

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. November 2005 (17.11.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/108840 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16K 31/10**,
31/06, 27/00

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **NATTERER, Bernd**
[DE/DE]; Ströhlerweg 16, 88299 Leutkirch (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/004686

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. April 2005 (29.04.2005)

(74) Anwalt: **PFISTER & PFISTER**; Hallhof 6-7, 87700
Memmingen (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM,
PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU,
ZA, ZM, ZW.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 021 765.3 30. April 2004 (30.04.2004) DE

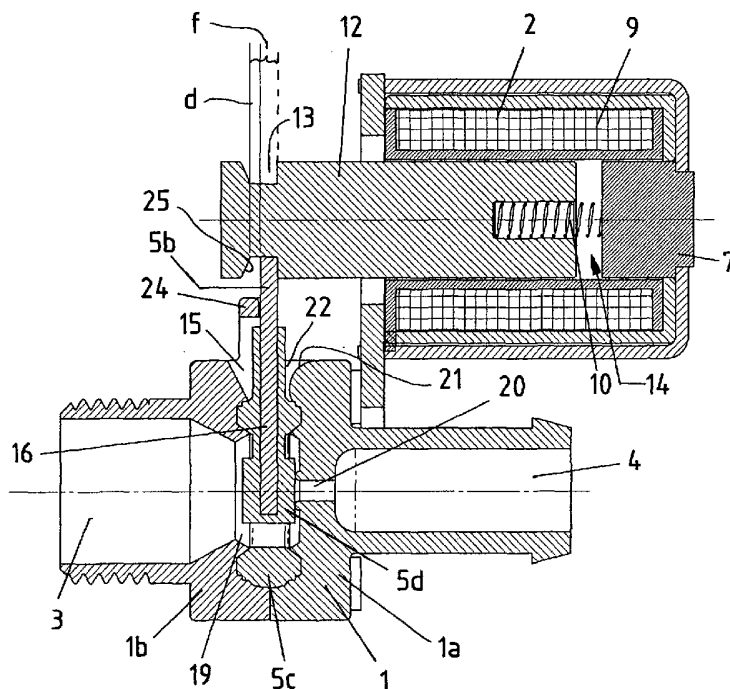
(71) Anmelder und

(72) Erfinder: **BIECHELE, Günter** [DE/DE]; Ölmüh-
lestrasse 6, 88299 Leutkirch (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FLAP VALVE

(54) Bezeichnung: KLAPPENVENTIL



(57) Abstract: The invention relates to a valve for controlling or regulating flows or pressures of a medium. Said valve comprises a sealing flap that is actuated by a triggering unit. The sealing flap can be placed in the valve chamber of a valve body based on the position of the triggering unit. The sealing flap cooperates with the triggering unit with the aid of a lever which supports at least one sealing seat. The sealing seat is surrounded at least in part by a seal.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/108840 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Ventil zum Schalten beziehungsweise Regeln von Strömungen oder Drücken eines Mediums. Das Ventil umfaßt eine Dichtklappe, welche von einer Auslöseeinheit betätigt wird. Die Dichtklappe ist in der Ventilkammer eines Ventilkörpers des Ventils aufgrund der Stellung der Auslöseeinheit positionierbar. Die Dichtklappe wirkt mit der Auslöseeinheit durch einen Hebel zusammen, welcher mindestens einen Dichtsitz trägt. Der Dichtsitz ist zumindest teilweise von einer Dichtung umgeben.

"Klappenventil"

Die Erfindung betrifft ein Ventil zum Schalten beziehungsweise Regeln von Strömungen oder Drücken eines festen, flüssigen oder gasförmigen Mediums, wobei die Dichtklappe des Ventils von einer Auslöseeinheit betätigt wird und die Dichtklappe in der Ventilkammer eines Ventilkörpers des Ventils aufgrund der Stellung der Auslöseeinheit positionierbar ist, die Dichtklappe einen mit der Auslöseeinheit zusammenwirkenden Hebel aufweist und der Hebel mindestens einen Dichtsitz trägt.

Vorbeschriebene Ventile sind zum Beispiel aus der deutschen

Patentschrift 1 247 793 bekannt. Hierbei wirkt ein Klappanker auf einen Hebel, der in einer aus elastischen Material bestehenden Tasche eingesteckt ist. Das Material der elastischen Tasche dient zum Abdichten eines Ein- beziehungsweise Auslasses. Dies hängt von der Stellung des Klappankers ab, woraus eine entsprechende Stellung des Hebels resultiert. Das elastische Taschenmaterial wird auch gleichzeitig zum Abdichten der Ventilkammer eingesetzt, woraus das Problem resultiert, daß eine Verletzung des elastischen Materials, insbesondere bei dem Aufdrücken des Hebels auf den Ein- beziehungsweise Auslaß, nicht nur zu einer Undichtigkeit des Ventils führt, sondern auch zu einer Leckage des gesamten hier gezeigten Magnetventiles.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Ventil der beschriebenen Ausgestaltung derart zu verbessern, daß dieses sicher und zuverlässig leckagedicht ist.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Ventil wie eingangs beschrieben, wobei vorgeschlagen wird, daß der Dichtsitz zumindest teilweise von einer Dichtung umgeben ist.

Durch den erfindungsgemäßen Vorschlag wird erreicht, daß der Dichtsitz und die Dichtung voneinander getrennt und entkoppelt sind. Verschleiß oder Beschädigungen im Dichtsitzbereich führt damit nicht zu einer Leckage der Ventilkammer. Hierbei ist insbesondere zu beachten, daß bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung vermieden wird, daß das Medium, zum Beispiel Flüssigkeiten und so weiter, in die elektrisch betätigte Auslöseeinheit gelangt und dort entsprechende Beschädigungen hervorruft.

Durch die erfindungsgemäße Variante ist es auch möglich, durch die Länge des Hebels die Charakteristik, insbesondere das kurzfristige Ansprechverhalten für das Öffnen oder Schließen des Ventils, günstig zu beeinflussen. Dabei ist das Ventil keiner-

lei Beschränkungen bezüglich der Anordnung von Dichtsitz beziehungsweise Dichtung unterworfen, wie nach dem Stand der Technik. Nach dem Stand der Technik ist ein großer Hebel unter Umständen mit großen Weglängen, über die der Hebel sich bewegt, verbunden, was zu einer entsprechenden mechanischen Beanspruchung des elastischen Taschenmaterials führt. Hingegen ist es nach der Erfindung nun möglich, schnell schaltende Ventile, zum Beispiel mit verhältnismäßig lang in die Ventilkammer hineinragende Hebel zu realisieren und trotzdem für absolute Dichtheit der Anordnung zu sorgen.

Des Weiteren eignet sich der erfindungsgemäße Vorschlag in idealer Weise als Grundmodul für den Aufbau von komplexeren Ventilblöcken, die aus mehreren Ventilen bestehen.

In diesem Zusammenhang wird betont, daß die Erfindung schon dann eingesetzt wird, wenn nur einer der vorgenannten Vorteile erreicht beziehungsweise teilweise realisiert wird.

Die Anordnung des Hebels beziehungsweise die Wirkung des Hebels nach der Erfindung ist dabei so gestaltet, daß der Hebel sowohl translatorisch, zum Beispiel entlang einer Achse, als auch rotatorisch einsetzbar ist. Beide Varianten zählen jeweils zur Erfindung.

In einer bevorzugten Variante der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die Dichtung von dem Dichtsitz beabstandet ist. Die Erfindung schließt nicht aus, daß die Dichtung und der Dichtsitz aus dem gleichen Material geschaffen sind, in den beiden Anwendungsfällen geht es um ein möglichst zuverlässiges, sicheres Abdichten, jedoch ist die funktionale Anordnung getrennt, derart, daß der Einsatz des Dichtsitzes die Dichtung nicht beeinträchtigt und umgekehrt. So wird zum Beispiel gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß der Dichtsitz fest auf dem Hebel angeordnet ist und zum Beispiel nur unter Zerstörung des Dicht-

sitzes vom Hebel trennbar ist. Eine solche Ausgestaltung kann zum Beispiel durch ein Aufspritzen beziehungsweise Umspritzen des Hebels mit dem als Dichtsitz dienenden Dichtmaterial erreicht werden.

Es ist vorgesehen, daß die Dichtung zum Abdichten der Ventilkammer dient. Geschickterweise wird das Ventil modulartig aus dem Ventilkörper und der Auslöseeinheit aufgebaut. Die Dichtung sorgt dafür, daß die Ventilkammer abgedichtet ist und das Medium nicht unbeabsichtigt ausströmt.

Insbesondere wenn der Ventilkörper zur Bildung der Ventilkammer aus mindestens zwei Ventilkörperteilen besteht, ist es günstig, daß die Dichtung zwischen den Ventilkörperteilen angeordnet ist. Neben der hier vorgeschlagenen mehrstückigen Ausgestaltung des Ventilkörpers ist es natürlich auch möglich, den Ventilkörper einstückig auszubilden beziehungsweise den zur Bildung der Ventilkammer notwendigen Bereich des Ventilkörpers einteilig auszubilden. Dies kann zum Beispiel durch eine taschenartige Ausgestaltung in einem einstückigen Ventilkörper erfolgen.

Der Vorteil, wenn der Ventilkörper zur Bildung der Ventilkammer aus mehreren Ventilkörperteilen besteht liegt insbesondere darin, daß in der Ventilkammer komplexe oder hochkomplexe Ausgestaltungen in den Wandungen einarbeitbar sind, da mit den entsprechenden spanabhebenden Bearbeitungsmaschinen die Ventilkörperteile zur Schaffung entsprechender Kanalsysteme bearbeitbar sind. Zum Beispiel ist eine solche Ausgestaltung gerade bei komplexeren Umschaltventilen und so weiter günstig. Die Ventilkammer nimmt dann die Dichtklappe mit dem Dichtsitz auf, wobei geschickterweise die Dichtung der Dichtklappe zwischen den Ventilkörperteilen angeordnet ist und so für eine Abdichtung des Ventilkörpers sorgt. So sorgt die Dichtung nicht nur dafür, daß die Dichtung den Hebel mit dem Dichtsitz gegenüber der

Auslöseeinheit abdichtet, sondern erfüllt einen doppelten Zweck, nämlich auch ein Abdichten einer aus mehreren Ventilkörperteilen bestehenden, entsprechend komplex ausgebildeten Ventilkammer.

Der Hebel der Dichtklappe verbindet die Ansteuerung des Dichtsitzes an dem in die Ventilkammer hineinragenden Hebel mit einer außerhalb des Ventils angeordneten Auslöseeinheit. Für die Führung des Hebels in dem Ventilkörper ist ein Dichtklappenkanal vorgesehen. Der Dichtklappenkanal erlaubt dabei eine gewisse Beweglichkeit des Hebels. Günstigerweise wird die Dichtung den Dichtklappenkanal am Ventilkörper abdichten und so für eine Dichtheit der Ventilkammer in diesem Bereich sorgen.

Die Ausbildung eines Dichtklappenkanals ist dabei nicht nur bei einem einteiligen Aufbau des Ventilkörpers vorgesehen, diese ergibt sich natürlich in gleicher Weise auch bei einem aus mehreren Ventilkörperteilen aufgebauten Ventilkörper. Dabei braucht der Dichtklappenkanal nicht symmetrisch aufgebaut sein, es sind auch asymmetrische Bauweisen möglich.

In einer bevorzugten Variante der Erfindung ist vorgesehen, daß die Dichtung als Ringdichtung ausgebildet ist. Eine Ringdichtung als solches ist im Stand der Technik zum Beispiel als O-Ring-Dichtung hinlänglich bekannt. Durch diese erfindungsgemäße Variante umschließt die Dichtung vollständig den Dichtsitz, woraus sich ergibt, daß der Hebel die Dichtung durchdringt. Eine solche Ausgestaltung ist insbesondere deswegen günstig, da die Dichtung sowieso benötigt wird und so nicht nur ein sicheres Abdichten der Ventilkammer um den Dichtsitz herum, sondern auch ein Abdichten der Durchführung des Hebels in die Ventilkammer gleichzeitig erreicht. Natürlich ist es alternativ und zur Erfindung gehörig auch möglich, für die Ansteuerung des Dichtsitzes eine separaten Ausgestaltung, zum Beispiel durch eine seitliche Bohrung oder Zugang zu wählen, der dann seiner-

seits eine entsprechende Abdichtung erfährt. Auch diese Variante gehört zur Erfindung.

Neben der erfindungsgemäß beschriebenen Anordnung, daß der Hebel die Dichtung durchdringt, woraus natürlich folgt, daß der Hebel die Dichtung trägt, ist aber auch eine Variante möglich, bei welcher der Hebel zwar die Dichtung trägt, aber eine andere Ausgestaltung für die Abdichtung des Hebels gewählt wird. Die hierfür dann vorgesehene Abdichtung erfüllt gegebenenfalls nur die Funktion, den Hebel in der Ventilkammer abzudichten.

Günstigerweise ist vorgesehen, daß der Hebel mit der Dichtung eine vormontierte Einheit bildet. Im Hinblick auf eine möglichst variable Verwendung der Erfindung ist vorgesehen, den Hebel mit Dichtung als eigenständige Baugruppe zu realisieren und so in verschiedenen Anwendungsbereichen einzusetzen.

In einer bevorzugten Variante der Erfindung ist vorgesehen, daß der Hebel als um eine Schwenkachse schwenkender Schwenkhebel ausgebildet ist. Ein Vorzug der Erfindung liegt insbesondere darin, daß auf eine einfache mechanische Verbindung geachtet wird, also die Auslöseeinheit direkt an dem Schwenkhebel einerseits angreift und der Schwenkhebel an seinem anderen Ende den Dichtsitz aufweist. Natürlich gehören auch komplizierte Varianten zur Erfindung, bei welchen der Schwenkhebel in anderer Weise, gegebenenfalls mittelbar durch die Auslöseeinheit, betätigt wird.

Der Schwenkbereich des Schwenkhebels ist verhältnismäßig klein, durch die Verschwenkbewegung wird erreicht, daß die Dichtklappe eine Öffnung für den Durchfluß von Medium oder die Steuerung eines Druckes freigibt oder verschließt. Trotzdem ist eine Schwenkachse angeordnet, die bei der Erfindung geschickterweise im Bereich der Dichtung angeordnet ist. Durch eine solche Anordnung wird die mechanische Beanspruchung der Dichtung im

Bereich der bei einer Verschwenkbewegung stillstehenden Schwenkachse möglichst gering gehalten.

In einer weiteren Variante der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die Schwenkachse zwischen Dichtsitz und Auslöseeinheit angeordnet ist. Durch eine solche Anordnung wird eine kompakte Bauform erreicht, da mit den Gesetzmäßigkeiten des Hebels hier in idealer Weiser gespielt werden kann. Die Ansteuerung erfolgt auf einer Seite der Schwenkachse durch die Auslöseeinheit und bewirkt eine entsprechende Bewegung auf der anderen Seite der Schwenkachse am Dichtsitz. In der erfindungsgemäßen Variante wird eine große Flexibilität der Erfindung erreicht, da es prinzipiell möglich ist, durch einen sehr geringen Hub der Auslöseeinheit einen verhältnismäßig großen Verschwenkbereich des Dichtsitzes bei kompakter Ausgestaltung des gesamten erfindungsgemäßen Ventiles zu realisieren.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, daß sich der Schwenkhebel im Wesentlichen rechtwinklig zur Schwenkachse erstreckt und der Schwenkhebel bei einer Bewegung der Dichtklappe Bereiche der Dichtung komprimiert. Der Dichthebel durchdringt bei dieser Anordnung die Dichtung. Aufgrund des Verschwenkwinkels des Hebels in der Dichtung erfolgt in der Dichtung eine entsprechende Komprimierung der Dichtung, die von der Elastizität des Dichtungsmaterials aufgenommen wird. Gleichzeitig wirkt die Dichtung hier aber auch als elastisches, rückstellendes Element gegen die Bewegung der Auslöseeinheit und bewirkt bevorzugt natürlich eine Ausrichtung des Hebels in eine kräftefreie Mittelstellung.

Insbesondere in Anwendungen, bei welchen es auf eine Steuerfunktion des Ventiles ankommt, kann es günstig sein, daß der Hebel beidseitig je einen Dichtsitz trägt. Hieraus wird erreicht, daß, je nach Stellung der Auslöseeinheit, die eine oder andere Seite des Hebels zum Abdichten eines Zu- oder Abflusses

und so weiter dient, wobei natürlich an den jeweiligen Seiten ein Dichtsitz vorgesehen ist.

Es ist günstig, daß die Auslöseeinheit und der Ventilkörper modular ausgebildet sind. Dies hat insbesondere den Vorteil, daß die Auslöseeinheit leicht austauschbar und an die jeweiligen Einsatzzwecke, insbesondere Betriebsdrücke und so weiter, anpaßbar ist. Da der Ventilkörper als getrenntes Modul dicht ausgebildet ist, kann hierauf ein Baukastenprinzip begründet werden, wodurch sich der Einsatzbereich des erfindungsgemäßen Ventils erheblich erweitert.

Vorteilhafterweise ist vorgesehen, daß die Auslöseeinheit als Elektromagnet oder Elektromotor ausgebildet ist. Diese Antriebskonzepte für die Auslöseeinheit sind hinlänglich bekannt und sehr bewährt und günstig herstellbar. Alternativ hierzu ist es vorgesehen, daß das erfindungsgemäße Ventil auch manuell geschaltet werden kann, wobei dann als Auslöseeinheit die Hand dient.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Auslöseeinheit als Elektromagnetantrieb ausgebildet ist und der Hebel einen hiermit zusammenwirkenden Permanentmagneten trägt. An Stelle eines mechanisch wirkenden Antriebes für den Hebel wird bei dieser Variante ohne außenliegenden Hebel eine Kraft auf den Dichtsitz eingeprägt. Auch eine solche Anordnung wird im Rahmen der Erfindung als das Zusammenwirken der Auslöseeinheit mit dem Hebel angesehen.

Günstigerweise wird vorgesehen, daß die Auslöseeinheit ein sich translatorisch oder rotatorisch bewegendes Element aufweist, welches auf den Hebel wirkt. Ein translatorisch wirkendes Element kann dabei zum Beispiel der Anker eines Elektromagneten sein. Ein rotatorisch bewegendes Element wäre zum Beispiel ein drehbar gelagerter Klappanker, der aufgrund mechanischer Kräfte bewegbar ist.

Es ist günstig, daß der Hebel oder das Element eine Langloch- oder Gabelführung aufweist. Da unter Umständen eine translatorsche Bewegung des Elementes in eine Schwenkbewegung des Hebels umzusetzen ist, müssen entsprechende Ausgleichs bei der Bewegung vorgesehen werden, was bei der Langlochführung beziehungsweise Gabelführung in einfacher Weise möglich ist. Dabei ist das Führungselement wahlweise entweder am Hebel oder am Element realisierbar.

Erfindungsgemäß werden für die Verbindung zwischen dem Element und dem Hebel mehrere Varianten vorgeschlagen. Zunächst ist es möglich, eine starre Verbindung zwischen Element und Hebel zu wählen, was dazu führt, daß eine Bewegung der Auslöseeinheit über dessen Element sogleich zu einer Bewegung des Hebels und somit zu einer Reaktion des Ventils aufgrund der Bewegung des Dichtsitzes bezüglich des Ein- beziehungsweise Auslasses des Mediums führt. Oftmals ist eine solche Anordnung insbesondere bei schnell schaltenden Ventilen gewünscht, wo eine kurzfristige Ansprechzeit von Bedeutung ist.

In einer anderen, erfindungsgemäßen Variante wird eine schwimmende Verbindung zwischen Element und Hebel vorgesehen, woraus aus der Bewegung des Elementes nicht sofort eine Bewegung des Hebels resultiert. Diese Bewegung erfolgt dann mit einer gewissen Verzögerung. Der Mechanismus ist dabei so gewählt, daß bei einer entsprechenden Ansteuerung der Auslöseeinheit (zum Beispiel eines Elektromagneten) zunächst das Element bewegt und beschleunigt wird und erst nach einem gewissen Freilauf beziehungsweise Freihub das Element den Hebel mitnimmt. Unterstellt man eine Beschleunigung des Elementes bei Beaufschlagung der Auslöseeinheit, so trifft das Element mit einem höheren Impuls beziehungsweise mit höherer kinetischer Energie auf den Hebel und kann diesen mit einem größeren Impuls zum Beispiel aus seiner Schließ- oder Öffnungsstellung heraus bewegen. Diese Funktionsweise ist im Sinne der Erfindung auch als Teleskop-

ankerprinzip beschrieben und erläutert.

Für die Begrenzung der Bewegung des Hebels ist am Dichtklappenkanal mindestens eine Anschlagfläche vorgesehen. Dabei wirkt der Hebel mit entsprechenden Hebelflächen mit diesen Anschlagflächen zusammen. Durch die Ausgestaltung der Hebelfläche einerseits und/oder der Anschlagfläche andererseits ist es möglich, die Steuercharakteristik des Ventils zu beeinflussen. Neben einer Variation der Form ist aber auch vorgesehen, daß die Lage der Anschlagfläche beziehungsweise der Hebelfläche bezüglich des Ventilkörpers beziehungsweise der Dichtklappe einstellbar und veränderbar ist, wodurch die Schaltpunkte zum Beispiel für Einstellzwecke veränderbar sind. Durch die erfindungsgemäße Variante werden daher entsprechende Freiheitsgrade zur Einstellung geschaffen.

Neben diesen Vorteilen wird aber auch erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß durch ein Anliegen des Hebels an der Anschlagfläche der Hebel unter eine mechanische Vorspannung gesetzt ist. Hierzu wird unter Umständen auch die Elastizität des Hebels ausgenutzt und dadurch zum Beispiel eine Vorspannung auf den Hebel beziehungsweise auf den Dichtsitz realisiert. Hierdurch ist es möglich, den mechanischen Kraftübertrag im Dichtklappenkanal zu variieren beziehungsweise auch auszunützen. Diese mechanische Vorspannung kann zum Beispiel bei der Schließ- oder Öffnungsbewegung ausgenutzt werden.

In gewissen Anwendungsfällen ist es auch günstig, wenn das erfindungsgemäße Ventil eine Feder aufweist, gegen dessen Federkraft die Auslöseeinheit auf die Dichtklappe wirkt. Dabei kann diese Feder entweder in der Auslöseeinheit oder auch im Ventilkörper, zum Beispiel zur Abstützung der Dichtklappe in der Ventilkammer vorgesehen sein. Diese Federkraft bewirkt ein rückstellendes Moment entgegen der Kraftentwicklung der Auslöseeinheit. Natürlich ist es auch möglich diese Federn so

anzuordnen, daß in einer Nullstellung die Dichtklappe in einer Mittelstellung angeordnet ist. Dies ist zum Beispiel bei zwei-seitig wirkenden Dichtklappen (auf dem Hebel sitzt vorder- und rückseitig je ein Dichtsitz) von Bedeutung.

Die Dichtklappe beziehungsweise der Dichtsitz oder auch die Dichtung sind zum Beispiel aus Elastomeren wie EPDM oder Silikon hergestellt. Es ist aber auch möglich, einen aus Metall gebildeten Dichtsitz zu realisieren. Die Elastizität des Materials des Dichtsitzes hilft dabei ein eventuell vorhandenes Ventilspiel auszugleichen.

Der Einsatzbereich des erfindungsgemäßen Ventils ist sehr vielfältig. Es wird vorgeschlagen, daß Ventil als Druckregelventil, Druckbegrenzungsventil, Sitzventil, Wechselventil, Servoventil, Umschaltventil, Wegventil oder Proportionalventil auszubilden beziehungsweise einzusetzen. Gerade der Einsatz der Erfindung bei einem Servoventil hat erhebliche Vorteile. Ventile die mit dem Servoprinzip ausgestattet sind, funktionieren dabei derart, daß diese Ventile den Druck des jeweiligen Mediums nutzen, um dadurch die Öffnungs- beziehungsweise Schließbewegung zu unterstützen. Allerdings ist bei diesem Funktionsprinzip der Servoansteuerung das Druckstoßverhalten stark abhängig von der Geometrie im Strömungs- beziehungsweise Schließbereich. Da es zu übermäßigen Druckstößen in den Zuleitungen kommt, werden bei den Servoprinzipien Bypaßbohrungen mit sehr geringen Durchmessern vorgesehen. Es ergibt sich nach dem Stand der Technik eine entsprechende Empfindlichkeit gegen Verschmutzung. Für eine sichere Steuerung gerade für Servoventile ist es notwendig, daß auch bei schwankendem Druckstoßverhalten eine sichere zuverlässige Funktionsweise des Ventils erreicht wird, wobei umgekehrt der Aufwand für die Auslöseeinheit, insbesondere für dessen Kraftentwicklung, nicht zu groß sein sollte.

Der Einsatz der Erfindung gerade bei Servoventilen erlaubt es,

die Ausgestaltung eines Servoventiles unabhängig von der Geometrie im Strömungsbereich zu gestalten und dadurch einen Einsatz der möglichen Bypaßleitungen zu vermeiden, wodurch die Verschmutzungsgefahr eliminiert ist. Um ausreichende Kräfte aufzubauen, wird auf bewährte einfache mechanische Mittel, nämlich die Hebelanordnung zurückgegriffen. Dabei wird, wie beschrieben, von der speziellen Anordnung der Schwenkachse zwischen dem Dichtstücksitz und der Auslöseeinheit ein platzsparendes und trotzdem zuverlässig funktionierendes Ventil zur Verfügung gestellt.

Die Einfachheit der Ausgestaltung des Ventils eignet sich aber auch dazu, dieses zum Beispiel in Sitzventilen, Umkehrventilen oder Proportionalventilen wie auch in Druckregelventilen oder Druckbegrenzungsventilen einzusetzen.

Günstigerweise ist vorgesehen, daß im Ventil entsprechende Vorspannelemente für die Dichtklappe angeordnet sind, wodurch sich das zur Verfügung stehende Kraftpotential gerade beim Schaltvorgang entsprechend erhöhen läßt.

Die Erfindung beschränkt sich dabei nicht nur auf ein Ventil, das wie beschrieben ausgestaltet ist und gegebenenfalls nur mit einem Dichtsitz ausgestattet ist, sondern erstreckt sich auch auf Ventilblöcke, die aus zum Beispiel mindestens zwei Ventilen wie beschrieben ausgebildet sind. Die Einfachheit des dichten Elementes und die hohe Flexibilität in dessen Anschluß, aufgrund der beliebig ausstaltbaren Verbindungsstelle zwischen dem Hebel und dem Element der Auslöseeinheit, eröffnet einen großen Einsatzbereich. Mit dem erfindungsgemäßen Ventil ist es möglich, erfindungsgemäße Ventilblöcke zu realisieren, die sehr komplexe Schaltaufgaben realisieren.

Des Weiteren bezieht sich die Erfindung auf einen Ventilblock, welcher zum Beispiel aus zwei Ventilen besteht, wobei min-

destens eine Auslöseeinheit vorgesehen ist und zumindest die Dichtklappe eines Ventils von der Auslöseeinheit betätigt wird und die Dichtklappe in einer Ventilkammer des Ventils beziehungsweise Ventilblocks aufgrund der Stellung der Auslöseeinheit positionierbar ist und zumindest eine Dichtklappe einen mit der Auslöseeinheit zusammenwirkenden Hebel aufweist und der Hebel mindestens einen Dichtsitz aufweist. Gerade für komplexere Schaltanwendungen, also zum Beispiel bei Umschalt- oder Steuerventilen ist es günstig, mehrere Ventile miteinander zu kombinieren. Diese Einzelventile müssen dabei nicht zwingenderweise gleichartig ausgebildet sein, es reicht dabei aus, wenn zum Beispiel ein Ventil dieses erfindungsgemäßen Ventilblockes wie beschrieben ausgebildet ist und das andere Ventil eine andere Form besitzt. Dies kann den jeweiligen Anwendungsfällen angepaßt werden und diesen überlassen werden.

Genauso wie bei der Ausgestaltung des Ventiles ist auch bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Ventilblockes die Anordnung so, daß der Dichtsitz in der Regel einen entsprechenden Druchlaß verschließt oder freigibt, entsprechend der Stellung der Auslöseeinheit. Diese Grundfunktionalität ist das Wesen eines Ventils und kann in geeigneter Weise in den verschiedenen Schaltprinzipien Verwendung finden.

Des Weiteren schlägt die Erfindung vor, daß zumindest zwei Ventile baugleich ausgestaltet sind, wobei insbesondere zwei Ventile je eine Dichtklappe besitzen und die Dichtklappe je einen einen Dichtsitz tragenden Hebel aufweist. Unter baugleich wird in diesem Zusammenhang verstanden, daß gegebenenfalls das gleiche Prinzip zum Einsatz kommt. Der Begriff baugleich hat dabei aber nicht eine so beschränkende Auslegung, daß es auf die exakt gleiche Abmessung ankommt. Dem Fachmann ist es klar, auch Ventilblöcke nach der Erfindung zu gestalten, deren einzelne Ventile entsprechend ihrem Anwendungsfall oder nach anderen Kriterien unterschiedlich bemaßt sind. Günstig ist es

dabei, daß die Ventile mit entsprechenden Ansteuerhebeln beziehungsweise Dichtklappen ausgestattet sind, um ein einheitliche Betätigung zu erlauben. Neben dieser baugleichen de facto identischen Ausgestaltung, sind natürlich auch Varianten von der Erfindung umfaßt und gedeckt, die eine nicht exakt baugleiche Ausgestaltung aufweisen, aber doch einen entsprechenden Hebelanschluß besitzen und die Vorzüge der Erfindung, nämlich insbesondere die gemeinsame Ansteuerbarkeit von einer Auslöseeinheit auszunutzen. Dieser Vorteil wird bereits dann realisiert, wenn eine Dichtklappe zum Beispiel nach dem erfindungsgemäßen Ventil mit einem anderen, mit einem Hebel betätigbaren Ventil gekoppelt wird, oder zwei mit einem Hebel ausgestattete, aber sonst beliebig ausgebildete Ventile vorgesehen sind.

In einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Ventilblockes wird vorgesehen, daß die Hebel der Dichtklappen durch einen Hebelverbinder, insbesondere fest miteinander verbunden sind. Mit einer solchen Ausgestaltung wird die Auslöseeinheit geschickterweise mehrfach verwendet. Die Steuerstellungen der verschiedenen Ventile sind zueinander festgelegt. Auch eine "schwimmende" Kopplung der Hebel gehört zur Erfindung. Aufgrund eines entsprechenden Hydraulik- oder auch Pneumatikschemas (siehe hierzu Fig. 5b und 5c) verbunden. Durch geschickter Ausnutzung der einander entgegengerichteten Kräfte beziehungsweise Drücke können komplexe Steueraufgaben mit geringen Kräften und geringen Energieaufwand durch die Auslöseeinheit realisiert werden. Dieser Vorteil wird im Übrigen nicht nur mit einem erfindungsgemäßen Ventil im Ventilblock realisiert, sondern bei geschickter Realisierung auch bei anderen, nach dem Klappenventilprinzip funktionierenden Ventilen. Insofern behält es sich der Anmelder vor, für diesen Teil der Erfindung auch eigenständigen Schutz zu beanspruchen.

Des weiteren wird für den erfindungsgemäßen Ventilblock vorgeschlagen, daß der Dichtsitz zumindest teilweise von einer Dichtung umgeben ist. Die vorteilhafte Ausgestaltung eines Ven-

tiles, wie beschrieben, wurde bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Ventil ausgeführt. An dieser Stelle wird betont, daß natürlich alle Merkmale im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Ventil beschrieben worden sind und auch für den erfindungsgemäßen Ventilblock bestehen, soweit der Ventilblock ein entsprechend ausgestattetes Ventil besitzt. Die Erfindung im Bereich des Ventilblocks ist aber weiter gefaßt und nicht nur auf die spezielle Ausgestaltung des Ventils als Klappenventil, wie beschrieben, beschränkt.

Gemäß der Erfindung kommt es dabei nicht darauf an, daß jedes Ventil eine eigenständige Auslöseeinheit aufweist, was natürlich entsprechend der Steuerungsaufgaben auch möglich ist. Vielmehr ist es aber auch möglich, eine Auslöseeinheit für mehrere Dichtklappen einzusetzen. Die Auslöseeinheit muß daher nicht nur für exakt eine Dichtklappe zuständig sein, sondern kann erfindungsgemäß eine Mehrzahl von Dichtklappen in geeigneter Weise ansteuern. Da insbesondere die Auslöseeinheit unter Umständen sehr aufwendig und kostenintensiv sein kann, bietet es sich an, für komplexere Schaltanwendungen die Auslöseeinheit entsprechend für mehrere Dichtklappen mit zu nutzen.

In einer bevorzugten Variante der Erfindung ist bei einer Ausgestaltung des Ventilblockes vorgesehen, daß die Hebel mindestens zweier Dichtklappen derart verbunden sind, daß eine Schließbewegung der ersten Dichtklappe eine Öffnungsbewegung der zweiten Dichtklappe bewirkt. Bei dem beschriebenen Anwendungsfall steht zum Beispiel eine Dichtklappe unter entsprechendem Druck, diese Dichtklappe würde sich unter diesem Druck bewegen. Die andere Dichtklappe müßte gegen diesen Druck bewegt werden, hierfür wäre entsprechende Kraft aufzuwenden. Durch eine mechanische Kopplung dieser beiden Dichtklappen, zum Beispiel an ihren Hebeln, werden die jeweils anfallenden beziehungsweise freiwerdenden Kräfte entsprechend entgegengesetzt und ausgenützt. Es muß dann nur noch durch die Auslöseeinheit

die jeweilige Richtung der Bewegung angestoßen und geführt werden. Im Ergebnis resultiert hieraus auch ein günstiges System, da der Aufwand für die Bewegung der beiden Klappen deutlich geringer wird und daher auch die Auslöseeinheit entsprechend kleiner zu wählen ist.

Des Weiteren schlägt die Erfindung ein mit einer speziellen Dichtklappe aufgebautes Klappenventil vor, welches mit einer Auslöseeinheit verbunden ist, die zum Beispiel einen gedämpften Teleskopanker als Element aktiviert. In dieses Klappenventil ist ein spezielles Dichtelement integriert, wobei durch die Anschlagfläche des Hebels am Dichtelement die Hebeleinstellung optimal fixiert werden kann, um unter anderem mit Hilfe des speziellen Teleskopankers auch einen energiesparenden Effekt zu erzielen und zudem die mechanische Übertragung der Ventilbewegung optimal auszunutzen.

Das in der Erfindung bezeichnete Ventil besteht somit aus einer Auslöseeinheit mit einem gedämpften Teleskopanker, einem Ventilkörper und einer Dichtklappe mit einem speziellen Dichtelement.

Die Auslöseeinheit zeichnet sich nach einer Variante der Erfindung dadurch aus, daß der daran angeordnete gedämpfte Anker nicht direkt mit der Dichtklappe in ständigem Kontakt stehen muß. Sie dient dem Bewegen des am Anschlagbereich gedämpften Teleskopankers, welcher auch manuell oder auf andere Art auf Grund der konstruierten Hebelwirkung leicht in Bewegung gesetzt werden kann. So kann die Auslöseeinheit und der damit verbundene Anker zum Beispiel mit einem kleinen Elektromotor aufgebaut sein. Die Auslöseeinheit und die Ventileinheit sind dadurch als getrennte Baugruppen aufgebaut, was einen einfachen Aufbau des Systems ermöglicht, wobei die Auslöseeinheit zur Erreichung des Hub unterschiedlich ausgestattet sein kann, womit somit die elektrischen Eigenschaften des Ventils modifiziert werden

können. Da das in der Erfindung beschriebene Klappenventil auch manuell geschaltet werden kann, ist es auch ohne den gedämpften Teleskopanker funktionsfähig.

Die Dichtklappe ist derart ausgebildet, daß diese über einen Hebel verfügt, auf den die Kraft der Auslöseeinheit wirkt, die zum Beispiel mit Hilfe einer Magnetspule angetrieben wird und die am unteren Ende des Hebels zudem über einen speziellen Dichtsitz oder Stößel mit Dichtsitz verfügt, dieser kann vorzugsweise aus einem Material umspritzt oder hergestellt werden, welches die Dichtheit des Ventils positiv unterstützt - dies sind vorzugsweise Elastomere, wie zum Beispiel EPDM oder Silikone, Metallene Dichtsitze (partiell) können hierzu auch eingesetzt werden.

Die Dichtklappe kann so zum Beispiel mit einer weiteren Dichtklappe kombiniert werden und mit einem zum Beispiel eingebauten und umspritzten Permanentmagnet ohne außen liegenden Hebel in Funktion gebracht werden. Ebenso kann das Ventil mit Hilfe von innen liegenden Federungen, die auf die Dichtklappe wirken, geöffnet und geschlossen werden. Um den Kräfteausgleich herstellen zu können, können zum Beispiel die Federungen gegenseitig in Position gebracht werden.

Nach außen geschlossene Dichtklappen werden vorzugsweise in Hochdruckanwendungen eingesetzt. Wichtig hierbei ist, daß bei zum Beispiel nebeneinander liegenden Dichtklappen, deren Hebel miteinander verbunden sind, die Kräfte entgegengesetzt wirken, so daß der Hebel als äußeres Übertragungselement der inneren Kräfte dient.

Ist die Dichtklappe umspritzt, so reicht die Umspritzung optimal bis zu dem Punkt am Ventilkörper, wo dieser aus dem Ventilkörper austritt. Die Dichtklappe wird fest in den Ventilkörper vorgespannt. Sie erhält ihre Lauf- beziehungsweise Bewegungs-

fähigkeit unter anderem auch durch die Umspritzung beziehungsweise Herstellung aus Materialien wie zum Beispiel Elastomeren, und aus einem am Ventilkörper im oberen Bereich des Dichtklappenkanals liegenden Freiraums.

Durch den festen Sitz der Dichtklappe im Ventilkörper wird auch die Dichtheit des Ventilkörpers unterstützt. Am unteren Ende der Dichtklappe befindet sich das Ventilschließelement, welches als Ventilklappe bezeichnet wird. Diese Ventilklappe wird von einem ebenfalls vorzugsweise aus Elastomeren hergestellten Ring umgeben, der als äußerer Dichtring bezeichnet wird und der über der Ventilklappe mit der Dichtklappe fest verbunden ist. Die Dichtklappe sollte aus einem festen Material, vorzugsweise aus Metall, hergestellt sein und ist mit einem Elastomer, zum Beispiel EPDM oder Silikon, umspritzt. Bei dem Umspritzungsvorgang kann der äußere Dichtring gleichzeitig mit umspritzt werden. Mit Hilfe dieses äußeren Dichtrings wird unter anderem bewirkt, daß die Dichtheit des Ventils nach außen gegeben ist und daß die Elastizität des Ventilspiels damit ausgeglichen wird. Dieses Ventil kann komplett in einen Werkstoff, so zum Beispiel in Kunststoff oder aus Metall, eingefast werden, daß ein Ausreten des Mediums, zum Beispiel durch Überdruck, durch den Klappenkanal nicht mehr denkbar ist.

Der Aufbau des Ventilkörpers kann sich in zwei Teile aufteilen, welche vorzugsweise nach dem Einlegen der Dichtklappe fest zusammengesetzt werden - dies kann beispielsweise durch entsprechende Verschraubungen geschehen. Der Aufbau des Ventilkörpers kann auch in einem Teil erfolgen, wobei die Dichtklappe zum Beispiel dann von oben in den Dichtklappenkanal eingesetzt oder komplett eingeschweißt oder umspritzt wird. Wird der Ventilkörper dennoch geteilt, erfolgt die Teilung des Ventilkörpers optimal, so zum Beispiel horizontal, durch den Bereich des Dichtklappenkanals. Somit kann die Teilung des Ventilkörpers zum Beispiel genauso durch die Ventilkammer entlang des

Dichtklappenkanals erfolgen. So können jene Ventilkörperteile, durch welche das Medium durchfließt, in allen Laufrichtungen optimal abgedichtet werden, dies geschieht vorzugsweise mit dem Einsetzen von Dichtungen oder Dichtringen.

Die mit dem Dichtmaterial umspritzte Dichtklappe wird in den Dichtklappenkanal eingesetzt und somit in die Ventilkammer mit eingepreßt. Damit nun die Beweglichkeit eines Wechselventils und der Anschlag der Ventilklappe optimal justiert werden kann, enthält der Ventilkörper im oberen Ende des Dichtklappenkanals jeweils einen abgeschrägten Dichtklappenanschlag oder Anschlagfläche, einmal in Laufrichtung des Mediums und einmal in entgegengesetzter Laufrichtung. Dies führt zu einem schnellen, präzisen und kraftreduzierten Umschalten des Ventils.

Durch diesen Dichtklappenkanal erhält die Dichtklappe die Funktion einer mechanischen Kraftübertragung, welche die Verschlusskraft des Ventils unterstützt und zudem wird der mechanische Anschlag des Ventils immer mit optimaler Kraft an den entsprechenden Durchflußkanälen des Mediums anliegen, ohne einem unnötigen Materialverschleiß an der Ventilklappe zu unterliegen. Dadurch, daß der Ventilkörper und die Dichtklappe selbst über entsprechende Abdichtungen verfügen, arbeitet das Ventil sehr sauber und es kann auch bei sehr hohem Durchlaufdruck oder Ruhedruck problemlos zum Einsatz kommen. Zur Erreichung des Servoprinzips beziehungsweise zur Unterstützung des Servoprinzips können die Durchflußkanäle entsprechend der Laufrichtung des Mediums verschiedene Durchmesser aufweisen.

Durch den einfachen Aufbau des Ventils ist es nun ohne weiteres möglich, aus einem einfachen Durchflußventil, bei welchem ein Medium von Laufrichtung A nach Laufrichtung B durchströmt, die Laufrichtung von Laufrichtung von Laufrichtung B nach Laufrichtung A zu ändern. Dies geschieht lediglich durch die Änderung der Laufrichtung des Durchflußdrucks.

Zudem ist es anhand der Erfindung problemlos möglich, ein Ventil mit einem zweiten, gleichartigen Ventil zu kombinieren, um dadurch zum Beispiel einen Druckausgleich beim Mediumdurchfluß oder eine Mischung von verschiedenen Medien zu bewirken. Dies erfolgt vorzugsweise damit, daß die zwei Dichtklappen am oberen Ende durch eine Verbindung als eine Einheit zusammengesetzt werden.

Es ist dabei günstig, daß die miteinander verbundenen Hebel der Dichtklappen die notwendige Stärke und die notwendige Härte aufweisen. Es ist vorstellbar, daß gleichzeitig zum Beispiel nicht nur zwei, sondern drei, vier oder zehn (beziehungsweise beliebig viele) Ventile über eine Auslöseeinheit in Bewegung gesetzt werden können und daß hierbei die Zwischenschaltung der einzelnen Ventile zum Beispiel zur Mischung von verschiedenen Medien erreicht wird.

Das erfindungsgemäße Klappenventil mit den gekennzeichneten Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, daß durch den Grundaufbau ein schnell schaltendes Klappenventil mit mindestens einfacher, jedoch unendlich erweiterbarer, kombinierter Ventilfunktionen entsteht, welches durch den mechanischen Anschlag unter einfachstem Aufbau (Ventilblock) eine Mehrfachdichtung der Kanäle erwirkt.

Derartige, nach außen geschlossene Dichtklappen können vorzugsweise als Druckregelventile beziehungsweise als Druckbegrenzungsventile eingesetzt werden, wobei mittels der beschriebenen Federn auf den Dichtsitzen die Schaltdrücke vorgegeben werden.

Der im erfindungsgemäß beschriebenen Ventil vorgesehene Hebel benötigt zum Beispiel auch aufgrund der abgeschrägten Seitenwände des Dichtklappenkanals hierbei einen geringen Kraftaufwand zur Erzielung der Wirkung. Somit handelt es sich um eine Art Servoventil, welches in einen Ventilblock eingearbeitet

ist, durch dessen Aufbau dies auch als Umschalt- beziehungsweise Wechsel- oder Mischventil verwendet werden kann, weil eine deutlich geringere Verschmutzungsempfindlichkeit gegenüber herkömmlichen Ventilen entsteht und eine schnelle Ventilöffnung/-schließung erwirkt werden kann.

Bei Mehrfachschaltung nebeneinander liegender gleichartiger Ventile wird das Servoprinzip mit Hilfe von gegenseitig anliegenden Drücken auf den Dichtklappen mit Hilfe des dabei entstehenden internen Gegendrucks durch Druckausgleich unterstützt. Durch diese Eigenschaft des internen Druckausgleichs ist es möglich, Auslöseeinheiten kleiner Baugrößen einzusetzen, da nur geringe Auslösekräfte auftreten. Das Servoprinzip dient dabei unterstützend für die Ventildurchflußeigenschaften, es ist jedoch nicht Bedingung für die Funktionsfähigkeit der Ventildfamilie. Damit funktioniert das Ventil auch ohne Ausnutzung des Durchlaufdrucks problemlos. Ebenfalls kann durch diesen Aufbau ein strömungstechnisch optimiertes Ventil erstellt werden, bei dem die Verschmutzungsempfindlichkeit gegenüber Servoventilen deutlich reduziert ist. Dies ist vor allem im Umgang mit Lebensmitteln, wie zum Beispiel Getränken, oder im Umgang mit anderen Fluiden oder Festkörpern (zum Beispiel Pulvergranulat) von Vorteil. Ein damit verbundener großer Vorteil dieser Erfindung ist somit, daß zum Beispiel in den Strömungsbereich keine Metallteile, die für Oxidation sorgen können, in direkten Kontakt mit dem Medium kommen.

Mit dem erfindungsgemäßen Ventil ist man nach dem Einbau des Umschaltventils unabhängig von der Laufrichtung des Mediums, da die Laufrichtung jederzeit mit Hilfe der Position der Ventilklappe geändert werden kann.

Ein weiterer großer Vorteil ist, daß ein schnell schaltendes Ventil durch den Teleskopaufbau des Hubankers erreicht wird. Dadurch wird ein sehr genau und sehr schnell schaltendes Ventil

aufgebaut, mit dessen Hilfe der Durchfluß und/oder die Durchflußmenge sehr genau dosiert werden kann.

Oben genannter Vorteil unterstützt auch die Ventillaufeigenschaft, wenn zum Beispiel ein Ventil erweitert wird auf zum Beispiel zwei, drei, vier oder mehr Ventilkammern, welche zum Beispiel nebeneinander jeweils mit kombinierten Dichtklappen oder zum Beispiel auch hintereinander mit verbundenen Hebeln geschaltet sind. Auch ein übereinander Liegen von Durchflußkammern, die lediglich nur durch eine Dichtklappe zum Beispiel wechselweise oder zum Beispiel gleichzeitig geöffnet beziehungsweise geschlossen werden, ist mit diesem Ventil möglich.

Das erfindungsgemäße Ventil mit dem speziellen integrierten Ventilkörper kann mit unterschiedlichen Auslöseeinheiten ausgestattet werden, so daß man mit einfachen Mitteln den Hub und damit die elektromechanischen Eigenschaften des Klappenventils modifizieren kann, hierin liegt ebenfalls ein großer Vorteil dieses Ventils gegenüber den herkömmlichen.

Bei herkömmlichen Ventilen sind beim Einsatz eines Klappenventils in Hochdruckleitungen entweder leistungsfähige Magnete zur Ventilöffnung/-schließung notwendig, welche entsprechend groß zu bauen sind, oder aber, daß wie in der Erfindung dargestellt, das Teleskopankerprinzip integriert ist. Bei diesem Teleskopankerprinzip wird die Dynamik des Ankers, welcher zu Beginn der Bestromung frei beweglich ist - also ohne direkte Verbindung zu dem Auslöseelement ist - ausgenutzt. Sobald der frei bewegliche Anker (dies entspricht der schwimmenden Verbindung) auf Anschlag zu der eigentlichen Klappenauslösung kommt, ist der Impuls des Ankers so hoch, daß ein Öffnen der Klappendichtung gegen den statischen Druck erfolgt. Der Vorteil eines solchen Systems ist, daß Hubmagnete mit relativ kleiner Bauweise eingesetzt werden können. Zur Optimierung der Schaltgeschwindigkeiten können hierbei die magnetischen Flußbauteile mit ein-

fachen Mitteln angepaßt werden.

Des Weiteren ist es möglich, daß die Lage der Auslöseeinheit beziehungsweise des Elektromagneten bezüglich des Ventiles variiert werden kann, wodurch sich die Anzugsdynamik und/oder der Ankerhub verändern läßt. Dies wird dadurch realisiert, daß eine Verstelleinrichtung vorgesehen ist, durch die die Auslöseeinheit bezüglich der Ventileinheit justierbar ist.

Da die Ventileinheit und die Auslöseeinheit als getrennte Vormontagebaugruppe aufgebaut sind, entsteht hierbei ein einfacher Aufbau des Systems. Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist, daß mit Hilfe der Erfindung die Möglichkeit geschaffen ist, ein montage- und wartungsfreundliches System aufzubauen, bei welchem sämtliche hydraulischen Funktionselemente in einer vormontierten Ventileinheit integriert sind. Auf diese Weise ist es möglich, auch manuell betätigte Ventile mit diesem Aufbau darzustellen.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Beschreibungen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Ventils möglich.

Die Erfindung ist schematisch in der Zeichnung gezeigt. Es zeigen:

Fig. 1 den Schnitt durch die Auslöseeinheit des erfindungsgemäßen Ventils;

Fig. 2a, 2b, 2c die Dichtklappe des erfindungsgemäßen Ventils mit äußerem Dicht-ring im Querschnitt (Fig. 2a) und in Ansicht (Fig. 2b) sowie in perspektivischer Darstellung (Fig. 2c);

Fig. 3a, 3b, 3c

den Ventilkörper des erfindungsgemäßen Ventils im Querschnitt (Fig. 3a) sowie in geteilter perspektivischer Ansicht (Fig. 3b und Fig. 3c);

Fig. 4a, 4b

das erfindungsgemäße Ventil in Frontansicht (Fig. 4a) und im Querschnitt (Fig. 4b);

Fig. 4c

das erfindungsgemäße Ventil in perspektivischer Ansicht;

Fig. 5a

die Ansicht eines erfindungsgemäßen Ventils mit zwei nebeneinander liegenden Durchflußkammern;

Fig. 5b

einen hydraulischen Schaltplan für das Umschaltprinzip nach der Erfindung;

Fig. 5c

zeigt einen hydraulischen Schaltplan für das Servoprinzip nach der Erfindung;

Fig. 6

eine perspektivische Ansicht des erfindungsgemäßen Ventilblockes und

Fig. 7

zeigt eine perspektivische Ansicht von nebeneinander und gleichzeitig hintereinander liegenden erfindungsgemäßen Ventilen in einem erfindungsgemäßen Ventilblock.

Das erfindungsgemäße Ventil 11 erschließt sich am übersichtlichsten aus Fig. 4b. Die Fig. 4b zeigt einen vertikalen Schnitt durch das Ventil 11, welches im Wesentlichen (vergleiche Fig. 4a) aus der Auslöseeinheit 2 und dem Ventilkörper 1 besteht.

Die Auslöseeinheit 2 weist ein Element 12 auf, welches mit dem Hebel 5b der Dichtklappe 5 zusammenwirkt.

Die Dichtklappe 5 wird durch Element 12 derart angesteuert, daß letztendlich der Dichtsitz 5d am Ventilkörperauslaß 4 den Durchlaß 20 verschließt oder öffnet. Die Anordnung ist dabei so gewählt, daß in der gezeigten, entspannten Stellung, bei welcher die Feder 10 das Element 12 vom Kern 7 weg nach links bewegt, der Dichtsitz 5d den Durchlaß 20 versperrt, das Ventil 11 also geschlossen ist. Wird nun die Spule 9 mit Strom beaufschlagt, so wird das Element 12 zur Überbrückung des Luftspaltes 14 nach rechts gezogen, wodurch dann der obere Teil des Hebels 5b der Dichtklappe 5 in Uhrzeigerrichtung geschwenkt wird, wodurch sich der Dichtsitz 5d vom Durchlaß 20 entfernt und diesen für einen Durchfluß freigibt. Dabei ist zu beachten, daß der Hebel 5b um eine Schwenkachse 16 schwenkbar gelagert ist und so diese Kipp- oder Klappbewegung ausführt.

Die Anordnung ist dabei so gewählt, daß das Element 12 an seinem, dem Hebel 5b zugewandten Ende eine Ringnut 13 oder einen Einstich 13 aufweist. In diese Ringnut 13 steht das gabelartige Ende 17 des Hebels 5b gelenkig ein (vergleiche Fig. 4c).

Zum Zeitpunkt der Strombeaufschlagung der Spule 9 besteht noch keine feste Kopplung zwischen dem Element 12 und dem Hebel 5b. Die Anordnung ist "schwimmend". Das wirkende Magnetfeld der Magnetspule 9 beschleunigt das Element 12 nach rechts und überbrückt den Luftspalt 14.

Der Hebel 5b ist deutlich dünner als die Breite f der Ringnut 13. Es ergibt sich daher ein Freihub d. Erst wenn das Element diesen Freihub d überwunden hat, liegt die Steuerkante 25 der Ringnut 13 an dem oberen Ende des Hebels 5b an und bewegt diesen mit. Dieses Konstruktionsprinzip wird im Sinne der Erfindung auch als Teleskopankerprinzip beschrieben und noch mehrfach entsprechend erläutert.

Das erfindungsgemäße Ventil besteht im Wesentlichen aus der Dichtklappe 5, der Auslöseeinheit 2 und dem Ventilkörper 1.

Der in Fig. 4b gezeigte Ventilkörper 1 besteht dabei geschickterweise aus zwei Ventilkörperteilen 1a und 1b, gemäß der Erfindung können dies aber auch mehr als nur zwei Ventilkörperteile sein.

Die Anordnung ist dabei so gewählt, daß das rechte Ventilkörperteil 1a den Auslaß 4 bildet und das linke Ventilkörperteil 1b den Einlaß 3.

Die beiden Ventilkörperteile 1a, 1b nehmen zwischen sich die Dichtklappe 5 auf. Des Weiteren bilden die beiden Ventilkörperteile 1a, 1b die Ventilkammer 19. Die Ventilkammer 19 ist dabei der Bereich, in welchem der Dichtsitz 5d angeordnet ist, welcher den Durchlaß 20 öffnet und schließt beziehungsweise steuert.

Das Ausbilden des Ventilkörpers 1 mit zwei zusammengesetzten Ventilkörperteilen 1a, 1b bietet Vorteile bei der Herstellung des Ventilkörpers. Allerdings sind die Nahtstellen entsprechend abzudichten, jedoch wird hierzu in geschickter Weise ebenfalls die Erfindung in einer Variante wie beschrieben eingesetzt.

Die Dichtklappe 5 besitzt einen Hebel 5b an dessen unterem Ende der Dichtsitz 5d angeordnet ist. Der Dichtsitz 5d ist zumindest

teilweise von einer Dichtung 5c umgeben. Die Dichtung 5c ist dabei als Ringdichtung ausgebildet, der Hebel 5b durchdringt die Dichtung 5c.

Die Dichtung 5c dichtet nun den Spalt zwischen den beiden Ventilkörperteilen 1a, 1b ab. Bei einer Montage der beiden Ventilkörperteile 1a, 1b werden diese derart gegeneinander gedrückt, daß die sich dazwischen befindliche Dichtung 5c zuverlässig abdichtet. Gleichzeitig ist damit die Dichtklappe 5 montiert und ausgerichtet und auch ausreichend festgelegt. Dabei ist es wiederum günstig, daß das Material der Dichtung 5c eine gewisse Elastizität aufweist, wie sie eben für Dichtungen typisch ist, wobei aber jetzt diese Materialeigenschaft auch in anderer Weise ausgenützt wird, nämlich daß dieses Material auch eine gewisse Elastizität aufweist, woraus eine Beweglichkeit des Hebels 5b folgt die zur Ausbildung der Schwenkachse 16 führt. Dabei ist die Lage der Schwenkachse 16 natürlich variabel und letztendlich abhängig von den genauen konstruktiven Bedingungen, sie kann also etwas variieren gegenüber dem in Fig. 4b angegebenen Ort, die Achse ist typischerweise als das stillstehende Element bei einer Rotation zu beschreiben.

Da der Hebel 5b durch das Element 12 bewegt wird, die Dichtung 5c aber stillstehend bleibt, erlaubt die Elastizität der Dichtung 5c diese Beweglichkeit.

Gleichzeitig kann diese Elastizität auch für Rückstellbewegungen beziehungsweise Nullstellung und so weiter ausgenützt werden. Gemäß der Erfindung ist auch vorgesehen, entsprechend unterstützende Mittel zur Rückstellung einzusetzen, die hier nicht gezeigt sind.

Um die Schwenkbewegung des Hebels 5b zu ermöglichen, ist in dem Ventilkörper 1 ein Dichtklappenkanal 15 vorgesehen, der trichterartig ausgebildet ist. Dieser Dichtklappenkanal 15 wird

zumindest einseitig, gegebenenfalls auch beidseitig von einer Anschlagfläche 21 begrenzt. Bei Nullstellung der Dichtklappe 5 weist der Hebel 5b und dessen mit der Anschlagfläche 21 zusammenwirkende Hebelfläche 22 eine gewisse Beabstandung auf. Diese wird bei Betätigung der Auslöseeinheit verringert beziehungsweise eliminiert, derart, daß die Hebelfläche 22 auf der Anschlagfläche 21 aufliegt. Es ergibt sich dann unter Umständen eine Lageveränderung der Schwenkachse 16. Des Weiteren ist es möglich durch die Ausgestaltung der Anschlagfläche 21, die hier gerundet ausgebildet ist, die Schaltcharakteristik des erfindungsgemäßen Ventils einzustellen. Auch ist es möglich, die Dichtklappe durch das Zusammenwirken der Anschlagfläche 21 und der Hebelfläche 22 entsprechend unter Vorspannung zu setzen, wobei dann gegebenenfalls die Elastizität des Hebels 5b mit ausgenützt wird.

Bei dem in Fig. 4b gezeigten Ventil ist nur ein einfaches Ein-/Ausschalten angestrebt. Ein Begrenzungsbügel 24, der auf der der Anschlagfläche 21 gegenüberliegenden Seite des Hebels 5b angeordnet ist, begrenzt die Schwenkbewegung des Hebels 5b in der unbestromten, nur durch die Feder 10 zum Beispiel bestimmten Schließstellung.

In der Schließstellung wird das Servoprinzip ausgenützt, derart, daß der im Einlaß 3 befindliche Staudruck auf der Rückseite des Dichtsitzes 5d diesen auf den Durchlaß 20 preßt.

In Fig. 1 wird ein Schnitt durch die Auslöseeinheit 2 mit dem Teleskopanker 6 als Element 12 dargestellt. Im Fall der dargestellten Auslöseeinheit 2 handelt es sich um einen Hubmagneten, welcher aus dem Jochblech-Bügel 8a und der Jochblech-Platte 8b sowie der Spule 9 besteht. Die Spule 9 umgibt dabei das Element 12, wie auch den Kern 7. Der Kern 7 schließt sich an dem in der Spule 9 liegenden Ende des Elementes 12/Teleskopankers 6 an. Der Hub h wird durch den Abstand vom Teleskopanker 6 bezie-

hungsweise dem Kern 7 dargestellt.

Der Teleskopanker 6 hat eine Ringnut 13, die breiter ist als die Dicke des Hebels 5b, damit der Anker 6 einen erforderlichen Freihub d besitzt, bevor der Hebel 5b bei der Bestromung mitgerissen wird, so daß die Dynamik beziehungsweise der Impuls des Ankers 6 für die Öffnung der Ventilklappe ausgenutzt wird. Hierdurch werden deutlich kleinere Hubmagneten benötigt, da der Kraft- beziehungsweise Energiegehalt des Magneten beim Öffnen der Ventilklappe sehr hoch ist. Gleichzeitig wird hier vorzugsweise ein schaltzeitoptimiertes System integriert, welches in diesem Falle nicht kraftoptimiert sein muß. Bei unbestromter Spule wirkt der Teleskopanker auf das Gesamtsystem durch die Federkraft 10 dichtunterstützend. Durch die Bestromung der Spule entsteht eine Kraftwirkung auf den Teleskopanker 6, welcher gegen die Federkraft 10 in Richtung des Kerns 7 gezogen wird. Zu diesem Zeitpunkt ist in dem Bereich des Einstiches ein Freihub entstanden, so daß der Teleskopanker 6 nur gegen die Gegenkraft der Feder 10 ziehen muß. Sobald der Teleskopanker 6 in Kontakt mit der Dichtklappe kommt, beginnt die Klappen-/Kippbewegung des Klappenventils. Zu diesem Zeitpunkt hat der Teleskopanker eine so hohe Energie durch den dynamischen Impuls gewonnen, daß gegen hohe Druckkräfte das Ventil geöffnet werden kann.

Die Fig. 2 enthält drei Darstellungen der Dichtklappe 5.

Die linke Darstellung in Fig. 2a stellt den Schnitt der Seitenansicht dar. Anhand der Zeichnung kann in diesem Fall der flache Aufbau der Dichtklappe 5 sehr gut dargestellt werden, wobei der Aufbau immer die Stärke dem maximalen Druck, wenn zum Beispiel zwei Ventile nebeneinander geschaltet sind, standhalten muß. Hierbei ist daher auch auf ein entsprechend hartes Material der Dichtklappe zu achten. Es kommt dabei natürlich immer auf den jeweiligen Anwendungszweck der Erfindung an. Das

erfindungsgemäße Ventil ist daher sehr variabel einsetzbar und sowohl im Nieder- wie auch im Hochdruckbereich verwendbar.

Die Fig. 2b zeigt die Frontalansicht der Dichtklappe. Im oberen Bereich beginnend befindet sich der Hebel 5b auf welchem die Auslöseeinheit 2 mit dem in Fig. 1 beschriebenen Teleskopanker 6 zum Beispiel optimal im unteren Bereich d des Hebels 5b wirkt. Im mittleren Bereich der Dichtklappe, dem Dichtelement 5a beginnt der Teil des Ventils, welcher gegen das Austreten des Mediums eine Dichtwirkung aufweist und deshalb zum Beispiel eine Umspritzung aus EPDM oder ähnlichen enthält. Dieser Bereich 5a ist auch gleichzeitig die nach außen sichtbare elastische Hebelfläche 22. Der untere Bereich des Hebels 5b bildet den Dichtstößel 5e, dieser sitzt in der Mitte des äußeren Dichtrings 5c, beide Elemente sind ebenfalls vorzugsweise mit einem elastischen und abdichtenden Material herzustellen, damit die Ventileigenschaften optimal unterstützt werden.

Die Fig. 2c zeigt die Dichtklappe von einer schrägen Draufsicht. Hierbei ist zu erkennen, daß der Dichtstößel 5d eine größere Stärke aufweist und daß der Dichtring 5c ebenfalls dementsprechend stärker aufgebaut ist.

Fig. 3a zeigt den Ventilkörper 1 im montierten Zustand, Fig. 3b, 3c zeigt den linken und rechten Ventilkörperteil 1a, 1b. Daran ist der Sitz 26 der Dichtklappe sehr gut zu erkennen. Die linke Hälfte 1a des Ventilkörpers in Fig. 3a stellt den unten in Fig. 3b links dann auch dargestellten Ventilkörperauslaß 4 dar. In diesem Fall handelt es sich aufgrund des geringeren Mediumsauslasses um ein Ventil, welches nach dem Sitzventilprinzip funktioniert. Der Mediumeinlaß ist in der rechten Hälfte 1b dieses Querschnittes, der Ventilkörpereinlaß 3 somit mit einem größeren Volumen dargestellt.

Die untere Fig. 3b, 3c zeigt eine perspektivische Ansicht der

einzelnen Ventilkörperteile 1a, 1b. Hier ist der Ventilkörperauslaß 4 mit einem geringeren Durchmesser für den Mediumfluß dargestellt. Bei dieser dargestellten Draufsicht ist die Abschrägung des Dichtklappenkanals 15 sehr gut zu erkennen. Im Ventilkörpereinlaß 3 ist ebenfalls die Abschrägung des Dichtklappenkanals 15 zu erkennen.

In Fig. 5a ist die Frontalansicht eines Ventilblockes 23 gezeigt. Der hier gezeigte Ventilblock 23 besteht dabei aus zwei Dichtklappen 5' und 5'', wie sie zum Beispiel in Fig. 2a, 2b und 2c beschrieben wurden. Sie weisen daher jeweils Hebel 5b' und 5b'' auf.

Für eine effektive Ansteuerung ist vorgesehen, daß die beiden Hebel 5b' und 5b'' an ihrem oberen Ende durch einen Hebelverbinder 18 miteinander verbunden sind. So ist es möglich, daß nur eine Auslöseeinheit 2 vorzusehen ist, die auf beide Dichtklappen 5 zu wirken vermag.

In Fig. 5b ist ein hydraulischer Schaltplan für ein erfindungsgemäßes Ventil, das nach dem Umschaltprinzip funktioniert, dargestellt. Der durch die Pumpe 28 erzeugte Druck liegt wechselseitig an der Ventilklappe 5', 5'' an und es kommt somit unabhängig von der Schaltposition zu einem Druckbeziehungsweise Kraftausgleich. Somit kann man dieses Ventil als Umschalt-Servoventil bezeichnen. Fig. 5b zeigt dabei zwei verschiedene Stellungen der beiden Ventilklappen 5', 5''. Die erste Stellung ist mit dem durchgezogenen Strich dargestellt, die zweite Stellung mit der gestrichelten Darstellung.

Die Ventilklappen 5', 5'' sind letztendlich beide in gleicher Weise von der gleichen Auslöseeinheit 2 angesteuert. Dies kann entweder über das hier schematisch angeordnete gemeinsame Element 12 der Auslöseeinheit 2 erfolgen oder aber zum Beispiel mit dem Hebelverbinder 18.

Bezieht man sich nun auf die Stellung die durch den durchgezogenen Strich dargestellt ist, so verschließt die Dichtklappe 5' in dem linken Ventil 11' derart den Auslaß, indem der Sitz auf dem Auslaß aufliegt. In dieser durchgezogen dargestellten Stellung verschließt die Dichtklappe 5'' im rechten Ventil 11'' den Einlaß. Der eingangsseitig anliegende Druck preßt hier die Dichtung nicht in den Sitz sondern eher heraus. Bei entsprechender Auslegung besteht Aufhebung der entgegengerichteten Kräfte und die Auslöseeinheit 2 sorgt für den Steuerungsvorgang, wobei hierbei nicht die herrschenden Kräfte überwunden werden müssen, da die Anordnung geschickterweise zu einer Aufhebung der entgegengerichteten Kräfte führt.

Die Umschaltfunktion der in Fig. 5b dargestellten Variante erfolgt dadurch, daß ausgangsseitig je zwei Auslässe 4a' und 4a'' beziehungsweise 4b' und 4b'' vorgesehen sind.

In Fig. 5c ist ein weiterer hydraulischer Schaltplan für ein erfindungsgemäßes Ventil, welches mit dem Servoprinzip funktioniert, dargestellt. Hierbei ist es günstig, daß der Eingangsdruck 27 wechselseitig an der Dichtklappe 5'' anliegt und es somit unabhängig von der Schaltposition zu einem Druckausgleich kommt. Dieses Prinzip kann auch bei Druckregel- beziehungsweise Druckausgleichsventilen verwendet werden, indem anstatt der Auslöseeinheit Druckfedern in den Dichtsitzbereichen eingesetzt werden, wobei die Regeldrücke dann durch die Federkräfte einstellbar sind. Bei solchen Systemen ist es sinnvoll, die Hebel nicht nach außen zu führen, sondern das Dichtelement nach außen abzudichten, so daß ein nach außen dichtes und hochdruckfestes System aufgebaut werden kann. Die Anordnung ist hier so gewählt, daß in einem rechten Ventil 11'' die Klappe 5'' beidseitig einen Dichtsitz aufweist und in der Lage ist, die beiden Auslässe 4a beziehungsweise 4b zu verschließen. Auch hier ist wieder mit durchgezogener Linie eine erste und mit gestrichelter Linie eine zweite Stellung gezeigt.

In der mit durchgezogener Linie gezeigten Stellung schließt die Dichtklappe 5'' bei Anliegen des Druckes 27 den rechten Ausgang 4b. Über die gezeigte Mechanik, insbesondere der Schwenkachse 16 resultiert eine Schubbewegung in dem Element 12 nach links, welches die Dichtklappe 5' nach rechts auf den Einlaß preßt. Da hier der Druck 27 anliegt, sind auch hier wieder die jeweiligen Kräfte entgegengerichtet und heben sich auf. In der durchgezogenen Stellung sind die Verhältnisse analog.

Fig. 6 zeigt einen verhältnismäßig komplex aufgebauten Ventilblock 23 mit insgesamt sechs nebeneinander angeordneten Dichtklappen 5', 5'', 5'''. Wesentlich bei dieser Ausgestaltung ist, daß wiederum alle Dichtklappen identisch ausgebildet sind und je einen Hebel 5b', 5b'', 5b''' tragen. Alle diese Hebel 5b', 5b'', 5b''' sind wiederum durch den Hebelverbinder 18 miteinander für eine gemeinsame Ansteuerung verbunden.

In Fig. 7 ist eine perspektivische Ansicht von nebeneinander und gleichzeitig hintereinander liegenden Ventilen 11 in einem Ventilblock 23 dargestellt.

Die jetzt mit der Anmeldung und später eingereichten Ansprüche sind Versuche zur Formulierung ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Schutzes.

Sollte sich hier bei näherer Prüfung, insbesondere auch des einschlägigen Standes der Technik, ergeben, daß das eine oder andere Merkmal für das Ziel der Erfindung zwar günstig, nicht aber entscheidend wichtig ist, so wird selbstverständlich schon jetzt eine Formulierung angestrebt, die ein solches Merkmal, insbesondere im Hauptanspruch, nicht mehr aufweist.

Die in den abhängigen Ansprüchen angeführten Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches

hin. Jedoch sind diese nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmale der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

Merkmale, die bislang nur in der Beschreibung offenbart wurden, können im Laufe des Verfahrens als von erfindungswesentlicher Bedeutung, zum Beispiel zur Abgrenzung vom Stand der Technik beansprucht werden.

Merkmale, die nur in der Beschreibung offenbart wurden, oder auch Einzelmerkmale aus Ansprüchen, die eine Mehrzahl von Merkmalen umfassen, können jederzeit zur Abgrenzung vom Stande der Technik in den ersten Anspruch übernommen werden, und zwar auch dann, wenn solche Merkmale im Zusammenhang mit anderen Merkmalen erwähnt wurden beziehungsweise im Zusammenhang mit anderen Merkmalen besonders günstige Ergebnisse erreichen.

Patentansprüche:

1. Ventil zum Schalten beziehungsweise Regeln von Strömungen oder Drücken eines festen, flüssigen oder gasförmigen Mediums, wobei die Dichtklappe des Ventils von einer Auslöseeinheit betätigt wird und die Dichtklappe in der Ventilkammer eines Ventilkörpers des Ventils aufgrund der Stellung der Auslöseeinheit positionierbar ist, die Dichtklappe einen mit der Auslöseeinheit zusammenwirkenden Hebel aufweist und der Hebel mindestens einen Dichtsitz trägt, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Dichtsitz (5d) zumindest teilweise von einer Dichtung (5c) umgeben ist.
2. Ventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dichtung (5c) von dem Dichtsitz (5d) beabstandet ist.
3. Ventil nach einem oder beiden der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dichtung (5c) zum Abdichten der Ventilkammer (19) dient.

4. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ventilkörper (1) zur Bildung der Ventilkammer (19) aus mindestens zwei Ventilkörperteilen (10, 16) besteht und die Dichtung (5c) zwischen den Ventilkörperteilen (10, 16) angeordnet ist.
5. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dichtung (5c) einen Dichtklappenkanal (15) des Ventilkörpers (1) abdichtet.
6. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dichtung (5c) als Ringdichtung ausgebildet ist.
7. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hebel (5b) die Dichtung (5c) trägt.
8. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dichtung (5c) den Hebel (5b) mit dem Dichtsitz (5d) gegenüber der Auslöseeinheit (2) abdichtet.
9. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hebel (5b) die Dichtung (5c) durchdringt.
10. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hebel (5b) mit der Dichtung (5c) eine vormontierte Einheit bildet.
11. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Dichtsitz (5d) fest auf dem Hebel (5b) angeordnet, insbesondere auf

diesen aufgespritzt ist.

12. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hebel (5b) als um eine Schwenkachse (16) schwenkender Schwenkhebel (5b) ausgebildet ist.
13. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schwenkachse (16) im Bereich der Dichtung (5c) angeordnet ist.
14. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schwenkachse (16) zwischen Dichtsitz (5d) und Auslöseeinheit (2) angeordnet ist.
15. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich der Schwenkhebel (5b) im wesentlichen rechtwinklig zur Schwenkachse (16) erstreckt und der Schwenkhebel (5b) bei einer Bewegung der Dichtklappe (5) Bereiche der Dichtung (5c) komprimiert.
16. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hebel (5b) beidseitig je einen Dichtsitz (5d) trägt.
17. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Auslöseeinheit (2) und der Ventilkörper (1) modular ausgebildet sind.
18. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Auslöseeinheit (2) als Elektromagnet oder Elektromotor ausgebildet ist.

19. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Auslöseeinheit (2) als Elektromagnetantrieb ausgebildet ist und der Hebel (5b) einen hiermit zusammenwirkenden Permanentmagneten trägt.
20. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Auslöseeinheit (2) ein sich translatorisch oder rotatorisch bewegendes Element (12) aufweist, welches auf den Hebel (5b) wirkt.
21. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Auslöseeinheit als Druckfeder ausgebildet ist, die insbesondere im Dichtsitzbereich angeordnet ist.
22. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hebel (5b) oder das Element (12) eine Langloch- oder Gabel-Führung (17) aufweist.
23. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine starre Verbindung zwischen Element (12) und Hebel (5b).
24. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine schwimmende Verbindung zwischen Element (12) und Hebel (5b), woraus bei der Bewegung des Elementes (12) nicht sofort eine Bewegung des Hebels (5b) resultiert.
25. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element (12) als Anker, insbesondere als Teleskopanker ausgebildet ist.

26. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Dichtklappenkanal (15) mindestens eine Anschlagfläche (21) für den Hebel (5b) aufweist.
27. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hebel (5b) mit einer Hebelfläche (22) mit der Anschlagfläche (21) zusammenwirkt.
28. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** durch ein Anliegen des Hebels (5b) an der Anschlagfläche (21) der Hebel (5b) unter eine mechanische Vorspannung gesetzt ist.
29. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lage der Anschlagfläche (21) bezüglich des Ventilkörpers (1) einstellbar und veränderbar ist.
30. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lage der Hebelfläche (22) bezüglich der Dichtklappe (5) beziehungsweise des Hebels (5b) einstellbar und veränderbar ist.
31. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Auslöseeinheit (2) gegen eine Federkraft auf die Dichtklappe (5) wirkt.
32. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Dichtsitz (5d) aus Elastomeren, insbesondere EPDM oder Silikon, oder aus Metall gebildet ist.
33. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden An-

sprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ventil (11) als Druckregelventil, Druckbegrenzungsventil, Sitzventil, Wechselventil, Servoventil, Umschalt- beziehungsweise Umkehrventil, Wegeventil, Proportionalventil ausgebildet ist.

34. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** im Ventil (11) angeordnete Vorspannelemente für die Dichtklappe (5).
35. Ventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element (12) eine Ringnut (13) zur Aufnahme des Hebels (5b) aufweist, wobei die Breite (f) der Ringnut größer ist als die Dicke des Hebels (5b).
36. Ventilblock, bestehend aus mindestens zwei Ventilen, insbesondere nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eine Auslöseeinheit vorgesehen ist und zumindest die Dichtklappe eines Ventils von der Auslöseeinheit betätigt wird und die Dichtklappe in einer Ventilkammer des Ventils beziehungsweise des Ventilblocks aufgrund der Stellung der Auslöseeinheit positionierbar ist und zumindest eine Dichtklappe einen mit der Auslöseeinheit zusammenwirkenden Hebel aufweist und der Hebel mindestens einen Dichtsitz trägt.
37. Ventilblock nach Anspruch 36, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest zwei Ventile (11', 11'') baugleich ausgestaltet sind, insbesondere mindestens zwei Ventile eine Dichtklappe (5', 5'') besitzen und die Dichtklappen je einen einen Dichtsitz tragenden Hebel (5b', 5b'') aufweist.
38. Ventilblock nach einem oder beiden der vorhergehenden Ansprüche 36 und 37, **dadurch gekennzeichnet, daß** die

Hebel (5b', 5b'') der Dichtklappen (5', 5'') durch einen Hebelverbinder (18) insbesondere fest miteinander verbunden sind.

39. Ventilblock nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 36 bis 38, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Dichtsitz (5d) zumindest teilweise von einer Dichtung (5c) umgeben ist.
40. Ventilblock nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 36 bis 39, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Auslöseeinheit (2) für mehrere Dichtklappen (5) vorgesehen ist.
41. Ventilblock nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 36 bis 40, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hebel (5b) mindestens zweier Dichtklappen (5) derart verbunden sind, daß eine Verschließbewegung der ersten Dichtklappe (5) eine Öffnungsbewegung der zweiten Dichtklappe (5) bewirkt.

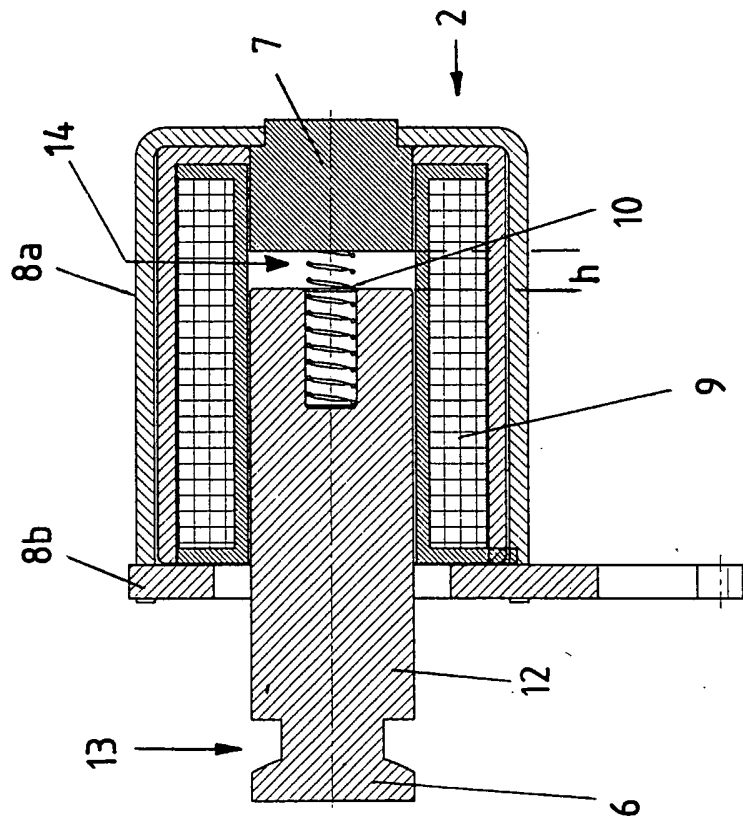
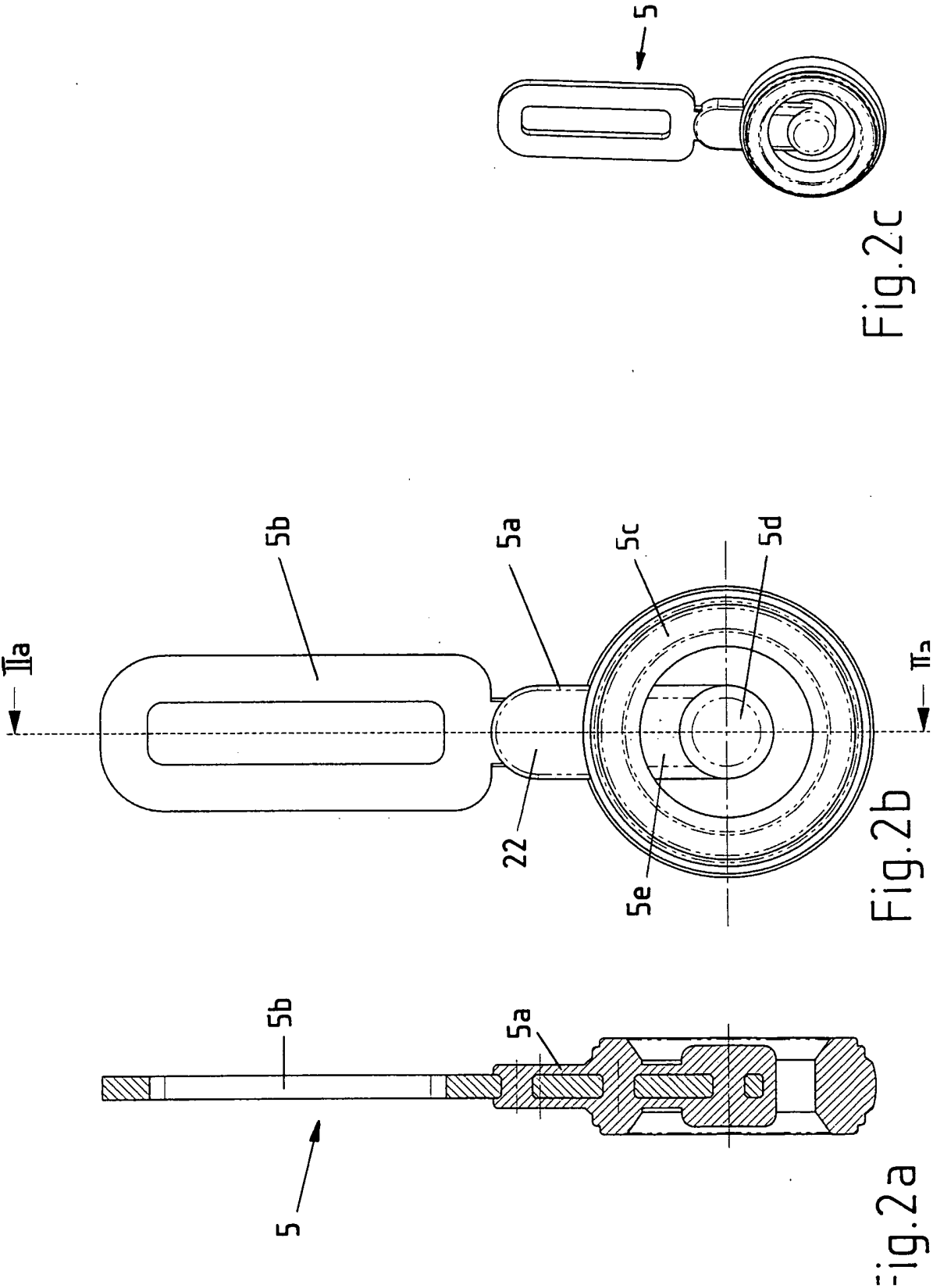


Fig.1



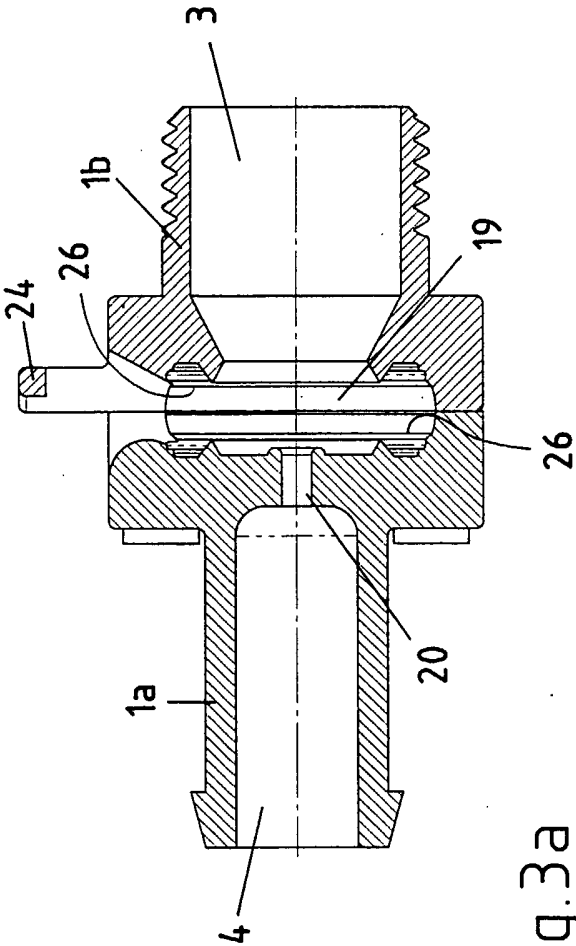


Fig. 3a

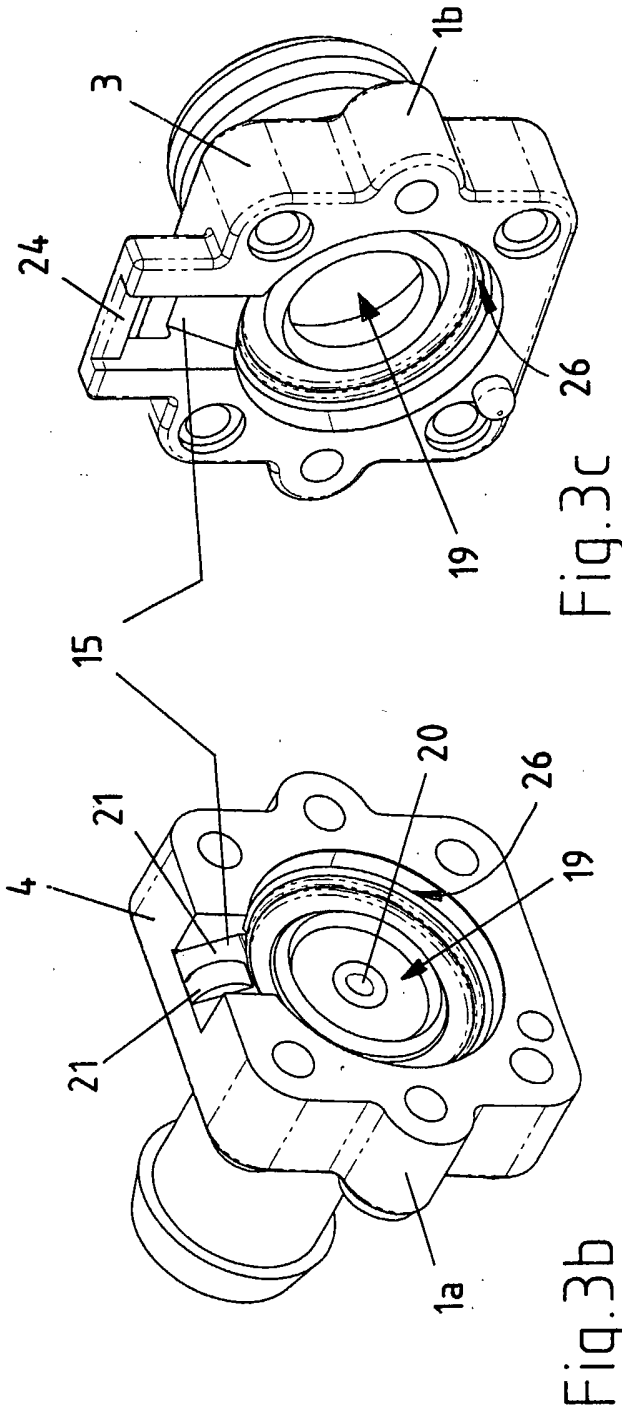


Fig. 3b

Fig. 3c

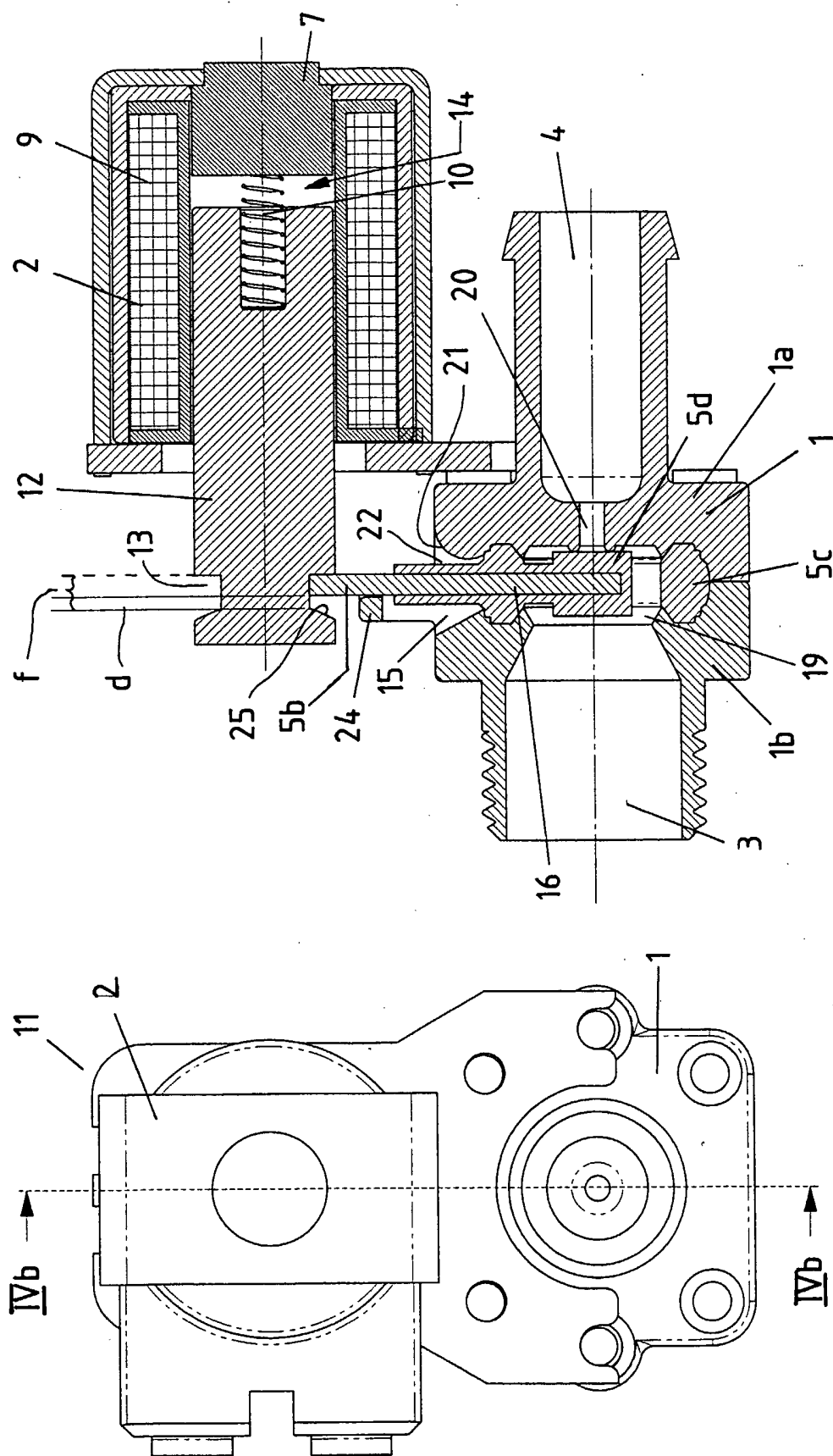


Fig. 4b

Fig. 4a

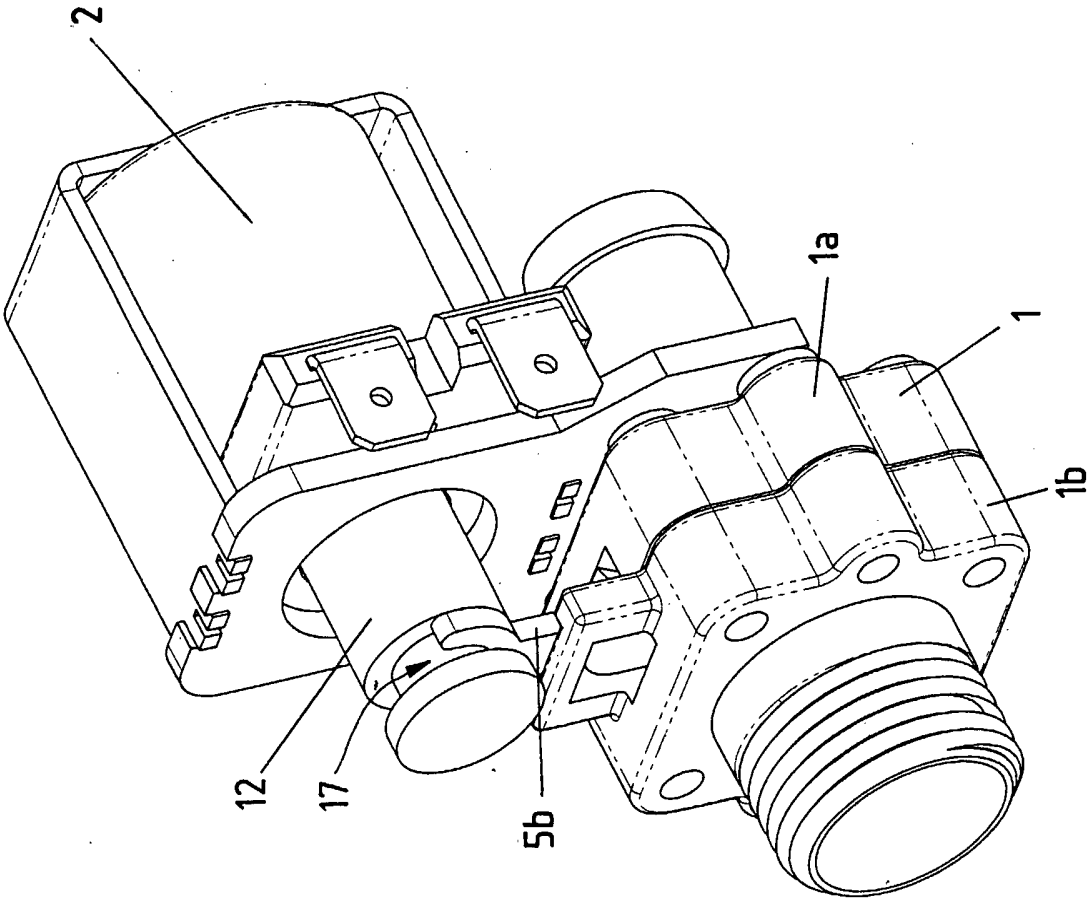


Fig. 4c

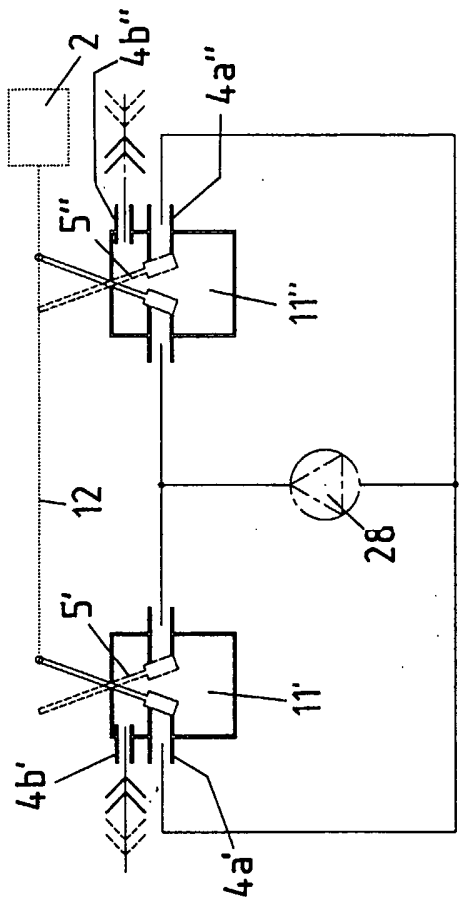


Fig.5a

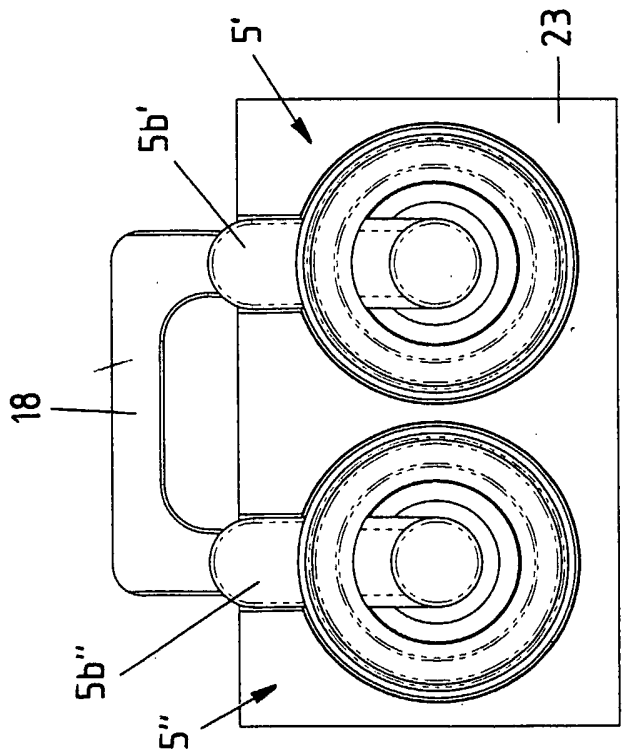


Fig.5b

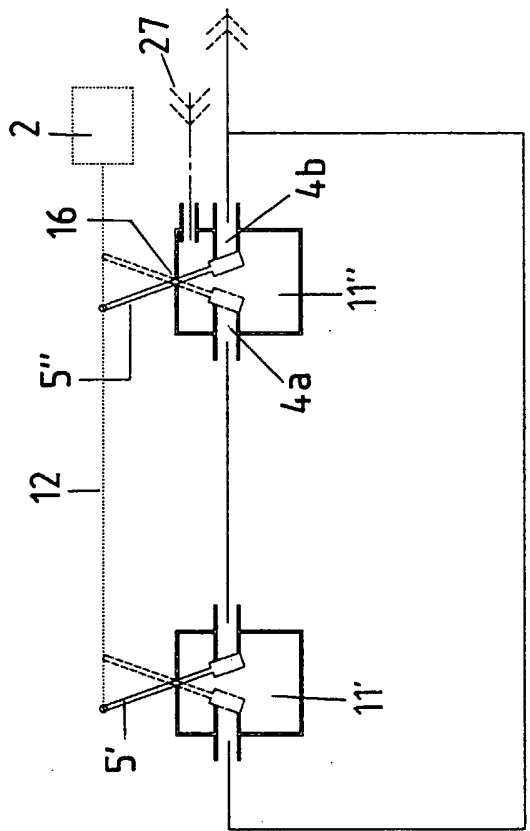


Fig.5c

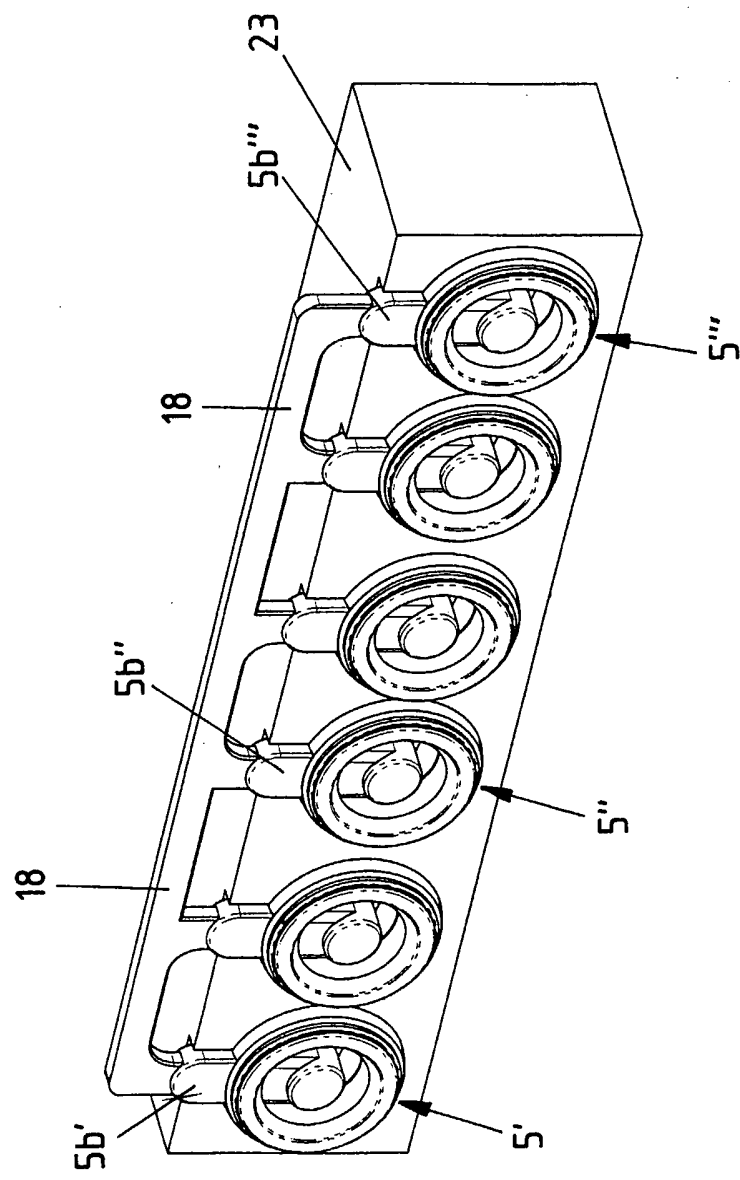


Fig.6

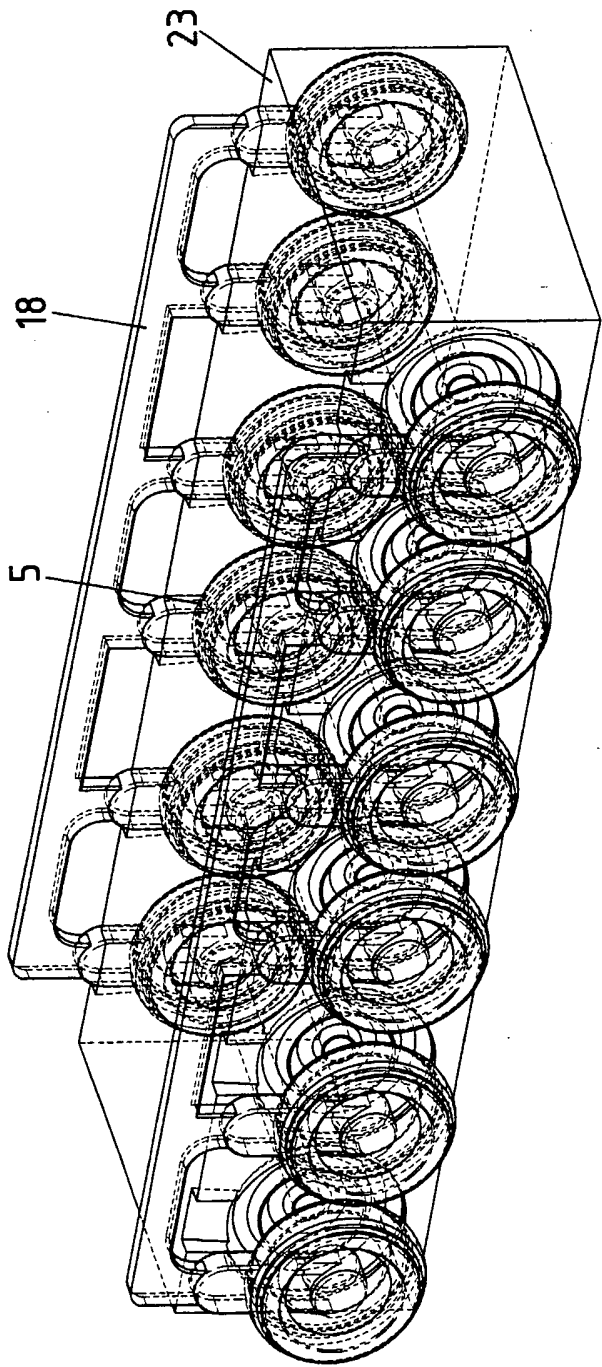


Fig.7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/004686

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16K31/10 F16K31/06 F16K27/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 286 548 B1 (DETTMANN HEINRICH) 11 September 2001 (2001-09-11) column 4, line 20 - column 7, line 17 figures	1-41
X	US 4 765 370 A (ARIIZUMI ET AL) 23 August 1988 (1988-08-23) column 1, line 47 - line 50 column 2, line 15 - column 6, line 13 figures	1-23, 25-41
X	US 5 711 346 A (PIELOTH ET AL) 27 January 1998 (1998-01-27) column 3, line 22 - column 5, line 41 figures	1-35
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 August 2005

Date of mailing of the international search report

09/08/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ceuca, A-N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/004686

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 799 696 A (WEISS ET AL) -- 1 September 1998 (1998-09-01) column 2, line 52 - column 5, line 9 figures -----	1-18, 20-35
X	DE 35 28 072 A1 (FRESENIUS AG) 5 February 1987 (1987-02-05) column 1, line 68 - column 6, line 35 figures -----	1-35
X	US 4 074 701 A (KEMMLER ET AL) 21 February 1978 (1978-02-21) column 3, line 40 - column 6, line 11 figures -----	1-17,20, 21,23, 26-28, 31-34
X	EP 1 316 749 A (BUERKERT WERKE GMBH & CO) 4 June 2003 (2003-06-04) column 2, line 50 - column 5, line 40 figures -----	1-13, 15-20, 22-24, 26-30, 32-34
X	US 3 102 712 A (ZILK CARL S) 3 September 1963 (1963-09-03) column 1, line 55 - column 2, line 59 figures 2-6 -----	1-18,20, 23-34
A	DE 12 47 793 B (NOSTORAG A. G) 17 August 1967 (1967-08-17) cited in the application the whole document -----	1-41

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2005/004686

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6286548	B1	11-09-2001	DE 29822959 U1 DE 59910579 D1 EP 1013942 A2 US 2001039968 A1	12-05-1999 28-10-2004 28-06-2000 15-11-2001
US 4765370	A	23-08-1988	JP 63006279 U JP 5014053 Y2 JP 62092381 U DE 3679176 D1 EP 0235451 A1	16-01-1988 14-04-1993 12-06-1987 13-06-1991 09-09-1987
US 5711346	A	27-01-1998	DE 29507380 U1 DE 59608475 D1 EP 0741248 A2 JP 8338406 A	24-08-1995 31-01-2002 06-11-1996 24-12-1996
US 5799696	A	01-09-1998	NONE	
DE 3528072	A1	05-02-1987	NONE	
US 4074701	A	21-02-1978	DE 2530362 B CH 612247 A5 FR 2317582 A1	02-09-1976 13-07-1979 04-02-1977
EP 1316749	A	04-06-2003	DE 20119401 U1 EP 1316749 A2	11-04-2002 04-06-2003
US 3102712	A	03-09-1963	NONE	
DE 1247793	B	17-08-1967	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16K31/10 F16K31/06 F16K27/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 286 548 B1 (DETTMANN HEINRICH) 11. September 2001 (2001-09-11) Spalte 4, Zeile 20 - Spalte 7, Zeile 17 Abbildungen	1-41
X	US 4 765 370 A (ARIIZUMI ET AL) 23. August 1988 (1988-08-23) Spalte 1, Zeile 47 - Zeile 50 Spalte 2, Zeile 15 - Spalte 6, Zeile 13 Abbildungen	1-23, 25-41
X	US 5 711 346 A (PIELOTH ET AL) 27. Januar 1998 (1998-01-27) Spalte 3, Zeile 22 - Spalte 5, Zeile 41 Abbildungen	1-35
	----- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. August 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/08/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ceuca, A-N

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 799 696 A (WEISS ET AL) 1. September 1998 (1998-09-01) Spalte 2, Zeile 52 - Spalte 5, Zeile 9 Abbildungen -----	1-18, 20-35
X	DE 35 28 072 A1 (FRESENIUS AG) 5. Februar 1987 (1987-02-05) Spalte 1, Zeile 68 - Spalte 6, Zeile 35 Abbildungen -----	1-35
X	US 4 074 701 A (KEMMLER ET AL) 21. Februar 1978 (1978-02-21) Spalte 3, Zeile 40 - Spalte 6, Zeile 11 Abbildungen -----	1-17,20, 21,23, 26-28, 31-34
X	EP 1 316 749 A (BUERKERT WERKE GMBH & CO) 4. Juni 2003 (2003-06-04) Spalte 2, Zeile 50 - Spalte 5, Zeile 40 Abbildungen -----	1-13, 15-20, 22-24, 26-30, 32-34
X	US 3 102 712 A (ZILK CARL S) 3. September 1963 (1963-09-03) Spalte 1, Zeile 55 - Spalte 2, Zeile 59 Abbildungen 2-6 -----	1-18,20, 23-34
A	DE 12 47 793 B (NOSTORAG A. G) 17. August 1967 (1967-08-17) - in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-41

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung und zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/004686

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6286548	B1	11-09-2001	DE 29822959 U1 12-05-1999
			DE 59910579 D1 28-10-2004
			EP 1013942 A2 28-06-2000
			US 2001039968 A1 15-11-2001
US 4765370	A	23-08-1988	JP 63006279 U 16-01-1988
			JP 5014053 Y2 14-04-1993
			JP 62092381 U 12-06-1987
			DE 3679176 D1 13-06-1991
			EP 0235451 A1 09-09-1987
US 5711346	A	27-01-1998	DE 29507380 U1 24-08-1995
			DE 59608475 D1 31-01-2002
			EP 0741248 A2 06-11-1996
			JP 8338406 A 24-12-1996
US 5799696	A	01-09-1998	KEINE
DE 3528072	A1	05-02-1987	KEINE
US 4074701	A	21-02-1978	DE 2530362 B 02-09-1976
			CH 612247 A5 13-07-1979
			FR 2317582 A1 04-02-1977
EP 1316749	A	04-06-2003	DE 20119401 U1 11-04-2002
			EP 1316749 A2 04-06-2003
US 3102712	A	03-09-1963	KEINE
DE 1247793	B	17-08-1967	KEINE