

ROYAUME DE BELGIQUE

BREVET D'INVENTION



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1000670A5

NUMERO DE DEPOT : 8700702

Classif. Internat.: G05D B65B

Date de délivrance : 07 Mars 1989

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 25 Juin 1987 à 14h15
à l' Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : BAXTER TRAVENOL LABORATORIES INC.
One Baxter Parkway DEERFIELD, ILLINOIS 60015(ETATS-UNIS D'AMERIQUE)

représenté(e)(s) par : DE PALMENAER Roger, BUREAU VANDER HAEGHEN, Avenue de
la Toison d'Or, 63 - 1060 BRUXELLES.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes
annuelles, pour : DISPOSITIF DE REMPLISSAGE DE POCHES A L'AIDE D'UN LIQUIDE DE
PERFUSION.

INVENTEUR(S) : SOUBRIER Pierre, boulevard Louis Schmidt 62, 1040 Bruxelles (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité
de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de
la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 07 Mars 1989
PAR DELEGATION SPECIALE :


WUYTS L.
Directeur.

08700702 45

DISPOSITIF DE REMPLISSAGE DE POCHE A L'AIDE
D'UN LIQUIDE DE PERFUSION

La présente invention est relative à un dispositif de remplissage en continu de poches souples à l'aide d'un liquide de perfusion contenu dans un réservoir alimenté en liquide de perfusion à partir d'une source d'un tel liquide, ce dispositif comprenant des moyens de réglage du débit du liquide de perfusion sortant du réservoir, en fonction du niveau de ce liquide dans ce réservoir.

On connaît un dispositif du type décrit dans le paragraphe précédent. Dans ce dispositif connu, qui est mécanique, le niveau de liquide dans le réservoir est maintenu proche d'un niveau prédéterminé, grâce à un flotteur actionnant une vanne ou un mécanisme d'obturation d'un conduit d'alimentation du réservoir en liquide de perfusion.

Ce dispositif connu présente divers inconvénients. Ainsi il ne permet pas de remplir les poches avec un volume précis de liquide de perfusion, en particulier lorsque ce liquide est visqueux. L'emploi du dispositif connu se révèle inefficace lorsque le liquide de perfusion contient plus de 50 % de dextrose.

Par ailleurs, le dispositif mécanique connu génère des particules solides dans le liquide de perfusion qui peuvent y atteindre des proportions supérieures à celles admises par les Pharmacopées.

Enfin les volumes de liquide de perfusion introduits dans les poches peuvent varier jusqu'à environ 10 % des volumes requis, lorsqu'on utilise le dispositif mécanique connu.

5 La présente invention vise à remédier à ces inconvénients.

Le dispositif suivant l'invention du type défini dans le premier paragraphe du présent mémoire dans lequel les moyens de réglage précités sont constitués par un capteur qui émet un signal fonction du niveau du liquide dans le réservoir est essentiellement caractérisé en ce qu'il comprend un régulateur relié au capteur, ce régulateur réglant en continu l'alimentation dudit réservoir en liquide de perfusion de manière à maintenir le niveau de liquide dans le réservoir proche d'un niveau prédéterminé, et un organe commandé par un signal de commande émis par le régulateur dans lequel le signal reçu du capteur est transformé en ce signal de commande, cet organe commandant une pompe d'alimentation du réservoir du liquide de perfusion.

Suivant une particularité de l'invention, le régulateur précité est un régulateur à action proportionnelle, intégrale et dérivée qui transforme le signal reçu du capteur en un signal de commande de l'organe d'alimentation du réservoir en liquide de perfusion, cet organe étant, de préférence, un variateur de la vitesse d'une pompe d'alimentation du réservoir en liquide de perfusion.

30 Selon une autre particularité de l'invention, le capteur est relié à un transformateur du signal émis par ce capteur en un courant électrique d'une intensité comprise entre 0 et 20 milliampères, lequel courant est envoyé au régulateur.

D'autres particularités et détails de l'invention ressortiront de la description suivante dans laquelle il est fait référence à la figure unique du dessin ci-annexé, qui représente schématiquement une
5 forme de réalisation d'un dispositif suivant l'invention.

Le dispositif représenté sur le dessin est destiné à maintenir un niveau 1 sensiblement égal à une
10 valeur prédéterminée dans un réservoir 2 de liquide de perfusion.

Ce liquide de perfusion provient d'une cuve de stockage 3 et est amené dans le réservoir 2, par un
15 conduit 4, après filtration dans un filtre 5, grâce à une pompe 6.

Le liquide contenu dans le réservoir 2 est, quant à lui, amené par gravité et en continu, grâce à un
20 conduit 7 dans une poche 8.

Un mécanisme de soudage 9 amène les parois internes 10 de la poche 8 l'une contre l'autre avant de les solidariser l'une de l'autre.

25 Le volume désiré de liquide de perfusion est obtenu par le temps d'un cycle de la machine qui correspond au temps nécessaire à l'avancement de la poche 8, dans le sens de la flèche X, au temps
30 nécessaire au soudage des parois, et à l'éloignement du mécanisme de soudage des parois 10 de la poche 8.

Les poches 8 sont séparées lors de l'ouverture du mécanisme de soudage 9, c'est-à-dire lors
35 de l'éloignement dudit mécanisme des parois 10 de la

08700702

poche 8.

5 Les poches 8 sont obtenues à partir d'une
feuille continue 11 en polyéthylène ou polypropylène
dont les bords latéraux 12 sont soudés l'un à l'autre ou
l'un sur l'autre.

10 Le débit de liquide arrivant par le conduit 7
dans la poche est entre autres fonction de la
viscosité du liquide et du niveau de ce liquide dans le
réservoir 2.

15 Ce débit doit être tel qu'il soit possible de
remplir la poche 8 d'un volume déterminé pendant le
cycle du mécanisme de soudage 9.

20 Le dispositif suivant l'invention permet, en
ne changeant pas la vitesse d'avancement discontinu
(flèche X) de la poche 8, de remplir avec une grande
précision ces poches de liquides de transfusion dont
les viscosités peuvent être différentes.

25 Cette vitesse d'avancement discontinu des
poches nécessite que le remplissage de celles-ci soit
effectué en un temps déterminé. Ainsi, le seul
paramètre restant pour maintenir un débit constant d'un
liquide de perfusion de viscosité donnée est la hauteur
du niveau de ce liquide dans le réservoir 2.

30 Ce niveau peut être maintenu proche d'une
valeur déterminée ou de consigne, grâce à un dispositif
automatique de régulation, désigné dans son ensemble par
la notation de référence 14.

35 Ce dispositif automatique comprend des moyens

08700702

de réglage constitués par un capteur 15 qui émet un signal électrique fonction du niveau du liquide dans le réservoir 2 et qui est relié à un régulateur 16 réglant en continu l'alimentation dudit réservoir 2 en liquide de perfusion provenant de la cuve 3, de façon à maintenir le niveau de liquide dans le réservoir 2, proche du niveau de consigne.

Le capteur 15 est, de préférence, un capteur capacitif, bien qu'il puisse être résistif, thermique ou piézo-électrique.

Le capteur capacitif 15 peut être constitué, de manière connue, de deux cylindres concentriques servant d'électrodes, le cylindre extérieur étant percé de trous au voisinage de sa base pour permettre une libre circulation du liquide entre les deux cylindres. Ce capteur 15 détermine une capacité électrique qui varie de façon linéaire ou logarithmique avec le niveau du liquide dans le réservoir 2.

Le signal émis par le capteur 15 est modifié par un transformateur 17 en un courant dont l'intensité est comprise entre 0 et 20 milliampères.

Dans une forme de réalisation préférée, le transformateur 17 modifie le signal émis par le capteur 15 en un courant d'intensité comprise entre 4 et 20 milliampères, de manière à permettre à l'utilisateur de se rendre compte de la mise hors service éventuelle du transformateur 17.

Le courant électrique émis par le transformateur 17 est introduit dans le régulateur 16. Ce régulateur 16 est, de préférence, un régulateur

continu à action proportionnelle, intégrale et dérivée (PID) qui mesure l'écart entre le niveau déterminé par le capteur 15 et la valeur de consigne de ce niveau et élabore un signal dont l'intensité est en partie proportionnelle à l'écart mesuré, en partie proportionnelle à l'intégrale de l'écart mesuré au cours du temps et en partie proportionnelle à la dérivée de l'écart mesuré au cours du temps.

10 Ce régulateur 16 du type PID permet ainsi l'élaboration d'un signal qui est envoyé dans un organe d'alimentation du réservoir 2, cet organe étant constitué d'un variateur 18 de la vitesse de la pompe 6 qui est avantageusement une pompe centrifuge.

15 Le variateur de vitesse 18 comprend un convertisseur 19 qui transforme le signal provenant du régulateur 16 en une variation de vitesse de la pompe 6 proportionnellement au débit et à la tolérance.

20 Le filtre 5 monté dans le conduit 4 en aval de la pompe 6 et en amont du réservoir 2 est intercalé entre deux capteurs de pression 20 qui envoient des signaux électriques à un compensateur 21 de la perte de charge dans le filtre 5. Ce compensateur est monté en amont du convertisseur 19 et en aval du régulateur 16. Le compensateur 21 permet de régler la vitesse de la pompe 6 en fonction du degré de colmatage du filtre 5.

30 Ce filtre 5 est destiné à retenir les particules solides présentes dans le liquide de perfusion à la sortie de la pompe.

35 Ce filtre 5 permet, grâce à sa perte de charge élevée, de prévenir tout syphonage d'une cuve

2 ou 3 vers l'autre 3 ou 2 en cas d'arrêt ou de démarrage.

5 Il est évident que le régulateur PID 16 peut également prendre en considération d'autres paramètres pour le maintien du niveau du fluide de perfusion proche d'une valeur prédéterminée.

10 Ainsi, le régulateur PID 19 peut recevoir un signal provenant d'un capteur de niveau et un signal provenant d'un capteur de température. Ce dernier signal permet de corriger des erreurs dues à un changement de la viscosité du fluide ou de sa constante diélectrique avec la température.

15 Des essais de remplissage de poches ont été effectués avec un dispositif suivant la présente invention.

20 Dans ce dispositif, le signal émis par le capteur capacitif de niveau 15 a été modifié dans le transformateur 17 en un courant électrique d'une intensité comprise entre 0 et 20 mA. Cette intensité de courant maximale correspondait à une variation maximale
25 du niveau de liquide dans le réservoir 2 égale à 13,75 cm.

Le régulateur du type PID 16 avait un gain de 30 % et un temps différentiel nul.

30 Le variateur 18 de vitesse de rotation de la pompe 6 avait un temps d'accélération et de décélération égal à 10 secondes. Il recevait un signal électrique d'intensité comprise entre 0 et 20 mA qui, lorsqu'il
35 était transformé, permettait d'obtenir une vitesse de

rotation de la pompe 6, comprise entre 0 et 3600 tours/minute.

5 Une vanne 22 avait également été placée sur le conduit 7 d'amenée du liquide dans les poches 8. Cette vanne 22 a servi à limiter ou à arrêter l'écoulement du liquide hors du réservoir 2, ainsi qu'à arrêter cet écoulement, lors de la mise hors service du dispositif. Ce réservoir 2 possède une mise à l'air 23 dont
10 l'extrémité 24 est située dans une atmosphère stérile.

Ces essais ont été effectués pour le remplissage de poches 8 ayant des contenances nominales de 250, 500 et 1000 ml respectivement.

15

On a introduit dans des poches de 250 ml du liquide de perfusion. Les temps de réponse du régulateur 16 à 1 % de la consigne étaient de 20 secondes pour la mise en service et de 10 secondes pour
20 le passage d'une consigne à une autre (écart entre consignes de 10 %).

Les poches d'une contenance nominale de 250 ml ont reçu en moyenne 265,25 ml pour tenir compte des
25 pertes par transpiration pendant la durée de conservation du produit, ainsi que des erreurs dues au remplissage.

L'écart type calculé sur 200 poches était de
30 0,447 ml, soit une variation de 0,168 %.

Une deuxième série d'essais sur 200 poches a permis d'obtenir les résultats suivants :

35 - valeur moyenne du contenu : 264,76 ml

- écart type : 0,575 ml
- variation (écart type/
contenu moyen) : 0,21 %

5 Les essais de remplissage de poches 8 de 500 ml ont été réalisés avec un régulateur 16 qui présentait un temps de réponse à 1 % de la consigne de 6 secondes pour la mise en service et de 9 secondes pour le passage d'une consigne à une autre.

10

Les résultats obtenus sont donnés dans le tableau I suivant :

15

TABLEAU I

	essai	nombre	contenu	contenu	contenu	écart	varia-
	n°	de poches	maximal	minimal	moyen	type	tion
20		examinées	ml	ml	ml	ml	%
	1	172	535	525	526,82	2,07	0,39
25	2	100	531	529	529	1,96	0,37

30 Les derniers essais ont été effectués sur des poches 8, d'une contenance nominale de 1000 ml.

35 Le temps de réponse du régulateur à 1 % de la consigne était de 9 secondes pour la mise en service et de 10 secondes pour le passage d'une consigne à une autre (écart entre consignes de 10 %).

Les résultats de ces essais sont donnés dans le tableau II suivant :

TABLEAU II

5

10

nombre de poches examinées	contenu moyen ml	écart type ml	variation %
200	1036,8	4,78	0,46

15

20

Les essais décrits plus haut montrent que les variations de contenu des poches sont étonnamment moindres (moins de 0,5 %) lorsque l'on utilise le dispositif suivant l'invention que lorsqu'on fait usage du dispositif mécanique connu avec des variations atteignant fréquemment environ 10 %.

25

Le dispositif suivant l'invention permet un remplissage plus précis des poches, de sorte que le rapport entre la surface interne de celles-ci et le volume de liquide y contenu est supérieur au rapport correspondant obtenu avec le dispositif connu pour des poches de même surface interne.

30

La résistance aux chocs des poches remplies avec le dispositif suivant la présente invention est ainsi nettement supérieure à celle des poches remplies avec le dispositif mécanique connu.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de remplissage en continu de poches souples (8) à l'aide d'un liquide de perfusion contenu dans un réservoir (2) alimenté en liquide de perfusion à partir d'une source (3) d'un tel liquide, ce dispositif comprenant des moyens de réglage du débit du liquide de perfusion sortant du réservoir (2), en fonction du niveau de ce liquide dans ce réservoir (2), ces moyens étant constitués par un capteur (15) qui émet un signal fonction du niveau du liquide dans le réservoir (2), caractérisé en ce qu'il comprend un régulateur (16) relié au capteur (15), ce régulateur (16) réglant en continu l'alimentation dudit réservoir (2) en liquide de perfusion de manière à maintenir le niveau de liquide dans le réservoir (2) proche d'un niveau prédéterminé, et un organe (18) commandé par un signal de commande émis par le régulateur (16) dans lequel le signal reçu du capteur est transformé en ce signal de commande, cet organe (18) commandant une pompe (6) d'alimentation du réservoir (2) en liquide de perfusion.

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le régulateur (16) est un régulateur à action proportionnelle, intégrale et dérivée qui transforme le signal reçu du capteur (15) en un signal de commande de l'organe (18)

3. Dispositif suivant la revendication 2, caractérisé en ce que l'organe (18) susdit est un variateur de la vitesse de la pompe.

4. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le capteur (15) est relié à un transformateur du signal émis par ce capteur (15) en un courant électrique d'une intensité comprise entre 0 et 20 milliampères, lequel courant est envoyé au régulateur (16).
5. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe de commande (18) susdit comprend un convertisseur (19) du signal provenant du régulateur (16) en une variation de la vitesse de la pompe proportionnellement au débit et à la tolérance.
- 15 6. Dispositif suivant la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte en aval de la pompe (6) alimentant le réservoir (2) et en amont de ce dernier un filtre (5) destiné à retenir les particules contenues dans le liquide de perfusion.
- 20 7. Dispositif suivant les revendications 5 et 6, caractérisé en ce qu'il comporte des capteurs de pressions (20) en amont et en aval du filtre (5), ces capteurs (20) envoyant des signaux à un compensateur (21) de la perte de charge dans le filtre (5), ce compensateur (21) étant monté en amont du convertisseur (19) et en aval du régulateur (16).
- 25 8. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que la pompe (6) est une pompe centrifuge.
- 30



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BE 8700702
B0 337

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
Y	EP-A-0 104 696 (TETRA PAK INTERNATIONAL AB) * Page 9, ligne 9 - page 11, ligne 20; figures 1,2 *	1,5	
Y	US-A-3 924 780 (R.M. ELSWORTH) * Colonne 2, ligne 57 - colonne 6, ligne 42; figures *	1,5	
Y	FR-A-2 240 866 (PREPAC SARL) * Page 3, ligne 31 - page 4, ligne 40; figures 2,3 *	1	
Y	US-A-3 837 353 (W.L. HOPKIN) * Colonne 3, ligne 12 - colonne 4, ligne 49; figure 1 *	1	
A	ADVANCES IN INSTRUMENTATION, vol. 36, part 2, octobre 1981, pages 27-44, Research Triangle Park, N.C., US; M. VASEL: "Variable speed pumping for level control" * Page 27, lignes 26-29 *	4,5,10	
A	FR-A-2 070 888 (SCHLOEMANN AG) * Page 4, ligne 2 - page 5, ligne 13; figure 1 *	2,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4) G 05 D B 65 B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18-02-1988		FOURRICHON, P.M. L.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BE 8700702
BO 337

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 22/03/88

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A- 0104696	04-04-84	SE-A- 8205494	28-03-84
		AU-A- 1957983	05-04-84
		JP-A- 59084707	16-05-84
		US-A- 4617779	21-10-86
		AU-B- 562825	18-06-87
US-A- 3924780	09-12-75	Aucun	
FR-A- 2240866	14-03-75	US-A- 3886714	03-06-75
		AU-A- 7094274	02-10-75
		AU-B- 465615	02-10-75
		BE-A- 832415	01-12-75
		GB-A- 1459690	22-12-76
		CA-A- 1013248	05-07-77
		JP-A- 50064088	30-05-75
US-A- 3837353	24-09-74	US-A- 3829376	13-08-74
		JP-A- 48073692	04-10-73
FR-A- 2070888	17-09-71	DE-A- 1962960	24-06-71