

公告本

90年4月11日 修正 補充

申請日期	87.7.15
案 號	87111489
類 別	B 22 F $\frac{3}{12}$ $\frac{1}{100}$

A4
C4

450855

(以上各欄由本局填註)

中文說明書修正頁(90年4月)

發 明 專 利 說 明 書

新 型

一、發明 新 型 名 稱	中 文	製備燒結物之方法、燒結物及用於製備之水霧化經退火以鐵為基之粉末
	英 文	METHOD OF PREPARING SINTERED PRODUCTS, SINTERED PRODUCTS, AND WATER-ATOMISED ANNEALED IRON-BASED POWDER USED IN THE PREPARATION
二、發明 創 作 人	姓 名	1.約翰 亞米森 2.歐拉 艾瑞克森
	國 籍	1-2均瑞典
	住、居所	1.瑞典寧罕斯蓄市達蘭維根路19號 2.瑞典好根那市拉曼那根它路3號
三、申請人	姓 名 (名稱)	瑞典商好根那公司
	國 籍	瑞典
	住、居所 (事務所)	瑞典好根那市布魯根塔路
	代 表 人 姓 名	克雷斯林維斯特

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利, 申請日期: 案號: , 有 無主張優先權
 瑞典 1998年1月21日 9800154-8 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於: , 寄存日期: , 寄存號碼:

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

本發明係關於粉末冶金之技藝，且更特定言之用作為製作具有高強度、高疲勞強度與高韌性之燒結體之合金鋼粉、燒結體及一種製造燒結體之方法。較特別地，本發明係關於一種含少量的氧及碳與作為合金元素的鉻、錳與鉬、以鐵為基的粉末。由根據本發明的粉末所製備之燒結物係以高拉張強度及高韌性為特色。

因此，本發明之一目的為提供用於製造燒結體之合金鋼粉以及由此所得之燒結體，其克服迄今已知之燒結體問題。

本發明之另一目的為提供一種製造一具有以省略熱處理之不昂貴方式而可得高尺寸精度之高強度鐵燒結體之方法。

簡而言之，根據本發明之鋼粉係關於水霧化、退火的以鐵為基之粉末，其具有至少750 MPa之拉張強度，且包括以重量%計

Cr 2.5-3.5

Mo 0.3-0.7

Mn > 0.08

O < 0.2

C < 0.01

其餘為鐵及不超過1%量的必然雜質。

較佳地，Cr量在2.5與3.2重量%之間變化、Mo量在0.3與0.5重量%之間變化及Mn量在0.09與0.3重量%之間變化。

本發明之合金鋼粉可容易地藉使製備具有以上所定義之合金元素組成物之鋼錠以任何熟知之水霧化方法而產生。較佳的為水霧化鋼粉係以在退火之前水霧化鋼粉具有O:C

(請將背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(2)

重量比在1及3之間與碳含量在0.1及0.9重量%之間之此種方式而製備。爲了根據本發明更進一步處理，此水霧化鋼粉係可根據PCT/SE97/01292或美國專利3 887 402中所描述之方法而退火以得到相當低程度的碳及氧。

然後將退火的粉末與石墨粉和一種如硬脂酸鋅或H-石蠟之潤滑劑混合，石墨粉之量係取決於燒結物之最終用途且其通常在以鐵爲基的粉末之0.25到0.65重量%之間變化，而潤滑劑之量爲至多以鐵爲基的粉末之1重量%。然後將此混合物在習知之壓實壓力下、即在從400-800 MPa之壓力下壓實，且在從1100至1300°C之溫度下燒結。然而，較佳地且非常出人意料地，又當粉末在低溫下、即在約1220°C以下、較佳地在1200°C以下或甚至在約1150°C以下之溫度下及相當短之燒結時間、即如45或30分鐘之低於1h之燒結時間下燒結時，根據本發明粉末而製備的產物表現優越之機械特性。

雖然與歐洲專利653 262中所指導的相反，爲了得到以上所述之優越機械特性，熱處理係非必要的，但是可更進一步地將燒結體作此類處理。

爲何本發明之合金鋼粉及燒結體之相對成份侷限於某範圍之原因係如下所述。

爲何合金鋼粉中之C不大於0.01%之原因爲C係作爲一種在固態溶液形成中以滲透入鋼鐵中而使鐵氧體基質硬化之元素。若含量超過0.01wt%，則鋼粉將相當地硬化，其對欲商業使用之粉末會造成非常差的可壓縮性。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(3)

燒結物中之C量係取決於與本發明之合金鋼粉所混合之石墨粉量。典型地，加入粉末之石墨量在0.25及0.65重量%之間。對於具有Cr含量在3及3.5%之粉末，所加入之石墨量有時較低些且較佳地係在0.25及0.5%之間。在燒結物中之C量基本上與加入粉末中之石墨量相同。

下列成份之侷限量對於合金鋼粉及燒結體兩者係為通用的。

成份Mn係藉改善可硬化性及在溶液硬化中改善鋼鐵之強度。然而，若Mn量超過0.3%，則鐵氧體硬化劑之量會增加，而結果，此造成粉末具有不佳的可壓縮性。若Mn量少於0.08，則不可能使用一般具有Mn含量在0.08%以上之便宜碎屑，除非在鋼鐵製造過程中，對於Mn之還原進行特殊處理(參考歐洲專利 653 262 p.4, 第42-44行)，而根據本發明較佳的Mn量為0.09-0.3%。

既然成份Cr提供燒結物具有改良的可硬化性但不會有效地增加鐵氧體硬度，因而Cr在鋼粉中為一合適的合金元素。為了在燒結後得到足夠的強度，Cr含量2.5%或更高為較佳的。Cr含量在3.5%以上會造成氧化物和/或碳化物形成之問題。

成份Mo經過可硬化性之改良且又經過溶液及沉澱硬化而可作為改良鋼鐵之強度。低於0.3%之Mo含量對特性僅有微小影響。此外，較佳的為Mo量因為此合金元素之成本而應不超過0.7%。

為了得到具有高可壓縮性之高強度燒結體及粉末，一般

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(4)

少量、即低於0.01的量的S及P係為需要的，而根據本發明所使用之粉末中S及P量係低於0.01重量%。

成份O對燒結體之機械強度具有大的影響，且一般較佳的為O量應儘可能維持較低。O與Cr會形成穩定之氧化物，而此會造成妨礙適當的燒結機構。因此較佳地O量應不超過0.15%。若量超過0.2%，則會生成大量氧化物。

壓實體之燒結較佳地係在一低於1220°C之溫度、更佳地在低於1200°C之溫度及最佳地在低於1150°C之溫度下進行。如下列實例中所揭示，當在低如1120°C之溫度下燒結僅30分鐘期間，可得到出人意料好的拉張強度而毋須任何後續的熱處理。在高溫、即1220°C以上之溫度時，燒結成本會非預期地增加，從工業之觀點，此會使根據本發明之粉末及方法非常引人注目。

低於0.5°C/秒之冷卻速率會造成鐵氧體形成，而超過2°C/秒之冷卻速率會造成馬氏體形成。典型的帶式爐之冷卻速率、即0.5-2°C會造成良好的強度及韌性組合所須的完全貝氏體結構。就此而論，應又說明根據本發明之燒結方法較佳地係在帶式爐中進行。

本發明係以下列實例而作更進一步說明。

將具有Cr含量在2及3重量%間、Mo含量為0.5重量%及Mn含量為0.11重量%之鋼粉依專利申請案PCT/SE97/01292中所述地水霧化及退火。將從0.3至0.7%不同量的石墨粉(C-UF4)連同0.8重量%潤滑劑、H-石蠟加入。粉末係在600MPa下壓實，且然後在1120°C、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(5)

90%N₂/10H₂之環境中燒結30分鐘。以下表1, 2及3揭示製備產物之生胚強度(GD), 尺寸變化(dI/L), 硬度(Hv10), 拉張強度(TS), 降伏強度(YS)及衝擊能量(Charpy)。

表1

粉末：2Cr 0.5Mo 0.11Mn

添加石墨 %	生胚強度 g/cc	尺寸變化	硬 度	拉張強度 MPa	降伏強度 MPa	衝擊能量 J
0.3	7.14	-0.072	200	669	521	23.5
0.4	7.11	-0.085	210	720	538	20.8
0.5	7.12	-0.072	221	761	576	21.2
0.6	7.10	-0.056	237	808	612	18.6
0.7	7.12	-0.025	261	861	698	16.8

表2

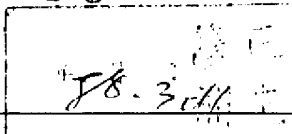
粉末：2.5Cr 0.5Mo 0.11Mn

添加石墨 %	生胚強度 g/cc	尺寸變化	硬 度	拉張強度 MPa	降伏強度 MPa	衝擊能量 J
0.3	7.13	-0.089	218	731	534	25.8
0.4	7.12	-0.077	227	762	561	22.1
0.5	7.11	-0.065	251	814	595	20.4
0.6	7.11	-0.044	268	877	679	18.5
0.7	7.07	-0.019	361	1007	732	16.1

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

再填寫

訂



五、發明說明 (5a)

表 3

粉末：3Cr 0.5Mo 0.11Mn

添加石墨 %	生胚強度 g/cc	尺寸變化	硬 度	拉張強度 MPa	降伏強度 MPa	衝擊能量 J
0.3	7.10	-0.106	234	754	526	24.0
0.4	7.10	-0.076	247	804	563	20.7
0.5	7.10	-0.034	257	856	623	18.0
0.6	7.09	-0.001	315	969	704	16.4
0.7	7.04		508		685	15.6

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱：製備燒結物之方法、燒結物及用於製備之水霧化經退火以鐵為基之粉末)

本發明係關於一種製備一具有拉張強度為750 MPa之燒結物之方法，其包括在至少600 MPa壓力下，將一種含以重量%計 Cr 2.5-3.5、Mo 0.3-0.7、Mn>0.08、O<0.2、C<0.01、其餘為鐵及不超過1%量的必然雜質之水霧化、退火的以鐵為基之粉末壓實，及使壓實體在最多1220°C之溫度下燒結。本發明也關於在本方法中所使用之退火粉末以及燒結物。

英文發明摘要(發明之名稱：METHOD OF PREPARING SINTERED PRODUCTS, SINTERED PRODUCTS, AND WATER-ATOMISED ANNEALED IRON-BASED POWDER USED IN THE PREPARATION)

The present invention concerns a method of preparing a sintered product having a tensile strength 750 MPa comprising the steps of compacting a water-atomised, annealed iron-based powder comprising, by weight %, Cr 2.5-3.5, Mo 0.3-0.7, Mn >0.08, O < 0.2, C < 0.01 the balance being iron and, an amount of not more that 1 %, inevitable impurities, at a pressure of at least 600 MPa and subjecting the compacted body to sintering at a temperature of at most 1220°C. The invention also concerns the annealed powder used in the method as well as the sintered products.

六、申請專利範圍

1. 一種製備一具有至少750 MPa之拉張強度之燒結物而毋須後續熱處理之方法，其包含在一至少600 MPa之壓力下壓實一包含以重量%計

Cr 2.5-3.5

Mo 0.3-0.7

Mn 0.09-0.3

O < 0.2

C < 0.01

其餘為鐵及不超過1%量之必然雜質之水霧化、退火的以鐵為基之粉末與使壓實體燒結之步驟。

2. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中燒結溫度為最高1220°C。
3. 根據申請專利範圍第2項之方法，其中燒結溫度為少於1200°C。
4. 根據申請專利範圍第3項之方法，其中燒結溫度為少於1150°C。
5. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中將0.25至0.65重量%量之石墨於壓實步驟前加入粉末中。
6. 根據申請專利範圍第5項之方法，其中將0.3至0.5重量%量之石墨於壓實步驟前加入粉末中。
7. 根據申請專利範圍第5項之方法，其中對於具有Cr含量為3-3.5重量%之粉末，石墨量為0.25至0.5重量%。
8. 一種燒結物，其根據申請專利範圍第1或2項之方法所製備，且其具有組合的碳含量為至少0.25%。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

修正
第 3.7 項

六、申請專利範圍

9. 根據申請專利範圍第8項之燒結物，其具有組合的碳含量為至少0.3%。
10. 一種用於燒結物製備之水霧化、退火之以鐵為基之粉末，其當在一至少600 MPa之壓力下壓實及在一少於1220°C之溫度燒結時具有一750 MPa以上之拉張強度與其包含以重量%計
- Cr 2.5-3.5
- Mo 0.3-0.7
- Mn 0.09-0.3
- O < 0.2
- C < 0.01
- 其餘為鐵及至多1重量%量之必然雜質。
11. 根據申請專利範圍第10項之粉末，其中Mo量在0.3與0.5重量%之間變化。
12. 根據申請專利範圍第10項之粉末，其中Cr量在2.5與3.2重量%之間變化。
13. 根據申請專利範圍第10或12項之粉末，其中水霧化粉末在退火前具有一O:C重量比在1與3之間及一碳含量在0.1與0.9重量%之間。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

公告本

90年4月11日 修正 補充

申請日期	87.7.15
案 號	87111489
類 別	B 22 F $\frac{3}{12}$ $\frac{1}{100}$

A4
C4

450855

(以上各欄由本局填註)

中文說明書修正頁(90年4月)

發明 專利 說明 書

一、發明 新 型 名稱	中 文	製備燒結物之方法、燒結物及用於製備之水霧化經退火以鐵為基之粉末
	英 文	METHOD OF PREPARING SINTERED PRODUCTS, SINTERED PRODUCTS, AND WATER-ATOMISED ANNEALED IRON-BASED POWDER USED IN THE PREPARATION
二、發明 創 作 人	姓 名	1.約翰 亞米森 2.歐拉 艾瑞克森
	國 籍	1-2均瑞典
	住、居所	1.瑞典寧罕斯蓄市達蘭維根路19號 2.瑞典好根那市拉曼那根它路3號
三、申請人	姓 名 (名稱)	瑞典商好根那公司
	國 籍	瑞典
	住、居所 (事務所)	瑞典好根那市布魯根塔路
	代 表 人 姓 名	克雷斯林維斯特

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(4)

少量、即低於0.01的量的S及P係為需要的，而根據本發明所使用之粉末中S及P量係低於0.01重量%。

成份O對燒結體之機械強度具有大的影響，且一般較佳的為O量應儘可能維持較低。O與Cr會形成穩定之氧化物，而此會造成妨礙適當的燒結機構。因此較佳地O量應不超過0.15%。若量超過0.2%，則會生成大量氧化物。

壓實體之燒結較佳地係在一低於1220°C之溫度、更佳地在低於1200°C之溫度及最佳地在低於1150°C之溫度下進行。如下列實例中所揭示，當在低如1120°C之溫度下燒結僅30分鐘期間，可得到出人意料好的拉張強度而毋須任何後續的熱處理。在高溫、即1220°C以上之溫度時，燒結成本會非預期地增加，從工業之觀點，此會使根據本發明之粉末及方法非常引人注目。

低於0.5°C/秒之冷卻速率會造成鐵氧體形成，而超過2°C/秒之冷卻速率會造成馬氏體形成。典型的帶式爐之冷卻速率、即0.5-2°C會造成良好的強度及韌性組合所須的完全貝氏體結構。就此而論，應又說明根據本發明之燒結方法較佳地係在帶式爐中進行。

本發明係以下列實例而作更進一步說明。

將具有Cr含量在2及3重量%間、Mo含量為0.5重量%及Mn含量為0.11重量%之鋼粉依專利申請案PCT/SE97/01292中所述地水霧化及退火。將從0.3至0.7%不同量的石墨粉(C-UF4)連同0.8重量%潤滑劑、H-石蠟加入。粉末係在600MPa下壓實，且然後在1120°C、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(5)

90%N₂/10H₂之環境中燒結30分鐘。以下表1, 2及3揭示製備產物之生胚強度(GD), 尺寸變化(dI/L), 硬度(Hv10), 拉張強度(TS), 降伏強度(YS)及衝擊能量(Charpy)。

表 1

粉末：2Cr 0.5Mo 0.11Mn

添加石墨 %	生胚強度 g/cc	尺寸變化	硬 度	拉張強度 MPa	降伏強度 MPa	衝擊能量 J
0.3	7.14	-0.072	200	669	521	23.5
0.4	7.11	-0.085	210	720	538	20.8
0.5	7.12	-0.072	221	761	576	21.2
0.6	7.10	-0.056	237	808	612	18.6
0.7	7.12	-0.025	261	861	698	16.8

表 2

粉末：2.5Cr 0.5Mo 0.11Mn

添加石墨 %	生胚強度 g/cc	尺寸變化	硬 度	拉張強度 MPa	降伏強度 MPa	衝擊能量 J
0.3	7.13	-0.089	218	731	534	25.8
0.4	7.12	-0.077	227	762	561	22.1
0.5	7.11	-0.065	251	814	595	20.4
0.6	7.11	-0.044	268	877	679	18.5
0.7	7.07	-0.019	361	1007	732	16.1

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

再填寫

訂

A7
B7

五、發明說明 (5a)

表 3

粉末：3Cr 0.5Mo 0.11Mn

添加石墨 %	生胚強度 g/cc	尺寸變化	硬 度	拉張強度 MPa	降伏強度 MPa	衝擊能量 J
0.3	7.10	-0.106	234	754	526	24.0
0.4	7.10	-0.076	247	804	563	20.7
0.5	7.10	-0.034	257	856	623	18.0
0.6	7.09	-0.001	315	969	704	16.4
0.7	7.04		508		685	15.6

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱：製備燒結物之方法、燒結物及用於製備之水霧化經退火以鐵為基之粉末)

本發明係關於一種製備一具有拉張強度為750 MPa之燒結物之方法，其包括在至少600 MPa壓力下，將一種含以重量%計 Cr 2.5-3.5、Mo 0.3-0.7、Mn>0.08、O<0.2、C<0.01、其餘為鐵及不超過1%量的必然雜質之水霧化、退火的以鐵為基之粉末壓實，及使壓實體在最多1220°C之溫度下燒結。本發明也關於在本方法中所使用之退火粉末以及燒結物。

英文發明摘要(發明之名稱：METHOD OF PREPARING SINTERED PRODUCTS, SINTERED PRODUCTS, AND WATER-ATOMISED ANNEALED IRON-BASED POWDER USED IN THE PREPARATION)

The present invention concerns a method of preparing a sintered product having a tensile strength 750 MPa comprising the steps of compacting a water-atomised, annealed iron-based powder comprising, by weight %, Cr 2.5-3.5, Mo 0.3-0.7, Mn >0.08, O < 0.2, C < 0.01 the balance being iron and, an amount of not more that 1 %, inevitable impurities, at a pressure of at least 600 MPa and subjecting the compacted body to sintering at a temperature of at most 1220°C. The invention also concerns the annealed powder used in the method as well as the sintered products.

六、申請專利範圍

1. 一種製備一具有至少750 MPa之拉張強度之燒結物而毋須後續熱處理之方法，其包含在一至少600 MPa之壓力下壓實一包含以重量%計

Cr 2.5-3.5

Mo 0.3-0.7

Mn 0.09-0.3

O < 0.2

C < 0.01

其餘為鐵及不超過1%量之必然雜質之水霧化、退火的以鐵為基之粉末與使壓實體燒結之步驟。

2. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中燒結溫度為最高1220°C。
3. 根據申請專利範圍第2項之方法，其中燒結溫度為少於1200°C。
4. 根據申請專利範圍第3項之方法，其中燒結溫度為少於1150°C。
5. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中將0.25至0.65重量%量之石墨於壓實步驟前加入粉末中。
6. 根據申請專利範圍第5項之方法，其中將0.3至0.5重量%量之石墨於壓實步驟前加入粉末中。
7. 根據申請專利範圍第5項之方法，其中對於具有Cr含量為3-3.5重量%之粉末，石墨量為0.25至0.5重量%。
8. 一種燒結物，其根據申請專利範圍第1或2項之方法所製備，且其具有組合的碳含量為至少0.25%。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

修正
第 3.7 項

六、申請專利範圍

9. 根據申請專利範圍第8項之燒結物，其具有組合的碳含量為至少0.3%。
10. 一種用於燒結物製備之水霧化、退火之以鐵為基之粉末，其當在一至少600 MPa之壓力下壓實及在一少於1220°C之溫度燒結時具有一750 MPa以上之拉張強度與其包含以重量%計
- Cr 2.5-3.5
- Mo 0.3-0.7
- Mn 0.09-0.3
- O < 0.2
- C < 0.01
- 其餘為鐵及至多1重量%量之必然雜質。
11. 根據申請專利範圍第10項之粉末，其中Mo量在0.3與0.5重量%之間變化。
12. 根據申請專利範圍第10項之粉末，其中Cr量在2.5與3.2重量%之間變化。
13. 根據申請專利範圍第10或12項之粉末，其中水霧化粉末在退火前具有一O:C重量比在1與3之間及一碳含量在0.1與0.9重量%之間。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂