

# PATENTSCHRIFT 150 341

Wissenschaftspatent

Erlötit gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11)	150 341	(44)	26.08.81	Int. Cl. 3	3(51)	B 22 D 11/10
(21)	WP B 22 D / 220 851	(22)	02.05.80			
(31)	01-225	(32)	02.05.79	(33)	HU	

---

(71) siehe (73)

(72) Fürjes, Emil, Dr.; Kecskes, Istvan, HU

(73) Ozdi Kohaszati Üzemek, Ozd I., HU

(74) Patentanwaltsbüro Berlin, 1130 Berlin, Frankfurter Allee 286

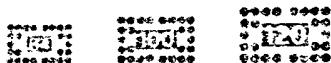
---

(54) Einrichtung und Verfahren zum Stranggießen

---

(57) Mit Hilfe der Erfindung kann das chargenweise Stranggießen in einer wesentlich längeren Operationszeit als bisher vorgenommen werden, so daß zum Öffnen der Pfanne und ihrer Einstellung zum Gießen wesentlich mehr Zeit zur Verfügung steht. In der aus Zwischenpfanne, Gießbühne und Gießgerüst bestehenden Einrichtung ist die Zwischenpfanne mit einer seitlich ausladenden Gießrinne 3 versehen, an deren Ende eine muschelförmige Vertiefung 4 vorgesehen ist. Nach der muschelförmigen Vertiefung 4 ist eine einen kleineren Ausgangsquerschnitt als diese aufweisende, sich in waagerechtem Schnitt erweiternde Einlaufstrecke vorgesehen, deren Bodenteil 6 in Richtung zur Zwischenpfanne 2 ansteigt. Neben der ersten Gießbühne und dem ersten Gießgerüst ist über der Gießrinne eine zweite Gießbühne und ein zweites Gießgerüst angeordnet. Das Gießen erfolgt in der Weise, daß vor Beendigung des Abgießens der ersten Charge die die nächste Charge enthaltende Gießpfanne auf das zweite Gießgerüst gesetzt und die Metallschmelze in die Gießrinne gegossen wird. - Fig.2 -

15 Seiten



- 1 -

Einrichtung und Verfahren zum Stranggießen

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung und ein Verfahren zum chargenweisen Stranggießen in Gießereien, die mit Siemens-Martin-Öfen ausgerüstet sind.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Wie bekannt, fließt beim Stranggießen die Metallschmelze aus der Gießpfanne zunächst in eine Zwischenpfanne und dann in eine offene, mit Wasser gekühlte Kokille.

In der Kokille erstarrt zuerst der äußere Teil der Metallschmelze und bildet eine verfestigte Außenhaut. Der eine verfestigte Außenhaut aufweisende Knüppel wird unterhalb der Kokille weiter gekühlt, bis er im vollen Querschnitt erstarrt ist. Anschließend wird der Strang (Knüppel) ent-

sprechend den vorgeschriebenen Abmessungen getrennt oder gewalzt.

Den Stranggießanlagen sind im allgemeinen Konverter oder Elektroöfen zugeordnet, da die Bedingungen für den Strangguß mit diesen Anlagen gut realisiert werden können. Die gut programmierbaren Produktionszeiten der Konverter und Elektroöfen ermöglichen es, die Abstichzeiten und den Weitertransport der Schmelze zur Stranggießanlage genau festzulegen.

Bei bekannten Anlagen wird die Metallschmelze aus den Gießpfannen mit Hilfe einer Vorrichtung in die Zwischenpfannen geführt, die die Möglichkeit bietet, nach Abgießen einer Charge unverzüglich den Abguß der nächsten Charge beginnen zu können. Dies ist aus dem Grunde erforderlich, da die in der Zwischenpfanne befindliche Metallschmelze höchstens 3 bis 4 Minuten lang ein Gießen erlaubt. Wird mit dem Abgießen der nächsten Charge nicht innerhalb dieser Zeit begonnen, muß die ganze Stranggießanlage abgestellt, die eingefrorene Metallschmelze entfernt und die Zwischenpfanne erneut vorgewärmt werden. All dies ist natürlich mit außerordentlich großem Zeitverlust und wesentlichem Kostenaufwand verbunden.

In einer ersten bekannten Anlage sind zwei Gießpfannen für die Metallschmelze in einer Drehwagenkonstruktion angeordnet. Sobald die Metallschmelze aus der ersten Pfanne abgegossen ist, werden die Gießpfannen auf einer kreisförmigen Bahn innerhalb kürzester Zeit um  $180^{\circ}$  verdreht und die zweite Gießpfanne gelangt über die Zwischenpfanne.

Während die zweite Charge in die Zwischenpfanne entleert wird, kann die erste Gießpfanne erneut aufgefüllt werden.

Die zweite bekannte Ausführung arbeitet grundsätzlich in ähnlicher Weise. Die zur Anordnung der beiden Pfannen geeignete Einrichtung bewegt sich hier auf einem geraden Bahnabschnitt und führt die jeweils erforderliche Gießpfanne über die Zwischenpfanne. Natürlich muß die Arbeit auch in diesem Falle innerhalb von drei bis vier Minuten durchgeführt werden.

Es sind noch zahlreiche Ausführungsformen dieser beiden Grundausführungen bekannt, die jedoch nur in Detaillösungen voneinander abweichen.

Die beschriebenen Anlagen arbeiten in Stranggießereien, die mit Konvertern oder mit Elektroöfen ausgerüstet sind im wesentlichen zufriedenstellend, wobei jedoch die Operationszeiten außerordentlich genau eingehalten werden müssen, um den Wechsel der Gießpfanne innerhalb der 3-4 Minuten tatsächlich vornehmen zu können. Werden hingegen die Stranggießanlagen durch Siemens-Martin-Öfen versorgt, so treten infolge der abweichenden Zyklenzeiten eine Reihe außerordentlicher Probleme auf, und die kontinuierliche Versorgung der Stranggießanlage mit geschmolzenem Stahl wird zu einer schwierigen Aufgabe.

Ziel der Erfindung:

Durch die Erfindung wird für das chargenweise Stranggießen gegenüber herkömmlichen Anlagen und Verfahren ein höherer Operationszeitaufwand zur Verfügung gestellt und dadurch die kontinuierliche Beschickung der Stranggießanlagen mit Stahlschmelzen aus Siemens-Martin-Öfen ermöglicht.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte

Anlage und ein verbessertes Verfahren der eingangs genannten Art zu entwickeln.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Zwischenpfanne eine seitlich ausladende Gießrinne aufweist, an deren Ende eine muschelförmige Vertiefung ausgebildet wurde und hinter der muschelförmigen Vertiefung eine sich im waagerechten Schnitt erweiternde und mit ihrem Bodenteil in Richtung der Zwischenpfanne ansteigende Einlaufstrecke angeordnet ist. Neben der ersten Abstiegbühne und dem Gießgerüst ist oberhalb der Gießrinne eine zweite Abstiegbühne und ein zweites Gießgerüst angeordnet.

Bei einer zweckdienlichen Ausführung der Erfindung besitzt der Bodenteil der Einlaufstrecke eine etwa 2 %ige Steigung. Der Mantel der Einlaufstrecke schließt sich ohne Bruchlinie kontinuierlich an den Mantel der Zwischenpfanne an. An der Anschlußstelle weist die Zwischenpfanne vorteilhafterweise eine Wand mit einem Böschungswinkel von  $110^{\circ}$  auf.

Gemäß der Erfindung erfolgt das chargenweise Abgießen der Metallschmelze aus der Gießpfanne in die Zwischenpfanne in der Weise, daß noch vor Abschluß des Abgießens der ersten Charge die Gießpfanne mit der nächsten Charge auf das zweite Gießgerüst gesetzt und die Metallschmelze in die an die Zwischenpfanne angeschlossene Gießrinne gegossen wird. Die nachfolgenden Chargen werden in ähnlicher Weise noch vor dem Ausfließen der vorhergehenden Charge abwechselnd in den mittleren Teil der Zwischenpfanne bzw. in die Gießrinne abgegossen.

D.h., daß das Gießen der zweiten Charge und der weiteren Chargen noch vor Abschluß des Abgießens der vorhergehenden Charge begonnen wird. In Abhängigkeit vom Eintreffen

der Charge kann in Intervallen von 5-40 Minuten und gleichzeitig auch aus beiden Pfannen abgegossen werden, da die erfindungsgemäße Ausführung die Möglichkeit bietet, zwei Gießpfannen nebeneinander anzuordnen, wobei die Voraussetzungen für eine sichere Gießtechnologie gegeben sind.

Ausführungsbeispiele:

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

**Fig. 1:** eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Einrichtung,

**Fig. 2:** den Längsschnitt der Zwischenpfanne nach der herkömmlichen und der erfindungsgemäßen Ausführung,

**Fig. 3:** die Draufsicht der Zwischenpfanne nach der herkömmlichen und der erfindungsgemäßen Ausführung.

Aus der in Fig. 1 dargestellten Gießpfanne 1 fließt die Metallschmelze in die Zwischenpfanne 2. Der Strahl der ausfließenden Metallschmelze ist in bekannter Weise auf den mittleren Teil der Zwischenpfanne 2 gerichtet, von wo aus sich der Schmelzfluß ausbreitet und durch die in Fig. 2 und 3 sichtbaren Austrittsöffnungen in die unterhalb der Zwischenpfanne angeordnete Kokille gelangt. In Fig. 1 ist neben der Gießpfanne 1 eine zweite Gießpfanne 1' eingezeichnet, aus der Metallschmelze in die in den Fig. 2 und 3 dargestellten herkömmlichen Zwischenpfannen mit der Bezeichnung B nicht abgegossen werden kann.

Die erfindungsgemäße Zwischenpfanne 2 ist mit einer Gießrinne 3 versehen, die es ermöglicht, daß auch aus der zweiten Gießpfanne 1 noch vor Beendigung des Abgießens der ersten Charge abgegossen werden kann.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Gießrinne 3 in der Zwischenpfanne 2 ist aus Fig. 2 und 3 ersichtlich, wobei die erfindungsgemäße Ausführung zusätzlich mit A gekennzeichnet ist. Die Gießrinne 3 ist so ausgebildet, daß zu Beginn des Gießens keine starke Spritzwirkung auftritt. Die senkrechten und die waagerechten Wände der Gießrinne gewährleisten ein stetiges und wirbelungsfreies Weiterströmen der Schmelze in Richtung der im unteren Teil der Zwischenpfanne 2 vorgesehenen Austrittsöffnungen 8.

Aus diesem Grunde beginnt die Gießrinne 3 mit einer muschelförmigen Vertiefung, in der sich zu Beginn des Gießprozesses innerhalb von zwei bis drei Sekunden eine entsprechende Menge der Metallschmelze ansammelt.

Das Weiterfließen der in dieser muschelförmigen Vertiefung 4 angesammelten Metallschmelze wird durch eine diffusorartig ausgebildete Einlaufstrecke 5 gesichert. Der Ausgangsquerschnitt der Einlaufstrecke 5 ist kleiner als der Querschnitt der muschelförmigen Vertiefung. Ihr Bodenteil steigt in Richtung zur Zwischenpfanne an. Der kontinuierliche Ersatz der in der Zwischenpfanne 2 befindlichen Metallschmelze wird durch die Einlaufstrecke 5 gesichert, deren Boden 6 eine etwa 2 %ige Steigung besitzt. Die im oberen Teil der Zwischenpfanne, d.h. in der Nähe des Flüssigkeitsspiegels erfolgende Zufluß der Metallschmelze ruft gleichzeitig günstige Strömungsverhältnisse in der Nähe der Austrittsöffnungen 8 hervor. Die Einlaufstrecke 5 ist an die muschelförmige Vertiefung 4 und an die Zwischenpfanne 2 durch einen bruchlinienfreien, kon-

tinuierlichen Übergang angeschlossen.

Am Anschluß des verlängerten Teiles, d.h. der Gießrinne 3 an die Zwischenpfanne 2 ist vorteilhaft eine Wand 7 mit einem Neigungswinkel von  $110^{\circ}$  vorgesehen.

Die Länge der Gießrinne 3 ist so gewählt, daß zwischen dem äußeren Strang der durch die Austrittsöffnungen 8 herausfließenden Metallschmelze und dem Punkt der Pfanne 2 an dem die aus der Gießrinne 3 zufließende Schmelze die Spiegelstandshöhe erreicht, ein Abstand von ca. 70 cm liegt.

Mit der vorgeschlagenen Einrichtung wird wie folgt gearbeitet:

Aus der ersten Gießpfanne 1 beginnt nach entsprechendem Vorwärmen der Zwischenpfanne 2 das Abgießen der Metallschmelze, Nachdem die gewünschte Spiegelstandshöhe der Metallschmelze in der Zwischenpfanne 2 erreicht ist, beginnt das Abgießen in die Kokillen. Mindestens 5 Minuten vor Abschluß des Abgießens der ersten Charge wird mit dem Abgießen der zweiten Charge aus der neben der ersten Gießpfanne 1 aufgestellten zweiten Gießpfanne 1' begonnen. Das Abgießen wird nach Auslaufen der ersten Charge aus der zweiten Gießpfanne 1 fortgesetzt.

Aus der muschelförmigen Vertiefung der an der Zwischenpfanne 2 angeschlossenen Gießrinne 3 fließt die Schmelze durch die Einlaufstrecke 5 in das Innere der Zwischenpfanne 2, wobei der erforderliche Füllstand an Metallschmelze kontinuierlich gesichert und dadurch ein ununterbrochenes Stranggießen möglich ist.

Die erfindungsgemäße Ausführung der Gießrinne 3 an der Zwischenpfanne 2 gewährleistet, daß die Gießverhältnisse der ersten Charge unverändert bleiben und beim Abgießen der zweiten und jeder weiteren Charge die für das Stranggießen erforderlichen mengenmäßigen und strömungstechnischen Bedingungen und die Temperaturanforderungen gegeben sind.

Nach Abgießen der zweiten Charge kann das Stranggießen selbstverständlich in der vorstehend beschriebenen Weise weiter fortgesetzt werden. Die abgegossene Gießpfanne 1 wird durch den Gießereikran abgehoben und an ihre Stelle wird eine erneut mit Metallschmelze gefüllte Gießpfanne gesetzt.

Die erfindungsgemäße Ausführung bietet die Möglichkeit, in Abhängigkeit von der Programmierung und der Standfestigkeit der Austrittsöffnungen in der Zwischenpfanne 3-6 Chargen oder auch eine diese überschreitende Schmelzmenge im Stranggußverfahren kontinuierlich abzugießen.

Aus vorstehenden Ausführungen geht hervor, daß die erfindungsgemäße Lösung den Ausgleich der abweichenden Zyklenzeiten zwischen der Stranggießanlage und den Siemens-Martin-Öfen im wesentlichen Maße erleichtert. Durch Anwendung des Verfahrens stehen anstelle der bei den herkömmlichen Methoden üblichen 3-4 Minuten Operationszeiten von 10-40 Minuten zur Verfügung. Aus den zwei Gießpfannen kann parallel sogar 20-40 Minuten lang abgegossen werden, ohne daß eine Unterbrechung des Gießvorganges eintritt. Dadurch wird die Elastizität der Technologie in bedeutendem Maße erhöht und die Möglichkeit zur Veränderung der Manipulationszeit zum Öffnen und Einstellen der Pfanne für den Guß geboten. Dies ist ein außerordentlich wichtiger

Faktor, da bei den 100 Tonnen fassenden Pfannen infolge der langsamten Kranbewegungen der Pfannenwechsel und das Einleiten des Gießvorganges eine verhältnismäßig lange Zeit, d.h. 10-15 Minuten in Anspruch nimmt.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist außerordentlich einfach und preiswert. Auch für den Fall, daß bereits vorhandene Konstruktionen umgebaut werden müssen.

Zur Verwirklichung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind keine wesentlichen Zusatzinvestitionen, Zeit und Geld erfordernde größere Umbauten und längere Stilllegungen erforderlich. Das Verfahren kann auch in Betrieben eingeführt und verwirklicht werden, in denen die vorstehend beschriebenen Forderungen bei den ursprünglichen Errichtungen nicht berücksichtigt wurden.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Ausführung besteht darin, daß nach Entleeren des Inhaltes jeder Gießpfanne die üblichen vorbereiteten Arbeiten (Ausbrechen, Ausmauern, Trocknen, Cirkonoxydeinsatz, Anheizen usw.) nicht vorgenommen werden müssen. Bei gleichzeitiger Erhöhung der Gießsicherheit können drei bis sechs Chargen oder auch mehr kontinuierlich gegossen werden, wodurch die Produktivität der Anlagen wesentlich steigt.

Das durch das erfindungsgemäße Verfahren gesicherte 20-30 Minuten lang andauernde parallele Gießen bietet auch einen weiteren Vorteil, wenn die Temperatur des ersten Abgusses nahe der vorgeschriebenen Temperaturmindestgrenze liegt. Es besteht die Möglichkeit, die nächste Charge bei einer höheren Temperatur abzustechen und durch das parallele Abgießen die Temperatur der in der Zwischenpfanne befindlichen Schmelze der ersten Charge durch Zumischen zu erhöhen.

Abschließend ist zu betonen, daß das erfindungsgemäße Verfahren nicht nur in Stranggießereien vorteilhaft einsetzbar ist, die mit Siemens-Martin-Öfen ausgerüstet sind, sondern in jeder anderen Stranggießerei eingesetzt werden kann, da das Verfahren zusätzliche Zeit für die erforderlichen gießtechnischen Manipulationen bei gleichzeitiger Erhöhung der Gießsicherheit zur Verfügung stellt. In den Siemens-Martin-Stahlwerken kann das Stranggießen ohne das erfindungsgemäße Verfahren entweder überhaupt nicht, oder nur auf außerordentlich unwirtschaftliche Weise realisiert werden. In Konverter- und Elektrostahlwerken ermöglicht die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens hingegen das nacheinander folgende Gießen mehrerer Chargen mit größerer Sicherheit.

E r f i n d u n g s-a n s p r u c h :

1. Einrichtung zum Stranggießen in Gießereien, die mit Siemens-Martin-Öfen ausgerüstet sind, unter Verwendung einer Zwischenpfanne, einer Abstichbühne und einem Gießgerüst, gekennzeichnet dadurch, daß die Zwischenpfanne (2) mit einer seitlich ausladenden Gießrinne (3) versehen ist, die an einem Ende eine muschelförmige Vertiefung (4) aufweist und dieser muschelförmigen Vertiefung (4) eine, einen kleineren Ausgangsquerschnitt als die muschelförmige Vertiefung (4) aufweisende, sich im waagerechten Schnitt erweiternde und mit ihrem Bodenteil in Richtung der Zwischenpfanne (2) ansteigende Einlaufstrecke (5) vorgesehen ist, und neben der ersten Gießbühne und dem ersten Gießgerüst oberhalb der Gießrinne (3) eine zweite Gießbühne und ein zweites Gießgerüst angeordnet sind.
2. Einrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Bodenteil (6) der Einlaufstrecke (5) mit einer 2 %igen Steigung versehen ist.
3. Einrichtung nach Punkt 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Einlaufstrecke (5) ohne Bruchlinie mit kontinuierlichem Übergang an die Zwischenpfanne (2) angeschlossen ist.
4. Einrichtung nach einem der Punkte 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Zwischenpfanne (2) an der Anschlußstelle der Einlaufstrecke (5) eine Wand mit einem Neigungswinkel von  $110^{\circ}$  besitzt.
5. Verfahren zum Stranggießen mit einer Einrichtung nach Punkt 1 bis 4, wobei die Metallschmelze aus einer Gießpfanne chargenweise in eine Zwischenpfanne gegossen wird, gekenn-

zeichnet dadurch, daß vor Beendigung des Abgusses der ersten Charge die die zweite Charge enthaltende Gießpfanne neben die erste Gießpfanne gebracht und die Metallschmelze in die der Zwischenpfanne angeschlossene Gießrinne gegossen wird, und hiernach die weiteren Chargen in ähnlicher Weise noch vor dem Ausfließen der vorhergehenden Charge abwechselnd in den mittleren Teil der Zwischenpfanne bzw. in die Gießrinne gegossen werden.

6. Verfahren nach Punkt 5, gekennzeichnet dadurch, daß mit dem Abgießen der zweiten Charge und der weiteren Chargen 5-40 Minuten vor dem Ausfließen der vorhergehenden Charge begonnen wird.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

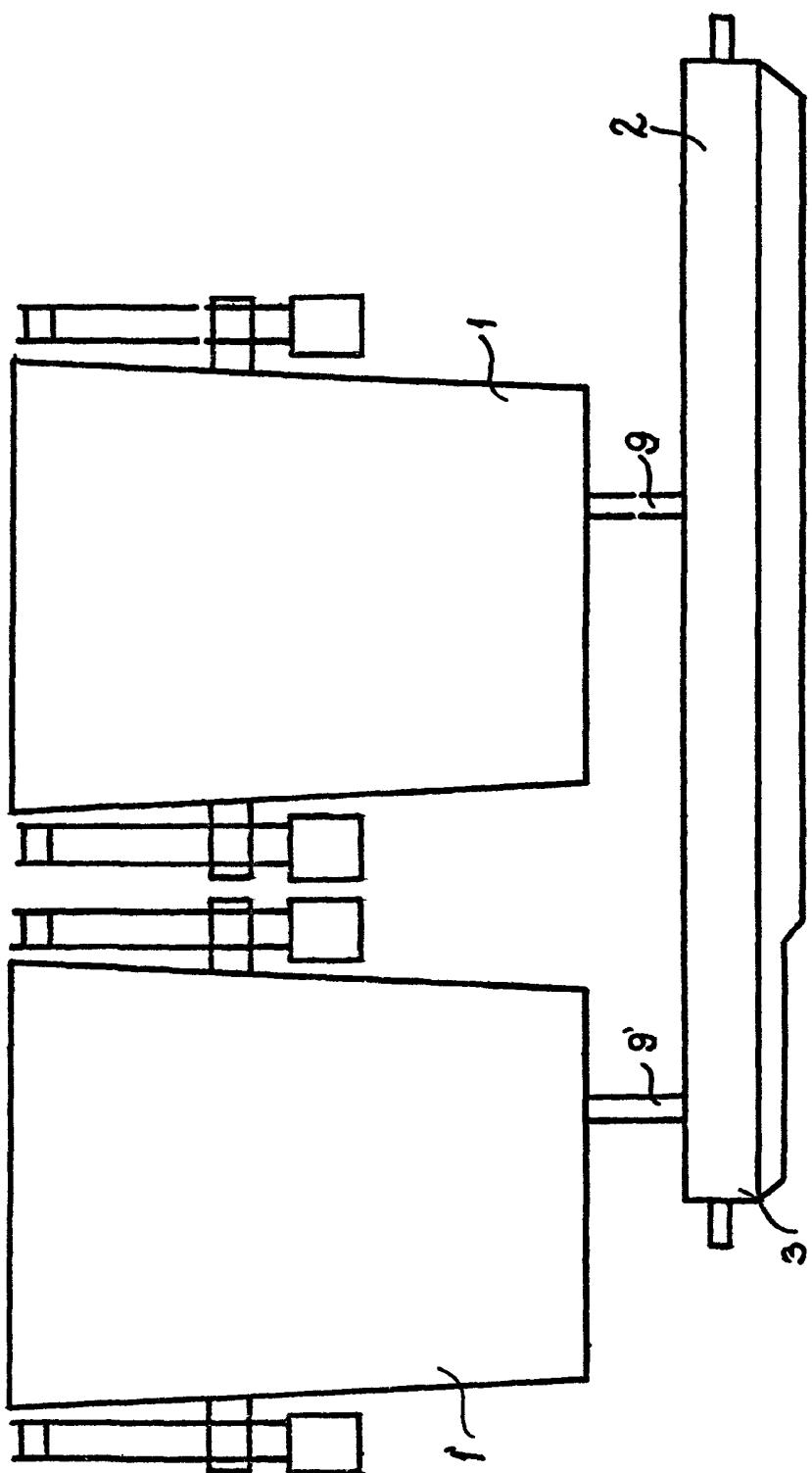


Fig. 1

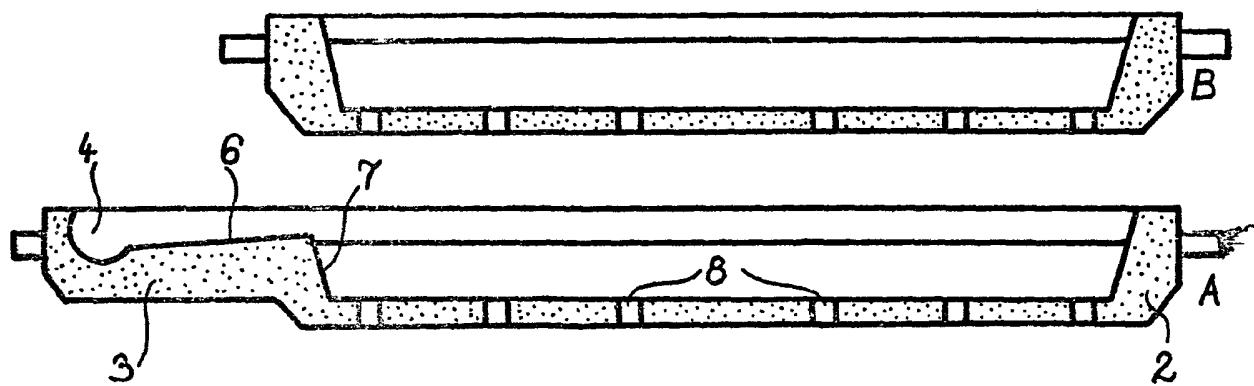


Fig. 2

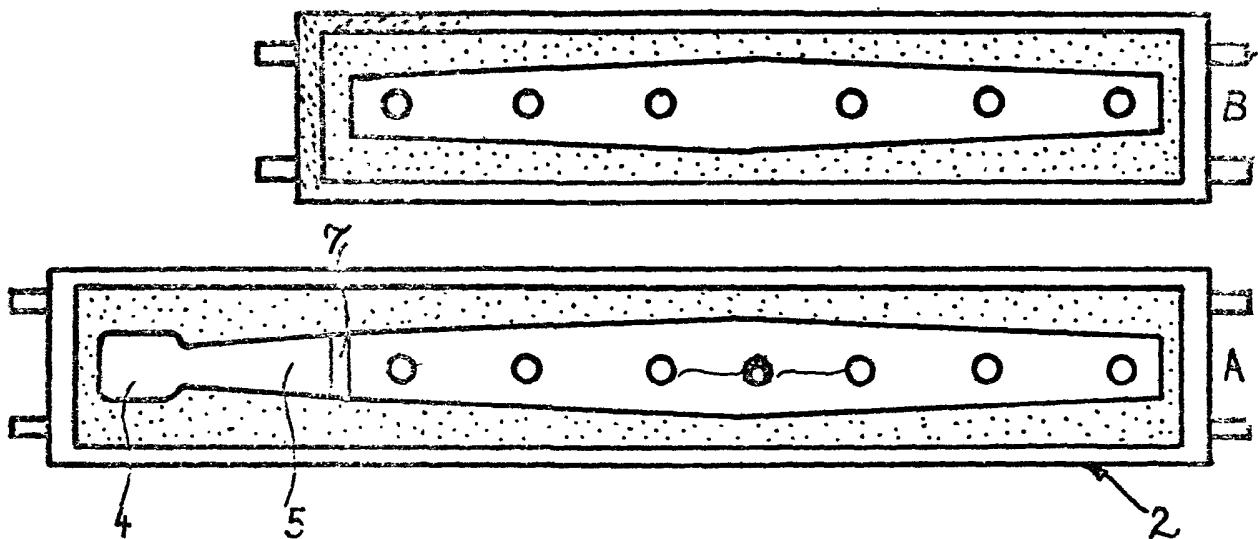


Fig. 3