

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 3 部門第 4 区分

【発行日】平成29年8月10日 (2017.8.10)

【公開番号】特開2016-145402(P2016-145402A)

【公開日】平成28年8月12日 (2016.8.12)

【年通号数】公開・登録公報2016-048

【出願番号】特願2015-23385(P2015-23385)

【国際特許分類】

B 2 2 F 1/00 (2006.01)

C 2 2 C 33/02 (2006.01)

C 2 2 C 38/00 (2006.01)

【F I】

B 2 2 F 1/00 T

B 2 2 F 1/00 U

C 2 2 C 33/02 A

C 2 2 C 33/02 B

C 2 2 C 38/00 3 0 4

【手続補正書】

【提出日】平成29年6月30日 (2017.6.30)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

F e が主成分として含まれ、

C r が 0 . 2 質量% 以上 3 . 5 質量% 以下の割合で含まれ、

S i が 0 . 2 質量% 以上 3 質量% 以下の割合で含まれ、

C が 0 . 0 0 5 質量% 以上 2 質量% 以下の割合で含まれ、

T i、V、Y、Z r、N b および H f からなる群から選択される 1 種の元素を第 1 元素とし、V、Y、Z r、N b、H f および T a からなる群から選択される 1 種の元素であって元素周期表における族が前記第 1 元素より大きい元素または元素周期表における族が前記第 1 元素と同じでかつ元素周期表における周期が前記第 1 元素より大きい元素を第 2 元素としたとき、

前記第 1 元素が 0 . 0 1 質量% 以上 0 . 5 質量% 以下の割合で含まれ、

前記第 2 元素が 0 . 0 1 質量% 以上 0 . 5 質量% 以下の割合で含まれている粒子を有し、

前記粒子の表面における C r の含有率が、0 . 2 原子% 以上 1 . 5 原子% 以下であり、かつ、前記粒子の表面からの深さが 6 0 n m の位置における C r の含有率の 7 0 % 以上 1 7 0 % 以下であることを特徴とする粉末冶金用金属粉末。

【請求項 2】

F e が主成分として含まれ、

C r が 2 質量% 以上 3 . 2 質量% 以下の割合で含まれ、

S i が 0 . 4 質量% 以上 1 . 5 質量% 以下の割合で含まれ、

C が 0 . 0 1 質量% 以上 1 . 5 質量% 以下の割合で含まれ、

T i、V、Y、Z r、N b および H f からなる群から選択される 1 種の元素を第 1 元素とし、V、Y、Z r、N b、H f および T a からなる群から選択される 1 種の元素であって

て元素周期表における族が前記第 1 元素より大きい元素または元素周期表における族が前記第 1 元素と同じでかつ元素周期表における周期が前記第 1 元素より大きい元素を第 2 元素としたとき、

前記第 1 元素が 0.03 質量%以上 0.4 質量%以下の割合で含まれ、

前記第 2 元素が 0.03 質量%以上 0.4 質量%以下の割合で含まれている粒子を有し

、
前記粒子の表面における Cr の含有率が、0.2 原子%以上 15 原子%以下であり、かつ、前記粒子の表面からの深さが 60 nm の位置における Cr の含有率の 70%以上 170%以下であることを特徴とする粉末冶金用金属粉末。

【請求項 3】

Fe が主成分として含まれ、

Cr が 6 質量%以上 30 質量%以下の割合で含まれ、

Si が 0.5 質量%以上 1 質量%以下の割合で含まれ、

C が 0.02 質量%以上 1 質量%以下の割合で含まれ、

Ti、V、Y、Zr、Nb および Hf からなる群から選択される 1 種の元素を第 1 元素とし、V、Y、Zr、Nb、Hf および Ta からなる群から選択される 1 種の元素であって元素周期表における族が前記第 1 元素より大きい元素または元素周期表における族が前記第 1 元素と同じでかつ元素周期表における周期が前記第 1 元素より大きい元素を第 2 元素としたとき、

前記第 1 元素が 0.05 質量%以上 0.3 質量%以下の割合で含まれ、

前記第 2 元素が 0.05 質量%以上 0.3 質量%以下の割合で含まれている粒子を有し

、
前記粒子の表面における Cr の含有率が、0.2 原子%以上 15 原子%以下であり、かつ、前記粒子の表面からの深さが 60 nm の位置における Cr の含有率の 70%以上 170%以下であることを特徴とする粉末冶金用金属粉末。

【請求項 4】

前記粒子の表面における Si の含有率が、前記粒子の表面からの深さが 60 nm の位置における Si の含有率の 155%以上 800%以下である請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の粉末冶金用金属粉末。

【請求項 5】

前記粒子の表面における Si の含有率が、前記粒子の表面からの深さが 60 nm の位置における Si の含有率の 200%以上 500%以下である請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の粉末冶金用金属粉末。

【請求項 6】

前記粒子の表面における Si の含有率に対する O の含有率の割合は、0.05 以上 0.4 以下である請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の粉末冶金用金属粉末。

【請求項 7】

前記粒子の表面における Si の含有率に対する O の含有率の割合は、0.1 以上 0.35 以下である請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の粉末冶金用金属粉末。

【請求項 8】

前記粒子の表面における Cr の含有率は、前記粒子の全体における Cr の含有率よりも小さい請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の粉末冶金用金属粉末。

【請求項 9】

前記第 2 元素の含有率 E2 を前記第 2 元素の質量数で除した値 X2 に対する前記第 1 元素の含有率 E1 を前記第 1 元素の質量数で除した値 X1 の比率 $X1/X2$ は、0.3 以上 3 以下である請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の粉末冶金用金属粉末。

【請求項 10】

前記第 2 元素の含有率 E2 を前記第 2 元素の質量数で除した値 X2 に対する前記第 1 元素の含有率 E1 を前記第 1 元素の質量数で除した値 X1 の比率 $X1/X2$ は、0.5 以上 2 以下である請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の粉末冶金用金属粉末。

【請求項 1 1】

前記第 2 元素の含有率 E 2 を前記第 2 元素の質量数で除した値 X 2 に対する前記第 1 元素の含有率 E 1 を前記第 1 元素の質量数で除した値 X 1 の比率 $X 1 / X 2$ は、0.75 以上 1.3 以下である請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の粉末冶金用金属粉末。

【請求項 1 2】

前記第 1 元素の含有率と前記第 2 元素の含有率の合計が 0.05 質量%以上 0.8 質量%以下である請求項 1 ないし 1 1 のいずれか 1 項に記載の粉末冶金用金属粉末。

【請求項 1 3】

前記第 1 元素の含有率と前記第 2 元素の含有率の合計が 0.10 質量%以上 0.6 質量%以下である請求項 1 ないし 1 1 のいずれか 1 項に記載の粉末冶金用金属粉末。

【請求項 1 4】

前記第 1 元素の含有率と前記第 2 元素の含有率の合計が 0.12 質量%以上 0.24 質量%以下である請求項 1 ないし 1 1 のいずれか 1 項に記載の粉末冶金用金属粉末。

【請求項 1 5】

平均粒径が 0.5 μm 以上 30 μm 以下である請求項 1 ないし 1 4 のいずれか 1 項に記載の粉末冶金用金属粉末。

【請求項 1 6】

請求項 1 ないし 1 5 のいずれか 1 項に記載の粉末冶金用金属粉末と、前記粉末冶金用金属粉末の粒子同士を結着するバインダーと、を含むことを特徴とするコンパウンド。

【請求項 1 7】

請求項 1 ないし 1 5 のいずれか 1 項に記載の粉末冶金用金属粉末を造粒してなることを特徴とする造粒粉末。

【請求項 1 8】

請求項 1 ないし 1 5 のいずれか 1 項に記載の粉末冶金用金属粉末を焼結して製造されたことを特徴とする焼結体。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

上記目的は、下記の本発明により達成される。

本発明の粉末冶金用金属粉末は、Fe が主成分として含まれ、

Cr が 0.2 質量%以上 3.5 質量%以下の割合で含まれ、

Si が 0.2 質量%以上 3 質量%以下の割合で含まれ、

C が 0.005 質量%以上 2 質量%以下の割合で含まれ、

Ti、V、Y、Zr、Nb および Hf からなる群から選択される 1 種の元素を第 1 元素とし、V、Y、Zr、Nb、Hf および Ta からなる群から選択される 1 種の元素であって元素周期表における族が前記第 1 元素より大きい元素または元素周期表における族が前記第 1 元素と同じでかつ元素周期表における周期が前記第 1 元素より大きい元素を第 2 元素としたとき、

前記第 1 元素が 0.01 質量%以上 0.5 質量%以下の割合で含まれ、

前記第 2 元素が 0.01 質量%以上 0.5 質量%以下の割合で含まれている粒子を有し、

前記粒子の表面における Cr の含有率が、0.2 原子%以上 1.5 原子%以下であり、かつ、前記粒子の表面からの深さが 60 nm の位置における Cr の含有率の 70%以上 170%以下であることを特徴とする。

本発明の粉末冶金用金属粉末は、Fe が主成分として含まれ、

Cr が 2 質量%以上 3.2 質量%以下の割合で含まれ、

Si が 0.4 質量%以上 1.5 質量%以下の割合で含まれ、

C が 0 . 0 1 質量 % 以上 1 . 5 質量 % 以下の割合で含まれ、

T i、V、Y、Z r、N b および H f からなる群から選択される 1 種の元素を第 1 元素とし、V、Y、Z r、N b、H f および T a からなる群から選択される 1 種の元素であって元素周期表における族が前記第 1 元素より大きい元素または元素周期表における族が前記第 1 元素と同じでかつ元素周期表における周期が前記第 1 元素より大きい元素を第 2 元素としたとき、

前記第 1 元素が 0 . 0 3 質量 % 以上 0 . 4 質量 % 以下の割合で含まれ、

前記第 2 元素が 0 . 0 3 質量 % 以上 0 . 4 質量 % 以下の割合で含まれている粒子を有し

、

前記粒子の表面における C r の含有率が、0 . 2 原子 % 以上 1 5 原子 % 以下であり、かつ、前記粒子の表面からの深さが 6 0 n m の位置における C r の含有率の 7 0 % 以上 1 7 0 % 以下であることを特徴とする。

本発明の粉末冶金用金属粉末は、F e が主成分として含まれ、

C r が 6 質量 % 以上 3 0 質量 % 以下の割合で含まれ、

S i が 0 . 5 質量 % 以上 1 質量 % 以下の割合で含まれ、

C が 0 . 0 2 質量 % 以上 1 質量 % 以下の割合で含まれ、

T i、V、Y、Z r、N b および H f からなる群から選択される 1 種の元素を第 1 元素とし、V、Y、Z r、N b、H f および T a からなる群から選択される 1 種の元素であって元素周期表における族が前記第 1 元素より大きい元素または元素周期表における族が前記第 1 元素と同じでかつ元素周期表における周期が前記第 1 元素より大きい元素を第 2 元素としたとき、

前記第 1 元素が 0 . 0 5 質量 % 以上 0 . 3 質量 % 以下の割合で含まれ、

前記第 2 元素が 0 . 0 5 質量 % 以上 0 . 3 質量 % 以下の割合で含まれている粒子を有し

、

前記粒子の表面における C r の含有率が、0 . 2 原子 % 以上 1 5 原子 % 以下であり、かつ、前記粒子の表面からの深さが 6 0 n m の位置における C r の含有率の 7 0 % 以上 1 7 0 % 以下であることを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 1】

本発明の粉末冶金用金属粉末では、前記粒子の表面における S i の含有率が、前記粒子の表面からの深さが 6 0 n m の位置における S i の含有率の 1 5 5 % 以上 8 0 0 % 以下であることが好ましい。

本発明の粉末冶金用金属粉末では、前記粒子の表面における S i の含有率が、前記粒子の表面からの深さが 6 0 n m の位置における S i の含有率の 2 0 0 % 以上 5 0 0 % 以下であることが好ましい。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 3】

本発明の粉末冶金用金属粉末では、前記粒子の表面における S i の含有率に対する O の含有率の割合は、0 . 0 5 以上 0 . 4 以下であることが好ましい。

本発明の粉末冶金用金属粉末では、前記粒子の表面における S i の含有率に対する O の含有率の割合は、0 . 1 以上 0 . 3 5 以下であることが好ましい。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

本発明の粉末冶金用金属粉末では、前記第2元素の含有率E2を前記第2元素の質量数で除した値X2に対する前記第1元素の含有率E1を前記第1元素の質量数で除した値X1の比率 $X1/X2$ は、0.3以上3以下であることが好ましい。

本発明の粉末冶金用金属粉末では、前記第2元素の含有率E2を前記第2元素の質量数で除した値X2に対する前記第1元素の含有率E1を前記第1元素の質量数で除した値X1の比率 $X1/X2$ は、0.5以上2以下であることが好ましい。

本発明の粉末冶金用金属粉末では、前記第2元素の含有率E2を前記第2元素の質量数で除した値X2に対する前記第1元素の含有率E1を前記第1元素の質量数で除した値X1の比率 $X1/X2$ は、0.75以上1.3以下であることが好ましい。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

本発明の粉末冶金用金属粉末では、前記第1元素の含有率と前記第2元素の含有率の合計が0.05質量%以上0.8質量%以下であることが好ましい。

本発明の粉末冶金用金属粉末では、前記第1元素の含有率と前記第2元素の含有率の合計が0.10質量%以上0.6質量%以下であることが好ましい。

本発明の粉末冶金用金属粉末では、前記第1元素の含有率と前記第2元素の含有率の合計が0.12質量%以上0.24質量%以下であることが好ましい。

これにより、製造される焼結体の高密度化が必要かつ十分なものとなる。