

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 477 710

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 05323**

(54) DéTECTeur de seuil de pression de fluide à membrane réalisée sous forme de circuit imprimé.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). **G 01 L 13/02; G 08 G 1/065.**

(22) Date de dépôt 10 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 : SOCIETE DE FABRICATION D'INSTRUMENTS DE MESURE, SFIM, société anonyme, résidant en France.

(72) Invention de : Vitto Bubola.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin et Schrimpf,
26, av. Kléber, 75116 Paris.

La présente invention concerne un détecteur de seuil de pression de fluide tels que ceux que l'on utilise pour compter le passage de véhicules sur une route en travers de laquelle est disposé un tube de caoutchouc relié au détecteur de seuil de pression qui fournit une impulsion à chaque fois qu'une roue de véhicule passe sur le tube de caoutchouc.

De tels détecteurs existent déjà depuis longtemps mais présentent souvent l'inconvénient d'une fiabilité peu élevée ou d'une robustesse et d'une durée de vie limitée, ou encore d'un coût trop élevé.

La présente invention propose un nouveau détecteur de seuil de pression de fluide qui est particulièrement fiable, robuste, et de conception très simple et peu coûteuse par suite de la grande simplification mécanique qu'il apporte en supprimant la plupart des pièces mécaniques mobiles autrefois nécessaires.

Plus précisément, le détecteur de seuil de pression de fluide selon l'invention comporte une membrane souple dont une face est en communication avec un fluide dont on cherche à détecter un dépassement de seuil de pression et dont le déplacement agit pour fermer un contact électrique lorsque le seuil est dépassé, ce détecteur étant caractérisé par le fait que la membrane est constituée par un circuit imprimé souple

dont une face comporte une partie cuivrée susceptible de venir en contact avec deux éléments de contact fixes pour les court-circuiter lorsque le déplacement de la membrane atteint une certaine valeur.

5 La partie cuivrée de la membrane est située au centre de celle-ci et a de préférence une forme annulaire pour pouvoir court-circuiter deux éléments de contact de forme également généralement annulaire et tous deux disposés concentriquement à la partie cuivrée de la membrane.

10 15 Les éléments de contact avec lesquels la membrane vient coopérer ont de préférence des formes qui sont pour le premier celles d'un pignon denté à denture extérieure, et pour le second celles d'un pignon denté à denture intérieure, les dents du premier élément étant imbriquées avec les dents du second avec un étroit intervalle isolant entre les surfaces dentées des deux éléments. Ces éléments de contact peuvent être réalisés de même sur une plaque de cuivre gravée chimiquement.

20 25 Par ailleurs, on prévoit que la membrane est appliquée au repos contre un élément de répartition de pression de fluide comprenant, sur une face en contact avec la membrane, une plaque cuivrée gravée chimiquement sur laquelle les parties gravées isolantes constituent des canaux reliés les uns aux autres et répartis sur une large surface en regard de la membrane, les canaux communiquant avec le fluide dont la pression est à détecter pour permettre la circulation de fluide dans ces canaux et répartir ainsi la pression sur toute la surface de 30 la membrane.

35 On peut prévoir par exemple que les parties gravées isolantes de la plaque cuivrée comportent une surface circulaire centrale et une surface circulaire périphérique, et une pluralité de canaux répartis circulairement et s'étendant chacun entre les deux surfaces, le fluide étant amené par un conduit débou-

chant en regard de la surface circulaire centrale par un canal percé dans la plaque cuivrée au niveau de la surface circulaire centrale.

5 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit et qui est faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- 10 - la figure 1 représente une coupe transversale du détecteur de pression selon l'invention ;
- la figure 2 représente une vue de dessus de l'élément de répartition de pression ;
- la figure 3 représente la forme des éléments de contact coopérant avec la membrane ;
- la figure 4 représente une vue de dessus de 15 la membrane elle-même.

Le corps du détecteur de seuil de pression se compose de deux parties boulonnées l'une sur l'autre de manière à former une chambre fermée 10 dans laquelle peut se déplacer une membrane souple 12.

20 La membrane est fixée au boîtier tout autour de la périphérie de la chambre 10, par exemple simplement par serrage de la périphérie de la membrane entre les deux parties boulonnées l'une sur l'autre et constituant le boîtier. L'une des parties, 14, du boîtier est pourvue d'une ouverture centrale 16 débouchant 25 d'un côté de la membrane 12, l'autre côté de la membrane 12 constituant la chambre 10 isolée complètement de l'ouverture 16 par cette membrane.

30 Un raccord 18 est soudé autour de l'ouverture 16, ce raccord étant destiné à relier à l'ouverture 16 un conduit 20 dans lequel arrive le gaz ou le fluide dont on cherche à détecter un seuil de pression. Le conduit 20 est par exemple raccordé lui-même à un tube de caoutchouc disposé sur une route pour permettre le 35 comptage des véhicules roulant sur le tube, chaque

passage d'une roue sur le tube provoquant dans celui-ci une surpression détectée par le détecteur.

L'autre partie, 22, du boîtier du détecteur, c'est-à-dire celle qui ne comporte pas l'ouverture 16, 5 est soit fermée et remplie de gaz ou d'air à une pression déterminée par rapport à laquelle on veut détecter les surpressions dans le conduit 20, soit simplement ouverte en communication avec l'atmosphère extérieure, et c'est alors par rapport à la pression 10 atmosphérique que l'on détecte les surpressions.

Deux éléments de contact sont disposés au-dessus de la partie centrale de la membrane 12 et sont reliés à l'extérieur par des fils électriques 24, 26 respectivement. Les éléments de contact, normalement 15 isolés l'un de l'autre sont destinés à être court-circuités par la membrane 12 lorsqu'une surpression est détectée, et les fils 24 et 26 sont donc raccordés à un élément de détection électrique non représenté, capable d'établir un signal quelconque désiré, électrique ou autre, chaque fois que les fils 24 et 26 sont 20 mis au même potentiel par la membrane 12 qui court-circuite les éléments de contact.

Les éléments de contact sont portés par la face inférieure, tournée vers la membrane 12, d'une 25 plaquette 28. Cette plaquette 28 est elle-même fixée à un bouchon 30 qui peut être vissé dans une ouverture centrale de la partie supérieure 22 du boîtier du détecteur, de telle sorte que le vissage plus ou moins profond du bouchon 30 amène un rapprochement plus ou 30 moins grand de la plaquette 28 et de la membrane 12. Cette possibilité de rapprochement entre les éléments de contact de la plaquette 28 et la membrane 12 permet un réglage du seuil de pression que l'on veut détecter.

De préférence, le bouchon 30 est vissé sur le boîtier 22 avec interposition d'un frein à ressort 32 qui facilite le maintien de la plaquette 28 dans la position choisie, en évitant un desserrage et un dévissage 5 accidentel, au cours du temps, du bouchon fileté 30.

A la figure 2 on a représenté en vue de dessus la constitution de la partie inférieure 14 du boîtier du détecteur.

Il s'agit d'une plaque circulaire cuivrée, 10 percée à sa périphérie de trous 34 pour le boulonnage sur cette plaque 14 de la partie supérieure 22, et percée en son centre de l'ouverture 16 pour le raccordement du conduit 20. La plaque 14 est cuivrée de préférence sur ses deux faces, le cuivrage étant complet 15 sur la face arrière et permettant un soudage plus facile sur cette face du raccord 18 introduit dans l'ouverture 16.

Sur la face avant, visible à la figure 2, 20 le cuivrage n'est pas complet mais est réalisé selon un certain motif par photogravure, de manière que la plaque 14 constitue un élément de répartition de pression de fluide pour disperser sous une large surface de la membrane 12 le fluide arrivant par l'ouverture 16 de section relativement petite par rapport à la surface de la membrane.

La surface cuivrée de la plaque 14 présente 25 à cet effet une répartition de parties isolantes, c'est-à-dire sur lesquelles le cuivre a été éliminé par gravure chimique, ces parties isolantes se présentant sous forme de canaux communiquant les uns avec les autres et communiquant avec l'ouverture 16 de la plaque 14, de sorte que lorsque la membrane 12 est appliquée contre la surface supérieure de la plaque 14, 30 le fluide arrivant par l'ouverture 16 ne peut pas circuler là où la membrane est en contact avec les 35

parties cuivrées mais peut circuler dans les canaux creusés dans le cuivre, la membrane passant au-dessus de ces canaux.

5 Les canaux sont donc répartis sur une large surface de la membrane pour répartir aussi bien que possible la pression de fluide au-dessous de celle-ci.

10 Par exemple, les parties gravées isolantes de la surface supérieure de la plaque 14 comprennent une surface centrale 36 entourant l'ouverture 16, une surface circulaire périphérique 38 située relativement proche de la surface sur laquelle les parties 14 et 22 sont boulonnées entre elles, et une pluralité de canaux 40 s'étendant chacun entre la surface centrale 36 et la surface périphérique 38, les canaux 15 40 étant répartis circulairement tout autour de la surface centrale 36 pour assurer une bonne répartition de fluide. Les canaux 40 peuvent être dirigés selon des rayons de la plaque circulaire 14, ou avoir une forme plus complexe telle que la forme en spirale 20 représentée à la figure 2.

Si la membrane 12 était coincée, la force qui devrait la déformer devrait être grande car il y aurait alors un agrandissement de la surface de la membrane. La membrane 12 est montée flottante à sa périphérie entre les parties supérieure et inférieure boulonnées du boîtier du détecteur ; elle est donc facilement bombée par l'air et l'étanchéité du contact est suffisante pour la mesure. La membrane repose simplement sur la plaque 14 qui, grâce à sa constitution en plaque cuivrée double face gravée sur une seule face par photogravure chimique classique, constitue d'un côté un élément de répartition d'air, et de l'autre une surface permettant la fixation facile par soudage d'un élément de raccordement 18.

35 Bien entendu, la plaque 14 qui constitue une partie du boîtier du détecteur est une plaque cuivrée rigide.

Les éléments de contact qui sont portés par la plaquette 28 sont représentés à la figure 3. Ils sont aussi constitués par gravure chimique sur une plaquette cuivrée simple ou double face. De préférence, 5 l'un des éléments de contact est constitué par une surface centrale cuivrée de la plaquette 28, et l'autre est constitué par une surface périphérique de la plaquette 28. Un exemple de forme de parties gravées de la plaquette 28 est représenté à la figure 3. L'un des 10 éléments de contact est constitué par une surface cuivrée ayant une forme de pignon denté à denture extérieure 42, et l'autre élément de contact par une surface cuivrée 44 entourant la première et ayant une forme de pignon denté à denture intérieure, les dents 15 du premier élément étant imbriquées avec les dents du second avec un étroit intervalle isolant 46 entre les surfaces cuivrées dentées des deux éléments.

Pour établir un contact entre la surface intérieure 42 et la surface extérieure 44, on peut 20 utiliser un anneau conducteur ayant un diamètre correspondant au diamètre moyen commun des pignons intérieur et extérieur constitués par les surfaces 42 et 44. En effet, avec un tel anneau, on peut réaliser le contact d'un côté quelconque des éléments de contact, dans 25 le cas où l'application de l'anneau conducteur sur les éléments de contact ne serait pas uniforme.

On notera que la plaquette 28 est de préférence cuivrée sur ses deux faces pour faciliter le raccordement des fils 24 et 26 qui sont soudés sur la 30 face arrière de la plaquette 28.

A la figure 4 on a représenté la membrane 12 capable de réaliser la mise en court -circuit des éléments de contact 42 et 44 de la plaquette 28 : cette 35 membrane est constituée par un circuit imprimé simple face (la face tournée vers les éléments de contact),

sur laquelle l'essentiel du cuivrage a été supprimé et où on n'a gardé qu'un anneau conducteur 48 correspondant au diamètre moyen commun des pignons 42 et 44 comme on vient de l'expliquer.

5 Contrairement à la plaque 14 et à la plaquette 28, la membrane 12 est un circuit imprimé souple et non pas rigide; cette souplesse réside essentiellement dans celle du support de la surface cuivrée ; on choisira donc un support de faible épaisseur, par exemple en mylar ou kapton (marques déposées).

10 En ne conservant comme partie cuivrée que l'anneau central 48, de petite dimension par rapport au reste de la membrane, on conserve bien les qualités de souplesse de la feuille isolante servant de support à la surface cuivrée.

15 20 25 L'élément de répartition d'air 14 est là pour faire en sorte que l'anneau cuivré 48 s'applique aussi uniformément que possible sur les éléments de contact de la plaquette 28 ; cependant, si un déséquilibre se produisait, la constitution en anneau de la surface conductrice de la membrane 12 et la constitution en forme de pignons dentés des éléments de contact de la plaquette 28 feraient en sorte qu'un contact aurait lieu en tout état de cause dès le dépassement du seuil de pression.

REVENDICATIONS

1. Détecteur de seuil de pression de fluide comportant une membrane souple dont une face est en communication avec un fluide dont on cherche à détecter un dépassement de seuil de pression et dont le déplacement agit pour fermer un contact électrique lorsque le seuil est dépassé, caractérisé par le fait que la membrane est constituée par un circuit imprimé souple dont une face comporte une partie cuivrée susceptible de venir en contact avec deux éléments de contact fixes pour les court-circuiter lorsque le déplacement de la membrane atteint une certaine valeur.

5 2. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la partie cuivrée de la membrane est située au centre de la membrane et a une forme annulaire pour pouvoir court-circuiter deux éléments de contact de forme également généralement annulaire et tous deux disposés concentriquement à la partie cuivrée de la membrane.

10 3. Détecteur selon la revendication 2, caractérisé par le fait que les éléments de contact avec lesquels la membrane vient coopérer ont des formes qui sont pour le premier celle d'un pignon denté à denture extérieure, et pour le second celle d'un pignon denté à denture intérieure, les dents du premier élément étant imbriquées avec les dents du second avec un étroit intervalle isolant entre les surfaces dentées des deux éléments.

15 4. Détecteur selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé par le fait que les éléments de contact sont réalisés sur une plaque de cuivre gravée chimiquement.

20 5. Détecteur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que la partie cuivrée

de la membrane a une forme annulaire et peut recouvrir à la fois une partie de chaque élément de contact pour les court-circuiter.

6. DéTECTEUR SELON L'UNE DES REVENDICATIONS

5 1 à 5, caractérisé par le fait que la membrane est appliquée au repos contre un élément de répartition de pression de fluide comprenant, sur une face en contact avec la membrane, une plaque cuivrée gravée chimiquement dans laquelle les parties gravées isolantes constituent des canaux reliés les uns aux autres et répartis sur une large surface en regard de la membrane, les canaux communiquant avec le fluide dont la pression est à détecter, pour permettre la circulation de fluide dans ces canaux et répartir ainsi 10 la pression sur toute la surface de la membrane.

15 7. DéTECTEUR SELON LA REVENDICATION 6, caractérisé par le fait que les parties gravées isolantes de la plaque cuivrée comportent une surface centrale et une surface circulaire périphérique et une pluralité 20 de canaux répartis circulairement et s'étendant chacun entre les deux surfaces, le fluide étant amené par un conduit débouchant en regard de la surface circulaire centrale.

111

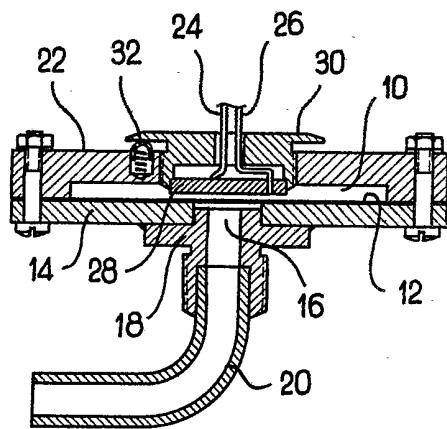


FIG. 1

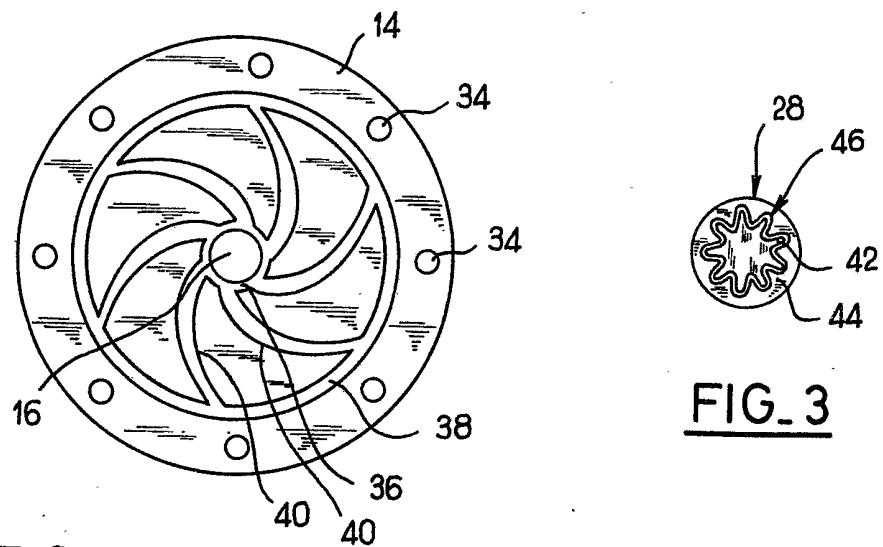


FIG. 2

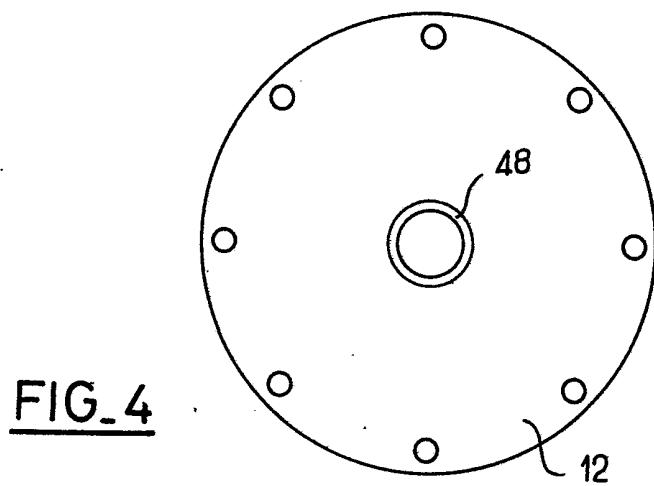


FIG. 4