

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 030 640 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

23.07.2003 Patentblatt 2003/30

(21) Anmeldenummer: **98950266.1**

(22) Anmeldetag: **11.11.1998**

(51) Int Cl.7: **A61H 9/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/IB98/01795

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 99/025305 (27.05.1999 Gazette 1999/21)

(54) **GERÄT ZUR BEHANDLUNG VON PERIPHEREN KREISLAUFSTÖRUNGEN UND
VERSCHLUSSVORRICHTUNG FÜR DESSEN BEHANDLUNGSZYLINDER**

DEVICE FOR TREATING PERIPHERAL CIRCULATORY DISORDERS AND CLOSING DEVICE FOR
A TREATMENT CYLINDER THEREOF

APPAREIL POUR TRAITER LES TROUBLES CIRCULATOIRES PERIPHERIQUES ET SYSTEME
DE FERMETURE POUR SON CYLINDRE DE TRAITEMENT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU NL PT SE

(30) Priorität: **13.11.1997 CH 261897**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.08.2000 Patentblatt 2000/35

(73) Patentinhaber: **Werding, Winfried**
1278 La Rippe (CH)

(72) Erfinder: **Werding, Winfried**
1278 La Rippe (CH)

(74) Vertreter: **Micheli & Cie**
Rue de Genève 122,
Case Postale 61
1226 Genève-Thonex (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 284 772 AT-B- 301 746
DE-U- 8 905 848 US-A- 2 082 190
US-A- 2 113 253 US-A- 3 329 142

EP 1 030 640 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gerät zur Behandlung von peripheren Kreislaufstörungen bestehend aus zumindest einem Behandlungszylinder, in den ein zu behandelndes Körperglied zumindest teilweise durch eine Verschlussvorrichtung eingeführt werden kann und in dem über eine Luftzu- und abführeinrichtung mittels Steuerelementen ein Über- oder / und Unterdruck bewirkt werden kann, und insbesondere die Verschlussvorrichtung für den Behandlungszylinder, die eine Blockierung der Venen vermeidet, wenn man im Behandlungszylinder einen Über- oder / und Unterdruck hervorruft.

[0002] Bereits 1834 studierte JUNOD die Wirkung von Überdruck auf den Körper oder eine seiner Extremitäten und erfand Apparate, mit denen er Hyperbärader machte.

[0003] Ende des 19. Jahrhunderts unterwarf BIER Arme oder Beine einem Unterdruck, der eine venöse Stauung bewirkte, die er als Therapiemassnahme für rheumatische Schmerzen einsetzte.

[0004] 1932 studierte HERRMANN die, über Unterdruckbehandlungen existierende Literatur und fand, dass diese Methode die arterielle Durchblutung in den Extremitäten aktivieren konnte. Im gleichen Jahr stellte er fest, dass die Wirkung erhöht wurde, wenn man eine Extremität abwechselnden Unterdruck und Überdruckphasen unterwarf.

[0005] Seitdem haben die nachfolgend gebauten Apparate, Programme mit Überdruck- und Unterdruckphasen. Sie hatten einen Zylinder aus Glas oder Plexiglas, der mit einem Gummischlauch verschlossen wurden, wobei die Elastizität des Gummis zum Verschluss ausgenutzt wurde.

[0006] Diese Methode führte unabwendbar zu einer Blockierung der Venen und, je nach Intensität des Unterdruckes, zu einer Blockierung der Arterien, sodass die Behandlung als solche, lediglich die von Bier angewandte venöse Stauung als Therapiemassnahme einsetzte.

[0007] Man kennt auch aufblasbare Stiefel aus flexiblem Material (JOBST), die aber lediglich einen Überdruck auf eine Extremität ausüben können, dessen Wirkung, weil oberflächenbegrenzt, nie diejenige erreichen kann, die ein direkter Luftdruck ausübt.

[0008] 1956 kommt der Apparat VASOTRAIN auf den Markt, bei dem der Behandlungszylinder mit einer aufblasbaren Manschette gedichtet wurde. Trotz dieser Verbesserung der Methode, mit Über- und Unterdruck auf eine Extremität zu wirken, führte der VASOTRAIN ebenfalls zu einer venösen Stauung und BARBEY beschreibt, dass Behandlungen mit dem VASOTRAIN wegen Auftreten von Petechien abgebrochen werden mussten.

[0009] 1960 konstruierte WERDING den VASCULATOR, der ebenfalls aufblasbare Manschetten hatte, bei denen die Neuheit aber darin bestand, dass sie ihren

Druck auf die Extremität ständig minimal hielten, d.h. ihr Innendruck stieg nur solange, bis der gewünschte Überdruck erreicht war, wobei dann ein gewolltes Austreten von Überdruck, sowohl mit der Pumpe kompensiert, wie auch durch ein leichtes Aufblasen der Manschette, konstant gehalten wurde.

[0010] Beim automatischen Umschalten des Gerätes auf Unterdruck, entleerte sich die Manschette fortlaufend und proportional zur Intensität des Unterdruckes.

[0011] Durch diese Methode wurde eine Blockierung der Venen weitgehendst vermindert, jedoch nicht genügend, denn der VASCULATOR musste die Extremität in Hochlage bringen, um den venösen Rückfluss zum Herz zu unterstützen.

[0012] US-A-3 329 142 betrifft Behandlungszylindern für beliebigen länglichen Körperteilen. Die dort verwendeten Dichtungen sind einstückig mit zwei ringförmigen Lippen.

[0013] DE-U-89-05848 betrifft Dichtungen für Rohre und Schläuche aus beliebigen Materialien. In den Hohlräumen wird Schmierfett benutzt.

[0014] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die vorstehend beschriebenen Probleme einer venösen Stauung zu beheben, und es wird vorgeschlagen, eine Verschlussvorrichtung für Behandlungszylinder zu schaffen, die imstande ist, auch die oberflächlich liegenden Venen einer Extremität während einer Unterdruckphase so durchgängig wie möglich zu halten.

[0015] Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Verschlussvorrichtung wie im Anspruch 9 definiert wird, gestaltet ist. Der Behandlungszylinder besitzt somit ein starres Auflageelement, gegen welches die gesamte Manschette mittels Klemmitteln dichtend aufgedrückt wird. Diese Membranen schmiegen sich dank ihrer Elastizität der Extremität so an, dass sie als Membranmanschette wirken, wobei zwischen den beiden Gummimembranen ein Luftkissen entsteht, das ebenfalls als nicht komprimierendes Verschlussmittel dient. Der Behandlungszylinder wird dabei so verschlossen, dass die Intensität der Druckveränderung erreicht und während einer vorbestimmten Dauer konstant gehalten werden kann, ohne dass die Manschette aufgeblasen werden muss, wobei durch diese Lösung eine Blockierung des venösen Rückflusses zum Herzen während der gesamten Behandlungsdauer vermieden wird.

[0016] Es kann gegebenenfalls vorteilhaft sein eine Gummischeibe zu wählen, weil diese auf einer im Eingang des Behandlungszylinders vorgesehenen Ringrippe aufliegen kann und dann mittels einem starren Ring mit Hilfe von Spannern an diese so angepresst wird, dass die Ringrippe in den Gummi eindringt und dort den Behandlungszylinder hermetisch verschliesst.

[0017] Es ist auch günstig, die der Verschlussvorrichtung gegenüberliegende Öffnung des Behandlungszylinders mit einer identischen Vorrichtung zu versehen, die einen Zugang zum Innern des Behandlungszylinders gestattet und die mit einer Heiz- oder Kühlvorrich-

tung versehen werden kann.

[0018] Die Verschlussvorrichtung kann gegebenenfalls dadurch gekennzeichnet sein, dass der Behandlungszylinder axial beweglich ist, um das Einführen einer Extremität zu erleichtern.

[0019] Es ist besonders vorteilhaft, den Behandlungszylinder, auch während einer Unterdruckphase dauernd in Hochlage zu halten, wobei das Blockiersystem der Hochlage gleichzeitig den Behandlungszylinder axial blockiert.

[0020] Durch diese Dauerhochlage des Behandlungszylinders, also auch während der Unterdruckphase, erreicht man einerseits durch den Unterdruck eine Weitstellung der Kapillaren, Venolen und Venen, über Reflexwirkung eine arterioläre Dilatation und somit eine Hyperämie und gleichzeitig andererseits einen erhöhten venösen Rückfluss zum Herzen, der, da die Venen der Extremität dank der erfindungsgemässen Verschlussvorrichtung durchgängig bleiben, in seinem Volumen praktisch proportional zum arteriellen Füllvolumen der Gefässe der Extremität ist.

[0021] Es ist von ganz besonderem Vorteil, dass die Verschlussvorrichtung nicht aufgeblasen werden muss, wodurch die elektronische Steuerung wesentlich vereinfacht wird, weil sie lediglich die Überdruck- und Unterdruckphasen und deren Konstanthaltezeiten steuert, wodurch eine Pannenmöglichkeit oder eine Fehlfunktion weitgehendst vermieden werden. Durch diese Merkmale erhält man eine Vorrichtung, deren Funktionsweise präzise und sicher ist.

[0022] Weitere Einzelheiten ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels.

[0023] Es zeigen:

- Fig. 1 eine Schnittansicht eines Behandlungszylinders mit Verschlussvorrichtung,
- Fig. 2 eine Frontansicht des Behandlungszylinders mit Verschlussvorrichtung gemäss der Fig. 1,
- Fig. 3 eine Schnittansicht der Verschlussvorrichtung mit einer Extremität während einer Überdruckphase im Zylinder,
- Fig. 4 eine Schnittansicht der Verschlussvorrichtung mit einer Extremität während einer Unterdruckphase im Zylinder,
- Fig. 5 eine Seitenansicht, teilweise im Schnitt, eines Gerätes mit Behandlungszylinder und Verschlussvorrichtung,
- Fig. 6 eine Draufsicht auf das Gerät der Fig. 5 mit einem Doppelbehandlungszylinder für zwei Extremitäten,

Fig. 7 eine schematische Darstellung der Steuerelemente des Gerätes,

Fig. 8 eine Schnittansicht eines Regelventils zur Regulierung der Intensität des Über- und Unterdruckes, in geschlossenem Zustand,

Fig. 9 eine Schnittansicht des Regelventils der Fig. 8 in geöffnetem Zustand,

Fig. 10 eine Schnittansicht eines elektrischen Regelventils zur Regelung der Intensität des Über- und Unterdruckes.

[0024] Die Fig. 1 zeigt einen Behandlungszylinder 1, vorzugsweise aus Plexiglas, der an den Enden A und B mit einem Ring 2 aus demselben Material versehen ist, der eine Ringrippe 3 aufweist. Das Ende A trägt eine dickwandige Gummischeibe 4, die eine Öffnung 5 hat. Die Flachseiten der Gummischeibe 4 sind mit sehr elastischen, dünnwandigen Gummimembranen 6 und 7 kaschiert, wobei die Kaschierung nur auf einem äusseren Ring der Gummischeibe 4 erfolgt, wie es die Fig. 3 und 4 zeigen. Die Durchmesser der Öffnungen 8 und 9 der Gummimembranen 6 und 7 sind kleiner als der Durchmesser der Öffnung 5 der Gummischeibe 4. Diese Anordnung dient als Verschlussmanschette C, die sich um eine zu behandelnde Extremität E, wie in den Fig. 3 und 4 dargestellt, legt. Die Fig. 3 zeigt, dass sich die Gummimembran 7 während einer Überdruckphase im Zylinder 1 an die Extremität E anschmiegt und dass sich die Gummimembran 6, dank eines gewollten Lecks zwischen der Extremität E und der Gummimembran 7, aufbläst, sodass zwischen beiden eine Luftkissen 6A entsteht, das als nicht komprimierende Dichtung dient. Während einer Unterdruckphase erfolgt dieser Vorgang umgekehrt, wie es die Fig. 4 illustriert.

[0025] Das Ende B des Behandlungszylinders 1 trägt ebenfalls eine dickwandige Gummischeibe 10, die aber keine Öffnung 5 hat und daher den Behandlungszylinder 1 am Ende B hermetisch verschliesst.

[0026] Die Manschette C wird mittels einem starren Ring 11 und Spannern 12 gegen die Ringrippe 3 gepresst, die in das Gummimaterial eindringt und somit einen hermetischen Verschluss an dieser Stelle gewährleistet.

[0027] Die Gummischeibe 10 am Ende B des Zylinders 1 wird mittels einem starren Ring 13 und Spannern 14 gegen eine Ringrippe 3 gepresst, sodass das Ende B hermetisch verschlossen ist.

[0028] Es ist von Vorteil, dass das Ende B geöffnet werden kann, speziell für den Fall gelähmter Patienten, die die zu behandelnde Extremität nicht bewegen und somit nicht richtig in den Behandlungszylinder 1 legen können.

[0029] Der Umfang des Behandlungszylinders 1 ist am Ende A mit einem Metallring 15 und am Ende B mit einem Metallring 16 versehen, an denen, an Verdickun-

gen 15a und 16a ein Flachteil 17 befestigt ist.

[0030] Das Flachteil 17 ist mit Rollen 18 versehen, die auf einem Trägerbalken 22 laufen und die gestatten, den Behandlungszylinder 1 axial zu bewegen, was das Einlegen einer Extremität erleichtert.

[0031] Das Flachteil 17 trägt am Ende A ein Gelenk 19, das gestattet, den Behandlungszylinder 1, wie in Fig. 5 gestrichelt gezeigt, in Hochlage zu bringen, wobei eine Strebe 20 in Nuten 21 des Trägerbalkens 22 einrastet und somit auch eine axiale Bewegung des Behandlungszylinders verhindert.

[0032] Die Verwendung von Rollen 18, um eine axiale Verschiebung des Behandlungszylinders 1 zu schaffen, ist speziell für tragbare Behandlungszylinder 1 vorgesehen, wobei die Steuerorgane und die Vakuum- und Druckpumpe sich in einem, ebenfalls tragbaren, aber nicht dargestellten Gehäuse befinden. Eine solche Ausführung kann dienlich sein, wenn man einen gehunfähigen Patienten zuhause behandeln muss, oder bei Sportveranstaltungen, wo die Über- und Unterdruckbehandlung bei Verstauchungen, Krämpfen oder Prellungen mit Hämatomen sehr wirksam ist.

[0033] Wird hingegen der Behandlungszylinder, wie in der Fig. 5 gezeigt, von einem Gerät G getragen, bei dem der Trägerbalken 22 mit dem Gerät G beweglich verbunden ist, so kann man auf die Rollen 18 verzichten, weil das gesamte Gerät G, mit Rollen 23 versehen, mobil ist, sodass man also zur leichteren Einführung einer Extremität in den Behandlungszylinder 1, das gesamte Gerät G verschieben kann. Eine nicht dargestellte Blockiervorrichtung verhindert ein Bewegen des Gerätes G.

[0034] Die Ausführung gemäss der Fig. 5 ist vorteilhaft, weil man den Behandlungszylinder 1 in der Höhe verstellen kann, was gestattet wie gezeigt, einen Patienten, auf einem Stuhl sitzend, zu behandeln, oder den Behandlungszylinder 1 so hoch zu stellen, dass er auf einem Massagetisch oder Bett liegen kann, wie es die Höhe D illustriert. Letzendlich zeigt die Stellung F des Behandlungszylinders 1 die Hochlage, in welche er während der gesamten Behandlungssitzung gebracht werden kann.

[0035] Das Gerät G hat einen Sockel 24, der mit den Rollen 23 versehen ist und einen Sitz 25 aufweist, in dem eine Stütze 26 beweglich gelagert ist. Auf dem Sockel ist ein Gehäuse 27 befestigt, in dem sich, wie in Fig. 7 gezeigt, eine Vakuum- und Druckpumpe 28, ein Magnetventil 29 für Unterdruck und ein Magnetventil 30 für Überdruck befinden. Das Magnetventil 29 ist an ein Zeitrelais 31 und das Magnetventil 30 an ein Zeitrelais 32 angeschlossen. Die Zeitrelais 31, 32 gestatten, den Unter- und Überdruck während einer vorausbestimmten Zeit konstant zu halten, z.B. hält man bei einer Arteriopathie obliterans, Stadium II, Gehstrecke 200 m, die Unterdruckphase 45 Sekunden und die Überdruckphase 30 Sekunden konstant, wobei nach Ablauf der eingestellten

[0036] Zeiten, das Zeitrelais 31 das Magnetventil 29

schliesst und das Magnetventil 30 öffnet, oder das Zeitrelais 32 das Magnetventil 30 schliesst und das Magnetventil 29 öffnet.

[0037] Die Intensitäten des Über- und Unterdruckes werden mittels Regelventilen 33 und 34, wie in den Fig. 8 und 9 illustriert, gesteuert. Die Ventile 33 und 34 bestehen aus einem Ventilkörper 35, einer Elastomerdichtung 36, die mit einem Schraubenteil 37 in ihren Sitz 38 gedrückt ist, einem Kolben 39 und einem Drehkopf 40.

[0038] Vor dem Einstellen der Druckwerte befinden sich die Regelventile 33 und 34 in geöffneter Stellung, wie in Fig. 9 dargestellt. Diese Stellung wird mittels dem Kolben 39, der ein Gewinde 41 aufweist und vom Drehkopf 40 bewegt wird, eingestellt. Dazu verformt der Kolben 39 die Elastomerdichtung 36 derart, dass eine untere Querbohrung 42 des Kolbens 39, die in einen Axialkanal 43 und von diesem in eine obere Querbohrung 44 mündet, geöffnet wird. Dreht man den Drehkopf, z. B. im Uhrzeigersinn, so geht die Dichtung 36 nach und nach in ihre Ausgangstellung zurück und verschliesst somit fortlaufend die untere Querbohrung 42. Der Durchflussquerschnitt derselben wird so verändert, dass es zu derjenigen Drosselung kommt, die demjenigen Über- oder Unterdruck entspricht, den man erreichen will. Beim Regelventil 33 saugt die Pumpe 28 bei geöffnetem Magnetventil 29 über die obere Querbohrung 44, den Axialkanal 43 und die untere Querbohrung 42 Aussenluft an und beim Regelventil 34 fördert die Pumpe 28 Luft nach aussen über die untere Querbohrung 42, den Axialkanal 43 und die obere Querbohrung. Durch diese gewollten Lecks kann man die gewünschten Druckwerte einstellen, wobei der Kompressor 28, trotz den Lecks die eingestellten Druckwerte konstant hält.

[0039] Es ist selbstverständlich, dass der Gang des Gewindes 41 so gewählt ist, dass eine Drehung von 300° einen Überdruck von maximal 152 mmHg zulässt. Grössere Druckwerte werden durch nichtdargestellte Sicherheitsventile vermieden.

[0040] Die Fig. 10 zeigt ein ganz neuartiges Regelventil zum Einstellen der Über- und Unterdruckwerte, das elektronisch gesteuert wird. Es besteht aus einem Ventilkörper 49, in dem ein elektrischer Zugmagnet 50 gelagert ist, dessen Ankerachse 51 einen Kolben 52 trägt, der mit einem O-Ring 53 versehen ist und mit einer Feder 54 in seinen Sitz 55 gedrückt wird, wobei die Kraft der Feder so gewählt ist, dass sie einerseits das Gewicht des Kolben 52 aufhebt und andererseits den O-Ring 53 so an den Sitz 55 andrückt, dass in der Kammer 56 zuerst ein Überdruck und in der Kammer 57 ein Unterdruck herrschen muss, um den O-Ring 53 aus seinem Sitz 55 wegzudrücken. Zu diesem Zweck hat die Kammer 56 eine Gewindebohrung 58, über die ein aus dem Behandlungszylinder kommender Überdruck gelangt, und die Kammer 57 hat eine Gewindebohrung 59; über die der Behandlungszylinder 1 Luft ansaugt. Die Regulierung der Druckwerte erfolgt durch eine veränderbare Spannungsspeisung des Zugmagneten 50, z.

B. 24 Volt für einen Druck oder Sog von 152 mmHg und 9 Volt für einen Druck oder Sog von 0.38 mmHg (0.05 atü). Sobald die eingestellten Druckwerte in den Kammern 56 und 57 erreicht sind, drücken oder saugen sie den Kolben 52 und somit den O-Ring 53 aus seinem Sitz 55, sodass überschüssiger Über- oder Unterdruck über Magnetventile entweichen kann, wodurch die eingestellten Druckwerte konstant gehalten werden können. Der Ventilkörper 49 ist auf der Seite der Kammer 57 mit einem Schraubdeckel 68 und einem O-Ring 61 dichtend verschlossen. Die gegenüberliegende Seite des Ventilkörpers 49 ist mit einem Schraubdeckel 62 und einem O-Ring 63 dichtend verschlossen, wobei der Schraubdeckel 62 eine Stopfbüchse 64 aufweist, die zum Abdichten des Ventilkörpers entlang eines Leitungskabels 65 des Zugmagneten 50 dient.

[0041] Die Fig. 6 zeigt das Gerät G mit zwei Behandlungszylindern 1 ausgestattet, um gleichzeitig zwei Extremitäten zu behandeln, was ggf. über eine Reflexwirkung der gesünderen Extremität die kränkere günstig beeinflussen kann. Eine Schalttafel 46 zeigt eine Schaltuhr 47, mit der die Dauer einer Sitzung eingestellt wird, einen Druckanzeiger 48, sowie die Skalen 33 und 34 der Regelventile und deren Zeitrelais 31 und 32.

[0042] Das Gerät G wird mit einer Behandlungstabelle geliefert, die gestattet das Gerät G sofort für die Behandlung von peripheren Kreislaufstörungen einzusetzen, wobei die Tabelle der Pathologie und deren Schweregrad Rechnung trägt. Es bleibt dem Arzt überlassen, die Über- und Unterdruckwerte und deren Konstanthaltezeiten jedem Fall individuell anzupassen.

[0043] Um einerseits die Gummimembranen 6 und 7 bestens an die zu behandelnde Extremität anzuschmiegen und andererseits die, durch eine Kreislaufstörung übermässig entstehenden Metaboliten zu eliminieren, beginnt eine Behandlungssitzung immer mit einer Überdruckphase, gefolgt von einer Unterdruckphase, wobei die Dauer der Konstanthaltung des Über- und Unterdruckes von der Pathologie und deren Schweregrad abhängt.

[0044] Die oben beschriebene Ausführungsbeispiele sollten natürlich auf keinen Fall einen begrenzenden Charakter besitzen, sondern können in dem im unabhängigen Anspruch definierten Rahmen jedmögliche wünschenswerte Abänderung erfahren. So können die Scheibe 4 und die Membranen 6, 7 aus irgendeinem angemessenen Material bestehen, zum Beispiel aus einem künstlichem oder natürlichem Elastomer. Es hat sich also vorteilhaft erwiesen, die Scheibe 4 und die Membranen 6, 7 aus demselben Gummi herzustellen, dessen Härte weniger als 50° shore beträgt. Der Durchmesser der Öffnung 5 der Scheibe 4 ist vorteilhafterweise mindestens 4 cm grösser als die Öffnungen 8,9 der Membranen 6,7. Die Luftzu- und abführeinrichtung und die Steuer- und Regelmittel könnten auch anders realisiert sein, so zum Beispiel mittels Computerkontrollierter pulsierender Elektroventile, deren Frequenz einstellbar ist. Die Behandlungszylinder könnten auch einen

nicht runden, zum Beispiel polygonalen, rechteckigen Querschnitt aufweisen. Die Öffnungen der Scheibe und der Membranen können zentral oder exzentrisch angeordnet sein, wobei eine zentrale Anordnung den venösen Rückfluss je nach Ausstattung der Behandlungszylinder verbessern kann, und wobei in den letzteren auch gepolsterte Aufstützmittel für das zu behandelnde Körperglied vorgesehen sein können.

Patentansprüche

1. Gerät zur Behandlung von peripheren Kreislaufstörungen bestehend aus zumindest einem Behandlungszylinder (1), in den ein zu behandelndes Körperglied (E) zumindest teilweise durch eine Verschlussvorrichtung eingeführt werden kann und in dem über eine Luftzu- und abführeinrichtung mittels Steuerelementen (28-34) ein Über- oder / und Unterdruck bewirkt werden kann, wobei eine Verschlussvorrichtung gemäß Anspruch 9 benutzt wird.
2. Gerät gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auflageelement durch einen starren Ring (2) mit zumindest einer Ringrippe (3) gebildet wird, gegen welche die Manschette (C) mittels den Klemmitteln dichtend aufgedrückt wird.
3. Gerät gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membranen (6,7) auf der Scheibe (4) nur auf derjenigen Breite befestigt sind, die gegen das starre Auflageelement (2) angepresst ist.
4. Gerät gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Scheibe (4) und die Membranen (6,7) aus Elastomer, bevorzugterweise aus Gummi gefertigt sind.
5. Gerät gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behandlungszylinder (1) an einem ersten Ende (A) und an einem zweiten Ende (B) mit einem Ring (2) versehen ist, dass die Ringe (2) Ringrippen (3) aufweisen, auf die am ersten Ende (A) die Manschette (C) und am zweiten Ende (B) eine öffnungslose Scheibe (10) mittels starren Ringen (11, 13), und Spannern (12,14) als Klemmitteln so angepresst werden, dass die Ringrippen (3) in die Manschette (C) und in die Scheibe (10) eindringen.
6. Gerät gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Enden (A,B) des Behandlungszylinders (1) mit Metallringen (15,16) versehen sind, die Verdickungen (15a,16a) aufweisen, dass die Verdickungen (15a, 16a) mit einem Flachteil (17) verbunden sind, dass das Flachteil (17) mit Rollen

(18) ausgestattet ist, die auf einem Trägerbalken (22) rollen, und dass das Flachteil (17) ein Gelenk (19) aufweist und eine Strebe (20) trägt, die in Nuten (21) des Trägerbalkens (22) einrastet.

7. Gerät gemäss Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behandlungszylinder (1) mittels eines Trägerbalkens (22) und einer Stütze (26) in einem Sitz (25) des Gerätes (G) mobil gelagert ist, dass das Gerät (G) mit blockierbaren Rollen (23) ausgestattet ist, dass ein Gehäuse (27), an einem Sockel (24) des Gerätes (G) befestigt, Steuerelemente (28,29,30,31,32,33,34) enthält, die mit einer Schalttafel (46) in Verbindung stehen und mittels Bedienungsorganen (40) gesteuert werden können, wobei die Steuerelemente derart ausgestattet sind, dass beim Einschalten einer Schaltuhr (47) eine Vakuum- und Druckpumpe (28) in Betrieb gesetzt wird, dass, je nach Einstellung der Bedienungsorgane (40), im Behandlungszylinder (1) abwechselnd eine Überdruck - und eine Unterdruckphase verschiedener Intensität hervorgerufen werden, wobei Zeitrelais (31,32) gestatten, diese Phasen während einer vorbestimmten Dauer konstant zu halten, wobei ein erstes Zeitrelais (31) ein erstes Magnetventil (29) schliesst, ein zweites Magnetventil (30) öffnet und ein zweites Zeitrelais (32) einschaltet, welches, nach Ablauf einer vorbestimmten Konstanthaltezeit, das zweite Magnetventil (30) schliesst, das erste Magnetventil (29) öffnet und das erste Zeitrelais (31) einschaltet, wobei die sich abwechselnd folgenden Überdruck - und Unterdruckphasen nach Ablauf einer auf der Schaltuhr (47) eingestellten Behandlungsdauer abgebrochen werden.

8. Gerät gemäss Anspruch 1 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftzu - und abführeinrichtung Ventile (33,34) mit einem Ventilkörper (35) aufweist, in denen eine Dichtung (36) in einem Sitz (38) gelagert ist und in diesem von einem Schraubteil (37) eingepresst wird, dass die Dichtung (36) in einen Kolben (39) einrastet und damit eine untere Querbohrung (42) verschliesst, die mit einem Axialkanal (43) in Verbindung steht, der in eine obere Querbohrung (44) mündet, dass der Kolben (39) ein Gewinde (41) aufweist, mit dem er mittels eines Drehkopfes (40) in den Ventilkörper (35) eingeschraubt werden kann, derart, dass der Kolben (39) die Dichtung (36) so verformt, dass, zumindest ein Teil der unteren Querbohrung (42) geöffnet wird und dass diese, beim Herausschrauben des Kolbens (39) aus dem Ventilkörper (35), wieder die untere Querbohrung (42) verschliesst.

9. Verschlussvorrichtung für einen Behandlungszylinder (1) eines Gerät zur Behandlung von peripheren Kreislaufstörungen gemäss Anspruch 1 mit zumin-

dest einem Behandlungszylinder (1), in den ein zu behandelndes Körperglied (E) zumindest teilweise durch die Verschlussvorrichtung eingeführt werden kann und in dem über eine Luftzu - und abführeinrichtung mittels Steuerelementen (28-34) ein Über - oder / und Unterdruck bewirkt werden kann, wobei die Verschlussvorrichtung eine Manschette (C) aufweist, die eine dickwandige Scheibe (4) besitzt, welche auf beiden Flachseiten mit dünnwandigen, hochelastischen Membranen (6,7) belegt ist, wobei die Scheibe (4) mit einer ersten Öffnung (5) und die Membranen (6,7) mit gegenüber der ersten Öffnung (5) liegenden, zweiten Öffnungen (8,9) versehen sind, deren Durchmesser kleiner sind als der Durchmesser der ersten Öffnung (5), wobei die Verschlussvorrichtung ein am Behandlungszylinder (1) angebrachtes, starres Auflageelement (2) aufweist, gegen welches die gesamte Manschette (C) mittels Klemmitteln (11,12) dichtend aufgedrückt wird, und wobei die Membranen (6,7) auf der Scheibe (4) nur auf einem äusseren Ring dieser Scheibe (4) befestigt sind und der Rest der Membranen (6,7) bezüglich der Scheibe (4) freischwebend ist, so dass sich die zweiten Öffnungen (8,9) der Membranen (6,7) an das Körperglied anschmiegen und zwischen den Membranen ein Luftkissen (6A) gebildet wird.

10. Verschlussvorrichtung gemäss Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Scheibe (4) und die Membranen (6,7) aus Gummi hergestellt sind, dessen Härte weniger als 50° shore beträgt.

11. Verschlussvorrichtung gemäss Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser der ersten Öffnung (5) der Scheibe (4) mindestens 4 cm grösser ist als die zweiten Öffnungen (8,9) der Membranen (6,7).

Claims

1. Device for treating peripheral circulatory disorders, consisting of at least one treatment cylinder (1) into which a body limb (E) to be treated can be inserted at least in part via a closing device, and in which via air admission and relief devices controlled by control elements (28 - 34) a positive or/and negative pressure can be generated, with a closing device according to claim 9 being employed.

2. Device according to claim 1, **characterized in that** the support element is formed by a rigid ring (2) having at least one annular rib (3) against which sleeve (C) is sealingly applied by means of clamping means.

3. Device according to claim 1 or claim 2, **character-**

ized in that membranes (6, 7) are attached to disc (4), only over the width that is pressed against the rigid support element (2).

4. Device according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** disc (4) and membranes (6, 7) are made of an elastomer, and preferably of rubber.

5. Device according to claim 1, **characterized in that** the treatment cylinder (1) is provided with a ring (2) at a first end (A) and at a second end (B), and that rings (2) have annular ribs (3) against which by means of rigid rings (11, 13) and tensioners (12, 14) that are used as clamping means, the sleeve (C) is applied at the first end (A) and a disc (10) without apertures is applied at the second end (B), in such a way that the annular ribs (3) penetrate into the sleeve (3) and disc (10).

6. Device according to claim 1, **characterized in that** both ends (A, B) of the treatment cylinder (1) are provided with metal rings (15, 16) having bulges (15a, 16a), **in that** bulges (15a, 16a) are connected with a flat part (17), **in that** the flat part (17) is provided with rollers (18) rolling on a support beam (22), and **in that** the flat part (17) has an articulation (19) and a brace (20) engaging into the grooves (21) of the support beam (22).

7. Device according to claim 1, **characterized in that** the treatment cylinder (1) is supported movably in a seat (25) of the device (G) by means of a support beam (22) and a bracket (26), **in that** the device (G) has rollers (23) that can be blocked, **in that** a housing (27) that is fastened to a base (24) of the device (G) contains control elements (28, 29, 30, 31, 32, 33, 34) that are linked to a control panel (46) and can be controlled by means of manipulating organs (40) while the control elements are arranged in such a way that a vacuum and pressure pump (28) is put in operation when a timer (47) is turned on, that depending on the settings of the manipulating organs (40) a phase of positive pressure and a phase of negative pressure having different intensities are produced in alternation in the treatment cylinder (1) while timing relays (31, 32) allow these phases to be kept constant for a predetermined length of time, a first timing relay (31) closing a first electromagnetic valve (29), opening a second electromagnetic valve (30), and turning on a second timing relay (32) which, after a predetermined length of time of constant pressure, closes the second electromagnetic valve (30), opens the first electromagnetic valve (29), and turns on the first timing relay (31), the alternating phases of positive and negative pressure being finally terminated after a length of time of the treatment that had been set on the timer (47).

8. Device according to claim 1 or 7, **characterized in that** the air admission and relief device has valves (33, 34) with a valve body (35) in which a packing (36) is resting in a seat (38) while being pressed into place by a screw part (37), **in that** the packing (36) engages into a plunger (39), thus closing off a lower transverse bore (42) that is in communication with an axial channel (43) terminating in an upper transverse bore (44), **in that** plunger (39) has a thread (41) such that by turning a rotating knob (40) it can be screwed into the valve body (35) so that the plunger (39) will deform the packing (36) in such a way that at least part of the lower transverse bore (42) is opened, and when the plunger (39) is unscrewed from the valve body (35) the packing will once again close off the lower transverse bore (42).

9. Closing device for a treatment cylinder (1) in a device for treating peripheral circulatory disorders according to claim 1 that has at least one treatment cylinder (1) into which a body limb (E) to be treated can be inserted at least in part via the closing device, and in which via air admission and relief devices controlled by control elements (28 - 34) a positive or/and negative pressure can be generated, where the closing device has a sleeve (C) with a thick-walled disc (4) covered on both of its flat sides by thin-walled, highly elastic membranes (6, 7), the disc (4) being provided with a first aperture (5) and the membranes (6, 7) being provided with second apertures (8, 9) situated so as to face the first aperture (5) and having a smaller diameter than the first aperture (5), the closing device having a rigid support element (2) fastened to the treatment cylinder (1) against which by means of clamping means (11, 12) the entire sleeve (C) is sealingly applied, the membranes (6, 7) being attached to disc (4) only along an outer annular part of this disc (4) while the remaining part of the membranes (6, 7) is floating freely relative to the disc (4) so that the second apertures (8, 9) of the membranes (6, 7) will cling to the body limb and an air cushion (6A) is formed between the membranes.

10. Closing device according to claim 9, **characterized in that** the disc (4) and the membranes (6, 7) are made of rubber having a shore hardness of less than 50 degrees.

11. Closing device according to claim 9, **characterized in that** the diameter of the first aperture (5) of disc (4) is at least 4 cm larger than that of the second apertures (8, 9) of membranes (6, 7).

Revendications

1. Appareil pour le traitement de troubles circulatoires

- périphériques comprenant au minimum un cylindre de traitement (1), dans lequel un membre à traiter (E) peut être, tout au moins partiellement, inséré par un dispositif de fermeture et dans lequel il est possible de provoquer une surpression et/ou une dépression au moyen d'éléments de commande (28-34) par un dispositif d'amenée ou de sortie d'air en utilisant un dispositif de fermeture conformément à la revendication 9.
2. Appareil conformément à la revendication 1, **caractérisé par le fait que** l'élément d'appui est formé par une bague fixe (2) avec au minimum une nervure annulaire (3) contre laquelle la manchette (C) sera pressée hermétiquement à l'aide des moyens de serrage.
 3. Appareil conformément à la revendication 1 ou 2, **caractérisé par le fait que** les membranes (6,7) ne sont fixées sur la rondelle (4) que sur cette largeur qui est pressée contre l'élément d'appui fixe (2).
 4. Appareil conformément à une des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait que** la rondelle (4) et les membranes (6,7) sont fabriquées en élastomère, de préférence en caoutchouc.
 5. Appareil conformément à la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le cylindre de traitement (1) est équipé d'une bague à une première extrémité (A) et à une seconde extrémité (B), que les bagues (2) ont des nervures annulaires (3) sur lesquelles la manchette (C) sur la première extrémité (A) et une rondelle pleine (10) sur la seconde extrémité (B) seront pressées au moyen des bagues fixes (11, 13) et des tendeurs (12, 14) faisant office de moyen de serrage de façon que les nervures annulaires (3) pénètrent dans la manchette (C) et la rondelle (10).
 6. Appareil conformément à la revendication 1, **caractérisé par le fait que** les deux extrémités (A, B) du cylindre de traitement (1) sont équipées de bagues métalliques (15, 16) qui présentent des épaissements (15a, 16a), que les épaissements sont liés avec un élément plat (17), que l'élément plat (17) est équipé de roulettes (18) qui se déplacent sur un bras porteur (22) et que l'élément plat (17) présente une articulation (19) et porte un bras de liaison (20) qui s'enclenche dans les rainures (21) du bras porteur (22).
 7. Appareil conformément à la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le cylindre de traitement (1) est placé de façon mobile dans un logement (25) de l'appareil (G) au moyen d'un bras porteur (22) et d'un support (26), que l'appareil (G) est équipé de roulettes (23) pouvant être bloquées, qu'un boîtier (27) fixé à un socle (24) de l'appareil (G) comprend des éléments de commande (28,29,30,31,32,33,34) qui sont reliés à un pupitre de commande (46) et qui peuvent être commandés au moyen de boutons de commande (40), les éléments de commande étant équipés de façon que lors de la mise en marche d'une minuterie (47) une pompe à vide et à pression (28) soit mise en marche, que suivant le réglage des boutons de commande (40) une phase de surpression et une phase de dépression de différente intensité soient provoquées en alternance dans le cylindre de traitement (1), des temporisateurs (31,32) permettant de garder ces phases constantes pendant une période prédéterminée, un premier temporisateur (31) fermant une première électrovanne (29), ouvrant une seconde électrovanne (30) et mettant en marche un second temporisateur (32) qui, après l'écoulement d'un temps de maintien constant prédéfini, ferme la seconde électrovanne (30), ouvre la première électrovanne (29) et met en marche le premier temporisateur (31), les phases de surpression et de dépression qui se suivent de façon alternante étant interrompues après la durée de traitement réglée sur la minuterie (47).
 8. Appareil conformément à la revendication 1 ou 7, **caractérisé par le fait que** le dispositif d'amenée et de sortie d'air présente des soupapes (33,34) avec un corps de soupape (35), dans lesquelles un joint (36) est placé dans un logement (38) et y est pressé par une vis (37), que le joint (36) est retenu dans un piston (39) et ferme ainsi un alésage transversal inférieur (42) qui est en relation avec un canal axial (43) qui débouche dans un alésage transversal supérieur (44), que le piston (39) présente un filetage (41) avec lequel il peut être vissé dans le corps de soupape (35) au moyen d'une tête tournante (40) de façon telle que le piston (39) déforme le joint (36) de manière à ce qu'au moins une partie de l'alésage transversal inférieur (42) s'ouvre et qu'il referme l'alésage transversal inférieur (42) lorsque le piston (39) est dévissé du corps de la soupape (35).
 9. Dispositif de fermeture pour un cylindre de traitement (1) d'un appareil pour le traitement de troubles circulatoires périphériques conformément à la revendication 1 avec au moins un cylindre de traitement (1) dans lequel un membre à traiter (E) peut être introduit au moins partiellement par le dispositif de fermeture et dans lequel une surpression et/ou dépression peut être produite par un dispositif d'amenée et de sortie d'air au moyen d'éléments de commande (28-34), le dispositif de fermeture présentant une manchette (C) possédant un disque (4) à paroi épaisse qui est recouverte sur les deux côtés plats avec des membranes hautement élastiques à paroi mince (6,7), le disque (4) étant muni

d'une première ouverture (5) et les membranes (6,7) étant pourvues de secondes ouvertures (8,9) situées en regard de la première ouverture (5) et dont le diamètre est plus petit que le diamètre de la première ouverture (5), le dispositif de fermeture présentant un élément d'appui fixe (2) disposé sur le cylindre de traitement (1) contre lequel la manchette (C) entière est pressée hermétiquement à l'aide de moyens de serrage (11,12), les membranes (6,7) étant fixées sur le disque (4) uniquement sur une portion annulaire externe de ce disque (4) et le reste des membranes (6,7) flottant librement par rapport au disque (4) de manière que les secondes ouvertures (8,9) des membranes (6,7) sont appliquées contre le membre et qu'un coussin d'air (6A) se forme entre les membranes.

10. Dispositif de fermeture conformément à la revendication 9, **caractérisé par le fait que** le disque (4) et les membranes (6,7) sont en caoutchouc dont la dureté n'est pas inférieure à 50° shore.
11. Dispositif de fermeture conformément à la revendication 9, **caractérisé par le fait que** le diamètre de la première ouverture (5) du disque (4) est au minimum 4 cm plus grand que les secondes ouvertures (8,9) des membranes (6,7).

30

35

40

45

50

55

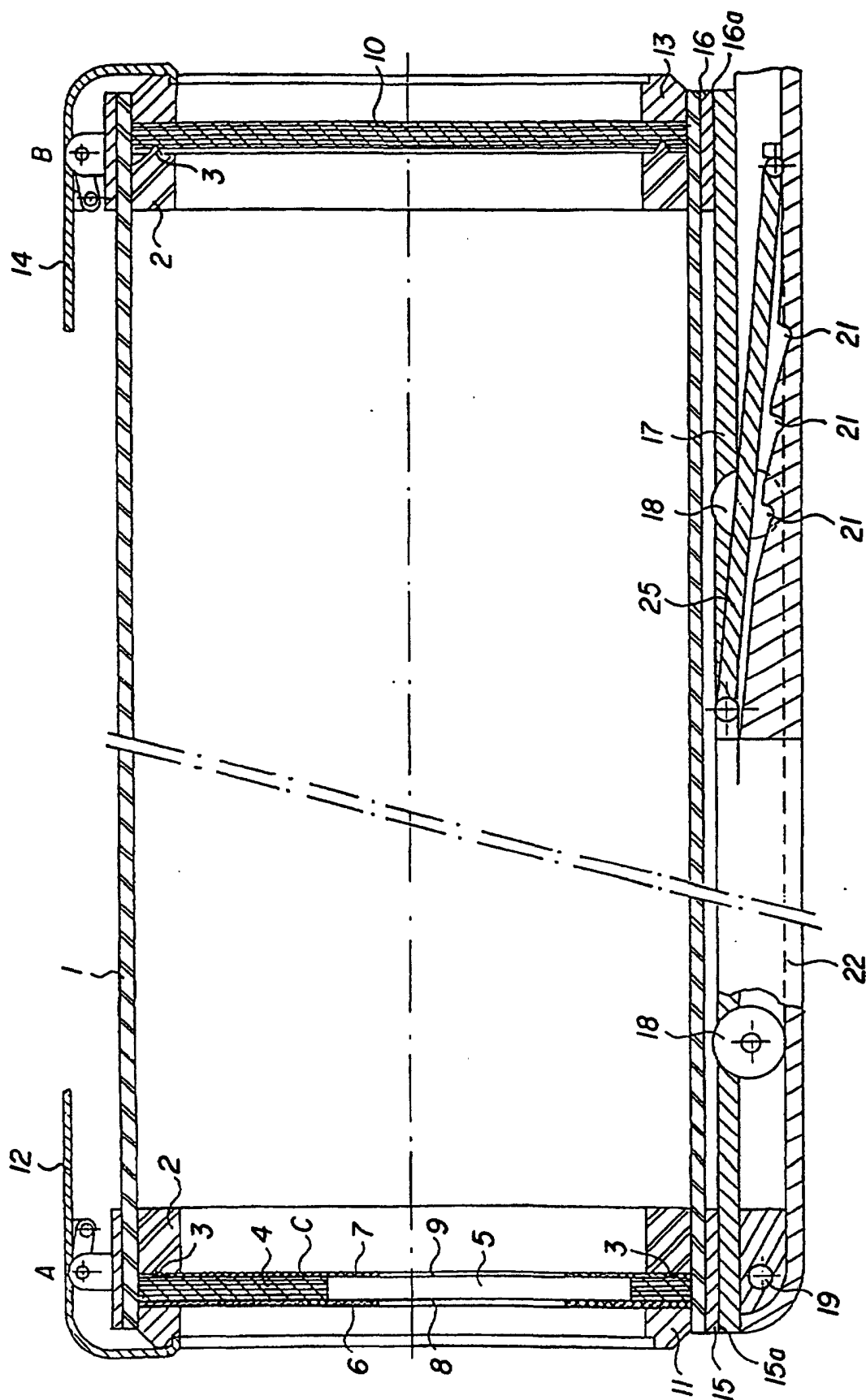


FIG. 1

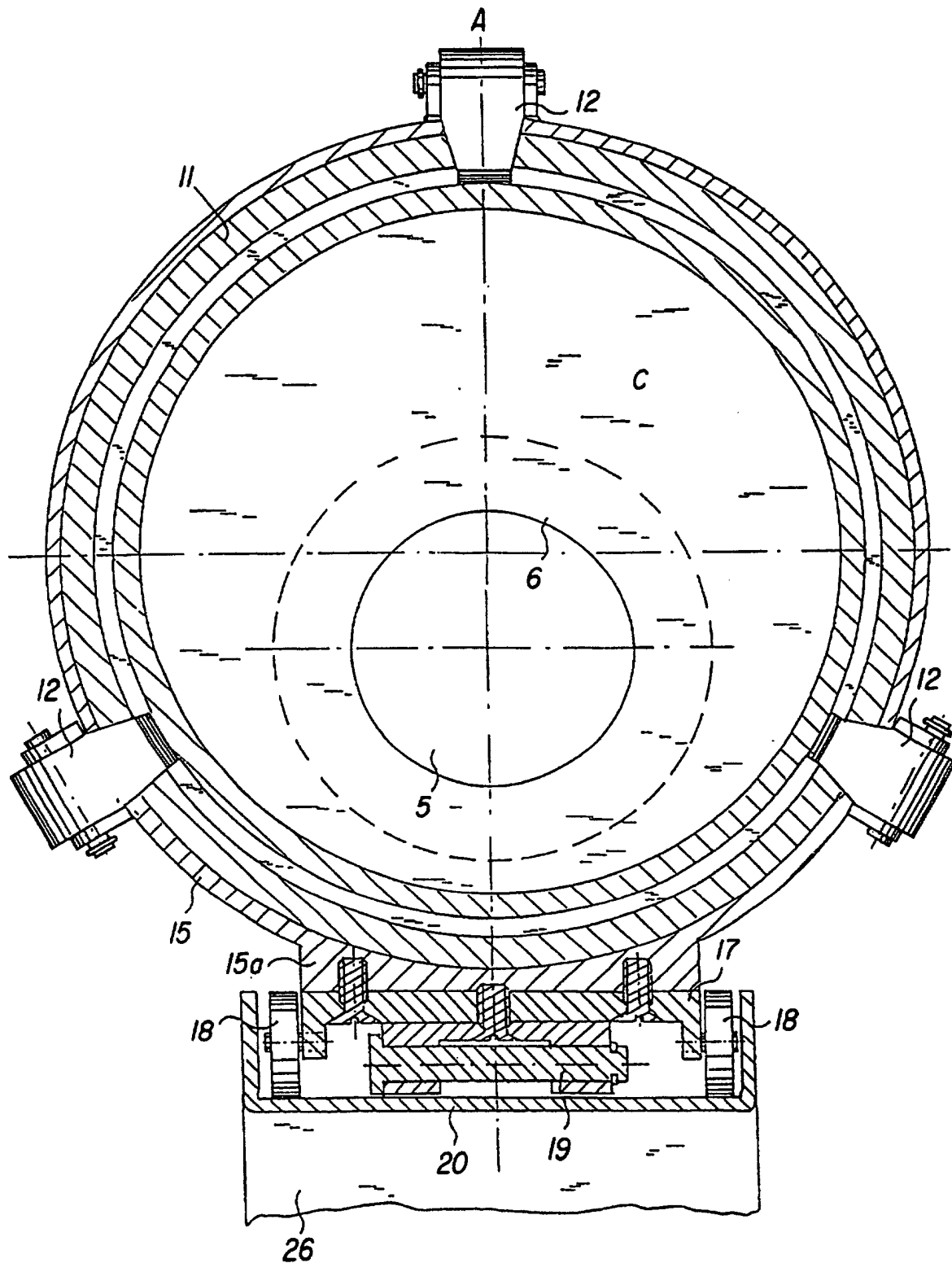


FIG. 2

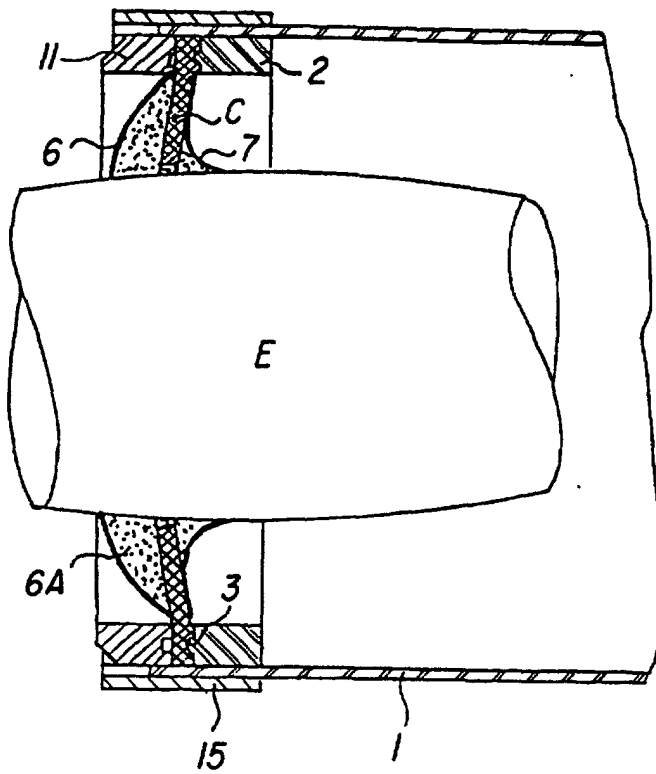


FIG. 3

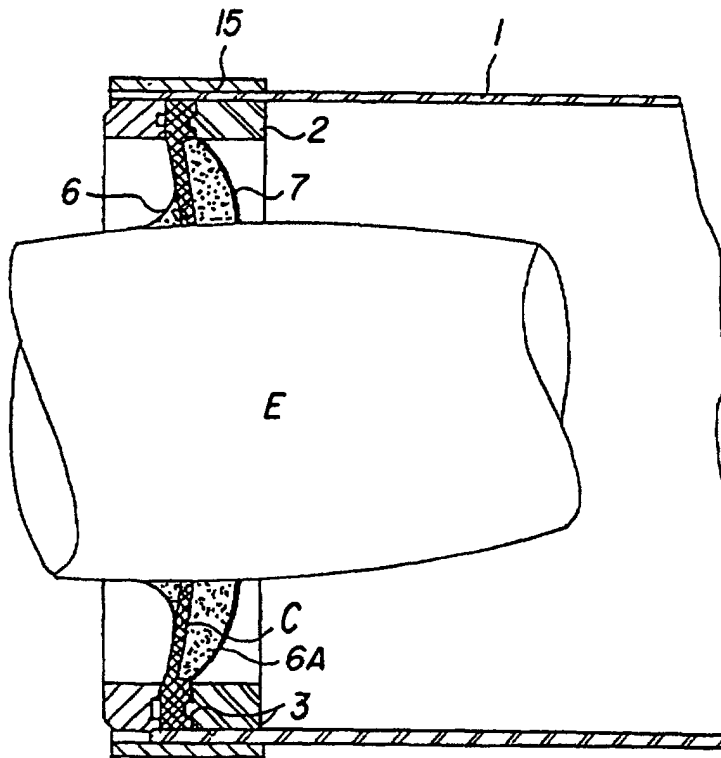


FIG. 4

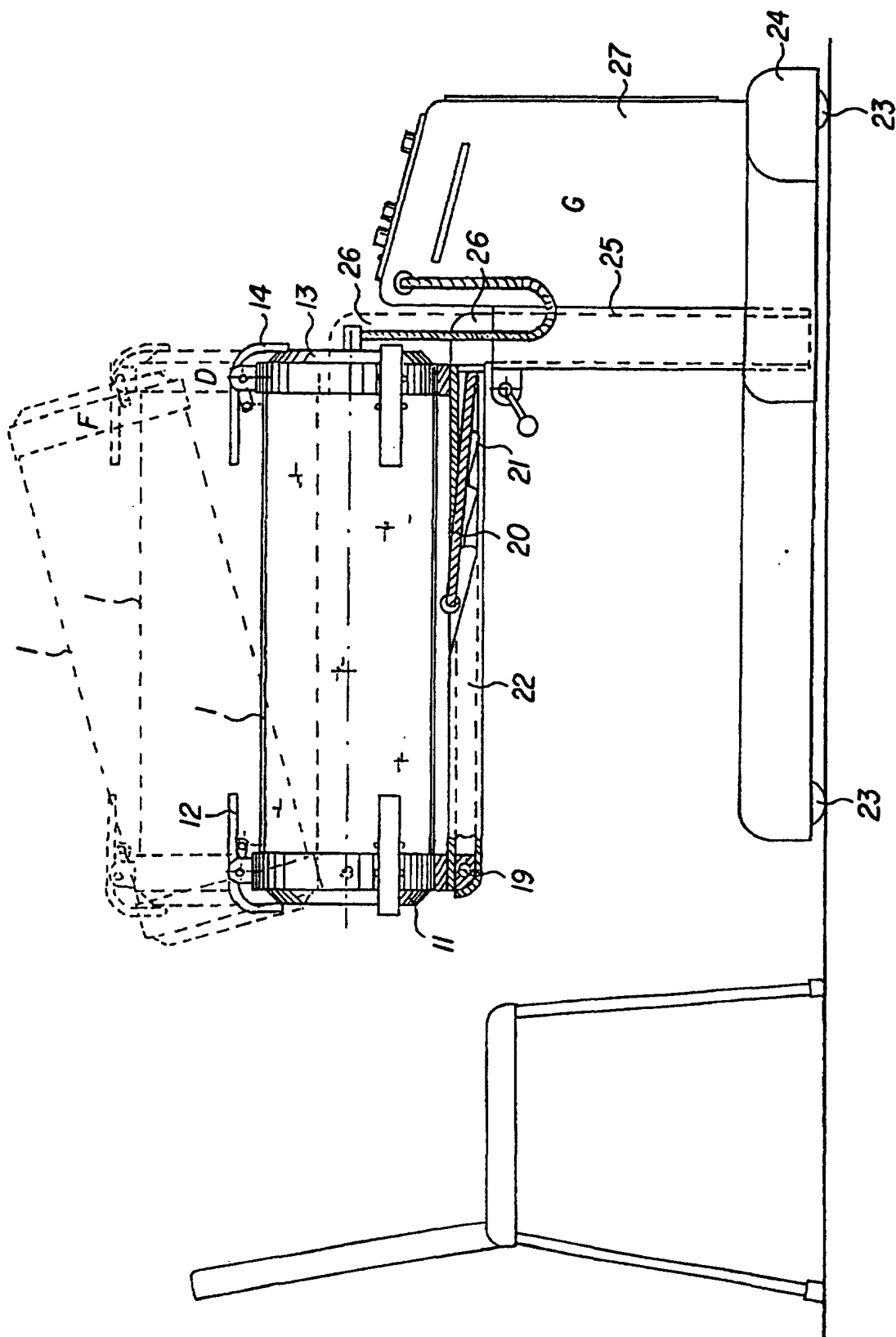


FIG. 5

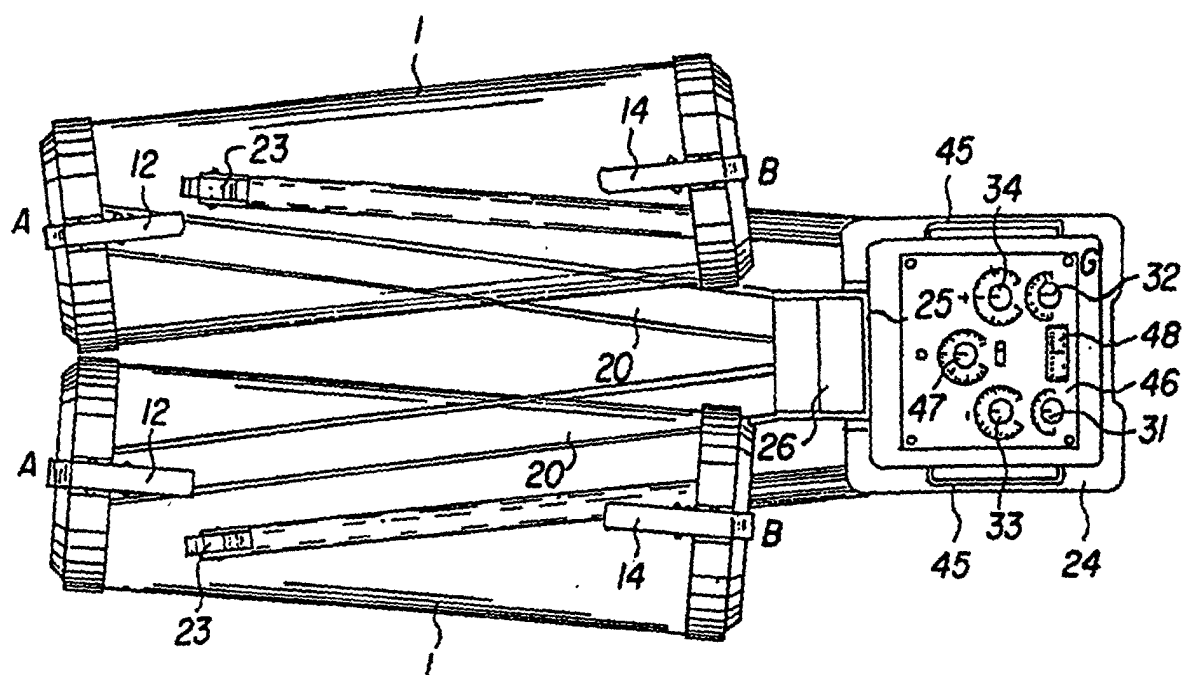


FIG. 6

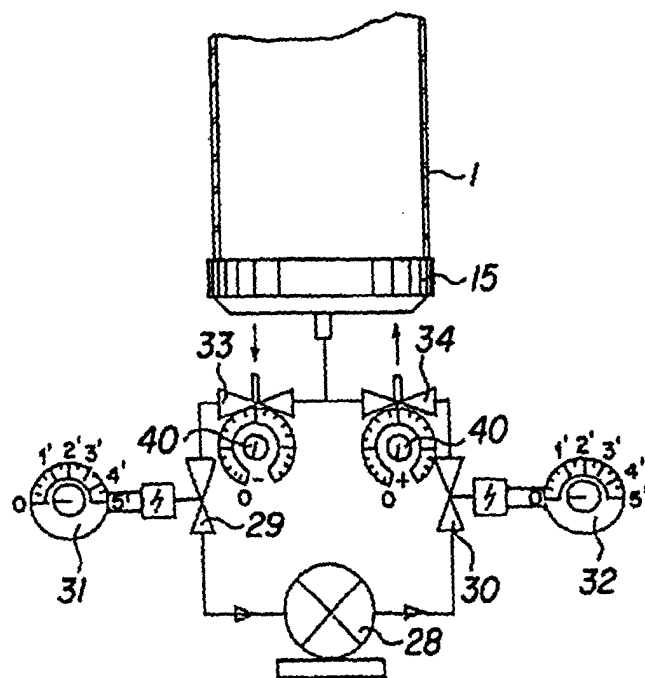


FIG. 7

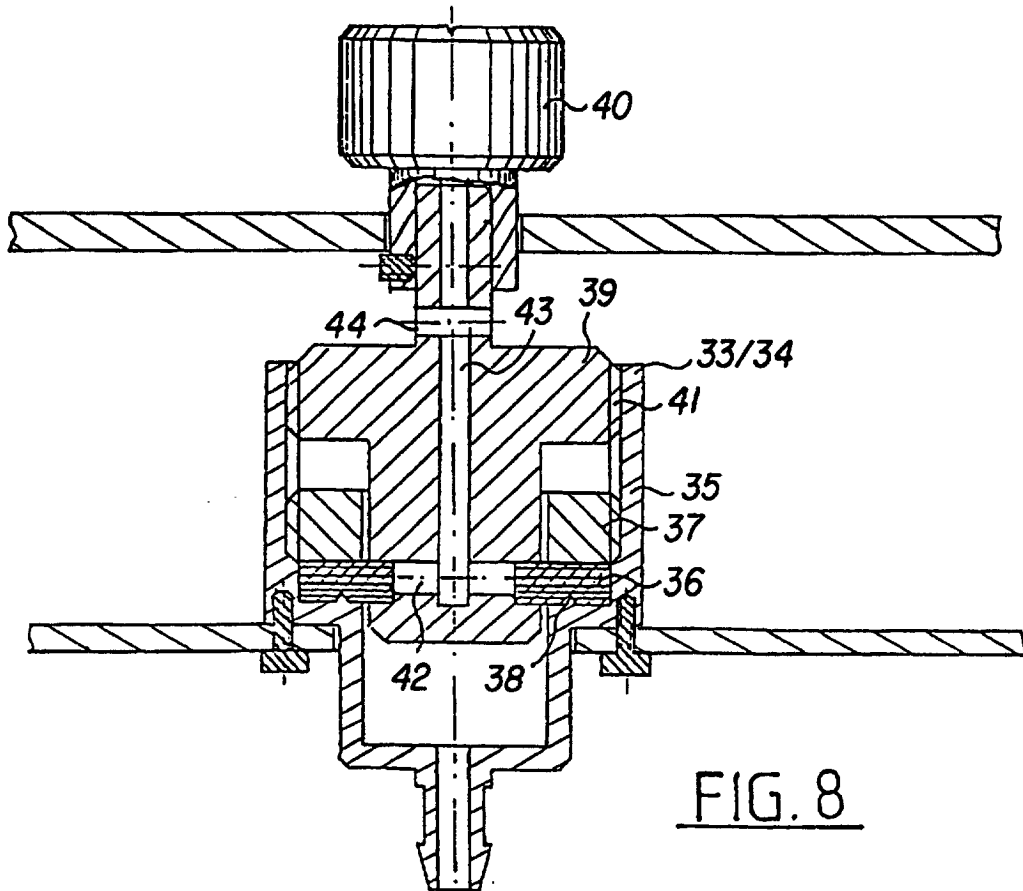


FIG. 8

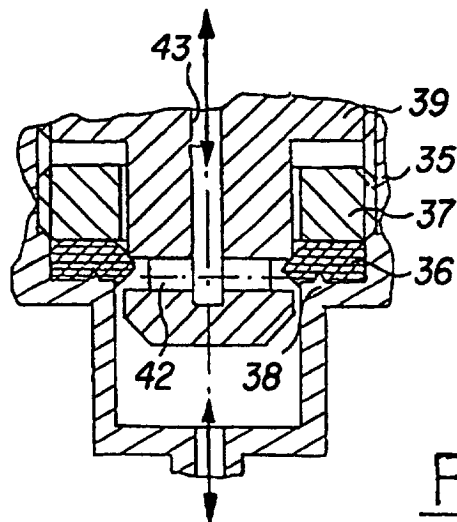


FIG. 9

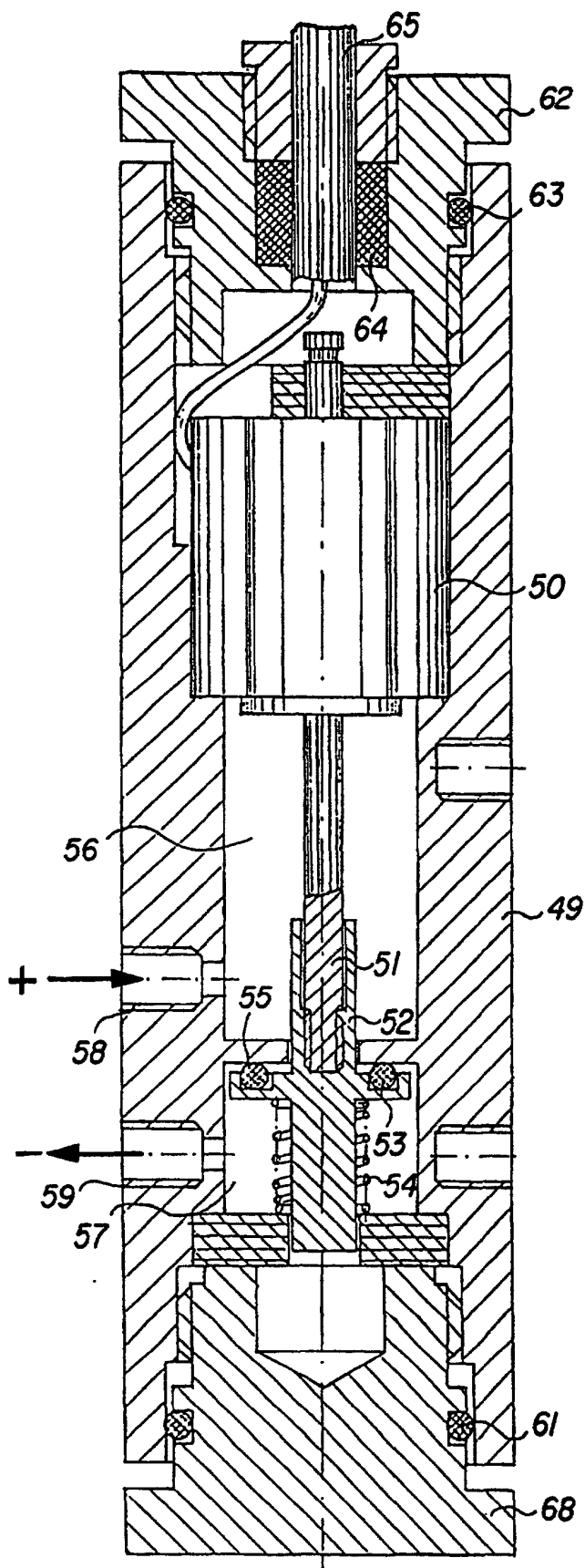


FIG.10