



(11) **EP 4 234 749 A3**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(88) Date de publication A3:
17.01.2024 Bulletin 2024/03

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
C22C 38/46 (2006.01)

(43) Date de publication A2:
30.08.2023 Bulletin 2023/35

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
**C22C 38/54; C21D 6/005; C21D 8/06; C21D 8/065;
C21D 9/52; C21D 9/525; C21D 9/58; C21D 9/64;
C22C 38/001; C22C 38/02; C22C 38/04;
C22C 38/06; C22C 38/08; C22C 38/12;
C22C 38/16;** (Cont.)

(21) Numéro de dépôt: **23173405.4**

(22) Date de dépôt: **23.03.2011**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA ME

(30) Priorité: **31.05.2010 FR 1002286**

(62) Numéro(s) de document de la (des) demande(s)
initiale(s) en application de l'article 76 CBE:
**19166357.4 / 3 527 677
11719592.5 / 2 576 849**

(71) Demandeur: **Arcelormittal Wire France
01000 Bourg en Bresse (FR)**

(72) Inventeurs:
• **FOISSEY, Sylvain
01800 MEXIMIEUX (FR)**
• **BERTOOUT, Christophe
01440 VIRIAT (FR)**
• **PERROUD, Xavier
01800 MOLLON (FR)**

(74) Mandataire: **Lavoix
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)**

(54) **FIL DE FORME EN ACIER À HAUTES CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES RESISTANT À LA FRAGILISATION PAR L'HYDROGÈNE**

(57) Fil de forme en acier au carbone faiblement allié à hautes caractéristiques mécaniques et résistant à la fragilisation à l'hydrogène, destiné à être utilisé comme constituant de conduites flexibles pour le secteur de l'exploitation pétrolière off shore. Le fil présente la composition chimique suivante, exprimée en pourcentages pondéraux de la masse totale, $0,75 < C \% < 0,95$ et $0,30 < Mn \% < 0,85$ avec $Cr \leq 0,4\%$; $V \leq 0,16\%$; $Si \leq 1,40 \%$

et de préférence $\geq 0,15\%$, et éventuellement pas plus de $0,06\%$ d'Al, pas plus de $0,1\%$ de Ni, et pas plus de $0,1\%$ de Cu, le reste étant du fer et les inévitables impuretés venant de l'élaboration du métal à l'état liquide; le fil de forme a une structure perlitique avec des traces possibles de ferrite, sans bainite ni martensite ; le fil de forme a une résistance à la rupture d'au moins 1300 MPa.

EP 4 234 749 A3

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):

(Cont.)

C22C 38/18; C22C 38/20; C22C 38/22;

C22C 38/24; C22C 38/32; C22C 38/40;

C22C 38/42; C22C 38/44; C22C 38/46;

C21D 2211/009



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 23 17 3405

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 0 341 680 A1 (TOKUSEN KOGYO COMPANY LIMITED [JP]) 15 novembre 1989 (1989-11-15) * page 2, lignes 6-7 * * page 4; tableau 1 * * page 7, lignes 24-42 * * page 8; tableau 2 * * page 11; tableau 3 * * figures 1-3 * * revendication 1 * -----	1, 2	INV. C21D9/52 C22C38/04 C22C38/02 C21D1/20 C21D9/58 C21D9/64 C21D6/00 C21D8/06 C22C38/00 C22C38/08
X	WO 03/087418 A1 (NIPPON STEEL CORP [JP]; NAMITEI CO LTD [JP] ET AL.) 23 octobre 2003 (2003-10-23) * abrégé * * pages 13,15; exemple 11; tableaux 1,3 * -----	1, 2	C22C38/12 C22C38/16 C22C38/18 C22C38/20 C22C38/22 C22C38/24 C22C38/32
X	CN 1 847 434 A (KISWIRE LTD [KR]) 18 octobre 2006 (2006-10-18) * page 4, lignes 5-10 * * page 4, ligne 27 - page 5, ligne 8 * * page 5, lignes 19-25 * * Example; page 8, lignes 22-24 * * page 10; tableau 1 * -----	1, 2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) C21D C22C
A	JP 2002 129287 A (KANAI HIROAKI) 9 mai 2002 (2002-05-09) * abrégé * * exemple A; tableau 1 * -----	3, 4	
X	JP 2001 107188 A (NIPPON STEEL CORP) 17 avril 2001 (2001-04-17) * abrégé * * exemple S; tableau 1 * -----	5, 6	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 30 novembre 2023	Examineur Ugarte, Eva
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	



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 23 17 3405

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 2009/277545 A1 (YAMASAKI SHINGO [JP] ET AL) 12 novembre 2009 (2009-11-12) * abrégé * * exemple 5; tableau 1 * -----	5, 6	C22C38/40 C22C38/42 C22C38/44 C22C38/54 C22C38/06 C22C38/46
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 30 novembre 2023	Examineur Ugarte, Eva
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	



5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

REVENDEICATIONS DONNANT LIEU AU PAIEMENT DE TAXES

La présente demande de brevet européen comportait lors de son dépôt les revendications dont le paiement était dû.

☐ Une partie seulement des taxes de revendication ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû ainsi que pour celles dont les taxes de revendication ont été acquittées, à savoir les revendication(s):

☐ Aucune taxe de revendication n'ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû.

ABSENCE D'UNITE D'INVENTION

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir:

voir feuille supplémentaire B

☒ Toutes les nouvelles taxes de recherche ayant été acquittées dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour toutes les revendications.

☐ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, la division de la recherche n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.

☐ Une partie seulement des nouvelles taxes de recherche ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties qui se rapportent aux inventions pour lesquelles les taxes de recherche ont été acquittées, à savoir les revendications:

☐ Aucune nouvelle taxe de recherche n'ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications, à savoir les revendications:

☐ Le présent rapport supplémentaire de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications (Règle 164 (1) CBE)

**ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B**

Numéro de la demande

EP 23 17 3405

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1, 2(en partie)

Fil de forme en acier au carbone faiblement allié à hautes caractéristiques mécaniques et résistant à la fragilisation à l'hydrogène, caractérisé en ce que le fil de forme a une microstructure perlitique homogène ;et en ce que le fil de forme a une résistance à la rupture (Rm) d'au moins 1300 MPa et en ce qu'il présente la composition chimique suivant l'exemple C86C2B du tableau 1

2. revendications: 1, 2(en partie)

Fil de forme en acier au carbone comme dans le group 1 mais avec une composition suivant l'exemple C88 du tableau 1.

3. revendications: 3, 4

Fil de forme en acier au carbone comme dans le group 1 mais avec une composition suivant l'exemple C82 du tableau 1.

4. revendications: 5, 6

Fil de forme en acier au carbone comme dans le group 1 mais avec une composition suivant l'exemple C92 du tableau 1.

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

EP 23 17 3405

5 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.

30-11-2023

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0341680 A1	15-11-1989	EP 0341680 A1	15-11-1989
		JP H0323675 B2	29-03-1991
		JP H01292191 A	24-11-1989
		KR 890017401 A	16-12-1989
WO 03087418 A1	23-10-2003	CN 1646715 A	27-07-2005
		JP 3844442 B2	15-11-2006
		JP 2003301239 A	24-10-2003
		WO 03087418 A1	23-10-2003
CN 1847434 A	18-10-2006	AUCUN	
JP 2002129287 A	09-05-2002	AUCUN	
JP 2001107188 A	17-04-2001	AUCUN	
US 2009277545 A1	12-11-2009	BR PI0702874 A2	15-03-2011
		BR 122013025148 B1	27-02-2018
		CN 101331243 A	24-12-2008
		EP 2090671 A1	19-08-2009
		ES 2726032 T3	01-10-2019
		JP 5162875 B2	13-03-2013
		JP 2007131944 A	31-05-2007
		KR 20080058293 A	25-06-2008
		US 2009277545 A1	12-11-2009
		WO 2008044354 A1	17-04-2008

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