

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα οργανικά φωτοβολταϊκά έχουν ελκύσει το ενδιαφέρον των ερευνητικών ομάδων λόγω της ευκολίας κατασκευής τους με απλές μεθόδους εναπόθεσης σε θερμοκρασίες δωματίου, συμβάλλοντας στη δημιουργία ελαστικών, μικρού βάρους και χαμηλού κόστους φωτοβολταϊκά. Στη παρούσα διπλωματική εργασία αναλύθηκε η θεωρία των υλικών που χρησιμοποιούνται και οι τρόποι εναπόθεσης για τη δημιουργία οργανικών φωτοβολταϊκών. Στο πειραματικό μέρος έγινε χρήση του inkjet printing, μιας πρωτότυπης και υποσχόμενης μεθόδου εναπόθεσης υμενίων, η οποία μπορεί να αυξήσει το ρυθμό παραγωγής και να μειώσει δραματικά το κόστος των οργανικών φωτοβολταϊκών τυπώνοντας συγκεκριμένη ποσότητα υλικού σε συγκεκριμένη θέση (drop on demand). Εντοπίστηκαν οι βέλτιστες συνθήκες παραμέτρων για εκτύπωση σε υπόστρωμα γυαλιού συγκεκριμένου πλάτους και ύψους γραμμών αργύρου οι οποίες αποτελούν πλέγμα με σκοπό την αντικατάσταση του ακριβού ΙΤΟ. Πάνω από το πλέγμα αργύρου εναποτέθηκε με Doctor Blade ένα στρώμα PEDOT:PSS και το φωτοενεργό στρώμα P3HT:PCBM. Στη συνέχεια εναποτέθηκε με τη βοήθεια θερμικού εξαχνωτή αλουμίνιο (Al) το οποίο αποτελούσε τη κάθοδο και θα δεχόταν τα ηλεκτρόνια. Κατά τη διάρκεια των πειραμάτων εντοπίστηκαν προβλήματα τα οποία κάποια επιλύθηκαν πλήρως και κάποια μερικώς. Τέλος μετρήθηκε η απόδοση του οργανικού φωτοβολταϊκού μας με τη βοήθεια προσομοιωτή ηλιακής ακτινοβολίας και έδωσε απόδοση μετατροπής ισχύος 1.96% δείχνοντας ότι το πλέγμα αργύρου που χρησιμοποιήθηκε μαζί με το PEDOT:PSS σαν κάτω ηλεκτρόδιο στο πειραματικό μέρος της παρούσας διπλωματικής είναι ικανό να αντικαταστήσει το ΙΤΟ. Μέρος των αποτελεσμάτων έχει υποβληθεί προς δημοσίευση σε διεθνές περιοδικό με κριτές.

ABSTRACT

Organic photovoltaics are attracting great scientific interest due to the low weight, flexibility and possibility of low cost roll-to-roll production. In this Thesis, basic working principles have been analyzed as well as main deposition techniques used in MEP laboratories. Inkjet printed silver solution was deposited on glass substrates in order to further reduce organic photovoltaic's fabrication cost. Optimum conditions and parameters were found after sedulous investigation for layer as well for single line deposition. On top of the latter an interfacial layer of PEDOT:PSS was Doctor Bladed and then a mixture of P3HT:PCBM was deposited above that. Aluminum was thermally evaporated in order to form metal cathode. A Power Conversion Efficiency of 1.96% was obtained with this device structure and parts of the results were submitted for publication to referred international journal.