



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Numéro de publication:

0 170 548
B1

⑫

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet:
19.04.89

⑤① Int. Cl. 4: **E 21 B 10/60, E 21 B 10/38**

②① Numéro de dépôt: **85401183.0**

②② Date de dépôt: **14.06.85**

⑤④ **Méthode et perfectionnement aux outils de forage permettant une grande efficacité du nettoyage du front de taille.**

③① Priorité: **27.06.84 FR 8410123**

④③ Date de publication de la demande:
05.02.86 Bulletin 86/6

④⑤ Mention de la délivrance du brevet:
19.04.89 Bulletin 89/16

⑧④ Etats contractants désignés:
BE DE GB IT NL

⑤⑥ Documents cités:
GB-A-2 047 308
US-A-3 645 346
US-A-3 838 742
US-A-4 323 130

⑦③ Titulaire: **INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE, 4, Avenue de Bois-Préau, F-92502 Rueil-Malmaison (FR)**

⑦② Inventeur: **Bardin, Christian, 25, rue Charles Duport, F-92270 Bois-Colombes (FR)**
Inventeur: **Cholet, Henri, 10, allée des Lilas, F-78230 Le Pecq (FR)**

⑦④ Mandataire: **Aubel, Pierre, Institut Français du Pétrole Département Brevets 4, avenue de Bois-Préau, F-92502 Rueil-Malmaison (FR)**

EP 0 170 548 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un outil de forage rotatif amélioré à grande efficacité du nettoyage du front de taille.

On connaît déjà des outils de forage rotatifs comportant un corps dont une première extrémité se raccorde à des moyens d'entraînement en rotation et dont la seconde extrémité délimite le front de taille. De tels outils sont décrits dans les brevets américains US-A-3 645 346, US-A-4 323.130 et US-A-3 838 742 et britannique GB-A-2 047 308.

L'outil décrit dans le brevet US-A-4 323 130 présente une seule duse centrale faisant un angle de 30° par rapport à l'axe de l'outil.

On sait également réaliser une amélioration du nettoyage du front de taille et de l'évacuation des déblais en positionnant des duses dont les jets sont inclinés par rapport au front de taille et percutent donc la paroi sous un angle d'incidence différent de 90°.

Un inconvénient de l'art antérieur réside dans le fait que la répartition actuellement adoptée pour ces jets n'est pas favorable à un bon nettoyage de la partie centrale de l'outil, ce qui limite les performances en vitesse d'avancement de l'outil et en augmente l'usure.

L'objet de la présente invention est de proposer une amélioration aux outils de forage de manière à en accroître les performances par un balayage plus efficace des déblais sur le front de taille et plus particulièrement dans la partie centrale, ou zone centrale, de l'outil.

La présente invention peut être appliquée à des outils de forage ou trépan travaillant par enlèvement de copeaux (outil à lames) ou par abrasion. Les premiers outils mentionnés comportent généralement des éléments de coupe en diamant synthétique polycristallin, les seconds comportent généralement des diamants naturels.

Cet objectif est obtenu selon la présente invention, en orientant au moins un jet incliné de façon préférentielle vers la partie centrale de l'outil les autres jets ne venant pas contrarier ce premier jet.

Dans le présent texte, on désigne généralement par vitesse, la vitesse moyenne obtenue à partir de l'intégration des vitesses sur la plus courte distance séparant l'outil de la formation géologique.

Le ou les jets orientés préférentiellement vers la partie centrale de l'outil doivent être positionnés de façon à ce que le vecteur obtenu par la projection orthogonale sur un plan perpendiculaire à l'axe de l'outil de la vitesse de l'écoulement dans la partie centrale de l'outil soit non nul. Ce vecteur sera dit vecteur de vitesse efficace. A ce ou ces jets orientés préférentiellement vers la partie centrale de l'outil seront avantageusement associés un ou plusieurs jets dont l'écoulement s'éloigne de façon préférentielle de la partie centrale de l'outil, ce ou ces jets ne se trouvant pas sur le

segment de droite passant par l'axe de l'outil et le point de départ d'un jet orienté préférentiellement vers la partie centrale de l'outil; ce segment de droite sus-mentionné est limité par l'axe de l'outil et par le point de départ du jet orienté préférentiellement vers la partie centrale de l'outil.

Ainsi, la présente invention concerne une méthode améliorant le déblaiement d'un outil de forage tournant, notamment sur lui-même en fonctionnement, autour d'un axe propre, ou axe de l'outil. Cet outil comporte un corps dont une première extrémité est adaptée à se raccorder à des moyens d'entraînement en rotation et dont la seconde extrémité délimite le front de taille, la zone de la seconde extrémité voisine dudit axe est appelée partie centrale de l'outil, l'outil comporte au moins une duse.

Plus exactement, la partie centrale, ou zone centrale de l'outil est définie par la partie de l'outil voisine du centre de l'outil. Ce centre est lui-même défini comme étant l'intersection de l'axe propre de l'outil avec la surface extérieure de l'outil.

La méthode selon l'invention est caractérisée de plus en ce que ladite duse est positionnée pour produire un écoulement orienté vers la partie centrale de l'outil, le vecteur obtenu par la projection orthogonale sur un plan perpendiculaire à l'axe de l'outil de la vitesse dudit écoulement dans la partie centrale de l'outil étant non nul en tout point de la partie centrale de l'outil. Ledit vecteur sera qualifié de vecteur de vitesse efficace comme cela a déjà été mentionné précédemment. La présente invention se caractérise en ce que l'outil comporte au moins une duse supplémentaire adaptée à produire des écoulements ayant une composante de vitesse tangentielle non nulle, par rapport à un cercle centré sur un point appartenant à l'axe de l'outil.

La méthode selon l'invention peut s'appliquer au cas d'un outil comportant plusieurs duses. Dans ce cas ces duses sont positionnées et dimensionnées pour produire un écoulement résultant au centre de l'outil dont le vecteur de vitesse efficace est non nul en tout point de la partie centrale de l'outil.

Suivant une variante de la méthode selon l'invention, la ou les duses sont positionnées de telle sorte qu'il existe au moins un axe, dit axe de circulation, appartenant au plan perpendiculaire à l'axe de l'outil. Les projections orthogonales sur cet axe des différents vecteurs de vitesse efficace de la partie centrale de l'outil sont appelés vecteurs de circulation. Selon la présente variante, tous les vecteurs de circulation sont orientés dans le même sens.

Bien entendu, ledit axe peut être une ligne courbe. Mais de préférence, il s'agira d'un axe droit passant par l'axe de l'outil.

La présente invention concerne également un outil de forage pour la mise en oeuvre de la méthode et de ces variantes exposées précédemment.

Cet outil est caractérisé en ce qu'il comporte en combinaison au moins une première duse d'injection positionnée en un premier endroit de l'outil, ladite duse comportant un canal d'injection dont l'axe est orienté sensiblement vers la zone centrale de l'outil et au moins une duse supplémentaire adaptée à produire des écoulements ayant une composante de vitesse tangentielle non nulle par rapport à un cercle centré sur un point appartenant à l'axe de l'outil.

Selon une variante de réalisation, l'outil selon l'invention peut comporter au moins une deuxième duse positionnée sur le côté de l'outil opposé à celui contenant la première duse, ledit côté opposé étant défini par la portion de l'outil située dans le demi-espace délimité par un premier plan passant par l'axe de l'outil, perpendiculaire à un deuxième plan contenant un point de l'orifice d'injection de ladite première duse ainsi que l'axe de l'outil et ne contenant pas ladite première duse, ladite duse comprenant un canal d'injection adapté à produire un écoulement sensiblement orienté dans la direction opposée à celle définie par la zone centrale de l'outil.

Selon une autre variante, la deuxième duse d'injection peut être positionnée sur l'outil sensiblement dans un demi-plan appartenant au deuxième plan, ce demi-plan étant délimité par l'axe de l'outil et ne contient pas la première duse.

Selon une autre variante, l'outil peut comporter plusieurs duses d'injection de fluide ayant des canaux d'injection de fluide dont l'axe est orienté vers la zone centrale de l'outil. Ces duses étant positionnées sur l'outil d'un même côté par rapport à un plan passant par l'axe de l'outil.

Selon une autre variante, l'outil peut comporter une troisième duse comportant un troisième canal, ladite troisième duse étant positionnée sensiblement au voisinage de ladite première duse, l'axe dudit troisième canal étant orienté sensiblement dans le sens opposé à celui de la première duse.

La présente invention sera mieux comprise et ses avantages apparaîtront plus clairement à la description qui suit d'un exemple particulier, nullement limitatif illustré par les figures ci-annexées parmi lesquelles:

- la figure 1 représente un outil de forage comportant des améliorations selon la présente invention,
- la figure 2 montre une duse,
- les figures 3 et 4 représentent des schémas permettant de définir différents angles,
- la figure 5 représente un outil comportant une duse de forme allongée,
- la figure 6 représente un outil de forage comportant plusieurs duses,
- la figure 7 représente un diagramme comparatif de l'efficacité d'un outil selon l'art antérieur et d'un outil selon la présente invention.

Sur la figure 1, la référence 1 désigne dans son

ensemble le corps de l'outil de forage ou trépan selon l'invention qui sera, par exemple, réalisé en acier spécial. A une première de ses extrémités, cet outil est adapté à se raccorder à des moyens d'entraînement en rotation, par exemple par l'intermédiaire d'un filetage 2. Ces moyens d'entraînement de l'outil en rotation comprendront un porte-outil dont le trépan est rendu solidaire, et qui fait partie de la colonne de forage rotary, ou qui peut être directement entraîné en rotation par le rotor d'un moteur de fond.

La seconde extrémité ou tête 3 du trépan comporte une face délimitant le front de taille de l'outil, cette face comportant une pluralité de moyens de destruction 4 de la formation à forer.

La référence 5 représente l'axe de l'outil et la référence 6 représente la partie centrale ou zone centrale, de l'outil qui peut être délimitée à titre d'exemple par la partie de la surface de la seconde extrémité de l'outil comprise à l'intérieur d'un cylindre dont l'axe coïncide avec l'axe de l'outil 5 et dont le diamètre est égal au diamètre extérieur de l'outil divisé par trois.

Le nettoyage des déblais et leur évacuation se font par une circulation du fluide de forage qui est amené par le train de tiges jusque dans la cavité intérieure 7 du trépan. Le fluide est ensuite distribué grâce à un perçage 16 à au moins une première duse 9 ayant un canal d'injection du fluide dont l'axe 17 est orienté sensiblement vers la zone centrale 6 de l'outil.

Dans la présente description, on entend par canal d'injection de la duse la partie de la duse qui va orienter la direction du jet, ainsi sur la figure 2, le canal de la duse 18 correspond au passage 19. L'axe 20 du canal 19 de la duse 18 peut être défini comme la direction résultante de l'écoulement, ou du jet, produit par ce canal 19.

Dans la présente description, l'axe 20 du canal 19 de la duse 18 est supposé être orienté dans le sens de l'écoulement produit par la duse, ce sens est indiqué sur la figure 2 par la flèche 22.

Il est bien évident que l'on ne sortira pas du cadre de la présente invention en utilisant des duses ayant des sections de passage de diverses formes, ce qui demeure important étant la direction et plus exactement l'orientation de l'axe de ces duses telles que définies précédemment.

Le fluide issu de la duse 9 est évacué par l'annulaire 8 (Fig. 1).

Le trépan 1 de la figure 1 comporte une deuxième duse 23 qui possède un axe 24 orienté vers l'annulaire 8.

Cette deuxième duse est située du côté du trépan 25 opposé à celui contenant la première duse et qui porte la référence 26.

Le côté dit opposé 25 est défini par la portion de l'outil située dans le demi-espace délimité par un premier plan passant par l'axe de l'outil perpendiculaire à un deuxième plan contenant un point de l'orifice d'injection de la première duse 9 ainsi que l'axe du trépan et qui ne contient pas la première duse 9. Dans le cas de la figure 1, le deuxième plan correspond au plan de la figure

elle-même.

Le trépan de la figure 1 comporte une troisième duse 27 qui peut être alimentée par le même perçage 16 que celui qui alimente la première duse 9.

L'axe 28 du canal de cette troisième duse 27 est orienté sensiblement dans la direction opposée à celle de la première duse. Il faut comprendre par là que la troisième duse 27 possède un canal d'injection de fluide qui crée un écoulement s'éloignant du plan perpendiculaire à l'axe 17 du premier canal.

Bien entendu, la troisième duse 27 peut être alimentée par un perçage indépendant différent de celui alimentant la première duse 9.

On ne sortira pas du cadre de la présente invention si au moins l'une des duses citées précédemment produit un jet qui, dès sa sortie de ladite duse, est parallèle au front de taille et/ou à la surface de l'outil. Ceci revient à dire que l'axe de ladite duse est parallèle au front de taille et/ou à la surface de coupe de l'outil.

Sur la figure 3, la référence 11 représente le front de taille tel qu'il est usiné par l'outil. La référence 12 représente le plan tangent au front de taille au point d'impact du jet f sur ce dernier.

Sur la figure 4, la référence 13 représente le plan tangent au front de taille au point le plus proche de la duse d'où est issu le jet f. La référence 14 est la projection orientée dans le sens de progression de l'axe de l'outil 5 sur le plan 13. La référence 15 désigne la projection de la trajectoire du jet f en sortie de duse en projection sur le plan 13. β est l'angle formé par les projections 14 et 15. L'angle β est calculé en partant de la demi-droite AB où A est le point d'intersection des projections 14 et 15.

Les jets utilisés sont des jets inclinés par rapport au front de taille, de telle manière que l'angle α que forme le jet f avec le plan tangent 12 au front de taille au point d'impact de ce jet soit différent de 90° .

Il est bien évident que la direction d'un jet se confond sensiblement avec l'axe de la duse qui le produit.

On appelle jet orienté de façon préférentielle vers la partie centrale de l'outil, tout jet issu d'une duse extérieure à cette partie centrale 6 et dont la projection orthogonale de la trajectoire sur un plan perpendiculaire à l'axe 5 de l'outil se trouve en partie dans la projection orthogonale sur ce plan de la partie centrale 6 de l'outil.

Est également considéré comme jet orienté de façon préférentielle vers la partie centrale de l'outil tout jet issu d'une duse intérieure à cette partie centrale 6 et orienté de façon préférentielle vers le centre de l'outil. Un jet est appelé jet orienté de façon préférentielle vers la partie centrale de l'outil lorsque l'angle β défini sur la figure 4 a une valeur inférieure à 90° .

On ne sortira pas du cadre de la présente invention si le trépan 29 comporte une seule duse 30 de forme oblongue (Fig. 5).

Le plan de cette figure correspond à un plan perpendiculaire à l'axe de l'outil 20. L'axe 38

représente l'axe de circulation du fluide.

La flèche 39 représente un vecteur de vitesse efficace obtenu par la projection orthogonale sur le plan de la figure d'un vecteur de vitesse de l'écoulement dans la partie centrale de l'outil 33.

Le cercle 40 représente la projection orthogonale sur le plan de la figure de la limite de la zone centrale 33.

La référence 41 désigne le vecteur de circulation obtenu par la projection orthogonale du vecteur de vitesse efficace 39 sur l'axe de circulation 38.

Le vecteur de circulation 41 peut être obtenu directement par la projection, selon un plan perpendiculaire à l'axe de circulation 38, de la vitesse de l'écoulement sur l'axe de circulation 38.

Les différents vecteurs de circulation de la partie centrale de l'outil sont orientés dans le même sens.

L'application de l'invention conduit à la meilleure efficacité lorsque tous les jets sont inclinés par rapport au front de taille, mais elle garde sa valeur lorsque un ou plusieurs jets ne sont pas inclinés par rapport au front de taille.

La valeur de l'angle α pour un jet incliné sera avantageusement inférieure à 45° .

La valeur de l'angle β pour un jet orienté de façon préférentielle vers la partie centrale de l'outil sera avantageusement inférieure à 45° .

Les jets orientés de façon préférentielle vers la partie centrale de l'outil seront de préférence situés du même côté d'un plan passant par l'axe 5 de l'outil afin d'éviter que ces jets viennent s'annihiler dans la partie centrale de l'outil.

La figure 6 montre une application possible de la présente invention permettant un bon nettoyage de l'outil et du front de taille. Cet outil comprend une duse 31 créant un jet 32 orienté vers la partie centrale 33 de l'outil et dont la fonction essentielle est de nettoyer correctement ladite partie centrale 33.

Les duses 34 créent des jets 35 qui ne sont pas orientés vers la partie centrale de l'outil 33 et dont la fonction essentielle est le nettoyage de la surface de l'outil en contact avec le front de taille, cette surface ne comprenant pas la partie centrale de l'outil. Dans le cas de la figure 6, les duses 34 créent un écoulement tournant centrifuge particulièrement efficace pour le nettoyage de l'outil et en particulier de sa périphérie.

Les duses positionnées sur l'outil peuvent être amovibles ou fixes, de section identiques ou non. Les duses fixes pourront être constituées par un simple canal réalisé directement dans le corps de l'outil et ayant une inclinaison appropriées de l'orifice d'injection.

D'une façon générale, la somme des sections des jets orientés de façon préférentielle vers la partie centrale de l'outil sera de préférence supérieure ou égale au tiers de la section totale ST de passage des duses placées sur l'outil et de préférence inférieure ou égale aux deux tiers de la section ST.

La figure 7 représente un diagramme montrant le gain apporté par l'invention sur la capacité de l'outil de forage à évacuer les déblais qu'il crée au fond du puits de forage.

L'axe des ordonnées 10 de ce diagramme représente la capacité d'un outil à évacuer les déblais.

L'axe des abscisses 21 représente la durée pendant laquelle on fait passer un fluide de forage dans l'outil.

Sur cette figure, la référence 36 correspond à la courbe de performance d'un outil selon la présente invention et la référence 37 correspond à la courbe de performance d'un outil selon l'art antérieur.

Pour obtenir ces courbes, l'outil est placé dans une cellule simulant le fond du puits de forage. On introduit entre l'outil et la cellule un volume donné V de sable simulant les déblais.

Lors de l'expérience, on fait circuler un fluide à un débit donné à travers l'outil et l'on enregistre en fonction du temps le volume de déblai évacué par rapport au volume de déblai initialement placé dans la cellule. La capacité de l'outil à évacuer les déblais correspond au rapport du volume de déblais évacué sur le volume de déblais initial V.

On remarque sur les courbes présentées que pour une durée de t_1 , l'outil selon l'invention a évacué un volume de déblais deux à trois fois supérieur à celui évacué par l'outil selon l'art antérieur.

Dans le cas de l'outil selon l'invention, les déblais étant rapidement évacués du front de taille, l'outil se trouve donc en permanence en contact avec la roche à détruire et non en contact avec les déblais qu'il vient de créer. Ceci a pour conséquence d'augmenter la vitesse d'avancement de l'outil de forage en évitant le rebroyage des déblais par cet outil ce rebroyage limite l'efficacité de l'outil et provoque une usure initiale de celui-ci.

La courbe de performance 37 d'un outil selon l'art antérieur atteint sensiblement une asymptote horizontale correspondant à une capacité d'évacuation des déblais de l'ordre de 80 %, ce qui signifie que les déblais restant, soit près de 20 % des déblais initiaux, sont très difficile à évacuer.

Au contraire, l'outil selon la présente invention ne laisse pratiquement plus de déblais dans la cellule, du fait notamment d'un bon nettoyage de la partie centrale de l'outil.

Revendications

1. Méthode améliorant le déblaiement d'un outil de forage (1) tournant, notamment sur lui-même, en fonctionnement, autour d'un axe propre (5), ou axe de l'outil, ledit outil comportant un corps dont une première extrémité est adaptée à se raccorder à des moyens d'entraînement en rotation et dont la seconde

extrémité (3) délimite le front de taille, la zone de ladite seconde extrémité voisine dudit axe constituant la partie centrale de l'outil (6), et ledit outil comportant au moins une duse (9), ladite duse étant positionnée pour produire un écoulement orienté vers la partie centrale (6) de l'outil, le vecteur (39) obtenu par projection orthogonale sur un plan perpendiculaire à l'axe de l'outil de la vitesse dudit écoulement dans la partie centrale de l'outil étant non nul en tout point de ladite partie centrale, ledit vecteur constituant le vecteur vitesse efficace, caractérisée en ce que ledit outil comporte au moins une duse supplémentaire (34) adaptée à produire des écoulements ayant une composante de vitesse tangentielle (35) non nulle, par rapport à un cercle centré sur un point appartenant à l'axe de l'outil.

2. Méthode selon la revendication 1, appliquée au cas d'un outil comportant plusieurs duses, caractérisée en ce que lesdites duses sont positionnées et dimensionnées pour produire dans la partie centrale de l'outil un écoulement résultant dont le vecteur de vitesse efficace est non nul en tout point de ladite partie centrale de l'outil.

3. Méthode selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ladite duse (9) ou lesdites duses (9, 23) sont positionnées de telle sorte qu'il existe au moins un axe (38), dit axe de circulation, appartenant audit plan perpendiculaire à l'axe de l'outil (5), et en ce que les différents vecteurs de circulation (41) obtenus par la projection orthogonale sur ledit axe de circulation des différents vecteurs de vitesse efficace (39) de tout point de la partie centrale (6) sont orientés dans le même sens.

4. Outil de forage pour la mise en oeuvre de la méthode de la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte en combinaison au moins une première duse d'injection (9) positionnée en un premier endroit de l'outil, ladite duse comportant un canal d'injection dont l'axe (17) est orienté sensiblement vers la partie centrale de l'outil (6) et au moins une duse supplémentaire (34) adaptée à produire des écoulements ayant une composante de vitesse tangentielle (35) non nulle, par rapport à un cercle centré sur un point appartenant à l'axe de l'outil.

5. Outil de forage selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une deuxième duse (23) positionnée sur le côté de l'outil opposé (25) à celui (26) contenant la première duse (9), ledit côté opposé (25) étant défini par la portion de l'outil située dans le demi-espace délimité par un premier plan passant par l'axe de l'outil (5), perpendiculaire à un deuxième plan contenant un point de l'orifice d'injection de ladite première duse ainsi que l'axe de l'outil et ne contenant pas ladite première duse (9), ladite duse (23) comprenant un canal d'injection adapté à produire un écoulement sensiblement orienté dans la direction opposée à celle définie par la partie centrale de l'outil.

6. Outil selon la revendication 5, caractérisé en

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

ce que ladite deuxième duse (23) d'injection est positionnée sur l'outil sensiblement dans un demi plan appartenant au deuxième plan, ledit demi plan étant délimité par l'axe de l'outil et ne contient pas ladite première duse.

7. Outil selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs duses d'injection de fluide ayant des canaux d'injection de fluide dont l'axe est orienté vers la zone centrale de l'outil et en ce que lesdites duses se trouvent positionnées sur l'outil d'un même côté par rapport à un plan passant par l'axe de l'outil.

8. Outil selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte une troisième duse (27) comportant un troisième canal, ladite troisième duse (27) étant positionnée sensiblement au voisinage de ladite première duse (9), l'axe dudit troisième canal étant orienté sensiblement dans le sens opposé à celui de la première duse.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbessern des Freimachens eines Bohrwerkzeugs (1) von Bohrrümmern, welches sich insbesondere im Betrieb um sich selbst um eine eigene Achse (5) oder Werkzeugachse dreht, wobei das Werkzeug einen Werkzeugkörper oder ein Werkzeuggehäuse aufweist, von dem ein erstes Ende so eingerichtet ist, daß es mit Drehantriebseinrichtungen verbindbar ist und dessen zweites Ende (3) die Schneidfront begrenzt, wobei die Zone dieses zweiten Endes benachbart dieser Achse den mittigen Teil des Werkzeugs (6) bildet und dieses Werkzeug wenigstens über eine Düse (9) verfügt, die so positioniert ist, daß sie eine gegen den mittigen Teil (6) des Werkzeugs gerichtete Strömung erzeugt und der durch orthogonale Projektion auf eine Ebene senkrecht zur Werkzeugachse der Geschwindigkeit dieser Strömung im mittigen Teil des Werkzeugs erhaltene Vektor nicht gleich null an jedem Punkt dieses mittigen Teils ist, wobei dieser Vektor den Wirkgeschwindigkeitsvektor darstellt, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Werkzeug wenigstens eine zusätzliche Düse (34) umfaßt, die so eingerichtet ist, daß sie Strömungen mit einer tangentialen Geschwindigkeitskomponente (35), die nicht gleich null ist, bezogen auf einen Kreis erzeugt, der bezüglich eines zur Werkzeugachse gehörenden Punktes zentriert ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, angewendet auf den Fall eines Werkzeugs mit mehreren Düsen, dadurch gekennzeichnet, daß diese Düsen so positioniert und dimensioniert sind, daß sie im mittigen Teil des Werkzeugs eine resultierende Strömung erzeugen, deren Wirkgeschwindigkeitsvektor an jedem Punkt dieses mittigen Teils des Werkzeugs nicht gleich null ist.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß diese Düse (9) oder diese Düsen (9, 23) derart positioniert sind, daß wenigstens eine Achse (38), die sog. Zirkulationsachse, die zur Ebene senkrecht zur Achse des Werkzeugs (5) gehört, existiert und daß die verschiedenen Zirkulationsvektoren (41), die durch orthogonale Projektion auf diese Zirkulationsachse der verschiedenen Vektoren der Wirkgeschwindigkeit (39) von jedem Punkt des mittigen Teils (6) in der gleichen Richtung orientiert sind.

4. Bohrwerkzeug zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es in Kombination wenigstens eine erste Injektionsdüse (9) umfaßt, die an einer ersten Stelle des Werkzeugs positioniert ist, wobei diese Düse einen Injektionskanal umfaßt, dessen Achse (17) im wesentlichen gegen den mittigen Teil des Werkzeugs (6) orientiert ist und wenigstens eine zusätzliche Düse (34) umfaßt, die so eingerichtet ist, daß sie Strömungen mit einer tangentialen Geschwindigkeitskomponente (35) ungleich null bezogen auf einen Kreis erzeugt, der auf einen zur Achse des Werkzeugs gehörenden Punkt zentriert ist.

5. Bohrwerkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sie wenigstens eine zweite Düse (23) umfaßt, die auf der Seite des Werkzeugs (25) positioniert ist, die der die erste Düse (6) enthaltenden (26) gegenüberliegt, wobei diese gegenüberliegende Seite (25) definiert ist durch den Teil des Werkzeugs, der im Halbraum sich befindet, der durch eine erste Ebene begrenzt ist, die durch die Achse des Werkzeugs (5) senkrecht zu einer zweiten Ebene geht, die einen Punkt der Injektionsöffnung dieser ersten Düse sowie die Achse des Werkzeugs enthält und diese erste Düse (9) nicht enthält, wobei diese Düse (23) einen Injektionskanal umfaßt, der so eingerichtet ist, daß er eine Strömung erzeugt, die im wesentlichen in der Richtung orientiert ist, die entgegengesetzt zur der ist, die durch den mittigen Teil des Werkzeugs definiert wurde.

6. Werkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß diese zweite Injektionsdüse (23) auf dem Werkzeug im wesentlichen in einer Halbebene, die zur zweiten Ebene gehört, positioniert ist, wobei diese Halbebene durch die Werkzeugachse begrenzt ist und diese erste Düse nicht enthält.

7. Werkzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß es mehrere Fluidinjektionsdüsen mit Fluidinjektionskanälen umfaßt, deren Achse gegen die mittige Zone des Werkzeugs orientiert ist und daß sich diese Düsen auf dem Werkzeug auf ein und der gleichen Seite, bezogen auf eine durch die Werkzeugachse gehende Ebene, positioniert befinden.

8. Werkzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß es eine dritte Düse (27) mit einem dritten Kanal aufweist, wobei die dritte Düse (27) im wesentlichen benachbart der

ersten Düse (9) angeordnet ist und die Achse dieses dritten Kanals im wesentlichen in der zur ersten Düse entgegengesetzten Richtung orientiert ist.

Claims

1. A method improving the clearing of a drilling tool (1) turning, in particular on itself, in operation, about an axis of its own (5) or axis of the tool, said tool having a body whose first end is adapted to connect to rotary driving means and whose second end (3) delimits the cutting face, the zone of said second end neighbouring said axis constituting the central part of the tool (6), and said tool comprising at least one jet (9), said jet being positioned to produce a flow oriented towards the central part (6) of the tool, the vector (39) obtained by orthogonal projection of the speed of said flow in the central part of the tool on a plane perpendicular to the axis of the tool being other than zero at any point of said central part, said vector constituting the effective speed vector, characterised in that said tool comprises at least one additional jet (34) adapted to produce flows having a tangential speed component (35) other than zero in relation to a circle centred on a point on the axis of the tool. 10

2. A method as in claim 1, applied in the case of a tool comprising a plurality of jets, characterised in that said jets are positioned and dimensioned to produce a resultant flow in the central part of the tool the effective speed vector of which is other than zero at any point of said central part of the tool. 15

3. A method as in one of the preceding claims, characterised in that said jet (9) or said jets (9, 23) are positioned so that there is at least one axis (38), referred to as circulation axis, in said plane perpendicular to the axis of the tool (5), and in that the different circulation vectors (41) obtained by orthogonal projection of the different effective speed vectors (39) of any point of the central part (6) on said circulation axis are oriented in the same direction. 20

4. A drilling tool for implementing the method of claim 1, characterised in that it comprises in combination at least one first injection jet (9) located in a first position on the tool, said jet comprising an injection channel the axis (17) of which is oriented substantially towards to the central part of the tool (6) and at least one additional jet (34) adapted to produce flows having a tangential speed component (35) other than zero in relation to a circle centred on a point on the axis of the tool. 25

5. A drilling tool as in claim 4, characterised in it that comprises at least one second jet (23) located on the opposite side (25) of the tool to that (26) containing the first jet (9), said opposite side (25) being defined by the portion of the tool located in the half space delimited by a first plane passing through the axis of the tool (5), 30

perpendicular to a second plane containing a point of the injection orifice of said first jet and the axis of the tool and not containing said first jet (9), said jet (23) comprising an injection channel adapted to produce a flow substantially oriented in the opposite direction to that defined by the central part of the tool. 35

6. A tool as in claim 5, characterised in that said second injection jet (23) is located on the tool substantially in a half plane in the second plane, said half plane being delimited by the axis of the tool and not containing said first jet. 40

7. A tool as in one of claims 4 to 6, characterised in that it comprises a plurality of jets for injection of fluid having fluid injection channels the axis of which is oriented towards to the central zone of the tool and in that said jets are located on the tool on one and the same side in relation to a plane passing through the axis of the tool. 45

8. A tool as in one of claims 4 to 7, characterised in that it comprises a third jet (27) comprising a third channel, said third jet (27) being located substantially in the vicinity of said first jet (9), the axis of said third channel being oriented substantially in the opposite direction to that of the first jet. 50

FIG.1

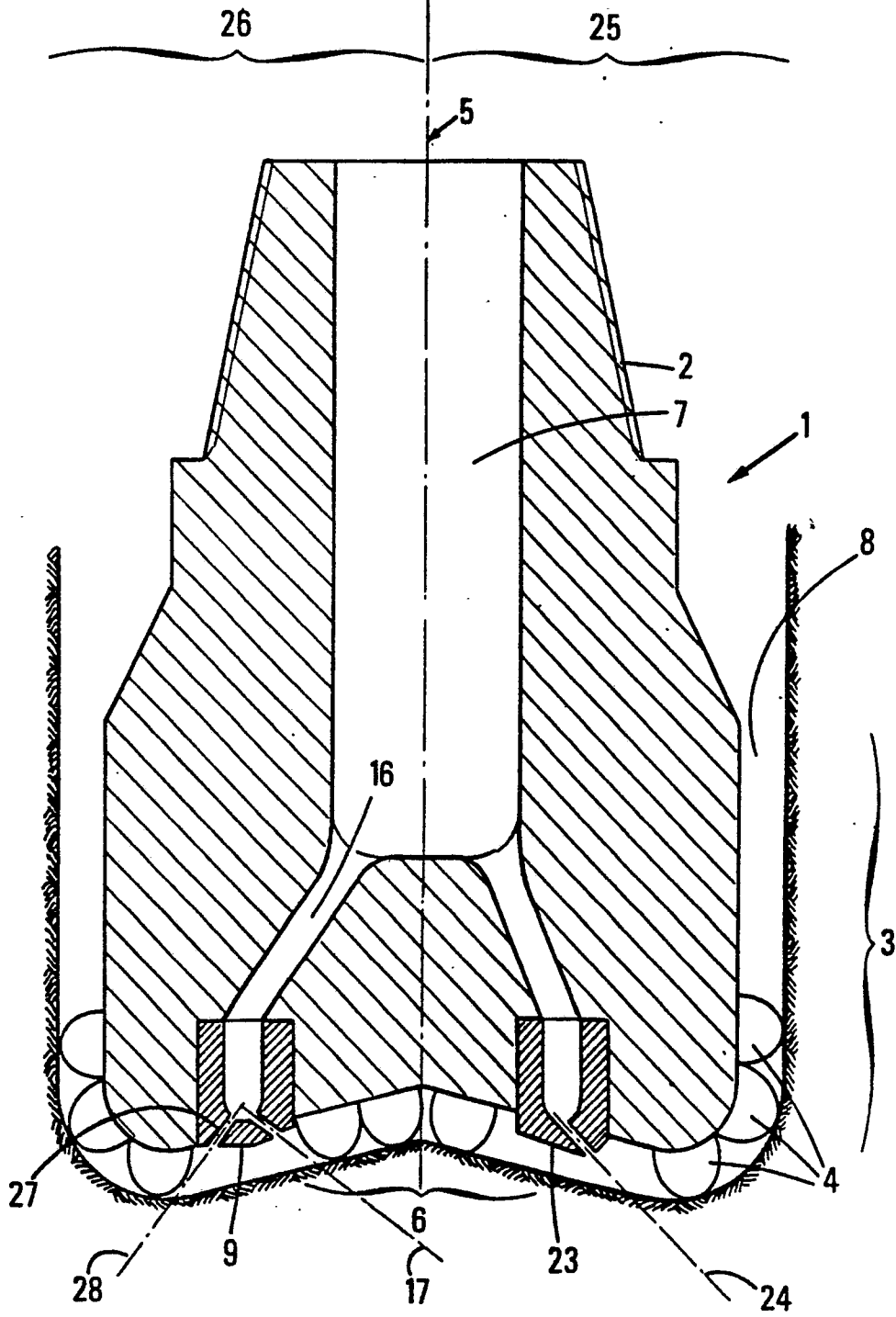


FIG.2

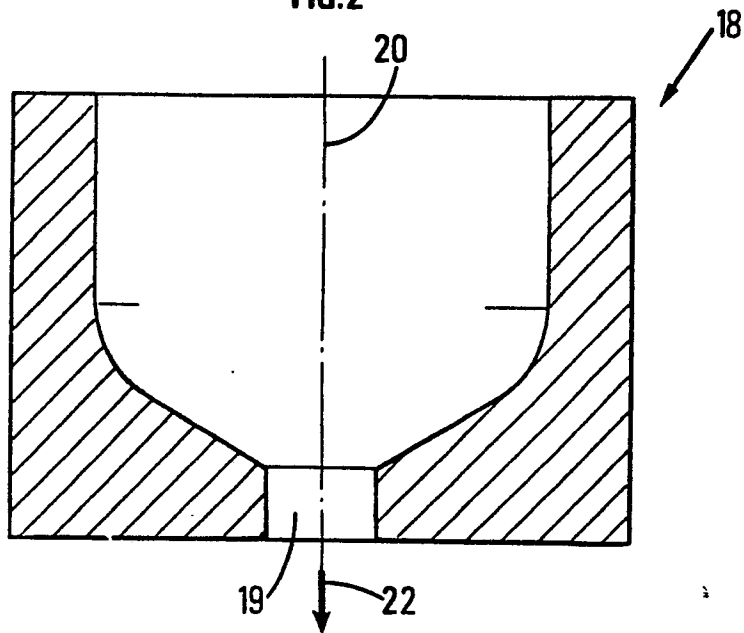


FIG.3

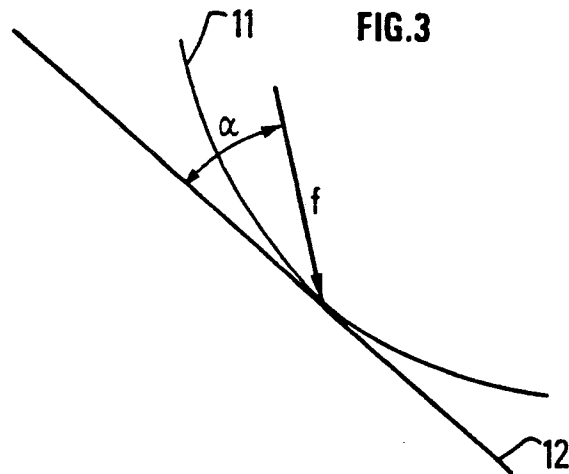
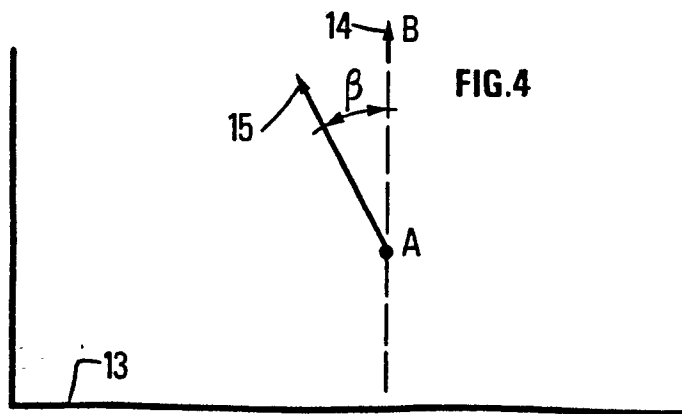


FIG.4



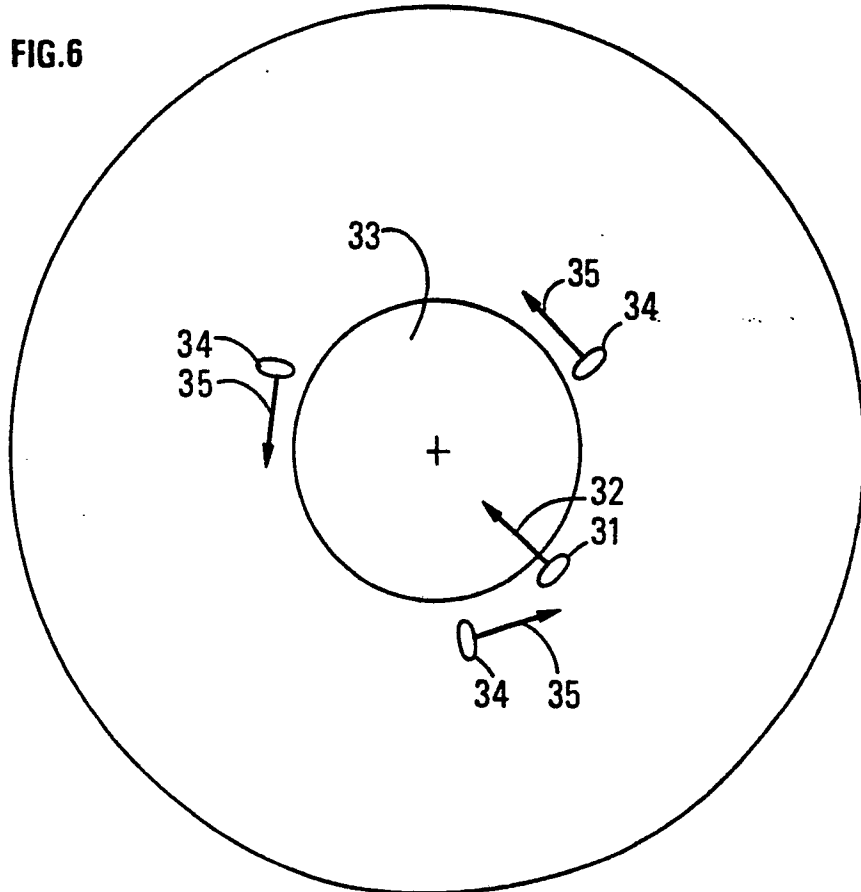
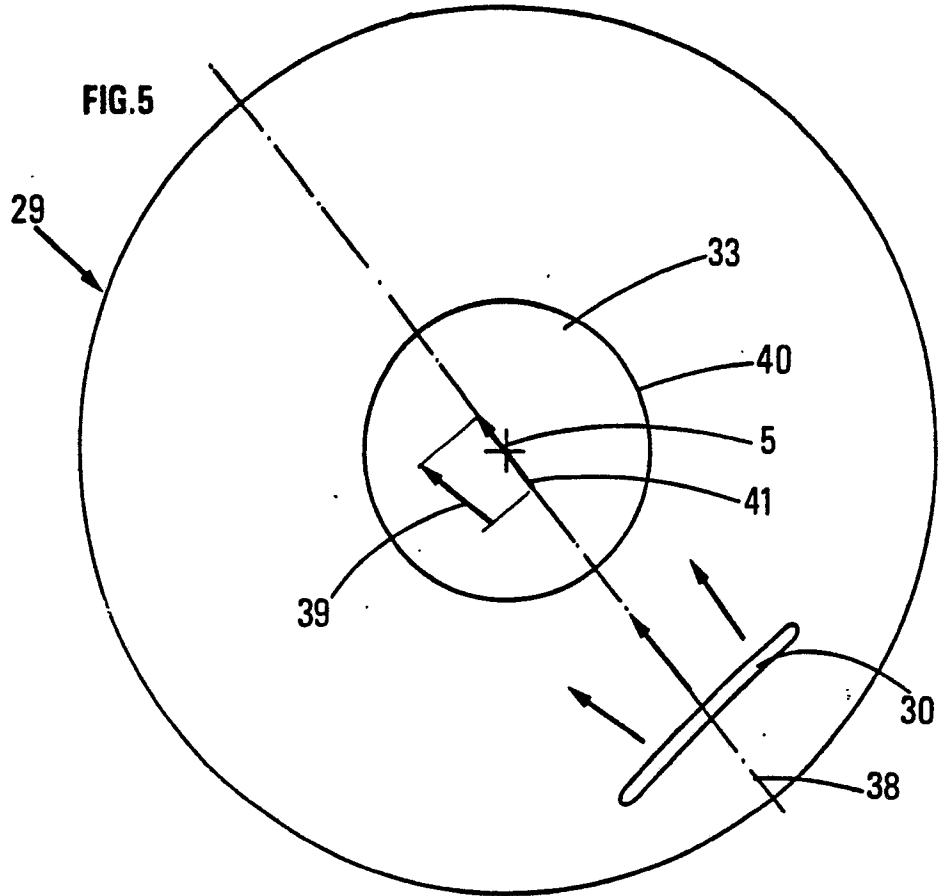


FIG.7

