

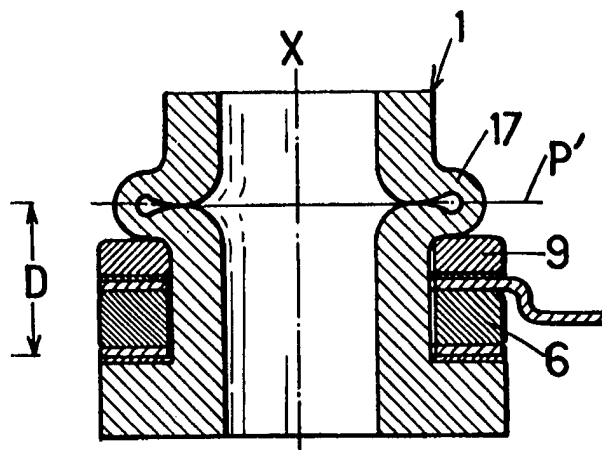


DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<b>(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> :</b> <b>G01P 15/09</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Numéro de publication internationale: WO 98/36280</b>  <b>(43) Date de publication internationale: 20 août 1998 (20.08.98)</b>
<b>(21) Numéro de la demande internationale:</b> PCT/EP98/00424 <b>(22) Date de dépôt international:</b> 26 janvier 1998 (26.01.98)  <b>(30) Données relatives à la priorité:</b> 97/01677                      13 février 1997 (13.02.97)                      FR  <b>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US):</b> SIEMENS AUTOMOTIVE S.A. [FR/FR]; Avenue du Mirail, Boîte postale 1149, F-31036 Toulouse Cedex (FR).  <b>(72) Inventeurs; et</b> <b>(75) Inventeurs/Déposants (US seulement):</b> CASTAING, Jean-Christophe [FR/FR]; 26, rue de l'Etoile, F-31000 Toulouse (FR). BARRABES, Patrick, Michel [FR/FR]; 10, rue de Provence, F-31130 Balma (FR). BRUYERE, Jean-Marc [FR/FR]; 95, chemin de Saint-Flour, F-31470 Fontenilles (FR).  <b>(74) Mandataire:</b> EPPING, Wilhelm; Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE).	<b>(81) Etats désignés:</b> BR, CN, JP, KR, MX, RU, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Publiée</b> <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>	

**(54) Title:** ACCELEROMETER SENSOR FOR DETECTING KNOCKS AND METHOD FOR MAKING SAME**(54) Titre:** CAPTEUR ACCELEROMETRIQUE DE CLIQUETIS ET SON PROCÉDE DE FABRICATION**(57) Abstract**

The invention concerns a sensor comprising a) a cylindrical base (1) formed by an axial shaft (2) projecting from a ring-shaped collar (3), both traversed by an axial bore (4); b) a washer (6) made of piezoelectric material passing on the shaft; c) means for sampling (7<sub>1</sub>, 7<sub>2</sub>) the voltage prevailing between two radial faces of the washer; d) a ring-shaped mass (9) also passing on the shaft (2); and e) stop means co-operating with the ring-shaped collar (3) for mutually squeezing the washer (6) and said mass (9). The stop means consist of a flange (17) projecting from said shaft (2) and formed of the material of a predetermined section thereof, deformed by the crushing stress of said base (1).

**(57) Abrégé**

Il comprend a) une embase cylindrique (1) formée d'un fût axial (2) débordant d'un épaulement annulaire (3), tous deux traversés par un trou axial (4), b) une rondelle (6) en un matériau piézoélectrique passée sur le fût, c) des moyens de prélèvement (7<sub>1</sub>, 7<sub>2</sub>) de la tension électrique existant entre deux faces radiales de ladite rondelle, d) une masse annulaire (9) également passée sur le fût (2) et e) un moyen d'arrêt coopérant avec l'épaulement annulaire (3) pour pincer entre eux ladite rondelle (6) et ladite masse (9). Le moyen d'arrêt est constitué par un bourrelet (17) débordant radialement dudit fût (2) et formé de la matière d'une tranche prédéterminée de celui-ci, déformée sous effort axial d'écrasement de ladite embase (1).

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

<b>AL</b>	Albanie	<b>ES</b>	Espagne	<b>LS</b>	Lesotho	<b>SI</b>	Slovénie
<b>AM</b>	Arménie	<b>FI</b>	Finlande	<b>LT</b>	Lituanie	<b>SK</b>	Slovaquie
<b>AT</b>	Autriche	<b>FR</b>	France	<b>LU</b>	Luxembourg	<b>SN</b>	Sénégal
<b>AU</b>	Australie	<b>GA</b>	Gabon	<b>LV</b>	Lettonie	<b>SZ</b>	Swaziland
<b>AZ</b>	Azerbaïdjan	<b>GB</b>	Royaume-Uni	<b>MC</b>	Monaco	<b>TD</b>	Tchad
<b>BA</b>	Bosnie-Herzégovine	<b>GE</b>	Géorgie	<b>MD</b>	République de Moldova	<b>TG</b>	Togo
<b>BB</b>	Barbade	<b>GH</b>	Ghana	<b>MG</b>	Madagascar	<b>TJ</b>	Tadjikistan
<b>BE</b>	Belgique	<b>GN</b>	Guinée	<b>MK</b>	Ex-République yougoslave de Macédoine	<b>TM</b>	Turkménistan
<b>BF</b>	Burkina Faso	<b>GR</b>	Grèce	<b>ML</b>	Mali	<b>TR</b>	Turquie
<b>BG</b>	Bulgarie	<b>HU</b>	Hongrie	<b>MN</b>	Mongolie	<b>TT</b>	Trinité-et-Tobago
<b>BJ</b>	Bénin	<b>IE</b>	Irlande	<b>MR</b>	Mauritanie	<b>UA</b>	Ukraine
<b>BR</b>	Brésil	<b>IL</b>	Israël	<b>MW</b>	Malawi	<b>UG</b>	Ouganda
<b>BY</b>	Bélarus	<b>IS</b>	Islande	<b>MX</b>	Mexique	<b>US</b>	Etats-Unis d'Amérique
<b>CA</b>	Canada	<b>IT</b>	Italie	<b>NE</b>	Niger	<b>UZ</b>	Ouzbékistan
<b>CF</b>	République centrafricaine	<b>JP</b>	Japon	<b>NL</b>	Pays-Bas	<b>VN</b>	Viet Nam
<b>CG</b>	Congo	<b>KE</b>	Kenya	<b>NO</b>	Norvège	<b>YU</b>	Yougoslavie
<b>CH</b>	Suisse	<b>KG</b>	Kirghizistan	<b>NZ</b>	Nouvelle-Zélande	<b>ZW</b>	Zimbabwe
<b>CI</b>	Côte d'Ivoire	<b>KP</b>	République populaire démocratique de Corée	<b>PL</b>	Pologne		
<b>CM</b>	Cameroun	<b>KR</b>	République de Corée	<b>PT</b>	Portugal		
<b>CN</b>	Chine	<b>KZ</b>	Kazakstan	<b>RO</b>	Roumanie		
<b>CU</b>	Cuba	<b>LC</b>	Sainte-Lucie	<b>RU</b>	Fédération de Russie		
<b>CZ</b>	République tchèque	<b>LI</b>	Liechtenstein	<b>SD</b>	Soudan		
<b>DE</b>	Allemagne	<b>LK</b>	Sri Lanka	<b>SE</b>	Suède		
<b>DK</b>	Danemark	<b>LR</b>	Libéria	<b>SG</b>	Singapour		
<b>EE</b>	Estonie						

Capteur accélérométrique de cliquetis  
et son procédé de fabrication

La présente invention est relative à un capteur accélérométrique et, plus particulièrement, à un tel capteur sensible aux phénomènes de cliquetis susceptible d'affecter le fonctionnement d'un moteur à combustion interne.

On a représenté schématiquement en vue éclatée à la figure 1 du dessin annexé, un capteur de cliquetis connu de la technique antérieure, comprenant une embase métallique cylindrique 1 d'axe X formée d'un fût axial 2 débordant d'un épaulement annulaire 3, le fût et l'épaulement étant tous deux traversés par un trou axial 4, le capteur comprenant en outre une pluralité de rondelles passées sur le fût 2 et empilées sur l'épaulement 3. On trouve ainsi, à partir de cet épaulement et empilés dans cet ordre : une rondelle 5 en matériau électriquement isolant, une rondelle 6 en un matériau piézoélectrique et ses électrodes 7<sub>1</sub>, 7<sub>2</sub> accolées chacune à une de ses faces d'extrémité espacées axialement, une deuxième rondelle isolante 8, une rondelle de masse 9, une rondelle élastique 10 et un écrou métallique 11 vissé sur un filetage 12 formé sur le fût 2, l'écrou serrant l'ensemble des rondelles énumérées ci-dessus contre l'épaulement 3 de l'embase.

Le capteur décrit ci-dessus peut être fixé sur un moteur à combustion interne à l'aide d'un boulon passant dans le trou axial 4. On sait qu'un tel capteur est sensible à des efforts subis par le moteur suivant l'axe X, tels que des vibrations dues au phénomène de cliquetis, et délivre entre les électrodes 7<sub>1</sub>, 7<sub>2</sub> un signal électrique représentatif de ces efforts, le signal résultant de la pression exercée par la masse 9, accélérée par lesdits efforts, sur la rondelle 6 en

matériau piézoélectrique. On sait aussi qu'à la détection d'un cliquetis dans un cylindre d'un moteur à combustion interne, le calculateur commandant le fonctionnement du moteur réagit en réduisant l'angle d'avance à l'allumage pour tenter de faire disparaître ce cliquetis, qui pourrait être autrement responsable, à la longue, d'une dégradation mécanique du moteur.

L'utilisation d'un écrou pour maintenir les diverses rondelles du capteur sur le fût de l'embase présente divers inconvénients. D'une part, le serrage de l'écrou impose l'utilisation d'une tête de serrage dynamométrique pour établir une précontrainte prédéterminée de la rondelle piézoélectrique. Dans le cadre d'une fabrication en série d'un tel capteur, la contrainte ainsi établie peut varier avec l'usure de la tête et avec des variations des géométries du taraudage de l'écrou ou du filetage du fût, qui peuvent notamment être faussées par des chocs. D'autre part, des copeaux métalliques peuvent se former pendant l'usinage du filetage et/ou du taraudage. Lors du montage du capteur, un copeau 14 ainsi formé, retenu dans le filetage du fût ou dans le taraudage de l'écrou, peut se détacher et s'insérer entre les électrodes 7<sub>1</sub>, 7<sub>2</sub> de la rondelle piézoélectrique 6, en établissant ainsi un court-circuit de ces électrodes, qui rend le capteur inutilisable.

L'utilisation d'un écrou dans un tel capteur présente en outre les inconvénients d'être coûteux et de compliquer l'automatisation de l'assemblage du capteur.

On connaît du brevet allemand n° 195 24 152 un capteur de cliquetis dans lequel les diverses rondelles ne sont pas retenues par un écrou mais par cinq pattes formées par des poinçons attaquant la surface extérieure du fût métallique pour en arracher la matière de ces pattes et la repousser à l'extérieur au-dessus de la

rondelle élastique 10, dont la position axiale sur le fût est ainsi fixée.

Cette solution présente cependant les inconvénients suivants. D'une part, un tel poinçonnage peut être  
5 générateur de copeaux métalliques, et donc des courts-circuits évoqués ci-dessus. D'autre part, dans le cadre d'une fabrication en série, la précontrainte de la rondelle piézoélectrique peut varier avec des variations des efforts de poinçonnage, fonction de l'état du  
10 tranchant des poinçons, de leur affûtage, etc., etc.

La présente invention a pour but de réaliser un capteur accélérométrique, notamment de cliquetis, qui soit protégé des défauts de court-circuit évoqués ci-dessus, et qui présente un réglage précis de la précontrainte  
15 appliquée à la rondelle piézoélectrique, ce réglage étant assuré d'une bonne répétitivité dans le cadre d'une fabrication en série.

La présente invention a aussi pour but de réaliser un tel capteur qui soit de fabrication peu coûteuse.

20 La présente invention a encore pour but de fournir un procédé de fabrication d'un tel capteur.

On atteint ces buts de l'invention, ainsi que d'autres qui apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, avec un capteur accélérométrique  
25 comprenant a) une embase cylindrique formée d'un fût axial débordant d'un épaulement annulaire, tous deux traversés par un trou axial, b) une rondelle en un matériau piézoélectrique passée sur le fût, c) des moyens de prélèvement de la tension électrique existant entre  
30 deux faces espacées axialement de ladite rondelle, d) une masse annulaire également passée sur le fût et e) un moyen d'arrêt coopérant avec l'épaulement annulaire pour pincer entre eux ladite rondelle et ladite masse. Suivant  
35 l'invention, le moyen d'arrêt est constitué par un bourrelet débordant radialement dudit fût et formé de la

matière d'une tranche prédéterminée de celui-ci, déformée sous effort axial d'écrasement de ladite embase.

Comme on le verra plus loin, la formation de ce bourrelet n'engendre aucun copeau métallique susceptible d'établir un court-circuit dans le capteur. En outre, la position de ce bourrelet peut être précisément déterminée, ce qui permet de régler avec précision la précontrainte de la rondelle piézoélectrique.

La présente invention fournit aussi un procédé de fabrication d'un tel capteur, suivant lequel on empile sur l'épaulement de l'embase, autour de son fût, la rondelle en matériau piézoélectrique et la masse annulaire, ce procédé étant remarquable en ce qu'on applique à l'embase, entre ces deux extrémités, un effort axial d'écrasement propre à provoquer l'expansion radiale d'une tranche dudit fût sous la forme d'un bourrelet d'arrêt des pièces empilées.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre et à l'examen du dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est un schéma d'un capteur de cliquetis de la technique antérieure, décrit en préambule de la présente description,
- les figures 2 et 3 illustrent le procédé de fabrication suivant l'invention d'un mode de réalisation du capteur suivant l'invention,
- les figures 4 et 5 représentent des variantes de l'embase du capteur des figures 2 et 3, et
- les figures 6 et 7 illustrent une variante du procédé de fabrication illustré par les figures 2 et 3.

On se réfère à la figure 2 du dessin annexé où l'on a représenté l'ensemble des pièces d'un mode de réalisation du capteur suivant l'invention, avant la formation du bourrelet constituant le moyen d'arrêt

évoqué ci-dessus. Sur cette figure et les suivantes, des références numériques identiques à celles utilisées sur la figure 1 représentent des organes ou éléments identiques ou analogues.

5 C'est ainsi qu'on retrouve sur la figure 2 l'embase 1, son fût 2 et son épaulement 3, les rondelles isolantes 5 et 8, la rondelle piézoélectrique 6 et ses électrodes 7<sub>1</sub>, 7<sub>2</sub>, et la masse 9. On remarquera l'absence de la rondelle élastique 10, bien que la présence de celle-ci  
10 soit optionnelle, comme on le verra plus loin.

La figure 2 représente le capteur suivant l'invention, dans l'étape de sa fabrication qui précède immédiatement la formation du moyen d'arrêt nécessaire à l'assemblage des diverses rondelles empilées sur  
15 l'épaulement 3 du fût 1. Celui-ci présente alors une surface extérieure sensiblement cylindrique de révolution.

Suivant la présente invention, une tranche 2<sub>1</sub> de ce fût est évidée intérieurement de manière à amincir localement la paroi du fût, qui présente une épaisseur  
20 minimale dans un plan P perpendiculaire à l'axe X, la distance D de ce plan P à l'épaulement 3 étant prédéterminée et fixée avec précision pour un but expliqué ci-dessous. De préférence, le plan P constitue un plan de symétrie pour la tranche 2<sub>1</sub>.

25 Pour fabriquer le capteur suivant l'invention, on passe autour du fût les diverses pièces 5, 6, 7<sub>1</sub>, 7<sub>2</sub>, 8 et 9 décrites ci-dessus de manière qu'elles s'empilent sur l'épaulement 3 de l'embase 1. Comme représenté à la figure 2, l'embase étant posée sur une surface d'appui  
30 15, on applique à cette embase un effort F d'écrasement suivant l'axe X, à l'aide d'un outil 16 de bouterolleuse, par exemple.

L'effort F appliqué est ajusté en fonction de la résistance mécanique du fût 2, réalisé de préférence en  
35 un métal susceptible de fluer localement sous cet effort,

et de l'épaisseur du fût dans le plan P où cette épaisseur est minimale.

En effet, cette épaisseur minimale définit dans ce plan une ligne de faiblesse du fût. En ajustant l'effort  
5 F appliqué pour que la limite élastique du métal du fût soit dépassée au moins au niveau du plan P, et seulement dans la tranche  $2_1$  du fût, on est assuré que celle-ci s'effondre sous l'effort appliqué. Cet effondrement provoque une expansion radiale de la matière de la  
10 tranche, sous la forme du bourrelet 17 représenté à la figure 3 qui schématise la géométrie du capteur terminé.

Il apparaît sur la figure 3 que des parties de la tranche  $2_1$  du fût, situées de part et d'autre du plan P de la ligne de faiblesse, viennent en butée l'une contre  
15 l'autre dans un plan P' sensiblement perpendiculaire à l'axe X. En ajustant convenablement le module de l'effort F et le temps d'application de cet effort, on comprend que la position de ce plan P' peut être réglée avec précision, la mise en butée précitée, combinée avec  
20 l'appui du bourrelet 17 sur la masse 9, accroissant brusquement la résistance du fût qui s'oppose alors à tout fléchissement supplémentaire. La précontrainte de la rondelle piézoélectrique passée avec les autres pièces sur le fût 2, entre l'épaulement 3 et le bourrelet 17,  
25 est alors réglée avec précision.

A cet égard, on remarquera qu'on pourra améliorer encore cette précision en utilisant la tension électrique qui apparaît entre les électrodes  $7_1$ ,  $7_2$  pendant  
l'application de l'effort F, pour commander la  
30 suppression de cet effort quand un niveau de tension prédéterminée est atteint, ce niveau étant représentatif de celui de la précontrainte exercée sur la rondelle piézoélectrique 6 placée entre l'épaulement 3 et le bourrelet 17.

On remarquera en outre que la formation du bourrelet 17 n'est génératrice d'aucun copeau susceptible de créer ultérieurement des courts-circuits entre les électrodes  $7_1$ ,  $7_2$ . Dans le cadre d'une fabrication en série, la présente invention diminue ainsi fortement le taux de malfaçon, déjà amélioré par la bonne répétitivité du réglage de la précontrainte que l'on peut obtenir par les moyens décrits ci-dessus.

On a représenté aux figures 4 et 5 des variantes possibles de la forme de la tranche  $2_1$  du fût de l'embase, propres à permettre la formation d'un bourrelet sous écrasement axial de cette embase. A la figure 4, la tranche  $2_2$  présente une section axiale à profil évolutif qui supprime les angles vifs de celle de la tranche  $2_1$  de la figure 1, ce profil évolutif étant présent aussi bien sur la paroi intérieure que sur la paroi extérieure du fût. A la figure 5, la tranche  $2_3$  présente un profil axial droit sur la paroi extérieure du fût et un profil évolutif sur la paroi intérieure, conforme à celui de la tranche  $2_2$  de la figure 4.

On a représenté en outre, à la figure 5, des lumières axiales  $18_1$ ,  $18_2$ , etc... également distribuées circonférentiellement dans la tranche  $2_3$ . On comprend que chacune de ces lumières crée une zone de faiblesse dans le fût 2 autour de sa partie centrale, zone qui permet l'effondrement de la tranche  $2_3$  sous écrasement axial. On comprend aussi que les lumières  $18_1$  peuvent être utilisées seules, dans une tranche de fût à paroi d'épaisseur constante, ou en combinaison avec une paroi à profil évolutif comme représenté à la figure 5, pour créer la zone de faiblesse nécessaire à l'effondrement de la tranche dans laquelle elles sont percées.

Il est clair que les bourrelets créés à l'aide des fûts conformes à ceux représentés aux figures 2 et 4 ont une forme annulaire continue alors que celui créé avec le

fût de la figure 5 est discontinu, du fait de la présence des lumières.

A la figure 6, l'embase 1 représentée comprend un fût à paroi d'épaisseur constante, présentant une tranche d'extrémité 2<sub>4</sub> qui déborde du sommet de la pile des pièces enfilées sur ce fût.

Suivant l'invention, on constitue un bourrelet d'arrêt de la pile des pièces 5, 6, 7<sub>1</sub>, 7<sub>2</sub>, 8 et 9 en rabattant cette tranche 2<sub>4</sub> sur cette pile, comme représenté à la figure 7, à l'aide d'un poinçon 19 présentant à son extrémité une gorge annulaire 19a dont le diamètre intérieur est légèrement inférieur à celui du trou axial traversant l'embase 1. Lors de la pénétration du poinçon 19 dans ce trou, la tranche 2<sub>4</sub> est refoulée progressivement vers l'extérieur du trou par la gorge 19a du poinçon, jusqu'à l'étalement de la matière de cette tranche sur la masse 9 sous la forme d'un bourrelet 20 de sertissage des pièces enfilées sur le fût, entre lui-même et l'épaulement 3.

On remarquera que ce mode de réalisation du capteur suivant l'invention est économique du fait de la simplicité de la géométrie du fût 2 de l'embase 1.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemples. C'est ainsi que les capteurs des figures 3 et 7 pourraient être équipés d'une rondelle élastique telle que la rondelle 10 du capteur de la figure 1, sans que l'on sorte du cadre de l'invention. On remarquera cependant que la précision des moyens de réglage de la précontrainte de la rondelle piézoélectrique proposés par la présente invention permet de se passer éventuellement de cette rondelle.

## REVENDICATIONS

1. Capteur accélérométrique comprenant a) une embase cylindrique (1) formée d'un fût axial (2) débordant d'un épaulement annulaire (3), tous deux traversés par un trou axial (4), b) une rondelle (6) en un matériau piézoélectrique passée sur le fût, c) des moyens de prélèvement (7<sub>1</sub>,7<sub>2</sub>) de la tension électrique existant entre deux faces radiales de ladite rondelle, d) une masse annulaire (9) également passée sur le fût (2) et e) un moyen d'arrêt coopérant avec l'épaulement annulaire (3) pour pincer entre eux ladite rondelle (6) et ladite masse (9), caractérisé en ce que ledit moyen d'arrêt est constitué par un bourrelet (17;20) débordant radialement dudit fût (2) et formé de la matière d'une tranche (2<sub>1</sub>) prédéterminée de celui-ci, déformée sous effort axial d'écrasement de ladite embase (1).

2. Capteur conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que le bourrelet (17) est formé dans une tranche (2<sub>1</sub>;2<sub>2</sub>;2<sub>3</sub>) à paroi amincie du fût (2).

3. Capteur conforme à l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le bourrelet est formé dans une tranche (2<sub>3</sub>) du fût percée de lumières (18<sub>i</sub>).

4. Capteur conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que la paroi du fût (2) de l'embase (1) est d'épaisseur sensiblement constante et en ce que la tranche (2<sub>4</sub>) dudit fût qui constitue ledit bourrelet (20) est située à l'extrémité du fût opposée à celle qui est solidaire dudit épaulement annulaire (3), ladite rondelle (6) en matériau piézoélectrique et ladite masse (9) étant serties ensemble entre ledit bourrelet (20) et ledit épaulement (3).

5. Capteur conforme à l'une quelconque des revendications 1, 2 et 4, caractérisé en ce que ledit bourrelet (17;20) présente une forme annulaire continue.

6. Capteur conforme à la revendication 3, caractérisé en ce que ledit bourrelet présente une forme annulaire discontinue.

7. Procédé de fabrication du capteur conforme à la revendication 1, suivant lequel on empile sur l'épaulement (3) de l'embase (1), autour de son fût (2), la rondelle en matériau piézoélectrique et la masse annulaire (9), caractérisé en ce qu'on applique à l'embase, entre ses deux extrémités, un effort axial d'écrasement propre à provoquer l'expansion radiale d'une tranche (2<sub>1</sub>) dudit fût sous la forme d'un bourrelet (17;20) d'arrêt des pièces empilées.

8. Procédé conforme à la revendication 7, caractérisé en ce qu'on utilise un fût présentant une zone de faiblesse de position axiale prédéterminée dans ladite tranche (2<sub>1</sub>).

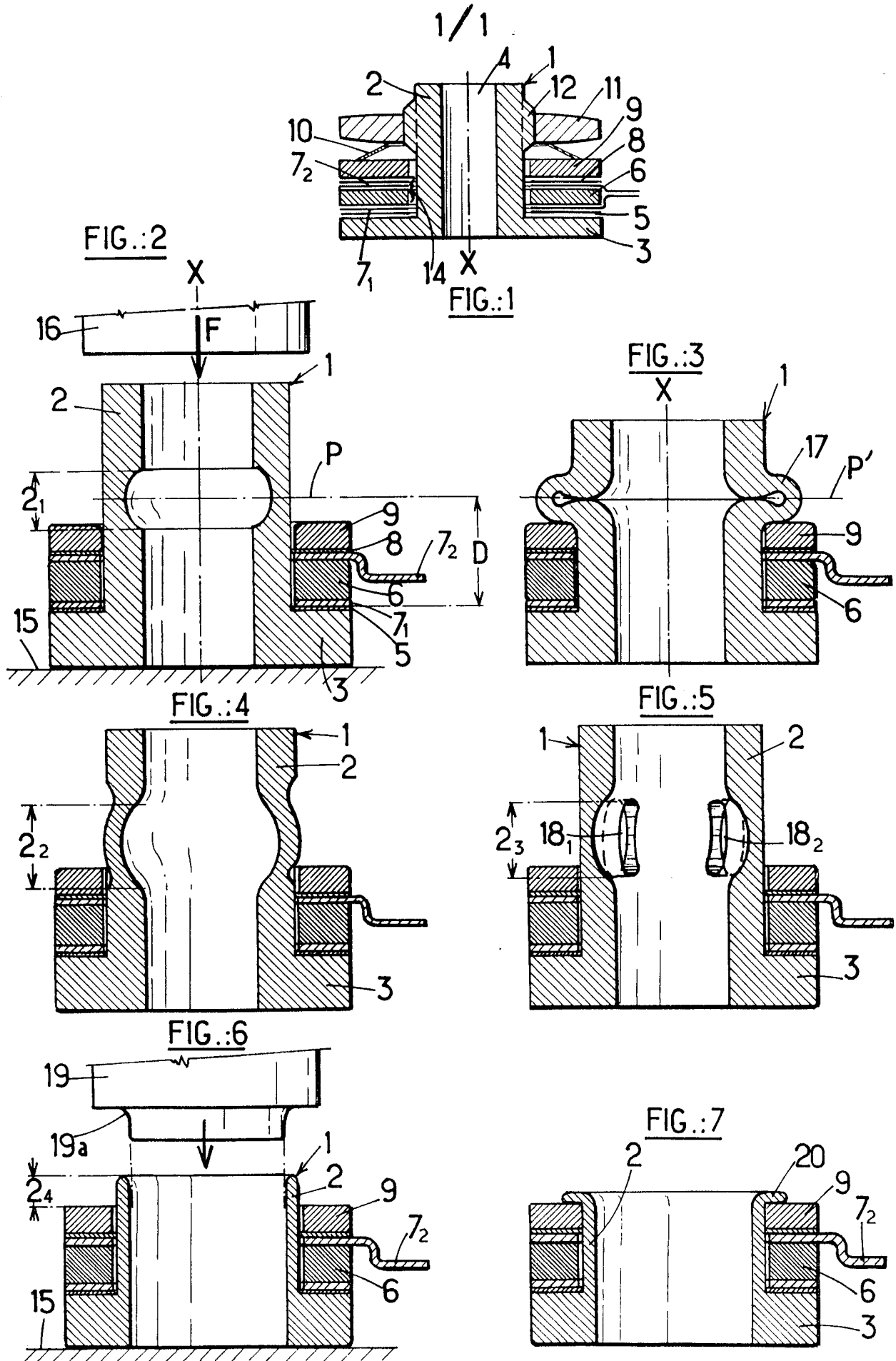
9. Procédé conforme à la revendication 8, caractérisé en ce qu'on utilise une embase (1) dont le fût (2) est aminci dans ladite tranche (2<sub>1</sub>;2<sub>2</sub>;2<sub>3</sub>).

10. Procédé conforme à la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce qu'on utilise une embase (1) dont le fût (2) est percé de lumières (18<sub>1</sub>) dans ladite tranche (2<sub>3</sub>).

11. Procédé conforme à l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce qu'on applique ledit effort axial avec une bouterolleuse.

12. Procédé conforme à l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce qu'on applique ledit effort axial avec un poinçon (19) profilé pour rabattre ladite tranche (2<sub>4</sub>) du fût sur ladite pile de pièces.

13. Procédé conforme à l'une quelconque des revendications 7 à 12, caractérisé en ce qu'on supprime l'application de l'effort axial sous la commande du signal de tension électrique émis par le capteur pendant ladite application.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/00424

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 6 G01P15/09

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G01P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 195 24 152 C (ROBERT BOSCH) 23 May 1996 cited in the application see abstract see column 2, line 9 - line 26; figure 1 ---	1-13
A	US 4 447 755 A (GHIUREA) 8 May 1984 see abstract see column 1, line 61 - column 2, line 23; figure 1 ---	1-13
A	FR 2 548 376 A (CARTIER JEAN) 4 January 1985 see abstract see page 2, line 28 - page 3, line 11; figure 1 -----	1-13

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 May 1998

Date of mailing of the international search report

05/06/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kempf, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/00424

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19524152 C	23-05-1996	NONE	
US 4447755 A	08-05-1984	EP 0069755 A JP 58500139 T WO 8202602 A	19-01-1983 20-01-1983 05-08-1982
FR 2548376 A	04-01-1985	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. .e Internationale No

PCT/EP 98/00424

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> CIB 6 G01P15/09		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b> Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 6 G01P		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 195 24 152 C (ROBERT BOSCH) 23 mai 1996 cité dans la demande voir abrégé voir colonne 2, ligne 9 - ligne 26; figure 1	1-13
A	US 4 447 755 A (GHIUREA) 8 mai 1984 voir abrégé voir colonne 1, ligne 61 - colonne 2, ligne 23; figure 1	1-13
A	FR 2 548 376 A (CARTIER JEAN) 4 janvier 1985 voir abrégé voir page 2, ligne 28 - page 3, ligne 11; figure 1	1-13
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
° Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		
"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  29 mai 1998		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  05/06/1998
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé  Kempf, G

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem. ...de Internationale No

PCT/EP 98/00424

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19524152 C	23-05-1996	AUCUN	
US 4447755 A	08-05-1984	EP 0069755 A JP 58500139 T WO 8202602 A	19-01-1983 20-01-1983 05-08-1982
FR 2548376 A	04-01-1985	AUCUN	