

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 594 224**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②1 N° d'enregistrement national : **87 01549**
⑤1 Int Cl⁴ : G 01 L 7/08, 9/06.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 9 février 1987.

③0 Priorité : IT, 10 février 1986, n° 67097-A/86.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 33 du 14 août 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : MARELLI AUTRONICA S.p.A. — IT.

⑦2 Inventeur(s) : Roberto Dell'Acqua, Giuseppe Dell'Orto et Gilberto Dendi.

⑦3 Titulaire(s) :

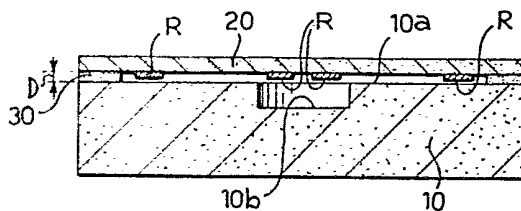
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

⑤4 Capteur de pression à diaphragme déformable.

⑤7 L'invention concerne les capteurs de pression.

Elle se rapporte à un capteur comprenant un support rigide 10 et un diaphragme 20 dont une partie périphérique est fixée au support 10 par une couche de colle 30. La partie centrale du diaphragme porte une résistance R à couche épaisse jouant le rôle d'un transducteur piézorésistif. Le diaphragme 20 peut se déformer élastiquement vers le support 10 lorsqu'une pression lui est appliquée. Selon l'invention, la couche de colle 30 a une épaisseur égale à la distance de fléchissement du centre du diaphragme à la limite maximale de la plage prévue de pression.

Application aux capteurs de pression.



FR 2 594 224 - A1

La présente invention concerne un capteur de pression et plus précisément un capteur du type qui comporte un support rigide et un diaphragme ayant une partie périphérique fixée par une couche de colle au support et une partie centrale distante du support et portant, à sa face tournée vers le support, au moins une résistance à couche épaisse jouant le rôle d'un transducteur piézorésistif, le diaphragme pouvant se déformer élastiquement vers le support lorsqu'une pression est appliquée à son autre face.

Un capteur de pression de ce type, suivant la technique connue, est représenté sur les figures 1 à 3 des dessins annexés. Il comporte, de manière connue, un support rigide 1, pratiquement circulaire et formé par exemple d'un matériau céramique, ayant une saillie annulaire 1a à sa face supérieure. Cette saillie entoure une surface plate 1b du support, formée en retrait (figure 2). Le capteur comporte en outre un diaphragme 2 constitué par exemple par un disque sensiblement circulaire d'un matériau céramique ayant une épaisseur de l'ordre de 500 microns environ. Ce diaphragme a une partie périphérique fixée par une couche 3 de colle à la face supérieure de la saillie annulaire 1a du support 1. Habituellement, le diaphragme 2 et la saillie 1a du support 1 ont tous deux des couches respectives d'une colle vitreuse déposées par sérigraphie et le diaphragme et le support sont alors juxtaposés et circulent dans une étuve afin que les couches de colle fondent. Avant l'étape de collage, des résistances R à couche épaisse destinées à jouer le rôle de transducteurs à jauge dynamométrique piézorésistive et des circuits conducteurs (aussi déposés par sérigraphie par la technique des couches épaisses) destinés à l'interconnexion des transducteurs et à leur connexion à des circuits externes, sont déposés à la surface 2a du diaphragme 2 destinée à être tournée vers le support 1.

Lors de l'utilisation, lorsqu'une pression est

appliquée sur le diaphragme 2, de la manière indiquée par les flèches F de la figure 3, le diaphragme 2 se déforme élastiquement vers le support 1. Les résistances R à couche épaisse se déforment et en conséquence, leur
5 résistance varie. Cette variation de résistance peut être détectée par des circuits externes de type classique.

Les capteurs de pression du type décrit précédemment en référence aux figures 1 à 3 posent le problème suivant. Les dimensions du diaphragme dépendent de la
10 plage des valeurs des pressions qu'on souhaite mesurer avec le capteur. Le diaphragme est relativement mince dans le cas des plages des pressions relativement faibles alors que le diaphragme doit être en général plus épais lors de la mesure de pressions relativement élevées.

15 Dans certaines applications particulières, il est nécessaire que le capteur de pression puisse détecter des pressions comprises dans une plage prédéterminée de mesures et puisse occasionnellement supporter des pressions bien plus élevées que la pression maximale pré-
20 déterminée à mesurer. Par exemple, un capteur doit pouvoir mesurer des pressions comprises entre 0,5 et 2 bars mais, pour des raisons de sécurité, il est nécessaire que le capteur puisse supporter des pressions par exemple de 10 bars. Selon la technique antérieure, le
25 diaphragme d'un capteur de pression destiné à donner ces caractéristiques doit avoir des dimensions telles qu'il peut supporter élastiquement sans rupture une pression pouvant atteindre 10 bars, c'est-à-dire par fléchissement. Etant donné ce critère de dimensionnement,
30 le capteur a une sensibilité relativement faible en pratique, c'est-à-dire que la déformation du diaphragme est relativement modeste pour des variations prédéterminées de la pression dans la plage de mesure proprement dite, c'est-à-dire pour des pressions inférieures à
35 5 bars.

Les capteurs du type classique décrits précédemment présentent donc l'inconvénient d'une mauvaise sensi-

bilité dans la plage des valeurs de pressions à mesurer, lorsqu'ils doivent avoir des dimensions telles qu'ils peuvent supporter des pressions exceptionnelles occasionnelles bien supérieures à la pression maximale à mesurer.

5 L'objet de la présente invention est la réalisation d'un capteur de pression du type précité qui évite l'inconvénient décrit précédemment.

Plus précisément, selon l'invention, un capteur de pression du type spécifié a comme caractéristique
10 le fait que la surface du support qui est raccordée au diaphragme est plate, et la couche de colle a une épaisseur calibrée afin que la distance comprise entre le diaphragme et la surface du support au repos soit pratiquement égale au fléchissement du diaphragme correspondant
15 à la pression maximale prédéterminée à mesurer.

Dans le capteur selon l'invention, en conséquence, le diaphragme peut avoir des dimensions telles qu'il peut supporter élastiquement sans rupture des pressions pouvant atteindre pratiquement la pression
20 maximale prédéterminée à mesurer ou des valeurs légèrement supérieures, c'est-à-dire qu'il fléchit élastiquement. Lorsque la pression appliquée au diaphragme de ce capteur dépasse la pression maximale prédéterminée à mesurer, le diaphragme est mis au contact de la surface du support
25 tournée vers lui et peut ainsi supporter la surpression.

D'autres caractéristiques et avantages du capteur de pression selon l'invention seront mieux compris à la lecture détaillée de la description qui suit, faite en référence au dessin annexé sur lequel :

30 la figure 1, déjà décrite, est une perspective d'un capteur de pression de la technique antérieure ;

la figure 2, déjà décrite, est une coupe suivant la ligne II-II de la figure 1 ;

35 la figure 3, elle aussi déjà décrite, est analogue à la figure 2 ;

la figure 4 est une perspective d'un capteur de pression selon l'invention ;

la figure 5 est une coupe suivant la ligne V-V de la figure 4 ; et

la figure 6 est une coupe analogue à la figure 5, représentant un capteur de pression selon l'invention dans des conditions dans lesquelles il est soumis à une pression supérieure à la pression maximale prédéterminée à mesurer.

Le capteur de pression selon l'invention, représenté sur les figures 4 et 5, comporte un support rigide 10 constitué par exemple d'un matériau céramique, auquel est fixé un diaphragme 20 lui aussi constitué par exemple par un mince disque d'un matériau céramique. Comme l'indique en particulier la figure 5, la face supérieure 10a du support 10 est plate. Le diaphragme 20 est fixé au support 10 et supporté par celui-ci avec interposition d'une couche annulaire 30 de colle. La couche de colle a une épaisseur D qui est calibrée avec précision afin que la distance comprise entre le diaphragme 20 et la face supérieure 10a du support 10, au repos, soit sensiblement égale au fléchissement du diaphragme 20 qui correspond à la pression maximale prédéterminée à mesurer. Ainsi, par exemple, lorsque le capteur doit mesurer des pressions pouvant atteindre 5 bars, l'épaisseur de colle est étalonnée de manière que la distance au repos comprise entre le diaphragme 20 et la surface 10a du support 10 soit égale au fléchissement du diaphragme lorsqu'il est soumis à une pression de 5 bars. Lorsqu'une pression de 10 bars est appliquée au diaphragme 20 par exemple, celui-ci est mis au contact de la surface 10a du support 10, comme représenté sur la figure 10, et il transmet les forces au support 10. Ainsi, le capteur peut supporter en pratique des pressions atteignant une valeur que le support 10 lui-même peut supporter.

La distance comprise au repos entre le diaphragme et le support peut être calibrée avec une grande précision par réglage de l'épaisseur de la couche de colle déposée par sérigraphie sur le diaphragme et

sur le support. Par exemple, la distance au repos comprise entre le diaphragme et le support est de l'ordre de 10 microns.

Comme représenté sur les figures 5 et 6, une cavité 10b est avantageusement formée, bien que non obligatoirement, dans la surface 10a du support 10 tournée vers les résistances R à couche épaisse portées au centre du diaphragme 20. Ainsi, comme l'indique la figure 6, lorsque la feuille ou le diaphragme 20 est mis au contact du support, la détérioration des résistances à couche épaisse, qui pourrait être due à leur choc contre le support, est évitée.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art aux capteurs de pression qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemples non limitatifs sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Capteur de pression, comprenant un support rigide (10) et un diaphragme (20) ayant une partie périphérique fixée par une couche de colle (30) au support (10) et une partie centrale distante du support (10) et portant, sur sa face tournée vers le support (10), au moins une résistance (R) à couche épaisse jouant le rôle d'un transducteur piézorésistif, le diaphragme (20) pouvant se déformer élastiquement vers le support (10) lorsqu'une pression est appliquée à son autre face, caractérisé en ce que la surface (10a) du support (10) qui est raccordée au diaphragme (20) est plate, et en ce que la couche de colle (30) a une épaisseur calibrée telle que la distance (D) comprise entre le diaphragme (20) et la surface (10a) du support (10) au repos est pratiquement égale au fléchissement du diaphragme (20) correspondant à la pression maximale prédéterminée mesurée.

2. Capteur selon la revendication 1, dans lequel la résistance (R) à couche mince au moins est déposée dans la zone centrale du diaphragme (20), caractérisé en ce qu'une cavité (10b) est formée dans la région de la surface (10a) du support (10) qui est tournée vers cette résistance (R) au moins.

