

【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 24 年 3 月 22 日 (2012.3.22)

【公開番号】特開 2009-249739 (P2009-249739A)

【公開日】平成 21 年 10 月 29 日 (2009.10.29)

【年通号数】公開・登録公報 2009-043

【出願番号】特願 2008-103449 (P2008-103449)

【国際特許分類】

B 2 2 F 9/20 (2006.01)

B 2 2 F 1/02 (2006.01)

B 2 2 F 1/00 (2006.01)

C 2 2 C 38/00 (2006.01)

H 0 1 F 1/22 (2006.01)

H 0 1 F 1/06 (2006.01)

H 0 1 F 1/26 (2006.01)

【F I】

B 2 2 F 9/20 A

B 2 2 F 1/02 E

B 2 2 F 1/00 W

C 2 2 C 38/00 3 0 3 A

C 2 2 C 38/00 3 0 3 S

H 0 1 F 1/22

H 0 1 F 1/06 K

H 0 1 F 1/06 N

H 0 1 F 1/26

【手続補正書】

【提出日】平成 24 年 2 月 3 日 (2012.2.3)

【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】

Fe の酸化物粉末と元素 X (X は Al、Co、Ni 及び Si から選ばれる少なくとも 1 種である。)を含む化合物粉末(但し、元素 X を含む化合物粉末には元素 X 単体も含む)と、炭素供給源となる原料の粉末とを混合する混合工程と、

前記混合工程で得られた粉末を、非酸化性雰囲気中、800～1600 の範囲内で熱処理する第 1 の熱処理工程とを有し、

前記第 1 の熱処理工程によって、Fe および元素 X を含有する核粒子と、炭素膜とを有する金属磁性微粒子が形成され、

前記第 1 の熱処理工程の後、前記金属磁性微粒子を 400～750 の範囲内で熱処理する第 2 の熱処理工程とを有し、

前記第 2 の熱処理工程を経た前記金属磁性微粒子において、前記核粒子は - Fe 相と前記 - Fe 相とは異なる強磁性相とを有し、

前記強磁性相はメスバウアー分光分析によって得られる内部磁場の値が 25～31 T の範囲内となる相であり、

前記核粒子には、前記強磁性相が 20～55 vol % 含まれることを特徴とする金属磁

性微粒子の製造方法。

【請求項 2】

前記第 2 の熱処理工程の後、磁気分離操作によって非磁性成分を除去することを特徴とする請求項 1 に記載の金属磁性微粒子の製造方法。

【請求項 3】

核粒子と炭素膜を有する金属磁性微粒子であり、

前記核粒子は、Fe および元素 X (X は Al、Co、Ni 及び Si から選ばれる少なくとも 1 種である。) を含有し、
- Fe 相と、前記 - Fe 相とは異なる強磁性相を有し、

前記強磁性相はメスbauer分析によって得られる内部磁場の値が $25 \sim 31$ T の範囲内であり、

前記核粒子には前記強磁性相が $20 \sim 55$ vol % 含まれていることを特徴とする金属磁性微粒子。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の金属磁性微粒子において、前記炭素膜の平均膜厚が $30 \sim 40$ nmであることを特徴とする金属磁性微粒子。

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 に記載の金属磁性微粒子において、前記核粒子は前記元素 X を $1 \sim 10$ mass % 含むことを特徴とする金属磁性微粒子。

【請求項 6】

請求項 3 ～ 5 のいずれかに記載の金属磁性微粒子において、体積基準のメディアン径 d_{50} が $0.1 \sim 5 \mu\text{m}$ であることを特徴とする金属磁性微粒子。

【請求項 7】

請求項 3 ～ 6 のいずれかに記載の金属磁性微粒子において、保磁力が 1.3 kA/m 未満であることを特徴とする金属磁性微粒子。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の金属磁性微粒子において、飽和磁化が $180 \sim 195 \text{ Am}^2/\text{kg}$ であることを特徴とする金属磁性微粒子。

【請求項 9】

請求項 3 ～ 8 のいずれかに記載の金属磁性微粒子において、PBS バッファー中に 25 mg/ml の粒子濃度にて 37°C で 168 h 浸漬させたときの前記 PBS バッファー中への Fe 溶出量が 0.8 mg/l 未満であることを特徴とする金属磁性微粒子。

【請求項 10】

請求項 3 ～ 9 のいずれかに記載の金属磁性微粒子において、カオトロピック塩水溶液中に 25 mg/ml の粒子濃度にて室温で 24 h 浸漬させたときの前記カオトロピック塩水溶液中への Fe 溶出量が 170 mg/l 未満であることを特徴とする金属磁性微粒子。

【請求項 11】

請求項 3 ～ 10 のいずれかに記載の金属磁性微粒子を用いた粉末を加圧成形してなることを特徴とする圧粉磁芯。

【請求項 12】

前記粉末は、前記金属磁性微粒子と、有機樹脂とを有することを特徴とする請求項 11 に記載の圧粉磁芯。

【請求項 13】

請求項 11 又は 12 に記載の圧粉磁芯において、 5 MHz の透磁率が $8 \sim 10$ であることを特徴とする圧粉磁芯。

【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】

【 0 0 0 9 】

上記目的に鑑み鋭意研究の結果、本発明に至った。

本発明の金属磁性微粒子の製造方法は、F e の酸化物粉末と元素 X (X は A l 、 C o 、 N i 及び S i から選ばれる少なくとも 1 種である。) を含む化合物粉末 (但し、元素 X を含む化合物粉末には元素 X 単体も含む) と、炭素供給源となる原料の粉末とを混合する混合工程と、

前記混合工程で得られた粉末を、非酸化性雰囲気中、8 0 0 ~ 1 6 0 0 の範囲内で熱処理する第 1 の熱処理工程とを有し、前記第 1 の熱処理工程によって、F e および元素 X を含有する核粒子と、炭素膜とを有する金属磁性微粒子が形成され、

前記第 1 の熱処理工程の後、前記金属磁性微粒子を 4 0 0 ~ 7 5 0 の範囲内で熱処理する第 2 の熱処理工程とを有し、

前記第 2 の熱処理工程を経た前記金属磁性微粒子において、前記核粒子は - F e 相と前記 - F e 相とは異なる強磁性相とを有し、

前記強磁性相はメスバウアー分光分析によって得られる内部磁場の値が 2 5 ~ 3 1 T の範囲内となる相であり、

前記核粒子には、前記強磁性相が 2 0 ~ 5 5 v o l % 含まれることを特徴とする。