(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

PCT

(43) Date de la publication internationale
2 novembre 2006 (02.11.2006)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/114499 A3

(51) Classification internationale des brevets :
*C22C 38/52* (2006.01) *C21D 6/00* (2006.01)
*C22C 38/44* (2006.01) *C21D 6/04* (2006.01)
*C22C 38/06* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2006/000877

(22) Date de dépôt international : 20 avril 2006 (20.04.2006)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0504254 27 avril 2005 (27.04.2005) FR
0507482 12 juillet 2005 (12.07.2005) FR

(71) Déposants *(pour tous les États désignés sauf US)* : **AUBERT & DUVAL** [FR/FR]; Tour Maine Montparnasse, 33, Avenue Du Maine, F-75015 Paris (FR). **SNECMA MOTEURS** [FR/FR]; 2 Bld Du Général Martial Valin, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **MONTAGNON, Jacques** [FR/FR]; Les Olympiades, 33bis, Rue Cotepet, F-63000 Clermont-Ferrand (FR). **HERITIER, Philippe** [FR/FR]; 46, Rue Beausoleil, F-63100 Clermont-Ferrand (FR). **PESLERBE, Isabelle** [FR/FR]; 2, Rue De Saint Arnoult, F-91340 Ollainville (FR). **MONS, Claude** [FR/FR]; 1, Ront Point De La Corrèze, F-77176 Savigny Le Temple (FR).

(74) Mandataires : **NEYRET, Daniel** etc.; CABINET LAVOIX, 2, Place d'Estienne d'Orves, F-75441 Paris Cedex 09 (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**
— *avec rapport de recherche internationale*
— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale: 14 décembre 2006

*[Suite sur la page suivante]*

(54) Title: TEMPERED MARTENSITIC STEEL, METHOD OF PRODUCING A PART FROM SAID STEEL AND PART THUS OBTAINED

(54) Titre : ACIER MARTENSITIQUE DURCI, PROCEDE DE FABRICATION D'UNE PIECE A PARTIR DE CET ACIER, ET PIECE AINSI OBTENUE

(57) **Abstract:** The invention relates to steel which is characterised by the following composition as expressed in percentages by weight: - C = 0.18 0.30 %, - Co = 5 -7 %, - Cr = 2 - 5 %, - Al = 1 - 2 %, - Mo + W/2 = 1 - 4 %, - V = trace 0.3 %, - Nb = trace 0.1 %, - B = trace - 50 ppm, - Ni = 10.5 - 15 % with Ni ≥ 7 + 3.5 Al, - Si = trace 0.4 %, - Mn = trace 0.4 %, - Ca = trace - 500 ppm, - Rare earths = trace - 500 ppm, - Ti = trace - 500 ppm, - O = trace - 200ppm if the steel is obtained by means of powder metallurgy or trace - 50 ppm if the steel is produced in air or under a vacuum from molten metal, - N = trace - 100 ppm, - S = trace - 50 ppm, - Cu = trace - 1 %, and - P = trace - 200 ppm, the remainder comprising iron and the inevitable impurities resulting from production. The invention also relates to a method of producing a part from said steel and to the part thus obtained.

(57) **Abrégé :** Acier caractérisé en ce que sa composition est, en pourcentages pondéraux : - C = 0,18 - 0,30% - Co = 5 -7% - Cr = 2 - 5% - Al = 1 - 2% - Mo + W/2 = 1 - 4% - V = traces - 0,3% - Nb = traces - 0,1% - B = traces - 50 ppm - Ni = 10,5 - 15% avec Ni 7 + 3,5 Al - Si = traces - 0,4% - Mn = traces - 0,4% - Ca = traces - 500 ppm - Terres rares = traces - 500 ppm - Ti = traces - 500 ppm - O = traces - 200ppm si l'acier est obtenu par métallurgie des poudres, ou traces - 50 ppm si l'acier est obtenu par élaboration ô l'air ou sous vide à partir de métal liquide - N = traces - 100 ppm - S = traces - 50 ppm - Cu = traces - 1% - P = traces - 200 ppm le reste étant du fer et des impuretés inévitables résultant de l'élaboration. Procédé de fabrication d'une pièce à partir de cet acier, et pièce ainsi obtenue.

WO 2006/114499 A3

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2006/000877

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C22C38/52 C22C38/44 C22C38/06 C21D6/00 C21D6/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C21D C22C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC, CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | US 5 393 488 A (RHOADS ET AL)<br>28 February 1995 (1995-02-28)<br>column 3, line 16 - column 6, line 60;<br>claims 1-16 | 1-21 |
| A | EP 0 390 468 A (CARPENTER TECHNOLOGY CORPORATION; CRS HOLDINGS, INC)<br>3 October 1990 (1990-10-03)<br>page 3, line 50 - page 7, line 48; claims 1-15 | 1-21 |
| A | GB 1 243 382 A (NIPPON STEEL CORPORATION)<br>18 August 1971 (1971-08-18)<br>claims 1-22 | 1-21 |
| A | EP 1 111 080 A (HITACHI METAL, LTD)<br>27 June 2001 (2001-06-27)<br>claims 1-8 | 1-21 |

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 2 October 2006 | 09/10/2006 |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL – 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31–70) 340–3016 | Chebeleu, Alice |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2006/000877

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | GB 1 089 934 A (REPUBLIC STEEL CORPORATION) 8 November 1967 (1967-11-08) claims 1-13 | 1-21 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 10, 10 October 2002 (2002-10-10) & JP 2002 161342 A (DAIDO STEEL CO LTD), 4 June 2002 (2002-06-04) abstract | 1-21 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 10, 10 October 2002 (2002-10-10) & JP 2002 161308 A (DAIDO STEEL CO LTD), 4 June 2002 (2002-06-04) abstract | 1-21 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 10, 10 October 2002 (2002-10-10) & JP 2002 167652 A (DAIDO STEEL CO LTD), 11 June 2002 (2002-06-11) abstract | 1-21 |
| A | US 5 873 956 A (TANAKA ET AL) 23 February 1999 (1999-02-23) claims 1-6; examples 1,2 | 1-21 |
| A | EP 0 962 543 A (PRINTRONIX, INC) 8 December 1999 (1999-12-08) claims 1-17; examples 1-3 | 1-21 |
| A | WO 01/14601 A (SANDVIK AB; KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V) 1 March 2001 (2001-03-01) pages 3-4; claims 1-4; example 1 | 1-21 |
| A | US 2003/094218 A1 (NILSSON JAN-OLOF ET AL) 22 May 2003 (2003-05-22) claims 1-4; example 1 | 1-21 |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2006/000877

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| US 5393488 A | 28-02-1995 | NONE | |
| EP 0390468 A | 03-10-1990 | CA 2013081 A1 | 27-09-1990 |
| | | DE 69019578 D1 | 29-06-1995 |
| | | DE 69019578 T2 | 08-02-1996 |
| | | IL 93876 A | 26-08-1994 |
| | | US 5087415 A | 11-02-1992 |
| GB 1243382 A | 18-08-1971 | JP 51000061 B | 05-01-1976 |
| EP 1111080 A | 27-06-2001 | US 2001006081 A1 | 05-07-2001 |
| GB 1089934 A | 08-11-1967 | NONE | |
| JP 2002161342 A | 04-06-2002 | NONE | |
| JP 2002161308 A | 04-06-2002 | NONE | |
| JP 2002167652 A | 11-06-2002 | NONE | |
| US 5873956 A | 23-02-1999 | DE 19707033 A1 | 06-11-1997 |
| | | GB 2310466 A | 27-08-1997 |
| | | JP 3750202 B2 | 01-03-2006 |
| | | JP 9287058 A | 04-11-1997 |
| EP 0962543 A | 08-12-1999 | DE 69903219 D1 | 07-11-2002 |
| | | DE 69903219 T2 | 25-09-2003 |
| | | JP 2000034547 A | 02-02-2000 |
| | | US 6146033 A | 14-11-2000 |
| | | US 6423155 B1 | 23-07-2002 |
| WO 0114601 A | 01-03-2001 | AT 292194 T | 15-04-2005 |
| | | CN 1370243 A | 18-09-2002 |
| | | DE 60019141 D1 | 04-05-2005 |
| | | DE 60019141 T2 | 11-08-2005 |
| | | EP 1216311 A1 | 26-06-2002 |
| | | HK 1049863 A1 | 31-12-2004 |
| | | JP 2003507576 T | 25-02-2003 |
| | | SE 520169 C2 | 03-06-2003 |
| | | US 6531007 B1 | 11-03-2003 |
| US 2003094218 A1 | 22-05-2003 | NONE | |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2006/000877

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. C22C38/52 C22C38/44 C22C38/06 C21D6/00 C21D6/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
C21D C22C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela estréalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC, CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|---|---|---|
| A | US 5 393 488 A (RHOADS ET AL)<br>28 février 1995 (1995-02-28)<br>colonne 3, ligne 16 - colonne 6, ligne 60;<br>revendications 1-16 | 1-21 |
| A | EP 0 390 468 A (CARPENTER TECHNOLOGY CORPORATION; CRS HOLDINGS, INC)<br>3 octobre 1990 (1990-10-03)<br>page 3, ligne 50 - page 7, ligne 48;<br>revendications 1-15 | 1-21 |
| A | GB 1 243 382 A (NIPPON STEEL CORPORATION)<br>18 août 1971 (1971-08-18)<br>revendications 1-22 | 1-21 |
| A | EP 1 111 080 A (HITACHI METAL, LTD)<br>27 juin 2001 (2001-06-27)<br>revendications 1-8 | 1-21 |

-/--

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'inven tion revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'inven tion revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale |
|---|---|
| 2 octobre 2006 | 09/10/2006 |

| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale | Fonctionnaire autorisé |
|---|---|
| Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL – 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31–70) 340–3016 | Chebeleu, Alice |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2006/000877

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|---|---|---|
| A | GB 1 089 934 A (REPUBLIC STEEL CORPORATION) 8 novembre 1967 (1967-11-08) revendications 1-13 | 1-21 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 10, 10 octobre 2002 (2002-10-10) & JP 2002 161342 A (DAIDO STEEL CO LTD), 4 juin 2002 (2002-06-04) abrégé | 1-21 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 10, 10 octobre 2002 (2002-10-10) & JP 2002 161308 A (DAIDO STEEL CO LTD), 4 juin 2002 (2002-06-04) abrégé | 1-21 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 10, 10 octobre 2002 (2002-10-10) & JP 2002 167652 A (DAIDO STEEL CO LTD), 11 juin 2002 (2002-06-11) abrégé | 1-21 |
| A | US 5 873 956 A (TANAKA ET AL) 23 février 1999 (1999-02-23) revendications 1-6; exemples 1,2 | 1-21 |
| A | EP 0 962 543 A (PRINTRONIX, INC) 8 décembre 1999 (1999-12-08) revendications 1-17; exemples 1-3 | 1-21 |
| A | WO 01/14601 A (SANDVIK AB; KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V) 1 mars 2001 (2001-03-01) pages 3-4; revendications 1-4; exemple 1 | 1-21 |
| A | US 2003/094218 A1 (NILSSON JAN-OLOF ET AL) 22 mai 2003 (2003-05-22) revendications 1-4; exemple 1 | 1-21 |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

**Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets**

**Demande internationale n°**
PCT/FR2006/000877

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | | Date de publication |
|---|---|---|---|---|---|
| US 5393488 | A | 28-02-1995 | AUCUN | | |
| EP 0390468 | A | 03-10-1990 | CA | 2013081 A1 | 27-09-1990 |
| | | | DE | 69019578 D1 | 29-06-1995 |
| | | | DE | 69019578 T2 | 08-02-1996 |
| | | | IL | 93876 A | 26-08-1994 |
| | | | US | 5087415 A | 11-02-1992 |
| GB 1243382 | A | 18-08-1971 | JP | 51000061 B | 05-01-1976 |
| EP 1111080 | A | 27-06-2001 | US | 2001006081 A1 | 05-07-2001 |
| GB 1089934 | A | 08-11-1967 | AUCUN | | |
| JP 2002161342 | A | 04-06-2002 | AUCUN | | |
| JP 2002161308 | A | 04-06-2002 | AUCUN | | |
| JP 2002167652 | A | 11-06-2002 | AUCUN | | |
| US 5873956 | A | 23-02-1999 | DE | 19707033 A1 | 06-11-1997 |
| | | | GB | 2310466 A | 27-08-1997 |
| | | | JP | 3750202 B2 | 01-03-2006 |
| | | | JP | 9287058 A | 04-11-1997 |
| EP 0962543 | A | 08-12-1999 | DE | 69903219 D1 | 07-11-2002 |
| | | | DE | 69903219 T2 | 25-09-2003 |
| | | | JP | 2000034547 A | 02-02-2000 |
| | | | US | 6146033 A | 14-11-2000 |
| | | | US | 6423155 B1 | 23-07-2002 |
| WO 0114601 | A | 01-03-2001 | AT | 292194 T | 15-04-2005 |
| | | | CN | 1370243 A | 18-09-2002 |
| | | | DE | 60019141 D1 | 04-05-2005 |
| | | | DE | 60019141 T2 | 11-08-2005 |
| | | | EP | 1216311 A1 | 26-06-2002 |
| | | | HK | 1049863 A1 | 31-12-2004 |
| | | | JP | 2003507576 T | 25-02-2003 |
| | | | SE | 520169 C2 | 03-06-2003 |
| | | | US | 6531007 B1 | 11-03-2003 |
| US 2003094218 | A1 | 22-05-2003 | AUCUN | | |