

USAGES TYPIQUES

L'alliage MCP 79 ne contient ni plomb, ni cadmium et pourrait être préféré à d'autres compositions et ce pour des raisons de santé et de sécurité, ou pour des raisons environnementales.

L'alliage MCP 79 semble être une bonne approximation à un eutectique dans le système bismuth-étain-indium et est adéquat pour les dispositifs de protection thermique conçus pour se rendre jusqu'à ~79°C. D'autres utilisations incluent la flexion de tubes et de profilés, la coulée de preuve, les soudures à faible température et l'assemblage.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

MCP 79 apparaît comme un alliage eutectique ternaire E₁ dans le système bismuth-étain-indium.

Comme tous les alliages à point de fusion faible, l'alliage MCP 79 subit un équilibrage après la solidification. Le processus d'équilibrage donne lieu à un ralentissement des changements dimensionnels, qui se produisent à des taux dépendant du traitement immédiat après solidification ainsi qu'à la taille et la forme du morceau. Le comportement de fusion, qui dépend entre autre de l'âge et de l'histoire thermique (et donc le degré d'équilibrage) de l'alliage, n'est que légèrement modifié après de longues périodes d'équilibrage.

Un diagramme de la surface liquidus apparaît au bas de cette fiche d'informations techniques pour l'alliage MCP 79.

Caractéristique	Valeur typique
Densité	9,23 g/cm ³
Dureté Brinell	11,5 -12.5
Point de fusion	79°C
Chaleur spécifique à 25°C	0,169 J/g.°C
Enthalpie of fusion	36,3 J/g
Résistivité électrique	65 mΩ.cm

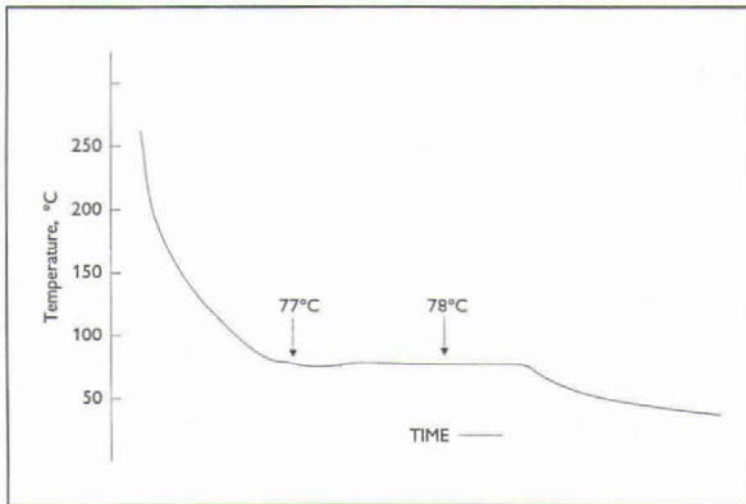


Fig. 1 SOLIDIFICATION

Le tracé obtenu par la solidification d'une fonte homogène d'un échantillon de 300 g indique un palier assez précis à 77-79°C, mais ceci est précédé d'une variation lente qui indiquerait que la composition n'est pas exactement eutectique.

Un arrêt après la solidification (non visible sur ce schéma) à environ 75°C est la preuve que la réaction continue à l'état solide. Ceci peut être comparé avec le comportement de fusion d'échantillons nouvellement solidifiés et vieillis (fig.2).

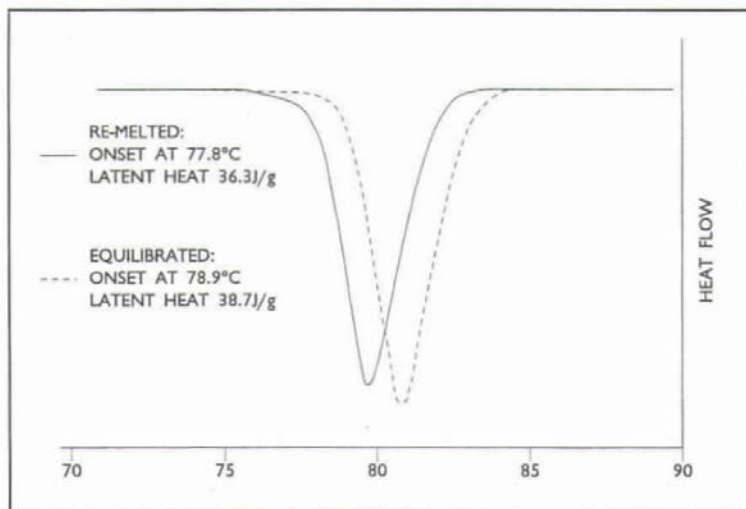


Fig. 2 FUSION

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.

Bien que les courbes pour ces deux extrêmes puissent être reproduites, 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 ». La température de début de fusion, comme la chaleur latente de fusion, augmente dans de très vieux échantillons. Le changement de 1°C nous indique que c'est l'alliage vieilli qui est nécessaire dans les dispositifs de protection thermique.

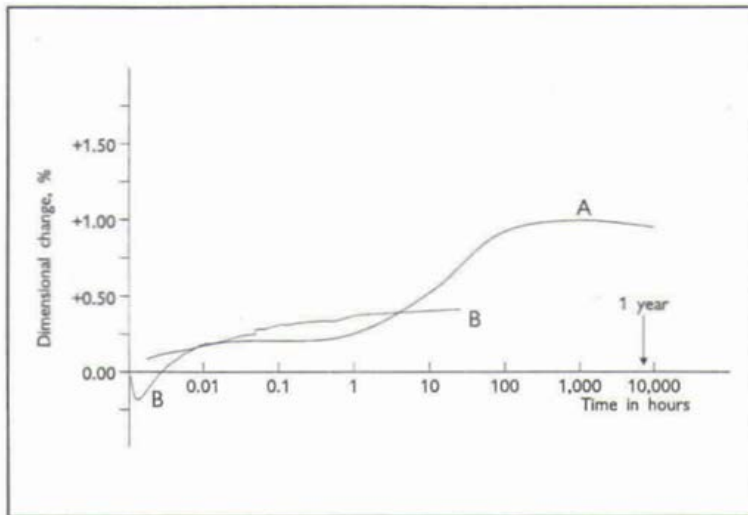


Fig. 3 DILATATION ET RETRAIT

Les changements de dimensions linéaires après la coulée sont sensibles à la dimension et la forme de l'échantillon, ce qui affecte la vitesse de refroidissement après la solidification, et donc, l'équilibre de la structure interne. Les différences sont à peine évidentes après environ 12 mois, date à laquelle le processus de stabilisation est quasiment complété.

La courbe A est pour une barre carré de 10 mm par 250 mm de longueur, trempée rapidement après la solidification. La courbe B est pour un échantillon beaucoup plus petit de 5 x 2 mm, trempé plus rapidement.

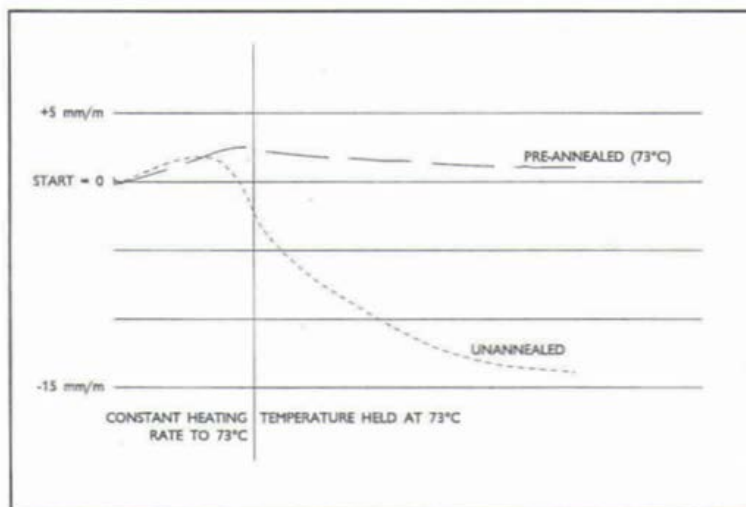


Fig. 4 EXPANSION THERMIQUE

La dilatation thermique dépend du niveau d'équilibre atteint par l'échantillon.

La courbe inférieure d'un test commençant par un alliage nouvellement coulé et trempé (c'est-à-dire non recuit) présente une dilatation thermique relativement stable étant éclipsée par les changements structuraux, qui accélèrent lorsque la température augmente. Le retrait continue en raison des changements que l'on peut observer lorsque la

température est maintenue à 63°C.

La courbe supérieure répète les mesures prises sur le même échantillon mais qui a maintenant été recuit au cours du premier essai. Les changements structuraux continuent, mais sont maintenant quasiment achevés. Le coefficient de dilatation thermique sous-jacent est d'environ $40 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ dans l'intervalle de 20 - 63°C.

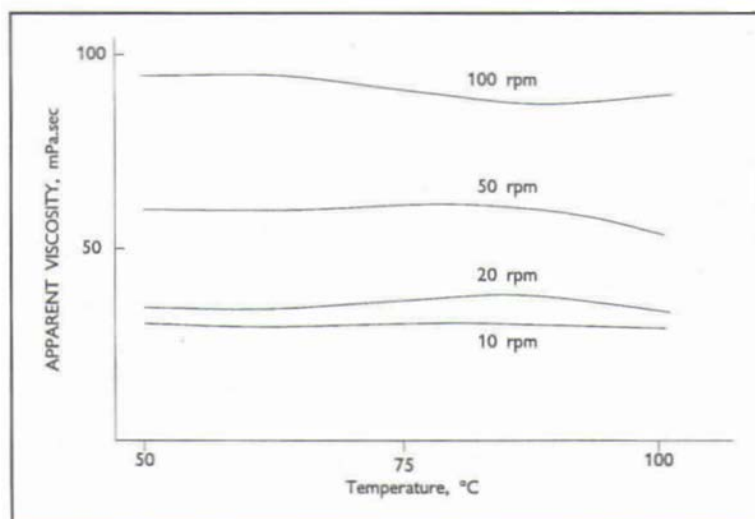
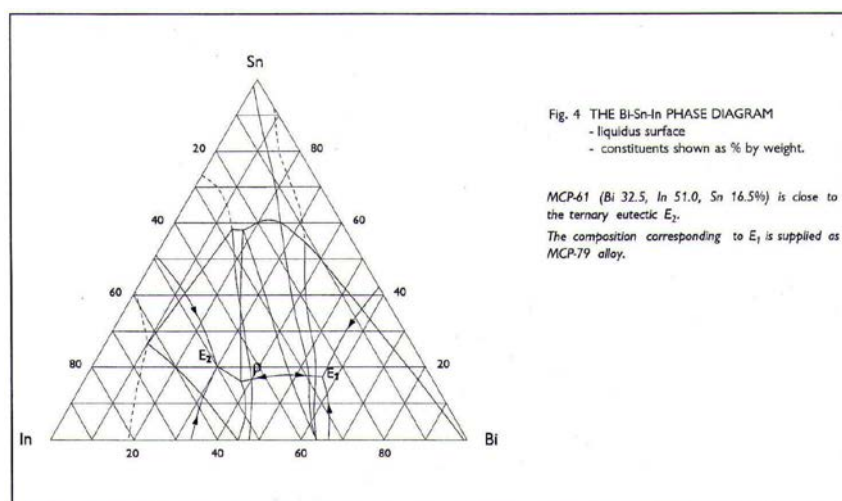


Fig. 5 VISCOSITÉ

Comme celle de la plupart des alliages fusibles, la viscosité de MCP 79 est assez faible, de quelques mPa.s. La tension de surface élevée peut entraîner des mesures concrètes qui pourraient suggérer 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 dans un contenant cylindrique avec une profondeur d'alliage étant sensiblement

égale au diamètre. Le diagramme illustre les changements apparents dans des conditions telles que l'on peut rencontrer dans l'utilisation pratique. La viscosité est, en fait, si faible que ce n'est pas une considération importante dans la conception de systèmes de mise en circulation de grandes quantités d'alliage.



ENTREPOSAGE ET UTILISATION

Entreposer les produits dans leur emballage original.

Porter l'équipement de protection recommandé par la fiche signalétique.