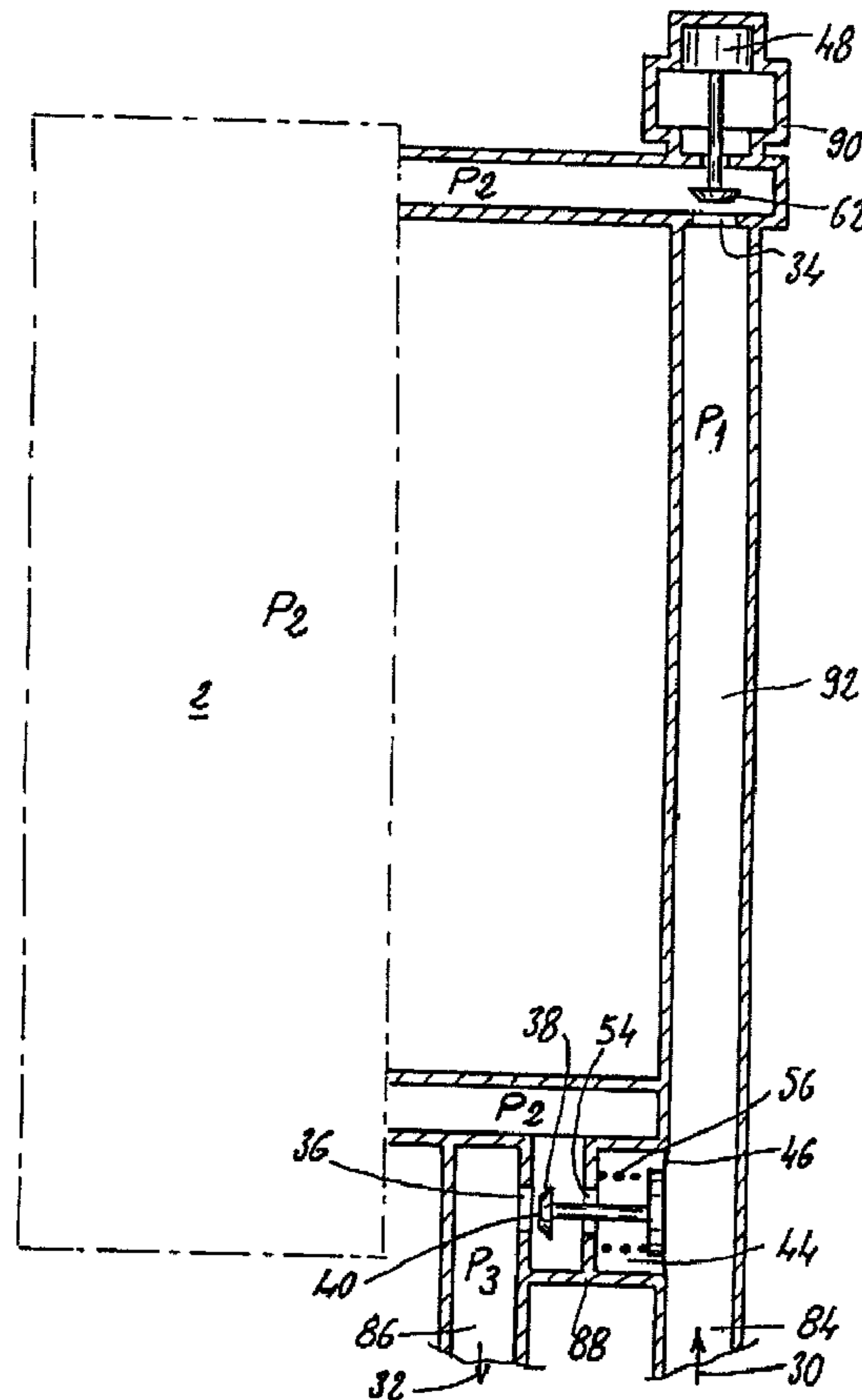




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 1999/11/22
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2000/06/02
 (45) Date de délivrance/Issue Date: 2007/10/09
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2001/05/24
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 1999/002873
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2000/031475
 (30) Priorité/Priority: 1998/11/25 (FR98/15007)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *F24D 19/10* (2006.01)
 (72) Inventeurs/Inventors:
 FRIDMANN, PIERRE, FR;
 LEGER, JACKY, FR;
 ROBIN, JEAN-PHILIPPE, FR
 (73) Propriétaire/Owner:
 COMAP, SOCIETE ANONYME, FR
 (74) Agent: OGILVY RENAULT LLP/S.E.N.C.R.L.,S.R.L.

(54) Titre : DISPOSITIF D'EQUILIBRAGE HYDRAULIQUE AUTOMATIQUE
 (54) Title: AUTOMATIC HYDRAULIC BALANCING DEVICE



(57) Abrégé/Abstract:

Ce dispositif comporte un premier orifice (34) calibré ou réglable, ainsi qu'un second orifice (36) situé en aval du premier orifice (34). L'ouverture du second orifice (36) est réglée d'une part par un clapet (38) dont la position est commandée par des moyens

(57) **Abrégé(suite)/Abstract(continued):**

(46, 56) permettant le déplacement du clapet en fonction de la différence de pression (P2-P1) existant entre l'amont et l'aval du premier orifice (34) et d'autre part par des moyens (48) permettant de réaliser un déplacement en fonction de la température du local dans lequel se trouve le dispositif. Ce dispositif est monté dans deux corps (88, 90) distincts, reliés l'un à l'autre, un premier corps (90) correspondant au premier orifice (34) et un second corps (88) correspondant au second orifice (36). Ce dispositif réalise à la fois un équilibrage hydraulique automatique et une régulation thermostatique.

PCT

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁷ : F24D 19/10	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 00/31475 (43) Date de publication internationale: 2 juin 2000 (02.06.00)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/02873</p> <p>(22) Date de dépôt international: 22 novembre 1999 (22.11.99)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 98/15007 25 novembre 1998 (25.11.98) FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): COMAP [FR/FR]; Société Anonyme, 16, avenue Paul Santy, F-69008 Lyon (FR).</p> <p>(72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): FRIDMANN, Pierre [FR/FR]; 7, rue de Créqui, F-69006 Lyon (FR). LEGER, Jacky [FR/FR]; 14, rue de Lorraine, F-80132 Neuilly l'Hôpital (FR). ROBIN, Jean-Philippe [FR/FR]; 8, rue du Docteur Bonhomme, F-69003 Lyon (FR).</p> <p>(74) Mandataire: CABINET GERMAIN ET MAUREAU; Boîte postale 6153, F-69466 Lyon Cedex 06 (FR).</p>	<p>(81) Etats désignés: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p>	

(54) Title: AUTOMATIC HYDRAULIC BALANCING DEVICE

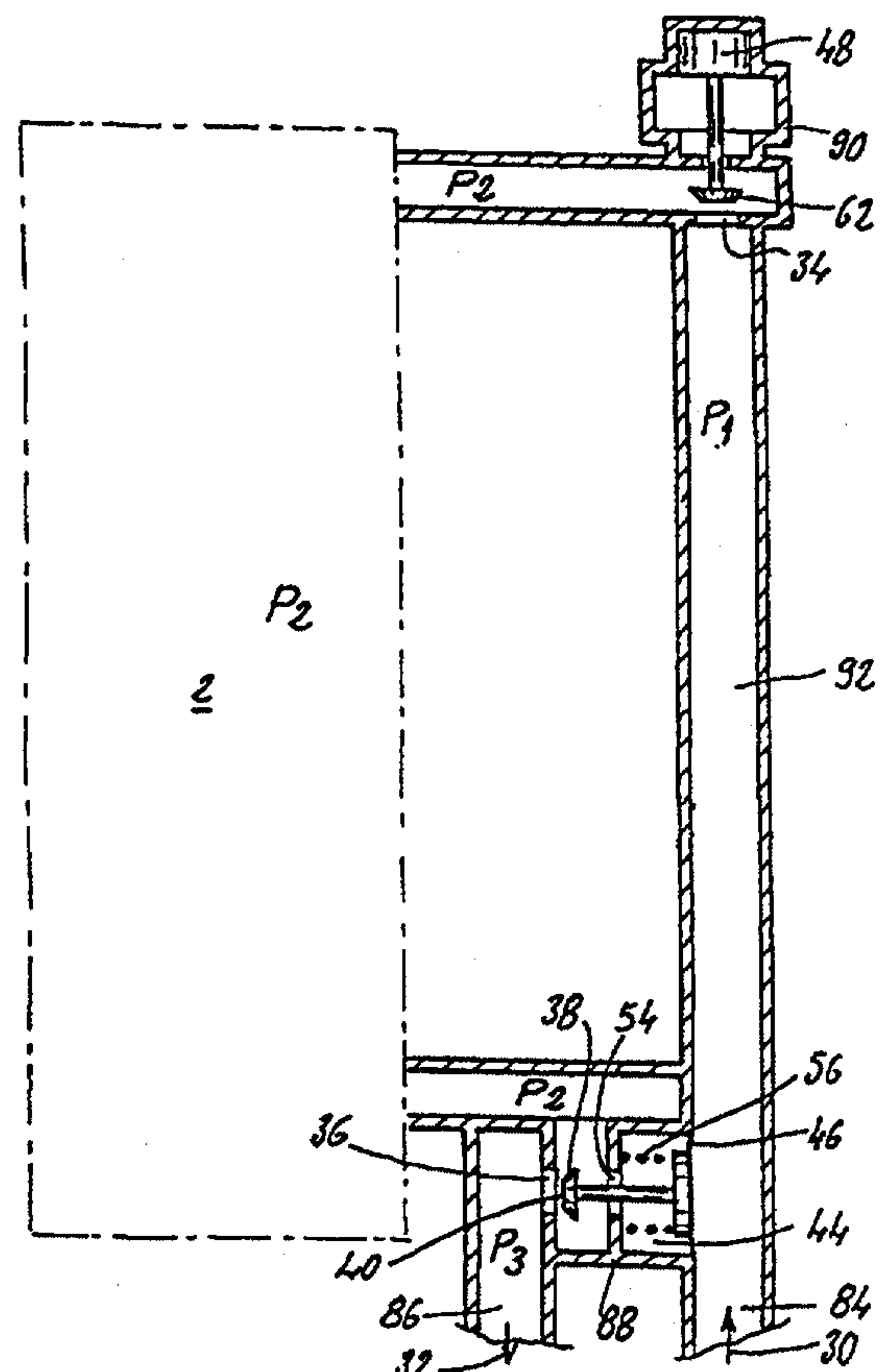
(54) Titre: DISPOSITIF D'EQUILIBRAGE HYDRAULIQUE AUTOMATIQUE

(57) Abstract

The invention concerns a device comprising a first calibrated or adjustable orifice (34) and a second orifice (36) located downstream of the first orifice (34). The opening of the second orifice (36) is adjusted by a valve (38) whereof the position is controlled by means (46, 56) displacing the valve depending on the pressure difference ($P_2 - P_1$) prevailing between upstream and downstream of the first orifice (34) and by means (48) producing a displacement depending on the temperature of the premises wherein the device is located. Said device is mounted in two separate bodies (88, 90), mutually linked, a first body (90) corresponding to the first orifice (34) and a second body (88) corresponding to the second orifice (36). The device enables to produce both automatic hydraulic balancing and thermostatic control.

(57) Abrégé

Ce dispositif comporte un premier orifice (34) calibré ou réglable, ainsi qu'un second orifice (36) situé en aval du premier orifice (34). L'ouverture du second orifice (36) est réglée d'une part par un clapet (38) dont la position est commandée par des moyens (46, 56) permettant le déplacement du clapet en fonction de la différence de pression ($P_2 - P_1$) existant entre l'amont et l'aval du premier orifice (34) et d'autre part par des moyens (48) permettant de réaliser un déplacement en fonction de la température du local dans lequel se trouve le dispositif. Ce dispositif est monté dans deux corps (88, 90) distincts, reliés l'un à l'autre, un premier corps (90) correspondant au premier orifice (34) et un second corps (88) correspondant au second orifice (36). Ce dispositif réalise à la fois un équilibrage hydraulique automatique et une régulation thermostatique.



Dispositif d'équilibrage hydraulique automatique

La présente invention concerne un dispositif d'équilibrage hydraulique destiné à une installation de chauffage. Une telle installation est équipée d'une chaudière ou similaire permettant de chauffer un fluide qui est envoyé par l'intermédiaire de moyens de pompage à des émetteurs de chaleur, notamment des radiateurs, par un réseau de conduites hydrauliques. Le dispositif selon l'invention assure également la régulation thermostatique d'un émetteur de chaleur.

La présente invention concerne aussi des circuits hydrauliques mettant en œuvre des ventilo-convecteurs. Elle s'adapte aussi bien aux circuits de chauffage qu'aux circuits d'eau froide utilisés pour climatiser des locaux. La description ci après est essentiellement faite en référence à des circuits de chauffage mais elle s'applique aussi aux techniques du froid dans lesquelles un réseau d'eau froide, ou un autre fluide, est mis en œuvre.

Dans une installation de chauffage, outre la chaudière, les radiateurs et les conduites, on trouve également des organes de réglage qui ont pour but d'assurer une bonne distribution du fluide caloporteur vers les émetteurs de chaleur en assurant un débit suffisant à travers chacun de ceux-ci. Pour un bon fonctionnement de l'installation on réalise l'équilibrage du circuit de chauffage. Cette opération d'équilibrage consiste à régler les différents organes de réglage de façon à obtenir des débits préalablement calculés dans des conditions de base choisies pour dimensionner différents équipements de l'installation fonctionnant en régime permanent. Certes, une installation ne fonctionne pratiquement jamais en régime permanent, mais ceci ne change rien à l'intérêt de l'équilibrage hydraulique d'un circuit. En effet, si les débits sont amenés à varier en cours de fonctionnement, il faut en tenir compte à l'étape de conception et prévoir si nécessaire des régulateurs de pression différentiels montés en série ou en parallèle. Ceci est alors du domaine de la régulation et non plus de l'équilibrage hydraulique.

Il existe plusieurs dispositifs d'équilibrage, appelés aussi organes d'équilibrage, qui permettent de réaliser l'équilibrage hydraulique d'une installation de chauffage. Ces organes sont destinés à régler la répartition

des débits dans les différentes branches des circuits de distribution.

On connaît tout d'abord des organes d'équilibrage non réglables. Il s'agit de diaphragmes, c'est-à-dire d'orifices fixes calibrés dont le diamètre est déterminé pour chacun d'entre eux à partir de la connaissance
5 du couple débit/perte de charge à créer. L'utilisation de ce type d'organe implique un calcul hydraulique complet et minutieux de tous les circuits de l'installation pour déterminer précisément les caractéristiques de chaque diaphragme. En cas d'erreur du calcul, il n'existe qu'une seule solution qui
10 consiste à changer le diaphragme. Cette solution, a priori relativement peu coûteuse, est donc très rarement employée.

Pour éviter le changement de l'organe d'équilibrage en cas d'erreur de calcul, il existe des organes d'équilibrage réglables connus sous le nom par exemple de raccords de réglage ou de robinets d'équilibrage. Ces organes permettent de régler le débit dans un circuit et par conséquent
15 de l'équilibrer à partir de la connaissance préalable du couple débit/perte de charge à créer. Ceci implique un calcul hydraulique complet de tout le circuit de chauffage. Ces organes d'équilibrage réglables permettent de corriger facilement le réglage en cas d'erreur.

Ces dispositifs d'équilibrage sont peu coûteux et très largement
20 utilisés par les installateurs. Toutefois, ils sont rarement réglés convenablement du fait notamment de l'insuffisance ou de l'absence de calcul. L'installation ainsi équipée d'organes mal réglés présente donc un déséquilibre hydraulique.

On connaît également des organes d'équilibrage réglables munis
25 d'un dispositif de mesure de débit. Généralement, ces organes d'équilibrage sont équipés d'une prise de pression destinée à une mesure de pression différentielle. Cette mesure permet de déterminer le débit de fluide à travers l'organe d'équilibrage. Avec l'aide d'un manomètre différentiel électronique à microprocesseur, on peut facilement et rapidement procéder
30 aux mesures de pression différentielle et de débit.

Ce type d'organe d'équilibrage présente pour l'installateur un avantage très appréciable. On peut déterminer le réglage de l'organe d'équilibrage par calcul comme pour les organes d'équilibrage réglables décrits ci-dessus mais le réglage peut aussi être directement réalisé in situ
35 à partir de la seule connaissance du débit souhaité.

En fait, il ne suffit pas, dans la majorité des cas, de régler

successivement chacun des organes d'équilibrage pour obtenir des débits souhaités. En effet, les réseaux de distribution sont souvent le siège d'interférences hydrauliques. Ce phénomène oblige à effectuer plusieurs réglages sur chacun des organes d'équilibrage en utilisant par exemple une
5 méthode par approximations successives ou bien à mettre en œuvre une procédure particulière d'équilibrage dont le bon déroulement exige toujours la mise au point d'un plan de travail préalable et de la rigueur dans l'exécution.

Ces organes d'équilibrage réglables avec dispositif de mesure de
10 débit permettent donc de réaliser un bon équilibrage de l'installation lorsque la procédure d'équilibrage est réalisée rigoureusement. Cette méthode est assez complexe à mettre en œuvre et les installateurs souhaiteraient disposer d'une méthode nettement plus simple.

Enfin, il existe également des régulateurs de débit. Un tel
15 régulateur, installé en tête d'un circuit dérivé, maintient le débit constant quelles que soient les fluctuations de pression engendrées dans le circuit principal par l'action des régulations terminales des émetteurs desservis par les autres circuits dérivés. On parvient ainsi à éliminer les interférences de
20 fonctionnement provoquées par les autres circuits dérivés de la même distribution.

L'utilisation de ces régulateurs de débit comme moyens
d'équilibrage présente cependant un inconvénient majeur. Si les régulations des émetteurs desservis par le circuit équipé d'un régulateur de débit
25 viennent à se fermer plus ou moins partiellement en entraînant nécessairement une diminution de débit, le régulateur va tenter, en s'ouvrant de s'opposer à cette diminution. Le régulateur fonctionne donc de façon antagoniste vis-à-vis des perturbations hydrauliques en aval du régulateur. L'usage de ces régulateurs de débit est donc incompatible avec,
30 par exemple, celui des robinets thermostatiques largement utilisé aujourd'hui.

En fait, ce type de matériel n'a pas de rapport direct avec
l'équilibrage hydraulique des installations tel qu'il a été défini plus haut. L'utilisation d'un tel régulateur de débit peut être considérée comme une
35 solution palliative à l'insuffisance de calcul en remplaçant un organe d'équilibrage statique relativement simple par un appareil régulateur comportant des pièces mobiles uniquement dans le but d'éviter l'opération

de réglage initiale selon l'une des procédures mentionnées plus haut. L'utilisation de ces régulateurs de débit est limitée car, d'une part son champ d'application est restreint du fait de l'incompatibilité avec les robinets thermostatiques et, d'autre part, à cause d'un coût
5 d'investissement plus élevé que celui des solutions traditionnelles.

Les figures 1 et 2 représentent chacune un circuit dérivé d'une installation de chauffage muni d'organes d'équilibrage. Sur ces deux figures, on a des radiateurs 2 alimentés en fluide caloporteur par des conduites 4. La figure 1 montre des radiateurs 2 munis d'une robinetterie
10 traditionnelle tandis que sur la figure 2, les radiateurs 2 sont munis d'une robinetterie intégrée. Sur les figures 1 et 2, on a à chaque fois une conduite d'alimentation principale 6 et une conduite principale de retour 8. Le circuit dérivé est connecté au niveau d'une dérivation 10 à la conduite principale d'alimentation 6 et au niveau d'une dérivation 12 à la conduite
15 principale de retour 8. En amont de la dérivation 10 permettant l'alimentation du circuit hydraulique dérivé, se trouve un robinet d'équilibrage 14. En aval de cette dérivation 10, est disposée généralement une vanne d'isolement 16 qui ne joue pas de rôle particulier dans l'équilibrage du circuit. Au pied de chaque circuit dérivé se trouve un autre
20 robinet d'équilibrage 21. Ce dernier est réglable et permet d'ajuster la perte de charge du circuit dérivé.

Sur la figure 1, chaque radiateur 2 est muni en amont de son alimentation d'un robinet thermostatique 18 et en amont d'un raccord de réglage 20. Le robinet thermostatique 18 permet d'assurer la fonction de
25 régulation thermostatique de la température du local dans lequel se trouve le radiateur 2 tandis que le raccord de réglage 20 permet d'assurer l'équilibrage hydraulique.

Sur la figure 2, dans le cas de radiateurs 2 à robinetterie intégrée, un module hydraulique 22 permet l'alimentation d'un radiateur 2
30 et chaque radiateur 2 est muni d'un robinet thermostatique 24. Généralement, le boîtier du robinet thermostatique 24 abrite également un raccord de réglage. On a donc là un module hydraulique 22 qui permet l'alimentation en fluide caloporteur du radiateur 2, un robinet thermostatique assurant la régulation thermostatique et un raccord de
35 réglage (non référencé) accolé au robinet thermostatique pour assurer l'équilibrage hydraulique.

Pour réaliser l'équilibrage hydraulique de ces circuits (figures 1 et 2), on rencontre les problèmes évoqués ci-dessus.

Le document EP-0 677 708 décrit dans le principe une installation de chauffage à eau chaude comportant plusieurs radiateurs reliés hydrauliquement entre eux en au moins une ligne. Ces radiateurs présentent chaque fois une soupape pour commander le débit de fluide traversant le radiateur. Afin de garantir des conditions de circulation d'écoulement favorables, les soupapes associées aux radiateurs sont constituées par des soupapes de réglage à pression différentielle équipées de préférence avec un dispositif de réglage de la valeur de consigne.

10 Aucun mode de réalisation concret d'un tel dispositif n'est révélé par ce document.

La présente invention a alors pour but de fournir un dispositif d'équilibrage automatique afin de résoudre les problèmes d'équilibrage rencontrés actuellement avec les organes d'équilibrage existants.

Selon une première réalisation, l'invention propose un module hydraulique destiné à alimenter en fluide caloporteur un émetteur de chaleur d'une installation et à collecter le fluide sortant de l'émetteur de chaleur, et formant un dispositif d'équilibrage hydraulique, caractérisé en ce qu'il comprend :

- deux entrées et deux sorties de fluide, une première entrée étant destinée au raccordement au système d'alimentation en fluide de l'installation et formant l'entrée d'un premier circuit interne au module, dont la sortie est la sortie du module destinée à alimenter l'émetteur de chaleur, et la seconde entrée étant destinée au retour du fluide de l'émetteur de chaleur et formant l'entrée d'un second circuit interne au module, dont la sortie est la sortie du module destinée au retour du fluide vers le système d'alimentation,

- une membrane, un clapet équipé d'une tête et d'un organe de liaison à la membrane, destiné à contrôler l'ouverture d'un orifice situé dans le deuxième circuit et destiné à réguler le débit de celui-ci,

- la membrane séparant les deux circuits en étant de ce fait soumise de part et d'autre à leur pressions respectives.

Le dispositif d'équilibrage selon l'invention comporte de préférence également des moyens permettant de réaliser un déplacement en fonction de la température du local dans lequel se trouve le dispositif,

6

ces moyens agissant sur l'ouverture et la fermeture soit du premier, soit du second orifice.

Les moyens permettant de réaliser un déplacement en fonction de la température du local dans lequel se trouve le dispositif comportent
5 avantageusement une tête thermostatique, du type de celle existant dans un robinet thermostatique.

Dans une forme d'exécution avantageuse, les moyens permettant de réaliser un déplacement en fonction de la température du local dans lequel se trouve le dispositif agissent sur un second clapet
10 disposé au niveau du premier orifice.

Une forme de réalisation préférée prévoit que le premier corps comporte le premier orifice, un clapet commandant l'ouverture et la fermeture de cet orifice ainsi qu'une tête thermostatique agissant sur le clapet, et que le second corps comporte une membrane tarée
15 éventuellement par un ressort et solidaire d'un clapet agissant sur le second orifice réalisé à l'intérieur de ce second corps.

Dans cette forme de réalisation préférée, une face de la membrane est avantageusement reliée au premier corps par l'intermédiaire d'une canne ou similaire et l'autre face de la membrane est
20 avantageusement reliée au premier corps par un radiateur.

Dans le cas d'un circuit de chauffage avec une distribution centralisée, une face de la membrane est par exemple reliée au premier corps par l'intermédiaire d'une canalisation ou similaire et l'autre face de la membrane est par exemple reliée au premier corps par un radiateur et une
25 canalisation.

La présente invention concerne également un module hydraulique destiné à alimenter en fluide caloporteur un émetteur de chaleur, notamment un radiateur, et à collecter le fluide sortant de l'émetteur de chaleur, caractérisé en ce qu'il comporte un des corps d'un
30 dispositif d'équilibrage tel que décrit ci-dessus. Un tel module est plus spécialement destiné à un radiateur dont la robinetterie est intégrée. Ce module reçoit les conduites d'alimentation et de retour de fluide caloporteur, et par l'intermédiaire de conduites souples formant un dispositif généralement appelé harnais, envoie le fluide caloporteur vers
35 l'entrée du radiateur et collecte le fluide caloporteur sortant de celui-ci.

Dans un module hydraulique selon l'invention, le dispositif

d'équilibrage peut se trouver en amont ou bien en aval de l'émetteur de chaleur.

L'invention concerne également un radiateur caractérisé en ce qu'il est équipé d'un dispositif d'équilibrage selon l'invention ou d'un
5 module hydraulique tel que décrit ci-dessus.

Dans un tel radiateur, le dispositif d'équilibrage automatique dont il est équipé se trouve hydrauliquement soit en amont, soit en aval du radiateur.

De toute façon, l'invention sera bien comprise à l'aide de la
10 description qui suit, en référence au dessin schématique annexé, représentant à titre d'exemples non limitatif plusieurs formes de réalisation d'un dispositif d'équilibrage hydraulique automatique selon l'invention.

Les figures 1 et 2 montrent des circuits dérivés d'une installation de chauffage équipée d'organes d'équilibrage de l'art antérieur,

15 Figure 3 représente deux circuits dérivés munis d'organes d'équilibrage selon l'invention,

Figure 4 montre un radiateur équipé d'un module hydraulique indépendant et d'un dispositif d'équilibrage selon une première forme de réalisation,

20 Figure 5 montre un radiateur à module hydraulique intégré muni du dispositif d'équilibrage de la figure 4,

Figure 6 montre à échelle agrandie et en coupe un distributeur pouvant être utilisé pour un radiateur tel que représenté à la figure 4,

25 Figure 7 montre à échelle agrandie et en coupe un module pouvant être utilisé pour un radiateur tel que représenté à la figure 5,

Figure 8 montre un circuit de chauffage avec une distribution centralisée équipée de dispositifs d'équilibrage selon l'invention, et

Figure 9 montre une partie d'un circuit de chauffage individuel centralisé équipée d'un dispositif d'équilibrage selon l'invention.

30 Les figures 1 et 2 ont déjà été décrites au préambule de la présente demande de brevet. La figure 3 montre deux circuits dérivés d'un circuit de chauffage. Comme pour les circuits dérivés des figures 1 et 2, on a une conduite d'alimentation principale 6 et une conduite principale de retour 8. Chaque circuit dérivé comporte également deux radiateurs 2
35 montés en parallèle. Il s'agit à chaque fois de radiateurs à robinetterie intégrée. Toutefois, l'invention peut également s'appliquer à des radiateurs

présentant une robinetterie traditionnelle. Ces radiateurs 2 sont alimentés en fluide caloporteur par des conduites 4. Un module hydraulique 26 permet l'alimentation d'un radiateur 2 en fluide caloporteur. Il intègre un dispositif d'équilibrage hydraulique selon l'invention.

5 Chaque circuit dérivé comporte en outre en tête et en pied à chaque fois une vanne d'isolement 16. Ainsi, il est possible d'isoler totalement hydrauliquement un circuit dérivé du reste du circuit de chauffage. Ceci est parfois nécessaire lors d'une intervention sur par exemple un radiateur.

10 La figure 4 montre en coupe et schématiquement une première forme de réalisation d'un organe d'équilibrage hydraulique selon l'invention. Ce dernier présente une entrée de fluide 30 correspondant à une conduite d'alimentation 84 et une sortie de fluide 32 correspondant à une conduite de retour 86.

15 Entre l'entrée 30 et la sortie 32, le dispositif présente un premier orifice réglable 34 et un second orifice 36 dont l'ouverture et la fermeture sont réglées par un clapet 38.

20 Le clapet 38 présente une tête 40 et une tige 42. La tête 40 est destinée à venir ouvrir et fermer le second orifice 36. Sa forme est adaptée à la forme d'un siège réalisé au niveau du second orifice 36. La tige de clapet 42 s'étend au travers d'une chambre 44 réalisée dans un premier corps 88 du dispositif d'équilibrage et fermée par une membrane 46.

25 Le corps 88 contient le siège de régulation de débit 36, le clapet 38 correspondant, la membrane 46 et un ressort de compensation 56. Une face de la membrane, celle opposée à la chambre 44, est soumise à la pression de la conduite d'alimentation 84. Le siège de régulation de débit 36 est quant à lui ménagé entre le retour de fluide en provenance du radiateur 2 et la conduite de retour 86.

30 Au niveau du premier orifice 34, lorsque le fluide caloporteur traverse le dispositif d'équilibrage hydraulique selon l'invention, il se produit une perte de charge qui se traduit par une chute de pression. Ainsi, avant l'orifice 34 règne une pression de fluide P1 tandis qu'après ce premier orifice 34 règne une pression P2. On a l'inégalité $P1 > P2$. Une face de la membrane 46 est soumise à la pression P1. Sur la figure 4, c'est la face de droite de la membrane 46 qui est soumise à la pression P1. Cette face de
35 droite est la face opposée à la tête de clapet 40. L'autre face de la

membrane 46 est soumise à la pression P2. La chambre 44 est en communication avec la zone se trouvant en aval de l'orifice réglage 34 c'est-à-dire l'intérieur du radiateur 2, par un passage 54 prévu pour la tige de clapet 42. La membrane 46 est donc soumise d'un côté à la pression P1 et d'un autre côté à la pression P2. Pour éviter que la membrane 46 soit toujours déformée vers le côté où règne la pression la plus faible, le ressort de compensation 56 est prévu du côté où règne cette plus faible pression. Ce ressort 56 entoure la tige de clapet 42. Il prend appui d'une part sur la membrane 46 et d'autre part sur le corps 88 au niveau du passage 54. Ainsi, la membrane 46 se trouve dans une position médiane pour une différence de pression P1-P2 donnée et sa position varie lorsque la différence de pression P1-P2 varie.

En aval du second orifice 36, règne une pression P3, elle-même inférieure à la pression P2, compte tenu de la chute de pression (perte de charge) occasionnée par le second orifice 36 et le clapet 38 associé.

Les pertes de charge créées par le radiateur 2 et la canne 92 sont petites, voire négligeables, par rapport à la perte de charge existant entre l'amont et l'aval du premier orifice 34.

Un second clapet 62, associé au premier orifice 34, commande l'ouverture de celui-ci. Ce clapet 62 est commandé par une tête thermostatique 48. La tête thermostatique 48, le clapet 62 et le premier orifice 34 sont montés dans un second corps 90 relié au corps 88 par une canne 92, qui prolonge la conduite d'alimentation 84. Le clapet 62 contrôle le passage de fluide sortant de cette canne pour entrer dans le radiateur 2.

Le fonctionnement du dispositif est le suivant. On suppose que du fluide caloporteur est amené vers l'entrée 30 par, par exemple, une pompe non représentée.

Si la température dans le local ne varie pas et que la consigne donnée à la tête thermostatique 48 n'est pas modifiée, le dispositif selon l'invention fonctionne comme un régulateur de débit. En effet, si la pression P1 augmente, le débit à travers le dispositif aura tendance à augmenter. Toutefois, cette pression P1 est transmise à la partie droite de la membrane 46. Cette membrane a alors tendance, sous l'effet d'une pression P1 plus importante, à se déplacer vers la gauche (en référence aux figures 4 et 5). Ce mouvement de la membrane tend à fermer le second orifice 36 par l'intermédiaire du clapet 38. De ce fait, le débit à travers le

dispositif selon l'invention est diminué. L'augmentation de débit créée par l'augmentation de la pression P1 est donc contrée par la diminution de débit provoquée par la fermeture du clapet 38.

Maintenant, dans le cas où les pressions restent sensiblement constantes et que la température dans le local ou la consigne de température varie, la tête thermostatique 48 va agir sur le clapet 62. Ceci va alors modifier l'ouverture au niveau du premier orifice 34. Lorsque la température augmente, le clapet 62 a tendance à fermer le premier orifice 34 causant ainsi une baisse du débit de fluide caloporteur. Au contraire, lorsque la température diminue, la tête thermostatique agit sur le clapet 62 dans le sens d'une ouverture de l'orifice 34. Ainsi, le débit de fluide caloporteur à travers le dispositif d'équilibrage selon l'invention augmente. La plus grande quantité de fluide caloporteur traversant alors le radiateur 2 permet de réchauffer le local pour revenir à la température de consigne réglée dans la tête thermostatique 48.

Lorsque la température varie, ou bien lorsque la consigne de température varie, l'action du second clapet 62 modifie la chute de pression au niveau de l'orifice 34, entraînant de ce fait une action sur le premier clapet 38.

Ainsi, à température et à consigne de température constantes, si P1 augmente, le débit aura tendance à augmenter, mais la variation de P1 agit aussi sur la membrane 46 et le clapet 38 dans le sens de la fermeture de celui-ci. Le débit est ainsi régulé.

À pression constante mais à température ou consigne de température variable, la tête thermostatique 48 agit sur le second clapet 62. Si la température augmente, le clapet 62 s'ouvre, la pression P1 reste constante tandis que P2 augmente. Le premier clapet 38 s'ouvre donc aussi, permettant un débit plus important. Au contraire, si la température diminue, le clapet 62 se ferme, la pression P1 reste constante, la pression P2 diminue et le clapet 38 se ferme également. Le débit à travers le dispositif est diminué.

On pourrait également faire circuler le fluide de la gauche vers la droite sur les figures 4 et 5, contrairement au sens des flèches de ces figures. Il suffirait alors de placer le ressort de compensation 56 de l'autre côté de la membrane 46 par rapport à la représentation des figures 4 et 5, de telle sorte que ce ressort 56 se trouve du côté de la membrane exposé à

la pression la moins importante. Le fonctionnement resterait alors identique. Il est alors préférable dans ce cas de parler de siège thermostatique 34 pour le premier orifice et de siège de régulation de débit 36 pour le second orifice.

5 Sur les figures 4 et 5, le dispositif d'équilibrage est identique, mais on a dans un cas un corps 88 placé dans un module hydraulique 26 indépendant du radiateur 2 (figure 4) et dans l'autre cas, un corps 88 placé dans un module 26 intégré au radiateur 2 (figure 5).

10 La figure 6 montre une autre forme de réalisation d'un corps 88 destiné à équiper un radiateur, tout en étant indépendant de ce radiateur.

Le corps 88 présente ici une forme sensiblement triangulaire. Au cœur de ce triangle, est placée la membrane 46 et le clapet 38 qui lui est associé. Ce clapet est représenté ici en position fermée.

15 Le corps 88 présente une première entrée 102 qui correspond à l'entrée de fluide 30 de la figure 4, une première sortie de fluide 104 qui correspond à la sortie vers la canne 92, une seconde entrée 106 qui correspond au retour du radiateur 2 vers le corps 88 et une deuxième sortie 108 qui correspond à la sortie 32. Un passage 110 est ménagé pour rejoindre directement l'entrée 102 et la sortie 104. Une face de la
20 membrane 46 est orientée vers ce passage 110. Le bord périphérique de la membrane 46 repose au niveau d'un épaulement 112. Ce bord est maintenu par une bague 114 qui elle-même est maintenue dans le corps par un bouchon 116. Une ouverture a été réalisée dans le corps 88 face à la membrane 46 pour permettre la mise en place du clapet 38, de la
25 membrane 46 et le bouchon 116 vient fermer cette ouverture. A ce bouchon 116 est associé un disque d'appui 118 dans lequel sont ménagés des orifices 120 de telle sorte que la face de la membrane 46 orientée vers le passage 110 soit soumise à la pression du fluide passant dans ce passage 110.

30 Le clapet 38 est placé dans un logement 122 dans lequel est également disposé une pièce de guidage 124 pour le clapet 38. Ce dernier est par exemple collé à la membrane 46. Il présente une forme tubulaire et une section longitudinale de ce clapet présente une forme en T. La base du T est orientée vers la seconde entrée 106. Ainsi, il règne à l'intérieur du
35 clapet 38 la pression P2 qui règne également dans le radiateur 2. De manière à ce que cette pression P2 soit également exercée sur l'autre face

de la membrane 46, c'est-à-dire la face opposée au passage 110, la partie du clapet se trouvant du côté de la membrane 46 présente des ouvertures mettant en communication l'intérieur du clapet 38 avec l'extérieur. Le passage de la seconde entrée 106 vers la seconde sortie 108 est commandé par le clapet 38.

La figure 7 montre une forme de réalisation d'un module hydraulique correspondant au module représenté sur la figure 5. Ici, le corps 88 présente une forme générale en H. La barre centrale du H loge la membrane 46 et le clapet 38. On retrouve comme pour la forme de réalisation de la figure 6 une première entrée 102, une première sortie 104, une seconde entrée 106 et une seconde sortie 108. Le clapet 38 est également un clapet tubulaire muni du côté de la membrane 46 d'ouvertures 126. Il est également guidé dans une pièce de guidage 124. On retrouve ici sensiblement les mêmes caractéristiques que celles expliquées en référence à la figure 6 avec une forme globale du corps 88 différente.

L'originalité réside ici dans le fait que le corps est réalisé en deux parties pouvant pivoter l'une par rapport à l'autre. Une première partie est référencée 88 tandis que l'autre partie porte la référence 89. La partie 89 porte la première entrée 102 et la seconde sortie 108 et est raccordée au réseau de chauffage central tandis que la première partie 88 est reliée au niveau de la première sortie 104 et de la seconde entrée 106 au radiateur 2. La pièce 89 présente une partie tubulaire sensiblement horizontale de laquelle partent deux pattes tubulaires dans lesquelles sont réalisées la première entrée 102 et la seconde sortie 108. La partie tubulaire sensiblement horizontale forme l'axe de pivotement du corps 88 sur la seconde pièce 89. Pour permettre le montage des deux pièces 88 et 89, le corps 88 est réalisé en deux parties. La jonction entre ces deux parties se fait au niveau de la membrane 46. Ainsi, cette membrane est prise en sandwich entre les deux parties du corps 88. Une bride de fixation et des vis sont prévues pour permettre la fixation de ces deux parties du corps 88. Ces brides et ces vis ne sont pas représentées au dessin. La membrane 46 assure l'étanchéité entre les deux pièces constitutives du corps 88. Des joints toriques 128 sont prévus pour l'étanchéité entre le second corps 89 et le corps 88.

La réalisation en plusieurs pièces du module 26 présente

l'avantage de pouvoir s'adapter à quasiment toutes les situations de montage. Quelles que soient les orientations relatives des tuyaux d'arrivée d'eau et des tuyaux de branchement du radiateur, le module 26 pourra s'adapter à la situation.

5 La figure 8 montre une variante de réalisation pour un dispositif selon l'invention. Tandis que la forme de réalisation des figures 4 et 5 est adaptée à un circuit de chauffage dans lequel la distribution est réalisée par deux tubes (distribution bitube), les radiateurs étant montés en parallèle entre ces deux tubes, ou dans lequel la distribution est réalisée par un tube
10 (distribution monotube), les radiateurs étant alors montés en série sur le tube, la forme de réalisation de la figure 8 est adaptée à une distribution centralisée ou en pieuvre.

La figure 8 est une vue schématique montrant un circuit comportant quatre radiateurs 2. La distribution de fluide caloporteur est
15 assurée à partir de deux collecteurs. Un premier collecteur 94 reçoit le fluide caloporteur d'une chaudière ou d'une autre source et le distribue vers les radiateurs 2. Le second collecteur 96 rassemble le fluide caloporteur après que ce dernier a traversé les radiateurs 2. Quatre canalisations 98 partent du premier collecteur 94 et relient chacune celui-ci à un radiateur 2,
20 tandis que quatre autres canalisations 100 relient chacune un radiateur 2 au second collecteur 96.

Comme on le voit sur la figure 8, à proximité des collecteurs 94 et 96, se trouvent des modules 88'. Ceux-ci sont identiques aux corps 88 des figures 4 et 5. De ce fait, le clapet, la membrane et le ressort contenus
25 dans les modules 88' n'ont pas été représentés. On retrouve en effet dans les modules 88' exactement la même configuration que dans les corps 88. Au niveau de chaque radiateur 2, se trouve un boîtier 90' identique aux corps 90 des figures 4 et 5. Pour les mêmes raisons, il n'a pas été représenté l'intérieur des boîtiers 90'.

30 Les pertes de charges entre les modules 88' et les corps 90' sont plus importantes qu'entre les corps 88 et 90. Toutefois, cette perte de charge étant sensiblement constante, elle n'empêche pas la régulation de débit ni la régulation thermique. On constate que si un corps 88, calibré pour réguler un débit donné dans une configuration correspondant à la
35 figure 4 ou 5 est utilisé dans un montage selon la figure 8, le débit régulé sera alors moindre compte tenu de la perte de charge.

Un module 26 tel que représenté sur les figures 6 et 7 peut également s'adapter à un circuit de chauffage individuel centralisé. Dans un tel circuit de chauffage, on a une boucle primaire dont deux tronçons de tubes 150 sont représentés sur la figure 9. Sur cette boucle primaire est
5 raccordée une boucle secondaire 152 qui comporte dans le présent exemple deux radiateurs 2 alimentés en parallèle. Le module 26 est monté entre la boucle secondaire et la boucle primaire. La boucle secondaire 152 présente, en aval du module hydraulique 26, une vanne de commande 16' qui permet l'alimentation ou la coupure de l'alimentation de la boucle
10 secondaire 152. Une tête thermostatique 48 est prévue au niveau de cette vanne 16'. Le module hydraulique 26 associé à la vanne 16' et à la tête thermostatique 48 réalise ainsi un dispositif d'équilibrage selon l'invention.

Lorsque dans une installation de chauffage chaque émetteur de chaleur de l'installation est muni d'un dispositif d'équilibrage hydraulique
15 selon l'invention, l'équilibrage hydraulique et la régulation thermostatique sont automatiquement assurés. En ce qui concerne l'équilibrage hydraulique, les dispositifs selon l'invention vont maintenir le débit choisi aux valeurs de consigne données. Plus précisément chaque dispositif selon l'invention va maintenir le débit entre des valeurs limites hautes et basses
20 définies par sa bande proportionnelle.

Une fois l'installation réalisée, il suffit de régler la consigne de température intérieure pour que le dispositif selon l'invention soit opérationnel. Ainsi, ce dispositif est destiné à se substituer au robinet thermostatique traditionnel en lui ajoutant une fonction supplémentaire,
25 l'équilibrage hydraulique.

Pour le dimensionnement des radiateurs, avec des organes d'équilibrage de l'art antérieur, on impose une chute de température du fluide caloporteur entre l'entrée et la sortie de l'émetteur de chaleur. Avec cette chute de température, on calcule le débit nécessaire de fluide
30 caloporteur dans l'émetteur de chaleur.

Avec un dispositif d'équilibrage selon l'invention, le dimensionnement d'un radiateur se fait différemment. En effet, on impose le débit circulant dans l'émetteur de chaleur et on a une chute de température variable entre l'entrée et la sortie du radiateur. Bien entendu,
35 on prévoit d'avoir des chutes de température qui se trouvent dans une gamme acceptable, comme par exemple un intervalle allant de 5 à 20

degrés.

Le dispositif selon l'invention rend compatible les actions de régulation du débit et de la température, ce qui n'est pas le cas avec les matériels existants. En effet, au préambule de la présente demande de brevet, il est expliqué pourquoi, dans l'art antérieur, les régulateurs de débit sont incompatibles avec une installation de chauffage munie de robinets thermostatiques. En combinant ces deux éléments, régulateur de débit et robinet thermostatique, d'une manière originale, l'invention permet de réaliser à la fois un équilibrage hydraulique de manière automatique et une régulation thermostatique.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas aux formes de réalisation représentées schématiquement au dessin ; elle en embrasse au contraire toutes les variantes dans le cadre des revendications ci-après.

Ainsi par exemple, le déplacement du clapet ou des clapets est commandé par une membrane et/ou une tête thermostatique. Il est tout à fait envisageable d'agir sur le ou les clapet(s) à l'aide d'un moteur électrique commandé électroniquement. Il est ainsi envisageable de mesurer la différence de pression régnant de part et d'autre du premier orifice du dispositif selon l'invention et d'avoir une sonde de température pour mesurer la température du local. Ces mesures sont alors transformées en signaux électriques et, après traitement par un boîtier électronique, un signal de commande est envoyé à un moteur électrique commandant la position du clapet correspondant pour déterminer l'ouverture de celui ci.

Un dispositif d'équilibrage selon l'invention peut être intégré à un module hydraulique se trouvant lui-même intégré dans un radiateur. Il peut également trouver sa place sur un radiateur dans lequel la robinetterie n'est pas intégrée. Ce dispositif pourrait par exemple être monté à la place d'un robinet thermostatique sur un radiateur traditionnel.

Le schéma de la figure 3 montrant une partie d'un circuit de chauffage est donné à titre tout à fait indicatif. Toute autre configuration de circuit de chauffage peut également être équipée de dispositifs d'équilibrage hydraulique selon l'invention.

On pourrait également avoir un dispositif ne mettant pas en œuvre de robinet thermostatique. Il suffit d'avoir un orifice créant une perte de charge. Il peut s'agir d'un orifice prédéterminé, un orifice réglable, un robinet par exemple, ou bien un orifice commandé électriquement en

fonctions de divers paramètres.

Si on a une tête thermostatique, ou d'autres moyens permettant de réaliser un déplacement en fonction de la température, ces moyens peuvent être montés en série avec les moyens agissant en fonction de la différence de pression. Les moyens permettant de réaliser un déplacement en fonction de la température pourraient alors par exemple agir sur la membrane décrite dans les exemples de réalisation décrits ci-dessus.

REVENDEICATIONS

1. Module hydraulique destiné à alimenter en fluide caloporteur un émetteur de chaleur d'une installation et à collecter le fluide sortant de l'émetteur de chaleur, et formant un dispositif d'équilibrage hydraulique, caractérisé en ce qu'il comprend :

- deux entrées et deux sorties de fluide, une première entrée étant destinée au raccordement au système d'alimentation en fluide de l'installation et formant l'entrée d'un premier circuit interne au module, dont la sortie est la sortie du module destinée à alimenter l'émetteur de chaleur, et la seconde entrée étant destinée au retour du fluide de l'émetteur de chaleur et formant l'entrée d'un second circuit interne au module, dont la sortie est la sortie du module destinée au retour du fluide vers le système d'alimentation,

- une membrane, un clapet équipé d'une tête et d'un organe de liaison à la membrane, destiné à contrôler l'ouverture d'un orifice situé dans le deuxième circuit et destiné à réguler le débit de celui-ci,

- la membrane séparant les deux circuits et étant de ce fait soumise de part et d'autre à leur pressions respectives.

2. Module selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un ressort de compensation agit sur la membrane.

3. Module selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il comporte également des moyens permettant de réaliser un déplacement en fonction de la température du local dans lequel se trouve le dispositif, ces moyens agissant sur l'ouverture et la fermeture de l'orifice.

4. Module selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens permettant de réaliser un déplacement en fonction de la température comportent une tête thermostatique, du type de celle existant dans un robinet thermostatique.

5. Module selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que les moyens permettant de réaliser un déplacement en fonction de la température du local dans lequel se trouve le dispositif agissent sur un second clapet disposé au niveau d'un autre orifice, situé entre la première sortie du module et l'entrée de l'émetteur de chaleur.

6. Module selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un premier corps qui comporte un premier orifice, un clapet commandant l'ouverture et la fermeture de cet orifice ainsi qu'une tête thermostatique agissant sur un clapet, et un second corps qui comporte une membrane tarée éventuellement par un ressort et

solidaire d'un clapet agissant sur un second orifice réalisé à l'intérieur de ce second corps.

7. Module selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'une face de la membrane est reliée au premier corps par l'intermédiaire d'une canne et en ce que l'autre face de la membrane est reliée au premier corps par un radiateur

8. Module selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'une face de la membrane est reliée au premier corps par l'intermédiaire d'une canalisation et en ce que l'autre face de la membrane est reliée au premier corps par un radiateur et une canalisation.

9. Radiateur, caractérisé en ce qu'il est équipé d'un module hydraulique selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

10. Radiateur selon la revendication 9, caractérisé en ce que le module hydraulique est intégré au radiateur.

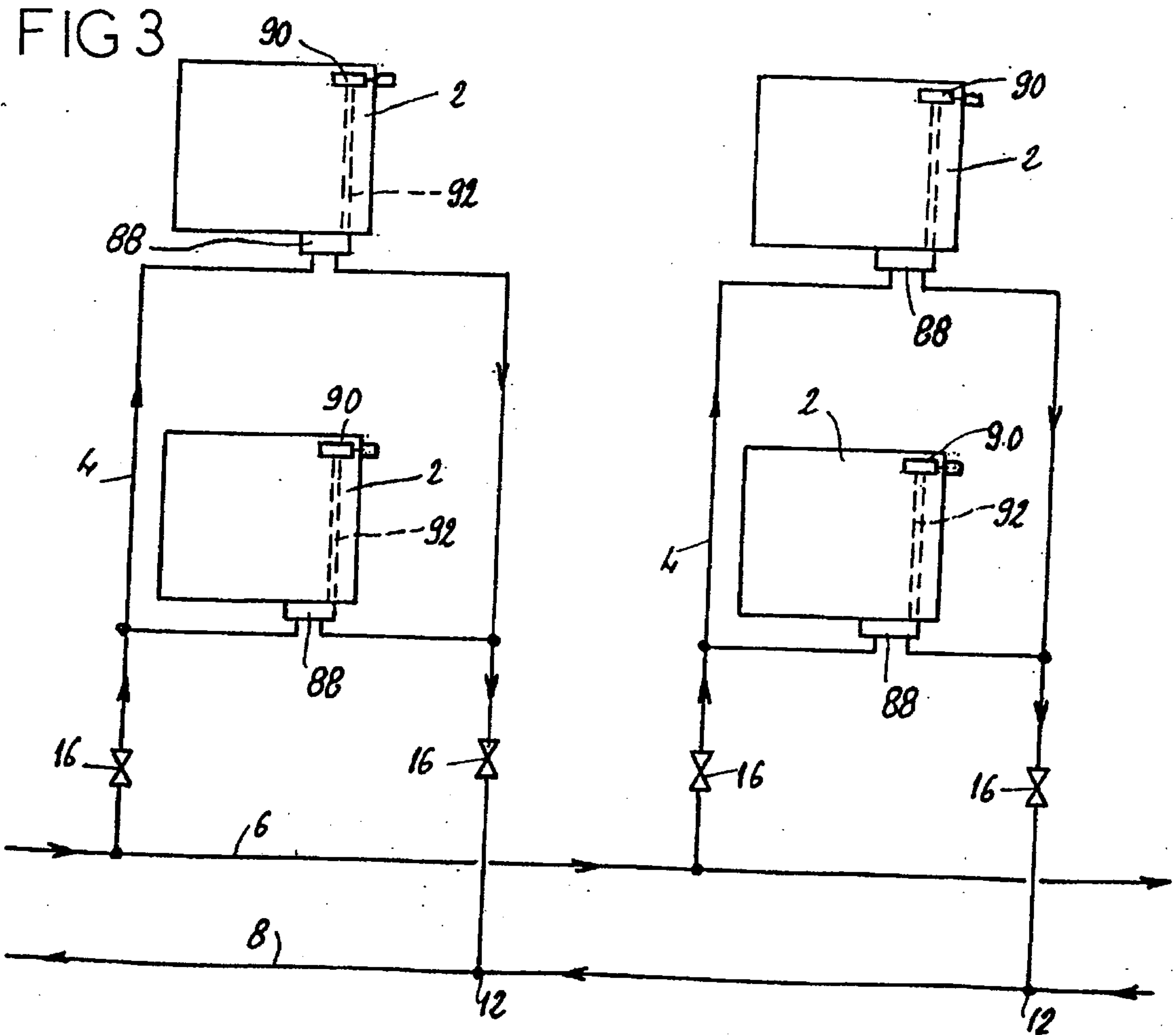
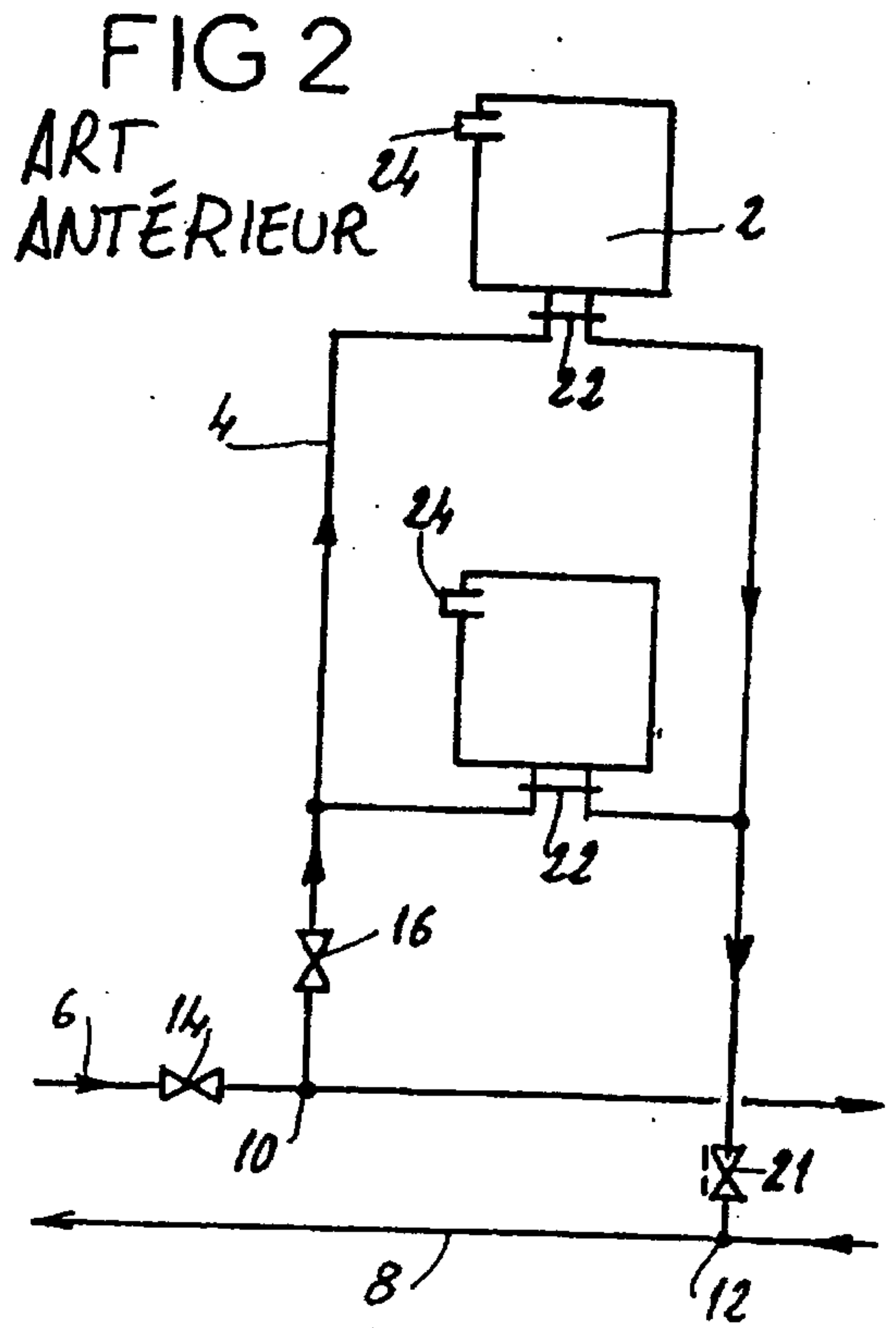
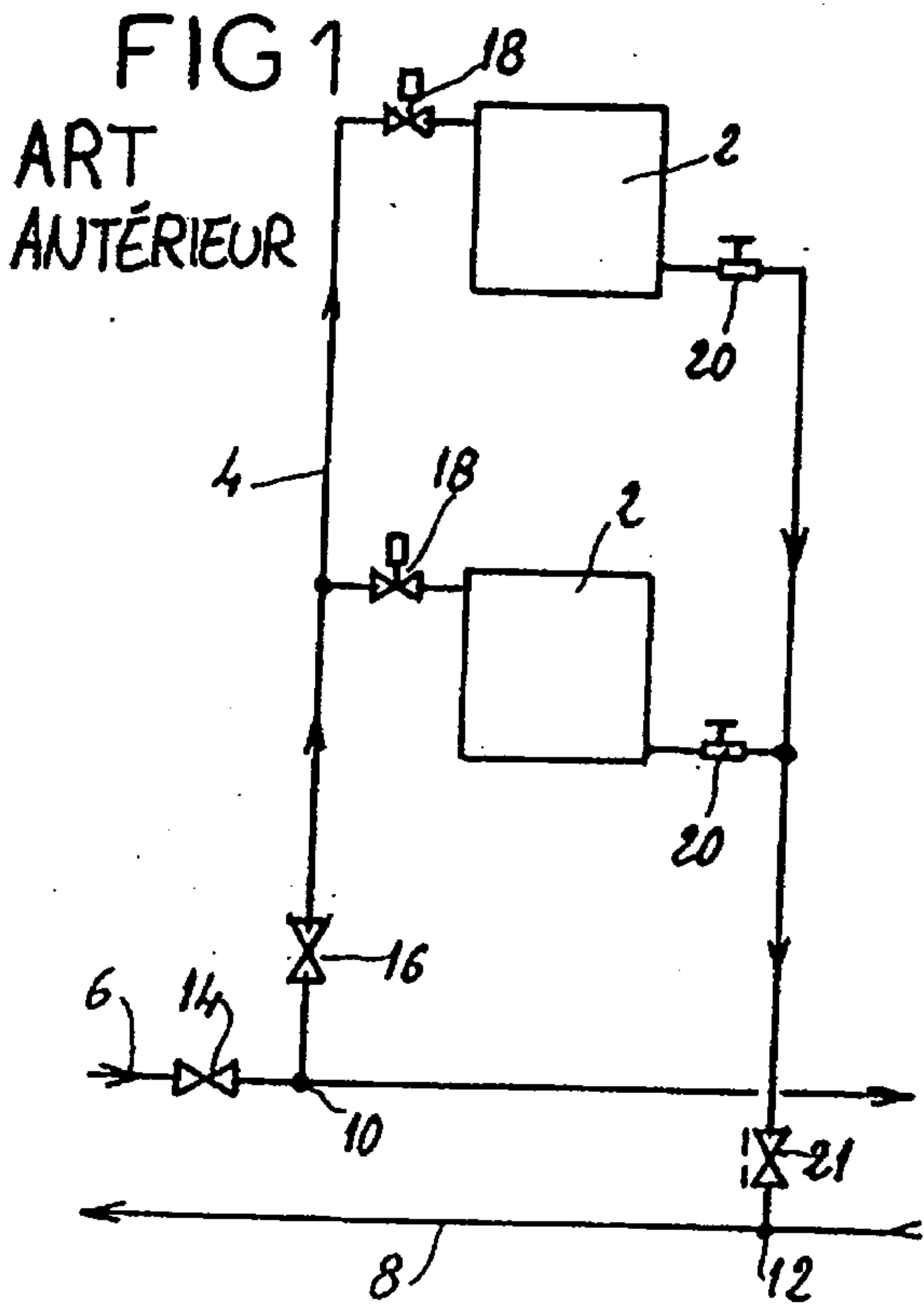


FIG 5

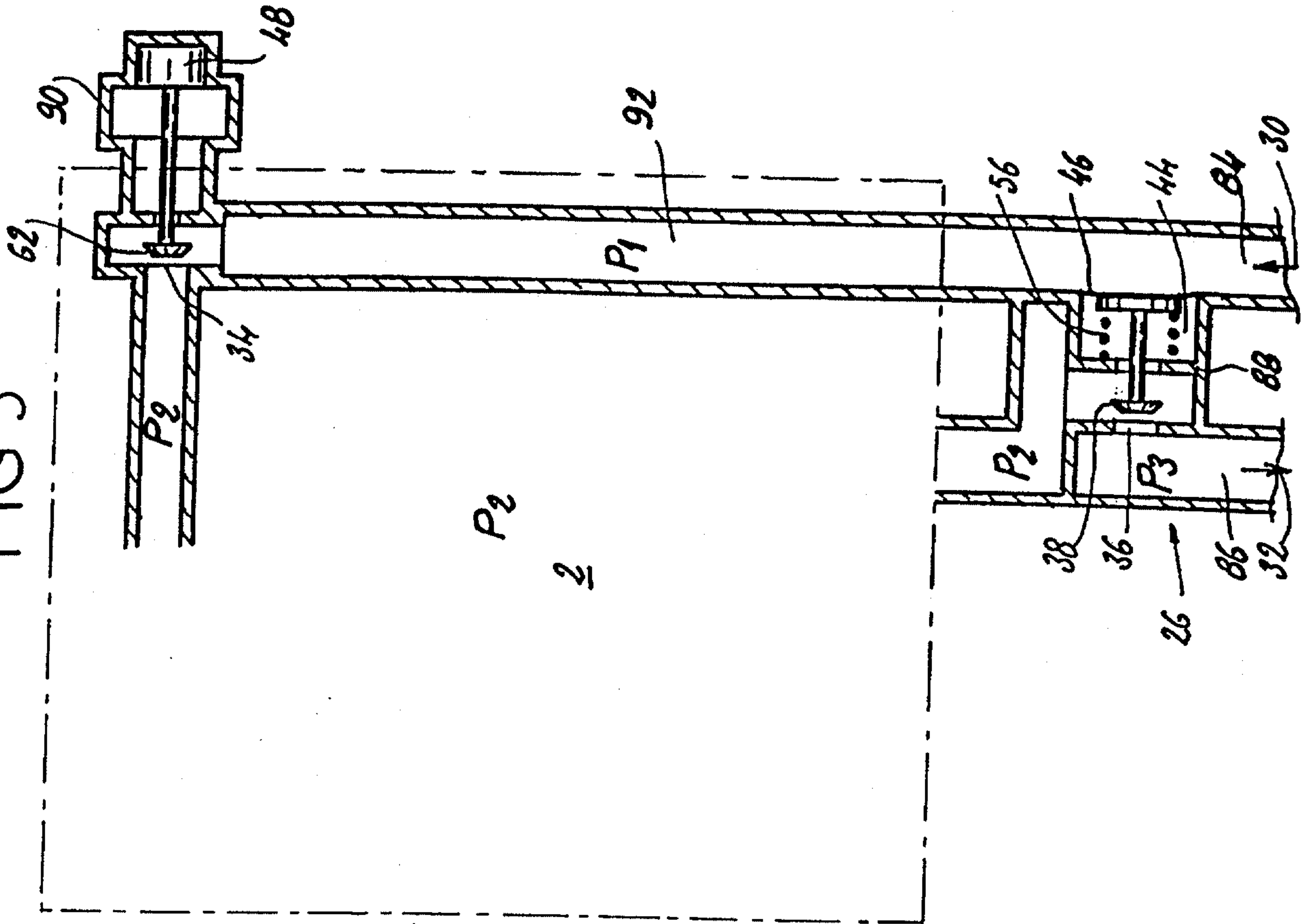


FIG 4

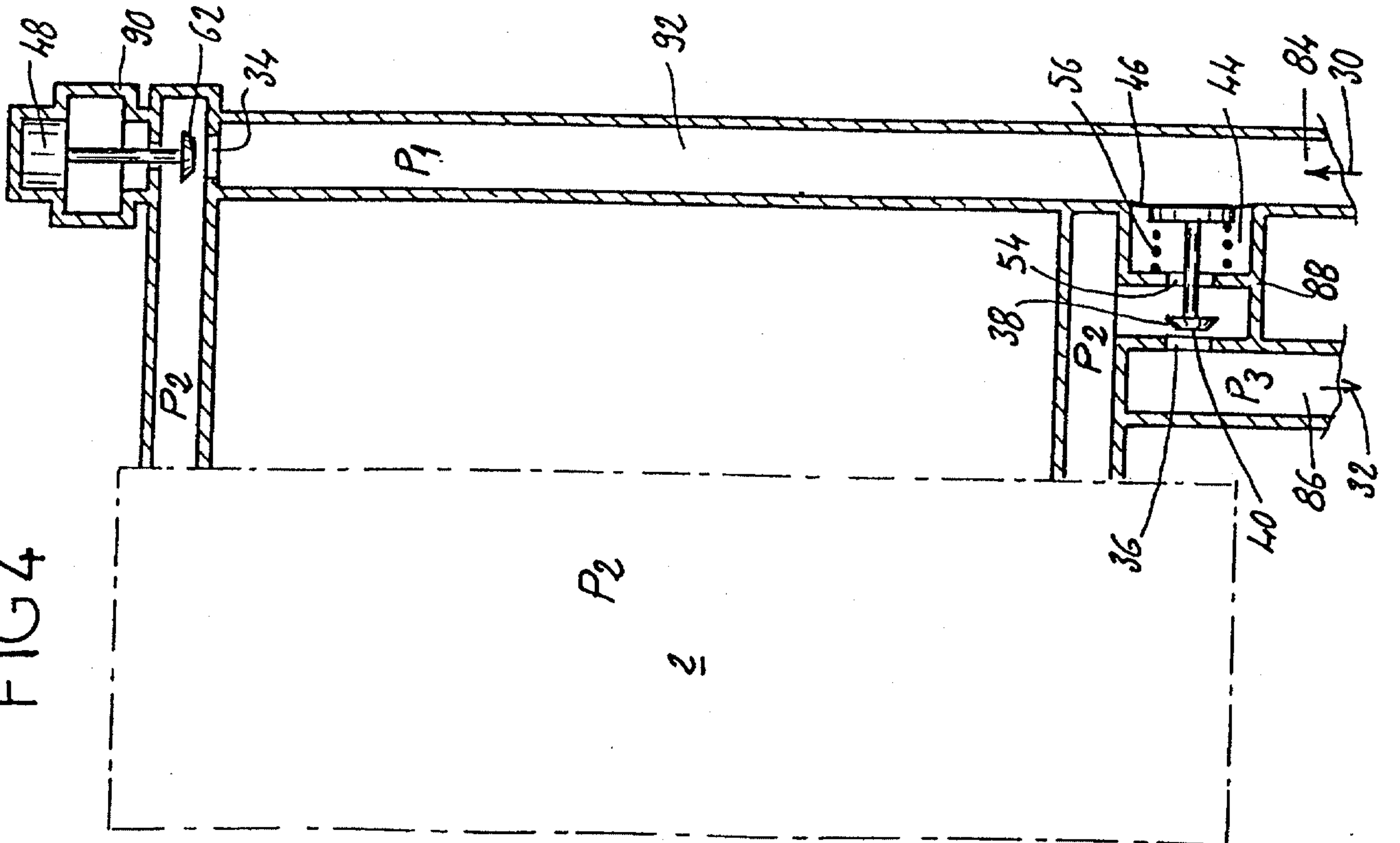


FIG 6

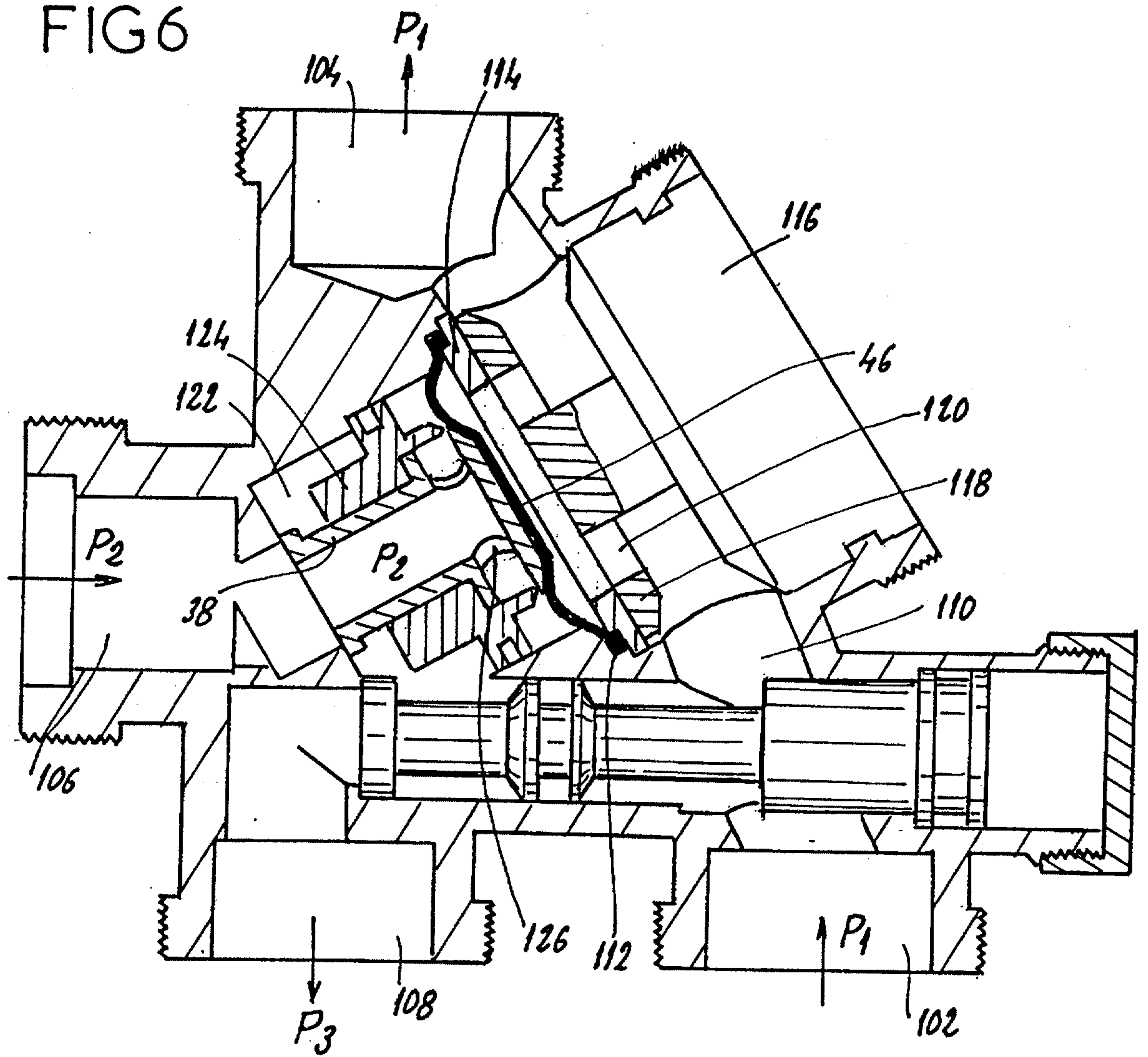


FIG 7

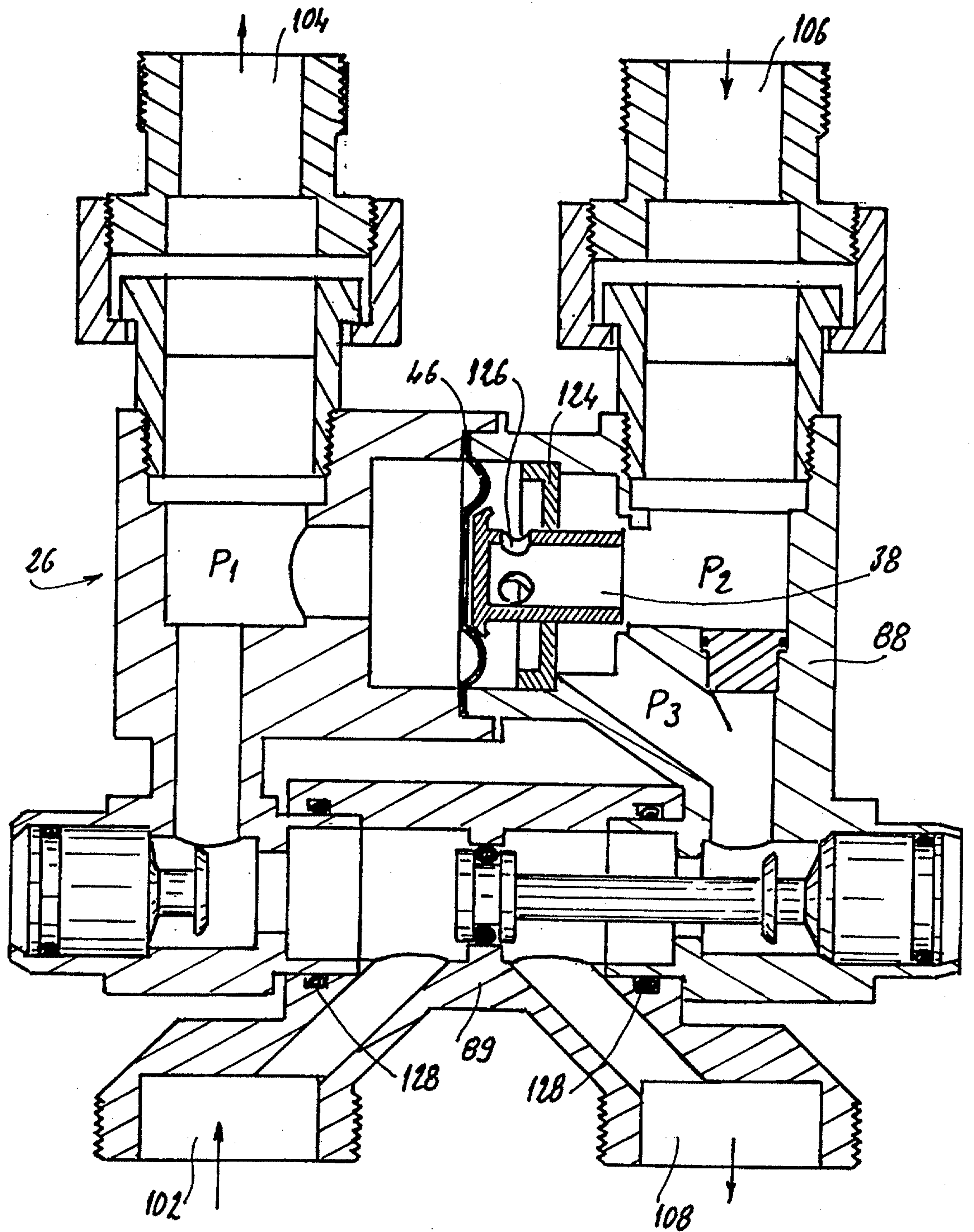


FIG 8

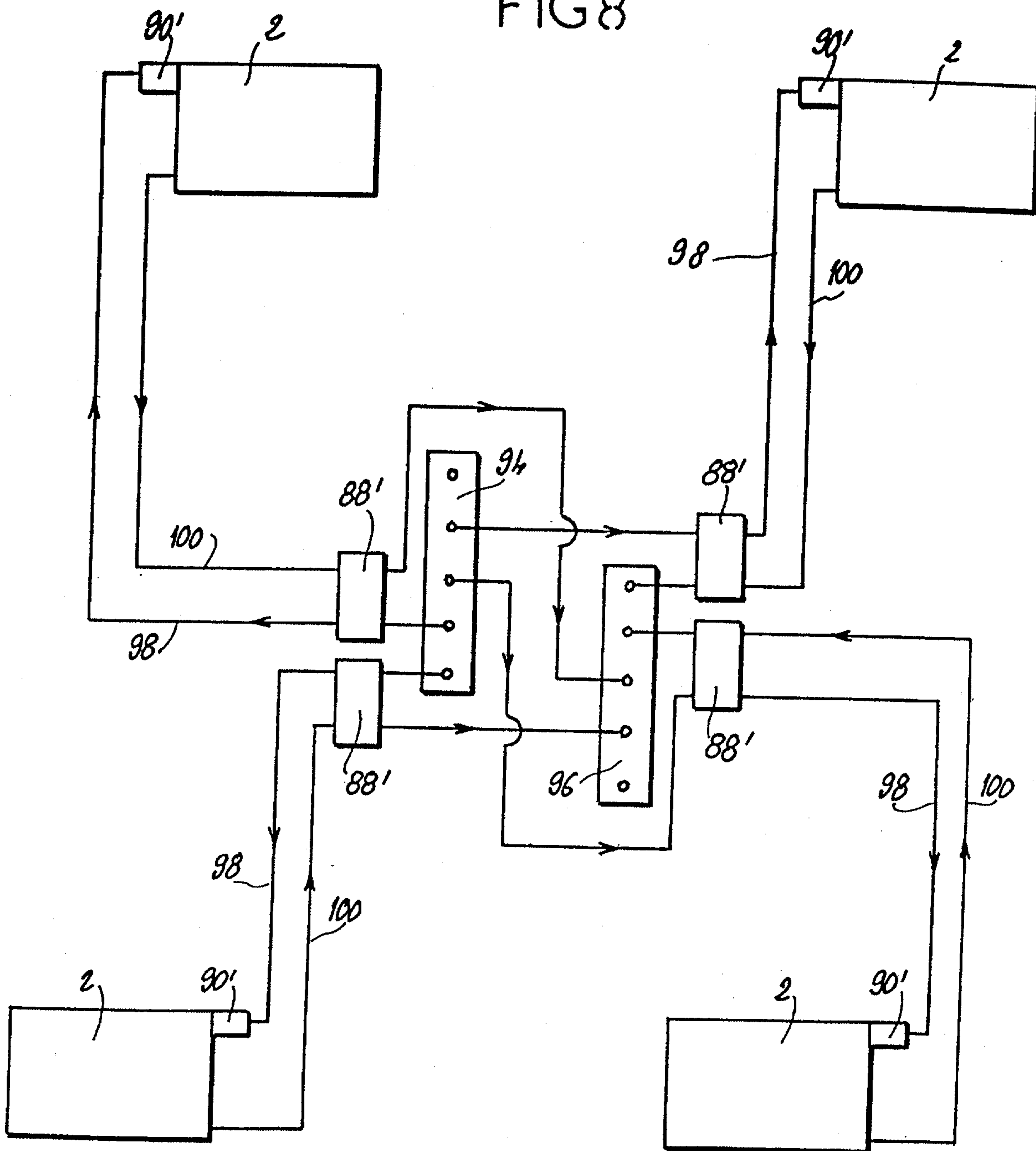


FIG 9

