

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 85105783.6

⑤① Int. Cl.⁴: **A 61 H 23/04**

⑳ Anmeldetag: 10.05.85

③① Priorität: 17.05.84 DE 8415045 U

⑦① Anmelder: **Bösl, Hans, In den Zwanzigmorgen 65, D-5100 Aachen (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 11.12.85
Patentblatt 85/50

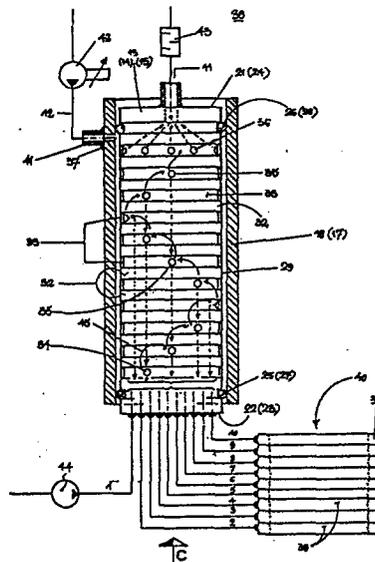
⑦② Erfinder: **Bösl, Hans, In den Zwanzigmorgen 65, D-5100 Aachen (DE)**

⑥④ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

⑦④ Vertreter: **Liermann, Manfred, Josef-Schregel-Strasse 19, D-5160 Düren (DE)**

⑥④ **Steuereinrichtung zum sukzessiven Auffüllen von Einzelkammern z.B. einer Druckmanschette.**

⑥⑦ Die Erfindung beschreibt eine Steuereinrichtung zum sukzessiven Auffüllen von Einzelkammern mit einem gasförmigen Medium. Es kann sich hierbei um zu Manschetten zusammengefaßte flexible schlauchartige Kammern handeln, die z.B. zur Entstauung von Armen oder Beinen verwendet werden können. Hierbei ist wichtig, daß alle Kammern jeweils nacheinander mit dem gasförmigen Druckmedium gefüllt werden. Bisher hierzu verwendete Steuerungen sind sehr aufwendig und teuer und arbeiten nicht immer befriedigend. Es soll daher eine außerordentlich einfache Steuerung, die dennoch absolut zuverlässig arbeitet, vorgeschlagen werden. Dieses Ziel wird erreicht durch einen Steuerkörper (13, 14, 15) mit einem Einlaßanschluß (1) und einer gewünschten Zahl von Auslaßanschlüssen (2-11) für das Medium, wobei mindestens für jeden Auslaßanschluß (2-11) im Steuerkörper (13, 14, 15) ein Kanal mit einem Austritt (34-36) an einer Außenfläche des Steuerkörpers (13, 14, 15) vorgesehen ist, und wobei jeder Austritt (34-36) von einer alle Austritte (34-36) überdeckenden schmiegsamen Abdeckmembran (29) abgedeckt wird.



Steuereinrichtung zum successiven Auffüllen von Einzelkammern mit einem gasförmigen Medium

Die Erfindung betrifft eine Steuereinrichtung zum successiven Auffüllen von Einzelkammern mit einem gasförmigen Medium. Solche Einzelkammern können beispielsweise zu einer Manschette zusammengefaßte, flexible, schlauchartige Kammern sein. Die solcherart gebildeten Manschetten werden beispielsweise angewendet zur Entstauung von Extremitäten, also beispielsweise von Armen oder Beinen. Hierzu ist erforderlich, daß alle Kammern jeweils nacheinander mit dem gasförmigen Druckmedium gefüllt werden. Hierbei darf jeweils die nächste Kammer erst gefüllt werden, wenn die vorangehende Kammer den gewünschten Druck erreicht hat. Bekannte Steuereinrichtungen, die ein solches successives Auffüllen der einzelnen Kammern ermöglichen sollen, sind sehr aufwendig und teuer und arbeiten nicht immer befriedigend.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde eine Steuereinrichtung der eingangs beschriebenen Art vorzuschlagen die außerordentlich einfach im Aufbau ist und dennoch absolut zuverlässig arbeitet.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß bei einer Steuerungseinrichtung der eingangs beschriebenen Art gelöst durch einen Steuerkörper mit einem Einlaßanschluß und einer gewünschten Zahl von Auslaßanschlüssen für das Medium, wobei mindestens für jeden Auslaßanschluß im Steuerkörper ein Kanal mit einem Austritt an einer Außenfläche des Steuerkörpers vorgesehen ist und wobei jeder Austritt von einer alle Austritte überdeckenden schmiegsamen Membran abgedeckt wird. Wird bei einem solchen Gerät beispielsweise Druckluft zur Auffüllung der einzelnen Kammern einer Manschette auf

den Einlaßanschluß gegeben, so tritt die Druckluft in den zugehörigen Kanal ein und am Austritt aus und hebt dabei die anschmiegsame Membran an, muß also gegen den von der Membran ausgeübten Gegendruck anarbeiten. Unter der Membran wandert dann die Druckluft solange, bis sie eine erste Ausweichmöglichkeit findet und dies ist ein Austritt, der mit einem zugeordneten Kanal in einen Auslaßanschluß mündet, der seinerseits mit der ersten zu füllenden Kammer einer Manschette verbunden ist. An dieser Stelle baut dann sofort der Druck ab und strömt in die erste Kammer der Manschette. Die Kammer wird so gefüllt, bis durch die Kammerfüllung ein Druckanstieg in der Zuführleitung und damit auch im zugeordneten Auslaßanschluß entsteht, der sich über den zugeordneten Austritt wieder bis unter die schmiegsame Abdeckmembran fortsetzt und diese nunmehr gegen den von der Abdeckmembran ausgeübten Gegendruck anhebt, so daß sich die Druckluft wieder unter der so angehobenen Membran fortschieben kann, bis sie einen weiteren Austritt ohne Gegendruck findet, durch den sie wieder über den zugeordneten Auslaßanschluß abströmen kann, wobei dieser weitere zugeordnete Auslaßanschluß dann mit der nächsten Kammer der Manschette verbunden ist.

Der beschriebene Weg der Druckluft wiederholt sich nun immer wieder bis der letzte vorhandene Auslaßanschluß, der mit einer Kammer der Manschette verbunden ist, mit dem gewünschten Druck beaufschlagt wird. Danach kann dann noch ein weiterer Austritt vorhanden sein mit einem Auslaßanschluß, wobei jedoch dieser letzte Auslaßanschluß zur freien Atmosphäre hin offen ist, so daß trotz weiterer Nachlieferung von Druckluft ein Druckanstieg in den Kammern der Manschetten nicht erfolgt. Der beschriebene Aufbau der Erfindung gewährleistet eine einwandfreie Funktion bei gleichzeitig außerordentlich einfachem Aufbau der Steuerungseinrichtung.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß jeder Austritt gegenüber jedem anderen Austritt durch einen Zwischensteg separiert ist, wobei die schmiegsame Abdeckmembran über die Zwischenstege gelegt ist. Auf diese Art und Weise kann die Genauigkeit der Druckabstimmung verfeinert werden.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der vom Einlaßanschluß her gesehen letzte Auslaßanschluß über den zugeordneten Austritt mit Kanal in die freie Atmosphäre führt, während alle anderen Auslaßanschlüsse jeweils für eine Verbindung mit einer zugeordneten aufzufüllenden Einzelkammer vorgesehen sind. Hierdurch wird es mit einfachsten Mitteln möglich -wie weiter oben bereits beschrieben- die Druckquelle für das Druckmedium ununterbrochen durcharbeiten zu lassen, so daß bei Erreichen des gewünschten Druckes das zuviel geförderte Medium über diesen letzten Auslaßanschluß ins Freie befördert wird.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist noch vorgesehen, daß in den letzten Auslaßanschluß mehrere Kanäle mit zugeordneten Austritten einmünden. Hierdurch wird der Abströmwiderstand verringert, so daß die gewünschten Druckwerte noch feiner und genauer eingehalten werden können.

Ebenfalls eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Steuerkörper mit der Abdeckmembran für die Austritte von einem Hohlkörper umgeben ist, wobei Hohlkörper zu Membran und Membran zu Steuerkörper einerseits vor dem ersten Austritt und andererseits hinter dem letzten Austritt des Steuerkörpers abgedichtet ist und wobei der Hohlkörper im Bereich zwischen der vorderen und hinteren

Abdichtung eine Eintrittsöffnung für ein Druckmedium aufweist. Dieser Aufbau stellt ein besonders einfaches und funktionssicheres Mittel dar zur beliebigen und äußerst feinen Regelung des Druckes mit dem die Einzelkammern einer Manschette aufgepumpt werden. Der beschriebene Aufbau ermöglicht es, über die genannte Eintrittsöffnung die Membran von außen mit einem Steuerdruck zu beaufschlagen, so daß die Membran mehr oder weniger stark mit ihrer Innenfläche gegen die entsprechende Gegenfläche des Steuerkörpers gedrückt werden kann, so daß es eines entsprechend veränderten Druckes des Druckmediums für die aufzupumpenden Einzelkammern zur Abhebung der Membran bedarf, wodurch wiederum eine entsprechende Druckregelung des Kammerdruckes der Einzelkammern der Manschetten erreicht wird.

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung wiederum sieht vor, daß der Steuerkörper als zylinderförmiger Körper ausgebildet ist. Hierdurch wird eine besonders einfache Fertigung des Steuerkörpers ermöglicht.

Nach einer anderen Ausgestaltung wiederum ist vorgesehen, daß die Abdeckmembran als mit dem Steuerkörper etwa gleichlanges Schlauchstück ausgebildet ist. Dies ist eine sehr einfache Möglichkeit der Herstellung dieser Membran, die insbesondere dann, wenn der Steuerkörper als zylinderförmiger Körper ausgebildet ist, nach Art eines Ventilkummis über den Steuerkörper gezogen werden kann.

Eine ergänzende Ausgestaltung der Erfindung sieht noch vor, daß der den Steuerkörper umgebende Hohlkörper als an beiden Enden offenes Rohrstück, etwa von der Länge des Steuerkörpers, ausgebildet ist. Hierdurch wird auch die Fertigung des Hohlkörpers stark vereinfacht und es ist insbesondere vorteilhaft, den als Rohrstück ausgebildeten Hohlkörper

zusammen mit einem als zylinderförmiger Körper ausgebildeten Steuerkörper zu verwenden, wobei dann vorteilhafterweise noch die Abdeckmembran als Schlauchstück ausgebildet sein soll. Jede dieser Maßnahmen ist für sich allein vorteilhaft, wobei sich die Vorteile der Einzelmaßnahmen in der Zusammenfassung ergänzen.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Steuerkörper auf seiner zylindrischen Außenfläche durch ringförmige Zwischenstege getrennte ringförmige Kanäle aufweist, wobei in jeden ringförmigen Kanal mindestens ein Austritt einmündet und wobei für den Einlaßanschluß und für jeden Auslaßanschluß jeweils nur ein ringförmiger Kanal vorgesehen ist. Hierdurch gelingt eine saubere funktions-sichere Trennung der einzelnen Anschlüsse voneinander, so daß es gelingt eine ganz präzise Reihenfolge der Füllung der Einzelkammern zu erreichen und dabei gleichzeitig sehr präzise den vorgewählten Fülldruck einzuhalten.

Ebenfalls nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist noch vorgesehen, daß als vordere und hintere Abdichtung ein O-Ring vorgesehen ist, der zwischen Hohlkörper und Membran angeordnet ist. Dies ist ein besonders einfaches und bewährtes Dichtmittel und ist insbesondere dann sehr zuverlässig und einfach in der Anwendung, wenn der Steuerkörper als zylinderförmiger Körper ausgebildet und der Hohlkörper als offenes Rohrstück sowie die Abdeckmembran als Schlauchstück ausgebildet ist.

Nach einer ergänzenden und weiterbildenden Ausgestaltung ist nach der Erfindung noch vorgeschlagen, daß für jeden O-Ring am Steuerkörper ein von der Membran überdeckter Kanal vorgesehen ist. Hierdurch gelingt es auf einfache Art und Weise den O-Ring axial zu fixieren und gleichzeitig

über die Kanalkanten die Membran sehr sicher gegen den Steuerkörper abzudichten.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der letzte Auslaßanschluß an einer Stirnseite des Steuerkörpers vorgesehen ist, während die übrigen Auslaßanschlüsse und der Einlaßanschluß an der gegenüberliegenden Stirnseite des Steuerkörpers vorgesehen sind. Hierdurch wird eine klar überschaubare Aufteilung der unterschiedlichen Anschlüsse erreicht und es werden außerdem die Platzverhältnisse verbessert. Gleichzeitig wird mit Sicherheit ein Fehlan-schluß verhindert, der die Funktionsfähigkeit des Gerätes beeinträchtigen könnte.

Es ist weiterhin nach einer Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß der Steuerkörper an einem Ende eine Anschlußscheibe aufweist, an deren Umfangsfläche mindestens einzelne der Anschlüsse vorgesehen sind. Eine solche Umfangsfläche erlaubt die radiale Anordnung der Anschlüsse, wodurch ebenfalls die Platzverhältnisse für die Anschlüsse verbessert werden können. Dies um so mehr, als zusätzlich zu den radialen Anschlüssen problemlos die Unterbringung weiterer Anschlüsse in axialer Richtung an der Stirnseite möglich ist.

Eine ergänzende Ausgestaltung sieht vor, daß die Anschluß-scheibe kreiszylindrisch ausgebildet ist. Dies ist die einfachste Fertigungsmöglichkeit, die ebenfalls noch eine einfache, radiale Anbringung der Anschlußstücke erlaubt.

Ergänzend ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß die Anschlußscheibe an einer Stirnseite des zylinderförmigen Steuerkörpers vorgesehen ist. Insbesondere in der Anwendung der Anschlußscheibe bei einem

7

zylinderförmigen Steuerkörper werden die verbesserten Platzverhältnisse für die Anschlußstücke deutlich, weil andernfalls die Anschlußmöglichkeiten auf die Fläche der Stirnseite des zylinderförmigen Steuerkörpers beschränkt wären. Mit der Verwendung der Anschlußscheibe bei einem solchen zylinderförmigen Steuerkörper wird auf problemlose Art und Weise weiterer Platz für die Anschlußstücke gewonnen.

Ergänzend ist noch vorgeschlagen, daß Anschlußscheibe und zylinderförmiger Steuerkörper einstückig ausgebildet sind. Hierdurch können Abdichtelemente zwischen Anschlußscheibe und Steuerkörper entfallen.

Ebenfalls nach einer Weiterentwicklung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Anschlußscheibe einen größeren Durchmesser als der Steuerkörper aufweist und außerhalb des den Steuerkörper umgebenden Hohlkörpers angeordnet ist. Auf diese Art und Weise kann eine Beeinträchtigung des Hohlkörpers vermieden werden und es wird dennoch zusätzlicher Platz für die Anschlußstücke gewonnen. Hierbei kann die Größe des Steuerkörpers an den gewünschten Platzbedarf für Anschlußstücke angepaßt werden.

Nach einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgeschlagen, daß der Steuerkörper als Prismatoid ausgebildet ist. Eine solche Ausgestaltung beeinträchtigt nicht die gewünschte Funktion, macht es jedoch möglich die Steuereinrichtung in beliebiger Anpassung an notwendige Einbaumaße zugeordneter weiterer Geräte zu gestalten. Gleichzeitig kann durch die Gestaltung als Prismatoid an gewünschten Stellen Platz für gewünschte Funktionen geschaffen werden. Beispielsweise wird es hierdurch möglich die erforderlichen Anschlüsse in einer Reihe liegend

anzuordnen dann, wenn beispielsweise der Steuerkörper als quaderförmiger Körper ausgebildet wird. Die notwendigen Anschlüsse können dann beispielsweise auf Längsseiten oder Stirnseiten dieses Körpers in einer Reihe nebeneinander angeordnet sein, wodurch in bestimmten Einsatzfällen die Funktionsübersicht verbessert wird. Außerdem erlaubt diese Gestaltung die Ausbildung der gesamten Einrichtung als sogen. Steckmodul, so daß auf einfachste Art und Weise die Zusammenarbeit mit anderen Geräten erreichbar ist und es außerdem problemlos möglich ist, das Steuergerät schnell und komplikationslos auszuwechseln.

Die Erfindung soll nun anhand der beigefügten Zeichnungen, die Ausführungsbeispiele zeigen, näher erläutert werden.

- Es zeigen:
- Figur 1 Ansicht in Richtung des Pfeils A nach Figur 2 oder B nach Figur 3 (90° geschwenkt) bei geschnittenem Hohlkörper
 - Figur 1a Perspektivische Darstellung einer Steuereinrichtung
 - Figur 2 Mögliche Ansicht in Richtung des Pfeils C nach Figur 1
 - Figur 3 Mögliche Ansicht in Richtung des Pfeils C nach Figur 1
 - Figur 4 Ansicht in Richtung des Pfeils B nach Figur 3
 - Figur 5 Teilansicht nach Figur 4 jedoch mit veränderter Vorderseite

Figur 6 Ansicht in Richtung des Pfeils D
nach Figur 5

In Figur 1 ist eine Steuereinrichtung dargestellt, von der zunächst angenommen werden soll, daß der dort verwendete Steuerkörper der Steuerkörper 14 sein soll, also ein zylinderförmiger Steuerkörper in der Darstellung nach Figur 3 oder Figur 4. Der zylinderförmige Steuerkörper 14 ist in seiner gesamten Länge überzogen mit einer schlauchartigen Gummihaut als Membran 29 (siehe Figur 1a). Der solcherart mit der Membran 29 überzogene Steuerkörper 14 ist mit radialem Spiel eingesetzt in einen zum Steuerkörper 14 etwa gleichlangen rohrartigen Hohlkörper 17. Dieser Hohlkörper 17 weist in der Nähe des hinteren Endes eine radial gerichtete Eintrittsöffnung 37 auf, die mit einem Schlauchanschlußstück 41 ausgestattet ist. Schlauchanschlußstück 41 ist über eine Steuerdruckleitung 12 und über nicht näher dargestellte Druckregleinrichtungen mit einer Druckquelle 42 für ein Strömungsmedium verbunden. Der radiale Zwischenraum zwischen der äußeren Oberfläche der Membran 29 und der inneren Oberfläche des Hohlkörpers 17 ist im Bereich der beiden Enden des Hohlkörpers 17 jeweils mit einem O-Ring 25 und 26 abgedichtet.

Der Steuerkörper 14 weist auf seiner Oberfläche eine Anzahl ringförmiger Kanäle 33 auf, die von ringförmigen Zwischenstegen 32 begrenzt werden. In jedem dieser ringförmigen Kanäle 33 befindet sich eine Austrittsöffnung 34 und 35, wobei vorzugsweise jede nachfolgende Austrittsöffnung 34 gegenüber der vorhergehenden Austrittsöffnung 34 in Umfangsrichtung etwas versetzt angeordnet ist.

An der Stirnseite 22 des Steuerkörpers 14 sind von der

Stirnseite her und in Umfangsrichtung verteilt (siehe Figur 1a und 3) ein Einlaßanschluß 1 sowie die Auslaßanschlüsse 2 bis 10 angeordnet. Die genannten Anschlüsse 1 bis 10 sind über Längsbohrungen im Steuerkörper 14 jeweils mit den Austritten 34 und 35 verbunden. So ist z.B. (siehe Figur 1) der Einlaßanschluß 1 mit dem Austritt 34 verbunden. Der Einlaßanschluß 2 ist mit dem in Figur 1 untersten Austritt 35 verbunden usw. Hinter dem letzten ringförmigen Kanal 33 für den letzten Austritt 35, der mit dem Auslaßanschluß 10 verbunden ist, ist im Steuerkörper 14 noch ein weiterer Ringkanal vorgesehen, in welchem eine Mehrzahl von Austritten 36 angeordnet sind, die über zugeordnete Kanäle alle mit dem auf der hinteren Stirnseite 21 angeordneten Auslaßanschluß 11 verbunden sind. Dieser Auslaßanschluß 11 kann direkt in die freie Atmosphäre 38 führen, oder als Verbindungsstück zu weiteren Einrichtungen dienen, im Ausführungsbeispiel mit einem Schalldämpfer 43. Bei der Abdichtung über die O-Ringe 25 und 26 ist zu beachten, daß der O-Ring 25 vor dem ersten Austritt, also vor dem Austritt 34, angeordnet ist und daß der O-Ring 26 hinter dem letzten Austritt, also hinter den Austritten 36, die in den Auslaßanschluß 11 führen, angeordnet ist. Hierbei ist es durchaus möglich, auch für die O-Ringe 25 und 26 am Steuerkörper 14 ringförmige Kanäle vorzusehen, wie dies z.B. in Figur 4 dargestellt ist, wodurch eine bessere axiale Fixierung dieser O-Ringe erreicht wird und gleichzeitig durch die Einklemmung der Membran 29 in die Kanäle 30 und 31 eine bessere Abdichtung der Membran 29 gegenüber dem Steuerkörper 14 erreicht wird.

Die Auslaßanschlüsse 2 bis 10 sind über geeignete Leitungen jeweils mit einer zugeordneten Einzelkammer 39 verbunden, wobei alle Kammern 39 zu einer Manschette 40 zusammengefaßt sind. Diese Einzelkammern können hierbei z.B. ringförmige

Schläuche bilden, so daß diese Manschette 40 z.B. über einen Arm oder über ein Bein gelegt werden kann.

Der Einlaßanschluß 1 ist mit einer Druckquelle 44 verbunden die geeignet ist, die Kammern 39 und damit die Manschette 40 in gewünschter Weise mit Druckmedium zu füllen.

Bei einer Anordnung des Einlaßanschlusses 1 und der Auslaßanschlüsse 2 bis 10 in der in den Figuren 1, 3 und 4 dargestellten, stirnseitigen Anordnung kommt es zu Platzschwierigkeiten bei einer größeren Anzahl von notwendigen Anschlüssen. Die Platzverhältnisse können verbessert werden bei einer Ausführungsform nach den Figuren 5 und 6. Der dort verwendete Steuerkörper 15 stimmt im wesentlichen in seinem Aufbau mit dem Steuerkörper 14 überein. Er weist jedoch an seiner Stirnseite 19 nicht sofort -wie der Steuerkörper 14- die gewünschten Anschlüsse auf, sondern dort ist vielmehr eine Anschlußscheibe 16 vorgesehen, die entweder gegenüber dem Steuerkörper 15 abgedichtet ist, oder mit diesem einstückig ausgebildet ist. Die Anschlußscheibe 16 ist hierbei vorzugsweise im Durchmesser größer als der Steuerkörper 15, so daß einerseits eine größere Umfangsfläche 20 zur Verfügung steht und andererseits der Hohlkörper 17 von hinten gegen die nun als Anschlag wirkende Anschlußscheibe 16 gegengeschoben werden kann. Hierdurch wird die Montage erleichtert.

Es ist nun möglich auf der Umfangsfläche 20 in radialer Richtung eine gewünschte Anzahl der Anschlüsse 1 bis 10 unterzubringen, so daß entweder alle Anschlüsse dort angeordnet sind oder ein weiterer Teil gewünschter Anschlüsse nunmehr zusätzlich stirnseitig an der Anschlußscheibe 16 vorgesehen werden kann.

Aber auch ein anderer Aufbau, etwa nach Figur 2, ist funktionsfähig und problemlos herstellbar. Im Ausführungs-

beispiel nach Figur 2 ist der Steuerkörper 13 als plattenförmiger Körper mit rechteckigem Querschnitt ausgebildet. Auch der plattenförmige Körper 13 ist umfaßt von der Membran 29. Hierbei kann Membran 29 durchaus als Schlauchstück ausgebildet sein, da sich die schmiegsame Membran 29 der Körperform des Steuerkörpers 13 ohne weiteres anpaßt.

Parallel zum Querschnitt können auf einer Seite des Steuerkörpers 13 gerade verlaufende Kanäle eingearbeitet sein, ähnlich den Kanälen 33 nach Figur 1. Man kann die Darstellung nach Figur 1 auch als eine Ansicht in Richtung des Pfeils A nach Figur 2 sehen, so daß dann die Figur 1 den Verlauf und die Anordnung der Kanäle 33, wie sie in Figur 2 zu benutzen sind, darstellt. Komplett umlaufende Kanäle sind dann nicht erforderlich. In diesen Kanälen des Steuerkörpers 13 sind wieder die den Anschlüssen 1 bis 10 zugeordneten Austritte 34 und 35 zu sehen in einer Anordnung, die Figur 1 zeigt. Diesen Austritten zugeordnet befinden sich auf der Stirnseite 23 des Steuerkörpers 13 in reihenförmiger Anordnung die Anschlüsse 1 bis 10, so wie in Figur 2 dargestellt. Jeder dieser Anschlüsse 1 bis 10 ist über eine Längsbohrung mit dem zugehörigen Austritt 34 bzw. 35 verbunden. Der letzte Kanal mit den Austritten 36, die dem Auslaßanschluß 11 zugeordnet sind, ist in Figur 2 nicht mehr dargestellt. Die Anordnung kann jedoch ebenfalls der Figur 1 entnommen werden, wenn man unterstellt, daß die Figur 1 eine Ansicht in Richtung des Pfeils A nach Figur 2 darstellt.

Die veränderte Körperform des Steuerkörpers 13 macht es sinnvoll auch den Hohlkörper 18 entsprechend der Körperform des Steuerkörpers 13 zu gestalten. Auch hier ist der Innenquerschnitt des Hohlkörpers 18 wieder etwas größer als die Außenabmessungen des Steuerkörpers 13, so daß der

Zwischenraum wieder im vorderen und hinteren Bereich in der bereits zu Figur 1 beschriebenen Position mit einer Abdichtung versehen sein kann, wobei auch in diesem Fall die Abdichtung durchaus ein O-Ring 27 bzw. 28 sein kann, der genügend elastisch ist, sich der Form des Steuerkörpers 13 und des Hohlkörpers 18 anzupassen. In Figur 2 ist der Hohlkörper 18 abgebrochen gezeichnet, er umfaßt zweckmäßigerweise den Steuerkörper 13 vollständig, läßt hierbei jedoch die Endquerschnitte außerhalb der Abdichtung offen. Auch im Ausführungsbeispiel nach Figur 2 ist der Hohlkörper 18 wieder mit einer Eintrittsöffnung 37 ausgestattet in der in Figur 1 dargestellten Anordnung, wobei diese Eintrittsöffnung 37 wieder ein Schlauchanschlußstück 41 aufweist und über eine Steuerdruckleitung 12 mit der bereits genannten Druckquelle 42 verbunden ist. Diese flache Ausführung nach Figur 2 ermöglicht die Ausbildung als Steckmodul und macht ein solches Steuergerät außerdem auf einfache Weise stapelbar. Die Ausführung nach Figur 2 ermöglicht es außerdem in besonders vorteilhafter Weise solche Steuergeräte zu Batterien zusammenzufassen und bei Bedarf miteinander zu koppeln. Hierzu wird beispielsweise der an der Stirnseite 24 vorgesehene Auslaßanschluß 11 (siehe hierzu Figur 1) über eine Zwischenleitung mit dem Einlaßanschluß 1 des nächsten Steuergerätes verbunden.

Es soll nun die Arbeitsweise eines solchen Steuergerätes beschrieben werden.

Damit die Einzelkammern 39 der Manschette 40 in aufeinander folgender Reihenfolge und mit dem gewünschten Druck aufgeblasen werden können, muß zunächst eine hierzu geeignete Druckquelle 44 mit dem Einlaßanschluß 1 beispielsweise des Steuerkörpers 14, verbunden werden. Das von der Druckquelle 44 gelieferte Druckmedium tritt dann am Austritt 34 aus und in den zugeordneten Ringkanal ein und

dehnt die Membran 29 sobald der Ringkanal gefüllt ist. Durch die Dehnung der Membran 29 kann nunmehr das Druckmedium den ersten ringförmigen Zwischensteg 32 überschreiten und in den nächsten Ringkanal eintreten und dort in den ersten Austritt 35 eintreten und hierbei über den zugeordneten Auslaßanschluß 2 die erste Einzelkammer 39 füllen. Da über den Auslaßanschluß 2 nun ständig der von der Druckquelle 44 erzeugte Druck wieder abgebaut wird, pflanzt sich das Druckmedium nicht in weitere Ringkanäle fort da es mangels Druck nicht in der Lage ist die in den übrigen Bereichen anliegende Membran 29 abzuheben. Sobald jedoch die erste Einzelkammer 39 gefüllt ist, steigt der Druck und es tritt ein Rückstau auf, der sich über die Auslaßöffnung 2 bis in den Ringkanal des zugeordneten Austritts 35 fortsetzt und dort wieder die Membran 29 anhebt, so daß der nächste ringförmige Zwischensteg 32 überschritten werden kann und hierdurch das Druckmedium den nächsten Ringkanal 33 erreicht und dort wieder in den zugeordneten Austritt 35 eintreten kann, so daß wiederum der Druck, diesmal über den Auslaßanschluß 3, abgebaut wird solange, bis sich die dem Auslaßanschluß 3 zugeordnete Einzelkammer 39 wieder füllt, so daß in der dem Auslaßanschluß 3 zugeordneten Leitung wieder ein Druckrückstau entsteht. Bisher sind nun die erste und zweite Einzelkammer nacheinander gefüllt worden. Hierbei hat sich der Druck immer in Richtung der Pfeile 45 (Figur 1 und Figur 2) fortgesetzt. Der beschriebene Vorgang wiederholt sich nun so oft, bis über den letzten Auslaßanschluß 10 auch die letzte Einzelkammer 39 gefüllt ist. Danach wiederholt sich der beschriebene Vorgang noch einmal und es tritt nun das Druckmedium über die Austritte 36, wie dort von den Pfeilen dargestellt (Figur 1), in den Auslaßanschluß 11 und vorn dort ggfls. über einen Schalldämpfer 43 in die freie Atmosphäre 38.

Zur Einstellung eines gewünschten Druckes der Einzelkammern 39 kann über die Steuerleitung 12 und die Eintrittsöffnung 37 im Hohlkörper 17 bzw. 18 die Membran 29 von außen mit Steuerdruck beaufschlagt werden. Hierdurch bedarf es eines größeren Innendruckes um die Membran abzuheben, damit das von der Druckquelle 44 gelieferte Druckmedium jeweils den nächsten Kanal erreicht. Mit diesem Steuerdruck ist somit der gewünschte Innendruck der Einzelkammern 39 problemlos einstellbar. Die Einstellung ist hierbei außerordentlich präzise möglich.

Falls die Anschlüsse eines einzelnen Steuergerätes nicht ausreichen, ist es problemlos möglich, mehrere Steuergeräte zu einer Funktionseinheit zusammenzufassen. Hierbei ist lediglich erforderlich den Auslaßanschluß 11 eines vorhergehenden Gerätes mit dem Einlaßanschluß 1 eines nachfolgenden Gerätes zu verbinden. Hierbei kann das nachfolgende Gerät auch mit dem gleichen Steuerdruck beaufschlagt werden. Im nachfolgenden Gerät läuft dann der gleiche Vorgang ab wie bereits beschrieben, so daß dann mit dem nachfolgenden Gerät weitere Einzelkammern oder weitere Einzelkammern einer nächsten Manschette jeweils nachfolgend gefüllt werden können.

Zur Druckentlastung der Manschetten ist es bei genügend weicher Membran 29 lediglich erforderlich den Steuerdruck abzusenken oder auf den Wert 0 zu fahren. Wird eine Membran 29 mit erheblicher Eigenspannung verwendet, reicht dies nicht aus und es muß entweder für eine besondere Entlüftung gesorgt werden oder aber es muß die Steuerleitung 12 mit einem Vakuum geeigneter Größe beaufschlagt werden.

Insgesamt ist es gelungen ein besonders einfaches und

0163982

16

absolut funktionssicheres Steuergerät für den gewünschten
Zweck zu schaffen.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

- 1 Einlaßanschluß
- 2 Auslaßanschluß
- 3 Auslaßanschluß
- 4 Auslaßanschluß
- 5 Auslaßanschluß
- 6 Auslaßanschluß
- 7 Auslaßanschluß
- 8 Auslaßanschluß
- 9 Auslaßanschluß
- 10 Auslaßanschluß
- 11 Auslaßanschluß
- 12 Steuerdruckleitung
- 13 Steuerkörper
- 14 Steuerkörper
- 15 Steuerkörper
- 16 Anschlußscheibe
- 17 Hohlkörper
- 18 Hohlkörper
- 19 Stirnseite
- 20 Umfangsfläche
- 21 Stirnseite
- 22 Stirnseite
- 23 Stirnseite
- 24 Stirnseite
- 25 O-Ring
- 26 O-Ring
- 27 O-Ring
- 28 O-Ring
- 29 Membran
- 30 Kanal
- 31 Kanal
- 32 ringförmige Zwischenstege

- 33 ringförmige Kanäle
- 34 Austritt
- 35 Austritt
- 36 Austritt
- 37 Eintrittsöffnung
- 38 freie Atmosphäre
- 39 Einzelkammern
- 40 Manschette
- 41 Schlauchanschlußstück
- 42 Druckquelle
- 43 Schalldämpfer
- 44 Druckquelle
- 45 Pfeil

Schutzansprüche

1. Steuereinrichtung zum successiven Auffüllen von Einzelkammern mit einem gasförmigen Medium, gekennzeichnet durch einen Steuerkörper (13,14,15) mit einem Einlaßanschluß (1) und einer gewünschten Zahl von Auslaßanschlüssen (2-11) für das Medium, wobei mindestens für jeden Auslaßanschluß (2-11) im Steuerkörper (13,14,15) ein Kanal mit einem Austritt (34-36) an einer Außenfläche des Steuerkörpers (13,14,15) vorgesehen ist und wobei jeder Austritt (34-36) von einer alle Austritte (34-36) überdeckenden schmiegsamen Abdeckmembran (29) abgedeckt wird.
2. Einrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß jeder Austritt (34-36) gegenüber jedem anderen Austritt (34-36) durch einen Zwischensteg (32) separiert ist, wobei die schmiegsame Abdeckmembran (29) über die Zwischenstege (32) gelegt ist.
3. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der vom Einlaßanschluß (1) her gesehen letzte Auslaßanschluß (11) über den zugeordneten Austritt (36) mit Kanal in die freie Atmosphäre (38) führt, während alle anderen Auslaßanschlüsse (2-10) jeweils für eine Verbindung mit einer zugeordneten, aufzufüllenden Einzelkammer (39) vorgesehen sind.
4. Einrichtung mindestens nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, daß in den letzten Auslaßanschluß (11) mehrere Kanäle mit zugeordneten Austritten (36) einmünden.
5. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkörper (13,14,15) mit der Abdeckmembran (29) für die Austritte (34,35,36)

von einem Hohlkörper (17,18) umgeben ist, wobei Hohlkörper (17,18) zu Membran (29) und Membran (29) zu Steuerkörper (13,14,15) einerseits vor dem ersten Austritt (34) und andererseits hinter dem letzten Austritt (36) des Steuerkörpers (13,14,15) abgedichtet ist und wobei der Hohlkörper (17,18) im Bereich zwischen der vorderen und hinteren Abdichtung eine Eintrittsöffnung (37) für ein Druckmedium aufweist.

6. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5 dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkörper (14,15) als zylinderförmiger Körper ausgebildet ist.
7. Einrichtung mindestens nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckmembran (29) als mit dem Steuerkörper (14,15) etwa gleichlanges Schlauchstück ausgebildet ist.
8. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, daß der den Steuerkörper (14,15) umgebende Hohlkörper (17) als an beiden Enden offenes Rohrstück etwa von der Länge des Steuerkörpers (14,15) ausgebildet ist.
9. Einrichtung mindestens nach den Ansprüchen 2 und 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkörper (14,15) auf seiner zylindrischen Außenfläche durch ringförmige Zwischenstege (32) getrennte ringförmige Kanäle (33) aufweist, wobei in jeden ringförmigen Kanal (33) mindestens ein Austritt (34,35,36) einmündet und wobei für den Einlaßanschluß (1) und für jeden Auslaßanschluß (2-11) jeweils nur ein ringförmiger Kanal (33) vorgesehen ist.

10. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß als vordere und hintere Abdichtung ein O-Ring (25,27;26,28) vorgesehen ist, der zwischen Hohlkörper (17,18) und Membran (29) angeordnet ist.
11. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß für jeden O-Ring (25,26) am Steuerkörper (14,15) ein von der Membran (29) überdeckter Kanal (30,31) vorgesehen ist.
12. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der letzte Auslaßanschluß (11) an einer Stirnseite (21,24) des Steuerkörpers (14,13) vorgesehen ist, während die übrigen Auslaßanschlüsse (2-10) und der Einlaßanschluß (1) an der gegenüberliegenden Stirnseite (22,23) des Steuerkörpers (14,13) vorgesehen sind.
13. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkörper (15) an einem Ende (19) eine Anschlußscheibe (16) aufweist, an deren Umfangsfläche (20) mindestens einzelne der Anschlüsse (1-10) vorgesehen sind.
14. Einrichtung mindestens nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußscheibe (16) kreiszylindrisch ausgebildet ist.
15. Einrichtung mindestens nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußscheibe (16) an einer Stirnseite (19) des zylinderförmigen Steuerkörpers (15) vorgesehen ist.

16. Einrichtung mindestens nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß Anschlußscheibe (16) und zylinderförmiger Steuerkörper (15) einstückig ausgebildet sind.
17. Einrichtung mindestens nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußscheibe (16) einen größeren Durchmesser als der Steuerkörper (15) aufweist und außerhalb des den Steuerkörper (15) umgebenden Hohlkörpers (17) angeordnet ist.
18. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkörper (13) als Prisma ausgebildet ist.

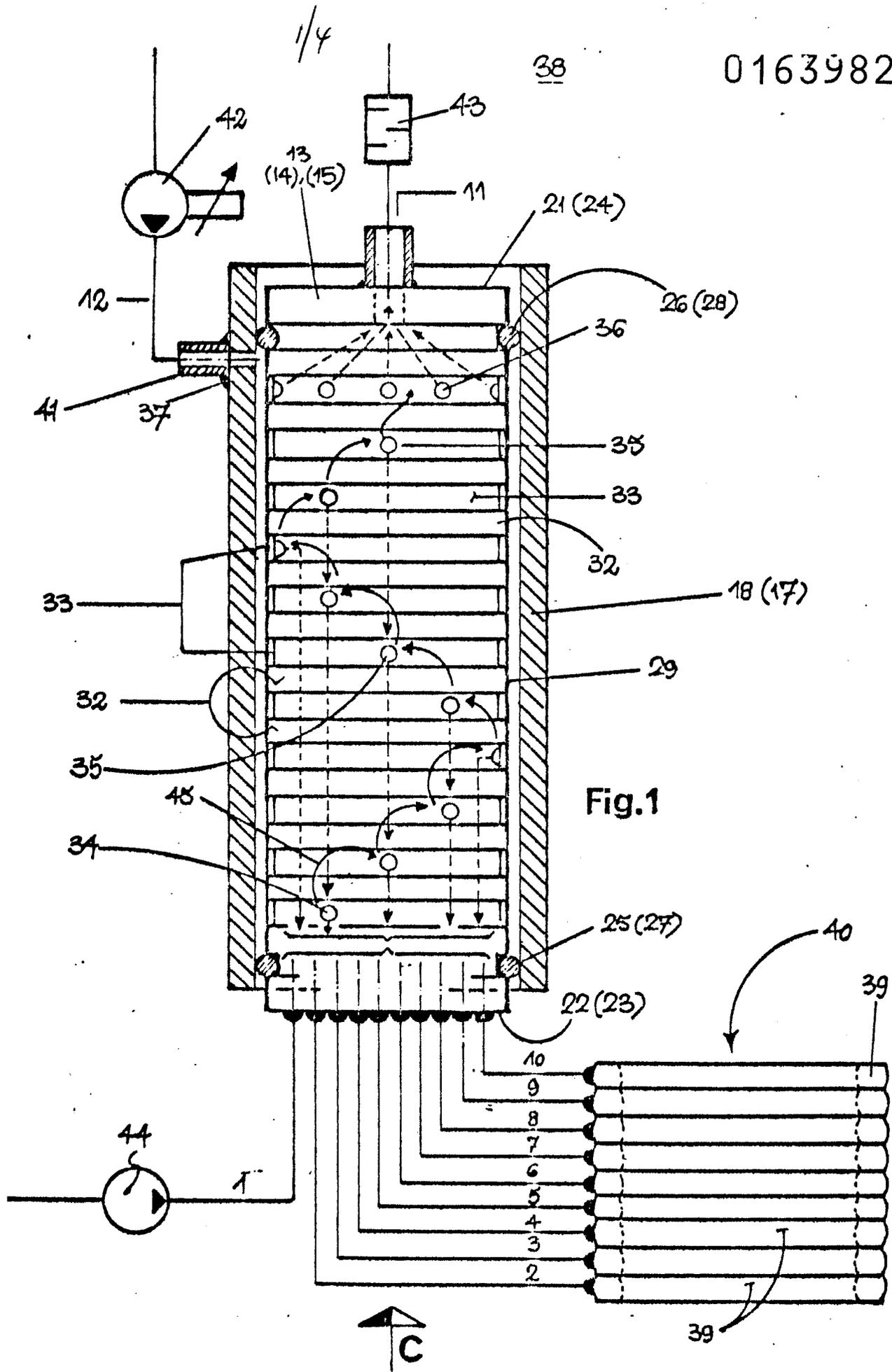


Fig. 1

2/4

0163982

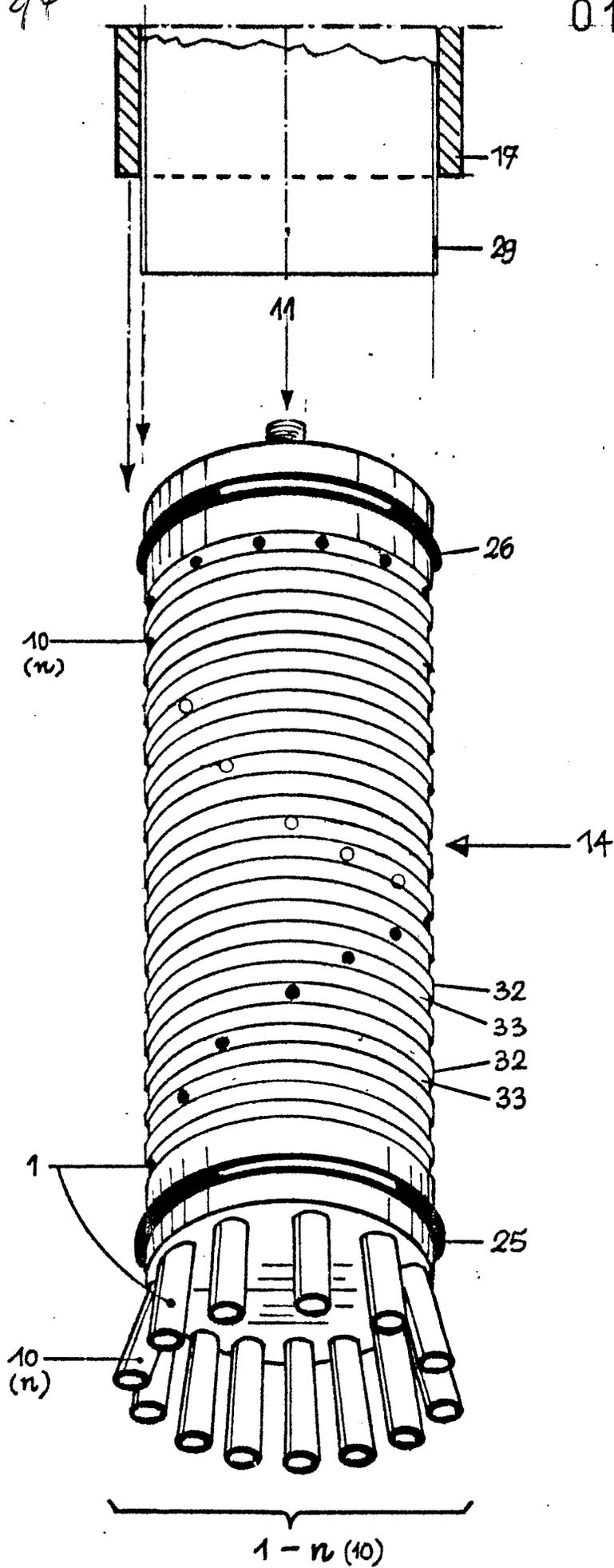


Fig.1a

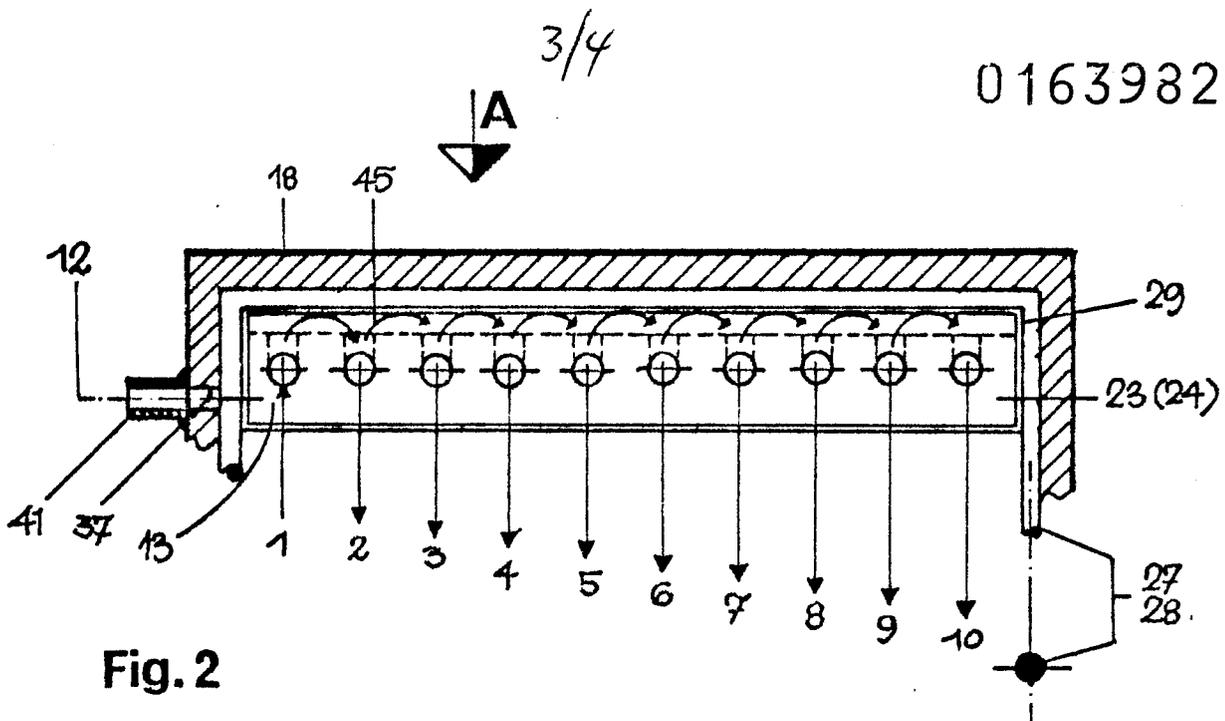


Fig. 2

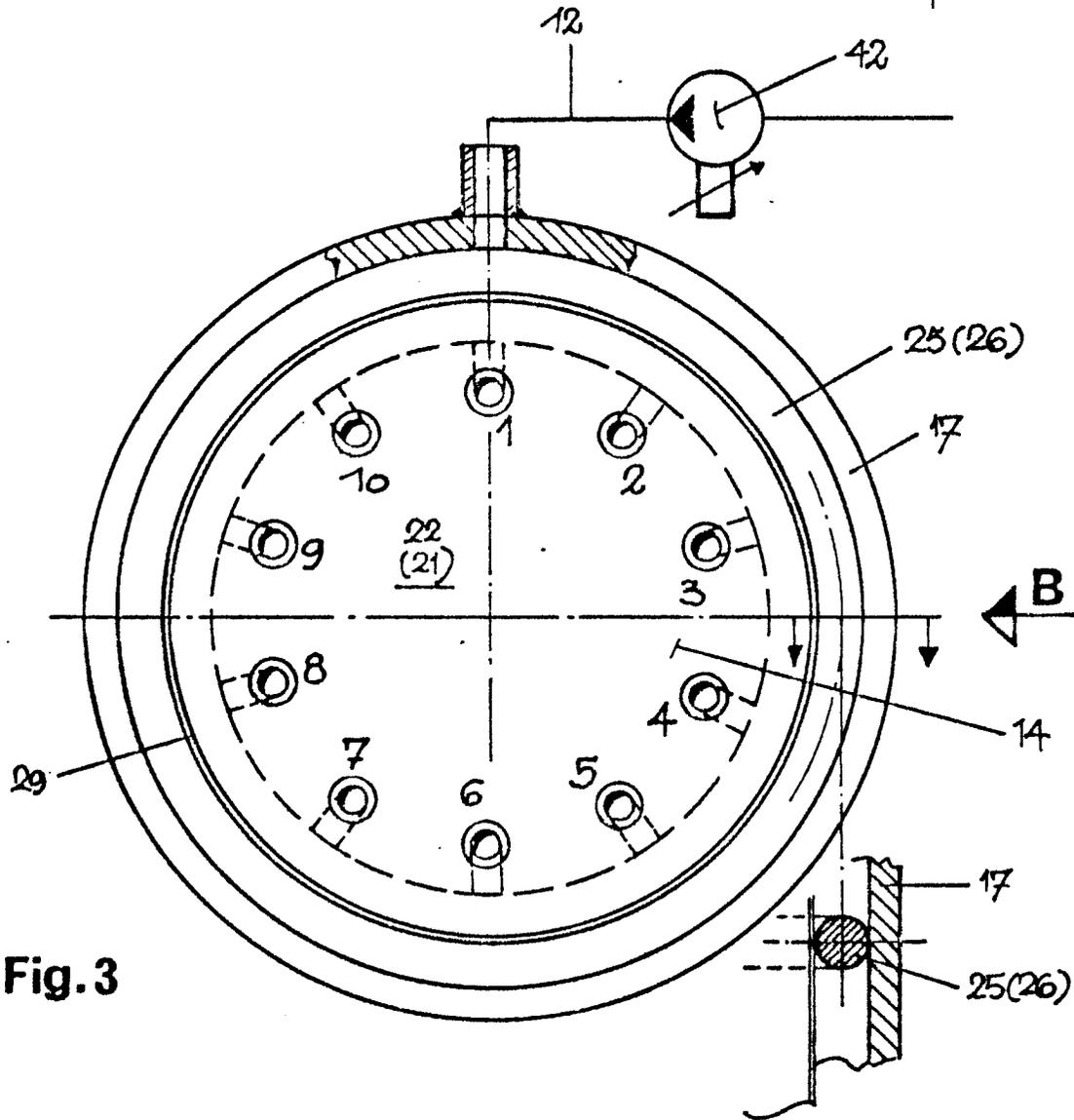


Fig. 3

