Written by
Saturday, 20 September 2008 16:31 -

□□□□ □□□□ □□□□□□□□□/ **dry etching**உலர் நிலை அரித்தலில் வாயுக்களை கொண்டு வேதி சேர்க்கை நடைபெறும். இந்த முறையில் வினையின் முடிவில் வரும் பொருள்கள் அனைத்தும் வாயு நிலையிலேயே இருக்க வேண்டும். இல்லா விட்டால் பொருள்கள் வேஃபரிலிருந்து வெளியே வராது. உலர் நிலை அரித்தலுக்கு ஒரு உதாரணத்தைப் பார்க்கலாம். நீங்கள் தெருவிலோ அல்லது அடுப்பங்கரையிலோ புகையில் மாட்டிக்கொண்டால் கண்களில் நீர் வருவதற்கு, காற்றிலிருக்கும் சில மாசுக்கள், உங்கள் கண்களுடன் ரசாயன வினையில் ஈடுபடுவதுதான் காரணம். பல வாயுக்களுக்கு ரசாயன சேர்க்கை மூலம் பொருள்களுடன் வினை புரியும் தன்மை அல்லது அரிக்கும் தன்மை உண்டு.

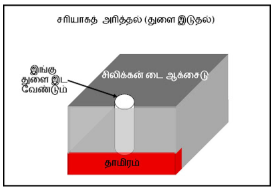
வாயுக்களைக் கொண்டு, சாதாரணமாக சில பொருள்களை மட்டுமே அரிக்க முடியும். ஆனால் இந்த கருவிக்குள் பிளாஸ்மாவை உருவாக்கினால், வாயுக்களில் இருக்கும் மூலக்கூறுகள் (molecules) அயனிகளாகவும் (ions) அணுக்களாகவும் (radicals) பிரியும். அந்த அயனிகளும், அணுக்களும் அதிக வினைத்திறன் கொண்டவை. அவை வேஃபரின் மேலே உள்ள பொருளுடன் வினை புரிந்து அரித்து விடும்.

உதாரணமாக, வேஃபர் மேலே சிலிக்கனை அல்லது சிலிக்கன் டை ஆக்சைடை அரிக்க வேண்டும் என்றால், கார்பன் டெட்ரா ப்ளூரைடு (CF_4)என்ற வாயுவையும், ஹைட்ரஜன் (H_2)வாயுவையும் பயன்படுத்தலாம். முதலில் அறையிலிருந்து காற்று வெளியேற்றப்பட்டு வெற்றிடம் உருவாக்கப்படும். பின், கார்பன் டெட்ரா ப்ளூரைடு (CF_4) மற்றும் ஹைட்ரஜன் (H_2)வாயுக்கள் குறிப்பிட்ட அளவில் (நொடிக்கு சில கிராம்கள் என்ற அளவில்) செலுத்தப்படும் இவை சிலிக்கன் டை ஆக்சைடு மற்றும் சிலிக்கனுடன் வாயு நிலையில் ரசாயன சேர்க்கையில் ஈடுபடாது.
ஆனால், சேம்பர்/அறையில் உள்ள மின் தகடுகளில், தகுந்த மின் அழுத்தம் (voltage) கொடுத்தால், பிளாஸ்மா உருவாகும். அப்போது CF_4 மற்றும் H_2 பிரிந்து CF_3^+, F, CF_2^+, H போன்ற பல அயனிகளும், அணுக்களும் உருவாகும். இவை சிலிக்கன் டை ஆக்சைடு மற்றும் சிலிக்கன் ஆகியவற்றை அரிக்கும் தன்மை உடையவை.

இப்போது, “சிலிக்கன் டை ஆக்சைடை அரிக்க வேண்டும், ஆனால் சிலிக்கனை அரிக்க வேண்டாம்” என்றால், CF_4 குறைவாகவும் H_2 அதிகமாகவும் செலுத்த வேண்டும். வேறு சமயம், “சிலிக்கனை மட்டும் அரிக்க வேண்டும், சிலிக்கன் டை ஆக்சைடை அரிக்க வேண்டாம்” என்றால் CF_4 உடன் ஹைட்ரஜனுக்கு பதிலாக ஆக்சிஜனை செலுத்த வேண்டும். எந்தப் பொருளாக இருந்தாலும், மின் அழுத்தத்தை(voltage) நிறுத்தி விட்டால், பிளாஸ்மா மறைந்து அரித்தலும் உடனே நின்று விடும்.
இப்பொது, உலர் நிலை அரித்தலை ஐ.சி. தயாரிப்பில் உள்ள ஒரு கட்டத்தில் எடுத்து ஒரு உதாரணமாகப் பார்க்கலாம். இதில் உள்ள பிரச்சனைகளையும் அவற்றை எதிர் கொள்ளும் வழிமுறைகளையும் காணலாம்.

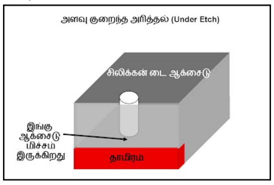
கீழே இருக்கும் வரைபடத்தில் லித்தோகிராபிக்கு பிறகு, ‘டெவலப்’ செய்த நிலையில்

உள்ள ஒரு ஐ.சி.யின் படம் கொடுக்கப்பட்டு உள்ளது.

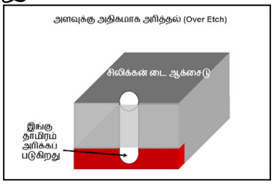


இங்கு கீழே இருக்கும் தாமிரக் கம்பியை மேலே தளத்துடன் இணைக்க வேண்டும். அதற்கு, சரியான இடத்தில் அரித்தல் மூலம் துளை செய்து பின்னர் தாமிரத்தை எல்லா இடங்களிலும் படிய வைத்து கடைசி கட்டத்தில் அதிகமாக (உபரியாக) இருக்கும் தாமிரத்தை நீக்கி விட வேண்டும். இந்த இடத்தில் அரித்தல் மூலம் துளை செய்வதன் விவரங்களை மட்டும் காண்போம்.

வரைபடத்தில் முதல் கட்டத்தில் மேலிருந்து கீழே ‘ஒரு திசை’ அரித்தல் மூலம் சிலிக்கன் டை ஆக்சைடை நீக்கினால் நமக்கு தேவையான துளை வந்து விடும். அது சரியாக தாமிரத்தில் நிற்க வேண்டும். அதற்கு முன்னால் நின்று விட்டால் under etch அல்லது ‘அளவு குறைந்த அரித்தல்’ எனப்படும். சரியாக நிறுத்தாமல், அதிக நேரம் அரித்தால் over etch அல்லது ‘அதிகமான அரித்தல்’ எனப்படும். இவை இரண்டுமே பிரச்சனை தான். தவிர ஒரு திசையில் அரிக்காமல் எல்லா திசைகளிலும் அரித்தாலும் பிரச்சனையே.

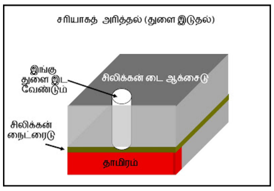


Under etch என்ற அளவு குறைந்த அரித்தலில் கொஞ்சம் சிலிக்கன் டை ஆக்சைடு மிச்சம் இருக்கும். பின்னர் துளையில் தாமிரத்தை படியவைத்தாலும், மேலே படிய வைத்த தாமிரம், கீழே இருக்கும் தாமிரத்தைத் தொட முடியாது. அதனால், இந்தக் கம்பியில் மின்சாரத்தை கடத்த முடியாமல், ஐ.சி. வேலை செய்யாமல் போகும். இதனால், ஏற்கனவே சில வேஃபர்களை இந்த முறையில் 60 நொடிகள், 90 நொடிகள், 120 நொடிகள் என்று பல வேறு நேரங்களில் அரித்து, “இவ்வளவு நேரம் அரித்தால், இவ்வளவு தூரம்/ஆழம் துளையிடலாம்” என்று கணக்கெடுத்து வைத்திருப்பார்கள். இந்தக் கணக்கை வைத்து, உலர் நிலை அரித்தலை குறிப்பிட்ட நேரம் இயக்கினால், சரியான அளவு துளை இடலாம். அதிலும் கூட சிற்சில சமயம் கொஞ்சம் தவறு ஏற்படலாம் என்பதால் எவ்வளவு தேவையோ அதைவிட 10 சதவிகிதம் அதிக நேரம் இயக்கப்படும்.



Written by
Saturday, 20 September 2008 16:31 -

அதிகமாக அரித்தால், கீழே இருக்கும் தாமிரமும் அரிக்கப் பட்டு விடுமே?
அதனைத் தடுக்க தாமிரப் படலத்தின் மேலே சிலிக்கன் நைட்ரைடு என்ற பொருளை சிறிய அளவு படிய வைப்பார்கள். (அடுத்த படம்)



அது சிலிக்கன் டை ஆக்சைடை அரிக்கும் கலவையால் பாதிக்கப் படாது. இந்த சிலிக்கன் நைட்ரைடு இருப்பதால், கொஞ்ச நேரம் அதிகமாக அரித்தாலும், கீழே இருக்கும் தாமிரத் திற்கு பாதிப்பு இருக்காது. சிலிக்கன் டை ஆக்சைடை முழுதும் அரித்த பின்னர், சிலிக்கன் நைட்ரைடையும் உலர் நிலை அரிப்பில் (வேறு வாயுக்கள் வைத்து) நீக்கி விட வேண்டும். அப்போது சிறிய அளவே உள்ள சிலிக்கன் நைட்ரைடை எடுக்க வேண்டும் என்பதால், மிக நல்ல கட்டுப்பாட்டுடன் எடுக்க முடியும். அப்போது 'அளவு குறைந்தோ' அல்லது 'அதிகமாகவோ' அரிக்கப் படும் அபாயம் இல்லை.

உலர் நிலை அரித்தலில் "ஒரே திசையில் அரிக்கும் படி செய்வது எப்படி?" என்பதை அடுத்த பதிவில் காண்போம்.

http://fuelcellintamil.blogspot.com/2008/03/removal-techniques-2-2dry-etching.html