

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 615 434 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

24.04.1996 Bulletin 1996/17

(51) Int. Cl.⁶: **A61H 23/04**

(86) Numéro de dépôt international: **PCT/FR92/01112**

(21) Numéro de dépôt: **93901800.8**

(87) Numéro de publication internationale:

WO 93/10739 (10.06.1993 Gazette 1993/14)

(22) Date de dépôt: **30.11.1992**

(54) DISPOSITIF HYDRAULIQUE POUR LE MASSAGE ET LE DRAINAGE LYMPHATIQUE

Hydraulisches Gerät zur Massage und zur lymphatischen Drainage

HYDRAULIC MASSAGE AND LYMPHATIC DRAINAGE DEVICE

(84) Etats contractants désignés:

BE CH DE DK ES GB IT LI LU MC NL SE

(30) Priorité: **06.12.1991 FR 9115473**

(43) Date de publication de la demande:

21.09.1994 Bulletin 1994/38

(73) Titulaire: **MAUNIER, Daniel**

F-13100 Le Tholonet (FR)

(72) Inventeur: **MAUNIER, Daniel**

F-13100 Le Tholonet (FR)

(74) Mandataire: **Somnier, Jean-Louis et al**

c/o Cabinet Beau de Loménie,

232, Avenue du Prado

F-13295 Marseille Cédex 08 (FR)

(56) Documents cités:

EP-A- 0 370 931

DE-A- 1 915 636

DE-A- 2 603 132

FR-A- 1 023 331

US-A- 3 865 102

US-A- 3 920 006

US-A- 4 029 087

Remarques:

Le dossier contient des informations techniques
présentées postérieurement au dépôt de la
demande et ne figurant pas dans le présent fascicule.

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention a pour objet un dispositif hydraulique pour le massage et le drainage lymphatique du corps humain.

Le secteur technique de l'invention est le domaine de la fabrication d'appareils de massage utilisant la pression hydraulique.

Une des applications principale de l'invention est la réalisation de manchons ayant par exemple la forme d'un membre et que l'on peut donc enfiler sur celui-ci, afin de pouvoir assurer son massage par transmission de pression intermittente le long de sa surface.

On connaît en effet, depuis longtemps les effets bénéfiques des techniques de massage sur le corps humain, pour la circulation sanguine, l'élimination de graisses ou de cellulite, le soulagement des douleurs, la résorption d'œdèmes, l'amélioration des performances musculaires, des formes esthétiques : ces techniques étaient à l'origine manuelles, mais depuis quelques années, des appareils ont été développés pour répondre à la demande croissante de cette discipline et assurer aux personnes des possibilités de traitement régulier, de longue durée et pouvant se substituer à la main du masseur, dont la formation est longue et spécialisée, et qui ne peut être disponible que pour une seule personne à la fois.

Ainsi, on relève quatre types d'appareils, en écartant ceux uniquement mécaniques ou à action mécanique, et cherchant à répondre à cette demande et à ces techniques pour assurer un bon drainage lymphatique ou massage, en provoquant des variations de pression sur la peau du corps humain par un fluide :

- on relève tout d'abord les systèmes d'action globale, qui sont les plus simples et qui appliquent des pressions certes intermittentes, mais sur l'ensemble de la surface à traiter, et d'une manière uniforme : ces systèmes - sont très peu utilisés car pratiquement inefficaces car très éloignés de l'effet d'un massage;
- il a été développé alors des systèmes à plusieurs compartiments, dans lesquels on injecte un fluide sous pression intermittente et qui s'applique sur toute la surface du compartiment en contact avec la partie du corps concerné, et successivement, tout en faisant chuter la pression dans des compartiments précédents, provoquant ainsi une onde de pression dans la direction voulue, comme peut le faire effectivement la main du masseur : on relève, dans cette catégorie de systèmes, les demandes de brevets FR. 2.616.064 (SUISSA), FR. 2.617.397 (FRAJDENRASCH), FR. 2.548.017 (TISSOT) et FR. 2.511.242 (MEGOAFEK Industrial Measuring), et bien d'autres ; cependant, leur complexité de mise en oeuvre nécessite des contrôles par électrovannes des ouvertures et fermetures des compartiments, et suivant le type de fluide utilisé, soit gazeux, soit liquide, l'efficacité et la fiabilité résultante ne sont pas souvent ce qui serait souhaité, par manque de

précision et par création inévitable de gradients inverses localement, ce qui est alors d'un effet très négatif.

Chacun a bien sûr sa particularité et sa caractéristique essentielle spécifique, qui peut améliorer l'efficacité dans un domaine ou dans un autre, et qui justifie sa brevetabilité, même si le principe est identique pour tous.

Ces systèmes sont complexes et transmettent toujours la même amplitude d'onde de pression à tous les points de la surface à masser, ce qui ne reproduit pas vraiment l'effet d'un massage qui doit s'amenuiser d'un point à un autre, tout en ayant une dégressivité linéaire, sans palier trop marqué;

- en parallèle à ces systèmes compartimentés complexes, on relève des systèmes utilisant non pas une pression hydraulique ou pneumatique par circulation de fluide, mais la pression statique d'un fluide à haute densité, essentiellement du mercure : une cuve ou manchon rigide est en effet rempli de ce fluide et le membre plongé à l'intérieur subit alors un gradient de pression parfait diminuant effectivement linéairement d'un point à l'autre; la variation alternative du niveau du fluide peut alors assurer un effet de massage. On note dans ce domaine la demande de brevet FR. 2.619.710 du 24 Août 1987 de Monsieur P. VENDEVILLE et celle FR. 2.639.222 du 18 Novembre 1988 de Monsieur Claude J. CARTIER.

Ces systèmes sont cependant très lourds à mettre en oeuvre et souvent très chers ; la pression à la partie inférieure étant très importante, peut provoquer des réactions d'inconfort et avoir des contre indications médicales; la poussée verticale d'Archimède, qui s'applique au membre immergé, étant supérieure au poids du corps, nécessite de plus des appuis de maintien sur celui-ci, rendant d'autant plus les séances inconfortables pour le patient.

Enfin, la souplesse d'utilisation est limitée par le peu de possibilités de variation de pression et par l'impératif de la position verticale du patient;

- pour tenter d'obtenir un résultat de massage efficace avec une pression intermittente sur la surface du corps, mais d'une manière plus simple tout en étant linéaire, un dernier type d'appareils s'est développé, dans lequel se situe la présente invention, à partir de ceux d'action globale, c'est-à-dire comprenant une seule enceinte, on fait varier dans celle-ci la pression en différents points de la surface de celle-ci ; on note dans ce domaine la demande de brevet FR 2.654.930 du 29 Novembre 1989 et son addition FR 2.659.549 du 14 Mars 1990 déposée par Monsieur D. PERROTIN, qui enseigne une "paroi destinée à exercer ladite pression qui est en un matériau souple et élastique, présentant un coefficient de dilatation non identique à lui-même et non constant sur toute sa périphérie". Ce système

impose cependant des enceintes spécifiques avec des points de hernie provoqués aux endroits voulus et n'est donc pas adaptable d'une personne à une autre, qui aurait besoin d'un type de massage différent et ayant également une morphologie différente; de plus, le contrôle des déformations non identiques est difficile à assurer et la fiabilité de la répétition des massages est douteuse.

On relève également dans ce type d'équipement à une seule enceinte, ceux constitués par une tuyauterie entourant la partie du corps à la manière d'un ressort, tel que l'équipement décrit dans le brevet DE.260.31.32 (ZEPPELIN) utilisant du gaz libéré dans ladite tuyauterie par intermittence et transmettant alors une onde de pression mais qui n'est pas contrôlable du fait de la détente de gaz et qui ne donne pas un effet de massage linéaire dans la direction souhaitée, comme indiqué précédemment.

Le problème posé est en effet de pouvoir transmettre une grande variété de gamme de pressions sur une partie quelconque de la surface du corps suivant des profils de variation de cette pression adaptés à chaque cas spécifique, en fonction du résultat recherché, qui soient contrôlables et répétitifs, sans moyen complexe de mise en oeuvre, et qui reproduisent au mieux les effets d'un massage manuel par ondes de pression progressives et dont l'amplitude moyenne diminue dans le sens de la propagation de cette onde.

Une solution au problème posé est un dispositif hydraulique pour le massage et le drainage lymphatique d'une partie du corps humain, comprenant une enceinte pouvant recouvrir ladite partie du corps, et dans laquelle un fluide circule dans tout son volume en subissant une perte de charge décroissante liée en particulier au débit et à la pression du fluide à l'entrée de ladite enceinte; laquelle enceinte comprend des zones, est apte à couvrir toute la surface de la partie du corps, et est indéformable localement sous le seul effet de la pression "p", à laquelle circule ledit fluide spatialement dans le sens du massage souhaité; laquelle enceinte est remplie d'un milieu poreux de perméabilité réduite donné, déterminé en fonction de la section du volume de circulation du fluide et dont la caractéristique de perte de charge imposée au fluide dans chaque zone de ladite enceinte est linéairement continue dans la direction de circulation du fluide.

Ledit fluide peut être un fluide de viscosité élevé, fixée en fonction de la section de son volume de circulation dans l'enceinte et de son adhérence contre les parois le long desquelles il circule; dans un mode de réalisation, les parois extérieures de l'ensemble sont perméables audit fluide.

Dans un mode préférentiel de réalisation, la paroi externe de l'enceinte est déformable volontairement extérieurement, par tout moyen, afin de modifier la section du volume interne de circulation du fluide en des points donnés.

Un autre objectif de la présente invention est obtenu par un dispositif qui comporte des capteurs de pression

à l'intérieur de ladite enceinte, reliés à une unité centrale externe, qui compare lesdites pressions relevées à des valeurs de consigne, déterminée préalablement en fonction du type de massage voulu, et qui permet la régulation du débit et de la pression, à l'entrée du fluide dans l'enceinte pour obtenir lesdites valeurs de consigne.

Le résultat de nouveaux dispositifs hydrauliques pour le massage et le drainage lymphatique du corps humain, qui répond au problème posé et supprime les inconvénients relevés dans les systèmes existants à ce jour.

En effet, la présente invention est basée sur le principe hydraulique connu des pertes de charge produites dans le sens de la circulation d'un fluide liquide, gazeux, plus ou moins visqueux, s'écoulant dans un milieu à perméabilité plus ou moins réduite suivant ladite viscosité du fluide.

Le dispositif suivant l'invention permet d'appliquer ce principe hydraulique aux techniques de massage du corps humain, en contrôlant ces pertes de charge, afin d'obtenir sur la partie du corps concerné une pression variable et linéairement dégressive dans le sens souhaité, et le principe même permet une très grande variation des effets.

Les champs d'application sont donc innombrables puisque d'une pression statique pour un débit nul donc sans variation linéaire, très petite ou très puissante, on peut faire varier le débit du fluide et par ajustement des pressions de départ et d'arrivée sur une distance quelconque, obtenir des gradients de pression faibles ou violents. Les pressions pouvant subir des modulations en intensité à des fréquences variables, allant de fractions d'hertz à plusieurs milieux d'hertz, créant ainsi des massages à longue période ou des vibrations.

De plus, par modification volontaire de la paroi externe de l'enceinte dans laquelle circule le fluide, on peut augmenter ou diminuer les zones de plus forte pression par augmentation ou diminution de la section de passage du fluide, et avoir ainsi un profil de pressions à la demande suivant le type de massage souhaité: cette modification de parois pouvant être réglée pour chaque cas, ou pouvant même être modulée en cours d'opération, avec en combinaison, une modification possible de la pression d'entrée et du débit du fluide, on obtient des profils de pression non plus seulement dégressivement linéaires en moyenne, mais également suivant toute courbe que l'on peut souhaiter.

Dans le domaine médical, une enveloppe sur une partie quelconque du corps pourra ainsi transmettre une grande quantité d'effets de pression, qu'elles soient très légères tel qu'effleurement, glissement, drainage etc... ou très fortes comme pour des massages, et suivant tout profil et fréquence voulu, permettant des techniques d'action très larges, tant superficielles qu'en profondeur sur la partie du corps considérée, dans un objectif de drainage lymphatique, d'amélioration de la circulation du sang etc....

On peut ainsi, d'une part obtenir les mêmes effets que les systèmes cités précédemment dans les techni-

ques actuelles et connues mais limités dans un seul type d'action tels que le sont les systèmes à mercure, les systèmes d'action globale ou ceux à coefficient de dilatation non identique, d'autre part, améliorer les effets des systèmes à compartiments par une linéarité de pression et non une variation en escalier, tout en élargissant les possibilités à d'autres cas qui ne peuvent pas être résolus par les systèmes actuels.

De plus, l'ensemble du circuit est contrôlable, donc assure une fiabilité et une répétitivité des actions, tout en ne nécessitant qu'une mise en oeuvre simple et légère.

On pourrait citer d'autres avantages de la présente invention, mais ceux cités ci-dessus en montrent déjà suffisamment pour en démontrer la nouveauté et l'intérêt.

La description et les figures ci-après représentent un exemple de réalisation de l'invention, mais n'ont aucun caractère limitatif : d'autres réalisations sont possibles dans le cadre de la portée et de l'étendue de la présente invention, en particulier en changeant la forme de base de l'enceinte qui peut s'adapter à toute partie du corps, quelle qu'elle soit, tel qu'une partie d'un membre, un pied, une main, un abdomen, un membre entier etc..., mais également on peut imaginer d'autres applications dans d'autres domaines que le médical, sur toute surface sur laquelle on veut appliquer des variations de pression contrôlées et contrôlables suivant un profil donné.

La figure 1 est une vue en coupe d'une partie du dispositif sur un membre inférieur.

La figure 2 est un exemple de courbes de pressions.

La figure 3 est un schéma d'ensemble du dispositif.

La figure 4 est un exemple de réalisation d'une enceinte suivant l'invention.

La figure 1 est une vue en coupe d'une partie du dispositif installé par exemple sur un membre inférieur et donc entourant l'ensemble du mollet d'une personne par une enceinte 2 circulaire se refermant autour de celui-ci, et d'une longueur "l" pouvant couvrir depuis la cheville jusqu'à l'embase du genou, mais pouvant être de longueur plus courte ou également plus longue en venant recouvrir la partie supérieure de la jambe.

Le dispositif hydraulique suivant l'invention pour le massage et le drainage lymphatique de cette partie 1 du corps humain comprend une enceinte 2 pouvant recouvrir ladite partie du corps et dans laquelle un fluide 3 circule dans le sens du massage souhaité et à une pression "p" variable. Pour cela, ce fluide pénètre par une entrée 5 située à la base du dispositif, soit ici vers la cheville du patient; ladite entrée 5 peut être de tout type, assure l'étanchéité autour de ladite cheville et est raccordée à tout système d'alimentation dudit fluide; celui-ci ressort ensuite à la partie supérieure du dispositif, soit ici vers l'embase du genou par une sortie 6, elle-même assurant l'étanchéité à ce niveau là et, soit ouverte dans le milieu ambiant si le fluide le permet, soit raccordée à tout circuit, tel que représenté sur la figure 3, assurant la circulation du fluide.

Dans la présente invention, ladite enceinte 2 est indéformable localement sous le seul effet de ladite pression "p", de façon à ce que cette pression soit contrôlable et puisse agir directement sur le membre ou la partie du corps concernée 1 : mais cela ne signifie pas que l'enceinte est globalement indéformable, car il est certain que la paroi externe peut être relativement souple et donc uniformément déformable d'une manière contrôlable dans le sens transversal de la circulation du fluide, sous l'effet global de la pression ; le fluide 3 circule dans l'enceinte suivant un mode laminaire en subissant une perte de charge donnée en chaque zone de ladite enceinte 2 en fonction du débit et/ou de la pression de ce fluide à l'entrée 5.

Cette perte de charge peut être provoquée, parce que ladite enceinte 2 est remplie d'un milieu 4 poreux à perméabilité réduite donnée déterminée en fonction de la section du volume de circulation du fluide 3, soit parce que ledit fluide 3 est de viscosité élevée et fixée en fonction de la section de son volume de circulation dans l'enceinte 2, et de son adhérence contre les parois le long desquelles il circule, soit à une porosité et perméabilité de la paroi externe 7 de l'enceinte elle-même, qui laisse alors s'échapper du fluide par une porosité répartie ou par des orifices prévus 19 en des points particuliers, ou sur des zones plus larges, suivant une répartition circulaire ou non, soit par une combinaison de deux ou de trois possibilités pour créer toute perte de charge voulue.

Ledit milieu poreux 4 peut être constitué de bulles pleines ou creuses, de grains de sable de tissus fibreux, de mousse, de micro tubes, de couches feuilletées, de toutes particules choisies en fonction de la caractéristique mécanique et de la perméabilité recherchée.

La pression "p" est transmise à la partie du corps 1 soit directement par immersion ou recouvrement dudit membre ou partie du corps par l'enceinte 2 remplie ou non dudit milieu 4 ou, dans un autre mode de réalisation, ladite enceinte 2 comporte une paroi externe 7 quasi rigide et une paroi interne 8 souple. Celle-ci recouvre alors ladite partie du corps 1, à laquelle elle transmet la pression "p" du fluide 3 à travers sa surface qui ne fait que transmettre et qui isole ainsi la peau de la personne du fluide qui circule dans ladite enceinte.

De manière préférentielle, la paroi externe 7 de l'enceinte 2 est prémoulée à la forme de la partie du corps 1. Elle peut être personnalisée, relativement souple, mais tout en restant suffisamment rigide pour ne pas être déformée localement par ladite pression, mais suffisamment souple pour absorber d'éventuelles surpressions et permettre des ajustements plus fins à la morphologie du membre. Cette paroi extérieure 7 est soit imperméable au fluide circulant à l'intérieur de l'enceinte, soit perméable d'une manière contrôlable pour créer un effet de perte de charge supplémentaire quand le fluide est compatible avec le milieu extérieur, soit imperméable sur la majeure partie de sa surface et ouverte en des points 19 particuliers et reliés ou non à un circuit externe.

La figure 2 est un exemple de courbe pression que l'on peut obtenir grâce au dispositif suivant les figures 1 et 3.

En ordonnées il est représenté la pression "p" régnant en tout point de ladite enceinte 2 et en abscisses la position dudit point le long de la longueur "l" de ladite enceinte : l'origine correspond à l'entrée 5 du fluide dans ladite enceinte, et l'extrémité de la courbe est à la sortie de ladite enceinte 6 : les courbes représentées ici correspondent à une pression d'entrée p_0 donnée à une même configuration de section du volume de circulation dans ladite enceinte 2, qui a ainsi un débit laminaire de fluide 3 donné et constant dans ce volume.

En faisant varier la pression d'entrée p_0 , la section de passage dudit fluide à différents points de l'enceinte 2, ainsi que le débit du fluide en relation avec la pression p_0 d'entrée, on peut obtenir à un instant donné "t" des courbes différentes de celle de la figure 2, ayant des allures diverses en fonction de ce que l'on souhaite, mais toujours linéaires et continues dans leur forme générale.

Sur cette figure 2, on regarde simplement le devenir d'une pression p_0 à l'entrée 5 jusqu'à la sortie 6 pour un état stationnaire dans l'ensemble du volume, pour simplifier le raisonnement.

Les courbes 15 et 18 sont alors des courbes obtenues pour un régime de débit laminaire donné avec des pressions d'entrée p_0 constantes et p_1 de sortie 6 également constantes, la perte de charge $\delta p = p_1 - p_0$ est défini en fonction de la perméabilité du milieu interne 4, de la viscosité du fluide 3 et de la perte de débit éventuelle de celui-ci à travers la paroi externe 7.

En fonction de la possibilité de variation de cette perméabilité telle que définie précédemment par variation du volume de la section de passage ou par changement de viscosité du fluide 3, ou par variation du débit pour un même fluide donné 3, on obtient des courbes de pentes plus ou moins importantes; ainsi la courbe 15 peut être obtenue avec un écoulement d'eau d'un simple robinet à travers une mousse de polyéthylène : on peut obtenir ainsi une pression d'entrée de 1,8 bar pour une pression de sortie de 1,2 bar pour une longueur "l" de l'enceinte de 40 cm, alors que la courbe 18 peut être obtenue par un débit de goutte à goutte également avec de l'eau, mais avec une pression d'entrée, pour la même mousse de polyéthylène de 0,3 bar et une pression de sortie de 0,15 bar. La circulation du fluide peut en effet même être infinitésimale suivant le cas.

En changeant la densité de perméabilité de la mousse, ou l'eau par un autre fluide différent de viscosité, ou par porosité de la paroi 7, on peut ainsi obtenir toute courbe p_0 , p_1 avec des pentes plus ou moins importantes et une pression p_0 d'entrée également plus ou moins élevée, de façon à obtenir la variation de pression linéaire souhaitée.

De plus, en faisant varier la pression d'entrée p_0 suivant une séquence de type sinusoïdale, avec une variation relativement lente, on peut obtenir une courbe de type 16, alors qu'avec une fréquence de variation de pression beaucoup plus élevée, on peut obtenir une

courbe 17 avec des variations beaucoup plus hachée ressemblant plus à de la vibration qu'à du massage. La pression de sortie p_1 peut être également négative en branchant un système d'aspiration à la sortie de l'enceinte 6.

Par comparaison, des systèmes de type cuves à mercure donneraient une courbe (p_0 , p_1) de pente constante négative très marquée, liée à la densité du mercure. On peut obtenir également une courbe de ce type et même encore plus négative avec un dispositif suivant l'invention, superposant les trois effets de perte de charge : en augmentant bien sûr la viscosité, en diminuant la perméabilité du milieu interne dans l'enceinte du dispositif et en faisant s'échapper du fluide au fur et à mesure de sa circulation au travers de l'enceinte.

Comme indiqué sur la figure 1, l'enceinte 2 peut comporter des orifices de sortie 19 intermédiaires du fluide 3, lesquels orifices peuvent être très localisés et ponctuels sur des zones spécifiques à traiter, par un effet de variation locale de pression, ou couvrir une zone plus étendue, tel que le long d'un tour complet d'une enceinte cylindrique, quand celle-ci entoure un membre. Ces orifices 19 peuvent être reliés à un système d'aspiration extérieur et provoquer même des dépressions locales. Ainsi, on peut même réaliser des dispositifs suivant l'invention, dans lesquels le fluide 3 pénètre sous pression ou non dans l'enceinte 2, par ses extrémités 5, 6 et sorte par le seul ou plusieurs orifices intermédiaires 19, par dépression : de plus, quand ladite enceinte 2 est posée sur une surface sans faire le tour d'une partie complète du corps, les extrémités 5, 6 ne constituent alors qu'un seul périmètre d'entrée ou de sortie de fluide, et l'orifice 19 peut être central, placé à l'endroit précis d'une zone à traiter, tel que par exemple un oedème constitue respectivement la sorties ou l'entrée correspondantes : dans cette configuration en effet, le fluide peut circuler en sens inverse, en pénétrant dans l'enceinte par l'orifice 19 et en sortant par l'orifice périphérique 5, 6.

Dans la configuration de la figure 1, il peut être également envisagé de faire circuler le fluide en le faisant pénétrer dans l'enceinte 2 par lesdits orifices 19 répartis le long de ladite enceinte, et sortir par les orifices d'extrémité 5, 6, qui sont alors tous deux des orifices de sortie : le fluide 3 circule ainsi depuis des zones médianes de ladite enceinte vers les extrémités, et subit dans celle-ci une perte de charge, pour assurer l'effet voulu de variation de pression sur la partie du corps à traiter, comme dans toutes les configurations de dispositif citées précédemment.

Dans tous ces modes de réalisation, l'objectif principal est en effet d'effectuer un massage, grâce à la caractéristique essentielle de l'invention, qui est de faire circuler un fluide 3 dans une enceinte 2 dans le sens du massage souhaité, suivant une pression "p" variable, en subissant une perte de charge donnée, suivant les diverses possibilités décrites précédemment en chaque zone de ladite enceinte 2, liée en particulier au débit et à la pression du fluide à toute entrée dans ladite enceinte. Celle-ci peut donc avoir des formes variées avec une ou

plusieurs entrées et une ou plusieurs sorties définies en fonction du type de massage et de la partie du corps à traiter.

La figure 3 est un schéma d'ensemble dudit dispositif reprenant schématiquement l'enceinte 2 de la figure 1; la partie du membre du corps humain que l'on veut masser ou drainer étant représenté par un simple rectangle 1 subissant la pression ou la dépression transmise par le fluide 3 à l'intérieur du volume 4 de ladite enceinte 2.

La paroi externe 7 de cette enceinte 2 est représentée ici comme pouvant être déformable extérieurement par tout système 14 mécanique ou hydraulique de modifications de la forme de ladite paroi 7 par diminution en certains points de la section de passage du volume interne de circulation du fluide 3 en des points donnés.

Le dispositif peut comprendre par ailleurs un compresseur ou une pompe hydraulique 11 faisant circuler ledit fluide 3 à travers de vannes de régulation du débit 12 à l'entrée et à la sortie de l'enceinte 2, afin d'obtenir les valeurs désirées de débit, de pression à l'entrée 5 et/ou de dépression éventuelle à la sortie 6, et/ou de pression ou de dépression dans le ou les orifices 19. Afin de rendre automatique l'ensemble du dispositif pour permettre une sécurité et une fiabilité de répétition de la technique de massage ou de drainage souhaitée, l'ensemble des vannes de régulation 12 et de la pompe de circulation 11, ainsi que desdits systèmes 14 de modification de l'enceinte sont reliés à une unité centrale 10 externe : à partir de capteurs de tout type 9 de pressions situés en différents points p_i à l'intérieur de ladite enceinte 2, celle-ci compare les pressions relevées par lesdits capteurs à des valeurs de consigne déterminées préalablement, en fonction du type de massage et de drainage voulu, et permet par commande de modification des paramètres des vannes de régulation 12 et de la pompe de circulation 11, d'ajuster le débit nécessaire, pouvant être mesuré lui-même par un capteur 13 situé dans le circuit de pompage dudit fluide 3.

A partir de cette configuration et d'un schéma tel que représenté sur cette figure 3, d'autres modules peuvent être rajoutés tel que le contrôle de la pression en différents autres endroits, ainsi que la mesure de la température du fluide. L'ensemble peut être mis également en oeuvre en position quelconque, horizontale ou verticale, ainsi qu'en apesanteur par immersion par exemple de l'enceinte 2 autour du membre concerné 1, car l'ensemble étant hydraulique, n'est pas du tout influencé par la position de cette enceinte.

Dans un mode de réalisation simplifié, le circuit peut être ouvert sur le milieu extérieur à la sortie 6 de l'enceinte 2 de massage : en ce cas par exemple, le compresseur ou pompe 11 peut être un compresseur d'air aspirant celui-ci dans l'atmosphère, l'air y étant ensuite rejeté après son "travail" de massage; de même dans une utilisation en bassin ou piscine, ce peut être une pompe hydraulique 11 qui prend son fluide dans ce bassin ou piscine, où la personne peut être installée, ledit

fluide revenant également dans celui-ci après son passage dans l'enceinte 2.

Cette enceinte peut être aussi une simple combinaison de type équipement de plongée directement enfilée sur la partie du corps concernée.

Ceci ouvre énormément l'horizon des applications possibles, depuis des systèmes standards bas de gamme, pressurisé éventuellement à la main et transportable, jusqu'à des applications beaucoup plus complexes, moulées, pilotées par ordinateur tel que représenté sur cette figure 3.

De plus, il peut être combiné différentes enceintes, soit les unes derrière les autres, afin de multiplier les possibilités d'action dans le sens longitudinal de la partie du corps à traiter, soit indépendantes pour traiter plusieurs parties du corps simultanément, chacune de ces enceintes pouvant être réalisées suivant un des modes de réalisation décrit précédemment, avec un ou plusieurs orifices d'entrée, un ou plusieurs orifices de sortie, aux extrémités de l'enceinte et/ou répartis le long de ses parois, et cela, sans sortir du cadre de la présente invention.

Enfin la figure 4 est un exemple de réalisation d'une enceinte 2 d'un dispositif suivant l'invention, réalisée à partir d'une enveloppe pouvant s'enrouler autour de la partie du corps à traiter 1, avec un recouvrement des extrémités, d'une part pour assurer une continuité de contacts avec la surface du corps, et d'autre part, assurer la fermeture 20 par tout système adapté, tel que deux rubans, fixés chacun le long du bord de chaque extrémité et tissés différemment pour que leurs surfaces s'agrippent par contact dans la position voulue qui peut donc être réglable, tel que les fermetures dite "VELCRO™", ou par une enveloppe extérieure indépendante.

Une telle forme de dispositif d'enroulement permet un ajustement parfait de son volume intérieur à celui de toute partie du corps 1 à traiter, grâce de plus, à une forme conique et/ou moulée en forme suivant l'allure générale de ladite partie 1, et à un recouvrement sans plis.

La paroi extérieure 7 de l'enveloppe peut être réalisée en polyuréthane ou en latex, et la partie intérieure 4 en mousse polyester par exemple.

Le fluide est alors amené à la partie conique la plus étroite, placée vers l'extrémité d'un membre par exemple, par des entrées unique ou multiple 5, et est évacué par une sortie unique, ou multiple également, 6, à la partie supérieure conique la plus large.

Une telle enceinte répond ainsi aux caractéristiques de l'invention en permettant l'application d'un gradient de pression permanent et mesurable, sans avoir aucun déplacement des parties solides que sont les parois, mais grâce simplement à un écoulement spécifique du fluide entre les entrées 5 et les sorties 6. Le fluide circulant subit en effet directement le gradient de pression par perte de charge continue le long d'un parcours quelconque à l'intérieur de l'enceinte 2 : il y a obstruction à l'écoulement du fluide à l'intérieur de celle-ci provoquée par la présence d'un milieu poreux à l'intérieur de cette

enceinte 2 tel que décrit précédemment, soit par viscosité importante du fluide utilisé, soit par une association de ces deux critères.

Nous appelons dans la présente invention un fluide de viscosité élevé tout fluide ayant une viscosité supérieure à celle de l'eau.

Nous rappelons que les moyens connus à ce jour utilisent en fait le fluide, qui est souvent soit du gaz, soit simplement de l'eau, comme moyen de transmettre une pression provoquée de l'extérieur à un moment donné à des systèmes mécaniques qui eux, tentent de faire un massage par variation de la pression, qu'ils reçoivent transmise par le fluide de l'extérieur, dans le temps et/ou avec une action restreinte ou limitée à une section : le gradient de pression n'est donc en fait jamais existant à un instant donné ou bien il est très grossier dans des compartiments séparés; en effet, dans un cas il y a un contrôle de la pression par paliers dans des compartiments, et dans l'autre, il y a une transmission furtive d'ondes de pression dans la direction des petits tuyaux ou à travers des parois souples.

Comme sur cette figure 4, dans toute enceinte du dispositif suivant l'invention, ce sont les positions des entrées et sorties du fluide qui imposent la direction de circulation et ainsi la direction d'application du gradient sur la surface de la partie du corps 1 à traiter : il y a une répartition spatiale de la pression qui a un intérêt de premier ordre pour l'application sur le réseau veineux ou lymphatique dans l'application principale de la présente invention. La présente invention permet également de simuler l'immersion d'un membre dans de l'eau ou dans un liquide de densité quelconque.

Revendications

1. Dispositif hydraulique pour le massage et le drainage lymphatique d'une partie (1) du corps humain, comprenant une enceinte (2) pouvant recouvrir ladite partie du corps, et dans laquelle un fluide (3) circule dans tout son volume en subissant une perte de charge décroissante liée en particulier au débit et à la pression du fluide à l'entrée (5) de ladite enceinte, laquelle enceinte (2) comprend des zones et est apte à couvrir toute la surface de la partie (1) du corps, caractérisé en ce que cette enceinte (2) est indéformable localement sous le seul effet de la pression "p", à laquelle circule ledit fluide (3) spatialement dans le sens du massage souhaité, laquelle enceinte est remplie d'un milieu (4) poreux de perméabilité réduite donné, déterminé en fonction de la section du volume de circulation du fluide (3) et dont la caractéristique de perte de charge imposée au fluide dans chaque zone de ladite enceinte (2) est linéairement continue dans la direction de circulation du fluide.
2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ledit fluide (3) est un fluide de viscosité élevée, fixée en fonction de la section de son volume de cir-

culation dans l'enceinte (2) et de son adhérence contre les parois le long desquelles il circule.

3. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que ladite enceinte (2) comporte une paroi externe (7) quasi rigide et une paroi interne (8) souple, qui recouvrent ladite partie du corps (1) à laquelle elle transmet la pression "p" du fluide (3).
4. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la paroi externe (7) de l'enceinte (2) est prémoulée à la forme de ladite partie du corps (1).
5. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la paroi externe (7) de l'enceinte (2) est déformable extérieurement par tout moyen, afin de modifier la section du volume interne de circulation du fluide (3) en des points donnés.
6. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte des capteurs (9) de pressions à l'intérieur de ladite enceinte (2), reliés à une unité centrale (10) externe, qui compare les pressions (p_i) relevées à des valeurs de consigne, déterminées préalablement en fonction du type de massage voulu, et qui permet la régulation du débit et de la pression, à l'entrée (5) du fluide dans l'enceinte (2) pour obtenir lesdites valeurs de consigne.
7. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ladite enceinte (2) comporte des orifices de sortie (19) intermédiaires du fluide (3), lesquels orifices peuvent être très localisés sur des zones spécifiques à traiter par un effet de variation locale de pression ou couvrir une zone plus étendue tel que le long d'un tour complet d'une enceinte cylindrique pour un membre.
8. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ladite enceinte (2) peut comporter des orifices d'entrée (19) intermédiaires du fluide (3), lesquels orifices peuvent être localisés sur des zones spécifiques à traiter.
9. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que ledit milieu poreux (4) est constitué de couches feuilletées.
10. Dispositif hydraulique pour le massage et le drainage lymphatique d'une partie (1) du corps humain, caractérisé en ce qu'il comprend différentes enceintes (2) uniques suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, placées les unes derrière les autres, pour traiter ladite partie du corps.

Claims

1. Hydraulic device for lymphatic drainage and massage of a part (1) of the human body, the device comprising an enclosure (2) capable of covering said part of the body, and in which a fluid (3) circulates throughout its volume, being subjected to headloss tied in particular to the flow rate and to the pressure of the fluid at the inlet (5) of said enclosure, which enclosure (2) comprises zones capable of covering the entire surface of said part (1) of the body, the device being characterized in that said enclosure (2) is undeformable locally under the sole effect of the pressure p at which said fluid (3) circulates spatially in the desired massage direction, which enclosure is filled with a porous medium (4) of given low permeability, determined as a function of the section of the circulation volume of the fluid (3) and of which the headloss characteristic imposed to the fluid in each zone of said enclosure (2) is linearly continuous in the fluid circulation direction.
2. Device according to claim 1, characterized in that said fluid (3) is a fluid of high viscosity, and is determined as a function of the section of its circulation volume inside the enclosure (2) and of its adhesion against the walls along which it circulates.
3. Device according to any one of claims 1 to 2, characterized in that said enclosure (2) comprises a practically rigid outside wall (7) and a flexible inside wall (8) that cover said part of the body (1) to which it transmits the pressure p of the fluid (3).
4. Device according to any one of claims 1 to 3, characterized in that the outside wall (7) of the enclosure (2) is premolded to the shape of said part of the body (1).
5. Device according to any one of claims 1 to 4, characterized in that the outside wall (7) of the enclosure (2) is externally deformable by any means, in order to modify the section of the inside volume through which the fluid (3) circulates at given points.
6. Device according to any one of claims 1 to 5, characterized in that it comprises pressure sensors (9) inside said enclosure (2), connected to an external central unit (10) that compares the recorded pressures (p_i) with set reference values, determined beforehand as a function of the desired type of massage, and that enable the flow rate and the pressure at the fluid inlet (5) into the enclosure (2) to be regulated so as to obtain said reference values.
7. Device according to any one of claims 1 to 6, characterized in that said enclosure (2) comprises intermediate outlet orifices (19) for the fluid (3), which orifices may be very localized on special zones to

be treated by a local pressure variation effect, or may cover a more extended zone such as around a complete circumference of a cylindrical enclosure for a limb.

8. Device according to any one of claims 1 to 6, characterized in that said enclosure (2) may comprise intermediate inlet orifices (19) for the fluid (3), which orifices may be localized in special treatment zones.
9. Device according to any one of claims 1 to 8, characterized in that said porous medium (4) is constituted of laminated layers.
10. Hydraulic device for the massage and lymphatic drainage of a part (1) of the human body, characterized in that it comprises different separate enclosures (2) according to any one of claims 1 to 9, placed one behind the others, for treating said part of the body.

Patentansprüche

1. Hydraulische Vorrichtung für die Massage und lymphatische Drainage eines Abschnitts (1) des menschlicher Körpers, die einen Mantel (2) zum Bedecken des besagten Abschnitts des Körpers umfaßt, und in welchem ein Fluid (3) im gesamten Volumen zirkuliert, das einen abnehmenden Druckverlust erleidet, der insbesondere auf Durchsatz und Fluiddruck am Eingang (5) des besagten Mantels zurückzuführen ist, wobei jener Mantel (2) in Zonen unterteilt ist, geeignet, um die gesamte Oberfläche des Abschnitts (1) des Körpers zu bedecken, **dadurch gekennzeichnet, daß** dieser Mantel (2) bis zu einem Druck " p ", unter welchem das besagte Fluid (3) räumlich in der gewünschten Massagerichtung fließt, lokal steif bleibt, daß der besagte Mantel mit einem porösen Medium (4) mit einer vorgegebenen reduzierten Permeabilität gefüllt ist, die von dem Querschnitt des Strömungsvolumens des Fluids (3) abhängt, wobei die Eigenschaft des aufgezwungenen Druckverlustes des Fluids in jeder Zone des besagten Mantels (2) sich linear in der Strömungsrichtung des Fluids fortsetzt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Fluid (3) ein Fluid mit erhöhter Viskosität ist, festgelegt in Abhängigkeit vom Querschnitt des Strömungsvolumens in dem Mantel (2) und der Haftung an den Seitenwänden, an denen es vorbeiströmt.
3. Vorrichtung nach einem der beiden Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der besagte Mantel (2) eine gleich steife externe Seitenwand (7) und eine flexible interne Seitenwand (8) umfaßt, die den besagten Abschnitt des Körpers (1) bedecken,

auf welchen der Druck "p" des Fluids (3) übertragen wird.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Seitenwand (7) des Mantels (2) in der Form des besagten Abschnittes des Körpers (1) vorgeformt ist. 5

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Seitenwand (7) des Mantels (2) irgendwie von außen deformierbar ist, um den Querschnitt des internen Strömungsvolumens des Fluids (3) an vorgegebenen Punkten zu modifizieren. 10

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie Fühler (9) für den Innendruck des besagten Mantels (2), die mit einer externen Zentraleinheit (10) verbunden sind, welche die gemessenen Drücke (p_i) mit den Einstellwerten vergleicht, die vorher in Abhängigkeit von der gewünschten Massage bestimmt wurden, und die die Regulierung des Durchflusses und des Druckes erlaubt, am Eingang (5) des Fluids in den Mantel (2) umfaßt, um die besagten Einstellwerte zu erzielen. 15 20 25

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der besagte Mantel (2) dazwischenliegende Austrittsöffnungen (19) für das Fluid (3) umfaßt, welche Öffnungen exakt in speziellen Zonen für die Behandlung mittels lokaler Druckänderung oder um eine weiter ausgedehnte Zone wie die gesamte Länge des Umfangs eines zylindrischen Mantels für ein Glied abzudecken lokalisiert sein können. 30 35

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der besagte Mantel (2) dazwischenliegende Eintrittsöffnungen (19) für das Fluid (3) aufweisen kann, welche Öffnungen für die Behandlung in speziellen Zonen lokalisiert sein können. 40

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das besagte poröse Medium (4) aus laminierten Schichten besteht. 45

10. Hydraulische Vorrichtung für die Massage und lymphatische Drainage eines Abschnitts (1) des menschlichen Körpers, dadurch gekennzeichnet, daß sie einzelne unterschiedliche Mäntel (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 umfaßt, die hintereinander für die Behandlung des besagten Abschnitts des Körpers angeordnet sind. 50 55

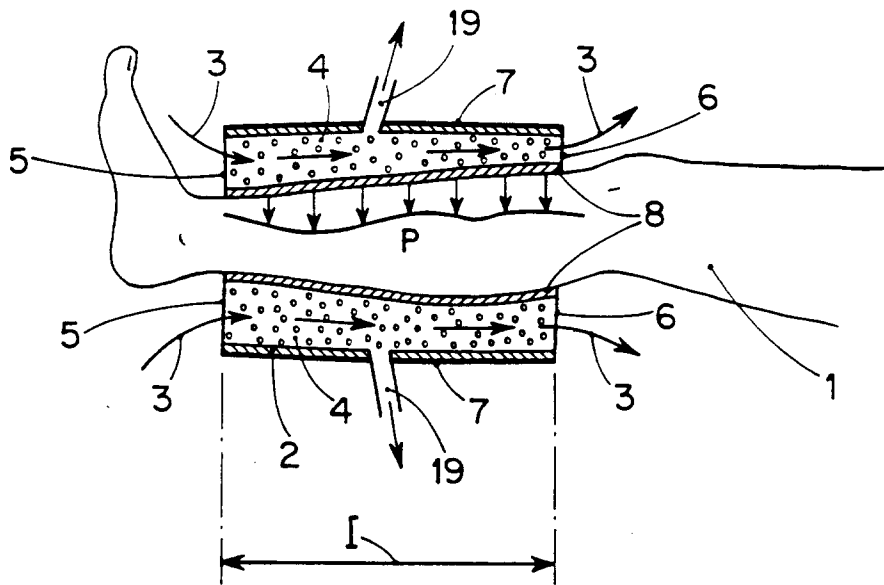
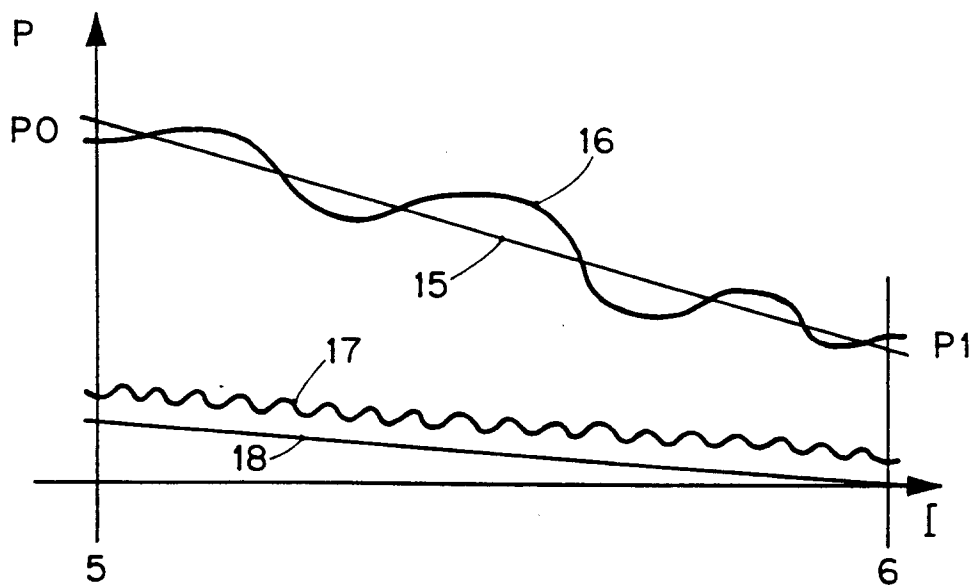


Fig. 1

Fig. 2



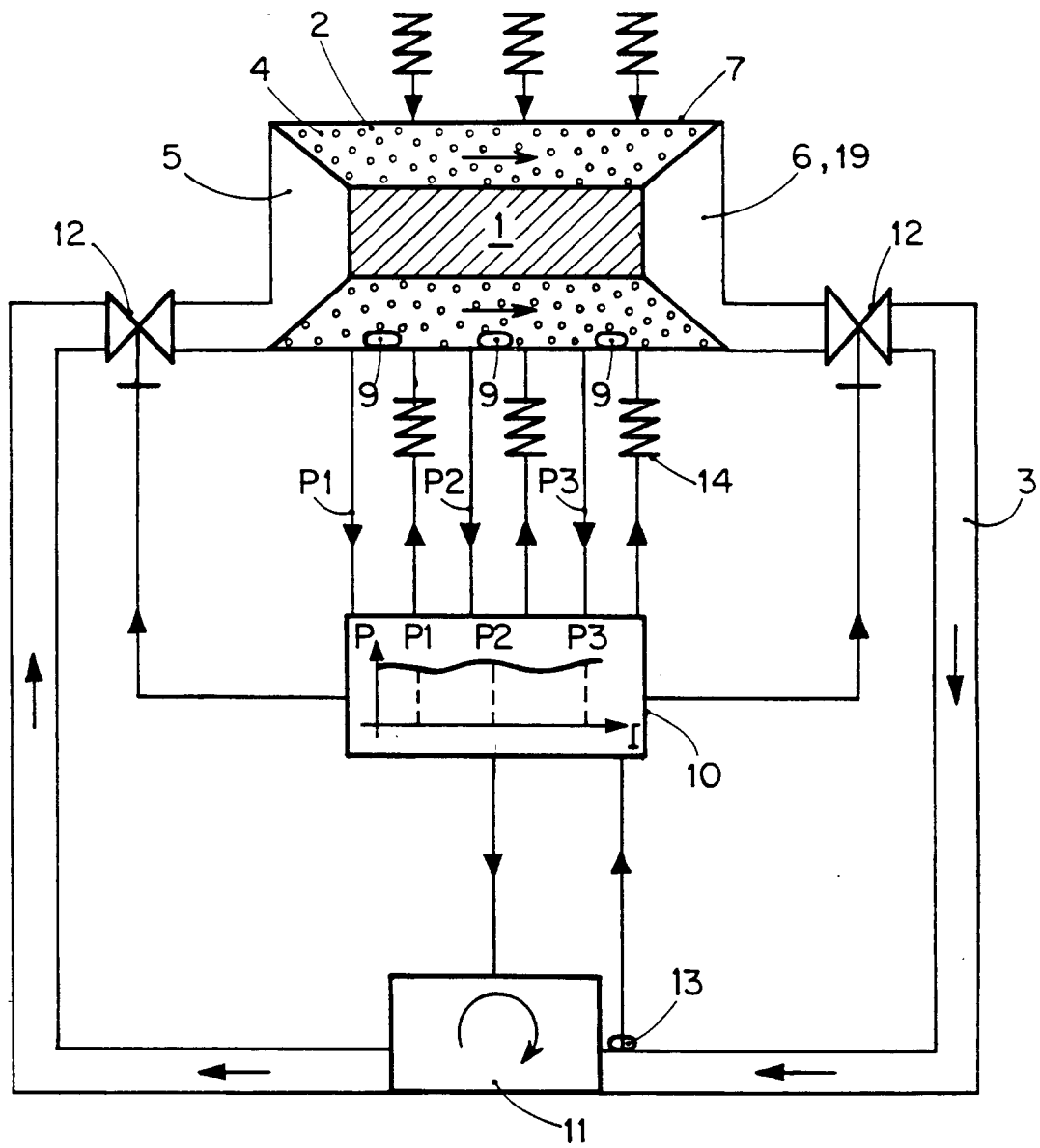


Fig. 3

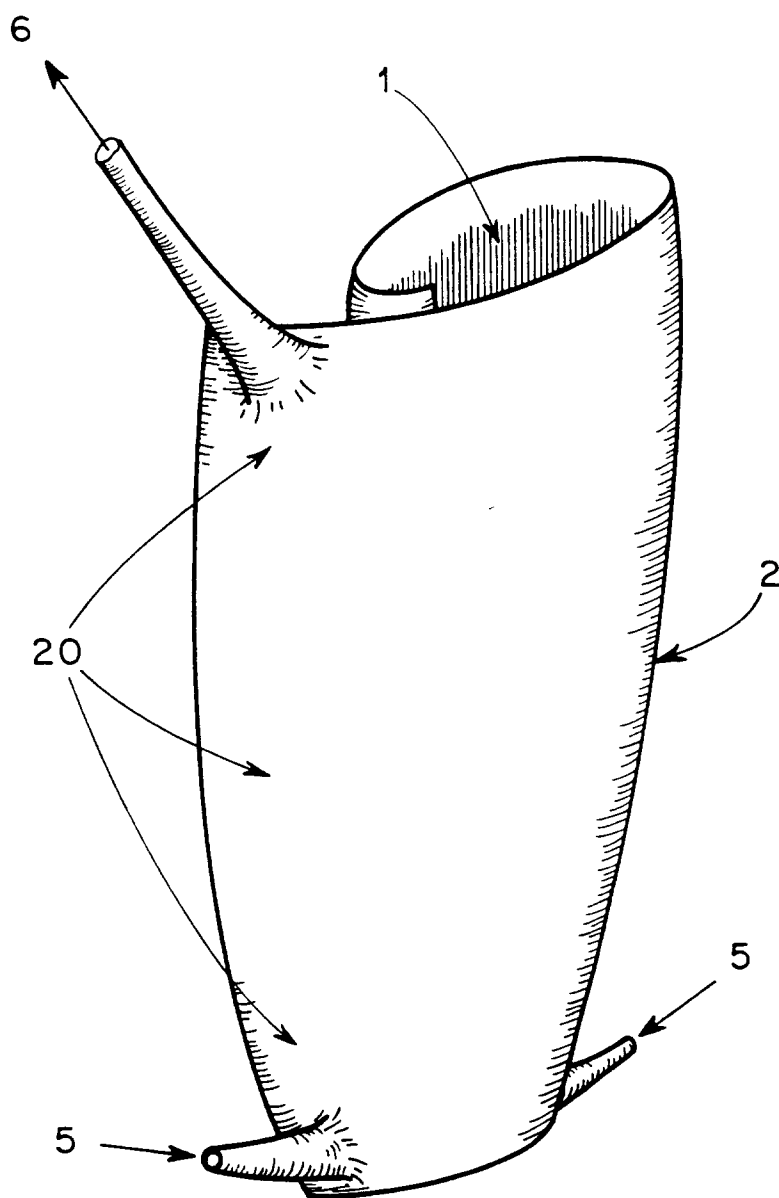


Fig. 4