

(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2010-168614

(P2010-168614A)

(43) 公開日 平成22年8月5日(2010.8.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 2 F 3/02 (2006.01)	B 2 2 F 3/02 M	4 H 1 0 4
B 2 2 F 1/00 (2006.01)	B 2 2 F 1/00 P	4 K 0 1 8
C 2 2 C 27/04 (2006.01)	C 2 2 C 27/04 1 0 2	
C 1 O M 105/68 (2006.01)	C 1 O M 105/68	
C 1 O M 105/24 (2006.01)	C 1 O M 105/24	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)		

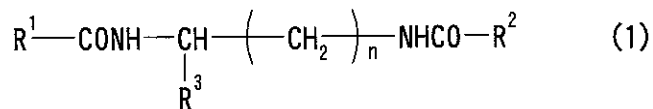
(21) 出願番号	特願2009-10928 (P2009-10928)	(71) 出願人	000000387
(22) 出願日	平成21年1月21日 (2009.1.21)		株式会社 A D E K A
			東京都荒川区東尾久7丁目2番35号
		(71) 出願人	500333796
			A D E K A ケミカルサプライ株式会社
			東京都文京区本郷1丁目4番5号
		(74) 代理人	100110423
			弁理士 曾我 道治
		(74) 代理人	100084010
			弁理士 古川 秀利
		(74) 代理人	100094695
			弁理士 鈴木 憲七
		(74) 代理人	100111648
			弁理士 梶並 順
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 金属粉末冶金用潤滑剤

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】粉体特性に優れ、常温での粉末成形で成形部品の密度を高めることができ、成形部品を金型から取り出す時の抜きし圧を低減できる金属粉末冶金用潤滑剤を提供する。

【解決手段】金属粉末冶金用潤滑剤は、(A)成分として下記の一般式(1)



(式中、 R^1 及び R^2 はそれぞれ炭素数 5 ~ 29 のアルキル基又はアルケニル基を表し、 R^3 は炭素数 1 ~ 3 のアルキル基を表し、 n は 1 ~ 3 の数を表す。) で表されるビスアミド化合物を含有する。

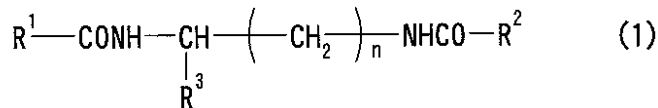
【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(A) 成分として下記の一般式 (1)

【化 1】



(式中、 R^1 及び R^2 はそれぞれ炭素数 5 ~ 29 のアルキル基又はアルケニル基を表し、 R^3 は炭素数 1 ~ 3 のアルキル基を表し、 n は 1 ~ 3 の数を表す。)

で表されるビスアミド化合物を含有することを特徴とする金属粉末冶金用潤滑剤。

10

【請求項 2】

一般式 (1) において、 R^3 がメチル基であり、且つ n が 1 である、請求項 1 記載の金属粉末冶金用潤滑剤。

【請求項 3】

更に、(B) 成分として、モノカルボン酸アミドを含有する、請求項 1 または 2 記載の金属粉末冶金用潤滑剤。

【請求項 4】

(B) 成分の配合量は、(A) 成分 100 質量部に対して 10 ~ 200 質量部である、請求項 3 記載の金属粉末冶金用潤滑剤。

【請求項 5】

20

更に、(C) 成分として、モノカルボン酸金属塩を含有する、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項記載の金属粉末冶金用潤滑剤。

【請求項 6】

(C) 成分の配合量は、(A) 成分 100 質量部に対して 1 ~ 200 質量部である、請求項 5 記載の金属粉末冶金用潤滑剤。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項記載の金属粉末冶金用潤滑剤と金属粉末とからなることを特徴とする金属粉末組成物。

【請求項 8】

金属粉末冶金用潤滑剤の使用量は、(A) 成分として 0.001 ~ 20 質量%である、請求項 7 記載の金属粉末組成物。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、金属粉末冶金用潤滑剤に関し、更に詳しくは、金型用の金属粉末冶金用潤滑剤として有用な新規な潤滑剤に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、脂肪族ビスアミドは、分子内にアルキル基又はアルケニル基と極性の強いアミド基を 2 つ保有し、水素結合によって会合していることから脂肪族化合物の中で最も高い融点を持つ。耐熱性に優れているため、樹脂成形用潤滑剤以外に金属加工用潤滑剤、金属加工油の摩擦調整剤、シェルモールド用鑄砂のブロッキング防止剤、トナーの凝集防止剤、感熱記録紙の増感剤など幅広い用途をもつ化合物である。

40

【0003】

金属加工の一つである金属粉末冶金用潤滑剤用途においては、ステアリン酸亜鉛などの高級脂肪酸金属塩（金属石鹸）が使用されることが多いが、金属元素を含んでいることから、焼結工程で潤滑剤由来の金属酸化物によって焼結炉内壁を著しく汚染する問題がある。こうしたことから、代替として金属元素を含まない脂肪酸ビスアミド類である N, N'-エチレンビスステアリン酸アミド（以下、「EBS」と略す）等を使用することが知られている。EBS 等は、金属元素を含まないので焼結炉を汚染することがなく、高級脂肪

50

酸金属塩より優れているが、融点が高いため、金属石鹸等に比べて結晶粒子が硬く、プレス成形時の圧縮性とブリード性に劣る。また、成形部品の組織中の微細空隙に残留して成形部品の密度が脂肪酸金属塩等を用いた場合と比べて低くなり、更に、成形部品を金型より抜出すときの潤滑効果が不十分であるという問題がある。EBSの融点が高いことから、N,N'-エチレンビスイソステアリン酸アミドやN,N'-エチレンビスオレイン酸アミド等、EBSより融点の低いものが検討されたが、これらの問題点は解決できていない。

【0004】

そこで、脂肪酸アミドや脂肪酸エステル類等低融点の潤滑剤、熱可塑性樹脂類を混合して融点を降下させるなどして、これらの問題点を改善することが提案されてきた。例えば、特許文献1には、ステアリン酸、オレイン酸モノアミド、ステアリン酸モノアミドから選ばれた1種以上と、エチレンビスステアリン酸アミド、メチレンビスステアリン酸アミドから選ばれた1種以上との溶融混合物を結合材として、鉄基粉末表面に合金用粉末及び/又は切削性改良粉末が固着されていることを特徴とする粉末冶金用鉄基粉末混合物(請求項1)；高級脂肪酸、高級脂肪酸アミド、ワックスから選ばれた1種以上の加熱溶融物0.1重量%以上1.0重量%以下を結合剤として、合金用粉末及び/又は切削性改善用粉末が表面に固着されている鉄基粉末と、高級脂肪酸リチウムの遊離粉末0.1重量%以上1.0重量%以下との混合物であることを特徴とする粉末冶金用鉄基粉末混合物(請求項6)；高級脂肪酸アミド、ワックスから選ばれた1種以上0.3重量%以上2.0重量%以下と、ステアリン酸亜鉛0.01重量%以上0.1重量%以下との溶融混合物を結合材として、合金粉末及び/又は切削性改善用粉末が表面に固着されていることを特徴とする粉末冶金用鉄基粉末混合物(請求項8)が開示されている。

10

20

【0005】

また、特許文献2には、エチレンビスステアロアミドとステアリン酸亜鉛との重量比1:9~9:1の潤滑剤混合物を重量で0.5~3.0%の範囲で添加してなり、複数の粉末を集合させた顆粒状形態をもつことを特徴とする流動性の高い粉末冶金用合金粉末(請求項1)が開示されている。

【0006】

更に、特許文献3には、炭素数が6~24の混合脂肪酸であって、かつ該混合脂肪酸中において炭素数が6~16の脂肪酸のいずれか1種を50~85重量%含有する混合脂肪酸と、式(1) $H_2N-(CH_2)_n-NH_2$ (式中nは1~10である。)で示されるジアミン化合物との反応生成物である粉末冶金用添加剤が開示されている。

30

【0007】

また、特許文献4には、(a) $C_6 \sim C_{12}$ 線状ジカルボン酸、および(b)式 $H_2N(CH_2)_nNH_2$ のジアミンの反応生成物を含むワックスであって、ここでnは2~6の整数であり、 $C_6 \sim C_{12}$ 線状ジカルボン酸の該ジアミンに対するモル比は0.97~1.06であるワックス(請求項1)が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

40

【特許文献1】特開平5-148505号公報

【特許文献2】特開平8-143901号公報

【特許文献3】特開2004-143562号公報

【特許文献4】特開2004-307818号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献1に開示されている粉末冶金用鉄基粉末混合物に使用されている粉末冶金用潤滑剤は、金属粉末と混合すると二次凝集を起こす場合や、流動不良を起こす場合があるために好ましくない。また、特許文献2に開示されている粉末冶金用潤滑剤

50

は、ステアリン酸亜鉛を含むため、焼結炉内壁汚染対策としては不完全である。更に、特許文献 3 に開示されている粉末冶金用添加剤は、金属粉末との混合粉末の流動不良や見掛密度が著しく低下する場合があるために好ましくない。また、特許文献 4 に開示されているワックスは、分子内に複数のアミド基を持つため分子間水素結合が強く、実施例によれば融点が 250 を超えるものであり、EBS よりも更に融点が高いため、一般的な常温での粉末成形ができず温間成形が必要で、金型を所定温度に保温維持する専用の付帯設備が必要となり、製造コストが高くなる欠点がある。

【0010】

従って、本発明の目的は、粉体特性に優れ、常温での粉末成形で成形部品の密度を高めることができ、成形部品を金型から取り出す時の抜きし圧を低減できる金属粉末冶金用潤滑剤を提供することにある。

10

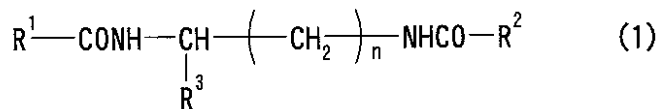
【課題を解決するための手段】

【0011】

そこで、本発明者らは鋭意検討の結果、最適な性能を有する金属粉末冶金用潤滑剤を見出し、本発明を完成するに至った。

即ち、本発明は、(A)成分として下記の一般式(1)

【化1】



20

(式中、 R^1 及び R^2 はそれぞれ炭素数 5 ~ 29 のアルキル基又はアルケニル基を表し、 R^3 は炭素数 1 ~ 3 のアルキル基を表し、 n は 1 ~ 3 の数を表す。)

で表されるビスアミド化合物を含有することを特徴とする金属粉末冶金用潤滑剤である。

【発明の効果】

【0012】

本発明の金属粉末冶金用潤滑剤によれば、金属粉末との混合粉末の粉体特性を向上させ、従来の EBS を含む潤滑剤を用いた場合に比べて成形部品の密度が高く、かつ抜きし圧を低減することで連続生産性を向上させることができるという効果を奏する。

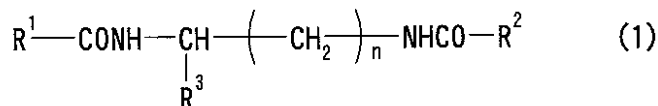
【発明を実施するための形態】

【0013】

30

本発明の金属粉末冶金用潤滑剤を構成する(A)成分は、下記の一般式(1)で表すことができる：

【化2】



(式中、 R^1 及び R^2 はそれぞれ炭素数 5 ~ 29 のアルキル基又はアルケニル基を表し、 R^3 は炭素数 1 ~ 3 のアルキル基を表し、 n は 1 ~ 3 の数を表す。)

【0014】

40

一般式(1)中の R^1 及び R^2 は、炭素数 5 ~ 29 のアルキル基又はアルケニル基を表すが、こうした基としては、例えば、ペンチル基、イソペンチル基、2級ペンチル基、ネオペンチル基、ターシャリーペンチル基、ヘキシル基、2級ヘキシル基、ヘプチル基、2級ヘプチル基、オクチル基、2-エチルヘキシル基、2級オクチル基、ノニル基、2級ノニル基、デシル基、2級デシル基、ウンデシル基、2級ウンデシル基、ドデシル基、2級ドデシル基、トリデシル基、イソトリデシル基、2級トリデシル基、テトラデシル基、2級テトラデシル基、ヘキサデシル基、2級ヘキサデシル基、ステアリル基、エイコシル基、ドコシル基、トリコシル基、テトラコシル基、ペンタコシル基、ヘキサコシル基、ヘプタコシル基、オクタコシル基、ノナコシル基、2-ブチルオクチル基、2-ブチルデシル基、2-ヘキシルオクチル基、2-ヘキシルデシル基、2-オクチルデシル基、2-ヘキシルドデシル基、2-オクチルドデシル基、2-デシルテトラデシル基、2-ドデシルヘ

50

キサデシル基、モノメチル分岐 - イソステアリル基等のアルキル基；ペンテニル基、イソペンテニル基、ヘキセニル基、ヘプテニル基、オクテニル基、ノネニル基、デセニル基、ウンデセニル基、ドデセニル基、トリデセニル基、テトラデセニル基、ペンタデセニル基、ヘキサデセニル基、ヘプタデセニル基、オクタデセニル基、ノナデセニル基、エイコセニル基、ヘンエイコセニル基、ドコセニル基、トリコセニル基、テトラコセニル基、ペンタコセニル基、ヘキサコセニル基、ヘプタコセニル基、オクタコセニル基、ノナコセニル基等のアルケニル基が挙げられる。

【0015】

これらの中でも、潤滑性が良好なことからアルキル基が好ましく、炭素数7～23のアルキル基がより好ましく、炭素数11～21のアルキル基が更に好ましく、炭素数15～19のアルキル基が最も好ましい。炭素数が5未満の場合には、良好な潤滑性が得られず、炭素数が29を超えると、結晶粒のへき開性が悪くなり、常温での粉末成型が困難となるために好ましくない。

10

【0016】

一般式(1)中の R^3 は、炭素数1～3のアルキル基を表すが、こうしたアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基等が挙げられる。また、 n は1～3の数を表す。一般式(1)の製造については下記に詳細を示すが、 R^3 の種類と n の値によって原料となるジアミンの構造が決定される。該ジアミンの構造としては、冶金としての性能が良好なことから、 R^3 がメチル基又はエチル基で、 n が1又は2であることが好ましく、 R^3 がメチル基で、 n が1であることがより好ましい。

20

【0017】

一般式(1)で表される化合物の製造方法は、特に限定されるものではないが、製造し易いことから、ジアミンとカルボン酸又はカルボン酸メチルエステルとを反応させることが好ましい。具体的には、ジアミンとして1,2-ジアミノプロパンを使用する場合には、1,2-ジアミノプロパンとカルボン酸あるいはカルボン酸メチルエステルとを公知の反応方法を使用してアミド化反応させればよい。使用できるカルボン酸は炭素数6～30のカルボン酸であり、 R^1COOH 及び R^2COOH で表されるが、こうしたカルボン酸としては、例えば、カプロン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、イソステアリン酸、オレイン酸、アラキン酸、ベヘニン酸、リグノセリン酸、ゾーマリン酸、リノール酸、リノレン酸、ガドレン酸、エルカ酸、セラコレイン酸等の他、天然油脂から得られる、単一あるいは混合脂肪酸でもよい。該天然油脂としては、例えば、アマニ油、オリーブ油、カカオ油、ゴマ油、米ぬか油、サフラワー油、大豆油、椿油、コーン油、菜種油、パーム油、パーム核油、ヒマシ油、ひまわり油、綿実油、からし搾油、ヤシ油等の植物性油、牛脂、豚脂、乳脂、魚油、鯨油等の動物性油脂等が挙げられる。また、使用できるカルボン酸メチルエステルとしては、上記のカルボン酸のメチルエステルであればよい。

30

【0018】

更に具体的な合成方法としては、例えば、溶融したカルボン酸あるいはカルボン酸メチルエステル2モルに対して、1,2-ジアミノプロパン1.0～1.2モル、好ましくは1.0～1.1モルを窒素雰囲気下で混合した後、140～200℃に昇温して反応させ、減圧により水あるいはメタノールを除去しながら3～8時間反応させればよい。その際、触媒を使用しても、しなくてもよい。触媒を使用する場合には、公知のアミド化触媒を使用することができる。このようにして得られた反応物を冷却固化した後、ピンミル等の粉碎機で粉碎し、分級して粒度を整えたものを本発明の金属粉末冶金用潤滑剤の(A)成分として使用することができる。

40

【0019】

本発明の金属粉末冶金用潤滑剤は、上記(A)成分のみから構成されても良好な性能を示すが、更に、(B)成分としてモノカルボン酸アミドを配合すると、金属粉末冶金用潤滑剤と金属粉末とから構成される金属粉末組成物の流動性が見掛け密度が向上するとともに、金属粉末組成物を圧縮した成形部品の成形密度や抜きし圧についても良好な性能を示す

50

ため好ましい。

【0020】

(B)成分であるモノカルボン酸アミドは、モノカルボン酸とアンモニアの反応物であるが、原料となるモノカルボン酸は、炭素数6～30のモノカルボン酸が好ましく、炭素数6～30の直鎖アルキル基を持つモノカルボン酸がより好ましく、炭素数14～20の直鎖アルキル基を持つモノカルボン酸が更に好ましい。具体的に使用できるモノカルボン酸としては、上記のカルボン酸を挙げることができる。(B)成分の配合量は特に限定されないが、好ましくは(A)成分100質量部に対して10～200質量部、より好ましくは50～130質量部、更に好ましくは70～120質量部の範囲内である。(B)成分の配合量が10質量部より少ないと、(B)成分を配合して得られる効果が発現しない場合があり、また、200質量部を超えると、配合量に見合った効果を得ることができないために好ましくない。

10

【0021】

本発明の金属粉末冶金用潤滑剤は、(A)成分に、(C)成分としてカルボン酸金属塩を配合することが好ましく、(A)成分、(B)成分及び(C)成分の3成分の配合物とすることが更に好ましい。

【0022】

(C)成分であるモノカルボン酸金属塩の原料となるモノカルボン酸は、炭素数6～30のモノカルボン酸が好ましく、炭素数6～30の直鎖アルキル基を持つモノカルボン酸がより好ましく、炭素数14～20の直鎖アルキル基を持つモノカルボン酸が更に好ましい。具体的に使用できるモノカルボン酸としては、例えば、上記のモノカルボン酸を挙げることができる。また、モノカルボン酸の対イオンである金属としては、例えば、リチウム、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、アルミニウム、亜鉛、銅、銀、鉄、スズ、カドミウム、バリウム、コバルト、ニッケル、マンガン、ストロンチウム、チタン、バナジウム、セリウム、イットリウム等が挙げられる。これらの中でも、焼結炉内壁の汚染を防止する観点から対イオンとしてはリチウム、ナトリウム、カリウム等のアルカリ金属が好ましく、リチウムが最も好ましい。

20

【0023】

(C)成分の配合量は特に限定されないが、好ましくは(A)成分100質量部に対して1～200質量部、より好ましくは10～150質量部、更に好ましくは20～100質量部である。(C)成分の配合量が1質量部未満であると、(C)成分を配合して得られる効果が発現しない場合があり、また、200質量部を超えると、配合量に見合った効果を得ることができないために好ましくない。

30

【0024】

本発明の金属粉末組成物は、本発明の金属粉末冶金用潤滑剤と金属粉末を混合したものである。使用できる金属粉末は特に限定されるものではなく、冶金用に用いられる公知の金属粉末を使用することができる。こうした金属粉末としては、例えば、鉄、銅、チタン、タングステン、モリブデン、ニッケル、クロム等の金属粉末の他に、鉄-ニッケル合金、鉄-コバルト合金、鉄-モリブデン合金、鉄-珪素合金、鉄-ニッケル-銅-モリブデン合金、鉄-クロム-ニッケル-モリブデン合金等の金属粉末が挙げられる。

40

【0025】

本発明の金属粉末組成物における本発明の金属粉末冶金用潤滑剤の使用量は特に限定されないが、金属粉末に対して好ましくは0.001～20質量%、より好ましくは0.01～10質量%、更に好ましくは0.1～5質量%となる量であればよい。金属粉末冶金用潤滑剤の使用量が0.001質量%未満であると、使用効果が発現しない場合があり、また、20質量%を超えると、流動性や見掛密度、あるいは拔出し圧に対して悪影響を及ぼす場合があるために好ましくない。

【0026】

更に、本発明の金属粉末組成物は、金属粉末冶金用潤滑剤に使用できる公知の添加剤の添加を拒むものではなく、使用目的に応じて、例えば、ポリエチレンワックス、熱可塑性

50

エラストマ、ポリアミドなどの高分子材料、パラフィン、カルナバワックス、モンタンワックス、動植物油などの油脂、ペンタエリスリトール脂肪酸エステル、エチレングリコール脂肪酸エステルなどの合成エステル、ポリエーテル等を添加することができる。

【実施例】

【0027】

以下、本発明を実施例及び比較例により更に具体的に説明する。尚、以下の実施例等において、「%」は特に記載が無い限り質量基準である。

<試験方法>

酸化されていない金属粉末（Fe：4%、Ni：1.5%、Cu：0.5%のMo合金）500gをガラス製V型混合機に投入し、下記の表1に示した金属粉末冶金用潤滑剤を金属粉末に対して1.0%添加し、混合機の回転速度を25～30rpmに設定して15分間混合した。混合した金属粉末の流動度はJIS Z 2502に準拠して測定した。混合した金属粉末の見掛け密度はJIS Z 2504に準拠して測定した。又、圧縮性試験は日本粉末冶金工業会で定められたJPM A - P - 13 - 1992「金属圧粉体の抜出力測定方法」に準拠し、圧粉試験用標準金型（内径：11.285mm、有効長：60mm）を用いた。具体的には、調製した混合粉末を7.0g精秤し、これを上記圧粉試験用金型のキャビティーに流し込み、上下パンチで挟み込んで成形荷重800MPaで圧縮し、上パンチのみ抜き取り円筒キャップをかぶせて抜き出し圧を測定した。成形体の直径及び高さをノギスで測定して曲面の面積を求め、成形密度と単位面積当たりの応力、すなわち抜き出し圧を求めて比較した。尚、見掛け密度と成形密度の値は高いほどよく、流動性と抜き出し圧の値は低いほどよい。

【0028】

以下の実施例及び比較例に使用した化合物は下記の通りである：

A - 1：N，N' - 1，2 - プロパンジイル（ジステアリン酸アミド）（n = 1、R³ = メチル基）

A - 2：N，N' - 1，2 - プロパンジイル（ジパルミチン酸アミド）（n = 1、R³ = メチル基）

A - 3：N，N' - 1，2 - ブタンジイル（ジステアリン酸アミド）（n = 1、R³ = エチル基）

A - 4：N，N' - 1，2 - ペンタンジイル（ジステアリン酸アミド）（n = 1、R³ = プロピル基）

A - 5：N，N' - 1，3 - ブタンジイル（ジステアリン酸アミド）（n = 2、R³ = メチル基）

A - 6：N，N' - 1，4 - ペンタンジイル（ジステアリン酸アミド）（n = 3、R³ = メチル基）

A - 7：N，N' - 1，2 - ヘキサンジイル（ジステアリン酸アミド）（n = 1、R³ = ブチル基）

A - 8：N，N' - 1，5 - ヘキサンジイル（ジステアリン酸アミド）（n = 4、R³ = メチル基）

A - 9：N，N' - エチレンビス（ジステアリン酸アミド）（n = 1、R³ = 水素原子）

A - 10：N，N' - 1，3 - プロパンジイル（ジステアリン酸アミド）（n = 2、R³ = 水素原子）

B - 1：ステアリン酸アミド

C - 1：ステアリン酸リチウム

【0029】

【表 1】

表1

	実施例						比較例			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
A-1	100									
A-2		100								
A-3			100							
A-4				100						
A-5					100					
A-6						100				
A-7							100			
A-8								100		
A-9									100	
A-10										100
流動度 秒/50g	23.1	23.9	23.7	24.3	23.8	24.4	28.1	28.2	27.8	28.3
見掛密度 Mg/m ³	3.20	3.18	3.18	3.16	3.18	3.15	3.07	3.08	3.09	3.09
成形密度 Mg/m ³	7.18	7.15	7.16	7.14	7.16	7.13	7.05	7.05	7.08	7.08
拔出し圧 MPa	9.8	10.1	10.0	10.6	10.1	10.8	12.5	12.6	12.1	12.3

【 0 0 3 0 】

【表 2】

表2

	実施例						
	1	7	8	9	10	11	12
A-1	100	50.0	45.0	42.5	40.0	37.5	—
A-2	—	—	—	—	—	—	40.0
B-1	—	50.0	45.0	42.5	40.0	37.5	40.0
(A):(B) 質量比	—	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1
C-1	—	—	10.0	15.0	20.0	25.0	20.0
(A):(C) 質量比	—	—	1:0.22	1:0.35	1:0.5	1:0.67	1:0.5
流動度 秒/50g	23.1	22.9	22.6	22.3	22.0	22.1	22.5
見掛密度 Mg/m ³	3.20	3.21	3.22	3.22	3.23	3.24	3.20
成形密度 Mg/m ³	7.18	7.19	7.21	7.22	7.23	7.23	7.21
拔出し圧 MPa	9.8	9.7	9.5	9.4	9.2	9.0	9.4

【 0 0 3 1 】

【 表 3 】

表3

	比較例						
	3	5	6	7	8	9	10
A-9	100	50.0	45.0	40.0	37.5	—	—
A-10	—	—	—	—	—	40.0	—
B-1	—	50.0	45.0	42.5	40.0	40.0	—
(A):(B) 質量比	—	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	—
C-1	—	—	10.0	20.0	25.0	20.0	—
(A):(C) 質量比	—	—	1:0.22	1:0.5	1:0.67	1:0.5	—
流動度 秒／50g	27.8	26.9	24.9	24.5	23.4	25.2	20.8
見掛密度 Mg／m ³	3.09	3.15	3.13	3.17	3.19	3.16	2.96
成形密度 Mg／m ³	7.08	7.09	7.08	7.12	7.15	7.11	加工できず
拔出し圧 MPa	12.1	11.4	11.3	10.6	10.3	11.4	加工できず

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 3 2 】

本発明の金属粉末冶金用潤滑剤は、金型用の金属粉末冶金用潤滑剤として有用である。

10

20

フロントページの続き

(74)代理人 100122437

弁理士 大宅 一宏

(72)発明者 安達 恭史

東京都荒川区東尾久7丁目2番35号 ADEKAケミカルサプライ株式会社内

(72)発明者 水野 雄幸

東京都荒川区東尾久7丁目2番35号 ADEKAケミカルサプライ株式会社内

Fターム(参考) 4H104 BE11A

4K018 AA21 BA09 CA08