

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **89401393.7**

(51) Int. Cl.⁴: **E 21 C 35/18**

(22) Date de dépôt: **22.05.89**

(30) Priorité: **02.06.88 FR 8807371**

(43) Date de publication de la demande:
06.12.89 Bulletin 89/49

(84) Etats contractants désignés:
AT BE DE ES GB IT SE

(71) Demandeur: **SOCIETE INDUSTRIELLE DE
COMBUSTIBLE NUCLEAIRE**
4 rue du Radar
F-74008 Annecy (FR)

(72) Inventeur: **Sionnet, Jean**
12 rue Lionel Terray
F-38120 Saint Egreve (FR)

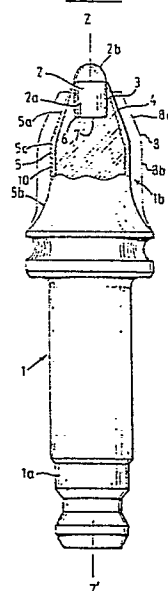
Renard, Paul
9 Clos d'Uriage
F-38140 Uriage (FR)

(74) Mandataire: **Bouget, Lucien et al**
Cabinet Lavoix 2, Place d'Estienne d'Orves
F-75441 Paris Cédex 09 (FR)

(54) **Outil pour machine d'abattage minier comportant une pièce abrasive diamantée.**

(57) Le corps (1) de l'outil est constitué par une pièce monobloc en acier. Le logement (3) de la pièce abrasive composite (2) est ménagé dans cette pièce en acier. La surface de travail (5) du corps (1) présente, au moins dans sa partie porte-pièce (5a) un angle au sommet inférieur d'au moins 20 % à l'angle au sommet de la partie correspondante (8a) d'un outil en carbure métallique pour l'abattage de la même roche. La surface (5a) du porte-pièce (4) est recouverte au moins partiellement par une couche d'usure (10) en matériau dur.

FIG.1



Description

Outil pour machine d'abattage minier comportant une pièce abrasive diamantée

L'invention concerne un outil pour une machine d'abattage minier comportant une pièce abrasive diamantée.

Les outils utilisés pour l'abattage de roches dans le cadre de l'exploitation minière sont généralement constitués par un corps en acier traité dont la partie arrière constitue un manche permettant le montage de l'outil dans un support de la machine d'abattage et dont la partie antérieure porte une pointe en matériau dur tel que le carbure de tungstène. L'ensemble de l'outil est symétrique de révolution et le manche est monté dans le support d'outil de manière que l'outil puisse tourner autour de son axe pendant le travail d'abattage de la roche.

Afin d'augmenter la durée de vie de l'outil, on a proposé d'utiliser un matériau plus résistant à l'abrasion que le carbure de tungstène pour constituer la pointe de l'outil. On a proposé, par exemple, dans le brevet GB-A-2. 146.058, un outil comportant une partie active en un matériau résistant à l'abrasion, tel que le diamant polycristallin. A cet effet, on ménage un logement à l'extrémité de la partie de travail en carbure de tungstène de l'outil et on fixe une pièce abrasive composite ayant une partie d'extrémité active en diamant polycristallin à l'intérieur du logement.

La partie antérieure de l'outil constitue une surface de travail de forme globalement tronconique présentant une partie porte-pièce à son extrémité par rapport à laquelle la partie active en diamant polycristallin de la pièce abrasive composite est saillante.

L'avantage de cet outil par rapport aux outils comportant une pointe en carbure de tungstène est cependant limité. En effet, le diamant est environ dix fois plus cher que le carbure de tungstène et il serait nécessaire, pour que le prix de l'outil reste compétitif, que la durée de vie de cet outil diamanté soit augmentée dans le même rapport ou dans un rapport voisin.

En fait, on a pu constater qu'en réalité la durée de vie d'un tel outil comportant une pièce abrasive diamantée était considérablement réduite à cause d'une mauvaise résistance mécanique du carbure de tungstène, dans la partie porte-pièce de l'outil.

En effet, la présence du logement dans la partie porte-pièce de forme tronconique a pour corollaire l'existence d'une zone annulaire de faible épaisseur en carbure de tungstène autour de la pièce abrasive.

Comme le carbure de tungstène présente une mauvaise résistance à la flexion ainsi qu'au cisaillement, il se produit, lors du travail de l'outil, des fissures dans la partie porte-pièce constituant une zone affaiblie. La pièce abrasive composite peut alors être éjectée de son logement après une durée d'utilisation de l'outil relativement courte, ce qui limite la durée de vie globale de l'outil et entraîne une augmentation des coûts de fonctionnement de la machine d'abattage.

En fonction de la nature de la roche dont on effectue l'abattage, on prévoit un angle au sommet

de la partie tronconique de travail de l'outil et en particulier de la partie porte-pièce qui soit adapté aux conditions spécifiques de travail de la roche.

Il est évident que la zone annulaire entourant la pièce abrasive composite comporte une épaisseur d'autant plus grande que l'angle du tronc de cône de la partie porte-pièce est lui-même plus grand. Une augmentation de cet angle sensiblement au-delà de l'angle correspondant au profil d'usure de la partie de travail de l'outil conduit cependant à une usure accélérée de cette zone de travail et de la partie porte-pièce.

Le but de l'invention est donc de proposer un outil pour une machine d'abattage minier constitué par un corps portant une pièce abrasive composite saillante à son extrémité antérieure de travail, le corps comprenant à l'arrière un manche permettant son montage dans un support d'outil de la machine d'abattage et, à l'avant, une surface de travail de forme globalement tronconique ayant une partie porte-pièce dont l'angle au sommet α est fonction de la nature de la roche dont on effectue l'abattage et la pièce abrasive composite fixée dans un logement disposé à l'intérieur de la partie porte-pièce de la surface de travail du corps étant constituée par un pion en carbure métallique solidaire à son extrémité saillante par rapport au corps d'une partie active en diamant polycristallin, cet outil permettant d'éviter en service, dans une large mesure, une fissuration du corps au voisinage de la pièce abrasive composite, une usure excessive de la surface de travail du corps et des frottements importants.

Dans ce but :

- le corps de l'outil est constitué par une pièce monobloc en acier, le logement de la pièce abrasive composite étant ménagé dans cette pièce en acier,
- la surface de travail du corps présente, au moins dans sa partie porte-pièce, un angle au sommet α' inférieur d'au moins 20% à l'angle au sommet de la partie correspondante d'un outil en carbure métallique pour l'abattage de la même roche,
- et la surface du porte-pièce est recouverte, au moins partiellement et immédiatement au voisinage de la pièce abrasive composite au moins, par une couche d'usure en un matériau dont la dureté est supérieure à celle de l'acier constituant le corps.

Afin de bien faire comprendre l'invention, on va maintenant décrire à titres d'exemples non limitatifs, en se référant aux figures jointes en annexe, plusieurs modes de réalisation d'un outil suivant l'invention utilisable pour l'abattage du charbon ou pour l'abattage de la potasse.

La figure 1 est une vue en élévation avec coupe partielle d'un outil suivant l'invention pour l'abattage du charbon.

La figure 2 est une vue en élévation avec coupe partielle d'un outil suivant l'invention pour l'abattage de la potasse.

La figure 3 est une vue en élévation d'un outil suivant l'invention et suivant une variante de

réalisation conçu pour l'abattage du charbon.

La figure 3A est une vue de dessus suivant A de la figure 3.

La figure 4 est une vue en coupe de l'extrémité de travail d'un outil pour l'abattage du charbon, suivant l'invention et suivant une seconde variante de réalisation.

La figure 5 est une vue en coupe de l'extrémité de travail d'un outil pour l'abattage du charbon, suivant l'invention et suivant une troisième variante de réalisation.

Sur la figure 1, on a représenté un outil pour l'abattage du charbon comportant un corps 1 en acier et une pièce abrasive diamantée 2.

Le corps 1 comporte une partie arrière 1a de forme globalement cylindrique constituant le manche de l'outil et une partie avant 1b de forme profilée constituant la partie de travail de l'outil.

L'outil 1 est destiné à une machine d'abattage du charbon et le manche 1a présente une forme lui permettant de s'adapter dans un support d'outil de la machine d'abattage, de manière que l'outil entièrement symétrique de révolution par rapport à un axe ZZ' soit monté rotatif sur le support d'outil autour de cet axe.

Le corps 1 de l'outil est réalisé sous la forme d'une pièce monobloc en acier présentant de bonnes caractéristiques mécaniques et en particulier une bonne résilience et une grande résistance à la flexion, au cisaillement et à la fatigue.

Cette pièce peut être constituée par exemple par un acier du type 35CD4, 42CD4 ou 35NCD16 traité thermiquement de façon à obtenir une résistance à la traction au moins égale à 90 hbar.

Le logement 3 de la pièce abrasive composite 2, de forme cylindrique et d'axe ZZ', est usiné à l'extrémité de la partie 1b du corps 1, à l'intérieur d'une zone 4 délimitée par une surface tronconique qui sera appelée par la suite partie porte-pièce de l'outil.

La surface tronconique 5a entourant la partie porte-pièce 4 constitue la zone antérieure de la surface de travail 5 de l'outil venant en contact avec la roche dont on effectue l'abattage.

La pièce abrasive composite 2 est constitué, de manière connue, par un pion cylindrique 2a en carbure de tungstène solide, à son extrémité saillante par rapport au logement 3 du porte-pièce 4, d'une partie active 2b de forme hémisphérique en diamant polycristallin.

De manière connue, le formage de la pièce abrasive composite et la fixation de la partie active en diamant sur le pion en carbure de tungstène sont réalisés à haute température et sous très forte pression, un métal tel que le cobalt étant utilisé comme liant.

Selon l'invention, le corps 1 de l'outil est constitué par une pièce monobloc en acier dans laquelle est usiné le logement 3 de la pièce abrasive composite 2. La zone annulaire du porte-pièce 4 de faible épaisseur comprise entre la surface tronconique 5a et le logement cylindrique 3 est ainsi constituée par de l'acier traité, à haute résistance mécanique, beaucoup moins fragile que le carbure de tungstène. On évite ainsi une fissuration de cette

partie du porte-pièce, lorsque l'outil est en service. De plus, les propriétés mécaniques favorables du corps de l'outil lui permettent de transmettre les efforts de la machine d'abattage de façon adéquate.

La pièce abrasive composite 2 est fixée par brasure ou emmanchement serré à l'intérieur du logement 3, la surface brasée correspondant sensiblement à la totalité de la surface du logement 3. Cette technique de brasure d'une pièce en carbure de tungstène dans un corps en acier est utilisée, dans le cas des outils suivant l'art antérieur, pour fixer la pointe en carbure de tungstène dans le corps de l'outil.

Afin de limiter la concentration des contraintes en fond de trou, on pourra prévoir une forme adaptée du logement 3. De manière avantageuse, les arêtes en fond de trou comporteront une partie arrondie 6 et le fond 7 pourra présenter une forme légèrement conique ou hémisphérique.

Sur la figure 1, on a représenté en pointillés le contour 8 de la surface extérieure de la partie antérieure de travail 1b d'un outil selon l'art antérieur destiné à une machine d'abattage du charbon et comportant un corps en acier sur lequel est rapporté un embout en carbure de tungstène. Dans un tel outil selon l'art antérieur, le logement de la pièce abrasive diamantée est usiné à l'extrémité de la pièce rapportée en carbure de tungstène, à l'intérieur de la surface tronconique 8a délimitant le porte-pièce et constituant, avec la surface sensiblement cylindrique 8b, la surface de travail de l'outil.

Dans le cas d'un outil selon l'art antérieur pour une machine d'abattage du charbon, l'angle au sommet de la surface tronconique 8a délimitant le porte-pièce est de l'ordre de 55°.

Par comparaison, l'angle au sommet de la surface 5a délimitant la partie porte-pièce du corps de l'outil en acier suivant l'invention est de 40°, ce qui représente une diminution d'un peu moins de 30 %.

De manière générale, le profil de la surface de travail de l'outil suivant l'invention représenté en traits pleins sur la figure 1 est sensiblement plus effilé que le profil de la surface de travail de l'outil suivant l'art antérieur représenté en pointillés.

C'est ainsi que le diamètre moyen de la partie globalement cylindrique 5b disposée dans le prolongement de la partie tronconique 5a de la surface de travail est inférieur de 25 % au diamètre correspondant de la partie cylindrique 8b de la surface de travail de l'outil suivant l'art antérieur. Les parties 5a et 5b de la surface de travail sont raccordées par une partie arrondie 5c de forme sensiblement torique.

Le profil de l'outil selon l'invention représenté en traits pleins correspond sensiblement au profil d'usure d'un outil d'une machine d'abattage de charbon, c'est-à-dire le profil d'équilibre pour lequel le frottement et l'usure de l'outil sont les plus faibles.

Ce profil peut être utilisé sans faire apparaître une zone annulaire fragile et susceptible de se fissurer, au niveau du porte-pièce. Ce résultat est obtenu grâce aux excellentes propriétés mécaniques de l'acier traité constituant le corps de l'outil, par comparaison avec les propriétés correspondantes d'une pièce rapportée en carbure de tungstène.

Bien que l'utilisation d'un profil le plus proche

possible du profil d'équilibre pour la partie de travail de l'outil permette de limiter le frottement et l'usure, il est néanmoins nécessaire de protéger la surface extérieure de travail de la partie 1b du corps de l'outil, au moins dans la zone correspondant à la surface 5a du porte-pièce 4.

Pour cela, on a recouvert la surface 5a, la surface 5c et la partie antérieure de la surface 5b par une couche de carbure de tungstène 10 dont l'épaisseur est comprise entre 0,7 mm (zone située à proximité de la pièce abrasive composite 2) et 2 mm (zone antérieure de la surface 5b).

Cette couche peut être obtenue par rechargement au chalumeau en utilisant du carbure de tungstène noyé dans un liant métallique tel que le nickel.

Cette couche peut être également obtenue de manière avantageuse, par infiltration d'un liant constitué par un alliage liquide à base de nickel, dans les interstices d'une couche de particules de carbure de tungstène moulée sur la surface à revêtir.

On a pu montrer qu'un outil suivant l'invention comportant un corps monobloc en acier, d'une forme plus effilée qu'un outil classique et une couche de protection en matériau dur sur sa surface de travail présentait une durée de vie en service au moins dix fois supérieure à celle d'un outil selon l'art antérieur. L'utilisation d'une pièce abrasive diamantée est alors tout-à-fait justifiée.

Sur la figure 2, on a représenté un outil pour une machine minière d'abattage de la potasse comportant un corps monobloc 11 en acier du même type que le corps 1 de l'outil représenté sur la figure 1. Le corps 11 comporte à l'arrière un manche 11a et à l'avant une partie de travail 11b délimitée par des surfaces tronconiques successives suivant la direction axiale. L'extrémité antérieure de la partie de travail 11b de l'outil constitue le porte-pièce 14 délimité par une surface tronconique 15a, elle-même reliée à la surface de la base de la partie 11b de l'outil par une seconde surface tronconique 15b et par une surface torique 15c.

La pièce abrasive composite 12 comportant un pion cylindrique 12a en carbure de tungstène et une partie d'extrémité active 12b hémisphérique en diamant polycristallin est fixée comme précédemment par brasure, à l'intérieur d'un logement 13 usiné dans le corps en acier de l'outil dans la partie porte-pièce 14.

On a également représenté en pointillés sur la figure 2 le contour 18 de la pièce d'extrémité en carbure de tungstène rapportée dans le corps en acier d'un outil selon l'art antérieur. L'angle au sommet de la partie tronconique terminale du contour 18 est, dans le cas de la potasse, voisin de 80°.

Par comparaison, l'angle au sommet de la partie 15a de la surface extérieure du porte-pièce 14 de l'outil suivant l'invention, au voisinage de la pièce abrasive composite 12 est de 55°, ce qui représente une diminution un peu supérieure à 30 %.

L'angle de la partie 15b est de l'ordre de 70°, ce qui est également plus faible que l'angle du profil habituel d'un outil pour l'abattage de la potasse.

De manière générale, l'outil suivant l'invention est

plus effilé, dans sa partie d'extrémité antérieure, que l'outil comportant une pièce rapportée en carbure de tungstène suivant l'art antérieur.

Comme dans le cas de l'outil pour l'abattage du charbon qui a été décrit plus haut, la surface de travail 15 du corps 11 de l'outil est recouverte dans sa partie d'extrémité au voisinage immédiat de la pièce abrasive composite 12 par une couche d'usure 20 en carbure de tungstène dont l'épaisseur est comprise entre 2 et 2,5 mm et se réduit jusqu'à 0,7 mm au voisinage de la pointe de l'outil. Cette couche d'usure recouvre les surfaces tronconiques 15a et 15b et la surface torique 15c.

Cette couche de protection contre l'usure peut être obtenue comme précédemment par dépôt au chalumeau ou par infiltration de liant dans une couche de poudre de carbure de tungstène moulé.

Les avantages en service de l'outil pour l'abattage de la potasse sont tout-à-fait équivalents aux avantages mentionnés plus haut pour l'outil d'abattage du charbon.

Sur les figures 3 et 3A, on a représenté un outil d'abattage du charbon qui est identique à l'outil représenté sur la figure 1, à l'exception de la réalisation de la couche d'usure sur la surface de travail de l'outil.

Les éléments correspondants sur les figures 1 d'une part et 3 et 3A d'autre part portent les mêmes repères. Seuls les repères relatifs à la couche d'usure ont été modifiés.

La couche d'usure de la surface de travail de l'outil représenté sur les figures 3 et 3A est constituée par des segments en carbure de tungstène 16 brasés dans des logements peu profonds usinés ou matricés sur la surface du corps de l'outil et disposés l'un à la suite de l'autre suivant la circonférence de la surface de travail dans ses zones 5a et 5c.

Entre deux segments d'usure 16 successifs est ménagé un intervalle 17 où la surface du corps de l'outil n'est pas recouverte et se trouve simplement protégée par les segments d'usure situés de part et d'autre.

Pour éviter l'usure "inter-segments", les segments d'usure sont de forme globalement hélicoïdale, le sens d'enroulement de l'hélice correspondant au sens inverse de rotation de l'outil en service.

La pointe abrasive fait une saignée dans la roche que le cône frontal fait éclater. En conséquence, la surface de travail doit être protégée efficacement contre l'usure, au moins au voisinage immédiat de la pièce abrasive, dans sa partie conique, avec un léger débordement sur la partie cylindrique 5b, c'est-à-dire avec recouvrement de la zone torique 5c et éventuellement de l'extrémité antérieure de la partie cylindrique 5b. On évite ainsi des risques de rétro-abrasion de la partie 1b du corps de l'outil.

Sur les figures 4 et 5, on a représenté une seconde et une troisième variantes de réalisation de la couche d'usure d'un outil pour abattage minier de charbon tel que représenté sur les figures 1, 3 et 3A.

La forme géométrique des outils selon le mode de réalisation de la figure 1 et selon les trois variantes est sensiblement identique.

Les éléments correspondants des outils repré-

sentés sur la figure 1 d'une part et sur les figures 4 et 5 d'autre part portent les mêmes repères, seules les références relatives à la couche d'usure de la surface de travail des outils ont été modifiées.

Dans tous les cas, la pièce abrasive composite diamantée 2 est fixée directement dans un logement 3 ménagé à l'extrémité de la partie de travail 1b de l'outil.

La variante représentée sur la figure 4 est caractérisée par une couche d'usure 25 en diamant électro-déposé sur la surface tronconique 5a du porte-pièce 4 et par une couche de carbure de tungstène 21 déposée au chalumeau sur la partie 1b du corps en acier de l'outil, sur la surface torique 5c et sur la partie d'extrémité de la surface 5b. La couche 21 pourrait être constituée également par du carbure de tungstène infiltré par un métal.

L'épaisseur de la couche de diamant électro-déposé est de 0,5 mm et l'épaisseur de la couche 21 en carbure de tungstène de 2 mm. On prévoit une rainure 22 dans le corps de l'outil à l'extrémité arrière de la couche 25.

La rainure 22 de faible profondeur permet de limiter la zone recouverte par le diamant électro-déposé 20 et d'éviter tout décollement de la couche par rétro-abrasion.

La couche de diamant électro-déposé 25 peut être remplacée par une couche de carbure de silicium également électro-déposé, de même épaisseur ou un mélange diamant et carbure de silicium.

Sur la figure 5, on a représenté une troisième variante de réalisation de l'outil, la couche d'usure de la surface de travail 5 étant dans ce cas constituée par une couche continue de diamant électro-déposé 24 se terminant à l'intérieur d'une rainure 23 de faible profondeur à bord arrondi. La couche 24 en diamant électro-déposé dont l'épaisseur est de 0,6 mm recouvre la partie tronconique 5a, la partie torique 5c et la partie antérieure cylindrique 5b de la surface de travail 5 de l'outil.

Au lieu d'une couche de diamant électro-déposé, il serait possible de déposer une couche de protection constituée par du carbure de silicium électro-déposé sur une épaisseur totale inférieure à 1 mm ou un mélange diamant et carbure de silicium.

Dans tous les cas, quelle que soit la roche dont on réalise l'abattage et quelle que soit la forme géométrique exacte de l'extrémité de l'outil, l'épaisseur de la couche d'usure protégeant la surface de travail de l'outil est choisie dans les intervalles suivants :

- entre 1 et 3 mm, dans le cas d'un dépôt thermique de carbure ;
- entre 1 et 3 mm, dans le cas d'une couche de carbure prémoulée et infiltrée par un liant métallique ;
- autour de 2 mm, dans le cas de segments rapportés en carbure ou dans le cas de concrétions diamantées, c'est-à-dire de particules de diamant liées par un métal ou un alliage.

Dans le cas de segments ou concrétions diamantées, brasés sur la surface de travail, il est préférable d'usiner des logements de faible profondeur d'une forme correspondant à celle des segments ou

concrétions qui sont rapportés et brasés à l'intérieur du logement.

Comme il a été indiqué plus haut, il est avantageux de prévoir des segments de forme hélicoïdale et donc des logements de forme correspondante, en fonction du sens de rotation de l'outil. De manière avantageuse, ces logements feront un angle supérieur à 30° avec les lignes d'usure de l'outil.

Dans tous les cas, on a pu constater que les outils suivant l'invention présentent une endurance bien supérieure à celle des outils standard à embout carbure, même dans le cas où ces outils ont un profil proche du profil d'équilibre pour la roche considérée. Les outils suivant l'invention présentent également une endurance bien supérieure à celle des outils à embout diamanté logé dans une pièce en carbure.

L'invention ne se limite pas aux modes de réalisation qui ont été décrits.

C'est ainsi qu'on peut envisager des outils pour l'abattage du charbon ou de la potasse d'une forme différente de celles qui ont été décrites et représentées. En particulier, cette invention s'applique aux outils fixes dits "à attaque avant" : en effet, lorsque la pointe de l'outil est constituée par une pièce abrasive composite, l'outil peut rester fixe. Celui-ci ne présente plus alors une symétrie de révolution par rapport à un axe mais une symétrie par rapport à un plan.

De même, on peut envisager des outils pour l'abattage d'autres roches dont la surface de travail présente une forme différente et en particulier un angle au sommet de la surface tronconique du porte-pièce différent.

L'angle au sommet de la surface de travail du porte-pièce sera de préférence inférieur à l'angle au sommet d'un outil classique en carbure utilisé pour abattage de la même roche, d'à peu près 30 %.

On peut envisager une réduction un peu plus faible de cet angle au sommet ; pour obtenir des performances suffisantes de tenue à l'usure, il est cependant nécessaire de réduire cet angle d'au moins 20 % par rapport aux angles au sommet des parties correspondantes des outils standard.

La partie active de la pièce abrasive diamantée peut avoir une forme différente de la forme hémisphérique et, par exemple, une forme tronconique.

Il est bien évident qu'on peut utiliser, pour réaliser le corps de l'outil, tout acier dont les caractéristiques mécaniques et en particulier la résilience sont suffisantes dans les conditions d'utilisation.

Les outils suivant l'invention peuvent être utilisés sur toute machine d'abattage minier, et en particulier sur les haveuses et les machines à attaque ponctuelle.

Revendications

- 1.- Outil pour une machine d'abattage minier constitué par un corps (1) portant une pièce abrasive composite saillante à son extrémité antérieure de travail (1b), le corps comprenant, à l'arrière, un manche (1a) permettant son montage dans un support d'outil de la machine

d'abattage et, à l'avant, une surface de travail (5) de forme globalement tronconique ayant une partie porte-pièce (5a) dont l'angle au sommet α est fonction de la nature de la roche dont on effectue l'abattage et la pièce abrasive composite (2, 12) fixée dans un logement (3, 13) disposé à l'intérieur de la partie porte-pièce (5a) de la surface de travail (5) du corps (1) étant constituée par un pion en carbure métallique (2a) solidaire à son extrémité saillante par rapport au corps (1) d'une partie active (5b) en diamant polycristallin, caractérisé par le fait :

- que le corps (1, 11) de l'outil est constitué par une pièce monobloc en acier, le logement (3, 13) de la pièce abrasive composite (2, 12) étant ménagé dans cette pièce en acier,
- que la surface de travail (5) du corps (1) présente, au moins dans sa partie porte-pièce (5a), un angle au sommet (α') inférieur d'au moins 20 % à l'angle au sommet de la partie correspondante (8a) d'un outil en carbure métallique pour l'abattage de la même roche,
- et que la surface du porte-pièce (5a) est recouverte, au moins partiellement et immédiatement au voisinage de la pièce abrasive composite (2, 12) au moins, par une couche d'usure (10, 20, 16, 21, 22, 24) en un matériau dont la dureté est supérieure à celle de l'acier constituant le corps (1).

2.- Outil suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que l'angle au sommet (α') de la partie porte-pièce (5a) de la surface de travail (5) est inférieur à l'angle au sommet de la partie correspondante d'un outil en carbure métallique, d'environ 30 %.

3.- Outil suivant la revendication 2, destiné à l'abattage du charbon, caractérisé par le fait que l'angle au sommet (α') de la partie porte-pièce (5a) de la surface de travail (5) est sensiblement égal à 40°.

4.- Outil suivant la revendication 2, destiné à l'abattage de la potasse, caractérisé par le fait que l'angle au sommet (α') de la partie porte-pièce (5a) de la surface de travail (5) est sensiblement égal à 55°.

5.- Outil suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que la couche d'usure (10, 20) est constituée par du carbure de tungstène et un liant métallique déposés au chalumeau et présente une épaisseur comprise entre 1 et 3 mm.

6.- Outil suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que la couche d'usure (10, 20) est constituée par des particules de carbure de tungstène infiltrées par un métal liquide et présente une épaisseur comprise entre 1 et 3 mm.

7.- Outil suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que la couche d'usure est constituée par des segments (16) en matériau dur d'une épaisseur voisine de 2 mm fixés par brasure sur le corps de l'outil (1) et séparés par des espaces (17).

8.- Outil selon la revendication 7, caractérisé

par le fait que les segments sont en carbure de tungstène.

9.- Outil selon la revendication 7, caractérisé par le fait que les segments (16) sont constitués par des concrétions diamantées.

10.- Outil suivant l'une quelconque des revendications 7, 8 et 9, caractérisé par le fait que les segments (16) ont une forme globalement hélicoïdale.

11.- Outil suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que la couche d'usure (24, 25) est constituée par une couche de diamant électro-déposé d'une épaisseur inférieure à 1 mm.

12.- Outil suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que la couche d'usure (24, 25) est constituée par une couche de carbure de silicium électro-déposé ou par une couche mixte diamant et carbure de silicium d'une épaisseur inférieure à 1 mm.

13.- Outil selon l'une quelconque des revendications 11 et 12, caractérisé par le fait que la couche électro-déposée (24) est complétée, dans la partie arrière de la surface de travail (5), par une couche (21) de carbure déposée au chalumeau ou infiltrée sur une épaisseur voisine de 2 mm.

14.- Outil suivant la revendication 1, caractérisé par le fait qu'une couche d'usure (10, 20, 16, 21, 24, 25) est déposée non seulement sur la partie porte-pièce (5a) de la surface de travail (5), mais encore sur une partie de la surface de travail située à l'arrière de la partie porte-pièce (5a).

FIG.1

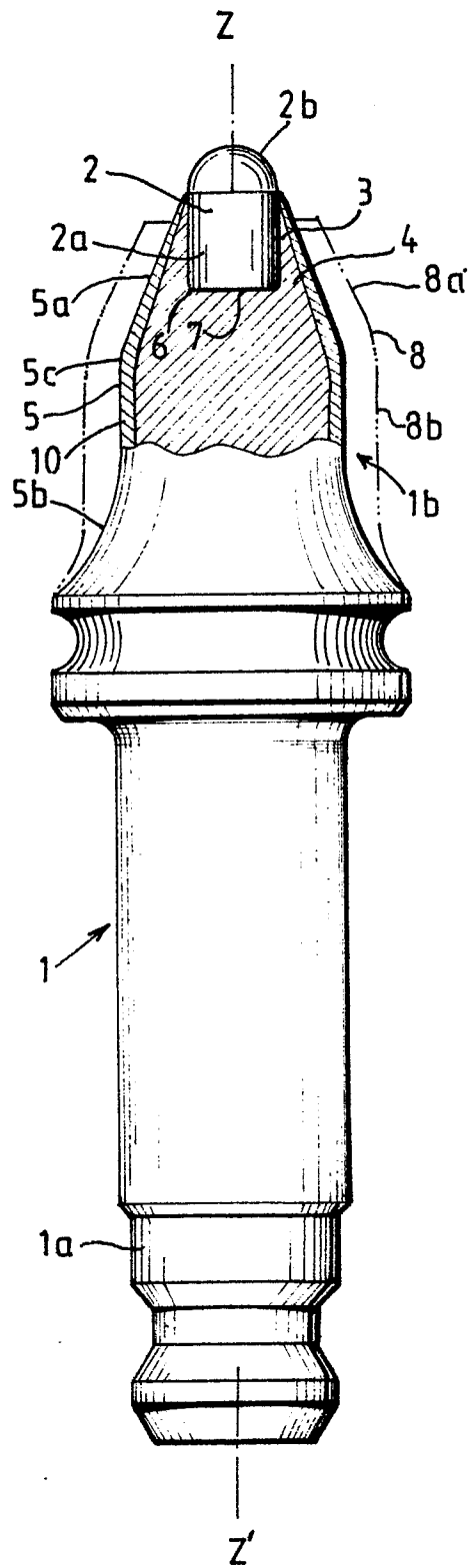
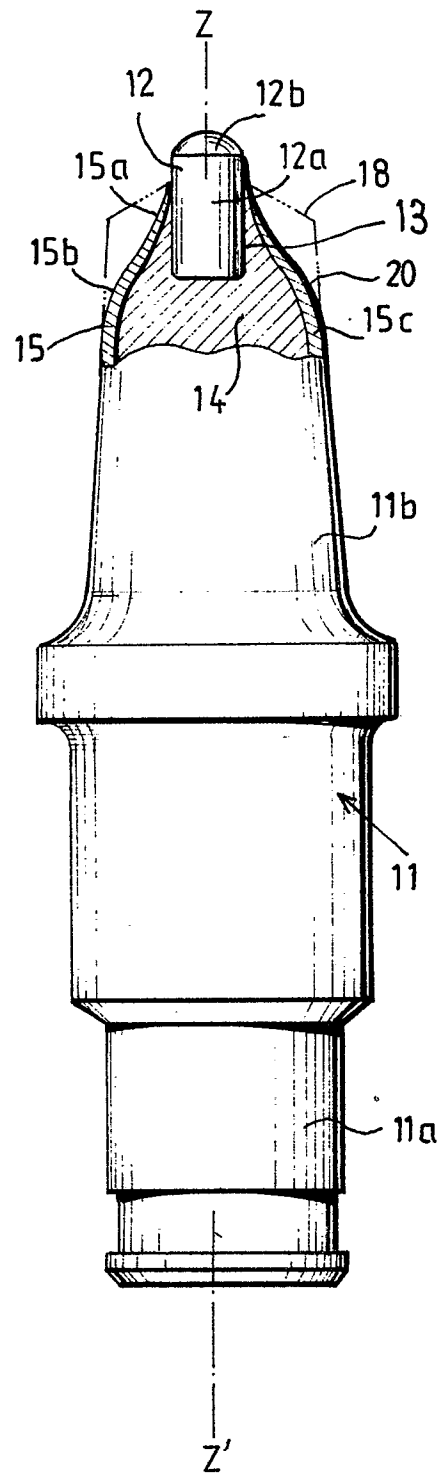


FIG.2



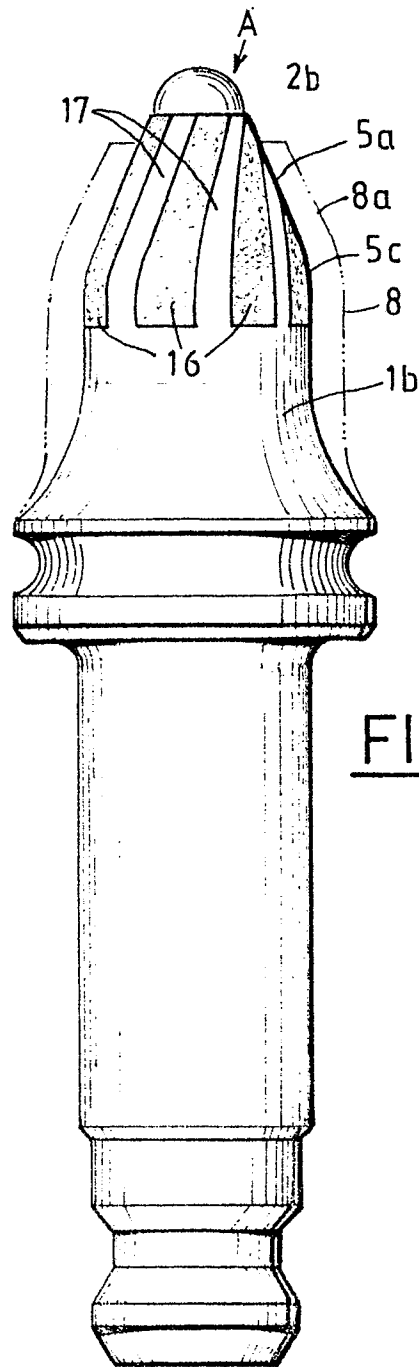


FIG. 3

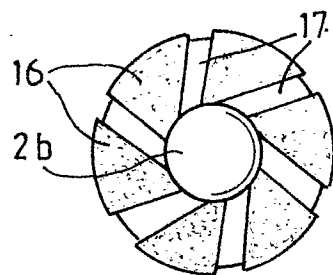


FIG. 3A

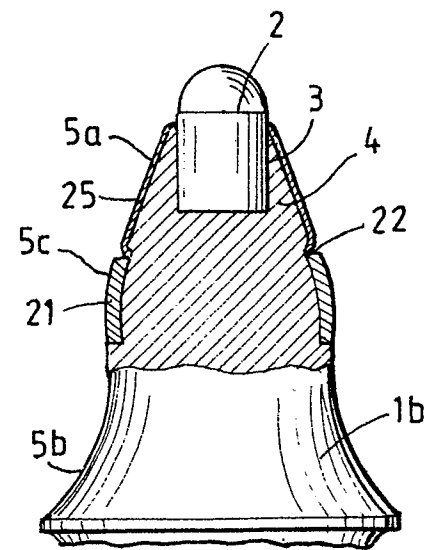


FIG. 4

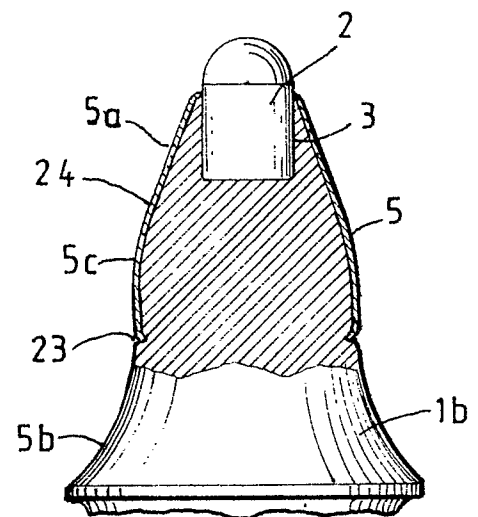


FIG. 5



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.4)
X	DE-A-2 442 146 (KRUPP) * Page 4, lignes 7-21; figure * ----	1	E 21 C 35/18
A	DE-A-2 948 600 (EICKHOFF) * Page 7, lignes 26-29; figure 1 * ----	1	
A	US-A-4 725 098 (BEACH) * Résumé; figure 2 * ----	1	
A	FR-A-2 605 676 (SOCIETE INDUSTRIELLE DE COMBUSTIBLES NUCLEAIRES) ----		
A,D	GB-A-2 146 058 (DE BEERS) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			E 21 C E 21 D B 28 D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 25-08-1989	Examineur RAMELMANN J.
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			