

ROYAUME DE BELGIQUE

# BREVET D'INVENTION



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1000830A4

NUMERO DE DEPOT : 8700100

Classif. Internat.: G01L

Date de délivrance : 18 Avril 1989

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 09 Février 1987 à 15h00  
à l' Office de la Propriété Industrielle

## ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : MARELLI AUTRONICA S.p.A.  
Via Fabio Filzi 1, 27100 Pavia(ITALIE)

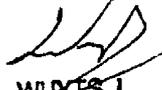
représenté(e)(s) par : DONNE Eddy, BUREAU M.F.J. BOCKSTAEL, Arenbergstraat,  
13 - 2000 ANTWERPEN.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : CAPTEUR DE PRESSION A DIAPHRAGME DEFORMABLE.

Priorité(s) 10.02.86 IT ITA 6709786

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 18 Avril 1989  
PAR DELEGATION SPECIALE :

  
WILTS L  
Directeur.

"Capteur de pression à diaphragme déformable".

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 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 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.

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 prédéterminée 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 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, 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 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 ;

la figure 3, elle aussi déjà décrite, est  
35 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.

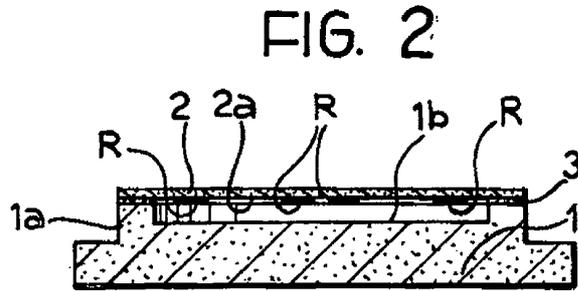
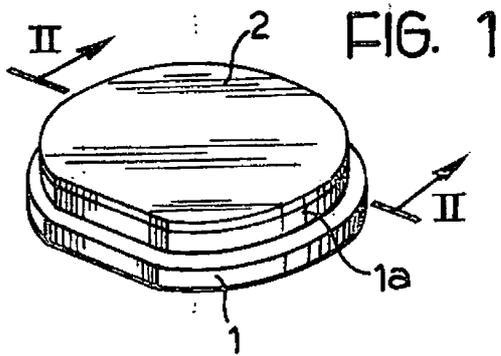
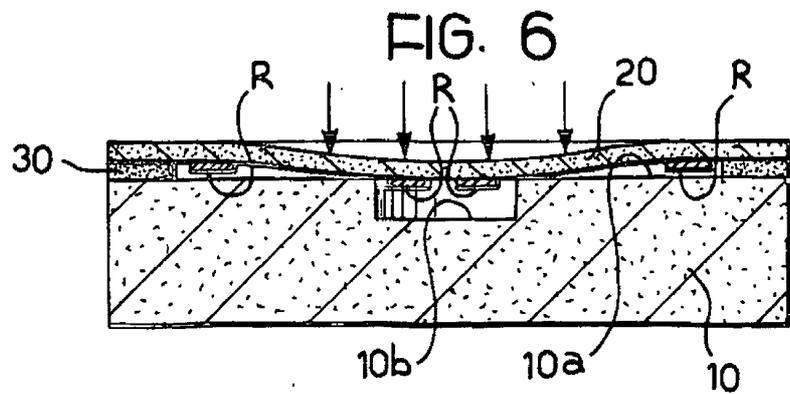
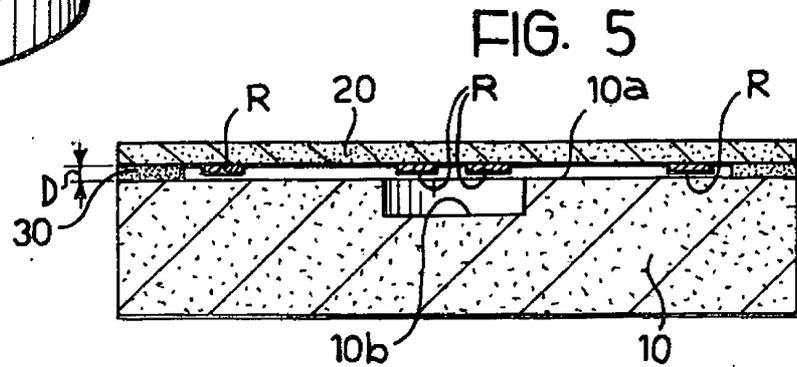
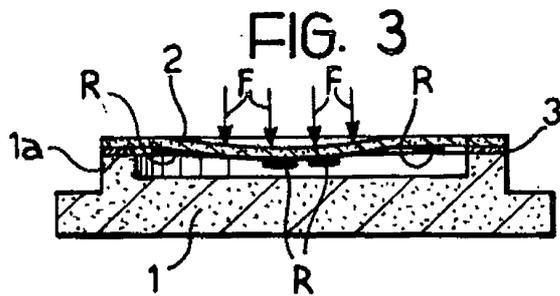
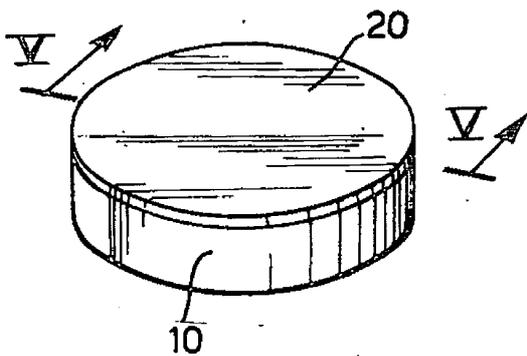


FIG. 4





Office européen  
des brevets

### RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2  
de la loi belge sur les brevets d'invention  
du 28 mars 1984

Numero de la demande  
nationale

BE 8700100

BO 68

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	US-A-4 552 023 (R. BOWMAN et al.) * En entier * ---	1	G 01 L 9/06
A	US-A-4 481 497 (A.D. KURTZ et al.) * En entier * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			G 01 L 9
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
30-08-1988		VAN ASSCHE P.O.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P0448)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BE 8700100  
BO 68

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 12/09/88  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A- 4552023	12-11-85	Aucun	
US-A- 4481497	06-11-84	Aucun	

EPO FORM P0463

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82