

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΚΥΤΤΑΡΑ

Σύμφωνα με την κρυσταλλική δομή, τα ηλιακά κύτταρα είναι γνωστά ως πολυ-κρυσταλλικά μονο-κρυσταλλικά και άμορφα. Σύμφωνα με τις τεχνολογικές διαδικασίες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλιακών κυττάρων, μπορούν να διαιρεθούν σε κύτταρα πυριτίου, σε κύτταρα που παράγονται από γκοφρέτες πυριτίου, και τα λεπτά ηλιακά κύτταρα που παράγονται με τεχνολογίες κενού. Βασικά χαρακτηριστικά από διαφορετικού τύπου κύτταρα μπορείτε να βρείτε παρακάτω. Τα ηλιακά κύτταρα συνδέονται μεταξύ τους και πολλά ηλιακά κύτταρα αποτελούν ένα module με ισχύ μέχρι 240 W. Οι ιδιότητες του module εξαρτώνται κυρίως από τη χρήση του συγκεκριμένου τύπου του κυττάρου. Ο πιο σημαντικός στόχος στο μέλλον είναι η αξιοποίηση λιγότερο καθαρού πυριτίου και η αύξηση της αποδοτικότητας.

Παραγωγή Πυριτίου και χαρακτηριστικά

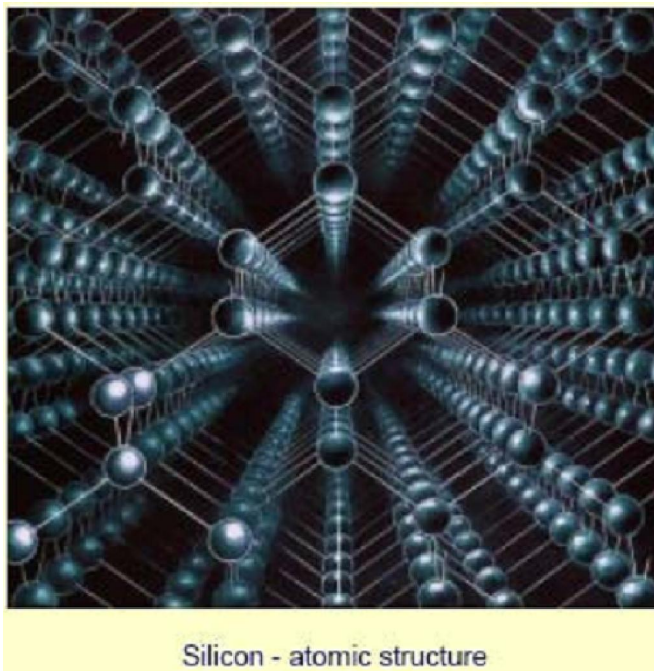
Το πιο σημαντικό υλικό για την παραγωγή ηλιακών κυττάρων είναι το πυρίτιο. Προς το παρόν, είναι σχεδόν το μοναδικό υλικό που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλιακών κυττάρων. Δεδομένου ότι το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο υλικό ημιαγωγών που έχει ορισμένα σημαντικά πλεονεκτήματα:

- Στη φύση μπορεί εύκολα να βρεθεί σε μεγάλες ποσότητες. Το Οξειδίο του πυριτίου αποτελεί το 1 / 3 του φλοιού της Γης.
- Δεν είναι δηλητηριώδες, είναι φιλικό προς το περιβάλλον, και τα απορρίμματα του δεν δημιουργούν κανένα πρόβλημα.
- Μπορεί εύκολα να λιώσει, αρκετά εύκολα διαμορφώνεται σε μονο-κρυσταλλική μορφή.
- Οι ηλεκτρικές ιδιότητες του με αντοχή έως τους 125 ° C, επιτρέπουν τη χρήση των ημιαγωγών πυριτίου ακόμη και στις πιο σκληρές συνθήκες περιβάλλοντος και εφαρμογών.

Στην τεχνική, καθαρό πυρίτιο είναι το μόνο ευρέως χρησιμοποιούμενο χημικό στοιχείο που παράγεται τόσο καθαρό. Το ποσοστό καθαρότητας του πυριτίου στο υλικό είναι τουλάχιστον 99.9999999%. Σύμφωνα με την πυκνότητα του πυριτίου, το οποίο είναι 5×10^{22} atoms/cm³, αυτό σημαίνει 5×10^{13} ακάθαρτα atoms/cm³. Οι τιμές των ακάθαρτων ατόμων διερευνώνται σύμφωνα με ειδικές φυσικές μεθόδους όπως η φασματομετρία μάζας και παρόμοιες εξεζητημένες μετρήσεις. Αγνό πυρίτιο παράγεται από την άμμο (SiO²). Στην παραγωγή χρησιμοποιούνται τα ακόλουθα βήματα της διαδικασίας:

Αγνό πυρίτιο παράγεται από την άμμο που ψήνεται σε ειδικά σχεδιασμένους φούρνους σε 1800 ° C. Το παραγόμενο υλικό περιέχει 98-99% του καθαρού πυριτίου. Ως καταλύτης χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια άνθρακα. Η πλήρης αντίδραση έχει ως εξής:

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΛΑΔΑΣ



Αυτό το πυρίτιο χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη για την παραγωγή καθαρού πυριτίου.

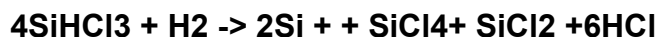
Χρησιμοποιείται επίσης στις διαδικασίες παραγωγής χάλυβα και αλουμινίου ως υλικό πρόσθετο. Οι πιο σημαντικοί παραγωγοί πυριτίου είναι ο Καναδάς, η Νορβηγία και τη Βραζιλία. 15 - 25 kWh ηλεκτρικής ενέργειας είναι απαραίτητη για την παραγωγή ενός κιλού πυριτίου. Παίρνουμε τετρα-χλωρίδιο του πυριτίου (αέριο) από την χλωρίωση ορυκτού μεταλλουργικού πυριτίου σε ειδικό αντιδραστήρα. Προσθήκες ή ξένες προσμείξεις αποβάλλονται με τη μορφή άλατος χλωρίου.



Οι ακόλουθες αντιδράσεις έχουν σαν αποτέλεσμα το τρι-χλώριο-Silan αέριο:

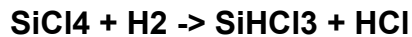


Το αέριο στη συνέχεια επιπλέον καθαρίζεται, απομακρύνοντας κάθε εναπομένουσα ποσότητα τετρα-χλώριο-Silan και άλλων silans. Η κάθαρση ακολουθείται από αντίδραση σε ατμόσφαιρα υδρογόνου σε θερμοκρασία 950 ° C:



Εκτός από καθαρό πυρίτιο η διαδικασία έχει ως αποτέλεσμα μια σειρά άλλων υποπροϊόντων. Η προέλευσή τους είναι αεριούχος και συμπυκνώνονται εκτός του αντιδραστήρα. Tetra-χλώριο-Silan είναι ένα από τα υποπροϊόντα. Στους 1200 ° C, μπορεί να μετατραπεί σε τρι-χλώριο-Silan χρησιμοποιώντας την ακόλουθη αντίδραση:

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΛΑΔΑΣ



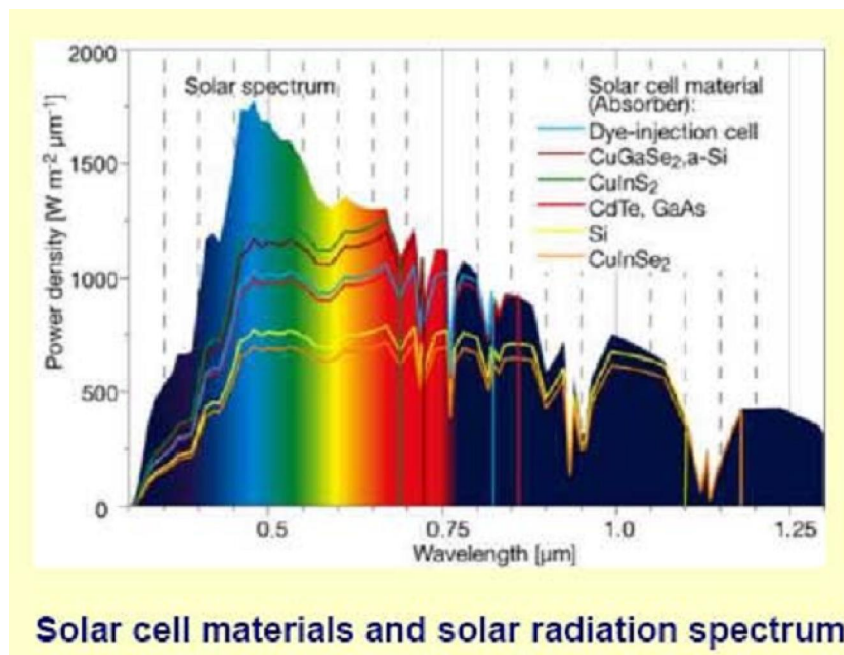
Στο παράδειγμα απεικονίζεται ένας πιθανός τρόπος παραγωγής καθαρού πυριτίου.

Υπάρχουν άλλες διαδικασίες παραγωγής με διαφορετικές χημικές αντιδράσεις που χρησιμοποιούνται, αλλά το τελικό προϊόν είναι το ίδιο - καθαρό πυρίτιο.

Παραγωγή Πολυκρυσταλλικού πυριτίου

Η διαδικασία της εξόρυξης καθαρού πολυκρυσταλλικού πυριτίου από τρι-χλώριο-Silan μπορεί να (μεταξύ άλλων) εκτελεσθεί σε ειδικές καμίνους, που αναπτύχθηκε από τη Siemens. Οι φούρνοι θερμαίνονται με ηλεκτρικό ρεύμα, που διαπερνά (στις περισσότερες περιπτώσεις) ηλεκτρόδια πυριτίου. Μήκους 2 μέτρων ηλεκτρόδια με 8 mm διάμετρο. Το ρεύμα που διαρρέει μέσω των ηλεκτροδίων μπορεί να φτάσει μέχρι 6000 A. Τα τοιχώματα των καμίνων επιπρόσθετα ψύχονται προλαμβάνοντας την δημιουργία των ανεπιθύμητων αντιδράσεων που οφείλονται σε αέρια υποπροϊόντα.

Η διαδικασία έχει ως αποτέλεσμα καθαρό πολυκρυσταλλικό πυρίτιο που χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη για παραγωγή των κυττάρων. Πολυκρυσταλλικό πυρίτιο μπορεί να εξαχθεί από πυρίτιο με θέρμανση έως 1500 ° C και στη συνέχεια ψύξη στους 1412 ° C, που είναι ακριβώς πάνω από το σημείο στερεοποίησης του υλικού. Η ψύξη αυτή συνοδεύεται από την παραγωγή μιας ράβδου από ινώδες πολυκρυσταλλικό πυρίτιο διαστάσεων 40x40x30 cm. Αν και η δομή του πολυκρυσταλλικού πυριτίου σε ένα μέρος του υλικού έχει σταθεροποιηθεί, όμως δεν έχει προσαρμοστεί στη δομή του άλλου μέρους.



ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΛΑΔΑΣ