

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 856 591 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN(43) Date de publication:
05.08.1998 Bulletin 1998/32(51) Int Cl.⁶: **C22C 38/22, C22C 38/24,**
C22C 38/26, C22C 38/28(21) Numéro de dépôt: **98400178.4**(22) Date de dépôt: **29.01.1998**(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI(72) Inventeurs:
• **Remi, Bertrand**
78490 Les Mesnuls (FR)
• **Adrien, Jacques**
78150 Le Chesnay (FR)(30) Priorité: **04.02.1997 FR 9701459**(74) Mandataire: **Boivin, Claude**
9, rue Edouard-Charton
78000 Versailles (FR)(71) Demandeur: **Thyssen France SA**
78310 Maurepas (FR)(54) **Acier pour le formage à froid**

(57) Acier pour le formage à froid qui présente notamment une excellente résistance à l'usure abrasive. Cet acier est obtenu par fusion et affinage d'un acier.

L'alliage a la composition pondérale suivante :

	Fourchette préférée	Fourchette large
Carbone	1 - 1,20 %	0,80 - 1,50 %
Manganèse	0,30 - 0,50%	< 1%
Silicium	0,80 - 1 %	< 1%
Phosphore	< 0,020 %	≤ 0,030%
Soufre	< 0,005	≤ 0,005%
Chrome	8 - 8,50%	6,25 - 9 %
Nickel	< 0,30	< 0,50%
Molybdène	2 - 2,30%	1,80 - 3%
Aluminium	< 200ppm	< 0,15%
Vanadium	0,20 - 0,40%	0,20 - 0,40%
Niobium	0,60 - 0,90%	0,60 - 1,5%
Azote	< 130 ppm	< 150 ppm
Oxygène	< 30 ppm	< 50 ppm
Titane ou Zirconium	500 - 1000 ppm	500 - 1500 ppm

Le complément étant du fer plus les impuretés caractéristiques de la pratique de la fabrication du métal.

EP 0 856 591 A1

Description

La présente invention a pour objet un acier pour le formage à froid qui présente notamment une excellente résistance à l'usure abrasive.

Cet acier est obtenu par fusion et affinage d'un acier et est caractérisé en ce que l'alliage a la composition pondérale suivante :

	Fourchette préférée	Fourchette large
Carbone	1 - 1,20 %	0,80 - 1,50%
Manganèse	0,30 - 0,50 %	< 1%
Silicium	0,80 - 1 %	< 1%
Phosphore	< 0,020 %	≤ 0,030%
Soufre	< 0,005 %	≤ 0,005%
Chrome	8 - 8,50 %	6,25 - 9 %
Nickel	< 0,30 %	< 0,50%
Molybdène	2 - 2,30 %	1,80 - 3%
Aluminium	< 200ppm	< 0,15%
Vanadium	0,20 - 0,40 %	0,20 - 0,40%
Niobium	0,60 - 0,90 %	0,60 - 1,5%
Azote	< 130 ppm	< 150 ppm
Oxygène	< 30 ppm	< 50 ppm
Titane ou Zirconium	500-1000 ppm	500-1500 ppm

Le complément étant du fer plus les impuretés caractéristiques de la pratique de la fabrication du métal.

Cet acier est élaboré par fusion électrique suivie d'un affinage en poche chauffante, d'un dégazage sous vide et d'une refusion sous laitier.

Dans cet acier, le Carbone et le Niobium forment du carbure de Niobium et le Titane ou le Zirconium favorisent l'obtention du carbure de Niobium idiomorphe. La relation stoechiométrique pour la formation du carbure de Niobium est de l'ordre de 1% de Niobium pour 0,12% de Carbone. Le Carbone en excès est équilibré par la teneur de l'acier en Chrome en Molybdène et en Vanadium.

L'acier selon l'invention a une dureté supérieure à 60 Hrc. Il présente une combinaison de qualités; résistance à l'usure abrasive, usinabilité, ténacité qui ne pouvait être obtenue jusqu'à présent.

La ténacité est déterminée par une mesure suivant l'essai Charpy. Une éprouvette de référence 7x10x55mm est traitée à 1050° C, arrêt à l'huile, suivi d'un revenu de deux heures à 560° C; elle présente pour une dureté supérieure ou égale à 60 Hrc, une énergie de rupture supérieure ou égale à 40 Joules.

L'acier de formage à froid objet de l'invention présente une amélioration de la résistance à l'usure qui couvre trois formes :

- l'usure abrasive, nettement améliorée
- l'usure par écaillage, nettement améliorée, grâce à l'excellente ténacité de l'acier
- l'usure par adhérence nettement améliorée.

La présente invention ne doit pas être considérée comme limitée au mode de réalisation décrit et représenté, mais en couvre, au contraire, toutes les variantes.

Revendications

1. Acier pour le formage à froid obtenu par fusion et affinage d'un alliage caractérisé en ce que l'alliage a la composition pondérale suivante :

Carbone	0,80 - 1,50 %
Manganèse	< 1%
Silicium	< 1 %
Phosphore	≤ 0,030 %

EP 0 856 591 A1

(suite)

Soufre	$\leq 0,005 \%$
Chrome	6,25 - 9 %
Nickel	$< 0,50 \%$
Molybdène	1,80 - 3 %
Aluminium	$\leq 0,15\%$
Vanadium	0,20 - 0,40 %
Niobium	0,60 - 1,50 %
Azote	$< 150\text{ppm}$
Oxygène	$< 50\text{ppm}$
Titane ou Zirconium	500 - 1500ppm

Le complément étant du fer plus les impuretés caractéristiques de la pratique de la fabrication du métal.

2. Acier selon la revendication 1,
caractérisé en ce que l'alliage a la composition pondérale suivante :

Carbone	1 - 1,20 %
Manganèse	0,30 - 0,50 %
Silicium	0,80 - 1 %
Phosphore	$\leq 0,020 \%$
Soufre	$\leq 0,005 \%$
Chrome	8 - 8,50 %
Nickel	$< 0,30 \%$
Molybdène	2 - 2,30 %
Aluminium	$< 200\text{ppm}$
Vanadium	0,20 - 0,40 %
Niobium	0,60 - 0,90 %
Azote	$< 130 \text{ ppm}$
Oxygène	$< 30 \text{ ppm}$
Titane ou Zirconium	500 1000 ppm

Le complément étant du fer plus les impuretés caractéristiques de la pratique de la fabrication du métal.



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 0178

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	EP 0 425 471 A (BOEHLER GMBH) * revendication 1 * ---	1,2	C22C38/22 C22C38/24 C22C38/26 C22C38/28
A	WO 91 00371 A (BROKEN HILL PTY CO LTD) * revendications 1,7 * ---	1,2	
A	DE 39 26 232 A (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG ; OERLIKON BUEHRLE SCHWEISSTECH (DE)) * revendication 4 * -----	1,2	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			C22C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 4 mai 1998	Examineur Gregg, N
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)