

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4941987号
(P4941987)

(45) 発行日 平成24年5月30日(2012.5.30)

(24) 登録日 平成24年3月9日(2012.3.9)

(51) Int.Cl.		F I	
B 2 1 D 37/01	(2006.01)	B 2 1 D 37/01	
C 2 3 C 14/08	(2006.01)	C 2 3 C 14/08	J
C 2 3 C 16/34	(2006.01)	C 2 3 C 16/34	
B 0 1 J 23/68	(2006.01)	B 0 1 J 23/68	M

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2007-253825 (P2007-253825)	(73) 特許権者	301021533
(22) 出願日	平成19年9月28日 (2007.9.28)		独立行政法人産業技術総合研究所
(65) 公開番号	特開2009-82936 (P2009-82936A)		東京都千代田区霞が関1-3-1
(43) 公開日	平成21年4月23日 (2009.4.23)	(72) 発明者	中野 禪
審査請求日	平成21年7月15日 (2009.7.15)		茨城県つくば市東1-1-1 独立行政法人産業技術総合研究所つくばセンター内
		(72) 発明者	小木曾 久人
			茨城県つくば市東1-1-1 独立行政法人産業技術総合研究所つくばセンター内
		審査官	岩瀬 昌治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 微細加工用超硬材料工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

打ち抜き用金型工具、絞り用金型工具、曲げ用金型工具のいずれかとして使用され、その最小加工形状寸法が0.2mm以下である微細加工用超硬材料工具であって、

前記微細加工用超硬材料工具の加工工具部の材料が炭化タングステンを主材料とした超硬材料からなり、その表面に20nmより厚く200nm以下の厚さを持つ酸化タングステンを主材料とした薄膜構造を持たせたことを特徴とする微細加工用超硬材料工具。

【請求項 2】

前記酸化タングステンを主材料とした薄膜構造は、単結晶、多結晶構造及びアモルファス構造のいずれか1つ、又は単結晶、多結晶構造及びアモルファス構造の混合状態からなることを特徴とする請求項1に記載の微細加工用超硬材料工具。

【請求項 3】

前記酸化タングステンを主材料とした薄膜構造は、酸化触媒効果を持つ金属微粒子を含有することを特徴とする請求項1又は2に記載の微細加工用超硬材料工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、炭化タングステンを主材料とする超硬工具に関し、特に、表面構造の改良により工具寿命の改善されたに超硬工具に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来、炭化タングステンを主材料とした超硬材料は各種の工具に用いられている。また、表面をコーティング、浸炭、窒化等の技術により改質し寿命改善を図る技術も多く開発されているが、材料の硬質化を主体としている。

【 0 0 0 3 】

一方、近年の携帯電話等に代表される小型装置や、プリンター等に用いられるマイクロメートルオーダー寸法を持つ精密部品についても、機械加工や金型加工により加工する要求が増し、金型加工を基本にしたオンデマンド型製造装置が提案されている。

【 0 0 0 4 】

なお、各種のプレス作動を行う同一形態のプレス機を多数用意し、製品に合わせて任意に組み合わせて作動させる技術は、すでに、特願 2 0 0 7 - 0 3 9 4 0 1 号として本件出願人等により提案している。また、各種の加工装置を任意に組み合わせマイクロデバイス構造を加工する技術について、特願 2 0 0 7 - 2 1 4 7 5 9 号として本件出願人等により提案している。

10

【 0 0 0 5 】

ところで、超硬材料の表面処理としては、イオンプレーティングを用いた窒化処理技術についてすでに提案されている（特許文献 1 参照）ほか、TiC、TiN、TiCN、Al₂O₃ダイヤモンドライクカーボン等により耐摩耗性、耐欠損性、を改善した加工工具についての技術が提案されている（特許文献 2、3 参照）。

【 0 0 0 6 】

また、酸化タングステンは、光クロミック材料や水素センサー材料として情報機器やセンサー類への応用が提案されている（特許文献 4 参照）が、工具材料としては利用されていない。

20

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特開昭 5 1 - 0 8 9 8 4 1 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 0 - 1 4 4 3 0 0 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 6 - 1 1 7 9 9 7 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 5 - 0 7 5 6 5 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【 0 0 0 8 】

微細金型工具について、その耐久性を向上し、マイクロメートル領域の構造を持つ部品の製造を金型プレス加工により実施できるようにすることが望まれている。

【 0 0 0 9 】

しかしながら、微細加工プロセスでは、工具の寸法も非常に小さくなり、加工性の高い材料を加工する場合、また板厚と加工寸法の比が 1 以下と薄板加工の場合には工具の耐久性もある程度得られるが、パネ材料など加工性の悪い材料をワークとした場合や板厚が厚い場合に工具耐久性が無くなる問題がある。

【 0 0 1 0 】

これを解決するため、表面硬化技術や対磨耗性向上のためのコーティングを行った場合でも、十分な効果が得られていない問題がある。

40

【 0 0 1 1 】

また、工具寿命が非常に短く、生産に耐えられないため最終的にマイクロスケールの構造を持つような部品製造に金型加工を用いることができない問題がある

【 0 0 1 2 】

本発明では、上記従来の問題を解決することを目的とするものであり、過去に用いられることの無かった酸化タングステン材料を利用することによりマイクロメートル領域の形状を持つ金型部品の耐久性を向上し、それを用いた微細部品生産を実現することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 1 3 】

本発明は上記課題を解決するために、加工工具部の材料が炭化タングステンを主材料とした超硬材料からなり、その表面に20nm以上200nm以下の厚さを持つ酸化タングステンを主材料とした薄膜構造を持たせたことを特徴とする微細加工用超硬材料工具を提供する。

【 0 0 1 4 】

この微細加工用超硬材料工具は、打ち抜き用金型工具、絞り用金型工具、曲げ用金型工具のいずれかとして使用され、その最小加工形状寸法が0.2mm以下であることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

前記酸化タングステンを主材料とした薄膜構造は、単結晶、多結晶構造及びアモルファス構造のいずれか1つ、又は単結晶、多結晶構造及びアモルファス構造の混合状態からなることを特徴とする。

10

【 0 0 1 6 】

前記酸化タングステンを主材料とした薄膜構造は、酸化触媒効果を持つ金属微粒子を含有することを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明は以上のとおり、酸化タングステン材料を利用することによりマイクロメートル領域の形状を持つ金型部品の耐久性を向上し、それをを用いることで、微小部品生産を精度よく製造可能とする実現することが可能となる。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

本発明に係る微細加工用超硬材料工具の実施の形態を実施例に基づいて図面を参照して、以下に説明する。

【 0 0 1 9 】

本発明に係る微細加工用超硬材料工具は、微細な形状を持つ金型用の工具（金型工具）であり、加工寸法が0.2mm以下の大きさを持つ金型工具である。この微細加工用超硬材料工具の特徴は、その加工表面に、厚さ20nm以上200nm以下の酸化タングステン構造を表面に一様に形成してなる構成にある。

30

【 0 0 2 0 】

このような構成とすることで、本発明に係る微細加工用超硬材料工具は、超硬合金の炭化タングステン粒子の欠落を防止し、またバインダーコバルト材料による被加工材料との結合を防ぎ、工具表面状態を安定化することができる。

【 実施例 】

【 0 0 2 1 】

本発明の実施例を図1及び図2を、参照して以下に説明する。図1は、本発明の微細加工用超硬材料工具の表面近傍の概略図である。本発明の微細加工用超硬材料工具は、その加工工具部の本体として超硬合金工具1を備えている。この超硬合金工具1の表面に、酸化タングステン構造2が一様に形成されている。

40

【 0 0 2 2 】

超硬合金工具1は、炭化タングステンの粒子3と、炭化タングステンの粒子3を結合するバインダーとしてのコバルト4等から構成されている。

【 0 0 2 3 】

酸化タングステン構造2の詳細構造を図2に示す。この図2に示すように、酸化タングステン構造2は、酸化タングステンナノ結晶の領域5とアモルファス状の領域6からなる。或いは、酸化タングステンナノ結晶の領域5及びアモルファス状の領域6いずれかのみから成る構造でもよい。

【 0 0 2 4 】

ここで、酸化タングステン構造2は、微細加工用超硬材料工具のうち打ち抜き工具に対

50

してはその側面に、曲げ・絞り工具に対しては、その側面および被加工材料と接触する面に形成するとよい。

【0025】

さらに、酸化タングステン構造2には、炭化タングステンの粒子3の酸化を促進する触媒効果のあるナノ粒子7（例えば、実施例で後記する「金ナノ粒子」等）を含有させる。なお、酸化触媒を利用しない場合は、ナノ粒子7を含有しなくても良い。

【0026】

上記構成の本発明の微細加工用超硬材料工具の製造は、具体的に次のように行う。酸化タングステン構造2は、超硬合金工具1の表面酸化、スパッタ法、CVD法、PVD法、イオンプレーティング法、イオン注入法又はエアロゾルデポジション法により、金型工具形状加工後に形成することを特徴とする。

【0027】

ここで、酸化タングステン構造を表面酸化により形成する場合には、炭化タングステン構造への影響を最小にするため酸化触媒を利用し低温による酸化を行うことを特徴とする。

【0028】

また、酸化タングステン構造の作成に、スパッタ法、CVD法、イオンプレーティング法、イオン注入法又はエアロゾルデポジション法を用いる場合にも、これらの処理の後熱処理による酸化の促進を付与することが可能である。

【0029】

工具形状を作成してから、酸化触媒として金ナノ粒子7を、塗布、スパッタ法、蒸着法、又はイオン注入法等により、微細加工用超硬材料工具の超硬合金工具1の表面に形成し、その後427（700K）にて30分間大気中アニールを施す。これにより、厚さ100nmの酸化タングステン構造を作成している。

【0030】

酸化タングステン構造2は、結晶状態三酸化タングステンが基本であり、部分的にアモルファス構造も存在している。酸化触媒の金ナノ粒子7も10nm程度の大きさである。またコバルトや炭素が残ったC4Co3W9構造も見られた。

【0031】

（実験例）

上記酸化タングステン構造2を超硬合金工具1の表面に形成し、直径0.15mmの丸穴打ち抜き用パンチに形成してなる本発明の微細加工用超硬材料工具を用意した。また、比較例として、超硬合金工具1の表面に酸化タングステン構造2を表面に形成されていないが、直径0.15mmの丸穴打ち抜き用パンチに形成してなる微細加工用超硬材料工具を用意した。

【0032】

これらの2つの工具のそれぞれについて、厚さ0.2mmのステンレスばね材（SUS304-CSP-1/2H）の打ち抜き試験を行った。結果、未処理パンチでは1000回未満の打ち抜き回数で折損していたパンチが、最大15000回を超える打ち抜き可能となった。

【0033】

以上、本発明に係る微細加工用超硬材料工具の最良の形態を実施例に基づいて説明したが、本発明はこのような実施例に限定されることなく、特許請求の範囲記載の技術的事項の範囲内で、いろいろな実施例があることは言うまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0034】

本発明に係る微細加工用超硬材料工具は、以上のような構成であるから、マイクロメートル領域の構造を持つ部品の製造のための金型プレス加工用工具、絞り用金型工具、曲げ用金型工具等に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 5 】

【 図 1 】 本発明に係る微細加工用超硬材料工具の実施例 1 を説明する図である。

【 図 2 】 本発明に係る微細加工用超硬材料工具の実施例 1 を説明する図である。

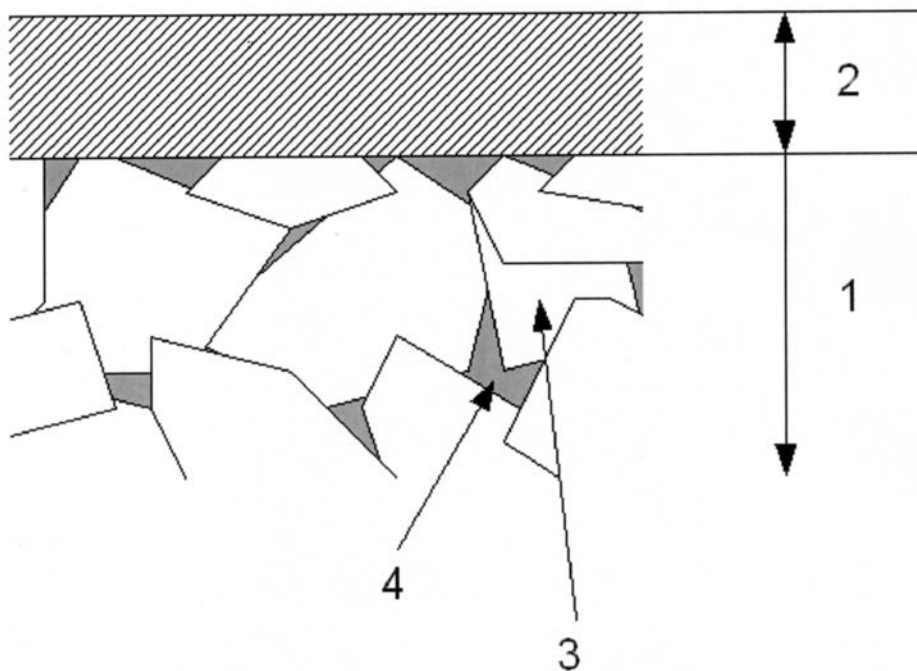
【 符号の説明 】

【 0 0 3 6 】

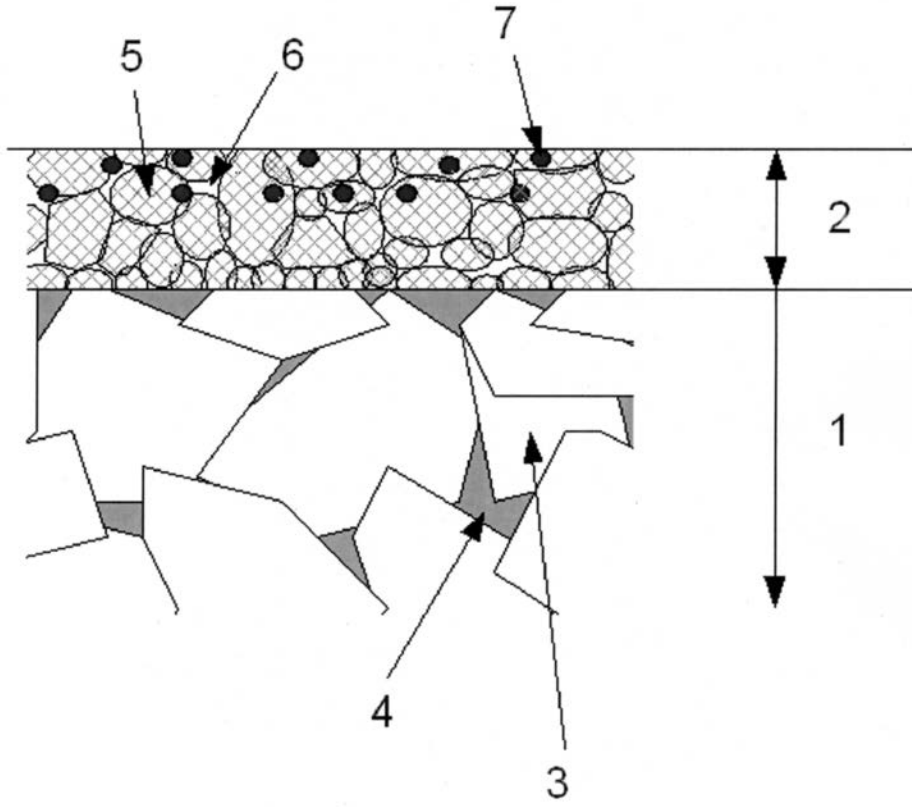
- 1 超合金工具
- 2 酸化タングステン構造
- 3 炭化タングステンの粒子
- 4 パインダーとしてのコバルト
- 5 酸化タングステンナノ結晶の領域
- 6 アモルファス状の領域
- 7 金ナノ粒子

10

【 図 1 】



【図2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平04 - 019016 (JP, A)
特開2005 - 212002 (JP, A)
特開2007 - 041259 (JP, A)
特開2004 - 230314 (JP, A)
国際公開第2006 / 019128 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 2 1 D	3 7 / 0 1
B 0 1 J	2 3 / 6 8
C 2 3 C	1 4 / 0 8
C 2 3 C	1 6 / 3 4