



(11)

EP 3 012 403 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
27.04.2016 Bulletin 2016/17

(51) Int Cl.:
E21D 9/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15189964.8**

(22) Date de dépôt: **15.10.2015**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA

(72) Inventeurs:
• **MOUBARAK, Salam**
69100 Villeurbanne (FR)
• **CAMUS, Thomas**
69003 Lyon (FR)

(74) Mandataire: **Myon, Gérard Jean-Pierre et al**
Cabinet Lavoix
62, rue de Bonnel
69003 Lyon (FR)

(30) Priorité: **16.10.2014 FR 1459948**

(71) Demandeur: **NFM Technologies**
69006 Lyon (FR)

(54) **SYSTÈME DE FIXATION D'UN OUTIL DE COUPE SUR UNE TÊTE DE COUPE DE TUNNELIER ET TUNNELIER COMPRENANT UN TEL SYSTÈME DE FIXATION**

(57) Ce système de fixation (100) d'un outil de coupe (1) sur une tête de coupe d'un tunnelier, comprenant un boîtier (3) solidaire de la tête de coupe, dans lequel l'outil de coupe (1) est inséré, l'outil de coupe (1) comprenant deux flasques (5, 6) entre lesquels est montée une partie active (70), le système de fixation (100) comprenant également des éléments de verrouillage (15, 16) rétractables liés de manière imperdable aux flasques (5, 6) et adaptés pour verrouiller les flasques (5, 6) dans le boîtier (3), les éléments de verrouillage (15, 16) étant mobiles par rapport aux flasques (5, 6) entre une première position, dans laquelle les éléments de verrouillage (15, 16) sont enga-

gés dans le boîtier (3) de manière à verrouiller l'outil de coupe (1) dans le boîtier (3), et une seconde position, dans laquelle les éléments de verrouillage (15, 16) sont dégagés du boîtier (3) et permettent l'extraction de l'outil de coupe (1) du boîtier (3), caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (8, 11, 13) de déplacement solidaires de l'outil de coupe (1) adaptés pour déplacer les éléments de verrouillage (15, 16) en translation entre leur première position et leur seconde position, et en ce que ces moyens de déplacement (8, 11, 13) sont adaptés pour être actionnés par une seule opération.

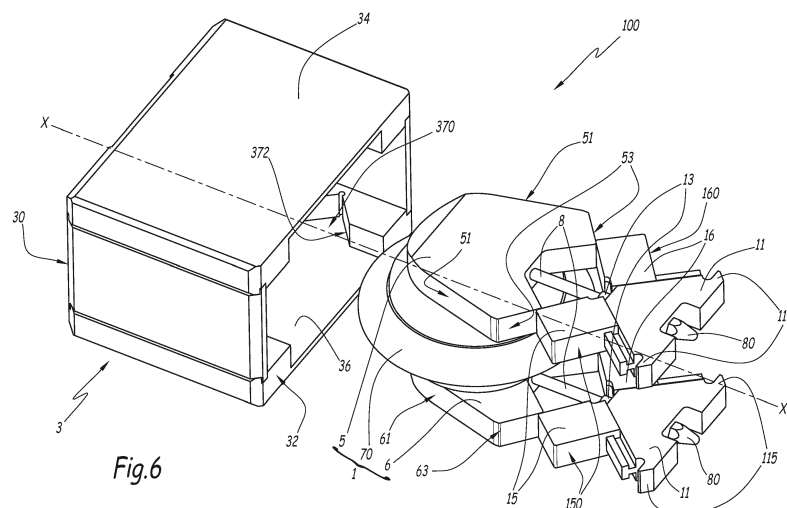


Fig.6

Description

[0001] La présente invention concerne un système de fixation d'un outil de coupe sur une tête de coupe d'un tunnelier. L'invention concerne également un tunnelier comprenant une tête de coupe incluant des outils de coupe fixés dans la tête de coupe au moyen de tels systèmes de fixation.

[0002] Les tunneliers comprennent généralement une tête de coupe munie de molettes, qui sont des outils de coupe circulaires tournant autour d'un axe et permettant de poinçonner la roche sous forme de plaques écaillées. Les tunneliers peuvent également comprendre des outils racleurs appelés « rippers ». Une tête de coupe comporte ainsi une pluralité de molettes réparties régulièrement sur sa surface. Chacune des molettes est fixée dans un boîtier sur la tête de coupe le plus souvent par un ensemble de vis, cales et écrous. De tels systèmes de fixation, fabriqués notamment par la société Robbins, comprennent généralement plusieurs éléments détachables tels que des cales permettant de bloquer en position la molette, des vis de verrouillage des cales et éventuellement des écrous de serrage. Ces éléments doivent être démontés un par un par les opérateurs lors du changement des molettes usées. Dans certains de ces systèmes, les cales ne sont solidaires d'aucune autre pièce. Ces manipulations impliquent le démontage et le transfert d'un nombre élevé de pièces indépendantes et perdables, ainsi que des serrages et desserrages impliquant des couples élevés. Ces systèmes doivent être manipulés par au moins un opérateur disposant d'équipements spéciaux. Les risques de chute ou de perte de certains objets rendent longues et peu pratiques les manoeuvres de changement de molettes, qui sont effectuées à l'intérieur des tunneliers dans des conditions difficiles.

[0003] WO-A-2011/076616 décrit un système de fixation de molette comprenant une baïonnette solidaire de la molette, et mobile en rotation par rapport à un support de la molette, entre une première position, dans laquelle des bords de la baïonnette sont engagés dans des encoches d'un boîtier dans laquelle la molette est montée, et une seconde position, dans laquelle la molette peut être extraite du boîtier. Pour verrouiller la fixation de la molette dans le boîtier, dans la première position de la baïonnette, une précontrainte est appliquée au moyen de vis insérées dans des trous de la baïonnette.

[0004] Lors du démontage de la molette, les vis doivent d'abord être desserrées, puis la baïonnette doit être tournée pour que la molette puisse être extraite. Un tel procédé nécessite donc plusieurs opérations distinctes, notamment le pivotement de la baïonnette, ce qui rend ce procédé complexe.

[0005] C'est à ces inconvénients qu'entend plus particulièrement remédier l'invention en proposant un nouveau système de fixation d'un outil de coupe sur une tête de coupe d'un tunnelier, permettant le remplacement des outils de coupe de façon plus simple et plus rapide que les systèmes de l'art antérieur.

[0006] A cet effet, l'invention concerne un système de fixation d'un outil de coupe sur une tête de coupe d'un tunnelier, comprenant un boîtier solidaire de la tête de coupe, dans lequel l'outil de coupe est inséré, l'outil de coupe comprenant deux flasques entre lesquels est montée une partie active, le système de fixation comprenant également des éléments de verrouillage rétractables liés de manière imperdable aux flasques et adaptés pour verrouiller les flasques dans le boîtier, les éléments de verrouillage étant mobiles par rapport aux flasques entre une première position, dans laquelle les éléments de verrouillage sont engagés dans le boîtier de manière à verrouiller l'outil de coupe dans le boîtier, et une seconde position, dans laquelle les éléments de verrouillage sont dégagés du boîtier et permettent l'extraction de l'outil de coupe du boîtier, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de déplacement solidaires de l'outil de coupe adaptés pour déplacer les éléments de verrouillage en translation entre leur première position et leur seconde position, et en ce que ces moyens de déplacement sont adaptés pour être actionnés par une seule opération.

[0007] Grâce à l'invention, l'outil de coupe, tel qu'une molette ou un ripper, est fixé dans le boîtier grâce à des éléments de verrouillage dont le déplacement ne nécessite pas d'autres moyens externes au système de fixation qu'une clé. Les opérations de démontage et de remontage des outils de coupe sont donc simples et rapides, et peuvent notamment être exécutées par des robots aptes à contrôler les moyens de déplacement.

[0008] Selon des aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, un tel système peut incorporer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises dans toute combinaison techniquement admissible :

- Les éléments de verrouillage sont des cales aptes à s'insérer dans des encoches du boîtier et les cales comprennent des faces planes arrière adaptées pour venir en butée contre des faces parallèles des encoches orientées à l'opposé du mouvement d'extraction de l'outil de coupe du boîtier.
- Les moyens de déplacement des cales comprennent, pour chaque flasque, une vis montée dans un trou taraudé de ce flasque, une pièce de serrage montée coulissante sur chaque vis, une bague montée sur chaque vis et adaptée pour entraîner la pièce de serrage en translation selon un axe longitudinal de la vis, les cales étant montées libres en translation sur chacune des pièces de serrage, alors que la rotation des vis entraîne le déplacement en translation des pièces de serrage entre une première position avant, dans laquelle les cales sont engagées dans les encoches et une seconde position arrière, dans laquelle les cales sont dégagées des encoches.
- Chacune des vis comprend une tête permettant l'actionnement des moyens de déplacement des cales.
- Chacune des pièces de serrage comprend deux faces inclinées par rapport à un plan médian du boîtier

et les cales sont montées libres en translation le long des faces inclinées.

- Dans la première position des pièces de serrage, un espace existe entre les bagues et les flasques permettant un serrage supplémentaire des vis.
- Dans la seconde position des cales, des faces avant des cales sont en butée contre des faces arrière des flasques.
- Dans la seconde position des cales et lorsque l'outil de coupe est inséré dans le boîtier, la distance entre les faces des encoches orientées à l'opposé du mouvement d'extraction de l'outil de coupe du boîtier et les faces arrières des flasques est supérieure à la largeur des cales.
- Chacun des flasques présente deux faces latérales inclinées formant un profil conique adapté pour coopérer avec un relief en creux de forme correspondante ménagé sur une surface interne du boîtier dans la première position des éléments de verrouillage.
- L'outil de coupe est une molette dont la partie tournante forme la partie active de l'outil de coupe.
- L'outil de coupe est un ripper comprenant une embase montée entre les flasques et une partie raclante fixe ou basculante par rapport à l'embase et formant la partie active de l'outil de coupe.

[0009] L'invention concerne également un tunnelier comprenant une tête de coupe incluant des outils de coupe fixés dans la tête de coupe au moyen de systèmes de fixation tels que mentionnés ci-dessus.

[0010] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre d'un système de fixation d'une molette et d'un tunnelier conformes à son principe, faite à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de côté d'un système de fixation conforme à l'invention,
- la figure 2 est une vue en perspective d'un côté arrière du système de fixation de la figure 1, dans une première configuration,
- les figures 3 et 4 sont des vues similaires à la figure 2, dans une deuxième et une troisième configuration du système de la figure 1,
- la figure 5 est une vue de dessus du système des figures 1 à 4, dans la configuration de la figure 4.
- la figure 6 est une vue en perspective, selon un autre angle, d'une molette extraite d'un boîtier appartenant au système de fixation des figures 1 à 5.

[0011] La figure 1 représente un système de fixation 100 d'un outil de coupe, formé par une molette 1 dans cet exemple, sur une tête de coupe non représentée d'un tunnelier également non représenté. Le système de fixation 100 comprend un boîtier 3 creux fixement solidaire de la tête de coupe, et dans lequel la molette 1 est insé-

rée. Le boîtier 3 présente une face avant 30, de laquelle la molette 1 fait saillie, et destinée à être en vis-à-vis avec une paroi rocheuse à creuser. Le boîtier 3 comprend une face arrière 32, par laquelle les opérateurs ont accès au système de fixation 100 pour démonter la molette 1 en vue de son remplacement par une molette neuve. Un axe perpendiculaire aux faces avant 30 et arrière 32 définit la direction longitudinale X-X' du système de fixation 100. Dans ce qui suit, les qualificatifs « avant » et « arrière » sont utilisés en référence aux faces avant 30 et arrière 32.

[0012] La molette 1 comprend deux flasques 5 et 6, entre lesquels est montée une partie tournante de la molette 1 comprenant un disque de coupe 70. Cette partie tournante forme une partie active de l'outil de coupe, adaptée pour être en contact avec le terrain et le creuser. Les flasques 5 et 6 sont insérés dans des reliefs en creux correspondant 340 et 360 ménagés respectivement dans une paroi supérieure 34 et une paroi inférieure 36 du boîtier 3. Les flasques 5 et 6 présentent chacun deux faces latérales 51 et 61 formant un profil conique dont la forme est complémentaire avec les surfaces des reliefs en creux 340 et 360. Cette complémentarité de forme facilite l'insertion et l'alignement de la molette 1 dans le boîtier 3.

[0013] Le système de fixation 100 comprend en outre deux vis 8 vissées chacune dans un trou taraudé de l'un des flasques 5 et 6. Le démontage de la molette ne nécessite pas de dévisser complètement les vis 8 des flasques 5 et 6 et ainsi, toutes les pièces du système de fixation restent solidaires entre elles et de la molette 1 lors des opérations de démontage et de remontage.

[0014] Les vis 8 sont montées selon des axes longitudinaux parallèles à l'axe X-X'.

[0015] Le système de fixation 100 comprend également des pièces de serrage 11. Une pièce de serrage 11 est montée de manière coulissante en translation parallèlement à l'axe X-X' sur chacune des vis 8. Les pièces de serrage 11 ont une forme globalement triangulaire symétrique par rapport aux axes des vis 8. Une bague 13 est vissée sur chacune des vis 8. Les vis 8 et les bagues 13 sont solidaires en translation selon l'axe X-X'. Une tête 80 de la vis 8 est accessible du côté arrière de chacune des pièces de serrage 11 de manière à former une commande actionnable par un opérateur ou un robot réalisant le démontage de la molette 1.

[0016] Les pièces de serrage 11 sont captives des vis 8 entre les bagues 13 et les têtes 80, de sorte que lors du vissage des vis 8, les pièces de serrage 11 sont entraînées en translation vers l'avant par la tête 80. Lors du dévissage des vis 8, les pièces de serrage 11 sont entraînées en translation vers l'arrière par les bagues 13.

[0017] Sur chacune des pièces de serrage 11 sont montées deux cales 15 et 16. Les cales 15 et 16 sont montées sur les pièces de serrage 11 en liaison glissière sur des faces inclinées 110 et 111 par rapport à l'axe longitudinal des vis 8, les cales 15 et 16 étant libres en translation le long des faces inclinées 110 et 111. Les

cales 15 et 16 ont une forme globalement parallélépipédique. La liaison glissière entre les cales 15 et 16 et les faces inclinées 110 et 111 est réalisée par le glissement entre des rails 113 des faces inclinées 110 et 111 et des rainures prévues dans les cales 15 et 16 dont la forme est complémentaire de celle des rails 113.

[0018] Lors de l'extraction de la molette 1, celle-ci forme un seul bloc avec les vis 8, les pièces de serrage 11, les bagues 13 et les cales 15 et 16. Aucune de ces pièces ne nécessite d'être désolidarisée, ce qui simplifie l'extraction de la molette 1 et évite les risques de perte.

[0019] Les reliefs en creux 340 et 360 comprennent des encoches latérales 370 symétriques par rapport à un plan médian Pm du boîtier 3, passant par l'axe X-X', perpendiculaire aux parois 34 et 36 et aux faces 30 et 32. Les encoches 370 ont une forme parallélépipédique complémentaire de la forme des cales 15 et 16, et les cales 15 et 16 sont aptes à s'insérer dans les encoches 370. Dans une première configuration de verrouillage du système de fixation 100, représentée aux figures 1 et 2, dans laquelle la partie tournante 70 de la molette 1 fait saillie de la tête de coupe du tunnelier pour détruire la roche, les pièces de serrage 11 sont dans une première position avant, dans laquelle les cales 15 et 16 sont engagées dans les encoches 370 de manière à verrouiller la molette 1 dans le boîtier 3. Dans cette configuration, des faces planes arrière 150 et 160 des cales 15 et 16, orientées vers l'arrière du système de fixation 100, sont en contact avec des faces parallèles 372 des encoches 370, orientées vers l'avant du système de fixation 100, à l'opposé de la face arrière 32 du boîtier 3. Les faces 372 s'opposent donc au mouvement d'extraction de la molette 1 du boîtier 3. Ainsi, grâce à la coopération des faces 150 et 160 et des faces 372, les pièces de serrage 11 ne peuvent être retirées vers l'arrière du boîtier 3, et la molette 1 est donc verrouillée dans le boîtier 3. Les cales 15 et 16 forment donc des éléments de verrouillage rétractables des flasques 5 et 6 dans le boîtier 3.

[0020] Les faces planes 150 et 160 des cales 15 et 16 forment par rapport au plan médian Pm un angle compris entre 30 et 60 degrés.

[0021] La manoeuvre de démontage de la molette 1 se déroule de la façon suivante. L'opération consiste à dévisser les vis 8 des flasques 5 et 6 grâce aux têtes 80, de manière à initier un mouvement de translation des pièces de serrage 11 vers l'arrière du système de fixation 100, comme cela est représenté par la flèche F1. Au cours de la translation vers l'arrière des pièces de serrage 11, l'appui des faces rectilignes 150 et 160 contre les faces 372, ainsi que la liberté en translation des cales 15 et 16 par rapport aux faces inclinées 110 et 111, entraîne les cales 15 et 16 en translation sur les rails 113, comme cela est représenté par les flèches F2. Les vis 8, les bagues 13 et les pièces de serrage 11 forment donc des moyens de déplacement des cales 15 et 16 entre leur position engagée dans les encoches 370 et leur position dégagée des encoches 370. Les moyens de déplacement sont solidaires de la molette 1, et les opérations de

démontage ou de remontage ne nécessitent pas de moyens externes autres qu'une clé pour obtenir le déplacement des cales 15 et 16.

[0022] Les têtes 80 des vis 8 forment des commandes des moyens de déplacement des cales 15 et 16, actionnables en une seule opération, c'est-à-dire en utilisant un seul type de mouvement, ici une rotation, réalisable par un seul outil. Cela permet à un opérateur, ou avantageusement à un robot, de facilement obtenir le verrouillage de la molette 1 dans le boîtier 3 en imprimant une rotation aux vis 8, qui se traduit par la translation des cales 15 et 16. Le système de fixation 100 est donc simple d'utilisation car il ne nécessite qu'une seule opération pour le démontage ou le remontage de la molette 1.

[0023] La figure 3 représente le système de fixation 100 au cours du mouvement de translation des pièces de serrage 11 et des cales 15 et 16. Le mouvement de translation des cales 15 et 16 a pour effet le glissement des faces rectilignes 150 et 160 contre les faces 372 de manière que les cales 15 et 16 sont partiellement désengagées des encoches 370.

[0024] Les cales 15 et 16 subissent par conséquent une translation rectiligne par rapport aux flasques 5 et 6 et au boîtier 3. Cette translation rectiligne est représentée par la flèche F4 aux figures 3 et 5.

[0025] Le mouvement de translation vers l'arrière des pièces de serrage 11 se poursuit jusqu'à une position arrière des pièces de serrage 11, représentée aux figures 4 à 6. Dans cette configuration, les cales 15 et 16 ont poursuivi leur mouvement de translation selon les flèches F2 jusqu'à qu'elles soient complètement dégagées des encoches 370. Comme cela est visible à la figure 4, les cales 15 et 16 sont à présent dans une position rapprochée par rapport au plan médian Pm, de manière que les faces rectilignes 150 et 160 ne coopèrent plus avec les faces 372. Il est donc possible d'extraire la molette 1 du boîtier 3 en exerçant une traction vers l'arrière sur toute partie de la molette selon la flèche F3, car les faces 372 ne font plus obstacle aux faces 150 et 160 selon l'axe X-X'.

[0026] Dans la seconde position des pièces de serrage 11, les cales 15 et 16 sont en butée contre des faces arrières 53 et 63 des flasques 5 et 6, ce qui permet de limiter la translation vers le plan médian Pm des cales 15 et 16 et la translation vers l'arrière des pièces de serrage 11 par rapport aux flasques 5 et 6. Les cales 15 et 16 comprennent à cet effet des faces planes avant 151 et 161 opposées et parallèles aux faces rectilignes 150 et 160, aptes à s'appuyer contre les faces 53 et 63, comme cela est visible sur les figures 4 à 6. Lorsque la molette 1 est extraite du boîtier 3, la désolidarisation des cales 15 et 16 des pièces de serrage 11, par coulissement sur les rails 113 vers l'arrière, est empêchée par des butées 115, visibles aux figures 5 et 6, formées sur les pièces de serrage 11.

[0027] Le montage des pièces de serrage 11, des cales 15 et 16 et des bagues 13 de manière captive sur les vis 8 ainsi que le fait que les cales 15 et 16 sont dégagées

des encoches 370, alors que les vis 8 restent engagées dans les flasques 5 et 6, assure l'imperdabilité des pièces du système de fixation 100 par rapport aux flasques 5 et 6. La fiabilité du système de fixation 100 est donc garantie, en réduisant les risques de perte d'éléments au cours de l'extraction de la molette 1.

[0028] Le serrage des vis 8 peut provoquer un coincement des cales 15 et 16 dans les encoches 370, entre les faces 150 et 160 et les faces 372. Lors des opérations de déverrouillage de la molette 1, le dévissage des vis 8 permet d'annuler ce coincement en induisant un léger déplacement des flasques 5 et 6 vers l'avant, ce qui provoque un jeu entre les faces 150 et 160 et les faces 372. Le glissement relatif entre ces surfaces peut ainsi avoir lieu, et le dégagement des cales 15 et 16 des encoches 370 se dérouler normalement.

[0029] Lorsqu'une nouvelle molette 1 doit être montée dans le boîtier 3, elle est insérée dans le boîtier jusqu'à ce que les faces latérales 51 et 61 de chacun des flasques 5 et 6 soient engagées contre les reliefs en creux 340 et 360 du boîtier 3, comme cela est représenté à la figure 5. Dans cette configuration, la distance D1 entre les faces 53 et les faces 372, prise selon une direction perpendiculaire à ces faces, est supérieure à la largeur L des cales 15 et 16, prise respectivement entre les faces 150 et 151 et entre les faces 160 et 161. Cela permet que lorsque les vis 8 sont vissées dans les flasques 5 et 6 en sens inverse du processus d'extraction, les cales 15 et 16 soient correctement réengagées dans les encoches 370.

[0030] Dans la première position des pièces de serrage 11, un espace E, s'étendant selon l'axe X-X', existe entre les bagues 13 et les flasques 5 et 6. Cet espace E permet un serrage supplémentaire des vis 8 en cas d'usure ou de matage des cales 15 et 16 ou des encoches 370. Cet espace permet de pouvoir continuer à serrer efficacement les cales 15 et 16 dans les encoches 370 au cours de la durée de vie du système de fixation 100.

[0031] Selon un mode de réalisation non représenté, le déverrouillage des cales 15 et 16 peut être obtenu en actionnant une commande commune aux flasques 5 et 6 permettant un vissage et dévissage simultané des vis 8 de chaque flasque 5 et 6.

[0032] Selon un autre mode de réalisation non représenté, le système 100 peut comprendre une vis 8, un écrou 13, une pièce de serrage 11 et des cales 15 et 16 sur un seul des flasques 5 et 6.

[0033] Selon un autre mode de réalisation non représenté de l'invention, l'actionnement des moyens de déplacement des éléments de verrouillage formés par les cales 15 et 16 peut être obtenu par une opération différente du vissage ou du dévissage des vis 8, par exemple par l'actionnement d'un levier ou de tout autre système apte à entraîner les pièces de serrage 11 en translation par une seule opération.

[0034] Selon un autre mode de réalisation non représenté de l'invention, la molette peut être remplacée par un autre type d'outil de coupe, tel qu'un outil racleur ap-

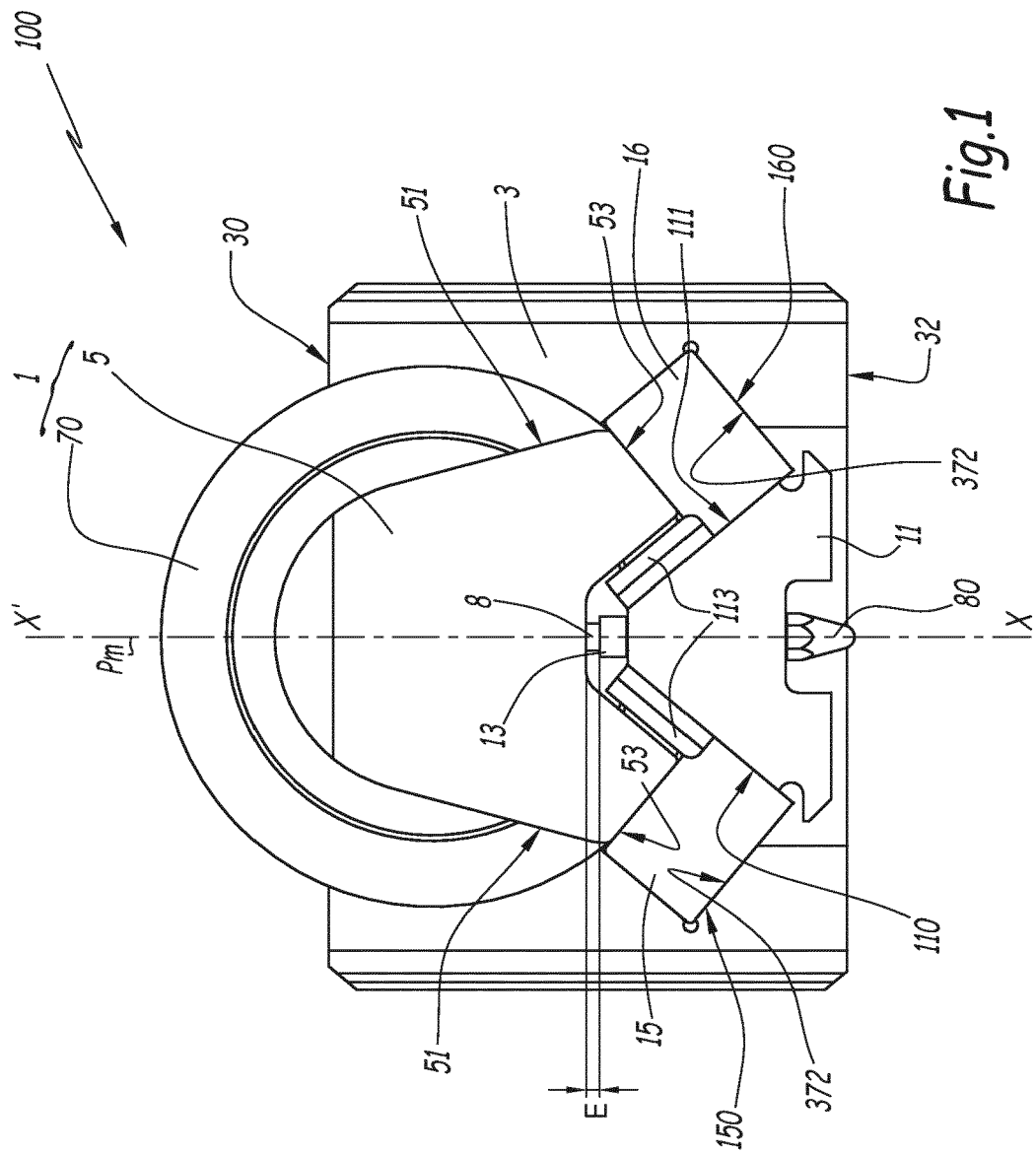
pelé « ripper ». Ce ripper comprend une partie raclante, formant la partie active du ripper, montée dans une embase elle-même montée entre les flasques 5 et 6. La partie raclante peut être basculante ou fixe par rapport à l'embase.

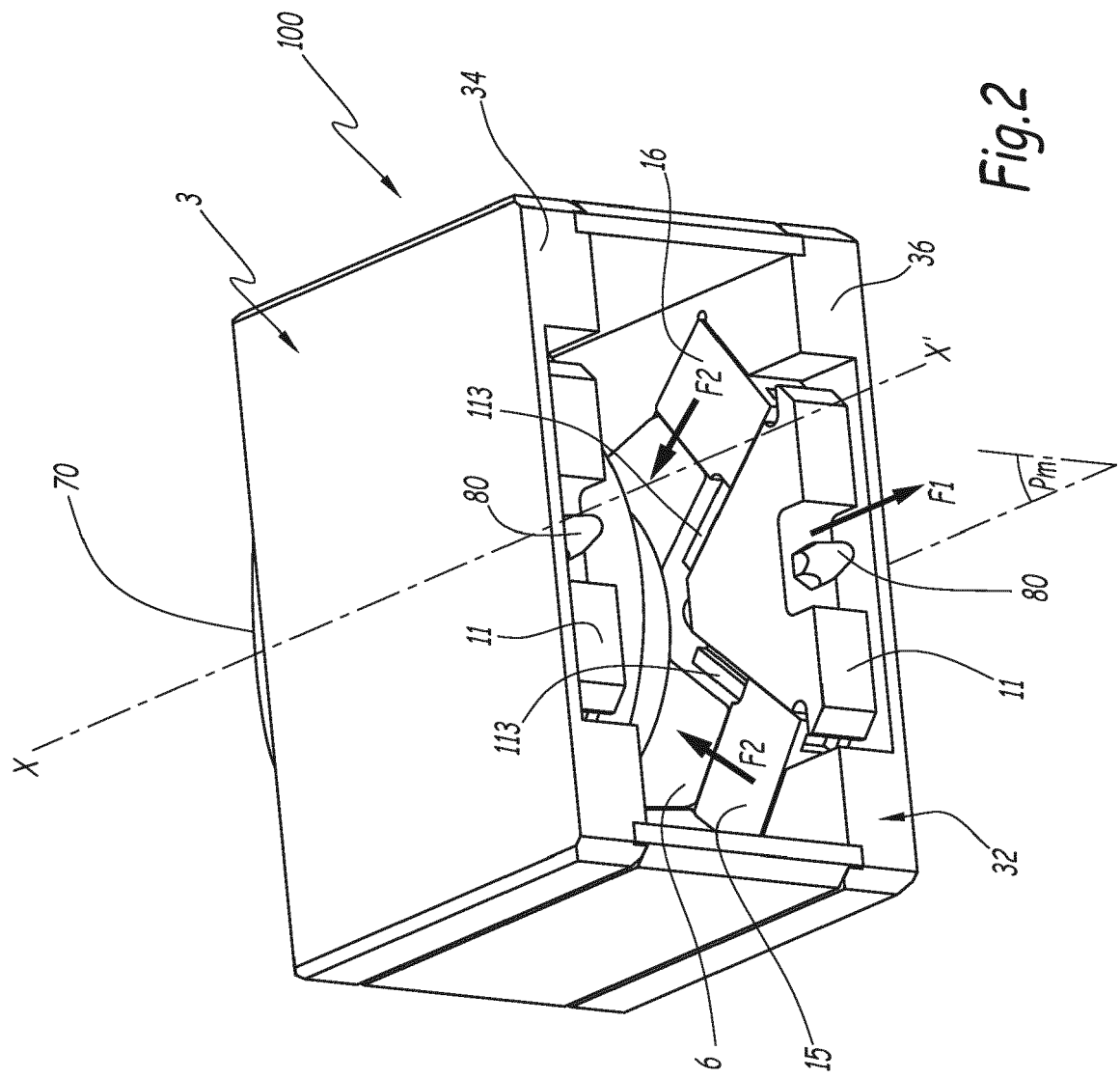
[0035] Les caractéristiques techniques des modes de réalisation et variantes décrits ci-dessus peuvent être combinées pour former de nouveaux modes de réalisation de l'invention.

Revendications

1. Système de fixation (100) d'un outil de coupe (1) sur une tête de coupe d'un tunnelier, comprenant un boîtier (3) solidaire de la tête de coupe, dans lequel l'outil de coupe (1) est inséré, l'outil de coupe (1) comprenant deux flasques (5, 6) entre lesquels est montée une partie active (70), le système de fixation (100) comprenant également des éléments de verrouillage (15, 16) rétractables liés de manière imperdable aux flasques (5, 6) et adaptés pour verrouiller les flasques (5, 6) dans le boîtier (3), les éléments de verrouillage (15, 16) étant mobiles par rapport aux flasques (5, 6) entre une première position, dans laquelle les éléments de verrouillage (15, 16) sont engagés dans le boîtier (3) de manière à verrouiller l'outil de coupe (1) dans le boîtier (3), et une seconde position, dans laquelle les éléments de verrouillage (15, 16) sont dégagés du boîtier (3) et permettent l'extraction de l'outil de coupe (1) du boîtier (3), **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens (8, 11, 13) de déplacement solidaires de l'outil de coupe (1) adaptés pour déplacer les éléments de verrouillage (15, 16) en translation entre leur première position et leur seconde position, et **en ce que** ces moyens de déplacement (8, 11, 13) sont adaptés pour être actionnés par une seule opération.
2. Système selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments de verrouillage sont des cales (15, 16) aptes à s'insérer dans des encoches (370) du boîtier (3) et **en ce que** les cales (15, 16) comprennent des faces planes arrière (150, 160) adaptées pour venir en butée contre des faces (372) parallèles des encoches (370) orientées à l'opposé du mouvement d'extraction (F3) de l'outil de coupe (1) du boîtier (3).
3. Système selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les moyens de déplacement des cales (15, 16) comprennent, pour chaque flasque (5, 6), une vis (8) montée dans un trou taraudé de ce flasque (5, 6), une pièce de serrage (11) montée coulissante sur chaque vis (8), une bague (13) montée sur chaque vis (8) et adaptée pour entraîner la pièce de serrage (11) en translation selon un axe longitudinal (X-X') de la vis (8), les cales (15, 16) étant montées

- libres en translation sur chacune des pièces de serrage (11) et **en ce que** la rotation des vis (8) entraîne le déplacement en translation (F1) des pièces de serrage (11) entre une première position avant, dans laquelle les cales (15, 16) sont engagées dans les encoches (370) et une seconde position arrière, dans laquelle les cales (15, 16) sont dégagées des encoches (370). 5
4. Système de fixation selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** chacune des vis (8) comprend une tête (80) permettant l'actionnement des moyens de déplacement (8, 11, 13) des cales (15, 16). 10
5. Système de fixation selon l'une des revendications 3 et 4, **caractérisé en ce que** chacune des pièces de serrage (11) comprend deux faces (110, 111) inclinées par rapport à un plan médian (Pm) du boîtier (3), et **en ce que** les cales (15, 16) sont montées libres en translation le long des faces inclinées (110, 111). 15 20
6. Système de fixation selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** dans la première position des pièces de serrage (11), un espace (E) existe entre les bagues (13) et les flasques (5, 6) permettant un serrage supplémentaire des vis (8). 25
7. Système de fixation selon l'une des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** dans la seconde position des cales (15, 16), des faces avant (151, 161) des cales (15, 16) sont en butée contre des faces arrière (53, 63) des flasques (5, 6). 30
8. Système de fixation selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** dans la seconde position des cales (15, 16) et lorsque l'outil de coupe (1) est inséré dans le boîtier (3), la distance (D1) entre les faces (372) des encoches (370) orientées à l'opposé du mouvement d'extraction (F3) de l'outil de coupe (1) du boîtier (3) et les faces arrière (53, 63) des flasques (5, 6) est supérieure à la largeur (L) des cales (15, 16). 35 40
9. Système de fixation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chacun des flasques (5, 6) présente deux faces (51, 61) latérales inclinées formant un profil conique adapté pour coopérer avec un relief en creux (340, 360) de forme correspondante ménagé sur une surface interne du boîtier (3) dans la première position des éléments de verrouillage (15, 16). 45 50
10. Système de fixation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'outil de coupe est une molette (1) dont la partie tournante (70) forme la partie active de l'outil de coupe. 55
11. Système de fixation selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'outil de coupe est un ripper comprenant une embase montée entre les flasques et une partie raclante fixe ou basculante par rapport à l'embase et formant la partie active de l'outil de coupe.
12. Tunnelier comprenant une tête de coupe incluant des outils de coupe (1) fixés dans la tête de coupe au moyen de systèmes de fixation (100) selon l'une des revendications précédentes.





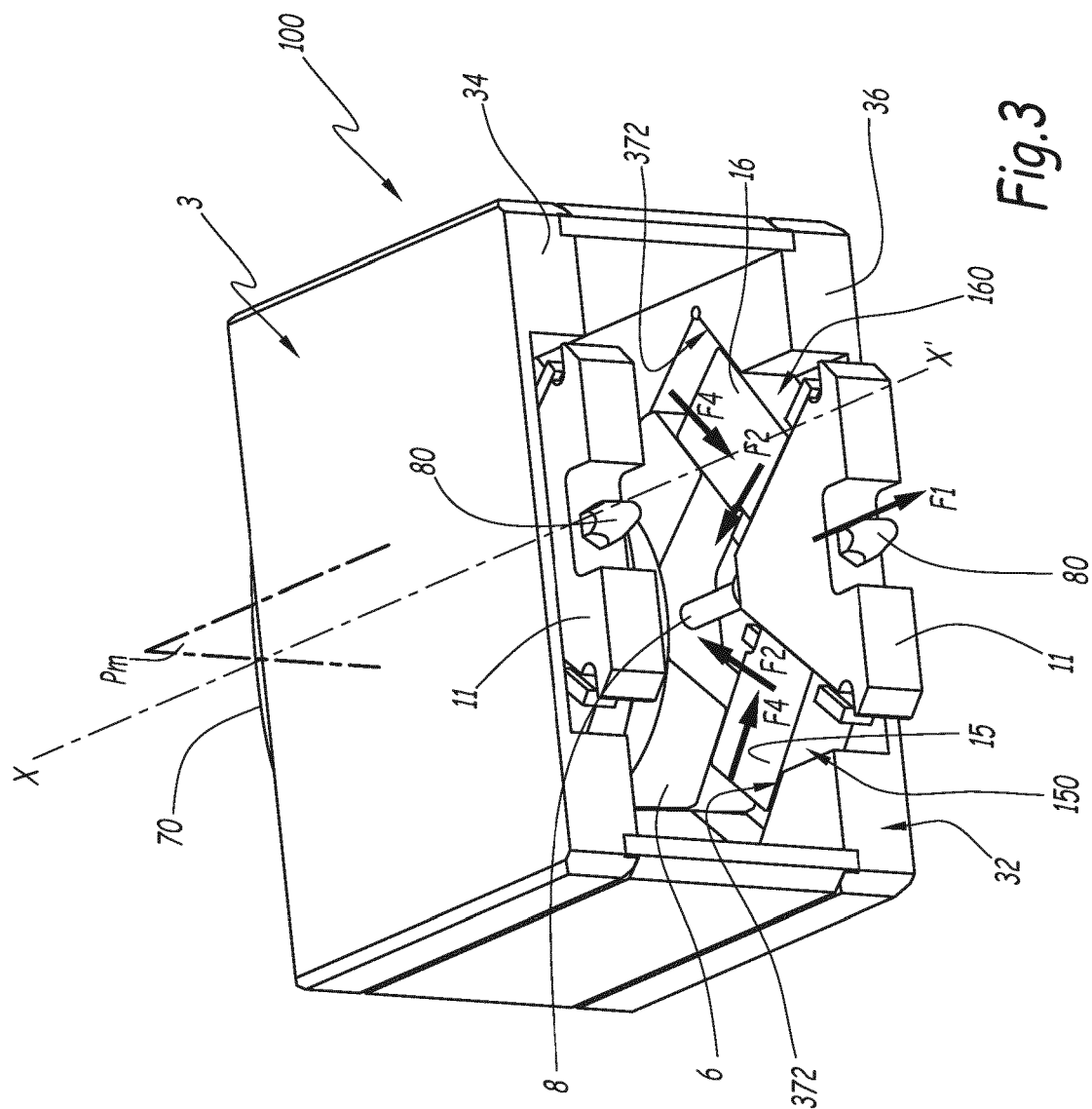


Fig. 3

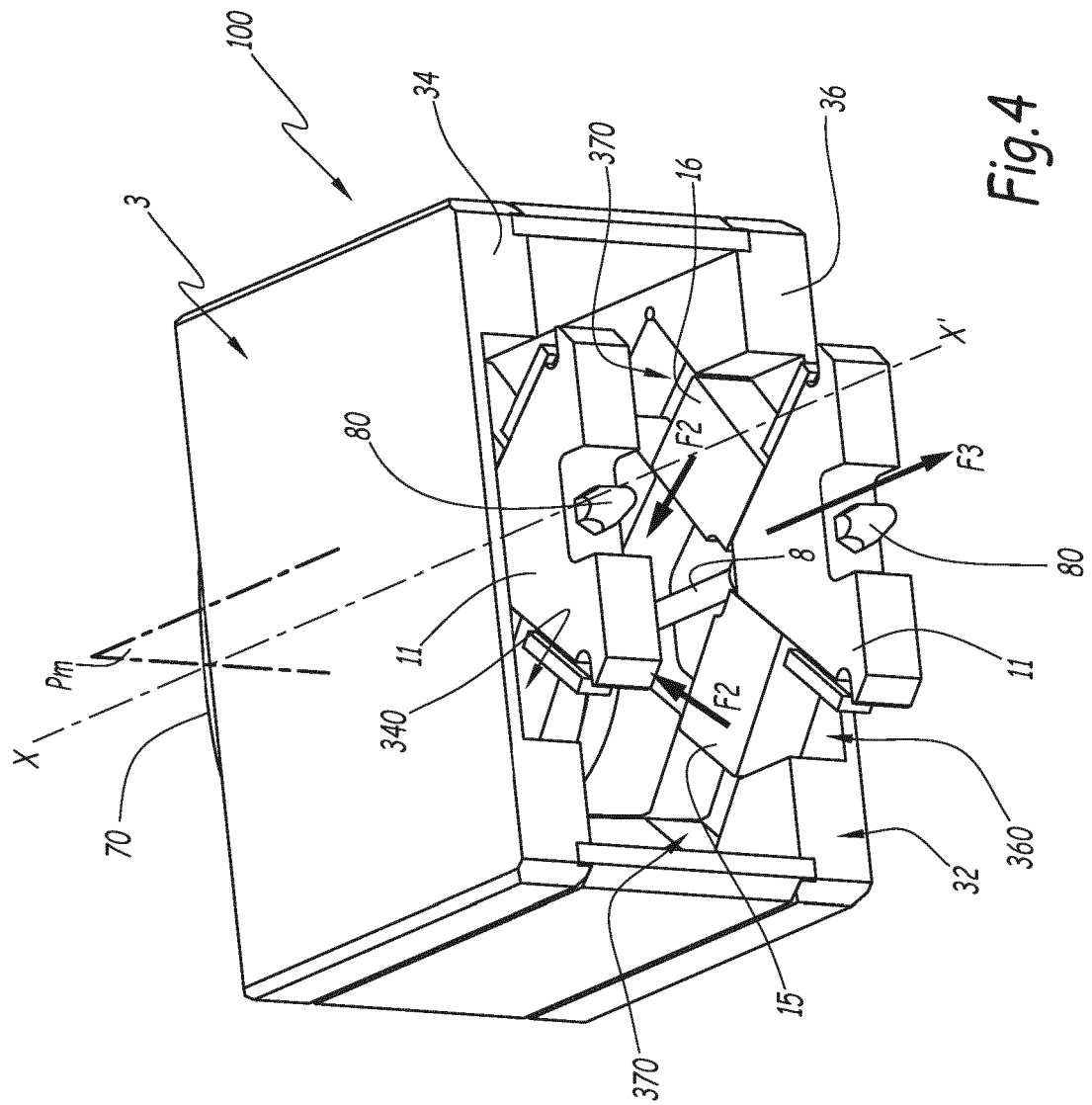
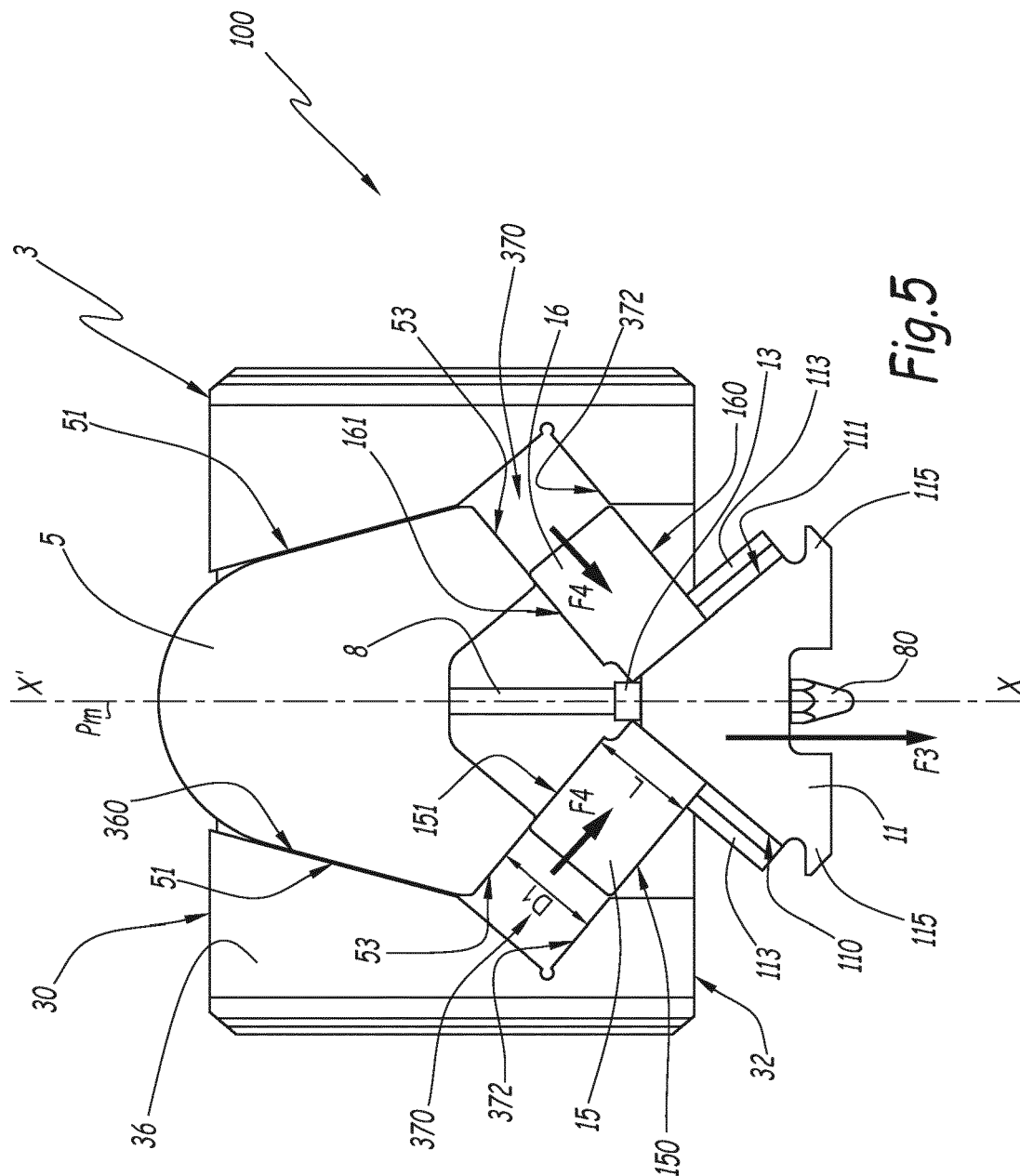


Fig. 4



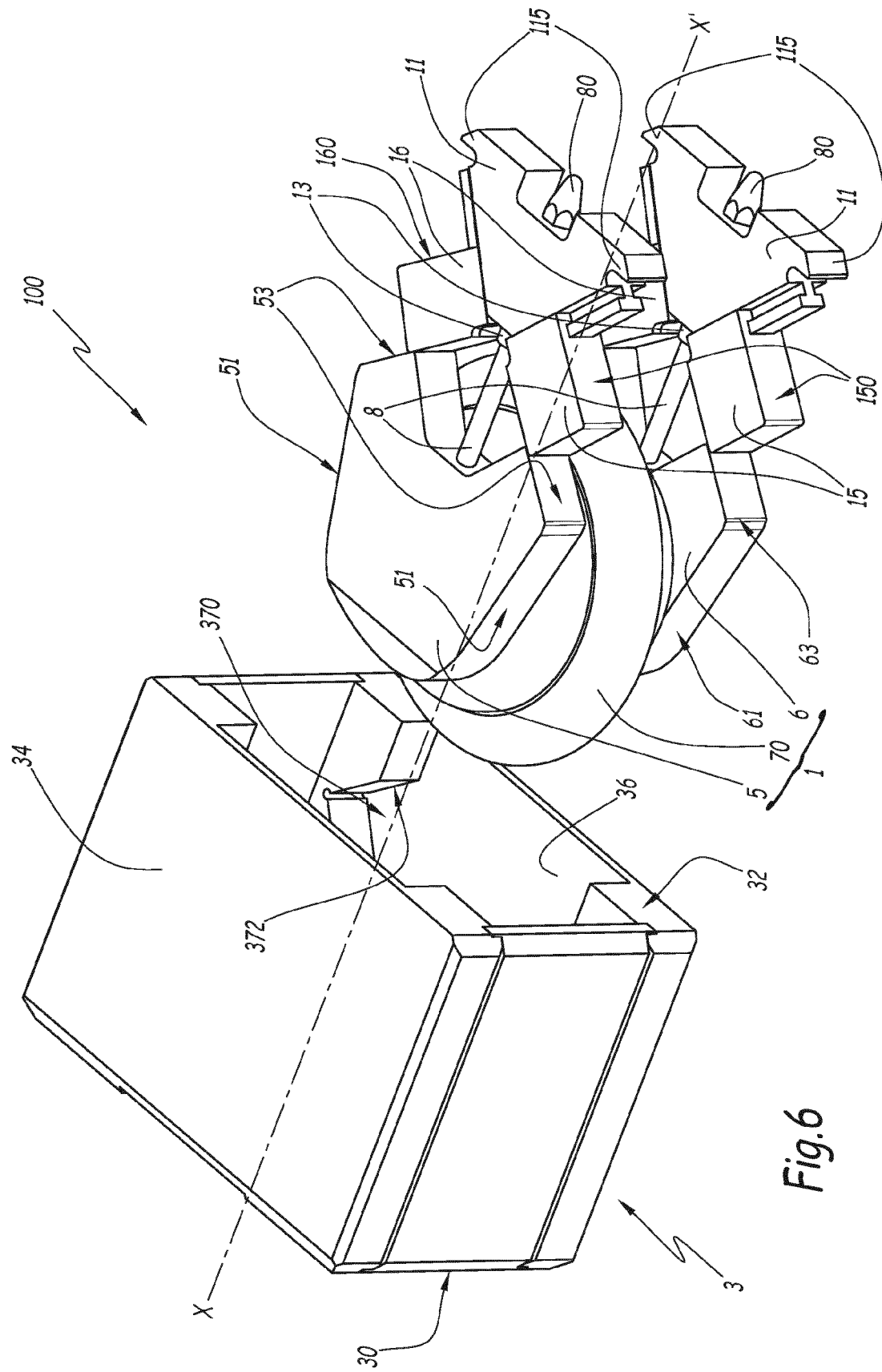


Fig. 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 18 9964

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	WO 2011/076616 A1 (BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS [FR]; DERYCKE JEAN-NOEL [FR]; RUBRECHT SEBAST) 30 juin 2011 (2011-06-30) * le document en entier *	1	INV. E21D9/10
A	EP 0 631 033 A1 (VOEST ALPINE BERGTECHNIK [AT] TAMROCK VOEST ALPINE BERGTECH [AT]) 28 décembre 1994 (1994-12-28) * le document en entier *	1	
A	US 2014/232167 A1 (EDELMAHN THOMAS JOSEF [DE] ET AL) 21 août 2014 (2014-08-21) * le document en entier *	1	
A	US 5 577 565 A (KOCAB JOHN P [US] ET AL) 26 novembre 1996 (1996-11-26) * le document en entier *	1	
A	AU 523 508 B2 (ROBBINS CO) 29 juillet 1982 (1982-07-29) * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E21D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		5 février 2016	Morrish, Susan
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 15 18 9964

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

05-02-2016

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2011076616 A1	30-06-2011	AU 2010335304 A1 CA 2785364 A1 DK 2516791 T3 EP 2516791 A1 ES 2477227 T3 HK 1176662 A1 JP 5738891 B2 JP 2013515181 A KR 20120130170 A SG 181877 A1 US 2013045055 A1 WO 2011076616 A1	09-08-2012 30-06-2011 18-08-2014 31-10-2012 16-07-2014 19-09-2014 24-06-2015 02-05-2013 29-11-2012 30-07-2012 21-02-2013 30-06-2011
EP 0631033 A1	28-12-1994	AT 399750 B DE 59405152 D1 EP 0631033 A1	25-07-1995 05-03-1998 28-12-1994
US 2014232167 A1	21-08-2014	AU 2012320931 A1 CA 2848938 A1 CN 103874828 A DE 102011114830 B3 EP 2764208 A2 JP 2014528527 A NZ 622696 A US 2014232167 A1 WO 2013050010 A2	10-04-2014 11-04-2013 18-06-2014 07-03-2013 13-08-2014 27-10-2014 24-12-2014 21-08-2014 11-04-2013
US 5577565 A	26-11-1996	AUCUN	
AU 523508 B2	29-07-1982	AU 523508 B2 AU 4964679 A	29-07-1982 12-02-1981

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- WO 2011076616 A [0003]