

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: **88870091.1**

⑤① Int. Cl.⁴: **C 22 C 18/04**

㉔ Date de dépôt: **13.05.88**

③① Priorité: **13.05.87 BE 8700555**

④③ Date de publication de la demande:
17.11.88 Bulletin 88/46

⑧④ Etats contractants désignés:
BE DE ES FR GB IT

⑦① Demandeur: **CENTRE DE RECHERCHES
METALLURGIQUES CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE
METALLURGIE Association sans but lucratif
Vereniging zonder winstoogmerk Rue Montoyer, 47
B-1040 Bruxelles (BE)**

⑦② Inventeur: **Walmag, Gisèle
Erria 92
B-6688 Lierneux (BE)**

**Lamberigts, Marcel
Rue de l'Université 37/041
B-4000 Liège (BE)**

⑦④ Mandataire: **Lacasse, Lucien Emile et al
CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES Abbaye
du Val-Benoît 11, rue Ernest Solvay
B-4000 Liège (BE)**

⑤④ **Alliage à base de zinc résistant à chaud.**

⑤⑦ Alliage à base de zinc contenant de 5 % à 40 % d'aluminium, de 0,5 % à 5 % de cuivre et jusqu'à 0,1 % de magnésium, qui présente en outre une teneur comprise entre 0,005 % et 2,5 % en au moins un élément choisi dans le groupe comprenant le lithium (préf.: 0,01 % - 1 %), le manganèse (préf.: 0,005 % - 0,2 %) et le chrome (préf.: 0,005 % - 0,5 %).

Description

Alliage à base de zinc résistant à chaud.

La présente invention concerne un alliage à base de zinc présentant une résistance à chaud et une résistance au fluage améliorées. Par résistance à chaud, il faut entendre la résistance à des températures de l'ordre de 100°C.

Le domaine d'utilisation des alliages à base de zinc est actuellement étendu à de nombreuses applications intéressant de multiples aspects de l'industrie. C'est le cas, en particulier, des alliages de zinc destinés à la coulée.

On a déjà cherché à améliorer les propriétés de tels alliages de zinc, en leur incorporant un ou plusieurs éléments, en quantités diverses, parfois même en très faible quantité, afin d'obtenir des alliages aptes à un éventail d'applications aussi large que possible.

On connaît notamment un alliage de zinc destiné à la coulée présentant une charge de rupture de l'ordre de 400 à 500 MPa. Cette valeur a été atteinte en assurant à l'alliage une teneur en aluminium comprise entre 5 % et 40 %, et de préférence voisine de 27 %, avec des additions de cuivre et de magnésium. Sa résistance au fluage et à la traction à chaud (100°C) sont cependant modestes. En effet, sa résistance à 100°C est, dans les meilleures conditions de coulée, de l'ordre de 300 MPa et sa durée de vie en fluage à 100°C sous une charge de 50 MPa est de 300 heures environ.

La présente invention a pour objet un alliage à base de zinc, destiné à la coulée et présentant des propriétés améliorées de fluage et de résistance à chaud (100°C). En particulier, la durée de vie en fluage est améliorée ainsi que la vitesse de fluage et la résistance en traction à 100°C.

Le composition de l'alliage conforme à l'invention résulte de la constatation inattendue faite par le demandeur, selon laquelle il est possible d'améliorer :

- soit la résistance au fluage de l'alliage, au moyen d'additions de lithium et/ou de manganèse;
- soit la charge de rupture de l'alliage à 100°C, au moyen d'additions de chrome, de manganèse et/ou de lithium;
- soit ces deux propriétés simultanément en combinant judicieusement les additions précitées.

Conformément à l'invention, un alliage de zinc contenant 5 à 40 % d'aluminium, 0,5 % à 5 % de cuivre et jusqu'à 0,1 % de magnésium, est caractérisé en ce qu'il présente en outre une teneur comprise entre 0,005 % et 2,5 % en au moins un élément choisi dans le groupe comprenant le lithium, le manganèse et le chrome.

Selon une première variante, ledit alliage de zinc contient du lithium en une teneur comprise entre 0,005 % et 2,5 %, et de préférence entre 0,01 % et 1.

Selon une deuxième variante, l'alliage de zinc présente une teneur en manganèse comprise entre 0,005 % et 0,2 %, et de préférence entre 0,1 % et 0,15 %.

Selon une troisième variante, ledit alliage de zinc contient du chrome en une teneur comprise entre 0,005 % et 0,5 %.

Toujours selon l'invention, il est également intéressant que l'alliage contienne une addition combinée de lithium et de manganèse, de façon à additionner les améliorations de résistance à la traction et de résistance au fluage à 100°C de cet alliage de zinc.

Dans cette variante, l'alliage de zinc conforme à l'invention contient de 0,01 % à 1 % de lithium et de 0,005 % à 0,2 % de manganèse.

Le demandeur a en effet constaté qu'un alliage Zn-Al-Li-Mn comportant des additions précitées de cuivre et de magnésium et répondant aux conditions ci-dessus présentait à la fois une charge de rupture à 100°C nettement accrue et une résistance au fluage plus élevée par rapport à un alliage ne contenant pas de manganèse. Le bénéfice est encore plus net si l'on se réfère à l'alliage de base, qui ne contient pas de lithium ni de manganèse.

Selon une autre modalité particulière, un alliage de zinc conforme à l'invention contient du lithium en une teneur comprise entre 0,01 % et 1,5 % et du chrome en une teneur comprise entre 0,005 % et 0,5 %.

Toujours selon cette seconde modalité, il s'est également avéré intéressant de combiner les additions de chrome avec une addition de manganèse ne dépassant pas 0,2 %, de façon à combiner les améliorations de résistance à chaud d'un alliage de zinc conforme à l'invention que permettent ces deux éléments.

A titre d'exemple, le tableau ci-dessous illustre l'effet des additions, conformes à l'invention, qui viennent d'être décrites, sur la charge de rupture à froid et à chaud et sur la résistance au fluage d'un alliage à base de zinc contenant 27 % d'aluminium, 1 % de cuivre et 0,02 % de magnésium.

Alliage	Charge de rupture (MPa)	Résistance au fluage			
		sous 50 MPa		sous 100 MPa	
		à 20°C	à 100°C	durée de vie (h)	vitesse de fluage (%/h)
Zn - 27 % Al - 2 % Cu - 0,02 % Mg	A	475	295	300	0,0100
Zn - 27 % Al - 2 % Cu - 0,02 % Mg + 0,03 % Li	B	500	326	1300	0,0024
Zn - 27 % Al - 2 % Cu - 0,02 % Mg + 0,1 % Mn	C	455	295	850	0,0062
Zn - 27 % Al - 2 % Cu - 0,02 % Mg + 0,2 % Cr	D	493	340	680	0,0140
Zn - 27 % Al - 2 % Cu - 0,02 % Mg + 0,01 % Li - + 0,1 % Mn.	E	562	400	> 1500	0,0010
				15	0,400
				20	0,150
				15	0,190
				22	0,370
				20	0,028

L'alliage A est l'alliage de base connu antérieurement; il présente une résistance au fluage à 100°C et une résistance à la traction à 100°C peu élevées, exprimées par une durée de vie sous une charge de 50 MPa de 300 h et une résistance à chaud de 295 MPa.

L'alliage B conforme à la première variante de l'invention, montre qu'une addition de lithium dans les limites indiquées permet de relever très sensiblement les valeurs de la durée de vie en fluage et de la résistance en traction (à 20°C et 100°C), tout en diminuant la vitesse de fluage de l'alliage.

L'alliage C répondant à la deuxième variante, présente également une résistance au fluage accrue par rapport à l'alliage de base.

L'alliage D, qui correspond à la troisième variante, présente des charges de rupture à 20°C et 100°C nettement plus élevées que l'alliage de base, associées à une durée de vie en fluage qui est également améliorée.

L'alliage E, également conforme à l'invention, montre qu'une addition combinée de lithium et de manganèse dans les limites indiquées, permet de relever très sensiblement les valeurs de la charge de rupture à 20°C et 100°C, ainsi que la résistance au fluage à 100°C, tout en réduisant encore nettement la vitesse de fluage.

Revendications

1. Alliage à base de zinc contenant de 5 % à 40 % d'aluminium, de 0,5 % à 5 % de cuivre et jusqu'à 0,1 % de magnésium, caractérisé en ce qu'il présente en outre une teneur comprise entre 0,005 % et 2,5 % en au moins un élément choisi dans le groupe comprenant le lithium, le manganèse et le chrome.

2. Alliage à base de zinc suivant la revendication 1, caractérisé en ce que sa teneur en lithium est comprise entre 0,01 % et 1 %.

3. Alliage à base de zinc suivant l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que sa teneur en manganèse est comprise entre 0,005 % et 0,2 %, et de préférence encore entre 0,1 % et 0,15 %.

4. Alliage à base de zinc suivant l'une des revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que sa teneur en chrome est comprise entre 0,005 % et 0,5 %.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 87 0091

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	FR-A-2 228 850 (ST. JOE MINERALS CORP.) * Anspruch 1; Seite 2, Tabelle I, Zeilen 2,3 * & US-A-3.850 622 ---	1,2	C 22 C 18/04
X	US-A-1 767 011 (PACK et al.) * Ansprüche 4,5; Seite 2, Zeilen 52-57 *	1,2	
X	BE-A- 775 207 (CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES) * Anspruch 1 *	1,2	
A	GB-A- 522 724 (OAKLEY) * Das ganze Dokument *	1,3	
A	GB-A- 362 507 (HALL) * Seite 2, Zeilen 66-85; Seite 1, Zeilen 35-41 *	1,3,4	
A	GB-A- 411 557 (BIRMINGHAM ALUMINIUM CASTING CY. LTD) * Das ganze Dokument *	1,3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			C 22 C 18/04
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19-08-1988	Prüfer LIPPENS M.H.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	