

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 583 978

②1 N° d'enregistrement national :

85 09764

⑤1 Int Cl⁴ : A 61 H 9/00.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 27 juin 1985.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 1 du 2 janvier 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *FRAJDENRACH Jean.* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Jean Frajdenrach.

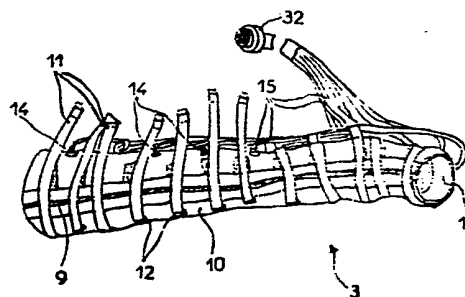
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Bernard Ravina.

⑤4 Appareil de massage pneumatique.

⑤7 La présente invention a pour objet un appareil de mas-
sage pneumatique.

L'appareil, selon l'invention, comporte une source d'air comprimé, un ensemble de distribution de l'air, issu de ladite source et au moins un accessoire doté de chambres gonflables et juxtaposées, alimenté en air par l'ensemble de distribution et disposé autour de et/ou sur une partie du corps du patient et se caractérise en ce que les accessoires de massage destinés à être disposés autour d'au moins une partie du corps à traiter comportent une ouverture 9 courant sur toute leur longueur délimitée latéralement par les extrémités des chambres gonflables juxtaposées et des moyens de fermeture tels que lors de la fermeture dudit accessoire autour d'au moins une partie du corps un bord de l'ouverture 9 comportant les extrémités des chambres gonflables et juxtaposées recouvre l'autre bord comportant les autres extrémités des mêmes chambres afin de pouvoir s'adapter à toutes les grosseurs des parties du corps à traiter.



FR 2 583 978 - A1

D

La présente invention concerne un appareil de massage pneumatique.

En complément des techniques manuelles le massage pneumatique ou pressothérapie est d'une utilisation croissante et est obtenu en entourant la région à traiter d'un élément constitué d'une ou plusieurs enceintes gonflables, mises en pression de façon intermittente à partir d'une source d'air comprimé.

Lors de la mise en pression de l'élément les liquides contenus dans les vaisseaux veineux ou lymphatiques sont chassés vers l'amont, c'est-à-dire vers le coeur et les ganglions lymphatiques. Lors du repos, par suite de leur élasticité, ces vaisseaux retrouvent leur calibre initial et grâce à la présence des valvules, font aspiration, au niveau des capillaires, dans le liquide intersticiel où se forment souvent des stases qui sont toujours la cause ou la conséquence des pathologies des membres.

Il est connu des appareils de massage assurant l'activation circulatoire basés sur le principe sus énoncé et suivant deux techniques différentes : la technique non étagée et la technique étagée. La première technique n'assurant pas une bonne orientation des drainages des masses liquidiennes a été abandonnée au profit de la technique étagée qui permet d'agir à l'extrémité du membre avant de comprimer la racine.

Les appareils couramment utilisés de nos jours sont donc basés à partir de cette technique étagée et comportent des éléments de massage constitués de plusieurs enceintes gonflables indépendantes et juxtaposées.

Mais dans leur ensemble ces appareils ne donnent pas entière satisfaction en raison des inconvénients qu'ils présentent.

Ces inconvénients sont situés au niveau des éléments de massage

et au niveau de la constitution de l'ensemble d'alimentation des dits éléments de massage.

En effet, les éléments de massage existant actuellement sur les appareils de pressothérapie présentent au repos des dimensions fixes tant en longueur qu'en diamètre.

5

Ces éléments sont constitués de plusieurs enceintes gonflables formées par la réunion de deux parois ou bien par interposition de cloisons entre la paroi externe et la paroi interne mais ces enceintes, dans le cas d'un élément de massage pour un membre, sont annulaires et sont disposés les unes contre les autres sans pouvoir être réglées en espacement.

10

Les éléments ainsi constitués sont destinés à être enfilés sur un membre et nécessitent pour un membre fin un très grand volume d'air pour pouvoir exercer des compressions suffisantes sur la surface du dit membre. De plus, pour un membre long ces éléments ne peuvent agir sur l'ensemble de celui-ci et ne font pas déplacer les masses liquidiennes suffisamment vers la racine.

15

D'autre part, l'alimentation des enceintes indépendantes de ces éléments est généralement réalisée à partir d'un groupe de vannes, chacune alimentant une enceinte, commandé par un programme séquentiel.

20

Ces ensembles de distribution d'air sont donc coûteux et nécessitent une maintenance soignée.

La présente invention vise à obvier à ces inconvénients en proposant un appareil de massage pneumatique qui comporte au moins un accessoire de massage adaptable à tout type de membre et un ensemble de distribution d'air alimentant au moins un accessoire, d'une très grande souplesse d'utilisation et ne nécessitant pratiquement aucune maintenance.

25

A cet effet, l'appareil de massage selon l'invention comportant une source d'air comprimé, un ensemble de distribution de l'air issu de la dite source et au moins un accessoire doté de chambres gonflables juxtaposées dépendantes ou indépendantes les unes des autres, alimenté en air par l'ensemble de distribution et disposé autour de et/ou sur une partie du corps du patient, se caractérise essentiellement en ce que le ou les accessoires de massage comportent une ouverture courant sur toute leur longueur délimitée latéralement par les extrémités des chambres gonflables et juxtaposées et des moyens de fermetures, de manière que lors de leur fermeture autour d'au moins une partie du corps à traiter un bord de l'ouverture comportant les extrémités des chambres gonflables recouvre l'autre bord comportant les autres extrémités des mêmes chambres gonflables afin de pouvoir se plaquer sur et s'adapter à toutes les grosseurs des parties du corps à traiter. De plus, les chambres gonflables et juxtaposées sont disposées entre deux parois souples solidarisées entre elles sur les bords de l'ouverture de l'accessoire, sur les extrémités du dit accessoire et dans les chambres gonflables et juxtaposées, transversalement à l'axe longitudinal de l'accessoire de manière à pouvoir rapprocher ou éloigner les dites chambres les unes des autres afin de pouvoir adapter l'accessoire à toutes les longueurs des parties du corps à traiter.

Suivant une autre caractéristique, l'appareil de massage selon l'invention se caractérise en ce que l'accessoire de massage est doté de chambres gonflables et juxtaposées et à alimentation en air indépendantes les unes des autres et en ce que l'ensemble de distribution d'air est constitué par un distributeur rotatif assurant le gonflage et le dégonflage successif des chambres d'au moins un accessoire les unes après les autres suivant le sens du

drainage désiré, à une vitesse désirée et à une pression réglable en fonction de la profondeur de massage souhaitée.

D'autres avantages et caractéristiques apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre illustrée aux dessins annexés donnés à titre d'exemple nullement limitatif :

5

- La figure 1 est une vue schématique de l'appareil suivant une première forme de réalisation selon l'invention dite version "A".

- La figure 2 est une vue schématique de l'appareil selon une deuxième forme de réalisation dite version "B".

10

- La figure 3 est une vue d'ensemble d'un accessoire de massage pour les membres inférieurs de l'appareil selon la version A.

- Les figures 4 et 5 sont respectivement des vues de la face arrière et en coupe médiane du barillet fixe du distributeur rotatif.

15

- Les figures 6 et 7 sont respectivement des vues de face et en coupe médiane du tiroir rotatif du distributeur rotatif.

- La figure 8 est une vue en coupe longitudinale d'un accessoire de massage suivant une première forme de réalisation selon l'invention.

20

- La figure 9 est une vue en coupe longitudinale d'un accessoire de massage suivant une deuxième forme de réalisation.

- La figure 10 est une vue en coupe longitudinale d'un accessoire de massage suivant une autre forme de réalisation selon l'invention.

25

- La figure 11 est une vue en coupe longitudinale d'un accessoire de massage suivant encore une autre forme de réalisation.

- La figure 12 est une vue en plan d'un accessoire de massage du dos selon l'invention.

30

- Les figures 13 et 14 sont des vues en plan d'un accessoire de massage de l'abdomen suivant deux formes de réalisation selon

l'invention.

- Les figures 15 et 16 sont respectivement des vues de face de l'appareil selon les versions A et B.

5 - La figure 17 est une vue schématique d'un accessoire de massage des membres inférieurs de l'appareil selon la version B.

10 Tel que représenté en figures 1 et 2, l'appareil de massage selon l'invention comporte une source d'air comprimé 1, un ensemble de distribution 2 de l'air issu de la dite source et au moins un accessoire 3 doté de chambres 4 gonflables et juxtaposées dépendantes ou indépendantes les unes des autres, alimenté en air par l'ensemble de distribution 2 et disposé autour de et/ou sur au moins une partie du corps du patient.

15 La source d'air 1 est formée par un circuit primaire 1A qui comporte un compresseur d'air 5 de type connu, un réservoir d'air comprimé 6 alimenté par le compresseur 5 et un manomètre 6A indiquant la pression primaire et par un circuit secondaire 1B qui comporte un détendeur 7 du type à membrane ou autre, un réservoir tampon 8 et un manomètre 8A indiquant la pression du circuit secondaire.

20 Le circuit secondaire 1B reçoit l'air issu du circuit primaire 1A et alimente l'ensemble de distribution 2.

L'ensemble de distribution 2 alimente au moins un accessoire 3 doté de chambres gonflables et juxtaposées et disposé autour de et/ou sur au moins une partie du corps du patient.

25 Le ou les accessoires 3 selon l'invention destinés à être disposés autour d'au moins une partie du corps du patient telle que au moins un membre inférieur et/ou supérieur ou bien la taille ou bien encore sur des parties dont la circonférence doit être massée, comportent une ouverture 9 courant sur toute leur lon-

5 gueur délimitée latéralement par les extrémités des chambres 4 gonflables et juxtaposées de manière que lors de leur fermeture autour d'au moins une partie d'un corps à traiter, un bord de l'ouverture 9 comportant les extrémités des chambres 4 gonflables et juxtaposées recouvre l'autre bord comportant les autres extrémités des mêmes chambres 4 gonflables et juxtaposées afin de pouvoir s'adapter à toutes les grosseurs des parties du corps à traiter.

10 De plus, à proximité de chacun des bords de l'ouverture 9, le ou les accessoires selon l'invention comportent des moyens de fermeture.

15 Les accessoires de massage 3 selon l'invention sont disposés autour d'au moins une partie du corps en se fermant autour de celles-ci et sur toute la longueur de la ou des parties à traiter et en se plaquant contre celles-ci par glissement d'un bord de l'ouverture 9 sur l'autre bord et par l'intermédiaire des moyens de fermeture.

20 D'autre part, les chambres 4 gonflables et juxtaposées sont disposées entre deux parois souples 10 solidarisées entre elles sur les bords de l'ouverture 9 de l'accessoire sur les extrémités du dit accessoire et dans les espaces résidant entre les chambres 4 gonflables et juxtaposées transversalement à l'axe longitudinal de l'accessoire de manière à pouvoir rapprocher ou éloigner les dites chambres les unes des autres afin de pouvoir adapter l'ac-

25 cessoire à toutes les longueurs des parties du corps à traiter. Les parois souples 10 des accessoires de massage selon l'invention sont de préférence en tissu et sont solidarisées entre elles par des coutures.

30 Les parois 10 ainsi solidarisées définissent des logements dans lesquels se trouvent les chambres 4 gonflables et juxtaposées.

Ces chambres 4 sont disposées transversalement à l'axe longitudinal de l'accessoire et sont fermées à leurs deux extrémités, les dites extrémités se trouvant sur les bords de l'ouverture 9 viennent l'une sur l'autre lors de la fermeture. Les chambres 4 sont
5 préférentiellement en un matériau souple et élastique.

Avantageusement les dites chambres peuvent présenter au moins un pli courant sur leurs tranches afin de présenter la forme d'un soufflet permettant lors du gonflage leur développement dans une seule direction.

10 Suivant une variante de réalisation les chambres 4 se recouvrent partiellement en écailles de poisson tel que représenté en figure 11.

Sur tout le long d'au moins un bord de l'ouverture 9 sont fixés des éléments de rigidification du ou des dits bords tels que des
15 baleines, de manière que celui-ci ou ceux-ci puissent se placer convenablement et être maintenus l'un sur l'autre lors de la fermeture de l'accessoire de massage autour d'au moins une partie du corps.

Les moyens de fermeture des accessoires sont constitués de préférence et tels que représentés en figure 3 par des sangles 11 et
20 des passants 12 fixés respectivement à proximité de chacun des bords de l'ouverture 9 et sur la paroi souple externe 10. Chaque sangle et chaque passant devant coopérer sont fixés sur la paroi souple 10 au niveau d'une même chambre gonflable 4.

25 Avantageusement, les sangles 11 portent sur leur surface un matériau permettant de les maintenir fermées.

Il va de soi que les moyens de fermeture ne se limitent pas à cette forme de réalisation et peuvent être constitués par un
30 laçage sur la longueur de l'accessoire ou bien par un agrafage ou autres.

Ces moyens de fermeture assurent un serrage de l'accessoire de massage autour des parties à traiter.

5 Préférentiellement, les accessoires de l'appareil de massage selon l'invention présentent une forme générale correspondant à la partie du corps autour de laquelle ceux-ci sont destinés à être disposés.

10 En effet, l'accessoire de massage destiné à être disposé autour d'un membre inférieur tel que représenté en figures 3 et 17 présente une section transversale croissante du bas vers le haut c'est-à-dire du pied vers la cuisse.

De plus, l'accessoire pour le membre inférieur est doté d'une partie coudée s'adaptant sur la cheville du membre inférieur.

15 Le dit accessoire présente sur toute sa longueur l'ouverture 9 et se place sur le membre inférieur en venant se fermer sur celui-ci à partir du pied jusqu'au haut de la cuisse.

20 L'accessoire pour le membre supérieur (non représenté) présente également une section transversale croissante du bas vers le haut c'est-à-dire de la main vers l'aisselle et est disposé identiquement à l'accessoire inférieur en venant se refermer le long du membre supérieur.

Suivant une forme préférentielle de réalisation, les accessoires de l'appareil de massage selon l'invention comportent neuf chambres 4 gonflables et juxtaposées, mais il va de soi que ce nombre de chambres n'est nullement limitatif.

25 L'appareil de massage selon l'invention permet d'assurer deux types de manoeuvres de massage : les manoeuvres de massage dit "d'appel" et les manoeuvres de massage dit de "fouillage".

30 Les manoeuvres d'appel sont effectuées en exécutant des pressions en bracelet de proche en proche de la racine du membre vers l'extrémité dans le but de faciliter la résorption au niveau des

capillaires. Les pressions sont intermittentes c'est à dire qu'à la phase de pression succède une phase de relachement.

5 Les manoeuvres de foulage sont exécutées dans le sens contraire aux manoeuvres d'appel, de l'extrémité du membre vers sa racine et assurent le drainage des masses liquidiennes vers l'amont du dit membre.

10 Pour les membres supérieurs les manoeuvres d'appel sont réalisées de l'aisselle vers la main, les manoeuvres de foulage se font dans le sens contraire et pour les membres inférieurs les dites manoeuvres d'appel sont effectuées des aines vers le pied, les manoeuvres de foulage étant réalisées du pied vers les aines.

Les manoeuvres de foulage drainent les masses liquidiennes vers les ganglions lymphatiques qui se trouvent au niveau des aines et au niveau des aisselles.

15 L'appareil de massage selon l'invention est destiné à assurer ce drainage dans la direction adéquate par compression successive et progressive sur les parties du corps à traiter par mises en pression successives et progressives suivant la direction du drainage désirée des chambres 4 gonflables et juxtaposées.

20 Ce déplacement des pressions peut être obtenu de deux façons différentes soit dans une première version dite version A en gonflant successivement les chambres les unes après les autres soit dans une deuxième version B en faisant communiquer les chambres entre elles par d'étroits passages.

25 A cet effet, l'appareil de massage suivant une première forme de réalisation dite version A selon l'invention représenté en figure 1 comporte au moins un accessoire de massage disposé autour de et/ou sur au moins une partie du corps à traiter qui est doté de chambres 4 gonflables et juxtaposées et à alimentation indépendante les unes des autres et comporte un ensemble de distribution

30

d'air 2 qui est constitué par un distributeur rotatif 13 assurant le gonflage et le dégonflage successif des chambres 4 les unes après les autres d'au moins un accessoire suivant le sens du drainage désiré, suivant une vitesse désirée et à une pression réglable en fonction de la profondeur de massage souhaitée.

Chaque chambre 4 de l'accessoire de massage est dotée d'une tubulure 14 d'alimentation en air sur laquelle se branche une conduite 15 d'amenée d'air issu du distributeur rotatif 13.

Le dit distributeur rotatif 13 est constitué, selon une forme préférentielle de réalisation représentée en figure 1, par un moteur-réducteur 16 rotatif, par un ensemble 17 de réglage de la vitesse de rotation du moteur-réducteur 16 et de sa temporisation, par un tiroir 18 entraîné en rotation par le moteur-réducteur 16 et par un barillet fixe 19 contre lequel tourne le tiroir 18 et dans lequel sont ménagées au moins une lumière d'admission d'air 20 et des lumières 21 d'alimentation d'au moins une chambre 4 ou d'au moins un groupe 40 de chambres 4 d'au moins un accessoire 3.

Le moteur-réducteur 16 est du type électrique à courant continu et est fixé sur une platine de support de la source d'air comprimé 1. La vitesse de rotation du moteur-réducteur 16 est réglée à partir de l'ensemble 17 constitué de composants électroniques de type connu. De plus cet ensemble 17 permet par une temporisation de continuer à faire fonctionner le moteur-réducteur 16 même après l'arrêt du fonctionnement de la source d'air 1 afin de permettre le dégonflage total du ou des accessoires que le distributeur 13 alimentait.

A l'extrémité de l'arbre 22 du moteur-réducteur électrique 16 sont montés le tiroir 18 et le barillet fixe 19.

Le tiroir 18 est solidaire en rotation de l'arbre 22 par tout

moyen connu par exemple par clavetage ou goupillage dans une fente ménagée en arrière du dit tiroir pour rattrapper l'usure.

5 Le barillet 19 est coaxial au tiroir 18 et est fixe par rapport à l'arbre 22. A cet effet, le dit barillet est fixé sur l'arbre 22 par un roulement à billes et est fixé en rotation et en translation par rapport au dit arbre 22 et au tiroir 18 par solidari-
10 sation avec la platine support de la source 1 par l'intermédiaire de pattes 19A et par un écrou 23 vissé en bout d'arbre 22 s'appuyant sur la bague interne du roulement du barillet. Le tiroir 18 et le barillet 19 sont préférentiellement circulaires et de même diamètre. Le tiroir 18 est plaqué contre la face arrière du barillet 19 par un ressort 24 coaxial à l'arbre 22.

15 Le dit tiroir devant tourner contre la face arrière du barillet 24, il va de soi que ces deux éléments sont en des matériaux limitant les frottements et évitant leur usure. Préférentielle-
20 ment, le barillet 19 est en métal tel que le cuivre et le tiroir 18 est en une matière plastique. Le ressort 24 permet également par son action d'assurer l'étanchéité à l'air entre le barillet 19 et le tiroir 18 ainsi que de rattrapper le jeu qui pourrait être produit par l'usure. Préférentiellement, la face arrière du tiroir 18 est conique afin de répartir les efforts de poussée du ressort 24 du dit tiroir contre le barillet fixe 19.

25 Dans le barillet fixe 19 représenté en figures 4 et 5 sont ménagées une lumière d'admission 20 d'air issu du réservoir tampon 8 de la source 1 d'air comprimé et des lumières 21 d'alimentation d'au moins un accessoire de massage. Les lumières 21 d'alimenta-
30 tion sont ménagées sur un même rayon du barillet 19 et sont disposées à des espacements angulaires réguliers ou variables pour des raisons qui seront expliquées plus avant.

De plus, sur la face avant du dit barillet fixe sont fixées dans

chaque lumière 21 d'alimentation une tubulure de connexion à au moins un accessoire de massage.

5 La lumière 20 d'admission est ménagée sur un rayon plus petit que celui sur lequel sont ménagées les lumières 21 d'alimentation et reçoit sur la face avant du barillet 19 une tubulure de connexion d'un conduit d'amenée de l'air issu du réservoir tampon 8 de la source 1 d'air comprimé. La face arrière du barillet fixe 19 est plane et est en contact avec le tiroir rotatif 18 qui par sa rotation et sa structure permet la distribution de l'air amené
10 par la lumière 20 vers les lumières 21 d'alimentation.

A cet effet dans la face avant du tiroir 18 se plaquant contre la face arrière du barillet fixe 19 tel que représenté en figure 6 sont ménagés une rainure annulaire 25 collectrice d'air réalisée sur une circonférence de rayon égal à celui où se trouve la
15 lumière 20 d'admission d'air, au moins un décrochement 26 réalisé sur le ou les côtés de la rainure 25 perpendiculairement à la circonférence de celle-ci et sur une longueur telle que le dit décrochement vient successivement en regard des lumières 21 d'alimentation ménagées sur la même circonférence et au moins une
20 gorge 27 réalisée sur une circonférence de même rayon que celle où sont disposées les dites lumières d'alimentation et sur au moins une portion de cercle et au fond de la ou desquelles est ménagé au moins un orifice 28 d'échappement de l'air.

25 Lors de la rotation du tiroir 18, celui-ci étant maintenu en contact contre la face arrière du barillet fixe 19 par le ressort 24, le décrochement 26 en communication avec la rainure 25 collectrice d'air passe devant les lumières d'alimentation 21. A chaque passage du décrochement 26 devant une lumière 21 la chambre 4 connectée avec cette lumière se gonfle.

30 La chambre 4 après avoir été gonflée, se dégonfle lorsque une

gorge 27 vient en regard de la lumière 21 sur laquelle est connectée la dite chambre, ainsi l'air contenu dans cette chambre s'échappe par l'orifice 28 ménagé dans le fond de la gorge 27 du tiroir 18 rotatif. Les chambres 4 gonflables des accessoires de
5 massages sont mises en pression les unes après les autres et sont dégonflées également les unes après les autres.

Avantageusement la gorge 27 est asymétrique par rapport à l'axe longitudinal du décrochement 26 afin d'obtenir suivant le sens de rotation du tiroir 18 un maintien en pression des chambres 4
10 différent selon le type de manoeuvre de massage voulu correspondant chacun à un sens de rotation. Tel que représenté en figure 6 la flèche F1 donne le sens de rotation du tiroir 18 correspondant à un massage d'appel et donc à un maintien sous pression des chambres 4 très courts. La flèche F2 donne le sens de rotation
15 correspondant à un massage de foulage et donc à un maintien sous pression des chambres 4 plus long.

Il va de soi qu'à la sortie de chaque lumière 21 d'alimentation peuvent être branchées plusieurs conduites 15 alimentant chacune une chambre 4 gonflable d'un accessoire de massage et que
20 donc plusieurs accessoires peuvent fonctionner en même temps avec le même distributeur rotatif 13.

Lorsque le décrochement 26 est situé au cours de la rotation entre deux lumières 21 une augmentation de pression se crée. En raison de ceci, le distributeur rotatif 13 est alimenté à partir
25 du réservoir tampon 8.

Comme il a été énoncé précédemment, les accessoires de massage destinés à être disposés autour des membres ont une section transversale croissante de leur extrémité inférieure à leur
30 extrémité supérieure et que par conséquent, les chambres 4 gonflables 9 présentent un volume croissant proportionnellement à

l'augmentation de la section transversale du dit accessoire.

Ces chambres 4 nécessitent donc pour atteindre la pression de massage requise un volume d'air plus important et demande donc un temps de gonflage plus long.

5 Afin d'obtenir la pression adéquate dans les chambres de plus grand volume les lumières d'admission 21 du barillet fixe 19 sur lesquelles sont connectées ces chambres de plus grand volume présentent sur la face arrière du dit barillet symétriquement par rapport à leur axe un lamage oblong courbe 29 en regard duquel
10 passe le décrochement 26 au cours de la rotation du tiroir 18.

Ainsi, le temps de gonflage des chambres 4 connectées sur les lumières 21 présentant ce lamage est plus long que pour les chambres connectées à une lumière 21 ne présentant pas ce lamage. Les lumières 21 d'alimentation peuvent être espacées d'un angle
15 variable suivant le volume de la chambre que les dites lumières alimentent.

Comme représenté en figure 6 l'espacement entre les lumières en suivant le sens de rotation donné par la flèche F augmente progressivement en partant de la lumière 21 destinée à alimenter la
20 première chambre 4 de l'accessoire de massage jusqu'à la lumière 21 alimentant la dernière chambre qui présente un volume plus grand.

Mais il va de soi que l'espacement entre les chambres peut également être régulier.

25 Le distributeur rotatif 13 fonctionne en rotation continue et réalise donc un massage sur tout le long du membre en un tour.

Avantageusement entre chaque tour du distributeur 13 ou entre chaque cycle de massage est créé un point mort afin de permettre après la fin de chaque cycle le dégonflage complet de l'accessoire
30 re avant de recommencer un cycle. A cet effet, l'espacement angu-

5 laire séparant la dernière lumière 21 du barillet 19 destinée à alimenter la chambre 4 de l'accessoire ou le groupe 40 de chambres 4 présentant le volume le plus grand et la première lumière 21 alimentant la chambre 4 ou le groupe 40 de chambres 4 de plus faible volume, est très grand par rapport aux autres espacements entre les lumières 21.

Les accessoires de massage alimentés par le distributeur rotatif 13 sont connectés de manière amovible au dit distributeur par l'intermédiaire d'un bouchon de connexion.

10 Les lumières 21 d'alimentation de barillet fixe 19 sont connectées à la partie mâle 30 du bouchon de connexion fixée en avant du carter 31 contenant la source d'air 1 et le distributeur rotatif.

15 Cette partie mâle 30 comporte autant d'orifices que de lumières 21 d'alimentation. Sur cette partie mâle 30 vient se monter la partie femelle 32 sur laquelle sont fixées en extrémité des conduites 15. Avantagement la partie mâle comporte un joint réalisant l'étanchéité à l'air lorsque la partie femelle est connectée.

20 Chaque lumière 21 d'alimentation devant être connectée à une chambre 4 déterminée de l'appareil de gonflage, il va de soi qu'un plot de positionnement de la partie femelle 32 sur la partie mâle 30 est prévu.

25 Pour des accessoires comportant un nombre de chambres plus petit que celui des accessoires utilisés pour les membres la partie femelle est dotée d'un nombre d'orifices égal au nombre de chambres tandis que la partie mâle reste inchangée.

D'autre part, il est prévu d'alimenter plusieurs accessoires à

partir du même distributeur rotatif 13 et par conséquent il est nécessaire que le carter 31 présente plusieurs parties mâles 30 sur sa face avant pour pouvoir connecter plusieurs accessoires. Avantageusement, lorsque sur la partie mâle 30 il n'est pas
5 branché un accessoire, il est prévu de placer sur celle-ci un tampon afin d'éviter la fuite d'air sur cette partie mâle 30.

Le distributeur rotatif 13 sur lequel se connecte au moins un accessoire de massage à chambres 4 gonflables et indépendantes permet d'obtenir autour de la partie du corps à traiter un anneau
10 constrictif se déplaçant dans le sens désiré, à une vitesse désirée et à la pression désirée exerçant ainsi un véritable massage du plus léger au plus profond et du plus lent au plus rapide.

La face avant du carter 31 de l'appareil selon l'invention présente les manomètres 6A et 8A visualisant la pression de travail et la pression dans le réservoir 6 en amont du détendeur, un curseur 34 de réglage de la pression, un bouton 35 de réglage de la
15 vitesse de rotation du distributeur rotatif 13 par l'intermédiaire de l'ensemble électronique 17, un contacteur 36 de mise en service, un inverseur 37 du sens de rotation du distributeur rotatif 13, les parties mâles 30 des bouchons de connexion, un bouton de minuterie 38 et une fiche 38A pour le branchement d'une
20 commande à distance utilisable par le patient.

La minuterie permet au bout d'un temps de massage donné d'arrêter le fonctionnement de la source d'air 1. La temporisation de
25 l'ensemble électronique 17 permet ensuite d'arrêter la rotation du distributeur 13 pour permettre le dégonflage total des accessoires de massage 3 qui lui sont connectés.

Il est également prévu pour l'appareil selon l'invention d'effectuer un pilotage automatique du massage permettant dans le temps de faire varier le sens, la pression et la vitesse du dit massage automatiquement.

5 Suivant une deuxième forme de réalisation de l'appareil de massage selon l'invention dite version B et représentée en figure 2, l'accessoire de massage 3 comporte des chambres 4 gonflables dépendantes les unes des autres par au moins un tube 41 de diamètre déterminé à l'accessoire et l'ensemble de distribution
10 d'air 2 est constitué d'au moins une vanne 43 électropneumatique connectée à la source d'air 1 et alimentant chacune au moins un accessoire de massage 3 à chambres 4 gonflables dépendantes.

Selon cette version B les accessoires de massage 3 comportent des chambres 4 gonflables dépendantes par au moins un tube 41 de diamètre déterminé disposés entre deux chambres juxtaposées tel que
15 représenté en figures 9 et 17.

Les dites chambres juxtaposées sont placées comme précédemment entre deux parois souples 10 et les tubes 41 relient les chambres juxtaposées en étant placés entre les parois souples 10 ou bien
20 en étant placés extérieurement à ces parois 10.

Préférentiellement entre les chambres juxtaposées 4 est disposé un seul tube 41.

Le tube 41 d'entrée d'air et le tube 41 de sortie d'air d'une même chambre sont préférentiellement disposés à l'opposé l'un
25 de l'autre pour permettre un bon gonflage des chambres 4 et sont disposés de manière à ne pas être recouverts lors de la fermeture de l'accessoire afin de toujours permettre le passage de l'air entre les chambres.

La tubulure 14 de connexion de la conduite 15 d'amenée d'air est disposée sur la première chambre gonflable 4 et la dernière chambre gonflable est dotée d'un limiteur de fuite 45 ou gicleur calibré.

5 L'accessoire de massage 3 selon cette version B est alimenté en air par une seule vanne 43 électropneumatique.

L'ensemble de distribution 2 comporte selon cette forme de réalisation au moins une vanne 43 alimentant au moins un accessoire 3. Tel que représenté en figure 2 l'ensemble de distribution d'air 2
10 comporte deux vannes 43 sur lesquels sont connectés au moins un accessoire 3 par les conduites 15.

Ces vannes 43 sont directement connectées sur le réservoir d'air comprimé 8 de la source d'air 1 et peuvent envoyer l'air
15 sous pression dans les deux accessoires soit alternativement soit simultanément ou être commandées par le rythme cardiaque.

A cet effet, les dites vannes sont commandées par un ensemble de commandes 46 qui permet de faire fonctionner les vannes 43 simultanément ou l'une après l'autre suivant le type d'accessoires qui leur sont connectés. De plus un interrupteur 47 permet de mettre
20 en et/ou hors service les deux vannes 43 et selectivement l'une par rapport à l'autre.

Préférentiellement un dispositif de réglage 48 commande les temps d'ouverture et les temps de fermeture de chaque electrovanne 43. Avantageusement ce dispositif de réglage 48 comporte un branchem-
25 ment 49 pour un capteur cardiaque afin de faire fonctionner les vannes 43 suivant ce rythme.

Selon cette forme de réalisation la pression, la vitesse et la direction du massage sont également réglées.

La direction du massage peut être inversée en changeant la connexion de la conduite 15 d'amenée d'air et en plaçant celle-ci
30

sur le limiteur de fuite 45, ce dernier étant ouvert et en plaçant sur la tubulure 14 un limiteur de fuite.

5 Suivant cette forme de réalisation de l'appareil selon l'invention le réservoir 8 est sous pression et chaque fois qu'une des vannes 43, qui lui sont connectées, s'ouvre ceci a pour effet de mettre sous pression la première chambre de l'accessoire de massage 3 qui est branché sur la dite vanne 43.

L'ouverture de la vanne 43 peut être réglée dans le temps par un temporisateur du type électronique 48.

10 L'air contenu dans la première chambre s'échappe progressivement dans la chambre suivante par le tube 41. Cet air ne peut revenir vers la source car lorsque la vanne 43 est fermée il ne peut s'échapper que par le tube 41 ou bien lorsque la vanne 43 est ouverte la pression du réservoir 8 sur lequel la vanne est connectée est plus forte que celle de la première chambre 4.

15 L'échappement de l'air d'une chambre à l'autre s'effectue en raison des différences de pression entre les chambres et en raison de la présence du limiteur de fuite 45 sur la dernière chambre.

20 Par ce jeu de différence de pression entre les chambres l'air progresse tout le long de l'accessoire à la manière d'une onde de pression qui court tout le long du membre.

Par le temporisateur 48 le temps de fermeture de la vanne 43 est réglé et lorsque celui-ci est écoulé la vanne 43 s'ouvre, pour un temps déterminé par le temporisateur 48, et permet l'envoi d'un flux d'air dans la première chambre de l'accessoire.

25 Par le réglage des temps d'ouverture et de fermeture des vannes 43 et le réglage du détendeur 7 qui limite la pression dans le réservoir 8 on obtient un réglage de la profondeur du massage et de sa fréquence qui peut aussi être réglée par le rythme cardiaque.

30

Avantageusement tel que représenté en figure 2 sur la prise d'air du compresseur 5 de la source d'air 1 peuvent être monté un filtre 50, un robinet de fuite 51, un vacuomètre 52 et au moins une ventouse 53. Sur les ventouses 51 est amené un courant médical fourni par un générateur 54. Il va de soi que l'appareil selon la version A peut également recevoir les éléments ci-dessus décrits.

5

La face avant du carter 31 de l'appareil selon cette version B représentée en figure 16 présente comme précédemment les manomètres 33, un bouton 34 de réglage de la pression, une prise 38A pour le branchement d'une commande à distance et un bouton de minuterie 38.

10

De plus la face avant du carter présente des connexions 55 pour le branchement des accessoires de massage, un interrupteur 46 pour la sélection des vannes 43, un autre interrupteur 47 pour la sélection du fonctionnement simultané ou alternatif des vannes 43, une prise 56 pour le branchement d'un capteur cardiaque, deux connexions 57 pour les prises de vide pour les ventouses 53, un vacuomètre 52, un bouton de réglage 58 du vide, un bouton de réglage 59 du courant médical et de deux boutons de réglage 60 et 61 du temps d'ouverture et de fermeture des vannes 43.

15

20

Suivant une troisième forme de réalisation de l'appareil de massage selon l'invention les accessoires de massage 3 comportent des groupes 40 indépendants d'au moins deux chambres gonflables 4 dépendantes la ou les unes de la ou des autres et l'ensemble de distribution d'air 3 est constitué par le distributeur rotatif 13 permettant d'alimenter l'un après l'autre les groupes 40 indépendants.

25

Les dits groupes sont constitués d'au moins deux chambres 4 gonflables mises en dépendance l'une avec l'autre par un tube 41 de

30

diamètre déterminé.

Une seule chambre 4 gonflable du groupe 40 est alimentée a partir du distributeur rotatif, les autres chambres du groupe 40 sont gonflées par la fuite d'air par le tube 41 de la chambre qui les précède.

5

Selon cette forme de réalisation l'accessoire de massage 3 est tel que décrit précédemment dans la version A excepté par la présence du tube 41 entre deux chambres 4 d'un groupe 40 et la présence d'une seule tubulure 14 d'alimentation par groupe 40 de

10

chambres 4. Cette forme de réalisation permet de réduire sensiblement le nombre de conduites 15 entre l'accessoire et le distributeur et simplifie ainsi l'appareil selon l'invention. Avantageusement sur la dernière chambre 4 d'un groupe 40 peut être monté un limiteur de fuite 42 ou gicleur calibré pour

15

l'échappement de l'air. Le distributeur rotatif 13 comporte un nombre de lumières 21 d'admission égal au nombre de groupes 40 indépendants de chambres 4 dépendantes.

De plus, les lumières du barillet fixe 19 du dit distributeur sont aménagées de manière à permettre des temps de gonflage longs et la rotation du distributeur est réglée de manière que le gonflage du groupe 40 suivant est réalisée lorsque la dernière chambre 4 du groupe 40 précédent est dégonflée.

20

On comprendra aisément que pour changer le sens du massage, la conduite 15 est branchée sur le limiteur de fuite 42, celui-ci étant ouvert au maximum, la tubulure 14 joue le rôle de limiter la fuite d'air et la rotation du distributeur rotatif 13 est inversée.

25

Avantageusement, il est prévu pour l'appareil de massage selon

l'invention divers types d'accessoires de massage destinés chacun à être disposés autour de et/ou sur une partie du corps déterminée.

5 En figures 3 et 17 est représenté un accessoire de massage 3 destiné à être disposé autour d'un membre inférieur. Cet accessoire de massage est préférentiellement constitué selon la première forme de réalisation avec des chambres gonflables 4 indépendantes, mais il va de soi qu'il peut également être constitué selon les autres formes de réalisation.

10 Cet accessoire permet de réaliser le drainage des masses liquidiennes en amont du membre inférieur.

Afin de compléter ce drainage et plus particulièrement le drainage lymphatique vers les ganglions se trouvant au niveau des aines, au moins une chambre gonflable 4 est mise en communication avec un accessoire de massage de la taille.

15 Cet accessoire de massage de la taille est constitué d'une ceinture dont les extrémités se recouvrent et viennent se plaquer autour de la taille du patient.

20 Préférentiellement, cette ceinture de massage comporte au moins deux chambres gonflables 4 indépendantes ou non et produit un drainage lymphatique vers les ganglions des aines et donc dans la direction inverse du massage du membre inférieur.

25 La connexion entre l'accessoire de massage de la jambe et l'accessoire de massage de la taille est réalisée en faisant communiquer l'avant dernière et la dernière chambre 4 de l'accessoire de massage de la jambe avec respectivement la première et la seconde chambre 4 de l'accessoire de massage de la taille.

30 La connexion peut également être réalisée par mise en communication de la dernière chambre de l'accessoire du membre avec une seule chambre de l'accessoire de la taille lorsque cet accessoire

de massage de la taille présente des chambres 4 dépendantes. Dans ce cas le limiteur de fuite est placé sur la dernière chambre alimentée de l'accessoire de massage de l'abdomen. Ainsi le massage de l'abdomen est simultanément et de direction opposée au massage du haut de la jambe.

Il va de soi que deux accessoires de massage de la jambe peuvent être connectés à l'accessoire de massage de l'abdomen.

Pour le massage des membres supérieurs il peut également être prévu de réaliser une connexion identique à la précédente entre le ou les accessoires de massage des membres supérieurs avec un accessoire de massage du haut du torse afin de réaliser les drainages lymphatiques de ces parties du corps simultanément et dans la direction des ganglions lymphatiques situés au niveau des aisselles.

D'autre part, il s'est avéré utile pour des patients allongés de réaliser un massage du dos pour réaliser un drainage simultanément vers les aines et vers les aisselles.

A cet effet, l'accessoire tel que représenté en figure 12 est constitué à partir de la version B de l'appareil c'est-à-dire de chambres 4 dépendantes, parallèles et identiques. Suivant cette version l'air circule suivant les flèches X et Y.

Selon la version A c'est-à-dire pour des accessoires à chambres 4 indépendantes alimentées de préférence par le distributeur rotatif 13 le massage est réalisé selon l'ordre tel que désigné sur la figure 12 chronologiquement par des lettres. Mais il va de soi que le massage peut être réalisé dans divers sens ne se limitant pas à ceux désignés ci-dessus.

De plus, il est prévu dans l'appareil selon l'invention un accessoire de massage de l'abdomen constitué de chambres gonflables 4 disposées les unes par rapport aux autres suivant la disposition

des intestins tel que représenté en figure 13.

5 Les chambres de cet accessoire ont un volume diminuant progressivement de la première chambre jusqu'à la dernière et le gonflage de cet accessoire commence par la mise en pression de la première chambre 4 présentant le volume le plus grand jusqu'à la chambre de plus petit volume.

10 Suivant une autre forme de réalisation de l'accessoire de massage de l'abdomen tel que représenté en figure 14 les chambres 4 sont arrodies et disposées en spirale. Le massage suit donc un parcours sensiblement spiroïdal dans le sens du transit intestinal.

15 Il va de soi que l'on peut connecter plusieurs accessoires en série par exemple il est possible de mettre en communication l'accessoire 3 de massage de membre inférieur avec l'accessoire de massage de l'abdomen. Ainsi de nombreuses combinaisons sont possibles entre accessoires différents.

20 Avantagement il peut être prévu des terminaux comportant le détenteur 7, un manomètre 33, un réservoir tampon 8 et un ensemble de distribution 2 reliés de manière indépendante à un source d'air centrale comportant un compresseur 5, un réservoir 6 et un manomètre 33. Ainsi plusieurs terminaux peuvent être branchés sur une même source d'air centrale.

25 L'appareil de massage selon l'invention permet de réaliser le drainage des masses liquidiennes dans un sens donné, à une vitesse déterminée et à la pression souhaitée en fonction de la profondeur de massage déterminée.

Il va de soi que la présente invention peut recevoir tous aménagements et toutes variantes dans le domaine des équivalents techniques sans pour autant sortir du cadre du présent brevet.

REVENDEICATIONS

5 R1/ Appareil de massage comportant une source d'air comprimé (1), un ensemble de distribution (2) de l'air issu de la dite source et au moins un accessoire (3) doté de chambres (4) gonflables et juxtaposées, alimenté en air par l'ensemble de distribution (2) et disposé autour de et/ou sur une partie du corps du patient, caractérisé en ce que les accessoires de massage (3) destinés à être disposés
10 autour d'au moins une partie du corps à traiter comportent une ouverture (9) courant sur toute leur longueur délimitée latéralement par les extrémités des chambres (4) gonflables et juxtaposées et des moyens de fermeture tels que lors de la fermeture du dit accessoire autour d'au moins une partie du corps un bord de l'ouverture (9) comportant les extrémités des chambres (4) gonflables et juxtaposées recouvre
15 l'autre bord comportant les autres extrémités des mêmes chambres (4) afin de pouvoir s'adapter à toutes les grosseurs des parties du corps à traiter.

20 R2/ Appareil de massage selon la revendication 1 caractérisé en ce que les chambres (4) gonflables et juxtaposées de l'accessoire de massage (3) sont disposées entre deux parois souples (10) solidarisiées entre elles sur les bords de l'ouverture (9) de l'accessoire, sur les extrémités du dit accessoire et dans les espaces résidant entre les chambres (4) gonflables et juxtaposées transversalement à l'axe
25 longitudinal de l'accessoire de manière à pouvoir rapprocher ou éloigner les dites chambres les unes des autres afin de pouvoir adapter l'accessoire à toutes les longueurs

des parties du corps à traiter.

- 5
10
- R3/ Appareil de massage selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que l'accessoire de massage (3) est doté de chambres (4) gonflables et juxtaposées et à alimentation en air indépendante les unes des autres et en ce que l'ensemble de distribution d'air (2) est constitué par un distributeur rotatif (13) assurant le gonflage et le dégonflage successif des chambres (4) d'au moins un accessoire (3) les unes après les autres suivant le sens du drainage désiré, à une vitesse désirée, et à une pression réglable en fonction de la profondeur de massage souhaitée.
- 15
- R4/ Appareil de massage selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que l'accessoire de massage (3) est doté de groupes (40) indépendants d'au moins deux chambres gonflables dépendantes la ou les unes de la ou des autres et en ce que l'ensemble de distribution d'air (2) est constitué par un distributeur rotatif (13) permettant d'alimenter en air l'un après l'autre les dits groupes (40) indépendants de chambres (4) gonflables dépendantes.
- 20
- R5/ Appareil de massage selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que l'accessoire de massage (3) est doté de chambres (4) gonflables dépendantes les unes des autres et en ce que l'ensemble de distribution d'air (2) est constitué d'au moins une vanne (43) électropneumatique connectée sur la source d'air (1) alimentant chacune au moins un accessoire de massage (3) à chambres gonflables (4) dépendantes par l'intermédiaire de réservoirs (43A).
- 25

- R6/ Appareil de massage selon les revendications 1, 2, 3 et 4
caractérisé en ce que le distributeur rotatif (13) est
constitué d'un moteur-réducteur rotatif (16), d'un ensemble
5 (17) de réglage de la vitesse de rotation du dit moteur-ré-
ducteur, d'un inverseur de sens (37) de la rotation du
moteur-réducteur d'un tiroir (18) entraîné en rotation
par le moteur-réducteur (16), d'un barillet fixe (19) con-
tre lequel tourne le tiroir (18) et dans lequel sont ménagés
10 au moins une lumière d'admission d'air (20) et des
lumières (21) d'alimentation d'au moins une chambre (4)
gonflable ou d'au moins un groupe (40) de chambres (4) d'au
moins un accessoire de massage (3) et d'un ressort (24)
assurant l'étanchéité à l'air entre le tiroir rotatif (18)
et le barillet fixe (19).
- 15 R7/ Appareil de massage selon les revendications 1, 3, 4 et 5
caractérisé en ce que dans la face avant du tiroir (18)
rotatif se plaquant contre la face arrière du barillet fixe
(19) sont ménagés une rainure annulaire (25) collectrice
d'air réalisée sur une circonférence de rayon égal à celui
20 où se trouve la lumière (20) d'admission d'air du barillet
fixe, au moins un décrochement (26) réalisé sur le ou les
côtés de la rainure (25) perpendiculairement à la circon-
férence de celle-ci et sur une longueur telle que le dit
décrochement vient successivement en regard des lumières
25 (21) d'alimentation ménagées sur la même circonférence et
au moins une gorge (27) réalisée sur une circonférence de
même rayon que celle où sont disposées les lumières (21)
d'alimentation et sur au moins une portion de cercle asymé-
trique par rapport à l'axe longitudinal du décrochement

(26) et au fond de la ou desquelles est ménagé au moins un orifice (28) d'échappement de l'air.

5 R8/ Appareil de massage selon les revendications 1, 3, 4 et 6 caractérisé en ce que les lumières (21) d'alimentation ménagées dans le barillet fixe (19) et destinées à alimenter une chambre (4) gonflable indépendante de grand volume ou un groupe (40) indépendant de chambres (4) de grand volume d'au moins un accessoire présentent sur la face arrière du barillet fixe (19) symétriquement par rapport à leur axe un lamage oblong courbe (29) en regard duquel passe le décrochement (26) au cours de la rotation du tiroir (18) afin d'obtenir un temps de gonflage plus long pour ces chambres (4) ou groupe (40) de chambres (4) de grand volume.

10

15 R9/ Appareil de massage selon les revendications 1, 3, 4 et 6 caractérisé en ce que les espacements angulaires entre les lumières d'admission (21) augmentent progressivement en partant de la lumière (21) alimentant une chambre (4) ou un groupe (40) de chambres (4) de petit volume d'au moins un accessoire (3) vers la lumière (21) alimentant une chambre (4) ou un groupe (40) de chambres 4 de grand volume.

20

R10/ Appareil de massage selon les revendications 1, 3, 4 et 6 caractérisé en ce que les lumières d'admission (21) du barillet fixe (19) sont régulièrement espacées.

25 R11/ Appareil de massage selon les revendications 1, 3, 4 et 6 caractérisé en ce que l'espacement angulaire séparant la dernière lumière (21) du barillet fixe (19) destinée à ali-

5 menter la chambre (4) ou le groupe (40) de chambres (4)
d'au moins un accessoire présentant le volume le plus grand
et la première lumière (21) alimentant la chambre (4) ou le
groupe de chambres (4) de plus faible volume est très grand
par rapport aux autres espacements entre les lumières (21)
afin de permettre à chaque fin de cycle de massage le
dégonflage complet du ou des accessoires.

R12/ Appareil de massage selon les revendications 1, 2, 4 et 5
caractérisé en ce que les chambres (4) de l'accessoire (3)
ou des groupes (40) indépendants sont en communication les
unes avec les autres par au moins un tube (41) de diamètre
10 déterminé.

R13/ Appareil de massage selon les revendications 1,2 et 5
caractérisé en ce qu'il comporte un temporisateur (47) du
temps d'ouverture et du temps de fermeture des vannes (43).

R14/ Appareil de massage selon les revendications 1, 2 et 5
15 caractérisé en ce qu'il comporte une prise de branchement
pour un capteur cardiaque afin que ce dernier commande la
fréquence des ouvertures et des fermetures des vannes (43).

R15/ Appareil de massage selon les revendications 1, 2 et 5
caractérisé en ce qu'il comporte un interrupteur (46A) de
20 sélection des vannes (43) et un interrupteur (46) pour com-
mander le mode de fonctionnement alternatif ou simultané
des vannes (43).

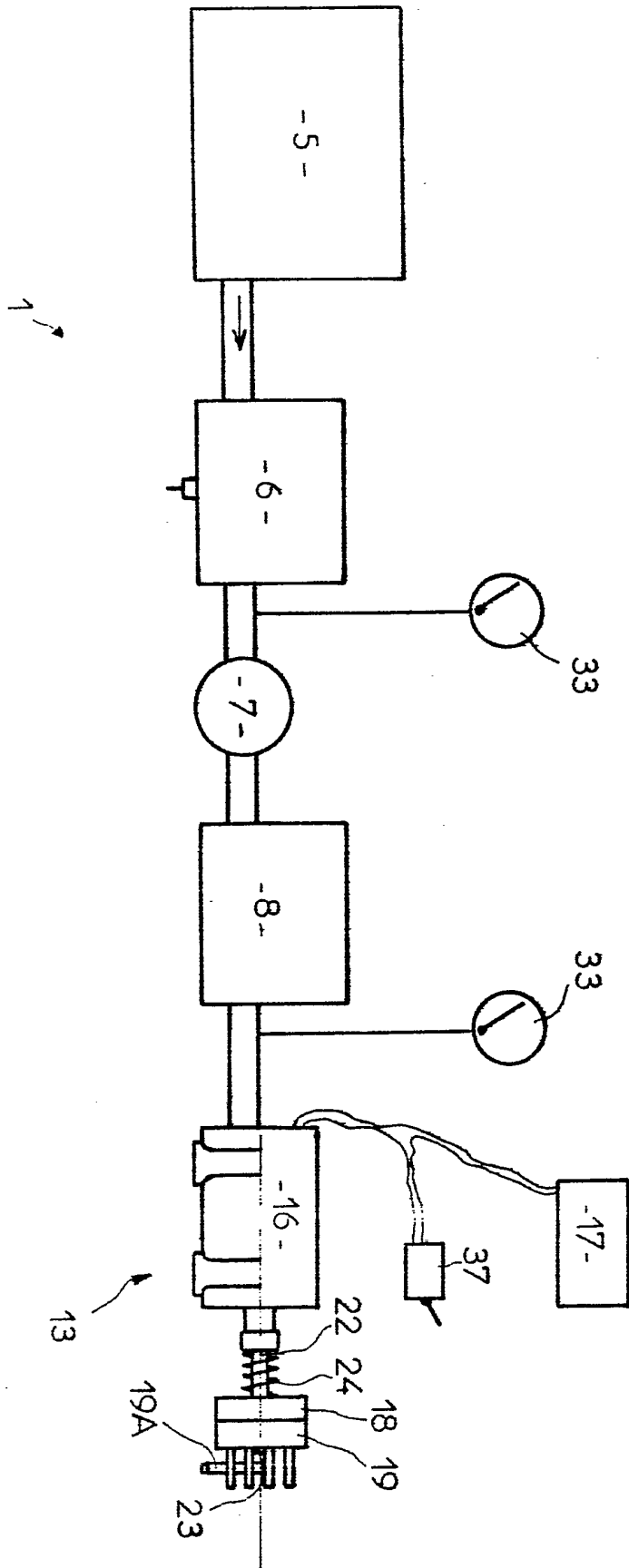


Fig. 1

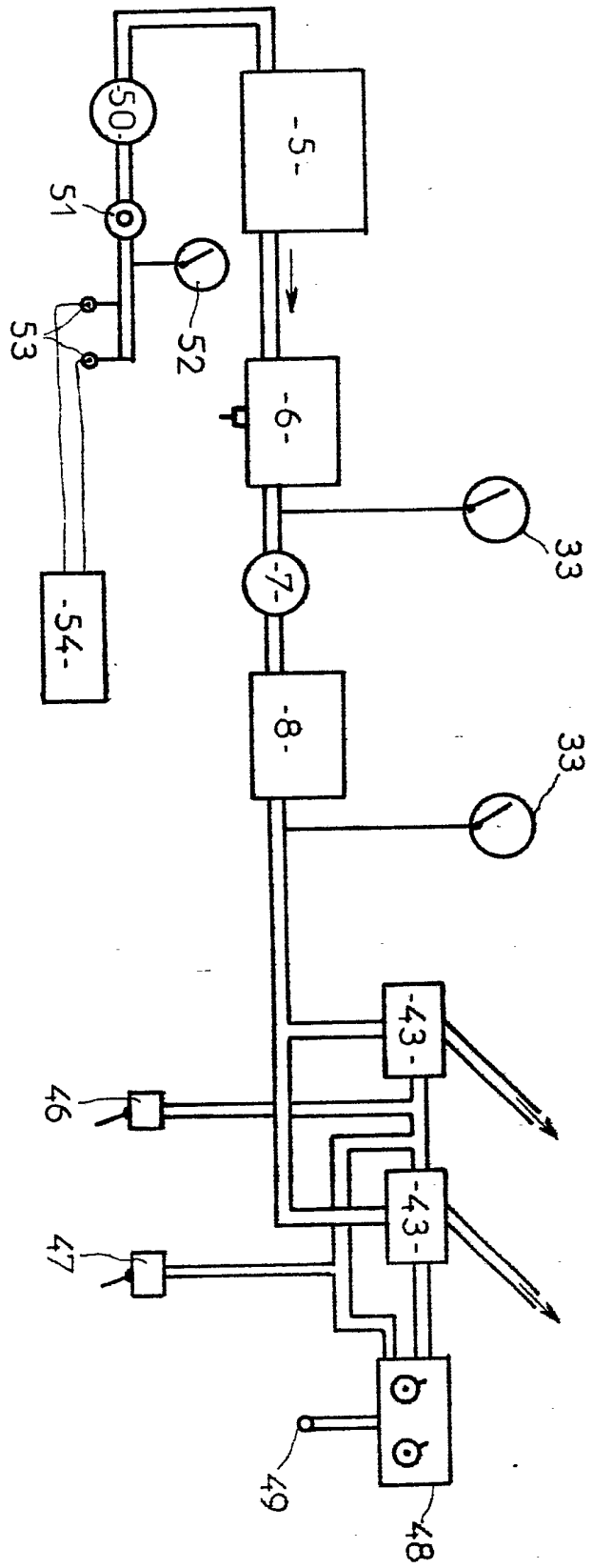
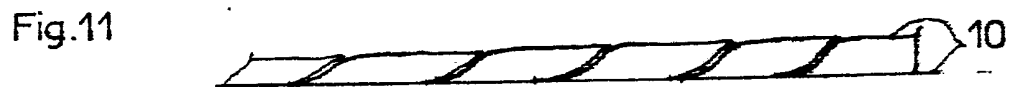
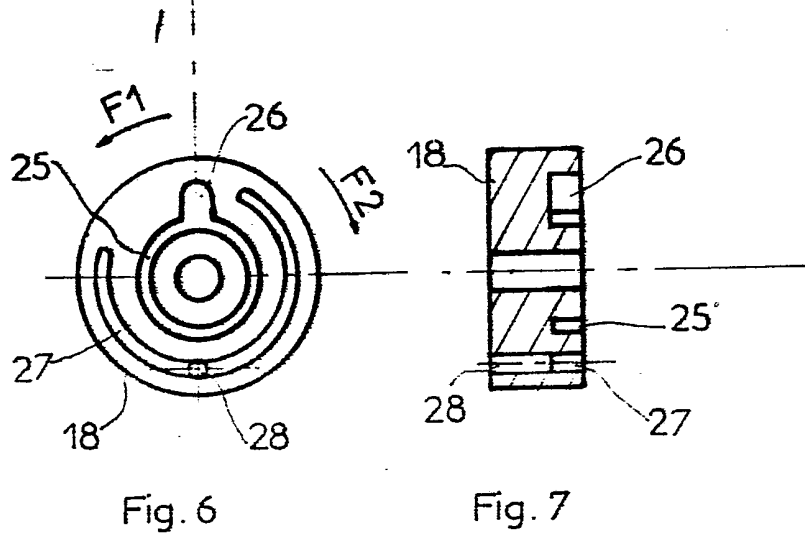
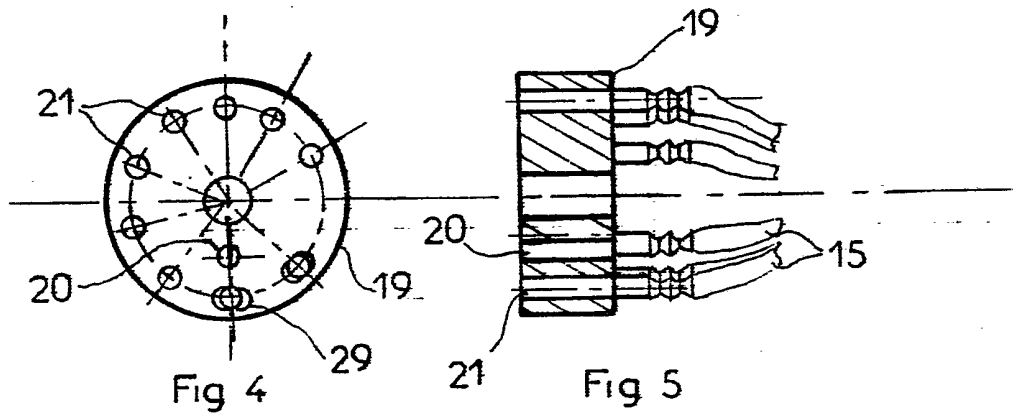
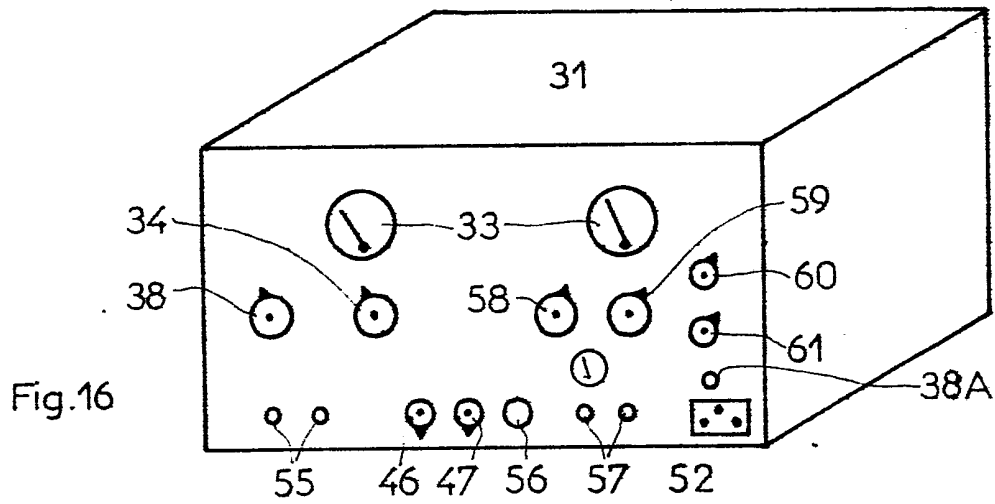


Fig. 2



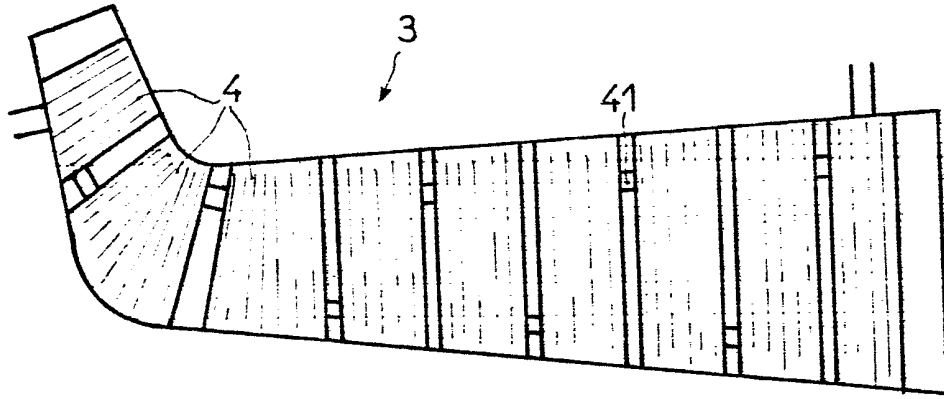


Fig. 17

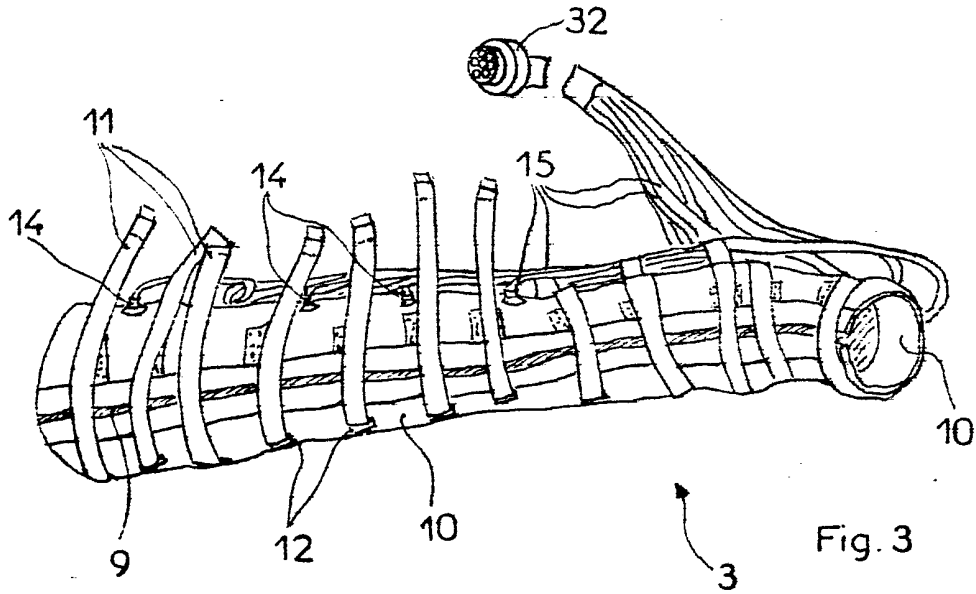


Fig. 3

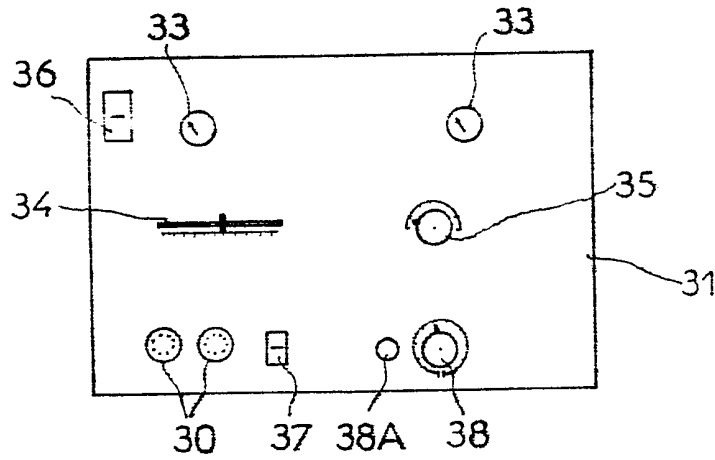


Fig. 15

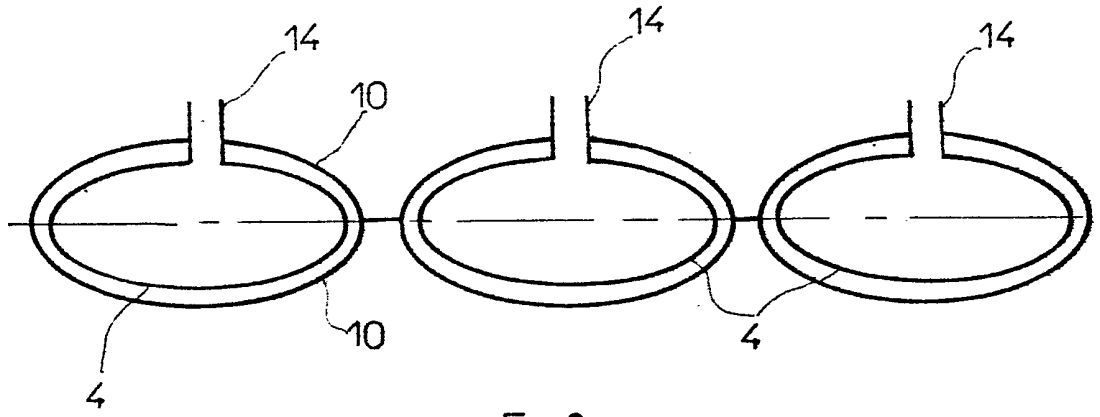


Fig 8

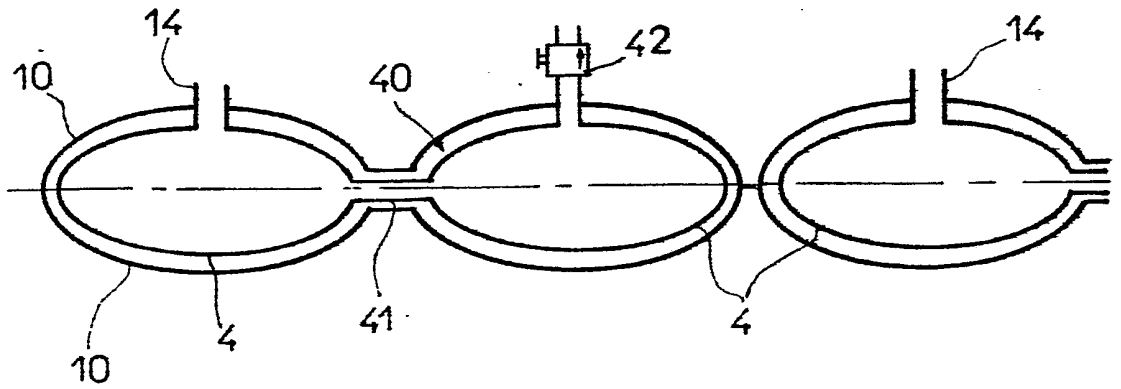


Fig 9

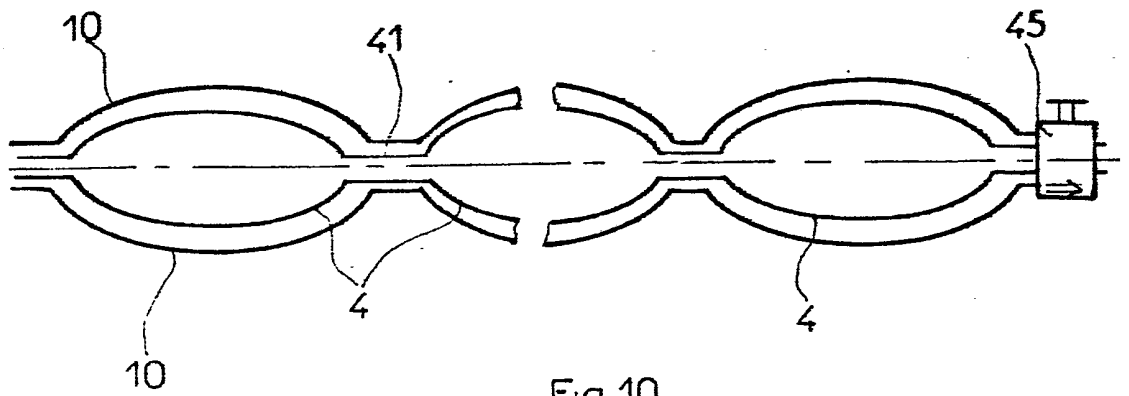


Fig 10

