



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :  
**06.07.94 Bulletin 94/27**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **E21B 10/60, E21B 7/24,**  
**E21B 21/00, E21B 7/18**

②① Numéro de dépôt : **91900263.4**

②② Date de dépôt : **26.11.90**

⑧⑥ Numéro de dépôt international :  
**PCT/FR90/00849**

⑧⑦ Numéro de publication internationale :  
**WO 91/08371 13.06.91 Gazette 91/13**

⑤④ **OUTIL DE FORAGE A SYSTEME D'IRRIGATION AU MOYEN D'UN FLUIDE DISTRIBUE PAR UN OSCILLATEUR FLUIDIQUE.**

③⑩ Priorité : **01.12.89 FR 8915871**

④③ Date de publication de la demande :  
**16.09.92 Bulletin 92/38**

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :  
**06.07.94 Bulletin 94/27**

⑧④ Etats contractants désignés :  
**BE CH DE GB IT LI NL**

⑤⑥ Documents cités :  
**EP-A- 0 171 852**  
**FR-A- 2 352 943**  
**FR-A- 2 399 530**  
**US-A- 3 405 770**  
**US-A- 3 532 174**  
**US-A- 3 610 347**  
**US-A- 4 630 689**

⑦③ Titulaire : **TOTAL Société anonyme dite :**  
**Tour TOTAL,**  
**24, Cours Michelet**  
**F-92800 Puteaux (FR)**

⑦② Inventeur : **BESSON, Alain**  
**2, avenue du Val-Notre-Dame**  
**F-78500 Sartrouville (FR)**

⑦④ Mandataire : **Jolly, Jean-Pierre et al**  
**Cabinet Jolly**  
**54, rue de Clichy**  
**F-75009 Paris (FR)**

**EP 0 502 938 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 rotatif pourvu d'un système d'irrigation qui permet de nettoyer l'outil au moyen d'un fluide distribué par un oscillateur fluide.

Comme on le sait, un oscillateur fluide permet de commuter un écoulement de fluide qui le traverse alternativement dans deux directions différentes, avec une fréquence qui dépend du débit du fluide, ainsi que des caractéristiques physiques de l'oscillateur.

Parmi les oscillateurs fluidiques les plus connus, on peut citer les oscillateurs monostables à effet Coanda, qui comportent généralement une tuyère d'alimentation débouchant dans une chambre de répartition de l'écoulement de fluide vers deux directions possibles, définies entre des surfaces concentriques. Ces dernières sont conformées de manière que le fluide s'attache de façon stable à l'une d'elles, privilégiant ainsi l'écoulement dans l'une des directions. L'écoulement peut être commuté vers l'autre direction sous l'action d'une force extérieure faisant intervenir une faible énergie. L'écoulement dans la nouvelle direction étant instable, il a tendance à commuter spontanément vers la direction stable dès que ladite action a cessé.

Il existe également des oscillateurs à effet Coanda bistables, dans lesquels l'écoulement s'attache de façon stable aux deux surfaces de l'oscillateur. Dans ce cas, on doit faire intervenir une action extérieure à chaque alternance pour faire commuter l'écoulement d'une direction à l'autre.

On connaît encore des oscillateurs fluidiques qui fonctionnent selon le même principe qu'un sifflet, c'est-à-dire par le phénomène naturel de la vibration spontanée de l'air de part et d'autre d'une pièce rigide pointue ou se terminant par une arête.

La présente invention concerne l'application des oscillateurs fluidiques à l'irrigation d'outils rotatifs, et plus particulièrement d'outils de forage comportant une tête percée d'au moins deux canaux qui débouchent sur la surface de la tête de l'outil.

Par le brevet FR-A-2 399 530 on connaît un outil de forage équipé d'une masse percutante montée mobile librement dans une enveloppe et d'un oscillateur fluide qui entraîne ladite masse en mouvement vibratoire alterné. Toutefois, aucun système d'irrigation n'est prévu sur cet outil pour nettoyer ou refroidir les zones critiques de l'outil.

Le brevet US-A-3 405 770 concerne un outil de forage dans lequel on fait subir à un fluide un cycle de réductions de la pression au voisinage du trou de forage et simultanément des augmentations de la vitesse du fluide éjecté. Le fluide attaque la roche mais n'est pas utilisé pour nettoyer l'outil.

Le brevet US-A-3 630 689 concerne également

un outil de forage comportant un oscillateur fluide destiné à engendrer des fluctuations déphasées de la pression dans deux canaux. Ici aussi, les jets de fluide sont utilisés pour attaquer la roche mais nullement pour nettoyer l'outil.

On connaît encore par les brevets US-A-3 532 174 et 3 610 347 des outils de forage à percussion. Mais aucun moyen n'y est prévu pour effectuer le nettoyage de l'outil.

Le brevet FR-A-2 352 943 concerne un outil de forage dans lequel le fluide est envoyé sur la roche sous forme de deux jets pulsés sous pression, en vue d'entraîner les déblais vers l'extérieur du puits.

On connaît enfin un système d'irrigation pour outil de forage, à travers un réseau de canaux percés dans l'outil, et aux sorties desquels sont montées des duses convenablement orientées pour projeter, soit directement soit indirectement, sur des parties choisies de l'outil, telles que les taillants, des jets continus de fluide capables d'arracher les particules de roche et de boue qui y adhèrent.

Toutefois, ce système d'irrigation garde une efficacité relative dans la mesure où, le débit total de fluide se partageant entre les duses, la puissance de chaque jet ne représente qu'une fraction de la puissance totale du fluide, de sorte que les jets individuels sont quelque fois trop faibles pour nettoyer l'outil complètement ou dans les zones critiques.

Le brevet EP-0 171 852 concerne un outil de forage selon le préambule de la revendication 1. Cet outil est muni d'un élément de filtrage permettant de retenir les particules de matière entraînées par le fluide et ayant un diamètre supérieur à celui des orifices formés sur la paroi de l'outil. Cet outil présente le même inconvénient que le précédent, puisque la totalité du débit de fluide se partage entre tous les orifices pour former des jets continus de fluide. Les puissances individuelles de ces jets sont trop faibles pour assurer un bon nettoyage de toutes les parties de l'outil.

L'invention concerne un outil de forage pourvu d'un système d'irrigation exempt des inconvénients de la technique antérieure citée.

L'invention concerne un outil de forage selon la partie caractérisante de la revendication 1.

Un avantage du système d'irrigation selon l'invention réside dans le fait que l'écoulement de fluide est commuté d'un canal à l'autre un grand nombre de fois par seconde et qu'à chaque commutation, la totalité ou la quasi-totalité du débit passe dans le canal correspondant. Il en résulte qu'avec une même section utile de sortie, l'énergie d'impact obtenue avec le système selon l'invention sera double de celle obtenue avec les systèmes conventionnels où le débit total est partagé entre les sorties.

Un autre avantage de l'invention réside dans le fait qu'il devient possible d'augmenter la section utile de sortie sans léser la qualité du nettoyage des zones

choisies. De plus, des pulsions alternées émises à fréquence relativement élevée sont plus efficaces qu'un jet continu.

Avantageusement, sur les parois desdits passages sont formés respectivement deux épaulements à concavité tournée vers la tuyère, de manière que chacun d'eux puisse intercepter une partie du débit de fluide s'écoulant dans le passage correspondant et le renvoyer vers l'autre passage.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la tuyère d'accélération a une section annulaire et l'élément diviseur est tubulaire avec une face extérieure tronconique s'évasant dans le sens de l'écoulement du fluide et une face intérieure tronconique se rétrécissant dans le sens de l'écoulement, lesdites faces définissant à l'extrémité supérieure de l'élément diviseur une arête circulaire de même diamètre que l'orifice de sortie de la tuyère et coaxiale avec celle-ci.

Dans une variante de réalisation plus simple, la tuyère a une fente de sortie rectiligne et l'élément diviseur est en forme de dièdre à arête rectiligne.

Le système d'irrigation selon l'invention permet le nettoyage des lames, des taillants, des diamants ou autres éléments de coupe d'outils diamants, des molettes, des dents ou des picots d'outils tricônes, etc....

Selon l'invention, on peut augmenter la fréquence des pulsions et provoquer des effets hydrauliques améliorant le lavage (jets croisés alternés, jets de fréquences différentes), en utilisant plusieurs oscillateurs fluidiques montés en cascade.

L'invention sera décrite à présent en regard des dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et dans lesquels:

La figure 1 est une vue en coupe axiale d'un outil de forage selon un premier mode de réalisation;  
La figure 2 est une vue en coupe suivant la ligne II-II de la figure 1;

La figure 3 est une vue en coupe suivant la ligne III-III de la figure 1;

La figure 4 montre une vue en coupe axiale d'un outil de forage selon un second mode de réalisation;

La figure 5 est une vue en coupe selon la ligne V-V de la figure 4;

La figure 6 montre schématiquement un montage d'oscillateur permettant d'obtenir deux jets alternés et un jet constant; et

La figure 7 représente schématiquement un système d'irrigation à trois oscillateurs fluidiques permettant d'augmenter la fréquence des jets alternés.

Sur les figures 1 à 3 on a désigné par 10 un outil rotatif de forage. Celui-ci comprend une portion tubulaire 12 fixée à un élément d'entraînement non représenté, et une tête 14 présentant sur sa surface des éléments d'attaque pouvant avoir une grande diversité de formes. La tête est percée d'une pluralité de

canaux pour le passage d'un fluide d'irrigation, par exemple un canal central 16 parallèle à l'axe de l'outil et trois canaux latéraux 18, 20, 22 répartis régulièrement autour du canal central. Ces canaux peuvent se ramifier au voisinage de leur extrémité de manière à déboucher par plusieurs groupes d'orifices de sortie 21 convenablement orientés pour qu'elles projettent des jets de fluide vers des parties choisies de l'outil, qui nécessitent particulièrement d'être lavées, refroidies ou lubrifiées. Les orifices de sortie peuvent être munis de duses.

Dans l'outil est inséré un oscillateur fluidique 23 formé de deux corps cylindriques superposés 19, 24. Le corps supérieur 19 est pourvu d'une tuyère d'accélération 26 de forme tubulaire, par laquelle le fluide arrive. Le corps inférieur 24 est tubulaire, et comporte à sa partie supérieure un alésage cylindrique 28 de diamètre relativement grand suivi d'un alésage 30 de diamètre plus petit et qui se dilate dans le sens de l'écoulement. Ces deux alésages définissent entre eux un épaulement annulaire 32 tourné vers la tuyère.

Dans l'alésage inférieur 30 du corps tubulaire est fixé coaxialement, par exemple au moyen de ponts de liaison non représentés sur la figure 1, un élément diviseur tubulaire 34 pourvu d'une face extérieure tronconique s'évasant dans le sens de l'écoulement et d'une face intérieure tronconique se rétrécissant dans le sens de l'écoulement. L'élément diviseur se termine à son extrémité supérieure par une arête circulaire 36 de diamètre égal à celui de l'orifice annulaire de sortie de la tuyère 26. Cette arête est coaxiale avec ledit orifice, légèrement en aval de lui, et se trouve au-dessus du niveau de l'épaulement 32.

Dans la cavité de l'élément diviseur 34 est monté coaxialement un noyau central 38 s'étendant sur toute la hauteur du corps inférieur 24. Ce noyau présente un épaulement annulaire interne 40 tourné vers la tuyère et se trouvant au même niveau que l'épaulement externe 32. Sous l'épaulement 40, le noyau a une forme tronconique, de même conicité que la surface extérieure de l'élément diviseur. Il résulte de cette géométrie que l'élément diviseur définit avec le noyau central un passage annulaire interne 42 et, avec le corps inférieur 24, un passage annulaire externe 44. Ces passages sont dimensionnés avec des diamètres choisis pour qu'ils débouchent respectivement dans le canal central 16 et les canaux latéraux 18, 20, 22.

On notera que l'on peut éliminer le noyau central 38 et former les épaulements 40 sur la paroi tronconique interne de l'élément diviseur 34.

Le fonctionnement du système des figures 1 à 3 est le suivant: la boue de forage est accélérée dans la tuyère 26 et débouche à grande vitesse dans une chambre de répartition 46 définie au-dessus des épaulements 32, 40. En raison du phénomène vibratoire expliqué précédemment, le débit de boue passe

alternativement à l'intérieur de l'élément diviseur, par le passage interne 42, vers le canal central 16, puis à l'extérieur dudit élément, par le passage 44, vers les canaux latéraux 18, 20 et 22, et cela à une fréquence qui dépend de la vitesse de l'écoulement et de la géométrie de l'élément diviseur. Ce phénomène vibratoire est favorisé par la présence des épaulements annulaires 32, 40, étant donné qu'ils ont pour effet de renvoyer une partie du débit de fluide d'un passage à l'autre. Toutefois, le dispositif peut également fonctionner de façon satisfaisante même en l'absence de tout épaulement.

Dans le mode de réalisation des figures 4 et 5, l'oscillateur fluide 23' comprend une tuyère 26' de section carrée ou rectangulaire, à fente de sortie rectiligne qui débouche dans une chambre de répartition 46' de forme diédrique, dont les parois présentent deux épaulements parallèles 32', 32". Dans cette cavité est monté un élément diviseur 34' en forme de dièdre à arête rectiligne 36' qui définit deux passages 42' et 44' communiquant respectivement avec les canaux 16, 18 de l'outil.

Le fonctionnement de cet oscillateur est analogue à celui de la figure 1. Ici également les épaulements 32', 32" renvoient une partie du débit du fluide d'un passage à l'autre, favorisant ainsi le phénomène vibratoire.

On notera que l'on peut réaliser un oscillateur fluide dont l'un des passages reçoit plus de fluide que l'autre, en décalant légèrement l'élément diviseur 34 ou 34' par rapport à l'axe de la tuyère. Dans ce cas, le débit dans le passage qui reçoit le plus de fluide n'est que partiellement basculé vers l'autre passage. Il en résulte que les duses reliées audit passage reçoivent un débit constant auquel s'ajoute un débit variable donnant naissance à des jets alternés.

Dans une forme de réalisation de l'invention, au lieu de monter un seul oscillateur dans l'outil, on peut mettre en place de façon amovible dans les orifices 21, respectivement plusieurs oscillateurs sous forme de duses orientées. On peut ainsi effectuer une irrigation alternée à flux multidirectionnel.

Le système hydraulique représenté sur la figure 6 comprend un oscillateur fluide 23<sub>1</sub> selon l'un des types présentés ci-dessus. L'oscillateur est alimenté en boue de forage par une conduite 48 et émet, à travers plusieurs canaux (par exemple deux canaux 16, 18), deux jets alternés et intermittents. Une partie du débit de boue de forage est prélevée en amont de l'oscillateur par un conduit 50 afin d'être dirigée, sur une zone qui nécessite une irrigation permanente. L'ensemble de tous ces éléments est intégré dans l'outil, lequel n'a pas été représenté par esprit de simplification.

On peut également réaliser un système d'irrigation comprenant plusieurs oscillateurs fluidiques montés en cascade. Par exemple, le système de la figure 7 comprend un premier oscillateur fluide 23<sub>2</sub>

qui émet deux jets intermittents et alternés à travers deux canaux 52, 54, qui sont reliés respectivement à deux oscillateurs fluidiques 23<sub>3</sub>, 23<sub>4</sub>. Chacun de ces jets est de ce fait transformé en deux jets de fréquence plus élevée, et qui sont émis par les canaux 56, 58, pour l'oscillateur 23<sub>3</sub>, et par les canaux 60, 62 pour l'oscillateur 23<sub>4</sub>. Si les trois oscillateurs sont identiques, on peut obtenir à la sortie des oscillateurs 23<sub>3</sub>, 23<sub>4</sub> des jets de fréquence double de celle des jets sortant de l'oscillateur 23<sub>2</sub>. Ici aussi, l'ensemble des oscillateurs et des canaux est intégré à l'intérieur de l'outil.

Bien entendu, les canaux 56 à 62, ou certains parmi eux, peuvent alimenter à leur tour d'autres oscillateurs. On peut ainsi constituer un système d'irrigation à deux, trois ou plusieurs étages d'oscillateurs fournissant des jets intermittents de différentes fréquences.

Des modifications peuvent être apportées aux modes de réalisations décrits sans sortir du cadre de l'invention. Par exemple, l'élément diviseur de la figure 1 peut être tout simplement tubulaire sans présenter de conicités intérieure et extérieure. De même, l'élément diviseur de la figure 4 peut être constitué par une simple paroi, à faces parallèles ou sensiblement parallèles.

## Revendications

1. Outil de forage à système d'irrigation destiné à nettoyer, refroidir ou lubrifier des parties choisies de l'outil, du type comprenant une tête de forage creuse percée de deux séries de canaux débouchant sur la surface extérieure de la tête par une pluralité d'orifices de sortie munis de duses, susceptibles de projeter des jets de fluide dans des directions différentes, caractérisé en ce que dans la tête de forage (14) est logé au moins un oscillateur fluide (23;23') comportant une tuyère d'accélération (26;26') alimentée par ledit fluide et qui débouche dans une cavité (46;46') dans laquelle est monté un élément diviseur (34;34') pourvu d'une arête (36;36') située légèrement en aval de la tuyère, ledit élément diviseur définissant dans ladite cavité deux passages (42,44; 42',44') qui communiquent respectivement avec lesdites deux séries de canaux (16; 18, 20, 22) et vers lesquels la totalité du débit de fluide est dirigée alternativement en jets pulsés, par suite des vibrations naturelles du fluide, induites par l'élément diviseur (34; 34').

2. Outil de forage selon la revendication 1, caractérisé en ce que sur les parois desdits passages (42,44;42',44') sont formés respectivement deux épaulements (32,40;32',32") à concavité tournée vers la tuyère, de manière que chacun d'eux

puisse intercepter une partie du débit de fluide s'écoulant dans le passage correspondant et la renvoyer vers l'autre passage.

3. Système d'irrigation selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la tuyère d'accélération (26) a une section annulaire et l'élément diviseur (34) est tubulaire avec une face extérieure tronconique s'évasant dans le sens de l'écoulement du fluide et une face intérieure tronconique se rétrécissant dans le sens de l'écoulement, l'élément diviseur se terminant légèrement en aval de l'orifice de la tuyère par une arête circulaire (36) de même diamètre que ledit orifice et coaxiale avec celui-ci, un noyau central (38) étant monté concentriquement à l'intérieur de l'élément diviseur (34) de façon à y définir un passage interne annulaire (42), les parois de la cavité (46) et du noyau (38) présentant respectivement un épaulement annulaire externe (32) et un épaulement annulaire interne (40) à concavités tournées vers la tuyère.

4. Outil de forage selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'élément diviseur est tubulaire avec une paroi extérieure tronconique s'évasant vers l'aval et une paroi intérieure tronconique se rétrécissant vers l'aval, un épaulement annulaire interne et un épaulement annulaire externe étant respectivement formés sur la paroi tronconique intérieure de l'élément diviseur et sur la paroi de la cavité (46).

5. Outil de forage selon l'une des revendication 1 et 2, caractérisé en ce que la tuyère (26') présente une fente de sortie rectiligne, et en ce que l'élément diviseur (34') est en forme de dièdre à arête rectiligne (36'), les parois de la cavité (46) comprenant respectivement deux épaulements (32', 32'') à concavités tournées vers la tuyère.

6. Outil de forage selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'élément diviseur est constitué par un élément tubulaire dont les parois externe et interne ne présentent pas de concavité.

7. Outil de forage selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'élément diviseur est constitué par une cloison plate, à faces parallèles ou sensiblement parallèles.

8. Outil de forage selon l'une des revendication 1 et 2, caractérisé en ce que l'élément diviseur (34; 34') est centré exactement sur l'axe de la tuyère (26, 26') ou est légèrement décalé par rapport audit axe.

9. Outil de forage selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un oscillateur fluide (23<sub>1</sub>) qui émet au moins deux jets alternés et intermittents, une partie du débit de fluide étant prélevée en amont de l'oscillateur par un conduit (50) afin d'être dirigée sur une zone de l'outil qui nécessite une irrigation permanente.

10. Outil de forage selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux étages d'oscillateurs montés en cascade et comprenant un premier oscillateur fluide (23<sub>2</sub>) qui émet deux jets intermittents et alternés à travers deux canaux (52, 54), qui sont reliés respectivement aux entrées d'au moins deux autres oscillateurs fluidiques (23<sub>3</sub>, 23<sub>4</sub>), chacun de ces derniers émettant à son tour au moins deux jets de fluide de fréquence supérieure à celle des jets qui l'alimentent, ces jets ou certains parmi eux pouvant servir à leur tour pour alimenter un ou plusieurs autres oscillateurs fluidiques.

## Patentansprüche

1. Bohrwerkzeug, das mit einem zum Reinigen, Kühlen oder Schmieren ausgewählter Werkzeugabschnitte bestimmten bestimmten Spülsystem zusammenwirkt und einen hohlen Bohrkopf mit zwei Gruppen gebohrter Kanäle aufweist, die auf der Außenfläche des Bohrkopfes in einer Mehrzahl von mit Düsen versehenen Austrittsöffnungen münden, um Flüssigkeitsstrahlen in verschiedene Richtungen zu sprühen, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bohrkopf (14) mindestens ein Flüssigkeitsoszillator (23; 23') untergebracht ist, der eine von seiner Flüssigkeit beaufschlagte Beschleunigungsdüse (26; 26') aufweist, die in einem Hohlraum (46; 46') mündet, in dem ein mit einer geringfügig stromab der Düse (26; 26') gelegenen Kante (36; 36') versehenes Teilerement (34; 34') angeordnet ist, wobei das Teilerement im Hohlraum (46; 46') zwei Durchgänge (42, 44; 42', 44') bildet, die jeweils mit einer der beiden Kanalgruppen (16; 18, 20, 22) in Verbindung stehen und in die abwechselnd aufgrund vom Teilerement (34; 34') induzierter, natürlicher Flüssigkeitsschwingungen die gesamte Flüssigkeitsdurchflußmenge in pulsierenden Strahlen abgelenkt wird.
2. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an den Wänden der Durchgänge (42, 44; 42', 44') jeweils zwei mit einer zur Düse hin offenen Rundhohlung versehene Vorsprünge (32, 40; 32', 32'') derart gebildet sind, daß jeder von ihnen einen Anteil der durch den

entsprechenden Durchgang ausströmenden Flüssigkeitsdurchflußmenge auffangen und in Richtung des anderen Durchganges umlenken kann.

3. Spülsystem nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschleunigungsdüse (26) einen ringförmigen Querschnitt hat und das Teilerement (34) rohrförmig mit einer sich in Ausströmrichtung der Flüssigkeit erweiternden kegelstumpfförmigen Außenfläche sowie einer sich in Ausströmrichtung verengenden kegelstumpfförmigen Innenfläche ausgebildet ist und geringfügig stromab der Düsenaustrittsöffnung mit einer auf einem Kreis von gleichem Durchmesser wie die Öffnung und coaxial zu dieser verlaufenden Kante (36) endet, wobei im Inneren des Teilerementes (34) ein zentraler Kern (38) konzentrisch so angeordnet ist, daß er dort einen inneren, ringförmigen Durchgang bildet, und wobei die Wände des Hohlraumes (46) und des Kerns (38) jeweils einen ringförmigen und eine zur Düse hin offene Rundhöhlung enthaltenden äußeren Vorsprung (32) bzw. inneren Vorsprung (40) aufweisen.
4. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Teilerement rohrförmig mit einer kegelstumpfförmigen sich stromab erweiternden Außenwand und einer kegelstumpfförmigen sich stromab verengenden Innenwand ausgebildet ist, wobei auf der kegelstumpfförmigen Innenwand des Teilerementes und auf der Wand des Hohlraums (46) ein ringförmiger innerer Vorsprung bzw. ein ringförmiger äußerer Vorsprung gebildet sind.
5. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse (26') einen geradlinigen Austrittsspalt aufweist, daß das Teilerement (34') in Form eines Keils mit geradliniger Scheitellkante (36') vorgesehen ist, und daß die Wände des Hohlraumes (46) jeweils zwei Vorsprünge (32, 32'') in Richtung der die Düse offenen Rundhöhlungen aufweisen.
6. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Teilerement durch ein röhrförmiges Element gebildet ist, dessen Außen- und Innenwände keine Vertiefung aufweisen.
7. Bohrwerkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Teilerement aus einer flachen Trennwand mit parallelen oder im wesentlichen parallelen Flächen besteht.
8. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 oder

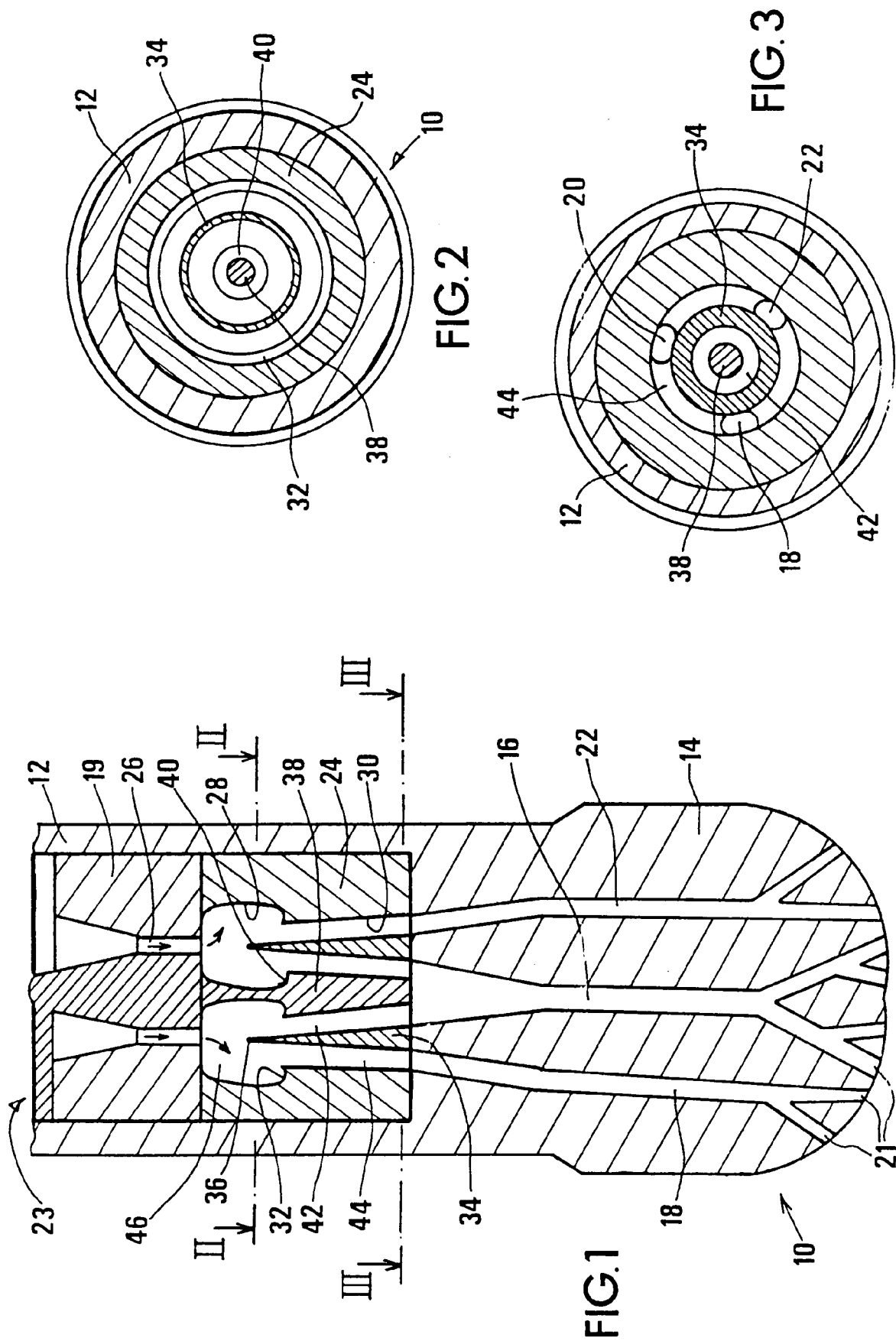
2, dadurch gekennzeichnet, daß das Teilerement (34; 34') genau auf die Achse der Düse (26; 26') zentriert oder geringfügig zu dieser Achse versetzt ist.

9. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es einen Flüssigkeitsoszillator (23<sub>1</sub>) umfaßt, der mindestens zwei abwechselnde und aussetzende Strahlen abgibt, wobei ein Anteil der Flüssigkeitsdurchflußmenge stromauf des Oszillators durch eine Leitung (50) abgezweigt und auf einen eine ständige Spülung erfordernden Bereich des Werkzeuges gerichtet ist.
10. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß es mindestens zwei kaskadenartig hintereinander angeordnete Oszillatorstufen enthält, in denen ein erster Flüssigkeitsoszillator (23<sub>2</sub>) zwei aussetzende und abwechselnde Strahlen durch zwei Kanäle (52, 54) abgibt, die jeweils mit mindestens zwei weiteren Flüssigkeitsoszillatoren (23<sub>3</sub>, 23<sub>4</sub>) verbunden sind, von denen jeder seinerseits mindestens zwei Flüssigkeitsstrahlen höherer Frequenz als die des sie speisenden Strahls abgibt und daß diese Strahlen oder bestimmte unter ihnen ihrerseits dazu dienen können, einen oder mehrere weitere Flüssigkeitsoszillatoren zu speisen.

## Claims

1. Boring tool with an irrigation system intended to clean, cool, or lubricate chosen parts of the tool, of the type comprising a hollow boring head pierced with two series of ducts emerging on the outer surface of the head via a plurality of outlet orifices equipped with jet nozzles, capable of spraying jets of fluid in different directions, characterized in that in the boring head (14) is housed at least one fluid oscillator (23; 23') including an acceleration nozzle (26; 26') fed by the said fluid and which emerges into a cavity (46; 46') in which is mounted a splitter element (34; 34') provided with a ridge (36; 36') located slightly downstream of the nozzle, the said splitter element defining, in the said cavity, two passages (42, 44; 42', 44') which communicate respectively with the said two series of ducts (16; 18, 20, 22) and towards which all of the flow rate of fluid is directed alternately in pulsed jets, following natural vibrations of the fluid which are induced by the splitter element (34; 34').
2. Boring tool according to Claim 1, characterized in that on the walls of the said passages 42, 44; 42', 44') are respectively formed two shoulders (32,

- 40; 32', 32'') with concavity pointing towards the nozzle, such that each of them can intercept part of the flow rate of fluid flowing in the corresponding passage and send it back towards the other passage. 5
3. Irrigation system according to one of Claims 1 and 2, characterized in that the acceleration nozzle (26) has an annular cross-section and the splitter element (34) is tubular with a frustoconical outer face widening in the direction of the flow of the fluid and a frustoconical inner face narrowing in the direction of the flow, the splitter element ending slightly downstream of the orifice of the nozzle in a circular ridge (36) of the same diameter as the said orifice and coaxial with it, a central core (38) being mounted concentrically inside the splitter element (34) in order therein to define an annular internal passage (42), the walls of the cavity (46) and of the core (38) respectively exhibiting an external annular shoulder (32) and an internal annular shoulder (40) with concavities pointing towards the nozzle. 10 15 20 25
4. Boring tool according to one of Claims 1 and 2, characterized in that the splitter element is tubular with a frustoconical outer wall widening downstream and a frustoconical inner wall narrowing downstream, an internal annular shoulder and an external annular shoulder respectively being formed on the inner frustoconical wall of the splitter element and on the wall of the cavity (46). 30
5. Boring tool according to one of Claims 1 and 2, characterized in that the nozzle (26') exhibits a straight outlet split, and in that the splitter element (34') is in the shape of a dihedron with a straight ridge (36'), the walls of the cavity (46) respectively comprising two shoulders (32', 32'') with concavities pointing towards the nozzle. 35 40
6. Boring tool according to one of Claims 1 and 2, characterized in that the splitter element consists of a tubular element, the external and internal walls of which exhibit no concavity. 45
7. Boring tool according to Claim 5, characterized in that the splitter element consists of a flat partition with parallel or substantially parallel faces. 50
8. Boring tool according to one of Claims 1 and 2, characterized in that the splitter element (34; 34') is centred exactly on the axis of the nozzle (26, 26') or is slightly offset with respect to the said axis. 55
9. Boring tool according to Claim 1, characterized in that it includes a fluid oscillator (23,) which emits at least two alternating and intermittent jets, part of the flow rate of fluid being taken off upstream of the oscillator by a pipe (50) in order to be directed to a zone of the tool which requires permanent irrigation.
10. Boring tool according to one of Claims 1 and 2, characterized in that it comprises at least two stages of oscillators mounted in cascade and comprising a first fluid oscillator (23<sub>2</sub>) which emits two intermittent and alternating jets through two ducts (52, 54) which are respectively connected to the inlets of at least two other fluid oscillators (23<sub>3</sub>, 23<sub>4</sub>), each of the latter in turn emitting at least two jets of fluid with a frequency higher than that of the jets which feed it, it being possible for these jets, or some of them, in turn to serve to feed one or more other fluid oscillators.



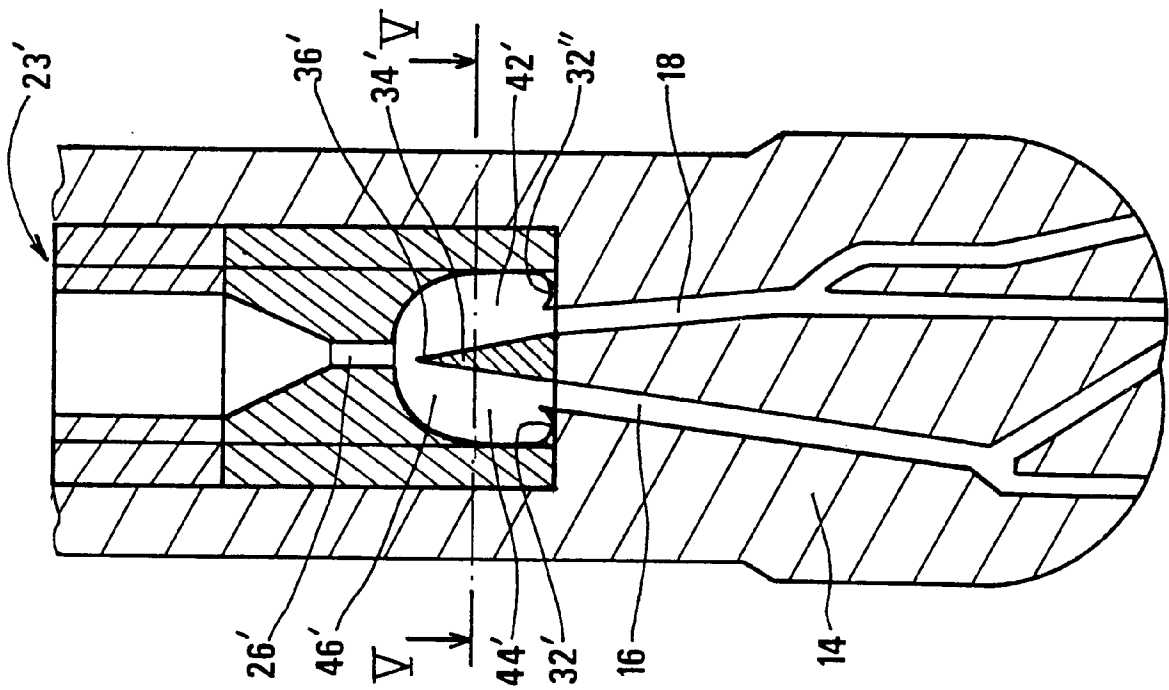


FIG. 4

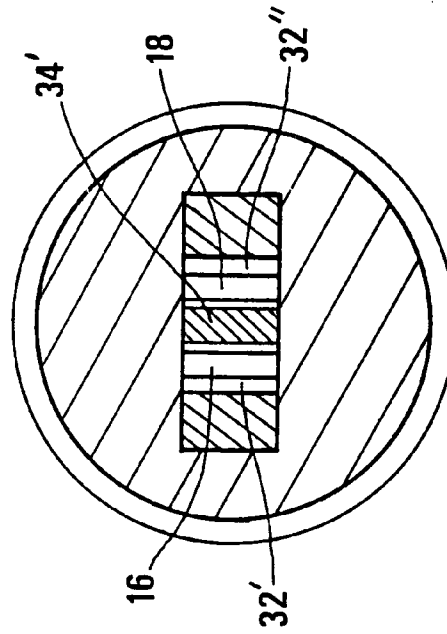


FIG. 5

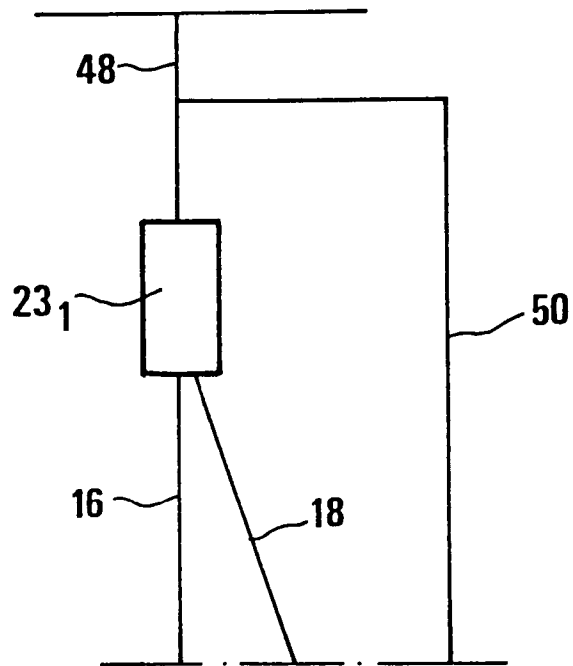


FIG. 6

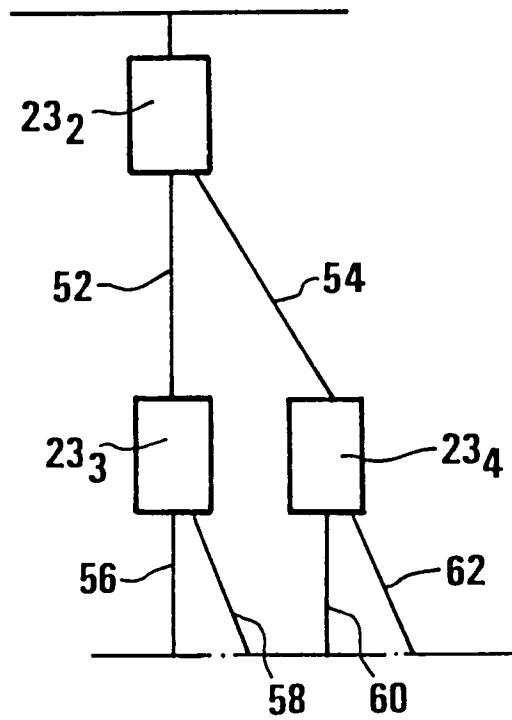


FIG. 7