

Điều khiển công nghệ chế tạo và nghiên cứu các cơ chế từ giảo, từ trở, dị hướng từ vuông góc trong các màng mỏng Terfecohan : Đề tài NCKH. QG.02.06 / Nguyễn Hữu Đức . - H. : ĐHKHTN, 2003 . - 28 tr. + Phụ lục

	Trang
Lời mở đầu	15
Nội dung và kết quả nghiên cứu	
Các phương pháp thực nghiệm	17
Các kết quả nghiên cứu	18
Kết luận	23
Tài liệu tham khảo	26
Phụ lục	27
Phiếu đăng ký kết quả nghiên cứu	

Tóm tắt kết quả nghiên cứu:

1. Đã chế tạo thành công các màng mỏng từ dựa trên hợp chất Terfercotian : các màng đơn lớp TerfecoHan, (TerfecoHonlYFe, TerfecoHan/YFeCo và ba lớp FelTerfecoHanlFe trên thiết bị phin xạ catốt tại Trung tâm Khoa học Vật liệu, Khoa Vật lý, Đợt học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.

2. Các màng mỏng TerfecoHơn đơn lớp cổ dị hướng từ vuông góc. Quá trình từ hoá trong các màng mỏng này là quá trình quay mômen từ từ phương vuông góc với mặt phẳng màng sang phương mặt phẳng màng. Từ giảo khổng lồ đạt được vào cỡ 10^{-3} nhưng bão hoà ở từ trường cao $\{T_A > 0,6 \text{ T}\}$.

Fe (tFe) từ 5 nm đến 20 nm, mômen từ của các lớp Fe nằm trong mặt phẳng màng nhưng mômen từ của các lớp TerfecoHan lệch rời khỏi mặt phẳng màng. Cấu trúc từ như vậy cho phép giá thiết sự tồn tại của một cấu trúc mômen dạng 90° ở các interfaces. Đó cũng là nguyên nhân làm giảm từ trường bão hoà và thúc đẩy quá trình quay xảy ra tại từ trường thấp hơn và từ giảo phát triển nhanh ở từ trường thấp. Các mẫu ba lớp khi ủ ở nhiệt độ $T_A < 250 \text{ V}$ (để khử ứng suất) cho độ cảm từ giảo $X_u \sim 2,5 \times W2T$. Giá trị này lớn hơn giá trị thu được trên các màng mỏng đơn lớp.

Khi ủ ở nhiệt độ $T_A > 250 \text{ V}$, dị hướng từ vuông góc lại phát triển mạnh trên các màng mỏng ba lớp. ả goài ra lực kháng từ vuông góc còn đạt được tới giá trị ($\mu_0 H_c \sim 500 \text{ mT}$). Các thông số này thoả mãn điều kiện ứng dụng cho ghi từ vuông góc. Về mặt vật lý, cơ chế lực kháng từ vuông góc cao này đỡ được giải thích bằng sự hình thành cấu trúc nanô trong lớp Fe ở trên bề mặt. (Kết quả này đã được khẳng định bằng các nghiên

cứu ảnh hưởng vi điện tử truyền quang).

Các đặc trưng từ - điện trở trên các màng đa lớp TevfecoHanLYFe và TerfecoHanLYFeCo đã được khảo sát. Đường cong từ trễ $R(H)$ có dạng giống như đường cong từ trễ $M(H)$, tuy nhiên, hệ số từ - điện trở chỉ đạt cực đại $MR = 0,2\%$. Kết quả này cho phép nhận xét rằng, cấu trúc từ độ vuông góc trong các màng mỏng đa lớp có thể được xem xét như là cấu trúc của điện trở lớn. Dưới tác dụng của từ trường ngoài, cấu trúc từ đổi thành song song với điện trường. Đó là khả năng tiềm ẩn của một cấu trúc từ - điện trở mới. Tuy nhiên, trong các vật liệu đang xét, do các điện trở có độ linh động thấp, nên hệ số từ - điện trở quan sát được có giá trị bé. Các nghiên cứu trong các vật liệu có nồng độ đất hiếm thấp hơn là rất cần thiết để khẳng định giả thiết đó.

Các nghiên cứu cấu trúc vi mô, tính chất từ, từ trễ và cơ chế từ mềm trong các màng mỏng do lớp TerfecoHanLYFe và TevfecoHanLYFeCo là một kết quả vượt ra ngoài khuôn khổ đã đăng ký của đề tài nhưng có ý nghĩa rất đặc biệt. Trong các nghiên cứu này, chúng tôi đã tạo được trạng thái nanô tự nhiên trong các lớp từ mềm của màng mỏng đa lớp TevfecoHanLYFe và TerfecoHanLYFeCo .

Đó là trạng thái nanô nhận được không cần ủ nhiệt mà chỉ cần điều khiển thành phần Y. Đây cũng là một cách tiếp cận mới, mang đậm ý tưởng Việt Ám. Các vật liệu chế tạo được có tính chất từ và từ trễ siêu mềm ($\mu_0 H_c = 1-3 \text{ mT}$) và độ cảm từ lớn $X \sim 29 \times 10^{-2} \text{ T}^{-1}$, lớn gấp gần 30 lần so với giá trị của các vật liệu Terfenol-D quen thuộc. Các kết quả đã được mô tả dựa trên cấu trúc tinh thể gián đoạn trong các lớp Y(Fe,Co) .

7. Vật liệu từ trễ chế tạo được đã được sử dụng để chế tạo cảm biến đo từ trường dựa trên hiệu ứng từ trễ - áp điện. Cùng với một bộ khuếch đại điện tích tự chế tạo, cảm biến do từ trễ áp điện có thể sử dụng để dò từ trường.

