

【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7部門第2区分

【発行日】令和7年4月17日(2025.4.17)

【国際公開番号】WO2024/166148

【出願番号】特願2024-575861(P2024-575861)

【国際特許分類】

H 0 1 F 1/057(2006.01)

H 0 1 F 41/02(2006.01)

H 0 2 K 1/276(2022.01)

B 2 2 F 3/00(2021.01)

B 2 2 F 3/24(2006.01)

10

【F I】

H 0 1 F 1/057

H 0 1 F 41/02 G

H 0 2 K 1/276

B 2 2 F 3/00 F

B 2 2 F 3/24 K

【手続補正書】

20

【提出日】令和7年1月17日(2025.1.17)

【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】

RをNd, Pr以外から選択される1種以上の希土類元素としたとき、一般式(Nd, Pr, R) - Fe - Bを満たし、Nd₂Fe₁₄B結晶構造を基本とする結晶粒を含む主相と、

30

複数の前記主相の間に存在する副相と、

を備え、

前記主相は、コア部と前記コア部を被覆するシェル部とを有し、

前記主相は、前記コア部のNdの濃度をCNdとし、前記コア部のPrの濃度をCPrとしたとき、CNd > CPrである第1主相と、CNd < CPrである第2主相と、を有し、

前記第1主相と前記第2主相とが混在し、

前記第1主相および前記第2主相における表面の少なくとも一部に重希土類元素が存在することを特徴とする希土類焼結磁石。

40

【請求項2】

RをNd, Pr以外から選択される1種以上の希土類元素としたとき、一般式(Nd, Pr, R) - Fe - Bを満たし、Nd₂Fe₁₄B結晶構造を基本とする結晶粒を含む主相と、

複数の前記主相の間に存在する副相と、

を備え、

前記主相は、コア部と前記コア部を被覆するシェル部とを有し、

前記主相は、前記コア部のNdの濃度をCNdとし、前記コア部のPrの濃度をCPrとしたとき、CNd > CPrである第1主相と、CNd < CPrである第2主相と、を有し、

50

前記第 1 主相と前記第 2 主相とが混在し、

前記副相に重希土類元素が存在することを特徴とする希土類焼結磁石。

【請求項 3】

前記第 2 主相の数よりも前記第 1 主相の数の方が多きことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の希土類焼結磁石。

【請求項 4】

前記シェル部の Nd の濃度を S_{Nd} とし、前記シェル部の Pr の濃度を S_{Pr} としたとき、前記第 1 主相は $C_{Nd} > S_{Nd}$ 、 $C_{Pr} < S_{Pr}$ の関係式を満たし、前記第 2 主相は $C_{Nd} < S_{Nd}$ 、 $C_{Pr} > S_{Pr}$ の関係式を満たすことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の希土類焼結磁石。

10

【請求項 5】

前記副相は、R を La, Sm としたとき、主成分が (Nd, Pr, La, Sm) - O として表される酸化物相を基本とする結晶性の第 1 副相と、主成分が (Nd, Pr, La) - O として表される結晶性の第 2 副相と、を有し、

Sm の濃度は、前記第 2 副相に比して前記第 1 副相の方が高いことを特徴とする請求項 1 に記載の希土類焼結磁石。

【請求項 6】

前記副相は、R を La, Sm としたとき、主成分が (Nd, Pr, La, Sm) - O として表される酸化物相を基本とする結晶性の第 1 副相と、主成分が (Nd, Pr, La) - O として表される結晶性の第 2 副相と、を有し、

20

前記第 1 副相は、前記第 2 副相に比して Sm の濃度が高い Sm 濃化部を形成していることを特徴とする請求項 2 に記載の希土類焼結磁石。

【請求項 7】

前記重希土類元素は、前記第 1 副相では、前記 Sm 濃化部の外郭を取り囲むように存在していることを特徴とする請求項 6 に記載の希土類焼結磁石。

【請求項 8】

請求項 1 または 2 に記載の希土類焼結磁石の製造方法であって、

前記希土類焼結磁石に前記重希土類元素を拡散させる前の拡散前駆体の原料となる希土類焼結磁石合金を製造する希土類焼結磁石合金製造工程と、

前記拡散前駆体を製造する拡散前駆体製造工程と、

30

前記拡散前駆体に前記重希土類元素を拡散させる拡散工程と、

前記重希土類元素を拡散させた前記拡散前駆体を冷却する冷却工程と、

を含み、

前記希土類焼結磁石合金製造工程は、

前記拡散前駆体を構成する元素を含む希土類焼結磁石合金の原料を溶融する溶融工程と

、前記溶融工程で溶融状態の前記原料を冷却して凝固合金を得る第 1 次合金冷却工程と、

前記凝固合金をさらに冷却して希土類焼結磁石合金を得る第 2 次合金冷却工程と、

を含み、

前記拡散前駆体製造工程は、

40

(Nd, Pr, R) - Fe - B を満たす前記希土類焼結磁石合金を粉砕する粉砕工程と

、前記粉砕工程で粉砕された前記希土類焼結磁石合金の粉末を成形することによって成形体を調製する成形工程と、

定められた温度である焼結温度で前記成形体を焼結して焼結体を得る焼結工程と、

前記焼結体を前記焼結温度未満の温度である第 1 次時効温度で保持する第 1 次時効工程と、

前記第 1 次時効工程で保持された前記焼結体を前記第 1 次時効温度未満の温度である第 2 次時効温度で保持する第 2 次時効工程と、

前記第 2 次時効工程で保持された前記焼結体を再び前記第 1 次時効温度で保持する第 3

50

次時効工程と、

前記第3次時効工程で保持された前記焼結体を前記第2次時効温度で保持する第4次時効工程と、

前記第4次時効工程で保持された前記焼結体を冷却し、前記拡散前駆体を得る焼結体冷却工程と、

を含み、

前記拡散工程では、前記拡散前駆体と前記重希土類元素とが存在する条件下で、前記焼結温度未満の温度で前記拡散前駆体を熱処理することを特徴とする希土類焼結磁石の製造方法。

【請求項9】

10

回転子鉄心と、

前記回転子鉄心に設けられる請求項1または2に記載の希土類焼結磁石と、

を備えることを特徴とする回転子。

【請求項10】

請求項9に記載の回転子と、

前記回転子が配置される側の内面に、前記回転子に向かって突出したティースに備え付けられる巻線を有し、前記回転子に対向配置される環状の固定子と、

を備えることを特徴とする回転機。

20

30

40

50