

⑬



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

⑪

Veröffentlichungsnummer: **0 085 375
B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
08.01.86

⑤

Int. Cl.⁴: **F 24 F 13/08**

②

Anmeldenummer: **83100579.8**

②

Anmeldetag: **23.01.83**

⑤

Ventil, insbesondere Abluftventil.

③

Priorität: **29.01.82 SE 8200487**

④

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.08.83 Patentblatt 83/32

⑤

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.01.86 Patentblatt 86/2

⑧

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

⑥

Entgegenhaltungen:
DE - A - 2 503 022

⑦

Patentinhaber: **Fläkt Aktiebolag, Sickla Allé 13,
S-131 34 Nacka (SE)**

⑦

Erfinder: **Widerby, Lennart, Syrénsgatan 5,
S-552 65 Jönköping (SE)**

⑦

Vertreter: **Siebmans, Hubertus, Götalands Patentbyrå
AB Box 154, S-561 22 Huskvarna (SE)**

EP 0 085 375 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Ventil, insbesondere Abluftventil, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einem derartigen bekannten Abluftventil besitzt das Ventilgehäuse einen kegelstumpfförmigen Sitz, der mit einem Ventilkörper zusammenarbeitet, welcher einen ähnlich geformten Sitz aufweist, aber kleinere Abmessungen hat, so dass sich ein mehr oder weniger grosser, sichelförmiger Spalt bildet, durch den die Abluft passieren kann. Der Ventilkörper ist auf dem Sitz z.B. mit einer Blechschraube verankert, die z.B. durch einen Axialschlitz im Sitz von dessen Rückseite aus hindurchgeführt und in der gewünschten Lage des Ventilkörpers angezogen wird, bevor das Ventil z.B. in einem Absaugkanal angebracht wird. Alternativ hierzu kann der Ventilkörper mit einer Friktionsbremse gleitend gelagert sein. Es sind weitere Verankerungs- und Einstellmöglichkeiten für den Ventilkörper bekannt.

Gemäss einer weiteren vorbekannten Konstruktion (DE-A-2 503 022) ist ein teil-sphärischer oder teil-konischer Ventilkörper mit Hilfe einer Zentrumachse zum völligen oder teilweisen Anliegen an einer analog ausgeführten Sitzfläche vorgesehen, wodurch ein das Ventil passierender Fluss unterbrochen bzw. gedrosselt wird. Eine solche Ventilkonstruktion ist sowohl sperrig als auch kompliziert und wird hierdurch relativ teuer. Der Einstellmechanismus fordert eine Vielzahl aufwendige und auf komplizierte Weise zusammenwirkende Teile und es bedarf wesentlicher Vorbereitungen, um ein solches Ventil zusammenzusetzen bzw. anzubringen. Der Ventilkörper ist stets mitten vor der Luftpassage angeordnet oder sogar ein Teil derselben, in welcher die den Ventilkörper tragende Zentrumachse nebst deren Aufhängeorgane sehr störend wirken, abgesehen davon, dass auf diese Weise zusätzliche Tendenzen zur Verunreinigung des Ventils im Laufe der Zeit und weitere, weiter unten angegebene Nachteile bestehen.

Auch durch die SE-C-67 562 ist eine Ventilkonstruktion vorbekannt mit einem äusseren zylinderförmigen Rohr mit an etwa diametralen Stellen angeordneten Öffnungen als Ein- bzw. Auslauf. In dieses Aussenrohr ist unter Formschluss ein Innenrohr eingesetzt, welches auf ähnliche Weise wie das Aussenrohr Öffnungen freilässt. Das Innenrohr ist mittels eines durch das Aussenrohr ragenden Handgriffes drehbar, so dass sich die verschiedenen Öffnungen völlig oder teilweise oder gar nicht decken, auf welche Weise maximaler bzw. gedrosselter bzw. gesperrter Durchfluss erhalten wird. Ein solches Ventil hat vielerlei Nachteile. Beispielsweise ist ein Ventilationskanal mit grossem Durchmesser für die Aufnahme des Ventils erforderlich und sind die Durchgangsöffnungen trotzdem relativ klein gehalten, da man ansonsten keine Sperrfunktion erhalten würde. Ferner ist der Handgriff an der ungeeignetsten Stelle angeordnet, nämlich mitten vor der Mündung des Ventilationskanals, so dass jedenfalls kein nennenswerter Luftfluss dort passieren kann, der statt dessen nach oben oder unten gezwungen wird, was eine verwerfliche Begrenzung darstellt. Die Konstruktion gleicht einer Flöte und dürfte bei forciertem Luftfluss

eigene Töne erzeugen, was bei einem Ventil völlig unannehmbar ist. Die Konstruktion ist ausserdem sehr platz- und materialraubend, birgt grosse Risiken zu Verschmutzungen und ist äusserst schwierig in der Wartung. Bei Herstellung aus Metall können die Teile leicht zusammenrosten und das Ventil kann unabsichtlich leicht falsch eingestellt werden, wozu die Handgriffanordnung einlädt. Das Ventil dürfte für automatisches Schliessen unanwendbar sein, z.B. bei einem Brandventil, da eine solche doppelzylindrische Ausführung grosse Stellkraft erfordert. Wie gesagt, ist der Handgriff sowohl im Weg als auch zu Fehleinstellungen einladend, was im Prinzip natürlich dadurch möglich ist, dass der als Einstellorgan ausgeführte Handgriff nicht stationär sondern beweglich angeordnet ist, dieses darüber hinaus in einer besonderen Öffnung mit Anforderungen an wenigstens gleich grosse Länge in Umfangsrichtung wie eine Aussenrohröffnung, durch welche Luft passieren soll.

Solche Ventilkonstruktionen sind somit in vielerlei Hinsicht unvorteilhaft, insbesondere da längere Zeit seit ihrer Entwicklung vergangen ist und im Laufe der Zeit die Ansprüche hinsichtlich verschiedener Funktionen und Eigenschaften eines Ventils gestiegen sind, welche Eigenschaften und Funktionen jedenfalls in bedeutenden Kombinationen mit den vorbekannten Konstruktionen nicht erreicht werden. Zum Beispiel ist hierbei die heute sehr hohe Forderung an geringe Eigengeräusentwicklung zu nennen, und zwar in allen Betriebslagen und unter allen Betriebsbedingungen bzw. in bestimmten Fällen bei bestimmter Einbaulage und unter gewissen bestimmten Betriebsbedingungen. Stufenlose Einstellbarkeit ist ein anderer Wunsch, vorzugsweise zwischen maximal freier und vollständig geschlossener Durchgangsöffnung, wobei die maximale Öffnungsweite dem wesentlichen Teil des Querschnitts eines Ventilationskanals entsprechen können soll. Diese Einstellbarkeit soll dadurch zustande gebracht werden, dass eine einfache und sichere Lagerung des Ventilkörpers gewählt wird, vorzugsweise mit einfacher und sicherer Friktionshaltung und manueller Einstellbarkeit oder solcher mit einem besonderen Betätigungsorgan, z.B. einer Schnur oder einer automatischen Brandauslösung, die bei hohen Temperaturen das Ventil automatisch schliesst. Ferner sollen das Ventilgehäuse und/oder der Ventilkörper leicht an verschiedene Anwendungsfälle anpassbar sein und keine sperrigen Teile aufweisen. Ein solches Abluftventil soll auch grosse Lebensdauer haben, unter allen Umständen funktionssicher sein, leicht und einfach sowie billig hergestellt, installiert und eingestellt werden können, woneben Spezialanpassung an verschiedene spezielle Zwecke leicht und einfach durchführbar sein soll. Der Materialbedarf soll gering und zweckmässig sein. Schliesslich soll das Aussehen des Ventils ansprechend sein, weil es oft voll sichtbar, z.B. in einer Wohnung oder einem Wohnhaus, eingebaut ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die o.g. Eigenschaften und Funktionen bei Vermeidung der vorgenannten Nachteile zu erreichen und darüber hinaus ein weiter verbessertes und vorteilhaftes Produkt zu schaffen.

Erfindungsgemäss wird die Aufgabe durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Ein solches Ventil zeichnet sich durch zahlreiche Vorteile aus, von denen an dieser Stelle nur einige genannt werden sollen, während andere weiter in der Beschreibung beschrieben werden. So bedeutet zunächst die höchstens halbsphärische bzw. halbzyklindrische Ausführung der Ventilsitzfläche, die ausserdem bis auf ungefähr die halbe Flächengrösse reduziert wird durch die mitten in der Fläche angeordnete Durchgangsöffnung, dass beispielsweise der Material- und Platzbedarf minimal werden, wobei der Ventilsitz vorteilhaft den Wandungen im Anschluss an eine Ventilationskanalöffnung folgen kann. Das Verankerungsorgan des Ventilkörpers ist im Prinzip unzugänglich angebracht und der Ventilkörper kann daher leicht in einer gewissen gewünschten Betriebslage verankert werden, ohne dass die Gefahr besteht, dass die Ventilkörperlage unabsichtlich geändert werden kann. Andererseits lässt sich der Ventilkörper, falls erwünscht, schnell und leicht in alle Einstellagen bringen, z.B. direkt durch leicht mögliches Ergreifen des Körpers selbst oder indirekt durch eine Reglage oder dergleichen. Hierbei lassen sich die Friktionskräfte stets in einem leicht bestimmbareren Rahmen halten. Das Ventil ist sehr leicht reinzuhalten und es gibt praktisch keine Winkel, in denen Schmutz sich ansammeln kann. Ferner kann man mit Leichtigkeit eine Einstellskala auf der Vorderseite und/oder Rückseite des Ventils anbringen. Die letztere Lokalisierung kommt vorzugsweise in Frage, wenn beispielsweise eine nachträgliche Ventileinstellung durch unbefugte Personen nicht leicht geschehen können soll. Dank dem, dass der Ventilkörper dazu vorgesehen ist, an der Ventilsitzfläche in verschiedenen Lagen durch ein im Prinzip stationäres, an den Ventilsitz gebundenes Element festgehalten zu werden, bedarf es keines Platzes bzw. keiner Organe ausserhalb der Ventilsitzfläche, um teils den Ventilkörper festzuhalten und teils dessen Einstellung zu ermöglichen. Schliesslich ist der Ventilkörper in allen Öffnungslagen derart angeordnet, dass er der anströmenden Luft nicht im Wege ist, sondern im Gegensatz deren Eintritt in das Ventil von allen Richtungen erleichtert, wozu die spezielle exzentrische Lage des Ventilkörpers in hohem Grade beiträgt. Trotzdem braucht der Ventilkörper sich nie weit von der Ventilsitzfläche zu entfernen, nicht einmal bei maximal offener Durchgangsöffnung. Die gegen das Ventil anströmende Luft wird stets in das Ventil zur Mitte eines beispielsweise nachfolgenden Ventilationskanals hin gesteuert, wodurch unvorteilhafte, da geräuscherzeugende, Luftwinkelungen vermieden werden. Auch lassen sich bei Anbringen eines Ventilkörpereinstellorgans leicht vorteilhafte Hebelverhältnisse schaffen und ausnutzen, so dass auch hierdurch nur geringe Stellkräfte erforderlich sind.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung gehen aus der nachfolgenden Beschreibung in Zusammenhang mit den Zeichnungen hervor.

Die Erfindung wird an Ausführungsbeispielen anhand von Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemässen, vollständig geschlossenen, aber

mit strichpunktierten Linien geöffnet angedeuteten Abluftventils, teilweise im Schnitt,

Fig. 1a das Ventil nach Fig. 1 in auseinandergezogener Darstellung,

Fig. 2 eine Rückansicht des Ventils nach Fig. 1,

Fig. 3 eine ähnliche Ansicht wie in Fig. 1 einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemässen Abluftventils,

Fig. 4 eine ähnliche Ansicht wie in Fig. 1 einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemässen Abluftventils,

Fig. 5 eine ähnliche Ansicht wie in Fig. 1 einer vierten Ausführungsform nach der Erfindung,

Fig. 6 eine Rückansicht des Ventils nach Fig. 5,

Fig. 7 eine ähnliche Ansicht wie in Fig. 1 eines fünften Ausführungsbeispiels eines Abluftventils nach der Erfindung,

Fig. 8 eine Rückansicht des Abluftventils nach Fig. 7,

Fig. 9 eine ähnliche Ansicht wie in Fig. 1 eines sechsten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Abluftventils,

Fig. 10 eine Seitenansicht des Abluftventils nach Fig. 9, bezogen auf die Fig. 1 von rechts gesehen,

Fig. 11 eine ähnliche Ansicht wie in Fig. 1 eines siebten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Abluftventils,

Fig. 12 eine Rückansicht des Ventils nach Fig. 11, mit Blick von rechts in der Fig. 11, und

Fig. 13 bis 16 weitere Ausführungsformen eines erfindungsgemässen Ventils in Rückansicht.

Mit dem Bezugszeichen 1 ist ein erfindungsgemässes Abluftventil in seiner Gesamtheit bezeichnet, wobei, wie bekannt, ein Ventil hauptsächlich aus einem Ventilkörper 2 und einem Ventilgehäuse 8 (Fig. 1, 2) besteht. Das Ventilgehäuse ist mit einer Ventilsitzfläche 9 und einer Durchgangsöffnung 10 versehen, z.B. für Luft oder ein anderes gasförmiges Medium, die aus einem oder in einen Raum gesaugt oder gedrückt werden soll. Ferner hat der Ventilkörper eine Dichtfläche 3, die mit der Ventilsitzfläche 9 zusammenarbeitet.

Die bis hierhin erfolgte Beschreibung passt ohne Hinweis auf Zeichnungsfiguren gut auf schon bekannte Ventilausführungen und soll jetzt näher unter Hinweis auf die Fig. 1, 1a und 2 hinsichtlich eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Abluftventils näher beschrieben werden. Wie das erste Ausführungsbeispiel und alle übrigen mit Ausnahme des letzten besteht der Ventilkörper 2 aus zwei sphärischen Teilen, die mit ihrer hohlen Seite gegeneinander gekehrt sind, so dass das eine sphärische Teil mit der Dichtfläche 3 gleichbedeutend ist, während das dagegen gekehrte, sphärische Teil eine Anströmfläche 4 gegen die gegen den Ventilkörper strömende Luft kehrt.

Beide sphärischen Teile können aus Metall und/oder aus Kunststoffmaterial hergestellt sein und sind gegenseitig entlang einer Kante 5 z.B. durch Kleben, Schweiessen, Falten oder mit Hilfe einer Schnappverbindung miteinander verbunden.

Entsprechend den obigen Ausführungen hat z.B. ein Ventilationskanal 30 einen Durchmesser von 100 mm, an dessen Eingang ein erfindungsgemässes Ventil angebracht werden soll. Bei einem solchen

Anwendungsfall hat die Dichtfläche 3 einen Krümmungsradius von 55 mm und die Anströmfläche 4 einen solchen von 66 mm, also einen um etwa 20% grösseren Krümmungsradius als die Dichtfläche 3, was sich bei allen Betriebsstellungen vorteilhaft hinsichtlich der zuströmenden Luft erweist, weil dabei der Eigengeräuschanteil des Ventils sehr niedrig gehalten werden kann. Bei diesem Anwendungsbeispiel hat die Durchgangsöffnung 10 einen Durchmesser von 70 mm, während die Ventilsitzfläche 9 einen Aussendurchmesser auf der Vorderseite oder freien Seite ungefähr in der Grössenordnung des Ventilationskanals hat. Natürlich ist der Radius für die Dichtfläche 3 mindestens ungefähr gleich demjenigen für die Ventilsitzfläche 9, nachdem beide Flächen zusammenarbeiten sollen.

Das Zusammenarbeiten geschieht über ein Verankerungsorgan 7 als Schwenkachse oder in einem Sonderfall als Gleitsteuerorgan für den Ventilkörper, dessen Verankerungsorgan zweckmässigerweise als kurzer Zapfen aus der Dichtfläche 3 herausragt, z.B. in Form einer Schraube, die durch eine Öffnung 11 in der Ventilsitzfläche 9 gesteckt und gegen Herausziehen mittels einer Sicherungsscheibe 6 oder ähnlichem gesichert ist.

Bei diesem gezeigten Ausführungsbeispiel befindet sich das Verankerungsorgan 7 in einer Entfernung von ungefähr 6 mm von der Durchgangsöffnung. Weiterhin kann gesagt werden, dass wenn der Durchmesser des Ventilkörpers bei dem Ausführungsbeispiel etwa 88 mm beträgt, so befindet sich der Ventilkörper mit seiner Peripherie bei vollständig geschlossener Stellung in der von der Ventilsitzfläche 9 gebildeten Vertiefung.

Die Ventilsitzfläche 9 geht in einen vorzugsweise eben gestalteten Flansch 12 des Ventilgehäuses über, mit einer nach hinten gebogenen, rundum laufenden Kante zur Führung eines Dichtrings 13 zum Abdichten des Ventils gegenüber dem den Ventilationskanal 30 umgebenden Wandmaterial. Das Ventil kann in dem Kanal befestigt werden oder auf verschiedene Weise an der ihn umgebenden Wand, dies wird hier nicht näher beschrieben.

Bei einem solchen Abluftventil kann der Ventilkörper stufenlos zwischen einer mit ausgezogenen Linien (Fig. 1) dargestellten, vollständig geschlossenen Lage und einer mit strichpunktierten Linien angedeuteten, vollständig geöffneten Lage verstellt werden, in welcher letzteren die Durchströmöffnung frei ist. Wird für extreme Betriebslagen oder für extremen Betriebszustand eine vollständige Freigabe der Durchgangsöffnung gewünscht, so kann das als Verschwenkungsachse dienende Verankerungsorgan und die mit ihm zusammenwirkende Öffnung 11 sehr nahe am Flansch 12 angeordnet werden.

Man soll bei dem Ventil besonders das gute Ansteuerungsvermögen für den ankommenden Luftstrom bei vollständig oder teilweise geöffneter Betriebsstellung des Ventilkörpers, wie dies besonders aus Fig. 1 hervorgeht, beachten. Beide Flächen, nämlich die Dichtfläche und die Anströmfläche des Ventilkörpers haben dank ihrer teilweise sphärischen Form minimalen Luftwiderstand hinsichtlich der zuströmenden Luft und bilden besonders in der Nähe der Durchgangsöffnung nur ein geringes Hindernis

ohne in der Nähe der Durchgangsöffnung entgegengesetzt gerichtete Strömung rund um den Ventilkörper zu begünstigen, im wesentlichen ohne Wirbelbildung, die sonst eine zu hohe Eigengeräuschentwicklung bei dem Ventil bewirken würde. Die Luft kann sogar aus jeder Richtung ohne nennenswerte Reduzierung durch die Stellung des Ventilkörpers anströmen, was ein klarer Vorteil ist. Man vermeidet besonders, dass sich der Luftstrom dreht, nachdem er in den Ventilationskanal eingetreten ist, wobei sonst merkbare Vibrationen entstehen könnten. Zu den guten Anströmeigenschaften bei dem Ventilkörper trägt in hohem Grad die starke Krümmung der Anströmfläche des Ventilkörpers bei. Die starke Krümmung teilt in einem frühen Stadium hinter dem Ventilkörper die anströmende Luft, gerechnet von der Durchgangsöffnung aus, so dass die Tendenz zu quer zur Einströmrichtung gerichteten Luftströmungen mehr vernachlässigbar wird.

Ein klarer Vorteil des erfindungsgemässen Ventils liegt auch in dessen ansprechendem Aussehen mit elegant geformter Ventilsitzfläche und einem sehr eleganten und stilrein gestalteten Ventilkörper, den man leicht allseitig fest ergreifen und äusserst leicht in die gewünschte Einstelllage stellen kann. Die Einstellbarkeit kann durch eine beliebige Form einer Skala an der Vorder- und/oder Rückseite der Ventilsitzfläche oder einfach am Flansch 12 oder dessen Übergangslinie zur Ventilsitzfläche erleichtert werden. Im allgemeinen kann der Ventilkörper ohne Begrenzung rundum verschwenkt werden, so dass man eine Einstellskala für jedes Verschwenkungsmoment haben kann oder soll. Dies beinhaltet seinerseits den grossen Vorteil von zwei wahlweisen Lagen des Ventilkörpers für jede teilweise geöffnete Stellung, die jeweils einen installationsmässigen, ästhetischen oder praktischen Vorteil haben kann. Das Ventil kann im allgemeinen unter Einhaltung beliebiger Winkel- oder Uhrzeigerlage hinsichtlich der Ventilkörperverankerung angebracht werden, so dass man sogar infolgedessen wesentliche Bestimmungsmöglichkeiten usw. hat.

Ein derart ausgeführtes Ventil ist äusserst leicht sauberzuhalten, bedarf praktisch keiner Pflege und hat eine so gut wie unbegrenzte Lebensdauer. Das vollständig geschlossene Ventil ist ohne sperrige Teile und kann mit sehr geringem Raumbedarf verpackt werden.

Strömungstechnisch soll es nachgetragen werden, dass strömungstechnisch verschiedene teilgeöffnete Lagen grösste Bedeutung haben. Gerade in dieser Lage soll eine Drehung der zuströmenden Luft vermieden werden und hier hat das erfindungsgemässe Ventil den entscheidenden Vorteil, dass beide Ventilsitzflächen, nämlich die Dichtfläche und die Anströmfläche des Ventilkörpers beide die anströmende Luft in Richtung auf die Mitte des anströmenden Ventilationskanals leiten, wodurch eine Drehung der Luft so gut wie ausgeschlossen wird.

So geht aus Fig. 1 hervor, dass der Ventilkörper 2 in vollständig geschlossener Lage vorzugsweise etwas schräggestellt ist, d.h. nach innen oder nach hinten von der Halterung aus gesehen nach hinten geneigt ist. Diese Neigung kann stärker sein, sie kann nicht vorhanden sein oder der Ventilkörper kann in

entgegengesetzter Richtung geneigt sein, je nachdem welche Anströmeigenschaften der Ventilkörper bei vollständiger oder teilgeöffneter Lage haben soll.

Ausführungsbeispiele von Ventilkörpern und verschiedenen Lagerungen hierfür gehen aus den Fig. 3 und 4 hervor. Wie zu sehen ist, ist die Anströmfläche 4 in diesem Fall bedeutend weniger gekrümmt, hinzukommt eine stärkere Krümmung der Dichtfläche 3 des Ventilkörpers (Fig. 4). In Fig. 3 ist der Ventilkörper in vollständig geschlossener Lage rotationssymmetrisch an der Vorderseite des Flanschs gehalten, an dem er peripher anliegt, wobei der Ventilkörper in Fig. 4 in einer vergrößerten Ventilsitzfläche maximal versenkt ist, die den Ventilkörper sogar dann aufnehmen kann, wenn er eine beginnende teilgeöffnete Lage hat.

Hier gibt es viele grosse Variationsmöglichkeiten, und man kann selbstverständlich verschiedene Ventilkörper für ein und dasselbe Ventilgehäuse verwenden, z.B. mit verschiedenen Durchmessern oder verschieden geformten Anström- oder Ansteuerungsflächen. Nur die Dichtfläche 3 soll mindestens hauptsächlich den gleichen Krümmungsradius wie die Ventilsitzfläche haben. Doch kann man sogar in einem Spezialfall hiervon absehen, wenn man sich mit einer dichtenden Schliesslage begnügt. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass man natürlich grosse Freiheit in der Wahl der Gestalt der Anströmfläche 4 des Ventilkörpers hat. Diese Fläche braucht nicht notwendigerweise einem sphärischen Abschnitt zu entsprechen, sondern kann sie jede andere Form haben, z.B. in einem Spezialfall kann sie sich in eine Handgriffeinbuchtung oder -erhöhung o.ä. oder sogar in einer Skala fortsetzen, die im andern Fall sogar auf der Dichtfläche des Ventilkörpers vorhanden sein kann.

Der Ventilkörper kann sogar im Ventilgehäuse auf verschiedene Weise gelagert sein. Zum Beispiel kann der Ventilkörper durch den Einfluss magnetischer Kraft mittels eines Magnets im Ventilkörper und/oder auf der Rückseite des Gehäuses gehalten werden. Wahlweise kann das Verankerungsorgan 7 in einem Schlitz o.ä. (nicht gezeigt) in der Ventilsitzfläche geführt werden. Auf diese Weise hat man grössere Wahlfreiheit für die Bestimmung insbesondere der beiden Grenzlagen des Ventilkörpers, d.h. vollständig geöffnet und vollständig geschlossen. Zu diesem Zweck kann ein an sich bekanntes Verschwenkungs- und/oder Klemmorgan usw. zur Anwendung kommen.

Der Ventilkörper muss nicht eine Kante als Peripherie haben, sie kann statt dessen rund, abgekantert oder auf andere Weise geformt sein.

Von den in den Fig. 5 und 6 gezeigten Ausführungsbeispielen des Abluftventils geht hervor, dass die Ventilkörperregelung oder -einstellung sehr einfach mit dem erfindungsgemässen Ventil kombiniert werden kann. In diesem Fall umfasst eine Regulier- vorrichtung bzw. ein Ventilkörpereinstellorgan 14 eine Schnur 15 o.ä., die in Führungen 16 läuft, die in der Kante des Flanschs des Ventilgehäuses eingelassen sind, um zu beiden Seiten des Verankerungsorgans 7 durch Umlenkorgane 17 zu laufen, z.B. in Form von Schlaufen auf der Rückseite der Ventilsitzfläche, von deren Bereich aus sich die Schnuren den

erstrecken und an einem Halteorgan 18 auf der Rückseite des Ventilkörpers oder der Dichtfläche befestigt sind. Wie mit durchgezogenen bzw. strichpunkt- tierten Linien angedeutet, sind die beiden Grenzlagen des Ventilkörpers aus den Zeichnungen zu sehen. Man kann an dem einen Ende der Schnur ziehen, wodurch das Ventil geschlossen wird, während man an dem anderen Ende zum Einstellen einer gewünschten Öffnungsweite des Ventilkörpers ziehen kann, mit den strichpunktieren Linien ist die maximale Öff- nungslage angedeutet. Die gezeigte und beschriebe- ne Regelung oder Einstellvorrichtung stellt nur ein Ausführungsbeispiel dar und kann natürlich durch andere, bekannte Vorrichtungen ersetzt werden.

Die Fig. 7 und 8 zeigen ein Ausführungsbeispiel ei- nes erfindungsgemässen Abluftventils als Brand- klappe, wobei z.B. eine Feder 19 mit einem schrau- benförmigen Teil um das Verankerungsorgan 7 auf der Rückseite der Ventilsitzfläche gefädelt ist, wobei das eine Federende fest am Halteorgan 18 wie bei dem vorhergehenden Fall am Ventilkörper festge- macht ist, und das andere Federende an einem Halte- organ 20 auf der Rückseite der Ventilsitzfläche ange- bracht ist. Bei einem solchen Ventil befindet sich der Ventilkörper normalerweise in offener Stellung, wie dies mit strichpunktieren Linien angedeutet ist, wobei eine Scheibe 21 o.ä. aus Schmelzmetall zwis- chen z.B. dem Verankerungsorgan 7 und der Feder 19 die letztere in gespannter Lage hält. Überschrei- tet dann die Umgebungstemperatur eine bestimmte Grenze, z.B. 70°C, dann schmilzt das Metall und die Feder wird freigegeben und bewegt den Ventilkörper blitzschnell in die vollständig geschlossene Lage. Na- türlich sind andere Formen für sowohl Sicherung als auch Auslösung des Ventilkörpers bei einer solchen Brandklappenfunktion möglich.

In den Fig. 9 und 10 ist eine sehr interessante Aus- führungsform gezeigt, die mit der erfindungsgemäs- sen Ventilkonstruktion möglich ist. Hierbei ist das Ventil in ein Rohr 22 eingebaut, wobei der Flansch 12 vorzugsweise mittels einer im Rohr vorhandenen in- neren Sicke 23 gesichert ist. Der Flansch und damit im wesentlichen das ganze Ventil sind folglich dia- metral in dem Rohr angeordnet, in dessen Mantel zur Aufnahme des Verankerungsorgans 7 eine Ausbuch- tung oder Erhöhung 24 vorgesehen ist, und im An- schluss daran eine Einbuchtung oder Einsenkung 25 als vorbereitete Stelle für einen Hebel 26 oder derglei- chen, der am verlängerten, freien Ende des Veranke- rungsorgans 7 oder der Verschwenkungsachse an- geordnet ist, die aus dem Rohr hervorragt. Die Fig. 10 veranschaulicht die einfache Einstellbarkeit zwis- chen den beiden Endlagen des Ventilkörpers mittels des Hebels, wobei die eine Endlage mit durchgezoge- nen Linien, die andere Endlage mit strichpunktieren Linien angedeutet ist. Man soll hier besonders die vorteilhafte glocken- oder helmförmige Gestalt der Dichtflächen des Ventilkörpers in Harmonie zu der Rohrrandung beachten, die sich folglich beide auf vorteilhafte und raumsparende Weise gegenseitig ergänzen. Aus den Fig. 11 und 12 geht schliesslich ferner eine auf dem Erfindungsgedanken basierende Variationsmöglichkeit hervor. Diese Ausführung ist immer für solche Fälle wichtig, wo eine kreisrunde Ventilausführung weniger geeignet ist, und eine

rechteckige folglich mehr erwünscht oder überhaupt möglich ist.

Wie aus den Zeichnungsfiguren hervorgeht, ist die Ventilsitzfläche 9 nicht teilweise sphärisch, sondern teilweise zylindrisch und seitlich von zwei inneren, ebenen Seitenflächen 29 begrenzt. Der Ventilkörper weist ebenso eine teilweise zylindrische Dichtfläche 3 und vorzugsweise sogar eine zylindrische Anströmfläche 4 auf. Diese Flächen sind seitlich durch Seitenflächen 28 begrenzt, die folglich an den Seitenflächen 29 anliegen oder zumindest diesen gegenüber angeordnet sind. In diesem Fall ist die Dichtfläche 3 des Ventilkörpers zweckmässigerweise mit einem zentralen, länglichen Schlitz 31 versehen, der sich nahezu über die gesamte Länge der Dichtfläche erstrecken kann. Das Verankerungsorgan 7, z.B. eine Schraube, greift durch den Schlitz hindurch, und ist auf der Innenseite des Ventilkörpers mittels einer Scheibe 27 gesichert. Natürlich sind auch Verankerungsorgane und Verankerungsvorrichtungen denkbar. Besonders kann eine Verankerung in den planen Seitenflächen möglich sein. Hier kann man sich einfache Spannfedern vorstellen, die den Ventilkörper nur durch Reibung halten. Gemäss einer sehr einfachen Ausführung können die Seitenflächen 29 des Ventilgehäuses selbst federnd ausgeführt sein, so dass weitere besondere Federorgane nicht nötig sind.

Ein solcher Ventilkörper kann nur in einer Richtung oder in einem besonderen Fall in zwei verschiedenen Richtungen verschoben werden, um die Durchgangsöffnung freizugeben. Im wesentlichen gilt auch für dieses Ventil das, was in Zusammenhang mit den übrigen Ausführungsbeispielen gesagt worden ist.

Die Ausführung gemäss Fig. 13 gleicht der gemäss Fig. 7 und 8. Das Halteorgan 18 kann beispielsweise ein Loch sein, in welches das z.B. etwa z-förmig gebogene freie Ende des einen Schenkels einer sicherheitsnadelähnlichen Feder 19 eingesteckt ist. Der andere Federschenkel verläuft vorzugsweise etwa parallel zu dem erstgenannten, an welchem der zweite Schenkel durch eine Klammer oder dergleichen 32 aus Schmelzmetall im Bereich der freien Schenkelenenden gesichert ist. Bei dieser Federlage kann der Ventilkörper leicht jede Stellung einnehmen und der Unterschied zu Fig. 7 und 8 besteht darin, dass die Feder 19 keine Verschwenkungkraft auf den Ventilkörper ausübt, dessen Lage durch das Verankerungsorgan 7 oder auf andere Weise gesichert werden kann. In beispielsweise einer Brandsituation öffnet sich die Klammer oder dergleichen 32, die Feder expandiert und der freigewordene Federschenkel schlägt gegen einen Anschlag 20 auf der Rückseite des Ventilsitzes, welcher Anschlag vorzugsweise ein Arretierorgan für das Ventil in einem Ventilationskanal 30 ist, so dass die Feder mit genanntem Organ 20 als Widerlager den Ventilkörper schnell in die Schliesslage führen kann, falls er sich nicht bereits dort befindet.

Auch Fig. 14 zeigt ein ähnliches Arrangement wie Fig. 7 und 8, aber wird der Ventilkörper in der gewünschten Lage gegen die Wirkung einer beispielsweise sicherheitsnadelähnlichen Feder 19 mittels eines Sicherungsdrahts oder dergleichen 33 gehalten, dessen eines Ende an einem Organ 20 auf der Rück-

seite des Ventilsitzes befestigt ist, während das andere Ende an einer Klammer oder dergleichen 32 aus Schmelzmetall befestigt ist, die direkt oder indirekt am Ventilkörper befestigt ist, beispielsweise unter Umgehen des verankerten Federschenkels. Öffnet sich die Klammer oder dergleichen durch Hitze- einwirkung, so wird der Ventilkörper unmittelbar in die Schliesslage bewegt.

Fig. 15 gleicht Fig. 14, aber ist der Draht oder dergleichen 33 durch eine Schnur oder dergleichen 15 ersetzt, die sich durch Führungen oder dergleichen 16, 17 vom Ventil weg erstreckt, und die auf an sich bekannte Weise verankert werden kann. Hierdurch kann man die Lage des Ventilkörpers auf Distanz justieren und der Ventilkörper wird von der Schnur auf ähnliche Weise gelöst wie im vorhergehenden Beispiel.

Fig. 16 gleicht wiederum Fig. 13, aber ist die Ventilkörperlage einstellbar durch eine Doppelschnur oder dergleichen 15, die am freien Ende des freien Federschenkels verankert ist. d.h. an dem Schenkel, der nicht am Ventilkörper verankert ist. Von hier aus erstreckt sich ein Strang entlang der Ventilkörperrückseite und des Ventilsitzes vom Ventil weg, während der andere Strang um eine Umlenkrolle 34 um das Verankerungsorgan 7 herum geführt ist, von wo aus sich der Strang weiter erstreckt ähnlich einem vorgenannten Beispiel. Dies bedeutet, dass die Ventilkörperlage sich auf Distanz einstellen lässt, jedoch ohne dass die Doppelschnur zu verankern ist, wobei der Ventilkörper durch beispielsweise Friktionseinwirkung in Lage gehalten wird. Diese Friktion oder dergleichen ist natürlich so gering, dass das Ventil bei Auslösen der Feder 19 sicher geschlossen wird.

Patentansprüche

1. Ventil (1), insbesondere Abluftventil, mit einem Ventilgehäuse (8) mit einer von einer Ventilsitzfläche (9) begrenzten Durchgangsöffnung (10) für Luft, welche Ventilsitzfläche in Richtung der Durchgangsöffnung sich verjüngt bzw. konvergiert und mit einem an der Ventilsitzfläche festgehaltenen Ventilkörper (2) zur Freigabe, Drosselung oder Schliessung der Durchgangsöffnung zusammenwirkt, wobei der Ventilkörper dazu vorgesehen ist, mit im wesentlichen dem gleichen Krümmungsradius wie dem der Ventilsitzfläche an dieser anzuliegen, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilsitzfläche (9) und die mit dieser zusammenwirkende Dichtungsfläche (3) des Ventilkörpers (2) teilsphärisch bzw. teilzylindrisch ausgeführt sind, und dass der Ventilkörper an der Ventilsitzfläche durch ein in der Ventilsitzfläche verankertes Organ (7) festgehalten ist, um unter dessen Führung an der Ventilsitzfläche entlangzugleiten und dadurch die Durchgangsöffnung zu regulieren.

2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auch der von der Dichtungsfläche (3) abgewandte Ventilkörperteil als eine teilsphärische bzw. teilzylindrische Anströmungsfläche (4) für gegen den Ventilkörper anströmende Luft ausgeführt ist, wobei der Krümmungsradius der Anströmfläche (4)

vorzugsweise genau so gross wie oder grösser ist als der Krümmungsradius der Dichtungsfläche (3).

3. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser bzw. die Länge des Ventilkörpers ebenso gross ist wie oder vorzugsweise kleiner als der grösste Durchmesser bzw. die grösste Länge der Ventilsitzfläche (9), und dass der Ventilkörper (2) im letzteren Falle vorzugsweise in allen Lagen durch das Verankerungsorgan (7) etwas schräggestellt ist.

4. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verankerungsorgan (7) gegenüber dem Ventilkörper und/oder der Ventilsitzfläche in verschiedenen Lagen einstellbar ist, insbesondere dadurch, dass es in einem Schlitz oder verschiedenen Löchern oder dergleichen in der Ventilsitzfläche und/oder dem Ventilkörper anordenbar ist.

5. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verankerungsorgan (7) als ein von der Dichtfläche (3) des Ventilkörpers radial abragender Zapfen oder dergleichen ausgeführt ist, der sich durch eine Öffnung (11) in der Ventilsitzfläche (9) erstreckt, um auf deren Rückseite durch eine Sicherungsscheibe oder dergleichen (6) gesichert zu sein.

6. Ventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtfläche (3) mit einem Befestigungsorgan (18) für ein Ventilkörpereinstellorgan (14) versehen ist, welches entweder eine Einzel- oder Doppelschnur (15), die durch Führungs- bzw. Umlenkorgane (16 bzw. 17) in oder am Ventilgehäuse (8) läuft, und/oder eine Feder (19) ist, die beispielsweise mit einem schraubenförmigen Teil um das Verankerungsorgan (7) auf der Ventilsitzflächenrückseite geführt ist, während das eine Federende an genanntem Befestigungsorgan (18) oder einem anderen solchen befestigt ist und das andere Federende zum Zusammenwirken mit einem Abstützorgan (20) auf der Ventilsitzflächenrückseite vorgesehen ist, beispielsweise durch Befestigung oder Anschlagen an demselben.

7. Ventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungsorgan (18) gleichzeitig Anschlagorgan für die Begrenzung der Ventilkörperbewegungen in wenigstens einer Richtung ist.

8. Ventil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder (19) mit einer Scheibe, Klammer oder dergleichen (21, 32) aus Schmelzmetall verbunden ist, bei dessen Schmelzen die Feder zum selbsttätigen Überführen des Ventilkörpers in die Schliesslage vorgesehen ist.

9. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil in ein Rohr (22) eingebaut ist, wobei die Peripherie des Ventilsitzes oder ein diese umgebender Flansch (12) vorzugsweise in einer rundumlaufenden Sicke (23) im Rohr in einer diametralen Ebene verankert ist, und dass der Verankerungsorgan (7) aus dem Rohr hinaus verlängert ist, um an dem so verlängerten Teil ein Einstellorgan (26) für den Ventilkörper zu tragen.

10. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilsitzfläche (9) und die mit dieser zusammenwirkende Dichtungsfläche (3) des Ventilkörpers (2) kleiner als halbsphärisch bzw. halbzylindrisch ausgebildet sind.

Claims

1. A valve (1), particularly an air exhaust valve, comprising a valve housing (8) having an air through-passage opening (10) defined by a valve-seat surface (9) which narrows or converges towards the through-passage opening and co-acts with a valve body (2) held to the valve-seat surface so as to open, throttle or close the through-passage opening, the valve body being arranged to abut the valve-seat surface with substantially the same radius of curvature as said surface, characterized in that the valve-seat surface (9) and the mutually co-acting sealing surface (3) on the valve body (2) are of partly spherical and partly cylindrical configuration respectively; and in that the valve body is held firmly to the valve-seat surface by means of an element (7) anchored to the valve-seat surface, such that the valve body, during movement thereof, slides on and along the valve-seat surface and thereby regulates its through-passage opening.

2. A valve according to Claim 1, characterized in that the part of the valve body remote from the sealing surface (3) is also provided with a part-spherical or part-cylindrical face surface (4) intended for air flowing towards the valve body, the radius of curvature of the face surface (4) preferably being identical in size or greater than the radius of curvature of the sealing surface (3).

3. A valve according to Claim 1, characterized in that the diameter and length, respectively, of the valve body are equal in size or preferably smaller than the largest diameter or length of the valve-seat surface (9); and in that in this latter case the valve body (2) is preferably slightly angled in all positions by means of the anchoring element (7).

4. A valve according to Claim 1, characterized in that the anchoring element (7) can be adjusted to different positions in relation to the valve body and/or the valve-seat surface, particularly due to the fact that it can be arranged in a slot or various holes or the like on the valve-seat surface and/or the valve body.

5. A valve according to Claim 1, characterized in that the anchoring element (7) is shaped as a peg or the like which projects radially from the sealing surface (3) of the valve body and which extends through an opening (11) in the valve-seat surface (9) and is secured on its rear side by means of a securing plate or the like (6).

6. A valve according to Claim 5, characterized in that the sealing surface (3) is provided with an attachment means (18) for an operating device (14) which is operative in adjusting the position of the valve body and which comprises a single or double cord (15) extending through guide and direction-changing means (16 and 17 respectively) in or on the valve housing (8), and/or a spring (19) which, for example, with one helical part is wound around the anchoring element (7) on the rear side of the valve-seat surface, whereas a first spring end is attached to said attachment means (18) or to a further attachment means, and the other spring end is arranged to co-act with an abutment means (20) on the rear side of the valve-seat surface, for example by being attached to or arranged to strike against said surface.

7. A valve according to Claim 6, characterized in that the attachment means (18) comprises, at the same time, an abutment means for restricting the movements of the valve body in at least one direction.

8. A valve according to Claim 7, characterized in that the spring (19) is connected to a plate, a clip or the like (21,32) made of fuse metal, the spring being arranged to move the valve body automatically to its valve-closing position upon melting of said plate, clip or the like.

9. A valve according to Claim 1, characterized in that the valve is incorporated in a duct (22), the periphery of the valve-seat or a flange (12) surrounding said periphery being preferably anchored in a circumferentially extending inner groove (23) in the duct in a diametrical plane; and in that the anchoring element (7) is arranged to extend out of the duct and to carry on said extending end a valve body setting means (26).

10. A valve according to Claim 1, characterized in that the valve-seat (9) and the mutually co-acting sealing surface (3) on the valve body (2) are smaller than semi-spherical and semi-cylindrical respectively.

Revendications

1. Soupape (1), en particulier soupape d'évacuation d'air, avec un boîtier de soupape (8) ayant un orifice de passage traversant (10) pour l'air délimité par une surface de siège de soupape (9), laquelle surface de siège de soupape diminue ou converge en direction de l'orifice de passage traversent et coopère avec un corps de soupape (2) fixement maintenu contre la surface de siège de soupape pour la libération, l'étranglement ou la fermeture du passage traversant, le corps de soupape étant prévu pour s'appliquer, avec sensiblement le même rayon de courbure que celui de la surface de siège de soupape, contre celle-ci, caractérisée en ce que la surface de siège de soupape (9) et la surface de portée d'étanchéité (3), coopérant avec celle-ci, du corps de soupape (2) sont réalisées sous forme partiellement sphérique ou partiellement cylindrique et en ce que le corps de soupape est maintenu fixement contre la surface de siège de soupape par un organe (7) ancré dans la surface de siège de soupape pour glisser, sous le guidage de celui-ci, le long de la surface de siège de soupape et pour régler ainsi l'orifice de passage traversant.

2. Soupape selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'également la partie du corps de soupape, orientée en sens opposé à la surface de portée d'étanchéité (3), est réalisée sous forme de surface d'écoulement affluent (4) partiellement sphérique ou partiellement cylindrique pour de l'air affluent s'écoulant contre le corps de soupape, le rayon de courbure de la surface d'écoulement affluent (4) étant de préférence exactement aussi grand ou plus grand que le rayon de courbure de la surface de portée d'étanchéité (3).

3. Soupape selon la revendication 1, caractérisée en ce que le diamètre ou la longueur du corps de soupape est aussi grand ou de préférence plus petit que le plus grand diamètre ou la plus grande longueur de la surface de siège de soupape (9) et en ce que le corps de soupape (2), dans ce dernier cas, est placé un peu obliquement de préférence dans toutes les positions par l'organe d'ancrage (7).

4. Soupape selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'organe d'ancrage (7) est réglable dans différentes positions par rapport au corps de soupape et/ou à la surface de siège de soupape, en particulier par le fait qu'il peut être disposé dans une fente ou dans différents trous ou analogues dans la surface de siège de soupape et/ou le corps de soupape.

5. Soupape selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'organe d'ancrage (7) est réalisé sous forme d'une cheville ou analogue s'étendant radialement en saillie depuis la surface de portée d'étanchéité (3) du corps de soupape et qui traverse un orifice (11) dans la surface de siège de soupape (9) pour être assujettie sur la face arrière de celle-ci par une rondelle d'arrêt ou analogue (6).

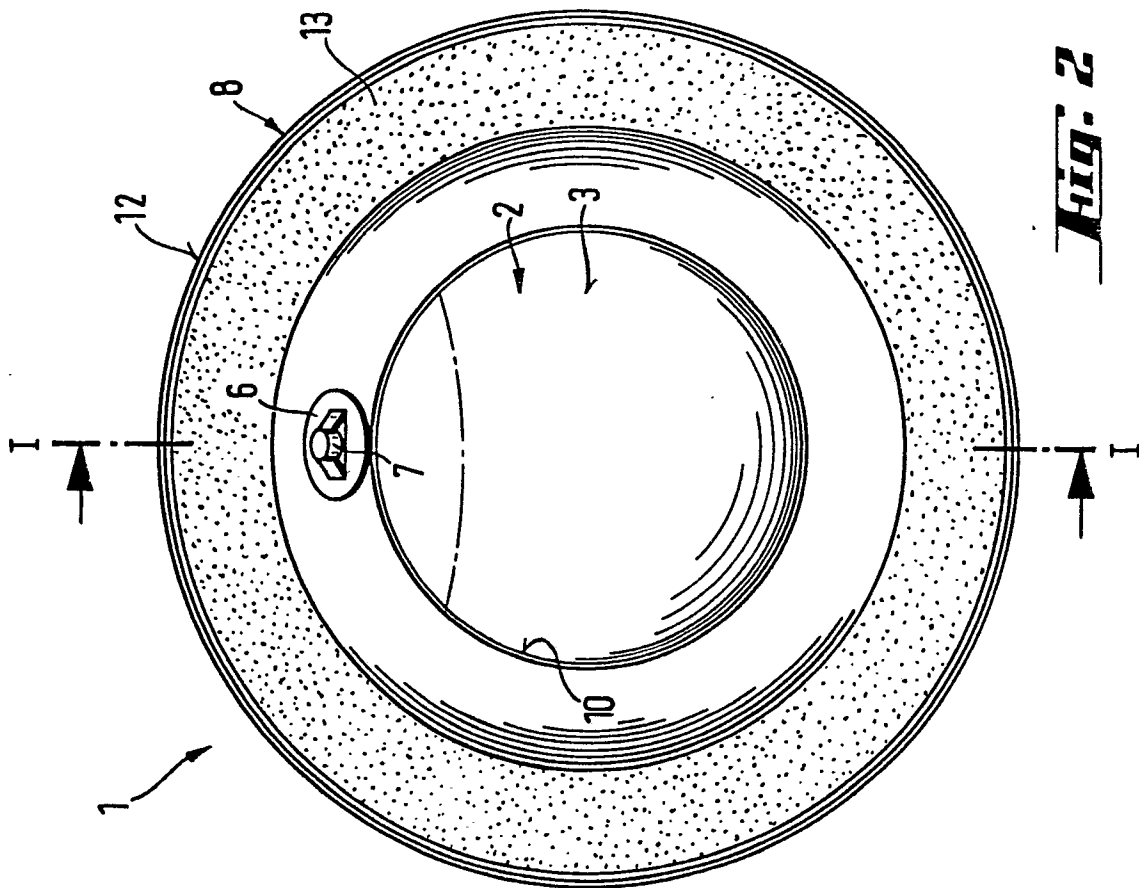
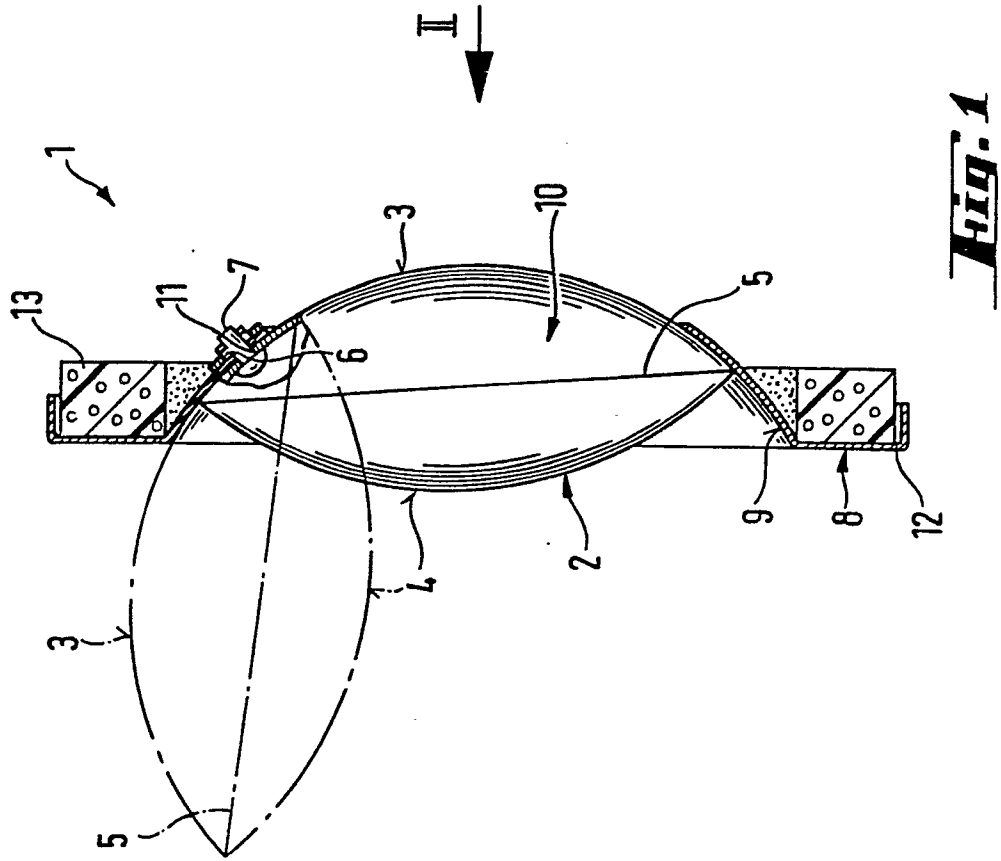
6. Soupape selon la revendication 5, caractérisée en ce que la surface de portée d'étanchéité (3) est pourvue d'un organe de fixation (18) pour un organe (14) de réglage de corps de soupape, lequel est soit un cordon simple ou double (15) qui passe par des organes de guidage ou de renvoi (16 ou 17) dans ou sur le boîtier de soupape (8) et/ou un ressort (19) qui est disposé par exemple par une partie hélicoïdale autour de l'organe d'ancrage (7) sur la face arrière de la surface de siège de soupape, tandis qu'une extrémité de ressort est fixée à l'organe de fixation cité (18) ou à un tel autre et l'autre extrémité de ressort est prévue pour coopérer avec un organe d'appui (20) sur la face arrière de la surface de siège de soupape, par exemple par fixation ou butée sur celui-ci.

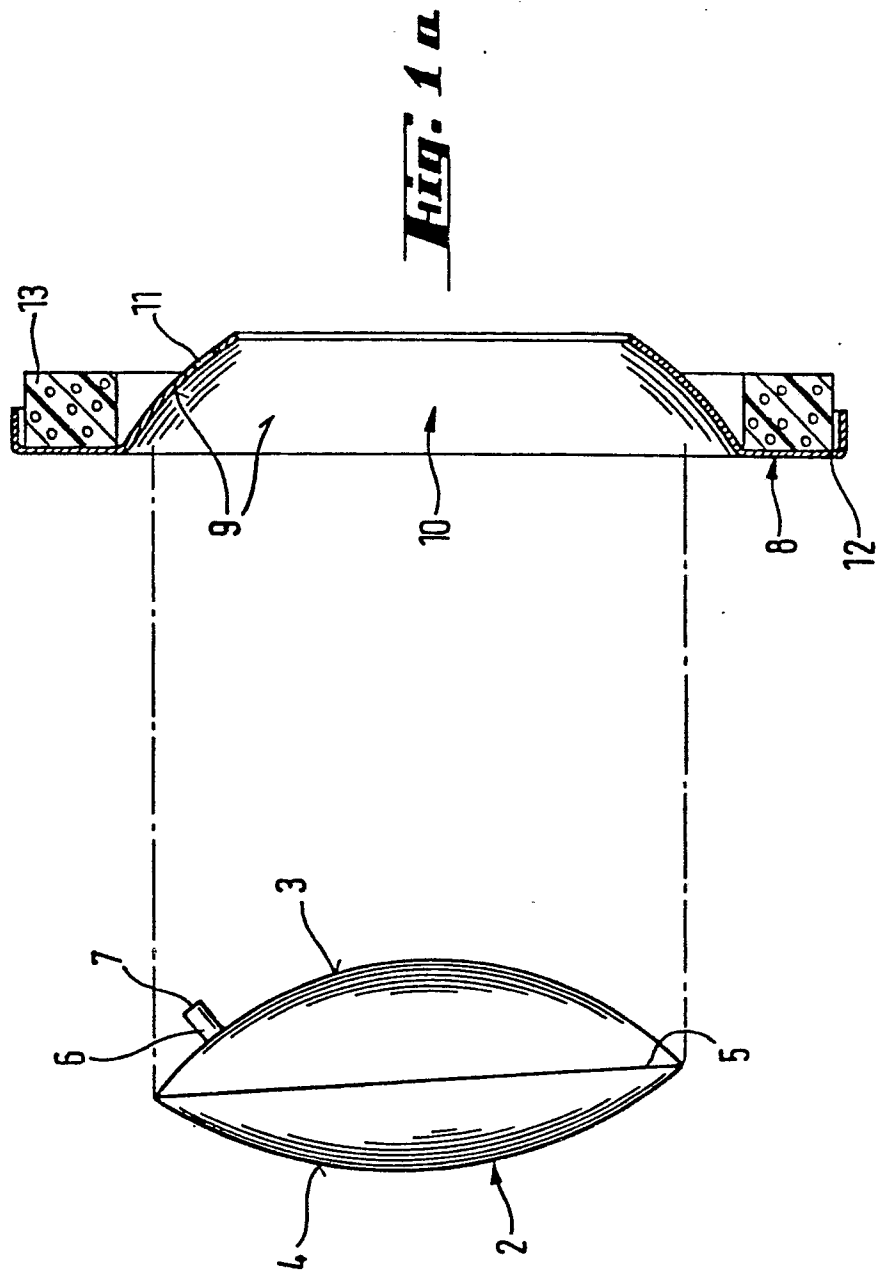
7. Soupape selon la revendication 6, caractérisée en ce que l'organe de fixation (18) est simultanément un organe de butée pour la limitation des mouvements du corps de soupape dans au moins un sens.

8. Soupape selon la revendication 7, caractérisée en ce que le ressort (19) est relié à une rondelle, une agrafe ou analogue (21,32) en métal fusible, lors de la fusion de laquelle le ressort est prévu pour le transfert automatique du corps de soupape dans la position de fermeture.

9. Soupape selon la revendication 1, caractérisée en ce que la soupape est montée dans un tube (22), la périphérie de siège de soupape ou d'une bride (12) entourant celui-ci étant de préférence ancrée, dans un plan diamétral, dans une moulure (23) s'étendant circulairement tout autour dans le tube et en ce que l'organe d'ancrage (7) est prolongé hors du tube pour supporter, sur la partie ainsi prolongée, un organe de réglage (26) pour le corps de soupape.

10. Soupape selon la revendication 1, caractérisée en ce que la surface de siège de soupape (9) et la surface de portée d'étanchéité (3) du corps de soupape (2) sont réalisées de façon à être plus petites qu'hémisphériques ou que semi-cylindriques.





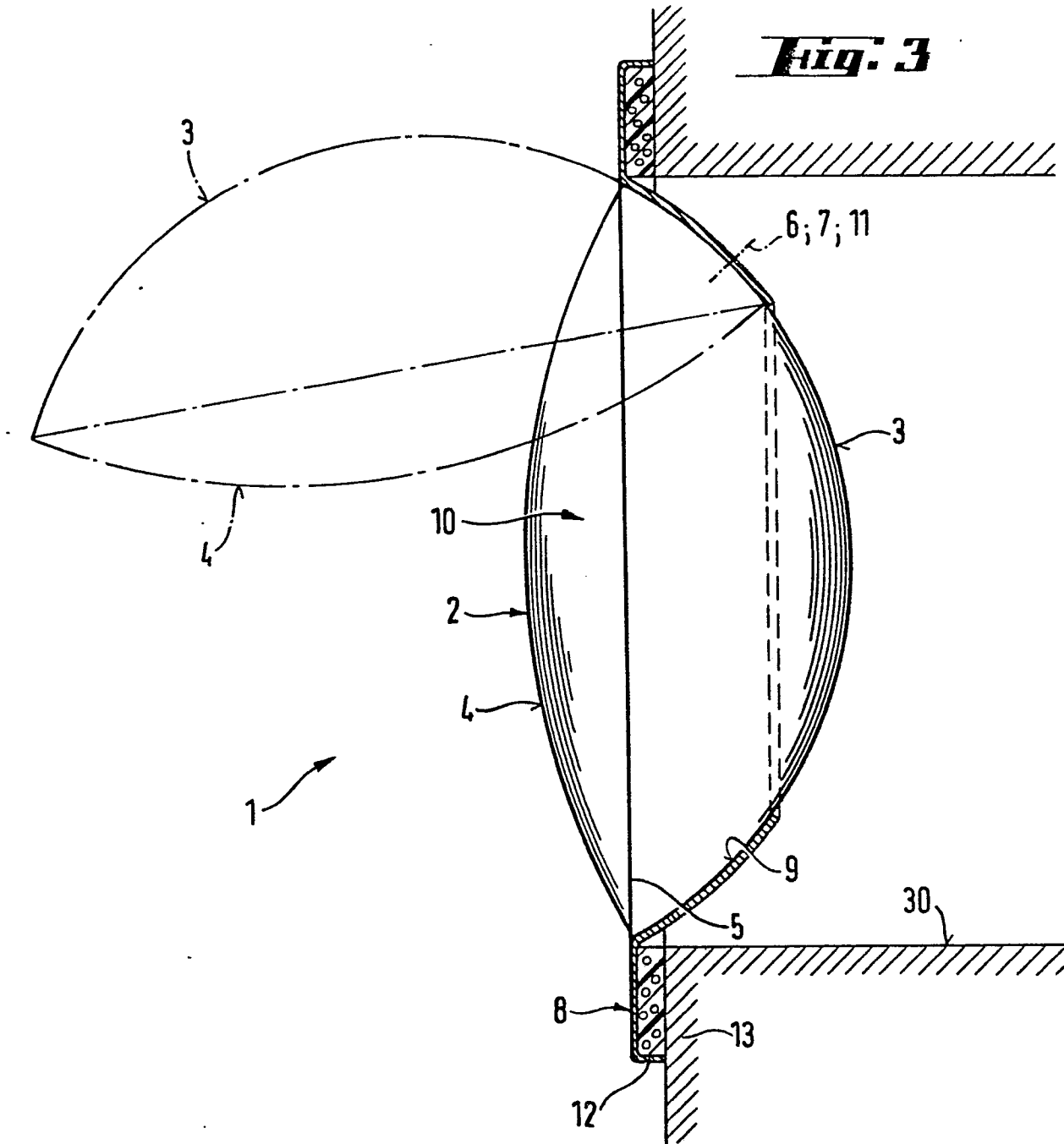
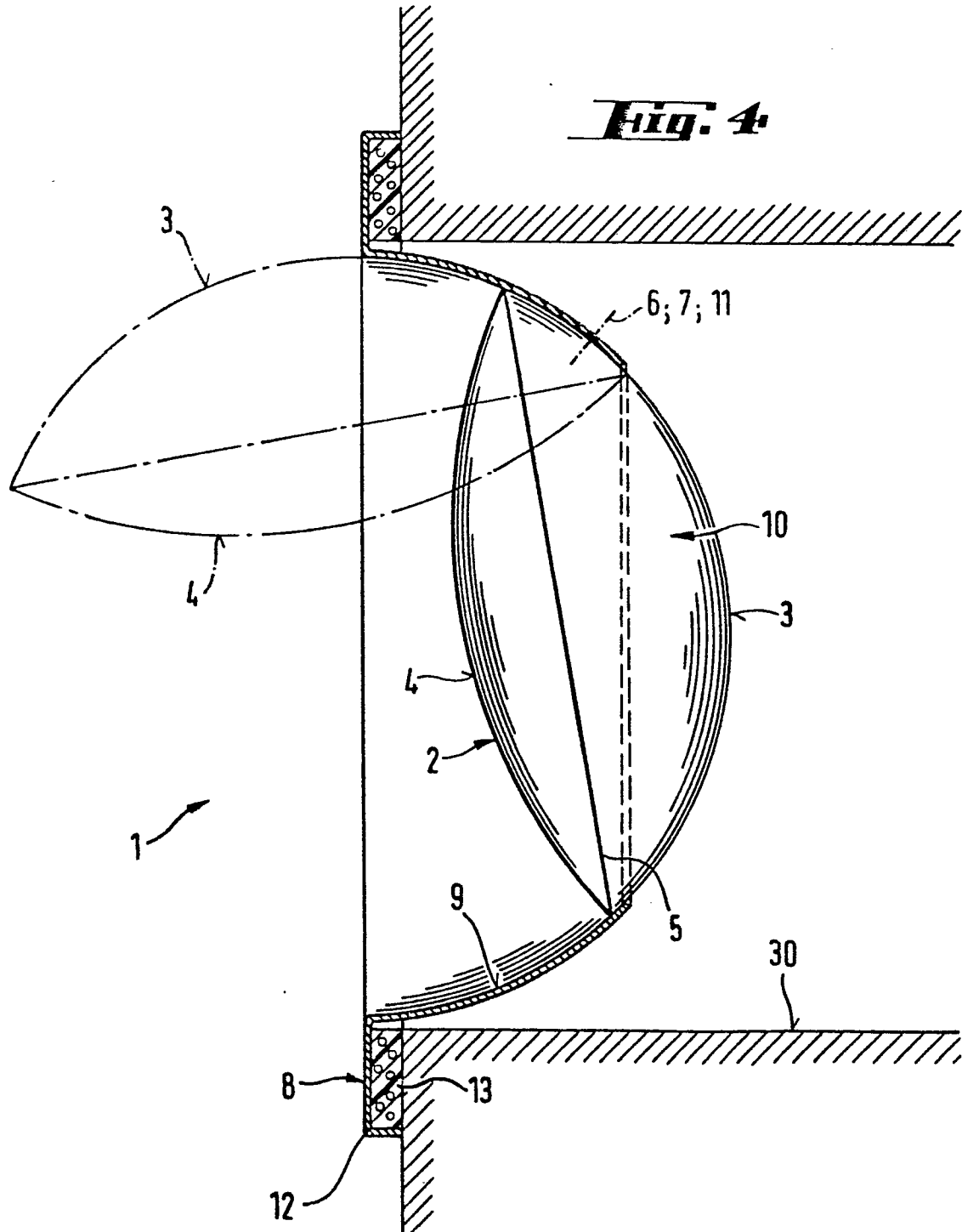
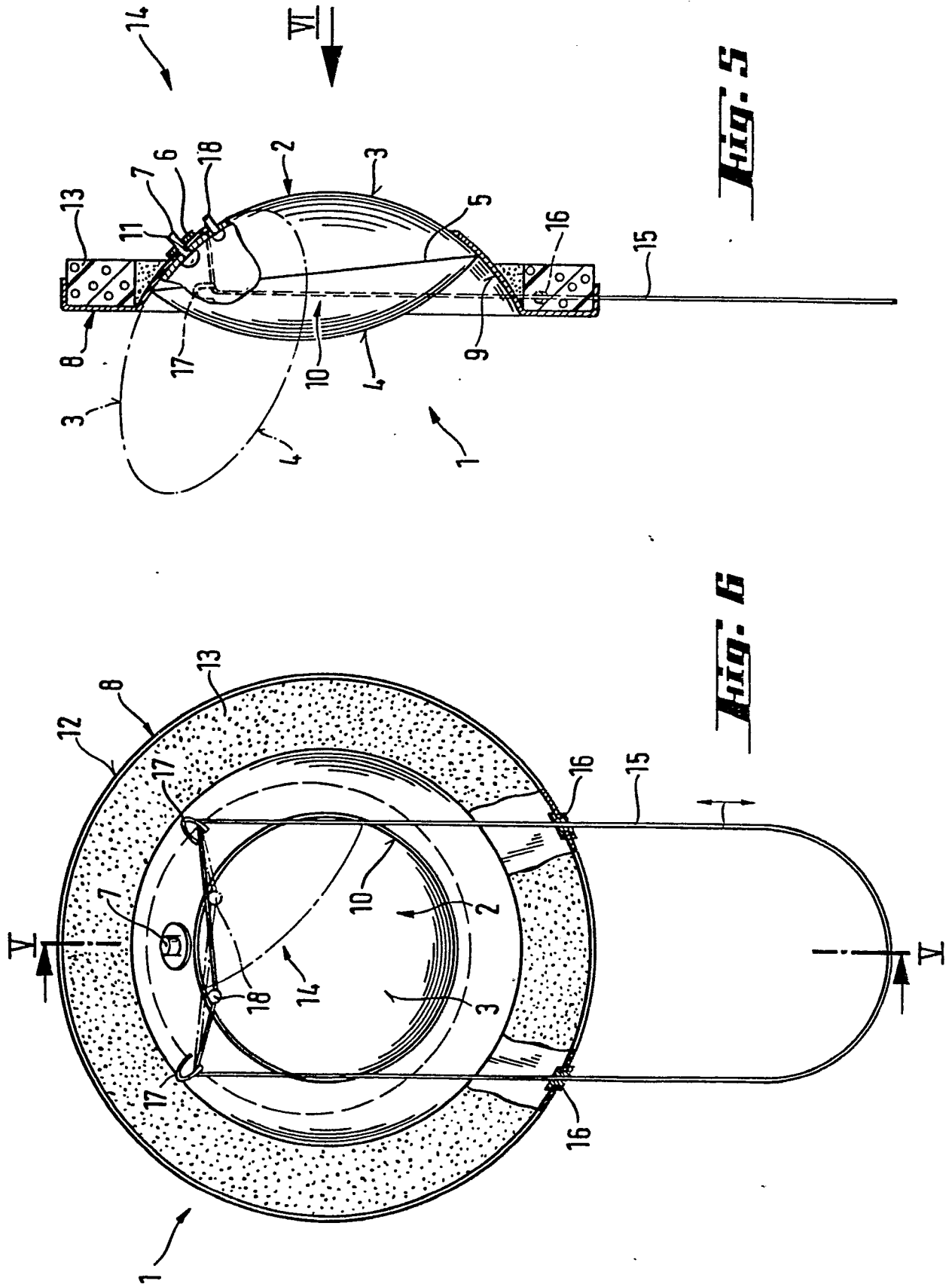
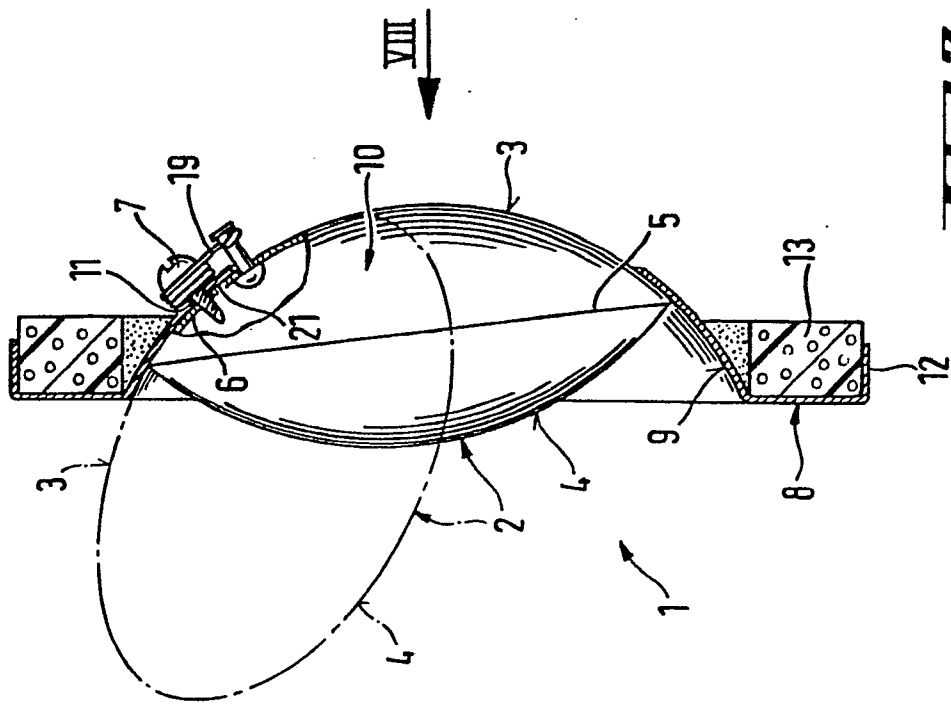
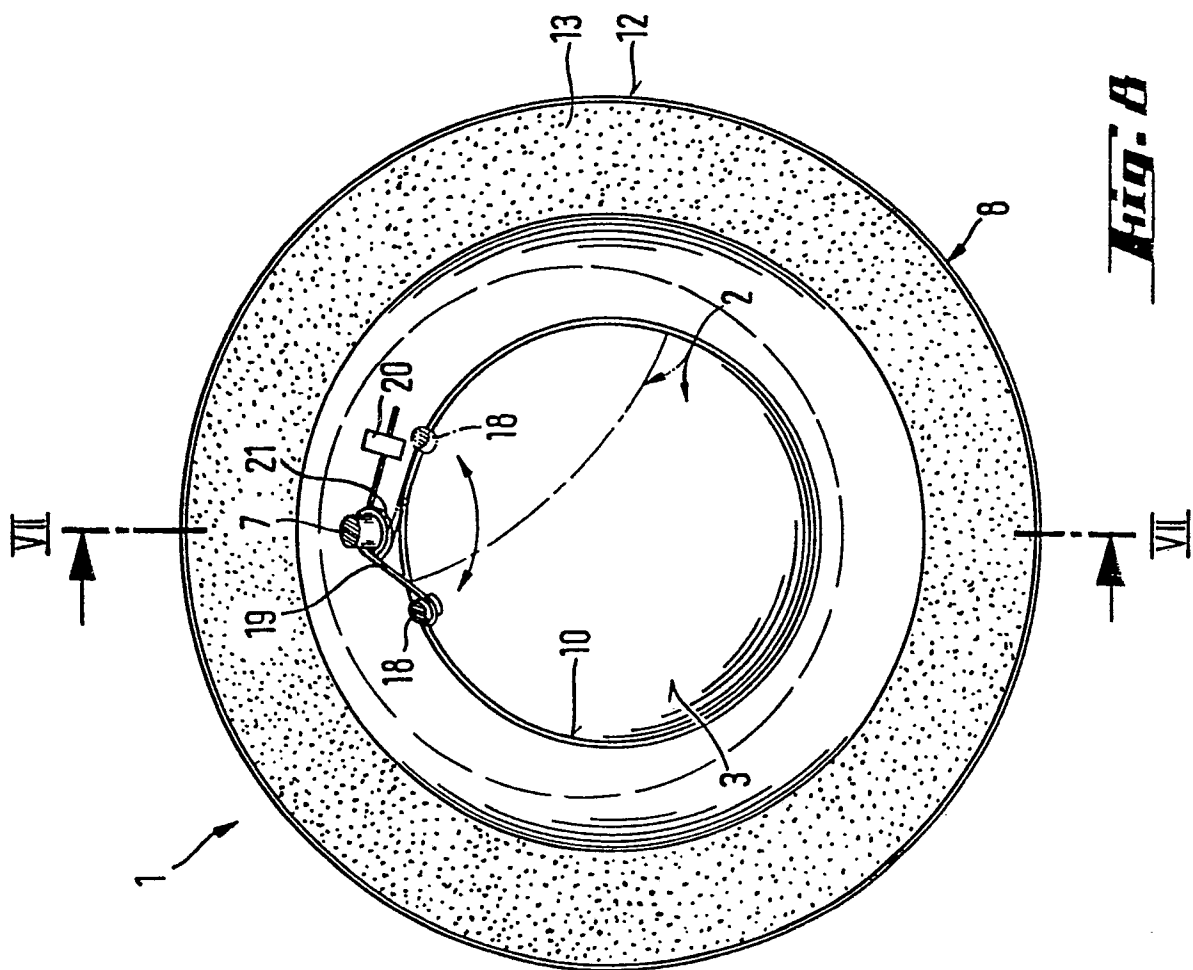


Fig. 4







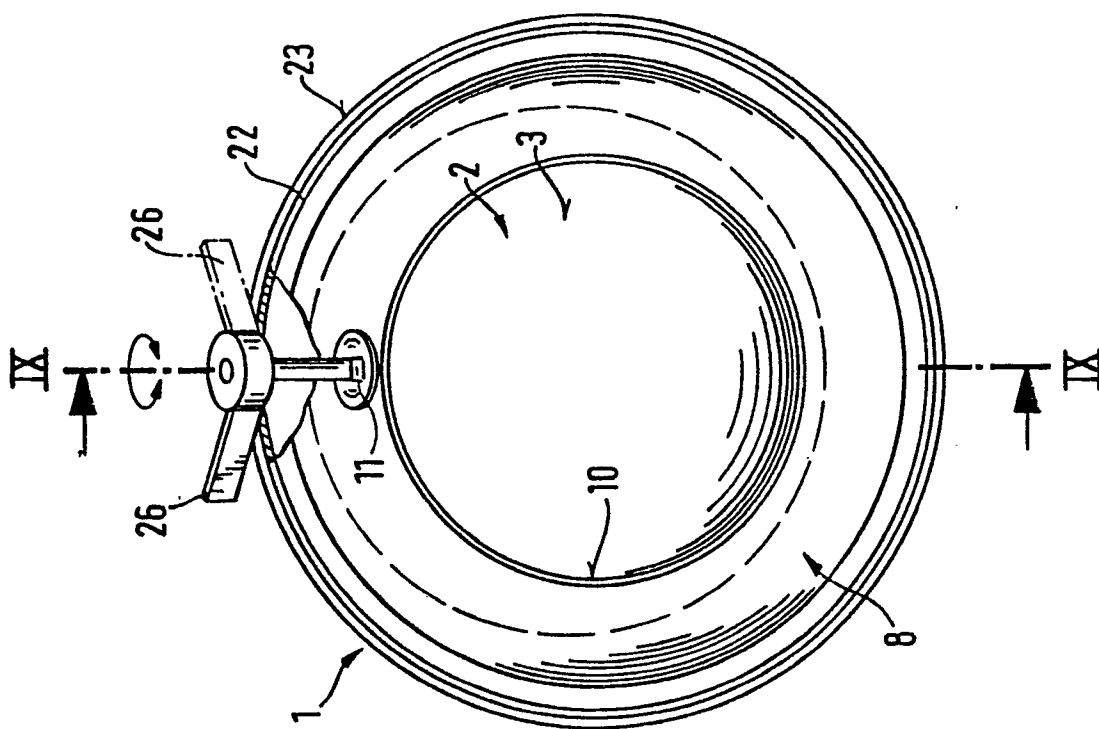


Fig. 10

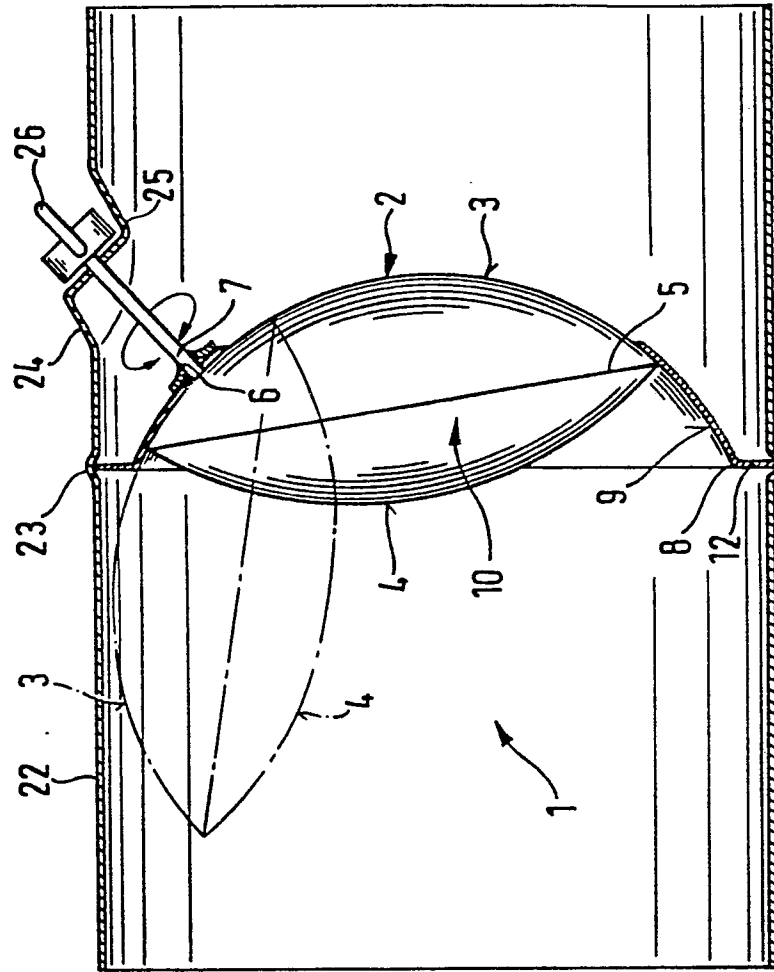


Fig. 9

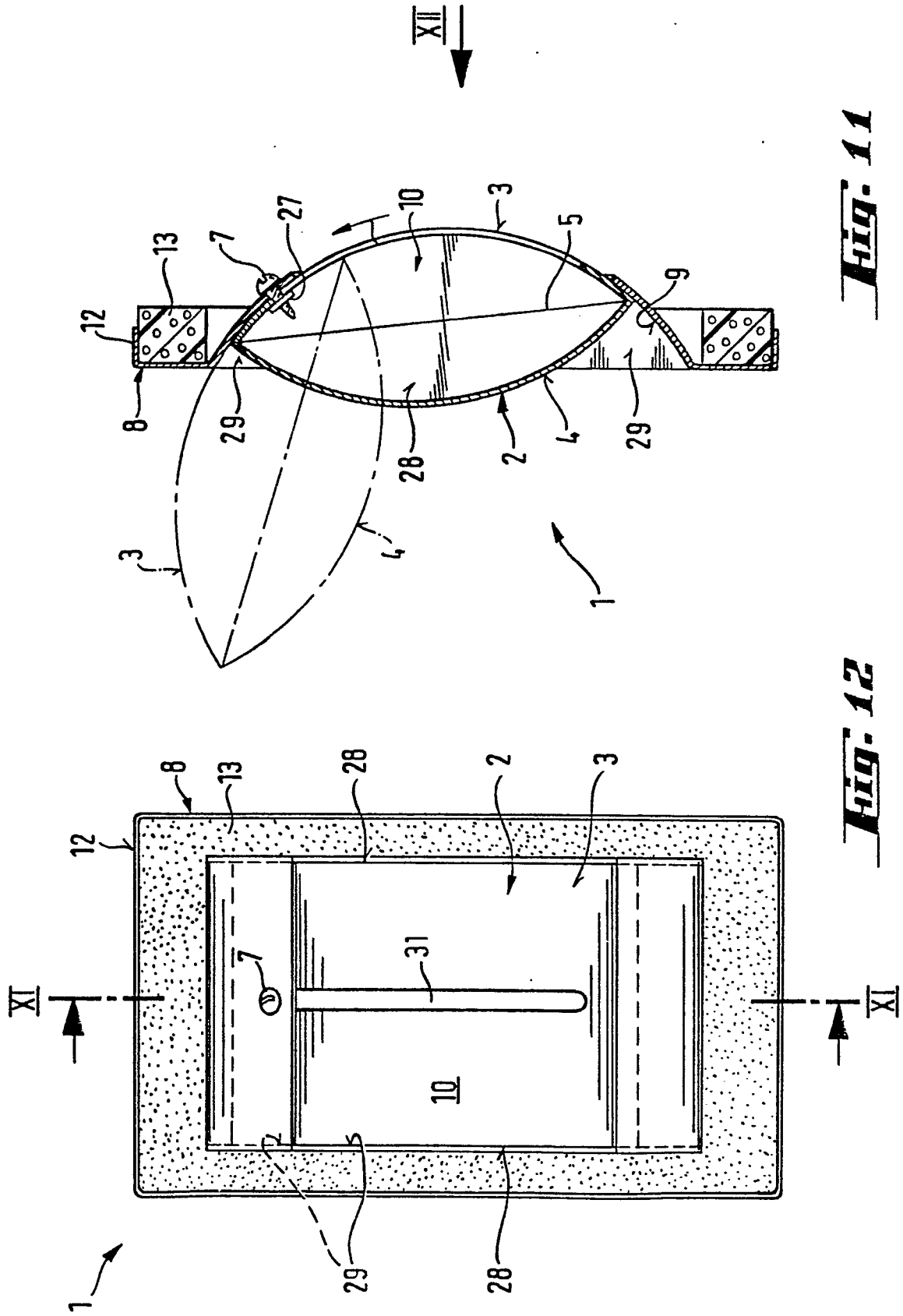


Fig. 11

Fig. 12

Fig. 14.

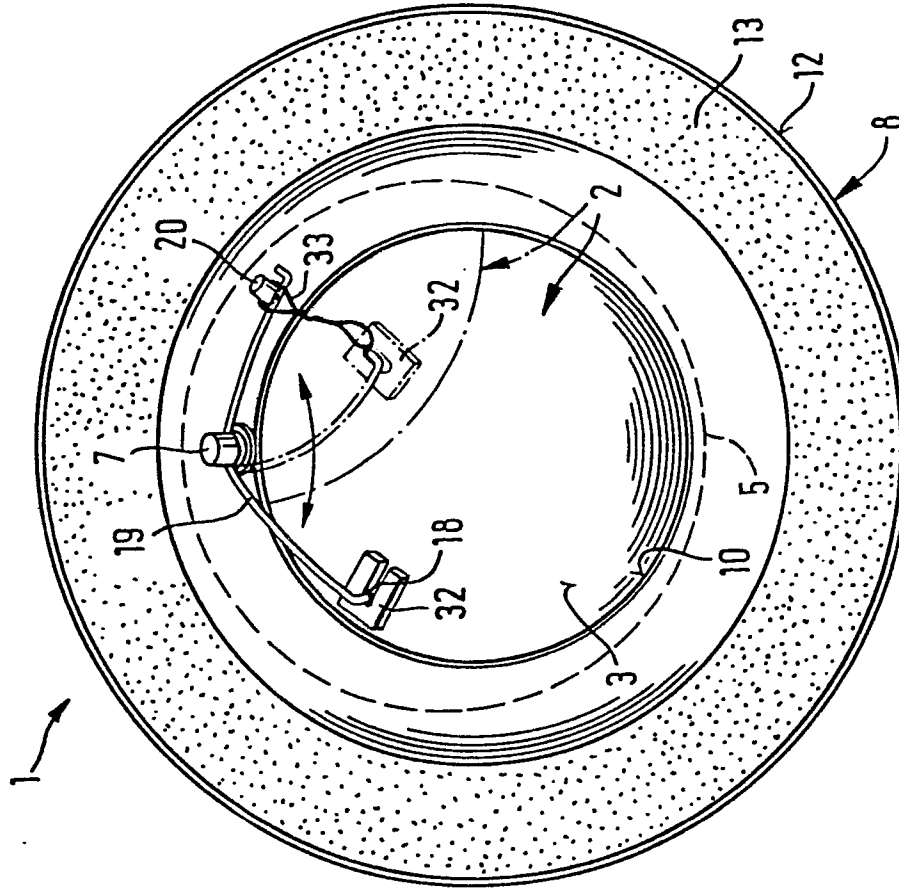
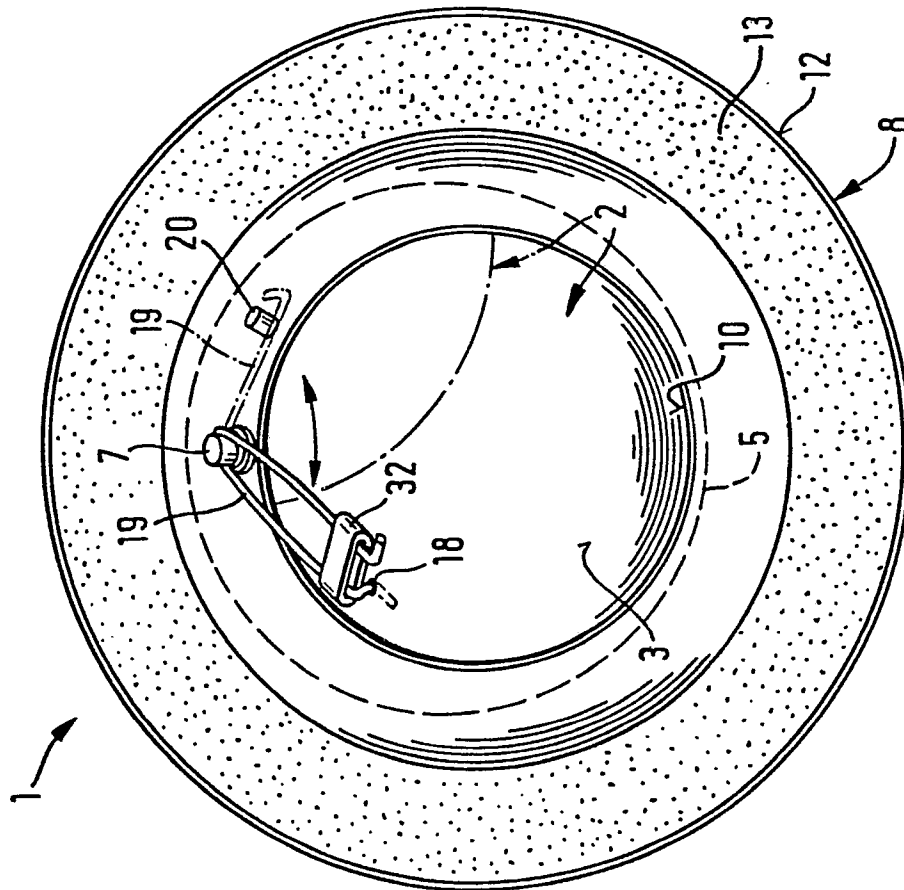


Fig. 13.



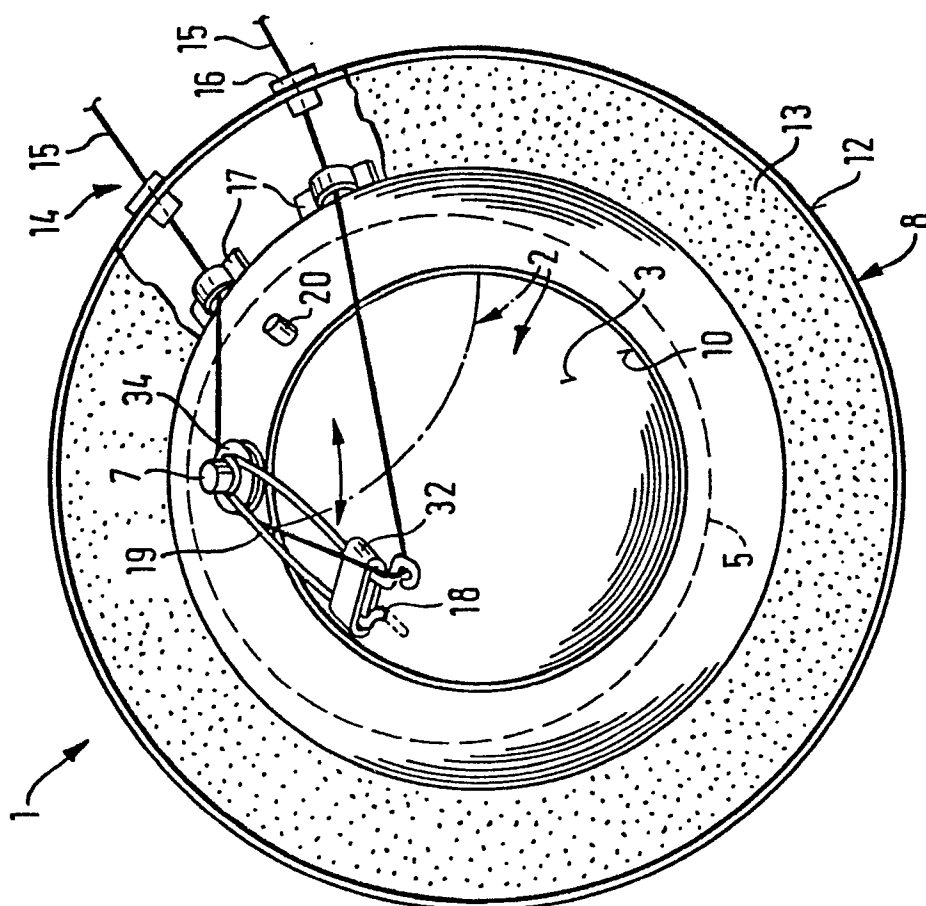
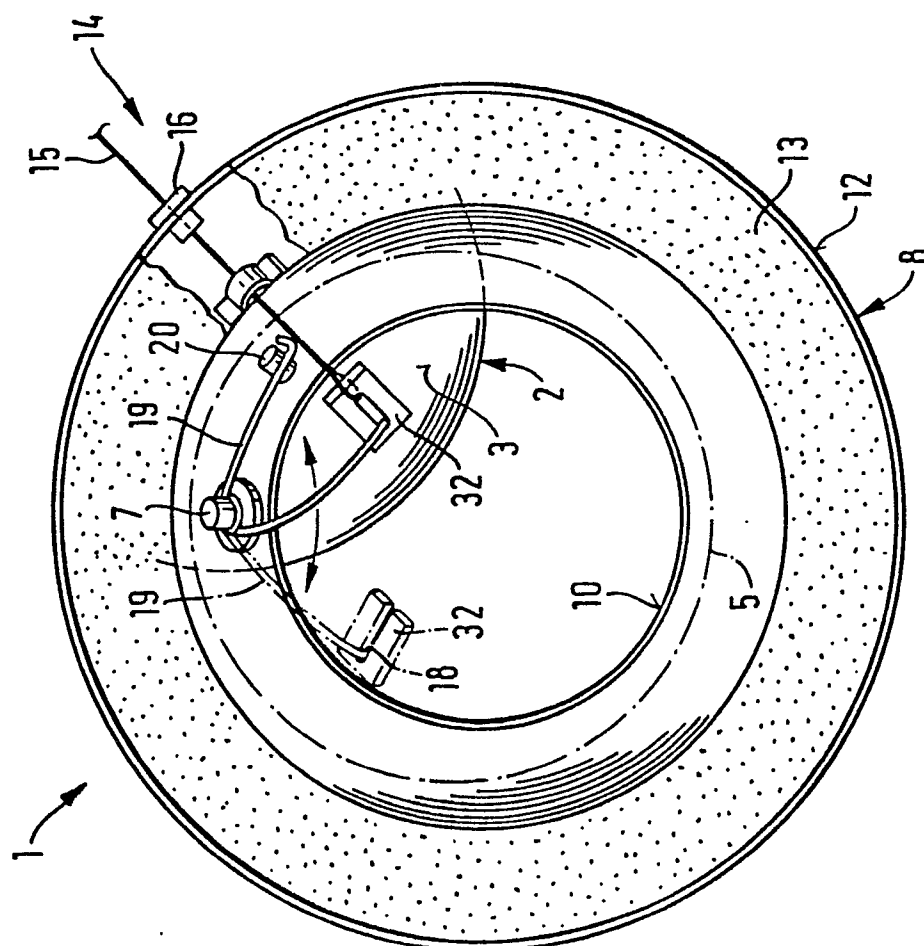


Fig. 16



Aug. 15