OUKA
Osaka University Knowledge Archive

Title	Fabrication of Mn-Zn ferrite with the aim of improvement of magnetic and mechanical properties
Author(s)	Hirota, Ken
Citation	大阪大学, 1989, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1164
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

【83】

氏名・(本籍)	廣田(ひろた)　健(けん)
学位の種類	工学博士
学位記番号	第8467号
学位授与の日付	平成元年2月28日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	磁気及び機械特性の向上を目的としたMn−Znフェライトの作製
論文審査委員	(主査) 教授 久米 昭一 (副査) 教授 藤田 英一　教授 望月 和子　教授 金丸 文一 助教授 山中 高光

論文内容の要旨

ＶＴＲやコンピューターの磁気記録に使用される磁気ヘッドは，より高密度記録を達成するため，磁気トラック幅を狭くし，且つ高周波（５～７MHz）領域で高出力／低ノイズ（高Ｓ／Ｎ比）が要請される。高周波領域で優れた特性を持つMn−Znフェライトは，磁気ヘッド材料として多量に使用されているが，前述の高密度磁気記録の要請に応えるため，各種の磁気及び機械的特性の改良がなされなければならない。本研究は，この磁気及び機械的特性の向上を目的としたものであり，内容は以下に示すものである。

1．多結晶体の結晶粒子の＜110＞軸と＜111＞軸を，同時に特定の方向に配向させた二軸配向性Mn−Znフェライトを新しく作製した。

そのため，短冊形状の長辺方向が～２μm，幅が～0.1μmのα−FeOOHの原料粉体を新たに合成し，且つこの原料と短冊状のγ−MnOOH，試薬のZnOをバインダーとともに押し出し成形し，更にロール圧延することにより，原料粉体を配向させホットプレス焼結を行った。得られた焼結体は，＜110＞軸の配向度95%以上，＜111＞軸の配向度90%以上の高密度（＞99.9%）多結晶体であった。このフェライトは，結晶粒子を配向させることにより，フェライトの機械的特性の異方性を利用し，磁気テープのしゅう動に対する耐摩耗性を改善し，且つ多結晶体の持つ均質性及び高量産性を活用した材料である。

2．多結晶体の微細構造，特にその結晶粒径を微少化するため，新しくNaの添加及び焼結条件を詳しく調べ，高密度で結晶粒径が約７μmのMn−Znフェライトを作製出来ることを示した。

3．更にNa_2CO_3−$CaCO_3$−ZrO_2の３種類の添加物を，多結晶体に加え，それぞれの添加物の微細構

造及び磁気特性に及ぼす効果を調べた。その結果，Na は多結晶体内部に均一に分布し，結晶粒径を小さく，Ca は結晶粒界に析出し，高周波特性（5～7 MHz での透磁率）を向上させるとともに，同じく結晶粒界に析出した Zr を部分安定化させ，Zr は多結晶体の靭性を向上させることを見出した。これ等の添加物により，狭トラック幅の磁気ヘッド作製時の精密機械加工に耐える，機械的特性の良い，即ち結晶粒子の機械加工時の欠けや結晶粒子の脱落が無い材料を得られることを示した。またこの材料は，高周波域の電磁気特性も優れたものである。

4．添加物による多結晶体の異常粒成長の促進について詳しく調べた。その結果，B_2O_3 を微少量添加し，且つこの多結晶体と種子単結晶をエチルシリケート接着液を使用して張り合わせ，熱処理を行うことにより，多結晶体の異常粒成長を制御し，多結晶体と単結晶の界面から多結晶体に向かって固相で単結晶化させ得ることを示し，その単結晶化のメカニズムについて述べた。

論文の審査結果の要旨

フェライトは電磁気特性・化学的安定性に優れた材料として研究の歴史は長く，実用材料としての用途も広い。本論文は最近急速に進歩し，需要も増加した高密度磁気記録用ヘッドとして用いられる Mn－Zn フェライトの磁気および機械的特性向上を目的として実施された研究をまとめたものであり，新たに得られた成果は次のとおりである。

1．ＶＴＲのようにテープがヘッドと接触する場合は，磁気特性とあわせて高い耐摩耗性が必要とされる。本研究では，面内に特定方位を含む平板状出発原料を用意し，押し出し成形・ロール圧延の過程により結晶粒子の方位を優先配向させた。これを熱処理して得た焼結体は＜110＞，＜111＞の 2 方向が配向した異方性をもち，透磁率と耐摩耗性の双方に優れた特徴をもつ多結晶フェライトであることを立証し，その製法を確立した。

2．フロッピーディスクの場合，ヘッドの摩耗は生じないが，高密度記録のため，磁気特性を損うことなくヘッドの精密加工を行うことのできる素材が要求される。本研究では原料フェライトに Na・Ca・Zr を添加物として加えることにより，焼結体の粒子径を制御し，さらに電気抵抗が高く強度に優れた安定化ジルコニア組成を粒界に析出させた。これにより，高い透磁率・低い高周波損失をあわせもち，同時に加工時における欠落のない材料を製造し，その実用化を達成した。

3．添加物にＢを用いた場合，原料が異常粒成長することを見出し，種子結晶にこのフェライト粉体を接着させて加熱し，エピタキシャル成長によって多結晶体を固相のまま単結晶化させた。生成結晶は引上げ法により溶融状態から得られた単結晶と同等の性能を持つことが証明された。

以上のとおり，本論文に示された研究内容は磁気ヘッド用フェライトの磁気および機械的特性向上のため，独創的な発想により製造法を開発し，実用化に成功したものであって，無機材料分野における貢献が著しく，学位論文として価値あるものと認める。