

(19)



(11)

EP 3 313 593 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:

14.08.2019 Bulletin 2019/33

(21) Numéro de dépôt: **16741654.4**

(22) Date de dépôt: **23.06.2016**

(51) Int Cl.:

B21D 7/024^(2006.01) B26D 3/16^(2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/FR2016/000106

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2016/207499 (29.12.2016 Gazette 2016/52)

(54) **DISPOSITIF DE CINTRAGE DE PROFILÉS COMPORTANT DES OUTILS DE CINTRAGE DES PROFILÉS ET UN OUTIL DE DÉCOUPE DE CES PROFILÉS**

VORRICHTUNG ZUM BIEGEN VON PROFILELEMENTEN MIT WERKZEUGEN ZUM BIEGEN VON PROFILELEMENTEN UND WERKZEUG ZUM SCHNEIDEN DIESER PROFILELEMENTE

DEVICE FOR BENDING PROFILE MEMBERS COMPRISING TOOLS FOR BENDING PROFILE MEMBERS AND A TOOL FOR CUTTING SAID PROFILE MEMBERS

(84) Etats contractants désignés:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **24.06.2015 FR 1501324**

(43) Date de publication de la demande:

02.05.2018 Bulletin 2018/18

(73) Titulaire: **ADMC Holding, LLC**

Lebanon OH 45036 (US)

(72) Inventeur: **JAUBERT, Philippe**
32430 Cologne (FR)

(74) Mandataire: **Glück Kritzenberger Patentanwälte PartGmbB**

Hermann-Köhl-Strasse 2a
93049 Regensburg (DE)

(56) Documents cités:

EP-A1- 1 591 175 WO-A1-2015/028724
FR-A1- 3 001 163 US-A- 5 927 124

EP 3 313 593 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne un dispositif de cintrage de profilés tels que des tubes selon le préambule de la revendication 1, comportant, d'une part, des outils de cintrage des profilés, et d'autre part, un outil de découpe de ces profilés après cintrage(s).

[0002] De façon usuelle, les dispositifs de cintrage actuels sont adaptés pour déplacer les profilés selon un axe longitudinal (X) et comportent une tête de cintrage montée sur des moyens d'entraînement en rotation de la dite tête de cintrage autour d'un axe de cintrage (Z), dotée, d'une part, d'un ou plusieurs étage(s) de cintrage équipé(s) chacun d'un ensemble forme de cintrage /mors de serrage, et d'autre part, d'un étage de découpe des profilés cintrés distinct des étages de cintrage.

[0003] De façon usuelle, en outre, chaque étage de cintrage comporte, en vue de réaliser les opérations de cintrage :

- au moins une forme de cintrage axée sur l'axe de cintrage (Z), dotée d'une gorge périphérique d'enroulement du profilé s'étendant dans la continuité d'une empreinte destinée au serrage du dit profilé,
- associé à chaque forme de cintrage, un mors de serrage comportant une empreinte de serrage du profilé complémentaire de l'empreinte de la dite forme de cintrage,
- des moyens de déplacement de chaque mors de serrage selon un axe dit transversal (Y) relativement à la forme de cintrage associée, entre une position de serrage accolée à la dite forme de cintrage et une position ouverte écartée de cette forme de cintrage.

[0004] Un des inconvénients de ces dispositifs de cintrage résulte du fait que les étages de cintrage et l'étage de coupe sont distincts, de sorte que les opérations de coupe nécessitent de transférer les profilés d'un étage de cintrage vers l'étage de coupe.

[0005] Or, cette solution va notamment à l'encontre des objectifs recherchés lors de la conception de tels dispositifs de cintrage qui visent à optimiser le temps d'un cycle complet d'usinage d'un profilé.

[0006] En vue de pallier cet inconvénient, une solution notamment décrite dans le brevet EP 1 591 175 a consisté à réaliser un dispositif de cintrage comportant :

- au moins un mors de serrage, dit mors serre-flan, percé d'une lumière traversante débouchant par une fente dans l'empreinte du dit mors de serrage,
- associée à chaque mors serre-flan, une forme de cintrage percée d'une lumière traversante débouchant par une fente dans l'empreinte de la dite forme de cintrage, et ménagée de façon à s'étendre dans la continuité de la lumière traversante du dit mors serre-flan,
- un organe de coupe associé à chaque paire mors serre-flan/forme de cintrage, comportant une extré-

mité de coupe formant au moins une pointe de coupe s'étendant dans le plan (X, Y),

- des moyens de déplacement de l'organe de coupe selon l'axe transversal (Y) entre une position active de coupe d'un profilé logé dans les empreintes de la paire mors serre-flan/forme de cintrage associée, et une position passive, dite position de cintrage, dans laquelle le dit organe de coupe est escamoté en retrait par rapport aux dites empreintes.

[0007] Cette solution conduit effectivement à optimiser le temps d'un cycle complet d'usinage d'un profilé, mais il s'avère, par contre, que l'opération de découpe conduit fréquemment à « déchirer » certaines zones de la découpe. De ce fait, il est fréquemment obligatoire de procéder à un usinage supplémentaire de l'extrémité découpée du profilé, en vue de l'obtention d'une coupe nette et franche, qui annihile tout le bénéfice résultant de l'optimisation du temps de cycle cintrage(s)/découpe.

[0008] La présente invention vise à pallier cet inconvénient et a pour objectif essentiel de fournir un dispositif de cintrage conçu de façon à réduire le temps de l'étape finale de coupe de ce profilé, et à réaliser, lors de cette étape finale, une coupe nette et franche du profilé.

[0009] A cet effet, l'invention vise un dispositif de cintrage du type décrit dans le préambule ci-dessus, comprenant, en outre, associé à chaque paire mors serre-flan/forme de cintrage, un second organe de coupe, dit organe de pré-coupe, adapté pour être actionné avant l'organe de coupe, et présentant une extrémité de coupe formant au moins une pointe de coupe, et des moyens de déplacement de cet organe de pré-coupe dans le plan (Y, Z) :

- entre deux positions dans chacune desquelles le dit organe de pré-coupe dégage l'accès à la fente débouchant dans l'empreinte du mors serre-flan,
- selon une trajectoire adaptée pour que chaque pointe de coupe pénètre dans l'empreinte du mors serre-flan au travers de la fente, d'une profondeur adaptée pour réaliser une amorce de découpe du profilé au moins au voisinage de la génératrice de ce dernier s'étendant dans le plan (X, Y),

- le mors serre-flan comportant, communiquant avec l'empreinte du dit mors serre-flan par la fente débouchant dans cette dernière, un conduit adapté pour assurer le guidage de l'organe de pré-coupe lors du déplacement de ce dernier,
- et les moyens de déplacement de l'organe de coupe étant adaptés pour déterminer une position de cintrage dans laquelle le dit organe de coupe est escamoté en retrait du conduit de guidage de l'organe de pré-coupe.

[0010] Selon l'invention, chaque étage de cintrage(s)/découpe est donc équipé d'un organe de pré-coupe et d'un organe de coupe, et conçu pour permettre

d'actionner successivement ces deux organes de façon à réaliser une amorce de découpe dans une zone spécifique du profilé puis la découpe totale de ce profilé.

[0011] Dans la pratique, une telle action combinée de pré-coupe et de découpe conduit, moyennant une faible augmentation du temps de cycle correspondant au temps d'exécution de la pré-coupe, à réaliser une découpe franche et nette des profilés ne nécessitant aucun usinage ultérieur.

[0012] Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, les moyens de déplacement de chaque organe de pré-coupe sont adaptés pour déplacer ce dernier selon une trajectoire circulaire centrée sur un point situé sur l'axe transversal (Y).

[0013] Une telle trajectoire conduit, en effet, lors de la pré-coupe, à retirer la maximum de matière au voisinage de la génératrice des profilés s'étendant dans le plan (X, Y), c'est-à-dire au niveau de la zone « attaquée » ensuite par l'organe de coupe.

[0014] De plus, selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, afin d'assurer le guidage de l'organe de pré-coupe le long de cette trajectoire circulaire, le conduit de guidage du dit organe de pré-coupe est délimité, selon l'axe transversal (Y), par une paroi convexe formant une portée de guidage du dit organe de pré-coupe, percée d'une fente s'étendant dans le plan (Y, Z), de guidage de l'organe de coupe.

[0015] Selon une première variante avantageuse de réalisation de l'invention, les moyens de déplacement de chaque mors serre-flan sont dissociés des moyens d'actionnement des organes de coupe et à cet effet :

- les moyens de déplacement de chaque mors serre-flan comportent un chariot sur lequel est monté le dit mors serre-flan, et des moyens de déplacement en translation du dit chariot selon l'axe transversal (Y),
- l'organe de coupe et l'organe de pré-coupe sont montés sur le chariot et sont associés à des moyens de déplacement aptes à les déplacer selon l'axe transversal (Y) relativement au dit chariot.

[0016] De plus, selon cette première variante de réalisation et de façon avantageuse selon l'invention :

- l'organe de coupe est porté par un bloc support associé à des moyens de déplacement du dit bloc support selon l'axe transversal (Y) relativement au chariot,
- les moyens de déplacement de l'organe de pré-coupe comprennent un système de biellette reliant le dit organe de pré-coupe à un galet coopérant avec une came montée sur le bloc support.

[0017] De plus, la came consiste avantageusement, selon l'invention, en une came à rainure adaptée pour s'étendre latéralement par rapport à l'organe de coupe, entre le bloc support et le mors serre-flan, le système de

biellette comportant une manivelle apte à transformer le mouvement de translation du galet guidé par la came à rainure en un mouvement de rotation de l'organe de pré-coupe.

5 **[0018]** Selon une seconde variante avantageuse de réalisation de l'invention, les moyens de déplacement de chaque mors serre-flan sont adaptés pour engendrer également les déplacements de l'organe de coupe, et ces moyens de déplacement sont, en outre, dissociés des moyens d'actionnement de l'organe de pré-coupe. A cet effet, selon l'invention, et en premier lieu, chaque mors serre-flan est accouplé à des moyens supports :

- auxquels sont associés les moyens de déplacement du dit mors serre-flan selon l'axe transversal (Y),
- sur lesquels est monté l'organe de coupe,
- auxquels le dit mors serre-flan est relié par des organes de liaison escamotables entre un état rétracté dans lequel l'organe de coupe se trouve dans sa position active de coupe, et un état déployé dans lequel le dit organe de coupe se trouve dans sa position passive escamotée.

15 **[0019]** De plus, en second lieu, selon l'invention, l'organe de pré-coupe est associé à des moyens de déplacement comprenant un actionneur adapté pour engendrer les déplacements du dit organe de pré-coupe.

20 **[0020]** De plus, selon cette seconde variante de réalisation et de façon avantageuse selon l'invention, des moyens de pilotage de l'actionneur sont adaptés pour commander un déplacement de l'organe de pré-coupe selon un trajet aller, en vue de réaliser la pré-coupe, puis de commander le déplacement selon le trajet retour, après actionnement de l'organe de coupe.

25 **[0021]** En outre, l'actionneur consiste avantageusement selon l'invention en un vérin fluide accouplé respectivement aux moyens supports de l'organe de coupe et au mors serre-flan, et adapté, d'une part pour que son déploiement engendre un déplacement selon le trajet aller de l'organe de pré-coupe, et d'autre part pour exercer une force de butée contre le mors serre-flan, en premier lieu dans son état déployé, et en second lieu lors de sa rétraction et de son déploiement résultant des déplacements des moyens supports de l'organe de coupe relativement au mors serre-flan, engendrant la coupe du profilé.

30 **[0022]** Tel que cela sera mieux compris à la lecture de la description détaillée qui suit, ces dispositions permettent de garantir l'escamotage de l'organe de coupe après l'actionnement de ce dernier.

35 **[0023]** Selon un autre mode de réalisation avantageux relatif à la seconde variante de réalisation de l'invention :

- chaque organe de coupe est porté par un chariot accolé à un bloc-support auquel sont associés les moyens de déplacement du mors serre-flan selon l'axe transversal (Y),

▪ les organes de liaison escamotables disposés entre chaque mors serre-flan et les moyens supports de l'organe de coupe comprennent :

- au moins un vérin, dit vérin de butée, s'étendant longitudinalement entre le mors serre-flan et le bloc-support,
- un vérin dit vérin de coupe, agencé pour venir en appui contre le chariot portant l'organe de coupe de façon, lors de son déploiement, à exercer sur le dit chariot un effort tendant à le décoller du bloc-support,
- des moyens d'alimentation du vérin de coupe et de chaque vérin de butée, consistant en un circuit fermé adapté pour que le vérin de coupe et chaque vérin de butée soient alimentés de façon inversée.

[0024] D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée qui suit en référence aux dessins annexés qui en représentent à titre d'exemples deux modes de réalisation préférentiels. Sur ces dessins :

- la figure 1 est une vue en perspective, selon un premier angle de vue, d'une forme de cintrage et des organes de guidage d'un profilé équipant une tête de cintrage selon un mode de réalisation préférentiel du dispositif de cintrage de l'invention.
- la figure 2 est une vue en perspective, selon un deuxième angle de vue, de cette forme de cintrage et de ces organes de guidage,
- la figure 3 est une vue en perspective d'un ensemble mors serre-flan/moyens supports de ce mors serre-flan conforme à une première variante de réalisation préférentielle d'un dispositif de cintrage conforme à l'invention,
- la figure 4 est une vue latérale longitudinale, avec des arrachés partiels, de cet ensemble mors serre-flan/moyens supports du dit mors serre-flan,
- la figure 5 est une vue latérale longitudinale de cet ensemble mors serre-flan/moyens supports du dit mors serre-flan,
- la figure 6 est une vue en perspective avec des arrachés partiels de cet ensemble mors serre-flan/moyens supports, sur laquelle est représenté schématiquement le circuit d'alimentation des vérins de butée,
- la figure 8 est un schéma du circuit d'alimentation de cet ensemble mors serre-flan/moyens supports,
- les figures 9a-9c sont des vues en perspective représentant trois étapes du fonctionnement de cet ensemble mors serre-flan/moyens supports,
- et la figure 10 est une vue en perspective d'un ensemble mors serre-flan/moyens supports de ce mors serre-flan conforme à une seconde variante de réalisation préférentielle d'un dispositif de cintrage conforme à l'invention.

[0025] Les dispositifs de cintrage selon l'invention représentés à titre d'exemples respectivement aux figures 1 à 9 et à la figure 10, consistent en des machines à cintrer un profilé porté par des moyens de déplacement (non représentés) aptes à le déplacer selon un axe de déplacement horizontal (X), et comportant, par exemple, soit une pince associée à des moyens d'entraînement de cette dernière selon l'axe longitudinal (X), soit un robot 6 axes du type décrit dans le brevet FR2914203.

[0026] Il est à noter que, à des fins de simplification de la description détaillée qui suit, la tête de cintrage est décrite dans sa position initiale de chargement d'un profilé dans laquelle les empreintes de serrage de la forme de cintrage et du mors serre-flan sont axés sur l'axe longitudinale (X) de déplacement des profilés, et l'axe transversal (Y) de déplacement du mors serre-flan est orthogonal à cet axe longitudinal (X).

[0027] Selon les deux modes de réalisation représentés aux figures, la tête de cintrage comprend, en premier lieu, une réglette 1 comportant une gorge longitudinale 2 d'appui et de guidage des profilés, portée par des moyens (non représentés) de déplacement de la dite réglette selon un axe longitudinal parallèle à l'axe (X) et selon un axe transversal horizontal (Y) orthogonal au plan (X, Z), (l'axe Z représentant l'axe de cintrage consistant en l'axe de rotation de la tête de cintrage orthogonal à l'axe X).

[0028] Cette tête de cintrage comporte également un efface-pli 3 doté d'une gorge de guidage, destiné à coopérer avec la réglette 1 en vue de l'appui et du guidage des profilés.

[0029] Cet efface-pli 3 est accolé à la forme de cintrage de cette tête de cintrage qui comporte, en premier lieu, un galet cylindrique 4 solidarisé sur une platine circulaire 5 adaptée pour être montée sur des moyens (non représentés) d'entraînement en rotation du dit galet cylindrique 4 autour de l'axe de cintrage (Z).

[0030] Ce galet cylindrique 4 est doté d'une gorge périphérique 7 et présente une échancrure 6 de section en forme de L délimitée par deux parois perpendiculaires et se prolongeant au niveau de la platine 5.

[0031] De plus, une rainure 8 s'étendant selon un axe parallèle à l'axe (Z) est ménagée dans la paroi de l'échancrure 6 parallèle à l'axe (X), la dite rainure logeant le montant d'un rail 9 en forme de T

[0032] Ce rail 9 est destiné à la mise en place, dans l'échancrure 6, d'un mors de serrage 10 de forme parallélépipédique rectangle, dit contre-mors de serrage, doté notamment :

- d'une face frontale 10a dans laquelle est ménagée une empreinte de serrage 11,
- d'une face frontale opposée 10c dans laquelle est ménagée une rainure 12 en forme de T adaptée pour loger le rail 9, dans une position où une des faces transversales de ce contre-mors de serrage 10 est plaquée contre la paroi adjacente de l'échancrure 6.

[0033] Selon l'exemple représenté, l'empreinte 11 forme, en outre, un coude de 90° doté d'une branche 11a axée sur l'axe longitudinal (X) et d'une branche 11b perpendiculaire au dit axe longitudinal (X).

[0034] Par ailleurs, le contre-mors de serrage 10 est percé d'une fente traversante 13 s'étendant entre les faces frontales 10a, 10c de façon à déboucher, d'une part dans la branche 11a de l'empreinte 11, et d'autre part dans la gorge 7 du galet cylindrique 4.

[0035] En dernier lieu concernant ce contre-mors de serrage 10, la face frontale 10a est percée de quatre orifices borgnes, dits de centrage, tels que 14, ménagés chacun dans la zone d'un des sommets de cette face frontale 10a.

[0036] La tête de cintrage selon l'invention comporte également un mors de serrage, dit mors serre-flan, de mêmes formes et dimensions que le contre-mors de serrage 10.

[0037] Selon le mode de réalisation représenté aux figures 2 à 9, ce mors serre-flan 15 comporte une face frontale 15a dans laquelle est ménagée une empreinte de serrage 16 conjuguée de l'empreinte 11 et présentant donc la forme d'un coude formé de deux branches 16a, 16b perpendiculaires.

[0038] De plus, ce mors serre-flan 15 est percé d'une fente traversante 17 s'étendant entre ses faces frontales de façon à déboucher dans la branche 16a de l'empreinte 16, dans la continuité de la fente 13 ménagée dans le contre-mors de serrage 10.

[0039] En outre, ce mors serre-flan 15 comporte quatre pions de centrage tels que 18 adaptés pour se loger dans les orifices de centrage 14 du mors de serrage 10 lors de l'accouplement de ces deux éléments.

[0040] Ce mors serre-flan 15 est associé à un bloc support 19 de forme sensiblement cubique adapté pour être monté sur des moyens (non représentés) de déplacement de l'ensemble mors serre-flan 15/bloc support 19 selon un axe dit transversal (Y) relativement à la forme de cintrage 10. En vue de ce montage, ce bloc support 19 comporte, à l'opposé du mors serre-flan 15, une face frontale dans laquelle est ménagée une nervure apte à loger un rail 20 d'accrochage du dit bloc support.

[0041] De plus, la liaison entre le mors serre-flan 15 et le bloc support 19 est assurée au moyen de trois tiges 21-23 :

- solidaires de la face du mors serre-flan 15 opposée à l'empreinte 16, de façon à s'étendre, selon un axe transversal (Y), dans le prolongement arrière du dit mors serre-flan,
- montées coulissantes à l'intérieur de douilles à billes telles que 24 solidaires du bloc-support 19.

[0042] Le dispositif de cintrage comporte, en outre, un chariot 25 accolé au bloc support 19, entre ce dernier et le mors serre-flan 15, d'une part, équipé de douilles à billes telles que 26 agencées pour permettre au dit chariot de coulisser le long des tiges 21-23, et d'autre part, sur

lequel est solidarisée une lame de coupe 27 comportant un tronçon d'extrémité en forme de pointe axée sur le plan (X, Y), enchâssée dans la face frontale du chariot 25 opposée au bloc support 19 de façon à s'étendre orthogonalement par rapport à cette dernière.

[0043] Ce dispositif de cintrage comporte, par ailleurs, trois vérins hydrauliques de butée 28-30 disposés entre le mors serre-flan 15 et le bloc support 19, comprenant une tige de vérin 31 dotée d'une extrémité fileté 31a de solidarisation de la dite tige au mors serre-flan 15, et d'une extrémité opposée formant un piston 32 logé dans une chambre de vérin 33 ménagée longitudinalement dans le bloc support 19.

[0044] Les trois chambres 33 sont, en outre, alimentées, depuis des orifices de connexion 34-36 par des conduits tels que 37 reliant, d'une part, les dits orifices, et d'autre part, les trois chambres 33.

[0045] Le dispositif de cintrage comporte également un vérin de coupe 38 adapté pour solliciter le chariot 25 de façon, lors de son déploiement, à exercer sur le dit chariot un effort tendant à le décoller du bloc-support 19.

[0046] A cet effet, ce vérin de coupe 38 comporte une tige 39 dotée d'une extrémité formant un piston 40 logé dans une chambre de vérin 41 ménagée longitudinalement dans le bloc support 19, de façon à déboucher en regard du chariot 25, et alimentée depuis un orifice de connexion 42.

[0047] Selon l'invention, en outre, tel que représenté à la figure 8, les trois vérins de butée 28-30 et le vérin de coupe 38 sont connectés de façon à former un circuit hydraulique fermé incorporant un distributeur 43 et un réducteur de débit unidirectionnel 44..

[0048] Un tel circuit hydraulique fermé est adapté, en premier lieu, dans une première position du distributeur 43, pour maintenir, sous pression de fluide, les vérins de butée 28-30 dans leur position déployée, permettant notamment de cintrer de façon usuelle un profilé maintenu enserré entre le contre mors de serrage 10 et le mors serre-flan 15.

[0049] Une commutation du distributeur 43 effectuée en vue de débiter l'opération de coupe, conduit, par contre, à permettre la vidange de la chambre 33 de chacun des vérins de butée 28-30, lors du déplacement du bloc support 19 engendré par les moyens de déplacement de l'ensemble mors de serre-flan 15/bloc support 19 selon un axe dit transversal (Y) relativement à la forme de cintrage 4, 10.

[0050] Le débit de fluide lors de cette vidange est, en outre, régulé par le réducteur de débit 44, de sorte que le mors serre-flan 15 est maintenu appliqué contre le contre mors de serrage 10 avec une force de pressage déterminée par ce réducteur de débit 44, conférant ainsi au dit mors serre-flan une fonction de presse-flan permettant la découpe du profilé au moyen de la lame de coupe 27.

[0051] Enfin, lors de la découpe, une force est appliquée sur le chariot 25 par le vérin de coupe 38, favorisant ainsi l'opération de coupe.

[0052] Par ailleurs, tel que notamment représenté à la figure 7, le mors serre-flan 15 est scindé en deux blocs 15b, 15c adaptés pour:

- conférer un caractère démontable au dit mors serre-flan permettant de modifier la forme de l'empreinte 16,
- délimiter une chambre 47 communiquant avec la fente 17 débouchant dans l'empreinte 16, formant un conduit adapté pour assurer le guidage d'un organe de pré-coupe 45 présentant une extrémité de coupe formant au moins une pointe de coupe, actionné de façon à être déplacé dans un plan (Y, Z) :
 - entre deux positions, dites haute et basse, dans chacune desquelles il dégage l'accès à la fente 17, du mors serre-flan 15,
 - selon une trajectoire circulaire centrée sur un point situé sur l'axe transversal (Y), adaptée pour que chaque pointe de coupe pénètre dans l'empreinte 16 au travers de la fente 17, d'une profondeur adaptée pour réaliser une amorce de découpe du profilé au moins au voisinage de la génératrice de ce dernier s'étendant dans le plan (X, Y),

[0053] De plus, la chambre 47 est délimitée postérieurement par, par une paroi 48 dotée d'une face frontale convexe 48a formant une portée de guidage de l'organe de pré-coupe 45, la dite paroi étant percée d'une fente 49 s'étendant dans le plan (Y, Z), de guidage de l'organe de coupe 27.

[0054] Les moyens d'actionnement de l'organe de pré-coupe 45 comportent, quant à eux :

- une manivelle menée 46 sur laquelle est monté l'organe de pré-coupe, dont le maneton 56 consiste en un arbre s'étendant selon un axe (x), sur l'extrémité duquel est monté un pignon 55,
- une manivelle motrice 53 sur laquelle est montée un pignon moteur 54 agencé pour engrener avec le pignon 55 de la manivelle menée 46, et dont le maneton est actionné par un vérin 50 dont la tige 50b est équipée d'une chape 52 à l'intérieur de laquelle est articulée le dit maneton, et dont le corps 50a est solidarisé sur une platine 51 fixée sur une des parois longitudinales latérales du bloc-support 19.

[0055] De plus, le pignon moteur 54 présente une échancrure 54a en forme de V à l'intérieur de laquelle est positionnée une butée fixe 57 présentant également la forme d'un V.

[0056] L'ensemble de ces moyens d'actionnement, et notamment l'angle au sommet de cette échancrure 54a, la forme de la butée 57 et l'agencement du vérin 50, sont adaptés pour que les rotations du pignon moteur 54, engendrées par l'actionnement du vérin 50, entraînent des déplacements de l'organe de pré-coupe 45 entre sa po-

sition haute dans l'état rétracté du vérin 50, et sa position basse dans l'état déployé du vérin 50.

[0057] Le fonctionnement de ce premier mode de réalisation de l'invention est décrit ci-dessous en référence notamment aux figures 9a à 9c.

[0058] En premier lieu, tel que représenté à la figure 9a, lors du déplacement du bloc support 19 visant à rapprocher le mors serre-flan 15 du mors de serrage 10, puis lors de l'opération de cintrage réalisée dans la position accolée des dits mors serre-flan et mors de serrage, le distributeur 43 est commuté dans sa position de maintien de la lame de coupe 27 dans sa position escamotée, et le vérin 50 maintenu dans son état rétracté auquel correspond la position haute de l'organe de pré-coupe 45.

[0059] Une fois le cintrage réalisé, tel que représenté à la figure 9b, le vérin 50 est déployé, entraînant le déplacement de l'organe de pré-coupe 45 vers sa position basse le long d'une trajectoire engendrant une amorce de découpe du profilé.

[0060] Après réalisation de cette amorce de coupe, et tel que représenté à la figure 9c, un déplacement supplémentaire du bloc-support 19 est commandé, après commutation du distributeur 43 dans sa position apte à générer un déplacement relatif du chariot 25 par rapport au bloc-support 19, et, par conséquent, un déplacement de la lame de coupe 27 entraînant la découpe du profilé. Parallèlement, l'alimentation du vérin 50 est adaptée de façon que le déplacement du bloc support 19 auquel est solidarisé le corps 50a du dit vérin entraîne la rétraction de ce vérin 50. Ainsi, ce vérin 50 applique une force de maintien du mors serre-flan 15 en appui contre le mors de serrage 10.

[0061] L'étape suivante, commandée une fois la découpe du profilé réalisée, consiste à commander le recul du bloc support 19, recul pendant lequel le mors serre-flan 15 est maintenu en appui contre le mors de serrage 10 par le vérin 50 alimenté de façon à se déployer du fait du dit recul du bloc support 19. Parallèlement, le distributeur 43 est à nouveau commuté de sorte que le recul initial du bloc support 19, effectué avec le mors serre-flan 15 maintenu en appui contre le mors de serrage 10 par le vérin 50, conduit à un rapprochement relatif du chariot 25 et du bloc support et par conséquent à un escamotage de la lame de coupe 27.

[0062] En dernier lieu, la dernière étape consiste à commander une alimentation du vérin 50 adaptée pour entraîner la rétraction du dit vérin, et donc pour entraîner le déplacement de l'organe de pré-coupe 45 vers sa position haute initiale représentée à la figure 9a.

[0063] Selon le second mode de réalisation représenté à la figures 10, le mors serre-flan 61 comporte, tel que le précédent, une face frontale dans laquelle est ménagée une empreinte de serrage 62 dans laquelle débouche une fente 63 communiquant avec une chambre de guidage d'un organe de pré-coupe (non représentés sur la figure 10).

[0064] Selon ce mode de réalisation, le mors serre-flan

61 est solidarisé sur un chariot 64, en l'exemple représenté sous la forme d'un plateau, dont les déplacements sont adaptés pour permettre d'amener le dit mors serre-flan soit dans une position de serrage accolée à la forme de cintrage 10, soit dans une position ouverte écartée de cette forme de cintrage.

[0065] En outre, l'organe de coupe 66 consiste en une lame de coupe similaire à celle décrite ci-dessus, portée par un bloc support 65 associé à des moyens d'entraînement du dit bloc support aptes à le déplacer selon l'axe transversal (Y) le long du chariot 64, entre une position active de coupe d'un profilé logé dans les empreintes 11, 62 de la paire mors serre-flan 61/forme de cintrage 10, et une position passive de cintrage, dans laquelle la dite lame de coupe est escamotée en retrait par rapport aux dites empreintes.

[0066] En l'exemple représenté, ces moyens d'entraînement du bloc support 65 consistent en une vis à billes 70 solidaire du dit bloc support entraînée, au moyen d'une transmission formée de deux pignons 68, 69, par un moteur électrique 67.

[0067] Selon ce mode de réalisation, en outre, les moyens de déplacement de l'organe de pré-coupe comprennent :

- une came à rainure 72 ménagée dans une plaque 71 fixée latéralement sur le bloc support 65, de façon que la dite rainure s'étende latéralement par rapport à l'organe de coupe 66, entre le dit bloc support et le mors serre-flan 61,
- une manivelle 77 reliant l'organe de coupe à un galet 76 logé dans la rainure de la came 72, adaptée pour transformer le mouvement de translation du dit galet guidé par la dite came à rainure 72 en un mouvement de rotation de l'organe de pré-coupe.

[0068] En outre, la rainure de la came à rainure se compose de deux tronçons d'extrémité 73, 74 parallèles s'étendant selon des axes (y) et décalés l'un par rapport à l'autre selon un axe (z), reliés par un tronçon incliné 73 déterminant l'amplitude de la rotation de la manivelle 77.

[0069] Selon ce mode de réalisation, dans la position accolée de la forme de cintrage 10 et du mors serre-flan 6, l'amorce de découpe puis la découpe sont réalisées en commandant l'activation du moteur électrique 67, de façon à provoquer successivement :

- l'actionnement de l'organe de pré-coupe résultant de la rotation de la manivelle 77 provoquée par le déplacement du galet 76 dans la rainure 73-75 de la came à rainure 72,
- l'introduction de la lame de coupe 66 dans les empreintes 11, 63, puis l'escamotage de cette lame de coupe 66 lors du recul initial du bloc support 65,
- et enfin le retour de l'organe de pré-coupe dans sa position initiale lors de la poursuite du recul du bloc support 65.

[0070] Les deux modes de réalisation de l'invention ci-dessus décrits fournissent donc des dispositifs de cintrage conçus de façon à réduire le temps de l'étape finale de coupe de ce profilé, et à réaliser, lors de cette étape finale, une coupe nette et franche du profilé.

Revendications

1. Dispositif de cintrage de profilés tels que des tubes, déplacés axés selon un axe longitudinal (X), comprenant une tête de cintrage, d'une part, montée sur des moyens d'entraînement en rotation de la dite tête de cintrage autour d'un axe de cintrage (Z) perpendiculaire à l'axe (X) de déplacement des profilés et, d'autre part, comportant :
 - au moins une forme de cintrage (4) axée sur l'axe de cintrage (Z), dotée d'une gorge périphérique (7) d'enroulement du profilé s'étendant dans la continuité d'une empreinte (11) destinée au serrage du dit profilé,
 - associé à chaque forme de cintrage (4), un mors de serrage (15 ; 61) comportant une empreinte (16 ; 62) de serrage du profilé complémentaire de l'empreinte (11) de la dite forme de cintrage,
 - des moyens de déplacement (20 ; 64) de chaque mors de serrage (15 ; 61) selon un axe dit transversal (Y) perpendiculaire à l'axe de cintrage (Z), relativement à la forme de cintrage (4) associée, entre une position de serrage accolée à la dite forme de cintrage et une position ouverte écartée de cette forme de cintrage,
 - au moins un mors de serrage (15 ; 61), dit mors serre-flan, étant percé d'une lumière traversante débouchant par une fente (17 ; 63) dans l'empreinte (16 ; 62) du dit mors de serrage,
 - la forme de cintrage (4) associée à chaque mors serre-flan (15 ; 61), étant percée d'une lumière traversante débouchant par une fente (13) dans l'empreinte (11) de la dite forme de cintrage, et ménagée de façon à s'étendre dans la continuité de la fente (17 ; 63) du dit mors serre-flan,
 - un organe de coupe (27 ; 66) associé à chaque paire mors serre-flan (15 ; 61)/forme de cintrage (4), comportant une extrémité de coupe formant au moins une pointe de coupe s'étendant dans le plan (X, Y),
 - des moyens de déplacement (19, 25, 28-30, 38 ; 65, 67-70) de l'organe de coupe (27 ; 66) selon l'axe transversal (Y) entre une position active de coupe d'un profilé logé dans les empreintes (11, 16 ; 11, 62) de la paire mors serre-flan (15 ; 61)/forme de cintrage (4) associée, et une position passive, dite position de cintrage, dans

laquelle le dit organe de coupe est escamoté en retrait par rapport aux dites empreintes, le dit dispositif de cintrage étant **caractérisé en ce qu'il** comprend, associé à chaque paire mors serre-flan (15 ; 61)/forme de cintrage (4), un second organe de coupe (45), dit organe de pré-coupe, adapté pour être actionné avant l'organe de coupe (27 ; 66), et présentant une extrémité de coupe formant au moins une pointe de coupe, et des moyens de déplacement (46, 50-56 ; 71-77) de cet organe de pré-coupe (45) dans le plan (Y, Z) :

- entre deux positions dans chacune desquelles le dit organe de pré-coupe dégage l'accès à la fente (17 ; 63) débouchant dans l'empreinte (16 ; 62) du mors serre-flan (15 ; 61),
 - selon une trajectoire adaptée pour que chaque pointe de coupe pénètre dans l'empreinte (16 ; 62) du mors serre-flan (15 ; 61) au travers de la fente (17 ; 63), d'une profondeur adaptée pour réaliser une amorce de découpe du profilé au moins au voisinage de la génératrice de ce dernier s'étendant dans le plan (X, Y),
 - le mors serre-flan (15 ; 61) comportant, communiquant avec l'empreinte (16 ; 62) du dit mors serre-flan par la fente (17 ; 63) débouchant dans cette dernière, un conduit (47) adapté pour assurer le guidage de l'organe de pré-coupe (45) lors du déplacement de ce dernier,
 - et les moyens de déplacement (19, 25, 28-30, 38 ; 65, 67-70) de l'organe de coupe (27 ; 66) étant adaptés pour déterminer une position de cintrage dans laquelle le dit organe de coupe est escamoté en retrait du conduit de guidage (47) de l'organe de pré-coupe (45).
2. Dispositif de cintrage selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** les moyens de déplacement (46, 50-56 ; 71-77) de chaque organe de pré-coupe (45) sont adaptés pour déplacer ce dernier selon une trajectoire circulaire centrée sur un point situé sur l'axe transversal (Y).
3. Dispositif de cintrage selon la revendication 2 **caractérisé en ce que** le conduit de guidage (47) de chaque organe de pré-coupe (45) est délimité, selon l'axe transversal (Y), par une paroi convexe (48a) formant une portée de guidage du dit organe de pré-coupe, percée d'une fente (49) s'étendant dans le plan (Y, Z), de guidage de l'organe de coupe (27).
4. Dispositif de cintrage selon l'une des revendications précédentes dont les moyens de déplacement de chaque mors serre-flan (61) comportent un chariot

(64) sur lequel est monté le dit mors serre-flan, et des moyens de déplacement en translation du dit chariot selon l'axe transversal (Y), **caractérisé en ce que** l'organe de coupe (66) et l'organe de pré-coupe sont montés sur le chariot (64) et sont associés à des moyens de déplacement (67-70, 72-77) aptes à les déplacer selon l'axe transversal (Y) relativement au dit chariot.

5. Dispositif de cintrage selon la revendication 4 **caractérisé en ce que** :
- l'organe de coupe (66) est porté par un bloc support (65) associé à des moyens de déplacement (68-70) du dit bloc support selon l'axe transversal (Y) relativement au chariot (64),
 - les moyens de déplacement de l'organe de pré-coupe comprennent un système de biellette (77) reliant le dit organe de coupe à un galet (76) coopérant avec une came (72) montée sur le bloc support (65).
6. Dispositif de cintrage selon les revendications 2 et 5 prises ensemble **caractérisé en ce que** la came (72) consiste en une came à rainure adaptée pour s'étendre latéralement par rapport à l'organe de coupe (66), entre le bloc support (65) et le mors serre-flan (61), le système de biellette comportant une manivelle (77) apte à transformer le mouvement de translation du galet (76) guidé par la came à rainure (72) en un mouvement de rotation de l'organe de pré-coupe.
7. Dispositif de cintrage selon l'une des revendications 1 à 3 dont chaque mors serre-flan (15) est accouplé à des moyens supports (19) :
- auxquels sont associés les moyens de déplacement du dit mors serre-flan selon l'axe transversal (Y),
 - sur lesquels est monté l'organe de coupe (27),
 - auxquels le dit mors serre-flan est relié par des organes de liaison (28-30) escamotables entre un état rétracté dans lequel l'organe de coupe (27) se trouve dans sa position active de coupe, et un état déployé dans lequel le dit organe de coupe se trouve dans sa position passive escamotée,
- le dit dispositif de cintrage étant **caractérisé en ce que** l'organe de pré-coupe (45) est associé à des moyens de déplacement comprenant un actionneur (50) adapté pour engendrer les déplacements du dit organe de pré-coupe.
8. Dispositif de cintrage selon la revendication 7 **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens de pilotage de l'actionneur (50) adaptés pour commander un dé-

placement de l'organe de pré-coupe (45) selon un trajet aller, en vue de réaliser la pré-coupe, puis de commander le déplacement selon le trajet retour, après actionnement de l'organe de coupe (27).

9. Dispositif de cintrage selon la revendication 8 **caractérisé en ce que** l'actionneur consiste en un vérin fluide (50) accouplé respectivement aux moyens supports (19) de l'organe de coupe (27) et au mors serre-flan (15), et adapté, d'une part pour que son déploiement engendre un déplacement selon le trajet aller de l'organe de pré-coupe (45), et d'autre part pour exercer une force de butée contre le mors serre-flan (15), en premier lieu dans son état déployé, et en second lieu lors de sa rétraction et de son déploiement résultant des déplacements des moyens supports (19) de l'organe de coupe (27) relativement au mors serre-flan (15), engendrant la coupe du profilé.

10. Dispositif de cintrage selon la revendication 9 **caractérisé en ce que**

- chaque organe de coupe (27) est porté par un chariot (25) accolé à un bloc-support (19) auquel sont associés les moyens de déplacement du mors serre-flan (15) selon l'axe transversal (Y),
- les organes de liaison escamotables disposés entre chaque mors serre-flan (15) et les moyens supports (19) de l'organe de coupe (27) comprennent :

- au moins un vérin (28-30), dit vérin de butée, s'étendant longitudinalement entre le mors serre-flan (15) et le bloc-support (19),
- un vérin (38), dit vérin de coupe, agencé pour venir en appui contre le chariot (25) portant l'organe de coupe (27) de façon, lors de son déploiement, à exercer sur le dit chariot un effort tendant à le décoller du bloc-support (19),
- des moyens d'alimentation (43, 44) du vérin de coupe (38) et de chaque vérin de butée (28-30), consistant en un circuit fermé adapté pour que le vérin de coupe (38) et chaque vérin de butée (28-30) soient alimentés de façon inversée.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Biegen von Profilelementen wie Röhren, die koaxial entlang einer Längsachse (X) bewegt werden, aufweisend einen Biegekopf einerseits, der auf Drehantriebsmittel des Biegekopfs um eine Biegeachse (Z) senkrecht zu der Verlagerungsachse (X) der Profilelemente montiert ist, und auf-

weisend andererseits

- mindestens eine Biegeform (4) koaxial zu der Biegeachse (Z), die mit einer umfänglichen Nut (7) zum Wickeln des Profilelements versehen ist, die sich in der Kontinuität einer Matrize (11), die zum Spannen des Profilelements bestimmt ist, erstreckt,

- assoziiert mit jeder Biegeform (4) eine Spannbacke (15; 61), die eine Spannmatrix (16; 62) zum Spannen des Profilelements umfasst, die zu der Matrix (11) der Biegeform komplementär ist,

- Mittel (20; 64) zum Bewegen jeder Spannbacke (15; 61) entlang einer Querachse genannten Achse (Y) senkrecht zu der Biegeachse (Z), bezüglich der assoziierten Biegeform (4), zwischen einer Spannposition, die an die Biegeform angrenzt, und einer offenen, von dieser Biegeform beabstandeten Position,

- mindestens eine Spannbacke (15; 61), Niederhaltespannbacke genannt, die mit einer Durchgangsbohrung durchbrochen ist, die durch einen Schlitz (17; 63) in die Matrix (16; 62) der Spannbacke mündet,

- wobei die Biegeform (4), die mit jeder Niederhaltespannbacke (15; 61) assoziiert ist, durch eine Durchgangsbohrung durchbrochen ist, die durch einen Schlitz (13) in die Matrix (11) der Biegeform mündet und derart eingerichtet ist, dass sie sich in der Kontinuität des Schlitzes (17; 63) der Niederhaltespannbacke erstreckt,

- ein Schneidorgan (27; 66), das mit jedem Paar von Niederhaltespannbacken (15; 61)/Biegeform (4) assoziiert ist, das ein Schneidende umfasst, das mindestens eine Schneidspitze, die sich in der Ebene (X, Y) erstreckt, bildet

- Mittel (19, 25, 28-30, 38; 65, 67-70) zum Bewegen des Schneidorgans (27; 66) entlang der Querachse (Y) zwischen einer aktiven Schneidposition eines Profilelements, das in den Matrizen (11, 16; 11, 62) des assoziierten Paares von Niederhaltespannbacken (15; 61)/Biegeform (4) aufgenommen ist, und einer passiven Position, Biegeposition genannt, in der das Schneidorgan bezüglich der Matrizen zurückgezogen ist,

wobei die Biegevorrichtung **dadurch gekennzeichnet ist, dass** sie, assoziiert mit jedem Paar von Niederhaltespannbacken (15; 61)/Biegeform (4) ein zweites Schneidorgan (45), Vorschneidorgan genannt, umfasst, das eingerichtet ist, um vor dem Schneidorgan (27; 66) betätigt zu werden und ein Schneidende aufweist, das mindestens eine Schneidspitze bildet, und Mittel (46, 50-56; 71-77) zum Bewegen dieses Vorschneidorgans (45) in der Ebene (Y, Z):

- zwischen zwei Positionen, wobei das Vorschneidorgan in jeder der Positionen den Zugang zu dem Schlitz (17; 63), der in die Matrix (16; 62) der Niederhaltespannbacke (15; 61) mündet, freilegt,
- entlang einer Bahn, die angepasst ist, damit jede Schneidspitze in die Matrix (16; 62) der Niederhaltespannbacke (15; 61) durch den Schlitz (17; 63) eindringt, mit einer Tiefe, die angepasst ist, um einen Schnittpunkt des Profilelements mindestens in der Nähe der Mantellinie dieses Letzteren, die sich in der Ebene (X, Y) erstreckt, herzustellen,
- wobei die Niederhaltespannbacke (15; 61) eine Leitung (47) umfasst, und zwar kommunizierend mit der Matrix (16; 62) der Niederhaltespannbacke durch den Schlitz (17; 63), der in dieser Letztere mündet, die ausgelegt ist, um das Führen des Vorschneidorgans (45) während dessen Bewegung sicherzustellen,
 - und wobei die Verlagerungsmittel (19, 25, 28-30, 38; 65, 67-70) des Schneidorgans (27; 66) angepasst sind, um eine Biegeposition zu bestimmen, in der das Schneidorgan von der Führungsleitung (47) des Vorschneidorgans (45) zurückgezogen ist.
2. Biegevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (46, 50-56; 71-77) zum Bewegen jedes Vorschneidorgans (45) angepasst sind, um dieses Letztere entlang einer kreisförmigen Bahn zu bewegen, die auf einen Punkt zentriert ist, der auf der Querachse (Y) liegt.
 3. Biegevorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsleitung (47) jedes Vorschneidorgans (45) entlang der Querachse (Y) durch eine konvexe Wand (48a) abgegrenzt ist, die einen Führungsbereich des Vorschneidorgans bildet, der mit einem Schlitz (49) durchstoßen ist, der sich in der Führungsebene (Y, Z) des Schneidorgans (27) erstreckt.
 4. Biegevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, deren Mittel zum Bewegen jeder Niederhaltespannbacke (61) einen Wagen (64) umfassen, auf den die Niederhaltespannbacke montiert ist, und Mittel zur Translationsbewegung des Wagens entlang der Querachse (Y), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneidorgan (66) und das Vorschneidorgan auf den Wagen (64) montiert und mit den Mitteln (67-70, 72-77) zum Bewegen assoziiert sind, die vorgesehen sind, um sie entlang der Querachse (Y) bezüglich des Wagens zu verlagern.
 5. Biegevorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass:**
 - das Schneidorgan (66) von einem Tragblock (65) getragen wird, der mit Mitteln (68-70) zum Bewegen des Tragblocks entlang der Querachse (Y) bezüglich des Wagens (64) assoziiert ist,
 - die Mittel zum Verlagern des Vorschneidorgans, ein Gestänge (77) umfassen, das das Schneidorgan mit einer Walze (76), die mit einer Nocke (72), die auf den Tragblock (65) montiert ist, zusammenwirkt, verbindet.
 6. Biegevorrichtung nach den Ansprüchen 2 und 5 gemeinsam genommen, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Nocke (72) aus einer Rillennocke besteht, welche dazu eingerichtet ist um sich seitlich bezüglich des Schneidorgans (66) zwischen dem Tragblock (65) und der Niederhaltespannbacke (61) zu erstrecken, wobei das Gestänge eine Kurbel (77) umfasst, die geeignet ist, um die Translationsbewegung der Walze (76), die von der Rillennocke (72) geführt wird, in eine Drehbewegung des Vorschneidorgans umzuwandeln.
 7. Biegevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der jede Niederhaltespannbacke (15) mit Tragmitteln (19) gekoppelt ist:
 - mit denen Mittel zum Verlagern der Niederhaltespannbacke entlang der Querachse (Y) assoziiert sind,
 - auf denen das Schneidorgan (27) montiert ist,
 - mit denen die Niederhaltespannbacke durch Verbindungsorgane (28-30) verbunden ist, die zwischen einem eingefahrenen Zustand, in dem sich das Schneidorgan (27) in seiner aktiven Schneidposition befindet, und einem ausgefahrenen Zustand, in dem sich das Schneidorgan in seiner zurückgezogenen passiven Position befindet, zurückgezogen werden kann,

wobei die Biegevorrichtung **dadurch gekennzeichnet ist, dass** das Vorschneidorgan (45) mit Verlagerungsmitteln assoziiert ist, die einen Aktuator (50) umfassen, der angepasst ist, um die Verlagerungen des Vorschneidorgans zu bewirken.
 8. Biegevorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel zum Steuern des Aktuators (50) umfasst, die angepasst sind, um eine Bewegung des Vorschneidorgans (45) entlang einer Vorlaufbahn zu steuern, um das Vorschneiden auszuführen, dann die Bewegung entlang der Rücklaufbahn nach Betätigen des Schneidorgans (27) zu steuern.
 9. Biegevorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator aus einem fluidi-

schen Zylinder (50) besteht, der jeweils mit den Tragmitteln (19) des Schneidorgans (27) und mit der Niederhaltespannbacke (15) verbunden ist, und der einerseits dazu eingerichtet ist, dass sein Ausfahren eine Bewegung entlang der Vorlaufbahn des Vorschneidorgans (45) bewirkt und, andererseits, um eine Kraft zum Anschlagen gegen die Niederhaltespannbacke (15) auszuüben, zunächst in seinem ausgefahrenen Zustand, und dann bei seinem Zurückziehen, und dass sein Ausfahren, resultierend aus den Bewegungen der Tragmittel (19) des Schneidorgans (27) bezüglich der Niederhaltespannbacke (15), das Schneiden des Profilelements bewirken.

10. Biegevorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass

- jedes Schneidorgan (27) von einem Wagen (25) getragen wird, der an einen Tragblock (19) gekoppelt ist, mit dem die Mittel zum Bewegen der Niederhaltespannbacke (15) entlang der Querachse (Y) assoziiert sind,
- die versenkbaren Verbindungsorgane, die zwischen jeder Niederhaltespannbacke (15) und den Tragmitteln (19) des Schneidorgans (27) angeordnet sind, Folgendes umfassen:
 - mindestens einen Zylinder (28-30), Anschlagzylinder genannt, der sich längs zwischen der Niederhaltespannbacke (15) und dem Tragblock (19) erstreckt,
 - einen Zylinder (38), Schneidzylinder genannt, der eingerichtet ist, um gegen den Wagen (25), der das Schneidorgan (27) trägt, derart zum Aufliegen zu kommen, dass bei seinem Ausfahren auf den Wagen eine Kraft ausgeübt wird, die dazu tendiert, den Wagen von dem Tragblock (19) abzuheben,
 - Mittel (43, 44) zum Versorgen des Schneidzylinders (38) und jedes Anschlagzylinders (28-30), die aus einem geschlossenen Kreislauf bestehen, der angepasst ist, damit der Schneidzylinder (38) und jeder Anschlagzylinder (28-30) umgekehrt versorgt werden.

Claims

1. A device for bending profile members such as tubes, which are moved oriented along a longitudinal axis (X), comprising a bending head, on the one hand, mounted on rotation drive means of said bending head about a bending axis (Z) perpendicular to the axis (X) for moving the profile members and, on the other hand, comprising:
 - at least a bending form (4) oriented on the bending axis (Z), provided with a peripheral groove (7) for winding the profile member extending in the continuity of an impression (11) intended for the clamping of the said profile member,
 - associated with each bending form (4), a clamping jaw (15; 61) comprising a clamping impression (16; 62) for clamping the profile member, complementary to the impression (11) of said bending form,
 - means (20; 64) for moving each clamping jaw (15; 61) along an axis designated as transverse axis (Y) perpendicular to the bending axis (Z), relative to the associated bending form (4), between a clamping position adjoining said bending form, and an open position spaced apart from this bending form,
 - at least one clamping jaw (15; 61), designated as a hold-down jaw, being pierced by a through-hole opening out through a slot (17; 63) in the impression (16; 62) of said clamping jaw,
 - the bending form (4) associated with each hold-down jaw (15; 61) being pierced by a through-hole that opens out through a slot (13) in the impression (11) of said bending form, and arranged so as to extend in the continuity of the slot (17; 63) of said hold-down jaw,
 - a cutting member (27; 66) associated with each hold-down jaw (15; 61)/bending form (4) pair, comprising a cutting end forming at least one cutting tip extending in the plane (X, Y),
 - means (19, 25, 28-30, 38; 65, 67-70) for moving the cutting member (27; 66) along the transverse axis (Y) between an active cutting position of a profile member housed in the impressions (11, 16; 11, 62) of the associated hold-down jaw (15; 61)/bending form (4) pair, and a passive position, designated as bending position, in which said cutting member is retracted back in relation to said impressions, said bending device being **characterized in that** it comprises, associated with each hold-down jaw (15; 61)/bending form (4) pair, a second cutting member (45), designated as pre-cutting member, designed to be actuated before the cutting member (27; 66) and having a cutting end forming at least one cutting tip, and means (46, 50-56; 71-77) for moving this pre-cutting member (45) in the plane (Y, Z):
 - between two positions, in each of which said pre-cutting member clears the access to the slot (17; 63) opening out into the impression (16; 62) of the hold-down jaw (15; 61),
 - along a suitable path so that each cutting tip penetrates into the impression (16; 62)

• at least a bending form (4) oriented on the bending axis (Z), provided with a peripheral groove (7) for winding the profile member extending in the continuity of an impression (11) intended for the clamping of the said profile member,

• associated with each bending form (4), a clamping jaw (15; 61) comprising a clamping impression (16; 62) for clamping the profile member, complementary to the impression (11) of said bending form,

• means (20; 64) for moving each clamping jaw (15; 61) along an axis designated as transverse axis (Y) perpendicular to the bending axis (Z), relative to the associated bending form (4), between a clamping position adjoining said bending form, and an open position spaced apart from this bending form,

• at least one clamping jaw (15; 61), designated as a hold-down jaw, being pierced by a through-hole opening out through a slot (17; 63) in the impression (16; 62) of said clamping jaw,

• the bending form (4) associated with each hold-down jaw (15; 61) being pierced by a through-hole that opens out through a slot (13) in the impression (11) of said bending form, and arranged so as to extend in the continuity of the slot (17; 63) of said hold-down jaw,

• a cutting member (27; 66) associated with each hold-down jaw (15; 61)/bending form (4) pair, comprising a cutting end forming at least one cutting tip extending in the plane (X, Y),

• means (19, 25, 28-30, 38; 65, 67-70) for moving the cutting member (27; 66) along the transverse axis (Y) between an active cutting position of a profile member housed in the impressions (11, 16; 11, 62) of the associated hold-down jaw (15; 61)/bending form (4) pair, and a passive position, designated as bending position, in which said cutting member is retracted back in relation to said impressions, said bending device being **characterized in that** it comprises, associated with each hold-down jaw (15; 61)/bending form (4) pair, a second cutting member (45), designated as pre-cutting member, designed to be actuated before the cutting member (27; 66) and having a cutting end forming at least one cutting tip, and means (46, 50-56; 71-77) for moving this pre-cutting member (45) in the plane (Y, Z):

- between two positions, in each of which said pre-cutting member clears the access to the slot (17; 63) opening out into the impression (16; 62) of the hold-down jaw (15; 61),
- along a suitable path so that each cutting tip penetrates into the impression (16; 62)

- of the hold-down jaw (15; 61) through the slot (17; 63) by a suitable depth so as to realize a beginning of the cutting of the profile member at least in the vicinity of the generatrix of the latter, extending in the plane (X, Y),
- the hold-down jaw (15; 61) comprising, communicating with the impression (16; 62) of said hold-down jaw through the slot (17; 63) opening out into the latter, a channel (47) designed to ensure the guiding of the pre-cutting member (45) during the movement of the latter,
 - and means (19, 25, 28-30, 38; 65, 67-70) for moving the cutting member (27; 66) being designed for determining a bending position, in which said cutting member is retracted back from the guiding channel (47) of the pre-cutting member (45).
2. The bending device according to Claim 1, **characterized in that** the means (46, 50-56; 71-77) for moving each pre-cutting member (45) are designed to move the latter along a circular path centred on a point situated on the transverse axis (Y).
 3. The bending device according to Claim 2, **characterized in that** the guiding channel (47) of each pre-cutting member (45) is delimited, along the transverse axis (Y), by a convex wall (48a) forming a guiding range of said pre-cutting member, pierced by a slot (49) extending in the plane (Y, Z), for guiding the cutting member (27).
 4. The bending device according to one of the preceding claims, of which the means for moving each hold-down jaw (61) comprise a carriage (64) on which said hold-down jaw is mounted, and means for moving said carriage in translation along the transverse axis (Y), **characterized in that** the cutting member (66) and the pre-cutting member are mounted on the carriage (64) and are associated with means (67-70, 72-77) for moving, designed for moving them along the transverse axis (Y) relative to said carriage.
 5. The bending device according to Claim 4, **characterized in that:**
 - the cutting member (66) is carried by a support block (65) associated with means (68-70) for moving said support block along the transverse axis (Y) relative to the carriage (64),
 - the means for moving the pre-cutting member comprise a connecting-rod system (77) connecting said cutting member to a roller (76) cooperating with a cam (72) mounted on the support block (65).
 6. The bending device according to Claim 2 and 5 taken together, **characterized in that** the cam (72) consists of a cam with a groove designed for extending laterally with respect to the cutting member (66), between the support block (65) and the hold-down jaw (61), the connecting-rod system comprising a crank (77) able to transform the translational movement of the roller (76) guided by the grooved cam (72) into a rotational movement of the pre-cutting member.
 7. The bending device according to one of Claims 1 to 3, each hold-down jaw (15) of which is coupled with support means (19):
 - with which are associated the means for moving said hold-down jaw along the transverse axis (Y),
 - on which the cutting member (27) is mounted,
 - to which said hold-down jaw is connected by connecting elements (28-30) retractable between a retracted state in which the cutting member (27) is situated in its active cutting position, and a deployed state in which said cutting member is situated in its passive retracted position,
 said bending device being **characterized in that** the pre-cutting member (45) is associated with means for moving, including an actuator (50), designed to generate the movements of said pre-cutting member.
 8. The bending device according to Claim 7, **characterized in that** it includes means for controlling the actuator (50), which are designed to control a movement of the pre-cutting member (45) along an outward path, in order to carry out the pre-cutting, then to control the movement along the return path, after actuation of the cutting member (27).
 9. The bending device according to Claim 8, **characterized in that** the actuator consists of a fluidic cylinder (50) coupled respectively to the support means (19) of the cutting member (27) and to the hold-down jaw (15), and designed, on the one hand so that its deployment generates a movement along the outward path of the pre-cutting member (45), and on the other hand for exerting a stop force against the hold-down jaw (15), firstly in its deployed state, and secondly during its retraction and its deployment resulting from the movements of the support means (19) of the cutting member (27) relative to the hold-down jaw (15), causing the cutting of the profile member.
 10. The bending device according to Claim 9, **characterized in that**
 - each cutting member (27) is carried by a car-

riage (25) coupled to a support block (19) to which there are associated the means for moving the hold-down jaw (15) along the transverse axis (Y),

• the retractable connecting members arranged between each hold-down jaw (15) and the support means (19) of the cutting member (27) comprise:

- at least one actuator (28-30), designated as stop actuator, extending longitudinally between the hold-down jaw (15) and the support block (19),

- an actuator (38), designated as cutting actuator, arranged to come to rest against the carriage (25) carrying the cutting member (27) so as, during its deployment, to exert on said carriage a force tending to loosen it from the support block (19),

- means (43, 44) for feeding the cutting actuator (38) and each stop actuator (28-30), consisting of a closed circuit adapted so that the cutting actuator (38) and each stop actuator (28-30) are fed in an inverse manner.

25

30

35

40

45

50

55

Fig 2

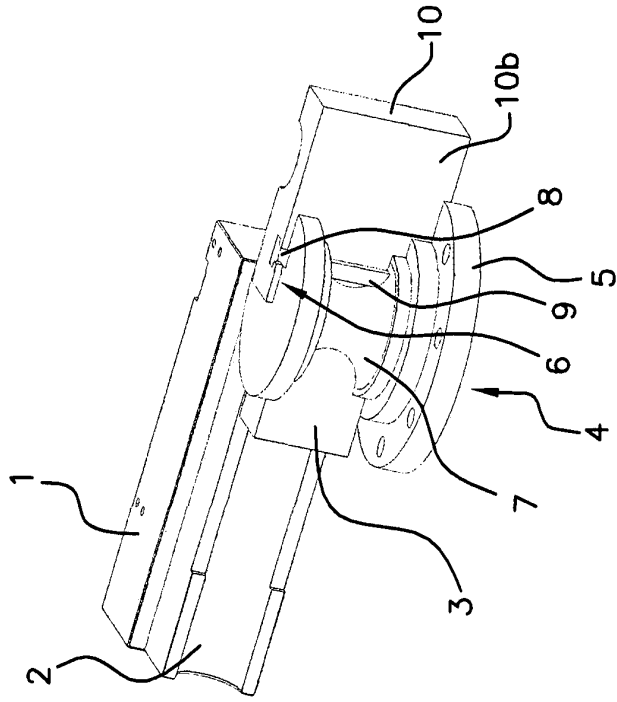


Fig 1

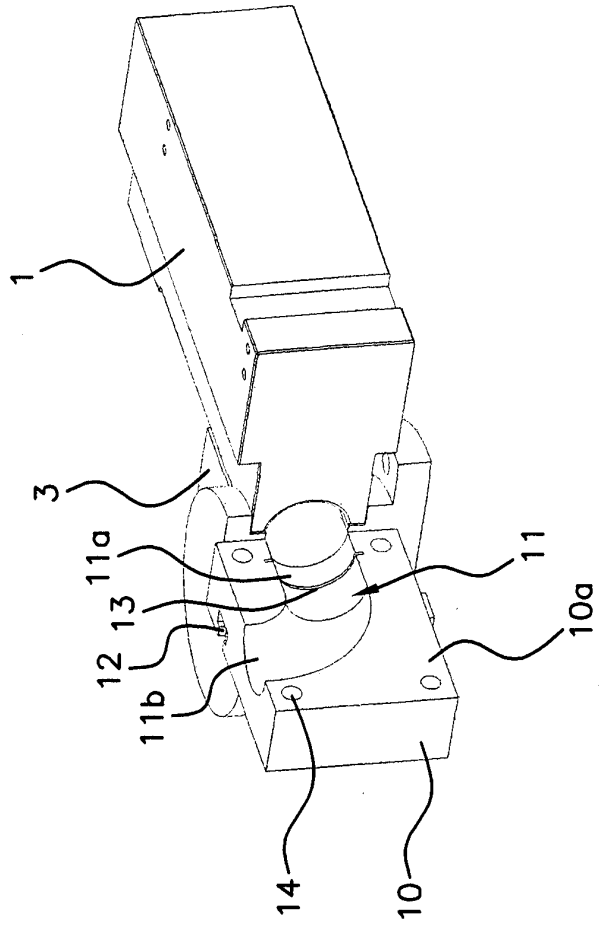


Fig 3

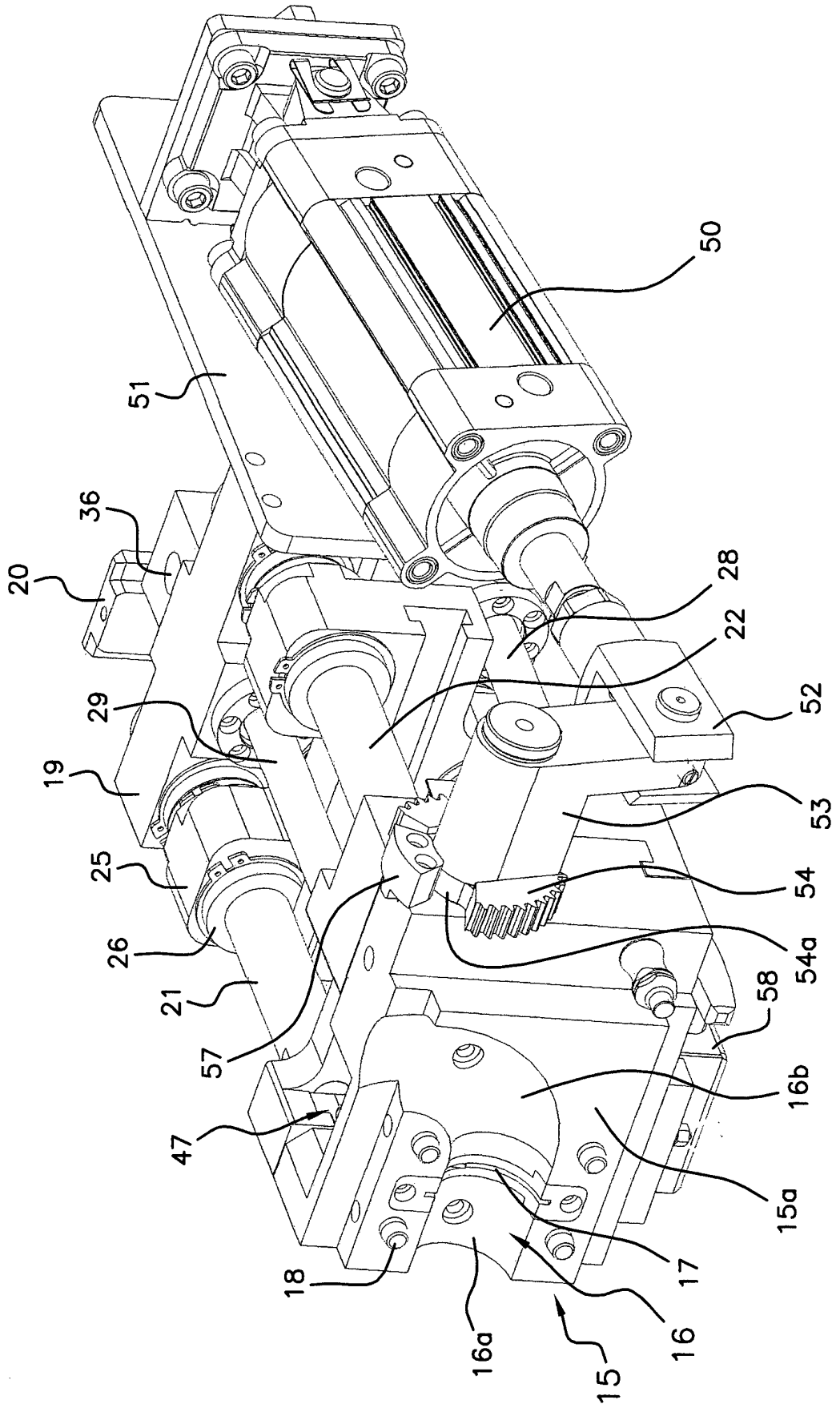


Fig 4

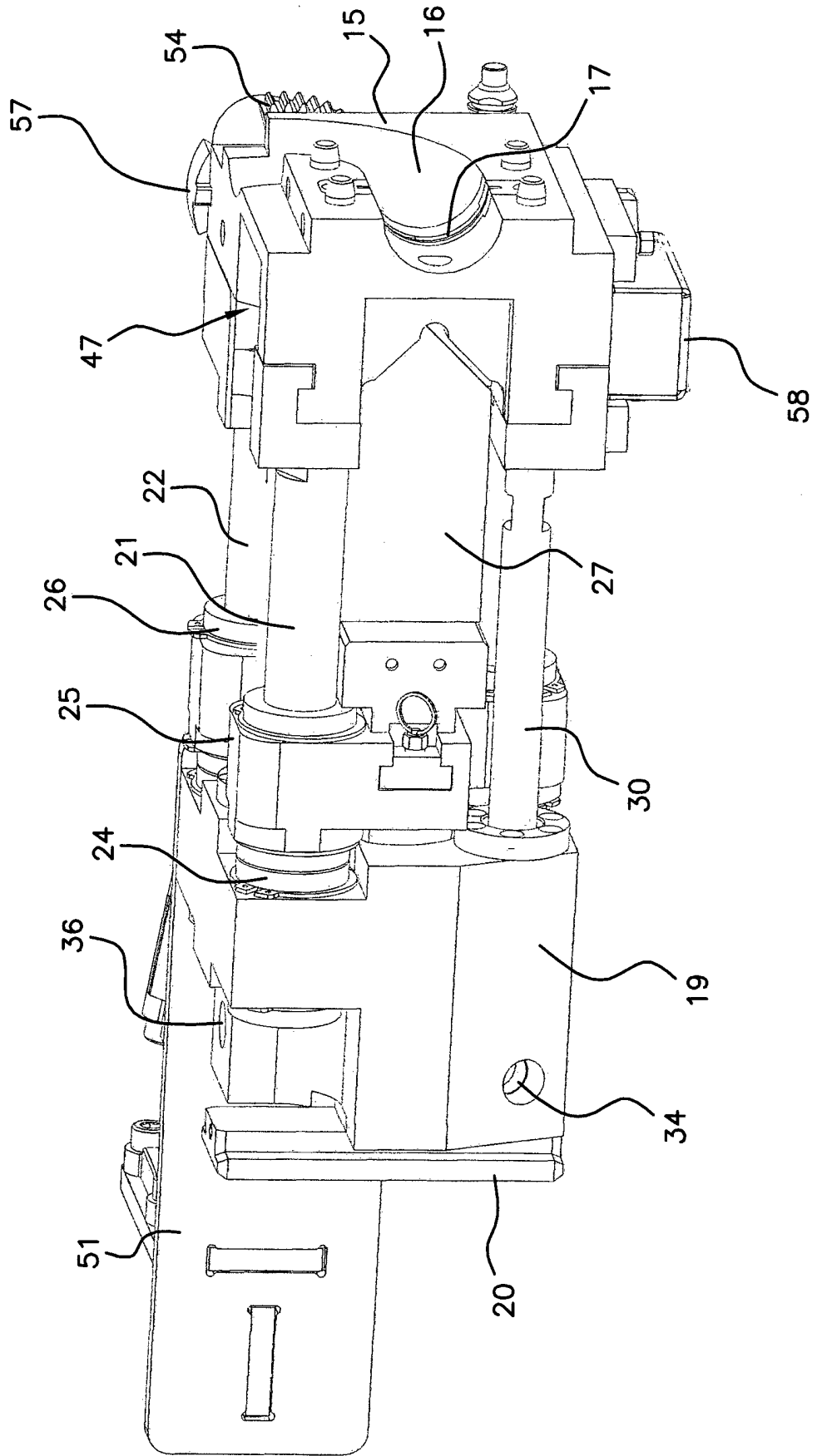


Fig 5

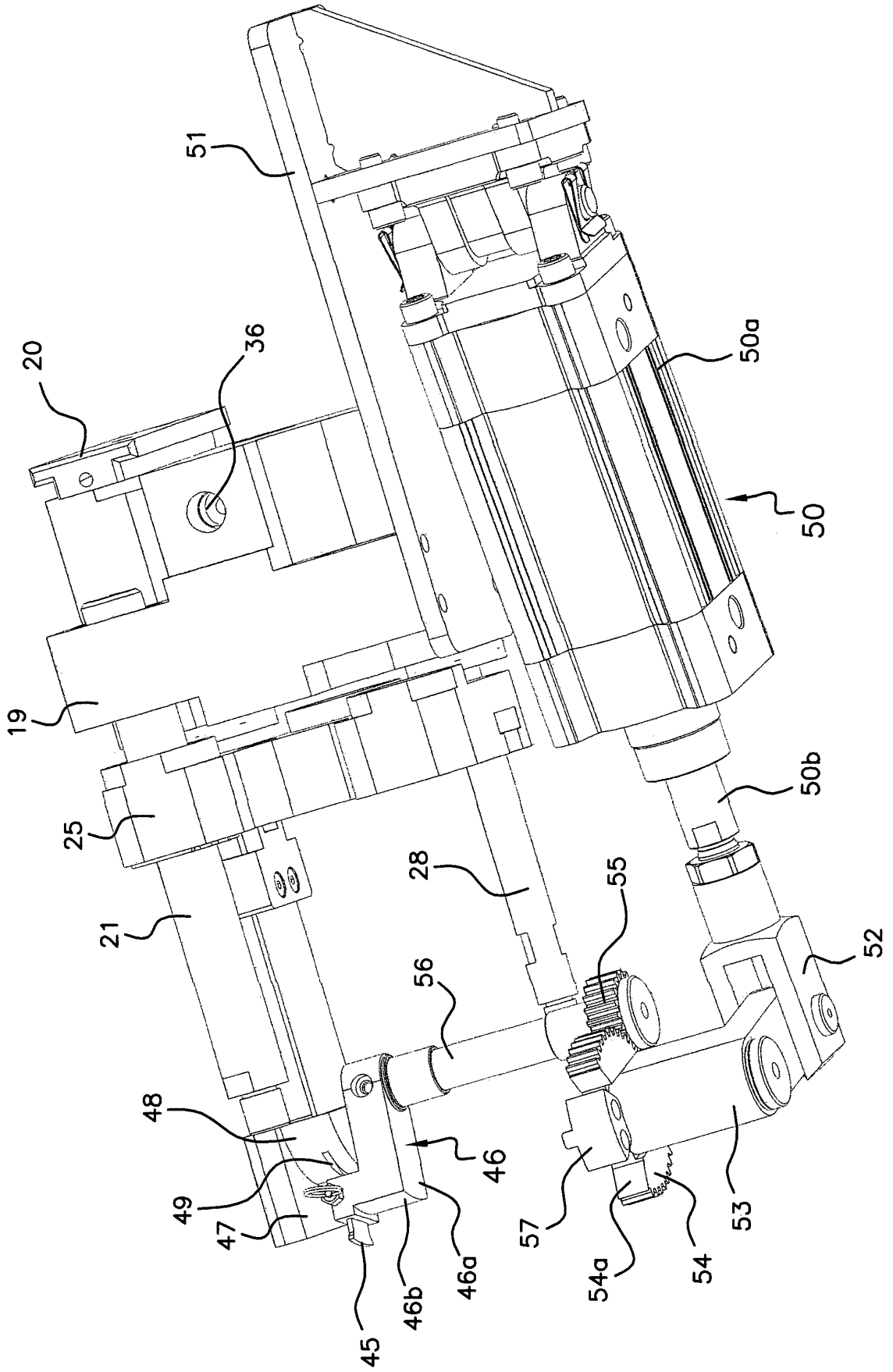
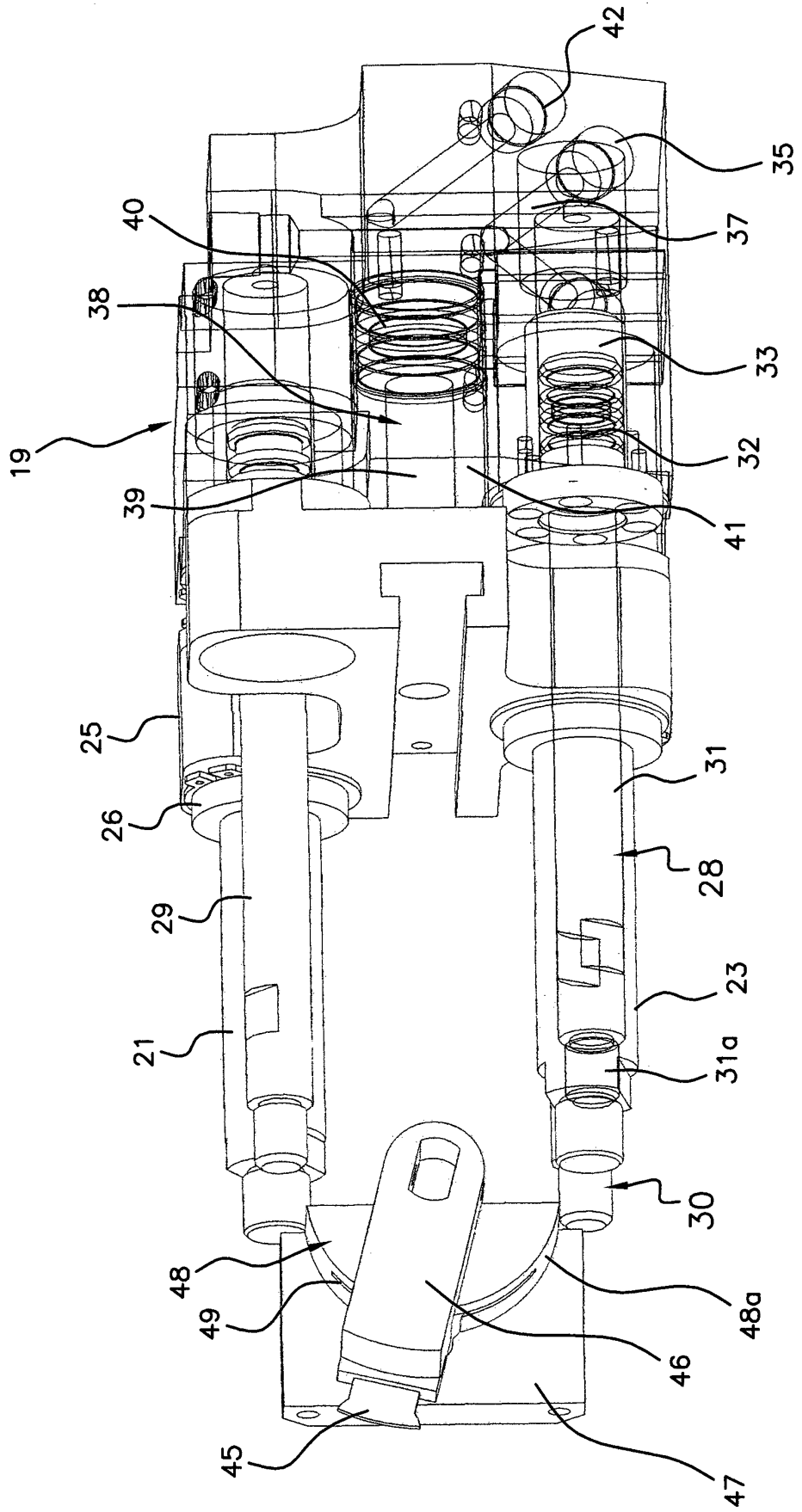


Fig 6



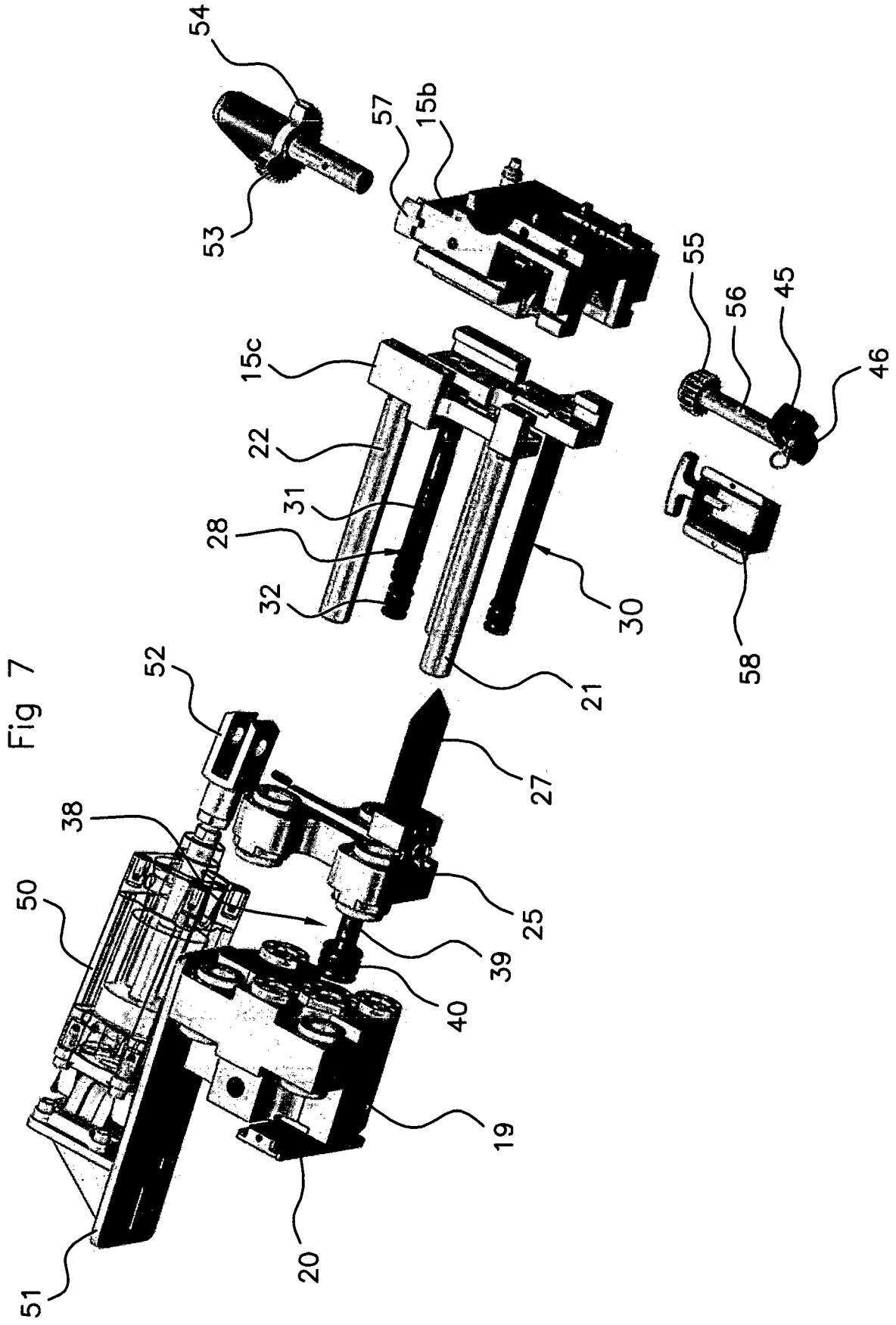


Fig 8

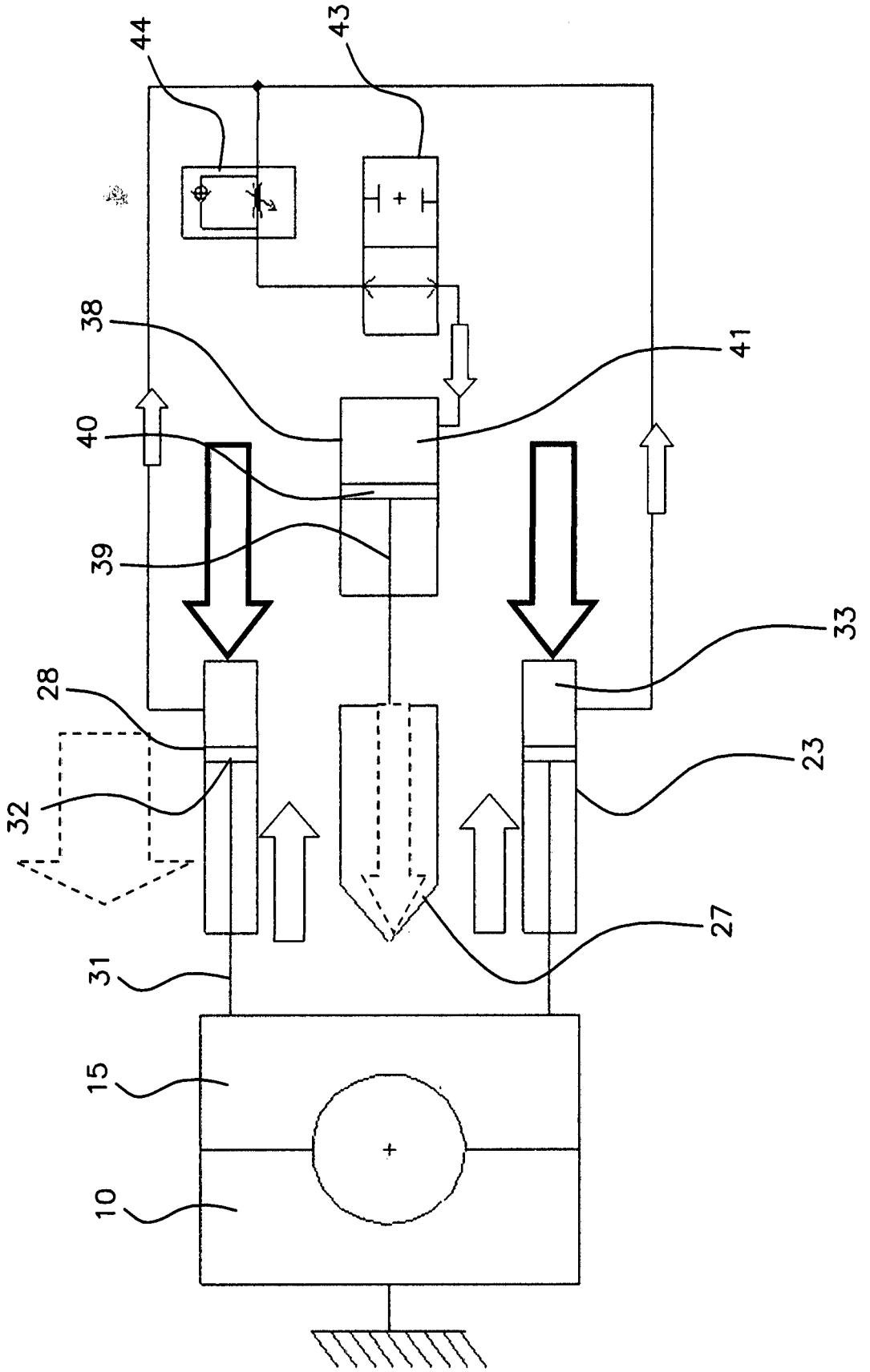


Fig 9a

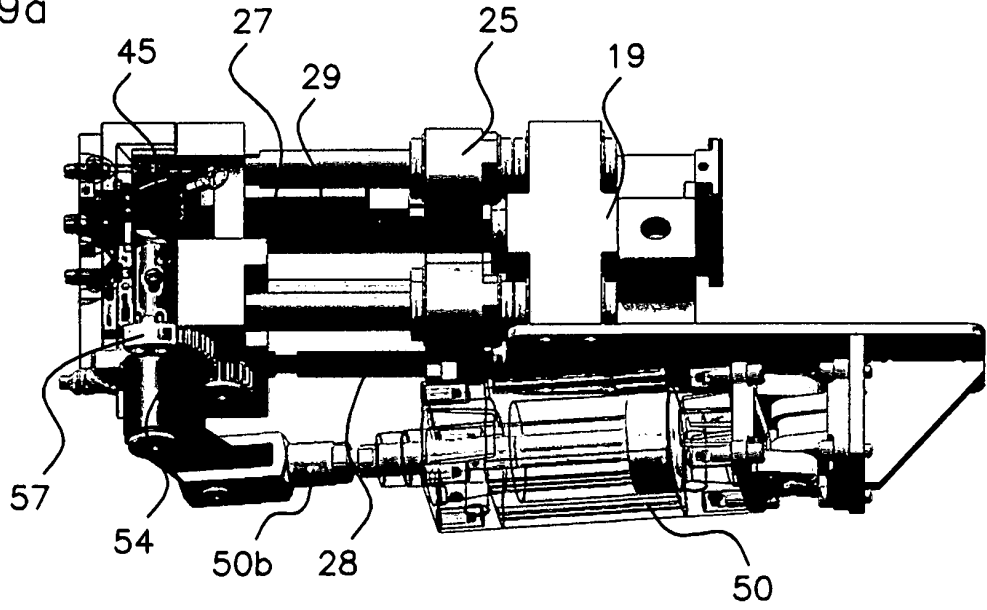


Fig 9b

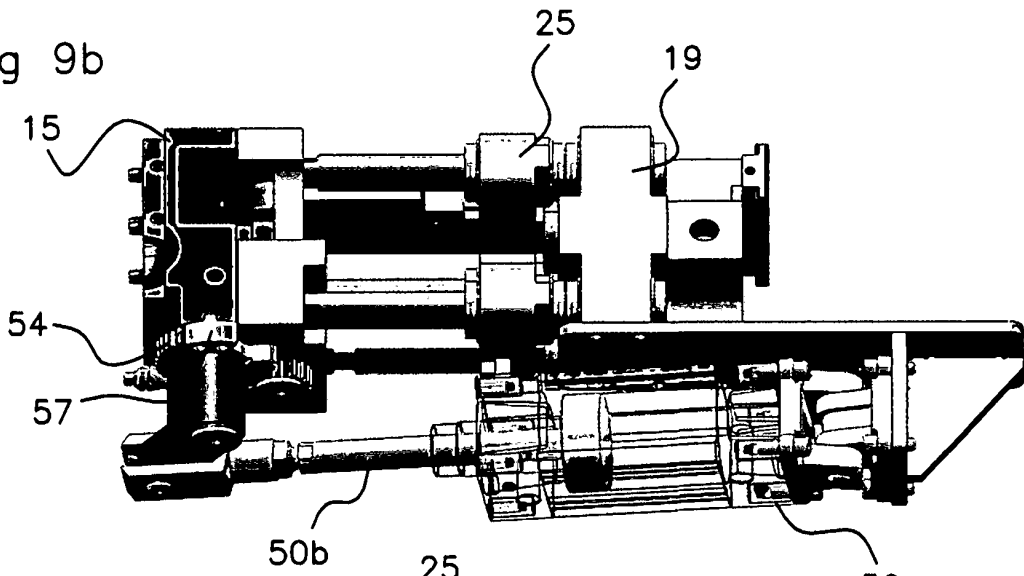


Fig 9c

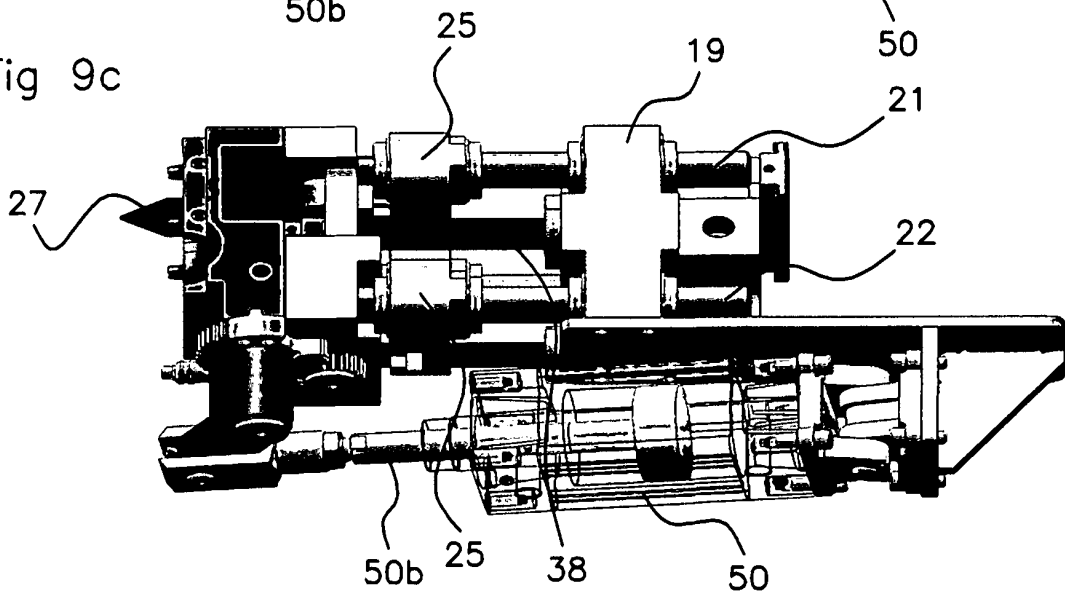
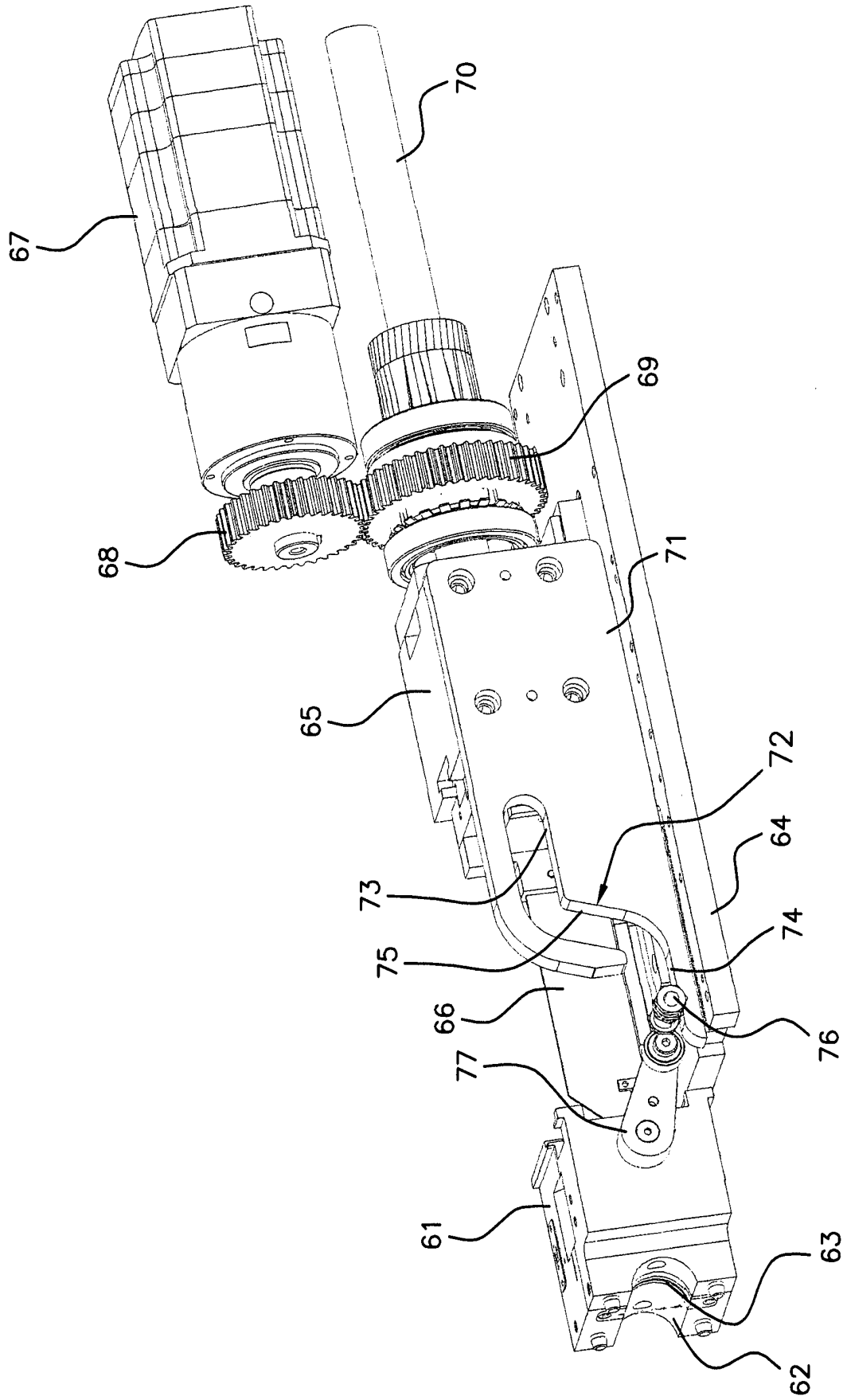


Fig 10



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 1591175 A [0006]
- FR 2914203 [0025]