

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η δημιουργία Οργανικών Διατάξεων Εκπομπής Φωτός (Organic Light Emitting Diodes, OLEDs) καθώς και οργανικών φωτοβολταϊκών κυψελίδων (Organic Photovoltaic, OPVs) έφερε επανάσταση στον τομέα των οπτοηλεκτρονικών και της ενέργειας. Ωστόσο, τα οργανικά αυτά συστήματα είναι εναποτιθεμένα σε άκαμπτα, συνήθως γυαλί, υποστρώματα με αποτέλεσμα να περιορίζεται η λειτουργικότητά τους και οι εφαρμογές τους. Η σύγχρονη τάση στον τομέα αυτόν είναι η αντικατάσταση των άκαμπτων αυτών υποστρωμάτων με εύκαμπτα πολυμερικά υλικά. Το σημαντικότερο πλεονέκτημα που θα προκύψει από την αλλαγή αυτήν είναι οι νέες δυνατότητες χρήσης και παρασκευής που θα αποκτήσουν αυτές οι διατάξεις. Θα μπορούν να παρασκευαστούν με roll to roll (r2r) διαδικασίες ευκολότερα, γρηγορότερα και με χαμηλότερο κόστος και οι χρήσεις τους λόγω της ευκαμψότητάς τους θα διευρυνθούν κατά πολύ. Ωστόσο, το σημαντικότερο πρόβλημα που πρέπει να ξεπεραστεί για την αποτελεσματική εμπορική αξιοποίηση των συσκευών αυτών είναι ο χαμηλός χρόνος ζωής τους. Οι οργανικές στιβάδες και τα ηλεκτρόδια των διατάξεων αυτών είναι πολύ ευαίσθητα στην προσβολή από το ατμοσφαιρικό οξυγόνο και την υγρασία με αποτέλεσμα να μειώνεται δραματικά ο χρόνος ζωής τους. Δεδομένου και του γεγονότος ότι οι πολυμερικές μεμβράνες που χρησιμοποιούνται ως υποστρώματα έχουν υψηλή διαπερατότητα σε οξυγόνο και νερό πρέπει να αναπτυχθούν νέα συστήματα που θα προστατεύουν αποτελεσματικά στις διατάξεις αυτές. Ένας αποτελεσματικός τρόπος για αυτό, είναι η εναπόθεση διάφανων ανόργανων λεπτών υμενίων στην επιφάνεια των πολυμερικών υποστρωμάτων ή η δημιουργία συστημάτων υψηλού φραγμού υβριδικών οργανικών/ανόργανων συστημάτων. Η παρούσα εργασία έχει ως σκοπό την μελέτη των δύο συνηθέστερα χρησιμοποιούμενων πολυμερικών υποστρωμάτων (PET και PEN) καθώς και ενός υβριδικού υλικού (ORMOCER) και την εναπόθεση σε αυτές λεπτών υμενίων μη στοιχειομετρικού οξειδίου του πυριτίου (SiO_x), υλικού με καλές ιδιότητες φραγμού στο οξυγόνο και στο νερό. Η εργασία χωρίζεται σε δύο μέρη.

Το πρώτο μέρος της εργασίας είναι το θεωρητικό μέρος και διαιρείται σε έξι κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο αναφέρονται εν συντομία οι βασικές αρχές λειτουργίας των OLEDs και των OPVs προκειμένου να γίνει κατανοητή η ανάγκη δημιουργίας συστημάτων υψηλού φραγμού. Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια αναφορά στα υλικά υψηλού φραγμού και στην μέτρηση της διαπερατότητας τους. Το επόμενο κεφάλαιο

περιλαμβάνει την φυσική των επιφανειών και τις συνθήκες κενού. Στο τέταρτο κεφάλαιο αναφέρονται τα υλικά που χρησιμοποιούνται ως υμένια υψηλού φραγμού και γίνεται μια εκτεταμένη αναφορά στα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή την εργασία. Στο πέμπτο κεφάλαιο δίνονται οι βασικές θεωρίες για την διαπερατότητα μέσω των υμενίων και γίνεται φανερό η ανάγκη χρήσης πολυστρωματικών υμενίων φραγμού. Στο έκτο και τελευταίο κεφάλαιο του πρώτου μέρους δίνεται το θεωρητικό υπόβαθρο των πειραματικών τεχνικών που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτήν την εργασία.

Το δεύτερο μέρος της εργασίας περιλαμβάνει το πειραματικό μέρος και τα αποτελέσματα. Το έβδομο κεφάλαιο αναφέρεται στην τεχνική της εξάχνωσης με δέσμη ηλεκτρονίων και στις συνθήκες ανάπτυξης των λεπτών υμενίων SiO_x . Το όγδοο κεφάλαιο αναφέρεται στην τεχνική της ελλειψομετρικής φασματοσκοπίας υπερύθρου και στην μελέτη των υμενίων SiO_x με αυτήν. Στο ένατο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων διαπερατότητας. Οι ιδιότητες διαβροχής των διαφόρων επιφανειών μελετώνται στο επόμενο κεφάλαιο στο οποίο περιγράφεται με πολύ λεπτομέρεια και το γωνιόμετρο υπολογισμού της γωνίας επαφής. Στο ενδέκατο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από τις μετρήσεις περίθλασης ακτίνων-X ενώ στο κεφάλαιο δώδεκα αυτά από τις μετρήσεις νανοσκληρομέτρησης.

Θεσσαλονίκη, Μάρτιος 2007