CH 633 208 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: B 22 D 17/20

ETH-BIBLIOTHEK ZÜRICH

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT** A5

(11) **633 208**

(21) Gesuchsnummer: 11319/78

(22) Anmeldungsdatum: 02.11.1978

(30) Priorität(en): 17.11.1977 DE 2751431

(24) Patent erteilt: 30.11.1982

(45) Patentschrift veröffentlicht: 30.11.1982

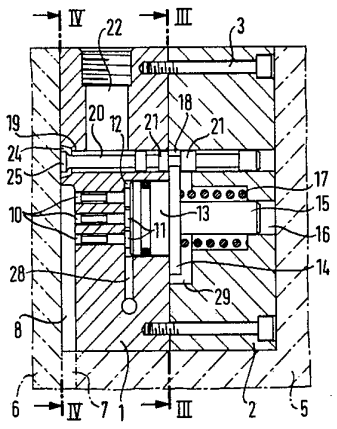
(73) Inhaber:
Fritz Hodler, Territet

(72) Erfinder:
Fritz Hodler, Territet

(74) Vertreter:
Dr. A.R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

(54) Entlüftungsventileinrichtung für Druckgiessformen.

(57) Die Entlüftungsventileinrichtung für Druckgiessformen hat einen über einen Entlüftungskanal (8) mit aus dem Formhohlraum der Giessform kommenden Giessmaterial beaufschlagbaren Betätigungskolben (10). Der Betätigungskolben steht mit einem Ventilkolben (20) der Entlüftungseinrichtung in bewegungsübertragender Verbindung, welcher im wesentlichen achsparallel zum Betätigungskolben (10) angeordnet ist. Um eine zufriedenstellend arbeitende rein mechanische Kraftübertragung zwischen dem Betätigungskolben und dem Ventilkolben zu ermöglichen, sind der Betätigungskolben (10) und der Ventilkolben (20) durch formschlüssiges Ineinandergreifen der beiden Kolben oder von diesen betätigten Teile nach Art von Mitnehmern miteinander verbunden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Entlüftungsventileinrichtung für Druckgiessformen mit einem über einen Entlüftungskanal (8) mit aus dem Formhohlraum der Giessform kommenden Giessmaterial beaufschlagbaren Betätigungskolben (10), der mit einem Ventilkolben (20) in bewegungsübertragender Verbindung steht, welcher im wesentlichen achsparallel zum Betätigungskolben (10) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Betätigungskolben (10) und der Ventilkolben (20) durch formschlüssiges Ineinandergreifen der beiden Kolben oder von diesen betätigten Teile nach Art von Mitnehmern miteinander verbunden sind.

2. Ventileinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass einer der beiden Kolben mit einem im wesentlichen radial zum anderen Kolben hin vorpsringenden, als Mitnehmer ausgebildeten Teil (14) ausgestattet ist oder zusammenwirkt, der zwischen zwei Anschlagflächen am anderen Kolben hineinragt.

3. Ventileinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der eine Kolben (10) mit einer Mitnehmerscheibe (14) versehen ist, die mit ihrem Rand mit radialem Spiel in eine Nut (18) am anderen Kolben (20) eingreift.

4. Ventileinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Betätigungskolben (10) achsparallel nebeneinander vorgesehen sind, die mit einem zum Ventilkolben (20) hin vorspringenden Teil (14) zusammenwirken, der zwischen zwei Anschlagflächen an mindestens einem Ventilkolben eingreift.

5. Ventileinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass sämtliche Betätigungskolben (10) auf einen gemeinsamen Übertragungskolben (13) wirken und der zu dem oder den Ventilkolben (20) hin vorspringende Teil von einer von den Betätigungskolben radial vorspringenden Mitnehmerscheibe (14) gebildet ist, die in eine Nut (18) an mindestens einem Ventilkolben eingreift.

6. Ventileinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Betätigungs- und der bzw. die Ventilkolben (10, 20) in einem Blockkörper gelagert sind, der in Achsrichtung der Ventilkolben in zwei Teile (1, 2) unterteilt ist, wobei die Mitnehmerscheibe (14) in einem Raum (29) des einen Blockteiles (2) liegt, der zum anderen Blockteil (1) offen ist und so bemessen ist, dass die Mitnehmerscheibe bei geschlossenem Ventilkolben am Boden der Ausnehmung anliegt.

7. Ventileinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Mitnehmerscheibe (14) um die Achse des Übertragungskolbens (13) drehbar ist und an ihrem Scheibenrand Ausnehmungen hat, mit welchen sie ausser Eingriff mit den Anschlagflächen am Entlüftungskolben (20) bringbar ist.

8. Ventileinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Übertragungskolben (13) in einem Zylinder (12) axial bewegbar ist, in welchen eine von einer Druckquelle kommende Druckmittelleitung (28) einmündet.

9. Ventileinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Betätigungskolben (10) und bzw. oder der bzw. die Ventilkolben (20) Tauchkolben sind, deren Eintauchtiefe (T) mindestens einem Viertel des Kolbendurchmessers (d) an dessen abdichtendem Stirnende entspricht.

10. Ventileinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinder (19) des bzw. jedes Ventilkolbens (20) mit dem zu den Betätigungskolben (10) führenden Entlüftungskanal (8) über mindestens einen Zweigkanal (23) verbunden ist, welcher vor den Betätigungskolben vom Entlüftungskanal (8) abzweigt.

11. Ventileinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Zweigkanal (23) mehrfach verästelt ist und zwar derart, dass vor dem Ende eines Astes ein auf dem Wege zum Zylinder (19) des Ventilkolbens (20) nachfolgender Ast in einer Richtung abzweigt, die von der Strömungsrichtung des Metallstroms im vorangehenden Ast um mindestens etwa 30° abweicht.

Die Erfindung betrifft eine Entlüftungsventileinrichtung für Druckgiessformen mit einem über einen Entlüftungskanal mit aus dem Formhohlraum der Giessform kommenden Giessmaterial beaufschlagbaren Betätigungskolben, der mit dem Ventilkolben in bewegungsübertragender Verbindung steht, welcher im wesentlichen achsparallel zum Betätigungskolben angeordnet ist.

Eine Entlüftungsventileinrichtung der vorgenannten Gattung ist bereits bekannt (CH-PS 306 274). Bei ihr wird die bewegungsübertragende Verbindung zwischen Betätigungs- und Ventilkolben durch einen Schwenkhebel erreicht, an dem beide Kolben angelenkt sind. Bei Verschiebung des Betätigungskolbens wird der Schwenkhebel verschwenkt, wodurch der Ventilkolben eine entsprechende Verschiebung erfährt, die je nach Schwenkrichtung des Schwenkhebels zum Schliessen oder Öffnen des Ventils führt.

Diese bekannte Ventileinrichtung ist jedoch im allgemeinen nur für kleine Ventile anwendbar, die nur bei kleinen Formhohlräumen für kleine Gussstücke in Frage kommen. Aber auch hier ist eine hohe Präzision des Hebelmechanismus notwendig, die die Herstellung der Ventileinrichtung kompliziert macht, ohne Funktionsstörungen völlig ausschliessen zu können. Da die beiden Kolben Führungszylinder von unveränderlicher Achsdistanz haben, könnte es, wenn der Schwenkhebel aus seiner sich zu den Zylinderachsen senkrechten Lage in mehr oder weniger starke Schrägstellung bewegt, zu Verspannungen in den Kolbenführungen kommen. Um dies zu vermeiden, müssen im Bereich der Anlenkungen der Kolben an dem Schwenkhebel besondere Massnahmen vorgesehen sein, um die bei Winkelveränderung des Schwenkhebels bedingte Abstandsverringerung der Anlenkpunkte der Kolben in Projektion auf eine senkrecht zu den Kolbenachsen sich erstreckende Ebene auszugleichen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einer Entlüftungsventileinrichtung gemäss der eingangs genannten Gattung eine rein mechanische Kraftübertragung zwischen dem Betätigungskolben und dem Ventilkolben ohne Anwendung eines Schwenkhebels mit den hierdurch gegebenen Problemen zu ermöglichen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der Betätigungskolben und der Ventilkolben durch formschlüssiges Ineinandergreifen der beiden Kolben oder von diesen betätigten Teile nach Art von Mitnehmern miteinander verbunden sind.

Die Bewegungsübertragung zwischen Betätigungskolben und Ventilkolben erfolgt also durch eine Art von Mitnehmern, der zwischen zwei Anschlagflächen am anderen Kolben hineinragt. Dieser Mitnehmer kann an dem einen der beiden Kolben als im wesentlichen radial zum anderen Kolben hin vorspringender Teil ausgebildet sein, mit welchem dieser eine Kolben ausgestattet ist bzw. zusammenwirkt. Der Mitnehmer kann als Platte ausgebildet sein, die mit ihrem Rand mit radialem Spiel in eine Nut am anderen Kolben eingreift. Die erfindungsgemässe Ausbildung der bewegungsübertragenden Verbindung zwischen Betätigungskolben und Ventilkolben ermöglicht eine einwandfreie Funktionsweise ohne hohe Präzision in der Ausbildung und Herstellung der Teile. Da die erfindungsgemässe Verbindungsweise ausserdem ein radiales Spiel der ineinandergreifenden Teile der beiden Kolben bzw. der an diesen befestigten bzw. mit diesen zusammenwirkenden Teile ermöglicht, sind auch keine

Funktionsstörungen durch eine thermische Dehnung der ineinandergreifenden Teile möglich.

Bei den eintretenden sehr hohen thermischen Belastungen kann es jedoch noch zum Klemmen der beiden Kolben in ihren Zylindern kommen, wenn der Kolben stärker erwärmt wird und daher sich stärker dehnt als der ihn aufnehmende Zylinder. Um diese Gefahr weitgehend auszuschliessen, sind bei einer zweckmässigen Ausführungsform der erfindungsgemässen Entlüftungsventileinrichtung mehrere Betätigungskolben achsparallel nebeneinander vorgesehen, die mit einem zum Ventilkolben hin vorspringenden Teil zusammenwirken, der zwischen zwei Anschlagflächen an mindestens einem Ventilkolben eingreift. Zum gleichen Zwecke können statt einem Entlüftungskolben mehrere Entlüftungskolben vorgesehen sein, wobei ein von den Betätigungskolben beeinflusstes oder mit diesen verbundenes Mitnehmerelement beispielsweise in Form einer Mitnehmerscheibe in kraftübertragender Verbindung mit den Ventilkolben steht. Je nach Anzahl der Betätigungs- und bzw. oder Ventilkolben kann deren Durchmesser um ein entsprechendes Mass kleiner gehalten sein als der Durchmesser nur eines einzigen Betätigungs- und nur eines einzigen Ventilkolbens, um eine gleich gute Funktionsweise zu gewährleisten und eine gleich grosse Gasmenge aus der Giessform abführen zu können. Bei diesen kleineren Durchmessern kann das Kolbenspiel kleiner als bei einem grösseren Kolbendurchmesser sein, ohne dass bei hohen Temperaturen ein Klemmen oder Blockieren eintritt, so dass die Gefahr vermieden wird, dass bei den gegebenen hohen Metalldrücken hochflüssiges Metall zwischen Kolben und Zylinderwandung hindurchgepresst wird und das Ventil funktionsunfähig macht. Die Anordnung mehrerer Betätigungs- und ggf. mehrerer Ventilkolben bietet ausserdem den Vorteil, dass infolge ihrer leichteren Beweglichkeit in den sie aufnehmenden Zylindern die Rückstellkraft für die Rückbewegung der Kolben in ihre Ausgangsstellung kleiner sein kann. Es ist daher hierfür nur eine relativ schwache Rückstellfeder erforderlich und häufig verwendete Stifte für die Entlastung der bei einem grossen Durchmesser des Betätigungskolbens erforderlichen hohen Ausstosskraft sind überflüssig.

Darüber hinaus kann es ebenfalls zur Vermeidung des Klemmens oder Blockierens der Kolben zweckmässig sein, die Eintauchtiefe dieser als Tauchkolben ausgebildeten Betätigungs- und bzw. oder Ventilkolben so zu bemessen, dass sie mindestens einem Viertel des Kolbendurchmessers an dessen abdichtendem Stirnende entspricht. Als Eintauchtiefe ist dabei dasjenige axiale Längenmass des den Kolben aufnehmenden Zylinders anzusehen, um welches die äussere Stirnfläche des Kolbens in die gegenüber diesem abdichtende Zylinderwandung hineinbewegbar ist. Durch dieses relativ weite Eintauchen wird erreicht, dass das Giessmaterial mit einer mindestens ebenso grossen Fläche der Zylinderwandung in Kontakt kommt wie mit der Kolbenstirnfläche, so dass es auf den Zylinder mindestens eine so grosse Wärmemenge abgibt wie auf den Kolben. Dadurch ist die infolge der Temperaturerhöhung eintretende Vergrösserung des Zylinderdurchmessers nicht kleiner als die Vergrösserung des Kolbendurchmessers, so dass das anfängliche Wandspiel zwischen Kolben und Zylinder erhalten bleibt. Hierdurch wird nur eine sehr kleine Rückstosskraft auf den Ventilkolben notwendig, um diesen in seine Offenstellung zu bewegen.

In der Zeichnung ist beispielhaft eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung dargestellt, welche im folgenden näher beschrieben wird:

Fig. 1 zeigt einen Vertikalschnitt durch diese Ausführungsform der erfindungsgemässen Ventileinrichtung bei in Offenstellung befindlichen Ventilkolben,

Fig. 2 zeigt einen gleichartigen Vertikalschnitt durch diese Ausführungsform bei in Schliessstellung befindlichen Ventilkolben;

Fig. 3 zeigt eine Ansicht des einen der beiden Blockteile dieser Ausführungsform in Richtung der Pfeile III in Fig. 1;

Fig. 4 zeigt eine Frontansicht des anderen Blockteils in Richtung der Pfeile IV-IV in Fig. 1;

Fig. 5 veranschaulicht einen Axialschnitt durch einen Ventilkolben und einen ihn aufnehmenden Zylinder gemäss Fig. 1 und 2 in grösserem Massstab.

Bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel besteht die Entlüftungsventileinrichtung aus einer Blockeinheit, die aus zwei Blockteilen 1, 2 gebildet ist, welche durch Schrauben 3 miteinander verbunden sind. Diese Blockeinheit ist mit Hilfe weiterer Befestigungsschrauben 4 auf die eine Hälfte 5 einer Druckgiessform aufschraubbar und zwar so, dass sie mit ihrer in Fig. 4 dargestellten Aussenseite an der anderen Formhälfte 6 anliegt.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die in Fig. 1 und 2 rechts angedeutete Formhälfte 5 mit dem Entlüftungskanal 7 ausgestattet, der eine Fortsetzung 8 im Blockteil 1 der Ventileinrichtung hat. An ihrem Ende ist die Kanalfortsetzung 8 mit einer Erweiterung 9 versehen, in welche die Zylinder von 5 Betätigungskolben 10 einmünden (s. Fig. 4). Diese Betätigungskolben sind als Tauchkolben ausgebildet und an ihrem der Erweiterung 9 abgewandten Ende mit Schultern 11 versehen, mit welchen sie in einen Zylinderraum 12 hineinragen und die als Anschläge für die Festlegung der Ausgangsstellung der Betätigungskolben dienen. In diesem Zylinderraum ist ein Übertragungskolben 13 axial verschiebbar, der an seinem den Betätigungskolben 10 abgewandten Stirnende eine Mitnehmerscheibe 14 trägt, die um die Kolbenachse drehbar ist. Sie kann zu diesem Zweck drehbar auf einer Kolbenstange sitzen, die an der den Betätigungskolben 10 abgewandten Seite des Übertragungskolbens 13 angeordnet ist und an ihrem Ende in einer Bohrung 16 des Blockteils 2 geführt ist. Die Kolbenstange 15 ist von einer Druckfeder 17 umgeben, welche über die Mitnehmerplatte 14 den Übertragungskolben 13 in seine in Fig. 1 gezeigte linke Endstellung zu drücken sucht, in der sich die Betätigungskolben in ihrer Ausgangsstellung befinden.

Achsparallel zu den Betätigungskolben sind in sie aufnehmenden Zylindern 19 zwei Entlüftungskolben 20 axial verschiebbar gelagert. Diese Betätigungskolben weisen etwa in ihrer Längsmitte jeweils eine Ringnut 18 auf, die von einer Ausdrehung bzw. von zwei Bunden 21 gebildet ist. In den Zylinder 19 für den Ventilkolben 20 mündet ein Auslass 22 ein. Dieser Auslass ist bei in Offenstellung befindlichem Ventilkolben 20 (Fig. 1) über den Zylinder 19 und Zweigkanäle 23 (Fig. 4) mit der Kanalfortsetzung 8 des Entlüftungskanals 7 verbunden. Diese Zweigkanäle 23 zweigen im rechten Winkel von der Kanalfortsetzung 8 ab und sind mehrfach verästelt, wobei der letzte Ast 23a in einen Raum 24 einmündet, der mit dem Zylinder 19 des Ventilkolbens in Verbindung steht.

Bevor am Ende der Füllung des nicht gezeigten Formhohlraumes flüssiges Giessmaterial über den Entlüftungskanal 7 in die Kanalfortsetzung 8 gelangt, werden die Betätigungskolben 10 durch die Druckfeder 17 über die Mitnehmerplatte 14 und den Übertragungskolben 13 in ihre in Fig. 1 gezeigte Ausgangsstellung gedrückt. Wenn das Giessmaterial die Erweiterung 9 am Ende der Kanalfortsetzung 8 ausgefüllt hat, will es in die Zweigkanäle 23 eintreten. Da der Gesamtquerschnitt der Zweigkanäle an ihrer Abzweigung von der Kanalfortsetzung 8 wesentlich kleiner als der Querschnitt der Kanalfortsetzung selbst ist, wird in der Erweiterung 9 ein Druckanstieg erzeugt, durch welchen die Betätigungskolben entgegen der Federkraft in ihre in Fig. 2 gezeigte Endstellung gedrückt werden. Dabei verschieben

sie den Übertragungskolben 13 mit der Mitnehmerplatte 14 in der Zeichnung nach rechts, wobei die Mitnehmerplatte infolge ihres formschlüssigen Eingreifens in die Nut 18 die Ventilkoben 20 in ihre ebenfalls in Fig. 2 gezeigte Schliessstellung bewegen. Dabei taucht der Kolbenkopf 25 in den Zylinder 19 ein, wodurch die Verbindung zwischen dem Raum 24 und dem Auslass 22 unterbrochen wird. Damit ist der Auslass des Entlüftungskanals geschlossen und Giessmaterial, das inzwischen über die Zweigkanäle 23 in den Raum 24 gelangt ist, kann nicht in den Auslass 22 eintreten und aus diesem herausspritzen.

Durch die in Fig. 4 gezeigte Verästelung der Zweigkanäle 23 wird erreicht, dass Metallspritzer bzw. kleine Metallstrahlen, die dem kompakten Metallstrom ggf. vorauseilen, nicht in den Raum 24 gelangen, bevor der Metallstrom die Erweiterung 9 ausgefüllt und die Betätigungskolben 10 in ihre in Fig. 2 gezeigte Endstellung bewegt hat, in der das Entlüftungsventil geschlossen ist.

Sowohl die Betätigungskolben 10 als auch die Ventilkolben 20 sind als Tauchkolben ausgebildet. Die Ausbildung des Ventilkolbens ist derart, dass in seiner in Fig. 5 strichpunktiert gezeigten Schliessstellung sich die mit dem Giessmaterial in Berührung kommende äussere Stirnfläche 26 (Fig. 5) um eine solche Achsstrecke T innerhalb des Stirnendes der den Kolben dicht aufnehmenden Zylinderwandung befindet, die mindestens einem Viertel des Durchmessers d des Kolbenkopfes 25 entspricht. Hierdurch wird erreicht, dass die infolge dieser Eintauchtiefe mit dem heissen Giessmaterial in Kontakt kommende Zylinderwand am Zylinderende mindestens ebensoviel Wärme übernimmt wie der Kolbenkopf 25 über dessen Stirnfläche 26, wodurch die thermisch bedingte Durchmesservergrösserung des Zylinders mindestens derjenigen des in ihm geführten Kolbenkopfes ist.

Aus Montagegründen liegt die Mitnehmerscheibe 14 in einem Raum 29 im Blockteil 2, der zum Blockteil 1 offen ist. Sie ist an ihrem Rand mit einer Abflachung 27 versehen. Diese Abflachung ist derart bemessen, dass bei einer Drehstellung der Mitnehmerscheibe bei der die Abflachung die in Fig. 3 gestrichelt gezeigte Lage einnimmt, die Mitnehmerscheibe ausser Eingriff mit der Nut 18 im Ventilkolben ist. In dieser Drehstellung kann somit die Scheibe 14 bei voneinander gelösten Blockteilen 1, 2 an den die Nut 18 bildenden Vorsprüngen 21 der Ventilkolben 20 vorbei mit dem Übertragungskolben 13 und der Kolbenstange 15 aus dem Blockteil 2 herausbewegt werden, wobei die Ventilkolben in diesem Blockteil verbleiben können. Umgekehrt ist es möglich, die Ventilkolben aus ihrem Zylinder 19 ohne Mitnahme der Mitnehmerscheibe 14, des Übertragungskolbens 13 und der Kolbenstange 15 herauszuziehen.

In den zwischen den Betätigungskolben 10 und dem Übertragungskolben 13 befindlichen Zylinderraum 12 mündet eine von einer Druckquelle kommende Druckleitung 28 ein, über die es möglich ist, die Funktionsweise des Entlüftungsventils vor dem Giessvorgang zu überprüfen.

Fig.1

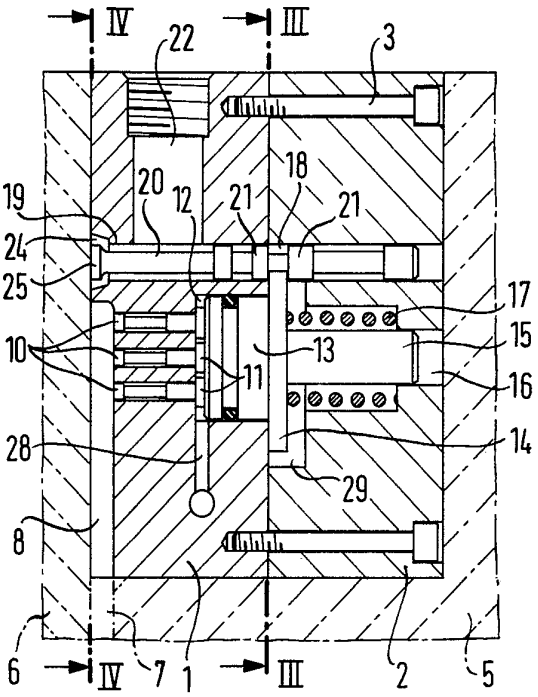


Fig.3

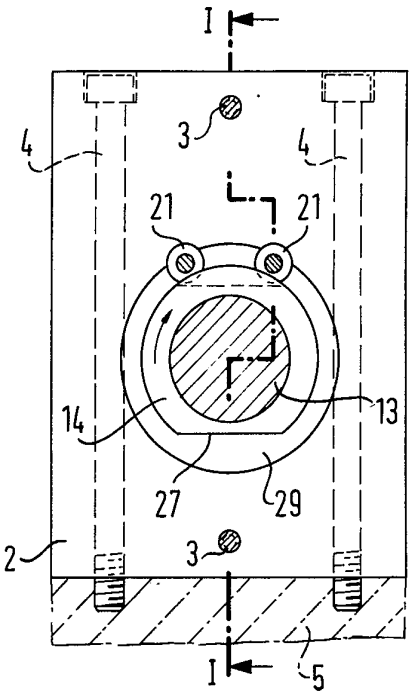


Fig.2

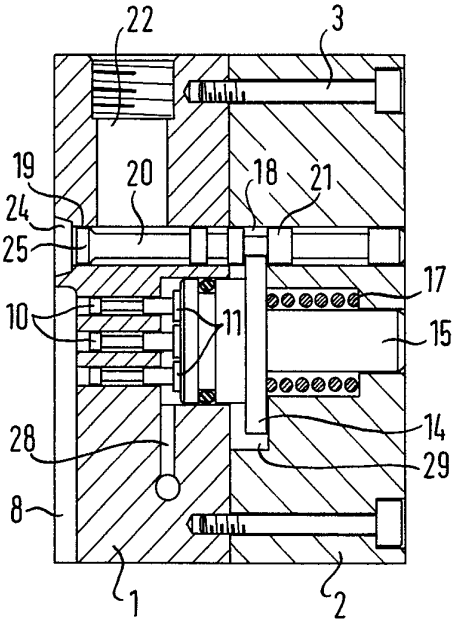


Fig.4

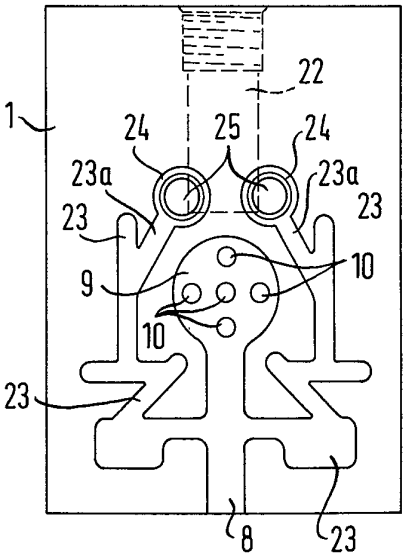


Fig.5

