

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

**11 N° de publication :**

2 556 471

(21) N° d'enregistrement national : **84 18619**

⑤1 Int Cl<sup>4</sup> : G 01 N 27/22, 33/28 // F 01 M 11/10.

12

# **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

22 Date de dépôt : 6 décembre 1984.

(30) Priorité : US, 7 décembre 1983, n° 558.979.

(71) **Demandeur(s) :** TELEDYNE INDUSTRIES, INC., société américaine organisée selon les lois de l'Etat de Californie.  
— US

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 24 du 14 juin 1985.

**60 Références à d'autres documents nationaux appartenés :**

**(72) Inventeur(s) :** Arthur Hufton et David Gardner.

**(73) Titulaire(s) :**

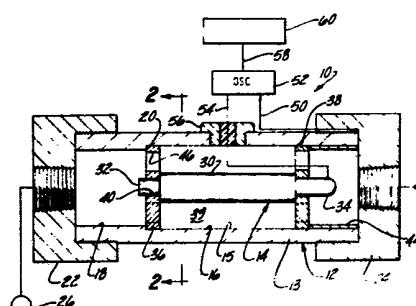
**74** Mandataire(s) : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin, Schrimpf, Warcoin et Ahner.

**(54) Dispositif de détection de bulles d'air.**

(57) L'invention concerne un dispositif pour détecter la présence et la quantité d'air dans un système fluidique contenant un fluide diélectrique, comme de l'huile.

Le dispositif comprend un condensateur 10 comprenant une première plaque de forme tubulaire 15 qui est reliée en série avec le système fluidique 26, une seconde plaque 14 de profil cylindrique, fixée coaxialement à l'intérieur de la plaque tubulaire par des disques d'espacement 36, 38 constitués d'un matériau électriquement isolant; les deux plaques sont reliées à un oscillateur 52 dont la fréquence est fonction de la capacité du condensateur, cette capacité variant proportionnellement à la quantité d'air contenu dans le fluide diélectrique en faisant ainsi varier la fréquence de l'oscillateur; celui-ci est relié à un indicateur 60.

#### **Application à des systèmes de lubrification de moteurs.**



FEB 2 556 471 = A1

La présente invention concerne un dispositif pour détecter la présence de bulles d'air dans un fluide diélectrique, comme de l'huile.

Dans des systèmes de lubrification de moteurs, 5 la présence d'air entraîné dans le lubrifiant peut provoquer une lubrification incorrecte ou inappropriée des composants du moteur. La lubrification incorrecte ou inappropriée des composants du moteur peut à son tour causer un dommage aux composants du moteur ainsi qu'une cavitation de la 10 pompe à lubrifiant.

De nombreux systèmes de lubrification de moteurs comprennent un transducteur de pression d'huile qui contrôle la pression de l'huile débitée par la pompe et qui alerte l'utilisateur du moteur quand la pression d'huile tombe en 15 dessous d'une valeur prédéterminée. Cependant ces transducteurs de pression d'huile connus sont incapables de détecter la présence d'air entraîné à l'intérieur du système de lubrification par huile. En conséquence, même si la pression d'huile est appropriée, la présence d'air entraîné dans 20 l'huile peut néanmoins causer un dommage ou une usure excessive des composants du moteur.

La présente invention a pour but de créer un dispositif qui détecte la présence et la quantité d'air entraîné dans un fluide diélectrique, comme de l'huile.

En bref, le dispositif selon l'invention 25 prend un condensateur pourvu d'une première et d'une seconde plaque. La première plaque du condensateur est tubulaire et a une forme cylindrique et elle est reliée en série avec le système de lubrification par huile du moteur. La seconde 30 plaque du condensateur est allongée et a dans l'ensemble une forme cylindrique, et elle est montée coaxialement à l'intérieur de la première plaque en étant en contact avec des éléments d'espacement. Les éléments d'espacement ont dans l'ensemble une forme de disque et ils sont constitués d'une 35 matière électriquement isolante, de façon à isoler ainsi l'une de l'autre la première et la seconde plaque du condensateur. En outre, plusieurs orifices sont ménagés au travers des éléments d'espacement afin de permettre au lubrifiant ou

à l'huile de s'écouler essentiellement sans entraves au travers du condensateur.

Les plaques du condensateur sont à leur tour fixées sur et font partie d'un oscillateur électronique qui 5 oscille à une fréquence qui est fonction de la capacité du condensateur. En conséquence, une modification de la capacité du condensateur, engendrée par la présence d'air dans le lubrifiant, fait varier la fréquence de l'oscillateur. La 10 sortie de fréquence de l'oscillateur applique un signal d'entrée à un circuit qui indique la fréquence de l'oscillateur et par conséquent la quantité d'air se trouvant dans l'huile.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mis en évidence dans la suite de la 15 description, donnée à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels : la Fig. 1 est une vue en coupe longitudinale montrant un mode préféré de réalisation de la présente invention, et la Fig. 2 est une vue en coupe faite suivant la ligne 2-2 de 20 la fig. 1.

Sur le dessin, on a représenté un mode préféré de réalisation de la présente invention, qui comprend un condensateur 10 pourvu d'une première plaque 12 et d'une seconde plaque 14. Les plaques 12 et 14 du condensateur 25 sont formées d'un matériau métallique approprié, comme du cuivre.

La première plaque de condensateur 12 comprend un tube de forme générale cylindrique 15, comportant une périphérie intérieure cylindrique 16. Une partie de diamètre 30 radialement réduit 18 située à une extrémité du tube 15 forme à l'intérieur de ce tube 15 un épaulement annulaire 20 dans un but qui sera précisé dans la suite.

Un premier et un second chapeau extrême 22, 24 sont respectivement vissés sur des extrémités opposées du 35 tube 15 et assurent la liaison fluidique du tube 15 en série avec un système à fluide diélectrique 26, tel qu'un système de lubrification d'un moteur. Les chapeaux extrêmes 22 et 24 comportent des raccords fluidiques classiques.

La seconde plaque de condensateur 14 comprend une tige 25 pourvue d'une partie centrale cylindrique 30 et de parties de diamètre réduit 32 et 34 à chaque extrémité. La tige 25 est disposée coaxialement à l'intérieur du tube 15 en étant maintenue par deux éléments d'espacement 36 et 38 en forme de disques, afin de créer ainsi entre eux une chambre 39 qui est en communication avec le système fluidique 26.

Les éléments d'espacement 36 et 38 sont sensiblement identiques et ils ont un diamètre qui est sensiblement égal au diamètre intérieur du tube 15. Chaque élément d'espacement 36, 38 comprend un trou central 40 dans lequel sont insérées des extrémités de diamètre réduit 32, 34 de la seconde plaque de condensateur 14 afin que la partie médiane de la tige 30 soit emprisonnée entre les éléments d'espacement 36 et 38.

Le premier élément d'espacement 36 est introduit à l'intérieur du tube 15 jusqu'à ce qu'il vienne buter contre l'épaulement 20. La tige 25 et le second élément d'espacement 38 sont ensuite introduits dans le tube 15. Finalement un manchon cylindrique 44 est interposé entre le chapeau extrême 24 et le second élément d'espacement 38, en bloquant ainsi la tige 25 entre les éléments d'espacement 36 et 38 et coaxialement par rapport au tube 15. Chaque élément d'espacement 36, 38 comporte également plusieurs orifices 46 qui permettent à du fluide de s'écouler d'une extrémité du tube 15 à l'autre.

En considérant plus particulièrement la fig. 1, on voit qu'un premier fil électrique 50 est fixé électriquement sur la première plaque de condensateur 14 d'une façon classique. Cependant, comme indiqué, le fil 50 est emprisonné entre le manchon 44 et l'intérieur du tube 15. Ce fil électrique 50 est relié électriquement à un circuit oscillateur 52 dont il fait partie.

Un second fil électrique 54 est fixé par une extrémité et d'une façon classique sur la seconde plaque de condensateur 14 ou la tige 25 et, par son autre extrémité, au circuit oscillateur 52. Le fil 54 est isolé électriquement

du tube 15 d'une façon classique, par exemple au moyen d'un tampon d'isolation électrique 56.

Lorsque les plaques de condensateur 12 et 14 sont reliées électriquement à l'oscillateur 52, le condensateur formé par les plaques 12 et 14 constitue une partie du circuit oscillateur 52. Le circuit oscillateur 52 produit dans une ligne de sortie 58 une fréquence qui est proportionnelle à la capacité du condensateur 10. La ligne de sortie 58 du circuit oscillateur 52 applique à son tour un signal d'entrée à un circuit indicateur 60 qui fournit une indication de la fréquence de l'oscillateur et par conséquent de la capacité du condensateur 10.

En fonctionnement, et en supposant que le tube 15 est complètement rempli d'un fluide diélectrique, comme de l'huile, le condensateur 10 a une capacité prédéterminée de sorte que le circuit oscillateur 52 oscille à une fréquence prédéterminée. Inversement, de l'air entraîné dans le fluide se trouvant dans le tube 15 fait varier la capacité du condensateur 10 d'une valeur proportionnelle à la quantité d'air entraîné. En conséquence, l'air entraîné dans le fluide fait varier la capacité du condensateur 10 et, en correspondance, la fréquence de l'oscillateur 52. Une variation de la fréquence du circuit oscillateur 52 est affichée à l'utilisateur par le circuit indicateur 60, en signalant ainsi à cet utilisateur à la fois la présence de la quantité d'air se trouvant dans le fluide.

La description faite ci-dessus montre que le dispositif de la présente invention fournit un moyen simple, peu coûteux et absolument efficace pour détecter la présence et la quantité d'air entraîné dans un fluide diélectrique, comme de l'huile. En outre cet air entraîné est détecté indépendamment de la pression ou du débit d'huile.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation ci-dessus décrits et représentés, à partir desquels on pourra prévoir d'autres modes et d'autres formes de réalisation, sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif pour détecter la présence d'air dans un système fluidique contenant un fluide diélectrique, caractérisé en ce qu'il comprend :

- 5 - un condensateur (10) comprenant une première plaque électrique (12) et une seconde plaque électrique (14), lesdites plaques (12, 14) étant espacées l'une de l'autre et formant entre elles une chambre (39),  
10 - des moyens (22, 24) pour relier ledit condensateur audit système fluidique (26) de manière que la chambre (39) soit en communication avec le fluide diélectrique se trouvant dans ledit système, et  
- un moyen (52) pour déterminer la capacité dudit condensateur (10).

15 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit moyen de détermination de capacité comprend un oscillateur (52), ledit condensateur (10) formant un composant dudit oscillateur (52) de manière qu'une variation de la capacité dudit condensateur (10) fasse varier la fréquence dudit oscillateur (52).

20 3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite première plaque électrique (12) comprend un tube (15), ladite seconde plaque électrique (14) comprenant une tige (25) et en ce qu'il est prévu des moyens (36, 38) pour le montage coaxial de ladite tige (25) dans ledit tube (15).

25 4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdits moyens de montage comprennent une paire de disques (36, 38), chaque disque étant formé d'un matériau électriquement isolant et comportant un trou axial (40), lesdits disques étant disposés à l'intérieur dudit tube (15) de façon que la périphérie extérieure de chaque disque entre en contact avec la périphérie intérieure du tube en des positions axialement espacées, et ladite tige (25) étant disposée 30 dans lesdits trous axiaux (40) desdits disques (36, 38).

35 5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite tige (25) comporte une partie de diamètre réduit (32, 34) à chaque extrémité.

6. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il est prévu au travers de chaque disque (36, 38) une pluralité d'orifices (46).
7. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit système fluidique (26) comprend un conduit dans lequel s'écoule le fluide diélectrique et en ce que lesdits moyens de fixation comprennent des moyens (22, 24) pour fixer ledit tube (15) en série avec ledit conduit.

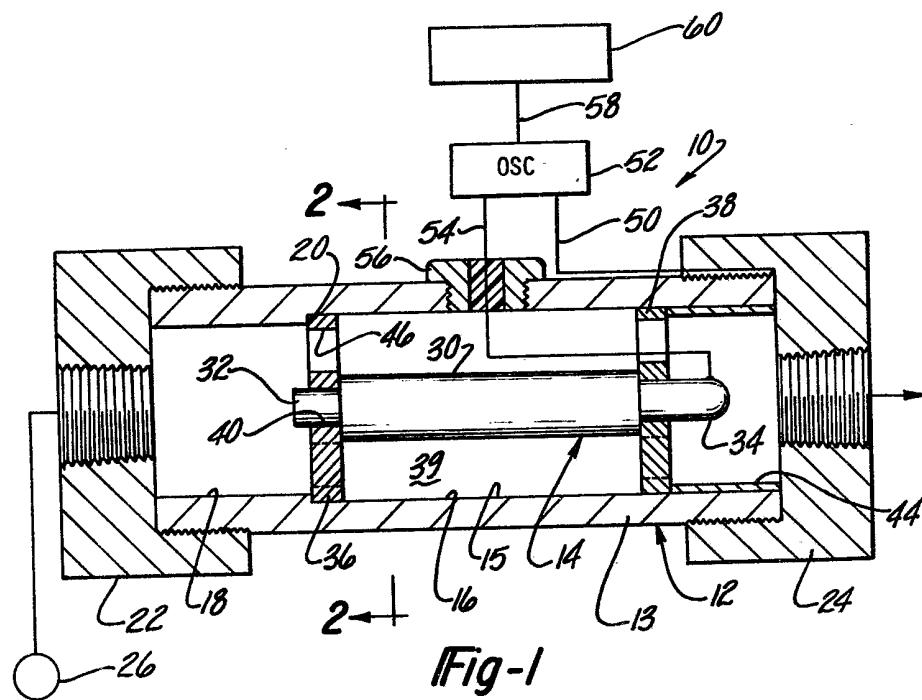


Fig-1

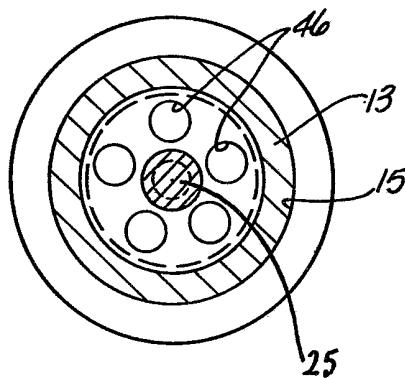


Fig-2