

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
PARIS
—

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 556 771

②1 N° d'enregistrement national :

83 20730

⑤1 Int Cl⁴ : E 21 D 20/02; E 21 C 5/00.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 16 décembre 1983.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 25 du 21 juin 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *Société anonyme dite : EIMCO-SE-
COMA. — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : Michel Combet.

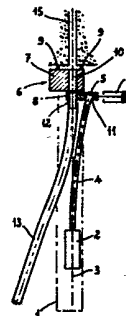
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Germain et Maureau.

⑤4 Tête avant de tourelle ou glissière d'appareil de foration, permettant l'injection de cartouches de résine.

⑤7 Cette tête avant 6 permet, après foration d'un trou 15, d'injecter une cartouche de résine sans modifier la position de la tourelle ou glissière 1. Une partie mobile 8, déplacée au moyen d'un vérin 14, possède un premier passage 1 traversé par la tige de foration 4 et un second passage 12 raccordé au tuyau 13 d'injection de cartouches de résine. Après foration du trou 15 et recul de la perforatrice 2, la partie mobile 8 est déplacée de manière à ce que la tige de foration 4 soit escamotée latéralement par flexion; le second passage 12 est simultanément amené dans l'axe du trou 15 pour permettre l'injection d'une ou plusieurs cartouches de résine.

Application au soutènement du toit des galeries de mines.



FR 2 556 771 - A1

**"Tête avant de tourelle ou glissière d'appareil de foration,
permettant l'injection de cartouches de résine"**

La présente invention concerne une tête avant de tourelle ou de glissière d'appareil de foration, utilisable notamment dans les galeries de mines, et permettant l'injection de cartouches de résine ou similaires après foration d'un trou, pour l'application des techniques de soutènement du "toit" des galeries de mines.

La technique de soutènement ancienne consiste, après avoir foré des trous dans le "toit" de la galerie, à engager dans chacun d'eux un boulon porteur à son extrémité d'un embout qui, par un effet d'expansion, vient s'ancrer dans le fond de ce trou, après quoi le serrage de ce boulon provoque la compression du terrain sous forme d'une colonne coaxiale audit boulon. Pour effectuer le forage du trou, la mise en place du boulon et le serrage du boulon, il est connu d'utiliser un appareil qui comporte une tourelle pivotante portant un chariot de foration et un chariot de boulonnage. Le premier chariot constitue une perforatrice permettant, dans un premier temps, de forer le trou ; ensuite la tourelle décrit une rotation autour de son axe de pivotement, matérialisé par une tige avec une pointe ancrée dans le "toit" de la galerie, de sorte que le deuxième chariot soit amené dans l'axe du trou précédemment foré, pour assurer l'introduction du boulon et son serrage. Un tel appareil est notamment décrit dans le brevet français N° I 359 297.

Le développement de la technique du soutènement a vu le remplacement des boulons à expansion par des boulons scellés à la résine, la résine utilisée se présentant sous la forme de cartouches allongées. Celles-ci peuvent être introduites manuellement dans le trou préalablement foré, avant la mise en place du boulon. Toutefois l'introduction manuelle des cartouches demande du temps et de la main-d'oeuvre ; en outre, elle est difficilement réalisable si le "toit" de la galerie se trouve à une hauteur importante. On a donc essayé de réduire l'intervention humaine dans cette opération, en adjoignant aux tourelles de foration et de boulonnage un dispositif d'injection de cartouches de résine. Après réalisation du trou, la tourelle est amenée par pivotement dans une position intermédiaire, pour laquelle le dispositif d'injection de cartouches est placé dans l'axe du boulon. Une ou plusieurs cartouches sont alors introduites dans le trou par des moyens mécaniques ou pneumatiques. Ensuite une deuxième rotation de la tourelle amène le chariot de boulon-

nage dans l'axe du trou ayant reçu la ou les cartouches de résine. Une tourelle de ce genre à "trois positions" est décrite, par exemple, dans la demande de brevet allemand publiée N° 2 222 646.

5 Dans le cas d'utilisation d'une telle tourelle, malgré l'ancrage de celle-ci dans le toit suivant son axe de pivotement, il subsiste le risque qu'après la première rotation de la tourelle le dispositif d'injection de cartouches ne soit pas amené exactement dans l'axe du trou foré dans la position initiale de la tourelle. Pour éviter cette difficulté, on a déjà envisagé une tourelle dans laquelle la foration du trou et
10 l'injection de cartouches de résine sont effectuées successivement sans modifier la position de la tourelle. A cet effet, il est prévu dans la tête avant de la tourelle un premier passage rectiligne pour la tige de foration, et un autre passage pour l'arrivée des cartouches de résine, cet autre passage débouchant dans le premier avec lequel il forme un
15 angle d'environ 30° (voir brevet US N° 4 398 850).

Ainsi, après réalisation d'un trou, la tige de foration est reculée et, sans déplacer la tourelle qui reste ancrée au rocher, on injecte la ou les cartouches de résine qui transitent par le second passage puis par le premier passage de la tête de la tourelle, pour s'introduire dans
20 le trou préalablement foré. Une seule rotation de la tourelle suffit alors, pour amener celle-ci dans une seconde position permettant le boulonnage, ce qui permet aussi de simplifier la structure de la tourelle.

Dans le cas de la tourelle ici considérée, chaque cartouche de résine doit franchir au cours de son trajet un coude assez prononcé
25 correspondant au raccordement entre les deux passages creusés dans la tête avant de la tourelle. Il en résulte divers inconvénients :

- Déviation de la cartouche par rapport à l'axe théorique d'injection lors du passage du coude, ce phénomène étant amplifié par l'usure des guides de tige de la tête avant ; la cartouche déviée a tendance
30 à accrocher l'entrée du trou foré.

- Frottement de la cartouche contre les parois des passages de la tête avant, ce frottement exigeant l'utilisation de cartouches renforcées et entraînant une perte d'énergie cinétique nuisible pour la pénétration de la cartouche au fond du trou foré ; cet inconvénient
35 est surtout sensible quand on envoie plusieurs cartouches dans le même trou.

- Le passage d'injection des cartouches débouchant dans le passage

de la tige de foration, le tuyau flexible d'injection n'est pas maintenu à l'abri des débris de roche et de l'eau provenant de la foration. Il faut alors réaliser un soufflage d'air comprimé dans ce tuyau pendant et/ou après la foration, d'où une perte de temps et des projections d'eau et de débris sur l'opérateur et sur l'appareil.

5 - La tête avant de la tourelle, avec ses deux passages raccordés suivant un coude, possède un encombrement relativement important notamment dans la direction longitudinale de la tourelle, ce qui limite la course de la perforatrice.

10 - La tête avant de la tourelle doit être entièrement remplacée si l'on souhaite effectuer la foration de trous et l'injection de cartouches avec des diamètres différents.

La présente invention élimine l'ensemble de ces inconvénients.

15 A cet effet, elle a essentiellement pour objet une tête avant de tourelle ou glissière d'appareil de foration, permettant l'injection de cartouches de résine ou similaires après foration d'un trou sans modifier la position de la tourelle ou de la glissière occupée lors de la foration, cette tête avant de tourelle ou glissière comportant une partie montée mobile sur son corps suivant une direction sensiblement transversale à la direction de la tige de foration, la partie mobile possédant 20 un premier passage prévu pour être traversé par la tige de foration et un second passage entièrement distinct du premier et raccordé à l'extrémité du tuyau d'injection de cartouches de résine, des moyens étant prévus pour déplacer ladite partie mobile entre une position de 25 foration, dans laquelle son premier passage est placé dans l'axe d'un canal de guidage appartenant au corps de la tête avant, et une position d'injection dans laquelle son second passage est amené dans l'axe du canal de guidage, la tige de foration engagée dans le premier passage de la partie mobile se trouvant alors escamotée latéralement par flexion.

30 Ainsi, lorsque la partie mobile de la tête avant se trouve dans sa première position, la tige de foration peut être poussée au travers du premier passage de cette partie mobile et du canal du corps de la tête, pour la foration du trou. Ensuite après recul de la perforatrice, la tige de foration est escamotée sur le côté par flexion en déplaçant 35 la partie mobile, celle-ci étant actionnée par un vérin ou autre moyen de commande ; simultanément le second passage, auquel est raccordée l'extrémité du tuyau d'injection, est placé en face du canal du corps

de la tête, donc du trou précédemment foré. L'injection de la cartouche s'effectue alors en ligne avec le trou foré, sans aucun coude sur le trajet de la cartouche donc sans risque de déviation par rapport au trou et avec peu de frottement, ce qui limite les pertes d'énergie cinétique de la cartouche et améliore sa pénétration dans le fond de trou. Il en résulte aussi que l'usure des guides de la tige de foration a peu d'influence sur la réussite de l'injection de la cartouche.

Par ailleurs, grâce à l'invention, le tuyau d'injection de cartouches est écarté de l'axe du trou dans la position de foration de la partie mobile de la tête, donc se trouve à l'abri des débris de roche et de l'eau dégagés par la foration. Ceci évite le nettoyage du tuyau au moyen d'air comprimé pendant et/ou après la foration, donc réduit les pertes de temps et supprime les projections d'eau et de débris sur l'opérateur et sur l'appareil.

Suivant une forme de réalisation particulière de cette tête avant de tourelle ou glissière d'appareil de foration, la partie mobile se compose d'une première pièce qui comporte le passage prévu pour être traversé par la tige de foration et qui est montée coulissante sur le corps de la tête avant suivant une direction perpendiculaire à la direction de la tige de foration, et d'une seconde pièce qui comporte le passage raccordé à l'extrémité du tuyau d'injection et qui est montée pivotante sur le corps de la tête avant autour d'un axe perpendiculaire à la direction de la tige de foration, des moyens de liaison mécanique étant prévus entre la pièce coulissante et la pièce pivotante. Selon un mode d'exécution, il est prévu un vérin articulé d'une part sur le corps de la tête avant et d'autre part sur la pièce pivotante, pour déplacer directement cette pièce pivotante entre les deux positions, tandis qu'au moins une biellette est articulée d'une part sur la pièce coulissante et d'autre part sur la pièce pivotante, pour transmettre le mouvement de cette dernière à la pièce coulissante.

Cette construction rend l'ensemble compact et permet notamment d'avoir une longueur plus faible qu'une tête avant de tourelle avec trajet en coude des cartouches, tout en améliorant la longueur de guidage de la tige de foration, ce qui a son importance pour la rectitude du trou, l'usure de la tête avant et la durée de vie des tiges de foration, et ce qui permet d'augmenter la course de la perforatrice. Un espace libre peut être ménagé entre la pièce coulissante traversée par la tige

de foration et la pièce pivotante raccordée au tuyau d'injection de cartouches de résine, pour que lors du passage de la position de foration à la position d'injection les débris de roche et l'eau ayant pu rester prisonniers de la tête avant se dégagent d'eux-mêmes vers le bas de la tourelle ou de la glissière, ce qui permet d'injecter la cartouche sans précaution particulière de nettoyage préalable par air comprimé.

Enfin, la configuration de la tête avant de tourelle ou glissière de foration selon l'invention donne la possibilité de forer des trous et d'injecter des cartouches de diamètres différents, en remplaçant uniquement les pièces d'usure et en conservant le corps de la tête avant.

De toute façon, l'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple non limitatif une forme d'exécution de cette tête avant de tourelle ou glissière d'appareil de foration :

Figures 1,2,3 et 4 sont des schémas de principe d'une tête avant conforme à l'invention, représentée dans diverses positions successives du cycle de foration d'un trou et d'injection d'une cartouche de résine ;

figure 5 est une vue de côté détaillée avec coupes partielles, de la tête avant conforme à l'invention, montrée en position de foration ;

Figure 6 est une vue en plan par dessous, avec coupe partielle, correspondant à figure 5 ;

Figures 7 et 8 sont des vues en coupe schématiques de la tête avant des figures 5 et 6, respectivement en position de foration et en position d'injection ;

Figure 9 représente seule la pièce pivotante raccordée au tuyau d'injection, vue suivant la flèche (F) de figure 5 et avec coupe partielle.

Sur les figures 1 à 4 est indiquée très schématiquement une tourelle ou glissière de foration (1), portant une perforatrice (2) se déplaçant suivant un axe longitudinal (3) et entraînant une tige de foration (4) terminée par un taillant (5). A l'extrémité de la tourelle ou glissière (1) est montée la tête avant (6) qui fait l'objet de la présente invention.

La tête avant (6) de la tourelle ou glissière (1) comprend un corps fixe (7) et une partie (8) mobile par rapport au corps (7) suivant une direction sensiblement transversale à l'axe (3). Le corps (7) de la tête avant (6) est muni de pointes (9) pour son ancrage au rocher, et il comporte un canal de guidage (10) ménagé suivant l'axe (3).

La partie mobile (8), située au-dessous du corps (7), possède deux

passages distincts (11 et 12). Le premier passage (11) se présente comme une simple ouverture, alors que le second passage (12) est raccordé à l'extrémité d'un tuyau flexible (13) destiné à l'injection de cartouches de résine. Un vérin à double effet (14) est attelé à la partie mobile (8) pour la déplacer entre deux positions d'utilisation.

La tête avant (6) se trouvant ancrée au rocher par les pointes (9), la partie mobile (8) est initialement placée dans une position dite de foration, dans laquelle l'axe de son premier passage (11) est positionné suivant l'axe (3) - voir figure 1. La perforatrice (2) est alors actionnée pour pousser la tige de foration (4) à travers le premier passage (11) de la partie mobile (8) et le canal (10) du corps (7) de la tête avant (6), en vue d'effectuer la foration d'un trou (15) - voir figure 2.

Après exécution de trou (15), la perforatrice (2) est ramenée en arrière jusqu'à ce que la tige de foration (4) échappe au corps (7). Lorsque le taillant (5) de la tige (4) arrive au niveau du premier passage (11) de la partie mobile (8), la perforatrice (2) est immobilisée. Puis le vérin (14) est mis en action de manière à déplacer la partie mobile (8) vers une position dite d'injection, dans laquelle la tige de foration (4) se trouve escamotée sur le côté par flexion, comme montré sur la figure 3.

Simultanément, le déplacement de la partie mobile (8) amène le second passage (12) de celle-ci sur l'axe (3), dans le prolongement du canal (10) du corps (7). L'extrémité du tuyau flexible (13) se trouve ainsi amenée en face du trou (15) préalablement foré, et ce tuyau (13) permet alors d'effectuer l'injection d'une cartouche de résine (16) dans le trou (15), par de l'air comprimé ou tout autre moyen - voir figure 4.

Ensuite le vérin (14) est mis en action en sens inverse pour ramener entièrement la tige de foration (4) sur l'axe (3), dans sa position initiale. Il peut alors être procédé à la pose d'un boulon d'ancrage. Dans le cas d'une tourelle de foration et de boulonnage, celle-ci est pivotée de manière à amener le chariot de boulonnage dans l'axe du trou foré (15). Dans le cas d'une simple glissière de foration, on procède évidemment d'une manière différente pour réaliser le boulonnage.

La partie mobile (8) de la tête avant (6), représentée comme une pièce coulissante monobloc sur les schémas de principe des figures 1 à 4, est composée de deux pièces distinctes dans une forme d'exécution

particulière illustrée par les figures suivantes 5 à 9. Ces figures montrent de façon détaillée la tête avant (6) avec son corps (7), son attache (17) pour sa fixation sur la tourelle ou la glissière, et ses pointes d'ancrage (9).

5 Le premier élément de la partie mobile (8) est une pièce (18) montée coulissante dans des glissières (19) du corps (7) suivant une direction perpendiculaire à l'axe (3). La pièce coulissante (18) comporte le passage (11) prévu pour être traversé par la tige de foration (4).

10 Le second élément de la partie mobile (8) est une pièce (20) montée pivotante sur le corps (7), autour d'un axe de rotation (21) perpendiculaire à l'axe (3), de sorte que cette pièce (20) se déplace dans le même plan que la pièce coulissante (18). La pièce pivotante (20) comporte le passage (12), muni d'un raccord (22) pour la fixation de l'extrémité du tuyau flexible (13) d'injection des cartouches - voir figures 7 et 8.

15 La pièce pivotante (20), représentée seule sur la figure 9 comporte un bloc central (23) présentant le passage (12) et solidaire d'un levier en forme de chape (24). Celle-ci est montée pivotante sur deux tourillons (25) situés de part et d'autre du corps (7). Le vérin de commande (14) est articulé d'une part autour d'un axe (26) sur le corps (7), et d'autre part autour d'un axe (27) sur l'un des deux bras de la chape (24).

20 La pièce coulissante (18) est reliée à la pièce pivotante (20) par l'intermédiaire de deux biellettes parallèles (28) articulées d'une part autour d'un axe commun (29) sur la pièce coulissante (18), et d'autre part autour d'un axe commun (30) sur le bloc central (23) de la pièce pivotante (20).

Ainsi, le vérin (14) commande directement la rotation de la pièce pivotante (20) autour de l'axe (21), et la pièce pivotante (20) transmet par l'intermédiaire des biellettes (28) son mouvement à la pièce coulissante (18), pour déplacer celle-ci le long des glissières (19).

30 Les figures 5,6 et 7 montrent la pièce coulissante (18) et la pièce pivotante (20) dans la position de foration. Le passage (11) de la pièce coulissante (18) est alors centré sur l'axe (3), tandis que l'axe (31) du passage (13) de la pièce pivotante (20) forme un certain angle (α), par exemple de l'ordre de 35°, avec l'axe (3). Dans cette position de foration, 35 comme le montre la figure 7, l'extrémité du tuyau flexible d'injection (13) est suffisamment décalée sur le côté pour permettre au nez de la perforatrice (2) d'être approché très près de la tête avant (6).

En position d'injection, représentée sur la figure 8, la pièce coulissante (18) est décalée latéralement de manière à écarter la tige de foration (4) de l'axe (3) par flexion, selon le principe exposé plus haut. La rotation de la pièce pivotante (20) a alors amené l'axe (31) de son passage (12) en coïncidence avec l'axe (3).

Les figures 7 et 8 montrent par ailleurs que le corps (7) de la tête avant (6) reçoit un guide de tige amovible (32) qui délimite le canal de guidage (10). Pour changer de diamètre de foration, il suffit de remplacer le guide de tige (32) par un autre, et d'échanger aussi la pièce coulissante (18), le corps (7) restant en place.

Enfin, il est à noter qu'entre la pièce coulissante (18) et la pièce pivotante (20) il subsiste un espace libre (33) qui, s'il est prévu suffisamment important, permet l'évacuation par gravité des débris de roche et de l'eau, lors du passage de la position de foration à la position d'injection.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas à la seule forme d'exécution de cette tête avant de tourelle ou glissière d'appareil de foration qui a été décrite ci-dessus, à titre d'exemple ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes de réalisation et d'application fondées sur le même principe. Ainsi l'on ne s'éloignerait pas de l'esprit de l'invention par le recours à des moyens équivalents, par exemple en remplaçant le vérin par un moyen de commande quelconque, ou par une utilisation quelque peu modifiée, dans laquelle les cartouches de résine seraient remplacées par des produits similaires.

REVENDEICATIONS

1. Tête avant de tourelle ou glissière d'appareil de foration, permettant l'injection de cartouches de résine ou similaires après foration d'un trou sans modifier la position de la tourelle ou de la glissière (1) occupée lors de la foration, caractérisée en ce qu'elle comporte une partie (8) montée mobile sur son corps (7) suivant une direction sensiblement transversale à la direction (3) de la tige de foration (4), la partie mobile (8) possédant un premier passage (11) prévu pour être traversé par la tige de foration (4), et un second passage (12) entièrement distinct du premier et raccordé à l'extrémité du tuyau (13) d'injection de cartouches de résine (16), des moyens (14) étant prévus pour déplacer ladite partie mobile (8) entre une position de foration, dans laquelle son premier passage (11) est placé dans l'axe d'un canal de guidage (10) appartenant au corps (7) de la tête avant (6), et une position d'injection dans laquelle son second passage (12) est amené dans l'axe du canal de guidage (10), la tige de foration (4) engagée dans le premier passage (11) de la partie mobile (7) se trouvant alors escamotée latéralement par flexion.

2. Tête avant de tourelle ou glissière d'appareil de foration selon la revendication 1, caractérisée en ce que sa partie mobile (8) se compose d'une première pièce (18) qui comporte le passage (11) prévu pour être traversé par la tige de foration (4) et qui est montée coulissante sur le corps (7) de la tête avant (6) suivant une direction perpendiculaire à la direction (3) de la tige de foration (4) et d'une seconde pièce (20) qui comporte le passage (12) raccordé à l'extrémité du tuyau (13) d'injection de cartouches de résine (16) et qui est montée pivotante sur le corps (7) de la tête avant (6) autour d'un axe (21) perpendiculaire à la direction (3) de la tige de foration (4), des moyens de liaison mécanique (28,29,30) étant prévus entre la pièce coulissante (18) et la pièce pivotante (20).

3. Tête avant de tourelle ou glissière d'appareil de foration selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'un vérin (14) est articulé d'une part sur le corps (7) de la tête avant (6) et d'autre part sur la pièce pivotante (20), pour déplacer directement cette pièce pivotante entre les deux positions, tandis qu'au moins une biellette (28) est articulée d'une part sur la pièce coulissante (18) et d'autre part sur la pièce pivotante (20), pour transmettre le mouvement de cette dernière à la pièce coulissante (18).

4. Tête avant de tourelle ou glissière d'appareil de foration selon la revendication 3, caractérisée en ce que la pièce pivotante (20) comporte un bloc central (23) présentant le passage (12) raccordé à l'extrémité du tuyau d'injection (13) et solidaire d'un levier en forme de chape (24) monté pivotant sur deux tourillons (25) situés de part et d'autre du corps (7) de la tête avant (6), le vérin de commande (14) étant articulé sur l'un des deux bras de la chape (14).

5. Tête avant de tourelle ou glissière d'appareil de foration selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisée en ce qu'un espace libre (33) est ménagé entre la pièce coulissante (18) traversée par la tige de foration (4) et la pièce pivotante (20) raccordée au tuyau (13) d'injection de cartouches de résine (16), pour permettre le dégagement des débris de roche et de l'eau lors du passage de la position de foration à la position d'injection.

15. 6. Tête avant de tourelle ou glissière d'appareil de foration selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le canal de guidage (10) du corps (7) de cette tête avant (6) est délimité par un guide de tige amovible (32).

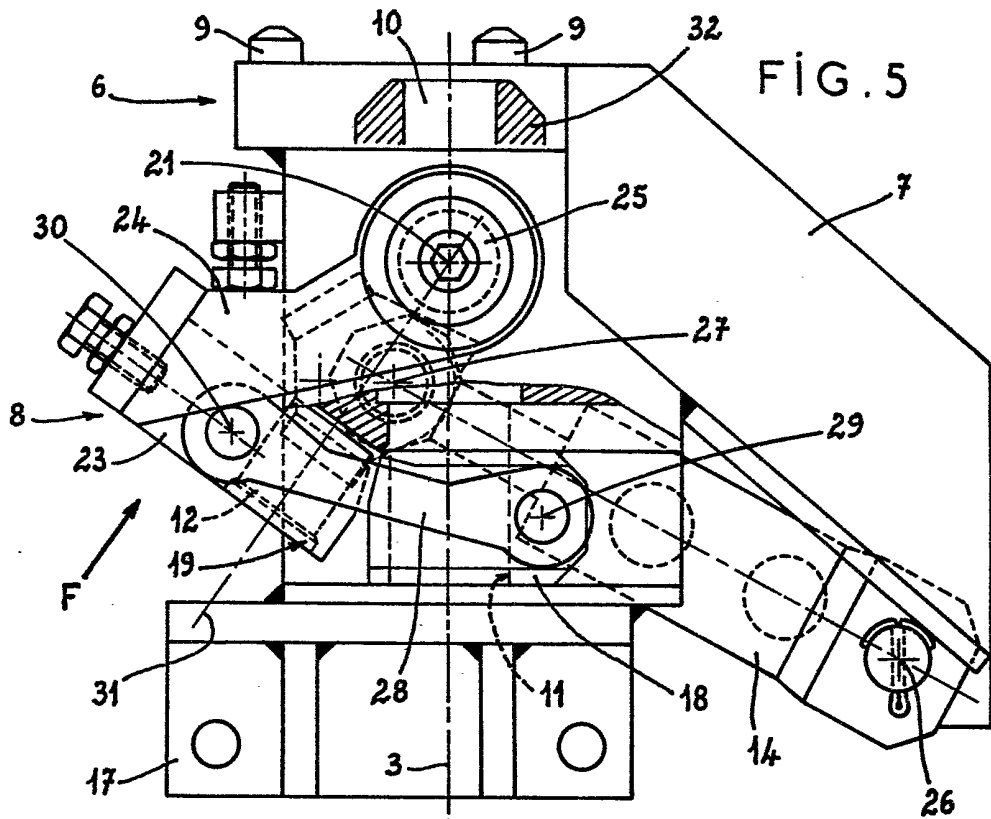


FIG. 5

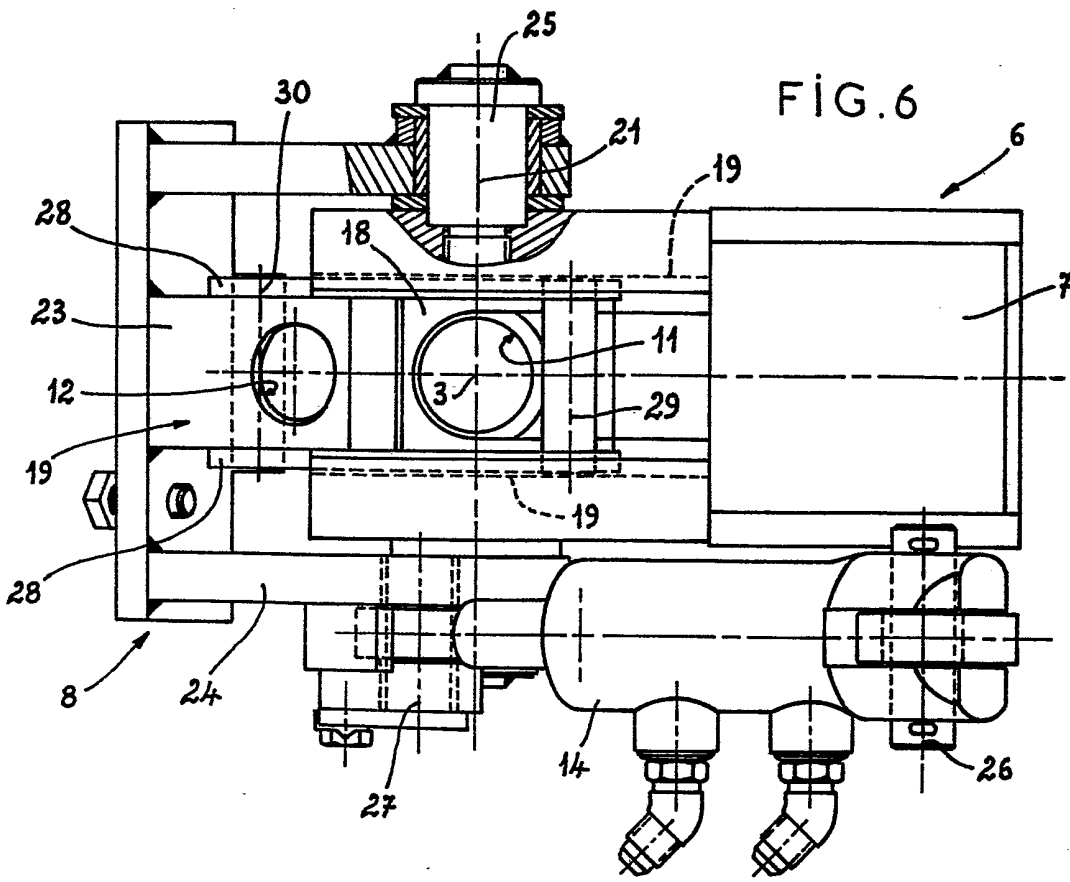


FIG. 6

FIG. 8

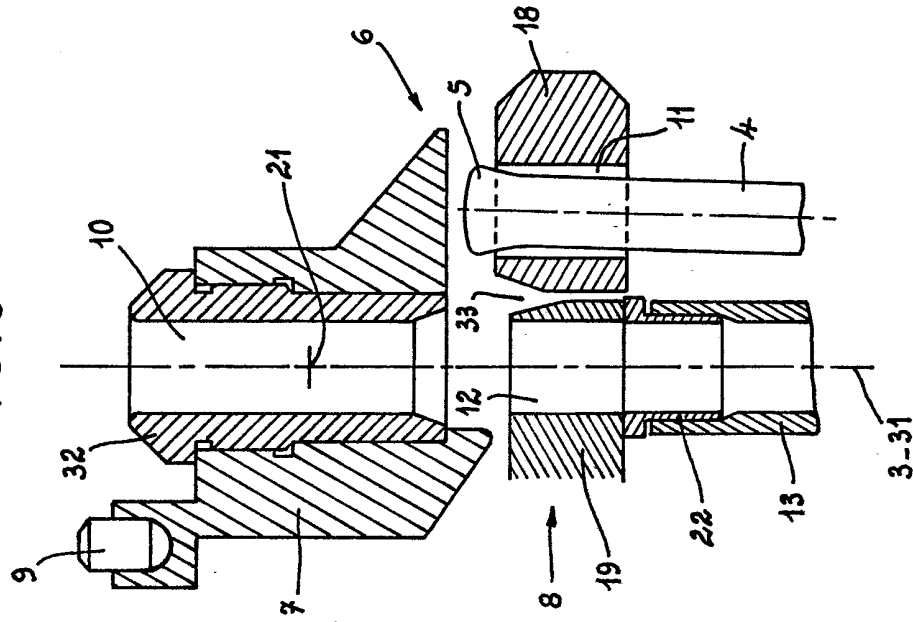


FIG. 7

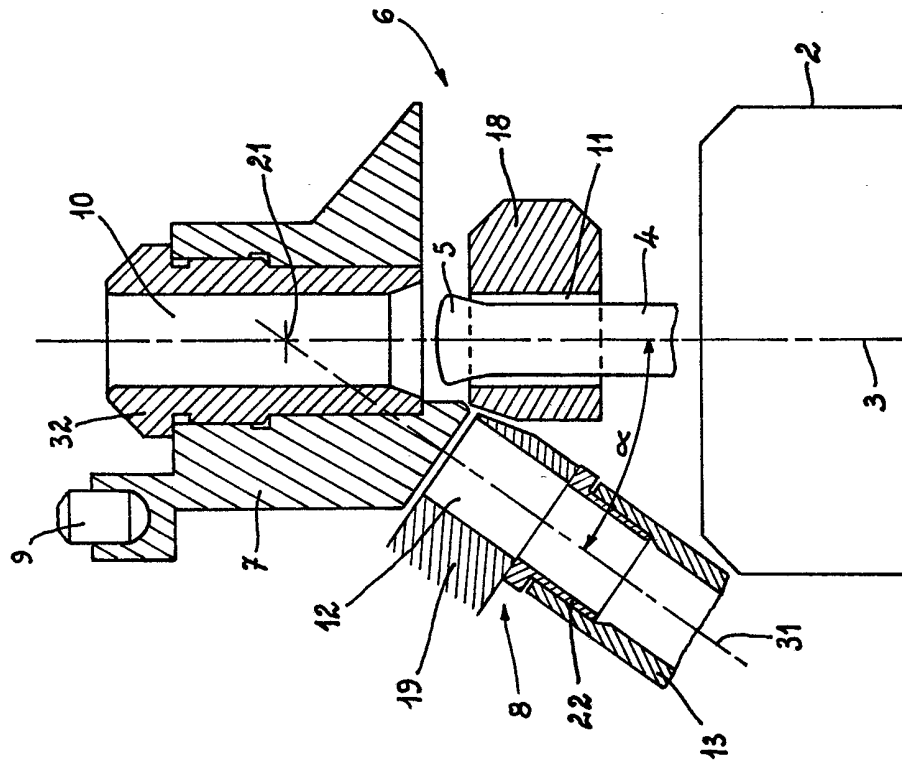


FIG. 9

