

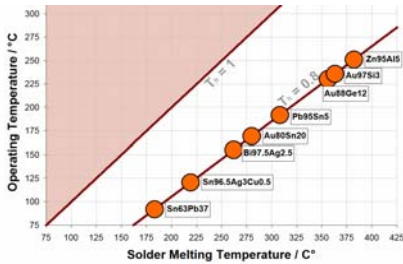
# NANOCOMPOZIT PE BAZA DE ARGINT PENTRU CONTACTAREA SENZORILOR DE TEMPERATURI INALTE PE CARBURA DE SILICIU

Florin Draghici\*, \*\*, Gheorghe Brezeanu\*, Ion Rusu\*, Eugen Popa\*\*\*

\* Universitatea "POLITEHNICA" Bucuresti, \*\*IMT Bucuresti, \*\*\*Baneasa S.A.

## Materialle de contactare

### Temperaturi de operare ale contactarilor in tehnologiile traditionale

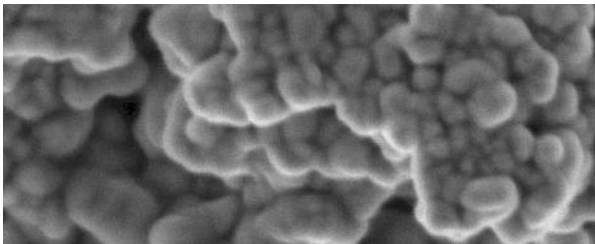


- ❖  $T_{operare,max} = 0,8 \cdot T_{topire}$
- ❖  $T_{max} = 250^{\circ}C$  pentru Zn95Al5
- ❖  $T_{operare}$  dispozitive pe SiC  $\leq 800^{\circ}C$
- ❖ Limitative pentru dispozitivele pe SiC

### Contactari pe Ag - avantaje

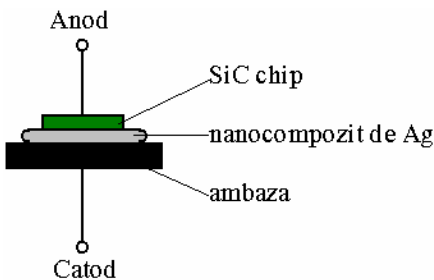
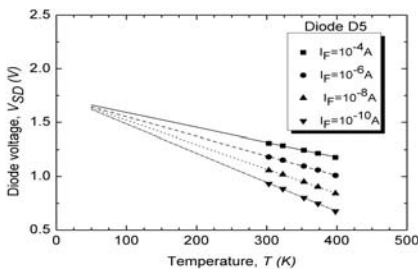
- ❖ Mai ieftin decat aurul si paladiul
- ❖ Nu este susceptibil de oxidare ca alte materiale
- ❖ Conductivitate electrica si termica foarte buna
- ❖ Rezistenta crescuta la ciclari termice
- ❖ Temperatura de topire ridicata – aplicatii in dispozitive de putere si de temperaturi de functionare ridicate

### Nanocompozit pe baza de Ag

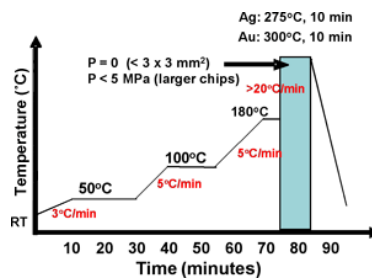


- ❖ Fabricat de NBE Tech LLC
- ❖ Particule sferice de Ag cu dimensiuni mai mici de 50nm in amestec cu un liant organic
- ❖ Temperatura de procesare:  $< 250^{\circ}C$
- ❖ Temperatura de topire dupa sintezare:  $961^{\circ}C$
- ❖ Conductivitate electrica:  $3,8 \cdot 10^5 (Q \cdot cm)^{-1}$
- ❖ Conductivitate termica:  $240 W/K \cdot m$
- ❖ Lipire cu presiune sau fara in functie de dimensiunea chip-ului

## Tehnologie



- ❖ Structuri de diode Schottky pe SiC fabricate la IMT Bucuresti
- ❖ Utilizate ca senzori de temperatura ( $T_{max} = 400^{\circ}C$ )
- ❖ Gama de curenti de lucru in intervalul  $10^{-4} - 10^{-10}A$
- ❖ Contactare in vederea incapsularii pentru testarea intr-un mediu real de functionare



| Material         | Process Temperature (deg. C) | Bulk Thermal Conductivity (W/mK) |
|------------------|------------------------------|----------------------------------|
| 90% Ag-epoxy     | 225                          | 60                               |
| 86% Ag-epoxy     | 200                          | 12                               |
| 80Au/20Sn        | $\approx 280$                | 57                               |
| 96.5Sn/3.5Ag     | $\approx 221$                | 33                               |
| SN100C           | $\approx 227$                | 64                               |
| Sn0.7Cu0.05Ni+Ge |                              |                                  |
| Sintered nano-Ag | $\approx 260$                | 240                              |

- ❖ Chip-uri mai mici de  $3mm \times 3mm$  – lipire fara presiune
- ❖ Tehnologie de sinterizare compatibila proceselor IMT Bucuresti
- ❖ Conductivitate termica ridicata:  $240W/mK$
- ❖ Densitatea materialului sinterizat depinde de temperatura, timp si presiune
- ❖ Temperatura de operare maxima estimata:  $0,8T_{topire} \approx 760^{\circ}C$

## Concluzii

- ❖ O contactare ce rezista pana la  $760^{\circ}C$  fata de contactarile din tehnologiile traditionale ( $250^{\circ}C$ )
- ❖ Compatibilitate foarte buna cu tehnologia dispozitivelor pe SiC
- ❖ Tehnologie de sinterizare compatibila tehnologiei existente la IMT Bucuresti
- ❖ Conductivitate termica si electrica ridicata
- ❖ Sensibilitatea senzorilor in intervalul  $1,4 - 2,8 mV/K$  in functie de curentul direct al diodei senzor

Cercetarile prezentate au fost finantate prin Programul Operational Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013, (SOP HRD), Fondul social european si Guvernul Romaniei sub contractul cu numarul POSDRU/89/1.5/S/63700