

⑯ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
COURBEVOIE

⑪ Nº de publication : **2 935 794**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
⑯ Nº d'enregistrement national : **09 56090**
⑮ Int Cl⁸ : **G 01 L 7/00** (2009.01)

⑯

BREVET D'INVENTION

B1

⑯ DISPOSITIF DE CAPTEUR ET PROCEDE DE FABRICATION.

⑯ Date de dépôt : 08.09.09.

⑯ Priorité : 10.09.08 DE 10 2008 041943.5.

⑯ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 12.03.10 Bulletin 10/10.

⑯ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 05.07.19 Bulletin 19/27.

⑯ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑯ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑯ Demandeur(s) : ROBERT BOSCH GMBH — DE.

⑯ Inventeur(s) : KLOPF FRANK, STOETZLER ARNO
et KOBER JUERGEN.

⑯ Titulaire(s) : ROBERT BOSCH GMBH.

⑯ Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.



Domaine de l'invention

La présente invention concerne un dispositif de capteur, notamment dispositif de capteur haute pression comportant un élément de substrat et un élément de raccordement, l'élément de substrat ayant une structure de capteur avec une membrane sensible à la pression et une caverne au niveau de la membrane, l'élément de substrat étant relié à l'élément de raccordement pour que la caverne soit reliée à une cavité de l'élément de raccordement.

L'invention concerne également un procédé pour la fabrication d'un tel dispositif de capteur.

Etat de la technique

Les dispositifs de capteur sont connus de manière générale. Par exemple, selon le document DE 10 2005 027 365 A1, on connaît une installation de capteur haute pression. Cette installation de capteur haute pression, a un élément de capteur comportant une membrane déformable sous l'action de la pression ainsi qu'une couche fonctionnelle; au niveau de la membrane, il y a une chambre de pression, et la déformation de la couche fonctionnelle modifie les propriétés électriques. La couche fonctionnelle comprend, à cet effet, une matière piézorésistante telle que par exemple un alliage NiCrSi. En se déformant sous l'effet d'une variation de pression régnant dans la chambre de pression cette matière génère une variation de résistance ou une tension piézo-électrique que l'on prélève et mesure. De tels capteurs sont utilisés principalement dans le domaine automobile pour l'injection directe de carburant ainsi que dans les systèmes hydrauliques pour la régulation de la dynamique de roulement. L'inconvénient de cette installation de capteurs haute pression est que pour chaque pression à mesurer, il faut un dispositif de capteur qui lui soit propre avec un élément de capteur de pression respectif.

Exposé et avantages de l'invention

La présente invention concerne un dispositif de capteur du type défini ci-dessus, caractérisé en ce que l'élément de substrat comporte en outre au moins une autre structure de capteur avec une autre membrane sensible à la pression et une autre caverne installée au niveau de l'autre membrane, l'autre caverne étant reliée à une autre

cavité au moins de cet élément de raccordement et d'un autre élément de raccordement.

L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un tel dispositif de capteur caractérisé en ce que dans une première étape de fabrication, on réalise un ensemble d'éléments de substrat sur un substrat, dans une seconde étape de fabrication, on sélectionne au moins un élément du substrat, et dans une troisième étape de fabrication, on relie l'élément de substrat à l'élément de raccordement et de préférence à un autre élément de raccordement pour que la caverne soit reliée à la cavité de l'élément de raccordement et que l'autre caverne soit reliée à l'autre cavité de l'élément de raccordement ou de l'autre élément de raccordement.

Le dispositif de capteur et le procédé selon l'invention pour la fabrication d'un tel dispositif de capteur, ont l'avantage, vis-à-vis de l'état de la technique, de présenter un encombrement relativement faible avec un unique dispositif de capteur qui permet de mesurer simultanément, par un branchement particulièrement simple, un ensemble notamment de pressions différentes les unes des autres et cela principalement par une mesure simultanée ; cela permet une économie considérable de coût de fabrication et/ou de montage. Ainsi, selon l'invention, dans l'élément de substrat, on réalise à la fois la membrane avec la caverne et aussi l'autre membrane avec l'autre caverne pour permettre une liaison de l'élément de substrat à l'élément de raccordement et un autre élément de raccordement, fait la liaison entre la caverne et la cavité ainsi que l'autre cavité avec l'autre volume et cela d'une manière particulièrement simple. Un élément de substrat permet ainsi notamment une mesure à plusieurs canaux de plusieurs conduites de pression raccordées par l'élément de raccordement et par l'autre élément de raccordement ; au cas où la première chambre de pression est séparée de la seconde chambre de pression par la membrane, donne une première pression dans la première chambre de pression et à l'aide de l'autre membrane, donne une seconde pression dans la seconde chambre de pression et ces pressions se mesurent. Par exemple, la première et la seconde chambre de pression sont raccordées par l'élément de branchement et l'autre élément de branchement est

raccordé simultanément à une première et une seconde conduite hydraulique d'une commande de véhicule. En variante, on a une liaison d'équilibrage de pression entre la première et la seconde chambre de pression pour que la structure de capteur ainsi que l'autre structure de capteur puissent faire un contrôle réciproque de la structure de capteur et de l'autre structure de capteur en mesurant une première et une seconde pression en principe identiques, sur un seul élément de substrat. Cela est par exemple particulièrement avantageux dans le cas de fonctions concernant la sécurité telles que les applications du dispositif de capteur à l'hydraulique du véhicule car des mesures erronées seraient détectées immédiatement. Dans le cas de l'intégration de capteurs de pression, par exemple dans des systèmes de freins électro-hydrauliques (système ESP) il faut mesurer de préférence un grand nombre de pressions de freins différentes telles que par exemple la pression de freins dans le maître-cylindre et celle au niveau des différents essieux et/ou des différentes roues de sorte que d'une manière particulièrement préférentielle, on réalise un grand nombre d'autres structures de capteur sur l'élément de substrat et ainsi avec un seul élément de substrat, on peut mesurer le grand nombre de pressions de freins, différentes, pour le système ESP.

En particulier, par l'intégration du dispositif de capteur dans un système ESP, de préférence, le grand nombre de pressions de freins à mesurer passe par les conduites hydrauliques au niveau d'un grand nombre de structures de capteur d'un élément de structure.

En particulier, l'élément de substrat peut être relié d'une manière particulièrement simple à une unité hydraulique, notamment dans le système ESP par l'élément de raccordement et/ou l'autre élément de raccordement. Cela permet de réduire encore plus les coûts de fabrication et de montage et d'économiser de l'encombrement et des travaux de câblage sur le véhicule. Le dispositif de capteur est notamment prévu pour le domaine automobile dans des applications nécessitant un grand nombre de conduites hydrauliques se rejoignant dans un espace relativement étroit comme cela est par exemple le cas d'une unité hydraulique dans des systèmes ESP et/ou de réseaux de capteurs dans des systèmes EHB (freins électrohydrauliques). On

pourrait également envisager l'application à des installations d'injection de carburant. De plus, le procédé selon l'invention de fabrication du dispositif de capteur, permet de réaliser celui-ci dans un substrat de grande dimension, traité, ce qui réduit de manière significative les coûts de fabrication du dispositif de capteur.

Selon un développement préférentiel, l'élément de substrat ainsi que l'autre élément de substrat sont reliés à l'élément de raccordement ou à l'autre élément de raccordement par une liaison par la matière, une liaison par la force et/ou une liaison par la forme ce qui aboutit de manière avantageuse, à une liaison mécaniquement stable et en même temps relativement économique à réaliser entre l'élément de substrat et l'élément de raccordement, ou entre l'élément de substrat et l'autre élément de raccordement.

D'une manière particulièrement avantageuse, la seule liaison entre l'élément de substrat et l'élément de raccordement, ou entre l'élément de substrat et l'autre élément de raccordement, permet de raccorder un grand nombre de conduites sous pression à un nombre correspondant de membranes.

Selon un autre développement préférentiel, une pièce adaptatrice entre l'élément de substrat et l'élément de raccordement et/ou une autre pièce adaptatrice, et de préférence la caverne est reliée à la cavité par la pièce adaptatrice et/ou l'autre caverne est reliée à l'autre cavité par l'intermédiaire de l'autre pièce adaptatrice, et de manière particulièrement préférentielle, les autres structures comprennent la pièce adaptatrice et/ou l'autre pièce adaptatrice.

Selon un autre développement préférentiel, le dispositif de capteur comporte d'autres structures qui sont, de préférence, installées de manière symétrique en rotation autour de la membrane et/ou de manière symétrique en rotation autour de l'autre membrane. Cela permet de réaliser d'une façon particulièrement avantageuse, d'autres structures de capteur et/ou autres structures de branchement sur l'élément de substrat.

Selon un autre développement préférentiel le dispositif de capteur comporte un circuit d'exploitation à la fois pour exploiter un mouvement de débattement de la membrane et pour exploiter un autre

mouvement de débattement de l'autre membrane. Il est particulièrement avantageux de pouvoir exploiter avec un unique circuit d'exploitation, les structures de capteur et les autres structures de capteur du dispositif de capteur de manière préférentielle en parallèle ou en série et d'une manière encore plus préférentielle en continu ou de manière cadencée. Cela est notamment favorisé en ce que les structures de capteur et les autres structures de capteur sont réalisées sur un unique élément de substrat si bien, que le circuit d'exploitation servant à exploiter les structures de capteur et les autres structures de capteur, ne sera relié qu'à un unique élément de substrat. De manière particulièrement préférentielle, le circuit d'exploitation est intégré à l'élément de substrat, de préférence de façon monolithique.

La présente invention concerne également un procédé de fabrication d'un dispositif de capteur, caractérisé en ce que dans une première étape de fabrication, on réalise un ensemble d'éléments sur un substrat, dans une seconde étape de fabrication, on sélectionne au moins un élément du substrat, et dans une troisième étape de fabrication, on relie l'élément de substrat à l'élément de raccordement et de préférence à un autre élément de raccordement pour que la cavité soit reliée à la cavité de l'élément de raccordement et que l'autre cavité soit reliée à l'autre cavité de l'élément de raccordement ou de l'autre élément de raccordement.

De façon particulièrement avantageuse, on fabrique ainsi le grand nombre d'éléments de substrat, de préférence pratiquement simultanément sur un même substrat de grande dimension et, ensuite, on divise pour séparer les éléments de substrat de sorte qu'il ne faut pas d'élément de support individuel pour la fabrication des différents éléments de substrat ce qui diminue considérablement les coûts de fabrication par comparaison à l'état de la technique. En outre, de manière particulièrement avantageuse, on fabrique simultanément un grand nombre d'éléments de substrat ce qui réduit le temps de fabrication. Dans une première étape de fabrication, on réalise les cavernes ainsi que les autres cavernes dans le substrat, de préférence par une opération de perçage. De plus, on relie la première et la seconde chambre de pression à la cavité ainsi qu'à l'autre cavité de sorte que la

structure de capteur et l'autre structure de capteur permettent de mesurer la pression dans la cavité, ainsi que l'autre pression dans l'autre cavité.

5 Selon un autre développement préférentiel, dans une première étape de fabrication, on réalise d'autres structures sur le substrat, les autres structures étant réalisées de préférence d'une manière essentiellement symétrique en rotation autour de la membrane et/ou autour de l'autre membrane et/ou les autres structures étant réalisées de préférence par fraisage, coulée, travail à la presse, matage, 10 collage, soudage et/ou brasage. Cela permet d'une manière particulièrement avantageuse, de fabriquer les autres structures sur un grand nombre d'éléments de substrat, à partir d'un substrat de grande dimension d'une façon relativement économique et par des procédés que l'on domine bien.

15 Selon un autre développement préférentiel, dans une seconde étape de fabrication, on sépare les éléments de substrat par un procédé de découpe au laser. D'une façon particulièrement avantageuse, on peut ainsi séparer de manière précise les éléments de substrat et cela permet notamment de déterminer de manière précise, 20 les dimensions des éléments de substrat, en outre, on minimise avantageusement, la formation de particules de sciage au cours du procédé de division.

25 Selon un autre développement préférentiel, la troisième étape de fabrication consiste à coller, souder et/ou mater et/ou la troisième étape de fabrication consiste à relier la caverne à la cavité par l'intermédiaire d'une pièce adaptatrice et/ou l'autre caverne à l'autre cavité à l'aide d'une autre pièce adaptatrice, et de préférence les autres structures comprennent la pièce adaptatrice et/ou l'autre pièce adaptatrice.

30 D'une manière particulièrement avantageuse, on réalise ainsi de façon simple et économique, la liaison entre l'élément de substrat et l'élément de branchement et/ou l'autre élément de branchement par la pièce adaptatrice et/ou l'autre pièce adaptatrice. En particulier, cela permet de compenser les tolérances de fabrication

de l'élément de substrat ou des éléments de branchement par la pièce adaptatrice.

Dessins

La présente invention sera décrite ci-après à l'aide d'exemples de réalisation représentés dans les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1a est une vue schématique de côté d'un dispositif de capteur selon un premier mode de réalisation de la présente invention,
- la figure 1b est une vue en perspective schématique d'un dispositif de capteur selon un second mode de réalisation de la présente invention,
- la figure 1c est une vue en perspective schématique d'un dispositif de capteur selon un troisième mode de réalisation de la présente invention,
- la figure 2 est une vue de côté schématique d'un dispositif de capteur selon un quatrième mode de réalisation de la présente invention,
- la figure 3 est une vue schématique de côté d'un dispositif de capteur selon un cinquième mode de réalisation de la présente invention.

Description de modes de réalisation de l'invention

La figure 1a est une vue de côté schématique d'un dispositif de capteur 1 selon un premier mode de réalisation de l'invention ; le dispositif de capteur 1 comporte un élément de substrat 2 ayant un plan principal d'extension 100, un premier côté 2' parallèle au plan principal d'extension 100 et un second côté 2" parallèle au plan principal d'extension 100. L'élément de substrat 2 comporte en outre une structure de capteur 4 ayant une caverne 6 dans le second côté 2". Cette caverne s'étend perpendiculairement au plan principal d'extension 100 dans le substrat 2, ainsi qu'une membrane 5 coïncidant pratiquement avec la caverne 6, perpendiculairement au plan principal d'extension 100, sur le premier côté 2'. Le dispositif de capteur 1 comporte deux autres structures de capteur 4', pratiquement de même construction, chaque fois parallèlement au plan principal d'extension

100 de la structure de capteur 4 en étant écartées l'une de l'autre; chacune des ces autres structures de capteur 1, comporte une autre caverne 4' sur le second côté 2", et une autre membrane 5' correspondante, sur le premier côté 4'. La caverne 4 et les deux autres 5 cavernes 4', définissent ainsi une première, une seconde et une troisième chambre de pression ; une variation de pression dans la première, la seconde et la troisième chambre de pression se traduit par une déformation de la membrane 4, 4', correspondante; la déformation est générée chaque fois par un matériau piézorésistant non représenté 10 sur le second côté 2' de la membrane respective 4, 4', donnant ainsi un premier, un second et un troisième signal de capteur selon la pression régnant dans la première, la seconde et la troisième chambre de pression. Pour réaliser l'élément de substrat 2, au cours d'une première 15 étape de fabrication, on réalise sur un substrat non représenté, et ayant la forme d'une grande plaquette, un ensemble d'éléments de substrat 2 avec chaque fois un ensemble de structures de capteur 4, 4', et dans une seconde étape de procédé, suivante, on divise pour séparer les éléments de substrat 2, à l'aide d'un procédé de découpe au laser.

20 La figure 1b montre une vue en perspective schématique d'un dispositif de capteur 1 correspondant à un second mode de réalisation de l'invention ; le second mode de réalisation est pratiquement identique au premier mode de réalisation de la figure 1a avec en plus, de façon concentrique à la membrane 4, 4', d'autres structures 8 sur le premier côté 2'.

25 La figure 1c est une vue en perspective schématique d'un dispositif de capteur 1 correspondant à un troisième mode de réalisation de l'invention; le troisième mode de réalisation est pour l'essentiel, identique au premier mode de réalisation de la figure 1a; quatre structures de capteur 4, 4' sont en tout prévues sur l'élément de substrat 2 avec une répartition en deux rangées et deux colonnes.

30 La figure 2 est une vue de côté schématique d'un dispositif de capteur 1 correspondant à un quatrième mode de réalisation de l'invention ; le quatrième mode de réalisation est, pour l'essentiel, identique au premier mode de réalisation représenté à la figure 1a; l'élément de substrat 2 comporte sur le second côté 2", un

élément de branchement 3 avec une liaison par la matière. La liaison par la matière est réalisée par un élément de liaison 20 disposé au moins en partie perpendiculairement au plan principal d'extension 100 entre le second côté 2" et l'élément de branchement 3 ; il s'agit 5 notamment d'une soudure ou d'un collage. L'élément de substrat 2 est ainsi de préférence soudé ou collé dans une troisième étape de procédé, sur l'élément de branchement 3. La caverne 4 est reliée à une cavité 7 dans l'élément de branchement 3 ; les autres cavernes 4' sont reliées 10 aux autres cavités 7' de l'élément de branchement 3 pour équilibrer la pression entre les chambres de pression dans l'élément de substrat 2 et les cavités 7, 7', ce qui permet de mesurer la pression dans les cavités 7, 7' à l'aide des structures de capteur 4, 4'. L'élément de substrat 2 comporte sur le second côté 2", des rainures 9 entre les cavernes 6, 6', pour 15 recevoir les entretoises 10 de l'élément de branchement 3 pour fixer en particulier la position relative entre l'élément de substrat 2 et l'élément de branchement 3 ; parallèlement au plan principal d'extension 100, pour l'essentiel, par la pénétration des entretoises 10 dans les rainures 9.

La figure 3 est une vue de côté schématique d'un 20 dispositif de capteur 1 selon un cinquième mode de réalisation de l'invention; ce cinquième mode de réalisation est, pour l'essentiel, identique au quatrième mode de réalisation représenté à la figure 2 ; les côtés intérieurs 9' des rainures 9, comportent des éléments d'accrochage 30 et au cours d'une troisième étape de fabrication, au 25 lieu de faire une liaison par la matière, on fait une liaison par la force entre l'élément de substrat 2 et l'élément de branchement 3 ; cette liaison par la force se réalise en appliquant une force 31 sur l'élément de substrat 2 dans la direction de l'élément de branchement 3 et en effectuant simultanément le matage des éléments d'accrochage 30 aux 30 entretoises 10.

REVENTIONS

1°) Dispositif de capteur (1), notamment dispositif de capteur haute pression comportant un élément de substrat (2) et un élément de raccordement (3),

5 l'élément de substrat (2) ayant une structure de capteur (4) avec une membrane (5) sensible à la pression et une cavité (6) située au niveau de la membrane (5), perpendiculairement au plan principal d'extension (100) de l'élément de substrat (2),

10 l'élément de substrat (2) étant relié à l'élément de raccordement (3) pour que la cavité (6) soit reliée à une cavité (7) de l'élément de raccordement (3),

dans lequel

15 l'élément de substrat (2) comporte en outre au moins une autre structure de capteur (4') avec une autre membrane (5') sensible à la pression et une autre cavité (6') installée au niveau de l'autre membrane (5'),

l'autre cavité (6') étant reliée à une autre cavité (7') au moins de cet élément de raccordement (3) et d'un autre élément de raccordement (3'), caractérisé en ce que

20 l'élément de substrat (2) a un premier côté (2') parallèle au plan principal d'extension (100) et un second côté (2'') parallèle au plan principal d'extension (100) et comporte sur le second côté (2'') des rainures (9) entre les cavités (6, 6') et l'élément de raccordement (3) comporte des entretoises (10) entre les cavités (7, 7'), les entretoises (10) étant prévues pour pénétrer dans les rainures (9).

25 2°) Dispositif de capteur (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que

30 l'élément de substrat (2) et l'autre élément de substrat (2) sont reliés chaque fois à l'élément de raccordement (3) ou à l'autre élément de raccordement (3') par une liaison par la matière, par la force et/ou par la forme.

35 3°) Dispositif de capteur (1) selon la revendication 1, caractérisé par

une pièce adaptatrice entre l'élément de substrat (2) et l'élément de raccordement (3) et/ou une autre pièce adaptatrice, et de préférence la caverne (6) est reliée à la cavité (7) par la pièce adaptatrice et/ou l'autre caverne (6') est reliée à l'autre cavité (7') par l'intermédiaire de l'autre

5 pièce adaptatrice, et

de manière particulièrement préférentielle, les autres structures (8) comprennent la pièce adaptatrice et/ou l'autre pièce adaptatrice.

4°) Dispositif de capteur (1) selon la revendication 1,

10 caractérisé en ce que

le dispositif de capteur (1) comporte d'autres structures (8) qui sont, de préférence, installées de manière symétrique en rotation autour de la membrane (5) et/ou de manière symétrique en rotation autour de l'autre membrane (5').

15

5°) Dispositif de capteur (1) selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

le dispositif de capteur (1) comporte un circuit d'exploitation à la fois pour exploiter un mouvement de débattement de la membrane (5) et 20 pour exploiter un autre mouvement de débattement de l'autre membrane (5').

6°) Dispositif de capteur (1) selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

25 la caverne (6) et l'autre caverne (6') comportent une liaison d'équilibrage de la pression.

7°) Procédé de fabrication d'un dispositif de capteur selon les revendications 1 à 6,

30 caractérisé en ce que

dans une première étape de fabrication, on réalise un ensemble d'éléments (2) sur un substrat (2'),

dans une seconde étape de fabrication, on sélectionne au moins un élément (2) du substrat (2'), et

5 dans une troisième étape de fabrication, on relie l'élément de substrat (2) à l'élément de raccordement (3) et de préférence à un autre élément de raccordement (3) pour que la caverne (6) située perpendiculairement au plan principal d'extension (100) de l'élément de substrat (2) soit reliée à la cavité (7) de l'élément de raccordement (3) et que l'autre caverne (6') soit reliée à l'autre cavité (7') de l'élément de raccordement (3) ou de l'autre élément de raccordement (3'),
10 l'élément de substrat (2) comportant sur le second côté (2") des rainures (9) entre les cavernes (6, 6') et l'élément de raccordement (3) comportant des entretoises (10) entre les cavités (7, 7'), les entretoises (10) étant prévues pour pénétrer dans les rainures (9).

15 8°) Procédé selon la revendication 7,
caractérisé en ce que
dans une première étape de fabrication, on réalise d'autres structures (8) sur le substrat (2'),
les autres structures (8) étant réalisées de préférence d'une manière essentiellement symétrique en rotation autour de la membrane (5) et/ou autour de l'autre membrane (5') et/ou les autres structures (8) étant
20 réalisées de préférence par fraisage, coulée, travail à la presse, matage, collage, soudage et/ou brasage.

25 9°) Procédé selon la revendication 7,
caractérisé en ce que
dans une seconde étape de fabrication, on sépare les morceaux des éléments de substrat (2) à l'aide d'un procédé de découpe par laser.

30 10°) Procédé selon la revendication 7,
caractérisé en ce que
la troisième étape de fabrication consiste à coller, souder et/ou mater et/ou la troisième étape de fabrication consiste à relier la caverne (6) à la cavité (7) par l'intermédiaire d'une pièce adaptatrice et/ou l'autre caverne (6') à l'autre cavité (7') à l'aide d'une autre pièce adaptatrice, et de préférence les autres structures (8) comprennent la pièce adaptatrice et/ou l'autre pièce adaptatrice.
35

Fig. 1a

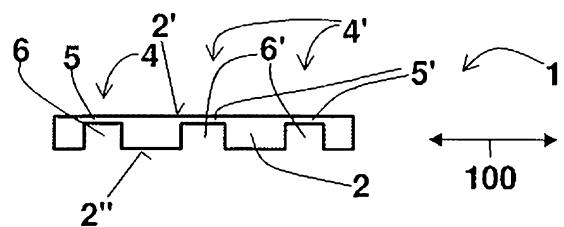


Fig. 1b

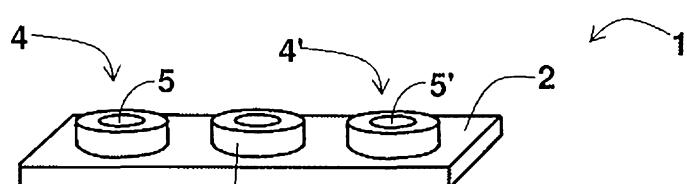


Fig. 1c

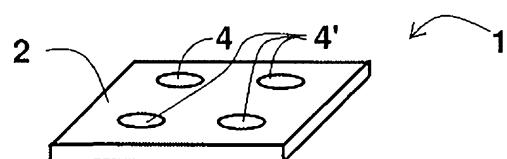


Fig. 2

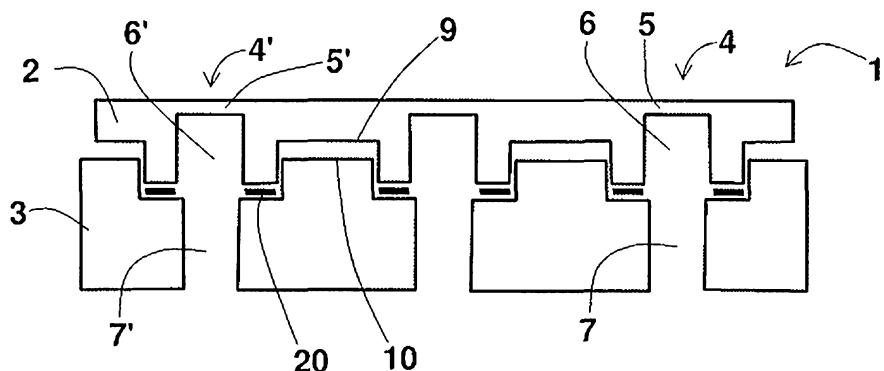
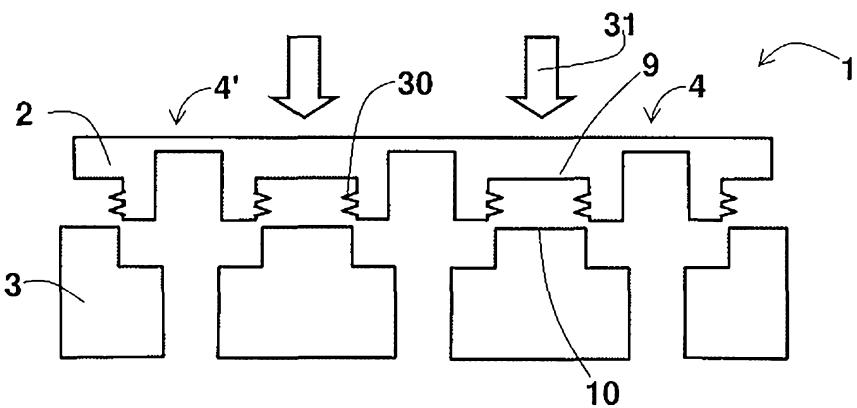


Fig. 3



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveauté) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

- Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- Le demandeur a maintenu les revendications.
- Le demandeur a modifié les revendications.
- Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

- Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

NEANT

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

JP 2001155977 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD)
08 juin 2001 (2001-06-08)

JP H10132680 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD)
22 mai 1998 (1998-05-22)

US 2005000292 A1 (MUCHOW JOERG [DE] ET AL.)
06 janvier 2005 (2005-01-06)

JP H04336470 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP)
24 novembre 1992 (1992-11-24)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT