

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : 2 938 974

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : 08 57989

⑤1 Int Cl⁸ : H 01 L 21/60 (2006.01), B 81 B 7/02

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 25.11.08.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 28.05.10 Bulletin 10/21.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : TRONIC'S MICROSYSTEMS Société
anonyme — FR.

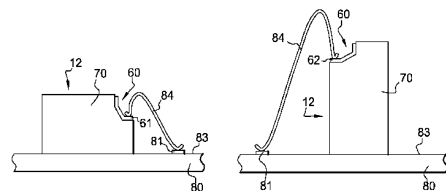
⑦2 Inventeur(s) : AZOLEY PHILIPPE, GILET JEAN
MICHEL et NICOLAS STEPHANE.

⑦3 Titulaire(s) : TRONIC'S MICROSYSTEMS Société
anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET LAURENT ET CHARRAS.

⑤4 COMPOSANT MICROELECTROMECHANIQUE ET PROCEDE DE FABRICATION.

⑤7 Composant microélectromécanique (70) réalisé à partir d'un substrat semi-conducteur, comprenant une portion interne mobile (41) incluant des éléments conducteurs (44) et des contacts présents (60) sur sa surface extérieure, lesdits contacts (60) étant connectés électriquement auxdits éléments conducteurs (44), lesdits contacts électriques (60) étant aptes à recevoir par soudure des fils de connexion (84) eux-mêmes destinés à être reliés à des contacts électriques (81) agencés sur un dispositif (80) recevant ledit composant (70), caractérisé en ce que les contacts électriques (60) sont disposés dans une zone s'étendant entre la face supérieure (12) du composant et une face latérale (13), lesdits contacts (60) présentant une forme concave, et possédant deux régions (61, 62) sensiblement perpendiculaires l'une à l'autre, et parallèles respectivement à ladite face supérieure (12) et à ladite face latérale (13).



FR 2 938 974 - A1



**COMPOSANT MICROELECTROMECHANIQUE ET PROCEDE DE
FABRICATION**

Domaine technique

5 L'invention se rattache au domaine de la microélectronique, et plus particulièrement au secteur des systèmes microélectromécaniques, également appelés MEMS. Elle vise plus spécifiquement une amélioration apportée aux modes de connexions électriques de composants MEMS sur d'autres composants électroniques.

10

Elle vise plus particulièrement une configuration des contacts électriques qui facilite la variété d'orientation d'implantation de composants MEMS.

Techniques antérieures

15 De façon générale, les composants MEMS sont fréquemment utilisés en tant que capteurs, et permettent de transformer des grandeurs physiques telles que pression, accélération, force en signaux électriques. Un composant MEMS renferme donc une portion interne qui est mobile, et qui est reliée à des éléments conducteurs permettant d'acheminer le signal ainsi généré au niveau de contacts
20 électriques accessibles à l'extérieur du composant.

Un composant MEMS est généralement monté sur ou à côté d'un composant électronique qui permet d'assurer le traitement du signal généré par le composant MEMS, en vue de délivrer un signal correctement formaté. En pratique la
25 connexion entre les bornes de sortie du composant MEMS et les bornes d'entrée du composant de traitement peut se faire de différentes manières.

Une première technique consiste à utiliser des plots ou « bumps » interposés entre ces différentes bornes, ce qui nécessite une coïncidence géométrique entre les
30 contacts du composant MEMS et ceux du composant de traitement.

-2-

Une alternative à cette technique dite de « bumping » consiste à utiliser des fils de connexion qui sont soudés d'une part aux contacts électriques présents à la surface du composant MEMS, et d'autre part, aux bornes d'entrée du composant de traitement.

5

Cette technique, appelée « wire bonding » laisse plus de liberté dans l'emplacement des différentes bornes. Mais nécessite, pour chaque connexion, la réalisation de deux soudures d'un fil conducteur, à savoir d'une part, sur les contacts électriques du composant MEMS, et d'autre part, sur les contacts
10 électriques du composant de traitement du signal.

Ces opérations de soudure se font grâce à un appareillage approprié, qui comporte une tête de soudure venant se déplacer perpendiculairement à la surface du contact pour y souder le fil conducteur.

15

Dans le cas de composants MEMS destinés à mesurer les grandeurs physiques selon une direction donnée, l'implantation et l'orientation du composant MEMS doit être choisie en fonction des conditions d'utilisation de l'appareil intégrant le capteur.

20

A titre d'exemple, un accéléromètre mono-axial mesure la direction selon un axe déterminé, en fonction du déplacement de la portion mobile sous l'effet d'une force correspondant à l'accélération à mesurer.

25

Ainsi, en fonction du mode de déplacement de la portion mobile du composant MEMS et en utilisant des détecteurs mono-axiaux, il est nécessaire d'utiliser autant de détecteurs que le nombre de composantes de l'accélération que l'on souhaite mesurer.

30

De la sorte, la détection des deux composantes dans le plan principal du dispositif se fait en utilisant deux détecteurs mono-axiaux MEMS avec leurs axes de détection disposés perpendiculairement, et dans le plan en question.

La mesure de l'accélération dans le troisième axe, c'est-à-dire dans la direction perpendiculaire au plan principal du dispositif nécessite soit l'emploi d'un détecteur MEMS de nature différente, ou bien encore l'implantation d'un
5 même détecteur MEMS, mais après un pivotement de 90°.

On notera toutefois que pour assurer la connexion par une des techniques de « wire bonding », le détecteur MEMS utilisé ne peut être strictement le même, dans la mesure où les contacts électriques se retrouveraient après pivotement dans une
10 configuration inaccessible aux appareillages de soudure.

Un autre problème que l'on rencontre avec les détecteurs MEMS concerne leur encombrement qui peut être relativement important. En effet, les détecteurs présentent généralement des dimensions dans le plan du substrat qui sont très
15 supérieures à leur hauteur, mesurée perpendiculairement au même plan. On conçoit donc que les détecteurs occupent une surface relativement importante par rapport à leur hauteur. Le document WO 2006/134233 décrit une solution à ce problème d'encombrement, en proposant d'implanter des détecteurs MEMS sur la tranche. Cette solution consiste à réaliser des détecteurs MEMS multi-axes qui
20 possèdent une série de contacts réalisée sur la tranche du composant, c'est-à-dire la face latérale qui apparaît après séparation des différents composants réalisés sur une même galette de substrat ou « wafer ». La surface occupée par le détecteur sur le substrat qui le reçoit est donc limitée.

25 Cependant, l'inconvénient de cette technique est qu'elle nécessite des opérations de métallisation sur des composants individualisés, après leur séparation du « wafer » collectif. On conçoit que les différentes opérations de manipulation et de métallisation proprement dites sont complexes à mettre en œuvre, et augmentent fortement le coût de tels composants. Par ailleurs, comme
30 déjà évoqué, un tel détecteur ne peut être implanté que sur la tranche, et ne peut recevoir une autre orientation, car les contacts ne sont accessibles pour des connexions « wire bonding » que lorsque le détecteur est implanté sur la tranche.

Le problème que se propose donc de résoudre l'invention est celui de fournir des composants MEMS qui présentent la possibilité d'être utilisés selon diverses orientations et en particulier après pivotement de 90°, qui soient compatibles avec
5 des techniques classiques de connexion par wire bonding, et qui puissent être réalisés de manière collective, c'est-à-dire pour plusieurs composants MEMS, réalisés sur un même wafer, et avant leur séparation.

10 **Exposé de l'invention**

L'invention concerne donc un composant microélectromécanique, réalisé à partir d'une galette (ou wafer) d'un matériau semi-conducteur. Ce composant comporte de façon classique une portion interne mobile incluant des éléments conducteurs, et des contacts présents sur sa surface extérieure. Ces contacts sont
15 connectés électriquement aux éléments conducteurs et sont aptes à recevoir par soudure des fils de connexion, eux-mêmes destinés à être reliés à des contacts électriques agencés sur un dispositif recevant le composant.

Conformément à l'invention, ce composant se caractérise en ce que les
20 contacts électriques sont disposés dans une zone s'étendant entre la face supérieure du composant et une face latérale. Ces contacts présentent une forme concave, et possèdent deux régions sensiblement perpendiculaires l'une par rapport à l'autre, et qui sont parallèles respectivement à la face supérieure et la face latérale du composant.

25

Autrement dit, l'invention consiste à réaliser des contacts qui ont une forme complexe et dont la géométrie est telle qu'ils présentent une surface parallèle à celle du composant destiné à accueillir le composant MEMS, que ce dernier soit disposé classiquement à plat, ou encore pivoté à 90°. En d'autres termes, les
30 contacts électriques du composant MEMS présentent toujours une fraction qui est parallèle aux contacts du composant de traitement, de telle sorte que les opérations

-5-

de soudure des fils de wire bonding peuvent s'effectuer avec des appareillages classiques.

En pratique, le composant MEMS peut être réalisé par l'assemblage de 5 plusieurs couches réalisées à partir de wafers distincts. Dans ce cas, la portion interne mobile est réalisée sur une première couche peut être recouverte par une seconde couche formant un capot, auquel cas il peut être avantageux que les contacts électriques soient agencés sur le capot en question pour être accessibles sur la face supérieure du composant.

10

Dans ce cas ainsi, la réalisation des contacts électriques caractéristiques s'effectue sur un premier wafer, différent de celui dans lequel sont réalisées les portions mobiles formant le cœur du capteur.

15 En pratique, les deux régions perpendiculaires du contact électrique peuvent être reliées entre elles par une fraction plane, inclinée par rapport à la face supérieure du composant d'un angle ni nul, ni droit.

Ainsi, l'invention concerne également un procédé de fabrication d'un tel 20 composant, à partir d'une galette d'un matériau semi-conducteur. Dans ce cas, le procédé conforme à l'invention se caractérise en ce qu'il comporte les étapes suivantes, consistant :

- 25 ▪ au niveau de chaque futur composant présent sur le wafer, à former au moins un évidement au niveau d'une arête reliant la face supérieure et la face latérale du futur composant, cet évidement comportant une première région sensiblement parallèle à la surface latérale et une seconde région sensiblement parallèle à la surface supérieure ;
- 30 ▪ puis, à déposer une couche métallique recouvrant continûment ces deux régions, cette couche métallique étant reliée électriquement aux éléments conducteurs présents à l'intérieur du composant ;

-6-

- enfin, à procéder à la séparation des différents composants formés sur la même galette afin de les individualiser, et sans avoir besoin d'opérations ultérieures pour la création des contacts électriques.

5 En pratique, cet évidemment peut avantageusement être réalisé par la succession d'une étape de gravure humide, destinée à former la surface de jonction entre les première et deuxième régions des contacts destinées à recevoir les fils de connexion, puis une étape de gravure sèche destinée à former la seconde région, qui est parallèle à la face latérale du composant.

10

Description sommaire des figures

La manière de réaliser l'invention, ainsi que les avantages qui en découlent ressortiront bien de la description du mode de réalisation qui suit à l'appui des figures annexées dans lesquelles :

15 Les figures 1 à 7 sont des vues en coupe d'un composant MEMS en cours de réalisation, au fur et à mesure des étapes du procédé.

Les figures 8 et 9 sont des vues en coupe du composant réalisé aux figures précédentes, montées sur un composant complémentaire selon deux orientations différentes.

20 Les figures 10 et 11 sont des vues en coupe du composant réalisé aux figures précédentes, connecté à un composant complémentaire, et montées sur un substrat de support, selon deux orientations différentes.

Manière de réaliser l'invention

25 Les figures 1 à 7 illustrent un procédé spécifique de réalisation de l'invention, dans lequel ne sont montrées que les principales étapes ayant un rapport avec l'invention. Ainsi, les étapes nécessaires mais classiques et sans incidence directe sur l'invention ne sont pas décrites en détail.

30 De même, les dimensions et en particulier les épaisseurs illustrées sont données à titre indicatif et peuvent s'écarter des dimensions réelles dans la mesure où elles ont été choisies pour faciliter une bonne compréhension de l'invention.

-7-

La figure 1 illustre un wafer de silicium 1 destiné à former le capot d'un futur composant MEMS. Pour ce faire, le wafer comporte sur sa face supérieure une couche 2 d'oxydation, et des marques 3, 4 agencées classiquement pour permettre
5 l'alignement et la future découpe du wafer pour la séparation des différents composants qui y sont réalisés. Ce couvercle 1 comporte sur sa face inférieure une couche de passivation 5, et un évidement 6, réalisé après ouverture de la couche de passivation 5 et une étape de gravure, permettant de définir la cavité qui se situera à l'aplomb des futures zones mobiles du composant MEMS.

10

Dans une seconde étape illustrée à la figure 2, on procède à la formation d'un évidement partiel 10 à partir de la face supérieure 12. Par face supérieure, on entend une face parallèle au plan principal du wafer 1, et qui sera située sur l'extérieur du futur composant.

15

Cet évidement 10 est réalisé classiquement par une opération de gravure humide permettant de définir le flanc incliné 14 et un plan 15 formant le fond de l'évidement 10, qui est parallèle à la face supérieure 12. Ce plan 15 s'étend à l'intérieur du volume du futur composant, et de la future face latérale 13, figurée
20 en traits pointillés correspondant à l'aplomb de la marque de découpe 3, illustrée à la figure 1.

Dans une étape ultérieure illustrée à la figure 3, on procède au dépôt d'une couche métallique destinée à former les pistes 20 et 21. Ces couches 20, 21 sont
25 déposées sur la couche de passivation 5 de la face inférieure du wafer.

La couche 20 est disposée à l'aplomb du flanc 14 de l'évidement 10.. Puis, la face inférieure 7 est recouverte d'une couche d'un matériau diélectrique, destinée à isoler l'électrode 20. Cette couche diélectrique 24 qui recouvre l'intégralité de la
30 face inférieure du wafer est ensuite gravée pour réaliser l'ouverture 27, donnant accès à l'électrode 20. Puis, on procède à une étape de dépôt du métal de scellement 30 qui permettra de réaliser l'assemblage avec le wafer dans laquelle

-8-

auront été réalisées les parties mobiles du composant MEMS. Les couches formant le matériau de scellement sont ainsi disposées de manière à former une barrière autour de la cavité 6. La fraction 30 est située à l'aplomb de la face latérale du composant. Le dépôt métallique 32 est électriquement relié à l'électrode 20, par
5 l'intermédiaire d'une portion s'étendant à l'intérieur de l'ouverture 27.

Puis dans une étape ultérieure illustrée à la figure 4, le capot 35 ainsi réalisé est assemblé avec un second wafer 40 sur lequel ont été réalisées les portions mobiles 41, se retrouvant à l'aplomb de la cavité 6. Le wafer 40 inclut une couche
10 intermédiaire d'isolant 42, permettant de définir différentes connexions électriques et en particulier les portions conductrices 44, qui permettront de prélever le signal électrique généré au niveau des parties mobiles 41. Ainsi, la portion conductrice 44 se retrouve au contact de l'électrode 20 par l'intermédiaire du plot 32.

15 Après assemblage des deux wafers, tel qu'illustré à la figure 5, on procède à une étape d'agrandissement de l'évidement 10. Cet agrandissement s'effectue par une opération de gravure sèche qui permet d'éliminer la portion du substrat présent à l'aplomb du contact de l'électrode 20, de manière à rendre cette dernière
apparente.

20

Le flanc latéral 14 se trouve ainsi décalé vers le bas au niveau du flan 54. La gravure sèche permet de réaliser le flanc 55, qui est perpendiculaire à la face supérieure 12 du composant.

25 Ce flanc 55 est destiné à recevoir une région du futur contact caractéristique, et doit donc posséder une hauteur suffisante pour la soudure des fils de « wire bonding ». Toutefois, cette hauteur ne doit pas être trop importante dans la mesure où elle devra comme expliqué plus loin, recevoir un dépôt métallique sur une surface qui est donc perpendiculaire à la face supérieure du wafer.

30

Dans une étape ultérieure illustrée à la figure 6 on procède au dépôt d'une couche d'un matériau diélectrique selon l'ensemble de la face supérieure du

-9-

composant. Cette couche 56 est gravée au niveau d'une ouverture 57, de manière à donner accès à l'électrode 20.

Puis, dans une étape ultérieure illustrée à la figure 7, on procède à un dépôt
5 d'une couche métallique au niveau de l'évidement 10, de manière à recouvrir le
flanc vertical 55, le flanc incliné 54 et le fond 58 de l'évidement. On crée ainsi le
contact caractéristique 60 qui possède une première région 62, parallèle à la face
supérieure 12 du wafer, et une seconde région 61 parallèle à la future face latérale
du composant. Ces deux régions sont reliées par une portion 63 recouvrant le flan
10 incliné 54.

Cette étape de métallisation peut s'effectuer de différentes manières, en
recherchant un dépôt le plus conforme possible, en particulier au niveau du flan
vertical 55.

15

Le dépôt métallique sera peut être ainsi une technique de type PVD (Physical
Vapor deposition) qui pourra être combinée ou non avec l'utilisation d'un outillage
d'orientation du wafer, permettant le dépôt métallique sur le flanc vertical 55.

20 Il est ainsi possible de réaliser un dépôt métallique sur l'ensemble de la
surface apparente du composant, sur laquelle aura été préalablement réalisé un
masque par dépôt et structuration d'un film possédant des ouvertures dans les
zones où l'on souhaite conserver le dépôt métallique. Il est également possible de
réaliser le dépôt métallique au travers d'un pochoir (« shadow mask ») avec
25 toutefois un risque d'une plus grande variation dans l'épaisseur du dépôt
métallique obtenu.

Dans une étape ultérieure non représentée, les différents composants sont
séparés les uns des autres par d'une coupe du wafer selon les marques 3, 4
30 initialement réalisées.

-10-

Il va de soi que le procédé décrit ci-avant ne l'est qu'à titre illustratif, et que d'autres procédés mettant en œuvre des étapes élémentaires classiques peuvent être mises en œuvre pour aboutir à une structure similaire reproduisant l'essentiel de l'invention.

5

Après finalisation du composant, ce dernier peut être employé selon les deux modes d'implantation illustrés aux figures 8 et 9. Ainsi, comme illustré à la figure 8, le composant MEMS 70 peut être déposé sur un autre composant, en particulier un composant de traitement 80 sur lequel sont effectués la mise en forme et le
10 formatage du signal résultant de phénomènes mécaniques intervenant au niveau du composant MEMS 70. Dans ce cas, ce composant 80 possède des contacts 81 permettant la connexion au composant MEMS 70 au niveau du contact 60, et plus précisément de la portion 61 parallèle à la face supérieure 12 du composant 70.

15 A l'inverse, et comme illustré à la figure 9, le même composant 70 peut être implanté après pivotement de 90° , de telle sorte que sa face supérieure 12 se trouve perpendiculaire à la face supérieure 83 du composant 81. Ainsi, le fil de connexion 84 est relié d'une part au contact 81 du composant 80, et d'autre part, à la portion 62 du contact caractéristique 60.

20

De la même manière, et comme illustré à la figure 10, le composant MEMS 70 peut être implanté par sa face inférieure sur un substrat support 90, à proximité du composant de traitement 70. Il lui est relié électriquement par un fil de connexion 84 soudé d'une part au contact 81 du composant 80, et d'autre part, au
25 contact 60, et plus précisément à la portion 61 parallèle à la face supérieure du composant MEMS 70. A l'inverse, et comme illustré à la figure 11, le même composant MEMS 70 peut être disposé sur le substrat support 90 par sa face latérale ou tranche. Dans ce cas, la liaison électrique avec le composant de traitement se fait par la portion 62 du contact 60 qui est parallèle à la face latérale.

30

Il ressort de ce qui précède que l'invention présente l'avantage majeur de permettre le montage vertical et/ou horizontal d'un même composant MEMS, avec

-11-

la capacité d'utiliser des techniques de « wire bonding ». Ainsi, un même et unique composant, réalisé à partir d'une seule filière de fabrication peut être utilisé pour les deux orientations de montage.

5 Applications industrielles

L'invention présente une application privilégiée pour la réalisation de capteurs destinés à mesurer des grandeurs vectorielles, inertielles en particulier. On peut ainsi citer les capteurs d'accélération, linéaire ou angulaire que sont les accéléromètres et les gyromètres. Elle est également adaptée pour la réalisation de
10 capteurs pour lesquels elle permet l'orientation ou le positionnement de la zone sensible. On peut par exemple citer les capteurs de pression, incluant une membrane déformable, dont le positionnement, et en particulier la liaison avec le volume dont la pression est à mesurer, peut être ainsi optimisé.

REVENDICATIONS

1/ Composant microélectromécanique (70) réalisé à partir d'un substrat semi-conducteur, comprenant une portion interne mobile (41) incluant des éléments
5 conducteurs (44) et des contacts présents (60) sur sa surface extérieure, lesdits contacts (60) étant connectés électriquement auxdits éléments conducteurs (44), lesdits contacts électriques (60) étant aptes à recevoir par soudure des fils de connexion (84) eux-mêmes destinés à être reliés à des contacts électriques (81) agencés sur un dispositif (80) recevant ledit composant (70), *caractérisé* en ce que
10 les contacts électriques (60) sont disposés dans une zone s'étendant entre la face supérieure (12) du composant et une face latérale (13), lesdits contacts (60) présentant une forme concave, et possédant deux régions (61, 62) sensiblement perpendiculaires l'une à l'autre, et parallèles respectivement à ladite face supérieure (12) et à ladite face latérale (13).

15

2/ Composant selon la revendication 1, *caractérisé* en ce que les deux régions perpendiculaires (61, 62) du contact électrique sont reliées par une fraction plane (63) inclinée par rapport à la face supérieure (12).

20 3/ Composant selon la revendication 1, *caractérisé* en ce qu'il comporte une portion (35) formant capot, recouvrant la portion interne mobile (41), les contacts électriques (60) étant agencés sur ledit capot (35).

4/ Procédé de fabrication de composants microélectromécaniques, à partir d'une
25 galette d'un matériau semi-conducteur, chaque composant (70) comprenant une portion interne mobile (41) incluant des éléments conducteurs (44), et des contacts présents (60) sur sa surface extérieure, lesdits contacts (60) étant électriquement connectés auxdits éléments conducteurs (44), les contacts étant destinés à recevoir par soudure des fils conducteurs (84) en vue de la connexion à des contacts
30 électriques (81) d'autres composants (80), *caractérisé* en ce qu'il comprend les étapes suivantes consistant à :

-13-

- 5 ▪ au niveau de chaque futur composant présent sur ladite galette, former au moins un évidement (10) au niveau d'une arête reliant la face supérieure (12) et une face latérale (13) du futur composant, ledit évidement (10) comportant une première région (61) sensiblement parallèle à la surface latérale (13) et une seconde région (62) sensiblement parallèle à la surface supérieure (12);
- 10 ▪ déposer une couche métallique recouvrant continûment les deux régions (61,62) de chaque évidement, ladite couche étant électriquement reliée aux éléments conducteurs ;
- 10 ▪ séparer les différents composants (70) formés sur la même galette.

5/ Procédé selon la revendication 4, *caractérisé* en ce que ledit évidement (10) est réalisé par la succession d'une étape de gravure humide destinée à former la surface de jonction (54) entre la première et la deuxième région (55), et une étape
15 de gravure sèche destinée à former la seconde région parallèle à la face latérale (13).

1/4

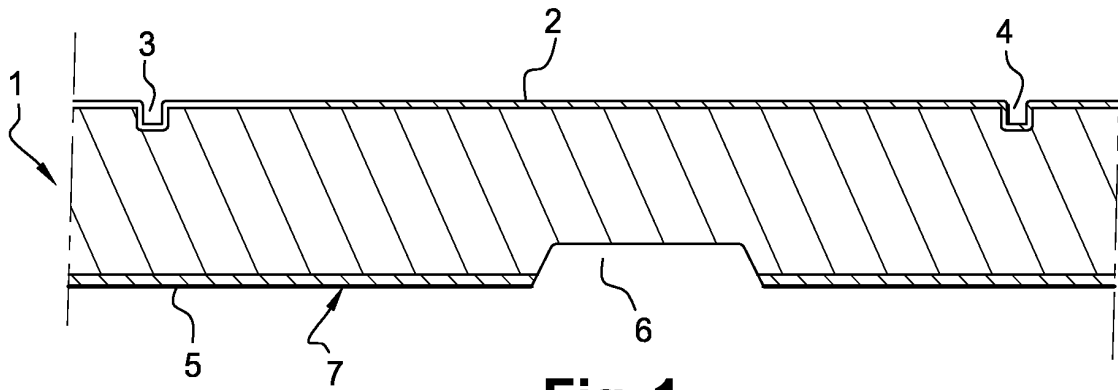


Fig. 1

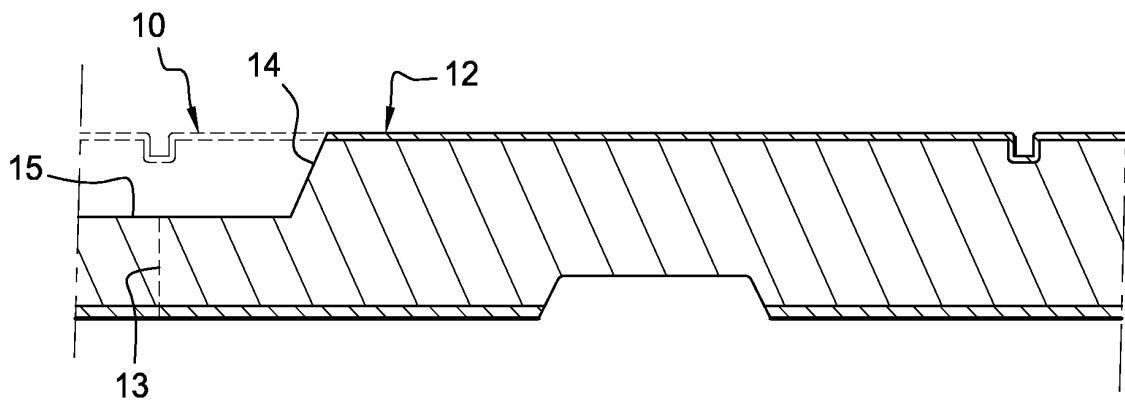


Fig. 2

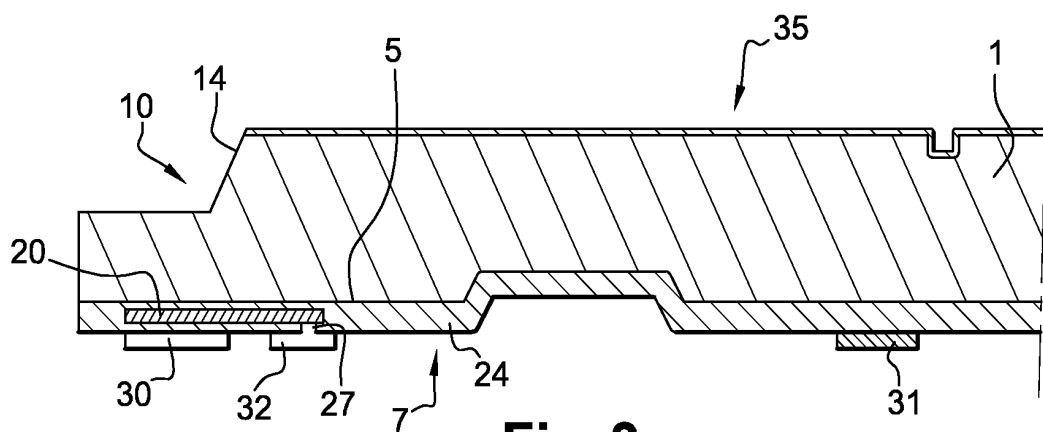
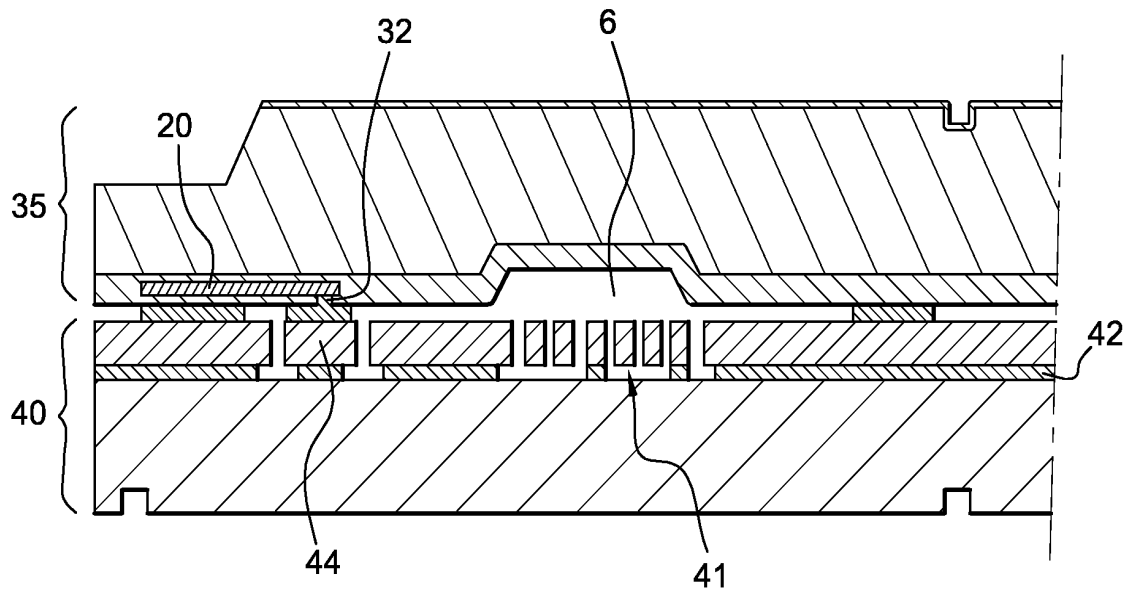
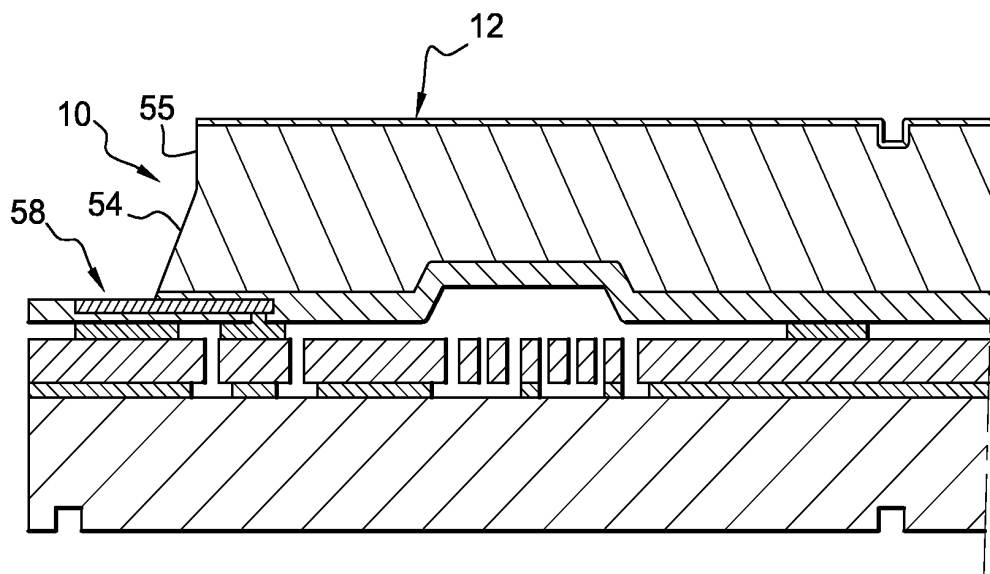
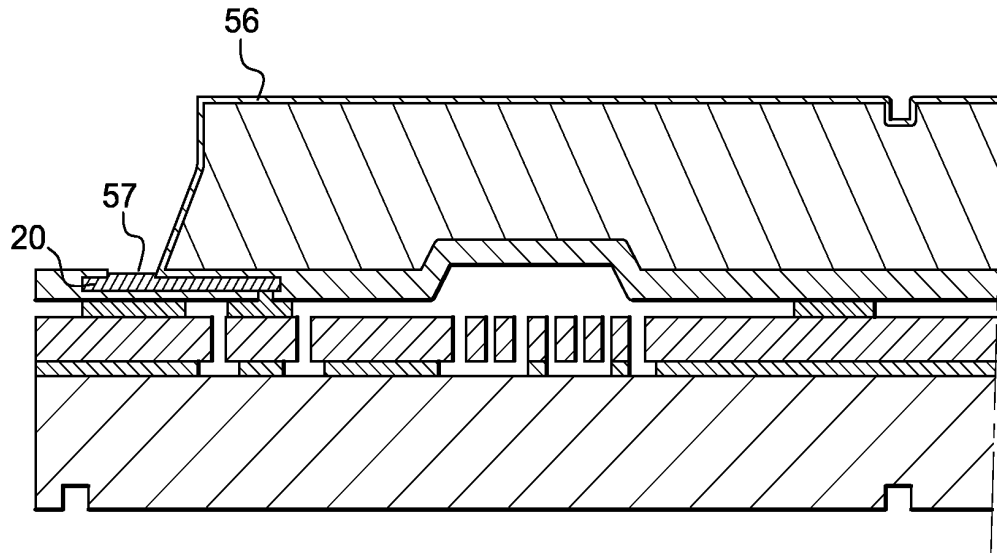
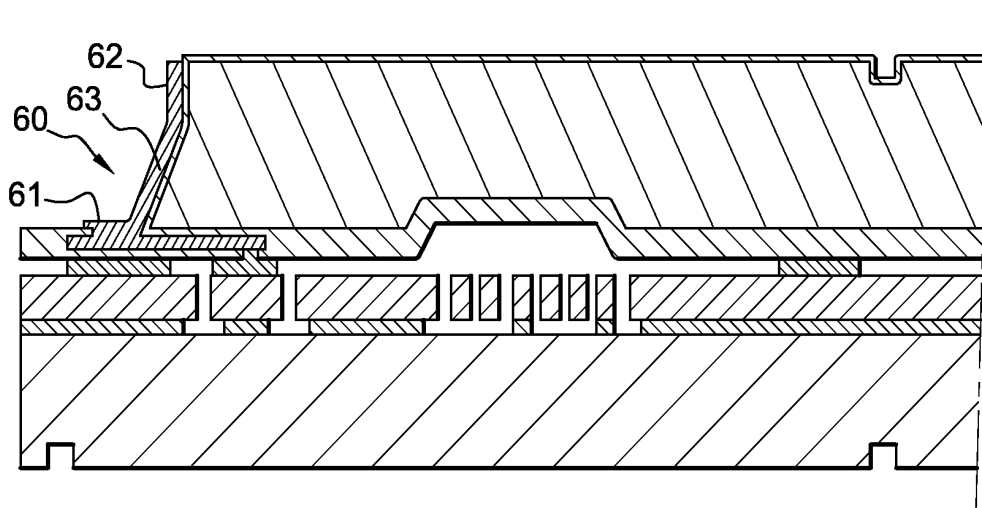


Fig. 3

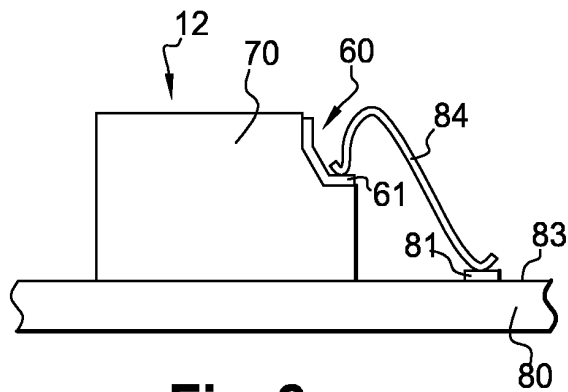
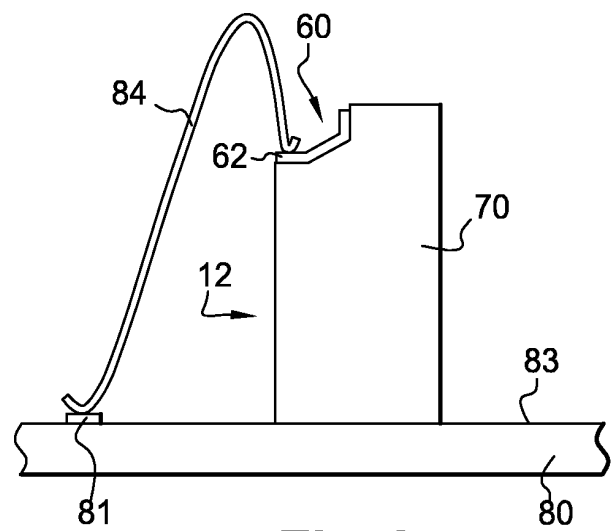
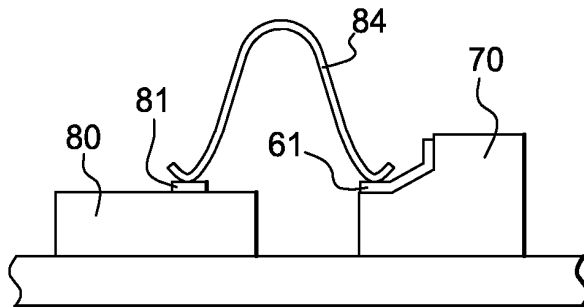
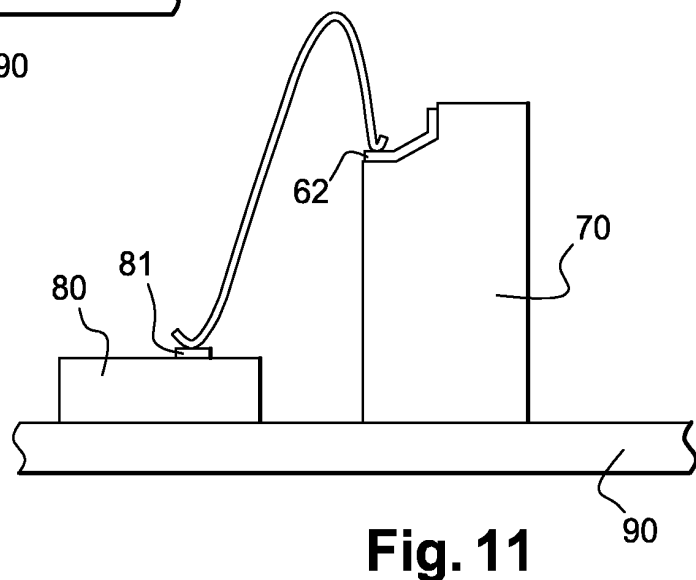
2 / 4

**Fig. 4****Fig. 5**

3 / 4

**Fig. 6****Fig. 7**

4 / 4

**Fig. 8****Fig. 9****Fig. 10****Fig. 11**

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0857989 FA 714706**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **14-08-2009**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2005082653	A1	21-04-2005	JP 2007516602 T	21-06-2007
			US 2005082654 A1	21-04-2005
			US 2005095835 A1	05-05-2005
			US 2005067688 A1	31-03-2005
			US 2005087861 A1	28-04-2005
			US 2005085016 A1	21-04-2005
			WO 2005031861 A1	07-04-2005
			WO 2005031862 A1	07-04-2005
			WO 2005031863 A1	07-04-2005

EP 0660119	A	28-06-1995	DE 69432396 D1	08-05-2003
			DE 69432396 T2	04-03-2004

US 2006038278	A1	23-02-2006	AUCUN	

US 2005005420	A1	13-01-2005	AUCUN	
