

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 467 966

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 79 26551**

(54) Trépan de forage ayant des lames de coupe formées séparément.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). E 21 B 10/46, 10/48, 10/56.

(22) Date de dépôt 25 octobre 1979.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 18 du 30-4-1981.

(71) Déposant : Société dite : CHRISTENSEN, INC., résidant aux EUA.

(72) Invention de : David S. Rowley.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

La présente invention concerne les trépans, et plus précisément des trépans au diamant utilisés pour le forage rotatif de sondages dans les formations de la Terre.

5 Certaines formations terrestres sont très dures et abrasives, si bien que les trépans ont une courte durée de vie et une faible vitesse de pénétration, et ils nécessitent qu'un pourcentage important du temps de fonctionnement de l'installation soit consacré à la
10 descente et la remontée nécessaires au changement des trépans. Les trépans au diamant dans lesquels des diamants sont fixés à la surface, dans un liant formé de métaux durs, donnent satisfaction dans les formations rocheuses dures, mais ils se détériorent très rapidement dans les
15 formations très abrasives dans lesquelles l'usure des diamants est accélérée, les diamants se fracturant aussi; la durée du trépan est raccourcie considérablement.

L'invention concerne un trépan au diamant tel que la vitesse de pénétration et la longueur du sondage 20 foré sont accrues de façon importante. Des segments imprégnés, contenant des diamants et destinés à constituer des lames de coupe, sont fixés au liant métallique dur du corps du trépan, ces segments agissant sur toute la section du fond du sondage foré. Ces segments contiennent des diamants 25 dispersés dans la masse du liant, celui-ci étant destiné à libérer les diamants lorsqu'ils se détériorent et à exposer de nouveaux diamants à une vitesse réglée, si bien que le segment ou lame est réaffûté et permet la poursuite du forage du trou de sondage.

30 Les trépans à diamants fixés en surface de type connu ne peuvent pas être réparés lorsque certains des diamants se sont détériorés ou ont été perdus. L'invention met en oeuvre des segments ou lames imprégnés destinés à former des organes de coupe qui ont une durée 35 accrue d'utilisation, les segments étant fixés sur le

liant du corps du trépan, appelé aussi "couronne", de manière que les segments usés puissent être facilement retirés et remplacés, sans perturbation de la couronne elle-même.

5 Jusqu'à présent et comme décrit dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 3 696 875, on a utilisé des segments frittés préparés séparément et contenant des diamants, placés dans un moule de carbone, l'ensemble de la couronne du trépan étant formé par un procédé
10 connu d'infiltration qui nécessite une température de coulée qui est habituellement d'au moins 1 175°C environ. Après la mise en oeuvre de ce procédé, le trépan, lorsque les segments se sont usés, ne peut pas être réparé. En outre, les diamants synthétiques ne peuvent pas être utilisés dans ces segments, car les températures de frittage
15 et de moulage provoquent une dégradation thermique des diamants synthétiques.

Lors de la mise en oeuvre de l'invention, la couronne du trépan est formée en premier, des diamants
20 étant fixés à la surface formant la périphérie interne et la périphérie externe d'un trépan découpeur, afin que les diamètres internes et externes du trou et de la carotte soient maintenus en cours de forage. Dans le cas d'un trépan, la couronne est formée d'abord avec des diamants
25 fixés à la surface correspondant à la périphérie externe. Dans les deux cas, la couronne peut être formée par le procédé connu d'infiltration, pouvant mettre en oeuvre une température normale de moulage qui, comme indiqué précédemment, peut être d'environ 1 175°C et qui dépasse
30 normalement 1 090°C. Les segments imprégnés contenant des diamants de synthèse sont fabriqués séparément par un procédé connu de compression à chaud qui permet la préparation des segments à une température bien inférieure à la température d'infiltration, inférieure à 1 040°C
35 environ. Dans un exemple, cette température inférieure peut être d'environ 1 000°C, cette valeur convenant à la fabrication de segments contenant des diamants de synthèse

et ne provoquant pas une dégradation thermique de ces diamants.

Le moule utilisé pour la formation de la couronne possède aussi des éléments disposés à des emplacements précis, si bien que l'opération de moulage et d'infiltration provoque aussi la formation d'une couronne ayant des gorges ou fentes préalablement formées, destinées au logement des segments imprégnés ; ensuite, au cours d'une opération de brasage, les segments sont fixés à la couronne à une faible température bien inférieure à celle à laquelle les diamants de synthèse peuvent se dégrader thermiquement. Par exemple, l'opération de brasage peut être mise en oeuvre à une température de 760°C environ. Bien que les diamants naturels puissent être utilisés pour la formation des segments imprégnés, il est avantageux qu'ils soient de synthèse car ces derniers ont une plus grande durée que les diamants naturels, lors du forage.

Etant donné la température relativement faible à laquelle les segments sont fixés à la couronne, les segments usés ou détériorés peuvent être facilement remplacés par simple élévation de la température du trépan, jusqu'à la valeur de brasage, les segments individuels pouvant alors être retirés et de nouveaux segments ou segments non détériorés pouvant être montés à leur place. Ainsi, le trépan peut être réparé si bien que le coût des trépans permet des économies substantielles.

Au cours de l'opération de forage, le fluide de forage est pompé vers le bas dans le train de tiges et il est évacué par le trépan. Les segments sont eux-mêmes disposés sur la couronne et séparés les uns des autres d'une manière qui permet la formation de passages de fluide de forage sous pression, ce fluide étant destiné à retirer les matières coupées et à les entraîner à l'intérieur du trépan et du train de tiges, vers le haut du trou de sondage ; ce fluide de forage maintient aussi les segments et les autres éléments de coupe du trépan à

l'état propre et à basse température si bien que la durée d'utilisation est encore accrue.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre d'exemples de réalisation et en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est, en combinaison, une élévation latérale et une coupe longitudinale d'un trépan au diamant selon l'invention ;

10 la figure 2 est une vue de dessous du trépan de la figure 1, suivant les flèches 2 ;

la figure 3 est une coupe partielle agrandie suivant la ligne 3-3 de la figure 1 ;

15 la figure 4 représente, en combinaison, une élévation latérale et une coupe longitudinale d'un trépan découpeur ou carottier selon l'invention ;

la figure 5 est une vue de dessous, suivant les flèches 5 de la figure 4 ;

20 la figure 6 est une coupe partielle agrandie suivant la ligne 6-6 de la figure 4 ;

la figure 7 est une élévation latérale agrandie d'une partie du trépan découpeur de la figure 4, l'un des segments ayant été supprimé afin que la gorge ou fente de logement du segment apparaisse ;

25 la figure 8 est une coupe partielle agrandie suivant la ligne 8-8 de la figure 7 ; et

la figure 9 est analogue à la figure 8 mais représente un autre mode de réalisation de l'invention.

Comme représenté sur les figures 1 à 3, un trépan 10 est destiné à travailler au fond d'un trou de sondage, les matières découpées étant entraînées du trou vers le haut autour du trépan et du train de tiges (non représenté) vers le haut du trou. Le trépan a un corps supérieur 11 ayant un bout mâle supérieur fileté 12 destiné 30 à la fixation du trépan sur le train de tiges. Le corps supérieur est fixé par une soudure 11' et un raccord fileté 13 à un corps ou tige inférieur 14 auquel la cou-

ronne 15 ou partie formant le liant, de type connu, est fixée. Le fluide de circulation et de forage qui est pompé vers le bas dans le train de tiges s'écoule dans un passage central principal 16 des corps supérieur et 5 inférieur 11 et 14 de l'outil puis il circule par plusieurs orifices ou canaux longitudinaux 17, distants circonférentiellement et formés dans la couronne afin qu'il soit évacué à la partie inférieure du trou. L'extrémité inférieure du canal 17 de distribution communique avec 10 un passage sensiblement radial 18, décrit dans la suite, partant de la partie 19 formant la périphérie externe du trépan.

La partie de la couronne formant la périphérie externe porte des diamants 20 ou des éléments de coupe 15 analogues, fixés à la face périphérique externe, ces éléments ou diamants étant fixés à la couronne 15 lors de la formation de celle-ci par mise en oeuvre d'un procédé d'infiltration. La couronne a plusieurs fentes ou gorges radiales 21 à sa face inférieure, formées pendant 20 la fabrication de la couronne au cours du procédé d'infiltration, cette face ayant une partie périphérique externe 22 dont l'extrémité inférieure se termine par une partie conique 23 tournée vers le bas qui elle-même se raccorde à une partie inférieure ou nez 24. Ce nez se 25 raccorde à une région conique ou à gradins 25, tournée vers le haut, représentée plus précisément sous forme d'une série de gradins 26, 27 et 28, le gradin supérieur 28 entourant une partie centrale 29 formant un trou de carottage dans lequel une carotte de diamètre relativement petit, formée par le trépan, peut se déplacer pendant le forage du trou. La carotte remonte jusqu'à ce qu'elle vienne contre une face inclinée 30 d'arrache-carottes, destinée à casser la carotte et à permettre son évacuation par un passage 31 d'éjection qui est disposé latéralement 30 vers l'extérieur du trépan au-dessus de la face 19 d'alésage. Le passage vertical central a des diamants ou gemmes 32 de la périphérie interne, fixés en surface dans

la couronne pendant l'opération d'infiltration, ces diamants étant destinés à découper la carotte de petit diamètre (non représentée) qui est ensuite cassée par la face 30 de l'arrache-carottes comme indiqué précédemment.

- 5 Les diamants 20 de la périphérie externe sont fixés à la surface dans des portées 34 délimitées par des passages ou canaux verticaux 35 de circulation de fluide partant de l'extrémité supérieure de la partie conique externe 23 et débouchant vers le haut par une surface 36 inclinée
- 10 vers le haut le long de la couronne et de la tige adjacente 14.

Des segments imprégnés 37, formés préalablement, sont montés dans les gorges ou fentes 21 préparées lors du moulage de la couronne 15. Chaque segment peut être en 15 une ou plusieurs pièces. Comme indiqué, la partie supérieure 37a de chaque segment est en butée contre un épaulement 38 formé à l'extrémité d'une partie verticale 39 de gorge. La partie externe ou flanc 37b du segment imprégné se loge dans la fente 40 qui se rétrécit vers 20 le bas et qui a été formée préalablement dans la couronne 15, l'extrémité supérieure étant solidaire de la partie périphérique externe 37a ou, lorsque le segment est en plusieurs parties, étant en butée contre cette partie périphérique externe. La partie la plus basse ou nez 37c 25 de chaque segment qui peut être solidaire du flanc 37b ou peut en être séparé et être en butée contre l'extrémité inférieure du flanc, se loge dans une partie correspondante de gorge courbe 41 formée par moulage dans la couronne.

- 30 Les parties 37c de nez des segments aboutissent à une faible distance de l'axe du trépan, pour le dessin représenté, si bien qu'il reste un espace de montage d'anneaux 42, 43, 44 en une seule pièce ou en plusieurs pièces, dans la couronne avec un diamètre décroissant 35 progressivement vers le haut, ces anneaux prenant appui contre des gradins ou épaulements correspondants 26, 27, 28 formés dans la couronne ou le liant. La partie interne

de chaque anneau est disposée en partie au-dessus de la partie externe de l'anneau adjacent suivant, l'anneau supérieur 44 ayant un orifice 45 correspondant à l'orifice 29 du tube de passage de carotte. Ces anneaux sont des 5 lames de coupe imprégnées au diamant, destinées à forer la partie centrale du trou de sondage.

Les segments imprégnés et les organes de coupe sont fixés à la couronne du trépan par brasage, la matière de brasage s'écoulant le long des côtés et des 10 faces internes des gorges 21 et des segments 37 et les revêtant, les segments dépassant à l'extérieur de la surface du trépan sur une distance notable qui peut être par exemple de la moitié environ de l'épaisseur de chaque segment. De manière analogue, les anneaux imprégnés 42, 15 43, 44 sont brasés sur les surfaces adjacentes de contact de la couronne.

Comme indiqué précédemment, les gorges ou fentes 21 sont formées préalablement dans la couronne 15 du trépan, pendant l'opération d'infiltration dans laquelle 20 les diamants 20 de la partie périphérique externe et les diamants 32 de la partie périphérique interne, qui sont tous de type naturel, sont fixés à la couronne et enrobés en partie dans celle-ci. Les gradins 26, 27, 28 contre 25 lesquels les anneaux 42, 43, 44 doivent prendre appui sont aussi formés préalablement dans la couronne pendant l'opération d'infiltration.

Les segments et les anneaux imprégnés sont fabriqués séparément, par mise en oeuvre d'un procédé connu de compression à chaud, donnant des dimensions 30 précises, si bien qu'ils se logent de façon convenable dans les fentes ou gorges 21 et contre les gradins 26, 27, 28 et les portées latérales adjacentes 50, 51, 52, en s'ajustant de façon précise. L'utilisation du brasage permet alors la fixation des segments et des anneaux 35 sur la couronne.

Il faut noter que l'extrémité externe de chaque passage 17 de circulation est placé entre les parties

internes de deux segments 37 et près de ces parties. Il faut noter aussi que, étant donné le diamètre du trépan représenté, des segments supplémentaires 60 sont disposés vers l'intérieur, depuis la partie du trépan formant la 5 surface périphérique externe, mais ils ne sont disposés que sur une partie de la distance par rapport aux autres segments 37. Cette disposition est destinée à donner un nombre suffisant de segments pour le forage des parties externes du trou de sondage. Ces segments supplémentaires 10 peuvent être superflus pour le forage efficace de la partie interne du trou de sondage, par les segments les plus longs.

Les segments dépassent à l'extérieur des fentes correspondantes et forment des chemins 61 de circulation 15 de fluide dans lesquels le fluide provenant des passages 17 circule vers la partie périphérique du trépan, en vue du nettoyage et du refroidissement des segments et du transport des matières retirées par l'intermédiaire des chemins 61 puis dans les chemins verticaux 35 placés entre 20 les parties périphériques des segments. Pendant l'opération de forage, la partie centrale du trou de sondage est travaillée par les anneaux imprégnés 42, 43, 44, la petite carotte centrale restante passant dans l'anneau supérieur 44 et au-delà des gemmes 32 de la périphérie 25 interne afin qu'elle vienne coopérer avec la face 30 de l'arrache-carottes et soit évacuée par le passage latéral 31, incliné vers le haut, vers l'extérieur du trépan.

Dans le mode de réalisation de trépan découpé 10a selon l'invention, représenté sur la figure 4, le corps supérieur 11a a un raccord femelle taraudé 12a destiné à la fixation du trépan sur un tube externe de carottage d'un appareil non représenté de carottage et convenable fixé à l'extrémité inférieure d'un train de tiges (non représenté) de manière connue. L'extrémité inférieure 30 du corps 11a est vissée sur un corps inférieur 14a autour duquel une couronne 15a, formant un corps de liant, est formée. Des segments imprégnés 37f contenant des dia-

- mants, représentés plus précisément avec une forme courbe ou semi-circulaire, sont formés préalablement et montés dans des gorges sensiblement radiales et correspondantes 21a, formées préalablement par moulage à la partie inférieure de la couronne. La partie interne de celle-ci a une face tronconique 100 qui se rétrécit vers le haut, depuis une position proche des extrémités internes 101 des segments, cette face inclinée se raccordant à la face 102 délimitant la périphérie interne. Des chemins internes 10 103 de circulation de fluide divisent la face périphérique interne en portées internes 104, les chemins de circulation de fluide se prolongeant le long de la face tronconique 100. Les diamants sont fixés à la surface des portées, sur la face périphérique interne et la face tronconique 100.
- 15 De manière analogue, la face périphérique externe 105 de la couronne est divisée en portées 106 par des chemins verticaux 107 de circulation de fluide, les portées ayant des diamants fixés à leur surface. L'extrémité inférieure de la face périphérique externe 20 105 aboutit à une surface tronconique 109 de sommet tournée vers le bas, aboutissant à l'extrémité supérieure externe 110 des segments 37f placés dans les gorges 21a, cette face tronconique interne ayant aussi des chemins 111 de circulation de fluide qui communiquent avec les chemins 25 112 formés entre les segments 37f placés dans les gorges ou fentes. De manière analogue, les chemins 103 de circulation de fluide communiquent avec les chemins 112 formés par les segments distants 37f.
- Pendant l'opération de carottage, le fluide de 30 forage circule dans l'espace compris entre les tubes interne et externe de carottage (non représentés) et dans les chemins internes 103, et il est évacué par les chemins 112 formés entre les segments 37f et remonte dans les chemins 107 de la partie périphérique externe du trépan,
- 35 afin qu'il continue à remonter autour du tube externe de carottage et du train de tiges qui lui est fixé. Les matières arrachées sont entraînées dans les différents che-

mins de circulation de fluide, ce dernier assurant aussi le refroidissement et le nettoyage des segments et des diamants fixés à la surface.

Les segments 37f du trépan découpeur sont fa-
5 briqués séparément par compression à chaud, pratiquement de la même manière que les segments formés pour le trépan décrit précédemment. Ces segments peuvent contenir des diamants de synthèse, bien que, le cas échéant, des dia-
mants naturels puissent aussi être utilisés.

10 Des segments 37f sont fixés en position dans les gorges 21a par brasage, l'opération pouvant être réalisée par exemple à une température d'environ 760°C.

15 Comme indiqué sur les figures 7 et 8, la face postérieure 115 de chaque fente peut se prolonger, la cou-
ronne ayant ainsi un flanc chanfreiné 116 qui prend appui contre la face arrière 117 du segment adjacent. De cette manière, non seulement la surface de transmission de la poussée du segment 37a à la couronne 15a est accrue mais encore une surface supplémentaire est disponible pour la
20 fixation de chaque segment 37a à la couronne 15a par la matière de brasage. Sur la figure 7, l'un des segments imprégnés à été omis volontairement afin que la grande face radiale 115 de la gorge dans laquelle le segment doit être monté apparaisse clairement.

25 La figure 9 représente une variante du flanc chanfreiné. Ce flanc 116, au lieu d'être solidaire de la couronne comme représenté sur la figure 8, peut être constitué par une bague séparée 130 de carbure de tungstène dont la partie interne 131 a une section rectangulaire
30 et dont la partie externe 132 a une forme triangulaire ou chanfreinée. La partie interne rectangulaire 131 se loge dans la partie arrière de la gorge plus large 115a et la partie externe chanfreinée 132 prend appui contre la face arrière 117 du segment, sur une bien plus grande
35 surface que dans le mode de réalisation des figures 6 et 3, si bien que le segment 37f est mieux appuyé et donne un meilleur support que dans l'arrangement des figures 3

et 6. L'anneau séparé 130 de carbure de tungstène est fixé par brasage dans la fente 115a et au segment 37f lui-même dans l'opération au cours de laquelle le segment est brasé à la base et à la face antérieure de la gorge 5 ou fente et à la face arrière de la gorge ou fente.

Un certain nombre de fentes circonférentielles 150 de grande dimension sont formées à la partie périphérique externe du trépan afin que le fluide puisse entraîner les gros morceaux de matière coupée le long 10 du trépan, vers la tige de plus petit diamètre, facilitant ainsi la circulation continue vers le haut autour du train de tiges, vers le haut du trou de sondage. Ces fentes de dégagement sont habituellement formées dans les trépans 15 au diamant et n'entrent pas spécialement dans le cadre de l'invention.

Les trépans réalisés selon l'invention font des formations très dures et très abrasives, plus rapidement et sur une plus grande longueur que les trépans à diamants fixés en surface. La formation préalable des 20 segments et leur montage dans des gorges ou fentes déjà formées dans la couronne à laquelle ils sont ensuite fixés, par exemple par brasage ou soudage, ne nécessitent pas l'application de températures élevées aux diamants, ces températures ayant provoqué jusqu'à présent la détérioration 25 des diamants, surtout dans le cas des diamants de synthèse utilisés dans les segments. Les segments préalablement formés sont préparés à une température inférieure à la température d'imprégnation à laquelle la couronne est formée, c'est-à-dire à une température d'environ 30 1 175°C et de toute manière supérieure à 1 090°C, alors que les segments sont traités à une température plus basse, par exemple de 1 000°C et de toute manière inférieure à 1 040°C. En outre, l'opération de brasage peut être mise en oeuvre à une température d'environ 760°C, 35 soit inférieure à celle à laquelle les diamants de synthèse peuvent se détériorer thermiquement.

Etant donné la faible température de brasage

et le fait que les segments forment des organes ou lames de coupe séparés, la détérioration ou la perte des segments ne nécessite pas la mise au rebut de la totalité du trépan. Les segments détériorés peuvent être facile-
5 ment retirés sans effet nuisible sur le reste du trépan et peuvent être remplacés par des segments neufs.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art aux dispositifs qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemples
10 non limitatifs sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1 - Trépan rotatif destiné au forage de trous de sondage, caractérisé en ce qu'il comprend un corps, un liant métallique dur fixé au corps et ayant une face destinée à être tournée vers le fond du trou de sondage, le liant étant fabriqué à une température dépassant 1090°C environ, le liant ayant des cavités préformées débouchant dans ladite face et réalisées pendant la fabrication du liant, des organes de coupe imprégnés, contenant des diamants et formés préalablement, placés dans les cavités et dépassant de ladite face afin qu'ils forent la partie inférieure du trou lors de la rotation du trépan, ces organes de coupe étant fabriqués à une température inférieure à 1040°C, et un dispositif de fixation de ces organes de coupe préformés sur les parois des cavités préformées.

2 - Trépan selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de fixation comprend une matière de brasage qui fixe les organes de coupe aux parois de la cavité.

3 - Trépan selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque organe de coupe est un mélange de diamants et d'un métal dur, liés l'un à l'autre.

4 - Trépan selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que cette matière de brasage a une température de fusion ne dépassant pas 760°C environ.

5 - Trépan selon la revendication 1, caractérisé en ce que les diamants des organes de coupe sont synthétiques.

6 - Trépan selon la revendication 4, caractérisé en ce que les diamants des organes de coupe sont synthétiques.

7 - Trépan rotatif destiné au forage de trous de sondage dans des formations terrestres, caractérisé en ce qu'il comprend un corps, un liant de métal dur fixé au corps et formant une face destinée à être tournée vers le fond du trou de sondage, le liant étant fabriqué à une température qui dépasse 1090°C environ et ayant des gorges sensiblement radiales préformées et débouchant par ladite face, ces gorges rejoignant une partie périphérique externe du liant, des segments de coupe préformés et imprégnés, contenant des diamants, ces segments de coupe étant placés dans

lesdites gorges rejoignant la partie périphérique externe et dépassant de ladite face et de ses gorges afin qu'ils assurent le forage du fond du trou lors de la rotation du trépan, ces segments étant séparés l'un de l'autre afin de délimiter des voies de passage latérales entre ces segments, ouvrant aux extrémités intérieures des segments et à leurs extrémités extérieures, lesdits segments étant fabriqués à une température inférieure à 1040°C environ, et un dispositif de fixation de ces segments ou organes de coupe sur les parois des gorges préformées.

10 8 - Trépan selon la revendication 7, caractérisé en ce que le dispositif de fixation est formé par une matière de brasage qui fixe les segments de coupe aux parois des gorges.

9 - Trépan selon la revendication 8, caractérisé en ce que chaque segment de coupe est un mélange de diamants et d'un métal dur liés l'un à l'autre.

10 - Trépan selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que la matière de brasage a une température de fusion qui ne dépasse pas 760°C environ.

11 - Trépan selon la revendication 7, caractérisé en ce que les diamants des segments ou organes de coupe sont synthétiques.

12 - Trépan selon la revendication 10, caractérisé en ce que les diamants dans les organes de coupe sont synthétiques.

13 - Trépan rotatif destiné au forage de trous de sondage dans des formations terrestres, caractérisé en ce qu'il comprend un corps, un liant métallique dur fixé au corps et ayant une face destinée à être tournée vers le fond du trou de sondage, le liant étant fabriqué à une température dépassant 1090°C environ, le liant ayant des gorges préformées sensiblement radiales, débouchant par ladite face et rejoignant une partie périphérique externe du liant, des segments de coupe imprégnés préformés, contenant des diamants, ces segments étant placés dans des gorges rejoignant la partie périphérique externe et dépassant de ladite face afin qu'ils assurent le forage du fond du trou lors de la rotation du trépan, ces segments étant fabriqués à une température inférieure à 1040°C environ, un dispositif de fixation des segments de coupe sur les parois des gorges préformées, lesdits segments étant séparés les

uns des autres afin qu'ils délimitent des chemins de circulation entre eux jusqu'à la partie périphérique externe, le corps ayant des passages, et un dispositif pour faire circuler le fluide des passages du corps aux chemins de circulation de fluide afin que la 5 matière retirée par les segments au fond du trou de sondage soit évacuée.

14 - Trépan selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte des diamants fixés à la surface dans la partie périphérique externe du liant.

10 15 - Trépan selon la revendication 14, caractérisé en ce que les diamants fixés à la surface dans le liant sont voisins de l'axe du trépan.

15 16 - Trépan rotatif destiné au forage de trous de sondage dans des formations terrestres, caractérisé en ce qu'il comprend un corps, un liant métallique dur fixé au corps et ayant une face destinée à être tournée vers le fond du trou de sondage, le liant étant fabriqué à une température dépassant 1090°C environ, le liant ayant des gorges préformées sensiblement radiales débouchant par ladite face et rejoignant une partie périphérique externe 20 du liant, des segments de coupe préformés imprégnés, contenant des diamants, ces segments étant placés dans des gorges rejoignant la partie périphérique externe et dépassant de ladite face afin qu'ils assurent le forage du fond du trou lors de la rotation du trépan, ces segments de coupe étant fabriqués à une température 25 inférieure à 1040°C environ, un dispositif de fixation des segments de coupe sur les parois des gorges préformées, et un ou plusieurs anneaux imprégnés et préformés, contenant des diamants, dans la partie centrale du liant, celui-ci ayant une ou plusieurs surfaces préformées contre lesquelles un ou plusieurs anneaux sont destinés 30 à prendre appui, le trépan comprenant en outre un dispositif de fixation des anneaux contre les surfaces correspondantes.

35 17 - Trépan rotatif destiné au forage de trous de sondage dans des formations terrestres, caractérisé en ce qu'il comprend un corps, un liant de métal dur fixé au corps et formant une face destinée à être tournée vers le fond du trou de sondage, le liant étant fabriqué à une température dépassant 1090°C environ

et ayant des gorges préformées sensiblement radiales, débouchant par ladite face et rejoignant une partie périphérique externe du liant, des segments de coupe imprégnées et préformées, contenant des diamants, ces segments étant placés dans des gorges rejoignant la partie périphérique externe et dépassant de ladite face et des gorges afin qu'ils assurent le forage du fond du trou lors de la rotation du trépan, un dispositif de fixation des segments de coupe aux parois des gorges préformées, lesdites gorges rejoignant une partie périphérique interne du liant, les parties internes des segments aboutissant à cette partie périphérique interne, des diamants étant fixés à la surface dans cette partie périphérique interne, lesdits segments étant séparés les uns des autres afin qu'ils délimitent des chemins de circulation latéraux entre eux, ouvrant sur les extrémités internes et les extrémités externes desdits segments.

15 18 - Trépan selon la revendication 17, caractérisé en ce que des diamants sont fixés à la surface de ladite partie périphérique externe du liant.

19 - Trépan rotatif destiné au forage de trous de sondage dans des formations terrestres, caractérisé en ce qu'il comprend un corps, un liant de métal dur fixé au corps et formant une face destinée à être tournée vers le fond du trou de sondage, le liant ayant des gorges préformées sensiblement radiales, débouchant dans ladite face et rejoignant une partie périphérique externe du liant, des segments préformés et imprégnés de coupe, contenant des diamants, placés dans les gorges rejoignant la partie périphérique externe et dépassant de ladite face afin qu'ils forent le fond du trou lors de la rotation du trépan, et un dispositif de fixation des segments de coupe aux parois des gorges préformées, les segments étant séparés les uns des autres afin qu'ils délimitent des chemins de circulation de fluide entre eux, jusqu'aux parties périphériques externes, le corps ayant des passages, et un dispositif pour faire circuler le fluide des passages du corps aux chemins de circulation du fluide afin que la matière retirée par les segments au fond du trou de sondage soit évacuée du trou, lesdites gorges préformées rejoignant une partie périphérique interne du liant, les parties internes des segments aboutissant à ces portions périphériques

internes, le moyen pour faire circuler le fluide comportant des passages de fluide dans cette portion périphérique interne menant auxdits chemins de circulation.

20 - Trépan selon la revendication 19, caractérisé en ce qu'il comporte des diamants fixés à la surface dans ladite portions périphérique interne.

21 - Trépan selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend des supports de métal dur, dépassant vers l'extérieur de ladite face et destinés à échanger des forces de poussée avec les forces arrière des organes de coupe.

22 - Trépan selon la revendication 21, caractérisé en ce que les supports sont solidaires du liant métallique dur.

23 - Trépan selon la revendication 21, caractérisé en ce que les supports forment chacun un organe séparé fixé au liant.

24 - Trépan rotatif destiné au forage d'un trou de sondage dans des formations terrestres, caractérisé en ce qu'il comprend un corps, un liant de métal dur fixé au corps et formant une face destinée à être tournée vers le fond du trou de sondage, le liant ayant des cavités préformées débouchant par ladite face, des organes de coupe imprégnés et préformés, contenant des diamants, placés dans lesdites cavités et dépassant de la face afin qu'ils forent le fond du trou lors de la rotation du trépan, et un dispositif de fixation des organes de coupe préformés sur les parois des cavités préformées, et des supports de métal dur dépassant vers l'extérieur de ladite face et destinés à échanger des forces de poussée avec les faces arrière des organes de coupe.

25 - Trépan selon la revendication 24, caractérisé en ce que le dispositif de fixation comprend une matière de brasage qui fixe les organes de coupe aux parois des cavités et aux supports, la matière de brasage fixant les supports au liant.

FIG. 1.

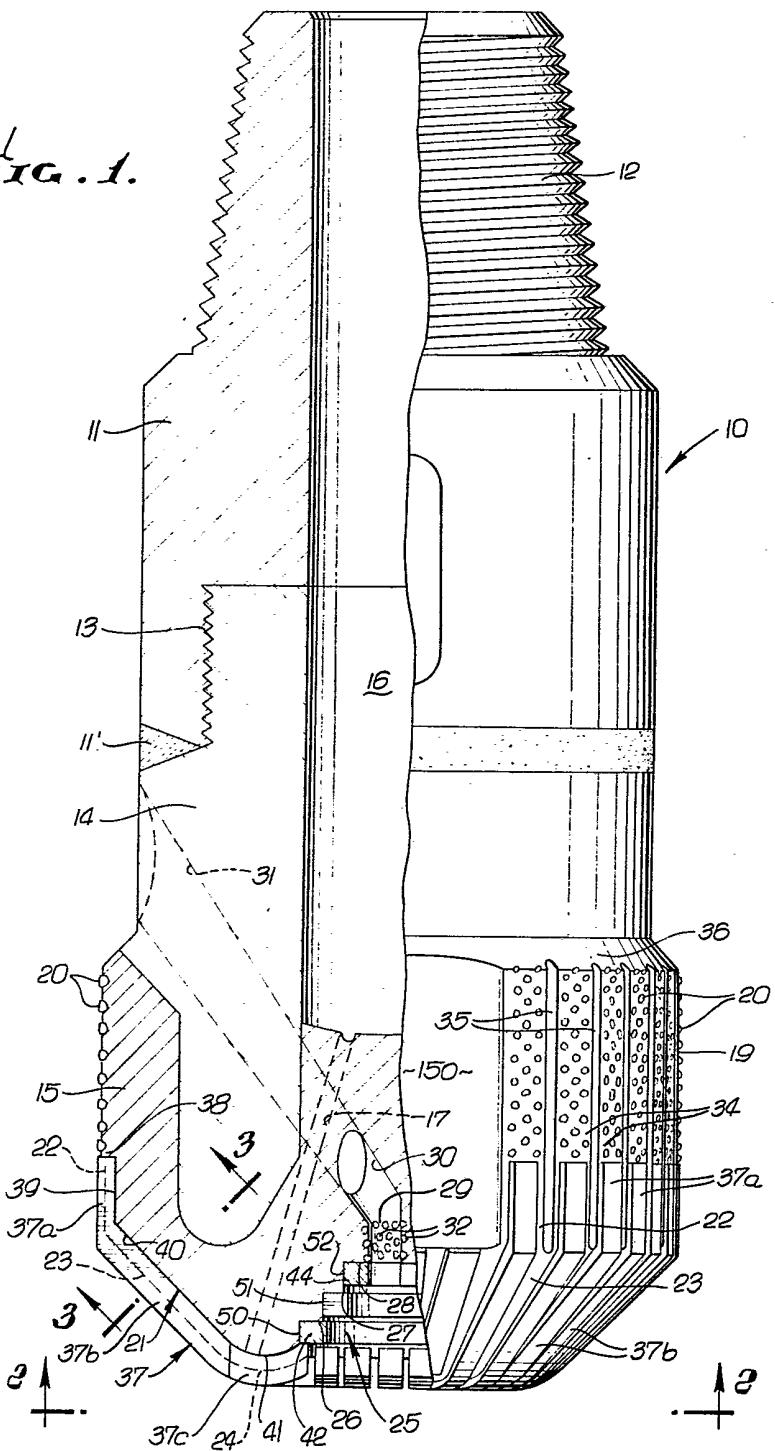


FIG. 2.

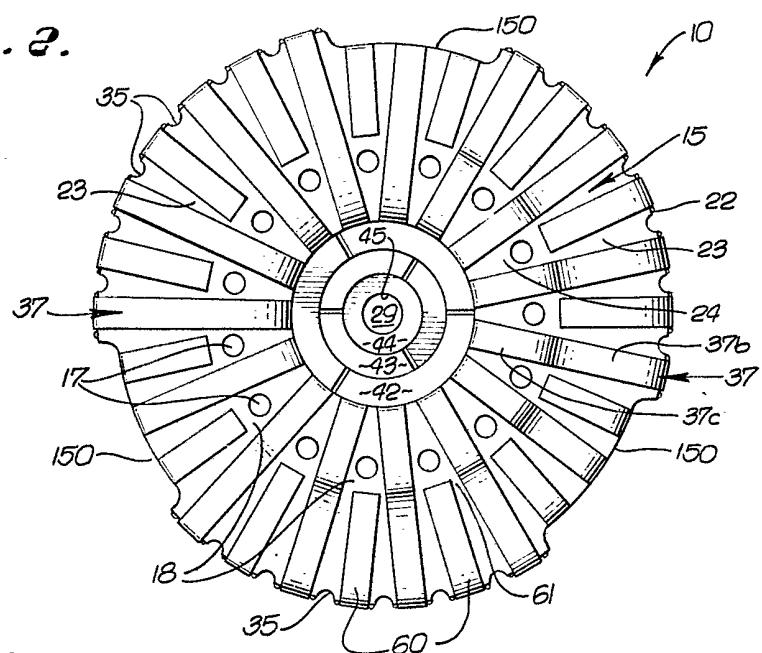


FIG. 3.

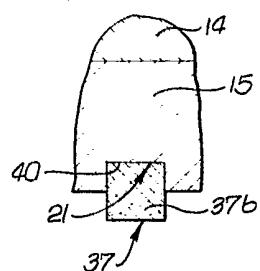


FIG. 7.

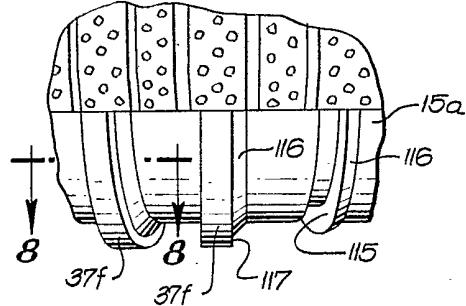


FIG. 8.

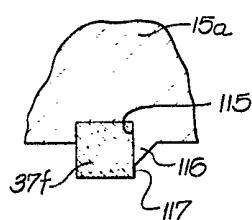


FIG. 9.

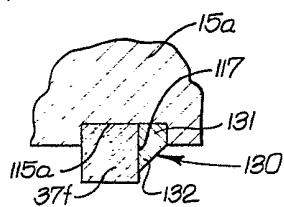


FIG. 4.

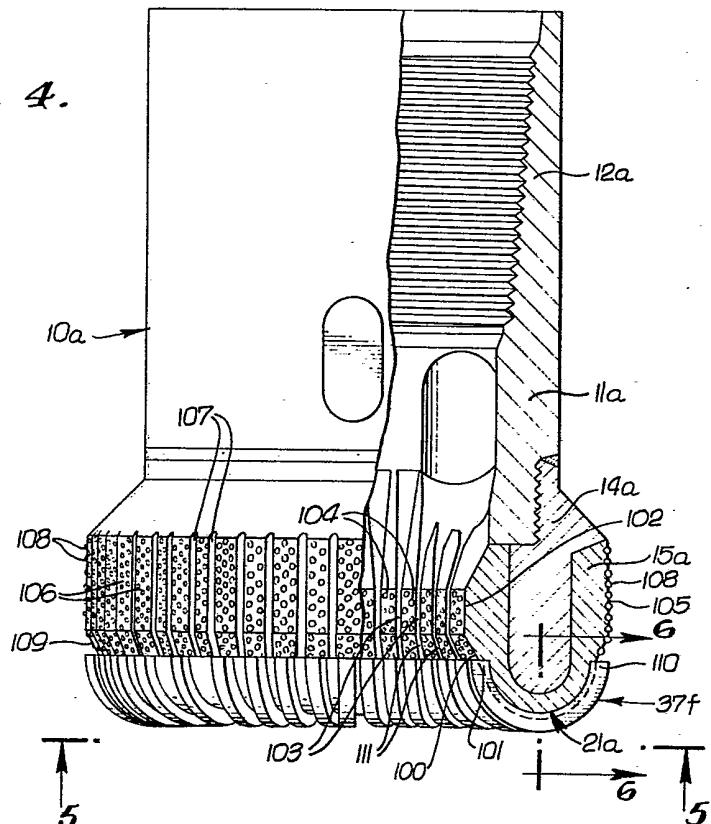


FIG. 6.

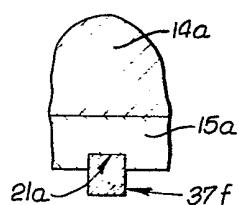


FIG. 5.

