

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 936 009 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.08.1999 Patentblatt 1999/33

(51) Int. Cl.⁶: B22D 17/14

(21) Anmeldenummer: 98810107.7

(22) Anmeldetag: 11.02.1998

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

(72) Erfinder: **Bigger, René**
1817 Brent / Montreux (CH)

(74) Vertreter:
AMMANN PATENTANWAELTE AG BERN
Schwarztorstrasse 31
3001 Bern (CH)

(71) Anmelder:
V.D.S. Vacuum Diecasting Service SA
1817 Brent/Montreux (CH)

(54) Ventilvorrichtung, insbesondere Entlüftungsventil-Vorrichtung für den Druckguss

(57) Bei der Entlüftungsventil-Vorrichtung für den Druckguss ist das zu schliessende Ventil (8) durch einen pneumatischen Steuerkolben (7) betätigbar, der als doppelwirkender Differentialkolben ausgebildet ist, wobei die eine (F1) seiner beiden Druckflächen über ein High-Response-Ventil (21) mit Druckluft zum Öffnen und die andere Druckfläche (F2) über ein zweites Steuer-ventil (20) mit Druckluft zum Schliessen beaufschlagbar sind. Das High-Response-Ventil (21) weist eine Entlüftung (21R) auf, um den Druck zum Halten des Steuerkolbens in der Offenstellung innert sehr kurzer Zeit abzubauen und so eine sehr kurze Schliesszeit des Absaugkolbens zu bewerkstelligen.

Ein solches Entlüftungsventil ist einerseits einfach aufgebaut und ermöglicht eine sehr kurze Schliesszeit und ist daher insbesondere auch für den Hochgeschwindigkeits-Druckguss verwendbar.

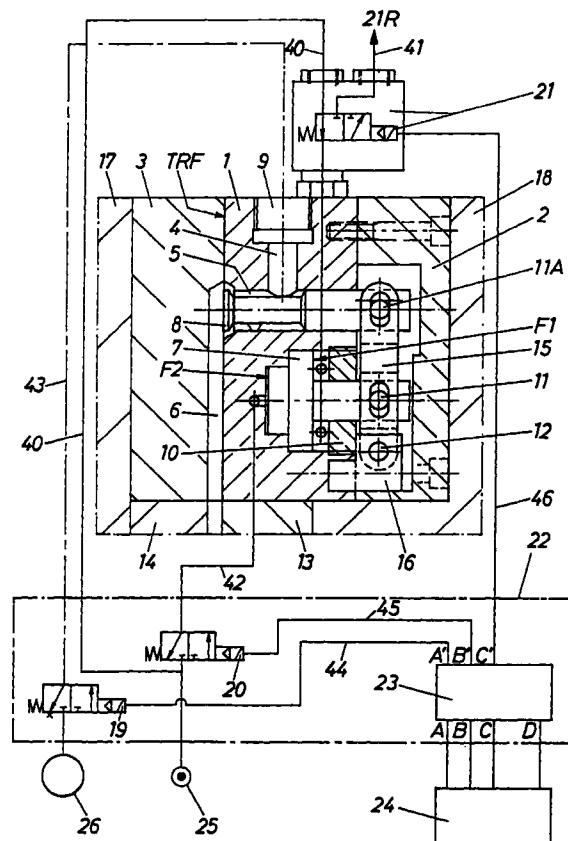


FIG.1

EP 0 936 009 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Ventilvorrichtung, insbesondere auf eine Entlüftungsventil-Vorrichtung für den Druckguss gemäss Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Eine Anzahl von Entlüftungsventil-Vorrichtungen für den Druckguss, beispielsweise gemäss DE-C-43 02 798 werden durch Metallbeaufschlagung betätigt, indem die Vorrichtung einen Kraftaufnehmer aufweist, auf den das Giessmaterial wirkt, wobei der Kraftaufnehmer mit dem beweglichen Verschlussstück des Entlüftungsventils in mechanischer Wirkverbindung steht. Die dadurch erzielten Schliesszeiten sind zwar sehr schnell, wodurch es möglich ist, auch im Hochgeschwindigkeits-Druckbereich zu arbeiten, doch ist dabei nachteilig, dass durch den nötigen Steuerhub des Kraftaufnehmers flüssiges Metall bei jedem Einpresshub auch in dessen Führungsbohrung eindringt. Dies führt zu Verschleiss am Steuerkolben sowie in dessen Führungsbohrung. Auch sind Kaltaufschweissungen an diesen Stellen bekannt, die zum Blockieren der Steuerkolben führen können. Schon bei geringer Beeinträchtigung dieser Steuerfunktion schliesst der Absaugkolben zu langsam und dabei dringt das flüssige Metall in das Entlüftungsventil ein, erstarrt dort und blockiert die ganze Vorrichtung. Dies führt zu hohen Maschinenstillstands- sowie Wartungskosten. Ausserdem haben solche Ventilvorrichtungen viele mechanische Teile und die Offenhalterkraft beim Entlüftungsvorgang muss gering sein, um einer schnellen Schliesszeit nicht entgegenzuwirken.

[0003] Es wurde versucht, die oben geschilderten Nachteile dadurch zu beseitigen, dass das Steuerorgan der Ventilvorrichtung nicht mehr durch das Giessmaterial beaufschlagt wird, sondern über eine elektrische Steuerschaltung geschlossen wird. Aus der DE-A-39 12 006 ist eine Gasabzugsvorrichtung bei einer Hochgeschwindigkeits-Spritzgiessvorrichtung bekannt, bei der ein Gasabzugsteuerventil durch eine Kombination einer Steuerschaltung mit einer Ventilantriebseinrichtung in hoher Geschwindigkeit geschlossen werden kann. Diese Vorrichtung, von der im Oberbegriff von Patentanspruch 1 ausgegangen wird, beinhaltet eine relativ aufwendige Steuerschaltung, wobei die eigentlichen Steuerventile durch Servoventile vorgesteuert werden, um schnelle Schaltzeiten zu erreichen. Dabei müssen die eigentlichen Steuersignale verstärkt, umgewandelt und an vorhandene Schnittstellen angepasst werden.

[0004] Aus der DE-A-42 16 773 ist schliesslich eine Druckguss-Vorrichtung bekannt, worin die Auslöseeinrichtung einen in den Giesslauf eingreifenden Metallsensor mit anschliessender Schalteinrichtung aufweist, wobei das Ventil verzögert geschlossen wird.

[0005] Es ist von diesem Stand der Technik ausgehend Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Ventilvorrichtung anzugeben, die auch als Entlüftungsventil-Vorrichtung für den Hochgeschwindigkeits-Druckguss

verwendbar ist und die einerseits einen einfachen Aufbau mit wenigen Komponenten und somit einen kostengünstigen Aufbau aufweist und andererseits sehr kurze Verschlusszeiten ermöglicht. Diese Aufgabe wird mit der Ventilvorrichtung gemäss Patentanspruch 1 gelöst.

[0006] Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Figur 1 zeigt die Erfindung anhand einer schematisch dargestellten Entlüftungsventil-Vorrichtung, und

Figur 2 zeigt die Verwendung der Vorrichtung von Fig. 1 auf einer Druckgussmaschine.

[0007] Wie bereits eingangs erwähnt, ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Ventilvorrichtung dahingehend zu verbessern, dass keine mechanischen Einflüsse den schnellen Schliessvorgang auch bei längerem Betrieb beeinträchtigen können. Dies bedeutet, dass das Einspritzen von flüssigen Metall in das Entlüftungsventil zu vermeiden ist. Ausserdem sollte eine solche Vorrichtung möglichst wenige Komponenten und klare Schaltstellungen aufweisen. Die Ansteuerung sollte einfach sein und ohne Servoventile auskommen, d. h. direkt angesteuert werden. Das Steuersignal zum Schliessen des Entlüftungsventils sollte ohne Verstärkung, Umwandlung und Anpassung an eventuelle Schnittstellen auskommen, also ebenfalls direkt zum Steuern geeignet sein. Wichtig ist, dass der eigentliche Schliessvorgang der Ventilvorrichtung in nur wenigen Millisekunden abgeschlossen ist, d. h. die Schliesszeit eines solchen Entlüftungsventils soll der Schliesszeit eines metallbeaufschlagten Ventils nicht oder nur unwesentlich nachstehen.

[0008] Aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in der Form einer Entlüftungsventil-Vorrichtung wird hervorgehen, dass der oben angedeutete Anforderungskatalog vollumfänglich erfüllt werden kann.

[0009] In der Figur 1 erkennt man die beiden Ventilblöcke 1 und 2, die Entlüftungskanalplatte 3 mit der ersten Entlüftungsbohrung 5, der zweiten Entlüftungsbohrung 4 und der dritten Entlüftungsbohrung 9 und den zwischen dem Ventilblock 1 und der Entlüftungskanalplatte 3 verlaufenden Entlüftungskanal 6. Die Trennfläche der Druckgussform zwischen der Entlüftungskanalplatte 3 und dem Ventilblock 1 ist mit TRF angedeutet.

[0010] Der funktionelle Teil der Entlüftungsventil-Vorrichtung enthält den Steuerkolben 7, der über einen ersten Mitnehmerbolzen 11 mit einem Hebel 15 verbunden ist, der an einem Ende an einem Lagerbolzen 12 gelenkig gelagert ist und an dessen anderem Ende über einen zweiten Mitnehmerbolzen 11A der Absaugkolben 8 angelenkt ist, der in der ersten Entlüftungsbohrung 5 geführt ist, um diese abzuschliessen. Der Hebel 15 bzw. der Lagerbolzen 12 ist in einem Lagerbock 16

gelagert und der Steuerkolben 7 ist im Ventilblock 1 und in einer Führung 10 geführt.

[0011] Ferner erkennt man den Formeinsatz 13 der festen Formhälfte sowie den Formeinsatz 14 der beweglichen Formhälfte sowie den Formrahmen 18 der festen Formhälfte und den Formrahmen 17 der beweglichen Formhälfte.

[0012] Die Steuerung der Schliessbewegung des Absaugkolbens 8 erfolgt über den Steuerkolben 7, der über ein direkt steuerbares High-Response-Ventil (HR-Ventil) ohne zusätzliche elektronische Verstärkung gesteuert wird. Solche Ventile sind speziell massenarm, hitzebeständig und sehr leistungsstark mit extrem kurzer Schaltzeit. Das HR-Ventil 21 ist an eine Druckleitung 40 angeschlossen, die von einer Druckquelle 25 versorgt wird, wobei der Ausgang der Druckleitung dieses Ventils mit dem Steuerkolben 7 verbunden ist und auf die erste Druckfläche F1 zum Betätigen des Steuerkolbens wirkt und damit zum Öffnen des Absaugkolbens 8 dient. Das HR-Ventil 21 weist eine Entlüftung 21R auf, wobei der Querschnitt der Entlüftungsleitung 41 mindestens zweimal so gross ist wie der Querschnitt der Druckleitung 42 und dabei möglichst kurz ist, um einen sehr schnellen Druckabfall in der Druckleitung zum Steuerkolben zu bewirken. Aus Figur 1 geht ferner hervor, dass das HR-Ventil 21 direkt am Ventilblock angebaut ist.

[0013] Der Steuerkolben 7 ist ferner über ein zweites Steuerventil 20 mit einer zweiten Druckleitung 42 verbunden, die mit der ersten Druckleitung 40 über das zweite Steuerventil 20 verbunden werden kann, wobei die Druckleitung 42 auf die zweite Schaltfläche F2 wirkt, um den Steuerkolben 7 in Schliessrichtung zu bewegen und damit den Absaugkolben 8 zu schliessen.

[0014] Der Steuerkolben 7 ist demzufolge ein doppelwirkender Pneumatikzylinder, wobei über das zweite Steuerventil 20 sofort ab Zyklusbeginn "Absaugen" der Steuerkolben 7 in Schliessrichtung geladen wird, d. h. der pneumatische Druck liegt vor dem eigentlichen Steuersignal zum Schliessen des Ventils auf beiden Seiten des doppelwirkenden Steuerkolbens an. Dadurch ist bei der gesteuerten Entlüftung des HR-Ventils über Entlüftungsleitung 41 und dadurch bewirkten plötzlichen Druckabfall in der Druckleitung 40 zwischen dem HR-Ventil und Druckfläche F1 die schnellstmögliche Reaktion sowie Schaltzeit gegeben, um die Schliessbewegung durchzuführen. Zudem wirkt der Hebel 15 als Übersetzung zu dem zu schliessenden Absaugkolben 8, um den Steuerhub des Steuerkolbens so klein wie möglich zu halten. Daraus entsteht ein schnellstmöglicher Steuerhub am Steuerkolben 7, der in kürzester Zeit zurückgelegt werden kann, um den Absaugkolben 8 zu schliessen.

[0015] Mit der Ziffer 22 ist die eigentliche Steuerschaltung angegeben, worin man neben dem bereits erwähnten zweiten Steuerventil 20 das mit der Vakuumquelle 26 verbundene Vakuumventil 19 sowie die sogenannte SPS-Steuerung 23 erkennt, wobei SPS für

Speicher-Programmierbare Steuerung steht. Die SPS-Steuerung 23 ist in diesem Beispiel mit der Druckgussmaschinen-Steuerung 24 verbunden, kann aber auch mit einer externen Hilfssteuerung verbunden sein. Man erkennt bei dieser SPS-Steuerung 23 die Eingänge A, B, C, D, die für A = Eingang Vakustart, B = Eingang Vakustop-Laden, C = Eingang Vakustop-HR-Ventil 21, und D = Eingang elektrische Eingangsspannung stehen und die Ausgänge A', B', C', die für A' = Ausgang Vakustart, B' = Ausgang Vakustop-Laden und C' = Vakustop-HR-Ventil 21 stehen.

[0016] Ferner erkennt man die Vakuumleitung 43, die die Vakuumquelle 26 mit den Entlüftungsbohrungen 4, 5 und 9 verbindet. Ausserdem erkennt man die verschiedenen elektrischen Leitungen 44 zwischen Ausgang A' und Vakuumventil 19, Leitung 45 zwischen Ausgang Vakustop-Laden und zweites Steuerventil 20 und Leitung 46 zwischen Ausgang Vakustop-HR-Ventil 21 und HR-Ventil 21.

[0017] In Figur 2 ist schematisch die Verwendung der Vorrichtung gemäss Figur 1 auf einer Druckgussmaschine dargestellt. Die Entlüftungsventil-Vorrichtung ist schematisch in einer Einheit 27 zusammengefasst, wobei das HR-Ventil 21 inbegriffen ist und die Entlüftungsbohrung 9 sowie der Entlüftungskanal 6 ersichtlich sind sowie die SPS-Steuerung 23. Diese SPS-Steuerung 23 ist mit einem Signalgeber "Vakustop" 34 verbunden, der wiederum mit dem Signalauslöser "Vakustop" 33 in Wirkverbindung steht. Der Schaltpunkt Vakustop 33 befindet sich auf dem Giess- oder Einpresskolben 32, der in der Giesskammer 31 geführt ist. Ferner sind dargestellt die feste Druckgussform-Hälfte 35 sowie die bewegliche Druckgussform-Hälfte 36 und die Druckgussmaschinenplatten 37. Dem Entlüftungskanal 6 schliesst sich der Formhohlraum 28 sowie der Angusskanal 29 an, der, nach dem Füllvorgang, mit dem Pressrest 30 verbunden ist.

[0018] Als SPS-Steuerung kann eine solche neuester Generation verwendet werden, die im normalen Programmablauf mit Programmschritten von ca. 30 Millisekunden arbeitet und bei der der Steuerbefehl zur Ansteuerung des HR-Ventils vom normalen Programmablauf ausgeklammert werden kann, so dass diese spezielle Steuerfunktion in weniger als einer Millisekunde ausgeführt werden kann. Die Steuerungen arbeiten mit einer üblichen Betriebsspannung von 24 Volt Gleichstrom. Ausserdem ist das HR-Ventil 21 mit digitaler Logik ausgestattet.

[0019] Die Funktionsweise der Entlüftungsventil-Vorrichtung ist die folgende: Bei Giessbeginn liegt ein Druck von maximal 8 bar an der Druckfläche F1 des doppelwirkenden Steuerkolbens 7 an. Die Druckgussform ist offen und der letzte Abguss ist über den Druck an F1 ausgestossen worden. Die Druckgussform wird von der Druckgussmaschine geschlossen, das flüssige Metall wird in die Giesskammer 31 geschüttet und die Druckgussmaschinen-Steuerung 24 gibt den Zyklusstart für den Einpressvorgang frei. Mit einer Verzöge-

rung von beispielsweise 0,5 Sekunden wird das Evakuieren von Luft und Gasen aus der Druckgussform, Giessläufen und Giesskammer von der Druckgussmaschinensteuerung 24 über Eingang A und Ausgang A' gestartet und das Vakuumventil 19 öffnet. Die Luft und die Gase in der Druckgussform werden über die Entlüftungsbohrungen 4, 5 und 9 sowie über den Entlüftungskanal 6, der das Entlüftungsventil mit dem Formhohlraum 28 der Druckgussform verbindet, durch die Vakuumquelle 26 abgesogen und in einen Vakuumtank geleitet.

[0020] Gleichzeitig wird das zweite Steuerventil 20 direkt von der SPS-Steuerung 23 oder über den Eingang B und Ausgang B' gestartet und geöffnet, der Druck bei F2 steigt auf maximal 8 bar und der Steuerkolben ist geladen. Der Einpresskolben 32 wird mit hoher Geschwindigkeit vorwärtsgetrieben, bis er am Pressrest 30 aufschlägt. Kurz davor wird das Steuersignal über den Signalgeber 34 an Eingang C und Ausgang C' zum HR-Ventil 21 gegeben. Nach Eingang des Steuersignals öffnet sich das HR-Ventil von 0 bis 100 % in weniger als zwei Millisekunden und entlüftet über den Ausgang 21R. Dabei fällt der Druck auf der ersten Zylinderfläche F1 sehr schnell zusammen und der Steuerkolben 7 drückt den Absaugkolben 8 durch den schon bereits anliegenden Druck von maximal 8 bar an der Zylinderfläche F2 des Steuerkolbens 7 in die Verschlussbohrung der ersten Entlüftungsbohrung 5 um diese abzuschliessen. Dabei wirkt der Steuerkolben 7 über die Mitnehmerbolzen 11, die den Steuerkolben 7, den Hebel 15 sowie den Absaugkolben 8 miteinander koppeln und zusammen über den Lagerbolzen 12 und den Lagerbock 16 eine Schliessvorrichtung bilden.

[0021] Für einen sehr kurzen Steuerhub am Steuerkolben 7 wurde beispielsweise beim Hebel 15 ein Verhältnis von 1 : 3 gewählt. Dieses Verhältnis kann auch ein anderes sein, z.B. 1 : 2 bis 1 : 5. Nach einstellbarer Zeit geht das HR-Ventil 21 über C' wieder auf die Stellung „normal open“ und stellt den Druck auf der Fläche F1 zum Anstossen bzw. Öffnen des Entlüftungsventils bzw. des Absaugkolbens 8 wieder her.

[0022] Gleichzeitig gehen auch die Steuerventile 19 und 20 auf ihre Grundstellung zurück und der Druck bei F2 fällt auf 0 bar ab, der Absaugkolben 8 kann geöffnet werden. Mechanisch ist die Steuerhubbegrenzung in Schliessrichtung des Entlüftungsventils durch das gleichzeitige Auftreffen des Steuerkolbens 7 und des Absaugkolbens 8 auf den Ventilblock 2 gegeben. Der Absaugkolben 8 schliesst dabei die Entlüftungsbohrung 5 zum Entlüftungskanal 6 bündig ab, damit kein flüssiges Metall in die Entlüftungsbohrung 5 des Ventilblockes 1 eindringen kann.

[0023] Die Steuerhubbegrenzung in Öffnungsrichtung des Absaugkolbens 8 ist durch den Steuerkolben 7 gegeben, der am Ventilblock 1 ansteht. Die genau definierte Offenhaltung des Absaugkolbens, d. h. des gesamten Entlüftungsventils, ist bei gleichem und gleichzeitigem Druck auf die Differenzflächen F1 und F2

des Steuerkolbens 7, der auch als Differentialkolben bezeichnet werden kann, gegeben. Dabei ist die Druckfläche F1, d. h. öffnungsseitig, grösser als die Druckfläche F2, beispielsweise im Verhältnis von 2 : 1.

[0024] Bei den sehr kurzen erzielten Schliesszeiten von beispielsweise vier Millisekunden, gemessen ab Ausgang C' der SPS-Steuerung 23, kann der Schalt- punkt für das Steuersignal je nach Einpresskolben- Geschwindigkeit fest eingestellt werden. Das Ziel ist ein fester Schalt- punkt, der unabhängig von Einpresskolben- Geschwindigkeit, Grösse der Druckgussform oder der Druckgussmaschine ist. Dabei können Kolben- geschwindigkeiten bis zu sieben Meter/Sekunde vorkom- men. Dies ergibt einen festen Schalt- punkt für den Signalauslöser Vakustop 33, der beispielsweise 42 mm vor dem Pressrest liegen kann.

[0025] Das Steuersignal zum HR-Ventil 21 könnte auch von anderen Quellen stammen, beispielsweise von der Druckgussmaschinen-Steuerung 24, von son- stigen Metallfühlern oder Drucksensoren, akustischen Detektoren oder Thermofüh- lern oder sonstigen elektro- nischen Kontakten. Dies ist durch die Flexibilität der ver- wendeten SPS-Steuerung 23 möglich.

[0026] Die Entlüftungsventil-Vorrichtung wurde in Zusammenhang mit einer Hochgeschwindigkeits- Druckgussvorrichtung beschrieben, doch ist es mög- lich, eine solche Ventil-Vorrichtung auch für andere Giessvorrichtungen zu verwenden, z. B. für Nieder- druck-Giessen oder Spritzgiessen.

Patentansprüche

1. Ventil-Vorrichtung, insbesondere Entlüftungsventil- Vorrichtung für den Druckguss, mit einem einen Kanal abschliessenden Ventilkolben (8), dessen Schliessbewegung über eine elektrische Steuer- schaltung gesteuert ist, dadurch gekennzeichnet, dass das zu schliessende Ventil (8) durch einen pneumatischen Steuerkolben (7) betätigbar ist, der als doppelwirkender Differentialkolben ausgebildet ist, wobei die eine (F1) seiner beiden Druckflächen über ein High-Response-Ventil (21) mit Druckluft zum Öffnen und die andere Druckfläche (F2) über ein zweites Steuerventil (20) mit Druckluft zum Schliessen beaufschlagbar sind, wobei das High- Response-Ventil (21) eine Entlüftung (21R) auf- weist, um den Druck zum Halten des Steuerkol- bens in der Offenstellung innert sehr kurzer Zeit abzubauen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn- zeichnet, dass sowohl das High-Response-Ventil (21) als auch das zweite Steuerventil (20) von einer Speicher-Programmierbaren Steuerung (23) gesteuert werden, wobei der Ausgang (C') der Speicher-Programmierbaren Steuerung (23) direkt mit dem Eingang des High-Response-Ventils (21) verbunden ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Speicher-Programmierbare Steuerung (23) ausserdem mit einem Vakuumventil (19) verbunden ist, das zwischen einer Vakuumquelle (26) und Entlüftungs-Bohrungen (4, 5, 9) angeordnet ist. 5
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Absaugbolzen (8) und der Steuerbolzen (7) über einen Hebel (15) miteinander verbunden sind. 10
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung vom Hebel (15) zum Steuerkolben (7) und zum Absaugbolzen (8) über am Hebel angeordnete Mitnehmerbolzen (11) hergestellt ist, wobei das Verhältnis Drehpunkt Hebel - Angriffspunkt Steuerbolzen zu Drehpunkt Hebel - Angriffspunkt Absaugventil 1 : 2 bis 1 : 5, vorzugsweise 1 : 3 beträgt. 15 20
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis der Öffnungs-Druckfläche (F1) zur Schliess-Druckfläche (F2) am Steuerkolben (7) 2 : 1 beträgt. 25
7. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 als Entlüftungsventil-Vorrichtung in einer Druckgussmaschine, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckgussmaschinen-Steuerung (24) über die Speicher-Programmierbare Steuerung (23) das Vakuumventil (19) öffnet und die Luft und Restgase in der Druckgussform über die Entlüftungsbohrungen (4, 5, 9) abgesogen werden und gleichzeitig das zweite Steuerventil (20) geöffnet wird, um die Schliess-Druckfläche (F2) am Steuerkolben (7) mit Druckluft zu beaufschlagen, wobei die Schliessbewegung des Steuerkolbens durch die Entlüftung des High-Response-Ventils (21) bewirkt wird, wodurch der Absaugkolben (8) die erste Entlüftungsbohrung (5) schliesst. 30 35 40
8. Verwendung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Speicher-Programmierbare Steuerung (23) direkt mit dem High-Response-Ventil (21) verbunden ist, wobei die Speicher-Programmierbare Steuerung (23) das Schliesssignal durch den Einpresskolben (32) oder über andere Steuerungssignale erhält und ohne Zeitverzögerung an das High-Response-Ventil (21) weiterleitet. 45 50

55

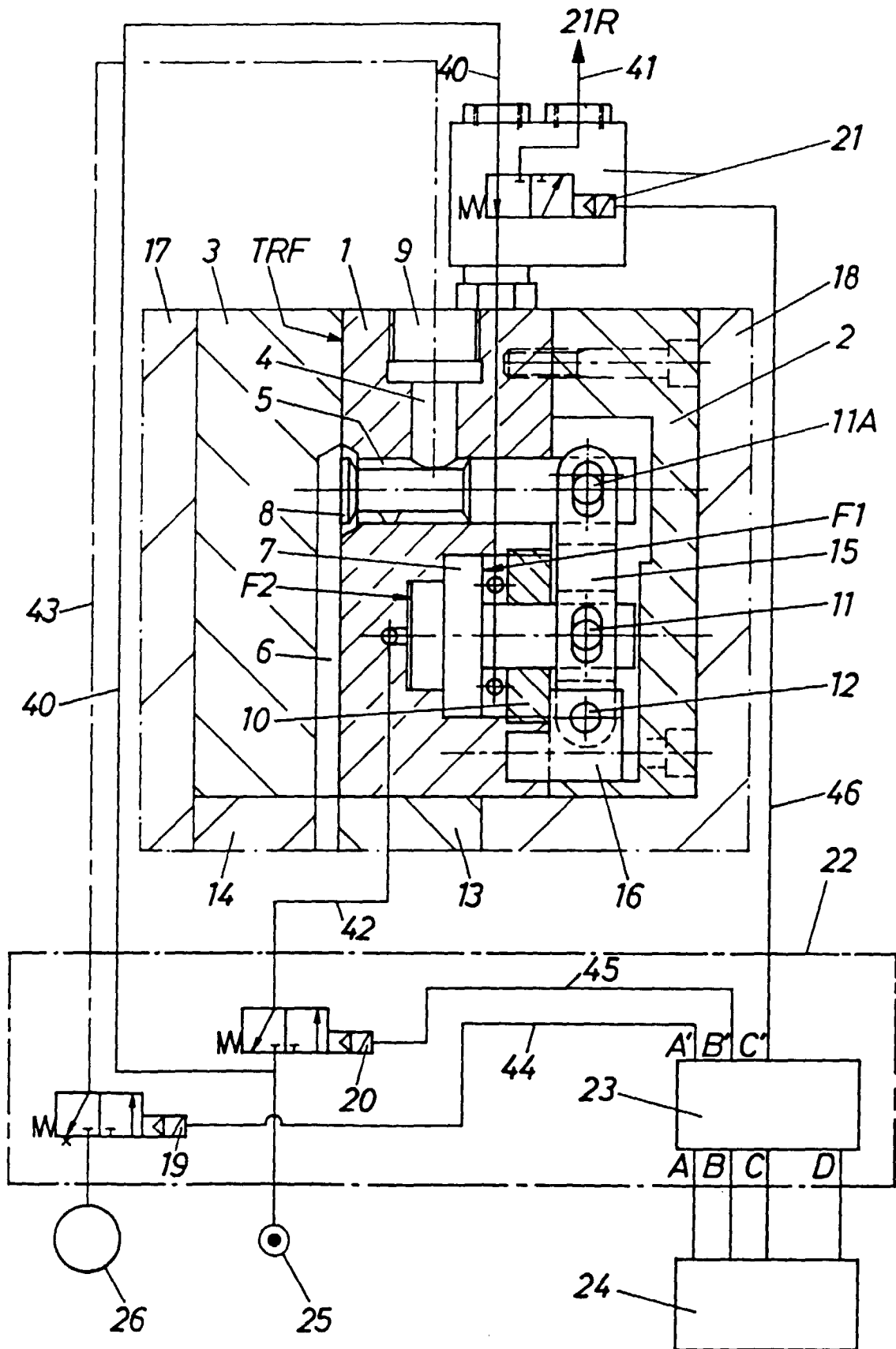


FIG. 1

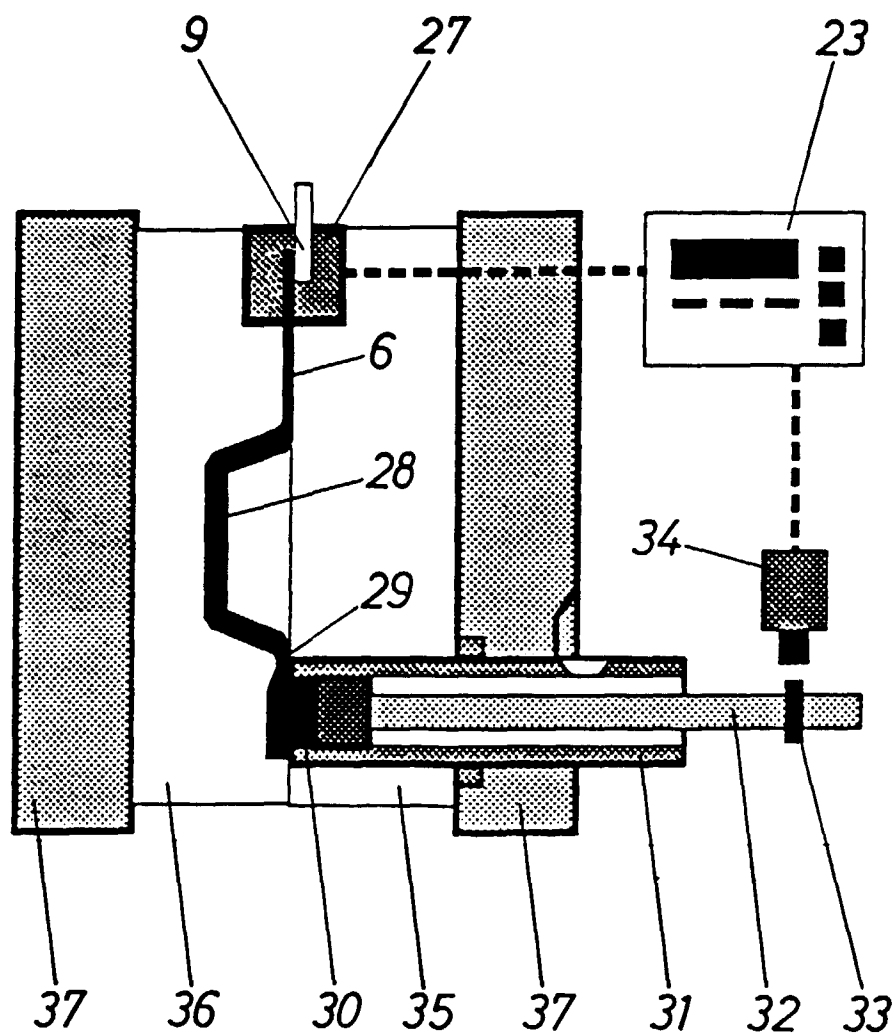


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 81 0107

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A,D	DE 43 02 798 C (FONDAREX, F. HODLER & CIE. S.A.) 16.Juni 1994 * Anspruch 1; Abbildungen 1-9 * ---	1	B22D17/14
A,D	DE 39 12 006 A (RYOBY LTD.) 30.November 1989 * Anspruch 1; Abbildungen 1-24 * ---	1	
A,D	DE 42 16 773 A (KURT LÖFFLER DRUCKGUSS GMBH & CO KG) 25.November 1993 * Anspruch 1; Abbildungen 1-3 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 27.Juli 1998	
		Prüfer Sutor, W	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)