

①②

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

④① Numéro de dépôt: 79400785.6

⑤① Int. Cl.³: **F 04 B 43/06, F 04 B 11/00**

④② Date de dépôt: 23.10.79

③① Priorité: 27.10.78 FR 7831247

⑦① Demandeur: **COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE** Etablissement de Caractère Scientifique Technique et Industriel, 31/33, rue de la Fédération, F-75015 Paris (FR)

④③ Date de publication de la demande: 14.05.80
Bulletin 80/10

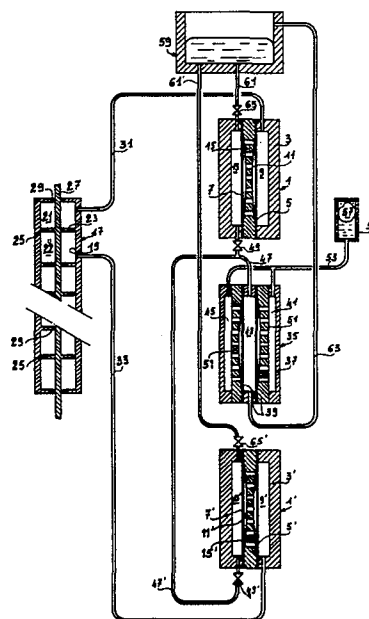
⑦② Inventeur: **Lonchamp, Georges**, 23, rue des Abeilles, 38240 Meylan (FR)
Inventeur: **Malizard, Max**, 160, rue Gallieni, F-92100 Boulogne (FR)

⑧④ Etats contractants désignés: **BE DE GB IT NL SE**

⑦④ Mandataire: **Mongredien, André et al, c/o Brevatome 25, rue de Ponthieu, F-75008 Paris (FR)**

⑤④ **Pompe équipée d'un système amortisseur de vibrations.**

⑤⑦ L'invention a pour objet une pompe permettant la circulation d'un fluide, équipée d'un système amortisseur de vibrations, ainsi qu'un tel système amortisseur. Afin de réaliser un amortissement efficace quel que soit le fluide pompé, et notamment même si ce fluide est un fluide polyphasique et corrosif, l'amortisseur comprend au moins une membrane derrière laquelle est disposé un liquide communiquant avec une capacité externe à volume variable, et l'amortisseur ne comprend aucune zone morte dans laquelle pourraient s'accumuler une ou plusieurs des phases du fluide pompé. Une telle pompe est particulièrement adaptée au pompage d'un fluide tel que le mercure, notamment pour faire circuler le mercure d'un électrolyseur à cathode de mercure.



EP 0 011 022 A1

La présente invention a pour objet une pompe permettant la circulation d'un fluide, et notamment une pompe à membranes, équipée d'un système amortisseur de vibrations, ainsi qu'un tel système amortisseur.

5 Plus précisément, l'invention concerne une pompe comprenant au moins un ensemble de pompage du type comportant deux corps de pompe séparés chacun intérieurement par au moins une membrane délimitant deux cavités à volume variable, l'une des cavités à volume variable de chaque
10 corps de pompe communiquant avec l'une des deux chambres d'un vérin constitué par un piston se déplaçant dans un cylindre, l'autre cavité à volume variable de chaque corps de pompe communiquant avec un appareil d'utilisation par l'intermédiaire d'un système amortisseur.

15 Les systèmes amortisseurs de vibrations connus sont généralement constitués par des accumulateurs pneumatiques dans lesquels le niveau du fluide pompé peut se déplacer entre certaines limites déterminées par la pression d'air établie au préalable dans l'accumulateur.

20 Si ce type de système amortisseur est parfaitement adapté pour le pompage de la plupart des fluides monophasiques, cela n'est généralement plus le cas lorsque le fluide à pomper est un fluide polyphasique. En effet, l'amortisseur constitue alors une zone qui ne se trouve
25 pas directement située dans le courant de circulation du fluide pompé, de telle sorte qu'une ou plusieurs des phases de ce fluide s'accumulent dans cette zone, ce qui perturbe le fonctionnement de l'accumulateur. Ces perturbations sont particulièrement sensibles lorsque le fluide pompé est un
30 fluide de forte densité, tel que le mercure, puisque les vibrations à amortir sont alors de forte amplitude.

En outre, les accumulateurs pneumatiques de la technique antérieure sont généralement équipés d'une vessie de grande surface séparant l'air du fluide à pomper. La
35 nature corrosive de certains fluides impose l'emploi de matériaux souples restant insensibles à cette corrosion, tels que le polytétrafluoréthylène. Cependant, ces matériaux

sont poreux et ne peuvent donc pas être mis en contact direct avec de l'air, et ils ne permettent pas la réalisation de vessies de grande surface. Enfin, les accumulateurs pneumatiques ne peuvent pas être pressurisés avant la mise
5 en route de la pompe.

La présente invention a pour objet la réalisation d'une pompe équipée d'un système d'amortissement de vibrations ne présentant pas les inconvénients des systèmes de la technique antérieure.

10 A cet effet, conformément à la présente invention, une pompe du type défini précédemment est caractérisée en ce que le système amortisseur comprend au moins une enceinte dans laquelle est disposée au moins une membrane séparant une chambre de circulation du fluide pompé d'une
15 chambre d'amortissement dans laquelle est reçu un liquide non corrosif, la membrane et les autres parois de la chambre de circulation du fluide pompé étant disposées sensiblement dans le prolongement de la conduite dans laquelle circule ce fluide entre l'autre cavité à volume variable
20 de chaque corps de pompe et l'appareil d'utilisation de façon à permettre la circulation du fluide dans tout le volume de la chambre de circulation, la chambre d'amortissement communiquant avec un réservoir à volume variable par l'intermédiaire d'une autre conduite.

25 Conformément à un mode de réalisation particulier de l'invention, le système amortisseur comprend deux membranes définissant entre elles ladite chambre de circulation et, de part et d'autre, deux chambres d'amortissement communiquant avec le réservoir à volume variable.

30 Selon une autre caractéristique de l'invention, une grille présentant une surface concave en vis-à-vis de la membrane est disposée dans la chambre d'amortissement.

Afin de réaliser un agencement compact, permettant d'obtenir un débit important pouvant éventuellement
35 être divisé en une multitude de débits égaux, la pompe comprend de préférence plusieurs ensembles de pompage dont les corps de pompe et les systèmes amortisseurs sont

assemblés de façon à former trois empilements adjacents de même longueur. Le vérin peut alors comprendre un cylindre et un piston pour chaque ensemble de pompage et une tige de commande unique solidaire des pistons.

5 Selon encore une autre caractéristique de l'invention, chacun des corps de pompe comprend deux membranes délimitant lesdites cavités à volume variable, ces cavités enserrant une cavité à volume constant dans laquelle est
10 située une grille présentant une surface concave en vis-à-vis de chaque membrane.

L'invention concerne également un tel système amortisseur de vibrations disposé dans une conduite mettant en communication un corps de pompe et un appareil d'utilisation.

15 On décrira ci-après divers exemples de réalisation d'une pompe selon l'invention, donnés à titre non limitatif, en se référant aux figures annexées, dans lesquelles :

- 20 - la figure 1 montre de façon schématique un ensemble de pompage réalisé conformément à l'invention ;
- la figure 2 est une vue en bout, en coupe partielle, d'une pompe conforme à la présente invention ;
- la figure 3 est une vue de côté, en coupe partielle suivant la ligne III - III de la figure 2,
25 montrant une pompe constituée d'un empilement de quatre modules.

On voit sur la figure 1 un ensemble de pompage modulaire constitué de deux corps de pompe 1 et 1'. Ces deux corps étant parfaitement identiques, les références
30 relatives au corps de pompe 1' seront les mêmes que celles relatives au corps de pompe 1, affectées de l'accent prime. Chaque corps de pompe est constitué d'une enceinte 3, à l'intérieur de laquelle sont placées deux membranes
souples 5 et 7. Ces deux membranes délimitent à l'intérieur
35 du corps trois cavités, respectivement 9, 11 et 13. Les cavités 9 et 13 ont des volumes variables en fonctionnement tandis que la cavité 11, fermée et remplie de liquide,

possède un volume constant. Une cloison interne 15, en forme de grille biconcave, placée dans la cavité 11, évite une déformation trop importante des membranes et ainsi leur déchirure.

5 Un vérin 17 est associé à la pompe. Ce vérin 17 comprend un cylindre 19 par ensemble de pompage. Chaque cylindre 19 est divisé en deux chambres 21 et 22, au moyen d'un piston 23 muni d'un joint d'étanchéité 25. Les pistons 23 sont tous solidaires d'une tige unique 27 mise en
10 mouvement par un moyen de commande (non représenté). Des joints 29 assurent les diverses étanchéités entre les cylindres extrêmes et l'extérieur, d'une part, et entre chaque cylindre d'autre part. Une canalisation 31 relie la chambre 21 à la cavité 9 tandis qu'une conduite 33 met en
15 communication la chambre 22 et la cavité 9'. Les cavités 9 et 9' ainsi que le cylindre 19 sont remplis d'huile.

 Selon l'invention, un amortisseur 35 est associé à chaque ensemble de pompage. Cet amortisseur est formé d'une enceinte 37 à l'intérieur de laquelle sont disposées
20 deux membranes souples 39. Ces deux membranes forment ainsi trois chambres 41, 43 et 45. Une conduite 47 relie la cavité 13 du corps de pompe 1 à la chambre centrale 43 de l'amortisseur, tandis qu'une conduite 47' relie la cavité 13' du corps de pompe 1' à la même chambre centrale
25 43. Des clapets de refoulement 49 et 49' placés sur les conduites 47 et 47' assurent l'écoulement du fluide à déplacer dans le sens désiré. Deux grilles 51, situées dans les deux chambres latérales 41 et 45 limitent les courses des membranes 39 et évitent leur déchirure. Ces
30 deux chambres latérales 41 et 45, remplies d'huile, sont mises en communication, par l'intermédiaire d'une conduite 53, avec un réservoir d'expansion 55 comportant un volume déformable 57. Le fluide devant être mis en circulation est contenu dans un réservoir 59. Ce réservoir 59 est
35 relié d'une part aux chambres 13 et 13' des corps 1 et 1' au moyen de conduites 61 et 61' et d'autre part à la chambre centrale 43 de l'amortisseur 35 grâce à une conduite 63,

des clapets d'aspiration 65 et 65' étant placés sur les conduites 61 et 61'.

Conformément à l'invention, la structure de l'amortisseur 35 est telle que les membranes 39 et les autres parois délimitant la chambre 43, dans laquelle circule le fluide pompé, sont disposées sensiblement dans le prolongement des conduites 47, 47' et 63, de telle sorte que la totalité du fluide pompé qui se trouve dans la chambre 43 est en circulation. Cette disposition est particulièrement avantageuse lorsque le fluide pompé est polyphasique, puisqu'elle empêche toute accumulation d'une ou plusieurs des phases du fluide dans l'amortisseur, ce qui permet à ce dernier de remplir parfaitement son rôle. De plus, lorsque le fluide pompé est corrosif, la forme des membranes 39 et la disposition dans les chambres d'amortissement 45 d'un liquide tel que de l'eau entre le fluide pompé et l'air contenu dans la partie supérieure du réservoir d'expansion 55 permet d'utiliser des membranes en un matériau résistant à la corrosion, tel que le poly-tétrafluoréthylène, sans que la nature poreuse de ce matériau n'ait de conséquences sur l'efficacité de l'amortisseur. Enfin, la structure du réservoir 55, qui comprend un clapet anti-retour (non représenté), autorise une pressurisation de ce réservoir, et donc de l'amortisseur 35 auquel il est relié par la conduite 53, lorsque la pompe est arrêtée.

En utilisant le schéma de principe représenté à la figure 1 on va maintenant décrire le fonctionnement de la pompe modulaire conforme à la présente invention.

Le déplacement de la tige 27 du vérin 17 vers le bas par exemple, et ainsi du piston 23, aspire, par la canalisation 31 l'huile contenue dans la cavité 9 du corps de pompe 1 vers la partie 21 tandis qu'il refoule, par la canalisation 33, l'huile contenue dans la chambre 22 vers la cavité 9' de l'autre corps de pompe 1'. Ces aspirations et refoulements déforment les membranes 5 et 5' et, par l'intermédiaire du liquide contenu dans les cavités 11

et 11', les membranes 7 et 7'. Il en résulte une diminution de volume de la cavité 9 et une augmentation de volume de la cavité 9', auxquelles correspondent respectivement une augmentation de volume de la cavité 13 et une diminution de volume de la cavité 13'. La cavité 13 aspire donc une partie du liquide contenu dans le réservoir 59, alors que la cavité 13' refoule dans la chambre centrale 43 de l'amortisseur 35 une partie du liquide qu'elle contient. Ce liquide ne fait que traverser la chambre 43, d'où il est expulsé vers le réservoir 59 par la conduite 63.

Le déplacement vers le haut de la tige 27 du vérin 17 a des conséquences inverses sur les volumes des cavités 9 et 9' et, par suite, sur le déplacement du liquide entre le réservoir 59, les cavités 13 et 13' et la chambre 43 de l'amortisseur 35. Le mouvement de va-et-vient de la tige 27 a donc pour conséquence que le fluide est successivement aspiré du réservoir 59 dans les chambres 13 et 13' et refoulé de ces chambres vers le réservoir en passant par l'amortisseur 35, le fluide étant aspiré dans la chambre 13 lorsqu'il est refoulé de la chambre 13', et inversement.

L'amortisseur 35 compense les à-coups de fluide à déplacer grâce aux deux chambres latérales 41 et 45. Celles-ci sont remplies d'eau ou d'huile et sont en communication, par la canalisation 53, avec le réservoir d'expansion 55, partiellement rempli par cette huile ou par cette eau et contenant une vessie 57 gonflée à l'air comprimé. Par ce moyen on absorbe les variations brusques des volumes des fluides situés dans 41, 43 et 45.

On a représenté sur les figures 2 et 3 une pompe comprenant plusieurs ensembles de pompage du type de celui qui vient d'être décrit en se référant à la figure 1. Les corps de pompe et les systèmes amortisseurs de ces ensembles de pompage sont assemblés de façon à former trois empilements adjacents de même longueur.

Sur la figure 2, qui est une vue en bout, d'une pompe conforme à l'invention, on reconnaît les deux corps

de pompe 1 et 1' fixés de façon rigide à l'amortisseur 35 formant socle.

Les corps de pompe de chaque module sont assemblés séparément par des moyens tels que les tirants
5 représentés en 67.

Dans cet exemple les corps de pompe 1 et 1' sont formés d'une partie métallique 71 entourant un revêtement 73 en polypropylène. Ils sont reliés, d'une part, au réservoir 59 par les conduites 61 et d'autre part, à
10 l'amortisseur 35 par les conduites 47. Ces conduites sont formées de tubes en polypropylène 74, maintenus en place au moyen de frettes métalliques 75. Elles sont munies respectivement des clapets d'aspiration et de refoulement à billes 65 et 49 qui régulent l'écoulement du fluide. Les
15 corps de pompe 1 et 1' sont fixés sur l'amortisseur 35 formant socle au moyen de tirants 81. La chambre 43 de l'amortisseur reçoit le fluide en circulation par la conduite 47. Le liquide quitte la chambre 43 par la conduite 63, pour retourner dans le réservoir 59. Sur la
20 figure 1 on reconnaît aussi le réservoir d'expansion 55 et la conduite 53 le reliant à l'amortisseur 35. Chaque amortisseur 35 est assemblé séparément au moyen de tirants 83.

Comme le montre en particulier la figure 3, les
25 corps de pompe et les amortisseurs, préalablement assemblés séparément grâce aux tirants 67 et 85, sont empilés et maintenus en place par des tirants 69 et 83. Sur cette figure 3 on reconnaît les trois cavités 9, 11 et 13 du corps de pompe 1 constitué de l'enveloppe métallique 71 et
30 du revêtement en polypropylène 73. Ces cavités sont séparées par les membranes souples 5 et 7. La cavité 13 est reliée, à sa partie supérieure au réservoir 59 par la conduite 61 et, à sa partie inférieure, à l'amortisseur 35 par la conduite 47. Les conduites 61 et 47, munies des
35 clapets 65 et 49, sont formées d'une enveloppe métallique 75 entourant du polypropylène 74. La cavité 9 du corps 1 est reliée au vérin 17 (voir figure 1) par la conduite 31.

A l'intérieur de la cavité centrale 11 est disposée une grille biconcave 15. Les trois chambres 41, 43 et 45 de l'amortisseur 35 sont séparées par les membranes 39. Le fluide à déplacer arrive dans la chambre centrale 43 par la conduite 47 et la quitte par la conduite 63. Les chambres latérales, 41 et 45, munies de grilles 51, communiquent par la conduite 53 avec le vase d'expansion 55 (voir figures 1 et 2).

Dans une application de cette pompe, le réservoir 59 constitue un électrolyseur à cathode de mercure et le fluide à déplacer le mercure cathodique.

REVENDICATIONS

1. Pompe comprenant au moins un ensemble de pompage du type comportant deux corps de pompe séparés chacun intérieurement par au moins une membrane délimitant deux cavités à volume variable, l'une des cavités à volume variable de chaque corps de pompe communiquant avec l'une des deux chambres d'un vérin constitué par un piston se déplaçant dans un cylindre, l'autre cavité à volume variable de chaque corps de pompe communiquant avec un appareil d'utilisation par l'intermédiaire d'un système amortisseur, caractérisée en ce que le système amortisseur comprend au moins une enceinte dans laquelle est disposée au moins une membrane séparant une chambre de circulation du fluide pompé d'une chambre d'amortissement dans laquelle est reçu un liquide non corrosif, la membrane et les autres parois de la chambre de circulation du fluide pompé étant disposées sensiblement dans le prolongement de la conduite dans laquelle circule ce fluide entre l'autre cavité à volume variable de chaque corps de pompe et l'appareil d'utilisation, de façon à permettre la circulation du fluide dans tout le volume de la chambre de circulation, la chambre d'amortissement communiquant avec un réservoir à volume variable par l'intermédiaire d'une autre conduite.

2. Pompe selon la revendication 1, caractérisée en ce que le système amortisseur comprend deux membranes définissant entre elles ladite chambre de circulation et, de part et d'autre, deux chambres d'amortissement communiquant avec le réservoir à volume variable.

3. Pompe selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce qu'une grille présentant une surface concave en vis-à-vis de la membrane est disposée dans la chambre d'amortissement.

4. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend plusieurs ensembles de pompage dont les corps de pompe et les systèmes amortisseurs sont assemblés de façon à former trois empilements adjacents de même longueur.

5. Pompe selon la revendication 4, caractérisée en ce que le vérin comprend un cylindre et un piston pour chaque ensemble de pompage et une tige de commande unique solidaire des pistons.

5 6. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que chacun des corps de pompe comprend deux membranes délimitant lesdites cavités à volume variable, ces cavités enserrant une cavité à volume constant dans laquelle est située une grille présentant une surface concave en vis-à-vis de
10 chaque membrane.

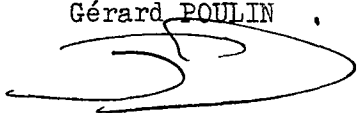
7. Système amortisseur de vibrations prévu pour être disposé dans une conduite mettant en communication un corps de pompe et un appareil d'utilisation, caractérisé
15 en ce qu'il comprend au moins une enceinte dans laquelle est disposée au moins une membrane séparant une chambre de circulation du fluide pompé d'une chambre d'amortissement dans laquelle est reçu un liquide non corrosif, la membrane et les autres parois de la chambre de circulation
20 du fluide pompé étant disposées sensiblement dans le prolongement de la conduite, de façon à permettre la circulation du fluide dans tout le volume de la chambre de circulation, la chambre d'amortissement communiquant avec un réservoir à volume variable par l'intermédiaire d'une
25 autre conduite.

8. Système amortisseur selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend deux membranes définissant entre elles ladite chambre de circulation et, de part et d'autre, deux chambres d'amortissement communiquant avec le
30 réservoir à volume variable.

9. Système amortisseur selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce qu'une grille présentant une surface concave en vis-à-vis de la membrane est disposée dans la chambre d'amortissement.

O R I G I N A L : Par procuration du COMMISSARIAT A L'ENERGIE
ATOMIQUE

Gérard POULIN



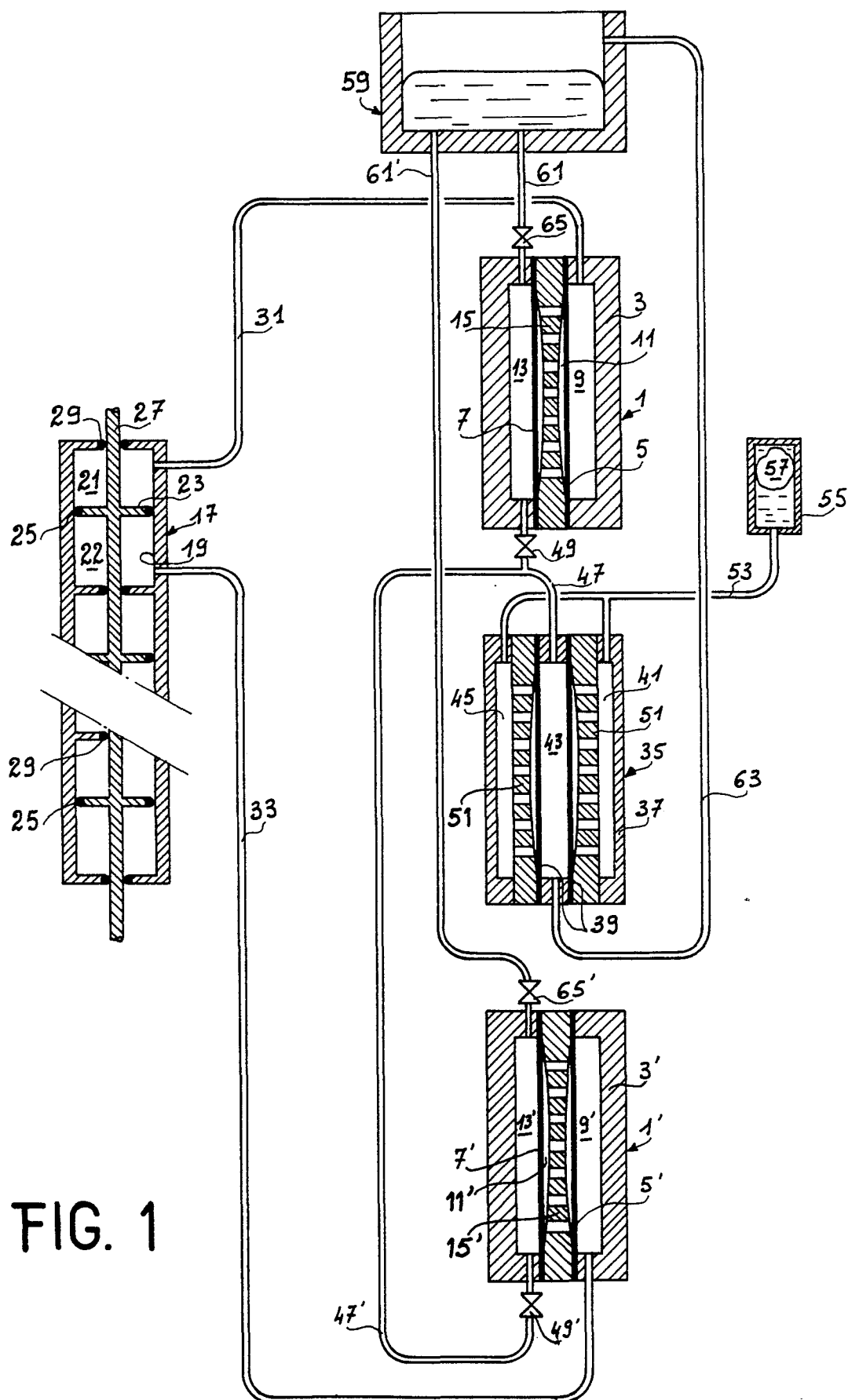


FIG. 1

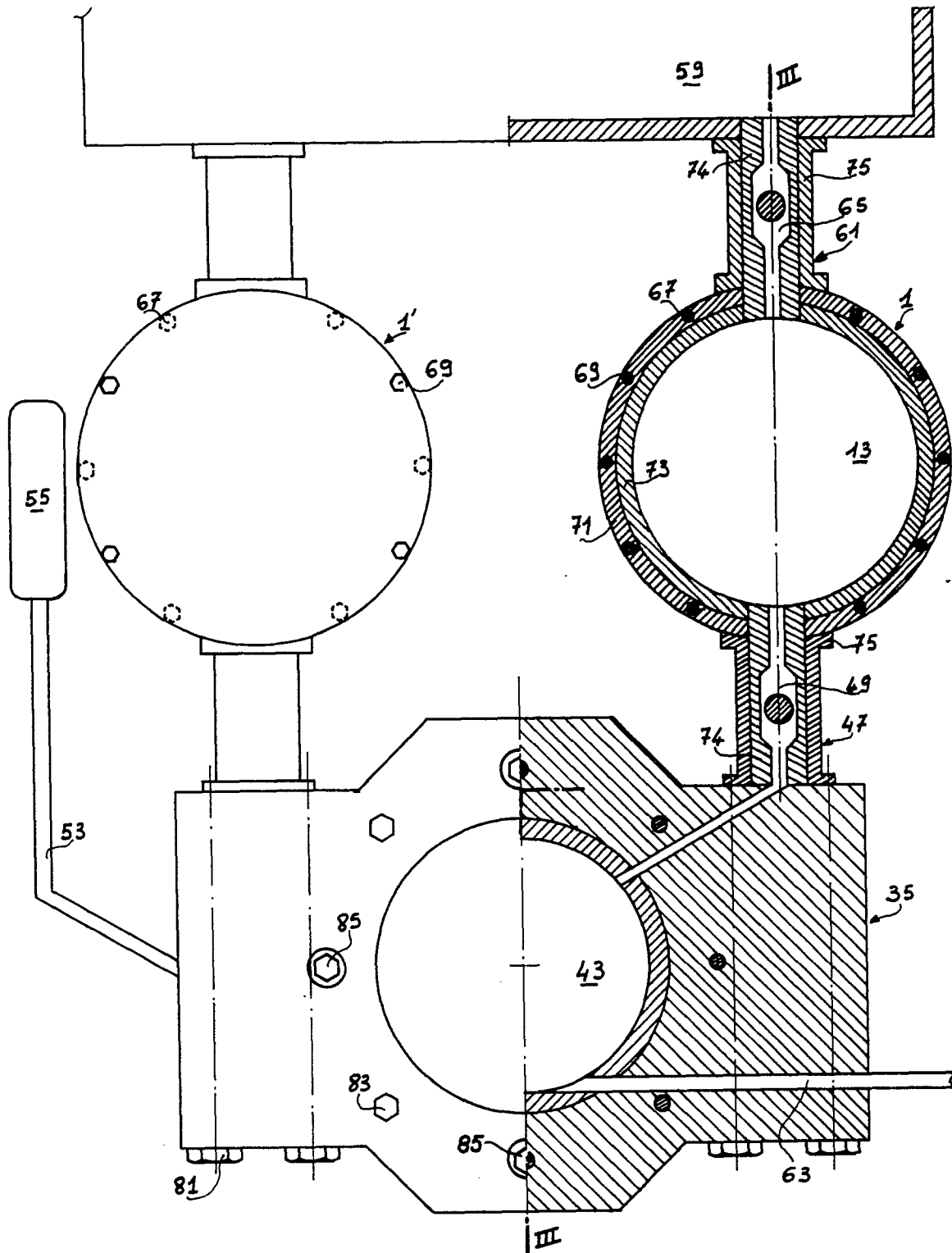


FIG. 2

O R I G I N A L : Par procuration du COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

Gérard POULIN

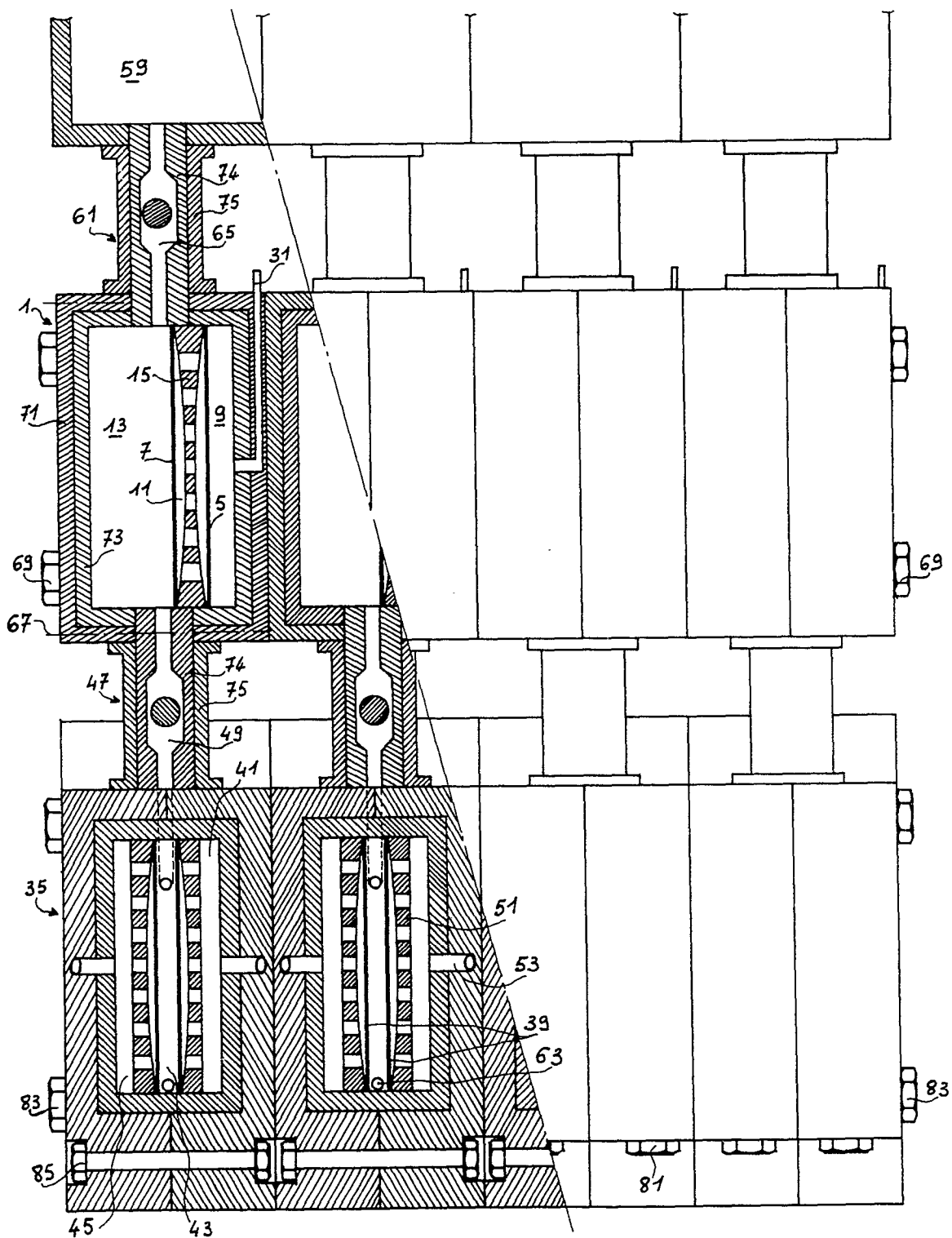


FIG. 3

O R I G I N A L : Par procuration du COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

Gérard POULIN



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0011022

(Numéro de la demande)

EP 79 40 0785

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
X	<u>FR - A - 530 978 (ROUCHAUD)</u> * Page 1, lignes 47-62; page 2, lignes 1-20, 61-65; figure 1 * --	1,3,7,9	F 04 B 43/06 11/00
	<u>FR - A - 942 755 (KODAK)</u> * Page 2, lignes 52-76; figure 4 * --	1,7	
	<u>FR - A - 2 203 485 (GUINARD)</u> * Page 3, lignes 23-32; page 4, lignes 15-17; figures 1 et 2 * --	1,7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)
	<u>FR - A - 2 125 847 (K.H.D.)</u> * Page 2, lignes 19-27; figure * --	2,8	F 04 B
	<u>GB - A - 797 840 (DISTILLERS)</u> * Page 3, lignes 66-84; figure 2 * --	4	
	<u>FR - A - 1 426 416 (PANTHER PUMPS)</u> * Page 9, colonne de droite, paragraphe 2; page 10, colonne de gauche, paragraphe 2; figure 7 * --	5	
		<u>US - A - 3 070 030 (MASHINTER)</u> * Colonne 8, lignes 18-42; colonne 9, lignes 8-18; figure 11 * -- ./.	6
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons &: membre de la même famille, document correspondant
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye	23-01-1980	HEINLEIN	



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<u>DE - A - 2 624 129</u> (RING) * Page 9, paragraphe 6; page 10, paragraphe 3-5; page 11, paragraphe 1 ; figure *	6	
	--		
A	<u>FR - A - 1 571 480</u> (VSESOJUZNY) * Entier *	1	
	--		
A	<u>US - A - 2 951 450</u> (FISHER) * Entier *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
	--		
A	<u>GB - A - 1 013 719</u> (MERRILL) * Entier *	1	
	--		
A	<u>FR - A - 2 164 024</u> (MALIZARD) * Entier *	1	
