



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
30.08.2006 Bulletin 2006/35

(51) Int Cl.:
A61G 7/057 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06356020.5**

(22) Date de dépôt: **24.02.2006**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(30) Priorité: **24.02.2005 FR 0501885**

(71) Demandeur: **LA DIFFUSION TECHNIQUE
FRANCAISE
42000 Saint-Etienne (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Massardier, Michel
42000 Saint Etienne (FR)**
• **Chantrel, Gilles
42100 Saint Etienne (FR)**
• **Juran, Michel
42270 Saint Priest en Jarez (FR)**

(74) Mandataire: **Delorme, Nicolas et al
Cabinet Germain & Maureau,
12, rue de la République
42000 Saint Etienne (FR)**

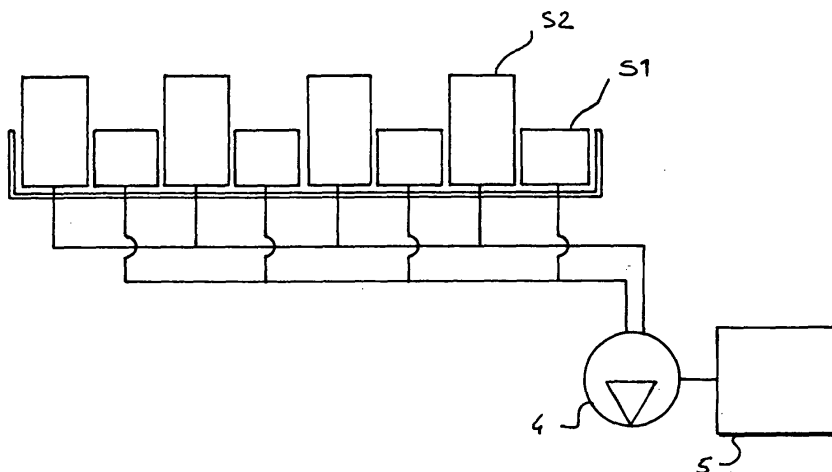
(54) **Procédé de régulation d'un matelas**

(57) Ce procédé de régulation d'un support gonflable pouvant supporter un patient comprend au moins deux séries (S1, S2) de cellules successivement gonflables.

Selon l'invention, il comprend les étapes consistant à :

- appliquer successivement à chaque série (S1, S2) de cellules gonflables un cycle de gonflage au cours duquel une série de cellules est progressivement gonflée jusqu'à une pression de portage suivi d'un cycle de dégonflage au cours duquel la série de cellules est progressivement dégonflée jusqu'à une pression de seuil,
- mesurer la valeur résiduelle de la pression de seuil dans la série de cellules en fin de cycle de dégonflage,
- fixer en fonction de la valeur résiduelle de la pression de seuil mesurée dans une série de cellules gonflables en fin de cycle de dégonflage, la valeur de consigne à affecter à la pression de portage pour la série de cellules qui est en cycle de gonflage,
- appliquer à la pression de gonflage la pression à la valeur de consigne précédemment déterminée à la série de cellules gonflables qui est dans un cycle de gonflage.

Fig 1



Description

[0001] L'invention concerne un procédé de régulation d'un support gonflable de type matelas, surmatelas ou coussin comprenant au moins deux séries de cellules successivement gonflables pour la prévention d'escarres, dénommé matelas de façon générique.

[0002] Certaines pathologies peuvent entraîner des périodes d'alitement prolongées. Une conséquence néfaste d'un alitement prolongé est la formation d'escarres, c'est-à-dire des nécroses du derme et de l'hypoderme qui se caractérisent par une croûte qui tend à se décoller des tissus sains avoisinants.

[0003] Les escarres sont causées par un manque d'apport sanguin qui est dû à la compression de la peau sur une surface d'appui sur laquelle repose un patient alité. Les escarres sont particulièrement marquées au niveau des saillies osseuses notamment talon, sacrum, hanches, coude, épaule, etc...

[0004] Un moyen de prévention de la formation d'escarres consiste à placer le patient sur un matelas comprenant au moins deux séries de cellules gonflables pneumatiquement. Ces séries de cellules généralement au nombre de deux s'étendent sur la largeur du matelas et sont gonflées alternativement. Ainsi, les tissus du derme et de l'hypoderme peuvent être vascularisés de manière satisfaisante puisque alternativement, ils sont en regard d'une série de cellules dégonflées, le patient étant alors porté par la série de cellules gonflées.

[0005] Ce type de matelas permet de combattre efficacement la formation d'escarres chez un patient devant subir un alitement prolongé.

[0006] Néanmoins, la mise en oeuvre d'un matelas du type précité peut s'avérer problématique dans la mesure où, d'une part, chaque patient présente une taille et une masse spécifiques, ce qui se traduit par une répartition de la pression exercée par le patient sur le matelas propre audit patient et, d'autre part, le patient peut être amené à changer de position, par exemple, pour passer de la position assise à la position couchée, ce qui se traduit par un changement de la répartition de la pression exercée par le patient sur le matelas.

[0007] La conséquence pour le personnel médical en charge d'un patient alité est qu'il doit fixer la valeur de consigne de la pression à appliquer dans les cellules gonflées en fonction du poids du patient.

[0008] Pour être pleinement efficace, il faut en effet que la série de cellules gonflées porte véritablement le patient. En d'autres termes, il importe que le corps du patient repose principalement sur la série de cellules gonflées de façon à ce que les parties du corps du patient qui se trouvent en regard des cellules dégonflées soient revascularisées de manière satisfaisante.

[0009] De la même manière lorsqu'un patient change de position, il faudrait que le personnel médical modifie la valeur de consigne de la pression à appliquer dans les cellules gonflées.

[0010] On voit que, pour être totalement efficace, un matelas ou tout support gonflable du type précité doit faire l'objet d'une mise en oeuvre particulièrement attentive puisqu'il faut adapter la valeur de consigne appliquée à une série de cellules gonflées en fonction de la morphologie de chaque patient, et en fonction de la position d'un patient au cours de son temps d'alitement.

[0011] Le document GB 2 290 958 prévoit de disposer une nappe de détection sous un matelas gonflable. Le dispositif selon le document GB 2 290 958 envisage donc de gérer la pression par un appareillage externe au matelas, en l'occurrence une nappe disposée sous le matelas même. Ceci n'est pas sans inconvénient puisque la nappe du capteur peut entraîner un glissement du matelas. En outre, l'introduction d'un élément supplémentaire induit nécessairement un risque de panne et une obligation de maintenance.

[0012] Le document EP 168 213 décrit un procédé de contrôle d'un matelas ayant deux séries de cellules A et B gonflées alternativement.

[0013] Ce procédé prévoit de définir une pression de support préliminaire qui est déterminée par l'équilibre des pressions régnant dans les cellules A et B du matelas. Ce procédé s'avère difficile à mettre en pratique puisqu'il exige de contrôler la pression dans les deux séries de cellules jusqu'à un équilibre de pression. En outre, cela ralentit l'alternance de gonflage et dégonflage de chaque cellule.

[0014] Un problème que l'invention se propose de résoudre réside dans l'amélioration d'un procédé de régulation d'un support gonflable du type mentionné précédemment, de manière à éviter les inconvénients indiqués et, ce notamment, en proposant un procédé de commande permettant une adaptation automatique à la morphologie et à la position d'un patient sur un matelas.

[0015] L'invention vise également à proposer un procédé simple et fiable.

[0016] L'invention vise également à proposer un procédé pouvant être mis en oeuvre sur des supports préexistants.

[0017] L'invention a essentiellement pour objet un procédé de régulation d'un support gonflable pouvant supporter un patient, comprenant au moins deux séries de cellules successivement gonflables, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes consistant à :

- appliquer successivement à chaque série de cellules gonflables un cycle de gonflage au cours duquel une série de cellules est progressivement gonflée jusqu'à une pression de portage suivi d'un cycle de dégonflage au cours duquel

la série de cellules est progressivement dégonflée jusqu'à une pression de seuil,

- mesurer la valeur résiduelle de la pression de seuil dans la série de cellules en fin de cycle de dégonflage,
- fixer en fonction de la valeur résiduelle de la pression de seuil mesurée dans une série de cellules gonflables en fin de cycle de dégonflage, la valeur de consigne à affecter à la pression de portage pour la série de cellules qui est en cycle de gonflage,
- appliquer à la pression de gonflage la pression à la valeur de consigne précédemment déterminée à la série de cellules gonflables qui est dans un cycle de gonflage.

[0018] L'idée à la base de l'invention est d'utiliser la pression résiduelle mesurée dans une série de cellules dégonflées comme indicateur du poids exercé par le patient sur le support gonflable.

[0019] En utilisant cette donnée, il est alors possible d'ajuster à chaque cycle de gonflage la valeur de consigne de la pression de portage à appliquer à la série de cellules qui est en cycle de gonflage.

[0020] Ainsi, c'est à partir de données recueillies dans le support gonflable même que se fait le réglage de la pression de portage du patient.

[0021] On note que ce recueil d'information, quant au poids et à la posture du patient, se fait en temps masqué puisqu'il se produit pendant qu'une série de cellules assure le portage du patient, tandis que l'autre est en cycle de dégonflage.

[0022] Selon une forme d'exécution, le procédé selon l'invention consiste à :

- prédéfinir au moins deux plages de pression pour la valeur résiduelle de pression de seuil, chaque plage correspondant à une valeur de consigne de la pression de portage,
- mesurer la valeur résiduelle de la pression de seuil en fin de cycle de dégonflage dans une série de cellules gonflables,
- comparer la valeur résiduelle mesurée de la pression de seuil avec une plage de pression prédéfinie,
- appliquer la valeur de consigne de la pression de portage correspondant à la plage de pression prédéfinie, à la série de cellules gonflables en cycle de gonflage.

[0023] De préférence, les plages de pression pour la valeur résiduelle de la pression de seuil peuvent être au nombre de trois et correspondent respectivement à trois valeurs de consigne de la pression de gonflage, ce qui correspond en pratique à trois types de patients : léger, intermédiaire et lourd.

[0024] Le nombre de plages peut être plus élevé, par exemple quatre ou plus, pour être adapté aux différents volumes de différents supports.

[0025] En outre, la valeur résiduelle de la pression de seuil est moyennée avec au moins une valeur résiduelle de la pression de seuil mesurée au cours du cycle de dégonflage précédent.

[0026] Pour sa bonne compréhension, l'invention est décrite en référence au dessin ci-annexé représentant à titre d'exemple non limitatif un matelas fonctionnant selon une forme de réalisation du procédé selon l'invention.

[0027] Figures 1 et 2 représentent schématiquement un matelas gonflable comprenant deux séries de cellules gonflables qui sont alternativement gonflées puis dégonflées et régulées par le procédé selon l'invention.

[0028] Les figures 1 et 2 illustrent, de manière schématique, un matelas qui comprend deux séries S1, S2 de cellules gonflables. Ces cellules s'étendent sur toute la longueur du matelas et un patient peut venir reposer sur ces cellules.

[0029] Chaque série de cellules consiste en plusieurs cellules transversales gonflables reliées entre elles pour être à une même pression, imbriquées avec les cellules transversales de la seconde série.

[0030] Les figures montrent un matelas ayant deux séries de cellules, ce qui constitue une disposition très répandue, il est néanmoins possible de prévoir plus de deux séries de cellules gonflables.

[0031] La mise sous pression de chacune des séries S1, S2 de cellules gonflables est assurée par un compresseur 4 qui est contrôlée par un microprocesseur 5. Un circuit de distribution peut être placé en aval du compresseur 4 et peut diriger le flux d'air comprimé vers l'une ou l'autre série de cellules selon l'instruction du microprocesseur 5.

[0032] Le microprocesseur 5 peut également contrôler des soupapes de mise à l'air qui permettent de dégonfler les cellules des organes de dégonflage qui ne sont pas représentées sur le dessin.

[0033] De façon conventionnelle, le microprocesseur commande le compresseur 4 et les organes de dégonflage, de telle sorte qu'une série de cellules S1 ou S2 entre dans un cycle de gonflage au cours duquel une pression de portage est appliquée progressivement à cette série de cellules, tandis que l'autre série de cellules entre dans un cycle de dégonflage au cours duquel la pression de cette série de cellules diminue progressivement jusqu'à atteindre une pression de seuil qui correspond à la pression minimale régnant dans une série de cellules. Par pression de portage, on entend la pression, appliquée à une série de cellules au cours d'un cycle de gonflage, qui assure le portage du patient.

[0034] On peut noter qu'un système de capteurs de pression équipe les cellules gonflables de chacune des séries et renseigne le microprocesseur sur la pression qui réside dans celles-ci ; on a ainsi une commande à asservissement en boucle fermée classique.

[0035] Les cycles de gonflage et les cycles de dégonflage se succèdent donc de manière alternative sur chaque série, pour permettre une vascularisation alternée de la totalité de la surface dermique et hypodermique du patient.

[0036] Dans une forme de réalisation, lorsque la pression dans les séries de cellules gonflables atteint la valeur de consigne de P_m , le microprocesseur 5 fait basculer le fonctionnement du matelas en mode dynamique qui est décrit précédemment. La valeur de consigne est de l'ordre de quelques dizaines d'hectopascal.

[0037] Le procédé de régulation selon l'invention se distingue alors des procédés connus. La pression résiduelle en fin de cycle de dégonflage fait, alors, l'objet d'une mesure spécifique. En effet, la pression résiduelle en fin du cycle de dégonflage est représentative du poids exercé par le patient sur le matelas.

[0038] Dans une forme de réalisation du procédé de régulation, il est prévu de définir trois plages de pression résiduelle en fin de phase de dégonflage.

[0039] Selon cette forme de réalisation, on distingue trois cas, à savoir :

A - pression résiduelle en fin de cycle de dégonflage inférieure à P_1 . Une faible pression résiduelle en fin de cycle de dégonflage dénote un patient exerçant un faible poids sur le matelas. Il est alors prévu de fixer une valeur de consigne de pression de portage faible.

B - pression résiduelle en fin de cycle de dégonflage comprise entre P_1 et P_2 . Une pression résiduelle en fin de cycle de dégonflage moyenne dénote un patient exerçant un poids moyen. Il est alors prévu de fixer une valeur de consigne de pression de portage moyenne. Cette valeur de consigne permet de porter efficacement le patient.

C - pression résiduelle en fin de cycle de dégonflage supérieure à P_2 . Une pression résiduelle en fin de course dénote un patient exerçant un poids important sur le matelas. Il est alors prévu de fixer une valeur de consigne de pression de portage élevée. En pratique, cette valeur de consigne peut être obtenue par le débit maximal du compresseur.

[0040] Il est à noter que la valeur de la pression résiduelle en fin de cycle de dégonflage peut être moyennée avec une ou plusieurs valeurs de cette même pression mesurée en cours de cycle précédent ; ceci a pour effet de stabiliser le fonctionnement du matelas. Le temps de mesure de la pression résiduelle sur la série de cellules dégonflées peut être d'environ une dizaine de secondes.

[0041] On peut noter que le procédé selon l'invention est également pleinement efficace en cas de changement de position du patient. En effet, un changement de position du patient se traduit par un changement de la pression exercée sur le matelas. Par exemple, le passage de la position couchée à la position assise implique une augmentation de la pression exercée sur le matelas localisée au niveau du bassin. Le procédé de régulation permet de gérer de manière autonome ce changement puisque, à chaque cycle de dégonflage de chaque série de cellules gonflables, la mesure de la pression résiduelle en fin d'un cycle de dégonflage sur une série de cellules permet de déterminer :

- s'il faut augmenter la valeur de consigne de la pression de portage dans la série de cellules gonflables pour assurer un bon portage du patient, y compris dans les zones dans lesquelles il exerce une pression maximale, (par exemple, cas de changement de position couchée à la position assise),
- s'il faut diminuer la valeur de consigne de la pression de portage dans la série de cellules qui se trouvent en cycle de gonflage (par exemple, cas du changement de position de la position assise à la position couchée),
- s'il n'y a pas lieu de modifier la valeur de consigne de la pression de portage dans la série de cellules qui se trouvent en cycle de gonflage.

[0042] Pour le confort du patient et pour une bonne vascularisation, on peut prévoir une durée de cycle de gonflage/dégonflage de 4 à 6 min.

[0043] Si le procédé de régulation fonctionne en mode dynamique, comme il vient d'être décrit, il est également possible d'utiliser le matelas dans un mode dit statique dans lequel les deux séries de cellules sont gonflées. Ce mode d'utilisation peut être utile pour effectuer un soin ou lors d'un transport d'un patient.

[0044] Chaque mode de fonctionnement du matelas peut être accompagné de rappels lumineux et/ou sonore qui informent le personnel médical du mode de fonctionnement sur lequel fonctionne le matelas.

[0045] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à la forme de réalisation décrite ci-dessus à titre d'exemple, mais elle en embrasse toutes les formes de réalisation. Les valeurs numériques de pression et de durée de cycles sont notamment purement indicatives. Il est également envisageable de définir des plages de pression résiduelle en fin de phase de dégonflage qui sont plus étroites ou plus larges que celles définies plus haut, de façon à, au besoin, augmenter la sensibilité du matelas.

[0046] Il est également envisageable de diviser le matelas en plusieurs zones, par exemple tête, tronc, pied, et de gérer séparément les cycles de pression dans chaque zone avec le procédé selon l'invention.

[0047] Il est également envisageable que les cellules ne s'étendent que sur une partie du matelas.

Revendications

1. Procédé de régulation d'un support gonfable pouvant supporter un patient, comprenant au moins deux séries (S1, S2) de cellules successivement gonflables, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes consistant à :

- appliquer successivement à chaque série (S1, S2) de cellules gonflables un cycle de gonflage au cours duquel une série de cellules est progressivement gonflée jusqu'à une pression de portage suivi d'un cycle de dégonflage au cours duquel la série de cellules est progressivement dégonflée jusqu'à une pression de seuil,
- mesurer la valeur résiduelle de la pression de seuil dans la série de cellules en fin de cycle de dégonflage,
- fixer en fonction de la valeur résiduelle de la pression de seuil mesurée dans une série de cellules en fin de cycle de dégonflage, la valeur de consigne à affecter à la pression de portage pour la série de cellules qui est en cycle de gonflage,
- appliquer à la pression de gonflage la pression à la valeur de consigne précédemment déterminée à la série de cellules gonflables qui est dans un cycle de gonflage.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** consiste à :

- prédéfinir au moins deux plages de pression pour la valeur résiduelle de pression de seuil, chaque plage correspondant à une valeur de consigne de la pression de portage,
- mesurer la valeur résiduelle de la pression de seuil en fin de cycle de dégonflage dans une série de cellules gonflables,
- comparer la valeur résiduelle mesurée de la pression de seuil avec une plage de pression prédéfinie,
- appliquer la valeur de consigne de la pression de portage correspondant à la plage de pression prédéfinie, à la série de cellules gonflables en cycle de gonflage.

3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les plages de pression pour la valeur résiduelle de la pression de seuil sont au nombre de trois et correspondent respectivement à trois valeurs de consigne de la pression de gonflage.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la valeur résiduelle de la pression de seuil est moyennée avec au moins une valeur résiduelle de la pression de seuil mesurée au cours de cycles de dégonflage précédents.

Fig 1

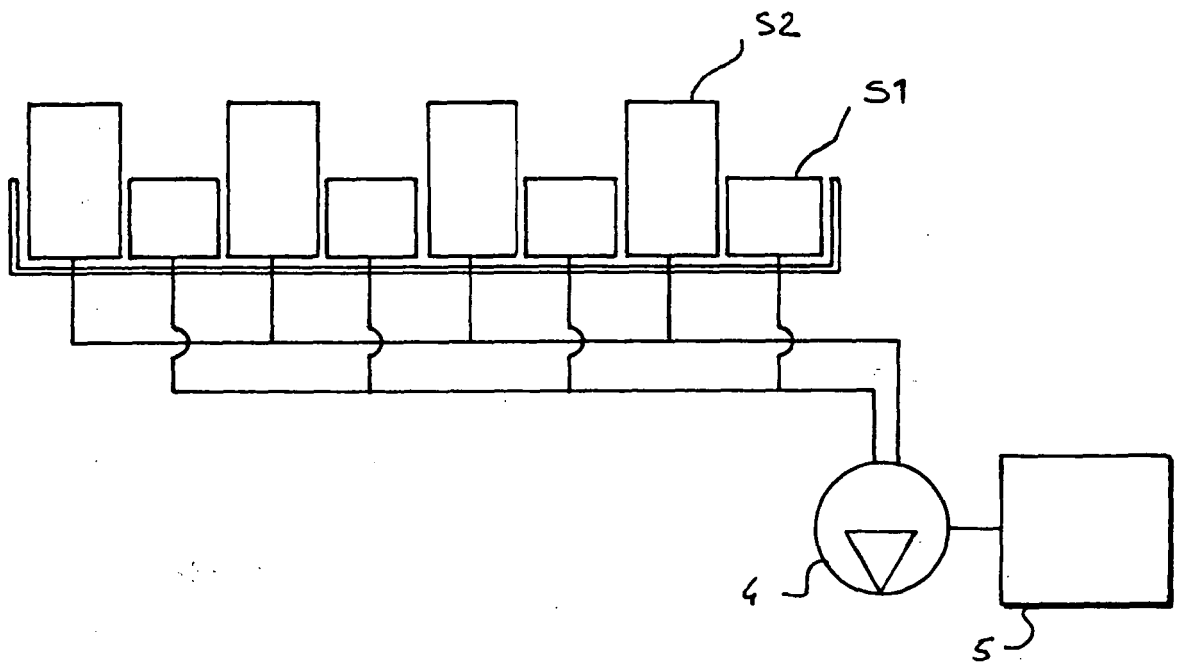
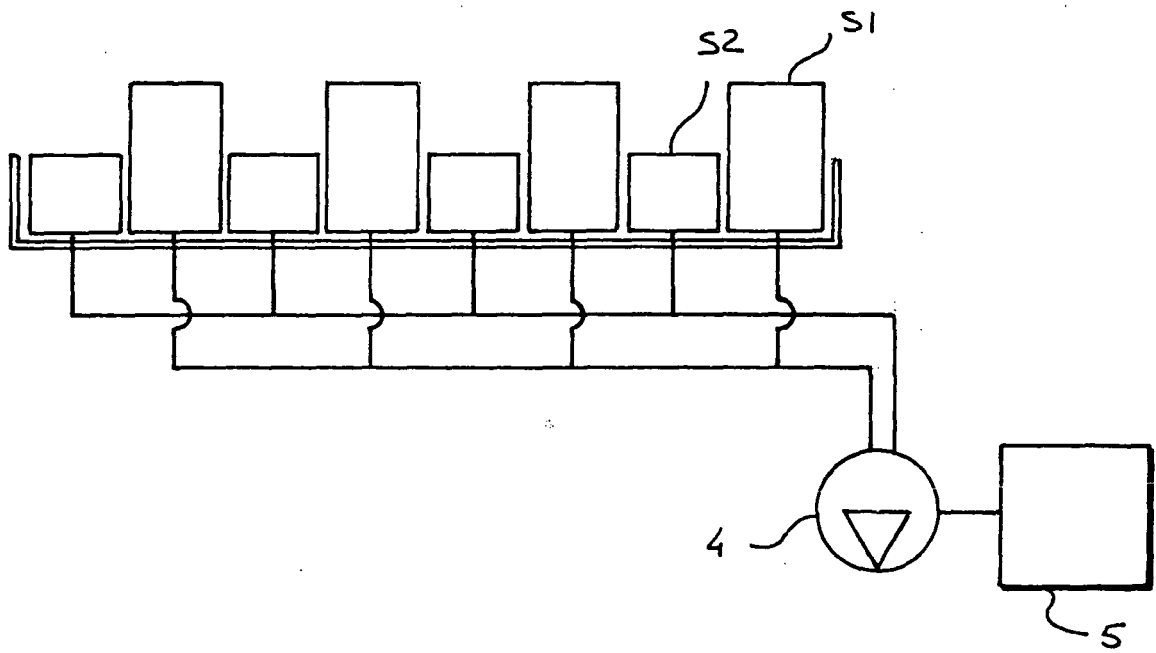


Fig 2





Office européen
des brevets

DECLARATION

qui selon la règle 45 de la Convention sur le brevet européen est considérée, aux fins de la procédure ultérieure, comme le rapport de la recherche européenne

Numéro de la demande

EP 06 35 6020

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet n'est pas conforme aux dispositions de la CBE au point qu'une recherche significative sur l'état de la technique ne peut être effectuée au regard de toutes les revendications

Raison :

Une recherche significative n' est pas possible au regard des toutes les revendications parce que celles-ci ont trait à une méthode de traitement thérapeutique (ou prophylactique) du corps humain ou animal - Article 52 (4) CBE

L'attention du déposant est attirée sur le fait que, suite à une déclaration conformément à la Règle 45 CBE, une recherche pourrait être effectuée pendant la phase d'examen, à condition que les problèmes ayant conduit à cette déclaration de non-recherche ou de recherche incomplète aient été résolus (voir Directives OEB C-VI, 8.5).

CLASSEMENT DE LA
DEMANDE (IPC)

INV.
A61G7/057

4

EPO FORM 1504 (P04C38)

Lieu de la recherche

La Haye

Date

29 mai 2006

Examineur

Ong, H.D.