ROYAUME DE BELGIQUE

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

BREVET D'INVENTION

NUMERO DE PUBLICATION : 1013522A5

NUMERO DE DEPOT : 09900443

Classif. Internat. : E21B

Date de délivrance le : 05 Mars 2002

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

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 25 Juin 1999 à 15H00 à l 'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : BAKER HUGHES INCORPORATED
3900 Essex Lane (suite 1200), HOUSTON TEXAS 77027(ETATS-UNIS D'AMERIQUE)

représenté(e)(s) par : VAN MALDEREN Joëlle, OFFICE VAN MALDEREN, Place Reine Fabiola 6/1 - B 1083 BRUXELLES.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : ELEMENT RAPPORTE DIAMANTE POUR TREPAN A MOLETTES.

INVENTEUR(S) : Scott Danny E., 3015 Poe, Montgomery, Texas 77356 (US)

PRIORITE(S) 29.06.98 US USA 9106981

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).

Bruxelles, le 05 Mars 2002
PAR DELEGATION SPECIALE :

L. MUYTS
CONSEILLER

ÉLÉMENT RAPPORTÉ DIAMANTÉ POUR TRÉPAN À MOLETTES

DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne des améliorations de la structure de coupe de trépans de forage de terre, en particulier de trépans comportant des éléments de coupe comportant des couches superdures ou diamantées.

TECHNIQUE ANTÉRIEURE

Lors du forage de trous de forage dans les formations de terre selon le procédé rotatif, il est possible d'utiliser des trépans tricônes comportant un, deux ou trois dispositifs de coupe à molettes. Le trépan est fixé à l'extrémité inférieure d'un train de tiges qui est mis en rotation à partir de la surface ou par des moteurs ou des turbines de fond. Les dispositifs de coupe montés sur le trépan roulent et glissent sur le fond du trou de forage lors de la rotation du train de tiges, s'engageant ainsi dans le matériau de la formation devant être éliminé et se dégageant de celui-ci. Les dispositifs de coupe à molettes comportent des dents ou des éléments de coupe, entraînés à pénétrer au fond du trou de forage et à entailler celui-ci par l'intermédiaire du poids du train de tiges.

Les déblais provenant du fond et des parois latérales du trou de forage sont éliminés par lavage par le fluide de forage pompé à partir de la surface à travers le train de tiges creux en rotation et sont transférés vers la surface en suspension dans le fluide de forage.

Pendant plusieurs années, une pratique conventionnelle a consisté à équiper les trépans de forage de terre d'éléments de coupe ou d'éléments rapportés diamantés ou superdurs, connus sous le nom de trépans à éléments de coupe PDC ou à éléments de coupe fixes. L'excellente dureté, ainsi que les caractéristiques d'usure et de dissipation thermique du diamant et d'autres matériaux superdurs sont particulièrement avantageuses dans les trépans à éléments de coupe fixes ou à lames, dans lesquels le mécanisme de coupe primaire est un mécanisme de raclage. Les éléments de coupe diamantés dans les trépans à dispositif de coupe fixe ou à lames comprennent en général un disque ou une table en diamant naturel ou polycristallin, formé intégralement sur un substrat en carbure de tungstène cimenté ou en un matériau métallique dur similaire, sous forme d'une tige ou d'un corps cylindrique, qui est ensuite fixé sur le corps du trépan par brasage ou de façon mécanique.

La mise en oeuvre d'éléments de coupe diamantés comme structure de coupe primaire dans les trépans de forage de terre du type à éléments de coupe à molettes a été moins fréquente que dans les trépans de forage de terre du type à éléments de coupe fixes. Une raison réside dans le fait que les éléments de coupe primaires de trépans à dispositif de coupe à molettes sont exposés à des charges plus complexes, en fonction de leur emplacement sur les dispositifs de coupe, accroissant ainsi le risque d'une séparation des tables diamantées de leurs substrats. Comme les charges rencontrées par les éléments de coupe des trépans de forage à dispositif de coupe à molettes sont typiquement plus importantes que les charges soutenues par les éléments de coupe des trépans à dispositif de coupe fixe, les concentrations des contraintes entraînées par les agencements à méplats et rainures au niveau de l'interface entre le diamant et son substrat, comme décrit dans le brevet US no. 5379854 attribué à Dennis, peuvent causer une fissuration ou une cassure du diamant.

Une solution est proposée dans les brevets US no. 4525178; 4604106; et 4694918, attribués à Hall, décrivant des éléments de coupe pour un trépan à dispositif de coupe à molettes dont le diamant et le substrat sont formés d'une seule pièce, avec une couche de transition composée d'un matériau composite de diamant et de carbure entre la couche diamantée et la couche de carbure. Cette couche de transition est destinée à réduire les contraintes résiduelles entre le diamant et le carbure, le matériau composite réduisant les différences des propriétés mécaniques et thermiques entre le diamant et le carbure. Une autre solution, décrite dans le brevet cédé au demandeur no. 5119714, attribué à Scott, consiste à former une gaine métallique dure autour d'un noyau diamanté. Ces éléments sont malheureusement plus difficiles à fabriquer que des éléments conventionnels PDC plats et exigent des opérations de finition coûteuses et complexes.

Il existe donc une demande pour des éléments de coupe ou des éléments rapportés diamantés pour des trépans de forage de terre du type à dispositif de coupe à molettes, suffisamment durables pour résister à l'environnement rigoureux du fond du trou et de fabrication peu chère.

DESCRIPTION DE L'INVENTION

Dans la présente invention, au moins certains des éléments de coupe ont un corps en métal dur. Le corps comporte une base cylindrique insérée par ajustement serré dans l'un des trous du support du dispositif de coupe. Le corps comporte une surface de contact circulaire sur une extrémité,

opposée et généralement parallèle au fond. Une couche convexe composée d'un matériau superdur est fixée à la surface de contact.

Dans une forme de réalisation, le corps comporte des surfaces latérales tronquées pour former une surface de contact pratiquement parallèle au fond. Les surfaces latérales sont de préférence coniques, la couche de matériau superdur étant également conique, formant un sommet des surfaces latérales. Dans une autre forme de réalisation, la couche de matériau superdur est un ovoïde lié à une surface de contact du corps rapporté. La couche ovale peut être centrée axialement ou peut être décalée.

La couche superdure est de préférence composée de diamant. Dans une forme de réalisation, le diamant constitue une couche autoportante d'un film diamanté formé par dépôt chimique en phase vapeur, fixé par brasage sur la surface de contact. Dans une autre forme de réalisation, la couche comprend un diamant polycristallin formé sur la surface de contact par pression et température élevées.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

La figure 1 est une vue en perspective d'un trépan de forage de terre du type à dispositif de coupe à molettes selon la présente invention;

la figure 2 est une vue en coupe de l'un des éléments de coupe du trépan de la figure 1, la vue en coupe étant prise le long de la ligne 2-2 de la figure 3;

la figure 3 est une vue en bout de l'élément de coupe de la figure 2;

la figure 4 est une vue en coupe d'une autre forme de réalisation d'un élément rapporté construit selon la présente invention, prise le long de la ligne 4-4 de la figure 5;

la figure 5 est une vue en bout de l'élément de coupe de la figure 4;

la figure 6 est une vue en coupe d'une deuxième forme de réalisation d'un élément rapporté construit selon la présente invention;

la figure 7 est une vue schématique d'une partie d'un dispositif de coupe pour un trépan de forage de terre, illustrant l'emplacement de l'élément rapporté de la figure 6.

MEILLEUR MODE D'EXÉCUTION DE L'INVENTION

La figure 1 illustre un trépan de forage de terre 11 selon la présente invention. Le trépan 11 englobe un corps de trépan 13 fileté au niveau de son extension supérieure 15 en vue de sa connexion à un train de tiges. Chaque branche ou section du trépan 11 comporte un compensateur de lubrifiant 17. Au moins une buse 19 est agencée dans le corps du trépan 13 pour pulvériser du fluide de forage à partir de l'intérieur du train de tiges, pour refroidir et lubrifier le trépan 11 au cours de l'opération de forage. Trois dispositifs de coupe 21, 23, 25 sont fixés par rotation à l'arbre de support associé à chaque branche du corps du trépan 13.

Plusieurs éléments de coupe ou éléments rapportés 27 sont pressés par ajustement serré dans des trous correspondants dans chaque dispositif de coupe 21, 23, 25. Au moins certains des éléments rapportés ont la construction représentée dans les figures 2 et 3. L'élément de coupe 27 comporte une base cylindrique 29 insérée dans l'un des trous dans l'un des dispositifs de coupe 21, 23, 25. Une extrémité de coupe 31 déborde de la base 29, formant une jonction 32 avec la base 29. L'extrémité de coupe 31 comporte des surfaces latérales 33 qui sont de préférence coniques, comme représenté dans les figures 2 et 3.

Les surfaces latérales 33 convergent à partir de la jonction 32 et se terminent ou sont tronquées pour définir une surface de contact 35. Dans la forme de réalisation de la figure 2, la surface de contact 35 est en général parallèle à la surface inférieure 36 de la base 29 et perpendiculaire à un axe de la base 29. La surface de contact 35 a un périmètre ou une bordure cylindrique 37 dans cette forme de réalisation. La surface de contact 35 et les surfaces latérales coniques 33 forment un angle obtus 39. La base 29 et l'extrémité de coupe 31 sont composés de métal dur, de préférence d'un carbure de tungstène fritté.

Une pointe 41 est fixée à la surface de contact 35, formant un sommet des surfaces latérales coniques 33. La pointe 41 est constituée par une couche de matériau superdur. La pointe 41 comporte une extrémité plate reliée à la surface de contact 35 et une extrémité convexe conique. La pointe 41 est plus épaisse le long de l'axe longitudinal de l'élément de coupe 27 qu'au niveau de sa périphérie. La périphérie de la pointe 41 est circulaire et amincie ou effilée au niveau de la bordure 37. La périphérie de la pointe 41 au niveau de la bordure 37 affleure les surfaces latérales coniques 31, formant un contour lisse. Dans les figures 2 et 3, l'épaisseur

ou l'extension axiale 43 de la pointe 41 au niveau de son sommet est beaucoup plus réduite que l'extension axiale 45 s'étendant de la jonction 32 vers la surface de contact 35. Dans l'exemple de la figure 2, l'extension axiale 43 représente environ 15% de l'extension axiale 45.

La pointe 41 peut être formée selon deux procédés différents. Selon un procédé, la pointe 41 est formée à partir d'une couche autoportante d'un film diamanté. Le film diamanté est relié à la surface de contact 35 par soudage ou brasage, utilisant une couche d'alliage 42. Les couches autoportantes du film diamanté sont disponibles dans le commerce à partir d'un certain nombre de sources englobant la Diamonex Diamond Coatings of Allentown, Pennsylvania; la Norton Company's Diamond Film Division, Northboro, Massachusetts; et la DeBeers Industrial Diamond Division, Ascot, Royaume Uni. Les films diamantés selon l'invention peuvent certes être formés selon plusieurs procédés, mais la technique de fabrication préférée comprend la formation des couches diamantées par des techniques de dépôt chimique en phase vapeur (CVD).

Différentes procédures ont été développées pour former des films diamantés par dépôt chimique en phase vapeur et sont en général bien connues. De tels procédés comprennent en général la fourniture d'un mélange de gaz d'hydrocarbures, par exemple de méthane, et d'hydrogène, activés à température élevée dans un environnement contrôlé et dirigés sur un substrat. Les températures peuvent être réduites à un intervalle allant de 700 à 900°C et dépasser 2000°C. Par suite des températures élevées rencontrées lors des techniques CVD, le substrat doit avoir un point de fusion élevé, supérieur à celui requis au cours du procédé de dépôt. Les gaz activés réagissent pour former du carbone élémentaire, condensé sous forme d'un film de diamant polycristallin sur le substrat. Le dépôt est poursuivi jusqu'à la formation de l'épaisseur voulue du film sur le substrat.

Après la formation du film diamanté sur le substrat, il peut être éliminé par des procédés physiques ou chimiques. Un dégagement physique du film du substrat est en général exécuté par sélection d'un substrat présentant un coefficient de dilatation thermique différent de celui du film diamanté. Le refroidissement du substrat entraîne ainsi le dégagement du film du substrat. Le substrat peut aussi être formé de matériaux dissous ou éliminés par gravure dans un composé chimique approprié. Ce procédé peut être préférable lorsque les films diamantés sont formés sur des substrats

plus compliqués et de forme plus complexe sur lesquels le dégagement du film selon des procédés physiques serait difficile, voire impossible.

La couche du film diamanté formant la pointe 41 peut avoir une épaisseur variable. La couche diamantée peut avoir plusieurs formes et différentes configurations ou textures de surface. Dans cette forme de réalisation, le substrat comporte une surface de dépôt concave conique inversée par rapport à l'extrémité conique convexe de la pointe 41.

Après l'élimination du film diamanté du substrat de dépôt, il peut être appliqué à la surface de contact 35 par brasage ou soudage. La technologie de brasage a été développée pour permettre le dépôt direct par brasage de ces films sur un substrat présentant une résistance au cisaillement supérieure à 50.000 psi. Un alliage de brasage 42 est choisi pour humecter la couche diamantée 41 et la surface de contact 35. Des métaux appropriés utilisés comme alliages de brasage englobent le titane, le tantale, le zirconium, le niobium, le chrome et le nickel. L'alliage de brasage doit aussi avoir une température de fusion inférieure à celle de la température de fusion du matériau du corps 13. L'alliage de brasage 42 est positionné entre la surface de contact 35 et la couche diamantée 41, les matériaux étant chauffés suffisamment jusqu'à la fusion de l'alliage de brasage 42, un joint étant formé entre la couche diamantée 41 et le corps 13. Les températures nécessaires pour le brasage sont typiquement comprises entre 750 et 1200°C. Le brasage est normalement effectué dans un vide élevé, de préférence supérieur à $1x10^3$ Torr, ou dans un environnement à gaz inerte exempt d'oxygène pour empêcher une réaction entre le carbone proche de la surface du diamant et l'oxygène dans l'atmosphère, afin d'empêcher la formation de dioxyde de carbone. La formation de dioxyde de carbone peut empêcher une adhésion de l'alliage de brasage 42 à la couche diamantée 41 et compromet l'intégrité de la liaison entre le couche 41 et la surface de contact 35. L'unité de brasage de diamant "DLA 2500" est commercialisée par la G. Paffenhof GmbH de Remscheid, Allemagne, et peut servir au brasage de la couche diamantée 41 à la surface de contact 35 dans une atmosphère de gaz inerte.

Dans le cadre d'une autre technique, la pointe 41 est formée sur la surface de contact 15 par un procédé à température et à pression élevées. Dans ce cas, la surface de contact 35 comporte de préférence des rainures ou des évidements qui y sont formés pour améliorer l'adhésion du diamant. Le procédé HTHP utilise un matériau superdur, par exemple un diamant naturel, un diamant polycristallin, du nitrure de bore cubique et d'autres

matériaux similaires présentant une dureté similaire à celle du diamant et ayant une dureté supérieure à environ 3500-5000 sur l'échelle de dureté de Knoop.

La couche superdure 42 est formée selon des procédés décrits dans les brevets US 3745623 et 3913280.

Dans la forme de réalisation des figures 4 et 5, l'élément de coupe 47 comporte aussi une base cylindrique 49 ayant à peu près une profondeur similaire au trou dans l'un des dispositifs de coupe 21, 23, 25, dans lequel sera inséré l'élément de coupe 47. Une extrémité de coupe 51 déborde de la base 49, formant une jonction 53 avec la base 49. L'extrémité de coupe 51 comporte des surfaces latérales 55 ayant de préférence la forme d'une partie inférieure d'un ovoïde, courbées selon un rayon 57 agencé entre le fond 61 et la jonction 53.

Les surfaces latérales 55 sont tronquées pour définir une surface de contact 59. Dans la forme de réalisation de la figure 4, la surface de contact 59 est en général parallèle à la surface inférieure 61 de la base 49 et perpendiculaire à un axe de la base 49. La surface de contact 59 comporte un périmètre ou une bordure circulaire 63. La surface de contact 59 et les surfaces latérales 55 forment un angle obtus 65 entre elles. La base 49 et l'extrémité de coupe 51 sont composées de métal dur, de préférence de carbure de tungstène fritté.

Une pointe 67 est fixée à la surface de contact 59, formant un sommet des surfaces latérales ovales 55. La pointe 67 est constituée par une couche de matériau superdur. La pointe 67 comporte une extrémité plate contactant la surface de contact 59 et une extrémité convexe constituant la partie supérieure d'un ovoïde. La pointe 67 a une épaisseur accrue le long de l'axe longitudinal de l'élément de coupe 47 par rapport à celle existant au niveau de sa périphérie. La périphérie de la pointe 67 est circulaire et amincie ou effilée au niveau de la bordure 63. La périphérie de la pointe 67 au niveau de la bordure 63 affleure les surfaces latérales ovales 55, formant un contour lisse. L'épaisseur ou l'extension axiale 71 de la pointe 67 au niveau de son sommet est largement inférieure à l'extension axiale 73 s'étendant de la jonction 53 vers la surface de contact 59. La pointe 67 peut être formée selon deux procédés différents, de la manière décrite en référence à la première forme de réalisation.

Dans une troisième forme de réalisation représentée dans les figures 5 et 7, l'élément de coupe 75 comporte un corps englobant une base

cylindrique 75 et une extrémité de coupe ovale 79. La surface de contact plate 81 est toutefois oblique ou inclinée par rapport à l'axe longitudinal 78 de la base 77, contrairement au cas de la deuxième forme de réalisation. La surface de contact 81 comporte un axe central 80 coupant l'axe 78 au niveau d'un point situé à l'intérieur du corps 77. La pointe 83 peut avoir les mêmes dimensions et être composée du même matériau que dans la deuxième forme de réalisation. La pointe 83 est reliée par brasage à la surface de contact 81, la pointe 83 étant ainsi agencée sur une zone latérale de l'extrémité de coupe 79.

Comme représenté dans la figure 7, l'élément de coupe 75 est agencé dans une rangée de taille périphérique adjacente à la surface de front de taille, contenant des éléments rapportés de front de taille 85. L'élément de coupe 75 est orienté de sorte que sa pointe 83 est agencée sur un côté extérieur, en vue de l'engagement dans une paroi latérale du trou de forage. Le côté extérieur des éléments rapportés de taille périphérique constitue la zone normalement exposée à une usure maximale.

Le trépan de forage de terre selon la présente invention présente de nombreux avantages. La couche diamantée peut être préformée et fixée par brasage. Cela présente l'avantage de permettre différentes formes et configurations. L'extrémité de coupe peut avoir des propriétés d'auto-affûtage dans un environnement hautement abrasif. La surface de contact ou l'interface, parallèle au fond, n'est pas surchargée. La couche diamantée peut aussi être formée selon le procédé HTHP.

L'invention a certes été décrite en référence à seulement deux de ses formes de réalisation, mais les hommes de métier comprendront qu'elle n'y est pas limitée, et que différents changements pourront y être apportés sans se départir de l'objectif de l'invention.

09900443

REVENDICATIONS

1. Trépan de forage de terre comprenant:

un corps de trépan;

un arbre de support en porte-à-faux s'étendant à partir du corps du trépan;

un dispositif de coupe monté de sorte à pouvoir tourner sur l'arbre de support;

plusieurs éléments de coupe fixés dans des trous formés dans l'élément de coupe, au moins un des éléments de coupe comprenant:

un corps d'élément de coupe en métal dur, le corps de l'élément de coupe comportant un axe longitudinal et une base cylindrique insérée par ajustement serré dans l'un des trous, le corps de l'élément de coupe comportant un fond sur une extrémité et une surface de contact sur une extrémité opposée, la surface de contact ayant un périmètre généralement circulaire et étant pratiquement plat;

une couche de matériau superdur comportant une extrémité de contact pratiquement plate liée à la surface de contact, la couche comportant une extrémité convexe exposée arrondie définissant une pointe de l'élément de coupe, la couche ayant une périphérie effilée et affleurant le corps de l'élément de coupe au niveau du périmètre de la surface de contact.

2. Trépan de forage de terre selon la revendication 1, dans lequel l'extrémité convexe de la couche de matériau superdur est conique.

3. Trépan de forage de terre selon la revendication 1, dans lequel le corps de l'élément de coupe comporte une partie conique s'étendant à partir de la base cylindrique, la partie conique étant tronquée par la surface de contact, l'extrémité convexe de la couche de matériau superdur étant conique.

4. Trépan de forage de terre selon la revendication 1, dans lequel le corps de l'élément de coupe comporte une partie ovale, s'étendant à partir de la base cylindrique, la partie ovale étant tronquée par la surface de contact, l'extrémité convexe de la couche de matériau superdur ayant une forme ovale.

5. Trépan de forage de terre selon la revendication 1, dans lequel le corps de l'élément de coupe comporte une partie ovale, s'étendant à partir de la base cylindrique, la partie ovale étant tronquée par la surface de contact, la surface de contact étant oblique par rapport à l'axe longitudinal, l'extrémité convexe de la couche de matériau superdur ayant une forme ovale.

6. Trépan de forage de terre selon la revendication 1, dans lequel la surface de contact est oblique par rapport à l'axe longitudinal, le corps de l'élément de coupe étant fixé à l'élément de coupe de sorte à agencer la pointe sur un côté extérieur du corps de l'élément de coupe en vue de l'engagement dans une paroi latérale d'un trou de forage.

7. Trépan de forage de terre selon la revendication 1, dans lequel la couche de matériau superdur comprend un élément préformé fixé par brasage à la surface de contact.

8. Trépan de forage de terre selon la revendication 1, dans lequel la couche de matériau superdur est une couche autoportante d'un film diamanté formé par dépôt chimique en phase vapeur, fixé par brasage à la surface de contact.

9. Trépan de forage de terre selon la revendication 1, dans lequel la couche de matériau superdur est composée d'un diamant polycristallin formé sur la surface de contact par pression et température élevées.

10. Trépan de forage de terre comprenant:

un corps de trépan;

un arbre de support en porte-à-faux s'étendant à partir du corps du trépan;

un dispositif de coupe monté de sorte à pouvoir tourner sur l'arbre de support;

plusieurs éléments de coupe fixés dans des trous formés dans le dispositif de coupe, au moins un des éléments de coupe comprenant:

un corps d'élément de coupe en métal dur, le corps de l'élément de coupe comportant un axe longitudinal et une base cylindrique comportant un fond insérée par ajustement serré dans l'un des trous;

le corps de l'élément de coupe comportant une extrémité de coupe convexe débordant du trou, l'extrémité de coupe comportant des surfaces latérales tronquées pour former une surface de contact pratiquement plate, la surface de contact comportant une bordure périphérique formant un angle obtus par rapport aux surfaces latérales; et

une couche de matériau superdur liée à la surface de contact, définissant une pointe de l'élément de coupe, la couche comportant une extrémité de coupe convexe et des bords périphériques effilés affleurant la bordure et assurant une liaison lisse des surfaces latérales.

11. Trépan de forage de terre selon la revendication 10, dans lequel le corps de l'élément de coupe comporte une partie ovale, s'étendant à partir de la base cylindrique, la partie ovale étant tronquée par la surface de contact, l'extrémité convexe de la couche de matériau superdur ayant une forme ovale.

12. Trépan de forage de terre selon la revendication 10, dans lequel le corps de l'élément de coupe comporte une partie ovale, s'étendant à partir de la base cylindrique, la partie ovale étant tronquée par la surface de contact, la surface de contact étant oblique par rapport à l'axe longitudinal, et l'extrémité convexe de la couche de matériau superdur ayant une forme ovale.

13. Trépan de forage de terre selon la revendication 10, dans lequel la surface de contact est oblique par rapport à l'axe longitudinal, le corps de l'élément de coupe étant fixé au dispositif de coupe de sorte à agencer la pointe sur un côté extérieur du corps de l'élément de coupe en vue de l'engagement dans une paroi latérale d'un trou de forage.

14. Trépan de forage de terre selon la revendication 10, dans lequel la surface de contact est pratiquement parallèle au fond de la base, la base comportant un axe, et une distance axiale entre la surface de contact et une extrémité extrême de la pointe étant inférieure à une distance axiale entre une jonction de l'extrémité de coupe et de la base cylindrique et la surface de contact.

15. Trépan de forage de terre selon la revendication 10, dans lequel la couche de matériau superdur est une couche autoportante d'un film diamanté formé par dépôt chimique en phase vapeur, fixé par brasage à la surface de contact.

16. Trépan de forage de terre selon la revendication 10, dans lequel la couche de matériau superdur est composée d'un diamant polycristallin formé sur la surface de contact par pression et température élevées.

17. Trépan de forage de terre comprenant:

un corps de trépan;

un arbre de support en porte-à-faux s'étendant à partir du corps du trépan;

un dispositif de coupe monté de sorte à pouvoir tourner sur l'arbre de support;

plusieurs éléments de coupe fixés dans des trous formés dans le dispositif de coupe, au moins un des éléments de coupe comprenant:

un corps d'élément de coupe en métal dur, le corps de l'élément de coupe comportant un axe longitudinal et une base cylindrique comportant un fond insérée par ajustement serré dans l'un des trous;

le corps de l'élément de coupe comportant une extrémité de coupe convexe débordant du trou, l'extrémité de coupe comportant des surfaces latérales tronquées pour former une surface de contact, la surface de contact comportant une bordure périphérique formant un angle obtus par rapport aux surfaces latérales;

une couche de matériau superdur liée à la surface de contact, la couche définissant une pointe de l'élément de coupe, la couche comportant des bords périphériques effilés affleurant la bordure et assurant une liaison lisse des surfaces latérales; et

dans lequel les surfaces latérales et la couche de matériau superdur sont coniques.

18. Trépan de forage de terre comprenant:

un corps de trépan;

un arbre de support en porte-à-faux s'étendant à partir du corps du trépan;

un dispositif de coupe monté de sorte à pouvoir tourner sur l'arbre de support;

plusieurs éléments de coupe fixés dans des trous formés dans le dispositif de coupe, au moins un des éléments de coupe comprenant:

un corps d'élément de coupe en métal dur, le corps de l'élément de coupe comportant une base cylindrique insérée par ajustement serré dans l'un des trous; le corps de l'élément de coupe comportant un fond sur une extrémité, une extrémité de coupe débordante ayant la forme d'un ovoïde et étant tronquée pour former une surface de contact, la surface de contact comportant une bordure périphérique, la surface de contact étant oblique par rapport à l'axe longitudinal du corps;

une couche de matériau superdur liée à la surface de contact, la couche définissant une pointe de l'élément de coupe, la couche comportant une extrémité exposée convexe ayant la forme d'un ovoïde, la couche comportant des bords périphériques effilés affleurant la bordure de la surface de contact; et dans lequel

l'élément de coupe est orienté dans un des trous, de sorte à positionner la pointe sur un côté extérieur en vue de l'engagement dans une paroi latérale d'un trou de forage.

19. Trépan de forage de terre selon la revendication 18, dans lequel la couche de matériau superdur est une couche autoportante d'un film diamanté formé par dépôt chimique en phase vapeur, fixé par brasage à la surface de contact.

20. Trépan de forage de terre selon la revendication 18, dans lequel la surface de contact est pratiquement plate.

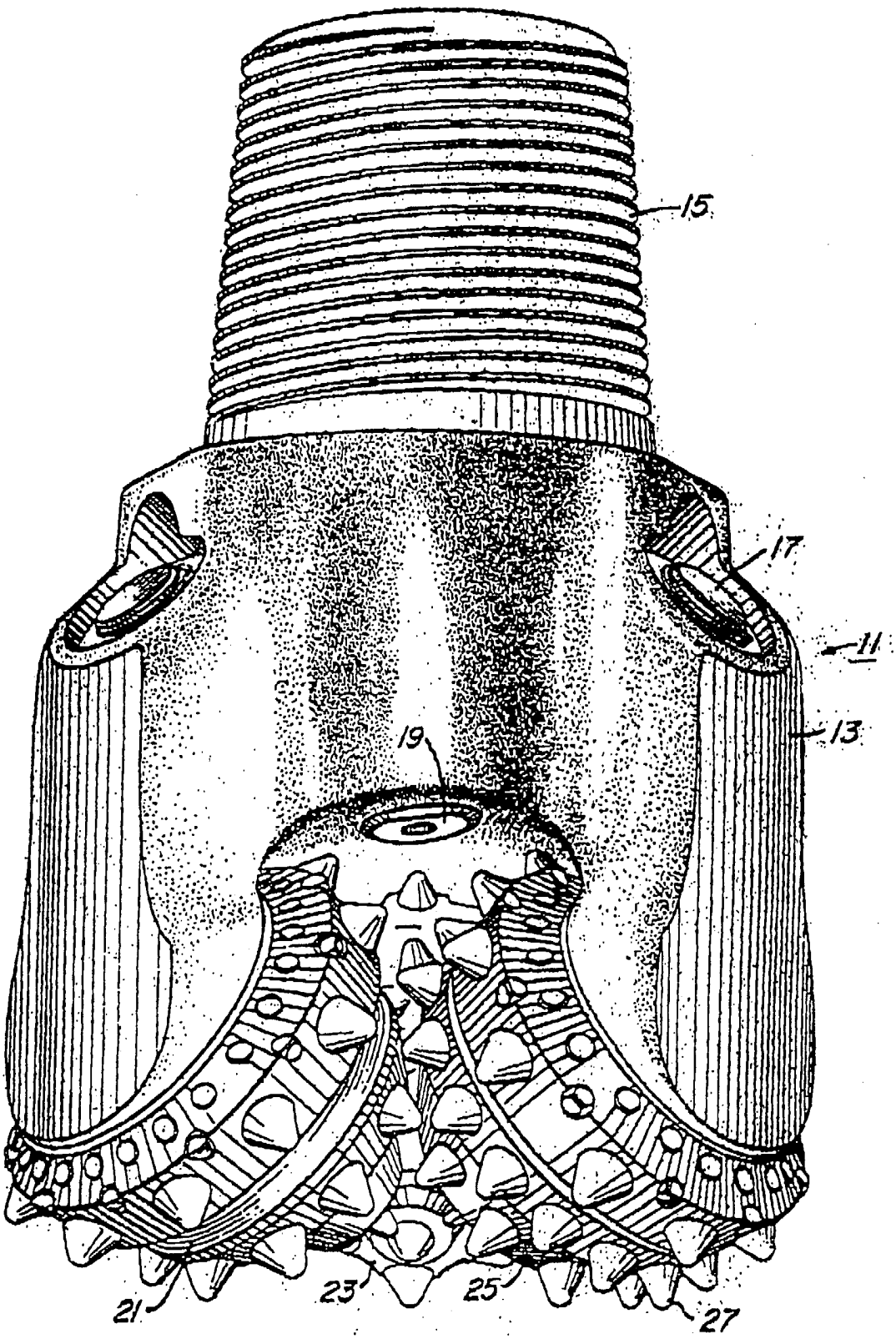


Fig. 1

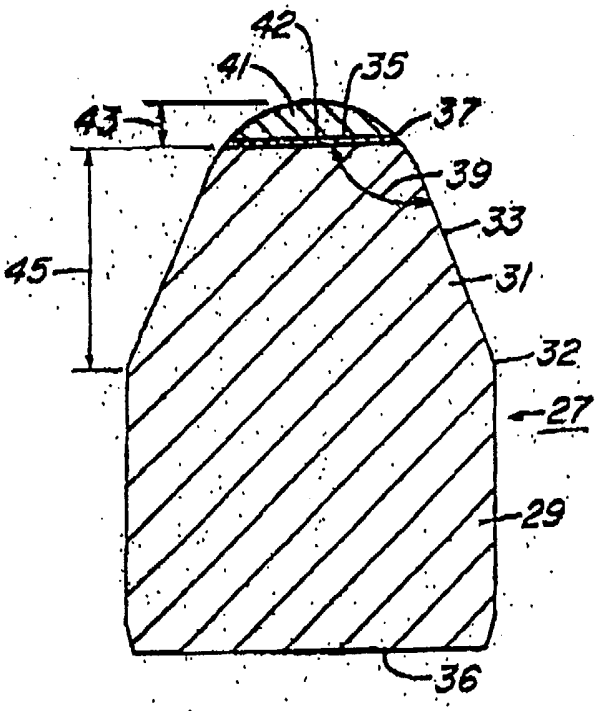


Fig. 2

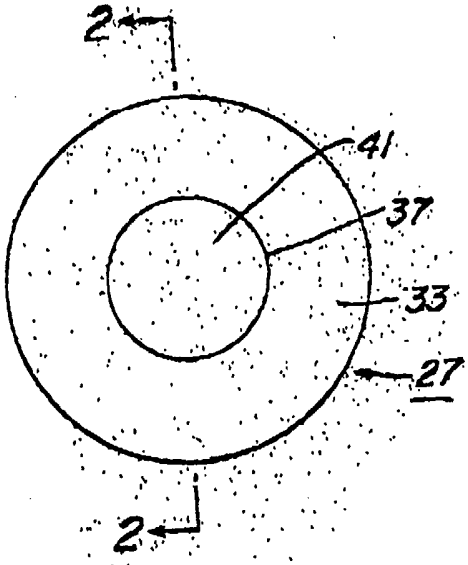


Fig. 3

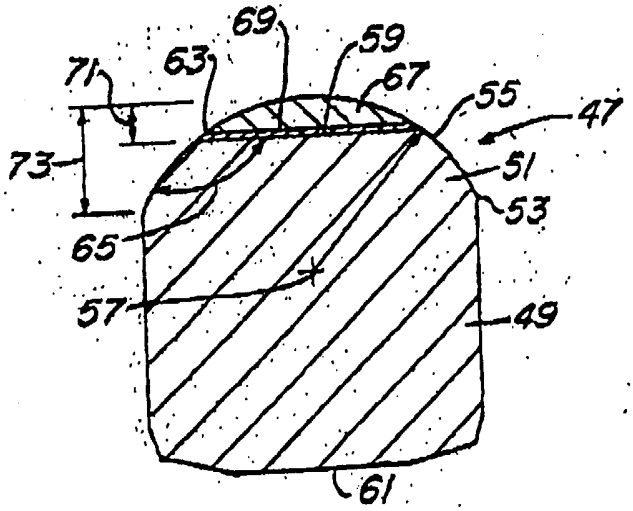


Fig. 4

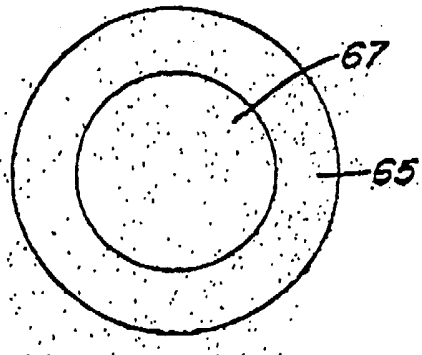


Fig. 5

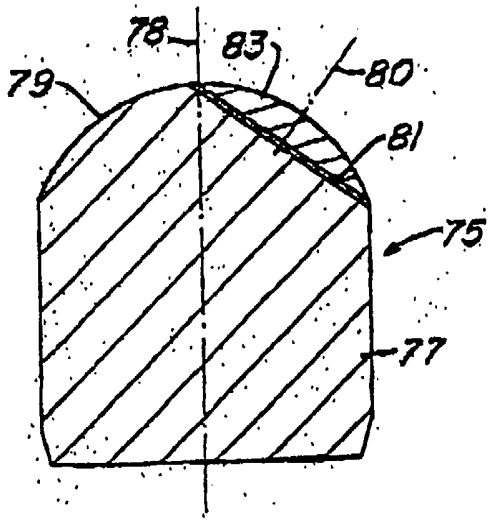


Fig. 6

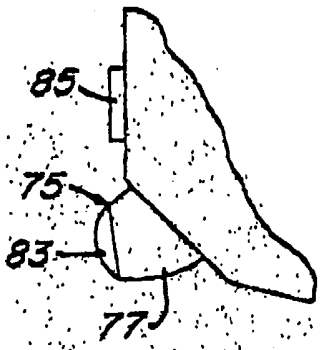


Fig. 7

ABRÉGÉ DE LA DESCRIPTION

ELEMENT RAPPORTE DIAMANTE POUR TREPAN A MOLETTES.

Un trépan de forage de terre comporte un corps de trépan et un arbre de support en porte-à-faux s'étendant à partir du corps du trépan. Le dispositif de coupe est monté de sorte à pouvoir tourner sur l'arbre de support. Des éléments de coupe sont fixés dans des trous formés dans le dispositif de coupe. Au moins certains des éléments de coupe englobent un corps en métal dur comportant une base cylindrique insérée par ajustement serré dans l'un des trous. Le corps comporte une surface de contact sur son extrémité de coupe. Une couche de matériau superdur est liée à la surface de contact pour établir une pointe de l'extrémité de coupe. La couche peut être composée d'un film autoportant de diamant, lié par brasage à la surface de contact. Elle peut aussi être formée selon un procédé à température et pression élevées, directement sur le corps en carbure de tungstène.

Fig. 1

Numero de la demande nationale

Office européen des brevets

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 7497
BE 9900443

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.7)
A	US 5 351 770 A (CAWTHORNE) 4 octobre 1994 (1994-10-04) * colonne 5, ligne 55 - ligne 11; figures 13-15 *	1,10,18	E21B10/52
A	US 4 811 801 A (SALESKI) 14 mars 1989 (1989-03-14) * colonne 7, ligne 63 - colonne 8, ligne 12; figure 3A *	1,10,18	
A	US 5 706 906 A (JUREWICZ) 13 janvier 1998 (1998-01-13) * colonne 13, ligne 49 - colonne 14, ligne 11; figures 9-11,20 *	1,10,18	
A	US 5 746 280 A (SCOTT) 5 mai 1998 (1998-05-05) * colonne 3, ligne 55 - ligne 65 * * colonne 5, ligne 1 - ligne 15 *	1,10,18	
A	US 5 370 195 A (KESHAVAN) 6 décembre 1994 (1994-12-06) * colonne 6, ligne 3 - ligne 26 *	1,10,18	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) E21B
A	US 5 341 890 A (CAWTHORNE) 30 août 1994 (1994-08-30) * le document en entier *	1,10,18	

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
30 juillet 2001	Sogno, M

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 (P04C48)

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

BO 7497
BE 9900443

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.

30-07-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5351770 A	04-10-1994	CA 2125335 A,C	16-12-1994
		GB 2279095 A,B	21-12-1994
US 4811801 A	14-03-1989	CA 1304736 A	07-07-1992
		EP 0357723 A	14-03-1990
		IE 62492 B	08-02-1995
		JP 2503454 T	18-10-1990
		NO 178273 B	13-11-1995
		WO 8908727 A	21-09-1989
		ZA 8901184 A	29-11-1989
US 5706906 A	13-01-1998	AU 2272297 A	02-09-1997
		EP 0891467 A	20-01-1999
		US 6000483 A	14-12-1999
		WO 9730263 A	21-08-1997
		US 6202770 B	20-03-2001
US 5746280 A	05-05-1998	FR 2753745 A	27-03-1998
		GB 2316112 A,B	18-02-1998
		IT T0970734 A	12-02-1998
		US 5890552 A	06-04-1999
US 5370195 A	06-12-1994	AU 672332 B	26-09-1996
		AU 7410094 A	18-04-1996
		CA 2132283 A	21-03-1995
		GB 2282833 A,B	19-04-1995
		IE 940713 A	22-03-1995
		JP 2889824 B	10-05-1999
		JP 7150878 A	13-06-1995
		SE 9403134 A	04-05-1995
		ZA 9407185 A	12-05-1995
US 5341890 A	30-08-1994	CA 2113054 A	09-07-1994
		GB 2274129 A,B	13-07-1994