

8. 3. P1: Pad



UNIUNEA EUROPEANĂ



MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU



FONDUL SOCIAL EUROPEAN
POSDRU
2007-2013



INSTRUMENTE STRUCTURALE
2007-2013

Padul este o suprafața metalică a traseului conductor de pe cablajul imprimat pe care se lipește componenta electronică. Padul nu este acoperit cu masca de protecție la aliaj (*solder mask*) ca restul conductorului și a plăcii; el poate rămâne neacoperit, dar devine expus mediului și se va oxida, sau poate fi acoperit cu un strat de protecție. Operația de acoperire a padurilor se numește finisare.



UNIUNEA EUROPEANĂ



MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU



FONDUL SOCIAL EUROPEAN
POSDRU
2007-2013



INSTRUMENTE STRUCTURALE
2007-2013

Tipuri de finisari

- Finisarile pe baza de depuneri protectoare organice de lipire (*Organic Solderability Preservative, OSP*), denumite si acoperiri de cupru pasivizat, sunt finisari de tip ecologic (fara plumb), ajunse la a treia categorie, dupa cele bazate pe rasini, respectiv pe pelicula monostrat de azoli (ex. Benzotriazol, imidazol). Aceasta categorie de OSP cunoscuta si sub numele de substituti de benzoimidazoli, prezinta grosimi de ordinul $0.2 - 0.5 \mu\text{m}$. Capabilitatea de absorbtie a peliculei organice de catre suprafata de cupru se realizeaza initial printr-o reactie complexa cu cuprul, urmata de depunerea de bonzoimidazol. In amble situatii fortele chimice vor fi de tip Van der Waals, de aceea grosimea depunerii va fi limitata de acest proces.



UNIUNEA EUROPEANĂ



MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU



FONDUL SOCIAL EUROPEAN
POSDRU
2007-2013



INSTRUMENTE STRUCTURALE
2007-2013

Elementul activ al peliculei OSP este absorbit de către suprafața de cupru numai prin reacție chimică. Celelalte suprafețe, substrat, soldermask, argint, depuneri de carbon, nu vor fi acoperite de OSP. Stratul de cupru va fi protejat astfel împotriva oxidării atât în timpul stocării, cel puțin șase luni poate chiar mai mult, cât și în timpul procesului termic de lipire menținând o bună solderabilitate. Finisarea OSP este bazată pe apă și nu conține nici un solvent. Finisarile OSP sunt disponibile în diferite grosimi, ieftine, prezintă o bună protecție la oxidare, bună coplanaritate a suprafețelor, condiție impusă de tehnologia de lipire pe suprafață, și sunt ușor de aplicat. Totuși, finisajele OSP sunt limitate la un număr de cicluri termice iar unele necesită o atmosferă de azot în timpul lipirii. Timpul de stocare este mic, se degradează la temperaturi înalte, oferă o proastă umezire și nu se pretează la wire bonding ca suprafața de contact.



UNIUNEA EUROPEANĂ



MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU



FONDUL SOCIAL EUROPEAN
POSDRU
2007-2013



INSTRUMENTE STRUCTURALE
2007-2013

- Finisarea cu argint in imersie (*Immersion Silver*) ofera o buna umezire, pret redus si permite reparatii. Pierderea luciului in aerul ambiant este combatuta prin aplicarea unui ingredient in timpul fazei de argintare in baie. Aceasta finisare are o buna durata de conservare iar cablajele trebuie sa fie ambalate in hartie care nu contine sulf.



UNIUNEA EUROPEANĂ



MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU



FONDUL SOCIAL EUROPEAN
POSDRU
2007-2013



INSTRUMENTE STRUCTURALE
2007-2013

- **Finisarea cu aur in imersie** (*Electroless Nickel Immersion Gold – ENIG*) este un proces auto-catalitic prin care se depune nichel pe suprafata de cupru catalizata cu paladium, apoi aurul se aplica zonelor placate cu nichel pentru a-l proteja pana in momentul realizarii lipirii. Agentul reductor continand ioni de nichel trebuie sa fie completat pentru a avea concentratia adecvata, temperatura si nivelele pH necesare. Grosimea stratului de aur trebuie sa fie cuprinsa intre anumite tolerante astfel incat sa nu fie afectata proprietatea de solderabilitate a nichelului. ENIG ofera o mare conductibilitate, poate suporta 6-8 cicluri de retopire si poate ajunge pana la 24 de luni ca durata de conservare. Finisarea ENIG este mai scumpa, atat datorita utilizarii aurului, cat si datorita faptului ca procesul este mai dificil si necesita mai multe etape decat alte tipuri de finisari, astfel ca este oferita de mai putini fabricanti.



UNIUNEA EUROPEANĂ



MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU



FONDUL SOCIAL EUROPEAN
POSDRU
2007-2013



INSTRUMENTE STRUCTURALE
2007-2013

- **Finisarea cu aur dur (*Hard Gold*)** ofera o varietate de bune proprietati, cum sunt umezirea, coplanaritatea, timp de stocare, ca si o buna fereastră de proces si un bun control al procesului. Dezavantajul major este in pretul ridicat al aurului, dar si in faptul ca acest tip de finisare poate crapa, ceea ce constituie un defect nereparabil.



UNIUNEA EUROPEANĂ



MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU



FONDUL SOCIAL EUROPEAN
POSDRU
2007-2013



INSTRUMENTE STRUCTURALE
2007-2013

- Finisarea cu staniu in imersie (*Immersion Tin*): prin depunerea unui strat de staniu pe padurile de cupru se imbunatateste considerabil metalurgia lipirii cu aliajul fara plumb deoarece acesta contine in cea mai mare parte staniu. Totusi, cel mai mare neajuns al finisarii este aparitia defectelor tip mustati (*whiskers*) in anumite conditii de stres (temperatura, umiditate, fenomenul “ciuma staniului”). Incepand cu 2002 companii OEM europene au inceput sa semnaleze formatiunile *whiskers* la inspectia PCB-urilor neasamblate finisate prin imersie cu staniu. In conditii de umiditate mai mare solderabilitatea finisarii se deterioreaza datorita oxidarii compusilor intermetalici cupru-staniu de la suprafata cablajului.



UNIUNEA EUROPEANĂ



MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU

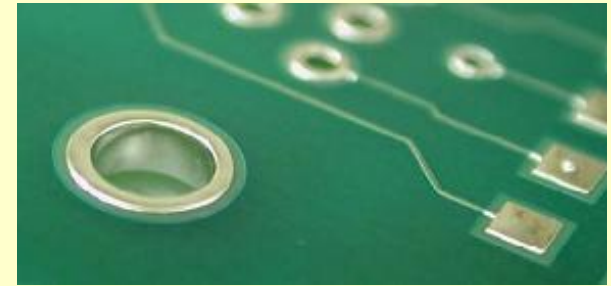


FONDUL SOCIAL EUROPEAN
POSDRU
2007-2013



INSTRUMENTE STRUCTURALE
2007-2013

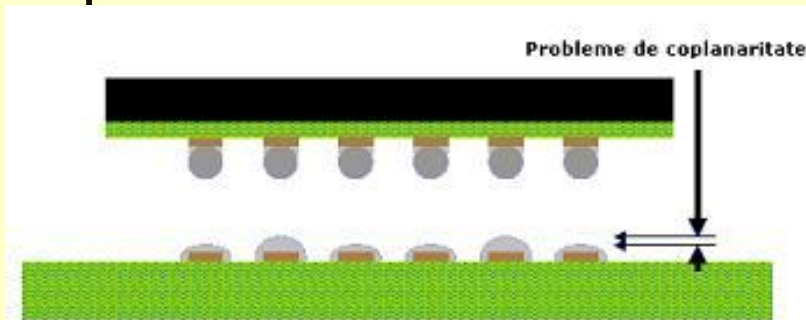
- Finisarea prin uniformizarea aliajului cu aer fierbinte (*Hot Air Solder Leveling – HASL*) nu ataca cuprul (trasee si gauri de trecere de pe cablajul imprimat) si are un efect minim asupra otelului inoxidabil (contrar aliajului SAC305 care il ataca foarte rapid). Un exemplu de finisare:



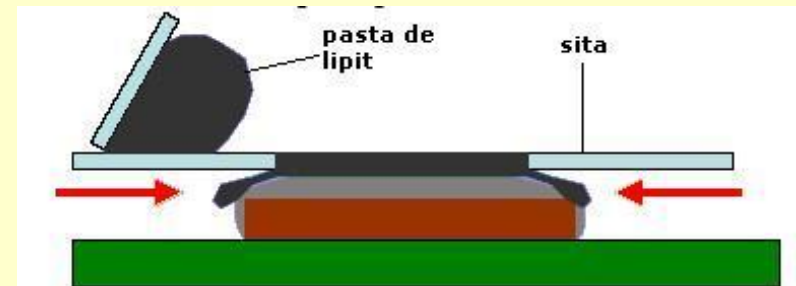
Dezavantajele acestei finisari sunt:

- fiabilitatea placii poate fi redusa daca reziduurile fluxurilor HASL nu sunt indepartate in totalitate;
- proprietatile mecanice ale placii pot fi influentate negativ de temperatura procesului; totusi nu sunt probleme semnificative pentru temperaturi mai mici de 265°C;

- variații în profilul depunerilor de pasta, ceea ce crează probleme de coplanaritate;
- în cazul circuitelor fine-pitch cu capsula în formă de ciuperca poate face dificilă printarea pastei de lipit prin sablon și poate provoca probleme de coplanaritate la plasarea componentelor.



Probleme de coplanaritate



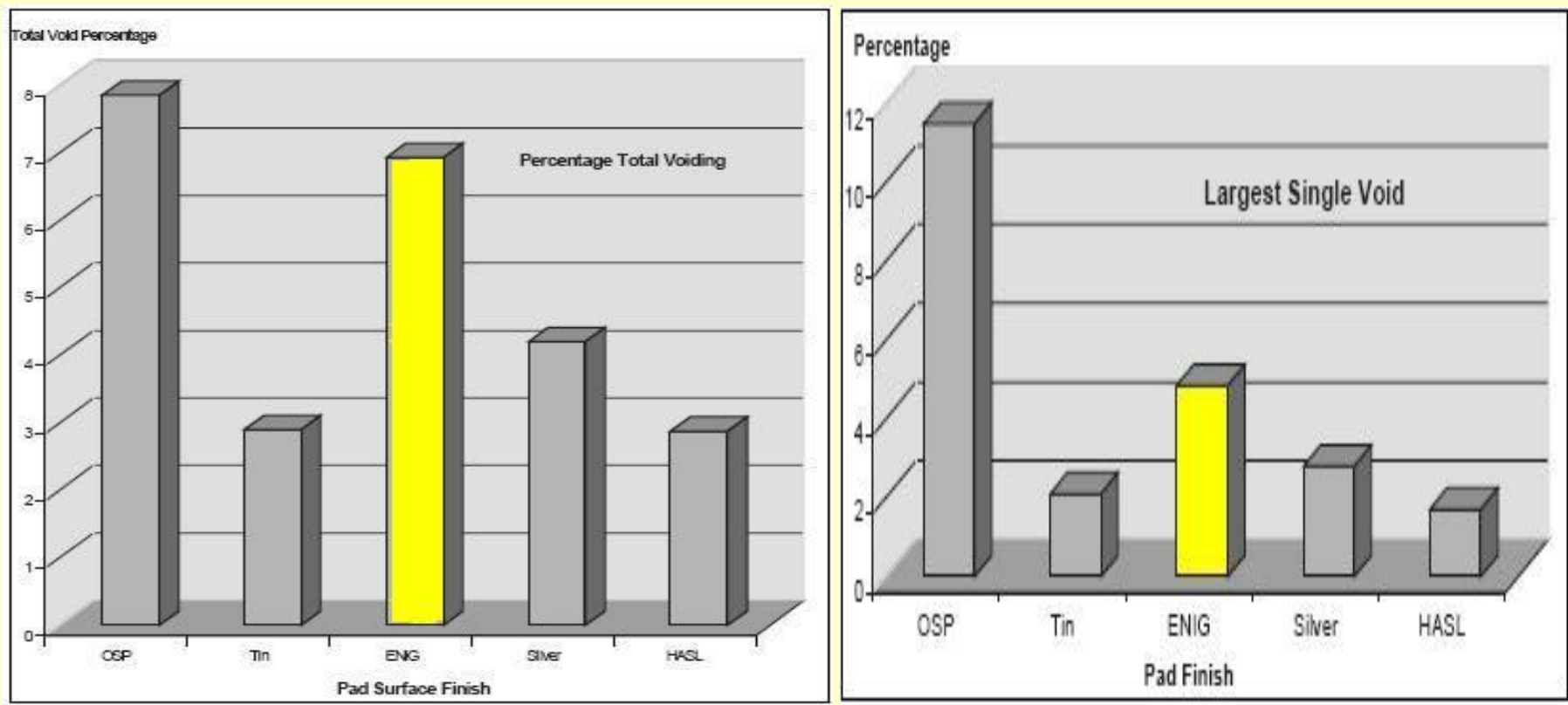
Scurgerea pastei de lipit în timpul
printării circuitelor fine-pitch

Aceste două probleme pot fi minimizate prin ajustarea parametrilor de proces.

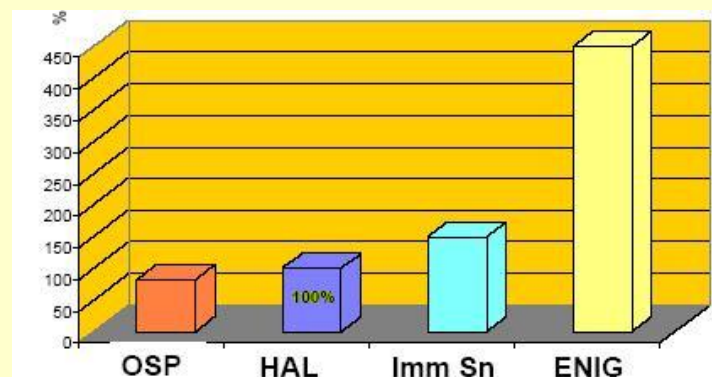
Finisare fara plumb	Avantaje	Dezavantaje
OSP	Buna coplanaritate Buna protectie la oxidare Reparabil Pret foarte redus Buna fereastra de proces	Proasta durata de viata Degradare la cicluri de temperatura inalta Putine cicluri de retopire Sensibilitate la fluxuri Proasta umezire Testabilitate electrica foarte proasta Proasta aderenta
Argint in imersie	Buna umezire Buna durata de viata Buna coplanaritate Cateva cicluri de retopire Reparabil; Pret redus Bun control al procesului Buna testabilitate electrica	Trebuie sa fie impachetat utilizand hartie fara sulf Fereastra de proces satisfacatoare
ENIG	Excelenta umezire Excelenta coplanaritate Numeroase cicluri de retopire Excelenta protectie la oxidare Excelenta durata de viata Buna aderenta Permite “Wire Bonding” Buna testabilitate electrica	Pret moderat Proces complex de fabricatie Nereparabil

Finisare fara plumb	Avantaje	Dezavantaje
Aur dur	Buna umezire; Buna coplanaritate Cateva cicluri de retopire Buna protectie la oxidare Buna durata de viata Buna fereastra de proces Buna aderenta Buna testabilitate electrica	Pret ridicat Nereparabil Suduri Au/Sn fragile
Staniu alb	Buna umezire; Buna coplanaritate Cateva cicluri de retopire Buna protectie la oxidare Pret redus; Bun control al procesului Buna aderenta Buna testabilitate electrica	Procesare complexa Fereastra de proces satisfacatoare Potentiale “mustati” de staniu (<i>Whiskers</i>) Lipire manuala dificila
HASL	Excelenta umezire Buna durata de viata Numeroase cicluri de retopire Excelenta protectie la oxidare Pret redus;Reparabil Buna fereastra de proces Buna aderenta; Excelente lipituri Buna testabilitate electrica	Slaba coplanaritate Lipituri intunecate (Cosmetic)

Potrivit unei comunicari [1] facuta in anul 2003, tipul de finisare a padurilor favorizeaza aparitia voidurilor, conform graficelor de mai jos, atat pentru procentul total de voiduri, cat si pentru cele mai mari voiduri singulare.



Din punct de vedere al costurilor se observa din garficul de mai jos ca finisarea ENIG este cea mai costisitoare, in timp ce finisarile OSP si HASL sunt cele mai ieftine si comparabile ca pret.



Finalmente, alegerea finisarii pentru cablajele imprimate este o problema de analiza a raportului calitate/preț.

Bibliografie

[1] Does PCB finish affect voiding levels in lead-free assemblies? – Keith Bryant, Dage Group, Dataweek, 7/26/2006 (www.dataweek.co.za)



UNIUNEA EUROPEANĂ



MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU



FONDUL SOCIAL EUROPEAN
POSDRU
2007-2013



INSTRUMENTE STRUCTURALE
2007-2013