

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 2 部門第 3 区分

【発行日】平成 28 年 6 月 16 日 (2016.6.16)

【公開番号】特開 2016-64485 (P2016-64485A)

【公開日】平成 28 年 4 月 28 日 (2016.4.28)

【年通号数】公開・登録公報 2016-026

【出願番号】特願 2014-195795 (P2014-195795)

【国際特許分類】

B 2 3 B 27/14 (2006.01)

C 2 3 C 16/34 (2006.01)

C 2 3 C 16/36 (2006.01)

【F I】

B 2 3 B 27/14 A

C 2 3 C 16/34

C 2 3 C 16/36

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 3 月 1 日 (2016.3.1)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

炭化タングステン基超硬合金、炭窒化チタン基サーメットまたは立方晶窒化ホウ素基超硬合金のいずれかで構成された工具基体の表面に、硬質被覆層が設けられた表面被覆切削工具において、

(a) 前記硬質被覆層は、平均層厚 $1 \sim 20 \mu\text{m}$ の Ti と Al の複合窒化物または複合炭窒化物層を少なくとも含み、組成式： $(\text{Ti}_{1-x}\text{Al}_x)(\text{C}_y\text{N}_{1-y})$ で表した場合、前記複合窒化物または複合炭窒化物層の Al の Ti と Al の含量に占める平均含有割合 X_{avg} および C の C と N の含量に占める平均含有割合 Y_{avg} (但し、 X_{avg} 、 Y_{avg} はいずれも原子比) が、それぞれ、 $0.60 < X_{\text{avg}} < 0.95$ 、 $0 < Y_{\text{avg}} < 0.005$ を満足し、

(b) 前記複合窒化物または複合炭窒化物層は、NaCl 型の面心立方構造を有する複合窒化物または複合炭窒化物の相を少なくとも含み、

(c) また、前記複合窒化物または複合炭窒化物層について、電子線後方散乱回折装置を用いて、複合窒化物または複合炭窒化物層内の NaCl 型の面心立方構造を有する個々の結晶粒の結晶方位を、前記複合窒化物または複合炭窒化物層の縦断面方向から解析した場合、工具基体表面の法線方向に対する前記結晶粒の結晶面である $\{111\}$ 面の法線がなす傾斜角を測定し、該傾斜角のうち法線方向に対して $0 \sim 45$ 度の範囲内にある傾斜角を 0.25 度のピッチ毎に区分して各区分内に存在する度数を集計し傾斜角度数分布を求めたとき、 $0 \sim 10$ 度の範囲内の傾斜角区分に最高ピークが存在すると共に、前記 $0 \sim 10$ 度の範囲内に存在する度数の合計が、前記傾斜角度数分布における度数全体の 45% 以上の割合を示し、

(d) 前記複合窒化物または複合炭窒化物層について、該層の縦断面方向から観察した場合に、複合窒化物または複合炭窒化物層内の NaCl 型の面心立方構造を有する個々の結晶粒の平均粒子幅 W が $0.1 \sim 2.0 \mu\text{m}$ 、平均アスペクト比 A が $2 \sim 10$ である柱状組織を有し、

(e) また、前記複合窒化物または複合炭窒化物層の前記 NaCl 型の面心立方構造を有する個々の結晶粒内に、組成式： $(Ti_{1-x}Al_x)(C_yN_{1-y})$ における Ti と Al の周期的な組成変化が該結晶粒の $\langle 001 \rangle$ で表される等価の結晶方位のうちの一つの方位に沿って存在し、周期的に変化する x の極大値の平均と極小値の平均の差 x が $0.03 \sim 0.25$ であることを特徴とする表面被覆切削工具。

【請求項 2】

前記複合窒化物または複合炭窒化物層中の Ti と Al の周期的な組成変化が存在する NaCl 型の面心立方構造を有する結晶粒において、Ti と Al の周期的な組成変化が該結晶粒の $\langle 001 \rangle$ で表される等価の結晶方位のうちの一つの方位に沿って存在し、その方位に沿った周期が $3 \sim 100 \text{ nm}$ であり、その方位に直交する面内での Al の Ti と Al の含量に占める含有割合 X の変化は 0.01 以下であること特徴とする請求項 1 に記載の表面被覆切削工具。

【請求項 3】

前記複合窒化物または複合炭窒化物層について、X 線回折から NaCl 型の面心立方構造を有する結晶粒の格子定数 a を求め、前記 NaCl 型の面心立方構造を有する結晶粒の格子定数 a が、立方晶 TiN の格子定数 a_{TiN} と立方晶 AlN の格子定数 a_{AlN} に対して、 $0.05 a_{TiN} + 0.95 a_{AlN} = a = 0.4 a_{TiN} + 0.6 a_{AlN}$ の関係を満たすことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の表面被覆切削工具。

【請求項 4】

前記複合窒化物または複合炭窒化物層は、NaCl 型の面心立方構造を有する Ti と Al の複合窒化物または複合炭窒化物の単相からなることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の表面被覆切削工具。

【請求項 5】

前記複合窒化物または複合炭窒化物層について、該層の縦断面方向から観察した場合に、複合窒化物または複合炭窒化物層内の NaCl 型の面心立方構造を有する個々の結晶粒からなる柱状組織の粒界部に、六方晶構造を有する微粒結晶粒が存在し、該微粒結晶粒の存在する面積割合が $30 \text{ 面積}\%$ 以下であり、該微粒結晶粒の平均粒径 R が $0.01 \sim 0.3 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の表面被覆切削工具。

【請求項 6】

前記工具基体と前記 Ti と Al の複合窒化物または複合炭窒化物層の間に、Ti の炭化物層、窒化物層、炭窒化物層、炭酸化物層および炭窒酸化物層のうちの 1 層または 2 層以上の Ti 化合物層からなり、 $0.1 \sim 20 \mu\text{m}$ の合計平均層厚を有する下部層が存在することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の表面被覆切削工具。

【請求項 7】

前記複合窒化物または複合炭窒化物層の上部に、少なくとも酸化アルミニウム層を含む上部層が $1 \sim 25 \mu\text{m}$ の合計平均層厚で存在することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の表面被覆切削工具。

【請求項 8】

前記複合窒化物または複合炭窒化物層は、少なくとも、トリメチルアルミニウムを反応ガス成分として含有する化学蒸着法により成膜することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の表面被覆切削工具の製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明は、前記知見に基づいてなされたものであって、

「(1) 炭化タングステン基超硬合金、炭窒化チタン基サーメットまたは立方晶窒化ホウ素基超高压焼結体のいずれかで構成された工具基体の表面に、硬質被覆層が設けられた表面被覆切削工具において、

(a) 前記硬質被覆層は、平均層厚 $1 \sim 20 \mu\text{m}$ の Ti と Al の複合窒化物または複合炭窒化物層を少なくとも含み、組成式： $(\text{Ti}_{1-x}\text{Al}_x)(\text{C}_y\text{N}_{1-y})$ で表した場合、前記複合窒化物または複合炭窒化物層の Al の Ti と Al の含量に占める平均含有割合 X_{avg} および C の C と N の含量に占める平均含有割合 Y_{avg} (但し、 X_{avg} 、 Y_{avg} はいずれも原子比) が、それぞれ、 $0.60 \leq X_{\text{avg}} \leq 0.95$ 、 $0 \leq Y_{\text{avg}} \leq 0.005$ を満足し、

(b) 前記複合窒化物または複合炭窒化物層は、 NaCl 型の面心立方構造を有する複合窒化物または複合炭窒化物の相を少なくとも含み、

(c) また、前記複合窒化物または複合炭窒化物層について、電子線後方散乱回折装置を用いて、複合窒化物または複合炭窒化物層内の NaCl 型の面心立方構造を有する個々の結晶粒の結晶方位を、前記複合窒化物または複合炭窒化物層の縦断面方向から解析した場合、工具基体表面の法線方向に対する前記結晶粒の結晶面である $\{111\}$ 面の法線がなす傾斜角を測定し、該傾斜角のうち法線方向に対して $0 \sim 45$ 度の範囲内にある傾斜角を 0.25 度のピッチ毎に区分して各区分内に存在する度数を集計し傾斜角度数分布を求めたとき、 $0 \sim 10$ 度の範囲内の傾斜角区分に最高ピークが存在すると共に、前記 $0 \sim 10$ 度の範囲内に存在する度数の合計が、前記傾斜角度数分布における度数全体の 45% 以上の割合を示し、

(d) 前記複合窒化物または複合炭窒化物層について、該層の縦断面方向から観察した場合に、複合窒化物または複合炭窒化物層内の NaCl 型の面心立方構造を有する個々の結晶粒の平均粒子幅 W が $0.1 \sim 2.0 \mu\text{m}$ 、平均アスペクト比 A が $2 \sim 10$ である柱状組織を有し、

(e) また、前記複合窒化物または複合炭窒化物層の前記 NaCl 型の面心立方構造を有する個々の結晶粒内に、組成式： $(\text{Ti}_{1-x}\text{Al}_x)(\text{C}_y\text{N}_{1-y})$ における Ti と Al の周期的な組成変化が該結晶粒の $\langle 001 \rangle$ で表される等価の結晶方位のうちの一つの方位に沿って存在し、周期的に変化する x の極大値の平均と極小値の平均の差 Δx が $0.03 \sim 0.25$ であることを特徴とする表面被覆切削工具。

(2) 前記複合窒化物または複合炭窒化物層中の Ti と Al の周期的な組成変化が存在する NaCl 型の面心立方構造を有する結晶粒において、 Ti と Al の周期的な組成変化が該結晶粒の $\langle 001 \rangle$ で表される等価の結晶方位のうちの一つの方位に沿って存在し、その方位に沿った周期が $3 \sim 100 \text{nm}$ であり、その方位に直交する面内での Al の Ti と Al の含量に占める含有割合 X_0 の変化は 0.01 以下であること特徴とする (1) に記載の表面被覆切削工具。

(3) 前記複合窒化物または複合炭窒化物層について、 X 線回折から NaCl 型の面心立方構造を有する結晶粒の格子定数 a を求め、前記 NaCl 型の面心立方構造を有する結晶粒の格子定数 a が、立方晶 TiN の格子定数 a_{TiN} と立方晶 AlN の格子定数 a_{AlN} に対して、 $0.05 a_{\text{TiN}} + 0.95 a_{\text{AlN}} \leq a \leq 0.4 a_{\text{TiN}} + 0.6 a_{\text{AlN}}$ の関係を満たすことを特徴とする (1) または (2) に記載の表面被覆切削工具。

(4) 前記複合窒化物または複合炭窒化物層は、 NaCl 型の面心立方構造を有する Ti と Al の複合窒化物または複合炭窒化物の単相からなることを特徴とする (1) 乃至 (3) のいずれかに記載の表面被覆切削工具。

(5) 前記複合窒化物または複合炭窒化物層について、該層の縦断面方向から観察した場合に、複合窒化物または複合炭窒化物層内の NaCl 型の面心立方構造を有する個々の結晶粒からなる柱状組織の粒界部に、六方晶構造を有する微粒結晶粒が存在し、該微粒結晶粒の存在する面積割合が 30 面積% 以下であり、該微粒結晶粒の平均粒径 R が $0.01 \sim 0.3 \mu\text{m}$ であることを特徴とする (1) 乃至 (3) のいずれかに記載の表面被覆切削工具。

(6) 前記工具基体と前記 Ti と Al の複合窒化物または複合炭窒化物層の間に、 T

i の炭化物層、窒化物層、炭窒化物層、炭酸化物層および炭窒酸化物層のうちの 1 層または 2 層以上の Ti 化合物層からなり、 $0.1 \sim 20 \mu\text{m}$ の合計平均層厚を有する下部層が存在することを特徴とする (1) 乃至 (5) のいずれかに記載の表面被覆切削工具。

(7) 前記複合窒化物または複合炭窒化物層の上部に、少なくとも 酸化アルミニウム層を含む上部層が $1 \sim 25 \mu\text{m}$ の合計平均層厚で存在することを特徴とする (1) 乃至 (6) のいずれかに記載の表面被覆切削工具。

(8) 前記複合窒化物または複合炭窒化物層は、少なくとも、トリメチルアルミニウムを反応ガス成分として含有する化学蒸着法により 成膜すること を特徴とする (1) 乃至 (7) のいずれかに記載の表面被覆切削工具 の製造方法。」
に特徴を有するものである。