



<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B22D 11/12, 11/14, 11/10</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/20445</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 3. August 1995 (03.08.95)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE95/00095</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 20. Januar 1995 (20.01.95)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 44 03 049.5 28. Januar 1994 (28.01.94) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MAN- NESMANN AG [DE/DE]; Mannesmannufer 2, D-40213 Düsseldorf (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PLESCHUTSCHNIGG, Fritz-Peter [DE/DE]; Reiserweg 69, D-47269 Duisburg (DE).</p> <p>(74) Anwälte: MEISSNER, Peter, E. usw.; Hohenzollerndamm 89, D-14199 Berlin (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AM, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, EE, FI, GE, HU, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LT, LV, MD, MG, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, SD, SI, SK, TJ, TT, UA, US, UZ, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO Patent (KE, MW, SD, SZ).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: CONTINUOUS CASTING FACILITY AND A PROCESS FOR PRODUCING THIN SLABS

(54) Bezeichnung: STRANGGIESSANLAGE UND VERFAHREN ZUR ERZEUGUNG VON DÜNNBRAMMEN

(57) Abstract

The invention relates to a process and a continuous casting facility for the production of thin slabs, preferably of steel with a predetermined congealing thickness of (for example) 50 mm. In the said process, an optimal casting surface and internal quality, with minimal and predetermined congealing thickness and plant capacity, and thus minimal complexity of rolling material, is achieved by the optimal combination of such elements as the following: rolling of cast metal in the area of the casting guide (segment 0), cambered ingot mould with a cross-sectional area which increases from inlet to outlet, hydraulically driven lifting platform, casting powder and supply thereof, immersion discharge with specific flow cross section. Qualitative adjustment of these process and system parameters results in satisfactory supply of casting slag and circulation in the meniscus by comparison with a standard 200 mm thick slab. The conditions from the basin top to the meniscus have a direct effect on the superficial and interior quality of the casting and the reliability of the casting process.

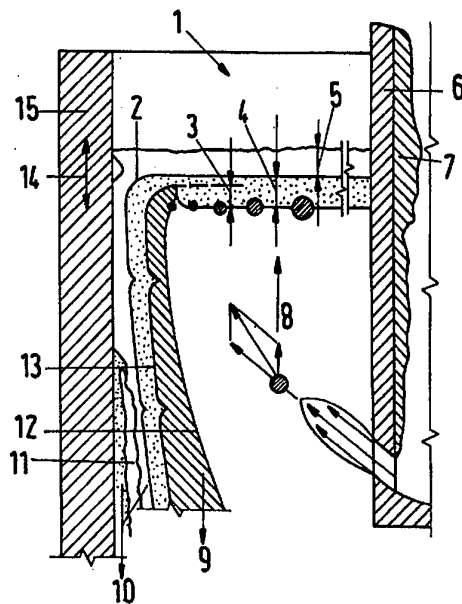


ILLUSTRATION OF CASTING CONDITIONS
IN THE INGOT MOULD

Darstellung der Gießbedingungen in der Kokille

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Stranggießanlage zur Erzeugung von Dünnbrammen vorzugsweise aus Stahl mit einer vorgegebenen Erstarrungsdicke von z.B. 50 mm, bei dem durch die Einführung und durch die optimale Verknüpfung folgender Elemente wie Gießwalzen im Bereich der Strangführung (Segment 0), bombierte Kokille, die sich vom Kokillenaustritt bis zum Kokilleneintritt im Querschnitt öffnet, hydraulisch antriebener Hubtisch, Gießpulver und dessen Zufuhr, Tauchausguß mit spezifischem Fließquerschnitt eine optimale Strangoberflächen- und Innenqualität bei minimaler und vorbestimmter Erstarrungsdicke bzw. Anlagenkapazität und damit minimalem Walzaufwand entsteht. Die qualitative Abstimmung der oben aufgeführten Verfahrens- und Stranggießanlagenparameter führt zu einer guten und zufriedenstellenden Gießschlackenversorgung und Badbewegung im Gießspiegel im Vergleich zu einer Standard-Bramme von 200 mm Dicke. Diese Bedingungen von der Sumpfspitze bis in den Gießspiegel nehmen direkt Einfluß auf die Strangoberflächen- und Innenqualität sowie auf die Gießsicherheit.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Stranggießanlage und Verfahren zur Erzeugung von Dünnbrammen

Die Erfindung betrifft eine Stranggießanlage und ein Verfahren zum Erzeugen von Dünnbrammen.

Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, flache Tauchausgüsse zu verwenden, z.B. aus DE 37 09 188 A1. Desweiteren sind hydraulisch angetriebene Hubtische üblich, die es erlauben, Hubhöhe, Frequenz und Form der Oszillation durch Abweichen von der Sinusschwingung selbst während des Gießens zu verändern und optimal zu wählen. Bombierte Kokillen sind beispielsweise der DE 41 31 829 A1 und DE 37 24 628 C1 zu entnehmen. Das Gießwalzen, bei dem während der Erstarrung die Gießdicke so reduziert wird, daß eine verbesserte Innenqualität des Stranges erhalten wird, ist u.a. aus der DE 38 18 077 A1 bekannt.

Eine Auswertung des Standes der Technik hat ergeben, daß das Ziel Dünnstränge zu erzeugen, die Lösung komplexer Probleme erfordert und daß die Gesamtheit der beeinflussbaren Variablen über die gesamte Stranggießanlage gesehen so groß ist, daß die Kenntnisse des Durchschnittsfachmannes bei weitem nicht ausreichen und es ihm auch nicht zuzumuten ist, hierfür aus der Vielzahl der möglichen mehr oder weniger brauchbaren Lösungen eine zu finden, die bei gerinstmöglichem Aufwand zu einem zufriedenstellenden Ergebnis führt.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Stranggießanlage anzugeben, die es möglich machen, eine vorgegebene Dicke des Dünnstranges dadurch zu erreichen, daß optimale Bedingungen bei der Schlackenversorgung sowie bei der Strangdickenreduzierung schon in der Kokille sowie im Führungsgerüst beim Gießwalzen erzielt werden.

Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 4. Vorteilhafte, nicht platt selbstverständliche Weiterbildungen der Nebenansprüche enthalten die Unteransprüche. Die Lösung der Aufgabe ist unabhängig vom Kokillentyp, wie z.B. der Senkrecht-, Senkrechtabbiege- oder Kreisbogenkokille.

Die Figuren dienen zur Veranschaulichung der folgenden beispielhaften Beschreibung der Erfindung.

Es zeigen:

Fig. 1: Darstellung der Gießbedingungen in der Kokille

Fig. 2: Technischer Aufwand für gleichbleibende Oberflächenqualität und Gießleistung in Abhängigkeit der Brammendicke bezogen auf eine 200 mm dicke Bramme x 1.000 mm Breite

Fig.

3.1-3.3: Technischer Aufwand für gleichbleibende Oberflächenqualität und Brammendicke in Abhängigkeit von der Gießgeschwindigkeit bezogen auf eine 200 mm dicke Bramme x 1.000 mm Breite

Fig. 4: Hydraulisches Verhalten des Stahles in der Kokille in Abhängigkeit von der Brammendicke bezogen auf eine 200 mm dicke Bramme x 1.000 mm Breite

Fig. 5: Stranggießanlage

Im Rahmen der Erarbeitung der Erfindung durchgeführte Versuche haben ergeben, daß die Oberflächenqualität eines Stranges im wesentlichen von der Schlackenführung abhängt. Hierfür ist der Meniskus, d.h. das Zusammenspiel der Schlackenhöhe

(h_{Schlacke}) und der aus dem Bad beim Hochschnellen der Kokille heraustretenden Strangschale ($h_{\text{Strangschale}}$) verantwortlich (Fig. 1).

Es hat sich ergeben, daß für eine optimale Schmierung und die Vermeidung von Oberflächenfehlern (unmittelbar unter der Strangoberfläche befindliche Gießpulverteilchen, vorwiegend in Form von Oxiden) das Kriterium

$$(1) \quad h_{\text{Schlacke}} \geq h_{\text{Strangschale}}$$

erfüllt sein muß.

Die Schlackenhöhe h_{Schlacke} ist überwiegend von der Dicke des Kokilleneintrittsquerschnitts und die Strangschalenhöhe $h_{\text{Strangschale}}$ von der Hubhöhe der oszillierenden Kokille abhängig.

Betrachtet man die Größe h_{Schlacke} und ihre Abhängigkeit von der Dicke des Kokilleneintrittsquerschnitts, so zeigt die Beziehung

$$(2) \quad \text{Handicap} = \frac{\text{produzierte Strangoberfläche}}{\text{Badoberfläche}} \text{ in } m^2 / \text{min} \times 1 / m^2,$$

die auch als technische Bemühungen, die in das System eingebracht werden muß, bezeichnet werden kann, in unerwarteter Weise folgendes Ergebnis:

Vergleicht man für eine vorgegebene Gießleistung von 2.736 t/min die gebräuchliche 200 mm-Bramme mit einer 50 mm-Bramme und setzt sie in Relation (2) für die 200 mm-Bramme gleich 1, so steigt dieser Wert für die 50 mm-Bramme auf 16.62, wie aus der Fig. 2 zu entnehmen ist. D.h., die Relation (2) ist umgekehrt proportional zur abnehmenden Strangdicke, wobei die Abhängigkeit einer Exponentialkurve folgt.

Dieser Zusammenhang zwischen der Dicke im Gießspiegel (19) und der spezifischen Schlackenproduktion und damit der Schlackenhöhe (4) im Meniskus führt auch zu der Notwendigkeit, daß die aktive Metallbaddicke über die gesamte Gießbeite und damit auch im Bereich des Tauchausgusses konstant zu halten ist.

Die konstante Dicke führt zu einer konstanten Gießschlackenbildung über die Gießspiegelbreite und damit zu einer konstanten Schlackenversorgung im Bereich des Meniskus der gesamten sich kontinuierlich neu bildenden Strangschale (3). Diese konstante Schlackenbildung aus Gießpulver oder Granulat (5) über die Gießbreite vermeidet die Gefahr einer Mangelschmierung zwischen dem Tauchausguß und den Kupfer-Breitseitenplatten. Diese Gefahr besteht, da die Gießschalcke eine glasige Struktur (Silikat-Struktur) mit einem viskosen Verhalten von ca. 0,5-10 poise aufweist. Durch ihre Zähigkeit kann es zu einer über die Strangbreite gesehen relativen Mangelschmierung im Bereich zwischen Tauchausguß und der Kokillenbreitseite im Vergleich zum restlichen Kokillenbereich im Gießspiegel kommen, wenn der jeweilige Abstand zwischen Tauchausguß und Kokillenbreitseiten kleiner ist als die halbe Strangdicke am Kokillenaustritt.

Betrachtet man dagegen wie sich bei einer festgelegten Gießdicke die Relation (2) bei einer Erhöhung der Gießgeschwindigkeit verändert, wie es in Fig. 3 für eine 75/100 und 125 mm-Kokille dargestellt ist, so stellt man fest, daß diese nur linear - mit einer geringen Steigung der Geraden - zunimmt.

Von erheblichem Einfluß auf die Relation (1) ist die durch das Einströmen des Metalls in die Kokille entstehende Turbulenz, die sich häufig bis zum Badspiegel fortsetzt und zu Wellenbewegungen führen kann, wobei die Wellenberge sich über den Schlackenspiegel hinaus erheben können, was zu einer Unterbrechung in der Schmierung führt. Diese Turbulenz ist u.a. abhängig vom Durchsatz und der Dicke und Breite der Kokille am Tauchrohr Austrittsquerschnitt. Als ein Maß für die Turbulenz wird nunmehr das

hydraulische Verhalten als Quotient von Durchsatz und Dicke definiert und kann mit folgendem Ausdruck dargestellt werden:

$$(3) \quad \text{Hydraulisches Verhalten} = \frac{\text{Durchsatz in t / min}}{\text{Dicke in mm}}$$

Werte für das hydraulische Verhalten, bezogen auf die 200 mm dicke Bramme, sind beispielsweise der Fig. 4 zu entnehmen. Es zeigt sich, daß größere Kokillendicken ein deutlich günstigeres hydraulisches Verhalten zur Folge haben.

Von Bedeutung bezüglich der Turbulenz ist auch die Relation

$$(4) \quad \frac{F_{ST}}{F_{TA}} \leq 50$$

wobei F_{TA} = Querschnittsfläche des Tauchausgußaustritts
 F_{ST} = Strangquerschnitt der durcherstarrten Bramme

Außerdem kann eine elektromagnetische Bremse im Kokillenbereich die Turbulenz im Gießspiegelbereich deutlich verringern.

Aus den oben aufgestellten und durch Messungen verifizierten Relationen folgt, daß die Verringerung bei der Wahl der Brammendicke am Kokillenaustritt von z.B. 100 mm auf 50 mm und darüber hinaus bei einer Rechteckkokille die Probleme bei der Einhaltung der Relation (1) außerordentlich erhöht. D.h., abgesehen von den Schwierigkeiten bei der Metallzufuhr wird es nahezu unmöglich, auf den geringen Kokilleneintrittsquerschnitt ausreichend Gießpulver aufzubringen, um die entstehende enorm große Strangoberfläche zu schmieren und darüber hinaus die Relation (4) einzustellen. Dagegen läßt sich die Gießgeschwindigkeit bei einer Strangdicke von z.B. 100 mm im Gießspiegel ohne sonderlichen Mehraufwand beträchtlich erhöhen. Das führt zu der überraschenden Lösung, daß es im Bereich des Dünnbrammengießens nicht sinnvoll ist, unbedingt schon am Kokillenaustritt die

Brammendicke zu erreichen sondern daß es technisch wesentlich einfacher ist, die Brammendicke, wie sie dem Walzwerk zugeführt wird, darüber hinaus mit Hilfe eines Gießwalzschrittes weiter zu reduzieren und letztlich zu erreichen, wofür sich ein Vielrollengerüst (Segment 0), z.B. ausgebildet als Zangensegment, als vorteilhaft erwiesen hat.

Aus Fig. 5 ist beispielhaft eine Stranggießanlage zu entnehmen, die sämtliche Erfindungsmerkmale enthält.

Bezugszeichenliste	18	optimiertes Gießpulver
1 $Q_{\text{Gießpulver}}$	19	75 + 2 x 12 mm x 800 - 1.600 mm, Brammenformat im Gießspiegel (Meniskus)
2 Pulver T_{ij} , Phasengrenze Pulver/Schlacke	20	20 x 220 mm, Fließquerschnitt - Tauchausguß
3 $h_{\text{Strangschale}}$, Höhe Strangschale/Badspiegel	21	hydraulischer Kokillenantrieb
4 h_{Schlacke} , Schlackenhöhe	22	$F_{\text{ST}}/F_{\text{TA}} \leq 50^*$
5 h_{Pulver} , Pulverhöhe	23	75 + 2 x 0,5 mm oder 75 mm, Brammenformat am Kokillenaustritt
6 Tauchausguß	24	Gelenk oder hydraulischer Zylinder oder ähnliches
7 Ablagerung	25	Segment 0, z.B. als Zange ausgebildet
8 Oxidstrom in die Schlacke	26	hydraulischer Zylinder oder ähnliches
9 V_g = Gießgeschwindigkeit	27	50 + 2 x 0,5 mm oder 50 mm, Brammendicke nach dem Gießwalzvorgang
10 Q_{Schlacke} = Schlackenverbrauch	28	Segment 1 ... n mit hydraulischer Anstellung oder ähnliches
11 Luft	29	$V_{g\text{max}}$ 6 m/min
12 Kristallisationsgrenze, Stahl fest/flüssig	30	50 + 2 x 0,5 mm oder 50 mm, Brammendicke am Ende der Strangführung
13 Strangschale		
14 Oszillation (Hubhöhe, Frequenz, Form)		
15 Kupferplatte		
16 Verteiler		
17 Tauchausguß Außenmaß z.B. 260 x 60 mm Innenmaß z.B. 220 x 20 mm		

*) F_{ST} = Querschnitt des Tauchausgußaustrittes
 F_{TA} = Strangquerschnitt der durchgestarteten Bramme

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Erzeugen von Dünnbrammen, das folgende Schritte umfaßt,

- Gießen mittels eines Tauchausgusses in eine bombierte Kokille durch die ein großer Kokilleneintrittsquerschnitt und ein kleiner Kokillenaustrittsquerschnitt erhalten wird, wobei durch den großen Eintrittsquerschnitt die Lebensdauer des Tauchausgusses, gegenüber einem Tauchausguß der dem kleinen Austrittsquerschnitt angepaßt ist, wesentlich höher ist und desweiteren die Gießpulverzuführung und Schlackenführung wesentlich erleichtert ist,
- oszillierende Kokille,
- Zuführen des Gießpulvers derart, daß die Bedingung

$$h_{\text{Schlacke}} \geq h_{\text{Strangschale}}$$

abhängig von der Oszillationshöhe, Form und Frequenz der Kokillenbewegung eingehalten wird,

- Reduzieren des Strangquerschnittes unmittelbar unterhalb der Kokille in mehreren Schritten in einem Vielrollengerüst (Segment 0), um parallel zur kontinuierlichen Strangdickenreduzierung im noch flüssigen Stranginneren eine Zwangskonvektion aufzubauen, die der Wirkung des elektromagnetischen Rührens entspricht,
- Erreichen der Enddicke des Stranges am Ende des Vielrollengerüsts (Segment 0),
- Führen der Erstarrung derart, daß bei Erreichen der Enddicke am Ausgang des Vielrollengerüsts im Stranginneren noch ein 2-Phasengebiet (Kristall/Schmelze) vorliegt.
- Einhalten der Bedingung $\frac{F_{ST}}{F_{TA}} \leq 50$

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß über die gesamte Brammenbreite die aktive Dicke im Gießspiegel, die mit Gießpulver bedeckt und die für die Erschmelzung der Gießschlacke relevant ist, konstant ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß selbst während des Gießens die Frequenz, Hubhöhe und Oszillationsform für die Kokillebewegung frei wählbar sind.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kokille so ausgeführt ist, daß der Strang am Kokillenaustritt eine Restbombierung symmetrisch zur Strangmittenachse erhält, die in der Dicke weniger als 4% der Enddicke beträgt.
5. Stranggießanlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, die folgende Elemente enthält,
 - einen Tauchausguß,
 - eine bombierte oszillierende Kokille, die einen großen Eintrittsquerschnitt und einen kleinen Austrittsquerschnitt aufweist und bei der die Oszillation selbst während des Gießens in Frequenz, Hubhöhe und Form frei wählbar ist,
 - eine Gießpulverzuführung, die abhängig von der Oszillationshöhe, -form und frequenz das Gießpulver derart zuführt, daß die Bedingung

$$h_{\text{Schlacke}} \geq h_{\text{Strangschale}}$$

eingehalten ist,

- ein Vielrollengerüst für die kontinuierliche Strangdickenverminderung, wobei der Strang am Vielrollengerüstaussgang seine Enddicke bei noch flüssigem Kern aufweist,

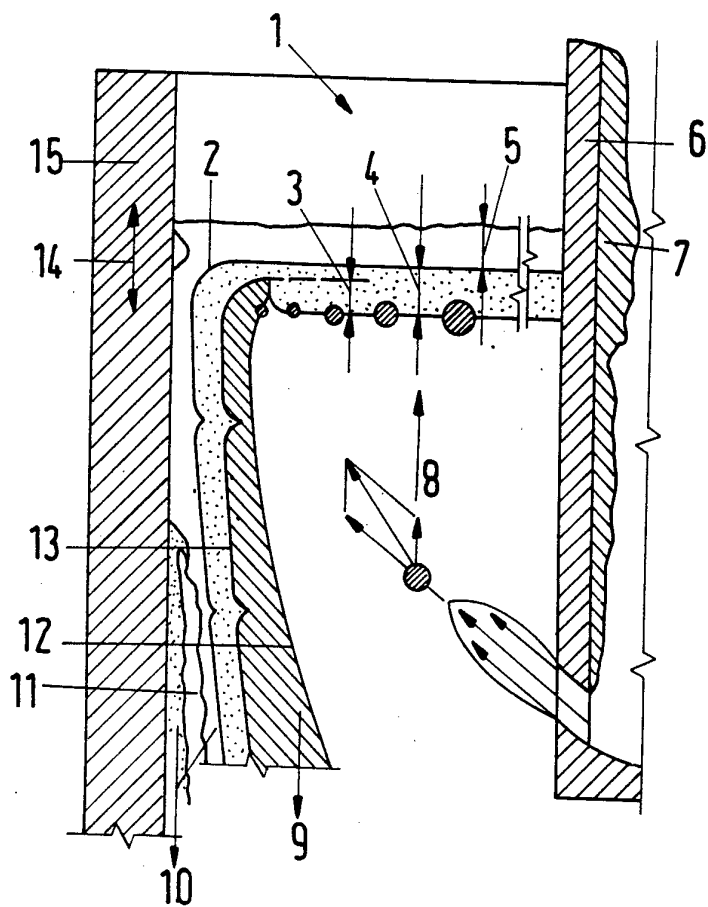
- einen Tauchausguß und Erstarrungsquerschnitt, die so ausgelegt sind, daß die Bedingung

$$\frac{F_{ST}}{F_{TA}} \leq 50$$

erfüllt ist.

6. Stranggießanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß über die gesamte Brammenbreite die Dicke im Gießspiegel, die mit Gießpulver bedeckt ist, einschließlich des Bereiches zwischen den Tauchausgußwänden und den jeweiligen Kokillenbreitseitenplatten max. 120% der entsprechenden Strangdicke am Kokillenaustritt beträgt.
7. Stranggießanlage nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollen im Vielrollengerüst so angeordnet sind, daß durch die Strangdickenreduzierung im noch flüssigen Stranginneren eine Rührwirkung erzielt wird und gleichzeitig das Entstehen von Innenrissen verhindert wird.
8. Stranggießanlage nach Anspruch 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bombierung der Kokille so ausgeführt ist, daß die Restbombierung am Kokillenaustritt höchstens 4% der Strangdicke beträgt.

Fig.1



Darstellung der Gießbedingungen in der Kokille

Fig.2 Technischer Aufwand für gleichbleibende Oberflächenqualität und Gießleistung in Abhängigkeit der Brommendicke bezogen auf eine 200 mm dicke Bromme

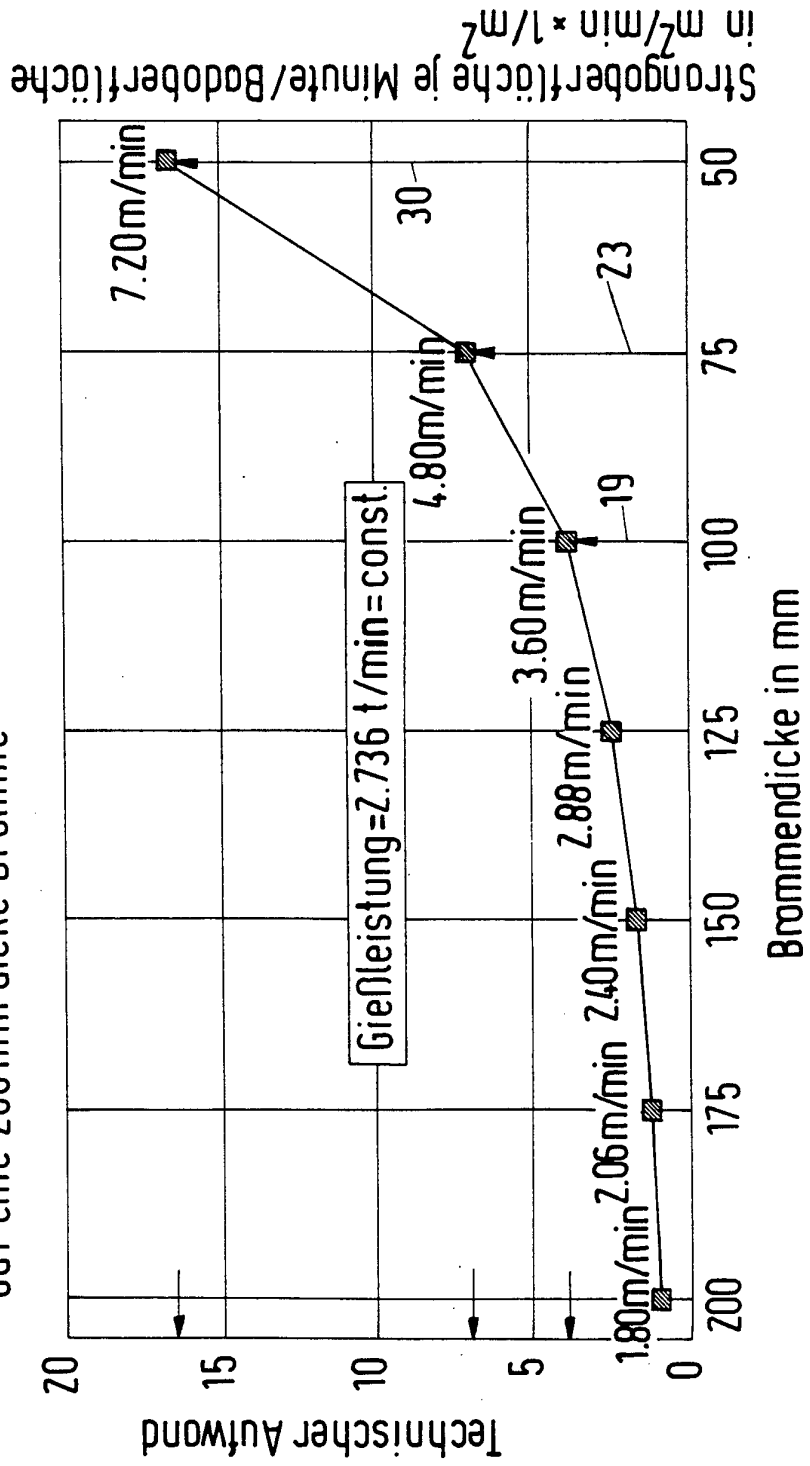


Fig.3.1

Technischer Aufwand für gleichbleibende Oberflächenqualität und Brommendicke in Abhängigkeit von der Gießgeschwindigkeit bezogen auf eine 200 mm dicke Bromme

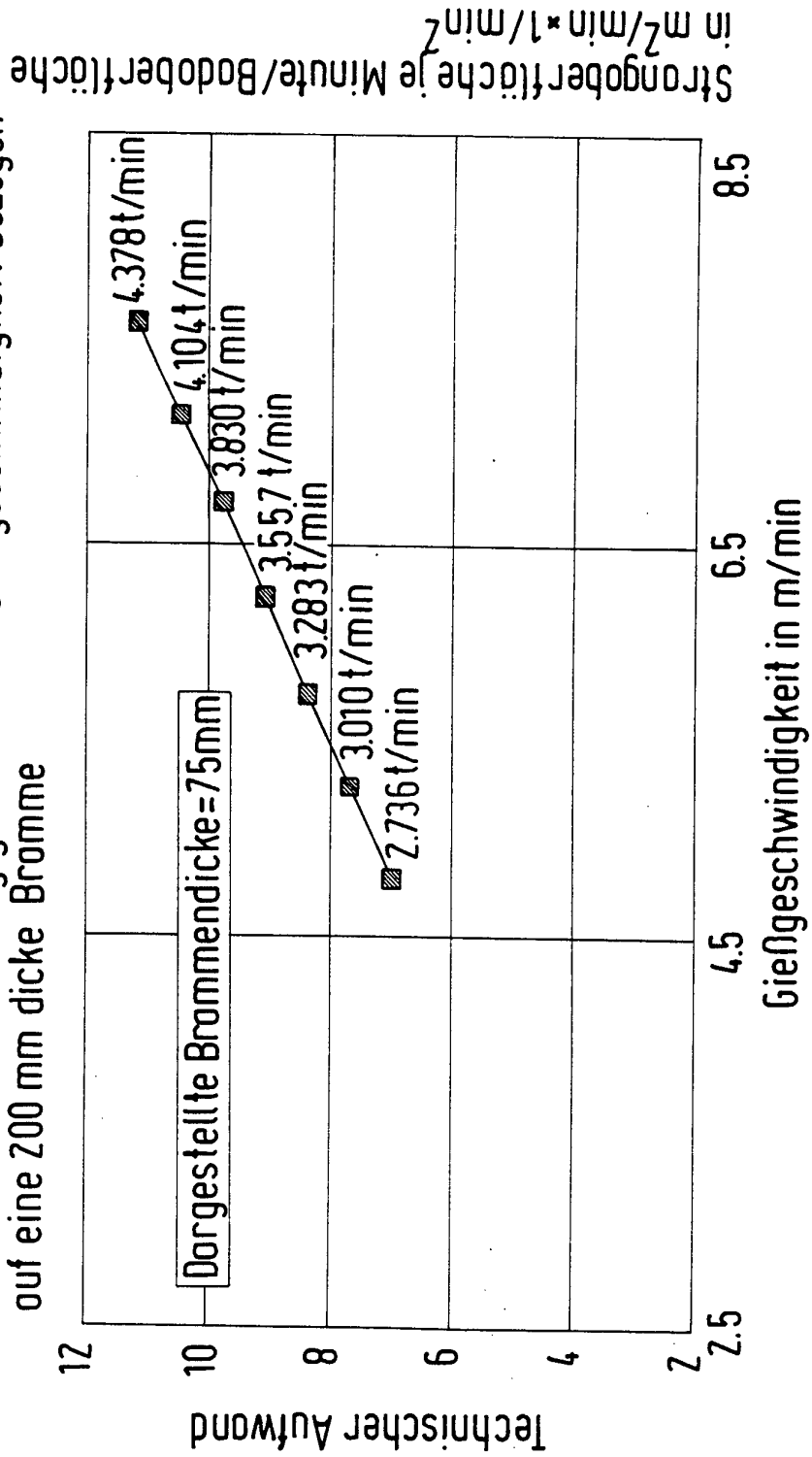
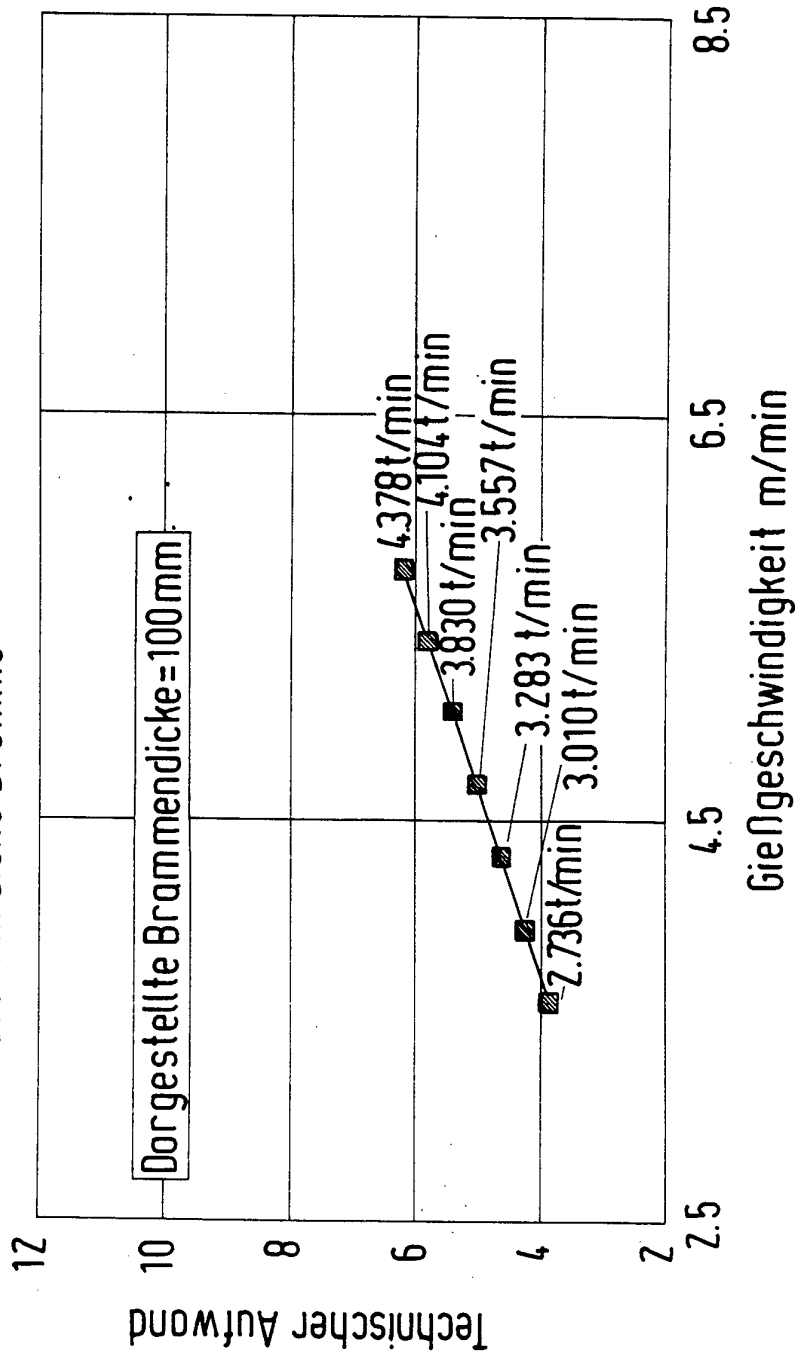


Fig. 3.2

Technischer Aufwand für gleichbleibende Oberflächenqualität und
Brommendicke in Abhängigkeit von der Gießgeschwindigkeit bezogen
auf eine 200 mm dicke Bromme



Strangoberfläche je Minute/Bodoberfläche
in $m^2/min \times 1/m^2$

Fig. 3.3

Technischer Aufwand für gleichbleibende Oberflächenqualität und Brommdicke in Abhängigkeit von der Gießgeschwindigkeit bezogen auf eine 200 mm dicke Bromme

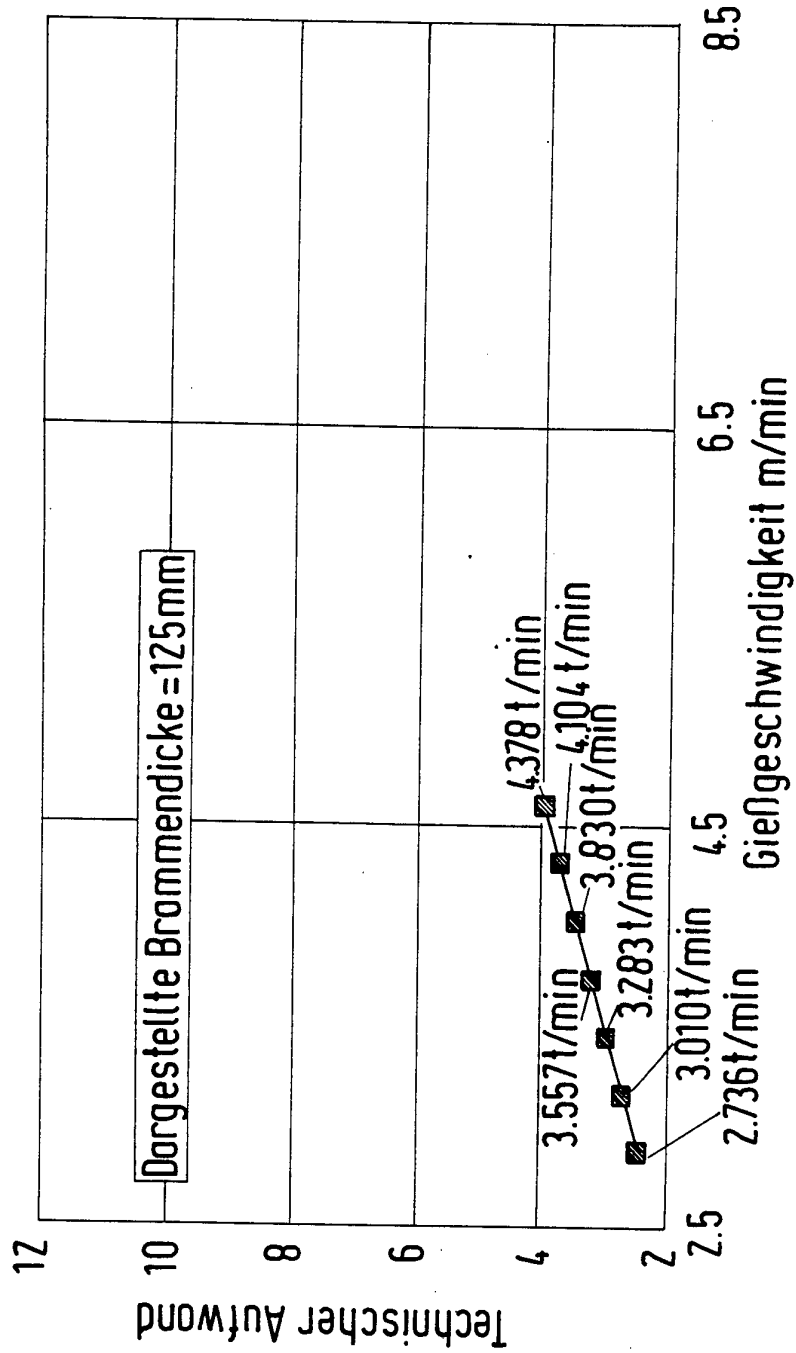


Fig.4

Hydraulisches Verhalten des Stahles in der Kokille in Abhängigkeit von der Brommendicke bezogen auf eine 200 mm dicke Bromme

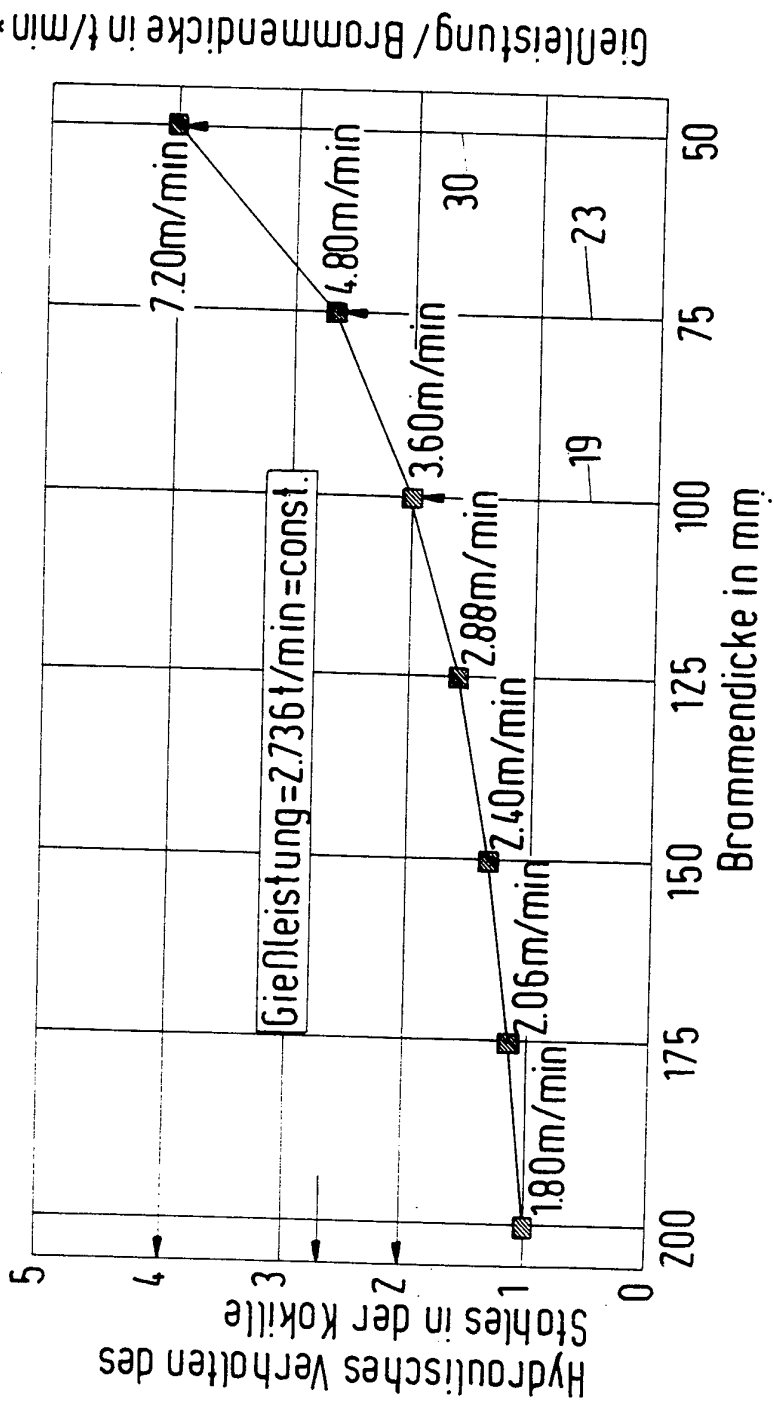
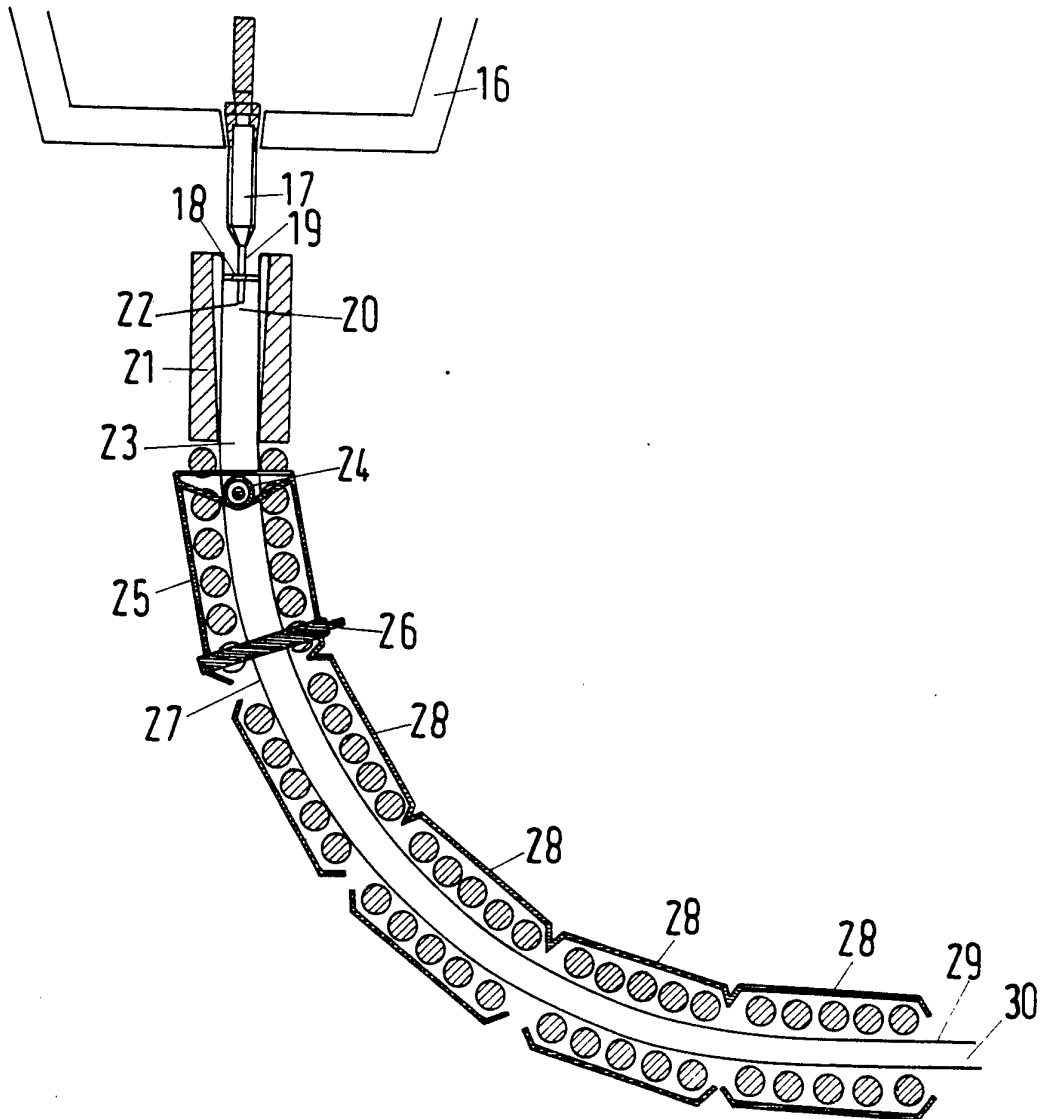


Fig.5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 95/00095

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 B22D11/12 B22D11/14 B22D11/10

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 6 B22D

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO,A,88 01209 (MANNESMANN AG) 25 February 1988 see page 4, line 12 - page 5, line 28; figures 1-7 ---	5,6,8
Y	STAHL UND EISEN, no. 9/10, 16 May 1989 DÜSSELDORF, pages 453-462, XP 000068364 H.J.EHRENBERG ET AL 'giessen und giesswalzen dünner brammen bei der mannesmannröhren-werke ag' see figures 3,4,6; table 1 ---	5,6,8
A	EP,A,0 353 402 (THYSSEN STAHL AG) 7 February 1990 see abstract; figure 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

23 May 1995

Date of mailing of the international search report

16. 06. 95

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

Mailliard, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 95/00095

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A-8801209	25-02-88	DE-A- 3627991	25-02-88
		EP-A, B 0323958	19-07-89
		JP-T- 2500501	22-02-90
		US-A- 4955428	11-09-90

EP-A-353402	07-02-90	DE-A- 3823861	18-01-90
		AU-B- 620419	20-02-92
		AU-A- 3794689	18-01-90
		CA-A- 1325326	21-12-93
		WO-A- 9000456	25-01-90
		FI-C- 88591	10-06-93
		JP-T- 4500478	30-01-92
		US-A- 4962808	16-10-90

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktzeichen

PCT/DE 95/00095

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 6 B22D11/12 B22D11/14 B22D11/10

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 6 B22D

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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO,A,88 01209 (MANNESSMANN AG) 25.Februar 1988 siehe Seite 4, Zeile 12 - Seite 5, Zeile 28; Abbildungen 1-7 ---	5,6,8
Y	STAHL UND EISEN, Nr. 9/10, 16.Mai 1989 DÜSSELDORF, Seiten 453-462, XP 000068364 H.J.EHRENBERG ET AL 'giessen und giesswalzen dünner brammen bei der mannesmannröhren-werke ag' siehe Abbildungen 3,4,6; Tabelle 1 ---	5,6,8
A	EP,A,0 353 402 (THYSSEN STAHL AG) 7.Februar 1990 siehe Zusammenfassung; Abbildung 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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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

23.Mai 1995

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16.06.95

Name und Postanschrift der Internationale 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

Mailliard, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 95/00095

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO-A-8801209	25-02-88	DE-A-	3627991	25-02-88
		EP-A, B	0323958	19-07-89
		JP-T-	2500501	22-02-90
		US-A-	4955428	11-09-90

EP-A-353402	07-02-90	DE-A-	3823861	18-01-90
		AU-B-	620419	20-02-92
		AU-A-	3794689	18-01-90
		CA-A-	1325326	21-12-93
		WO-A-	9000456	25-01-90
		FI-C-	88591	10-06-93
		JP-T-	4500478	30-01-92
		US-A-	4962808	16-10-90
