

USAGES TYPIQUES

Les utilisations de l'alliage MCP 96 dépendent le plus souvent sur son point de fusion faible que sur d'autres propriétés. Son application se trouve dans le blindage pendant les traitements de radiothérapie médicaux, dans la technologie de noyau fusible, en tant que matériau d'ancrage et en tant que matériau de support dans la formation des raccords en cuivre.

Bien qu'il ne soit pas un eutectique véritable, l'alliage MCP 96 est adéquat pour les dispositifs de protection thermique conçus pour se rendre jusqu'à 95°C.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

L'alliage MCP 96 est reconnu sous le nom d'alliage de Rose «A». Même s'il est souvent cité comme l'eutectique du système bismuth-plomb-étain, il est difficile de concilier cela avec une observation attentive de la surface du liquidus (1), qui présente des caractéristiques suggérant des proportions différentes avec un eutectique de température de cinq ou six degrés en dessous des 99,5°C le plus souvent rapportés.

Comme tous les alliages à point de fusion faible, l'alliage MCP 96 subit une saturation lente après la solidification; le comportement thermofusible dépend donc de l'âge et de l'histoire thermique de l'alliage. Le processus de mise en équilibre, qui paraît extrêmement complexe, entraîne un ralentissement des variations dimensionnelles. Elles se produisent à des taux qui dépendent du traitement immédiat après la solidification. Le refroidissement naturel est caractérisé par une recalescence soudaine à 55-65°C. Les lingots ont tendance à être fragiles, se brisant par fracture conchoïdale.

| Caractéristiques | Valeur typique |
|---|--|
| Densité | 9,85 g/cm ³ |
| Dureté Brinell | 13,5 -15,5 |
| Point de fusion | 98°C |
| Chaleur spécifique à 25°C (solide) | 0,151 J/g.°C |
| Chaleur spécifique à 120°C (liquide) | 0,167 J/g.°C |
| Enthalpie de fusion | 30,9 J/g |
| Résistivité électrique | 71,4 mΩ.cm |
| Propriétés de compression : épreuve de compression à jour 2 et jour 70 (0,2 % déterminée) (1,0 % déterminée) | augmentation de 18.4 à 24.1 MPa augmentation de 20.8 à 29.8 MPa |
| Propriétés de traction: donnée à jour 2 et jour 70 épreuve d'allongement déterminée à 0,2 % résistance à la traction allongement (% sur 5,65√A) | augmentation de 8,6 à 19,0 MPa augmentation de 20,4 à 33,9 MPa baisse de 165 à 100 |

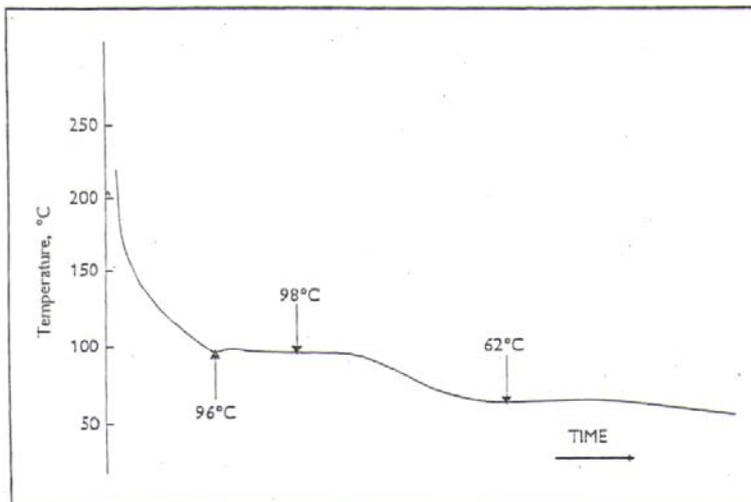


Fig. 1 SOLIDIFICATION

Le tracé obtenu par la solidification d'une fonte homogène d'un échantillon de 300 g présente un palier raisonnablement précis à 98°C, à la suite d'une courte surfusion.

Le palier qui suit la solidification est un fort élément de preuve que la réaction continue à l'état solide. Ceci peut être comparé avec le comportement à la fusion d'échantillons nouvellement solidifiés et matures (fig. 2).

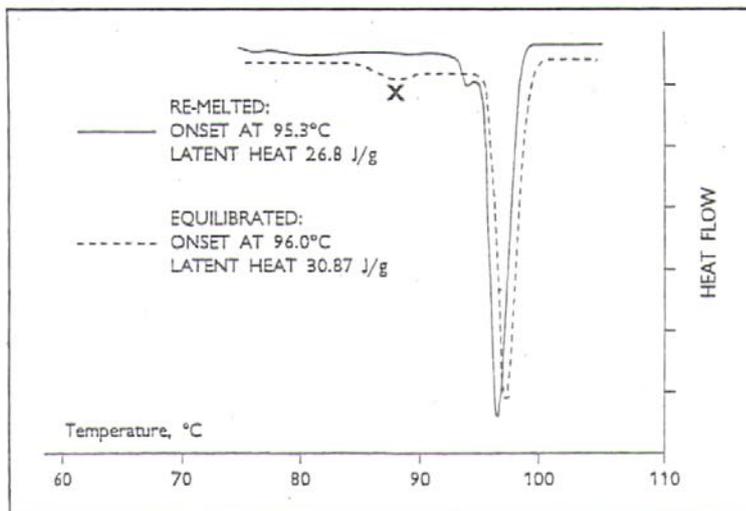


Fig. 2 FUSION

Les changements structuraux qui ont lieu après la solidification sont rendus évidents par la technique d'analyse calorimétrique différentielle (ACD). Le comportement de l'alliage vieilli a ici été comparé à celui d'un échantillon nouvellement solidifié.

La température de début de fusion, comme la chaleur latente de fusion, se trouve à avoir changé dans les échantillons plus vieillis, ce qui suggère qu'un alliage vieilli est nécessaire dans les dispositifs de protection thermique. Le changement, indiqué par le X sur la courbe pour un alliage

équilibré se produit à l'état solide, avant la fusion.

Même si les courbes pour ces extrêmes de traitement sont reproductibles, il existe d'importantes différences dans le comportement de fusion des spécimens de différents âges (ou ayant subi un conditionnement thermique différent). La courbe reste stable après que l'échantillon ait atteint l'état «équilibré».

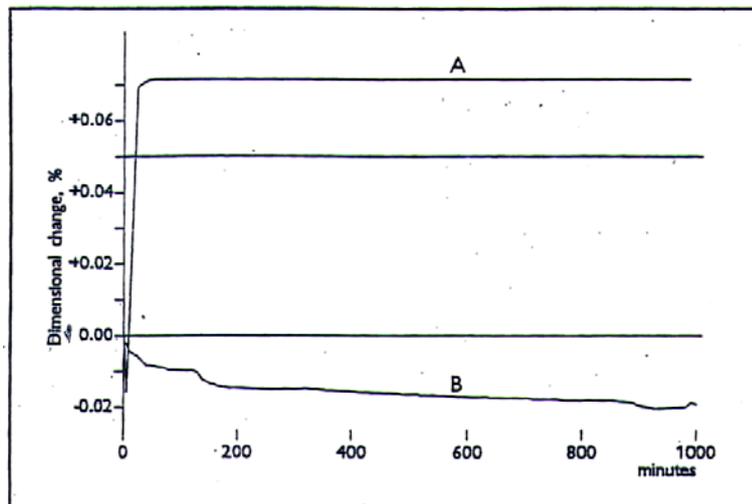


Fig. 3 DILATATION ET RETRAIT

Les changements de dimensions linéaires suite au coulage sont sensibles à la taille et à la forme de l'échantillon, ce qui affecte la vitesse de refroidissement après la solidification et, en conséquence, le taux d'équilibrage de la structure interne. Les différences sont à peine évidentes après 6 mois, avec une croissance qui s'arrête + 0,08 %. La courbe A est pour une barre carrée de 10 mm de côté par 250 mm de longueur, trempé rapidement après la solidification. Il y a un retrait net rapide de 0,016 % pour ensuite

s'inverser immédiatement en une croissance avec une valeur relativement stable après 24 heures. La courbe inférieure B est pour un trempage rapide sur un petit échantillon de 5 x 5 x 2 mm.

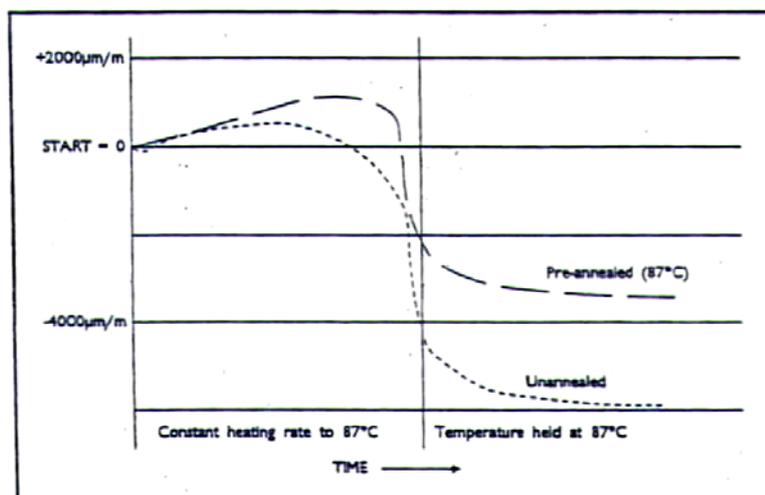


Fig. 4 EXPANSION THERMIQUE

Les changements structuraux qui se produisent dans les alliages d'équilibrage solides influencent la dilatation thermique. Le coefficient de dilatation thermique de l'alliage MCP 96 est constant pour presque n'importe quel échantillon, mais seulement jusqu'à environ 50°C, la valeur réelle ($17 - 25 \times 10^{-6}$) augmentant légèrement à un point dépendant du degré d'équilibrage. Au-dessus de cette température, le changement structurel l'emporte sur la dilatation thermique

simple et des valeurs significatives ne peuvent pas être obtenues.

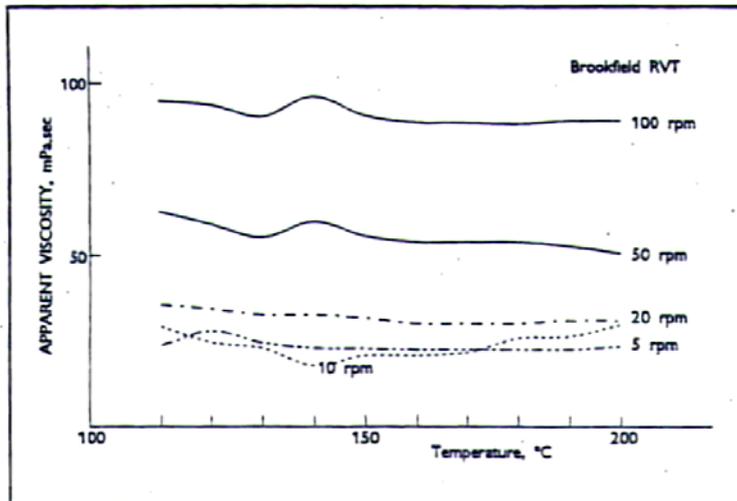
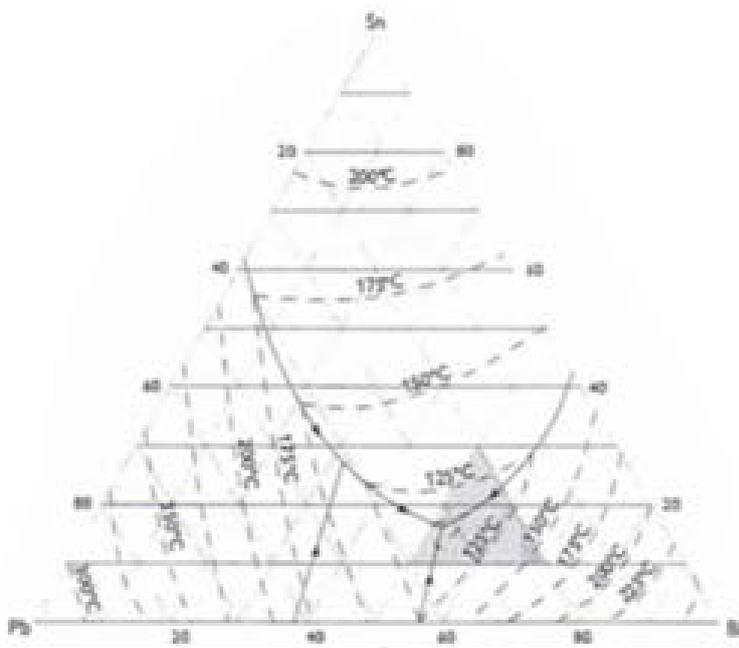


Fig. 5 VISCOSITÉ

Comme celle de la plupart des alliages fusibles, la viscosité de l'alliage MCP 96 est assez faible. Légèrement au-dessus du point de fusion (en-dessous de 100°C), il est d'environ 1 mPa.s. Par contre, une surface de tension élevée dans cet intervalle peut entraîner des mesures concrètes qui suggèreraient un comportement non-newtonien.

Les valeurs indiquées dans le graphique ont été obtenues au moyen d'un viscosimètre Brookfield RVT, en utilisant 3 litres d'alliage liquide d'une profondeur étant à peu près égal au diamètre. Le graphique illustre les changements apparents dans des conditions telles que l'on peut rencontrer dans l'utilisation pratique. La viscosité est, en fait, si faible qu'elle est rarement une considération sérieuse dans la conception de systèmes dans lesquels de grandes quantités d'alliage sont distribuées.

Fig. 6 LE DIAGRAMME DE PHASE Bi-Pb-Sn



Le diagramme montre la surface du liquidus tel que proposé par The-Hsuan Ho et al, Z. Metallkunde 1953, 44, 127. MCP 110 (Bi 50, Pb 25, Sn 25 %), aussi connu sous le nom d'alliage de Darcet, est d'une composition arbitraire qui n'a pas été choisie pour des propriétés particulières de la métallurgie physique.

Un seul eutectique ternaire apparaît à Bi 52,5, Pb 32,0, Sn 15,5 % (99,5°C), une composition connue depuis longtemps en tant que l'alliage de Rose «A» et offerte en tant que MCP 96. Même s'il est cité que c'est le cas, on doute que cette composition soit vraiment eutectique; le triangle recouvre une superficie de complexité apparente, dans lequel les points de liquidus aussi faibles que 92°C ont été

observés. Le centre du triangle (Bi 54, Pb 28, Sn 18) est probablement proche du vrai eutectique du système.



Fiche technique du produit

Alliage MCP 96/Metspec 203

MISE À JOUR 2012-07

ENTREPOSAGE ET UTILISATION

Entreposer les produits dans leur emballage original.
Porter l'équipement de protection recommandé par la fiche signalétique.