

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 221 196**
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift:
07.02.90

(51) Int. Cl.: **B22D 17/06, B22D 18/00,**
B22D 27/09, B22D 27/13

(21) Anmeldenummer: **85114061.6**

(22) Anmeldetag: **05.11.85**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Giessen unter Druck.**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.05.87 Patentblatt 87/20

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.02.90 Patentblatt 90/6

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 099 104
CH-A- 415 972
US-A- 3 196 501
US-A- 3 899 021

Brochure from firm DIMO, Monmouthshire, GB

(73) Patentinhaber: **INSTITUT PO METALOSNANIE I**
TEKNOLOGIA NA METALITE, Tschapaev-Str. 53,
BG-1574 Sofia(BG)

(72) Erfinder: **Balevski, Angel Tontschew, Dipl.-Ing.,**
Asparuch-Strasse 31, Sofia(BG)
Erfinder: **Nikolov, Ivan Dimov, Dipl.-Ing., Quartal Istok**
BL.78-3, Sofia(BG)
Erfinder: **Momtschilov, Emil Nikolov, Dipl.-Ing., Quartal**
Mladost BL.79-3, Sofia(BG)
Erfinder: **Batschvarov, Rumen Djankov, Dipl.-Ing.,**
Wohnkomplex Krasna poljana Mikrorayon II Block 39,
Eingang B Appartement 31 BG-1330 Sofia(BG)
Erfinder: **Ostrovski, Vassil Nikolov, Dipl.-Ing., Rosova**
Dolina-Strasse 6, Sofia(BG)
Erfinder: **Nikoltschov, Alexander Stefanov, Dipl.-Ing.,**
Hristo Kabaktschlev-Strasse 55-1, Sofia(BG)
Erfinder: **Stojanov, Pejo Todorov, Dipl.-Ing., Ivan Assen**
II-Strasse 62, Sofia(BG)
Erfinder: **Petrov, Valentin Georgiev, Dipl.-Ing., Hristo**
Mihailov-Strasse 40, Sofia(BG)
Erfinder: **Ljubenov, Toschko Kirilov, Dipl.-Ing., Quartal**
Krasno Selo BL. 6-3, Sofia(BG)

(74) Vertreter: **Ebbinghaus, Dieter et al, v. FÜNER,**
EBBINGHAUS, FINCK Patentanwälte European Patent
Attorneys Mariahilfplatz 2 & 3, D-8000 München 90(DE)

EP 0 221 196 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Gießen unter einem durch eine Gasphase erzeugten Druck gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. Patentanspruchs 4, und findet in der Gießereitechnik für die Herstellung von Gußstücken mit hohen physikalischen und mechanischen Kennwerten aus Leichtmetall-Legierungen Anwendung.

Es ist ein Druckgießverfahren bekannt (US-PS 3 196 501), bei dem unter der Einwirkung eines Druckunterschieds die Schmelze aus einem in einer hermetisch abgedichteten Speisekammer befindlichen Ofen durch ein Gießrohr befördert wird und den Hohlraum einer Gießform ausfüllt, die in einer anderen hermetisch abgedichteten Ausgleichskammer angeordnet ist, wo das Gußstück bei der vorliegenden Temperatur und bei dem vorliegenden Druck erstarrt, worauf das fertige Gußstück aus der Gießform entnommen und ein neuer Gießzyklus durchgeführt wird.

Dieses Verfahren befaßt sich nicht mit der metallurgischen und thermischen Vorbehandlung der Schmelze im Ofen unmittelbar vor dem Ausfüllen der Gießform und verbindet nicht diese Vorbehandlungen mit der Vorbereitung der Gießform für das Gießen. Das Verfahren befaßt sich auch nicht mit der Art der Steuerung der Gießformtemperatur während des Ausfüllens des Gießformhohlraums mit Schmelze oder während des Erstarrens des Gußstücks. Diese Elemente des gesamten Druckgießvorgangs sind jedoch von besonderer Bedeutung für die Herstellung von Gußstücken mit eindeutig bestimmten sowie hohen physikalischen und mechanischen Kennwerten.

Es ist eine Druckgießvorrichtung (vgl. US-PS 3 899 021) bekannt, die aus zwei hermetisch abdichtbaren Kammern besteht, und zwar aus einer Speisekammer und einer Ausgleichskammer für den Ofen mit Schmelze bzw. für die Gießform, die untereinander durch ein Gießrohr verbunden und voneinander durch eine Zwischenplatte getrennt sind, an der das Gießrohr montiert ist. Die Gießform ist auf der Zwischenplatte angeordnet, an der ein zweiteiliges Gehäuse befestigt ist, welches die Ausgleichskammer ausbildet. Die Zwischenplatte ist zusammen mit der Gießform vertikal beweglich. Der Ofen ist derart in der Vorrichtung montiert, daß es möglich ist, ihn bei gehobener Zwischenplatte aus der Vorrichtung herauszuziehen und zu beschicken. Gegenüber dem Ofen, der zur Beschickung herausgezogen ist, kann eine Mischeinrichtung zur Beschickung des Ofens mit Schmelze angeordnet sein. Die Mischeinrichtung kann zur Beschickung mehrerer Öfen dienen (Prospekt der Fa. DIMO, Cwmbran, England). Das Gasleitungssystem der Vorrichtung (das in der US-PS 3 899 021 nicht gezeigt ist) ist eine bekannte Ausführung, wie dies in der US-PS 3 196 501 gezeigt ist, und besteht aus einem Behälter für technologisches Gas, der durch entsprechende Rohrleitungen und Ventile mit den beiden hermetisch abdichtbaren Kammern verbunden ist, welche Ausgänge mit entsprechenden Ventilen und zur Atmosphäre aufweisen. Die Regelung der Temperaturpara-

ter des Gießvorgangs, wie z.B. der Temperatur der Schmelze im Ofen, der Gießformtemperatur u.a. erfolgt durch Ein- oder Ausschalten von Heiz- oder Kühleinrichtungen bekannter Ausführung durch einen bekannten Steuerblock. Der bekannte Steuerblock besteht aus einem Vergleichsblock, dessen Eingänge mit einem Sollwertblock und einem Temperaturgeber verbunden sind, während sein Ausgang sowohl mit den ersten Eingängen von zwei Stellblöcken, mit deren zweiten Eingängen entsprechend zwei Sollwertblöcke verbunden sind, deren Ausgänge mit der Kühl- bzw. der Heizeinrichtung verbunden sind, als auch mit dem Eingang eines Regelverstärkers verbunden ist. Der Ausgang des Regelverstärkers ist mit dem einen Stromkreiskontakt eines Umschalters verbunden, dessen zweiter Kontakt mit einem Multivibrator verbunden ist. Der Steuerblock enthält außerdem Steuerblöcke für die Bewegung, die Gasströmungsprozesse und die metallurgische Vorbehandlung, sowie auch einen Sollwertblock für die Temperatur der Schmelze. Ein wesentlicher Nachteil der bekannten Druckgießvorrichtung ist darin zu sehen, daß im Falle der Erschöpfung der Schmelze im Ofen und bei der Notwendigkeit einer länger andauernden metallurgischen und thermischen Vorbehandlung der Schmelze im Ofen der Gießprozeß für lange Zeit unterbrochen werden muß, was sich sowohl auf die Produktivität der Vorrichtung, als auch auf die Qualität der Gußstücke auswirkt, und dies bei erhöhten Energieverlusten.

Ein weiterer Nachteil liegt darin, daß infolge der vielen Verzweigungen der Leitungen des Gasleitungssystems und der Änderung der Bewegungsrichtung der Gasströme beim Füllen und Entleeren manchmal ein Schütteln des Schmelzspiegels und ein Vermischen mit der Gasphase stattfindet, was zur Verschlechterung der Gußstückparameter führt.

Ein anderer Nachteil der Vorrichtung liegt darin, daß die Temperaturregelung nur durch Ein- und Ausschalten der Heiz- und der Kühleinrichtung erfolgt, was keine ausreichende Genauigkeit gewährleistet.

Ein weiterer Nachteil besteht auch darin, daß es beim Auswechseln des Gießrohrs erforderlich ist, den oberen Teil des Gehäuses und die Gießform zu demontieren und aus der Maschine herauszunehmen, wobei die Verbindungen zwischen dem unteren Teil des Gehäuses und dem unteren Teil der Gießform gelöst werden, und daß außerdem noch zusätzliche Einrichtungen benötigt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Druckgießen zu entwickeln, die es ermöglichen, Gußstücke mit hohen und gleichbleibenden physikalischen und mechanischen Kennwerten herzustellen, und dies bei erhöhtem Automatisierungsgrad, gesteigerter Produktivität und bequemerer Bedienung.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Druckgießverfahren gelöst, bei dem unter der Einwirkung eines Druckunterschieds die Schmelze aus einem sich in einer hermetisch abgedichteten Speisekammer befindlichen Ofen durch ein Gießrohr befördert wird und den Hohlraum einer Gießform aus-

füllt, welche in einer anderen hermetisch abgedichteten Ausgleichskammer angeordnet ist, wo das Gußstück erstarrt. Danach wird das Gußstück aus der Gießform entnommen und es folgt die Vorbereitung für einen neuen Gießzyklus. Die Schmelze wird vor dem Eingießen in die Gießform einer thermischen und metallurgischen Vorbehandlung in zwei Öfen unterworfen, die sich an Positionen unmittelbar neben der Gießmaschine befinden, wonach die Öfen aufeinanderfolgend in die Gießposition gebracht werden. Die Gießform wird zur gleichen Zeit oder später auf die gewünschten Temperaturparameter gebracht.

Sowohl vor als auch nach dem Ausfüllen wird die Temperatur durch Änderung der Leistungen der Heiz- und der Kühlanlagen reguliert, die in die Gießform angeordnet sind, wonach bis zur Entnahme des Gußstücks aus der Gießform der Verformungszustand des Systems Gußstück-Gießform aufgrund des Spiels bzw. der Festspannkraft zwischen Gußstück und Gießform reguliert wird. Die Temperaturregelung erfolgt durch Umformung des Temperatursteuersignals in ein Zeitsteuersignal, wobei zwei Steuersignale abgesondert werden, deren Verhältnis dem Verhältnis zwischen den Leistungen der Kühl- und der Heizanlage entspricht. Die Regelung des Verformungszustands erfolgt, indem bei der Bildung eines Spiels zwischen Gußstück und Gießform die Kühlung unterbrochen wird, während bei Erhöhung der Festspannkraft zwischen Gußstück und Gießform und der Überschreitung eines vorgegebenen Werts für diese Kraft die Kühlung eingeschaltet wird.

Die Aufgabe der Erfindung wird weiterhin durch eine Druckgießvorrichtung gelöst, die aufweist: eine Gießmaschine mit zwei beweglichen Öfen, eine Mischeinrichtung zur Beschickung der Öfen mit Schmelze, ein Gasleitungssystem für das Fördern der Schmelze vom Ofen durch ein Gießrohr zum Gießformhohlraum und einen Steuerblock, bestehend aus einem Vergleichsblock, dessen Eingänge entsprechend mit einem Sollwertblock und einem Temperaturgeber verbunden sind, während sein Ausgang sowohl mit den ersten Eingängen von zwei Stellblöcken verbunden ist, deren zweite Eingänge entsprechend mit zwei Sollwertblöcken und die Ausgänge entsprechend mit der Kühlung der Heizeinrichtung verbunden sind, als auch mit dem Eingang eines Regelungsverstärkers, dessen Ausgang mit dem einen Stromkreiskontakt eines Umschalters verbunden ist, während mit dem zweiten Stromkreiskontakt des Umschalters ein Multivibrator (Zungenfrequenzmesser) verbunden ist. Der Steuerblock enthält noch Steuerblöcke für die Bewegung, die Gasströmungsprozesse und die metallurgische Vorbehandlung sowie auch eine Sollwertblock für die Temperatur der Schmelze.

Die Gießmaschine enthält eine Ausgleichskammer, die aus einem zweiteiligen Gehäuse besteht, und eine Speisekammer, welche durch eine Zwischenplatte getrennt sind, in der das Gießrohr und die Eingangsöffnungen des Gasleitungssystems angeordnet sind. Auf der Zwischenplatte ist im Bereich der Ausgleichskammer die Gießform montiert. Vor der Gießmaschine sind eine linke und eine rech-

te Position mit Einrichtungen für die metallurgische Vorbehandlung der Schmelze in den Öfen ausgebildet, wobei die Öfen mittels flexibler Speiseverbindungen mit Systemen für die thermische Vorbehandlung der Schmelze verbunden und auf eine linke und eine rechte Aufnahmeeinrichtung aufgestellt sind, welche von einer horizontal beweglichen hin- und herlaufenden Plattform getragen werden, unter der ein Speisesystem für die Speisung der Einrichtungen für metallurgische Vorbehandlung der Schmelze angeordnet ist. An der Gießmaschine sind folgende Einrichtungen montiert: ein Steuerblock, der in Reihe mit Temperatur- und Verformungsgebern verbunden ist; eine Kühl- und eine Heizeinrichtung, die in der Gießform angeordnet sind; die Systeme für die thermische Vorbehandlung der Schmelze in den Öfen; und die Einrichtungen für die metallurgische Vorbehandlung der Schmelze in den Öfen. Das Gasleitungssystem enthält zwei Zweipositions-Vierwege-Steuerungsventile, die durch Rohrleitungen sowohl mit den Einlaßöffnungen der Zwischenplatte als auch entsprechend mit dem Behälter für technologisches Gas und der Atmosphäre oder mit einer Abgasanlage und gleichzeitig auch mit dem Eingang und Ausgang eines Sperrventils verbunden sind. Am unteren Teil des Gehäuses, welches die Ausgleichskammer ausbildet, ist eine Stütze starr montiert, die an einem Ansatz des unteren Teils der Gießform anliegt. Der Steuerblock enthält einen Zeitumformer, dessen erster Eingang mit dem Ausgang eines Umschalters, dessen zweiter Eingang mit einem Sollwertblock verbunden ist, und dessen Ausgänge entsprechend mit dem dritten Eingang des ersten Stellblocks und mit dem dritten Eingang eines zweiten Stellblocks verbunden sind. Der Steuerblock enthält noch einen zweiten Vergleichsblock, dessen erster Eingang mit einem Sollwertblock für Verformungsparameter verbunden ist, während sein zweiter Eingang mit einem Verformungsgeber und sein Ausgang mit dem Eingang eines Reglers verbunden sind, wobei der Ausgang des Reglers mit dem vierten Eingang des Stellblocks verbunden ist.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Druckgießvorrichtung und der erfindungsgemäßen Druckgießvorrichtung liegen darin, daß sie folgendes ermöglichen:

- das Erzielen von hohen physikalischen und mechanischen Kennwerten der aufeinanderfolgend hergestellten Gußstücke durch präzise Regelung der Verfahrensparameter;
- eine Erhöhung der Produktivität durch die Koordination der Hilfsarbeitsgänge, die Vermeidung der Ursachen für Ausschuß und die Erhöhung des Automatisierungsgrades des Prozesses;
- eine Verbesserung der Bedienung der Einrichtungen, insbesondere, wenn ein Auswechseln des Gießrohrs erforderlich ist.

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 die Druckgießvorrichtung in Draufsicht;
Fig. 2 eine Ansicht der Gießmaschine und das Schema des Steuerblocks;

Fig. 3 ein Schema des Gasleitungssystems.

Die Vorrichtung besteht aus einer Gießmaschine 1, die zwei bewegliche Öfen enthält, und zwar einen linken Ofen 2 und einen rechten Ofen 3. Der linke bewegliche Ofen 2 ist durch eine flexible Speiseverbindung 4 mit dem linken System 5 für thermische Vorbehandlung der Schmelze verbunden, während der rechte bewegliche Ofen 3 durch eine zweite flexible Speiseverbindung 6 mit dem rechten System 7 für thermische Vorbehandlung der Schmelze verbunden ist. Vor der Stirnseite der Gießmaschine 1 ist eine bewegliche Plattform 8 montiert, auf welcher zwei Aufnahmeeinrichtungen 9 und 10 aufgestellt sind, und zwar eine linke bzw. eine rechte. Jeder der beiden beweglichen Öfen 2 und 3 ist in der entsprechenden Endposition der beweglichen Plattform 8 mit einer entsprechenden Einrichtung 11 bzw. 12 für metallurgische Vorbehandlung der Schmelze versehen. Jede Einrichtung 11, 12 für metallurgische Vorbehandlung der Schmelze besteht aus einer Konsole und einem Stellglied. Die Basis jeder Konsole ist seitlich an der beweglichen Plattform 8 befestigt, und das Stellglied ist gleichachsig über dem entsprechenden beweglichen Ofen - dem linken 2 oder dem rechten 3 - angeordnet. Unterhalb der beweglichen Plattform 8 ist ein Speisesystem 13 ausgebildet, welches die Einrichtungen 11, 12 für metallurgische Vorbehandlung der Schmelze speist. Für die Gießmaschine 1 ist ein Steuerblock 14 vorgesehen, der sowohl mit den beiden Systemen 5 und 7 für thermische Vorbehandlung der Schmelze, als auch mit den beiden Einrichtungen 11 und 12 für metallurgische Vorbehandlung der Schmelze verbunden ist. Vor der beweglichen Plattform 8 ist gegenüber der Gießmaschine 1 ein Mischer 15 montiert. Die Gießmaschine 1 enthält eine Speisekammer 16, die den linken 2 oder rechten 3 beweglichen Ofen aufweist, und eine Ausgleichskammer 17, die ein unteres Gehäuse 18 und ein oberes Gehäuse 19 aufweist, die durch eine lösbare Verbindung 26 untereinander verbunden sind. Diese Kammern 16 und 17 sind voneinander durch eine Zwischenplatte 20 getrennt, auf welcher im Bereich der Ausgleichskammer 17 die Gießform 21 montiert ist, die mit der Speisekammer durch ein oder mehrere Gießrohre 22 verbunden ist, welche durch die Zwischenplatte 20 hindurchgehen und in die Schmelze eingetaucht sind. Das Gießrohr 22 wird durch den unteren Teil der Gießform 21 an die Zwischenplatte 20 und an die Dichtung 23 angepreßt. Im unteren Teil der Gießform 21 ist ein Ansatz 24 ausgearbeitet, an dem eine Stütze 25 mit Spiel anliegt. Diese Stütze 25 ist an dem unteren Gehäuse 18 montiert. Weiterhin sind in die Gießform 21 die Kühleinrichtung 27 und die Heizeinrichtung 28 eingebaut, die mit dem Steuerblock 14 verbunden sind. In der Zwischenplatte 20 sind eine erste Öffnung 29 und eine zweite Öffnung 30 ausgebildet, wobei die erste Öffnung 29 einerseits mit dem Ausgang einer ersten Gasleitung 31 und andererseits mit der Speisekammer 16 verbunden ist, während die zweite Öffnung 30 einmal mit dem Ausgang einer zweiten Gasleitung 32, einmal mit der Ausgleichskammer 17 und einmal mit einem Ventil 33 für das Erzeugen eines Druckunterschiedes zwischen beiden Kammern verbunden ist, wobei die Gasleitungen 31 und 32 teleskopisch aufgebaut und gleichachsig un-

terhalb der entsprechenden ersten und zweiten Öffnung 29 und 30 angeordnet sind. Am Eingang der ersten Gasleitung 31 ist ein erstes Zweipositions-Vierwege-Einlaß-Steuerungsventil 34 montiert, welches die Ausgänge A, B, C, D aufweist, und am Eingang der zweiten Gasleitung 32 ist ein zweites mit dem ersten identisches Zweipositions-Vierwege-Auslaß-Steuerungsventil 35 montiert, welches die Ausgänge E, F, G, H aufweist. Die Ausgänge A und B des Einlaß-Steuerungsventils 34 sind mit dem Behälter 36 für technologisches Gas verbunden, der Ausgang C ist mit dem Eingang der ersten Gasleitung 31 verbunden, der Ausgang D ist mit dem Eingang des Sperrventils 37 verbunden, mit dessen Ausgang der Ausgang E des Auslaß-Steuerungsventils 35 verbunden ist, der Ausgang F ist mit dem Eingang der zweiten Gasleitung 32 verbunden, während die Ausgänge G und H mit der Atmosphäre verbunden sind. Wenn das Einlaß-Steuerungsventil 34 und das Auslaß-Steuerungsventil 35 sich in Stellungen befinden, bei denen entsprechend die Ausgänge C mit D und D mit F verbunden sind, dann ist der Eingang des Sperrventils 37 mit dem Eingang der ersten Gasleitung 31 durch eine erste gleichachsige Leitung C-D verbunden, während der Ausgang des Sperrventils 37 mit dem Eingang der zweiten Gasleitung 32 durch eine zweite gleichachsige Leitung E-F verbunden ist, wobei die erste Gasleitung 31 bis zu ihrer Verbindung mit der ersten Öffnung 29 in der Zwischenplatte 20 nur ein L-förmiges Knie bildet, während die zweite Gasleitung 32 gleichachsig mit der zweiten gleichachsigen Leitung E-F ist. Wenn das Einlaß-Steuerungsventil 34 sich in einer Stellung befindet, bei welcher die Ausgänge A mit D und B mit C verbunden sind und das Sperrventil 37 sich in einer Stellung befindet, bei der sein Eingang und Ausgang verbunden sind, dann ist der Behälter 36 für technologisches Gas gleichzeitig und selbständig durch die erste Gasleitung 31 mit der Speisekammer 16 verbunden, und durch die zweite Gasleitung 32 und die zweite gleichachsige Leitung E-F mit der Ausgleichskammer 17. Wenn das Auslaß-Steuerungsventil 35 sich in einer Stellung befindet, bei welcher die Ausgänge E mit G und F mit H verbunden sind, und das Sperrventil 37 sich in einer Stellung befindet, bei der sein Eingang und Ausgang verbunden sind, dann sind die Speisekammer 16 durch die erste Gasleitung 31 und die erste gleichachsige Leitung C-D und die Ausgleichskammer 17 durch die zweite Gasleitung 32 gleichzeitig selbständig mit der Atmosphäre verbunden. Der Steuerblock 14 enthält einen Steuerblock 38 für Bewegungen, einen Steuerblock 39 für die Gasströmungsprozesse, einen Steuerblock 40 für die metallurgische Vorbehandlung und einen Sollwertblock 41 für die Schmelztemperatur, die mit den entsprechenden Einrichtungen und Systemen verbunden sind. Der Steuerblock 14 enthält weiterhin auch einen Vergleichsblock 42, dessen Eingänge mit einem Sollwertblock 43 für die gewünschte Temperatur und einem in die Gießform 21 montierten Temperaturgeber 44 verbunden sind. Der Ausgang des Vergleichsblocks 42 ist sowohl mit den ersten Eingängen der beiden Stellblöcke 45 und 46 verbunden, mit deren zweiten Eingängen die Aus-

gänge der beiden Sollwertblöcke 47 und 48 entsprechend verbunden sind, und deren Ausgänge mit der Kühleinrichtung 27 und der Heizeinrichtung 28 entsprechend verbunden sind, als auch mit dem Eingang eines Regelungsverstärkers 49, dessen Ausgang mit dem einen Stromkreiskontakt des Umschalters 50 verbunden ist, wobei mit dessen zweitem Stromkreiskontakt ein Multivibrator 51 verbunden ist.

Der Ausgang des Umschalters 50 ist mit dem einen Eingang des Zeitumformers 52 verbunden, mit dessen zweitem Eingang der Ausgang des Verhältnis-Sollwertblocks 53 verbunden ist. Der eine Ausgang des Zeitumformers 52 ist mit dem dritten Eingang des ersten Stellblocks 45 verbunden, während sein anderer Ausgang mit dem dritten Eingang des zweiten Stellblocks 46 verbunden ist. Der Steuerblock 14 enthält auch einen anderen Vergleichsblock 54, dessen Eingänge mit einem Sollwertblock 55 für Verformungsparameter und mit einem in der Gießform 21 montierten Geber 56 für Verformungsparameter verbunden sind, während sein Ausgang mit dem Eingang des Verstärkers 57 verbunden ist, dessen Ausgang mit dem vierten Eingang des ersten Stellblocks 45 verbunden ist.

Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist wie folgt: Der linke Ofen 2 wird mit Schmelze seitens des Mischers 15 beschickt. Die bewegliche Plattform 8 wird in die linke Endposition gefahren. Dann wird das linke System 5 für thermische Vorbehandlung betätigt. Nach erfolgter thermischer Vorbehandlung wird die linke Einrichtung 11 für metallurgische Vorbehandlung eingeschaltet. Nach Beendigung der metallurgischen Vorbehandlung wird der rechte Ofen 3 auf die rechte Aufnahmeeinrichtung 10 gefahren, die frontal gegenüber die Achse der Gießmaschine 1 angeordnet ist. Dann wird der rechte Ofen 3 mit Schmelze seitens des Mischers 15 beschickt, wonach die bewegliche Plattform 8 in die rechte Endposition gefahren wird. Auf diese Weise wird die linke Aufnahmeeinrichtung 9 an der gleichen Stelle positioniert, wo die rechte Aufnahmeeinrichtung 10 vor dem Fahren gewesen ist. Zur gleichen Zeit wird der rechte Ofen 3 im Bereich der rechten Einrichtung 12 für metallurgische Vorbehandlung positioniert. Dann wird das rechte System 7 für thermische Vorbehandlung der Schmelze eingeschaltet und zur gleichen Zeit wird der linke Ofen 2 in die Gießmaschine eingeführt, wonach das Gießen beginnt. In der Zwischenzeit hat die Gießform die gewünschte Ausgangstemperatur erreicht, die folgenderweise reguliert wird:

Falls sich die vom Temperaturgeber 44 gemessene Temperatur von der vorgegebenen unterscheidet, wird durch den Sollwertblock 43 ein Unterschied erzeugt, der in die ersten Eingänge der Stellblöcke 45 und 46 und in den Eingang des Regelungsverstärkers 49 eingegeben wird. Aufgrund dieses Unterschieds und des in ihm vorprogrammierten Gesetzes (proportionales, integrales, differentiales, normales u.a.) erzeugt der Regelungsverstärker 49 ein Analog- oder Impuls-Steuersignal. Bei der oberen Stellung des Umschalters 50 gelangt dieses

Steuersignal in den einen Eingang des Zeitumformers 52 und, falls er einen analogen Charakter hat, erfolgt die Umformung aufgrund einer Impuls-Intermittierung, wobei am ersten und zweiten Ausgang entsprechend zwei Impuls-Steuersignale abgesondert werden, und zwar mit einem Verhältnis zwischen den einem jeden Signal entsprechenden Proportionen Pause- Impuls, die dem am zweiten Eingang durch den Verhältnis-Sollwertblock 53 vorgegebenem Gesetz entsprechen. Falls das Steuersignal ein Impulssignal ist, erfolgt dann die Umformung aufgrund der Verlängerung oder Verkürzung der Dauer der Impulse und Pausen, wobei für die in den beiden Ausgängen abgesonderten entsprechenden Steuersignalen das obengenannte Verhältnis erhalten bleibt, jedoch mit einer anderen Periodendauer, welche der Periode des im ersten Eingang eingegebenen Signals entspricht. Bei Änderung des durch den Verhältnis-Sollwertblock 53 vorgegebenen Gesetzes wird das Verhältnis zwischen den Proportionen Pause- Impuls für jedes abgesonderte Steuersignal geändert und als Ergebnis werden einerseits die Impulsdauer für das eine und die Pausendauer für das andere verlängert und andererseits die Pausendauer für das eine und die Impulsdauer für das zweite abgesonderte Steuersignal verkürzt, dies bei Änderung in einer Richtung, d.h. bei Vergrößerung (bzw. Verkleinerung) des Unterschieds zwischen den Leistungen der Kühleinrichtung 27 und der Heizeinrichtung 28, oder umgekehrt bei Änderung in der anderen Richtung. Falls der im ersten Eingang des ersten Stellblocks 45 eingegebene Unterschied positiv ist und den im zweiten Eingang durch den Sollwertblock 47 eingegebenen positiven Grenzwert für den Unterschied überschreitet, so entsteht am Ausgang das vom dritten Eingang eingegangene, abgesonderte Steuersignal, welches in die Kühleinrichtung 27 eingegeben wird und ihren Betrieb steuert. Dieser positive Unterschied, der am ersten Eingang des zweiten Stellblocks 45 eingegeben wird, kann nicht unterhalb des durch den anderen Sollwertblock 48 vorgegebenen negativen Grenzwert des Unterschieds sinken und die Heizeinrichtung 28 ist außer Betrieb, da sie das zweite abgesonderte Steuersignal nicht erhält. Analog wird, falls der Unterschied negativ ist, die Heizeinrichtung 28 in Betrieb sein, während die Kühleinrichtung 27 kein Steuersignal erhält. Bei der unteren Stellung des Umschalters 50 gelangt vom Multivibrator 51 zum ersten Eingang des Zeitumformers 52 ein Impuls-Steuersignal mit festgelegtem Gesetz, das, analog wie oben beschrieben, umgeformt wird. Als Ergebnis der beschriebenen Regelung wird eine Aufrechterhaltung der Temperatur in engen Grenzen um die vorgegebene Temperatur erzielt, und zwar infolge der Kombination der Art der Steuerung mit den konstruktiven und technologischen Besonderheiten der Gießform 21, die mit einer Kühleinrichtung 27 und einer Heizeinrichtung 28 verschiedener Leitung ausgerüstet ist.

Das Füllen der Gießform 21 mit Schmelze erfolgt folgenderweise: Die Ausgangsstellung der Sperr- und Steuerungsventile ist in Fig. 3 gezeigt:

- das Sperrventil für die Erzeugung eines Druckunterschieds 33 ist geschlossen;

- das Einlaß-Steuerungsventil 34 befindet sich in einer Stellung, bei welcher die Ausgänge C und D verbunden sind;

- das Auslaß-Steuerungsventil 35 befindet sich in einer Stellung, bei welcher die Ausgänge E mit G und F mit H verbunden sind;

- das Sperrventil 37 ist offen, d.h. in einer Stellung, bei welcher der Eingang mit dem Ausgang verbunden ist.

Der Ausgang des Sperrventils 37 wird mit dem Eingang der zweiten Gasleitung 32 über die zweite gleichachsige Leitung E-F verbunden, wobei das Auslaß-Steuerungsventil 35 sich in einer Stellung befindet, bei der E mit F verbunden wird. Der Behälter 36 für technologisches Gas wird über die erste Gasleitung 31 selbständig mit der Speisekammer 16 verbunden und gleichzeitig auch mit der Ausgleichskammer 17 über die zweite Gasleitung 32 und die zweite gleichachsige Leitung E-F durch Stellen des Einlaß-Steuerungsventils 34 in eine Stellung, bei der die Ausgänge A mit D und B mit C verbunden werden. Die Speisekammer 16 und die Ausgleichskammer 17 werden gleichzeitig und selbständig mit technologischem Gas gefüllt. Nach Einstellung des vorgegebenen Arbeitsdrucks in den Kammern 16 und 17 wird das Einlaß-Steuerungsventil 34 in eine Stellung gebracht, bei der die Ausgänge C und D verbunden sind. Die Kammern 16 und 17 werden durch Schließen des Sperrventils 37 getrennt. Das Ventil 33 wird zur Erzeugung eines Druckunterschieds geöffnet, und zwar bis sich eine technologisch vorgegebene Druckdifferenz zwischen den beiden Kammern 16 und 17 einstellt, wonach das Ventil 33 erneut geschlossen wird. Die Schmelze fließt gleichmäßig durch das Gießrohr 22 und füllt den Hohlraum der Gießform 21 aus.

Falls die Gießformtemperatur infolge ihres Ausfüllens mit Schmelze höher als auf einen vorgegebenen Wert steigt, so wird im Vergleichsblock 42 eine Steuerdifferenz erzeugt, die im Regelungsverstärker 49 eingegeben wird, so daß nach einem entsprechenden Gesetz ein Steuersignal erzeugt und die Kühleinrichtung 27 durch den Stellblock 45 betätigt wird. Dies ruft einerseits Temperaturänderungen und andererseits Verformungsänderungen im System Gußstück-Gießform hervor. Nach der anfänglichen Ausbildung einer festen Haut während des Erstarrens wird die Festigkeit des Gußstücks erhöht. In seinem Streben dem Gesetz der Änderung seiner Maße zu folgen, führt das Gußstück eine relative Versetzung in Bezug auf die Gießform aus oder strebt eine relative Versetzung an, wobei sich der Kontakt zwischen einigen seiner Teile und den entsprechenden Teilen der formgebenden Konturen ändert. Falls sich ein Spiel zwischen dem Gußstück und den das Gußstück umfassenden Teilen der formgebenden Konturen bildet und dessen Wert Wert größer als der durch den Sollwertblock 55 vorgegebene Wertbereich ist, dann führt der zweite Vergleichsblock 54 dem Regler 57 eine Steuerdifferenz zu, welche ein Steuersignal am Stellblock 45 ausbildet, durch das die Kühleinrichtung 27 ausgeschaltet wird. Dies dauert bis zur Wiederherstellung des vorgegebenen Kontakts zwischen Gußstück und Gießform. Im anderen Fall, wenn sich das

Festspannen (Andrücken) zwischen den formgebenden Konturen und dem Gußstück erhöht, d.h. wenn die Festspannkraft einen vorgegebenen Wert überschreitet, und die Temperatur so tief ist, daß die Kühleinrichtung 27 nicht eingeschaltet ist, dann ruft die Steuerdifferenz vom zweiten Vergleichsblock 54 im Regler 57 die Ausbildung eines Steuersignals hervor, welches über den Stellblock 45 die Kühleinrichtung 27 betätigt, was eine Verformung der formgebenden Kontur hervorruft.

Nach Beendigung der technologischen Zeit für das Erstarren bei Druckunterschied zwischen den beiden Kammern, wird das Sperrventil 57 geöffnet (in Ausgangsstellung gebracht). Nach Beendigung der technologischen Zeit für das Erstarren unter Druck, jedoch ohne Druckunterschied zwischen den beiden Kammern, wird die Ausgleichskammer 17 selbständig mit der Atmosphäre durch die zweite Gasleitung 32 verbunden, und gleichzeitig wird auch die Speisekammer 16 selbständig mit der Atmosphäre durch die erste Gasleitung 31 und die erste gleichachsige Leitung C-D verbunden, und zwar durch Zurückführen des Auslaß-Steuerungsventils 35 in eine Stellung, bei der die Ausgänge E mit G und F mit H verbunden sind (Ausgangsstellung). Das technologische Gas wird gleichzeitig selbständig aus den beiden Kammern 16 und 17 ausgelassen. Die Gießmaschine wird geöffnet, das Gußstück wird entnommen und gleichzeitig wird die Gießform 21 auf die Ausgangstemperatur für den nächsten Gießvorgang gebracht, wobei die Regelung, wie bereits beschrieben, erfolgt. Inzwischen wird zu einem geeigneten Zeitpunkt die rechte Einrichtung 12 für die metallurgische Vorbehandlung der Schmelze eingeschaltet, welche die Vorbehandlung der Schmelze im rechten Ofen 3 durchführt.

Nach Erschöpfen der Schmelze im linken Ofen 2 wird dieser auf die linke Aufnahmeeinrichtung 9 gefahren, seitens des Mischers 15 mit Schmelze beschickt, wonach die bewegliche Plattform 8 in die linke Endposition gefahren wird. Danach wird in gleicher Weise mit dem rechten Ofen 3 verfahren. Falls während des Gießprozesses das Gießrohr 22 infolge Verschleiß oder andere Ursachen betriebsunfähig wird, werden die Verbindungen zwischen der Zwischenplatte 20 und dem unteren Gehäuse 18 bzw. dem unteren Teil der Gießform 21 gelöst. Bei geschlossener Gießmaschine 1 wird durch die lösbare Verbindung 26 eine Verbindung zwischen dem unteren Gehäuse 18 und dem oberen Gehäuse 19 hergestellt. Dann wird die Gießmaschine 1 geöffnet, wobei das untere Gehäuse 18 gehoben wird. Bei der erwähnten Bewegung des unteren Gehäuses 18 wird das Spiel zwischen dem unteren Teil der Gießform 21 und der Stütze 25 im Ansatz 24 beseitigt und im Ansatz 24 eine Verbindung zwischen dem unteren Gehäuse 18 und dem unteren Teil der Gießform 21 mittels der Stütze 25 hergestellt. Dank dieser Verbindung wird die Gießform 21 bei dem Öffnen der Gießmaschine 1 gehoben, es bildet sich ein freier Raum über der oberen Fläche der Zwischenplatte 20 und nun können das Gießrohr 22 und, falls erforderlich, auch die Dichtung 23 ausgewechselt werden. Nach Wiederherstellung aller Verbindungen kann das Gießen fortgesetzt werden.

Patentansprüche

1. Druckgießverfahren, bei dem unter der Einwirkung eines Druckunterschieds die Schmelze aus einem in einer hermetisch abgedichteten Kammer (16) befindlichen Ofen (23) durch ein Gießrohr (22) befördert wird und den Hohlraum einer Gießform (21) ausfüllt, die in einer anderen hermetisch abgedichteten Kammer (17) angeordnet ist, wo das Gußstück erstarrt und worauf es aus der Gießform (21) entnommen wird und die Vorbereitung für einen neuen Gießzyklus folgt.

dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Ausfüllen des Hohlraums der Gießform (21) mit Schmelze die Schmelze einer thermischen und metallurgischen Vorbehandlung in zwei Öfen (2,3) unterworfen wird, die in Gießposition gebracht werden, und daß zur gleichen Zeit oder später die Gießform (21) auf die gewünschten Temperaturparameter gebracht wird, wobei sowohl vor als auch nach dem Ausfüllen die Temperatur der Gießform (21) durch Änderung der Leistungen der Heiz- und der Kühleinrichtung (28 bzw. 27) reguliert wird, die in der Gießform (21) eingebaut sind, und worauf bis zur Entnahme des Gußstücks aus der Gießform (21) der Verformungszustand des Systems Gußstück-Gießform aufgrund des Speils und der Festspannkraft zwischen Gußstück und Gießform (21) reguliert wird.

2. Druckgießverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperaturregelung durch Umformen des Temperatursteuersignals in ein Zeitsteuersignal erfolgt, wobei zwei Steuersignale abgesondert werden, deren Verhältnis dem Verhältnis zwischen den Leistungen der Kühl- und der Heizeinrichtung (27 bzw. 28) entspricht.

3. Druckgießverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelung des Verformungszustands derart erfolgt, daß bei der Bildung eines Spiels zwischen Gußstück und Gießform (21) die Kühlung unterbrochen wird, während bei einer Überschreitung eines vorgegebenen Werts der Festspannkraft zwischen Gußstück und Gießform (21) die Kühlung eingeschaltet wird.

4. Druckgießvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bestehend aus einer Gießmaschine (1) mit zwei beweglichen Öfen (2,3), einer Mischeinrichtung (15) für das Beschicken der Öfen mit Schmelze, einem Gasleitungssystem für das Fördern der Schmelze vom Ofen über ein Gießrohr (22) in den Hohlraum einer Gießform (21), wobei die Gießmaschine (1) eine Ausgleichskammer (17), die aus einem zweiteiligen Gehäuse (18,19) gebildet ist, und eine Speisekammer (16) enthält, und wobei diese Kammern (16,17) durch eine Zwischenplatte (20) getrennt sind, in der das Gießrohr und Einlaßöffnungen (29,30) für das Gasleitungssystem angeordnet sind, und auf der Zwischenplatte (20) im Bereich der Ausgleichskammer (17) die Gießform (21) montiert ist, und einem Steuerblock (14), bestehend aus einem Vergleichsblock (42), dessen Eingänge mit einem Sollwertblock (43) und einem Temperaturgeber (44) verbunden sind, während sein Ausgang sowohl mit den ersten Eingängen von zwei Stellblöcken (45,46), mit deren zweiten Eingängen entsprechend zwei Sollwertblö-

ke (47,48) verbunden sind und deren Ausgänge entsprechend mit der Kühl- und der Heizeinrichtung (27,28) verbunden sind, als auch mit dem Eingang eines Regelungsverstärkers (49) verbunden ist, dessen Ausgang mit dem einen Stromkreiskontakt eines Umschalters (50) verbunden ist, dessen zweiter Kontakt mit einem Multivibrator (51) verbunden ist, wobei der Steuerblock außerdem Steuerblöcke (38,39,40) für die Bewegung, die Gasströmungsprozesse und die metallurgische Vorbehandlung, sowie auch einen Sollwertblock (41) für die Temperatur der Schmelze enthält, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Gießmaschine (1) eine linke und eine rechte Position mit Einrichtungen (11,12) für die metallurgische Vorbehandlung der Schmelze in den Öfen (2,3) ausgebildet sind, wobei diese Öfen (2,3) durch flexible Speiseverbindungen (4,6) mit Einrichtungen (5,7) für die thermische Vorbehandlung der Schmelze verbunden und auf zwei Aufnahmeeinrichtungen - einer linken (9) und einer rechten (10) - angeordnet sind, die von einer horizontal beweglichen Plattform (8) getragen werden, unter der ein Speisesystem (13) angeordnet ist, das die Einrichtungen (11,12) für die metallurgische Vorbehandlung der Schmelze speist, daß der Steuerblock (14) aufeinanderfolgend mit einem Temperaturgeber (44), einem Verformungsgeber (56), der Kühleinrichtung (27) und der Heizeinrichtung (28), die in der Gießform (21) eingebaut sind, sowie mit den Einrichtungen (5,7) für die thermische Vorbehandlung der Schmelze in den Öfen (2,3) und den Einrichtungen (11,12) für die metallurgische Vorbehandlung der Schmelze in den Öfen (2,3) verbunden ist und daß das Gasleitungssystem zwei Zweipositions-Vierwege-Steuerungsventile (34,35) enthält, die durch Rohrleitungen (31,32) sowohl mit den Einlaßöffnungen (29,30) der Zwischenplatte (20) als auch mit dem Behälter (36) für technologisches Gas bzw. mit der Atmosphäre oder mit einer Abgasanlage und gleichzeitig auch mit dem Eingang und Ausgang eines Sperrventils (37) verbunden sind.

5. Druckgießvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß im unteren Teil (18) des Gehäuses, das die Ausgleichskammer (17) ausbildet, eine Stütze (25) starr montiert ist, die an einem Ansatz (24) am unteren Teil der Gießform (21) anliegt.

6. Druckgießvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerblock (14) einen Zeitumformer (52) enthält, dessen erster Eingang mit dem Ausgang eines Umschalters (50) verbunden ist, dessen zweiter Eingang mit einem Sollwertblock (53) verbunden ist und dessen Ausgänge mit dem dritten Eingang des ersten Stellblocks (45) und mit dem dritten Eingang eines zweiten Stellblocks (46) verbunden sind.

7. Druckgießvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerblock (14) noch einen zweiten Vergleichsblock (54) enthält, dessen erster Eingang mit einem Sollwertblock (55) für die Verformungsparameter, dessen zweiter Eingang mit einem Verformungsgeber (56) und dessen Ausgang mit dem Eingang eines Reglers (57) verbunden ist, dessen Ausgang mit einem vierten Eingang des Stellblocks (45) verbunden ist.

Claims

1. Pressure casting process in which, under the effect of a pressure difference, the melt is conveyed from a furnace (23), located in a hermetically sealed chamber (16), through a pouring pipe (22), and fills the cavity of a casting mould (21), which is arranged in another hermetically sealed chamber (17), where the cast piece solidifies and whereupon it is removed from the casting mould (21) and the preparation for a new casting cycle follows, characterized in that before the cavity of the casting mould (21) is filled with melt, the melt is subjected to a thermal and metallurgic pretreatment in two furnaces (2, 3), which are brought into casting position, and that at the same time or later the casting mould (21) is brought to the desired temperature parameters, with the temperature of the casting mould (21) being regulated by changing the capacities of the heating and the cooling apparatuses (28 or 27) both before and after the filling, which apparatuses are built into the casting mould (21), and whereupon up to the removal of the cast piece from the casting mould (21), the deformation state of the system cast piece/casting mould is regulated due to the clearance and the holding force between cast piece and casting mould (21).

2. Pressure casting process according to claim 1, characterized in that the temperature regulation takes place by converting the temperature control signal into a time control signal, two control signals being isolated, the ratio of the signals corresponding to the ratio between the capacities of the cooling and the heating apparatuses (27 or 28).

3. Pressure casting process according to claim 1, characterized in that the regulation of the deformation state takes place in such a way that with the formation of a clearance between cast piece and casting mould (21) the cooling is interrupted, while the cooling is switched on, on exceeding a predetermined value of the holding force between cast piece and casting mould (21).

4. Pressure casting device for carrying out the process according to one of claims 1 to 3, consisting of a casting machine (1) with two displaceable furnaces (2, 3), a mixing apparatus (15) for the feeding of the furnaces with melt, a gas-line system for the conveying of the melt from the furnace into the cavity of a casting mould (21) via a pouring pipe (22), with the casting machine (1) containing a compensating chamber (17), which is formed from a two-part housing (18, 19), and a feed chamber (16), and with these chambers (16, 17) being separated by an intermediate plate (20), in which the pouring pipe and inlet openings (29, 30) for the gas-line system are arranged, and with the casting mould (21) being mounted on the intermediate plate (20) in the region of the compensating chamber (17), and of a control block (14), consisting of a comparison block (42), the inputs of which are connected to a desired value block (43) and a temperature transmitter (44), while its output is connected both to the first inputs of two control blocks (45, 46), with whose second inputs two desired value blocks (47, 48) are connected correspondingly, and the outputs of which are con-

nected correspondingly to the cooling and the heating apparatuses (27, 28), and to the input of a regulation intensifier (49), the output of which is connected to the one current circuit contact of a change-over switch (50), the second contact of which is connected to a multivibrator (51), with, moreover, the control block containing control blocks (38, 39, 40) for the displacement, the gas current processes and the metallurgic pretreatment, and also a desired value block (41) for the temperature of the melt, characterized in that, in front of the casting machine (1), there are constructed a left and a right item with apparatuses (11, 12) for the metallurgic pretreatment of the melt in the furnaces (2, 3), with these furnaces (2, 3) being connected by means of flexible feed connections (4, 6) to apparatuses (5, 7) for the thermal pretreatment of the melt and being arranged on two uptake apparatuses – a left one (9) and a right one (10) – which are supported by a horizontally movable platform (8), beneath which a feed system (13) is arranged, which feeds the apparatuses (11, 12) for the metallurgic pretreatment of the melt, in that the control block (14) is connected successively to a temperature transmitter (44), a deformation transmitter (56), the cooling apparatus (27) and the heating apparatus (28), which are built into the casting mould (21), and to the apparatuses (5, 7) for the thermal pretreatment of the melt in the furnaces (2, 3) and the apparatuses (11, 12) for the metallurgic pretreatment of the melt in the furnaces (2, 3), and in that the gas-line system contains two two-position four-way control valves (34, 35), which are connected by means of pipelines (31, 32) both to the inlet openings (29, 30) of the intermediate plate (20) and to the container (36) for technological gas or to the atmosphere or to an exhaust gas installation and simultaneously also to the entrance and exit of a stop valve (37).

5. Pressure casting device according to claim 4, characterized in that in the lower part (18) of the housing, which forms the compensating chamber (17), there is rigidly mounted a support (25), which rests on an attachment (24) on the lower part of the casting mould (21).

6. Pressure casting device according to claim 4, characterized in that the control block (14) contains a time transformer (52), the first input of which is connected to the output of a change-over switch (50), the second input of which is connected to a desired value block (53) and the outputs of which are connected to the third input of the first control block (45) and to the third input of a second control block (46).

7. Pressure casting device according to claim 4, characterized in that the control block (14) contains another second comparison block (54), the first input of which is connected to a desired value block (55) for the deformation parameters, the second input of which is connected to a deformation transmitter (56) and the output of which is connected to the input of a regulator (57), the output of which is connected to a fourth input of the control block (45).

Revendications

1. Procédé pour la coulée sous pression, dans lequel, sous l'influence d'une différence de pression, la masse fondue est transportée, depuis un four (23) se trouvant dans une chambre hermétiquement étanche (16), en passant par un tube de coulée (22) et remplit l'espace creux d'un moule (21) qui est disposé dans une autre chambre (17) hermétiquement étanche, où la pièce coulée se solidifie et après quoi elle est prélevée du moule (21) et il est procédé à la préparation d'un nouveau cycle de coulée, caractérisé en ce qu'avant que la masse fondue remplisse l'espace creux du moule (21), cette masse fondue est soumise à un prétraitement thermique et métallurgique dans deux fours (2, 3) que l'on amène en position de coulée; et en ce que, simultanément ou ultérieurement, on amène le moule (21) aux paramètres de température désirés, et étant précisé qu'aussi bien avant qu'après le remplissage, la température du moule (21) est réglée par modification des puissances de l'organe réchauffeur et de l'organe refroidisseur (28 et 27) qui sont incorporés dans le moule (21) et qu'ensuite, jusqu'au prélèvement de la pièce coulée hors du moule (21), l'état de déformation du système pièce coulée-moule est réglé sur la base du jeu et de la force de serrage qui existent entre la pièce coulée et le moule (21).

2. Procédé sur la coulée sous pression selon la revendication 1, caractérisé en ce que le réglage de température se fait par conversion du signal de commande de température en un signal de commande du temps, étant précisé que l'on isole deux signaux de commande dont le rapport correspond au rapport entre les puissances de l'organe refroidisseur et de l'organe réchauffeur (27 ou 28).

3. Procédé pour la coulée sous pression selon la revendication 1, caractérisé en ce que le réglage de l'état de déformation est effectué de telle sorte qu'en cas de formation d'un jeu entre la pièce coulée et le moule (21), le refroidissement est interrompu, tandis qu'en cas de dépassement d'une valeur prescrite de la force de serrage entre la pièce coulée et le moule (21) le refroidissement est mis en œuvre.

4. Dispositif pour la coulée sous pression pour l'exécution du procédé selon l'une des revendications 1 à 3, comportant une machine de coulée (1) avec deux fours mobiles (2, 3), un dispositif de mélange (15) pour l'alimentation des fours en masse fondue, un système de conduite de gaz pour le transport de la masse fondue, depuis le four, en passant par un tube de coulée (22), dans l'espace creux d'un moule (21), étant précisé que la machine de coulée (1) contient une chambre d'équilibrage (17) qui est formée d'un carter en deux parties (18, 19), et une chambre d'alimentation (16), et étant précisé que ces chambres (16, 17) sont séparées par une plaque intermédiaire (20) dans laquelle sont disposés le tube de coulée et des ouvertures d'admission (29, 30) pour le système de conduite de gaz, le moule (21) étant monté sur la plaque intermédiaire (20) au voisinage de la chambre d'équilibrage (17); et comportant également un bloc de commande (14) comprenant un bloc de comparaison (42), dont les entrées sont re-

liées à un bloc de valeur prescrite (43) et à un générateur de température (44), tandis que sa sortie est reilée aussi bien avec les premières entrées de deux blocs de régulation (45, 46), dont les secondes entrées sont reliées, de façon correspondante, à deux blocs de valeur prescrite (47, 48) et dont les sorties sont reliées, de façon correspondante, à l'organe refroidisseur et à l'organe réchauffeur (27, 28), qu'avec l'entrée d'un amplificateur de réglage (49), dont la sortie est reliée au premier contact de circuit de courant d'un commutateur (50) dont le second contact est relié à un multivibrateur (51), étant précisé qu'en plus des blocs de commande (38, 39, 40) pour le déplacement, pour les processus d'écoulement de gaz et pour le prétraitement métallurgique, le bloc de commande contient également un bloc de valeur prescrite (41) pour la température de la masse fondue, caractérisé en ce qu'en avant de la machine de coulée (1) sont prévus un poste de gauche et un poste de droite avec des dispositifs (11, 12) pour le prétraitement métallurgique de la masse fondue dans les fours (2, 3), étant précisé que ces fours (2, 3) sont reliés, par des liaisons d'alimentation flexibles (4, 6), à des dispositifs (5, 7) prévus pour le prétraitement thermique de la masse fondue et sont disposés sur deux organes de réception – un organe de gauche (9) et un organe de droite (10) – qui sont portés par une plate-forme mobile horizontalement (8), sous laquelle est disposé un système d'alimentation (13) qui alimente les dispositifs (11, 12) prévus pour le prétraitement métallurgique de la masse fondue; en ce que le bloc de commande (14) est successivement relié à un générateur de température (44), à un générateur de déformation (56), à l'organe refroidisseur (27) et à l'organe réchauffeur (28), qui sont incorporés dans le moule (21), ainsi qu'aux dispositifs (5, 7) prévus pour le prétraitement thermique de la masse fondue dans les fours (2, 3) et aux dispositifs (11, 12) prévus pour le prétraitement métallurgique de la masse fondue dans les fours (2, 3); et en ce que le système de conduite de gaz comprend deux vannes de commande à deux positions et quatre voies (34, 35) qui, par l'intermédiaire de conduites tubulaires (31, 32) sont reliées aussi bien avec les ouvertures d'admission (29, 30) de la plaque intermédiaire (20) qu'avec le réservoir (36) de gaz technologique ou avec l'atmosphère ou avec une installation à gaz résiduaire et simultanément aussi avec l'entrée et la sortie d'une vanne d'arrêt (37).

5. Dispositif pour la coulée sous pression selon la revendication 4, caractérisé en ce que dans la partie inférieure (18) du carter, qui forme la chambre d'équilibrage (17), est rigidement monté un support (25) qui s'appuie contre un décrochement (24) prévu sur la partie inférieure du moule (21).

6. Dispositif pour la coulée sous pression selon la revendication 4, caractérisé en ce que le bloc de commande (14) contient un convertisseur de temps (52) dont la première entrée est reliée à la sortie d'un commutateur (50), dont la seconde entrée est reliée avec un bloc de valeur prescrite (53) et dont les sorties sont reliées à la troisième entrée du premier bloc de régulation (45) et à la troisième entrée d'un second bloc de régulation (46).

7. Dispositif pour la coulée sous pression selon la revendication 4, caractérisé en ce que le bloc de commande (14) contient encore un second bloc de comparaison (54) dont la première entrée est reliée à un bloc de valeur prescrite (55) pour les paramètres de déformation, dont la seconde entrée est reliée à un générateur de déformation (56) et dont la sortie est reliée à l'entrée d'un régulateur (57) dont la sortie est reliée à une quatrième entrée du bloc de régulation (45).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

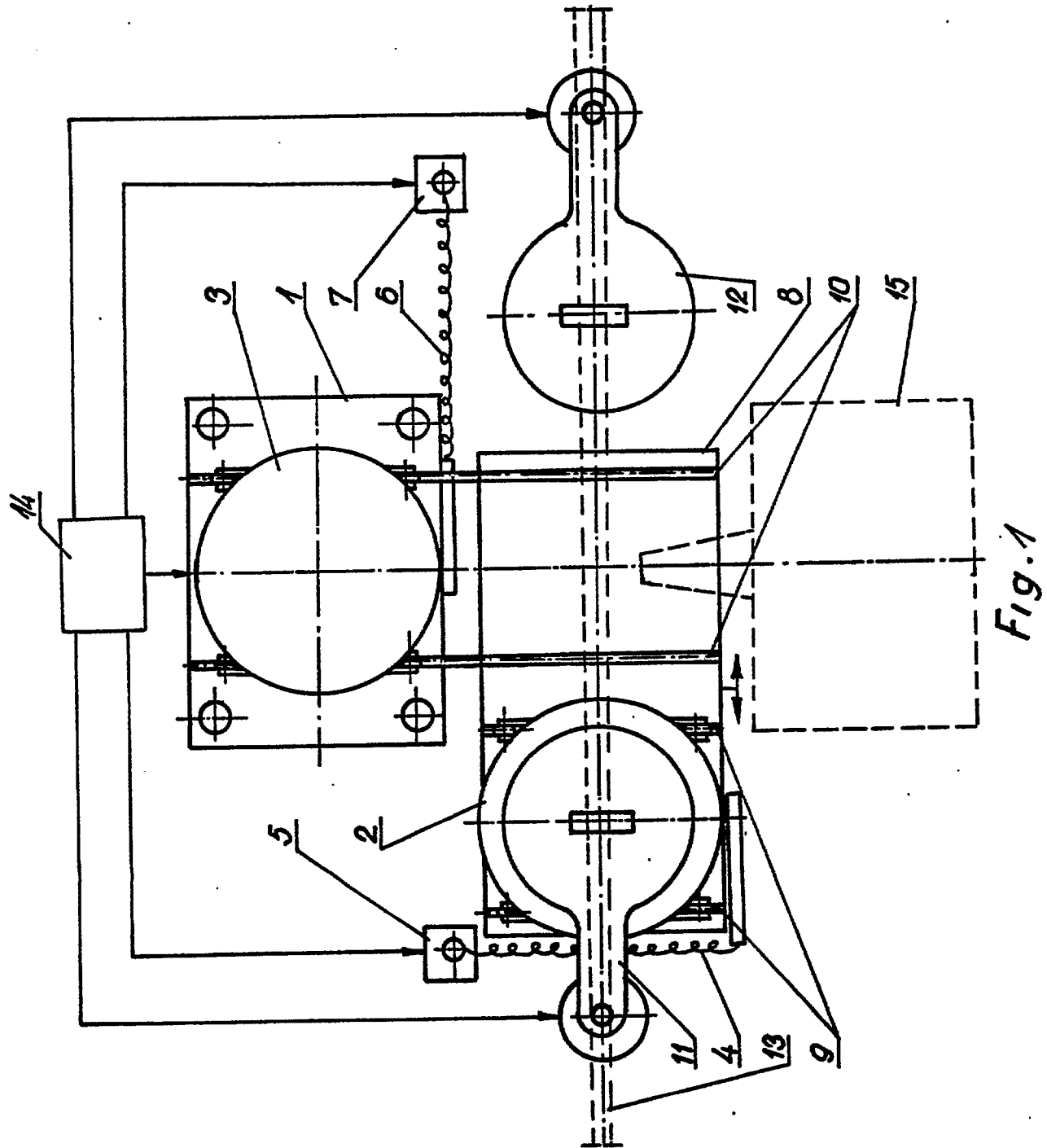
50

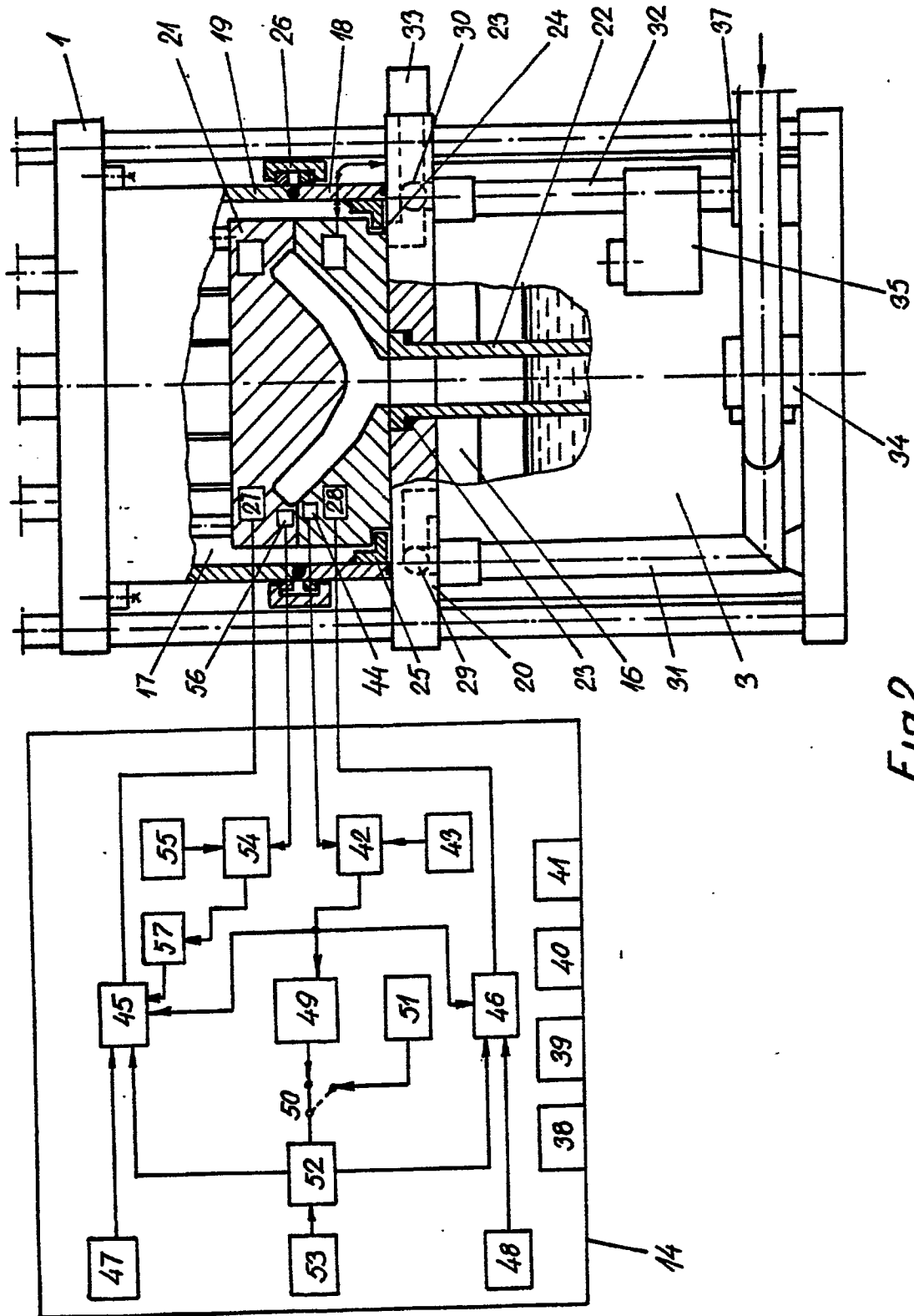
55

60

65

10





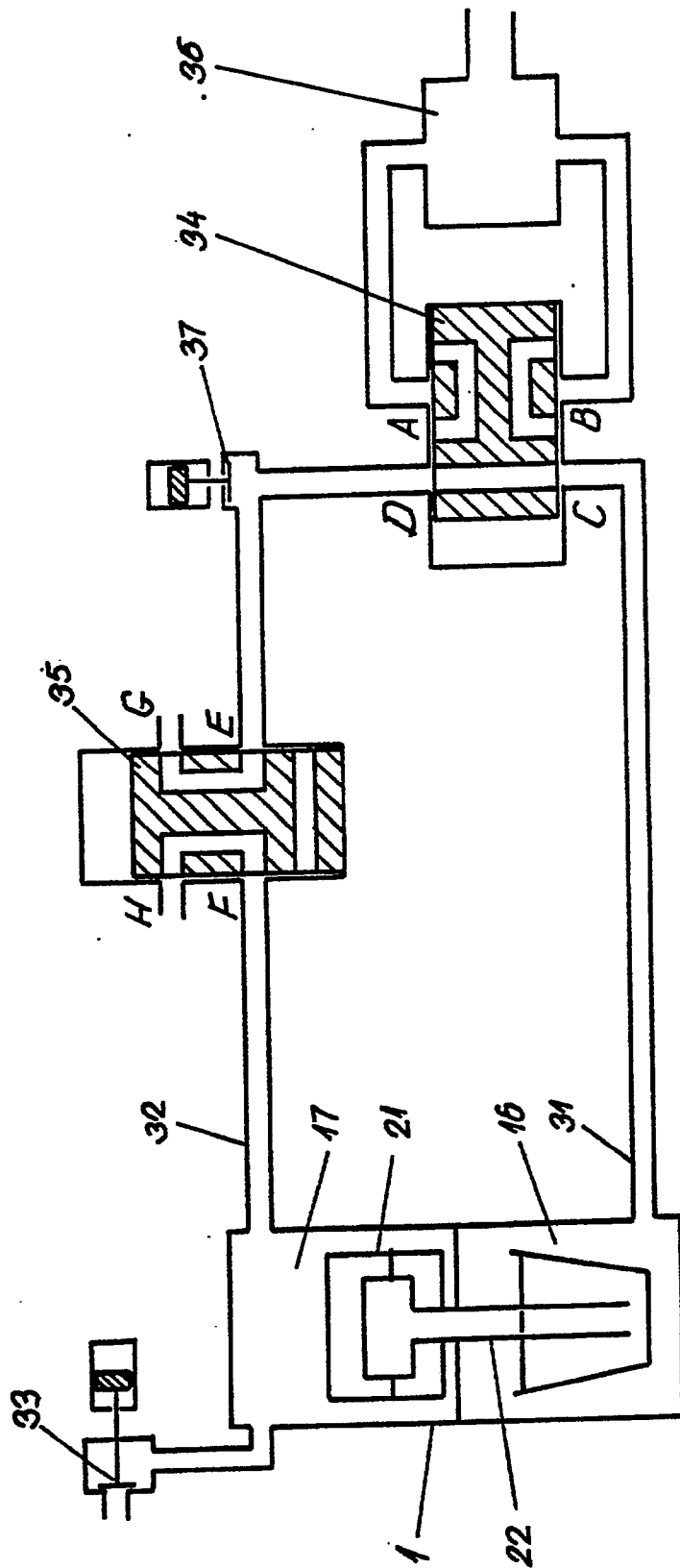


Fig. 3