

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία έγινε η μελέτη μαγνητικών πολυστρωματικών υμενίων Pt/CoCr και πιο συγκεκριμένα με την επίδραση της προσθήκης του Cr στη μαγνητική απόκριση του πολυστρωματικού συστήματος Pt/Co.

Το σύστημα Pt/Co έχει προκαλέσει τα τελευταία δέκα χρόνια ιδιαίτερο επιστημονικό ενδιαφέρον λόγω των μαγνητικών και μαγνητο-οπτικών του χαρακτηριστικών. Ενισχυμένες τιμές μαγνήτισης, κάθετη μαγνητική ανισοτροπία (perpendicular magnetic anisotropy-PMA), μεγάλες τιμές στροφής Kerr στα μικρά μήκη κύματος μαζί με καλή συμπεριφορά έναντι της οξειδωσης και της διάβρωσης, καθιστούν αυτό το σύστημα υποψήφιο για εφαρμογές στις τεχνολογίες πληροφορικής ως μέσο πολύ υψηλής πυκνότητας μαγνητο-οπτικής εγγραφής. Πολλές προσπάθειες έχουν γίνει προκειμένου να βελτιωθούν τα μαγνητικά και μαγνητο-οπτικά χαρακτηριστικά των πολυστρωματικών υμενίων Pt/Co, καθώς και να μειωθεί η θερμοκρασία Curie σε μια τάξη μεγέθους της θερμοκρασίας δωματίου, όπως απαιτούν οι σύγχρονες τεχνολογικές εφαρμογές.

Σε μια προσπάθεια βελτιστοποίησης των τεχνολογικώς αξιοποιήσιμων χαρακτηριστικών του επιλέχθηκε η προσθήκη Cr σε διάφορες αναλογίες. Χρησιμοποιούμε δηλαδή πολυστρωματικά υμένια της μορφής Pt/Co_{1-x}Cr_x. Το σύστημα αυτό μελετάται ως εν δυνάμει μαγνητικό μέσο μαγνητικής εγγραφής. Ο ρόλος της προσθήκης του Cr στο σύστημα είναι ο σχηματισμός ελεγχόμενων μικροδομών με μικρούς ασύζευκτους κρυσταλλίτες με κύριο χαρακτηριστικό τη βελτιστοποίηση της κάθετης μαγνητικής ανισοτροπίας καθώς επίσης και ορισμένων άλλων παραμέτρων όπως είναι η τετραγωνικότητα του βρόχου υστέρησης και η υψηλή τιμή του συνεκτικού πεδίου H_c . Τέλος, μελετήθηκε η επίδραση στο μέγεθος των κόκκων, το μέγεθος της διασποράς τους, παράγοντες που παίζουν καθοριστικό ρόλο στην συμπεριφορά των μαγνητικών μέσων.

Τα δείγματα παρασκευάστηκαν στο εργαστήριο με τη μέθοδο της εξάτμισης με δέση ηλεκτρονίων (e-beam evaporation) σε σύστημα υπερυψηλού κενού πάνω σε υποστρώματα γυαλιού, πυριτίου και πολυϊμιδίου (kapton).

Ο δομικός χαρακτηρισμός πραγματοποιήθηκε με την τεχνική της περίθλασης των ακτίνων X (X Ray Diffraction, XRD). Αρχικά αναλύθηκαν τα φάσματα περίθλασης ακτίνων X του συστήματος Pt/CoCr και υπολογίστηκαν οι παράμετροι διαμόρφωσης των δειγμάτων. Τα δείγματα που μελετήθηκαν εμπεριείχαν δύο διαφορετικές συγκεντρώσεις, Cr 5% και 30% αντίστοιχα. Ως πρότυπο σύγκρισης χρησιμοποιήσαμε παλαιότερες μετρήσεις που έγιναν στο σύστημα PtCo. Παρατηρήθηκε επίσης, ότι όσο μεγαλώνει το πάχος των επιμέρους υλικών που συνιστούν το πολυστρωματικό υμένιο, τόσο βελτιώνεται και η ποιότητα της πολυστρωματικής διαμόρφωσης. Ακόμα, υπολογίστηκε το μέγεθος των κόκκων από τα φάσματα της περίθλασης των ακτίνων X και παρατηρήθηκε ότι τα δείγματα παρουσιάζουν νανοκρυσταλλικό χαρακτήρα.

Ακολούθησε η μελέτη των μαγνητικών και μαγνητο-οπτικών ιδιοτήτων των δειγμάτων με μια σειρά από κατάλληλες τεχνικές. Με την μαγνητομετρία δονούμενου δείγματος (Vibrating Sample Magnetometry, VSM) καταγράφηκαν οι βρόχοι υστέρησης των δειγμάτων και έγινε ο πρωτογενής μαγνητικός χαρακτηρισμός των δειγμάτων. Στη συνέχεια με τις μετρήσεις του πολικού μαγνητο-οπτικού φαινομένου Kerr καταγράφηκαν τα ενεργειακά φάσματα της στροφής Kerr και τους βρόχους υστέρησης της στροφής Kerr. Με τις δύο αυτές τεχνικές έγινε η μελέτη της ανισοτροπίας που παρουσιάζουν τα δείγματα και την επίδραση που έχει η παρουσία των υπέρλεπτων υμενίων Cr στην πολυστρωματική διαμόρφωση.