



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 865 849 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.09.1998 Patentblatt 1998/39

(51) Int. Cl.⁶: B22D 11/04

(21) Anmeldenummer: 98104363.1

(22) Anmeldetag: 11.03.1998

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

(30) Priorität: 17.03.1997 DE 19710791

(71) Anmelder:
SMS SCHLOEMANN-SIEMAG
AKTIENGESELLSCHAFT
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
Pleschiutschnigg, Fritz-Peter, Prof. Dr.
47269 Duisburg (DE)

(74) Vertreter:
Valentin, Ekkehard et al
Patentanwälte,
Müller-Grosse-
Pollmeier-Valentin-Gihske,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(54) **Oszillierende Kokille zum Stranggießen von Brammen**

(57) Die Erfindung betrifft eine oszillierende Kokille zum Gießen von vorzugsweise Dünnbrammen- und Brammenformaten im Abmessungsbereich von 40 - 150 x 500 - 3.300 mm mit Gießgeschwindigkeiten von bis zu 10 m/min unter Verwendung von Gießpulver.

Die erfindungsgemäße Kokille mit Tauchausguß zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- ° In Gießrichtung mittensymmetrische konkave, plane Breitseitenplatten, die teilweise mittensymmetrisch jeweils von
- ° einem Trichter überlagert werden,

gußform sicherstellt.

Diese Kokillenmerkmale in Verbindung mit den frei wählbaren Tauchausgußmerkmalen machen es möglich, daß

- ° eine maximale gewünschte Gießleistung (z.B. 24 h),
- ° fehlerfreie Brammenoberflächen selbst bei hohen Gießgeschwindigkeiten und rißempfindlichen Stahlgüten und
- ° ein großer Breiten-Verstellbereich von z.B. 500 - 1.800 mm mit einem Kokillentyp

der einen gleichförmigen Wärmestrom über die gesamte Kokillenbreite bei vorgegebener Tauchaus-

realisiert werden können.

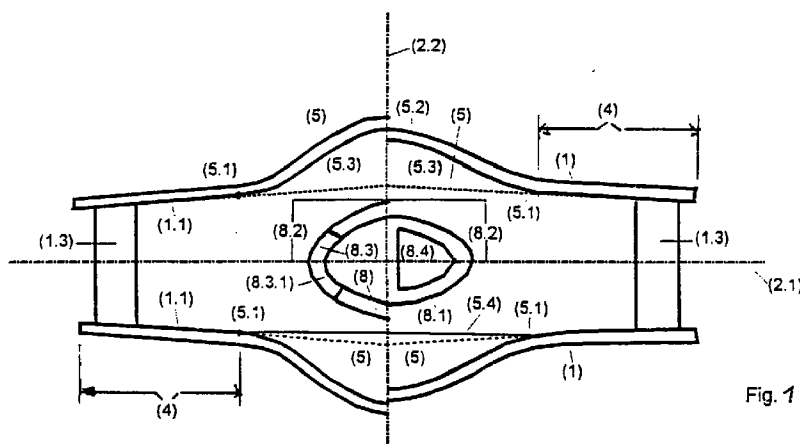


Fig. 1

EP 0 865 849 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine oszillierende Kokille zum Stranggießen von Brammen, vorzugsweise aus Stahl mit Tauchausguß und Stranggießpulver.

Das Stranggießen erfolgt insbesondere in Formaten des Dickenbereiches zwischen 20 und 250 mm, vorzugsweise 40 - 150 mm (Dünnbrammen), und des Breitenformates zwischen 500 und 3.300 mm, vorzugsweise 500 - 1.800 mm, mit Gießgeschwindigkeiten von maximal 10 m/min.

Die bisher bekannten mittels eines Trichters oder Trogs im Gießspiegel geöffneten Brammen- bzw. Dünnbrammenkokillen lassen sich in folgende Gruppen mit Vor- und Nachteilen aufteilen. In der Patentschrift DE 887 990 wird eine Trichterkokille mit

rechteckigem Kokillenaustritt beschrieben, die aus einer Form besteht und keine von den Breitseiten unabhängige Schmalseite aufweist. Diese Kokille erlaubt es nicht, die Konizität der Schmalseiten bei unterschiedlichen Stranggießgeschwindigkeiten und Stahlgüten dem Schrumpfmaß des Stranges in Breitenrichtung über die Kokillenhöhe anzupassen sowie unterschiedliche Strangbreiten zu gießen. Auch besteht die Gefahr, daß die Strangschale in der Kokille verklemmt, was zum Abreißen der Strangschale beim Ausfördern führt.

Die Patentschrift DE 34 00 220 beschreibt eine Trichterkokille mit Breitseiten- und Schmalseitenwänden, bei der seitlich des trichterförmigen Eingießbereiches ein Parallelbereich angeordnet ist, der mindestens der Dicke des gegossenen Bandes oder der Dünnbramme entspricht. Mit dieser Kokille werden die Nachteile der Kokille nach obiger Patentschrift DE 887 990 behoben.

In der Patentschrift JOS 58-86906 ist eine Kokille beschrieben, die unabhängig von der Tauchausgußform konkav geformt ist und am Kokillenaustritt eine Restkonkavität aufweist. Gleichzeitig ist die Rücknahme der Konkavität über die Kokillenhöhe größer als der Schrumpf der Bramme über die Kokillenbreite, so daß sich die Konizität der Schmalseiten negativ darstellt bzw. die Strangbreite am Kokillenaustritt größer ist als im Gießspiegelbereich. Außerdem stellt diese Lösung keine gleichförmige Schlackenbildung über die Strangbreite sicher, da die aktive Strangdicke im Gießspiegel zur Erschmelzung von Gießpulver nicht gleichförmig ist. Diese ungleiche Schlackenausbildung ist auch in der Patentschrift DE 36 27 991 zu erkennen.

In der Patentschrift DE 41 31 829 ist eine 4-Platten-Dünnbrammenkokille beschrieben, die im Bereich geringster Brammenbreite konkav ausgebildet ist. Diese Öffnung beträgt im Gießspiegelbereich und in der Brammenmitte max. 12 mm pro 1.000 mm Brammenbreite.

Diese Kokillenform weist den Nachteil auf, daß im Bereich zwischen der Kokillenbreite und dem Tauchrohr, der gegenüber dem Bereich außerhalb des Tauchrohres nur sehr schmal ausgebildet ist (maximal 2 x

0,25 Brammendicke + 12 mm), ein Mangel an Gießschlacke sowie ein Mangel an frischer Schmelze auftritt, die zu einem erhöhten Wärmestrom und Schrumpfverhalten sowie Unterkühlung und Brückenbildung zwischen Strangschale und Tauchausguß führt. Diese Nachteile münden in einer hohen Längsrißanfälligkeit der Brammenoberfläche im Bereich um die Brammenmitte.

Die Patentschrift DE 44 03 045 und DE 44 03 050 beschreiben konkave Kokillenformen, die keine Aussage über einen Zusammenhang zwischen der konkaven Kokillenform und der äußeren und inneren Tauchausgußform machen. Diese fehlende Optimierung der Formen zueinander führt zu Störungen im Wärmestrom über die Kokillenbreite und -höhe sowie der Stahlströmung im und unterhalb des Gießspiegels, die wiederum die Gefahr der Längsrißbildung fördern.

In der europäischen Patentanmeldung 0 109 357 A1 findet bei der Wahl der konkaven Kokillenform der Tauchausguß oder das Tauchrohr keine Berücksichtigung. Außerdem handelt es sich hier um Kokillen zum Gießen von Aluminium unter Einsatz von elektromagnetischen Feldern, das heißt, der Strang hat bei der Bildung der Strangschale keinen Kontakt mit der Kokille.

Darüber kommt kein Gießpulver zum Einsatz, und die Kokille oszilliert nicht. Weiterhin wird nicht kontinuierlich, sondern in eine Art Blockgießkokille steigend gegossen.

Neben diesen Dünnbrammenkokillen sei noch auf die klassische Brammenkokille mit dem Rechteck-Format von beispielsweise 200 x 200 mm eingegangen. Abgesehen davon, daß die Gießgeschwindigkeit nur maximal 2 m/min beträgt und der Wärmestrom und damit Schrumpf nur ca. 1 MW/m² und ca. 1 % beträgt, weist dieses Standard-Kokillensystem trotz eines relativ dicken Schlackenfilmes zwischen Strangschale und Kokille von z.B. 1 - 2 mm Dicke folgende Mängel auf:

- ° eine ungleichförmige Schlackenbildung über die Strangbreite im Bereich des Tauchrohres,
- ° eine Unterkühlung des Stahles im Bereich des Tauchrohres gegenüber dem Bereich neben dem Tauchrohr,
- ° eine Behinderung des Schrumpfens der Strangschale in horizontaler Richtung durch die parallele Kokillenform und dies besonders bei breiten Brammenformaten.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kokillenform zu finden, die bei einem definierten Tauchausguß hinsichtlich

- ° der Gießleistung
- ° der inneren und äußeren Form,
- ° der Fließquerschnitte,
- ° der Auslaßöffnungen in Größe und Anordnung und
- ° Wandstärke (maximale Gießzeit, Anzahl der Schmelzen in Sequenzguß)

folgenden Anforderungen gerecht wird:

- ° gleichförmige Schlackenbildung über die Brammenbreite,
- ° gleichförmige und ruhige Badbewegung,
- ° reibungsarmes und gleichförmiges Schrumpfen der Strangschale über die Brammenbreite,
- ° Gießen von unterschiedlichen Brammenbreiten mit einer Kokille (großer Verstellbereich),
- ° Einstellen von unterschiedlichen konischen Anstellungen der Schmalseiten durch Steuerung, aber auch Regelung.

Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der Patentansprüche, die für den Fachmann nicht platt selbstverständlich sind. 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 Draufsicht der Trichterkokille mit zwei Tauchausgußvarianten,

Fig. 2 Seitenansicht der Trichterkokille mit drei unterschiedlichen Trichterformen,

Fig. 3 Draufsicht der Trichterkokille am Kokillenaustritt mit zwei Austrittsformen,

Fig. 4 Seitenansicht der Trichterkokille mit drei unterschiedlichen Trichterformen und zwei Tauchausgußvarianten.

Die zur Erarbeitung der Erfindung durchgeführten Versuche und gesammelten Gießerfahrungen haben gezeigt, daß zum durchbruchsicheren Gießen und zum Sequenzgießen über eine gewünschte lange Gießzeit von z.B. maximal 24 Stunden und einer Gießgeschwindigkeit von maximal 10 m/min zur Erzeugung von fehlerfreien Strangoberflächen die Form der Kokille in Verbindung mit der Auslegung/Gestaltung (Form) des Tauchausgusses für gewünschte Gießleistungen von wesentlicher Bedeutung ist.

In den Figuren 1 bis 4 wird beispielhaft die Erfindung mit ihren Merkmalen beschrieben.

Die Kokillenbreitseiten 1 weisen eine konkave, zur Mittenachse 2 symmetrische lineare bzw. plane Form 1.1 über die gesamte Kokillenhöhe 3 auf. Diese konkave, lineare Form erstreckt sich über den Bereich der Breitenverstellung bis an den Rand 5.1 des Trichters 5 im Gießspiegelbereich 6 bzw. an der Oberkante der Kokille 7. Diese konkave und plane Öffnung der Kokille 1.2, die einer Raute entspricht, sollte im Vergleich zur Rechteckkokille maximal ca. 4 % der Dicke der Schmalseiten 1.3 oder Gießdicke im Schmalseitenbereich entsprechen.

Um eine optimale Breitenverstellung und Konizitätsregelung sicherzustellen, sollten die Breitseiten 1 hydraulisch positions- und kraftregelt an die Schmalseiten 1.3 herangefahren werden.

Die Form 5.2 des Trichters 5 im Gießspiegel entspricht der Form 8.1 des Tauchausgusses 8 und weist eine Öffnung 5.3 von vorzugsweise 140 % der halben Tauchausgußdicke 8.2 bzw. 70 % der Tauchausgußdicke 8.2.1 auf.

Der Tauchausguß selber, bedingt durch die gewünschte maximale Gießzeit (Sequenzguß von z.B. 24 Stunden) und die Gießleistung in t/min von z.B. 5 t/min und die damit im Zusammenhang stehende optimale Strömungsgeschwindigkeit von z.B. 1 m/sec an den Tauchausgußöffnungen 8.3 mit dem Öffnungsquerschnitt 8.3.1, weist einen gewünschten inneren Fließquerschnitt 8.4 von z.B. 9.000 mm², eine gewünschte Tauchausgußwandstärke 8.5 von z.B. 30 mm und einen Öffnungsquerschnitt 8.3.1 von z.B. 7.000 mm² auf.

Die Tauchausgußform, im wesentlichen bestimmt durch die Gießleistung und die maximale gewünschte Gießzeit, bestimmt die Form des Trichters 5 sowohl im Gießspiegelbereich 6 als auch unterhalb des Gießspiegels. Vorzugsweise sollte die Öffnung des Trichters 5.3 im Gießspiegelbereich etwa der halben Tauchausgußdicke 8.2 und die Trichterbreite 5.4 etwa der Tauchausgußbreite 8.6 entsprechen, um das Gießpulver 9 zu einer gleichförmigen Schlackendicke 10 auf dem Badspiegel und damit zu einem gleichförmigen Schlackenfilm 11 zwischen der Strangschale und der Kokillenbreitseite 1 aufzubauen. Maximal sollte die Öffnung des Trichters im Gießspiegelbereich je Breitseite 70 % der Gesamt-Tauchausgußdicke 8.3.1 betragen, da die spezifische Wärmeleitfähigkeit des Feuerfestmaterials (Basis Tonerde-Graphit) bei ca. 7 - 10 W/K . m gegenüber Stahl von ca. 50, Schlacke von ca. 1 und Cu von ca. 360 W/K liegt und diese relativ geringe Leitfähigkeit zur starken Unterkühlung des Stranges, besonders im Falle einer Rechteckkokille, führt. Die Öffnung der Kokille durch einen Trichter wirkt dieser Unterkühlung zwischen Tauchausguß 8 und Kokillenwand 1, bedingt durch die geringe Leitfähigkeit des Tauchausgußmaterials, entgegen und kompensiert sie im Falle einer Trichteröffnung 5.3 > 50 % der Tauchrohrdicke.

Diese die konkave, lineare und plane Breitseitenform in der Mitte der Breitseiten überlagernde Trichterform 5.2 im Gießspiegelbereich 6 kann alternativ über drei Arten zurückgenommen werden, die im wesentlichen von der Tauchausgußform 5.2 unterhalb des Badspiegels bestimmt werden.

Die Rücknahme des Trichters auf die konkave, plane Breitseitenform 1.1 wird durch die Hüllkurve 13 beschrieben. So kann der Trichter über einen Teil der Kokillenhöhe 13.1 - vorzugsweise 75 % - bei einer Gesamtkokillenhöhe 3 von z.B. 1.200 mm zurückgenommen werden. Auch ist es bei kürzeren Kokillen oder empfindlichen Stahlgüten möglich, die Trichterform sanfter zurückzunehmen.

Dies kann dadurch realisiert werden, die die Hüllkurve 13.2 über die gesamte Kokillenhöhe 3 oder aber sogar bis über den Kokillenausgang 14 hinaus reicht, d.h. daß am Kokillenausgang noch ein Resttrichter 15 die konkave, lineare Breitseitenform 1.1 mittensymmetrisch überlagert.

Der Strang kann im Falle der Rücknahme des Trichters 5 innerhalb der Kokillenhöhe 3 über die Hüllkurven 13.1 oder 13.2 mit seiner konvexen, mittensymmetrischen 1.1, linearen Querschnittsform bis ans Ende der Strangführung 16 bzw. ins Walzwerk geführt werden, oder aber er wird im Bereich der Strangführung 16 auf ein rechteckiges Format eingeformt.

Im Falle eines konvexen Strangformates am Kokillenausgang 4, das eine Restballigkeit entsprechend dem Resttrichter 15 aufweist, kann das Format bis ans Ende der Strangführung erhalten, teilweise erhalten oder aber auch auf eine rechteckige Form zurückgeführt werden.

Diese Art der erfindungsgemäßen Kokille mit ihrer spezifischen Trichterform trägt neben den optimierten Bedingungen hinsichtlich

- ° der Strömung,
- ° der Badbewegung,
- ° der Schlackenführung,
- ° des Wärmestromes und
- ° des Schrumpfverhaltens

zu einer Zentrierung des Stranges in der Kokille und in der Strangführung und mit zu einer hohen Gießsicherheit (Vermeidung von Durchbrüchen) bei und dies besonders bei hohen Gießgeschwindigkeiten von bis zu 10 m/min.

Diese sehr komplexen Vorgänge beim Gießen von Dünnbrammen und Brammen, besonders mit hohen Gießgeschwindigkeiten, werden durch die in den Patentansprüchen beschriebenen Merkmale berücksichtigt. Die Erfindung führt gegenüber dem Stand der Technik sowohl beim Dünnbrammengießen als auch beim Brammengießen zu folgenden merkmalspezifischen Vorteilen wie:

- Das Merkmal 'konkave lineare und plane Breitseitenform' führt zu
 - ° reibungsarmem Schrumpfen des Strangschale in horizontaler Richtung,
 - ° maximalem Breitenstellbereich durch minimale Trichterform unabhängig von der gesamten Strangbreite (z.B. 500 - 2.000 mm).
 - ° Breitenverstellung auch während des Gießens,
 - ° Konizitätssteuerung oder Regelung der Schmalseiten während des Gießens,
 - ° längsrißfreie Brammenoberflächen.
- Das Merkmal 'Trichter' führt zu

- ° freier Wahl der Tauchausgußform hinsichtlich
 - maximaler Gießleistung, t/min
 - Strömungsgeschwindigkeiten m/s durch
 - * Strömungsquerschnitte im Tauchausguß und an den Tauchausgußöffnungen
 - maximaler Gießzeit/Sequenzguß (z.B. 24 h) durch freie Wahl der Tauchausgußwandstärke (30 mm bei 1 mm/h Schlackenverschleiß),
- ° gleichförmiger Badspiegelbewegung, Unterdrückung von Turbulenzen,
- ° gleichförmigem Temperaturgradienten im Badspiegel von Kokillennitte zur Strangschale über die gesamte Kokillbreite,
- ° keiner Gefahr der Brückenbildung zwischen Strangschale und Tauchausgußwand,
- ° gleichförmigem Schmelzen von Schlacke über die Breite des Badspiegels,
- ° gleichförmiger Ausbildung des Schlackenfilms zwischen Strangschale und den Breitseiten-Kokillenplatten,
- ° gleichförmiger Wärmestromdichte über die Kokillbreite,
- ° gleichförmigem Schrumpfverhalten der Strangschale über die Kokillbreite, vor allem in horizontaler Richtung,
- ° guter und rißfreier Brammenoberfläche selbst bei längsrißempfindlichen Stahlgüten wie z.B. peritektischen Stählen,
- ° Zentrierung des Stranges in der Kokille und der Strangführung,
- ° hoher Gießsicherheit oder geringste Durchbruchsraten,
- ° Möglichkeit der Erzeugung einer konkaven, mittensymmetrischen Bramme.

Bezugszeichenliste

1	Breitseiten-Kokillenplatten
1.1	konkave, mittensymmetrische, lineare und plane Breitseitenform
1.2	Öffnung der konkaven, linearen und planen Breitseitenform
1.3	Schmalseite
2	Mittenachsen in Gießrichtung
2.1	Mittenachse in Gießrichtung, parallel zur Breitseite
2.2	Mittenachse in Gießrichtung, senkrecht zu den Breitseiten
3	Kokillenhöhe
4	Bereich der Breitseitenverstellung
5	Trichter
5.1	Übergang zwischen konkaver, linearer Breit-

	seitenform und Trichterform			dadurch gekennzeichnet,
5.2	Trichterform			daß der konkave, lineare bzw. plane Bereich (1.1)
5.3	Öffnung des Trichters im Gießspiegelbereich			in den Breitseitenplatten (1) eine maximale Öffnung
5.4	Trichterbreite im Gießspiegel			(1.2) von 4 % der Schmalseitendicke (1.3) aus-
6	Gießspiegel	5		macht.
7	Oberkante der Kokille			
8	Tauchausguß			3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 oder 2,
8.1	Tauchausgußform			dadurch gekennzeichnet,
8.2	halbe Tauchausgußdicke			daß der Trichter (5) mindestens im Gießspiegelbe-
8.2.1	Tauchausgußdicke	10		reich (6) der äußeren Tauchausgußform (8.1) folgt.
8.3	Tauchausgußöffnungen			
8.3.1	Öffnungsquerschnitt			4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3,
8.4	innerer Fließquerschnitt			dadurch gekennzeichnet,
8.5	Tauchausgußwandstärke			daß die Öffnung (5.3) des Trichters im Gießspiegel-
8.6	Tauchausgußbreite	15		bereich (6) max. 70 % der Tauchausgußdicke
9	Gießpulverschicht auf dem Badspiegel			(8.2.1) bzw. max. 140 % der halben Tauchausguß-
10	Schlackendicke auf dem Badspiegel			dicke (8.2) ausmacht.
11	Schlackenfilm zwischen Strangschale und			
	Breitseiten-Kokillenplatten			5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4,
12	Strangschale	20		dadurch gekennzeichnet,
13	Hüllkurven zwischen Trichter 5 und Öffnung			daß die Trichterform (5.2) in der Kokille völlig
	der konkaven, planen Breitseitenform 1.2			zurückgenommen (13.1 und 13.2) wird und die
13.1	Hüllkurve, Rücknahme über einen Teil der			Kokille am Kokillenausgang (14) die konkave,
	Kokillenhöhe 3			lineare Form (1.1) aufweist.
13.2	Hüllkurve, Rücknahme über die gesamte	25		
	Kokillenhöhe 3			6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5,
13.3	Hüllkurve, Resttrichter am Kokillenausgang			dadurch gekennzeichnet,
14	Kokillenausgang			daß der Strang mit konvexem, symmetrischem und
15	Form des Resttrichters am Kokillenausgang			linearem Querschnitt (1.1) in der Strangführung
16	Strangführung	30		(16) zumindest teilweise erhalten bleibt.

Patentansprüche

1. Oszillierende Kokille zum Stranggießen von Brammen vorzugsweise aus Stahl mit Tauchausguß und Stranggießpulver, die folgende Elemente enthält:
 - ° einen Tauchausguß (8) mit
 - innerem Fließquerschnitt (8.4),
 - Wandstärke (8.5),
 - Austrittsquerschnitt (8.3.1) und
 - äußerem Querschnittsformat (8.1) mit einer Breite (8.6) und Dicke (8.2.1)
 - ° lineare und über die Kokillenlänge plane, mittensymmetrische, konkave Form (1.1) der Breitseitenplatten (1),
 - ° frei bewegliche Schmalseiten (1.3),
 - ° mittensymmetrischer, zusätzlich in die Breitseiten eingebrachter Trichter (5), der der äußeren Querschnittsform (8.1) des Tauchausgusses (8) zumindest im Gießspiegelbereich (6) entspricht und der in Richtung des Kokillenausganges mindestens teilweise zurückgenommen wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 oder 2,
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3,
5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4,
6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5,
7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5,
8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4,
9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4 und 8,
10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4 sowie 8 und 9,

11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Schmalseiten (1.3) und damit der Strang-
 breitenverstellbereich bis minimal an den Übergang
 (5.1) zwischen der konkaven, linearen Breitseiten-
 form und dem Trichter (5) herangefahren werden
 kann und reicht. 5
12. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, 10
 daß der Trichter (5) eine minimale Breite (5.4) von
 500 mm aufweist.
13. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, 15
 daß die Breitseitenkokillenplatten (1) hydraulisch
 positions- und kraftgeregelt an die Schmalseiten
 (1.3) herangefahren werden.
14. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 13, 20
dadurch gekennzeichnet,
 daß der Tauchausguß (8) einen inneren Fließquer-
 schnitt (8.4) mit bis zu 20.000 mm², vorzugsweise
 etwa 9.000 mm², eine Tauchausgußwandstärke
 (8.5) von 20 mm bis 40 mm, vorzugsweise 30 mm 25
 sowie am Tauchausguß-Austritt einen Gesamt-Öff-
 nungsquerschnitt (8.3.1) mit bis zu 15.000 mm²,
 vorzugsweise etwa 7.000 mm² aufweist.
15. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 14, 30
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Tauchausgußöffnung bzw. die Tauchaus-
 gußöffnungen (8.3) bezogen auf die vorgebbare
 Gießleistung in der Weise querschnittsoptimiert
 sind, daß an der den Tauchausgußöffnung(en) 35
 (8.3) eine Strömungsgeschwindigkeit von bis zu 2
 m/sec, vorzugsweise von etwa 1 m/sec ansteht.

40

45

50

55

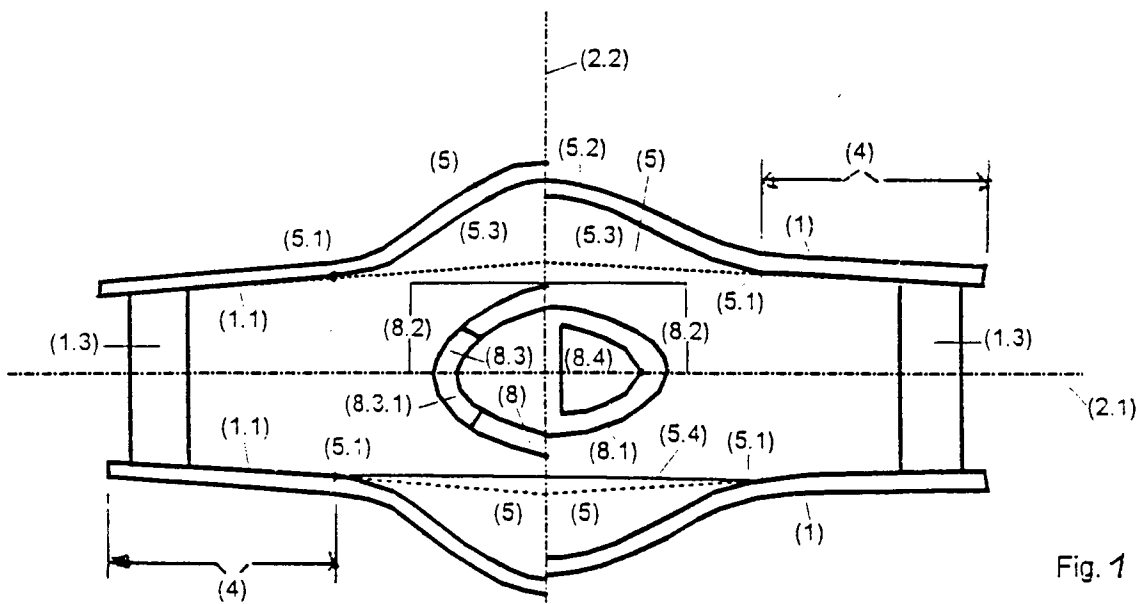


Fig. 1

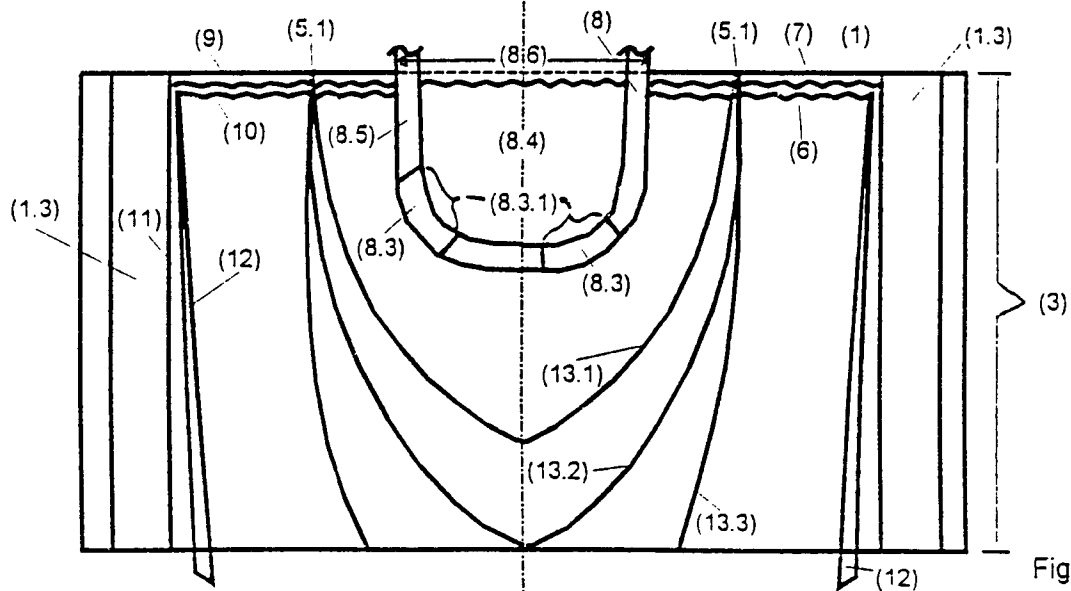


Fig. 2

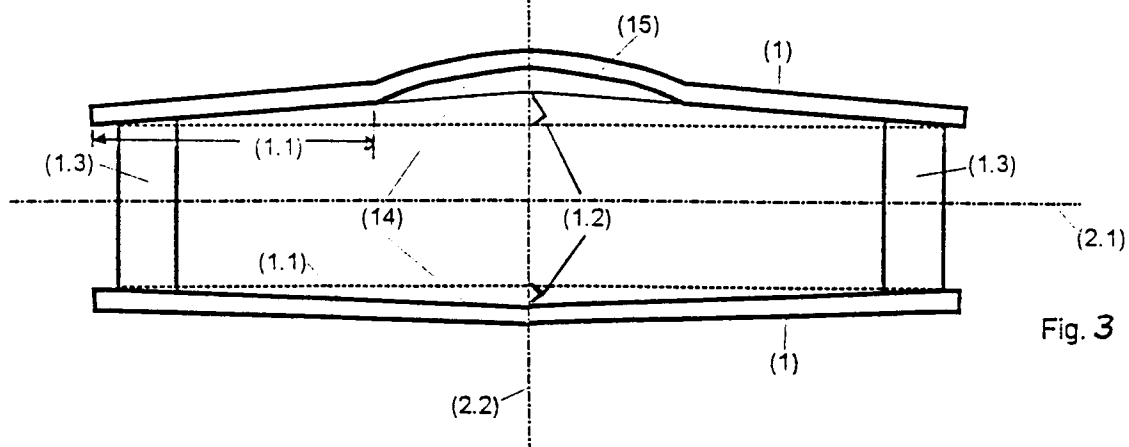
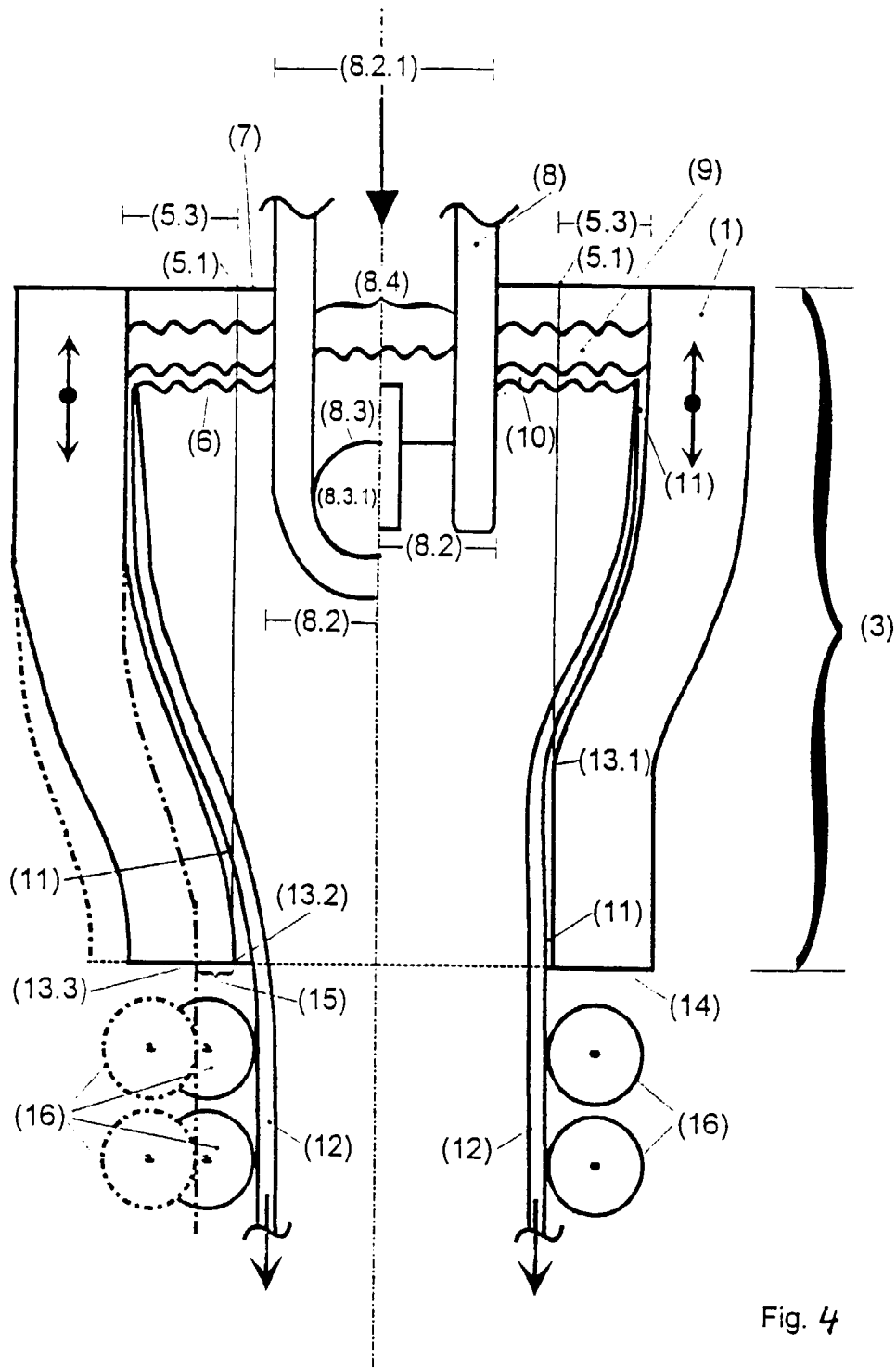


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 4363

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A,D	DE 887 990 C (IRVING ROSSI) * Anspruch 1; Abbildungen 1,2 * ---	1	B22D11/04
A	EP 0 149 734 B (SMS SCHLOEMANN-SIEMAG AKTIENGESELLSCHAFT) 20.April 1988 * Anspruch 1; Abbildungen 1-5 * & DE 34 00 220 C ---	1	
D			
A,D	JP 58 086 906 A (MITSUBISHI JUKOGYO K.K.) 24.Mai 1983 * Abbildungen 1-3 * -& PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 187 (M-236), 16.August 1983 & JP 58 086906 A (MITSUBISHI JUKOGYO KK), 24.Mai 1983, * Zusammenfassung * ---	1	
A	EP 0 323 958 B (MANNESMANN AKTIENGESELLSCHAFT) 5.Juni 1991 * Anspruch 1; Abbildungen 1-7 * & DE 36 27 991 C ---	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B22D
D			
A	EP 0 551 311 B (MANNESMANN AKTIENGESELLSCHAFT ET AL.) 2.November 1994 * Anspruch 1; Abbildungen 1-8 * & DE 41 31 829 C ---	1	
D			
A,D	DE 44 03 045 C (MANNESMANN AKTIENGESELLSCHAFT) 7.September 1995 * Anspruch 1; Abbildungen 1-5 * ---	1	
A,D	DE 44 03 050 C (MANNESMANN AKTIENGESELLSCHAFT) 28.September 1995 * Anspruch 1; Abbildungen 1-5 * ---	1	
A,D	EP 0 109 357 A (SCHWEIZERISCHE ALUMINIUM AG) 23.Mai 1984 * Anspruch 1; Abbildungen 1-3 * ---	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 15.Juli 1998	
		Prüfer Sutor, W	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 4363

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	WO 89 12516 A (DAVY (DISTINGTON) LIMITED) 28.Dezember 1989 * Ansprüche 1-8; Abbildungen 1,3 *	1	
A	DE 44 35 218 A (SMS SCHLOEMANN-SIEMAG AG) 4.April 1996 * Spalte 2, Zeile 56-67; Anspruch 1; Abbildung 3 *	1	
A	DE 44 03 049 C (MANNESMANN AG) 7.September 1995 * Anspruch 1; Abbildung 5 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 15.Juli 1998	Prüfer Sutor, W
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)