

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑳ Anmeldenummer: 83105100.8

⑤① Int. Cl.³: **B 22 D 17/14**

㉔ Anmeldetag: 24.05.83

③① Priorität: 15.06.82 CH 3684/82

⑦① Anmelder: **Gebrüder Bühler AG, CH-9240 Uzwil (CH)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 28.12.83
Patentblatt 83/52

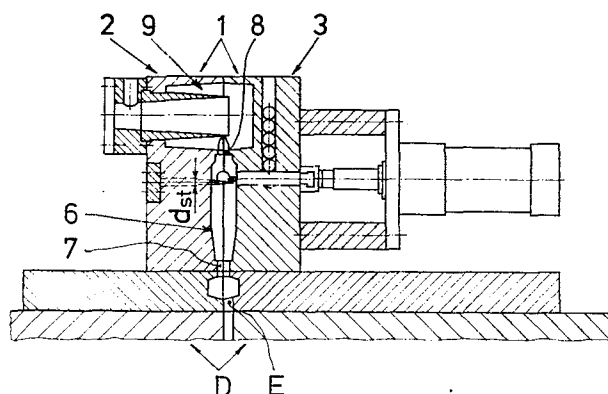
⑥④ Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB IT**

⑦② Erfinder: **Zimmermann, René, Hüseren, CH-9523 Züberwangen (CH)**
Erfinder: **Schönholzer, Peter, Meisenstrasse 12, CH-9244 Niederuzwil (CH)**

⑥④ **Ventil zur Entlüftung der Druckgiesskokillen von Druckgiessmaschinen.**

⑥⑦ Durch den Metallstrom betätigbares Kugelventil zur Entlüftung von Druckgiesskokillen (D). Die aus dem jeweiligen Giessmetall bestehende Ventilkugel (18) ist zusammen mit dem Gusswerkstück ausstoßbar und durch eine neue Kugel ersetzbar, die mittels eines Ladekolbens (16) aus einem Kugelmagazin (17) nachgeführt wird.

Eine Ventilkammer (6), die einen Ventilsitz (8) sowie die Kugel (18) aufnimmt und mit dem Entlüftungskanal (E) der Druckgießkokille (D) in Verbindung steht, ist als ein Diffusor ausgebildet. Zwischen dem Ventilsitz (8) und einer Entlüftungsleitung (14) ist eine Metallabscheidevorrichtung (9) vorgesehen, die in der Formtrennebene (F) teilbar ist und sich senkrecht dazu in die beiden Hälften (2, 3) eines Ventilgehäuses (1) erstreckt. Der Ladekolben (16) dient auch zur Dämpfung des Flüssigkeitsschlages jeweils am Ende eines Formfüllvorganges sowie zum Auswerfen des in der Ventilkammer (6) entstehenden Ventilformlings (33).



Ventil zur Entlüftung der Druckgiesskokillen von Druckgiess-
maschinen

Die Erfindung betrifft ein Ventil zur Entlüftung der Druck-
giesskokillen von Druckgiessmaschinen, dessen Ventilkörper in
5 Form einer Kugel aus dem jeweiligen Giessmetall hergestellt,
in der Ventilkammer frei beweglich angeordnet und zum Ab-
schliessen einer vom Ventilsitz zur freien Atmosphäre oder
zu einer Absaugeinrichtung führenden Entlüftungsleitung durch
das in die Ventilkammer eindringende Giessmetall gegen den
10 Ventilsitz drückbar ist, wobei die Kugel zusammen mit dem er-
starrten eingedrungenen Giessmetall nach jedem Formfüllvor-
gang ausstossbar und durch eine neue Kugel ersetzbar ist,
die jeweils mittels eines Ladekolbens aus einem Kugelmagazin
nachgeführt wird.

15 Ein gattungsgemässes Kugelventil wurde bereits in der Zeit-
schrift Research Disclosure, May 1977 (vgl. Seite 20, Auf-
satz 15749) beschrieben. Bei diesem Ventil wird die Kugel
durch das Giessmetall, das aus dem Entlüftungskanal der
20 Druckgiesskokille unter starker Turbulenz in die Ventilkam-
mer eindringt, statt gegen den Ventilsitz oft zur Seite ge-
drückt. Das Giessmetall kann durch den unverschlossenen
Ventilsitz und dem nachfolgenden Abschnitt der Entlüftungs-
leitung aus dem Ventilgehäuse heraustreten und in die
25 Vakuumeinrichtung vordringen. Es tritt ferner nach einer

vollständig dichten Schliessung des Ventils schlagartig eine Druckspitze auf, die ein geringfügiges Oeffnen der Hälften des trennbaren Ventilgehäuses und damit Bildung von Federn zwischen denselben zur Folge hat.

5

Nach einem ebenfalls bekannten Vorschlag für eine ventillose Entlüftungsvorrichtung (DE-OS 26 36 681) wird ein teilbarer Block, der einen Kanalabschnitt mit in Strömungsrichtung des Giessmetalls schlitzzartig verengtem Querschnitt
10 aufweist, zwischen dem Entlüftungskanal der Druckgiesskokille und der Vakuum- oder Entlüftungsleitung vorgesehen. In dieser Kühlstrecke, die eine Querschnittsfläche mindestens gleich derjenigen des Entlüftungskanals aufzuweisen hat, soll die Strömung des Giessmetalls durch eine rasch herbeigeführte
15 Erstarrung des letzteren zum Stillstand gebracht werden. Es kann hierbei jedoch das Giessmetall, das unter dem Einpressdruck mit grosser Wucht aus dem Entlüftungskanal austritt, unmittelbar in die gleichgerichtet mit dem letzteren verlaufende Kühlstrecke eindringen und diese durchschliessen, da
20 der auftretende Druckstoss die Blockhälften voneinander entfernt und damit die Wirkung der von denselben umgrenzten Kühlstrecke abschwächt.

Die Aufgabe der Erfindung ist eine derartige Verbesserung
25 des durch den Metallstrom betätigbaren Kugelventils eingangs beschriebener Art, dass nach einer technologisch wünschbaren maximalen Entlüftungsdauer das Giessmetall aus dem Ventilinnern weder in die Vakuum- oder Entlüftungsleitung noch zwischen die Hälften des trennbaren Ventilgehäuses eindringen kann.
30

Die Lösung dieser Aufgabe wird dadurch erreicht, dass die Ventilkammer, die sich über einen Anströmkanal an den Entlüftungskanal der Druckgiesskokille anschliesst, als ein
35 Diffusor ausgebildet ist, dass zwischen dem Ventilsitz und

der Entlüftungsleitung eine sich senkrecht zur Formteilebene in die beiden Hälften des Ventilgehäuses erstreckende und in der Formtrennebene teilbare Metallabscheidevorrichtung angeordnet ist, und dass der Ladekolben als Stossdämpfer zum

5 Auffangen des vom Giessmetall ausgeübten Schlages ausgebildet ist.

Die diffusorartige Ausbildung der Ventilkammer ermöglicht die Beherrschung der Gas- und der Metallströmung in derselben, wodurch eine symmetrische Druckbeaufschlagung der
10 Ventilkugel erreichbar wird, so dass diese lediglich durch das Giessmetall allein mit voller Kraft in Richtung der gemeinsamen Symmetrieachse von Ventilkammer und Ventilsitz gestossen und damit rasch und zuverlässig dichtend gegen den
15 letzteren gedrückt wird.

Mit Hilfe der Metallabscheidevorrichtung kann die geringe Giessmetallmenge aufgefangen werden, die, gegebenenfalls der Kugel vorausseilend, noch durch den Ventilsitz dringt, infolge
20 von dessen unmittelbar nachfolgendem Verschliessen durch die Kugel jedoch sofort vom treibenden Einpressdruck entlastet wird und wegen ihres kleinen Volumens sowie ihrer hohen Eintrittsgeschwindigkeit sehr schnell erstarrt. Das Eindringen des Giessmetalls in die Entlüftungsleitung oder die Absaugein-
25 richtung lässt sich mittels der geschilderten Massnahmen verhindern.

Der als ein Stossdämpfer wirkende Ladekolben soll vom Zeitpunkt an in Funktion treten, in dem das Abdichten des Ventilsitzes durch die Kugel erfolgt. Dadurch wird ein Abbau der
30 Druckspitze möglich, die ein geringfügiges Öffnen des in zwei Hälften trennbaren Ventilgehäuses und damit des Entstehen von Metallfedern zwischen den Gehäusehälften zur Folge hätte.

Die Ventilkammer kann besonders vorteilhaft als ein Hohlraum ausgebildet sein, der bei geschlossenem Ventilgehäuse im wesentlichen die Gestalt eines sich zwischen Anströmkanal und Ventilsitz erstreckenden Tropfens mit zwei parallel zur
5 Formtrennebene verlaufenden ebenen Seitenflächen aufweist und, ausgehend vom Anströmkanal, einen gegen den Ventilsitz gerichteten Diffusor bildet. Die Auslegung der Ventilkammer wird zweckmässig so getroffen, dass deren Höhe h von der Mündung des Anströmkanals bis zum Ventilsitz das Vier- bis
10 Zwölffache des Anströmkanaldurchmessers d und der halbe Oeffnungswinkel α des Diffusorkegels 4 bis 10° betragen. Im Hinblick auf einen möglichst geringen Strömungswiderstand sind die Hohlraumgeometrie der Druckgiesskokille und die Verdrängungsleistung des Giesskolbens der Druckgiessmaschine
15 bei der Bemessung des Anströmkanals zu berücksichtigen. Es empfiehlt sich, den Durchmesser d des Anströmkanals derart zu wählen, dass dessen Querschnittsfläche mindestens gleich derjenigen des Entlüftungskanals der Druckgusskokille ist. Der Ventilsitz lässt sich zweckmässigerweise in einem sphäri-
20 schen Kopfbereich am oberen Ventilkammerende anordnen und er soll den gleichen Durchmesser d wie der Anströmkanal aufweisen, während der Durchmesser d_s des sphärischen Kopfbereiches in der Formtrennebene zwei- bis sechsmal grösser als derjenige d des Anströmkanals ist.

25

Um die Kugel vor dem Eintreffen des Giessmetalls in der Ventilkammer in einem mit Blick auf ein raschmögliches und sicheres Ventilschliessen kurzen Abstand in der Nähe des Ventilsitzes bereit zu halten, empfiehlt es sich ferner,
30 unter dem Ventilsitz in der Ventilkammer eine Kugelhaltevorrichtung aus zwei horizontal und zueinander parallel verlaufenden Haltestiften vorzusehen, deren längere zylindrische Abschnitte in einer der Hälften des Ventilgehäuses befestigt sind, während ihre konisch verjüngten Endabschnitte die entsprechende ebene Seitenfläche der Ventilkammer rechtwinklig
35 durchdringen und freitragend in die Ventilkammer hineinragen.

Als besonders geeignet erweisen sich ein Durchmesser d_{ST} für die zylindrischen Haltestiftabschnitte, der gleich $1/3$ bis $2/3$ des Durchmessers d_K der Kugel ist, und ein halber Oeffnungswinkel α_{ST} für die konischen Endabschnitte der Haltestifte, der bis 4 bis 6° beträgt.

Zur Gewährleistung einer zuverlässigen Arbeitsweise des Kugelventils kann sich ein Kugeldurchmesser d_K , der $1,1$ bis $1,6$ mal grösser als der Anströmkanaldurchmesser d ist, als besonders geeignet erweisen.

Die Anordnung der Kugelhaltevorrichtung kann dann zweckdienlich in einem Abstand unter dem Ventilsitz erfolgen, der einem Kugelschliesshub h_K gleich dem $0,5$ bis 3 fachen Kugeldurchmesser d_K entspricht. Gleichzeitig soll die Achse des Ladekolbens in einem Abstand h_L über denjenigen der Haltestifte liegen, der wenig kleiner als der Halbmesser $d_K/2$ der Kugel ist.

Die beschriebenen Massnahmen gestatten eine Beeinflussung der Gasströmung, die während des Formfüllvorganges aus dem Hohlraum der Druckgiesskokille durch die Ventilkammer und die übrigen Abschnitte des Entlüftungssystems nach aussen dringt, dahingehend, dass diese die Kugel nicht von deren Halterung heben und dadurch einen vorzeitigen Abbruch der Entlüftung erwirken kann, welchem letzteren Umstand zufolge in der Ventilkammer und dem Kokillenhohlraum Gas eingeschlossen bleiben würde. Es wird ferner auch möglich, das Volumen des in der Ventilkammer eindringenden Giessmetalls, das als ein sog. Ventilformling erstarrt, klein zu halten. Der letztere kann beim Oeffnen der Druckgiesskokille mit Sicherheit durch die bewegliche Hälfte des trennbaren Ventilgehäuses mitgenommen und anschliessend daraus ausgestossen werden.

Die Metallabscheidevorrichtung lässt sich besonders zweckmässig als ein Zyklonabscheider ausbilden, an dessen Mantel sich tangential ein vom Ventilsitz heranführender, konischer Verbindungskanal anschliesst und in dem ein mit der Ent-
5 lüftungsleitung verbundenes Tauchrohr coaxial angeordnet ist.

Zum Zwecke einer leichten Entformbarkeit eines allfällig im Zyklonabscheider erstarrten, rotationssymmetrischen Giessrestes kann der Abscheidermantel am besten die Gestalt eines
10 rechtwinklig zur Formtrennebene gerichteten Doppelkegelstumpfes aufweisen. Es sollen dabei die gemeinsame Grundfläche der beiden Kegelstümpfe in der Formtrennebene und der Tangentialanschluss des konischen Verbindungskanals an die Kegelmäntel symmetrisch zur Formtrennebene vorgesehen sein.
15 den halben Oeffnungswinkel α_K der Kegelstümpfe und denjenigen α_V des Verbindungskanals wählt man mit Vorteil zwischen 3° und 6° . Das Giessmetall, das allenfalls mit hoher Eintrittsgeschwindigkeit jedoch in kleiner Menge und praktisch drucklos in den Zyklonabscheider gelangt, wird gezwungen,
20 sich in Anpassung an dessen Gestalt dünnsschichtig an der grossen Mantelinnenfläche desselben auszubreiten und dadurch augenblicklich zu erstarren. Infolge dieser Zwangsbewegung und auch der zentralen Anordnung des Tauchrohres ist ein Eindringen des in den Abscheiderhohlraum eingelaufenen Giessmetalls in die Entlüftungsleitung nicht möglich.
25 ;

Sicherheitshalber kann das Volumen des Zyklonabscheiders im wesentlichen gleich dem Volumen des Giessrestes gewählt werden, der jeweils nach einem Formfüllvorgang in der Giess-
30 kammer zwischen dem Anschnitt und dem Giesskolben übrigbleibt. Dies gestattet im Falle, dass in die Ventilkammer versehentlich keine oder eine defekte Kugel eingesetzt worden ist, trotzdem ein Auffangen der maximal möglichen Giessmetallmenge. Es erweist sich in diesem Zusammenhang
35 empfehlenswert, das Innere des Tauchrohres derart auszubilden,

dass es sich konisch gegen einen Anschlussblock der Entlüftungsleitung verjüngt und mit dessen Bohrung gleicher Konizität in Fluchtung liegt. Der dadurch gegebene Hohlraum soll den gleichen halben Oeffnungswinkel α_K wie die Kegelstümpfe des Zyklonabscheiders aufweisen und die Entlüftungsleitung ebenfalls tangential in den Anschlussblock einmünden.

Zur Beherrschung des Druckanstieges in der Drucksteuerung des Ladekolbens im Verlaufe der Stossdämpfung kann ein an den Druckmittelbehälter angeschlossenes Druckbegrenzungsventil mit der Druckleitung parallelgeschaltet werden, die von einem zur Steuerung des Ladekolbens dienenden Wegeventil zu dem der grossen Druckfläche des Betätigungs kolbens zugeordneten Druckraum des Betätigungs zylinders für den Ladekolben führt.

Zum jeweiligen Nachführen einer neuen Kugel in die Ventilkammer und zum Festhalten derselben in Bereitschaftsstellung auf der Kugelhaltevorrichtung empfiehlt es sich, den Ladekolben mit einem axial aus seiner Stirnfläche hervorstehenden Stift zu versehen. Mit Vorteil sieht man gleichzeitig den Ladekolben auch für das Ausstossen des Ventilformlings vor, der ja jeweils auch die Kugel enthält.

Um eine Kugel vor deren Einführen in die Ventilkammer festhalten zu können, kann unter der Mündung des zylindrischen Kugelmagazins in der Wand der den Ladekolben aufnehmenden Zylinderbohrung eine mit dem Kugelmagazin koaxiale Kalotte als Kugelfänger ausgebildet sein.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels gemäss der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig.1 ein auf einer Druckgiesskokille befestigtes Kugel-
ventil gemäss der Erfindung in geöffnetem Zustand
des Ventilgehäuses,
- 5 Fig.2 das Ventil nach der Fig.1 mit geschlossenem Ventil-
gehäuse und vor dem Einführen der Ventilkugel in
die Ventilkammer,
- Fig.3a das Ventil nach der Fig.2 nach dem Einführen der
Ventilkugel und vor dem Formfüllvorgang,
- 10 Fig.3b die Draufsicht auf die Trennfläche der ortsfesten
Ventilhälfte von rechts in Fig.3a, wenn die beweg-
bare Ventilhälfte von der Formtrennebene zurückge-
zogen ist,
- Fig.4 das Auswerfen des sog. Ventilformlings nach voll-
15 zogenem Formfüllvorgang und
- Fig.5 schematische Darstellung der Steuerung des Lade-
kolbens.

In den Figuren 1 bis 4 ist ein erfindungsgemäss ausgebil-
20 detes Ventil zur Entlüftung einer Druckgiesskokille D mit
einer ortsfesten Kokillenhälfte K1 und einer relativ zu
dieser verschiebbaren Kokillenhälfte K2 dargestellt. Das
Ventil weist ein Ventilgehäuse 1 auf, das ähnlich wie die
Druckgiesskokille D in der Formtrennebene F in zwei Hälften
25 2 und 3 teilbar ist. Dementsprechend sind die Gehäusehäf-
ten 2 und 3 mittels je einer Zwischenplatte 4 und 5 jeweils
an einer der beiden Kokillenhälften K1, K2 fest angeordnet.
Es kann daher nachfolgend die an der ortsfesten Kokillen-
hälfte K 1 befestigte Gehäusehälfte 2 als feststehend und
30 die andere Gehäusehälfte 3 als beweglich bezeichnet werden.

In dem der Formtrennebene benachbarten Bereich einer jeden
Gehäusehälfte 2,3 sind offene Hohlräume ausgebildet, die in
geschlossenem Zustand der Druckgiesskokille D und damit
35 auch des Ventilgehäuses 1, wie weiter unten näher beschrie-

- ben wird, eine Ventilkammer 6 mit einem von unten anschlies-
senden Anströmkanal 7 und einem in ihrem Kopfbereich ange-
ordneten Ventilsitz 8, einen Zyklonabscheider 9 und einen
Verbindungskanal 10 zwischen diesem und der Ventilkammer 6
5 bilden (vgl. Fig.3a und 3b). Die Stirnflächen der Zwischen-
platten 4,5, die beim Schliessen von Druckgiesskokille D
und Ventilgehäuse 1 ebenfalls gegeneinander anliegen, weisen
auch Ausnehmungen 11 auf, die sich zu einer Fortsetzung
des Entlüftungskanals E der Druckgiesskokille D ergänzen,
10 wobei die Fortsetzung mit dem Anströmkanal 7 in Verbindung
steht. Es sind ferner in den beiden Gehäusehälften 2,3 noch
weitere Bohrungen ausgebildet. Die feststehende Gehäusehelf-
te 2 weist eine Bohrung für ein Tauchrohr 12 auf, wobei
diese Bohrung coaxial in einen den einen Teil des Zyklon-
15 abscheiders 9 bildenden hohlen Kegelstumpf 13 mündet, und
eine Vertikalbohrung als die Entlüftungsleitung 14, die
sich tangential an das Tauchrohr 12 anschliesst (vgl. Fig.1
und 3b).
- 20 In der beweglichen Gehäusehälfte 3 sind zwei Bohrungen vor-
gesehen, nämlich eine horizontale Zylinderbohrung 15 für
einen Ladekolben 16, die im Abstand unter dem Ventilsitz 8
in die Ventilkammer 6 mündet, sowie eine lotrechte Zylind-
erbohrung gleichen Durchmessers, die, sich an die Zylinder-
25 bohrung 15 für den Ladekolben 16 etwa in deren Längsmittle
anschliessend, als ein Kugelmagazin 17 für eine Anzahl von
Kugeln 18 dient. Ein kalottenförmiger Kugelfänger 19 ist
coaxial mit dem Kugelmagazin 17 unter dessen Einmündung
in die Zylinderbohrung 15 für den Ladekolben 16 vorgesehen.
- 30 An der der Formtrennebene F abgewandten, zu derselben paral-
lelen Seitenfläche der beweglichen Gehäusehälfte 3 ist ein
Betätigungszyylinder 20 für den Ladekolben 16 mit Hilfe ge-
eigneter Distanzhalteelemente 21 angeordnet. Dem hohlen
Kegelstumpf 13 der feststehenden Gehäusehälfte 2 gegenüber-
35 liegend weist die bewegliche Gehäusehälfte 3 ebenfalls einen

hohlen Kegelstumpf 22 mit der gleichen imaginären Grundfläche wie der Kegelstumpf 13 auf.

In den beiden Gehäusehälften 2,3 ist jeweils zwischen der
5 eine Hälfte des Anströmkanals 7 bildenden Ausnehmung und
der Ausnehmung, die jeweils eine zum nachgeordneten Kegelstumpf 13 oder 22 führende Hälfte des Verbindungskanals 10 ergibt, je eine Hälfte der Ventilkammer 6 eingearbeitet.
In der Formtrennebene F betrachtet, weisen die Hälften der
10 Ventilkammer 6 einen birnen- oder tropfenartigen Umriss
auf und gehen in ihrem dem Verbindungskanal 10 zugewandten halbkreisförmigen Kopfbereich 23 je in eine Hälfte des Ventilsitzes 8 über (vgl. Fig.3b). Die vollständige Ventilkammer 6, die ebenso wie der Zyklonabscheider 9, der zwischen diesen liegenden Verbindungskanal 10 und der Anströmkanal 7 durch Zusammenfahren der Gehäusehälften 2,3 mitsamt den Kokillenhälften K1, K2 entsteht, hat im wesentlichen die Gestalt eines tropfenförmigen Hohlraumes. Ausgehend vom Anströmkanal 7 weitet sich die Wandung der Ventilkammer 6
20 konisch aus und bildet einen gegen den Ventilsitz 8 gerichteten Diffusor. Im Bereich der horizontalen Zylinderbohrung 15 für den Ladekolben 16 übergeht die Wandung der Ventilkammer 6 jedoch in den beiden Gehäusehälften 2,3 je in eine parallel zur Formtrennebene F verlaufende ebene
25 Seitenfläche 24. In Draufsicht von der Formtrennebene F her weisen diese Seitenflächen 24 der Ventilkammer 6 eine ebenfalls birnen- oder tropfenartige Kontur innerhalb der Umrisse der Ventilkammerhälften auf.

30 Bei der Auslegung der Ventilkammer 6 wird besonders zweckmässig vom Anströmkanal 7 ausgegangen. Der Durchmesser d des letzteren ist im Hinblick auf einen möglichst geringen Widerstand gegen die aus der Druckgiesskokille D strömenden Gase so festzulegen, dass die Querschnittsfläche des Anströmkanals wenigstens gleich gross wie diejenige des
35

Entlüftungskanals E wird. Für die Höhe h der Ventilkammer 6 von der Mündung des Anströmkanals 7 bis zum Ventilsitz 8 eignet sich dann ein Betrag, der vorzugsweise gleich dem 4- bis 12fachen Anströmkanaldurchmesser d ist. Die angestrebten Strömungsverhältnisse und damit eine zuverlässige und rasche Wirkungsweise des Ventils lassen sich dabei erreichen, wenn gleichzeitig der halbe Öffnungswinkel α des Diffusorkegels zwischen 4 und 10°, der Ventilsitzdurchmesser gleich dem Anströmkanaldurchmesser d, der Durchmesser d_s des Kopfbereiches 23 der Ventilkammer 6 2 bis 6-mal grösser als derjenige d des Anströmkanals 7 und schliesslich Kugeln 18 mit einem Durchmesser d_K gleich dem 1,1 bis 1,6-fachen Anströmkanaldurchmesser d gewählt werden. Es ist ferner in der feststehenden Gehäusehälfte 2 auch eine Kugelhaltevorrichtung 25 angeordnet. Sie besteht aus zwei parallelen Haltestiften 26, 27. Diese sind mit ihren längeren, zylindrischen Abschnitten 28, 29 je in einer waagrecht verlaufenden Bohrung der feststehenden Gehäusehälfte 2 fest aufgenommen. Die Anordnung ist so getroffen, dass in geschlossenem Zustand des Ventilgehäuses 1 sich konisch zuspitzende Endabschnitte 30, 31 der Haltestifte 26, 27, die ebene Seitenfläche 24 der Ventilkammer 6 durchdringend, unter dem Ventilsitz 8 in die Ventilkammer 6 hineinragen. Es empfiehlt sich, den Durchmesser d_{st} der zylindrischen Haltestiftabschnitte 26, 27 zu 1/3 bis 2/3 des Kugeldurchmessers d_K und den halben Öffnungswinkel α_{st} der konischen Endabschnitte 30, 31 zwischen 4 und 6° zu wählen, um ein schnelles Ansprechen und sicheres Schliessen des Ventils sicherzustellen, soll die Kugelhaltevorrichtung 25 in einem Abstand unter dem Ventilsitz 8 angeordnet sein, der einen Kugelschliesshub h_K gleich dem 0,5 bis 3-fachen Kugeldurchmesser d_K ergibt. Die Achse des Ladekolbens 16 soll dabei in einem Abstand h_L über den Achsen der Haltestifte 26, 27 liegen, der wenig kleiner als der Halbmesser $d_K/2$ der Kugel 18 ist.

Der Ladekolben 16 weist zum Nachführen jeweils einer neuen Kugel 18 aus dem Kugelmagazin 17 und zum Festhalten derselben in der Bereitschaftsstellung auf der Kugelhaltevorrichtung 25 einen axial aus seiner Stirnfläche hervorragenden Stift 32 auf. Vorteilhaft wird der Ladekolben 16 ferner auch zum Ausstossen des Ventilformlings 33 verwendet, der auch die jeweils eingesetzte Kugel 18 enthält (vgl. Fig. 4).

Der Zyklonabscheider 9 hat in geschlossenem Zustand des Ventilgehäuses 1 die Form eines hohlen Doppelkegels, bei dem die gemeinsame Grundfläche der beiden Kegelstümpfe 13, 22 in der Formtrennebene F liegt. Der halbe Öffnungswinkel α_K der beiden Kegelstümpfe 13, 22 und derjenige α_V des ebenfalls konischen Verbindungskanal 10 werden zweckmässigerweise zwischen 3 und 6° gewählt. Die gleiche Konizität ist auch für den sich gegen die Entlüftungsleitung 14 verjüngenden Hohlraum zu wählen, der sich aus dem Innern des coaxial in den Zyklonabscheider 9 mündenden Tauchrohres 12 in die Bohrung eines Anschlussblockes 34 der Entlüftungsleitung 14 erstreckt.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich, ist an die Druckleitung 35, die von dem zur Steuerung des Ladekolbens 16 vorgesehenen Wegevventil 36 zu dem der grossen Druckfläche des Betätigungskolbens 37 zugeordneten Druckraum 38 des Betätigungszyinders 20 für den Ladekolben 16 führt, eine Bypassleitung 39 zum Druckmittelbehälter 40 mit einem darin angeordneten Druckbegrenzungsventil 41 angeschlossen. Das Druckbegrenzungsventil 41 dient zum Abbau der bei der Stossdämpfung am Ende des Formfüllvorganges auftretenden Druckspitze in der Steuerung des Ladekolbens 16.

In der Ausgangsstellung gemäss der Fig. 1 befindet sich der Ladekolben 16 bei geöffneter Druckgiesskokille D in seiner

vorderen Endstellung, in der sich der Kolbenstift 32 bis in die Nähe der Formtrennebene F erstreckt. Nach dem Schliessen der Kokillenhälften K1, K2 wird der Ladekolben 16, wie aus Fig.2 ersichtlich, zurückgezogen und erneut in die Ausgangsstellung gebracht, wobei er aus dem Kugelmagazin 17 jeweils eine neue Kugel 18 auf die Kugelhaltevorrichtung 25 schiebt.

Der Ladekolben 16 verharzt sodann in der Ausgangsstellung bis zum Ende des Formfüllvorganges (vgl. Fig.3a). Während des letzteren wird die Entlüftung der Druckgiesskokille D voll aufrechterhalten. Dabei bildet sich eine Gasströmung aus dem Formhohlraum der Druckgiesskokille D durch den Anströmkanal 7, die Ventilkammer 6, den Ventilsitz 8 und den Zyklonabscheider 9 zur Entlüftungsleitung 14 derart aus, dass die Kugel 18 nicht von deren Haltevorrichtung 25 gehoben wird. Dies erfolgt erst, wenn das Giessmetall die Kugel 18 erreicht und diese mit voller Wucht zentrisch gegen den Ventilsitz 8 schleudert.

Das Wegeventil 36 ist während des Formfüllvorganges in seiner mittleren Schaltstellung, in der es den Druckmitteldurchfluss sperrt (vgl. Fig.5). Die hohe Druckspitze, die beim Verschliessen des Ventilsitzes 8 durch die Kugel 18 auftritt, wirkt auch auf den Ladekolben 16 und führt zu einer Druckerhöhung in der Druckleitung 35 vom Wegeventil 36 zum kolbenseitigen Druckraum 38 des Betätigungszyinders 20. Wenn die Druckerhöhung den am Druckbegrenzungsventil 41 eingestellten Grenzwert übersteigt, wird die Druckspitze abgebaut, wobei der Ladekolben 16 durch das Giessmetall geringfügig rückwärts gedrängt wird. Somit wird der vom Giessmetall ausgeübte Schlag am Ende des Formfüllvorganges gedämpft. Während des Oeffnens der Druckgiesskokille D nach dem Erstarren des Gusswerkstückes wird der Ladekolben 16 soweit zurückgezogen, dass sich die Spitze des

Kolbenstiftes 32 gerade aus dem Ventilformling 33 entfernt, jedoch keine neue Kugel 18 aus dem Kugelmagazin 17 herunterfallen kann. Diese Bewegung lässt sich mit Hilfe einer Weg- oder Zeitbegrenzungsschaltung über das Wegeventil 36
5 steuern. Aus dieser Stellung wird der Ladekolben 16 anschliessend gleichzeitig mit den Auswerfern der Druckgiesskokille D in die Ausgangsstellung bewegt und damit der Ventilformling 33 zusammen mit dem Gusswerkstück ausgestossen (vgl. Fig.4). Nach dem Ausstossen steht das Ventil zu
10 einem neuen Formfüllvorgang bereit.

Patentansprüche

1. Ventil zur Entlüftung der Druckgiesskokillen (D)
5 von Druckgiessmaschinen, dessen Ventilkörper in Form einer Kugel (18) aus dem jeweiligen Giessmetall hergestellt, in der Ventilkammer (6) frei beweglich angeordnet und zum Abschliessen einer vom Ventilsitz (8) zur freien Atmosphäre oder zu einer Absaugeinrichtung führenden Entlüftungslei-
10 tung (14) durch das in die Ventilkammer (6) eindringende Giessmetall gegen den Ventilsitz (8) drückbar ist, wobei die Kugel (18) zusammen mit dem erstarrten eingedrungenen Giessmetall nach jedem Formfüllgang ausstossbar und durch eine neue Kugel ersetzbar ist, die jeweils mittels eines
15 Ladekolbens (16) aus einem Kugelmagazin (17) nachgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilkammer (6), die sich über einen Anströmkanal (7) an den Entlüftungskanal (E) der Druckgiesskokille (D) anschliesst, als ein Diffusor ausgebildet ist, dass zwischen dem Ventilsitz (8)
20 und der Entlüftungsleitung (14) eine sich senkrecht zur Formteilebene (F) in die beiden Hälften (2,3) des Ventilgehäuses (1) erstreckende und in der Formtrennebene (F) teilbare Metallabscheidevorrichtung (9) angeordnet ist, und dass der Ladekolben (16) als Stossdämpfer zum Auffangen des
25 vom Giessmetall ausgeübten Schlages ausgebildet ist.

2. Ventil nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilkammer (6) als ein Hohlraum ausgebildet ist, der bei geschlossenem Ventilgehäuse (1) im
30 wesentlichen die Gestalt eines sich zwischen Anströmkanal (7) und Ventilsitz (8) erstreckenden Tropfens mit zwei parallel zur Formtrennebene (F) verlaufenden ebenen Seitenflächen (24) aufweist und, ausgehend vom Anströmkanal (7), einen gegen den Ventilsitz (8) gerichteten Diffusor bildet.

3. Ventil nach Patentansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe h der Ventilkammer (6) von der Mündung des Anströmkanals (7) bis zum Ventilsitz (8) das Vier- bis Zwölffache des Durchmessers d des Anströmkanals (7) und der halbe Oeffnungswinkel α des Diffusorkegels 4 bis 10° betragen, wobei der Durchmesser d des Anströmkanals (7) derart gewählt ist, dass die Querschnittsfläche des Anströmkanals (7) mindestens gleich gross wie diejenige des Entlüftungskanals (E) der Druckgiesskokille (D) ist.

10

4. Ventil nach Patentansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitz (8) in einem sphärischen Kopfbereich (23) der Ventilkammer (6) angeordnet ist und den gleichen Durchmesser d wie der Anströmkanal (7) aufweist, wobei der Durchmesser d_s des sphärischen Kopfbereiches (23), in der Formtrennebene (F) betrachtet, zwei- bis sechsmal grösser als derjenige d des Anströmkanals (7) ist.

5. Ventil nach Patentansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass unter dem Ventilsitz (8) in der Ventilkammer (6) eine Kugelhaltevorrichtung (25) aus zwei horizontal und zueinander parallel verlaufenden Haltestiften (26, 27) vorgesehen ist, deren längere zylindrische Abschnitte (28, 29) in einer der Hälften (2, 3) des Ventilgehäuses (1) befestigt sind, während ihre konisch verjüngten Endabschnitte (30, 31) die entsprechende ebene Seitenfläche (24) der Ventilkammer (6) rechtwinklich durchdringen und freitragend in die Ventilkammer (6) hineinragen.

6. Ventil nach Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser d_{ST} der zylindrischen Haltestiftabschnitte (28, 29) $1/3$ bis $2/3$ des Durchmessers d_K der Kugel (18) und der halbe Oeffnungswinkel α_{ST} der konischen Endabschnitte (30, 31) der Haltestifte (26, 27) 4 bis 6° betragen.

35

7. Ventil nach Patentansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kugeldurchmesser d_K 1,1 bis 1,6 mal grösser als der Durchmesser d des Anströmkanals (7) ist.

5

8. Ventil nach Patentansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kugelhaltevorrichtung (25) in einem Abstand unter dem Ventilsitz (8) angeordnet ist, der einem Kugelschliesshub h_K gleich dem 0,5 bis 3-fachen Kugeldurchmesser d_K entspricht, und die Achse des Ladekolbens (16) in einem Abstand h_L über denjenigen der Haltestifte (26, 27) liegt, der wenig kleiner als der Halbmesser $d_K/2$ der Kugel (18) ist.

15

9. Ventil nach Patentansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallabscheidevorrichtung nach Art eines Zyklonabscheiders (9) ausgebildet ist, an dessen Mantel ein vom Ventilsitz (8) ankommender, konischer Verbindungskanal (10) tangential anschliesst und in dem ein mit der Entlüftungsleitung (14) verbundenes Tauchrohr (12) coaxial angeordnet ist.

20

10. Ventil nach Patentansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Zyklonabscheider (9) die Gestalt eines rechtwinklig zur Formtrennebene (F) gerichteten Doppelkegelstumpfes aufweist, bei dem die gemeinsame Grundfläche der beiden Kegelstümpfe (13, 22) in der Formtrennebene (F) liegt und der Tangentialanschluss des konischen Verbindungskanals (10) an die Mäntel der Kegelstümpfe (13, 22) symmetrisch zur Formtrennebene (F) vorgesehen ist.

30

11. Ventil nach Patentansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der halbe Öffnungswinkel α_K der Kegelstümpfe (13, 22) und derjenige α_V des konischen Verbindungskanals (10) 3 bis 6° betragen.

35

12. Ventil nach Patentansprüchen 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Volumen des Zyklonabscheiders (9) im wesentlichen gleich dem Volumen des Giessrestes ist, der jeweils nach einem Formfüllvorgang in der Giesskammer
5 zwischen dem Anschnitt und dem Giesskolben übrigbleibt.

13. Ventil nach Patentansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Innere des Tauchrohres (12) sich konisch gegen einen Anschlussblock (34) der Entlüftungslei-
10 tung (14) verjüngend ausgebildet ist und mit dessen Boh-
rung gleicher Konizität in Fluchtung liegt, wobei der da-
durch gegebene Hohlraum den gleichen halben Oeffnungswin-
kel α_K wie die Kegelstümpfe (13, 22) des Zyklonabschei-
ders (9) aufweist und ferner die Entlüftungsleitung (14)
15 ebenfalls tangential in den Anschlussblock (34) mündet.

14. Ventil nach Patentansprüchen 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass an die Druckleitung (35) von einem zur Steuerung des Ladekolbens (16) vorgesehenen Wegeventil
20 (36) zu dem der grossen Druckfläche des Betätigungskol-
bens (37) zugeordneten Druckraum (38) des Betätigungszylin-
ders (20) für den Ladekolben (16) eine zum Druckmittelbe-
hälter (40) führende Bypassleitung (39) mit einem darin
angeordneten Druckbegrenzungsventil (41) angeschlossen ist.

25

15. Ventil nach Patentansprüchen 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass zum jeweiligen Nachführen einer neuen Kugel (18) in die Ventilkammer (6) und zum Festhalten der-
selben in Bereitschaftstellung auf der Kugelhaltevorrich-
30 tung (25) der Ladekolben (16) einen axial aus seiner Stirn-
fläche hervorragenden Stift (32) aufweist und gleichzeitig
auch als Ausstosser des jeweils in der Ventilkammer (6)
erstarrten Giessmetalls, des sog. Ventilformlings (33) zu-
sammen mit der Kugel (18) vorgesehen ist.

35

16. Ventil nach Patentansprüchen 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass in der Wand der Zylinderbohrung (15) für den Ladekolben (16) unter der Mündung des zylindrischen Kugelmagazins (17) eine mit dessen Achse koaxiale Kalotte (19) als Kugelfänger ausgebildet ist.

5

1/3

Fig. 1

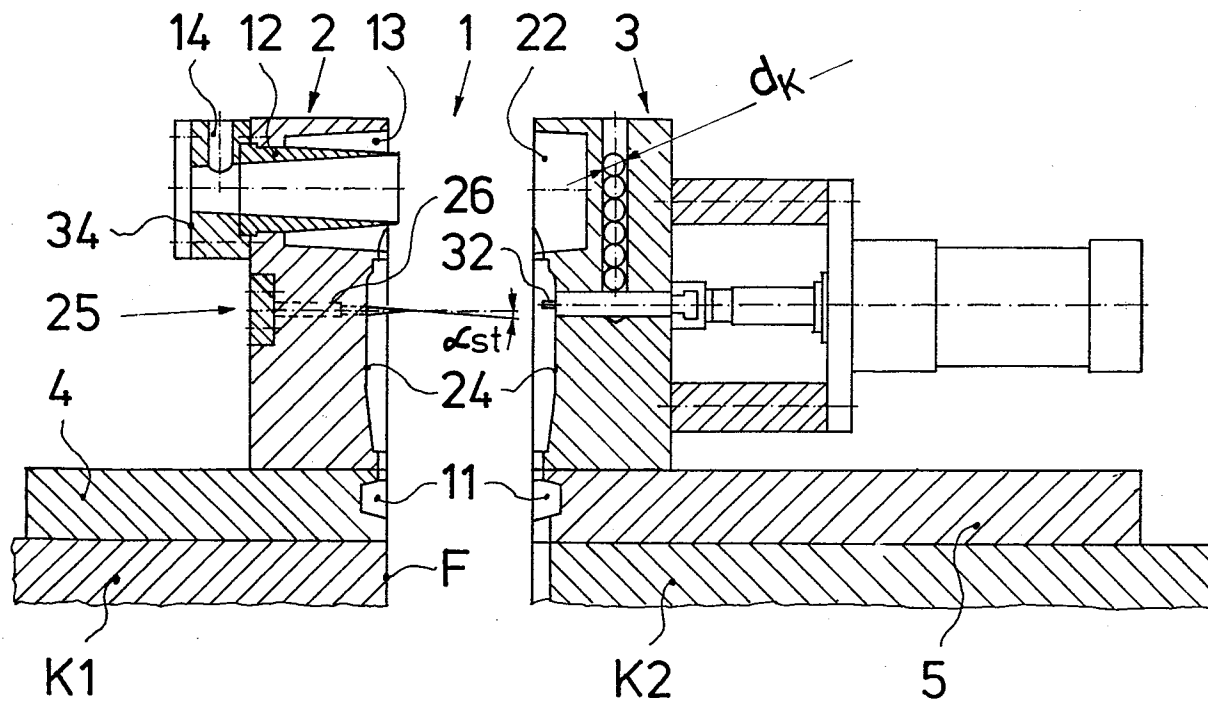
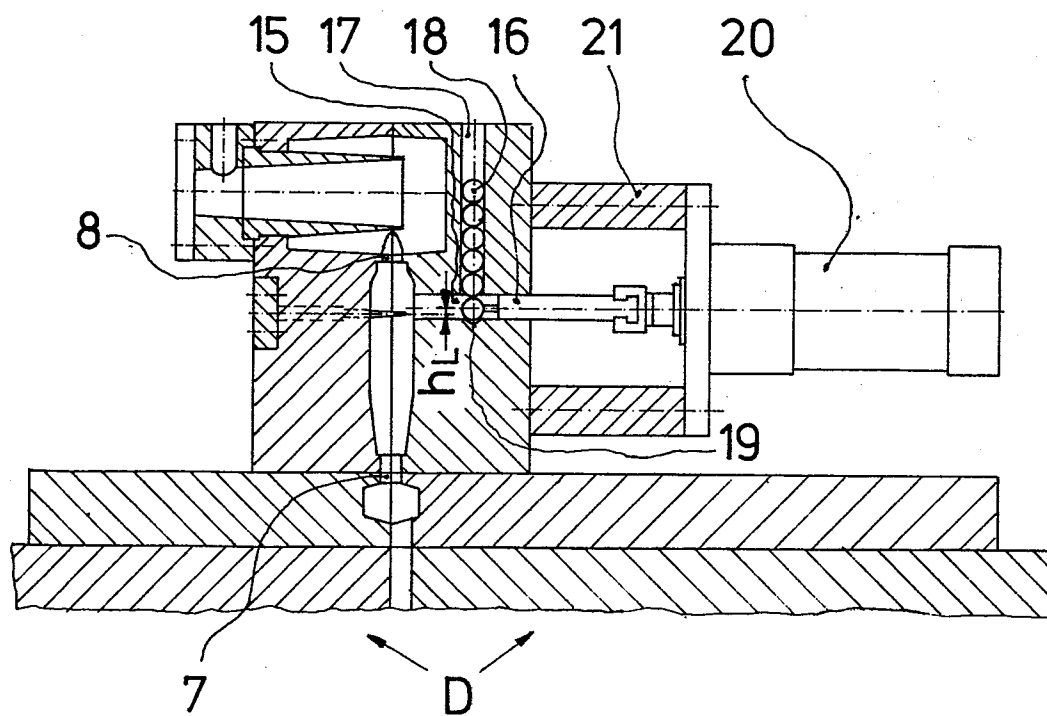


Fig. 2



0096769

 $\frac{2}{3}$

Fig. 3a

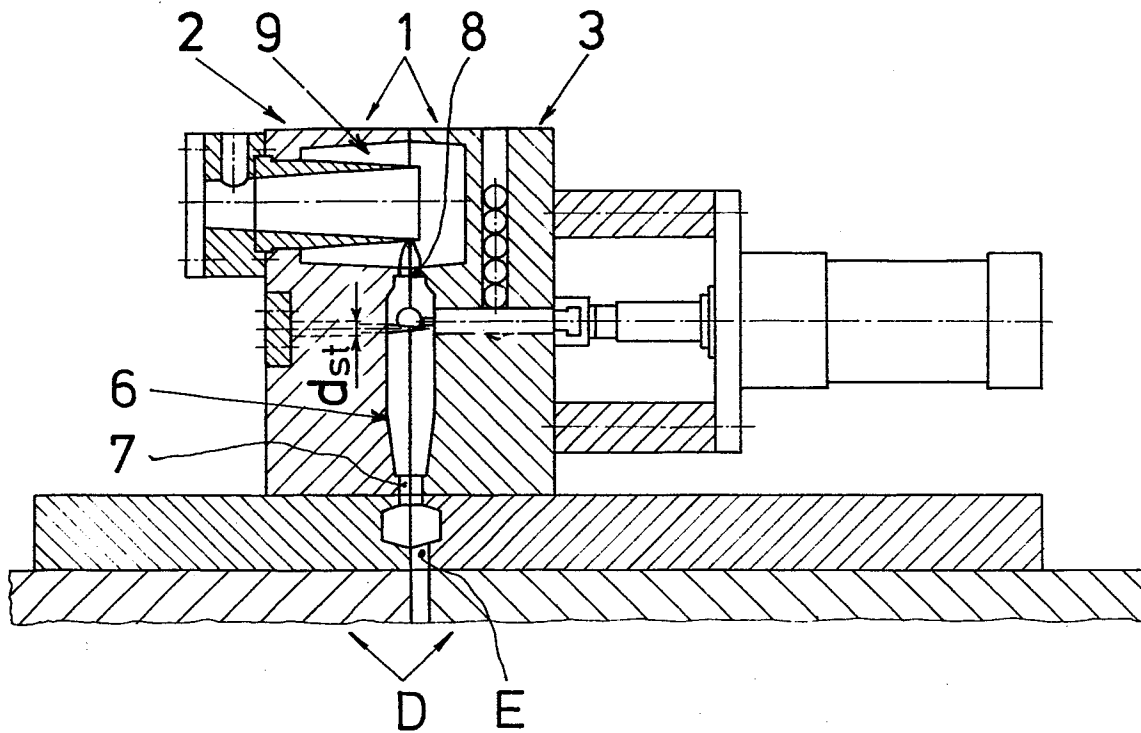
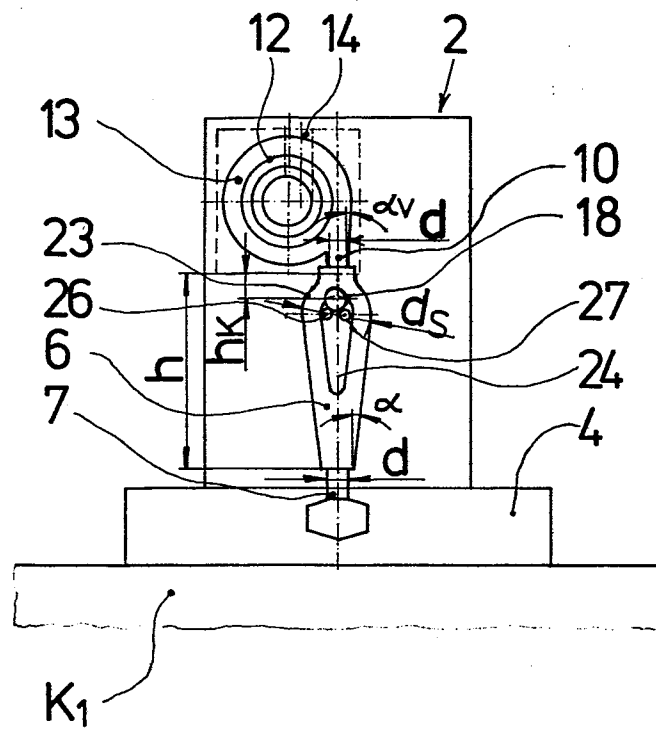


Fig. 3b



3/3

Fig. 4

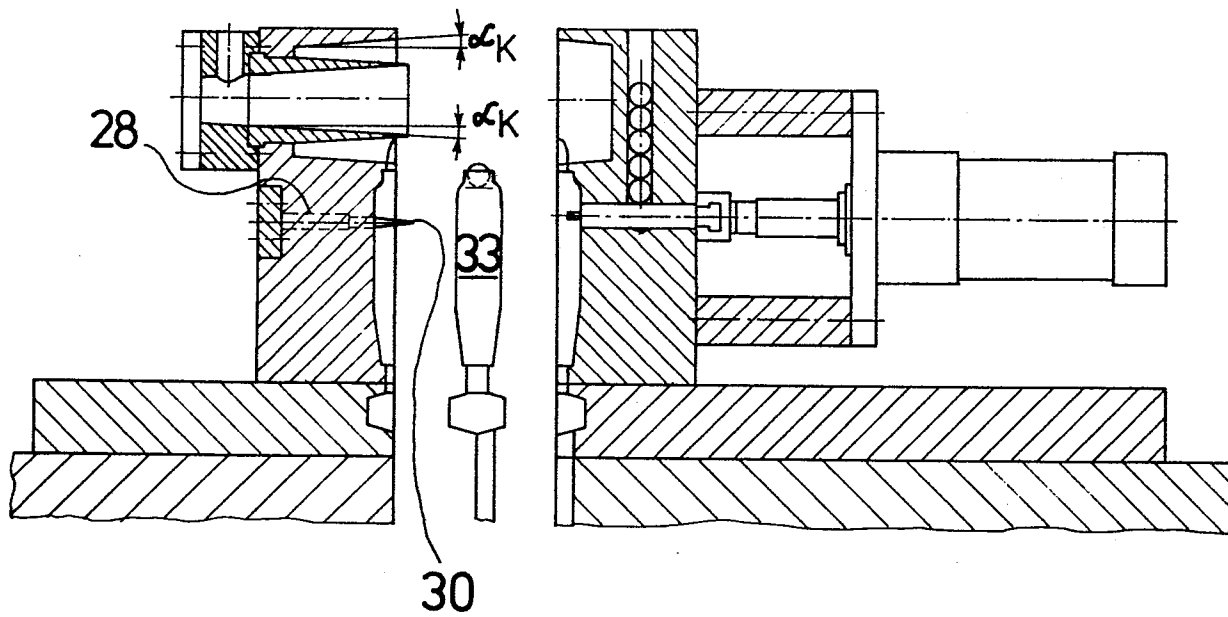
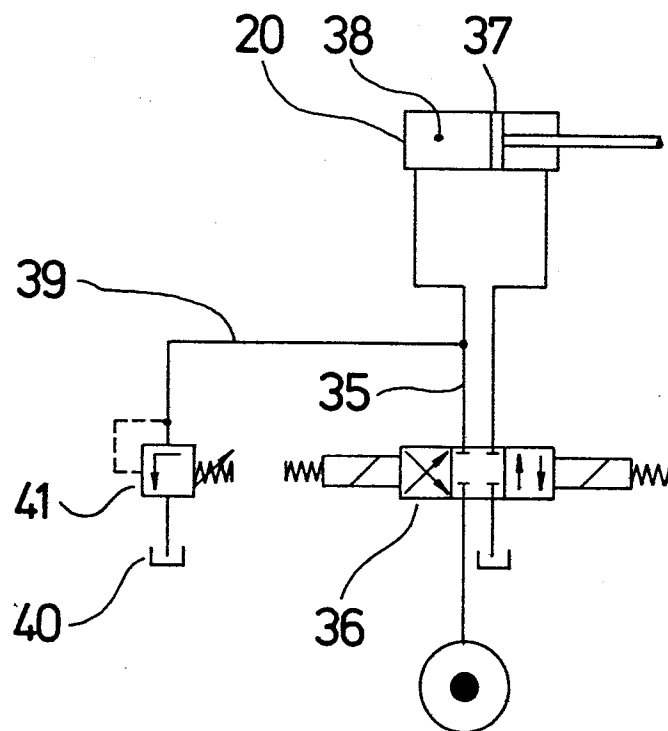


Fig. 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0096769
Nummer der Anmeldung

EP 83 10 5100

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)														
D, A	RESEARCH DISCLOSURE, Nr. 157, Mai 1977, Seite 20, Artikel Nr. 15749		B 22 D 17/14														
A	--- GIESSEREI, Band 63, Nr. 8, 1976, Seiten 197-198 " "Optivac"-Vakuumsystem "																
D, A	--- DE-A-2 636 681 (REIS) -----																
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)														
			B 22 D 17/14 B 22 D 17/22 B 22 C 9/06 B 22 C 7/06 B 29 F 1/022 B 22 D 17/00														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16-09-1983	Prüfer SCHIMBERG J. F. M.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	