

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 051 268 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

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

22.05.2002 Bulletin 2002/21

(21) Numéro de dépôt: **98958951.0**

(22) Date de dépôt: **03.12.1998**

(51) Int Cl.7: **B21D 7/02**, B21D 7/12

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR98/02606

(87) Numéro de publication internationale:
WO 99/38626 (05.08.1999 Gazette 1999/31)

(54) **MACHINE A CINTRER LES TUBES ET SON DISPOSITIF A BARILLET**

ROHRBIEGEVORRICHTUNG UND IHRE TROMMELEINRICHTUNG

TUBE BENDING MACHINE AND MAGAZINE DEVICE THEREOF

(84) Etats contractants désignés:
CH DE FR GB IT LI SE

(30) Priorité: **30.01.1998 FR 9801315**

(43) Date de publication de la demande:
15.11.2000 Bulletin 2000/46

(73) Titulaire: **Silfax S.A.R.L.**
69390 Vourles (FR)

(72) Inventeurs:
• **BRUYAS, Jean-Paul**
F-69007 Lyon (FR)

• **CAPPELLO, Serge**
F-69440 Taluyers (FR)
• **CHASTAN, Jean-Paul**
F-69130 Ecully (FR)

(74) Mandataire: **Schmitt, John**
Roosevelt Consultants,
109, rue Sully,
BP 6138
69466 Lyon Cédex 06 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 120 336 **EP-A- 0 759 332**
FR-A- 2 530 980 **GB-A- 2 187 666**

EP 1 051 268 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention est relative à une machine à cintrer les tubes selon le préambule de la revendication 1 (voir p.e. EP-A-0 120 336) et à un dispositif à barillet selon le préambule de la revendication 6 pour le changement des mors de serrage sur une machine à cintrer les tubes et son procédé de mise en oeuvre.

[0002] On connaît d'après le brevet FR 2 530 980, une machine à cintrer les tubes qui comprend un bâti allongé sur lequel se déplace un chariot mobile solidaire d'un mandrin rotatif. Ce dernier enserre un tuyau qui doit être avancé et entraîné en rotation sur des positions présélectionnées par rapport à des outils portés par une tête de cintrage.

[0003] Pour une opération de cintrage, le chariot fait avancer le tuyau et le mandrin fait tourner le tuyau afin de le positionner par rapport aux outils. Dans ce type de machine, l'outil de pression peut appliquer la partie arrière du tuyau contre l'outil de cintrage ou contre un autre organe de contre-pression ou une came.

[0004] Les outils de serrage et de cintrage coopèrent afin de serrer une partie avant du tuyau, et sont entraînés simultanément en rotation autour d'un axe sensiblement vertical. Ceci entraîne la courbure du tuyau autour de l'outil de cintrage. Ensuite, les outils sont rétractés, le chariot est avancé, et le mandrin est entraîné en rotation afin de disposer le tuyau convenablement en position à la fois longitudinalement et en rotation pour le cintrage suivant.

[0005] L'ensemble de la tête de cintrage comprend un ensemble à bras fixe dans lequel est monté le mécanisme d'entraînement en rotation de l'outil de cintrage. Sur le bras stationnaire est également monté le mécanisme d'actionnement de l'outil de pression. Un ensemble à bras de cintrage basculant est monté sur l'ensemble à bras fixe afin d'être solidaire en rotation des outils de cintrage autour de l'axe de ces derniers et cet ensemble porte les outils de serrage et leur mécanisme d'actionnement.

[0006] La machine est de préférence commandée entièrement automatiquement afin d'exécuter une série de cintrages sur un tuyau donné.

[0007] L'outil de cintrage est formé par un empilage d'outils de cintrage coaxiaux ayant des courbures différentes. La machine, peut présenter l'un ou l'autre des outils ou matrices de cintrage en regard du tuyau, car tout l'ensemble de la tête de cintrage est monté mobile sur l'extrémité frontale du bâti de la machine. En effet, la tête de cintrage peut se déplacer selon un mouvement dans les deux sens, vertical et horizontal, selon deux directions qui sont perpendiculaires l'une à l'autre, et perpendiculaires toutes deux à l'axe de la machine.

[0008] La machine à cintrer et son dispositif à barillet suivant la présente invention ont pour objet d'amener au niveau de la tête de cintrage de la machine des mors de serrage comportant des empreintes de formes différentes et de pouvoir sélectionner celui correspondant

au profil extérieur du tube à cintrer par simple rotation dudit dispositif à barillet autour de son axe longitudinal.

[0009] La machine à cintrer les tubes suivant l'invention comprend toutes les caractéristiques de la revendication 1.

[0010] La machine à cintrer les tubes suivant l'invention comprend avantageusement un barillet constitué d'une plaque de forme carrée dont chaque bord périphérique comporte un dispositif de fixation permettant le coulisement des mors de serrage correspondants.

[0011] La machine à cintrer les tubes suivant l'invention comprend avantageusement un barillet dont les mors de serrage comportent une empreinte de forme différente et complémentaire au profil du tube avant son cintrage.

[0012] La machine à cintrer les tubes suivant l'invention comprend avantageusement un support de mors comportant sur un bord vertical une rainure qui coopère avec un élément intermédiaire solidaire soit d'une des mâchoires du mors de serrage correspondant, soit dudit support de mors.

[0013] La machine à cintrer les tubes suivant l'invention comprend avantageusement une tête de cintrage qui se déplace suivant une direction horizontale se trouvant dans un plan perpendiculaire à celui contenant l'axe longitudinal du bâti fixe.

[0014] Le dispositif à barillet suivant l'invention comprend toutes les caractéristiques de la revendication 6.

[0015] Le dispositif à barillet suivant l'invention comprend avantageusement un barillet qui est constitué d'une plaque de forme carrée dont chaque bord périphérique comporte un dispositif de fixation permettant le coulisement des mors de serrage correspondants.

[0016] Le dispositif à barillet suivant l'invention comprend avantageusement des mors de serrage comportant des empreintes de formes différentes et complémentaires au profil du tube avant son cintrage.

[0017] Le dispositif à barillet suivant l'invention comprend avantageusement un support de mors comportant sur un bord vertical une rainure qui coopère avec un élément intermédiaire solidaire soit d'une des mâchoires du mors de serrage correspondant, soit dudit support de mors.

[0018] Le procédé de chargement d'un mors de serrage pour la mise en oeuvre de la machine à cintrer suivant la présente invention consiste :

- à positionner le dispositif à barillet en position haute sur le porte-barillet par l'intermédiaire du moteur ;
- à faire pivoter le barillet autour de son axe longitudinal au moyen d'un autre moteur pour choisir le mors de serrage en fonction de l'empreinte correspondant au profil du tube avant son cintrage ;
- à descendre le dispositif à barillet pour que les mâchoires du mors de serrage correspondant viennent s'indexer simultanément et respectivement sur le

galet de cintrage de la tête de cintrage et le support de mors du bras de cintrage ;

- à déplacer horizontalement en direction du tube la tête de cintrage et le support de mors pour amener les mâchoires du mors de serrage contre ledit tube ;
- à cintrer le tube en pivotant le bras de cintrage et le dispositif à barillet autour de la tête de cintrage et du galet de cintrage.

[0019] La description qui va suivre au regard de dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, permettra de mieux comprendre l'invention, les caractéristiques qu'elle présente et les avantages qu'elle est susceptible de procurer :

Figure 1 est une vue en perspective illustrant une machine à cintrer les tubes munis d'un dispositif à barillet suivant la présente invention.

Figure 2 est une vue en perspective montrant la tête de cintrage et le bras de cintrage de la machine à cintrer portant le dispositif à barillet suivant l'invention.

Figure 3 est une vue en perspective représentant la tête de cintrage autour de laquelle a pivoté le bras de cintrage portant le dispositif à barillet suivant l'invention.

Figure 4 est une vue en perspective illustrant le dispositif à barillet et les mors de serrage.

Figure 5 à 10 sont des vues partielles montrant le cycle de déplacement du dispositif à barillet pour le cintrage d'un tube au moyen des mors de serrage.

[0020] On a montré en figure 1 une machine à cintrer 1 comportant un bâti fixe 2 qui porte à l'une de ses extrémités une tête de cintrage 3 autour de laquelle pivote un bras de cintrage 4.

[0021] Le bâti fixe 2 comprend suivant son axe longitudinal un rail de guidage 5 sur lequel coulisse un chariot 6 qui se rapproche et s'éloigne de la tête de cintrage 3.

[0022] Le chariot 6 comporte un mandrin 7 pour la réception et le guidage d'un tube 8 à cintrer qui est déplacé en translation et en rotation autour de son axe. Un dispositif 9 coulisse également sur le rail 5 pour éviter, au moyen d'une olive, l'écrasement du tube 8 lors de son cintrage.

[0023] Le bras de cintrage 4 comporte un support de mors 10 qui se déplace horizontalement en direction de la tête de cintrage 3. Le support 10 est solidaire d'une plaque verticale 11 s'étendant au-dessus dudit support. La plaque verticale est prévue pour porter un dispositif à barillet 12.

[0024] En figures 2 à 4 on a représenté en détail l'ex-

trémité de la machine 1 comportant la tête de cintrage 3, le bras de cintrage 4 et le dispositif à barillet 12.

[0025] La tête de cintrage 3 est solidaire d'un galet de cintrage 13 constituant un dispositif de fixation d'une des mâchoires d'un mors de serrage 14 comme on le verra mieux plus loin. Le galet de cintrage 13 présente un profil circulaire dont une partie est découpée pour former une échancrure 28 en L. Le galet 13 comporte une gorge périphérique 30 dont le rayon de cintrage peut varier en fonction de la mise en forme à réaliser sur le tube 8.

[0026] La tête de cintrage 3 comporte des moyens de déplacement, pour pouvoir se déplacer horizontalement par rapport au bâti fixe 2, c'est à dire dans une direction se trouvant dans un plan perpendiculaire à celui contenant à l'axe longitudinal de la machine 1 ou du bâti fixe 2, qui est généralement matérialisée par le tube 8.

[0027] Le support de mors 10 présente sur son bord vertical 15, se trouvant en face de la tête de cintrage 3, une rainure 16 en forme de T. La rainure 16 peut être prévue suivant un autre profil afin de constituer une glissière verticale débouchant du côté du bord supérieur et horizontal du support de mors 10.

[0028] La plaque verticale 11 est solidaire de poutres 17 s'étendant verticalement et sur lesquels est soudé un porte-barillet 18. Ce dernier est solidaire d'une nervure verticale 19 disposée dans un plan parallèle à celui contenant la rainure 16 du support de mors 10 pour permettre le déplacement vertical d'un barillet 20.

[0029] Le barillet 20 est constitué d'une plaque 21 à profil carré dont chaque bord périphérique comporte un dispositif de fixation 22 pour la mise en place d'un mors de serrage 14.

[0030] Chaque dispositif de fixation 22 du barillet 20 comporte à chaque angle de la plaque 21 une mâchoire 23 et 24 d'un mors de serrage 14.

[0031] Les mâchoires 23 et 24 de chaque mors de serrage 14 comportent respectivement une empreinte 14a, 14b de forme complémentaire au profil extérieur du tube 8 avant son cintrage. Les empreintes 14a, 14b présentent un profil complémentaire qui peut être soit coudé, soit de longueur différente, soit d'orientation dans l'espace différente pour constituer des mors de serrage 14 à empreintes différentes sur chaque bord périphérique du barillet 20.

[0032] Les mâchoires 23 et 24 de chaque mors de serrage 14 sont prévus pour se déplacer le long du bord périphérique de la plaque 21 en direction du tube 8 maintenu sur le bâti fixe 2 de la machine 1.

[0033] Chaque mâchoire 24 comporte sur la face opposée à celle recevant l'empreinte 14b du mors de serrage 14, une nervure 25 qui est prévue pour coopérer avec un élément intermédiaire 29 qui vient se loger dans la rainure 16 du support de mors 10 du bras de cintrage 4 lors des déplacements verticaux du barillet 20.

[0034] L'élément intermédiaire 29 peut être préalablement positionné soit sur la mâchoire 24, soit sur le support de mors 10, afin de permettre l'indexation de

ladite mâchoire sur ledit support de mors.

[0035] L'autre mâchoire 23 de chaque mors de serrage 14 comporte à l'opposé de son empreinte 14a un profil 31 complémentaire à l'échancrure 28 pour sa fixation sur le galet de cintrage 13.

[0036] Le barillet 20 peut se déplacer verticalement le long du porte-barillet 18 et dans un plan parallèle à celui contenant ledit porte barillet par l'intermédiaire d'un moteur 26 ou tout autre moyen électrique ou hydraulique.

[0037] Le déplacement vertical du barillet 20 permet d'introduire et/ou de retirer les mâchoires 23 et 24 du mors de serrage 14 correspondant du galet de cintrage 13 de la tête de cintrage 3 et du support de mors 10 du bras de cintrage 4.

[0038] Egalement, le barillet 20 peut être entraîné en rotation autour de son axe longitudinal au moyen d'un autre moteur 27 pour disposer, au-dessus du galet de cintrage 13 de la tête de cintrage 3 et du support de mors 10 du bras de cintrage 4, le mors de serrage 14 correspondant au profil extérieur du tube 8 avant son cintrage.

[0039] On constate en figure 3 que le barillet 20 du dispositif à barillet 12, lors du cintrage du tube 8, pivote autour de l'axe vertical de la tête de cintrage 3 lorsque le bras de cintrage 4 se déplace autour de ladite tête.

[0040] En figures 5 à 10 on a montré les différentes étapes de déplacement du dispositif à barillet 12 pour réaliser sur le tube 8 un rayon de cintrage équivalent à celui de la gorge 30 du galet de cintrage 13.

[0041] Le dispositif à barillet 12 est placé en position haute par le moteur 26, de manière que le barillet 20 soit disposé au-dessus de la tête de cintrage 3 et du bras de cintrage 4 (figure 5).

[0042] Le barillet 20 est ensuite entraîné en rotation autour de son axe longitudinal par l'intermédiaire du moteur 27, pour déterminer le mors de serrage 14 en fonction de l'empreinte 14a, 14b correspondant au profil extérieur du tube 8 (figure 5).

[0043] Ensuite, le dispositif à barillet 12 est placé en position basse par le moteur 26, de manière que les mâchoires 23 et 24 du mors de serrage 14 correspondant soient disposées au même niveau que le tube 8 (figure 6).

[0044] La descente du barillet 20 permet d'indexer simultanément la mâchoire 23 sur le galet de cintrage 13 de la tête de cintrage 3 et la mâchoire 24 sur le support de mors 10 du bras de cintrage 4. Le profil 31 de la mâchoire 23 vient se positionner dans l'échancrure 28 en L, tandis que l'élément intermédiaire 29 de la mâchoire 24 vient coopérer avec la rainure 16 du support de mors 10 (figure 6).

[0045] Dès que les mâchoires 23 et 24 du mors de serrage 14 sont en butés dans leurs moyens de fixation respectifs, la tête de cintrage 3 et le support de mors 10 se déplacent horizontalement en direction du tube 8 pour amener les empreintes 14a et 14b de chaque mâchoire 23, 24 contre ledit tube 8 (figure 7).

[0046] Il suffit ensuite, à la manière connue, de faire pivoter le bras de cintrage 4 autour de l'axe vertical de la tête de cintrage 3 pour conformer le tube 8 au rayon de cintrage de la gorge 30 du galet de cintrage 13 (figure 8).

[0047] Lorsque le cintrage du tube 8 est terminé, et avant le pivotement en sens inverse du bras de cintrage 4 autour de la tête de cintrage 3, cette dernière, et le support de mors 10, reviennent dans leurs positions d'origines suivant une direction horizontale pour écarter les mâchoires 23 et 24 afin de dégager les empreintes 14a et 14b du tube 8 (figure 9).

[0048] Dès que les mâchoires 23 et 24 sont écartés horizontalement du tube 8, et avant le pivotement du bras de cintrage 4 autour de la tête de cintrage 3, le barillet 20 est remonté par l'intermédiaire du moteur 26 en position haute pour dégager lesdites mâchoires du galet de cintrage 13 et du support de mors 10 (figure 10).

[0049] Le bras de cintrage 4 pivote ensuite autour de l'axe vertical de la tête de cintrage 3 pour revenir dans sa position d'origine montrée en figure 5, afin de pouvoir sélectionner un nouveau mors de serrage 14 et recommencer à nouveau un cycle de cintrage comme il a été décrit précédemment.

[0050] On note que le dispositif à barillet 12 peut se déplacer d'une part en rotation autour de son axe longitudinal et d'autre part suivant des directions comprises dans des plans perpendiculaires et/ou parallèles à celui contenant l'axe longitudinal du bâti fixe 2 qui est représenté par l'axe du tube à cintrer 8.

Revendications

- Machine à cintrer les tubes comportant un bâti fixe allongé (2) solidaire à l'une de ses extrémités d'une tête de cintrage (3) et d'un bras de cintrage (4) pivotant autour de ladite tête, le bras de cintrage (4) comprenant un dispositif à barillet (12) portant des mors de serrage (14) d'empreintes différentes pouvant pivoter en même temps que ledit bras autour de la tête de cintrage (3) pour réaliser la mise en forme de tubes (8), **caractérisé en ce que** le dispositif à barillet (12) est constitué d'un porte-barillet (18) solidaire du support de mors (10) coulissant sur le bras de cintrage (4), d'un barillet (20) se déplaçant verticalement sur le porte-barillet (18) par l'intermédiaire d'un moteur (26) et en rotation autour de son propre axe longitudinal au moyen d'un autre moteur (27), ledit barillet (20) comportant sur sa périphérie au moins deux mors de serrage (14) comportant chacun deux mâchoires (23, 24) opposées qui coopèrent respectivement avec un galet de cintrage (13) de la tête de cintrage (3) et le support de mors (10) du bras de cintrage (4).
- Machine à cintrer suivant la revendication 1, **caractérisée en ce que** le barillet (20) est constitué d'une

plaque (21) de forme carrée dont chaque bord périphérique comporte un dispositif de fixation (22) permettant le coulisement des mors de serrage (14) correspondants.

3. Machine à cintrer suivant la revendication 1, **caractérisée en ce que** chaque mors de serrage (14) comporte une empreinte (14a, 14b) complémentaire au profil extérieur du tube (8) avant son cintrage. 5
4. Machine à cintrer suivant la revendication 1, **caractérisée en ce que** le support de mors (10) comporte sur un bord vertical (15) une rainure (16) qui coopère avec un élément intermédiaire (29) solidaire soit d'une des mâchoires (24) du mors de serrage (14) correspondant, soit dudit support de mors. 10
5. Machine à cintrer suivant la revendication 1, **caractérisée en ce que** la tête de cintrage (3) se déplace suivant une direction horizontale se trouvant dans un plan perpendiculaire à celui contenant l'axe longitudinal du bâti fixe (2). 15
6. Dispositif à barillet pour machine à cintrer les tubes, la machine comportant un bâti fixe (2) solidaire à l'une de ses extrémités d'une tête de cintrage (3) et d'un bras de cintrage (4) pivotant autour de ladite tête, ledit dispositif à barillet (12) portant des mors de serrage (14) d'empreintes différentes et comportant des moyens de déplacement qui permettent d'une part le déplacement en rotation du dispositif à barillet (12) autour de son propre axe longitudinal et d'autre part le déplacement du dispositif à barillet suivant une direction perpendiculaire et verticale par rapport au bâti fixe (2), **caractérisé en ce qu'il** comprend un porte-barillet (18) solidaire d'un support de mors (10) adapté à coulisser sur le bras de cintrage (4), un barillet (20) se déplaçant d'une part en translation verticale sur le porte-barillet (18) par l'intermédiaire d'un moteur (26) et d'autre part en rotation autour de son propre axe longitudinal au moyen d'un autre moteur (27), ledit barillet (20) comportant sur sa périphérie au moins deux mors de serrage (14) comportant chacun deux mâchoires opposées (23, 24) adaptées à coopérer respectivement avec un galet de cintrage (13) de la tête de cintrage (3) et le support de mors (10) du bras de cintrage (4). 20
25
30
35
40
7. Dispositif à barillet suivant la revendication 6, **caractérisé en ce que** le barillet (20) est constitué d'une plaque (21) de forme carrée dont chaque bord périphérique comporte un dispositif de fixation (22) permettant le coulisement des mors de serrage (14) correspondants. 45
8. Dispositif à barillet suivant la revendication 6, **caractérisé en ce que** chaque mors de serrage (14) 50

comporte une empreinte (14a, 14b) complémentaire au profil extérieur du tube (8) avant son cintrage.

9. Dispositif à barillet suivant la revendication 6, **caractérisée en ce que** le support de mors (10) comporte sur un bord vertical (15) une rainure (16) qui coopère avec un élément intermédiaire (29) solidaire soit d'une des mâchoires (24) du mors de serrage (14) correspondant, soit dudit support de mors. 5

10. Procédé de chargement d'un mors de serrage (14) pour la mise en oeuvre d'une machine à cintrer les tubes qui comportent un bâti fixe allongé (2) solidaire à l'une de ses extrémités une tête de cintrage (3) et un bras de cintrage (4) pivotant autour de ladite tête suivant une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'il** consiste : 10

- à positionner le dispositif à barillet (12) en position haute sur le porte-barillet (18) par l'intermédiaire du moteur (26) ;
- à faire pivoter le barillet (20) autour de son axe longitudinal au moyen du moteur (27) pour choisir le mors de serrage (14) en fonction de l'empreinte correspondant au profil extérieur du tube (8) avant son cintrage ;
- à descendre le dispositif à barillet (20) pour que les mâchoires (23, 24) du mors de serrage (14) correspondant viennent s'indexer simultanément et respectivement sur le galet de cintrage (13) de la tête de cintrage (3) et le support de mors (10) du bras de cintrage (4) ;
- à déplacer horizontalement en direction du tube (8) la tête de cintrage (3) et le support de mors (10) pour amener les mâchoires (23, 24) du mors de serrage (14) correspondant contre ledit tube ;
- à cintrer le tube (8) en pivotant le bras de cintrage (4) et le dispositif à barillet (20) autour de la tête de cintrage (3) et du galet de cintrage (13). 15
20
25
30
35
40

Patentansprüche

1. Rohrbiegemaschine mit einem länglichen festen Rahmen (2), der an einem seiner Enden mit einem Biegekopf (3) und einem um den Kopf schwenkenden Biegearm (4) fest verbunden ist, wobei der Biegearm (4) eine Revolverkopfvorrichtung (12) enthält, die Spannbacken (14) mit unterschiedlichen Prägungen aufweist und zum Formen der Rohre (8) gleichzeitig mit dem Arm um den Biegekopf (3) schwenken kann, wobei die Revolverkopfvorrichtung (12) Verschiebungsmittel enthält, die einerseits die Drehverschiebung der Revolverkopfvorrichtung (12) um ihre eigene Längsachse und andererseits die Verschiebung der Revolverkopfvor- 45

richtung in einer senkrecht und vertikal zum festen Rahmen (2) verlaufenden Richtung gestatten, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Revolverkopfvorrichtung (12) aus einem Revolverkopfhalter (18), der fest mit dem auf dem Biegearm (4) gleitenden Backenträger (10) verbunden ist, und einem Revolverkopf (20), der mittels eines Motors (26) vertikal am Revolverkopfhalter (18) entlang und mittels eines anderen Motors (27) um seine eigene Längsachse drehend bewegt werden kann, besteht, wobei der Revolverkopf (20) an seinem Umfang mindestens zwei Spannbacken (14) aufweist, die jeweils zwei einander gegenüberliegende Klemmbacken (23, 24) umfassen, die mit einer Biegewalze (13) des Biegekopfs (3) bzw. dem Backenträger (10) des Biegearms (4) zusammenwirken.

2. Biegemaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Revolverkopf (20) aus einer quadratischen Platte (21) besteht, von der jeder Umfangsrand eine Befestigungsvorrichtung (22) aufweist, die die Verschiebung der entsprechenden Spannbacken (14) gestattet.
3. Biegemaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** jede Spannbacke (14) eine Prägung (14a, 14b) aufweist, die zu dem Außenprofil des Rohrs (8) vor seiner Biegung komplementär ist.
4. Biegemaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Backenträger (10) an einem vertikalen Rand (15) eine Nut (16) enthält, die mit einem Zwischenelement (29) zusammenwirkt, das entweder mit einer der Klemmbacken (24) der entsprechenden Spannbacke (14) oder mit dem Backenträger fest verbunden ist.
5. Biegemaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Biegekopf (3) in einer sich in einer senkrecht zu der die Längsachse des festen Rahmens (2) enthaltenden Ebene verlaufenden Ebene befindenden horizontalen Richtung verschoben werden kann.
6. Revolverkopfvorrichtung für eine Rohrbiegemaschine, wobei die Maschine einen festen Rahmen (2), der an einem seiner Enden mit einem Biegekopf (3) und einem um den Kopf schwenkenden Biegearm (4) fest verbunden ist, enthält, wobei die Revolverkopfvorrichtung (12) Spannbacken (14) mit verschiedenen Prägungen sowie Verschiebungsmittel enthält, die einerseits die Drehverschiebung der Revolverkopfvorrichtung (12) um ihre eigene Längsachse und andererseits die Verschiebung der Revolverkopfvorrichtung in einer senkrecht und vertikal zum festen Rahmen (2) verlaufenden Richtung gestatten, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie

einen mit einem Backenträger (10), der so ausgeführt ist, daß er auf dem Biegearm (4) gleiten kann, fest verbundenen Revolverkopfhalter (18) und einen Revolverkopf (20), der einerseits mittels eines Motors (26) in Vertikalrichtung translatorisch am Revolverkopfhalter (18) verschoben und andererseits mittels eines anderen Motors (27) um seine eigene Längsachse drehend bewegt werden kann, aufweist, wobei der Revolverkopf (20) an seinem Umfang mindestens zwei Spannbacken (14) aufweist, die jeweils zwei einander gegenüberliegende Klemmbacken (23, 24) umfassen, die so ausgeführt sind, daß sie mit einer Biegewalze (13) des Biegekopfs (3) bzw. dem Backenträger (10) des Biegearms (1) zusammenwirken.

7. Revolverkopfvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Revolverkopf (20) aus einer quadratischen Platte (21) besteht, von der jeder Umfangsrand eine Befestigungsvorrichtung (22) aufweist, die die Verschiebung der entsprechenden Spannbacken (14) gestattet.
8. Revolverkopfvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** jede Spannbacke (14) eine Prägung (14a, 14b) aufweist, die zu dem Außenprofil des Rohrs (8) vor seiner Biegung komplementär ist.
9. Revolverkopfvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Backenträger (10) an einem vertikalen Rand (15) eine Nut (16) enthält, die mit einem Zwischenelement (29) zusammenwirkt, das entweder mit einer der Klemmbacken (24) der entsprechenden Spannbacke (14) oder mit dem Backenträger fest verbunden ist.
10. Verfahren zum Laden einer Spannbacke (14) zum Einsatz einer Rohrbiegemaschine mit einem länglichen festen Rahmen (2), der an einem seiner Enden mit einem Biegekopf (3) und einem um den Kopf schwenkenden Biegearm (4) fest verbunden ist, nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** man dabei:
 - die Revolverkopfvorrichtung (12) mittels des Motors (26) in oberer Stellung am Revolverkopfhalter (18) positioniert;
 - den Revolverkopf (20) mittels des Motors (27) um seine Längsachse schwenkt, um die Spannbacke (14) in Abhängigkeit von der dem Außenprofil des Rohrs (8) vor seiner Biegung entsprechenden Prägung auszuwählen;
 - die Revolverkopfvorrichtung (20) abwärts bewegt, damit die Klemmbacken (23, 24) der entsprechenden Spannbacke (14) gleichzeitig an

der Biegewalze (13) des Biegekopfs (3) bzw. dem Backenträger (10) des Biegearms (4) einrasten;

- den Biegekopf (3) und den Backenträger (10) horizontal in Richtung des Rohrs (8) verschiebt, um die Klemmbacken (23, 24) der entsprechenden Spannbacke (14) gegen das Rohr zu führen;
- das Rohr (8) biegt, indem man den Biegearm (4) und die Revolverkopfvorrichtung (20) um den Biegekopf (3) und die Biegewalze (13) schwenkt.

Claims

1. Tube bending machine comprising an elongate fixed structure (2) secured at one of its ends to a bending head (3) and to a bending arm (4) pivoting about the said head, the bending arm (4) comprising a turret device (12) carrying sets of clamping jaws (14) with different cavities able to pivot together with the said arm about the bending head (3) to shape tubes (8), the said turret device (12) comprising movement means which, on the one hand, allow the turret device (12) to be moved in rotation about its own longitudinal axis and, on the other hand, allow the turret device to be moved in a vertical direction perpendicular to the fixed structure (2), **characterized in that** the turret device (12) consists of a turret holder (18) secured to the jaws support (10) sliding along the bending arm (4), of a turret (20) moving vertically along the turret holder (18) via a motor (26) and in terms of rotation about its own longitudinal axis by means of another motor (27), the said turret (20) comprising on its periphery at least two sets of clamping jaws (14) each comprising two opposed jaws (23, 24) which collaborate respectively with a bending roller (13) of the bending head (3) and the jaws support (10) of the bending arm (4).
2. Bending machine according to Claim 1, **characterized in that** the turret (20) consists of a plate (21) of square shape, each peripheral edge of which has a fixing device (22) allowing the sliding of the corresponding sets of clamping jaws (14).
3. Bending machine according to Claim 1, **characterized in that** each set of clamping jaws (14) has a cavity (14a, 14b) that complements the external profile of the tube (8) before it is bent.
4. Bending machine according to Claim 1, **characterized in that** the jaws supports (10) comprises, on one vertical edge (15), a groove (16) which collab-

orates with an intermediate element (29) secured either to one of the jaws (24) of the corresponding set of clamping jaws (14) or to the said jaws support.

5. Bending machine according to Claim 1, **characterized in that** the bending head (3) moves in a horizontal direction lying in a plane perpendicular to the one containing the longitudinal axis of the fixed structure (2).
6. Turret device for a tube bending machine, the machine comprising fixed structure (2) secured at one of its ends to a bending head (3) and to a bending arm (4) pivoting about the said head, the said turret device (12) carrying sets of clamping jaws (14) with different cavities and comprising movement means which, on the one hand, allow the turret device (12) to be moved in rotation about its own longitudinal axis and, on the other hand, allow the turret device to be moved in a vertical direction perpendicular to the fixed structure (2), **characterized in that** it comprises a turret holder (18) secured to a jaws support (10) designed to slide along the bending arm (4), a turret (20) moving, on the one hand, in vertical translation along the turret holder (18) via a motor (26) and, on the other hand, in terms of rotation about its own longitudinal axis by means of another motor (27), the said turret (20) comprising on its periphery at least two sets of clamping jaws (14) each comprising two opposed jaws (23, 24) designed to collaborate respectively with a bending roller (13) of the bending head (3) and the jaws support (10) of the bending arm (4).
7. Turret device according to Claim 6, **characterized in that** the turret (20) consists of a plate (21) of square shape, each peripheral edge of which has a fixing device (22) allowing the sliding of the corresponding sets of clamping jaws (14).
8. Turret device according to Claim 6, **characterized in that** each set of clamping jaws (14) has a cavity (14a, 14b) that complements the external profile of the tube (8) before it is bent.
9. Turret device according to Claim 6, **characterized in that** the jaws supports (10) comprises, on one vertical edge (15), a groove (16) which collaborates with an intermediate element (29) secured either to one of the jaws (24) of the corresponding set of clamping jaws (14) or to the said jaws support.
10. Method for loading a set of clamping jaws (10) for operating a tube bending machine comprising an elongate fixed structure (2) secured at one of its ends to a bending head (3) and a bending arm (4) pivoting about the said head according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** it consists:

- in positioning the turret device (12) in a raised position on the turret holder (18) using the motor (26);
- in pivoting the turret (20) about its longitudinal axis by means of the motor (27) to choose the set of clamping jaws (14) according to the cavity that corresponds to the external profile of the tube (8) before it is bent; 5
- in lowering the turret device (20) so that the jaws (23, 24) of the corresponding set of clamping jaws (14) simultaneously and respectively index themselves on the bending roller (13) of the bending head (3) and the jaws support (10) of the bending arm (4); 10
- in moving the bending head (3) of the jaws support (10) horizontally towards the tube (8) so as to bring the jaws (23, 24) of the corresponding set of clamping jaws (14) against the said tube; and 15
- in bending the tube (8) by pivoting the bending arm (4) and the turret device (20) about the bending head (3) and the bending roller (13). 20

25

30

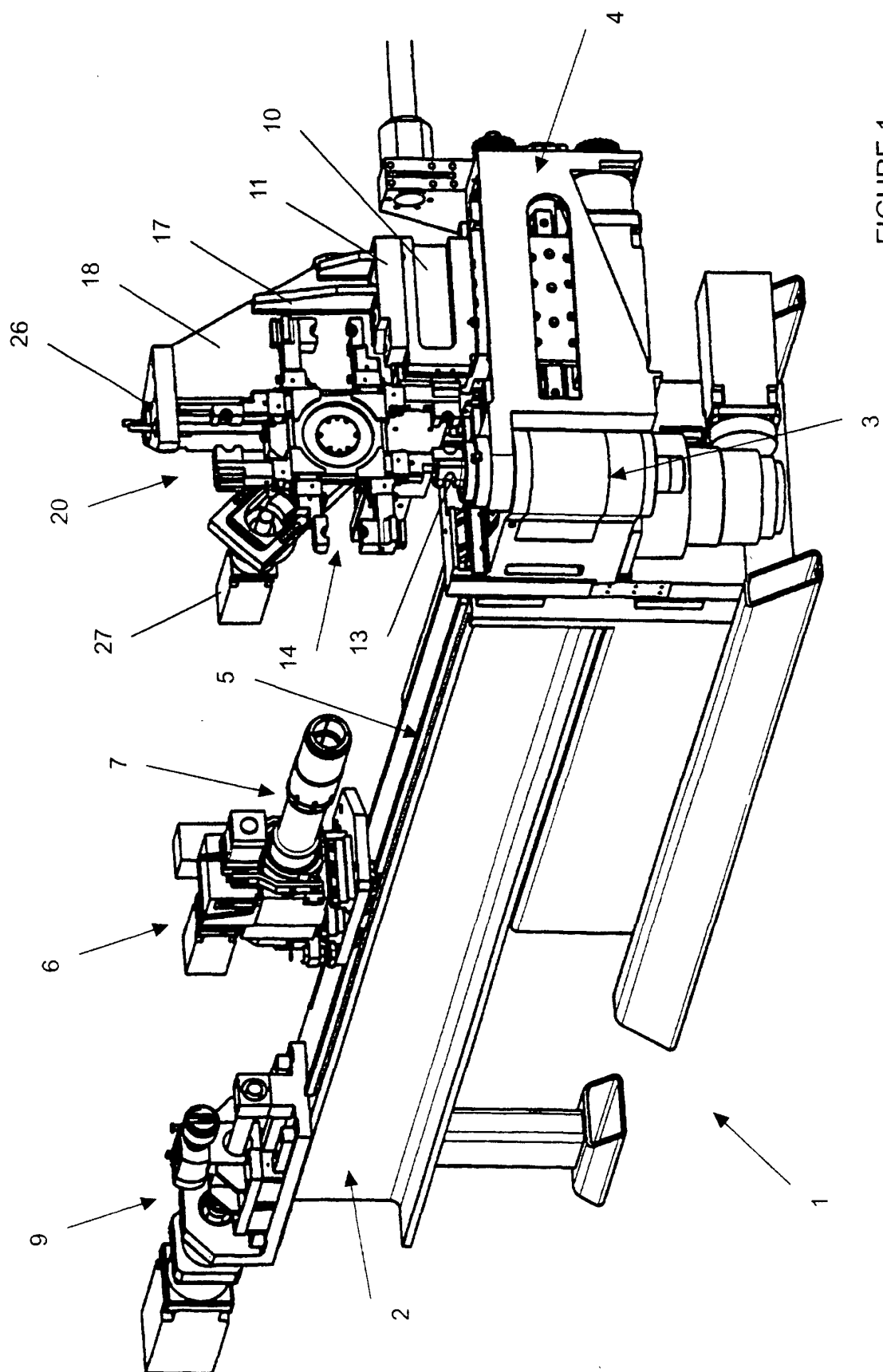
35

40

45

50

55



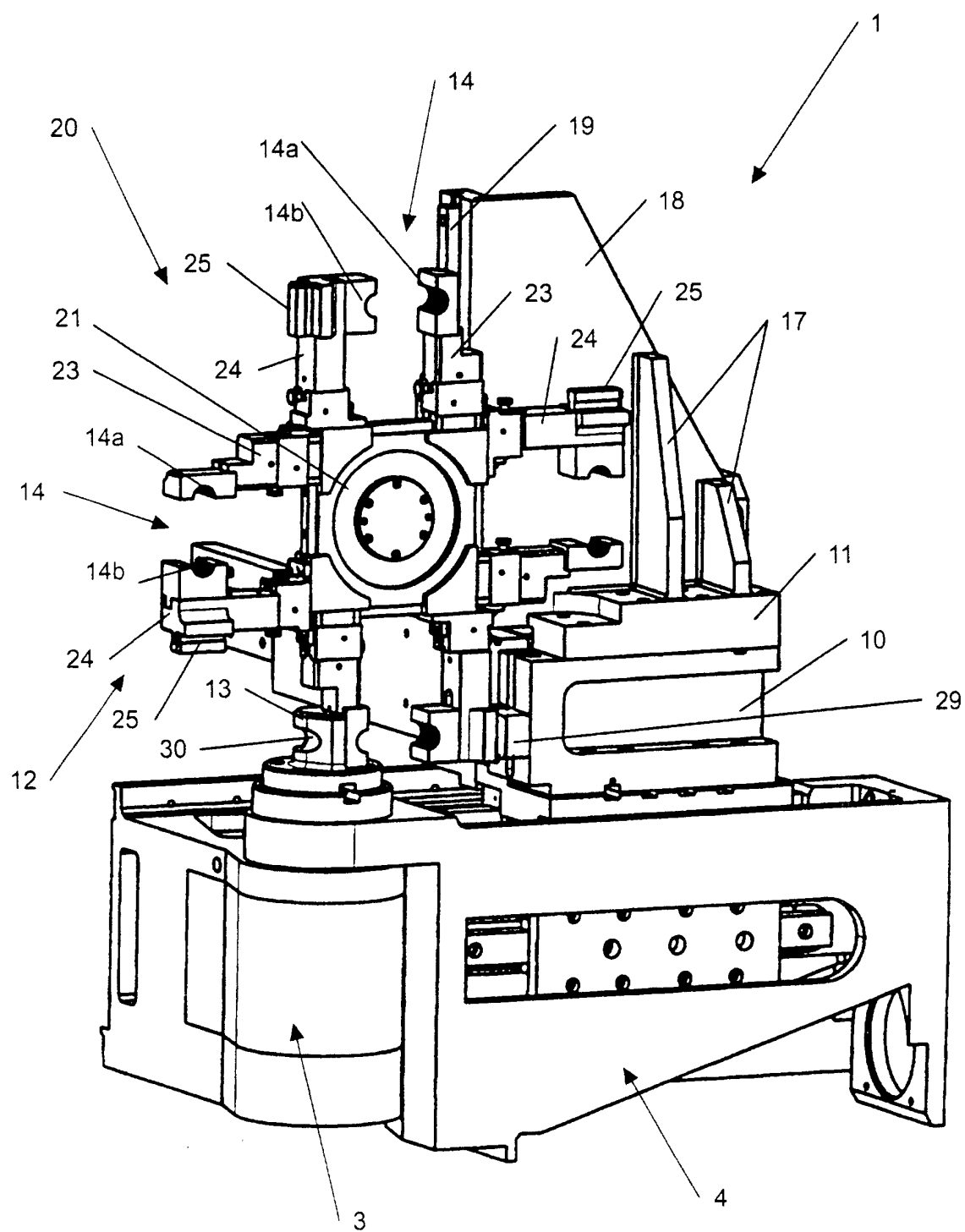


FIGURE 2

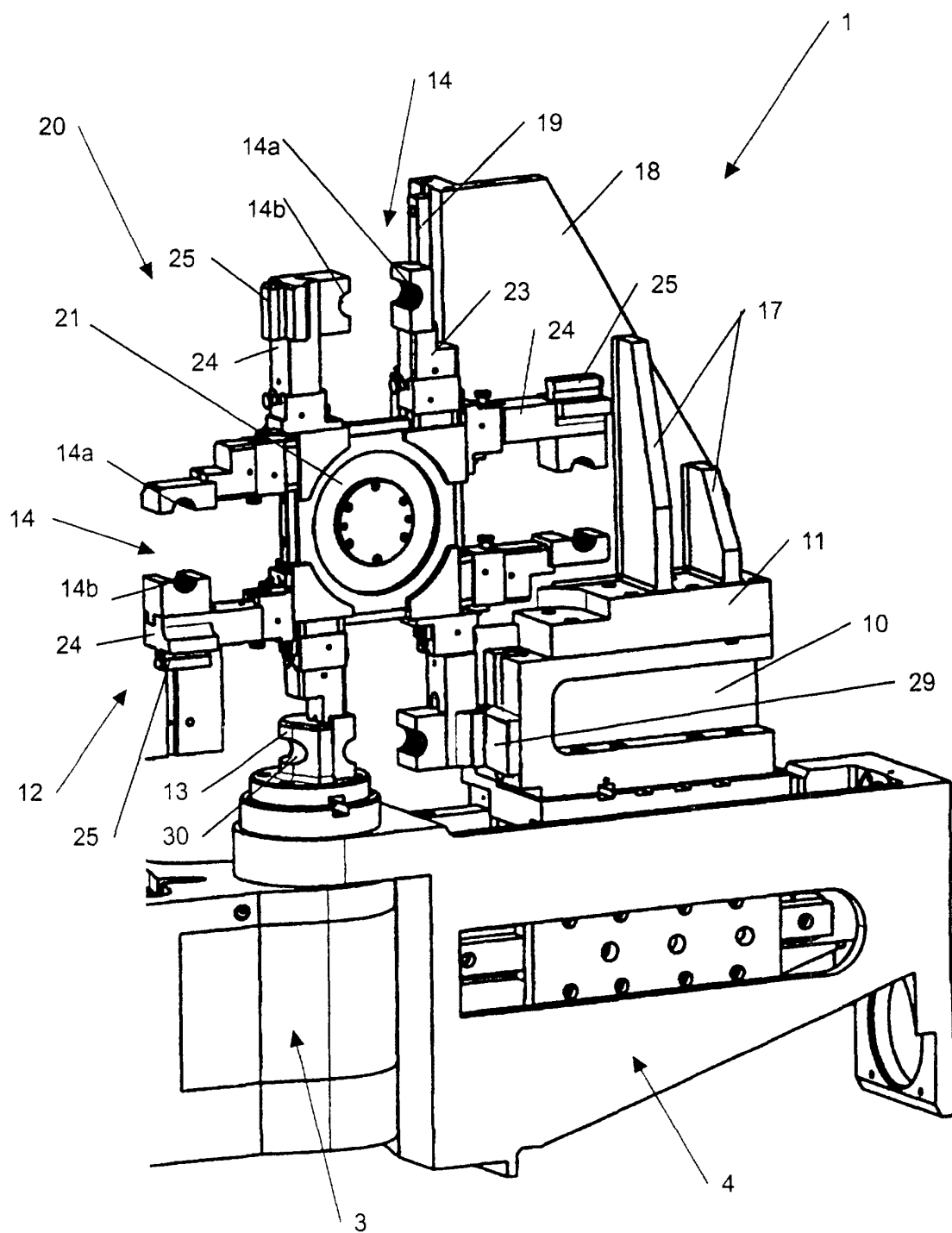


FIGURE 3

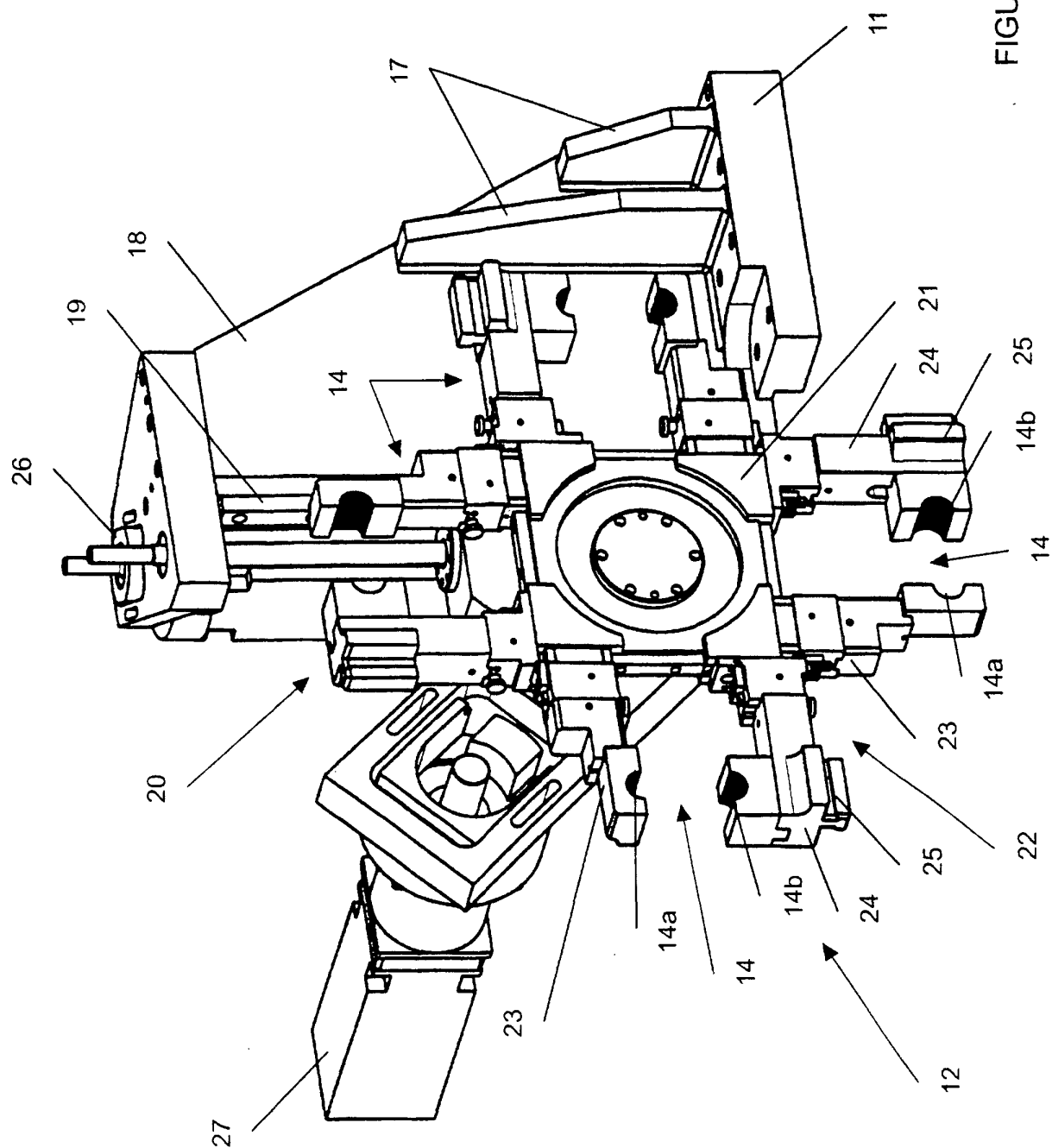


FIGURE 4

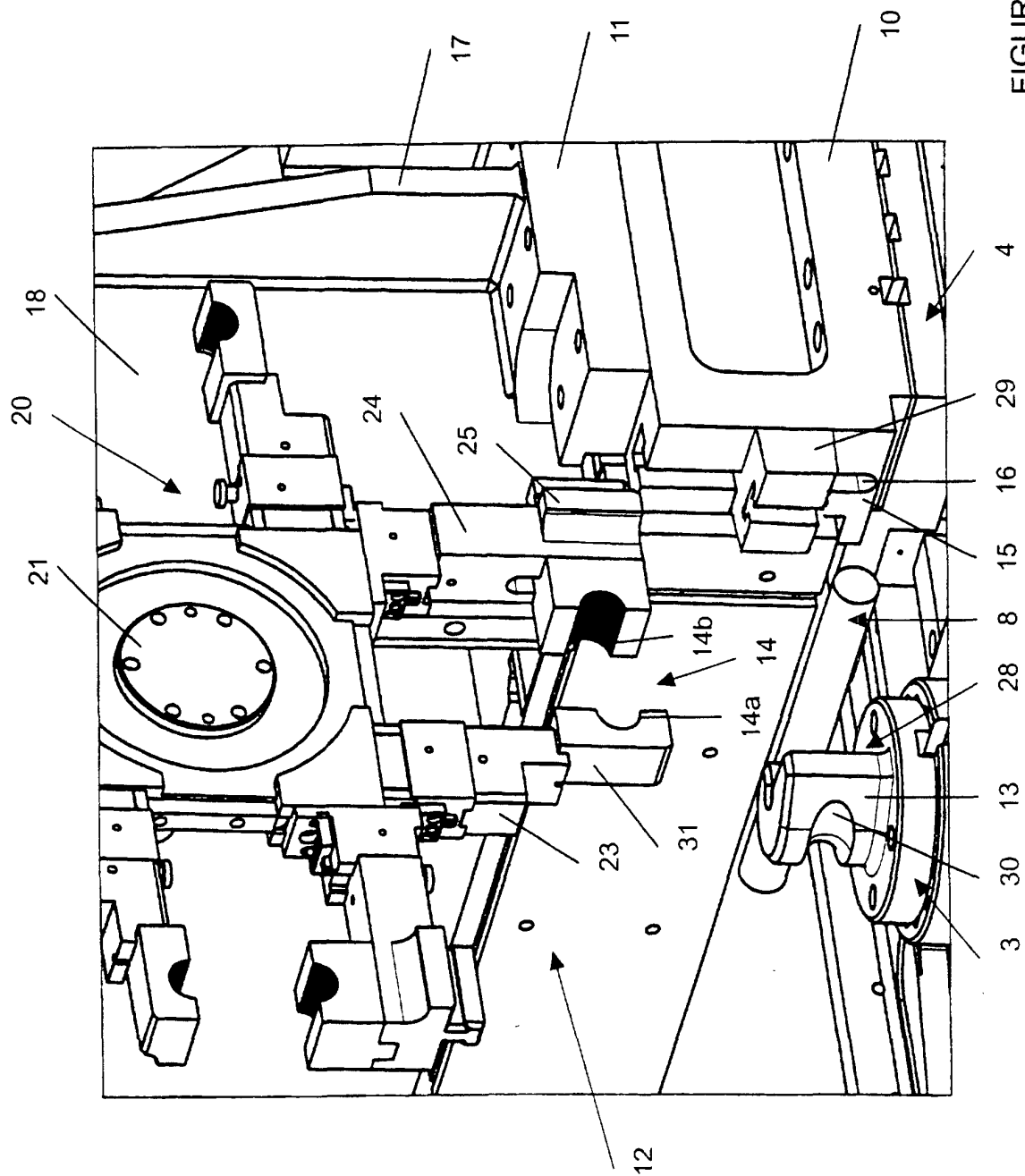


FIGURE 5

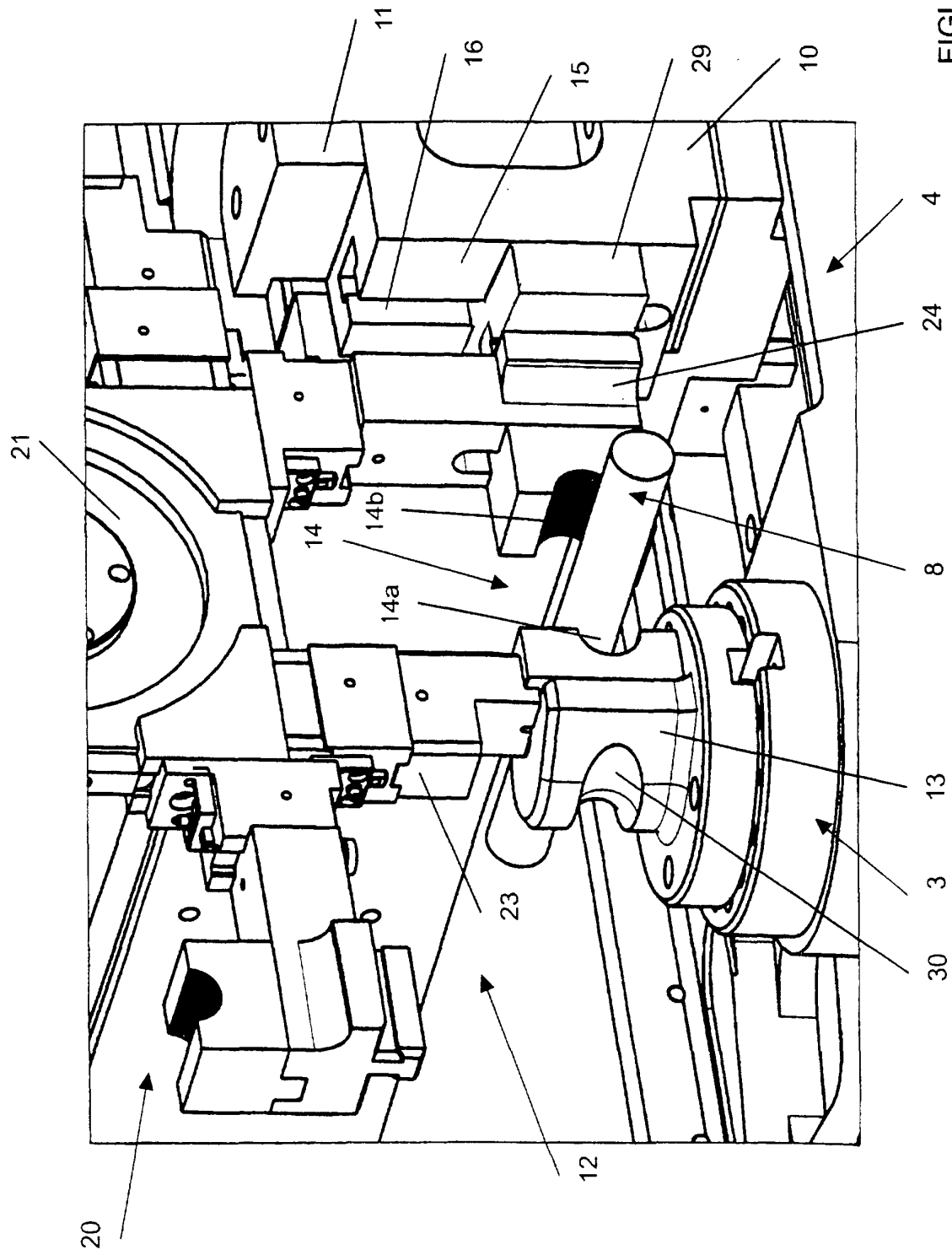
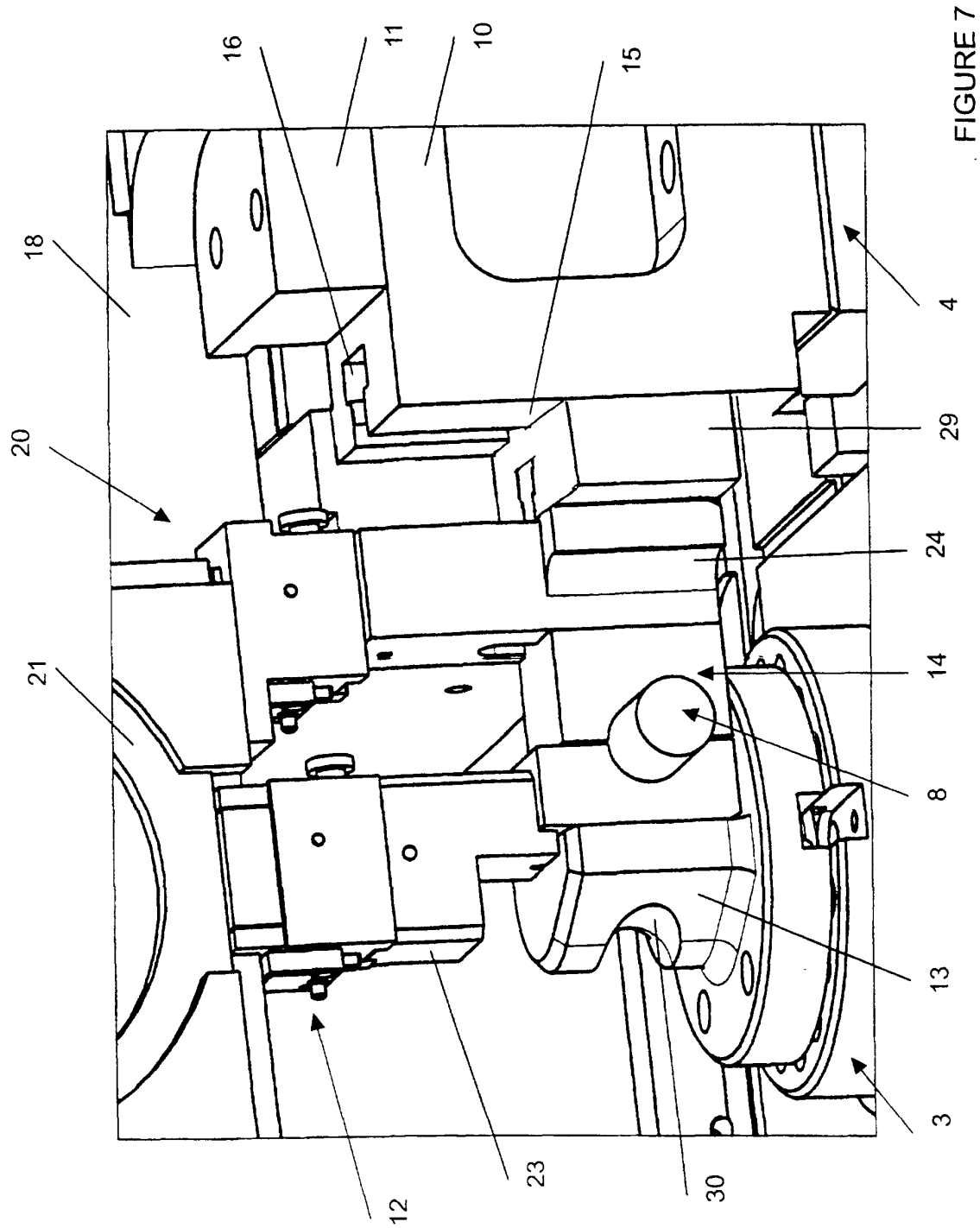


FIGURE 6



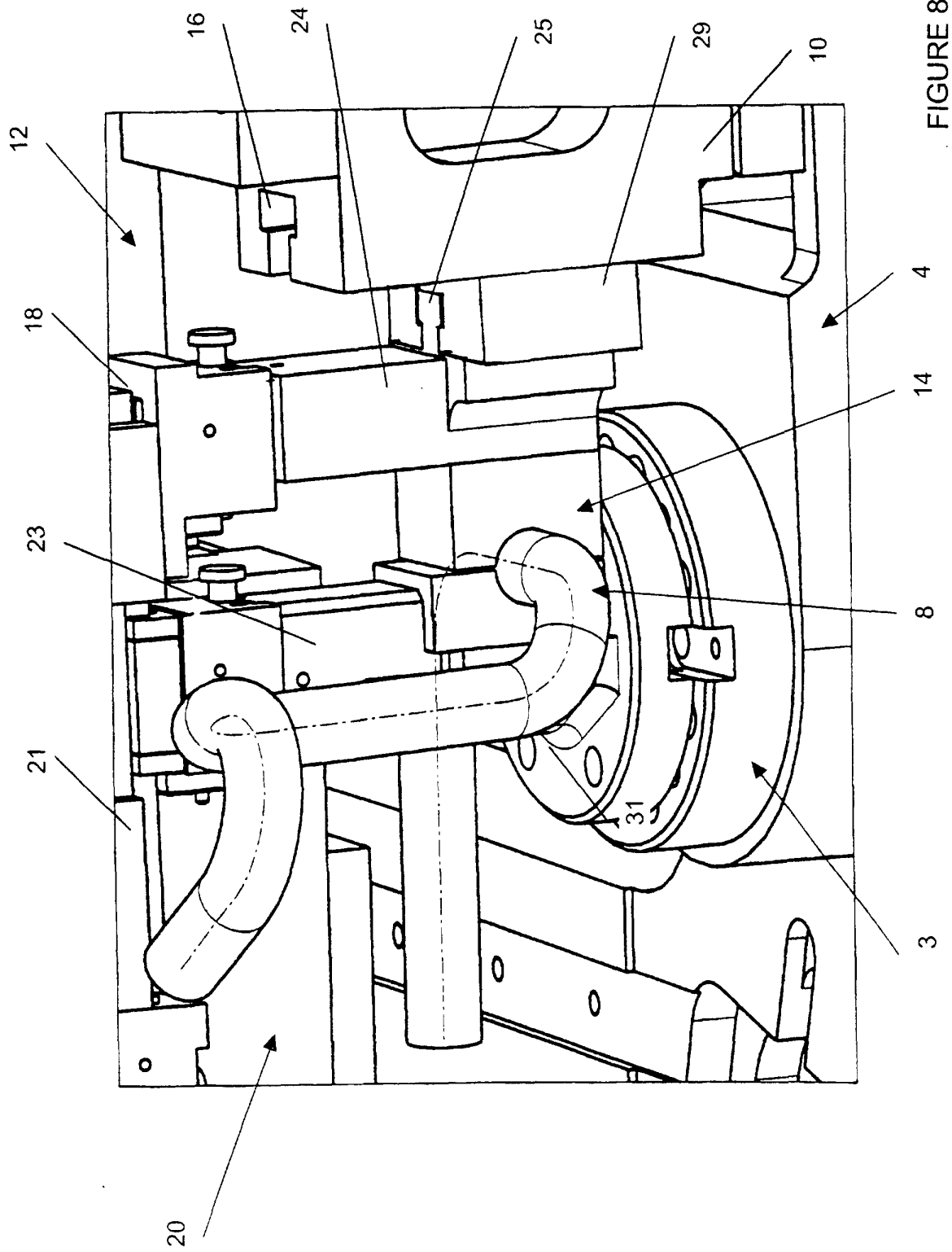


FIGURE 8

