(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 037 473 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
18.03.2009 Bulletin 2009/12

(51) Int Cl.:
H01H 13/48 *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **08105359.7**

(22) Date de dépôt: **16.09.2008**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA MK RS

(30) Priorité: **17.09.2007 FR 0706528**

(71) Demandeur: **DAV**
94000 Creteil (FR)

(72) Inventeurs:
- **Laurent, Patrice**
  74106, Annemasse (FR)
- **Drouin, Xavier**
  74106, Annemasse (FR)

(74) Mandataire: **Croonenbroek, Thomas Jakob**
InnoVinciA
7 Place des Arts
74200 Thonon-les-Bains (FR)

(54) Commutateur électrique à surface tactile

(57) L'invention concerne un commutateur électrique à surface tactile (3) comportant un capteur (7) comprenant une surface tactile sensible à une pression d'appui et comportant un dôme cloquant (9), caractérisé en ce que le dôme cloquant (9) est disposé au-dessus d'une zone de commutation (13) du capteur (7) et que la base dudit dôme (9) repose sur des zones mortes (14) du capteur (7) de manière que le sommet (15) du dôme cloquant (9) soit en contact avec la zone de commutation du capteur (7) dans une position active de commutation, la déformation du dôme cloquant (9) générant un retour haptique à un utilisateur.

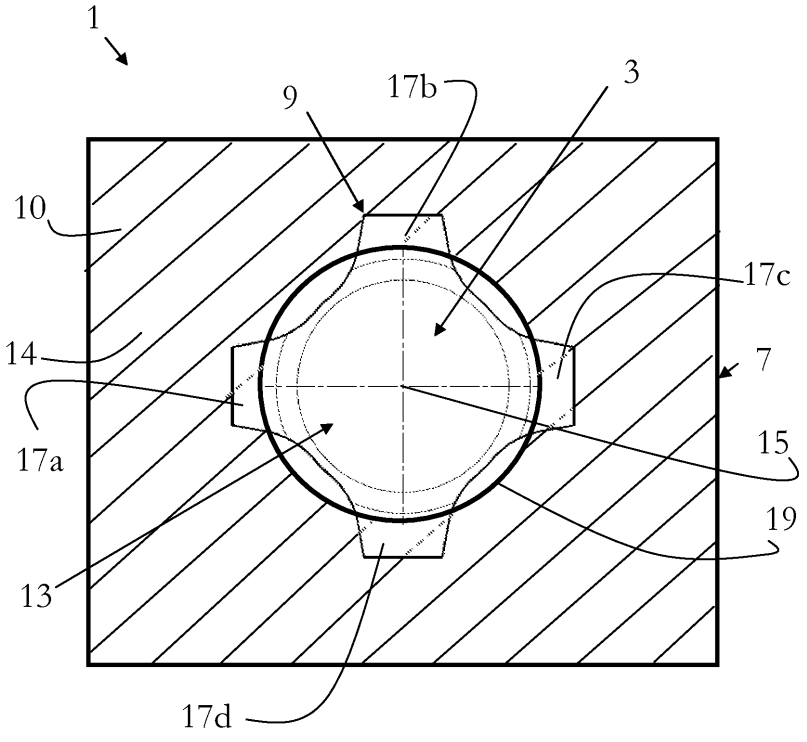


FIG. 1

EP 2 037 473 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un commutateur électrique comportant un capteur à surface tactile pour, par exemple, la commutation basse tension utilisée pour les commandes de servitudes dans un habitacle de véhicule automobile (lève-vitres, positionnement des sièges, toit-ouvrant, autoradio, ordinateur de bord, commandes sur console, etc.).

[0002] Les capteurs à surface tactile, tels que des capteurs utilisant des résistances sensibles à la pression (également connus sous le nom de capteur FSR pour « Force Sensing Resistor ») permettent de détecter un appui du doigt d'un utilisateur et, en fonction de l'effort exercé sur la surface et/ou de la position de l'appui détecté et/ou du déplacement ultérieur de cet appui sur la surface, de déclencher un type particulier d'action ou de commande d'organe.

[0003] De tels capteurs sont par exemple connus sous le nom de « tablette digitalisante » (dénomination anglaise "Digitizer pad") et on cite comme art antérieur les documents suivants : US 4,810,992, US 5,008,497, FR 2683649 ou encore EP 0 541 102.

[0004] Ces capteurs comprennent deux feuilles souples de support espacées l'une de l'autre par des entretoises élastiques et portant sur des faces mutuellement en regard, des éléments permettant de réaliser un contact électrique lors de la compression du capteur (voir par exemple EP 1 429 355 et EP 1 429 356).

[0005] En exerçant une pression sur la surface tactile, la résistance ohmique de la surface tactile diminue permettant ainsi, par application d'une tension adaptée, de mesurer la pression appliquée et/ou la localisation de l'endroit où la pression est exercée.

[0006] Certains dispositifs de commande possédant un capteur à surface tactile sont de plus, aptes à fournir un retour haptique permettant d'informer l'utilisateur que la détection a été faite et la commutation réalisée.

[0007] Par exemple, on connaît du document W02006/045209, des commutateurs électriques comportant un cloquant disposé sous le capteur.

[0008] Le cloquant est un dispositif monostable à actionnement par pression, c'est-à-dire un dispositif possédant une position stable de repos et une position instable dans laquelle le sommet du dôme cloquant élastique se déforme lorsqu'un effort est appliqué.

[0009] La déformation du cloquant est proportionnelle à l'effort appliqué jusqu'à une transition du cloquant.

[0010] Lors de la transition, le cloquant se déforme brutalement, ce qui permet la génération d'un retour d'information haptique à l'utilisateur, l'informant de la réalisation d'une commutation dans le cas où par exemple, une commutation s'effectue par déflexion du dôme cloquant entre le dôme et deux pistes à relier sur un circuit intégré.

[0011] Ce dispositif présente l'avantage d'être facile à réaliser et de faible coût.

[0012] Toutefois, l'actionnement de la surface tactile recouvrant un cloquant conduit à la déformation simultanée du capteur et du cloquant, pour permettre au cloquant d'atteindre sa course d'actionnement.

[0013] Cette déformation peut limiter sensiblement la durée de vie du capteur à surface tactile.

[0014] Le but de la présente invention est donc de proposer un commutateur électrique possédant un retour haptique réalisé à faible coût, dont la durée de vie est allongée.

[0015] A cet effet, l'invention a pour objet un commutateur électrique à surface tactile comportant un capteur comprenant une surface tactile sensible à une pression d'appui et comportant un dôme cloquant, **caractérisé en ce que** le dôme cloquant est disposé au-dessus d'une zone de commutation du capteur et que la base dudit dôme repose sur des zones mortes du capteur de manière que le sommet du dôme cloquant soit en contact avec la zone de commutation du capteur dans une position active de commutation, la déformation du dôme cloquant générant un retour haptique à un utilisateur.

[0016] D'autres avantages et caractéristiques apparaîtront à la lecture de la description de l'invention, ainsi que des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est un schéma vu de dessus d'une partie d'un commutateur électrique selon l'invention,
- les figures 2a, 2b et 2c représentent trois vues schématiques de coté et en coupe du commutateur électrique de la figure 1 selon trois phases de fonctionnement successives,
- la figure 3 est un schéma vu de dessus d'une variante de réalisation du commutateur électrique.

[0017] Sur ces figures, les éléments identiques portent les mêmes numéros de référence.

[0018] La figure 1 représente une partie d'un commutateur électrique 1 à surface tactile 3 pour, par exemple, commander un mécanisme motorisé (non représenté) d'ouverture et/ou de fermeture d'un ouvrant, tel que par exemple une vitre d'un véhicule automobile, un toit ouvrant ou encore le coffre / hayon / porte coulissante motorisé d'un véhicule.

[0019] Bien entendu, ce type de dispositif peut être adapté à toute autre commande électrique de véhicule automobile comme une commande de siège électrique ou des commandes de lumière telles qu'une liseuse de plafonnier ou un éclairage d'ambiance.

[0020] Le commutateur 1 comporte d'une part, un capteur 7 dont la surface tactile 3 est sensible à une pression d'appui et d'autre part, un dôme cloquant 9, situé juste au-dessus du capteur 7.

[0021] Les capteurs à surface tactile, tels que des capteurs utilisant des résistances sensibles à la pression (également connus sous le nom de capteur FSR pour « Force Sensing Resistor ») permettent de détecter un appui du doigt d'un utilisateur et, en fonction de l'effort exercé sur la surface et/ou de la position de l'appui dé-

tecté et/ou du déplacement ultérieur de cet appui sur la surface, de déclencher un type particulier d'action ou de commande d'organe.

[0022] Avantageusement, le commutateur 1 comporte en outre un revêtement souple de protection (non représenté), de préférence en silicone pour couvrir et protéger la surface tactile 3 et le dôme cloquant 9. Le revêtement peut alors présenter la forme d'un clavier de commande.

[0023] Le capteur 7 comporte au moins deux couches sensibles 10 et 12 superposées et maintenues séparées par une entretoise 11 isolante électriquement, comme visible sur les figures 2a à 2c.

[0024] Les zones du capteur 7 séparées par une entretoise isolante électriquement 11 entre deux couches sensibles 10 et 12, forment des régions inactives du capteur 7, également appelées zones mortes 14. Ces zones mortes 14 peuvent être traversées par des passages du signal du capteur 7.

[0025] Par ailleurs, les couches souples 10 et 12 portent sur des faces mutuellement en regard, des éléments conducteurs électriques 16a et 16b permettant de réaliser un contact électrique lors de la compression du capteur dans une zone active, dite zone de commutation 13.

[0026] Les zones de commutations 13 du capteur 7, sont par exemple, formées lorsque l'entretoise 11 comporte une ouverture par laquelle les couches conductrices 10 et 12 superposées peuvent entrer en contact, pour commander dans ces zones 13, une fonction électrique spécifique.

[0027] Le dôme cloquant 9 (aussi désigné "cloquant" ou "dôme") est élastique et de préférence métallique ou en plastique.

[0028] Il comporte une base et un sommet 15 sur lequel est exercée la force nécessaire à la déformation du cloquant 9.

[0029] Par exemple, le dôme cloquant 9 comporte une forme générale sensiblement concave dont la base comporte au moins trois pattes régulièrement réparties.

[0030] De préférence, et comme visible sur la figure 1, le dôme cloquant 9 comporte une forme générale sensiblement en forme de croix (vue depuis le capteur 7), dont la base comporte quatre pattes 17a à 17d diamétralement opposées.

[0031] De préférence, chaque patte 17a-d présente la forme d'une lame élastique dirigée vers le sommet 15 avec une légère inclinaison.

[0032] Selon l'invention, le dôme cloquant 9 est disposé au-dessus d'une zone de commutation 13 du capteur 7 et la base du dôme 9 repose sur des zones mortes 14 du capteur 7 (figure 2a).

[0033] Par exemple, l'extrémité libre de chaque patte 17a-d repose sur une zone morte 14 du capteur 7.

[0034] Ainsi, le dôme 9 est positionné juste au-dessus du capteur 7, la zone de commutation 13 du capteur 7 étant située à l'aplomb du sommet 15 de la partie concave du cloquant 9.

[0035] Le dôme cloquant 9 est en outre apte à prendre une position active de commutation (figure 2c) dans laquelle le sommet 15 du dôme cloquant 9 est en contact avec la zone de commutation 13 du capteur 7, la déformation du dôme cloquant 9 générant un retour haptique à un utilisateur.

[0036] Ainsi, l'inflexion du dôme cloquant 9 permet d'effectuer une commutation par déformation du dôme 9 contre une zone active 13 du capteur 7, reliant les couches 10 et 12 électriquement (figure 2c) par contact des éléments conducteurs 16a et 16b.

[0037] La disposition de la base du cloquant 9 sur des zones mortes 14, permet en outre de s'assurer que seul le sommet 15 du cloquant 9 peut activer le capteur 7.

[0038] Ainsi, seule la couche supérieure 10 du capteur 7 est sollicitée en flexion par la déformation du sommet 15 du cloquant 9, et la force nécessaire à l'activation du cloquant 9 n'est pas transmise au capteur 7 à surface tactile 3.

[0039] Le capteur 7 est donc préservé de l'effort exercé sur le cloquant 9 pour le déformer.

[0040] Le cloquant 9 permet en outre la génération d'un retour d'information haptique à l'utilisateur qui, à la différence des dispositifs de l'art antérieur, est complètement synchronisé avec le contact électrique et qui n'implique pas la déformation simultanée du capteur 7.

[0041] En effet, si la force fournie par l'utilisateur est trop faible, le contact ne sera pas établi au niveau du capteur 7 et le cloquant 9 ne sera pas déformé. Il y aura donc ni commutation, ni retour haptique.

[0042] Par ailleurs, le cloquant 9 ne peut pas être déformé en position active de commutation sans qu'une commutation ne soit réalisée.

[0043] Selon un mode de réalisation avantageux, l'entretoise 11 présente une ouverture 19 au niveau du dôme cloquant 9 pour former une zone de commutation 13 par laquelle le cloquant 9 peut établir un contact avec le capteur 7.

[0044] L'ouverture 19 présente avantageusement une forme sensiblement circulaire dont le centre correspond au sommet 15 du dôme cloquant 9.

[0045] La zone morte 14 est donc formée par la partie hachurée de la figure 1, située autour de l'ouverture 19 de l'entretoise 11.

[0046] La figure 3 illustre une variante de réalisation de l'invention, dans laquelle le commutateur 1 comporte un isolant électrique supplémentaire 21, tel que du vernis comme par exemple un vernis diélectrique, compris entre la base du dôme 9 et la partie supérieure du capteur 7.

[0047] Dans cette variante, les zones mortes 14 du capteur sont formées par les zones 14 comportant l'isolant électrique supplémentaire 21 (rectangles hachurés sur la figure 3).

[0048] Lors d'une commutation, le commutateur 1 est initialement dans la position de repos schématisé par la figure 2a.

[0049] Puis, l'actionnement de la surface active 3 par un utilisateur provoque la déformation du dôme cloquant 9, de manière à permettre au cloquant 9 d'atteindre sa course d'actionnement.

[0050] La figure 2b représente une vue intermédiaire dans laquelle le dôme cloquant 9 est dans une position intermédiaire instable, en cours d'activation par l'utilisateur.

[0051] Tant que la transition du cloquant 9 n'est pas atteinte, il y a ni retour haptique, ni contact électrique au niveau du capteur 7.

[0052] Puis, en fin de course d'actionnement, le commutateur 1 prend la deuxième position active représentée par la figure 2c.

[0053] Le sommet 15 est défléchi par élasticité et appuie contre la zone de commutation 13 du capteur 7, déformant la couche supérieure 10 du capteur 7.

[0054] La déformation du sommet 15 du dôme provoque un retour haptique à l'utilisateur d'une part et d'autre part établit une liaison électrique entre les deux couches 10 et 12.

[0055] On comprend donc qu'un tel commutateur électrique dont le sommet 15 du dôme 9 est disposé au-dessus d'une zone de commutation 13 du capteur à surface tactile 7, et dont la base du dôme 9 repose sur des zones mortes 14 du capteur 7, permet de générer un retour haptique à un utilisateur synchronisé avec la commutation, améliorant la durée de vie du capteur 7, robuste et de faible coût.

Revendications

1. Commutateur électrique à surface tactile (3) comportant un capteur (7) comprenant une surface tactile sensible à une pression d'appui et comportant un dôme cloquant (9), **caractérisé en ce que** le dôme cloquant (9) est disposé au-dessus d'une zone de commutation (13) du capteur (7) et que la base dudit dôme (9) repose sur des zones mortes (14) du capteur (7) de manière que le sommet (15) du dôme cloquant (9) soit en contact avec la zone de commutation du capteur (7) dans une position active de commutation, la déformation du dôme cloquant (9) générant un retour haptique à un utilisateur.

2. Commutateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dôme cloquant (9) comporte une forme générale sensiblement concave dont la base comporte au moins trois pattes régulièrement réparties.

3. Commutateur selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le capteur (7) comporte deux couches sensibles (10 et 12) séparées par une entretoise isolante électriquement (11) formant une zone morte (14), l'entretoise (11) présentant une ouverture (19) au niveau du dôme cloquant (9) pour former une zone de commutation (13).

4. Commutateur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'ouverture (19) présente une forme sensiblement circulaire dont le centre correspond au sommet (15) du dôme cloquant (9).

5. Commutateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il comporte un isolant électrique supplémentaire (21) compris entre la base (17a-d) du dôme (9) et le capteur (7).

6. Commutateur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'isolant électrique supplémentaire (21) est du vernis.

7. Commutateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dôme cloquant (9) est métallique ou en plastique.

8. Commutateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il comporte un revêtement de protection, tel qu'en silicone, pour couvrir le dôme cloquant (9) et la surface tactile (3) du commutateur.

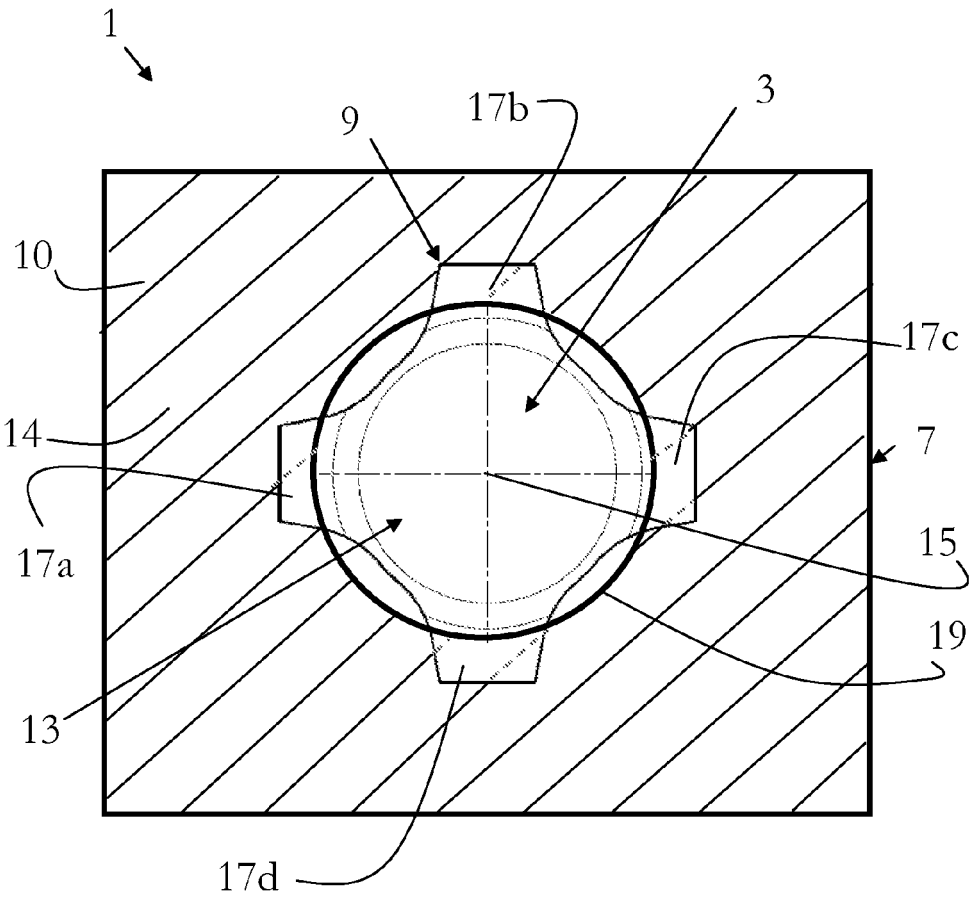


FIG. 1

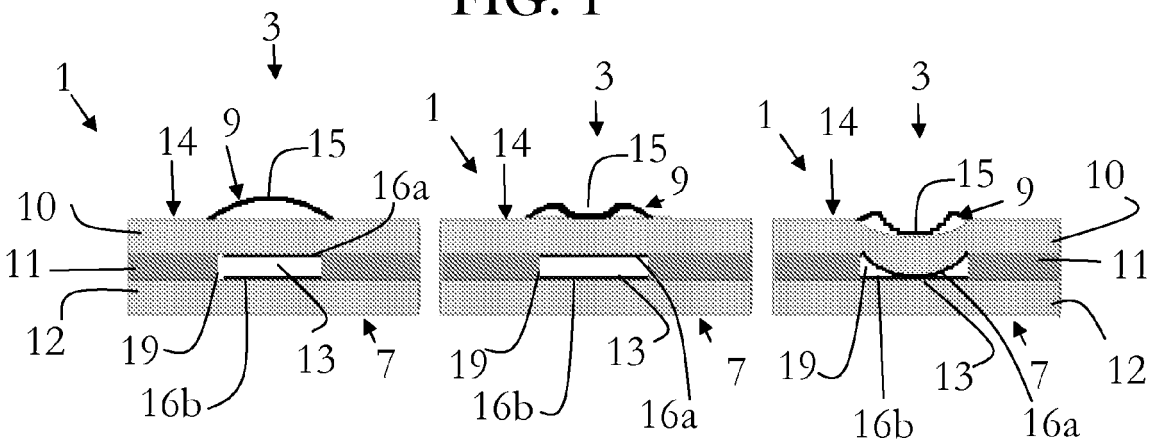


FIG. 2a FIG. 2b FIG. 2c

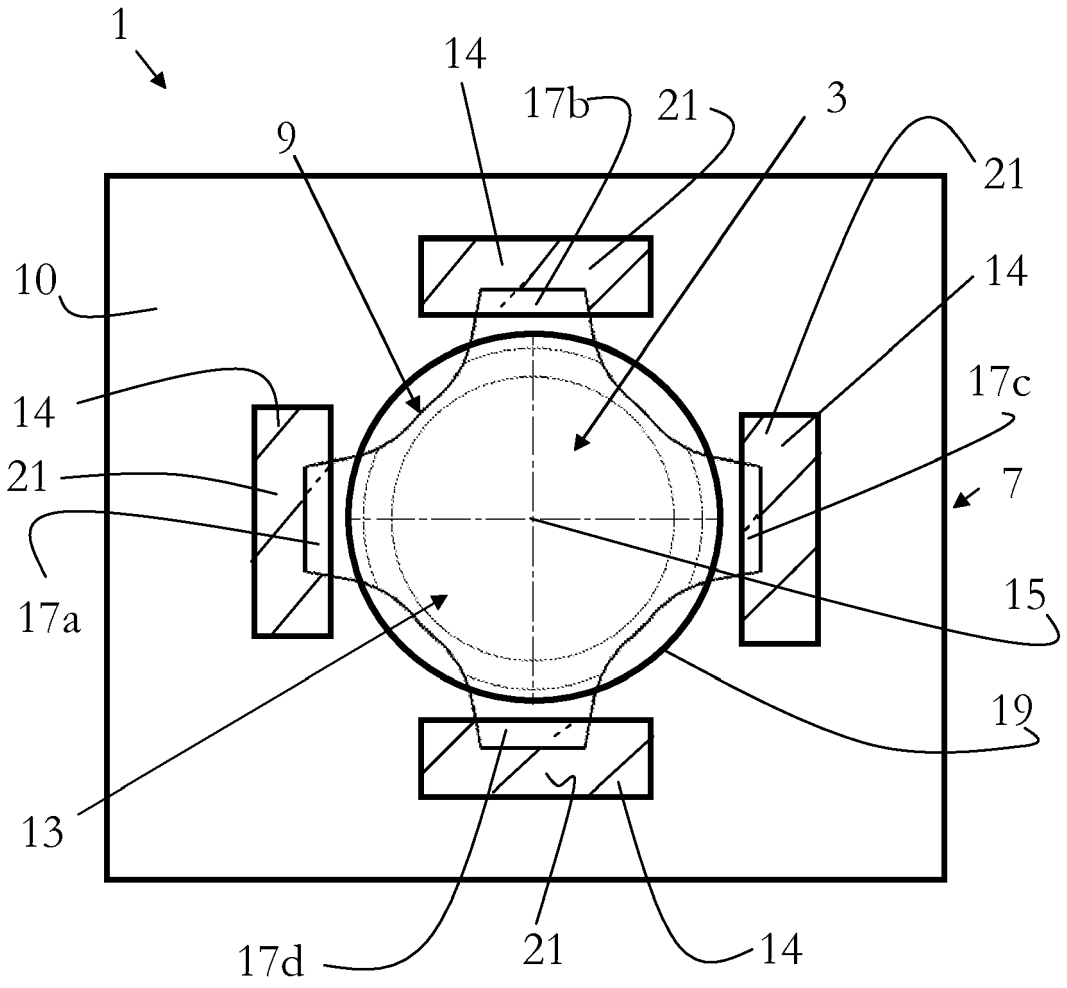


FIG. 3

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 08 10 5359

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 5 561 278 A (RUTTEN PHILLIP [US]) 1 octobre 1996 (1996-10-01) * colonne 4, ligne 21 - colonne 6, ligne 58; figures 1-5 * -----	1-8	INV. H01H13/48
X	US 5 136 131 A (KOMAKI SHIGEKI [JP]) 4 août 1992 (1992-08-04) * colonne 3, ligne 8 - colonne 4, ligne 50; figures 1-5 * -----	1	
X	US 4 463 234 A (BENNEWITZ WILLIAM W [US]) 31 juillet 1984 (1984-07-31) * colonne 2, ligne 39 - colonne 6, ligne 10; figures 1-3 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
Munich	15 décembre 2008	Nieto, José Miguel

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 08 10 5359

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

15-12-2008

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5561278 A	01-10-1996	AUCUN	
US 5136131 A	04-08-1992	AUCUN	
US 4463234 A	31-07-1984	AUCUN	

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 4810992 A **[0003]**
- US 5008497 A **[0003]**
- FR 2683649 **[0003]**
- EP 0541102 A **[0003]**
- EP 1429355 A **[0004]**
- EP 1429356 A **[0004]**
- WO 2006045209 A **[0007]**