

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

2 477 666

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 04941**

(54) Appareil de mesure et de régulation à membrane et son procédé de fonctionnement.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). F 16 K 31/126, 1/18; G 05 D 16/08.

(22) Date de dépôt..... 5 mars 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 37 du 11-9-1981.

(71) Déposant : Société dite : BRIFFAULT SA, résidant en France.

(72) Invention de : Alain François Huet, Alain Raymond Mansuy et Pierre René Mouly.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Flechner,
63, av. des Champs-Elysées, 75008 Paris.

La présente invention se rapporte aux appareils de mesure et de régulation à membrane et aux procédés de fonctionnement de ces appareils. L'invention sera explicitée sur l'exemple d'un détendeur de gaz, mais elle s'applique à tout 5 appareil de mesure et de régulation de fluide comprenant une membrane, qui est soumise aux forces antagonistes d'une pression de fluide et d'un autre moyen, tel qu'un ressort ou une autre pression de fluide, et dont le déplacement commande un mécanisme de modification du débit du fluide.

10 On connaît un détendeur, formé d'une coquille subdivisée en deux compartiments par une membrane. L'un des compartiments communique par un raccord d'entrée avec une source de fluide et par un raccord de sortie avec un puits de fluide où ce dernier est utilisé ou consommé. La membrane est repoussée 15 vers ce compartiment par un ressort logé dans l'autre compartiment. Un mécanisme solidaire de la membrane ouvre plus ou moins le clapet pour l'entrée du fluide suivant la position de la membrane.

Un détendeur doit satisfaire aux conditions suivantes :

- 20 1. La pression d'alimentation ou pression en amont doit pouvoir varier entre deux limites P_1 et P_2 , le détendeur devant fonctionner pour tout P compris entre P_1 et P_2 .
2. Le détendeur doit détendre le gaz à une pression p en aval comprise entre deux limites p_1 et p_2 et ce 25 quel que soit le débit susceptible d'être demandé par l'utilisateur du gaz.

Ces conditions, dénommées performances du détendeur, peuvent se résumer par une famille de courbes (P) expérimentales représentant les variations de p en fonction du débit. Les 30 performances sont d'autant meilleures que, pour la pression p en aval minimale, le débit autorisé, dit débit garanti, est plus grand. En d'autres termes, il convient que la pression p diminue le moins possible quand le débit augmente.

On obtient des performances satisfaisantes en 35 utilisant comme membrane, outre celles qui sont plates, celles qui sont préformées et, parmi celles-ci, uniquement celles à moulure à l'exception de celles dites à déroulement ou en forme d'assiette. Une membrane à moulure ou à circonvolution est généralement 40 constituée d'un disque en matière élastomère muni sur l'une des faces d'une gorge circulaire au voisinage de la périphérie et d'une nervure correspondante sur la face opposée. Les fabricants de

membrane à moulure insistent sur la nécessité d'utiliser les membranes à moulure en faisant en sorte que la pression la plus grande s'applique sur la face intérieure ou concavité de la moulure.

5 L'invention prend exactement le contre-pied de la technique antérieure en prévoyant de tourner la convexité de la moulure, alors que la membrane n'est pas sollicitée, vers le compartiment où régnera la pression de fluide la plus grande.

D'une manière inattendue, on obtient ainsi, toutes choses égales d'ailleurs, une amélioration notable des performances.
10 On constate aussi que cela repousse le seuil d'apparition des vibrations audibles. Tous ces avantages sont obtenus sans consentir de dépense supplémentaire pour la réalisation de la membrane.

L'invention a donc pour objet un appareil de mesure et de régulation pour un fluide comprenant une coquille subdivisée
15 en deux compartiments par une membrane à moulure qui est ainsi soumise d'une part aux forces de pression appliquées par un fluide pouvant passer dans le premier compartiment en y faisant régner une pression de fluide supérieure à celle qui règne dans le second compartiment et d'autre part à une force antagoniste de ces forces
20 de pression, et un moyen, commandé par le déplacement de la membrane, pour modifier le débit du fluide, caractérisé en ce que la membrane est conformée et montée de manière à ce que la moulure tourne sa ou l'une de ses convexités vers le premier compartiment lorsque du fluide ne s'y trouve pas et vers le second compartiment lorsque
25 la pression du fluide dépasse un seuil donné.

Une étude approfondie a permis de constater que les performances sont d'autant meilleures que le retournement de la membrane, par lequel la convexité de sa moulure en devient une concavité, se produit dans la plage de mesure ou de régulation de
30 l'appareil.

On peut jouer à cet effet notamment sur la nature de la matière constitutive de la membrane, sur la forme, sur l'épaisseur relative et sur la dimension de la moulure et sur le mode de fixation du pourtour de la membrane à la coquille.
35

Aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple :

La figure 1 est une vue en coupe d'un détendeur suivant l'invention.

40 La figure 2 est une vue en coupe, à échelle agrandie, illustrant le montage de la membrane.

La figure 3 est un graphique illustrant l'amélioration des performances grâce à l'invention, et

Les figures 4 et 5 sont des graphiques expliquant les modifications de fonctionnement provoquées par la mise en oeuvre de l'invention.

Le détendeur comprend un boîtier 1 constitué de deux demi-coquilles 2, 3 coingant entre elles le pourtour d'une membrane 4 étanche, élastique, qui définit à l'intérieur du boîtier 1 un compartiment 5 supérieur et un compartiment 6 inférieur. Un ressort 7 est appuyé par l'une de ses extrémités sur le sommet 8 du compartiment 5 et par l'autre sur une coupelle 9 solidaire de la membrane 4.

Le compartiment 6 de détente est pourvu d'un raccord 10 d'entrée du gaz comprimé et d'un raccord 11 de sortie du gaz détendu.

De la coupelle 9 part vers le bas un cadre 12. L'une des extrémités d'un levier 13 passe dans l'ouverture de ce cadre 12, tandis que l'autre extrémité du levier 13 forme un obturateur 14 du raccord 10. Le levier 13 est monté pivotant autour d'un axe 15 monté sur le boîtier 1 de sorte que l'obturateur s'écarte ou s'applique progressivement sur son siège selon que la membrane 4, solidaire du cadre 12, reste en place ou se déplace vers le haut.

La membrane 4 est un disque en élastomère présentant au voisinage de son pourtour une moulure 16 dont la convexité est tournée vers le bas lorsque la membrane n'est pas sollicitée, étant en l'état où elle se trouve lorsqu'elle vient du moulage.

Au graphique de la figure 3, on a porté en abscisses le débit (Q) de sortie du détendeur et en ordonnées la pression (p) du gaz à la sortie du détendeur pour deux pression P_1 et P_2 (7,5 bar et 200 mbar) d'alimentation. Les courbes P_1 et P_2 en traits pleins donnent les performances d'un détendeur suivant l'invention, tandis que celles P'_1 et P'_2 en pointillés donnent celles d'un détendeur antérieur utilisé dans les mêmes conditions et en tout point semblable au détendeur suivant l'invention, sauf pour ce qui concerne l'orientation de la convexité de la moulure de la membrane au repos.

Avec la membrane habituelle et la pression d'alimentation P_2 , le débit garanti $Q'g$, pour lequel on atteint la pression de sortie minimale p_m en-dessous de laquelle il est interdit de se trouver, est de 1300 g/h, alors que le débit garanti Qg obtenu

grâce à l'invention est de 2000g/h environ. Il s'agit d'une amélioration considérable des performances.

Cette amélioration s'explique de la manière suivante :

On étudie une membrane en traçant les courbes (figures 4 et 5) donnant, en ordonnées, l'effort de pression qu'il faut exercer sous la membrane (dont le poids est négligeable) lorsque l'on applique sur la membrane une charge croissante, portée en abscisses, pour que la membrane reste à un niveau donné repéré aux figures par les courbes -2 à +2. La courbe +2 correspond à une élévation de la membrane de 2 mm par rapport au plan 0 où la membrane se place d'elle-même lorsqu'elle n'est soumise à aucune force particulière, tandis que la courbe -2 correspond à un abaissement de la membrane.

Alors que pour une membrane, présentée de manière classique (figure 5), les courbes sont sensiblement parallèles et relativement distantes suivant l'axe des ordonnées, pour un montage de la membrane suivant l'invention, elles se coupent et, surtout, au voisinage du point C d'intersection sont proches les unes des autres (figure 4)

Or, comme la variation d'ordonnées représente la contribution de la membrane à la diminution de la pression p de sortie, on comprend que, toute chose égale d'ailleurs, la membrane ainsi montée permet de diminuer cette diminution de pression.

REVENDICATIONS

1. Appareil de mesure et de régulation pour un fluide comprenant une coquille subdivisée en deux compartiments par une membrane à moulure qui est ainsi soumise d'une part aux forces de pression appliquées par un fluide pouvant passer dans le premier compartiment en y faisant régner une pression de fluide supérieure à celle qui règne dans le second compartiment et d'autre part à une force antagoniste de ces forces de pression, et un moyen, commandé par le déplacement de la membrane, pour modifier le débit du fluide, caractérisé en ce que la membrane est conformée et montée de manière à ce que la moulure tourne sa ou ses convexités vers le premier compartiment lorsque du fluide ne s'y trouve pas et vers le second compartiment lorsque la pression du fluide dépasse un seuil donné.
- 15 2. Procédé de fonctionnement d'un appareil suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à faire en sorte que le retournement de la membrane, par lequel la convexité de sa moulure devient une concavité, se produise dans la plage de mesure et de régulation de l'appareil.

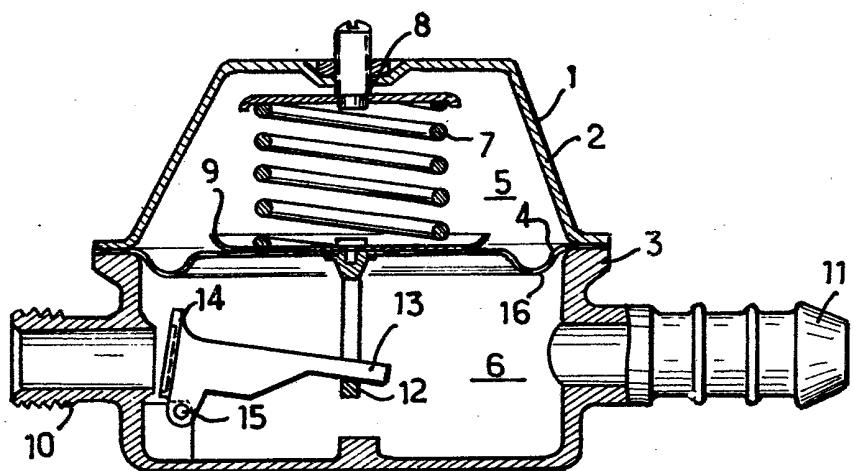


FIG.1

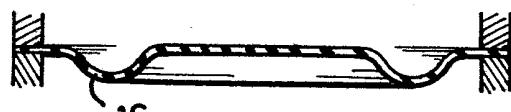


FIG.2

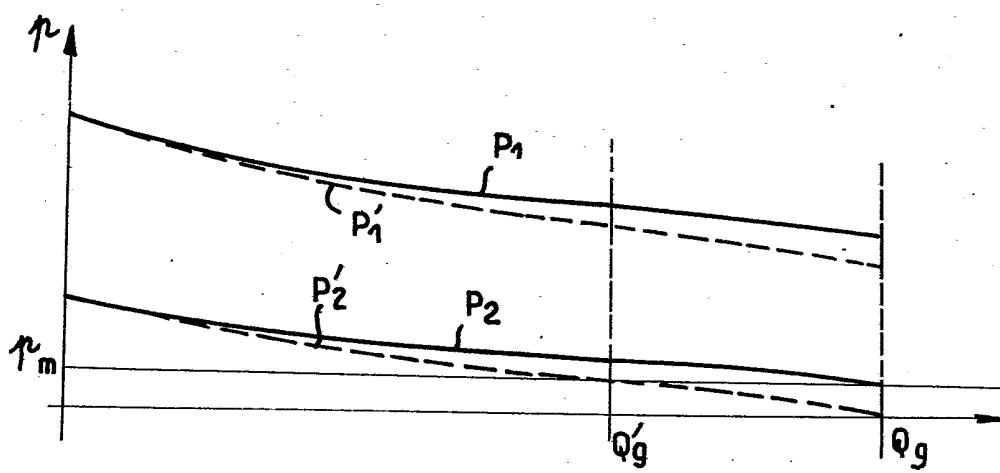


FIG.3

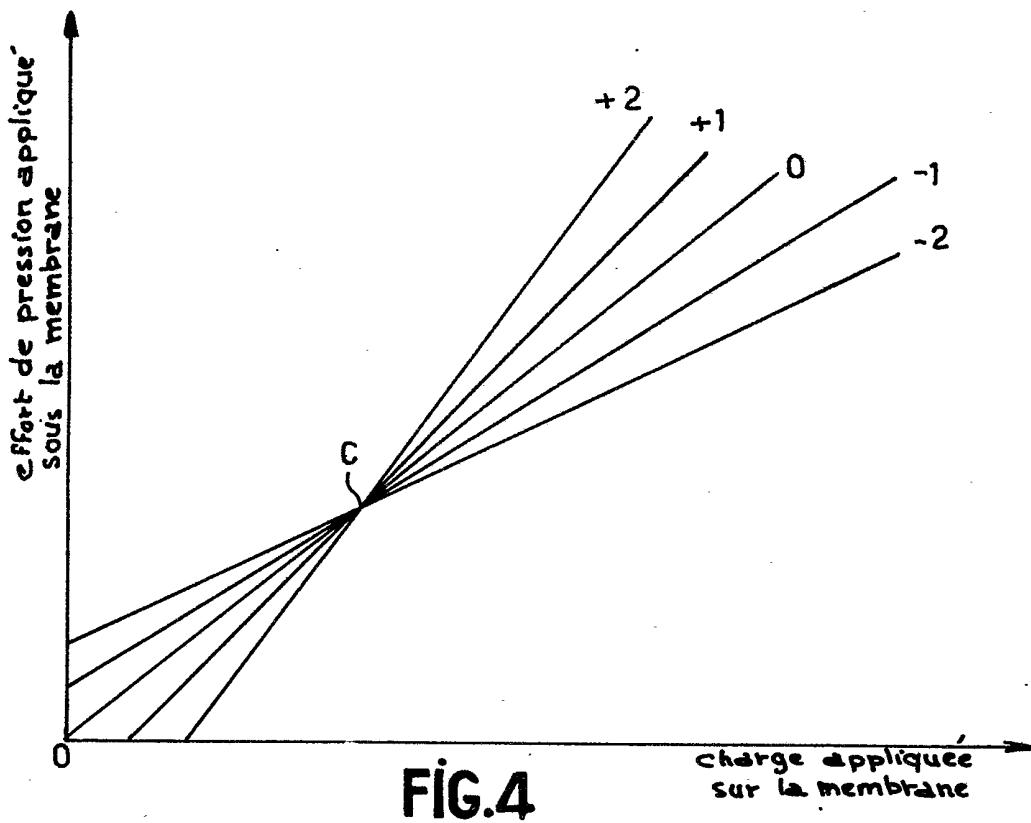


FIG.4

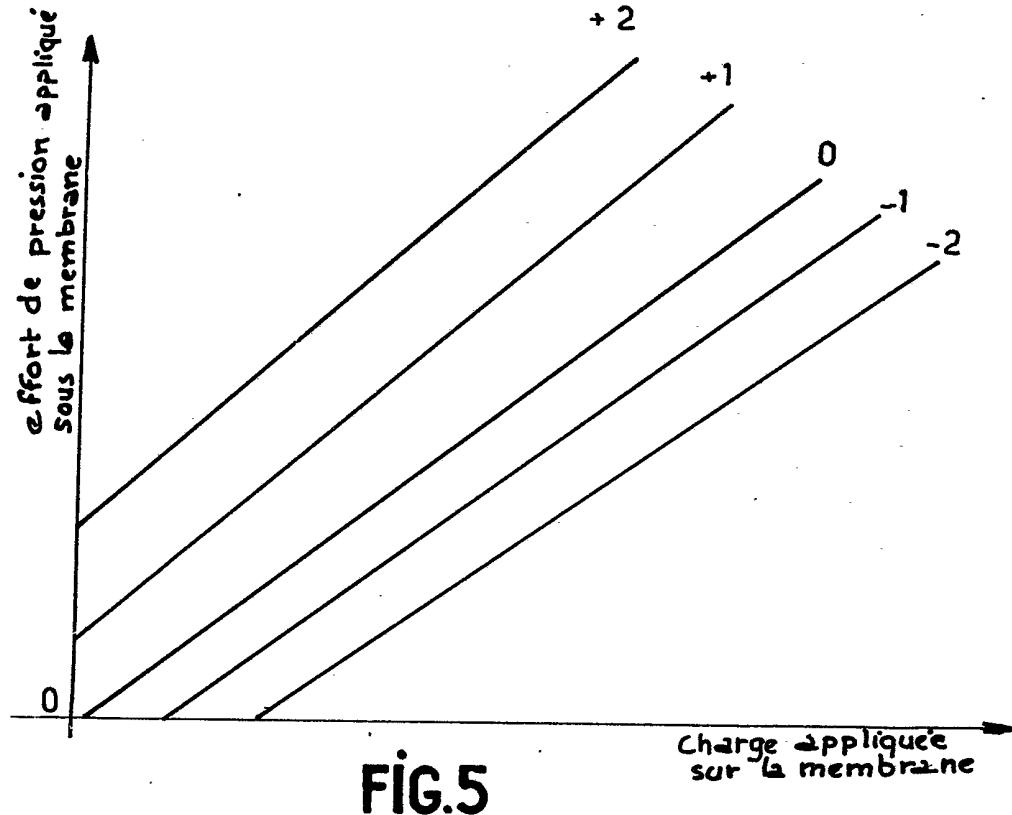


FIG.5