

【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30年3月22日 (2018.3.22)

【公開番号】特開2017-119908(P2017-119908A)

【公開日】平成29年7月6日 (2017.7.6)

【年通号数】公開・登録公報2017-025

【出願番号】特願2016-103244(P2016-103244)

【国際特許分類】

B 2 2 F 1/00 (2006.01)

C 0 1 G 49/00 (2006.01)

B 2 2 F 1/02 (2006.01)

B 2 2 F 3/00 (2006.01)

H 0 1 F 1/33 (2006.01)

H 0 1 F 27/255 (2006.01)

H 0 1 F 41/02 (2006.01)

【 F I 】

B 2 2 F 1/00 Y

C 0 1 G 49/00 B

B 2 2 F 1/02 E

B 2 2 F 3/00 B

H 0 1 F 1/33

H 0 1 F 27/24 D

H 0 1 F 41/02 D

【手続補正書】

【提出日】平成30年2月7日 (2018.2.7)

【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】

軟磁性金属粒子 (21) と、該軟磁性金属粒子の表面を被覆するフェライト被膜 (22) とを有する軟磁性粒子 (2) の集合体であって、

上記フェライト被膜は、スピネル構造を有するフェライト結晶粒 (221) より構成されるとともに、断面視で、上記フェライト結晶粒同士の界面 (222) が直線状を呈する部分を含んでおり、

粉末 X 線回折パターン (10) に上記フェライト結晶粒に由来する回折ピーク (101) が存在している、圧粉磁心用粉末 (1)。

【請求項 2】

上記フェライト結晶粒の大きさは、10 nm 以上である、請求項 1 に記載の圧粉磁心用粉末。

【請求項 3】

上記回折ピークの半値幅は、0.5° 以下である、請求項 1 または 2 に記載の圧粉磁心用粉末。

【請求項 4】

上記フェライト被膜の化学組成は、 $M_x Fe_2 O_4$ 、但し、M は、Fe、Cu、Mg、Ni、Zn、および、Mn からなる群より選択される少なくとも 1 種の金属元素であり、

0 < X 1 である、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の圧粉磁心用粉末。

【請求項 5】

上記金属元素 M は、Mn および Zn、または、Ni および Zn を含む、請求項 4 に記載の圧粉磁心用粉末。

【請求項 6】

上記フェライト被膜の膜厚は、20 nm ~ 600 nm の範囲内にある、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の圧粉磁心用粉末。

【請求項 7】

軟磁性金属粒子 (21) の集合体より構成される原料粉末 (3) を準備し、

該原料粉末における各軟磁性金属粒子の表面に噴霧法にてフェライト微粒子 (220) を多数形成し、

該フェライト微粒子を熱処理により粗大結晶化させ、上記各軟磁性金属粒子の表面にスピネル構造を有するフェライト結晶粒 (221) より構成されるフェライト被膜 (22) を形成する、圧粉磁心用粉末の製造方法。

【請求項 8】

上記熱処理時の熱処理温度は、400 ~ 900 の範囲内にある、請求項 7 に記載の圧粉磁心用粉末の製造方法。

【請求項 9】

上記熱処理時の雰囲気は、不活性ガス雰囲気、または、真空雰囲気である、請求項 7 または 8 に記載の圧粉磁心用粉末の製造方法。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の圧粉磁心用粉末の圧粉成形体であり、かつ、歪が除去されている、圧粉磁心 (4)。

【請求項 11】

粉末 X 線回折パターンに FeO に由来する回折ピークが存在していない、請求項 10 に記載の圧粉磁心。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の圧粉磁心用粉末を圧粉成形する圧粉成形工程と、得られた圧粉成形体を焼鈍する焼鈍工程と、

焼鈍された圧粉成形体に含まれるフェライト被膜に部分的に生じた FeO を熱処理により再フェライト化する変態熱処理工程とを有する、圧粉磁心の製造方法。

【請求項 13】

上記変態熱処理工程における熱処理温度は、560 以下である、請求項 12 に記載の圧粉磁心の製造方法。

【請求項 14】

上記変態熱処理工程における雰囲気は、水蒸気雰囲気、または、不活性ガス雰囲気である、請求項 12 または 13 に記載の圧粉磁心の製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

本発明の一態様は、軟磁性金属粒子 (21) と、該軟磁性金属粒子の表面を被覆するフェライト被膜 (22) とを有する軟磁性粒子 (2) の集合体であって、

上記フェライト被膜は、スピネル構造を有するフェライト結晶粒 (221) より構成されるとともに、断面視で、上記フェライト結晶粒同士の界面 (222) が直線状を呈する部分を含んでおり、

粉末 X 線回折パターン (10) に上記フェライト結晶粒に由来する回折ピーク (101) が存在している、圧粉磁心用粉末 (1) にある。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明の他の態様は、軟磁性金属粒子（21）の集合体より構成される原料粉末（3）を準備し、

該原料粉末における各軟磁性金属粒子の表面に噴霧法にてフェライト微粒子（220）を多数形成し、

該フェライト微粒子を熱処理により粗大結晶化させ、上記各軟磁性金属粒子の表面にスピネル構造を有するフェライト結晶粒（221）より構成されるフェライト被膜（22）を形成する、圧粉磁心用粉末の製造方法にある。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

フェライト被膜 22 は、断面視で、フェライト結晶粒 221 同士の界面 222 が直線状を呈する部分を含んでいる。この構成によれば、隣接するフェライト結晶粒 221 同士の間に隙間が少なくなつて緻密質な膜となる。そのため、この構成によれば、フェライト被膜 22 の強度向上が確実なものとなり、圧粉成形後の焼鈍による渦損失の増加を抑制することができ、耐熱性が向上された圧粉磁心 4 を得やすくなる。なお、上記断面視は、断面 TEM 像による。