



(11) Numéro de publication : **0 533 550 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **92402518.2**

(51) Int. Cl.⁵ : **E21B 10/60, E21B 41/00**

(22) Date de dépôt : **15.09.92**

(30) Priorité : **16.09.91 FR 9111371**

(43) Date de publication de la demande :
24.03.93 Bulletin 93/12

(84) Etats contractants désignés :
BE DE GB IT NL

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

(71) Demandeur : **Société dite DB STRATABIT SA
74, Avenue du Pont de Luttre
B-1190 Bruxelles (BE)**

(72) Inventeur : **Besson, Alain
2 Avenue du Val-Notre-Dame
F-78500 Sartrouville (FR)**
Inventeur : **Pontneau, Bernard
7 Rue de Laussat
F-64000 Pau (FR)**

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

(54) **Duse divergente pour outil de forage, et outil utilisant une telle duse.**

(57) L'invention concerne une duse divergente pour outil de forage, et un outil utilisant une telle duse.

La duse (12) a une paroi (16) qui diverge vers l'extérieur, l'angle de divergence (α) étant inférieur à 30°.

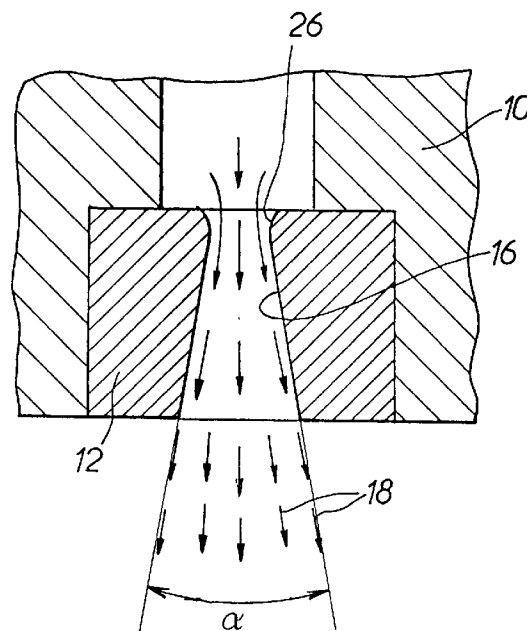


FIG.1

La présente invention concerne des duses pour un outil de forage travaillant la roche par abrasion ou cisaillement, par exemple pour un outil monobloc pourvu de lames ou de taillants en diamant, en poly-diamant cristallin ou PDC, au carbure de tungstène, etc...

Ces duses doivent présenter de bonnes qualités d'irrigation, de nettoyage, de refroidissement des lames et des taillants, ainsi qu'une bonne évacuation des déblais.

On sait que les duses cylindriques ou convergentes ont d'excellentes performances de destruction de la roche, du fait qu'elles concentrent le flux de liquide d'irrigation sur une faible section. On les utilise pour cela dans les outils tricônes.

Dans le cas d'outils monoblocs, le facteur prépondérant n'est pas celui de la destruction de la roche par impact hydraulique, mais plutôt celui de l'irrigation homogène de toute la surface active de l'outil. Ce résultat pourrait certes être obtenu en munissant l'outil monobloc de duses larges, produisant donc des jets de fluide de large section et ayant également l'avantage de ne pas se laisser boucher par les déblais de roche, mais, dans le cas, où un bouchage, rare mais possible, se produirait, le débouchage serait difficile à effectuer, car dans une duse large, la perte de charge est faible. Si l'outil comporte plusieurs autres duses larges non bouchées, il n'y aura pas assez de débit disponible pour déboucher la duse obstruée.

Une solution pour favoriser le débouchage des duses pourrait consister à choisir des duses à faible section de passage, car la perte de charge élevée permettrait d'opérer le débouchage. Mais on retombe alors sur l'inconvénient que les duses à faible section se bouchent facilement.

Par le brevet US-A-4 703 814, on connaît des duses susceptibles d'être montées ou détachées d'un outil de forage au moyen d'une clé Allen, ce qui apporte un gain de place et un couple de vissage supérieur à ceux des duses standards. De telles duses cependant ne résolvent en rien le problème posé ci-dessus, qui est celui de permettre une bonne irrigation, un auto-nettoyage et un bon refroidissement des lames et taillants, ainsi que l'auto-débouchage des duses. Le brevet US-A-4 185 706 concerne l'utilisation des duses à effet cavitant destiné à effectuer la destruction de la roche par cavitation. La cavitation est un phénomène destructeur dû à des mini-explosions qui génèrent des ondes de choc destructrices. Toutefois, de telles duses n'apportent pas de solution au problème qui est à la base de l'invention.

Le brevet EP-A-0 146 252 concerne un assemblage d'éléments destiné à constituer une duse résistante à de très hautes pressions. Mais cette duse n'a pas une structure qui lui permettrait d'améliorer le nettoyage, la distribution du fluide et le refroidissement de l'outil de forage.

La présente invention a pour objet une duse pré-

sentant les qualités d'irrigation, d'auto-nettoyage et de refroidissement, qui, de plus, soit pratiquement imbouchable et qui puisse être facilement débouchée en cas d'obstruction.

Selon l'invention, toutes ces qualités sont obtenues au moyen d'une duse qui diverge de l'intérieur de l'outil vers sa surface.

Une telle duse en effet n'effectue pas de retenue mécanique de matière puisqu'elle est évasée vers l'extérieur. De plus, en cas de bouchage, la perte de charge qui intervient est celle qui règne au niveau de sa section intérieure qui est la plus faible. A ce niveau, la perte de charge entre l'intérieur et l'extérieur de la duse est élevée, ce qui favorise l'expulsion du bouchon de matière, d'autant plus que la paroi fuyante de la duse n'oppose aucune résistance au bouchon. En outre, la duse selon l'invention effectue une excellente irrigation de l'outil du fait que le jet est divergent et peut ainsi atteindre une plus grande zone. L'énergie du flux est d'autre part répartie dans un large cône de diffusion et perd de sa puissance à l'impact.

En résumé, la duse selon l'invention allie à la fois les qualités des duses larges, à savoir la difficulté de bouchage et la bonne irrigation, et celles des duses étroites, à savoir l'existence d'une perte de charge élevée et donc une plus grande facilité à l'expulsion du bouchon de matière.

On sait que les débits de fluide d'irrigation qui s'écoulent dans les puits de forage pétroliers sont élevés et qu'ils déterminent un régime d'écoulement turbulent. Dans le cas d'une duse divergente, il peut se créer un contre-courant tourbillonnaire au niveau de la paroi divergente du fait que le fluide ne "colle" pas à cette paroi.

Selon une autre caractéristique de la duse, on remédie à cet inconvénient en limitant l'angle total de divergence à une valeur maximale, qui est de l'ordre de 30°.

On a constaté en effet que jusqu'à cet angle, le fluide s'écoulant en régime turbulent colle encore à la paroi de la duse par effet Coanda. Dès que l'angle de divergence dépasse 30°, des contre-courants tourbillonnaires apparaissent. En régime laminaire, l'angle limite est d'environ 15°.

Selon une variante de réalisation de l'invention, la paroi de la duse présente, au niveau de la section la plus étroite, un léger décrochement annulaire tourné vers l'extérieur. Ce décrochement définit une contre-cavité dans laquelle règne une légère dépression qui accentue ainsi l'effet Coanda, en aspirant le fluide vers la paroi divergente.

L'invention concerne également un outil muni de duses divergentes.

On décrira à présent deux exemples de réalisation de l'invention en regard des dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 représente une vue en coupe axiale d'une duse divergente selon l'invention ;

La figure 2 montre une vue en coupe d'une duse divergente d'angle d'ouverture supérieur à l'angle limite;

La figure 3 est une vue en coupe d'une duse divergente comportant un décrochement ; et

La figure 4 est une vue à échelle agrandie du décrochement.

Avec référence à la figure 1, l'outil 10 est muni d'une duse 12 à paroi divergente 16, dont l'angle d'ouverture α est inférieur à 30° . Dans ces conditions, le fluide d'irrigation qui arrive en régime turbulent adhère par effet Coanda à la paroi divergente 16 et est éjecté sous forme d'un jet divergent 18, sans formation de contre-courants.

La figure 2 montre ce qui se passe dans le cas d'une duse divergente dont l'angle d'ouverture est supérieur à 30° . On constate ici que le fluide ne colle plus à la paroi divergente 16, et qu'il se crée des contre-courants tourbillonnaires 20. La majeure partie du débit de fluide diverge très peu.

La duse de la figure 1 se débouche facilement puisqu'elle diverge dans le sens de la circulation du fluide. Elle équivaut donc à une duse à large section, et en même temps elle engendre une forte perte de charge, comme dans une duse à petite section. En outre, grâce à son flux divergent, elle permet une large irrigation de l'outil sans privilégier certaines zones au détriment d'autres zones.

Dans le mode de réalisation de la figure 3, il est prévu, à l'amorce de la partie divergente, un décrochement 22 qui crée une légère dépression dans la cavité 24 ainsi formée. Cette dépression aspire le fluide et accentue donc l'effet de collage du fluide à la paroi divergente.

La duse peut avoir toute forme de section appropriée, par exemple circulaire, carrée ou rectangulaire. Sa paroi peut être à génératrice rectiligne comme sur la figure 1, ou convexe. La partie divergente peut être précédée d'une partie convergente 26 ou cylindrique.

La duse selon l'invention convient particulièrement aux outils de forage monoblocs, mais dans certaines applications, elle peut équiper également les outils tricônes.

ce que la partie divergente (16) est précédée d'un passage cylindrique ou convergent (26).

5- Outil de forage monobloc muni d'au moins une duse selon l'une des revendications précédentes.

6- Outil de forage tricône muni d'au moins une duse selon l'une des revendications 1 à 4.

Revendications

1. Duse (12) pour outil de forage (10), caractérisée en ce que sa paroi (16) diverge de l'intérieur de l'outil vers sa surface.

2. Duse selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'angle de divergence (α) est inférieur à 30° environ.

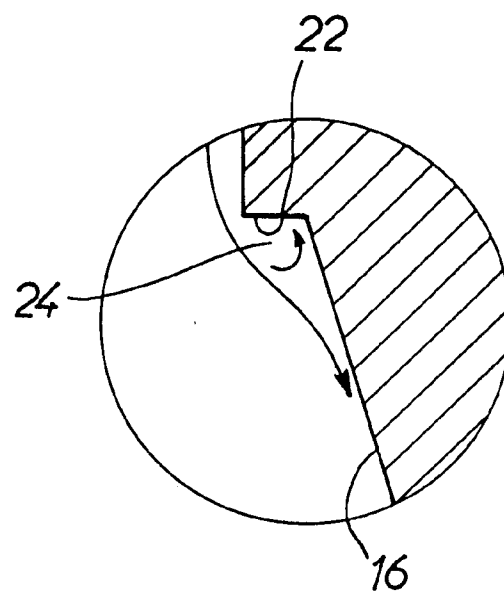
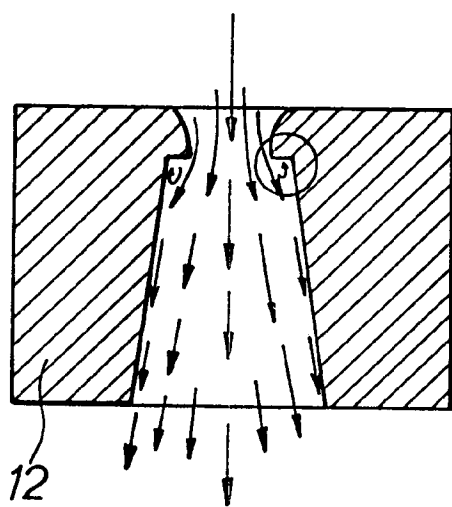
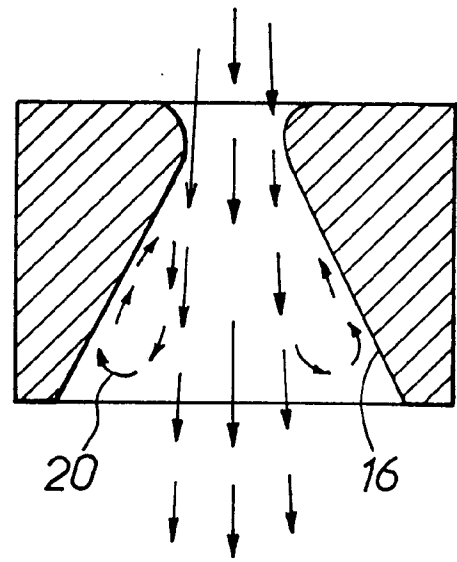
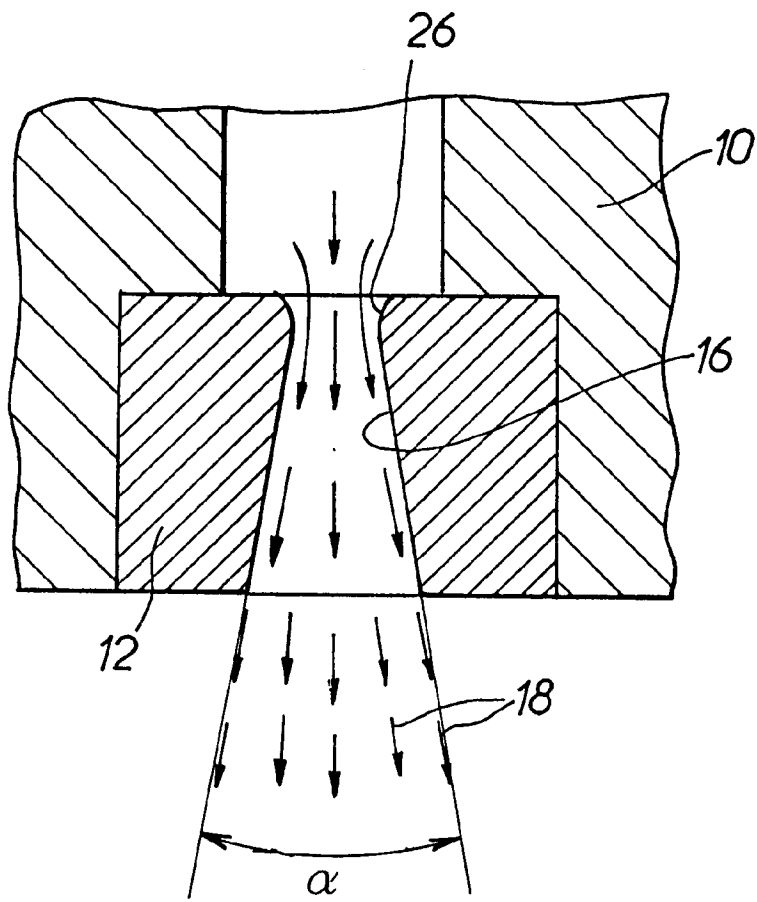
3- Duse selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'un décrochement annulaire (22) est formé à l'amorce de la partie divergente (16) afin de définir une cavité annulaire (24) où règne une dépression.

4- Duse selon la revendication 1, caractérisée en

45

50

55





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 2518

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
D,X	US-A-4 703 814 (NGUYEN) * colonne 2, ligne 33 - ligne 38 * * colonne 3, ligne 1 - ligne 7; figure 2 * ---	1,3,4,5,6	E21B10/60 E21B41/00
D,X	US-A-4 185 706 (BAKER) * colonne 3, ligne 24 - ligne 30; figure 1 * ---	1,5,6	
D,X	EP-A-0 146 252 (FLOW INDUSTRIES) * figures 2,3 * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			E21B
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11 NOVEMBRE 1992	Examineur Héctor Fonseca
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 (P0402)