

(19)



(11)

EP 2 126 944 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

11.06.2014 Bulletin 2014/24

(51) Int Cl.:

H01H 13/48 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/FR2008/050408

(21) Numéro de dépôt: **08775709.2**

(22) Date de dépôt: **11.03.2008**

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2008/129193 (30.10.2008 Gazette 2008/44)

(54) **INTERRUPTEUR À DÔMES DE TYPE-POUSOIR, ET CIRCUIT IMPRIMÉ LE COMPRENANT**
KATAPULT-DRUCKSCHALTER UND LEITERPLATTE DAMIT
PUSHER-TYPE VAULT SWITCH AND PRINTED CIRCUIT INCLUDING SAME

(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

(30) Priorité: **14.03.2007 FR 0701848**

(43) Date de publication de la demande:

02.12.2009 Bulletin 2009/49

(73) Titulaire: **Nicomatic SA**

74890 Bons en Chablais (FR)

(72) Inventeur: **ZIEDER, David**

F-74140 Sciez (FR)

(74) Mandataire: **Croonenbroek, Thomas Jakob et al**
Innovincia

11, avenue des Tilleuls
74200 Thonon-les-Bains (FR)

(56) Documents cités:

EP-A- 0 758 790 EP-A- 1 670 012

WO-A-2005/045867

EP 2 126 944 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un interrupteur à dômes de type bouton-poussoir pour circuit imprimé mince, et un circuit imprimé mince. Un tel circuit imprimé mince peut être incorporé à une carte à puce.

[0002] On utilise fréquemment des organes de contact appelés "dômes" comme éléments d'interrupteur de type bouton-poussoir dans un clavier. Un dôme est un élément en forme de calotte, soit continue, soit échancrée périphériquement, qui exerce une force de réaction à une pression qui varie comme représenté sur la figure 6.

[0003] Sur la figure 6, les courbes représentent, en ordonnées, la variation de la force appliquée au centre d'un dôme en fonction de la course de cette partie centrale du dôme, portée en abscisses. La courbe supérieure correspond à l'augmentation de la pression appliquée au dôme, vers sa position de contact, et la courbe inférieure au relâchement de cette pression vers l'état de repos. La courbe supérieure montre que la force nécessaire s'élève jusqu'à un maximum F_t pour une course T_t , avant de diminuer rapidement jusqu'à une valeur plus petite F_r pour une course T_r , avant une légère remontée de la force jusqu'au contact complet.

[0004] La partie de cette courbe dans laquelle la force diminue alors que la course augmente entre les courses T_t et T_r , donne un effet tactile que ressent le doigt qui exerce la pression sur le dôme. La première partie de course peut être aussi progressive que voulu, par application d'une force qui augmente lentement ; cependant, une fois que la force maximale F_t est atteinte, le passage au contact franc s'effectue très rapidement sous l'action de l'élasticité du dôme lui-même.

[0005] On souhaite utiliser de tels dômes dans des interrupteurs de type bouton-poussoir incorporés à des circuits minces. L'avantage de ces interrupteurs de type bouton-poussoir est qu'ils permettent la formation de touches de commande ou de "clavier" incorporées à des organes minces. Ainsi, pour la réalisation de cartes à puce plus ou moins souples et munies d'un clavier et d'un afficheur, il est souhaitable d'utiliser des dômes de contact pour des interrupteurs de type bouton-poussoir.

[0006] On a donc essayé d'incorporer des dômes sous diverses formes à de telles cartes à puce. Compte tenu des contraintes dimensionnelles de ces cartes, les dômes doivent avoir un diamètre de 5 à 8 mm environ dans le plan de la carte, et une course de quelques dixièmes de millimètre, inférieure à 0,45 mm. Aucune réalisation d'interrupteur de type bouton-poussoir à dôme n'a donné satisfaction dans cette application. Les raisons en sont en général, soit l'absence de réaction tactile discernable, soit le plus souvent une fiabilité insuffisante. Le document "EP 1 670 012 A" décrit un interrupteur à dômes selon le préambule de la revendication 1.

[0007] L'invention a pour objet la réalisation de tels interrupteurs à dômes de type bouton-poussoir donnant une réaction tactile efficace tout en ayant une fiabilité élevée, c'est-à-dire assurant l'obtention d'un contact cer-

tain, pour un nombre de manoeuvres extrêmement supérieur à celui qui est normalement envisageable dans le cas d'une telle carte.

[0008] Selon l'invention, ce résultat est obtenu par utilisation de deux dômes sensiblement identiques, disposés l'un contre l'autre par leur périphérie avec interposition d'une entretoise. Bien que cette disposition réduise la course que peut parcourir chaque dôme, on constate de façon surprenante d'une part qu'on obtient un effet tactile très significatif et d'autre part que la fiabilité est élevée, sans doute parce que, grâce au montage en regard des deux dômes, les forces qui leur sont appliquées sont encaissées entièrement par les dômes et ne créent pas de contraintes significatives dans le matériau du circuit imprimé de la carte qui les entoure.

[0009] Plus précisément, l'invention concerne un interrupteur à dômes de type bouton-poussoir pour circuit imprimé mince possédant un substrat mince à une face au moins duquel est disposé un circuit imprimé ayant au moins deux plages de connexion à connecter par l'interrupteur ; selon l'invention, l'interrupteur comprend deux dômes et une entretoise isolante, les parties périphériques des deux dômes sont chacune au contact d'une face de l'entretoise et sont ainsi en regard de part et d'autre de l'entretoise, chaque dôme possède un organe de connexion destiné à être connecté de manière permanente à une plage de connexion du circuit imprimé, et l'entretoise a un trou central suffisamment grand pour que les sommets des deux dômes puissent venir en contact mutuel lorsqu'ils sont soumis à une force de rapprochement mutuel.

[0010] Dans un mode de réalisation, les dômes ont une forme de calotte ayant une périphérie circulaire continue ou pratiquement continue.

[0011] Dans ce cas, l'organe de connexion de chaque dôme est de préférence une patte qui dépasse de la calotte, et qui a par exemple un trou de passage de soudure. De préférence, les organes de connexion des deux dômes ont alors des positions décalées suivant la périphérie de l'interrupteur.

[0012] Dans une variante, l'entretoise est continue à toute la périphérie, et l'un des dômes au moins a un trou de mise en communication des deux côtés du dôme et/ou l'entretoise est discontinue à un emplacement au moins de sa périphérie.

[0013] Dans une autre variante, l'entretoise est continue à toute la périphérie, et l'espace clos compris entre les dômes est, dans la position d'ouverture de l'interrupteur, à une pression différente de la pression ambiante à l'extérieur des dômes.

[0014] Dans un autre mode de réalisation, les dômes comportent une partie centrale dont dépassent au moins trois branches, les deux dômes ayant des dimensions pratiquement identiques, les extrémités extérieures des branches d'un dôme étant au contact de l'entretoise à des emplacements auxquels elles sont en regard des extrémités extérieures des branches de l'autre dôme.

[0015] Dans ce cas, l'entretoise est de préférence dis-

continue et n'est présente qu'entre les extrémités des branches.

[0016] De préférence, les dômes sont fixés à l'entretoise par collage. Par exemple, l'entretoise est entièrement formée de colle.

[0017] L'invention concerne aussi un circuit imprimé mince, du type qui comprend un substrat mince à une face au moins duquel est disposé un circuit imprimé ayant au moins deux plages de connexion connectées par un interrupteur de type bouton-poussoir. Selon l'invention, le substrat mince a un orifice entre les deux plages de connexion, et l'interrupteur de type bouton-poussoir est selon l'un des paragraphes précédents et est disposé de manière que les sommets des dômes soient pratiquement centrés sur l'orifice.

[0018] Dans un mode de réalisation, l'orifice du substrat a des dimensions au moins égales à celles de la périphérie du dôme, et l'organe de connexion du dôme dépasse vers une plage de connexion.

[0019] Dans un autre mode de réalisation, l'orifice a des dimensions au moins sensiblement égales à celles de la périphérie du dôme, et des parties du substrat mince ayant les plages de connexion dépassent dans l'orifice pour être connectées aux dômes.

[0020] Dans un autre mode de réalisation, l'orifice a des dimensions inférieures à celles de la périphérie du dôme, de sorte que le substrat mince constitue l'entretoise.

[0021] Dans une variante, le circuit imprimé est intégré à un ensemble laminé comprenant, en plus du substrat mince, une couche protectrice placée sur l'une des faces au moins du substrat mince.

[0022] Dans une autre variante, le circuit imprimé est intégré à un ensemble laminé comprenant, aux deux faces du substrat mince, des couches protectrices qui entourent complètement l'interrupteur et peuvent être souples ou rigides.

[0023] De préférence, le circuit imprimé est incorporé à une carte à puce.

[0024] Un avantage des interrupteurs du type bouton-poussoir selon l'invention est qu'ils constituent des composants qui peuvent être manipulés et mis en place par les machines habituelles de mise en place des composants électriques et électroniques.

[0025] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre d'un exemple de réalisation, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est une vue en perspective très agrandie d'une partie de circuit imprimé mince munie d'un interrupteur de type bouton-poussoir selon l'invention ;

la figure 2 est une coupe diamétrale de l'interrupteur de type bouton-poussoir de la figure 1, avec des parties adjacentes du circuit imprimé ;

la figure 3 est analogue à la figure 1 mais représente sous forme éclatée les différents éléments de l'inter-

rupteur de type bouton-poussoir ;

la figure 4 est une vue en perspective d'une partie de carte à puce comprenant l'interrupteur de type bouton-poussoir des figures 1 à 3 ;

5 la figure 5 est une coupe de la partie de circuit imprimé d'une carte à puce représentée sur la figure 4 ; et

la figure 6, déjà décrite, est un graphique indiquant la variation de la force appliquée à un dôme classique, en fonction de la course.

10 La figure 1 est une vue en perspective d'un interrupteur de type bouton-poussoir selon l'invention, incorporé à un circuit imprimé mince, par exemple d'une carte à puce plus ou moins souple.

15 **[0026]** L'interrupteur 10 de type bouton-poussoir, représenté en coupe sur la figure 2 et sous forme éclatée sur la figure 3, comprend deux dômes 12 ayant un léger bombement 14 au centre et une partie périphérique circulaire continue 16. Chaque dôme 12 a une patte 18 qui dépasse de sa périphérie et a de préférence un trou permettant éventuellement le logement de soudure.

[0027] Les figures 2 et 3 indiquent qu'une entretoise circulaire 32 est disposée entre les deux dômes.

20 **[0028]** L'interrupteur 10 de type bouton-poussoir est disposé sur un circuit imprimé 20, qui est mince du fait de sa faible épaisseur (de l'ordre du dixième de millimètre) et est relativement souple. Ce circuit imprimé 20 a des pistes 22, 24 qui forment des plages de connexion sur des languettes 26, 28 disposées autour d'un orifice central 30 de forme circulaire.

25 **[0029]** Dans ce mode de réalisation, et comme l'indique la coupe de la figure 2, chaque patte 18 formant un organe de connexion d'un dôme 12 est au contact de l'une des deux plages des pistes 22, 24 imprimées sur les languettes 26, 28 du substrat mince 20.

30 **[0030]** Comme l'entretoise 32 est isolante, les dômes ne sont en contact électrique que lorsqu'une pression est exercée par pincement des dômes de l'interrupteur pour rapprocher les bombements 14 des sommets des dômes.

35 **[0031]** Dans ce mode de réalisation, le diamètre de chaque dôme (considéré sans la patte 18) est par exemple de 8 mm, bien que des dômes de 5 ou 6 mm de diamètre puissent aussi être utilisés. Le métal est de préférence d'acier ayant une épaisseur de quelques dizaines de microns. L'épaisseur totale de l'interrupteur, c'est-à-dire des deux dômes et de l'entretoise, est de l'ordre de 0,4 à 0,45 mm. La course entre la position d'ouverture dans laquelle les bombements 14 sont distants et la position de fermeture obtenue par contact de ces bombements est de l'ordre de 0,3 mm.

40 **[0032]** On considère maintenant, en référence aux figures 4 et 5, comment un tel interrupteur de type bouton-poussoir est intégré à un circuit imprimé mince. L'interrupteur de type bouton-poussoir, représenté sous forme d'un dôme 12, est entouré sur chaque face du circuit imprimé 20 par un anneau de garde 34 disposé autour

des dômes et dégageant ceux-ci, mais recouvrant les parties de connexion entre les pattes ou organes de connexion des dômes et les pistes du circuit imprimé 20. Une couche protectrice 36 est disposée de chaque côté du substrat 20, au-dessus de l'entretoise 32, si bien que l'interrupteur est entièrement enfermé comme l'indique la figure 5. Comme les couches protectrices sont souples, l'interrupteur peut être facilement commandé par pincement entre deux doigts.

[0033] Dans l'exemple de réalisation représenté sur les figures 1 à 5, un interrupteur de type bouton-poussoir formé avec des dômes de 8 mm de diamètre a fonctionné plusieurs dizaines de milliers de fois. Il a pu être utilisé sur une très large gamme de températures, en étant commandé par une faible force d'activation, de l'ordre de 2 à 3,5 N. Cette force est facilement appliquée par serrage entre deux doigts.

[0034] Bien qu'on ait représenté sur la figure 3 une entretoise 32 sous forme d'un élément séparé, elle peut être simplement constituée d'un anneau de colle isolante placé entre les deux dômes, avec une épaisseur juste suffisante pour assurer l'isolement.

[0035] Dans le mode de réalisation des figures 1 à 5, l'espace délimité à l'intérieur de l'interrupteur, entre les dômes et l'entretoise, est mis en liaison avec l'espace extérieur au dôme, soit par un trou (non représenté) formé dans un dôme au moins, soit par au moins un canal de liaison formé dans l'entretoise 32, de préférence en direction inclinée par rapport à une direction radiale. De cette manière, les dômes de l'interrupteur de type bouton-poussoir se comportent de la manière classique décrite précédemment en référence à la figure 6.

[0036] Dans des variantes, il est possible de réaliser un interrupteur de type bouton-poussoir qui n'a pas de communication entre l'espace intérieur et l'espace extérieur. Par exemple, l'interrupteur peut être réalisé sous vide, de sorte que son comportement n'est pas celui qui est indiqué sur la figure 6, mais correspond à une courbe commençant au-dessus de l'axe des abscisses. Cependant, pour que les dômes ne restent pas collés l'un à l'autre après avoir été mis en contact, c'est-à-dire pour que le vide ne soit pas suffisant pour empêcher le décollement des deux dômes, il est nécessaire que la force créée par ce vide soit suffisamment inférieure à celle qui correspond à la force F_r . Ainsi, l'avantage de réduction de course, et donc de réduction d'épaisseur de l'interrupteur, ne peut être obtenu que si la force due au vide n'atteint pas la valeur du creux des courbes de la figure 6 pour la course Tr .

[0037] Dans une autre variante, l'espace compris entre les dômes contient de l'air ou un gaz à la pression atmosphérique ou à une pression supérieure, et il n'est pas relié à l'extérieur. Ainsi, lors de la fermeture de l'interrupteur, la compression du gaz placé à l'intérieur augmente la force de pression nécessaire. Cependant, la forme des dômes doit être telle que, en position de fermeture, l'espace restant entre les deux dômes soit suffisant pour que le minimum de la courbe observé pour la

course Tr reste inférieur au maximum de la courbe observé pour la course Tt ; dans le cas contraire, l'effet tactile donné par la réduction de force lors de l'augmentation de course serait perdu.

5 [0038] Bien qu'on ait décrit un interrupteur de type bouton-poussoir comprenant deux dômes en forme de calotte, il est aussi possible d'utiliser des dômes ayant une partie centrale circulaire et des branches qui en dépassent, c'est-à-dire des dômes en étoile, ayant au moins trois branches. Dans ce cas, les dômes doivent avoir des dimensions pratiquement identiques afin que les pattes puissent être mises en regard de part et d'autre de l'entretoise. Celle-ci est alors de préférence discontinue.

10 [0039] Bien qu'on ait décrit l'application de l'invention à une carte à puce, elle convient à d'autres applications telles que des nappes souples de connexion, par exemple du type appelé "limandes", lorsqu'elles doivent intégrer une fonction d'interrupteur de type bouton-poussoir.

Revendications

1. Interrupteur à dômes de type bouton-poussoir pour circuit imprimé mince possédant un substrat mince (20) à une face au moins duquel est disposé un circuit imprimé ayant au moins deux plages de connexion à connecter par l'interrupteur (10), **caractérisé en ce que** il comprend deux dômes (12) et une entretoise isolante (32), les parties périphériques des deux dômes (12) sont chacune au contact d'une face de l'entretoise (32) et sont ainsi en regard de part et d'autre de l'entretoise (32), chaque dôme (12) possède un organe de connexion (18) destiné à être connecté de manière permanente à une plage de connexion du circuit imprimé (20), et l'entretoise (32) a un trou central suffisamment grand pour que les sommets des deux dômes (12) puissent venir en contact mutuel lorsqu'ils sont soumis à une force de rapprochement mutuel.
2. Interrupteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les dômes (12) ont une forme de calotte ayant une périphérie circulaire (16) continue ou pratiquement continue.
3. Interrupteur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'organe de connexion (18) de chaque dôme est une patte qui dépasse de la calotte.
4. Interrupteur selon l'une des revendications 2 et 3, **caractérisé en ce que** l'entretoise (32) est continue à toute la périphérie, et l'un des dômes (12) au moins a un trou de mise en communication des deux côtés du dôme.
5. Interrupteur selon l'une des revendications 2 et 3,

caractérisé en ce que l'entretoise (32) comporte un canal de liaison de mise en communication de l'espace délimité à l'intérieur dudit interrupteur, entre les dômes (12) et l'entretoise (32), avec l'espace extérieur aux dômes (12).

6. Interrupteur selon l'une des revendications 2 et 3, **caractérisé en ce que** l'entretoise (32) est continue à toute la périphérie, et l'espace clos compris entre les dômes (12) est, dans la position d'ouverture de l'interrupteur, à une pression différente de la pression ambiante à l'extérieur des dômes.
7. Interrupteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les dômes comportent une partie centrale dont dépassent au moins trois branches, les deux dômes ayant des dimensions pratiquement identiques, les extrémités extérieures des branches d'un dôme étant au contact de l'entretoise à des emplacements auxquels elles sont en regard des extrémités extérieures des branches de l'autre dôme.
8. Interrupteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les dômes (12) sont fixés à l'entretoise (32) par collage.
9. Circuit imprimé mince, du type qui comprend un substrat mince (20) à une face au moins duquel est disposé un circuit imprimé ayant au moins deux plages de connexion connectées par un interrupteur de type bouton-poussoir, **caractérisé en ce que** le substrat mince (20) a un orifice (30) entre les deux plages de connexion, et l'interrupteur de type bouton-poussoir (10) est selon l'une quelconque des revendications précédentes et est disposé de manière que les sommets des dômes (12) soient pratiquement centrés sur l'orifice (30).
10. Circuit imprimé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'orifice (30) du substrat a des dimensions au moins égales à celles de la périphérie du dôme, et l'organe de connexion (18) du dôme dépasse vers une plage de connexion.
11. Circuit imprimé selon l'une des revendications 9 et 10, **caractérisé en ce que** le circuit imprimé (20) est intégré à un ensemble laminé comprenant, aux deux faces du substrat mince (20), des couches protectrices (36) qui entourent complètement l'interrupteur (10).

Patentansprüche

1. Schalter mit Kuppen von der Art Drucktaste für eine dünne Leiterplatte, die ein dünnes Substrat (20) besitzt, auf mindestens einer Seite von dem eine Leiterplatte mit mindestens zwei durch den Schalter

(10) anzuschließenden Anschlussbereichen angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** er zwei Kuppen (12) und einen isolierenden Abstandshalter (32) enthält,

die Umfangsteile der zwei Kuppen (12) je mit einer Seite des Abstandshalters (32) in Kontakt sind und sich so zu beiden Seiten des Abstandshalters (32) gegenüberliegen, wobei jede Kuppe (12) ein Anschlusselement (18) besitzt, das dazu bestimmt ist, dauerhaft an einen Anschlussbereich der Leiterplatte (20) angeschlossen zu sein, und der Abstandshalter (32) ein ausreichend großes zentrales Loch hat, damit die Scheitel der zwei Kuppen (12) in gegenseitigen Kontakt kommen können, wenn sie einer gegenseitigen Annäherungskraft ausgesetzt werden.

2. Schalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kuppen (12) eine Kalottenform mit einem durchgehenden oder praktisch durchgehenden kreisförmigen Umfang (16) haben.
3. Schalter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlusselement (18) jeder Kuppe eine Lasche ist, die über die Kalotte vorsteht.
4. Schalter nach einem der Ansprüche 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstandshalter (32) über den ganzen Umfang durchgehend ist, und mindestens eine der Kuppen (12) ein Loch zur Verbindung der zwei Seiten der Kuppe hat.
5. Schalter nach einem der Ansprüche 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstandshalter (32) einen Verbindungskanal zur Verbindung des im Inneren des Schalters zwischen den Kuppen (12) und dem Abstandshalter (32) begrenzten Raums mit dem Raum außerhalb der Kuppen (12) hat.
6. Schalter nach einem der Ansprüche 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstandshalter (32) um den ganzen Umfang durchgehend ist, und der geschlossene Raum zwischen den Kuppen (12) in der Öffnungsstellung des Schalters auf einem anderen Druck ist als der Umgebungsdruck außerhalb der Kuppen.
7. Schalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kuppen einen zentralen Bereich aufweisen, von dem mindestens drei Zweige überstehen, wobei die zwei Kuppen praktisch gleiche Abmessungen haben, wobei die äußeren Enden der Zweige einer Kuppe mit dem Abstandshalter an Stellen in Kontakt sind, an denen sie den äußeren Enden der Zweige der anderen Kuppe gegenüberliegen.
8. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprü-

che, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kuppen (12) durch Kleben am Abstandshalter (32) befestigt sind.

9. Dünne Leiterplatte von der Art, die ein dünnes Substrat (20) enthält, auf mindestens einer Seite von dem eine Leiterplatte mit mindestens zwei durch einen Schalter von der Art Drucktaste angeschlossenen Anschlussbereichen angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dünne Substrat (20) eine Öffnung (30) zwischen den zwei Anschlussbereichen hat, und der Schalter von der Art Drucktaste (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und so angeordnet ist, dass die Scheitel der Kuppen (12) praktisch auf die Öffnung (30) zentriert sind.
10. Leiterplatte nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (30) des Substrats Abmessungen mindestens gleich denjenigen des Umfangs der Kuppe hat, und das Anschlusselement (18) der Kuppe zu einem Anschlussbereich übersteht.
11. Leiterplatte nach einem der Ansprüche 9 und 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterplatte (20) in eine geschichtete Einheit integriert ist, die auf den zwei Seiten des dünnen Substrats (20) Schutzschichten (36) enthält, die den Schalter (10) vollständig umgeben.

Claims

1. Multi-domed switch of the push-button type for a thin printed circuit possessing a thin substrate (20) against at least one face of which a printed circuit having at least two connection pads to be connected by the switch (10) is placed, **characterized in that:**
 - it comprises two domes (12) and an insulating spacer (32),
 - the peripheral parts of the two domes (12) are each in contact with one face of the spacer (32) and are thus facing one another on either side of the spacer (32),
 - each dome (12) possesses a connection member (18) intended to be permanently connected to a connection pad of the printed circuit (20), and
 - the spacer (32) has a central hole large enough for the tops of the two domes (12) to be able to come into mutual contact when they are subjected to a closing-up force.
2. Switch according to Claim 1, **characterized in that** the domes (12) take the form of a spherical cap having a continuous or practically continuous circular

periphery (16).

3. Switch according to Claim 2, **characterized in that** the connection member (18) of each dome is a lug that extends beyond the spherical cap.
4. Switch according to either of Claims 2 and 3, **characterized in that** the spacer (32) is continuous all around the periphery, and at least one of the domes (12) has a hole for bringing the two sides of the dome into communication.
5. Switch according to either of Claims 2 and 3, **characterized in that** the spacer (32) includes a connecting channel for bringing the space bounded on the inside of said switch, between the domes (12) and the spacer (32), into communication with the space outside the domes (12).
6. Switch according to either of Claims 2 and 3, **characterized in that** the spacer (32) is continuous all around the periphery, and the closed space lying between the domes (12) is, in the open position of the switch, at a different pressure from the ambient pressure outside the domes.
7. Switch according to Claim 1, **characterized in that** the domes have a central part from which at least three branches extend, the two domes having practically identical dimensions, the external ends of the branches of one dome being in contact with the spacer in positions in which they are facing the external ends of the branches of the other dome.
8. Switch according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the domes (12) are fixed to the spacer (32) by adhesive bonding.
9. Thin printed circuit, of the type which comprises a thin substrate (20) against at least one face of which a printed circuit having at least two connection pads connected by a switch of the push-button type is placed, **characterized in that:**
 - the thin substrate (20) has an orifice (30) between the two connection pads; and
 - the push-button switch (10) is according to any one of the preceding claims and is placed so that the tops of the domes (12) are practically centred on the orifice (30).
10. Printed circuit according to Claim 9, **characterized in that** the orifice (30) of the substrate has dimensions at least equal to those of the periphery of the dome, and the connection member (18) of the dome extends towards a connection pad.
11. Printed circuit according to either of Claims 9 and

10, **characterized in that** the printed circuit (20) is integrated into a laminated assembly comprising, at the two faces of the thin substrate (20), protective layers (36) which completely surround the switch (10).

5

10

15

20

25

30

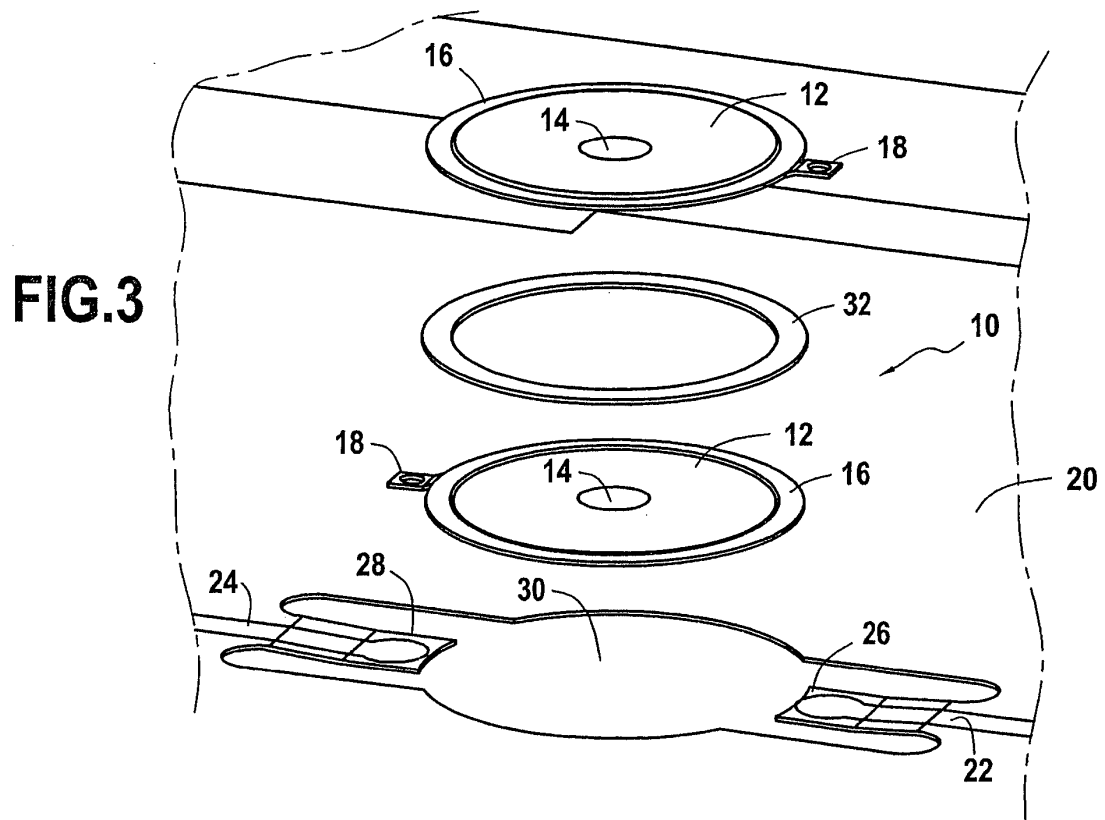
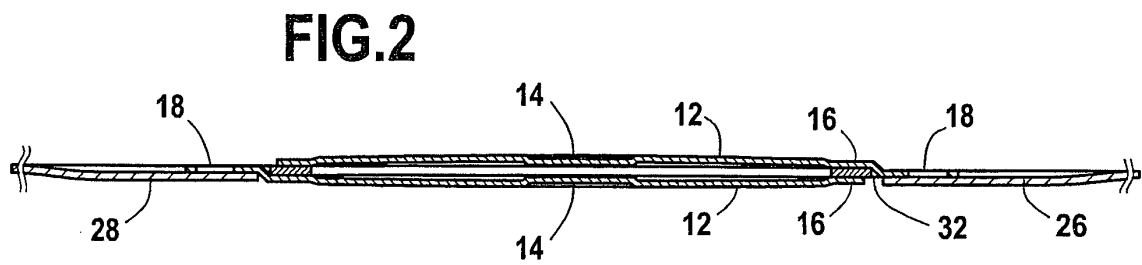
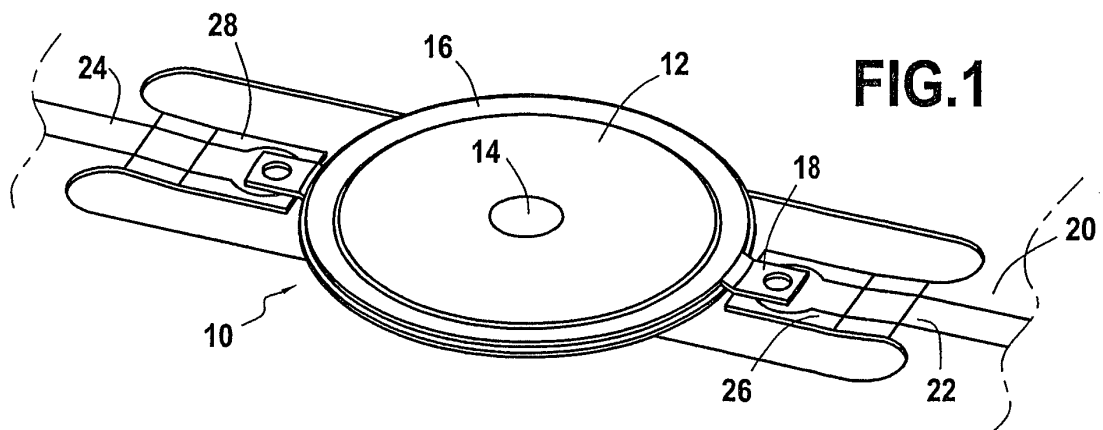
35

40

45

50

55



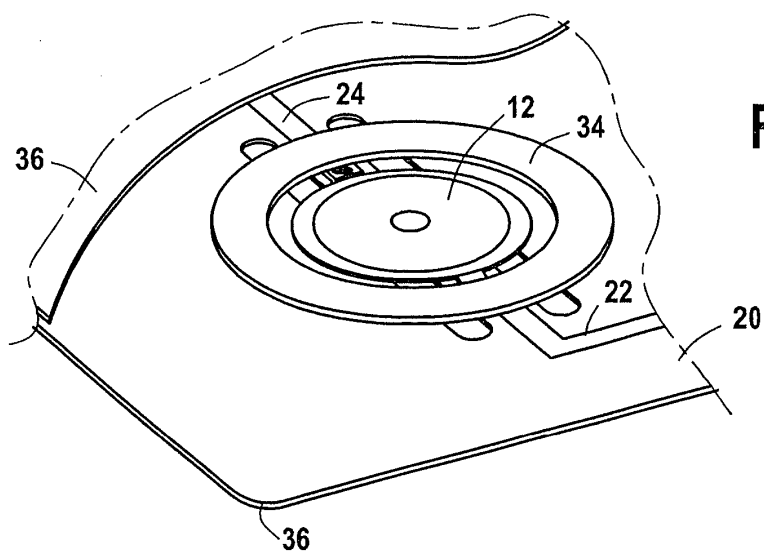


FIG. 4

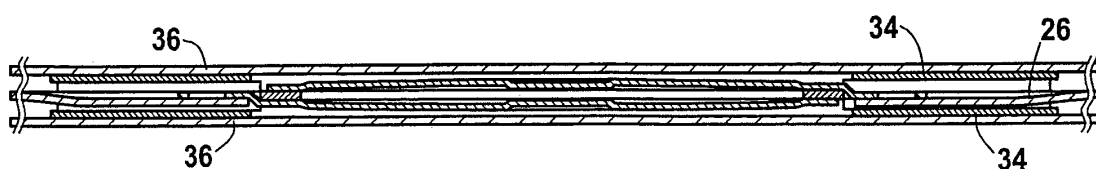


FIG. 5

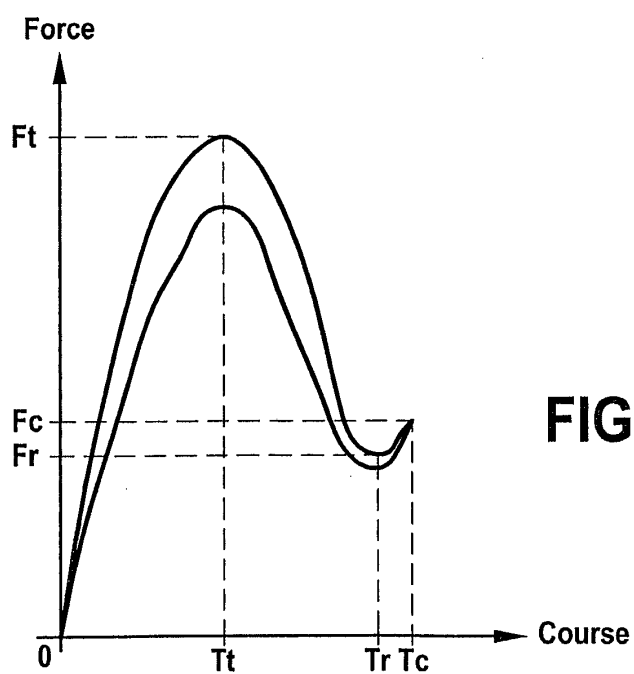


FIG. 6

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

- EP 1670012 A [0006]