

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-142982

(P2009-142982A)

(43) 公開日 平成21年7月2日(2009.7.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 B 27/14 (2006.01)	B 2 3 B 27/14 A	3 C 0 4 6
B 2 3 C 5/16 (2006.01)	B 2 3 C 5/16	4 K 0 2 9
C 2 3 C 14/06 (2006.01)	C 2 3 C 14/06 A	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L 外国語出願 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-316872 (P2008-316872)	(71) 出願人	591106875
(22) 出願日	平成20年12月12日 (2008.12.12)		セコ ツールズ アクティエボラーグ
(31) 優先権主張番号	0702781-6		スウェーデン国, エス-737 82 フ
(32) 優先日	平成19年12月14日 (2007.12.14)		ァジェルスタ (番地なし)
(33) 優先権主張国	スウェーデン (SE)	(74) 代理人	100099759
			弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100077517
			弁理士 石田 敬
		(74) 代理人	100087413
			弁理士 古賀 哲次
		(74) 代理人	100113918
			弁理士 亀松 宏
		(74) 代理人	100140121
			弁理士 中村 朝幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被膜付き切削工具インサート

(57) 【要約】

【課題】 鋼およびステンレス鋼の機械加工性能を高めた被膜付き工具を提供する。

【解決手段】 超合金基材と被膜とを有し、特に鋼またはステンレス鋼を湿式または乾式で機械加工するのに有用な切削工具インサートにおいて、

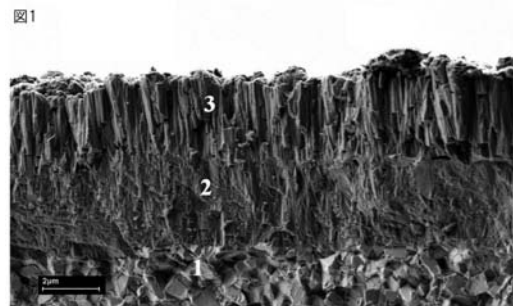
上記被膜が、

総厚さ0.5~5 μm、望ましくは1~4 μmで、柱状粒のTi_{1-x}Al_xNの層であって、0.25 < x < 0.7、望ましくはx > 0.4である第1層すなわち最内層と、

厚さ1~5 μm、望ましくは1.5~4.5 μm、最も望ましくは2~4 μmで、柱状粒の(Al_{1-y}Cr_y)₂O₃層であって、0.1 < y < 0.6、望ましくはy = 0.5である層と

を含むことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超硬合金基材と被膜とを有し、特に鋼またはステンレス鋼を湿式または乾式で機械加工するのに有用な切削工具インサートにおいて、

上記被膜が、

総厚さ $0.5 \sim 5 \mu\text{m}$ 、望ましくは $1 \sim 4 \mu\text{m}$ で、柱状粒の $\text{Ti}_{1-x}\text{Al}_x\text{N}$ の層であって、 $0.25 < x < 0.7$ 、望ましくは $x > 0.4$ である第 1 層すなわち最内層と、

厚さ $1 \sim 5 \mu\text{m}$ 、望ましくは $1.5 \sim 4.5 \mu\text{m}$ 、最も望ましくは $2 \sim 4 \mu\text{m}$ で、柱状粒の $(\text{Al}_{1-y}\text{Cr}_y)_2\text{O}_3$ 層であって、 $0.1 < y < 0.6$ 、望ましくは $y = 0.5$ である層と

を含むことを特徴とする切削工具インサート。

10

【請求項 2】

上記先行する請求項において、上記基材は、組成が $9.3 \sim 10.9 \text{wt}\% \text{Co}$ 、望ましくは $9.75 \sim 10.7 \text{wt}\% \text{Co}$ 、 $0.5 \sim 2.5 \text{wt}\%$ 、望ましくは $1.0 \sim 2.0 \text{wt}\%$ の総量の Nb および Ta の立法晶炭化物、および残部 WC から成り、保磁力が $10 \sim 15$ 、望ましくは $11 \sim 14 \text{kA/m}$ であって、望ましくは Ta と Nb との質量濃度比が $7.0 \sim 12.0$ 、望ましくは $7.6 \sim 11.4$ であることを特徴とする切削工具インサート。

【請求項 3】

請求項 1 において、上記基材は、組成が $4.7 \sim 5.9 \text{wt}\% \text{Co}$ 、望ましくは $4.9 \sim 5.6 \text{wt}\% \text{Co}$ 、最も望ましくは $5.0 \sim 5.5 \text{wt}\% \text{Co}$ 、 $5.0 \sim 10.0 \text{wt}\%$ 、望ましくは $6.0 \sim 9.0 \text{wt}\%$ 、最も望ましくは $7.0 \sim 8.0 \text{wt}\%$ の総量の Ti、Nb および Ta、および残部 WC から成り、保磁力が $11 \sim 17$ 、望ましくは $12 \sim 16$ 、最も望ましくは $13 \sim 15 \text{kA/m}$ であって、望ましくは Ta と Nb との質量濃度比が $1.0 \sim 5.0$ 、望ましくは $1.5 \sim 4.5$ であることを特徴とする切削工具インサート。

20

【請求項 4】

上記先行する請求項のいずれかにおいて、上記 $(\text{Al}_{1-y}\text{Cr}_y)_2\text{O}_3$ 層上に薄い TiN 表層を備えていることを特徴とする切削工具インサート。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか切削工具インサートを、切削速度 $75 \sim 600 \text{m/min}$ 、望ましくは $150 \sim 500 \text{m}$ 、切削速度とインサート形状とに応じた平均送り、フライス加工の場合は 1 歯当たり平均送り、 $0.08 \sim 0.5 \text{mm}$ 、望ましくは $0.1 \sim 0.4 \text{mm}$ で、ステンレス鋼および鋼を機械加工するために使用すること。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に湿式または乾式で鋼およびステンレス鋼を機械加工するのに有用な被膜付き超硬合金インサート（切削工具）に関する。

【背景技術】

【0002】

40

低・中合金鋼およびステンレス鋼を超硬合金工具で機械加工する場合、刃先の摩耗は、化学的摩耗、アプレシブ摩耗、凝着摩耗などの種々の摩耗機構により、また、刃先に沿って生成する亀裂に起因する刃欠けによって発生する。どの摩耗機構が主因となるかは用途によって決まり、被加工材の性質、切削条件、工具材料の性質によって異なる。一般に、工具の全ての性質を同時に向上させることは非常に困難なため、市販の超硬合金は上述の摩耗タイプの内の 1 種または 2 ~ 3 種に対して最適化されるのが普通であり、その結果、特定の用途に対して最適化される。

【0003】

特許文献 1 には、未加工表層の有るまたは無い低・中合金鋼やステンレス鋼を乾式または湿式で機械加工、望ましくはフライス加工するのに特に有用な被膜付き切削工具インサ

50

ートが開示されている。このインサートの特徴は、 $WC - TaC - NbC - Co$ 系超硬合金に W 添加 Co バインダ相を有し、柱状粒の TiC_xNyO_z 最内層と、少なくともすくい面上の平滑 Al_2O_3 の表面層とを含む被膜を備えている点である。

【0004】

特許文献2には、 PVD による $(Ti, Al)N$ 層と、その上の PVD によるアルミナ層とを備えた被膜付き切削工具が開示されている。

【0005】

特許文献3には、主として $(Al, Cr)_2O_3$ 結晶で Cr 含有量が $5at\%$ より多く、 $(Al, Cr)_2O_3$ が単結晶である硬質被膜が開示されている。この被膜は 500 以下の温度で堆積されている。この硬質被膜は CVD または PVD で堆積されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】国際出願公開WO 2007/069973

【特許文献2】アメリカ合衆国特許第5,879,823号

【特許文献3】アメリカ合衆国特許第5,310,607号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、鋼およびステンレス鋼の機械加工性能を高めた被膜付き工具を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の切削工具インサートは、超硬合金基材に、 $(Ti, Al)N$ 第1層すなわち最内層と $(Al, Cr)_2O_3$ 第2層とを含む耐摩耗被膜を備えている。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、本発明の超硬合金インサートの破面の走査電子顕微鏡像($\times 2000$)であり、1は超硬合金基材、2は $(Ti, Al)N$ 最内層、3は $(Al, Cr)_2O_3$ 層である。

30

【発明を実施するための形態】

【0010】

超硬合金基材上に堆積した被膜は、

総厚さ $0.5 \sim 5 \mu m$ 、望ましくは $1 \sim 4 \mu m$ で、柱状粒の $Ti_{1-x}Al_xN$ の層であり、 $0.25 < x < 0.7$ 、望ましくは $x > 0.4$ である第1層すなわち最内層と、

厚さ $1 \sim 5 \mu m$ 、望ましくは $1.5 \sim 4.5 \mu m$ 、最も望ましくは $2 \sim 4 \mu m$ で、柱状粒の $(Al_{1-y}Cr_y)_2O_3$ 層であり、 $0.1 < y < 0.6$ 、望ましくは $y = 0.5$ である層と

を含む。

【0011】

更に一つの実施形態においては、 $(Al_{1-y}Cr_y)_2O_3$ 層上に、厚さ $1 \mu m$ 未満の薄い TiN 層がある。

40

【0012】

第1の実施形態においては、超硬合金基材の組成は、 $9.3 \sim 10.9 wt\% Co$ 、望ましくは $9.75 \sim 10.7 wt\% Co$ 、最も望ましくは $9.9 \sim 10.5 wt\% Co$ 、 $0.5 \sim 2.5 wt\%$ 、望ましくは $1.0 \sim 2.0 wt\%$ 、最も望ましくは $1.2 \sim 1.8 wt\%$ の総量の Ti 、 Nb および Ta 、および残部 WC から成る。 Ti 、 Ta および/または Nb は一部または全部を周期律表 IVb 族、 Vb 族、または VIb 族の他の元素と置換しても良い。望ましくは Ti 含有量は不可避的不純物レベルである。望ましくは Ta と Nb との質量濃度比は、 $7.0 \sim 12.0$ 、望ましくは $7.6 \sim 11.4$ 、最も望ましくは $8.2 \sim$

50

10.5である。超合金の保磁力(Hc)は、10~15、望ましくは11~14、最も望ましくは11.5~13.5kA/mである。

【0013】

第2の実施形態においては、超合金基材の組成は、4.7~5.9wt%Co、望ましくは4.9~5.6wt%Co、最も望ましくは5.0~5.5wt%Co、5.0~10.0wt%、望ましくは6.0~9.0wt%、最も望ましくは7.0~8.0wt%の総量のTi、NbおよびTa、および残部WCから成る。Ti、Taおよび/またはNbは一部または全部を周期律表IVb族、Vb族、またはVIB族の他の元素と置換しても良い。望ましくはTaとNbとの質量濃度比は、1.0~5.0、望ましくは1.5~4.5である。超合金の保磁力(Hc)は、11~17、望ましくは12~16、最も望ましくは13~15kA/mである。

10

【0014】

本発明の切削工具インサートは粉末冶金法により、すなわち、硬質成分形成用の粉末とバインダ相形成用の粉末とを湿式混練し、得られた混合物を加圧成型して所望寸法形状の部材を形成し、これを焼結することにより作製され、上述の組成を有する超合金基材と(Ti, Al)N層と(Al, Cr)₂O₃層とを有する被膜とを含む。

【0015】

(Ti, Al)N層は公知の方法を用いてアーク堆積する。(Al, Cr)₂O₃層はアメリカ合衆国特許公開公報US2007/0000772の実施例1によって堆積する。

【0016】

別の実施形態においては、(Al, Cr)₂O₃層上に、厚さ1μm未満の薄いTiN層を公知の方法を用いて堆積する。

20

【0017】

もう一つの望ましい実施形態においては、上述の切削工具インサートに被膜を被覆した後の処理として、湿式でブラスト処理またはブラッシング処理を施して、被膜付き工具の表面品質を高める。

【0018】

本発明はまた、上述の切削工具インサートを、切削速度75~600m/min、望ましくは150~500m、切削速度とインサート形状とに応じた平均送り(フライス加工の場合は1歯当たり平均送り)0.08~0.5mm、望ましくは0.1~0.4mmで、ステンレス鋼および鋼を機械加工するために使用することにも関する。

30

【実施例】

【0019】

〔実施例1〕

グレードA

組成が10.3wt%Co、1.35wt%Ta、0.15wt%Nb、残部WCである超合金基材を、従来方法により、すなわち、粉末の混練、未焼成材の加圧成型、1430での焼成により製造した。得られた超合金のHc値は12.5kA/mであり、この値は平均切片長さが約0.7μmであることを示している。この超合金基材に、公知のアーク蒸着法により厚さ3.0μmの厚い柱状粒の(Ti_{0.5}Al_{0.5})N層と、アメリカ合衆国特許出願公開US2007/0000772の実施例1により厚さ2.9μmの厚い柱状粒の(Ti_{0.5}Al_{0.5})₂O₃とを被覆した。図1に、得られた被膜付き超合金の破面の走査電子顕微鏡像(×20000)を示す。

40

【0020】

〔実施例2〕

グレードB

実施例1の処理を行った。ただし基材として、組成が5.3wt%Co、2.0wt%Ti、3.4wt%Ta、2.0wt%Nb、残部WCである超合金基材を用いた。Hc値は13.8kA/mであった。

【0021】

50

〔実施例 3〕

グレード C

実施例 1 および 2 の各基材上に、公知のアーケ蒸着法により、 $6.0 \mu\text{m}$ の $\text{Ti}_{0.3}$

$\text{Al}_{0.67}\text{N}$ 層を堆積した。

【0022】

〔実施例 4〕

グレード A とグレード C を鋼の機械加工により試験した。

【0023】

【表 1】

加工条件	正面フライス加工
カッター直径	125mm
材質	SS1672
インサートタイプ	SEEX1204FTN-M15
切削速度	300mm/min
送り	0.2mm/歯
切削深さ	2.5mm
切削幅	120mm

結果	工具寿命 (min)
グレード A (本発明)	10
グレード C	8

【0024】

同一の最大逃げ面摩耗となったときに試験を停止した。本発明のグレードは耐摩耗性が大幅に向上した。

【0025】

〔実施例 5〕

グレード A とグレード C をステンレス鋼の機械加工により試験した。

【0026】

【表 2】

加工条件	肩フライス加工
カッター直径	32mm
材質	SS1672
インサートタイプ	XOEX120408-M07
切削速度	275mm/min
送り	0.25mm/歯
切削深さ	3mm
切削幅	8.8mm

結果	工具寿命 (min)
グレード A (本発明)	8
グレード C	5

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

同一の最大逃げ面摩耗となったときに試験を停止した。本発明のグレードは耐摩耗性が大幅に向上した。

【 0 0 2 8 】

〔実施例 6〕

グレード B とグレード C をステンレス鋼の機械加工により試験した。

【 0 0 2 9 】

【表 3】

加工条件	断続旋削加工
材質	SS2348
インサートタイプ	GNMG120408-MR3
切削速度	80mm/min
送り	0.3mm
切削深さ	2mm

10

結果	工具寿命 (サイクル)
グレード B (本発明)	5
グレード C	3

20

【 0 0 3 0 】

同一の最大逃げ面摩耗となったときに試験を停止した。本発明のグレードは耐摩耗性が大幅に向上した。

【 0 0 3 1 】

〔実施例 7〕

グレード B とグレード C を鋼の機械加工により試験した。

【 0 0 3 2 】

【表 4】

加工条件	断続旋削加工
材質	SS1672
インサートタイプ	CNMG120408-MR3
切削速度	400mm/min
送り	0.3mm
切削深さ	2mm

30

結果	工具寿命 (min)
グレード B (本発明)	13
グレード C	10

40

【 0 0 3 3 】

同一の最大逃げ面摩耗となったときに試験を停止した。本発明のグレードは耐摩耗性が大幅に向上した。

【符号の説明】

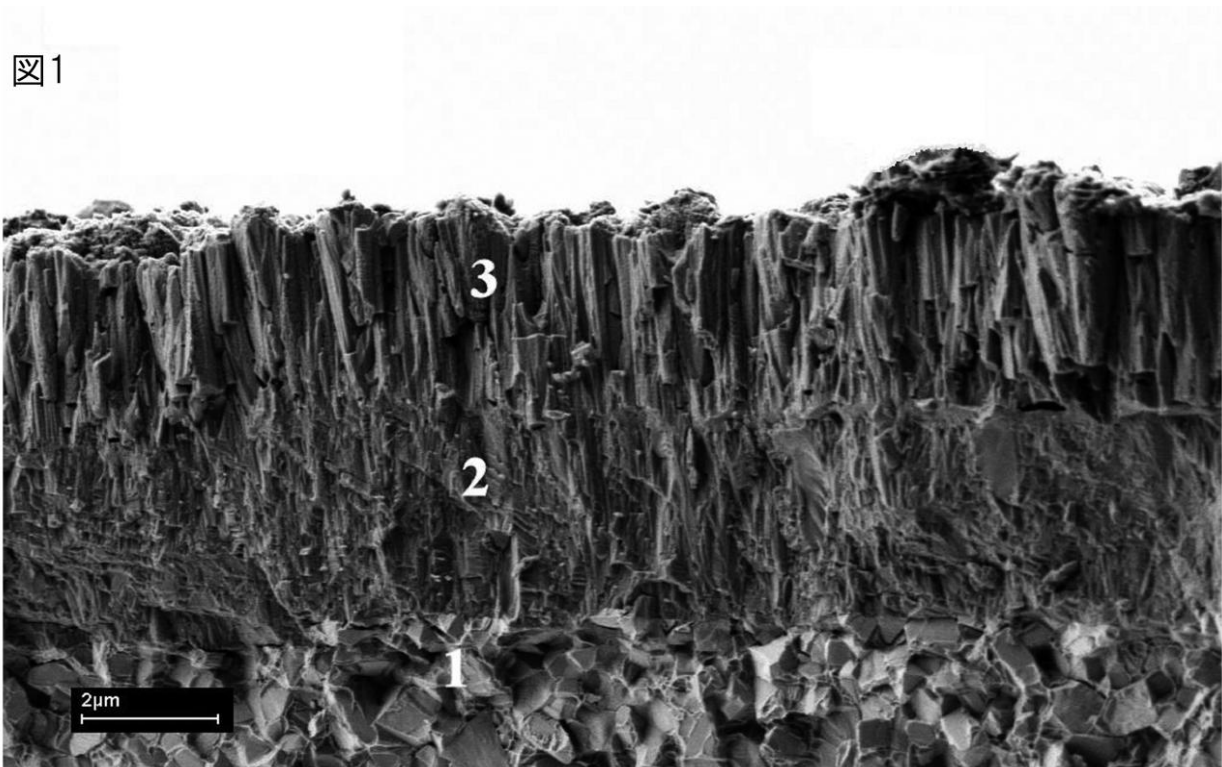
50

【 0 0 3 4 】

- 1 超合金基材
- 2 (Ti, Al)N 最内層
- 3 (Al, Cr)₂O₃ 層

【 図 1 】

図 1



フロントページの続き

(74)代理人 100111903

弁理士 永坂 友康

(72)発明者 トミー ラルソン

スウェーデン国, エスイー - 7 3 7 9 0 エーゲルスベルイ, オムベニング ビュー 1 4

Fターム(参考) 3C046 FF03 FF09 FF10 FF13 FF16

4K029 AA02 AA07 AA21 BA58 BC02 BD05 CA01 DB04 DB17 EA01

【外国語明細書】

2009142982000001.pdf