

(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2007-7850

(P2007-7850A)

(43) 公開日 平成19年1月18日(2007.1.18)

(51) Int. Cl.

B23B 27/14 (2006.01)

F I

B23B 27/14

B

テーマコード (参考)

3C046

B23B 27/14

A

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L 外国語出願 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2006-176734 (P2006-176734)

(22) 出願日 平成18年6月27日 (2006.6.27)

(31) 優先権主張番号 0501489-9

(32) 優先日 平成17年6月27日 (2005.6.27)

(33) 優先権主張国 スウェーデン (SE)

(71) 出願人 505277521

サンドビック インテレクチュアル プロ  
パティー アクティブボラージ  
スウェーデン国, エスイー-811 81  
サンドビッケン

(71) 出願人 591106875

セコ ツールズ アクティブボラージ  
スウェーデン国, エス-737 82 フ  
ァジェルスタ (番地なし)

(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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被覆切削工具インサート

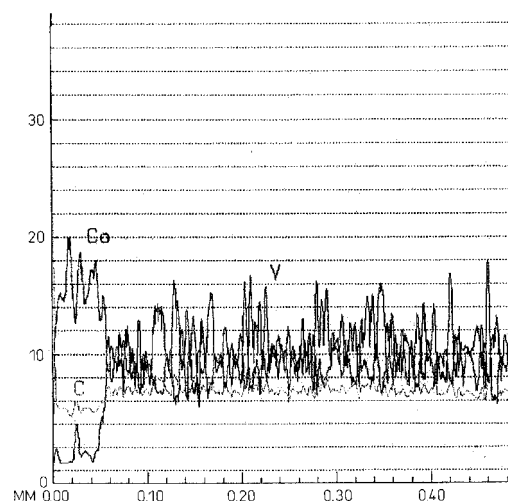
(57) 【要約】

【課題】本発明は超硬合金の基材と被膜からなる微細粒の切削工具インサートに関する。

【解決手段】この超硬合金の基材は、WCと、バインダ相と、実質的に立方晶の炭化物相の無いバインダ相の豊富な表面区域を有する立方晶の炭化物の相を含有するバナジウムと、とを含んで成る。さらにこの超硬合金の基材は、1.5  $\mu\text{m}$ 未満好ましくは1.0  $\mu\text{m}$ 未満最も好ましくは0.6  $\mu\text{m}$ 未満のタングステン炭化物WCを基にする第1の相と、Co及び/またはNiを基にする金属のバインダ相と、最終的に少なくとも一つの炭窒化物またはバナジウムを含有する混合炭窒化物を含んで成る少なくとも一つの付加相と、から成る微細粒である。

【選択図】図3

図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

超硬合金の基材及び被膜から成る被覆切削工具インサートであって、前記基材が、WC、バインダ相、及び本質的に立方晶の炭化物相の無いバインダ相の豊富な表面区域を備えた立方晶の炭化物相を含んで成る被覆切削工具インサートにおいて、

前記基材が、3～20wt%のコバルトと、周期律表の4a族及び5a族からの1～20wt%の他の立方晶の炭化物の形成体とバナジウムとの合計含有量を有する0.1～20wt%のバナジウムと、 $< 1.5 \mu\text{m}$ の平均WC粒径を有しかつ基材の組織中にグラファイトが存在しない残部が70～95wt%のWCと、を含んで成ることを特徴とする被覆切削工具インサート。

10

## 【請求項 2】

前記基材が、4～15wt%のコバルトを含んで成ることを特徴とする請求項1記載の被覆切削工具インサート。

## 【請求項 3】

前記基材が、0.2～10wt%のバナジウムを含んで成ることを特徴とする請求項1または2に記載の被覆切削工具インサート。

## 【請求項 4】

バナジウムと周期律表の4a族及び5a族からの他の立方晶の炭化物の形成体との合計含有量が、2～10wt%であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の被覆切削工具インサート。

20

## 【請求項 5】

焼結されたWC粒径が、 $< 1.0 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の被覆切削工具インサート。

## 【請求項 6】

前記基材が、0.2～6wt%のチタンを含んで成ることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の被覆切削工具インサート。

## 【請求項 7】

バナジウムとチタンとの合計含有量が、2～10wt%であることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の被覆切削工具インサート。

## 【請求項 8】

前記バインダ相の豊富な表面区域の深さが、100 $\mu\text{m}$ 未満であることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の被覆切削工具インサート。

30

## 【請求項 9】

前記バインダ相の豊富な表面区域の深さが、60 $\mu\text{m}$ 未満であることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の被覆切削工具インサート。

## 【請求項 10】

前記バインダ相の豊富な表面区域のバインダ相の含有量が、標準バインダ相の含有量の最大1.2～3倍であることを特徴とする請求項1～9のいずれか1項に記載の被覆切削工具インサート。

## 【発明の詳細な説明】

40

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、傾斜部区域といわれるバインダ相の豊富な表面区域を有する微細粒の超硬合金に関する。この傾斜部区域は、粒成長の抑制剤の添加により形成できる立方晶の炭化物或いは炭窒化物が実質的に存在しない。その上、この傾斜部区域は、微細な粒径である。

## 【背景技術】

## 【0002】

バインダ相の豊富な表面区域を有する被覆した超硬合金のインサートは、鋼及びステンレス材料の機械加工用に現在非常に広範囲に使用されている。バインダ相の豊富な表面区域のため、切削工具材料用の適用範囲の拡張が達成されている。

50

## 【0003】

WCと、立方晶の相（炭窒化物）と、バインダ相の豊富な表面区域を有するバインダ相と、を含有する超硬合金を製作する方法或いは処理は、傾斜部の焼結法として言及される技術の範囲であり、多くの特許及び特許明細書によって知られている。米国特許第4,277,283号及び第4,610,931号にしたがって窒素を含有する添加物が使用され、焼結工程は米国特許第4,548,786号にしたがって真空中で行われ、窒素はガスの相の中で加えられる。この結果、双方の場合において、立方晶の相が本質的に枯渇したバインダ相の豊富な表面区域が得られる。米国特許第4,830,930号は、焼結工程後の脱炭によって得られるバインダ相の富化を開示し、それによってバインダ相の富化が、立方晶の相も含有することを達成した。

10

## 【0004】

米国特許第4,649,084号において、処理工程を促進してかつ実質的に枯渇した酸化被膜の付着性を改良するために、窒素ガスが焼結工程で使用される。欧州特許出願第A0569696号においては、このバインダ相の豊富な区域は、Hf及び/またはZrの存在と共に得られる。欧州特許出願第A0737756号においては、同一の効果が超硬合金中にTiの存在と共に達成される。これらの特許においては、周期律の4A族の立方晶炭化物の形成体（Ti、Zr、Hf）が、バインダ相の豊富な表面区域を得るために使用することができることを示す。

## 【0005】

破壊機構の観点から、表面区域におけるバインダ金属の富化は、超硬合金が変形を吸収し且つ割れの成長伝播を停止することを意味する。この方法では、材料は、ほとんど同じ組成であるが均質な組織を有する材料と比較して、大きな変形を許容することによって、または割れの成長を防止することによって、破壊に抵抗する改良された能力が得られる。この切削を行う材料は、強靱な特性を示す。

20

## 【0006】

サブミクロンの組織を供える超硬合金インサートは、靱性と耐熱性の双方に高い要求を備えた適用において、広範囲の鋼、ステンレス鋼及び耐熱鋼の機械加工に現在使用される。焼結する際に粒径を維持するために、このような超硬合金は、粒成長抑制剤を一般的に含有する。通常の粒成長抑制剤は、バナジウム、クロム、タンタル、ニオブ及び/またはチタン、あるいはこれらを含む化合物を含有する。最も強い抑制剤は、バナジウム及び/またはクロムの使用で得られる。一般的に炭化物として添加した場合、これらは焼結する際に粒成長を制限するが、またこれらは望ましくない副作用をする。望ましくない脆い組織の析出は、都合の悪い方向の靱性挙動に影響を及ぼす。

30

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

本発明の目的は、適用温度で高靱性と高変形抵抗の組み合わせを備えた超硬合金インサートを提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本発明は、粒成長剤が焼結工程の後に表面区域に析出物として存在しないにもかかわらず、実質的に立方晶の炭化物相の無い微細な粒の表面区域を有する微細粒の超硬合金を驚くべきことに始めて得た。これは、バインダ相の富んだ表面区域を備えるインサートの至るところ全てで、 $< 1.5 \mu\text{m}$ のWC粒である微細な粒径の組み合わせによって得られる。バナジウムの役割は、WC粒の粒成長を防止する及び傾斜部形成体としての役割を果たすことである。

40

## 【0009】

$1.5 \mu\text{m}$ 未満好ましくは $1.0 \mu\text{m}$ 未満最も好ましくは $0.6 \mu\text{m}$ 未満のタングステン炭化物WCを基にする第1の相と、Co及び/またはNiを基にする金属のバインダ相と、最終的に少なくとも一つの炭窒化物またはバナジウムを含有する混合炭窒化物を含ん

50

で成る少なくとも一つの付加相と、から成る微細粒である超硬合金に関する。この超硬合金は、基本的に立方晶の炭化物相が無くて、 $< 100 \mu\text{m}$ 好ましくは $< 60 \mu\text{m}$ 最も好ましくは $10 \sim 35 \mu\text{m}$ の厚いバインダ相の豊富な表面区域を有する。バインダ相の豊富な表面区域のバインダ相の含有量が、標準バインダ相の含有量の最大 $1.2 \sim 3$ 倍である。このWCは、傾斜部区域の表面近く並びに超硬合金の中心部に $1.5 \mu\text{m}$ 未満の平均粒子径を有する。超硬合金の組成は、 $3 \sim 20 \text{wt}\%$ のCo好ましくは $4 \sim 15 \text{wt}\%$ のCo最も好ましくは $5 \sim 13 \text{wt}\%$ のCo、 $0.1 \sim 20 \text{wt}\%$ のV好ましくは $0.2 \sim 10 \text{wt}\%$ のV最も好ましくは $1 \sim 10 \text{wt}\%$ のV、及び残部として $70 \sim 95 \text{wt}\%$ 好ましくは $80 \sim 90 \text{wt}\%$ のWCである。 $95 \text{wt}\%$ 以下好ましくは $80 \text{wt}\%$ 以下のVの部分は、Tiのみで、或いは立方晶の相に溶解可能な元素、例えばTa、Nb、Zr及びHfとの組み合わせと置換することができる。立方晶に溶解可能なV及びその他の元素の合計は、 $1 \sim 20 \text{wt}\%$ 好ましくは $2 \sim 10 \text{wt}\%$ である。この組織はグラファイトを含まない。本発明にしたがう超硬合金インサートは、CVD、MTCVDまたはPVDの技術で、或いはCVD及びMTCVDの組み合わせでもって薄い耐摩耗性の被膜が好ましく被覆される。炭化物、窒化物及び/または炭窒化物、好ましくはチタンの最内の被膜を堆積させる。その後の層は、炭化物、窒化物及び/または炭窒化物からなり、好ましくはチタン、ジルコニウム及び/またはハフニウム、及び/またはアルミニウム及び/またはジルコニウムの酸化物からなる。

#### 【0010】

本発明にしたがう超硬合金インサートは、硬質構成物とバインダ相とを形成する粉末混合物を混練すること、乾燥すること、加圧成形すること及び焼結すること含む粉末冶金法によって製造される。所望のバインダ相の富化を得るために、窒素雰囲気、部分的に窒素、または真空中の焼結工程において、Vが、VCとして、または(V、M)Cとして、または(V、M)(C、N)として、または(V、M、M)(C、N)として添加され、Mはこの立方晶の炭化物中に溶解可能な金属元素である。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0011】

##### 実施例 1

表 1 に示される原材料 1、2 及び 4 は、 $12 \text{wt}\%$ のCoと、 $8.1 \text{wt}\%$ のVと、残部WCと、の組成を有する粉末を製造するために用いられた。インサートは加圧成形されて焼結された。この焼結工程は、この合金を窒化するために、 $P_{N_2} = 950 \text{mbar}$ 以下、 $T = 1380$  を用いて実施された。 $T = 1380$  から且つ焼結温度  $T = 1410$  まで、焼結工程は真空中で実施された。焼結されたインサートの窒素の含有量は、 $0.35 \text{wt}\%$ の窒素であった。

#### 【0012】

表 1

原材料番号	原材料名	供給者	粒径 F S S S、 $\mu\text{m}$
1	VC	H. C. Starck	$1.2 \sim 1.8$
2	WC	H. C. Starck (DS150)	$1.45 \sim 1.55$
3	TiC	H. C. Starck	$1.2 \sim 1.8$
4	Co	OMG, Extrak 微細な粒状	$1.3 \sim 1.6$
5	$\text{TiC}_{0.5}\text{No}_{0.5}$	H. C. Starck	$1.3 \sim 1.6$

#### 【0013】

切削インサートの表面の組織は、逃げ面とすくい面の下部に実質的に立方晶のバインダ相が無くて $75 \mu\text{m}$ の厚いバインダ相の豊富な表面区域と、切れ刃表面近くの著しく減少した傾斜部の厚みとからなり、図 1 に図示する。WCの粒は約 $0.9 \mu\text{m}$ であった。

#### 【0014】

##### 実施例 2

実施例 1 と同じ粉末を用いて、インサートが加圧成形して焼結された。この焼結工程は、同じような手順を用いて実施したが、 $P_{N_2} = 950 \text{ mbar}$  の圧力が焼結サイクルを通して維持された。

#### 【0015】

表面区域の組織は、表面の切れ刃部分近くに著しく減少した傾斜部の厚みを備え、逃げ面とすくい面の下部に  $50 \mu\text{m}$  の厚い傾斜部バインダ相の豊富な区域からなり、図 2 に図示する。焼結されたインサートの窒素含有量は、 $0.35 \text{ wt}\%$  であった。元素の分布は、EPM A (電子プローブ微小分析法) を用いて決定し、図 3 に示す。注目すべきは、この表面区域は実質的に V が存在しない。WC の粒は約  $0.9 \mu\text{m}$  である。

#### 【0016】

10

#### 実施例 3

表 1 に示される原材料 1、2、3 及び 4 は、 $13 \text{ wt}\%$  の Co と、 $3.47 \text{ wt}\%$  の V と、 $3.27 \text{ wt}\%$  の Ti と、残部 WC と、の組成を有する粉末を製造するために用いられた。

#### 【0017】

焼結工程は実施例 1 のように実施され、表面の組織は、逃げ面とすくい面の下部に  $55 \mu\text{m}$  の厚いバインダ相の表面区域と、切れ刃表面近くに著しく減少した傾斜部の厚みとからなり、図 4 に図示する。焼結されたインサートの窒素含有量は、 $0.45 \text{ wt}\%$  であった。WC の粒は約  $0.9 \mu\text{m}$  であった。

#### 【0018】

20

#### 実施例 4

表 1 に示される原材料 1、2、3、4 及び 5 は、 $13 \text{ wt}\%$  の Co と、 $3.47 \text{ wt}\%$  の V と、 $3.27 \text{ wt}\%$  の Ti と、 $0.013 \text{ wt}\%$  の N と、残部 WC と、の組成を有する粉末を製造するために用いられた。十分に定義され焼結した窒素成分及び薄い傾斜部区域を備えるインサートを製造するために、窒素は、粉末混合物に表 1 の  $\text{TiC}_{0.5}\text{No}_{0.5}$  として添加された。

#### 【0019】

この焼結工程は真空中で  $T = 1410$  1 時間実施され、逃げ面とすくい面の下部に  $12 \mu\text{m}$  の厚いバインダ相と、この表面の切れ刃部分の近くに著しく減少した傾斜部の厚みと、が得られ、図 5 に図示する。WC の粒は約  $0.9 \mu\text{m}$  であった。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0020】

【図 1】図 1 は、実施例 1 にしたがうバインダの豊富な表面区域の組織を  $500\times$  で示す。

【図 2】図 2 は、実施例 2 にしたがうバインダの豊富な表面区域の組織を  $100\times$  で示す。

【図 3】図 3 は、実施例 3 の EPM A (電子プローブ微小分析法) を用いて決定したこの表面区域の元素分布を示す。

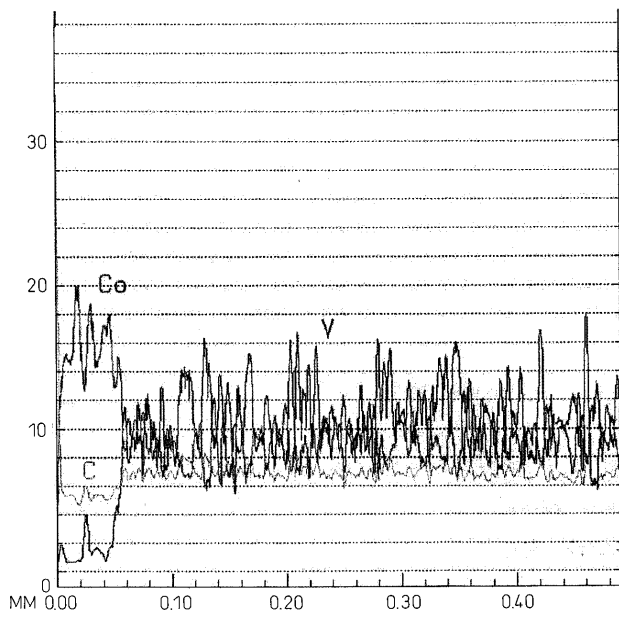
【図 4】図 4 は、実施例 3 にしたがうバインダの豊富な表面区域の組織を  $1000\times$  で示す。

40

【図 5】図 5 は、実施例 4 にしたがうバインダの豊富な表面区域の組織を  $1000\times$  で示す。

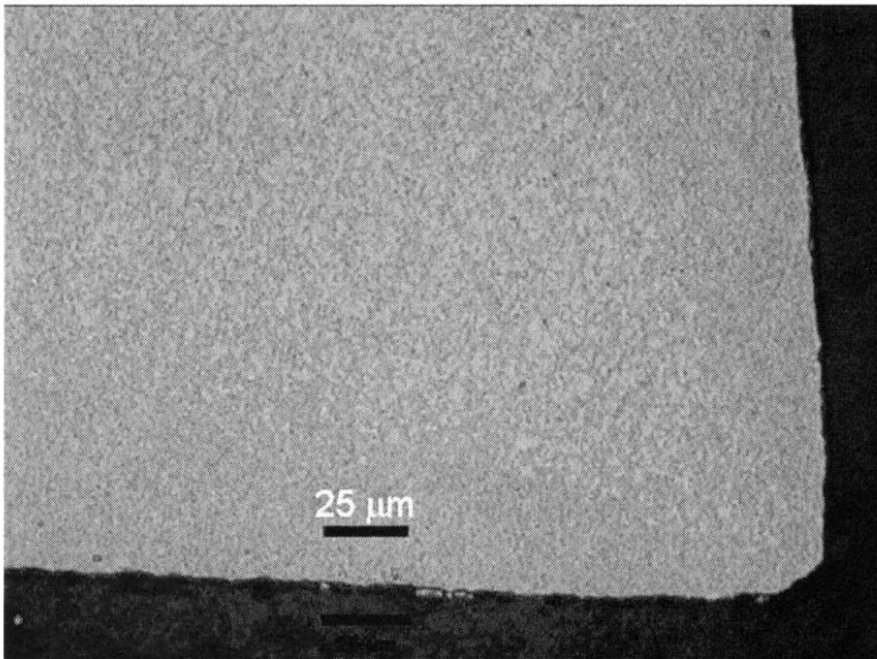
## 【 図 3 】

図3



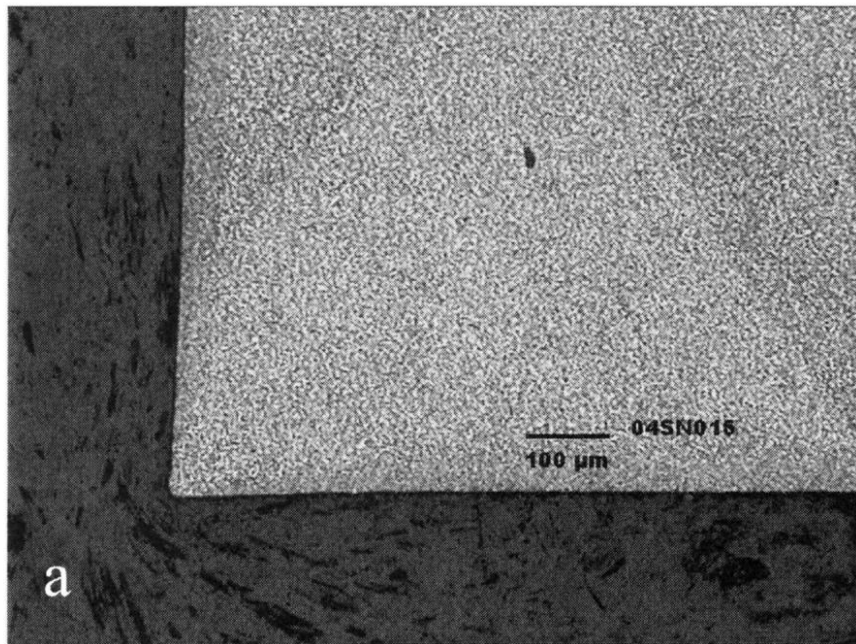
## 【 図 1 】

図1



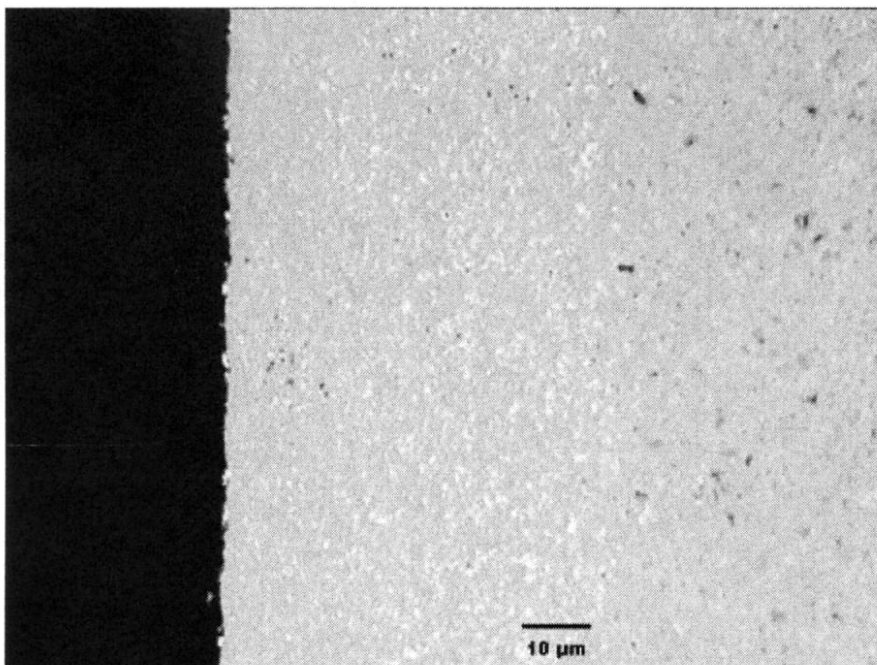
【 図 2 】

図2



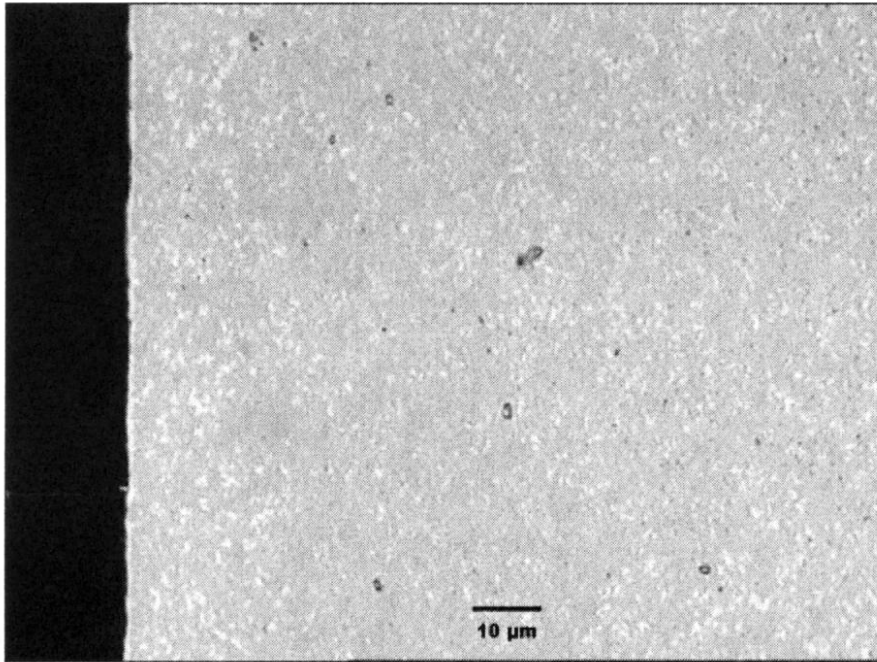
【 図 4 】

図4



【 図 5 】

図5





## フロントページの続き

- (74)代理人 100113918  
弁理士 亀松 宏
- (74)代理人 100111903  
弁理士 永坂 友康
- (72)発明者 ノボム グレッタ ハシェ ンドジメラ  
南アフリカ共和国, ポート エリザベス 6 2 1 1, ングクングク ストリート エヌユー 6  
マザーウェル 8
- (72)発明者 ヨハネス ヘノッホ ニースリング  
南アフリカ共和国, ポート エリザベス 6 0 0 1, サマーstrand, ルビン クレセント 6  
7
- (72)発明者 スザンヌ ノルグレン  
スウェーデン国, エス - 1 4 1 4 1 フディング, ノールスコグスベーゲン 1 7
- (72)発明者 ハンス - オロフ アンドレン  
スウェーデン国, エス - 4 1 3 1 8 ヨーテボリ, マットソンスリデン 2 8
- (72)発明者 アレクサンドラ クソッフスキー  
スウェーデン国, エス - 1 8 1 6 0 リディングー, ソーデルリデン 2 0
- (72)発明者 ボー ヤンソン  
スウェーデン国, エス - 7 1 1 9 8 ラムウスベリ, ペーエル 5 2 9 9, ハーゲン
- F ターム(参考) 3C046 FF03 FF32 FF39 FF40 FF43 FF52 FF55 FF57

【外国語明細書】

2007007850000001.pdf