

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-528811

(P2008-528811A)

(43) 公表日 平成20年7月31日 (2008.7.31)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)		
<b>B 2 2 F</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 2 2 F</b>	<b>1/00</b>	<b>V</b>	<b>4 K O 1 8</b>
<b>C 2 2 C</b>	<b>33/02</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 2 2 F</b>	<b>1/00</b>	<b>J</b>	
<b>C 2 2 C</b>	<b>38/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>C 2 2 C</b>	<b>33/02</b>	<b>1 O 3 E</b>	
			<b>C 2 2 C</b>	<b>38/00</b>	<b>3 O 4</b>	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

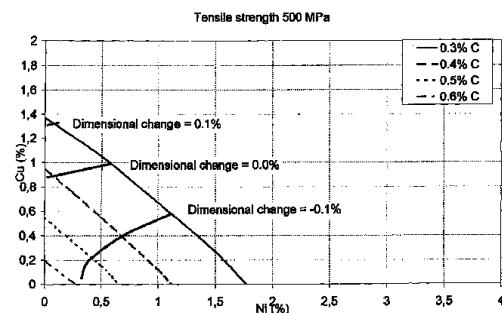
(21) 出願番号	特願2007-554043 (P2007-554043)	(71) 出願人	595054486
(86) (22) 出願日	平成18年1月20日 (2006.1.20)		ホガナス アクチボラゲット
(85) 翻訳文提出日	平成19年8月3日 (2007.8.3)		スウェーデン国 ホガナス (番地なし)
(86) 国際出願番号	PCT/SE2006/000080	(74) 代理人	100066692
(87) 国際公開番号	W02006/083206		弁理士 浅村 皓
(87) 国際公開日	平成18年8月10日 (2006.8.10)	(74) 代理人	100072040
(31) 優先権主張番号	0500261-3		弁理士 浅村 肇
(32) 優先日	平成17年2月4日 (2005.2.4)	(74) 代理人	100087217
(33) 優先権主張国	スウェーデン (SE)		弁理士 吉田 裕
		(74) 代理人	100072822
			弁理士 森 徹
		(72) 発明者	ラルソン、マッツ
			スウェーデン国、エンゲルホルム、ストー
			ルガータン 85エフ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鉄基複合粉末

## (57) 【要約】

本発明は、Moで予合金化されかつ鉄心粒子に拡散合金化された6～15重量%、好適には8～12重量%のCuを含む鉄心粒子から事実上成る鉄基粉末Aと、Moで予合金化されかつ鉄心粒子に拡散合金化された4.5～8重量%、好適には5～7重量%のNiを含む鉄心粒子から事実上成る鉄基粉末Bと、Moで予合金化された鉄心粒子から事実上成る鉄基粉末Cとを含む粉末冶金用鉄基複合粉末に関する。また、本発明は粉末AとB自体にも関する。更に本発明は、0.3～2重量%のMo、0.2～2重量%、好適には0.4～0.8重量%のCu、および0.1～4重量%のNiを含む鉄基焼結部材を製造する方法、および、焼結中に予定寸法変化と予定強度とを有する焼結部材を得る方法に関する。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

モリブデンで予合金化され、鉄基粉末に対する 6 ~ 15 重量%の銅が拡散合金化された鉄心粒子から事実上成る鉄基粉末 A と、

モリブデンで予合金化され、鉄基粉末に対する 4.5 ~ 8 重量%のニッケルが拡散合金化された鉄心粒子から事実上成る鉄基粉末 B と、

モリブデンで予合金化された鉄の粒子から事実上成る鉄基粉末 C とを含む粉末冶金用鉄基複合粉末。

## 【請求項 2】

粉末 A 中の銅量が 8 ~ 12 重量%である請求項 1 に記載された粉末冶金用鉄基複合粉末 10

## 【請求項 3】

粉末 B 中のニッケル量が 5 ~ 7 重量%である請求項 1 または請求項 2 に記載された粉末冶金用鉄基複合粉末。

## 【請求項 4】

粉末 A, B または C の各々におけるモリブデン量が 0.3 ~ 2 重量%、好適には、0.5 ~ 1.5 重量%である請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載された粉末冶金用鉄基複合粉末。

## 【請求項 5】

粉末 A, B または C の各々におけるモリブデン量が事実上同一である請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載された粉末冶金用鉄基複合粉末。 20

## 【請求項 6】

前記粉末冶金用鉄基複合粉末中の銅量が、0.2 ~ 2 重量%、好適には、0.4 ~ 0.8 重量%である請求項 1 から請求項 5 までのいずれか 1 項に記載された粉末冶金用鉄基複合粉末。

## 【請求項 7】

前記粉末冶金用鉄基複合粉末中のニッケル量が、0.1 ~ 4 重量%である請求項 1 から請求項 6 までのいずれか 1 項に記載された粉末冶金用鉄基複合粉末。

## 【請求項 8】

最大 1 重量%の黒鉛、好適には、0.3 ~ 0.7 重量%の黒鉛を、更に含む請求項 1 から請求項 7 までのいずれか 1 項に記載された粉末冶金用鉄基複合粉末。 30

## 【請求項 9】

潤滑剤、バインダー、その他の合金化元素、硬質相材料、切削性向上剤から成る群から選択された他の添加物を含む請求項 1 から請求項 8 までのいずれか 1 項に記載された鉄基複合粉末。

## 【請求項 10】

粉末 C が Cu および Ni を事実上含まない請求項 1 から請求項 9 までのいずれか 1 項に記載された粉末冶金用鉄基複合粉末。

## 【請求項 11】

0.3 ~ 2 重量%、好適には 0.5 ~ 1.5 重量%、更に好適には 0.7 ~ 1.0 重量%のモリブデンで予合金化されるとともに、鉄基粉末に対する 6 ~ 15 重量%、好適には 8 ~ 12 重量%の銅が拡散合金化された鉄心粒子から事実上成る拡散合金化された鉄基粉末。 40

## 【請求項 12】

0.3 ~ 2 重量%、好適には 0.5 ~ 1.5 重量%、更に好適には 0.7 ~ 1.0 重量%のモリブデンで予合金化されるとともに、鉄基粉末に対する 4.5 ~ 8 重量%、好適には 5 ~ 7 重量%のニッケルで拡散合金化された鉄心粒子から事実上成る拡散合金化された鉄基粉末。

## 【請求項 13】

請求項 1 から請求項 10 までのいずれか 1 項に記載された粉末 A, B, C を黒鉛と混合 50

する段階と、

圧縮体を成形するために前記混合物を圧密化する段階と、

前記圧縮体を焼結する段階とによって、

0.3～2重量%、好適には0.5～1.5重量%のモリブデン、0.2～2重量%、好適には0.4～0.8重量%の銅、および0.1～4重量%のニッケルを含む鉄基焼結部材を製造する方法。

#### 【請求項14】

予定強度と、焼結の間における予定寸法変化とを有する焼結部材を製造する方法において、

予定の強度と寸法変化を得るために必要とされる、焼結部材中の銅、ニッケル、モリブデンおよび炭素の必要量を決定する段階と、

請求項1から請求項10までのいずれか1項に記載された粉末A、BおよびCのそれぞれの量を決定する段階と、

決定された量の粉末A、BおよびCを、黒鉛およびその他の任意添加物と混合する段階と、

粉末圧縮体を形成するために前記で得た混合物を圧縮する段階と、

前記粉末圧縮体を焼結する段階とを含む焼結部材の製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【背景技術】

#### 【0001】

本発明は、粉末冶金用複合粉末、および、該粉末冶金用複合粉末から、粉末冶金による焼結部材を製造する方法に関するものである。具体的に云えば、本発明は、粉末冶金用複合粉末を用いて、銅、ニッケルおよびモリブデンを含む焼結部材の製造に関するものである。

#### 【0002】

粉末冶金分野では、高強度焼結部材の製造に、銅、ニッケルおよびモリブデンが長期間に亘って合金元素として使用されてきた。

#### 【0003】

鉄基焼結部材は、合金元素を純鉄粉末と混合することによって作ることができる。しかし、これは、焼結部材の寸法と機械的性質に変動をもたらすことのある偏在とダスト発生について問題を生じ得る。偏在を回避するために、合金元素は、鉄粉と予合金化または拡散合金化することができる。或る方法では、モリブデンが鉄粉と予合金化され、次いで、この予合金化された鉄粉は、モリブデン、ニッケルおよび銅を含む鉄基粉末組成物から焼結部材を製造するために、銅およびニッケルと拡散合金化される。

#### 【0004】

しかしながら、モリブデンが予合金化され、かつ、銅とニッケルが拡散合金化された粉末から鉄基焼結部材を製造する際、鉄基焼結部材の合金元素量が、拡散合金化された使用粉末中の合金元素量と事実上等しいであろうことは明らかである。異なる特性を生じる、焼結部材中の合金元素の異なる量に到達するためには、異なる量の合金元素を含む鉄基粉末を使用しなければならない。

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0005】

本発明は、モリブデン、銅およびニッケルから選択される合金元素を含む鉄基焼結部材の所望の各化学組成のために特別な粉末を製造する必要性を排除する方法を提供する。また、本発明は、寸法変化と引っ張り強度を予定値に制御するための方法を提供するものである。特定の実施例では、寸法変化は炭素量および密度とは無関係である。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0006】

簡単に云えば、本発明は、三種類の異なる鉄基粉末から成る粉末冶金用複合粉末に関する

10

20

30

40

50

るものである。これらの鉄基粉末のうちの第一種は、モリブデンで予合金化された鉄心粒子からなり、これは追加的に、銅と拡散合金化される。そして、第二の鉄基粉末は、ニッケルと拡散合金化されるモリブデンで予合金化された鉄心粒子から成る。第三の鉄基粉末は事実上、モリブデンで予合金化された鉄の粒子から成る。

【 0 0 0 7 】

本発明はまた、二種類の拡散合金化された鉄基粉末に関する。

【 0 0 0 8 】

本発明による方法は、これら三種類の鉄基粉末を予定量で組合せ、この複合粉末を黒鉛と混合し、得られた混合物を圧密化し、得られた圧粉体を焼結する工程から成る。

【 0 0 0 9 】

本発明の別の特徴は、予定強度と、焼結中の予定寸法変化とを有する焼結部材の製造方法である。

【 0 0 1 0 】

本発明による粉末冶金用複合粉末は、以下のものを含む、

モリブデンで予合金化され、6 ~ 15 重量% (好適には、8 ~ 12 重量%) の銅が拡散合金化された鉄心粒子から事実上成る鉄基粉末 A、

モリブデンで予合金化され、4 . 5 ~ 8 重量% (好適には、5 ~ 7 重量%) のニッケルが拡散合金化された鉄心粒子から事実上成る鉄基粉末 B、および

モリブデンで予合金化された鉄心粒子から事実上成る鉄基粉末 C。

【 0 0 1 1 】

鉄基粉末 A、B、C における鉄心粒子中の予合金化されたモリブデンの量は、それぞれ、0 . 3 ~ 2 重量% (好適には、0 . 5 ~ 1 . 5 重量%) で変化してよい。一実施形態では、全ての三種類の粉末中の鉄心粒子は、同一量のモリブデンと予合金化される。2 % を超える Mo 量では、コスト増を正当化する強度向上がない。0 . 3 % 未満の Mo 量は、顕著な強度向上効果がない。

【 0 0 1 2 】

鉄心粒子に拡散合金化される銅およびニッケル量は、上限が、銅：15 %、ニッケル：12 % である。鉄心粒子に拡散合金化される銅およびニッケルの下限は、本発明の利点を得るために、焼結部材に要求される量よりも事実上高くすべきである。従って、実際上の理由から、モリブデンで予合金化された鉄心粒子から事実上成り、かつ、鉄心粒子に拡散合金化された少なくとも6 % の銅を含む鉄基粉末と、モリブデンで予合金化された鉄心粒子を含み、かつ、鉄心粒子に拡散合金化された少なくとも4 . 5 % のニッケルを含む鉄基粉末は、特に興味深い。

【 0 0 1 3 】

粉末 A、B および C は、それぞれ、モリブデンで予合金化された鉄粒子から事実上成るが、不可避的不純物以外のその他の元素を鉄粒子に予合金化してもよい。かかる元素は、ニッケル、銅、クロムおよびマンガンであってよい。

【 0 0 1 4 】

本発明による鉄基複合粉末から焼結部材を製造するために、粉末 A、B、C の各量が決定され、かつ、予定強度のために要求される量の黒鉛と混合される。得られた混合物は、圧密化と焼結の前に、他の添加物と混合することができる。鉄基複合粉末に混合される黒鉛の量は、最大1 % (好適には、0 . 3 ~ 0 . 7 %) である。

【 0 0 1 5 】

他の添加物は、潤滑剤、バインダー、その他の合金元素、硬質相材料、切削性向上剤から成る群から選択される。

【 0 0 1 6 】

鉄基複合粉末の一実施形態によれば、粉末 C は、事実上、Cu および Ni を含まない。

【 0 0 1 7 】

粉末 A、B および C 間の関係は、好適には、銅量が、焼結部材の0 . 2 ~ 2 重量%、ニッケル量が0 . 1 ~ 4 重量%であり、かつ、モリブデン量が0 . 3 ~ 2 重量% (好適には

10

20

30

40

50

、0.5～1.5重量%)になるように選択される。

【0018】

一実施形態では、銅量は0.2～2%（好適には、0.4～0.8%）であり、ニッケル量は0.1～4%である。この特定の実施形態では、焼結中の寸法変化は、炭素量および焼結密度と無関係であることが判った。

【0019】

予定された寸法変化と強度を有する焼結部材を製造するために、焼結部材の、銅、ニッケルおよび炭素の量は、それぞれ、図表（例えば、図1～図4）によって決定される。その際、粉末A、BおよびCの要求量は、それぞれ、当業者によって決定され得る。

【0020】

粉末は、最終の所望炭素量を得るために、黒鉛と混合される。鉄基複合粉末は、400～1000MPaの圧密化圧力で圧密化され、得られた圧粉体が、保護雰囲気中で、10～60分、1100～1300の焼結処理が施される。焼結体には、熱処理、表面緻密化、機械加工等の、追加の後処理を施すことができる。

【0021】

図1～図4の例示グラフは、圧密化圧力：600MPa、窒素90%および水素10%の雰囲気中での30分、1120の焼結に有効である。

【0022】

本発明によれば、各種量のモリブデン、銅およびニッケルを含む焼結部材が製造可能である。このことは、三種類の異なる鉄基複合粉末を用いて達成される。これらの粉末は、実際の焼結部材のために要求される化学組成を有する粉末を得るために、異なる割合で混合される。

【0023】

要約すれば、本発明の特別な利点は、焼結の間の寸法変化および焼結部材の強度を制御できるということである。寸法変化を制御できるという利点は、既存加圧工具の使用を容易にするだろう。焼結部品を製造する時、炭素量と密度の或る一定の分散は不可避であろう。密度および炭素量とは無関係の寸法変化を有する鉄基複合粉末を用いることによって、焼結後の寸法分散は減り、その後の機械加工および機械加工コストを低減化できる。

【実施例】

【0024】

以下、本発明の非限定的実施例について説明する。

【0025】

例1

この例は、約600MPaの所望の強度と、三つのレベルの寸法変化（-0.1%、0.0%および+0.1%）を有する合金化組成物を選択する仕方を示す。これは、表1による鉄基複合粉末において、二つの炭素レベル、0.5% Cと、0.3% Cについて夫々成された。この場合、低炭素量は表2に見られ得るように、より良い延性を生じる。

【0026】

本発明による粉末組合せ体は、0.85%のモリブデンで予合金化された鉄基粉末の表面に拡散合金化された10%の銅を含む粉末A、0.85%のモリブデンで予合金化された鉄基粉末の表面に拡散合金化された5%のニッケルを含む粉末B、および、0.85%のモリブデンで予合金化された鉄基粉末Cとから調製された。

【0027】

鉄基複合粉末は、それぞれ、0.3%と0.5%の焼結材炭素量を生じさせるために、潤滑剤としての0.8%のアミドワックス（amide wax）および黒鉛と混合された。得られた混合物は、圧密化され、ISO2740による引っ張り試験試料を得た。

【0028】

圧密化圧力は600MPa、焼結条件は、1120、30分、90% N<sub>2</sub> / 10% N<sub>2</sub>であった。表2に、本発明による鉄基複合粉末からの他の機械的性質が示されている。本発明による鉄基複合粉末が図3に従った予定の寸法変化を有することが明らかに認めら

10

20

30

40

50

れる。

【 0 0 2 9 】

【 表 1 】

表1

		Cu (%)	Ni (%)	Mo (%)	C (%)	焼結密度 (g/cm <sup>3</sup> )	寸法変化 (%)
複合粉末	(1)	0.6	1.3	0.83	0.5	7.08	-0.104
複合粉末	(2)	1.15	0.8	0.83	0.5	7.06	0.004
複合粉末	(3)	1.55	0.4	0.83	0.5	7.04	0.096
複合粉末	(4)	0.9	2.3	0.83	0.3	7.11	-0.096
複合粉末	(5)	1.3	2	0.83	0.3	7.09	0.007
複合粉末	(6)	1.6	1.7	0.83	0.3	7.07	0.095

10

【 0 0 3 0 】

【 表 2 】

表2

		硬度 HV10	引張り 強度 (MPa)	降伏 強度 (MPa)	ヤング 係数 (GPa)	伸び (%)
複合粉末	(1)	219	599	413	139	2.0
複合粉末	(2)	223	601	429	139	1.8
複合粉末	(3)	219	602	447	139	1.6
複合粉末	(4)	207	601	397	138	2.4
複合粉末	(5)	209	604	408	137	2.2
複合粉末	(6)	206	602	417	137	2.1

20

【 0 0 3 1 】

#### 例 2

30

この例は、0.6% Cuと2% Niを含む本発明による鉄基複合粉末と、表3に示されるような炭素量と焼結密度とは無関係な寸法変化を有する特定の実施例を例証する。これらの組鉄基複合粉末で得られた結果は、Distaloy AB (Hoganas AB, Swedenから入手し得る)で得られた結果、および本発明による鉄基複合粉末と同じ化学的組成を有する粉末で得られた結果と比べられるが、その場合、モリブデンで予合金化された鉄基粉末は、表面に拡散合金化されたニッケルと銅の両者を含む。これは、表3に「固定組成」として表示されている。

【 0 0 3 2 】

本発明による鉄基複合粉末は、0.85%のモリブデンで予合金化された鉄基粉末の表面に拡散合金化された10%の銅を含む粉末Aと、0.85%のモリブデンで予合金化された鉄基粉末の表面に拡散合金化された5%のニッケルを含む粉末Bと、0.85%のモリブデンで予合金化された鉄基粉末から成る粉末Cとで調製された。

40

【 0 0 3 3 】

表3は、0.6%の銅と、2%のニッケルと、0.83%のモリブデンの全含量を含む、粉末A、粉末Bおよび粉末Cの混合物が、既知粉末であるDistaloy AB、および、予合金化された0.83%のモリブデンと、鉄基粉末の表面に拡散合金化された0.6%の銅および2%のニッケルを含む鉄基粉末と比較された特定例を示す。表3に開示されている如く、本発明による鉄基複合粉末で作られた焼結試料の寸法変化は、既知粉末であるDistaloy AB、または、銅およびニッケルの両者と拡散合金化された鉄基粉末と比べると、炭素量および密度とは、事実上無関係である。

50

## 【 0 0 3 4 】

鉄基複合粉末は、表 3 による焼結炭素量を得るために、循環剤としての 0 . 8 % アミドワックスおよび黒鉛と混合された。得られた混合物は、表 3 による異なる圧密化圧力で、I S O 2 7 4 0 に従って引っ張り試験試料として圧密化された。引っ張り試験試料は、9 0 % 窒素と 1 0 % 水素の雰囲気中で 3 0 分、1 1 2 0 の焼結が施された。表 4 には、別の機械的性質が示されている。

## 【 0 0 3 5 】

## 【 表 3 】

表3

	Cu (%)	Ni (%)	Mo (%)	C (%)	圧縮 圧力 (MPa)	焼結 密度 (g/cm <sup>3</sup> )	寸法 変化 (%)
複合粉末 (7) *	0.6	2	0.83	0.38	600	7.11	-0.117
複合粉末 (8) *	0.6	2	0.83	0.54	600	7.09	-0.118
複合粉末 (9) *	0.6	2	0.83	0.74	600	7.06	-0.117
複合粉末 (10) *	0.6	2	0.83	0.55	400	6.77	-0.114
複合粉末 (11) *	0.6	2	0.83	0.53	800	7.22	-0.129
固定組成 (1)	0.6	2	0.83	0.21	600	7.16	-0.155
固定組成 (2)	0.6	2	0.83	0.50	600	7.12	-0.147
固定組成 (3)	0.6	2	0.83	0.78	600	7.08	-0.118
固定組成 (4)	0.6	2	0.83	0.21	400	6.79	-0.134
固定組成 (5)	0.6	2	0.83	0.49	800	7.26	-0.163
Distaloy AB (2)	1.5	1.75	0.5	0.35	600	7.06	-0.012
Distaloy AB (3)	1.5	1.75	0.5	0.54	600	7.05	-0.034
Distaloy AB (4)	1.5	1.75	0.5	0.73	600	7.04	-0.056
Distaloy AB (5)	1.5	1.75	0.5	0.54	400	6.73	-0.048
Distaloy AB (6)	1.5	1.75	0.5	0.53	800	7.19	-0.027

(\*) 本発明による複合粉末

## 【 0 0 3 6 】

【表 4】

表4

		硬度 HV10	引っ張り 強度 (MPa)	降伏 強さ (MPa)	ヤング 率 (GPa)	伸び (%)
複合粉末	(7)*	183	570	391	137	2.6
複合粉末	(8)*	206	632	433	135	1.8
複合粉末	(9)*	244	669	485	138	1.1
複合粉末	(10)*	171	507	363	114	1.3
複合粉末	(11)*	234	672	450	143	2.1
固定組成	(1)	-	-	-	-	-
固定組成	(2)	213	649	437	133	2.2
固定組成	(3)	-	-	-	-	-
固定組成	(4)	-	-	-	-	-
固定組成	(5)	-	-	-	-	-
Distaloy AB	(2)	160	562	333	133	3.8
Distaloy AB	(3)	189	618	392	136	2.2
Distaloy AB	(4)	218	626	437	139	1.1
Distaloy AB	(5)	160	523	344	115	1.0
Distaloy AB	(6)	200	658	411	145	2.8

(\*) 本発明のよる複合粉末

10

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【0037】

【図1】予め定められた強度と寸法変化に関して、粉末冶金用複合粉末中の銅およびニッケル量を決定するためのグラフ。

【図2】予め定められた強度と寸法変化に関して、粉末冶金用複合粉末中の銅およびニッケル量を決定するためのグラフ。

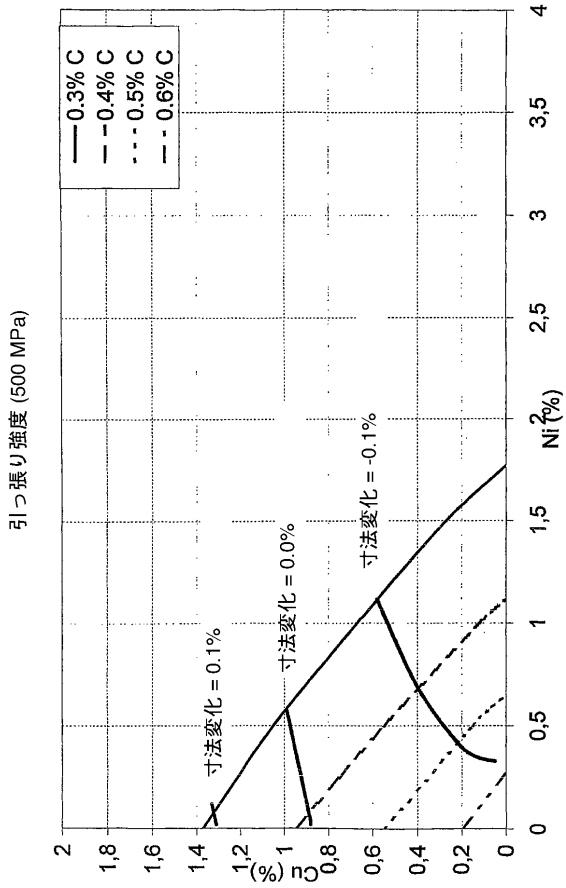
【図3】予め定められた強度と寸法変化に関して、粉末冶金用複合粉末中の銅およびニッケル量を決定するためのグラフ。

【図4】予め定められた強度と寸法変化に関して、粉末冶金用複合粉末中の銅およびニッケル量を決定するためのグラフ。

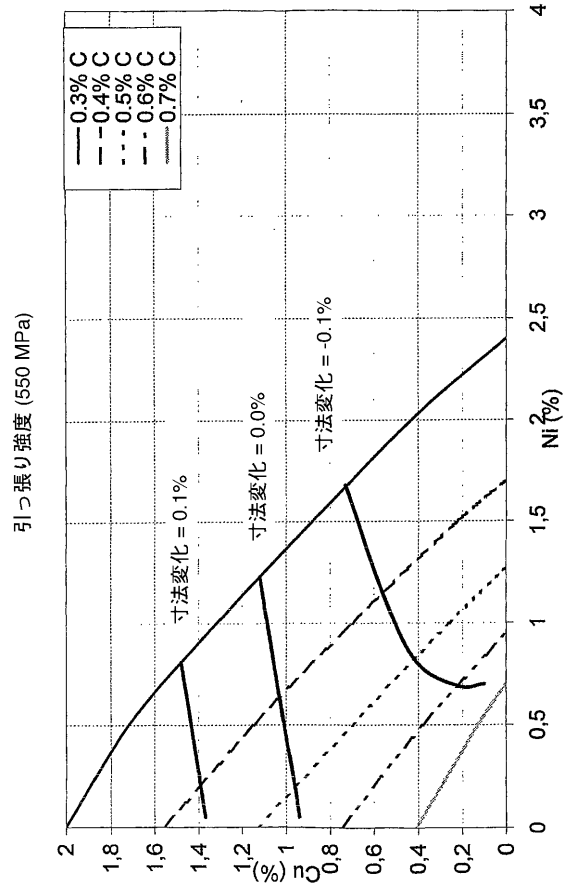
30



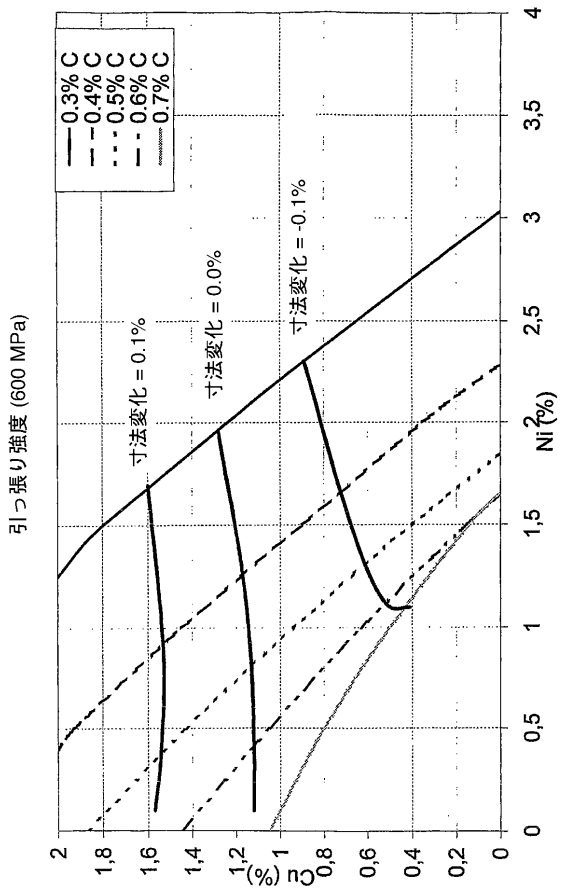
【 図 1 】



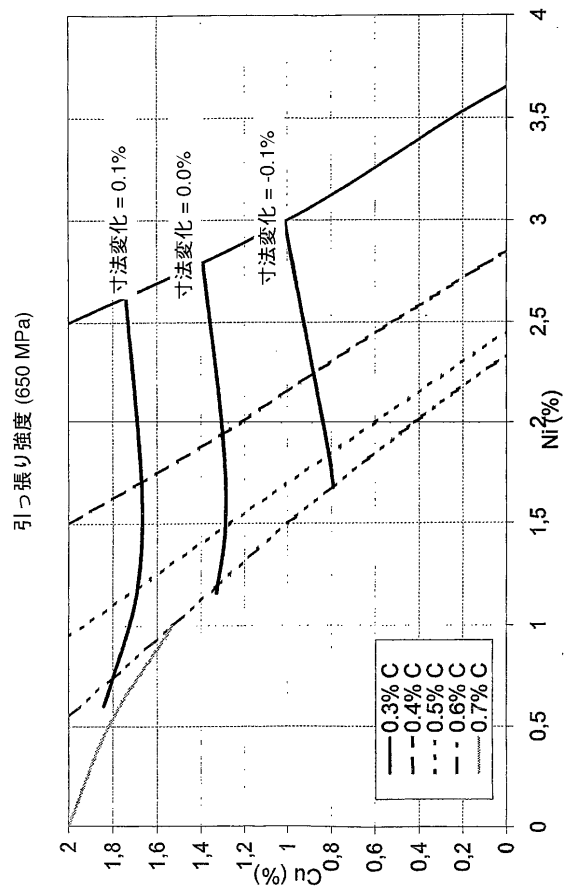
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



## 【 国際調査報告 】

1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/SE2006/000080

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<b>IPC: see extra sheet</b> According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
<b>IPC: C22C, B22F</b>		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
<b>SE,DK,FI,NO classes as above</b>		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>EPO-INTERNAL, WPI DATA, PAJ</b>		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2004038054 A1 (HÖGANÄS AB), 6 May 2004 (06.05.2004), claims 1-2, abstract --	1-14
A	US 4069044 A (STANISLAW MOCARSKI ET AL), 17 January 1978 (17.01.1978), abstract --	1-14
A	GB 1305608 A (THE BIRMINGHAM SMALL ARMS COMPANY LIMITED), 7 February 1973 (07.02.1973), claim 1 --	1-14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
24 April 2006		26-04-2006
Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86		Authorized officer  Ulrika Nilsson/Eö Telephone No. +46 8 782 25 00

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE2006/000080

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 087, 17 April 1985 (1985-04-17) & JP59215401 A (KAWASAKI SEITETSU KK) 05 December 1984 (1984-12-05) abstract ---	1-14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 003 07 January 1987 (1987-01-07) & JP61183444 A (TOYOTA MOTOR CORP) 16 August 1986 (1986-08-16) abstract ---	1-14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 420, 19 September 1989 (1989-09-19) & JP1159301 A (KAWASAKI STEEL CORP) 22 June 1989 (1989-06-22) abstract ---	1-14
A	DATABASE WPI Week 197939 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class M24, AN 1979-70620B & JP54104406 A (TOYO KOHAN CO LTD) 16 August 1979 (1979-08-16) abstract ---	1-14
A	US 6613122 B1 (MAXIME BONNEAU ET AL), 2 Sept 2003 (02.09.2003), claim 5, abstract --- -----	1-14

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/SE2006/000080
--

**International patent classification (IPC)****C22C 33/02** (2006.01)**B22F 1/00** (2006.01)**C22C 38/16** (2006.01)**C22C 38/08** (2006.01)**Download your patent documents at [www.prv.se](http://www.prv.se)**

Cited patent documents can be downloaded at [www.prv.se](http://www.prv.se) by following the links e-tjänster/anförda dokument. Use the application number as username. The password is **ndpcaj5j3q**.

Paper copies can be ordered at a cost of 50 SEK per copy from PRV InterPat (telephone number 08-782 28 85).

Cited literature, if any, will be enclosed in paper form.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
 Information on patent family members

04/03/2006

International application No.

PCT/SE2006/000080

WO	2004038054	A1	06/05/2004	AU	2003269769	A	00/00/0000
				CN	1705760	A	07/12/2005
				JP	2006503981	T	02/02/2006
				RU	2005115486	A	27/01/2006
				SE	0203135	D	00/00/0000
<hr/>							
US	4069044	A	17/01/1978	CA	1095678	A	17/02/1981
				CA	1106116	A	04/08/1981
				CA	1112080	A	10/11/1981
				DE	2732572	A,C	09/02/1978
				GB	1584588	A	11/02/1981
				JP	1051259	C	26/06/1981
				JP	53028012	A	15/03/1978
				JP	55043483	B	06/11/1980
<hr/>							
GB	1305608	A	07/02/1973	BE	764155	A	02/08/1971
				DE	2112944	A	07/10/1971
				FR	2084728	A	17/12/1971
<hr/>							
US	6613122	B1	02/09/2003	CA	2315347	A	27/04/2000
				CN	1130468	B,C	10/12/2003
				CN	1287577	A,T	14/03/2001
				EP	1042523	A	11/10/2000
				FR	2784691	A,B	21/04/2000
				JP	2002527627	T	27/08/2002
				WO	0023631	A	27/04/2000
<hr/>							

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

Fターム(参考) 4K018 AA29 AA30 AB07 AC01 CA02 CA11 DA11 DA33