



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 573 766 A1**

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: **93106781.3**

Int. Cl.⁵: **C21B 7/12**

Date de dépôt: **27.04.93**

Priorité: **10.06.92 LU 88129**

Date de publication de la demande:
15.12.93 Bulletin 93/50

Etats contractants désignés:
BE FR GB IT

Demandeur: **PAUL WURTH S.A.**
32 rue d'Alsace
L-1122 Luxembourg(LU)

Inventeur: **Metz, Jean**
47 rue N.S. Pierret
L-2335 Luxembourg(LU)
Inventeur: **Millen, Patrick**

2 rue des Champs
L-3322 Fennange(LU)
Inventeur: **Radoux, Henri**
10 rue Schmitshausen
L-7252 Bereldange(LU)
Inventeur: **Roemen, Fernand**
44 rue Paul Wilwertz
L-2738 Luxembourg(LU)

Mandataire: **Freylinger, Ernest T.**
Office de Brevets
Ernest T. Freylinger
321, route d'Arlon
Boîte Postale 48
L-8001 Strassen (LU)

Mandrin universel pour une machine de perçage d'un trou de coulée d'un four à cuve.

On présente un mandrin universel (32) permettant de transmettre aussi bien un effort de traction à l'extrémité d'une tige (48) qu'un moment de rotation à un foret (46) sur une machine de perçage (10) d'un trou de coulée. Ce mandrin universel comprend un corps rotatif (34) monté sur la broche d'entraînement (26) d'un organe de travail (18) coulissant sur

la machine de perçage (10). Une structure de support (36) qui est solidaire de l'organe de travail (18) forme une cage de guidage autour du corps rotatif (34). Des moyens pour transmettre à l'extrémité d'une tige (48) un effort de traction et à un foret un moment de rotation sont disposés autour d'une cavité frontale dans le corps rotatif (34).

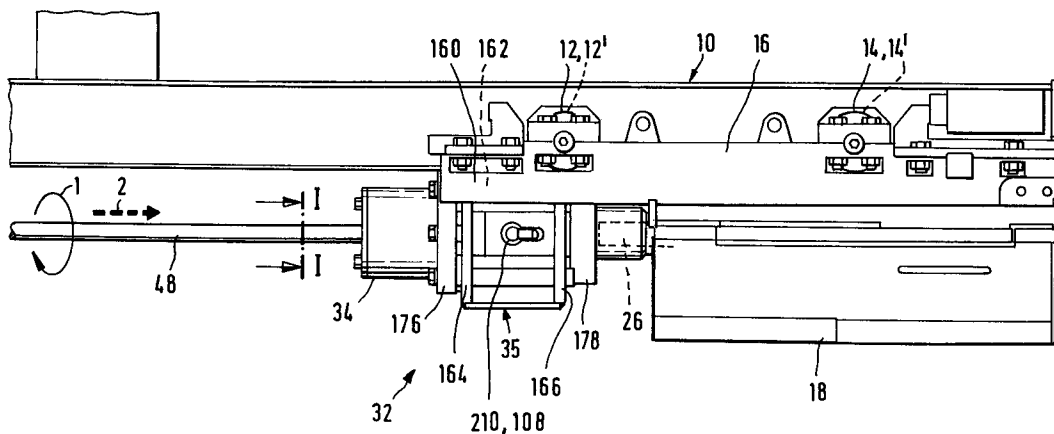


FIG. 1

EP 0 573 766 A1

La présente invention concerne un mandrin permettant de transmettre aussi bien un effort de traction à l'extrémité d'une tige qu'un moment de rotation à un foret. Elle concerne plus particulièrement un mandrin universel pour une machine de perçage d'un trou de coulée d'un four à cuve, ladite machine de perçage comprenant un organe de travail muni d'une broche définissant un axe longitudinal O, ledit organe de travail étant monté à l'aide d'un chariot coulissant sur la machine de perçage et pouvant générer au moins un moment de rotation autour de l'axe O et un effort de traction/percussion suivant l'axe O, ledit mandrin comprenant un corps oblong muni à l'une de ces extrémités de moyens pour être rendu solidaire axialement de la broche et à l'extrémité opposée d'une cavité frontale aménagée autour de l'axe O pour y introduire une extrémité d'un foret, respectivement d'une tige de perçage.

Il est connu que le perçage du trou de coulée d'un four à cuve peut se faire soit par forage normal, soit par le procédé de la tige perdue.

Lors du forage normal, un foret est entraîné en rotation par un organe de travail monté sur un affût qui est aligné dans l'axe du trou de coulée. Ce procédé utilise en conséquence un outil tranchant en rotation, le foret, qui est accouplé à la broche de l'organe de travail pour réaliser le trou de coulée. Le plus souvent le foret est muni d'un canal axial, qui le traverse longitudinalement et qui permet de faire parvenir de l'air sous pression à la tête du foret, afin de mieux évacuer les débris de forage et surtout pour refroidir la tête du foret. Le dispositif utilisé pour accoupler le foret à la broche peut être un mandrin assez simple, donc assez léger, qui est vissé sur la broche de l'organe de travail et qui permet de transmettre un moment de rotation au foret.

Dans le procédé de la tige perdue on introduit, après avoir obturé le trou de coulée avec une masse de bouchage et avant le durcissement complet de cette dernière, une tige métallique dans le trou de coulée. Si on veut ouvrir le trou de coulée, on extrait la tige pour réaliser une ouverture dans la masse de bouchage durcie.

Pour l'extraction de la tige du trou de coulée, il est connu d'équiper l'organe de travail d'une machine de perçage d'un dispositif d'accouplement spécial pour solidariser l'extrémité libre de la tige fermement avec l'organe de travail et pour transmettre de cette façon à la tige un effort de traction axial et le plus souvent les coups d'un perceur faisant partie intégrante de l'organe de travail.

De tels dispositifs d'accouplement spéciaux sont par exemple connus par le brevet luxembourgeois LU-83 917, déposé le 3 février 1982, respectivement par le brevet luxembourgeois LU-87 546,

déposé le 30 juin 1989. Les deux documents présentent des pinces pouvant être vissées sur la broche fileté de l'organe de travail. Elles comportent un corps muni d'un alésage frontal destiné à recevoir l'extrémité libre de la tige de perçage et deux mâchoires mobiles qui sont disposées symétriquement autour de cet alésage frontal et qui sont déplaçables sous l'action de vérins pneumatiques pour agripper ladite extrémité libre.

Ces pinces ne sont cependant pas adaptées pour transmettre un moment de rotation à un foret. En effet la mise en rotation de la pince pour transmettre un moment important à un foret saisi entre les mâchoires endommagerait inévitablement ces dernières. Il ne faut pas non plus perdre de vue qu'une telle pince est montée en porte-à-faux sur la broche de l'organe de travail, et qu'elle pèse environ 50 kg, c'est-à-dire qu'elle est beaucoup plus massive que le mandrin utilisé normalement pour entraîner le foret. Il semble donc à priori exclu de la faire tourner à 150 tours par minute pour entraîner un foret.

On s'est aussi rendu compte que la pince était souvent soumise à des efforts désaxés par rapport à l'axe de la broche lors de l'application du procédé de la tige perdue. Or, ces efforts désaxés induisent des moments de flexion inadmissibles dans la broche et dans la mécanique de l'organe de travail.

Pour éviter cet inconvénient on a proposé dans le brevet luxembourgeois LU-87 010, déposé le 06 octobre 1987, un dispositif de montage sous forme de cage qui permet de fixer rigidement une pince, du type de celles décrites dans les brevets luxembourgeois LU-83 917 et LU-87 546, sur un chariot supportant l'organe de travail sur l'affût. Cette cage bloque toute rotation de la pince et évite que la broche ne soit soumise à un moment de flexion dû à des efforts désaxés. De plus, le dispositif du brevet LU-87 010 facilite le montage et le démontage de la pince sur la broche fileté de l'organe de travail.

La facilité du montage de la pince est un aspect important, car le démontage de la pince doit s'effectuer lorsqu'on veut utiliser l'organe de travail pour travailler avec un foret, et le remontage de la pince doit s'effectuer au plus tard si on veut extraire une tige de perçage du trou de coulée à l'aide du même organe de travail. Même avec le dispositif de montage du brevet LU-87 010 cet échange de la pince contre un mandrin de forage et vice versa, reste un travail manuel pénible, qui consomme encore beaucoup de temps et qui expose l'ouvrier à des risques d'accidents.

Le but de la présente invention est de proposer un mandrin universel très robuste, qui ne transmet guère les efforts désaxés auxquels il est soumis à la broche et qui permet de transmettre un effort de

traction/percussion à l'extrémité d'une tige et un important moment de rotation à un foret.

Ce problème est résolu par un mandrin universel pour une machine de perçage d'un trou de coulée d'un four à cuve, ladite machine de perçage comprenant un organe de travail muni d'une broche définissant un axe longitudinal O, ledit organe de travail étant montée à l'aide d'un chariot coulissant sur la machine de perçage et pouvant générer au moins un moment de rotation autour de l'axe O et un effort de traction/percussion suivant l'axe O, ledit mandrin comprenant un corps oblong muni à l'une de ses extrémités de moyens pour être rendu solidaire axialement de la broche et à l'extrémité opposée d'une cavité frontale aménagée autour de l'axe O pour y introduire une extrémité d'un foret, respectivement d'une tige de perçage. Ce mandrin est caractérisé par des premiers moyens pour saisir l'extrémité d'une tige de perçage dans ladite cavité, ces premiers moyens permettant de transmettre à cette tige ledit effort de traction/percussion et des seconds moyens pour bloquer l'extrémité d'un foret dans ladite cavité, ces seconds moyens permettant de transmettre à ce foret un moment de rotation, lesdits premiers et lesdits seconds moyens étant agencés dans ledit corps autour de ladite cavité, par une structure rigide, qui est rigidement fixée audit chariot coulissant et qui s'étend le long dudit corps oblong solidaire de la broche, et par au moins un palier dans cette structure de support qui supporte et guide radialement ledit corps tout en permettant un mouvement de rotation autour de l'axe O et de coulissement axial relatif dudit corps.

Le mandrin selon la présente invention rend superflu l'échange de la pince servant à l'extraction d'une tige de perçage contre un mandrin de forage si, sur une machine de perçage d'un trou de coulée, on veut forer ledit trou de coulée avec un outil tranchant en rotation. Selon la présente invention il suffit en effet d'introduire l'extrémité du foret dans la cavité frontale du corps rotatif et de la bloquer avec lesdits seconds moyens qui assurent la transmission du moment de rotation au foret. Lors de l'extraction d'une tige de perçage d'un trou de coulée, l'extrémité de cette dernière est introduite dans la même cavité frontale, où elle est ensuite saisie par lesdits premiers moyens permettant de transmettre à cette tige un effort de traction/percussion.

Selon une caractéristique essentielle de la présente invention le corps rotatif, rendu solidaire de la broche, est guidé radialement par au moins un palier monté dans une structure de support rigide qui est fixée rigidement au chariot coulissant de l'organe de travail. C'est ce montage qui permet une mise en rotation du corps comprenant les premiers moyens pour transmettre un effort axial

de traction à une tige de perçage et les deuxièmes moyens pour transmettre un moment de rotation à un foret. Ce montage permet aussi une course axiale suffisante du corps rotatif pour transmettre un effort de percussion.

De plus ce montage confère une rigidité suffisante au mandrin, lorsque ce dernier est utilisé pour appliquer le procédé de la tige perdue. En effet par l'intermédiaire dudit palier, les efforts désaxés, qui apparaissent surtout lorsqu'on travaille avec la tige de perçage, sont transmis à travers la structure de support audit chariot coulissant et ne donnent pas lieu à des moments de flexion au niveau de la broche. Il est rappelé que de tels efforts désaxés apparaissent notamment lorsque la machine de perçage est retirée du trou de coulée, alors que la tige n'est pas encore entièrement dégagée du trou de coulée. Or, un tel déplacement précoce de la machine de perçage de sa position de travail vers sa position de garage est souvent requis, notamment dans le but d'éviter que la machine ne soit soumise à des éclaboussures du jet de métal en fusion, qui se produisent dès l'ouverture du trou de coulée.

Il sera noté que le mandrin selon la présente invention supprime aussi un défaut du dispositif de montage selon le brevet LU-87 010. Ce dernier bloque toute rotation de la pince bien qu'il soit encore possible de faire fonctionner l'organe de travail pour produire un moment de rotation. Il en résulte que la broche, et certains éléments de la mécanique de l'organe de travail, sont soumis à un effort de torsion maximal lorsque l'opérateur déclenche par inadvertance le mouvement de rotation. Cet effort de torsion maximal vient se superposer aux sollicitations normales qui apparaissent lors de l'introduction et de l'extraction de la tige, ce qui conduit à une fatigue exagérée des éléments de l'organe de travail.

Dans une exécution préférentielle lesdits premiers moyens, transmettant ledit effort de traction/percussion à la tige de perçage, comprennent au moins deux mâchoires mobiles disposés symétriquement autour de l'axe O et déplaçables, sous l'action de vérins alimentés avec un fluide pneumatique, entre une position rétractée dans laquelle la distance entre les mâchoires, mesurée perpendiculairement à l'axe O, est supérieure au plus grand des diamètres de la tige et du foret et une position avancée, dans laquelle ladite distance est inférieure au diamètre de la tige.

De préférence les axes longitudinaux des vérins font avec l'axe de rotation un angle entre 10° et 20°, ce qui permet de saisir fermement l'extrémité de la tige, tout en réduisant l'encombrement diamétral du mandrin. Lesdits vérins comportent avantageusement un ressort de rappel qui ramène les mâchoires en position rétractée contre une

surface de butée, en absence de pression pneumatique.

Selon une exécution préférentielle lesdits seconds moyens, transmettant ledit moment de rotation au foret, comprennent une clavette transversale, qui est guidée dans des mortaises transversales aménagées dans ledit corps rotatif, et qui coopère avec un méplat effectué dans l'extrémité du foret. Il s'agit d'une exécution simple et efficace desdits seconds moyens pour bloquer en rotation l'extrémité du foret dans ladite cavité.

Dans une exécution préférentielle la présente invention propose une douille amovible qui est introduite axialement dans ladite cavité pour bloquer les mâchoires en position rétractée contre une butée. Cette douille, qui est avantageusement immobilisée axialement par ladite clavette transversale bloquant en rotation l'extrémité du foret, a pour but d'éviter que les mâchoires ne puissent bouger sous l'effet des coups du perceur lors du forage. En effet, lors du forage les mâchoires sont soumises uniquement à l'action du ressort de rappel qui les maintient en position rétractée contre une butée. Or, les coups du perceur provoquent une réaction sur les mâchoires qui, en absence de la douille, aurait tendance à les projeter, malgré l'existence du ressort de rappel, sur l'extrémité du foret. Il en résulterait un martellement des mâchoires et ces dernières seraient vite endommagées. Il sera apprécié que cette douille pourra aussi être avantageusement utilisée, lorsqu'on introduit une tige de perçage à l'aide du perceur dans la masse de bouchage. Dans ce cas le mandrin universel sert uniquement comme marteau transmettant les coups du perceur sur l'extrémité de la tige, qui est simplement introduite dans ladite cavité sans utiliser lesdits premiers moyens pour saisir l'extrémité de la tige. Un autre avantage substantiel de cette douille est qu'elle protège efficacement les mâchoires dans le cas où on aurait une pénétration de fonte en fusion dans ladite cavité. Il faut en effet relever que lors du forage du trou de coulée ce risque est particulièrement élevé, car immédiatement après que le foret a réalisé la percée du trou, la fonte commence à jaillir de ce dernier et des éclaboussures plus ou moins importantes pénètrent à l'intérieur de ladite cavité du mandrin, qui se trouve encore à proximité du trou de coulée. Ces éclaboussures risquent alors de bloquer les mâchoires. Or, ce risque est efficacement supprimé par l'utilisation de ladite douille qui est avantageusement munie à une de ses extrémités d'un anneau coaxial qui obture radialement ladite cavité autour du foret.

Dans une exécution préférentielle ladite structure de support, solidaire dudit chariot coulissant, forme une cage entourant ledit corps rotatif sur la plus grande partie de sa longueur. Cette cage

comporte avantageusement une plaque frontale et une plaque arrière, munies chacune d'une douille. Dans ces deux douilles sont ajustées respectivement une première et une deuxième portée cylindrique dudit corps rotatif. Ces deux douilles définissent ledit palier dans lequel le corps rotatif peut tourner et coulisser axialement à l'aide de ladite première et deuxième portée cylindrique. La cage comporte avantageusement des glissières qui coopèrent avec une portée cylindrique médiane dudit corps rotatif. Cette exécution préférentielle du mandrin est d'une construction particulièrement simple tout en conférant une rigidité suffisante audit mandrin, qui évite efficacement un endommagement de la broche et de l'organe de travail, même lors de l'application d'efforts désaxés importants. De plus, cette exécution assure d'excellentes conditions de roulement au corps rotatif, et permet, le cas échéant, son coulissement axial. Un coulissement axial de faible amplitude dudit corps rotatif est en effet nécessaire au fonctionnement d'un perceur intégré dans l'organe de travail.

De préférence la plaque frontale est fixée par des vis sur la cage et peut être enlevée pour extraire ledit corps rotatif de la cage. Cette caractéristique permet une maintenance facile du mandrin, car le corps rotatif peut être facilement échangé contre un corps rotatif de réserve, et les glissières et les douilles des paliers sont d'accès aisé, ce qui facilite leur remplacement rapide.

La présente invention résout aussi, dans une exécution préférentielle du mandrin, le problème d'alimenter avec une seule conduite d'alimentation en fluide pneumatique, soit les vérins pneumatiques des mâchoires, soit le foret. Il est en effet rappelé que lors d'un forage on utilise le fluide pneumatique, acheminé à travers un canal axial dans le foret à la tête de ce dernier, comme fluide de rinçage du trou de coulée et comme fluide de refroidissement de la tête.

Cette exécution préférentielle du mandrin qui résout ce problème comporte un canal d'alimentation pour le fluide pneumatique communiquant avec un canal d'alimentation dans la broche, un premier canal de distribution du fluide pneumatique vers les vérins des mâchoires, un deuxième canal de distribution du fluide pneumatique débouchant axialement dans une surface de ladite cavité sur laquelle l'extrémité du foret prend appui et un robinet à trois voies intégré dans ledit corps et permettant de faire communiquer ladite conduite d'alimentation, soit avec le premier canal de distribution, soit avec le deuxième canal de distribution.

Il sera apprécié par l'homme de l'art, que la présente invention fournit des exécutions particulièrement simples d'un robinet à trois voies, qui peut être facilement intégré dans ledit corps rotatif pour diriger le fluide pneumatique, soit vers les vérins,

soit vers le foret. Il sera entre autres noté que les surfaces d'obturation dans ce robinet à trois voies sont essentiellement des surfaces planes, ce qui favorise l'obtention d'une bonne étanchéité avec des moyens simples.

Le mandrin, selon la présente invention, peut aussi être utilisé avantageusement pour mettre en rotation une tige lors de l'introduction de celle-ci dans la masse de bouchage, avant le durcissement complet de celle-ci. On a en effet constaté que cette mise en rotation de la tige lors de son introduction dans la masse permet de réduire sensiblement l'effort axial qu'on doit appliquer à la tige pour la faire pénétrer dans la masse de bouchage. Il sera noté que, dans ce cas, la tige peut être, soit tenue par les mâchoires, le couple à transmettre pour la mise en rotation est en effet relativement faible, soit par la clavette transversale. La rotation peut bien entendu aussi être un mouvement oscillatoire autour de l'axe longitudinal de la tige.

D'autres particularités et caractéristiques ressortiront de la description détaillée d'un mode de réalisation préférentiel présenté ci-après à titre d'illustration en se référant aux figures annexées, dans lesquelles:

- la Figure 1 représente une vue latérale d'une partie de l'affût d'une machine de perçage du trou de coulée d'un four à cuve, avec un organe de travail muni d'un mandrin universel selon l'invention;
- la Figure 2 représente une coupe par un plan vertical à travers l'axe dudit mandrin universel;
- la Figure 3 représente une vue selon les flèches (I) du mandrin universel, la plaque frontale est partiellement coupée;
- la Figure 4 représente une coupe selon la ligne de coupe (II) du mandrin universel de la Figure 2, certains éléments ont été enlevés pour permettre une vue à l'intérieur du corps du mandrin universel;
- la Figure 5 représente une coupe à travers une première exécution d'un robinet à trois voies intégré dans ledit mandrin universel;
- la Figure 6 représente une variante d'exécution du robinet de la Figure 5;
- la Figure 7 représente une coupe à travers une deuxième exécution d'un robinet à trois voies intégré dans ledit mandrin universel.

La Figure 1 représente une vue partielle latérale de l'affût 10 d'une machine de perçage du trou de coulée d'un four à cuve. Le long de cet affût coulisse, par l'intermédiaire de plusieurs galets 12, 14, un chariot mobile 16 sur lequel est fixé un organe de travail 18. Le plus souvent le chariot de support 16 est muni de ses propres moyens d'entraînement (non représentés), par exemple une chaîne sans fin entraînée par un moteur. L'organe

de travail 18 comporte par exemple un organe générant un moment de rotation, un percuteur avant et un percuteur arrière. Une broche 26 sert d'organe de transmission externe du moment de rotation et des coups produits par lesdits percuteurs avant et arrière 22, 24. Cette broche 26 comprend une extrémité fileté 28 et un canal axial 30 (Cf. Figure 2), qui constitue un canal d'alimentation en fluide pneumatique.

A l'avant du chariot 16, c'est-à-dire du côté de la broche 26, on voit une exécution préférentielle d'un mandrin universel 32 selon la présente invention. On distingue notamment un corps rotatif 34 et une structure de support 36 qui est solidaire du chariot 16 et qui forme une sorte de cage autour de la plus grande partie du corps rotatif 34.

Le corps rotatif 34 est un corps de révolution qui comprend une portée cylindrique avant 37 et une portée cylindrique arrière 38, ainsi qu'une portée cylindrique médiane 40 qui a un diamètre légèrement supérieur aux deux autres portées cylindriques (Cf. Figure 2). La portée cylindrique arrière 38 comprend un trou borgne taraudé 42, réalisé suivant les règles de l'art selon l'axe de révolution O pour recevoir l'extrémité fileté 28 de la broche 26 de l'organe de travail 18.

La portée cylindrique avant 37 comporte un premier alésage 44 coaxial à l'axe de révolution O du corps rotatif 34. Ce premier alésage 44 a un diamètre sensiblement plus grand que celui d'un foret 46 ou d'une tige 48 (Cf. Figure 1) qui doivent être accouplés audit mandrin 32. Un deuxième alésage 50 qui est borgne, prolonge axialement ledit premier alésage 44. Le diamètre de ce deuxième alésage 50 n'est que légèrement plus grand que les diamètres du foret 46 et de la tige 48 (Cf. Figures 2 et 4).

Sur la Figure 2 on voit que dans le premier alésage 44 est ajusté un manchon 52 qui est fixé par des vis sur ledit corps 34. Ce manchon 52 comporte au niveau du fond 56 dudit premier alésage 44 un bourrelet 58 circonférentiel. Celui-ci définit une surface de transition 60 entre ledit premier alésage 44 au grand diamètre et ledit second alésage 50 au petit diamètre, afin de faciliter l'introduction de l'extrémité de la tige 48 ou du foret 46 dans le deuxième alésage 50. Il va de soi que cette surface de transition 60 aurait aussi pu être réalisée directement dans la matière du corps de révolution 34. Une surface plane 62, perpendiculaire à l'axe de révolution O, constitue le fond du deuxième alésage 50 borgne. Cette surface plane 62 sert d'appui axial au foret 46 lors du forage, respectivement à la tige 48 lors de l'enfoncement de cette dernière dans la masse de bouchage.

Au niveau du deuxième alésage 50 sont aménagées deux encoches 64, 64' (Cf. Figures 2 et 4), qui sont symétriques par rapport à un plan passant

par l'axe de révolution. Dans chaque encoche coulisse une mâchoire 66, 66'. Chacune de ces mâchoires 66, 66' est prolongée par une tige 68, 68', dont l'axe O' fait de préférence un angle entre 10° et 20° avec l'axe de révolution O, dans un alésage 70, 70' effectué avec le même angle dans la portée médiane 40 du corps rotatif 34. Cet alésage 70, 70' est fermé axialement par un bouchon fileté 72, 72'. La tige 68, 68' se termine par une tête de piston 74, 74' ajusté selon les règles de l'art dans l'alésage 70, 70'. Un ressort hélicoïdal 76, 76' monté entre la tête de piston 74, 74' et une surface d'appui 78, 78' fait rentrer, en absence d'un fluide pneumatique sous pression, la tige 68, 68' au maximum dans l'alésage 70, 70', c'est-à-dire jusqu'à ce que la mâchoire 66, 66' soit bloquée par une surface de butée axiale 80, 80' dans son encoche 64, 64'. Les ressorts hélicoïdaux 77, 77' montés dans les bouchons 72, 72' ont pour seul but d'éviter que les têtes de piston 74, 74' ne butent contre les bouchons 72, 72' en l'absence du fluide pneumatique. Une surface inclinée 82, 82', délimitant radialement chaque encoche 64, 64', sert de surface de guidage aux mâchoires 66, 66', lorsqu'on introduit un fluide pneumatique sous pression en amont des pistons 74, 74' pour faire avancer les mâchoires 66, 66' d'une position rétractée vers une position avancée.

On notera que l'agencement des mâchoires 66, 66' est réalisé de façon que dans la position rétractée la distance entre les mâchoires 66, 66' mesurée perpendiculairement à l'axe de révolution O soit supérieure au plus grand des diamètres des tiges 48 et forets 46 utilisés, et que dans la position entièrement avancée ladite distance soit inférieure au plus petit diamètre des tiges 48 utilisées. Les mâchoires 66, 66' sont d'ailleurs munies, de façon connue, d'une arête transversale 84, 84' pour mordre la tige de perçage 48.

A l'avant, c'est-à-dire au niveau du premier alésage 44, le corps de révolution 34, qui est à ce niveau un cylindre creux, est muni, symétriquement à un plan passant par l'axe de révolution O, de deux mortaises 86, 86' (Cf. Figures 3 ou 4). Ces dernières sont agencées de façon qu'une clavette transversale 88, qui est guidée dans les deux mortaises 86, 86', vienne s'appuyer avec une de ses surfaces longitudinales 90 sur un méplat 92 effectué dans l'extrémité du foret 46. L'extrémité du foret 46 est ainsi immobilisée en rotation et axialement dans la cavité formée par le premier et le deuxième alésage 44, 50.

La référence 94 repère une douille de protection amovible, dont le diamètre extérieur est légèrement inférieur au diamètre du second alésage 50, et dont le diamètre intérieur est légèrement supérieur au diamètre de l'extrémité du foret 46. Cette douille de protection amovible 94 est intro-

duite dans le deuxième alésage 50 afin de bloquer axialement les mâchoires 66 en position rétractée contre la surface d'appui 80 et d'éviter ainsi leur propulsion vers l'avant lors du fonctionnement du percuteur. Cette douille 94 est avantageusement munie à une de ses extrémités d'un anneau coaxial 96 dont le diamètre extérieur correspond au diamètre intérieur du manchon 52 (Cf. Figures 2 et 3). Il sera apprécié que cet anneau 96 facilite l'introduction de la douille 94 dans le premier alésage 50 et permet de la bloquer axialement par la même clavette 88 qui sert déjà au blocage en rotation de l'extrémité du foret 46. De plus, cet anneau 96 prévient efficacement la pénétration d'éclaboussures dans les encoches 64 et 64' des mâchoires. La Figure 4 montre en effet qu'en absence de la douille de protection 94 les encoches 64 et 64' sont pleinement exposées à des éclaboussures de matériaux en fusion qui entrent à travers l'alésage 44 dans le corps rotatif 34.

Le corps rotatif 34 est aussi muni d'un système de distribution du fluide pneumatique. Un canal d'alimentation 102 est aménagé dans l'axe de révolution O du corps rotatif 34 et débouche dans une chambre 104 qui est délimitée axialement d'un côté par l'extrémité filetée 28 de la broche 26 et de l'autre côté par le fond du trou borgne 42. Il est rappelé que cette chambre 104 est alimentée par le canal axial 30 aménagé dans la broche 26. Le canal d'alimentation 102 axial aménagé dans le corps rotatif est prolongé par un canal radial 106 vers un robinet à trois voies 108 aménagé dans ladite portée médiane 40 du corps rotatif 34 (Cf. Figure 5). Il sera apprécié que ce robinet à trois voies 108 est entièrement intégré dans ledit corps rotatif 34.

Dans une première exécution (Cf Figure 5), ce robinet à trois voies comprend un piston cylindrique 110 qui peut coulisser dans un alésage borgne 112 effectué, par exemple parallèlement à l'axe de révolution O, dans la portée cylindrique médiane 40. Un bouchon 114 vissé dans l'embouchure taraudée 116 de l'alésage 112 délimite ce dernier axialement. Le piston cylindrique 110 se termine par une tige coaxiale 118 de diamètre plus faible que le piston 110. Cette tige 118 traverse le bouchon 114 pour prolonger le piston 110 vers l'extérieur et servir ainsi d'organe de commande du robinet à trois voies. Immédiatement derrière le bouchon 114 est aménagée dans l'alésage 112 une première chambre cylindrique 120 dans laquelle débouche un premier canal de distribution 122 qui alimente les deux vérins des mâchoires 66, 66'. A l'extrémité opposée de l'alésage 112 débouche radialement un deuxième canal de distribution 124 dans une deuxième chambre 126 définie dans l'alésage 112 et limitée axialement d'un côté par le fond 128 de l'alésage 112 et de l'autre côté par un

épaulement 130 du piston 110. Ce deuxième canal 124 est orienté radialement vers l'axe de révolution O, où il est prolongé par un canal axial 132 jusqu'au niveau du deuxième alésage axial 50. Ici ce canal axial débouche dans ladite surface plane terminale 62. Le but de ce deuxième canal 132 est de faire communiquer l'extrémité du foret 46 avec le circuit d'alimentation du fluide pneumatique, afin de pouvoir distribuer ce fluide à travers un canal 134 aménagé axialement dans ledit foret 46 jusqu'à la tête de celui-ci, où ce fluide sert de fluide de rinçage et de fluide de refroidissement.

Le canal d'alimentation du fluide pneumatique 106 a son embouchure 107 au niveau de la partie médiane de l'alésage 112. Le piston cylindrique 110 est muni d'un alésage axial 136 qui débouche au niveau de la tige 118 dans une chambre cylindrique 138 aménagée dans le bouchon 114 et qui communique axialement avec la chambre 120 dans laquelle débouche le premier canal de distribution 122. A l'autre extrémité du piston 110, l'alésage 136 débouche axialement dans la base cylindrique du piston 110. Un évidement longitudinal 140 est réalisé dans le piston 110 au niveau de l'embouchure 107 du canal d'alimentation 106. Cet évidement 140 est prolongé par un alésage radial 142 dans l'alésage axial 136 du piston 110. Des joints circonférentiels 144, 146, situés de part et d'autre de cet évidement 140, empêchent des fuites axiales entre le piston 110 et l'alésage 112, respectivement dans la première ou la deuxième chambre 120, 126.

Du côté du premier canal de distribution 122 l'obturation de la communication entre ce canal 122 et le canal d'alimentation 106 se fait au niveau d'une surface d'épaulement 148 du piston 110 et d'une surface annulaire frontale 150 du bouchon fileté 114. La surface d'épaulement 148 du piston est munie d'un joint annulaire 152. Lors du déplacement axial du piston 110 en direction du bouchon 114, la surface d'épaulement 148 vient buter contre la surface annulaire frontale 150 du bouchon, ce qui obture la chambre cylindrique 138, dans laquelle débouche la conduite axiale 136 du piston, par rapport à la chambre cylindrique 120 dans laquelle débouche le premier canal de distribution 122.

L'obturation de la communication entre le canal d'alimentation 106 et le deuxième canal de distribution 124 s'effectue au niveau de la base cylindrique du piston et de la surface plane terminale qui délimite axialement l'alésage. A cette fin, la base annulaire 154 du piston est munie d'un joint annulaire 156. L'enfoncement axial du piston 110 dans l'alésage 112 ouvre d'abord la communication entre le canal d'alimentation 106 et le premier canal de distribution 122 à travers l'alésage axial 136, la chambre 138 aménagée dans le bouchon 114 et la

première chambre 120 dans laquelle débouche le premier canal de distribution 122. En fin de course la base cylindrique 154 du piston bute contre la surface plane du fond 128 de l'alésage. Ce contact obture la communication entre le canal d'alimentation 106 et le deuxième canal de distribution 124 à travers l'alésage axial 136 et la deuxième chambre cylindrique 126 dans laquelle débouche le deuxième canal de distribution 124.

La Figure 6 représente une variante d'exécution du robinet à trois voies de la Figure 5. Au lieu d'être actionné par une tige 118 dans le prolongement axial du piston 110, le robinet à trois voies est actionné dans la variante de la Figure 6 par un disque excentrique 200 qui vient s'appuyer, soit sur un premier épaulement 202, soit sur un deuxième épaulement 204, aménagés dans le piston 110. Un cliquet 206 muni d'un ressort 208 constitue un moyen pour bloquer le disque 200 et en conséquence le robinet à trois voies 108, soit dans la première position, soit dans la deuxième position.

La Figure 7 représente une réalisation différente du robinet à trois voies. Ce robinet 210 comporte un cylindre rotatif 212 muni d'un premier canal 214 formé par un alésage diamétral et un deuxième canal 216 formé par deux alésages radiaux formant entre eux un angle droit. Le cylindre est ajusté dans un alésage borgne 218 effectué de préférence perpendiculairement à l'axe de révolution O, dans la portée cylindrique médiane 40. Un anneau élastique 220 maintient le cylindre 214 dans cet alésage 218 tout en lui permettant de tourner autour de son axe de révolution O. Dans une première position, le canal 214 fait communiquer une branche 222 du canal d'alimentation 102 avec une branche 224 du canal 132 alimentant le foret et le canal 216 fait communiquer le canal 122 alimentant les vérins des mâchoires 66, 66' via un canal 226 à l'air libre. Dans une deuxième position, c'est-à-dire après une rotation de 90 ° du cylindre 212 dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre, le canal 214 ne fait plus communiquer la branche 222 du canal d'alimentation avec la branche 224 du canal 132, et le canal 216 fait communiquer le canal 122 alimentant les vérins des mâchoires 66, 66' avec la branche 222 du canal d'alimentation 102. Un cliquet 230 muni d'un ressort 232 sert à bloquer le cylindre 212 dans les deux positions.

Le corps rotatif 34 qu'on a décrit ci-avant, est supporté et guidé radialement par la structure de support 36 solidaire du chariot coulissant 16 (Cf. Figure 1), qui lui supporte l'organe de travail 18. Deux barres 160, 162 à section rectangulaire prolongent en porte-à-faux, du côté de la broche 26, le chariot coulissant 16 de chaque côté de l'affût 10. A leur extrémité libre les deux barres 160, 162

sont reliées transversalement par un premier cadre 164 et un deuxième cadre 166 rectangulaires. Ces cadres 164, 166 sont espacés axialement et reliés dans cette même direction par une cornière 168 au niveau de chacun des quatre coins (Cf. Figure 4). Ces cornières 168 délimitent entre le premier et le deuxième cadre 164, 166 les quatre arêtes d'un espace prismatique à section transversale carrée, dont l'axe longitudinal coïncide avec l'axe de rotation O de la broche 26.

Sur le premier et sur le deuxième cadre 164, 166 sont fixées respectivement une première plaque 176 et une deuxième plaque 178, de façon à délimiter ledit espace prismatique axialement (Cf. Figure 2). La première plaque 176, c'est-à-dire celle qui est la plus éloignée de la broche 26, est fixée par des vis 177 sur la surface frontale du premier cadre 164 (Cf. Figure 3), tandis que la deuxième plaque 178 peut être soit vissée, soit soudée sur la face frontale du deuxième cadre 166.

Dans la première plaque et dans la deuxième plaque sont respectivement effectués un alésage 180 et un alésage 182 coaxiaux à l'axe O (Cf. Figure 2). Chacun de ces deux alésages 180 et 182 est muni d'une douille 184, 186, qui est de préférence munie d'un épaulement 185, 187 qui vient s'appuyer sur la surface intérieure de la première plaque 176 respectivement de la deuxième plaque 178. La fixation de ces douilles 184, 186 peut se faire, soit par vissage, soit par frettage, par collage ou tout autre mode de fixation adapté. Le diamètre intérieur de la douille 184 fixée dans la première plaque 176 correspond au diamètre de la première portée cylindrique 36 du corps rotatif 34. Le diamètre intérieur de la douille 186 fixée dans la deuxième plaque 178 correspond au diamètre de la deuxième portée cylindrique 38. L'ajustement des diamètres est choisi de façon à permettre une rotation du corps rotatif 34 sous l'effet de l'organe de rotation 20, et un glissement de ce dernier en direction axiale sous l'effet du percuteur 22, 24, tout en tenant compte que la machine de perçage doit fonctionner dans des conditions rudes. A titre d'information il sera encore précisé que, sur une machine de perçage d'un trou de coulée, la vitesse de rotation correspond à environ 150 tours par minute, alors que la course du mouvement de glissement correspond à environ 5 cm.

La portée cylindrique médiane 40 du corps rotatif 34 est guidée par quatre glissières 190 fixées, par exemple à l'aide de vis sur les quatre cornières 168. Alternativement les quatre glissières 190 peuvent cependant aussi être fixées par des vis 191 aux plaques 176, 178, ce qui facilite leur démontage. Chacune de ces glissières 190 possède bien entendu une surface de glissement 192 qui épouse la surface cylindrique extérieure de la portée médiane 40 du corps rotatif 34 sur un segment

angulaire longitudinal.

Il est évident à l'homme de l'art que la présente invention pourrait aussi être réalisée en munissant le chariot de support 16 de l'organe de travail 18 d'une structure de support comprenant un manchon robuste, dont l'axe longitudinal coïncide avec l'axe de la broche. Ce manchon pourrait alors supporter un corps rotatif cylindrique ayant un diamètre constant sur toute sa longueur (variante non montrée dans les figures).

Il sera cependant apprécié que l'exécution du mandrin décrit ci-avant à l'aide des figures a l'avantage d'être de construction particulièrement simple, de faciliter le remplacement et la maintenance du corps rotatif et des surfaces de glissement, de garantir une bonne absorption des efforts désaxés par rapport à l'axe de la broche et néanmoins de garantir une faible résistance au roulement et au glissement du corps rotatif 34 dans la structure de support 36.

Revendications

1. Mandrin universel (32) pour une machine de perçage d'un trou de coulée d'un four à cuve, ladite machine de perçage comprenant un organe de travail (18) muni d'une broche (26) définissant un axe longitudinal (O), ledit organe de travail (18) étant monté à l'aide d'un chariot coulissant (16) sur la machine de perçage et pouvant générer au moins un moment de rotation (1) autour de l'axe (O) et un effort de percussion/traction (2) suivant l'axe (O), ledit mandrin comprenant un corps oblong (34) muni à l'une de ses extrémités de moyens pour être rendu solidaire axialement de la broche (26) et à l'autre extrémité opposée d'une cavité frontale aménagée autour de l'axe (O) pour introduire une extrémité d'un foret (46), respectivement d'une tige de perçage (48) et étant **caractérisé par** des premiers moyens pour saisir l'extrémité d'une tige de perçage dans ladite cavité, ces premiers moyens permettant de transmettre à cette tige ledit effort de percussion/traction, et des seconds moyens pour bloquer l'extrémité d'un foret dans ladite cavité, ces seconds moyens permettant de transmettre à ce foret un moment de rotation, lesdits premiers et seconds moyens étant agencés dans ledit corps (34) autour de la cavité frontale, et par une structure de support rigide (36), qui est rigidement fixée audit chariot coulissant (16) et qui s'étend le long dudit corps oblong (34), et par au moins un palier dans cette structure de support (36) qui supporte et guide radialement ledit corps oblong (34) tout en permettant un mouvement de rotation autour de l'axe (O) et de coulissement

- axial relatif dudit corps (34).
2. Mandrin selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits premiers moyens, transmettant ledit effort de traction à la tige de perçage, comprennent au moins deux mâchoires mobiles (66, 66') disposées symétriquement autour de l'axe (O) et déplaçables sous l'action de vérins, alimentés avec un fluide pneumatique, entre une position rétractée, dans laquelle la distance entre les mâchoires mesurée perpendiculairement à l'axe (O) est supérieur au plus grand des diamètres de la tige et du foret, et une position avancée, dans laquelle ladite distance est inférieure au diamètre de la tige. 5
 3. Mandrin selon la revendication 2, caractérisé en ce que les axes longitudinaux des vérins font avec l'axe (O) un angle entre 10 et 20°. 10
 4. Mandrin selon la revendication 2 ou 3, caractérisé par des ressorts hélicoïdaux (76, 76') montés dans lesdits vérins et dont l'action est opposée à l'action du fluide pneumatique sous pression alimentant ces vérins. 15
 5. Mandrin selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que lesdits seconds moyens, transmettant ledit moment de rotation au foret, comprennent une clavette transversale (88) qui est logée dans des mortaises transversales (86, 86') dans ledit corps (34) et qui coopère avec un méplat (92) effectué dans l'extrémité du foret (46) pour bloquer celle-ci en rotation dans ladite cavité. 20
 6. Mandrin selon la revendication 2, 3 ou 4, caractérisé par une douille amovible (94) qui est introduite axialement dans ladite cavité pour bloquer les mâchoires en position rétractée contre une butée. 25
 7. Mandrin selon les revendications 5 et 6, caractérisé en ce que la douille (94) est munie à une de ses extrémités d'un anneau coaxial (96) qui obture radialement ladite cavité autour du foret et qui est immobilisé axialement dans celle-ci par ladite clavette transversale (88). 30
 8. Mandrin selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que ladite structure de support rigide (36) forme une cage entourant ledit corps oblong sur la plus grande partie de sa longueur, en ce que ladite cage comporte une plaque frontale (176) et une plaque arrière (178) munies chacune d'une douille (184, 186) et en ce que ledit corps (34) est muni au niveau de chacune des douilles 35
 9. Mandrin selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite plaque frontale (176) est fixée par des vis (177) sur la cage et peut être enlevée pour extraire ledit corps rotatif (34) de ladite cage. 40
 10. Mandrin selon la revendication 8 ou 9, caractérisé par quatre glissières (190) montées entre la plaque frontale (176) et la plaque arrière (178) et par une troisième portée cylindrique (40) dudit corps (34), qui est coaxiale avec l'axe (O) et qui a un diamètre plus grand que les autres deux portées cylindriques (36, 38), lesdites glissières (190) guidant radialement cette portée cylindrique médiane. 45
 11. Mandrin selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit corps rotatif comporte un canal d'alimentation (102, 106) pour le fluide pneumatique communiquant avec un canal d'alimentation (30) dans la broche, un premier canal de distribution (122) du fluide pneumatique vers les vérins des mâchoires, un deuxième canal de distribution (124, 132) du fluide pneumatique débouchant axialement dans une surface (62) de ladite cavité sur laquelle l'extrémité du foret (46) prend appui et un robinet à trois voies (108) intégré dans ledit corps rotatif (34) et permettant de faire communiquer ladite conduite d'alimentation (102, 106), soit avec le premier canal de distribution (122), soit avec le deuxième canal de distribution (124). 50
 12. Mandrin selon la revendication 11, caractérisé en ce que le robinet à trois voies (108) comprend un piston cylindrique (110) pouvant coulisser axialement entre une première position et une deuxième position dans un alésage (112) effectué dans ledit corps (34), le piston (110) étant muni d'un alésage axial (136) faisant communiquer ledit canal d'alimentation (102, 106) dans ladite première position avec une première chambre (120) dans laquelle débouche le premier canal de distribution (122) et dans ladite deuxième position avec une deuxième chambre (126) dans laquelle débouche le deuxième canal de distribution (124). 55
 13. Mandrin selon la revendication 11 caractérisé en ce que le robinet à trois voies (210) comprend un cylindre (212) pouvant être tourné autour de son axe (O) dans un alésage (218) effectué dans ledit corps (34) entre une première position et une deuxième position, le cylindre étant muni de canaux internes faisant

communiquer ledit canal d'alimentation (102, 222) dans la première position avec le premier canal de distribution (122) et dans la deuxième position avec le deuxième canal de distribution (124).

5

14. Mandrin selon l'une quelconque des revendications 1 à 12 caractérisé en ce que le mandrin est utilisé pour communiquer à la tige de perçage un moment de rotation lorsqu'on introduit cette dernière dans le trou de coulée avant le durcissement d'une masse de bouchage avec laquelle on a obturé le trou de coulée.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

10

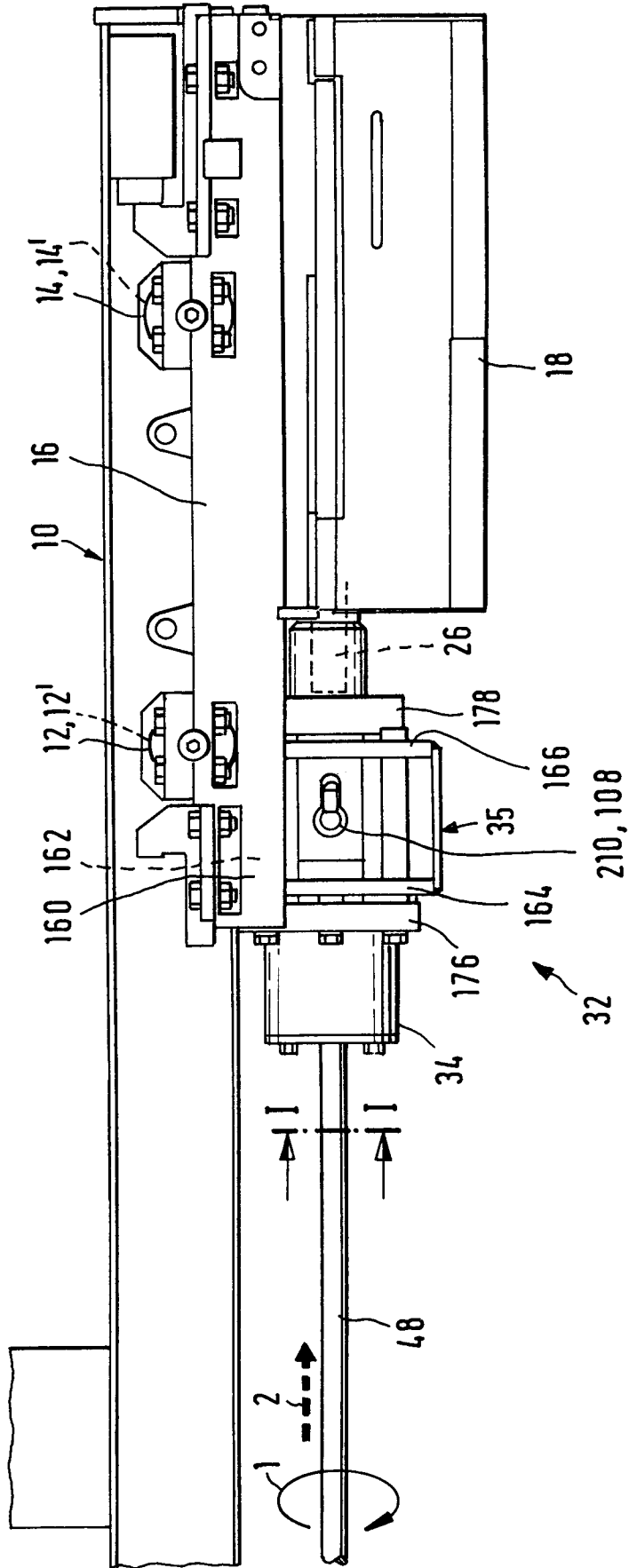


FIG. 1

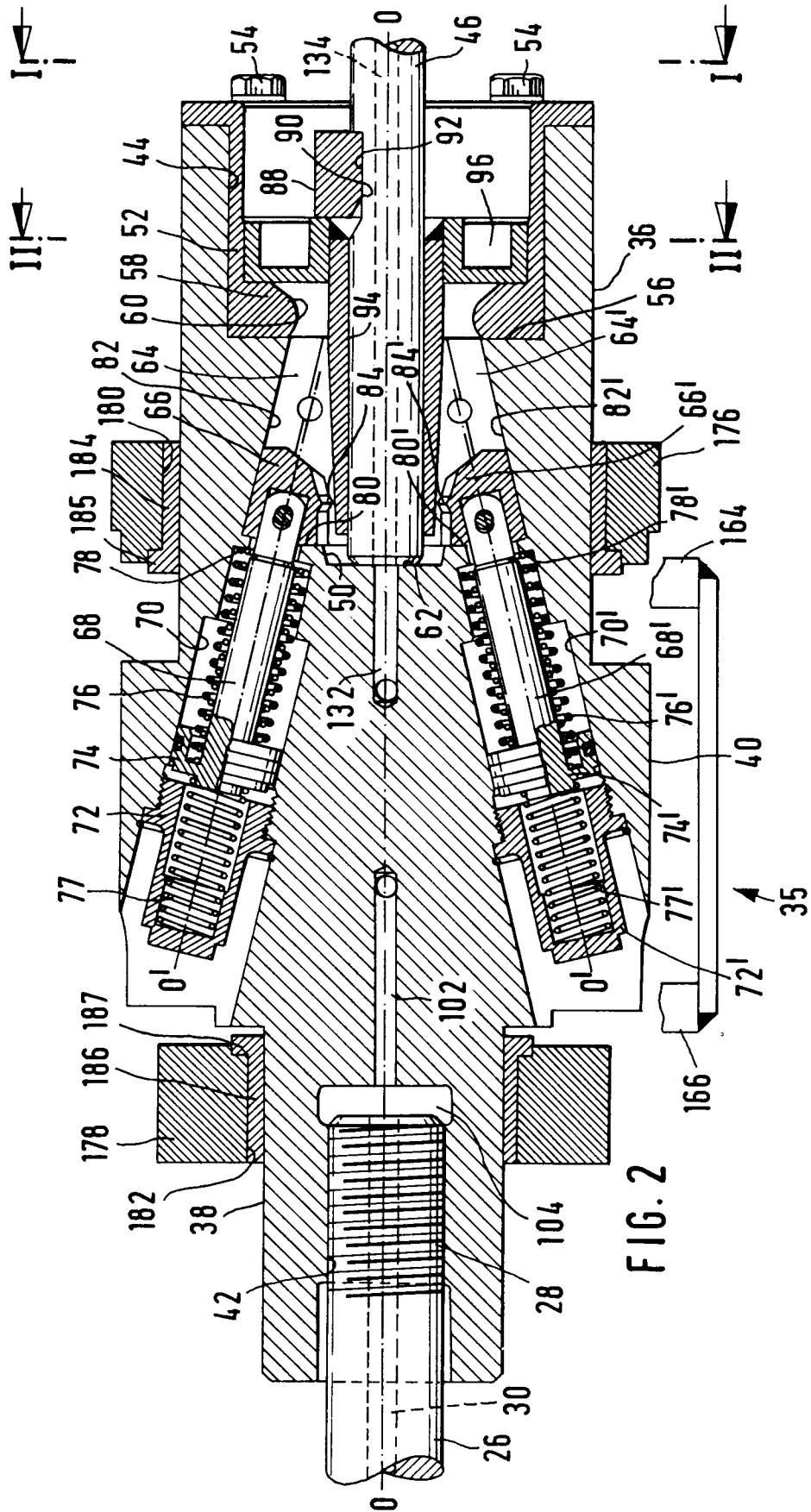


FIG. 2

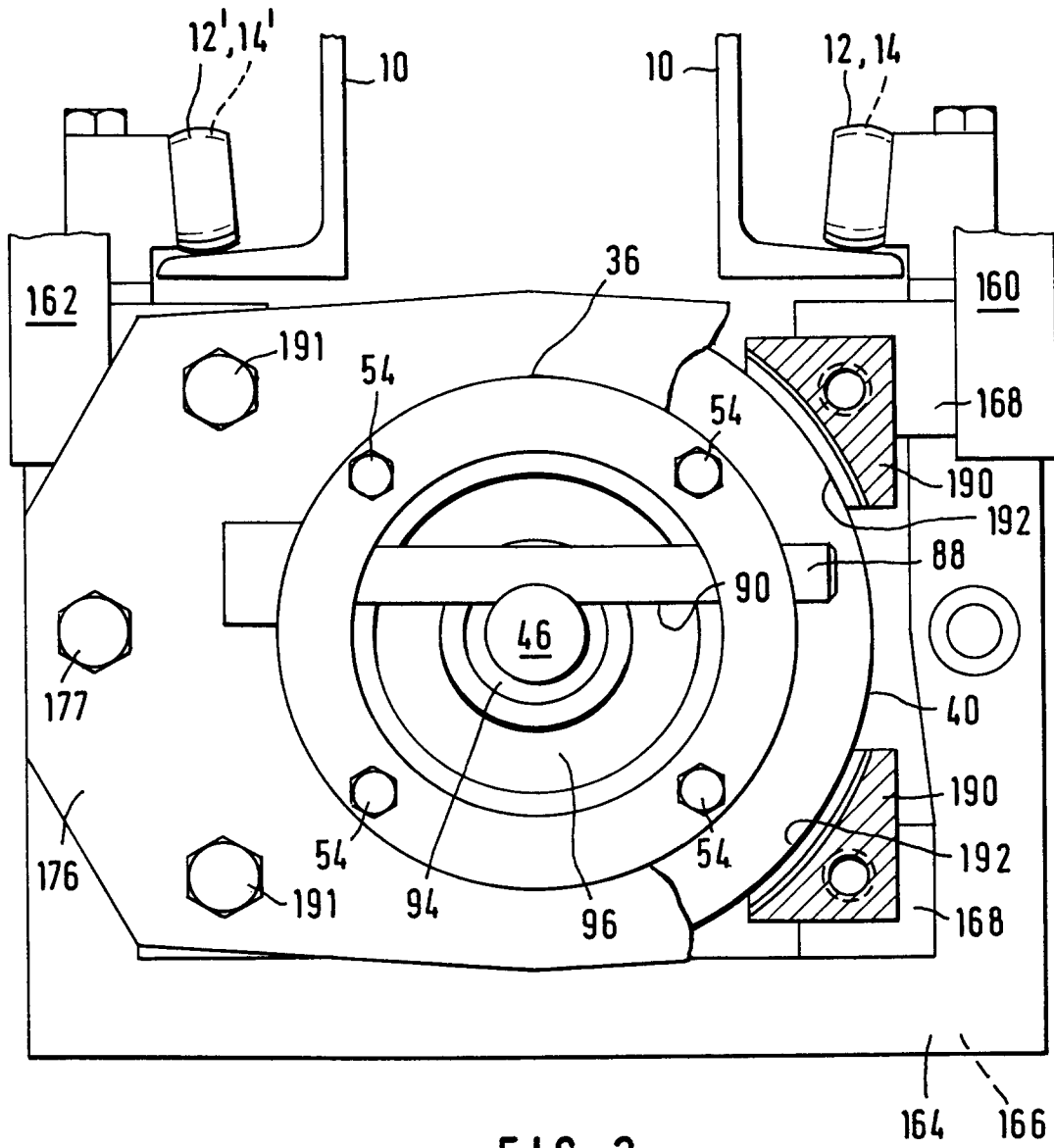


FIG. 3

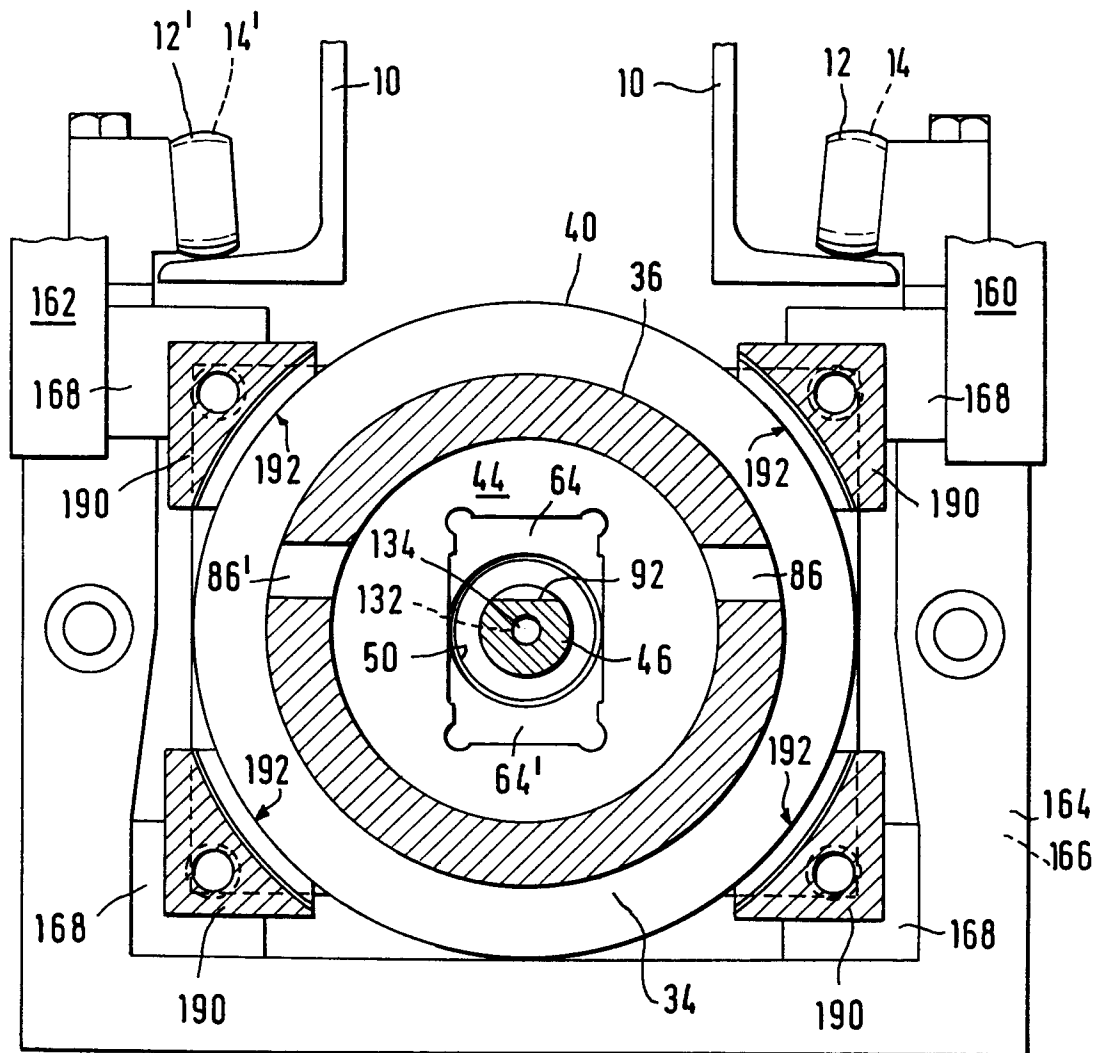


FIG. 4

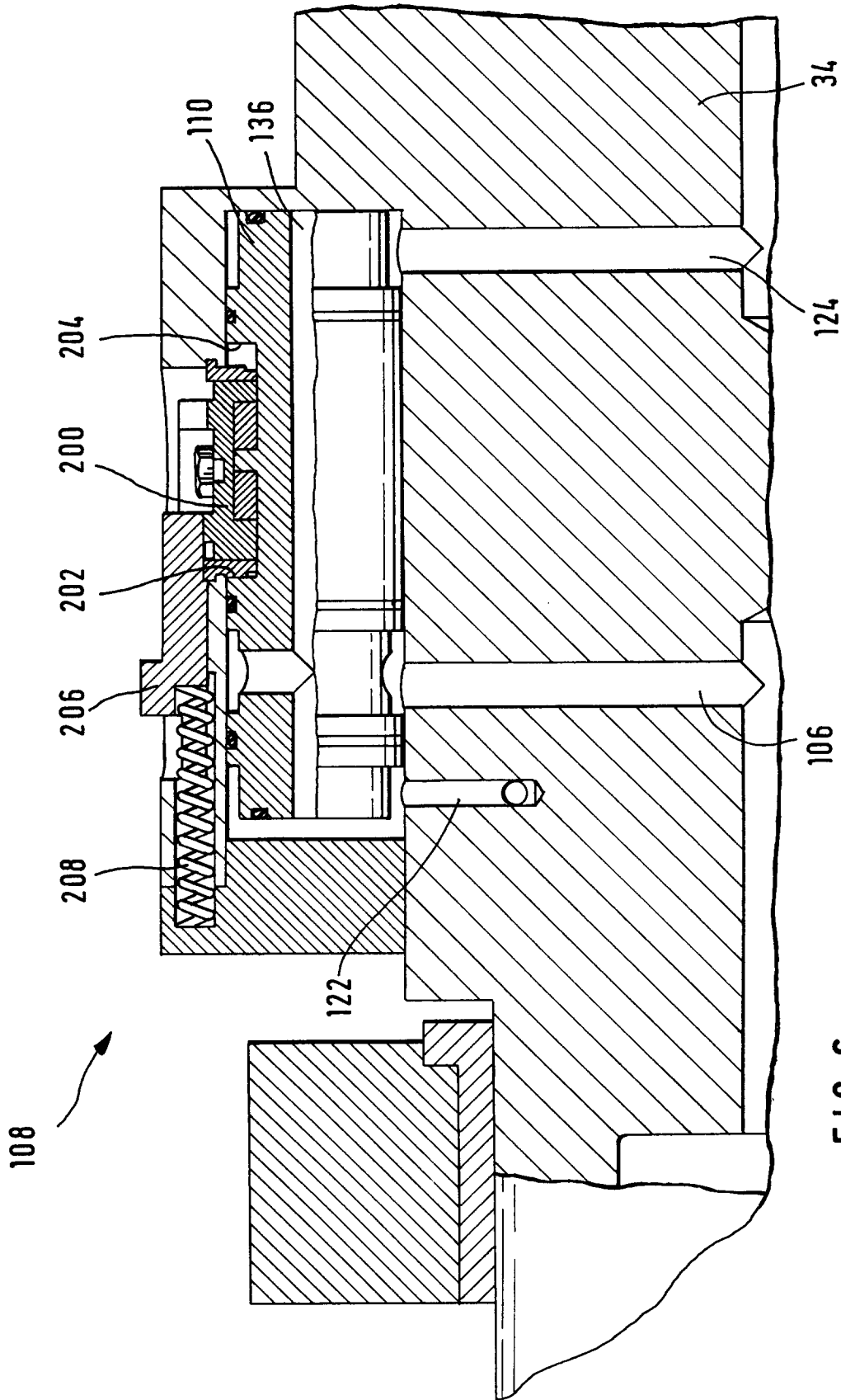


FIG. 6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 10 6781

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A D	FR-A-2 621 264 (PAUL WURTH) * figures 3-9 * & LU-A-87 010 ---	1	C21B7/12
A D	FR-A-2 520 857 (PAUL WURTH) * figures 1-8 * & LU-A-83 917 ---	1	
A D	EP-A-0 405 207 (PAUL WURTH) * figure * & LU-A-87 546 ---	1	
A	EP-A-0 025 423 (ATLAS COPCO FRANCE ET AL.) * figures 1-5 *	1	
A	US-A-3 862 750 (G. R. BROOM) * figures 1-5 * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			C21B
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 21 SEPTEMBRE 1993	Examineur SUTOR W.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)