

180°C 사용 중희토류 저감·대체형 Nd-Fe-B영구자석

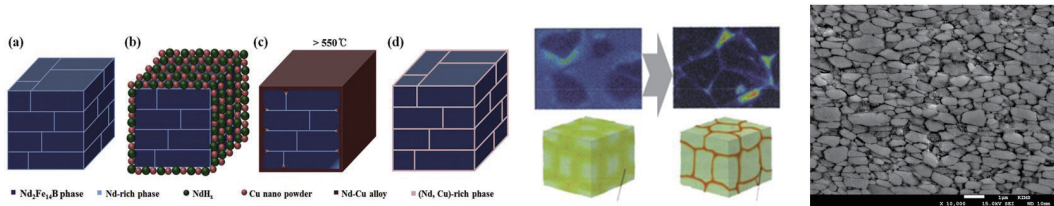
트렌드

희토류 사용량을 최소화 하면서 고보자력을 갖는 희토자석 필요



기술내용

중희토류 사용을 저감, 대체하여 소재원가를 획기적으로 줄인 고품성 희토자석
희토자석의 결정립 크기 및 입계상 제어를 통한 자석의 내열 특성 향상



입계확산과정에서 미세조직변화

중희토화산자석

Hot deformed magnet HDDR

응용분야

주요 적용처

<p><Daido steel & Honda></p>	<p>미래형 자동차</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 그린카 구동모터 • EPS, ABS • 연료펌프 • 슈트모터 • 선루프모터
	<p>가전 IT</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 에어컨, 냉장고 컨프레서 • 팬모터 • 세탁기 구동모터 • VCM • 스피들모터, 스템핑모터 • 진동액추에이터
	<p>에너지 기타</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 풍력발전기, 태양열발전기 • 산업용서보모터, 리니어모터, • MRI • 소형스피커

협력희망

입계확산 중희토류 저감자석 제조기술이전
Nd-Fe-B 분말 벌크화 및 전기동력부품 실용화 공동연구

180°C 사용 중희토류 저감·대체형 Nd-Fe-B영구자석

기술 개요

기존 영구자석 대비 약 10배 높은 성능(최대자기에너지적)을 보유한 희토자석 사용량 증가. 특히 전기 자동차용은 150-200°C 이상의 높은 온도환경 사용을 위해 고보자력(25-30kOe)요구됨
 고보자력 확보를 위해서는 중희토류(Dy, Tb)가 20-30% 정도 소요되나 가용자원의 한계성이 문제됨
 희토류 사용량을 최소화 하면서 25-30kOe 수준의 보자력을 갖는 희토자석 필요

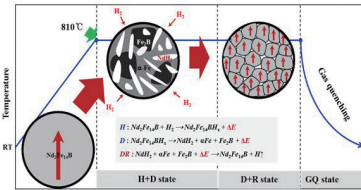
구분	현재기술수준	기술의 우수성
자성 분말	<ul style="list-style-type: none"> Dy-free 결정립크기: ~300nm (BH)max : ~40MGOe 	<ul style="list-style-type: none"> 고온가스반응 이용하여 결정립 미세화와 이방화를 동시에 구현
소결 자석	<ul style="list-style-type: none"> Dy-free 결정립크기: ~300nm (BH)max : ~46MGOe 	<ul style="list-style-type: none"> Hot-deformation 공정에 의한 저온/고속소결을 이용하여 결정립 성장 억제 구현
본드 자석	<ul style="list-style-type: none"> Dy-free 결정립크기: ~300nm (BH)max : ~22MGOe 	<ul style="list-style-type: none"> 바인더 함량을 최소화에 의한 고충진/이방화 구현



기술 특징점

핵심1 가스정밀반응에 의해 자성분말 결정립의 나노화 및 이방화 동시제어

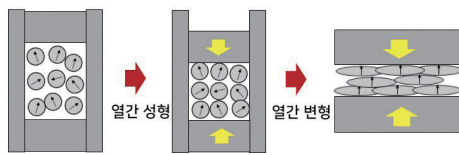
- 단자구 크기 입도 이방성 자성분말 제조
 - 분말의 산화 억제
 - 단자구 크기 결정립을 가지는 분말 제조 가능
 - 결정립 크기 미세화를 통한 자성 분말의 보자력 개선
 - 공정 중 가스 분압/속도를 제어함으로써 분말의 이방화 가능



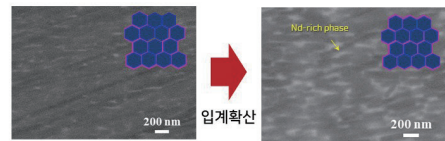
<가스 정밀반응 공정 모식도>

핵심2 나노결정립 자성분말의 열간변형에 의한 이방 벌크화 및 계면특성 정밀 제어(입계확산 자석)

- 열간변형 공정
 - ✓HDDR (Hot-deformed Magnet) 분말도입
 - ✓다양한 중희토 입계확산 소스 선택가능
 - ✓15 ϕ 소결자석 제조장비 보유
- 계면 정밀 제어 (입계확산 자석)
 - ✓계면 제어를 통해 역자구 핵생성 억제
 - ✓입계상의 균질성 및 연속성 향상을 통해 주상 간의 자기적 결합 제어
 - ✓입계상의 조성 제어를 통한 자기적 특성 개선



<나노결정립 자성분말의 열간변형 공정>



<입계 확산 전 후의 자석의 미세구조>

지식 재산권

Nd-Fe-B계 자석 및 그 제조방법(KR10-1918975)

이종금속이 확산된 R-Fe-B계 희토류 자성분말의 제조 방법(KR10-1632562)

Article: Effects of Initial Alloy on Microstructure and Magnetic Properties During Hot Deformation of Nd-Fe-B HDDR Powder(IEEE TRANSACTIONS ON MAGNETICS, 2018)

Article: Anisotropic consolidation behavior of isotropic Nd-Fe-B HDDR powders during hot-deformation(IEEE TRANSACTIONS ON MAGNETICS, 2017)