

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 992 306 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(43) Veröffentlichungstag:
12.04.2000 Patentblatt 2000/15(51) Int. Cl.⁷: **B22D 18/04**(21) Anmeldenummer: **99118748.5**(22) Anmeldetag: **23.09.1999**

(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: **02.10.1998 DE 19845389**(71) Anmelder: **Georg Fischer Disa AG
8207 Schaffhausen (CH)**

(72) Erfinder:

- **Damm, Norbert**
8200 Schaffhausen (CH)

• **Zulauf, Herbert****8245 Feuerthalen (CH)**

(74) Vertreter:

Lichti, Heiner, Dipl.-Ing.
Patentanwälte,
Dipl.-Ing. Heiner Lichti,
Dipl.-Phys. Dr. rer. nat. Jost Lempert,
Dipl.-Ing. Hartmut Lasch,
Postfach 41 07 60
76207 Karlsruhe (DE)

(54) **Vorrichtung zum steigenden Niederdruck-Giessen von Metallschmelzen**

(57) Eine Vorrichtung zum steigenden Niederdruck-Gießen von Metallschmelzen in taktweise geförderte Sandformen (2) mit einer an der Förderstrecke (1) angeordneten Gießstation (6), einem an dieser angeordneten, die Metallschmelze (8) enthaltenden Gasdruck-Warmhalteofen (7) mit einem an die Sandformen (2) anschließbaren, steigenden Gießrohr (10) weist eine Einrichtung zum Nachfüllen des Warmhalteofens mit Metallschmelze auf. Um einen schnellen Gießtakt und hohe Gießleistungen zu ermöglichen, ist vorgesehen, daß die Einrichtung zum Nachfüllen wenig-

stens einen druckdichten Schmelzebehälter (14) und ein im Warmhalteofen (7) angeordnetes Füllrohr (18) mit einem außerhalb desselben angeordneten Verschluß (20) aufweist, daß der Schmelzebehälter (14) über seinen Ablauf (16) mit dem Füllrohr (18) des Warmhalteofens (7) druckdicht kuppelbar ist und daß der Warmhalteofen (7) mit dem Schmelzebehälter (14) über eine pneumatische Druckausgleichsleitung (22) verbunden ist.

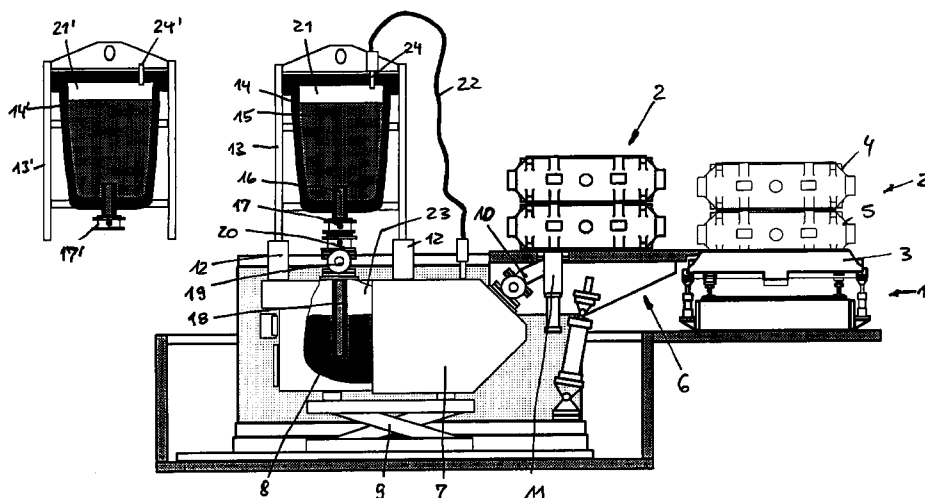


Fig. 1

EP 0 992 306 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum steigenden Niederdruck-Gießen von Metallschmelze in taktweise geförderte Sandformen mit einer an der Förderstrecke angeordneten Gießstation, einem an dieser angeordneten, die Metallschmelze enthaltenden Gasdruck-Warmhalteofen mit einem an die Sandformen anschließbaren, steigenden Gießrohr und einer Einrichtung zum Nachfüllen des Warmhalteofens mit Metallschmelze.

[0002] Das steigende Niederdruck-Gießen hat sich insbesondere bei Leichtmetallen, vorzugsweise Aluminium, durchgesetzt. Der Grund liegt darin, daß Leichtmetallschmelzen an Luft sehr schnell oxidieren und unerwünschte Oxidhaut gebildet wird, die die Qualität des Gußstücks erheblich beeinflußt. Es müssen deshalb geschlossene Gießwege gewährleistet sein. Dort wo der Luftkontakt unvermeidlich ist, nämlich in der Gießform müssen turbulente Bewegungen der Schmelze vermieden werden. Dies gelingt in einwandfreier Weise nur mit dem steigenden Gießprinzip, bei der die Schmelze aus einem unter Gasdruck stehenden Warmhalteofen in die Form gedrückt wird. Dieses Gießprinzip hat insbesondere auch dann Vorteile, wenn, wie zunehmend der Fall, Sandformen eingesetzt werden, da aufgrund der nicht oder nur wenig turbulenten Schmelzeströmung das Lösen von Sandpartikeln in der Form vermieden wird, die wiederum Qualitätseinbußen am fertigen Gußstück nach sich ziehen würden.

[0003] Das aus der Eisen- und Stahlgießerei bekannte Gießen in Sandformen ist heute mit hohen Taktzeiten möglich, da -im Gegensatz zum Druckgießen- die Sandformen an der Gießstation nur solange angehalten werden müssen, wie dies für das Füllen der Form erforderlich ist, während der gesamte Abkühlprozeß und das Erstarren des Gußstücks auf einer anschließenden Kühlstrecke erfolgen kann. Im übrigen hat das Druckgießen Grenzen bei zunehmendem Gußgewicht. Umgekehrt ergeben sich beim Niederdruck-Gießen dadurch Probleme, daß herkömmliche Gasdruck-Warmhalteöfen, die stets nur eine bestimmte Schmelzmenge enthalten können, bei hoher Gießleistung im Bereich mehrerer Tonnen pro Stunde versagen und selbst bei kleineren Gießleistungen jedoch hohen Taktzeiten für das Nachfüllen der Schmelze zu viel Zeit benötigt wird. Während des Nachfüllens muß zudem der Formtransport stillgesetzt werden.

[0004] Beim fallenden Niederdruck-Gießen erfolgt das Nachfüllen des Schmelzebehälters mehr oder minder kontinuierlich über einen vorgeschalteten Schmelzetiegel mit einem in den Warmhalteofen hineingeführten Tauchrohr. Dies würde beim steigenden Gießen, bei dem die zu füllende Form oberhalb des Warmhalteofens angeordnet ist, zu einer geodätischen Höhe des Tiegels führen, die mit einer erheblichen Fallhöhe der Schmelze verbunden wäre. Damit wiederum steigt die Gefahr der Oxidbildung und erhöht sich die

von der Schmelze aufgenommene Gasmenge, die wiederum die Gußqualität erheblich beeinträchtigen würden.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung für das steigende Niederdruck-Gießen zu schaffen, die einerseits die Beibehaltung hoher Taktzeiten in der Förderstrecke der Sandformen, andererseits eine hohe Gießleistung (To/h) ermöglicht.

[0006] Ausgehend von der eingangs genannten Vorrichtung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Einrichtung zum Nachfüllen wenigstens einen druckdichten Schmelzebehälter mit einem Schmelzevorrat und einem bodenseitigen Ablauf und ein im Warmhalteofen angeordnetes Füllrohr mit einem außerhalb desselben angeordneten Verschuß aufweist, daß der Schmelzebehälter über seinen Ablauf mit dem Füllrohr des Warmhalteofens druckdicht kuppelbar ist und daß der Warmhalteofen mit dem Schmelzebehälter über eine pneumatische Druckausgleichsleitung verbunden ist.

[0007] Gemäß der Erfindung ist auf dem Warmhalteofen ein Nachfüllbehälter aufgesetzt, der einen Schmelzevorrat enthält und über ein in den Warmhalteofen tauchendes Füllrohr die Schmelze an den Warmhalteofen abgibt. Die Übergabe der Schmelze aus dem Nachfüllbehälter in den Warmhalteofen ist ohne zusätzliche Absenkung des Gasdrucks im Warmhalteofen dadurch möglich, daß dieser mit dem Nachfüllbehälter über eine pneumatische Druckausgleichsleitung verbunden ist, welche das Gaspolster im Warmhalteofen und im Nachfüllbehälter in kommunizierende Verbindung bringt. Aus dem gleichen Grund ist auch die Kuppelung zwischen dem Auslauf des Schmelzebehälters und dem Füllrohr des Warmhalteofens druckdicht ausgebildet.

[0008] Der Verschuß des Füllrohrs ist vorzugsweise in Abhängigkeit vom Fördertakt der Sandformen steuerbar.

[0009] Die Steuerung kann so erfolgen, daß nach jedem Gießtakt der Verschuß solange geöffnet wird, daß das für das Füllen der Sandform notwendige Schmelzevolumen nachgefüllt wird. Es können aber die Nachfülltakte auch länger und mit jedem Nachfülltakt dann ein größeres Schmelzevolumen in den Warmhalteofen überführt werden. Mit diesem Betrieb in einem druckausgeglichenen Zustand wird die Fülldynamik beim Nachfüllen der Schmelze auf den metallostatischen Druckunterschied begrenzt, da der im Gießtakt sich ändernde Gasdruck im Ofen über die Druckausgleichsleitung stets auch am Schmelzespiegel im Nachfüllbehälter ansteht, so daß der Gasdruck im Warmhalteofen vollständig kompensiert wird. Im Gegensatz zum Füllen über Tiegel bei gleicher geodätischer Höhe wird bei der erfindungsgemäß ausgebildeten Vorrichtung die Schmelze in einem geschlossenen System in den Ofen überführt und kann die Schmelze kontinuierlich und ohne Ansaugen von Luft überlaufen. Die Strömungsgeschwindigkeit im Füllrohr läßt sich

durch bekannte Maßnahmen auf das gewünschte Maß reduzieren.

[0010] Vorteilhafterweise endet das Füllrohr im Warmhalteofen bodennah, so daß es auch im Warmhalteofen nicht zu turbulenten Schmelzebewegungen beim Nachfülltakt kommen kann.

[0011] In einer weiterhin vorteilhaften Ausführung ist das Füllrohr am Warmhalteofen kardanisch gelagert, um das Ankuppeln des Bodenauslaufs des Schmelzebehälters an den Warmhalteofen zu erleichtern.

[0012] Eine bevorzugte Variante der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß der Schmelzebehälter als Transportbehälter mit einem Verschuß am Bodenauslauf ausgebildet und nach dem Entleeren gegen einen vollen Transportbehälter auswechselbar ist.

[0013] Für das Auswechseln sind die Verschlüsse am Bodenauslauf und am Füllrohr zu schließen. Ferner ist die Druckausgleichsleitung vom Behälter zu lösen und kann dieser dann abgekuppelt und durch einen vollen Schmelzebehälter ersetzt werden. Dieser wird im Bereich der Verschlüsse an das Füllrohr angekuppelt, die Druckausgleichsleitung angeschlossen und ist alsdann betriebsbereit. Das Auswechseln kann während des laufenden Gießbetriebs erfolgen, so daß die Sandformen weiterhin in der vorgegebenen Taktzeit abgegossen werden können.

[0014] Dabei ist von Vorteil, wenn der Transportbehälter vor dem Ankuppeln an das Füllrohr und dem Anschließen der Druckausgleichsleitung mit Gasdruck vorgespannt wird, um beim Ankuppeln eine Druckabsenkung im Warmhalteofen zu vermeiden und unverzüglich nach dem Ankuppeln mit dem Nachfüllen aus dem Schmelzebehälter beginnen zu können.

[0015] Zweckmäßigerweise ist der Transportbehälter in einem Transportgestell angeordnet, mittels dessen er in Aufnahmen am Warmhalteofen einsetzbar ist.

[0016] Damit ist ein schnelles und einfaches Positionieren des Nachfüllbehälters in der Kupplungslage am Warmhalteofen gewährleistet, so daß der Zeitbedarf für den Auswechselvorgang gering ist und in Verbindung mit den vorgenannten Merkmalen jeglicher Luftzutritt in das Schmelzesystem vermieden wird. Fluchtfehler in der Kupplungslage können in einfacher Weise durch die kardanische Lagerung des Füllrohrs am Warmhalteofen ausgeglichen werden.

[0017] Für hohe Gießleistungen bis zu mehreren Tonnen pro Stunde wird man in der Regel einen größeren stationären Schmelzevorrat, beispielsweise in einem Vorherd oder in einem Behandlungssofen bereit halten, da bei solchen Gießleistungen der Austausch der Nachfüllbehälter nicht mehr in ausreichend kurzer Zeit möglich ist bzw. sich durch den dann notwendigen häufigen Austausch aufwendig gestaltet. Für einen solchen Fall sieht die Erfindung vor, daß der Schmelzebehälter als Schleusenbehälter zwischen dem Warmhalteofen und der stationären Schmelzanlage oder dem stationären Schmelzevorrat angeordnet und über ein Tauchrohr mit einem kopfseitigen Verschuß außerhalb des

Schmelzebehälters nachfüllbar ist.

[0018] Das Nachfüllen kann über einen offenen Tiegel geschehen, der über den Verschuß an das Tauchrohr angekuppelt ist, so daß Schleusenbehälter und Warmhalteofen wiederum als druckdichtes System mit Überdruck betrieben werden können. In den Nachfüllzyklen wird der Schleusenbehälter kurzfristig druckentlastet und nach Übergabe der Schmelze in den Schleusenbehälter dieser wieder unter Druck gesetzt.

[0019] Nachstehend ist die Erfindung anhand von zwei in der Zeichnung wiedergegebenen Ausführungsbeispielen beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht der Vorrichtung in einer ersten Ausführungsform;

Fig. 2 eine der Fig. 1 ähnliche Ansicht einer zweiten Ausführungsform.

[0020] In den Fig. 1 und 2 ist eine Transportstrecke 1, z.B. in Form einer Rollenbahn angedeutet, auf der die Sandformen 2 mittels Paletten 3 aus der Formreihe in die Gießstation transportiert werden. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich um kastengebundene Sandformen 2, die also aus Oberkasten 4 und Unterkasten 5 bestehen. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist an der Gießstation ein Gießtisch 6 angeordnet, auf den die Sandformen 2 aus der Förderstrecke 1 abgeschoben werden. Stattdessen kann das Abgießen natürlich auch in der Förderstrecke 1 erfolgen.

[0021] An der Gießstation ist ein Warmhalteofen 7 unterhalb und neben dem Gießtisch 6 angeordnet, der die Schmelze 8 enthält und heb- und senkbar ist, beispielsweise mittels eines Scherenhubtischs 9. Gegebenenfalls kann der Scherenhubtisch 9 oder der Warmhalteofen 7 auf dem Scherenhubtisch 9 zusätzlich translatorisch verfahren werden.

[0022] Der Warmhalteofen 7 weist an seiner einen Seite ein Gießrohr 10 auf, das steigend angeordnet ist, und in die Schmelze 8 im Warmhalteofen 7 eintaucht. Das Steigrohr mündet über einen Verschuß 11 an der Oberfläche des Gießtischs 6, wo die Sandform 2, nämlich der Unterkasten 5, mit seinem Einguß positionierbar ist.

[0023] Am Warmhalteofen 7 ist eine Aufnahme 12 für ein Transportgestell 13 angeordnet, der einen druckdichten Schmelzebehälter 14 aufnimmt. Bei diesem Ausführungsbeispiel erfüllt der Schmelzebehälter 14 die Funktion eines Transportbehälters. Dieser Transportbehälter enthält einen Schmelzevorrat 15, der über einen Bodenauslauf 16 ablaufen kann. Der Bodenauslauf 16 ist mit einem Verschuß 17 ausgestattet, mittels dessen er an ein Füllrohr 18, das in die Schmelze 8 des Warmhalteofens 7 eintaucht, anschließbar ist. Das Füllrohr 18 ist bei 19 kardanisch am Warmhalteofen 7 gelagert und gleichfalls mit einem steuerbaren Verschuß 20 versehen, der in Abhängigkeit vom Fördertakt in der

Förderstrecke 1 steuerbar ist.

[0024] Der druckdichte Schmelzebehälter 14, nämlich dessen Gasdruckpolster 21 ist über eine Druckausgleichsleitung 22 mit dem Gasdruckpolster 23 des Warmhalteofens 7 verbunden. Die Druckausgleichsleitung 22 ist im Bereich ihrer Anschlüsse an den Schmelzebehälter 14 und den Warmhalteofen 7 mit geeigneten, steuerbaren Verschlüssen versehen. Ferner ist ein weiterer Verschluß an der Decke des Schmelzebehälters 14 angeordnet.

[0025] In Fig. 1 ist ein weiteres Transportgestell 13' mit einem Schmelzebehälter 14' gezeigt. Diese Anordnung ist in gleicher Weise ausgebildet wie die zuvor Beschriebene. Der Verschluß 17' des Schmelzebehälters 14' befindet sich in Schließstellung. Ferner ist der Schmelzebehälter 14' über den verschließbaren Anschluß 24' mittels Druckgas vorgespannt, so daß im Raum 21' etwa der gleiche Druck herrscht wie ihn das Gaspolster 21 in dem in Nachfüllposition befindlichen Schmelzebehälter 24 aufweist.

[0026] Die Betriebsweise ist folgende:

[0027] Nach Positionieren der Sandform 2 in der Gießposition wird der Verschluß 11 geöffnet und dringt die Schmelze unter dem Druck des Gaspolsters 23 im Warmhalteofen 7 durch das Steigrohr 10 in die Sandform 2 ein, bis der Formhohlraum gefüllt ist. Daraufhin wird der Verschluß 11 in Schließstellung gebracht und die Sandform 2 in die Förderstrecke 1 zurückgesetzt, auf dieser um eine Position weitergetaktet und die nächste Sandform in die Gießposition gebracht. Bei jedem Gießtakt oder nach einer Mehrzahl von Gießtakten werden die Verschlüsse 17 und 20 aufgesteuert und kann die Schmelze 15 aus dem Transportbehälter 4 über den Bodenauslauf 16 und das Füllrohr 18 in den Warmhalteofen 7 überfüllt werden. Dies geschieht vorzugsweise zwischen zwei Gießtakten, um den Gießvorgang nicht durch die Fülldynamik zu beeinflussen. Durch die Druckausgleichsleitung 22 ist gewährleistet, daß die Fülldynamik nicht durch Druckdifferenzen zusätzlich beeinflusst wird. Die Ablaufgeschwindigkeit der Schmelze 15 durch den Bodenauslauf 16 und das Füllrohr 18 kann durch geeignete Querschnitte und Einbauten gering gehalten werden.

[0028] Ist der Schmelzebehälter 14 geleert, wird er bei geschlossenem Verschluß 17 von dem geschlossenen Verschluß 20 abgekuppelt und die Druckausgleichsleitung 22 bzw. der entsprechende Verschluß 24 am Schmelzebehälter 14 geschlossen. Daraufhin kann der Schmelzebehälter 14 mittels des Transportgestells 13 aus den Aufnahmen 12 entnommen und gegen den Schmelzebehälter 14' ausgetauscht werden. Befindet sich dieser in Position, wird er mit seinem Verschluß 17' an den Verschluß 20 des Füllrohrs 18 angekuppelt, anschließend die Druckausgleichsleitung 22 angeschlossen und der Verschluß 24' am Schmelzebehälter 14' geöffnet. Das Nachfüllen des Warmhalteofens 7 geschieht dann in der bereits beschriebenen Weise.

[0029] Fig. 2 zeigt eine abgewandelte Ausführung,

wobei gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind. In diesem Fall ist der Schmelzebehälter 14 als stationärer Schleusenbehälter 25 ausgebildet, dessen Bodenauslauf 16 an den Verschluß 20 des Füllrohrs 18 angekuppelt ist. Der druckdichte Schleusenbehälter 25 ist wiederum über die Druckausgleichsleitung 22 mit dem Warmhalteofen 7 verbunden. In den Schleusenbehälter 25 ist ein Tauchrohr 26 eingesetzt, das kopfseitig und außerhalb des Schleusenbehälters 25 mit einem Verschluß 27 versehen ist. An diesem wiederum ist beim gezeigten Ausführungsbeispiel ein Tiegel 28 angekuppelt, der aus einem stationären Schmelzevorrat gefüllt wird. Hierbei kann es sich um einen Vorherd, einen Behandlungssofen oder dergleichen handeln.

[0030] Das Nachfüllen des Warmhalteofens 7 erfolgt wiederum über den steuerbaren Verschluß 20 und das Füllrohr 18 in der zuvor beschriebenen Weise. Dabei ist der kopfseitige Verschluß 27 des Schleusenbehälters 25 geschlossen. Zwischen diesen Nachfüllakten kann der Schleusenbehälter 25 über den Tiegel 28 nachgefüllt werden. Hierzu wird der Druck im Schleusenbehälter 25 soweit entlastet, daß die geodätische Höhe zwischen dem Tiegel 28 und dem verbliebenen Schmelzeniveau im Schleusenbehälter 25 ausreicht, um das Überlaufen der Schmelze aus dem Tiegel 28 zu ermöglichen. Nach diesem Nachfüllvorgang wird der Verschluß 27 wieder in Schließlage gebracht und der Druckausgleich über die Leitung 22 zwischen Schleusenbehälter 25 und Warmhalteofen 7 wieder hergestellt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum steigenden Niederdruck-Gießen von Metallschmelzen in taktweise geförderte Sandformen (2) mit einer an der Förderstrecke (1) angeordneten Gießstation (6), einem an dieser angeordneten, die Metallschmelze (8) enthaltenden Gasdruck-Warmhalteofen (7) mit einem an die Sandformen (2) anschließbaren, steigenden Gießrohr (10) und einer Einrichtung zum Nachfüllen des Warmhalteofens mit Metallschmelze, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Nachfüllen wenigstens einen druckdichten Schmelzebehälter (14) und ein im Warmhalteofen (7) angeordnetes Füllrohr (18) mit einem außerhalb desselben angeordneten Verschluß (20) aufweist, daß der Schmelzebehälter (14) über seinen Ablauf (16) mit dem Füllrohr (18) des Warmhalteofens (7) druckdicht kuppelbar ist und daß der Warmhalteofen (7) mit dem Schmelzebehälter (14) über eine pneumatische Druckausgleichsleitung (22) verbunden ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschluß (20) des Füllrohrs (18) in Abhängigkeit vom Fördertakt der Sandformen (2)

steuerbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllrohr (18) im Warmhalteofen (7) bodennah endet. 5
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllrohr (18) am Warmhalteofen (7) kardanisch gelagert ist (11). 10
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schmelzebehälter (14) als Transportbehälter mit einem Verschuß (17) am Bodenauslauf (16) ausgebildet und nach dem Entleeren gegen einen vollen Transportbehälter (14) auswechselbar ist. 15
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Transportbehälter (14) vor dem Ankuppeln an das Füllrohr (18) und dem Anschließen der Druckausgleichsleitung (22) mit Gasdruck vorgespannt ist. 20
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Transportbehälter (14) in einem Transportgestell (13) angeordnet ist, mittels dessen er in Aufnahmen (12) am Warmhalteofen (7) einsetzbar ist. 25
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schmelzebehälter (14) als Schleusenbehälter (25) zwischen dem Warmhalteofen (7) und einer stationären Schmelzanlage (28) oder einen stationären Schmelzevorrat angeordnet und über ein Tauchrohr mit einem kopfseitigen Verschuß (27) außerhalb des Schleusenbehälters (25) nachfüllbar ist. 30
35

40

45

50

55

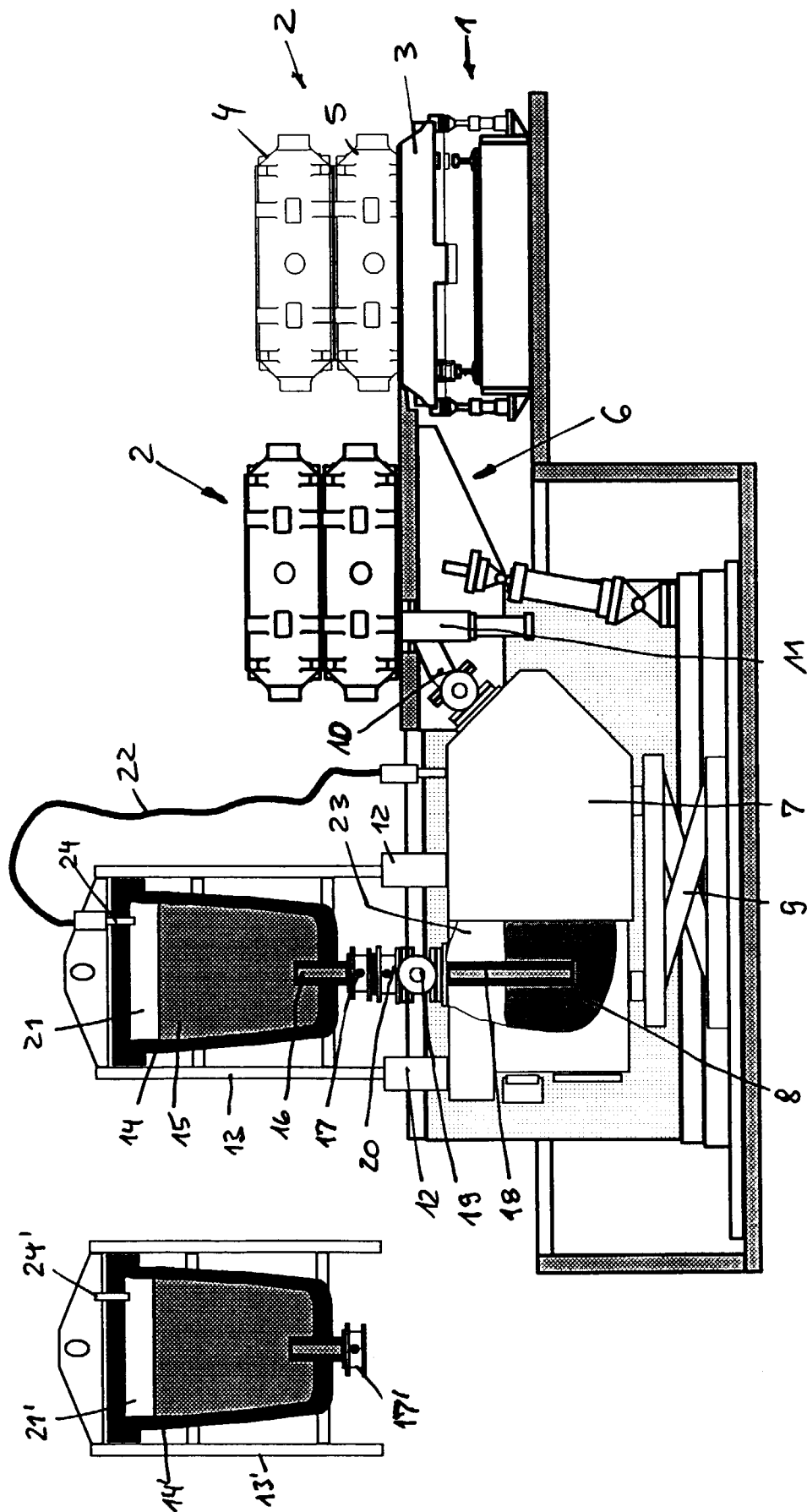


Fig. 1

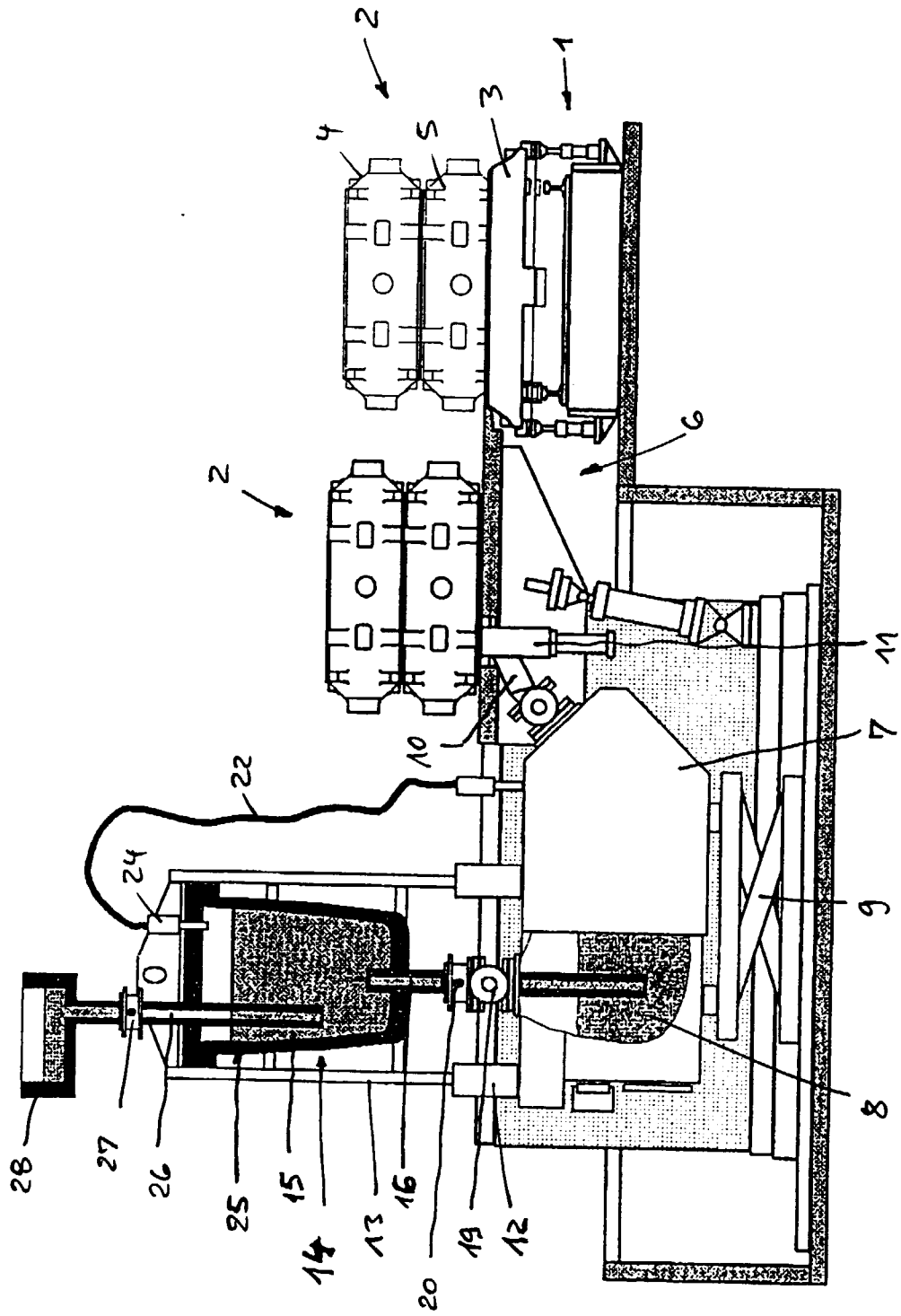


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 8748

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 0 846 509 A (GEN MOTORS CORP) 10. Juni 1998 (1998-06-10) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	B22D18/04
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 168 (M-1580), 22. März 1994 (1994-03-22) & JP 05 337627 A (TOYO MACH & METAL CO LTD), 21. Dezember 1993 (1993-12-21) * Zusammenfassung *	1	
A	GB 1 557 972 A (INST PO METALLOZNAKIE I TEKNO) 19. Dezember 1979 (1979-12-19) * das ganze Dokument *	1	
A	FR 902 463 A (MAHLE-WERK GMNH) * das ganze Dokument *	1	
A	FR 2 293 275 A (PECHINEY ALUMINIUM) 2. Juli 1976 (1976-07-02) * Ansprüche 1,2; Abbildungen 1-10 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B22D
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	22. Dezember 1999	Mailliard, A	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03 82 (P4/C03)

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

EP 99 11 8748

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

22-12-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0846509 A	10-06-1998	US 5948352 A	07-09-1999
JP 05337627 A	21-12-1993	KEINE	
GB 1557972 A	19-12-1979	BG 22157 A	20-05-1977
		AT 351194 B	10-07-1979
		AT 792976 A	15-12-1978
		BE 847665 A	14-02-1977
		CA 1079930 A	24-06-1980
		CH 615848 A	29-02-1980
		DD 126592 A	27-07-1977
		DE 2648730 A	12-05-1977
		DK 486376 A	28-04-1977
		FR 2329390 A	27-05-1977
		IN 145751 A	09-12-1978
		JP 981292 C	27-12-1979
		JP 52057016 A	11-05-1977
		JP 54015252 B	13-06-1979
		NL 7611920 A	29-04-1977
		NO 763652 A, B,	28-04-1977
		SE 7611838 A	28-04-1977
		US 4153100 A	08-05-1979
FR 902463 A		KEINE	
FR 2293275 A	02-07-1976	KEINE	

EPO FORM P0461

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