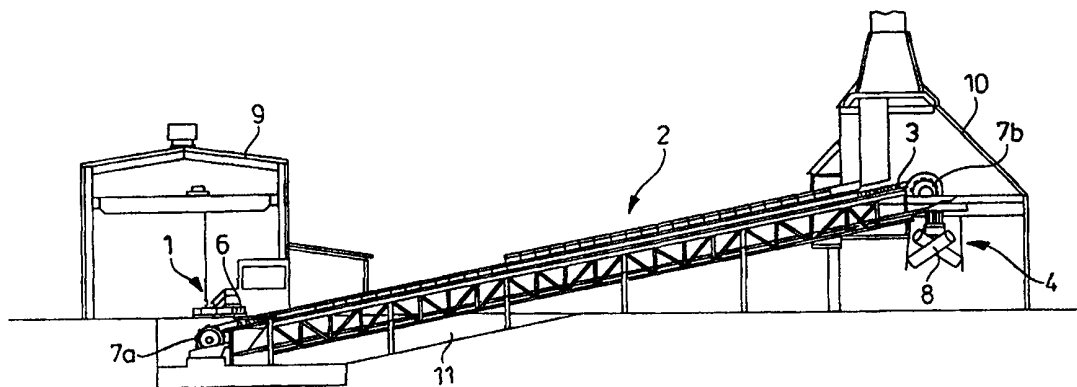




<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : B22D 5/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/09278</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 24. Februar 2000 (24.02.00)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/05807</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 10. August 1999 (10.08.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 35 824.5 10. August 1998 (10.08.98) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SMS SCHLOEMANN-SIEMAG AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Eduard-Schloemann-Strasse 4, D-40237 Düsseldorf (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HEINRICH, Peter [DE/DE]; Eckesdyck 13, D-47608 Geldern (DE). HILLE, Volker [DE/DE]; Preussenstrasse 15, D-46149 Oberhausen (DE). KALLENBORN-WEBER, Ursula [DE/DE]; Auf'm Keller 6, D-45149 Essen (DE). PLESCHIUTSCHNIGG, Fritz-Peter [DE/DE]; Reiserweg 69, D-47269 Duisburg (DE). ALBEDYHL, Manfred [DE/DE]; Veilchenweg 14, D-40822 Mettmann (DE). HILLE, Hartmut [DE/DE]; Dürerstrasse 142, D-47447 Moers (DE).</p> <p>(74) Anwalt: VALENTIN, Ekkehard; Hemmerich Müller Große Pollmeier Valentin Gihске, Hammerstrasse 2, D-57072 Siegen (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</p>

(54) Title: PIG CASTING MACHINE

(54) Bezeichnung: MASSELGIESSMASCHINE



(57) Abstract

The invention relates to a pig casting machine comprising at least one endless conveyor belt (2), on which pig casting molds (3) are fixed, for conveying pig casting molds from a casting station (4) to a pig removal station and vice versa, wherein each pig casting mold is filled with molten metal as it passes through the casting station with the mold cavity facing upwards, in addition to a device for cooling the pig casting molds before, during and/or after casting, wherein the pig casting molds are embodied having a thin wall. According to the invention, in order to increase output and to be able to cast heavy metals in such a pig casting machine, the pig casting molds (3, 112, 207) are designed to receive molten metal at a melting temperature above 1,000 °C.

(57) Zusammenfassung

Um bei einer Masselgießmaschine, die mindestens ein Endlotransportband (2), auf dem Masselgießformen (3) befestigt sind, zum Transport der Masselgießformen von einer Gießstation (1) zu einer Masselentleerungsstation (4) und umgekehrt, umfaßt, wobei jede Masselgießform beim Durchlauf durch die Gießstation mit der Formmulde nach oben zeigend mit Metallschmelze gefüllt wird, sowie eine Vorrichtung zum Kühlen der Masselgießformen vor, während und/oder nach dem Gießen, wobei die Masselgießformen dünnwandig ausgebildet sind, die Produktionsleistung zu erhöhen und auch Schwermetalle vergießen zu können, wird vorgeschlagen, daß die Masselgießformen (3, 112, 207) zur Aufnahme von Metallschmelzen, die eine Schmelztemperatur oberhalb von 1.000 °C aufweisen, ausgebildet sind.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidsschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Masselgießmaschine

Die Erfindung betrifft eine Masselgießmaschine, umfassend ein Endlotransportband, auf dem Masselgießformen befestigt sind, zum Transport der Masselgießformen von einer Gießstation zu einer Masselentleerungsstation und umgekehrt, wobei jede Masselgießform beim Durchlauf durch die Gießstation mit der Formmulde nach oben zeigend mit Metallschmelze gefüllt wird, sowie eine Vorrichtung zum Kühlen der Masselgießformen vor, während und/oder nach dem Gießen, wobei die Masselgießformen dünnwandig ausgebildet sind und sich die Randbereiche benachbarter Masselgießformen überlappen.

Flüssiges Roheisen wird bekanntermaßen entweder nach dem Abstich im Hochofen mittels Pfannen dem Stahlwerk zugeführt oder, falls es nicht sofort weiterverarbeitet werden kann, in Form von Barren, sogenannten Masseln, zur Lagerung bzw. zum weiteren Transport vergossen. Roheisenmasseln haben nach dem gewünschten Verwendungszweck unterschiedliche Gewichte, üblicherweise ist eine Massel etwa 6 Kilogramm schwer.

Zur Herstellung von Roheisenmasseln kommen Masselgießmaschinen zur Anwendung. Diese bestehen herkömmlicherweise aus einer Gießstation, mindestens einem Endlotransportband sowie einer Entleerungsstation am ersten Umlenkpunkt des Endlosbandes. An diesem Endlotransportband sind meist eine Vielzahl dickwandiger Gießformen angeordnet. Die jeweilige Gießform wird an der Gießstation mit flüssigem Roheisen gefüllt. Die Förderstrecke der Masselgießmaschine muß sich anschließend soweit erstrecken, daß das flüssige Eisen in der jeweiligen Masselkokille vor Erreichen des ersten Umlenkpunktes des Endlotransportbandes erstarrt ist und die Schrumpfung das Lösen aus der Kokille begünstigt. Beim Durchlaufen des Umlenkpunktes entleeren sich die Gießformen selbsttätig, oder die Masseln werden mittels einer entsprechenden Vorrichtung aus den Formen gelöst. Die Masselgießformen bzw. Kokillen bekannter Masselgießmaschinen sind aus Gußeisen gefertigt. Um den Erstar-

rungsprozeß des Flüssigeisens zu beschleunigen, werden die Kokillen seitlich und zusätzlich von oben mit Spritzwasser gekühlt.

Aus der deutschen Patentschrift DE 809 948 ist eine Masselgießmaschine zum Vergießen von Leichtmetallen und ihren Legierungen mit entsprechend niedrigen Schmelzpunkten bekannt, wobei die Masselgießformen als endloses Band angeordnet sind. Es wird vorgeschlagen, die Masselformen statt aus Gußeisen aus einem geschmiedeten metallischen Werkstoff auszubilden, beispielsweise aus Kupfer oder Aluminium oder Stahl. Es wird beschrieben, daß es auf diese Weise möglich ist, mit verhältnismäßig dünnwandigen Masselformen auszukommen, da sie vor, während und nach dem Gießen direkt mit Wasser gekühlt werden können, zum Beispiel durch Anspritzen von unten.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Masselgießmaschine bereitzustellen mit erhöhter Produktionsleistung d.h. erhöhter vergossener Schmelzemenge pro Zeitintervall, bei gleichzeitig geringen Herstellungskosten für die Masselgußformen.

Diese Aufgaben werden mittels der Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Merkmale sind in den Unteransprüchen offenbart.

Der Erfindung liegt die durch Versuche bestätigte Erkenntnis zugrunde, daß es die Kühlung der Masselformen ermöglicht, völlig abweichend von dem jahrzehntelang beibehaltenen Vergießen von ausschließlich Leichtmetallen mit einem niedrigen Schmelzpunkt zum Vergießen von Schwermetallen mit Schmelzpunkten oberhalb von 1.000°C solche Masselgießformen zu verwenden, die aus einem hitzebeständigen Material bestehen, dessen Schmelzpunkt sogar niedriger bzw. nicht wesentlich höher als der jeweilige Schmelzpunkt des zu vergießenden Metalls sein kann.

Aufgrund der geringen Wanddicke kommt der Wärmeleitfähigkeit der Masselform nämlich ohnehin nicht mehr eine so besondere Bedeutung zu, wie dies bei

der bekannten kapazitiven Kühlung der Fall ist; vielmehr verhindert eine flächenhafte Kühlung deren Aufschmelzen. Bei den zu vergießenden Metallschmelzen handelt es sich insbesondere um Schwermetalle, wie Roheisen, das üblicherweise bei Temperaturen zwischen 1450 und 1520°C vergossen wird. Die Masselformen bestehen vorzugsweise aus Kupfer, dessen Schmelzpunkt bei 1083°C liegt. Es sind aber auch Materialien mit deutlich geringerer Wärmeleitfähigkeit denkbar, beispielsweise hitzebeständiger Stahl, dessen Schmelzpunkt -abhängig von seinem Kohlenstoffgehalt - in der Gegend um 1520°C liegt.

Somit können die Kriterien für das Material der Masselform auf andere, wesentliche Eigenschaften gelegt werden, und zwar insbesondere auf die Kalt- oder Warmumformbarkeitseigenschaften, die bestimmend sind für die Eignung zum Walzen und bevorzugten anschließenden Tiefziehen, was eine kostengünstige Fertigung erlaubt, sowie die mechanischen Eigenschaften bei erhöhter Temperatur, die für die Formstabilität der Gießform im Einsatz und ihre Unempfindlichkeit gegen Risse maßgeblich sind. Ein bevorzugter Vorschlag der Erfindung sieht daher vor, daß das dünnwandige Vormaterial für die Masselgießformen durch Walzen hergestellt und anschließend beispielsweise tiefgezogen oder durch Gesenkpresse umgeformt wird.

Nach einer ersten bevorzugten Ausführungsform wird für eine verbesserte Kühlsituation vorgeschlagen, daß Tragkörbe am jeweiligen Endlostransportband zur Aufnahme der einzelnen Masselgießformen befestigt sind, wobei die Tragkörbe so gestaltet sind, daß sie nur teilweise in Stützkontakt mit den Masselgießformen sind. Hierzu ist zum einen die Innenkontur der Tragkörbe in etwa an die Außenkontur der Masselgießformen angepaßt, und zudem ist die Innenfläche der Tragkörbe mit Stützstiften versehen zur punktuellen Stützung der dünnwandigen Masselgießformen, wobei der Durchmesser der Stützstifte am Tragkorb nicht größer als die Wandstärke der Masselform sein soll. Es wird somit sowohl den Erfordernissen bei der Gewährleistung einer ausreichenden Formstabilität der dünnwandigen Masselform als auch bedingt durch die nur

punktueller Stützung der dennoch nach wie vor ungehinderten Kühlung genüge getan.

Der Tragkorb kann auch als Gitterkorb ausgebildet sein, der die jeweilige Masselgießform netzartig stützt. Dabei sollen die Ausführung und das Material für die Stützmittel so gewählt werden, daß sie einer geringen elastischen Verformung der Masselform aufgrund des Eigengewichtes der Masse nicht entgegenwirken. Durch diese elastische Verformung und somit geringe Aufweitung der Form wird ein Herauslösen der Masse an der Entleerungsstation unterstützt.

Der Tragkorb selbst kann Rollen aufweisen, die entlang von Führungsschienen laufen. Nach einer anderen Ausführungsform wird der Korb über entsprechende Haltemittel in zwei parallel verlaufenden Ketten eingehängt.

Mittels des Tragkorbes ist es möglich, die Wandung der jeweiligen Masselgießform sehr dünn auszubilden. Gießformen mit dünnen Wandstärken haben den Vorteil, daß die Gefahr der Ribbildung aufgrund der Wärmespannungen minimiert wird. Mit abnehmender Wandstärke sinkt aber die Formstabilität, wobei dieser Nachteil durch die Stützwirkung des Tragkorbes kompensiert wird. Aufgrund der nur teilweisen Unterstützung mittels der Stützstifte oder des Gitters wird eine Kühlung der Masselgießformen und damit des Gußkörpers durch Aufspritzen oder Eintauchen in ein Bad nicht wesentlich behindert. Bei der Ausführungsform des Tragkorbes mit Stützstiften soll der Durchmesser der Stützstifte am Tragkorb höchstens der Wandstärke der Masselform entsprechen, damit die Kühlung an den Angriffspunkten der Stützstifte nicht beeinträchtigt wird. Insgesamt wird eine formstabile Masselgießform mit günstigen Abkühleigenschaften zur Verfügung gestellt. Die Schmelze erstarrt schneller, die Umlaufgeschwindigkeit des Endlosbandes kann erhöht werden und somit die Menge an vergossener Schmelze pro Zeitintervall.

Alternativ kann das Band bei unveränderter Umlaufgeschwindigkeit kürzer und dann billiger ausgeführt werden.

Als zweite Ausführungsform wird vorgeschlagen, den Überlappungsbereich der Ränder benachbarter Masselgießformen mit feuerfestem Material zu versehen, wobei vorzugsweise der im Überlappungsbereich jeweils heißseitige Gießformenrandbereich so eingeformt ist, daß eine Vertiefung zur Aufnahme des Feuerfestmaterials entsteht. Ausgehend von dieser Vertiefung sind Verankerungsmittel für das Feuerfestmaterial vorgesehen.

Weil im Bereich der Überlappung zweier benachbarter Masselgießformen für die obere derselben kein ausreichender Wärmeabtransport durch Anspritzen mit Wasser von unten möglich ist, wird auf diese Weise ein Hitzeschutz der heißseitigen Randfläche geschaffen. Diese Lösung hat den Vorteil, daß aufgrund des Feuerfestmaterials der Einsatz von Kühlwasserspray in dem Überlappungsbereich reduziert werden kann und somit die Spritzgefahr durch in das Innere der Masselform gelangendes Wasser reduziert ist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die Masselgießformen aus einem Verbundschichtmaterial gefertigt, wobei für die heißseitige Schicht ein Material gewählt wird, dessen Schmelzpunkt höher als der von Kupfer ist, insbesondere ein hitzebeständiger Stahl, und für die kühlungsseitige Schicht das hochleitfähige und rißresistente Kupfer gewählt wird. Das Verbundmaterial wird bevorzugt durch Walz- oder Sprengplattieren hergestellt mit anschließendem Umformen, beispielsweise durch Tiefziehen, Gesenkpresse oder dgl.

Insgesamt sollen die Wandstärken der Masselgießformen im Bereich zwischen 3 bis 20 mm und das Verhältnis Gewicht Masselform zum Gewicht der Masse im Bereich zwischen 0,5 bis 2 liegen. Herkömmliche Gußeisenmasseln, bei denen allein die Wärmeableitung durch die Metallwand (sogenannte kapazitive Kühlung) genutzt wird, weisen im Gegensatz hierzu ein Gewichtsverhältnis Masselform/Masse von sehr viel größer als 1 auf, typischerweise 6.

Als weitere bevorzugte Ausführungsform wird vorgeschlagen, daß eine Masselgießform eine Mehrzahl an einzelnen Gießwannen bzw. Formmulden umfaßt. Die Masselgießformen können auch eine quaderförmige Bodenfläche bzw. quaderförmige Gießwannen aufweisen, was einen großen Vorteil bei der Herstellung der Gießformen bedeutet.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform werden die Masselgießformen kurz vor, während und nach dem Gießvorgang bis zum Auswurf der erstarrten Masse von unten gekühlt, vorzugsweise durch flächiges Aufspritzen von Kühlwasser oder eines Wasserluft-Gemisches. Die Spritzdüsen können je nach der örtlich benötigten Kühlleistung dicht oder weniger dicht angeordnet sein. Bei der Sprühkühlung verdampft der größte Teil des versprühten Wassers an der Unterseite der Masselformen. Unverdampftes Tropfwasser wird in einer Auffangrinne erfaßt und wiederverwendet. Die Auffangrinne bildet gleichzeitig Teil einer Einhausung zur Absaugung und ggf. Kondensation des entstehenden Wasserdampfes. Eine ergänzende Kühlvorrichtung zwischen der Entleerungsstation und der Gießstation ist möglich, jedoch wegen der geringen Speicherwärme der dünnwandig ausgebildeten Masselformen nicht unbedingt notwendig. Des Weiteren können Reinigungsvorrichtungen- und/oder Einrichtungen zum Aufbringen von Formschlachte für die leeren Masselgießformen vorgesehen sein.

Nach den Merkmalen der Ansprüche 12 und 13 soll das Endlosband nicht, wie bei konventionellen Bauarten bekannt, mit einem Ober- und Untertrum verlaufen, sondern nach Art eines Karussells horizontal angeordnet sein. Die Gießformen werden hierzu entlang der Karussellanordnung um einen Kreis von weniger als 360° bewegt, indem sie an der Gießstation mit Schmelze gefüllt werden, den Kreisbogen durchlaufen und an der Entleerungsstation, die kurz vor der Gießstation angeordnet ist, entleert werden. Hierzu werden die Gießformen um 180° gedreht oder gekippt. Eine Kühleinrichtung in Form von Spritzdüsen und/oder eine Kühlwassersammelwanne sind so angeordnet, daß sie kurz vor der Gießstation beginnen und sich bis zur Entleerungsstation erstrecken. Als

Tauchwanne kommt evtl. auch die Wassersammelwanne für das Tropfwasser oder das kondensierte Wasser in Frage. Insgesamt wird bei Anwendung dieser Bauart die Anzahl der eingesetzten Masselgießformen reduziert, und die Zeitausnutzung optimiert.

Als bevorzugte Ausführungsform wird vorgeschlagen, die Masselgießformen doppelwandig auszuführen und mittels einer Wasserdurchlaufkühlung zu kühlen. Hierzu wird bei der Karussellanordnung eine Ringverteilerleitung vorgeschlagen, die sich entsprechend den Masselgießformen in horizontaler Karussellanordnung mitdreht und von einer sich drehenden Leitung im Zentrum des Karussells gespeist wird, wobei die Ringverteilerleitung Schläuche aufweist, die wiederum Kühlquerschnitte speisen, die in den Zwischenräumen der doppelwandig ausgebildeter Masselgießformen liegen.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Es zeigen:

- Figur 1 eine Seitenansicht einer Masselgießmaschine;
- Figur 2 eine Draufsicht der Masselgießmaschine nach Figur 2;
- Figur 3 eine schematische Darstellung von hintereinander angeordneten Masselgießformen als Draufsicht;
- Figur 4 die schematische Darstellung des Querschnitts A-A der Figur 1;
- Figur 5 die schematische vergrößerte Darstellung des Querschnitts längs der Breitseite einer Masselgießform mit Tragkorb;
- Figur 6 die schematische Draufsicht einer Masselgießform mit Tragkorb;

- Figur 7 die schematische Darstellung des Querschnitts entlang der Längsachse der Masselgießform der Figur 6;
- Figur 8 die schematische vergrößerte Darstellung des Querschnitts des Überlappungsbereichs zweier benachbarter Masselgießformen mit Feuerfestschicht.
- Figur 9 die schematische Darstellung des Querschnitts längs der Breitseite einer Masselgießform aus Verbundschichtmaterial;
- Figur 10 eine Draufsicht auf eine Masselgießform mit mehreren Formmulden;
- Figur 11 die Schnittansicht A-B der Masselgießform nach Figur 10;
- Figur 12 eine Draufsicht auf eine Masselgießmaschine in Karussellanordnung mit den einzelnen Stationen;
- Figur 13 eine seitliche Schnittansicht der Karussellanordnung mit einer Kühlvorrichtung als Ringverteilerleitung.

Die Masselgießmaschine nach Figur 1 bzw. 2 setzt sich aus den wesentlichen Elementen Gießstation 1, zwei parallelen Endlostransportbändern 2a, b mit einer Vielzahl daran angeordneter Masselgießformen 3 (beispielhaft gezeigt) sowie einer Entleerungs- bzw. Sammelstation 4 zusammen. Die Endlosbänder dienen zum Transport der Masselgießformen von der Gießstation zu der Entleerungsstation und umgekehrt, wobei jede Masselgießform in der Gießstation mit der Formmulde nach oben zeigend mit Metallschmelze gefüllt wird. Hierzu wird flüssiges Roheisen mit Torpedopfannen 5 (vgl. Figur 2) angeliefert und mittels einer geeigneten Gießvorrichtung 6 in die einzelnen Masselgießformen kontinuierlich gegossen.

Ein Endlosband 2 besteht bei der gezeigten Ausführungsform aus einer Muldenkette und wird unter Ausbildung eines Ober- und eines Untertrums um zwei Rollen 7a, 7b geführt, die sich an der Gießstation 1 und Entleerungsstation 4 befinden und mittels einer Kettenrad-Antriebsstation betrieben werden. Bei der Ausführungsform nach Figur 1 transportiert das jeweilige Endlosband 2 die mit ihren Formmulden nach oben zeigenden Gießformen 3 aufwärts. Bei Erreichen der Entleerungsstation 4 sind die Roheisenmasseln soweit erstarrt, daß sie beim Entlangfahren des Umlenkpunktes des Bandes um die Rolle 7b selbsttätig aus den Gießformen fallen. Die Masseln fallen auf eine Masselauffangrutsche 8, die hier in zwei Rutschelemente aufgeteilt ist, und werden über diese in einen Waggon oder Container (nicht gezeigt) gesammelt. Insbesondere kurz vor der Gießstation, in der Gießstation und zwischen dieser und der Entleerungsstation sind Kühlvorrichtungen (nicht gezeigt) in Form von Anspritzdüsen vorgesehen, so daß die Masselgießformen von unten flächig bespritzt werden. Die Stationen 1 und 4 sind jeweils mittels geeigneter Gehäuse 9 und 10 dampfsicher umfaßt. Die Endlostransportbänder 2 sind teilweise von einem Gehäuse 11 geschützt.

Die Figuren 3 und 4 zeigen schematisch die Drauf- und Schnittansicht A-A eines Ausschnitts eines solchen Endlosbandes 2 mit mehreren benachbart angeordneten dünnwandigen Masselgießformen, wobei nachfolgend nur eine Gießform beispielhaft beschrieben wird. Die Gießform 12 ist mit einer entsprechenden Formmulde 13 zur Aufnahme der Schmelze versehen. Die beiden Randbereiche 14, 15 einer Gießform entlang ihrer Längsachse überlappen sich jeweils mit den Randbereichen der benachbarten Gießformen. Die Überlappungsbereiche sind hier mit 16 und 17 gekennzeichnet. Aufgrund der sich überlappenden Gießformen ist ein kontinuierlicher Gießprozeß mit einem sich kontinuierlich bewegendem Endlosband möglich. Hierbei bildet ein Randbereich einer Gießform jeweils den kühlungsseitigen Randbereich 14 und auf der anderen Seite den heißseitigen Randbereich 15, der den anderen überlappt und somit mit der heißen Schmelze direkt in Kontakt kommt. Ein derartig geformtes Gießform-

band wird von unten mit Kühlwasser aus Düsen, hier exemplarisch Düse 16, bespritzt.

In Figur 5 ist als Schnittansicht die Aufnahme einer solchen dünnwandigen Masselgießform 12 in einen Tragkorb 17 dargestellt. Der Tragkorb besteht aus einem Traggerüst 18, welches mit Stützstiften 19 versehen ist, die die Masselgießform 12 punktuell abstützen. Figur 6 zeigt in der Draufsicht, daß das Traggerüst 18 mit zwei mitlaufenden Rollen 23a, 23b versehen ist, die auf einem Längsbolzen 20 gelagert sind. Die Rollen laufen auf entsprechenden Führungsschienen 21a, 21b (vgl. Figur 7). Zur Sicherung des Geradlaufes des Endlosbandes sind die Laufrollen 23a, 23b mit außenseitigen Spurkränzen 22a, 22b versehen. Figur 7 macht deutlich, daß die Tragkörbe 12 von unten mit Kühlwasser bespritzt werden.

Neben der Formstabilisierung der dünnwandigen Masselgießformen durch Tragkörbe wird vorgeschlagen, die sich überlappenden Randbereiche benachbarter Masselgießformen mit einer Feuerfestmaterialschicht zu schützen, vgl. Figur 8, die eine Detailansicht von Figur 4 ist. Hierzu ist die heißseitige Kante 150 so geformt, daß eine Vertiefung 151 entsteht, die das Feuerfestmaterial 152 aufnimmt. Entlang der Vertiefung 151 sind Ankermittel 153 vorgesehen, die das Feuerfestmaterial halten. Im Vergleich mit Figur 4 wird deutlich, daß die Bereiche, die mittels der Spritzkühlung weniger gut erreicht werden, durch das feuerfeste Material geschützt werden. Die Anordnung des Feuerfestmaterials wird auch in der Ausführungsform nach Figur 9 deutlich, wobei hier die Masselgießform aus einem Verbundschichtmaterial hergestellt ist. Heißseitig besteht die Gießform aus einer Schicht 154 hitzebeständigen Stahls, kühlungsseitig aus einer Kupferschicht 155.

Figur 10 verdeutlicht eine Ausführungsform der plattierten Gießform 112 mit vier Gießmulden 156a bis 156d. Derartig plattierte Gießformen können mit entsprechenden Halteelementen 157a, b an einer Antriebskette (nicht gezeigt) verbunden werden. Figur 11 zeigt die Schnittzeichnung A-B der Figur 10, wobei hier

der Wandbereich aufgrund von Darstellungszwecken des Kühlschlauches des Kühlsystems in Figur 13 relativ dick gezeichnet ist.

Figur 12 gibt als Draufsicht einen Überblick auf eine Masselgießmaschine 200 in der Ausführungsform einer horizontalen Karussellanordnung, wobei mit dem Pfeil die Drehrichtung des Endlosbandes 203 angedeutet ist. Die einzelnen Stationen der Masselgießmaschine 200 sind schematisch dargestellt. Mit 201 ist die Gießstation und somit der Aufgabepunkt für das Roheisen in die Gießformen bezeichnet. Vor der Gießstation 201 ist eine Kühlvorrichtung in Form von Düsen oder Sammelwannen mit Kühlwasser angeordnet, die sich bis kurz vor die Abwurfstation 202 erstreckt. Anfang und Ende der Kühlvorrichtung sind schematisch mit strichpunktierten Linien dargestellt. Die Abwurfstation 202 kann sich kurz vor der Gießstation 201 befinden, da die Masselgießformen nach dem Entleeren nur noch in geringem Umfang weiter abgekühlt werden müssen. Bei Durchlaufen der Sammelwannen erfolgt die Kühlung flächenhaft durch das Eintauchen der Masselgießformen mit ihrer Unterseite in das Kühlwasser.

Alternativ zur Kühlung mittels Spritzdüsen oder einer Sammelwanne wird bevorzugt eine Wasserdurchlaufkühlung mit einer Ringverteilerleitung vorgeschlagen, wie sie in Figur 13 dargestellt ist. Hierzu ist im Zentrum des Endlosbandkarussells 203 eine Drehdurchführung 204 vorgesehen mit einem Kühlwasserzulauf 205. Die Drehantriebe für die Kühleinrichtung sowie das Endlosband für die Gießformen sind nicht dargestellt. Mittels dieser sich drehenden Zuführung 204 wird eine sich ebenfalls mit dem Endlosband drehende Ringverteilerleitung 205 über radial verlaufende Zuleitungen 206 a, b gespeist, wobei jeweils einer Masselgießform 207 a, b etc. eine Zuleitung 206a, b etc. zugeordnet ist. Zur Verbindung der Zuleitungen 206a, b etc. zu den Masselgießformen sind Schläuche 208a, 208b vorgesehen. Diese Schläuche 208a, b ermöglichen das Kippen und Drehen der einzelnen Masselgießformen 207a, b bei deren Entleerung. Diese Schläuche 208a, b speisen wiederum Kühlschläuche 209 a, b, die in den doppelwandig ausgebildeten Masselgießformen angeordnet sind (vgl. auch Figur 11). Diese Kühlschläuche 209a, b sind jeweils mit Schlauchanschlüssen

210 und -abläufen 211 versehen. Bei der gezeigten Ausführungsform wird das Kühlwasser nach Durchlauf durch die jeweilige Masselgießform in einem Auffangtrog 212a, 212b aufgefangen, wobei der Boden des Auffangtroges 212a, 212b zum Ablauf hin geneigt ist. Es ist auch eine Verbindung zu einem unter Druck stehenden Kühlwasserkreislauf denkbar. Insgesamt befindet sich die Führungen für das Endlosband 203 auf einer entsprechenden Stützkonstruktion 213.

Eine Masselgießmaschine mit den vorgeschlagenen Kokillen können aufgrund der höheren Leistungsfähigkeit nicht nur in Eisengießereien, sondern auch in integrierten Hüttenwerken als Alternative für den Pfannentransport bzw. für ein Abgießen des Roheisens in Gruben, was aufgrund der Emissionen umweltbelastend ist, eingesetzt werden. Ebenfalls ist der Einsatz von derartigen Masselgießmaschinen in Elektrostahlwerken mit direkt vorgeschaltetem Hochofen denkbar. Es ist somit möglich, aufgrund von unterschiedlichen Produktionszyklen und Verfügbarkeiten vorliegendes überschüssiges Roheisen zu Masseln zu vergießen, welches dann nach Wunsch zu einem späteren Zeitpunkt im Elektroofen eingeschmolzen werden kann.

Patentansprüche:

1. Masselgießmaschine, umfassend mindestens ein Endlostransportband, auf dem Masselgießformen befestigt sind, zum Transport der Masselgießformen von einer Gießstation zu einer Masselentleerungsstation und umgekehrt, wobei jede Masselgießform beim Durchlauf durch die Gießstation mit der Formmulde nach oben zeigend mit Metallschmelze gefüllt wird, sowie eine Vorrichtung zum Kühlen der Masselgießformen vor, während und/oder nach dem Gießen, wobei die Masselgießformen dünnwandig ausgebildet sind,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Masselgießformen (3, 112, 207) zur Aufnahme von Metallschmelzen, die eine Schmelztemperatur oberhalb von 1.000°C aufweisen, ausgebildet sind.
2. Masselgießmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Masselgießformen aus gewalztem Vormaterial bestehen.
3. Masselgießmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß Tragkörbe (17) am jeweiligen Endlostransportband zur Aufnahme der einzelnen Masselgießformen (12) befestigt sind, wobei die Tragkörbe so gestaltet sind, daß sie nur teilweise in Stützkontakt mit den Masselgießformen sind.
4. Masselgießmaschine nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Innenkontur der Tragkörbe in etwa an die Außenkontur der Masselgießformen angepaßt ist und mit Stützstiften (19) versehen ist zur

punktuellen Stützung der dünnwandigen Masselgießformen, wobei der Durchmesser der Stützstifte am Tragkorb nicht größer als die Wandstärke der Masselform ist.

5. Masselgießmaschine nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Tragkörbe als Gitterkorb ausgebildet sind, der die jeweilige Masselgießform netzartig stützt.

6. Masselgießmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich die Randbereiche benachbarter Masselgießformen überlappen und der Überlappungsbereich (150) mit feuerfestem Material (152) versehen ist.

7. Masselgießmaschine nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der im Überlappungsbereich jeweils heißseitige Gießformenrandbereich (150) so eingeformt ist, daß eine Vertiefung (151) zur Aufnahme des Feuerfestmaterials (152) entsteht, und daß ausgehend von dieser Vertiefung Verankerungsmittel (153) für das Feuerfestmaterial vorgesehen sind.

8. Masselgießmaschine nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Masselgießformen aus einem Verbundschichtmaterial bestehen, wobei für die heißseitige Schicht (154) ein Material gewählt wird, dessen Schmelzpunkt höher als der von Kupfer ist, insbesondere ein hitzebeständiger Stahl, und für die kühlungsseitige Schicht (155) Kupfer gewählt wird.

9. Masselgießmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wandstärke der jeweiligen Masselgießform im Bereich zwischen 3

bis 20 mm und das Verhältnis Gewicht Masselform zum Gewicht der Masse im Bereich von 0,5 bis 2 liegt.

10. Masselgießmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Masselgießform eine Mehrzahl an einzelnen Gießwannen (156a bis 156d) umfaßt.

11. Masselgießmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kühlvorrichtung Düsen (16) umfaßt zum gezielten Aufspritzen eines Kühlmediums auf die Gießformen, insbesondere zum gezielten Aufspritzen von unten, oder als eine mit dem Kühlmedium gefüllte Durchlaufwanne ausgebildet ist, in der die Unterseiten der Gießformen während des Transportes teilweise eintauchen.

12. Masselgießmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Endlosband (203) entsprechend einer Karussellanordnung horizontal verläuft und an der Entleerungsstation (202) Vorrichtungen vorgesehen sind zum Trennen der Masselgießformen voneinander sowie zum Entleeren durch eine Dreh- oder Kippbewegung.

13. Masselgießmaschine nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kühlvorrichtung eine Ringverteilerleitung (205) umfaßt, die sich entsprechend den Masselgießformen in horizontaler Karussellanordnung mitdreht und von einer sich drehenden Zuleitung (204) im Zentrum des Karussells gespeist wird, wobei die Ringverteilerleitung (205) Schläuche (208a, b) aufweist, die wiederum Kühlquerschnitte (209a, b) speisen, die in Zwischenräumen von doppelwandig ausgebildeten Masselgießformen (207a, b) ausgebildet sind.

Fig.1

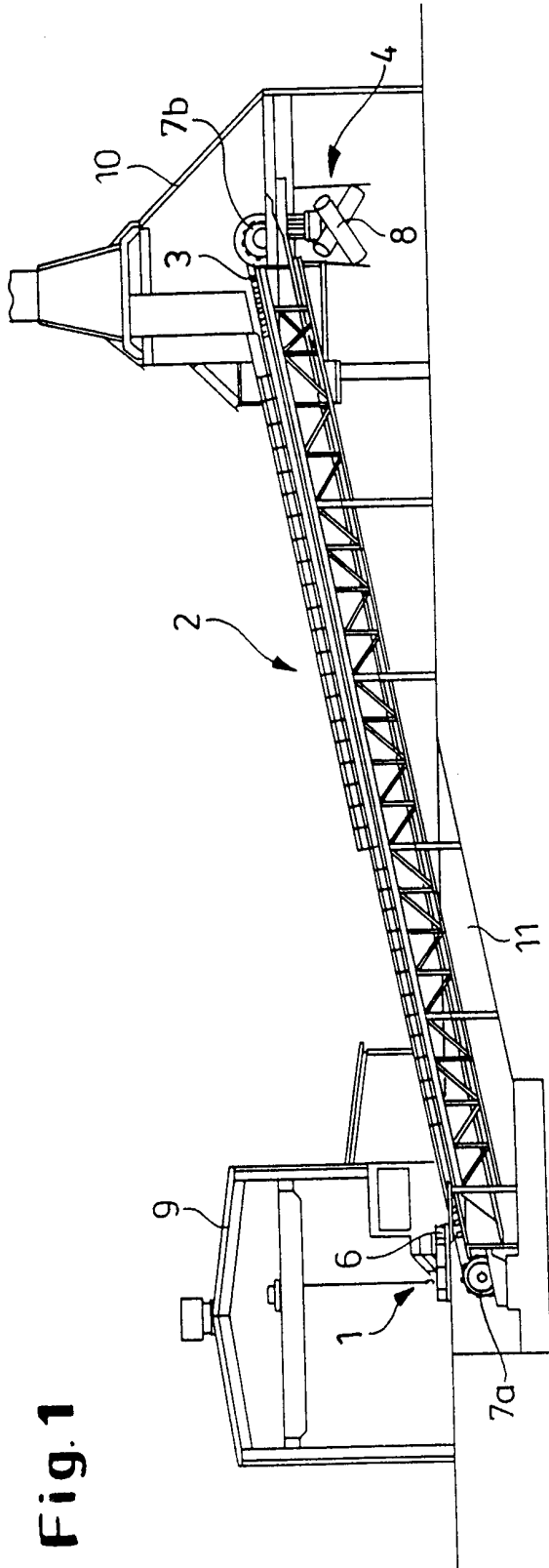


Fig.2

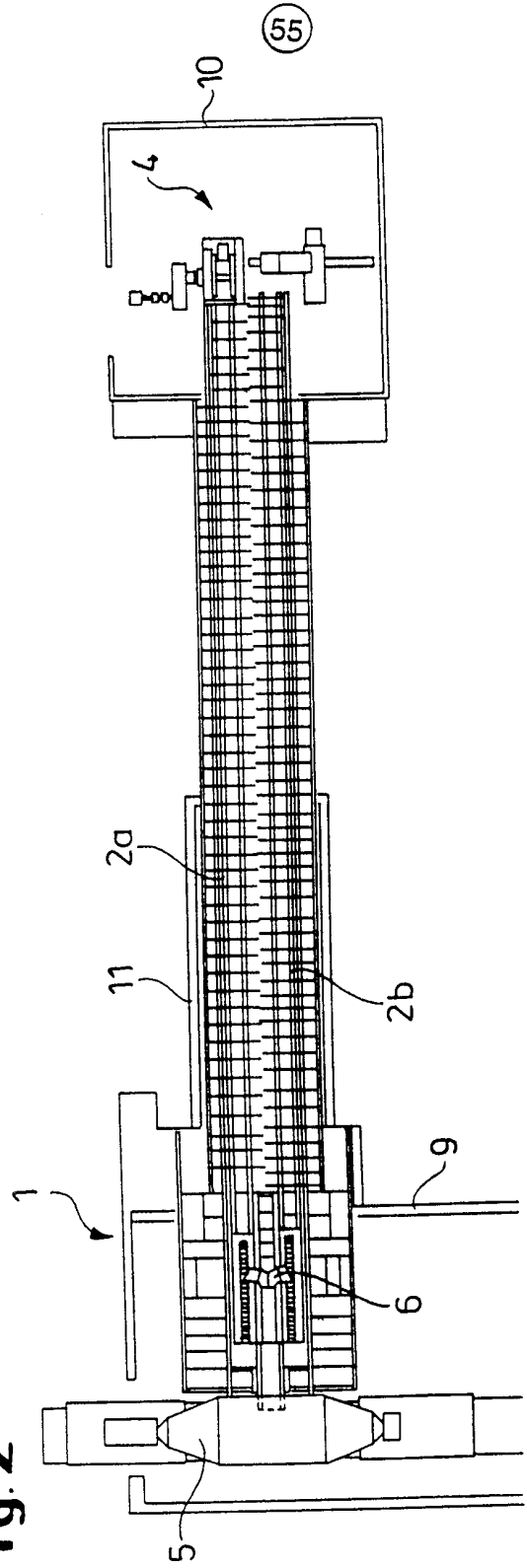


Fig. 3

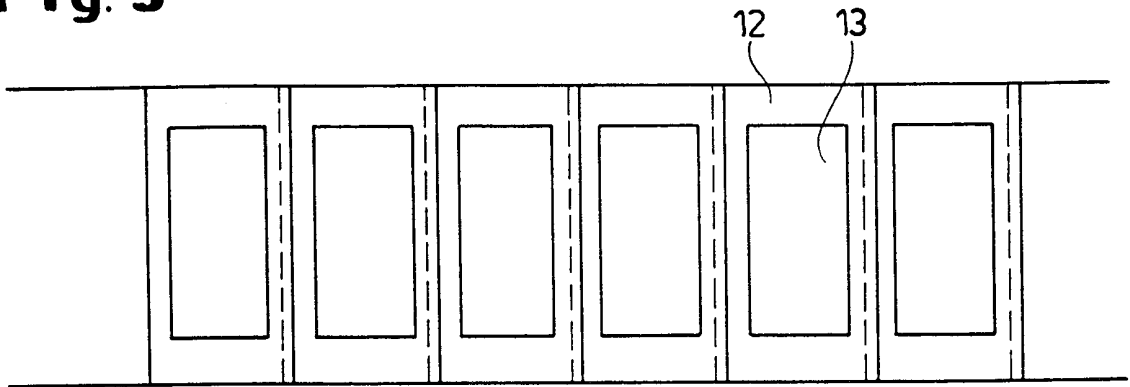


Fig. 4

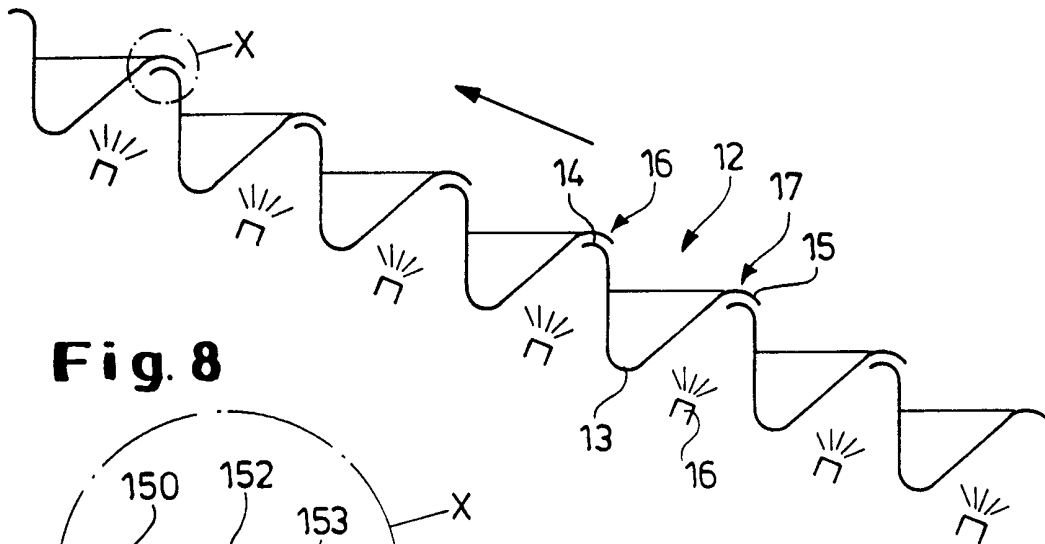


Fig. 8

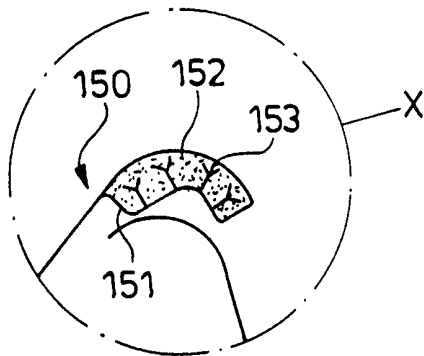
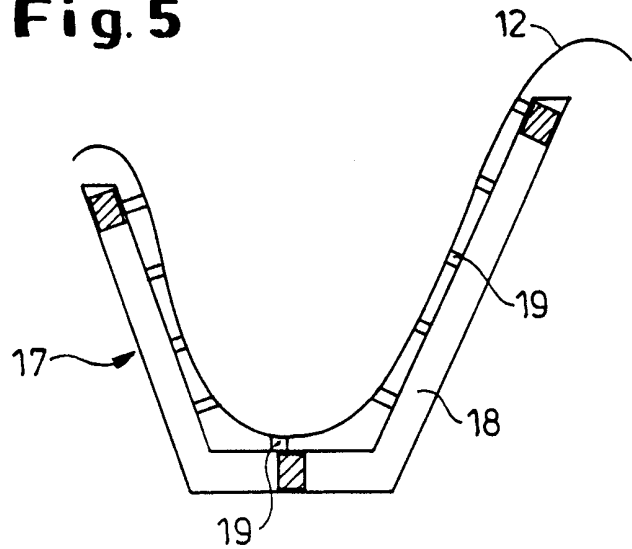


Fig. 5



- 3 / 5 -
Fig. 6

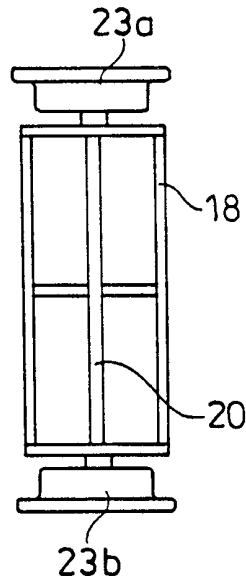


Fig. 7

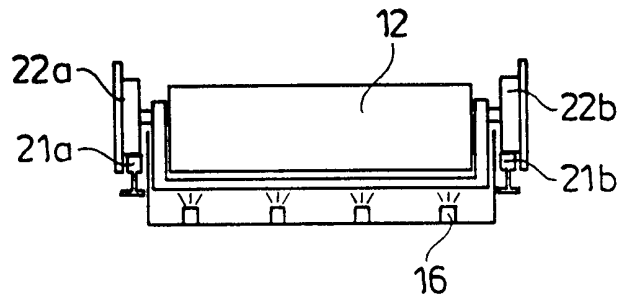
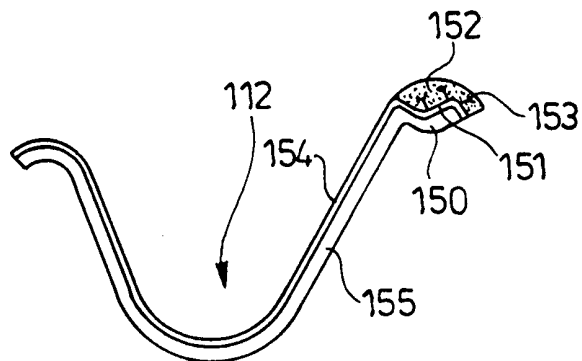


Fig. 9



ERSATZBLATT (REGEL 26)

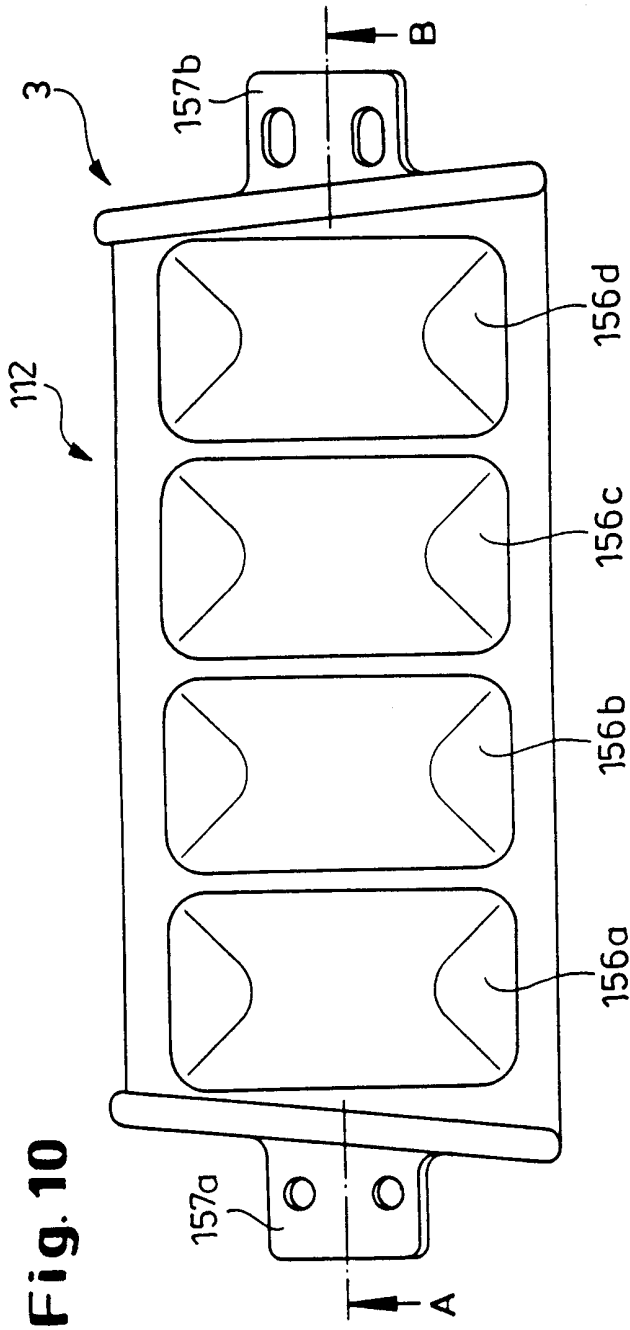


Fig. 10

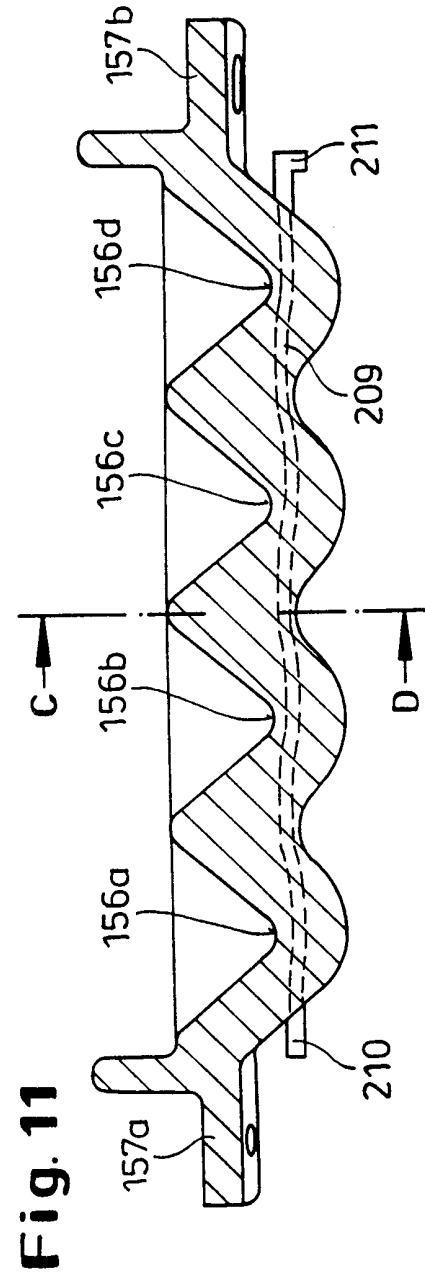
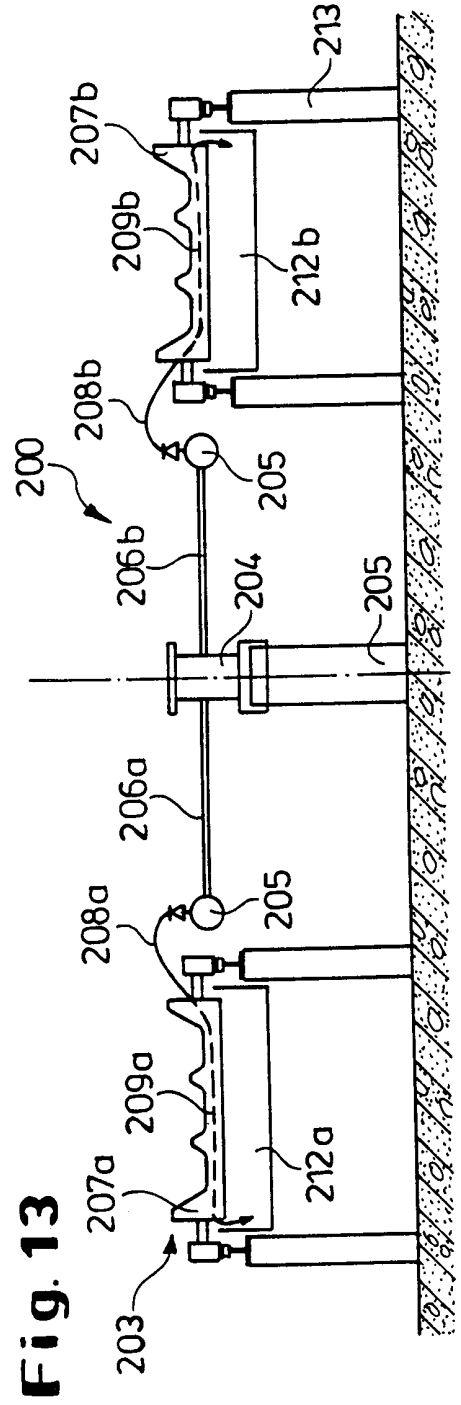
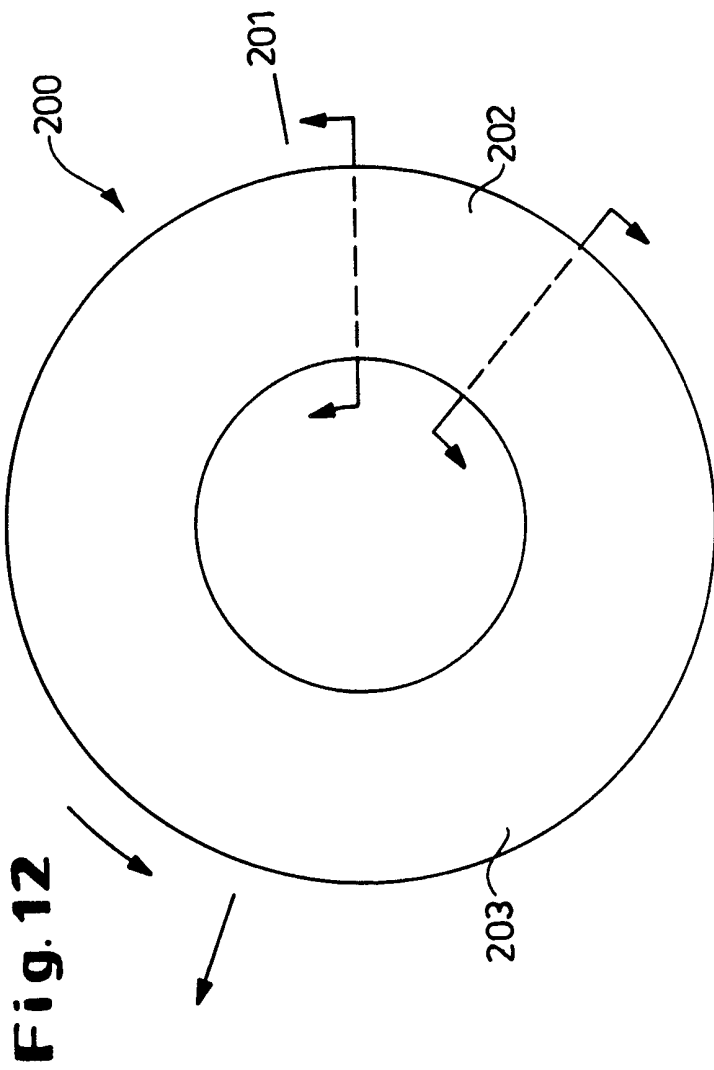


Fig. 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 99/05807

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B22D5/00

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 7 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 ²	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 809 948 C (VEREINIGTE LEICHTMETALL-WERKE) 23 May 1951 (1951-05-23) the whole document	1, 2, 11
Y		3, 5, 12, 13
A	---	6
X	FR 1 053 147 A (L. FAUVEAU) 1 February 1954 (1954-02-01) the whole document	1, 2, 10
Y		3, 5, 12, 13
Y	DE 114 428 C (J. W. MILLER) 26 October 1900 (1900-10-26) the whole document	3, 5

	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

² Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Date of the actual completion of the international search 13 December 1999	Date of mailing of the international search report 22/12/1999
------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

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/EP 99/05807

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB 937 513 A (A.WORSWICK) 25 September 1963 (1963-09-25) page 1, line 20 - line 54; figures 1-9 page 1, line 73 -page 2, line 18 -----	12,13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/05807

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 809948	C	NONE	
FR 1053147	A	01-02-1954	NONE
DE 114428	C	NONE	
GB 937513	A	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 99/05807

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 B2205/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 B220

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 ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 809 948 C (VEREINIGTE LEICHTMETALL-WERKE) 23. Mai 1951 (1951-05-23) das ganze Dokument	1, 2, 11
Y		3, 5, 12, 13
A		6
X	FR 1 053 147 A (L. FAUVEAU) 1. Februar 1954 (1954-02-01) das ganze Dokument	1, 2, 10
Y		3, 5, 12, 13
Y	DE 114 428 C (J.W. MILLER) 26. Oktober 1900 (1900-10-26) das ganze Dokument	3, 5
	-/--	

<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

^o 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 13. Dezember 1999	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 22/12/1999
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

Name und Postanschrift der Internationalen 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/EP 99/05807

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	GB 937 513 A (A.WORSWICK) 25. September 1963 (1963-09-25) Seite 1, Zeile 20 - Zeile 54; Abbildungen 1-9 Seite 1, Zeile 73 -Seite 2, Zeile 18 -----	12,13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05807

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 809948	C	KEINE	
FR 1053147	A	01-02-1954	KEINE
DE 114428	C	KEINE	
GB 937513	A	KEINE	