



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201116351 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：099130361

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 08 日

(51)Int. Cl.：

B22F1/00 (2006.01)

B22F9/02 (2006.01)

B22F3/02 (2006.01)

C22C38/00 (2006.01)

(30)優先權：2009/09/08 瑞典

0901160-2

(71)申請人：好根那公司 (瑞典) HOGANAS AB (PUBL) (SE)

瑞典

(72)發明人：拉森 麥斯 LARSSON, MATS (SE)；歐森 凱琳 OLSSON, KARIN (SE)；威達遜
希瑪 VIDARSSON, HILMAR (IS)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：0 共 22 頁

(54)名稱

金屬粉末組合物

METAL POWDER COMPOSITION

(57)摘要

本發明係關於一種金屬粉末組合物，其包含：鐵或鐵基粉末組合物、及含物質 A、物質 B、及物質 C 之潤滑組合物；其中：物質 A 為聚烯烴，物質 B 係選自由飽和及不飽和脂肪酸醯胺、飽和及不飽和脂肪酸雙醯胺、飽和脂肪醇及脂肪酸甘油組成之群，且物質 C 為具有介於 500 g/mol 與 3000 g/mol 之間之分子量之醯胺寡聚物；且其中鐵或鐵基粉末組合物中各別物質 A、B 及 C 之重量%含量為： $0.05 \leq A+B < 0.4$ 重量%， $C \geq 0.3$ 重量%， $A+B+C \leq 2.0$ 重量%，且物質 A 與 B 間的關係為： $B/A > 0.5$ 。本發明亦關於一種製備金屬粉末組合物之方法及一種製造生胚組件之方法。



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201116351 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：099130361

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 08 日

(51)Int. Cl.：

B22F1/00 (2006.01)

B22F9/02 (2006.01)

B22F3/02 (2006.01)

C22C38/00 (2006.01)

(30)優先權：2009/09/08 瑞典

0901160-2

(71)申請人：好根那公司 (瑞典) HOGANAS AB (PUBL) (SE)

瑞典

(72)發明人：拉森 麥斯 LARSSON, MATS (SE)；歐森 凱琳 OLSSON, KARIN (SE)；威達遜
希瑪 VIDARSSON, HILMAR (IS)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：0 共 22 頁

(54)名稱

金屬粉末組合物

METAL POWDER COMPOSITION

(57)摘要

本發明係關於一種金屬粉末組合物，其包含：鐵或鐵基粉末組合物、及含物質 A、物質 B、及物質 C 之潤滑組合物；其中：物質 A 為聚烯烴，物質 B 係選自由飽和及不飽和脂肪酸醯胺、飽和及不飽和脂肪酸雙醯胺、飽和脂肪醇及脂肪酸甘油組成之群，且物質 C 為具有介於 500 g/mol 與 3000 g/mol 之間之分子量之醯胺寡聚物；且其中鐵或鐵基粉末組合物中各別物質 A、B 及 C 之重量%含量為： $0.05 \leq A+B < 0.4$ 重量%， $C \geq 0.3$ 重量%， $A+B+C \leq 2.0$ 重量%，且物質 A 與 B 間的關係為： $B/A > 0.5$ 。本發明亦關於一種製備金屬粉末組合物之方法及一種製造生胚組件之方法。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種包含潤滑組合物之金屬粉末組合物，及關於一種製備包含潤滑組合物之金屬粉末組合物之方法及一種製造具有高生胚強度之生胚組件之方法。

【先前技術】

工業中，藉由壓實並燒結金屬粉末組合物製得之金屬粉末產品之用途變得越來越廣泛。目前生產眾多具不同形狀及厚度之不同產品，且有關該等產品之品質要求不斷增加。

相較於機械加工或鑄造，利用粉末冶金法製造結構部件具有若干優點。由於可製得淨形或近似淨形組件，物質利用遠高於藉由錠或鍛鋼加工組件，且能量消耗遠低於藉由鑄造製造組件。

爲了幫助壓實及自模具中頂出經壓實組件，可將潤滑劑添加至金屬粉末組合物。該潤滑劑係打算於壓實步驟期間降低各別粉末粒子間之摩擦，從而提高實現高生胚密度之可能性以及於頂出步驟期間形成介於組件與模具之該等表面之間之潤滑層並減小頂出該組件所需的力以及防止於經頂出組件之表面上產生刻痕或形成劃傷。此外，良好的潤滑劑應不會負面影響粉末性質(即表觀密度AD及流動性)。以克/cm³表示且根據ISO 3923-1測得之AD係粉末裝填密度或充填模具之後該粉末組合物所佔據之體積之測量值。以秒測得之流動性係固定量(50克)粉末組合物可流過標準漏

斗多快之測量。此方法描述於ISO 4490。通常，AD值高為較佳，其使得可使用較短時間之衝壓及較短之頂出距離。充填速度快(即以秒表示之流值低)為較佳，因為充填時間較短使得生產速度增加。

藉由添加亦可作為潤滑物質之黏結劑，鐵基粉末組合物中之較細粒子(諸如石墨及其他合金物質)可黏結至較粗粒鐵或鐵基粉末之表面，因此防止組合物中產生分離。否則，此分離可導致經壓實之部件內性質改變且經壓實部件之間之重量分散增加。

除了以上提及之強加於金屬粉末壓縮及燒結技術中所使用之高品質潤滑劑的特徵之外，此種潤滑劑亦需要賦予經壓實部件高生胚強度。生胚強度(亦即根據ISO 3995定義且測得之燒結之前之組件的強度)係生胚部件之最重要物理性質之一。此性質之重要性係隨著經壓實部件複雜性之增加而增加。生胚強度係隨著壓實密度之增加而增加且係受混至該粉末之潤滑劑之種類及量影響。所使用之鐵粉末之種類亦可影響生胚強度，儘管在使用霧化鐵粉末之情況下獲得較高之經壓實組件之生胚密度，但是具有較不規則形狀之海綿鐵粉末可產生比霧化鐵粉末高之生胚強度。因此，需要提供一種可尤其給予藉由霧化鐵基粉末組合物製得之組件高生胚強度之潤滑劑。為了增加生胚強度，該經壓實體可在燒結之前進行熱處理。

為了防止經壓實部件在從模具中頂出期間破碎及防止其在進行處理及在壓縮機與燒結爐之間轉移期間受損，需要

高生胚強度。藉由高生胚強度獲得之另一個優點為可能在燒結之前機械加工生胚組件，此做法當然係遠比機械加工經燒結之組件容易。經燒結組件之硬度及強度越高則此優點愈明顯，使得生胚組件之機械加工比經燒結組件之機械加工更具吸引力。在組件進行燒結硬化之情況下，此點特別明顯。

已密集發展粉末冶金領域且特定言之有關於壓縮及燒結用之鐵基粉末組合物，且在極大程度上聚焦於引進改良粉末性質、模具之潤滑、生胚密度或生胚強度之新穎且經改良之潤滑劑。然而，因為潤滑物質之必需性質中有某些彼此抵消，極難獲得一種改良所有必需性質之潤滑物質。因此，需要獲得此種可改良所有此等必需性質之潤滑劑或潤滑組合物，尤其在用於霧化鐵基粉末組合物之情況下。

頒予Ramstedt之專利申請案WO 03/031099描述一種基本上由10至60重量%聚伸乙基醚組成且剩餘物為寡聚物鹽胺之潤滑組合物。該組合物增強經壓實部件之生胚強度。

頒予Vidarsson之美國專利6,605,251揭示一種具有500至10 000之重量平均分子量之聚烯烴基聚合物以及一種藉由將經壓實部件加熱高達高於該聚烯烴基聚合物之熔點峰值之溫度以獲得該經壓實部件之高生胚強度之方法。然而，已注意到在粉末冶金組合物中僅使用該等聚烯烴作為潤滑劑之情況下，於從模具中頂出經壓實體期間，產生所謂之滯滑現象。此點意指該塊體在頂出期間易於黏至模具壁，頂出力瞬間增加，且當組件滑動時，所需頂出力瞬間減

小。此現象會高頻再發生，產生嘎吱聲、震動、於頂出之部件上產生高應力及部件破碎之風險。在記錄頂出力與頂出距離之函數關係時，此滯滑現象亦顯示為刺狀頂出力曲線。

【發明內容】

本發明之一個目標係提供具有最低30 MPa之確保處理耐久性之高生胚強度之經壓實體，以及即使在約6.8至7.1 g/cm³之中等生胚密度條件下，確保該塊體之機械加工。

本發明之另一目標係提供一種製造該等經壓實部件之方法。

本發明之又一目標係提供一種可製造該等經壓實部件之新穎潤滑組合物。

本發明之另一目標係提供一種適於製得具有高生胚強度之經壓實體之鐵基粉末組合物，該粉末組合物使得可自由流動及壓實工具以高速不間斷充填並提供該經充填粉末之高表觀密度值。

本發明之又一目標係提供一種可製造具有高生胚密度且從模具中頂出時可能顯示之所謂滯滑現象最小的經壓實部件之鐵基粉末組合物。

已發現，藉由謹慎選擇潤滑劑，已獲得一種用於粉末冶金之粉末組合物之新穎潤滑組合物，其不但增強粉末性質（諸如表觀密度及流動性），而且在經壓實組件進行熱處理之後，得到令人驚訝之高生胚密度。此外，由於該潤滑組合物亦使用作為黏結劑，故防止鐵基粉末組合物中之較細粒組分分離。

爲了獲得比直接於壓實步驟之後獲得之生胚強度更高之生胚強度，經壓實部件較佳係於高於潤滑組合物中之該等組分之熔點峰值之溫度下進行熱處理。

可藉由包含新穎潤滑組合物之鐵或鐵基粉末組合物製得之組件之實例為主軸承蓋、凸輪蓋、VVT組件、閥導承、閥座嵌入物、行星式齒輪架、凸輪凸部、齒輪、連桿、凸輪軸及曲軸鏈輪。其他實例為適用於軟磁性應用之組件，諸如電動機之轉子或定子芯及點火線圈之發生器及電感器。針對軟磁性應用而言，通常不將石墨添加至金屬粉末組合物且經壓實之組件通常不進行燒結。

根據本發明之一態樣，提供一種金屬粉末組合物，其包含：鐵或鐵基粉末組合物、及含物質A、物質B、及物質C之潤滑組合物；其中：物質A為聚烯烴，物質B係選自由飽和及不飽和脂肪酸醯胺、飽和及不飽和脂肪酸雙醯胺、飽和脂肪醇及脂肪酸甘油組成之群，且物質C為具有介於500 g/mol與30 000 g/mol之間之分子量之醯胺寡聚物；且其中鐵或鐵基粉末組合物中各別物質A、B及C之重量%含量為： $0.05 \leq A+B < 0.4$ 重量%， $C \geq 0.3$ 重量%， $A+B+C \leq 2.0$ 重量%，且物質A與B間的關係為： $B/A > 0.5$ 。

根據本發明之另一態樣，提供一種製備金屬粉末組合物之方法，其包括以下步驟：提供根據本發明之該以上態樣之潤滑組合物；使該潤滑組合物與鐵或鐵基粉末混合；將該混合物加熱至高於物質A之熔點峰值然低於物質C之熔點峰值之溫度；於混合期間使該經加熱之混合物冷卻以使

較細粒子黏結至鐵或鐵基粉末粒子之表面。

可將混合物加熱至亦高於物質B之熔點峰值之溫度。

在經加熱之混合物之冷卻期間，熔融物質A(及可能為物質B)凝固。物質A(及可能之物質B)之熔融及隨後之固化使得較細粒子可藉由潤滑組合物黏結至鐵或鐵基粉末粒子。

若混合物係加熱至僅物質A(而非物質B)之熔點峰值以上，則物質B必須具有較物質A高之熔點。因此，根據物質A之選擇，物質B可例如為飽和脂肪酸雙醯胺。

若混合物係加熱至物質A與B兩者之熔點峰值以上，則物質B可具有更高、更低或與物質A相等之熔點。因此，物質B可例如為飽和或不飽和脂肪酸醯胺、不飽和脂肪酸雙醯胺、飽和脂肪醇或脂肪酸甘油。

根據本發明之又一態樣，提供一種製造具有增強之生胚強度之生胚組件之方法，其包括以下步驟：提供根據本發明該以上態樣之方法得到之金屬粉末組合物；於介於環境溫度與100°C之間之模具溫度，在400至1 500 MPa之壓實壓力下，在模具中壓實該金屬粉末組合物以獲得經壓實之組件；及從該模具中頂出該經壓實之組件。

【實施方式】

現描述本發明之目前較佳之實施例。該等實施例並不限制藉由請求項界定之本發明申請專利範圍。

根據本發明之潤滑組合物包含三種限定物質，A、B及C。物質A為可於經壓實體之壓實及頂出期間提供潤滑性質且於金屬粉末組合物中作為黏結劑之聚烯烴。亦作為潤

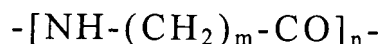
滑劑及黏結劑之物質B為基於脂肪酸之有機物質，但其官能基對於模具壁表面及壓實體之鐵或鐵基粉末的反應性比該脂肪酸之羧基小。此外，該潤滑組合物包含選自醯胺寡聚物之群之作為生胚強度增強劑之物質C。物質B對於模具表面及壓實體之鐵或鐵基粉末的親和力應足夠高以於模具壁上形成充分潤滑之層然應足夠低而不會防止其他物質(諸如物質C)於熱處理後之生胚組件之各別鐵或鐵基粉末粒子之間形成堅固黏結。物質A與B可具有低於物質C之熔點之熔點。

較佳之物質A為具有400至10 000之重量平均分子量之聚乙炔蠟。400以下之重量平均分子量可不利地影響粉末性質，而10 000以上，此等潤滑性質可能不足。合適聚乙炔之實例為皆獲自Baker Petrolite之PolywaxTM 655、PolywaxTM 1000、PolywaxTM 2000及PolywaxTM 3000。其他實例為Fisher-Tropsch類聚乙炔蠟，諸如獲自Sasol Wax之SasolwaxTM C77及SasolwaxTM C80。

物質B可選自以下之群：飽和及不飽和脂肪酸醯胺，諸如月桂酸醯胺、肉豆蔻酸醯胺、棕櫚酸醯胺、硬脂酸醯胺、油酸醯胺、花生酸醯胺、山萵酸醯胺及芥酸醯胺；飽和脂肪酸雙醯胺，諸如伸乙基雙-硬脂醯胺；不飽和脂肪酸雙醯胺，諸如伸乙基雙-油醯胺、伸乙基雙-芥酸醯胺、伸己基雙-油醯胺及伸己基雙-芥酸醯胺；飽和脂肪醇，諸如肉豆蔻醇、十六烷醇、硬脂醇、花生醇及山萵醇；或飽和脂肪酸甘油，諸如甘油1-單硬脂酸酯及甘油1,2-二硬脂

酸酯；或其混合物。

物質C為醯胺寡聚物且可具有於500及30 000之間、較佳於1 000及15 000之間之重量平均分子量及於120℃及200℃之間之熔點峰值。此外，該醯胺寡聚物可衍生自含有如下重複單元之內醯胺；



其中m為介於5至11範圍內之整數且n為介於5至50範圍內之整數。該寡聚物可替代地或額外地衍生自二胺及二羧酸且包含如下重複單元：



其中k與l為介於4至12範圍內之整數，k+l大於12且x為介於2至25範圍內之整數。物質C之實例為獲自法國Arkema之Orgasol™ 3501及Orgasol™ 2001。

物質A、B、及C之間的關係如下者，物質A、B及C之量表示為鐵或鐵基粉末組合物之總重量之重量%；

$$B/A > 0.5$$

$$0.05 \leq A+B < 0.4\%$$

$$C \geq 0.3\%$$

$$A+B+C \leq 2.0\%$$

A的量高於0.5*B可導致滯滑，A+B的量為0.4%及以上且/或C的量小於0.3%可導致生胚強度變差。A與B的量太低則可導致潤滑及黏結性質不足且A+B+C的量太高可忽略達到充分高生胚密度之可能性。

潤滑組合物係以高於0.3%且至多2%之量添加至鐵基粉

末組合物。0.3重量%以下，潤滑效應或對生胚強度之影響或不充分，而2重量%以上，潤滑組合物會佔據太多的體積而忽略可獲得之高生胚強度。

所使用之鐵或鐵基粉末只要可與壓縮及可選用之燒結技術相容，其可為任一鐵或鐵基粉末。鐵粉末之實例為不含任何刻意添加之合金元素之經氣體霧化、經水霧化或海綿鐵粉末。鐵基粉末之實例為預先合金化或擴散合金化之鐵基粉末，其中合金元素係在霧化或藉由擴散黏結法黏附於鐵粉末表面之前添加至熔體。亦可將合金元素混合至純鐵粉末或混合至預先合金化或擴散合金化之鐵基粉末。

只要鐵基組合物係適於習知之壓縮及可選用之燒結技術，鐵或鐵基粉末之粒徑可為任意粒徑。該等鐵或鐵基粉末之平均粒徑之實例可介於50與500 μm 之間，為50至150 μm 或150至400 μm 。

為了獲得所期望之經燒結部件之硬度及強度，鐵或鐵基粉末組合物中經常包含石墨，以及其他合金元素(諸如銅、鎳、鉬、鈮、鉻、鈦、錳及磷)。該等合金元素亦可經預先合金化或經擴散合金化。

鐵或鐵基粉末組合物中可包含其他物質，諸如硬相物質、機械加工性增強劑(諸如硫化錳、氮化硼或其類似物)及燒結增強劑。

為了進一步增強流動性質，可將諸如專利申請案 WO 99/59753中所述金屬氧化物之助流劑包含於且/或添加至鐵或鐵基粉末組合物。該助流劑係以介於0.01重量%與0.1重

量%之間之含量添加。

實例

以下實例之用意不在限制本發明之一些實施例。除非另外指明，否則，任一百分比係基於重量計。

鐵基粉末組合物之製法

使鐵基粉末或鐵粉末與物質A、B及C，及視需要之石墨及/或其他合金元素、硬相物質、機械加工增強劑及/或燒結增強劑混合。

於連續混合期間，可升高溫度高於物質A與B之熔點峰值但低於物質C之熔點峰值，接著，進行冷卻，使得較細粒子黏結至較粗粒鐵或鐵基粉末之表面。於冷卻期間，可添加流動性增強劑。

經壓實部件之製法

將鐵或鐵基粉末組合物轉移至壓實模具並於介於400與1 500 MPa之間之壓實壓力下進行壓實。為了進一步利用該新穎潤滑組合物之潤滑作用，可使此模具加熱至30°C至最高100°C溫度之溫度，較佳50°C至最高90°C溫度。於壓實之後，從壓實模具中頂出經壓實之部件並轉移至燒結爐。在一較佳實施例中，為了進一步增強生胚強度，在燒結之前，經壓實並已頂出之部件係於高於物質C之熔點但低於物質C之分解溫度(諸如低於400°C或較佳低於325°C)之溫度下在空氣或更佳在惰性氣氛(諸如氮氣)中經過熱處理。在進行燒結之前，該經壓實部件可進一步予以機械加工。

使用各種添加之潤滑組合物製備許多鐵粉末組合物。例

如使用獲自 Höganäs AB之鐵粉末AHC 100.29。另外，添加2%之銅粉末(Cu-100，獲自Ecka)及0.5%之石墨(UF4，獲自德國Firma Kropfmühle)。該等組分係均勻地進行混合且又在混合期間，將組合物4、5及6之混合物溫度升高至約75°C，將組合物10之混合物溫度升高至110°C，將組合物15之混合物溫度升高至125°C且將其他組合物之混合物溫度升高至105°C。下表1顯示所使用之潤滑組合物。組成物編號11係在冷卻步驟之後添加組分B。

組合物編號	物質A	物質B					物質C		
	PW655 %	山萆醇 %	硬脂酸醯胺 %	山萆酸醯胺 %	伸乙基雙-油醯胺 %	硬脂基芥酸醯胺	聚苯硫醚 %	根據本發明之寡聚物醯胺 %	本發明範圍之外之寡聚物醯胺 n<5 %
1	0.2						0.6		
2	0.2							0.6	
3	0.2								0.6
4		0.2					0.6		
5		0.2						0.6	
6		0.2							0.6
7	0.1		0.1					0.6	
8	0.2		0.1					0.5	
9	0.2		0.2					0.4	
10	0.2			0.1				0.5	
11	0.2			0.1				0.5	
12	0.1		0.2					0.5	
13	0.15		0.15					0.5	
14	0.1	0.1						0.6	
15	0.1				0.1			0.6	
16	0.1					0.1		0.6	

表1，所使用之潤滑物質

粉末性質

表觀密度係根據ISO 3923-1測得且流動性係根據ISO 4490測得。

生胚強度

組合物4、5及6於60°C及其他組合物於80°C之模具溫度

下，於600 MPa之壓實壓力下，根據ISO 3995將不同組合物壓實成TRS樣品。

生胚強度係根據ISO 3995測定且計算為三個測量值之平均值。此外，針對於不同溫度下在氮氣氣氛中經熱處理之樣品，亦測定生胚強度並計算為三個測量值之平均值。

頂出表現

組合物4、5及6於60℃及其他組合物於80℃之模具溫度下，於600 MPa下，亦將不同組合物壓實成具有25 mm之直徑及15 mm之高度之圓柱體。於頂出經壓實組件期間，測得頂出力為頂出距離之函數並計算頂出能。從顯示所記錄頂出力與頂出距離之函數關係的曲線之特徵判定是否發生滯滑現象。

下表2顯示測定結果。

組合物編號	AD [g/cm ³]	流動性 [s/50 g]	生胚密度 [g/cm ³]	生胚強度，無熱處理 [MPa]	生胚強度，熱處理 225℃ [MPa]	生胚強度，熱處理 275℃ [MPa]	生胚強度，熱處理 325℃ [MPa]	頂出能 [J/cm ²]	頂出力 [N/mm ²]	頂出表現	實例
1	2.99	25.6	6.98	18			32	40	35	滯滑	對照
2	2.99	27.3	7.05	26	81	94				滯滑	對照
3	3.16	24.6	7.06	17			24			滯滑	對照
4	3.34	22.7	6.94	16		15	14	42	24	滯滑	對照
5	3.25	28.0	7.01	19	46	34	26	41	27	滯滑	對照
6	3.40	23.3	7.00	16			21			滯滑	對照
7	3.23	26.0	7.05	21	39	32		48	26	OK	本發明
8	3.26	25.0	7.05	20	34	29		42	25	滯滑	對照
9	3.25	24.3	7.04	20	26	26		33	20	OK	對照
10	3.17	26.0						46	26	滯滑	對照
11	2.97	27.1	7.00	23	37	31		51	26	滯滑	對照
12	2.97	27.1	7.09	21	30	27		51	26	OK	本發明
13	3.17	25.3	7.09	21	31	28		45	34	OK	本發明
14	3.19	25.2	7.06	22	61	59		43	34	OK	本發明
15	3.08	28.0	7.05	20	68	76		43	35	OK	本發明
16	3.02	26.5	7.07	22	69	74		48	30	滯滑	對照

表2：粉末性質、生胚密度、生胚強度及頂出力、頂出能及頂出表現之測定結果

表2顯示，組合物4、7、9、12、13、14及15可壓實而不發生滯滑現象，然而，即使在經熱處理之後，藉由組合物4製得之組件之生胚強度係太低。組合物7、12、13、14及15提供合適之生胚強度，且在組分進行熱處理之情況下，此等生胚強度可進一步增強。亦可注意到，爲了補償物質A之頂出表現之負效應，物質B必須以大於所添加之物質A的量之0.5倍之量添加。

在測量鑽孔期間剝脫之第二測試中，使用形成充分生胚強度之組合物(即組合物7、12、13、14及15)。除將MnS添加至組合物之外，該等組合物可類似前面所述步驟製得。使用獲自Höganäs AB之ASC 100.29作為鐵粉末。另外，添加2.18%之銅粉末(Cu-200，獲自Ecka)、0.8%之石墨(UF4，獲自Firma Kropfmühle)、及0.45%之MnS(獲自Höganäs AB)。使用添加0.45%之Kenolube(獲自Höganäs AB)作為潤滑劑的參考混合物。

將120×30×8 mm之部件壓實達到6.75 g/cm³之密度。鑽孔測試係於Haas VF2 CNC切割機中完成，其中饋送速率、切割速度及鑽尖頂角可改變。在進行此鑽孔測試之前，於225°C下在惰性氣氛中熱處理該等部件。於各部件上鑽27個孔，然後，分析該等孔之剝脫，以及在熱處理之後之該等部件之生胚強度。

表3顯示測定結果。

表3：剝脫及經熱處理之生胚強度之測定結果。

組合物	有機物總含量 [%]	MnS 總含量 [%]	剝脫	生胚強度，熱處理 225°C [MPa]
7	0.8	-	++	44
7+MnS	0.45	0.45	+++	44
12+MnS	0.45	0.45	+++	34
13+MnS	0.45	0.45	+++	35
14+MnS	0.45	0.45	+++	69
15+MnS	0.45	0.45	+++	77
具有Kenolube之參考混合物	0.45	0.45	+	18

表3顯示，習用之潤滑劑(例如Kenolube)相較，根據本發明之潤滑劑組合物得到較高之經熱處理之生胚強度。於鑽孔期間，此較高之經熱處理之生胚強度亦造成較少之剝脫。對照不添加MnS而言，將MnS添加至組合物可得到較少之剝脫，然而，其的確不影響經熱處理之生胚強度。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 99130361

※申請日： 99. 9. 8

※IPC 分類：B22F; C22C

一、發明名稱：(中文/英文)

金屬粉末組合物

METAL POWDER COMPOSITION

B22F 1/00 (2006.01)
F 02 (2006.01)
3/02 (2006.01)
C22C 28/00 (2006.01)

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種金屬粉末組合物，其包含：鐵或鐵基粉末組合物、及含物質A、物質B、及物質C之潤滑組合物；其中：物質A為聚烯烴，物質B係選自由飽和及不飽和脂肪酸醯胺、飽和及不飽和脂肪酸雙醯胺、飽和脂肪醇及脂肪酸甘油組成之群，且物質C為具有介於500 g/mol與30 000 g/mol之間之分子量之醯胺寡聚物；且其中鐵或鐵基粉末組合物中各別物質A、B及C之重量%含量為： $0.05 \leq A+B < 0.4$ 重量%， $C \geq 0.3$ 重量%， $A+B+C \leq 2.0$ 重量%，且物質A與B間的關係為： $B/A > 0.5$ 。本發明亦關於一種製備金屬粉末組合物之方法及一種製造生胚組件之方法。

三、英文發明摘要：

The present invention relates to a metal powder composition comprising: an iron or iron-based powder composition, and a lubricating combination comprising a substance A, a substance B, and a substance C; wherein: substance A is a polyolefin, substance B is chosen from a group consisting of saturated and unsaturated fatty acid amides, saturated and unsaturated fatty acid bisamides, saturated fatty alcohols and fatty acid glycerols, and substance C is an amide oligomer having a molecular weight between 500 g/mol and 30 000 g/mol; and wherein the amounts of respective substances A, B and C in weight percent of the iron or iron-based powder composition are: $0.05 \leq A + B < 0.4 \text{ wt\%}$, $C \geq 0.3 \text{ wt\%}$, $A + B + C \leq 2.0 \text{ wt\%}$, and the relation between substances A and B is: $B/A > 0.5$. The invention also relates to a method of producing a metal powder composition and a method for producing a green component.

七、申請專利範圍：

1. 一種金屬粉末組合物，其包含：

鐵或鐵基粉末組合物，及

含物質A、物質B、及物質C之潤滑組合物；

其中：

物質A為聚烯烴，

物質B係選自由飽和及不飽和脂肪酸醯胺、飽和及不飽和脂肪酸雙醯胺、飽和脂肪醇及脂肪酸甘油組成之群，且

物質C為具有介於500 g/mol與30 000 g/mol之間之分子量之醯胺寡聚物；且

其中該鐵或鐵基粉末組合物中各別物質A、B及C之重量%含量為：

$$0.05 \leq A+B < 0.4 \text{ 重量\%},$$

$$C \geq 0.3 \text{ 重量\%},$$

$$A+B+C \leq 2.0 \text{ 重量\%}, \text{ 且}$$

$$\text{物質A與B間的關係為：} B/A > 0.5。$$

2. 如請求項1之金屬粉末組合物，其中物質B係選自由飽和及不飽和脂肪酸醯胺、不飽和脂肪酸雙醯胺、飽和脂肪醇及脂肪酸甘油組成之群。

3. 如請求項1或2之金屬粉末組合物，其中物質A為具有400 g/mol至10 000 g/mol之重量平均分子量之聚烯烴。

4. 如請求項1至3中任一項之金屬粉末組合物，其中物質B係選自由以下組成之群：飽和及不飽和脂肪酸醯胺，月

桂酸醯胺、肉豆蔻酸醯胺、棕櫚酸醯胺、硬脂酸醯胺、油酸醯胺、花生酸醯胺、山萵酸醯胺及芥酸醯胺；不飽和脂肪酸雙醯胺，伸乙基雙-油醯胺、伸乙基雙-芥酸醯胺、伸己基雙-油醯胺及伸己基雙-芥酸醯胺；飽和脂肪醇，諸如肉豆蔻醇、十六烷醇、硬脂醇、花生醇及山萵醇；及飽和脂肪酸甘油，甘油1-單硬脂酸酯及甘油1,2-二硬脂酸酯。

5. 如請求項1至4中任一項之金屬粉末組合物，其中物質C為具有介於1000 g/mol與15 000 g/mol之間之重量平均分子量之醯胺寡聚物。
6. 一種製備金屬粉末組合物之方法，其包括以下步驟：
 - 提供如請求項1至5中任一項之潤滑組合物；
 - 使該潤滑組合物與鐵或鐵基粉末混合；
 - 將該混合物加熱至高於物質A之熔點峰值然低於物質C之熔點峰值之溫度；
 - 於混合期間使該經加熱之混合物冷卻以使較細粒子黏結至鐵或鐵基粉末粒子之表面。
7. 如請求項6之方法，其中，在該加熱步驟中，該混合物係加熱至高於物質B之熔點峰值之溫度。
8. 如請求項6或7之方法，其中該鐵或鐵基粉末包括石墨及/或其他合金元素、硬相物質、加工增強劑及/或燒結增強劑。
9. 如請求項6至8中任一項之方法，其進一步包括在冷卻步驟期間添加流動性增強劑。

10. 一種製造具有增強之生胚強度之生胚組件之方法，其包括以下步驟：

提供根據如請求項6至9中任一項之方法製得之金屬粉末組合物；

於介於環境溫度與100°C之間之模具溫度，在400至1 500 MPa之壓實壓力下，在模具中壓實該金屬粉末組合物於模具以獲得經壓實之組件；及

從該模具中頂出該經壓實之組件。

11. 如請求項10之方法，其進一步包括於高於物質C之熔融溫度然低於其分解溫度之溫度下，在空氣或在惰性氣氛中加熱該經頂出之組件之步驟。

12. 如請求項10或11之方法，其進一步包括機械加工該組件之步驟。

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：(無)

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)