

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②

N° 82 04551

⑤④ Elément de coupe pour trépan de forage rotatif pour forages profonds dans des formations géologiques.

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

②② Date de dépôt..... 17 mars 1982.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : RFA, 21 mars 1981, n° P 31 11 156.4.

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 38 du 24-9-1982.

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

⑦② Invention de : Rainer Jürgens.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger,
115, boulevard Haussmann, 75008 Paris.

La présente invention concerne un élément de coupe pour trépan de forage rotatif pour forages profonds dans des formations géologiques, constitué d'un corps de support présentant une surface de support et d'un corps d'appui en métal dur relié rigidement à cette surface par sa face postérieure et présentant, du côté de coupe, une garniture de coupe en une matière diamantée synthétique polycristalline.

Dans les éléments de coupe de ce type connus et disponibles dans le commerce (brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 4.006.788), le corps d'appui avec sa garniture de coupe est fait d'une plaquette circulaire ou d'un cylindre plat et la matière diamantée synthétique polycristalline formant la garniture de coupe est appliquée sur le corps d'appui par une opération de frittage ou d'infiltration de chaleur et forme, avec celui-ci, une unité solide. La fraction de loin la plus importante des frais de fabrication de telles plaquettes de coupe diamantées est due, dans ce cas, à la matière diamantée onéreuse. De tels éléments de coupe permettent certes d'utiliser de manière universelle des trépan de forage rotatifs pour forages profonds qui donnent alors de bons rendements de forage, mais les trépan de forage équipés de cette manière d'éléments de coupe diamantés sont très onéreux à cause du prix élevé de la matière diamantée.

L'invention a pour but de procurer un élément de coupe pour des trépan de forage rotatifs pour forages profonds dans des formations géologiques, du type spécifié qui, en ce qui concerne son rendement de coupe lors d'une opération de forage, donne en substance les mêmes valeurs favorables que les éléments de coupe connus tout en étant nettement moins onéreux.

Ce but est atteint, conformément à l'invention, par une réalisation de l'élément de coupe selon laquelle le corps d'appui avec sa garniture de coupe est découpé dans un corps moulé cylindrique circulaire

présentant, sur une face, la garniture de coupe, ou est fabriqué sous la forme d'un segment et n'occupe qu'une partie de la surface de support du corps de support, le reste de la surface de support du corps de support étant occupé par un corps de complément en métal dur ou en d'autres matières à haute résistance. Dans la réalisation conforme à l'invention, le corps d'appui avec sa garniture de coupe diamantée n'est limité de prime abord que par chaque partie de la surface de support du corps de support qui, dans le cas d'un forage pratique, exécute seule le travail de coupe. Le corps de complément en métal dur, par exemple en carbure de tungstène, nettement moins onéreux, disposé sur le reste de la surface de support du corps de support, sert dans ce cas de face d'attaque, protège le corps de support et améliore le support du corps d'appui et de sa garniture de coupe. En ce qui concerne le rendement et l'efficacité de l'élément de coupe conforme à l'invention, cet élément respecte les mêmes exigences qu'un tel élément pourvu d'une plaquette de coupe circulaire, tandis que, pour une configuration fonctionnelle relative de l'élément de coupe, des économies sensibles de matière diamantée précieuse sont réalisées. A cela s'ajoute le fait que les restes non consommés de plaquettes circulaires déjà utilisées peuvent être employés d'une manière économique pour la fabrication d'éléments de coupe conformes à l'invention.

D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront de la description de plusieurs formes d'exécution donnée ci-après, à titre d'exemple, avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

les Fig. 1 à 6 illustrent chacune un exemple de réalisation d'un élément de coupe conforme à l'invention, en plan dans la partie a et en élévation de côté dans la partie b, et

les Fig. 7 et 8 illustrent chacune un autre exemple de réalisation d'un élément de coupe conforme à l'invention, en coupe axiale, dans un état incorporé à une tête de trépan.

5 L'élément de coupe représenté aux dessins comprend un corps de support 1 qui, dans les formes d'exécution représentées sur les Fig. 1 à 3 et 5, 6 a la forme d'un cylindre plat. Le corps de support 1 présente, dans ce cas, une surface de base circulaire 2
10 et une surface de support 3 coïncidant avec la première et destinée à un corps d'appui 4 avec sa garniture de coupe 5 et à un corps de complément 6. Le corps de support 1 et le corps de complément 6 sont faits d'un métal dur ou fritté adéquat, par exemple du carbure de tungstène ou un métal analogue. Le corps d'appui 4 est
15 fait de la même matière, sa garniture de coupe 5 étant faite d'une matière diamantée adéquate, en particulier d'une matière diamantée synthétique polycristalline et étant reliée solidement au corps d'appui 4 par une
20 opération d'infiltration de chaleur selon un procédé bien connu.

Le corps d'appui 4, avec sa garniture de coupe 5, est découpé dans un corps moulé cylindrique circulaire présentant la garniture de coupe sur une de ses
25 faces, qui peut être élaboré par un procédé de fabrication bien connu, par exemple par étincelage, et qui n'occupe qu'une partie de la surface de support circulaire plane 3 du corps de support 1. Sur le reste de la surface de support du corps de support 1 est prévu le corps de complément 6 présentant une forme qui, avec le
30 corps d'appui 4 pourvu de sa garniture de coupe 5, constitue une surface circulaire complète. Dans ce cas, le corps d'appui 4 avec sa garniture de coupe 5 a pour sa part la forme d'un secteur ou d'un segment circulaire.
35

Dans la forme d'exécution représentée sur la Fig. 1, le corps d'appui 4 avec sa garniture de coupe 5

et le corps de complément 6 ont chacun en plan la forme d'un demi-cercle.

5 Dans la forme d'exécution représentée sur la Fig. 2, le corps d'appui 4 avec sa garniture de coupe 5 a, en plan, la forme d'un segment de cercle, le corps de complément 6 occupant alors le reste de la surface circulaire.

10 Dans la forme d'exécution représentée sur la Fig. 3, le corps en complément 6 a au contraire la forme d'un segment de cercle et le corps d'appui 4 avec la garniture de coupe 5 occupe le reste de la surface circulaire.

15 Dans la forme d'exécution représentée sur la Fig. 4, le corps de support 1 a une forme de base délimitée de trois côtés par des lignes droites et d'un côté par un arc de cercle et correspond à la forme de la surface de base 2 et de la surface de support 3. Le corps d'appui 4 avec sa garniture de coupe 5 a, dans cet exemple, la forme d'un secteur de cercle. Le reste de la surface de support 3 du corps de support 1 est occupé par le corps de complément 6 qui, dans cette forme d'exécution, est divisé en son milieu pour des raisons techniques de fabrication, les surfaces des parties du corps de complément 6 s'étendant cependant dans un plan commun.

25 La Fig. 5 est une vue en plan du corps d'appui 4 avec sa garniture de coupe 5 ayant la forme d'une surface circulaire présentant une découpe en forme de secteur qui est occupée par le corps de complément 6. Inversement, le corps de complément 6 peut aussi avoir la forme, en plan, d'une surface circulaire dont un secteur est découpé, ce secteur étant occupé par le corps d'appui en forme de secteur correspondant 4 avec sa garniture de coupe 5.

35 Finalement, on peut également recourir à une réalisation dans laquelle le corps d'appui 4, avec sa garniture de coupe 5, est fait de deux ou de plus de

deux parties d'un cercle, espacées l'une de l'autre. Sur la Fig. 6, une telle réalisation comporte, par exemple, deux segments du corps d'appui 4 avec sa garniture de coupe 5, diamétralement opposés l'un à l'autre, qui, avec le corps de complément intercalaire 6, forment en plan une surface circulaire fermée.

Pour former l'unité d'élément de coupe, le corps d'appui 4 peut être relié rigidement par une jonction soudée adéquate, au niveau de sa face postérieure opposée à la face de coupe 5, à la surface de support 3 du corps de support 1 et, au niveau de sa surface périmétrique perpendiculaire à celle-ci, à la surface périmétrique voisine du corps de complément 6. D'une manière correspondante, le corps de complément 6 peut aussi être relié par une telle jonction soudée, au niveau de sa face postérieure, au corps de support 1. Par contre, le corps d'appui, le corps de complément et le corps de support peuvent aussi être assemblés par frittage dans un moule ou par pressage thermostatique.

Alors que, dans les formes d'exécution représentées sur les Fig. 1 et 3 à 8, la surface du corps de complément 6 et celle de la garniture de coupe 5 du corps d'appui 4 se trouvent dans un plan, il est aussi possible de recourir à une variante selon laquelle la surface du corps de complément 6 s'élève par rapport à la garniture de coupe 5 dans une direction partant de celle-ci, comme le montre la Fig. 2. Grâce à cette réalisation, on peut obtenir une évacuation améliorée des déblais produits pendant l'opération de forage.

Le corps de complément 6 illustré en règle générale par un corps séparé, en particulier par un corps moulé préfabriqué, peut en outre former, avec le corps de support 1, une unité préfabriquée qui peut être réalisée par une opération de moulage ou de formage et qui est illustrée sur la Fig. 3. Il est fondamentalement aussi possible que le corps de complé-

ment 6 ne soit formé que par une zone de forme correspondante d'une masse de matrice et de liant de la tête du trépan, dans l'état de l'élément de coupe incorporé à cette tête de trépan.

5 Finalement, dans les formes d'exécution représentées sur les Fig. 1 à 6, la surface postérieure formée par le corps d'appui 4 avec la garniture de coupe 5 et par le corps de complément 6 et la surface de support 3 du corps de support 1 sont congruentes, la
10 surface de support 3 et la surface de base 2 du corps de support 1 étant également congruentes de sorte que, dans les exemples représentés sur les Fig. 1 à 3 ou 5 et 6, l'élément de coupe présente dans l'ensemble un contour cylindrique circulaire. Ce contour peut, par
15 exemple, être modifié de telle sorte que la surface de support 3 du corps de support 1 soit plus grande que la surface circulaire formée au total par les côtés postérieurs du corps d'appui 4 et du corps de complément 6. De plus, la surface de base 2 du corps de
20 support 1 peut être supérieure ou inférieure à la surface de support 3 et, dans ces cas, le corps de support 1 a une forme tronconique.

 Du point de vue des configurations choisies pour le corps d'appui 4 avec la garniture de coupe 5 et
25 pour le corps de complément 6, dans les formes d'exécution représentées, de nombreuses modifications sont possibles selon l'utilisation envisagée de l'élément de coupe sur le trépan de forage.

 Dans la forme d'exécution représentée sur la
30 Fig. 7, qui illustre l'élément de coupe dans un état incorporé à une tête de trépan, 7 indique une zone partielle extérieure d'une masse de matrice et de liant, par exemple à base de carbure de tungstène, dans laquelle l'élément de coupe est inséré. Le corps de
35 support 1 présente, dans cette forme d'exécution, une longueur axiale supérieure à celle prévue dans les formes d'exécution représentées sur les Fig. 1 à 6 et

est supporté au niveau de sa face de base 2 et de sa face cylindrique interne 8 par la masse de matrice et de liant 7. La surface de support 3 du corps de support 1 qui est circulaire et la surface circulaire formée par le corps d'appui 4 avec la garniture de coupe 5 et par le corps de complément 6, sont congruentes. Le corps d'appui 4 avec la garniture de coupe 5 et le corps de complément 6 ont, dans ce cas, à peu près la configuration semi-circulaire représentée sur la Fig. 1. La surface extérieure ou surface cylindrique extérieure du corps de support 1 adjacente à la face postérieure du corps d'appui 4 présente un chanfrein 10 essentiellement plan vers la surface de base 2 du corps de support 1, qui est en ligne avec la surface extérieure de la masse de matrice et de liant 7.

Dans la forme d'exécution représentée sur la Fig. 8, 7 désigne à nouveau la masse de matrice et de liant de la tête de trépan de forage dans laquelle est inséré le corps de support 1 ayant la forme d'une broche de support oblongue essentiellement cylindrique qui présente une surface de base 2 comme surface d'appui. Dans ce cas, le corps de support 1 peut présenter des méplats au niveau d'une zone d'extrémité s'engageant dans la matrice 7, ces méplats l'empêchant de tourner autour de son axe longitudinal. Dans cette forme d'exécution, la surface de support 3 du corps de support 1 est formée par un méplat plan dans une zone de sa surface cylindrique faisant saillie vers l'extérieur au-dessus de la matrice 7. Dans sa zone reliée au corps d'appui 4, la surface de support 3 est en partie circulaire, par exemple elle a la forme d'un segment de cercle, de sorte que le corps d'appui 4 avec sa garniture de coupe 5 a d'une manière correspondante la forme d'une partie de cercle ou d'un segment de cercle. Le corps de complément 6 qui s'étend dans le sens axial du corps de support 1 à peu près jusqu'à la surface extérieure de la matrice 7, peut par contre avoir une

forme rectangulaire ou carrée telle qu'on l'obtient lors d'une taille plane de la surface cylindrique du corps de support cylindrique 1 pour la surface de support 3 dans la zone du corps de complément 6. La face d'about 11 du corps de support 1 est, dans cette forme d'exécution, à nouveau chanfreinée vers sa surface de base 2 ou vers la matrice 7.

Lorsqu'on utilise les éléments de coupe dans un trépan de forage, en substance selon les configurations et les agencements représentés sur les Fig. 7 et 8, la progression du forage diminue très rapidement lorsque le corps d'appui 4, avec sa garniture de coupe 5, est usé jusqu'au niveau du corps de complément 6. Cette diminution de la progression du forage nettement identifiable et plus ou moins soudaine caractérise l'état d'usure des éléments de coupe qui, dans ce cas, peuvent être agencés dans la tête du trépan de forage de telle sorte que, lors d'une usure jusqu'au corps de complément 6, la matrice 7 du trépan de forage soit encore intacte et le trépan de forage puisse être remis en état par remplacement des éléments de coupe. Dans le cas d'un trépan de forage équipé d'une manière comparable de plaquettes de coupe diamantées circulaires complètes, la progression du forage reste par contre essentiellement constante jusqu'à ce que la tête de trépan soit entièrement posée sur le fond du trou, de sorte que la matrice 7 est détériorée et qu'il n'est plus possible de réparer la tête du trépan.

Les chanfreins de la surface cylindrique 9 ou de la surface d'about 11 du corps de support 1, prévus dans les formes d'exécution représentées sur les Fig. 7 et 8, donnent des surfaces de contact relativement petites qui, au cours de l'opération de forage, glissent sur le fond du trou de forage, ce qui donne un moment de freinage moins important. Lors du forage avec un entraînement de trépan direct, une vitesse de rotation plus élevée et, par conséquent, une progres-

sion plus importante du forage sont ainsi possibles.

R E V E N D I C A T I O N S

1.- Elément de coupe pour trépan de forage rotatif pour forages profonds dans des formations géologiques, constitué d'un corps de support présentant une surface de support et d'un corps d'appui en métal dur relié rigidement à cette surface par sa face postérieure et présentant, du côté de coupe, une garniture de coupe en une matière diamantée synthétique polycristalline, caractérisé en ce que le corps d'appui (4) avec sa garniture de coupe (5) est découpé dans un corps moulé cylindrique circulaire présentant, sur une face, la garniture de coupe, ou est fabriqué sous la forme d'un segment et n'occupe qu'une partie de la surface de support (3) du corps de support (1), le reste de la surface de support du corps de support étant occupé par un corps de complément (6) en métal dur ou en d'autres matières à haute résistance.

2.- Elément de coupe suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le corps de complément (6) a une forme qui, en combinaison avec celle du corps d'appui (4) muni de sa garniture de coupe (5), donne une surface circulaire complète.

3.- Elément de coupe suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la surface du corps de complément (6) se trouve dans le même plan que celle de la garniture de coupe (5).

4.- Elément de coupe suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la surface du corps de complément (6) s'élève par rapport à celle de la garniture de coupe (5) dans une direction partant de celle-ci.

5.- Elément de coupe suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le corps d'appui (4) muni de sa garniture de coupe (5) a la forme d'un segment ou d'un secteur de cercle.

6.- Elément de coupe suivant l'une quelconque

des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le corps d'appui (4) muni de sa garniture de coupe (5) est formé de deux ou de plus de deux parties d'un cercle, disposées en particulier à distance l'une de l'autre.

5 7.- Elément de coupe suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le corps de complément (6) est formé par un corps moulé préfabriqué.

10 8.- Elément de coupe suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le corps de complément (6) et le corps de support (1) forment une unité moulée préfabriquée.

15 9.- Elément de coupe suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le corps d'appui (4) est relié rigidement par une jonction soudée au corps de support (1) et au corps de complément (6).

20 10.- Elément de coupe suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le corps d'appui (4) est relié au corps de complément (6) et au corps de support (4) par pressage à chaud isostatique ou par frittage dans un moule.

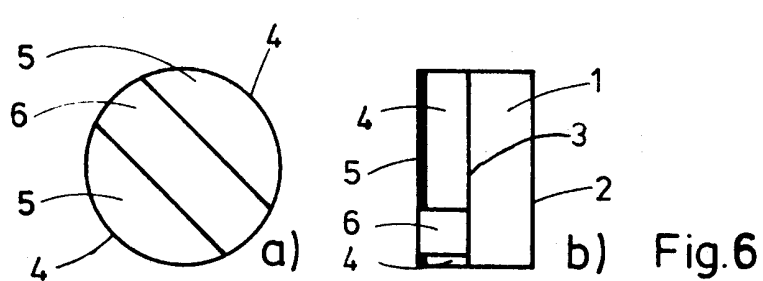
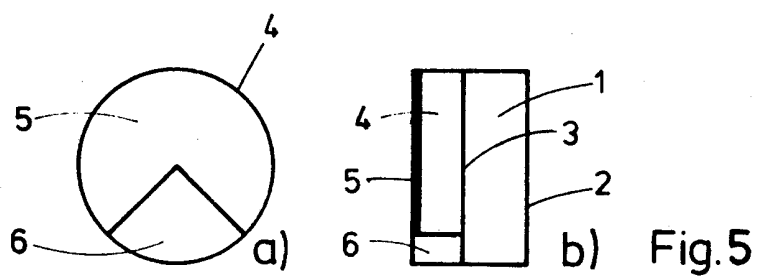
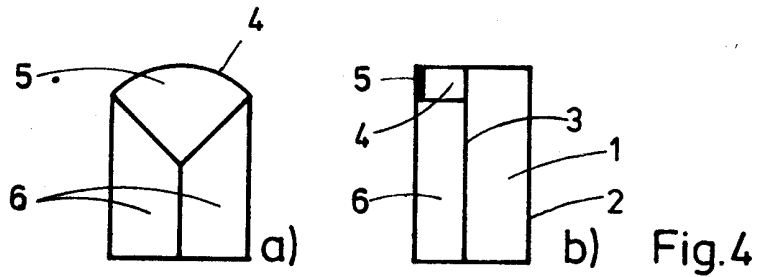
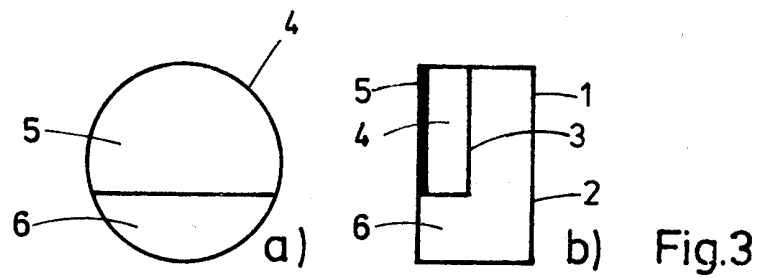
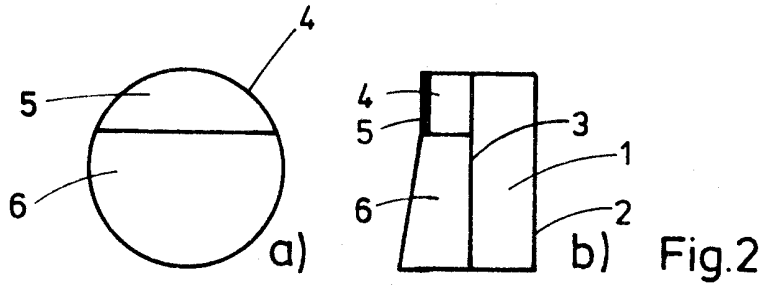
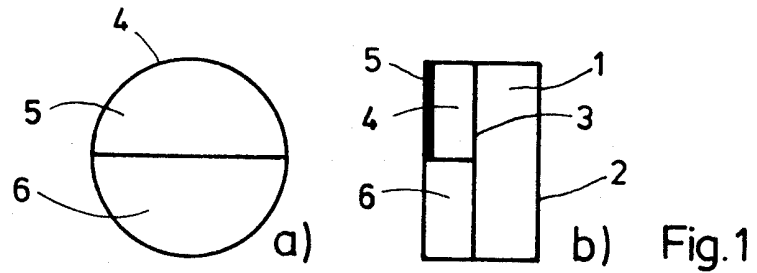
25 11.- Elément de coupe suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la surface extérieure (9) du corps de support (1), adjacente au corps d'appui (4), est chanfreinée vers sa surface de base (2).

30 12.- Elément de coupe suivant l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que la surface circulaire formée en combinaison par le corps d'appui (4) avec sa garniture de coupe (5) et par le corps de complément (6) et la surface de support (3) pour sa part circulaire, du corps de support (1), sont congruentes.

35 13.- Elément de coupe suivant l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que la surface de support (3) du corps de support (1) a la

forme d'une partie de cercle dans la zone du corps d'appui (4) qui y est reliée et a une forme s'écartant de celle d'une partie de cercle dans sa zone reliée au corps de complément (6).

- 5 14.- Élément de coupe suivant l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que la surface de support (3) du corps de support (1) est rectangulaire dans sa zone reliée au corps de complément (6) et le corps de complément (6) a, de son côté,
- 10 une forme rectangulaire correspondante.



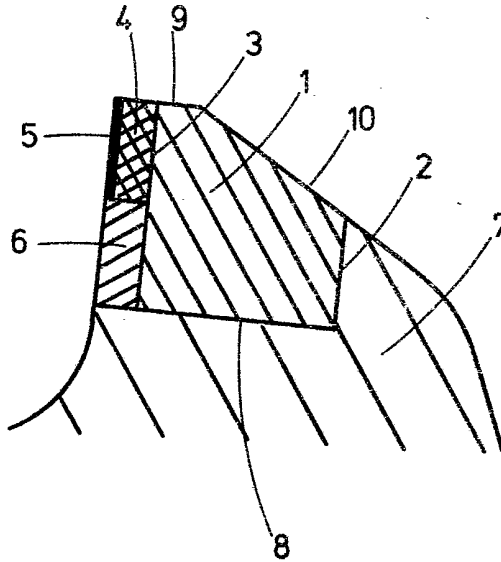


Fig. 7

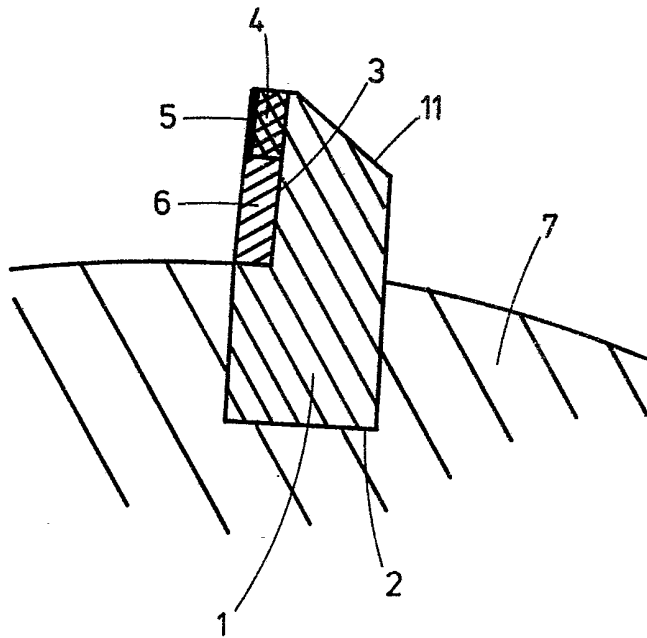


Fig. 8