

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 354 649 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.10.2003 Patentblatt 2003/43

(51) Int Cl. 7: **B22D 11/06, B22D 11/00,**
B21B 3/02

(21) Anmeldenummer: **03001761.0**

(22) Anmeldetag: **28.01.2003**

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

(30) Priorität: **10.04.2002 DE 10215597**

(71) Anmelder: **ThyssenKrupp Nirosta GmbH**
47807 Krefeld (DE)

(72) Erfinder:
• **Brückner, Gabriele, Dr.**
45219 Essen (DE)

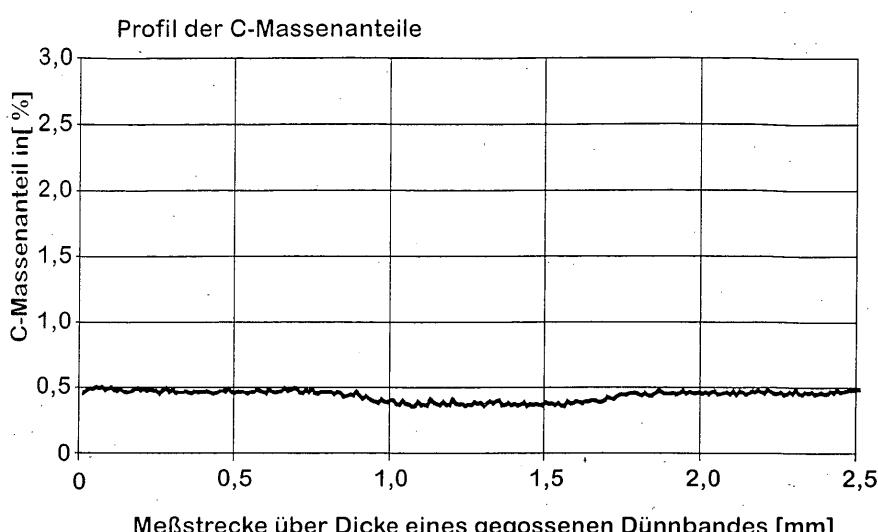
• **Krautschick, Hans-Joachim, Dr.rer.nat.**
42657 Solingen (DE)
• **Schlump, Wolfgang, Dr.rer.nat.**
45136 Essen (DE)
• **Stellfeld, Ingo, Dipl.-Ing.**
40878 Ratingen (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patentanwälte
Kanzlerstrasse 8a
40472 Düsseldorf (DE)

(54) **Zweirollen-Gießverfahren zum Herstellen eines hohe Kohlenstoffgehalte aufweisenden martensitischen Stahlbands und Verwendung eines solchen Stahlbands**

(57) Die Erfindung betrifft ein kostengünstig durchführbares Verfahren zur Herstellung von nichtrostenden hochkohlenstoffhaltigen martensitischen Stahlbändern, die auch höchsten Qualitätsanforderungen hinsichtlich der Erscheinung, Verwendbarkeit und Korrosionsbeständigkeit des aus ihnen hergestellten Endprodukts gerecht werden. Dazu wird ein Stahl mit (in Gew.-%) C: $\geq 0,15\%$, Cr: 12,0 - 20,0 %, Si: $\leq 1,0\%$, Mn: $\leq 2,0\%$,

Mo: $\leq 2,0\%$, Ni: $\leq 1,0\%$, V: $\leq 1,0\%$, N: $\leq 0,1\%$, Ti: $\leq 0,1\%$, Rest Eisen und unvermeidbare Verunreinigungen erschmolzen und die Stahlschmelze in einem zwischen zwei rotierenden Walzen oder Rollen gebildeten Gießspalt zu einem Dünnband mit einer Dicke von maximal 10 mm gegossen. Währenddessen werden die Walzen oder Rollen derart stark gekühlt, dass das Dünnband im Gießspalt mit einer Abkühlgeschwindigkeit von mindestens 200 K/s abgekühlt wird.



Diag. 1

EP 1 354 649 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines hohe Kohlenstoffgehalte aufweisenden martensitischen Stahlbands. Stahlbänder dieser Art werden üblicherweise aus stranggegossenen Brammen erzeugt, die anschließend warmgewalzt werden.

[0002] Derart hergestellte nichtrostende, beispielsweise unter den Werkstoffnummern 1.4110 oder 1.4116 bekannte martensitische Stähle neigen insbesondere dann, wenn sie höhere Kohlenstoff- und Chromgehalte aufweisen, beim Anwalzen zu mittigen Aufspaltungen der Brammen. Bei der nachfolgenden Warmbandwalzung kann es dadurch zur Blasenbildung und zu skiatigen Aufreißen kommen, die erhebliche Prozessstörungen verursachen.

[0003] Es sind umfangreiche Studien mit dem Ziel durchgeführt worden, die als Ursache für das Phänomen des Aufspaltens der Brammen erkannten Kernseigerungen in den Brammen zu verringern. So ist beispielsweise versucht worden, die Menge der Seigerungen durch verstärktes elektromagnetisches Röhren oder durch langzeitige Diffusionsglühungen der Brammen zu reduzieren. Diese Versuche haben jedoch nicht zu dem gewünschten Erfolg geführt.

[0004] Aufgrund der im Zuge ihrer Erzeugung sich einstellenden Eigenarten ergeben sich für rostfreie Stahlbänder mit hohen Kohlenstoffgehalten eine ganze Reihe von Einschränkungen, die sich insbesondere in Bezug auf ihre Verwendung für die Herstellung von Schneidwaren negativ auswirken. So zeigen konventionell hergestellte und verarbeitete Stähle der in Rede stehenden Art im feingeschliffenen Zustand Oberflächenmarkierungen, die eine deutliche Beeinträchtigung des Erscheinungsbilds der aus dem Stahl hergestellten Produkte nach sich ziehen. Ebenso ergeben sich Mikropalten, die den Ausgangspunkt für Spalt- und Lochfraßkorrosion bilden können. Die bei konventioneller Herstellweise unvermeidbaren hohen Gehalte an Primärkarbiden binden darüber hinaus bis zu 70 % des im Stahl enthaltenen Chroms, so dass nur noch ein relativ geringer Gehalt an gelöstem Chrom in der Matrix des Stahls mit der Folge vorhanden ist, dass der Stahl insgesamt eine verminderde Korrosionsbeständigkeit aufweist. Schließlich kann es insbesondere bei der Herstellung von Messerklingen zu Aufspaltungen des Werkstoffs kommen, so dass der jeweilige Messerrohling unbrauchbar wird.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung bestand darin, ein kostengünstig durchführbares Verfahren zur Herstellung von nichtrostenden hochkohlenstoffhaltigen martensitischen Stahlbändern anzugeben, die auch höchsten Qualitätsanforderungen hinsichtlich der Erscheinung, Verwendbarkeit und Korrosionsbeständigkeit des aus ihnen hergestellten Endprodukts gerecht werden.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zum Herstellen eines hohe Kohlenstoffgehalte aufweisenden martensitischen Stahlbands gelöst, bei dem ein Stahl mit (in Gew.-%) C: $\geq 0,15\%$, Cr: 12,0 - 20,0 %, Si: $\leq 1,0\%$, Mn: $\leq 2,0\%$, Mo: $\leq 2,0\%$, Ni: $\leq 1,0\%$, V: $\leq 1,0\%$, N: $\leq 0,1\%$, Ti: $\leq 0,1\%$, Rest Eisen und unvermeidbare Verunreinigungen erschmolzen wird und bei dem die derart erschmolzene Stahlschmelze in einem zwischen zwei rotierenden Walzen oder Rollen gebildeten Gießspalt zu einem Dünnband mit einer Dicke von maximal 10 mm gegossen wird, wobei die Walzen oder Rollen derart stark gekühlt werden, dass das Dünnband im Gießspalt mit einer Abkühlgeschwindigkeit von mindestens 200 K/s abkühlt.

[0007] Bevorzugt enthält der Stahl 13,00 bis 16,00 Gew.-% Cr, 0,5 bis 1 Gew.-% Mo und 0,3 bis 0,60 Gew.-% C.

[0008] Die Gehalte an Cr, Mo und C sind in der erfindungsgemäß verwendeten Legierung hinsichtlich der Wirkung dieser Elemente optimiert. Kohlenstoff führt als Austenitbildner zu einer Erhöhung der Martensithärte, neigt aber zu Seigerungen, was die Gefahr von Primärkarbidbildung mit sich bringt. Cr und Mo führen als starke Ferritbildner zur Einengung des Austenitgebiets bei hohen Temperaturen und erhöhen die Korrosionsbeständigkeit des Stahls. Mo verbessert dabei die Korrosionsbeständigkeit im stärkeren Ausmaß als Cr. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf die Lochfraßbeständigkeit, hinsichtlich der die Wirkung von Molybdän etwa dreifach besser ist als die von Chrom. Bei zu hohen Mo-Gehalten kann es allerdings ebenfalls zu Seigerungen mit der Gefahr der Bildung von Primärkarbiden kommen.

[0009] Die Begrenzung der Gehalte an Cr und Mo nach oben ist dementsprechend aufgrund der Härtbarkeit gegeben. Für eine gute Härtbarkeit ist eine weitgehende Austenisierung bei Härtetemperatur angestrebt. Cr und Mo als Ferritbildner führen bei zu hohen Gehalten u.a. zu unerwünschten Ferritanteilen im Härtegefüge. Die Begrenzung der Gehalte an Mo und Cr nach unten ergeben sich durch die Anforderungen an die Korrosionsbeständigkeit. Bei zu niedrigen Gehalten an diesen Elementen ist keine ausreichende Korrosionsbeständigkeit mehr gegeben. Erfindungsgemäß erzeugtes Stahlband weist trotz seiner hohen Kohlenstoff und Chromgehalte einen Gefügeaufbau auf, bei dem die Existenz von groben Primärkarbiden auf ein Minimum reduziert und Karbidzeilighkeiten weitestgehend vermieden sind. Um dies zu erreichen, macht sich die Erfindung die grundsätzlich bekannte Technik des Dünnbandgießens zunutze. Beim Dünnbandgießen wird der schmelzflüssige Stahl zwischen den Walzen oder Rollen beispielsweise einer in der Fachsprache als "Double-Roller" bezeichneten Zweirollen-Gießmaschine vergossen. Erfindungsgemäß wird er dabei so stark abgekühlt, dass die Bildung von Makroseigerungen stark reduziert wird.

[0010] Es hat sich überraschend erwiesen, dass ein erfindungsgemäß erzeugtes Stahlband in Folge der Vermeidung von Makroseigerungen hervorragende Gebrauchseigenschaften besitzt. So ist festgestellt worden, dass Makroseigerungen, die in konventionell aus Brammen hergestellten Stahlbändern derselben Zusammensetzung in Form von um-

fangreichen Kohlenstoffanreicherungen in der Restschmelze auftreten, die Ursache der schlechten Qualität und Verarbeitungseigenschaften von herkömmlich hergestellten Stahlbändern der gattungsgemäßen Art sind.

[0011] Demgegenüber eignen sich erfindungsgemäß erzeugte Stahlbänder besonders zur Herstellung hochwertiger Schneidwaren, wie Messerschneiden oder vergleichbare Produkte, an deren äußere Erscheinung einerseits und an deren Korrosionsbeständigkeit und Belastbarkeit während der Herstellung und im Gebrauch andererseits höchste Qualitätsanforderungen gestellt werden.

[0012] Bei konventionell über Strangguss hergestellten Brammen ist die chemische Zusammensetzung der Matrix am Rand und im Kern der Bramme durch die Seigerungen und Primärkarbidbildung unterschiedlich. Dadurch ergeben sich zwei unterschiedliche optimale Härtetemperaturen. Die in der Praxis angewendete Härtetemperatur ist also immer ein Kompromiss. Im erfindungsgemäß erzeugten Dünnband hingegen ist eine optimale Härtetemperatur anwendbar.

[0013] Die aufgrund der Herstellungsweise weitestgehend unterdrückten Seigerungen und Karbidbildungen im Dünnband ergeben einen höheren Freiheitsgrad in der Wahl der chemischen Zusammensetzung. Dies ermöglicht eine Optimierung der Zusammensetzung des verarbeiteten Stahls im Hinblick auf optimale mechanische Eigenschaften des erhaltenen Produkts.

[0014] Da die Bildung grober Primärkarbide bei erfindungsgemäßer Vorgehensweise ausbleibt und im Dünnband der Matrix dementsprechend kein Chrom entzogen wird, werden bei insgesamt niedrigeren Legierungsanteilen an Chrom Korrosionsbeständigkeiten erreicht, die bei konventioneller Herstellweise nur mit deutlich höheren Cr-Gehalten realisiert werden können.

[0015] Schließlich lassen sich die Verschleißeigenschaften durch die gezielte Einbringung von feinen Karbiden verbessern, deren Größe und Volumen über die Chemie des verwendeten Stahls und die Abkühlgeschwindigkeit gesteuert werden können.

[0016] Dabei lässt sich das erfindungsgemäße Verfahren auf konventionellen Gießmaschinen durchführen, ohne dass dazu zusätzliche Aggregate oder kostenträchtige Verfahrensschritte erforderlich sind. So lässt sich mit der Erfindung kostengerecht ein hochwertiges Stahlband herstellen, welches gegenüber konventionell erzeugten Stahlbändern gleicher Zusammensetzung deutlich verbesserte Produkteigenschaften besitzt.

[0017] Bevorzugt wird die Dicke des im Zuge der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens gegossenen Dünnbands möglichst nah auf die angestrebte Enddicke eingestellt. So ist es beispielsweise günstig, wenn die Dünnbanddicke 1 mm bis 5 mm, insbesondere 1 mm bis 3 mm, beträgt. Derart dünne Bänder lassen sich mit geringem Aufwand zu warmgewalztem Band mit einer Dicke verarbeiten, die eine unmittelbare Verarbeitung zum Endprodukt ohne zwischengeschaltetes Kaltwalzen möglich macht.

[0018] Dabei wird das Warmwalzen bevorzugt inline auf das Bandgießen folgend durchgeführt, indem das den Gießspalt verlassende gegossene Dünnband in einem kontinuierlich auf das Gießen folgenden Arbeitsschritt warmgewalzt wird. Der während des Warmwalzens erzielte Gesamtumformgrad sollte dabei typischerweise 25 - 40 % betragen. Durch einen derart niedrigen, deutlich unter den in Warmbreitbandstraßen beim Walzen von Brammen erforderlichen Umformgraden liegenden Gesamtumformgrad, wird die zeilige Ausbildung von ggf. vorhandenen Primärund Sekundärkarbiden sicher vermieden.

[0019] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

Diag. 1 das Profil der C-Massenanteile über die Dicke eines erfindungsgemäß erzeugten Dünnbandes,

Diag. 2 das Profil der C-Massenanteile über eine Mittellage der Dicke einer konventionell erzeugten Bramme,

Diag. 3 das Profil der Cr-Massenanteile über die Dicke eines erfindungsgemäß erzeugten Dünnbandes,

Diag. 4 das Profil der Cr-Massenanteile über eine Mittellage der Dicke einer konventionell erzeugten Bramme,

Diag. 5 das Profil der Mo-Massenanteile über die Dicke eines erfindungsgemäß erzeugten Dünnbandes,

Diag. 6 das Profil der Mo-Massenanteile über eine Mittellage der Dicke einer konventionell erzeugten Bramme.

[0020] Zum Nachweis der bei erfindungsgemäßer Vorgehensweise erzielten Vorteile ist ein Stahl mit einer an sich bekannten, in der nachfolgenden Tabelle 1 wiedergegebenen Zusammensetzung (Werkstoffnummer 1.4110 (X 55 CrMo 14)) erschmolzen worden, und in einer Zweirollen-Gießmaschine zu einem Dünnband von 2,5 mm Dicke gegossen worden. Die im Gießspalt erzielte Abkühlgeschwindigkeit betrug während des Gießens des Dünnbandes mindestens 200 K/s.

Tabelle 1

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Rest
5	0,48	0,3	0,39	0,017	0,005	15,0	0,66	0,09	Fe, Verun.
Angaben in Gew.-%									

[0021] Zu Vergleichszwecken wurde aus einer Stahlschmelze mit einer vergleichbaren, in der nachstehenden Tabelle 2 angegebenen Zusammensetzung im Strangguss eine Bramme mit einer Dicke von 240 mm erzeugt.

Tabelle 2

C	Si	Mn	P	S	Cr	No	V Rest	
10	0,55	0,4	0,33	0,018	0,002	14,5	0,66	0,09 Fe, Verun.
15	Angaben in Gew.-%							

[0022] In den Diagrammen 1, 3 und 5 sind über die Dicke des erfindungsgemäß gegossenen Dünnbandes die Massenanteile an C, Cr, Mo aufgetragen. Es zeigt sich jeweils eine gleichmäßige, im wesentlichen homogene Verteilung. Für keine der betrachteten Elemente sind besondere Anreicherungen in der Bandmitte zu beobachten. Dies ist insbesondere in Bezug auf die Massenverteilung von C und Cr bemerkenswert, deren starke Konzentrierung im Mittenbereich des Bandes zu den Problemen bei der Verarbeitung und der Produktqualität führen.

[0023] Bei erfindungsgemäß erzeugtem Dünnband ist dagegen in Richtung der Mitte der Banddicke sogar eine leicht negative Seigerung zu beobachten. Das mit Makroseigerungen bei konventionell erzeugten Dünnbramen verbundene Auftreten von groben Primärkarbiden ist beim erfindungsgemäß erzeugten Dünnband somit im wesentlichen vollständig unterdrückt worden.

[0024] Sofern Primärkarbide vorhanden sind, zeichnen sie sich durch eine geringe Größe mit einem Durchmesser aus, der regelmäßig sehr viel kleiner als 5 µm ist. Auf diese Weise ist die beim Stand der Technik bestehende Gefahr der Chromverarmung in der Matrix bei dem erfindungsgemäß erzeugten Dünnband auf ein Minimum reduziert. Ebenso ist die beim Stand der Technik stets bestehende Gefahr von Oberflächenausbrüchen beim Schleifen nicht mehr vorhanden.

[0025] Vielmehr führen die fein verteilt vorliegenden Karbide im erfindungsgemäß gegossenen Dünnband zu einer Erhöhung der Karbiddichte und damit zur Verfestigung der Matrix des Stahls. Diese wird infolgedessen bei abrasiver Belastung weniger stark ausgewaschen. Im Ergebnis führt die feine Verteilung der Karbide so zu einer Erhöhung der Schneidhaptigkeit und Standzeit der aus erfindungsgemäß erzeugtem Dünnband hergestellten Endprodukte, wie Messerschneiden oder ähnlichem.

[0026] In den Diagrammen 2, 4 und 6 sind die Verteilungen der Massenanteile an C, Cr und Mo für eine 80 mm dicke Mittenlage der zu Vergleichszwecken hergestellten Bramme dargestellt. Es ist jeweils eine deutliche Anreicherung des jeweiligen Legierungsbestandteils in der Brammenmitte zu beobachten. Der Kohlenstoff, der zum Teil in grob ausgebildeten Primärkarbiden abgebunden ist, erreicht dabei Massenanteile von bis zu 2,5 %.

[0027] Die Gegenüberstellung der Massenverteilungen von C, Cr und Mo in dem erfindungsgemäß hergestellten gegossenen Dünnband und mit den entsprechenden Massenverteilungen in der konventionell erzeugten Bramme ergibt deutlich, dass erst durch das erfindungsgemäß durchgeführte Vergießen der Stahlschmelze in einer Zweirollen-Gießmaschine bei gleichzeitig ausreichend schneller Abkühlung im Gießspalt die Voraussetzungen für deutlich verbesserte Eigenschaften eines hochkohlenstoffhaltigen martensitischen Stahlbands geschaffen worden sind, welches sich unproblematisch zu einem Endprodukt verarbeiten lässt und optimale Gebrauchseigenschaften besitzt.

Patentansprüche

50 1. Verfahren zum Herstellen eines hohe Kohlenstoffgehalte aufweisenden martensitischen Stahlbands,

- bei dem ein Stahl mit (in Gew.-%)

C	≥ 0,15 %
Cr	12,0 - 20,0 %
Si	≤ 1,0 %
Mn	≤ 2,0 %

(fortgesetzt)

Mo	$\leq 2,0 \%$
Ni	$\leq 1,0 \%$
V	$\leq 1,0 \%$
N	$\leq 0,1 \%$
Ti	$\leq 0,1 \%$

5

Rest Eisen und unvermeidbare Verunreinigungen erschmolzen wird und

10

- bei dem die Stahlschmelze in einem zwischen zwei rotierenden Walzen oder Rollen gebildeten Gießspalt zu einem Dünnband mit einer Dicke von maximal 10 mm gegossen wird,
- wobei die Walzen oder Rollen derart stark gekühlt werden, dass das Dünnband im Gießspalt mit einer Abkühlgeschwindigkeit von mindestens 200 K/s abgekühlt wird.

15

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stahl 13,00 bis 16,00 Gew.-% Cr enthält.
3. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stahl 0,5 bis 1 Gew.-% Mo enthält.
4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stahl 0,3 bis 0,60 Gew.-% C enthält.
5. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke des gegossenen Dünnbands 1 mm bis 5 mm, insbesondere 1 mm bis 3 mm beträgt.
6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das den Gießspalt verlassende gegossene Dünnband in einem kontinuierlich auf das Gießen folgenden Arbeitsschritt warmgewalzt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der während des Warmwalzens erzielte Gesamtumformgrad 25 - 40 % beträgt.
8. Verwendung eines Stahlbands hergestellt durch das gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 ausgebildete Verfahren zur Herstellung von Schneidwaren, insbesondere Messerklingen.

25

30

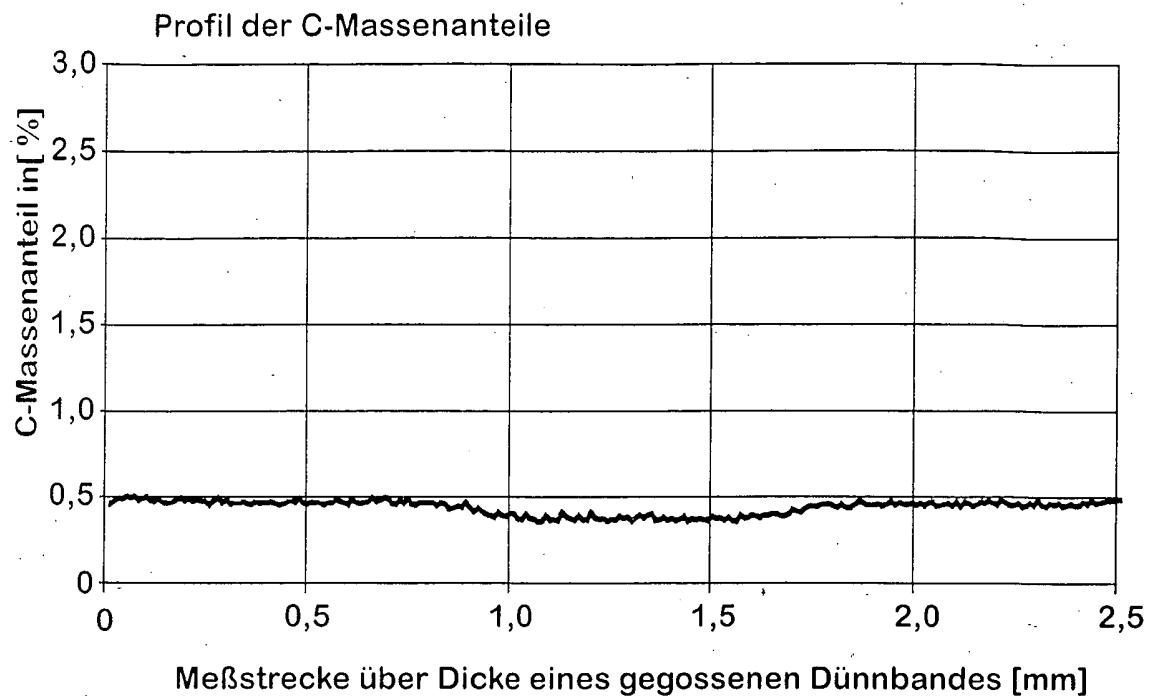
35

40

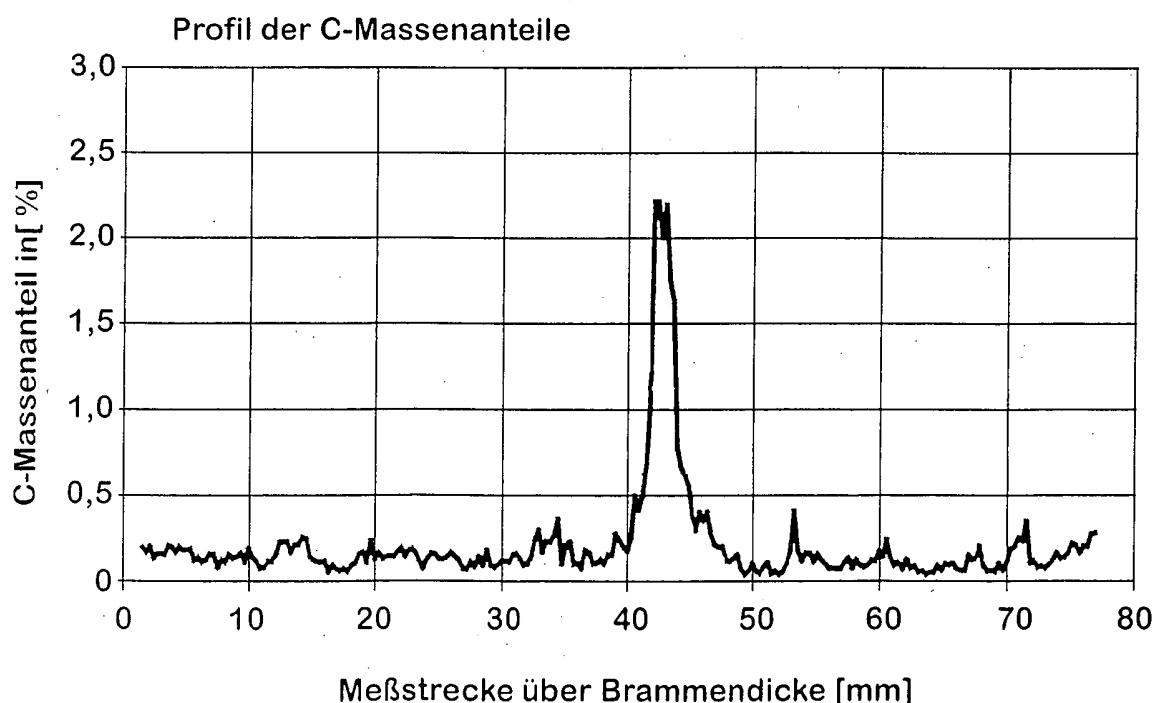
45

50

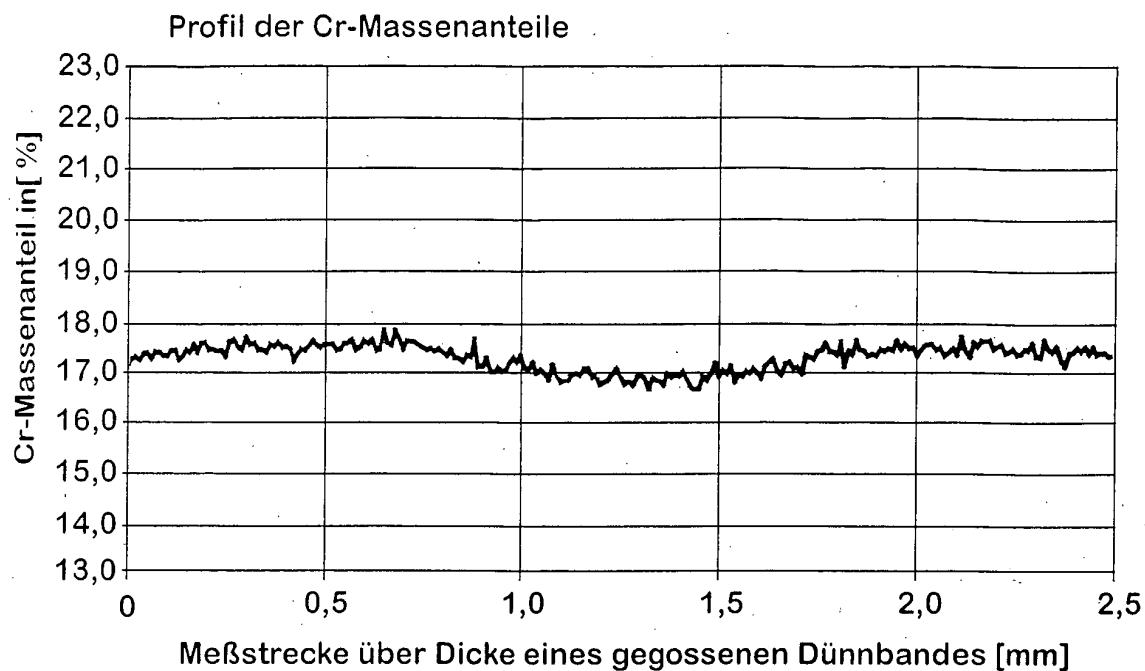
55



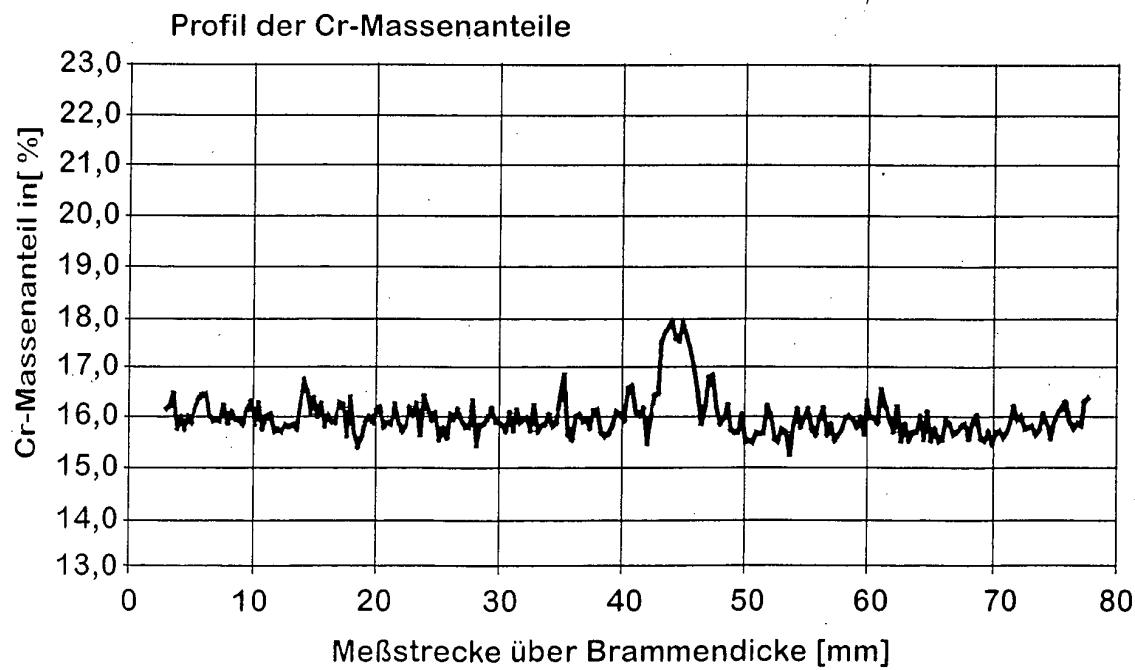
Diag. 1



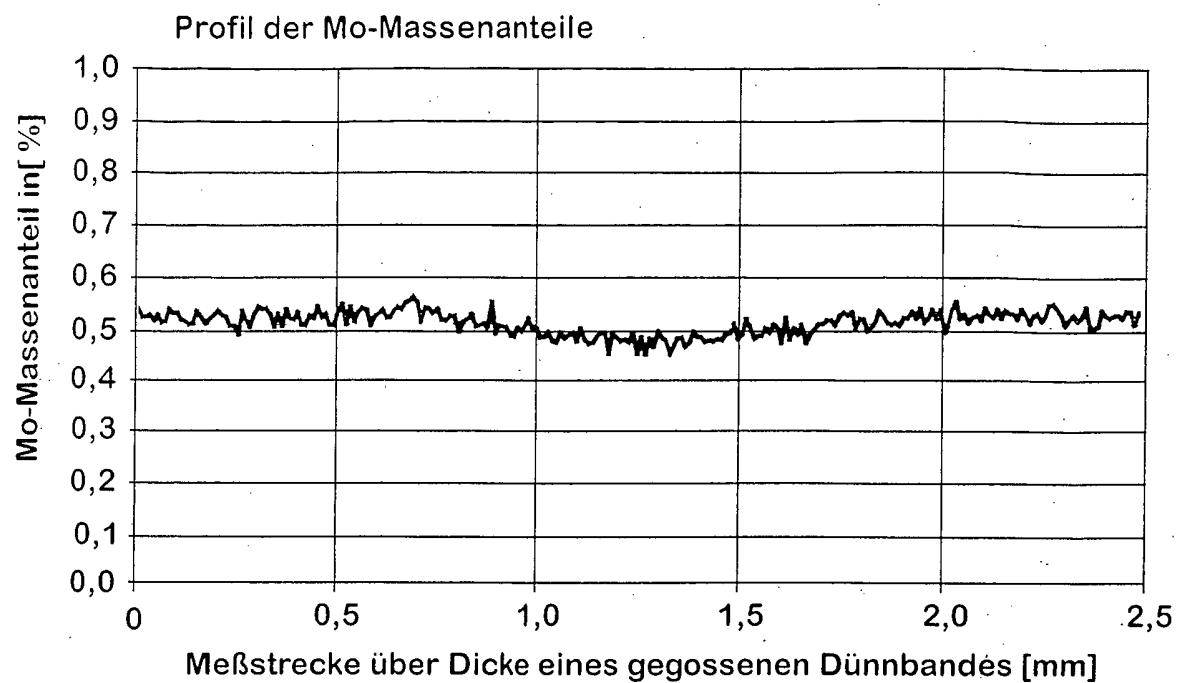
Diag. 2



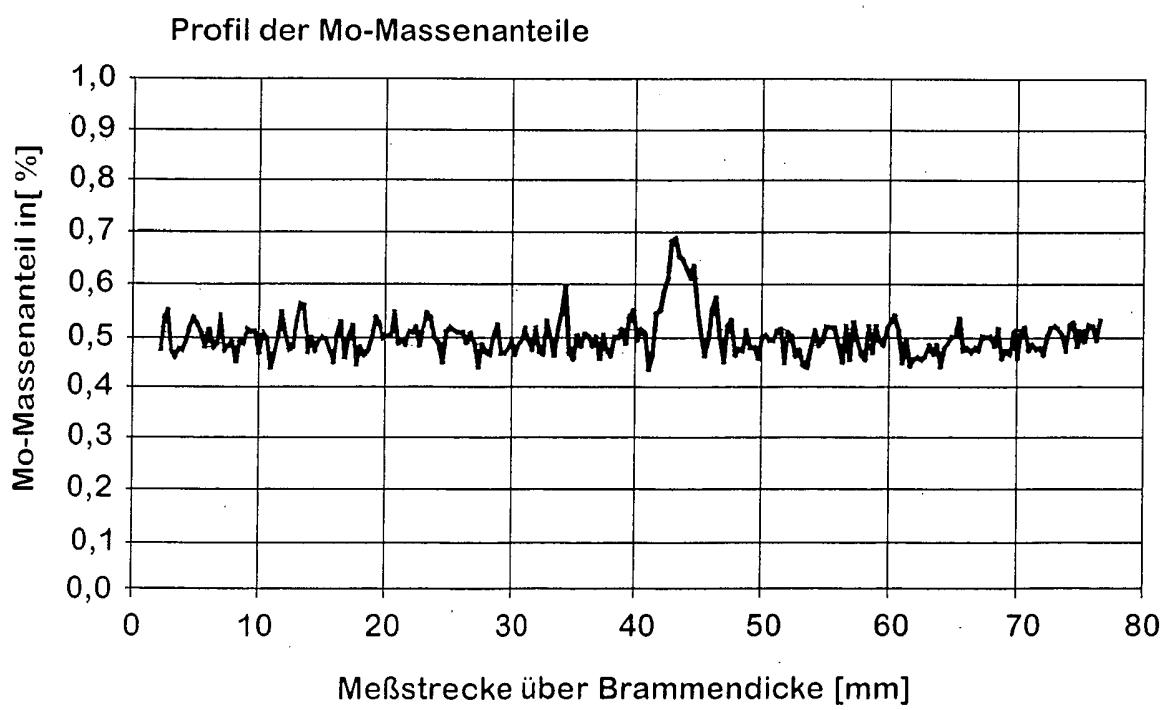
Diag. 3



Diag. 4



Diag. 5



Diag. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 00 1761

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 454 (M-1031), 28. September 1990 (1990-09-28) & JP 02 182397 A (KAWASAKI STEEL CORP), 17. Juli 1990 (1990-07-17) * Zusammenfassung; Abbildungen 4-6; Tabellen 2,D *	1,5-8	B22D11/06 B22D11/00 B21B3/02
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 248 (C-511), 13. Juli 1988 (1988-07-13) & JP 63 035747 A (KOBE STEEL LTD), 16. Februar 1988 (1988-02-16) * Zusammenfassung *	1-8	
Y	"Cooling rate = 10 E+2 deg C / s, typing error in abstract" * Seite 1, Absatz 2 *	1-8	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 014 (M-553), 14. Januar 1987 (1987-01-14) & JP 61 189845 A (NIPPON KOKAN KK), 23. August 1986 (1986-08-23) * Zusammenfassung *	1-8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Y	SENK D ET AL: "UMFORMEN UND KUEHLEN VON DIREKTGEGOSSENEM STAHLBAND IN-LINE ROLLING AND COOLING OF DIRECT CAST STEEL STRIP" STAHL UND EISEN, VERLAG STAHLLEISEN GMBH. DUSSELDORF, DE, Bd. 120, Nr. 6, 16. Juni 2000 (2000-06-16), Seiten 65-69, XP001118293 ISSN: 0340-4803 Paragraph "Potentiale" * Seite 67 - Seite 68 *	1-8	B22D B21B
	---	-/-	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	29. Juli 2003	Lombois, T	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 00 1761

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	
Y	KOHLMANN R: "THERMOMECHANISCHE BEHANDLUNG VON STABSTAHL AUS EDELSTAELLEN" STAHL UND EISEN, VERLAG STAHLLEISEN GMBH. DUSSELDORF, DE, Bd. 111, Nr. 4, 15. April 1991 (1991-04-15), Seiten 125-131,207, XP000215734 ISSN: 0340-4803 * Seite 130 *	1-8	
Y	PFEIFER H ET AL: "EIGENSCHAFTEN VON DIREKT GEGOSSENEM BAND AUS NIROSTA 4301" STAHL UND EISEN, VERLAG STAHLLEISEN GMBH. DUSSELDORF, DE, Bd. 113, Nr. 2, 15. Februar 1993 (1993-02-15), Seiten 75-77, XP000358934 ISSN: 0340-4803 * Seite 75, Absatz 1 - letzter Absatz *	1-8	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 325 (M-1148), 19. August 1991 (1991-08-19) & JP 03 124304 A (SUMITOMO METAL IND LTD), 27. Mai 1991 (1991-05-27) * Zusammenfassung *	1-8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	29. Juli 2003	Lombois, T	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

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

EP 03 00 1761

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

29-07-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 02182397	A	17-07-1990	KEINE			
JP 63035747	A	16-02-1988	KEINE			
JP 61189845	A	23-08-1986	JP JP	1816620 C 5021664 B	18-01-1994 25-03-1993	
JP 03124304	A	27-05-1991	JP	6073686 B	21-09-1994	