

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication : **2 642 519**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **89 01295**

(51) Int Cl⁵ : G 01 F 1/05.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

(22) Date de dépôt : 1^{er} février 1989.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 31 du 3 août 1990.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : *BEAUVAL Marcel Robert Jules.* — FR.

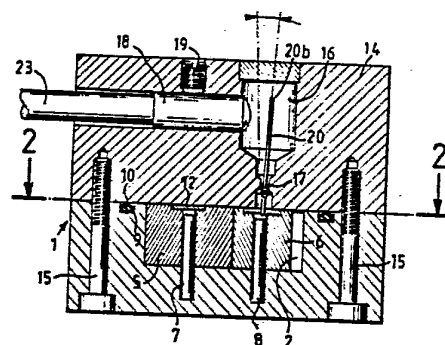
(72) Inventeur(s) : Marcel Robert Jules Beauval.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Lavoix.

(54) Dispositif de détection du débit d'un fluide.

(57) La présente invention a pour objet un dispositif de détec-
tion du débit d'un fluide comprenant un axe 20 oscillant autour
d'un point d'articulation 17 et dont l'une 20a des extrémités
coopère avec un élément mécanique moteur 6 entraîné par le
fluide, caractérisé en ce que l'extrémité 20b de l'axe 20
opposée à l'élément moteur 6 par rapport au point d'articu-
lation 17 est libre et disposée en regard d'un organe de
détection 18 de l'oscillation de ladite extrémité 20b de l'axe
20.



FR 2 642 519 - A1

D

La présente invention a pour objet un dispositif de détection du débit d'un fluide permettant le transfert des informations recueillies vers l'extérieur du dispositif.

5 Les dispositifs de détection du débit d'un fluide connu peuvent être classés en deux catégories, les capteurs non intrusifs et les capteurs intrusifs.

Les capteurs non intrusifs présentent l'avantage de ne comporter aucune pièce en mouvement
10 en contact avec le fluide, mais ils présentent des limites en restivité, en viscosité et en chaleur massique ainsi qu'au niveau du diamètre des canalisations sur lesquelles ils peuvent être installés.

15 Les capteurs intrusifs ne sont pas limités par ces paramètres, mais leurs limites se situent soit au niveau de la pression de service, soit au niveau du débit minimum détecté à cause de fuites internes.

Si, ces dispositifs de détection du débit
20 d'un fluide permettent de résoudre une grande partie des problèmes posés dans l'industrie, leur exploitation sur des machines automatiques ne donne pas de résultats satisfaisants et de tels appareils sont difficilement embarquables sur les bras de robots
25 multiaxes.

On connaît également des dispositifs de détection du débit d'un fluide qui comportent un axe oscillant autour d'un point d'articulation. L'une des extrémités est accouplée à un élément mécanique moteur
30 entraîné par le fluide et l'autre extrémité est également accouplée à un élément mécanique récepteur permettant par exemple de transcrire les oscillations de l'axe.

Mais, ces dispositifs ont un couple

résistant important dû aux accouplements mécaniques entre les différents éléments, ce qui génère une inertie importante si bien que les petits débits sont difficilement détectables avec de tels dispositifs.

5 Le but de la présente invention est donc de proposer un dispositif de détection du débit d'un fluide qui permet de réduire le couple résistant au déplacement des éléments mécaniques mis en mouvement par l'écoulement du fluide et par conséquent d'obtenir
10 une meilleure sensibilité au volume déplacé, une faible inertie de l'information sur débit séquentiel et une diminution sensible du poids et du volume dudit dispositif.

La présente invention a pour objet un
15 dispositif de détection du débit d'un fluide comprenant un axe oscillant autour d'un point d'articulation et dont l'une des extrémités coopère avec un élément mécanique moteur entraîné par le fluide, caractérisé en ce que l'extrémité de l'axe
20 opposé à l'élément moteur par rapport au point d'articulation est libre et disposée en regard d'un organe de détection de l'oscillation de ladite extrémité de l'axe.

Selon d'autres caractéristiques de
25 l'invention :

- l'élément moteur est constitué par deux roues dentées elliptiques engrénant l'une sur l'autre, l'une des roues étant reliée à l'extrémité motrice de l'axe,
- 30 - le point de liaison entre la roue et l'extrémité motrice de l'axe est excentré par rapport à l'axe de rotation de ladite roue,
- le point de liaison entre la roue et l'extrémité motrice de l'axe est formé par un disque

en matériau très résistant par exemple en rubis ou en saphir, comportant un trou excentré dans lequel pénètre ladite extrémité motrice de l'axe,

5 - le point d'articulation de l'axe est constitué par un épaulement formé sur ledit axe et sur lequel prend appui une butée en matériau très résistant par exemple en rubis ou en saphir,

10 - l'organe de détection de l'oscillation de l'extrémité libre de l'axe est constitué par au moins un capteur de proximité optique,

 - le rapport des distances entre l'extrémité motrice de l'axe et son point d'articulation d'une part, et l'extrémité libre dudit axe et son point d'articulation d'autre part est au moins de 1 à 4.

15 - l'épaulement formé sur l'axe constitue l'extrémité supérieure et libre dudit axe et comporte en partie supérieure un marquage.

20 L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

 - La figure 1 représente une vue en coupe transversale du dispositif selon l'invention,

25 - la figure 2 représente une vue en coupe selon la ligne 2-2 de la figure 1,

 - la figure 3 est une vue à plus grande échelle de l'axe oscillant du dispositif selon l'invention.

30 - la figure 4 représente une vue en coupe transversale d'une variante du dispositif selon l'invention.

 - la figure 5 est une vue à plus grande échelle de l'axe oscillant de la figure 4.

 Le dispositif représenté aux figures 1 et 2

4

comprend un boîtier 1 comportant une chambre interne 2. Cette chambre 2 est formée par deux alésages cylindriques sécants et dans laquelle débouchent d'une part un conduit 3 d'arrivée de fluide et d'autre part un conduit 4 de départ dudit fluide.

Dans cette chambre sont placées deux roues dentées elliptiques respectivement 5 et 6 libres en rotation chacune autour d'un axe respectivement 7 et 8.

La face supérieure du boîtier 1 comporte une rainure annulaire 9 pour le positionnement d'un joint d'étanchéité 10.

L'une des roues par exemple la roue 6 comporte sur sa face supérieure et dans l'axe de ladite roue un logement 11 dans lequel est placé un disque 12 en matériau très résistant par exemple en saphir ou en rubis. Ce disque est muni d'un trou excentré 13 dont la dérive δ est, par rapport à l'axe de la roue 12, de l'ordre de $50\mu\text{m}$.

Le dispositif comprend également un couvercle 14 fixé sur le boîtier 1 par des éléments de liaison 15. Le boîtier 1 comporte dans l'axe de la roue 6 un alésage cylindrique vertical 16 dans lequel est formé un épaulement interne 17.

Dans l'alésage 16 est logé un axe 20 qui comporte un épaulement 21 sur lequel est positionnée une butée cylindrique 22 en matériau très résistant par exemple en saphir ou en rubis (figure 3).

L'épaulement 21 de l'axe 20, la butée cylindrique 22 et l'épaulement interne 17 de l'orifice 16 constituent un point d'articulation autour duquel l'axe 20 oscille. Une étanchéité est assurée au niveau de ce point d'articulation par des moyens appropriés.

L'extrémité inférieure 20a de l'axe 20

pénètre dans le trou excentré 13 du disque 12 et l'extrémité supérieure 20b dudit axe est libre.

Le rapport des distances entre l'extrémité inférieure 20a de l'axe 20 et le point d'articulation 17 d'une part, et l'extrémité libre 20b dudit axe et le point d'articulation 17 d'autre part est au moins de un à quatre.

Un capteur de proximité 18 constitué par exemple par un émetteur infrarouges est disposé dans le couvercle 14 au niveau de l'extrémité 20b de l'axe 20 et perpendiculairement à cet axe 20. Le positionnement du capteur 18 est réglé par une vis 19. Le capteur 18 est relié par au moins une fibre optique 23 à une unité, non représentée, de traitement des informations.

Le capteur 18 peut fonctionner en barrage ou en réflexion et peut être constitué par un réseau de fibres optiques émettrices et réceptrices disposées de chaque côté de l'extrémité libre 20b de l'axe 20.

Un bouchon 24 obture l'orifice 16 afin d'assurer la protection mécanique de l'axe 20.

Sous l'effet du fluide qui traverse la chambre 2, les roues 5 et 6 sont entraînées en rotation autour de leur axe respectif 7 et 8.

La rotation de la roue 6 provoque par l'intermédiaire du trou excentré 13 l'oscillation α de l'axe 20 autour du point d'articulation 17. Cette oscillation est amplifiée du fait de la dissymétrie de l'axe 20 par rapport au point d'articulation 17.

Le capteur 18 détecte donc l'oscillation α de l'extrémité libre 20b de l'axe 20 et transmet la fréquence de la dérive à l'unité de traitement qui visualise ainsi le débit du fluide qui traverse la chambre 2.

Grâce à la liberté de mouvement de l'extrémité supérieure de l'axe 20, il est ainsi possible de détecter des faibles débits de l'ordre de 100 cm³/minute sous de fortes pressions et cela sans aucune influence des caractéristiques physiques du fluide, c'est-à-dire la viscosité, la résistivité, la conductivité et la température, tout en permettant une meilleure sensibilité du volume déplacé, une faible inertie de l'information sur débit séquentiel et une diminution sensible du poids et du volume du dispositif.

Selon une variante représentée aux figures 4 et 5, dans l'alésage 16 est logé un axe 30 qui comporte également un épaulement 31 sur lequel est positionnée la butée cylindrique 22.

Comme pour la variante précédente, l'épaulement 31, la butée cylindrique 22 et l'épaulement interne 17 de l'orifice 16 constituent un point d'articulation autour duquel l'axe 30 oscille et l'extrémité inférieure 30a dudit axe 30 pénètre dans le trou excentré 13 du disque 12.

Dans cette variante, l'épaulement 31 constitue l'extrémité supérieure 30b et comporte en partie supérieure un marquage 30c.

Dans ce cas, le capteur de proximité 18 comporte une tête de lecture 18a placée dans l'alignement de l'alésage 16 et dirigée vers l'axe 30.

Le capteur 18 peut être un capteur optique, infrarouge ou laser.

L'amplification faible, inférieure au rapport 4/1 permet un choix, en plus des capteurs fonctionnant en réflexion, entre des capteurs fonctionnant en barrage infra-rouge ou laser.

L'amplification au-delà du rapport 4/1 per-

met un choix, en plus des capteurs cités ci-dessus, entre des capteurs capacitifs, des capteurs inductifs ou magnétiques.

5 Le dispositif selon l'invention peut être utilisé pour la détection de la présence d'un débit, la sortie de consigne d'un débit ou comme débit/mètre instantané, totalisateur de consommation, ou encore comme compteur avec alarme sur une valeur de consigne.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de détection du débit d'un fluide comprenant un axe (20, 30) oscillant autour d'un point d'articulation (17, 21, 31, 22) et dont
5 l'une (20a, 30a) des extrémités coopère avec un élément mécanique moteur (5, 6, 12) entraîné par le fluide, caractérisé en ce que l'extrémité (20b, 30b) de l'axe (20, 30) opposée à l'élément moteur (5, 6, 12) par rapport au point d'articulation (17, 21, 31, 22) est libre et disposée en regard d'un organe de
10 détection (18, 23) de l'oscillation de ladite extrémité (20b, 30) de l'axe (20, 30).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément moteur est constitué
15 par deux roues (5, 6) dentées elliptiques engrénant l'une sur l'autre, l'une des roues (6) étant reliée à l'extrémité motrice (20a, 30a) de l'axe (20, 30).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le point de liaison (13) entre
20 la roue (6) et l'extrémité motrice (20a, 30a) de l'axe (20, 30) est excentré par rapport à l'axe de rotation (8) de ladite roue (6).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le point de liaison entre la
25 roue (6) et l'extrémité motrice (20a, 30a) de l'axe (20, 30) est formé par un disque (12) en matériau très résistant, par exemple en rubis ou en saphir, comportant un trou excentré (13) dans lequel pénètre ladite extrémité motrice (20a, 30a) de l'axe (20, 30).

30 5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le point d'articulation de l'axe (20, 30) est constitué par un épaulement (21, 31) formé sur ledit axe (20, 30) et sur lequel prend appui une butée (22) en matériau très résistant par exemple en rubis ou en saphir.

6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe de détection de l'oscillation de l'extrémité libre (20b, 30b) de l'axe (20, 30) est constitué par au moins un capteur de proximité optique (18).

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le rapport des distances entre l'extrémité motrice (20a) de l'axe (20) et son point d'articulation (17, 21, 22) d'une part, et l'extrémité libre (20b) dudit axe (20) et ledit point d'articulation (17, 21, 22) d'autre part, est au moins de un à quatre.

8. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'épaule (31) formé sur l'axe (30) constitue l'extrémité supérieure et libre (30b) dudit axe et comporte en partie supérieure un marquage (30c).

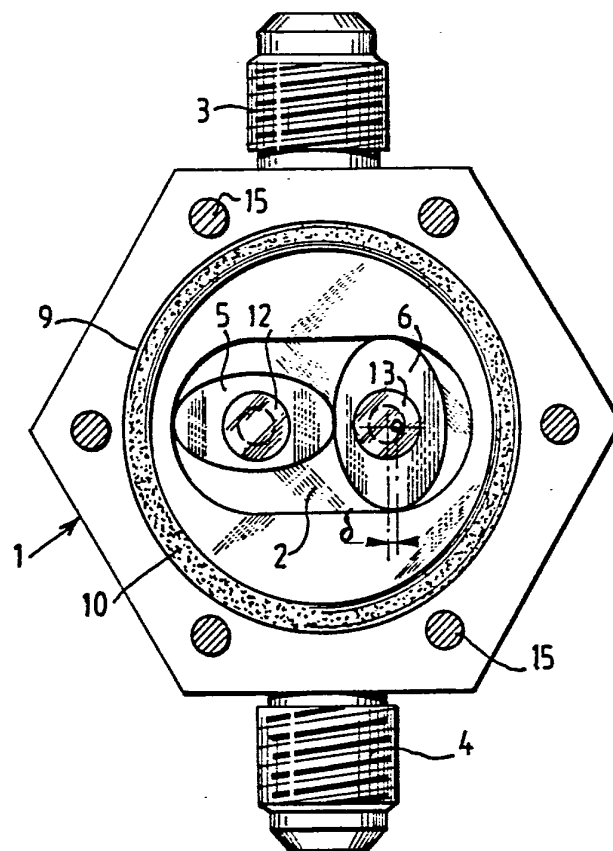
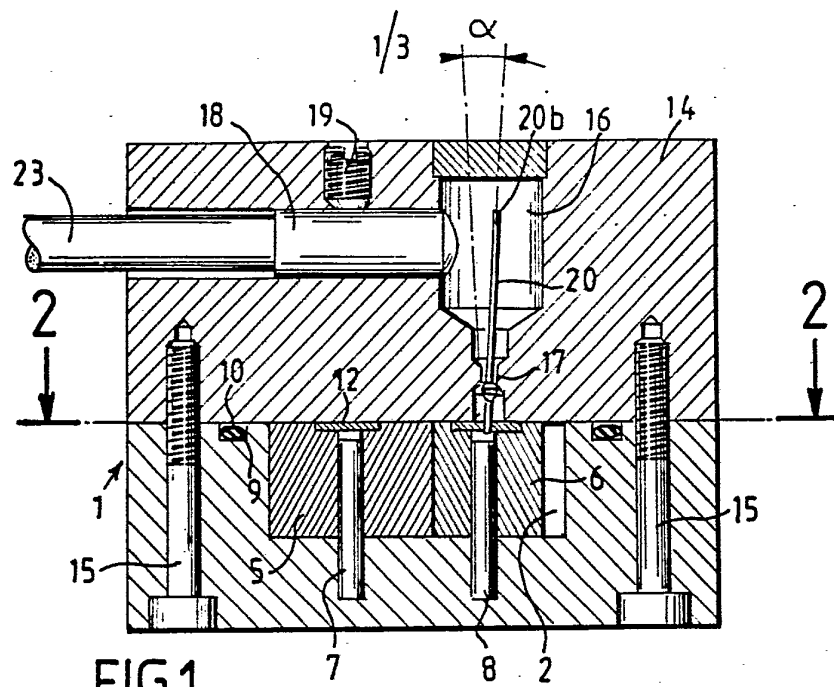


FIG.3