

(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2006-328540

(P2006-328540A)

(43) 公開日 平成18年12月7日(2006.12.7)

(51) Int.C1.

C22C 29/08

(2006.01)

F 1

C 22 C 29/08

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L 外国語出願 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2006-147078 (P2006-147078)  
 (22) 出願日 平成18年5月26日 (2006.5.26)  
 (31) 優先権主張番号 0501201-8  
 (32) 優先日 平成17年5月27日 (2005.5.27)  
 (33) 優先権主張国 スウェーデン(SE)  
 (31) 優先権主張番号 0502290-0  
 (32) 優先日 平成17年10月17日 (2005.10.17)  
 (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 アクティエボラーグ  
 スウェーデン国, エスイー-811 81  
 サンドビッケン  
 (74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100077517  
 弁理士 石田 敏  
 (74) 代理人 100087413  
 弁理士 古賀 哲次  
 (74) 代理人 100111903  
 弁理士 永坂 友康  
 (74) 代理人 100113918  
 弁理士 亀松 宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】超硬合金および引抜きダイス

## (57) 【要約】

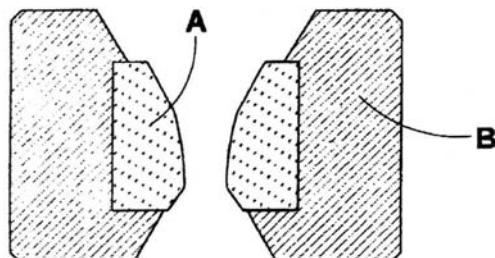
【課題】耐摩耗性および強度を更に高めつつ良好な韌性を維持した、冷間成形および引抜き用、特にタイヤコード引抜き用の工具を提供する。

【解決手段】WCと、Coバインダ相と、1wt%以下の粒成長抑制剤としてのVおよび/またはCrとを含むスチールタイヤコード引抜きダイス用超微細超硬合金であって、

Co含有量が5~10wt%であり、ビッカース硬さがHV30 > 2150 - 52 × wt% Coであることを特徴とする超硬合金。

【選択図】図1

図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

WCと、Coバインダ相と、1wt%以下の粒成長抑制剤としてのVおよび/またはCrとを含むスチールタイヤコード引抜きダイス用超微細超硬合金であって、

Co含有量が5~10wt%であり、ビックース硬さがHV30>2150-52×wt%Coであることを特徴とする超硬合金。

**【請求項 2】**

請求項1において、ビックース硬さがHV30>2200-52×wt%Coであることを特徴とする超硬合金。

**【請求項 3】**

請求項1において、ビックース硬さがHV30>2250-52×wt%Coであることを特徴とする超硬合金。

**【請求項 4】**

請求項1から3までのいずれか1項において、HV30>1900であることを特徴とする超硬合金。

**【請求項 5】**

請求項1から4までのいずれか1項記載の超硬合金の、スチールタイヤコード引き抜きへの使用。

**【請求項 6】**

WCと、Coバインダ相と、1wt%以下の粒成長抑制剤としてのVおよび/またはCrとを含む超微細超硬合金を含む引抜きダイスであって、

Co含有量が5~10wt%であり、ビックース硬さがHV30>2150-52×wt%Coであることを特徴とする引抜きダイス。

**【請求項 7】**

請求項6において、ビックース硬さがHV30>2200-52×wt%Coであることを特徴とする引抜きダイス。

**【請求項 8】**

請求項6において、ビックース硬さがHV30>2250-52×wt%Coであることを特徴とする引抜きダイス。

**【請求項 9】**

請求項6において、HV30>1900であることを特徴とする引抜きダイス。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、冷間成形および引抜き、特にスチールタイヤコードの冷間引抜き用の工具に関する。

**【背景技術】****【0002】**

スチールタイヤコードの製造に用いる引抜きダイスの性能は、ダイスに用いる超硬合金の硬さ増加により向上する。

**【0003】**

通常、太径の線材には、10wt%Coまたは6wt%Coでビックース硬さがそれぞれHV1600またはHV1750のグレードのダイスを用いて乾式引抜きを行う。1.5~2mmを最終径0.15~0.3mmに湿式引抜くには、硬さがHV1900~2000でCo含有量が5wt%以下、多くの場合Co含有量が約3wt%のグレードの引抜きダイスを用いて行う。

**【0004】**

1980年代に、サンドピックはわずか3wt%Coの超微粒のグレードをタイヤコードの引抜きに導入した。しかし後に、低強度で脆く早期破損を生ずるため用いられなくなった。

10

20

30

40

50

## 【0005】

欧洲プロジェクト「ワイヤマン」では、タイヤコードの引抜き条件を研究した (A.M. Massai et al. 「Scientific and technological progress in the field of tire cord drawing」にて報告)。粒径 0.3 ~ 1 μm、バインダ 0.3 ~ 5 wt% Co の新しいグレードの超硬合金を試験した。バインダ含有量を少なくし、WC 粒径を小さくすると硬さ増加が得られた。公表されている結果によれば、高硬さが得られた以外は、期待した良好な性能を十分に満たすものではなかった。結論として「摩耗試験の結果から、硬さだけでダイス摩耗のメカニズムが決まるわけではないということが分かった」と述べている。

## 【0006】

アメリカ合衆国特許 6,464,748 によると、超硬合金の硬さ以外に、腐食が耐摩耗性の大きな要因である。通常、Co バインダ含有量が増加すると腐食し易くなるので、上記特許にはバインダ含有量を少なくしてコバルトにニッケルおよびクロムを添加することで耐食性を高めることが開示されている。これは前記のワイヤマンプロジェクトと同様の対処である。

## 【0007】

アメリカ合衆国特許 5,948,523 には、改良した耐摩耗表面層を備えた冷間成形工具が開示されている。これは、適当な組成の硬質金属の焼結後熱処理を、窒化ホウ素含有雰囲気中で行うことにより達成された。化学組成と処理条件を適切に選択して予め焼結により高炭素含有量にした硬質金属に上記の熱処理を施した場合が最も効果的である。

## 【0008】

長年に亘って、超硬合金の細粒化を進める開発が続けられてきた。

## 【0009】

超硬合金の粒径が超微粒範囲に入ってきたことで、摩耗プロセスについて多くの改良がなされた。

## 【0010】

焼結後粒径を半減することにより、粒体積が直径の立方に関係するため、他の摩耗プロセスが無ければ、脱落摩耗 (attrition wear) (粒欠落体積) は一桁低減する。

## 【0011】

接合破壊はもう一つの危険な脱落摩耗であり、工具とワークとが界面で強く溶接された後に剥離することにより、直下にある炭化物が引張で劈開する。超微粒の硬質金属は、粒径の大きいものよりも破断強度が高いので、この種の破壊の開始を効果的に抑制する。

## 【0012】

バインダ相のエロージョン / 腐食は線材引抜きにおける摩耗メカニズムの一部であると言われている。超微粒超硬合金の場合、バインダの含有量が増加しても、WC 粒径が小さいためにバインダ膜は薄くなっている、これは一般にバインダ不在伝播路と呼ばれる。その結果、摩耗粒子による選択エロージョンに対する軟質バインダ相の抵抗性は低下する。WC 粒間の界面にあるバインダの性質は単独のときとは異なるので、バインダが薄くなつて耐酸化性や耐食性が向上すると考えることは合理的である。

## 【0013】

そこで、硬質金属をサブミクロン領域、更にはナノメータ領域にまで微粒化する主たる狙いは、硬さを高め、耐脱落摩耗性および強度を最大化しつつ、他の諸性質は有用なレベルに維持することである。

## 【0014】

コバルト含有量が 5 wt% 以上の超微粒超硬合金を用いると、超微粒超硬合金の優れた強度、硬さ、韌性により、スチールタイヤコードの製造性能が高まることを見出した。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0015】

本発明の目的は、耐摩耗性および強度を更に高めつつ良好な韌性を維持した、冷間成形および引抜き用、特にタイヤコード引抜き用の工具を提供することである。

10

20

30

40

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0016】

本発明者は、Co含有量5～10wt%で超微粒WCを含む超硬合金で工具を作製することにより、従来技術の工具よりも優れた性能を有する、冷間成形および引抜き用、特にタイヤコード引抜き用の工具が得られることを見出した。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0017】

性能向上を実現する粒径とバインダ含有量の代表的な組み合わせは、Co含有量が6wt%、超微粒WCを含み、従来最も汎用されていた3wt%Coバインダで硬さHV1925のものよりも硬さがHV100～150高い。

10

## 【0018】

タイヤコード引抜き試験で良好な結果を得た超微粒超硬合金のもう一例は、9wt%Coの超微粒超硬合金で硬さ(HV30)を1900にしたものである。これにより従来の3wt%Coグレードと同等の硬さレベルが超微粒で達成された。

## 【0019】

粒径を小さくし、バインダ含有量を増加し、炭化タンゲステンを超微粒にしたことにより硬さ(HV30)を維持または高めることにより、耐摩耗性が向上する。

## 【0020】

本発明は、コバルトバインダ含有量を増加し、WC粒径を著しく小さくした超硬合金の冷間成形工具の使用に関し、冷間成形および引抜き用、特にタイヤコード引抜き用の耐摩耗性を高めた材料を提供する。

20

## 【0021】

良く知られているように、超硬合金の硬さは、バインダ含有量と炭化タンゲステン粒径に依存している。一般に粒径またはバインダ含有量が減少すると硬さは増加する。超硬合金の「粒径」の定義および測定における周知の困難を回避し、「超微粒」を特徴付けるために、本発明の超硬合金の特徴付けには、硬さとバインダ量との関係を用いる。

## 【0022】

本発明は、Co含有量が5～10wt%で、硬さ(HV30)とCo含有量(wt%Co)とが下記の関係にある冷間成形工具を提供する。

30

## 【0023】

すなわち、 $HV30 > 2150 - 52 \times wt\% Co$ 、

望ましくは $HV30 > 2200 - 52 \times wt\% Co$ 、

より望ましくは $HV30 > 2250 - 52 \times wt\% Co$ 、

最も望ましくは $HV30 > 1900$ である。

## 【0024】

超硬合金の製造は従来の粉末冶金技術で行い、例えば混練、加圧成形、焼結により行う。

## 【0025】

本発明の超硬合金は特にスチールタイヤコードの引抜き用に適しているが、缶類の深絞りのような他の冷間成形および引抜きに用いることもできる。

40

## 【実施例】

## 【0026】

## 〔実施例1〕

鋼線(スチールワイヤ)引抜きダイス、内径1.3～0.2mmのもので、

A. 従来品： WC-3wt%Co、サブミクロン粒径、VC粒成長抑制剤、および

B. 本発明： 超微粒超硬合金、WC-9wt%Co、VとCrの炭化物が粒成長抑制剤

を作製した。

## 【0027】

ビックアース硬さHV30のグレードはそれぞれ1925および1950である。各ダイ

50

スを用いて、タイヤコード用の銅めっき高張力鋼線の引抜きを行い、下記の結果を得た。性能ファクタは製品（ワイヤ）の総引抜き長さを、従来品Aを基準として示した。結果を表1に示す。

【0028】

【表1】

表1

サンプル	性能ファクタ
A. 従来品	基準
B. 発明品	+15%

10

【0029】

〔実施例2〕

鋼線（スチールワイヤ）引抜きダイス、内径1.3~0.175mmのもので、

A. 従来品：実施例1と同じ、および

B. 本発明：超微粒超硬合金、WC-6wt%Co、VとCrが粒成長抑制剤を作製した。

20

【0030】

ピッカース硬さHV30のグレードはそれぞれ1925および2050である。各ダイスを用いて、タイヤコード用の銅めっき高張力鋼線の引抜きを行った。結果を表2に示す。

【0031】

【表2】

表2

サンプル	性能ファクタ
A. 従来品	基準
B. 発明品	+30%

30

【0032】

〔実施例3〕

鋼線（スチールワイヤ）引抜きダイス、内径1.3~0.3mmのもので、実施例2と同じ組成のものを、タイヤコード用の銅めっき高張力鋼線の引抜きを行った。結果を表3に示す。

40

【0033】

【表3】

表3

サンプル	性能ファクタ
A. 従来品	基準
B. 発明品	+120%

50

## 【0034】

以上の結果から分かるように、向上の程度が15%～120%と大きな差があるが、線材引抜き条件のうち、例えば鋼品質、潤滑、保守など、超硬合金メーカーの関与できない要因によって大きな変動が付加されたものである。したがって、各実施例の結果は、各実施例の試験条件の範囲を超えて比較はできない。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0035】

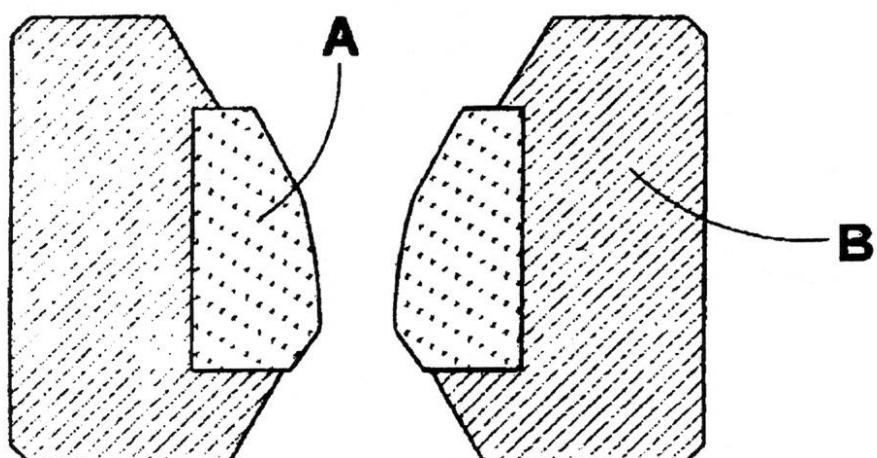
【図1】引抜きダイスの断面図であり、Aは超硬合金ニブ、Bは鋼ケーシングである。

【図2】本発明の超硬合金を村上試薬でエッティングした倍率10000倍のミクロ組織である。

10

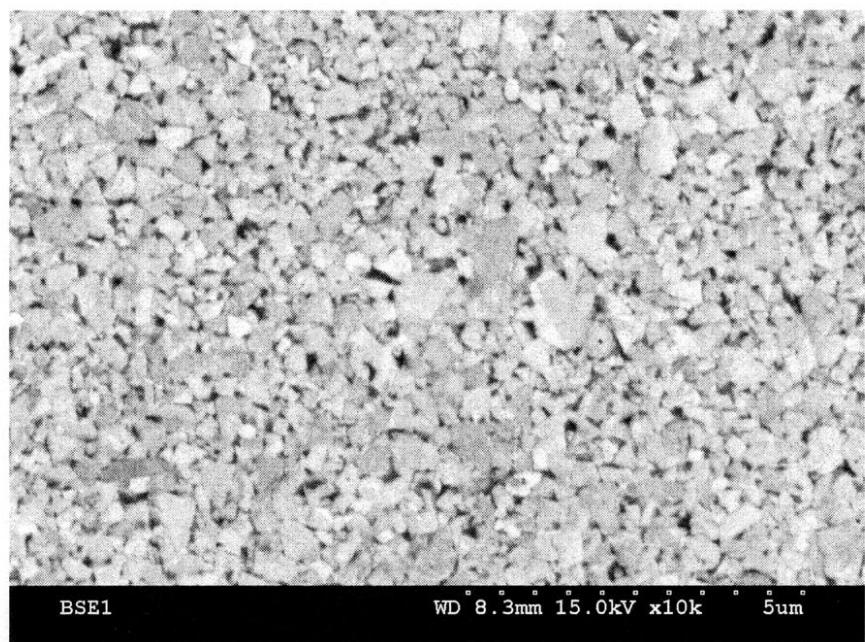
## 【図1】

図1



【図2】

図2



## フロントページの続き

- (72)発明者 ホーカン エングストローム  
スウェーデン国, エスエー- 168 56 ブロンマ, ペリングスキオルドスベーゲン 27
- (72)発明者 ルイス ミナーロ イ ブルゲラ  
スペイン国, バルセロナ, エー- 08904 ロスピタレ デ ルロブレガット, 4テー 1アー  
, トラベッセラ デ コルブランク, 2
- (72)発明者 ジェラルド バスコ イ サラス  
スペイン国, バルセロナ, 08140 カルデス デ モンブイ, カン ロセル, 12

【外國語明細書】

2006328540000001.pdf