CH 665 462 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 665 462 A5

(51) Int. Cl.[4]: F 16 K 47/02
F 16 K 1/54
// F 24 D 19/00

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

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 3988/84

(22) Anmeldungsdatum: 20.08.1984

(30) Priorität(en): 01.10.1983 DE 3335741

(24) Patent erteilt: 13.05.1988

(45) Patentschrift veröffentlicht: 13.05.1988

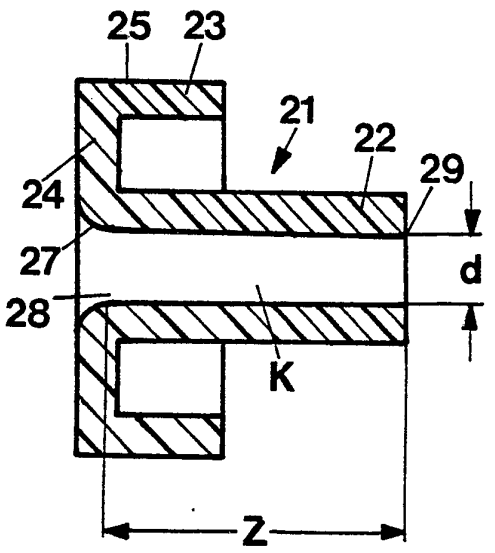
(73) Inhaber:
Danfoss A/S Fabrik automatischer Schalt- und Regelapparate, Nordborg (DK)

(72) Erfinder:
Jorgensen, Hans, Nordborg (DK)
Bertelsen, Iver Schou, Nordborg (DK)
Jensen, Hans-Erik Kiil, Abenra (DK)

(74) Vertreter:
Ernst Bosshard, Zürich

(54) Heizkörperventil.

(57) Bei diesem Heizkörperventil ist vom freien Ende eines Anschlusskanals her ein Einsatz (21) eingebracht. Er weist eine Aussenumfangsfläche (25) auf, die an zumindest zwei axial versetzten Stellen an der Innenumfangsfläche des Anschlusskanals zum Zweck der Abdichtung und Halterung anliegt. Ferner gibt es einen eine Trennwand (24) durchsetzenden Drosselkanal (K), der sich etwa in Richtung des Anschlusskanals erstreckt, einen Querschnitt besitzt, der sich an der Zutrittsseite verjüngt und dann über eine die kleinste lichte Weite (d) übersteigende Länge (Z) annähernd konstant bleibt. Insbesondere hat der Drosselkanal (K) eine scharfkantige Austrittskante (29). Auf diese Weise lässt sich eine gewünschte Drosselung bei geräuscharmem Betrieb erzielen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Heizkörperventil mit einer durch einen Einsatz gebildeten Drosselstelle im Verlauf eines etwa zylindrischen Anschlusskanals, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (21; 121; 221; 321; 425; 521; 621; 721) vom freien Ende des Anschlusskanals (10; 114) her eingebracht ist sowie eine Aussenumfangsfläche (25; 125), die an zumindest zwei axial versetzten Stellen an der Innenumfangsfläche (26; 126) des Anschlusskanals zum Zweck der Abdichtung und Halterung anliegt, und mindestens einen eine Trennwand (24; 124; 224; 324; 424; 524; 624) durchsetzenden Drosselkanal (K; K) aufweist, der sich etwa in Richtung des Anschlusskanals erstreckt, einen Querschnitt besitzt, der sich an der Zutrittsseite verjüngt und dann über eine die kleinste lichte Weite (d) übersteigende Länge (Z) annähernd konstant bleibt.

2. Heizkörperventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Drosselkanal (K; K; K″) eine scharfkantige Austrittskante (29) hat.

3. Heizkörperventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zutrittskante (27) gerundet ist.

4. Heizkörperventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge (Z) annähernd konstanten Querschnitts das 3- bis 8fache, vorzugsweise das 5- bis 6fache, der kleinsten lichten Weite (d) beträgt.

5. Heizkörperventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Drosselkanal (K) Kreisquerschnitt hat.

6. Heizkörperventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des mindestens einen Drosselkanals (K; K″) auf einer Ringfläche liegt.

7. Heizkörperventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich vor der Zutrittsseite des Drosselkanals (K) ein freier Raum (30; 130) befindet, der eine axiale Länge von mehr als der kleinsten lichten Weite (d) des Drosselkanals (K) besitzt.

8. Heizkörperventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (21; 121; 221; 321; 421; 521; 621; 721) aus elastischem Material besteht.

9. Heizkörperventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (421) ein Gummistopfen (433) ist.

10. Heizkörperventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (21; 121; 221, 321; 521; 621; 721) aus Kunststoff gespritzt ist.

11. Heizkörperventil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (21; 121; 221; 321; 521) ein Innenrohr (22; 122; 222; 322; 522) und ein Aussenrohr (23; 123; 223; 323; 523) aufweist, die miteinander über eine Trennwand (24; 124; 224; 324; 524) mit im Vergleich zur Einsatzlänge geringer Dicke verbunden sind.

12. Heizkörperventil nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnseite der Trennwand (24) mit dem Zutritt des Drosselkanals (K) fluchtet.

13. Heizkörperventil nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenumfangsfläche (25; 125; 225; 325; 425; 525) des Einsatzes (21; 121; 221; 321; 421; 521; 621; 721) zylindrisch ist.

14. Heizkörperventil nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenumfangsfläche (325) des Einsatzes (321) mindestens zwei axial versetzte umlaufende Rippen (331, 332) aufweist.

15. Heizkörperventil nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenumfangsfläche (523) des Einsatzes ein Gewinde (534) trägt.

16. Heizkörperventil nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (21) in einen Anschlusskanal (10) des Ventilgehäuses (1) eingesetzt ist.

17. Heizkörperventil nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (21; 121) in den ausgangsseitigen Anschlusskanal (10; 114) eingesetzt ist.

18. Heizkörperventil nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (121) in einem Anschlusskanal (114) eines Nippels (113) eingesetzt ist.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung bezieht sich auf ein Heizkörperventil mit einer durch einen Einsatz gebildeten Drosselstelle im Verlauf eines etwa zylindrischen Anschlusskanals.

Bei einem bekannten Heizkörperventil dieser Art (DE-PS 894 180) ist quer zu dem einen Anschlusskanal im Ventilgehäuse eine Bohrung eingebracht, in die ein drehbarer Einsatz gesteckt ist. Der Einsatz weist eine zylindrische Bohrung mit dem Durchmesser des Anschlusskanals auf. Durch Verdrehen des Einsatzes lassen sich unterschiedliche Drosselwiderstände einstellen. Auf diese Weise kann der k_v-Wert des Ventils, der für die maximal durchtretende Flüssigkeitsmenge massgebend ist, zur Anpassung an die zugehörige Heizungsanlage eingestellt werden. Es hat sich jedoch gezeigt, dass bei einer Drosselung mit einem solchen Einsatz erhebliche Geräusche auftreten.

Dieser Nachteil gilt auch für andere bekannte Heizkörperventile, die eine feste Drossel enthalten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Heizkörperventil der eingangs beschriebenen Art anzugeben, das geräuscharm arbeitet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der Einsatz vom freien Ende des Anschlusskanals her eingebracht ist sowie eine Aussenumfangsfläche, die an zumindest zwei axial versetzten Stellen an der Innenumfangsfläche des Anschlusskanals zum Zweck der Abdichtung und Halterung anliegt, und mindestens einen eine Trennwand durchsetzenden Drosselkanal aufweist, der sich etwa in Richtung des Anschlusskanals erstreckt, einen Querschnitt besitzt, der sich an der Zutrittsseite verjüngt und dann über eine die kleinste lichte Weite übersteigende Länge annähernd konstant bleibt.

Bei einem solchen Einsatz ergibt sich eine ausreichende Drosselwirkung, jedoch sind Turbulenzen, die zu störenden Geräuschen führen könnten, stark reduziert, weil der Drosselkanal eine ausreichende Länge und einen sanften, beispielsweise trompetenförmigen Einlauf besitzt. Im einfachsten Fall genügt ein einziger Drosselkanal. Die Abdichtung zwischen Einsatz und Innenumfangsfläche des Anschlusskanals stellt sicher, dass im wesentlichen die gesamte Durchflussmenge den Drosselkanal durchsetzt. In den meisten Fällen ist die Halterung des Einsatzes durch das Zusammenwirken seiner Aussenumfangsfläche und der erwähnten Innenumfangsfläche so gut, dass keine zusätzlichen Haltemittel mehr benötigt werden. Da der Einsatz vom freien Ende des Anschlusskanals her eingebracht werden kann, ist die Konstruktion des Ventilgehäuses sehr einfach. Der Einsatz kann bequem an Ort und Stelle gebracht und gegebenenfalls auch ausgetauscht werden. Dies kann auch nachträglich, z.B. am Einbauort, erfolgen. Der Monteur hat daher die Möglichkeit, jeweils einen Einsatz zu wählen, der dem Ventil den gewünschten k_v-Wert gibt. Durch einen solchen Einsatz wird auch die Leistungskurve des Ventils gegenüber einer gleichwertigen Drossel nicht geändert. Da unterschiedliche Drosselwiderstände auch zu unterschiedlichen Geräuschbildungen führen, ist es wichtig, dass jeder Einsatz optimal auf die Geräuschminderung bei dem von ihm vorgegebenen k_v-Wert abgestimmt werden kann. In der Praxis können Einsätze für eine gestufte Reihe von k_v-Werten zur Verfügung gestellt werden, so dass ein vorgege-

benes Ventil für sehr unterschiedliche Anwendungs- oder Einbauzwecke benutzt werden kann.

Ein weiterer Vorteil, der insbesondere bei thermostatisch und auf andere Weise geregelten Ventilen auftritt, besteht darin, dass die Verschlussstücke in geringerem Masse zu Schwingungen aufgeschaukelt werden, weil anregende Turbulenzen vermindert sind.

Die Geräuschbildung kann noch weiter herabgesetzt werden, wenn der Drosselkanal eine scharfkantige Austrittskante hat.

Im Gegensatz dazu empfiehlt es sich, dass die Zutrittskante zwecks Verjüngung des Querschnitts gerundet ist. Derartige Rundungen sollten einen Krümmungsradius von mindestens 0,1 mm haben.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform beträgt die Länge annähernd konstanten Querschnitts das 3- bis 8fache, vorzugsweise das 5- bis 6fache, der kleinsten lichten Weite. Auf diese Weise lässt sich ein vorgegebener Drosselwiderstand mit einem verhältnismässig grossen Kanalquerschnitt und entsprechend geringen Turbulenzen erzielen.

Die Querschnittsform des Drosselkanals ist an sich beliebig. Bevorzugt wird jedoch ein Drosselkanal mit Kreisquerschnitt. Dieser lässt sich am leichtesten herstellen und besitzt die im Vergleich kleinste Oberfläche.

Günstig ist es ferner, wenn der Querschnitt des mindestens einen Drosselkanals auf einer Ringfläche liegt. Man kann dann bei Beibehaltung eines gegebenen Querschnitts und einer etwa symmetrischen Anordnung das Verhältnis der Kanallänge zur Kanalweite vergrössern oder aber die gewünschte Geräuschminderung auch dann erreichen, wenn wegen der zu kleinen Länge des Anschlusskanals die Drosselkanallänge begrenzt ist.

Mit besonderem Vorteil ist dafür gesorgt, dass sich vor der Zutrittsseite des Drosselkanals ein freier Raum befindet, der eine axiale Länge von mehr als der kleinsten lichten Weite des Drosselkanals besitzt. Die in den Drosselkanal einströmende Flüssigkeit wird daher nicht durch andere Drosseln, scharfe Kanten o.dgl. behindert, was die Geräuschbildung ebenfalls herabsetzt. Auch hier sind Werte vom Mehrfachen der kleinsten lichten Weite günstig.

Der Einsatz besteht zweckmässigerweise aus elastischem Material, wobei schon eine geringe Elastizität ausreicht. Auf diese Weise ist eine gute Abdichtung zwischen Aussenumfangsfläche des Einsatzes und Innenumfangsfläche des Anschlusskanals und eine gute Halterung des Einsatzes gewährleistet.

Bei einer Ausführungsform ist der Einsatz ein Gummistopfen.

Sehr günstig ist es, wenn der Einsatz aus Kunststoff besteht und dabei gespritzt ist. Derartige Teile lassen sich als Massenartikel billig herstellen und können mit geringem Gewicht gefertigt werden.

Dies gilt insbesondere, wenn der Einsatz ein Innenrohr und ein Aussenrohr aufweist, die miteinander über eine Trennwand mit dem Vergleich zur Einsatzlänge geringer Dicke verbunden sind.

Vorzugsweise fluchtet die Stirnseite der Trennwand mit dem Zutritt des Drosselkanals. Dies ergibt einen weitgehend ungehinderten Einlauf in den Drosselkanal und entsprechend geringe Geräusche.

Die Aussenumfangsfläche des Einsatzes ist im einfachsten Fall zylindrisch. Ein solcher Einsatz kann ohne Schwierigkeiten in den zylindrischen Anschlusskanal eingeführt werden.

Mit Vorzug besitzt die Aussenumfangsfläche des Einsatzes mindestens zwei axial versetzte umlaufende Rippen. Auf diese Weise lässt sich bei gegebenem Material ein grösserer Toleranzbereich beherrschen.

Die Aussenumfangsfläche des Einsatzes kann auch ein Gewinde tragen. Auf diese Weise lässt sich der Einsatz in das Innengewinde eines zylindrischen Anschlusskanals einschrauben.

Da der Drosselkanal des Einsatzes in Reihe mit der eigentlichen Ventildrossel durchströmt wird, kann er sowohl im eingangsseitigen als auch im ausgangsseitigen Anschlusskanal eingesetzt sein. Der ausgangsseitige Anschlusskanal wird aber bevorzugt, weil dann von der Ventildrossel herrührende Geräusche zusätzlich gedämpft werden können.

Der Einsatz kann im Anschlusskanal des Ventilgehäuses oder im Anschlusskanal eines Nippels eingesetzt sein.

Die Erfindung wird nachstehend anhand in der Zeichnung dargestellter bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Teilquerschnitt durch ein Heizkörperventil mit einer ersten Ausführungsform eines Einsatzes,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch den Einsatz der Fig. 1 in vergrösserter Darstellung,

Fig. 3 einen Teilschnitt durch einen Anschlussnippel für ein abgewandeltes Heizkörperventil,

Fig. 4 bis 8 Längsschnitte durch weitere Ausführungsformen eines Einsatzes und

Fig. 9 und 10 Stirnansichten von Einsätzen.

Fig. 1 zeigt ein thermostatisches Heizkörperventil 1 mit einem Ventilgehäuse 2 und einem daran mittels eines Spannbandes 3 befestigten Thermostataufsatz 4 mit einem Drehgriff 5. Das Ventilgehäuse 2 weist einen Zutrittsstutzen 6 mit einem Innengewinde 7 tragenden Anschlusskanal 8 und einen Austrittsstutzen 9 mit zylindrischem Anschlusskanal 10 und einem Aussengewinde 11 auf, mit dessen Hilfe eine Überwurfmutter 12 einen Anschlussnippel 13 mit zylindrischem Anschlusskanal 14 festhält. In einem Schraubeinsatz 15 ist der Schaft 16 eines Verschlussstücks 17 geführt, das von einem thermostatischen Arbeitselement im Aufsatz 4 über einen Stössel 18 verstellt wird. Das Verschlussstück 17 wirkt mit einem Ventilsitz 19 zusammen, so dass sich eine bis in die Schliessstellung gehende Ventildrossel 20 ergibt.

In den Anschlusskanal ist ein Einsatz 21 vom freien Ende her eingeschoben. Dieser Einsatz ist in Fig. 2 näher erläutert. Er besteht aus einem gespritzten Kunststoffteil, z.B. aus Polyamid oder Poyäthylen, mit geringer Elastizität. Der Einsatz besitzt ein Innenrohr 22 und ein Aussenrohr 23, welche über eine stirnseitig angeordnete Trennwand 24 miteinander verbunden sind. Das Aussenrohr 23 hat eine zylindrische Aussenumfangsfläche 25, die unter leichter Vorspannung elastisch an der Innenumfangswand 26 des zylindrischen Anschlusskanals 10 anliegt. Das Innenrohr 22 bildet einen Drosselkanal K, dessen Eingangskante 27 gerundet ist, so dass sich an der Zutrittsseite ein sich verjüngender Querschnitt 28 ergibt. Die Austrittskante 29 ist scharfkantig ausgebildet. Die Länge Z des Drosselkanals K, die etwa konstanten Querschnitt besitzt, ist grösser als die kleinste lichte Weite dieses Drosselkanals K, hier also des Durchmessers d seines Kreisquerschnitts. Im vorliegenden Fall beträgt die Länge Z etwas mehr als das 4fache des Durchmessers d.

Die Abmessungen des Drosselkanals K sind so bemessen, dass das Heizkörperventil 1 einen bestimmten k_v-Wert hat. Im Rahmen der so vorgegebenen Drosselkennlinie sind die Länge Z und der Querschnitt des Drosselkanals K wählbar. Die Wahl erfolgt so, dass die grösstmögliche Geräuschminderung eintritt. Den optimalen Wert kann man durch einfache Versuche bestimmen. Im allgemeinen gilt, dass die Drossel umso geräuschärmer ist, umso grösser das Verhältnis der Kanallänge Z zur Kanalweite d ist.

In Fig. 3 ist ein Einsatz 121 in den zylindrischen

Anschlusskanal 114 eines Nippels 113 eingesetzt. Unterschiedlich ist im wesentlichen, dass das Innenrohr 122 und das Aussenrohr 123 über eine mittig angeordnete Trennwand 124 miteinander verbunden sind.

Während sich in Fig. 1 vor der Zutrittsseite des Drosselkanals K ein freier Raum 30 befindet, dessen axiale Länge nur geringfügig grösser als die kleinste lichte Weite d des Drosselkanals 26 ist, hat dieser freie Raum 130 in Fig. 3 eine sehr viel grössere axiale Länge. Entsprechend gut ist die Geräuschminderung.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 ist ein Einsatz 221 so ausgebildet, dass das Innenrohr 222 und das demgegenüber kürzere Aussenrohr 223 durch eine an der Austrittsseite befindliche Trennwand 224 miteinander verbunden sind.

Bei dem Einsatz 321 nach Fig. 5 sind das Innenrohr 322 und das Aussenrohr 323 gleich lang und durch eine an der Zutrittsseite befindliche Trennwand 324 miteinander verbunden. Die zylindrische Aussenumfangsfläche 325 ist etwas kleiner als der zugehörige Innenumfang des Anschlusskanals. Dafür sind aber zwei axial versetzte Umfangsrippen 331 und 332 vorgesehen, die eine besonders gute Abdichtung und Halterung des Einsatzes im Anschlusskanal ermöglichen.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 6 besteht der Einsatz 421 aus Gummi. Er hat die Form eines Stopfens 433 mit zylindrischem Aussenumfang 425 und zentrischem Drosselkanal K.

In Fig. 7 ist ein Einsatz 521 veranschaulicht, der ein Innenrohr 522, ein verstärktes Aussenrohr 523 sowie eine verstärkte Trennwand 524 an der Zutrittsseite besitzt. An der Aussenseite des Aussenrohres 523 ist ein Gewinde 534 vorgesehen, das in das Innengewinde 7 des Eintrittsstutzens 6 passt.

Bei der Ausführungsform der Fig. 8 und 9 ist ein Einsatz 621 veranschaulicht, der mehrere Drosselkanäle K′ aufweist, die Kreisquerschnitt haben und auf einem Kreisring angeordnet sind. Auf diese Weise lässt sich das gewünschte Verhältnis von Kanallänge Z zu Kanalweite d auch dann erzielen, wenn der Kanalquerschnitt insgesamt verhältnismässig gross sein soll.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 10 weist der Einsatz 721 vier Drosselkanäle K″ auf, deren Querschnitt je etwa einen Viertel eines Kreisringes entspricht.

Während in den Ausführungsbeispielen Drosselkanäle mit kreisförmigem Querschnitt oder mit auf einem Kreisring liegenden Querschnitt veranschaulicht sind, kommen auch andere Querschnitte, beispielsweise oval, rechteckig o.dgl. in betracht. Der Drosselkanal kann auch exzentrisch zum Anschlusskanal verlaufen.

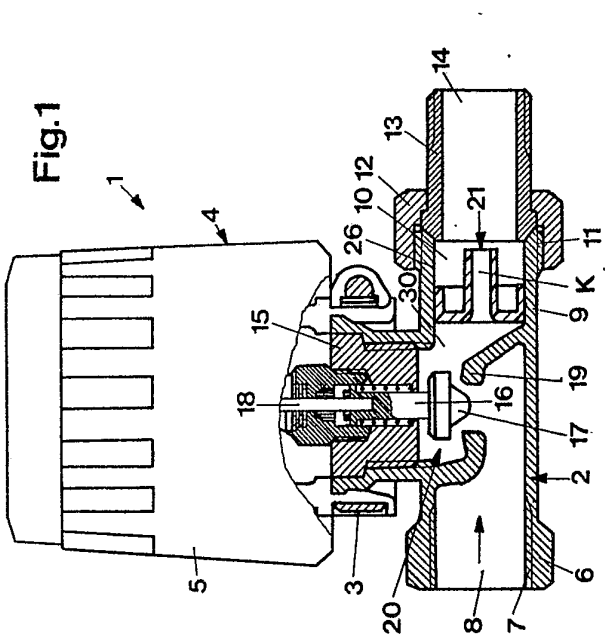


Fig.1

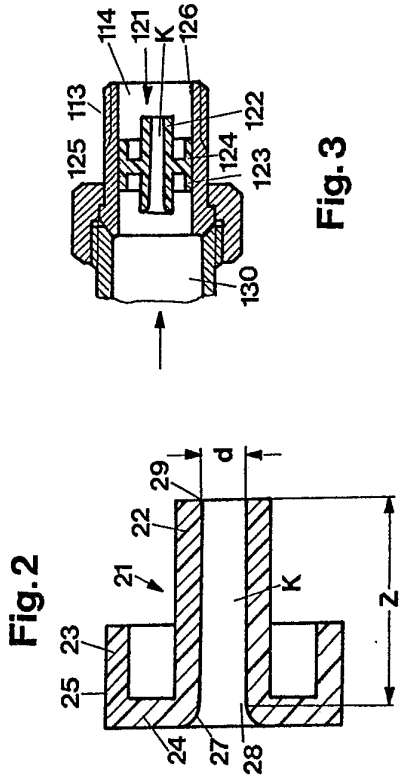


Fig.2

Fig.3

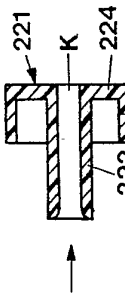


Fig.4

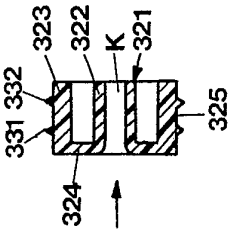


Fig.5

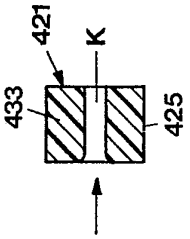


Fig.6

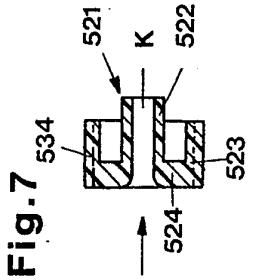


Fig.7

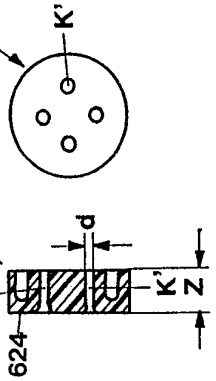


Fig.8

Fig.9

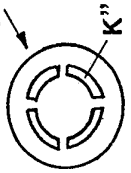


Fig.10