

ROYAUME DE BELGIQUE

SPF ECONOMIE, P.M.E.,
CLASSES MOYENNES & ENERGIE

Office de la Propriété intellectuelle

NUMERO DE PUBLICATION : 1019607A3

NUMERO DE DEPOT : 2009/0215

Classif. Internat. : E21B

Date de délivrance le : 04 Septembre 2012

Le Ministre de l'Economie,

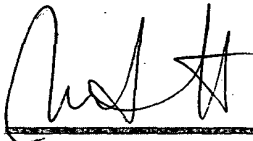
Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 07 Avril 2009 à 09H30 à l'Office de la Propriété Intellectuelle

ARRETE:Article unique.-Il est délivré à : DIAMANT DRILLING SERVICES S.A.
avenue Jean Mermoz 29/N, B-6041 GOSSELIES(BELGIQUE)représenté(e)(s) par : OSTYN Frans Freddy, K.O.B. N.V., Pres. Kennedypark 31c - B
8500 KORTRIJK.un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes
annuelles, pour : TREPAN ROTATIF.

INVENTEUR(S) : Desmette Sébastien, rue de la Motte 22, B-7061 Thieusies (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité
de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de
la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).**Pour Expédition certifiée conforme**PETIT M.
AttachéBruxelles, le 04 Septembre 2012
PAR DELEGATION SPECIALE :M. PETIT
Attaché

Trépan rotatif**Domaine de l'invention**

L'invention se rapporte aux trépan rotatifs,
5 spécialement aux trépan destinés au forage de puits dans
des gisements de pétrole ou le carottage dans de tels
gisements.

L'invention concerne plus particulièrement un trépan
perfectionné comprenant un corps sensiblement de
10 révolution qui comprend à sa périphérie, au moins une
cavité contenant un élément coupant.

Etat de la technique

Des trépan rotatifs du type de celui défini plus haut
sont couramment utilisés pour le forage de puits dans des
15 gisements de pétrole ou de gaz. Dans les trépan connus
de ce type, les éléments coupants sont généralement des
cylindres, à surface transversale circulaire ou
elliptique, qui sont partiellement enchâssés dans des
cavités semi cylindriques réparties à la périphérie du
20 corps du trépan (US-A-4 471 845).

Dans ces trépan connus, une partie substantielle de
chacun des éléments coupants cylindriques doit être
enfouie dans la cavité semi cylindrique correspondante
pour réaliser un ancrage suffisant de cet élément coupant
25 dans le corps du trépan. La partie des éléments coupants
qui est ainsi enfouie dans les cavités du corps du trépan
ne participe évidemment pas au forage, ce qui a un effet

défavorable sur le coût de fabrication de l'outil de forage, sur son efficacité et sur sa durée de vie.

Résumé de l'invention

L'invention vise à remédier aux inconvénients et
5 désavantages des trépan connus.

L'invention a plus particulièrement pour objectif de fournir un trépan rotatif du type comprenant un corps de révolution et des éléments coupants qui sont logés dans des cavités ménagées à la périphérie du corps du trépan,
10 ledit trépan étant conçu en sorte de réduire la partie des éléments coupants qui est enfouie dans les cavités, sans nuire à la solidité de l'ancrage des éléments coupants dans le corps du trépan.

Un autre objectif de l'invention est de fournir un trépan
15 du type défini ci-dessus, dont l'efficacité et la durée de vie sont améliorées.

Un objectif supplémentaire de l'invention consiste à réduire le coût de fabrication des trépan rotatifs sans nuire à leur efficacité et à leur durée de vie.

20 En conséquence, l'invention concerne un trépan rotatif, comprenant un corps sensiblement de révolution, présentant, à sa périphérie, au moins une cavité contenant un élément coupant, ledit trépan se caractérisant en ce que la cavité comprend une paroi
25 sensiblement plane et l'élément coupant présente une face sensiblement plane qui est appliquée sur la paroi plane de la cavité.

Description détaillée de l'invention

De manière connue en soi pour les trépan rotatifs connus, le corps du trépan selon l'invention est de révolution et il est destiné à être équipé d'éléments
5 coupants conçus pour forer des puits, par exemple dans des gisement de pétrole ou de gaz. A cet effet, la partie postérieure du corps du trépan est normalement agencée pour pouvoir être fixée à un train de tiges couplé à un moteur.

10 La forme du corps du trépan selon l'invention n'est pas critique pour la définition de l'invention. Il peut être par exemple cylindrique ou conique ou comprendre une partie cylindrique et une partie conique ou tronconique.

Le corps du trépan selon l'invention comprend au moins
15 une cavité creusée à sa périphérie. Ladite cavité a généralement un profil allongé et est disposée transversalement par rapport à l'axe de rotation du corps du trépan, sensiblement tangentielle à la surface périphérique dudit corps. Des tuyères peuvent être
20 prévues à travers la face frontale du corps du trépan, pour la projection d'un fluide de forage. Lesdites tuyères ne sont pas critiques pour la définition de l'invention.

L'élément coupant peut être tout élément coupant
25 communément utilisé dans les trépan rotatifs. Il peut notamment être un élément coupant PDC ou un élément coupant infiltré. Les éléments coupants PDC (abréviation de l'expression anglo-saxonne « Polycrystalline Diamond Compacts ») sont bien connus en technique de forage. Ils

comprennent une pastille en diamant polycristallin sur un substrat en carbure de tungstène cémenté et ils sont habituellement obtenus en comprimant une poudre mixte de diamant et de cobalt sur le substrat en carbure de tungstène. Les éléments coupants infiltrés sont également bien connus en technique de forage et sont usuellement obtenus au départ d'une poudre de diamant et de carbure de tungstène, que l'on infiltre avec un liant métallique.

Dans le trépan selon l'invention, l'élément coupant est logé et ancré dans la cavité du corps du trépan. L'ancrage peut être obtenu par tout moyen adéquat. La brasure est préférée dans le cas où l'élément coupant est un élément PDC.

Selon l'invention, la cavité comprend une paroi plane et l'élément coupant présente une face plane, qui est appliquée contre la paroi plane de la cavité.

En général, le trépan selon l'invention comprend plusieurs cavités contenant des éléments coupants et ces cavités sont alors de préférence réparties uniformément à la périphérie du corps du trépan. Dans cette forme de réalisation de l'invention, toutes les cavités peuvent avoir une paroi plane comme défini plus haut, l'élément coupant qu'elles contiennent ayant alors une face plane qui est appliquée sur la paroi plane de la cavité. En variante, une partie seulement des cavités et des éléments coupants sont conformes à l'invention. Dans cette variante, on recommande qu'un nombre significatif des cavités et des éléments coupants soient conformes à l'invention. Ce nombre significatif peut par exemple être supérieur au tiers du nombre total des cavités. Il est de

préférence au moins égal à 50 % (avantageusement 80 %) du nombre total de cavités. En pratique, on préfère que la totalité des cavités et des éléments coupants soit conforme à l'invention.

- 5 Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, la paroi plane de la cavité est sensiblement parallèle à l'axe de rotation du corps du trépan.

Dans une variante d'exécution préférée de la forme de réalisation préférée définie ci-dessus, la paroi plane de la cavité est sensiblement parallèle à l'axe de rotation du corps du trépan et elle est raccordée à la surface périphérique du corps en formant avec celle-ci un angle inférieur à 90 degrés. Par définition, l'angle caractérisant cette variante de l'invention est l'angle formé entre la paroi plane de la cavité et un plan tangent au corps du trépan le long de la ligne d'intersection de cette paroi plane avec la surface périphérique du corps du trépan. Dans cette variante préférée de l'invention, l'angle précité est normalement supérieur à 2 degrés (voire à 3 degrés). Il est avantageusement au moins égal à 5 degrés (de préférence à 8 degrés). Il est souhaitable qu'il n'excède pas 45 degrés (de préférence 35 degrés). Normalement, l'angle optimum va dépendre de divers paramètres, tels que la forme et les dimensions du corps du trépan et le type d'éléments coupants sélectionné, et il doit être déterminé dans chaque cas particulier par l'homme du métier. En pratique, des angles de 10 à 45 degrés, (de préférence de 15 à 30 degrés) conviennent généralement bien dans la majorité des cas.

Dans la variante d'exécution préférée décrite plus haut, la section transversale de la cavité croît depuis la surface périphérique du corps du trépan vers la face postérieure de la cavité. Cette caractéristique constructive de la cavité procure deux avantages. D'une part, elle assure un bon ancrage de l'élément coupant dans la cavité ; d'autre part, elle optimise l'efficacité de l'élément coupant.

Dans le trépan selon l'invention, le profil de la section transversale de la cavité n'est pas critique pour la définition de l'invention. On préfère cependant, selon l'invention, que la section transversale de la cavité soit sensiblement rectangulaire ou trapézoïdal. Une section transversale rectangulaire est préférée.

De manière similaire, le profil de la section transversale de l'élément coupant n'est pas critique pour la définition de l'invention. On préfère toutefois, selon l'invention, que la section transversale de l'élément coupant soit sensiblement semi elliptique ou, de préférence, semi-circulaire.

Le trépan rotatif selon l'invention trouve des applications pour le forage de tous types de puits pour diverses applications. Il est tout spécialement adapté au forage de puits profonds dans des gisements de pétrole ou de gaz ou pour le carottage dans de tels gisements.

Brève description des figures

Des particularités et détails de l'invention vont apparaître au cours de la description suivante des figures annexées.

5 La figure 1 est une vue en perspective d'un trépan rotatif de l'art antérieur ;

La figure 2 est une vue explosée en section transversale d'un élément coupant du trépan de la figure 1 ;

10 La figure 3 est une vue en perspective d'un trépan conforme à l'invention ;

La figure 4 montre le trépan de la figure 3, démunis des éléments coupants ;

La figure 5 montre une cavité du trépan de la figure 3 et son élément coupant, en section longitudinale axiale ; et

15 La figure 6 est une coupe selon le plan VI-VI de la figure 5.

Dans ces figures, des mêmes notations de référence désignent des éléments identiques.

Description détaillée d'un trépan de l'art antérieur

20 Les figures 1 et 2 montrent un trépan rotatif de l'art antérieur. Ce trépan connu comprend un corps sensiblement cylindrique 1 présentant une face frontale 2 et une surface périphérique 3. La face frontale 2 est pourvue, de manière usuelle, de tuyères (non représentées)
25 destinées à projeter un fluide de forage. La face arrière 9 du corps 1 est agencée pour être fixée à un train de

tiges, non représenté. A la figure 1, la flèche X désigne le sens de rotation du corps 1 pendant une utilisation normale du trépan.

Des cavités 4 sont ménagées à travers la surface périphérique 3. Les cavités 4 ont un profil semi-cylindrique et elles sont positionnées de telle sorte que leur axe longitudinal soit sensiblement tangent à la surface périphérique 3 et sensiblement perpendiculaire à l'axe de rotation du corps 1. La surface périphérique longitudinale des cavités 4 a de la sorte un profil semi-cylindrique.

Un élément coupant cylindrique 5 (par exemple en PDC) est logé et ancré dans chacune des cavités 4.

On observe à la figure 2, qu'une moitié de l'élément coupant 5 est enfouie à l'intérieur de la cavité semi-circulaire 4. Seule l'autre moitié de l'élément coupant déborde la surface périphérique 3 et est active lors de l'utilisation du trépan. La partie de l'élément coupant 5, qui se trouve enfouie dans la cavité 4 est inactive, ce qui constitue un inconvénient et nuit à l'efficacité du trépan.

Description détaillée d'un mode de réalisation préféré de l'invention

Les figures 3 à 6 montrent un trépan conforme à l'invention. Dans ce trépan les cavités 4 comprennent une paroi plane 6. Cette paroi plane 6 est sensiblement parallèle à l'axe de rotation du corps 1 du trépan et elle se raccorde à la surface périphérique 3 en formant

avec celle-ci un angle approximativement égal à 25 degrés. Il s'ensuit que, perpendiculairement à la paroi 6, la section transversale de la cavité 4 est sensiblement rectangulaire et va croissant depuis la face 5 frontale 7 de la cavité (sur la surface 3) jusqu'à la paroi postérieure 8 de celle-ci. Dans cette forme de réalisation du trépan, les expressions « face frontale » et « paroi postérieure » de la cavité 4 sont définies par rapport au sens de rotation X du corps 1 du trépan.

10 L'élément coupant 5 est semi cylindrique et présente dès lors une face longitudinale plane. Il est logé dans la cavité 4 de telle sorte que sa face longitudinale plane repose sur la paroi plane 6 de la cavité 4. La fixation de l'élément coupant 5 dans la cavité 4 peut être 15 réalisée par tout moyen d'ancrage adéquat connu. L'élément coupant 5 est avantageusement un élément PDC, brasé dans la cavité 4.

REVENDEICATIONS

1. Trépan rotatif, comprenant un corps sensiblement de révolution, présentant, à sa périphérie, au moins une cavité contenant un élément coupant, caractérisé en ce que la cavité (4) comprend une paroi sensiblement plane (6) et l'élément coupant (5) présente une face sensiblement plane qui est appliquée sur la paroi plane de la cavité.
5
2. Trépan selon la revendication 1, caractérisé en ce que la paroi plane (6) susdite de la cavité (4) est sensiblement parallèle à l'axe de rotation du corps (1).
10
3. Trépan selon la revendication 2, caractérisé en ce que la paroi plane (6) de la cavité (4) est raccordée à la surface périphérique (3) du corps (1), en formant avec celle-ci un angle inférieur à 90 degrés.
15
4. Trépan selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'angle susdit est de 10 à 45 degrés.
5. Trépan selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la section transversale de la cavité (4) est sensiblement rectangulaire.
20
6. Trépan selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la section transversale de l'élément coupant (5) est sensiblement semi-circulaire ou semi elliptique.
25

7. Trépan selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'élément coupant (5) est un élément PDC.
- 5 8. Trépan selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le corps (1) du trépan est cylindrique.
9. Trépan selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la face frontale (2) du corps (1) du trépan comprend des tuyères pour la projection d'un fluide de forage.
- 10 10. Trépan selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, pour le forage de puits dans des gisements de pétrole ou de gaz ou le carottage dans de tels gisements.

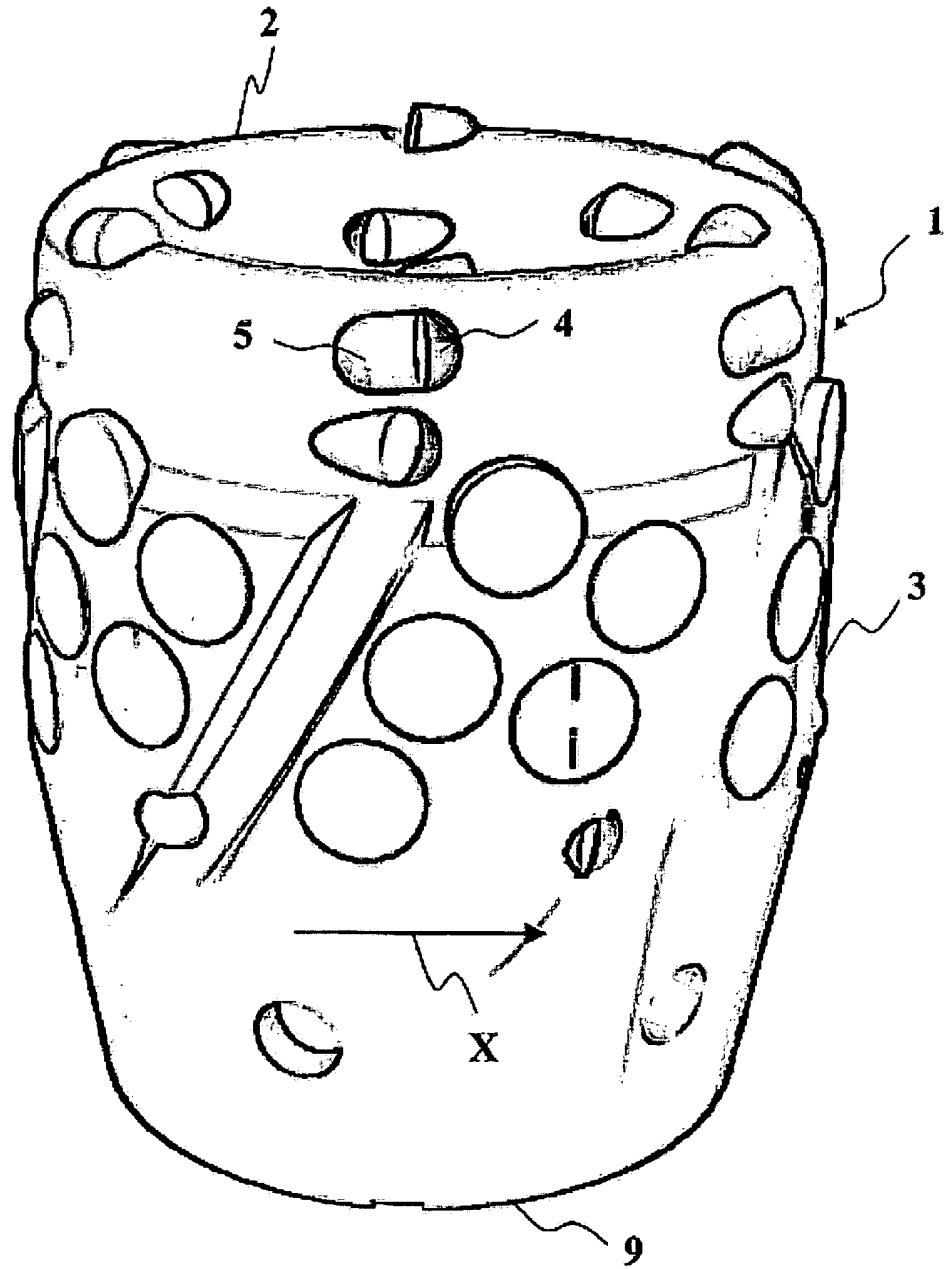
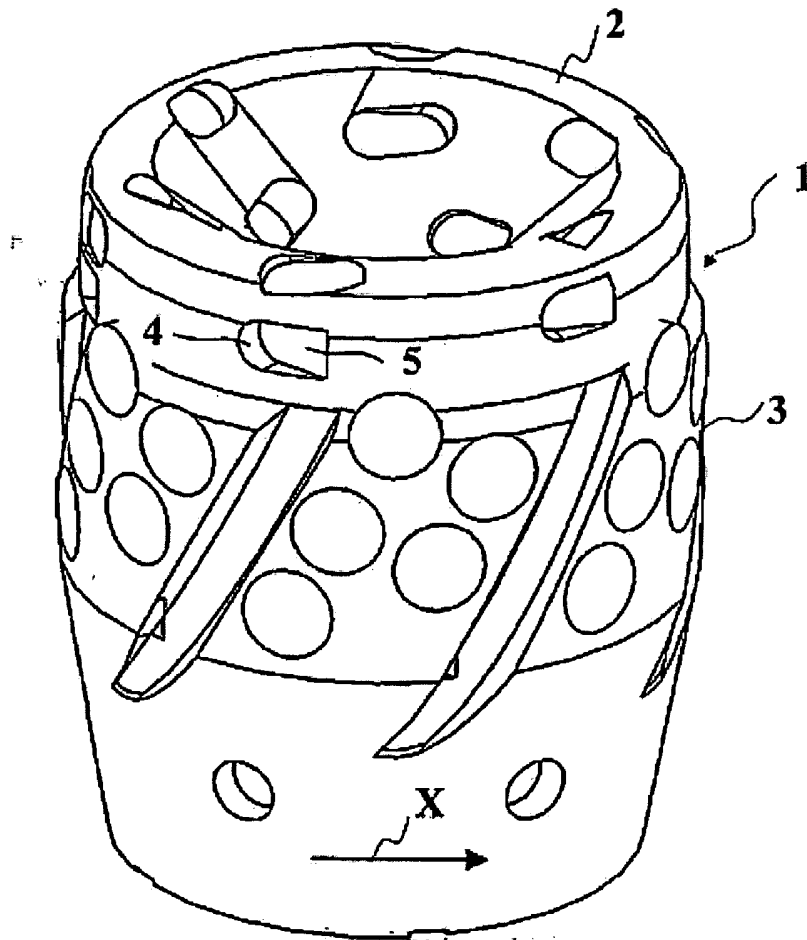
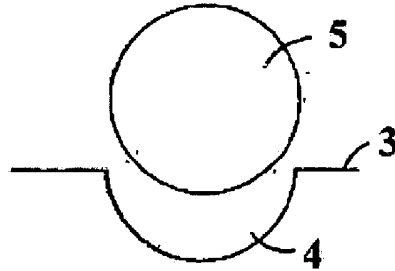
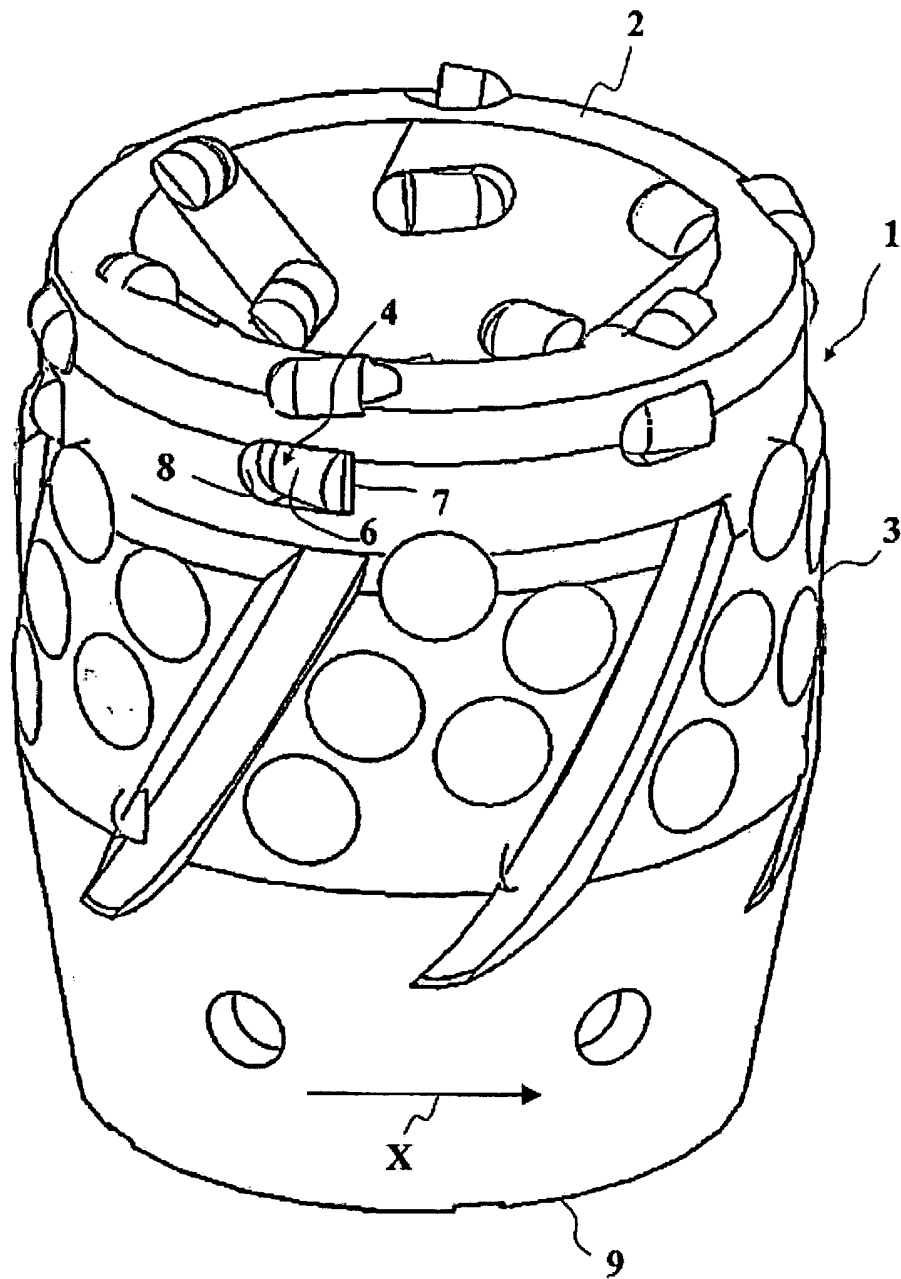


FIG. 1

FIG. 2**FIG. 3**

**FIG. 4**

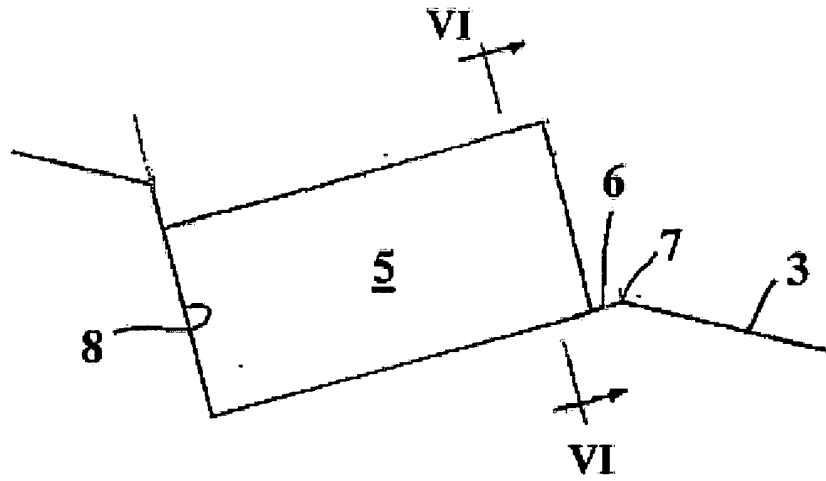


FIG. 5

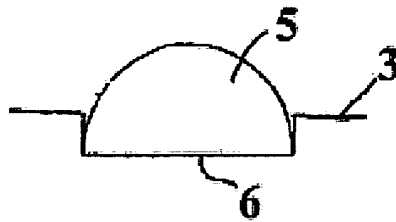


FIG. 6

ABREGETrépan rotatif

- 5 Trépan rotatif, comprenant un corps (1) sensiblement de révolution, présentant, à sa périphérie (3), au moins une cavité (4) contenant un élément coupant (5), l'élément coupant présentant une face sensiblement plane qui est appliquée sur une paroi sensiblement plane (6) de la
- 10 cavité.



Numero de la demande nationale

RAPPORT DE RECHERCHE
 établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
 de la loi belge sur les brevets d'invention
 du 28 mars 1984

BO 9672
 BE 200900215

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	SU 641 060 A1 (INST BUROVOI TEKHNIK [SU]) 5 janvier 1979 (1979-01-05) * abrégé; figures 3,5,7 *	1-10	INV. E21B10/573 E21B10/46
X	US 4 862 977 A (BARR JOHN D [GB] ET AL) 5 septembre 1989 (1989-09-05) * figures 1,4-6 *	1-5,7-10	
X	EP 0 718 462 A2 (BAKER HUGHES INC [US]) 26 juin 1996 (1996-06-26) * figure 12 *	1-2,5-10	
X	WO 2007/098159 A2 (BAKER HUGHES INC [US]; SCHWEFE THORSTEN [DE]; GANZ THOMAS [DE]) 30 août 2007 (2007-08-30) * revendications 1-4; figures 3,4,5,6 *	1-10	
A	US 2008/308321 A1 (ALIKO ENIS [IT] ET AL) 18 décembre 2008 (2008-12-18) * abrégé; figures 2,3 *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E21B
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		24 novembre 2009	Dantine, Patrick
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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		& : membre de la même famille, document correspondant	

1
 EPO FORM 1503 03/82 (P04C-48)

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

BO 9672
BE 200900215

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

24-11-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
SU 641060	A1	05-01-1979	AUCUN		
US 4862977	A	05-09-1989	AUCUN		
EP 0718462	A2	26-06-1996	US	5533582 A	09-07-1996
WO 2007098159	A2	30-08-2007	CA	2660854 A1	30-08-2007
			EP	1989391 A2	12-11-2008
			US	2007199739 A1	30-08-2007
US 2008308321	A1	18-12-2008	WO	2008157371 A1	24-12-2008

Concernant le point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

Il est fait référence aux documents suivants :

- D1 SU 641 060 A1 (INST BUROVOI TEKHNİK [SU]) 5 janvier 1979
- D2 US 4 862 977 A (BARR JOHN D [GB] ET AL) 5 septembre 1989
- D3 EP 0 718 462 A2 (BAKER HUGHES INC [US]) 26 juin 1996
- D4 WO 2007/098159 A2 (BAKER HUGHES INC [US]; SCHWEFE THORSTEN [DE]; GANZ THOMAS [DE]) 30 août 2007

1) La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet de la revendication 1 n'étant pas conforme au critère de nouveauté.

1.1) Le document D1 décrit (les références entre parenthèses s'appliquent à ce document) :

Trépan rotatif (1), comprenant un corps sensiblement de révolution, présentant, à sa périphérie, au moins une cavité contenant un élément coupant, et où la cavité (voir figure 5) comprend une paroi sensiblement plane et l'élément coupant (7) présente une face sensiblement plane (9) qui est appliquée sur la paroi plane de la cavité.

1.2) Les documents D2-D4 décrivent eux aussi l'objet de la revendication 1.

2) Les revendications dépendantes 2-10 ne contiennent aucune caractéristique qui, en combinaison avec celles de l'une quelconque des revendications à laquelle elles se réfèrent, définisse un objet qui satisfasse aux exigences de la nouveauté et/ou de l'activité inventive, voir documents D1-D4 et les passages correspondants cités dans le rapport de recherche.



OPINION ÉCRITE

Dossier N° BO9672	Date du dépôt (jour/mois/année) 07.04.2009	Date de priorité (jour/mois/année)	Demande n° BE200900215
Classification internationale des brevets (CIB) INV. E21B10/573 E21B10/46			
Déposant DIAMANT DRILLING SERVICES S.A.			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- Cadre n° I Base de l'opinion
- Cadre n° II Priorité
- Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- Cadre n° VI Certains documents cités
- Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

	Examineur Dantinne, Patrick
--	--------------------------------

Cadre n° I Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
 - a. Nature de l'élément:
 - un listage de la ou des séquences
 - un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
 - b. Type de support:
 - sur papier
 - sous forme électronique
 - c. Moment du dépôt ou de la remise:
 - contenu(s) dans la demande telle que déposée
 - déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
 - remis ultérieurement
3. De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications	
	Non : Revendications	1-10
Activité inventive	Oui : Revendications	
	Non : Revendications	1-10
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications	1-10
	Non : Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée