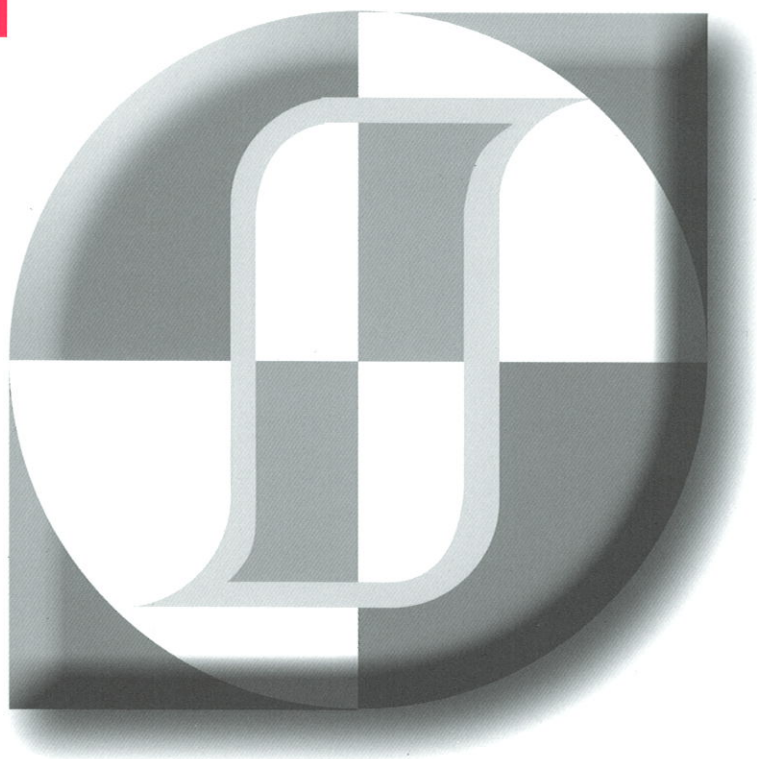
ISSN 2233-9485(Print)
ISSN 2233-9574(Online)

2016년도 한국자기학회 자성 및 자성재료 국제학술대회

International Symposium on Magnetism and Magnetic Materials 2016

논문개요집



일시 2016. 11. 23(수)~ 11. 25(금)

장소 라마다프라자 제주호텔

주최 한국자기학회

후원 한국과학기술단체총연합회

Digests of the International Symposium on Magnetism and Magnetic Materials 2016

The Korean Magnetics Society

○ Session HM[Hard-magnetic Materials]

HM01 Poster Structure and magnetic properties of cold-deformed Mn-Al-(C) ····· 42
Hui-Dong Qian*, Ping-Zhan Si†, Chul-Jin Choi†, Kook-Chae Chung, Jong-Woo Kim

HM02 Poster 크기가 다른 Sr-Ferrite 입자의 자기화 역전과 자기 상호작용이 보자력에 미치는 영향 ····· 43
김현수*, 김경민, 권해웅, 정순영

HM03 Poster Structure control of Fe Particles for the Efficient Nitridation ····· 45
김수경*, 이정구, 권세훈, 백연경

HM04 Poster Magnetic and Microstructural Properties of Multilayered MnBi Films ····· 46
Hongjae Moon*, Sumin Kim, Hwaebong Jung, Hyun-Sook Lee†, Wooyoung Lee†

HM05 Poster Magnetic properties of large-scaled MnBi bulk magnets ····· 47
Sumin Kim*, Hongjae Moon, Hwaebong Jung, Hyun-Sook Lee† and Wooyoung Lee†

HM06 Poster 증착온도에 따른 Fe 박막의 구조적, 자기적 특성 변화 연구 ····· 48
조윤희*, 김지웅, 이지성, 박성균†

○ Session SM[Soft-magnetic Materials]

SM01 Poster NiFe/MnIr 박막 재료의 자기장 각도에 따른 교환결합력 특성 ····· 49
김동영*, 윤석수

SM02 Poster 비틀림 스트레인 하에서 전기도금으로 제작된 Cu코어/NiFe쉘 복합와이어에서 거대자기저항 효과 ····· 50
구태준, 윤석수*, 김동영, 이상훈

SM03 Poster Zn가 치환된 Z-type strontium ferrite의 결정학적 및 자기적 특성 연구 ····· 51
임정태*, 엄영랑, 서정철, 김철성

SM04 Poster Electrical and magnetic properties of Fe_3O_4 films on highly crystalline Cu(111) islands ····· 53
Ji Woong Kim*, Dooyong Lee, Sehwan Song, Yunhee Cho, Sungkyun Park†

SM05 Poster $CoFe_2O_4$, $AlFe_2O_4$ 나노 페라이트 제조 방법에 따른 자기적 특성 연구 ····· 54
최현경*, 임새울, 안미정, 엄원영, 심인보, 김철성, 김삼진

SM06 Poster Annealing Effect on the Magnetic Properties for Co-based Amorphous Alloys ····· 55
Sumin Kim*, Haein Choi-Yim

SM07 Poster Dependence of exchange bias field on antiferromagnetic layer thickness in NiFe/FeMn/CoFe heterostructures grown under a magnetic field ····· 56
Ki-Yeon Kim*, Hyeok-Cheol Choi, Sin-Yong Jo, Seung Ku Kang, Jong Kahk Keum, Valeria Lauter, Haile Arena Ambaye, Jiyong Gu, Je-Ho Shin, Dong-Hyun Kim, Chun-Yeol You

SM08 Poster Effect of Fe/Co ratios on Thermal and Magnetic Properties at Co-Fe-B-Si-Ta Alloys system ····· 58
Jiyun Oh*, Haein Choi-Yim

SM09 Poster Analysis of Thermal and Magnetic Properties by adding Mo to Co-based and Fe-based Amorphous Alloys ····· 60
Seoyeon Kwon*, Haein Choi-Yim

Zn가 치환된 Z-type strontium ferrite의 결정학적 및 자기적 특성 연구

임정태[1*], 엄영랑[2], 서정철[3], 김철성[1]
[1]국민대학교 물리학과
[2]한국원자력연구원 동위원소이용연구부
[3]원광대학교 반도체디스플레이학부

1. 서 론

Spin current model에 의해 magnetodielectric 효과가 발생하는 hexaferrite 물질은 다중강체 물질로 많은 각광을 받고 있다. 특히, Strontium이 치환 된 $Sr_3Co_2Fe_{24}O_{41}$ Z-type hexaferrite 물질은 최근 상온 근처에서 그 효과가 나타나 많은 연구가 진행 중에 있다. 또한, spinel ferrite에 비해 큰 자기 이방성에 의해 수 GHz의 고주파 대역에서 RF디바이스로도 연구되어있다. 하지만, $Sr_3Co_2Fe_{24}O_{41}$ Z-type hexaferrite는 Ba이 들어간 Z-type hexaferrite보다 좁은 상형성 온도구간에 의해 직접합성법을 이용하여 단일상 형성에 어려운 점이 있다. 따라서, 본 연구에서는 polymerizable complex method으로 제조 된 $Sr_3Zn_2Fe_{24}O_{41}$ 시료의 결정학적 및 자기적 특성에 대해 연구하였다.

2. 실험방법

유기-금속 복합체로 1차적인 상을 형성하여 직접합성법보다 쉽게 단일상을 형성할 수 있는 polymerizable complex method를 이용하여 Zn가 치환된 $Sr_3Zn_2Fe_{24}O_{41}$의 Z-type strontium hexaferrite를 제조하였다. $SrCO_3$, ZnO와 $Fe(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$를 출발물질로 이용하였으며, 이를 Z-type hexaferrite의 당량비로 맞춘 후, 구연산과 함께 증류수에 용해시켜 metal-citrate 상태로 제조하였다. 제조 된 citrate 용액에 암모니아 수와 ethylene glycol를 적가한 후, 이를 건조하여 유기-금속 복합체를 제조하였다. 제조 된 유기-금속 복합체를 320도에서 하소 후, 최종적으로 1190도에서 소결하여 단일 사의 $Sr_3Zn_2Fe_{24}O_{41}$ 시료를 합성하였다. 합성 된 $Sr_3Zn_2Fe_{24}O_{41}$ 시료를 Cu-$K\alpha$ 선에 이용한 x-선 회절 실험(XRD)를 진행 후 Rietveld 정련법을 통해 결정학적 특성을 확인하였으며, 진동시료 자화율 측정(VSM) 실험와 뫼스바우어 분광 실험을 통해 자기적 특성을 연구하였다.

3. 실험결과 및 고찰

상온에서 측정된 XRD 결과를 Fullprof 프로그램을 이용하여 Rietveld 정련법을 통해 분석하였다. 분석 된 결과, $Sr_3Zn_2Fe_{24}O_{41}$ 시료는 단일상의 $P6_3/mmc$ 공간군을 가지는 hexagonal 구조로 분석 되었으며, 분석구조 인자(R_B)와 Bragg 인자(R_F)은 각각 4.95와 4.78%으로 확인되었다. 시료의 격자상수 a_0, c_0는 a_0 = 5.87 c_0 = 51.98 Å으로 분석되었다. VSM를 통해 4.2부터 295 K까지 다양한 온도 구간에서 15 kOe까지의 자기이력곡선을 측정하였다. 시료는 준강자성의 거동을 보였으며, 온도가 증가할수록 포화자화와 보자력은 감소하였다. 게다가, $Sr_3Co_2Fe_{24}O_{41}$보다 큰 포화자화 값을 가지며, 이는 비자성 Zn 이온이 down-spin 방향의 tetrahedral site로의 치환의 의한 것으로 판단된다. 초미세상호작용 및 부격자 내의 철이온 분포에 대해 연구하기 위해, 4.2부터 295 K까지 Mössbauer 분광 실험을 실시하였다.

Z-type hexaferrite내 중첩된 10개의 부격자를 퀴리온도 이하에서 6개의 6라인으로 분석하였으며, 온도가 증가함에 따라, Fe-O-Fe간의 초교환 상호작용의 감소에 의한 초미세자기장의 크기는 감소하였다. 또한, 이성질체 이동치를 통해 모든 온도구간에서 철이온는 Fe^{3+}임을 확인하였다.

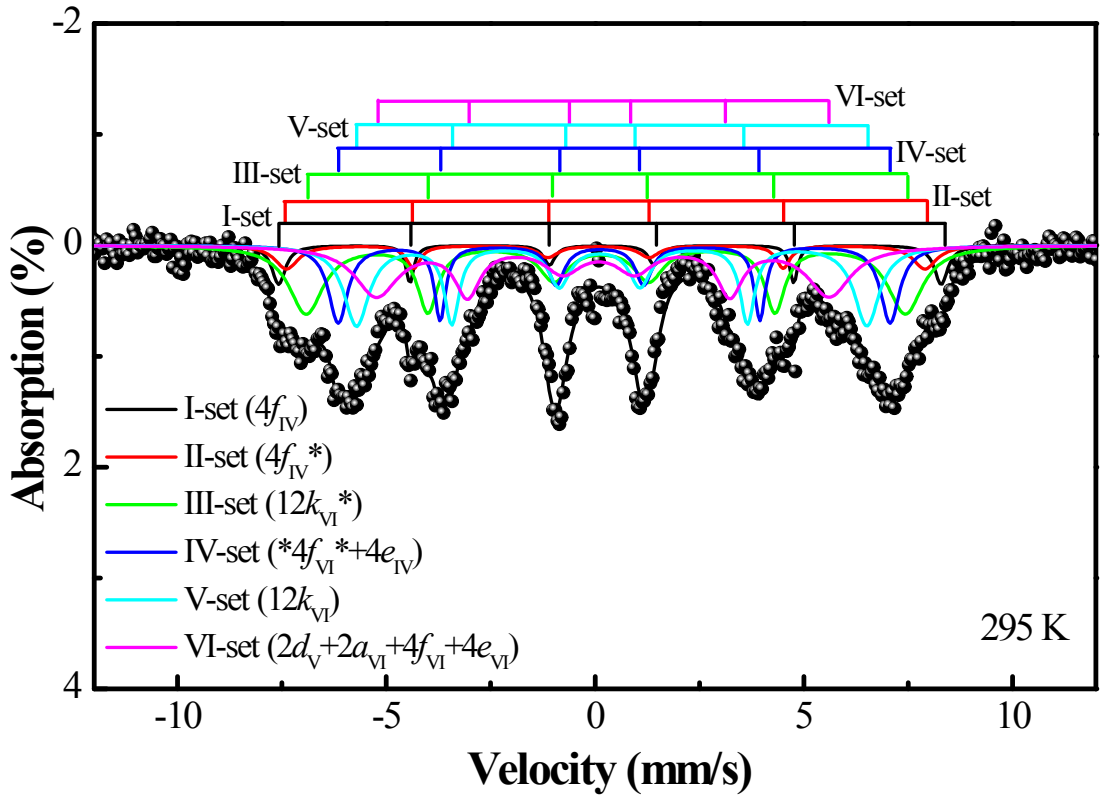


Fig. 1. Mössbauer spectra of $Sr_3Zn_2Fe_{24}O_{41}$ at 295 K.

참고문헌

[1] *R. C. Pullar,* Prog. Mater. Sci. **57**, 1191 (2012).