

Η ανάγκη να αντικατασταθούν τα τοξικά, σπάνια και ακριβά υλικά κατασκευής πηγών φωτός στερεάς κατάστασης LED με υλικά βασισμένα στον άνθρακα C οδήγησε στην εμφάνιση της τεχνολογία των οργανικών LED (OLED). Τα τελευταία χρόνια έμφαση έχει δοθεί στα πολυμερικά υλικά για εκπομπή φωτός από πηγές μαλακής ύλης (PLED). Οι φυσικές ιδιότητες των πολυμερών άνοιξαν το δρόμο για μια πληθώρα αναφορών πειραματικής ανάπτυξης και βελτιστοποίησης εύκαμπτων συσκευών με εκτυπωμένα στρώματα εκπομπής φωτός και αγωγής φορέων χωρίς ωστόσο να απεγκλωβίζονται εξολοκλήρου από τις κοστοβόρες και μικρής κλίμακας τεχνικές κενού.

Στην εργασία αυτή διερευνούμε και χαρακτηρίζουμε μια σειρά πολυμερικών υλικών εκπομπής (καινοτόμων παρασκευασμένα σε εργαστηριακή κλίμακα και εμπορικών), που εκπέμπουν σε μία εκτεταμένη γκάμα χρωμάτων, με τις τεχνικές της Φασματοσκοπίας Φωτοφωταύγειας (ΦΦ) και της Φασματοσκοπικής Ελλειψομετρίας (ΦΕ). Αναπτύσσοντας πρότυπες συσκευές PLED σε υποστρώματα γυαλιού μπορέσαμε να καταγράψουμε τα φάσματα Ηλεκτροφωταύγειας ΗΦ κάθε υλικού αποκαλύπτοντας ομοιότητες και διαφορές με τα φάσματα ΦΦ. Παράλληλα, έγινε η καταγραφή των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών λειτουργίας των παραγόμενων OLED διατάξεων για κάθε πολυμερές. Με την βοήθεια της ΦΕ προσδιορίσαμε τα ιδανικά πάχη των εμπλεκόμενων στρωμάτων ενώ μέσω και Μικροσκοπίας Ατομικών Δυνάμεων μελετήθηκαν τα επιφάνεια του κάθε υμενίου.

Προχωρώντας ένα βήμα παραπέρα, ερευνήθηκε η αντικατάσταση των υμενίων που παρεμπόδιζαν την πλήρη μεταφορά της ανάπτυξης των PLED σε τεχνικές εκτύπωσης μεγάλης κλίμακας όπως η Εναπόθεση Σχισμής (Slot Die). Χρησιμοποιώντας κυρίως την τεχνική Slot Die αναπτύξαμε τα πρώτα εύκαμπτα πλήρως εκτυπωμένα PLED τα οποία χαρακτηρίστηκαν όμοια με τα πρότυπα.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι είναι δυνατό να φτάσουμε και να ξεπεράσουμε τις αποδόσεις των πρότυπων PLED στις εύκαμπτες συσκευές. Για τα εμπορικά υλικά η ένταση φωτεινότητας έφτασε τις 3500cd/m^2 , τιμή που αποτελεί μεγάλη καινοτομία για εύκαμπτες διατάξεις που εκτυπώθηκαν σε συνθήκες περιβάλλοντος. Επιπλέον επιτεύχθηκε εκπομπή καθαρού λευκού φωτός με χρωματικές συνταγμένες (0.33,0.34) που αποτελεί μεγάλο βήμα για την περεταίρω χρήση του σε διάφορες εφαρμογές φωτισμού.

Λέξεις Κλειδιά: PLED, Οργανικά Ηλεκτρονικά, Τυπωμένα Ηλεκτρονικά, Φθορίζοντα Πολυμερή, Διαδικασίες R2R, Εναπόθεση Σχισμής