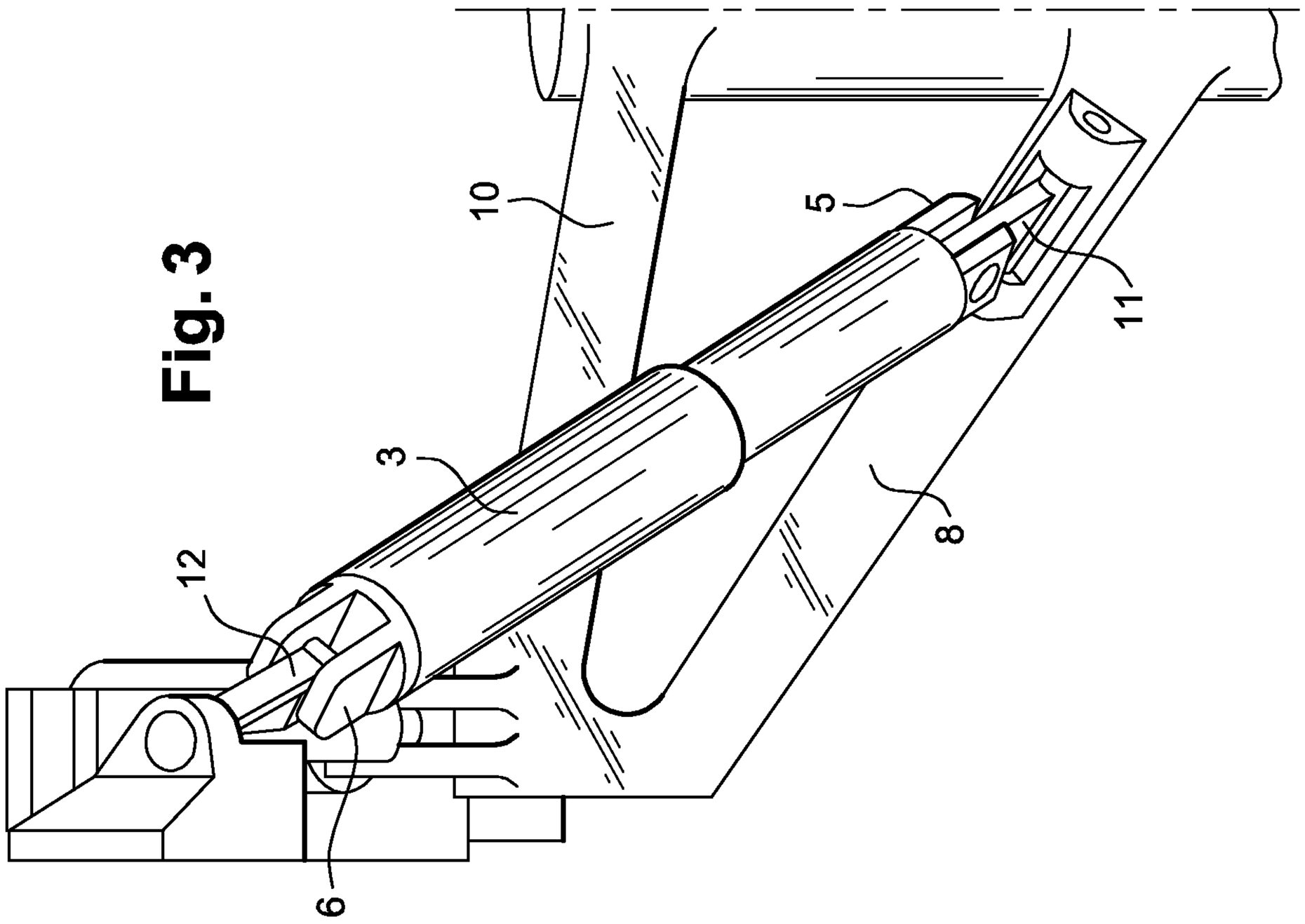


Fig. 3



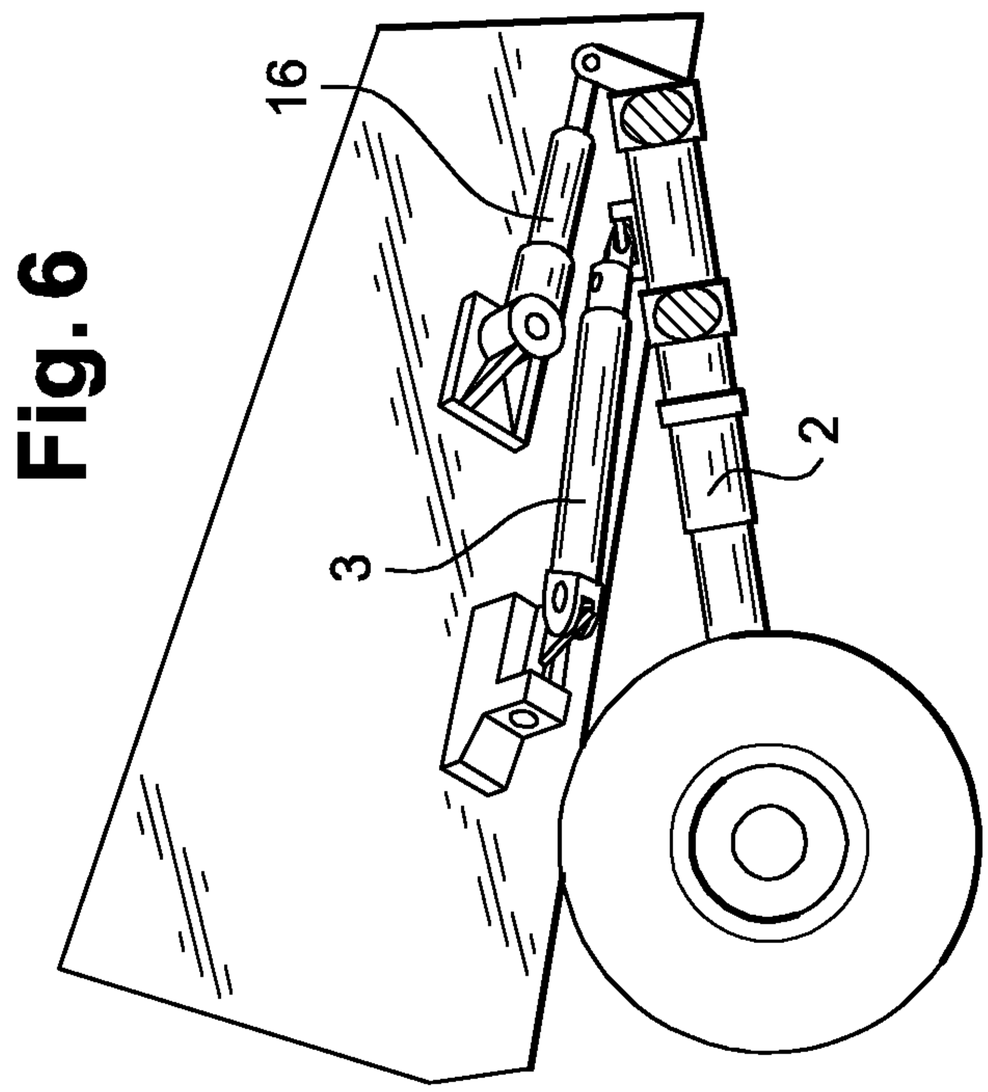


Fig. 6

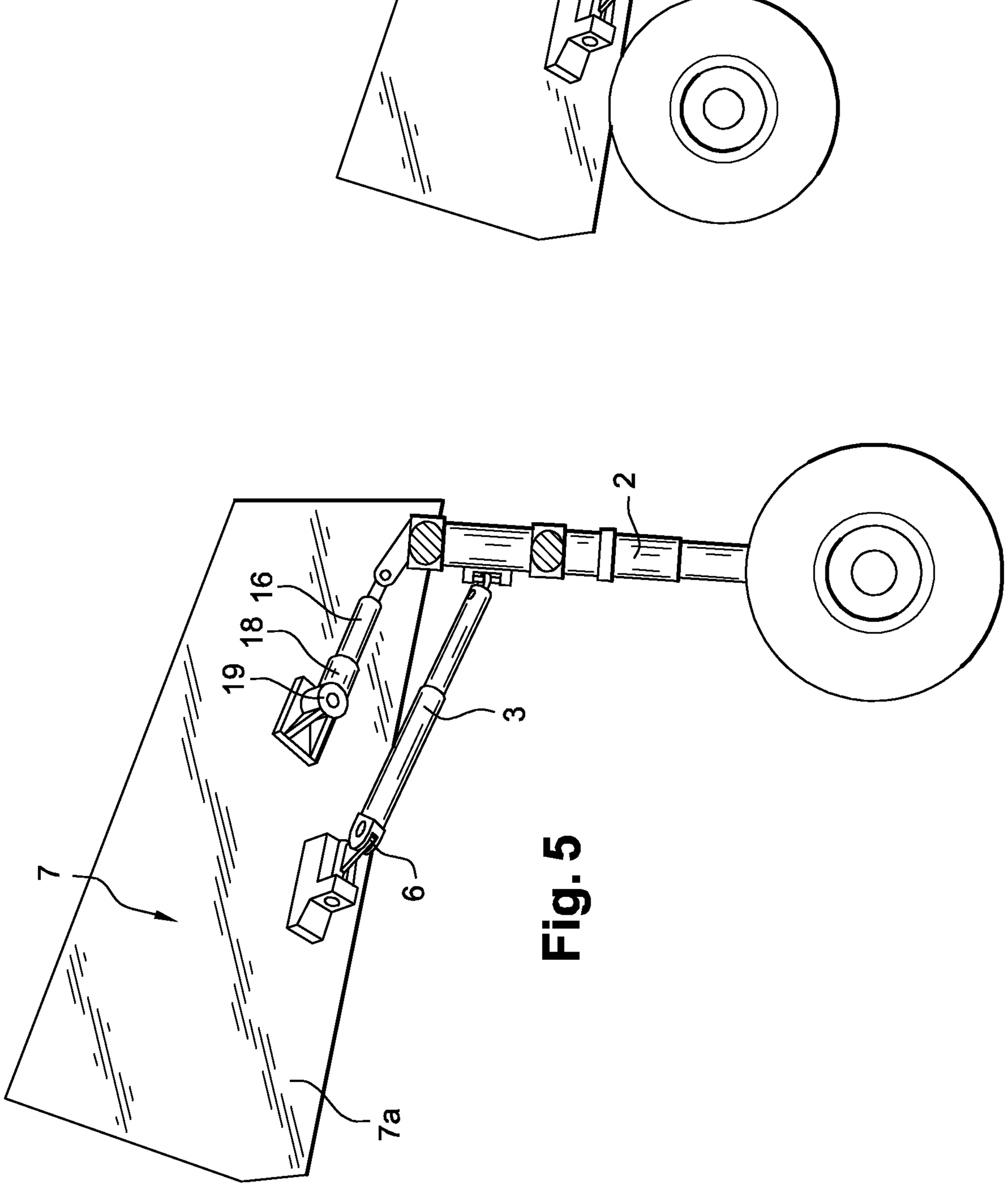


Fig. 5

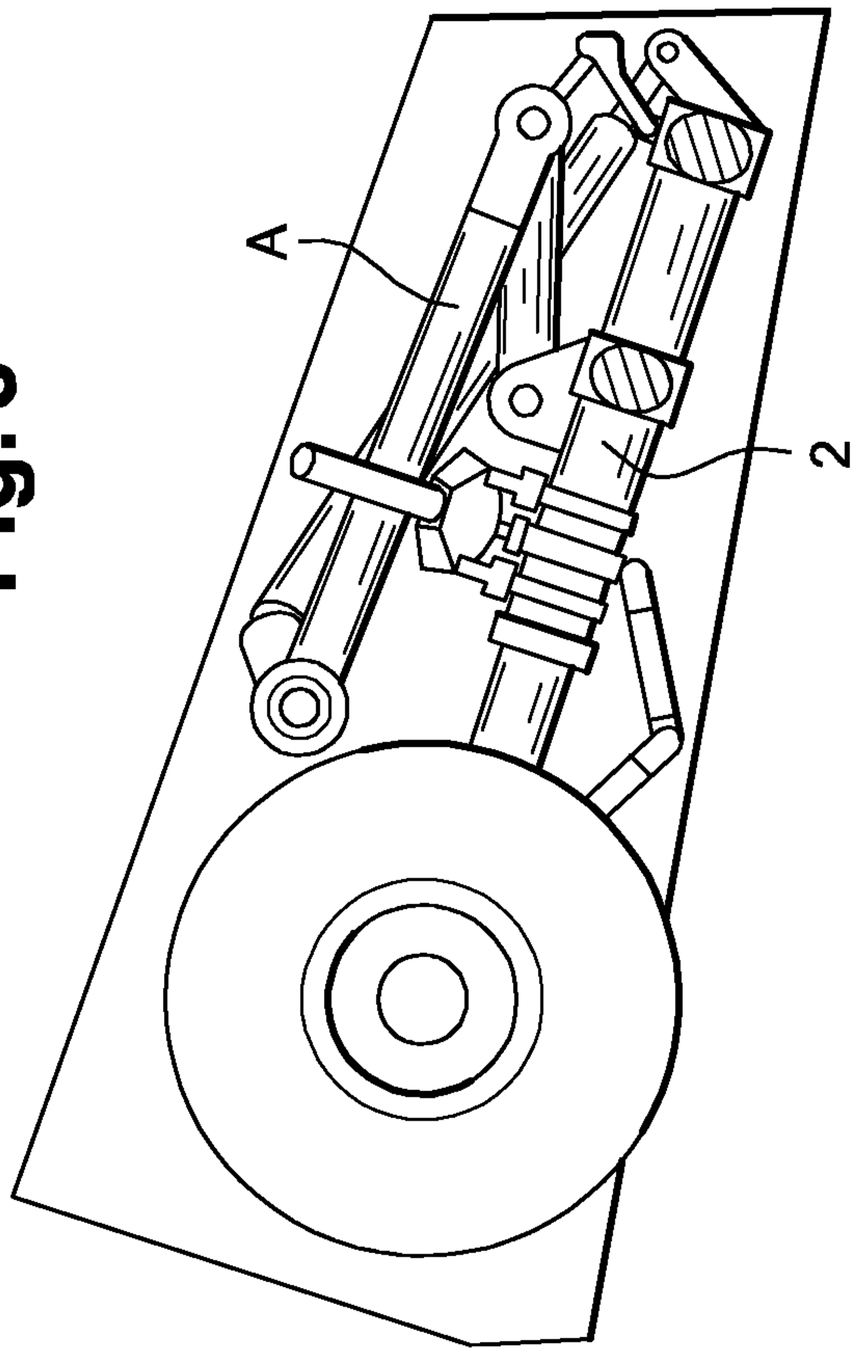


Fig. 8

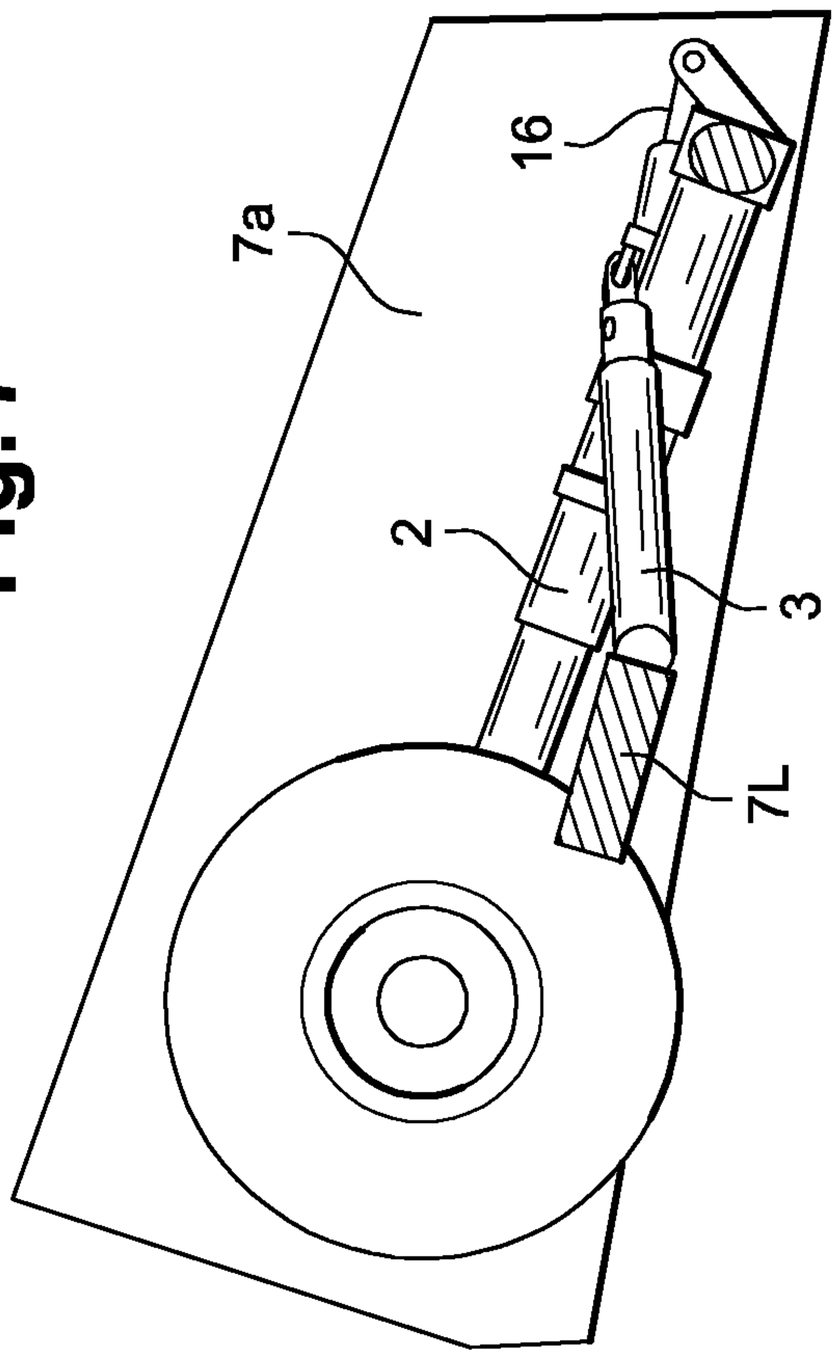


Fig. 7

Fig. 9A

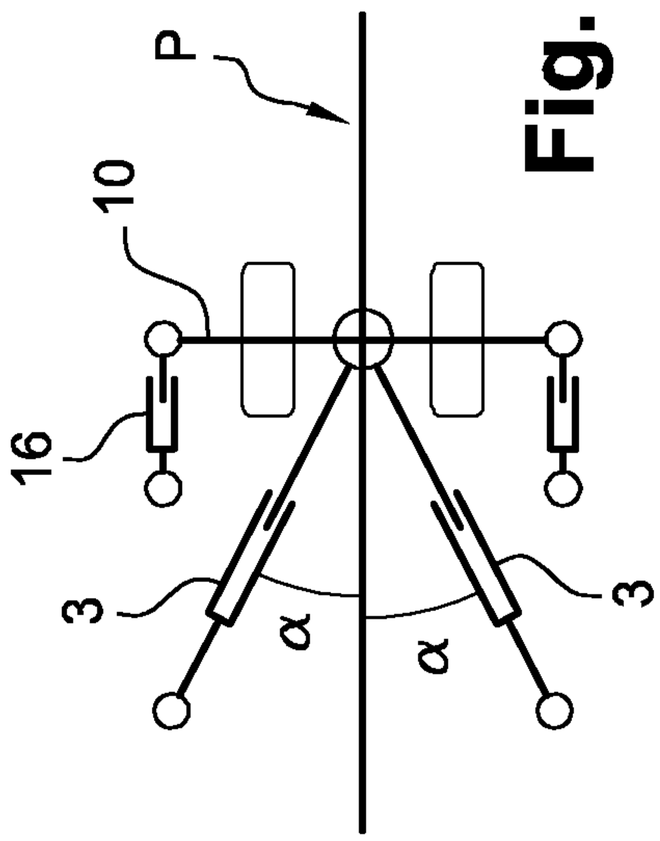
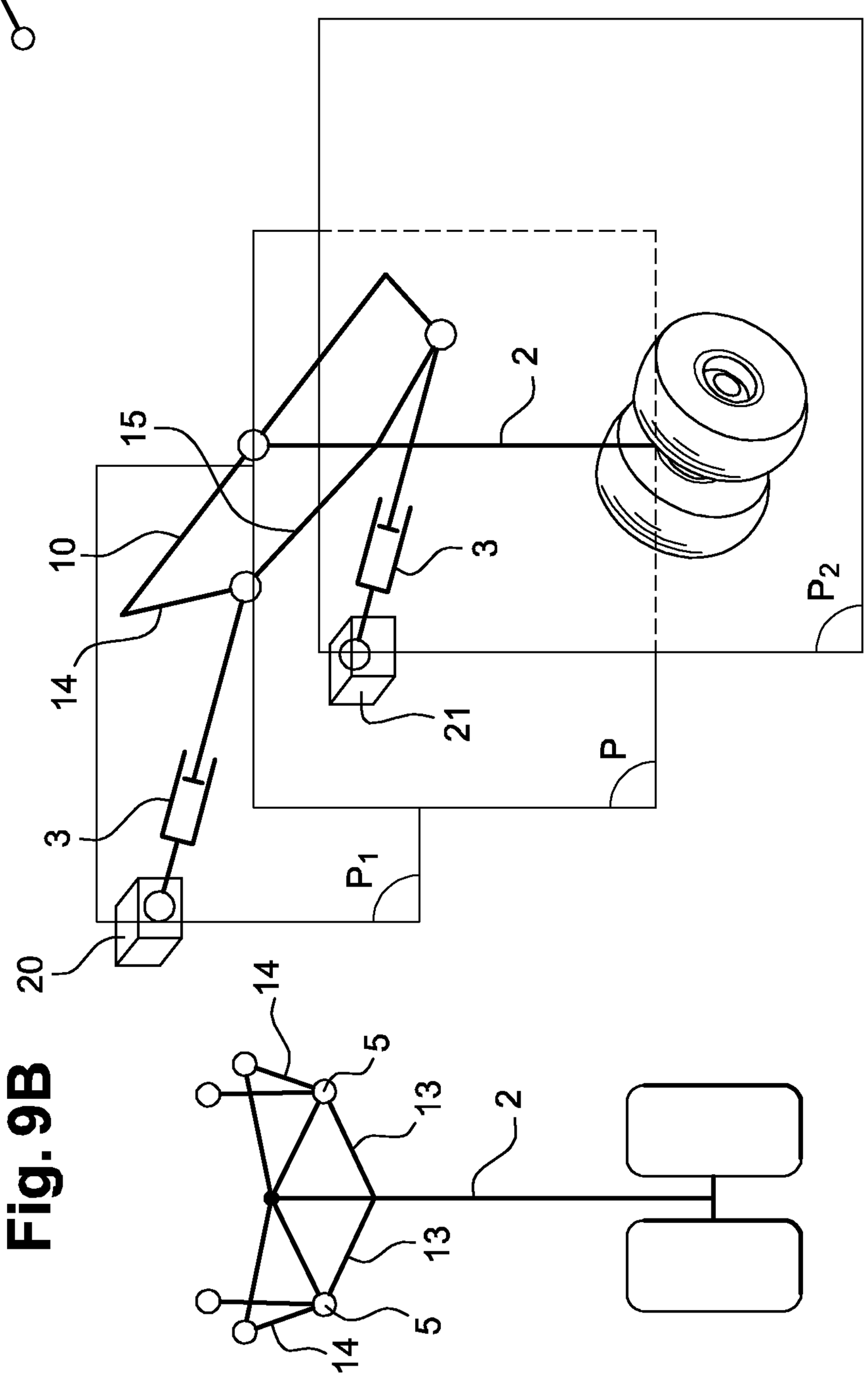
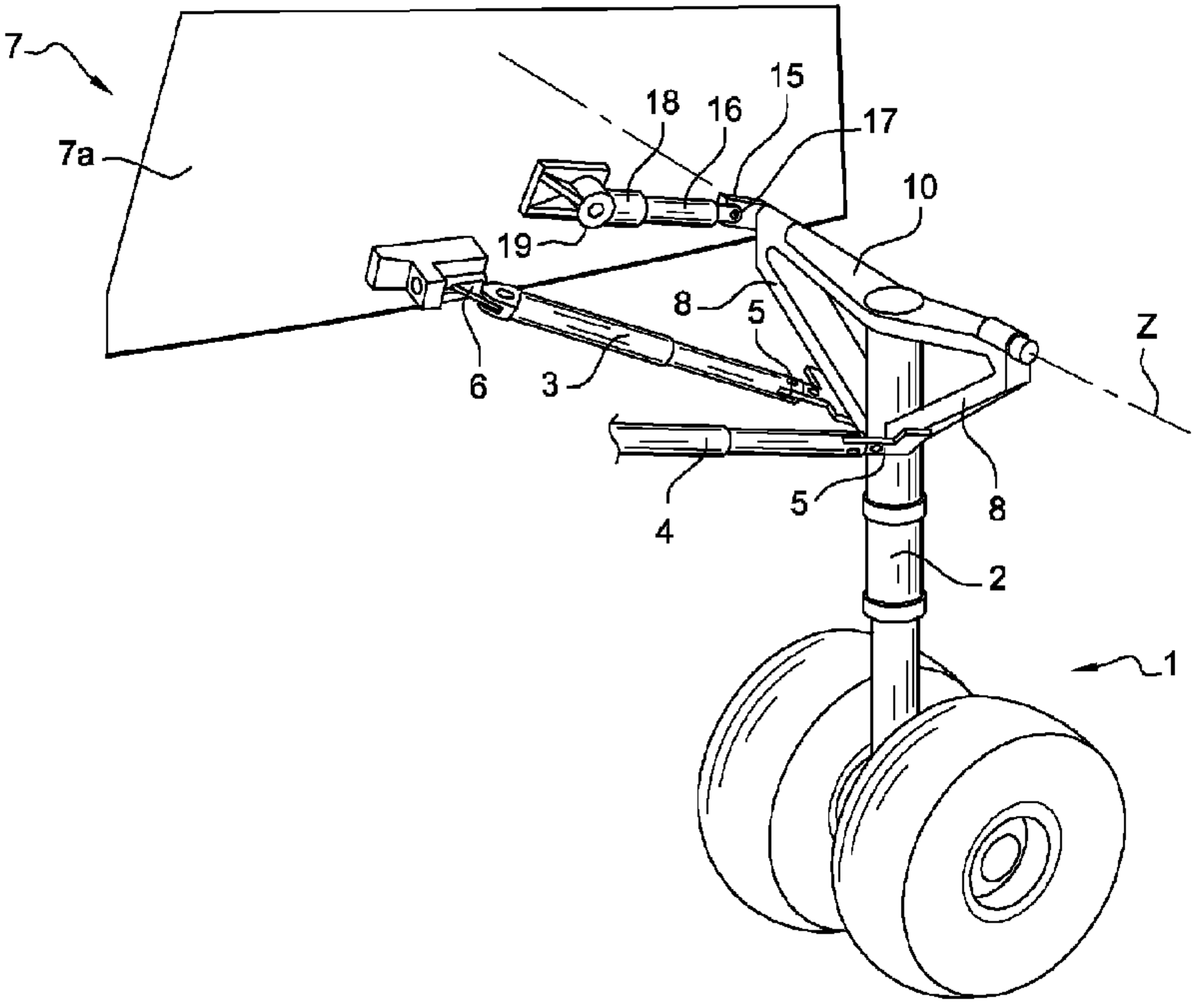


Fig. 9B




7
7a
18
16
15
17
10
19
8
5
Z
6
3
4
5
8
2
1