

ROYAUME DE BELGIQUE

BREVET D'INVENTION



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1013520A3

NUMERO DE DEPOT : 09900427

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 18 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.

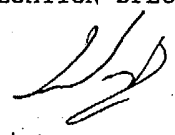
un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : TREPAN TRICONES HYBRIDE.

INVENTEUR(S) : Overstreet James L., 2015 W. Bay Area Blvd. Webster, Texas 77598 (US);
Grimes Robert E., 11707 Knobcrest Houston, Texas 77070 (US); Baker Brian A., 411
Twisted Oak Center Spring, Texas 77381 (US)

PRIORITE(S) 25.06.98 US USA 9104821

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. WUYTS
CONSEILLER

TRÉPAN TRICÔNES HYBRIDE

DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne en général des trépan de forage de
5 terre et plus particulièrement des structures de coupe améliorées pour de
tels trépan.

TECHNIQUE ANTÉRIEURE

Lors de forage de trous de forage dans des formations de terre selon
le procédé rotatif on utilise des trépan tricônes comportant un, deux ou
10 trois dispositifs de coupe à molettes. Le trépan est fixé à l'extrémité
inférieure d'un train de tiges tourné à partir de la surface, le trépan
pouvant aussi être tourné par des moteurs ou des turbines de fond. Les
éléments de coupe montés sur le trépan roulent et glissent sur le fond du
trou de forage lors de la rotation du trépan, s'engageant ainsi dans le
15 matériau de la formation devant être éliminé et se dégageant de celui-ci.
Les dispositifs de coupe à molettes sont équipés d'éléments de coupe forcés
à pénétrer dans le fond du trou de forage et à entailler celui-ci par suite
du poids du train de tiges. Les déblais du fond et des parois latérales du
trou de forage sont éliminés par rinçage par l'intermédiaire du fluide de
20 forage pompé vers le bas à partir de la surface à travers le train de tiges
creux.

Un type d'élément de coupe largement utilisé est un élément rapporté
en carbure de tungstène, pressé par ajustement serré dans une ouverture
dans le corps du dispositif de coupe. Le carbure de tungstène est un métal
25 plus dur que le corps en acier du dispositif de coupe et comporte une
partie cylindrique et une partie de pointe de coupe. La partie de pointe
de coupe a différentes configurations, par exemple en ciseau, hémisphérique
ou conique, on fonction du type de la formation devant être forée. Certains
des éléments rapportés ont des designs très agressifs de la structure de
30 coupe et des qualités de carbure permettant le forage de formations molles
et moyennes par le même trépan.

Ces dispositifs remportent certes un grand succès, mais différentes
régions du monde comportent des formations non abrasives relativement
molles, pouvant entraîner des fissures graves dues à la chaleur de
35 frottement sur les extrémités externes des éléments rapportés, se frottant
contre la paroi du trou de forage. On peut assister à une défaillance

prématurée des éléments rapportés de la rangée de taille périphérique lors de la rencontre ultérieure de formations plus dures.

Un autre type de trépan de forage de terre à dispositif de coupe à molettes est en général connu sous le nom de trépan "à denture en acier" ou trépan "à denture fraisée". Ces trépants sont typiquement destinés à pénétrer dans des formations géologiques de terre relativement molles. La solidité et la résistance à la cassure des dents en acier permet l'utilisation de dents relativement longues, permettant d'exécuter les opérations d'entaillage et de raclage agressives, avantageuses en vue d'une pénétration rapide dans des formations molles avec des résistances réduites à la compression.

Il est toutefois rare que des formations géologiques soient entièrement composées de matériau mou présentant une résistance réduite à la compression. Il existe souvent des bandes de matériaux durs, abrasifs, dans lesquelles un trépan à dents en acier devrait pénétrer de façon économique, sans endommager le trépan. Les dents en acier présentent certes une solidité appropriée, mais leur résistance à l'abrasion est insuffisante pour permettre une pénétration rapide et continue dans les bandes dures ou abrasives. Depuis les années trente, on a donc pris l'habitude dans la technique d'appliquer une couche de matériau métallurgique résistant à l'usure appelé "rechargement dur" au-dessus des parties des dents exposées à l'usure la plus importante. Le rechargement dur est typiquement composé de particules extrêmement dures, par exemple de particules de carbure de tungstène frittées, coulées ou macro-cristallines, dispersées dans une matrice en acier. De tels matériaux de rechargement dur sont appliqués par soudage d'une matrice métallique sur la surface devant être rechargée en dur et par application des particules dures sur la matrice pour former une dispersion uniforme de particules dures dans la matrice.

Contrairement au trépan à élément rapporté en carbure de tungstène, les dents d'un trépan à denture en acier ne sont pas susceptibles de présenter des fissures dues à la contrainte par chaleur excessive. Un trépan à denture en acier serait capable de forer les formations non abrasives relativement molles ci-dessus, entraînant des fissures par contrainte sur les rangées de taille périphérique des trépants à éléments rapportés. Par suite de la dureté et de l'épaisseur des formations adjacentes, un trépan à denture en acier serait toutefois usé trop rapidement, ne constituant donc pas un choix préféré dans ces zones.

DESCRIPTION DE L'INVENTION

La présente invention fournit un dispositif de coupe hybride. Les rangées internes du dispositif de coupe comportent des éléments de coupe en métal dur, agencés par ajustement serré dans des ouvertures dans le dispositif de coupe. La rangée de taille périphérique est toutefois composée de dents en acier. Les dents en acier comportent un rechargement dur, les rendant suffisamment robustes pour assurer le forage réussi de formations moyennement dures, sans être soumises à des fissures, un effritement et/ou une cassure par suite d'un excès de chaleur de frottement pouvant se produire dans le cas d'éléments rapportés en carbure de tungstène.

Le dispositif de coupe peut en outre comporter des éléments rapportés de front de taille et des éléments rapportés de rangée de raclage en métal dur. Les éléments rapportés de la rangée de raclage peuvent être composés de carbure de tungstène et être insérés dans des ouvertures dans le dispositif de coupe. Ils peuvent aussi comprendre des éléments de coupe soumis à un rechargement dur.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

La figure 1 est une vue en perspective d'un trépan de forage de terre construit selon la présente invention;

la figure 2 est une vue en coupe fragmentaire perpendiculaire à l'axe longitudinal du corps du trépan, illustrant une partie de deux éléments de coupe du trépan de la figure 1;

la figure 3 est une vue en coupe de deux des dents en acier de la rangée de taille périphérique du trépan de la figure 1, prise le long de la ligne 3-3 de la figure 1;

la figure 4 est une vue en coupe, similaire à la figure 3, représentée avec une forme de réalisation différent de l'élément rapporté de raclage.

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 la connexion à un train de tiges. Chaque branche du trépan 11 comporte un compensateur de lubrifiant 17, une forme de réalisation préférée correspondante étant décrite dans le brevet US 4276946, enregistré le 7 juillet 1981, attribué à Millsapps. 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 sont fixés par rotation aux branches du corps du trépan 13. Chaque dispositif de coupe 21 comporte une surface d'enveloppe de coupe englobant une surface de front de taille 25 et une région de taille périphérique indiquée en général au niveau du numéro de référence 27.

Des dents en acier 29 sont formées dans la région de taille périphérique 27. Les dents en acier 29 ont une conception généralement conventionnelle, comportant chacune deux flancs 31 convergeant vers une crête 32. Chaque dent 29 comporte une extrémité interne (non représentée) et une extrémité externe 33 rejoignant la crête 32. Un creux ou une racine 34 est agencé entre chaque dent 29. La surface du front de taille 25 s'étend en général vers les extrémités externes 33 des dents 29 et borde celles-ci.

Comme représenté dans la figure 4, le rechargement dur 35 est formé sur chacune des dents 29. Le rechargement dur 35 recouvre de préférence l'ensemble de la dent 29, englobant les flancs 31, la crête 32 et l'extrémité externe 33. Le rechargement dur 35 est composé d'une matrice métallique contenant des particules de carbure. Il peut être appliqué sur les dents comme décrit dans les brevets US 5492186, enregistré le 20 février 1996, attribué à Overstreet et al., 5445231, enregistré le 29 août 1995, attribué à Scott et al., et 5351771, enregistré le 4 octobre 1994, attribué à Zahradnik.

En référence aux figures 1 et 2, tous les éléments de coupe agencés radialement vers l'intérieur des dents en acier 29 sont appelés éléments rapportés de rangée interne 37. Il existe deux régions séparées d'éléments rapportés de rangée interne 37, agencés radialement vers l'extérieur du sommet de chaque dispositif de coupe 21. Deux des dispositifs de coupe 21 comporteront aussi un ou plusieurs éléments rapportés de rangée interne 37 agencés au niveau du sommet du dispositif de coupe 21. Les éléments rapportés de rangée interne 37 sont de type conventionnel, et sont composés de métal dur et pressés par ajustement serré dans les ouvertures 39 dans l'enveloppe du dispositif de coupe 21. Les éléments rapportés de rangée interne 37 peuvent être composés entièrement de carbure de tungstène fritté et de carbure de tungstène fritté pouvant comporter une couche de matériau diamanté. La configuration de la pointe de coupe en saillie représentée

dans la figure 2 a une forme en ciseau, avec une crête allongée 40, des formes différentes pouvant toutefois aussi être prévues.

Comme représenté également dans la figure 1, il peut y avoir aussi plusieurs éléments rapportés de raclage 41, agencés en général au niveau
5 de l'intersection de la surface de front de taille 25 et de la région de taille périphérique 27, contenant la rangée des dents en acier 29. Dans la forme de réalisation des figures 1 à 3, chaque élément rapporté de raclage 41 est un élément rapporté en métal dur, de préférence en carbure de tungstène, inséré par ajustement serré dans une ouverture 43 dans le
10 dispositif de coupe 21. Chaque élément rapporté 41 est en général agencé à mi-chemin entre deux des dents en acier 29 et radialement vers l'extérieur de celles-ci. Les éléments rapportés de raclage 41 sont utilisés en vue de l'engagement dans la paroi latérale du trou de forage pendant la coupe. Les éléments rapportés de raclage 41 comportent une
15 surface rapportée de front de taille 42 et une surface rapportée de taille périphérique 44 pour définir une arête de coupe destinée à s'engager dans la paroi latérale du trou de forage. Les éléments rapportés de raclage 41 sont de préférence construits comme décrit dans le brevet US 5351768, enregistré le 4 octobre 1994, attribué à Scott et al.

20 Plusieurs éléments rapportés de front de taille 45 peuvent en outre être espacés autour de la surface de front de taille 25 pour assurer la résistance à l'usure. Les éléments rapportés de front de taille 45 sont également composés d'un métal dur, de préférence de carbure de tungstène et sont insérés dans des trous d'accouplement 47 (figure 2) par ajustement
25 serré. Chaque élément rapporté de front de taille 45 comporte un côté extérieur plat débordant légèrement de la surface de front de taille 25 et s'engageant dans la paroi du trou de forage.

En service, dans certaines formations non abrasives, une chaleur importante sera normalement produite par suite du frottement cyclique des
30 extrémités externes 33 des dents en acier 29 contre la paroi du trou de forage. Cette chaleur ne sera pas suffisante pour dégrader les dents 29, qui continueront ainsi à bien travailler dans les formations non abrasives. Les éléments rapportés de rangée interne 37, espacés davantage de la paroi du trou de forage que les dents en acier 29, n'atteindront pas des
35 températures aussi élevées que les dents en acier 29. Les éléments rapportés de rangée interne 27 n'atteindront pas des températures assez élevées pour produire des fissures dues à la chaleur. Lors de la poursuite du forage en-dehors de la formation non abrasive et dans des formations

plus dures, les dents en acier 29 sont capables d'empêcher une usure excessive, par suite de la présence du rechargement dur 35. Les éléments rapportés de rangée interne 37, composés de carbure de tungstène, sont capables d'assurer une coupe efficace à travers des formations plus dures
5 rencontrées dans ces régions.

La figure 4 montre une autre forme de réalisation. Au lieu d'utiliser des éléments rapportés de raclage en carbure de tungstène 41, il est possible d'utiliser des éléments de coupe de raclage 49 composés entièrement de matériau de rechargement dur. Les éléments de raclage 49
10 sont formés selon une technique identique à celle normalement appliquée pour appliquer le rechargement dur 35' aux dents 29'. Le rechargement dur est appliqué à la saillie généralement externe 49 destinée à s'engager dans la paroi du trou de forage pour assurer la coupe et fonctionner de la même manière que les éléments rapportés de raclage 41.

15 L'invention présente des avantages notables. L'invention fournit un trépan hybride comportant des rangées de taille périphérique à dents en acier et des rangées internes à éléments rapportés en carbure de tungstène. Les rangées internes établissent une structure de coupe agressive, permettant au trépan de forer dans les formations molles et moyennes. Les
20 rangées externes à dents en acier ne sont pas sensibles à une cassure par contrainte thermique, empêchant ainsi les fissurations et l'effritement dus à une chaleur excessive.

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

REVENDEICATIONS

1. Trépan de forage de terre comprenant:
un corps de trépan;
5 au moins un arbre de support en porte-à-faux s'étendant vers l'intérieur et vers le bas à partir du corps du trépan;
un dispositif de coupe monté sur l'arbre de support en vue de sa rotation, le dispositif de coupe englobant plusieurs éléments de coupe agencés dans des rangées circonférentielles sur le dispositif de coupe, les
10 rangées englobant au moins une rangée interne et une rangée de taille périphérique;
les éléments de coupe dans la rangée interne étant composés de métal dur et étant insérés par ajustement serré dans des ouvertures dans le dispositif de coupe; et
15 au moins certains des éléments de coupe dans la rangée de taille périphérique étant des dents en acier formées sur le dispositif de coupe.
2. Trépan de forage de terre selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de coupe comporte une surface de front de taille et une région de taille périphérique adjacente, les dents en acier étant agencées dans
20 la région de taille périphérique.
3. Trépan de forage de terre selon la revendication 1, dans lequel chacune des dents en acier comporte une paire de flancs convergeant vers une crête, ainsi que des extrémités internes et externes.
4. Trépan de forage de terre selon la revendication 1, dans lequel:
25 le dispositif de coupe comporte une surface de front de taille et une région de taille périphérique adjacente;
les éléments de coupe dans la rangée de taille périphérique sont formés dans la région de taille périphérique; le trépan comprenant en outre:
30 plusieurs éléments de raclage débordant du dispositif de coupe, en général au niveau d'une limite entre la surface de front de taille et la région de taille périphérique.
5. Trépan de forage de terre selon la revendication 1, dans lequel:
le dispositif de coupe comporte une surface de front de taille et une
35 région de taille périphérique adjacente;

les éléments de coupe dans la rangée de taille périphérique sont formés dans la région de taille périphérique; le trépan comprenant en outre:

5 plusieurs éléments de raclage débordant du dispositif de coupe, en général au niveau d'une limite entre la surface de front de taille et la région de taille périphérique; chacun des éléments de raclage étant composé d'un matériau de rechargement dur résistant à l'usure déposé sur le dispositif de coupe, chacun des éléments de raclage étant espacé vers l'extérieur de deux des dents en acier et entre celles-ci.

10 6. Trépan de forage de terre selon la revendication 1, dans lequel:

le dispositif de coupe comporte une surface de front de taille et une région de taille périphérique adjacente;

15 les éléments de coupe dans la rangée de taille périphérique sont formés dans la région de taille périphérique; le trépan comprenant en outre:

plusieurs éléments de raclage débordant du dispositif de coupe, en général au niveau d'une limite entre la surface de front de taille et la région de taille périphérique; et

20 plusieurs éléments rapportés de front de taille en métal dur insérés dans des ouvertures dans la surface de front de taille.

7. Trépan de forage de terre selon la revendication 1, comprenant en outre une composition de rechargement dur composé de particules de carbure dispersées dans une matrice métallique déposées sur au moins des parties de chacune des dents en acier dans la rangée de taille périphérique.

25 8. Trépan de forage de terre comprenant:

un corps de trépan;

au moins un arbre de support en porte-à-faux s'étendant vers l'intérieur et vers le bas à partir du corps du trépan;

30 un dispositif de coupe monté sur l'arbre de support en vue de sa rotation, le dispositif de coupe comportant une surface de front de taille et une région de taille périphérique adjacente, le dispositif de coupe englobant plusieurs éléments de coupe agencés dans des rangées circonférentielles sur le dispositif de coupe, les rangées englobant au moins une rangée interne et une rangée de taille périphérique, la rangée
35 de taille périphérique étant agencée dans la région de taille périphérique;

les éléments de coupe dans la rangée interne étant composés de métal dur et étant insérés par ajustement serré dans des ouvertures dans le dispositif de coupe; et

5 au moins certains des éléments de coupe dans la rangée de taille périphérique étant des dents en acier formées sur le dispositif de coupe, au moins des parties de chacune des dents en acier comportant une composition résistante à l'usure qui y est formée.

9. Trépan de forage de terre selon la revendication 8, comprenant en outre plusieurs éléments de raclage débordant du dispositif de coupe, en
10 général au niveau d'une limite entre la surface de front de taille et la région de taille périphérique.

10. Trépan de forage de terre selon la revendication 8, comprenant en outre:

plusieurs éléments de raclage débordant du dispositif de coupe, en
15 général au niveau d'une limite entre la surface de front de taille et la région de taille périphérique, chacun des éléments de raclage étant en général agencé entre deux des dents en acier et à l'extérieur de celles-ci, et étant composé d'un matériau résistant à l'usure déposé sur le dispositif de coupe.

20 11. Trépan de forage de terre selon la revendication 8, comprenant en outre:

plusieurs éléments de raclage débordant du dispositif de coupe, en général au niveau d'une limite entre la surface de front de taille et la région de taille périphérique; et

25 plusieurs éléments rapportés de front de taille en métal dur, insérés dans des ouvertures dans la surface de front de taille.

12. Trépan de forage de terre selon la revendication 8, comprenant en outre:

plusieurs éléments de raclage débordant du dispositif de coupe, en
30 général au niveau d'une limite entre la surface de front de taille et la région de taille périphérique, chacun des éléments de raclage étant composé de métal dur et étant inséré par ajustement serré dans une ouverture dans le dispositif de coupe.

13. Trépan de forage de terre comprenant:

35 un corps de trépan;

au moins un arbre de support en porte-à-faux s'étendant vers l'intérieur et vers le bas à partir du corps du trépan;

un dispositif de coupe monté sur l'arbre de support en vue de sa rotation, le dispositif de coupe ayant une surface de front de taille, le
5 dispositif de coupe englobant plusieurs éléments de coupe agencés dans des rangées circonférentielles sur le dispositif de coupe, les rangées englobant plusieurs rangées internes et une rangée de taille périphérique, adjacente à la surface de front de taille;

les éléments de coupe dans la rangée interne étant composés de métal
10 dur et étant insérés par ajustement serré dans des ouvertures dans le dispositif de coupe;

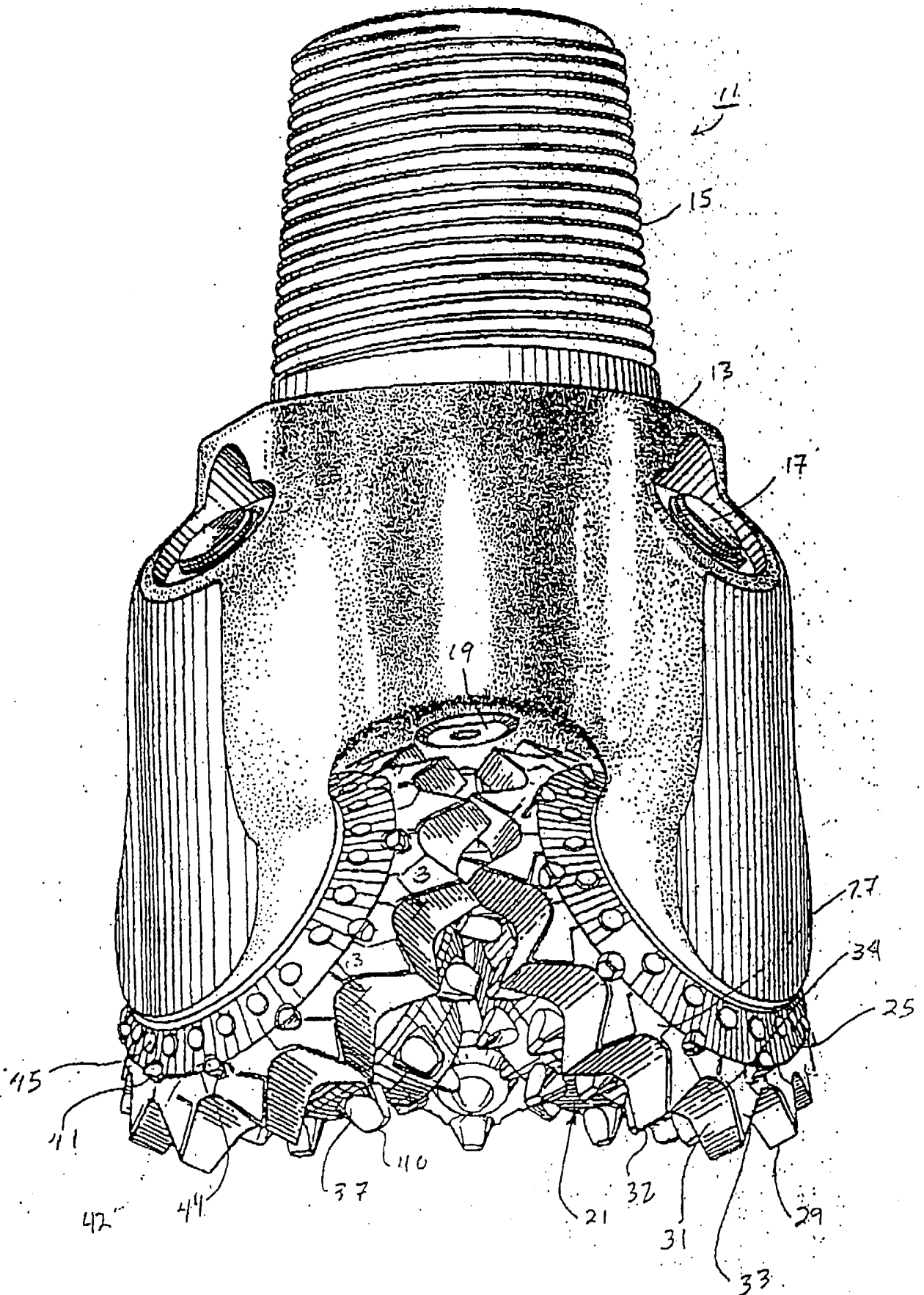
les éléments de coupe dans les rangées de taille périphérique étant des dents en acier formées sur le dispositif de coupe, au moins des parties de chacune des dents en acier comportant une composition résistante à
15 l'usure qui y est formée;

plusieurs éléments de raclage débordant du dispositif de coupe, en général au niveau d'une limite entre la surface de front de taille et la rangée de taille périphérique; et

plusieurs éléments rapportés de front de taille en métal dur, insérés
20 dans des ouvertures dans la surface de front de taille.

14. Trépan de forage de terre selon la revendication 13, dans lequel les éléments de raclage sont composés d'une composition de rechargement dur consistant en des particules de carbure dispersées dans une matrice métallique, déposées sur le dispositif de coupe, chacun des éléments de
25 raclage étant agencé entre deux des dents en acier et à l'extérieur de celles-ci.

15. Trépan de forage de terre selon la revendication 13, dans lequel les éléments de raclage sont composés de métal dur et sont insérés par ajustement serré dans des ouvertures.



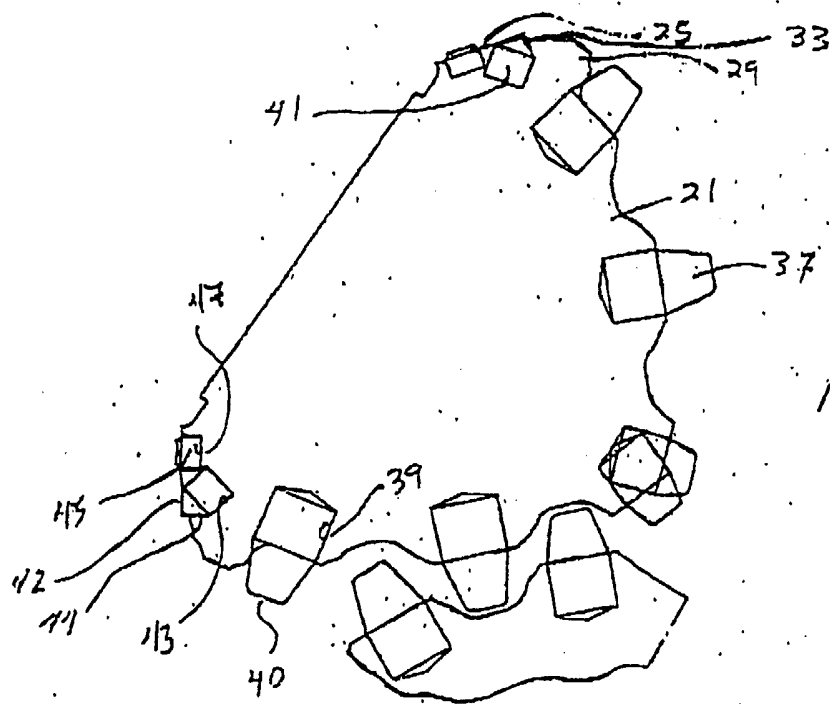


Fig. 2

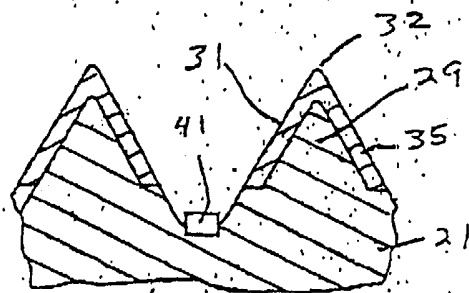


Fig. 3

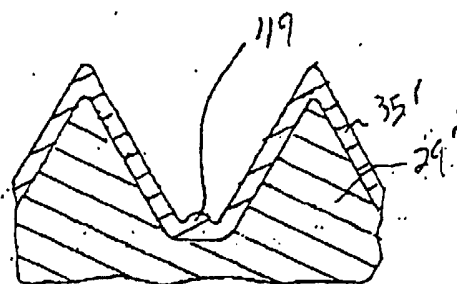


Fig. 4

ABRÉGÉ

TREPAN TRICONES HYBRIDE.

Un trépan de forage de terre comporte un dispositif de coupe rotatif de conception hybride. Le trépan comporte un corps de trépan et un arbre de support en porte-à-faux s'étendant vers le bas et vers l'intérieur du corps du trépan. Le dispositif de coupe est monté de sorte à pouvoir tourner sur l'arbre de support et comporte plusieurs éléments de coupe agencés dans des rangées circonférentielles sur le dispositif de coupe. Ces rangées englobent des rangées internes et une rangée de taille périphérique. Les éléments de coupe dans la rangée interne sont composés de métal dur, par exemple de carbure de tungstène, et sont pressés par ajustement serré dans des ouvertures dans le dispositif de coupe. La rangée de taille périphérique est composée de dents en acier formées sur le dispositif de coupe.

Fig. 1



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

Numero de la demande
nationale

BO 7509
BE 9900427

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	WO 97 38205 A (SMITH INTERNATIONAL, INC) 16 octobre 1997 (1997-10-16) * page 1, ligne 31 - page 2, ligne 6 * * abrégé * * page 2, ligne 21 - ligne 23 * * page 3, ligne 4 - ligne 11 * * page 35, ligne 4 - ligne 13 * ----	1-14	E21B10/50 E21B10/16
A	US 5 131 480 A (LOCKSTEDT) 21 juillet 1992 (1992-07-21) * colonne 5, ligne 42 - ligne 52; figure 5 * ----	1-14	
A,D	US 5 492 186 A (OVERSTREET) 20 février 1996 (1996-02-20) * abrégé * ----	1-14	
A	US 4 940 099 A (DEANE) 10 juillet 1990 (1990-07-10) * abrégé * ----	1-14	
A	US 5 429 200 A (BLACKMANN) 4 juillet 1995 (1995-07-04) * colonne 4, ligne 66 - colonne 5, ligne 11 * * colonne 5, ligne 17 - ligne 25 * * colonne 7, ligne 35 - ligne 49 * -----	1-14	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7) E21B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 août 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			

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

BO 7509
BE 9900427

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.

08-08-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9738205 A	16-10-1997	US 5833020 A	10-11-1998
		AU 2451797 A	29-10-1997
		AU 2725997 A	29-10-1997
		CA 2220679 A	16-10-1997
		GB 2349405 A,B	01-11-2000
		GB 2349406 A,B	01-11-2000
		GB 2314870 A,B	14-01-1998
		GB 2319549 A,B	27-05-1998
		SE 9704111 A	10-02-1998
		SE 9800295 A	10-02-1998
		WO 9738204 A	16-10-1997
		US 2001004026 A	21-06-2001
US 5131480 A	21-07-1992	AT 117764 T	15-02-1995
		DE 69106964 D	09-03-1995
		EP 0467870 A	22-01-1992
		MX 9100112 A	28-02-1992
		NO 912656 A	13-01-1992
US 5492186 A	20-02-1996	CA 2159131 A,C	31-03-1996
		GB 2293615 A,B	03-04-1996
		IT T0950780 A	01-04-1996
US 4940099 A	10-07-1990	AUCUN	
US 5429200 A	04-07-1995	AU 2232295 A	23-10-1995
		CN 1147286 A,B	09-04-1997
		EP 0753094 A	15-01-1997
		WO 9527121 A	12-10-1995
		US 5644956 A	08-07-1997