

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. Dezember 2004 (23.12.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/111279 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **C21D 8/02**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/006170

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Juni 2004 (08.06.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 27 383.2 18. Juni 2003 (18.06.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SMS DEMAG AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Eduard-Schloemann-Strasse 4, 40237 Düsseldorf (DE). **ACERIA COMPACTA DE BIZKAIA S.A.** [ES/ES]; C/Chávarri, N°6, E-48910 Sestao (ES).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HENSGER, Karl-Ernst** [DE/DE]; Sandweg 35, 40468 Düsseldorf (DE). **HENNIG, Wolfgang** [DE/DE]; Schelmrather Strasse 49, 41469 Neuss (DE). **BÖCHER, Tillmann** [DE/DE]; Eduard-Schloemann-Strasse 66, 40237 Düsseldorf (DE). **BILGEN, Christian** [DE/DE]; Karlsruher Strasse 19, 40229 Düsseldorf (DE).

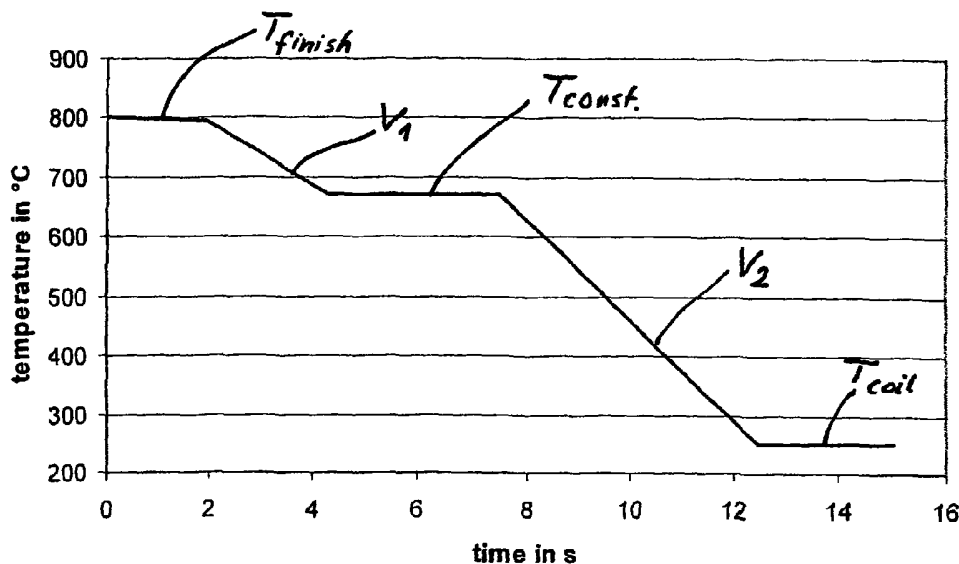
(74) Anwalt: **VALENTIN, Ekkehard**; Valentin, Gihlske, Grosse, Hammerstrasse 2, 57072 Siegen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): 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, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND INSTALLATION FOR THE PRODUCTION OF HOT-ROLLED STRIP HAVING A DUAL-PHASE STRUCTURE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ANLAGE ZUR HERSTELLUNG VON WARMBAND MIT DUALPHASENGEFÜGE



(57) Abstract: The aim of the invention is to be able to produce dual-phase steels under local conditions even in the existing cooling section of a continuous casting and rolling plant by means of controlled cooling of the hot-rolled strip in two cooling stages following the forming process. Said aim is achieved by respecting the chemical composition of the initial steel within precisely defined limits and cooling in two stages from a finished rolled strip temperature T_{finish} of $A_3 - 100K < T_{\text{finish}} < A_3 - 50K$ to a coiling strip temperature T_{coiling} of $< 300^\circ\text{C}$ ($<$ initial martensite temperature), the cooling speed $V_{1,2}$ in both cooling stages ranging between 30 and 150 K/s, preferably between 50 and 90 K/s. The first cooling stage is carried out until the cooling curve enters the ferrite range, whereupon the heat released by the transformation of the austenite into ferrite is used for isothermally holding the obtained strip temperature T_{const} during a holding time of $= 5$ s until the beginning of the second cooling stage.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/111279 A3



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, 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).

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:**

6. Mai 2005

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Um die Herstellung von Dualphasenstählen durch eine gesteuerte Abkühlung des Warmbandes in zwei Kühlstufen nach der erfolgten Umformung auch in der vorhandenen Kühlstrecke einer Gießwalzanlage mit den örtlichen Gegebenheiten durchführen zu können, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, neben der Einhaltung der chemischen Zusammensetzung des Ausgangsstahls in genau definierten Grenzen die zweistufige Kühlung von einer Endwalz-Bandtemperatur T_{finish} mit $A_3 - 100 \text{ K} < T_{\text{finish}} < A_3 - 50 \text{ K}$ auf eine Haspel-Bandtemperatur $T_{\text{coiling}} < 300 \text{ °C}$ ($<$ Martensit-Starttemperatur) durchzuführen, wobei die Abkühlgeschwindigkeit $V_{1,2}$ in beiden Kühlstufen zwischen $V = 30 - 150 \text{ K/s}$, vorzugsweise zwischen $V = 50 - 90 \text{ K/s}$ liegt, wobei die erste Kühlstufe bis zum Eintritt der Kühlkurve in das Ferritgebiet durchgeführt wird und dann die durch Umwandlung des Austenits in Ferrit freigesetzte Umwandlungswärme zum isothermen Halten der erreichten Bandtemperatur $T_{\text{const.}}$ mit einer Haltezeit $\leq 5 \text{ s}$ bis zum Beginn der zweiten Kühlstufe genutzt wird.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/006170A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C21D8/02

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)
IPC 7 C21D

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, WPI Data, PAJ, CHEM ABS Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 747 495 A (SOLLAC; SOLLAC S.A) 11 December 1996 (1996-12-11) cited in the application claims 1-6	1-4
A	WO 00/05422 A (SMS SCHLOEMANN-SIEMAG AKTIENGESELLSCHAFT; SPROCK, AUGUST) 3 February 2000 (2000-02-03) cited in the application claims 1-6; figure 1	1-4
A	EP 0 019 193 A (SSAB SVENSKT STAL AB) 26 November 1980 (1980-11-26) claims 1-6	1-4
A	US 4 790 889 A (MAID ET AL) 13 December 1988 (1988-12-13) claim 1	1
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in 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

15 February 2005

Date of mailing of the international search report

21/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Chebeleu, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/006170

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 159 218 A (CHATFIELD, DAVID A ET AL) 26 June 1979 (1979-06-26) claims 1-10 -----	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/006170

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0747495	A	11-12-1996	FR 2735148 A1	13-12-1996
			AT 189007 T	15-02-2000
			BR 9602713 A	22-04-1998
			CA 2178306 A1	09-12-1996
			DE 69606226 D1	24-02-2000
			DE 69606226 T2	07-09-2000
			EP 0747495 A1	11-12-1996
			ES 2143726 T3	16-05-2000
			JP 9003609 A	07-01-1997
			US 5817196 A	06-10-1998
WO 0005422	A	03-02-2000	DE 19833321 A1	27-01-2000
			AT 224959 T	15-10-2002
			BR 9912310 A	31-08-2004
			CA 2338743 A1	03-02-2000
			CN 1311826 T	05-09-2001
			DE 59902877 D1	31-10-2002
			WO 0005422 A1	03-02-2000
			EP 1108072 A1	20-06-2001
			JP 2002521562 T	16-07-2002
			RU 2225453 C2	10-03-2004
EP 0019193	A	26-11-1980	SE 430902 B	19-12-1983
			CA 1138756 A1	04-01-1983
			DE 3067100 D1	26-04-1984
			EP 0019193 A1	26-11-1980
			SE 7904053 A	10-11-1980
US 4790889	A	13-12-1988	US 4325751 A	20-04-1982
			DE 3440752 A1	22-05-1986
			AT 60624 T	15-02-1991
			CA 1269256 A1	22-05-1990
			DE 3581591 D1	07-03-1991
			EP 0181583 A2	21-05-1986
			JP 1945437 C	23-06-1995
			JP 6076616 B	28-09-1994
US 4159218	A	26-06-1979	JP 61159535 A	19-07-1986
			CA 1123718 A1	18-05-1982

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/006170

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C21D8/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, CHEM ABS Data, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 747 495 A (SOLLAC; SOLLAC S.A) 11. Dezember 1996 (1996-12-11) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1-6	1-4
A	WO 00/05422 A (SMS SCHLOEMANN-SIEMAG AKTIENGESELLSCHAFT; SPROCK, AUGUST) 3. Februar 2000 (2000-02-03) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1-6; Abbildung 1	1-4
A	EP 0 019 193 A (SSAB SVENSKT STAL AB) 26. November 1980 (1980-11-26) Ansprüche 1-6	1-4
A	US 4 790 889 A (MAID ET AL) 13. Dezember 1988 (1988-12-13) Anspruch 1	1
-/-		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Februar 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Chebeleu, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/006170

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 159 218 A (CHATFIELD, DAVID A ET AL) 26. Juni 1979 (1979-06-26) Ansprüche 1-10 -----	1-4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/006170

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0747495	A	11-12-1996	FR	2735148 A1	13-12-1996
			AT	189007 T	15-02-2000
			BR	9602713 A	22-04-1998
			CA	2178306 A1	09-12-1996
			DE	69606226 D1	24-02-2000
			DE	69606226 T2	07-09-2000
			EP	0747495 A1	11-12-1996
			ES	2143726 T3	16-05-2000
			JP	9003609 A	07-01-1997
			US	5817196 A	06-10-1998
WO 0005422	A	03-02-2000	DE	19833321 A1	27-01-2000
			AT	224959 T	15-10-2002
			BR	9912310 A	31-08-2004
			CA	2338743 A1	03-02-2000
			CN	1311826 T	05-09-2001
			DE	59902877 D1	31-10-2002
			WO	0005422 A1	03-02-2000
			EP	1108072 A1	20-06-2001
			JP	2002521562 T	16-07-2002
			RU	2225453 C2	10-03-2004
EP 0019193	A	26-11-1980	SE	430902 B	19-12-1983
			CA	1138756 A1	04-01-1983
			DE	3067100 D1	26-04-1984
			EP	0019193 A1	26-11-1980
			SE	7904053 A	10-11-1980
			US	4325751 A	20-04-1982
US 4790889	A	13-12-1988	DE	3440752 A1	22-05-1986
			AT	60624 T	15-02-1991
			CA	1269256 A1	22-05-1990
			DE	3581591 D1	07-03-1991
			EP	0181583 A2	21-05-1986
			JP	1945437 C	23-06-1995
			JP	6076616 B	28-09-1994
			JP	61159535 A	19-07-1986
US 4159218	A	26-06-1979	CA	1123718 A1	18-05-1982