

(19)



(11)

EP 1 918 405 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.05.2008 Patentblatt 2008/19

(21) Anmeldenummer: **06123141.1**

(22) Anmeldetag: **30.10.2006**

(51) Int Cl.:
C22C 38/02 (2006.01) **C22C 38/04** (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 38/18** (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 Silizium legierten 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.-%) 0,10 - 0,15 % C, 0,80 - 1,20 % Mn, bis zu 0,030 % P, bis zu 0,004 % S, 1,10 - 1,30 % Si, 0,0 - 0,05 % Al, bis zu 0,0060 % N, 0,30 - 0,60 % Cr, 0,080 - 0,120 % Ti, 0,040 - 0,060 % Nb, 0,150 - 0,250 % Mo 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 850 - 1000 °C liegenden Warmwalzendtemperatur zu einem Warmband mit einer Dicke von 0,5 - 3,2 mm warmgewalzt und das Warmband bei einer 450 - 700 °C betragenden Haspeltemperatur gehaspelt, so dass ein Warmband erhalten wird, dessen Zugfestigkeit R_m mindestens 880 MPa bei einer Bruchdehnung A_{80} von mindestens 5 % beträgt.

EP 1 918 405 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Stahl-Flachprodukten, wie Bändern oder Blechzuschnitten, aus hochfesten martensitischen Stählen. Derartige MS-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 Herstellaufwand 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.-%) 0,10 - 0,15 % C, 0,80 - 1,20 % Mn, bis zu 0,030 % P, bis zu 0,004 % S, 1,10 - 1,30 % Si, 0,0 - 0,05 % Al, bis zu 0,0060 % N, 0,30 - 0,60 % Cr, 0,080 - 0,120 % Ti, 0,040 - 0,060 % Nb, 0,150 - 0,250 % Mo 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 850 - 1000 °C liegenden Warmwalzendtemperatur zu einem Warmband mit einer Dicke von 0,5 - 3,2 mm warmgewalzt wird und bei dem das Warmband bei einer 450 - 700 °C betragenden Haspeltemperatur gehaspelt wird, so dass ein Warmband erhalten wird, dessen Zugfestigkeit R_m mindestens 880 MPa bei einer Bruchdehnung A_{80} von mindestens 5 % beträgt.

[0010] Die Erfindung nutzt die Möglichkeit des Bandgießens dazu, einen besonders hochfesten, 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 zu 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 880 MPa aufweist, ohne dass dazu ein besonderer Abkühlzyklus des Warmbands zwischen dem Ende des Warmwalzens und des Haspelns eingehalten werden muss, wie dies 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 5 %. Indem dabei die Glühtemperaturen auf einen Bereich von 750 - 805 °C beschränkt werden, lassen sich Kaltbänder mit Zugfestigkeiten von mindestens 1000 MPa erzeugen. Trotz dieser hohen Festigkeiten kann für derart geglühte Bänder immer noch eine Bruchdehnung A_{50} von mindestens 5 % gewährleistet werden. Kaltbänder mit verbesserten Bruchdehnungswerten, für die immer noch eine Zugfestigkeit von mindestens 800 MPa gewährleistet werden kann, lassen sich dagegen auf sichere Weise dadurch erzeugen, dass die Glühtemperaturen auf einen Bereich von 810 - 850 °C beschränkt werden.

[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 880 MPa aufweisen, so kann dies dadurch erreicht werden, dass die Warmwalzendtemperatur im Bereich von 850 - 1000 °C und die Haspeltemperatur im Bereich von 550 - 700 °C variiert werden. Soll dagegen ein Warmband mit garantiert höherer Zugfestigkeit R_m von mindestens 1000 MPa bei einer Bruchdehnung A_{80} von mindestens 5 % erzeugt werden, so werden dazu die Warmwalzendtemperatur im Bereich von 900 - 1000 °C und die Haspeltemperatur im Bereich von 450 - 550 °C gewählt.

[0018] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0019] In einem zum Nachweis der Wirkung der Erfindung durchgeführten Versuch ist ein erfindungsgemäß zusammengesetzter Stahl 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	Nb	Mo
0,11	1,09	0,006	0,004	1,17	0,013	0,0054	0,44	0,112	0,057	0,200

[0020] Das gegossene Band ist 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 Kühlschritt auf eine Haspeltemperatur HT abgekühlt und gehaspelt worden. Nach dem Haspeln wies das erhaltene Warmband eine Zugfestigkeit R_m und eine Bruchdehnung A_{80} auf, die wie die bei ihrer Herstellung eingehaltene Warmwalzendtemperatur WET und Haspeltemperatur HT in Tabelle 2 angegeben sind.

Tabelle 2

WET [°C]	HT [°C]	R_m [MPa]	A_{80} [%]
880	640	895	13,1

[0021] Das so erzeugte Warmband ist nach dem Haspeln und Beizen zu einem 0,7 mm dicken Kaltband kaltgewalzt worden.

[0022] Ein solches Kaltband A wurde bei einer Temperatur von 840 °C geglüht, um das Band zu rekristallisieren. Dieses Kaltband A wies bei einer Bruchdehnung von $A_{50} = 12,7$ % eine Zugfestigkeit R_m von 851 MPa auf.

[0023] Ein weiteres Kaltband B wurde bei einer Temperatur von 800 °C rekristallisierend geglüht. Dieses Kaltband B hatte eine Bruchdehnung A_{50} von 8,6 % und eine Zugfestigkeit R_m von 1003 Mpa.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Stahl-Flachprodukten,

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

C: 0,10 - 0,15 %
Mn: 0,80 - 1,20 %
P: $\leq 0,030$ %
S: $\leq 0,004$ %
Si: 1,10 - 1,30 %
Al: 0,0 - 0,05 %
N: $\leq 0,0060$ %
Cr: 0,30 - 0,60 %
Ti: 0,080 - 0,120 %
Nb: 0,040 - 0,060 %
Mo: 0,150 - 0,250 %

Rest Eisen und unvermeidbare Verunreinigungen zu einem gegossenem 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

EP 1 918 405 A1

20 % in-Line bei einer im Bereich von 850 - 1000 °C liegenden Warmwalzendtemperatur zu einem Warmband mit einer Dicke von 0,5 - 3,2 mm warmgewalzt wird und
- bei dem das Warmband bei einer 450 - 700 °C betragenden Haspeltemperatur gehaspelt wird,
- so dass ein Warmband erhalten wird, dessen Zugfestigkeit R_m mindestens 880 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 - 805 °C gegläht wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugfestigkeit des Kaltbands mindestens 1000 MPa beträgt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kaltband eine Bruchdehnung A_{50} von mindestens 5 % aufweist.
8. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kaltband bei einer Glühtemperatur von 810 - 850 °C gegläht wird.
9. Verfahren nach Anspruch 4 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass**, die Zugfestigkeit des Kaltbands mehr als 800 MPa beträgt.
10. Verfahren nach Anspruch 4, 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kaltband eine Bruchdehnung A_{50} von mindestens 5 % aufweist.
11. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Warmband oder das Kaltband mit einer metallischen Beschichtung versehen wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die metallische Beschichtung eine Verzinkung ist.
13. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Bruchdehnung A_{80} des erhaltenen Warmbands von mindestens 10 % die Haspeltemperatur 550 - 700 °C beträgt.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Zugfestigkeit R_m des erhaltenen Warmbands von mindestens 1000 MPa die Warmwalzendtemperatur 900 - 1000 °C und die Haspeltemperatur 450 - 550 °C betragen.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 12 3141

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 1-7 *	1-3	INV. C22C38/02 C22C38/04 C22C38/12
D,A	EP 1 072 689 A1 (USINOR [FR]) 31. Januar 2001 (2001-01-31) * Absätze [0021] - [0024], [0027]; Anspruch 1 *	1-14	C22C38/14 C21D8/04 B22D11/00 B22D11/06 C22C38/18
D,A	EP 1 398 390 A1 (THYSSEN KRUPP STAHL AG [DE] THYSSENKRUPP STEEL AG [DE]) 17. März 2004 (2004-03-17) * Ansprüche 1-3 *	1-4	
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 *	1-14	
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 *	1-14	C22C C21D B22D
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)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 12 3141

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	FR 2 798 871 A1 (USINOR [FR]) 30. März 2001 (2001-03-30) * Anspruch 1 *	1	
A	EP 0 969 112 A1 (NIPPON STEEL CORP [JP]) 5. Januar 2000 (2000-01-05) * Tabellen 1,2 *	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 3141

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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 Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1396550 A	10-03-2004	KEINE	
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 1398390 A1	17-03-2004	AT 316157 T	15-02-2006
		ES 2256378 T3	16-07-2006
FR 2798871 A1	30-03-2001	AT 277202 T	15-10-2004
		BR 0014195 A	21-05-2002
		CA 2385685 A1	29-03-2001
		CN 1376209 A	23-10-2002
		DE 60014145 D1	28-10-2004
		DE 60014145 T2	13-10-2005
		EP 1228254 A1	07-08-2002
		ES 2225221 T3	16-03-2005
		WO 0121844 A1	29-03-2001
		JP 2003510186 T	18-03-2003
		US 6852180 B1	08-02-2005
EP 0969112 A1	05-01-2000	AU 717294 B2	23-03-2000
		AU 6311898 A	12-10-1998
		CA 2283924 A1	24-09-1998
		CN 1251140 A	19-04-2000
		WO 9841664 A1	24-09-1998
		TW 426742 B	21-03-2001

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]