GEMADDIS

6, Rue Ampère
Z.I. des Césardes SEYNOD
F-74600 ANNECY
Tél. +33 4 50 69 39 02
Fax. + 33 4 50 52 27 35

Carte XXXXXXX / nouvelle version V1_2

Analyse après brasage

Recherche de fissurations potentielles

ANALYSE LABO

P. ALLARD
2021.07.28

OF 62311

Conclusion générale

Les microsections et examens associés ne montrent aucune anomalie de brasage des divers BGAs :

- Structures métallurgiques conformes
- Formation des intermétalliques conforme
- Absence de fissuration des interconnexions
- Très faible taux de micro-cavités

Les modifications de routage du composant **U6** / BGA matrice full 17x17_ 289 I/O pitch 0.8mm ont donc apporté l'amélioration prévue. L'absence de trou enterré sous les pads de brasage du BGA élimine bien le phénomène de gonflement qui était la cause première de casse des interconnexions de la zone centrale définie en SMD (Solder Mask Defined) avec perçages intégrés.

Nous n'avons pas non plus retrouvé de casse d'interconnexions sur les 2 BGAs **U1** et **U3** au niveau des rangées situées en bordure de carte qui étaient causées par un stress mécanique excessif généré lors de la séparation des cartes (dépanélisation par flexion)

Contexte

Faisant suite à une première série de câblage de cartes en process CMS-REFUSION , les analyses de cartes assemblées ont mis en évidence des fractures d'interconnexions au niveau de 3 composants BGA. (U1, U3 et U6)

U6 / fissuration avec rupture d'interconnexion en plusieurs points tous localisés au droit des plages contenant des traversées via métallisées enterrées avec un remplissage résine époxy.
La différence de CTE entre le cuivre (17ppm/°C) et la résine (>200ppm/°C au-dessus du Tg) génère une expension dimensionnelle lors de la refusion à haute température telle que l'opercule qui termine les trous vias se déforme et provoque la casse de l'interface via sa couche très dure d'intermétalliques NiSn.

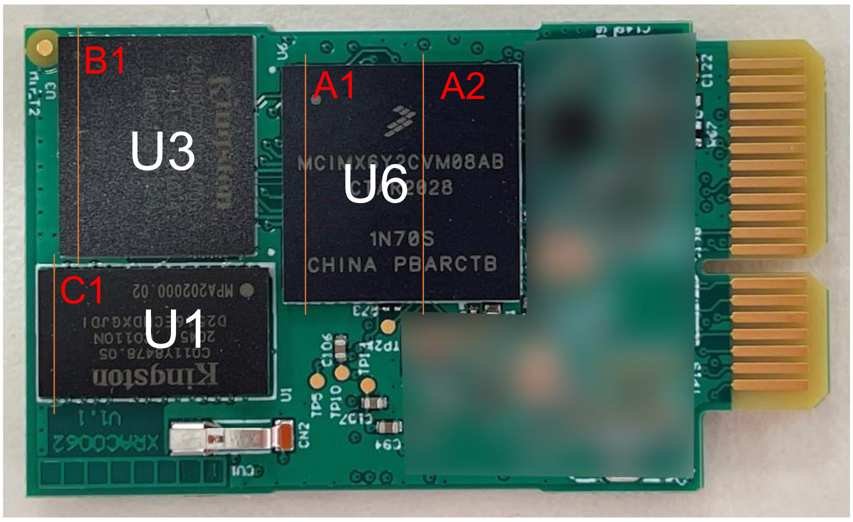
Un re-routage du circuit en version V1_2_RC2 a déplacé les liaisons internes via design ''Dog-Bone'' avec une nouvelle organisation des pastilles en quinconce.

D'autre part, concernant les ruptures constatées sur les rangées périphériques des composants **U1** et **U3**, l'hypothèse principale se rapporte à un stress mécanique excessif généré à l'occasion de la séparation par flexion des cartes du panneau.

Objectif

Vérifier sur un jeu de 2 nouvelles cartes-échantillons que les modifications de design et les précautions de fabrication ont bien permis de supprimer les défauts constatés sur les versions précédentes.

En conséquence ; localisation des nouvelles sections : A1, A2 - B1 – C1



Prélèvement des échantillons

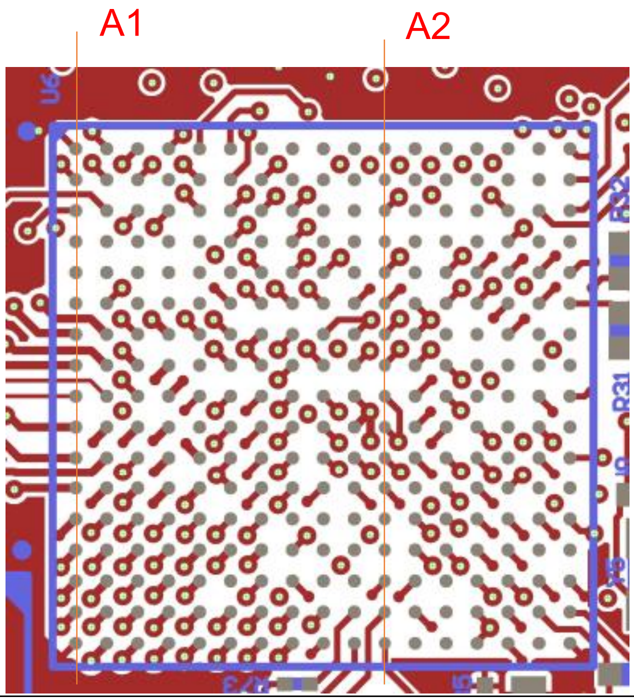
Les échantillons sont prélevés sur la carte par découpe mécanique.

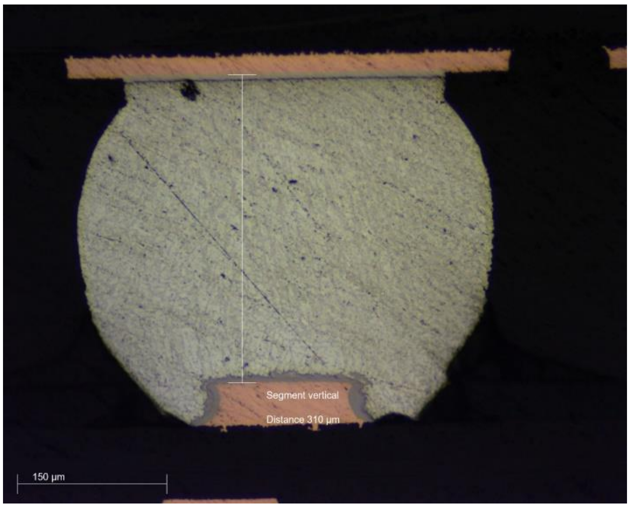
	MECATOME T202 / PRESI Meule disque diamantée épaisseur 0.2mm Le trait de coupe intervient à 1mm de la zone d'intérêt pour minimiser les risques de dommage par overstress dans la zone considérée. La progression vers la ligne d'observation est réalisée ensuite par polissage progressif.

SPI Mecatech 250	Enrobage résine translucide époxy à prise lente (24h) Moules de diam. 30mm Pré-polissage pour atteindre la zone d'intérêt Polissage graduel jusqu'à état final particules de 0.03µm Matériel : polisseuse semi-automatique MECATECH 250 / PRESI Imagerie : microscope droit NIKON LV150NL

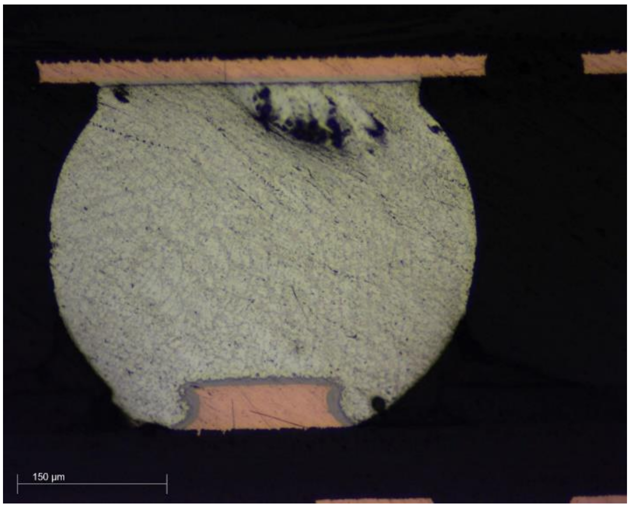
Analyse des échantillons

Composant BGA - U6

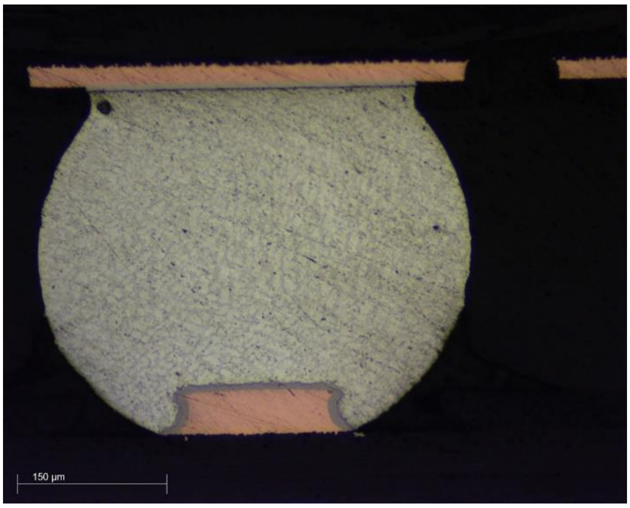

A1
A2
U6
R32
R31


Segment vertical
Distance 310 µm
150 µm

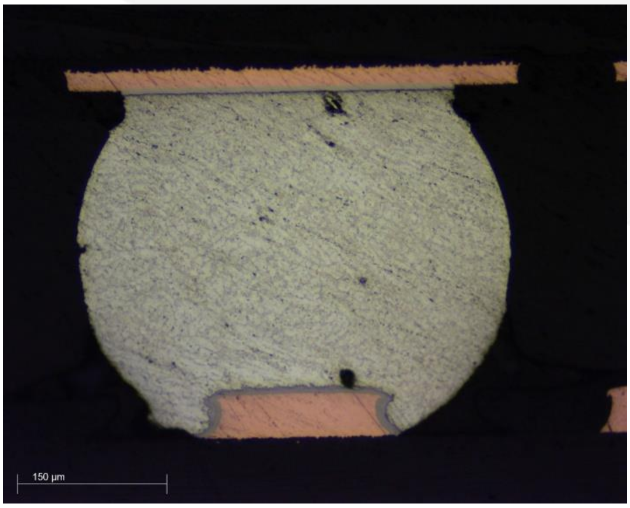
A1 – Bille 01 – Sample 1



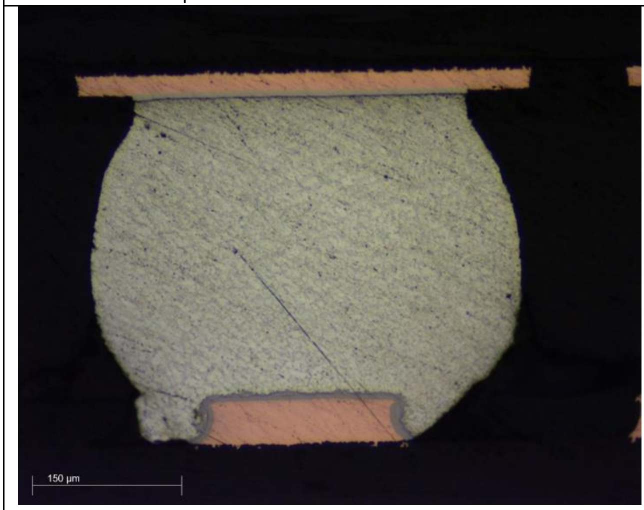
A1 – Bille 02 – Sample 1



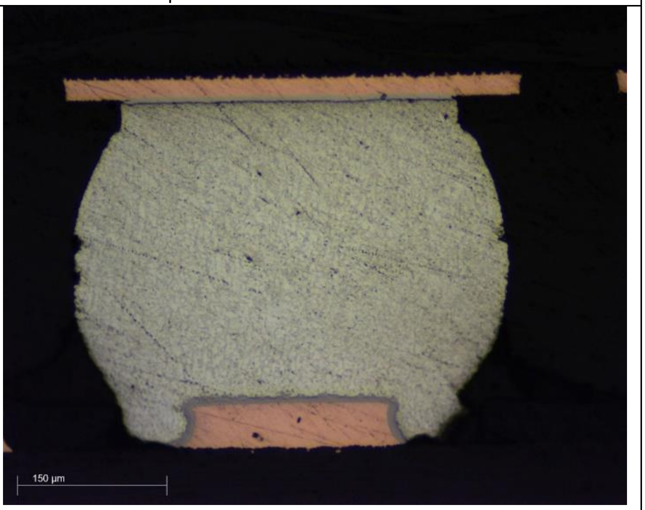
A1 – Bille 03 – Sample 1



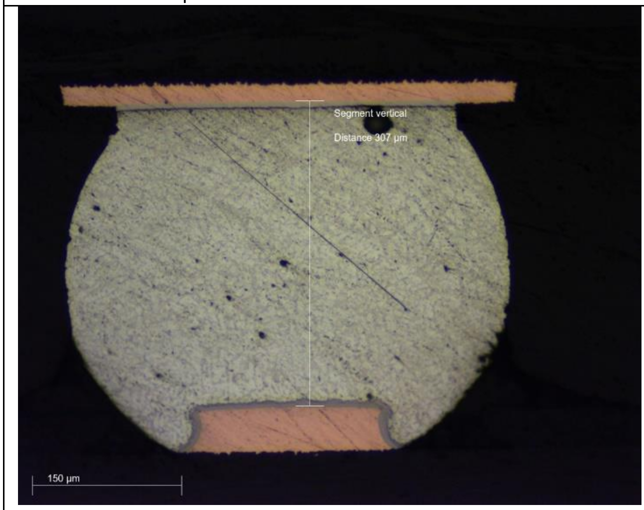
A1 – Bille 04 – Sample 1



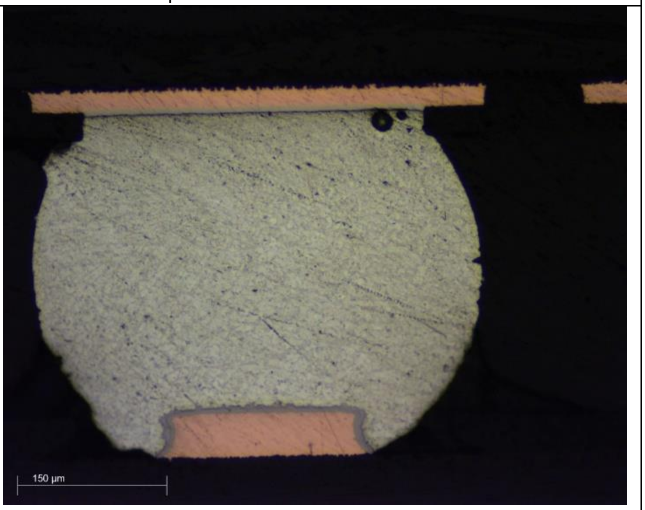
A1 – Bille 05 – Sample 1



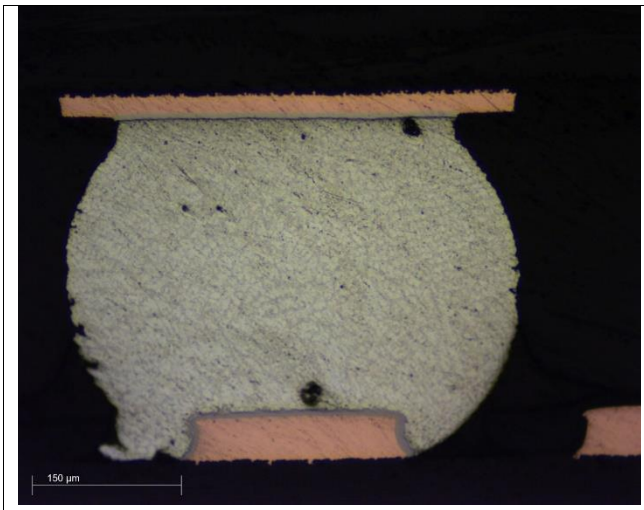
A1 – Bille 06 – Sample 1


Segment vertical
Distance 307 µm
150 µm

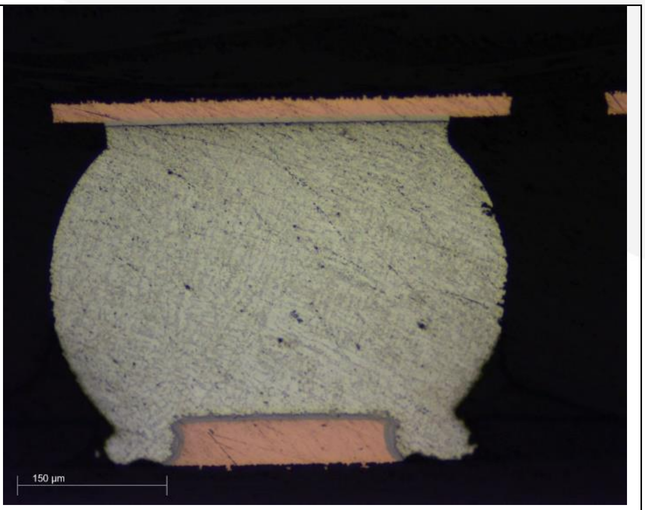
A1 – Bille 07 – Sample 1



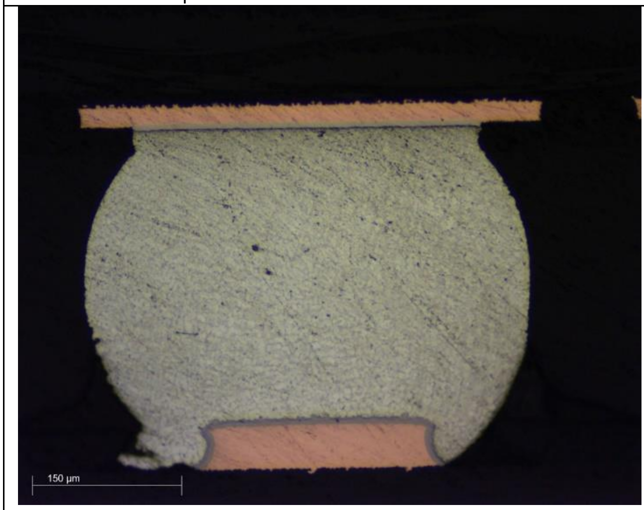
A1 – Bille 08 – Sample 1



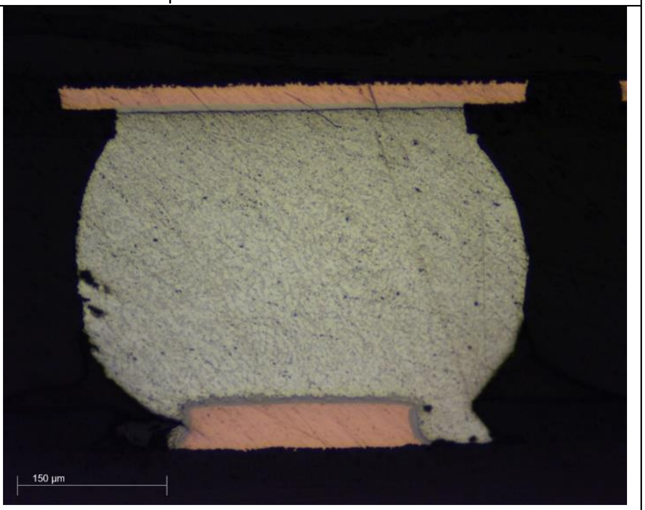
A1 – Bille 09 – Sample 1



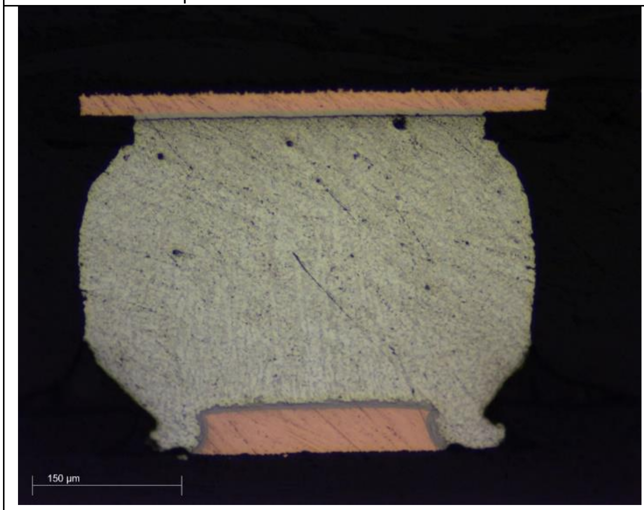
A1 – Bille 10 – Sample 1



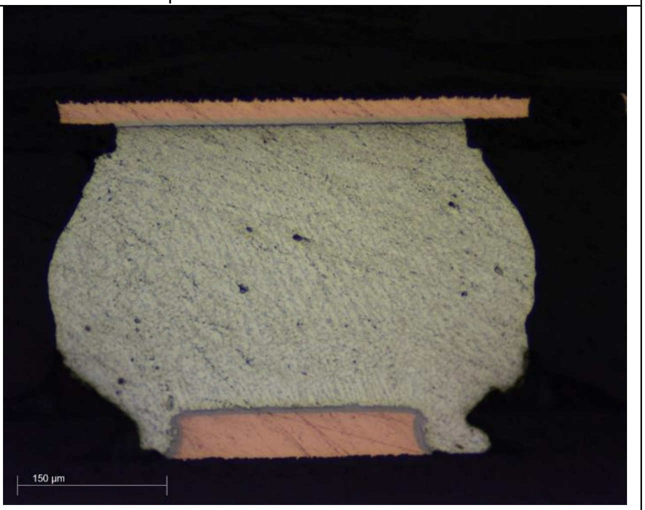
A1 – Bille 11 – Sample 1



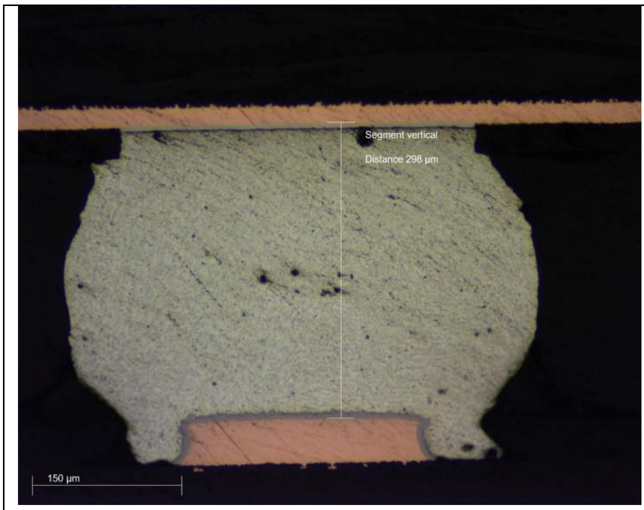
A1 – Bille 12 – Sample 1



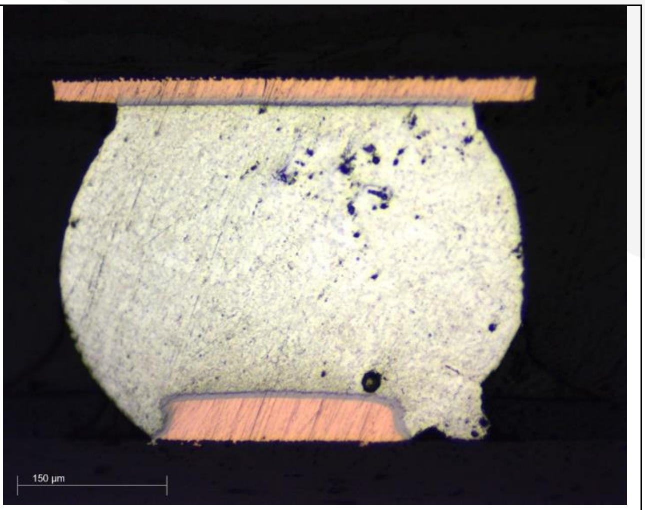
A1 – Bille 13 – Sample 1



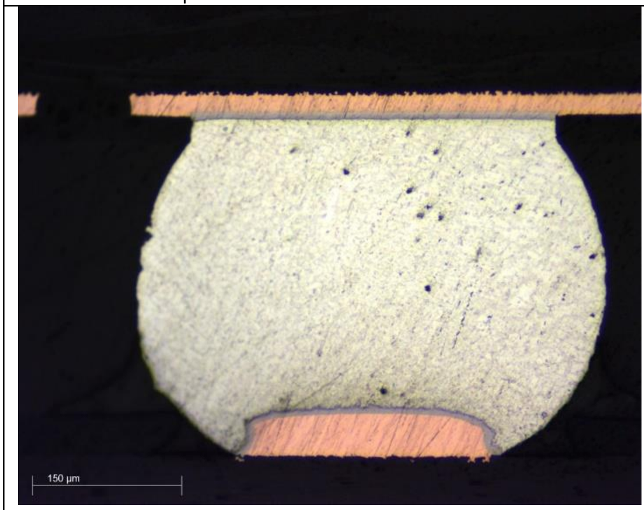
A1 – Bille 14 – Sample 1


Segment vertical
Distance 298 µm
150 µm

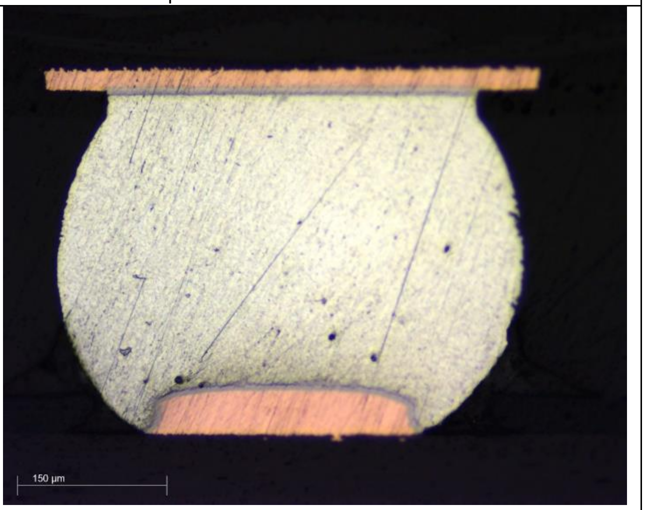
A1 – Bille 15 – Sample 1



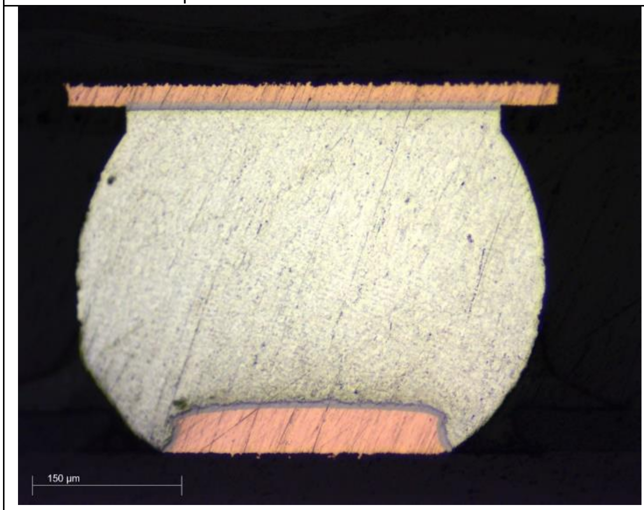
A2 – Bille 03 – Sample 1



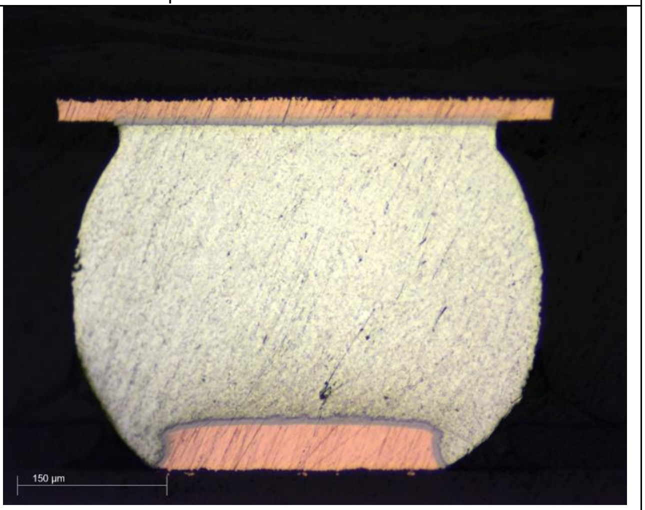
A2 – Bille 04 – Sample 1



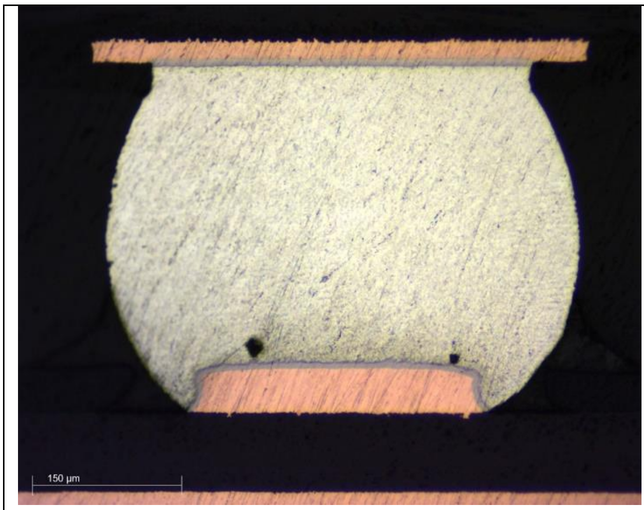
A2 – Bille 05 – Sample 1



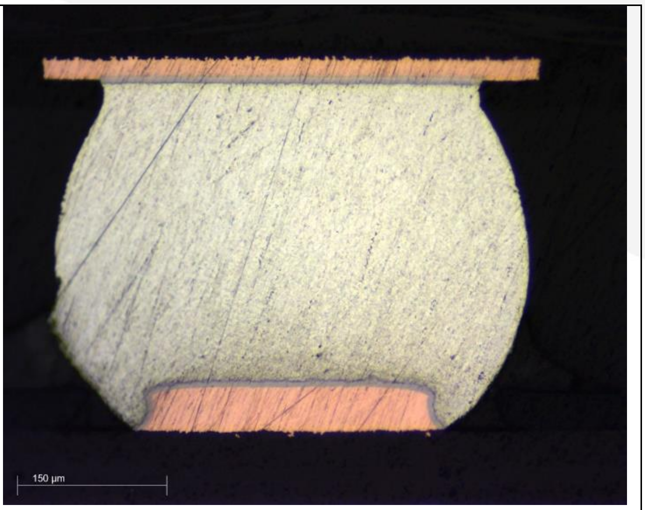
A2 – Bille 06 – Sample 1



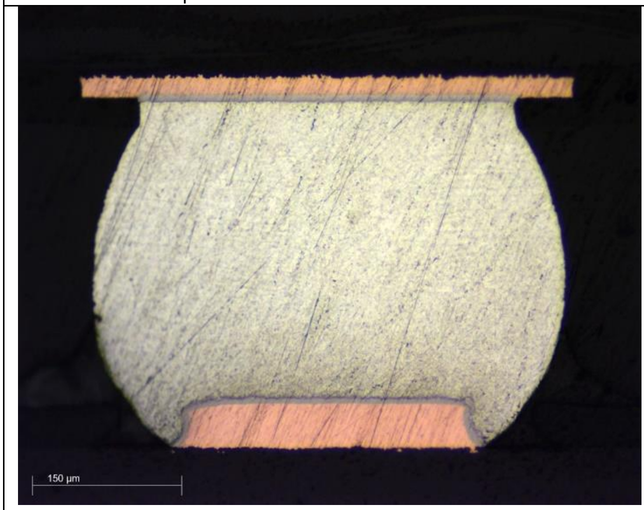
A2 – Bille 07 – Sample 1



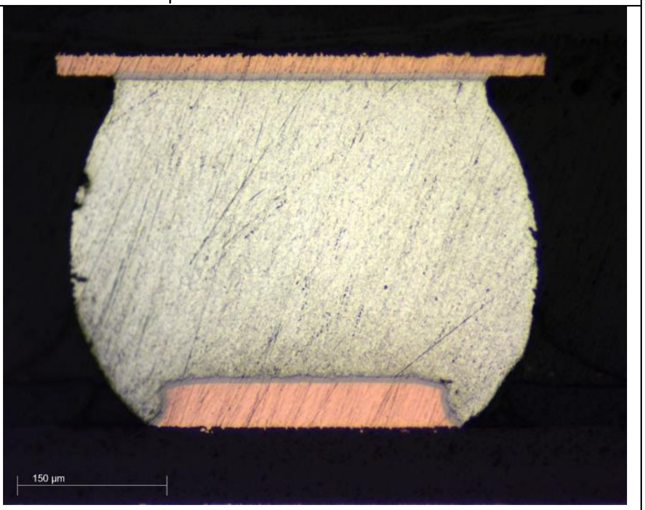
A2 – Bille 08 – Sample 1



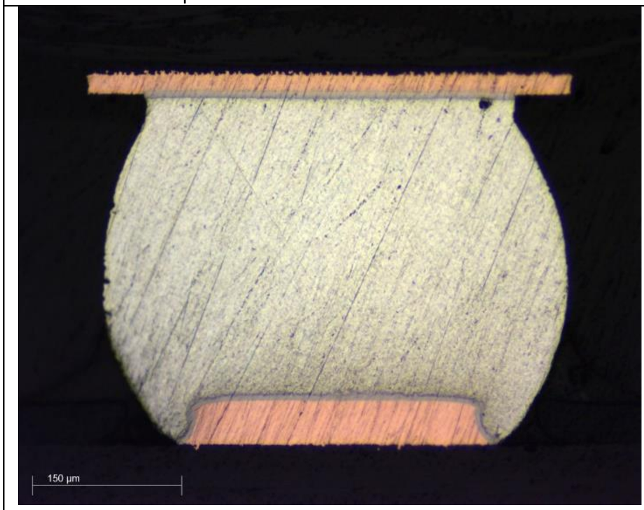
A2 – Bille 09 – Sample 1



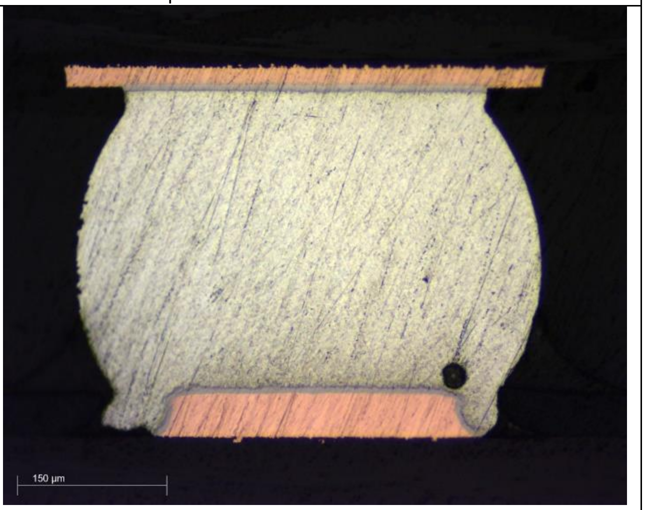
A2 – Bille 10 – Sample 1



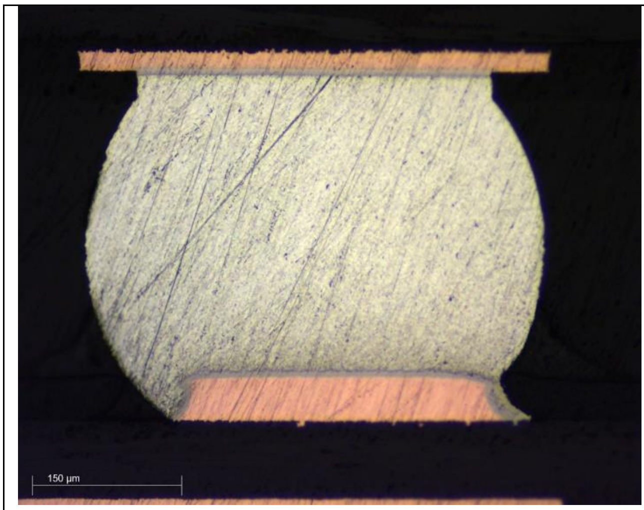
A2 – Bille 11 – Sample 1



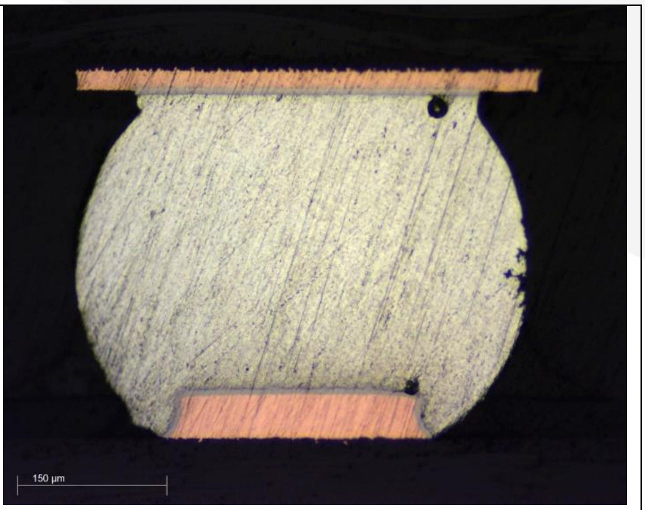
A2 – Bille 12 – Sample 1



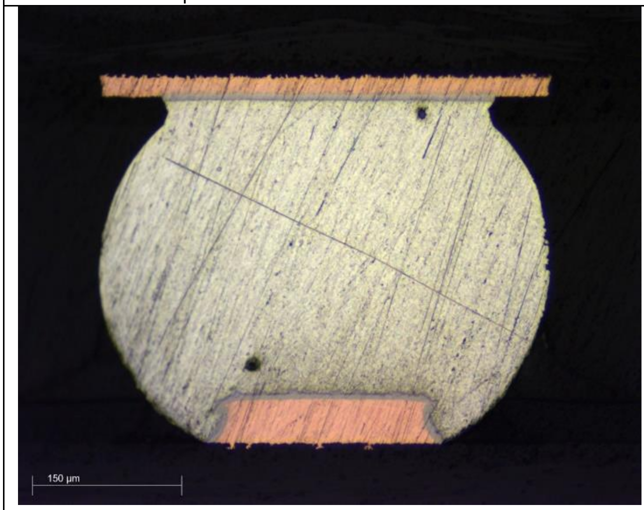
A2 – Bille 13 – Sample 1



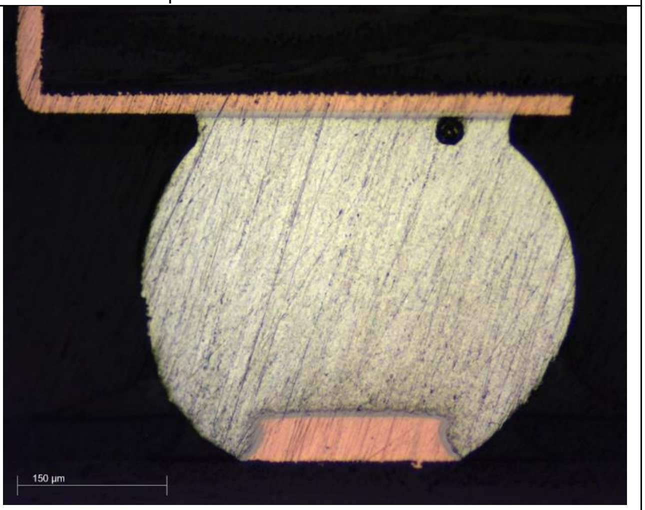
A2 – Bille 14 – Sample 1



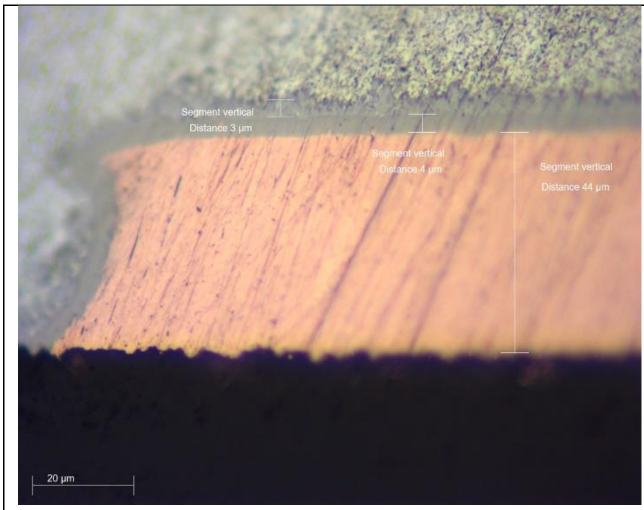
A2 – Bille 15 – Sample 1



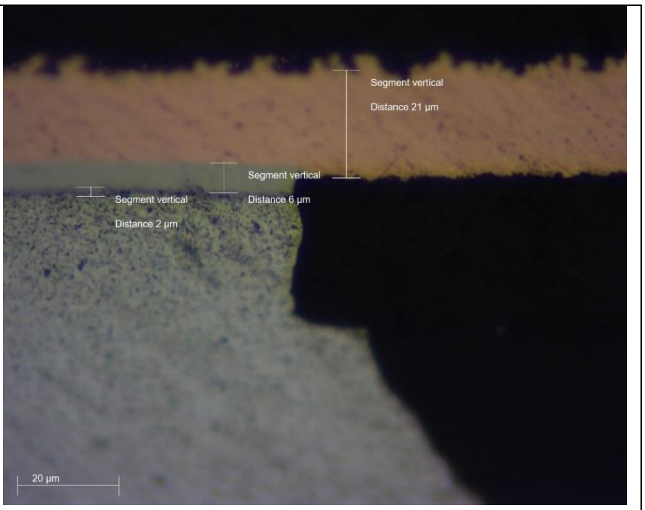
A2 – Bille 16 – Sample 1



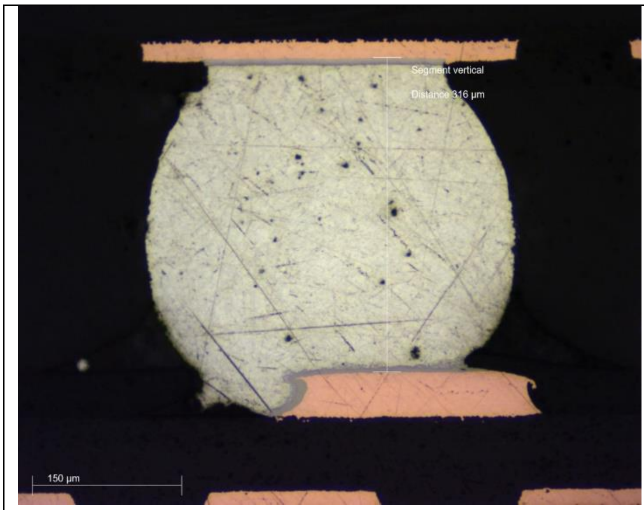
A2 – Bille 17 – Sample 1


Segment vertical
Distance 3 µm
Segment vertical
Distance 4 µm
Segment vertical
Distance 44 µm
20 µm

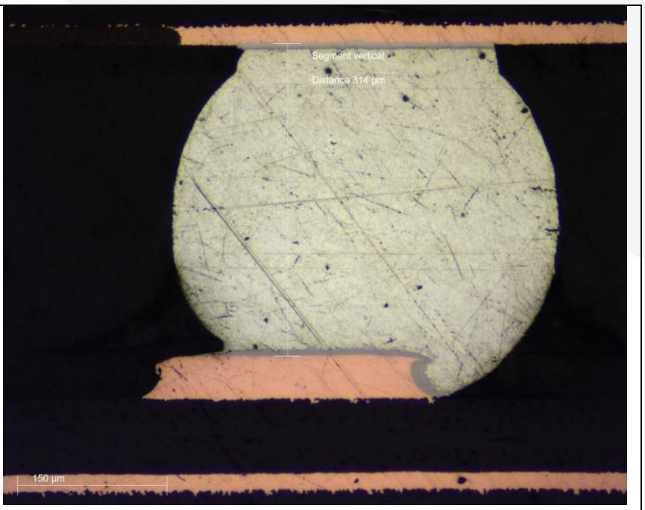
A2_IMC NiSn – interface Bille / PCB


Segment vertical
Distance 21 µm
Segment vertical
Distance 6 µm
Segment vertical
Distance 2 µm
20 µm

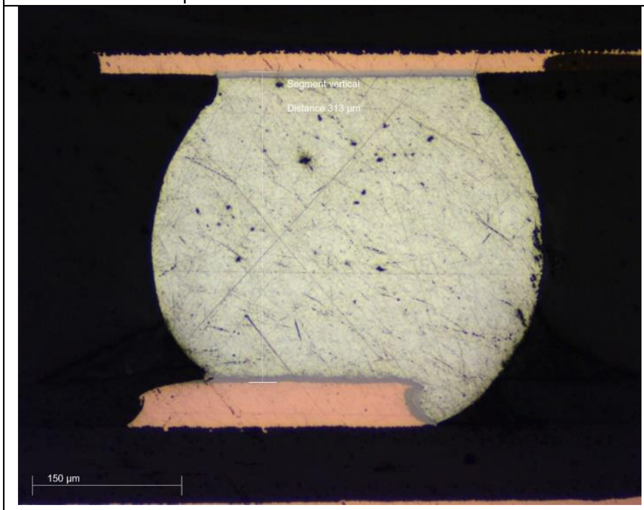
A2_IMC NiSn – interface Bille / Package


Segment vertical
Distance 316 µm
150 µm

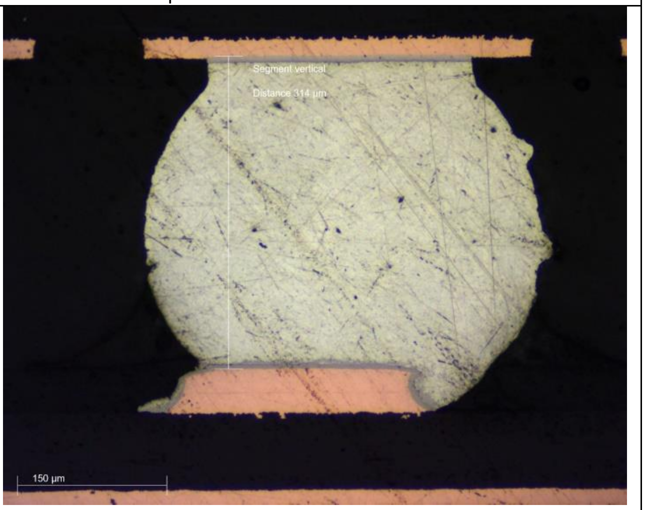
A1 – Bille 05 – Sample 2


Segment vertical
Distance 314 µm
150 µm

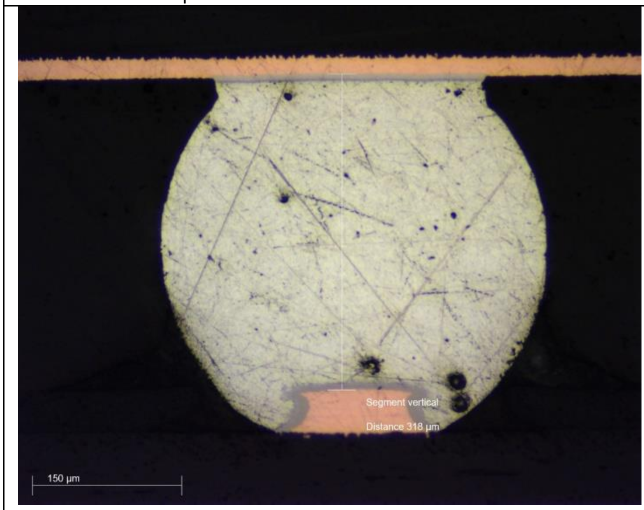
A1 – Bille 09 – Sample 2


Segment vertical
Distance 313 µm
150 µm

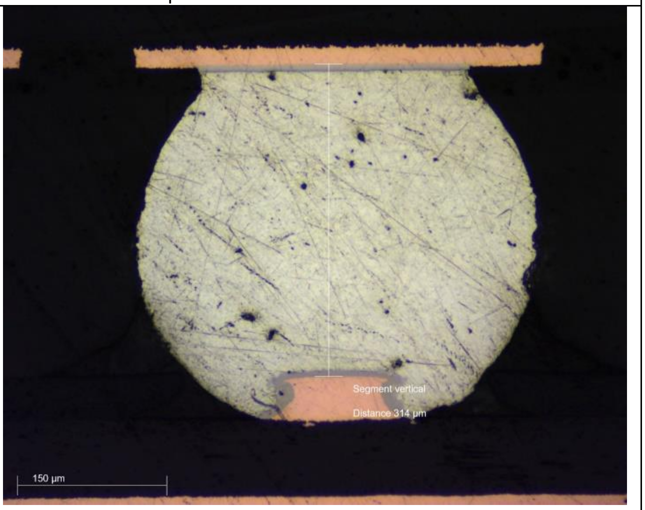
A1 – Bille 10 – Sample 2


Segment vertical
Distance 314 µm
150 µm

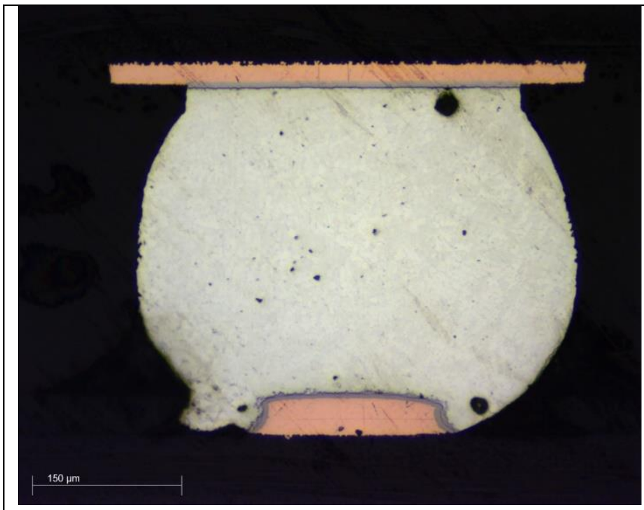
A1 – Bille 11 – Sample 2


Segment vertical
Distance 318 µm
150 µm

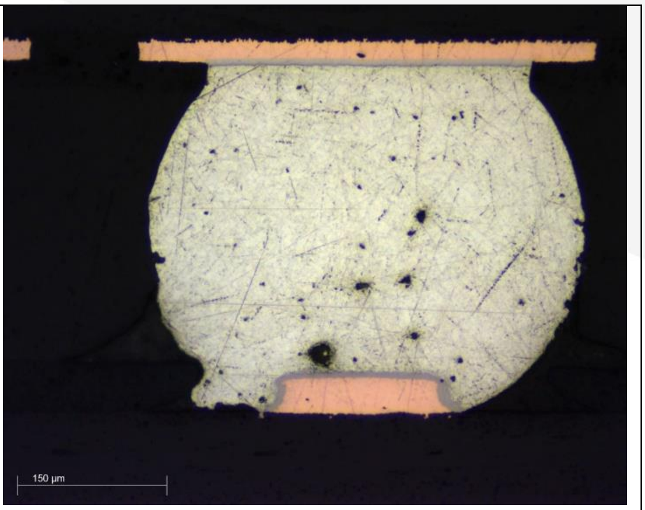
A1 – Bille 12 – Sample 2


Segment vertical
Distance 314 µm
150 µm

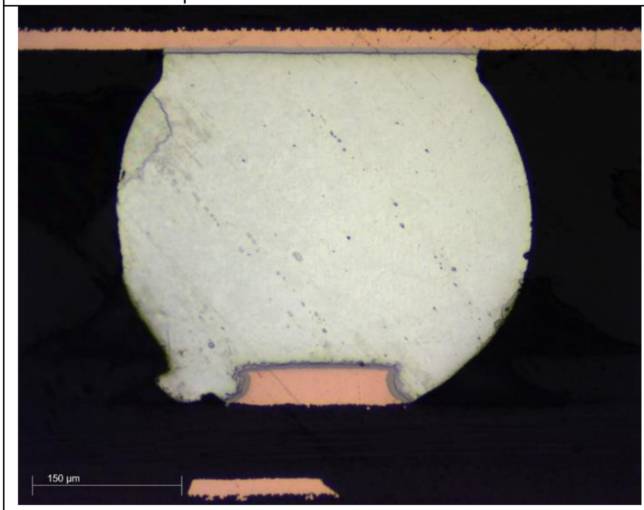
A1 – Bille 13 – Sample 2



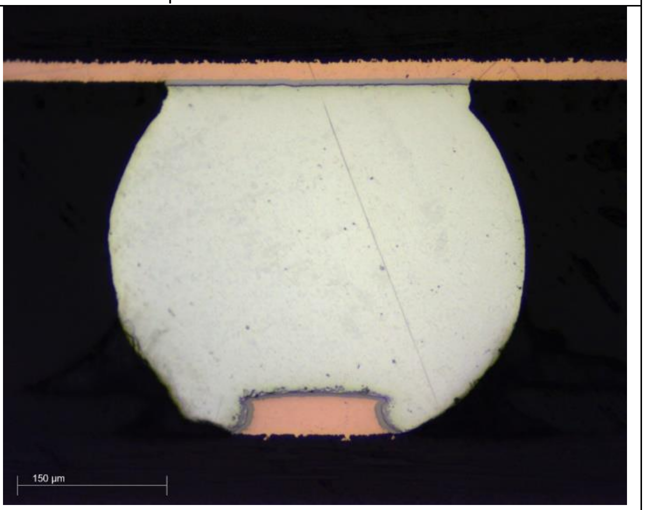
A2 – Bille 05 – Sample 2



A2 – Bille 06 – Sample 2

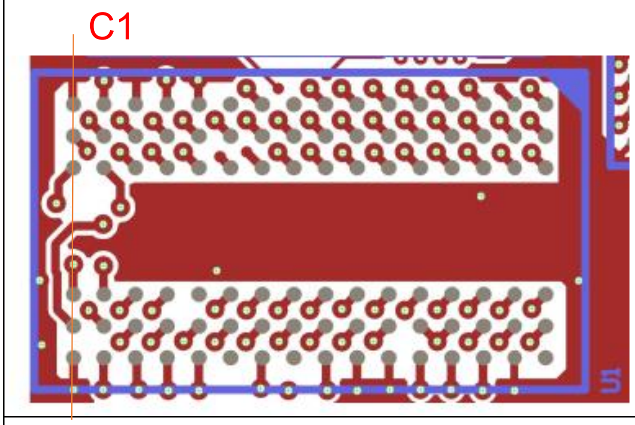
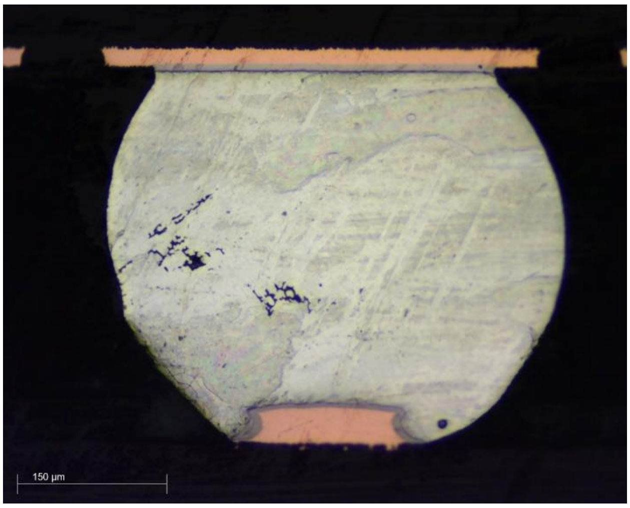
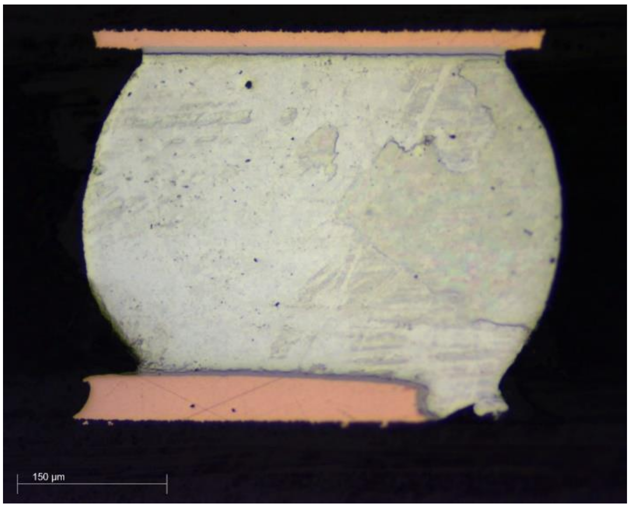
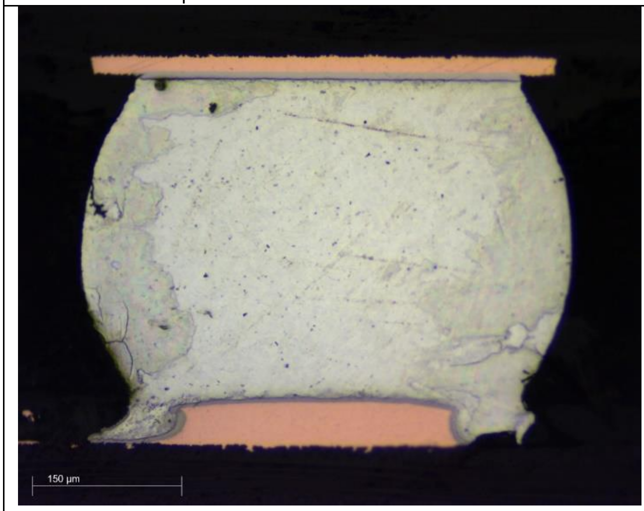
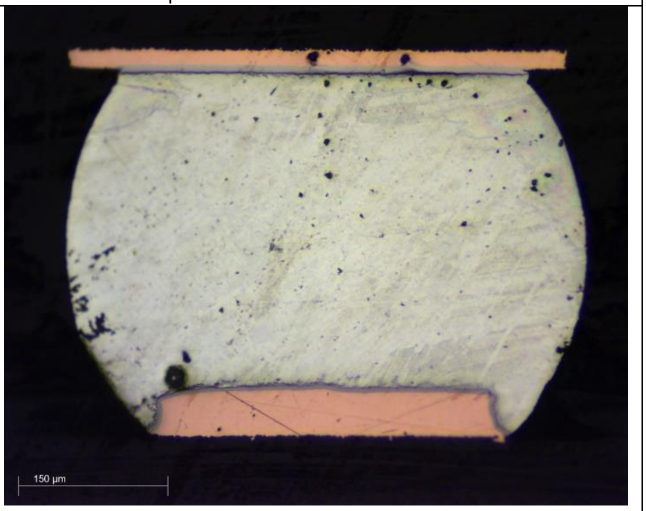


A2 – Bille 07 – Sample 2

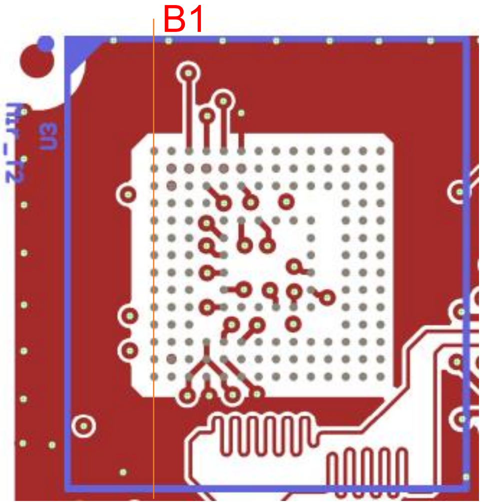
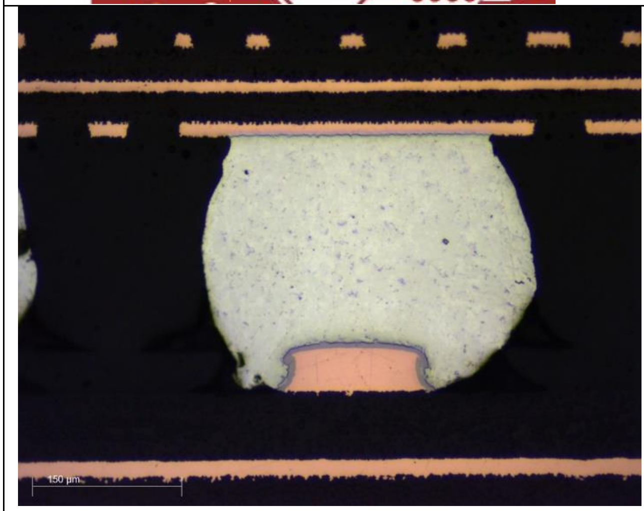
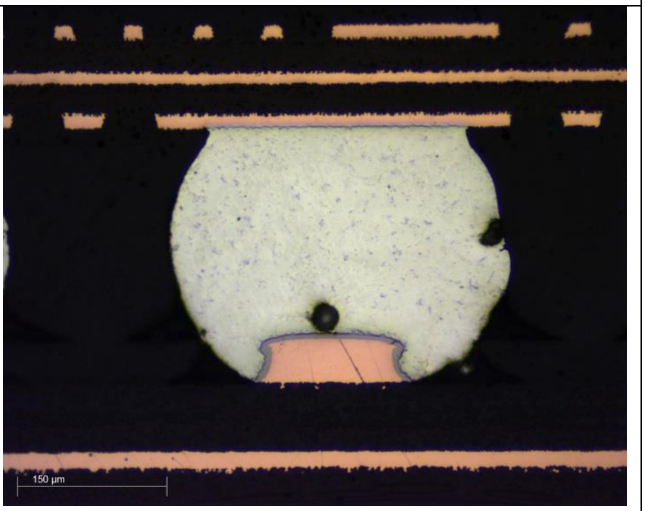
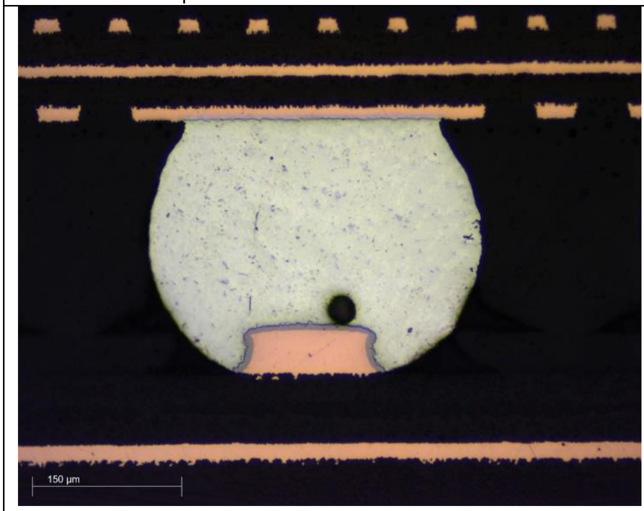
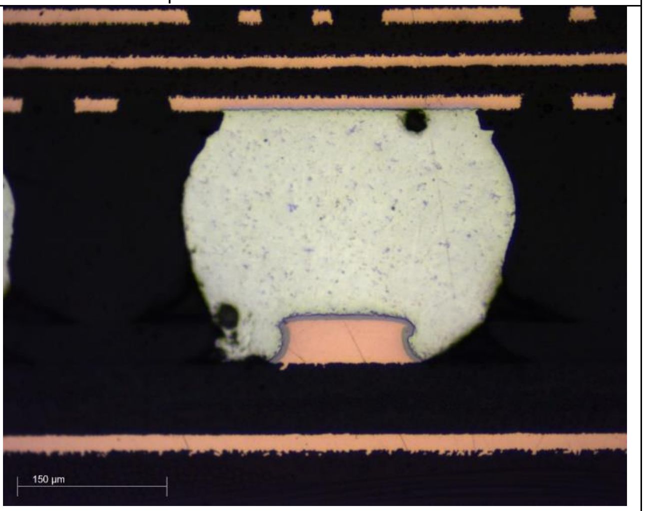


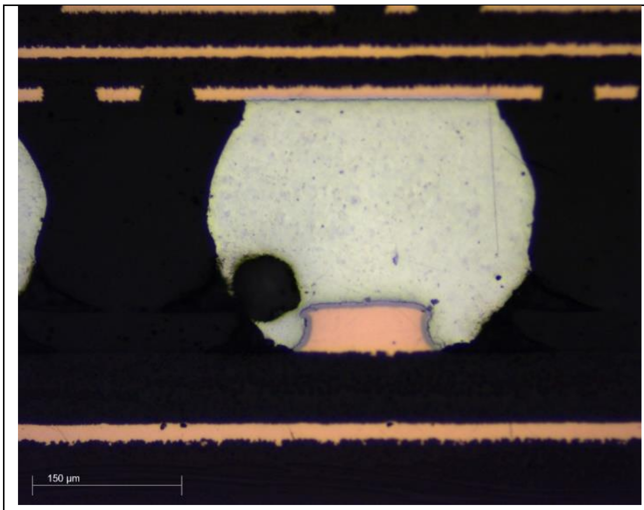
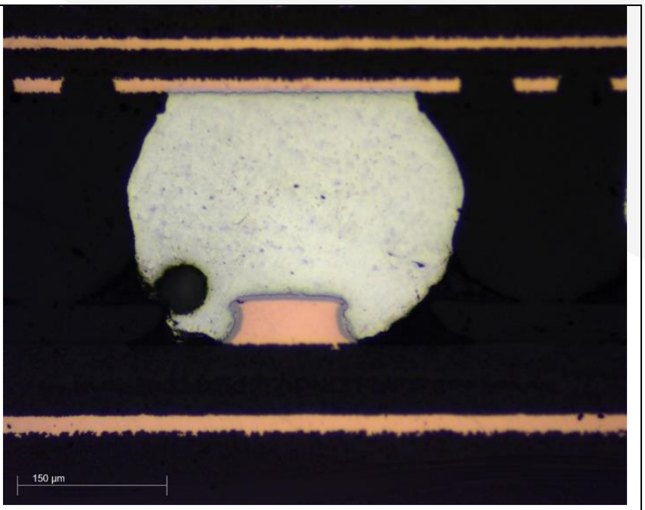
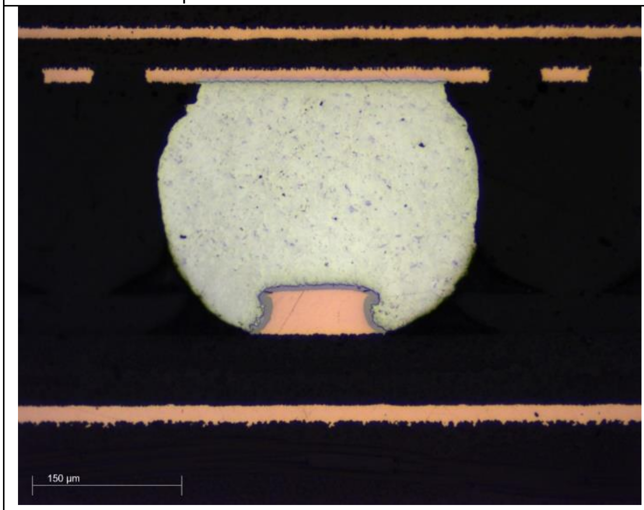
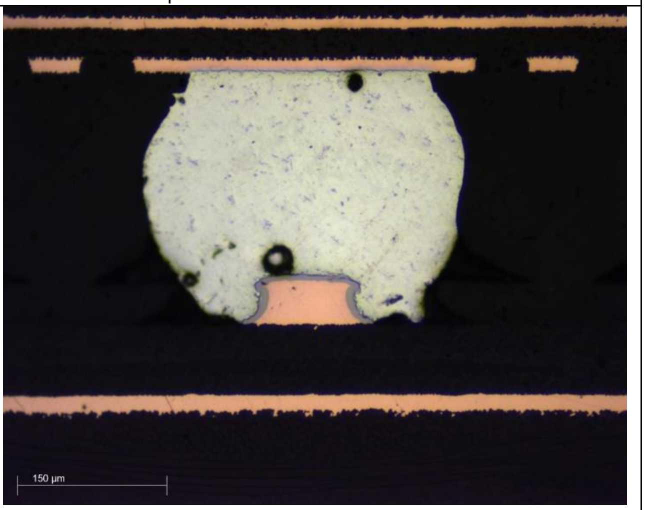
A2 – Bille 08 – Sample 2

Composant BGA - U1

	Section 1ère rangée de billes du composant côté bord de carte, à la recherche d'éventuelles fractures causée par l'opération de dépanélisation.
 C1 – Bille 01 – Sample 2	 C1 – Bille 02 – Sample 2
 C1 – Bille 03 – Sample 2	 C1 – Bille 02 – Sample 2

Composant BGA - U3

	Section 1ère rangée de billes du composant côté bord de carte, à la recherche d'éventuelles fractures causée par l'opération de dépanélisation.
 B1 – Bille 01 – Sample 2	 B1 – Bille 02 – Sample 2
 B1 – Bille 03 – Sample 2	 B1 – Bille 04 – Sample 2

 B1 – Bille 05 – Sample 2	 B1 – Bille 06 – Sample 2
 B1 – Bille 07 – Sample 2	 B1 – Bille 08 – Sample 2