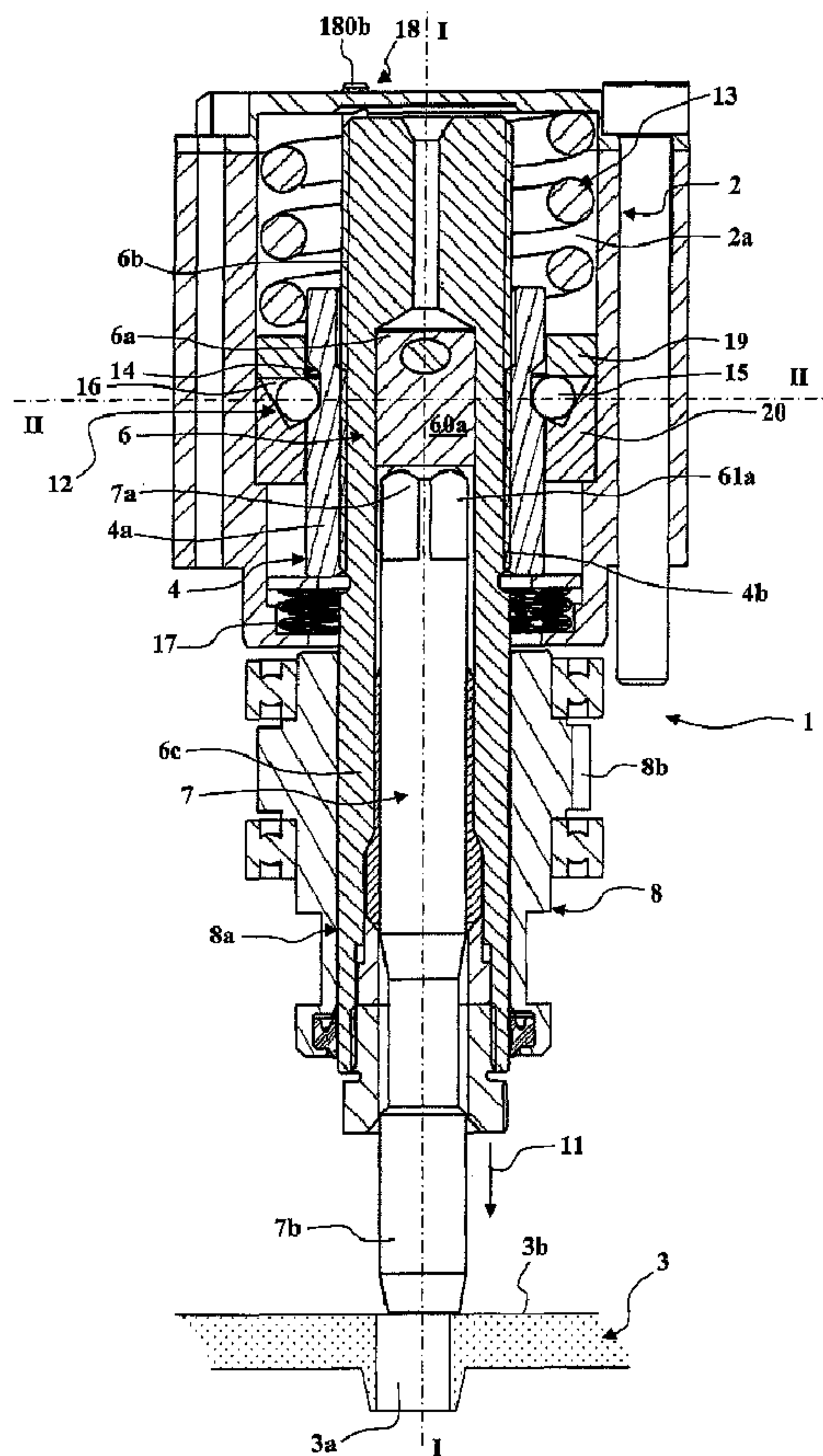




(86) **Date de dépôt PCT/PCT Filing Date:** 2010/10/22
 (87) **Date publication PCT/PCT Publication Date:** 2011/05/19
 (45) **Date de délivrance/Issue Date:** 2016/10/25
 (85) **Entrée phase nationale/National Entry:** 2012/05/08
 (86) **N° demande PCT/PCT Application No.:** IB 2010/054805
 (87) **N° publication PCT/PCT Publication No.:** 2011/058468
 (30) **Priorité/Priority:** 2009/11/13 (FR09 58032)

(51) **Cl.Int./Int.Cl. B23B 31/08** (2006.01),
B23G 3/00 (2006.01)
 (72) **Inventeurs/Inventors:**
PECASTAING, MATTHIEU, FR;
TISSOT, JULIEN, FR
 (73) **Propriétaire/Owner:**
PRONIC, FR
 (74) **Agent:** GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) **Titre : UNITE DE TARAUDAGE A MOYENS DE PROTECTION**
 (54) **Title: TAPPING UNIT WITH PROTECTION MEANS**



(57) **Abrégé/Abstract:**

Unité de taraudage (1) comprenant des moyens de protection (12) pour autoriser un déplacement axial de retrait d'une patronne (4) vers l'intérieur d'un carter (2) depuis une position de référence jusque dans une première position proximale de recul selon une

(57) Abrégé(suite)/Abstract(continued):

première course de pénétration déterminée pendant laquelle des premiers moyens de rappel élastiques (13) rappellent en permanence la patronne (4) vers sa position de référence. Les moyens de protection (12) autorisent en outre un déplacement axial supplémentaire de retrait de la patronne (4) vers l'intérieur du carter (2) depuis la position proximale de recul jusqu'à dans une seconde position proximale de recul selon une course de pénétration déterminée pendant laquelle la patronne (4) n'est plus rappelée vers l'extérieur du carter (2).

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2011/058468 A1

(43) Date de la publication internationale
19 mai 2011 (19.05.2011)

- (51) Classification internationale des brevets :
B23B 31/08 (2006.01) *B23G 3/00* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/IB2010/054805
- (22) Date de dépôt international :
22 octobre 2010 (22.10.2010)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
09 58032 13 novembre 2009 (13.11.2009) FR
- (71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) :
PRONIC [FR/FR]; 170 rue des Techniques, F-74970
Marignier (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) :
PECASTAING, Matthieu [FR/FR]; 207 passage de la
Tour, F-74570 Groisy (FR). TISSOT, Julien [FR/FR]; 37
Allée de chez Marchon, F-74570 Groisy (FR).
- (74) Mandataire : PONCET, Jean-François; Cabinet Poncet,
7 chemin de Tillier, B.P 317, F-74008 Annecy Cedex
(FR).
- (81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : TAPPING UNIT WITH PROTECTION MEANS

(54) Titre : UNITÉ DE TARAUDAGE A MOYENS DE PROTECTION

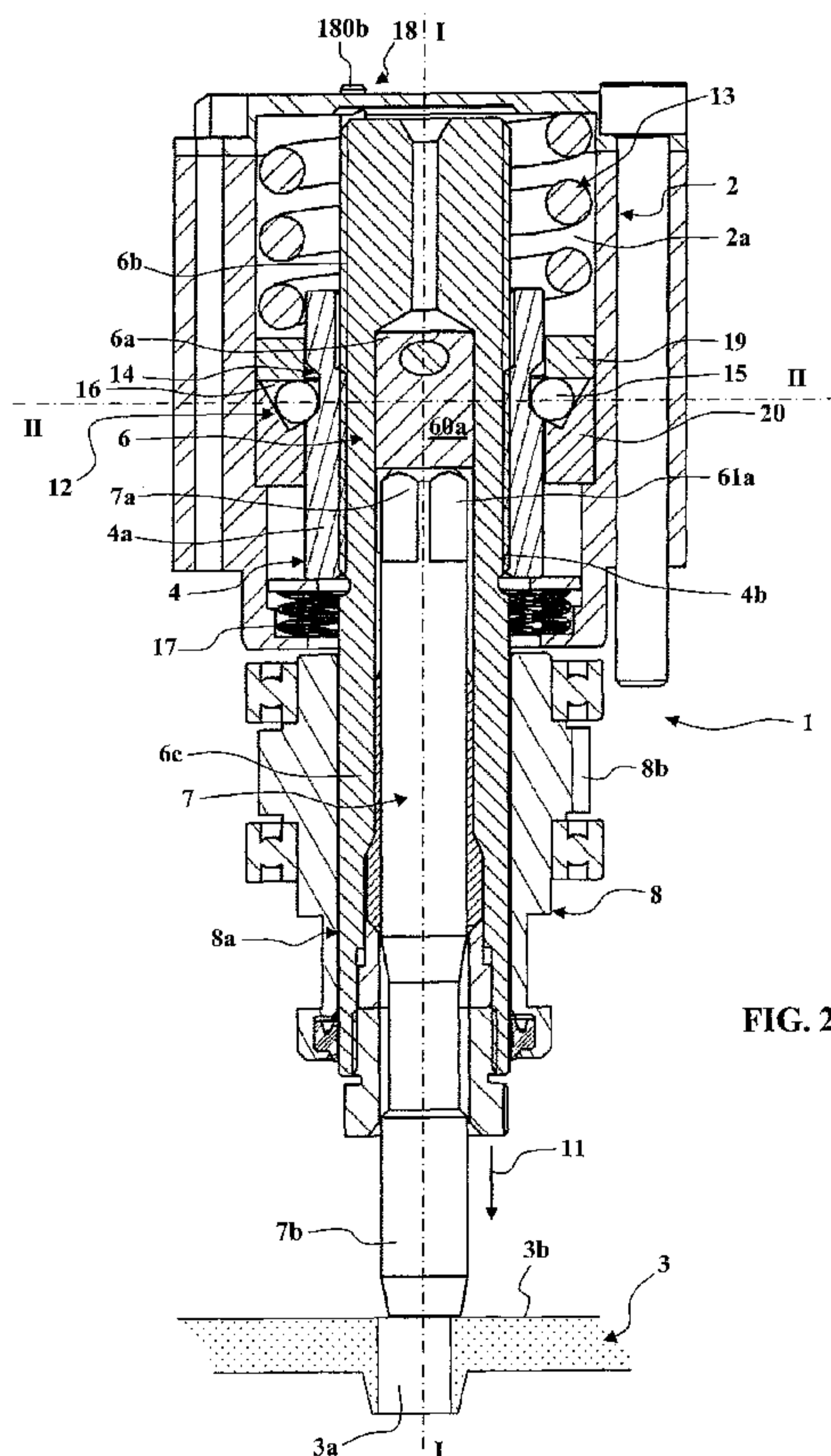


FIG. 2

(57) Abstract : Tapping unit (1) comprising protection means (12) for permitting an axial retraction movement of a master screw (4) towards the interior of a casing (2) from a reference position into a first proximal backward position with a first defined penetration stroke during which first elastic return means (13) constantly return the master screw (4) to its reference position. The protection means (12) furthermore permit an additional axial retraction movement of the master screw (4) towards the interior of the casing (2) from the proximal backward position into a second proximal backward position with a defined penetration stroke during which the master screw (4) is no longer returned towards the exterior of the casing (2).

(57) Abrégé : Unité de taraudage (1) comprenant des moyens de protection (12) pour autoriser un déplacement axial de retrait d'une patronne (4) vers l'intérieur d'un carter (2) depuis une position de référence jusque dans une première position proximale de recul selon une première course de pénétration déterminée pendant laquelle des premiers moyens de rappel élastiques (13) rappellent en permanence la patronne (4) vers sa position de référence. Les moyens de protection (12) autorisent en outre un déplacement axial supplémentaire de retrait de la patronne (4) vers l'intérieur du carter (2) depuis la position proximale de recul jusque dans une seconde position proximale de recul selon une course de pénétration déterminée pendant laquelle la patronne (4) n'est plus rappelée vers l'extérieur du carter (2).

WO 2011/058468 A1 

SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)*

Publiée :

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

UNITE DE TARAUDAGE A MOYENS DE PROTECTION

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

La présente invention concerne une unité de taraudage destinée à être
5 montée sur une machine d'usinage. L'invention concerne notamment une unité de
taraudage pouvant être utilisée sur une machine d'usinage assurant un ou
plusieurs usinages de pièces en continu.

Par exemple, une telle unité de taraudage peut être utilisée sur une
presse de formage de pièces, pour réaliser un ou plusieurs taraudages sur la
10 pièce.

De façon connue, une unité de taraudage comprend :

- un carter destiné à être fixé au regard d'une pièce à usiner sur un support d'une machine d'usinage telle qu'une presse, et ayant un logement intérieur,
- une patronne, comprenant une douille à alésage taraudé, engagée dans le
15 logement intérieur du carter et retenue en rotation par des moyens de blocage,
- un porte-taraud, comportant des moyens pour recevoir et retenir un taraud, muni d'un tronçon fileté engagé fonctionnellement dans l'alésage taraudé de la patronne, et comportant un tronçon d'entraînement,
- un arbre d'entraînement, monté rotatif dans le carter, comportant un alésage
20 recevant en coulissement longitudinal le tronçon d'entraînement du porte-taraud, et sollicité en rotation par une transmission mécanique actionnée par un moteur.

Des documents EP 1 238 737 et DE 197 29 263, on connaît une unité de taraudage à patronne engagée axialement à coulissement dans le carter, comprenant en outre des moyens de protection pour autoriser, en cas de poussée
25 axiale excessive exercée sur le taraud par la pièce à usiner, un déplacement axial de retrait de la patronne vers l'intérieur du carter depuis une position de référence jusque dans une première position proximale de recul selon une première course de pénétration déterminée pendant laquelle des premiers moyens de rappel élastiques rappellent en permanence la patronne vers sa position de référence.

30 Une telle unité de taraudage permet de limiter les risques de casse de taraud lorsque le taraud ne se trouve pas en parfaite correspondance avec le trou à tarauder.

Cependant, pour effectuer un taraudage correct, les premiers moyens de rappel élastiques doivent maintenir en permanence la patronne dans sa position de
35 référence selon une force importante, voisine par exemple de 600 N environ. L'espace disponible étant très limité, les premiers moyens de rappel élastiques présentent une raideur relativement importante pour assurer ce maintien.

Il en résulte que la première course de pénétration est très limitée en amplitude par rapport à la longueur des moyens de rappel élastiques. En effet, au-delà d'une certaine course de pénétration, la force de rappel exercée par les premiers moyens de rappel élastiques deviendrait si grande que soit le taraud
5 serait brisé, soit le taraud serait forcé de pénétrer dans le trou à tarauder selon une orientation incorrecte, par exemple légèrement oblique, ce qui conduirait à la réalisation d'un taraudage défectueux et/ou à un endommagement du taraud, défauts qui peuvent ne pas être détectés. Il y a donc malgré tout un risque important de bris du taraud et/ou un risque de produire de nombreux taraudages
10 défectueux sans même s'en apercevoir.

Enfin, si le taraud ne se brise pas mais vient à être immobilisé en rotation par son appui contre la pièce à tarauder, des éléments mécaniques des moyens d'entraînement en rotation du taraud peuvent être endommagés et/ou brisés.

15

EXPOSE DE L'INVENTION

La présente invention vise à remédier aux inconvénients précités de l'art antérieur, et vise plus particulièrement à concevoir une unité de taraudage à moyens de protection permettant un déplacement axial de retrait plus important tout en limitant efficacement les risques de bris de taraud, et/ou de malfaçon des
20 taraudages, et/ou de dégradation des moyens d'entraînement en rotation du taraud.

Pour atteindre ces buts ainsi que d'autres, l'invention propose une unité de taraudage, comprenant :

- un carter destiné à être fixé au regard d'une pièce à usiner sur un support d'une
25 machine d'usinage telle qu'une presse, et ayant un logement intérieur,
- une patronne, comportant une douille à alésage taraudé, engagée axialement à coulissement dans le logement intérieur du carter et retenue en rotation par des moyens de blocage,
- un porte-taraud, comportant des moyens pour recevoir et retenir un taraud, muni
30 d'un tronçon fileté engagé fonctionnellement dans l'alésage taraudé de la patronne, et comportant un tronçon d'entraînement,
- un arbre d'entraînement monté rotatif, comportant un alésage recevant en coulissement longitudinal le tronçon d'entraînement du porte-taraud, et sollicité en rotation par une transmission mécanique actionnée par un moteur,
- 35 - des moyens de protection pour autoriser un déplacement axial de retrait de la patronne vers l'intérieur du carter depuis une position de référence jusque dans une première position proximale de recul selon une première course de pénétration

déterminée pendant laquelle des premiers moyens de rappel élastiques rappellent en permanence la patronne vers sa position de référence, dans laquelle les moyens de protection autorisent en outre un déplacement axial supplémentaire de retrait de la patronne vers l'intérieur du carter depuis la première position proximale de recul jusque dans une seconde position proximale de recul selon une seconde course de pénétration déterminée pendant laquelle la patronne n'est plus rappelée vers l'extérieur du carter.

De tels moyens de protection permettent, au-delà de la première course de pénétration, de libérer le taraud de toute contrainte exercée par les premiers moyens de rappel élastiques. La patronne et le taraud peuvent ainsi librement reculer vers l'intérieur du carter selon une seconde course de pénétration, qui peut être très importante, sans que le taraud soit soumis à des contraintes susceptibles de le briser ou de le forcer à s'engager d'une façon incorrecte dans un trou à tarauder inexistant ou mal centré par rapport au taraud.

On limite ainsi efficacement le risque de bris de taraud. En outre, on évite la réalisation de taraudages défectueux et on permet la reprise ultérieure des pièces à tarauder, ce qui limite le nombre de pièces défectueuses en fin de production.

En pratique, on peut avantageusement prévoir des moyens assurant le débrayage des premiers moyens de rappel élastiques lorsque la patronne atteint la première position proximale de recul.

Avantageusement, on peut prévoir que les moyens de protection comprennent :

- au moins un logement radial femelle prévu dans la douille de patronne et débouchant radialement sur sa surface extérieure,
- au moins un élément de verrouillage, monté coulissant radialement dans un canal transversal immobile par rapport au carter, déplaçable entre une position d'engagement dans laquelle ledit élément de verrouillage s'engage partiellement dans ledit logement radial femelle en restant guidé dans ledit canal transversal, et une position de libération dans laquelle ledit élément de verrouillage est hors dudit logement radial femelle,
- les premiers moyens de rappel élastiques sollicitent en permanence ledit élément de verrouillage, directement ou indirectement, vers sa position d'engagement.

La position de référence est ainsi déterminée par les moyens de verrouillage lorsque ceux-ci sont engagés dans le logement radial femelle. Un tel système présente également l'avantage d'être facilement réversible pour ramener

la patronne dans sa position de référence, et ce uniquement par une action délibérée d'un opérateur.

De préférence, on peut prévoir que :

- l'élément de verrouillage est une bille sphérique,
- 5 - le canal transversal comporte une portion à première pente oblique par rapport à la direction axiale de déplacement du taraud,
- les premiers moyens de rappel élastiques sollicitent l'élément de verrouillage selon la direction axiale contre la portion à première pente oblique,
- la portion à première pente oblique est orientée de façon à amener radialement
10 l'élément de verrouillage en position d'engagement sous la sollicitation axiale des premiers moyens de rappel élastiques.

Une telle disposition permet de transformer l'effort produit axialement par les premiers moyens de rappel élastiques en un effort radial. La place dont on dispose radialement est en effet trop limitée pour parvenir à loger des premiers
15 moyens de rappel élastiques capables d'un effort de rappel satisfaisant.

Avantageusement, on peut prévoir que :

- le logement radial femelle se développe selon la direction axiale de déplacement du taraud entre une extrémité proximale et une extrémité distale et comporte, à son extrémité distale, une seconde pente oblique par rapport à la direction axiale de
20 déplacement du taraud,
- la seconde pente oblique est orientée de façon à amener l'élément de verrouillage hors du logement radial femelle lorsque la patronne est déplacée vers la première position proximale de recul.

La seconde pente oblique permet ainsi de sortir l'élément de verrouillage de façon progressive hors du logement radial femelle, jusqu'à atteindre la première
25 position proximale de recul après laquelle l'élément de verrouillage sort du logement radial femelle, assurant le débrayage ou l'inhibition des premiers moyens de rappel élastiques.

Avantageusement, on peut prévoir que la position de référence et la
30 seconde position proximale de recul sont distantes d'environ 20 mm. Une telle distance correspond sensiblement à la majorité de la longueur des courses de taraudage qui sont effectuées. Avec une telle distance séparant la position de référence et la seconde position proximale de recul, on s'assure de ne jamais contraindre le taraud jusqu'à le briser dans la plupart des taraudages à réaliser.

De préférence, on peut prévoir que les moyens de protection autorisent
35 un déplacement axial limité d'avance de la patronne vers l'extérieur du carter à

l'encontre de seconds moyens de rappel élastiques depuis la position de référence jusque dans une position distale d'avance selon une course d'avance déterminée.

On permet ainsi au taraud de suivre d'éventuels mouvements parasites de la pièce à tarauder et/ou d'éviter de brusquer le taraud lors de son retrait hors
5 du trou taraudé.

Avantageusement, on peut prévoir que le logement radial femelle est allongé selon la direction axiale de déplacement du taraud de façon à autoriser une course axiale de déplacement de l'élément de verrouillage dans le logement radial femelle, de préférence selon une longueur d'environ 2 mm.

10 Avantageusement, on peut prévoir que :

- le logement radial femelle comporte, à son extrémité proximale, une troisième pente oblique par rapport à la direction axiale de déplacement du taraud,
- la troisième pente oblique est orientée de telle sorte que, en position distale d'avance, elle coopère avec la première pente oblique pour maintenir l'élément de
15 verrouillage bloqué en position d'engagement.

Les moyens de protection assurent ainsi la protection du taraud tant lors d'un mouvement de retrait que lors d'un mouvement d'avance de la patronne. Le système est alors très compact.

De préférence, l'unité de taraudage peut comporter des moyens de
20 détection du déplacement de la patronne au-delà de la première position proximale de recul.

Les moyens de détection peuvent produire un signal avertissant l'opérateur du fonctionnement anormal de l'unité de taraudage, afin que celui-ci corrige le problème dès que possible. En alternative ou en complément, les
25 moyens de détection peuvent produire un signal permettant d'arrêter l'unité de taraudage et la chaîne de production afin d'éviter la production de pièces défectueuses.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES DESSINS

D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention
30 ressortiront de la description suivante de modes de réalisation particuliers, faite en relation avec les figures jointes, parmi lesquelles :

- la figure 1 est une vue en coupe d'un mode de réalisation d'unité de taraudage selon l'invention selon une première direction diamétrale, la patronne étant en position de référence ;
- 35 - la figure 2 est une vue en coupe de l'unité de taraudage de la figure 1 selon une seconde direction diamétrale, la patronne étant en position de référence ;

- la figure 3 est une vue en coupe de l'unité de taraudage de la figure 1 selon la deuxième direction diamétrale, la patronne étant en première position proximale de recul ;
- la figure 4 est une vue en coupe de l'unité de taraudage de la figure 1 selon la
5 seconde direction diamétrale, la patronne étant en cours de déplacement au-delà de la première position proximale de recul ;
- la figure 5 est une vue en coupe de l'unité de taraudage de la figure 1 selon la seconde direction diamétrale, la patronne étant en seconde position proximale de recul ;
- 10 - la figure 6 est une vue en coupe de l'unité de taraudage de la figure 1 selon la seconde direction diamétrale, la patronne étant en position distale d'avance ;
- la figure 7 est une vue de détail de l'unité de taraudage de la figure 2 ; et
- la figure 8 est une vue en coupe transversale de l'unité de taraudage de la figure 2.

15 DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES

Un mode de réalisation d'unité de taraudage 1 selon l'invention est illustré sur les figures 1 à 6.

On voit plus particulièrement sur la figure 1 que l'unité de taraudage 1 comprend :

- 20 - un carter 2 destiné à être fixé au regard d'une pièce à usiner 3 sur un support d'une machine d'usinage telle qu'une presse (non représentée), et ayant un logement intérieur 2a,
- une patronne 4, comportant une douille 4a à alésage taraudé 4b, engagée axialement à coulissement dans le logement intérieur 2a du carter 2 et retenue en
25 rotation par des moyens de blocage 5,
- un porte-taraud 6, comportant des moyens 6a pour recevoir et retenir un taraud 7, muni d'un tronçon fileté 6b engagé fonctionnellement dans l'alésage taraudé 4b de la patronne 4, et comportant un tronçon d'entraînement 6c,
- un arbre d'entraînement 8 monté rotatif, comportant un alésage 8a recevant en
30 coulissement longitudinal le tronçon d'entraînement 6c du porte-taraud 6, et sollicité en rotation par une transmission mécanique (non représentée) actionnée par un moteur.

On voit plus particulièrement sur la figure 1 que les moyens de blocage 5 en rotation de la patronne 4 comprennent une rainure longitudinale 5a s'étendant
35 selon une direction axiale I-I, coopérant avec une goupille transversale 5b en prise dans le carter 2 et pénétrant dans la rainure longitudinale 5a.

Les moyens 6a pour recevoir et retenir le taraud 7 comportent une douille 60a engagée et bloquée en rotation selon la direction axiale I-I dans le porte-taraud 6. La douille 60a comporte une empreinte 61a recevant l'extrémité proximale 7a du taraud 7 et l'entraînant en rotation par coopération de forme.

5 L'empreinte 61a est ici carrée, mais peut présenter une forme différente pour recevoir des tarauds 7 d'un autre standard.

On voit plus particulièrement sur les figures 1 à 6 que l'arbre d'entraînement 8 comporte une denture externe 8b pour être entraîné en rotation selon la direction axiale I-I par la transmission mécanique. L'arbre d'entraînement

10 8 comporte quatre rainures longitudinales 9a à 9d dans lesquelles peuvent coulisser longitudinalement selon la direction axiale I-I quatre clavettes 10a à 10d solidaires du tronçon d'entraînement 6c du porte-taraud 6 (figure 8).

Dans un fonctionnement normal de l'unité de taraudage 1, l'arbre d'entraînement 8 est sollicité en rotation selon la direction axiale I-I, entraînant

15 simultanément, par l'intermédiaire des clavettes 10a à 10d, le porte-taraud 6. La patronne 4 est alors immobile dans une position de référence illustrée sur les figures 1 et 2. Du fait de la rotation du porte-taraud 6 et de la liaison filetée entre le porte-taraud 6 et la patronne 4, le porte-taraud 6 se déplace selon un mouvement de translation illustré par la flèche 11. Le taraud 7 réalise ainsi un taraudage dans

20 la pièce à usiner 3 en venant se visser dans le trou 3a à tarauder.

Dans le cas où la pièce à usiner 3 présente un trou à tarauder 3a qui est excentré par rapport à la direction axiale I-I de façon trop importante pour que le taraud 7 y pénètre, le taraud 7 vient buter contre la surface supérieure 3b de la

25 pièce à usiner 3 et est empêché d'avancer selon le mouvement illustré par la flèche 11.

Pour éviter le bris du taraud 7, des moyens de protection 12 (plus particulièrement visibles sur la figure 2) autorisent un déplacement axial de retrait de la patronne 4 vers l'intérieur du carter 2 depuis la position de référence (figures 1 et 2) jusque dans une première position proximale de recul (figure 3) selon une

30 première course de pénétration déterminée C1 pendant laquelle des premiers moyens de rappel élastiques 13 rappellent en permanence la patronne 4 vers sa position de référence.

On voit plus particulièrement sur les figures 4 et 5 que les moyens de protection 12 autorisent en outre un déplacement axial supplémentaire de retrait de

35 la patronne 4 vers l'intérieur du carter 2 depuis la première position proximale de recul (figure 3) jusque dans une seconde position proximale de recul (figure 5)

selon une seconde course de pénétration déterminée C2 pendant laquelle la patronne 4 n'est plus rappelée vers l'extérieur du carter 2.

On voit plus particulièrement sur les figures 2 à 6 que les moyens de protection 12 comprennent :

- 5 - une pluralité de logements radiaux femelles 14 prévus dans la douille 4a de la patronne 4 et débouchant radialement sur sa surface extérieure,
- une pluralité d'éléments de verrouillage 15 montés coulissants radialement selon une direction radiale II-II dans un canal transversal 16 immobile par rapport au carter 2, déplaçables entre une position d'engagement (figure 2) dans laquelle
10 lesdits éléments de verrouillage 15 s'engagent partiellement dans lesdits logements radiaux femelles 14 en restant guidés dans lesdits canaux transversaux 16 et une position de libération (figures 3 à 5) dans laquelle lesdits éléments de verrouillage 15 sont hors desdits logements radiaux femelles 14,
- les premiers moyens de rappel élastiques 13 sollicitent indirectement en
15 permanence ledit élément de verrouillage 15 vers sa position d'engagement (figure 2).

Les canaux transversaux 16 sont pratiqués dans une bague annulaire 20 qui est immobile par rapport au carter 2.

En l'espèce, on voit plus particulièrement sur les figures 2 à 6 que :

- 20 - les éléments de verrouillage 15 sont des billes sphériques,
- les canaux transversaux 16 comportent respectivement une portion à première pente oblique 16a par rapport à la direction axiale I-I de déplacement du taraud 7 (figure 7).

Les premiers moyens de rappel élastiques 13 sollicitent les éléments de verrouillage 15 selon la direction axiale I-I contre la portion à première pente oblique 16a par l'intermédiaire d'une bague annulaire 19. La portion à première
25 pente oblique 16a est orientée de façon à amener radialement les éléments de verrouillage 15 en position d'engagement sous la sollicitation axiale des premiers moyens de rappel élastiques 13. Pour ce faire, la portion à première pente oblique
30 16a fait un angle α d'environ 30° avec la direction axiale I-I de déplacement du taraud 7 (figure 7).

On voit plus particulièrement sur la figure 7 que les logements radiaux femelles 14 se développent selon la direction axiale I-I de déplacement du taraud 7 entre une extrémité proximale 14a et une extrémité distale 14b et comportent, à
35 leur extrémité distale 14b, une seconde pente 14c oblique par rapport à la direction axiale I-I de déplacement du taraud 7. La seconde pente oblique 14c est orientée de façon à amener les éléments de verrouillage 15 hors du logement radial femelle

14 lorsque la patronne 4 est déplacée vers la première position proximale de recul. Pour ce faire, la seconde pente oblique 14c fait un angle β d'environ 45° avec la direction axiale I-I de déplacement du taraud 7.

5 Les valeurs des angles α et β ainsi que la raideur des premiers moyens de rappel élastiques 13 (qui sont ici un ressort hélicoïdal) pourront être adaptées en fonction de la force de maintien que l'on souhaite appliquer sur la patronne 4 et en fonction de la force à partir de laquelle on souhaite déplacer la patronne 4 au-delà de la première position proximale de recul sans qu'une contrainte axiale soit exercée sur le taraud 7.

10 De bons résultats ont été obtenus en choisissant des premiers moyens de rappel élastiques 13 et des angles α et β de telle façon que la patronne 4 ne peut être déplacée au-delà de sa position de référence que par un effort axial exercé sur le taraud 7 supérieur à environ 600 N. Le taraud 7 est ainsi maintenu selon une force de maintien suffisante pour effectuer les taraudages.

15 Pour éviter le risque de bris du taraud 7, de bons résultats ont été obtenus en choisissant des premiers moyens de rappel élastiques 13 et des angles α et β de telle sorte que la patronne 4 est déplacée au-delà de la première position proximale de recul lorsqu'un effort axial supérieur à environ 730 N est appliqué sur le taraud 7.

20 On voit plus particulièrement sur les figures 6 et 7 que les moyens de protection 12 autorisent également un déplacement axial limité d'avance du taraud 7 vers l'extérieur du carter 2 à l'encontre de seconds moyens de rappel élastiques 17 depuis la position de référence jusque dans une position distale d'avance selon une course d'avance déterminée C3. On permet ainsi au taraud 7 de suivre les
25 mouvements parasites de la pièce à usiner 3 sans que cela endommage le taraud 7 et/ou le taraudage qui est en train d'être réalisé.

Pour permettre cette course d'avance déterminée C3, on observe plus particulièrement sur la figure 7 que les logements radiaux femelles 14 sont allongés selon la direction axiale I-I de déplacement du taraud 7 de façon à
30 autoriser une course axiale de déplacement C4 des éléments de verrouillage 15 dans les logements radiaux femelles 14. La course axiale de déplacement C4 est sensiblement égale à la course d'avance déterminée C3.

Pour limiter la course d'avance déterminée C3, les logements radiaux femelles 14 comportent, à leur extrémité proximale 14a, une troisième pente 14d
35 oblique par rapport à la direction axiale I-I de déplacement du taraud 7. La troisième pente oblique 14d est orientée de telle sorte que, en position distale

d'avance (figure 6), elle coopère avec la première pente oblique 16a pour maintenir les éléments de verrouillage 15 bloqués en position d'engagement.

De façon avantageuse, on peut prévoir que la troisième pente oblique 14d est sensiblement parallèle à la première pente oblique 16a et/ou sensiblement perpendiculaire à la seconde pente oblique 14c.

Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 1 à 8, on voit plus particulièrement sur la figure 7 que la troisième pente oblique 14d et la première pente oblique 16a forment entre elles un angle aigu γ . En fin de course d'avance déterminée C3, les moyens de verrouillage 15 sont ainsi maintenus pressés en position d'engagement par un effet de coin par la coopération de la première pente oblique 16a et de la troisième pente oblique 14d.

De façon pratique, la réalisation des seconde 14c et troisième 14d pentes obliques peut être effectuée par l'usinage de logements radiaux femelles 14 débouchant radialement sur la surface extérieure de la douille 4a de patronne 4 selon un chanfrein portant les seconde 14c et troisième 14d pentes obliques.

De façon à permettre au taraud 7 de s'engager dans un trou à tarauder 3a dans le cas d'un faible décentrage du trou à tarauder 3a par rapport à la direction axiale I-I, on prévoit des moyens pour autoriser un léger déplacement radial limité du taraud 7 dans le carter 2 autour d'une position radiale moyenne. En l'espèce, la position radiale moyenne est celle dans laquelle le taraud 7 est centré par rapport à la direction axiale I-I. Pour autoriser le léger déplacement radial du taraud 7, on voit plus particulièrement sur les figures 7 et 8 qu'on a prévu des jeux radiaux j_1 , j_2 et j_3 . Le jeu radial j_1 est situé entre la bague annulaire 20 et la patronne 4. Le jeu radial j_2 est prévu entre les éléments de verrouillage 15 et le fond 14e des logements radiaux femelles 14. Le jeu radial j_3 est prévu entre l'arbre d'entraînement 8 et le tronçon d'entraînement 6c du porte-taraud 6.

Les premiers moyens de rappel élastiques 13 rappellent, par l'intermédiaire des éléments de verrouillage 15 et des première 16a et seconde 14c pentes obliques, le taraud 7 en position radiale moyenne centrée par rapport à la direction axiale I-I.

Le fonctionnement de l'unité de taraudage 1 selon l'invention est expliqué plus en détails ci-après au moyen des figures 2 à 6.

Avant que le taraud 7 ne soit entraîné en rotation selon la direction axiale I-I, celui-ci affleure selon son extrémité distale 7b le trou à tarauder 3a. Dans le cas représenté sur les figures 2 à 5, le trou à tarauder 3a est excentré par rapport à la direction axiale I-I de telle sorte que le taraud 7 ne peut pas s'engager dans le trou à tarauder 3a.

L'arbre d'entraînement 8 est alors entraîné en rotation selon la direction axiale I-I par une transmission mécanique actionnée par un moteur. L'arbre d'entraînement 8 entraîne, par l'intermédiaire des clavettes 10a à 10d, le porte-taraud 6 et donc le taraud 7. Du fait de la liaison hélicoïdale entre le porte-taraud 6 et la patronne 4, le taraud 7 avance vers l'extérieur du carter 2 selon un mouvement illustré par la flèche 11 et vient buter sur la surface supérieure 3b de la pièce à usiner 3. Le taraud 7 ne parvient pas à pénétrer dans le trou à tarauder 3a, ce dernier étant trop excentré par rapport à la direction axiale I-I pour que les moyens de déplacement radial limité du taraud 7 permettent de compenser cette excentricité.

Sous l'effet de l'entraînement par l'arbre d'entraînement 8, le taraud 7 et le porte-taraud 6 poursuivent leur mouvement de rotation selon la direction axiale I-I mais restent immobiles en translation selon la direction axiale I-I par rapport au carter 2 : le taraud 7 « patine » contre la surface supérieure 3b. La patronne 4 est alors déplacée depuis sa position de référence (figure 2) vers sa première position proximale de recul (figure 3) selon la première course de pénétration déterminée C1.

Ce déplacement de la patronne 4 est autorisé par la sortie progressive des éléments de verrouillage 15 hors des logements radiaux femelles 14 et par la compression progressive des premiers moyens de rappel élastiques 13.

Une fois la patronne 4 en première position proximale de recul (figure 3), si le taraud 7 ne parvient toujours pas à s'engager dans le trou à tarauder 3a sous l'effort axial exercé par les premiers moyens de rappel élastiques 13, la patronne est déplacée au-delà de la première position proximale de recul vers la seconde position proximale de recul (figure 4 et 5).

Pendant le déplacement de la patronne 4 entre la première position proximale de recul et la seconde position proximale de recul, les éléments de verrouillage 15 sont en dehors des logements radiaux femelles 14 et portent en appui contre la surface extérieure cylindrique de la douille 4a de la patronne 4. De la sorte, les moyens de rappel élastiques 13 sont automatiquement débrayés ou inhibés, en ce sens qu'ils n'appliquent plus d'effort axial important sur le taraud 7, voire plus du tout. Le déplacement de la patronne 4 selon la seconde course de pénétration déterminée C2 se fait seulement à l'encontre d'un effort de frottement des éléments de verrouillage 15 contre la douille 4a de la patronne 4, effort qui est très réduit.

Pendant son déplacement, la patronne 4 n'est pas déplacée en rotation par rapport au carter 2, ce qui permet de conserver les cotes de réglage de taraudage.

On voit plus particulièrement sur les figures 1 et 2 à 5 que l'unité de taraudage 1 comporte des moyens de détection 18 du déplacement de la patronne 4 au-delà de la première position proximale de recul. En l'espèce, les moyens de détection 18 comportent une tige axiale 18a reliée par son extrémité distale 180a à la patronne 4 et dépassant selon son extrémité distale 180b hors du carter 2 (figure 1). Lors du déplacement de la patronne 4 jusque dans sa seconde position proximale de recul, le dépassement de la tige axiale 18a hors du carter 2 augmente jusqu'à une position maximale de dépassement illustrée sur la figure 5. La tige axiale 18a peut être utilisée pour actionner un moyen d'avertissement de l'opérateur et/ou des moyens d'arrêt de la chaîne de production.

La tige axiale 18a peut en outre être utilisée comme moyen de remplacement de la patronne 4 en position de référence en appliquant une poussée sur la tige axiale 18a selon le mouvement illustré par la flèche 21 (figure 5).

En alternative, pour ramener la patronne 4 dans sa position de référence, il est possible de piloter l'arbre d'entraînement 8 en rotation inverse selon la direction axiale I-I. Le porte-taraud 6, également entraîné en rotation inverse selon la direction axiale I-I, entraînera ainsi, par l'intermédiaire de sa liaison fileté avec la patronne 4, la patronne 4 vers sa position de référence.

De bons résultats ont été obtenus en prévoyant une première course de pénétration C1 d'environ 2,5 mm et une seconde course de pénétration C2 d'environ 17,5 mm, ce qui procure une distance d'environ 20 mm entre la position de référence et la seconde position proximale de la patronne 4.

Une telle première course de pénétration C1 permet de parvenir à engager le taraud 7 dans le trou à tarauder 3a dans le cas d'un faible défaut de centrage de ce dernier par rapport à la direction axiale I-I sans pour autant exercer des contraintes sur le taraud 7 pouvant conduire à sa rupture.

Une telle distance d'environ 20 mm entre la position de référence et la seconde position proximale de recul permet de sécuriser le taraud 7 dans la plupart des applications de taraudage, la majeure partie des applications de taraudage exploitant une course de taraudage inférieure ou égale à 20 mm.

Dans le cas où le taraud 7 est parvenu à s'engager dans le trou à tarauder 3a, il se peut que la pièce à usiner 3 subisse des mouvements parasites ayant tendance à déplacer le taraud 7 vers l'extérieur du carter 2. Dans ce cas, on voit plus particulièrement sur la figure 6 que la patronne 4 peut être déplacée

depuis sa position de référence jusque dans une position distale d'avance selon la course d'avance déterminée C3 qui s'effectue à l'encontre des seconds moyens de rappel élastiques 17 qui sont ainsi comprimés par l'intermédiaire d'une bague annulaire 22.

- 5 La troisième pente oblique 14d et la première pente oblique 16a interrompent le déplacement de la patronne 4, par exemple après une course d'avance C3 d'environ 2 mm. *En alternative ou en complément, la course d'avance C3 peut être limitée par la bague annulaire 22 venant indirectement en butée contre le carter 2 par l'intermédiaire des seconds moyens de rappel élastiques 17*
- 10 en fin de compression, ou venant directement en butée contre un épaulement 2b du carter 2 (figure 6).

La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été explicitement décrits, mais elle en inclut les diverses variantes et généralisations contenues dans le domaine des revendications ci-après.

REVENDICATIONS

1. Unité de taraudage (1), comprenant :

- un carter (2) destiné à être fixé au regard d'une pièce à usiner (3) sur un support d'une machine d'usinage, et ayant un logement intérieur (2a),
- 5 - une patronne (4), comportant une douille (4a) à alésage taraudé (4b), engagée axialement à coulissement dans le logement intérieur (2a) du carter (2) et retenue en rotation par des moyens de blocage (5),
- un porte-taraud (6), comportant des moyens (6a) pour recevoir et retenir un taraud (7), muni d'un tronçon fileté (6b) engagé fonctionnellement dans l'alésage
- 10 taraudé (4b) de la patronne (4), et comportant un tronçon d'entraînement (6c),
- un arbre d'entraînement (8) monté rotatif, comportant un alésage (8a) recevant en coulissement longitudinal le tronçon d'entraînement (6c) du porte-taraud (6), et sollicité en rotation par une transmission mécanique actionnée par un moteur,
- des moyens de protection (12) pour autoriser un déplacement axial de retrait de
- 15 la patronne (4) vers l'intérieur du carter (2) depuis une position de référence jusque dans une première position proximale de recul selon une première course de pénétration déterminée (C1) pendant laquelle des premiers moyens de rappel élastiques (13) rappellent en permanence la patronne (4) vers sa position de référence,
- 20 dans laquelle les moyens de protection (12) autorisent en outre un déplacement axial supplémentaire de retrait de la patronne (4) vers l'intérieur du carter (2) depuis la première position proximale de recul jusque dans une seconde position proximale de recul selon une seconde course de pénétration déterminée (C2) pendant laquelle la patronne (4) n'est plus rappelée vers l'extérieur du carter (2).

25 2. Unité de taraudage (1) selon la revendication 1, dans laquelle la machine d'usinage comprend une presse.

3. Unité de taraudage (1) selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle les moyens de protection (12) comprennent :

- au moins un logement radial femelle (14) prévu dans la douille (4a) de patronne
- 30 (4) et débouchant radialement sur sa surface extérieure,
- au moins un élément de verrouillage (15), monté coulissant radialement dans un canal transversal (16) immobile par rapport au carter (2), déplaçable entre une position d'engagement dans laquelle ledit élément de verrouillage (15) s'engage partiellement dans ledit logement radial femelle (14) en restant guidé dans ledit
- 35 canal transversal (16) et une position de libération dans laquelle ledit élément de verrouillage (15) est hors dudit logement radial femelle (14),

- les premiers moyens de rappel élastiques (13) sollicitent en permanence ledit élément de verrouillage (15), directement ou indirectement, vers sa position d'engagement.

4. Unité de taraudage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 3, dans laquelle :

- l'élément de verrouillage (15) est une bille sphérique,
- le canal transversal (16) comporte une portion à première pente oblique (16a) par rapport à la direction axiale (I-I) de déplacement du taraud (7),
- les premiers moyens de rappel élastiques (13) sollicitent l'élément de verrouillage 10 (15) selon la direction axiale (I-I) contre la portion à première pente oblique (16a),
- la portion à première pente oblique (16a) est orientée de façon à amener radialement l'élément de verrouillage (15) en position d'engagement sous la sollicitation axiale des premiers moyens de rappel élastiques (13).

5. Unité de taraudage (1) selon la revendication 4, dans laquelle la 15 première pente oblique (16a) fait un angle (α) d'environ 30° avec la direction axiale (I-I) de déplacement du taraud (7).

6. Unité de taraudage (1) selon l'une des revendications 4 ou 5, dans laquelle :

- le logement radial femelle (14) se développe selon la direction axiale (I-I) de 20 déplacement du taraud (7) entre une extrémité proximale (14a) et une extrémité distale (14b) et comporte, à son extrémité distale (14b), une seconde pente (14c) oblique par rapport à la direction axiale (I-I) de déplacement du taraud (7),
- la seconde pente oblique (14c) est orientée de façon à amener l'élément de verrouillage (15) hors du logement radial femelle (14) lorsque la patronne (4) est 25 déplacée vers la première position proximale de recul.

7. Unité de taraudage (1) selon la revendication 6, dans laquelle la seconde pente oblique (14c) fait un angle (β) d'environ 45° avec la direction axiale (I-I) de déplacement du taraud (7).

8. Unité de taraudage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 30 7, dans laquelle les premiers moyens de rappel élastiques (13) sont dimensionnés de telle façon que la patronne (4) ne peut être déplacée au-delà de la position de référence que par un effort axial supérieur à environ 600 N.

9. Unité de taraudage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 35 7, dans laquelle les premiers moyens de rappel élastiques (13) sont dimensionnés de telle façon que la patronne (4) ne peut être déplacée au-delà de la première position proximale de recul que par un effort axial supérieur à environ 730 N.

10. Unité de taraudage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans laquelle la position de référence et la première position proximale de recul sont distantes d'environ 2,5 mm.

5 11 Unité de taraudage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans laquelle la position de référence et la seconde position proximale de recul sont distantes d'environ 20 mm.

10 12. Unité de taraudage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans laquelle les moyens de protection (12) autorisent un déplacement axial limité d'avance de la patronne (4) vers l'extérieur du carter (2) à l'encontre de seconds moyens de rappel élastiques (17) depuis la position de référence jusque dans une position distale d'avance selon une course d'avance déterminée (C3).

15 13. Unité de taraudage (1) selon la revendication 12, dans laquelle le logement radial femelle (14) est allongé selon la direction axiale (I-I) de déplacement du taraud (7) de façon à autoriser une course axiale de déplacement (C4) de l'élément de verrouillage (15) dans le logement radial femelle (14), de préférence selon une longueur d'environ 2 mm.

14. Unité de taraudage (1) selon l'une des revendications 12 ou 13, dans laquelle :

20 - le logement radial femelle (14) comporte, à son extrémité proximale (14a), une troisième pente oblique (14d) par rapport à la direction axiale (I-I) de déplacement du taraud (7),

- la troisième pente oblique (14d) est orientée de telle sorte que, en position distale d'avance, elle coopère avec la première pente oblique (16a) pour maintenir l'élément de verrouillage (15) bloqué en position d'engagement.

25 15. Unité de taraudage (1) selon la revendication 14, dans laquelle la troisième pente oblique (14d) est sensiblement parallèle à la première pente oblique (16a) et/ou sensiblement perpendiculaire à la seconde pente oblique (14c).

30 16. Unité de taraudage (1) selon la revendication 15, dans laquelle le logement radial femelle (14) débouche radialement sur la surface extérieure de la douille (4a) de patronne (4) selon un chanfrein portant les seconde (14c) et troisième (14d) pentes obliques.

17. Unité de taraudage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, comportant des moyens (j1, j2, j3) pour autoriser un léger déplacement radial limité du taraud (7) dans le carter (2) autour d'une position radiale moyenne.

35 18. Unité de taraudage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, comportant des moyens de détection (18) du déplacement de la patronne (4) au-delà de la première position proximale de recul.

1/7

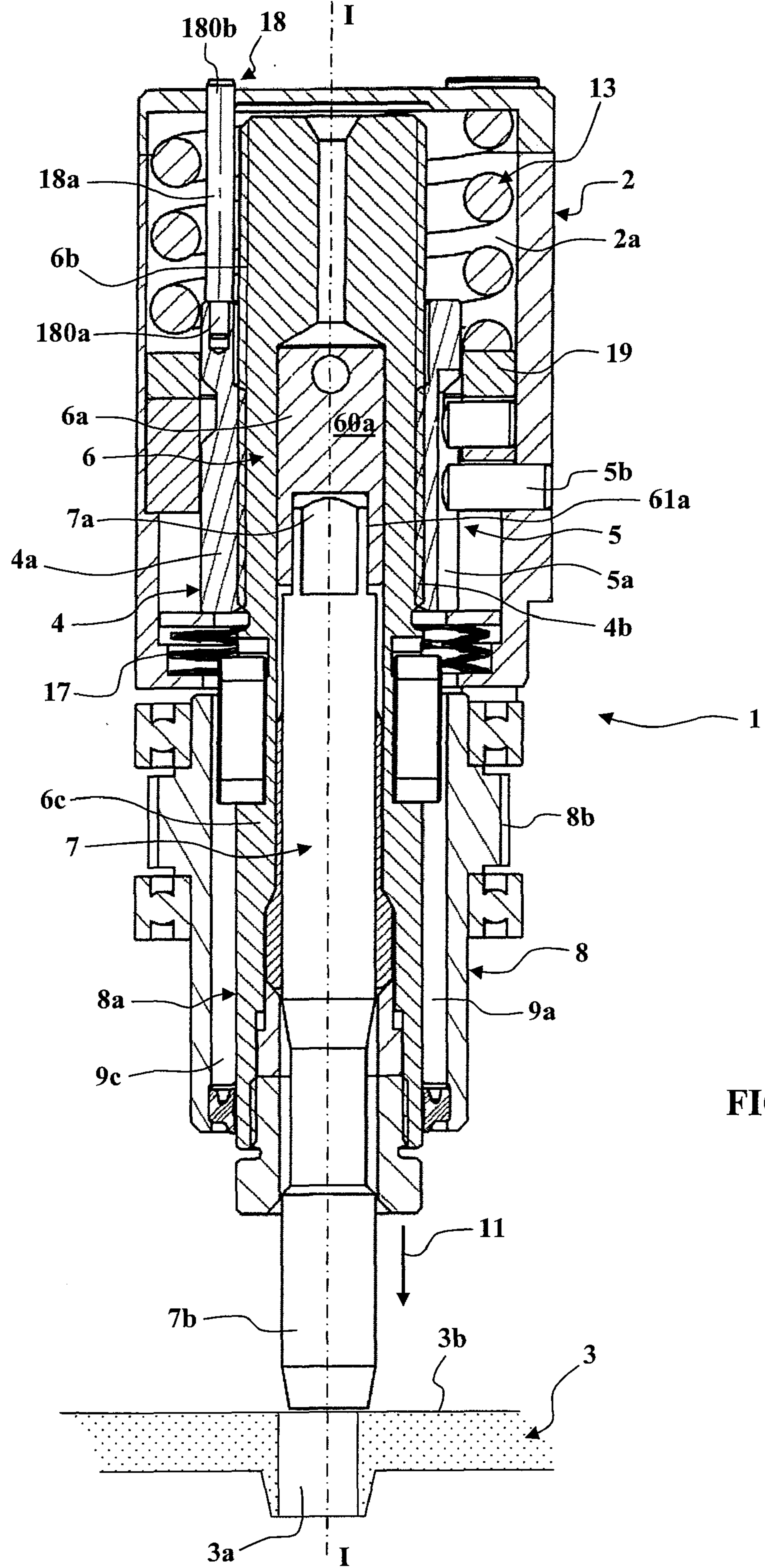


FIG. 1

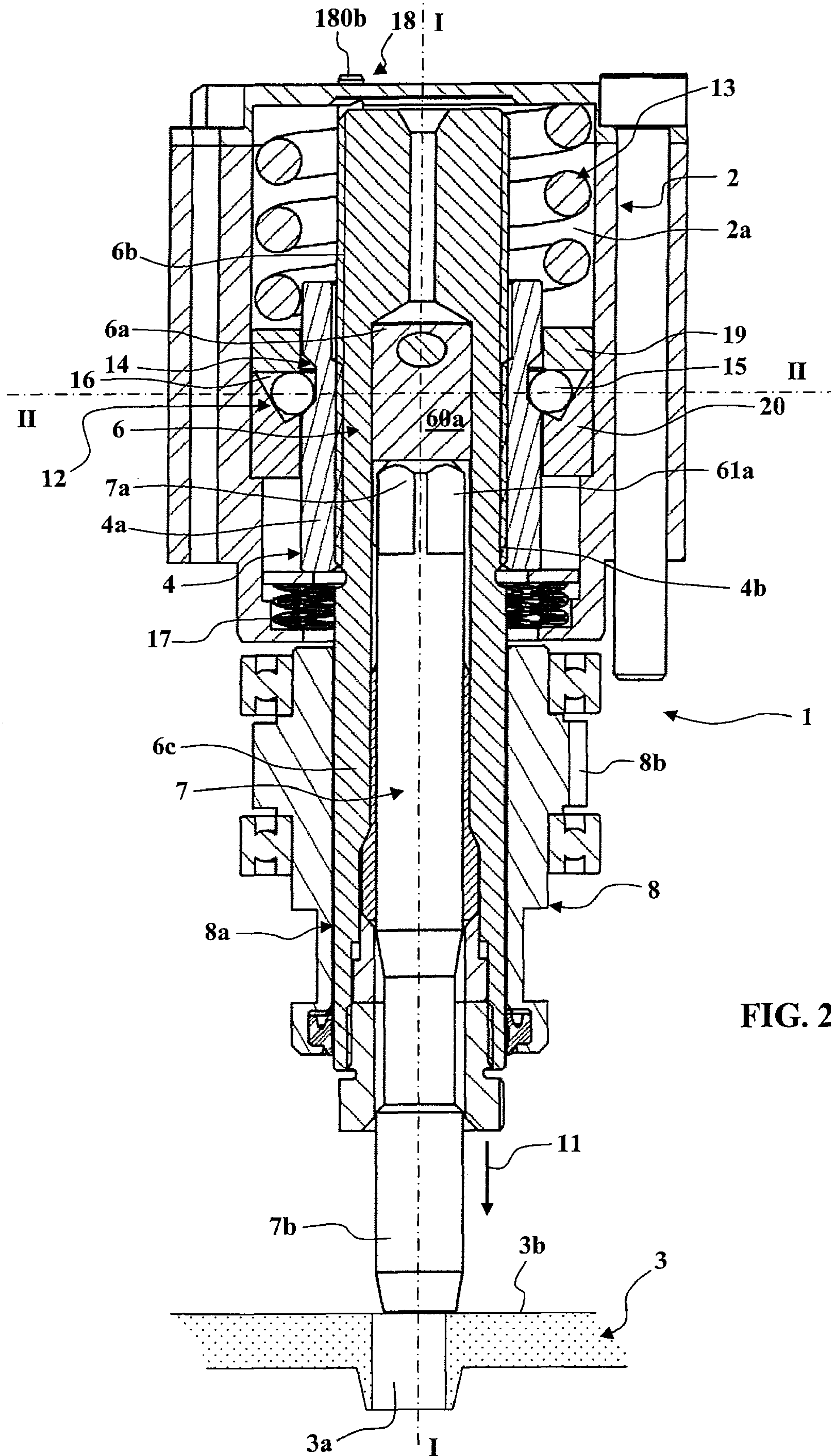


FIG. 2

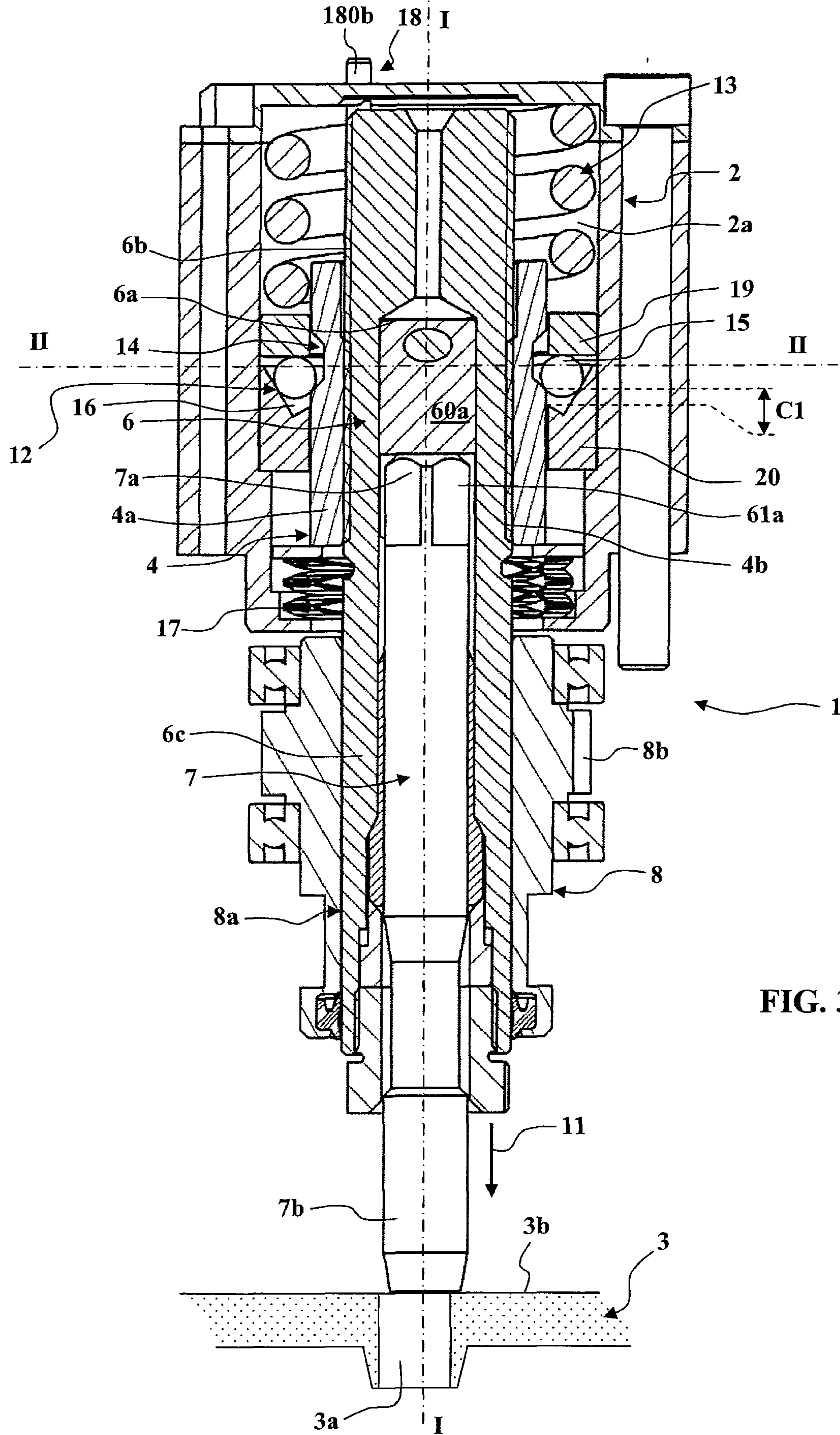


FIG. 3

4/7

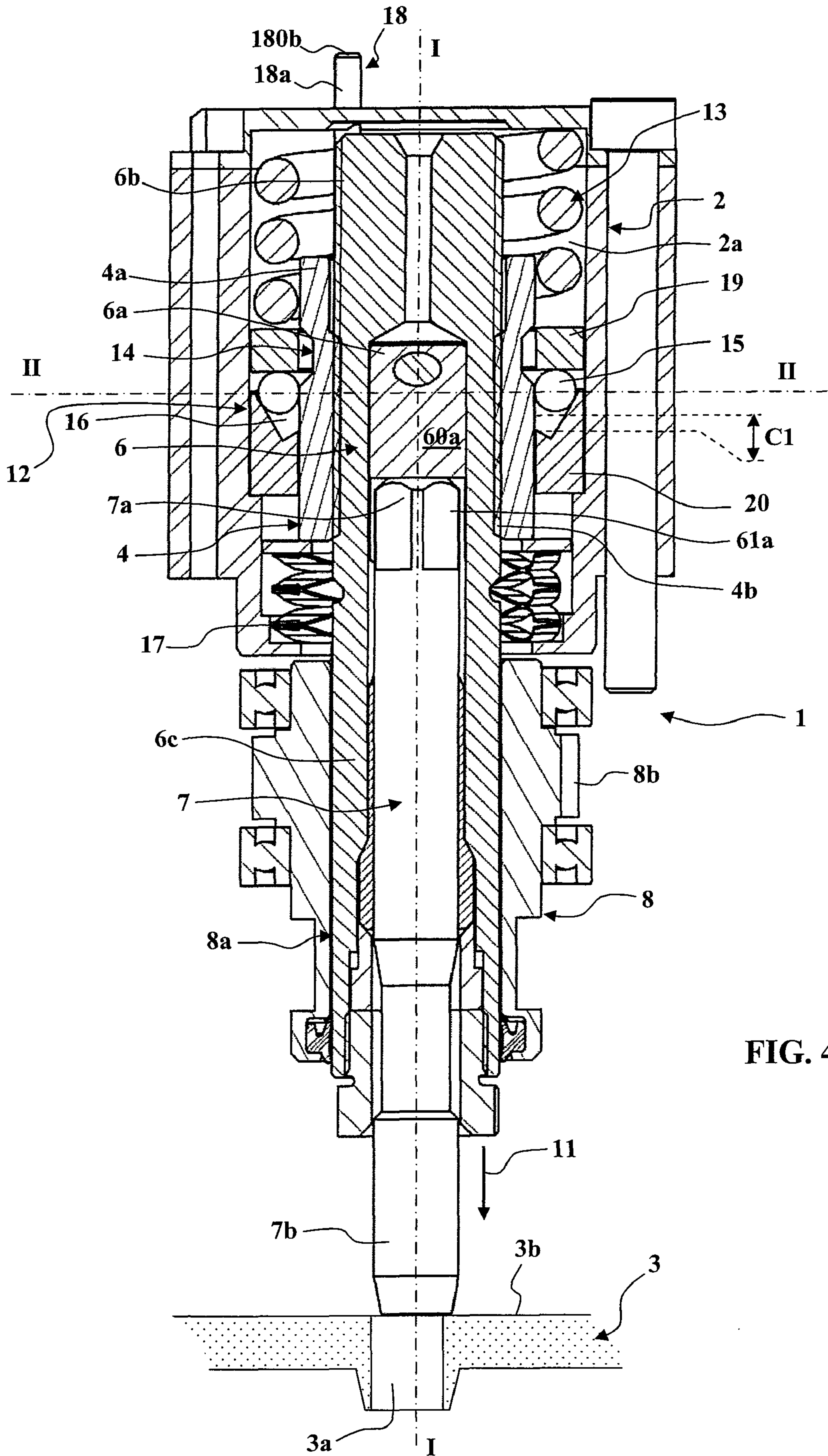


FIG. 4

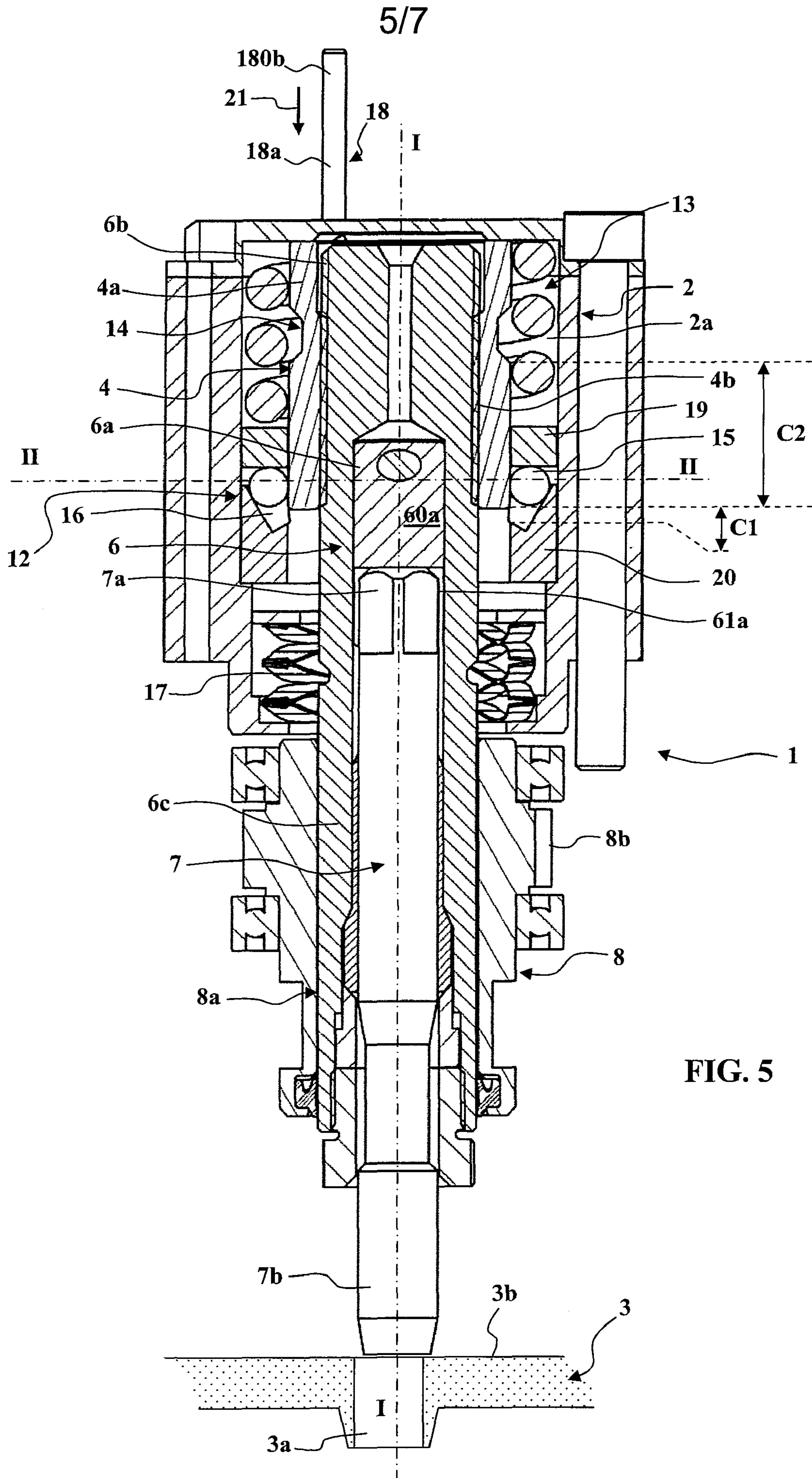
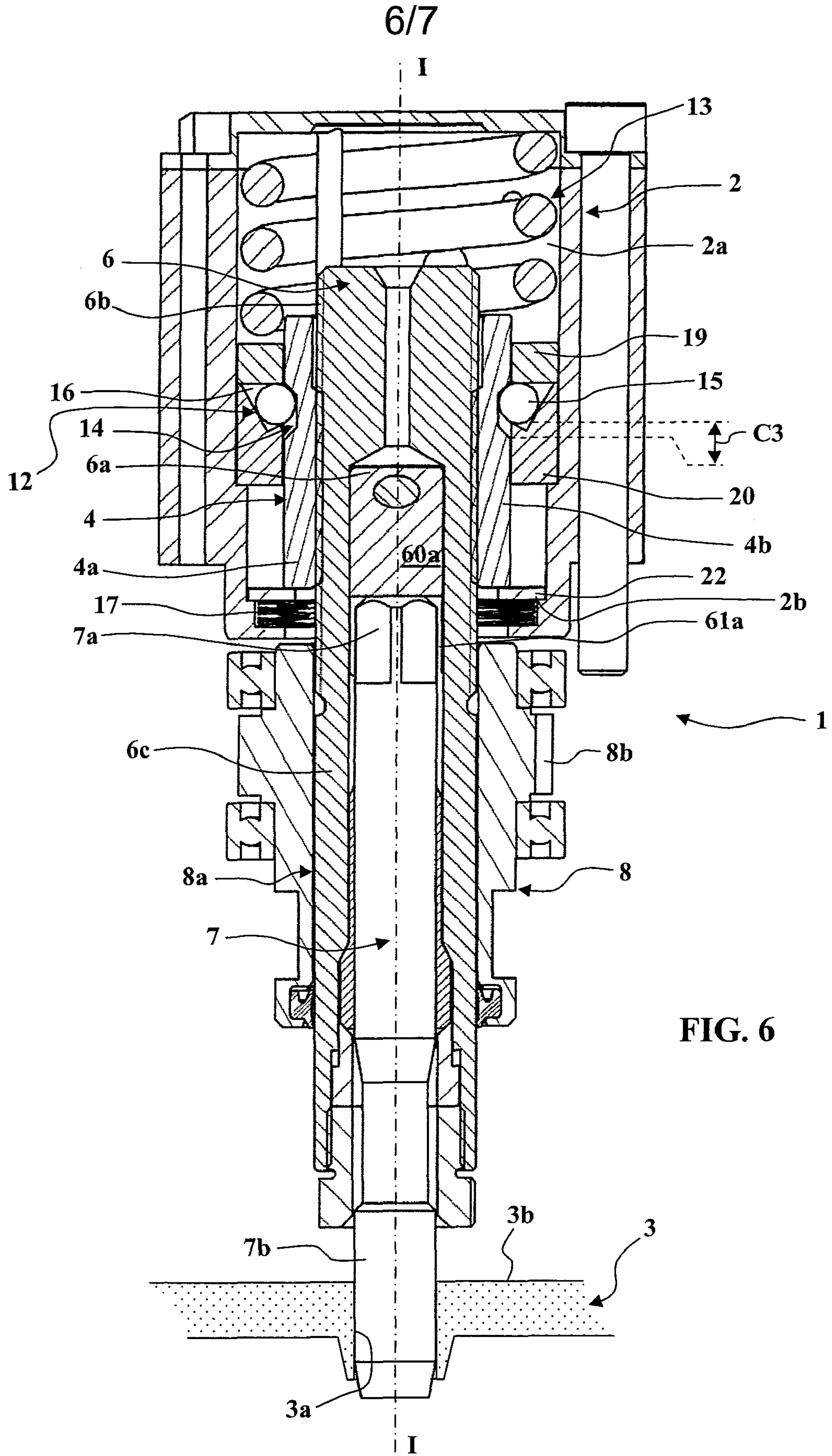


FIG. 5



7/7

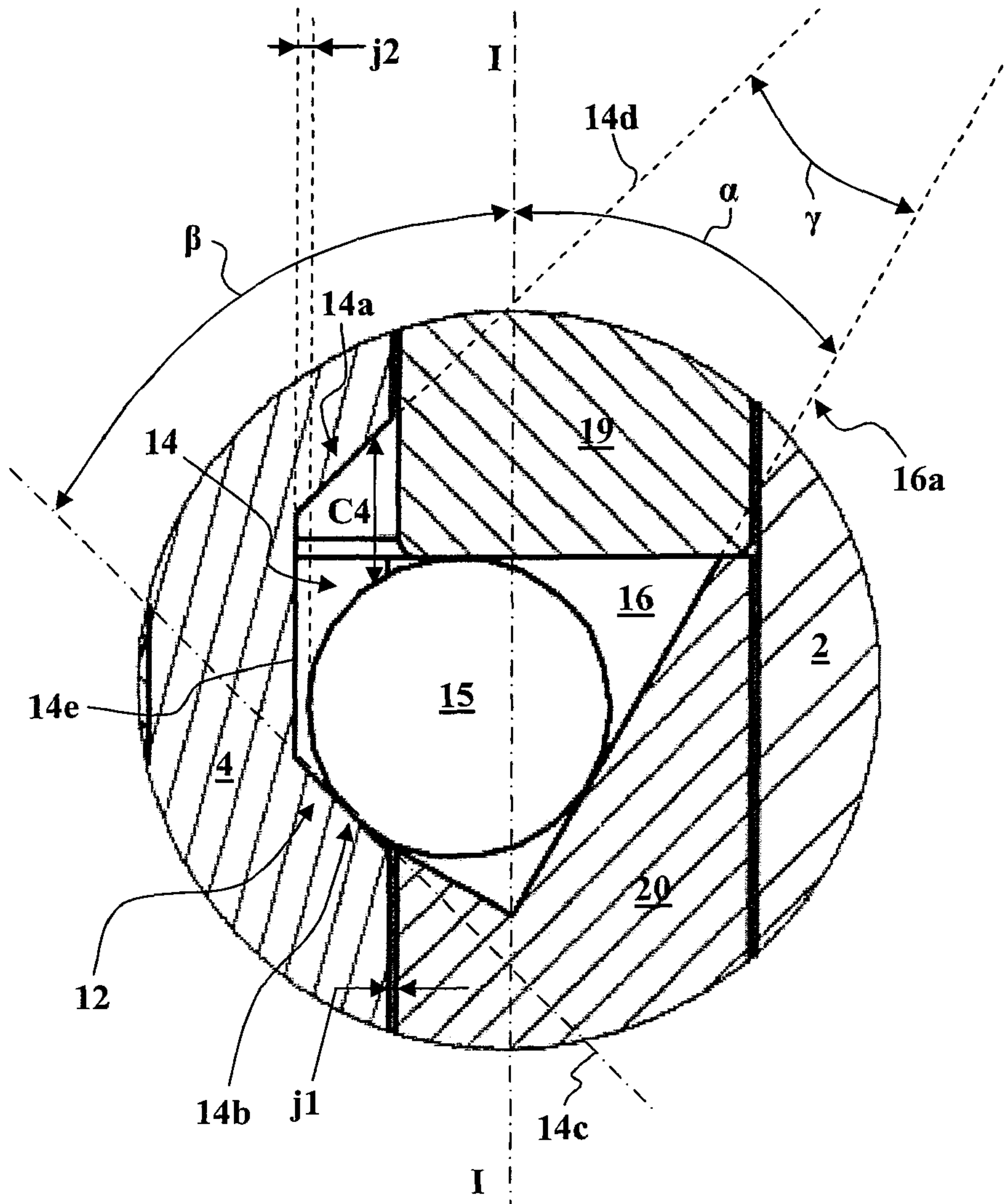
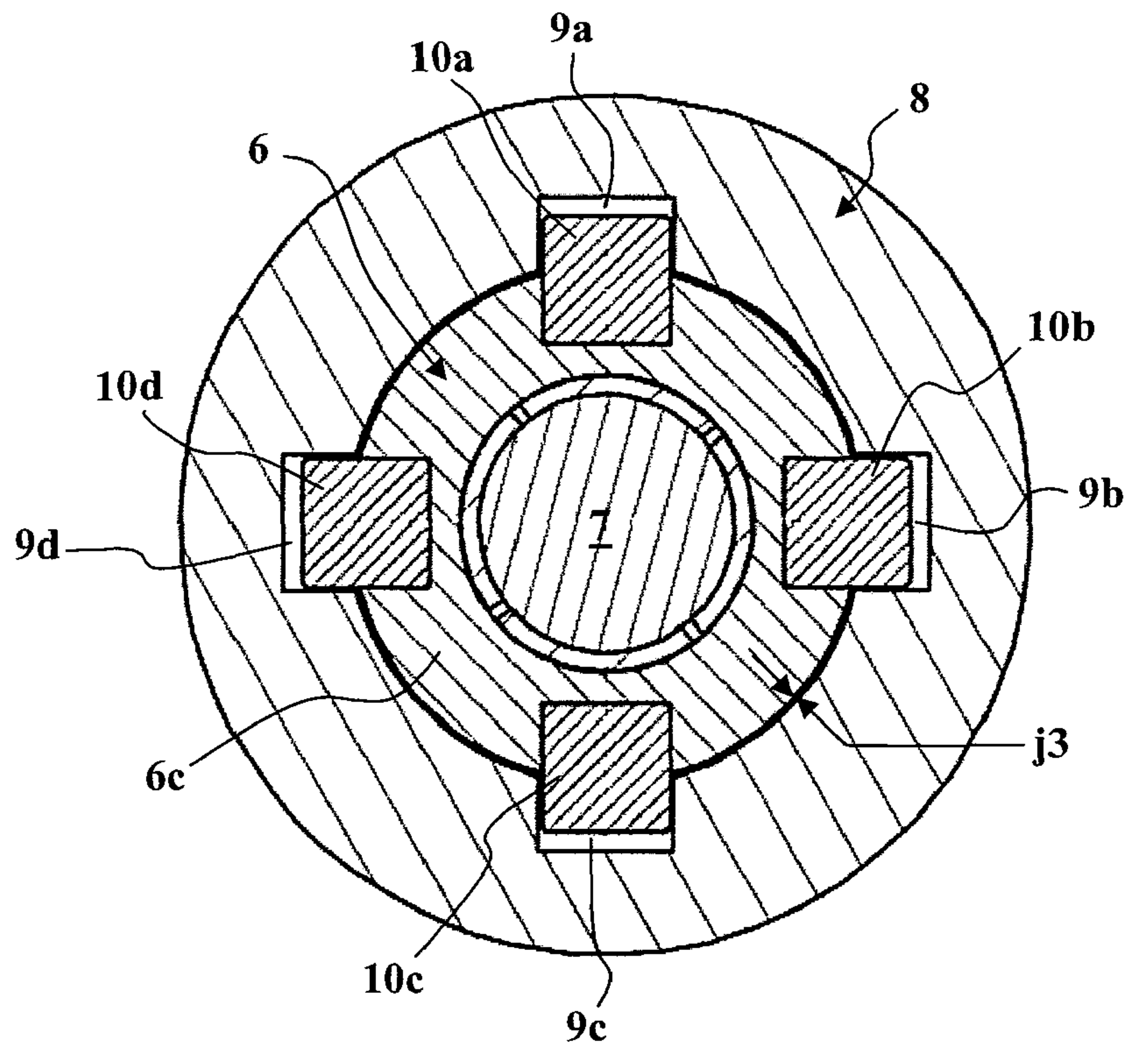
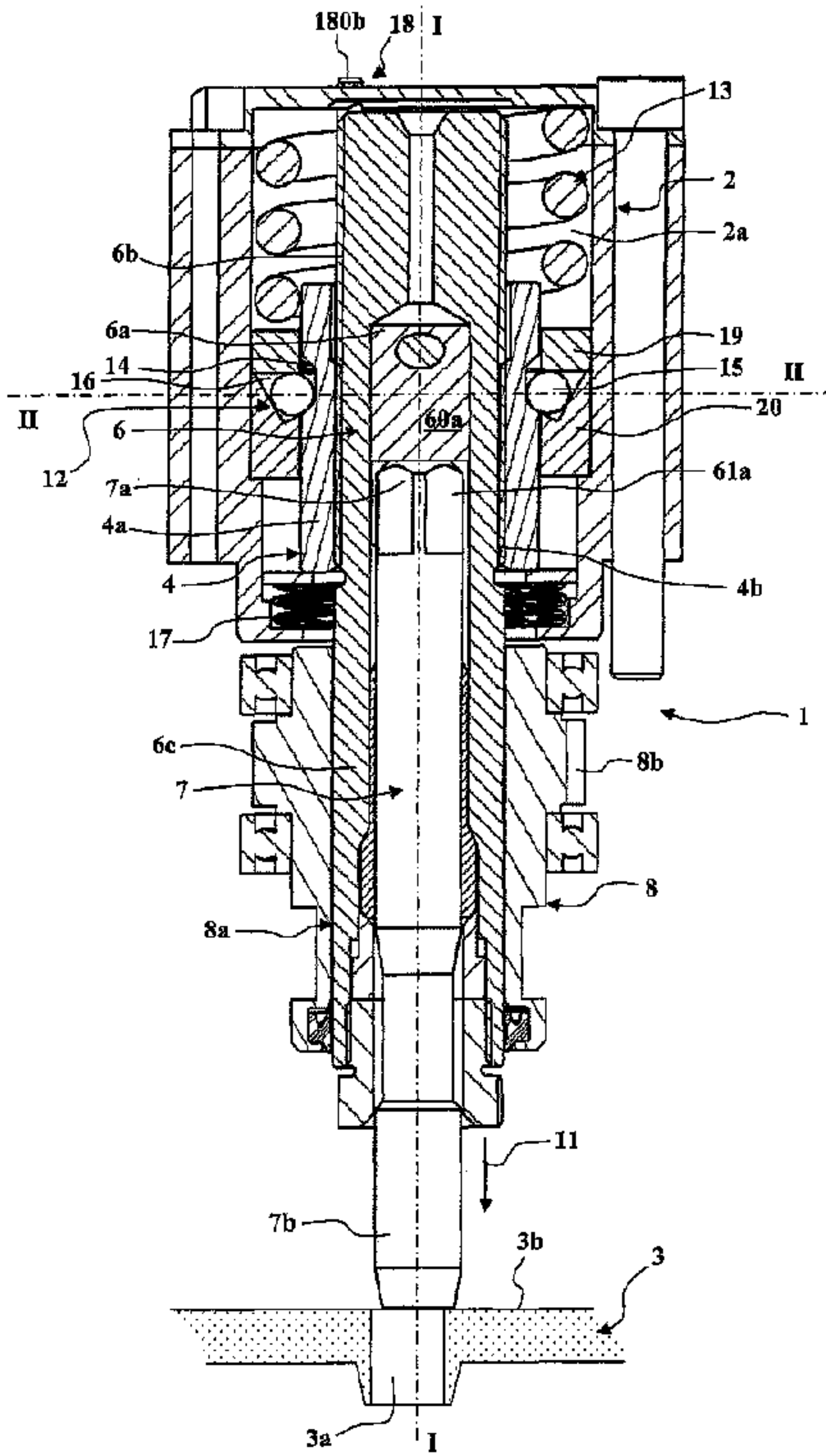


FIG. 7

FIG. 8





180b 18 I

13

2

2a

6b

6a

14

16

19

15

II

20

II

6

60a

61a

12

7a

4a

4

4b

17

1

6c

8b

7

8

8a

11

7b

3b

3

3a

I