

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 911 000**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **06 11530**

⑤1 Int Cl⁸ : **H 01 H 1/06 (2006.01), H 01 H 13/02, 13/705**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 29.12.06.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 04.07.08 Bulletin 08/27.

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) : **NICOMATIC SA Société anonyme — FR.**

⑦2 Inventeur(s) : **ZIEDER DAVID.**

⑦3 Titulaire(s) :

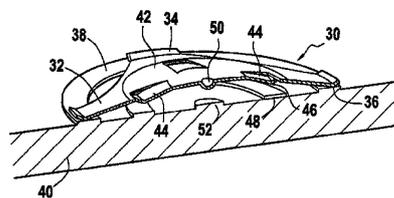
⑦4 Mandataire(s) : **LERNER INTERNATIONAL.**

⑤4 **DOME DE CONTACT POUR DEUX CIRCUITS, ET COMMUTATEUR LE COMPORTANT.**

⑤7 L'invention concerne un dôme de contact.

Elle se rapporte à un dôme de contact qui comprend un corps bombé découpé dans une feuille métallique, ayant un premier organe de contact (36) disposé dans un plan tangent au corps du côté opposé à un sommet central, et un second organe de contact (50) disposé au centre. Le dôme comprend, entre le premier organe de contact (36) et le second organe de contact (50), un troisième organe de contact (46) disposé en saillie du côté creux du dôme, la distance de saillie du troisième organe (46) étant telle que, pendant la manoeuvre du dôme par application à la partie centrale d'une force dirigée vers le plan tangent à la périphérie du corps, le troisième organe de contact (46) parvient à ce plan tangent avant le second organe de contact (50) placé vers le centre.

Application aux commutateurs électriques.



FR 2 911 000 - A1



La présente invention concerne les dômes de contact, par exemple du type utilisé dans des claviers, et des commutateurs les comportant.

On connaît déjà des dômes de contact, utilisés notamment dans les claviers, qui appartiennent à de simples interrupteurs, c'est-à-dire qui ouvrent ou ferment un seul circuit sous la commande d'un organe de manoeuvre.

Il est parfois souhaitable d'effectuer plusieurs commandes avec un seul organe de manoeuvre. Ainsi, le document US-6 794 589 décrit un ensemble à plusieurs commutateurs électriques commandés par un seul organe de manoeuvre qui peut pivoter ; à un moment donné, parmi quatre commutateurs à dôme élastique de contact, un seul est sélectionné pour fermer un circuit associé.

On connaît aussi, d'après le document JP-2001006498, un commutateur multidirectionnel commandé par un organe de manoeuvre et qui comprend plusieurs dômes de contact qui sont manoeuvrés sélectivement.

Dans d'autres domaines, par exemple dans le domaine automobile, il est souhaitable de disposer de commutateurs dont un seul organe de manoeuvre permet la sélection de plusieurs fonctions. Par exemple, il est souhaitable qu'une commande de lève-vitre de portière d'automobile comporte un seul organe de manoeuvre qui, dans une première position d'activation permet d'arrêter la vitre manoeuvrée à n'importe quelle hauteur, et, dans une seconde position, commande le déplacement de la vitre jusqu'à la fin de sa course.

On considère maintenant, en référence aux figures 1 et 2, un tel dôme de contact, utilisé notamment dans les claviers pour ouvrir ou fermer un circuit.

La figure 1 représente un dôme de contact connu qui porte la référence générale 10 et comporte un corps bombé 12 ayant à son bord une lèvre 14 qui délimite, du côté opposé au sommet bombé du corps, une arête 16 formant une zone de contact avec une piste conductrice d'un circuit imprimé par exemple. Cette arête se trouve pratiquement dans un plan. Le centre du corps comprend une saillie 18 destinée à venir ou

non au contact d'une autre piste conductrice du circuit imprimé. Cette disposition du dôme apparaît sur la figure 2 qui est une coupe du dôme suivant la ligne A-A de la figure 1.

5 Lorsqu'une force est appliquée au centre du corps vers le plan de l'arête 16, le contact 18 vient s'appliquer contre la piste conductrice du circuit du substrat sur lequel est placé le dôme ; il s'en écarte dès que la force de manoeuvre est supprimée, grâce à l'élasticité donnée par
10 la forme bombée du corps 12. Cette forme bombée présente l'avantage de se déformer dans le sens opposé au bombement lorsque la force appliquée atteint une certaine valeur, en venant appliquer fermement le contact central 18 contre la piste conductrice antagoniste.

15 Ce comportement est illustré par la figure 3 qui indique que, lorsque la force F est appliquée, elle provoque un déplacement progressif D de la partie centrale par rapport au substrat qui porte le dôme, et que, dès qu'une certaine valeur maximale est atteinte, le dôme se déforme
20 plus facilement en venant au contact de la partie conductrice antagoniste.

 Selon la technique connue, illustrée par les documents précités, il faut utiliser plusieurs dômes pour obtenir plusieurs contacts successifs. On ne ferme pas successive-
25 ment plusieurs circuits électriques avec un seul dôme.

 L'invention a pour objet la réalisation d'une commutation par réalisation successive de deux fermetures de circuits électriques ayant une partie commune avec un seul dôme coopérant avec un circuit ayant plusieurs pistes
30 conductrices. Selon l'invention, le dôme comporte un corps bombé dont non seulement la partie périphérique se comporte comme un premier organe de contact toujours au contact d'une piste du circuit et la partie centrale se comporte comme un second organe de contact, mais aussi qui possède un troi-
35 sième organe de contact placé entre les premier et second organes de contact, les second et troisième organes de contact étant commandés par des forces de manoeuvre différentes appliquées par un même organe de manoeuvre, de sorte

qu'ils ne sont que temporairement au contact d'une piste conductrice. D'autres organes de contact peuvent aussi être ajoutés.

Plus précisément, l'invention concerne un dôme de contact, du type qui comprend un corps bombé découpé dans une feuille métallique et délimitant, à sa périphérie ou à proximité, un premier organe de contact disposé pratiquement dans un plan tangent au corps du côté opposé à un sommet disposé au centre du corps ou à proximité, le corps ayant au moins un second organe de contact disposé au centre du corps ou à proximité et à distance de sa périphérie ; selon l'invention, le dôme comprend, entre le premier organe de contact disposé vers la périphérie et le second organe de contact disposé vers le centre, un troisième organe de contact disposé en saillie du côté creux du dôme, la distance de saillie du troisième organe de contact étant telle que, pendant la manoeuvre du dôme par application à la partie centrale d'une force dirigée vers le plan tangent à la périphérie du corps, le troisième organe de contact parvient à ce plan tangent avant le second organe de contact placé vers le centre.

De préférence, la périphérie est sensiblement circulaire, le premier organe de contact suit pratiquement un cercle externe, et le troisième organe de contact suit pratiquement un cercle plus petit que le cercle externe. Dans ce cas, tous les organes de contact, à l'exception éventuelle du second, sont de préférence disposés sur des arcs de cercle entourant le centre de corps bombé.

Dans un mode de réalisation, le premier organe de contact est continu et couvre plus de la moitié de la périphérie du corps, et le troisième organe de contact est aussi continu.

Dans un autre mode de réalisation, le premier organe de contact est discontinu et comporte au moins trois zones de contact formées à l'extrémité libre d'au moins trois bras obtenus par découpe de la feuille métallique à sa périphérie.

Dans une variante, le troisième organe de contact comporte au moins deux zones de contact formées à l'extrémité libre d'au moins deux bras obtenus par découpe de la feuille métallique entre le centre et la périphérie.

5 Dans des exemples, le dôme comporte des organes modificateurs de rigidité, par exemple des fentes découpées dans la feuille métallique du dôme, ou des déformations de cette feuille.

10 Selon un perfectionnement, le dôme comporte plusieurs troisièmes organes de contact décalés entre le premier et le second organe de contact.

L'invention concerne aussi un commutateur à dôme métallique, qui comporte un dôme selon l'un des paragraphes précédents, de sorte qu'il ferme successivement deux circuits électriques par mise en contact d'un troisième, puis
15 d'un second organe de contact avec un substrat avec lequel un premier organe de contact est toujours en contact.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va
20 suivre d'exemples de réalisation, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels, les figures 1, 2 et 3 ayant déjà été décrites :

la figure 4 est une vue en plan d'un dôme de contact dans un mode de réalisation de l'invention ;

25 la figure 5 est une coupe suivant la ligne B-B de la figure 3 ;

la figure 6 est un graphique déplacement-force de manoeuvre illustrant le fonctionnement du dôme représenté sur les figures 4 et 5, ne représentant, comme la figure 3,
30 que la partie d'application de la force, et non sa réduction ;

la figure 7 est une vue en perspective d'un commutateur réalisé selon l'invention, fermant successivement deux circuits électriques, le dôme étant du type à bras élastiques ;

35 la figure 8 est analogue à la figure 7, mais a des parties arrachées indiquant clairement la disposition des pistes conductrices du substrat du commutateur ; et

les figures 9, 10 et 11 sont des coupes représentant la disposition du dôme des figures 7 et 8 successivement lorsque aucune fermeture, une première fermeture et des première et seconde fermetures de circuit sont effectuées respectivement.

La figure 4 représente en plan un dôme selon l'invention, ayant la même disposition que celui de la figure 1 pour pouvoir lui être comparé. Ce dôme 20 comporte un corps bombé 22, 23 ayant une lèvre périphérique 24 délimitant un premier organe de contact 26 disposé sur un arc de cercle qui recouvre environ 220°. L'organe 26 est destiné à être maintenu au contact d'une piste conductrice d'un substrat sur lequel est placé le dôme. Une saillie centrale 28 constitue un second organe de contact destiné à venir au contact d'une autre piste conductrice du substrat sur lequel est placé le dôme, lorsqu'une force suffisante de manoeuvre lui est appliquée.

Selon l'invention, le corps bombé comprend deux parties 22, 23 qui ont des courbures différentes et sont séparées par une arête 29 qui constitue un troisième organe de contact. La courbure de la partie 23 est plus grande que celle de la partie 22.

En conséquence, lorsqu'une force est appliquée au centre du dôme, celui-ci est déformé jusqu'à ce que l'arête 29 vienne au contact d'une piste conductrice du substrat. A ce moment, la saillie centrale 28, formant le second organe de contact est toujours distante du substrat. Une force supplémentaire est donc nécessaire pour que ce second organe de contact 28 de la partie centrale vienne contre une piste conductrice du substrat.

La figure 6 illustre ce comportement. Lorsqu'une force est appliquée progressivement, le dôme présente un certain déplacement jusqu'à une certaine force à laquelle la partie 22 du corps bombé présente un retournement si bien que le déplacement augmente rapidement jusqu'au contact de la nervure 29 avec la plage conductrice associée du substrat. Ensuite, la poursuite de l'application d'une force provoque le rapprochement du second organe central de contact 28, de

sorte que la partie centrale 23 du corps bombé présente se retourne lorsqu'une certaine force est atteinte, et assure une seconde fermeture de circuit électrique.

On a décrit un dôme dont le corps bombé ne comporte que deux parties concentriques 22, 23. On peut évidemment envisager de réaliser un plus grand nombre de parties concentriques destinées à être commandées successivement. La limite de ce nombre est déterminée par la dimension du dôme.

La gradation des forces de manoeuvre des différentes parties concentriques peut être maîtrisée soit par affaiblissement de parties trop rigides, par exemple par formation de découpes ou par réduction d'épaisseur, soit par augmentation de rigidité de parties trop souples, par exemple par création de déformations, telles que des arêtes, pratiquement en direction radiale.

Les figures 7 à 11 représentent un autre exemple de dôme selon l'invention destiné à fermer successivement deux circuits électriques. Le dôme est du type dans lequel des zones de contact sont formées aux extrémités de bras flexibles.

Sur les figures 7 à 11, la référence 30 désigne l'ensemble du dôme qui comprend un corps bombé ayant quatre bras extérieurs 32 qui délimitent chacun, par une lèvre 34, une zone de contact 36 avec une piste conductrice 38 d'un substrat 40 portant plusieurs pistes conductrices. Dans le mode de réalisation représenté, le dôme comporte quatre bras 32. Les zones de contact 36 des quatre bras constituent le premier organe de contact placé à la périphérie en contact permanent avec une piste conductrice du substrat.

Les bras sont disposés à l'extérieur d'un cercle 42 à l'intérieur duquel est formée, dans la même feuille, une structure constituant un second dôme ayant lui-même des bras 44 dont les extrémités externes forment des zones de contact 46 destinées à venir au contact d'une autre piste conductrice 48 du substrat 40. Ces zones de contact 46 constituent le troisième organe de contact selon l'invention.

Une déformation centrale 50 est destinée à venir au contact d'une piste conductrice 52, et constitue le second organe de contact selon l'invention.

5 Les figures 9 à 11 indiquent les positions de ce dôme 30 lorsqu'il est soumis à l'application d'une force de manoeuvre qui tend à l'écraser.

Dans la position de la figure 9, seul le premier organe de contact périphérique, formé par les zones de contact 36 d'extrémité des bras 34, est au contact de la piste conductrice 38 du substrat 40. Les zones de contact 46 des bras 10 44, qui constituent le troisième organe de contact, et la saillie centrale 50, qui constitue le second organe de contact, sont distantes de leur piste conductrice respective 48, 52.

15 Dans la position de la figure 10, dans laquelle une force modérée est appliquée au dôme, les zones de contact 46 formées aux extrémités des bras intérieurs 44 sont venues contre la piste conductrice 48, si bien qu'un circuit électrique est fermé entre les pistes 38 et 48. Par contre, 20 le second organe de contact formé par la saillie centrale 50 est toujours distant de la piste conductrice 52 du substrat 40. Le circuit électrique est donc ouvert entre cette piste 52 et chacune des autres pistes 38 et 48.

Dans la position de la figure 11, dans laquelle une 25 force plus élevée est appliquée au dôme, le second organe de contact constitué par la saillie 50 est venu contre la piste conductrice centrale 52 du substrat 40, si bien que les trois pistes conductrices 38, 48, 52 sont à un même potentiel, et deux circuits conducteurs sont fermés.

30 Bien qu'on ait décrit un mode de réalisation dans lequel il existe un premier organe de contact formé par les zones de contact 36 des bras extérieurs 32, un second organe de contact formé par la saillie centrale 50 et un troisième organe de contact formé par les zones de contact 46 des 35 extrémités des bras intermédiaires 44, il est possible d'incorporer plusieurs troisièmes organes de contact étagés entre le premier organe de contact placé à la périphérie et le second organe de contact placé au centre. Ces troisièmes

organes de contact peuvent comporter des bras, tels qu'indiqués sur les figures 7 et 8, ou avoir une forme circulaire telle que représentée sur la figure 3.

L'examen des figures 7 et 8 montre qu'il existe un grand nombre de paramètres qui peuvent être utilisés pour la gradation des forces avec lesquelles les fermetures successives de circuit sont obtenues. De tels paramètres sont par exemple la longueur des bras 32, 44, la largeur de ces bras, leur distance au centre, etc., sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à des découpes localisées ou des déformations localisées de la feuille formant le dôme métallique à cet effet. Cependant, de telles découpes et déformations peuvent être utilisées aussi le cas échéant.

Bien qu'on ait décrit des dômes dont la forme s'inscrit dans un cercle, d'autres formes non circulaires sont possibles.

La réalisation d'un dôme tel que représenté sur les figures 7 à 11 ne nécessite que l'addition d'un outillage simple dans la chaîne de fabrication des dômes, sans modification de la feuille utilisée ni réduction du débit de fabrication. Le coût de ces dômes intégrés à des commutateurs est donc du même ordre de grandeur que celui des dômes intégrés à de simples interrupteurs.

Comme la réalisation de trois pistes conductrices ou plus, à la place de deux seulement, sur un circuit imprimé ne correspond qu'à une augmentation de coût négligeable, un commutateur assurant les fermetures consécutives d'au moins deux circuits a pratiquement le même coût qu'un simple interrupteur qui ne ferme qu'un circuit. L'invention permet donc la réalisation d'organes de commutation de coût particulièrement réduit, notamment intéressants pour des fabrications en grande série, par exemple pour la commande de circuits de véhicules automobiles.

REVENDEICATIONS

1. Dôme de contact, du type qui comprend un corps bombé découpé dans une feuille métallique et délimitant, à sa périphérie ou à proximité, un premier organe de contact (26, 36) disposé pratiquement dans un plan tangent au corps du côté opposé à un sommet disposé au centre du corps ou à proximité, le corps ayant au moins un second organe de contact (28, 50) disposé au centre du corps ou à proximité et à distance de sa périphérie, caractérisé en ce qu'il comprend, entre le premier organe de contact (26, 36) disposé vers la périphérie et le second organe de contact (28, 50) disposé vers le centre, un troisième organe de contact (29, 46) disposé en saillie du côté creux du dôme, la distance de saillie du troisième organe de contact (29, 46) étant telle que, pendant la manoeuvre du dôme par application à la partie centrale d'une force dirigée vers le plan tangent à la périphérie du corps, le troisième organe de contact (29, 46) parvient à ce plan tangent avant le second organe de contact (28, 50) placé vers le centre.

2. Dôme de contact selon la revendication 1, caractérisé en ce que sa périphérie est sensiblement circulaire, le premier organe de contact (26, 36) suit pratiquement un cercle externe, et le troisième organe de contact (29, 46) suit pratiquement un cercle plus petit que le cercle externe.

3. Dôme de contact selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que tous les organes de contact, à l'exception éventuelle du second (28, 50), sont disposés sur des arcs de cercle entourant le centre de corps bombé.

4. Dôme de contact selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le premier organe de contact (26) est continu et couvre plus de la moitié de la périphérie du corps, et le troisième organe de contact (29) est aussi continu.

5. Dôme de contact selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le premier organe de contact (36) est discontinu et comporte au moins trois zones de contact formées à l'extrémité libre d'au moins trois bras

(32) obtenus par découpe de la feuille métallique à sa périphérie.

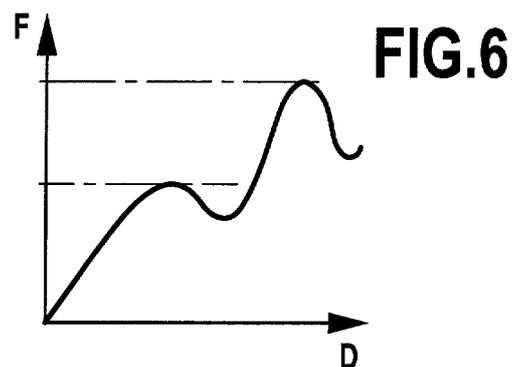
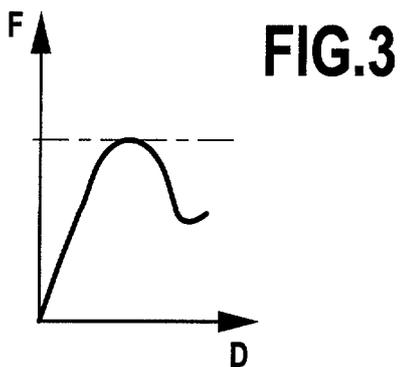
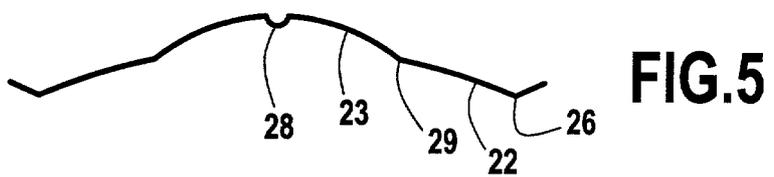
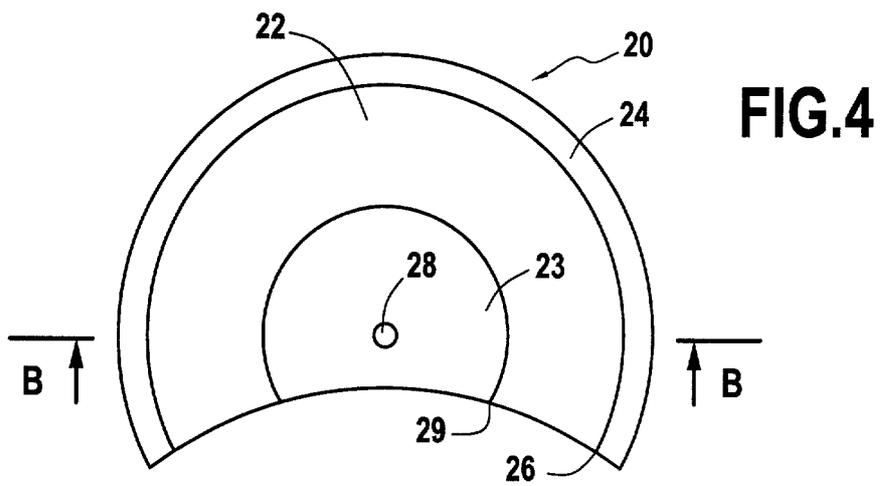
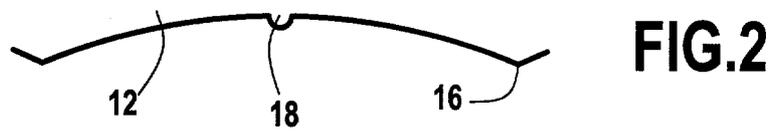
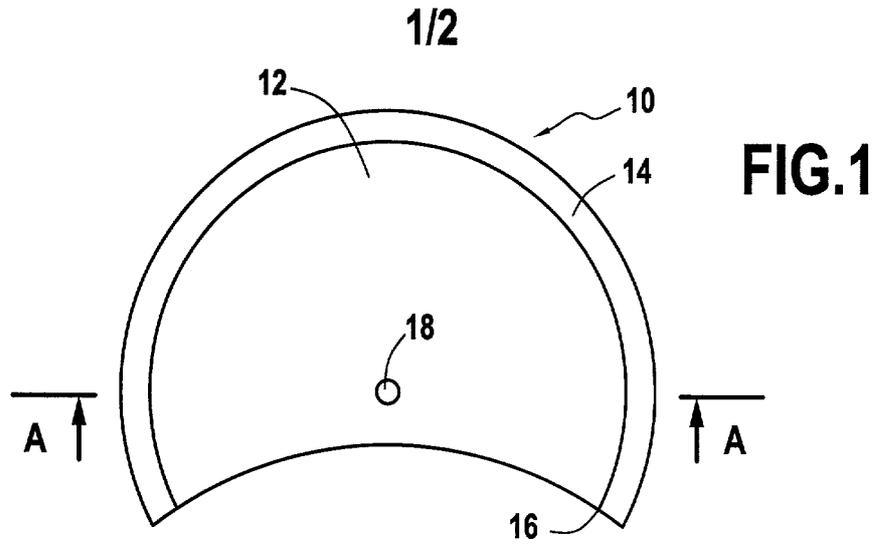
5 6. Dôme de contact selon la revendication 5, caractérisé en ce que le troisième organe de contact (46) comporte au moins deux zones de contact formées à l'extrémité libre d'au moins deux bras (44) obtenus par découpe de la feuille métallique entre le centre et la périphérie.

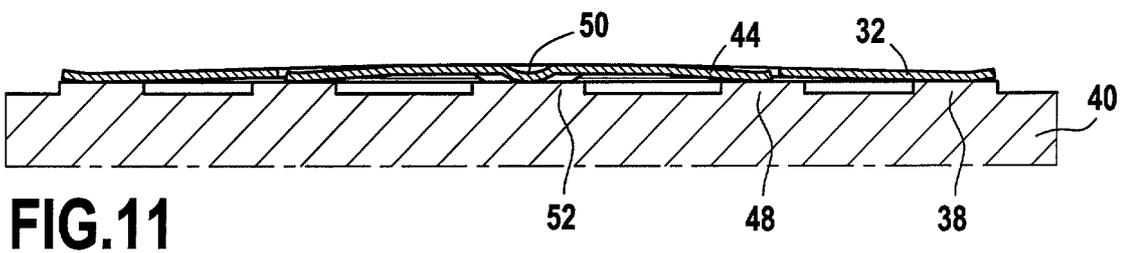
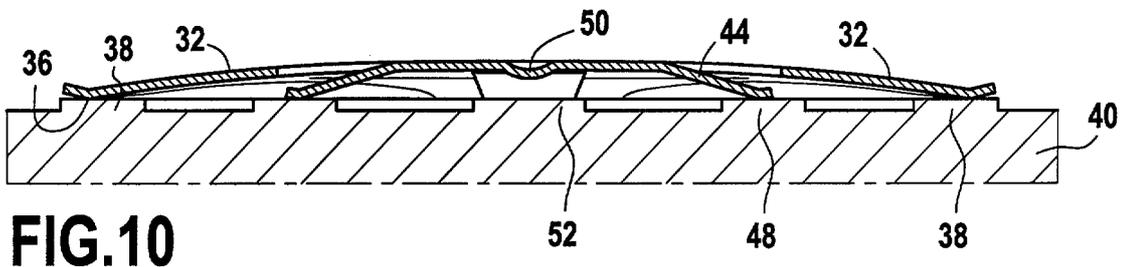
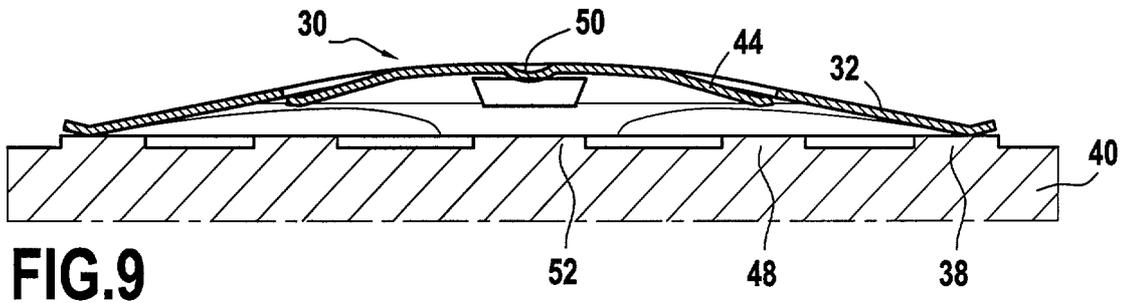
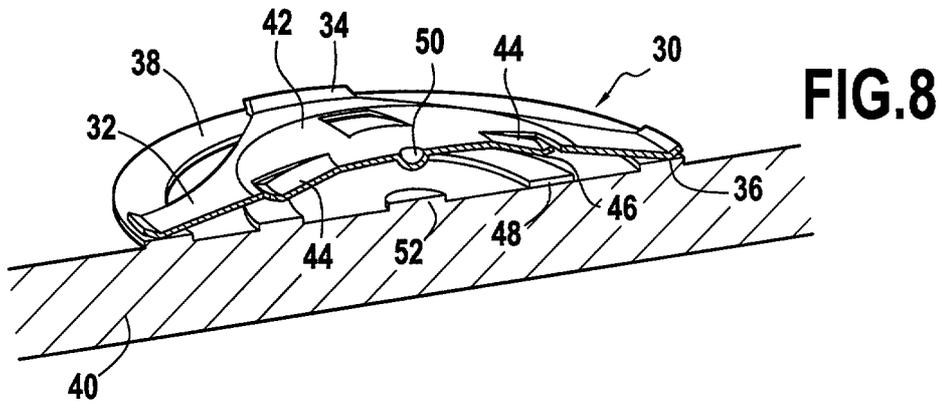
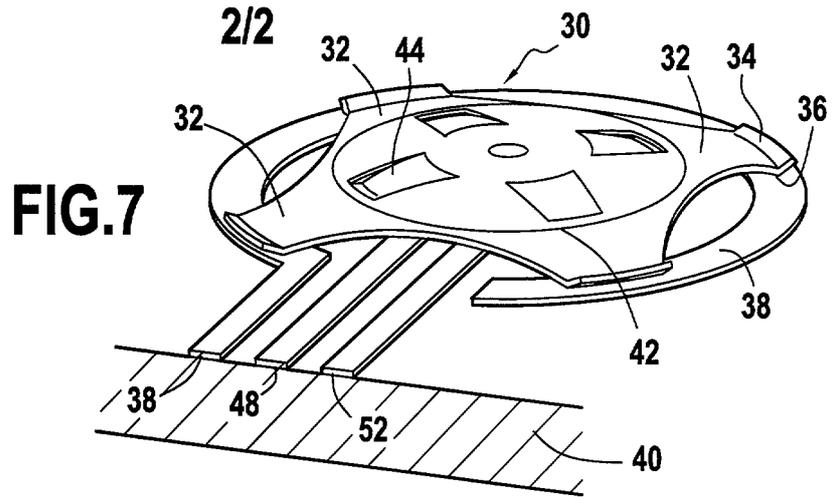
10 7. Dôme de contact selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des organes modificateurs de rigidité.

8. Dôme de contact selon la revendication 7, caractérisé en ce que les organes modificateurs de rigidité sont choisis parmi des fentes découpées dans la feuille du dôme, et des déformations de la feuille du dôme.

15 9. Dôme de contact selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs troisièmes organes de contact décalés entre le premier et le second organe de contact.

20 10. Commutateur à dôme métallique, caractérisé en ce qu'il comporte un dôme selon l'une quelconque des revendications précédentes, de sorte qu'il ferme successivement deux circuits électriques par mise en contact d'un troisième (29, 46), puis d'un second (28, 50) organe de contact avec un substrat avec lequel un premier organe de contact (26, 36)
25 est toujours en contact.





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 687528
FR 0611530

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 308 185 A (NORTHERN TELECOM LTD [CA]) 12 novembre 1976 (1976-11-12)	1-3,6-10	H01H1/06 H01H13/02 H01H13/705
Y	* colonne 2, ligne 31 - colonne 5, ligne 34; figures 1-6 *	4	
X	US 3 941 964 A (YODER ALAN C) 2 mars 1976 (1976-03-02)	1-3,5, 7-10	
Y	* colonne 3, ligne 53 - colonne 4, ligne 19; figures 5,6 *	4	
	----- US 4 933 522 A (CELANDER RONALD C [US]) 12 juin 1990 (1990-06-12)		
	* colonne 2, ligne 20 - ligne 34; figures 2,3 *		

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H01H
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		11 juillet 2007	Nieto, José Miguel
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0611530 FA 687528**

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 11-07-2007

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
FR 2308185 A	12-11-1976	BE 840892 A1	16-08-1976
		CA 1019374 A1	18-10-1977
		DE 2615330 A1	28-10-1976
		ES 447072 A1	16-06-1977
		GB 1537686 A	04-01-1979
		IT 1059629 B	21-06-1982
		JP 51127385 A	06-11-1976
		NL 7603296 A	19-10-1976
		SE 7604343 A	17-10-1976

US 3941964 A	02-03-1976	CA 1037533 A1	29-08-1978
		DE 2555137 A1	16-06-1976
		GB 1486040 A	14-09-1977
		JP 1065960 C	30-09-1981
		JP 51088135 A	02-08-1976
		JP 56006087 B	09-02-1981

US 4933522 A	12-06-1990	AUCUN	
