

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 416 506 A2

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
06.05.2004 Bulletin 2004/19

(51) Int Cl. 7: H01H 25/06

(21) Numéro de dépôt: 03360112.1

(22) Date de dépôt: 03.10.2003

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR  
Etats d'extension désignés:  
AL LT LV MK

(30) Priorité: 28.10.2002 FR 0213479

(71) Demandeur: Delphi Technologies, Inc.  
Troy, MI 48007 (US)

(72) Inventeurs:  
• Kayser, Hervé  
67640 Fegersheim (FR)

• Trussell, Gary  
67230 Westhouse (FR)  
• Guidi, Alain  
68000 Colmar (FR)

(74) Mandataire: Merckling, Norbert  
Meyer & Partenaires  
Bureaux Europe  
20, Place des Halles  
67000 Strasbourg (FR)

### (54) Organe de commande à bouton de manipulation rotatif autour de plusieurs axes

(57) Organe de commande doté d'un bouton de manipulation rotatif autour d'un premier axe et qui peut être au moins sollicité en rotation autour d'au moins un axe secondaire contenu dans un plan perpendiculaire au premier axe, par appui élastique sur au moins un emplacement localisé au voisinage de la périphérie du bouton de manipulation, et d'un circuit électrique muni de composants aptes à commuter selon les sollicitations appliquées au bouton.

Ce dernier est solidarisé à un actionneur qui transmet le mouvement de manipulation qui lui est imprimé auxdits composants, lesquels sont disposés sur une face d'un support de circuit électrique orientée en regard dudit bouton, transmission effectuée via au moins deux pièces formant interface entre ledit actionneur et ledit circuit, d'une part un rotor solidaire en rotation de l'actionneur selon le premier axe, la liaison mécanique entre eux étant prévue pour autoriser des déplacements relatifs selon le ou les axes secondaires, et d'autre part une platine comportant des moyens élastiques de liaison avec le circuit électrique, lesquels sont disposés sensiblement au droit des emplacements périphériques d'appui.

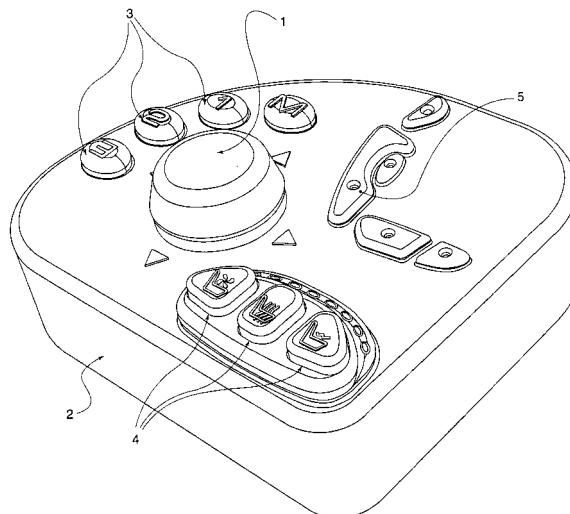


Fig. 1

## Description

**[0001]** La présente invention a trait à un organe de commande doté d'un bouton de manipulation rotatif permettant d'actionner une première fonction, ledit bouton pouvant au surplus dans certains cas fonctionner en bouton-poussoir et être actionné selon des axes de déplacement différents, par exemple par pression axiale en certains points de sa périphérie. Les emplacements périphériques correspondants sont alors bien entendu indiqués à l'utilisateur au moyen d'une signalisation appropriée, et génèrent chacun la mise en oeuvre d'une fonction distincte.

**[0002]** Pour un bouton classique par exemple d'allure cylindrique, il est notamment possible de prévoir quatre zones d'appui périphériques situées à 90° l'une de l'autre, et permettant avec la rotation d'aboutir à la commande d'au moins cinq à six fonctions différentes.

**[0003]** Ce type d'organe de commande trouve sa place notamment dans les habitacles de véhicules automobiles, par exemple pour la commande des différentes parties d'un siège, ou pour le réglage des rétroviseurs droit et gauche, etc...

**[0004]** Ces organes sont relativement complexes, car ils doivent transmettre des déplacements que l'on doit pouvoir clairement différencier malgré l'étroitesse relative de la surface sur laquelle s'effectue la commande. Les solutions actuelles utilisent les deux surfaces d'un circuit imprimé pour effectuer conjointement les fonctions correspondant aux déplacements rotatifs et axiaux dans l'espace réduit qui est alloué au bouton. Pour d'évidentes raisons économiques, ce type d'organe de commande doit cependant être conçu avec le minimum de pièces, celles-ci devant au surplus être les plus simples possibles, afin que les coûts à la fois de fabrication et de montage soient les plus réduits possibles.

**[0005]** L'objectif principal de la présente invention est l'optimisation de la conception des différents éléments participant au fonctionnement de l'organe de commande, afin de proposer une solution globale simplifiée autant que possible, et par conséquent fiable et offrant une pérennité élevée. Ainsi, l'organe de commande qui en est l'objet n'utilise-t-il qu'une seule des faces du circuit imprimé avec lequel il coopère, ce qui procure un gain d'espace appréciable, de même qu'un avantage économique indéniable, tant au niveau du nombre de pièces à assembler qu'à celui du temps de montage. De fait, l'organe de commande selon l'invention est doté d'un bouton de manipulation rotatif autour d'un premier axe, et qui peut être sollicité en rotation autour d'au moins un axe secondaire contenu dans un plan perpendiculaire au premier axe, par appui élastique sur au moins un emplacement localisé au voisinage de la périphérie dudit bouton de manipulation, et d'un circuit électrique doté de composants aptes à commuter selon les sollicitations appliquées au bouton. Outre en rotation, le bouton peut être dans certaines configurations manipulé en translation autour du premier axe.

**[0006]** Il se caractérise à titre principal en ce que ledit bouton est solidarisé à un actionneur qui transmet le mouvement de manipulation aux composants, lesquels sont disposés sur une face d'un support du circuit orientée en regard du bouton, la transmission s'effectuant via au moins deux pièces formant interface entre ledit actionneur et ledit circuit, d'une part un rotor solidaire en rotation de l'actionneur autour du premier axe, la liaison mécanique entre eux étant de plus prévue pour autoriser les déplacements relatifs selon le ou les axes secondaires, et d'autre part une platine fixe comportant des moyens élastiques de liaison avec le circuit électrique, lesquels sont disposés sensiblement au droit des emplacements périphériques d'appui.

**[0007]** Les éléments essentiels de l'organe de l'invention sont donc, outre le bouton de manipulation, un actionneur, un circuit électrique et deux pièces, le rotor et la platine, dont l'une est fixe par rapport au bâti dans lequel est installé l'organe de commande et l'autre est mobile en rotation autour du premier axe de manipulation du bouton, et dont l'action s'effectue sur des composants disposés sensiblement dans un même plan et orientés vers les éléments constitutifs dudit organe.

**[0008]** La commande de cet organe se fait par conséquent soit en le faisant tourner autour dudit axe, soit en exerçant des pressions, centralement ou en des points précis de la périphérie.

**[0009]** De préférence, le circuit électrique est implanté sur une même face d'un circuit imprimé, qui en constitue par conséquent le support précité. Cette solution est économiquement très favorable car elle permet un montage simplifié des différents composants sur ledit circuit imprimé d'une part, et de l'organe de commande dans son environnement d'autre part, sans avoir à prévoir l'implantation additionnelle d'autres composants / circuits imprimés, par exemple pour le fonctionnement d'une diode électroluminescente de signalisation.

**[0010]** Selon une possibilité, une nappe en matériau isolant élastique peut être interposée entre d'une part la platine fixe et ses moyens élastiques de liaison avec le circuit électrique, et d'autre part ledit circuit.

**[0011]** Cette nappe joue un rôle mécanique, et peut par exemple comporter des parties mobiles de contacts de commutation du circuit. Elle assure alors, par ses propriétés mécaniques notamment élastiques, le retour en position stable desdites parties mobiles en phase de repos, ainsi qu'une sensation tactile particulière lorsqu'elle est sollicitée. D'autres solutions sans cette nappe sont bien entendu parfaitement utilisables.

**[0012]** En fait, plus précisément, la platine fixe, formant l'un des constituants essentiels de l'organe de commande, prend la forme d'une plaque mince de laquelle dépassent des plots d'allure parallèle au premier axe, en nombre correspondant au nombre des emplacements d'appui périphériques, lesdits plots dépassant d'au moins un côté de la platine et étant disposés à l'extrême libre d'au moins une languette flexible pour chaque emplacement d'appui, la ou les languettes étant

pratiquées dans la platine et réalisées en un matériau élastique leur permettant de revenir en position de repos après action sur les plots.

**[0013]** Selon une possibilité, pour chaque emplacement d'appui, les languettes flexibles sont au nombre de deux. Elles sont superposées et reliées entre elles à leur extrémité par un même plot de direction parallèle au premier axe. Cela permet d'améliorer la direction de transmission des efforts par appui sur le contact selon une direction parallèle au premier axe. Selon l'une de ses fonctions principales, cette platine sert à transmettre une pression - exercée en périphérie du bouton de manipulation - au circuit électrique, via le cas échéant la nappe précitée. Une réinitialisation s'impose après chaque manipulation, d'où la nécessité des languettes élastiques. Cette pièce est de préférence réalisée en plastique rigide, mais présentant des caractéristiques mécaniques d'élasticité mises en œuvre via les languettes.

**[0014]** La platine comporte en outre des moyens de guidage de l'actionneur vers les plots, qui assurent en fait la gestion des rotations autour des axes secondaires. Plus précisément, elle présente, dans sa zone centrale, un orifice de forme complexe, formé d'un nombre de fentes radiales convergentes au plus égal au nombre de plots/languettes disposés en périphérie, et se développant en direction de ceux-ci. De préférence, le nombre de fentes radiales est égal à celui des plots, et lesdites fentes se développent précisément en direction desdits plots.

**[0015]** Ce guidage doit en fait être réalisé de manière suffisamment précise pour qu'il n'y ait pas d'interférence possible dans l'information qui est retransmise du bouton de manipulation au circuit électrique, quel que soit le nombre de plots qui doivent être actionnés.

**[0016]** L'existence d'une pièce rotative actionnant des contacts impose dans nombre de cas, lorsqu'il y a plusieurs contacts distincts, un indexage de la position du rotor par rapport au bâti dans lequel est disposé l'organe de commande. C'est la raison pour laquelle il est prévu, selon l'invention, des moyens d'indexage dudit rotor, qui ne trouvent cependant à s'appliquer que dans certaines configurations.

**[0017]** Selon une possibilité, la platine comporte sur un côté, en périphérie immédiate des extrémités desdites fentes, une couronne à reliefs et dépressions, coïncidant avec une protubérance saillante du rotor.

**[0018]** En variante, ladite couronne pourrait être intégrée au rotor. Dans les deux cas, elle coopère avec un relief, bossage, doigt, etc... localisé respectivement sur le rotor ou disposé fixe par rapport au bâti, c'est-à-dire par exemple fixé au bâti ou à la platine.

**[0019]** Selon une configuration possible, ce rotor comporte un logement central délimité par un muret cylindrique disposé sur une base constituée d'une plaque plane par exemple circulaire.

**[0020]** L'actionneur, disposé entre le bouton de manipulation et la platine fixe, comporte un arbre central dis-

posé selon le premier axe de rotation, de dimensions prévues pour qu'il puisse être guidé dans les fentes pratiquées dans la platine, et comportant un disque perpendiculaire dont le rayon est tel qu'il peut, lorsque l'actionneur est manipulé selon un axe secondaire, exercer une action sur le ou les plots périphériques de ladite platine, sur lesquels il repose en l'absence d'une telle manipulation.

**[0021]** C'est en définitive l'interaction entre l'arbre central et la platine fixe qui impose un dimensionnement particulier à la fois aux fentes radiales pratiquées dans la platine et au arbre, de sorte que le guidage mentionné puisse avoir lieu.

**[0022]** L'arbre central et le disque sont, selon une variante dans laquelle le bouton ne peut être utilisé comme bouton poussoir (c'est-à-dire subir une translation axiale), solidaires l'un de l'autre.

**[0023]** Le disque peut être vu comme un organe d'amplification qui transmet, lorsque certaines conditions sont remplies (déplacement possible selon notamment l'existence d'une fente radiale dans la direction du mouvement), les mouvements selon les axes de rotation secondaires imprimés au bouton de manipulation.

**[0024]** Outre avec la platine fixe, l'actionneur coopère comme on l'a mentionné auparavant avec le rotor mobile en rotation autour du premier axe.

**[0025]** A cet effet, une portion d'extrémité de l'arbre central s'ajuste, avec un jeu radial, dans le logement central du rotor, ladite portion étant limitée par une collerette formant butée axiale au contact du muret, le jeu radial autorisant un débattement angulaire de l'arbre par rapport aux axes secondaires, des moyens étant de plus prévus pour les solidariser en rotation par rapport au premier axe.

**[0026]** Selon sa fonction principale, le rotor transmet au circuit électrique le mouvement rotatif autour du premier axe imprimé au bouton de manipulation. A cet effet, selon une possibilité, le muret est cylindrique et la portion d'extrémité de l'actionneur, également cylindrique, comporte au moins un ergot radial pouvant s'insérer dans une encoche pratiquée dans ledit muret, afin de les solidariser en rotation.

**[0027]** Cette configuration est également favorable en ce qu'elle permet la transmission des mouvements cylindriques autour des axes secondaires, autre fonction remplie par le rotor.

**[0028]** En fait, de préférence, ladite portion d'extrémité comporte deux ergots radiaux opposés s'insérant dans deux encoches diamétralement opposées du muret.

**[0029]** Dans cette configuration, le débattement angulaire selon les axes secondaires est obtenu par appui de la collerette munissant l'arbre central de l'actionneur sur le muret logeant l'extrémité de ce dernier, créant ponctuellement un axe de pivotement uniquement pendant le mouvement de rotation et lorsque ce dernier est autorisé par les fentes radiales de la platine, dont les extrémités font alors office de butée. Alternativement,

ces butées, voire le guidage du déplacement par rapport à ces axes secondaires, peuvent être gérés au niveau du franchissement par l'arbre central du tableau duquel dépasse le bouton de manipulation.

**[0030]** Selon une autre variante, l'arbre central et le disque peuvent être solidarisés uniquement en rotation, mais laissés libres, relativement l'un à l'autre, en translation. Dans ce cas, le bouton peut être utilisé comme bouton poussoir libre en translation selon un axe central.

**[0031]** Dans cette hypothèse, de préférence, le disque peut être guidé, lors des rotations autour des axes secondaires, entre la platine et le tableau traversé par l'arbre central et séparant le bouton des autres éléments de l'organe de commande.

**[0032]** Le tableau dont il est question masque le fonctionnement des différents organes de commande, dont seuls les boutons ou manettes externes sont accessibles à l'utilisateur.

**[0033]** Ce tableau et la platine comportent chacune par exemple un dôme dont le sommet est percé pour le passage de l'arbre central, lesdits dômes étant coaxiaux et formant un espace dans lequel est guidé le disque, équipé d'une part de nervures radiales à extrémité arrondie sur sa face en regard dudit tableau, et d'autre part d'un évidemment en dôme sur l'autre face, lesdites extrémités arrondies et ledit évidemment présentant des courbures correspondant respectivement à celle de leur dôme en vis-à-vis.

**[0034]** La possibilité d'un mouvement en translation relatif entre l'arbre central et le disque de l'actionneur impose en effet un guidage précis du disque pour des rotations autour des axes secondaires, qui ne peut plus dépendre de l'arbre central.

**[0035]** Plus précisément, le dôme du tableau et l'évidemment en dôme du disque comportent, à leur base, un relief annulaire présentant une surface intérieure dont la forme est prévue pour s'adapter respectivement à l'arrondi des nervures et au dôme de la platine.

**[0036]** Lesdits reliefs annulaires permettent de réaliser un guidage correct en diminuant les contraintes, notamment de frottement, lors des mouvements relatifs des différentes pièces impliquées dans la liaison.

**[0037]** La liberté en translation arbre/disque peut être obtenue, selon une configuration possible, de la manière suivante : l'arbre central peut comporter des cannelures s'adaptant dans des glissières axiales d'un conduit axial traversant le disque, en vue de les bloquer en rotation et de permettre un guidage en translation. Ledit conduit axial comporte également une butée limitant la translation en direction du bouton de manœuvre.

**[0038]** Le rotor est entraîné en rotation, dans cette variante, par le disque. Celui-ci comporte à cet effet deux pattes orientées parallèlement à l'orifice de guidage de l'arbre central, et logées dans des encoches pratiquées dans le muret du rotor en vue d'une solidarisation en rotation, les dimensions respectives des encoches et des pattes autorisant un débattement angulaire autour

des axes de rotation secondaires.

**[0039]** Il subsiste par conséquent un jeu entre les largeurs des encoches et celles desdites pattes, pour qu'il n'y ait pas d'opposition à la rotation, certes limitée, selon les axes secondaires.

**[0040]** La liberté translatable de l'arbre central par rapport au disque a évidemment un objectif. Il s'agit de permettre d'actionner, via une poussée strictement axiale, au moins un autre commutateur du circuit. A cet effet, l'extrémité libre de l'arbre central repose en appui sur un poussoir guidé en translation à l'intérieur du muret du rotor, et comportant au moins une patte susceptible de franchir la base du rotor pour actionner au moins un commutateur, le rotor comportant au moins un orifice à cet effet. Un ressort est de plus prévu pour rappeler ledit poussoir et l'arbre central en position de non-actionnement du ou des commutateurs, en l'absence de sollicitation axiale du bouton.

**[0041]** Plus précisément, le poussoir comporte une surface sensiblement perpendiculaire à l'axe de l'arbre central et deux pattes latérales guidées dans des glissières pratiquées dans la paroi interne du muret de sorte que ledit poussoir puisse être enfoncé dans ledit muret par action de l'arbre central, le ressort étant interposé entre ladite surface circulaire et la base du rotor.

**[0042]** Il est à noter que l'extrémité libre de l'arbre central est hémisphérique, de manière à ne pas entraver la possibilité de mouvements selon les axes secondaires.

**[0043]** Selon l'invention, il peut être prévu un second muret coaxial d'allure cylindrique surmonté d'un bossage qui coopère avec la couronne d'indexation de la platine, qui est également solidaire de la base du rotor.

**[0044]** Ce second muret prend dans ce cas, en charge l'indexation de la rotation, en coopération avec la couronne à reliefs de la platine fixe dotée de plots périphériques.

**[0045]** Comme indiqué ci-dessus, une des fonctions principales de ce rotor est de transmettre un mouvement rotatif selon le premier axe. La transmission n'a bien entendu de sens que par rapport au circuit électrique par exemple disposé sur un circuit imprimé. Dans cette optique, la base du rotor comporte, associés à sa face opposée à celle qui présente les murets, des moyens de coopérer avec des composants, contacts ou pistes du circuit électrique, visant à réaliser au moins une commutation au cours de la rotation selon le premier axe, lesdits moyens permettant le cas échéant le passage d'au moins une patte du poussoir.

**[0046]** Ces moyens peuvent être divers, par exemple constitués d'une plaque conductrice comportant au moins un organe conducteur saillant du plan de la plaque, apte à glisser au moins temporairement sur des pistes du circuit électrique pour commuter l'état d'au moins un contact dudit circuit.

**[0047]** Toujours à propos dudit circuit électrique, celui-ci peut comporter des microcommutateurs disposés sous les plots élastiques dépassant de la platine. Les plots périphériques de la platine sont en fait déplacés

selon un trajet qui est approximativement rectiligne, c'est-à-dire d'allure parallèle au premier axe, afin d'exercer une action adéquate sur ces commutateurs.

**[0048]** Selon une variante, les moyens de détection du changement d'état peuvent être magnétiques, et notamment utiliser l'effet Hall. Chaque capteur à effet Hall pourra détecter les modifications apportées au champ magnétique par un aimant mobile soit en translation à l'instar des plots précités, soit en rotation s'il est lié à la première pièce rotative. D'autres solutions, par exemple optiques, sont évidemment également possibles.

**[0049]** L'arbre central de l'actionneur peut être disposé dans l'axe d'une diode électroluminescente du circuit électrique, et être prévu en matériau transparent, par exemple en polycarbonate, pour transmettre l'information lumineuse au niveau du bouton de manipulation.

**[0050]** Dans le cas de l'utilisation d'un circuit imprimé, tous les composants, y compris la diode, sont disposés sur la même face du circuit. Il s'agit d'un avantage déterminant par rapport aux dispositifs de l'art antérieur, dans lesquels on utilisait des circuits imprimés bifaces, avec les commutations à actionnement rotatif sur la face en regard du bouton, et les commutations générées par action en périphérie du bouton gérées par un bras traversant le circuit imprimé et coopérant avec un chariot mobile dans au moins deux directions. En général, la diode électroluminescente était alors disposée sur un autre circuit imprimé disposé sous le premier.

**[0051]** La multiplication des pièces et le montage rendaient alors l'organe de commande beaucoup plus onéreux que dans la configuration de l'invention.

**[0052]** L'invention va à présent être décrite plus en détail, en référence aux figures annexées, pour lesquelles :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un pavé de commande de fonctions associées à un siège de véhicule automobile intégrant un organe de commande selon l'invention ;
- la figure 2 montre, toujours en perspective, les différents composants constituant l'organe de commande de l'invention, à l'exception du bouton de manipulation dans une première version à bouton dépourvu de la fonction poussoir ;
- la figure 3 représente les trois éléments mécaniques principaux de la figure précédente ;
- la figure 4 montre le verso de la platine fixe ;
- la figure 5 représente également le verso du rotor, celle qui est mobile en rotation ;
- la figure 6 illustre la liaison mécanique entre l'actionneur et le rotor de la figure précédente ;
- la figure 7 représente en perspective les éléments qui sont directement au contact du circuit imprimé disposé à la base de l'organe de commande de l'invention ;
- la figure 8 est une perspective éclatée d'une configuration selon la seconde variante offerte par l'invention ; et

- la figure 9 est une vue en coupe de cette configuration assemblée.

**[0053]** En référence à la figure 1, le bouton de manipulation (1) de l'organe de commande de l'invention se trouve sensiblement au milieu d'une platine (2) intégrant simultanément d'autres touches de commande (3, 4) et une zone (5) véhiculant des informations quant aux commandes mises en oeuvre.

**[0054]** Dans une telle application, l'organe de commande selon l'invention permet de déplacer chaque élément du siège du véhicule, préalablement sélectionné à l'aide des touches de commande référencées (3).

**[0055]** Cet organe, sans le bouton de manipulation (1) qui apparaît en figure 1, est représenté de manière plus détaillée en figure 2. Il comporte, superposé, un actionneur (6), une platine intermédiaire (7), qui est fixe par rapport au bâti de l'ensemble (2), un rotor (8) mobile en rotation entraîné par l'actionneur (6), et une nappe (9) surmontant un circuit imprimé (10) intégrant les différents composants du circuit électrique. Ces éléments présentent une symétrie de révolution par rapport au premier axe.

**[0056]** La constitution et la fonction de ces différents composants est montrée plus en détail dans les figures qui suivent.

**[0057]** Ainsi, comme cela apparaît en figure 3, l'actionneur (6) comporte un arbre central (11) dont l'extrémité supérieure est fixée au bouton de manipulation (1) apparaissant en figure 1. L'extrémité inférieure de cet arbre central (11) présente une portion (12) de diamètre supérieur à celui de l'arbre (11) dotée de deux ergots cylindriques (14, 14') diamétralement opposés.

**[0058]** Au-dessus de la collerette, l'actionneur (6) présente un disque (15) surmonté par des nervures (16) dont le fonctionnement sera expliqué ci-après. Dans cette hypothèse, l'arbre (11) et le disque (15) sont solidarisés, voire réalisés en une seule pièce.

**[0059]** La portion d'extrémité (12) de l'arbre (11) est prévue pour se loger dans le logement (17) du rotor (8), logement (17) qui est délimité par un muret (18) présentant deux encoches (19, 19'). Ces dernières sont conçues pour loger les ergots (14, 14'), de façon à bloquer la liaison en rotation.

**[0060]** Le rotor (8) comporte au surplus un muret extérieur (20), d'épaisseur supérieure au muret (18).

**[0061]** La platine (7), fixe par rapport au bâti (2), est interposée entre le disque (15) et la portion (12), c'est-à-dire au-dessus du rotor (8). Elle comporte, en son centre, un orifice (22) en forme de croix, c'est-à-dire présentant quatre fentes radiales de largeur telle que l'arbre central (11) peut s'y déplacer. En périphérie, cette platine (7) comporte quatre languettes (23), chacune dotée à son extrémité d'un plot (24) protubérant par rapport à ses deux faces.

**[0062]** Lorsque l'organe de commande (1) selon l'invention est monté comme cela est montré en figure 2, la périphérie du disque (15) est située au niveau desdits

plots (24), qu'elle surmonte.

**[0063]** Lorsque le bouton de manipulation (1) subit une rotation autour d'un axe secondaire perpendiculaire à l'axe (A), par appui sur l'une des zones représentées en figure 1 par des triangles disposés en regard du bouton de manipulation (1), le disque (15) répercute cette rotation à l'un des pions (24), qui se déplace grâce à une flexion de la lamelle (23) correspondante. Le plot (24) subit alors un déplacement sensiblement parallèle à l'axe (A), vers le bas, et exerce une pression sur une protubérance (25) de la nappe (9) (voir figure 7) située dans l'axe de son déplacement. Selon une possibilité, la protubérance (25) renferme une pastille métallique formant la partie mobile d'un contact disposé sur le circuit imprimé (10). Dans ce cas, une pression périphérique sur le bouton de manipulation revient à fermer un contact du circuit imprimé (10). La platine (7) est constituée en un matériau rigide, mais qui présente des propriétés d'élasticité telles que chaque lamelle revient en sa position initiale lorsque la pression sur le bouton de manipulation (1) cesse.

**[0064]** La figure 4 montre cette même platine (7) isolée. L'orifice (22) en croix apparaît plus clairement qu'en figure 3.

**[0065]** La rotation autour d'un axe secondaire est possible du fait du jeu de la portion (12) dans le muret (18), mais n'est possible que si l'arbre central (11) est guidé dans une fente radiale de l'orifice (22) de la platine (7).

**[0066]** La face inférieure du rotor (8) est montrée en figure 5. Elle comporte une pièce métallique (27), qui est fixée sur ladite face, et est elle-même dotée de deux languettes courbes (28, 28') qui peuvent glisser sur des pistes correspondantes du circuit imprimé (10), de manière à commuter l'état d'au moins un contact dudit circuit (10). A cet effet, les lames (28, 28') sont légèrement fléchies de manière à dépasser du plan de la pièce (27), l'élasticité du métal permettant le contact par glissement sur les pistes du circuit imprimé (10).

**[0067]** L'objet de la figure 6 est de préciser la liaison mécanique entre l'actionneur (6) et le rotor (8), comme cela a été expliqué auparavant. Les ergots (14, 14'), intégrés dans les encoches (19, 19'), assurent la liaison en rotation. Cette figure manifeste l'existence de quatre nervures (16) de rigidification du disque (15) de l'actionneur (6).

**[0068]** La vocation de la figure 7 est de montrer plus particulièrement les interactions électriques qui prennent place à la base de l'organe de commande de l'invention. Ainsi, la plaque conductrice (27), en principe fixée au rotor (8), est ici représentée directement sur le circuit imprimé (10) avec lequel elle interagit.

**[0069]** De même, la nappe en matériau souple et élastique (9), qui comporte en l'occurrence des parties mobiles du circuit électrique, par exemple des éléments de contacts, est représentée dans la position qui lui est allouée relativement d'une part au circuit imprimé (10), et d'autre part à la plaque métallique (27). Une diode électroluminescente (non représentée) peut par exem-

ple être disposée au centre de la plaque (27), dans l'axe de l'arbre (11), lequel sera alors réalisé en un matériau conduisant la lumière.

**[0070]** En figures 8 et 9, la variante dans laquelle le disque (15) est libre en translation par rapport à l'arbre (8) est présenté. Les références des différents composants que l'on retrouve dans les figures précédentes restent les mêmes. En fait, dans cette nouvelle variante, les modifications principales concernent l'existence d'un poussoir (29) disposé dans l'axe de l'arbre (8), et sur la surface supérieure duquel ce dernier repose.

**[0071]** Ce poussoir (29) comporte deux pattes (30, 30') latérales pouvant coulisser dans des glissières (31, 31') prévues dans le muret interne (18).

**[0072]** Comme dans la variante précédente, ce muret (18) comporte des encoches (19, 19') prévues pour loger cette fois les pattes (32, 32') qui dépassent vers le bas du disque (15). Comme cela a été indiqué auparavant, la largeur de ces pattes (32, 32') est inférieure à la largeur des encoches (19, 19'), de manière à absorber par exemple un débattement angulaire autour d'un axe de rotation passant par lesdites pattes (32, 32') et perpendiculaire à l'axe de rotation primaire.

**[0073]** Un ressort (33) est interposé entre le poussoir (29) et le fond du rotor (8). Celui-ci est muni d'orifices permettant le passage des pattes (30, 30'), en vue de réaliser des commutations, par poussées axiales sur le bouton (1), de microcommutateurs disposés sur le circuit imprimé (10).

**[0074]** Le fonctionnement se déduit notamment de la figure 9.

**[0075]** L'arbre (8) repose sur le poussoir (29) par l'intermédiaire de son extrémité libre hémisphérique (40). Cette particularité géométrique de l'extrémité de l'arbre (8) permet de réaliser des rotations autour d'axes secondaires du disque (15), lequel est guidé à cet effet entre les dômes (35, 36) dépassant respectivement de la paroi (2) fondamentale et de la platine (7).

**[0076]** Pour diminuer les efforts de frottements, le guidage se fait plus spécifiquement entre d'une part un bourrelet annulaire (37) dépassant de la paroi interne du dôme (35), et au contact duquel glissent les nervures (16) du disque (15), et d'autre part un bourrelet annulaire (38) dépassant d'un évidement en dôme (39) pratiqué dans le fond du disque, et qui est au contact du dôme (36) de la platine (7).

**[0077]** Lorsque l'utilisateur exerce une force axiale sur le bouton (1), le poussoir (29), guidé dans le muret (18) du rotor (8) exerce une action vers le bas contre-carrée par le ressort (33), jusqu'à ce que les extrémités libres des pattes (30, 30') puissent exercer leur action électrique de commutation en coopération avec le circuit imprimé (10). Dès l'arrêt de la sollicitation, le ressort (33) rappelle l'arbre (8) et le poussoir (29) en position initiale de repos. Les fonctions rotative et d'actionne-

ment selon les axes secondaires sont identiques à celles décrites pour la première variante.

[0078] L'organe de commande décrit ci-dessus ne constitue bien entendu qu'un exemple possible de cette invention. Celle-ci englobe d'autres variantes de formes et de configurations qui sont à la portée de l'homme de l'art.

## Revendications

1. Organe de commande doté d'un bouton de manipulation rotatif autour d'un premier axe et qui peut être au moins sollicité en rotation autour d'au moins un axe secondaire contenu dans un plan perpendiculaire au premier axe, par appui élastique sur au moins un emplacement localisé au voisinage de la périphérie du bouton de manipulation, et d'un circuit électrique muni de composants aptes à commuter selon les sollicitations appliquées au bouton, **caractérisé en ce que** ce dernier est solidarisé à un actionneur qui transmet le mouvement de manipulation qui lui est imprimé auxdits composants, lesquels sont disposés sur une face d'un support de circuit électrique orientée en regard dudit bouton, transmission effectuée via au moins deux pièces formant interface entre ledit actionneur et ledit circuit, d'une part un rotor solidaire en rotation de l'actionneur selon le premier axe, la liaison mécanique entre eux étant prévue pour autoriser des déplacements relatifs selon le ou les axes secondaires, et d'autre part une platine comportant des moyens élastiques de liaison avec le circuit électrique, lesquels sont disposés sensiblement au droit des emplacements périphériques d'appui.
2. Organe de commande selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le support du circuit électrique est un circuit imprimé.
3. Organe de commande selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la platine fixe prend la forme d'une plaque mince de laquelle dépassent des plots d'allure parallèle au premier axe, en nombre correspondant au nombre des emplacements d'appui périphériques, lesdits plots dépassant d'au moins un côté de la platine et étant disposés à l'extrémité libre d'au moins une languette flexible pour chaque emplacement d'appui pratiqué dans la platine, la ou les languettes étant réalisées en un matériau élastique leur permettant de revenir en position de repos après action sur les plots.
4. Organe de commande selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les languettes flexibles sont au nombre de deux superposées pour chaque emplacement d'appui.

5. Organe de commande selon l'une des revendications 3 et 4, **caractérisé en ce que** la platine comporte des moyens de guidage de l'actionneur vers les plots.

5 6. Organe de commande selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** la platine comporte, dans sa zone centrale, un orifice complexe formé d'un nombre de fentes radiales convergentes au plus égal au nombre de plots / languettes disposés en périphérie, et se développant en direction de ceux-ci.

10 7. Organe de commande selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le nombre de fentes radiales est égal au nombre de plots, et **en ce que** lesdites fentes se développent en direction desdits plots.

15 20 8. Organe de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** il comporte des moyens d'indexation de la position en rotation du rotor.

25 30 9. Organe de commande selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la platine comporte sur un côté, en périphérie immédiate des extrémités desdites fentes, une couronne à reliefs et dépressions, coopérant avec une protubérance saillante du rotor.

35 10. Organe de commande selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le rotor comporte une couronne à reliefs et dépressions, coopérant avec un doigt élastique disposé fixe par rapport au bâti de l'organe de commande.

40 11. Organe de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rotor comporte un logement central délimité par un muret cylindrique disposé sur une base constituée d'une plaque plane.

45 50 12. Organe de commande selon l'une des revendications 7 à 11, **caractérisé en ce que** l'actionneur comporte un arbre central disposé selon le premier axe de rotation, de dimensions prévues pour qu'il puisse être guidé dans les fentes pratiquées dans la platine, et comportant un disque perpendiculaire dont le rayon est tel qu'il peut, lorsque l'élément de liaison est manipulé selon un axe secondaire, exercer une action sur le ou les plots périphériques de ladite platine, sur lesquels il repose en l'absence d'une telle manipulation.

55 13. Organe de commande selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'arbre central et le disque sont solidaires l'un de l'autre.

14. Organe de commande selon l'une des revendications 11 et 12, **caractérisé en ce qu'** une portion d'extrémité de l'arbre central s'ajuste avec un jeu radial dans le logement central du rotor, ladite portion étant limitée par une colletette formant butée axiale au contact du muret, le jeu radial autorisant un débattement angulaire de l'arbre par rapport aux axes secondaires, des moyens étant en outre prévus pour les solidariser en rotation par rapport au premier axe.
15. Organe de commande selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le muret est cylindrique et la portion d'extrémité de l'élément de liaison comporte au moins un ergot radial pouvant s'insérer dans une encoche pratiquée dans ledit muret afin de les solidariser en rotation.
16. Organe de commande selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ladite portion d'extrémité comporte deux ergots radiaux opposés s'insérant dans deux encoches diamétralement opposées du muret.
17. Organe de commande selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'arbre central et le disque sont solidaires en rotation et libres en translation.
18. Organe de commande selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le disque est guidé, lors des rotations autour des axes secondaires, entre la platine et un tableau séparant le bouton des autres éléments de l'organe de commande, et traversé par l'arbre central.
19. Organe de commande selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le tableau surmonté du bouton et la platine comportent chacune un dôme dont le sommet est percé pour le passage de l'arbre central, lesdits dômes étant coaxiaux et formant un espace dans lequel est guidé le disque, équipé d'une partie de nervures radiales à extrémité arrondie sur sa face en regard dudit tableau, et d'autre partie d'un évidement en dôme sur l'autre face, lesdites extrémités arrondies et ledit évidement présentant des courbures correspondant respectivement à celle de leur dôme en vis-à-vis.
20. Organe de commande selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le dôme de la paroi surmontée du bouton et l'évidement en dôme du disque comportent, à leur base, un relief annulaire présentant une surface extérieure dont la forme et prévue pour s'adapter respectivement à l'arrondi des nervures et au dôme de la platine.
21. Organe de commande selon l'une quelconque des revendications 17 à 20, **caractérisé en ce que** l'arbre central comporte des cannelures s'adaptant dans des glissières axiales d'un conduit axial traversant le disque, en vue de les bloquer en rotation et permettre le guidage en translation, ledit conduit comportant une butée limitant la translation en direction du bouton.
22. Organe de commande selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le disque comporte deux pattes orientées parallèlement à l'orifice de guidage de l'arbre central, et logées dans des encoches pratiquées dans le muret du rotor en vue d'une solidarisation en rotation, les dimensions respectives des pattes et des encoches autorisant un débattement angulaire autour des axes de rotation secondaires.
23. Organe de commande selon l'une des revendications 17 à 22, **caractérisé en ce que** l'extrémité libre de l'arbre central repose en appui sur un poussoir guidé en translation à l'intérieur du muret interne du rotor, et comportant au moins une patte susceptible de franchir la base du rotor pour actionner au moins un commutateur, le rotor comportant au moins un orifice à cet effet, un ressort étant prévu pour rappeler ledit poussoir et l'arbre central en position de non-actionnement du ou des commutateurs en l'absence de sollicitation axiale du bouton.
24. Organe de commande selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le poussoir comporte une surface sensiblement perpendiculaire à l'axe de l'arbre central et deux pattes latérales guidées dans des glissières pratiquées dans la paroi interne du muret de sorte que ledit poussoir puisse être enfoncé dans ledit muret par action de l'arbre central, le ressort étant interposé entre ladite surface circulaire et la base du rotor.
25. Organe de commande selon l'une des revendications 17 à 24, **caractérisé en ce que** l'extrémité libre de l'arbre central est hémisphérique.
26. Organe de commande selon l'une des revendications 11 à 25, **caractérisé en ce qu'** un second muret coaxial d'allure cylindrique surmonté d'un bousillage coopérant avec la couronne d'indexation de la platine est également solidaire de la base du rotor.
27. Organe de commande selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la base du rotor comporte, associés à sa face opposée à celle qui présente les murets, des moyens de coopérer avec des composants, contacts ou pistes du circuit électrique visant à réaliser au moins une commutation au cours de la rotation selon le premier axe, et permettant le passage d'au moins une patte du poussoir.

soir.

28. Organe de commande selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** lesdits moyens sont constitués d'une plaque conductrice comportant au moins un organe conducteur saillant du plan de la plaque, apte à glisser au moins temporairement sur des pistes du circuit électrique pour commuter l'état d'au moins un contact dudit circuit. 5
29. Organe de commande selon l'une quelconque des revendications 3 à 28, **caractérisé en ce que** le circuit électrique comporte des commutateurs disposés sous les plots de la platine. 10
30. Organe de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le circuit électrique comporte des moyens de détection magnétique des déplacements de l'organe de commande, par exemple basés sur des capteurs à effet Hall. 15 20
31. Organe de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le circuit électrique comporte des moyens de détection optique des déplacements de l'organe de commande. 25
32. Organe de commande selon l'une quelconque des revendications 12 à 31, **caractérisé en ce que** le circuit électrique comporte une diode électroluminescente disposée dans l'axe de l'arbre central de l'actionneur, lequel est réalisé en un matériau conduisant la lumière émise par la diode vers le bouton de manipulation. 30 35

40

45

50

55

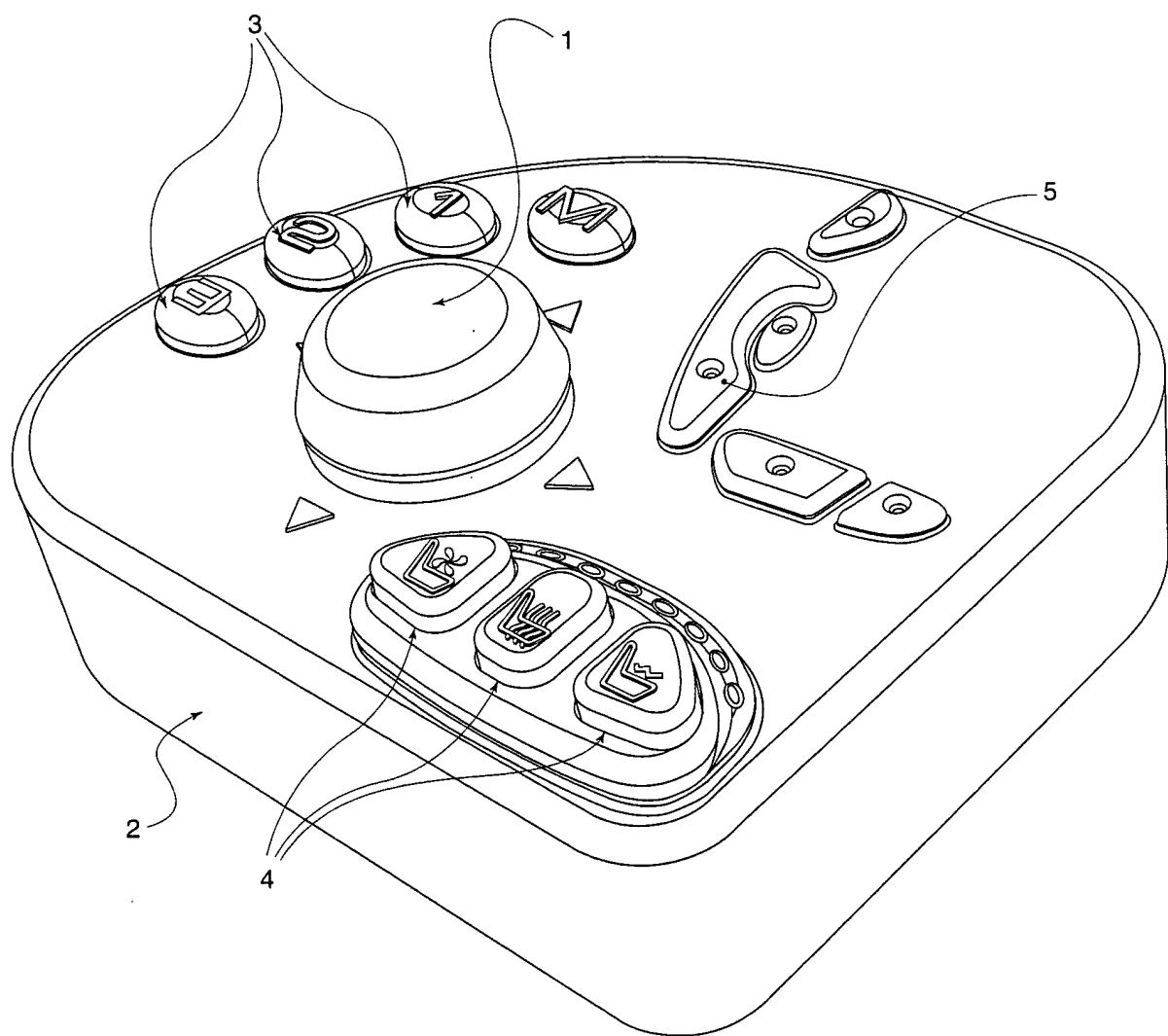


Fig. 1

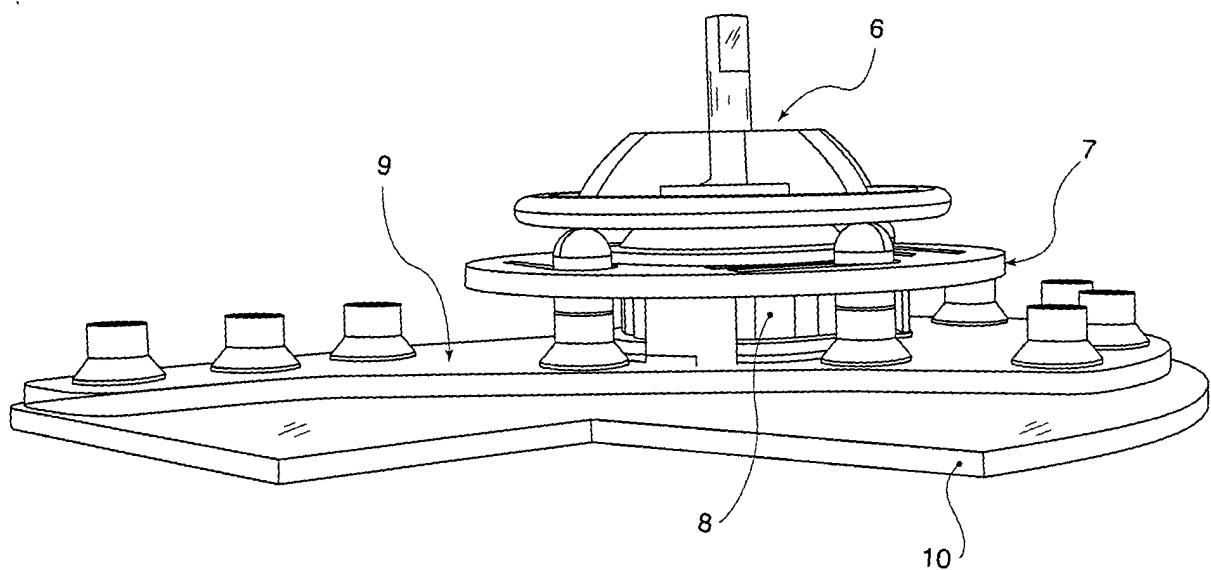
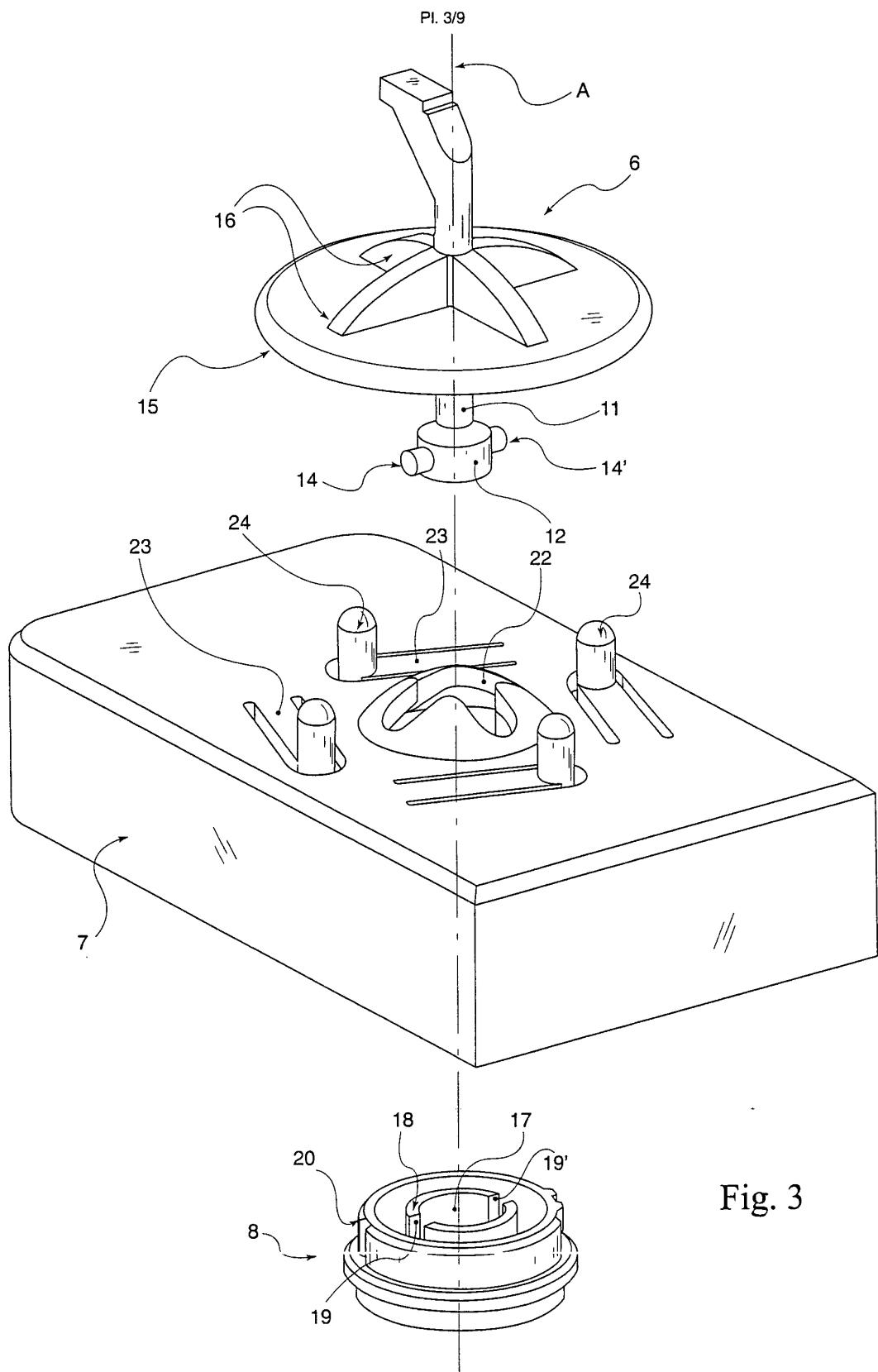


Fig. 2



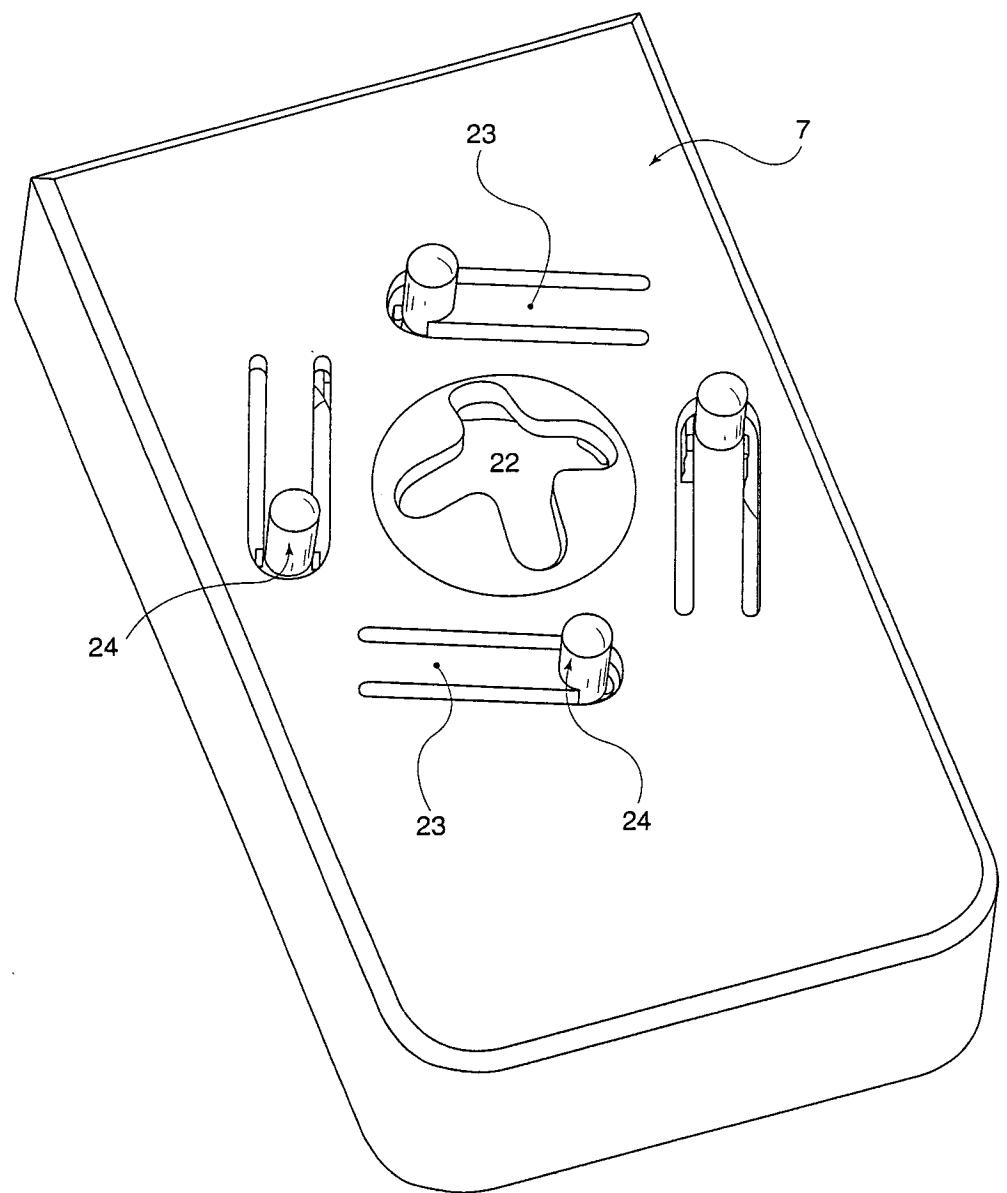


Fig. 4

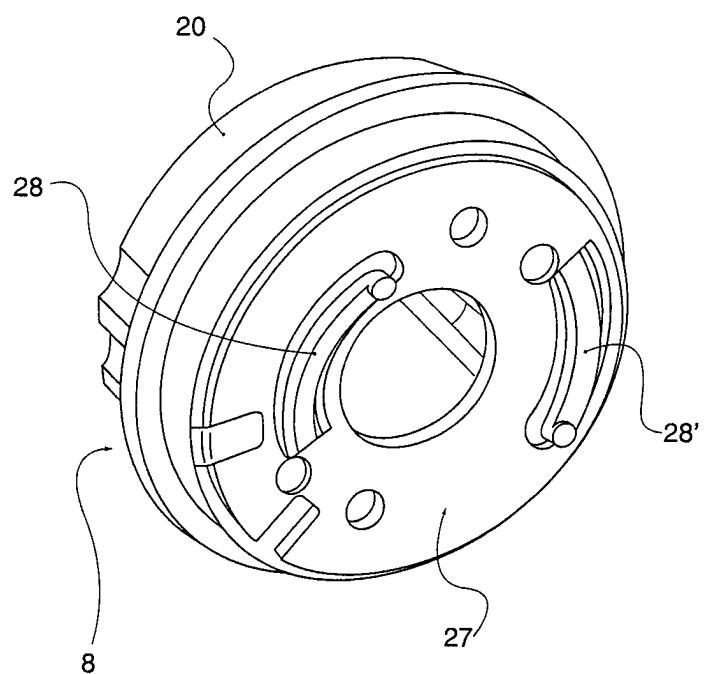


Fig. 5

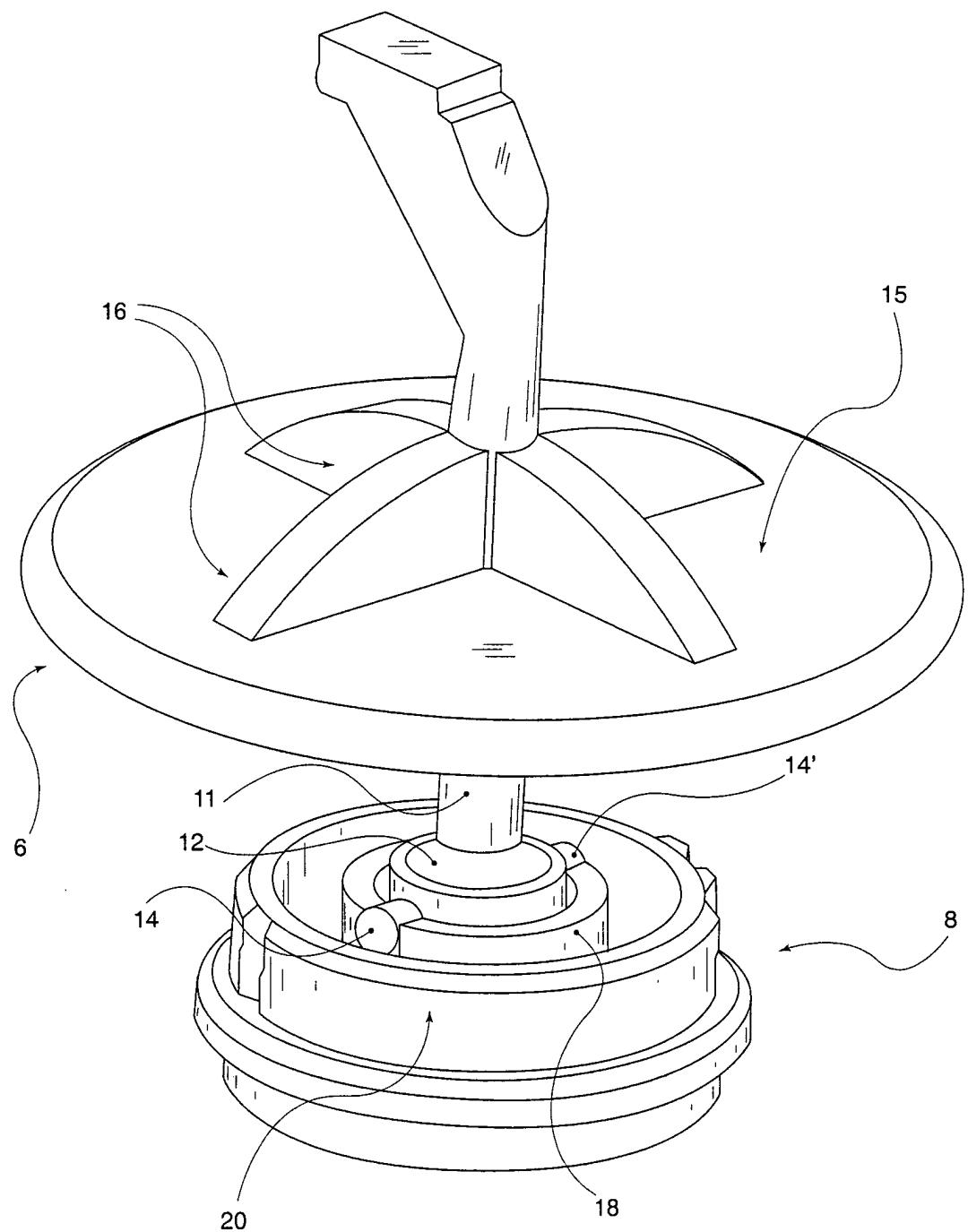


Fig. 6

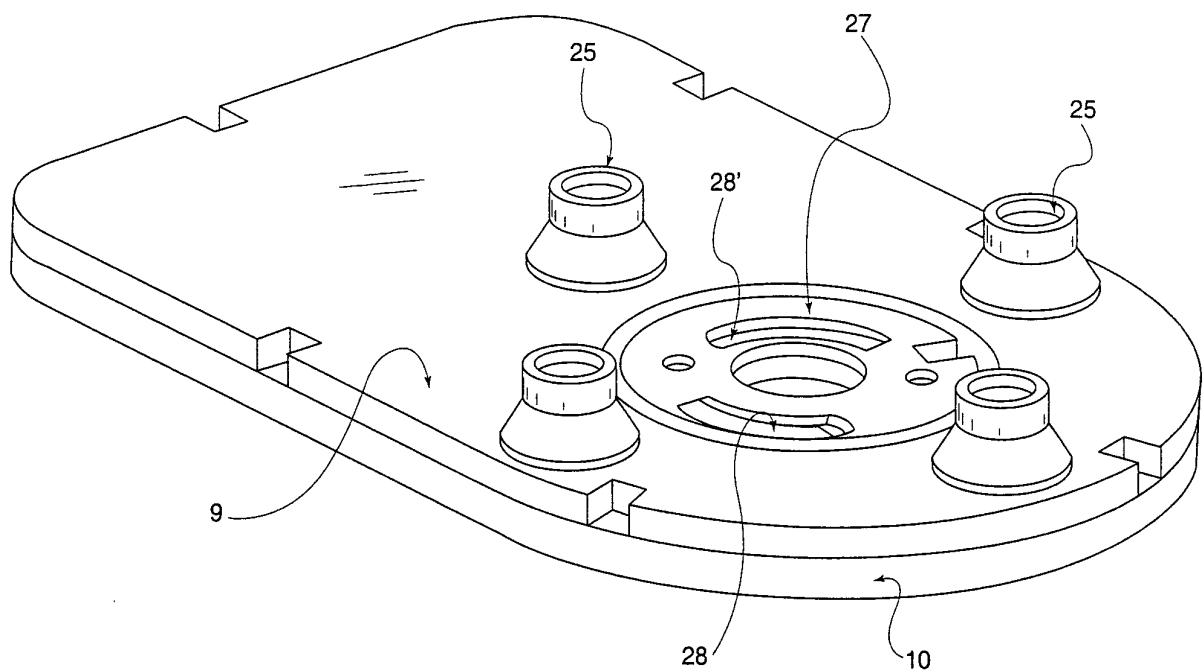


Fig. 7

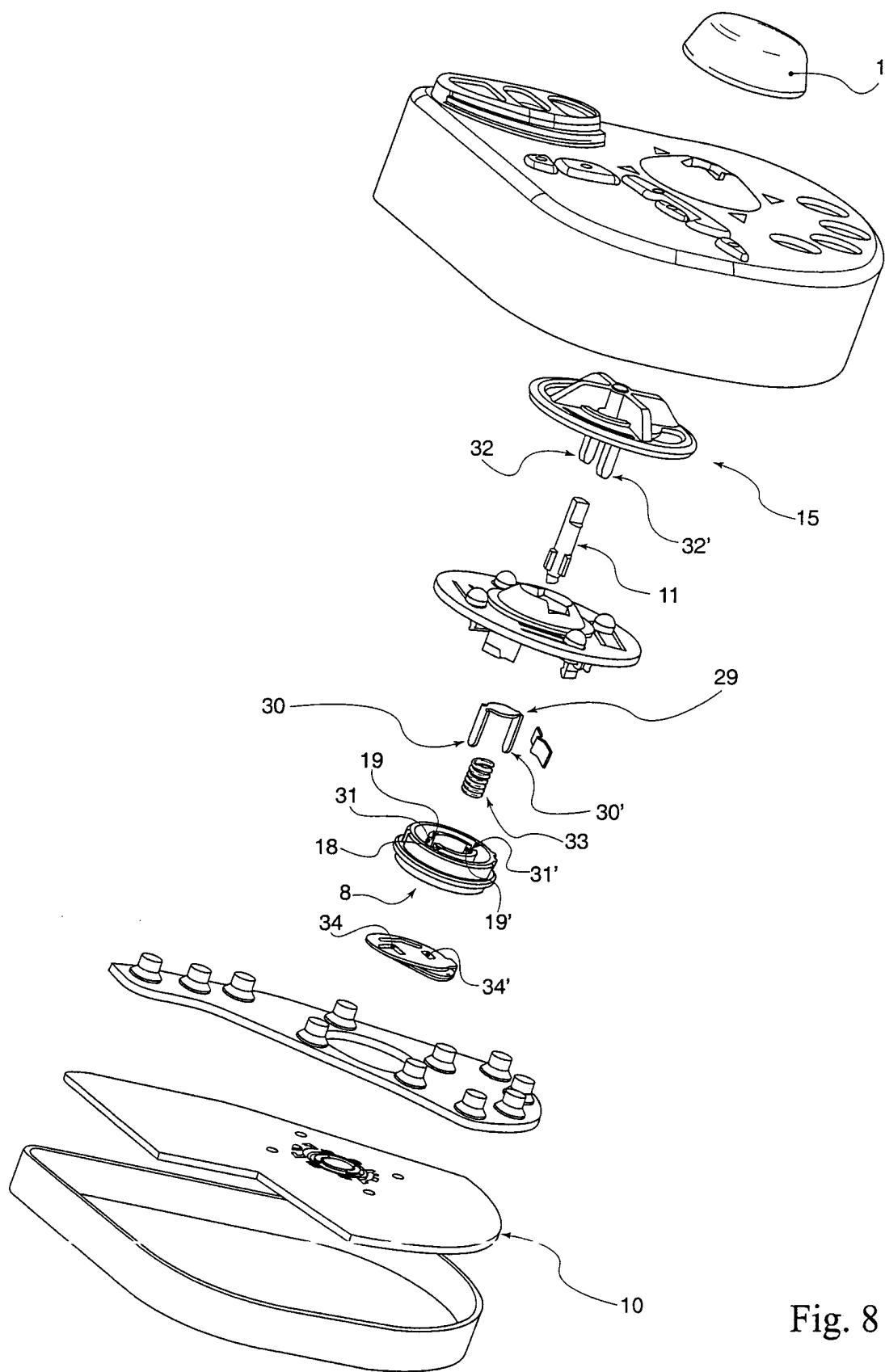


Fig. 8

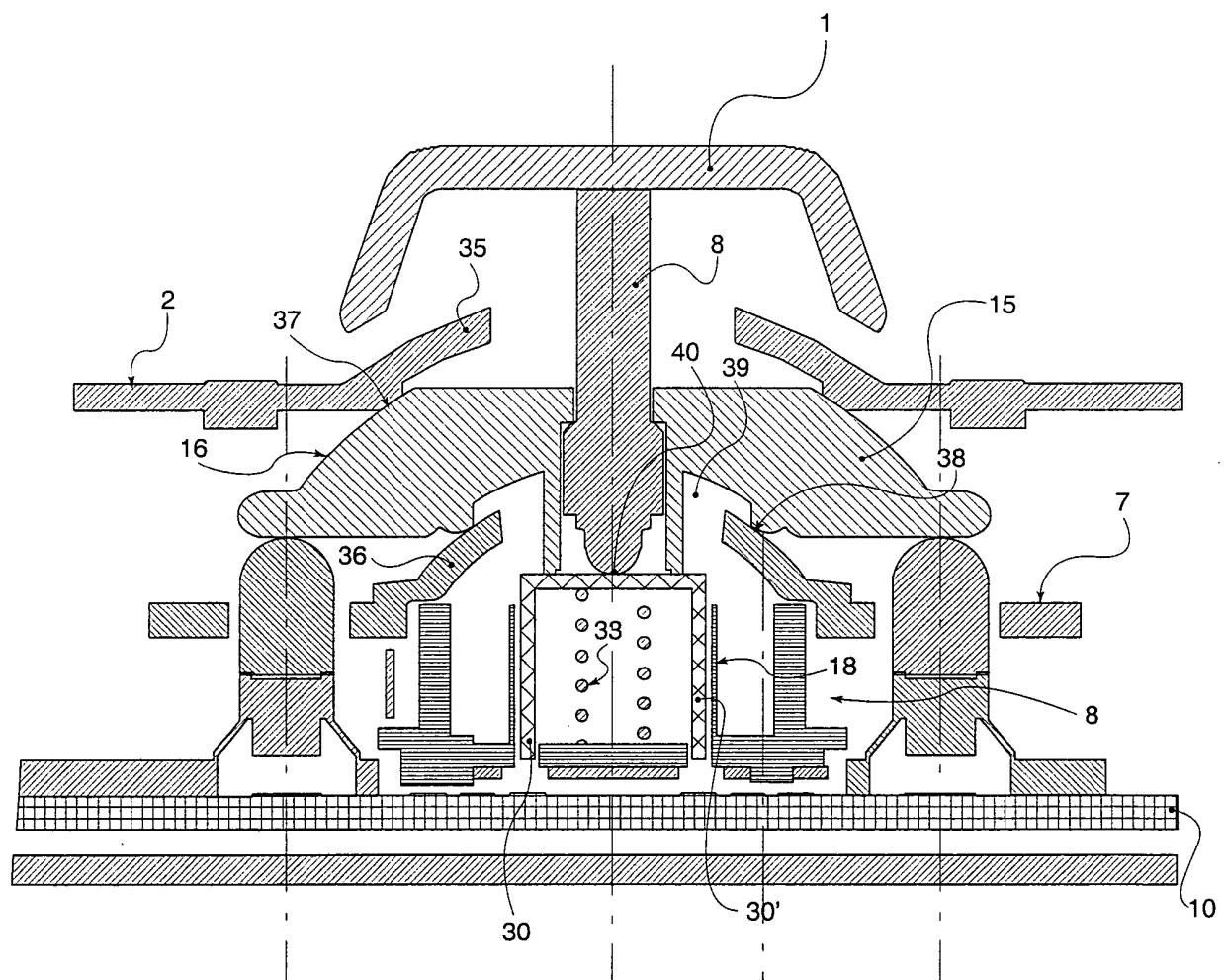


Fig. 9