(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
16 mai 2013 (16.05.2013)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/068664 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F02K 1/70 (2006.01) *F02K 1/76* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/052409

(22) Date de dépôt international :
22 octobre 2012 (22.10.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
11/03406 9 novembre 2011 (09.11.2011) FR

(71) Déposant : **AIRCELLE** [FR/FR]; Route du Pont 8, F-76700 Gonfreville L'orcher (FR).

(72) Inventeur : **GONIDEC, Patrick**; Lieu dit canoio, F-31530 Bretx (FR).

(74) Mandataire : **CABINET GERMAIN & MAUREAU**; 8 avenue du Président Wilson, F-75016 Paris (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, 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, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

(54) **Title** : THRUST REVERSER HAVING TWIN DOORS

(54) **Titre** : INVERSEUR DE POUSSÉE À PORTES JUMELLES

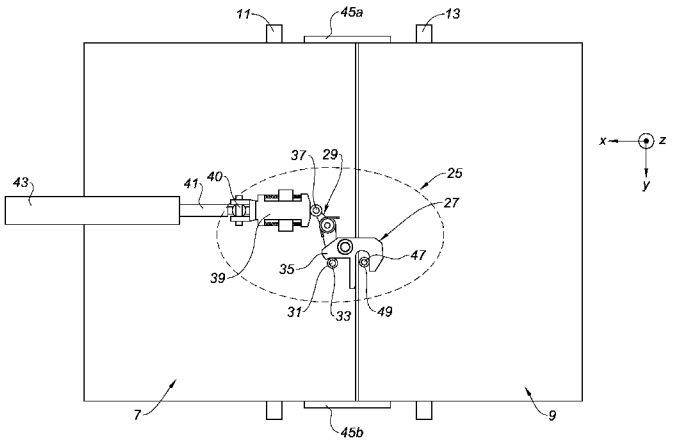


Fig. 3

(57) **Abstract** : The invention relates to a thrust reverser for a turbojet aircraft engine nacelle, which includes at least one pair of twin doors including an upstream door (7), a downstream door (9) that is connected to the upstream door (7) by at least one connecting rod (45a, 45b), at least one cylinder (43) for operating the upstream door (7) between a "direct jet" position in which said two doors are closed and a "reversed jet" position in which said two doors are open and capable of deflecting at least a portion of the cold air stream capable of flowing inside the nacelle, and means (25) for locking/unlocking said upstream and downstream doors relative to one another by the operation of said cylinder (43) alone.

(57) **Abrégé** :

[Suite sur la page suivante]

WO 2013/068664 A1

Cet Inverseur de poussée pour nacelle de turboréacteur d'aéronef, comprend: -au moins une paire de portes jumelles comprenant une porte amont (7), une porte aval (9) reliée par au moins une bielle (45a, 45b)à la porte amont (7), et -au moins un vérin d'actionnement (43) de la porte amont (7), entre une position «jet direct» dans laquelle ces deux portes sont fermées, et une position «jet inversé» dans laquelle ces deux portes sont ouvertes et aptes à défléchir au moins une partie du flux d'air froid susceptible de circuler à l'intérieur de la nacelle, et -des moyens (25) pour verrouiller/déverrouiller lesdites portes amont et aval entre elles sous la seule action dudit vérin (43).

Inverseur de poussée à portes jumelles

La présente demande de brevet se rapporte à un inverseur de poussée à portes jumelles.

On connaît de la technique antérieure, et notamment de la demande de brevet FR2754565, un inverseur de poussée à portes jumelles, chaque paire de portes jumelles comprenant une porte amont et une porte aval.

Un tel inverseur de poussée permet un grand débit de fuite de l'air froid circulant à l'intérieur de la nacelle, et donc un freinage d'autant plus efficace de l'aéronef à l'atterrissage.

Dans un tel inverseur de poussée, on doit prévoir un certain nombre de verrous assurant une redondance afin de supprimer tout risque d'ouverture intempestive des portes.

Plus précisément, pour respecter les règles de sécurité en vigueur, trois systèmes de verrouillage indépendants doivent être prévus pour chaque porte amont et aval de chaque paire de portes jumelles.

Un premier système de verrouillage comprend un verrou solidaire du cadre avant de l'inverseur de poussée, et coopérant avec la porte amont de la paire de portes jumelles.

La porte aval étant reliée par une paire de bielles à la porte amont, ce premier système de verrouillage assure aussi le verrouillage de la porte aval.

Un deuxième système de verrouillage comprend un système de synchronisation de l'ouverture de portes adjacentes, tel que celui divulgué par la demande de brevet FR2823259 : un tel système permet d'empêcher l'ouverture d'une porte amont (et donc de sa porte aval associée) tant qu'une porte amont adjacente n'est elle-même pas ouverte.

Un troisième système de verrouillage coopère directement avec le vérin d'actionnement de la porte amont.

Dans un tel agencement, il y a donc deux systèmes de verrouillage commandés par paire de porte jumelles : le premier et le troisième systèmes susmentionnés ; seul le deuxième système de verrouillage est passif, et ne nécessite donc aucun moyen de commande.

Ainsi, pour un inverseur de poussée à portes jumelles comprenant typiquement quatre paires de portes jumelles, il faut prévoir 8 verrous

commandés, ce qui est lourd, complexe et coûteux tant à l'installation qu'à la maintenance.

La présente invention a ainsi notamment pour but d'apporter une simplification des moyens de verrouillage d'un tel inverseur de poussée.

On atteint ce but de l'invention avec un inverseur de poussée pour nacelle de turboréacteur d'aéronef, comprenant :

- au moins une paire de portes jumelles comprenant une porte amont, une porte aval reliée par au moins une bielle à la porte amont, et
- au moins un vérin d'actionnement de la porte amont, entre une position « jet direct » dans laquelle ces deux portes sont fermées, et une position « jet inversé » dans laquelle ces deux portes sont ouvertes et aptes à défléchir au moins une partie du flux d'air froid susceptible de circuler à l'intérieur de la nacelle,

cet inverseur de poussée étant remarquable en ce qu'il comprend des moyens pour verrouiller/déverrouiller lesdites portes amont et aval entre elles sous la seule action dudit vérin.

Le verrouillage des portes amont et aval entre elles constitue un système de verrouillage indépendant des premier et deuxième systèmes de verrouillage susmentionnés, ne nécessitant donc aucun moyen de commande spécifique puisque ce sont les seuls mouvements du vérin à l'ouverture et à la fermeture des portes qui permettent de réaliser leur verrouillage/déverrouillage.

On obtient de la sorte trois systèmes de verrouillage indépendants pour la paire de portes jumelles, ne comprenant qu'un seul verrou commandé : celui du premier système de verrouillage susmentionné.

Ainsi, pour un inverseur de poussée comprenant quatre paires de portes jumelles, seuls quatre verrous commandés sont nécessaires, ce qui apporte un allègement, une simplification et une réduction des coûts tout à fait considérables.

Suivant d'autres caractéristiques optionnelles de l'inverseur de poussée selon l'invention :

- lesdits moyens de verrouillage/déverrouillage comprennent :
  - un crochet monté pivotant sur ladite porte amont, entre une position de verrouillage d'un pion solidaire de ladite porte aval, et une position de déverrouillage de ce pion,
  - des moyens de rappel élastique dudit crochet vers sa position de verrouillage,

- un loquet monté pivotant sur ladite porte amont entre une position de blocage dans laquelle il maintient ledit crochet dans sa position de verrouillage, et une position de déblocage, dans laquelle il autorise le passage dudit crochet de sa position de verrouillage à sa position de déverrouillage,
- des moyens de rappel élastique dudit loquet vers sa position de blocage,
- ledit vérin et ledit loquet étant agencés l'un par rapport à l'autre de sorte qu'une extension dudit vérin fasse pivoter ledit loquet vers sa position de déblocage ;

- ledit crochet et ledit loquet sont montés pivotants autour d'axes sensiblement perpendiculaires aux axes de rotation des portes amont et aval et à l'axe de la nacelle ;

- ledit crochet et ledit loquet sont montés pivotants autour d'axes sensiblement parallèles aux axes de rotation des portes amont et aval ;

- ledit crochet est monté pivotant autour d'un axe sensiblement parallèle à l'axe de la nacelle, et ledit loquet est monté pivotant autour d'un axe sensiblement perpendiculaire aux axes de rotation des portes amont et aval et à l'axe de la nacelle ;

- lesdits moyens de verrouillage/déverrouillage comprennent :
  - un pêne monté coulissant dans ladite porte amont, entre une position de verrouillage d'une gâche formée dans ladite porte aval, et une position de déverrouillage de cette gâche,
  - des moyens de rappel élastique dudit pêne vers sa position de verrouillage,
  - un loquet monté pivotant sur ladite porte amont et coopérant avec ledit pêne de sorte qu'une rotation de ce loquet ait pour effet de faire coulisser ce pêne,
  - ledit vérin et ledit loquet étant agencés l'un par rapport à l'autre de sorte qu'une extension dudit vérin fasse pivoter ladite gâchette dans un sens provoquant le coulissement dudit pêne vers sa position de déverrouillage ;

- lesdits moyens de verrouillage/déverrouillage comprennent en outre un étrier monté pivotant sur ladite porte amont autour d'un axe sensiblement parallèle aux axes de rotation desdites portes amont et aval, et

des moyens élastiques rappelant cet étrier vers une position dans laquelle il assure le maintien dudit pêne dans sa position de déverrouillage ;

- ladite porte aval comprend un organe d'appui, apte à faire pivoter ledit étrier à l'encontre desdits moyens élastiques.

- lesdits moyens de verrouillage/déverrouillage comprennent :
  - un crochet monté pivotant sur ladite porte aval, entre une position de verrouillage d'un pion solidaire de la structure fixe dudit inverseur, et une position de déverrouillage de ce pion,
  - des moyens de rappel élastique dudit crochet vers sa position de verrouillage,
  - un loquet monté pivotant sur ladite porte aval entre une position de blocage dans laquelle il maintient ledit crochet dans sa position de verrouillage, et une position de déblocage, dans laquelle il autorise le passage dudit crochet de sa position de verrouillage à sa position de déverrouillage,
  - des moyens de rappel élastique dudit loquet vers sa position de blocage,
  - un câble dont une extrémité est montée coulissante sur ladite porte amont, et dont l'autre extrémité est reliée audit loquet, de sorte qu'une extension dudit vérin provoque le coulissement dudit câble par rapport à ladite porte amont, et ainsi la rotation dudit loquet vers sa position de déblocage.

La présente invention se rapporte également à une nacelle équipée d'un inverseur de poussée conforme à ce qui précède.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, et à l'examen des figures ci-annexées, dans lesquelles :

- la figure 1 représente de manière schématique un inverseur à portes jumelles dans une configuration « jet direct »,
- la figure 2 représente cet inverseur en configuration « jet inversé »,
- la figure 3 représente une vue d'ensemble de deux portes jumelles munies d'un système de verrouillage conforme à un premier mode de réalisation de l'invention,
- les figures 4 à 10 représentent ce système de verrouillage dans ses différentes positions de fonctionnement,

- la figure 11 est un schéma de principe du circuit d'actionnement de quatre portes jumelles d'un inverseur de poussée, un dispositif de verrouillage conforme à ce qui précède étant disposé entre les portes de chaque paire de portes jumelles,
- les figures 12 à 15 illustrent un deuxième système de verrouillage selon l'invention, dans ses différentes positions de fonctionnement,
- les figures 16a, 16b, 16c, 16d illustrent un troisième mode de réalisation du système de verrouillage selon l'invention, représenté sous différents angles de vue,
- les figures 17a à 17d, 18a à18d, 19a à 19d, et 20a à 20c illustrent ce même système de verrouillage dans ses différentes positions de fonctionnement,
- les figures 21a, 21b, 21c illustrent un quatrième mode de réalisation du système de verrouillage selon l'invention, représenté selon différents angles de vue,
- les figures 22a, 22b, 22c ; 23a, 23b, 23c ; 24a, 24b, 24c et 25a, 25b, 25c illustrent ce système de verrouillage dans ses différentes positions de fonctionnement,
- la figure 26 est une figure analogue à la figure 3, illustrant un cinquième mode de réalisation d'un système de verrouillage selon l'invention,
- la figure 27 représente ce système de verrouillage dans sa partie qui se trouve dans la porte amont, et
- les figures 28 à 33 représentent ce système de verrouillage dans la zone qui se trouve dans la partie aval, dans différentes positions de fonctionnement.

Sur l'ensemble de ces figures, des références identiques ou analogues désignent des organes ou ensembles d'organes identiques ou analogues.

On se reporte à la figure 1, sur laquelle on peut voir une structure interne fixe de nacelle, destinée à caréner un turboréacteur d'aéronef (non représentée).

L'axe A de ce turboréacteur est indiqué en pointillé sur les figures 1 et 2, la partie amont de ce turboréacteur se trouvant à gauche des figures, et la partie aval sur la droite de ces figures.

Comme cela est connu en soi, la structure interne fixe 1 peut techniquement être formée en matériau composite, et peut présenter des caractéristiques d'absorption acoustique destinées à minimiser le bruit provoqué par la circulation du flux d'air froid dans la veine d'air froid 3.

Cette veine d'air froid 3, sensiblement annulaire, est définie d'une part par la structure fixe interne 1, et d'autre part par la partie périphérique de la nacelle, comportant classiquement un dispositif d'inversion de poussée 5.

Comme cela est connu en soi, un tel dispositif d'inversion de poussée est mobile entre la configuration visible à la figure 1, dite « jet direct », dans laquelle le flux d'air froid D circule à l'intérieur de la veine 3 de l'amont vers l'aval de la nacelle, et la configuration visible de la figure 2, dite de « jet inversé » dans laquelle le flux d'air froid I est rejeté vers l'amont de la nacelle, de manière à exercer un effort de contre-poussée.

La configuration de « jet direct » correspond aux situations de décollage et de vol de croisière de l'aéronef, et la situation de « jet inversé » correspond à la situation d'atterrissage de l'aéronef, dans laquelle on cherche à minimiser la distance de freinage.

Plus particulièrement, dans le cadre de la présente invention, le dispositif d'inversion de poussée 5 est du type à portes jumelles.

Ceci signifie que la déflexion du flux d'air froid vers l'amont de la nacelle est obtenue au moyen de deux portes, respectivement amont 7 et aval 9, articulées autour d'axes de rotation respectifs 12 et 13.

Il faut bien entendu comprendre que plusieurs paires de telles portes jumelles peuvent être prévues à la périphérie de la nacelle, une seule telle paire étant toutefois représentée sur les figures ci-annexées dans un souci de simplification.

La porte amont 7 s'étend entre le cadre avant 15, qui est une partie fixe de la nacelle, et la porte aval 9.

Cette porte aval 9 s'étend entre la porte amont 7 et le bord arrière 17 de la nacelle.

Dans la configuration de la figure 1, les deux portes 7 et 9 sont fermées, obligeant ainsi le flux d'air froid D entrainé par la soufflante du turboréacteur (non représentée) à circuler à l'intérieur de la veine d'air froid 3, assurant ainsi la poussée nécessaire à la propulsion de l'aéronef (configuration « jet direct »).

Il est à noter que la porte aval 9 comporte, sur son bord amont extérieur, une peau qui avance jusqu'au bord aval extérieur de la porte amont 7, assurant ainsi la continuité aérodynamique de l'extérieur de la nacelle.

Lorsque l'on souhaite inverser la poussée de la nacelle, et donc passer en configuration « jet inversé », on ouvre les deux portes 7 et 9 en les faisant pivoter autour de leurs axes respectifs 11 et 13, de manière à les amener jusqu'à leur position visible à la figure 2.

Dans cette configuration, une partie I1 du flux d'air froid circulant à l'intérieur de la veine 3 est défléchie vers l'amont de la nacelle par la porte amont 7.

Une autre partie I2 du flux d'air froid passe entre le bord aval 23 de la porte amont 7 et la structure interne fixe 1 de la nacelle 1, puis est défléchie par la porte aval 9 qui elle obture complètement la veine d'air froid 3.

Dans ce qui suit, on va décrire un système de verrouillage des portes amont 7 et aval 9 qui se trouve dans la zone Z indiquée à la figure 1.

Pour effectuer cette description, une utilisera les directions d'un trièdre XYZ, dans lequel la direction X est sensiblement parallèle à l'axe A de la nacelle, Y est sensiblement parallèle aux axes d'articulation 11, 13 des portes amont 7 et aval 9, et Z est perpendiculaire aux directions X et Y.

En se reportant à la figure 3, on peut voir que le système de verrouillage 25 selon l'invention comprend un crochet 27 monté pivotant sur la porte amont 7 autour d'un axe de direction Z.

Un loquet de blocage 29 est lui-même monté pivotant sur la porte amont 7 autour d'un autre axe de direction Z.

Ce loquet de blocage 29 comporte une queue 31 terminée par un galet 33, cette queue étant elle-même susceptible de coopérer avec une queue 35 du crochet 27, de manière à empêcher la rotation de ce dernier.

Le loquet 29 comporte en outre une tête 37 susceptible d'être poussée par un coulisseau 39, monté coulissant sur l'intrados de la porte amont 7, et relié par une articulation 40 à l'extrémité de la tige 41 d'un vérin hydraulique ou électrique 43, lequel vérin permet de faire passer la porte amont 7 de sa position fermée (« jet direct » – figure 1) à sa position ouverte (« jet inversé » – figure 2).

A noter que la porte aval 9 est reliée à la porte amont 7 par une paire de bielles 45a, 45b, agencée de sorte que l'ouverture/fermeture de la porte amont entraîne l'ouverture/fermeture de la porte aval 9.

Le crochet 27 coopère avec un pion 47 s'étendant sensiblement selon la direction Z, solidaire du capot coulissant, entouré de préférence d'un galet 49.

Des ressorts spirales 51, 53, centrés respectivement sur les axes de rotation du crochet 27 et du loquet 29, ont tendance à faire pivoter respectivement ces deux organes dans des sens horaire et anti horaire.

Des rondelles Belleville 54a, 54b assurent une élasticité et un amortissement des mouvements du coulisseau 39 par rapport à la porte amont 7. Sans action du vérin 41 sur le coulisseau 39, les ressorts 54a et 54b sont avantageusement réglés afin que le ressort 54b garde le coulisseau 39 éloigné du galet 37, afin de préserver le verrouillage en cas de rupture d'un vérin 41.

Le mode de fonctionnement du système de verrouillage qui vient d'être décrit va à présent être explicité à la lumière des figures 4 à 10.

Lorsque l'on se trouve en configuration « jet direct », le crochet 27 est fermé sur le pion 47, comme cela est visible à la figure 4, la queue 31 du loquet 29 empêche toute rotation de ce crochet 27, et donc toute ouverture intempestive des portes amont 7 et aval 9. Il est à noter qu'il n'y a pas de contact entre le couliseau 39 et le galet 37 du loquet 29.

Lorsque l'on souhaite passer en configuration «jet inversé » (figure 2), on agit sur le vérin 43 de manière que sa tige 41 s'allonge, et provoque ainsi le coulissement du coulisseau 39 par rapport à la porte amont 7, à l'encontre de l'élasticité des rondelles Belleville 54a.

Ce faisant, comme cela est visible à la figure 5, l'extrémité du coulisseau 39 agit sur la tête 37 du loquet 29, à l'encontre du ressort spirale 53, de sorte que la queue 31 de ce loquet 29 libère la queue 35 du crochet 27.

Ainsi, comme cela est visible à la figure 6, sous l'effet du ressort spirale 51, le crochet 27 pivote dans le sens anti horaire, libérant ainsi le pion 47 de la porte aval 9.

Ainsi, sous l'effet de l'extension de la tige 41 du vérin 43, les deux portes amont 7 et aval 9 reliées entre elles par les bielles 45a et 45b peuvent pivoter vers leur position d'ouverture représentée à la figure 2, permettant de renvoyer le flux d'air froid vers l'avant de la nacelle, et ainsi de réaliser la fonction d'inversion de poussée.

Lorsque l'on souhaite alors retourner vers la positon « jet direct » (figure1), on rétracte la tige 41 du vérin 43, ce qui a pour effet notamment de ramener le pion 47 de la porte aval 9 à l'intérieur du crochet 27 (voir figure 7).

Ce faisant, le pion 47 finit par buter contre le crochet 27 et fait pivoter ce dernier dans le sens horaire, à l'encontre du ressort spirale (figures 8 et 9), et ce, jusqu'à ce que la queue 35 du crochet 27 franchisse la queue 31 du loquet 29, permettant le retour de ce loquet dans sa position initiale (figure 10) : on se retrouve alors dans la configuration où ce crochet 27 bloque tout mouvement relatif des portes amont 7 et aval 9, réalisant ainsi un verrouillage de sécurité totalement indépendant des autres systèmes de verrouillage.

En se reportant à la figure 11, on peut voir de manière synthétique les circuits d'actionnement et de verrouillage de quatre portes jumelles d'un même inverseur de poussée, équipées notamment d'un système de verrouillage tel que celui qui vient d'être décrit.

Comme on peut le voir sur cette figure 11, chaque porte amont 7a, 7b, 7c, 7d est actionnée par un vérin respectif 43a, 43b, 43c, 43d, lequel est susceptible d'agir sur un système de verrouillage respectif 25a, 25b, 25c, 25d, disposé entre les portes amont 7a, 7b, 7c, 7d et aval 9a, 9b, 9c, 9d, conformément à l'explication qui vient d'être donnée.

Comme cela a été mentionné plus haut, ces systèmes de verrouillage 25a, 25b, 25c, 25d sont indépendants de deux autres systèmes de verrouillage, permettant de se prémunir de toute ouverture intempestive des portes jumelles.

Pour chaque paire de portes jumelles, il y a en effet d'une part un système de verrouillage dit « primaire » VPa, VPb, VPc, VPd, agissant directement sur les portes amont 7a, 7b, 7c, 7d, commandées par une unité de contrôle spécifique PLCU (« Primary Lock Control Unit » : unité de commande des verrous primaires »).

Par ailleurs, des verrous de synchronisation VSa et VSb sont disposés entre deux portes amont adjacentes, d'une part 7a, 7b et d'autre part 7c, 7d, empêchant l'ouverture d'une porte amont tant que sa porte amont adjacente n'est elle-même pas ouverte : un tel système est connu en soi notamment du brevet FR 2 823 259, elle ne sera donc pas décrite plus en détails ici.

Comme on peut le voir à la figure 11, l'unité de commande ADCU (« Actuator Directional Control Unit » : unité de commande des actionneurs)

des vérins 43a, 43b, 43c, 43d, est totalement indépendante de l'unité de commande PLCU, de sorte que les trois systèmes de verrouillage qui viennent d'être décrits (25, VP, VS) sont totalement indépendants les uns des autres, garantissant ainsi la parfaite sécurité du verrouillage des portes de l'inverseur de poussée en position « jet direct ».

On notera par ailleurs que les différentes positions axiales de ces trois systèmes de verrouillage offrent un maximum de sécurité vis-à-vis d'accidents pouvant survenir à l'intérieur de la nacelle, tels qu'une rupture de disque du moteur (« rotor burst »).

On se reporte à présent aux figures 12 à 15, sur lesquelles on a représenté un autre mode de réalisation du système de verrouillage selon l'invention.

Comme on pourra le comprendre en voyant le système d'axe XYZ représenté sur ces figures, le pivotement du crochet 27 et du loquet 29 s'effectue à présent autour d'axes parallèles à la direction Y.

En d'autres termes, dans le présent mode de réalisation, la rotation du crochet 27 et du loquet 29 s'effectue autour d'axes sensiblement parallèles aux axes de rotation 11 et 13 des portes amont 7 et aval 9, alors que dans le mode de réalisation précédent, les axes de rotation du crochet 27 et du loquet 29 étaient sensiblement perpendiculaires aux axes de rotation 11 et 13 des portes 7 et 9, et à l'axe A de la nacelle.

Comme dans le mode de réalisation précédent, une extension 41 de la tige du vérin 43 a pour effet de pousser sur la tête 37 du loquet 29, à l'encontre du ressort spirale 53, entraînant ainsi une rotation sur le loquet dans le sens horaire et libérant par la même la queue 35 du crochet 27, lequel peut alors pivoter sous l'action du ressort spirale 51 dans le sens anti-horaire, libérant ainsi le pion 47 solidaire de la porte aval 9 (voir figures 12 et 13).

Lorsque la tige 41 du vérin 43 se rétracte, il provoque donc la refermeture de la porte aval 9 sur la porte amont 7 par le truchement des bielles 45a, et 45b, et le pion 47 vient se reloger à l'intérieur du crochet 27, entraînant ainsi le pivotement de celui-ci dans le sens horaire à l'encontre du ressort spirale 51, jusqu'à ce que la queue 35 de ce crochet passe outre la queue 31 de ce loquet 29 (voir figures 14 et 15), permettant ainsi de bloquer à nouveau le pion 47 dans une position correspondant à la configuration « jet direct » de la nacelle.

Le mode de réalisation des figures 16 à 20 diffère des deux précédents, en ceci que le crochet 27 est à présent monté pivotant sur la porte amont 7 autour d'un axe sensiblement parallèle à l'axe A de la nacelle, le loquet 29 étant quant à lui disposé sensiblement comme dans le premier mode de réalisation décrit plus haut.

Dans le cadre de cet agencement particulier, la queue 35 du crochet 27 s'étend selon une direction sensiblement parallèle au plan médian de ce crochet, c'est-à-dire selon une direction sensiblement parallèle à l'axe A de la nacelle (direction X).

Comme dans les deux modes de réalisation précédents, la poussée exercée par le coulisseau 39 sur la tête 37 du loquet 29, lors de l'extension de la tige 41 du vérin 43, a pour effet de dégager la queue 31 du loquet 29 de celle 35 du crochet 47 (voir figures 16 et 17), libérant ainsi le pion 47, permettant par là-même l'ouverture des deux portes jumelles 7 et 9.

Lorsque la tige 41 du vérin 43 se rétracte (voir figures 18), les deux portes jumelles 7 et 9 se referment, ramenant ainsi le pion 47 au contact du crochet 27 qu'il fait pivoter dans le sens horaire à l'encontre de l'effort exercé par le ressort spirale 51, jusqu'à ce que la queue 35 de ce crochet 27 franchisse la queue 31 du loquet 29 (voir figures 19), assurant ainsi le verrouillage des deux portes amont 7 et aval 9 l'une par rapport à l'autre.

On se reporte à présent aux figures 20 à 26, sur lesquelles on a représenté encore un autre mode de réalisation du système de verrouillage selon l'invention.

Comme on peut le voir, dans ce mode de réalisation, on prévoit un pêne 27 monté coulissant à l'intérieur de la porte amont 7, à l'encontre d'un ressort hélicoïdal 51.

Les déplacements du pêne 27 s'effectuent sensiblement selon la direction X, c'est-à-dire parallèlement à l'axe A de la nacelle.

Ce pêne 27 est susceptible de se mouvoir à l'encontre du ressort hélicoïdal 51 sous l'action de la queue 31 du loquet 29, lorsque celui-ci est actionné dans le sens horaire par le coulisseau 39 monté à l'extrémité de la tige 41 du vérin 43. Cette queue 31 pourra avantageusement présenter une forme en étrier pour entourer le pêne 27.

La configuration des figures 20a, 20b, 20c correspond à la configuration « jet direct », dans laquelle on souhaite donc que les portes amont 7 et aval 9 soient bloquées l'une par rapport à l'autre.

Dans cette configuration, le ressort 51 est en extension complète, de sorte que l'extrémité aval du pêne 27 dépasse du bord aval de la porte 7, et pénètre dans une gâche 61 (c'est-à-dire dans un orifice correspondant) formée sur le bord amont de la porte 9.

De la sorte, le pêne 27, qui travaille en cisaillement, empêche tout mouvement relatif du bord amont de la porte aval 9 par rapport au bord aval de la porte amont 7.

Lorsque l'on souhaite procéder à l'ouverture sur des portes jumelles, on agit donc sur le vérin 43 de manière à procéder à l'extension de sa tige 41, ce qui a pour effet de faire pivoter le loquet 29 dans le sens horaire, et ainsi de translater le pêne 27, de sorte qu'il comprime le ressort hélicoïdal 51, et ne dépasse ainsi plus du bord aval de la porte amont 7 : on libère ainsi la gâche 61, de sorte que le bord amont de la porte aval 9 n'est plus verrouillé par rapport au bord aval de la porte amont 7 (voir figures 21a, 21b, 21c) et l'on peut ainsi procéder à l'ouverture des deux portes (voir figures 22a, 22b, 22c).

Lors de cette ouverture, un étrier 63, monté pivotant autour d'un axe sensiblement parallèle aux axes de rotation 11 et 13 des portes amont 7 et aval 9, bascule autour de son axe sous l'action d'un ressort spirale 65 jusqu'à ce qu'il vienne empêcher que le pêne 27 ne ressorte du bord aval de la porte amont 7.

Lorsque l'on souhaite refermer les deux portes 7 et 9 de l'inverseur de poussée, on rétracte la tige 41 du vérin 43, comme cela est visible sur la figure 23, ce qui a pour effet de ramener la porte aval 9 jusqu'à une position où elle appuie, par l'intermédiaire d 'un organe d'appui 67, sur l'étrier 63 (voir notamment figures 24b et 24c), entraînant ainsi le pivotement de cet étrier 63 à l'encontre de son ressort spirale 55, et ce, jusqu'à ce que le pêne 27 soit libéré et se loge à nouveau à l'intérieur de la gâche 61, sous l'action de son ressort hélicoïdal 51, comme cela est visible notamment sur les figures 25a, 25b et 25c.

Lorsque le pêne 27 a retrouvé cette position, il assure de nouveau le blocage relatif des portes amont 7 et aval 9, et donc le parfait maintien de l'inverseur de poussée dans sa configuration « jet direct » (voir figure 1).

On se reporte à présent aux figures 26 à 34, sur lesquelles on a représenté encore un autre mode de réalisation du système de verrouillage selon l'invention.

Ce mode de réalisation diffère des trois premiers modes de réalisation décrits précédemment en ceci que le pion 47 est à présent monté sur la structure fixe de l'inverseur de poussée, au voisinage du bord aval de la porte aval 9.

Le crochet 27 est quant à lui monté sur la porte aval 9, au droit du pion 47, pivotant sur un axe sensiblement parallèle aux axes 11 et 13 des deux portes.

Comme cela et visible à la figure 27, un premier loquet 290 est monté pivotant sur le volet aval 9, autour d'un axe sensiblement parallèle aux axes de rotation des deux portes amont 7 et aval 9.

La tête 370 de ce premier loquet 290 est susceptible d'être actionnée par le coulisseau 39 monté à l'extrémité de la tige 41 du vérin 43.

La queue 310 de ce premier loquet 290 coopère avec un câble 69 monté coulissant par rapport à la porte aval 9, et s'étendant jusqu'à un deuxième loquet 29, monté pivotant autour d'un axe sensiblement parallèle aux axes 11 et 13 de la porte aval 9, à l'encontre d'un ressort spirale 53.

La tête 37 de ce loquet 29 coopère avec le câble 69, et la queue 31 de ce loquet 29 coopère avec une queue 35 du crochet 27, de manière analogue à ce qui a été exposé pour les modes de réalisation précédents.

Plus précisément, en position de verrouillage des deux portes 7 et 9, le coulisseau 39 n'exerce aucun effort sur la tête 370 du premier loquet 290, de sorte que la queue 31 du deuxième loquet 29 bloque la queue 35 du cochet 27, empêchant ce dernier de pivoter, et donc de se désengager du pion 47 solidaire de la structure fixe de la nacelle : la porte aval 9, et par là-même la porte amont 7 (par le truchement de bielles 45a et 45b) ne peuvent donc s'ouvrir.

Les figures 29 montrent le crochet 27 venant en butée contre le pion 47, lors d'une tentative d'ouverture intempestive.

Lorsque l'on souhaite procéder à l'ouverture des portes amont 7 et aval 9, on procède à l'extension de la tige 41 du vérin 43, ce qui a pour effet de déplacer le coulisseau 39 qui vient faire pivoter le premier loquet 290 dans le sens inverse des aiguilles d 'une montre.

Ce faisant, un effort de traction est exercé sur le câble 69 par la queue 310 de ce loquet 290.

Cet effort de traction a pour effet de faire pivoter le deuxième loquet 29 dans le sens des aiguilles d'une montre, et ainsi de libérer la queue 35 du

crochet 27, comme cela est visible à la figure 30. Sous l'effet du ressort spirale 51, le crochet 27 pivote alors dans le sens anti-horaire, libérant ainsi le pion 47 solidaire de la structure fixe de l'inverseur de poussée (voir figure 31) : les deux portes 7 et 9 peuvent alors s'ouvrir.

Lorsque l'on souhaite refermer ces deux portes, on rétracte la tige 41 du vérin 43, ce qui a pour effet de ramener le crochet 7 au contact du pion 47 (voir figure 32) et ainsi de faire pivoter ce crochet 27 à l'encontre du ressort 51 jusqu'à ce que la queue 35 de ce crochet franchisse la queue 31 du deuxième loquet 29 et se retrouve ainsi dans la position de verrouillage représentée à la figure 33, dans laquelle les deux portes 7 et 9 sont parfaitement immobilisées.

Comme l'on peut le comprendre à la lumière de la description qui précède, la présente invention fournit un système de verrouillage des deux portes jumelles qui est totalement indépendant des autres systèmes de verrouillage (verrouillage primaire et verrouillage synchronisé), sans qu'il soit nécessaire de prévoir aucun moyen de commande spécifique supplémentaire.

Comme on l'aura compris à la lumière de la description qui précède, et notamment à l'examen de la figure 11, seuls les verrous primaires VPa, VPb, VPc, VPd sont commandés par l'unité PLCU, les autres verrous 25a, 25b, 25c, 25d et VSa, VSb, étant quant à eux actionnés du seul fait de la mise en mouvement des portes jumelles par les vérins 43a, 43b, 43c, 43d.

Ainsi, pour un inverseur de poussée comportant quatre paires de portes jumelles comme représenté à la figue 11, seuls quatre verrous VPa, VPb, VPc, VPd nécessitent des moyens de commande, ce qui est extrêmement avantageux en termes de poids, de coût et de facilité de maintenance.

Bien entendu, la présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés, fournis à titre de simples exemples.

REVENDICATIONS

1. Inverseur de poussée pour nacelle de turboréacteur d'aéronef, comprenant :

- au moins une paire de portes jumelles comprenant une porte amont (7), une porte aval (9) reliée par au moins une bielle (45a, 45b) à la porte amont (7), et
- au moins un vérin d'actionnement (43) de la porte amont (7), entre une position « jet direct » dans laquelle ces deux portes sont fermées, et une position « jet inversé » dans laquelle ces deux portes sont ouvertes et aptes à défléchir au moins une partie (I) du flux d'air froid susceptible de circuler à l'intérieur de la nacelle, et
- des moyens (25) pour verrouiller/déverrouiller lesdites portes amont et aval entre elles sous la seule action dudit vérin (43).

2. Inverseur de poussée selon la revendication 1, dans lequel lesdits moyens de verrouillage/déverrouillage comprennent :

- un crochet (27) monté pivotant sur ladite porte amont (7), entre une position de verrouillage d'un pion (47) solidaire de ladite porte aval (9), et une position de déverrouillage de ce pion (47),
- des moyens de rappel élastique (51) dudit crochet vers sa position de verrouillage,
- un loquet (29) monté pivotant sur ladite porte amont (7) entre une position de blocage dans laquelle il maintient ledit crochet (27) dans sa position de verrouillage, et une position de déblocage, dans laquelle il autorise le passage dudit crochet (27) de sa position de verrouillage à sa position de déverrouillage,
- des moyens de rappel élastique (53) dudit loquet (29) vers sa position de blocage,
- ledit vérin (43) et ledit loquet (29) étant agencés l'un par rapport à l'autre de sorte qu'une extension dudit vérin (43) fasse pivoter ledit loquet (29) vers sa position de déblocage.

3. Inverseur de poussée selon la revendication 2, dans lequel ledit crochet (27) et ledit loquet (29) sont montés pivotants autour d'axes

sensiblement perpendiculaires aux axes de rotation (11, 13) des portes amont (7) et aval (9) et à l'axe (A) de la nacelle.

4. Inverseur de poussée selon la revendication 2, dans lequel ledit crochet (27) et ledit loquet (29) sont montés pivotants autour d'axes sensiblement parallèles aux axes de rotation (11) des portes amont (7) et aval (9).

5. Inverseur de poussée selon la revendication 2, dans lequel ledit crochet (27) est monté pivotant autour d'un axe sensiblement parallèle à l'axe (A) de la nacelle, et ledit loquet (29) est monté pivotant autour d'un axe sensiblement perpendiculaire aux axes de rotation (11, 13) des portes amont (7) et aval (9) et à l'axe (A) de la nacelle.

6. Inverseur de poussée selon la revendication 1, dans lequel lesdits moyens de verrouillage/déverrouillage comprennent :

- un pêne (27) monté coulissant dans ladite porte amont (7), entre une position de verrouillage d'une gâche (61) formée dans ladite porte aval (9), et une position de déverrouillage de cette gâche (61),
- des moyens de rappel élastique (51) dudit pêne (27) vers sa position de verrouillage,
- un loquet (29) monté pivotant sur ladite porte amont (7) et coopérant avec ledit pêne (27) de sorte qu'une rotation de ce loquet (29) ait pour effet de faire coulisser ce pêne (27),
- ledit vérin (43) et ladite gâchette (29) étant agencés l'un par rapport à l'autre de sorte qu'une extension dudit vérin (43) fasse pivoter ledit loquet (29) dans un sens provoquant le coulissement dudit pêne (27) vers sa position de déverrouillage.

7. Inverseur de poussée selon la revendication 6, dans lequel lesdits moyens de verrouillage/déverrouillage comprennent en outre un étrier (63) monté pivotant sur ladite porte amont (7) autour d'un axe sensiblement parallèle aux axes de rotation (11, 13) desdites portes amont (7) et aval (9), et des moyens élastiques (65) rappelant cet étrier vers une position dans laquelle il assure le maintien dudit pêne (27) dans sa position de déverrouillage.

8. Inverseur de poussée selon la revendication 7, dans lequel ladite porte aval (9) comprend un organe d'appui (67), apte à faire pivoter ledit étrier (63) à l'encontre desdits moyens élastiques (65).

9. Inverseur de poussée selon la revendication 1, dans lequel lesdits moyens de verrouillage/déverrouillage comprennent :

- un crochet (27) monté pivotant sur ladite porte aval (9), entre une position de verrouillage d'un pion (47) solidaire de la structure fixe dudit inverseur, et une position de déverrouillage de ce pion (47),
- des moyens de rappel élastique (51) dudit crochet (27) vers sa position de verrouillage,
- un loquet (29) monté pivotant sur ladite porte aval (7) entre une position de blocage dans laquelle il maintient ledit crochet (27) dans sa position de verrouillage, et une position de déblocage, dans laquelle il autorise le passage dudit crochet (27) de sa position de verrouillage à sa position de déverrouillage,
- des moyens de rappel élastique (53) dudit loquet (29) vers sa position de blocage,
- un câble (69) dont une extrémité est montée coulissante sur ladite porte amont (7), et dont l'autre extrémité est reliée audit loquet (29), de sorte qu'une extension dudit vérin (43) provoque le coulissement dudit câble (69) par rapport à ladite porte amont (7), et ainsi la rotation dudit loquet (29) vers sa position de déblocage.

10. Nacelle équipée d'un inverseur de poussée conforme à l'une quelconque des revendications précédentes.

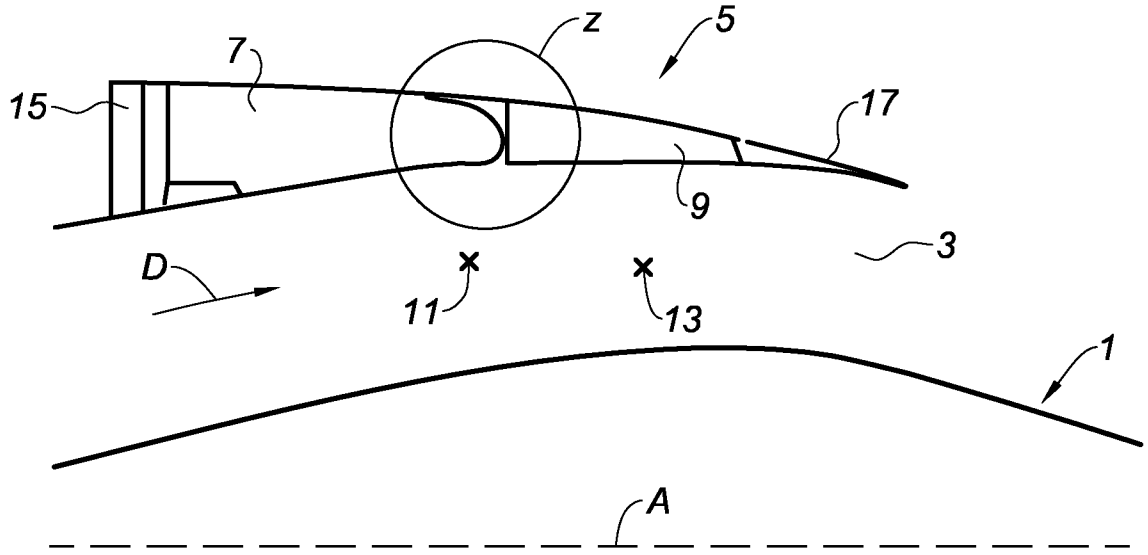


Fig. 1

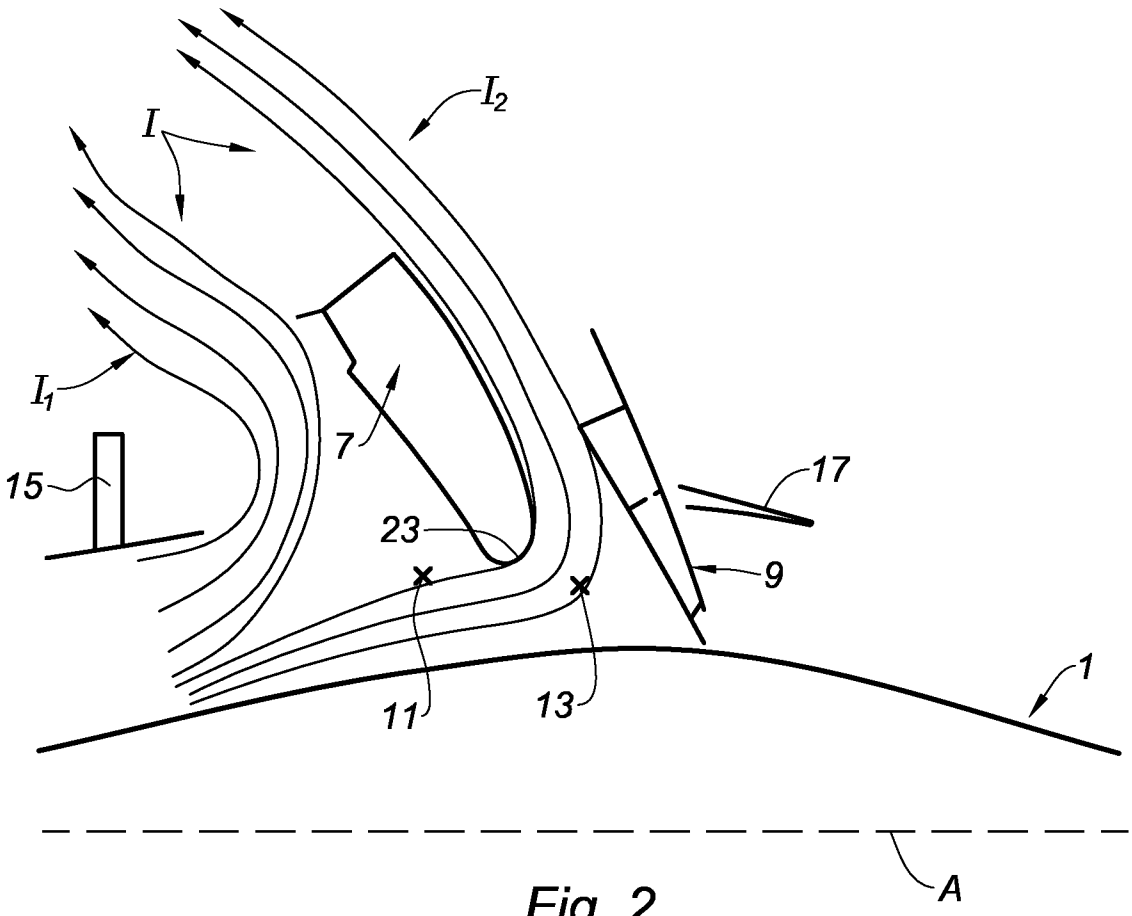


Fig. 2

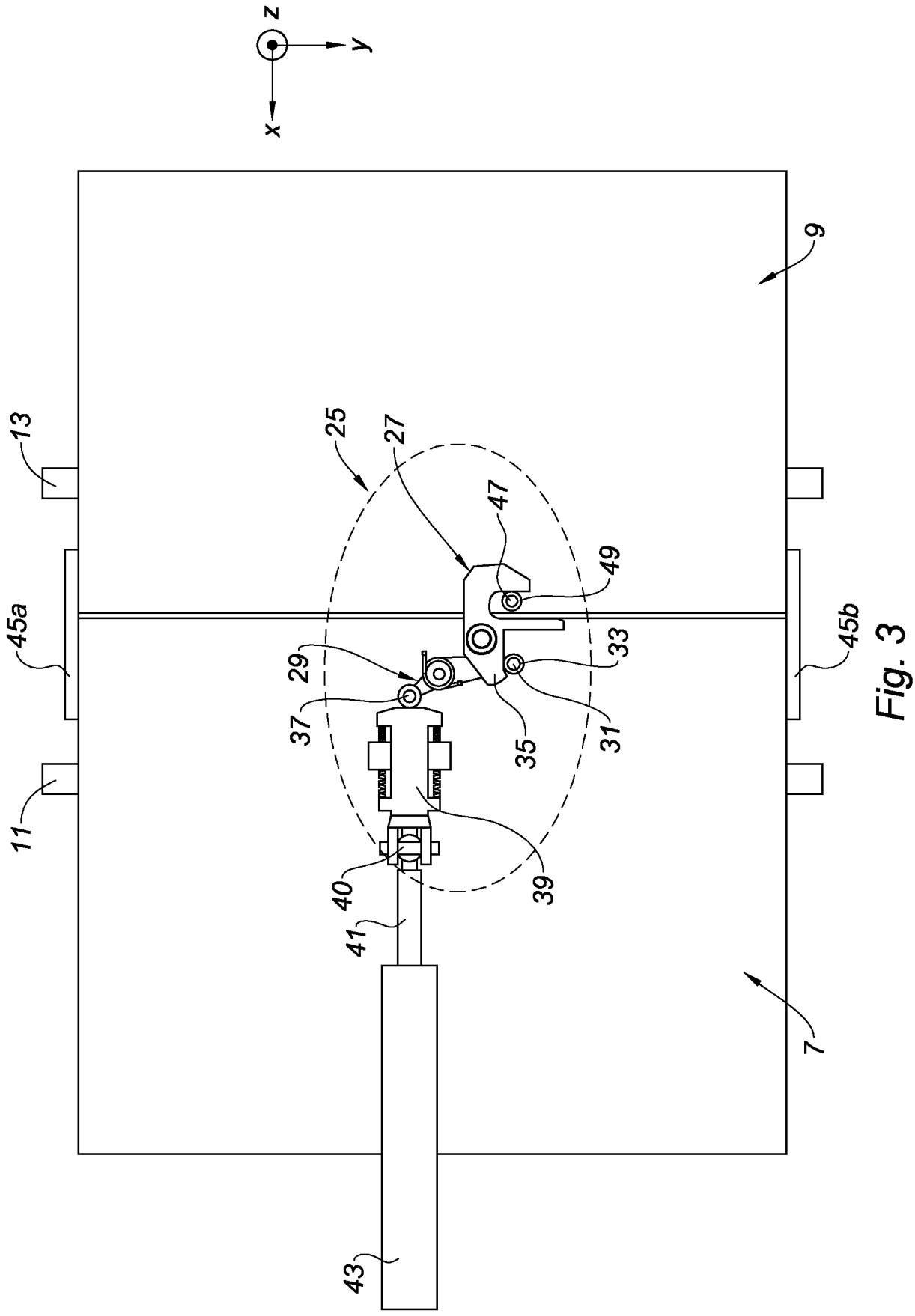


Fig. 3

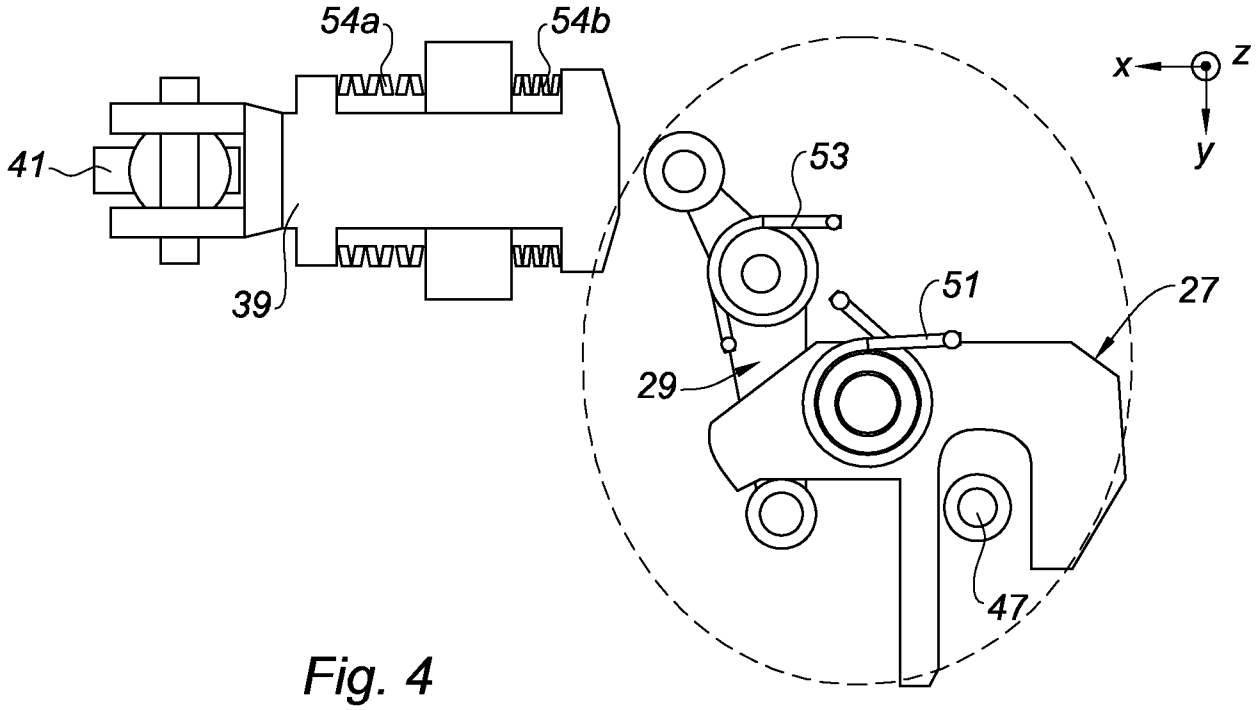


Fig. 4

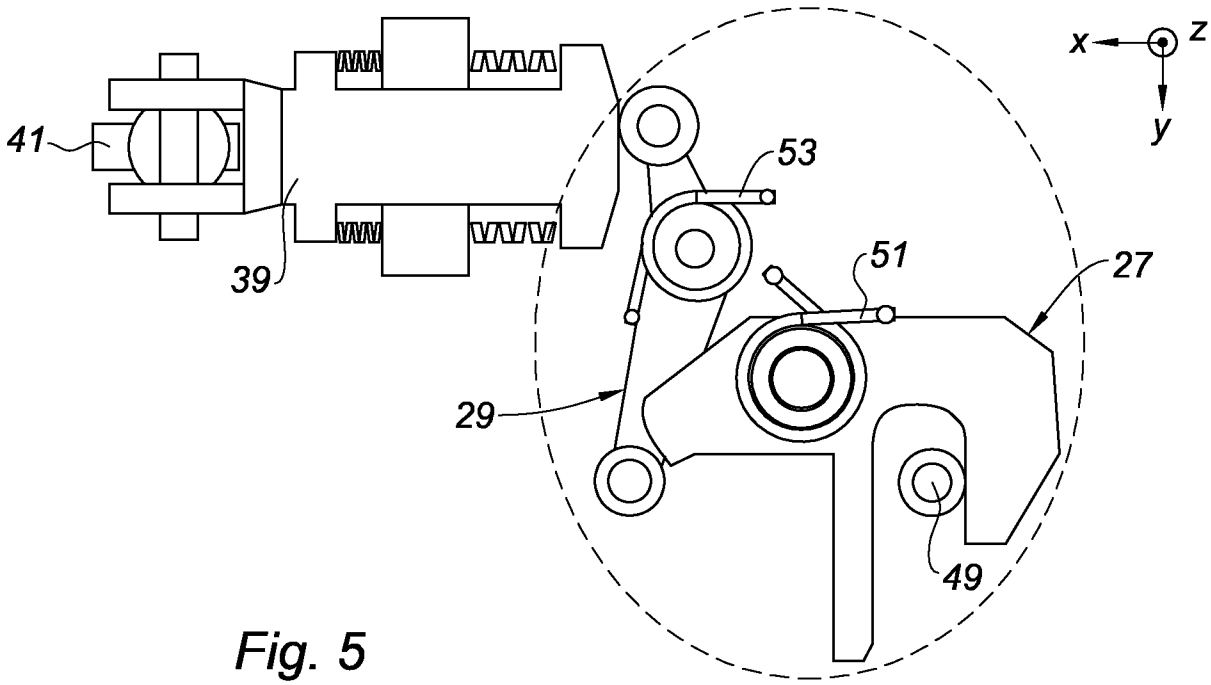


Fig. 5

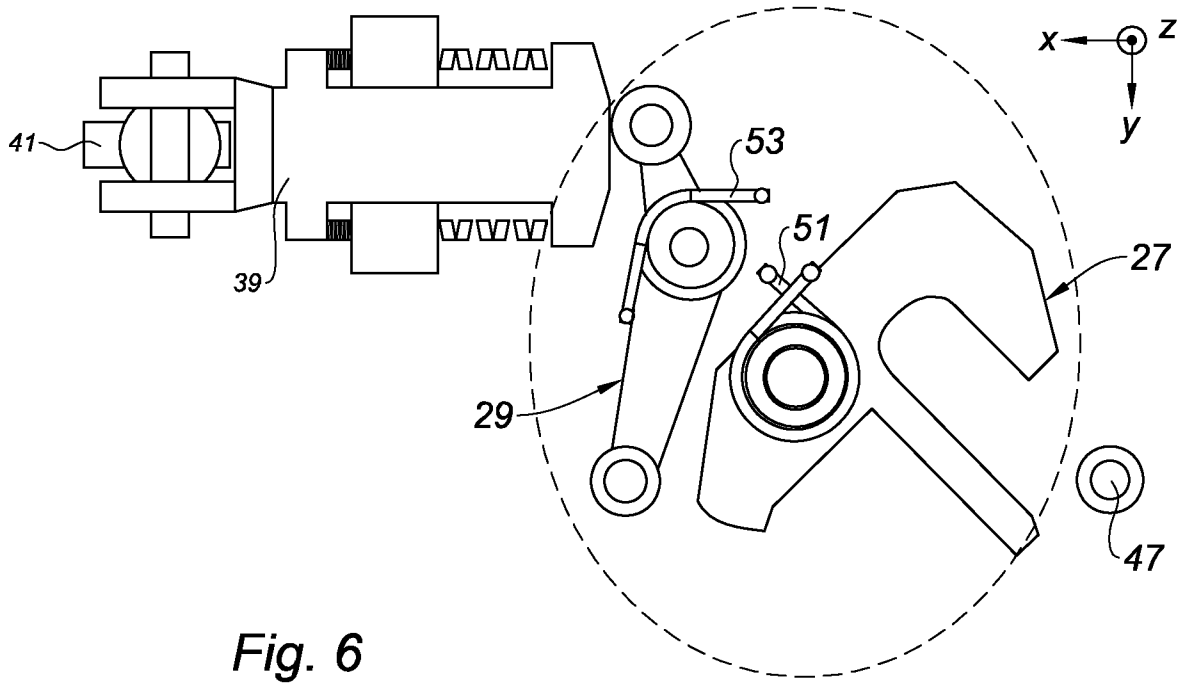


Fig. 6

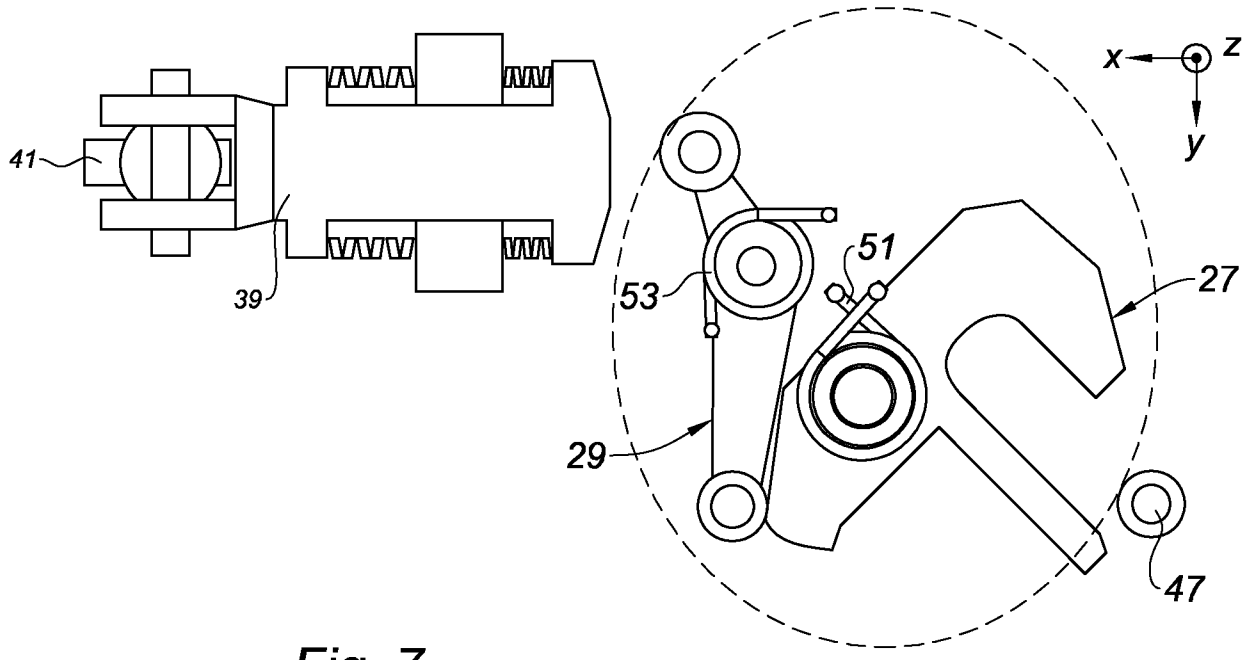


Fig. 7

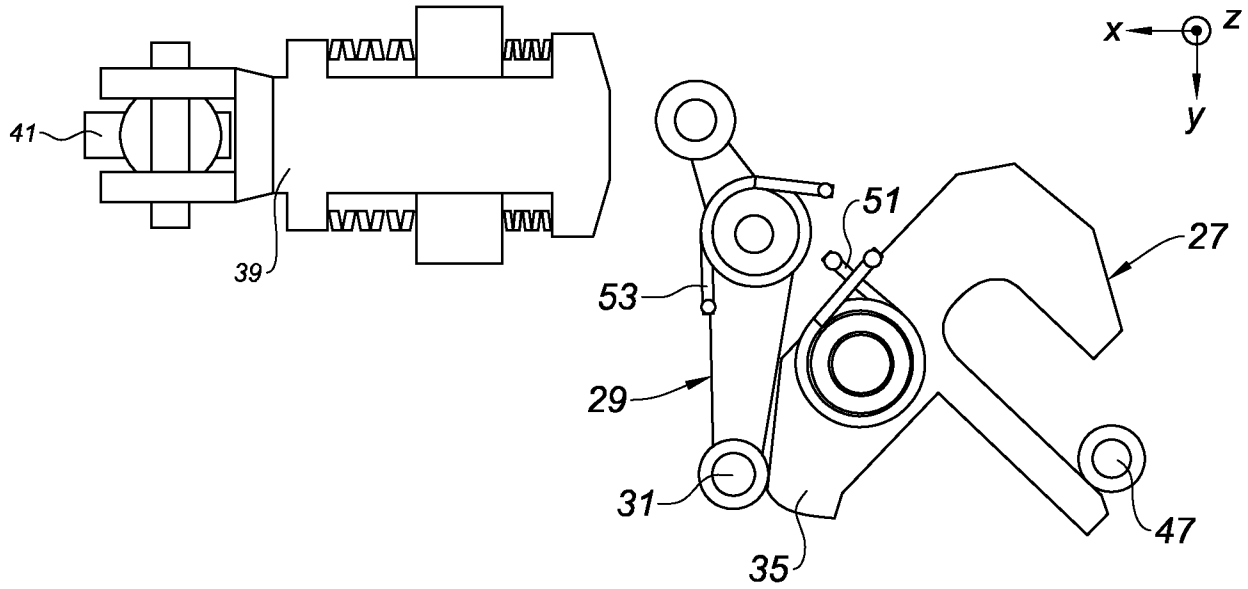


Fig. 8

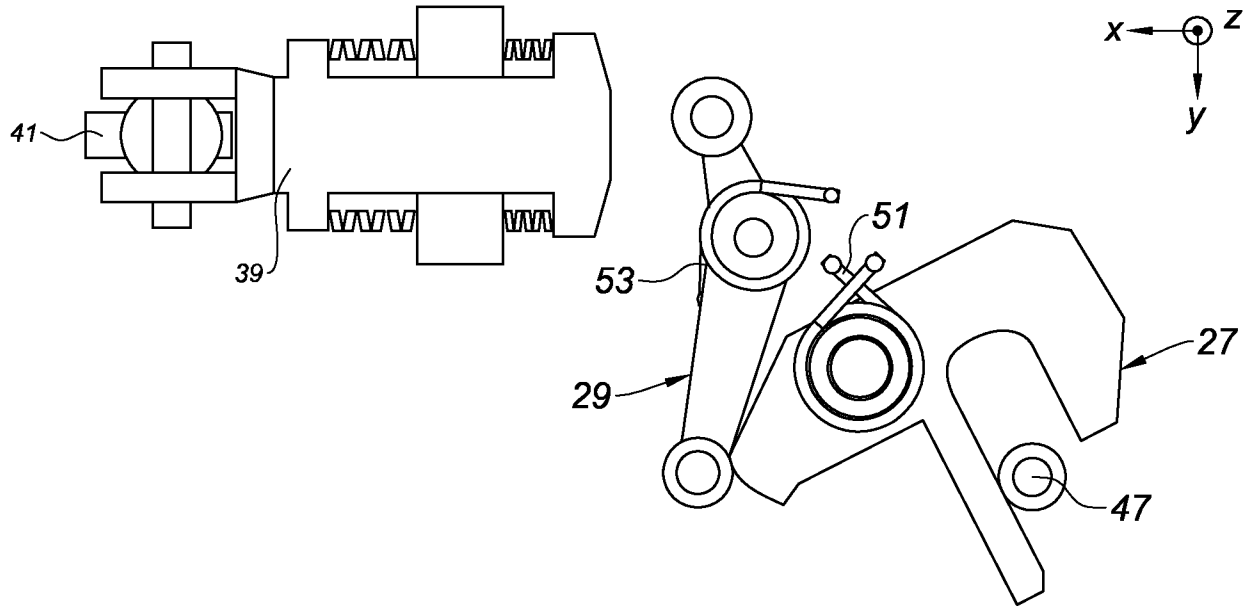


Fig. 9

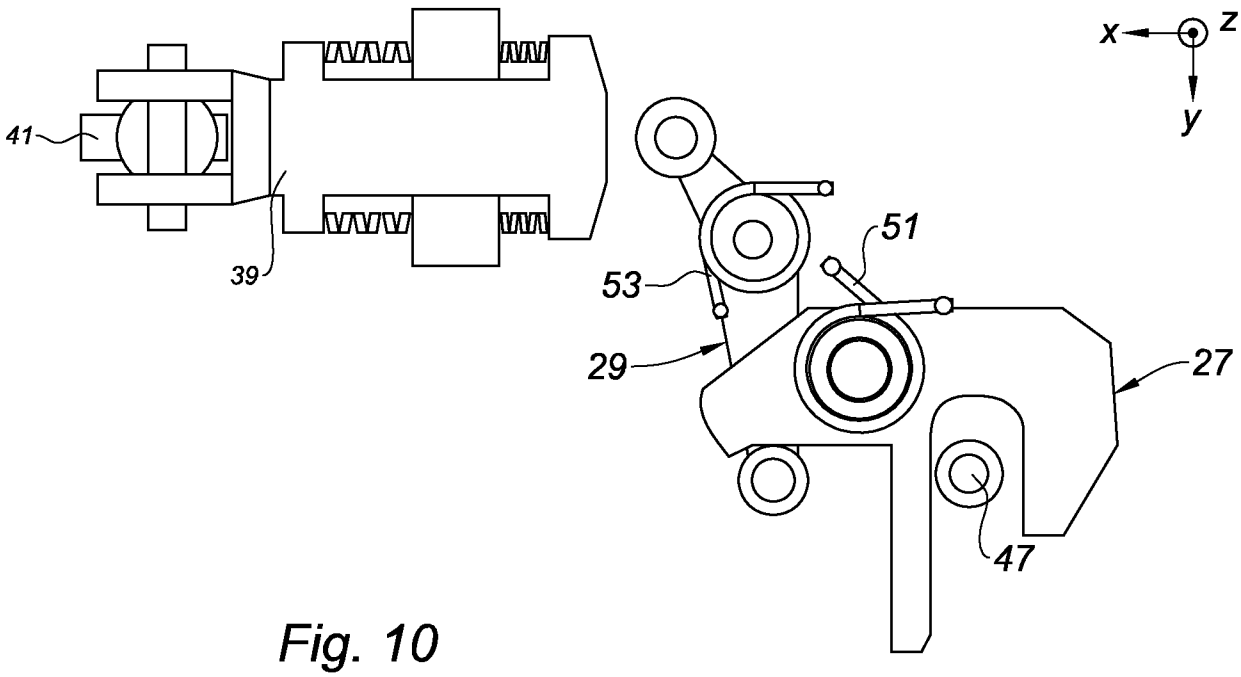


Fig. 10

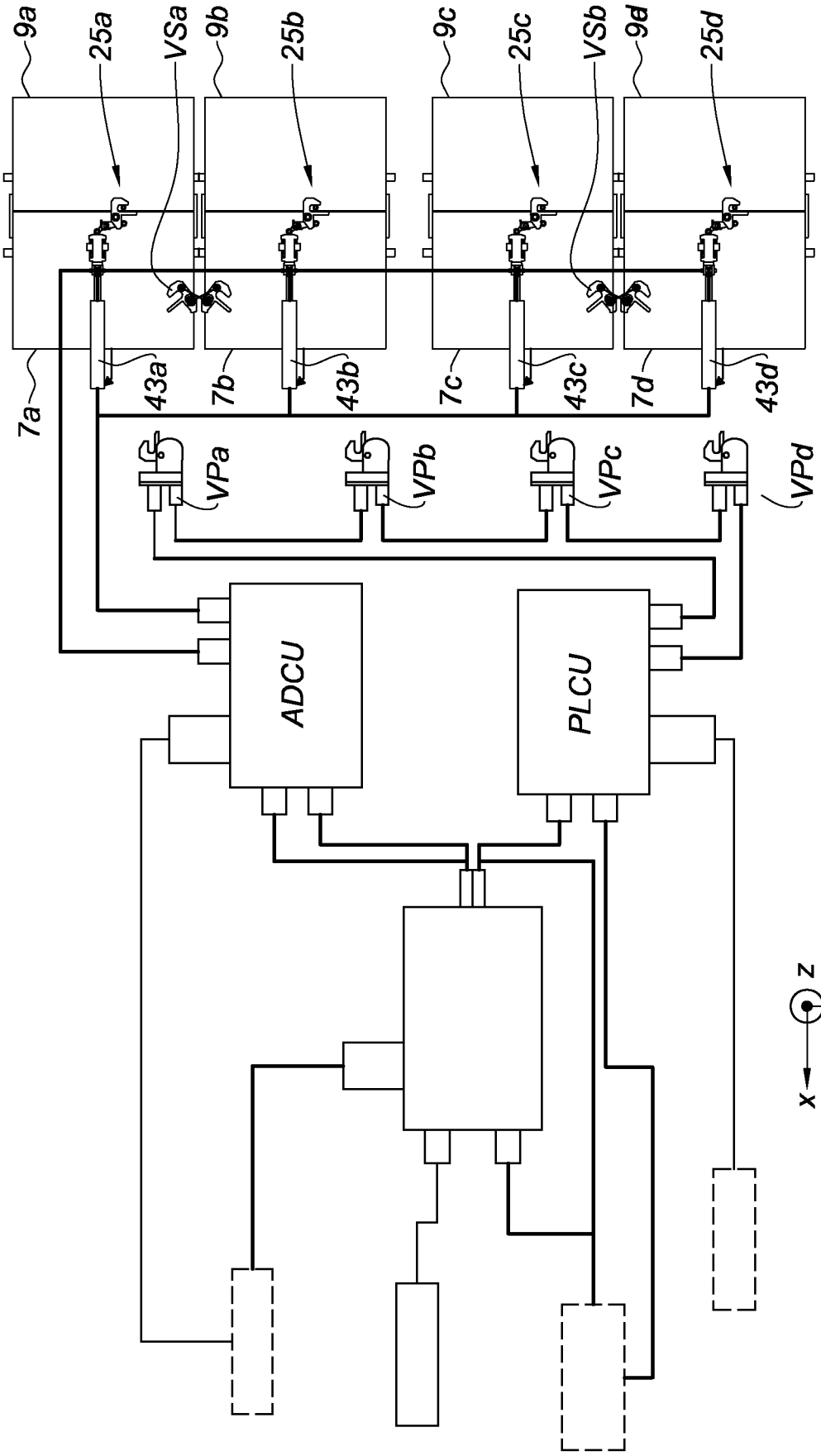

9a
25a
VSa
9b
25b
9c
25c
VSb
9d
25d
7a
43a
7b
43b
7c
43c
7d
43d
VPa
VPb
VPc
VPd
ADCU
PLCU
z
y
x

Fig. 11

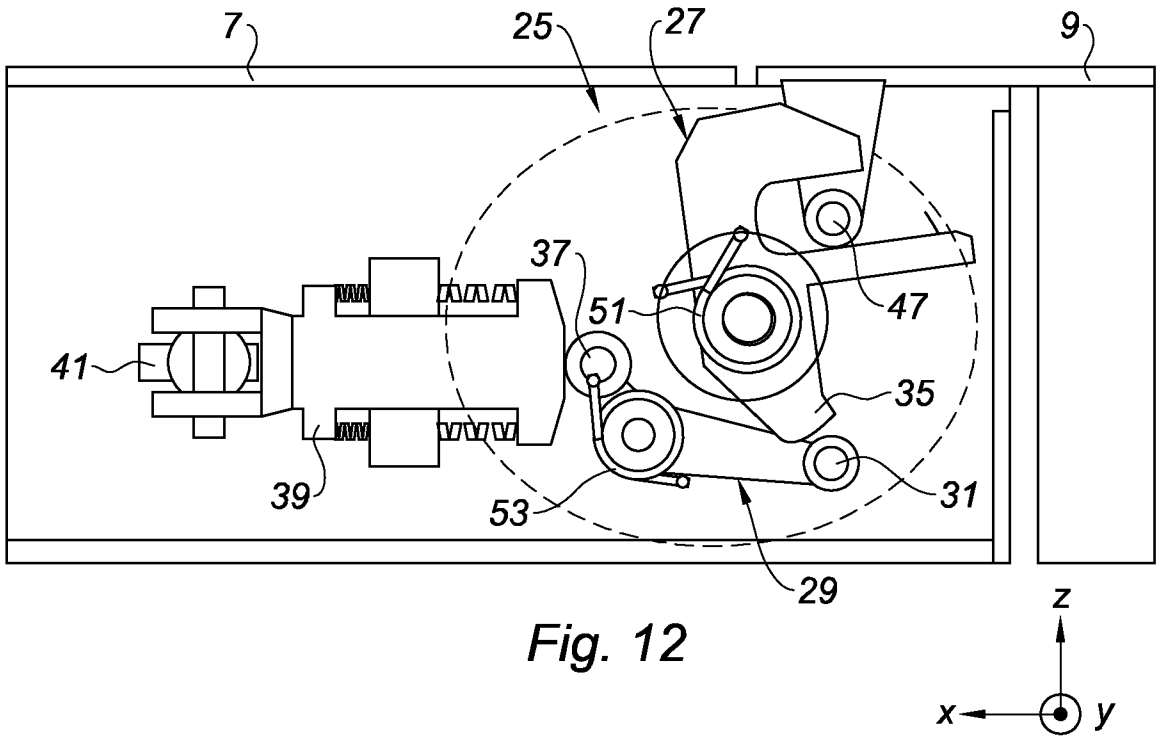


Fig. 12

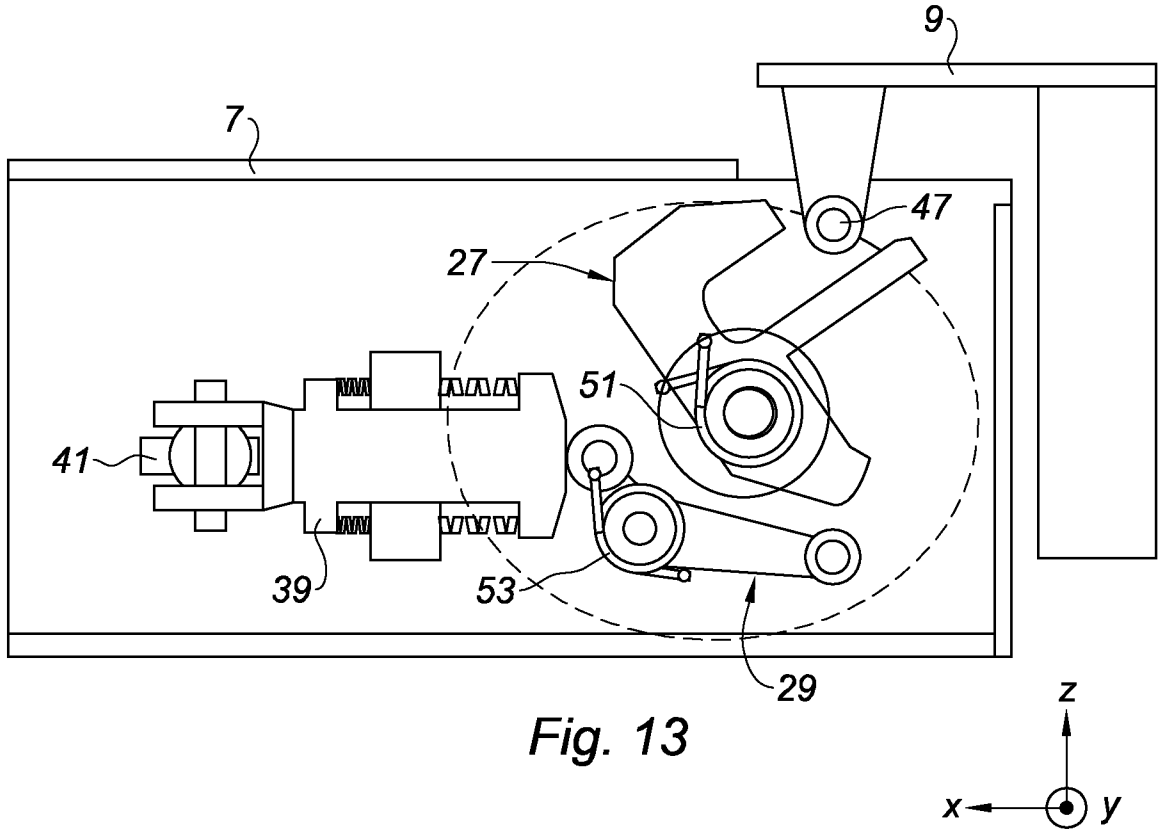


Fig. 13

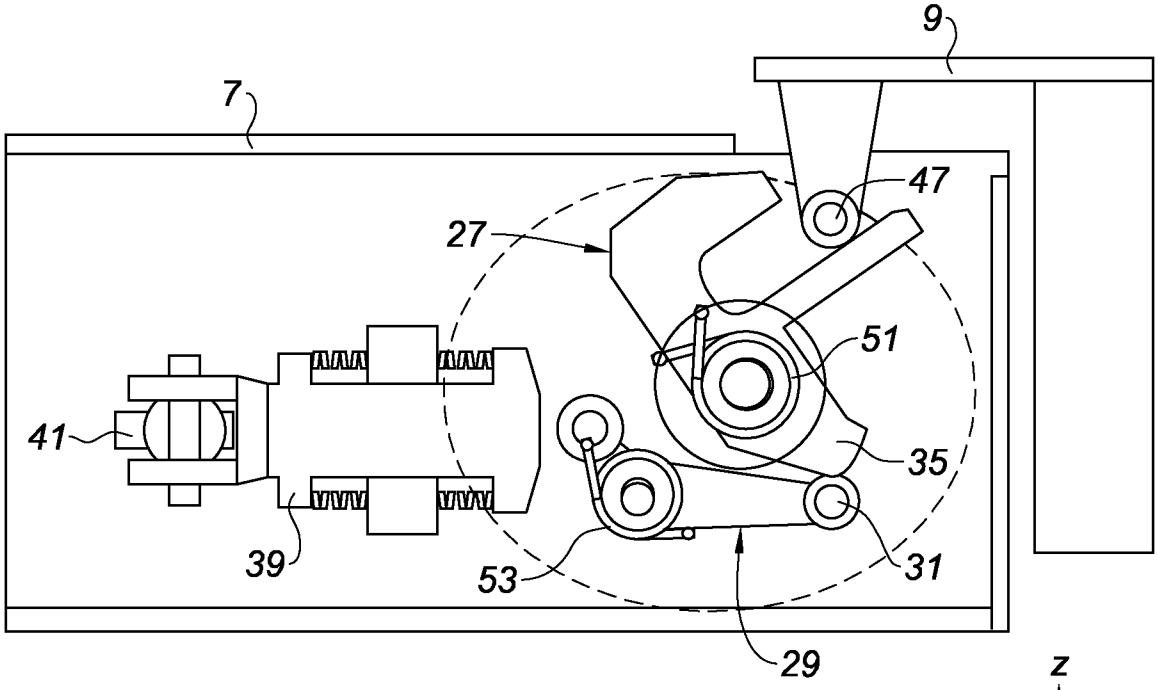


Fig. 14

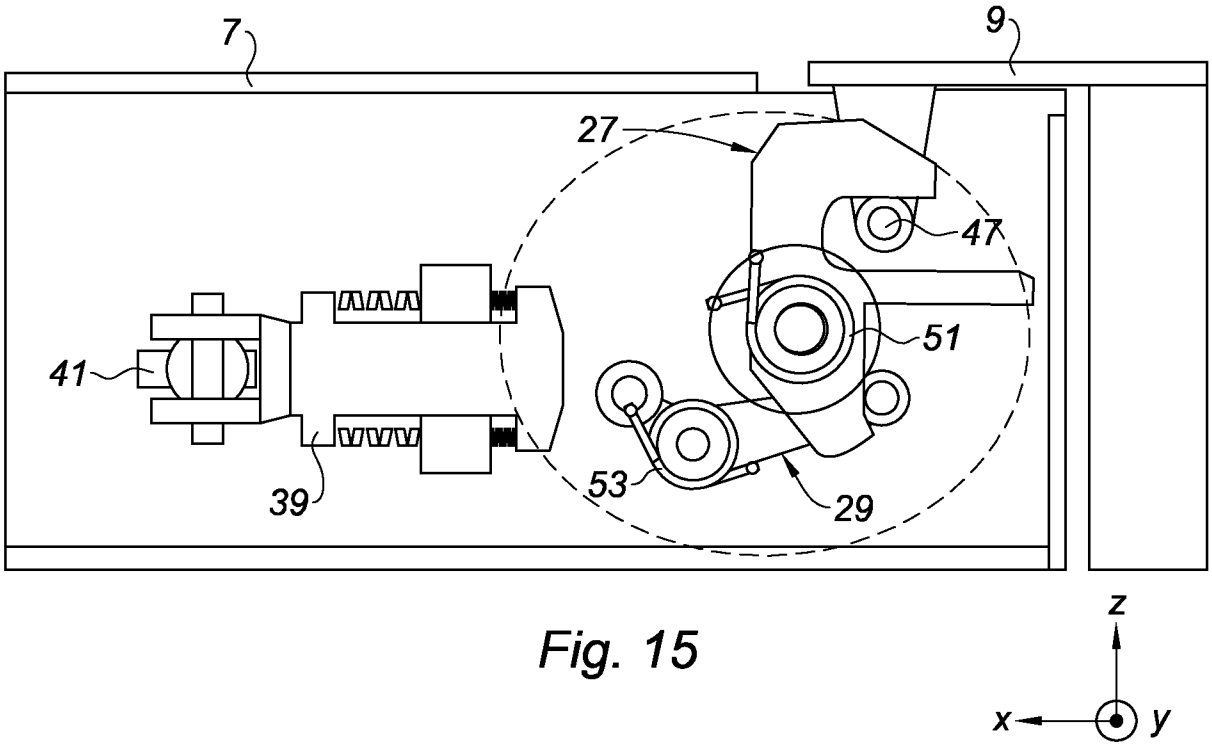


Fig. 15

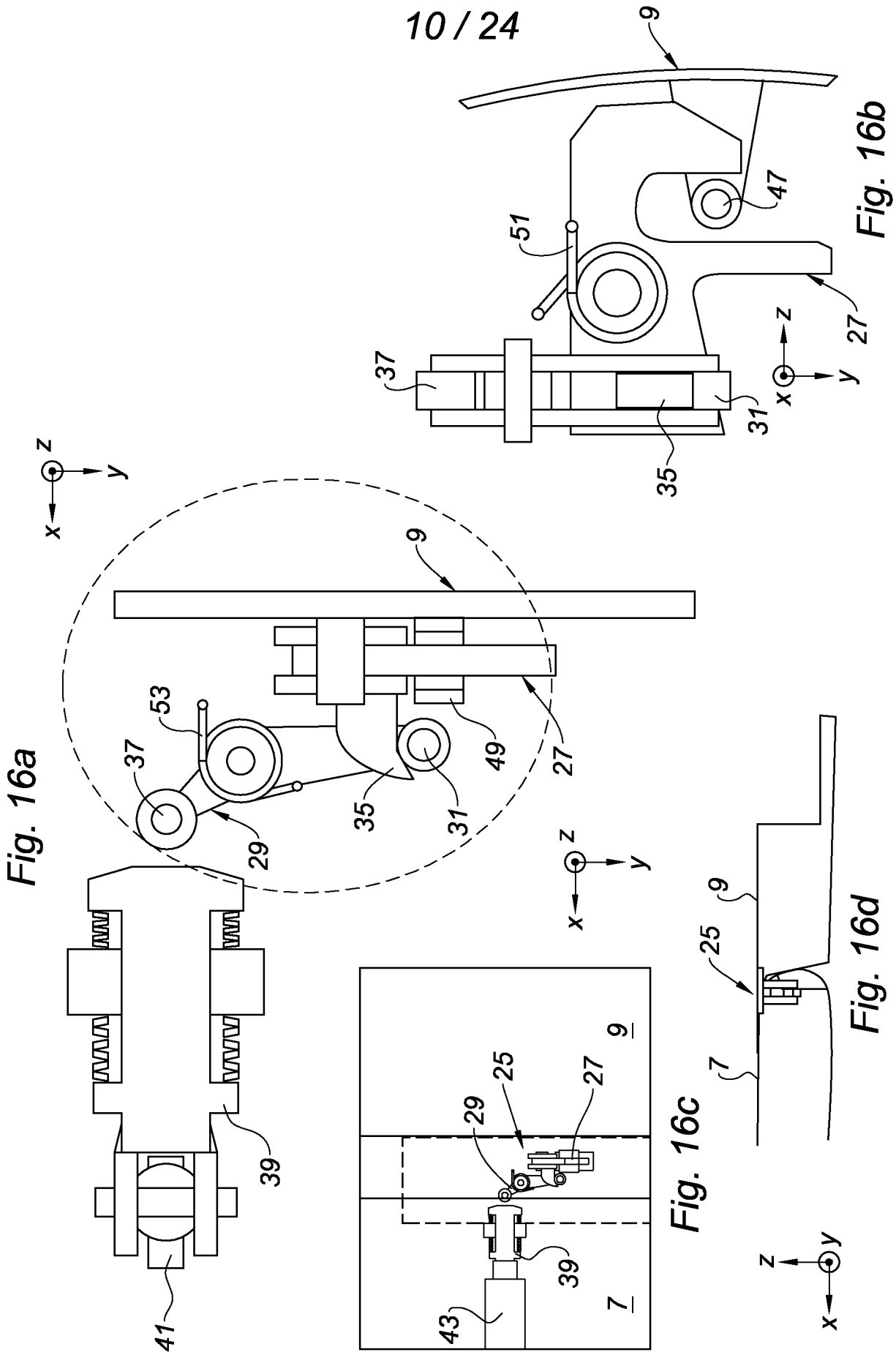


Fig. 16a

Fig. 16b

Fig. 16c

Fig. 16d

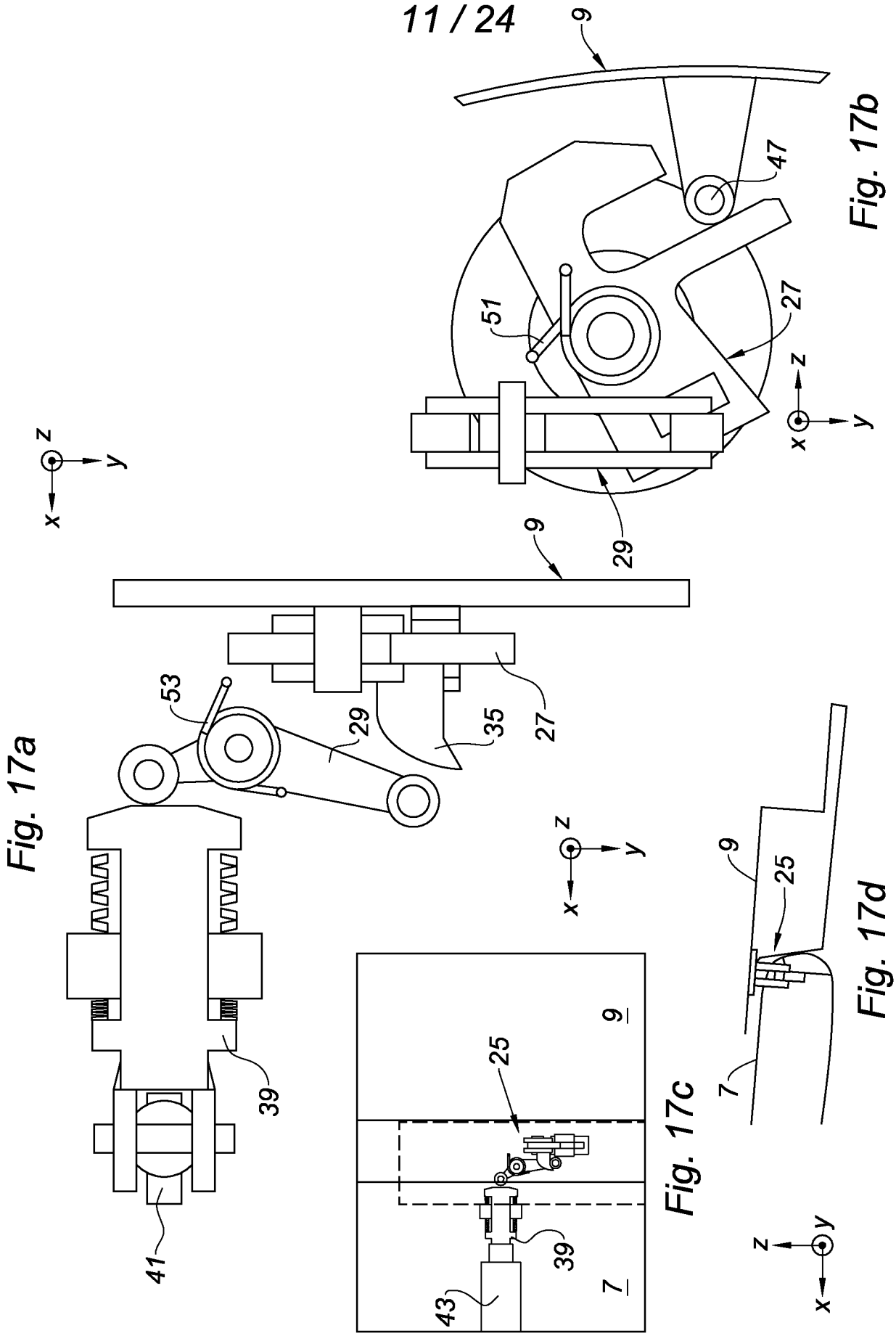


Fig. 17a

Fig. 17b

Fig. 17c

Fig. 17d

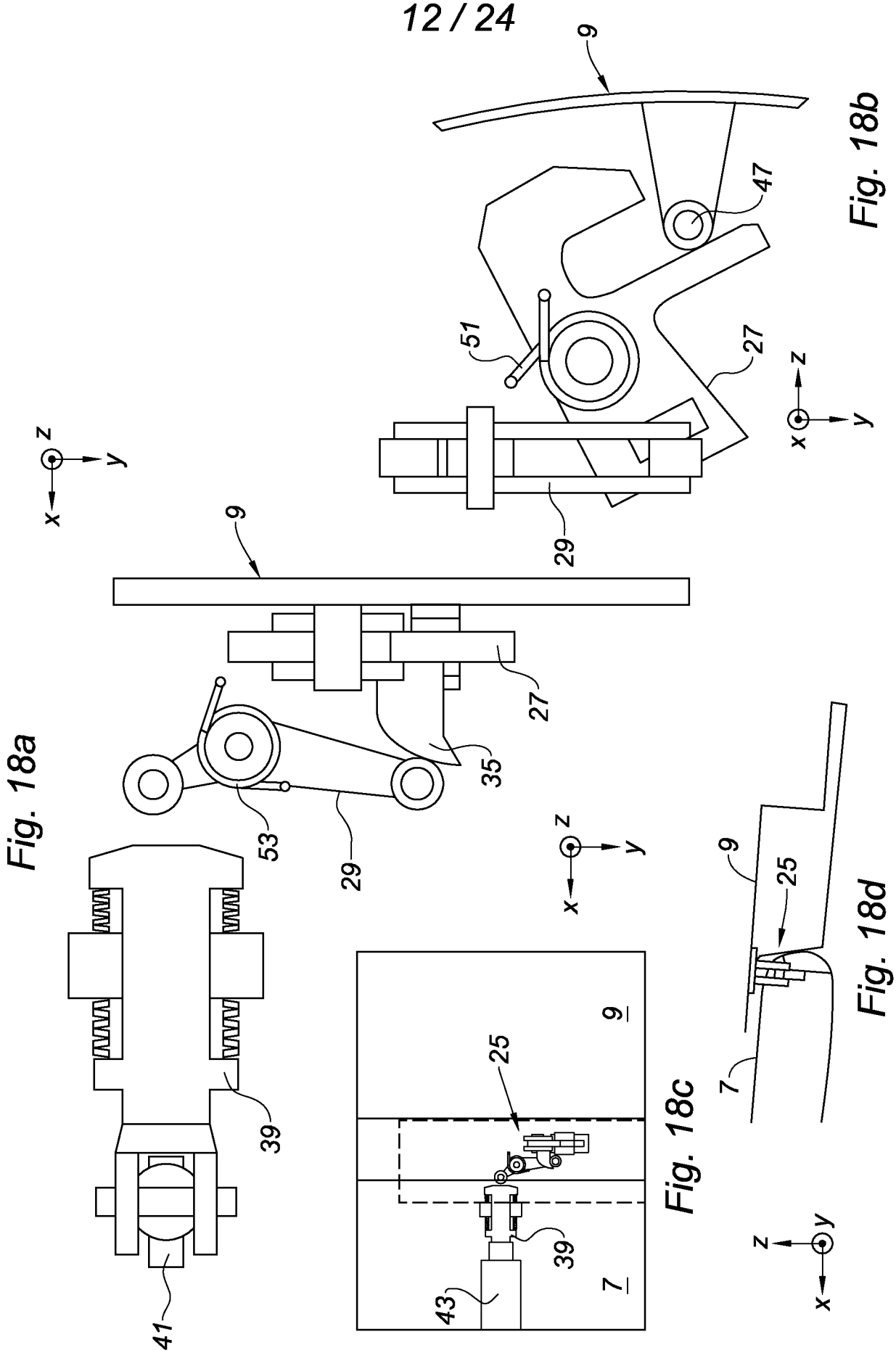


Fig. 18a

Fig. 18b

Fig. 18c

Fig. 18d

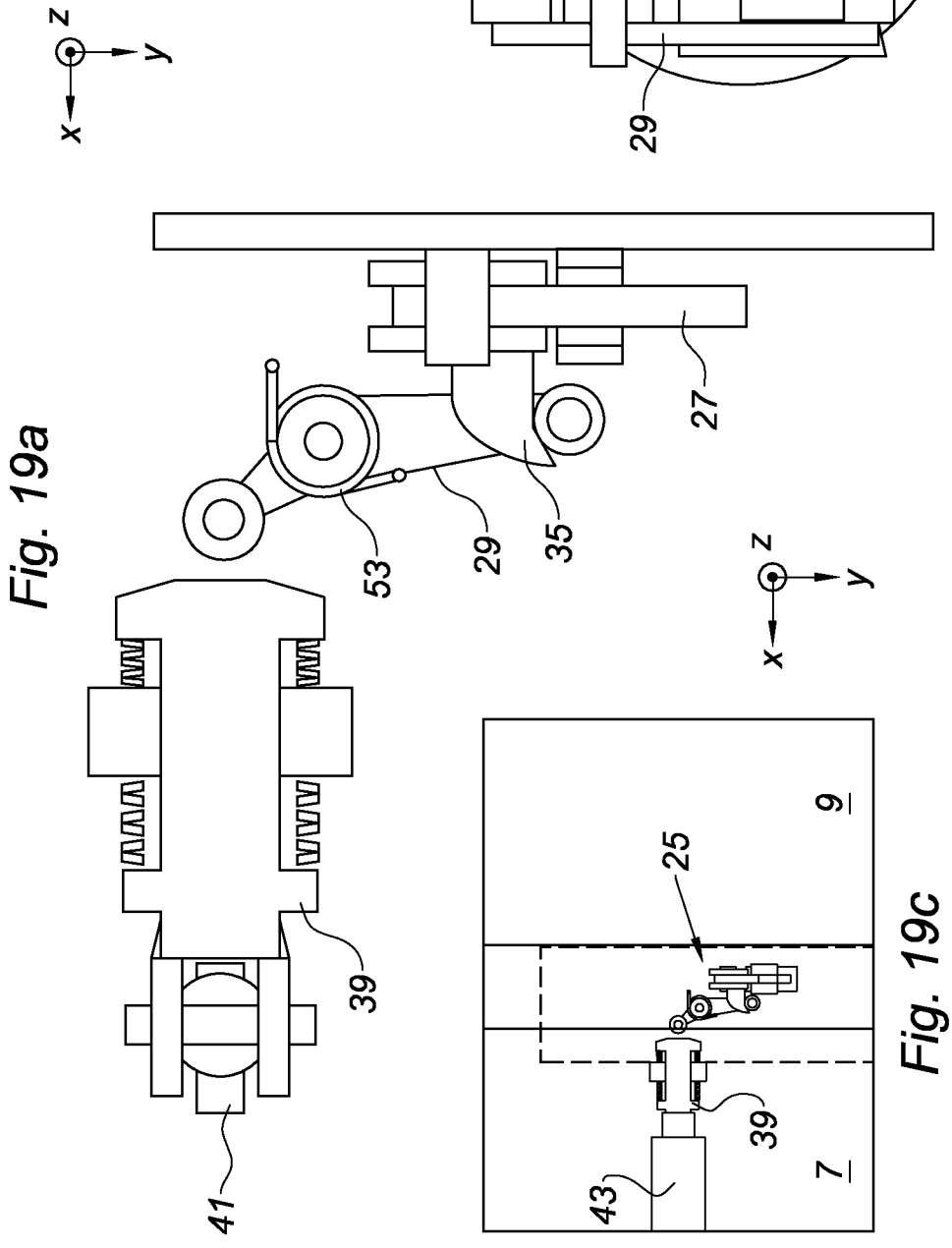


Fig. 19a

Fig. 19c

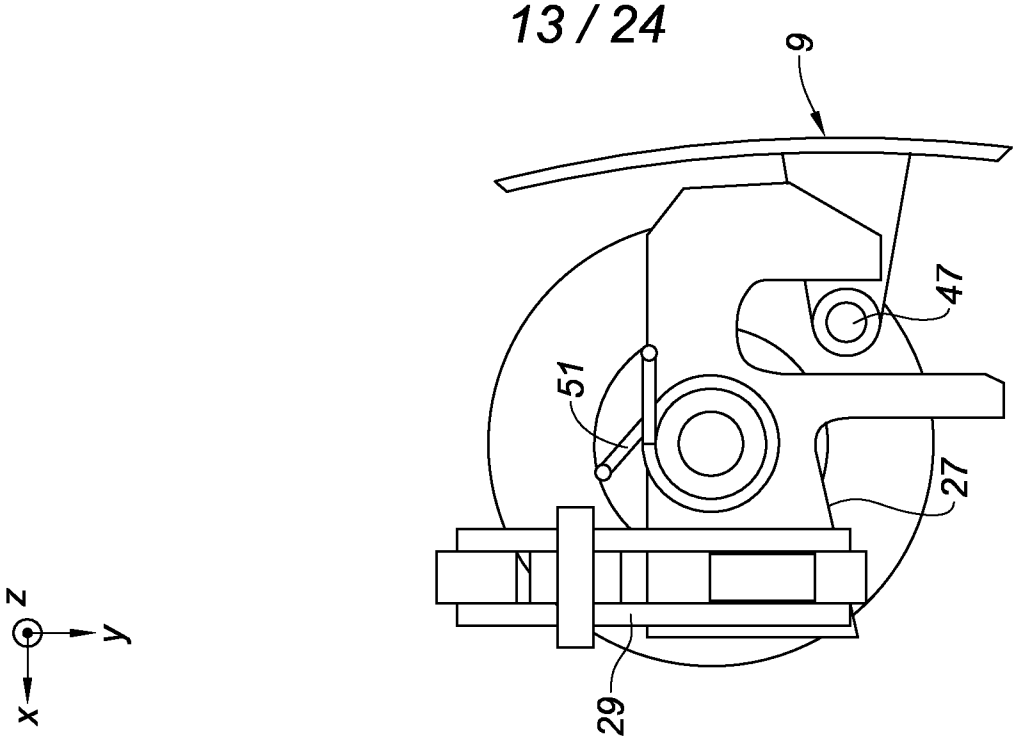


Fig. 19b

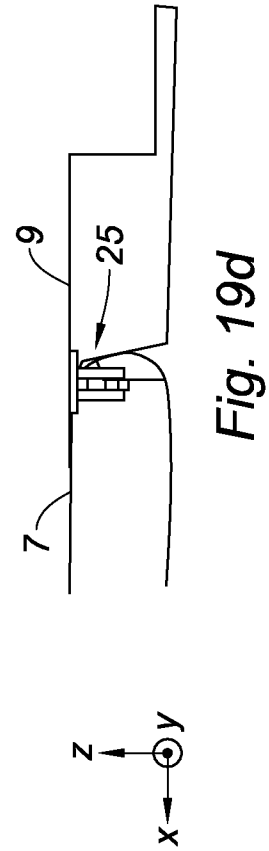


Fig. 19d

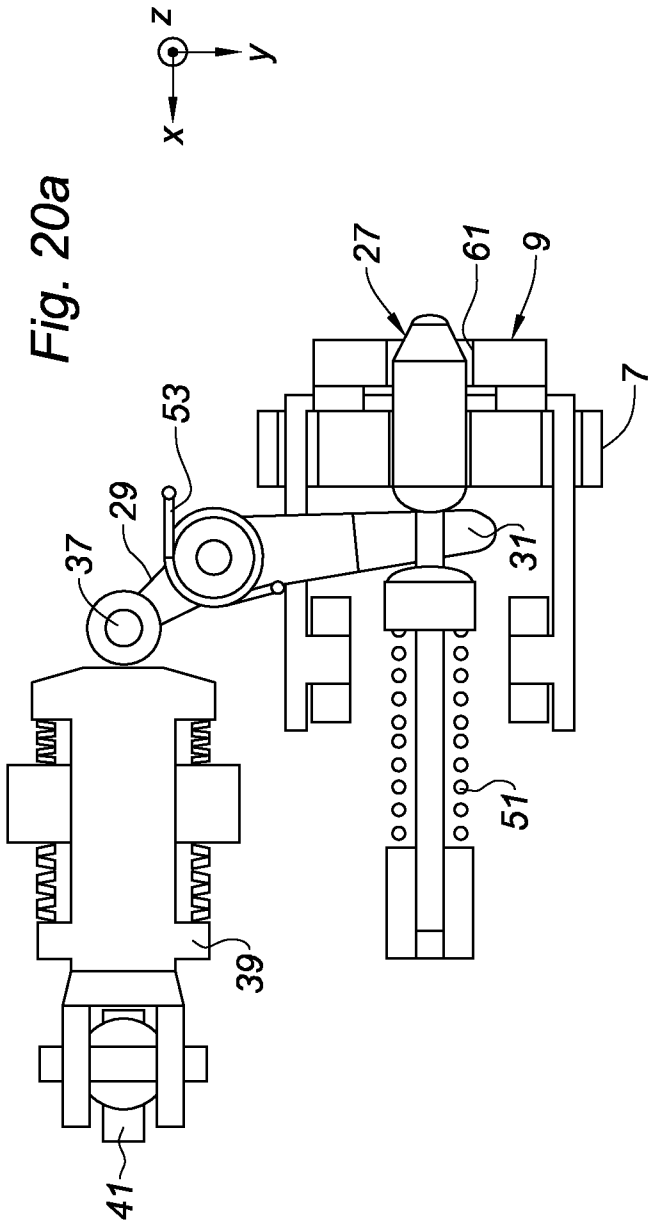


Fig. 20a

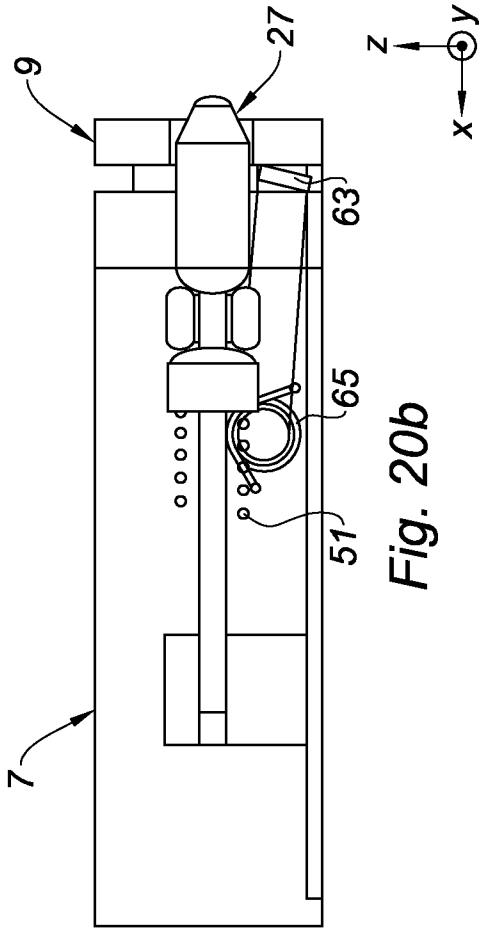


Fig. 20b

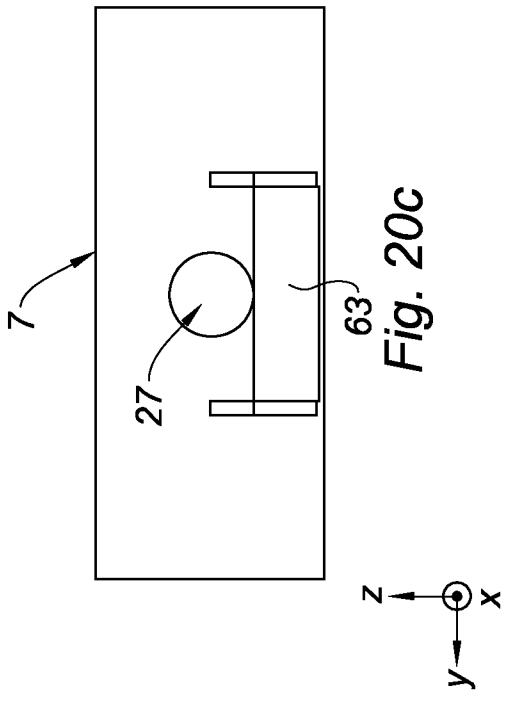
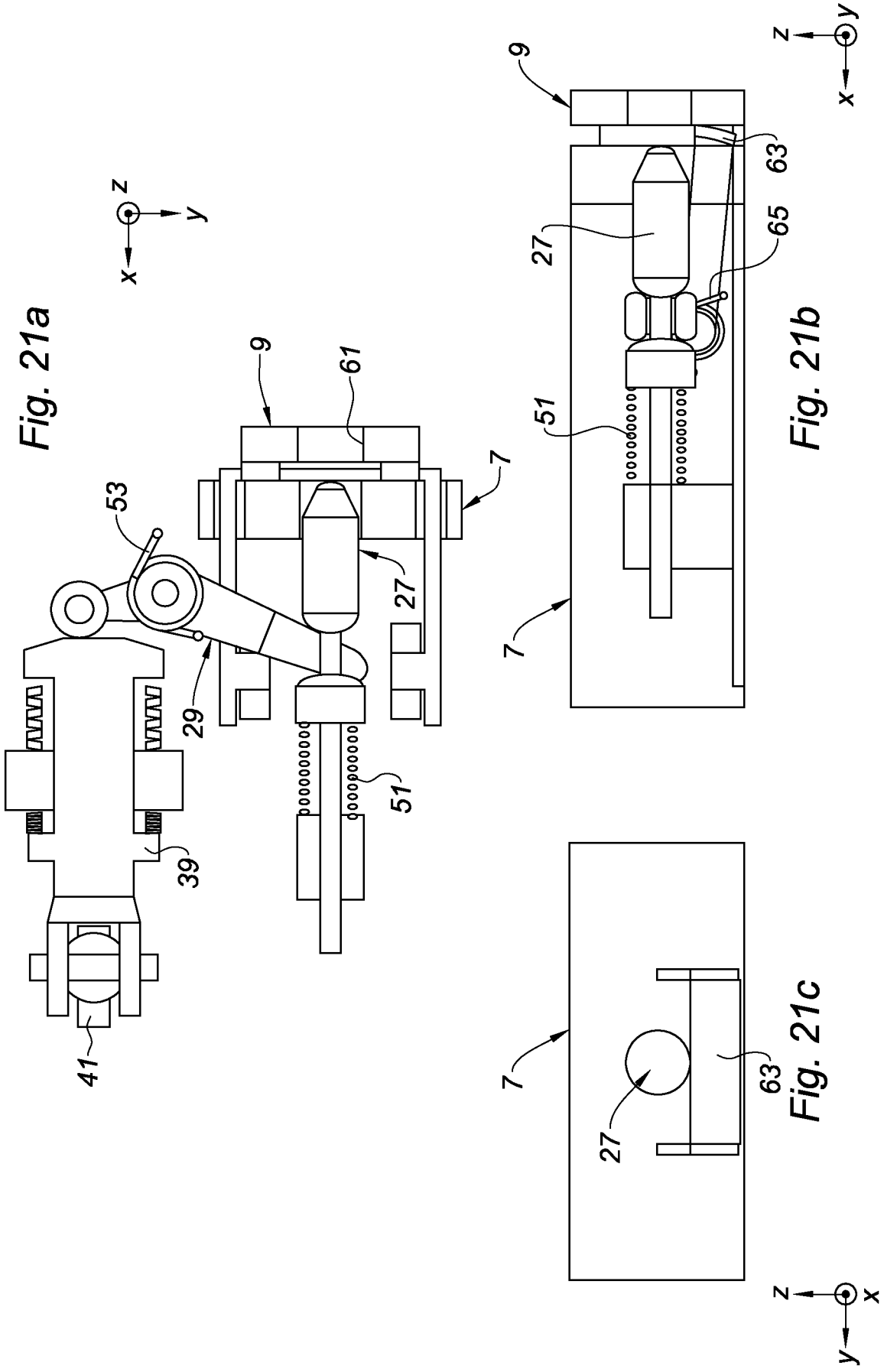


Fig. 20c


z
y
x
9
61
7
53
27
29
51
39
41
Fig. 21a
z
y
x
9
63
27
65
51
7
Fig. 21b
z
x
y
7
27
63
Fig. 21c

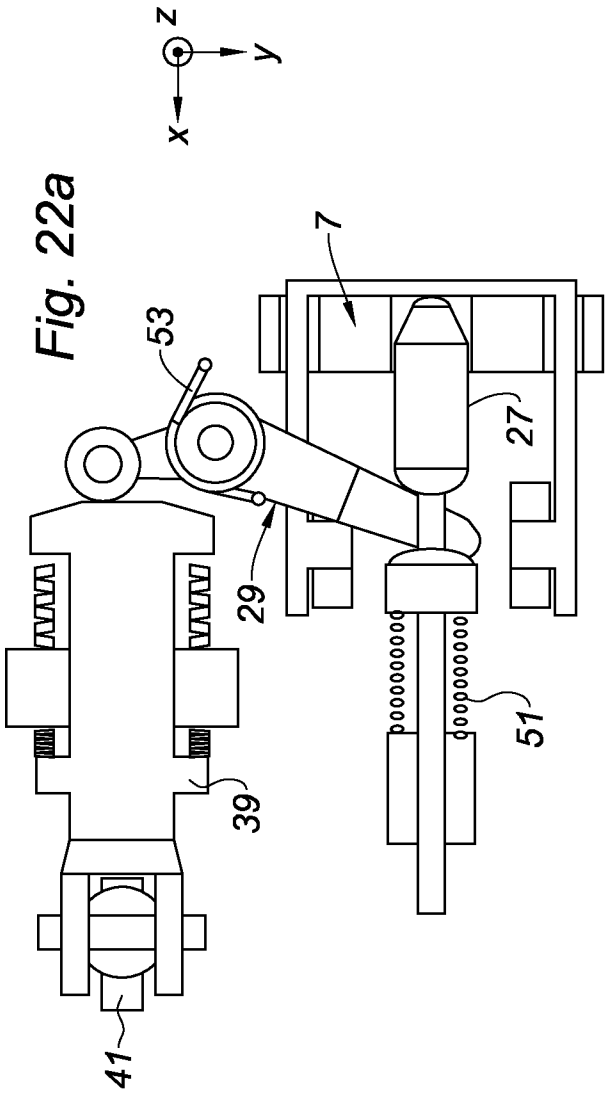


Fig. 22a

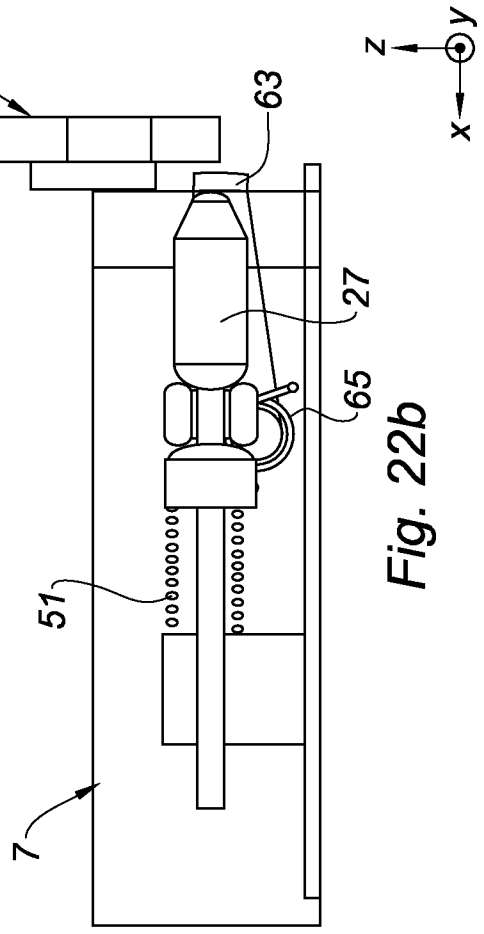


Fig. 22b

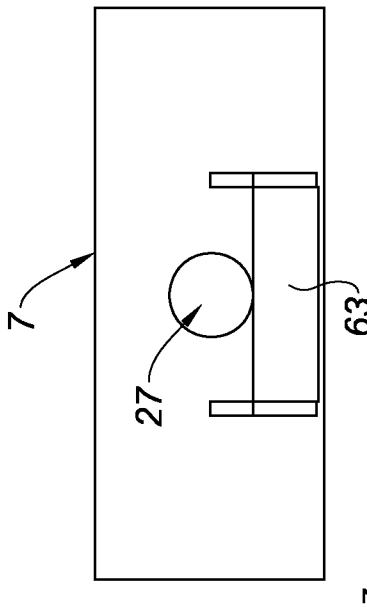


Fig. 22c

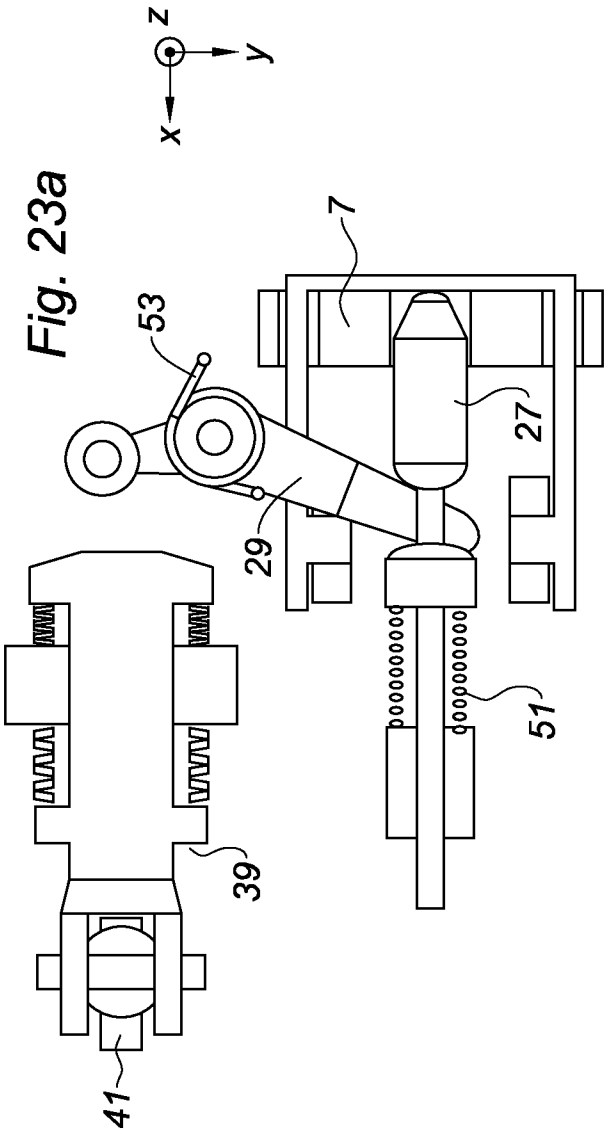


Fig. 23a

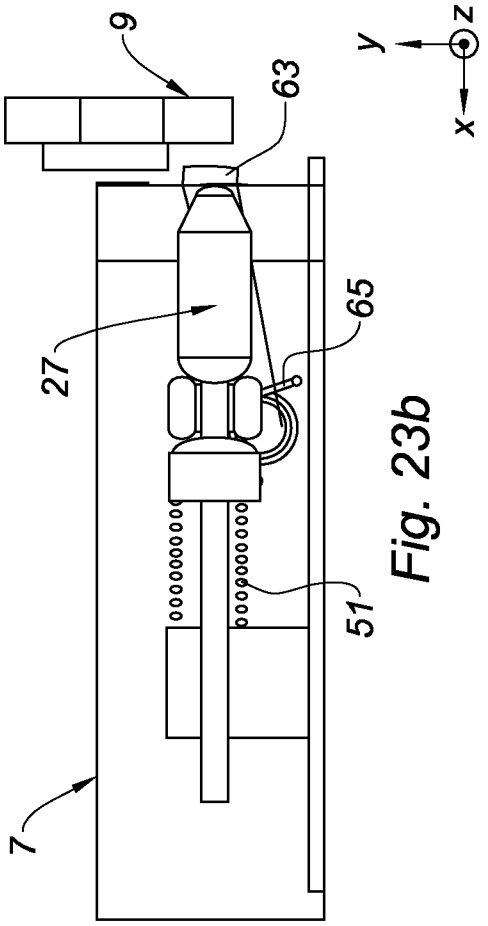


Fig. 23b

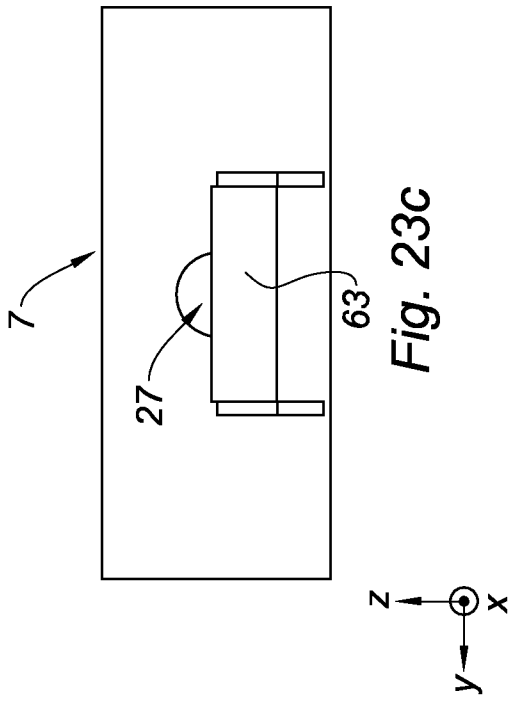


Fig. 23c

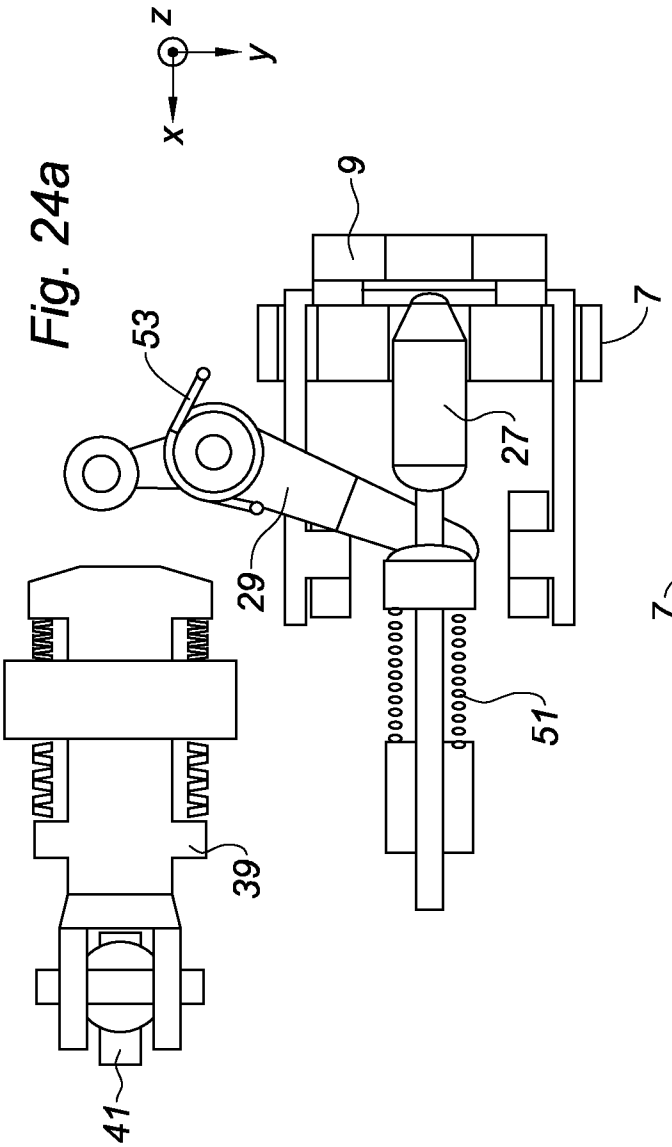


Fig. 24a

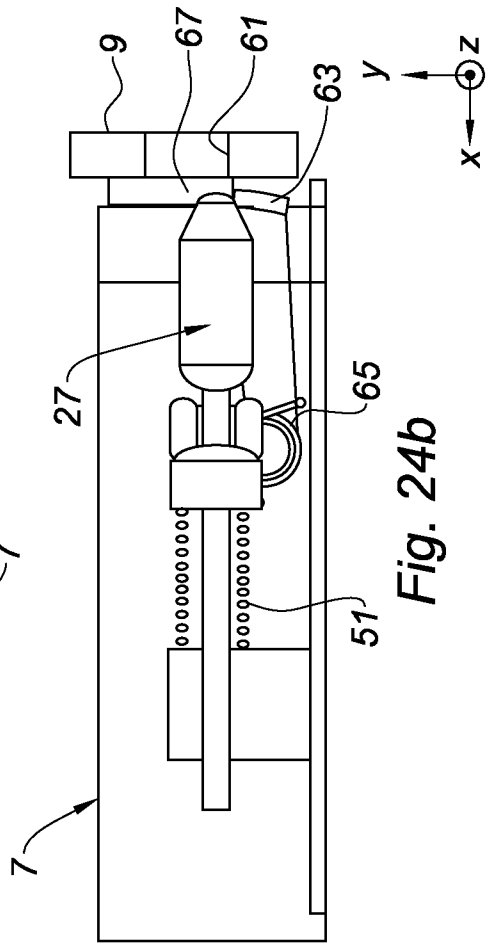


Fig. 24b

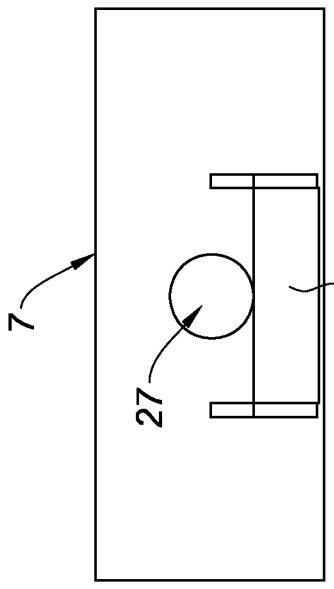


Fig. 24c

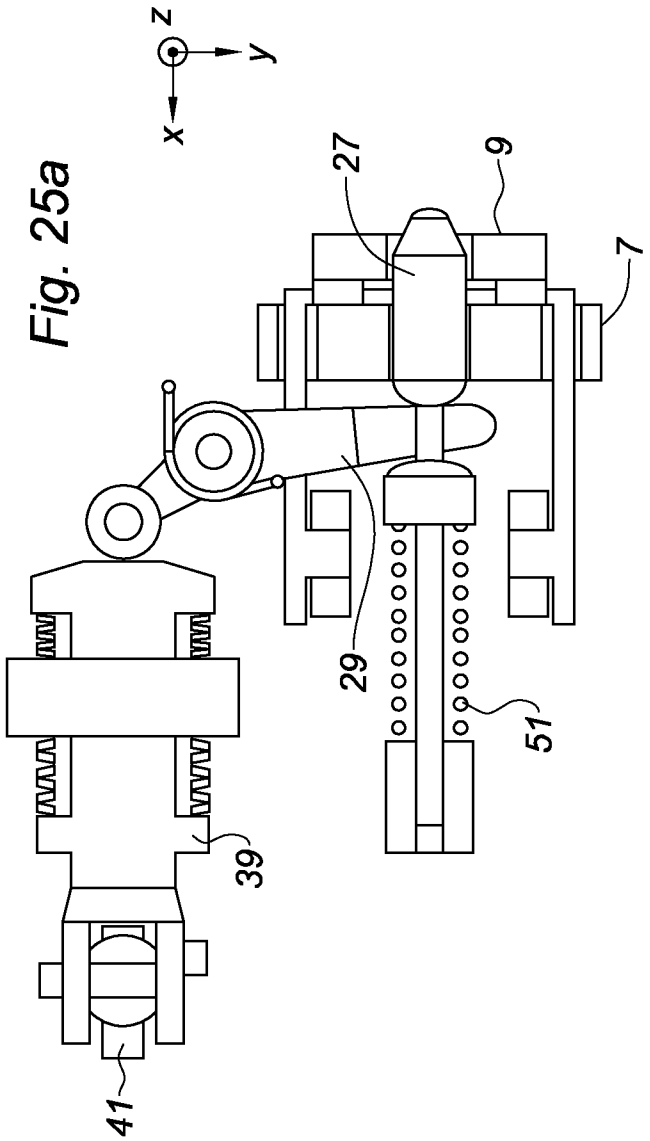


Fig. 25a

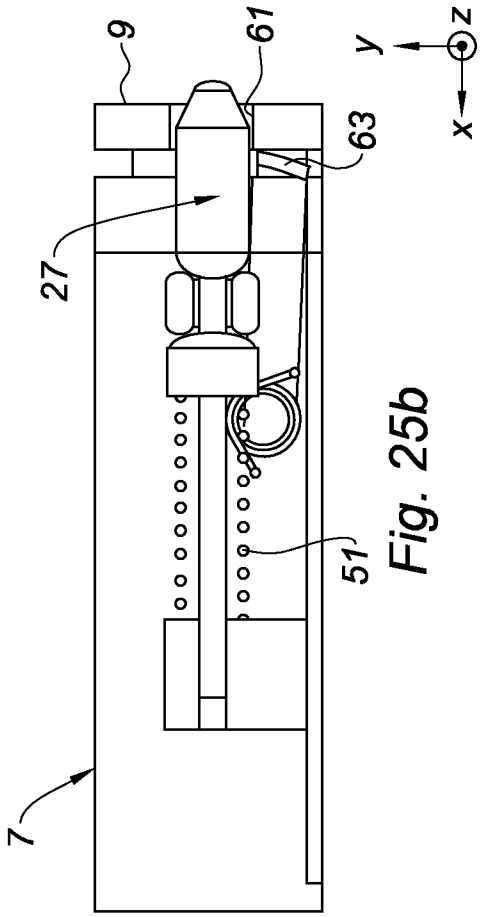


Fig. 25b

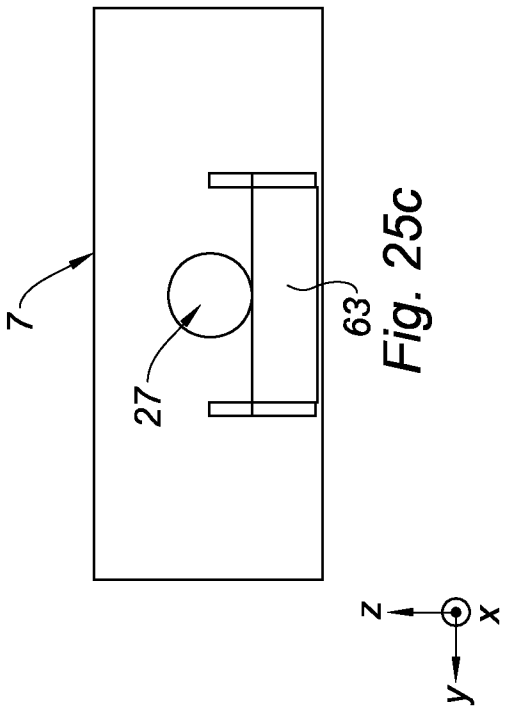


Fig. 25c

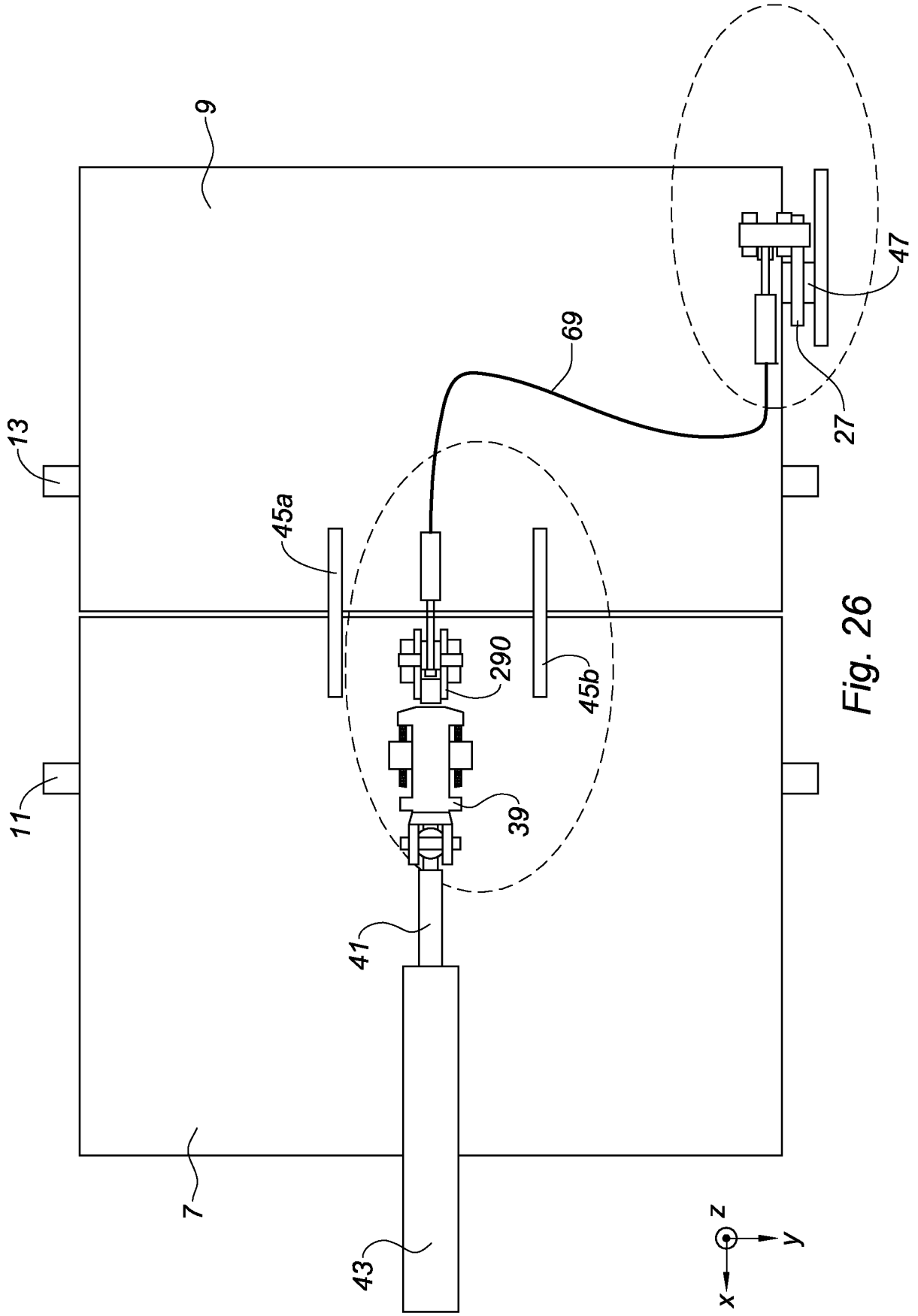


Fig. 26

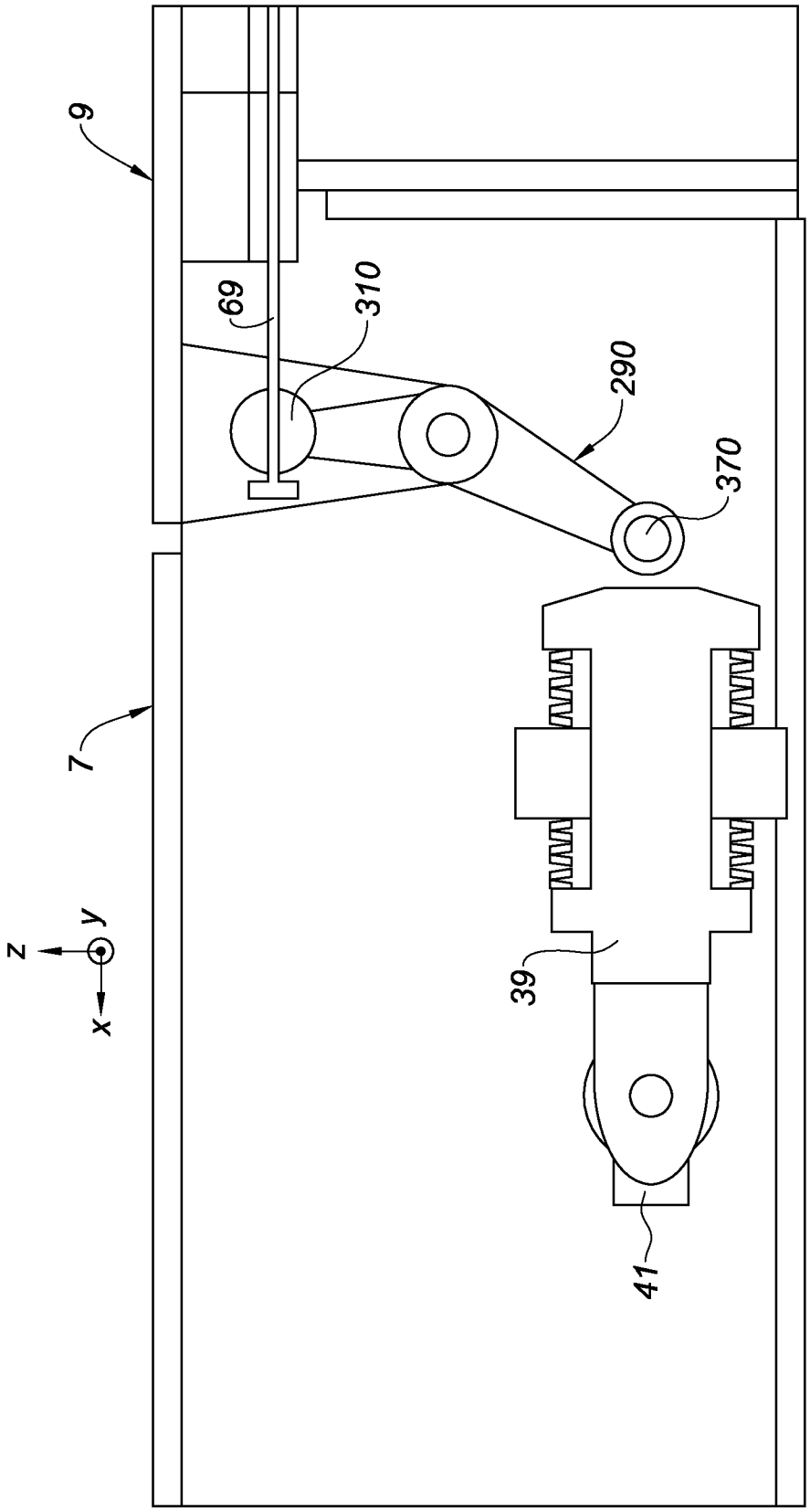


Fig. 27

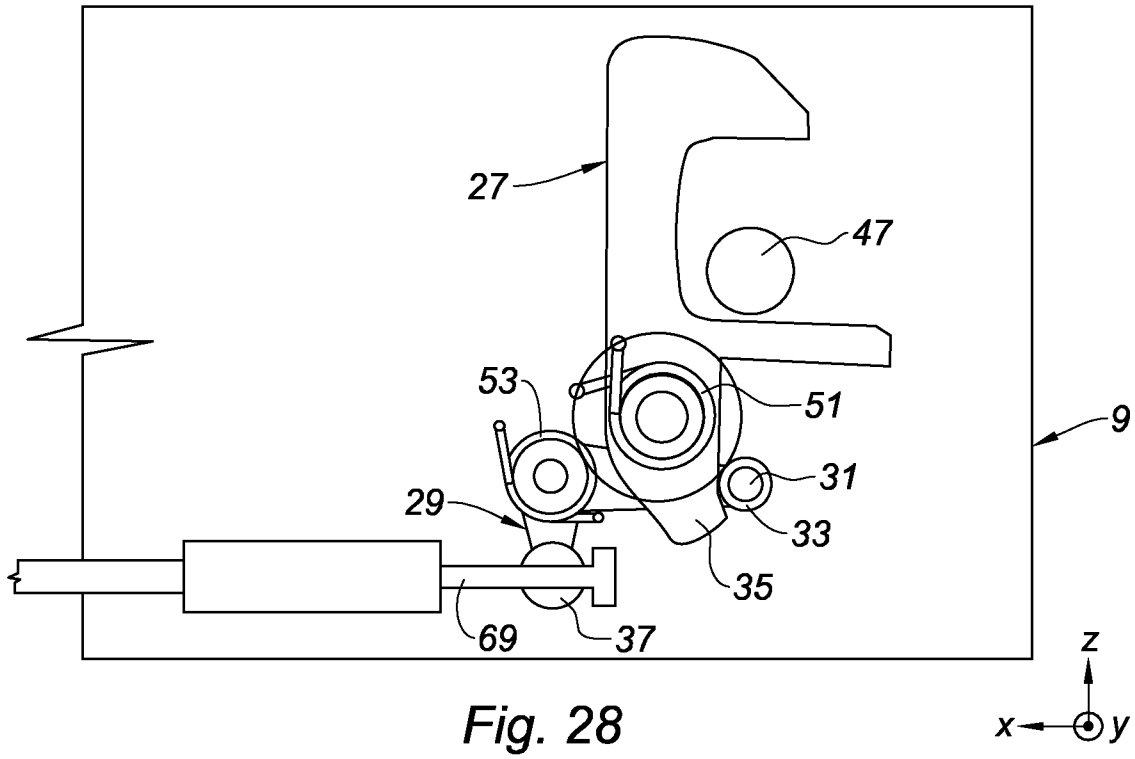


Fig. 28

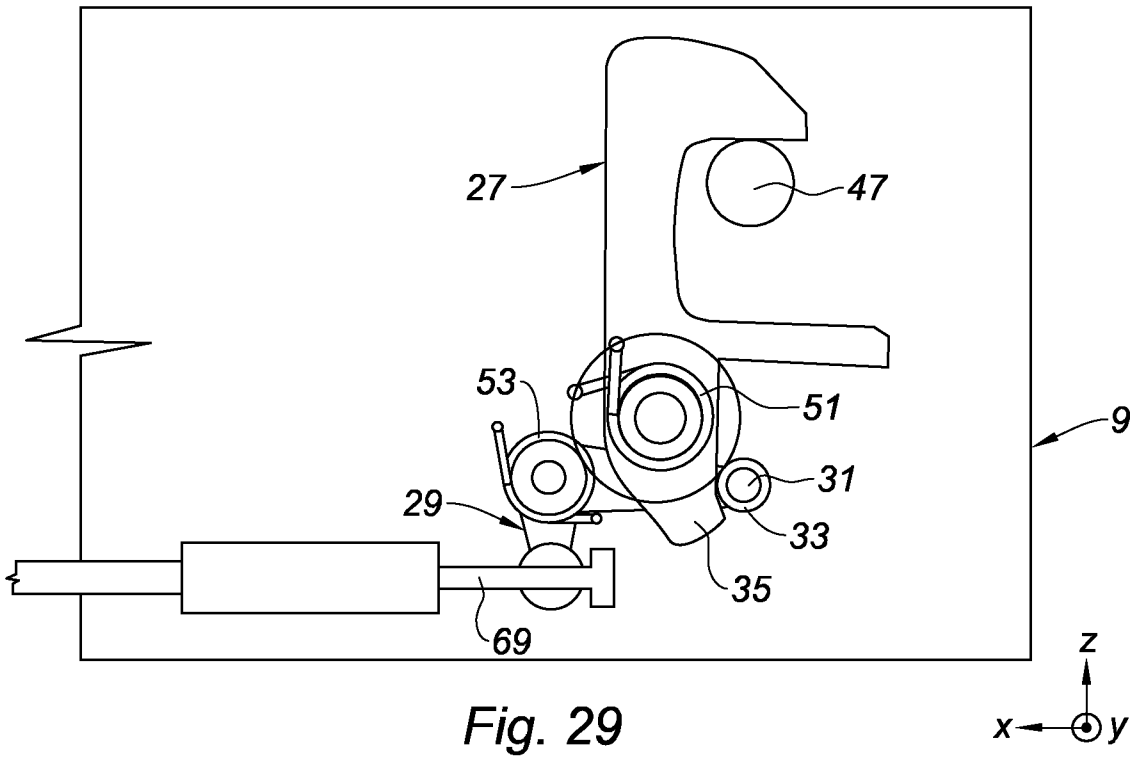


Fig. 29

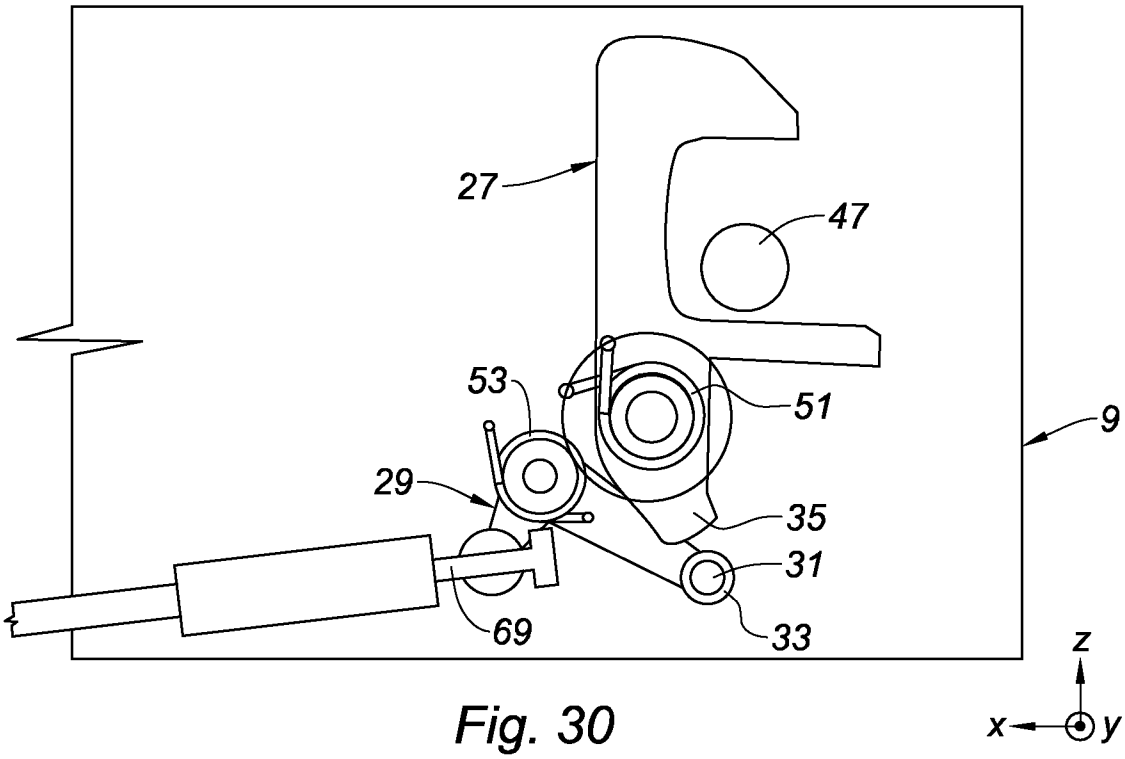


Fig. 30

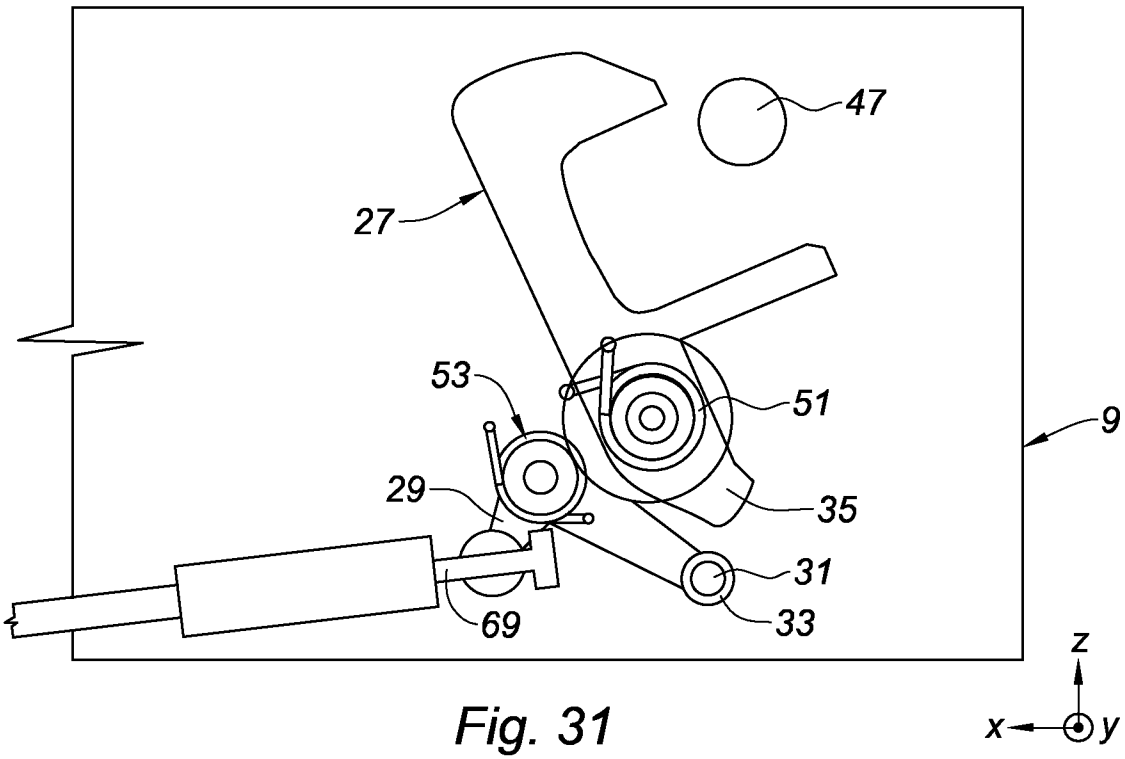


Fig. 31

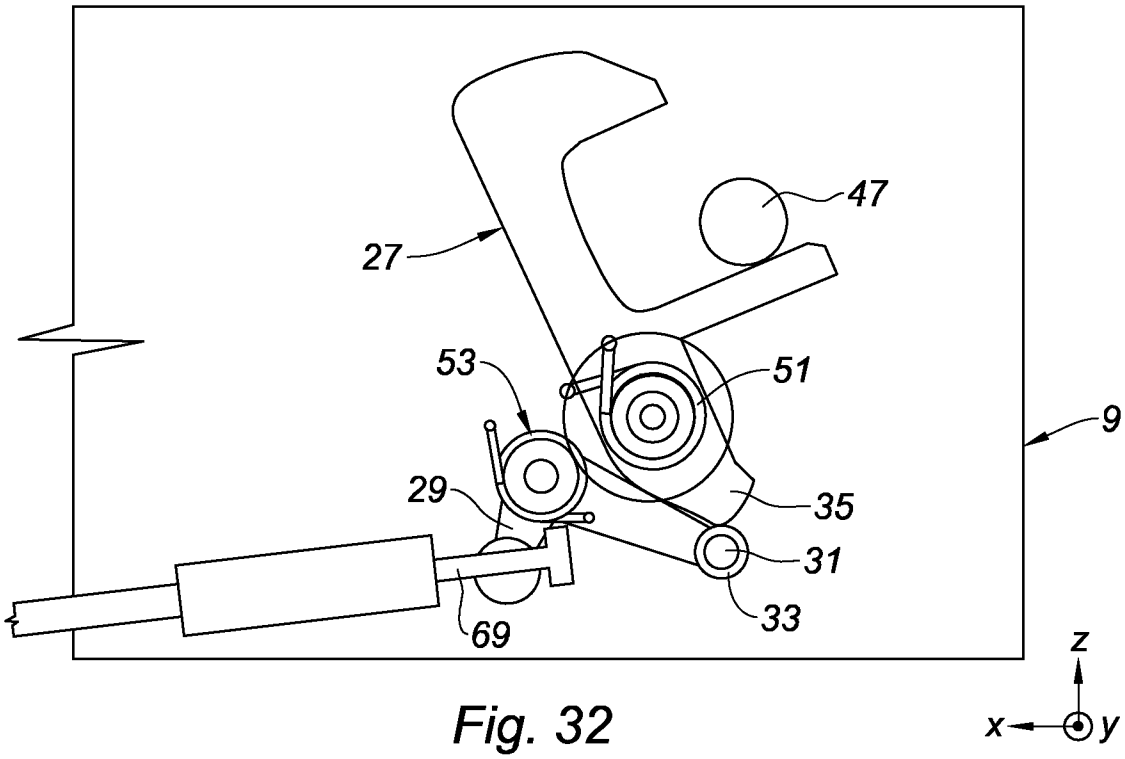


Fig. 32

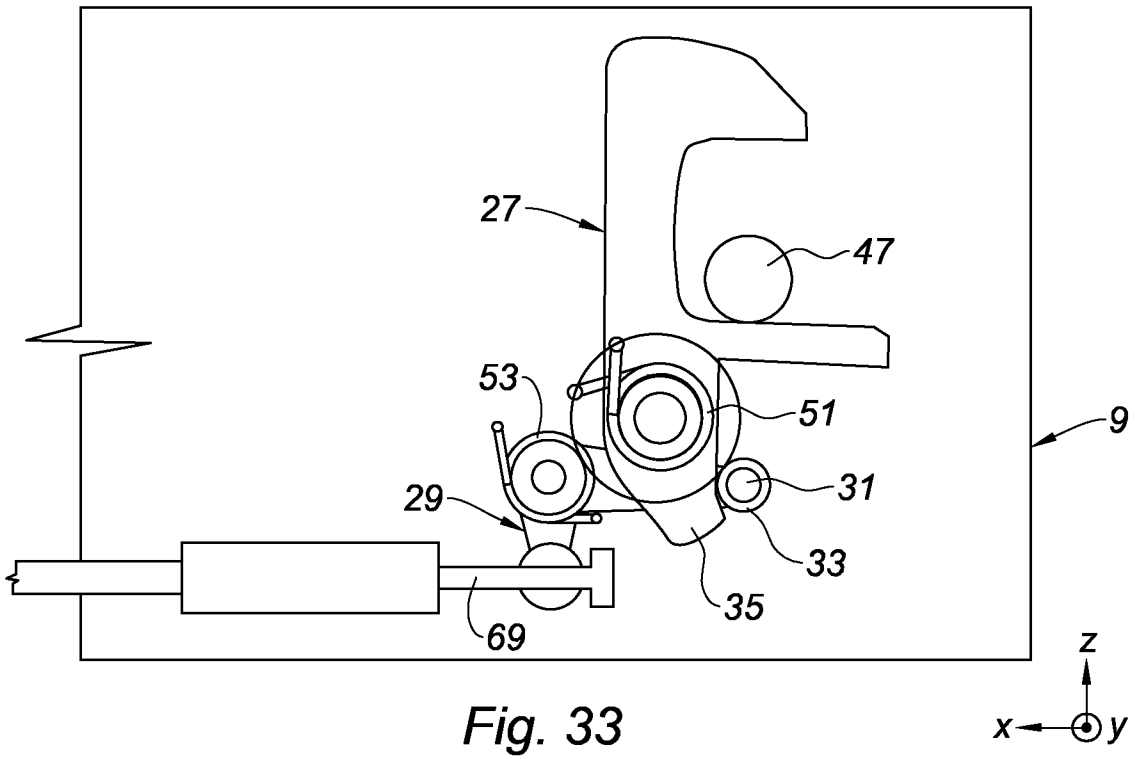


Fig. 33

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/052409

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02K1/70 F02K1/76
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2005/040589 A2 (NORDAM GROUP INC [US]) 6 May 2005 (2005-05-06) figures 5,6-8	1-10
A	EP 0 836 000 A1 (HISPANO SUIZA SA [FR] HUREL HISPANO [FR]) 15 April 1998 (1998-04-15) column 7, line 18 - line 36 figures 16,23,24	1,10
A	EP 0 882 883 A1 (HISPANO SUIZA SA [FR]) 9 December 1998 (1998-12-09) figures 4,5	1,10
A	US 3 739 582 A (MAISON R) 19 June 1973 (1973-06-19) figure 3	1,10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 December 2012	20/12/2012

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Angelucci, Stefano

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2012/052409

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005040589 A2	06-05-2005	BR PI0414047 A	24-10-2006
		CA 2536693 A1	06-05-2005
		EP 1676025 A2	05-07-2006
		US 2005102996 A1	19-05-2005
		WO 2005040589 A2	06-05-2005
EP 0836000 A1	15-04-1998	CA 2218449 A1	10-04-1998
		DE 69728621 D1	19-05-2004
		EP 0836000 A1	15-04-1998
		FR 2754565 A1	17-04-1998
		JP 10122046 A	12-05-1998
		RU 2156872 C2	27-09-2000
		US 5937636 A	17-08-1999
		WO 9815731 A1	16-04-1998
EP 0882883 A1	09-12-1998	AU 724455 B2	21-09-2000
		AU 7922598 A	21-12-1998
		CA 2239465 A1	05-12-1998
		EP 0882883 A1	09-12-1998
		FR 2764341 A1	11-12-1998
		JP 10339212 A	22-12-1998
		RU 2162538 C2	27-01-2001
		US 6065285 A	23-05-2000
		WO 9855755 A1	10-12-1998
US 3739582 A	19-06-1973	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2012/052409

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F02K1/70 F02K1/76
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
F02K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2005/040589 A2 (NORDAM GROUP INC [US]) 6 mai 2005 (2005-05-06) figures 5,6-8	1-10
A	EP 0 836 000 A1 (HISPANO SUIZA SA [FR] HUREL HISPANO [FR]) 15 avril 1998 (1998-04-15) colonne 7, ligne 18 - ligne 36 figures 16,23,24	1,10
A	EP 0 882 883 A1 (HISPANO SUIZA SA [FR]) 9 décembre 1998 (1998-12-09) figures 4,5	1,10
A	US 3 739 582 A (MAISON R) 19 juin 1973 (1973-06-19) figure 3	1,10

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
13 décembre 2012	20/12/2012

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Angelucci, Stefano

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2012/052409

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2005040589 A2	06-05-2005	BR PI0414047 A	24-10-2006
		CA 2536693 A1	06-05-2005
		EP 1676025 A2	05-07-2006
		US 2005102996 A1	19-05-2005
		WO 2005040589 A2	06-05-2005
EP 0836000 A1	15-04-1998	CA 2218449 A1	10-04-1998
		DE 69728621 D1	19-05-2004
		EP 0836000 A1	15-04-1998
		FR 2754565 A1	17-04-1998
		JP 10122046 A	12-05-1998
		RU 2156872 C2	27-09-2000
		US 5937636 A	17-08-1999
		WO 9815731 A1	16-04-1998
EP 0882883 A1	09-12-1998	AU 724455 B2	21-09-2000
		AU 7922598 A	21-12-1998
		CA 2239465 A1	05-12-1998
		EP 0882883 A1	09-12-1998
		FR 2764341 A1	11-12-1998
		JP 10339212 A	22-12-1998
		RU 2162538 C2	27-01-2001
		US 6065285 A	23-05-2000
		WO 9855755 A1	10-12-1998
US 3739582 A	19-06-1973	AUCUN	