

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

2 501 819

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑯

N° 82 04170

⑮ Soupape de contrôle multiple pour installations d'épuration d'eau à résines échangeuses d'ions.

⑯ Classification internationale (Int. Cl.³). F 16 K 11/22.

⑰ Date de dépôt..... 12 mars 1982.

⑯ ⑰ ⑯ Priorité revendiquée : *Italie, 16 mars 1981, n° 9364 A/81.*

⑯ Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 37 du 17-9-1982.

⑯ Déposant : S.I.A.T.A. — Società Italiana Apparecchiature Trattamento Acqua SPA, résidant
en Italie.

⑯ Invention de : Luigi Ferrali.

⑯ Titulaire : *Idem* ⑯

⑯ Mandataire : Cabinet Reginbeau, Corre, Martin et Schrimpf,
26, av. Kléber, 75116 Paris.

La présente invention concerne une soupape double à commutations multiples, pour obtenir plusieurs positions en particulier appropriées au fonctionnement d'une installation de traitement des eaux.

5 Les objectifs et avantages de cette soupape seront évidents pour les experts de cette branche à la lecture du texte qui suit.

10 Selon l'invention, la soupape comprend un corps en résine synthétique moulée formant deux ensembles de soupape avec supports pour deux équipages mobiles commandés par des systèmes cylindre-piston pour prendre deux positions : chacun de ces deux équipages présente à une extrémité une cavité à ouvertures latérales, et, en position intermédiaire, des passages longitudinaux ;

15 des entretoises et joints annulaires définissant les supports ferment des gorges annulaires autour desdits équipages. Sont également prévus des passages transversaux entre les deux supports et des passages de communication avec les parties haute et basse de la colonne de résine,

20 ces derniers étant concentriques. Un doseur aspirant pour solution régénérante, en forme de venturi, est monté de façon fixe entre l'alimentation de l'eau et la partie haute de la colonne, et est apte à fonctionner quand la colonne est en liaison avec l'écoulement, pour aspirer la

25 solution régénérante et pour un lavage lent de la résine.

Les deux équipages sont commandés pour obtenir : une première position de courant d'eau à utiliser, avant traitement ; une seconde position de contre-courant, en sens inverse, pour le remuage des résines ; une troisième position de régénération des résines et de lavage lent éventuel ; et une quatrième position de lavage rapide des résines.

Il est avantageux de prévoir des moyens d'alimentation temporaire en solution régénérante, avec profil formant venturi. Ces moyens peuvent comprendre une soupape commandée de façon synchrone avec les moyens de commande

d'un des équipages.

Les passages transversaux mentionnés ci-dessus peuvent être définis par des diaphragmes transversaux que l'on peut obtenir par moulage, et par des moyens 5 à couvercle et à raccord.

Il est avantageux que la soupape puisse comprendre des moyens de mesure du débit disposés dans le passage ménagé dans le second équipage de la soupape ; lesdits moyens de mesure peuvent être montés sur l'équipage mobile associé à la sortie, et donc substituables avec ledit équipage ; on peut prévoir un couplage magnétique pour transmettre le mouvement de l'appareil de mesure sous forme d'impulsions de mesure.

L'invention sera mieux comprise suivant la 15 description et les dessins joints lesquels montrent un exemple de réalisation pratique, non limitatif, de l'invention :

- les figures 1 à 4 montrent une section globale dans les quatre phases du fonctionnement ;

20 la figure 5 montre une vue externe de dessus

- les figures 6 et 7 montrent deux vues externes dépourvues des composants rapportés normalement fixés au corps principal ;

- les figures 8, 9, 10 et 11 sont des coupes 25 selon les lignes A-A de la figure 6, C-C, D-D et E-E de la figure 7 ;

- la figure 12 montre un schéma global avec la colonne de résine ;

- la figure 13 montre une section longitudinale 30 générale ; et

la figure 14 est une section partielle selon F-F de la figure 13.

Comme illustré dans les dessins joints, la 35 référence 31 indique un ensemble de soupape selon l'invention, communiquant avec l'entrée du fluide à utiliser,

en particulier de l'eau brute qui doit être traitée avec un dispositif d'adoucissement ou de déminéralisation dans une colonne avec des résines de type classique. 33 indique un second ensemble à soupape analogue à 31, qui communique avec la sortie de la colonne ; en particulier l'ensemble 31 communique avec la partie haute de la colonne et l'ensemble 33, avec la partie basse de la colonne.

37 indique le raccord d'entrée du groupe 31, qui aboutit à une chambre 39. Dans cette chambre débouche l'extrémité de l'équipage mobile 41 de l'ensemble 31, lequel équipage comprend (figure 3) un piston 43 glissant dans un cylindre 45, une série de rainures longitudinales 47 et une partie terminale cylindrique, dans laquelle est ménagé un passage 49 axial avec des fentes de débouché latérales 49A. Dans le corps de l'ensemble 31, sont formées, au moyen d'entretoises 50A...50H et d'anneaux d'étanchéité 51 entourant l'équipage 41 mobile axialement une première gorge 52 et une seconde gorge 53, annulaires, toutes deux en communication avec le corps de l'ensemble 33, par les raccords respectifs 55 et 57. Dans le raccord 55 est logé un régulateur 56 cylindrique, qui est réglable en position pour faire varier le débit à travers le raccord. Une autre gorge annulaire 59 est formée par les entretoises en communication avec un conduit 61, qui rejoint la partie haute de la colonne de résines à travers un raccord annulaire 61A (figure 13). Au moyen d'un passage 62 à filtre, formé par un raccord 31C, un raccord 31E et une pièce 63 appliquée sur ces raccords, la chambre 39 est mise en communication avec un support, formé dans le raccord 31E par une cale 64 où est creusé un passage à tube formant venturi 65 ; le passage 62, 65 est complété par un tronçon 67 qui débouche dans l'espace 61A. 69 indique un conduit d'arrivée d'une solution régénérante pour les résines. Le passage formé par le venturi 65 rejoint en définitive le conduit 61 par la partie haute

de la colonne.

L'ensemble 33 forme (figure 3) un corps avec support d'écoulement pour un équipage 75 mobile axialement et susceptible d'être commandé par un piston 77 qui est mobile dans un cylindre 78. L'équipage 75 est guidé entre des entretoises 79A...79H avec des anneaux d'étanchéité 80. L'extrémité de l'équipage 75 débouche dans la chambre 81, qui est reliée à un orifice de sortie 83 ; cette extrémité de l'équipage 75 présente un passage axial 85 analogue à celui qui est indiqué en 49, avec des fentes 85A (figure 1), qui peuvent déboucher dans la même chambre 81 ou en communication avec une gorge 87 (formée entre les entretoises 79B-79C) qui communique au moyen d'un passage 87A et un raccord 89 (interne au raccord 61A) avec la partie basse de la colonne de résines. L'équipage 75 présente des rainures 91 analogues à celles désignées par 47, avec lesquelles peuvent communiquer deux gorges annulaires 93 et 95 définies par les entretoises 79H, 79G et 79F, 79E dans le support de l'équipage 75 ; la gorge 95 est en communication avec un écoulement 97, la gorge 93 communique avec le raccord 55, tandis que le raccord 57 débouche dans la chambre 81.

Comme on voit d'après la figure 7, les deux corps 31 et 33 se trouvent formés en une seule pièce mouillée avec une zone de liaison généralement indiquée par 101, dans laquelle sont formés les raccords 55 et 57 ainsi que les passages 61 et 87A. Pour obtenir un estampe à injection avec une résine synthétique, les raccords 55, 57 et les passages 61 et 87A sont réalisés au moyen de diaphragmes transversaux 103, 105, 107, 109 et 110, orientés perpendiculairement aux axes des supports de glissement des équipages 41 et 75 ; lesdits diaphragmes définissent avec les parois longitudinales 112 et 114 un compartiment et une surface qui sert à loger un élément 116 (figure 13) à plaque de fermeture rectangulaire, qui est soudé

ou scellé par collage sur le bord périphérique défini par les parois 103, 112, 110, 114 et sur les arêtes des diaphragmes intermédiaires 105, 107 et 109, de manière à délimiter et compléter les raccords 55, 57 ainsi 5 que les passages 61 et 87A, ultérieurement séparés l'un par rapport à l'autre par une paroi courbe 118. L'élément de fermeture 116 forme, en position intermédiaire, le prolongement 89A du raccord 89 de liaison à la partie basse de la colonne de résines, tandis qu'autour dudit 10 prolongement 89A l'élément 116 forme le raccord annulaire 61A relié au passage 61 de connexion à la partie haute de la colonne de résines.

15 Avec cette disposition des diaphragmes 103, 105, 107, 109, 110 et avec la disposition des raccords 31C et 31E, il est possible de réaliser par moulage les passages pour la circulation de l'eau, avec une seule manipulation ultérieure pour insérer l'élément 64 du venturi et des pièces 63 et 116.

20 De la partie des raccords 31C, 31E (et donc de la partie opposée des diaphragmes 103, 105, 107, 109, 110 et de l'élément 116) est formé ultérieurement un support aplani et profilé, indiqué de façon générale par 122 (figures 6 et 13), pour loger un carter 124 pour deux soupapes à tiroir de distribution. En particulier ce support 25 122 présente deux canaux 122A, 122B qui rejoignent l'extrémité externe des cylindres 45 et 78 respectivement à travers de petits passages 122C et 122E. D'autres canaux 122F, 122G dans le support 122 rejoignent les passages 122H et 122L respectivement par les deux cylindres 45 et 30 78, dans le but de commander de façon sélective les deux pistons de commande 43 et 77 des équipages 41 et 75, au moyen des deux soupapes logées dans le carter 124. Chacune de ces soupapes, pour alimenter alternativement les canaux 122A, 122F ou respectivement 122B, 122G, présente 35 (figure 14) un support, respectivement 126A, 126B avec des

piles de disques formant collecteurs, et une boîte de distribution respectivement 128A, 128B pouvant être commandée en un sens par des moyens élastiques et en sens inverse par des pousoirs 130A, 130B s'articulant (figure 13) avec une piste annulaire frontale 132A d'une came rotative 132 disposée devant le carter 124 ; chacune des boîtes de distribution 128A, 128B présente des rainures externes et un percement central pour l'écoulement à travers un conduit d'écoulement 133 relié à un conduit 97B (figure 5). La came 132 est mise en rotation au moyen de l'arbre de sortie d'un dispositif temporisateur 136, placé sur le carter décrit et fonctionnant de manière programmable selon des critères classiques. L'édit temporisateur, au moyen de la came 132, manoeuvre les soupapes de distribution 128A, 128B, de manière à fournir l'eau motrice aux cylindres 45 et 78 et déplacer les pistons 43 et 77 pour réaliser les phases décrites ci-dessous. L'eau sous pression rejoint les soupapes dans le carter 124 à travers une dérivation 62A du passage 62 alimenté avec l'eau arrivant du raccord 37, ladite dérivation 62A étant elle-même ménagée dans la pièce 63. Le carter 124 est appliqué sur le support 122 et scellé par plastification, avec des solvants ou des mastics.

Comme il a déjà été dit, un conduit 69 amène la solution régénérante (ou "saumure") vers les résines, cette solution étant aspirée par l'effet de passage d'eau dans le venturi 65 vers le raccord 67 et donc vers le raccord 61A relié à la partie haute de la colonne de résines. Le dosage de la solution régénérante, amené à travers le conduit 69, peut être obtenu par distribution contrôlée depuis un réservoir de solution, selon le niveau atteint dans celui-ci par ladite solution, avec utilisation d'une soupape à flotteur ou analogue pour le niveau maximum, et avec une soupape de niveau minimum, qui dans tous les cas est prévue pour éviter l'entrée d'air

5 dans le passage 69. Le dosage de la solution peut être également réalisé de façon établie dans le temps, au moyen d'un débitmètre et d'une soupape commandée par un distributeur combiné au carter 124, pour obtenir l'ouverture du conduit 69 à des intervalles de temps programmés et toujours avec la soupape à flotteur pour le niveau minimum. Sur la figure 9, il est prévu une disposition de ce genre : le passage 69 débouche dans la chambre 150 d'une soupape 152 commandée par un ensemble 10 cylindre-piston 154 ; cet ensemble 154 est commandé en même temps que le piston 75 pour ouvrir la soupape 154 quand le piston 75 est disposé dans la position des figures 3 et 4. Un conduit 156 à débitmètre rejoint le réservoir de solution.

15 15 L'écoulement 97 est relié (figure 5) à un raccord coudé 97A, où est logé un régulateur de débit 98, apte à assurer un débit constant lorsque la pression varie ; le raccord 97A est attaché, pour une raison de sécurité, à un support 33M ajouté latéralement au corps 33 déjà 20 décrit. Dans le raccord 97A arrive également l'écoulement 97B de l'ensemble 124.

25 A l'ensemble décrit peut être associé un compteur d'eau adoucie, pour estimer l'opportunité de la régénération ; ce compteur peut être combiné à un programmeur du cycle de régénération. Un compteur de ce genre peut être constitué par un équipage rotatif logé de façon coaxiale dans la pièce 75, pour fonctionner quand l'ensemble se trouve dans la position de la figure 1 ; ledit compteur comprend (figure 1) un petit arbre 144 monté 30 de façon rotative sur la pièce 75, lequel petit arbre 144 fait saillie dans la cavité 85, et à cet endroit il porte à son extrémité une petite hélice 146, susceptible de tourner sous l'effet du débit d'eau, selon les flèches de la figure 1 à travers les passages 49, 61, 89, 85A, 85, 35 pour l'utilisation. A l'extrémité opposée, le petit arbre

144 porte une traverse magnétique 148, laquelle peut influencer un interrupteur à lame souple 149, qui reçoit ainsi des impulsions avec la rotation de l'ensemble 146, 144, 148, selon le débit d'eau adoucie.

5 Le fonctionnement du dispositif est le suivant : la figure 1 montre la position de fonctionnement. Dans cette position l'eau brute qui entre selon la flèche f_E dans la chambre 39 à travers l'orifice d'entrée 37 peut rejoindre le tube venturi 65 par le passage 62 ; il y a un débit limité d'eau à travers le passage 62 et le passage 67 jusqu'au conduit 61, 61A ; la plus grande partie de l'eau passe à travers le passage 49 et la gorge 59 pour rejoindre le passage 61 et la partie haute de la colonne 11 de la résine. L'eau brute est traitée dans la colonne avec un lent transit descendant jusqu'à la partie basse de la colonne 11, pour ensuite rejoindre (à travers le conduit de retour 13, le conduit 89A, 89, le passage 87A, la gorge 87, les fentes 85A, le passage 85 et la chambre 81) l'orifice de sortie 83, de manière à être amenée vers l'utilisation selon la flèche f_U de la direction de sortie de l'eau. Les deux équipages 41 et 75 sont disposés tous deux vers la gauche en regardant le dessin. Toutes les commandes peuvent être obtenues avec les systèmes à fluide hydraulique décrits, 10 qui agissent sur les systèmes respectifs à cylindre-piston 20 43, 45 et 77, 79.

25 Quand on doit procéder à la régénération des résines avec une solution régénérante, qui est amenée à travers le conduit 69, on procède à une première opération de remuage du lit de résines avec un contre-courant dans la colonne 11 ; on procède ensuite à la régénération proprement dite des résines par une solution régénérante provenant du conduit 69, avec un déplacement lent du régénérant dans la masse de résine en régénération, pour ensuite procéder au lavage final des résines avec un débit limité. Ces 30 35

diverses phases sont illustrées dans les figures 2, 3 et 4 respectivement.

La figure 2 montre la position pour obtenir le transit à contre-courant de l'eau pour remuer le lit de résine, comme opération préliminaire à la régénération. Cette opération s'obtient avec un déplacement vers la droite (en regardant le dessin) de l'équipage 41. Ce déplacement détermine le positionnement des rainures 47 entre la gorge 59 et la gorge 51 ; en outre le débouché latéral 49A du passage 49 se déplace de la gorge 59 à la gorge 53 ; avec ceci on obtient d'une part le passage de l'eau brute de l'entrée 37 à la chambre 81 et de là en partie à la sortie 83, si celle-ci est ouverte (par manque d'eau), et en partie au conduit 89 pour une alimentation de la colonne de résines par le bas ; l'eau qui a transité à contre-courant dans la colonne, du bas vers le haut, rejoint le conduit 61 et de là, à travers la gorge 59, les rainures 47, la gorge 52, le passage 55, la gorge 93, les rainures 9, la gorge 95 et l'écoulement 97. Ainsi on obtient un contre-courant dans la colonne de résines, ce qui permet de remuer le lit des résines immédiatement avant la régénération, avec un courant d'eau brute relativement lent.

La figure 3 indique la position prise par l'ensemble décrit pour effectuer la régénération. Cette position est obtenue avec un déplacement vers la droite (en regardant le dessin) de l'équipage 75. Dans ces conditions on obtient le mélange d'une partie de l'eau brute provenant du passage 62 avec la solution régénérante provenant du conduit 69 et du conduit 156, grâce à la différence de pression qui se crée dans la circulation, et par l'ouverture de la soupape 152 éventuellement présente, commandée par l'un des tiroirs du carter 124, avec l'ensemble 154 et le piston 75 ; le mélange de solution de régénération avec l'eau brute rejoint le conduit 61 et donc la partie haute

de la colonne 11, à travers le conduit 67, avec un débit limité, qu'on peut obtenir à travers le réducteur de section représenté par le passage 65 ; le mélange est obtenu par l'effet du transit de l'eau brute à travers le 5 venturi 64, 65, dû à la différence de pression entre l'entrée 37 et la zone haute de la colonne 11, dont la zone basse s'écoule à travers les passages 87A, 87, 91, 97 (figure 3). L'eau fait lentement le parcours connu de purification dans la colonne, mélangée à la solution régénérante pour arriver au conduit 89 et déboucher dans l'écoulement 97 à travers la gorge 87, les canaux 91 et la gorge 95. La solution régénérante cesse d'être aspirée lorsque son niveau s'abaisse à la limite établie par une soupape ou un flotteur de minimum, ou à la limite correspondant à l'inversion de commande réalisée en même 10 temps que la commande du piston 75.

Une fois effectuée la phase de régénération des résines, on doit effectuer une première phase de lavage avec un lent déplacement de la solution régénérante dans 20 la masse de résine et donc avec transfert de ladite solution régénérante hors de la colonne 11. On atteint cette phase de déplacement lorsque cesse l'arrivée de la solution régénérante par les conduits d'alimentation 156, 69, mais on a encore un lent transit d'eau brute à travers le limiteur de section du venturi 65, jusqu'au conduit 61 et à la partie haute de la colonne. Ainsi on 25 a - après le lent transit de la solution mélangée à l'eau brute - un lent transit de l'eau brute seule dans la colonne, de la partie haute à la partie basse de celle-ci, avec élimination par l'écoulement 97. En intervertissant les conduites, on peut effectuer la régénération à contre-courant. La lente substitution, dans la colonne des résines, du mélange d'eau brute et de solution régénérante avec l'eau brute seule permet de tirer profit au maximum de la solution régénérante pour le traitement des résines. On a en- 30 35

suite la phase de lavage rapide.

Cette phase de lavage rapide s'effectue avec la position de la figure 4, et ceci avec déplacement vers la gauche (en regardant le dessin) de l'équipage 41. Ainsi l'eau brute qui entre par le raccord 37 selon la flèche f_E vient directement et de nouveau rejoindre le conduit 61 à travers le passage 49 et les fentes 49A, rejoint à travers la colonne 11 le conduit 13 et le passage 89 venant du bas de la colonne, et s'écoule à travers les canaux 91 par l'orifice d'écoulement 97 ; on obtient ainsi le lavage final des résines avec un débit qui est limité par la section du passage d'écoulement 97. Dans cette phase, la soupape 152 reste ouverte, et l'eau brute des conduits 62 et 69 peut rejoindre à travers le conduit 156 le conteneur du sel, pour reformer la solution avec une quantité d'eau brute déterminée par le temps pendant lequel est conservée la position de la figure 4 et par le débitmètre monté dans le conduit 156.

Après cette phase de lavage relativement rapide dans la position de la figure 4, on rejoint de nouveau la position de la figure 1, pour obtenir les conditions de fonctionnement normal pour le traitement de l'eau brute, afin d'obtenir de l'eau purifiée en sortie selon la flèche f_U .

On doit comprendre que le dessin ne montre qu'un exemple, donné seulement à titre de réalisation pratique de l'invention, et que l'invention peut varier dans ses formes et dispositions sans pour autant sortir du domaine de l'invention.

REVENDICATIONS

1 - Soupape double à commutation multiple pour obtenir plusieurs positions appropriées au fonctionnement d'une installation de traitement de l'eau, caractérisée en ce qu'elle comprend : un corps en résine synthétique moulée (31, 33, 101) formant deux ensembles de soupape (31, 33) avec des supports pour deux équipages mobiles (41, 75) commandés par des systèmes cylindre-piston (43, 45, 78, 79) et pouvant prendre deux positions, chacun desdits deux équipages présentant à une extrémité une cavité (49, 85) à ouvertures latérales (49A, 85A) et en position intermédiaire des passages (47, 91) longitudinaux ; des entretoises à garnitures annulaires pour former des gorges annulaires (53, 59, 52, 87, 93, 95) autour desdits équipages ; des passages (55, 57) transversaux entre les deux supports et des passages (61, 61A, 89, 87A) de communication avec les parties haute et basse de la colonne de résine (11), les passages (61A, 89) étant concentriques ; et un doseur d'aspiration d'une solution régénérante, en forme de profil à venturi (65, 69) monté de façon fixe entre l'alimentation de l'eau (37, 39) et la partie haute de la colonne, apte à fonctionner quand la colonne (11) est reliée à l'écoulement (97), pour aspirer la solution régénérante et pour un lavage lent de la résine.

2 - Soupape selon la revendication précédente, caractérisée en ce que les deux équipages (41, 75) sont commandés pour obtenir : une première position de courant d'eau à utiliser, avant traitement ; une seconde position de contre-courant, en sens inverse, pour le remuage des résines ; une troisième position de régénération des résines et de lavage lent éventuel ; et une quatrième position de lavage rapide des résines.

3 - Soupape selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que sont prévus des moyens

à profil venturi pour l'alimentation temporaire en solution régénérante.

4 - Soupape selon la revendication 3, caractérisée en ce que lesdits moyens comprennent une soupape (152) commandée de façon synchrone, par un piston (154), avec les moyens de commande de l'un desdits équipages (41, 75).

5 10 5 - Soupape selon la revendication 1, caractérisée en ce que lesdits passages transversaux (55, 57, 61, 87A) sont définis par des diaphragmes transversaux (105, 107, 109, 110) que l'on peut obtenir par moulage, et par des moyens à couvercle et à raccord.

15 6 - Soupape selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens de mesure de débit (146) disposés au passage (85) ménagé dans le second équipage de la soupape.

20 7 - Soupape selon la revendication 6, caractérisée en ce que lesdits moyens de mesure (146) sont montés sur l'équipage mobile (75) relié à la sortie (83) et pouvant être substitués avec ledit équipage ; un couplage magnétique (148, 149) étant prévu pour transmettre le mouvement de l'appareil de mesure (146) sous forme d'impulsions de mesure.

Fig.1

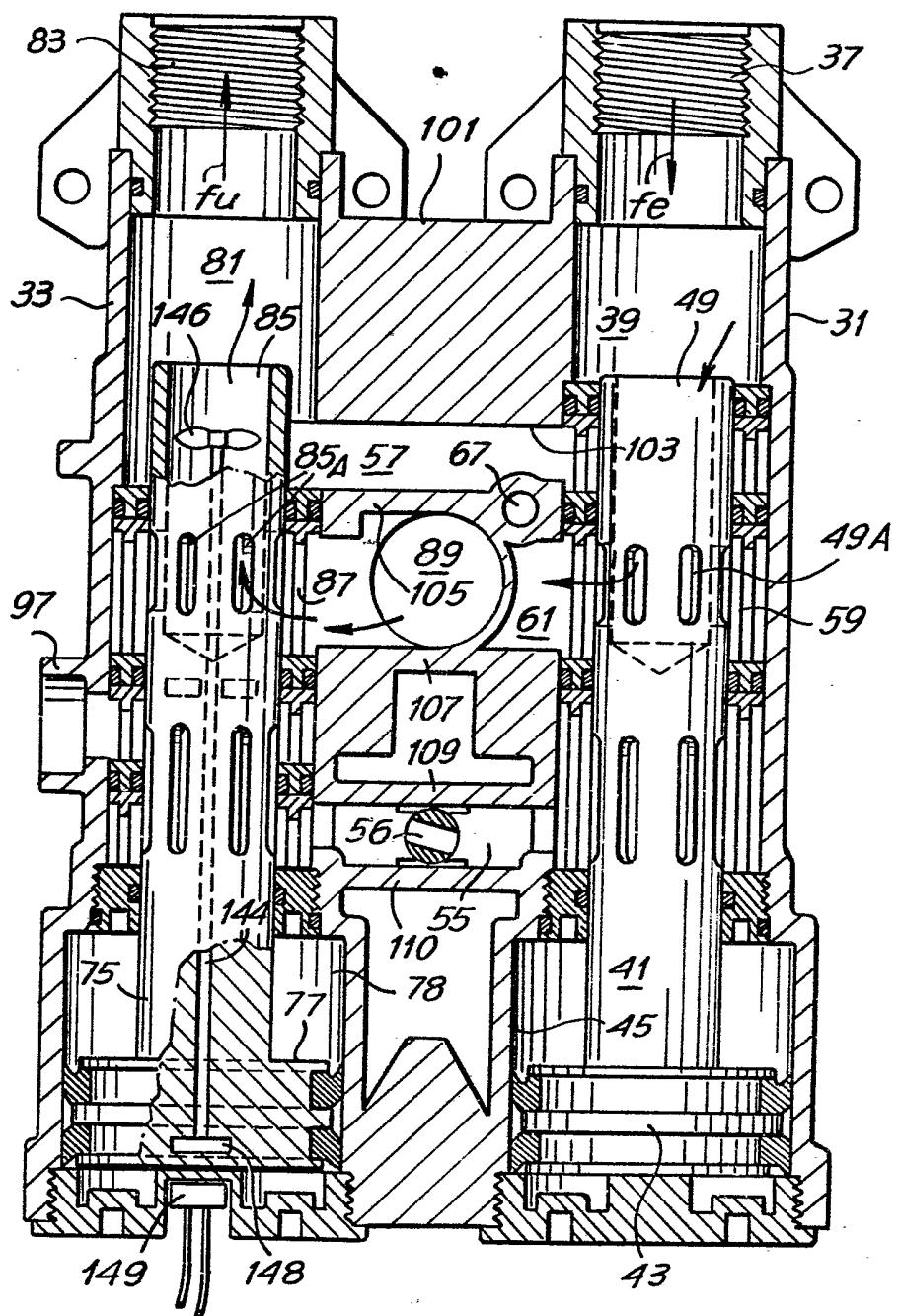


Fig. 2

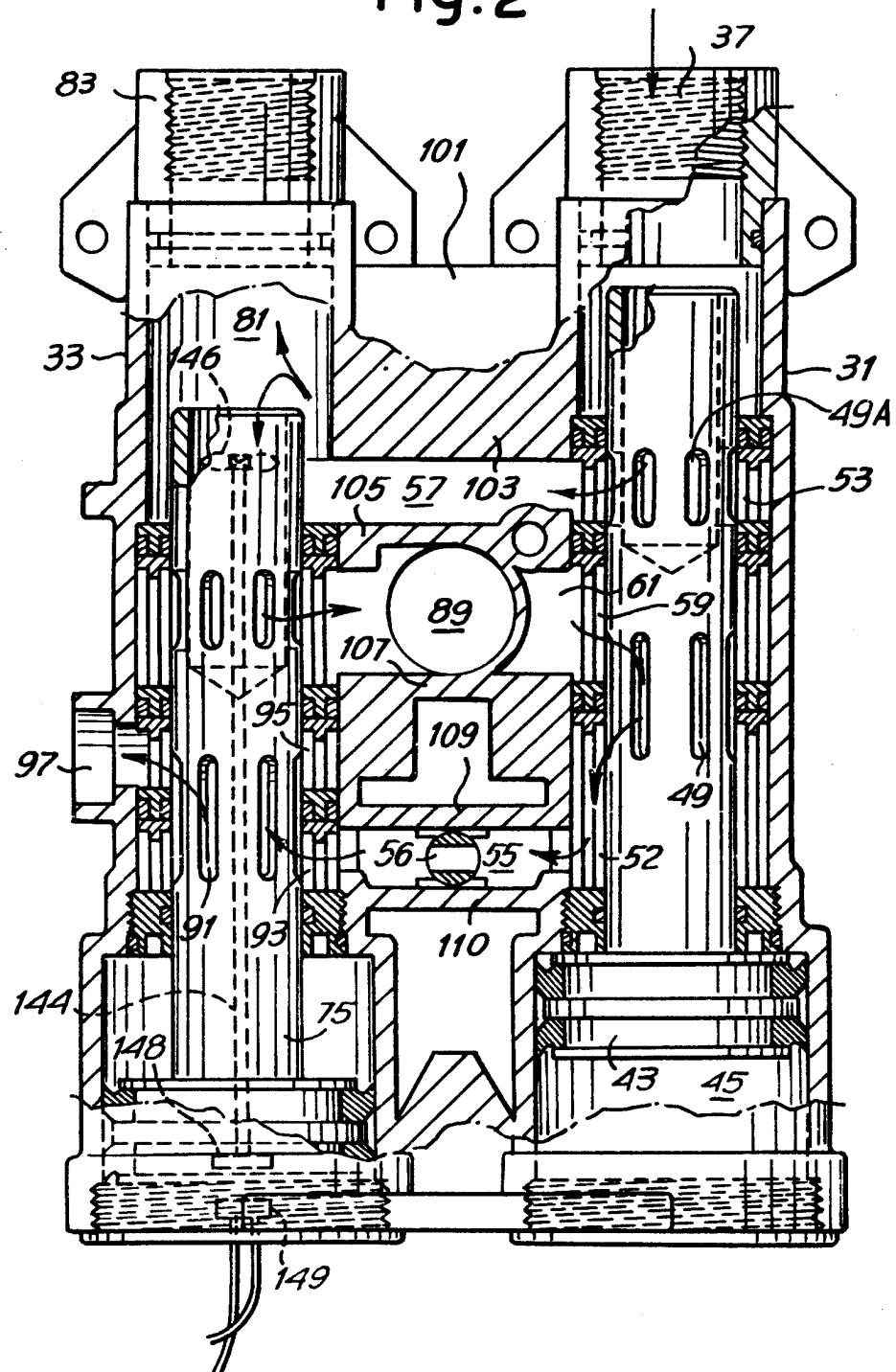


Fig. 3

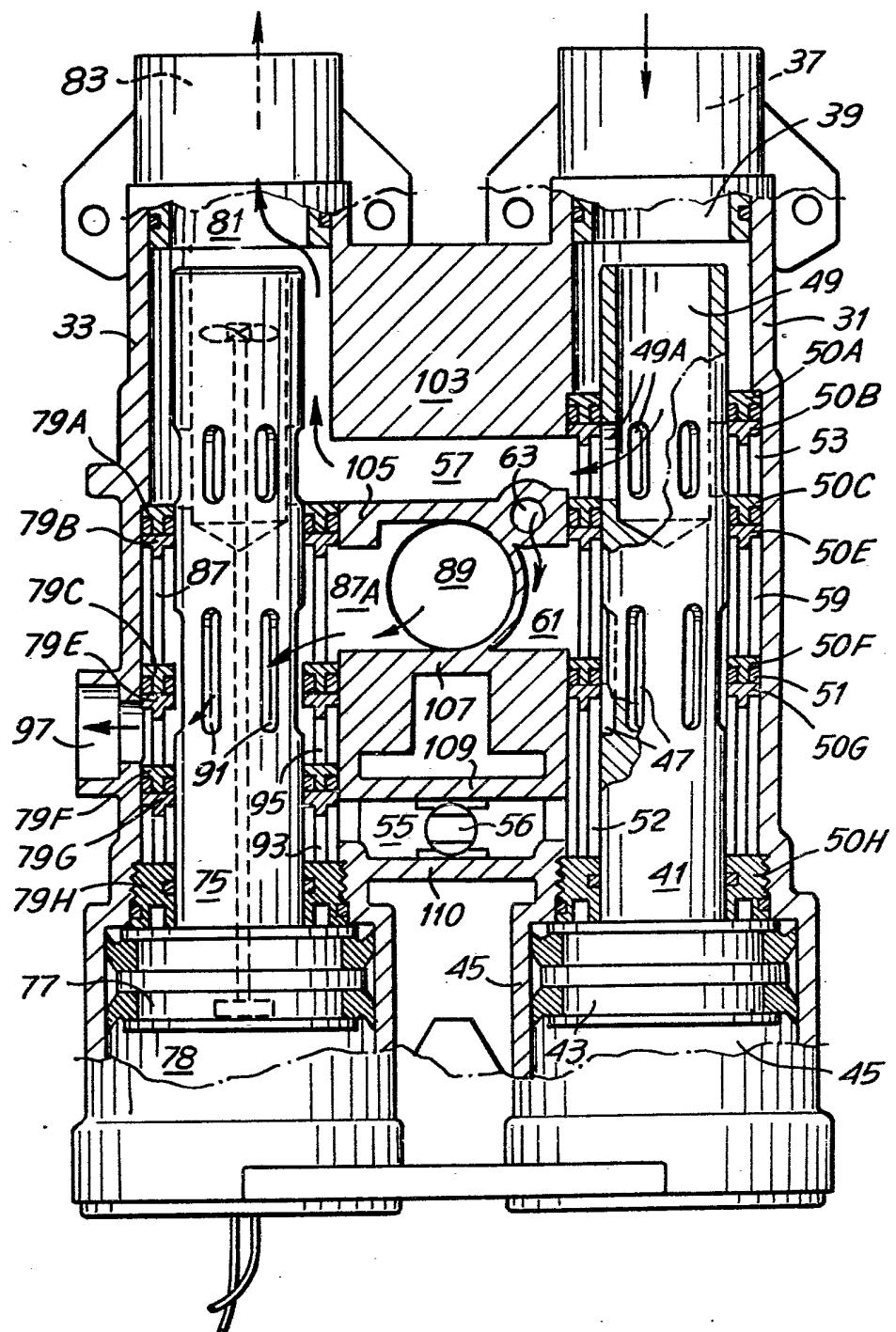
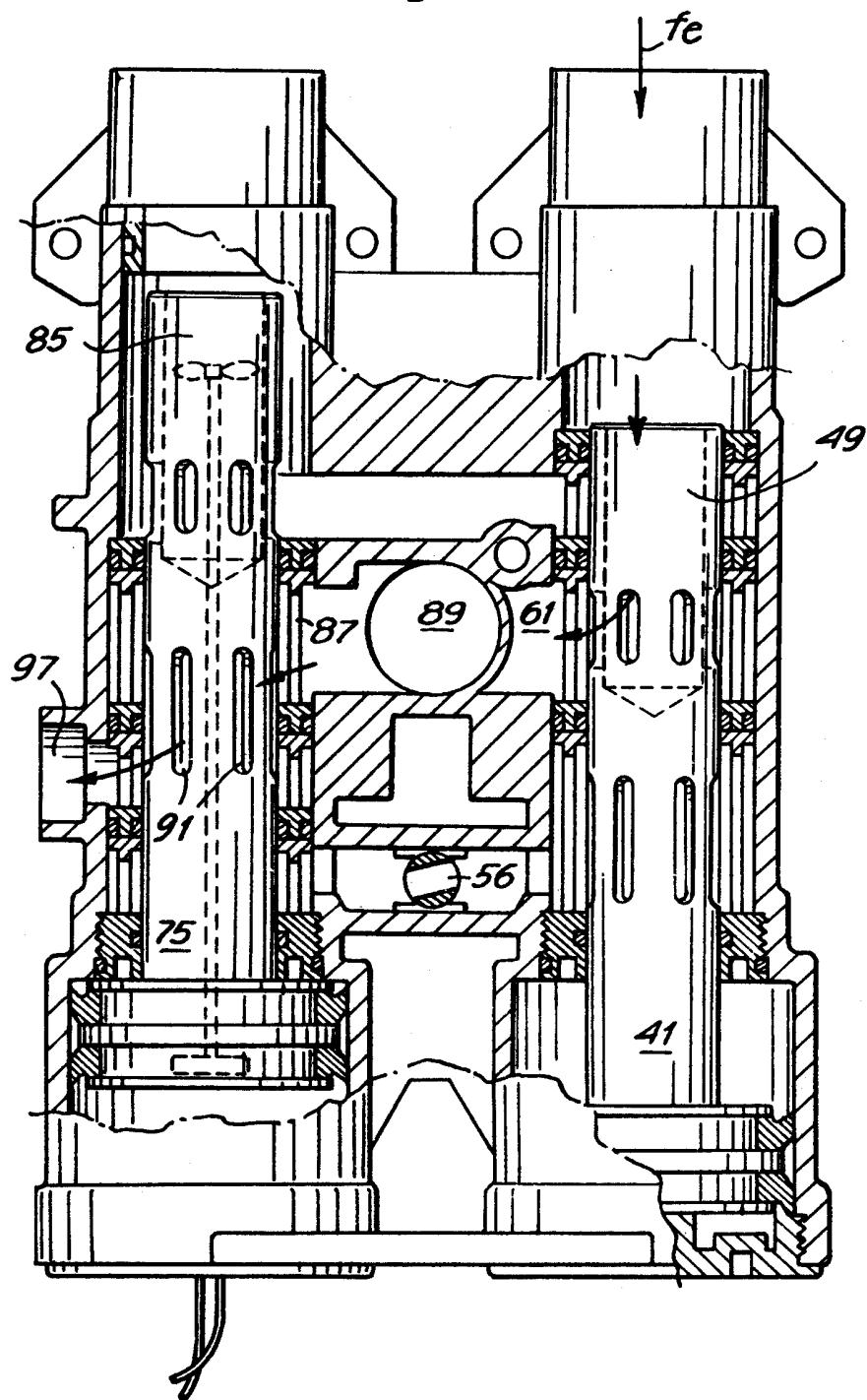


Fig.4



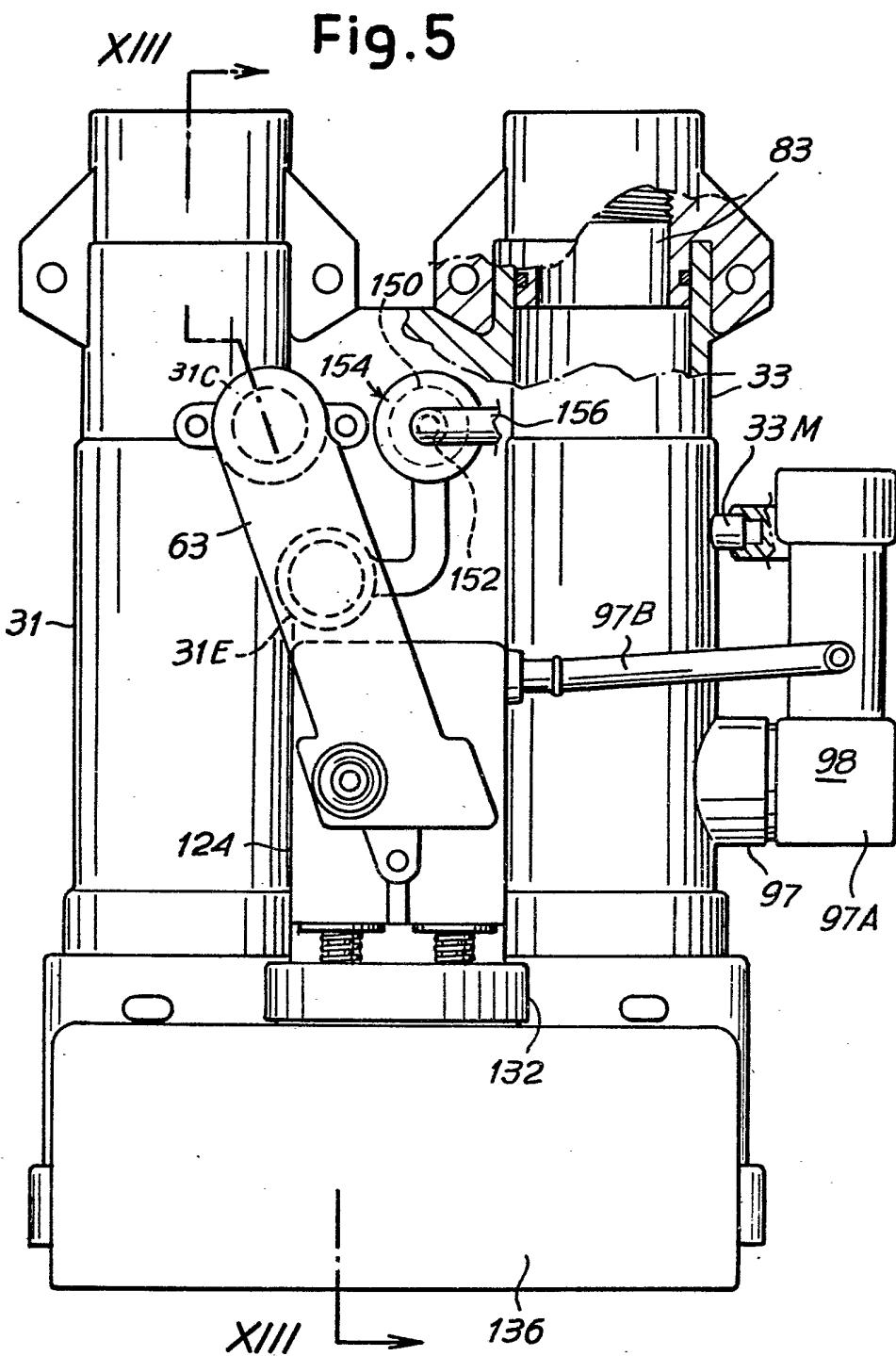


Fig.6

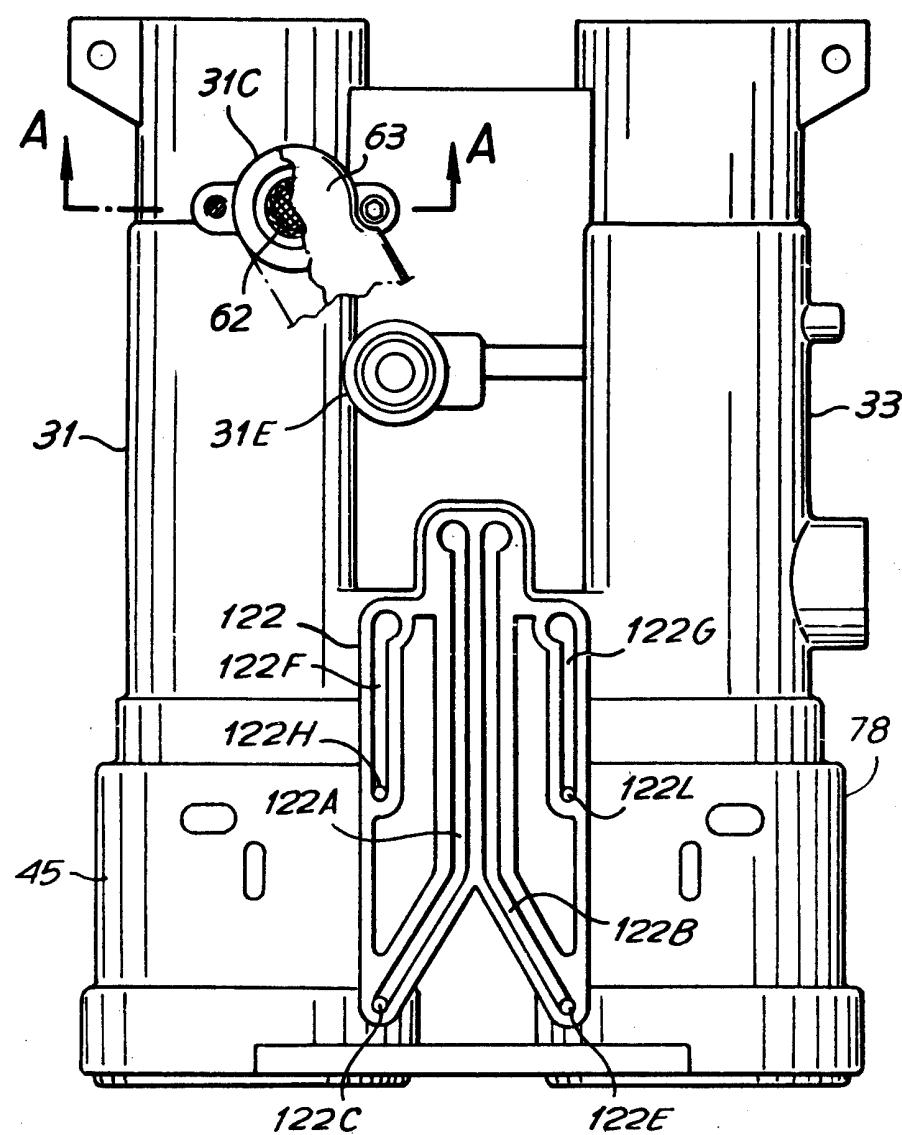
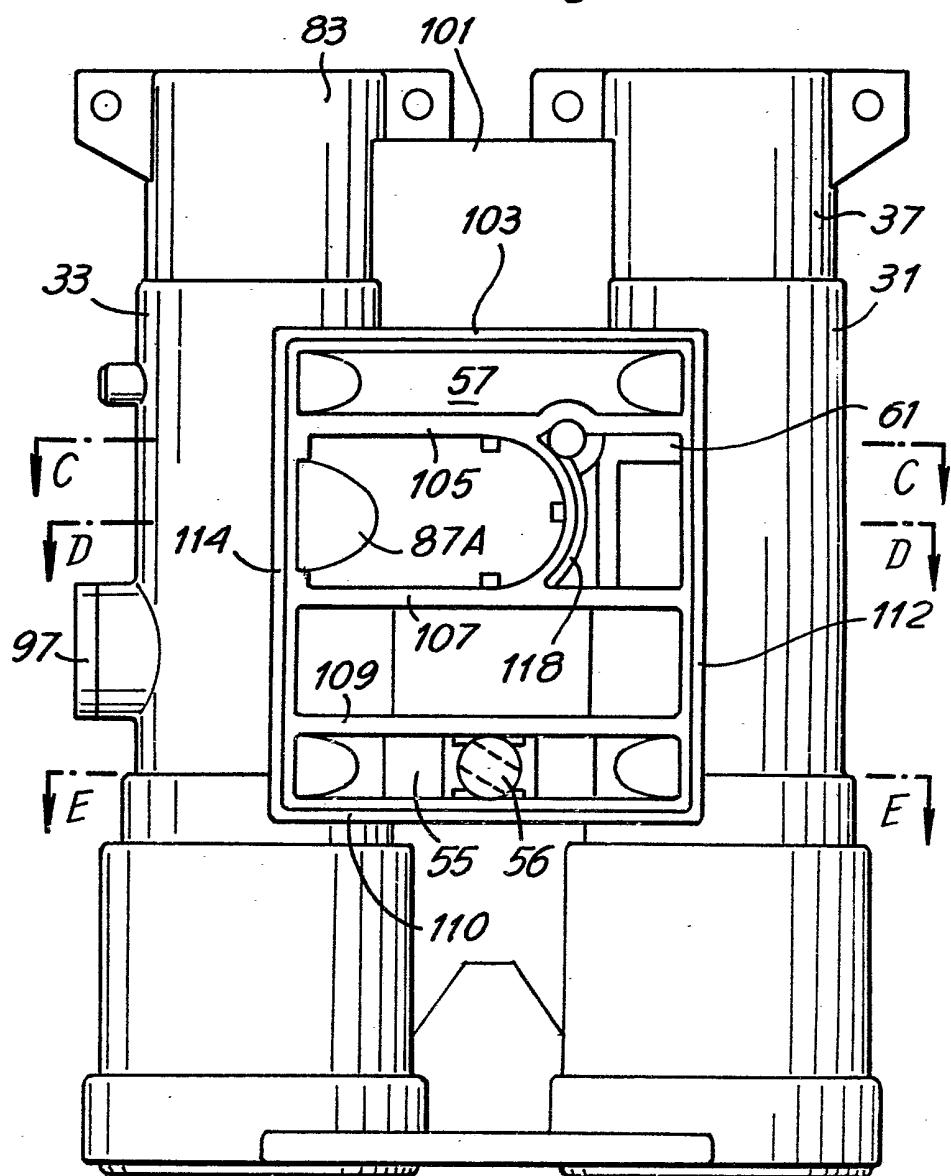
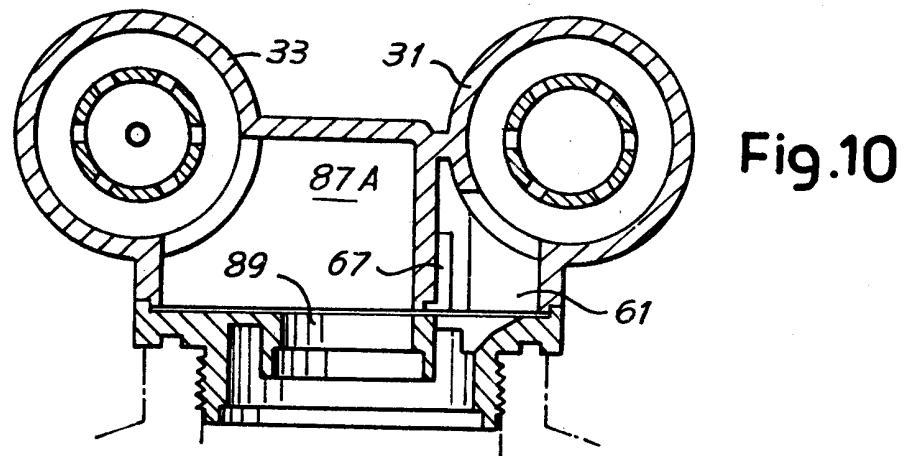
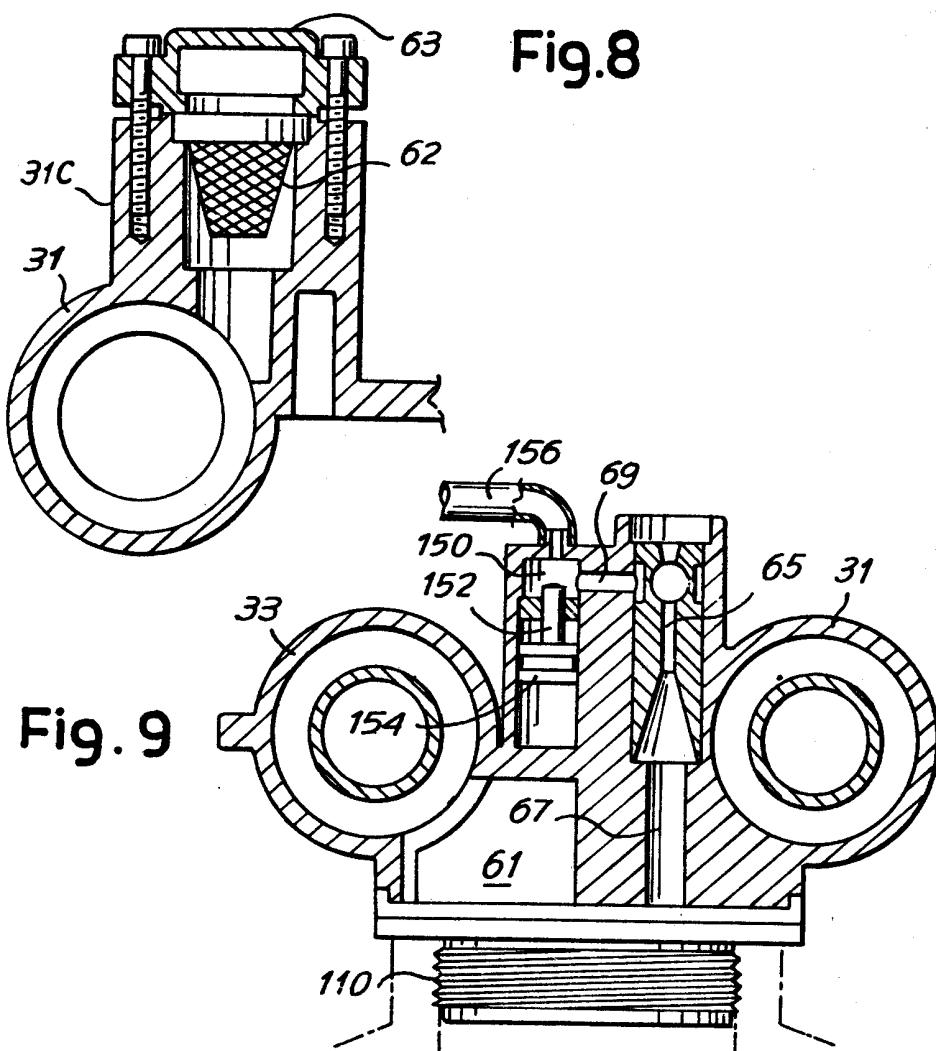


Fig. 7





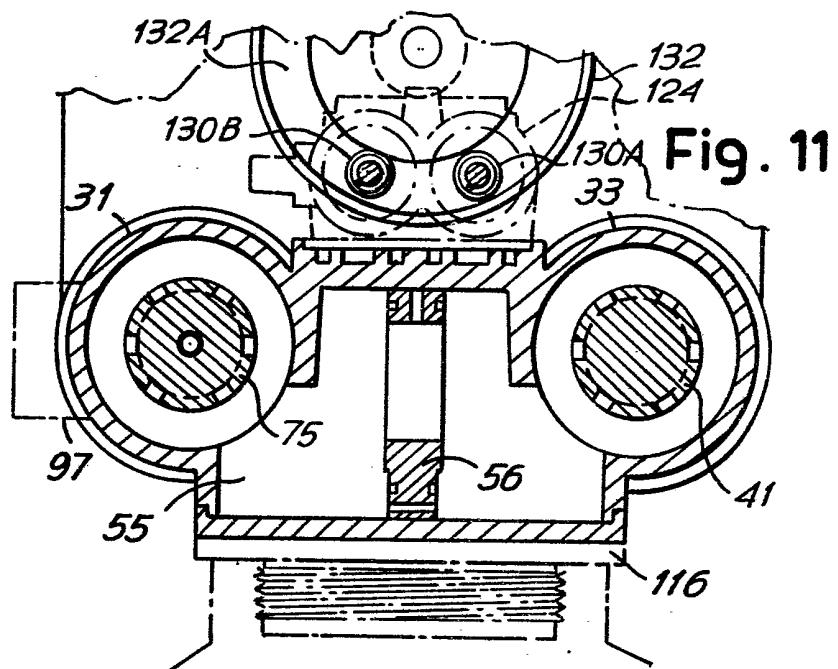


Fig. 11

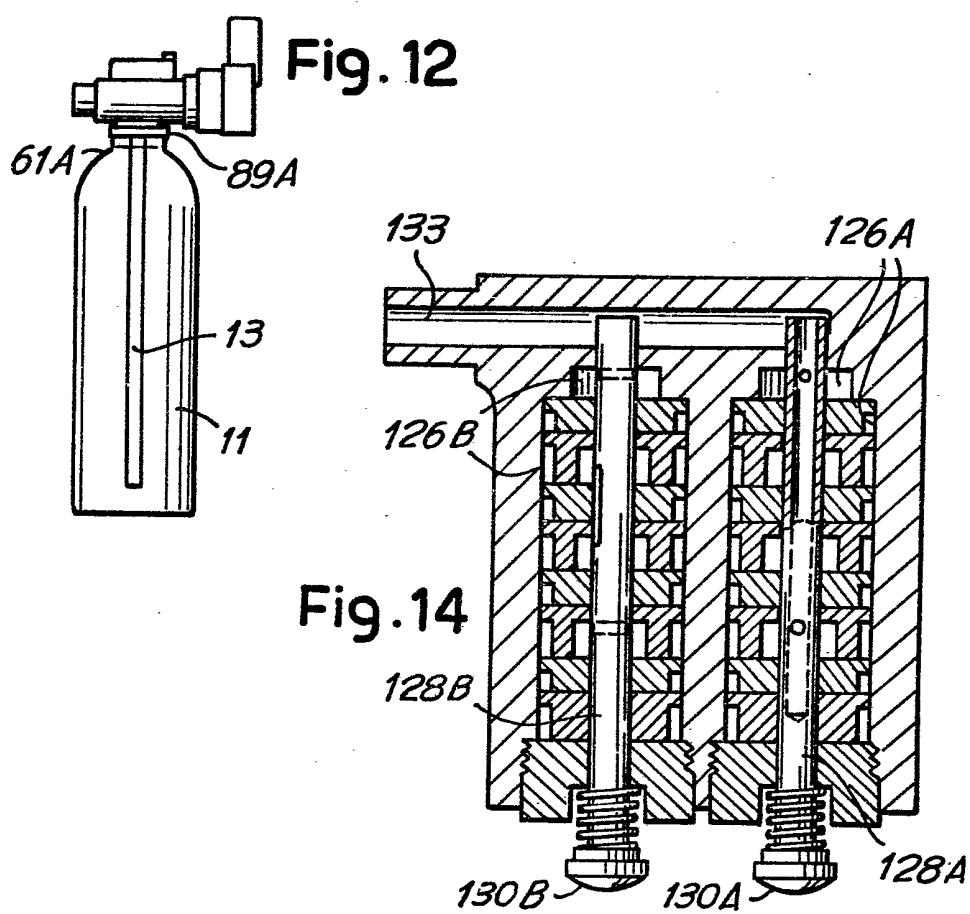


Fig. 14

Fig.13

