



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
05.09.2001 Bulletin 2001/36

(51) Int Cl.7: **C22C 38/60, C22C 38/42,**
C22C 38/00

(21) Numéro de dépôt: **01400533.4**

(22) Date de dépôt: **01.03.2001**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

- **Hauser, Jean-Michel**
73400 Ugine (FR)
- **Trombert, Christian**
73790 Tours-en-Savoie (FR)

(30) Priorité: **03.03.2000 FR 0002718**

(74) Mandataire: **Ventavoli, Roger**
USINOR,
Direction Propriété Industrielle,
Immeuble "La Pacific",
La Défense,
11/13 Cours Valmy,
TSA 10001
92070 La Défense (FR)

(71) Demandeur: **UGINE-SAVOIE IMPHY**
73400 Ugine (FR)

(72) Inventeurs:
 • **Ragot, Jean**
73200 Albertville (FR)

(54) **Acier inoxydable austénitique a haute usinabilité, resulfure, et comportant une résistance a la corrosion améliorée.**

(57) Acier inoxydable à haute usinabilité, resulfuré, et présentant une résistance à la corrosion améliorée caractérisé en ce qu'il comporte, dans sa composition

des inclusions de silicoaluminat de chaux de type anorthite et ou pseudo-wollastonite, et ou géhlénite associées à des inclusions de CrMnS dont la teneur en chrome est comprise entre 30% et 70%.

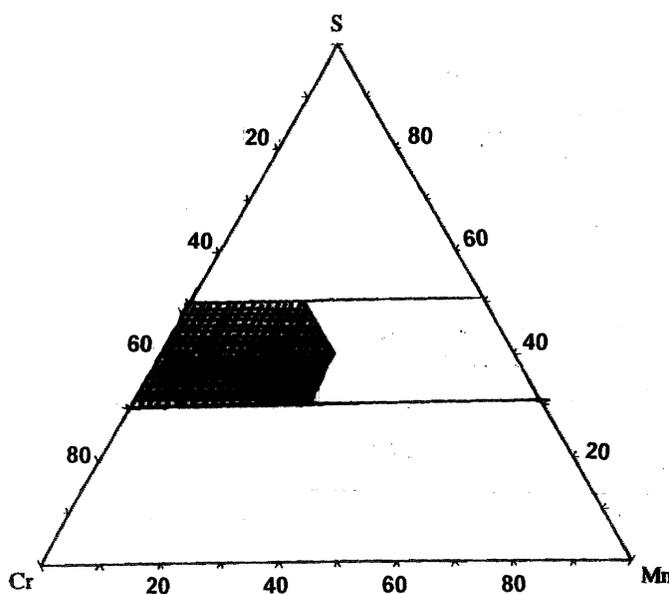


Fig 1.

Description

[0001] La présente invention concerne un acier inoxydable à haute usinabilité, resulfuré, et présentant une résistance à la corrosion améliorée, utilisé notamment dans le domaine de l'usinage à très grande vitesse de coupe et le domaine du décolletage.

[0002] Il est connu du brevet européen N° 403 332 un acier resulfuré à usinabilité améliorée. Ce document décrit un procédé dans lequel il est proposé, pour améliorer l'usinabilité, d'introduire dans un acier ayant la composition générale suivante : carbone inférieur à 0,15%, silicium inférieur à 2%, manganèse inférieur à 2%, molybdène inférieur à 3%, nickel compris entre 7% et 12%, chrome compris entre 15 et 25%, une quantité de soufre dans une proportion comprise entre 0,1 et 0,4%, associée à du calcium et de l'oxygène dans des teneurs respectivement supérieures à $30 \cdot 10^{-4}\%$ et $70 \cdot 10^{-4}\%$, les teneurs en calcium et oxygène satisfaisant à la relation Ca/O comprise entre 0,2 et 0,6.

[0003] Dans ce document, le but recherché est la formation, avec le manganèse et dans une plus faible proportion, avec le chrome, d'un sulfure de manganèse et de chrome (Mn, Cr) S qui génère sous la forme d'inclusions spécifiques une lubrification solide de l'outil de coupe pendant les opérations d'usinage.

[0004] Il est également enseigné que le soufre a un effet défavorable sur la résistance à la corrosion. Malgré cela, une orientation choisie est l'introduction, dans un acier resulfuré, contenant des inclusions de sulfure de manganèse, d'inclusions d'oxydes de silicoaluminates de chaux. Ces oxydes, le plus souvent associées aux inclusions de sulfure de manganèse, ne détériorent pas la résistance à la corrosion.

[0005] Un tel acier a de bonnes propriétés en usinabilité dans le domaine des vitesses de coupe conventionnelle, c'est-à-dire inférieures à 500 m/mn en tournage. L'acier comporte des inclusions associées composées d'oxydes de type silicoaluminates de chaux avec des inclusions de sulfures de manganèse. Ces inclusions sont plus grandes et plus déformables que les inclusions de sulfure seules.

[0006] L'effet de la lubrification dite solide de l'outil de coupe s'en trouve amélioré. L'acier décrit dans le document cité comporte cependant l'inconvénient attaché aux aciers resulfurés, c'est-à-dire une faible tenue à la corrosion notamment par piqûre.

[0007] Il est connu du brevet FR 95 04 140, un acier à usinabilité améliorée pouvant être utilisé, d'une part dans le domaine de l'usinage à très grande vitesse, avec des vitesses de coupe en tournage pouvant dépasser 700 m/mn, et, d'autre part dans le domaine du décolletage avec des productivités supérieures à 30% à celles obtenues avec un acier inoxydable austénitique resulfuré ordinaire.

[0008] L'acier inoxydable resulfuré à usinabilité améliorée utilisable notamment dans le domaine de l'usinage à grande vitesse de coupe et le domaine du décolletage, se caractérise en la composition pondérale suivante: carbone inférieur à 0,1% ; silicium inférieur à 2% ; manganèse inférieur à 2% ; nickel de 7 à 12% ; chrome, de 15 à 25% ; soufre, de 0,10 à 0,55% ; cuivre, de 1 à 5% ; calcium supérieur à $35 \cdot 10^{-4}\%$; oxygène supérieur à $70 \cdot 10^{-4}\%$, le rapport de la teneur en calcium sur la teneur en oxygène étant compris entre 0,2 et 0,6.

[0009] Bien que les caractéristiques dans le domaine de l'usinabilité soient améliorées par la présence d'une forte teneur en cuivre, les propriétés de tenue à la corrosion restent médiocres dans cet acier resulfuré.

[0010] Il est enseigné que les sulfures de manganèse sont très peu substitués en chrome du fait d'une teneur en manganèse adaptée à la teneur en soufre, et que leur malléabilité, et donc, leur efficacité lors de la coupe, s'en trouve améliorée.

[0011] La présente invention a pour but de présenter un acier contenant du soufre, pour améliorer l'usinabilité, et comportant des inclusions spécifiques apportant une amélioration importante dans le domaine de la résistance à la corrosion, notamment en corrosion par piqûres.

[0012] L'acier de l'invention permet de concilier le niveau d'usinabilité des aciers resulfurés tout en ayant une résistance à la corrosion semblable à celle des aciers à faible teneur en soufre.

[0013] L'objet de l'invention est un acier inoxydable à haute usinabilité, resulfuré, et présentant une résistance à la corrosion améliorée caractérisé en ce qu'il comporte de manière associée, dans sa composition, des inclusions de silicoaluminates de chaux de type anorthite et ou pseudo-wollastonite, et ou géhlénite associées à des inclusions d'un composé CrMnS dont la teneur en chrome est comprise entre 30% et 70%.

Dans un exemple d'application de l'invention,

- l'acier est un acier inoxydable austénitique à haute usinabilité, resulfuré, et comportant une résistance à la corrosion améliorée, caractérisé en sa composition pondérale suivante :

0,01 % ≤ carbone ≤ 0,1 % ;
 0,01 % ≤ silicium ≤ 2,0% ;
 0,01% ≤ manganèse ≤ 0,5% ;
 10% ≤ chrome ≤ 25% ;
 7% ≤ nickel ≤ 12% ;

EP 1 130 127 A1

0,15% ≤ soufre ≤ 0,45% ;

0,01% ≤ molybdène ≤ 3,00% ;

0,5% ≤ cuivre ≤ 3,5% ;

0,01 % ≤ azote ≤ 0,1% ;

0,0020% ≤ aluminium ≤ 0,0100% ;

0,0005% ≤ phosphore ≤ 0,050% ;

30 10⁻⁴% ≤ calcium ≤ 200 10⁻⁴% ;

70 10⁻⁴% ≤ oxygène ≤ 300 10⁻⁴% ;

0,20 ≤ calcium/oxygène ≤ 0,60, le reste étant du fer et des éléments résiduels inhérents à l'élaboration, l'acier contenant notamment des inclusions de silicoaluminates de chaux de type anorthite et/ou pseudo-wollastonite et/ou géhlénite associées à des inclusions de CrMnS dont la teneur en chrome est comprise entre 30% et 70%.

- la composition pondérale comprend, en outre, moins de 30 10⁻⁴% de bore.
- La composition pondérale comprend, en outre, de 0,01% à 0,3% de vanadium.

[0014] La description qui suit et les figures annexées, le tout donné à titre d'exemple non limitatif, fera bien comprendre l'invention.

[0015] La figure 1 présente un diagramme Fe-Cr-S sur lequel est représenté le domaine préférentiel de l'invention.

[0016] La figure 2 présente un diagramme Ca-Si-Al sur lequel est représenté le domaine préférentiel des inclusions de silicoaluminates de chaux de l'invention.

[0017] Les figures 3a, 3b, 3c et 4 présentent respectivement les courbes caractéristiques en corrosion par piqûre et en corrosion cavernreuse pour l'acier C selon l'invention en comparaison avec les aciers A et B de référence.

[0018] Les pièces réalisées à partir des produits longs d'acier inoxydables austénitiques, le sont, le plus souvent par usinage. Or, ces aciers ont l'inconvénient d'avoir une faible conductivité thermique, d'où une mauvaise évacuation de la chaleur à la pointe de l'outil, et une forte écrouissabilité introduisant localement des zones de dureté élevée avec pour conséquence une détérioration rapide de l'outil de coupe lors de leur usinage.

[0019] La solution la plus connue et utilisée pour résoudre ce problème est d'introduire une quantité importante de soufre dans leur composition.

[0020] Le soufre forme avec le manganèse présent dans l'acier des sulfures de manganèse contenant une faible teneur en chrome, de l'ordre de 0% à 20% en composition, qui ont un effet favorable sur la fragmentation des copeaux et qui augmentent la durée de vie des outils de coupe.

[0021] Cependant, le soufre et les sulfures de manganèse sous cette forme dégradent la résistance à la corrosion. En outre, les aciers resulfurés, en général, contiennent des inclusions dures de type chromite (Cr, Mn, Al, Ti)O, alumine (AlMg)O, silicate (SiMn)O, qui sont abrasives pour les outils de coupe.

[0022] Le choix des aciers est dicté par le domaine d'utilisation des pièces qui seront réalisées à partir de ceux-ci.

[0023] Ainsi, dans le cas d'une utilisation en milieux corrosifs, les aciers utilisés seront des aciers bas soufre, c'est-à-dire des aciers contenant dans leur composition moins de 0,035% de soufre, dont l'usinabilité pourra être améliorée d'une façon limitée d'environ 20% par le remplacement des inclusions dures, par exemple de type chromites, par des oxydes malléables de type aluminosilicates de chaux. Le niveau d'usinabilité restera de toute façon très en dessous de celui d'une nuance resulfurée d'environ moins 25%.

[0024] Dans le cas où le milieu est peu corrosif, l'utilisation d'aciers resulfurés permet, grâce à l'adjonction d'une grande quantité de soufre comprise entre 0,15% à 0,45%, d'obtenir un très grand nombre de sulfures de manganèse contenant une faible teneur en chrome, c'est-à-dire moins de 20% environ, qui sont introduits pour faciliter le fractionnement du copeau et augmenter la durée de vie des outils de coupe, permettant de ce fait, des gains de productivité importants lors de la réalisation des pièces. La tenue à la corrosion médiocre de ces aciers est liée à la mauvaise résistance à la corrosion, notamment par piqûres, de ces sulfures de manganèse très peu substitués en chrome. Là encore, le remplacement des inclusions dures par des oxydes malléables permet une amélioration de l'usinabilité des aciers mais sans modifier en aucune façon la tenue à la corrosion qui reste médiocre, en comparaison avec des aciers ne contenant pas de soufre.

[0025] L'acier selon l'invention concerne un acier inoxydable à haute usinabilité, resulfuré, ayant une résistance à la corrosion améliorée caractérisé en ce qu'il comporte dans sa composition des inclusions de silicoaluminates de chaux de type anorthite et/ou pseudo-wollastonite et/ou géhlénite associées à des inclusions du composé CrMnS dont la teneur en chrome est comprise entre 30% et 70%.

[0026] Le composé, contenant des sulfures de chrome en tant qu'inclusions complémentaires aux inclusions de silicoaluminates de chaux et assurant une résistance à la corrosion, est réalisé en baissant le plus possible la teneur en manganèse dans la composition de l'acier lors de son élaboration. La teneur en manganèse est choisie inférieure ou égale à 0,5%.

[0027] La solution consiste à obtenir lors de l'élaboration, des sulfures très riches en chrome, la teneur en chrome

EP 1 130 127 A1

étant comprise entre 30% et 70% en composition pondérale. Grâce à ces derniers, les inventeurs ont constaté qu'un acier resulfuré comportant de 0,15% à 0,45% de soufre présente une tenue à la corrosion généralisée, cavernueuse, par piqûres ou au brouillard salin qui est semblable à celle d'un acier non resulfuré c'est-à-dire contenant moins de 0,035% de soufre. En outre, l'action conjointe de ces sulfures à majorité de chrome et des oxydes malléables qui sont des silico-aluminates de chaux de type anorthite et/ou pseudo-wollastonite et/ou géhlénite, permet de conserver un niveau d'usinabilité du point de vue fractionnement du copeau, conditions de coupe et durée de vie des outils, semblable à celui des aciers resulfurés classiques dont les sulfures sont des sulfures de manganèse contenant une faible teneur en chrome c'est-à-dire de 0 à 20% de chrome environ en composition pondérale.

[0028] Si le rôle des inclusions de silicoaluminate de chaux est celui de lubrifiant solide vis-à-vis de l'usinabilité, ces inclusions présentent également, grâce à leur déformabilité, une bonne cohésion avec le matériau lors de sa transformation. On éradique ainsi les sites de décohésion matrice/inclusion qui jouent le rôle d'amorçage de corrosion et qui existent avec les oxydes classiques durs de type chromite (Cr, Mn, Al, Ti)O, alumine (AlMg)O, silicate (SiMn)O.

[0029] L'introduction, dans un acier, des inclusions, selon l'invention, pour l'obtention de composé sulfuré très riche en chrome associées aux oxydes à bas point de fusion du type silicoaluminate de chaux permet d'atteindre des niveaux d'usinabilité supérieurs à ceux obtenus avec la présence seule de sulfure enrichi au chrome, tout en assurant une très bonne résistance à la corrosion..

[0030] L'invention est particulièrement orientée dans le domaine des aciers inoxydables austénitiques. Dans un exemple d'application, selon l'invention, il est présenté un acier inoxydable austénitique à haute usinabilité, resulfuré, comportant une résistance à la corrosion améliorée et dont la composition pondérale est la suivante :

0,01% ≤ carbone ≤ 0,1% ;

0,01% ≤ silicium ≤ 2,0% ;

0,01% ≤ manganèse ≤ 0,5% ;

10% ≤ chrome ≤ 25% ;

7% ≤ nickel ≤ 12% ;

0,15% ≤ soufre ≤ 0,45% ;

0,01% ≤ molybdène ≤ 3,00% ;

0,5% ≤ cuivre ≤ 3,5% ;

0,01% ≤ azote ≤ 0,1% ;

0,0020% ≤ aluminium ≤ 0,0100% ;

0,0005% ≤ phosphore ≤ 0,050% ;

$30 \cdot 10^{-4}\%$ ≤ calcium ≤ $200 \cdot 10^{-4}\%$;

$70 \cdot 10^{-4}\%$ ≤ oxygène ≤ $300 \cdot 10^{-4}\%$;

0,20 ≤ calcium/oxygène ≤ 0,60, le reste étant du fer et des éléments résiduels inhérents à l'élaboration, l'acier contenant notamment des inclusions de silicoaluminate de chaux de type anorthite et ou pseudo-wollastonite, et ou géhlénite associées à des inclusions de CrMnS dont la teneur en chrome est comprise entre 30% et 70%.

[0031] Dans la composition des aciers selon l'invention comme présenté sur le tableau 1, l'aluminium est présent en élément additionnel pour obtenir des silico-aluminates de chaux de type anorthite et/ou pseudo-wollastonite et/ou géhlénite en quantité puisqu'ils sont déformables et résistants à la corrosion.

[0032] Le cuivre limite les efforts nécessaires à la formation du copeau. Du fait de cette propriété, la température à la pointe de l'outil reste à un niveau supportable pour celui-ci. Le cuivre diminue l'écrouissabilité. Cette faible écrouissabilité conduit à l'obtention de barres étirées moins dures, en particulier en surface. Du fait de ces caractéristiques, le cuivre participe à l'amélioration des performances de l'acier selon l'invention.

[0033] L'acier selon l'invention peut contenir, en outre, dans sa composition pondérale, moins de $30 \cdot 10^{-4}\%$ de bore et de 0,01% à 0,3% de vanadium.

[0034] L'acier resulfuré de l'exemple d'application, utilisable préférentiellement dans le domaine du décolletage mais également dans celui de l'usinage dit à grandes vitesses de coupe, du fait de la présence d'un grand nombre d'inclusions malléables de sulfure riches en chrome et d'oxyde associés ou non associés, et également du fait de la présence d'une teneur en cuivre selon l'invention, assure d'une part, des usinages à des vitesses de coupe exceptionnelles et une tenue à la corrosion notamment par piqûre également exceptionnelle.

[0035] Des coulées industrielles ont été réalisées confirmant l'intérêt, vis-à-vis des propriétés visées, des sulfures très riches en chrome. Nous avons pu caractériser une tenue à la corrosion équivalente à celle d'un acier non resulfuré avec un niveau d'usinabilité de celui d'un acier resulfuré.

[0036] Les compositions des aciers A et B de référence et de l'acier C selon l'invention sont présentées dans le tableau 1 ci-dessous pour des aciers dont la composition de base est: C=0,05% ; Si=0,5% ; Ni=8,6% ; Cr=18% ; Mo=0,2%, mais dont les teneurs en soufre, calcium, oxygène et manganèse varient.

EP 1 130 127 A1

Tableau 1.

Acier	Ca (ppm)	O (ppm)	Ca/O	Mn %	Cu %	S %
A	6	85	0,07	1,60	0,5	0,02
B	48	130	0,35	1,60	0,5	0,30
C(inv)	40	94	0,42	0,25	1,5	0,30

[0037] Dans le domaine de la corrosion, les figures 3a, 3b, et 3c présentent respectivement les courbes caractéristiques en corrosion par piqûre et en corrosion caverneuse pour l'acier C selon l'invention en comparaison avec les aciers A et B de référence.

[0038] Dans le domaine de l'usinabilité, des tests de perçage ont été effectués avec un foret de diamètre 4 mm en acier rapide, pour la réalisation de trous de 16 mm de profondeur sur des barres cylindriques d'un diamètre de 10 mm.

[0039] Le tableau 2 présente les performances des aciers A, B et l'acier C dans une première condition de coupe avec une vitesse de coupe de 40 m / mn et une avance de 0,1 mm/tour.

Tableau 2.

Acier	Performance, longueur de percée (m)
A	0
B	>16
C (Invention)	> 16

[0040] Le tableau 3 présente les performances des aciers A, B et l'acier C dans une seconde condition de coupe avec une vitesse de coupe de 25 m / mn et une avance de 0,25 mm/tour.

Tableau 3

Acier	Performance, longueur de percée (m)
A	0
B	> 16
C (Invention)	> 16

[0041] La solution proposée permet de concilier la meilleure usinabilité possible apportée par le soufre et les inclusions associées de silicoaluminat de chaux, à une tenue à la corrosion élevée semblable à celle des aciers de base non resulfurés. Ainsi elle permet aux utilisateurs de s'affranchir du choix à faire vis-à-vis de l'une ou l'autre propriétés. En effet, cet acier permet aux utilisateurs des aciers non resulfurés pour la réalisation de pièces résistantes à la corrosion, de gagner en productivité donc en coût de pièce. D'autre part, elle permet également aux utilisateurs d'aciers resulfurés, qui réalisent ensuite un traitement de surface type chromage afin d'améliorer la résistance à la corrosion des pièces, de s'affranchir de ce traitement.

Revendications

1. Acier inoxydable à haute usinabilité, resulfuré, et présentant une résistance à la corrosion améliorée **caractérisé en ce qu'il** comporte, dans sa composition des inclusions de silicoaluminat de chaux de type anorthite et ou pseudo-wollastonite, et ou gélénite associées à des inclusions de CrMnS dont la teneur en chrome est comprise entre 30% et 70%.

2. Acier austénitique selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** la composition pondérale est la suivante :

0,01% ≤ carbone ≤ 0,1%;

0,01 % ≤ silicium ≤ 2,0% ;

0,01% ≤ manganèse ≤ 0,5% ;

10% ≤ chrome ≤ 25% ;

EP 1 130 127 A1

7% ≤ nickel ≤ 12% ;
0,15% ≤ soufre ≤ 0,45% ;
0,01% ≤ molybdène ≤ 3,00% ;
0,5% ≤ cuivre ≤ 3,5% ;
0,01% ≤ azote ≤ 0,1% ;
0,0020% ≤ aluminium ≤ 0,0100% ;
0,0005% ≤ phosphore ≤ 0,050% ;
30 10⁻⁴% ≤ calcium ≤ 200 10⁻⁴% ;
70 10⁻⁴% ≤ oxygène ≤ 300 10⁻⁴% ;

0,20 ≤ calcium/oxygène ≤ 0,60, le reste étant du fer et des éléments résiduels inhérents à l'élaboration, l'acier contenant notamment des inclusions de silicoaluminat de chaux de type anorthite et ou pseudo-wollastonite, et ou géhlénite associées à des inclusions de CrMnS dont la teneur en chrome est comprise entre 30% et 70%.

3. Acier selon la revendication 2 **caractérisé en ce que** la composition pondérale comprend, en outre, moins de 30 10⁻⁴% de bore.

4. Acier selon la revendication 2 **caractérisé en ce que** la composition pondérale comprend, en outre, de 0,01% à 0,3% de vanadium.

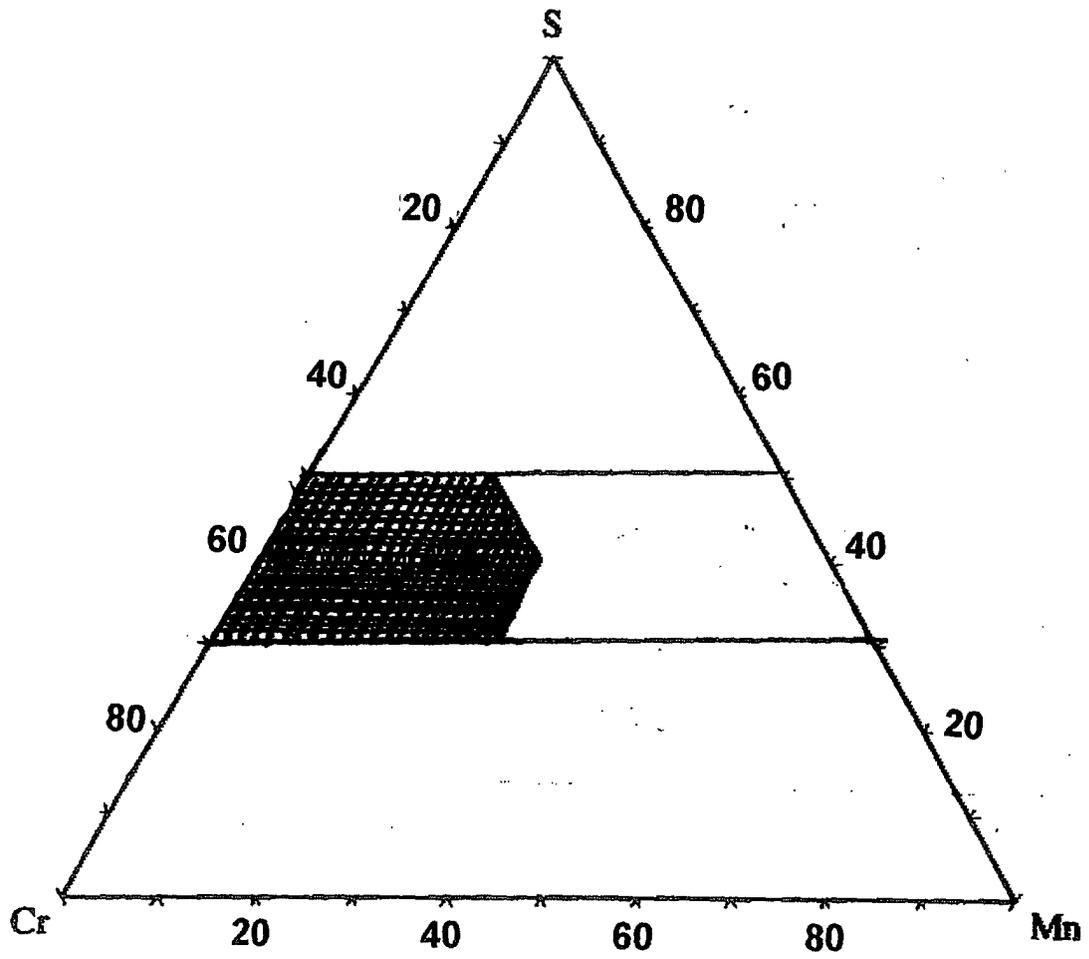


Fig 1.

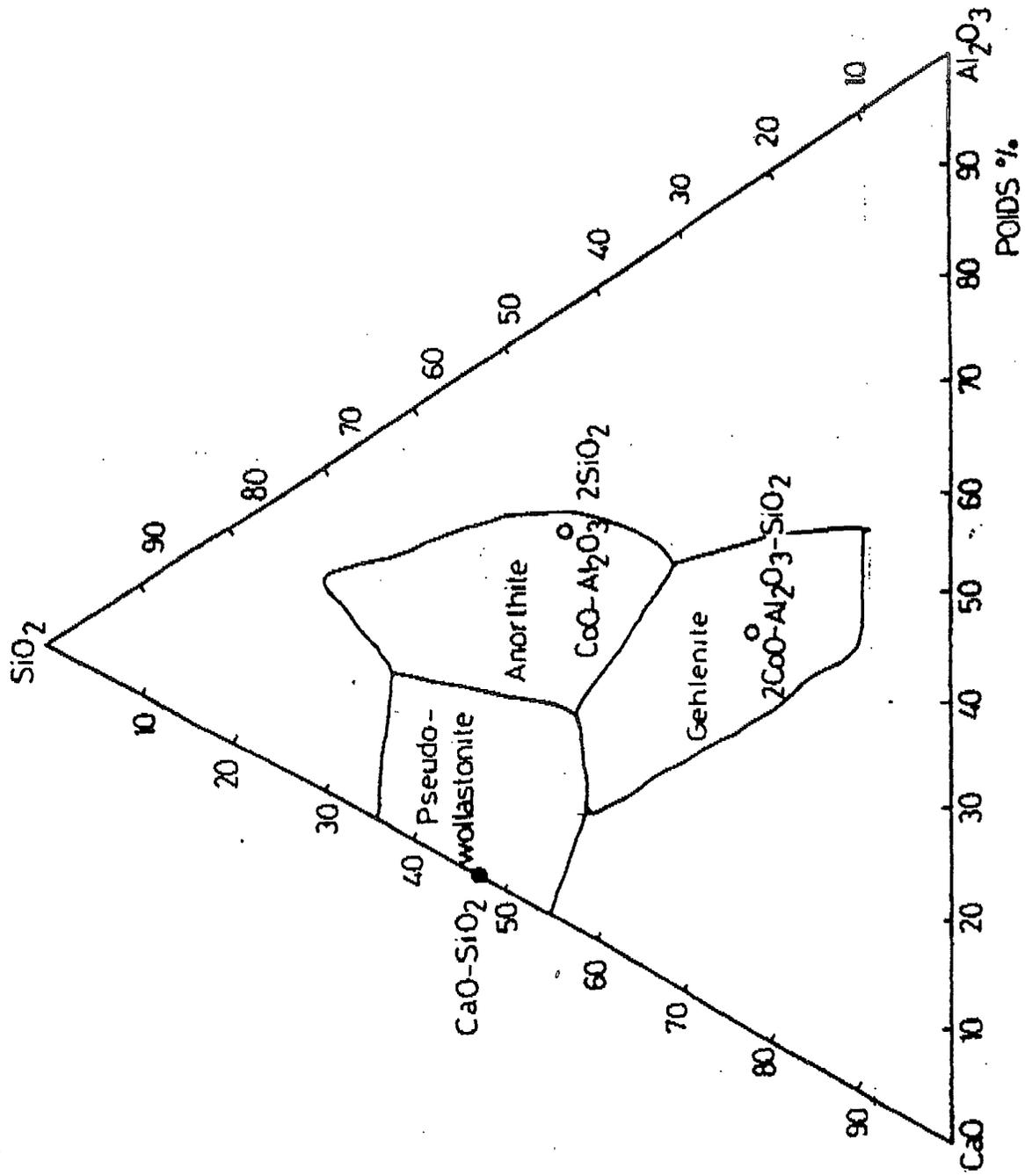


Fig 2.

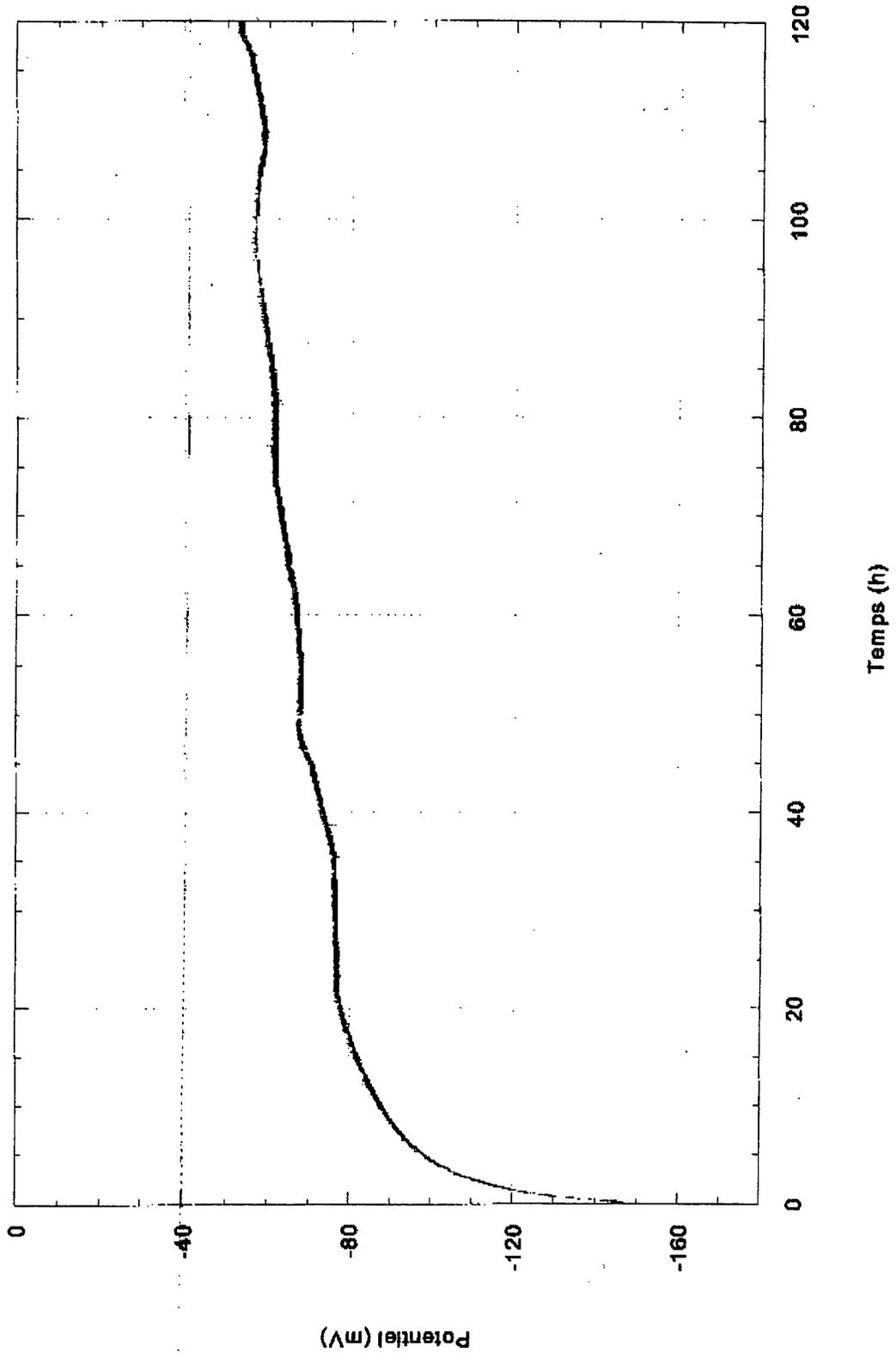


Fig 3a

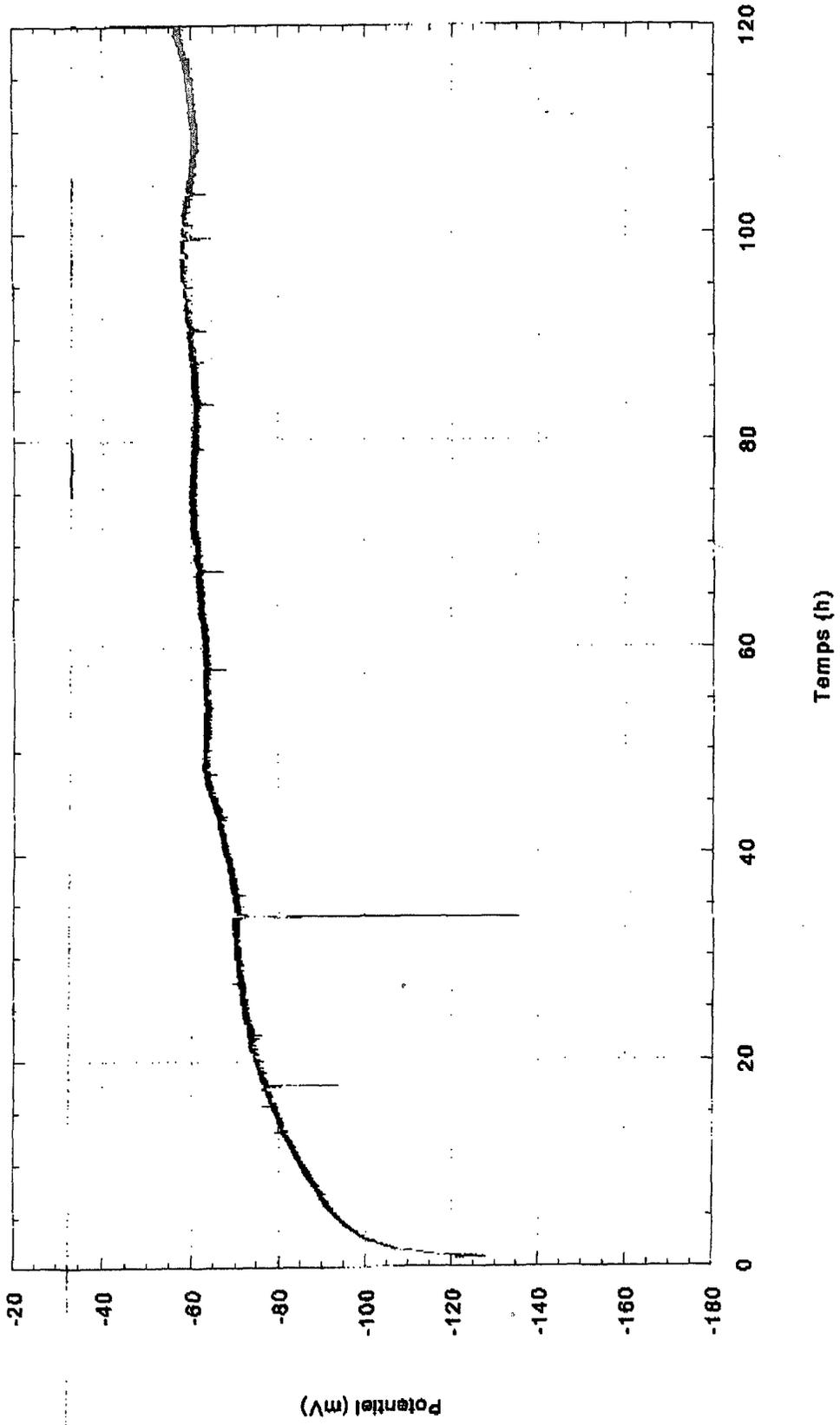


Fig 3b

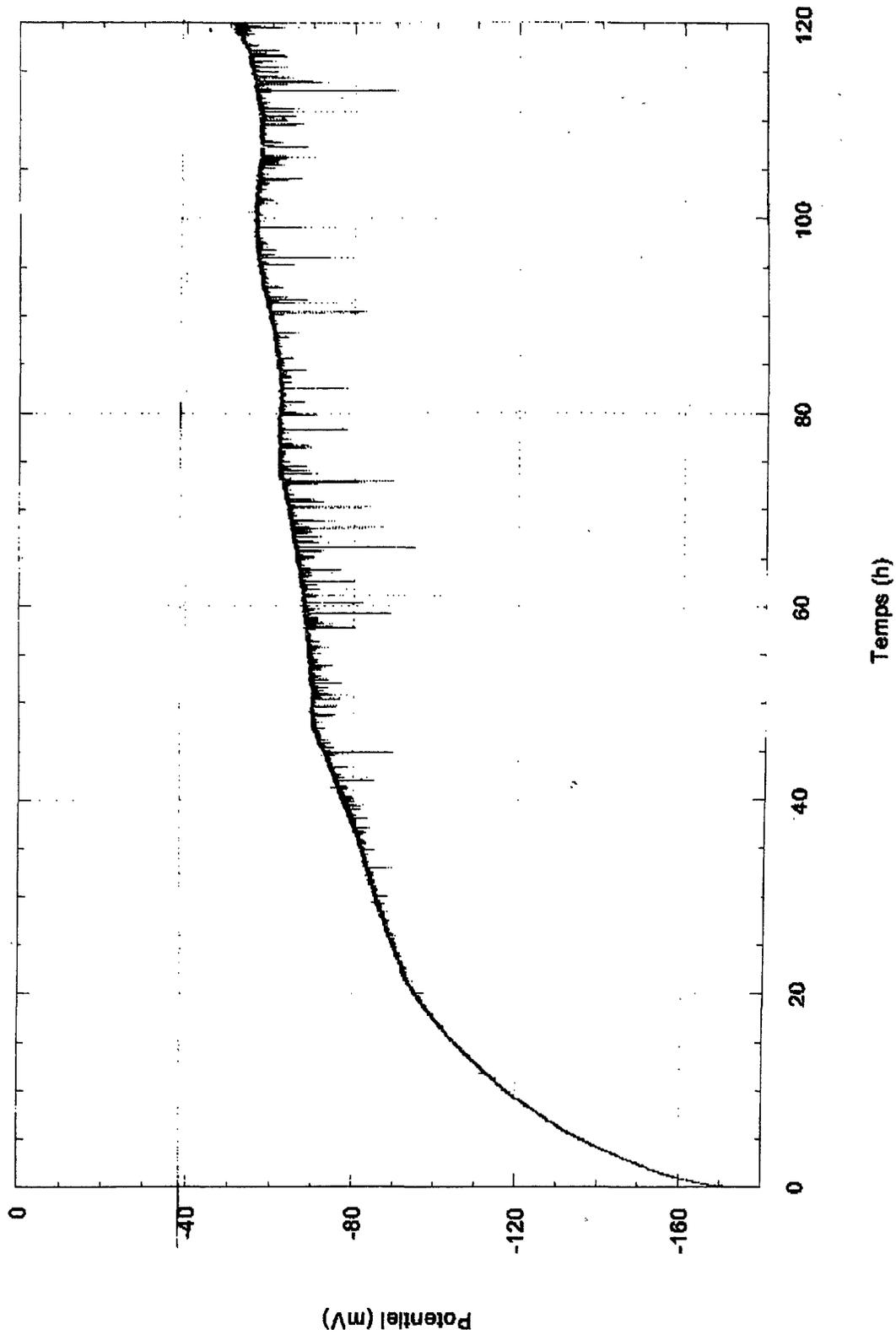


FIG 3C

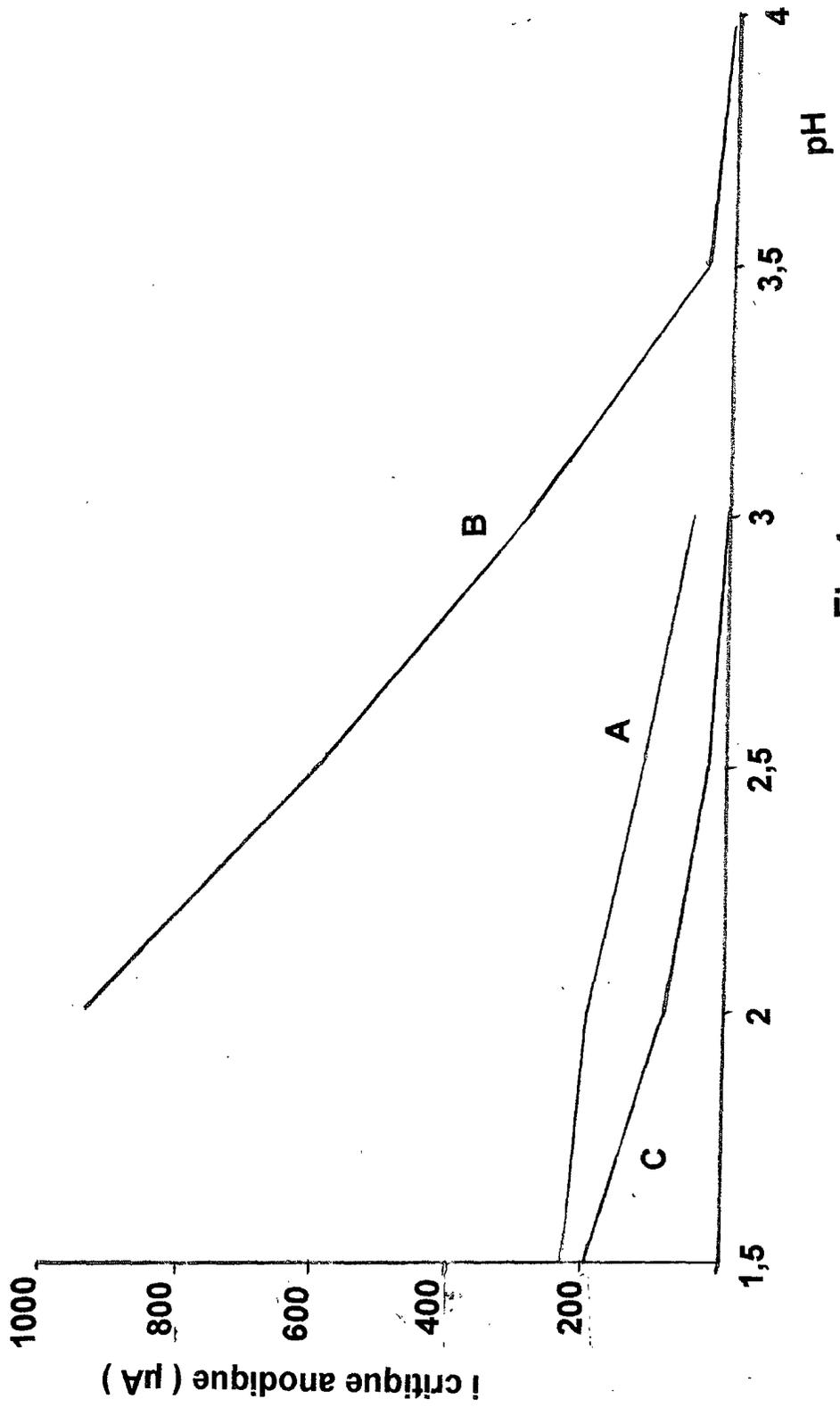


Fig 4.



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 0533

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
Y	EP 0 685 567 A (UGINE SAVOIE SA) 6 décembre 1995 (1995-12-06) * revendications; exemples *	1	C22C38/60 C22C38/42 C22C38/00
Y	US 4 219 356 A (ABEYAMA SHOZO ET AL) 26 août 1980 (1980-08-26) * revendication; exemples *	1	
A,D	EP 0 403 332 A (UGINE SAVOIE SA) 19 décembre 1990 (1990-12-19)		
A,D	EP 0 736 610 A (UGINE SAVOIE SA) 9 octobre 1996 (1996-10-09)		
A	WO 99 36584 A (CRS HOLDINGS INC) 22 juillet 1999 (1999-07-22)		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 247 (C-1059), 18 mai 1993 (1993-05-18) & JP 04 371553 A (DAIDO STEEL CO LTD), 24 décembre 1992 (1992-12-24) * abrégé *		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7) C22C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 10 juillet 2001	Examineur Mollet, G
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P/04002)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 40 0533

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

10-07-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0685567 A	06-12-1995	FR 2720410 A	01-12-1995
		AT 193064 T	15-06-2000
		CA 2150445 A	01-12-1995
		CZ 9501290 A	13-12-1995
		DE 69516937 D	21-06-2000
		DE 69516937 T	01-02-2001
		DK 685567 T	02-10-2000
		EG 20895 A	31-05-2000
		ES 2147824 T	01-10-2000
		FI 952660 A	01-12-1995
		GR 3034002 T	30-11-2000
		IL 113508 A	12-03-1999
		JP 7331391 A	19-12-1995
		NO 952106 A	01-12-1995
		PL 308694 A	11-12-1995
		PT 685567 T	31-10-2000
		RO 116416 B	30-01-2001
		RU 2132886 C	10-07-1999
		SI 9500179 A	29-02-1996
		US 5496515 A	05-03-1996
US 4219356 A	26-08-1980	JP 1274716 C	31-07-1985
		JP 54045615 A	11-04-1979
		JP 57001584 B	12-01-1982
		DE 2840509 A	05-04-1979
		US 4270950 A	02-06-1981
EP 0403332 A	19-12-1990	FR 2648477 A	21-12-1990
		AT 127163 T	15-09-1995
		CA 2019105 A	16-12-1990
		DD 298434 A	20-02-1992
		DE 69021941 D	05-10-1995
		DE 69021941 T	07-03-1996
		DK 403332 T	20-11-1995
		EG 19821 A	29-02-1996
		ES 2076346 T	01-11-1995
		FI 98533 B	27-03-1997
		GR 3018176 T	29-02-1996
		IL 94622 A	31-07-1995
		NO 177392 B	29-05-1995
		TR 26587 A	15-03-1995
		US 5089224 A	18-02-1992
		EP 0736610 A	09-10-1996
AT 199267 T	15-03-2001		
CA 2173573 A	08-10-1996		

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 40 0533

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

10-07-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0736610 A		CZ 9601000 A	16-10-1996
		DE 69611801 D	29-03-2001
		ES 2154795 T	16-04-2001
		IL 117765 A	06-12-1998
		JP 9137254 A	27-05-1997
		NO 961353 A	08-10-1996
		PL 313658 A	14-10-1996
		RO 115971 B	30-08-2000
		RU 2106426 C	10-03-1998
		SI 9600115 A	31-10-1996
		TR 960910 A	21-10-1996
		US 5656237 A	12-08-1997
WO 9936584 A	22-07-1999	BR 9908366 A	28-11-2000
		EP 1047804 A	02-11-2000
		US 6146475 A	14-11-2000
JP 04371553 A	24-12-1992	AUCUN	

EPC FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82