

極薄フェライト絶縁層を用いた高Bs磁気ヘッドコアの作製 Fabrication of High Bs Magnetic Head Core with Ultra Thin Ferrite Insulating Layer

堀江真司[○], 山本節夫, 栗巢普揮, 松浦 満
Shinji Horie, Setsuo Yamamoto, Hiroki Kurisu, Mitsuru Matsuura

山口大学 工学部
Faculty of Engineering, Yamaguchi University

Abstract- High Bs magnetic head cores composed of ultra thin Ni-Zn-Cu Ferrite layers and Permalloy ribbons were successfully prepared by Spark-Plasma-Sintering (SPS) method. The laminated cores showed high bonding strength, excellent soft-magnetic properties than ferrite itself. The laminated disk core is one of the promising candidates for high performance new magnetic core used card reader magnetic head.

1. はじめに

磁気ヘッドや電源用トランスなどのコア材には大きな飽和磁束密度(Bs)をもち、かつ高周波域でも高い透磁率を示すものが強く望まれている。この要求に応えるために、筆者らは金属磁性材料の間に絶縁層として軟磁性フェライト層を挟んで積層化させたコア材の作製を試みてきた。本研究では、絶縁層でもあるフェライト層をこれまでの筆者らの研究よりもさらにいっそう薄くすることを検討し、より高Bsで高周波対応の磁気ヘッドコア材の作製を試みた。

2. 実験方法

積層体の作製には、近年傾斜型機能材料の作製法として注目されている放電プラズマ焼結 (Spark Plasma Sintering) 法を導入した。放電プラズマ焼結法とは、一軸加圧のもとで原料粉末粒子間隙に発生させたプラズマのアシストを利用しながら焼結を行う、新規の焼結法である。原材料として、金属磁性材料には 45 パーマロイ薄帯を、ソフトフェライトには Ni-Zn-Cu フェライト粉末を用いた。まず、フェライト粉末をパーマロイ上に均一に塗布し、これを硬質グラファイト製のパンチとダイで組んだ型の中に入れ、チャンバーの中にセットして焼結を行った。

焼結条件としては、まずセットした試料に 0.3 tf/cm^2 の力で加圧を加え、 $50 \text{ }^\circ\text{C/min}$ の速さで $900 \text{ }^\circ\text{C}$ まで昇温した。その後、 $900 \text{ }^\circ\text{C}$ を 10 分保持し、この保持時間終了後加圧を取り除き、チャンバー内で自然冷却した。なお、焼結は真空雰囲気中で行った。

3. 結果と考察

作製した積層体は機械加工に耐えうる強固な接合強度をもっていた。図 1 作製した積層体の断面 SEM 写真を示す。これまで手作業でフェライト粉末を敷き詰めて焼結していたときは、フェライト層の厚みは $100 \mu\text{m}$ が限界であった。しかし、今回は $10 \mu\text{m}$ を切るような薄いフェライト層を形成することができた。

表 1 に 0.1 mm 厚のパーマロイを 10 層ほど、間にフェライトを挟み積層し焼結体および、 0.05 mm 厚のパーマロイを 20 層ほど、間にフェライトを挟み積層させた焼結体の磁気特性を示す。この表から、フェライト層を挟み積層させた場合でも、積層体の磁気特性はあまり劣化しないことがわかった。

4. まとめ

放電プラズマ焼結法により、絶縁層でもあるフェライト層をより薄くした積層体を作製することができた。この積層体は機械加工に耐えうる強固な接合強度をもっており、かつ優れた磁気特性をもっていることを実証した。また、 $100 \mu\text{m}$ 厚程度であったフェライト層を $10 \mu\text{m}$ 以下まで薄くすることに成功し、より高Bsの積層型コア材の作製が可能となった。本研究で提案したコア材は高性能な磁気カードリーダー用の磁気ヘッドコア材としての用途に期待が持てる。

謝辞

本研究には戸田工業株式会社 杉田典生氏の協力を得た。

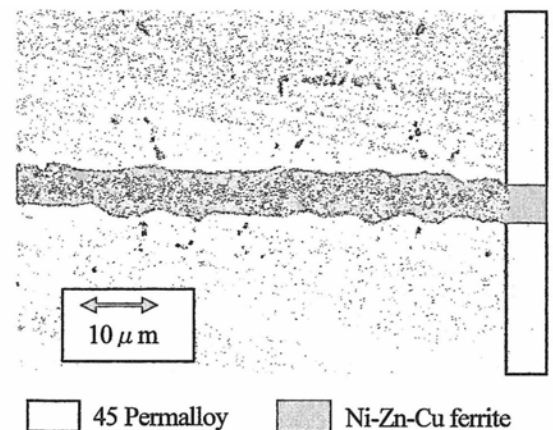


Fig.1. Cross-sectional SEM image of sintered lamination.

Table 1. Magnetic properties of laminated core.

Permalloy	$0.05 \text{ mm}^t \times 10$	$0.1 \text{ mm}^t \times 20$	Permalloy only
Bs (kG)	12.6	11.0	13.5
Hc (Oe)	1.85	2.51	0.45
All thickness (mm)	1.09	1.21	1.0

山口大学工学部 機能材料工学科
〒755-8611 宇部市常盤台 2-16-1
TEL (0836) 85-9622
E-mail : b5399@stu.cc.yamaguchi-u.ac.jp