



(11) **EP 1 484 420 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
02.06.2010 Bulletin 2010/22

(51) Int Cl.:
C22C 21/02 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **04356087.9**

(22) Date de dépôt: **03.06.2004**

(54) **Utilisation d'un produit laminé ou filé en alliage d'aluminium à bonne résistance à la corrosion**

Verwendung eines gewalzten oder stranggepressten Produkts aus Aluminium-Legierung mit hoher Korrosionsbeständigkeit

Use of a rolled or extruded aluminium alloy product having a high corrosion resistance

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **05.06.2003 FR 0306783**

(43) Date de publication de la demande:
08.12.2004 Bulletin 2004/50

(73) Titulaire: **ALCAN RHENALU
75116 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Henry, Sylvain
38500 Voiron (FR)**
• **Gutmann, Gilbert
68500 Berrwiller (FR)**

(74) Mandataire: **Fénot, Dominique et al
Alcan Centre de Recherches de Voreppe
725, rue Aristide Berges- BP 27
38341 Voreppe (FR)**

(56) Documents cités:
EP-A- 0 300 927 DE-A- 19 938 995

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 1998, no. 04, 31 mars 1998 (1998-03-31) & JP 9 316577 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE), 9 décembre 1997 (1997-12-09) -& DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1998-123545 XP002271685 -& JP 09 316577 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD) 9 décembre 1997 (1997-12-09)

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 1998, no. 01, 30 janvier 1998 (1998-01-30) & JP 9 256095 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE; TOYOTA MOTOR CORP), 30 septembre 1997 (1997-09-30) -& DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1997-533113 XP002271686 -& JP 09 256095 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD) 30 septembre 1997 (1997-09-30)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 2000, no. 13, 5 février 2001 (2001-02-05) & JP 2000 303134 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE; HONDA MOTOR CO LTD), 31 octobre 2000 (2000-10-31) -& DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 2001-115223 XP002271687 -& JP 2000 303134 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD; HONDA MOTOR CO LTD) 31 octobre 2000 (2000-10-31)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 1996, no. 12, 26 décembre 1996 (1996-12-26) & JP 8 218143 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE), 27 août 1996 (1996-08-27) -& DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1996-439873 XP002271688 -& JP 08 218143 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD) 27 août 1996 (1996-08-27)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 0186, no. 86 (C-1292), 26 décembre 1994 (1994-12-26) & JP 6 272001 A (FURUKAWA ALUM CO LTD; others: 01), 27 septembre 1994 (1994-09-27) -& DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1994-347494 XP002271689 -& JP 06 272001 A (FURUKAWA ALUMINIUM KK; KAWASAKI STEEL CORP) 27 septembre 1994 (1994-09-27)

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 1 484 420 B1

Description**Domaine de l'invention**

- 5 **[0001]** L'invention concerne l'utilisation de produits laminés ou filés en alliage d'aluminium de la série 4000 présentant à la fois une bonne résistance mécanique et une bonne résistance à la corrosion.

Etat de la technique

- 10 **[0002]** Les alliages d'aluminium contenant du silicium comme principal élément d'alliage, correspondant à la série 4000 de la nomenclature de l'Aluminum Association, sont largement utilisés pour la fabrication de pièces moulées. Ils sont par contre plus rarement utilisés sous forme de produits laminés ou filés. Les utilisations sous forme de barres filées ou de profilés sont liées à la bonne tenue à l'usure et à la température des alliages à teneur élevée en silicium, et concernent surtout la fabrication de pièces mécaniques telles que bielles, arbres de transmission, paliers et composants de moteurs et de compresseurs.
- 15 **[0003]** Les utilisations sous forme de tôles et bandes concernent essentiellement les articles culinaires émaillés en raison de leur bonne tenue à température élevée, et la couverture des bandes plaquées destinées à la fabrication d'échangeurs thermiques brasés, ces alliages présentant une température de fusion plus basse que les autres alliages et une bonne mouillabilité.
- 20 **[0004]** D'autres utilisations ont été parfois proposées dans la littérature, comme par exemple la demande de brevet JP 63-216939 de Kobe Steel qui décrit des bandes plaquées pour la fabrication d'échangeurs thermiques plaqués, dont l'alliage d'âme a pour composition (% en poids) :
Si : 0,5 - 1,5 Fe < 0,3 Mn : 0,5 - 1,2 Cu : 0,1 - 0,8 Cr ou Zr : 0,05 - 0,35
Enfin, l'alliage 4015 a été enregistré à l'Aluminum Association en 1989 avec la composition suivante :
- 25 Si : 1,4 - 2,2 Fe < 0,7 Cu < 0,2 Mn : 0,4 - 1,2 Mg : 0,1 - 0,5 Zn < 0,2
- [0005]** Le document JP-A-9-256095 divulgue un alliage consistant en, en pourcentage pondéral: 0,8-3,5% Si, >0,6-1,4% Mn, 0,1-1,0% Fe, 0,1-0,5% Cu, et si besoin un ou deux éléments du groupe <=0,6% Mg et <=0,2% Zn, reste Al avec les impuretés inévitables. L'alliage du document JP-A-9-256095 est utilisé pour la fabrication de composants automobiles.
- 30 **[0006]** Le document JP-A-2000-303134 divulgue un alliage consistant en, en pourcentage pondéral: 1,5-5% Si, 0,2-1% Mg, 0,05-1% Mn, 0,2-1,2% Fe, 0,1-1,5% Zn, 0,1-2,0% Cu, 0,01-0,1% Cr, 0,005-0,1% Ti, reste Al avec les impuretés inévitables. L'alliage du document JP-A-2000-303134 est utilisé pour la fabrication de composants de moteurs ou de pièces de machines.

35 **Objet de l'invention**

- [0007]** L'invention qui est définie à la revendication 1 a pour objet l'utilisation d'un produit laminé ou filé en alliage d'aluminium de composition (% en poids) :
Si: 1,2 - 2,2 Fe < 1,5 Cu : 0,2 - 0,8 Mn : 0,6 - 1,5 Mg < 0,20 Zn < 0,5
- 40 **[0008]** Ti < 0,10 reste aluminium et impuretés inévitables, pour la fabrication de pièces présentant à la fois une bonne résistance mécanique et une bonne résistance à la corrosion, exposées à l'atmosphère sans protection, c'est-à-dire pour des panneaux d'isolation ou des composants pour le bâtiment et la signalisation.
- [0009]** De préférence, la teneur en Si est comprise entre 1,4 et 2%, la teneur en cuivre entre 0,3 et 0,5%, la teneur en manganèse entre 0,9 et 1,2%, la teneur en fer inférieure à 0,7% et la teneur en magnésium inférieure à 0,15%.

45

Description de l'invention

- [0010]** Les produits selon l'invention se distinguent des produits en alliage 4015 par une teneur plus élevée en cuivre et une teneur plus réduite en magnésium. De manière inattendue, une teneur contrôlée en cuivre comprise entre 0,2 et 0,8%, et de préférence entre 0,3 et 0,5%, conduit à une amélioration de la résistance à la corrosion, qu'il s'agisse de la corrosion par piqûres ou de la corrosion filiforme.
- 50 **[0011]** Cette résistance à la corrosion est également favorisée par une teneur faible en magnésium, inférieure à 0,20%, et de préférence à 0,15%. La baisse de résistance mécanique résultant de la réduction de la teneur en magnésium est plus que compensée par l'augmentation de la teneur en cuivre, de sorte que la résistance mécanique est plus élevée que pour les produits similaires en 4015.
- 55 **[0012]** Les produits selon l'invention présentent à l'état nu une résistance à la corrosion, mesurée par la profondeur de piqûres au test SWAAT (Sea Water Acetic Acid Test) selon la norme ASTM G85, nettement meilleure que celle de l'alliage 4015. Ils peuvent donc être utilisés dans des environnements industriels, par exemple pour panneaux d'isolation

EP 1 484 420 B1

de câbles ou de canalisations dans des ateliers, la signalisation et le bâtiment.

Exemple

- 5 **[0013]** On a préparé des échantillons de tôles dont l'épaisseur (en mm) et la composition chimique (en % en poids) sont indiquées au tableau 1 :

Tableau 1

10

Alliage	e (mm)	Si	Fe	Cu	Mn	Mg
A	1,0	1,61	0,30	0,38	1,05	0,15
B	1,45	1,61	0,30	0,38	1,05	0,15
C	1,0	1,60	0,58	0,15	1,09	0,28
D	1,45	1,55	0,50	0,17	1,06	0,28
E	1,45	1,59	0,59	0,13	1,16	0,33

15

20

[0014] Les alliages A et B sont selon l'invention, les alliages C à E sont des alliages 4015. La gamme de fabrication est conventionnelle, et comporte une coulée de plaques, un laminage à chaud, un laminage à froid, et un écrouissage final à l'état H12. On a mesuré sur les échantillons A et C la résistance à la rupture R_m (en MPa), la limite d'élasticité conventionnelle à 0,2% $R_{0,2}$ (en MPa) et l'allongement A_{50} (en %) selon la norme NF EN 10002-1 relative aux essais de traction sur matériaux métalliques. Les résultats sont consignés au tableau 2 :

25

Tableau 2

Echantillon	R_m	$R_{0,2}$	A_{50}
A	176	168	3,2
C	160	155	4,8

30

[0015] On constate que la tôle en alliage A selon l'invention présente une meilleure résistance mécanique que la tôle de même épaisseur en alliage C. qui contient moins de cuivre mais plus de magnésium.

35

[0016] On a mesuré sur les 5 tôles les profondeurs de piqûres au test SWAAT, en prenant en compte 5 piqûres par échantillon, et en faisant la moyenne, pour 3 échantillons de la même tôle, des profondeurs maximales et des profondeurs moyennes (en μm). Les résultats sont indiqués au tableau 3/

Tableau 3

40

Alliage	Profondeur maximale	Profondeur moyenne
A	230	196
B	250	189
C	660	464
D	700	535
E	730	502

45

50

[0017] On constate que la moyenne des profondeurs maximales et la moyenne des profondeurs moyennes des échantillons sont nettement plus faibles pour les alliages selon l'invention que pour les alliages 4015, ce qui est un résultat inattendu compte tenu de l'augmentation de la teneur en cuivre.

Revendications

55

1. Utilisation, pour des panneaux d'isolation ou des composants pour le bâtiment et la signalisation, exposés à l'atmosphère sans protection, d'un produit laminé ou filé en alliage d'aluminium de composition (% en poids) :

EP 1 484 420 B1

Si: 1,2 - 2,2 Fe < 1,5 Cu : 0,2 - 0,8 Mn : 0,6 - 1,5 Mg < 0,20 Zn < 0,5 Ti < 0,10 reste aluminium et impuretés inévitables.

2. Utilisation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la teneur en silicium de l'alliage est comprise entre 1,4 et 2%.
3. Utilisation selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la teneur en cuivre de l'alliage est comprise entre 0,3 et 0,5%.
4. Utilisation selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la teneur en manganèse de l'alliage est comprise entre 0,9 et 1,2%.
5. Utilisation selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la teneur en magnésium de l'alliage est inférieure à 0,15%.

Claims

1. Use in the building industry and for signposting, exposed to the atmosphere without protection, of a flat-rolled or spun aluminum alloy product composed as follows (% by weight):

Si: 1.2-2.2 Fe<1.5 Cu: 0.2-0.8 Mn: 0.6-1.5 Mg<0.20 Zn<0.5 Ti<0.10, the rest aluminum and inevitable impurities.

2. Use according to claim 1, **characterized in that** the silicon content of the alloy is between 1.4 and 2%.
3. Use according to either of claims 1 or 2, **characterized in that** the copper content of the alloy is between 0.3 and 0.5%.
4. Use according to any of claims 1 or 3, **characterized in that** the manganese content of the alloy is between 0.9 and 1.2%.
5. Use according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the magnesium content of the alloy is lower than 0.15%.

Patentansprüche

1. Verwendung eines für der Atmosphäre ausgesetzte Dämmplatten oder Bauteile für Gebäude und Signalisation bestimmten Walz- oder Strangpresserzeugnisses aus Aluminiumlegierung der Zusammensetzung (Gew.-%):

Si : 1,2 - 2,2 Fe < 1,5 Cu : 0,2 - 0,8 Mn : 0,6 - 1,5 Mg < 0,20 Zn < 0,5 Ti < 0,10, Rest Aluminium und unvermeidbare Verunreinigungen.

2. Verwendung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Siliziumgehalt der Legierung zwischen 1,4 und 2 % liegt.
3. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kupfergehalt der Legierung zwischen 0,3 und 0,5 % liegt.
4. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mangangehalt der Legierung zwischen 0,9 und 1,2 % liegt.
5. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnesiumgehalt der Legierung unter 0,15 % liegt.

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- JP 63216939 A, Kobe Steel [0004]
- JP 9256095 A [0005]
- JP 2000303134 A [0006]