

Written by

Saturday, 20 September 2008 16:33 -

ஐ.சி. தயாரிப்பில், ஒரு பொருள்களைப் படிய வகைக்கும் போது, நமக்குத் தேவையான இடத்தில் மட்டும் படிய வகைக் முடியாது. அதனால் அளவுக்கு அதிகமாகவும், வேப்பர் முழுதும் தான் படிய வகைக் முடியும் என்பதைப் பார்த்தோம். இவ்வாறு படிந்துள்ள பொருள் 'உபரிப் பொருள்' (excess material) என்று சொல்லப்படும். இவற்றை நீக்கும் பொழுது, மிகக் கவனமாக செயல்பட வேண்டும். இல்லாவிட்டால், தேவையான இடங்களில் இருந்தும் பொருள் வளியேறிவிடும். அதனால் இந்த முறைகளில், பொருள்கள் கொஞ்சம் கொஞ்சமாகவே மிகச்சிறிய அளவிலேயே வளியே எடுக்கப் படுகின்றன. அதனால், இந்த முறைகள் 'அரித்தல்' அல்லது எட்சிங் (etching) என்று சொல்லப்படும். அதிக அளவில் வகைமாக எடுத்துத் தால், 'கரைத்தல்' அல்லது dissolution என்று சொல்லலாம். ஐ.சி. தயாரிப்பில், அரித்தல் முறைகளே பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

ஐ.சி. தயாரிப்பில், அதிகமாக படிந்துள்ள பொருளை எடுப்பது ஒரு செய்முறை (Process) ஆகும். இதில் ரசாயன மாற்றங்கள் இருக்கும். அரித்தல் முறையை மீண்டும் வழிகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. பொருளை திரவங்கள் கொண்டு அரித்து எடுப்பது "மிகவும் மெதுவாக அரித்தல்" என்று சொல்லப்படும். **wet etching**

2. வாயுக்களை கொண்டு எடுப்பது, "மிகவும் மெதுவாக அரித்தல்" என்று சொல்லப்படும். **dry etching**

3. திரவ நிலையில் அரிக்கும் பொழுது, சிறிய துகள்களைக் கொண்டு தயேத்து எடுப்பது, "மிகவும் மெதுவாக அரித்தல்" / **Chemical mechanical planarization** எனப்படும்.

மிகவும் மெதுவாக அரித்தல் / Wet etching:

இம் முறையில், ஒரு தட்டியில் அரிக்கும் பொருளான தண்ணீர் ருடன் சரியான அளவு கலந்து வகைக் கப்படும். அதில் வேப்பர்களைக் குறிப்பிட்ட நேரம் அமிழ்த்தி வைத்தால் அதில் அளவுக்கு அதிகமாக (உபரியாக) இருக்கும் பொருள் கரைந்துவிடும். கலவையை சரியான வடிவ நிலையில் வைத்திருக்கவும், நன்றாக கலக்கவும் (mixing) தேவையான வசதிகள் இருக்கும். இதில் ஒரே சமயத்தில் 10 அல்லது 25 வேப்பர்களை உயரேகப்படுத்தலாம். குறிப்பிட்ட நேரத்திற்குப் பிறகு, வேப்பர்களை வளியே எடுத்து, சுத்தமான தண்ணீரில் கழிவி, பிறகு சுழற்சி முறையில் உலர வகைக் வேண்டும். சூழல் வகைக் காமல், வறண்டுமனே உலர வைத்தால், தண்ணீர் இருந்த இடம் 'திட்டி திட்டாக' தெரியும். இது "வாட்டர்-மார்க்" (water mark) எனப்படும். இந்த வாட்டர்-மார்க் இருக்கும் இடங்களில், அடுத்த கட்டத்தில் ஒரு பொருளைப் படிய வைப்பதோ அல்லது நீக்குவதோ கடினம். அதனால், வறண்டுமனே உலர வகைக் காமல், சூழல் முறையில் உலர வகைக் கப்படும்.

Written by

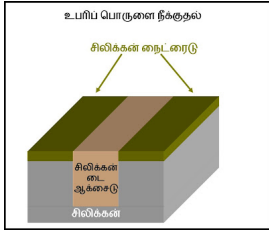
Saturday, 20 September 2008 16:33 -

ஏறக்குறைய உலகத்திலுள்ள எல்லாப் பொருள்களையும் அரிக்க ஏதாவது ஒரு திரவம் இருக்கும். ஐ.சி. தயாரிப்பு முறையில் உபயோகிக்கப்படும் பொருள்களில் சிலிக்கன் டை ஆக்சைடு என்ற கண்ணாடியும் ஒன்று. இது அவ்வளவு சூலபமாக எதிலும் கரையாது. ஆனால் இதையும் ஹைட்ரோ ப்ளூரிக் (HF) என்ற அமிலம் கொஞ்சம் கொஞ்சமாக அரிக்கும். பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு (KOH) போன்ற காரங்களும் கண்ணாடியை மிகச் சிறிய அளவில் கரக்கும். இந்த இடத்தில் ஒரு முக்கியமான விஷயத்தை நினைவு கொள்ள வேண்டும். ஐ.சி. தயாரிப்பில் பெரும்பாலான பொருள்கள் மிகச் சிறிய அளவிலேயே (0.0001 மி.மீ. அளவில்) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அதனால், உபரிப் பொருளை எடுக்க, நிறைய அளவு அரிக்க வேண்டியதில்லை.

இங்கே திரவத்தின் “தேர்ந்தெடுக்கும் திறன்” அல்லது சிலக்டிவிட்டி (selectivity) என்ற பண்பு மிக முக்கியம். ‘தேர்ந்தெடுக்கும் திறன்’ என்றால் என்ன? அதன் முக்கியத்துவம் என்ன? இதனை ஒரு உதாரணத்தின் மூலம் பார்க்கலாம்.

ஒரு திரவம், ஒரு நிமிடத்தில் “நமக்கு தேவையான பொருளை அரிக்கும் அளவு எவ்வளவு”, “மற்ற பொருள்களை அரிக்கும் அளவு எவ்வளவு” என்பதை அறிந்து கொள்ள வேண்டும். அவற்றின் விகிதம் ‘தேர்ந்தெடுக்கும் திறன்’ என்று சொல்லப்படும். ஐ.சி. தயாரிப்பில், அதிக தேர்ந்தெடுக்கும் திறன் இருக்கும் திரவத்தையே பயன்படுத்த வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டாக, கீழிருக்கும் வரைபடத்தைப் பார்க்கவும்.



இங்கே, சிலிக்கன் டை ஆக்சைடு படலத்தை முழுவதும் நீக்க வேண்டும். அதே சமயம் சிலிக்கன் ஆக்சைடு படலம் அப்படியே இருக்க வேண்டும். ஹைட்ரோ ப்ளூரிக் அமிலம் என்ற திரவம், சிலிக்கன் டை ஆக்சைடு மற்றும் சிலிக்கன் டை ஆக்சைடு இரண்டு படலங்களையும் அரிக்கக் கூடியது. சிலிக்கன் டை ஆக்சைடு நிமிடத்திற்கு 5 நே.மீ. அளவு அரிக்கப் படலாம். சிலிக்கன் டை ஆக்சைடு நிமிடத்திற்கு 20 நே.மீ. அளவு அரிக்கப் படலாம். (இந்த அளவுகள் அமிலத்தின் அளவு மற்றும் வெப்ப நிலையைப் பொறுத்தது) அதனால், ‘தேர்ந்தெடுக்கும் திறன்’ $5/20 = 0.25$ என்ற அளவே இருக்கும். இந்த சமயத்தில் ஹைட்ரோ ப்ளூரிக் அமிலத்தை பயன்படுத்தக் கூடாது. இதற்கு பதிலாக பாஸ்பாரிக் அமிலத்தை உபயோகித்தால் அது பெரும்பாலும் சிலிக்கன் டை ஆக்சைடு படலத்தை மட்டும் அரிக்கும். சிலிக்கன் டை ஆக்சைடு அப்படியே இருக்கும். பாஸ்பாரிக் அமிலத்தின் தேர்ந்தெடுக்கும் திறன், (சிலிக்கன் டை ஆக்சைடு சிலிக்கன் டை ஆக்சைடு இருக்கும் இந்த இடத்தில்) அதிகம்.

எந்த முறையிலும், வேப்பர அடிக நேரம் வதைத் திருந்தால், தேவகைக்கு அதிகம் அரித்து விடும். அல்லது குறைவாக வதைத் திருந்தால் தேவையான அளவு அரிக்காது. இரண்டுமே தவறானவை. பெரும்பாலும் வேப்பரின் மலே உள்ள பொருளை முற்றிலும் எடுக்க வேண்டியபொழுது தான் திரவ நிலை நீக்குதல் உபயோகிக்கப்படுகிறது. அதைத் தவிர

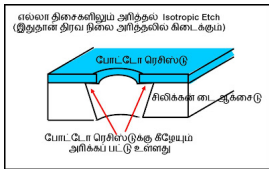
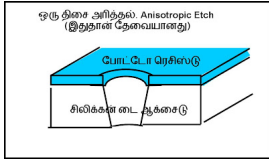
Written by

Saturday, 20 September 2008 16:33 -

ஓவ்வொரு கட்டத்திலும் (step) வுஃபர் மலே விழுந்துவிட்ட துச்சுக்களை அகற்றி சுத்தம் செய் (கழுவ) திரவ நிலை நீ க்குதல் பயன்படுத்தப் படுகிறது. சுத்தம் செய்தல் (கழுவாதல் cleaning) சி.வி.பி.க்கு முன்னால், சி.வி.பி.க்கு பின்னால், லித்தோவிற்கு முன்னால், பின்னால் என்று பல இடங்களில் மீண்டும் மீண்டும் வரும். இதற்கு standard clean-1 அல்லது எஸ். சி.-1 (SC-1) என்ற கலவையும், அடுத்து standard clean-2 என்ற எஸ். சி.-2 (SC-2) என்ற கலவையும் பயன்படுத்தப்படும். எஸ். சி.-1இல் அம்மோனியாவும் (NH_4OH), ஹைட்ரஜன் பெராக்சைடு (H_2O_2) என்ற வதிர்ப் பொருளும் தண்ணீர் ருடன் கலந்து இருக்கும். இவற்றின் அளவுகள் ஓவ்வொரு இடத்திலும் கொஞ்சம் மாறுபடும். எஸ். சி.-2 இல், ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலமும் (HCl), ஹைட்ரஜன் பெராக்சைடும் தண்ணீர் ருடன் கலந்து இருக்கும்.

லித்தோ கிராபியில் உள்ள போட்டோ ரெசிஸ்டு என்ற பொருளை 'டெவலப்' செய்யும் பொழுதும், பின்னர் கழுவும் பொழுதும், வளியே எடுக்க திரவ நிலை அரித்தல்தான் பயன்படுத்தப்படும். இந்த போட்டோ ரெசிஸ்டு கரிமப் பொருள் (organic material) என்பதால், பெரும்பாலும் தண்ணீர் அல்லாத அசிடோன் (acetone) போன்ற கரிம திரவங்களே அரிக்கப் பயன்படுத்தப்படும்.

திரவ நிலையில் அரிக்கும்பொழுது கரணந்த பொருள்கள் சூலபமாக வளியே வந்து விடும். ஒரு பொருளை எல்லாப் பக்கங்களிலும் அரித்தால் பொதுவாக அரித்தல் என்றோ அல்லது எல்லா திசையிலும் அரித்தல் என்றோ அல்லது 'திசை வறோபாடு இல்லாத அரித்தல்' (isotropic etching) என்றோ கிறலாம். திரவ நிலை அரித்தல் இந்த வகையை சார்ந்தது. உதாரணமாக அடுத்த வரபடத்திைப் பார்க்கவும்.



எனவே இந்த முறையில் ஓரே திசையில் அரிக்க இயலாது. அதாவது 'டிரில்' (drill) செய்வது போல ஆழமான சிறிய துளை வணேடும் என்றால் திரவ நிலையில் அரிக்க முடியாது.

வாயு நிலை (உலர் நிலை) அரித்தலில் சில நுணுக்கங்களைக் கையாண்டு ஒரு திசையில் மட்டும் அரிக்கும் படி செய்யலாம். இதற்கு, "ஒரு திசை அரித்தல் அல்லது நீ க்குதல்" (uni directional etching or directional etching) என்று பெயர். ஐ. சி. தயாரிப்பில் பல இடங்களில் (குறிப்பாக லித்தோ கிராபிக்கு பிறகு) இந்த ஒரு-திசை-அரித்தல் தவேபப்படுகிறது.

உலர் நிலை அரித்தல் என்றால் என்ன? அதில் எப்படி ஒரு திசையில் மட்டும் அரிக்கும் படி செய்வது? இதனை அடுத்த பதிவில் பார்க்கலாம்.

Removal Techniques-1 (ஊடுதெரிதல் முறைகள்) ஊடுதெரிதல் முறைகள் -1 (Wet Etching).

Written by

Saturday, 20 September 2008 16:33 -

<http://fuelcellintamil.blogspot.com/2008/02/removal-techniques-1-1-wet-etching.html>