

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η έρευνα στα οργανικά φωτοβολταϊκά (OPVs) είναι ταχέως αναπτυσσόμενη σε όλο τον κόσμο καθώς προσφέρει μια διαδικασία ανάπτυξής τους σε χαμηλή θερμοκρασία, με χαμηλό κόστος και σε συνδυασμό με το γεγονός ότι παράγει ελαφριές, εύκαμπτες ηλιακές κυψέλες οδηγεί στην δυνατότητα κατασκευής φτηνών φωτοβολταϊκών σε μαζική παραγωγή. Ειδικότερα, το τελευταίο μπορεί να επιτευχθεί με το συνδυασμό υλικών χαμηλού κόστους και με τεχνικές γρήγορης ανάπτυξης όπως η roll-to-roll (R2R). Ωστόσο, σε αντίθεση με το πυρίτιο ή άλλους ανόργανους ημιαγωγούς (π.χ., CdTe, CIGS) που αναπτύσσονται με τεχνικές κενού, η ανάπτυξη των OPVs περιπλέκεται από την απαίτηση που υπάρχει για πολλαπλά υλικά και στρώματα, που πρέπει να ενσωματωθούν για να μπορέσει η φωτοβολταϊκή κυψέλη να λειτουργήσει. Έτσι, σε σύγκριση με τις τεχνικές κενού, μια διαδικασία όπως η R2R δείχνει πολύ περισσότερες δυσκολίες όπως για παράδειγμα η διαβροχή των υλικών πάνω στα υποστρώματα και ο έλεγχος της αυτό-οργάνωσης των μορίων. Στη παρούσα διπλωματική εργασία παρατίθεται η ανάπτυξη και ο χαρακτηρισμός νανοσωματιδίων οξειδίου του ψευδαργύρου (ZnO NPs) που σε συνδυασμό με το πολυμερές πολυβινυλο πυρρολιδόνη (PVP) θα χρησιμοποιηθούν ως στρώμα για την μεταφορά των ηλεκτρονίων (ETL) στα ηλεκτρόδια ενός οργανικού φωτοβολταϊκού. Αρχικά γίνεται σύνθεση και χαρακτηρισμός των ZnO NPs, στη συνέχεια προστίθεται το PVP ως capping agent ώστε να έχουμε καλύτερη διασπορά των NPs και έτσι ένα πιο ομοιόμορφο και συνεχές υμένιο, εν τω μεταξύ χρησιμοποιήθηκε και διάλυμα ZnO NPs το οποίο ήταν εμπορικά διαθέσιμο. Η βελτιστοποίησή του ZnO:PVP έγινε αρχικά με spin-coating και έπειτα οι ίδιες αναλογίες χρησιμοποιήθηκαν για επίστρωση με Gravure Printing (που αποτελεί μια R2R τεχνική) πάνω σε υπόστρωμα Τερεφθαλικού πολυαιθυλενίου (PET) που ήταν καλυμμένο με 120nm οξειδίου Ινιδίου-κασσιτέρου (ITO). Το τελευταίο αποτελεί την κάθοδο του οργανικού φωτοβολταϊκού. Σε επόμενο στάδιο επιστρώθηκε με Gravure printing το φωτοενεργό στρώμα που αποτελείται από μίγμα πολύ(3-έξυλο θειοφαινίο)(P3HT) και το παράγωγο του φουλερενίου [6,6]-φαινυλ-C60- βουτανικό οξικός μεθυλεστερας (PCBM). Έπειτα έγινε προσπάθεια ανάπτυξης του PEDOT:PSS ως στρώματος μεταφοράς των οπών (HTL). Τέλος αναπτύχθηκε ο Άργυρος (Ag) πάνω στο PEDOT:PSS με θερμική εξάχνωση ώστε να σχηματιστεί και η άνοδος. Με τον τρόπο αυτό αναπτύχθηκε ένα ανεστραμμένο οργανικό φωτοβολταϊκό, το οποίο μπορεί να παρασκευαστεί εξολοκλήρου με τεχνικές R2R, καθώς και η άνοδος θα μπορούσε να εκτυπωθεί με τη χρήση μελάνης αργύρου (silver ink).