

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 21.12.01.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 27.06.03 Bulletin 03/26.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71 Demandeur(s) : MARK IV SYSTEMES MOTEURS  
Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : LOLLI SERGIO, KOMURIAN  
RICHARD et ALVES ANTHONY.

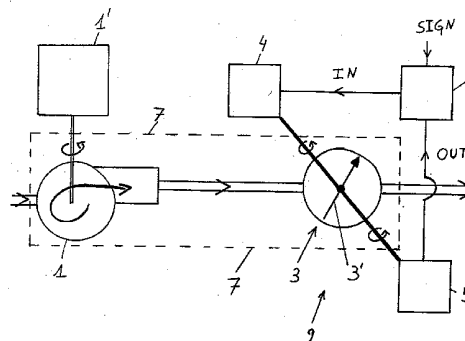
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : NUSS.

54 ENSEMBLE POMPE/VANNE ET CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT COMPORTANT UN TEL ENSEMBLE.

57 La présente invention a pour objet un ensemble pompe/vanne et un circuit de refroidissement comportant un tel ensemble.

Ensemble formant partie d'un circuit de circulation d'un fluide liquide et comprenant une pompe et au moins une unité de vanne à commande proportionnelle, dont la vanne est montée en série avec ladite pompe dans ladite partie de circuit, caractérisé en ce que ladite unité de vanne (2) comprend, outre la vanne (3) elle-même, d'une part, un actionneur électrique (4) et un capteur de position (5), solidaires en déplacement de l'organe mobile d'obturation (3') de la vanne (3) et, d'autre part, un moyen de pilotage (6) commandant l'actionneur (4) en fonction de la position de l'organe mobile (3') indiquée par le capteur (5) et d'un signal de consigne, ladite unité de vanne (2) étant soumise à une procédure d'indexation en position de l'organe mobile (3') et de paramétrage du moyen de pilotage (6) au début de chaque nouveau cycle de fonctionnement de l'ensemble, et en ce que ladite pompe (1) est entraînée en rotation à une vitesse constante, le cas échéant choisie parmi un nombre limité de vitesses prédéterminées, au moins pendant une partie de chaque cycle de fonctionnement de ladite pompe (1).



## DESCRIPTION

La présente invention concerne le domaine de la circulation régulée ou contrôlée de fluides, gazeux ou liquides, dans au moins un circuit ou portion de conduit, et a pour objet un ensemble pompe/vanne et un circuit de refroidissement comprenant un tel ensemble.

5 On connaît déjà de nombreux dispositifs permettant de faire circuler un fluide dans un circuit, en en contrôlant le débit de manière plus ou moins précise.

Lorsqu'une régulation relativement précise est requise, deux solutions peuvent être envisagées, à savoir réguler la vitesse ou la puissance  
10 de l'élément actif (la pompe) en le dotant d'un variateur ou d'un entraînement réglable de manière continue dans les plages requises, ou adjoindre à un élément actif à réglage limité ou grossier (par exemple une pompe fonctionnant à vitesse constante), un moyen de régulation du flux à élément mobile, tel qu'une vanne ou analogue.

15 La première solution est relativement coûteuse du fait du type de moteur et de l'électronique de commande nécessaires à sa mise en œuvre et la seconde solution, bien que d'un coût moindre, ne permet souvent pas d'atteindre la précision requise dans de nombreuses applications, parce que les moyens de régulation mis en œuvre ne tiennent pas compte de la  
20 position réelle de l'élément mobile et/ou qu'ils ne prennent pas en compte les modifications physiques affectant les parties mécaniques desdits dispositifs.

Dans ce dernier cas, l'usure de la garniture d'étanchéité de l'élément mobile et/ou de la surface de contact de cet élément mobile  
25 entraînera un décalage de la position de fermeture totale du dispositif de régulation, dont il ne sera pas tenu compte.

La présente invention a pour but de surmonter les inconvénients précités et de fournir un ensemble de régulation de grande précision comprenant une pompe et au moins un moyen de régulation, dont  
30 le prix de revient est relativement faible.

A cet effet, elle a pour objet un ensemble formant partie d'un circuit de circulation d'un fluide liquide et comprenant une pompe et au moins une unité de vanne à commande proportionnelle, dont la vanne est montée en série avec ladite pompe dans ladite partie de circuit, caractérisé

en ce que ladite unité de vanne comprend, outre la vanne elle-même, d'une part, un actionneur électrique et un capteur de position, solidaires en déplacement de l'organe mobile d'obturation de la vanne et, d'autre part, un moyen de pilotage commandant l'actionneur en fonction de la position de l'organe mobile indiquée par le capteur et d'un signal de consigne, ladite  
5 unité de vanne étant soumise à une procédure d'indexation en position de l'organe mobile et de paramétrage du moyen de pilotage au début de chaque nouveau cycle de fonctionnement de l'ensemble, et en ce que ladite pompe est entraînée en rotation à une vitesse constante, le cas échéant choisie  
10 parmi un nombre limité de vitesses prédéterminées, au moins pendant une partie de chaque cycle de fonctionnement de ladite pompe.

L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à des modes de réalisation préférés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et expliqués avec référence aux dessins  
15 schématiques annexés, dans lesquels :

La figure 1 est une représentation schématique d'une première variante de réalisation d'un ensemble selon l'invention ;

la figure 2 est une représentation schématique d'une seconde variante de réalisation d'un ensemble selon l'invention, et,

20 la figure 3 est un schéma fluide et fonctionnel d'un circuit de refroidissement intégrant un ensemble tel que représenté sur la figure 2.

L'ensemble, tel qu'il est représenté sur les figures des dessins annexés, comprend une pompe 1 entraînée par un moteur 1' et au moins une unité de vanne 2 à commande proportionnelle, dont la vanne 3 est montée  
25 en série avec ladite pompe dans la portion de circuit recevant, et au moins partiellement formée par, ledit ensemble pompe 1/unité de vanne 2.

Conformément à l'invention, ladite unité de vanne 2 comprend, outre la vanne 3 elle-même, d'une part, un actionneur électrique 4 et un capteur de position 5, solidaires en déplacement de l'organe mobile  
30 d'obturation 3' de la vanne 3 et, d'autre part, un moyen de pilotage 6 commandant l'actionneur 4 en fonction de la position de l'organe mobile 3' indiquée par le capteur 5 et d'un signal de consigne, ladite unité de vanne 2 étant soumise à une procédure d'indexation en position de l'organe mobile 3' et de paramétrage du moyen de pilotage 6 au début de chaque nouveau  
35 cycle de fonctionnement de l'ensemble, et en ce que ladite pompe 1 est entraînée en rotation à une vitesse constante, le cas échéant choisie parmi

un nombre limité de vitesses prédéterminées, au moins pendant une partie de chaque cycle de fonctionnement de ladite pompe 1 (figure 1).

Préférentiellement, l'unité de vanne 2 correspondra à un dispositif de régulation tel que décrit dans la demande de brevet français n° 0116633 déposée le 21 décembre 2001 au nom de la demanderesse, et sera avantageusement commandée par l'intermédiaire d'un procédé tel que décrit également dans ce dépôt.

Selon une caractéristique de l'invention, la pompe 1 est entraînée en rotation par un moteur électrique 1' à vitesse constante ou pouvant fonctionner à plusieurs vitesses fixes prédéterminées. Les coûts de revient du moteur 1' et de ses circuits d'alimentation et de commande seront par conséquent réduits.

En accord avec un mode de réalisation préféré de l'invention, la pompe 1 et la vanne 3 sont intégrés dans un même module structurel 7.

Une telle constitution modulaire d'un seul tenant de l'ensemble pompe 1/vanne 3, permettant une réalisation compacte, rigide, d'un coût réduit et résistante aux vibrations et aux chocs, est par exemple décrite dans la demande de brevet français n° 0013844 du 27 octobre 2000 au nom de la demanderesse.

Avantageusement, le module structurel 7 d'un seul tenant est constitué par l'assemblage intime d'au moins deux parties en un matériau thermoplastique, ces parties formant notamment le carter de la pompe 1 et le boîtier de la vanne 3.

Conformément à une variante de réalisation de l'invention, représentée à la figure 2 des dessins annexés, l'ensemble peut, en outre, comporter au moins une seconde unité de vanne 8 à commande proportionnelle, dont la vanne 9 est également montée fluidiquement en série avec la pompe 1, mais en parallèle par rapport à la vanne 3 de la première unité de vanne 2, cette seconde unité de vanne 8 comprenant également, outre la vanne 9 elle-même, d'une part, un actionneur électrique 10 et un capteur de position 11, solidaires en déplacement de l'organe mobile d'obturation 9' de ladite seconde vanne 9 et, d'autre part, un moyen de pilotage 12 commandant l'actionneur 10 en fonction de la position de l'organe mobile 9' indiquée par le capteur 11 et d'un signal de consigne, et étant également soumise à une procédure d'indexation et de paramétrage en début de chaque nouveau cycle de fonctionnement de la pompe 1.

- 4 -

Ainsi, ladite seconde unité de vanne 8 présentera une construction et un mode de fonctionnement sensiblement similaire à ceux de la première unité de vanne 2.

5 Afin d'optimiser la circulation du fluide, d'exploiter au maximum la puissance consommée par le moteur 1' et de soumettre ce dernier à une charge sensiblement constante durant ses périodes actives pendant un cycle de fonctionnement donné, il peut être avantageusement prévu que la première vanne 3 et la seconde vanne 9 soient commandées mutuellement en opposition, de telle manière que la résistance globale à l'écoulement générée par les deux vannes 3 et 9 et leurs circuits associés respectifs (intégrant ces vannes) soit sensiblement constante (somme des résistances partielles sensiblement constante).

10 Comme le montre la figure 2 des dessins annexés, la seconde vanne 9 pourra également faire partie intégrante du module structurel 7 renfermant la pompe 1 et la première vanne 3.

Préférentiellement, l'organe mobile 3' de la première vanne 3, et le cas échéant l'organe mobile 9' de la seconde vanne 9, se présente(nt) sous la forme d'un papillon ou d'un clapet rotatif monté sur un axe.

20 La présente invention concerne également, comme le montre à titre d'exemple la figure 3 des dessins annexés, un circuit de moteur thermique d'un véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend un ensemble tel que décrit ci-dessus, la pompe 1 alimentant préférentiellement directement la portion de circuit 13 comprenant les moyens de refroidissement 13' du moteur 14.

25 Selon une variante de réalisation pratique possible de l'invention, la portion de circuit 13 comprenant les moyens de refroidissement 13' du moteur 14 débouche dans au moins deux circuits de dérivation, à savoir un circuit de dérivation 15 intégrant le radiateur 16 et la première vanne 3 et un circuit de dérivation 15' intégrant l'échangeur de chaleur 17 des gaz d'échappement et la seconde vanne 9.

30 Enfin, en accord avec une caractéristique supplémentaire de l'invention, il peut être prévu que, outre la pompe 1 et les vannes 3 et 9, l'échangeur de chaleur 17, une partie au moins de la portion de circuit 13 et une partie au moins des circuits de dérivation 15 et 15' font partie intégrante et sont formés par un même module structurel 18, par exemple constitué par l'assemblage de plusieurs pièces en un matériau thermoplastique.

- 5 -

Une telle réalisation du circuit de refroidissement est également décrite et représentée dans la demande de brevet français n° 0013844 précitée.

5 Un tel circuit pourra également comprendre un circuit de dérivation comprenant une vanne 19 tout ou rien et passant par le réservoir 20 de liquide et de dégazage et un autre circuit de dérivation alimentant le radiateur 21 de chauffage de l'habacle, une partie au moins de ces éléments additionnels pouvant être également intégrée dans le module structurel 18 d'un seul tenant (voir figure 3).

10 Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

## REVENDICATIONS

1. Ensemble formant partie d'un circuit de circulation d'un fluide liquide et comprenant une pompe et au moins une unité de vanne à commande proportionnelle, dont la vanne est montée en série avec ladite pompe dans ladite partie de circuit, caractérisé en ce que ladite unité de vanne (2) comprend, outre la vanne (3) elle-même, d'une part, un actionneur électrique (4) et un capteur de position (5), solidaires en déplacement de l'organe mobile d'obturation (3') de la vanne (3) et, d'autre part, un moyen de pilotage (6) commandant l'actionneur (4) en fonction de la position de l'organe mobile (3') indiquée par le capteur (5) et d'un signal de consigne, ladite unité de vanne (2) étant soumise à une procédure d'indexation en position de l'organe mobile (3') et de paramétrage du moyen de pilotage (6) au début de chaque nouveau cycle de fonctionnement de l'ensemble, et en ce que ladite pompe (1) est entraînée en rotation à une vitesse constante, le cas échéant choisie parmi un nombre limité de vitesses prédéterminées, au moins pendant une partie de chaque cycle de fonctionnement de ladite pompe (1).

2. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que la pompe (1) est entraînée en rotation par un moteur électrique (1') à vitesse constante ou pouvant fonctionner à plusieurs vitesses fixes prédéterminées.

3. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la pompe (1) et la vanne (3) sont intégrés dans un même module structurel (7).

4. Ensemble selon la revendication 3, caractérisé en ce que le module structurel (7) d'un seul tenant est constitué par l'assemblage intime d'au moins deux parties en un matériau thermoplastique, ces parties formant notamment le carter de la pompe (1) et le boîtier de la vanne (3).

5. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une seconde unité de vanne (8) à commande proportionnelle, dont la vanne (9) est également montée fluidiquement en série avec la pompe (1), mais en parallèle par rapport à la vanne (3) de la première unité de vanne (2), cette seconde unité de vanne (8) comprenant également, outre la vanne (9) elle-même, d'une part, un actionneur électrique (10) et un capteur de position (11), solidaires en déplacement de l'organe mobile d'obturation (9') de ladite seconde vanne (9)

-7-

et, d'autre part, un moyen de pilotage (12) commandant l'actionneur (10) en fonction de la position de l'organe mobile (9') indiquée par le capteur (11) et d'un signal de consigne, et étant également soumise à une procédure d'indexation et de paramétrage en début de chaque nouveau cycle de  
5 fonctionnement de la pompe (1).

6. Ensemble selon la revendication 5, caractérisé en ce que la première vanne (3) et la seconde vanne (9) sont commandées mutuellement en opposition, de telle manière que la résistance globale à l'écoulement générée par les deux vannes (3 et 9) et leurs circuits associés respectifs soit  
10 sensiblement constante.

7. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, pour autant qu'elles dépendent de la revendication 3 ou de la revendication 4, caractérisé en ce que la seconde vanne (9) fait également partie intégrante du module structurel (7) renfermant la pompe (1) et la première vanne (3).

8. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'organe mobile (3') de la première vanne (3), et le cas échéant l'organe mobile (9') de la seconde vanne (9), se présente(nt) sous la forme d'un papillon ou d'un clapet rotatif monté sur un axe.  
15

9. Circuit de refroidissement d'un moteur thermique d'un véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend un ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, la pompe (1) alimentant préférentiellement directement la portion de circuit (13) comprenant les moyens de refroidissement (13') du moteur (14).  
20

10. Circuit selon la revendication 9, caractérisé en ce que la portion de circuit (13) comprenant les moyens de refroidissement (13') du moteur (14) débouche dans au moins deux circuits de dérivation, à savoir un circuit de dérivation (15) intégrant le radiateur (16) et la première vanne (3) et un circuit de dérivation (15') intégrant l'échangeur de chaleur (17) des gaz d'échappement et la seconde vanne (9).  
25

11. Circuit selon la revendication 10, caractérisé en ce que, outre la pompe (1) et les vannes (3 et 9), l'échangeur de chaleur (17), une partie au moins de la portion de circuit (13) et une partie au moins des circuits de dérivation (15 et 15') font partie intégrante et sont formés par un même module structurel (18), par exemple constitué par l'assemblage de  
30 plusieurs pièces en un matériau thermoplastique.  
35

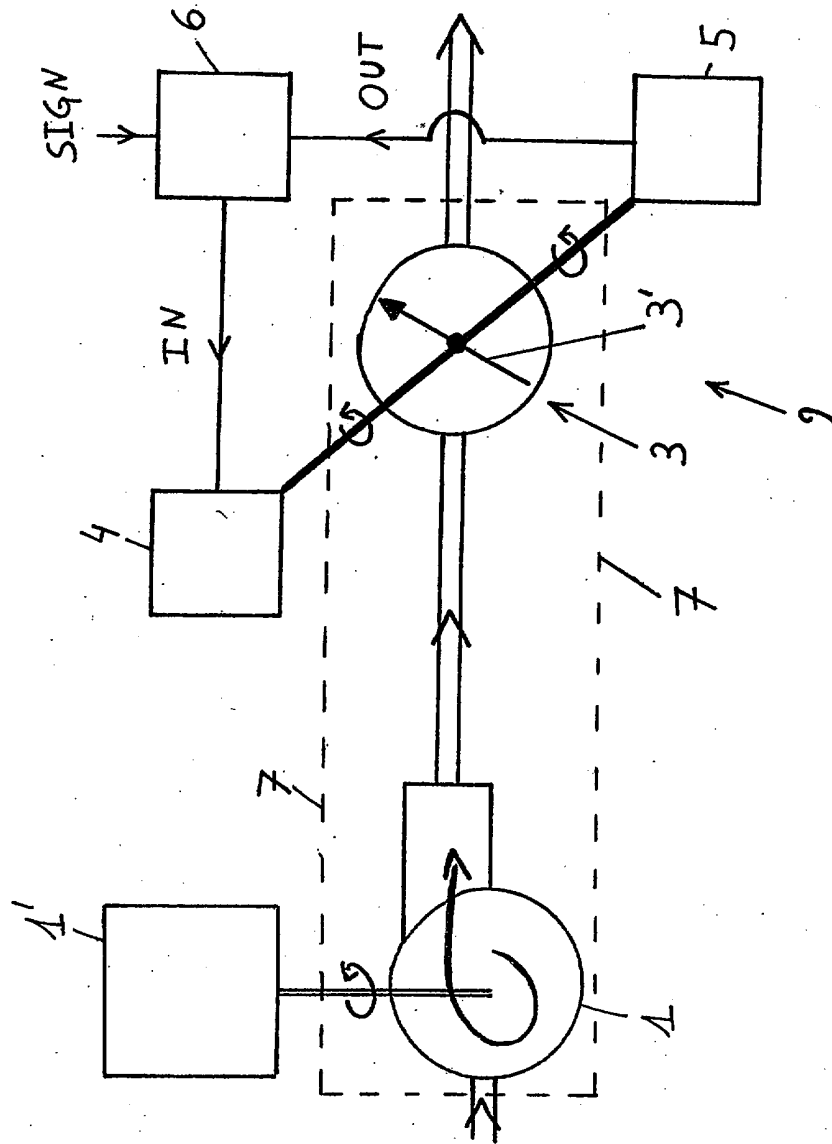


Fig. 1

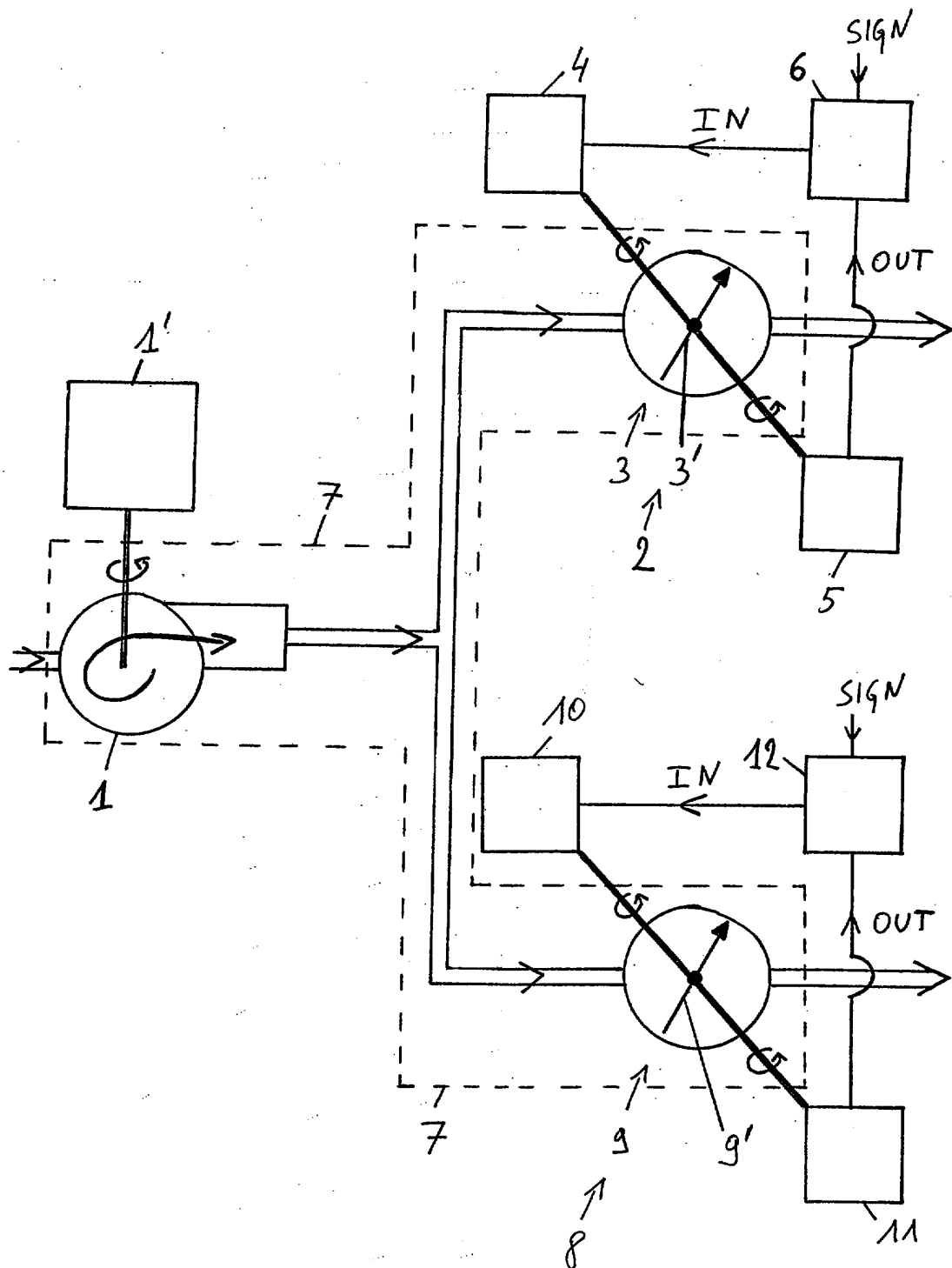


Fig. 2

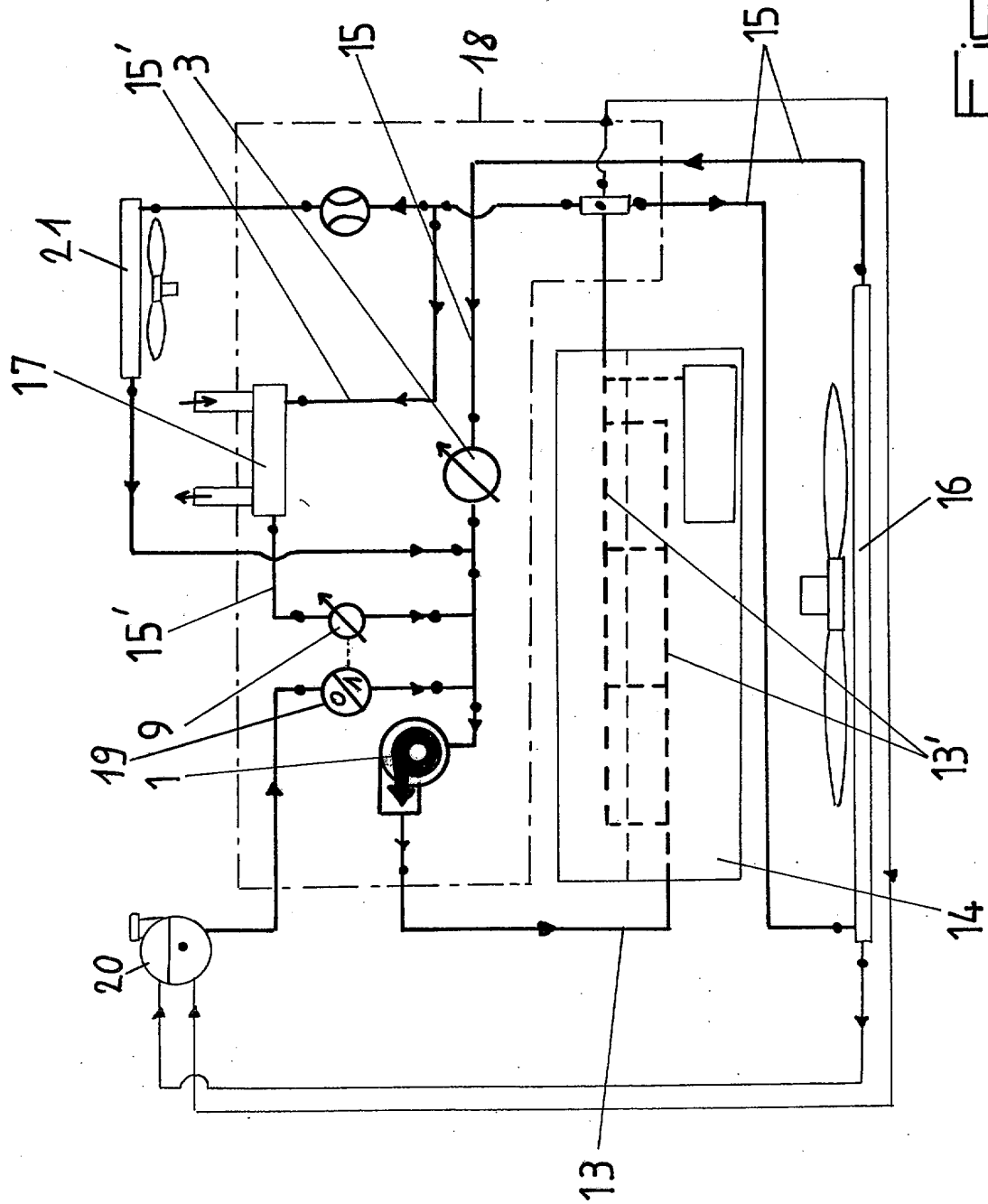


Fig. 3

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2833996

N° d'enregistrement  
national

FA 612205  
FR 0116759

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                              | Revendication(s)<br>concernée(s) | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes                                           |                                  |                                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | DE 40 33 261 A (FREUDENBERG)<br>23 avril 1992 (1992-04-23)<br>* colonne 3, ligne 48 - ligne 60; figures<br>*                 | 1                                | F01P7/14<br>G05D23/00                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | EP 0 969 190 A (NIPPON THERMOSTAT)<br>5 janvier 2000 (2000-01-05)<br>* colonne 8, ligne 1 - colonne 9, ligne 1;<br>figures * | 1                                |                                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | US 6 164 248 A (LEHMANN)<br>26 décembre 2000 (2000-12-26)<br>* colonne 4, ligne 18 - ligne 45; figures<br>*                  | 1                                |                                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | DE 199 33 794 A (DENSO)<br>3 février 2000 (2000-02-03)<br>* colonne 3, ligne 49 - ligne 55; figures<br>*                     | 1                                |                                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | EP 0 371 225 A (ALLIED-SIGNAL)<br>6 juin 1990 (1990-06-06)<br>* abrégé; figures *                                            | 1                                | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHÉS (Int.CL.7)<br><br>F01P<br>F04D |
| Date d'achèvement de la recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                              | Examineur                        |                                                                  |
| 14 août 2002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                              | Kooijman, F                      |                                                                  |
| <p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.<br/>D : cité dans la demande<br/>L : cité pour d'autres raisons<br/>.....<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |                                                                                                                              |                                  |                                                                  |

1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**  
**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0116759 FA 612205**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **14-08-2002**  
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |   | Date de<br>publication |    | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|---|------------------------|----|-----------------------------------------|------------------------|
| DE 4033261                                      | A | 23-04-1992             | DE | 4033261 A1                              | 23-04-1992             |
| EP 969190                                       | A | 05-01-2000             | JP | 10331637 A                              | 15-12-1998             |
|                                                 |   |                        | EP | 0969190 A1                              | 05-01-2000             |
|                                                 |   |                        | US | 6109219 A                               | 29-08-2000             |
|                                                 |   |                        | CN | 1228137 T                               | 08-09-1999             |
|                                                 |   |                        | WO | 9854447 A1                              | 03-12-1998             |
| US 6164248                                      | A | 26-12-2000             | DE | 19809124 A1                             | 16-09-1999             |
|                                                 |   |                        | EP | 0940566 A2                              | 08-09-1999             |
|                                                 |   |                        | JP | 2000034922 A                            | 02-02-2000             |
| DE 19933794                                     | A | 03-02-2000             | JP | 2000045773 A                            | 15-02-2000             |
|                                                 |   |                        | DE | 19933794 A1                             | 03-02-2000             |
| EP 371225                                       | A | 06-06-1990             | US | 4926629 A                               | 22-05-1990             |
|                                                 |   |                        | EP | 0371225 A2                              | 06-06-1990             |