



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 3 B 24 D 3/06; C 04 B 35/52		A1	(II) 国際公開番号 WO 81/00981 (43) 国際公開日 1981年4月16日 (16. 04. 81)
(21) 国際出願番号 PCT/JP80/00242 (22) 国際出願日 1980年10月8日 (08. 10. 80) (31) 優先権主張番号 特願昭54-130403 (32) 優先日 1979年10月9日 (09. 10. 79) (33) 優先権主張国 JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 三井金属鉱業株式会社 (MITSUI MINING & SMELTING CO., LTD.) [JP/JP] 〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目1番地1 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/ 出願人 (米国についてののみ) 磯部 栄司 (ISOBE, Eiji) [JP/JP] 〒158 東京都世田谷区等々力5丁目28番14号 Tokyo, (JP) 早川 泉 (HAYAKAWA, Izumi) [JP/JP] 〒140 東京都品川区南品川5丁目10番32号 Tokyo, (JP) 江村 章 (EMURA, Akira) [JP/JP] 〒167 東京都杉並区荻窪1丁目30番6号 Tokyo, (JP)		(74) 代理人 弁理士 浅村 皓 (ASAMURA, Kiyoshi), 外 〒100 東京都千代田区大手町2丁目2番1号 新大手町ビル331 Tokyo, (JP) (81) 指定国 CH (欧州特許), DE (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), NL (欧州特許), US. 添付公開書類 国際調査報告書	
(54) Title: METAL-BOUND DIAMOND SINTERED MATERIAL (54) 発明の名称 メタルボンドダイヤモンド焼結体 (57) Abstract A nickel-copper series metal-bound diamond grinding material is provided. This sintered material comprises 2 to 30 wt.% of copper, 1 to 40 wt.% of tin, 0.2 to 3 wt.% of phosphorus, and balance (not less than 50 wt.%) of nickel retaining dispersed therein diamond and provides a metal-bound diamond grinding material which minimizes tooth-blocking and fluctuation in grinding amount. (57) 要約 本発明により、ニッケル-銅系のメタルボンドダイヤモンド砥材が提供される。銅2~30wt%、スズ1~40wt%、リン0.2~3wt%及び50%以上のバランス量のニッケルよりなる焼結体は、ダイヤモンドを分散保持し、目詰り及び切削量のバラツキを最小としたメタルボンドダイヤモンド砥材を与える。			

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	KP	朝鮮民主主義人民共和国
AU	オーストラリア	LI	リヒテンシュタイン
BR	ブラジル	LU	ルクセンブルグ
CF	中央アフリカ共和国	MC	モナコ
CG	コンゴ	MG	マダガスカル
CH	スイス	MW	マラウイ
CM	カメルーン	NL	オランダ
DE	西ドイツ	NO	ノールウエー
DK	デンマーク	RO	ルーマニア
FI	フィンランド	SE	スウェーデン
FR	フランス	SN	セネガル
GA	ガボン	SU	ソヴィエト連邦
GB	イギリス	TD	チャード
HU	ハンガリー	TC	トーゴ
JP	日本	US	米国

明 細 書

メタルボンドダイヤモンド焼結体

5 技 術 分 野

本発明はペレットまたはホイール等のレンズ研削用等として特に好適なるメタルボンドダイヤモンド焼結体に関する。

10 従 来 技 術

従来、上記の如き用途に使用されるメタルボンド焼結体としては銅－スズ系のものが広く採用されてきた。これら銅－スズ系の焼結体は切削比が低く、すなわち寿命が短く、また切削量も低いものであつた。

- 15 銅－スズ系以外のメタルボンド焼結体として、ニッケル系のメタルボンドダイヤモンド焼結体は、ニッケルの融点が高いため焼結時ダイヤモンドの急速な黒鉛化を来たす1000℃以上の焼結温度とする必要があるが、ニッケル粉末の粒度を比較的細かくすることにより低温焼結を可能とし、ダイヤモンド保持力の向上
- 20 とともに研削性の優れた焼結体が開発された（日特開昭53-83190号）。さらにまた、このニッケルボンド焼結体のロングランでの研削時に生ずる目詰り現象を防止するものとして、ニッケルベース中にベ-
- 25 スと金属間化合物を形成する元素を添加することによ



り、ベース中に硬くもろい金属間化合物を分散析出させて切削比、切削量を改良したメタルボンドダイヤモンド焼結体も開発された(日特開昭55-7517号)。

しかし、後者のニッケル系メタルボンド焼結体は前
5 工程による被切削材の表面精度のバラツキによつて切削量が大きく変動し、用途によつては実用上大きな障害となる場合があつた。

発 明 の 開 示

10 本発明は前述の如きニッケル系メタルボンドダイヤモンド焼結体の有する欠点を解消することを目的とするものである。

本発明はこれらニッケル系メタルボンドダイヤモンド焼結体をさらに改良するものであり、ニッケルの一
15 部を比較的安価な銅によつて置換し、同時にスズ及びリンを含むメタルボンドダイヤモンド焼結体を提供する。

すなわち本発明のメタルボンドダイヤモンド焼結体は、ダイヤモンド粉末を保持するメタルボンドが銅2
20 ～30wt%、スズ1～40wt%およびリン0.2～3wt%を含有し、但し銅＋スズ＋リン含量の合計が50wt%未満であり、残部がニッケルからなるものである。

本発明の要点は、ニッケルベースに、銅、錫、リン
25 の適当な配合をえらぶことにより、公知のニッケル-



錫、ニッケル-リンの二元素の挙動からは予想できないような優れた切削性能を示すことである。

発明を実施するための最良の形態

5 本発明においてベース金属として用いられるニッケルは、マトリックスの主成分としてダイヤモンド粉末を機械的に保持するものであり、ダイヤモンド粉末の保持力の点から50wt%以上含有させる。なおマトリックスの主成分であるニッケルは場合によりコバルトで置換してもよく、これによりニッケルベースの場合とほぼ同様の効果が得られる。

銅はニッケルに固溶し、スズまたはリンとニッケルとの金属間化合物を析出し易くするものであり、2wt%未満では切削量のバラツキが大きく、逆に30wt%を越えると切削量が低下する。

また、スズ及びリンの元素はマトリックスの銅含有ニッケル固溶体と反応し、摩耗し易い微細な金属間化合物を形成し、ボンドの硬さを増す。これらの元素粉末の添加量は添加によつて形成される金属間化合物が研削に寄与するに充分となるようにする。そのためには上記添加元素が比重の相違により、スズは1～40wt%、そしてリンは0.2～3wt%添加することにより、適当な量の金属間化合物が析出するようになる。

25 錫が1wt%未満では、切削量改良の効果が少く



40 wt % を超えると切削量が低下し、マトリックスの焼結も困難になる。リンが、0.2 wt % 未満では、切削量のばらつきが大きく、切削量改良の効果が少く、3 wt % を超えるとマトリックスの焼結が困難となる。

5 かくして、各成分の好ましい含量は、銅 3 ~ 20 特に 5 ~ 15 wt %、スズ 2 ~ 30 特に 5 ~ 15 wt %、リン 0.2 ~ 2 特に 0.5 ~ 1 wt %、そしてニッケル 70 wt % 以上である。

なおスズの代りに亜鉛、アンチモン、セレン又はゲルマニウム等が、そしてリンの代りに硫黄またはマグネシウムを用いることによつても、同様の金属間化合物形成能を生ずるが、スズ及びリンが最も好ましい。

本発明のメタルボンドダイヤモンド焼結体の製造において、上記ニッケル、銅、スズ、リンは 100 メツ
15 シュ以下の粒度の粉末が使用される。これにより各成分元素による金属間化合物の形成、ならびに比較的低温点を有する銅をニッケルの一部として用いることと相俟つて 600 ~ 950 °C の低温焼結が可能となり、ダイヤモンドの黒鉛化が回避されるようになる。リン
20 は単独で添加してもよいが、銅 - リンまたはニッケル - リン合金粉として添加する方が扱い易く均一な分散が得られるうえ、安定な焼結が行える。また本発明において使用するダイヤモンド粉末は通常 1 ~ 40 μ のものを 0.1 ~ 10 wt % 添加することが好ましいが、
25 用途によつてはダイヤモンド粉末の粒度および添加量

はこれらに限られない。

本発明の焼結体は、各成分粉末、ダイヤモンド粉末および所望によりステアリン酸亜鉛などの潤滑剤を少量混合後、加圧成形し、その後非酸化性雰囲気中で焼
5 結を行う通常の粉末冶金法により製造することが量産性の点で最適であるが、ホットプレス法もしくは通電焼結法によつても製造し得る。

かくして得られる焼結体では、ニッケルベース中の銅、スズおよびリンが相互に作用し合い、マトリックスの焼結を促進するとともに金属間化合物を形成し、
10 しかも生成金属間化合物はマトリックス中に均一に分散される。そしてそれにより、硬く、しかも適度の摩耗速度で均質に摩耗するメタルボンドが形成され、金属間化合物形成時に生ずる空孔と、メタルボンドのセル
15 フドレッティング効果によりダイヤモンド切刃の保持と新生が効果的に行われ、切削量、特に仕上げ、ラップ研削時の切削量が増大し、切削量のバラツキも小さくなつて面出し時間も短縮する等、実用上非常に使い
20 易いメタルボンドダイヤモンド焼結体を得られ、その効果は大きい。

実施例により本発明を詳細に説明するが本発明は実施例に限定されるものではない。

実施例

25 平均粒子径 $5\ \mu$ のニッケル粉末、 -250 メッシュ



のその他の原料粉末を用い、これらを表に示すような組成となるように調整し、これに8～16 μ のダイヤモンド粉末1wt%を添加し、次いで800～900℃で焼結してそれぞれ直径16mm、厚み3mmのダイヤモンドペレットと呼ばれるメタルボンドダイヤモンド焼結体を得、各々の切削性能試験を行つた。表中の試料1および2は本発明品、試料3～6はニッケル-銅系メタルボンドによる比較品、試料7はニッケル系による比較品そして試料8は従来の銅-スズ系による比較品を示す。

これら各試料を高速研摩機を使用し、直径100mmのペレット皿に20個の各ペレットを貼り、20kgの荷重をかけて直径60mmのBK-7と呼ばれる硝種のテストピースをGC#500およびGC#280で予め面調整した後12秒間研摩し、切削量、切削比を求めた。その結果を第1表に示す。

第 1 表

試 料 名	メタルボンド組成 (Niはバランス量)	切 削 量 (μ)		切 削 比 (μ/μ) [gc#500]
		[gc#500]	[gc#280]	
1	Ni-10% Cu-10% Sn-0.8% P	320	330	400
2	Ni-5% Cu-17% Sn-0.4% P	300	310	510
3	Ni-5% Cu-2% P	250	280	360
4	Ni-10% Cu-0.5% P	190	210	850
5	Ni-8% Cu-15% Sn	210	240	900
6	Ni-8% Cu-5% Sn	190	210	1100
7	Ni-17% Sn	180	210	1000
8	Cu(バランス量)-15% Sn-5% Ag	170	180	250



- 以上のように、本発明に係るメタルボンドダイヤモンド焼結体は切削量、切削比が従来の銅－スズ系のものに比べ格段に優れ、またニッケル－銅系のものに比べ切削量が優れ、切削量のバラツキも小さくなり、実
- 5 用上非常に使い易いものである。このような本発明に係るメタルボンド焼結体はレンズ研削に限らず、ガラス、セラミックス、金属半導体の研削等の広範な応用が期待できるものである。



請 求 の 範 囲

1. ダイヤモンド粉末及びこのダイヤモンド粉末を分散状に保持したニッケル系金属焼結体よりなるメタルボンドダイヤモンド砥材において、金属焼結体が、銅 2 ～ 3 0 重量%、スズ 1 ～ 4 0 重量%、リン 0.2 ～ 3 重量% 及びバランス量のニッケルよりなり、且つ銅 + スズ + リンの量が 5 0 重量% 未満であることを特徴とするメタルボンドダイヤモンド砥材。
- 10 2. 金属焼結体が銅 3 ～ 2 0 重量%、スズ 2 ～ 3 0 重量%、リン 0.3 ～ 2 重量% 及び 7 0 重量% 以上のニッケルよりなる請求の範囲 1 のメタルボンドダイヤモンド砥材。



国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP 80/00242

I. 発明の属する分野の分類			
国際特許分類 (IPC)			
Int. Cl. ³ B 2 4 D ³ / _{0 6} C 0 4 B ^{3 5} / _{5 2}			
II. 国際調査を行った分野			
調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料			
分 類 体 系	分 類 記 号		
IPC	B 2 4 D ³ / _{0 6} , C 0 4 B ^{3 5} / _{5 2} , C 0 1 B ^{3 1} / _{0 6} , C 2 2 C ¹ / _{0 5}		
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの			
III. 関連する技術に関する文献			
引用文献の カテゴリー *	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示		請求の範囲の番号
A	SU, A, 3 9 8 - 6 6 6 1 9 7 4 . 2 . 1 2 Nat Diamonds Tool Inst		
A	DE, A, 2 3 0 2 5 7 1 1 9 7 3 . 8 . 2 Christensen Diamond Products Co.		
X	JP, A, 5 5 - 7 5 1 7 1 9 8 0 . 1 . 1 9 三井金属鉱業(株)		
A	JP, A, 5 0 - 1 5 9 5 0 5 1 9 7 5 . 1 2 . 2 4 三井金属鉱業(株)		
*引用文献のカテゴリー 「A」 一般的技術水準を示す文献 「E」 先行文献ではあるが国際出願日以後に公表されたもの 「L」 他のカテゴリーに該当しない文献 「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献 「P」 国際出願日前でかつ優先権の主張の基礎となる出願の日以後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日以後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献			
IV. 認 証			
国際調査を完了した日 1 2 . 1 2 . 8 0		国際調査報告の発送日 22.12.80	
国際調査機関 日本国特許庁 (ISA/JP)		権限のある職員 特許庁審査官	3 C 6 6 6 0 環 泰 雄 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/JP80/00242

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³				
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC				
Int. Cl. ³ B24D 3/06, C04B 35/52				
II. FIELDS SEARCHED				
Minimum Documentation Searched ⁴				
Classification System	Classification Symbols			
IPC	B24D 3/06, C04B 35/52, C01B 31/06, C22C 1/05			
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are included in the Fields Searched ⁵				
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴				
Category *	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸		
A	SU,A, 398-666 1974.2.12 Nat Diamonds Tool Inst			
A	DE,A, 2302571 1973.8.2 Christensen Diamond Products Co.			
X	JP,A, 55-7517 1980.1.19 MITSUI MINING & SMELTING CO., LTD.			
A	JP,A, 50-159505 1975.12.24 MITSUI MINING & SMELTING CO., LTD.			
* Special categories of cited documents: ¹⁵ <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> "A" document defining the general state of the art "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means </td> <td style="width: 50%;"> "P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed "T" later document published on or after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed "T" later document published on or after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance
"A" document defining the general state of the art "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed "T" later document published on or after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance			
IV. CERTIFICATION				
Date of the Actual Completion of the International Search ²		Date of Mailing of this International Search Report ²		
December 12, 1980 (12.12.80)		December 22, 1980 (22.12.80)		
International Searching Authority ¹		Signature of Authorized Officer ²⁰		
Japanese Patent Office				