

①⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
07.05.86

⑤① Int. Cl.⁴ : **B 22 C 15/22, B 22 C 15/24**

②① Anmeldenummer : **82110996.4**

②② Anmeldetag : **27.11.82**

⑤④ **Vorrichtung zum Verdichten von Giesserei-Formstoff.**

③① Priorität : **28.12.81 DE 3151645**
20.02.82 DE 3206208

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
03.08.83 Patentblatt 83/31

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **07.05.86 Patentblatt 86/19**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
CH FR GB IT LI SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 2 833 999
DE-A- 2 842 912
DE-B- 1 102 978
DE-B- 2 206 672
DE-B- 2 653 788
US-A- 3 983 923

⑦③ Patentinhaber : **BMD Badische Maschinenfabrik**
Durlach GmbH
Pfinztalstrasse 90
D-7500 Karlsruhe 41 (DE)

⑦② Erfinder : **Köbel, Alfons, Ing. grad.**
Kärntner Strasse 44
D-7500 Karlsruhe 41 (DE)
Erfinder : **Geiger, Werner**
Ahornstrasse 1
D-7507 Pfinztal 1 (DE)
Erfinder : **Damm, Norbert, Ing. grad.**
Büchenauer Strasse 22
D-7521 Karlsdorf-Neuthard (DE)

⑦④ Vertreter : **Dr.-Ing. Hans Lichti Dipl.-Ing. Heiner Lichti**
Dipl.-Phys. Dr. Jost Lempert
Postfach 41 07 60 Durlacher Strasse 31
D-7500 Karlsruhe 41 (Grötzingen) (DE)

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 eine Vorrichtung zum Verdichten von Gießerei-Formstoff, der in einem geschlossenen Formraum, bestehend aus einem Formkasten mit Füllrahmen und einer Modellplatte, über einem Modell lose aufgeschüttet ist, mittels auf die Formstoff-Oberfläche wirkendem Druckgas, das aus einem einen Vordruckraum hohen Drucks bildenden Druckbehälter über ein zwischen diesem und dem Formraum angeordnetes Ventil schlagartig in den Formraum entspannt wird.

Für die Verdichtung von Gießerei-Formstoff sind eine Vielzahl von Verdichtungsverfahren mechanischer, pneumatischer und kombinierter Art bekannt, wobei in Zusammenhang mit der Erfindung nur die pneumatischen Verfahren interessieren. Diese lassen sich im wesentlichen in zwei Kategorien unterscheiden. Bei der ersten Kategorie wird der Formstoff in einem Vordruckraum unter Gasdruck gesetzt und nach Öffnen eines Ventils zusammen mit der Luft in den Formraum eingeblasen oder eingeschossen. Dieses Verfahren erfordert in jedem Fall ein mechanisches Nachpressen des Formstoffs im Formkasten mit nennenswerten Presskräften (z. B. DE-B-26 53 788).

Bei der anderen Kategorie wird der Formstoff lose auf das Modell aufgeschüttet und anschließend vom Formrücken her mit Druckluft beaufschlagt (z. B. DE-B-28 44 464, DE-B-1 961 234). Dabei sind im wesentlichen zwei Varianten bekannt. Bei der ersten Variante (DE-B-28 44 464) wird über Öffnungen in einer hohlen Abschlußplatte des Formraums betriebsintern vorhandene Preßluft bis zu 7 bar über eine Zeitdauer zwischen 0,2 und 1 s einmal oder mehrmals eingeblasen, wobei die durch den Formsand strömende Luft über Öffnungen in der Modellplatte abströmen soll. Auch hier ist ein mechanisches Nachpressen notwendig, um einerseits den Formrücken zu verdichten, andererseits die aufgrund des Fluidisierungseffektes in dem Formstoff noch vorhandene Restluft abzapfen, wobei das Abpressen zusätzlich durch Unterdruck unterstützt werden soll. Eine nennenswerte Minderung an konstruktivem Aufwand gegenüber den Schieß- und Blasverfahren wird mit diesem Verfahren nicht erreicht.

Bei der anderen Verfahrensvariante (DE-B-1 961 234) wird im Hochdruckbereich gearbeitet, was hier heißen soll, daß der Druck im Vordruckraum nennenswert über dem Betriebsdruck eines üblichen innerbetrieblichen Druckluftnetzes von bis zu 7 bar, liegt. Im bekannten Fall wird ein Vordruck zwischen 20 und 100 bar vorgeschlagen. Dieser Druck soll dann in den Formraum innerhalb maximal 0,15 s entspannt werden.

Dabei soll auf das sonst übliche Nachpressen verzichtet werden können. Als weitere Voraussetzung für die Wirksamkeit dieses Verfahrens wird ein bestimmtes Verhältnis von Gasdurchsatz einerseits und Formstoffmasse andererseits ge-

fordert, wobei dieses Verhältnis zwischen 5 : 1 und 40 : 1 betragen soll, womit zugleich eine Abhängigkeit zwischen Gasdurchsatz und Formkastengröße gegeben ist. Zur Durchführung des Verfahrens ist eine Formmaschine beschrieben (DE-B-1 961 234 und DE-A1-2 151 949), bei der oberhalb des nach unten durch die Modellplatte geschlossenen Formkastens bzw. einem darüber angeordneten Füllrahmen ein den Vordruckraum bildender Druckbehälter angeordnet ist, der über ein mechanisch bewegtes Ventil mit dem Formraum verbindbar ist. Bei vertretbarer Baugröße wird für Formkästen üblicher Größe ein Vordruck von 100 bar vorgeschlagen, um nach der Entspannung in den Formraum dort eine befriedigende Verdichtung zu erreichen. Ein derart hoher Druck führt beim Aufprallen des Druckgases auf den Formrücken leicht zu Unregelmäßigkeiten in der Formstoff-Oberfläche, wie auch zu einem erheblichen konstruktiven Aufwand, um solche hohen Drücke zu erzeugen und die notwendige Druckfestigkeit im Formraum zu erreichen. Das Ventil der bekannten Vorrichtung ist ein Tellerventil, das einen kombinierten pneumatisch-mechanischen Hilfsantrieb aufweist und eine Öffnung von verhältnismäßig kleinem Querschnitt zwischen Druckbehälter und Formkasten verschließt. Um das Druckgas nicht strahlenförmig auf die Formstoff-Oberfläche aufprallen zu lassen, ist weiterhin unter der Ventilöffnung ein Verteilerkonus und darunter ein sich über die gesamte Formraumfläche erstreckender Lochboden oder in einer anderen Variante ein einstellbarer Schlitzboden (DE-A1-2 151 949) vorgesehen.

Ferner sind in der Modellplatte eine Vielzahl von Öffnungen vorgesehen (DE-B-19 61 234), über die das Druckgas abströmen kann. Diese Öffnungen stellen naturgemäß eine stete Störquelle dar, da sie sich nach kurzer Betriebszeit mit Formstoff zusetzen.

Bei einem älteren Vorschlag (EP-A1-0 062 331) wird der erforderliche hohe Druckgradient, der bei einigen 100 bar/s liegen sollte, sowie der für den Impulsaustausch an die Formstoffpartikel notwendige Gasmassendurchsatz schon bei relativ niedrigen Ausgangsdrücken, die im Bereich des Betriebsdrucks üblicher Druckluftnetze liegen, erreicht. Dabei sind Flach- oder Lavaldüsen mit eigenen Öffnungsantrieben vorgesehen.

Bei allen vorgenannten Ausführungsformen wird das Verschlußorgan des Ventils in den Vordruckraum geöffnet. Dies bedeutet, daß der Öffnungsantrieb gegen den Vordruck arbeiten muß. Bei dem geforderten hohen Druckgradienten muß weiterhin für eine entsprechend hohe Öffnungsgeschwindigkeit gesorgt werden. Diese Umstände erfordern außerordentlich aufwendige Antriebe und zudem eine kleine Masse für das Verschlußorgan, somit einen kleinen Ventilquerschnitt, womit aber wiederum kein ausreichender Gasmassendurchsatz möglich ist.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die eingangs genannte Vorrichtung dahingehend weiterzubilden, daß sich ein hoher Druckgradient und Gasmassendurchsatz mit geringem Aufwand für den Ventiltrieb erreichen läßt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Ventil ein elastisch verformbares, membranartiges Verschlußorgan aufweist, das den Öffnungsquerschnitt des Ventils vorwiegend unter Wirkung des Drucks im Druckbehälter in weniger Millisekunden freigibt. Erfindungsgemäß wird also die hohe potentielle Energie des Druckgases ausgenutzt, um das Ventil zu öffnen, wobei elastisch verformbare Verschlußorgane den Vorteil einer geringen Masse aufweisen und sich demzufolge schnell beschleunigen lassen. Die Haltekraft für ein solches elastisches Verschlußorgan kann in verschiedener Weise aufgebracht werden, beispielsweise durch die Eigenstabilität, durch Steuerluft oder dgl...

Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß das als Membran ausgebildete Verschlußorgan in der Schließlage dem Rand der Öffnung im Druckbehälter dichtend anliegt. Der gesamte freie Querschnitt der Öffnung wird demgemäß durch die Membran verschlossen. Nachfolgend sind einige Ausführungsformen für die Art des Verschlusses und seine Freigabe erläutert.

Eine in der Praxis bewährte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, daß die Membran oberhalb der Öffnung und innerhalb des Druckbehälters unter Bildung eines ringförmigen Durchströmquerschnittes für das Druckgas randseitig eingespannt und in der Schließlage unter Wirkung von auf ihre Innenseite wirkender Steuerluft unter Absperren des Durchströmquerschnittes und Anlage am Öffnungsrand des Druckbehälters ballonartig ausgewölbt ist.

Der Durchströmquerschnitt zwischen der randseitigen Einspannung der Membran und der Öffnung des Druckbehälters sollte gleich dem oder größer als der freie Querschnitt der Öffnung sein, so daß ein schnelles Überströmen des Druckgases möglich ist. Die Steuerluft dient lediglich zum ballonartigen Aufblasen der Membran und wird zum Zweck der Freigabe des Durchströmquerschnittes abgeblasen, indem beispielsweise nur ein Abblasventil im Steuerluftkreis geöffnet werden muß. Der auf die Membran im Bereich des Durchströmquerschnittes wirkende Druck des Druckgases drängt die Membran in kürzester Zeit aus dem Bereich des Durchströmquerschnittes.

Zweckmäßigerweise steht der Raum auf der Innenseite der Membran mit einer Steuerluftleitung in Verbindung, die mittels eines Schlauchquetschventils verschließbar ist. Dieses Schlauchquetschventil kann einen Flächenquerschnitt aufweisen, der ohne weiteres ein entsprechend schnelles Abblasen der Steuerluft ermöglicht.

Gemäß einer abgewandelten Ausführungsform besteht das Verschlußorgan aus mehreren pa-

rallel nebeneinander und parallel zur Achse der Öffnung angeordneten elastischen Membranen, von denen jeweils zwei einen Teil des Öffnungsquerschnittes begrenzen und mittels Druckluft in die Schließlage, in der sie einander anliegen, bringbar sind. Dieses Verschlußorgan funktioniert ähnlich mehreren nebeneinander angeordneten Schlauchquetschventilen.

Gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist die Membran als Reißmembran ausgebildet und zwischen dem Formkasten und dem Druckbehälter eingespannt. Sie ist so ausgelegt, daß sie entweder willkürlich zum Aufreißen gebracht oder unwillkürlich bei Anstieg des Drucks im Druckbehälter bei Erreichen des gewünschten Vordrucks aufreißt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird die Reißmembran zum Zweck der Freigabe der Öffnung in definierten Bereichen geschwächt, die so angeordnet sind, daß beim Aufreißen der Membran unter Wirkung des Druckgases die Membran als zusammenhängendes Teil erhalten bleibt. Hiermit wird insbesondere vermieden, daß beim Aufreißen Teile der Membran auf die Formstoff-Oberfläche geschleudert werden und dadurch entweder den Verdichtungs Vorgang an dieser Stelle stören oder zu Störungen bei weiteren Prozessen, denen die Form nach der Verdichtung unterworfen wird, führen.

Bei einem Ausführungsbeispiel dieser prinzipiellen Ausbildung ist die Reißmembran im Bereich der Öffnung des Druckbehälters von einem Gitter mit großem Rastermaß unterstützt. Sie wird vor der Freigabe der Öffnung im Bereich jeder Gitteröffnung an nur drei Seiten geschwächt bzw. aufgetrennt. Durch den Gitterrost wird einerseits ein zu starkes Ausbeulen der Membran in dem Formraum und eine daraus resultierende zu starke Belastung vermieden, andererseits gibt das Gitter die Möglichkeit, die Reißmembran nur an definierten Stellen zu schwächen bzw. aufzutrennen, so daß die Membran auch nach dem Aufreißen in einem zusammenhängenden Teil vorliegt und nach dem Arbeitstakt aus dem Bereich der Öffnung rückstandslos entfernt werden kann.

Zum Schwächen bzw. Auftrennen der Reißmembran sieht die Erfindung mehrere Varianten vor. Gemäß einer ersten Ausführungsform ist oberhalb der Reißmembran eine Schneideinrichtung angeordnet, deren Schneidwerkzeuge im Raster des Gitters so angeordnet sind, daß beispielsweise jeweils nur drei Seiten jeder Gitteröffnung ein Schneidwerkzeug zugeordnet ist. Die Schneidwerkzeuge können dabei an einem im Druckbehälter beweglich geführten Gitterrahmen angeordnet sein, der die Strömung des Druckgases nicht oder nicht nennenswert behindert. Die Schneidvorrichtung, deren Schneidwerkzeuge gegen die einzelnen Gitterstäbe als Unterlage wirken, haben den Vorteil, daß sich ein definiertes Schnittbild ergibt, die Membran also stets an den gleichen Stellen durch die Wirkung des Druckgases aufgerissen wird.

Bei einer anderen Ausführungsform weisen die

das Gitter bildenden Stäbe an ihrer Oberseite Heizleiter auf, wobei diese beispielsweise an jeweils drei Seiten jeder Gitteröffnung angeordnet und zur Freigabe der Öffnung des Druckbehälters einschaltbar sind. Bei dieser und der vorgenannten Ausführung kann auch eine kreuzweise Anordnung der Schneidwerkzeuge bzw. der Heizleiter vorgesehen sein, solange nur die aufgerissene Membran als zusammenhängendes Teil erhalten bleibt.

Bei der letztgenannten Ausführung wird das Material der Membran durch Wärmeeinwirkung zum Schmelzen bzw. Fließen gebracht, so daß kein vollständiger Schnitt, sondern lediglich eine Schwächung der Membran an den entsprechenden Gitterstäben erfolgt. Die Membran wird dann von dem Druckgas an diesen Schwächungsstellen aufgerissen und der volle Querschnitt freigegeben.

Statt dieser Ausbildung kann auch vorgesehen sein, daß in die Reißmembran Heizleiter eingebettet sind, die zur Freigabe der Öffnung des Druckbehälters einschaltbar sind. Auch diese Heizleiter sind so angeordnet, daß die Membran in zusammenhängenden Teilen erhalten bleibt.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Reißmembran Teil einer elastischen Endlosbahn, die von einer Vorratsspule an der einen Seite des Formkastens im Arbeitstakt der Vorrichtung mittels einer auf der anderen Seite des Formkastens angeordneten Haspel abziehbar ist. Es wird also nach jedem Arbeitstakt und Öffnungsvorgang des Ventils ein neuer Abschnitt der Endlosbahn über den Formraum gezogen und anschließend durch Anfahren des Formkastens bzw. Füllrahmens zwischen diesem und dem Öffnungsrand des Druckbehälters eingespannt.

Eine andere Ausführungsform des Ventils besteht darin, daß das membranartige Verschlußorgan ein achsgleich mit der Öffnung angeordneter Schlauch ist, dessen Querschnitt dem Querschnitt der Öffnung des Druckbehälters angepaßt bzw. anpaßbar ist, der mit seinem einen Ende mit Abstand oberhalb der Öffnung des Druckbehälters innerhalb desselben eingespannt ist und der mit seinem anderen Ende in diese Öffnung hineinragt und mittels einer auf seinen Umfangsrand wirkenden Verschließmechanik an den Öffnungsrand anpreßbar ist.

Der Schlauch ist demgemäß als zylindrisches Gebilde innerhalb des Druckbehälters aufgespannt und verschließt die Öffnung des Druckbehälters an deren Peripherie. Durch Lösen der Verschließmechanik die von innen oder außen auf den Schlauch wirken kann, kollabiert der Schlauch nach innen und gibt den von ihm zuvor verschlossenen Durchströmquerschnitt zu der Öffnung des Druckbehälters frei. Als Werkstoffe kommen insbesondere mit Verstärkungseinlagen versehene Kunststoffe oder Gummi in Frage, die gleichwohl ausreichend flexibel sind. Die Flexibilität wird durch die großflächige Ausbildung unterstützt.

In weiterer Ausgestaltung dieser Ausführungs-

form ist am Öffnungsrand ein sich zum Formkasten hin erweiternder Dichtsitz angeordnet und weist die Verschließmechanik einen gegen diesen anhebbaren, das Ende des Schlauchs zwischen sich und dem Dichtsitz einspannenden Klemmring auf. Dieser Klemmring läßt einen ausreichend freien Durchtrittsquerschnitt für das Druckgas und braucht nur im Millimeterbereich abgesenkt zu werden, um dem Schlauch die Möglichkeit zum Kollabieren zu geben. Als Antrieb für den Klemmring kann ein im Druckbehälter angeordneter Hubantrieb vorgesehen sein.

Um den kollabierten Schlauch bei fehlender eigener Rückstellkraft wieder in seine Form überzuführen, ist gemäß einem Ausführungsbeispiel vorgesehen, daß oberhalb und innerhalb des Schlauchs ein Abstreifring angeordnet ist, der nach jeder Freigabe der Öffnung bis in den Bereich des Dichtsitzes absenkbar ist. Hat der Abstreifring seine Endstellung erreicht, wird der Klemmring wieder in seine das Ende des Schlauchs ergreifende und gegen den Dichtsitz pressende Lage angehoben.

Bei einer abgewandelten Ausführungsform ist das membranartige Verschlußorgan ein Faltenbalg der mit seinem einen Ende im Druckbehälter befestigt, mit seinem anderen Ende oberhalb des Öffnungsrandes verriegelt und an diesem Ende verschlossen ist.

Der Faltenbalg wirkt aufgrund seines stirnseitigen Verschlusses als Kolben. Durch die Anordnung seines einen Endes oberhalb des Öffnungsrandes kann das Druckgas an diesem Ende am Faltenbalg zur Wirkung kommen, so daß nach Lösen der Verriegelung der Faltenbalg mittels des Druckgases schlagartig angehoben bzw. zusammengedrückt wird, wobei das Druckgas auf der gesamten Kolbenfläche zur Wirkung kommt. Solche Faltenbälge lassen sich aus dünnwandigem Metallblech oder aus flexiblen Werkstoffen herstellen und besitzen eine große Dauerstandfestigkeit. Sie sind deshalb für den erfindungsgemäßen Zweck besonders geeignet. Die Öffnungsbewegung wird vorzugsweise dadurch unterstützt, daß der Faltenbalg in der Schließlage unter Vorspannung steht, so daß er im Augenblick der Entriegelung sich kontrahiert und das Druckgas als weitere Beschleunigungskraft schnell zur Wirkung kommen kann.

In spezieller Ausführung kann der Faltenbalg an seinem der Öffnung zugekehrten Ende einen Flansch aufweisen, an dem außenseitig eine Verriegelungseinrichtung angreift, wobei der Faltenbalg an diesem Ende durch eine Membran verschlossen ist. Eine solche Membran hat den Vorteil einer relativ geringen Masse, was im Sinne einer großen Beschleunigung günstig ist.

Um den Faltenbalg in seine Schließlage zu bewegen und die Vorspannung zu erzeugen, kann ein Hubantrieb vorgesehen sein, der nach Eingreifen der Verriegelungseinrichtung wieder in seine Ausgangsstellung zurückkehrt, die Öffnungsbewegung des Ventils also nicht beeinflusst.

Nach einem weiteren Merkmal dieser Ausführungsform steht der Faltenbalg innenseitig mit

der Atmosphäre in Verbindung. Dadurch ist eine widerstandslose Kompression des Faltenbalgs beim Öffnungsvorgang möglich.

Schließlich können innerhalb des Faltenbalgs Stützrohre vorgesehen sein, von denen eines mit dem der Öffnung zugekehrten Ende verbunden ist, bei der Bewegung des Faltenbalgs also mitgenommen wird. Statt des zuvor beschriebenen Faltenbalgs kann auch ein Schlauch vorgesehen sein, der in gleicher Weise angeordnet, befestigt, vorgespannt, verriegelt und beschleunigt wird.

Bei Verdichtungsrichtungen für Gießerei-Formstoff ist es vielfach erwünscht, den Formstoff zentral und direkt in den Formkasten einfüllen zu können. Solche Vorrichtungen weisen einen zentralen Formstoff-Füllschacht auf, der über einen Schieber oder dgl. gegenüber dem darunter befindlichen Formkasten bzw. Füllrahmen abschließbar ist. Für eine solche bekannte Vorrichtung wird mit der Erfindung vorgeschlagen, daß das Ventil eine den Füllschacht umgebende, die Verbindung zwischen dem Druckbehälter und einem zwischen dem Schieber und dem Füllrahmen angeordneten Raum herstellende Ringöffnung aufweist, an deren innenliegender Wandung ein entsprechend ringförmiger Dichtsitz angeordnet ist und an deren außenliegender Wandung ein gegen den Dichtsitz preßbarer Ringbalg oder Ringschlauch als membranartiges Verschlußorgan angeordnet ist.

Hier wird das Druckgas nicht direkt aus dem Druckbehälter über die Öffnung auf die freie Formstoff-Oberfläche, sondern auf dem Umweg über die Ringöffnung in den oberhalb des Formraums befindlichen Raum entspannt. Von Vorteil ist bei dieser Vorrichtung, daß der Formstoff zentral eingefüllt werden kann. Auch der Ventilverschluß und dessen Beschleunigung kann ohne weiteres innerhalb der geforderten Grenzdaten erfolgen, da aufgrund des großen Durchmessers der Ringöffnung ein relativ kleiner Hub des Verschlußorgans ausreicht. Das Verschlußorgan ist entweder als Ringbalg ausgebildet, der auf seiner Außenseite mit Steuer-Druckluft beaufschlagt wird und sich dadurch nach innen ausbeult, bis er dem Dichtsitz anliegt, oder aber als Schlauch ausgebildet, der sich dann mit seiner einen Hälfte in die Ringöffnung aufbläht. Zum Öffnen des Ventils wird lediglich ein Abblasventil im Steuerluftkreis geöffnet, so daß der Ringbalg bzw. der Schlauch unter Wirkung des Druckgases zurückgedrängt werden und die Ringöffnung freigeben.

Bei dieser Ausführungsform umgibt der Druckbehälter zweckmäßigerweise den Füllschacht ringförmig und mündet über eine ringförmige Öffnung in die Ringöffnung des Ventils aus.

Nachstehend ist die Erfindung anhand einiger in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele beschrieben.

In der Zeichnung zeigen :

Figur 1 eine schematische Ansicht der Vorrichtung mit dem Druckbehälter und dem Ventil im Schnitt in einer ersten Ausführungsform ;

Figur 2 eine der Figur 1 ähnliche Ansicht einer

zweiten Ausführungsform ;

Figur 3 eine ähnliche Ansicht einer dritten Ausführungsform ;

Figur 4 eine der Figur 1 ähnliche Ansicht einer vierten Ausführungsform ;

Figur 5 eine Draufsicht auf die Reißmembran der Ausführungsform gemäß Figur 4 ;

Figur 6 einen Längsschnitt durch zwei weitere Ausführungsformen ;

Figur 7 eine weitere Variante im Längsschnitt ;

Figur 8 eine der Figur 1 ähnliche Ausführungsform im Längsschnitt und

Figur 9 eine weitere Ausführungsform nach Art von Schlauchquetschventilen.

In der Zeichnung sind nur die zum Verständnis der Erfindung notwendigen Teile einer Verdichtungsrichtung wiedergegeben. Es sind insbesondere nicht gezeigt der Maschinenständer, die Einrichtungen zum Heben und Senken von Formkasten und Füllrahmen sowie gegebenenfalls zum Ausstoßen der fertigen Form aus dem Formkasten. Ebenso wenig sind die Einrichtungen zum Heranbringen des Modells und zum Einfüllen des Formsandes — mit Ausnahme der Figur 2 — wiedergegeben, da alle vorgenannten Bauteile im Gießerei-Maschinenbau bekannt sind.

Auf einer Modellplatte 1 mit dem nicht gezeigten Modell sitzt ein Formkasten 2 und auf diesem ein Füllrahmen 3. Diese Teile bilden den Formraum. Oberhalb des Formraums ist ein Druckbehälter 4 zur Aufnahme von Druckgas bis zu 20 bar angeordnet, der über einen Stutzen 5 aus einem Druckspeicher oder — bei niedrigem Vordruck — aus dem Druckluftnetz gespeist wird.

Der Druckbehälter weist eine Öffnung auf, die beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 zentrisch angeordnet ist und deren lichte Weite etwa dem freien horizontalen Querschnitt des Füllrahmens 3 entspricht. An den Druckbehälter 4 ist ein die Öffnung 6 nach unten verlängernder Ansatz 38 angebracht, gegen den die aus Modellplatte 1, Formkasten 2 und Füllrahmen 3 bestehende Einheit von unten her anpreßbar ist.

Der Öffnungsrand 7 der Öffnung 6 bildet einen Dichtsitz für ein insgesamt mit 8 bezeichnetes Ventil, das ein elastisches Verschlußorgan 9 aufweist. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das elastische Verschlußorgan 9 als Membran 10 ausgebildet, die ballonartig aufblasbar ist und im aufgeblasenen Zustand dem Öffnungsrand 7 im Druckbehälter 4 dicht anliegt. Ferner sind innerhalb des Ansatzes 38 mehrere Stützleisten 11 angeordnet, gegen die sich die Membran 10 im aufgeblasenen Zustand anlegt.

Die Membran 10 ist mit ihrem Rand 12 mit Abstand oberhalb des Bodens des Druckbehälters 4 eingespannt. Hierzu dient ein am Boden abgestützter Ring 13 und eine Platte 14, die mittels Schrauben unter Einklemmen des Randes 12 der Membran 10 miteinander verspannt werden.

Die Platte 14 ist von einem zentrisch angeordneten Rohr 15 gehalten, das seinerseits im Deckel 16 des Druckbehälters 4 befestigt ist. Dieses Rohr

stellt die Verbindung zwischen der Innenseite der Membran 10 und einer nicht gezeigten Druckgasquelle her, welche die Steuerluft zum Schließen des Ventils 8 liefert. Zwischen dieser nicht gezeigten Druckgasquelle und der Membran 10 ist ein Schlauchquetschventil 17 angeordnet, das über ein Dreiwegeventil 18 geschlossen bzw. belüftet werden kann. Im unteren Mündungsbereich des Rohrs 15 ist ein Formstück mit weichen Übergängen angeordnet, gegen das sich die Membran 10 anlegen kann.

Unter Wirkung der über das Rohr 15 zugeführten Steuerluft beult sich die Membran 10 nach außen und legt sich am Öffnungsrand 7 dichtend an. In diesem Zustand wird der Druckbehälter 4 mit Druckgas bis zu 20 bar gefüllt. Die aus Formkasten und Füllrahmen bestehende Formeinheit ist gegen den unteren Rand des Ansatzes 38 am Druckbehälter 4 angepreßt. Spätestens während des Füllvorgangs des Druckbehälters 4 ist das Schlauchquetschventil 17 geschlossen. Durch schlagartiges Abblasen der das Schlauchquetschventil 17 zuhaltenden Steuerluft öffnet sich das Schlauchquetschventil 17 unter Wirkung des im Rohr 15 herrschenden Drucks selbsttätig, so daß das Druckgas im Druckbehälter 4 über den ringförmigen Durchströmquerschnitt 19 zwischen dem Ring 13 und dem Boden des Druckbehälters die Membran 10 schlagartig zurückdrängt, so daß sich diese an die Kontur des Formstücks am unteren Ende des Rohrs 15 anlegt. Das Druckgas kann sich dann über die Öffnung 6 in den Formraum entspannen und auf die Formstoff-Oberfläche verdichtend wirken. Dem Verdichtungseffekt liegt eine kombinierte kolbenartige Druckbeaufschlagung und ein Fluidisierungs Vorgang mit Staudruckentwicklung zugrunde.

Die Öffnungszeiten der Membran 10 liegen im Millisekundenbereich, sofern nur der Querschnitt des Rohrs 15 und des Schlauchquetschventils 17 groß genug ist, um ein schlagartiges Abblasen der Zuhalteluft zu erreichen. Ebenso muß der Abströmquerschnitt für die Steuerluft des Schlauchquetschventils entsprechend groß sein. Mit dieser Konstruktion läßt sich innerhalb des Formraums ein Druckgradient von größer 300 bar/s erreichen.

Während bei der Ausführungsform gemäß Figur 1 der Formstoff außerhalb der Verdichtungsstation in den Formraum eingefüllt werden muß, zeigt Figur 2 ein Ausführungsbeispiel, bei welchem oberhalb des aus Formkasten 2 und Füllrahmen 3 bestehenden Formraums in dessen Achse ein Füllschacht 20 mit Fülltrichter 21 für den Formstoff angeordnet ist. Der Füllschacht 20 ist gegenüber dem Formraum mittels eines Schiebers 52 oder dgl. verschließbar. Zwischen dem Schieber 52 und dem Füllrahmen 3 ist ein in axialer Richtung vergrößerter Gehäuseansatz 38 angeordnet. Der Druckbehälter 4 ist bei diesem Ausführungsbeispiel ringförmig ausgebildet und umgibt den ihn zentrisch durchsetzenden Füllschacht 20.

Der Druckbehälter 4 weist eine zum Füllschacht

20 konzentrische ringförmige Öffnung 22 auf, die die Verbindung zu einer Ringöffnung 23 im Bereich des Schiebers 52 herstellt. Diese Ringöffnung 23 umgibt den Füllschacht 20 bzw. den Ansatz 38 nur auf einem Teil ihres Umfangs, der jedoch möglichst groß sein soll. Beispielsweise fehlt die Ringöffnung 23 nur an der Seite, an der der Schieber 52 ausgefahren wird. Die Ringöffnung 23 mündet über einen konischen Abschnitt 24 in den Ansatz 38 ein.

Das Ventil 8 weist neben der Ringöffnung 23 einen Ringbalg 25 auf, der einen Steuerluftkanal 26 zur Ringöffnung 23 hin begrenzt. Im Bereich des Schiebers ist ferner ein den Füllschacht 20 umgebender Dichtsitz 27 angeordnet, der mit dem Verschlussorgan in Form des Ringbalgs 25 zusammenwirkt. Mittels der im Kanal 26 zugeführten Steuerluft wird der Ringbalg 25 in die Ringöffnung 23 hinein ausgebeult und legt sich dichtend an dem Sitz 27 an.

Beim Verdichtungs Vorgang wird die Steuerluft aus dem Kanal 26 abgeblasen, so daß der Ringbalg 25 unter Wirkung des im Druckbehälter 4 vorhandenen Druckgases zurückgedrängt und nach außen gestülpt wird.

Damit ist der gesamte Querschnitt der Ringöffnung 23 für die Entspannung des Druckgases frei. Das Druckgas gelangt dadurch schlagartig in den Ansatz 38 bzw. in den Formraum.

In Figur 3 ist eine andere Ausführungsform gezeigt, bei der innerhalb des Behälters 4 der Abschnitt eines druckfesten Schlauchs 28 in axialer Richtung aufgespannt ist. Sein eines Ende ist zwischen einem Ring 29 und dem Flansch 30 eines Tragrohrs 31 eingespannt, während sein unteres Ende in die Öffnung 6 des Druckbehälters 4 hineinhängt. Im Bereich der Öffnung 6 ist ein ringförmiger Dichtsitz 32 befestigt, der sich nach unten konisch erweitert. Innerhalb des Schlauchs 28 ist ein Klemmring 33 angeordnet, der mittels eines Hubantriebs 34 heb- und senkbar ist. In der abgesenkten Lage kann der Schlauch 28 in die Öffnung 6 hineinhängen. Beim Anheben des Klemmrings 33 wird dann der Schlauch zwischen ihm und dem Dichtsitz 32 eingeklemmt.

Zur Einleitung der Verdichtung des Formstoffs wird der Klemmring 33 geringfügig abgesenkt. Das im Druckbehälter 4 enthaltene Druckgas drückt dann den Schlauch 28 nach innen zusammen und das Druckgas kann schlagartig über den Klemmring 33 in den Formraum 2, 3 entweichen. Um den kollabierten Schlauch 28 wieder in die gewünschte Form zu bringen, ist ein Abstreifring 53 vorgesehen, der konzentrisch innerhalb des Schlauchs 28 angeordnet ist und nach der Entspannung abgesenkt wird, so daß der Schlauch 28 wieder nach außen gedrängt wird und mit seinem unteren Ende in die Öffnung 6 hineinragt. Anschließend wird der Klemmring 33 wieder angehoben, so daß der Schlauch 28 erneut eingespannt werden kann.

In Figur 4 und 5 ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem das Verschlussorgan 9 aus einer Reißmembran 35 gebildet ist, beim Öffnungsvorgang also zerstört wird. Diese Reißmembran 35

ist Teil eines Endlosbandes 36, das an einer Seite des aus Füllrahmen 3 und Formkasten 2 gebildeten Formraums auf einer Vorratsspule 37 aufgewickelt ist und von dieser mittels einer Haspel 39 im Arbeitstakt um jeweils eine Membranlänge abgezogen wird. Die Endlosbahn 36 bewegt sich dabei zwischen einem Aufsatz 40 auf dem Füllrahmen 3 und einem Dichtring 41 im Bereich der Öffnung 6 des Druckbehälters 4. Der Spalt wird beim Anheben des Formkastens 2 durch Andrücken des Aufsatzes 40 gegen die Endlosbahn abgedichtet.

Innerhalb des Aufsatzes 40 ist ein Gitterrost 42 angeordnet, dessen Gitterstäbe 43 die Membran oberseitig aufliegt. Wie aus Figur 5 erkennbar, weist das Gitter 42 ein weites Rastermaß auf.

Oberhalb der Öffnung 6 ist innerhalb des Druckbehälters 4 eine Schneidvorrichtung 44 angeordnet, die aus einem Gitterrahmen 45 besteht, der als Träger für mehrere Schneidwerkzeuge 46 dient. Die Schneidwerkzeuge 46 sind in einem solchen Raster angeordnet, daß sie die Reißmembran 35 an jeweils drei Seiten einer Gitteröffnung schwächen bzw. auftrennen. In Figur 5 sind diese Trennlinien mit 47 bezeichnet und etwas stärker ausgezogen. Hingegen fehlt an je einer Seite 48 jeder Gitteröffnung ein solches Schneidwerkzeug, so daß dort die dem Gitterraster entsprechenden Teile der Membran als zusammenhängende Lappen an der Endlosbahn 36 verbleiben. Wie aus Figur 5 ersichtlich, erfolgt im Bereich der Gitterstäbe 43 keine Auftrennung der Membran, so daß die dort verbleibenden Materialstege die entstehenden Lappen mit der Endlosbahn 36 in Verbindung halten.

Der Gitterträger 45 der Schneidvorrichtung 44 ist an Stangen 49 innerhalb des Druckbehälters 4 geführt und mittels eines Schubantriebs 50 heb- und senkbar, so daß die Schneidmesser aus der in Figur 4 gezeigten Ruhelage auf die Reißmembran 9 absenkbar sind.

Vor jedem Verdichtungsverfahren wird mittels der Aufspulhaspel 39 ein unverletzter Abschnitt der Endlosbahn 36 zwischen Formraum und Druckbehälter eingezogen. Anschließend werden Modellplatte 1, Formkasten 2, Füllrahmen 3 und Aufsatz 40 gegen den Dichtring 41 unter Einspannen der Endlosbahn bzw. der Reißmembran 35 gegen den Druckbehälter 4 angefahren, anschließend der Druckbehälter 4 mit Druckgas gefüllt. Ist der erforderliche Vordruck erreicht, so wird der Gitterrahmen 45 mit den Schneidwerkzeugen 46 abgesenkt, bis diese auf die Reißmembran 35 treffen und diese zumindest soweit schwächen, daß sie an diesen Stellen unter Bildung der in Figur 5 angedeuteten Lappen aufreißt. Damit steht schlagartig der ganze Querschnitt der Öffnung 6 für den Druckanstieg im Formraum zur Verfügung. Nach diesem Verdichtungsverfahren wird der Formraum mit dem Aufsatz 40 abgesenkt und ein unbeschädigter Abschnitt der Endlosbahn 36 über den Aufsatz 40 gezogen.

Statt der Schneidwerkzeuge kann auch vorgesehen sein, an der Oberseite 51 der Gitterstäbe 43

entsprechend dem Raster der Schneidwerkzeuge 46 Heizleiter einzubetten. Da die Reißmembran 35 unter Wirkung des Druckgases der Oberseite der Gitterstäbe 43 eng aufliegt, findet eine schnelle Übertragung der Wärme statt, so daß die elastische Membran an den Stellen der Heizleiter durch Schmelzen, Verdampfen oder Verbrennen des Materials schnell geschwächt wird und entsprechend dem Schnittbild der Figur 5 aufreißt. Die Heizleiter können insbesondere als PTC-Elemente ausgebildet sein, deren Grenztemperatur nur wenig oberhalb der Schmelztemperatur der Reißmembran liegt, so daß eine thermisch selbststeuernde Einrichtung von robustem Aufbau gegeben ist. Bei beiden Ausführungsformen kann abweichend von der beschriebenen Anordnung der Schneidwerkzeuge bzw. der Heizleiter auch eine kreuzweise Anordnung vorgesehen sein, wobei zwischen den einzelnen Anordnungen nur ausreichend breite Materialstege in allen Richtungen erhalten bleiben müssen.

Statt der vorgenannten Ausbildung können die Heizleiter auch innerhalb der Endlosbahn 36 eingebettet sein, wobei die Stromzuführung über die Vorratsspule 37 bzw. die Aufspulhaspel 39 erfolgen kann.

In Figur 6 sind zwei weitere Ausführungsformen dargestellt, die einen ähnlichen Aufbau wie die gemäß Figur 3 aufweisen. In der linken Hälfte der Zeichnung ist innerhalb des Druckbehälters 4 ein Faltenbalg 55 angeordnet, der mit seinem einen Ende 56 über einen Ring 57 am Deckel 16 des Druckbehälters 4 befestigt ist. Am anderen Ende weist der Faltenbalg 55 einen Flansch 58 auf. Ferner ist er an diesem Ende durch eine Membran 59 oder dgl. verschlossen. Der Innenraum 60 des Faltenbalgs 55 steth über eine Öffnung 61 im Deckel 16 des Druckbehälters 4 mit der Atmosphäre in freier Verbindung.

Zwischen dem Flansch 58 und dem Rand der Öffnung 6 ist ein Dichtungsring 62 eingeleift, der mit einem der beiden Teile fest verbunden ist. An diesem Ende des Faltenbalgs ist ferner ein Stützrohr 63 angebracht. Ebenso sitzt im oberen Bereich des Faltenbalgs 55 ein am Deckel 16 des Druckbehälters 4 befestigtes Stützrohr 64.

In der Öffnungslage befindet sich der Flansch 58 des Faltenbalgs 55 etwa auf dem Niveau 65, von dem er mittels eines Hubantriebs 66 in die ausgezogen wiedergegebene Schließlage bewegt werden kann, wobei er zugleich unter Vorspannung gesetzt wird. In dieser Lage greift an dem Flansch 58 eine Verriegelungseinrichtung an, von der lediglich zwei Riegel 67 gezeigt sind. Vor Beginn eines Arbeitstaktes werden die Riegel 67 gelöst, so daß sich der Faltenbalg unter Wirkung der Vorspannung anhebt und dann unter Wirkung des Druckgases auf die Membran 59 in die mit 65 angedeutete Lage beschleunigt wird, wodurch der gesamte Querschnitt der Öffnung 6 schlagartig freigegeben wird.

Bei der in der rechten Hälfte der Figur 6 gezeigten Ausführungsform ist der Faltenbalg 55 durch einen Schlauch 68 ersetzt, der zumindest teilweise an einem Stützrohr 69 angelegt ist und

der nach Öffnen der Riegel 67 unter Wirkung der elastischen Vorspannung und des Gasdrucks zusammengeschoben wird. Im übrigen ist der sonstige Aufbau der gleiche wie bei dem in der linken Hälfte gezeigten Faltenbalg. Es fehlt lediglich das untere Stützrohr 63.

Figur 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem die gewünschte schnelle Freigabe des gesamten Querschnittes der Öffnung 6 mit Hilfe einer elektrischen Stoßentladung erfolgt. Die hierbei erreichbaren hohen Kräfte und Beschleunigungen werden beispielsweise beim Umformen von Metallen (Transplodertechnik) zur Erzeugung hoher Luftgeschwindigkeiten (Plasma-Windkanal) u. dgl. genutzt. Da diese Technik bekannt ist, wird hier nur auf diejenigen Details, die sich unmittelbar auf die Erfindung beziehen, eingegangen. Der Stromkreis weist im wesentlichen eine Kapazität, eine Induktivität und einen Unterbrecherschalter auf. Der Kondensator wird bei offenem Schalter aufgeladen. Durch Schließen des Schalters entsteht ein Induktionsfluß.

In Figur 7 ist die Induktivität als Primärspule 70 um die Öffnung 6 des Druckbehälters 4 angeordnet. Auf der Primärspule 70 liegt — gegebenenfalls unter Zwischenlage eines Dichtrings — ein als Sekundärspule fungierender Ventilteller 71 aus elektrisch leitendem, aber unmagnetischem Werkstoff, der am unteren Ende eines elastischen Halters, z. B. einer Rollmembran 72, angebracht ist. Diese wiederum ist an einem offenen Trägerrohr 73 befestigt. Die Dichtkraft des Ventils wird durch den im Druckbehälter 4 vorhandenen und auf die Rückseite des Ventiltellers 71 wirkenden Druck erzeugt. Bei der plötzlichen Entladung des Kondensators entsteht in der Sekundärspule 70 ein hoher Induktionsfluß, der in der Sekundärspule, dem Ventilteller 71, eine Induktionsspannung erzeugt. Diese führt in der windungslosen Sekundärspule zur Bildung von Wirbelströmen, wobei die Kraft des Sekundärfeldes der des Primärfeldes entgegengerichtet ist, wodurch der Ventilteller 71 abgestoßen wird. Die Größe der abstoßenden Kraft ist der zeitlichen Änderung des Induktionsflusses proportional. Beim Abheben bzw. Abstoßen des Ventiltellers 71 wird schlagartig der gesamte Öffnungsquerschnitt freigegeben, wobei die Öffnungsbewegung noch durch den auf die Unterseite des Ventiltellers wirkenden Druck unterstützt wird. Aufgrund der offenen Ausbildung des Trägerrohrs wird die Bewegung des Ventiltellers 71 nicht behindert.

Bei den Ausführungsformen gemäß Fig. 3, 6 und 7 wird das eigentliche Verschlußorgan für den freizugebenden Öffnungsquerschnitt von den schlauchartigen Gebilden 28, 68 bzw. 71 gebildet, die mittels eines weiteren Bauteils (33 in Fig. 3, 58, 67 in Fig. 6 und 71 in Fig. 7) in Schließlage gehalten und entweder nur unter Wirkung des Druckgases (Fig. 3) oder mit dessen unterstützender Wirkung (Fig. 6 und 7) bei zunächst wirksamem Hilfsantrieb (55 in Fig. 6 oder Eigenspannung von 68 in Fig. 6, 70, 71 in Fig. 7)

gelüftet werden. Die Figuren 3, 6, 7 zeigen nur Ausführungsbeispiele dieses Prinzips.

Figur 8 zeigt eine Variante zu der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform. Es wird deshalb hier nur auf die Unterschiede eingegangen. Hier besteht die Steuerluftleitung aus einem einfachen Druckluftschlauch 74, der durch den Druckbehälter 4 hindurchgeführt ist und über einen Anschlußstutzen im Raum hinter der Membran 3 ausmündet. An diesen Raum ist ferner ein Belüftungsstutzen 75 angeschlossen, der mit einem Ventil beliebiger Art — hier eine Ventilklappe 76 — verschlossen ist. Der Belüftungsstutzen 75 mündet hinter der Ventilklappe mit einer Öffnung 77 in den Druckbehälter. Der Raum hinter der Membran wird über den Druckluftschlauch 74 mit Druckgas höheren Drucks als der Druckbehälter 4 gefüllt und so die Membran 9 geschlossen gehalten. Durch Öffnen der Ventilklappe tritt Druckausgleich zwischen dem Druckbehälter 4 und dem Raum hinter der Membran 9 ein, wobei sich diese gleichzeitig vom Dichtsitz 7 abhebt. Mit dieser Ausbildung wird der große Vorteil erreicht, daß die nicht geringe Menge an Steuerluft und deren Energie dem Gasentspannungsprozeß zugeführt und damit für die Verdichtung nutzbar gemacht wird. Eine gleichartige Variante ist auch zu der Ausführungsform gemäß Fig. 2 möglich. Da es sich bei den elastischen Verschlußorganen um Bauteile handelt, die dem Verschleiß unterliegen, sollte eine schnelle Auswechselmöglichkeit gegeben sein. Es ist deshalb beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 8 das gesamte Ventil 8 mit den Teilen 7, 9, 12, 13, 14, 75, 76 und gegebenenfalls 11 zu einer Baueinheit zusammengefaßt, die mittels Schnellwechselflansch 78 am Druckbehälter 4 lösbar befestigt und bei Beschädigung der Membran 9 gegen eine andere Baueinheit ausgetauscht werden kann.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 9 besteht das Verschlußorgan 9 aus mehreren nebeneinander angeordneten Membranen 80, die in der gestrichelt gezeigten Öffnungslage etwa parallel zur Achse der Öffnung 6 verlaufen. Je zwei Membranen 81, 82 sind zwischen unteren Leisten 83, die die Öffnung 6 des Druckbehälters 4 durchsetzen, und oberen Leisten 84, die fluchtend über den unteren Leisten 83 angeordnet sind, aufgespannt, indem sie an ihren Längsrändern mittels Klemmleisten 85 an den Leisten 83 bzw. 84 befestigt sind. Zwischen den Leisten 83 bzw. 84 verbleibt ein ausreichend großer Öffnungsquerschnitt. Zwischen jeweils zwei Membranen 81, 82 sind Kammern 86 gebildet, die miteinander verbunden und an eine Steuer-Druckluftleitung 87 angeschlossen sind. Ferner stehen die Kammern 86 mit einem Klappenventil 88 in Verbindung, über die die Steuer-Druckluft in den Druckluftbehälter 4 entlastet werden kann. Die Betriebsweise ist im wesentlichen die gleiche wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 8, wobei jedoch die Schließlage durch Anlage von jeweils einander gegenüberliegenden Membranen 81, 82 aneinander hergestellt wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verdichten von Gießerei-Formstoff, der in einem geschlossenen Formraum, bestehend aus einem Formkasten (2) mit Füllrahmen (3) und einer Modellplatte (1), über dem Modell lose aufgeschüttet ist, mittels auf die Formstoff-Oberfläche wirkendem Druckgas, das aus einem einen Vordruckraum hohen Drucks bildenden Druckbehälter (4) über ein zwischen diesem und dem Formraum angeordnetes Ventil (8) schlagartig in den Formraum entspannt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (8) ein elastisch verformbares, membranartiges Verschlusorgan (9) aufweist, das den Öffnungsquerschnitt des Ventils vorwiegend unter Wirkung des Drucks im Druckbehälter (4) in wenigen Millisekunden freigibt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das als Membran (10) ausgebildete Verschlusorgan (9) in der Schließanlage dem Rand (7) der Öffnung (6) im Druckbehälter (4) dichtend anliegt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (10) oberhalb der Öffnung (6) und innerhalb des Druckbehälters (4) unter Bildung eines ringförmigen Durchströmquerschnittes für das Druckgas randseitig eingespannt und in der Schließlage unter Wirkung von auf ihre Innenseite wirkender Steuerluft unter Absperren des Durchströmquerschnittes und Anlage am Öffnungsrand (7) des Druckbehälters (4) ballonartig ausgewölbt ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Raum auf der Innenseite der Membran (10) mit einer Steuerluftleitung (15) in Verbindung steht und mit einem Verschuß, z. B. einem Schlauchquetschventil (17) od. dgl., versehen ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschlusorgan (9) aus mehreren parallel nebeneinander und parallel zur Achse der Öffnung (6) angeordneten elastischen Membranen (80) besteht, von denen jeweils zwei (81, 82) einen Teil des Öffnungsquerschnittes begrenzen und mittels Druckluft in die Schließlage, in der sie einander anliegen, bringbar sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Öffnung (6) mehrere parallele schmale Leisten (83) und mit Abstand darüber entsprechende Leisten (84) angeordnet sind und daß zwischen übereinander liegenden Leisten (83, 84) jeweils zwei Membranen (81, 82) unter Bildung einer Kammer (86), die mittels der Steuer-Druckluft beaufschlagbar ist, aufgespannt sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die von den Membranen (81, 82) gebildeten Kammern (86) miteinander verbunden und an eine gemeinsame Steuerluftleitung (87) angeschlossen sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (10) als Reißmembran (35) ausgebildet und zwischen dem Formkasten (2) und dem Druckbehälter (4) ein-

gespannt ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Reißmembran (35) zum Zweck der Freigabe der Öffnung (7) in definierten Bereichen (47) geschwächt wird, die so angeordnet sind, daß beim Aufreißen der Membran unter Wirkung des Druckgases die Membran als zusammenhängendes Teil erhalten bleibt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Reißmembran (35) im Bereich der Öffnung (6) des Druckbehälters (4) von einem Gitter (42) mit großem Rastermaß unterstützt ist, und vor der Freigabe der Öffnung (6) im Bereich jeder Gitteröffnung an nur drei Seiten geschwächt bzw. aufgetrennt wird.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb der Reißmembran (35) eine Schneideinrichtung (44) angeordnet ist, deren Schneidwerkzeuge (46) im Raster des Gitters (42) so angeordnet sind, daß jeweils nur drei Seiten jeder Gitteröffnung ein Schneidwerkzeug (46) zugeordnet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidwerkzeuge (46) an einem im Druckbehälter (4) beweglich geführten Gitterrahmen (45) angeordnet sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die das Gitter (42) bildenden Stäbe (43) an ihrer Oberseite Heizleiter aufweisen, wobei diese an jeweils drei Seiten jeder Gitteröffnung angeordnet und zur Freigabe der Öffnung (6) des Druckbehälters (4) einschaltbar sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in die Reißmembran (35) Heizleiter eingebettet sind, die zur Freigabe der Öffnung (6) des Druckbehälters (4) einschaltbar sind.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Reißmembran (35) Teil einer elastischen Endlosbahn (36) ist, die von einer Vorratsspule (37) an der einen Seite des Formkastens (2) im Arbeitstakt der Vorrichtung mittels einer auf der anderen Seite des Formkastens angeordneten Haspel (37) abziehbar ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Membranartige Verschlusorgan (9) ein achsgleich mit der Öffnung angeordneter Schlauch (28) ist, dessen Querschnitt dem Querschnitt der Öffnung (6) des Druckbehälters (4) angepaßt bzw. anpaßbar ist, der mit seinem einen Ende mit Abstand oberhalb der Öffnung (6) des Druckbehälters (4) innerhalb desselben eingespannt ist und der mit seinem anderen Ende in die Öffnung hineinragt und mittels einer auf seinen Umfangsrand wirkenden Verschleißmechanik (33, 34) an den Öffnungsrand (32) anpreßbar ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß am Öffnungsrand ein sich zum Formkasten (2) hin erweiternder Dichtsitz (32) angeordnet ist und die Verschleißmechanik einen gegen diesen anhebbaren, das Ende des

Schlauchs (28) zwischen sich und dem Dichtsitz einspannenden Klemmring (33) aufweist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 17 dadurch gekennzeichnet, daß der Klemmring (33) mittels eines im Druckbehälter (4) angeordneten Hubantriebs (34) heb- und senkbar ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb und innerhalb des Schlauchs (28) ein Abstreifring (53) angeordnet ist, der nach jeder Freigabe der Öffnung (6) bis in den Bereich des Dichtsitzes (32) absenkbar ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das membranartige Verschlußorgan (9) ein mit der Öffnung (6) achs- gleich angeordneter Faltenbalg (55) ist, der mit seinem einen Ende (56) im Druckbehälter (4) befestigt, mit seinem anderen Ende in der Schließlage oberhalb des Öffnungsrandes (7) verriegelt und an diesem Ende verschlossen ist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Faltenbalg (55) an seinem der Öffnung (6) zugekehrten Ende einen Flansch (58) aufweist, an dem außenseitig eine Verriegelungseinrichtung (67) angreift, und der an diesem Ende durch eine Membran (59) verschlossen ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 20 oder 21, gekennzeichnet durch einen den Faltenbalg (55) in seine Schließlage bewegendenden Hubantrieb (66).

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Faltenbalg (55) innenseitig mit der Atmosphäre in Verbindung steht.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Faltenbalges (55) Stützrohre (63, 64) vorgesehen sind, von denen eines (63) mit dem der Öffnung (6) zugekehrten Ende des Faltenbalges (55) verbunden ist.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß statt des Faltenbalges (55) ein Schlauch (68) vorgesehen ist.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Faltenbalg (55) bzw. der Schlauch (68) in der Schließlage vorgespannt ist.

27. Vorrichtung nach Anspruch 1 mit einem zentralen Formstoff-Füllschacht, der über einen Schieber od. dgl. gegenüber dem darunter befindlichen Formkasten bzw. Füllrahmen abschließbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (8) eine den Füllschacht (20) umgebende, die Verbindung zwischen dem Druckbehälter (4) und einem zwischen dem Schieber (52) und dem Füllrahmen (3) angeordneten Raum (38) herstellende Ringöffnung (23) aufweist, an deren innenliegender Wandung ein entsprechend ringförmiger Dichtsitz (27) angeordnet ist und an deren außen liegender Wandung ein gegen den Dichtsitz preßbarer Ringbalg (25) oder Ringschlauch als membranartiges Verschlußorgan angeordnet ist.

28. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckbehälter (4) den Füllschacht (20) ringförmig umgibt und über eine ringförmige Öffnung (22) in die Ringöffnung (23) des Ventils (8) ausmündet.

29. Vorrichtung nach Anspruch 27 oder 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringbalg (25) unter Wirkung von Steuerluft in der Schließlage gehalten ist.

30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7 und 27 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerluft für die Membran (10, 80) bzw. den Ringbalg (25) zur Einleitung deren Öffnungs- bewegung in den Druckbehälter (4) entspannt wird.

31. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (8) einen Ventilteller (71) aufweist, der die Sekundärspule eines Stoß- entladungskreises bildet, dessen Primärspule (70) die Öffnung (6) des Druckbehälters (4) umgibt und den Dichtsitz für den Ventilteller (71) aufweist und daß der Ventilteller (71) an einem als membranartiges Verschlußorgan wirkend ko- axialen Schlauch oder einer Rollmembran (72) od. dgl. elastisch aufgehängt ist.

Claims

1. Apparatus for compacting foundry mold making material, wherein said material is heaped on a pattern is a closed mold space consisting of a mold flask (2) with a filling frame (3) and a pattern plate (1), and said material is compacted by a pressure gas acting on the surface of the material, said pressure gas being expanded suddenly from a high pressure vessel (4) through a valve (8) into the mold space, characterised in that the valve (8) comprises an elastically deforming diaphragm-like closing member (9) adapted to be moved clear of the opening cross section of the valve in a few milliseconds mostly by the effect of the pressure in the pressure vessel (4).

2. Apparatus according to claim 1, wherein said closing member (10) is a diaphragm designed in a shut position thereof to rest upon the edge (7) of the opening (6) in the pressure vessel (4) in a sealing manner.

3. Apparatus as claimed in claim 1 or 2 wherein said diaphragm (10) is gripped at its edge by part of said apparatus to be in a position over the said opening (6) within said pressure vessel (4) so that a ring-like flow cross section for the pressure gas is formed, said diaphragm being designed to be bulged outwards in a shut position thereof by driving air acting on an inner side of the diaphragm, said outwardly bulged diaphragm then resting against the edge (7) of the opening of the pressure vessel (4).

4. Apparatus as claimed in claim 3 wherein the space on the inner side of the diaphragm (10) is connected to a driving air line (15) and is provided with a valve for shutting off said air line, for example a pinch valve (17).

5. Apparatus as claimed in claim 4 wherein said closing member (9) is made up of a number of

elastic diaphragm panels (80) placed parallel to each other and to an axis of said opening (6), two of said panels (81, 82) in each case limiting a part of the cross section of the opening and able to be moved by compressed air into a position shutting off said opening.

6. Apparatus as claimed in claim 5 wherein in said opening (6) a number of parallel narrow bars (83) and with distance thereabove a further group of corresponding bars (84) are placed, the diaphragms being placed in pairs (81, 82) between two superposed bars and forming a chamber (86), in which said compressed air may be run.

7. Apparatus as claimed in claim 6 wherein said chambers (86) between such pairs of diaphragms (81, 82) are joined together and to a common compressed air line (87).

8. Apparatus as claimed in claim 1 wherein said diaphragm (10) is a rupture (bursting) diaphragm and is stretched between the mold flask (2) and the pressure vessel (4).

9. Apparatus as claimed in claim 8 wherein the said rupture diaphragm (35) has areas of weakness for the purpose of uncovering the opening (7), said areas of weakness being placed at defined positions (47) so that on rupture of said areas of weakness under the effect of the compressed gas the diaphragm is kept in one piece.

10. Apparatus as claimed in claim 8 or 9 wherein a grating (42) with widely spaced grating bars is provided for supporting the rupture diaphragm (35) in the opening (6) of the pressure vessel (4) and wherein the rupture diaphragm (35) is only weakened along three sides of each opening of the grating for uncovering said opening (6) by separating at said three sides.

11. Apparatus as claimed in claim 10 wherein over the rupture diaphragm (35) there is a cutting tool (44), whose cutting edges (46) are so placed in line with the bars of the grating (42) that only at three sides of each grating opening edges are provided.

12. Apparatus as claimed in claim 11 wherein the cutting edges (46) are placed on a grating frame (45) being guided for sliding motion in the pressure vessel (4).

13. Apparatus as claimed in one of the claims 8 to 10 wherein the bars (43) of the grating (42) have heating conductors at their top sides being placed at three sides of each grating opening and being able to be electrically turned on for uncovering said opening (6) of the pressure vessel (4).

14. Apparatus as claimed in one of the claims 8 to 10 wherein heating conductors are embedded in the rupture diaphragm (35) which may be electrically turned on for uncovering the opening (4).

15. Apparatus as claimed in one of the claims 8 to 14 wherein the rupture diaphragm (35) is a part of an endless elastic web (36), that is taken from a supply roll (37) on one side of the mold flask (2) in step with operation of the apparatus by pulling it by means of a winch (37) on an opposite side of the apparatus.

16. Apparatus as claimed in claim 1 wherein

said diaphragmlike closure member (9) is a flexible hose (28) whose axis corresponds to the axis of the opening (6) and whose cross section is designed to be in line with the cross section of said opening (6) of the pressure vessel (4), one end of said hose (28) being fixed with distance over and within the opening of the pressure vessel whereas an opposite end of the said hose is placed for projecting into the opening (6) and having a closing mechanism (33, 34) for pressing it against the edge (32) of the opening (6).

17. Apparatus as claimed in claim 16 wherein on the edge of the opening (6) there is sealing seat (32) becoming wider towards the mold flask (2) said closing mechanism having a gripping ring (33) movable upwards for gripping the end of the hose (28) against the sealing seat (32).

18. Apparatus as claimed in claim 16 or 17 wherein the gripping ring (33) can be moved upwards and downwards by a lifting drive (34) being placed in said pressure vessel (4).

19. Apparatus as claimed in one of the claims 16 to 18 wherein a stripping ring is placed above and within the hose (28) which is able to be lowered to a position near the sealing seat (32) after the opening (6) has been uncovered.

20. Apparatus as claimed in claim 1 wherein the diaphragmlike valve closing member is in the form of a folding bellows (55) having its axis lined up with the axis of the opening (6) and having one end thereof fixed in the pressure vessel (4) whereas the other end thereof is locked in the shut position of the valve over the edge (7) of the opening (6) and is shut off.

21. Apparatus as claimed in claim 20 wherein said bellows (55) has a flange (58) at its end nearest to the opening (6) and has a locking system (67) for acting against the outside of the flange, the said end of the bellows being closed by a diaphragm.

22. Apparatus as claimed in claim 20 or 21 wherein a lifting drive (66) is provided for moving the bellows (55) into its closed position.

23. Apparatus as claimed in one of the claims 20 to 22 wherein the inside of the bellows (55) is joined up with the outside atmosphere.

24. Apparatus as claimed in one of the claims 20 to 23 wherein support tubes (63, 64) are provided within the bellows (55), one (63) of such tubes being joined up with that end of the bellows that is nearest to the opening (6).

25. Apparatus as claimed in one of the claims 20 to 24 wherein instead of the bellows (55) a flexible hose (58) is provided.

26. Apparatus as claimed in one of the claims 20 to 25 wherein the bellows (35) and the hose (68) resp. are pre-stressed into the shut position of the valve.

27. Apparatus as claimed in claim 1 having a middle filling passage (20) for mold making material, a slide for shutting the passage off from the mold flask and the filling frame resp. that is placed thereunder, wherein the valve has a ring-like opening (23) round the passage for providing the connection between the pressure vessel (4)

and a space between the slide (52) and the filling frame (3), and a ring-like seat means (27) on an inner wall face of the ring-like opening, and a ring-like bellows (25) or hose able to be pressed against the outer wall of the ring-like opening at the seat means.

28. Apparatus as claimed in claim 27 wherein the pressure vessel (4) is placed like a ring round the filling passage (20) and opens by way of a ring-opening (22) into the said ring-like opening (23) of the valve (8).

29. Apparatus as claimed in claim 27 or 28 wherein the ring-like bellows (25) is kept in the shut position by driving air.

30. Apparatus as claimed in one of the claims 2 to 7 and 27 to 29 wherein the driving air for the diaphragm (10, 80) and for the ring-like bellows (25) resp. for starting its opening motion undergoes expansion into the pressure vessel (4).

31. Apparatus as claimed in claim 1 wherein the valve (8) has a valve plate (71) forming the secondary coil of a highrate discharge circuit, whose primary coil (70) is placed round the opening (6) of the pressure vessel (4) and is formed with a sealing seat for the valve plate (71) and wherein the valve plate (71) is supported elastically by a coaxial flexible pipe-like structure, a roll diaphragm (72) or the like forming the diaphragm-like closure member.

Revendications

1. Dispositif pour serrer du sable de fonderie déversé en vrac sur un modèle, dans une unité de moulage fermée composée d'un châssis (2) avec une rehausse (3) et d'une plaque-modèle (1), au moyen d'un gaz sous pression dont l'effet s'exerce sur la surface du sable, ce gaz étant détendu brusquement dans l'unité de moulage, à partir d'un réservoir (4) formant un compartiment amont haute pression et par l'intermédiaire d'une soupape (8), montée entre ce dernier et l'unité de moulage précitée, caractérisé en ce que la soupape (8) présente un organe de fermeture élastique (9) en forme de membrane, qui dégage en quelques millisecondes la section d'ouverture de la soupape précitée, sous l'effet prédominant du gaz sous pression contenu dans le réservoir (4).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe de fermeture (9), représenté par une membrane (10), s'applique en position de fermeture sur le rebord (7) de l'ouverture (6), pratiquée dans le réservoir sous pression (4).

3. Dispositif selon une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la membrane (10) est fixée sur son rebord, au-dessus de l'ouverture (6) et à l'intérieur du réservoir (4), en formant une section de passage annulaire pour le gaz sous pression, cette membrane se gonflant en position de fermeture, sous l'effet de l'air instrument qui s'exerce sur sa face interne, en bloquant la section de passage précitée et en s'appliquant sur le rebord d'ouverture (7) du réservoir (4).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le compartiment situé sur la face intérieure de la membrane (10) est relié à une conduite d'air instrument (15) et présente une fermeture, une soupape péristaltique (17) par exemple ou autres.

5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe de fermeture (9) se compose de plusieurs membranes élastiques (80) parallèles entre elles et à l'axe de l'ouverture (6), ces membranes limitant deux par deux (81, 82) une partie de la section d'ouverture et étant amenées par de l'air comprimé en position de fermeture, dans laquelle elles s'appliquent l'une sur l'autre.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'ouverture (6) comporte plusieurs languettes étroites et parallèles (83), auxquelles correspondent des languettes supérieures (84) prévues à une certaine distance, et en ce que deux membranes (81, 82) sont respectivement fixées entre deux des languettes précitées (83, 84), en formant un compartiment (86) qui peut être alimenté en air instrument.

7. Dispositif selon une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que les compartiments (86), formés par les membranes (81, 82), sont reliés entre eux et raccordés à une conduite commune d'air instrument (87).

8. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la membrane (10) est représentée par une membrane de rupture (35), montée entre le châssis de moulage (2) et le réservoir sous pression (4).

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que la membrane de rupture (35) est affaiblie dans des zones définies (47) pour dégager l'ouverture (7), la disposition de ces zones étant telle, que la membrane déchirée sous l'effet du gaz sous pression reste sous la forme d'un élément cohérent.

10. Dispositif selon une des revendications 8 et 9, caractérisé en ce que la membrane de rupture (35) est supportée par une grille (42) à large quadrillage dans la zone de l'ouverture (6) du réservoir (4), cette membrane étant affaiblie et/ou découpée sur trois côtés seulement de chaque ouverture de grille, avant le dégagement de l'ouverture (6).

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que la membrane de rupture (35) est surmontée par un dispositif de coupe (44), dont les lames (46) ont une disposition telle sur le quadrillage de la grille (42), que trois côtés seulement de chaque ouverture sont affectés à un outil de coupe (46).

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que les outils de coupe (46) sont montés sur un bâti en treillis (45) mobile, guidé dans le réservoir sous pression (4).

13. Dispositif selon une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que les barres (43) formant la grille (42) présentent des conducteurs chauffants sur leurs faces supérieures, ces conducteurs étant disposés sur trois côtés de

chaque ouverture de grille et étant connectés pour dégager l'ouverture (6) du réservoir sous pression (4).

14. Dispositif selon une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que des conducteurs chauffants, enrobés dans la membrane de rupture (35), sont connectés pour dégager l'ouverture (6) du réservoir (4).

15. Dispositif selon une quelconque des revendications 8 à 14, caractérisé en ce que la membrane de rupture (35) fait partie d'une feuille sans fin élastique (36) qui est enroulée sur une bobine d'alimentation (37), prévue sur l'un des côtés du châssis de moulage (2), un dérouleur (37), monté sur l'autre côté du châssis, tirant la feuille précitée à la cadence de travail du dispositif.

16. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe de fermeture (9) en forme de membrane est représenté par un flexible (28) coaxial à l'ouverture (6) du réservoir sous pression (4), la section de ce flexible étant adaptée et/ou adaptable à l'ouverture (6) précitée et l'une de ses extrémités, distante de cette dernière, étant fixée à l'intérieur du réservoir (4), l'autre extrémité pénétrant dans l'ouverture, une mécanique de fermeture (33, 34), dont l'effet s'exerce sur le rebord périphérique du flexible, permettant par ailleurs de coincer ce dernier sur le rebord d'ouverture (32).

17. Dispositif selon la revendication 16, caractérisé en ce que le rebord d'ouverture est doté d'un siège (32), élargi en direction du châssis de moulage (2), la mécanique de fermeture présentant une rondelle de blocage (33), relevable par rapport au siège précité contre lequel elle coince l'extrémité du flexible (28).

18. Dispositif selon une des revendications 16 et 17, caractérisé en ce qu'une commande de levage (34), interne au réservoir sous pression (4), permet de relever et d'abaisser la rondelle de blocage (33).

19. Dispositif selon une quelconque des revendications 16 à 18, caractérisé en ce qu'un segment racleur (53), supérieur et interne au flexible (28), peut être abaissé jusqu'au niveau du siège (32) après chaque dégagement de l'ouverture (6).

20. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe de fermeture (9) en forme de membrane est un soufflet (55) coaxial à l'ouverture (6), ce soufflet étant fixé à l'une de ses extrémités (56) dans le réservoir sous pression (4), verrouillé et fermé en position de fermeture sur son autre extrémité, au-dessus du rebord d'ouverture (7).

21. Dispositif selon la revendication 20, caractérisé en ce que l'extrémité du soufflet (55), tournée vers l'ouverture (6), présente une bride (58) qu'attaque côté externe un dispositif de verrouillage (67), le soufflet (55) étant fermé sur cette extrémité par une membrane (59).

22. Dispositif selon une des revendications 20 et 21, caractérisé par une commande de levage (66) qui amène le soufflet (55) en position de fermeture.

5 23. Dispositif selon une quelconque des revendications 20 à 22, caractérisé en ce que le soufflet (55) est relié côté interne à l'atmosphère.

10 24. Dispositif selon une quelconque des revendications 20 à 23, caractérisé par des tubes supports (63, 64) internes au soufflet (55), dont l'un (63) est relié à l'extrémité de ce dernier, tournée vers l'ouverture (6).

15 25. Dispositif selon une quelconque des revendications 20 à 24, caractérisé en ce que le soufflet (55) est remplacé par un flexible (68).

20 26. Dispositif selon une quelconque des revendications 20 à 25, caractérisé en ce que le soufflet (55) et/ou le flexible (68) sont soumis à une certaine tension initiale en position de fermeture.

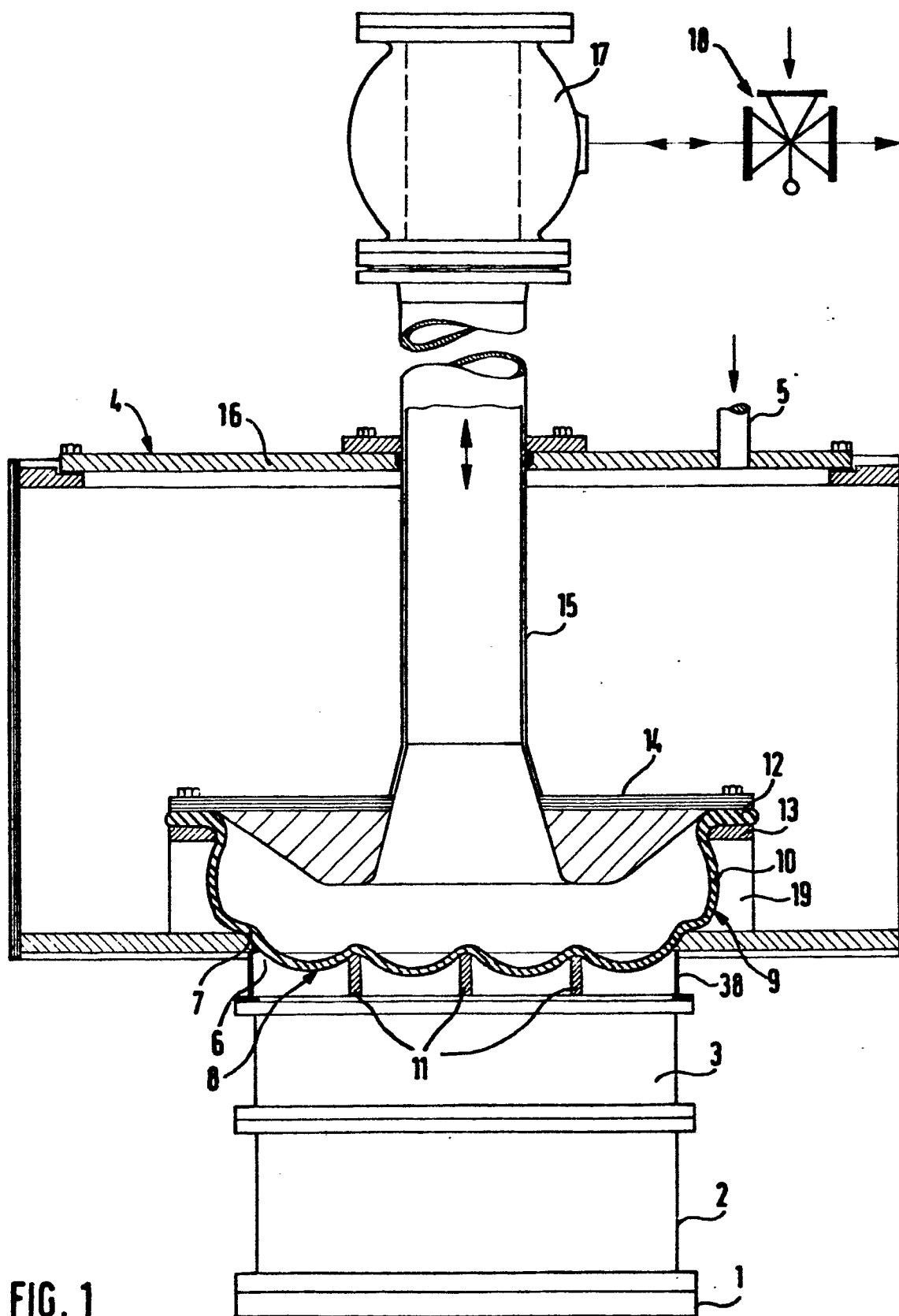
25 27. Dispositif selon la revendication 1 avec une gaine d'alimentation centrale pour le sable de remplissage, fermée par un tiroir ou autres par rapport au châssis de moulage et/ou à la rehausse sous-jacents, caractérisé en ce que la soupape (8) présente un orifice annulaire (23) qui enveloppe la gaine d'alimentation (20) et établit la jonction entre le réservoir sous pression (4) et un compartiment (38), situé entre le tiroir (52) et le châssis (3), la paroi interne de cet orifice présentant un siège (27) également annulaire et la paroi externe étant dotée d'un soufflet (25) ou d'un flexible annulaires, qui représentent l'organe de fermeture en forme de membrane et peuvent s'appliquer contre le siège précité.

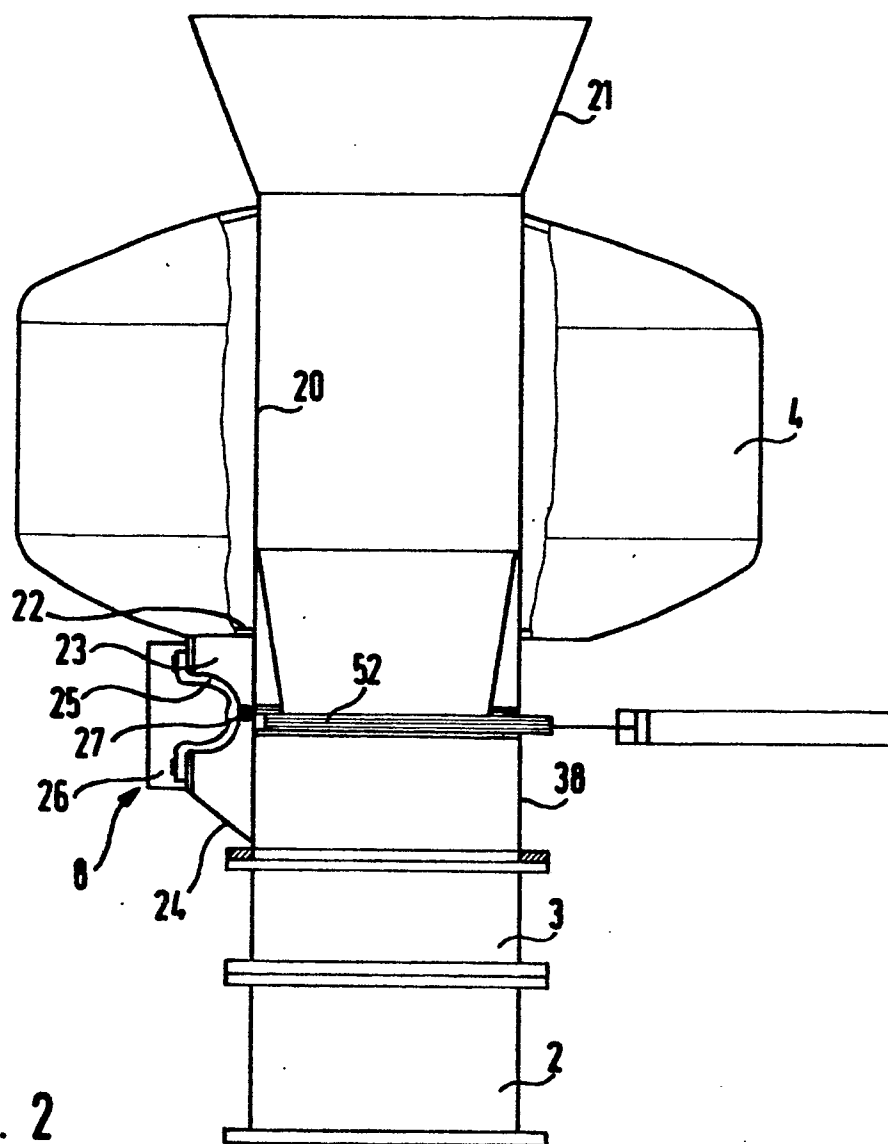
30 28. Dispositif selon la revendication 27, caractérisé en ce que le réservoir sous pression (4), circulaire, enveloppe la gaine d'alimentation (20) et débouche, par l'intermédiaire d'une ouverture circulaire (22), dans l'orifice annulaire (23) de la soupape (8).

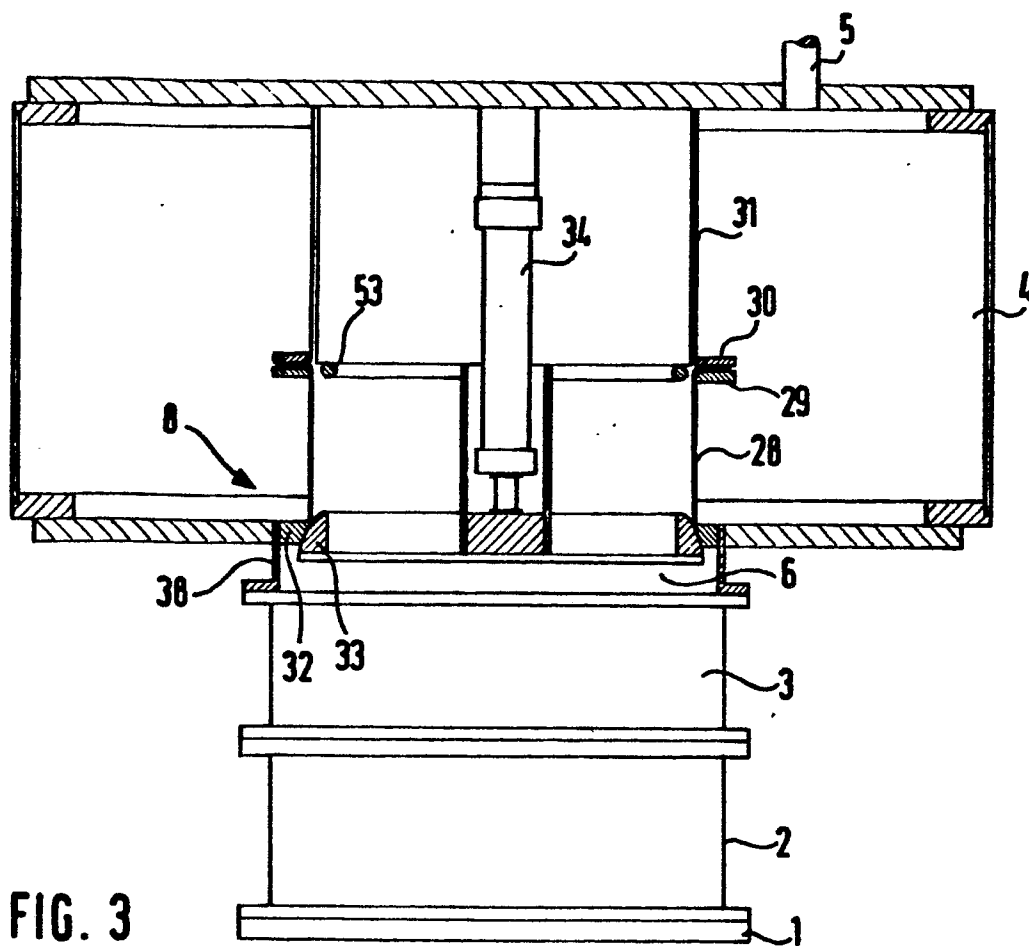
35 29. Dispositif selon une des revendications 27 et 28, caractérisé en ce que le soufflet annulaire (25) est maintenu en position de fermeture sous l'effet de l'air instrument.

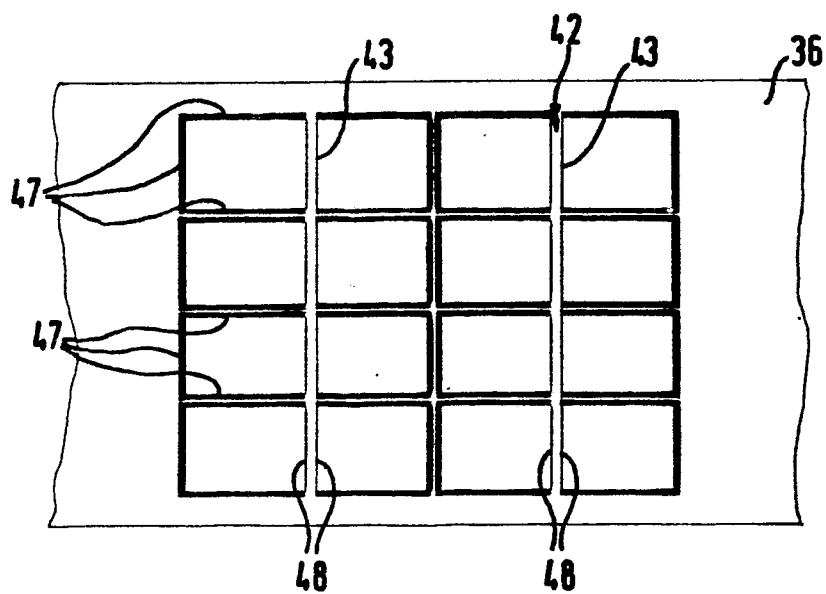
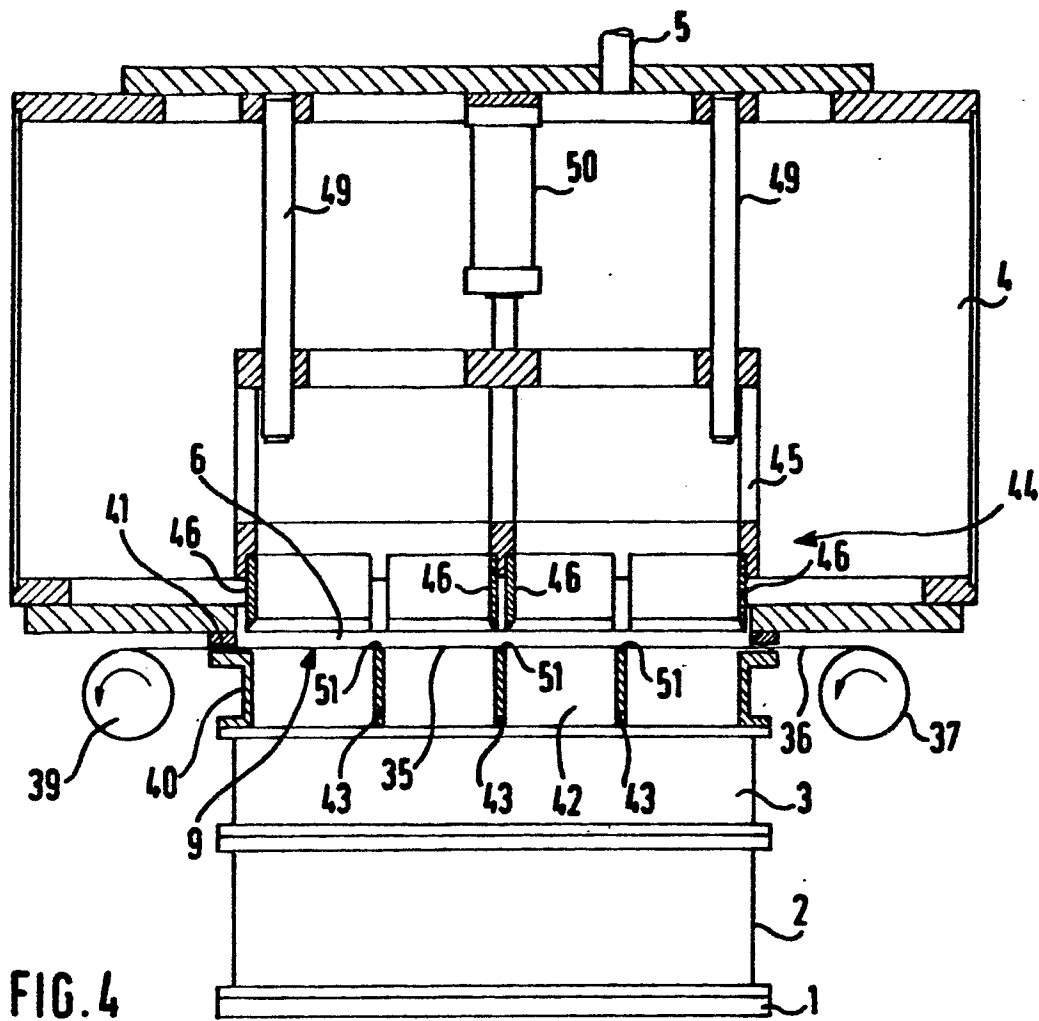
40 30. Dispositif selon une quelconque des revendications 2 à 7 et 27 à 29, caractérisé en ce que l'air instrument pour la membrane (10, 80) et/ou le soufflet annulaire (25) est détendu dans le réservoir sous pression (4) pour amorcer le mouvement d'ouverture.

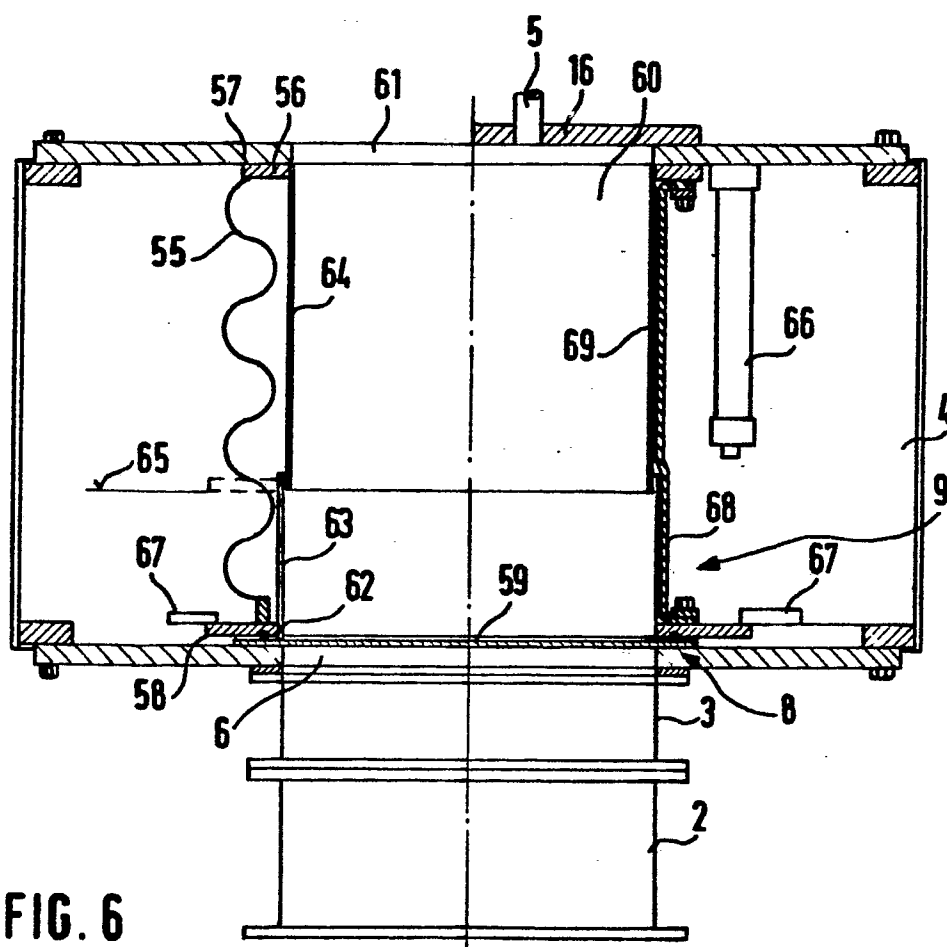
45 31. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la soupape (8) présente une tête (71) qui constitue la bobine secondaire d'un circuit de décharge à haute intensité, dont la bobine primaire (70) enveloppe l'ouverture (6) du réservoir (4) et supporte le siège pour la tête (71), et en ce que la tête de soupape (71) est en suspension souple sur un flexible coaxial, qui représente l'organe de fermeture en forme de membrane, ou sur une membrane tubulaire (72) ou autres.











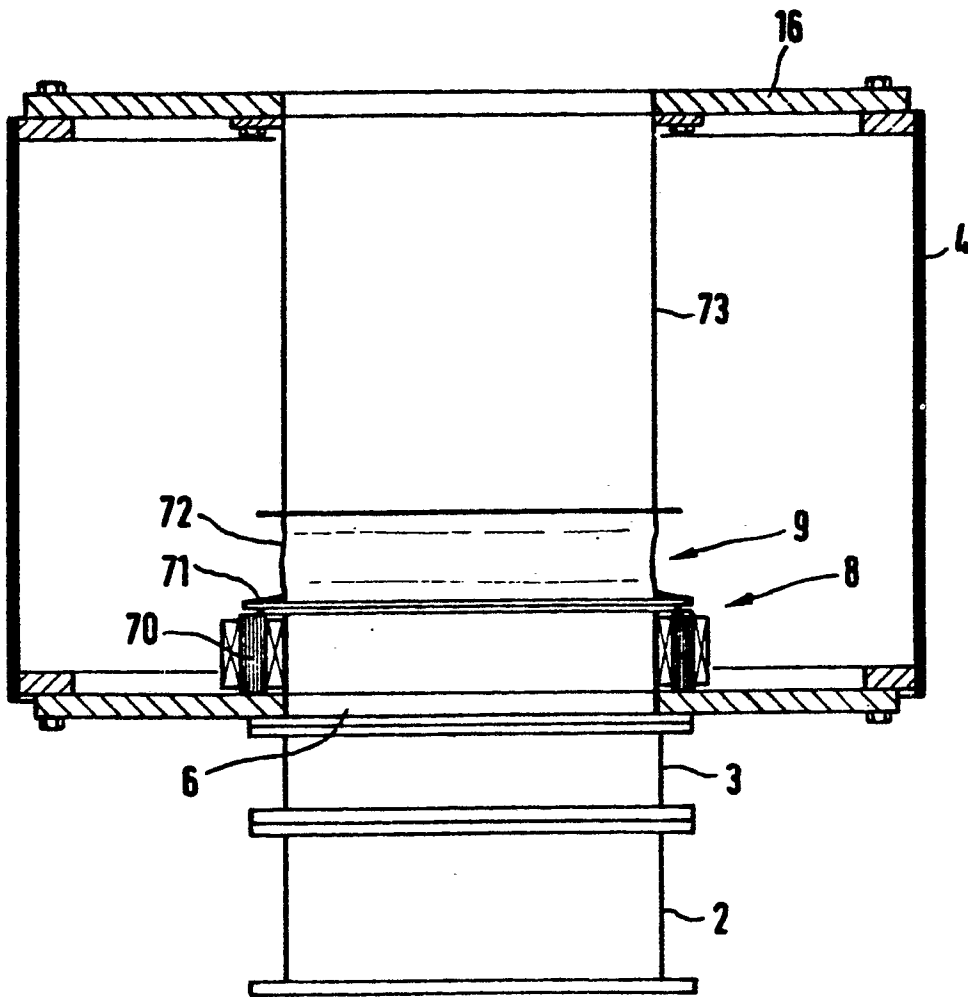


FIG. 7

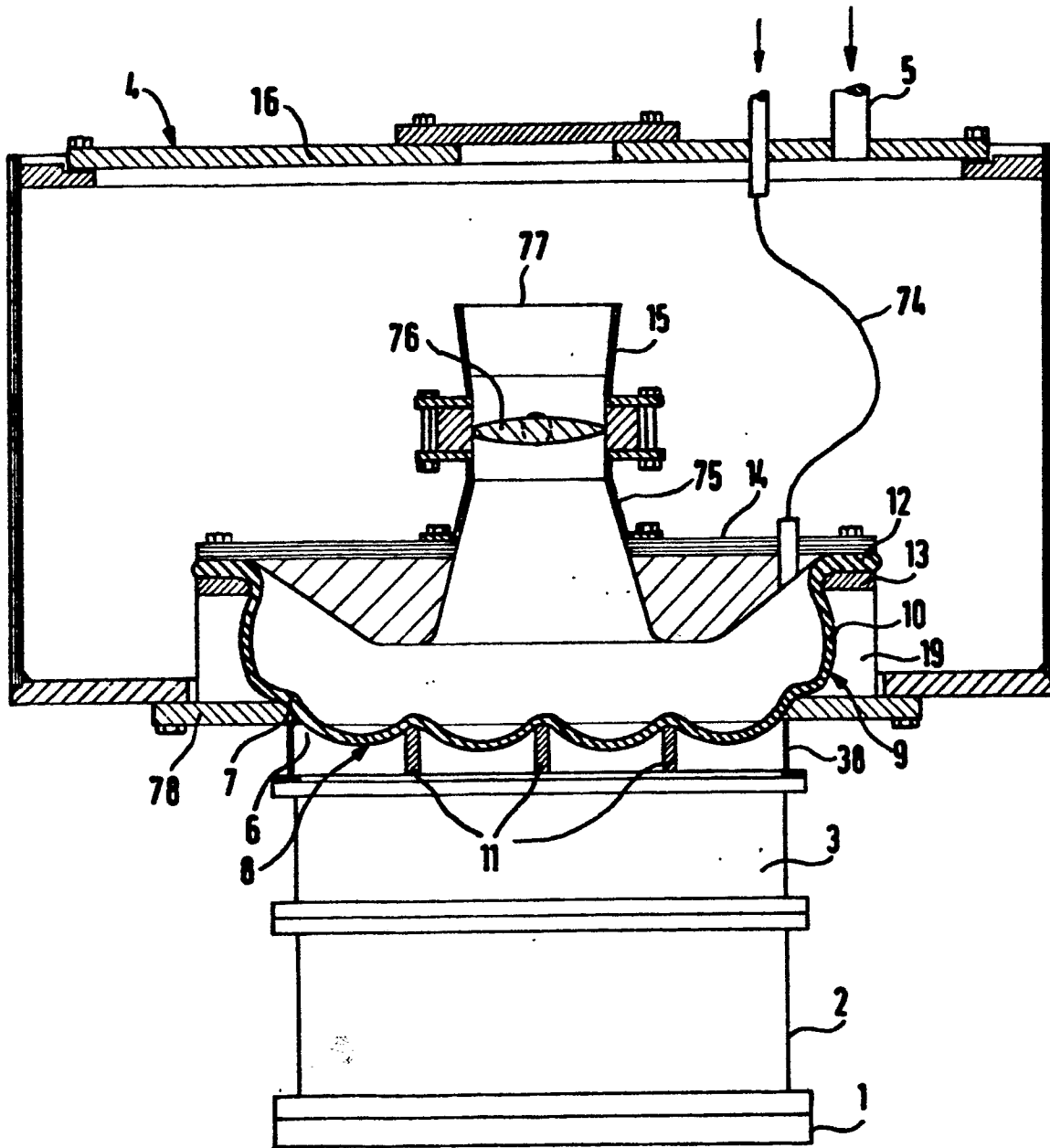


FIG. 8

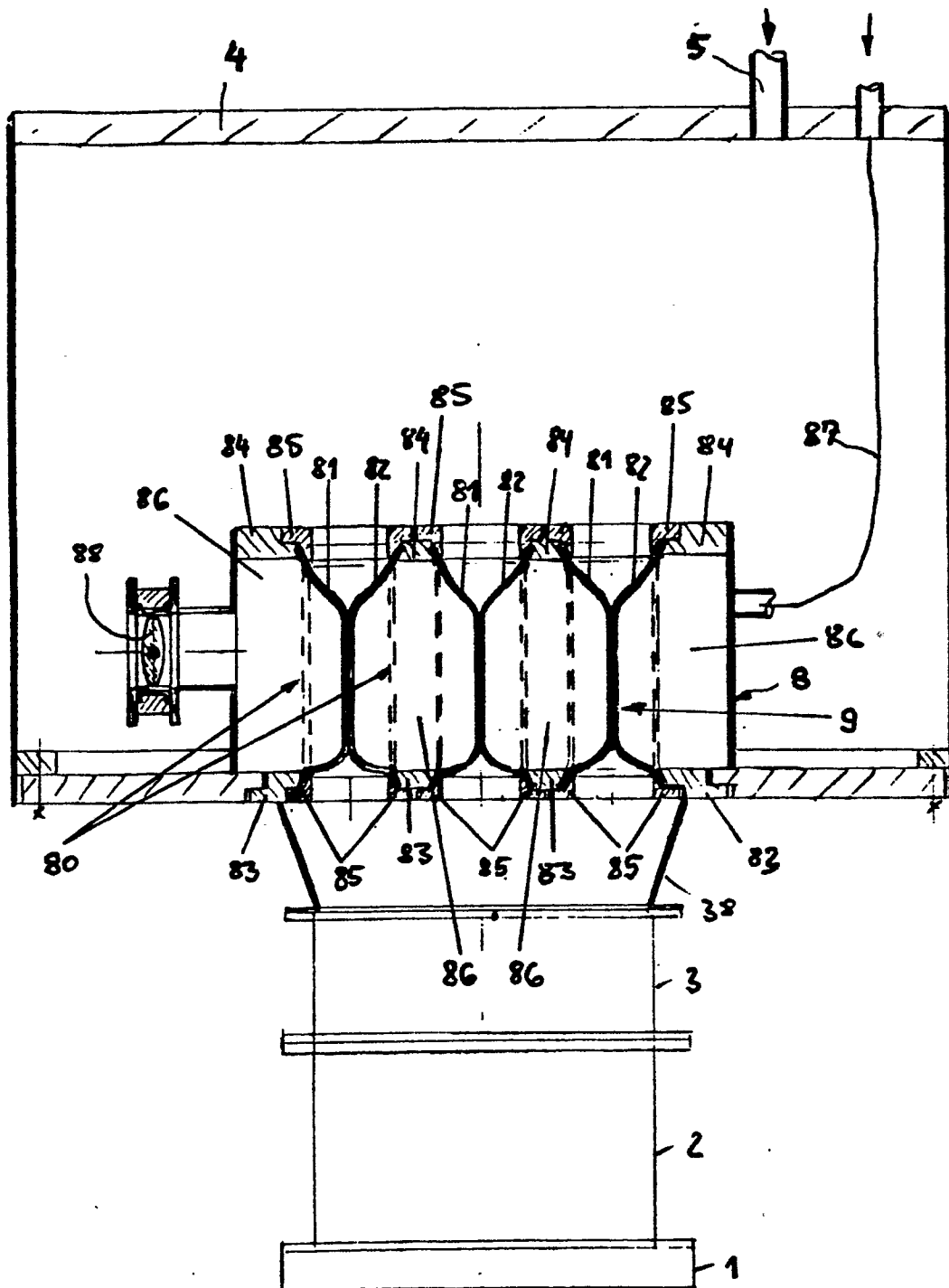


Fig. 9