



PCT

 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

 Internationales Büro

 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE

 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B22D</p>	A2	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/16272</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. Mai 1997 (09.05.97)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/02080</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 25. Oktober 1996 (25.10.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 195 42 180.9 3. November 1995 (03.11.95) 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</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PLESCHIUTSCHNIGG, 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: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, 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).</p> <p>Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i></p>	

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR GUIDING CAST BILLETS IN A CONTINUOUS CASTING FACILITY

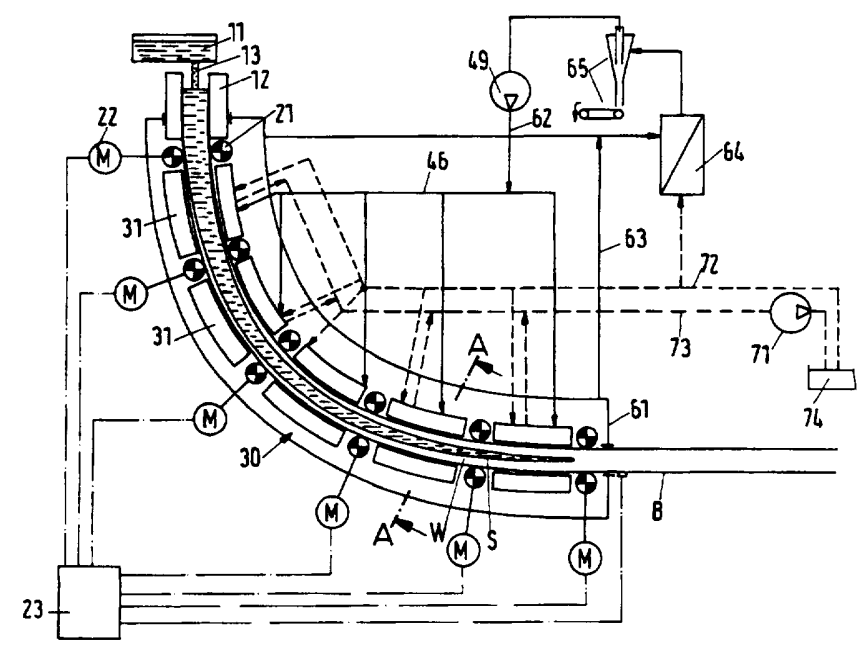
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM FÜHREN VON STRÄNGEN EINER STRANGGIESSANLAGE

(57) Abstract

The invention relates to a method for guiding billets in a continuous casting facility, in particular a facility for producing thin slab ingots from steel, with an ingot mould and a billet-guiding frame provided with a cooling device. Heat is withdrawn indirectly from the billet as it leaves the ingot mould, the billet at least in sections is held in shape by a gaseous medium, led in the direction of the billet discharge and further cooled. The billet is moved in a defined manner by mechanical means at a predetermined speed through the billet frame, the billet being accelerated or braked on its way. The invention also concerns a device for carrying out the process.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Führen von Strängen einer kontinuierlich gießenden Stranggießanlage, insbesondere einer Anlage zum Erzeugen von Dünnbrammen aus Stahl, mit einer Kokille und einem mit einer Kühleinrichtung versehenen Strangführungsgerüst. Dabei wird dem Strang nach Verlassen der Kokille indirekt Wärme entzogen, der Strang wird mindestens abschnittsweise durch ein gasförmiges Medium in Form gehalten, in Strangaustragrichtung geführt und zusätzlich gekühlt. Ferner wird der Strang zusätzlich durch mechanische Mittel in vorgebar Geschwindigkeit durch das Stranggerüst definiert bewegt, wobei der Strang in seiner Geschwindigkeit beschleunigt oder abgebremst wird. Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LX	Litauen	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
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

5

Verfahren und Vorrichtung zum Führen von Strängen einer Stranggießanlage

Beschreibung

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Führen von Strängen einer kontinuierlichen Stranggießanlage, insbesondere Anlagen zum Erzeugen von Dünnbrammen aus Stahl, mit einer stationären Kokille oder einer Wanderkokille und einem mit einer Kühleinrichtung versehenen Strangführungsgerüst sowie eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

15

Die Strangführung bei Stranggießanlagen von Brammen oder Vorblöcken wird regelmäßig durch unterhalb der Kokille angeordnete Rollen durchgeführt. Diese Rollen besitzen, soweit sie ungekühlt sind, einen Durchmesser von minimal etwa

20 100 mm und, soweit sie eine Innenkühlung aufweisen, einen Durchmesser von minimal etwa 140 mm. Bei Brammen-Stranggießanlagen, die eine Brammenbreite bis zu 3,5 m annehmen können, kommen geteilte Rollen mit Zwischenlagern zum Einsatz.

20

Beim Einsatz von ungekühlten Rollen findet regelmäßig eine Spritzkühlung Verwendung. Diese Art der Spritzkühlung birgt die Gefahr der unkontrollierten Kühlung des Stranges in sich, die zu Strangoberflächenrissen führen kann.

25

Der Rollendurchmesser in Verbindung mit der Strangbreite bestimmt den Abstand der einzelnen Rollen zueinander. Dieser Rollenabstand, der als charakteristische Größe für die Strangstützung bzw. die Strangausbauchung anzusehen ist, nimmt direkten

30 Einfluß auf die Strangqualität. Die Ausbauchung eines Stranges ist abhängig von der Gießgeschwindigkeit und vom Abstand der Rollen zueinander. Während bei Standardbrammen mit einer Dicke von etwa 200 mm mit einer maximalen Geschwindigkeit von 2,2 m/min. gegossen wird, werden Dünnbrammen bei einer Dicke von etwa 50 mm mit

30

einer Geschwindigkeit von 6 m/min. gegossen, wobei Geschwindigkeiten von 8 m/min. angestrebt werden.

5 Verschärfend kommt hinzu, daß die Strangschale von Dünnbrammen vor Austritt aus der Kokille bis zu ihrer Erstarrung im Vergleich zu Strangschalen bei Standardbrammen am gleichen metallurgischen Ort deutlich heißer ist.

10 Da der Rollendurchmesser wie auch der Abstand der einzelnen Rollen zueinander nicht beliebig verkleinert werden kann, steigt bei höheren Gießgeschwindigkeiten und gleichzeitig geringerer Gießdicke die Neigung zur Ausbauchung und damit zur Deformation des Stranges in nicht mehr beherrschbarer Weise an.

15 Neben den Strangführungsrollen sind auch Platten als Strangführungselemente bekannt. So wird in der EP 0 107 563 A1 ein Gitternetz vorgeschlagen, das unterhalb der Kokille angeordnet ist und durch dessen freien Raum ein Kühlmedium, z. B. Spritzwasser, gegen die Strangoberfläche gesprüht wird.

20 Die Nachteile dieser Elemente bestehen darin, daß hohe Reibkräfte zwischen dem Strang und den Platten auftreten. Und außerdem besteht die Gefahr von Qualitätsnachteilen in Form von Durchbrüchen aber auch von Verpuffung durch eingeschlossenes Wasser. Weiterhin sind für das Ausziehen des Stranges hohe Ausziehkräfte erforderlich, die zu einer hohen Strangschalenbelastung führen.

25 Die Erfindung hat sich daher das Ziel gesetzt, mit einfachen Mitteln eine Strangführung auch für hohe Gießgeschwindigkeiten zu schaffen, die mit konstruktiv einfachen Mitteln verschleißarm die Herstellung von Strängen hoher Oberflächenqualität ermöglichen.

30 Die Erfindung erreicht dieses Ziel durch die kennzeichnenden Merkmale des Verfahrensanspruches 1 und des Vorrichtungsanspruches 5.

35 Erfindungsgemäß gleitet der Strang nach Verlassen der Kokille auf einem Gaspolster, das zwischen Plattensegmenten und dem Strang angelegt wird und seine Wärme wird ihm indirekt durch die Aufnahme der Strahlungswärme von den Strang nicht berührenden Kühlplatten entzogen. Als gasförmiges Medium kommt vorzugsweise Stickstoff

zum Einsatz, das durch geeigneten Aufbau der Plattensegmente an der dem Strang zugewandten Wandung diesen in Form hält, in Strangaustragsrichtung führt und ergänzend zur Aufnahme der indirekten Wärme (Strahlung) durch die Kühlplatten durch das strömende Gas gekühlt wird.

5

In einer Bogenanlage wird der Strang über mehrere Biegepunkte oder auch kontinuierlich über eine gleichförmige Kurve gebogen. Die Arbeit die vom Gasfilm vom Segment O und den Folgesegmenten jeweils zu leisten ist, besteht aus dem Anteil:

- 10 - Tragen des Stranges in Funktion von Gewichtsanteil entsprechend vom Ort der Strangführung zwischen Senkrecht- und Horizontalteil der Stranggießführung
- Ausgleich des ferrostatischen Druckes in Funktion vom vertikalen Abstand zum Gießspiegel
- Biegen und Richten des Stranges
- 15 - Gießwalzen, Reduktion der Strangdicke während der Erstarrung
- Fördern des Stranges.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß die Strangführungs-Plattensegmente auf der Oberseite keine Arbeit zum Tragen (Gewicht) des Stranges zu leisten haben. Außerdem ändern sich die spezifischen Arbeiten in den jeweiligen Segmenten bzw. über die metallurgische Länge vom Kokillenaustritt bis zum Strangführungsende.

Die unterschiedlichen Arbeiten pro Plattensegment werden über segmentspezifische Konstruktion und/oder Regeleinrichtung des Gasmediums in Druck mal Menge sichergestellt. Eine besondere Berücksichtigung findet hier die Abhängigkeit der aktuellen Schalendicke des Stranges. Bei der Auslegung der Anlage wird darauf geachtet, daß die auf den Strang einwirkende pneumatische Arbeit so gemessen ist, daß der Strang geleitet, gefördert und - wenn gewünscht - in seiner Gießdicke reduziert aber nicht unkontrolliert durch Eindrücken, also negatives Ausbauchen, deformiert wird.

30

Gleichzeitig wird der Strang zusätzlich über mechanische Mittel (hier im wesentlichen Stranggießrollen) in vorgebarerer Geschwindigkeit durch das Stranggerüst definiert bewegt. Die Rollen können den Transport bzw. die gewünschte Gießgeschwindigkeit und/oder die Biege- und Richtvorgänge unterstützen und übernehmen bzw. sicherstel-

len. Zur definierten Sicherstellung der Gießgeschwindigkeit wird die am Ende des Stranggießgerüsts angeordnete Rolle genutzt, da hier der Strang durcherstarrt ist.

Die Antriebsenergien über den Gasstrom und die Stranggießrollen sind beliebig aufeinander abstimmbare. In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird der Strang durch den Gasstrom gefördert und durch die Stranggießrollen in seiner Geschwindigkeit auf die Sollgeschwindigkeit abgebremst.

Die Plattensegmente bestehen im wesentlichen aus einem Hohlkörper, durch den ein Kühlmedium vorzugsweise saugend geleitet wird. In den Plattensegmenten ist auf der dem Strang zugeneigten Seite ein Netz von Verteilungsleitungen vorgesehen, durch die ein Gas, z.B. Stickstoff, geleitet wird. Die Verteilungsleitungen sind abschnittsweise miteinander verbunden und über Sammelleitungen an eine Gasförderstation angeschlossen. Die einzelnen Düsenöffnungen der Verteilungsleitungen können unterschiedlich ausgebildet sein. Auch ihre Verteilung wird entsprechend dem Arbeitsaufwand ihres Ortes in der Strangführung angepaßt. So können z.B. die Düsenzahl und/oder die Summe der Düsenöffnungen im Segment über eine metallurgische Länge und Breite funktional verändert sein, um an unterschiedlichen geometrischen Orten bei gleicher Druckversorgung unterschiedliche Arbeiten zu leisten. Diese Verteilung der Düsen im Sinne unterschiedlicher Leistungen bei gleichem Druck, z.B. pro Drucksystem (Segmentplatte, pneumatisches Kissen) kann sowohl quer als auch längs zur Gießrichtung vorliegen. Auch kann ein Segment an unterschiedlichen, voneinander unabhängigen pneumatischen Systemen angeschlossen sein.

Weiterhin wird vorgeschlagen, die Düsen oder einen Teil der Düsen einem spitzen Neigungswinkel zur Gießrichtung zu geben, um die Förderung des Stranges zu unterstützen. Diese Unterstützung der Strangförderung stellt die Stranggießgeschwindigkeit sicher und unterstützt und vereinfacht den Arbeitsaufwand der zwischen den Plattensegmenten angeordneten Rollenpaare. Die Plattensegmente haben mindestens im Randbereich einen Abstand zur Strangoberfläche, der eine definierte Leckage des Gases zwischen dem Strang und der mindestens im Randbereich angeordneten Lippe zuläßt.

Die Plattensegmente sind an Aktuatoren, beispielsweise Kolben-Zylinder-Einheiten, angeschlossen, mit denen die Distanz von Plattensegment und Strang und damit die Gasleckage vorgebar einstellbar ist.

5 Die dem Strang zugeneigte Wandung ist in ihrer Ausgestaltung und im Werkstoff in der Weise aufgebaut, daß sie ein Maximum an Strahlungswärme abführen kann. Zum Einsatz kommt hier vorzugsweise Kupfer mit einer relativ geringen Wanddicke, um über das im Kühlkasten des Plattensegmentes angeordnete Kühlwasser die Wärme aufzunehmen.

10

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die Wanddicke der dem Strang zugeneigten Wandung der Plattensegmente variiert und zwar in der Weise, daß die Dicke zur Plattenhauptachse hin abnimmt. Auch kann die dem Strang zugewandte Wandung des Segmentes mit einer verschleißfesten Schutzschicht, wie z. B. Nickel und / oder Chrom beschichtet sein.

15

In einer Ausgestaltung ist das Plattensegment aus Rohren aufgebaut, die mäandertförmig angeordnet sind und an deren Berührungslinien die Verteilleitungen für die Zufuhr des Gases eingeführt sind. Durch die Rohrleitung besteht die Möglichkeit, Kühlwasser hoher Geschwindigkeit durchzuführen und damit eine möglichst hohe Menge an Strahlungswärme aus dem Strang abzuführen.

20

Um einen zentrischen Lauf des Stranges sicherzustellen, wird vorgeschlagen, die dem Strang zugeneigte Wandung der Plattensegmente in Förderrichtung des Stranges konkav auszugestalten. Das Maß der Konkavität der Wandung kann dabei an einer konkaven Kokille beginnen und im ersten Segment über alle Segmente der Strangführung reduziert werden, z.B. auf eine geringe Konkavität bzw. plane Oberfläche bis zum Ende des Strangführungsgerüsts, bzw. bis hin zur Durcherstarrung des Stranges. Auf diese Weise kann eine parallele Bramme oder auch eine Bramme mit gewünschtem konkaven Profil erzeugt werden.

25

30

Weiterhin kann auch das pneumatische Arbeitsprofil über die Segmentbreite durch beispielsweise unterschiedliche Lochstärken vorgegeben werden. So ist es z.B. vorteilhaft, in der Mitte des Plattensegmentes geringere pneumatische Arbeit aufzubauen,

um der Membranwirkung des Stranges in seiner Mitte gerecht zu werden. Am Rand des Stranges, also im Kantenbereich, ist der Strang formfester als in seiner Mitte.

5 Außerdem kann bei vorgegebenen Banddicken die eingebrachte pneumatische Arbeit durch Öffnen oder Schließen der Plattensegmente in gleichem Gasdruck verringert oder vergrößert werden, d.h. der Abstand der Plattensegmente zum Strang wird variiert. Dieser pneumatische Arbeitswert kann durch den Abstand der Plattensegmente an der Ober- bzw. Unterseite und bei vorgegebener Brammendicke vorgegeben werden.

10 Im wesentlichen wird bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung der Strang mit einer gewünschten Gießgeschwindigkeit pneumatisch durch die Stranggießmaschine gefördert. Die Motoren der Stranggießrollen übernehmen die Sicherstellung der genauen Soll-Gießgeschwindigkeit durch eine zusätzliche Arbeit, entweder Förderung
15 (Motorbetrieb) oder die Rollen laufen im Generatorbetrieb und bremsen die Bramme auf die gewünschte Soll-Gießgeschwindigkeit. Steigt der Motorstrom über vorgegebene Grenzen hinaus, so wird die Basisgeschwindigkeit pneumatisch korrigiert.

20 Durch das vorgeschlagene Verfahren und die Vorrichtung wird erreicht, daß:

- der Strang keine Ausbauchung und damit Deformation herleitet, auch bei hohen Gießgeschwindigkeiten bis zu 10 m/min
- der Strang keine direkte Wasserkühlung benötigt und damit geringste Energieverluste aufweist
- 25 - bei Einsatz von inertem Gas die Verzunderung des Stranges vermieden wird
- ein progressives Biegen und Richten mit geringster flächenspezifischer Deformation möglich ist
- ein progressives Gießwalzen und somit eine Reduktion der Dicke des Stranges während seiner Erstarrung möglich ist
- 30 - keine drehenden Maschinenelemente vorhanden sind mit dem Vorteil
 - o dadurch ein geringster Maschinenverschleiß gewährleistet ist, sowie
 - o eine hohe Gießsicherheit im Vergleich zu den Spritzwasser gekühlten sogenannten Grids erzielt wird
 - o keine mechanischen Grenzen zum Fördern des Stranges auftreten, wie
- 35 es z.B. bei Stranggießführungsgerüsten aus Rollen und hier besonders

bei sehr breiten und schnell gießenden Brammenanlagen insbesondere Dünnbrammenanlagen der Fall ist.

Ein Beispiel der Erfindung ist in der beiliegenden Zeichnung dargelegt. Dabei zeigen

5

- die
- Figur 1 ein Schema der Stranggießeinrichtung
 - Figur 2 einen Schnitt durch die Stranggießeinrichtung
 - Figur 3 Plattensegmente mit konkaver Wandung
 - Figur 4 Plattensegment aus mäanderförmig angeordnetem Rohr

10

Figur 1 zeigt eine Stranggießeinrichtung mit einem Tundisch 11 aus dem flüssiges Metall über ein Tauchrohr 13 in eine Kokille 12 geleitet wird. Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine bogenförmige Stranggießanlage zum Erzeugen von Brammen B, bei der aus der vertikal ausgerichteten Kokille 12 der Strang, mit seiner Strangschale W den Sumpf S umschließend, ausgefördert wird. Unterhalb der Kokille 12 sind Rollen 21, die durch einen Rollenantrieb 22 angetrieben werden und eine Führung aus Platten 30, die aus einzelnen Plattensegmenten 31 besteht, vorgesehen. Die Plattensegmente 31 sind an der Ober- und Unterseite der Bramme B angeordnet. Zwischen den einzelnen Plattensegmenten 31 sind die Rollen 21 angeordnet.

15

20

Weiterhin sind die Rollenantriebe 22 mit einer Meß- und Regeleinrichtung 23 verbunden.

Die den Strang führenden und antreibenden Rollen 21 und die Plattensegmente 31 sind von einer Einhausung 61 umgeben. Die Einhausung 61 ist über Leitungen 62 für die Hinführung und Leitungen 63 für die Rückführung eines Gases mit einer Gaskühlanlage 64 und einer Gas-Reinigungsanlage 65 verbunden. In der Gasleitung 62 ist eine Gasförderstation 49 vorgesehen, durch die über Gassammelleitungen 46 das Gas zu den einzelnen Plattensegmenten 31 gefördert wird.

25

30

Zur Kühlung der einzelnen Plattensegmente 31 wird das Kühlmedium durch eine Pumpe 71 über eine Zufuhrleitung 72 abgesaugt, den einzelnen Plattensegmenten 31 zugeführt und über eine Rückfuhrleitung 73 zurückgeführt.

35

Die Figur 2 zeigt den Schnitt aa durch die Stranggießeinrichtung mit der Einhausung 61, die die Plattensegmente 31 und die Bramme B umhüllt.

5 Die Plattensegmente 31 sind durch Kolbenzylindereinrichtungen 51 zur Plattendistanzierung einstellbar befestigt.

Zu den Plattensegmenten 31 wird ein Kühlmedium über die Leitung 72 zugeführt und über die Leitung 73 zurückgeführt.

10 Zur Zuführung des Gases wird über die Sammelleitung 46 und Verteilungsleitungen 45 die Verteilung im Außenbereich, über eine Verteilungsleitung 43 für die Versorgung im Mittelbereich und ebenfalls Verteilungsleitungen 44 für die Versorgung im Zwischenbereich Gas über Mündungen 42 in den Zwischenraum zwischen den Plattensegmenten 31 und der Bramme B gefördert. Die Plattensegmente 31 sitzen auf der der Bramme
15 zugeneigten Seite die Wandung 32, die im Randbereich eine Lippe 34 aufweisen kann.

Die Bramme B besitzt die Strangschale W, in der sich ein Sumpf S aus flüssigem Metall befindet.

20 Die Figur 3 zeigt einen weiteren Schnitt A-A der Plattensegmente 31, bei der die dem Strang B zugeneigte Wandung 32 konkav ausgestaltet ist. Im oberen Teil des Bildes ist die Wandung 32 doppelwandig aufgebaut, wobei die dem Strang B unmittelbar zugeordnete Platte 35 aus einem hochwärmeleitfähigen Material, z. B. Kupfer, aufgebaut ist. Die Kupferplatte 35 kann dabei mit einer verschleißfesten Schicht 36, beispiels-
25 weise aus Nickel oder Chrom beschichtet sein.

Im oberen Bereich des Bildes weist die Wandung 32 im Randbereich eine Lippe 34 auf. Die Wanddicke d der Wandung 32 kann dabei vom Mittenbereich zum Randbereich stärker werdend ausgebildet sein.

30 Die Gaszuführung erfolgt über die Verteilungsleitung 43 und Bohrungen 41 zu den Mündungen 42.

35 Die Bramme B besitzt die Strangschale W, die den Sumpf S umfließt. Die Bramme B weist im Mittenbereich eine Ausbohrung auf.

In der Figur 4 ist ein Plattensegment 31 dargestellt, das aus einem mäanderförmig angeordneten Rohr 38 besteht, das mit der Zufuhrleitung 72 und der Rückfuhrleitung 73 verbunden ist. An der Berührungslinie 39 enden die Verteilungsleitungen 43, 44, 45 unmittelbar an der der Bramme B zugeneigten Seite.

Im unteren Bereich des Bildes ist der Schnitt B-B dargestellt, bei der die Rohre an der Berührungslinie 39 gasdicht verbunden sind und sich nur bei Durchtritt der Verteilungsleitungen 43, 44, 45 nicht unmittelbar berühren. Die Mündungen 42 der Verteilungsleitungen weisen in den Zwischenraum zwischen dem Plattensegment 31 und der Bramme B.

Positionsliste**Stranggießkokille**

- 11 Tundisch
- 5 12 Kokille
- 13 Tauchrohr

Strangführungsgerüst

- 10 21 Rolle
- 22 Rollen Antrieb
- 23 Meß- und Regeleinrichtung

- 15 30 **Platten**
- 31 Plattensegment
- 32 Wandung
- 33 Kissen Mittenbereich
- 34 Lippe Randbereich
- 20 35 Kupferplatte
- 36 Verschleißfeste Schicht
- 38 mäanderförmig angeordnetes Rohr
- 39 Berührungslinie

25

Gaszufuhr

- 41 Bohrung
- 42 Mündung
- 43 Verteilungsleitung Mitte
- 30 44 Verteilungsleitung Zwischen
- 45 Verteilungsleitung Außen
- 46 Sammelleitung Zufuhr
- 49 Gasförderstation

35

Plattendistanzierung

51 Mittel, Kolbenzylindereinrichtung

5 **Umhüllung**

61 Einhausung

62 Leitungen Hin

63 Leitungen Rück

64 Gaskühlanlage

10 65 Reinigungsanlage

Wasserkühlung

71 Pumpe

15 72 Zufuhrleitung

73 Rückführleitung

74 Wasserauffangbecken

20 B Bramme

S Sumpf

W Strangschale

d Wanddicke

25

Patentansprüche

1. Verfahren zum Führen von Strängen einer kontinuierlich gießenden Stranggieß-
anlage, insbesondere einer Anlage zum Erzeugen von Dünnbrammen aus Stahl,
mit einer Kokille und einem mit einer Kühleinrichtung versehenen Strangfüh-
5 rungsgerüst,
dadurch gekennzeichnet,
daß dem Strang nach Verlassen der Kokille indirekt Wärme entzogen wird,
daß mindestens abschnittsweise der Strang durch ein gasförmiges Medium
10 - in Form gehalten
- in Strangaustragrichtung geführt und
- zusätzlich gekühlt wird und
daß der Strang zusätzlich durch mechanische Mittel in vorgebarerer Geschwin-
digkeit durch das Stranggerüst definiert bewegt wird, wobei der Strang in seiner
15 Geschwindigkeit beschleunigt oder abgebremst wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das gasförmige Medium in Abhängigkeit der Schalendicke bezüglich der
20 Menge und des Druckes vorgebar eingestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Gasstrom in der Weise auf die Strangoberfläche gerichtet wird, daß Ein-
25 fluß auf die Stranggeschwindigkeit genommen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
30 daß die Dicke des Stranges am Kokillenaustritt in mindestens einem Platten-
segment reduziert wird.

5. Stranggießeinrichtung zur Erzeugung von Strängen, insbesondere von Dünnbrammen aus Stahl, mit einer Kokille, an die sich in Gießrichtung ein Strangführungsgerüst anschließt, welches sich gegen die Strangoberfläche anlehrende Rollen sowie mit Bohrungen versehene Platten besitzt und mit Bauteilen zur Kühlung der Strangoberfläche,
- 5 zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten (30) in Segmente (31) aufgeteilt sind, zwischen denen Rollen (21) vorgesehen sind,
- 10 daß in den Plattensegmenten (31) auf der dem Strang (B) zugeneigten Seite ein Netz von Verteilungsleitungen (43, 44, 45) vorgesehen sind, durch die ein gasförmiges Medium zuführbar ist, daß die Verteilungsleitung (43, 44, 45) abschnittsweise miteinander verbunden und über Sammelleitungen (45) an eine Gasförderstation (49) angeschlossen
- 15 sind, und daß die Plattensegmente (31) mindestens im Randbereich (34) in einem Abstand zur Strangoberfläche angeordnet sind, der eine definierte Leckage des gasförmigen Mediums zuläßt.
- 20 6. Stranggießeinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Mündungen (42) der Verteilungsleitungen (43, 44, 45) in einem zur Förderrichtung des Stranges (B) geneigten Winkel in die dem Strang (B) zugeneigte Wandung (32) des Plattensegmentes (31) eingebracht sind.
- 25 7. Stranggießeinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Strang (B) zugeneigte Wandung (32) in Form und Werkstoff in der Weise aufgebaut ist, daß ein Maximum an Strahlungswärme aus der Strangschale (W) abführbar ist.
- 30

8. Stranggießeinrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf die im Strang (B) zugeneigte Wandung (32) eine verschleißfeste
Schicht, z. B. Nickel und / oder Chrom aufgebracht ist.
9. Stranggießeinrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Plattensegmente (31) aus mäanderförmig angeordneten von einem
Kühlmedium durchströmten Rohren (38) aufgebaut sind, an deren Berührungslinien (39) senkrecht zur Rohrführung die Verteilungsleitungen (43, 44, 45) vorgesehen sind.
10. Stranggießeinrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß Mittel (51) vorgesehen sind, mit denen der Abstand der Platten unabhängig voneinander zum Strang (B) verstellbar sind.
11. Stranggießeinrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Plattensegmente (31) als Kissen (33) ausgebildet sind, die im Randbereich eine die Leckage des gasförmigen Mediums wie auch der Wärmeabfuhr aus dem Strang (B) beeinflussende Lippe (34) aufweisen.
12. Stranggießeinrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wanddicke (d) der Wandung (32) der Plattensegmente (31) zur Plattenhauptachse hin abnimmt.
13. Stranggießeinrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die dem Strang (B) zugeneigte Wandung (32) der Plattensegmente (31) in Förderrichtung des Stranges (B) konkav ausgestaltet ist.

- 5 14. Stranggießeinrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Maß der Konkavität der Wandung (32) in Förderrichtung des Stranges
(B) abnimmt und am Ende des die Plattensegmente (31) aufweisenden Strang-
führungsgerüsts auf Null geht.
- 10 15. Stranggießeinrichtung nach den Ansprüchen 14 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Mittel (51) pneumatische Aktuatoren sind, die mindestens in der ersten
Position des ersten Plattensegmentes 31 nach der Kokille (12) vorgesehen sind.
- 15 16. Strangführungsgerüst nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Anzahl der Verteilungsleitungen (43, 44, 45) im Plattensegment (31) in
Abhängigkeit der metallurgischen Länge unter Berücksichtigung der Membran-
wirkung der Strangschalendicke funktional verändert ist.
- 20 17. Strangführungsgerüst nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Innendurchmesser der Verteilungsleitungen (43, 44, 45) im Plattenseg-
ment (31) über seine metallurgische Länge funktional angepaßt ist, um entspre-
chend seines geometrischen Ortes bei gleicher Druckversorgung vorgegebene Ar-
beit zu leisten.
- 25 18. Stranggießeinrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zwischen den Plattensegmenten (31) angeordneten Rollen (21) an einen
regelbaren Rollenantrieb (22) angeschlossen sind, durch den ihre Drehge-
schwindigkeit sowie Zugkraft einstellbar ist.
- 30 19. Stranggießeinrichtung nach einem der o.g. Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Plattensegmente (31), die Rollen (21) sowie der Strang (B) von einer
Einhausung (61) umhüllt ist, die über ein Leitungssystem (62, 63) mit einer Gas-
kühl- (64) und Reinigungsanlage (65) verbunden ist.

20. Stranggießeinrichtung nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Leitungssystem (62, 63) so ausgestaltet ist, daß das Gas, beispiels-
weise Stickstoff dem Kompressor nach Reinigung und Kühlung wieder zuführbar
ist.

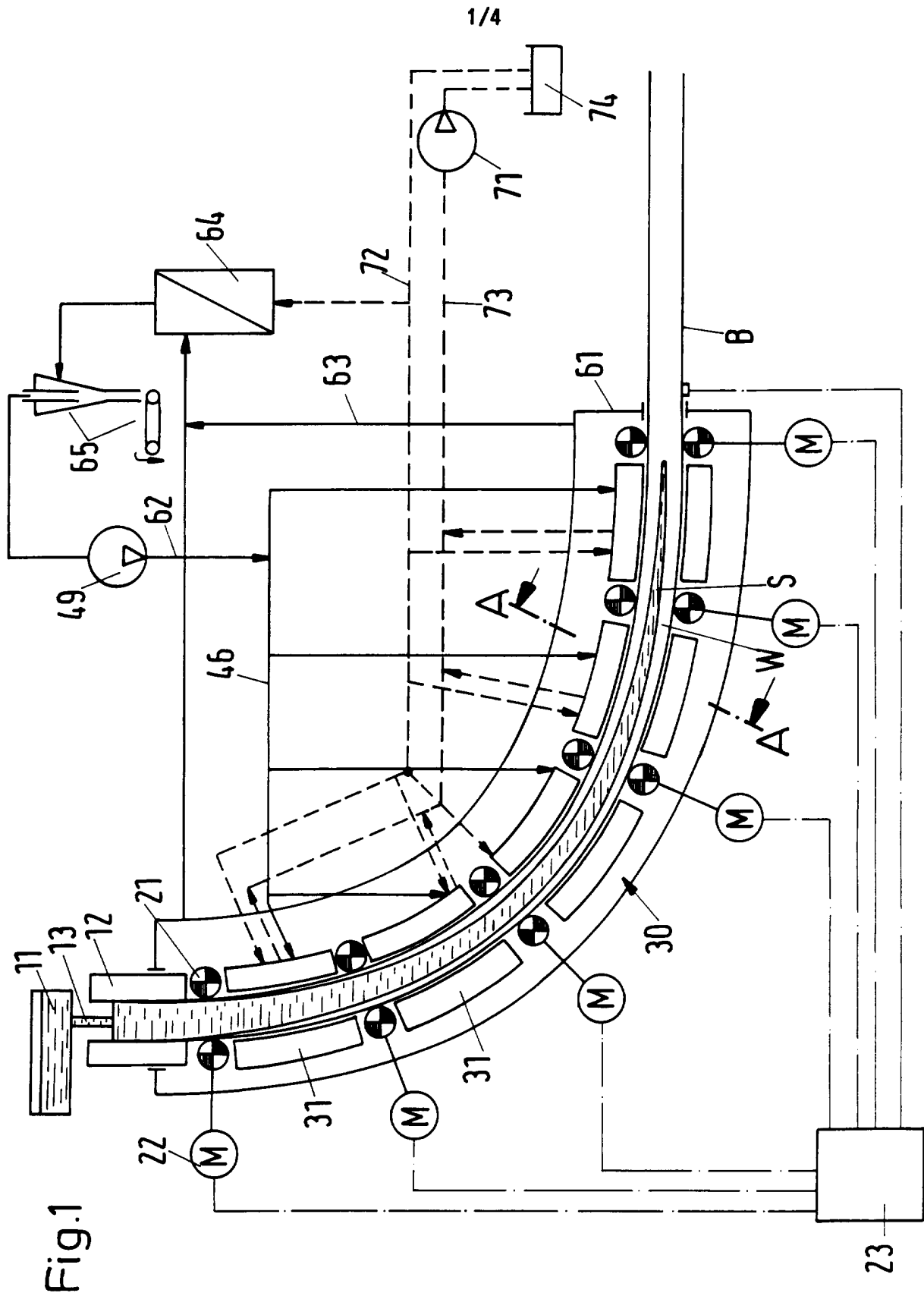


Fig.1

Fig.2
(A-A)

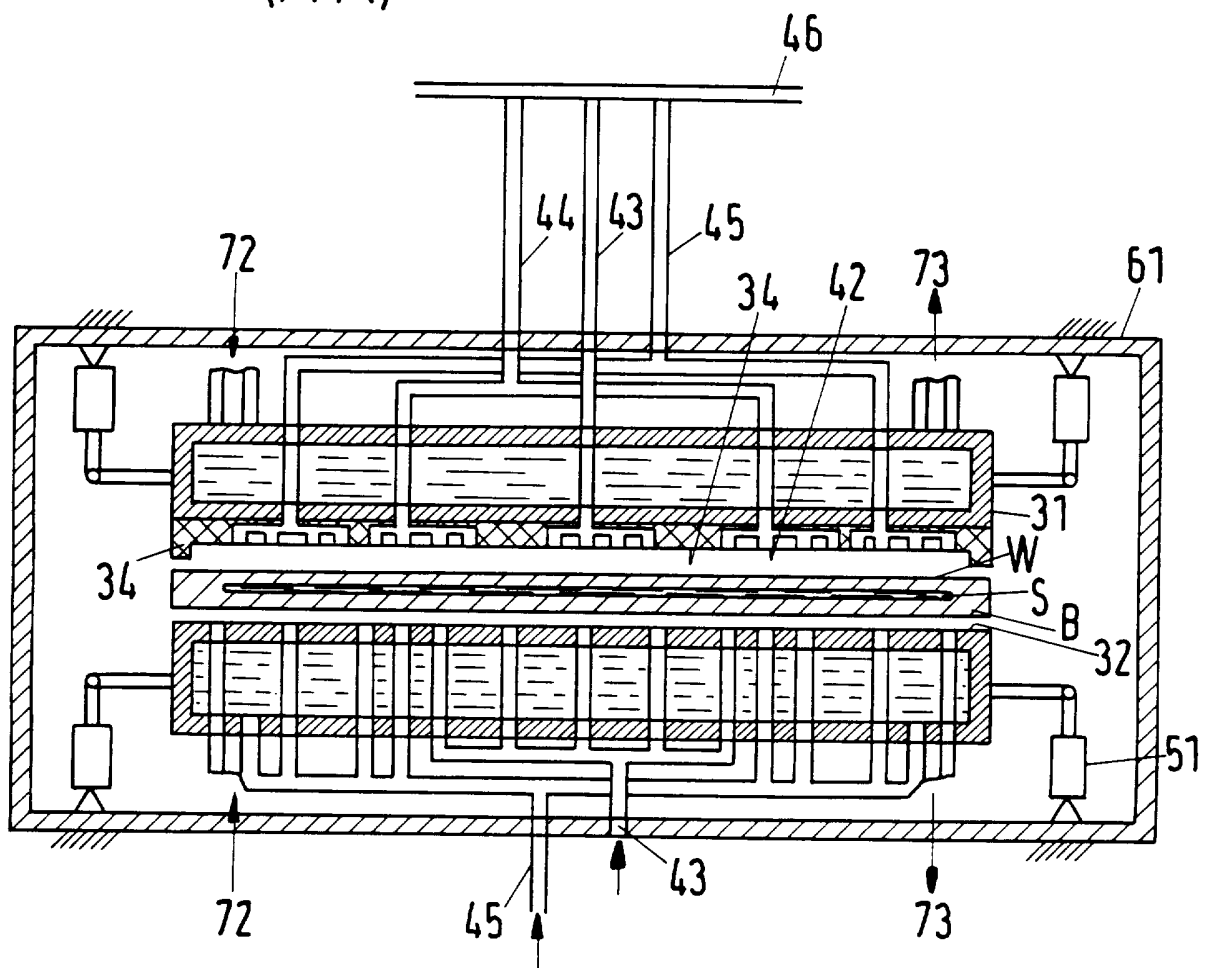


Fig.3
(A-A)

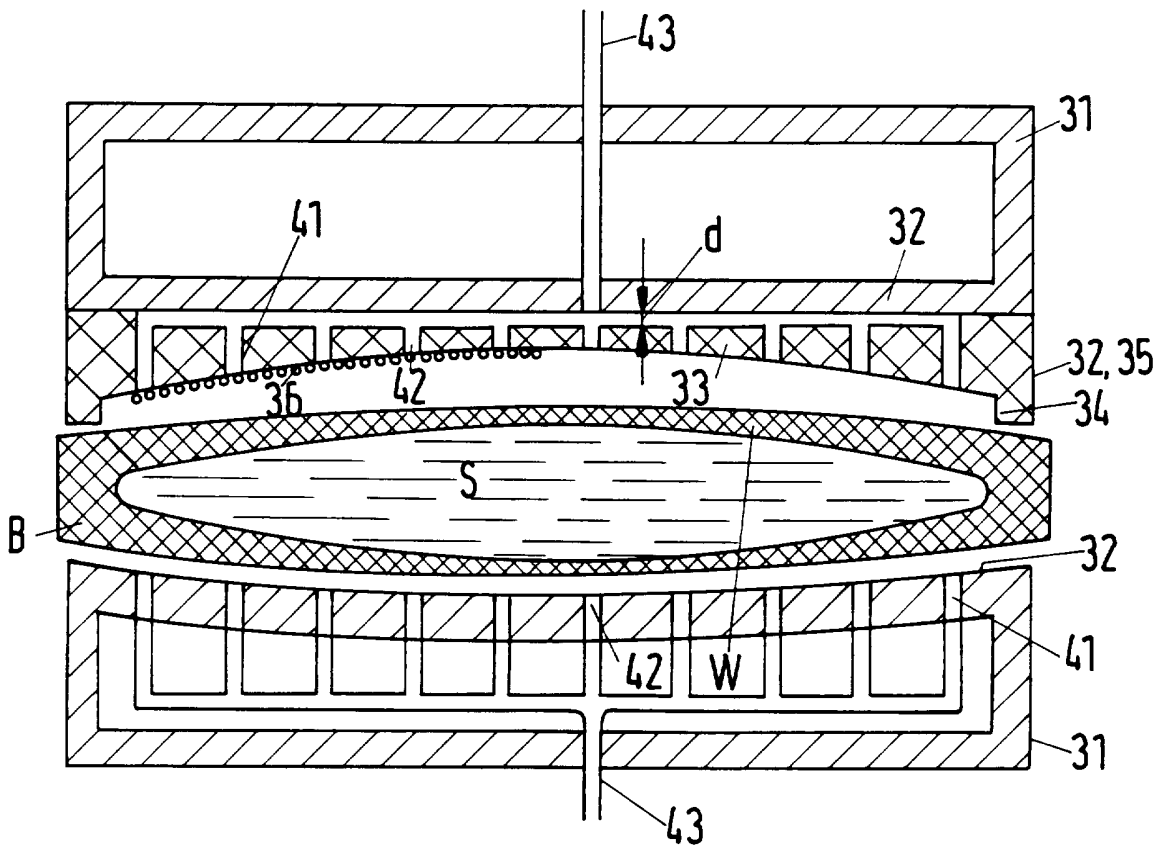
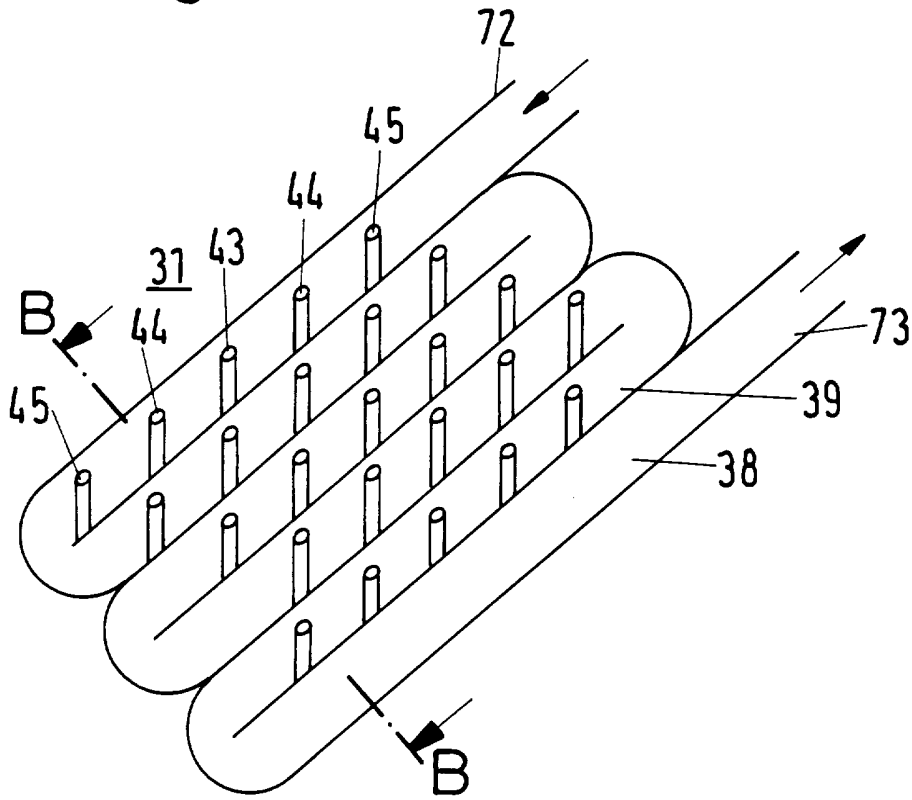


Fig.4



(B-B)

