



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 097 767 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.05.2001 Patentblatt 2001/19

(51) Int. Cl.⁷: **B22D 15/04**, B22D 18/04,
B22D 47/02

(21) Anmeldenummer: **00118923.2**

(22) Anmeldetag: **01.09.2000**

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

(30) Priorität: **06.11.1999 DE 19953402**

(71) Anmelder:
**Heinrich Wagner Sinto
Maschinenfabrik GmbH
57334 Bad Laasphe (DE)**

(72) Erfinder: **Lambert, Guy R.**
5430 Wettingen (CH)

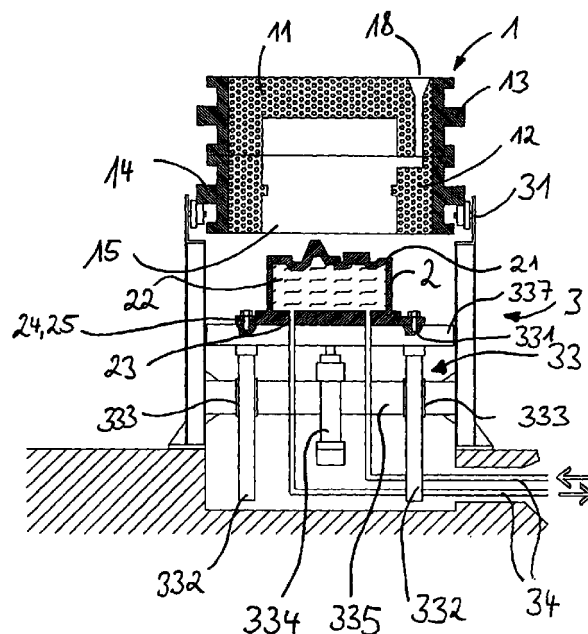
(74) Vertreter:
**Missling, Arne, Dipl.-Ing.
Patentanwalt
Bismarckstrasse 43
35390 Giessen (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen und Abgießen einer aus zwei Formhälften bestehenden Giessform**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen und Abgießen einer aus zwei Formhälften (11,12) bestehenden Gießform (1). Dazu werden zunächst die Formhälften (11,12) abgeformt, weiter die Formhälften (11,12) zur Gießform (1) zusammengesetzt und anschließend die Gießform (1) abgegossen.

Beim Abformen der Formhälften (11,12) wird zumindest eine der Formhälften (11,12) mit zumindest einer bis in den Gießhohlraum reichenden Öffnung (15) versehen. In diese Öffnung (15) wird unmittelbar vor dem Abgießen der Gießform (1) ein Kühlkörper (2) eingesetzt. Dadurch entsteht ein geschlossener Gießhohlraum. Nach dem Abgießen und dem Verfestigen des Gussstückes (4) und insbesondere vor dem Weitertransport der Gießform (1) wird dann der Kühlkörper (2) aus der Öffnung (15) entfernt.

Fig.1



EP 1 097 767 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen und Abgießen einer aus zwei Formhälften bestehenden Gießform sowie eine solche Gießform. Bei einem solchen Verfahren werden zunächst die Formhälften abgeformt, weiter werden die Formhälften zu der Gießform zusammengesetzt, und schließlich wird die Gießform abgegossen.

[0002] Bei einem bekannten Verfahren wird aus den aus Sand geformten Formhälften eine vollständige Gießform zusammengesetzt, welche anschließend abgegossen wird. Weiter sind aus dem Stand der Technik Verfahren bekannt, bei welchen aus Gusseisen oder Stahl angefertigte Einlagen - sogenannte Kühlkörper - beim Abformen der Formhälften mit in die Gießform eingeformt werden oder nach dem Abformen in die Formhälften eingelegt werden. An den mit den Kühlkörpern belegten Flächen des Formhohlraumes wird beim Gießen eine gewisse Abschreckwirkung und somit eine örtlich begrenzte, erhöhte Erstarrungsgeschwindigkeit erzielt, um dichtes Gefüge zu erreichen.

[0003] Kühlkörper sind daher dazu geeignet, an schlecht zu speisenden Gussstückbereichen eine Lunkerbildung zu verhindern oder die Wirkung benachbarter Speiser im Sinne einer gerichteten Erstarrung zu unterstützen. Die Kühlkörper werden entweder beim Herstellen der Gießform in der Ober- und/oder der Unterform mit eingeformt oder aber nachträglich nach der Formherstellung in die Ober- oder Unterform eingelegt. Nach dem vollständigen Erstarren werden die Kühlkörper ebenso wie das Gussstück aus der Ober- und Unterform genommen, um anschließend in einem späteren Zyklus wieder in eine Ober- oder Unterform eingesetzt zu werden.

[0004] Diese Herstellungsweise derartiger, mit Kühlkörpern versehenen Gießformen ist jedoch nachteilig: Bei dieser Arbeitsweise wird nämlich eine große Anzahl von Kühlkörpern benötigt, da eine große Anzahl von Gießformen mit Kühlkörpern ausgerüstet werden muss und jeder Kühlkörper jeweils bis zum vollständigen Erstarren in der Gießform verbleibt. Die Kühlkörper müssen außerdem nach dem Entnehmen des Gussstücks von der übrigen Gießform getrennt, gereinigt und auf dem Formplatz bzw. dem Einlegeplatz den neuen Ober- bzw. Unterformen zugeführt werden. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass durch die vielfache Verwendung der Kühlkörper diese beim Abgießen der Gießformen erhitzt werden und auch in einem mehr oder weniger erhitzten Zustand wieder in die Gießformen eingesetzt werden. Die Kühlkörper können sich somit immer weiter aufheizen, was einen Qualitätsverlust des Gussteils nach sich ziehen kann, da die gewünschte Abschreckwirkung nicht mehr erzielt werden kann.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu finden, für welche wenige Kühlkörper ausreichen und welche

insbesondere eine Temperatur aufweisen, welche eine Maximaltemperatur nicht übersteigt.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass beim Abformen der Formhälften zumindest eine der Formhälften mit zumindest einer bis in den Gießhohlraum reichenden Öffnung versehen wird, dass unmittelbar vor dem Abgießen in jede Öffnung der Gießform ein Kühlkörper eingesetzt wird und so ein geschlossener Gießhohlraum entsteht, und dass nach dem Abgießen und dem Verfestigen des Gussstückes und insbesondere vor dem Weitertransport der Gießform der Kühlkörper aus der Öffnung entfernt wird.

[0007] Bei diesem erfindungsgemäßen Verfahren wird also zunächst aus je einer Formhälfte, z. B. einer Ober- und Unterform, eine unvollständige Gießform zusammengesetzt. Diese Gießform weist in zumindest einer der Formhälften eine oder mehrere Öffnungen in der dem Kühlkörper zugewandten Seite auf. In diese Öffnungen wird dann unmittelbar vor dem Abguss von außen ein Kühlkörper eingesetzt. Dadurch wird ein vollständiger Gießhohlraum gebildet. Bei diesem Kühlkörper handelt es sich um einen Kühlkörper, der im Vergleich zu den bisher verwendeten Kühlkörpern vorteilhaft eine größere Masse und somit auch eine höhere Wärmekapazität hat. Der Kühlkörper kann somit dem Gussstück eine größere Wärmemenge entziehen als ein herkömmlicher Kühlkörper. Des Weiteren wird der Kühlkörper unmittelbar nach dem Abguss und vor dem Weitertransport der Gießform aus der Öffnung der Formhälften entfernt. Dabei muss darauf geachtet werden, dass das Gussstück auf der dem Kühlkörper zugewandten Seite bereits ausreichend erstarrt ist, eine vollständige Erstarrung des Gussstückes ist hingegen nicht notwendig. Der Kühlkörper kann also unmittelbar nach dem Verfestigen des Gußstückes aus der Gießform entfernt werden, und es ist nicht notwendig, die Gießform dafür zu zerstören. Der Kühlkörper verbleibt somit kürzer in Kontakt mit dem Gussstück und kann sich daher auch nicht so stark aufheizen. Dadurch ist gewährleistet, dass der Kühlkörper eine ausreichend niedrige Temperatur hat und unmittelbar im nächsten Zyklus wieder in eine der Öffnungen der Gießform eingesetzt werden kann. Es ist also nurmehr ein einziger Kühlkörper notwendig, der so ausgelegt ist, dass seine Wärmekapazität ausreicht, um ohne nennenswerte Temperaturerhöhung in jedem Zyklus verwendet zu werden.

[0008] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren können die Formhälften in je einer Formstation abgeformt werden, wobei sie nach dem Zusammensetzen zu einer Gießform einer Gießstation zugeführt werden. Vorteilhaft werden dann die Kühlkörper erst in der Gießstation in die Öffnungen der Formhälften eingesetzt. Nach dem Abgießen und dem Verfestigen des Gussstückes kann dann der Kühlkörper erfindungsgemäß noch in der Gießstation aus der Gießform entfernt werden, um in einem unmittelbar nachfolgenden Zyklus

wieder in die Öffnung der nachfolgenden Formhälfte eingesetzt zu werden. Gemäß der Erfindung können die Kühlkörper auch gekühlt werden, wobei vorteilhaft die Temperatur des Kühlkörpers geregelt wird. In den erfindungsgemäßen Verfahren können Kühlkörper verwendet werden, die aus einem oder mehreren Einzelkühlkörpern bestehen.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren können die Gießformen für den Abguß so angeordnet sein, dass die Formteilungsebene der Gießformen in einem Winkel zwischen 0° und 90° zu einer Transportebene haben. Das Abgießen der Gießform kann gemäß der Erfindung durch Schwerkraftgießen oder durch Niederdruckgießen erfolgen. Im Falle des Niederdruckgießens kann ein Speiser der Gießform vorteilhaft auf der Unterseite der Gießform angeordnet sein. Dann wird die Gießform nach dem Abgießen gewendet, so dass die Gießform so liegt, dass sich der Speiser auf der Oberseite der Gießform befindet. Es ist auch möglich, dass die aus den Formhälften zusammengesetzte Gießform vor dem Abgießen um 90° gedreht wird.

[0010] Für die Herstellung von Gussstücken ist zunächst eine Gießform aus einer aus Formsand geformten ersten Formhälfte und einer mit dieser zusammengesetzten und aus Formsand geformten zweiten Formhälfte notwendig. Eine solche Gießform hat in mindestens einer der Formhälften zumindest eine in den Gießhohlraum reichende Öffnung, in welche je ein Kühlkörper einsetzbar ist, welcher diese verschließt. Dabei hat der Kühlkörper der Gießform eine Oberflächenkontur, welche die fehlende Formwandung des Gießhohlraumes ergänzt.

[0011] Die die Öffnungen in der Gießform einfassenden Flächen der Formhälften weisen vorteilhaft eine Kontur auf, welche mit einer an den Kühlkörpern vorgesehenen Kontur korrespondiert. Durch diese Konturen wird eine in der Position exakte formschlüssige Verbindung zwischen Kühlkörper und Gießform ermöglicht.

[0012] Die Formhälften der Gießform können mit je einer Formkastenhälfte versehen sein, wobei diese Formkastenhälften zu einem Formkasten zusammengesetzt werden.

[0013] Ein erfindungsgemäßer Kühlkörper, welcher in die erfindungsgemäße Gießform einsetzbar ist, kann aus einem oder mehreren Einzelkühlkörpern zusammengesetzt sein. Weiter kann ein erfindungsgemäßer Kühlkörper Kühlmittelkanäle aufweisen. Durch diese Kühlmittelkanäle kann auch während des Abgusses ein Kühlmittel gepumpt werden, welches dem Kühlkörper die von dem Gussstück aufgenommene Wärme entzieht. Dadurch kann gewährleistet werden, dass die Temperatur des Kühlkörpers optimal gewählt werden kann. Vorteilhaft können in dem Kühlkörper auch Temperatursensoren angebracht sein, welche eine Temperaturregelung des Kühlkörpers ermöglichen.

[0014] Eine erfindungsgemäße Gießstation, welche für die Durchführung des geschilderten Verfahrens geeignet ist, weist eine Transporteinrichtung für Gieß-

formen und eine Gießeinrichtung auf. In der Gießstation sind weiter eine oder mehrere Einrichtungen zum Einführen der Kühlkörper in die Gießform angeordnet. In dieser Aufnahme wird der Kühlkörper angeordnet und dann in die in der Ober- oder Unterform der Gießform vorgesehene Öffnung eingesetzt. Nach dem Abguss kann dann der Kühlkörper mittels der Einsetzeinrichtung wieder aus der Gießform entnommen werden, so dass der Kühlkörper für den Abguss der nächsten Gießform zur Verfügung steht.

[0015] Vorteilhaft ist die Einsetzeinrichtung ein Hubtisch, auf welchem der Kühlkörper montiert ist. An dem Hubtisch können dabei Führungselemente angebracht sein, welche mit Führungen in der Gießform, insbesondere in dem Formkasten korrespondieren.

[0016] Gemäß der Erfindung hat die Gießstation eine Kühleinrichtung zum Kühlen der Kühlkörper. Diese kann vorteilhaft Kühlmittelleitungen aufweisen, welche an die Kühlmittelkanäle in dem Kühlkörper einschließbar sind. Die Gießstation hat dann vorteilhaft noch eine Steuer- oder Regelungseinrichtung, welche die Kühlmittelleinrichtung steuert bzw. regelt.

[0017] Ein Ausführungsbeispiel für eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie für erfindungsgemäße Gießformen und einen erfindungsgemäßen Kühlkörper ist anhand der Zeichnung näher beschrieben. Darin zeigen

- Fig. 1 einen Schnitt quer zur Transportrichtung durch eine Gießstation,
- Fig. 2 die gleiche Ansicht wie Fig. 1, jedoch mit einer abgegossenen Gießform,
- Fig. 3 einen Schnitt durch die Gießstation längs der Transportrichtung,
- Fig. 4 die gleiche Ansicht wie Fig. 3, jedoch mit einer abgegossenen Gießform,
- Fig. 5 eine zu der in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Gießstation ähnlichen Gießstation mit in die Ober- und die Unterform einzusetzenden Kühlkörpern,
- Fig. 6 die Gießstation gemäß Fig. 5, jedoch mit abgegossener Gießform,
- Fig. 7 eine Niederdruckgießmaschine mit senkrechter Formteilungsebene,
- Fig. 8 die Niederdruckgießmaschine gemäß Fig. 7, jedoch mit in beide Formhälften einzusetzenden Kühlkörpern,
- Fig. 9 eine Schwerkraftgießstation mit seitlich in die Gießform einsetzbarem Kühlkörper,
- Fig. 10 eine Schwerkraftgießstation mit von zwei Seiten einsetzbaren Kühlkörpern und Fig. 11 eine Niederdruckgießmaschine bei der die Gießform während des Gusses um ca. 90° gedreht wird.

[0018] Die erfindungsgemäße Gießstation 3 weist eine Rollenbahn 31 zum Transport der Gießformen auf. Die Gießformen 1 bestehen dabei aus einer Oberform

11, welche mit einer Unterform 12 zusammengesetzt ist. Beide Formhälften 11, 12 sind dabei in je einer Formkastenhälfte 13, 14 angeordnet. Die beiden Formkastenhälften 13, 14 weisen jeweils obere und untere Buchsen 17 auf, durch welche von oben eine Verriegelungsstange 16 hindurchgesteckt ist. Mittels dieser Verriegelungsstange 16 werden die beiden Formkastenhälften 13, 14 so gegeneinander verriegelt, dass die Ober- und die Unterform 11, 12 in der gewünschten Position exakt übereinander stehen. Dabei wird die Verriegelungsstange nur durch die oberen Buchsen 17 der unteren Formkastenhälfte 14 hindurchgesteckt, so dass die unteren Buchsen 17 zunächst frei bleiben. Die Unterform 12 weist eine Öffnung 15 auf, welche bis in den Gießhohlraum hineinreicht. Die aus Ober- und Unterform 11, 12 zusammengesetzte Gießform 1 ist daher zunächst unvollständig. Eine solche Gießform 1 wird nun über die Rollenbahn 31 in die Gießstation 3 eingeschoben. Dabei gelangt die Gießform 1 unmittelbar oberhalb eines Hubtisches 33. Der Hubtisch 33 ist an einem Gestell 335 höhenveränderlich gelagert. Dazu sind mit der Tischplatte 337 Führungsstangen 332 verbunden, welche in Führungsbuchsen 333 des Gestelles 335 geführt werden. Ferner ist zwischen dem Gestell 335 und der Tischplatte 337 eine Kolben-Zylinder-Einheit 334 angeordnet. Mit dieser Kolben-Zylinder-Einheit 334 kann der Hubtisch 33, geführt von den Führungsstangen 332, in der Höhe verschoben werden. Auf der Tischplatte 337 ist ein Kühlkörper 2 montiert. Dazu weist der Kühlkörper 2 Durchgangsbohrungen 24 und die Tischplatte 337 Gewindebohrungen 331 auf, durch welche Schrauben 25 hindurchgesteckt und in der Tischplatte 337 festgeschraubt werden. Die Abmessungen des Kühlkörpers 2 sind so bemessen, dass der Kühlkörper 2 exakt in die Öffnung 15 in der Unterform passt. Die Oberflächenkontur 21 des Kühlkörpers 2 ist dabei so gestaltet, dass diese zusammen mit der Ober- und der Unterform 11, 12 eine vollständige Gießform 1 bildet, der Gießhohlraum also durch den Kühlkörper 2 ergänzt wird. In dem Kühlkörper 2 ist ein Hohlraum 22 für ein Kühlmittel vorgesehen, welches durch Kühlmittelkanäle 23 in den Gießhohlraum gepumpt werden kann. Die Kühlmittelkanäle 23 sind dabei mit Kühlmittelleitungen 34 verbunden, welche zu einer nicht dargestellten Kühleinrichtung führen.

[0019] Zum Herstellen einer vollständigen Gießform 1 wird somit der Kühlkörper 2 mittels des Hubtisches 33 in die Öffnung 15 der Gießform 1 hineingehoben. Zur genaueren Positionierung von Gießform 1 und Kühlkörper 2 zueinander sind auf der Tischplatte 337 Bolzen 336 angebracht, welche beim Anheben der Tischplatte 337 in die unteren, freigebliebenen Buchsen 17 der unteren Formkastenhälfte 14 eingeführt werden.

[0020] Zum Abgießen der Gießform 1 wird nun ein Gießtiegel 32 an die Gießform 1 herangeführt, und das Gussmaterial wird durch die Eingussöffnung 18 der

Gießform 1 in den Gießhohlraum eingegossen. Dabei erstarrt das Gussmaterial auf der Oberfläche des Kühlkörpers 2, aufgrund des hohen Temperaturunterschiedes sehr schnell. Dieses hat eine gerichtete Erstarrung sowie ein dichteres Gefüge zur Folge und verhindert auch Lunkerbildung. Ist das Gussstück in seinem unteren Bereich ausreichend erstarrt, kann der Kühlkörper 2 wieder aus der Unterform 12 herausgezogen werden, um bei einem unmittelbar nachfolgenden Zyklus erneut verwendet zu werden. Dazu wird der Hubtisch 33 abgesenkt. Über die Rollenbahn 31 wird nun die abgegossene Gießform 1 abtransportiert, während gleichzeitig eine neue Gießform in die Gießstation 3 eingeschoben wird.

[0021] Die in den Fig. 5 und 6 dargestellte Gießmaschine unterscheidet sich von der in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Gießmaschine dadurch, dass die Gießstation 3 und die Gießform 1 so vorgesehen sind, dass auch in die obere Formhälfte 11 ein Kühlkörper 2 eingesetzt werden kann. Dazu ist an der Gießstation eine Hubeinrichtung 33a vorgesehen, welche im Wesentlichen dem Hubtisch 33 entspricht. Die Hubeinrichtung 33a ist im Vergleich zu dem Hubtisch lediglich um 180° gedreht, so dass die Tischplatte 337 so angebracht ist, dass der darauf befestigte Kühlkörper 2 nach unten verfahren werden und so in die Öffnung 15 der Oberform 11 eingesetzt werden kann. Zum Abgießen der Gießform werden also die Kühlkörper 15 mit dem Hubtisch 33 bzw. der Hubeinrichtung 33a in der Gießform 1 eingesetzt. Anschließend wird die Gießform 1 abgegossen und nach einer ausreichenden Erstarrung werden die Kühlkörper 15 weder der Gießform 1 entnommen.

[0022] Die Gießstation 3 gemäß der Fig. 7 und 8 hat eine Niederdruckgießmaschine. Auf diese wird die Gießform 1 aufgesetzt. Die Eingussöffnung 18 der Gießform weist nach unten. Die Formteilungsebene der Gießform 1 liegt dabei senkrecht. Das heißt die Gießform 1 muss vor dem Abguß bzw. vor dem Transport in die Gießstation 3 um 90° gedreht werden. Zum Einsetzen des Kühlkörpers 2 in die Öffnung 15 der Gießform 1 ist eine seitliche Hubeinrichtung 33b vorgesehen, welche dem Hubtisch 33, wie er in den Fig. 1 bis 6 gezeigt ist, gleicht, mit dem Unterschied, dass die gesamte Hubeinrichtung um 90° gedreht ist. Die Gießstation gemäß Fig. 8 unterscheidet sich schließlich von der Gießstation gemäß Fig. 7 dadurch, dass eine zweite Hubeinrichtung 33b vorgesehen ist, mit welcher der Kühlkörper 2 in eine weitere Öffnung der zweiten Formhälfte eingesetzt werden kann.

[0023] In den Fig. 9 und 10 ist eine Gießstation 3 dargestellt, bei welcher mit Schwerkraft aus dem Gießtiegel 32 das Gußmaterial in die Gießform 1 mit senkrechter Formteilungsebene eingefüllt wird. Die Gießform 1 muss demgemäß vor dem Transport in die Gießstation oder unmittelbar in der Gießstation um 90° gedreht werden. Die Hubeinrichtung 33b setzt dann in der Gießstation einen Kühlkörper 2 in die Öffnung 15 der Gießform 1 ein. Die Gießstation gemäß Fig. 10 ist

gegenüber der Gießstation in Fig. 9 dahingehend erweitert, dass sowohl in die rechte als auch in die linke Formhälfte 13, 14 jeweils ein Kühlkörper mittels einer Hubeinrichtung 33b eingesetzt wird.

[0024] Das in Fig. 11 dargestellte Ausführungsbeispiel einer Gießstation weist einen Transportwagen 5 auf, mit welchem die Gießform 1 in die Gießstation 3 hineintransportiert wird. Dieser Transportwagen kann in einem rechten Winkel zu der Transportrichtung mittels eines Verschiebewagens 6 verfahren werden. Dadurch wird die Gießform 1 an einen das Gußmaterial enthaltenen Druckkessel 7 herangeführt. Nach dem mit der Hubeinrichtung 33a der Kühlkörper 2 in die Öffnung 15 der oberen Formhälfte 11 eingesetzt ist, wird nun mit dem Verschiebewagen 6 die Gießform 1 so an den Druckkessel herangeführt, dass zum Einen die Eingußöffnung 18 der Gießform 1 mit der Ausgußöffnung 71 des Druckkessels verbunden wird, zum Anderen ein Sperrzylinder 72 im Bereich oberhalb des Eingußkanals 18 zum Liegen kommt. Dieser dient nach erfolgtem Abguß zum Verschließen des Eingußkanals. Es ist auch denkbar die Gußform um 90° zu verschwenken, damit am steigenden Guß gegossen werden kann. Dies erfordert einen entsprechend ausgebildeten Druckkessel 7.

Bezugszeichenliste

[0025]

1	Gießform
11	Oberform, erste Formhälfte
12	Unterform, zweite Formhälfte
13	(obere) Formkastenhälfte
14	(untere) Formkastenhälfte
15	Öffnung
16	Verriegelungsstange
17	Buchse
18	Eingussöffnung
2	Kühlkörper
21	Oberflächenkontur
22	Hohlraum für Kühlmittel
23	Kühlmittelkanal
24	Durchgangsbohrung
25	Schrauben
3	Gießstation
31	Rollenbahn
32	Gießtiegel
33	Hubtisch
33a	Hubeinrichtung
33b	zweite Hubeinrichtung
331	Bohrungen
332	Führungsstange
333	Führungsbuchse
334	Kolben-Zylinder-Einheit
335	Gestell
336	Bolzen
37	Tischplatte

34	Kühlmittleitungen
4	Gussstück
5	Transportwagen
6	Verschiebewagen
7	Druckkessel
71	Ausgußöffnung
72	Sperrzylinder
73	Heizung

10 Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen und Abgießen einer aus zwei Formhälften (11, 12) bestehenden Gießform (1), bei welchem zunächst die Formhälften (11, 12) abgeformt werden, weiter die Formhälften (11, 12) zu der Gießform (1) zusammengesetzt werden und dann die Gießform (1) abgegossen wird, dadurch gekennzeichnet, dass beim Abformen der Formhälften (11, 12) zumindest eine der Formhälften (11, 12) mit zumindest einer bis in den Gießhohlraum reichenden Öffnung (15) versehen wird, dass unmittelbar vor dem Abgießen in jede Öffnung (15) der Gießform (1) ein Kühlkörper (2) eingesetzt wird und so ein geschlossener Gießhohlraum entsteht, und dass nach dem Abgießen und dem Verfestigen des Gussstückes (4) und insbesondere vor dem Weitertransport der Gießform (1) der Kühlkörper (2) aus der Öffnung (15) entfernt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Formhälften (11, 12) in einer Formstation abgeformt werden und dass nach dem Zusammensetzen der Formhälften (11, 12) die Gießform (1) einer Gießstation (3) zugeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der Gießstation (3) die Kühlkörper (2) in jede Öffnung (15) der Formhälften (11, 12) eingesetzt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkörper nach dem Abgießen und dem Verfestigen des Gußstückes (4) noch in der Gießstation (3) aus der Gießform (1) entfernt wird, um in einem unmittelbar nachfolgenden Zyklus wieder in die Öffnung (15) der Formhälften (11, 12) eingesetzt zu werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkörper (2) gekühlt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur des Kühlkörpers (2) geregelt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet, dass jeder Kühlkörper (2) aus einem oder mehreren Einzelkühlkörpern besteht.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, 5
dadurch gekennzeichnet, dass die Gießform (1) während des Gießens in einem Winkel zwischen 90° und 0° zu einer Transportebene geschwenkt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, 10
dadurch gekennzeichnet, dass die aus zwei Formhälften (11, 12) zusammengesetzte Gießform (1) vor dem Abgießen um 90° gedreht wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, 15
dadurch gekennzeichnet, dass das Abgießen der Gießform (1) durch Schwerkraftgießen erfolgt.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, 20
dadurch gekennzeichnet, dass das Abgießen der Gießform (1) durch Niederdruckgießen in steigendem Guß erfolgt.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Speiset auf der Unterseite der Gießform (1) angeordnet ist und dass die Gießform (1) nach dem Abgießen gewendet wird. 25
13. Gießform aus zwei aus Formsand geformten Formhälften (11, 12), 30
dadurch gekennzeichnet,
dass jede Formhälfte (11, 12) zumindest eine in den Gießhohlraum reichende Öffnung (15) aufweist, in welche je ein Kühlkörper (2) einsetzbar 35
und durch diesen verschließbar ist.
14. Gießform nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkörper (2) eine Oberflächenkontur (21) hat, welche die fehlende Formwandung des Gießhohlraumes ergänzt. 40
15. Gießform nach einem der Ansprüche 13 bis 14, 45
dadurch gekennzeichnet, dass die die Öffnungen (15) einfassenden Flächen der Formhälften (11, 12) eine Kontur aufweisen, welche einer an den Kühlkörpern (2) vorgesehenen Kontur entspricht.
16. Gießform nach einem der Ansprüche 13 bis 15, 50
dadurch gekennzeichnet, dass jede Formhälfte (11, 12) in je einer Formkastenhälfte (13, 14) angeordnet ist und dass diese Formkastenhälften (13, 14) zu einem Formkasten zusammengesetzt sind.
17. Gießform nach einem der Ansprüche 13 bis 16, 55
dadurch gekennzeichnet, dass der Formkasten mit zumindest einer Führung (17) versehen ist, welche das Einsetzen eines Kühlkörpers (2) erleichtert.

18. Kühlkörper für eine Gießform (1) nach einem der Ansprüche 13 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kühlkörper (2) aus einem oder mehreren Einzelkühlkörpern zusammengesetzt ist.

19. Kühlkörper nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkörper Kühlmittelkanäle (23) aufweisen.

20. Kühlkörper nach einem der Ansprüche 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkörper (2) Temperatursensoren aufweisen.

21. Gießstation für die Durchführung des Verfahrens zum Abgießen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, mit einer Transporteinrichtung (31) für Gießformen (1) und einer Gießeinrichtung (32),
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Gießstation (3) eine oder mehrere Einsetzeinrichtungen (33) zum Einführen der Kühlkörper (2) in eine Gießform (1) angeordnet sind, welche eine Aufnahme (37) für einen Kühlkörper (2) aufweisen.

22. Gießstation nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Einsetzeinrichtung ein Hubtisch (33) ist, auf welchem der Kühlkörper (2) montiert ist.

23. Gießstation nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Hubtisch (33) Führungselemente (336) aufweist, welche mit Führungen (17) in der Gießform (1) korrespondieren.

24. Gießstation nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Gießstation (3) eine Kühleinrichtung zum Kühlen der Kühlkörper (2) hat.

25. Gießstation nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühleinrichtung Kühlmittleitungen (34) aufweist, welche an die Kühlkörper (2) anschließbar sind.

26. Gießstation nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Gießstation (3) eine Steuer- oder Regelungseinrichtung für die Kühleinrichtung hat.

Fig.1

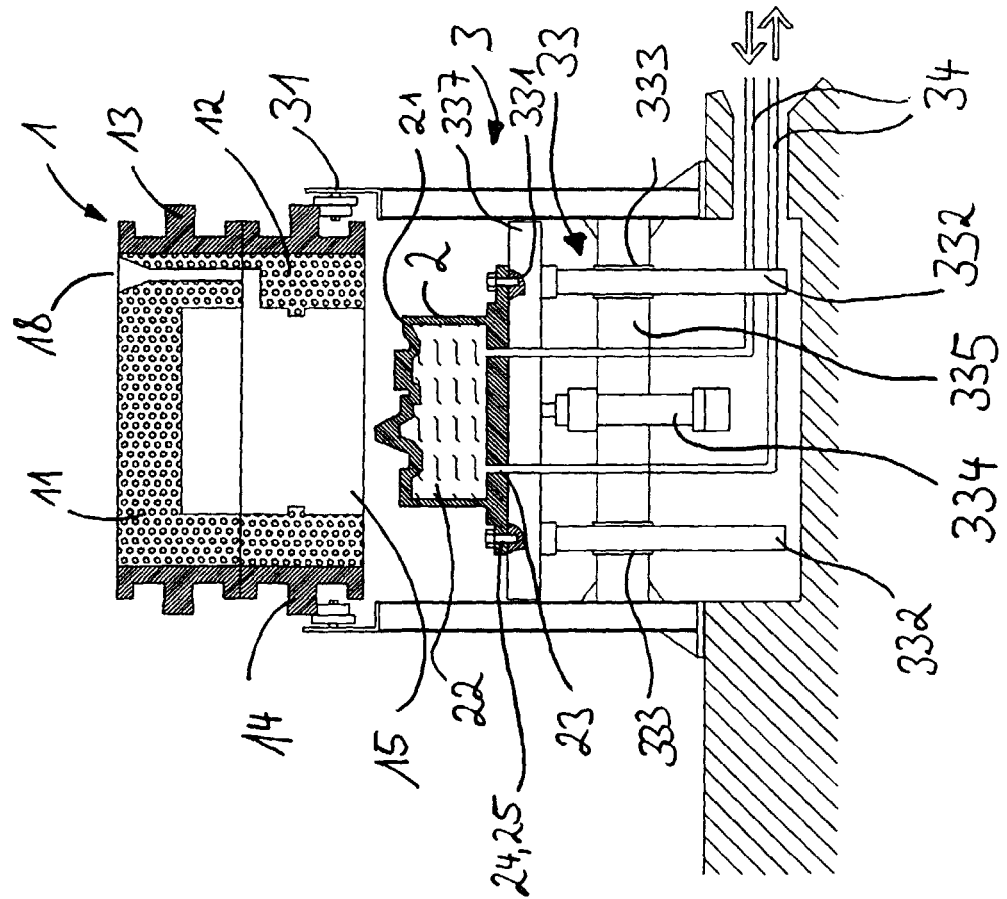


Fig.2

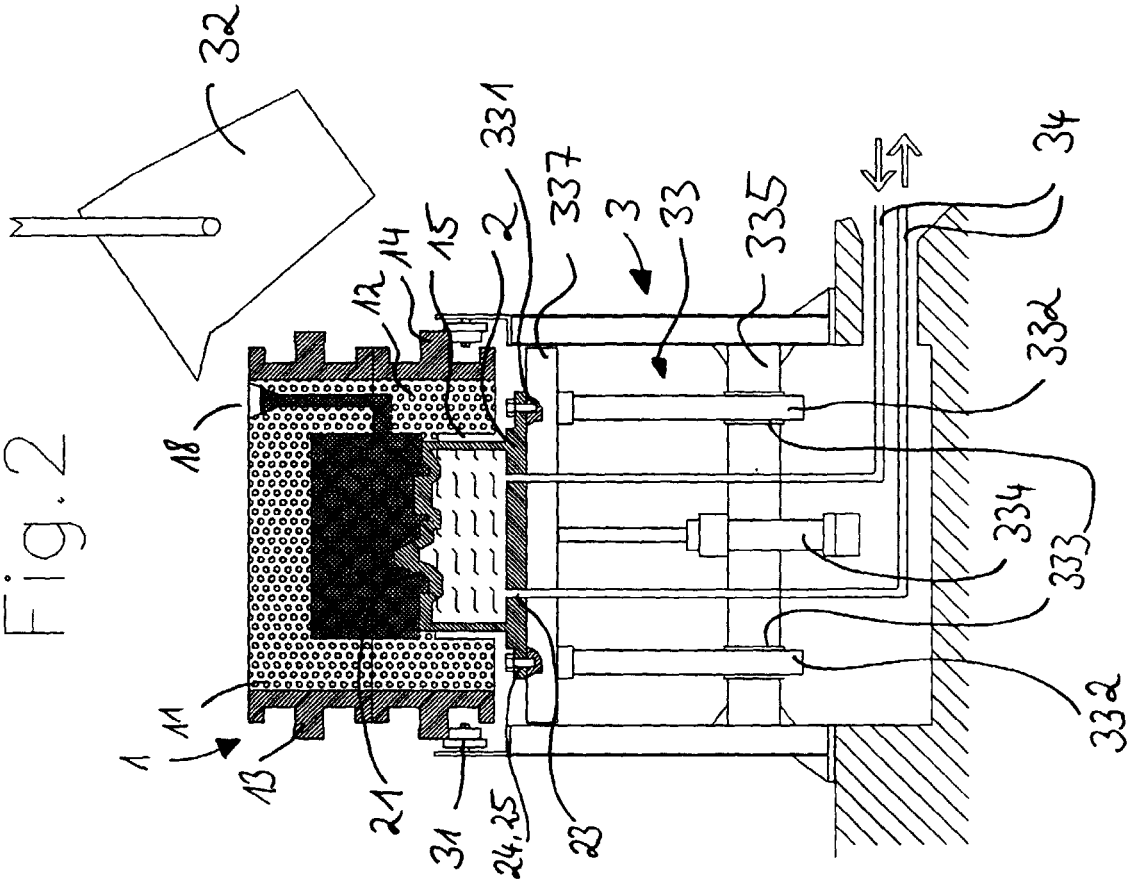
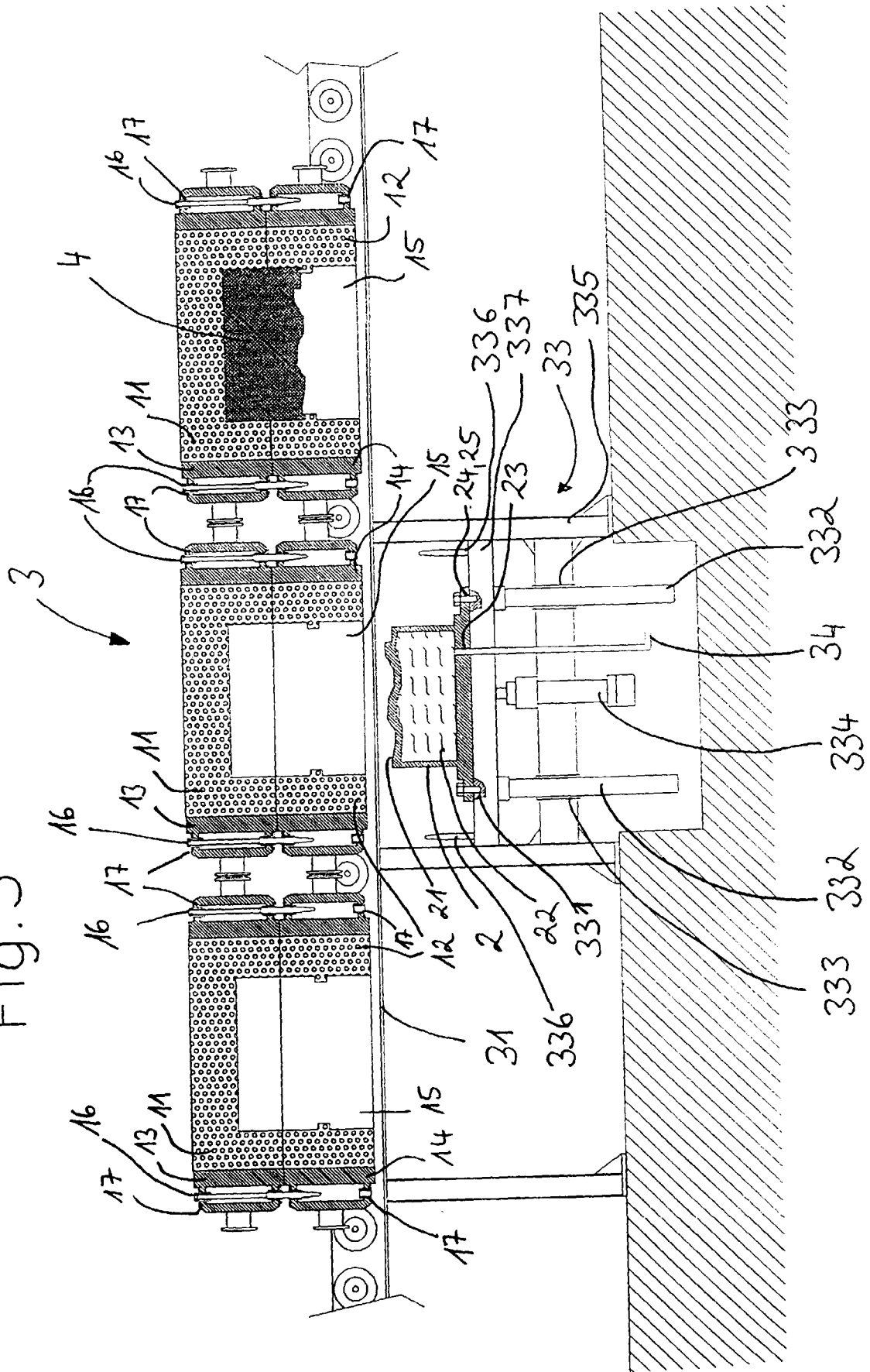
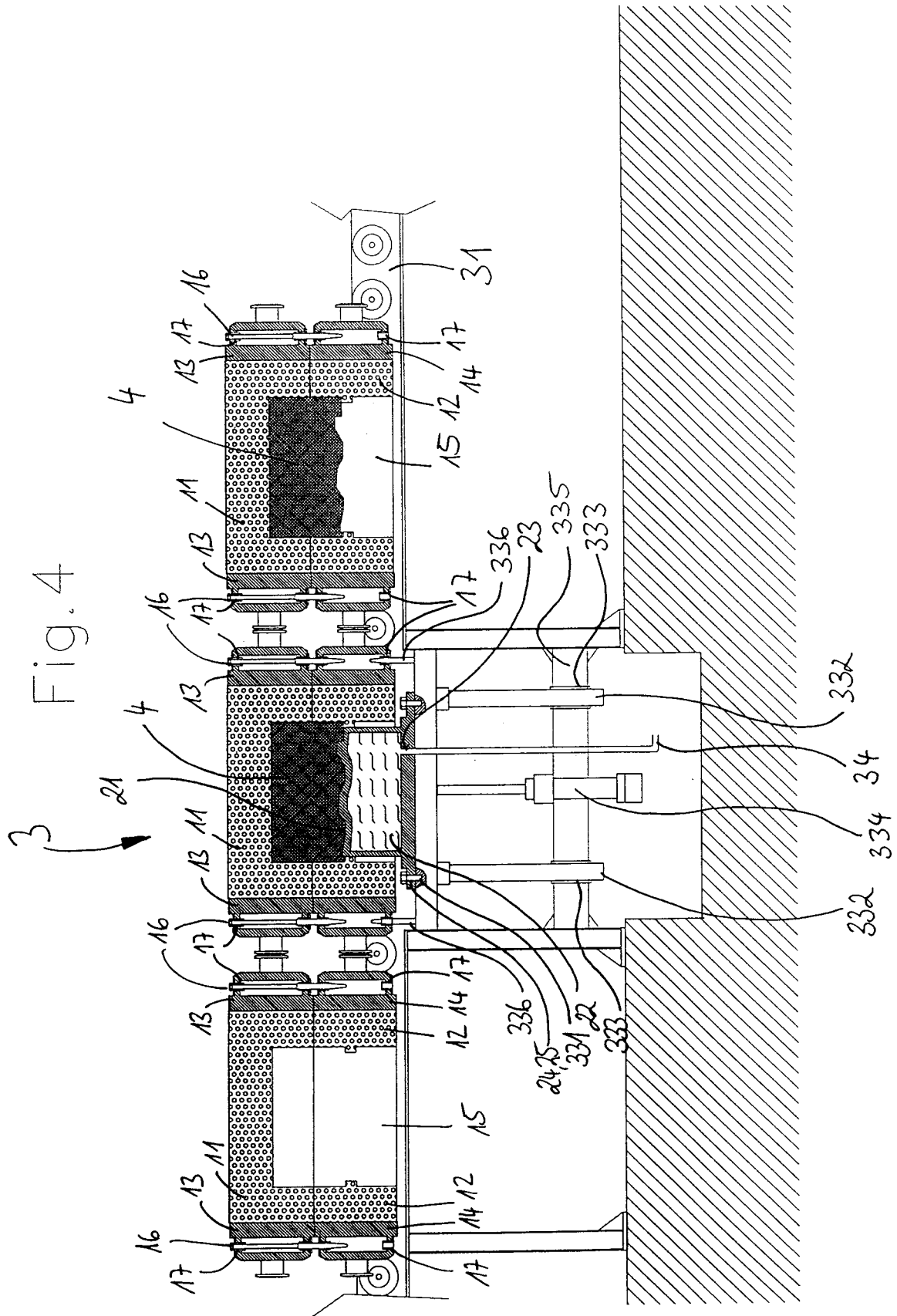


Fig. 3





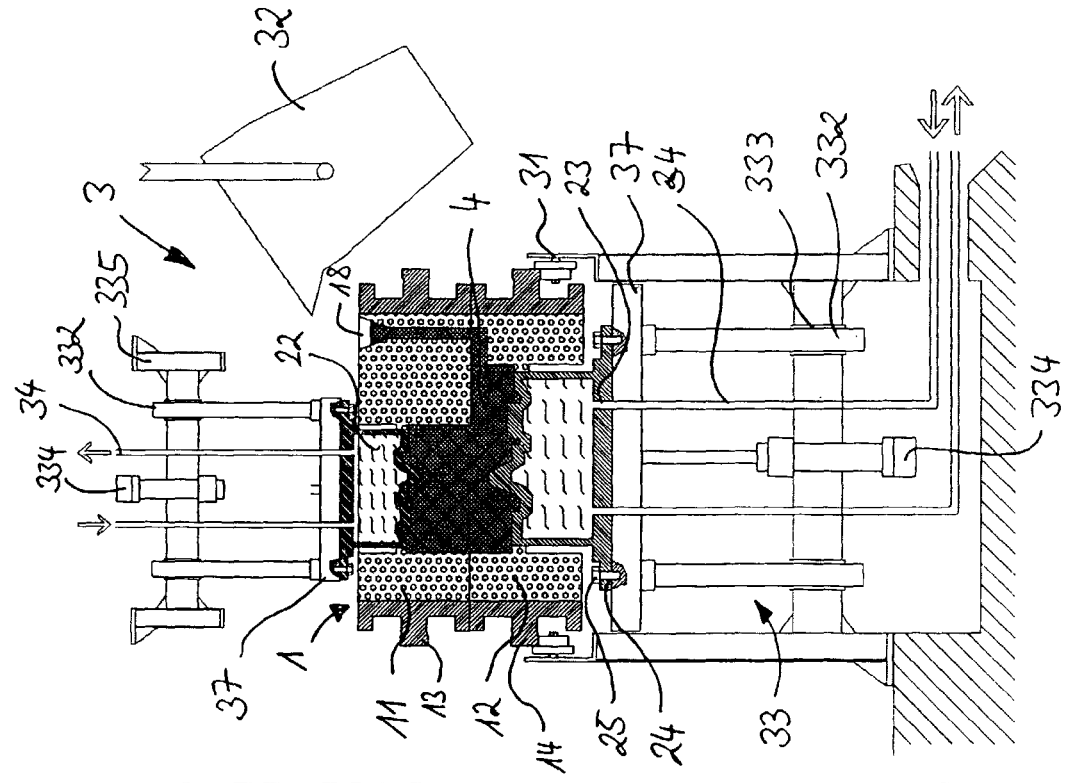


Fig. 6

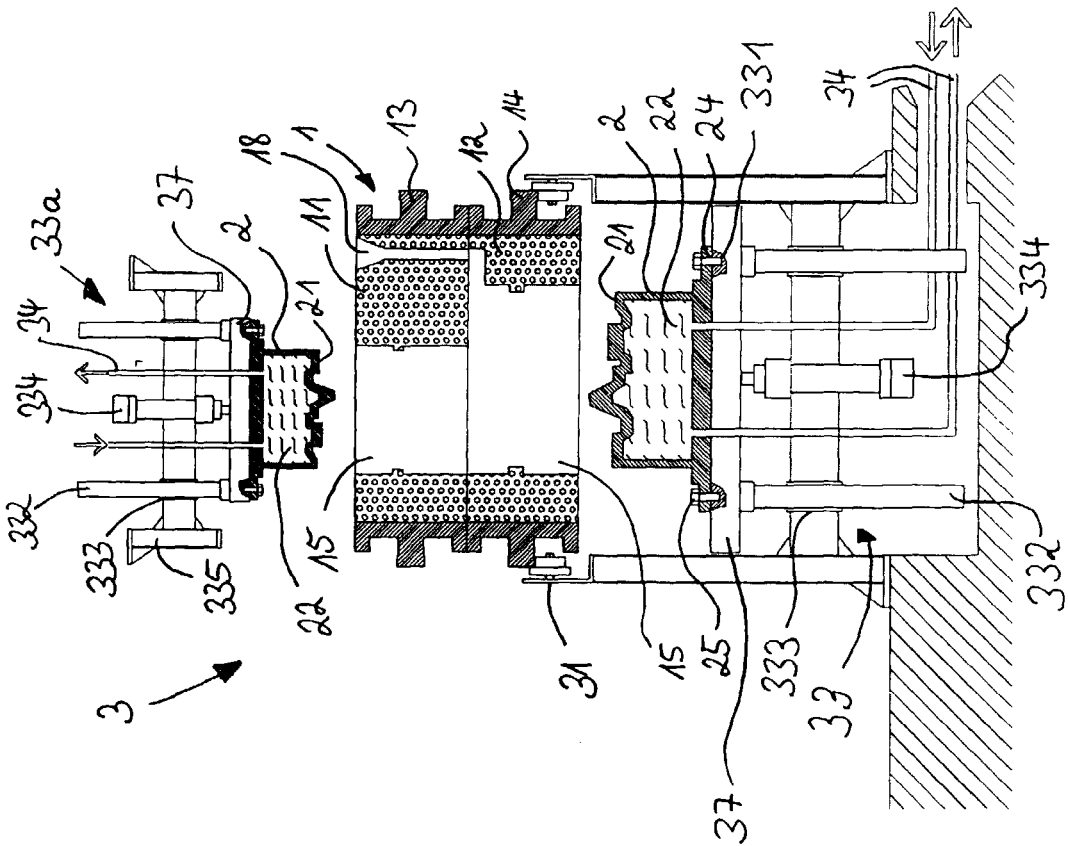


Fig. 5

Fig. 8

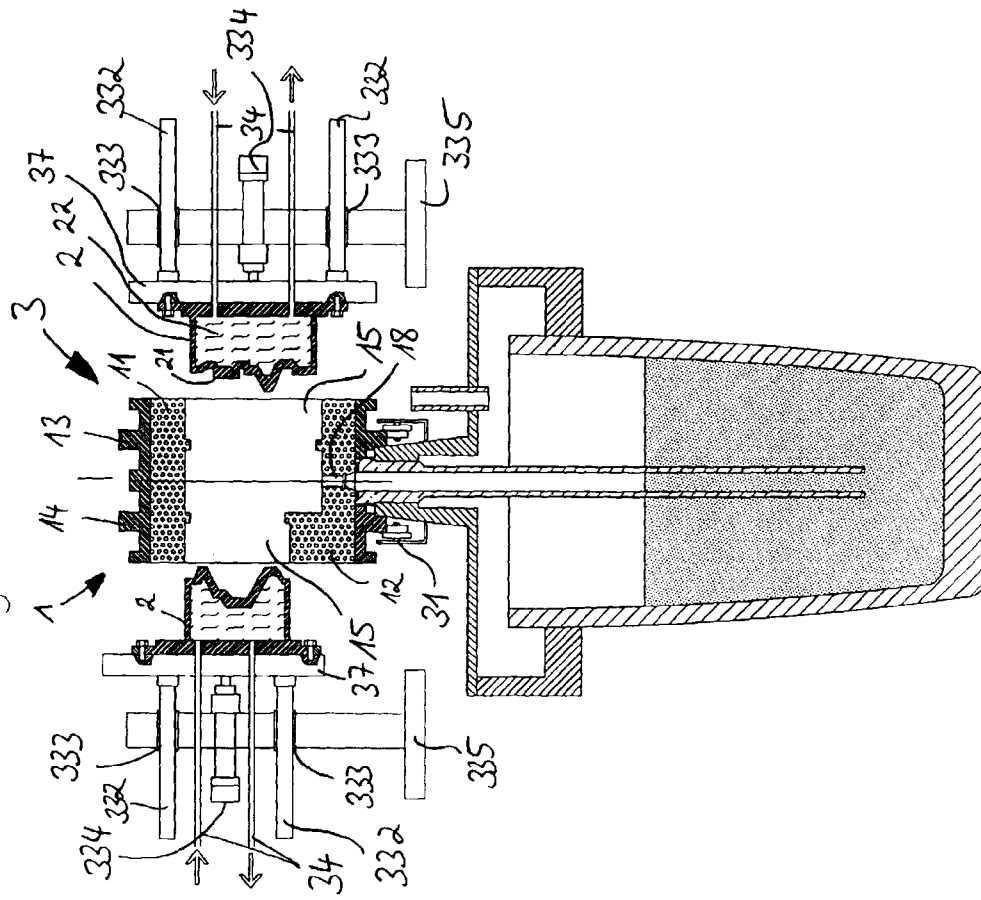
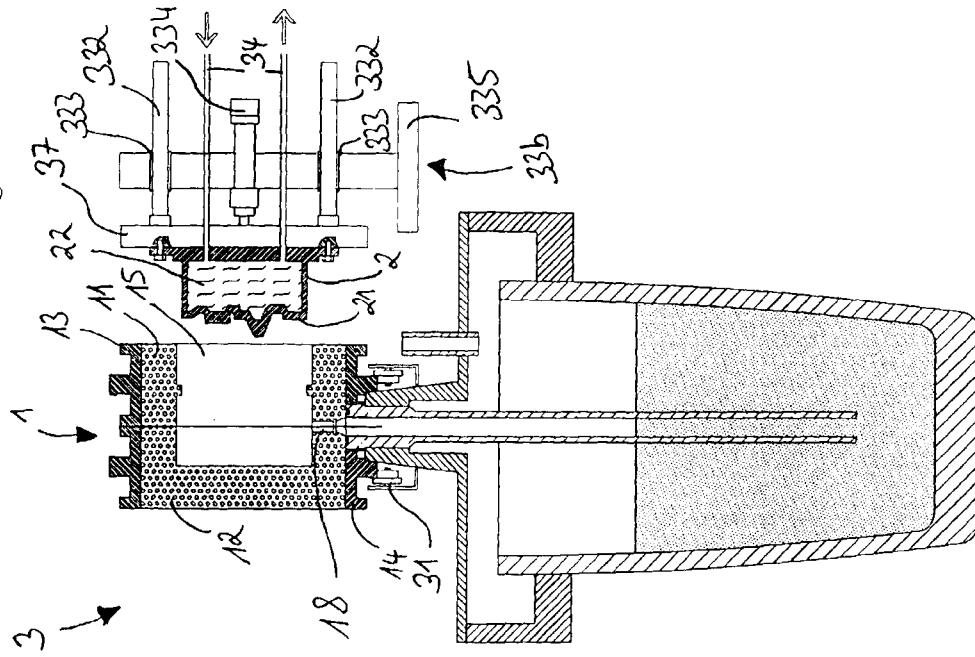


Fig. 7



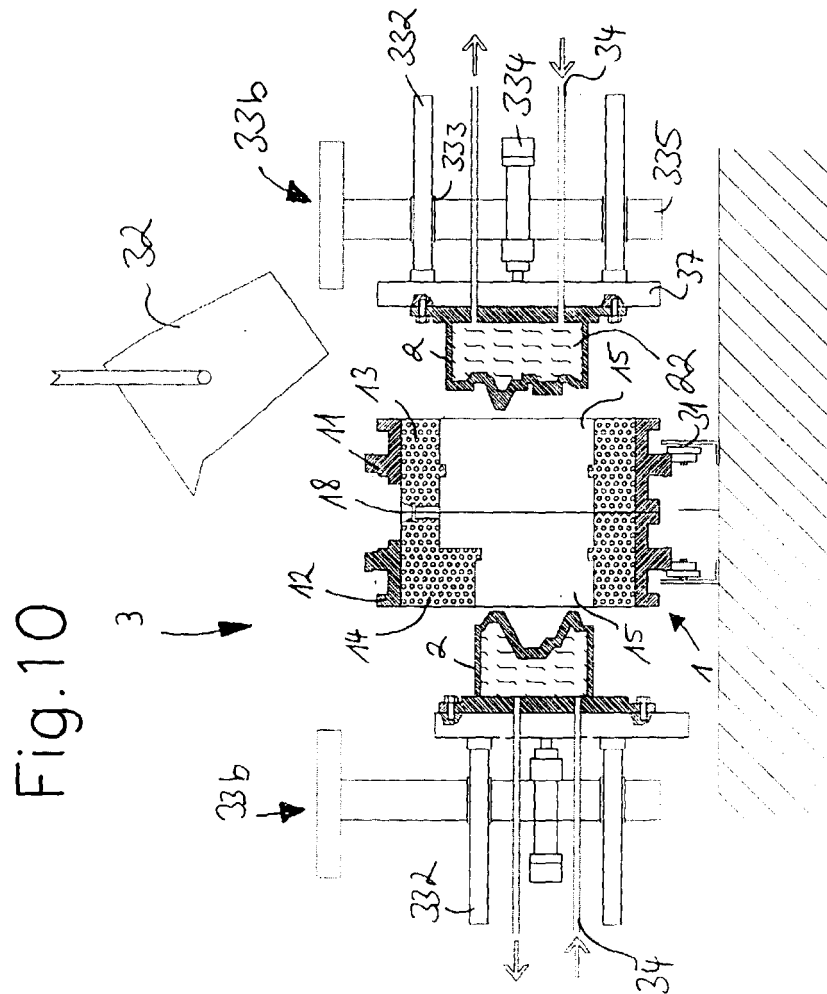


Fig. 10

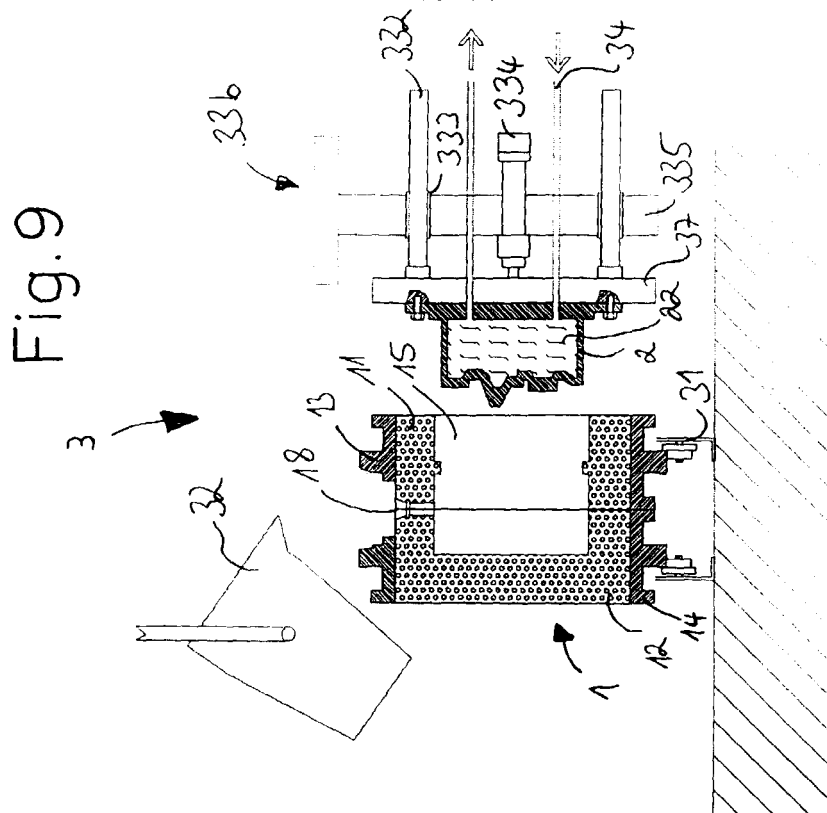
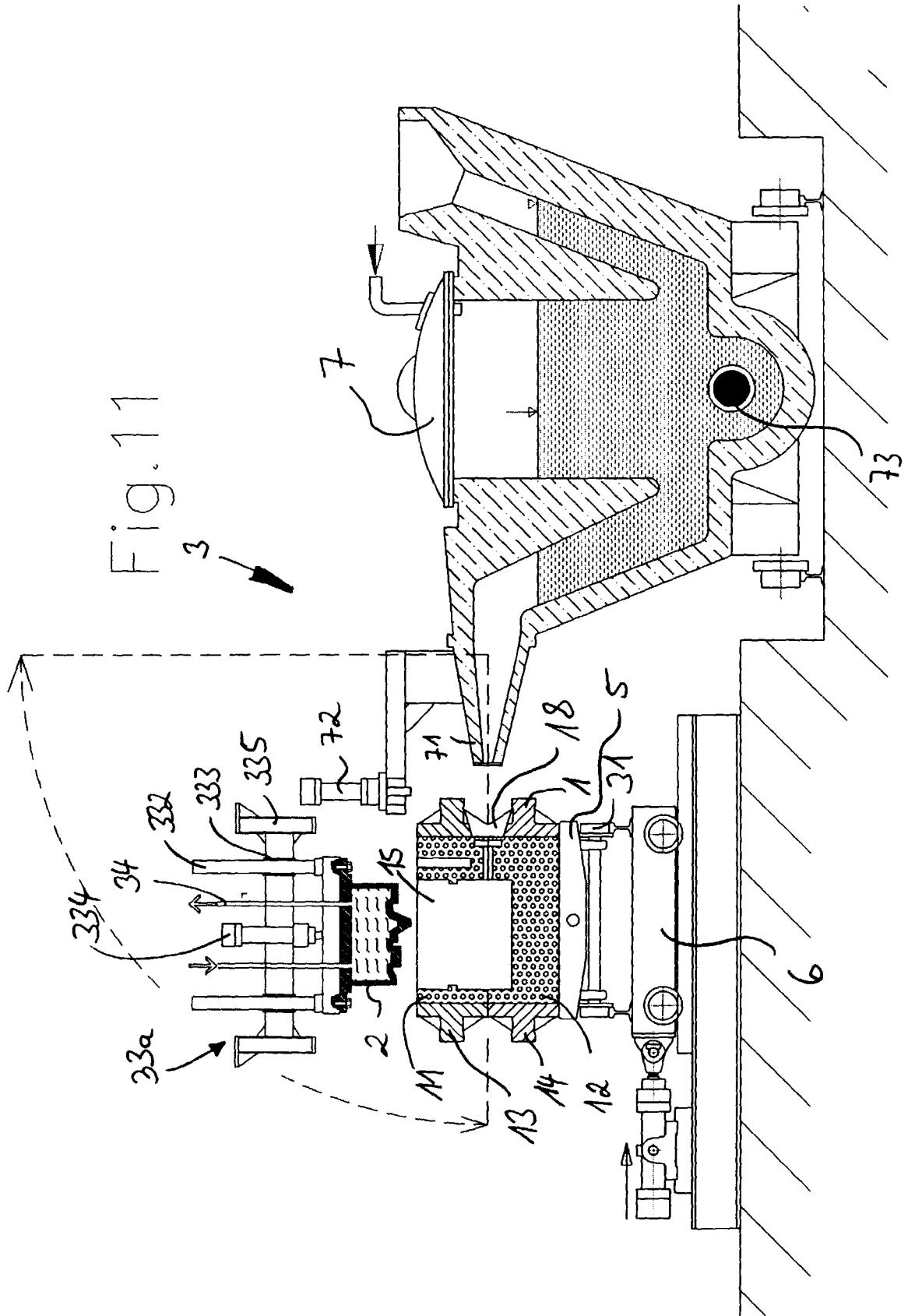


Fig. 9





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 11 8923

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	FR 2 319 445 A (CODARI DUBRU) 25. Februar 1977 (1977-02-25) * Seite 4, Zeile 11 - Seite 6, Zeile 13; Abbildung 2 *	1-6, 10, 13-16	B22D15/04 B22D18/04 B22D47/02
Y		11	
A		19	
A	US 4 807 728 A (OBATA FUMIO ET AL) 28. Februar 1989 (1989-02-28) * Spalte 4, Zeile 40 - Spalte 5, Zeile 21; Abbildungen 6-9 *	1	
Y	EP 0 878 256 A (WAGNER HEINRICH SINTO MASCH) 18. November 1998 (1998-11-18) * Zusammenfassung; Abbildung 3 *	11	
Y	EP 0 894 557 A (WAGNER HEINRICH SINTO MASCH) 3. Februar 1999 (1999-02-03) * Abbildungen 1-6 *	11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16. Februar 2001	Prüfer Mailliar, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 11 8923

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-02-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2319445	A	25-02-1977	KEINE		
US 4807728	A	28-02-1989	JP 62222026	A	30-09-1987
			JP 62250125	A	31-10-1987
			DE 3709062	A	01-10-1987
EP 0878256	A	18-11-1998	DE 19720057	A	19-11-1998
EP 0894557	A	03-02-1999	DE 19733485	A	04-02-1999
			PL 327479	A	15-02-1999

EPO FORM P481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82