

【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 23B 27/14 (2006.01)

C 23C 16/34 (2006.01)

C 23C 16/36 (2006.01)

【F I】

B 23B 27/14 A

C 23C 16/34

C 23C 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、 $0.60 \leq X_{avg} \leq 0.95$ 、 $0 \leq Y_{avg} \leq 0.005$ 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NaC1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<001>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0.03~0.25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NaC1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<001>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3~100nm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XO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NaC1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NaC1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、 $0.05a_{TiN} + 0.95a_{AlN} = 0.4a_{TiN} + 0.6a_{AlN}$ 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、NaC1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NaC1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0.01~0.3μm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、0.1~20μm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1~25μm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) 炭化タンゲステン基超硬合金、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XavgおよびCのCとNの含量に占める平均含有割合Yavg(但し、Xavg、Yavg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<001>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×の極大値の平均と極小値の平均の差×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<001>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XO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、 $0.05a_{\text{TiN}} + 0.95a_{\text{AlN}} \leq a \leq 0.4a_{\text{TiN}} + 0.6a_{\text{AlN}}$ 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 ~ 20 μm 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 ~ 25 μm 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。