CH 643 166 A5

(19) CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(51) Int. Cl.³: B 22 F 7/02
// B 23 B 27/14

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) FASCICULE DU BREVET A5

(11) 643 166

(21) Numéro de la demande: 3286/81

(22) Date de dépôt: 20.05.1981

(24) Brevet délivré le: 30.05.1984

(45) Fascicule du brevet publié le: 30.05.1984

(73) Titulaire(s):
Stellram S.A., Nyon

(72) Inventeur(s):
Charles Hauser, Genolier

(74) Mandataire:
Micheli & Cie, ingénieurs-conseils, Genève

(54) Article en céramique ou en métallo-céramique frittée.

(57) Il comporte une phase réfractaire contenant de l'alumine et un liant métallique choisi dans le groupe du fer. Il est muni au moins sur sa partie soumise à l'usure d'un revêtement protecteur en un matériau réfractaire, ce revêtement formant une barrière de diffusion étanche et présentant une granulométrie inférieure à celle du corps de l'article.

On peut ainsi améliorer de façon importante la résistance à l'usure et par là la durée de vie d'un outil de coupe en métallo-céramique.

REVENDICATIONS

1. Article en céramique ou en métallocéramique frittée comportant une phase réfractaire contenant au moins un oxyde métallique, caractérisé par le fait qu'il est muni, au moins sur sa partie soumise à l'usure, d'un revêtement protecteur en un matériau réfractaire formant une barrière de diffusion étanche et dont la granulométrie est inférieure à celle du corps de l'article.

2. Article selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le revêtement protecteur est choisi parmi les borures, carbures, nitrures, et les mélanges et composés mixtes de ceux-ci.

3. Article selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que le revêtement protecteur contient un ou plusieurs oxydes.

4. Article selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé par le fait que les borures, carbures, nitrures et oxydes sont choisis parmi ceux des éléments des groupes III à VI du tableau périodique.

5. Article selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que le revêtement est constitué de plusieurs couches superposées de compositions différentes.

6. Article selon l'une des revendications 1 à 5,caractérisé par le fait que l'épaisseur maximale totale du revêtement est d'environ 20 µ.

7. Article selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il contient un liant métallique.

8. Article selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il consiste en un outil de coupe.

La présente invention se rapporte à un article en céramique ou en métallocéramique frittée comportant une phase réfractaire, contenant au moins un oxyde métallique, et éventuellement un liant métallique. Plus particulièrement, cette invention concerne un tel article présentant au moins une face soumise à l'usure, par exemple un outil de coupe, une plaquette de burin, etc.

La phase réfractaire d'un tel article comporte donc un ou plusieurs oxydes métalliques, de préférence l'oxyde d'aluminium, sous la forme de particules distinctes. Ces particules sont liées entre elles soit par diffusion intergranulaire, soit, dans le cas des métallocéramiques, par le liant métallique. Le liant peut être consituté, par exemple, par des éléments du groupe du fer, à savoir, en plus du fer, le nickel et le cobalt, d'autres métaux de transition tels que le titane, etc., ou des mélanges de ceux-ci. Sa composition est choisie de manière à obtenir la meilleure mouillabilité, donc la meilleure adhérence sur les grains de la phase réfractaire.

Jusqu'à présent, on a toujours considéré que les outils réalisés en céramique et plus particulièrement en métallocéramique frittée ont une durée de vie et une résistance à l'usure et à l'oxydation suffisamment importantes pour ne pas nécessiter de revêtement protecteur. Toutefois, on a constaté que, dans certaines conditions d'utilisation, par exemple lorsque l'outil est soumis à des températures relativement élevées, les performances de cet outil étaient nettement diminuées à cause de l'oxydation ou d'attaques chimiques du liant. De plus, la dimension des grains dans un article massif obtenu par le frittage est relativement importante, ce qui est également un inconvénient, les caractéristiques mécaniques étant en règle générale inversement proportionnelles à la granulométrie.

Par conséquent, le but de cette invention vise à remédier à l'inconvénient précité, en améliorant la résistance à l'usure et en augmentant par là la durée de vie de l'outil. Ce but est atteint par l'article en céramique ou en métallocéramique frittée selon l'invention, article qui est caractérisé par le fait qu'il est muni, au moins sur sa partie soumise à l'usure, d'un revêtement protecteur en un matériau réfractaire formant une barrière de diffusion étanche et dont la granulométrie est inférieure à celle du corps de l'article.

Le revêtement protecteur formant une barrière de diffusion étanche est donc destiné à améliorer le comportement des portions soumises à l'usure de l'article ou de l'outil en le protégeant contre une attaque oxydante ou chimique venant de l'extérieur.

Ce revêtement peut être constitué par un ou plusieurs composés réfractaires, généralement des borures, carbures, nitrures, etc., des éléments des groupes III à VI du tableau périodique, par exemple de Ti, Ta, W, Al, etc., ou des mélanges ou composés mixtes de ceux-ci. Il peut également contenir ou être constitué d'un ou de plusieurs oxydes, de préférence des mêmes éléments précités. Ce revêtement protecteur peut aussi être constitué par plusieurs couches superposées de compositions différentes.

La composition précise de chaque revêtement protecteur est à choisir en fonction de la nature de la phase réfractaire solide et, le cas échéant, de celle de la phase liante, et de manière à obtenir les meilleures caractéristiques d'adhérence sur l'article ou l'outil. A titre d'exemple, on a constaté qu'une couche de borure adhérait bien aux métallocéramiques contenant de l'oxyde d'aluminium.

L'épaisseur totale du revêtement est de préférence au maximum d'environ 20 µ. Au-delà, le revêtement peut présenter en effet quelques problèmes de fissuration et d'adhérence.

De plus, il est essentiel pour l'amélioration des caractéristiques mécaniques, et plus particulièrement de la résistance à l'usure de l'article ou de l'outil, que le revêtement présente une granulométrie inférieure à celle du corps de l'article ou de l'outil. Par exemple, si les grains d'un article en céramique ou en métallocéramique frittée sont d'une dimension supérieure à 1 µ, il faut que la dimension des grains du revêtement soit, elle, inférieure à 1 µ. Il est ainsi possible de prévoir également, dans le cas d'un article en céramique, qu'il soit muni d'un revêtement de même composition, mais de granulométrie nettement inférieure.

Pour l'obtention du revêtement protecteur réfractaire de faible granulométrie sur l'article en céramique ou en métallocéramique frittée, on peut utiliser les méthodes bien connues, telles que le dépôt physique ou chimique en phase vapeur, le sputtering, etc.

L'invention sera maintenant illustrée au moyen de l'exemple comparatif suivant.

Exemple:

Trois outils de coupe identiques en métallocéramique frittée (Al_2O_3, ZrO_2, Ni) ont été utilisés pour procéder à des essais comparatifs.

Le premier outil A a été utilisé tel quel, sans revêtement de ses portions soumises à l'usure, alors que les outils B et C ont été munis d'un revêtement protecteur constitué respectivement par une simple couche de TiC (7 µ) et par une double couche de TiC-Al_2O_3 (8 µ).

Les conditions de coupe utilisées pour les trois outils étaient les suivantes:

acier CK 60
plaquette SNGN 12 04 12
vitesse 300 m/min
avance 0,4 mm
profondeur de passe 2,5 mm

La durée de tenue de coupe a été mesurée et a donné les résultats suivants:

outil A: 6 min
outil B (invention): 14 min
outil C (invention): 16 min

Il ressort de cet essai comparatif que les outils revêtus par une couche réfractaire protectrice étanche présentent une meilleure résistance à l'usure et une durée de vie plus longue, dans des proportions beaucoup plus importantes que ce à quoi on pouvait s'attendre.

En outre, le fait que la surface de l'outil de coupe en contact avec la pièce à usiner soit dépourvue de liant métallique entraîne une amélioration en ce qui concerne l'arête rapportée en cours de travail, le collage des copeaux et l'état de surface de la pièce usinée s'en ressentant également.