

(19)



(11)

EP 1 918 406 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.05.2008 Patentblatt 2008/19

(21) Anmeldenummer: **06123139.5**

(22) Anmeldetag: **30.10.2006**

(51) Int Cl.:
C22C 38/04 (2006.01) **C22C 38/06** (2006.01)
C22C 38/12 (2006.01) **C22C 38/14** (2006.01)
C21D 8/04 (2006.01) **B22D 11/00** (2006.01)
B22D 11/06 (2006.01) **C22C 38/38** (2006.01)
C22C 38/18 (2006.01) **C22C 38/32** (2006.01)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(71) Anmelder: **ThyssenKrupp Steel AG**
47166 Duisburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Hammer, Brigitte, Dr.-Ing.**
46562 Voerde (DE)

- **Heller, Thomas, Dr.-Ing.**
47229 Duisburg (DE)
- **Schmitz, Johann Wilhelm, Dr.**
52499 Baesweiler (DE)
- **Wans, Jochen, Dr.**
40545 Düsseldorf (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- und Rechtsanwälte
Bleichstrasse 14
40211 Düsseldorf (DE)

(54) **Verfahren zum Herstellen von Stahl-Flachprodukten aus einem mit Bor mikrolegierten Mehrphasenstahl**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren, mit dem sich hochfeste Stahl-Flachprodukte über eine große Bandbreite von geometrischen Abmessungen bei verminderter Herstelllaufwand erzeugen lassen. Dazu wird erfindungsgemäß ein ein Mehrphasengefüge bildender Stahl, der (in Gew.-%) 0,08 - 0,12 % C, 1,70 - 2,00 % Mn, bis zu 0,030 % P, bis zu 0,004 % S, bis zu 0,20 % Si, 0,01 - 0,06 % Al, bis zu 0,0060 % N, 0,20 - 0,50 % Cr, 0,010 - 0,050 % Ti, 0,0010 - 0,0045 % B und als Rest Eisen und unvermeidbare Verunreinigungen enthält, zu einem gegossenen Band mit einer Dicke von 1 - 4 mm

vergossen, das gegossene Band in einem kontinuierlichen Arbeitsablauf mit einem Umformgrad von mehr als 20 % in-Line bei einer im Bereich von 800 - 1100 °C liegenden Warmwalzendtemperatur zu einem Warmband mit einer Dicke von 0,5 - 3,2 mm warmgewalzt und das Warmband bei einer 250 - 570 °C betragenden Haspeltemperatur gehaspelt, so dass ein Warmband erhalten wird, dessen Zugfestigkeit R_m mindestens 800 MPa bei einer Bruchdehnung A_{80} von mindestens 5 % beträgt.

EP 1 918 406 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Stahl-Flachprodukten, wie Bändern oder Blechzuschnitten, aus hochfesten, mit Bor mikrolegierten Stählen. Derartige Stähle gehören zur Gruppe der Mehrphasenstähle. Bei diesen handelt es sich üblicherweise um Stähle, deren Eigenschaften durch Art, Menge und Anordnung der Phasen des Gefüges bestimmt werden. Im Gefüge liegen daher mindestens zwei Phasen vor (z. B. Ferrit, Martensit, Bainit). Dadurch haben sie eine gegenüber konventionellen Stählen überlegene Festigkeits- / Umformbarkeitskombination.

[0002] Probleme bereitet diese Herstellungsrouten insbesondere beim Vergießen von peritektisch erstarrenden Zusammensetzungen. Bei diesen Stahlgütern besteht die Gefahr der Bildung von Längsrissen beim Stranggießen. Die Entstehung von derartigen Längsrissen kann die Qualität der aus den gegossenen Brammen bzw. Dünnbrammen erzeugten Warmbänder so stark herabsetzen, dass sie unbrauchbar werden. Um dieser Gefahr vorzubeugen, sind umfangreiche Maßnahmen, wie ein erhöhter Flämmaufwand, erforderlich, der so weit gehen kann, dass die Verarbeitung derartiger Stahlgüter unwirtschaftlich wird. Beim Vergießen von Stählen mit hohen Al-Gehalten kommt es darüber hinaus zu unerwünschten Wechselwirkungen mit dem Gießpulver, durch die die Qualität eines aus diesen Stählen gefertigten Flachprodukts ebenfalls negativ beeinflusst wird.

[0003] Aufgrund dieser Besonderheiten sind Mehrphasenstähle insbesondere für den Automobilbau von großem Interesse, da sie aufgrund ihrer hohen Festigkeit zum einen die Verwendung geringerer Materialstärken und damit einhergehend eine Reduzierung des Fahrzeuggewichts erlauben und zum anderen die Sicherheit der Fahrzeugkarosserie im Fall eines Zusammenstoßes (Crash-Verhalten) verbessern. So ermöglichen Mehrphasenstähle bei mindestens gleich bleibender Festigkeit der Gesamtkarosserie eine Reduzierung der Blechdicke eines aus solchen Mehrphasenstählen hergestellten Bauteils gegenüber einer aus konventionellen Stählen hergestellten Karosserie.

[0004] Üblicherweise werden Mehrphasenstähle im Konverterstahlwerk erschmolzen und auf einer Stranggießanlage zu Brammen oder Dünnbrammen vergossen, die dann zu Warmband warmgewalzt und gehaspelt werden. Durch eine gezielt gesteuerte Abkühlung des Warmbands nach dem Warmwalzen mit dem Ziel einer Einstellung bestimmter Gefügeanteile können dabei die mechanischen Eigenschaften des Warmbandes variiert werden. Die Warmbänder können darüber hinaus zu Kaltband kaltgewalzt werden, um auch dünnere Blechdicken zur Verfügung zu stellen (EP 0 910 675 B1, EP 0 966 547 B1, EP 1 169 486 B1, EP 1 319 725 B1, EP 1 398 390 A1).

[0005] Ein Problem bei der Fertigung von Flachprodukten aus hochfesten Mehrphasenstählen mit Zugfestigkeiten von mehr als 800 MPa besteht darin, dass beim Walzen derartiger Stähle hohe Walzkräfte aufgebracht werden müssen. Diese Anforderung hat zur Folge, dass in der Regel mit den derzeit üblicherweise zur Verfügung stehenden Fertigungsanlagen hochfeste Warmbänder aus Stählen der in Rede stehenden Art vielfach nur in einer Breite und Dicke zur Verfügung gestellt werden können, die den heute im Bereich des Automobilbaus gestellten Anforderungen nicht mehr in vollem Umfang gerecht werden. Vor allem Bänder geringer Dicken bei ausreichenden Breiten lassen sich auf konventionellen Anlagen schlecht darstellen. Auch erweist es sich bei konventioneller Vorgehensweise in der Praxis als schwierig, aus Mehrphasenstählen Kaltbänder mit Festigkeiten von mehr als 800 MPa herzustellen.

[0006] Ein alternativer Weg der Herstellung von Stahlbändern aus einem Mehrphasenstahl ist in der EP 1 072 689 B1 (DE 600 09 611 T2) vorgeschlagen worden. Gemäß diesem bekannten Verfahren wird zur Herstellung von dünnen Stahlbändern zunächst eine Stahlschmelze, die (in Gew.-%) 0,05 und 0,25 % C, in Summe 0,5 - 3 % Mn, Cu und Ni, in Summe 0,1 - 4 % Si und Al, in Summe bis zu 0,1 % P, Sn, As und Sb, in Summe weniger als 0,3 % Ti, Nb, V, Zr und REM sowie jeweils weniger als 1 % Cr, Mo und V, Rest Eisen und unvermeidbare Verunreinigungen enthält, zu einem gegossenen Band mit einer Dicke von 0,5 - 10 mm, insbesondere 1 - 5 mm, vergossen. Das gegossene Band wird anschließend in-Line in ein oder mehreren Stichen mit einem zwischen 25 % und 70 % liegenden Umformgrad zu einem Warmband warmgewalzt. Die Endtemperatur des Warmwalzens liegt dabei oberhalb der A_{r3} -Temperatur. Nach dem Ende des Warmwalzens wird das erhaltene Warmband dann zweistufig abgekühlt. In der ersten Stufe dieser Abkühlung wird eine Abkühlgeschwindigkeit von 5 - 100 °C/s eingehalten, bis eine zwischen 400 - 550 °C liegende Temperatur erreicht ist. Bei dieser Temperatur lässt man dann das Warmband für eine Pausenzeit verweilen, die benötigt wird, um eine bainitische Umwandlung des Stahls mit einem Restaustenitanteil von mehr als 5 % zu ermöglichen. Die Bildung von Perlit soll dabei vermieden werden. Nach einer für die Einstellung der geforderten Gefügestruktur ausreichenden Pausenzeit wird der Umwandlungsvorgang durch den Beginn der zweiten Stufe der Abkühlung abgebrochen, bei der das Warmband auf eine Temperatur unter 400 °C gebracht wird, um es anschließend bei einer unter 350 °C liegenden Haspeltemperatur zu einem Coil zu wickeln.

[0007] Mit der in der EP 1 072 689 B1 beschriebenen Vorgehensweise soll eine einfache Herstellung von Warmband mit bainitischen Gefügeanteilen aus einem Mehrphasenstahl möglich sein, das TRIP-Eigenschaften ("TRIP" = "Transformation Induced Plasticity") aufweist. Derartige Stähle weisen relativ hohe Festigkeiten bei guter Verformbarkeit auf. Allerdings reichen die Festigkeiten für viele Anwendungsfälle insbesondere im Bereich des Automobilbaus nicht aus.

[0008] Die Aufgabe der Erfindung bestand daher darin, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, mit dem sich hochfeste Stahl-Flachprodukte über eine große Bandbreite von geometrischen Abmessungen bei vermindertem Herstelleraufwand erzeugen lassen.

[0009] Ausgehend von dem voranstehend erläuterten Stand der Technik ist diese Aufgabe durch ein Verfahren zum Herstellen von Stahl-Flachprodukten gelöst worden, bei dem ein ein Mehrphasengefüge bildender Stahl, der (in Gew.-%) 0,08 - 0,12 % C, 1,70 - 2,00 % Mn, bis zu 0,030 % P, bis zu 0,004 % S, bis zu 0,20 % Si, 0,01 - 0,06 % Al, bis zu 0,0060 % N, 0,20 - 0,50 % Cr, 0,010 - 0,050 % Ti, 0,0010 - 0,0045 % B und als Rest Eisen und unvermeidbare Verunreinigungen enthält, zu einem gegossenen Band mit einer Dicke von 1 - 4 mm vergossen wird, bei dem das gegossene Band in einem kontinuierlichen Arbeitsablauf mit einem Umformgrad von mehr als 20 % in-Line bei einer im Bereich von 800 - 1100 °C liegenden Warmwalzendtemperatur zu einem Warmband mit einer Dicke von 0,5 - 3,2 mm warmgewalzt wird und bei dem das Warmband bei einer 250 - 570 °C betragenden Haspeltemperatur gehaspelt wird, so dass ein Warmband erhalten wird, dessen Zugfestigkeit R_m mindestens 800 MPa bei einer Bruchdehnung A_{80} von mindestens 5 % beträgt.

[0010] Die Erfindung nutzt die Möglichkeit des Bandgießens dazu, einen besonders hochfesten, möglicherweise peritektisch erstarrenden Mehrphasenstahl zu einem Warmband zu verarbeiten. Da das gegossene Band dabei selbst schon eine geringe Dicke besitzt, müssen im Zuge des Warmwalzens dieses Bandes nur relativ geringe Umformgrade eingehalten werden, um Flachprodukte mit geringen Dicken erzeugen, wie sie insbesondere im Bereich der Automobilindustrie benötigt werden. So ist es durch Vorgabe einer entsprechenden Ausgangsdicke des gegossenen Bandes problemlos möglich, mit dem erfindungsgemäßen Verfahren Warmbänder herzustellen, die bei einer optimalen Eigenschaftsverteilung eine Dicke von höchstens 1,5 mm aufweisen und aus denen sich beispielsweise Elemente für die Tragstruktur eines Automobils fertigen lassen.

[0011] Aufgrund der geringen Umformgrade während des Warmwalzens sind die dazu erforderlichen Walzkräfte verglichen mit den beim Warmwalzen von Brammen oder Dünnbrammen bei der konventionellen Vorgehensweise erforderlichen Kräften gering, so dass mit dem erfindungsgemäßen Verfahren problemlos Warmbänder von großer Breite erzeugt werden können, die deutlich über der Breite von in konventioneller Weise erzeugbaren Warmbändern derselben Festigkeits- und Dickenklasse liegen. So erlaubt es die Erfindung, hochfeste, aus einem martensitischen Stahl der angegebenen erfindungsgemäß verarbeiteten Zusammensetzung bestehende Warmbänder sicher zu fertigen, deren Breite mehr als 1.200 mm, insbesondere mehr als 1.600 mm beträgt.

[0012] Die erfindungsgemäße Anwendung des Bandgießverfahrens bei der Verarbeitung von hochfesten Stählen der erfindungsgemäß zusammengesetzten Art bietet neben den voranstehend genannten Vorteilen auf Grund seiner verfahrensspezifischen Eigenschaften und Stellgrößen (z. B. Warmwalzendtemperatur, Abkühlung, Haspeltemperatur) die Möglichkeit, auch hinsichtlich ihres Erstarrungsverhaltens kritische Stahlzusammensetzungen der erfindungsgemäß verarbeiteten Art sicher zu vergießen. So führt die für das Bandgießen charakteristische sehr rasche Erstarrung des gegossenen Bandes zu gegenüber einer konventionellen Fertigung deutlich verminderten Gefahr der Entstehung von Mittenseigerungen mit der Folge, dass das erfindungsgemäß erzeugte Warmband über seinen Querschnitt und seine Länge eine besonders gleichmäßige Eigenschaftsverteilung und Gefügestruktur aufweist.

[0013] Ein weiterer besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Vorgehensweise besteht darin, dass erfindungsgemäß erzeugtes Warmband hohe Festigkeiten von mindestens 800 MPa aufweist, ohne dass dazu ein besonderer Abkühlzyklus des Warmbands zwischen dem Ende des Warmwalzens und des Haspelns eingehalten werden muss, wie dies beispielsweise in der EP 1 072 689 B1 durch die Notwendigkeit einer Kühlpause vorgeschrieben ist. Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens muss lediglich sichergestellt sein, dass das Warmwalzen in einem relativ eng umgrenzten Temperaturfenster beendet und auch das Haspeln in einem exakt definierten Temperaturbereich durchgeführt wird. Dazwischen findet eine einstufige Abkühlung statt.

[0014] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Vorgehensweise besteht darin, dass eine Erweiterung der Spannbreite der mechanischen Eigenschaften des erfindungsgemäß erzeugten Bandes basierend auf nur einer Stahlanalyse durch eine Variation der Abkühl- und Walzbedingungen erreicht werden kann.

[0015] Erfindungsgemäß erzeugte Warmbänder eignen sich besonders zur Weiterverarbeitung zu kaltgewalztem Band. Dementsprechend sieht eine praxisgerechte Ausgestaltung der Erfindung vor, dass das Warmband zu einem Kaltband mit einer Dicke von 0,5 - 1,4 mm, insbesondere 0,7 mm bis 1,3 mm kaltgewalzt wird, wie es zum Bau von Automobilkarosserien benötigt wird. Um während des Kaltwalzens entstehende Verfestigungen zu beseitigen, kann das Kaltband bei einer Glühtemperatur von 750 - 850 °C geglüht werden. Für auf diese Weise aus dem erfindungsgemäß hergestellten Warmband erzeugtes Kaltband können Zugfestigkeiten von mindestens 800 MPa sicher gewährleistet werden. Die Bruchdehnung A_{50} des Kaltbands beträgt dabei ebenso sicher mindestens 10 %.

[0016] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird das Kaltband in an sich bekannter Weise mit einer metallischen Beschichtung versehen, bei der es sich beispielsweise um eine Verzinkung handeln kann.

[0017] Die Festigkeits- und Dehnwerte erfindungsgemäß erzeugter Warmbänder können über eine große Bandbreite durch eine entsprechende Abstimmung der Warmwalzend- und Haspeltemperaturen eingestellt werden. Sollen beispielsweise Warmbänder erzeugt werden, die bei einer Bruchdehnung A_{80} des erhaltenen Warmbands von mindestens 10 % eine Zugfestigkeit R_m von mindestens 800 MPa aufweisen, so kann dies dadurch erreicht werden, dass die Warmwalzendtemperatur 900 - 1000 °C und die Haspeltemperatur 420 - 510 °C betragen.

[0018] Soll dagegen ein Warmband mit garantiert höherer Zugfestigkeit R_m von mindestens 1000 MPa bei einer

EP 1 918 406 A1

Bruchdehnung A_{80} von mindestens 5 % erzeugt werden, so werden dazu die Warmwalzendtemperatur im Bereich von 900 - 1100 °C und die Haspeltemperatur im Bereich von 450 - 570 °C gewählt.

[0019] Noch höhere Zugfestigkeiten R_m des erhaltenen Warmbands von mindestens 1200 MPa bei einer Bruchdehnung A_{80} von mindestens 5 % können dadurch erzielt werden, dass die Warmwalzendtemperatur 800 - 1000 °C und die Haspeltemperatur 250 - 550 °C betragen.

[0020] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0021] In zum Nachweis der Wirkung der Erfindung durchgeführten Versuchen sind zwei erfindungsgemäß zusammengesetzte Stähle A und B mit der in Tabelle 1 angegebenen Zusammensetzung erschmolzen und in einer konventionellen Zweiwalzengieß-Maschine zu gegossenem Band vergossen worden, das 1,6 mm dick war.

Tabelle 1 (Angaben in Gew.-%)

	C	Mn	P	S	Si	Al	N	Cr	Ti	B
A	0,102	1,76	0,005	0,004	0,14	0,014	0,0057	0,24	0,016	0,0027
B	0,098	1,81	0,005	0,003	0,19	0,060	0,0048	0,37	0,045	0,0044

[0022] Die aus den Stählen A und B gegossenen Bänder sind in sechs unterschiedlichen Versuchen im unmittelbaren Anschluss an das Bandgießen in-Line bei einer Warmwalzendtemperatur WET zu einem Warmband warmgewalzt worden, dessen Dicke 1,25 mm betrug. Anschließend ist das jeweils erhaltene Warmband direkt in einem Kühschritt auf eine Haspeltemperatur HT abgekühlt und gehaspelt worden. Nach dem Haspeln wiesen die aus den Stählen A und B erzeugten Warmbänder jeweils eine Zugfestigkeit R_m und eine Bruchdehnung A_{80} auf, die wie die bei ihrer Herstellung jeweils eingehaltene Warmwalzendtemperatur WET und Haspeltemperatur HT in Tabelle 2 angegeben sind.

Tabelle 2

Versuch	Stahl	WET [°C]	HT [°C]	R_m [MPa]	A_{80} [%]
1	B	950	500	878	11,3
2	B	1050	480	1073	5,5
3	A	830	285	1234	6,2
4	B	950	540	1041	5,3
5	B	950	510	1263	5,5
6	A	950	440	1244	5,1

[0023] Das nach Versuch 4 erzeugte Warmband aus Stahl B ist nach dem Haspeln und Beizen zu einem 0,7 mm dicken Kaltband kaltgewalzt und bei einer Temperatur von 800 °C im Durchlauf geglüht worden, um das Band zu rekristallisieren.

[0024] Bei einer Bruchdehnung A_{50} von 11,5 % betrug die Zugfestigkeit R_m des so erhaltenen Kaltbandes 835 MPa.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Stahl-Flachprodukten,

- bei dem ein ein Mehrphasengefüge bildender Stahl folgender Zusammensetzung (in Gew.-%)

C: 0,08 - 0,12 %

Mn: 1,70 - 2,00 %

P: ≤ 0,030 %

S: ≤ 0,004 %

Si: ≤ 0,20 %

Al: 0,01 - 0,06 %

N: ≤ 0,0060 %

Cr: 0,20 - 0,50 %

Ti: 0,010 - 0,050 %

EP 1 918 406 A1

B: 0,0010- 0,0045 %

Rest Eisen und unvermeidbare Verunreinigungen zu einem gegossenen Band mit einer Dicke von 1 - 4 mm vergossen wird,

- bei dem das gegossene Band in einem kontinuierlichen Arbeitsablauf mit einem Umformgrad von mehr als 20 % in-Line bei einer im Bereich von 800 - 1100 °C liegenden Warmwalzendtemperatur zu einem Warmband mit einer Dicke von 0,5 - 3,2 mm warmgewalzt wird und

- bei dem das Warmband bei einer 250 - 570 °C betragenden Haspeltemperatur gehaspelt wird,

- so dass ein Warmband erhalten wird, dessen Zugfestigkeit R_m mindestens 800 MPa bei einer Bruchdehnung A_{80} von mindestens 5 % beträgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite des Warmbands mehr als 1.200 mm, insbesondere mehr als 1.600 mm beträgt.

3. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke des Warmbands höchstens 1,5 mm beträgt.

4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Warmband zu einem Kaltband mit einer Dicke von 0,5 - 1,4 mm kaltgewalzt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kaltband bei einer Glühtemperatur von 750 - 850 °C gegläht wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugfestigkeit des Kaltbands mindestens 800 MPa beträgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kaltband eine Bruchdehnung A_{50} von mindestens 10 % aufweist.

8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Warmband oder das Kaltband mit einer metallischen Beschichtung versehen wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die metallische Beschichtung eine Verzinkung ist.

10. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Bruchdehnung A_{80} des erhaltenen Warmbands von mindestens 10 % die Warmwalzendtemperatur 900 - 1020 °C und die Haspeltemperatur 420 - 490 °C betragen.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Zugfestigkeit R_m des erhaltenen Warmbands von mindestens 1000 MPa die Warmwalzendtemperatur 900 - 1100 °C und die Haspeltemperatur 450 - 570 °C betragen.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Zugfestigkeit R_m des erhaltenen Warmbands von mindestens 1200 MPa die Warmwalzendtemperatur 800 - 1000 °C und die Haspeltemperatur 250 - 550 °C betragen.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 12 3139

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 396 550 A (THYSSEN KRUPP STAHL AG [DE]) 10. März 2004 (2004-03-10) * Ansprüche 1-5 *	1-3	INV. C22C38/04 C22C38/06 C22C38/12
A	WO 02/48410 A (THYSSEN KRUPP STAHL AG [DE]; HAENSCH WILFRIED [DE]; SCHOLTEN WERNER [D]) 20. Juni 2002 (2002-06-20) * Ansprüche 1-7 *	1-3	C22C38/14 C21D8/04 B22D11/00 B22D11/06 C22C38/38 C22C38/18 C22C38/32
A	DE 197 10 125 A1 (KRUPP AG HOESCH KRUPP [DE]) 17. September 1998 (1998-09-17) * Ansprüche 1-15 *	1-12	
D,A	EP 1 319 725 A2 (THYSSEN KRUPP STAHL AG [DE]) 18. Juni 2003 (2003-06-18) * Ansprüche 1-12 *	1-12	
A	SENK D ET AL: "UMFORMEN UND KUEHLEN VON DIREKTGEGOSSENEM STAHLBAND IN-LINE ROLLING AND COOLING OF DIRECT CAST STEEL STRIP" STAHL UND EISEN, VERLAG STAHL EISEN, DUSSELDORF, DE, Bd. 120, Nr. 6, 16. Juni 2000 (2000-06-16), Seiten 65-69, XP001118293 ISSN: 0340-4803 * das ganze Dokument *	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) C22C C21D B22D
A	LINDENBERG H-U ET AL: "EUROSTRIP - STATE OF THE ART OF STRIP CASTING EUROSTRIP - STAND DER TECHNIK BEIM BANDGIESSEN" STAHL UND EISEN, VERLAG STAHL EISEN, DUSSELDORF, DE, Bd. 121, Nr. 12, 14. Dezember 2001 (2001-12-14), Seiten 97-104, XP001103986 ISSN: 0340-4803 * das ganze Dokument *	1-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. März 2007	Prüfer Lilimpakis, Emmanuel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 12 3139

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	EP 1 072 689 A1 (USINOR [FR]) 31. Januar 2001 (2001-01-31) * Absätze [0021] - [0024], [0027]; Anspruch 1 *	1-12	
A	EP 1 493 832 A1 (JFE STEEL CORP [JP]) 5. Januar 2005 (2005-01-05) * Ansprüche 1,5 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. März 2007	Prüfer Lilimpakis, Emmanuel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 12 3139

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-03-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1396550	A	10-03-2004	KEINE	
WO 0248410	A	20-06-2002	AT 293175 T	15-04-2005
			DE 10062919 A1	27-06-2002
			DE 50105924 D1	19-05-2005
			EP 1453984 A1	08-09-2004
			ES 2240337 T3	16-10-2005
			US 2004040633 A1	04-03-2004
DE 19710125	A1	17-09-1998	AT 206472 T	15-10-2001
			CA 2284124 A1	17-09-1998
			CN 1252105 A	03-05-2000
			CZ 9903219 A3	12-07-2000
			WO 9840522 A1	17-09-1998
			EP 0966547 A1	29-12-1999
			ES 2165157 T3	01-03-2002
			PL 335639 A1	08-05-2000
			ZA 9802115 A	14-09-1998
EP 1319725	A2	18-06-2003	AT 280248 T	15-11-2004
			DE 10161465 C1	13-02-2003
			ES 2231638 T3	16-05-2005
EP 1072689	A1	31-01-2001	AT 263846 T	15-04-2004
			BR 0003612 A	13-03-2001
			CA 2314830 A1	30-01-2001
			DE 60009611 D1	13-05-2004
			DE 60009611 T2	31-03-2005
			FR 2796966 A1	02-02-2001
			JP 2001073040 A	21-03-2001
			KR 20010021143 A	15-03-2001
			US 6328826 B1	11-12-2001
EP 1493832	A1	05-01-2005	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0910675 B1 [0004]
- EP 0966547 B1 [0004]
- EP 1169486 B1 [0004]
- EP 1319725 B1 [0004]
- EP 1398390 A1 [0004]
- EP 1072689 B1 [0006] [0007] [0013]
- DE 60009611 T2 [0006]