

može da se spreći prethodnim nanošenjem sloja paladijuma, koji se posle termalnog treiranja vezuje sa silicijumom u paladijum-silicid; otpornost se tada može smanjiti mekim zavarivanjem; no paladijum je skup, pa je u novije vreme razvijen metod nanošenja dva sloja, najpre niklenog, a preko njega bakarnog; nikl predstavlja dobru difuzionu barjeru za bakar; ali i ovaj metod zahteva postupak fotomaskiranja da bi se definisala kontaktna mreža; sem toga, nije proveren u pogledu dugotrajnosti, a nije ni sasvim prihvatljiv s ekološke strane;

- sito-štampa, tehnika koja je dobro poznata u elektronskoj industriji i može lako da se automatizuje; proizvodni prinos je vrlo visok, oprema jestina i lako se održava, a rasipanje materijala malo.

Metalizacija prednjeg kontakta obično se izvodi tako što se nanese srebrna pasta, koja zatim, pri zagrevanju, prodire kroz antirefleksioni sloj. Time se postiže dobro prianjanje i nizak kontaktni otpor. Zadnja strana se metalizuje najpre aluminijumskom pastom pa pastom od srebra i paladijuma. Primjenjuje se i samo jedna pasta, smještena u paladijum i srebra. Ovi postupci imaju prednost što se mogu kombinovati sa sito-štampom, koja se koristi pri uspostavljanju p-n spoja.

Antirefleksioni sloj. Ovaj sloj ima zadatak da smanji ne samo refleksiju svetlosti nego i brzinu površinske rekombinacije. Budući da silicijum ima visok indeks prelamanja (3–6), gubitak svetlosti usled refleksije na površini iznosi od 30 do 54 odsto, u zavisnosti od talasne dužine svetlosti. Antirefleksioni sloj treba da ima indeks prelamanja oko 2. Mogu se koristiti razni oksidi – SiO_2 , TiO_2 , Ta_2O_5 i drugi – koji smanjuju refleksiju na ispod 10 odsto. Sloj se nanosi naparavanjem u vakuumu, „spatteringom“ (prskanjem), sito-štampom itd. Poslednja dva metoda su znatno jestinija, mada daju nešto slabije rezultate. Dva sloja, recimo $\text{TiO}_2 + \text{SiO}_2$, mogu smanjiti refleksiju čak na oko 3 odsto.

Cena. Tehničko-ekonomske analize su pokazale da je u proizvodnji velikog obima (iznad milion kvadratnih metara

ćelija godišnje) moguće izabrati nekoliko različitih tehnologija koji bi mogli da obezbede postizanje postavljenog cilja (cena ćelije ispod 1 dolara/W). Izbor određene tehnologije biće u prvom redu prilagođen osobinama osnovnog materijala od koga se ćelije spravljaju, a zavisice, razume se, i od sklonosti pojedinih industrija, u skladu s iskustvima koja su one stekle, znanjima kojima su ovladale i licencama kojima raspolažu. Težnja da se postigne proizvodnja u jedinstvenom i neprekidnom nizu postupaka biće svakako od primarne važnosti u daljem razvoju automatizovane industrije solarnih ćelija.

Ćelije od amorfног silicijuma. Tanki filmovi amorfног silicijuma izgleda da nude nov način za proizvodnju jeftinih solarnih ćelija. U ovom pristupu donekle se širuje stepen korisnosti da bi se dobili solarni paneli veće površine. Minimalna prihvatljiva efikasnost takvih ćelija zavisi od električne snage koja se u određenoj primeni zahteva na određenoj površini, ali opšte je usvojeno da treba da iznosi 8 odsto. Ćelije od tankih slojeva heterogene strukture CdS – Cu_2S već premašuju ovu vrednost.

Silicijum, međutim, ima nekoliko prednosti kao osnovni materijal, od kojih su najvažnije obilnost njegovih zaliha i razvijena tehnologija obrade. No sećenje kristala je skupo i rasipno, a polikristali se teško proizvode. Zato je poželjan jednostavan metod proizvodnje tankih ćelija velikih površina, koji bi smanjio početna ulaganja i, prema tome, brže povratio kako uloženi kapital, tako i uloženu energiju u proizvodnju tih ćelija. Zato su poslednjih godina izveštaji o pripremanju dopingovanog sloja amorfнog silicijuma direktnim razlaganjem silana i drugih gasova plazmom privukli pažnju mnogih istraživačkih grupa u svetu. Sada se proučavaju razni metodi proizvodnje slojeva amorfнog silicijuma i solarnih ćelija od njih.

Čist amorfni silicijum (a-Si) može se pripremiti kondenzacijom silicijumske pare na hladnoj podlozi. Najveći broj silicijumskih atoma tada obrazuje tetraedarsku vezu u tankom sloju, ali nema nikakvog reda na većoj skali kakav se ima u monokristalu, gde se formiraju definisane oblasti