



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 223 230 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
17.07.2002 Bulletin 2002/29

(51) Int Cl.7: **C22C 38/58, C22C 38/42,
C22C 38/44, C22C 38/50**

(21) Numéro de dépôt: **01403294.0**

(22) Date de dépôt: **19.12.2001**

(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

(30) Priorité: **15.01.2001 FR 0100469**

(71) Demandeurs:

- **INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE
92852 Rueil-Malmaison Cedex (FR)**

• **USINOR**

92800 Puteaux (FR)

(72) Inventeurs:

- **Lecour, Philippe
78130 Les Mureaux (FR)**
- **Longaygue, Xavier
78590 Noisy le Roi (FR)**
- **Ropital, François
92500 Rueil Malmaison (FR)**
- **Antoni, Laurent
38530 Pontcharra (FR)**

(54) **Utilisation d'aciers inoxydables austénitiques dans des applications nécessitant des propriétés anti-cokage**

(57) Un acier inoxydable austénitique dont la composition comprend :

- au plus 0,15 % de C ;
- de 2 % à 10 % de Mn ;
- au plus 2 % de Ni ;
- au plus 4 % de Cu ;
- de 0,1 à 0,4 % de N ;
- de 10 à 20 % de Cr ;
- au plus 1 % de Si ;
- au plus 3 % de Mo ; et
- au plus 0,7 % de Ti

ments de ces appareillages, ou encore pour le revêtement des parois internes de tels appareillages, lesdits appareillages étant utilisés dans la mise en oeuvre de procédés pétrochimiques qui se déroulent à des températures de 350 °C à 1100 °C et dans lesquels du coke peut se former.

est utilisé pour la fabrication d'appareillages, par exemple de fours, de réacteurs ou de conduites, ou d'élé-

EP 1 223 230 A1

Description

[0001] La présente invention concerne l'utilisation d'aciers inoxydables austénitiques dans des applications nécessitant des propriétés anti-cokage.

[0002] Selon l'invention, ces aciers sont utilisés pour la fabrication d'appareillages tels que par exemple des fours, des réacteurs ou des conduites, ou d'éléments pour la réalisation de tels appareillages, ou encore pour le revêtement des parois internes de fours, de réacteurs ou de conduites, ces appareillages étant particulièrement destinés à la mise en oeuvre de procédés pétrochimiques se déroulant à des températures comprises par exemple entre 350 °C et 1100 °C et au cours desquels du coke peut se former.

[0003] L'invention concerne également les réacteurs, les fours, les conduites ou leurs éléments réalisés ou revêtus au moyen de ces aciers.

[0004] Le dépôt carboné qui se développe dans les fours lors de la conversion des hydrocarbures est généralement appelé coke. Ce dépôt de coke est néfaste dans les unités industrielles. En effet, la formation du coke sur les parois des tubes et des réacteurs entraîne notamment une diminution des échanges thermiques, des bouchages importants et donc des augmentations de pertes de charge. Pour conserver une température de réaction constante, il peut être nécessaire d'augmenter la température des parois, ce qui risque d'entraîner un endommagement de l'alliage constitutif de ces parois. On observe aussi une diminution de la sélectivité des installations et par conséquent du rendement.

[0005] On connaît la demande JP-A-03-104 843 qui décrit un acier réfractaire anti-cokage pour tube de four de craquage à l'éthylène. Mais cet acier contient plus de 15 % de chrome et de nickel. Il est développé pour limiter la formation du coke entre 750 °C et 900 °C pour le craquage de l'éthylène.

[0006] On connaît également le brevet US-A-5 693 155 concernant des procédés pétrochimiques utilisant des aciers inoxydables rendus peu cokants par l'ajout de silicium à une teneur allant jusqu'à 5 %. Ces aciers contiennent au moins 10 % de nickel, ce qui les rend coûteux.

[0007] Par ailleurs, la demande de brevet FR-A-2 766 843 décrit un acier inoxydable austénitique à faible teneur en nickel, dont le coût est réduit par rapport à la nuance standard (AISI 304), mais qui conserve des propriétés mécaniques et une soudabilité équivalentes.

[0008] Cet acier a la composition suivante :

- de 0,1 à 1 % de silicium ;
- de 5 à 9 % de manganèse ;
- de 0,1 à 2 % de nickel ;
- de 13 à 19 % de chrome ;
- de 1 à 4 % de cuivre ;
- de 0,1 à 0,40 % d'azote ;
- de $5 \cdot 10^{-4}$ % à $50 \cdot 10^{-4}$ % de bore ;
- au plus 0,05 % de phosphore ; et
- au plus 0,01 % de soufre.

[0009] Dans la présente description, toutes les teneurs sont exprimées en % masse.

[0010] On a maintenant découvert que des aciers de ce type présentaient de bonnes propriétés anti-cokage et pouvaient être utilisés avantageusement pour la fabrication d'appareillages, par exemple de fours, de réacteurs ou de conduites, ou d'éléments d'appareillages, par exemple tubes, plaques, tôles, grilles, profilés ou viroles, ou pour le revêtement des parois internes de fours, de réacteurs ou de conduites, lesdits appareillages étant destinés à la mise en oeuvre de procédés pétrochimiques qui se déroulent à des températures de 350 °C à 1100 °C et dans lesquels du coke peut se former.

[0011] Ainsi, la présente invention concerne l'utilisation d'aciers inoxydables de composition déterminée pour obtenir une bonne résistance au cokage, mais qui malgré une teneur réduite en nickel conservent une structure austénitique. En effet, parmi les aciers inoxydables, les aciers à structure austénitique présentent un comportement à haute température alliant une bonne résistance à la corrosion et tenue mécanique élevée, y compris pour les soudures.

[0012] Les aciers utilisés dans l'invention peuvent être définis d'une manière générale par le fait qu'ils contiennent :

- au plus 0,15 %, de préférence au plus 0,1 %, de C ;
- de 2 % à 10 %, de préférence de 5 à 10 % de Mn ;
- au plus 2 % de Ni ;
- au plus 4 % de Cu ;
- de 0,1 à 0,4 % de N ;
- de 10 à 20 %, de préférence de 15 à 18 %, de Cr ;
- au plus 1 % de Si ;

EP 1 223 230 A1

- au plus 3 % de Mo ; et
- au plus 0,7 % de Ti.

[0013] Pour conserver à de tels aciers leur structure austénitique, la réduction de la teneur en nickel par rapport aux nuances standards, telles que par exemple les aciers AISI 304, 316 et 321, est essentiellement compensée par un accroissement de la teneur en manganèse et en azote et par l'introduction de cuivre, ces éléments étant, comme le nickel, des éléments gammagènes. Le domaine correspondant à la structure austénitique est représenté sur le diagramme de Schaeffler en fonction des valeurs de Nickel équivalent et de Chrome équivalent. On trouve un tel diagramme par exemple dans l'ouvrage « Les Aciers Inoxydables » P. Lacombe, B. Baroux, G. Béranger, Les Editions de Physique, chapitre 16, pages 572 et 573.

[0014] Les aciers utilisés dans l'invention contiennent en outre de préférence :

- au plus 0,01 %, de préférence au plus 0,030 %, de S ;
- au plus 0,05 %, de préférence au plus 0,045 %, de P ; et
- au plus à 0,005 % de B.

[0015] Lorsqu'ils contiennent du bore, ces aciers peuvent en contenir par exemple de 0,0005 % à 0,005 %.

[0016] Ils peuvent encore contenir :

- au plus 1,1 % de Nb ;
- au plus 0,40 % de V ;
- au plus 0,05 % d'Al ; et
- au plus 0,002 % de Ca.

[0017] Dans une première variante de l'invention, on peut utiliser un acier ayant la composition suivante :

- environ 0,05 % de C ;
- environ 7,5 % de Mn ;
- environ 1,5 % de Ni ;
- environ 2,5 % de Cu ;
- environ 0,15 % de N ;
- environ 18 % de Cr ; et
- environ 0,5 % de Si.

[0018] Dans une autre variante de l'invention, on peut utiliser un acier ayant la composition suivante :

- environ 0,04 % de C ;
- environ 10 % de Mn ;
- environ 1,5 % de Ni ;
- environ 4 % de Cu ;
- environ 0,1 % de N ;
- environ 17 % de Cr ;
- environ 0,5 % de Si ; et
- environ 0,7 % de Ti.

[0019] Dans encore une autre variante de l'invention, on peut utiliser un acier ayant la composition suivante :

- environ 0,05 % de C ;
- environ 8,5 % de Mn ;
- environ 1,5 % de Ni ;
- environ 3 % de Cu ;
- environ 0,2 % de N ;
- environ 17 % de Cr ;
- environ 0,5 % de Si ; et
- environ 2,1 % de Mo.

[0020] Ces trois variantes de composition permettent de conserver à l'acier inoxydable une structure austénitique, d'après le diagramme de Schaeffler ($Ni_{eq}-Cr_{eq}$).

[0021] Les aciers utilisés dans la présente invention peuvent être élaborés par les méthodes classiques de fonderie et de moulage, puis mis en forme par les techniques usuelles pour fabriquer des éléments tels que des tubes, des plaques, des tôles, des grilles, des profilés, des viroles, etc. Dans ce cas, ces éléments ou produits semi-finis sont donc réalisés de toutes pièces. Ils peuvent être utilisés pour construire les parties principales d'appareillages tels que

fours, réacteurs ou conduites, ou seulement des parties accessoires ou auxiliaires de ces appareillages.

[0022] Selon l'invention, les aciers peuvent également être utilisés sous forme de poudres pour réaliser des revêtements des parois internes de fours, de réacteurs ou de conduites. Le revêtement est alors réalisé par exemple par au moins une technique choisie parmi la co-centrifugation, le plasma, la PVD (initiales de l'anglais « Physical Vapour Deposition »), la CVD (initiales de l'anglais « Chemical Vapour Deposition »), la technique électrolytique, l'« overlay » et le placage.

[0023] Les installations comprenant les appareillages fabriqués, selon l'invention, à partir de tels aciers, sont destinées à la mise en oeuvre de procédés pétrochimiques qui se déroulent à des températures comprises entre 350 °C et 1100 °C et dans lesquels du coke peut se former. Parmi ces procédés, on peut citer par exemple le craquage catalytique ou thermique, le réformage catalytique et les déshydrogénations d'hydrocarbures saturés.

[0024] Par exemple, pendant la réaction de réformage catalytique, qui permet d'obtenir un réformat entre 450 °C et 650 °C, une réaction secondaire produit la formation de coke. Il en est de même pendant la déshydrogénation de l'isobutane, qui permet d'obtenir de l'isobutène entre 550 °C et 700 °C.

[0025] L'invention sera mieux comprise et ses avantages apparaîtront plus clairement à la lecture des exemples et des essais, nullement limitatifs, qui suivent, en liaison avec les Figures 1 et 2 parmi lesquelles :

- la Figure 1 montre les courbes de prise de masse par cokage pour différents aciers pour une réaction de déshydrogénation de l'isobutane ;
- la Figure 2 montre les courbes de prise de masse par cokage pour différents aciers au cours d'une réaction de réformage catalytique.

Exemples

[0026] Les aciers utilisés sont :

- trois aciers inoxydables austénitiques standards, à forte teneur en nickel, couramment utilisés pour la fabrication de réacteurs ou d'éléments de réacteurs (notés aciers A, B et C), qui sont testés à titre de comparaison ;
- et, selon l'invention, un acier inoxydable austénitique à teneur réduite en nickel (noté acier D).

[0027] Dans le Tableau 1 ci-après, on donne la composition de ces aciers, ainsi que, pour chacun d'eux, la valeur de Ni_{eq} et de Cr_{eq} , calculée selon les formules :

$$Ni_{eq} = \%Ni + \%Co + 0,5(\%Mn) + 30(\%C) + 0,3(\%Cu) + 25(\%N) ;$$

$$Cr_{eq} = \%Cr + 2,0(\%Si) + 1,5(\%Mo) + 5,5(\%Al) + 1,75(\%Nb) + 1,5(\%Ti) + 0,75(\%W).$$

Tableau 1 :

Compositions des aciers											
Acier	C	Mn	Ni	Cu	N	Ni_{eq}	Cr	Si	Mo	Ti	Cr_{eq}
A	0,04	1,5	8,7	-	0,045	11,8	18,0	0,5	-	-	19,8
B	0,03	1,3	9,2	-	0,045	11,9	17,5	0,5	-	0,3	19,7
C	0,05	1,5	10,6	-	0,045	14,0	17,0	0,5	2,1	-	21,9
D	0,03	7,5	1,6	2,8	0,2	12,1	16,7	0,8	-	-	19,1

[0028] En outre, les aciers A, B, et C contiennent au plus 0,03 % de soufre et au plus 0,045 % de phosphore. L'acier D contient au plus 0,01 % de soufre et au plus 0,05 % de phosphore.

[0029] Comme on le voit, la composition de l'acier D conduit à des valeurs de Ni_{eq} et de Cr_{eq} très voisines de celles de chacun des aciers austénitiques A, B et C.

Exemple 1 :

[0030] Les différents aciers du Tableau 1 ont été testés dans un réacteur de déshydrogénation de l'isobutane.

[0031] Le protocole opératoire utilisé pour la réalisation de l'essai est le suivant :

- on découpe les échantillons d'acier par électro-érosion, puis on les polit au papier SiC # 180 pour assurer un état de surface standard et enlever la croûte d'oxyde qui a pu se former lors du découpage ;
- on effectue un dégraissage dans un bain de CCl_4 , d'acétone puis d'éthanol ;
- on suspend les échantillons au bras d'une thermobalance ;
- on ferme le réacteur tubulaire et on réalise la montée en température sous argon ; et
- on injecte le mélange réactionnel dans le réacteur.

[0032] La microbalance permet de mesurer en continu le gain de masse sur l'échantillon par unité de temps et par unité de surface d'échantillon.

[0033] Les différents aciers du Tableau 1 ont été testés dans une réaction de déshydrogénation, effectuée à une température d'environ 650 °C et avec un rapport molaire hydrogène/isobutane de 50/50, en présence de 10 % d'argon.

[0034] Sur la Figure 1, sont portées les courbes de variation de la prise de masse par cokage (notée P en g/m^2) en fonction du temps (t en heures) pour les différents aciers A, B, C et D. Cette figure montre que le cokage de l'acier D, à basse teneur en nickel, est nettement inférieur à celui des échantillons d'aciers standards A, B et C.

Exemple 2 :

[0035] Les différents aciers du Tableau 1 ont été testés dans un réacteur de réformage catalytique de naphta. Le protocole de préparation des échantillons d'acier est celui décrit plus haut et le protocole de test est le même que celui de l'Exemple 1.

[0036] La réaction de réformage catalytique est effectuée à 650 °C avec un rapport molaire hydrogène/hydrocarbures de 6/1. Une réaction secondaire est la formation de coke. Aux températures utilisées dans ce procédé, le dépôt de coke est principalement constitué de coke d'origine catalytique.

[0037] Sur la Figure 2, sont portées les courbes de variation de la prise de masse par cokage (notée P en g/m^2) en fonction du temps (t en heures) pour les différents aciers A, B, C et D. Cette figure montre que le cokage de l'acier D, à basse teneur en nickel, est nettement inférieur à celui des échantillons d'aciers standards A, B et C.

Revendications

1. Utilisation d'un acier dans la fabrication ou le revêtement d'un appareillage ou d'un élément d'appareillage **caractérisé en ce que**, pour que l'appareillage ou l'élément d'appareillage présente de propriétés de résistance au cokage améliorées, ledit acier est un acier austénitique dont la composition comprend :

- au plus 0,15 % de C ;
- de 2 % à 10% de Mn ;
- au plus 2 % de Ni ;
- au plus 4 % de Cu ;
- de 0,1 à 0,4 % de N ;
- de 10 à 20 % de Cr ;
- au plus 1 % de Si ;
- au plus 3 % de Mo ; et
- au plus 0,7 % de Ti.

2. Utilisation selon la revendication 1 **caractérisée en ce que** ledit acier comprend :

- au plus 0,1 % de C ;
- de 5 à 10 % de Mn ; et
- de 15 à 18 % de Cr.

3. Utilisation selon l'une des revendications 1 et 2 **caractérisée en ce que** ledit acier comprend :

- environ 0,05 % de C ;

EP 1 223 230 A1

- environ 7,5 % de Mn ;
- environ 1,5 % de Ni ;
- environ 2,5 % de Cu ;
- environ 0,15 % de N ;
- environ 18 % de Cr ; et
- environ 0,5 % de Si.

4. Utilisation selon l'une des revendications 1 et 2 **caractérisée en ce que** ledit acier comprend :

- environ 0,04 % de C ;
- environ 10 % de Mn ;
- environ 1,5 % de Ni ;
- environ 4 % de Cu ;
- environ 0,1 % de N ;
- environ 17 % de Cr ;
- environ 0,5 % de Si ; et
- environ 0,7 % de Ti.

5. Utilisation selon l'une des revendications 1 et 2 **caractérisée en ce que** ledit acier comprend :

- environ 0,05 % de C ;
- environ 8,5 % de Mn ;
- environ 1,5 % de Ni ;
- environ 3 % de Cu ;
- environ 0,2 % de N ;
- environ 17 % de Cr ;
- environ 0,5 % de Si ; et
- environ 2,1 % de Mo.

6. Utilisation selon l'une des revendications 1 à 5 **caractérisée en ce que** ledit acier comprend :

- au plus 0,01 % de S ;
- au plus 0,05 %, de P ; et
- au plus à 0,005 % de B.

7. Utilisation selon la revendication 6 **caractérisée en ce que** ledit acier comprend de 0,0005 % à 0,005 % de B.

8. Utilisation selon l'une des revendications 1 à 7 **caractérisée en ce que** ledit acier comprend :

- au plus 0,030 % de S ; et
- au plus 0,045 %, de P.

9. Utilisation selon l'une des revendications 1 à 8 **caractérisée en ce que** ledit acier comprend en outre :

- au plus 1,1 % de Nb ;
- au plus 0,40 % de V ;
- au plus 0,05 % d'Al ; et
- au plus 0,002 % de Ca.

10. Appareillage ou élément d'appareillage **caractérisé en ce qu'il** est fabriqué en un acier tel que défini dans l'une des revendications 1 à 9.

11. Appareillage ou élément d'appareillage **caractérisé en ce qu'il** est revêtu au moyen d'un acier tel que défini dans l'une des revendications 1 à 9.

12. Méthode de fabrication d'un élément d'appareillage selon la revendication 10 **caractérisée en ce que** ledit élément d'appareillage est confectionné de toutes pièces.

EP 1 223 230 A1

13. Méthode de revêtement d'un appareillage ou élément d'appareillage selon la revendication 11 **caractérisée en ce qu'elle** met en oeuvre au moins une technique choisie parmi la co-centrifugation, le plasma, la PVD, la CVD, la technique électrolytique, l'« overlay » et le placage.

5 14. Utilisation d'un appareillage selon l'une des revendications 10 et 11 dans la mise en oeuvre d'un procédé pétrochimique se déroulant à des températures de 350 °C à 1100 °C.

10 15. Utilisation selon la revendication 14 **caractérisée en ce que** ledit procédé pétrochimique est un réformage catalytique qui permet d'obtenir du réformat à des températures de 450 °C à 650 °C.

16. Utilisation selon la revendication 14 **caractérisée en ce que** ledit procédé pétrochimique est une déshydrogénation de l'isobutane qui permet d'obtenir de l'isobutène à des températures de 550 °C à 700 °C.

15

20

25

30

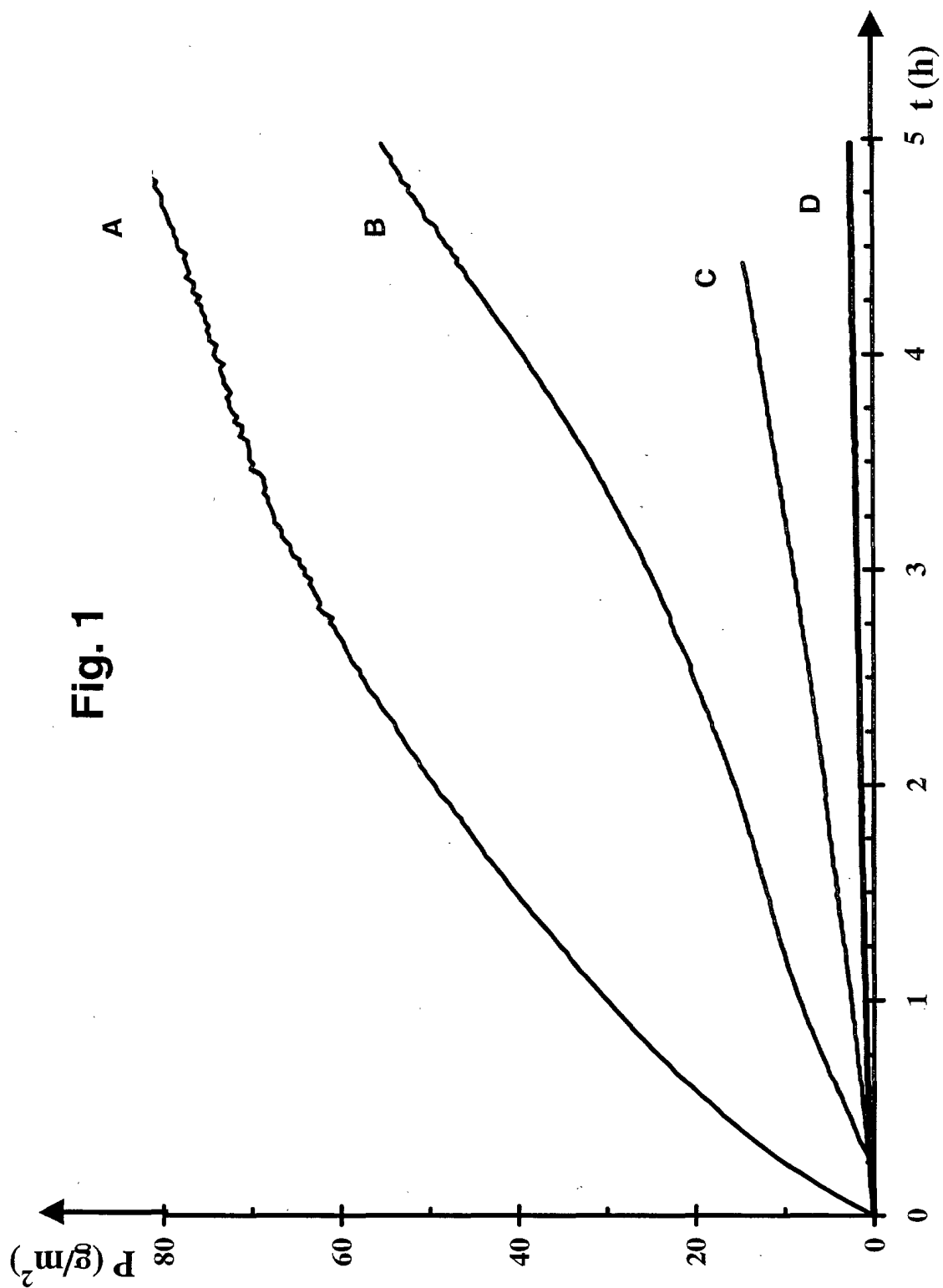
35

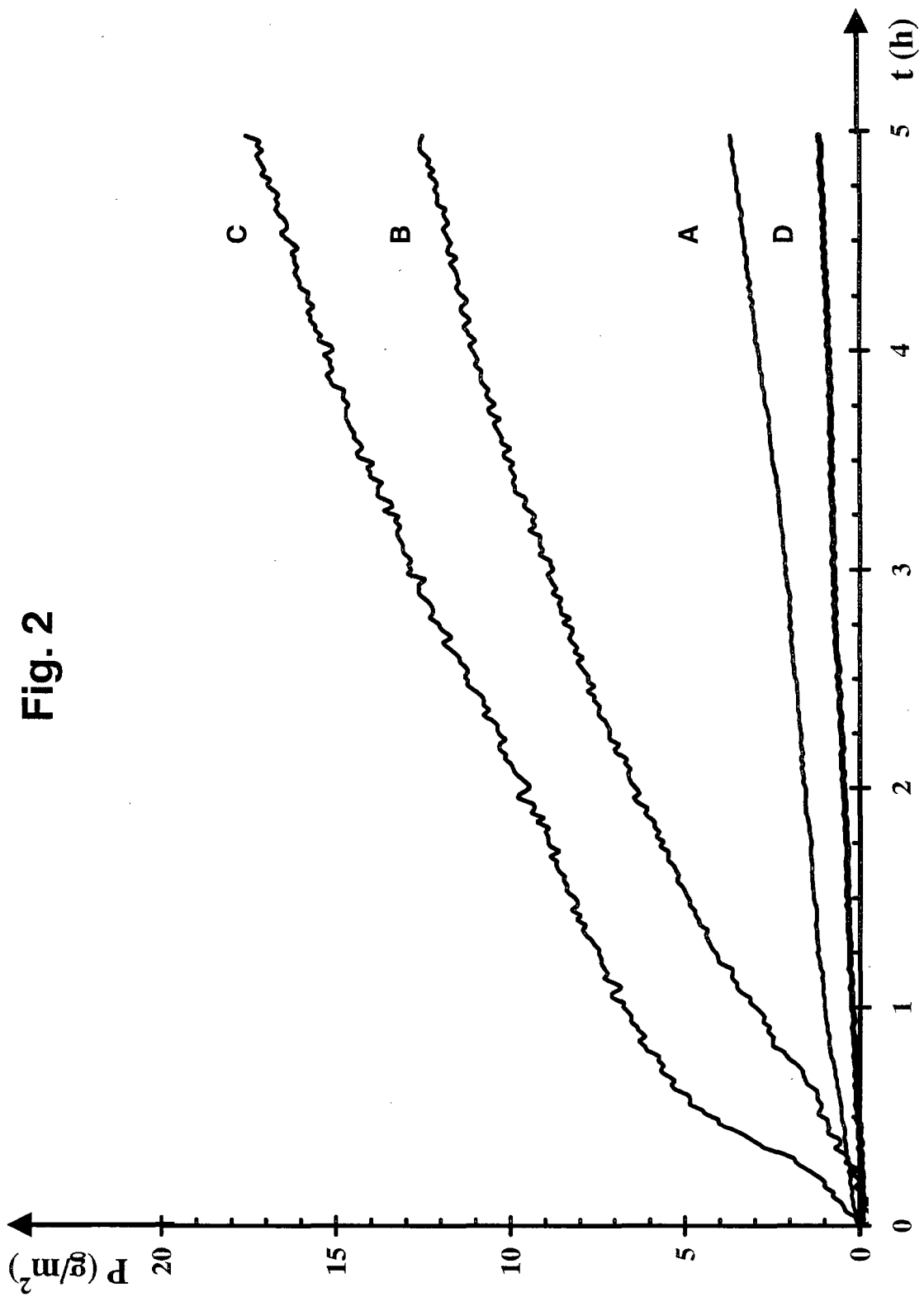
40

45

50

55







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 3294

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)
A,D	FR 2 766 843 A (USINOR) 5 février 1999 (1999-02-05) * revendications 1-10 * * page 1, ligne 1 - ligne 21 * * page 14 - page 45 *	1-16	C22C38/58 C22C38/42 C22C38/44 C22C38/50
A,D	US 5 693 155 A (MOUSSEAUX VALERIE ET AL) 2 décembre 1997 (1997-12-02) * revendications 1-15 * * colonne 1, ligne 1 - colonne 2, ligne 46 *	1-16	
A	EP 0 949 347 A (INST FRANCAIS DU PETROL) 13 octobre 1999 (1999-10-13) * revendications 1-13 * * page 1, ligne 1 - page 3, ligne 20 *	1-16	
A	US 3 756 807 A (HOSHINO K ET AL) 4 septembre 1973 (1973-09-04) * revendication 1 * * colonne 1, ligne 1 - colonne 5, ligne 52 *	1-16	
A	FR 2 071 667 A (NISSHIN STEEL CO LTD) 17 septembre 1971 (1971-09-17) * revendications 1-4 * * page 1, ligne 1 - page 4, ligne 34 * * tableaux 1-4 *	1-16	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7) C22C
A	GB 506 905 A (KRUPP AG) 6 juin 1939 (1939-06-06) * revendications 1-3 * * page 1, colonne 1, ligne 1 - ligne 34 *	1-16	
A	EP 0 750 053 A (SUMITOMO METAL IND) 27 décembre 1996 (1996-12-27) * revendications 1-3 * * colonne 1, ligne 1 - ligne 55 *	1-16	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 15 février 2002	Examineur Vlassi, E
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 92 (P04C02)

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

EP 01 40 3294

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.

15-02-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2766843	A	05-02-1999	FR 2766843 A1	05-02-1999
			AU 7733098 A	11-02-1999
			BR 9802669 A	30-11-1999
			CA 2243796 A1	29-01-1999
			CN 1213013 A	07-04-1999
			EP 0896072 A1	10-02-1999
			JP 11092885 A	06-04-1999
			US 6056917 A	02-05-2000
			ZA 9806701 A	04-02-1999
US 5693155	A	02-12-1997	FR 2728271 A1	21-06-1996
			AT 205889 T	15-10-2001
			CN 1132265 A	02-10-1996
			DE 69522783 D1	25-10-2001
			EP 0718415 A1	26-06-1996
			JP 8218152 A	27-08-1996
			NO 955144 A	21-06-1996
			RU 2146301 C1	10-03-2000
EP 0949347	A	13-10-1999	FR 2776671 A1	01-10-1999
			EP 0949347 A1	13-10-1999
			JP 11323498 A	26-11-1999
			NO 991542 A	01-10-1999
			US 6235238 B1	22-05-2001
US 3756807	A	04-09-1973	BE 754371 A1	18-01-1971
			CA 934192 A1	25-09-1973
			CH 512589 A	15-09-1971
			DE 2047660 A1	16-03-1972
			ES 381536 A1	01-04-1973
			FR 2074865 A5	08-10-1971
			GB 1331770 A	26-09-1973
			ZA 7005987 A	28-04-1971
FR 2071667	A	17-09-1971	AT 333818 B	10-12-1976
			AT 530770 A	15-04-1976
			BE 754614 A1	18-01-1971
			CH 515334 A	15-11-1971
			ES 381409 A1	16-11-1972
			FR 2071667 A5	17-09-1971
			GB 1323919 A	18-07-1973
			ZA 7005986 A	28-04-1971
GB 506905	A	06-06-1939	AUCUN	
EP 0750053	A	27-12-1996	EP 0750053 A1	27-12-1996

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 3294

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

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

15-02-2002

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0750053 A	KR	216683 B1	01-09-1999
	US	5672215 A	30-09-1997
	WO	9618751 A1	20-06-1996

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