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

Canadian Intellectual Property Office
An agency of Industry Canada

CA 2606557 A1 2006/11/16

(21) 2 606 557

(12) DEMANDE DE BREVET CANADIEN
CANADIAN PATENT APPLICATION

(13) A1

(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2006/04/27
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2006/11/16
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2007/10/30
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2006/050394
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2006/120363
(30) Priorité/Priority: 2005/05/12 (FR0551237)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B66C 13/04* (2006.01)

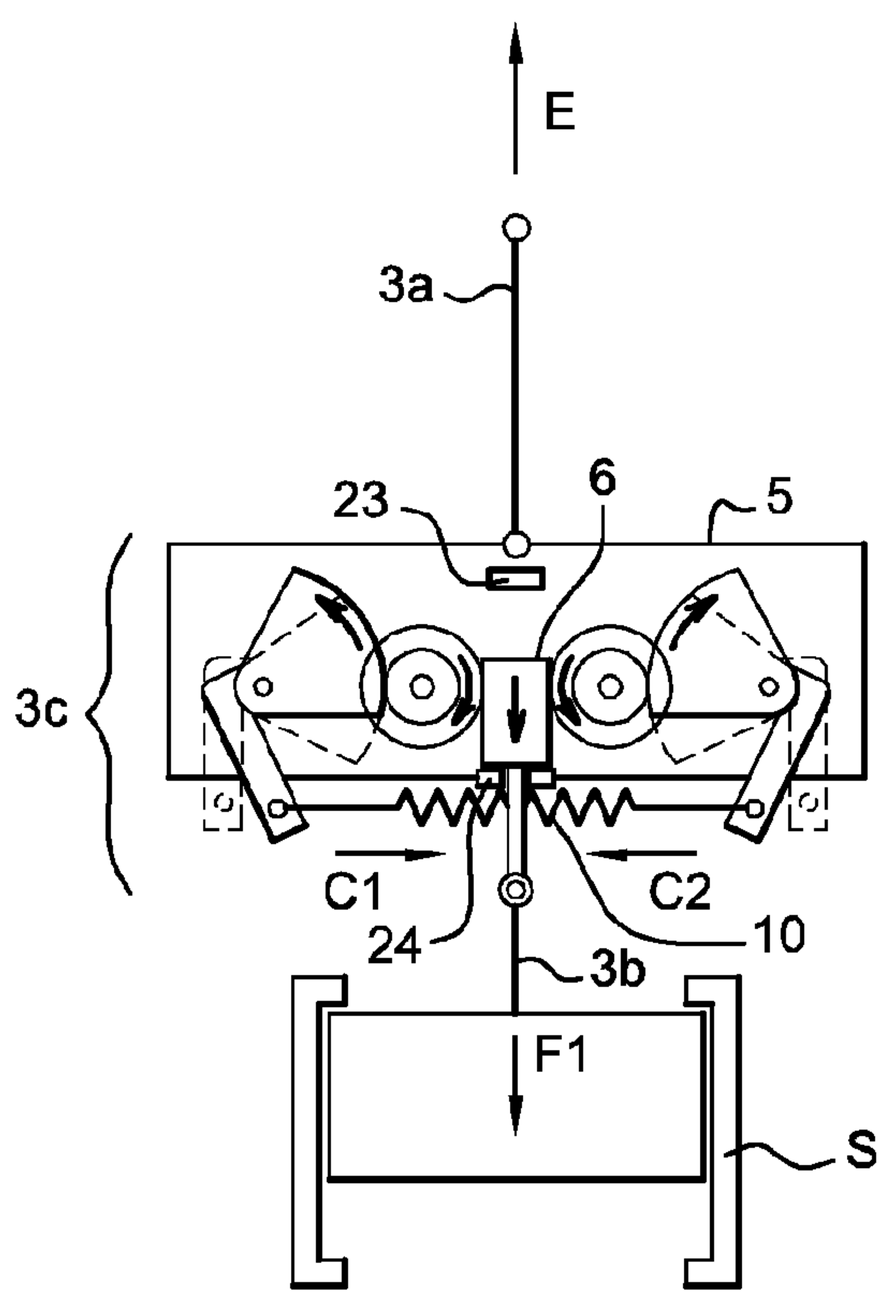
(71) Demandeur/Applicant:
AIRBUS FRANCE, FR

(72) Inventeurs/Inventors:
CLARAZ, PASCAL, FR;
DATAS, JEAN-MARC, FR

(74) Agent: BCF LLP

(54) Titre : DISPOSITIF D'ELINGUAGE D'UNE PIECE AVEC COMPENSATION D'EFFORT ET SYSTEME DE LEVAGE LE COMPRENANT

(54) Title: SLING DEVICE FOR A PIECE WITH FORCE COMPENSATION AND HOISTING SYSTEM COMPRISING THE SAME



(57) Abrégé/Abstract:
L'objet de l'invention est un dispositif d'élinguage d'une pièce (1) comportant une élingue (3) pourvue d'une partie non extensible (3a, 3b) et d'une section (3c) munie de moyens ressort (10, 10') permettant, en charge, un allongement ou un raccourcissement élastique d'une amplitude déterminée limitée de l'élingue (3) en réponse à une variation déterminée limitée de la charge sur la pièce (1).

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

PCT

(43) Date de la publication internationale
16 novembre 2006 (16.11.2006)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/120363 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B66C 13/04 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2006/050394

(22) Date de dépôt international : 27 avril 2006 (27.04.2006)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0551237 12 mai 2005 (12.05.2005) 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)* : **CLARAZ, Pascal** [FR/FR]; avenue de Bellevue, 3, Lotissement "le Castelviel", F-31180 Lapeyrouse Fossat (FR). **DATAS, Jean-Marc** [FR/FR]; 40bis, rue de Fenouillet, Bat. 5 - Appt 47, F-31200 Toulouse (FR).

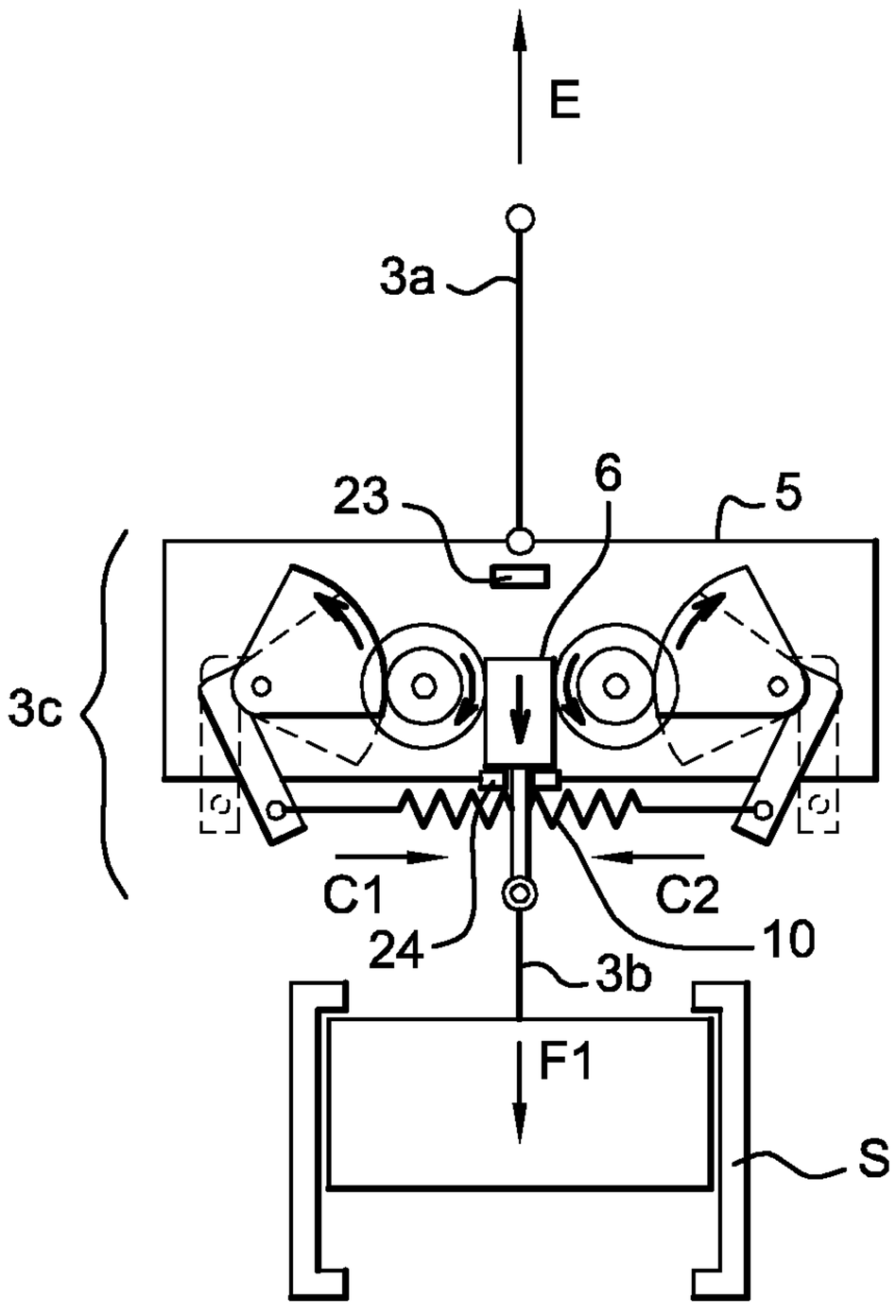
(74) Mandataire : **SCHMIT, Christian, Norbert, Marie**; Cabinet Schmit-Chretien-Schihin, 111 Cours du Médoc, F-33300 Bordeaux (FR).

(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, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title:** SLING DEVICE FOR A PIECE WITH FORCE COMPENSATION AND HOISTING SYSTEM COMPRISING THE SAME

(54) **Titre :** DISPOSITIF D'ÉLINGUAGE D'UNE PIÈCE AVEC COMPENSATION D'EFFORT ET SYSTÈME DE LEVAGE LE COMPRENANT



(57) **Abstract:** The invention relates to a sling device for a piece (1), comprising a sling (3) provided with a non-extending piece (3a, 3b) and a section (3c) with spring means (10, 10') permitting an elastic lengthening or shortening under load of a limited given amplitude for the sling (3) in response to a limited given change in load on the piece (1).

(57) **Abrégé :** L'objet de l'invention est un dispositif d'élinguage d'une pièce (1) comportant une élingue (3) pourvue d'une partie non extensible (3a, 3b) et d'une section (3c) munie de moyens ressort (10, 10') permettant, en charge, un allongement ou un raccourcissement élastique d'une amplitude déterminée limitée de l'élingue (3) en réponse à une variation déterminée limitée de la charge sur la pièce (1).

WO 2006/120363 A1

WO 2006/120363 A1

(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), 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*

— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*

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.

DISPOSITIF D'ELINGUAGE D'UNE PIECE AVEC COMPENSATION D'EFFORT ET SYSTEME DE LEVAGE LE COMPRENANT

La présente invention concerne un dispositif d'élinguage d'une pièce avec compensation d'effort notamment adapté à être utilisé avec un système de levage tel que pont roulant ou grue supportant des pièces élinguées ainsi qu'un système de levage le comprenant.

Dans le cadre du positionnement d'éléments lourds tels qu'éléments structurels d'un dispositif à assembler, il est commun d'utiliser comme systèmes de levage des ponts roulants suspendus à des structures d'un hangar de montage ou des grues fixes ou mobiles.

De tels systèmes de levage sont destinés à la manutention d'éléments de masse fréquemment d'une centaine de kilos à plusieurs dizaines de tonnes portés par une élingue tout en offrant une grande précision en positionnement selon un axe vertical et un plan horizontal comme il est habituel lors d'assemblage d'éléments de bâtiments, de navires, d'aéronef ou autres dispositifs tels que générateurs électriques.

Ils sont utilisés comme des machines outils pour obtenir une précision de positionnement inférieure au millimètre voir de l'ordre du 1/10 de mm de façon a pouvoir raccorder les éléments de manière très précise sans engendrer d'efforts ni de dommages sur les structures à raccorder.

Une première difficulté pour conserver la précision de positionnement selon l'axe vertical vient du fait que les systèmes ou moyens de levage, du fait de leur masse et de la masse qu'ils soulèvent, portent et déplacent, produisent un effort sur les structures porteuses pouvant générer des déplacements de ces structures ou de leur assise.

Lorsqu'un seul moyen de levage est utilisé, les déplacements des structures porteuses sous l'effet de ses propres mouvements ne sont pas pénalisants, par contre, lorsque plusieurs moyens de levage sont solidaires d'une même structure porteuse, le déplacement ou le chargement de l'un des moyens de levage peut causer une variation de positionnement d'un autre moyen de levage. Des mesures réalisées sur des complexes de deux ponts roulants ont mis en évidence des mouvements induits pouvant atteindre quelques millimètres, ce à des vitesse de l'ordre de 0,25 mm/s.

Dans le cas où le déplacement d'un premier moyen de levage tel qu'un pont s'effectue pendant une opération d'assemblage, sur un élément fixe, d'un élément porté par un second pont, les variations de hauteur du second pont dues au déplacement du premier pont sont préjudiciables au raccordement précis desdits éléments en cours d'assemblage.

Une autre difficulté, indépendante du nombre de moyens de levage, est que lesdits moyens ou les structures auxquels ils sont fixés sont sensibles au vent.

En effet, les vents exercent des contraintes sur les structures porteuses de hangars d'assemblage, par exemple des hangars d'assemblage de grands aéronefs telles qu'elles induisent des fléchissements desdites structures porteuses causant des déplacements verticaux des treuils pouvant atteindre quelques centimètres.

La combinaison des effets du vent et des effets dus aux interférences entre moyens de levage peut causer des dommages importants aux éléments en cours d'assemblage si elle a pour conséquence un déplacement vertical d'un élément porté par rapport à une structure reposant au sol sur laquelle il est en cours de montage.

Par exemple, un soulèvement de l'ordre de 50 mm d'un élément en cours d'assemblage sur un élément fixe peut causer une rupture de l'élingue, si l'élément en cours d'assemblage est déjà au moins partiellement fixé à l'élément fixe, ou des dommages très importants à l'élément porté ou à l'élément fixe.

Une solution connue consiste à utiliser un système dynamique de contrôle de position des ponts roulants en fonction de déplacements de la structure porteuse et d'asservir les treuils des moyens de levage en conséquence.

Une telle solution n'est pas satisfaisante du fait de la complexité du système à mettre en oeuvre: dispositifs de commande, capteurs, moyens d'asservissement

en position requérant en outre pour leur fonctionnement de fortes puissances électriques instantanées.

La présente invention part d'un autre principe qui est de limiter les efforts dynamiques au niveau de la liaison du treuil avec une pièce en cours de montage et pour cela propose de compenser les efforts appliqués sur la pièce suspendue par un allongement ou un rétrécissement de l'élingue entre le treuil et la pièce sous le simple effet des efforts dynamiques sur la pièce en cours de montage.

L'invention permet ainsi de compenser les variations de hauteur, induites par les mouvements de la structure porteuse, par un allongement ou un rétrécissement de l'élingue, ce, dans le cas où la pièce est déjà en cours d'assemblage ou lorsqu'un effort résistant s'oppose au mouvement de la pièce élinguée.

Pour ce faire la présente invention concerne principalement un dispositif d'élinguage d'une pièce caractérisé en ce qu'il comporte une élingue pourvue d'une partie non extensible et d'une section munie de moyens ressort permettant, en charge, un allongement ou un raccourcissement élastique d'une amplitude déterminée limitée de l'élingue en réponse à une variation déterminée limitée de la charge sur la pièce.

Ainsi, selon le dispositif de l'invention, un mouvement de la structure porteuse vers le bas selon l'axe vertical ayant tendance à descendre la pièce sera compensé par une réduction de la distance de la pièce au treuil, au cas où la pièce viendrait en butée contre un élément fixe par rapport au sol, ce dans une plage prédéfinie, de sorte que l'effort que la pièce applique sur l'élément fixe soit maintenu au dessous d'une valeur limite suffisamment faible pour ne pas engendrer de dégâts sur la pièce manutentionnée, sur l'élément fixe ou sur tout autre élément lié à la pièce et à l'élément fixe ou disposé entre la pièce et l'élément fixe.

De même, un mouvement de la structure porteuse vers le haut selon l'axe vertical ayant tendance à soulever la pièce sera compensé par un accroissement de la distance de la pièce au treuil, dans une plage prédéfinie, au cas où la pièce serait totalement ou partiellement assemblée à un élément fixe par rapport au sol, afin que l'effort que la pièce applique sur l'élément fixe et sur les assemblages soit maintenu au dessous de la valeur limite afin d'éviter tout dégât similaire.

L'invention, qui comporte des moyens compensateurs de charge modifiant la distance de la pièce au treuil en réponse à une force appliquée à la pièce selon ledit axe vertical, permet un rattrapage de positionnement de la pièce suspendue à un treuil par un câble de suspension selon l'axe vertical.

Avantageusement, le dispositif comporte des moyens de réglage de l'amplitude de l'allongement et du raccourcissement de l'élingue en fonction de la charge (F1, F2). Ces moyens permettent notamment d'adapter le dispositif à des pièces à manipuler de masse différente.

Plus particulièrement, les moyens ressort font partie d'un dispositif compensateur de charge, modifiant la distance de la pièce à un treuil auquel est raccordée l'élingue en réponse à une force appliquée à la pièce selon l'axe vertical de l'élingue, constitués d'un bâti, d'un support flottant et desdits moyens ressort maintenant le support flottant, en l'absence d'application d'effort sur la pièce selon l'axe vertical, dans une position d'équilibre centrée verticalement par rapport au bâti sous le poids de la pièce.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui suit d'un exemple de réalisation non limitatif de l'invention en référence aux figures qui représentent:

en figure 1: une vue de côté d'un dispositif d'élinguage selon l'invention;

en figures 2A et 2B:Des vues schématiques de face du dispositif selon l'invention respectivement sous charge en traction et sous charge en appui;

en figure 3: une vue de côté en perspective d'un exemple de réalisation d'un dispositif compensateur de charge selon l'invention;

en figure 4: des vues de détail en perspective coupe d'éléments du dispositif de la figure 3;

en figure 5: le dispositif de la figure 3 en vue de côté;

en figure 6: une vue de côté en coupe d'un balancier du dispositif compensateur de la figure 2.

en figures 7A, 7B et 7C: des vues de côté de détails de réalisation d'un dispositif selon l'invention.

Le dispositif d'élinguage selon la figure 1 comporte un treuil 2 se déplaçant sur un rail et supportant une pièce 1 maintenue par une élingue 3.

Le treuil se déplace sur le rail selon un dispositif de commande non représenté car traditionnel. De même l'élingue peut être raccourcie ou allongée par le treuil de façon à positionner la pièce soutenue en face d'une structure au sol sur laquelle elle doit être assemblée.

En pratique, ce treuil peut être remplacé par tout dispositif de levage d'une charge au moyen d'une élingue.

Selon l'invention, l'élingue 3 est pourvue d'une première partie non extensible 3a au dessus d'une section 3c munie de moyens ressort 10, 10' permettant, en charge, un allongement ou un raccourcissement élastique d'une amplitude déterminée limitée de l'élingue 3 en réponse à une variation déterminée limitée de la charge sur la pièce 1. L'élingue selon l'exemple représenté est en outre pourvue d'une seconde partie non extensible 3b au dessous de la section 3c.

Les moyens ressort 10, 10' font partie d'un dispositif compensateur de charge 4, modifiant la distance de la pièce au treuil 2 auquel est raccordée l'élingue 3, en réponse à une force F1, F2 appliquée à la pièce selon l'axe vertical A1 de l'élingue 3.

Il sera noté qu'en l'absence de dispositif compensateur, la force F1 est égale aux efforts s'exerçant sur l'élingue dans sa partie liée au treuil et à la structure porteuse, ces efforts, incontrôlables par nature, pouvant dépasser les capacités de l'élingue et que la force F2 est égale au poids de la pièce à assembler.

Le dispositif compensateur est constitué principalement d'un bâti 5, d'un support flottant 6 et desdits moyens ressort 10, 10'.

Les moyens ressort maintiennent le support flottant 6 dans une position d'équilibre préférablement une position pour laquelle le support flottant 6 est centré verticalement par rapport au bâti 5 sous le poids de la pièce 1 en l'absence d'application d'effort sur la pièce selon l'axe vertical A1.

Un exemple schématique de fonctionnement du dispositif préféré selon l'invention est décrit aux figures 2a et 2b.

Comme il a été indiqué précédemment, cette réalisation a pour but de limiter les efforts sur la pièce et sur la structure au sol dans le cas d'un déplacement vertical du treuil causé par un fléchissement de la structure porteuse soit vers le bas soit vers le haut.

Le bâti 5, le support flottant 6 et les moyens ressort 10 constituent un système déformable à l'équilibre sous l'action du poids de la pièce. A l'équilibre, le système est avantageusement réglé pour que le support flottant soit centré verticalement par rapport au bâti 5.

Selon la figure 2a la structure porteuse subit une élévation E qui entraîne le treuil vers le haut.

La pièce se soulève et vient en butée contre un élément de la structure au sol S. Comme la pièce est arrêtée par la structure S, un effort F1 est transmis au dispositif compensateur 4 au travers du support flottant qui est tiré vers le bas. Sous cet effort, le ressort 10 subit, dans l'exemple de réalisation proposé d'un ressort de compression, un effort de compression C1, C2 et se comprime permettant ainsi au support flottant 6 de descendre par rapport au bâti 5 ce qui limite l'effort appliqué par la pièce sur la structure.

Selon la figure 2b, la structure porteuse subit un affaissement A.

Lorsque la pièce vient en butée inférieure, la structure S applique sur la pièce un effort F2 de contre réaction, la traction sur le support mobile diminue ce qui détend le ressort 10 et fait remonter le support mobile 6 pour réduire ou limiter la force d'appui de la pièce sur la structure.

Comme il sera vu plus loin en référence notamment à la figure 6, le dispositif d'élinguage comporte des moyens 16, 16' de réglage de l'amplitude de l'allongement et du raccourcissement de l'élingue 3 en fonction de l'allongement et le raccourcissement des moyens ressorts 10 de façon à pouvoir régler le point milieu du support flottant 6 en fonction du poids de la pièce 1 à porter.

Un exemple du dispositif est représenté plus en détail à la figure 3.

Le bâti 5 comporte un corps muni de faces avant dont seuls des parties 20a, 20b, 20c, 20d au niveau d'axes d'éléments du dispositif sont représentées et une face arrière 19. Le support flottant 6 est monté dans l'espace intérieur défini par les faces avant et arrière.

Selon l'invention, l'un du bâti 5 et du support flottant 6 est pourvu d'une extrémité supérieure 7 de raccordement à une partie non extensible 3a de l'élingue 3, l'autre étant muni d'une extrémité inférieure pourvue de moyens 7' de retenue de la pièce suspendue.

Selon l'exemple représenté, c'est le bâti 5 qui est raccordé à la partie supérieure non extensible 3a de l'élingue par son extrémité supérieure 7, le support flottant 6 étant pourvu des moyens 7' de retenue de la pièce suspendue.

Pour permettre l'extension ou la rétractation de l'élingue, le support flottant 6 est monté coulissant dans le bâti 5 selon l'axe vertical A1 entre des moyens de guidage 8, 8', 9, 9'.

Les moyens de guidage 8, 8', 9, 9' comportent au moins une crémaillère verticale 8, 8' solidaire du support flottant 6 s'engrenant dans un premier pignon 9, 9' décalé par rapport au support flottant 6 sur un axe perpendiculaire audit axe vertical A1.

Selon l'exemple et notamment la figure 3, le dispositif est double et symétrique par rapport à un plan passant par l'axe A1 et perpendiculaire à la face arrière 19 du bâti, les moyens de guidage 8, 8', 9, 9' étant symétriques par rapport audit axe vertical A1, de part et d'autre du support flottant 6. Une configuration du dispositif pour laquelle le support flottant 6 comporte une seule crémaillère verticale et est coulissant du côté opposé à la crémaillère sur un rail vertical est bien entendu envisageable selon l'invention.

Les moyens de guidage comportent donc au moins une crémaillère 8 et un pignon 9, s'engrenant avec la crémaillère 8 et comportant un axe de rotation 25 solidaire du bâti 5, perpendiculaire audit axe vertical A1 et aux faces avant et arrière du bâti, pour permettre un déplacement vertical du support flottant dans le bâti.

Selon l'exemple, les moyens ressort 10, 10' pour leur part sont solidaires d'un bras 15 d'un balancier 11 monté sur un arbre 12 solidaire du bâti 5 et parallèle à l'axe de rotation 25 du pignon 9, 9'.

Pour adapter le dispositif à une plage d'efforts donnée, les moyens ressort 10, 10' sont reliés au support flottant 6 au travers d'un dispositif de démultiplication comportant ledit premier pignon 9, 9', des moyens d'engrenage 13, 13', 14, 14' entraînant en rotation le balancier 11, 11' sur un secteur angulaire donné.

Dans un exemple d'application, le dispositif est réglé pour limiter l'effort entre la pièce 1 et la structure au sol à une valeur de 2% de la charge nominale pour une charge comprise entre 2000 daN et 5000daN et utilise comme moyens ressort 10 des ressorts à gaz de technologie connue.

Il est possible de modifier la plage de fonctionnement, notamment la valeur des efforts maximaux lorsque le dispositif arrive en butée mécanique, en adaptant les caractéristiques des moyens ressort utilisés.

Selon l'exemple, un réglage d'une position d'équilibre du dispositif est prévu.

Le dispositif symétrique, comporte deux balanciers entraînés en rotation de sens opposé autour d'arbres 12, 12' solidaires du bâti lors des déplacements verticaux du support flottant 6 par rapport au bâti 5 et les moyens ressort 10, 10' sont suspendus par leurs deux extrémités entre les bras des balanciers 11, 11'.

Lors des mouvements verticaux du support flottant sous l'action d'une variation de charge au niveau de la pièce 1, les dispositifs de démultiplication, symétriques par rapport à l'axe vertical A1, comportant les premiers pignon 9 et 9' et des moyens d'engrenage 13, 13', 14, 14' entraînent les balancier 11, 11' en rotation de sens opposé sur un secteur angulaire donné.

Ainsi l'application d'une charge F1, F2 sur la pièce cause un déplacement du support flottant 6 entraînant les bras 15, 15' en rotation de sens opposé jusqu'à obtention d'une nouvelle position d'équilibre du support flottant 6 sous l'action des moyens ressort 10, 10' contraints en compression ou en extension selon le sens de la charge F1, F2 appliquée sur la pièce.

Pour permettre un effet de bras de levier, les balanciers 11, 11' sont articulés au bâti sur l'arbre 12 au niveau d'une première extrémité des bras 15, 15' et solidaires chacun à cette extrémité d'un élément d'engrenage 14, 14' entraîné par l'un les dispositifs de démultiplication symétriques et orienté perpendiculairement aux bras.

Une vue d'un balancier est représentée en figure 4, cette figure représentant les éléments du dispositif de démultiplication comportant les crémaillères 8, 8' sur le support flottant 6, l'un des pignons 9, 9' s'engrenant avec les crémaillères, ce pignon 9 étant coaxial avec une couronne d'engrenage 13 actionnant l'élément d'engrenage 14 du balancier 11.

Pour recevoir les extrémités des moyens ressorts 10, 10', les bras 15, 15' reçoivent chacun un support mobile 17, 17' supportant les moyens ressort 10, 10' et sont pourvus des moyens de réglage 16, 16' sous forme d'une vis sans fin 21, manœuvrée par un volant 16, 16', recevant le support mobile 17, 17'.

Ces moyens de réglage permettent d'équilibrer le dispositif en fonction de la masse de la pièce 1 pour donner aux bras une amplitude de débattement dans les deux sens (horaire et anti-horaire) similaire.

Bien que cela ne soit pas indispensable au fonctionnement du dispositif, il est avantageux de prévoir par construction que les deux bras 15, 15' soient parallèles lorsque aucune charge n'est appliquée sur le crochet 7'.

Cette disposition permet de ne pas avoir à comprimer les moyens ressort 10, 10' lors du réglage de la position des supports mobiles 17, 17', ce qui rend possible le réglage sans effort particulier sur les moyens 16 et 16'.

Selon un réglage préférentiel, les supports mobiles 17 et 17' ont des positions identiques sur les bras 15 et 15' respectivement.

La figure 7A décrit des moyens d'entraînement 27 reliant les vis sans fin 21 des bras 15 et 15' et permettant de régler simultanément la position des supports mobiles 17 et 17' en garantissant un positionnement identique de ces supports dans les bras 15 et 15'.

De tels moyens d'entraînement qui selon l'exemple sont réalisés par des arbres et des cardans peuvent selon l'invention être réalisés par des chaînes ou des flexibles une telle modification restant dans le cadre des connaissances générales de l'homme du métier.

Une action sur les volants 16, 16' permet de déplacer le support mobile 17, 17' le long du bras 15 et ainsi rapprocher ou éloigner le point d'application de l'effort exercé par les moyens ressort 10, 10' de l'extrémité d'articulation des bras.

Avantageusement, le dispositif est réalisé de telle sorte que pour la position d'équilibre sous charge le support flottant 6 ait une latitude de débattement vers le haut égale à son amplitude de débattement vers le bas entre une butée haute 23 et une butée basse 24.

Dans l'application évoquée précédemment, les butées sont atteintes aux maxima d'amplitude de débattement fixés par exemple à ± 5 cm autour de la valeur d'équilibre pour tenir compte des cas extrêmes admissibles de fléchissement de la structure porteuse.

Ainsi, pour tout fléchissement de structure porteuse d'amplitude inférieure, la contrainte appliquée par la pièce 1 sur la structure ou tout élément interposé entre la pièce et la structure reste inférieure à la valeur définie ci dessus soit un charge inférieure à 100 daN.

Pour permettre un réglage aisé du point d'équilibre en fonction de la masse des pièces 1 à supporter, des aiguilles 22 solidaire de chaque support mobile 17, 17' se déplace en face de graduations 26 sur les bras 15, 15'.

Enfin de façon à éviter des oscillations de la pièces lors de la manœuvre du pont roulant ou du treuil, le dispositif selon l'exemple prévoit que les moyens ressort 10, 10' soient mis en parallèle avec des moyens amortisseurs 18, 18'.

En mode de réalisation complémentaire, des moyens de mesure et/ou de détection 28, 29, 30 de position du dispositif sont réalisés.

Dans le cas de moyens de détection de position, une détection de position extrême tels qu'un ou plusieurs capteurs fin de course 28 permettent de détecter si l'effort arrive à une limite déterminée.

Un dispositif à capteurs fin de course 28 reliés à un dispositif alarme 33 est représenté en figure 6.

Les capteurs fin de course 28 peuvent être à contact, inductifs ou autre.

La figure 7A représente notamment une réalisation selon laquelle des capteurs de fin de course 28 sont disposés en face d'éléments de butée 34, 35 sur la partie mobile du dispositif.

Dans le cas ou le capteur choisi est un capteur de mesure 29 donnant une mesure de la position de la partie mobile du dispositif, un capteur potentiométrique ou un codeur optique peuvent être utilisés sans que cette liste soit limitative. Un exemple de positionnement d'une capteur potentiométrique est représenté en figure 7C en bout d'axe de maintien d'un élément d'engrenage 14..

Les capteurs sont avantageusement reliés à des dispositifs tels que des dispositifs d'alarme et/ou de suivi d'évolution de la compensation, ces derniers permettant d'alerter les opérateurs en anticipation lorsque, lors d'une opération d'assemblage, une évolution de l'amplitude des mouvements de compensation traduit une dégradation des conditions de sécurité.

La détection, avant d'atteindre les butées physiques du dispositif, d'une évolution néfaste de l'amplitude des mouvement permet d'interrompre les opérations d'assemblage jusqu'au retour de conditions de travail sécurisées.

Dans ce cas, le ou les capteurs de détection sont des capteurs de mesure 29 délivrant un signal représentatif de la position en temps réel de l'élément mobile du dispositif relié à un système d'alarme comprenant des moyens de mesure et de suivi de l'évolution de l'amplitude des mouvements de compensation

comportant des moyens de détection de dépassement d'un seuil et de génération d'une alarme sur dépassement dudit seuil.

Dans le cas ou le ou les capteurs sont des capteurs fin de course 28, le système d'alarme auquel ils sont reliés peut ne comporter qu'une simple détection que la butée est atteinte ou est près d'être atteinte et déclencher une alarme sur cette détection.

Selon une version simplifiée, les moyens de détection sont constitués de repères tels que des témoins visuels 30 sur au moins l'une des pièces en mouvement relatif comme représenté en figures 7B, 7C.

Par exemple, la tige 31 liée au crochet 7' qui coulisse dans le guide 24 peut présenter dans ses parties haute et basse des témoins de couleur qui vont apparaître ou disparaître sous le guide 24 avant que le dispositif n'atteigne une butée mécanique.

Avantageusement, ces témoins 30 sont disposés sur un méplat en retrait sur la tige cylindrique pour éviter tout risque d'effacement par usure lors du coulissement de la tige dans le guide.

De manière équivalente, des témoins visuels 30, comme ceux représenté en figure 7C en regard d'un index 32, sur les pignons ou les bras sont possibles selon l'invention.

L'invention comprend en outre un système de levage tel qu'une grue ou un pont roulant comprenant une élingue en deux parties 3a et 3b entre lesquelles est disposé un dispositif selon.

L'invention ne se limite pas à l'exemple représenté et notamment un dispositif dissymétrique pour lequel une extrémité des moyens ressort est solidaire du bâti est envisageable selon l'invention. De plus, en fonction des caractéristiques recherchées pour l'amplitude de débattement du crochet et des efforts admissible, il est possible d'adapter les dimensions et le nombre d'étages de pignons conjuguant le mouvement des bras 15, 15' avec celui du support flottant 6.

REVENDICATIONS

1 - Dispositif d'élinguage d'une pièce (1) caractérisé en ce qu'il comporte une élingue (3) pourvue d'une partie non extensible (3a, 3b) et d'une section (3c) munie de moyens ressort (10, 10') permettant, en charge, un allongement ou un raccourcissement élastique d'une amplitude déterminée limitée de l'élingue (3) en réponse à une variation déterminée limitée de la charge sur la pièce (1).

2 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte un bâti (5), un support flottant (6), lesdits moyens ressort (10, 10') maintenant le support flottant (6), en l'absence d'application d'effort sur la pièce selon l'axe vertical (A1), dans une position d'équilibre par rapport au bâti (5) sous le poids de la pièce (1), et des moyens (16, 16') de réglage et d'adaptation de la position d'équilibre du support flottant selon le poids de la pièce.

3 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte un bâti (5) et un support flottant (6), les moyens ressort (10, 10') maintenant le support flottant et faisant partie d'un dispositif compensateur de charge (4), modifiant la distance de la pièce à un treuil (2) auquel est raccordée l'élingue (3) en réponse à une force (F1, F2) appliquée à la pièce selon l'axe vertical (A1) de l'élingue (3).

4 - Dispositif selon la revendication 2 ou 3 caractérisé en ce que, l'un du bâti (5) et du support flottant (6) est pourvu d'une extrémité supérieure (7) de raccordement à une partie non extensible (3a) de l'élingue (3), l'autre étant muni d'une extrémité inférieure pourvue de moyens (7') de retenue de la pièce suspendue, le support flottant (6) étant monté coulissant dans le bâti (5) selon l'axe vertical (A1) entre des moyens de guidage (8, 8', 9, 9').

5 - Dispositif selon la revendication 4 caractérisé en ce que les moyens de guidage (8, 8', 9, 9') comportent au moins une crémaillère verticale (8, 8') solidaire du support flottant (6) s'engrenant dans un premier pignon (9, 9') décalé par rapport au support flottant (6) sur un axe perpendiculaire audit axe vertical (A1).

6 - Dispositif selon l'une des revendications 2 à 5 caractérisé en ce que les moyens ressort (10, 10') sont solidaires d'un bras (15) d'un balancier (11) monté sur un arbre (12) solidaire du bâti (5) et perpendiculaire audit axe vertical

(A1) et reliés au support flottant (6) au travers d'un dispositif de démultiplication (8, 8', 9, 9', 13, 13', 14, 14').

7 - Dispositif selon la revendication 6 caractérisé en ce que le dispositif de démultiplication comporte ledit premier pignon (9, 9') et comporte des moyens d'engrenage (13, 13', 14, 14') entraînant en rotation le balancier (11, 11') sur un secteur angulaire donné.

8 - Dispositif selon la revendication 4 caractérisé en ce que les moyens de guidage (8, 8', 9, 9') sont symétriques par rapport audit axe vertical (A1), de part et d'autre du support flottant (6).

9 - Dispositif selon la revendication 8 caractérisé en ce que les moyens ressort (10, 10') sont suspendus par leurs deux extrémités entre les bras des balanciers (11, 11'), et en ce que des dispositifs de démultiplication, symétriques par rapport à l'axe vertical (A1), relient les balanciers (11, 11') aux moyens de guidage de sorte que l'application d'une charge (F1, F2) sur la pièce cause un déplacement du support flottant (6) entraînant les bras (15, 15') en rotation de sens opposé jusqu'à obtention d'une nouvelle position d'équilibre du support flottant (6).

10 - Dispositif selon la revendication 9 caractérisé en ce que les balanciers (11, 11') sont articulés au bâti au niveau d'une première extrémité des bras (15, 15') et solidaires chacun à cette extrémité d'un élément d'engrenage (14, 14') entraîné par l'un les dispositifs de démultiplication symétriques et orienté perpendiculairement aux bras.

11 - Dispositif selon la revendication 9 ou 10 caractérisé en ce que les bras (15, 15') comportent chacun un support mobile (17, 17') recevant les moyens ressort (10, 10') et des moyens de réglage (16, 16') pour déplacer de le support mobile (17, 17') et rapprocher ou éloigner le point d'application de l'effort exercé par les moyens ressort (10, 10') de l'extrémité d'articulation des bras.

12 - Dispositif selon la revendication 11 caractérisé en ce que le support flottant (6) est centré verticalement par rapport au bâti (5) sous le poids de la pièce (1) en l'absence d'application d'effort sur la pièce selon l'axe vertical A1.

13 - Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les moyens ressort (10, 10') sont mis en parallèle avec des moyens amortisseurs (18, 18').

14 - Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de détection (28, 29, 30) adaptés pour détecter une position particulière.

15 - Dispositif selon la revendication 14 caractérisé en ce que les moyens de détection comportent au moins un témoin visuel.

16 - Dispositif selon la revendication 14 ou 15 caractérisé en ce que les moyens de détection comportent au moins un capteur de position.

17 - Dispositif selon la revendication 16 caractérisé en ce que le capteur de position est un capteur fin de course (28).

18 - Dispositif selon la revendication 16 caractérisé en ce que le capteur de position est un capteur (29) délivrant un signal représentatif de la position en temps réel de l'élément mobile du dispositif.

19 - Dispositif selon l'une des revendications 16 à 18 caractérisé en ce que ledit au moins un capteur de position (28, 29) est relié à un système d'alarme (33).

20 - Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le système d'alarme (33) comporte des moyens, de mesure et de suivi de l'évolution de l'amplitude des mouvements de compensation, comportant des moyens de détection de dépassement d'un seuil et de génération d'une alarme sur dépassement dudit seuil.

21 - Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les moyens ressort (10, 10') sont constitués par des ressorts à gaz.

22 - Système de levage caractérisé en ce qu'il comprend une élingue munie d'un dispositif d'élinguage selon l'une des revendications précédentes.

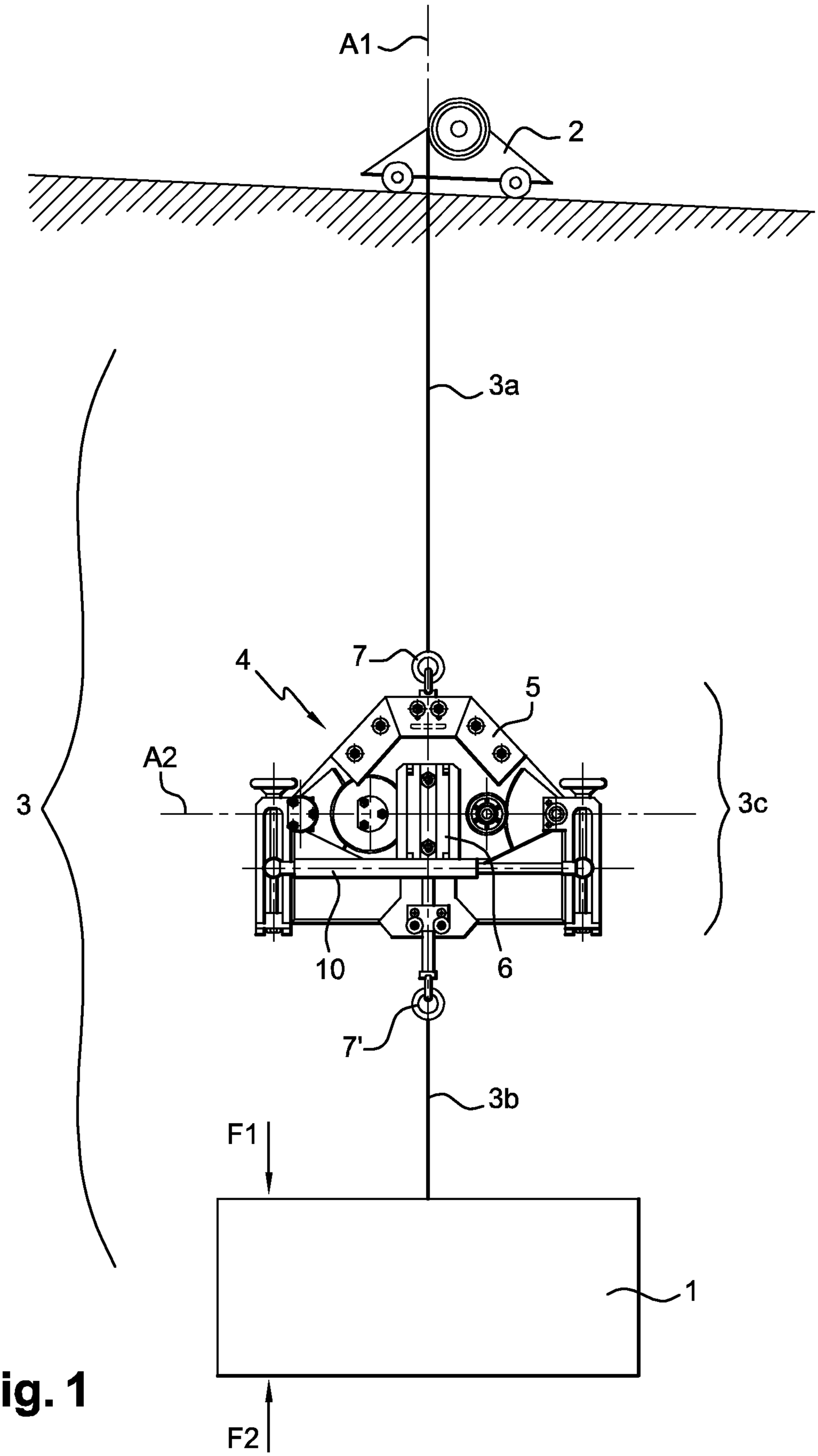


Fig. 1

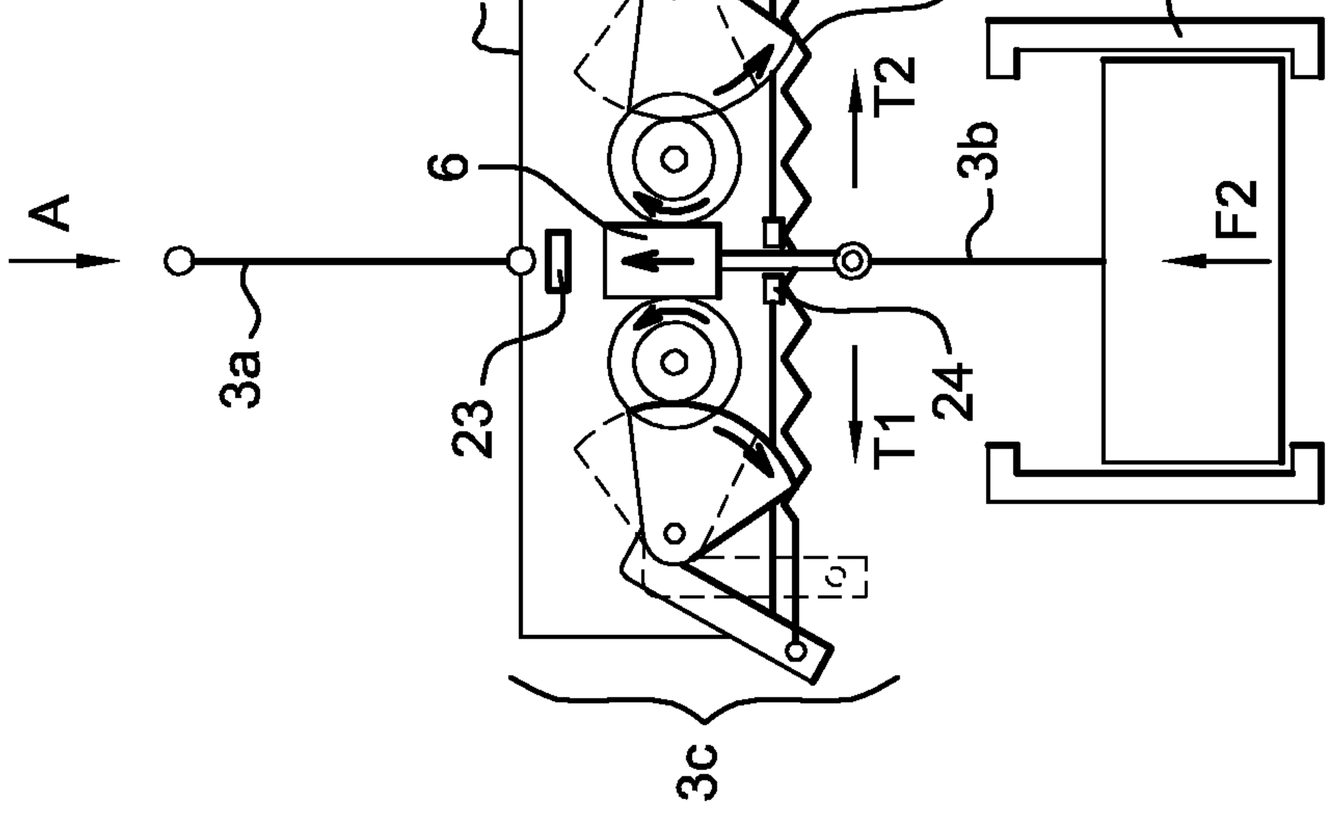


Fig. 2b

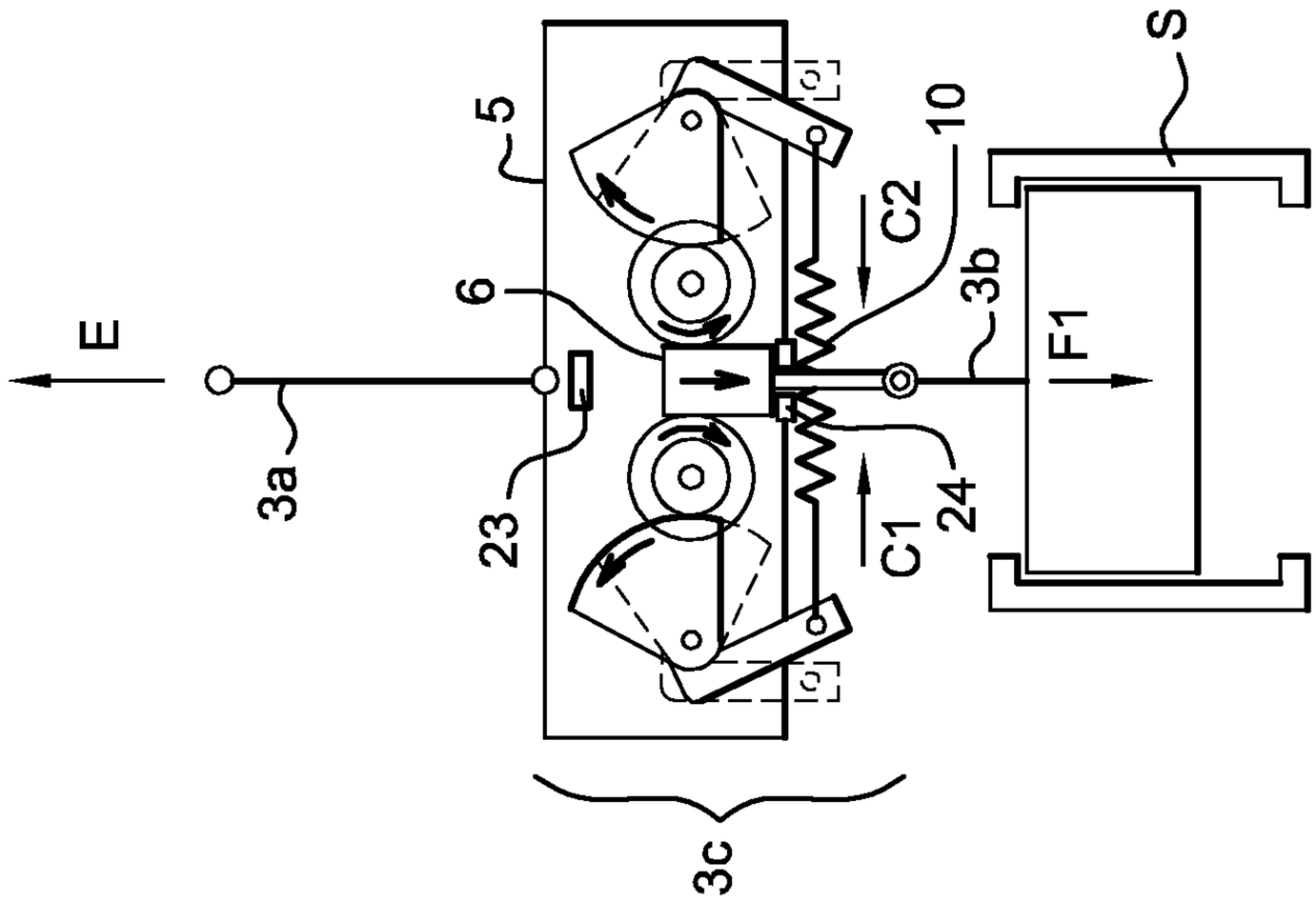


Fig. 2a

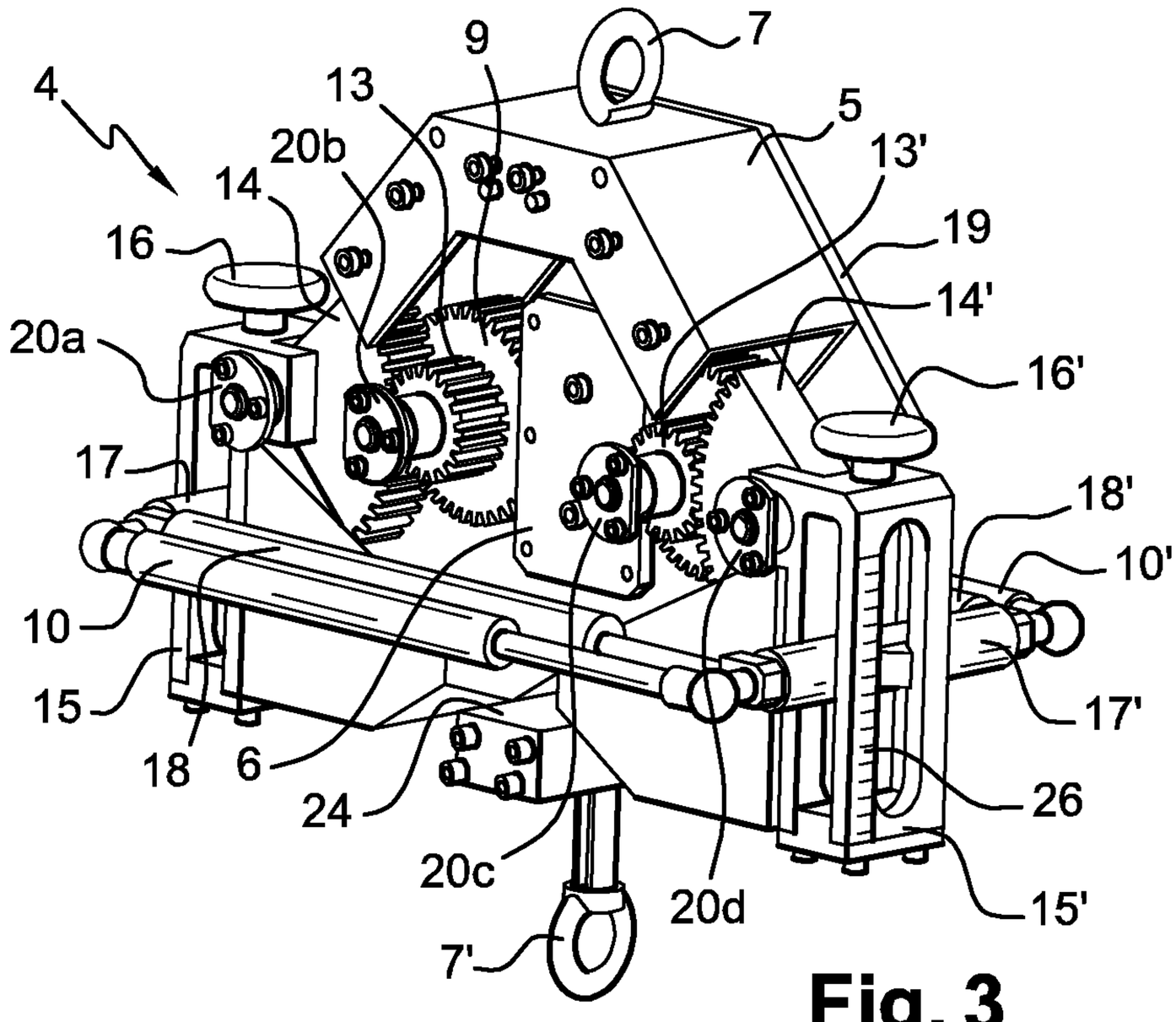

4
9
7
13
5
20b
13'
14
19
16
14'
20a
16'
17
18'
10'
10
15
17'
18
6
26
24
20c
20d
15'
7'

Fig. 3

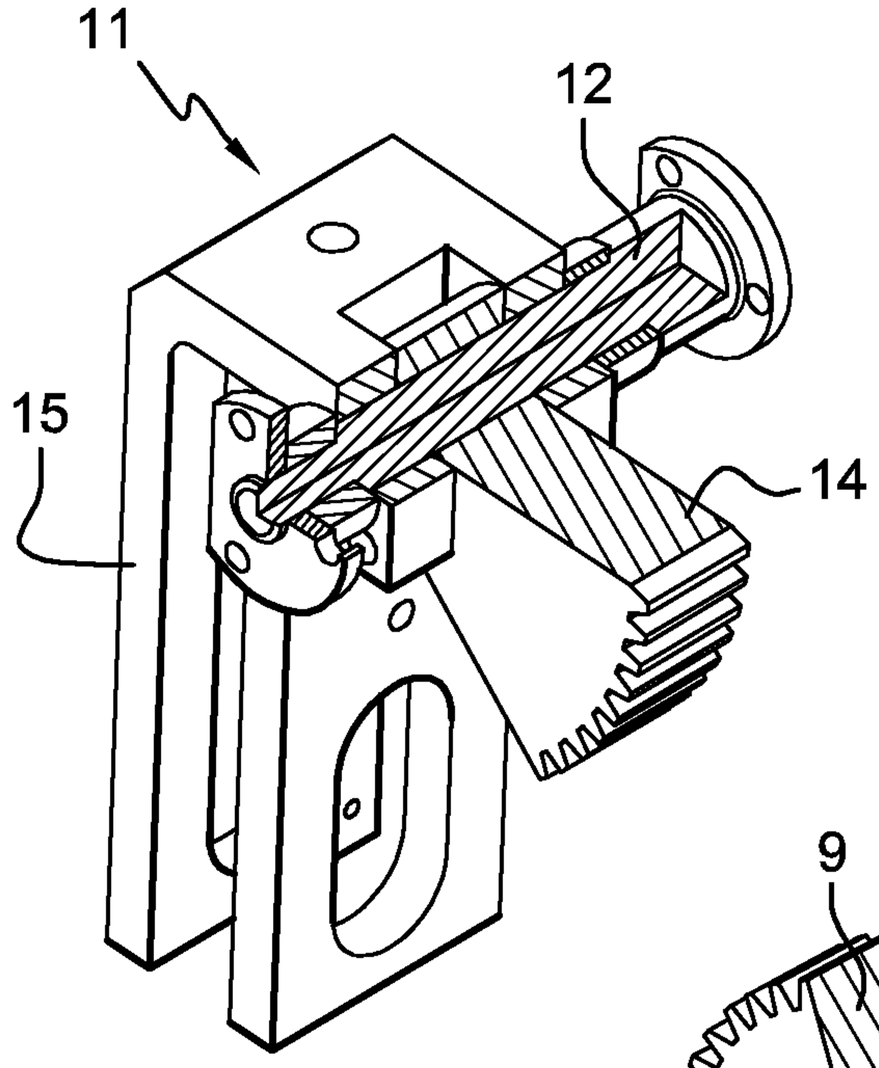
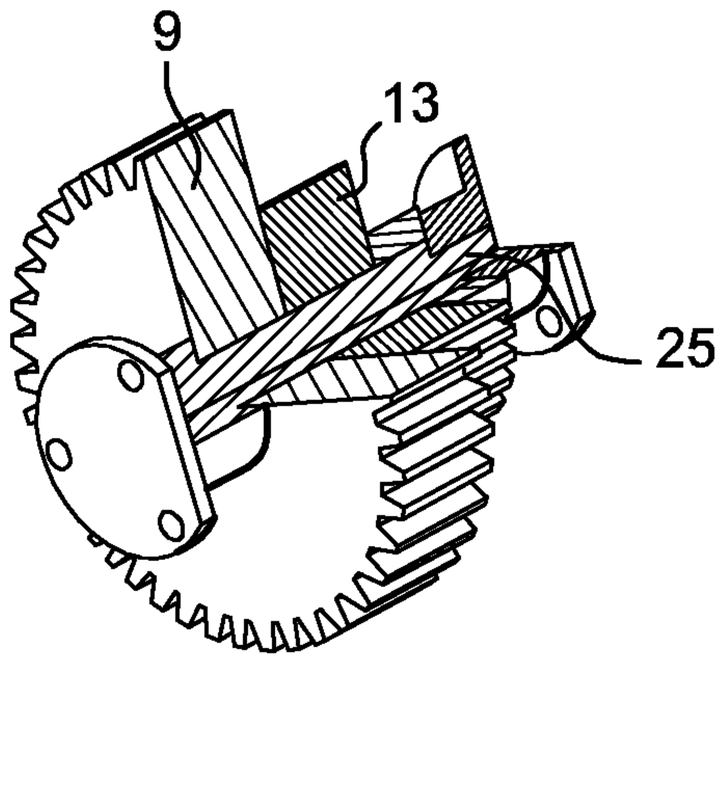
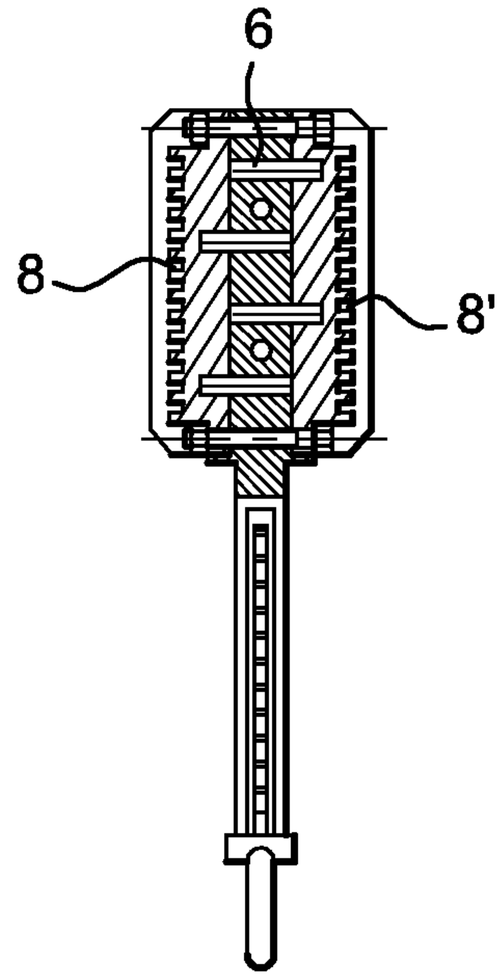

12
15
14

Fig. 4


9
13
25


6
8
8'

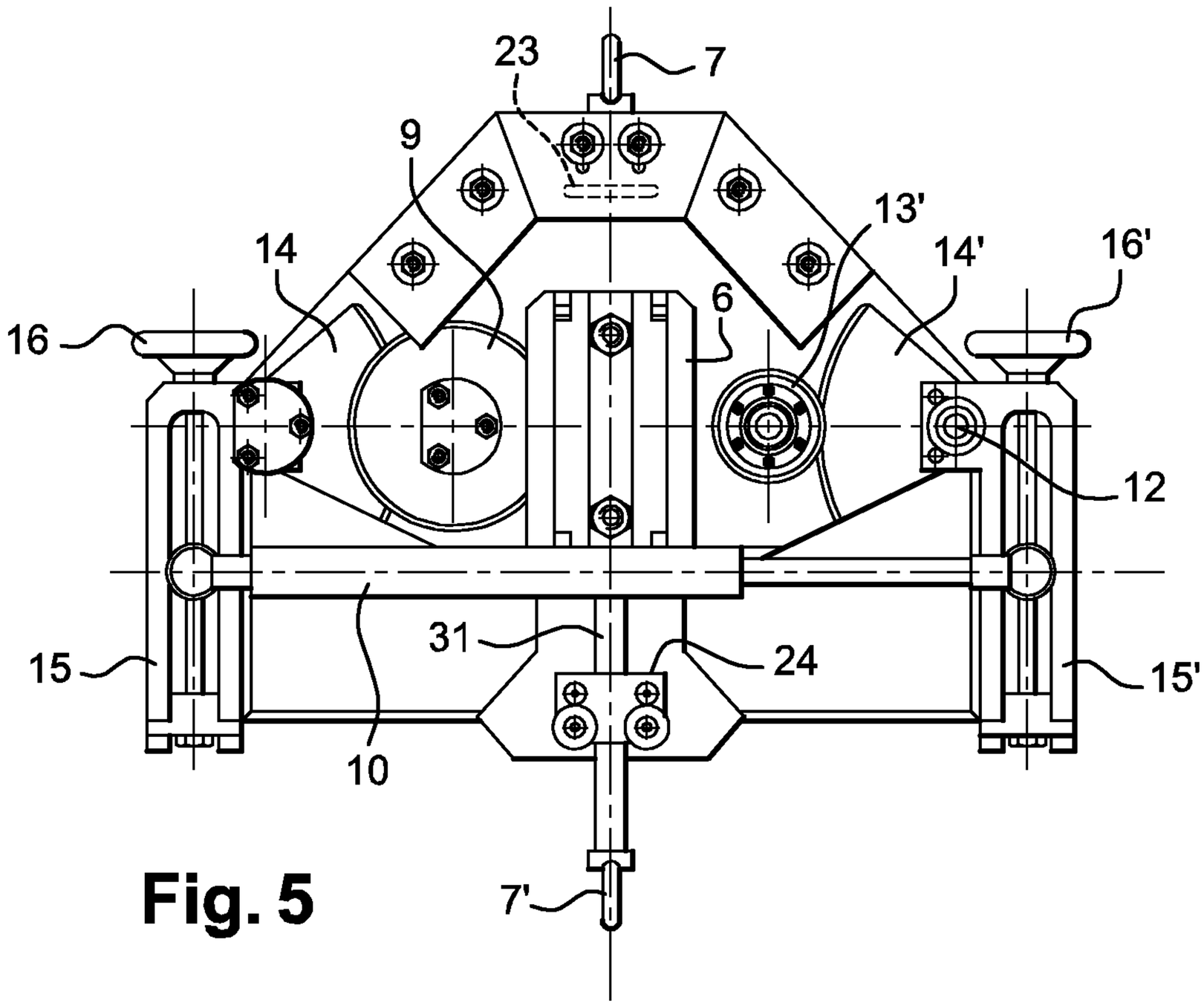

23
7
9
13'
14
14'
16'
6
16
12
31
24
15
15'
10
7'

Fig. 5

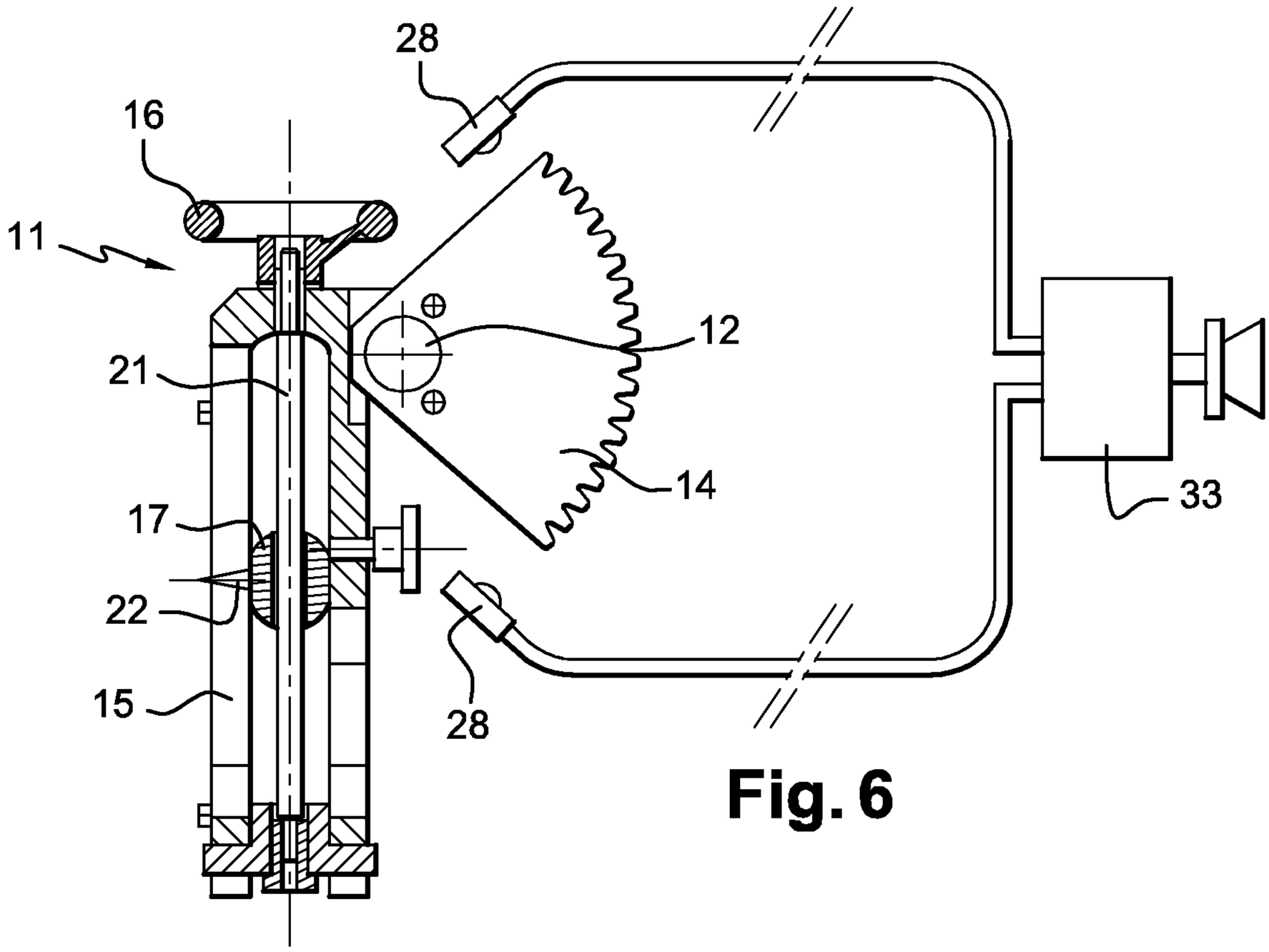

28
16
11
12
21
14
17
33
22
15
28

Fig. 6

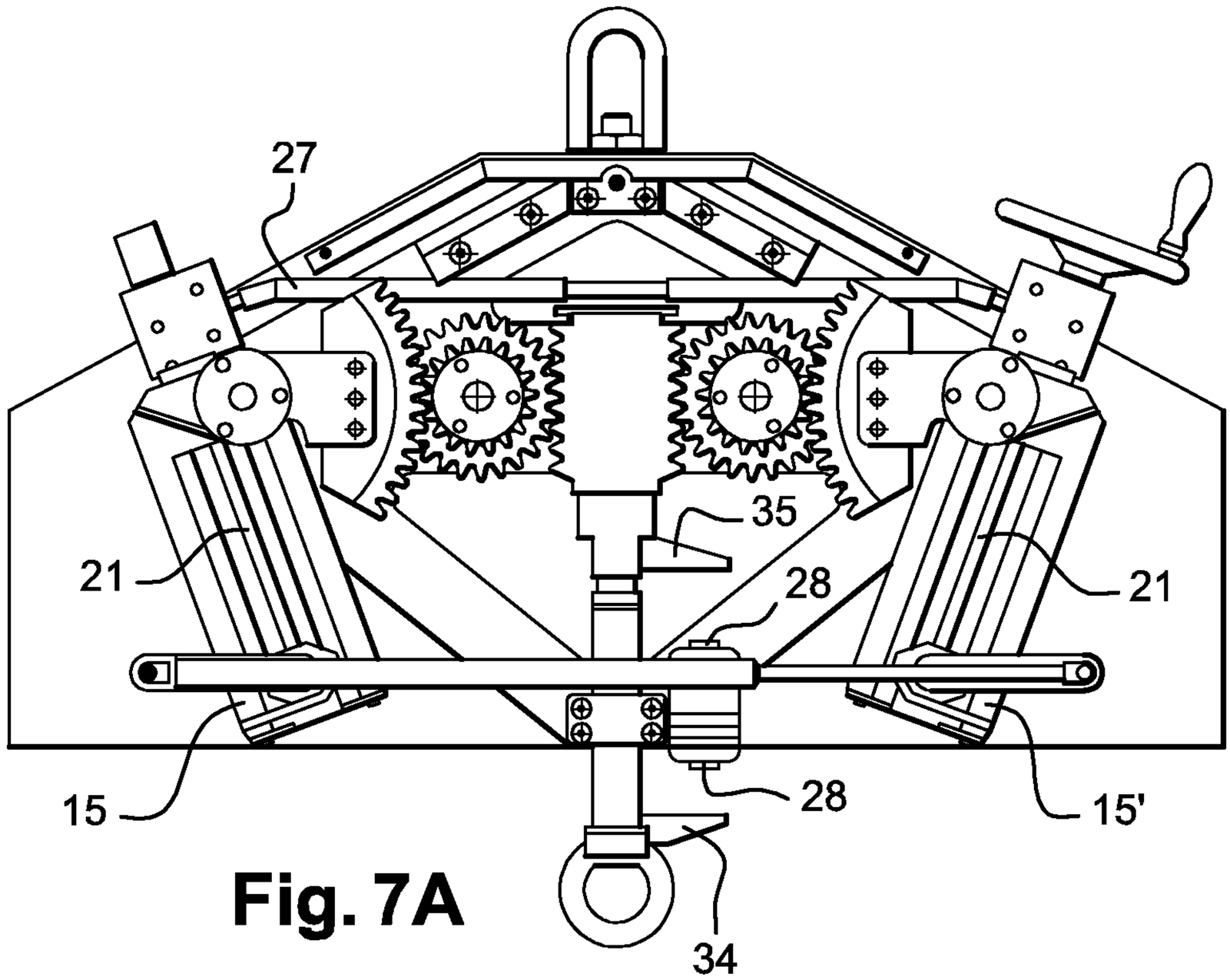


Fig. 7A

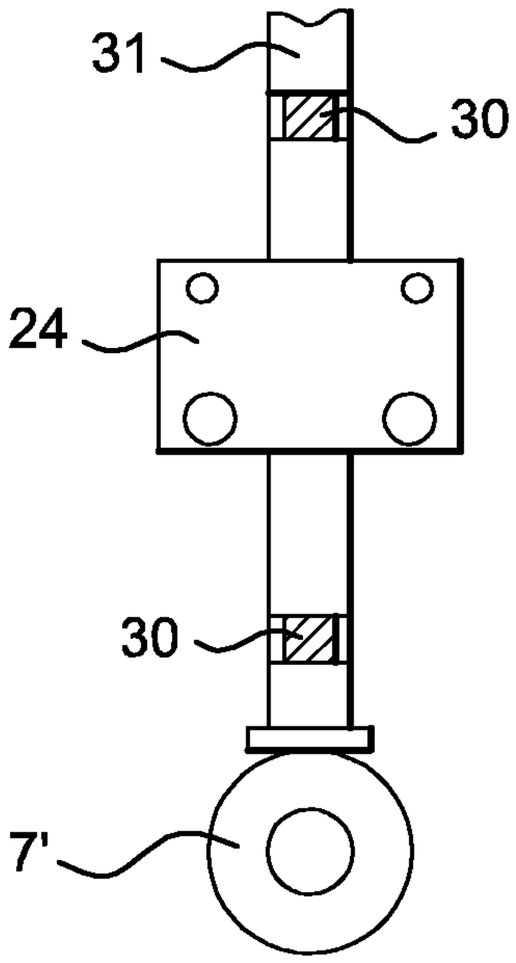


Fig. 7B

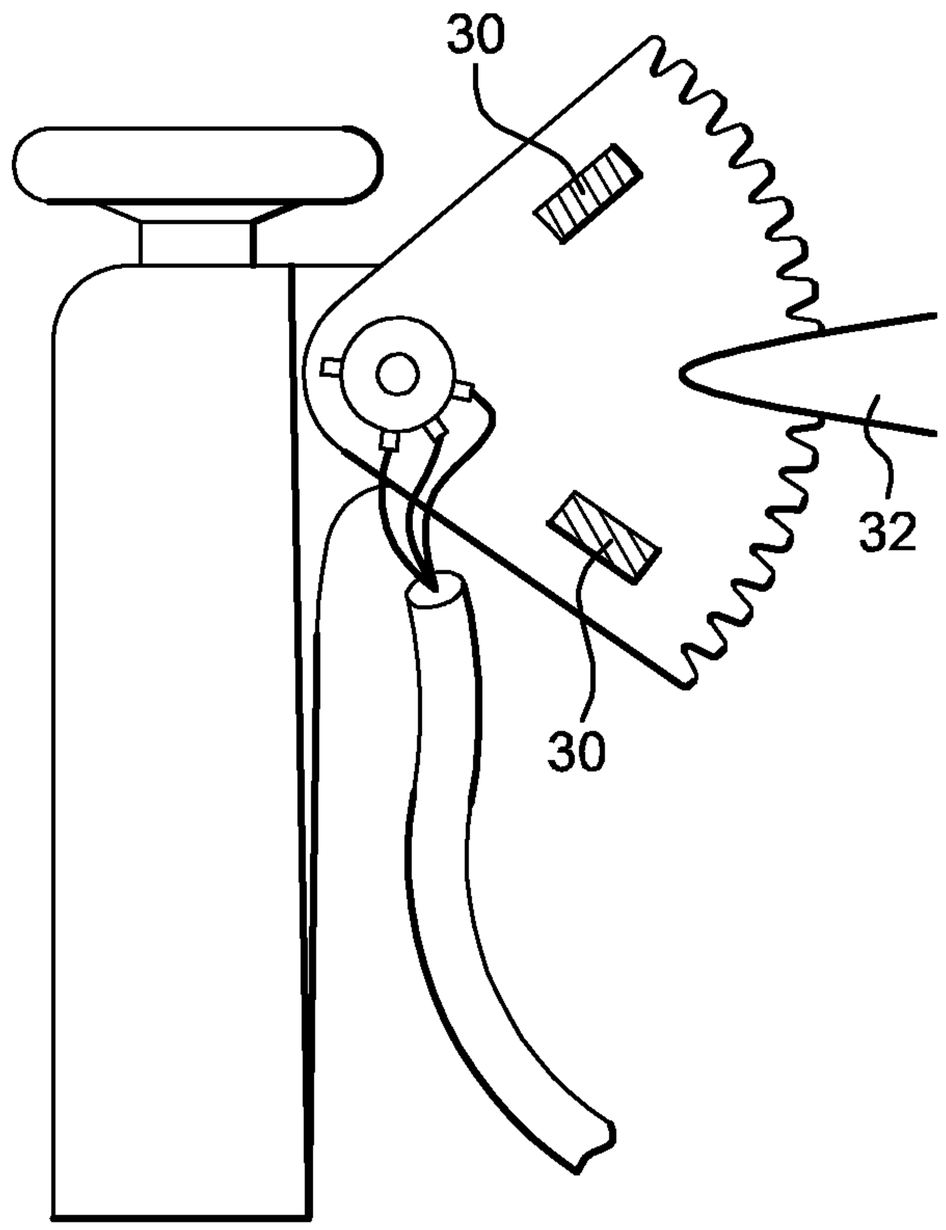
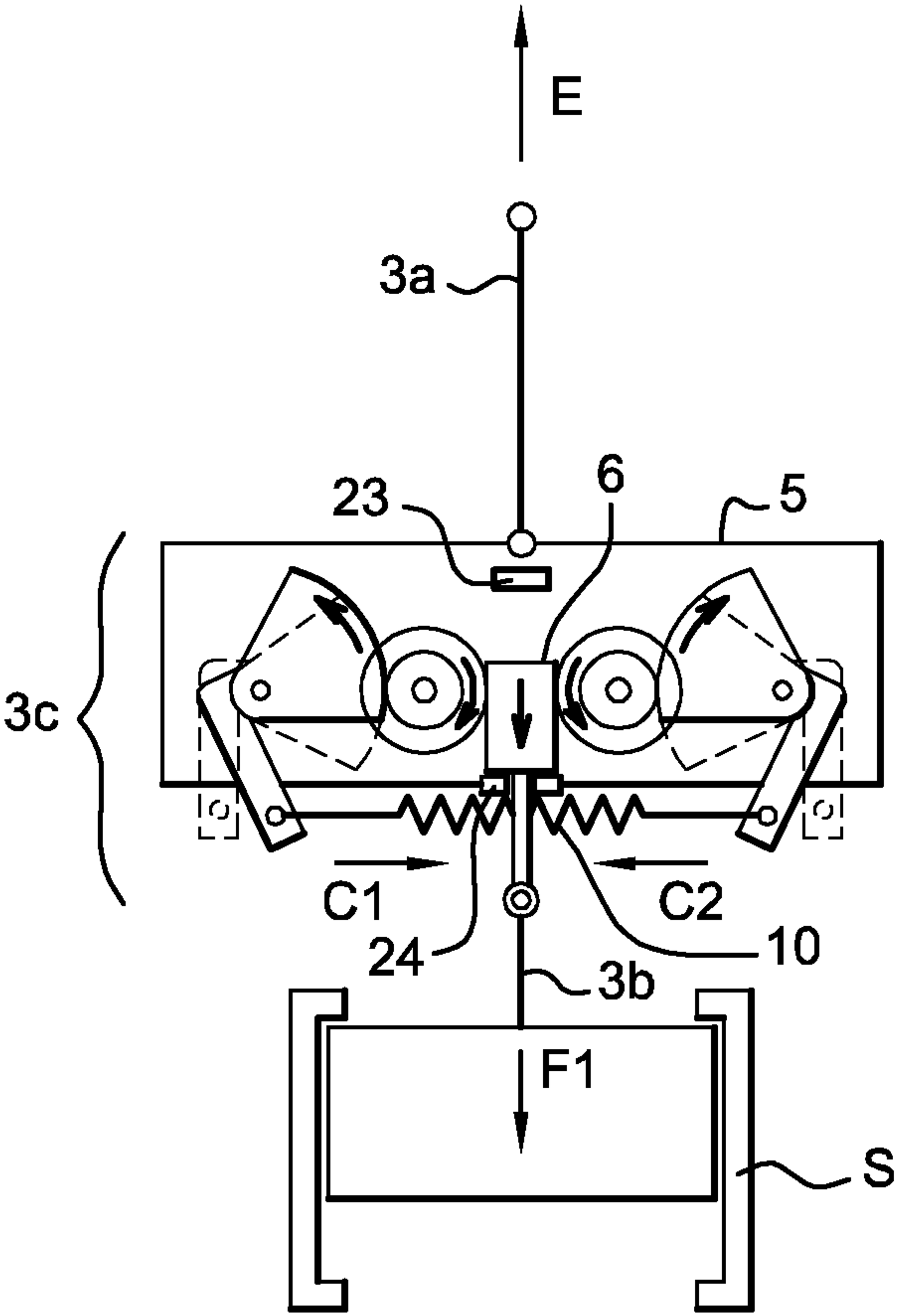


Fig. 7C


E
3a
23
6
5
3c
C1
C2
24
10
3b
F1
S