



Laser και Νανοτεχνολογία για την κατασκευή Φ/Β στοιχείων υψηλής απόδοσης και χαμηλού κόστους



Π. Κοράλλη^{1,2*}, Μ. Κάνδουλα¹, Μ. Κομπίτσας¹, Γ. Μούσδης¹, Δ. Ε. Μανωλάκος²

¹Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών, Ινστιτούτο Θεωρ./Φυσ. Χημείας, Λ. Βασ. Κορνίου 48, 11635 Αθήνα

²Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 15780 Αθήνα

*www.laser-applications.eu, pkoralli@central.ntua.gr, mcomp@eie.gr

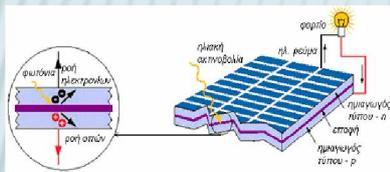
Γενικά

Ενώ η **1^η γενιά** φωτοβολταϊκών (Φ/Β) στοιχείων χρησιμοποίησε την παραδοσιακή τεχνολογία πυριτίου, η **2^η γενιά** βασίζεται σήμερα στην τεχνολογία των λεπτών υμενίων, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε προϊόντα περισσότερο ανταγωνιστικά από πλευράς απόδοσης, αλλά με σημαντικά κατασκευαστικά πλεονεκτήματα:

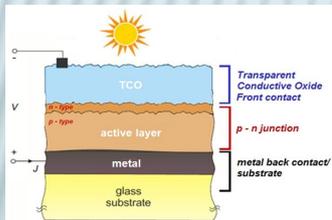
- ✓ Λιγότερη κατανάλωση υλικών,
- ✓ Λιγότερα στάδια ολοκλήρωσης και
- ✓ Ευκολότερος αυτοματισμός.

Για να επιτευχθούν όλα τα ανωτέρω πλεονεκτήματα, απαιτείται η μονολιθική ολοκλήρωση των φωτοβολταϊκών στοιχείων σε μεγάλης κλίμακας φωτοβολταϊκά πλαίσια, καθότι με την συγκεκριμένη τεχνική μειώνονται τα στάδια κατασκευής του τελικού προϊόντος.

Αρχή λειτουργίας φωτοβολταϊκού στοιχείου

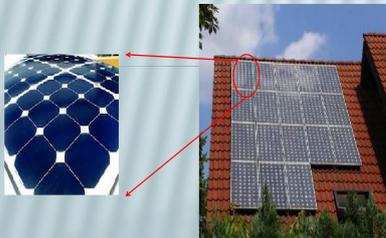


Εικ. 1: Το φωτοβολταϊκό φαινόμενο.



- **οπίσθιο ηλεκτρόδιο** (μολυβδαίνιο, αλουμίνιο, άργυρος κ.λπ.)
- **ενεργή περιοχή** (διεπαφή p - n)
- **πρόσθιο διαφανές ηλεκτρόδιο** (οξείδιο του ψευδαργύρου, ITO κ.λπ.) και
- **τρία (3) στάδια εγχάραξης** για την μονολιθική ολοκλήρωση

Εικ. 2: Τυπική σχηματική παράσταση ενός φωτοβολταϊκού στοιχείου λεπτών υμενίων.

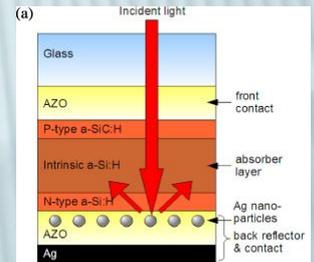
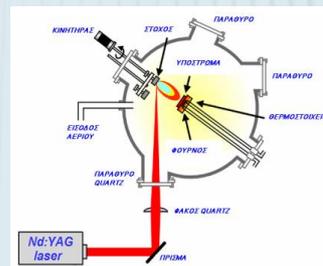


Εικ. 3: Φωτοβολταϊκά 1^{ης} γενιάς τοποθετημένα σε στέγη σπιτιού



Εικ. 4: Φωτοβολταϊκά 2^{ης} γενιάς τοποθετημένα στην οροφή αυτοκινήτου

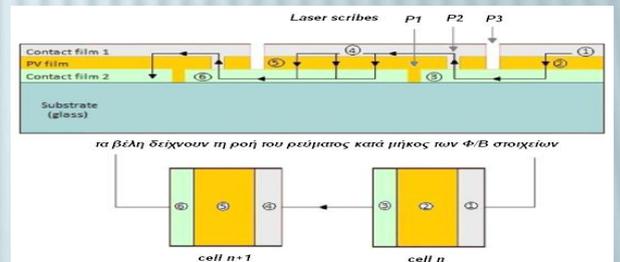
Εφαρμογές των Laser στη Φ/Β τεχνολογία



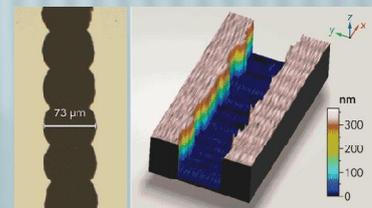
Εικ. 5: Σχηματική παράσταση της τεχνικής εναπόθεσης με Παλμικά Laser στο Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών (αριστερά) και εναπόθεση νανοσωματιδίων Χρυσού σε φωτοβολταϊκό στοιχείο με χρήση Laser (δεξιά).



Εικ. 6: Λεπτό υμένιο πυριτίου μεταξύ δύο λεπτών υμενίων χρυσού σε υπόστρωμα γυαλιού



Εικ. 7: Η εν σειρά διασύνδεση των στοιχείων ενός Φ/Β πλαισίου μέσω εγχάραξης με laser. Η εγχάραξη με laser των λεπτών υμενίων αποτελεί το βήμα κλειδί για τη μετάβαση από μεμονωμένες ηλιακές κυψέλες, σε μεγάλης επιφάνειας φωτοβολταϊκά πλαίσια



Εικ. 8: 2D & 3D απεικονίσεις μικροεγχάραξης λεπτού υμενίου με laser

Ευχαριστίες

This work is supported by the Greek General Secretariat for Research and Technology under the MS/AC S&T ERA.Net RUS program, STProjects-212, FilmSolar.