

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 809 552 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

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

**29.12.1999 Bulletin 1999/52**

(21) Numéro de dépôt: **96903084.0**

(22) Date de dépôt: **12.02.1996**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B21D 19/04**, B21D 41/02

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/FR96/00222**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 96/25253 (22.08.1996 Gazette 1996/38)**

**(54) MACHINE A EVASER DES EXTREMITES DE TUBES PAR BOUTEROLLAGE**

MASCHINE ZUM AUFWEITEN VON ROHRENDEN DURCH EINWALZEN

HEADFORMING MACHINE FOR EXPANDING TUBE ENDS

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL  
PT SE**

(30) Priorité: **13.02.1995 FR 9501803**

(43) Date de publication de la demande:  
**03.12.1997 Bulletin 1997/49**

(73) Titulaire: **Parker Hannifin S.A.**  
**74100 Annemasse (FR)**

(72) Inventeur: **ANTHOINE, Bernard**  
**F-74100 Ambilly (FR)**

(74) Mandataire:

**Maureau, Philippe et al**  
**Cabinet GERMAIN & MAUREAU,**  
**12, rue Boileau,**  
**BP 6153**  
**69466 Lyon Cedex 06 (FR)**

(56) Documents cités:

<b>EP-A- 0 462 719</b>	<b>FR-A- 2 660 219</b>
<b>US-A- 2 924 263</b>	<b>US-A- 3 040 800</b>
<b>US-A- 3 610 016</b>	

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 concerne une machine à évaser des extrémités de tubes par bouterollage selon le préambule de la revendication 1 qui est basé sur le document FR-A-2 660 219.

[0002] Dans les installations de transport de fluides sous pression, hydrauliques ou pneumatiques, la liaison étanche des tubes rigides aux différents orifices des appareils de l'installation est généralement réalisée à l'aide de raccords à collet. Ces raccords comportent un écrou épaulé intérieurement et engagé sur le tube à raccorder, à l'extrémité duquel est aménagé un collet. Ainsi, l'écrou épaulé est monté imperdable sur le tube et peut être vissé sur un embout fileté solidaire d'un orifice d'un appareil. Un joint d'étanchéité peut être placé entre l'extrémité du tube et l'appareil pour parfaire l'étanchéité.

[0003] Il existe plusieurs façons pour aménager un collet à l'extrémité d'un tube. Le collet peut par exemple être brasé sur l'extrémité du tube. Pour obtenir une brasure de bonne qualité, le collet et l'extrémité du tube doivent être nettoyés. Ce nettoyage augmente le temps nécessaire à la réalisation du raccord et renchérit l'opération.

[0004] Il est également connu de réaliser un collet battu. Ce dernier est alors obtenu par la frappe de l'extrémité du tube préalablement placée dans une matrice, à l'aide d'une gamme d'outils calibrés permettant de déformer progressivement l'extrémité du tube jusqu'à l'obtention d'un collet.

[0005] Le temps et le coût de réalisation d'un tel collet sont élevés.

[0006] Le document FR 2 642 500 décrit un procédé de réalisation d'un raccord, selon lequel le collet du tube est réalisé par bouterollage. Ce procédé permet de réaliser un raccord rapidement et de façon économique.

[0007] Il existe des machines pour mettre en oeuvre ce procédé, telle que celle décrite par exemple dans ledit document FR 2 660 219. Ces machines comportent deux mâchoires formant un mors dans lequel est placée l'extrémité du tube à raccorder, une bouterolle et des moyens pour animer cette dernière d'un mouvement orbital.

[0008] Le document US 3 610 016 décrit une machine permettant d'évaser l'extrémité d'un tube. Cette machine présente une base sur laquelle sont montés, d'une part, un ensemble fixe comportant deux mâchoires destinées à recevoir le tube à évaser et d'autre part, un ensemble mobile en translation en direction des mâchoires comportant un outil et mû par un vérin rapporté. L'outil de cet ensemble mobile est entraîné en rotation autour d'un axe parallèle à l'axe de déplacement de l'ensemble mobile et est donc animé d'un mouvement cylindrique. Un moteur, placé par exemple sous la base de la machine, fournit l'énergie nécessaire au bon fonctionnement de celle-ci.

[0009] Le document EP 0 462 719 décrit une machine

à évaser des tubes à chaud. Cette machine est destinée à être utilisée dans le domaine de la prospection pétrolière en mer. Elle comporte une base formée de deux plaques d'extrémité reliées par quatre tubes parallèles, un chariot mobile monté coulissant sur les quatre tubes, un outil entraîné en rotation autour d'un axe parallèle aux tubes et monté sur le chariot mobile, des moyens pour maintenir le tube à évaser, ainsi que des moyens pour déplacer le chariot.

[0010] La structure des machines connues en fait des machines lourdes, volumineuses et peu transportables. De plus, la plupart d'entre elles ne permettent pas un mouvement orbital de l'outil. Or il est souvent utile, lors de la mise en place d'une installation hydraulique ou pneumatique, de réaliser sur le site des raccords de tuyaux sur l'un ou l'autre appareil de l'installation. Ces raccords doivent alors être commandés et fabriqués en usine, ce qui impose des délais de quelques jours.

[0011] Le but de l'invention est alors de fournir une machine permettant d'évaser des extrémités de tubes par bouterollage à froid, notamment pour réaliser des raccords à collet, dont la structure est simple, de telle sorte que cette machine puisse être peu encombrante et facilement transportable.

[0012] Ce but est atteint, selon l'invention, par une machine avec les caractéristiques de la revendication 1.

[0013] La structure de cette machine est simple et permet de réaliser une machine compacte. Le second bloc fixe intègre une partie des moyens permettant de rapprocher la bouterolle de l'extrémité du tube à évaser. Avantageusement, ce vérin hydraulique est alimenté par une pompe hydraulique montée sur le bloc mobile.

[0014] Il existe plusieurs façons d'animer une bouterolle d'un mouvement orbital. Par exemple, l'invention propose une façon d'y parvenir mettant en oeuvre des moyens peu encombrants. Ainsi, la bouterolle est montée dans une broche, elle-même montée par l'intermédiaire de roulements dans un support de broche entraîné en rotation par les moyens d'entraînement dans un mouvement orbital de la bouterolle, l'axe de la bouterolle et de sa broche formant un angle avec l'axe de rotation du support de broche, permettant ainsi d'animer la bouterolle d'un mouvement orbital.

[0015] La bouterolle, la broche et son support sont montés l'un dans l'autre. La longueur de tout l'ensemble est alors à peine plus importante que celle du support de broche.

[0016] Afin de pouvoir placer en parallèle, l'un à côté de l'autre, d'une part la bouterolle, la broche et son support et d'autre part leurs moyens d'entraînement, avantageusement, les moyens d'entraînement dans un mouvement orbital de la bouterolle comprennent un moteur dont l'arbre de sortie, muni d'une poulie, est relié au support de broche par une courroie.

[0017] Selon l'espace disponible, le moteur peut se trouver au-dessus, au-dessous ou bien à la hauteur de l'ensemble à entraîner.

**[0018]** Dans un mode de réalisation préféré, la pompe hydraulique alimentant le vérin hydraulique comporte un piston sur lequel agit un excentrique monté à l'extrémité de l'axe de rotation du support de broche.

**[0019]** Le support de broche actionne alors la pompe hydraulique grâce à l'excentrique. Dans ce cas les moyens d'entraînement dans un mouvement orbital entraînent aussi la pompe hydraulique et de ce fait permettent également de rapprocher la bouterolle de l'extrémité du tube. Un seul moteur peut donc suffire pour ces deux mouvements.

**[0020]** Avantageusement, la pompe hydraulique alimente le vérin hydraulique par l'intérieur du piston du vérin, on retrouve ainsi l'un à la suite de l'autre, le support de la broche, la pompe hydraulique et le vérin.

**[0021]** Pour commander l'arrêt du bouterollage lorsque l'extrémité du tube est évasée, le bloc mobile comporte au moins un doigt de butée destiné à venir en butée en fin de course contre une mâchoire serrant l'extrémité du tube et la machine comporte un pressostat relié à la chambre de vérin et commandant une électrovanne, de telle sorte que, lorsque la pression dans la chambre de vérin est trop élevée, la chambre du vérin est mise en liaison avec un réservoir d'huile.

**[0022]** Dans cette configuration, avantageusement, les moyens d'entraînement permettant d'animer la bouterolle d'un mouvement orbital comportent un moteur électrique dont l'alimentation est coupée lorsque le pressostat actionne l'électrovanne. L'arrêt de la machine est alors automatique en fin de cycle.

**[0023]** Il est également possible de réaliser l'arrêt du bouterollage sans pressostat. Ce dernier présente l'inconvénient d'être un appareil électrique qui ne peut être utilisé dans un endroit où règne un risque d'explosion. L'invention fournit alors également un dispositif permettant de mettre en liaison la chambre du vérin avec un réservoir d'huile, ce dispositif comportant une soupape tarée s'ouvrant lorsque la pression dans la chambre du vérin dépasse une valeur prédéterminée et un tiroir dont une extrémité est mise en communication avec la chambre du vérin lorsque la soupape est ouverte et commandant l'ouverture d'un passage entre la chambre du vérin et le réservoir d'huile.

**[0024]** Quant aux moyens de guidage en translation du bloc mobile, ils comportent avantageusement deux colonnes reliant les deux blocs fixes. Ces deux colonnes permettent un bon guidage et rigidifient l'ensemble de la machine.

**[0025]** Plus haut, des moyens permettant de rapprocher la bouterolle de l'extrémité du tube ont été décrits. Ces moyens comportent un vérin hydraulique. Pour éloigner la bouterolle de l'extrémité du tube, le vérin décrit pourrait être remplacé par un vérin à double effet. Cependant, de préférence, les moyens pour éloigner la bouterolle de l'extrémité du tube à évaser comportent des ressorts de compression placés entre le premier bloc fixe et le bloc mobile.

**[0026]** Dans cette tonne de réalisation, les moyens

d'entraînement permettant de rapprocher la bouterolle de l'extrémité du tube à évaser travaillent à l'encontre des ressorts, et lorsque ces moyens n'agissent plus, les ressorts éloignent le bloc mobile du premier bloc fixe.

**[0027]** Afin de bien maintenir l'extrémité du tube à évaser, le porte-mâchoires présente une forme en queue d'aronde dans laquelle les deux mâchoires de forme complémentaire viennent s'engager, de telle sorte que, par effet de coin, lorsque la bouterolle vient en appui contre l'extrémité du tube, les deux mâchoires ont tendance à se rapprocher l'une de l'autre, serrant ainsi le tube.

**[0028]** Pour réaliser un pré-serrage de l'extrémité du tube, le premier bloc fixe comporte un sabot qui, d'un côté, fait face à une mâchoire lorsque les mâchoires sont placées dans le porte-mâchoires et, d'un autre côté peut être poussé vers cette mâchoire par un excentrique actionné à l'aide d'un levier, afin de rapprocher les deux mâchoires l'une de l'autre et ainsi de maintenir l'extrémité du tube.

**[0029]** Avantageusement, le premier bloc fixe comporte une butée mobile contre laquelle vient en butée l'extrémité du tube à évaser afin de permettre un bon positionnement dans le mors et articulée autour d'un axe entre une première position où elle fait face aux mâchoires du côté de la bouterolle et une seconde position où elle est écartée afin de ne pas gêner l'action de la bouterolle sur l'extrémité du tube.

**[0030]** Pour que la bouterolle ne vienne pas heurter la butée mobile, cette dernière comporte un levier, et le bloc mobile est équipé d'une came présentant une surface inclinée, coopérant avec le levier de la butée mobile, de façon à faire passer la butée dans sa position écartée lorsque la bouterolle se dirige en direction du premier bloc fixe.

**[0031]** Le mouvement de translation du bloc mobile peut aussi être mis à profit pour actionner un dispositif de lubrification. Dans ce cas, la machine comporte un vaporisateur destiné à vaporiser un lubrifiant, orienté vers l'extrémité du tube à évaser et actionné mécaniquement lorsque le bloc mobile se rapproche du premier bloc fixe.

**[0032]** De toute façon, l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé, représentant à titre d'exemple une machine selon l'invention :

Figure 1 en est une vue en coupe longitudinale selon la ligne de coupe I-I de la figure 2 ;

Figure 2 est une vue de dessus partiellement en coupe ;

Figure 3 est une vue en coupe, à échelle agrandie, d'une vanne hydraulique pour commander l'arrêt d'une opération de bouterollage ;

Figure 4 est une vue en perspective, à échelle agrandie, d'un détail pouvant être adapté sur la machine représentée aux figures 1 et 2.

[0033] Les figures 1 et 2 représentent une machine selon l'invention dans une vue d'ensemble. Cette machine comporte essentiellement trois parties que l'on distingue bien sur ces deux figures : une partie fixe avant 1, une partie fixe arrière 2 et une partie mobile 3 située entre ces deux parties fixes 1,2.

[0034] La partie fixe avant 1 sert essentiellement à positionner et à maintenir en place l'extrémité d'un tube 4 devant être évasée, ainsi qu'éventuellement une douille épaulée 5. A cet effet, elle constitue un porte-mâchoires dans lequel peuvent venir prendre place deux mâchoires 6.

[0035] Cette mâchoire 6 a la forme sensiblement d'un parallélépipède dont une face 7 est inclinée. Le porte-mâchoires présente quant à lui une forme en queue d'aronde. La face inclinée 7 de chaque mâchoire vient alors contre une face inclinée du porte-mâchoires. La face de chaque mâchoire 6 au contact de l'autre mâchoire présente un évidement destiné à recevoir la douille 5 et l'extrémité du tube 4. Sur sa partie destinée à recevoir le tube, cet évidement est recouvert de carbure afin d'obtenir un meilleur coefficient de frottement permettant ainsi de mieux maintenir l'extrémité du tube 4 en position.

[0036] La face la plus large de la queue d'aronde se trouve du côté de l'extrémité du tube 4 devant être évasée. Ainsi, lorsqu'un outil agit sur cette extrémité pour évaser le tube, il pousse les mâchoires 6 et par effet de coin, celles-ci se resserrent de telle sorte qu'elles maintiennent mieux l'extrémité du tube 4.

[0037] Pour permettre un bon positionnement de l'extrémité du tube 4 dans les mâchoires 6 formant un mors, la partie fixe avant 1 est munie d'une butée 8 mobile, articulée autour d'un axe de rotation. Pour positionner l'extrémité du tube 4, la butée 8 est placée face à l'évidement réalisé dans les mâchoires 6 pour recevoir l'extrémité du tube 4. Cette dernière est alors glissée entre les deux mâchoires 6 qui ne sont pas serrées jusqu'à venir en butée contre la butée mobile 8.

[0038] Afin de maintenir l'extrémité du tube 4 dans cette position, un dispositif de préserrage équipe le bloc avant 1 de la machine. Il comporte un sabot 9 qui, d'un côté, fait face à une mâchoire 6 placée dans le porte-mâchoires et, d'un autre côté peut être poussé vers cette mâchoire 6 par un excentrique 10 actionné à l'aide d'un levier 11. Lorsque le levier 11 est actionné pour pousser le sabot 9, la mâchoire 6 poussée se rapproche de l'autre mâchoire 6, permettant ainsi de serrer l'extrémité du tube 4 dans le mors.

[0039] La partie fixe avant 1 décrite ci-dessus est reliée à la partie fixe arrière 2 par deux colonnes 12 parallèles qui servent de guide en translation à la partie mobile 3.

[0040] La partie mobile 3 est montée par l'intermédiaire de quatre paliers 13 sur les deux colonnes 12 reliant les blocs fixes avant 1 et arrière 2. Elle comporte une bouterolle 14 qui constitue l'outil servant à évaser l'extrémité du tube 4, une broche 15 dans laquelle est

montée la bouterolle 14, un support de broche 16 et un moteur électrique 17 entraînant le support de broche 16 en rotation par l'intermédiaire d'une courroie 18 et d'une poulie 19 montée sur l'arbre de sortie du moteur 17.

[0041] Le support de broche 16 est monté dans un boîtier 20 par l'intermédiaire de roulements à billes 21. L'axe de ce support 16 est parallèle aux colonnes 12 et donc à la direction de déplacement du bloc mobile 3. Du côté faisant face au porte-mâchoires, le support de broche 16 présente un évidement servant de logement à la broche 15. Cette dernière est montée par l'intermédiaire d'une douille à aiguilles 22 et d'une butée à billes 23 dans l'évidement du support de broche. L'axe de la broche 15 montée dans son support 16 est incliné de quelques degrés par rapport à l'axe du support de broche 16.

[0042] La bouterolle 14 est logée dans la broche 15, parallèlement à l'axe de la broche 15. Elle est donc inclinée par rapport à l'axe du support de broche 16.

[0043] Le moteur électrique 17 est monté parallèlement à l'axe du support de broche 16 sur le boîtier 20. La courroie 18 entraîne le support de broche 16 en rotation et grâce à l'inclinaison de l'axe de la bouterolle 14 et de sa broche 15, la bouterolle 14 est animée d'un mouvement orbital.

[0044] A l'extrémité du support de broche 16 opposée à la bouterolle 14, un couvercle ferme le boîtier 20, qui sert de support pour une pompe hydraulique 25. Cette dernière comporte un piston 26, une soupape d'entrée 27 et une soupape de sortie 28.

[0045] Le piston 26 est entraîné dans un mouvement de va et vient par un excentrique 29 monté sur le support de broche 16 à l'opposé de la bouterolle 14 et logé dans un évidement réalisé dans le couvercle 24.

[0046] La pompe 25 est alimentée en huile par un tuyau flexible 30 relié à un réservoir d'huile 31. Ce dernier prend place dans la partie fixe arrière 2 de la machine.

[0047] Cette pompe 25 alimente un vérin hydraulique. Le corps de ce vérin est intégré au bloc fixe arrière 2, la chambre de ce vérin est constituée par un alésage borgne 32 réalisé dans le bloc arrière 2 et le piston 33 de ce vérin est solidaire du couvercle 24 du boîtier 20.

[0048] L'alimentation en huile du vérin se fait par un canal 34 percé dans le couvercle 24 et le piston 33 et reliant la sortie de la pompe à la chambre du vérin.

[0049] Lorsque le moteur électrique 17 est en marche, il entraîne en rotation le support de broche 16 et la pompe 25 alimente le vérin hydraulique. La bouterolle 14 est alors animée d'un mouvement orbital combiné à une translation mise en oeuvre par le vérin hydraulique.

[0050] L'arrêt de la machine est automatique et est décrit ci-après.

[0051] Du côté de la bouterolle 14, le bloc mobile 3 comporte deux doigts 35 servant de butées mécanique. Chaque mâchoire 6 présente une surface fraisée 36 faisant face à un doigt 35. Cette surface 36 est placée de telle sorte qu'un doigt 35 vient buter contre elle lorsque

l'évasement de l'extrémité du tube 4 est réalisé.

[0052] Lorsque les doigts 35 butent contre les surfaces fraisées 36, le bloc mobile 3 s'arrête, mais le moteur 17 continue à tourner, entraînant la pompe 25. Le piston 33 du vérin ne bougeant plus, la pression dans la chambre 32 du vérin augmente. Un pressostat 37, relié à cette chambre 32 enregistre cette augmentation de pression. Lorsqu'alors la pression dépasse une valeur prédéterminée, le pressostat 37 commande une électrovanne 38 qui met alors en liaison la chambre 32 du vérin avec le réservoir 31. La pression diminue donc et le bloc mobile 3 n'est plus poussé vers la partie fixe avant.

[0053] Pour faire revenir le bloc mobile 3 vers le bloc fixe arrière 2 (comme représenté sur les figures 1 et 2), des ressorts 39 disposés entre le bloc fixe avant 1 et la partie mobile 3 entourent les deux colonnes 12.

[0054] De plus, pour éviter d'endommager la machine, deux entretoises 40 disposées autour des ressorts 39 sont prévues pour limiter la course de la partie mobile. Ainsi, si le moteur 17 est mis en marche par inadvertance alors qu'il n'y a pas de mâchoire 6 dans le porte-mâchoires, le bloc mobile 3 vient en butée grâce aux entretoises 40 et le pressostat 37 commande le retour de la partie mobile 3.

[0055] Le pressostat 37 peut commander non seulement l'électrovanne 38, mais aussi l'alimentation du moteur 17. Ainsi, lorsque la pression devient trop importante, le moteur 17 est arrêté.

[0056] Bien entendu, la machine représentée aux figures 1 et 2 peut être équipée d'un capot recouvrant la partie fixe arrière 2 et la partie mobile 3, ainsi que de poignées facilitant le transport de la machine. Ces accessoires n'ont pas été représentés au dessin.

[0057] La figure 3 représente en coupe une vanne 41 ayant des fonctions similaires à celles du pressostat 37 et de l'électrovanne 38.

[0058] Cette vanne 41 est reliée par son entrée 42 à la chambre 32 du vérin et par sa sortie 47 au réservoir 31. Elle comporte une soupape tarée 43 et un tiroir 44.

[0059] Lorsque la pression augmente dans la chambre du vérin 32 et dépasse une valeur prédéterminée, réglable en agissant sur une vis 45, la soupape tarée 43 s'ouvre et met la chambre du vérin en liaison avec une chambre 46 située à une extrémité du tiroir 44. Ce dernier est alors poussé sous l'effet de la pression et coulisse jusqu'à une position où l'entrée 42 est en liaison avec la sortie 47, c'est-à-dire que la chambre 32 du vérin est reliée au réservoir 31.

[0060] Pour maintenir le tiroir 44 dans cette position, un système d'encliquetage comportant une bille 48, un ressort 49 et une encoche 50 réalisée sur une tige 51 solidaire du tiroir 44 est prévu.

[0061] Pour réarmer le système, il suffit de prévoir que, lorsque le bloc mobile 3 revient dans la position représentée aux figures 1 et 2, un index (non représenté) vienne agir sur la tige 51 pour la repositionner dans la position montrée à la figure 3.

[0062] Cette vanne 41 peut notamment être utilisée lorsque la machine décrite ci-dessus est placée dans une atmosphère dangereuse avec risque d'explosion. Le moteur électrique 17 est alors remplacé par un moteur pneumatique par exemple et la machine peut fonctionner sans faire d'étincelle.

[0063] La figure 4 montre un dispositif permettant de relever automatiquement la butée mobile 8 nécessaire pour le positionnement de l'extrémité du tube 4 lorsque le bloc mobile 3 s'approche de la partie fixe avant 1.

[0064] Le dispositif comporte une came 52 de relevage 52 montée sur le bloc mobile 3. Cette came 52 présente une surface inclinée qui coopère avec un levier solidaire de la butée mobile 8, de telle sorte que lorsque le bloc mobile 3 avance vers la partie fixe avant 1, la butée mobile 3 s'écarte de la position où elle permet le bon positionnement de l'extrémité du tube 4.

## Revendications

1. Machine à évaser des extrémités de tube par bouterollage, comprenant une bouterolle (14) montée dans un support, deux mâchoires (6) formant un mors de serrage destiné à maintenir une extrémité d'un tube (4) à évaser, des moyens d'entraînement (17, 18) permettant d'animer la bouterolle d'un mouvement orbital, des moyens d'entraînement (25) permettant de la rapprocher de l'extrémité du tube (4) et des moyens (39) permettant de l'en éloigner, les mâchoires (6) étant disposées dans un porte-mâchoires fixe formant un premier bloc (1) de la machine, un second bloc (2) fixe faisant face au premier bloc et un bloc mobile (3) comprenant la bouterolle (14), son support et ses moyens d'entraînement (17) possédant des moyens de guidage (12) reliant les deux blocs fixes et étant entraîné en translation par un vérin hydraulique caractérisée en ce que le vérin hydraulique comporte un corps de vérin et une chambre de vérin (32) intégrés dans le second bloc fixe (2), et un piston de vérin (33) solidaire du bloc mobile (3).
2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que la bouterolle (14) est montée dans une broche (15), elle-même montée par l'intermédiaire de roulements (21) dans un support de broche (16) entraîné en rotation par les moyens d'entraînement (17) dans un mouvement orbital de la bouterolle, l'axe de la bouterolle et de sa broche formant un angle avec l'axe de rotation du support de broche, permettant ainsi d'animer la bouterolle (14) d'un mouvement orbital.
3. Machine selon la revendication 2, caractérisée en ce que les moyens d'entraînement dans un mouvement orbital de la bouterolle comprennent un moteur (17) dont l'arbre de sortie, muni d'une poulie (19), est relié au support de broche (16) par une

courroie (18).

4. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que le vérin hydraulique est alimenté par une pompe hydraulique (25) montée sur le bloc mobile (3).
5. Machine selon la revendication 4, caractérisée en ce que la pompe hydraulique (25) comporte un piston (26) sur lequel agit un excentrique (29) monté à l'extrémité de l'axe de rotation du support de broche.
6. Machine selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisée en ce que la pompe hydraulique (25) alimente le vérin hydraulique par l'intérieur du piston du vérin.
7. Machine selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le bloc mobile (3) comporte au moins un doigt de butée (35) destiné à venir en butée en fin de course contre une mâchoire (6,36) serrant l'extrémité du tube (4) et en ce que la machine comporte un pressostat (37) relié à la chambre de vérin (32) et commandant une électrovanne (38), de telle sorte que, lorsque la pression dans la chambre de vérin (32) est trop élevée, la chambre du vérin (32) est mise en liaison avec un réservoir d'huile (31).
8. Machine selon la revendication 7, caractérisée en ce que les moyens d'entraînement permettant d'animer la bouterolle d'un mouvement orbital comportent un moteur électrique (17) dont l'alimentation est coupée lorsque le pressostat (37) actionne l'électrovanne (38).
9. Machine selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif permettant de mettre en liaison la chambre du vérin (32) avec un réservoir d'huile (31), ce dispositif comportant une soupape tarée (43) s'ouvrant lorsque la pression dans la chambre de vérin (32) dépasse une valeur prédéterminée et un tiroir (44) dont une extrémité est mise en communication avec la chambre du vérin (32) lorsque la soupape (43) est ouverte et commandant l'ouverture d'un passage entre la chambre du vérin (32) et le réservoir d'huile (31).
10. Machine selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que les moyens de guidage en translation du bloc mobile (3) comportent deux colonnes (12) reliant les deux blocs fixes (1,2).
11. Machine selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que les moyens pour éloigner la bouterolle (14) de l'extrémité du tube (4) à évaser

comportent des ressorts de compression (39) placés entre le premier bloc fixe (1) et le bloc mobile (3).

12. Machine selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que le porte-mâchoires présente une forme en queue d'aronde dans laquelle les deux mâchoires (6) de forme complémentaire viennent s'engager, de telle sorte que, par effet de coin, lorsque la bouterolle (14) vient en appui contre l'extrémité du tube (4), les deux mâchoires (6) ont tendance à se rapprocher l'une de l'autre, serrant ainsi le tube.
13. Machine selon la revendication 12, caractérisée en ce que le premier bloc fixe (1) comporte un sabot (9) qui, d'un côté, fait face à une mâchoire (6) lorsque les mâchoires (6) sont placées dans le porte-mâchoires et, d'un autre côté, peut être poussé vers cette mâchoire (6) par un excentrique (10) actionné à l'aide d'un levier (11), afin de rapprocher les deux mâchoires (6) l'une de l'autre et ainsi de maintenir l'extrémité du tube (4).
14. Machine selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que le premier bloc fixe (1) comporte une butée mobile (8) contre laquelle vient en butée l'extrémité tube (4) à évaser afin de permettre un bon positionnement dans le mors et articulée autour d'un axe entre une première position où elle fait face aux mâchoires (6) du côté de la bouterolle (14) et une seconde position où elle est écartée afin de ne pas gêner l'action de la bouterolle (14) sur l'extrémité du tube (4).
15. Machine selon la revendication 14, caractérisée en ce que la butée mobile (8) comporte un levier et en ce que le bloc mobile est équipé d'une came (52) présentant une surface inclinée, coopérant avec le levier de la butée mobile, de façon à faire passer la butée (8) dans sa position écartée lorsque la bouterolle (14) se dirige en direction du premier bloc fixe (1).
16. Machine selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisée en ce qu'elle comporte un vaporisateur destiné à vaporiser un lubrifiant, orienté vers l'extrémité du tube (4) à évaser et actionné mécaniquement lorsque le bloc mobile (3) se rapproche du premier bloc fixe (1).

## Claims

1. A machine for widening tube ends by swaging, comprising a swaging head (14) mounted in a support, two jaws (6) forming a grip used for holding in position one end of the tube (4) to be widened, actuating means (17, 18) enabling activation of the

swaging head in an orbital movement, actuating means (25) enabling the said swaging head (14) to be brought close to the end of the tube (4), and means (39) enabling it to be distanced therefrom, the jaws (6) being arranged in a fixed jaw-holder forming a first block (1) of the machine, a second fixed block (2) being opposite the first block, and a mobile block (3) comprising the swaging head (14), its support and its actuating means (17) having guiding means (12) connecting the two fixed blocks and being actuated into translational movement by a hydraulic actuator characterised in that the hydraulic actuator comprises an actuator body and an actuator chamber (32) integrated in the second fixed block (2), and an actuator piston (33) solid with the mobile block (3).

2. A machine in accordance with Claim 1, characterised in that the swaging head (14) is mounted in a chuck (15), which itself is mounted via the intermediary of bearings (21) in a chuck support (16) caused to rotate by the actuating means (17) in an orbital movement of the swaging head, the axis of the swaging head and of its chuck forming an angle with the axis of rotation of the chuck support, thus enabling the swaging head (14) to be activated in an orbital movement.

3. A machine in accordance with Claim 2, characterised in that the means for actuating the swaging head in an orbital movement comprise a motor (17) the output shaft of which, fitted with a pulley (19), is connected to the chuck support (16) by a belt (18).

4. A machine in accordance with Claim 1, characterised in that the hydraulic actuator is fed by a hydraulic pump (25) mounted on the mobile block (3).

5. A machine in accordance with Claim 4, characterised in that the hydraulic pump comprises a piston (26) upon which there acts an eccentric (29) mounted at the end of the axis of rotation of the chuck support.

6. A machine in accordance with one of Claims 4 or 5, characterised in that the hydraulic pump (25) feeds the hydraulic actuator via the interior of the actuator piston.

7. A machine in accordance with one of Claims 1 to 6, characterised in that the mobile block (3) is composed of at least one stop pin (35) used for abutting at the end of its travel against a jaw (6, 36) gripping the end of the tube (4), and in that the machine is composed of a pressure sensor (37) connected to the chamber of the actuator (32) and controlling a solenoid valve (38) in such a way that, when the pressure inside the actuator chamber (32) is too

high, the actuator chamber is connected with a reservoir of oil (31).

8. A machine in accordance Claim 7, characterised in that the actuation means enabling the swaging head to be activated in an orbital movement comprise an electric motor (17), the power supply to which is cut when the pressure sensor (37) activates the solenoid valve (38).

9. A machine in accordance with one of Claims 1 to 6, characterised in that it is composed of a device enabling the actuator chamber (32) to be connected to a reservoir of oil (31), this device comprising a calibrated valve (43) which opens when the pressure within the actuator chamber (32) exceeds a predetermined value, and a slide valve (44) one end of which is connected with the chamber of the actuator (32) when the valve (43) is open and controlling the opening of a passage between the chamber of the actuator (32) and the reservoir of oil (31).

10. A machine in accordance with one of Claims 1 to 9, characterised in that the means for guiding the mobile block (3) in a translational movement comprise two columns (12) linking the two fixed blocks (1, 2).

11. A machine in accordance with one of Claims 1 to 10, characterised in that the means for distancing the swaging head (14) from the end of the tube (4) to be widened are composed of compression springs (39) placed between the first fixed block (1) and the mobile block (3).

12. A machine in accordance with one of Claims 1 to 11, characterised in that the jaw carrier has a dovetailed shape in which the two jaws (6) of complementary shape become engaged in such a way that, by a gripping effect, when the swaging head (14) comes to rest against the end of the tube (4), the two jaws (6) have a tendency to draw closer together, thus gripping the tube.

13. A machine in accordance with Claim 12, characterised in that the first fixed block (1) is composed of a saddle (9) which, on one side, faces a jaw (6) when the jaws (6) are placed in the jaw carrier and, on another side, may be pushed towards this jaw (6) by an eccentric (10) actuated with the aid of a lever (11) in order to draw the two jaws (6) closer together and thus hold the end of the tube (4) in position.

14. A machine in accordance with one of Claims 1 to 13, characterised in that the first fixed block (1) comprises a mobile stop against which the end of

the tube (4) to be widened comes to abut so as to allow good positioning in the grip, articulated around an axis between a first position in which it faces the jaws (6) on the side of the swaging head (14) and a second position in which it is turned 5  
aside so as not to hinder the action of the swaging head (14) on the end of the tube (4).

15. A machine in accordance with Claim 14, characterised in that the mobile stop (8) comprises a lever 10  
and in that the mobile block is equipped with a cam (52) presenting an inclined surface, co-operating with the lever of the mobile stop, so as to make the stop (8) change into its turned-away position when the swaging head (14) is moving in the direction of 15  
the first fixed block (1).

16. A machine in accordance with one of Claims 1 to 15, characterised in that it comprises a vaporiser 20  
used for vaporising a lubricant, oriented towards the end of the tube (4) to be widened and mechanically actuated when the mobile block draws close to the first fixed block (1).

#### Patentansprüche 25

1. Maschine zum Aufweiten von Rohrenden durch Einwalzen, mit einer in einem Halter gelagerten Einwalzvorrichtung (14), zwei Backen (6), die eine Einspannvorrichtung zum Halten eines aufzuweitenden Rohrendes (4) bilden, Antriebsmitteln (17, 18), die es ermöglichen, die Einwalzvorrichtung in eine Umlaufbewegung zu versetzen, Antriebsmitteln (25), die es gestatten, sie dem Rohrende (4) anzunähern, sowie Mitteln (39), die es gestatten, 30  
sie davon zu entfernen, wobei die Backen (6) in einem feststehenden Backenträger angeordnet sind, der einen ersten Block (1) der Maschine bildet, wobei ein zweiter feststehender Block (2) dem ersten Block gegenübersteht und ein beweglicher 40  
Block (3) die Einwalzvorrichtung (14) aufweist, und wobei ihr Halter und ihre Antriebsmittel (17) Führungsmittel (12) besitzen, welche die beiden feststehenden Blöcke verbinden und mittels eines Hydraulikzylinders angetrieben werden, dadurch gekennzeichnet, daß der Hydraulikzylinder einen Zylinderkörper und eine Zylinderkammer (32), die in den zweiten feststehenden Block (2) integriert sind, sowie einen mit dem beweglichen Block (3) verbundenen Zylinderkolben (33) aufweist. 45  
50

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einwalzvorrichtung (14) in einer Spindel (15) gelagert ist, die ihrerseits über Lager (21) in einem Spindelhalter (16) gelagert ist, der durch die Antriebsmittel (17) in einer Umlaufbewegung der Einwalzvorrichtung angetrieben wird, wobei die Achse der Einwalzvorrichtung und ihrer 55

Spindel mit der Drehachse des Spindelhalters einen Winkel bilden, wodurch ermöglicht wird, die Einwalzvorrichtung (14) in eine Umlaufbewegung zu versetzen.

3. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsmittel zu einer Umlaufbewegung der Einwalzvorrichtung einen Motor (17) aufweisen, dessen mit einer Riemenscheibe (19) versehene Ausgangswelle mit den Spindelhaltern (16) mit einem Riemen (18) verbunden ist.

4. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hydraulikzylinder durch eine auf dem beweglichen Block (3) montierte Hydraulikpumpe (25) gespeist wird.

5. Maschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikpumpe (25) einen Kolben (26) aufweist, auf den ein Exzenter (29) einwirkt, der am Ende der Drehachse des Spindelhalters gelagert ist.

6. Maschine nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikpumpe (25) den Hydraulikzylinder durch das Innere des Zylinderkolbens speist.

7. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der bewegliche Block (3) mindestens einen Anschlagzapfen (35) aufweist, der dazu bestimmt ist, am Hubende an einer das Rohrende (4) festklemmenden Backe (6, 36) in Anschlag zu gelangen, und daß die Maschine einen Druckregler (37) aufweist, der mit der Zylinderkammer (32) verbunden ist und ein Magnetventil (38) derart steuert, daß, wenn der Druck in der Zylinderkammer (32) zu hoch ist, die Zylinderkammer (32) mit einem Öl-Speichergefäß (31) in Verbindung gesetzt wird.

8. Maschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsmittel, die ermöglichen, die Einwalzvorrichtung in eine Umlaufbewegung zu versetzen, einen Elektromotor (17) aufweisen, dessen Stromversorgung unterbrochen wird, wenn der Druckregler (37) das Magnetventil (38) betätigt.

9. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Vorrichtung aufweist, die es gestattet, die Zylinderkammer (32) mit einem Öl-Speichergefäß (31) in Verbindung zu bringen, wobei diese Vorrichtung ein austariertes Ventil (43) aufweist, das sich öffnet, wenn der Druck in der Zylinderkammer (32) einen vorbestimmten Wert übersteigt, sowie einen Schieber (34) aufweist, bei dem ein Ende mit der Zylinderkammer (32) in Verbindung gesetzt wird, wenn das Ventil

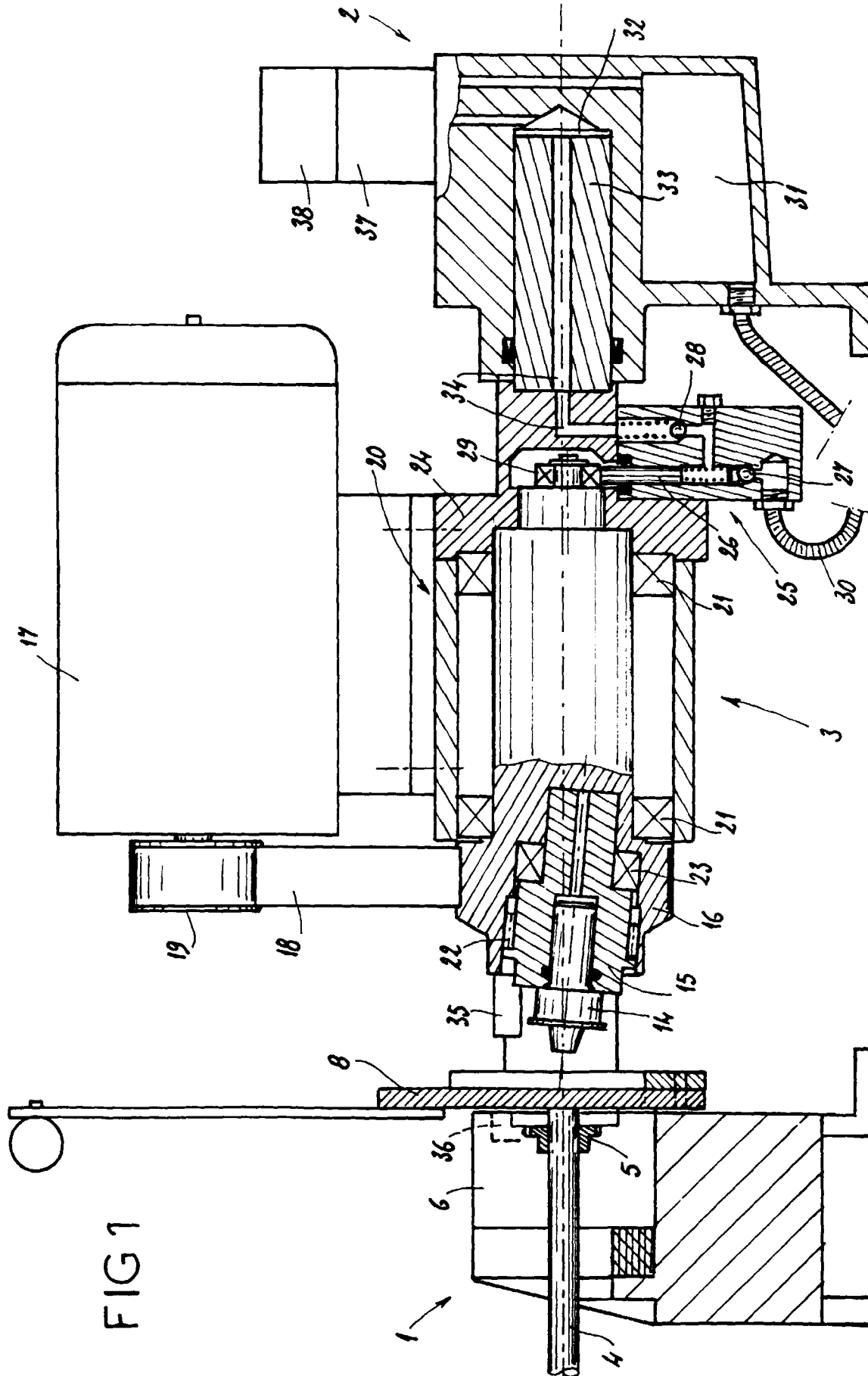


(43) geöffnet ist, und der die Öffnung eines Durchtritts zwischen der Zylinderkammer (32) und dem Öl-Speichergefäß (31) steuert.

10. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsmittel zur Verschiebung des beweglichen Blocks (3) zwei Säulen (12) aufweisen, welche die beiden feststehenden Blöcke (1, 2) verbinden. 5
11. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Entfernen der Einwalzvorrichtung (14) von dem aufzuweitenden Rohrende (4) Druckfedern (39) aufweisen, die zwischen dem ersten feststehenden Block (1) und dem beweglichen Block (3) angeordnet sind. 10  
15
12. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Backenträger die Form eines Schwalbenschwanzes hat, mit dem die beiden komplementär geformten Backen (6) derart in Eingriff gelangen, daß, wenn die Einwalzvorrichtung (14) an das Rohrende (4) anschlägt, die beiden Backen (6) durch Keilwirkung dazu neigen, sich einander anzunähern, wodurch das Rohr festgeklemmt wird. 20  
25
13. Maschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der erste feststehende Block (1) einen Schuh (9) aufweist, der einerseits einer Backe (6) gegenüberliegt, wenn die Backen (6) in dem Backenhalter platziert sind, und andererseits durch einen mit Hilfe eines Hebels (11) betätigten Exzenter (10) zu dieser Backe (6) hin gedrückt werden kann, um die beiden Backen (6) einander anzunähern und somit das Rohrende (4) zu halten. 30  
35
14. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der erste feststehende Block (1) einen beweglichen Anschlag (8) aufweist, an den das aufzuweitende Rohrende (4) anschlägt, um eine richtige Positionierung in der Einspannvorrichtung zu ermöglichen, und der an einer Achse angelenkt ist zwischen einer ersten Stellung, bei der er den Backen (6) auf der Seite der Einwalzvorrichtung (14) gegenüberliegt, und einer zweiten Stellung, bei der er entfernt ist, um die Wirkung der Einwalzvorrichtung (14) auf das Rohrende (4) nicht zu stören. 40  
45  
50
15. Maschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der bewegliche Anschlag (8) einen Hebel aufweist, und daß der bewegliche Block mit einem Nocken (52) ausgestattet ist, der eine geneigte Oberfläche hat und mit dem Hebel des beweglichen Anschlags derart zusammenwirkt, daß der Anschlag (8) in seine entfernte Stellung geführt wird, wenn sich die Einwalzvorrichtung (14) 55

in die Richtung des ersten feststehenden Blocks (1) richtet.

16. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Zerstäuber zum Zerstäuben eines Schmiermittels aufweist, der zu dem aufzuweitenden Rohrende (4) hin ausgerichtet ist und mechanisch betätigt wird, wenn sich der bewegliche Block (3) dem ersten feststehenden Block (1) annähert.



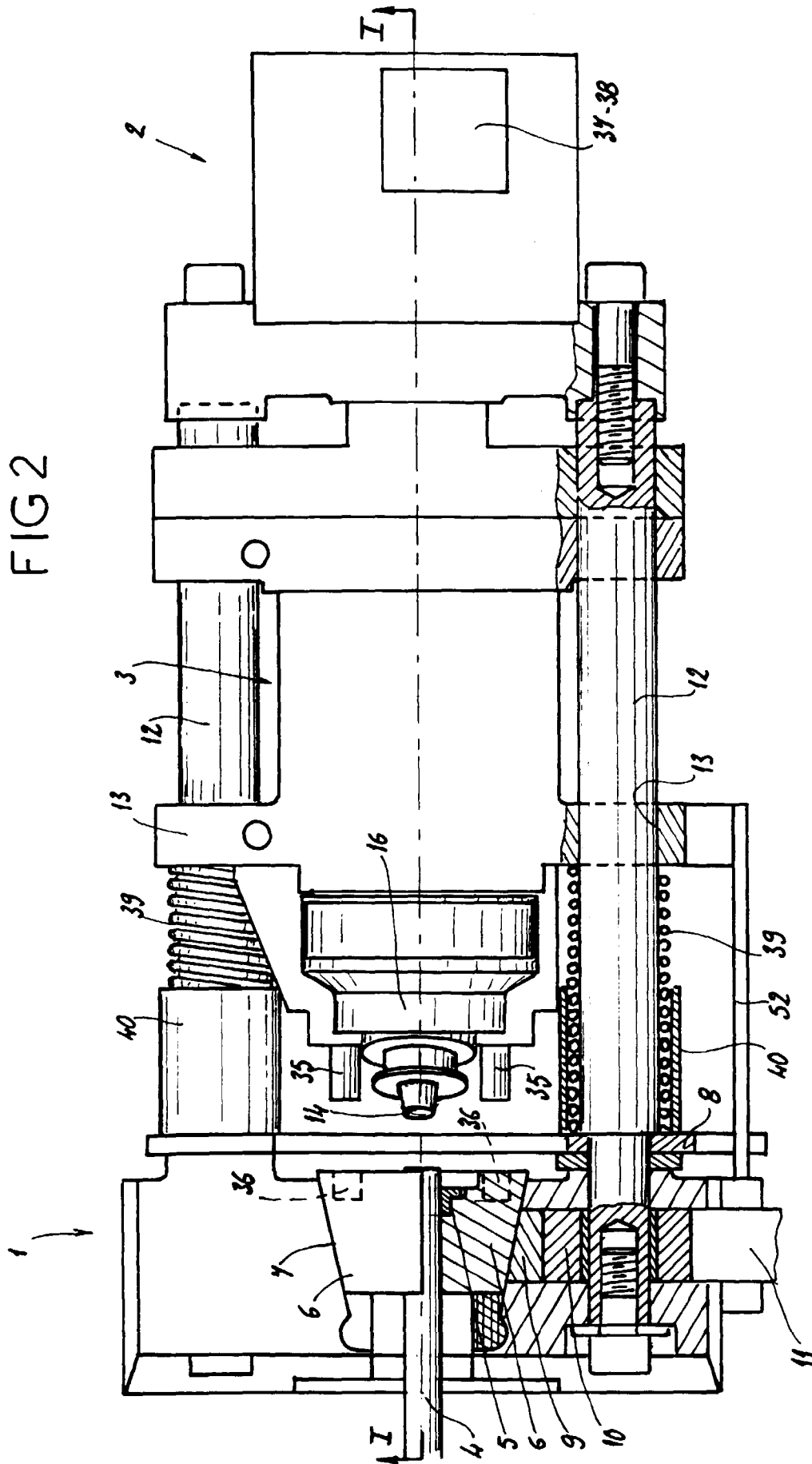


FIG 3

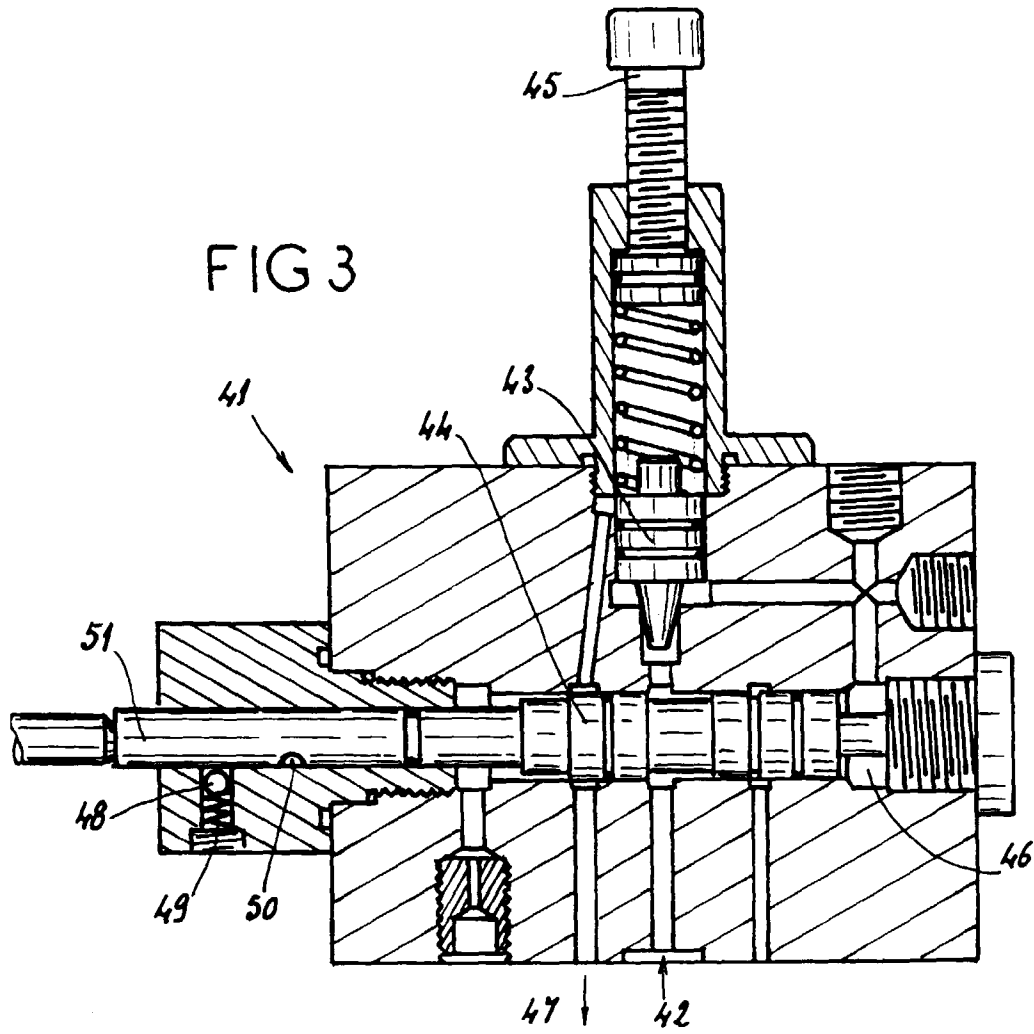


FIG 4

