



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **710 600 A1**

(51) Int. Cl.: **H02N** 1/00 (2006.01)
H03H 9/17 (2006.01)
B81B 3/00 (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00021/15

(71) Requérant:
Sigatec SA, Route des Iles 20
1950 Sion (CH)

(22) Date de dépôt: 08.01.2015

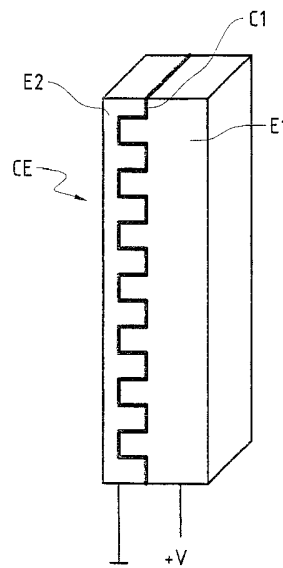
(72) Inventeur(s):
Marc-André Glassey, 1967 Bramois (CH)

(43) Demande publiée: 15.07.2016

(74) Mandataire:
BOVARD SA, Conseils en propriété intellectuelle
Optingenstrasse 16
3000 Berne 25 (CH)

(54) **Composant électromécanique et son procédé de fabrication.**

(57) La présente invention concerne un composant électromécanique (CE), notamment utilisable comme un actuateur ou générateur électrostatique, comprenant au moins une première électrode (E1) et une deuxième électrode (E2), dans lequel la première électrode (E1) et la deuxième électrode (E2) sont fabriquées en un premier matériau et reliées entre elles par une couche intermédiaire (CI) en un deuxième matériau de manière à ce que le composant électromécanique (CE) est une structure monobloc. De même, la présente invention concerne également un procédé de fabrication d'un tel composant électromécanique.



Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne un composant électromécanique, notamment un composant utilisé dans le cadre des MEMS (microsystèmes électromécaniques; selon le nom anglais «Microelectromechanical Systems»). Plus particulièrement, la présente invention concerne un composant électromécanique utilisé dans le domaine des systèmes électrostatiques capables de générer un mouvement lorsqu'il est soumis à une tension électrique et, par utilisation inverse, également de générer de l'énergie électrique lorsqu'il est mécaniquement déformé.

[0002] Une application concrète de composants électromécaniques dans le sens de la présente invention sont les actionneurs (aussi appelés actionneurs) et/ou les générateurs électrostatiques. Des actionneurs sont de manière générale des organes capables de transformer l'énergie qui leur est fournie en un phénomène physique, p.ex. en un mouvement. En même temps, des générateurs sont des organes inverses aux actionneurs, donc des organes qui sont capables de générer de l'énergie en utilisant un phénomène physique. Par conséquent, les actionneurs électrostatiques utilisent l'énergie électrique et les forces électrostatiques afin de générer un déplacement. D'autre côté, un générateur électrostatique utilise un déplacement afin de générer de l'énergie électrique grâce aux forces électrostatiques.

[0003] Une autre application concrète de composants électromécaniques dans le sens de la présente invention sont les oscillateurs dont la fréquence d'oscillation sert de base de temps pour le fonctionnement d'un microprocesseur ou d'une montre à quartz. En effet, il est possible de réaliser un tel oscillateur en faisant alterner l'état actionneur et l'état générateur d'un composant grâce à un quelconque composant électronique actif.

[0004] Cependant, d'autres applications concrètes de composants électromécaniques tout à fait viables sont aussi possibles.

Description de l'état de la technique

[0005] Les actionneurs et les générateurs électrostatiques conventionnels peuvent en principe être conçus avec l'un des deux designs suivants:

1. Un premier design dit de «plans parallèles» (et illustré à la Fig. 1) où deux électrodes planes sont situées en face de l'autre. L'une des deux électrodes est fixe, tandis que l'autre est amovible et, normalement, attachée à un ressort. En appliquant une tension différente à chacune des deux électrodes, la plaque amovible peut être rapprochée de manière linéaire de la plaque fixe. Lorsque le courant ne passe plus, l'électrode amovible est remise dans sa position initiale par le ressort.
2. Un deuxième design avec les électrodes fabriquées en forme de peigne (les actionneurs ou générateurs qui sont conçus avec ce deuxième design sont normalement appelés «comb drive» selon le nom anglais de cette technologie). Ce design optimise la capacité entre les électrodes et offre une flexibilité plus importante. En effet, le principe de fonctionnement est identique au principe des actionneurs avec les électrodes planes. Un peigne est fixe et l'autre est amovible et ces deux peignes s'emboîtent l'un dans l'autre. Si les deux peignes restent parallèles l'un par rapport à l'autre, les forces d'attraction latérales s'annulent mutuellement et les électrodes effectuent un déplacement linéaire.

[0006] Il existe également des actionneurs/générateurs électrostatiques capables de générer ou utiliser un déplacement rotatif.

[0007] Cependant, dans tous les designs des actionneurs/générateurs électrostatiques conventionnels, les électrodes sont séparées par de l'air (donc elles ne sont généralement pas mécaniquement liées l'une à l'autre), ce qui implique qu'il est absolument nécessaire de prévoir un ressort (ou un autre mécanisme) pour les maintenir l'une en face de l'autre. Ce mécanisme supplémentaire rend la structure plus compliquée et plus chère. En plus, les designs conventionnels proposent les composants capables d'effectuer uniquement un déplacement linéaire ou rotatif.

Exposé sommaire de l'invention

[0008] La présente invention a donc pour objet de proposer un composant électromécanique qui ne présente pas ces désavantages. De manière spécifique, l'objet de la présente invention est de proposer un composant électromécanique utilisable en tant qu'actionneur ou générateur électrostatique qui permet d'obtenir une trajectoire de déplacement bien plus élaborée qu'un déplacement linéaire ou rotatif et dont les déplacements et les forces sont essentiellement insensibles à la température.

[0009] A cet effet, l'invention a pour objet selon un premier aspect un composant électromécanique, notamment utilisable comme un actionneur ou générateur électrostatique, comprenant au moins une première électrode et une deuxième électrode, dans lequel la première électrode et la deuxième électrode sont fabriquées en un premier matériau, et dans lequel

la première électrode et la deuxième électrode sont reliées entre elles par une couche intermédiaire en un deuxième matériau de manière à ce que le composant électromécanique soit une structure monobloc.

[0010] A cet endroit, nous aimerions mentionner que la présente invention concerne également un procédé de fabrication d'un composant électromécanique, ce procédé comprenant les étapes suivantes:

- gravure de tranchées fines dans une plaque en un premier matériau;
- remplissage de ses tranchées par un deuxième matériau; et
- libération du composant électromécanique de la plaque en le premier matériau.

[0011] L'avantage de la présente invention réside particulièrement dans le fait qu'un composant électromécanique selon la présente invention permet de réaliser les actionneurs, les générateurs et les oscillateurs électrostatiques plus flexibles, moins complexes et moins chers que les composants conventionnels.

Brève description des dessins

[0012] L'invention sera bien comprise à la lecture de la description ci-après faite à titre d'exemple non limitatif, en regardant les dessins ci-annexés qui représentent schématiquement:

- Fig. 1 une vue schématique en perspective d'un actionneur/générateur électrostatique conventionnel;
- fig. 2a une vue schématique en coupe d'un composant électromécanique selon un mode de réalisation de la présente invention;
- fig. 2b une vue schématique en coupe du composant de la fig. 2a montrant sa déformation (volontairement exagérée pour des fins d'illustration) lorsqu'il est soumis à une tension;
- fig. 3a et 3b des vues schématiques en coupe d'un composant électronique selon deux variantes du mode de réalisation de la présente invention de la fig. 2a;
- fig. 4 une vue schématique en coupe d'un composant électromécanique selon un deuxième mode de réalisation de la présente invention, présentant trois électrodes et deux couches intermédiaires; et
- fig. 5 une vue schématique en coupe d'un composant électromécanique selon un troisième mode de réalisation de la présente invention, avec une couche intermédiaire à structure variée le long du composant afin d'obtenir des déformations préprogrammées; et
- fig. 6 une vue schématique en coupe d'un composant électromécanique selon un quatrième mode de réalisation de la présente invention, avec une forme non parallèle et non droite.

Description détaillée de l'invention

[0013] Comme déjà mentionné, un actionneur/générateur électrostatique est représenté à la fig. 1.

[0014] Fig. 2a montre un composant électrostatique selon un premier mode de réalisation de la présente invention. Ce composant peut notamment être utilisé comme un actionneur, un générateur ou un oscillateur, obtenu en alternant les états actionneur et générateur.

[0015] Dans ce premier mode de réalisation de la présente invention, le plus simple, le composant électromécanique CE est composé d'une première électrode E1 et d'une deuxième électrode E2 (en forme de lames) fabriquées en un premier matériau, reliées entre elles par une couche intermédiaire CI en un deuxième matériau. Dans la fig. 2a, on remarque que cette couche intermédiaire CI en le deuxième matériau forme un créneau excentré par rapport au centre du composant CE.

[0016] Les électrodes E1, E2 ont des propriétés électrostatiques et le matériau de la couche intermédiaire CI qui les lie entre elles des propriétés d'un diélectrique. L'exécution préférentielle des deux matériaux est le silicium pour le premier matériau des électrodes E1, E2 et l'oxyde de silicium pour le deuxième matériau de la couche intermédiaire CI. Bien entendu, d'autres matériaux avec les propriétés similaires peuvent aussi être utilisés. Aussi, les matériaux des électrodes E1, E2 peuvent être différents, par exemple le silicium pour la première électrode E1 et le polysilicium pour la deuxième électrode E2.

[0017] Si l'on soumet cette structure à une tension électrique (donc si on utilise le composant électromécanique CE en mode «actionneur»), la première électrode E1 et la deuxième électrode E2 auront tendance à se rapprocher. En effet, la force qui pousse les électrodes E1, E2 l'une vers l'autre répond à la formule:

$$F = -\frac{1}{2} \frac{\epsilon_0 \epsilon_r S}{(d-x)^2} V_p^2$$

[0018] La couche intermédiaire CI dans la fig. 2a comprend les parties parallèles aux faces externes des électrodes E1, E2 et les parties perpendiculaires à ces faces externes. Si l'on observe le détail de cette couche intermédiaire CI lors de l'application d'une tension sur les électrodes E1, E2, on peut s'apercevoir que chaque partie horizontale de la couche intermédiaire CI provoquera une pression (donc une force appliquée sur une certaine surface) sur cette couche. Comme chaque partie horizontale est concernée et que la couche intermédiaire CI est positionnée de manière décentrée par rapport aux faces externes des électrodes E1, E2 (et donc les faces externes du composant CE), il en résultera une déformation du composant CE telle que représentée à la fig. 2b.

[0019] Par analogie si cette structure n'est pas soumise à une tension électrique mais est soumise à une force qui la déformera dans le sens représenté à la fig. 2b, cette force provoquera une contraction du diélectrique dans la couche intermédiaire CI et donc une variation de la capacité du composant CE. Cette variation de la capacité donnera à la structure la propriété de générer une énergie électrique.

[0020] Plusieurs variantes non exhaustives peuvent être proposées par rapport à cette première exécution de la présente invention, p.ex.:

[0021] La couche intermédiaire CI séparant la première électrode E1 de la deuxième électrode E2 peut être réalisée en formes diverses, p.ex. en forme de triangles, vagues, etc., tel que représenté aux fig. 3a et 3b. De même, cette couche intermédiaire CI peut également être de section variable pour optimiser la déformation du composant CE ou le remplissage du deuxième matériau.

[0022] Aussi, plusieurs électrodes E1, E2, E3, ... peuvent figurer sur le composant électrique CE selon la présente invention. Fig. 4 illustre une variante ayant trois électrodes E1, E2, E3 et deux couches intermédiaires CM, CI2 avec le diélectrique. Lorsque cette structure se tord, les diélectriques se déformeront dans le sens opposé. Si les diélectriques supérieurs se compriment, les diélectriques inférieurs s'écartent.

[0023] Le décentrage de la couche intermédiaire CI peut varier pour avoir des déformations en formes prédéfinies. Fig. 5 montre une structure permettant d'obtenir une déformation en forme de la lettre «S».

[0024] L'extérieur du composant électromécanique CE selon la présente invention peut prendre des formes diverses visant à faciliter ou contrôler sa déformation. Il peut également avoir une forme originale non droite, p.ex. telle que représentée à la fig. 6.

[0025] Des masses peuvent lester le composant électromécanique CE selon la présente invention afin de varier facilement ses fréquences propres.

[0026] Dans le cas où le premier matériau (électrostatique) et le deuxième matériau (diélectrique) sont choisis pour avoir des coefficients thermoélastiques opposés, il est également possible d'ajuster les proportions des deux matériaux pour obtenir un ensemble (donc le composant électromécanique CE) à résultante thermoélastique faible ou nulle. Ainsi on aura des forces et des déplacements insensibles à la température. Les oscillateurs seront également insensibles.

[0027] Pour fabriquer un composant électromécanique CE selon la présente invention, on peut utiliser par exemple le procédé suivant:

- Ouverture dans le premier matériau des espaces (des tranchées) destinés à recevoir le deuxième matériau: On grave donc dans une plaque en le premier matériau au moyen de la technologie DRIE (Deep Reactive Ion et-ching) les espaces destinés à recevoir le deuxième matériau. Une solution préférentielle consiste à utiliser un wafer SOI (assemblage silicium-oxyde de silicium) et graver la partie supérieure en silicium (ce qu'on appelle un «device layer»). De cette manière, l'épaisseur du composant correspondra à l'épaisseur de ce «device layer».
- Remplissage avec le deuxième matériau: De manière préférentielle, on remplira les espaces gravés avec de l'oxyde thermique. Cet oxyde est formé automatiquement à partir du silicium dans un four à atmosphère humide. Après un certain temps dans le four l'oxyde remplira totalement les cavités. Des techniques de dépôt par vapeur peuvent également permettre le remplissage.
- Détournement du pourtour du composant: Une nouvelle gravure DRIE, après les étapes de photolithographie, permettra de détourner complètement le composant dans le plan. De manière préférentielle, le composant sera totalement détourné à l'exception éventuelle d'une attache qui le rend solide au wafer et qui sera brisée en fin de procédé. Cette étape peut se faire pour certaines exécutions en même temps que l'étape 1.
- Libération du composant: Dans cette étape on retirera la face arrière du wafer SOI. Ce retrait peut se faire soit uniquement sous les composants ou sous tout le wafer.
- Post-traitements: Des post-traitements (p.ex. des dépôts supplémentaires ou des traitements de la surface) peuvent alors être réalisés afin d'augmenter la résistance du composant aux chocs, d'augmenter la conductivité électrique, d'ajuster ou changer le module d'élasticité du composant, etc.

[0028] Dans ce qui précède, l'invention a été décrite d'abord en termes généraux et ensuite sous forme d'une explication de réalisations pratiques. Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à la description de ces modes de mise en œuvre; il va de soi que de nombreuses variations et modifications peuvent être apportées sans que l'étendue de l'invention qui est définie par le contenu des revendications, ne soit quittée.

Revendications

1. Composant électromécanique (CE), notamment utilisable comme un actuateur ou générateur électrostatique, comprenant au moins une première électrode (E1) et une deuxième électrode (E2), caractérisé en ce que la première électrode (E1) et la deuxième électrode (E2) sont fabriquées en un premier matériau et en ce que la première électrode (E1) et la deuxième électrode (E2) sont reliées entre elles par une couche intermédiaire (CI) en un deuxième matériau de manière à ce que le composant électromécanique (CE) est une structure monobloc.
2. Composant électromécanique (CE) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier matériau est un matériau électrostatique et que le second matériau est un matériau diélectrique.
3. Composant électromécanique (CE) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le matériau de la première électrode (E1) est différent du matériau de la deuxième électrode (E2).
4. Composant électromécanique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la couche intermédiaire (CI) est excentrée par rapport au centre du composant électromécanique (CE).
5. Composant électromécanique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la couche intermédiaire (CI) comprend au moins deux orientations différentes par rapport aux faces extérieures du composant électromécanique (CE).
6. Composant électromécanique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, lorsqu'une différence de potentiel est appliquée entre la première électrode (E1) et la deuxième électrode (E2), la couche intermédiaire (CI) est compressée de manière à ce qu'il en résulte une déformation du composant électromécanique (CE).
7. Composant électromécanique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, lorsqu'une déformation est impartie au composant électromécanique (CE), l'épaisseur de la couche intermédiaire (CI) est modifiée de manière à ce qu'il en résulte une variation de la capacité du composant électromécanique (CE).
8. Composant électromécanique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier matériau et le deuxième matériau ont des coefficients thermoélastiques opposés l'un à l'autre, et en ce que la proportion de ces derniers est choisie de manière à optimiser le coefficient thermoélastique du composant électromécanique (CE) dans son ensemble.
9. Composant électromécanique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est relié à une masse permettant de varier facilement sa fréquence propre.
10. Composant électromécanique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est relié à un circuit électronique chargé d'entretenir les oscillations à sa fréquence propre.
11. Composant électromécanique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'épaisseur de la couche intermédiaire (CI) est inférieure à 10 p.
12. Composant électromécanique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier matériau est le silicium et/ou le polysilicium et/ou en ce que le deuxième matériau est l'oxyde de silicium.
13. Composant électromécanique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est revêtu sur son pourtour d'une couche en un troisième matériau.
14. Procédé de fabrication d'un composant électronique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant les étapes de fabrication suivantes:
 - gravure de tranchées fines dans une plaque en un premier matériau;
 - remplissage de ses tranchées par un deuxième matériau; et
 - libération du composant électromécanique de la plaque en le premier matériau.

Revendications

1. Composant électromécanique (CE), notamment utilisable comme un actuateur ou générateur électrostatique, comprenant au moins une première électrode (E1) et une deuxième électrode (E2), caractérisé en ce que la première électrode (E1) et la deuxième électrode (E2) sont fabriquées en un premier matériau et en ce que la première électrode (E1) et la deuxième électrode (E2) sont reliées entre elles par une couche intermédiaire (CI) en un deuxième matériau de manière à ce que le composant électromécanique (CE) ait une structure monobloc.
2. Composant électromécanique (CE) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier matériau est un matériau électrostatique et que le second matériau est un matériau diélectrique.
3. Composant électromécanique (CE) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le matériau de la première électrode (E1) est différent du matériau de la deuxième électrode (E2).
4. Composant électromécanique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la couche intermédiaire (CI) est excentrée par rapport au centre du composant électromécanique (CE).
5. Composant électromécanique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la couche intermédiaire (CI) comprend au moins deux orientations différentes par rapport aux faces extérieures du composant électromécanique (CE).
6. Composant électromécanique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, lorsqu'une différence de potentiel est appliquée entre la première électrode (E1) et la deuxième électrode (E2), la couche intermédiaire (CI) est compressée de manière à ce qu'il en résulte une déformation du composant électromécanique (CE).
7. Composant électromécanique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, lorsqu'une déformation est impartie au composant électromécanique (CE), l'épaisseur de la couche intermédiaire (CI) est modifiée de manière à ce qu'il en résulte une variation de la capacité du composant électromécanique (CE).
8. Composant électromécanique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier matériau et le deuxième matériau ont des coefficients thermoélastiques opposés l'un à l'autre, et en ce que la proportion de ces derniers est choisie de manière à optimiser le coefficient thermoélastique du composant électromécanique (CE) dans son ensemble.
9. Composant électromécanique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est relié à une masse permettant de varier facilement sa fréquence propre.
10. Composant électromécanique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est relié à un circuit électronique chargé d'entretenir les oscillations à sa fréquence propre.
11. Composant électromécanique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'épaisseur de la couche intermédiaire (CI) est inférieure à 10 μm .
12. Composant électromécanique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier matériau est le silicium et/ou le polysilicium et/ou en ce que le deuxième matériau est l'oxyde de silicium.
13. Composant électromécanique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est revêtu sur son pourtour d'une couche en un troisième matériau.
14. Composant électromécanique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la couche intermédiaire (CI) comporte plusieurs parties particulières ayant chacune une orientation et une position telles que, lorsque le composant électromécanique (CE) est cintré, l'épaisseur de la couche intermédiaire (CI) est modifiée au moins au niveau de ces parties particulières de manière que la capacité entre la première électrode (E1) et la deuxième électrode (E2) soit changée.
15. Composant électromécanique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la couche intermédiaire (CI) s'étend selon une surface qui est cannelée.
16. Composant électromécanique (CE) selon la revendication 15, caractérisé en ce que ce composant électromécanique (CE) est à même d'être cintré moyennant la présence de deux types de sollicitation, à savoir une compression et une traction dont chacune se produit dans l'une de deux régions distinctes, la surface cannelée selon laquelle s'étend la couche intermédiaire (CI) se trouvant dans l'une de ces deux régions distinctes.
17. Procédé de fabrication d'un composant électronique (CE) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant les étapes de fabrication suivantes:
 - gravure de tranchées fines dans une plaque en un premier matériau;
 - remplissage de ses tranchées par un deuxième matériau; et
 - libération du composant électromécanique de la plaque en le premier matériau.

FIG. 1

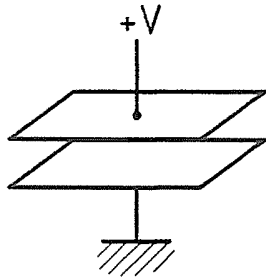


FIG. 2a

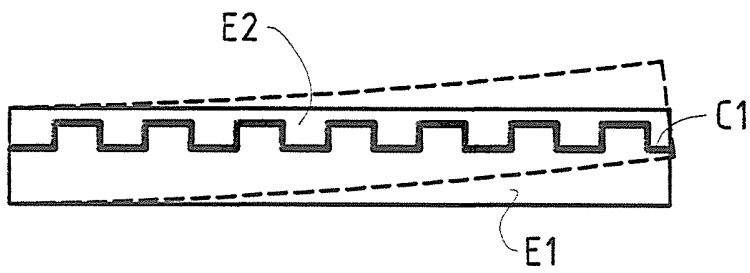
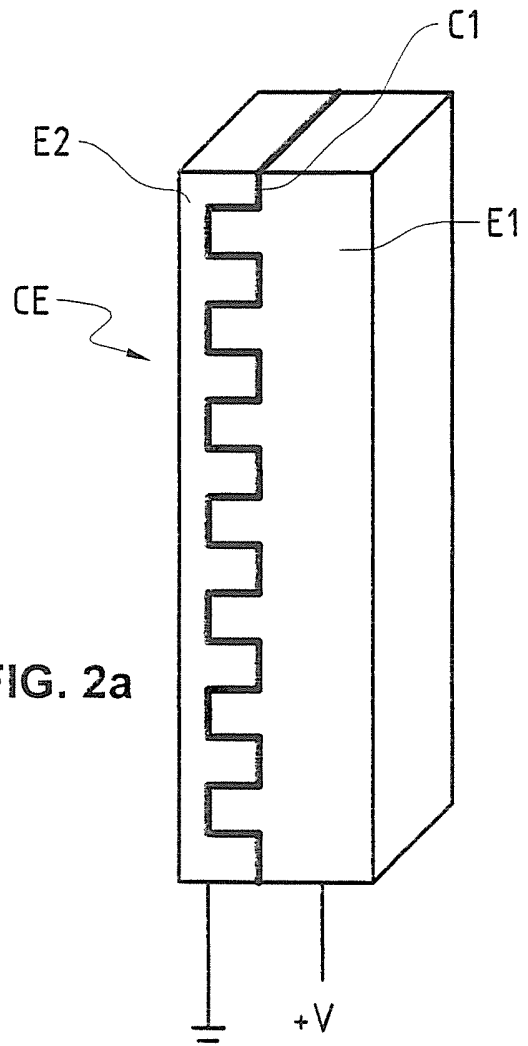
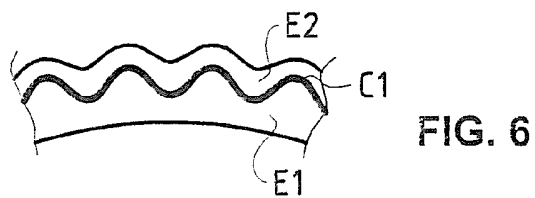
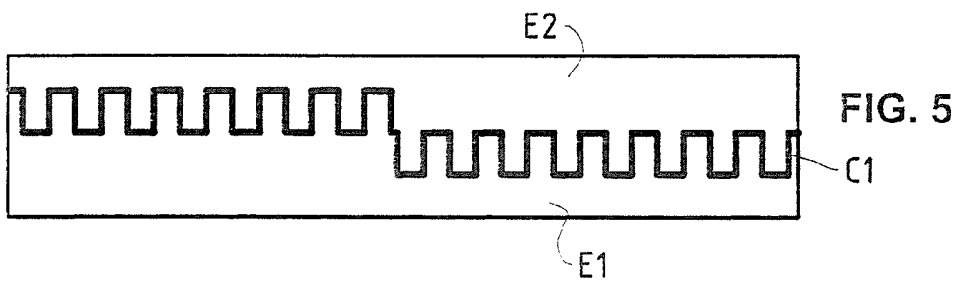
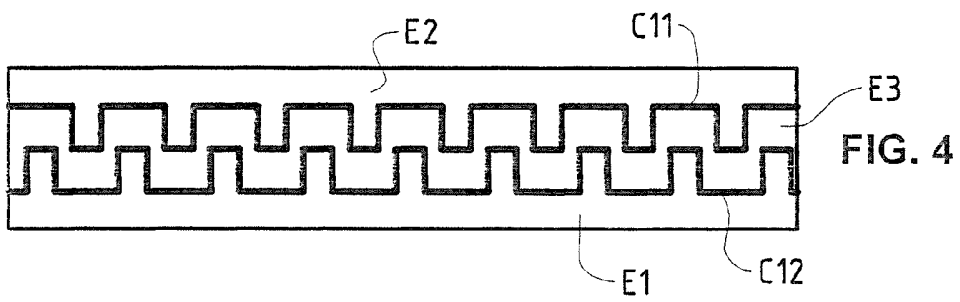
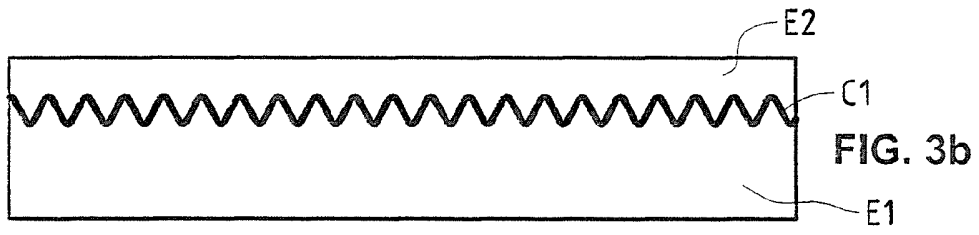
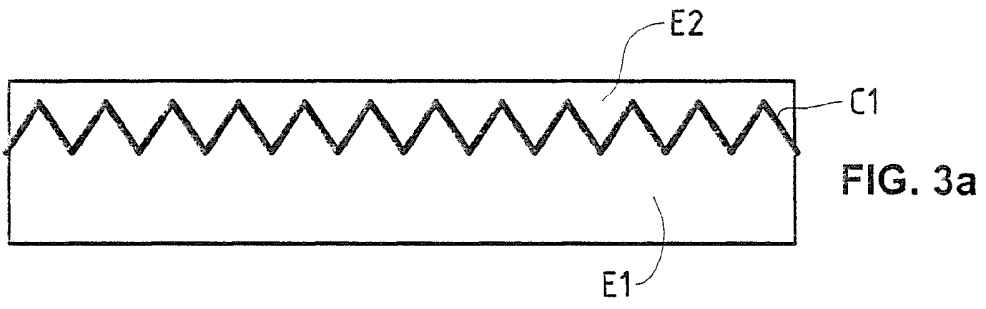


FIG. 2b



TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE		COTE DU DOSSIER DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE	
		164709.1/TK/eg	
Demande nationale n°		Date du dépôt	
21/2015		08-01-2015	
Pays du dépôt		Date de priorité revendiquée	
CH			
Déposant (Nom)			
Sigatec SA			
Date de la requête d'une recherche de type international		Numéro donné par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international	
10-08-2015		SN 64259	
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)			
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB			
BB1B3/00		H02N1/00	
II. DOMAINES RECHERCHES			
Documentation minimale consultée			
Système de classification		Symboles de la classification	
IPC		BB1B H02N	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés			
III. <input type="checkbox"/> IL A ETE ESTIME QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)			
IV. <input type="checkbox"/> ABSENCE D'UNITE DE L'INVENTION (Observations sur la feuille supplémentaire)			

Form PCT/ISA 201 A (11/2010)

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No.

CH 212015

<p>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B81B/00 H02N1/00 ADD.</p>	
<p>Basé sur la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB</p>	
<p>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification avec des symboles de classement) B81B H02N</p>	
<p>Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ses documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche</p>	
<p>Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si applicable, lettres de recherche utilisées) EPO-Internal</p>	
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</p>	
<p>Catégorie *</p>	<p>Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents</p>
	<p>no. des revendications visées</p>
<p>X A</p>	<p>US 2006/006484 A1 (SENEVIRATNE DILAN [US] ET AL) 12 janvier 2006 (2006-01-12) * alinéa [0046]; figure 5A *</p>
	<p>1-4,6,7, 9-11 5,8,12, 13</p>
<p>X</p>	<p>LEE S C ET AL: "Honeycomb-shaped deep-trench oxide posts combined with the SBM technology for micromachining single-crystal silicon without using SOI", SENSORS AND ACTUATORS A, ELSEVIER SEQUOIA S.A., LAUSANNE, CH, vol. 97-98, 1 avril 2002 (2002-04-01), pages 734-738, XP004361675, ISSN: 0924-6247, DOI: 10.1016/S0924-6247(02)00013-4 * figure 2 *</p>
	<p>14</p>
<p><input type="checkbox"/> Voir le site du site C) pour la fin de la liste des documents</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de brevets cités indiqués en annexe</p>	
<p>* Catégories spéciales de documents cités:</p>	
<p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p>	<p>"I" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique, mais cité pour expliquer le principe ou le thème sous-jacent de l'invention</p>
<p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date</p>	<p>"X" document particulièrement pertinent, l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou exister impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p>
<p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou sur une revendication de date de priorité d'une autre classe ou pour une autre espèce (selon qu'indiqué)</p>	<p>"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 activité étant évidente pour un personne du métier</p>
<p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tout autre moyen</p>	<p>"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets</p>
<p>"P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p>	
<p>Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée</p>	<p>Date d'expédition du rapport de recherche de type international</p>
<p>8 septembre 2015</p>	<p>11 SEP 2015</p>
<p>Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.O. 5618 Patentlaan 1 NL - 2250 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040 Fax: (+31-70) 346-3216</p>	<p>Partenaire subsidiaire Foussier, Philippe</p>

Formulaire PCT/ISA/201 (à compléter toutes les années 2014)

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n.
CH 212015

Document brevet cité au rapport de recherche	Classe de publication	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2006006484	A1	12-01-2006	US 2006006484 A1	12-01-2006
			WO 2006014203 A1	09-02-2006

Formulaire PC-FR04V001 (version - familles de brevets) (Janvier 2004)