



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**01.10.2003 Bulletin 2003/40**

(51) Int Cl.7: **H01H 50/64**, H01H 50/54,  
H01P 1/12

(21) Numéro de dépôt: **03290748.7**

(22) Date de dépôt: **25.03.2003**

(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 SE SI SK TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO**

(30) Priorité: **28.03.2002 FR 0203908**

(71) Demandeur: **RADIALL**  
**93116 Rosny-Sous-Bois (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Gonin, Pascal**  
**38290 Frontonas (FR)**  
• **Becavin, Patrice**  
**38090 Villefontaine (FR)**  
• **Charreton, Jean-Pierre**  
**69360 Saint Symphorien d'Ozon (FR)**

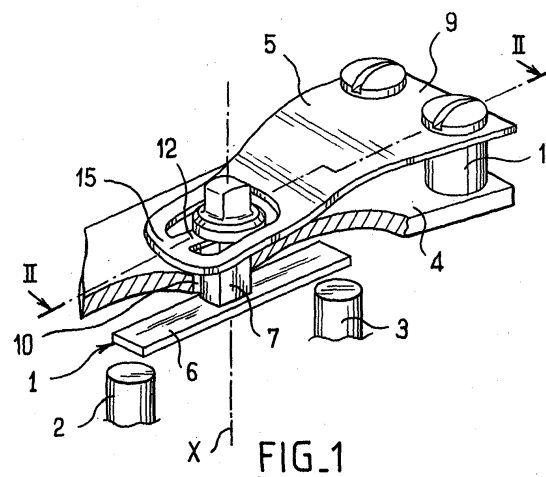
(74) Mandataire: **Tanty, François et al**  
**Nony & Associés,**  
**3, rue de Penthievre**  
**75008 Paris (FR)**

(54) **Dispositif de commutation pour ouvrir et fermer au moins une ligne électrique**

(57) La présente invention concerne un dispositif de commutation pour ouvrir et fermer au moins une ligne électrique, comportant :

- au moins une paire de bornes de contact (2, 3),
- au moins un organe de manoeuvre (1) comportant chacun une pièce de contact (6), apte à être déplacée axialement entre une position de fermeture dans laquelle la pièce de contact s'applique simultanément sur les deux bornes de contact de ladite au moins une paire en les reliant électriquement, et une position d'ouverture dans laquelle la pièce de contact est écartée desdites deux bornes de contact,
- au moins un actionneur comportant un élément d'actionnement mobile, apte à entraîner le ou lesdits organes de manoeuvre (1),

l'élément de maintien.



l'un au moins de l'élément d'actionnement et de l'organe de manoeuvre étant relié à une partie fixe dudit dispositif par l'intermédiaire d'un élément de maintien généralement flexible (5), lequel comporte au moins une région solidaire de ladite partie fixe du dispositif, et au moins une région solidaire de l'élément d'actionnement ou de l'organe de manoeuvre, qui présente une aptitude à fléchir par rapport à des régions adjacentes de l'élément de maintien, de manière à permettre un déplacement sensiblement en translation rectiligne de l'élément d'actionnement ou de l'organe de manoeuvre, caractérisé par le fait que ladite au moins une région solidaire de l'élément d'actionnement ou de l'organe de manoeuvre est située dans une région non centrale de

## Description

**[0001]** La présente invention a pour objet un dispositif de commutation pour ouvrir et fermer au moins une ligne électrique, notamment un commutateur à haute fréquence apte à fonctionner aussi bien avec des signaux continus, basses, moyennes ou hautes fréquences.

**[0002]** On connaît déjà des dispositifs de commutation pour ouvrir et fermer une ligne électrique dans lesquels une pièce de contact, en forme de lame, est supportée par un organe de manoeuvre mobile en translation entre une position dans laquelle ladite pièce de contact s'applique sur deux bornes de contact en fermant la ligne électrique, et une position dans laquelle elle est écartée desdites bornes de contact en ouvrant la ligne électrique.

**[0003]** Lors de ces mouvements de translation, la pièce de contact est guidée par des tiges le long desquelles elle glisse, afin d'assurer une bonne application de ladite pièce de contact contre les bornes de contact.

**[0004]** Un tel guidage présente toutefois l'inconvénient que les frottements qui s'exercent entre la pièce de contact et ses tiges de guidage produisent des poussières qui peuvent se déposer sur les surfaces de contact électriques et peuvent, à la longue, dégrader la fiabilité du dispositif de commutation.

**[0005]** Le brevet européen EP 0 670 579 tente de résoudre ce problème grâce à un dispositif de commutation comprenant un organe de manoeuvre comportant une pièce de contact déplaçable axialement, et deux lames flexibles parallèles présentant chacune une partie centrale solidaire de l'organe de manoeuvre et deux extrémités logées chacune dans un berceau d'un support fixe.

**[0006]** Ce dispositif de commutation est satisfaisant dans la mesure où l'on supprime les frottements au niveau de l'organe de manoeuvre.

**[0007]** On connaît également par la demande de brevet EP 1 047 089 un relais coaxial comportant des lames mobiles pour ouvrir et fermer les contacts coaxiaux. Ces lames sont portées chacune par un actionneur fixé à son extrémité supérieure à un organe de rappel. Celui-ci comporte une branche centrale sur laquelle est fixé l'actionneur et, de part et d'autre, deux branches latérales servant à fixer (à l'aide de vis) l'organe de rappel sur une paroi du relais. Cet organe de rappel, du fait de la présence de multiples branches, est relativement encombrant et peut ne pas être adapté à une utilisation dans des dispositifs de dimensions réduites.

**[0008]** On connaît encore par le brevet US 5 471 183 un commutateur coaxial comportant des éléments de connexion portés chacun par un support diélectrique. Celui-ci est fixé à deux organes de rappel superposés et est solidaire d'un aimant permanent apte à coopérer avec un autre aimant porté un rotor pour actionner le support diélectrique correspondant. Ce commutateur est dépourvu d'actionneur venant au contact avec le support diélectrique pour le déplacer. De plus, du fait de

la fixation du support diélectrique sur deux lames, ce support présente une hauteur relativement importante, ce qui rend le commutateur plus encombrant.

**[0009]** Il existe un besoin pour améliorer encore les dispositifs de commutation, notamment en réduisant le nombre de pièces constitutives et en réduisant son encombrement.

**[0010]** Il existe également un besoin pour supprimer, outre les frottements au niveau de l'organe de manoeuvre, les frottements au niveau d'un actionneur permettant d'entraîner l'organe de manoeuvre.

**[0011]** Il existe encore un besoin pour pouvoir agir simultanément sur une pluralité de commutateurs.

**[0012]** La présente invention a pour objet de répondre à tout ou partie des besoins précités.

**[0013]** Elle y parvient grâce à un dispositif de commutation pour ouvrir et fermer au moins une ligne électrique, comportant

- au moins une paire de bornes de contact,
- au moins un organe de manoeuvre comportant chacun une pièce de contact, apte à être déplacée axialement entre une position de fermeture dans laquelle la pièce de contact s'applique simultanément sur les deux bornes de contact de ladite au moins une paire en les reliant électriquement, et une position d'ouverture dans laquelle la pièce de contact est écartée desdites deux bornes de contact,
- au moins un actionneur comportant un élément d'actionnement mobile, notamment axialement, apte à entraîner le ou lesdits organes de manoeuvre,

caractérisé par le fait que l'un au moins de l'élément d'actionnement et de l'organe de manoeuvre est relié à une partie fixe dudit dispositif par l'intermédiaire d'un élément de maintien généralement flexible, lequel comporte au moins une région solidaire de ladite partie fixe du dispositif, et au moins une région solidaire de l'élément d'actionnement ou de l'organe de manoeuvre, qui présente une aptitude à fléchir par rapport à des régions adjacentes de l'élément de maintien, de manière à permettre un déplacement sensiblement en translation rectiligne de l'élément d'actionnement ou de l'organe de manoeuvre.

**[0014]** On entend par « aptitude de la région solidaire de l'élément d'actionnement ou de l'organe de manoeuvre à fléchir par rapport à des régions adjacentes » l'aptitude de cette région à fléchir de manière sensiblement indépendante de la flexion éventuelle subie par les régions adjacentes. On obtient ainsi une mobilité relative de celle-ci par rapport aux régions adjacentes, de manière à permettre de guider l'élément d'actionnement ou l'organe de manoeuvre dans un déplacement sensiblement en translation rectiligne.

**[0015]** Grâce à l'invention, lorsque l'élément de maintien flexible comporte une lame de rappel flexible solidaire d'un poussoir isolant d'un organe de manoeuvre, cette lame de rappel flexible peut être unique, contrai-

rement au dispositif décrit dans le brevet européen EP 0 670 579 précité, qui comporte deux lames flexibles parallèles.

**[0016]** Le nombre de pièces peut ainsi être réduit et le dispositif peut être plus économique et être plus facile à assembler.

**[0017]** La hauteur du poussoir isolant peut en outre être réduite.

**[0018]** L'invention est ainsi particulièrement adaptée pour des dispositifs de dimensions relativement faibles.

**[0019]** Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, l'élément de maintien comporte au moins une lame flexible pourvue d'une languette de préférence également flexible découpée au sein de la lame.

**[0020]** Lorsque l'organe de manoeuvre ou l'élément d'actionnement auquel la languette est fixée est entraîné en déplacement, la combinaison d'un mouvement en flexion de la lame, d'une part, et d'un mouvement en flexion de la languette, d'autre part, permet d'obtenir un déplacement sensiblement en translation rectiligne de l'élément d'actionnement ou de l'organe de manoeuvre.

**[0021]** La languette peut ainsi conserver, lors d'un déplacement de l'élément d'actionnement ou de l'organe de manoeuvre, une position sensiblement perpendiculaire à la direction de déplacement.

**[0022]** Dans la présente invention, la lame peut présenter une forme sensiblement allongée et la région de la lame solidaire d'une partie fixe du dispositif et la languette précitée peuvent se situer à des extrémités longitudinales opposées de la lame. Ainsi, la lame peut être solidarisée à une partie fixe du dispositif seulement à une extrémité, ce qui permet d'accroître les possibilités de fixation de la lame sur une partie fixe du dispositif, par exemple sur le bâti de celui-ci.

**[0023]** D'une manière générale, la région de l'élément de maintien solidaire de l'élément d'actionnement ou de l'organe de manoeuvre est avantageusement située dans une région non centrale de l'élément de maintien.

**[0024]** La languette précitée peut présenter un axe longitudinal et être reliée au reste de la lame à une seule extrémité longitudinale.

**[0025]** La languette précitée se raccorde avantageusement au reste de la lame dans une région de celle-ci adjacente à une extrémité libre de la lame.

**[0026]** Comme indiqué plus haut, l'élément de maintien flexible peut comporter une lame de rappel flexible solidaire d'un poussoir isolant d'un organe de manoeuvre et le dispositif peut comporter une plaque de fermeture électriquement conductrice pourvue d'un orifice permettant le passage du poussoir, ledit orifice présentant avantageusement une section choisie de manière à permettre le passage et le déplacement axial du poussoir sans frottement.

**[0027]** L'élément de maintien peut être sensiblement plan en position de repos.

**[0028]** Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, la lame de rappel flexible est apte à exercer une force élastique de rappel suffisante de manière à ce

que, en l'absence d'une commande d'entraînement de l'élément d'actionnement, la pièce de contact vienne en appui contre la plaque de fermeture.

**[0029]** En variante, la lame de rappel flexible est configurée de manière à ce que, en l'absence d'une commande d'entraînement de l'élément d'actionnement, la pièce de contact se situe dans une position intermédiaire, entre la position de fermeture et une position d'appui contre la plaque de fermeture.

**[0030]** En variante encore, la lame de rappel flexible est configurée de manière à ce que, en l'absence d'une commande d'entraînement de l'élément d'actionnement, la pièce de contact vienne en appui contre les bornes de contact correspondantes, c'est-à-dire en position de fermeture.

**[0031]** Dans une mise en oeuvre particulière de l'invention, la lame de rappel flexible est apte à se solidariser directement à l'élément d'actionnement, ce qui permet de réduire encore le nombre de pièces.

**[0032]** Dans cette mise en oeuvre, la présence de la lame de rappel flexible précitée présente l'avantage, lorsqu'un organe de manoeuvre y est fixé, qu'une éventuelle différence de déplacement axial entre l'organe de manoeuvre et l'élément d'actionnement qui agit sur cette lame de rappel peut être compensée par une déformation de la lame de rappel flexible.

**[0033]** En effet, si l'élément d'actionnement transmettait à l'organe de manoeuvre un débattement axial sur une course plus importante que la longueur qui sépare sa position d'ouverture et sa position de fermeture, il pourrait s'ensuivre une détérioration de l'organe de manoeuvre ou de l'élément d'actionnement.

**[0034]** Inversement, si l'élément d'actionnement transmettait à l'organe de manoeuvre un déplacement d'amplitude trop faible, il pourrait s'ensuivre une mauvaise application de la pièce de contact sur les bornes de contact et une fermeture imparfaite de la ligne électrique.

**[0035]** Ainsi, grâce à la lame de rappel, on peut délibérément utiliser un élément d'actionnement qui présente un débattement trop grand par rapport à la longueur que doit parcourir l'organe de manoeuvre, de manière à garantir que l'organe de manoeuvre soit déplacé sur une longueur suffisante pour assurer un bon contact électrique, tout en préservant l'organe de manoeuvre et l'élément d'actionnement de tout risque de détérioration.

**[0036]** La lame de rappel flexible et l'élément d'actionnement peuvent coopérer par une liaison de type rigide ou non rigide.

**[0037]** La lame de rappel flexible peut comporter une languette à laquelle est fixé l'élément d'actionnement, en plus de la languette à laquelle est fixé l'organe de manoeuvre.

**[0038]** Dans un autre exemple de mise en oeuvre de l'invention, l'élément d'actionnement est apte à agir sur l'organe de manoeuvre par l'intermédiaire d'une lame de commande flexible, distincte de ladite lame de rap-

pel, cette lame de commande pouvant comporter une languette apte à venir en appui contre le poussoir de l'organe de manoeuvre.

**[0039]** La présence de la languette sur la lame de commande, le cas échéant, permet d'exercer sur l'organe de manoeuvre une force dirigée parallèlement à la direction de déplacement rectiligne de l'organe de manoeuvre.

**[0040]** L'interposition d'une lame de commande flexible entre l'élément d'actionnement et l'organe de manoeuvre présente l'avantage précité qu'une éventuelle différence de débattement axial entre l'élément d'actionnement et l'organe de manoeuvre peut être compensée par une déformation de la lame de commande flexible.

**[0041]** Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, l'élément d'actionnement comporte deux extrémités axiales supérieure et inférieure, l'extrémité supérieure au moins étant reliée à un élément de maintien flexible précité.

**[0042]** Ainsi, l'élément d'actionnement peut ne plus être guidé par coulissement sur des paliers, mais être suspendu à un ou plusieurs éléments de maintien flexibles, ce qui permet d'éviter d'éventuels frottements de l'élément d'actionnement sur des parties fixes du dispositif et donc l'apparition de poussières qui peuvent nuire au fonctionnement de celui-ci.

**[0043]** Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, l'extrémité inférieure de l'élément d'actionnement est également reliée à un élément de maintien flexible.

**[0044]** Lorsque le dispositif comporte au moins deux organes de manoeuvre pour deux lignes électriques, celui-ci peut comporter une lame de commande flexible apte à agir de manière simultanée ou alternative sur lesdits au moins deux organes de manoeuvre.

**[0045]** La lame de commande précitée peut servir de lame de rappel pour les deux organes de manoeuvre, présentant deux parties situées de part et d'autre de portions de fixation de la lame de commande à des parties fixes du dispositif, chacune des parties étant solidaire d'un organe de manoeuvre, et l'élément d'actionnement est apte à agir sur l'une desdites deux parties de la lame de manière à entraîner l'un des deux organes de manoeuvre vers la position d'ouverture et l'autre vers la position de fermeture.

**[0046]** En variante, la lame de commande comporte deux parties situées de part et d'autre de portions de fixation de la lame de commande à des parties fixes du dispositif, chacune desdites parties de la lame étant apte à agir sur un organe de manoeuvre correspondant, l'élément d'actionnement étant fixé à la lame de commande dans l'une desdites deux parties et les organes de manoeuvre sont respectivement chacun solidaire d'une lame de rappel distincte de la lame de commande.

**[0047]** Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, le dispositif comporte un élément de maintien flexible pourvu d'une pluralité de lames permettant chacune la fixation d'un organe de manoeuvre ou d'un élé-

ment d'actionnement, l'élément de maintien présentant notamment une géométrie le laissant invariant par une rotation de  $\frac{2\pi}{n}$ ,  $n$  étant un entier, égal à 6 par exemple, autour d'un axe de rotation perpendiculaire au plan des lames.

**[0048]** La pluralité de lames peut être remplacée par des parties de fixation de l'élément d'actionnement ou de l'organe de manoeuvre reliées chacune au reste de l'élément de maintien par une pluralité de ponts de matière disposés sur son pourtour.

**[0049]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'exemples de mise en oeuvre non limitatifs, et à l'examen du dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 représente schématiquement et partiellement, en perspective, un dispositif de commutation conforme à l'invention, avec arrachage partiel de matière dans la plaque de fermeture,
- la figure 2 est une vue en coupe schématique et partielle, suivant II-II, du dispositif de la figure 1, équipé d'un élément d'actionnement solidaire d'une lame de commande,
- les figures 3 et 4 représentent schématiquement et partiellement, en perspective, une vue de détail de la figure 2, la lame de commande étant respectivement en position de repos et en position d'appui sur l'organe de manoeuvre,
- la figure 5 représente schématiquement et partiellement, en coupe axiale, un dispositif de commutation conforme à l'invention, comportant un élément d'actionnement suspendu à ses deux extrémités axiales à des lames flexibles,
- la figure 6 est une vue schématique et partielle, en perspective, de l'actionneur du dispositif de la figure 5,
- la figure 7 illustre schématiquement et partiellement une variante de mise en oeuvre du dispositif de la figure 1,
- la figure 8 est une vue schématique et partielle, en coupe axiale, d'un dispositif de commutation conforme à un autre exemple de mise en oeuvre de l'invention,
- la figure 9 représente schématiquement et partiellement, en coupe axiale, une variante de mise en oeuvre du dispositif de commutation de la figure 8,
- la figure 10 représente schématiquement et partiellement, en coupe axiale, un dispositif de commutation conforme à un autre exemple de mise en oeuvre de l'invention,
- la figure 11 représente schématiquement et partiellement, en vue de dessus, la lame de commande du dispositif de la figure 10,
- la figure 12 est une vue de détail suivant XII, schématique et partielle, illustrant une variante de mise en oeuvre du dispositif de la figure 10,
- la figure 13 est une vue schématique et partielle, en coupe axiale, d'un dispositif de commutation con-

forme à un autre exemple de mise en oeuvre de l'invention,

- la figure 14 représente schématiquement et partiellement, en vue de dessus, les lames de rappel et de commande du dispositif de la figure 13, et
- les figures 15 à 20 représentent schématiquement et partiellement, en vue de dessus, des éléments de maintien flexibles conformes à différents exemples de mise en oeuvre de l'invention.

**[0050]** On a représenté sur la figure 1 certains éléments d'un dispositif de commutation pour ouvrir et fermer une ligne électrique.

**[0051]** Parmi ces éléments, figurent un organe de manoeuvre 1, deux bornes de contact 2 et 3, une plaque de fermeture 4 d'un corps conducteur et une lame de rappel flexible 5.

**[0052]** L'organe de manoeuvre 1 comporte une pièce de contact 6 se présentant sous la forme d'une lame métallique, sensiblement rectangulaire, électriquement conductrice.

**[0053]** Cette pièce de contact 6 est fixée à un poussoir 7 électriquement isolant.

**[0054]** Dans l'exemple décrit, le poussoir 7 et la pièce de contact 6 sont assemblés par une liaison de type tenon-mortaise et à écrasement de matière, comme cela est décrit dans le brevet EP 0 670 579.

**[0055]** La pièce de contact 6 est apte à venir s'appliquer simultanément sur les deux bornes de contact 2 et 3, en position de fermeture.

**[0056]** La plaque de fermeture 4, qui assure un blindage électromagnétique vis-à-vis de l'environnement extérieur, comporte un orifice 10 permettant le passage et le déplacement axial du poussoir 7 sans frottement, suivant un axe X, comme on peut le voir sur la figure 2 notamment.

**[0057]** La lame de rappel flexible 5 présente une forme généralement trapézoïdale, lorsqu'observée de dessus. Cette lame 5 comporte une région de liaison 9 située du côté de la grande base du trapèze et fixée à deux plots 11 montés sur la plaque de fermeture 4.

**[0058]** La lame de rappel flexible 5 comporte une languette 12 engagée dans une gorge 13 du poussoir 7 en y étant retenue par une bague fendue 14.

**[0059]** Dans l'exemple décrit, le poussoir 7 présente une section transversale de forme sensiblement rectangulaire et la languette 12 présente un orifice de forme correspondante, de manière à assurer une liaison anti-rotation entre le poussoir 7 et la lame 5.

**[0060]** La languette 12 est réalisée au sein de la lame 5 et se raccorde au reste de cette lame 5 dans une région 15 adjacente à une extrémité libre de la lame 5, opposée à la région de liaison 9.

**[0061]** Ainsi, lorsque l'organe de manoeuvre 1 est entraîné en déplacement, la languette 12 peut accomplir un mouvement de flexion par rapport au reste de la lame 5, tandis que cette dernière peut accomplir un mouvement de flexion par rapport aux plots 11.

**[0062]** Cette combinaison de mouvements de flexion assure un déplacement sensiblement rectiligne suivant l'axe X de l'organe de manoeuvre 1.

**[0063]** La lame 5 permet ainsi un positionnement fiable et précis de l'organe de manoeuvre dans un plan parallèle à la plaque de fermeture 4, ce qui diminue sensiblement le risque de contact du poussoir 7 avec la paroi de l'orifice 10.

**[0064]** Dans l'exemple des figures 1 et 2, la lame de rappel 5 est précontrainte.

**[0065]** De cette manière, la lame 5 exerce en permanence sur le poussoir 7 une force de rappel dirigée suivant l'axe X, vers le haut, de sorte que la pièce de contact 6 se trouve, en position d'ouverture, en appui contre la plaque de fermeture 4.

**[0066]** Dans l'exemple décrit, le poussoir 7 est entraîné en déplacement au moyen d'un élément d'actionnement 20, représenté partiellement sur la figure 2, à l'extrémité inférieure duquel est fixée une lame de commande flexible 21, mieux visible sur les figures 3 et 4.

**[0067]** La lame de commande flexible 21 comporte une languette 22 se raccordant au reste de la lame 21 dans une région 23 située à une extrémité opposée à la région 24 de liaison de la lame 21 à l'élément d'actionnement 20.

**[0068]** L'élément d'actionnement 20 est apte à entraîner l'organe de manoeuvre 1 d'une position d'ouverture dans laquelle la pièce de contact 6 est en appui contre la plaque de fermeture 4, comme illustré sur la figure 2, vers une position de fermeture de la ligne électrique, par appui de la languette 22 sur le poussoir 7, comme illustré à la figure 4.

**[0069]** La languette 22 prend alors une position sensiblement perpendiculaire à l'axe X et exerce sur le poussoir 7 une force de poussée sensiblement parallèle à l'axe X.

**[0070]** La présence de la lame de commande flexible 21 permet d'utiliser un élément d'actionnement 20 présentant un débattement axial légèrement trop grand par rapport à celui de l'organe de manoeuvre 1, ce qui permet de garantir un contact optimal entre les bornes de contact 2 et 3 et la pièce de contact 6.

**[0071]** Dans l'exemple décrit, la lame 5, à l'exception de l'évidement réalisé autour de la languette 12, et des orifices de fixation sur les plots 11, ne présente que des parties pleines.

**[0072]** En variante, la lame 5 peut comporter une ouverture supplémentaire configurée de manière à la rendre plus flexible.

**[0073]** On ne sort pas du cadre de la présente invention lorsque l'élément d'actionnement 20 est directement fixé à la lame de rappel flexible, sans interposition d'une lame de commande.

**[0074]** On a représenté sur la figure 7 une lame de rappel flexible 5' sensiblement analogue à la lame de rappel 5, mais qui se différencie de la lame 5 par le fait qu'elle comporte une deuxième languette 25.

**[0075]** Cette languette 25 est réalisée au sein de la

lame de rappel 5' et se raccorde à une région de celle-ci éloignée de la région de liaison 9, à l'instar de la languette flexible 12.

**[0076]** On va maintenant décrire plus en détail l'élément d'actionnement 20.

**[0077]** L'élément d'actionnement 20 constitue la partie mobile d'un actionneur de type électromagnétique, étant entraîné en déplacement par une bobine 29 fixe par rapport au dispositif de commutation, comme illustré très schématiquement sur la figure 5, l'organe de manoeuvre étant en position de fermeture.

**[0078]** La bobine 29 est reliée au reste du dispositif de commutation par des moyens de fixation non représentés.

**[0079]** D'une manière générale, l'actionneur électromagnétique peut être de type polarisé ou non.

**[0080]** L'élément d'actionnement 20 est fixé, dans sa partie supérieure 30 et dans sa partie inférieure 31, respectivement, à des lames de maintien flexibles 32 et 33.

**[0081]** Ces lames 32 et 33 présentent chacune une extrémité solidaire d'une partie fixe 34 du dispositif de commutation, par exemple d'un bâti.

**[0082]** Comme on peut le voir sur la figure 6 notamment, ces lames flexibles 32 et 33 comportent chacune une languette 36 et respectivement 37, auxquelles sont fixées les extrémités de l'élément d'actionnement 20.

**[0083]** On ne sort pas du cadre de la présente invention lorsque les languettes 36 et 37, ou l'une d'elles seulement, sont remplacées par une simple partie pleine de la lame correspondante.

**[0084]** L'élément d'actionnement 20 est ainsi maintenu en suspension par les deux lames flexibles 32 et 33 et ne vient frotter contre aucune partie fixe du dispositif de commutation.

**[0085]** Au lieu d'agir sur l'organe de manoeuvre 1 par l'intermédiaire d'une lame de commande, comme illustré à la figure 5, l'élément d'actionnement 20 peut être directement fixé à la lame de rappel 5.

**[0086]** Dans l'exemple de mise en oeuvre de la figure 8, l'élément d'actionnement 20 comporte une gorge inférieure 40 et la lame de rappel 5 comporte un orifice 41 permettant d'engager la lame 5 dans la gorge 40.

**[0087]** L'orifice 41 présente une section choisie de manière à autoriser un jeu entre l'élément d'actionnement 20 et la lame 5 dans le plan de la lame 5.

**[0088]** Autrement dit, la liaison entre l'élément d'actionnement 20 et la lame de rappel 5 est non rigide, assurant essentiellement l'entraînement en déplacement vertical de la lame 5.

**[0089]** Le déplacement en translation rectiligne de l'élément d'actionnement 20 est assuré par la présence des lames 32 et 33.

**[0090]** L'élément d'actionnement 20 et la lame 5 peuvent en outre être configurés de manière à être reliés par une liaison rotule, obtenue par exemple par la présence d'une gorge 40 qui permette non seulement le jeu précité dans le plan de la lame 5, mais également un jeu axial entre la lame 5 et la gorge 40 qui présente une

profondeur plus importante que l'épaisseur de la lame 5.

**[0091]** En variante, comme illustré à la figure 9, la liaison entre l'élément d'actionnement 20 et la lame 5 est rigide.

**[0092]** La lame de maintien inférieure 33 n'est ainsi plus nécessaire dans cet exemple de mise en oeuvre.

**[0093]** On ne sort pas du cadre de la présente invention en réalisant une liaison d'un autre type entre l'élément d'actionnement 20 et la lame 5, pourvu que cette liaison permette d'entraîner verticalement la lame 5.

**[0094]** Dans les exemples de mise en oeuvre qui viennent d'être décrits, la lame de commande agit sur un unique organe de manoeuvre.

**[0095]** On ne sort pas du cadre de la présente invention lorsque la lame de commande agit sur deux organes de manoeuvre simultanément ou alternativement.

**[0096]** On a représenté sur la figure 10 un dispositif de commutation comportant une lame de commande 50 comportant deux parties 51 et 52 de forme généralement rectangulaire, situées de part et d'autre de portions 53 de fixation de la lame 50 sur des plots 55 fixes.

**[0097]** Comme on peut le voir sur la figure 11, la partie rectangulaire 51, à gauche, comporte une languette 56 sur laquelle est fixé un organe de manoeuvre 57, cette languette 56 se raccordant par deux retours 59 au reste de la partie rectangulaire 51.

**[0098]** L'élément d'actionnement 20 est fixé à cette partie rectangulaire 51 par l'intermédiaire d'une liaison rigide 58 par encastrement dans une gorge de l'élément d'actionnement.

**[0099]** Cette liaison rigide 58 peut notamment être réalisée au moyen d'un vissage, d'un sertissage ou d'un collage, cette liste n'étant pas limitative.

**[0100]** Le deuxième organe de manoeuvre 60 est fixé à la partie rectangulaire 52, à droite sur les figures 10 et 11.

**[0101]** Dans l'exemple décrit, la partie 52 est dépourvue de languette réalisée en son sein.

**[0102]** Dans une variante non illustrée, la région 52 peut comporter une languette à laquelle est fixé l'organe de manoeuvre 60.

**[0103]** Dans une variante illustrée à la figure 12, l'élément d'actionnement 20 et la partie 51 coopèrent par l'intermédiaire d'une liaison rotule 58', auquel cas il est nécessaire de fixer la partie inférieure de l'élément d'actionnement 20 à une lame flexible, comme cela est le cas à la figure 8.

**[0104]** Lorsque l'élément d'actionnement 20 est commandé en déplacement vers le bas, comme illustré sur la figure 10, la lame de commande 50 exerce, par l'intermédiaire de la languette 56, une force de poussée vers le bas sur l'organe de manoeuvre 57 de manière à l'amener dans sa position de fermeture.

**[0105]** Simultanément, par basculement autour d'un axe Y séparant les parties 51 et 52, la partie 52 entraîne l'organe de manoeuvre 60 vers le haut, dans sa position d'ouverture, en appui contre la plaque de fermeture.

**[0106]** On obtient ainsi un dispositif permettant, avec

un unique élément d'actionnement 20, d'entraîner deux organes de manoeuvre en déplacement en sens opposé, de manière à obtenir des ouvertures et fermetures alternatives des lignes électriques.

**[0107]** Dans l'exemple décrit, la lame de commande 50 sert ainsi également de lame de rappel pour les organes de manoeuvre 57 et 60.

**[0108]** En variante, comme illustré aux figures 13 et 14, les organes de manoeuvre 57 et 60 sont chacun reliés à des parties fixes du dispositif par l'intermédiaire d'une lame de rappel 65 sensiblement analogue à la lame de rappel 5 précédemment décrite.

**[0109]** Ce dispositif comporte une lame de commande 50' généralement analogue à la lame de commande 50, mais non solidaire des organes de manoeuvre 57 et 60.

**[0110]** Lorsque l'élément d'actionnement 20 est commandé en déplacement vers le bas, la languette 56 vient en appui contre l'organe de manoeuvre 57 et l'entraîne vers le bas, contre la force de rappel exercée par la lame de rappel 65.

**[0111]** Simultanément, la région 52 de la lame 50' bascule vers le haut de manière à permettre à l'organe de manoeuvre 60, sous l'effet de la force de rappel exercée par la lame de rappel 65, d'être entraîné vers le haut, en position d'ouverture.

**[0112]** On ne sort pas du cadre de la présente invention en munissant le dispositif de commutation d'éléments flexibles comportant chacun des lames de rappel pour une pluralité d'organes de manoeuvre, des lames de commande pour une pluralité d'organes de manoeuvre ou des éléments de maintien pour une pluralité d'éléments d'actionnement.

**[0113]** On a représenté sur les figures 15 à 20 de tels éléments flexibles, conformes à différents exemples de mise en oeuvre de l'invention.

**[0114]** Les éléments flexibles, décrits en référence aux figures 16 à 20, comportent chacun six lames flexibles 70 sur chacune desquelles peut se fixer un organe de manoeuvre (figures 16, 18, 19, 20) ou un élément d'actionnement (figures 16, 17, 18, 19, 20).

**[0115]** L'élément flexible de la figure 15 ne comporte pas de lame flexible, mais des parties 71 reliées chacune au reste de l'élément flexible par quatre ponts de matière 72 en forme de U disposés autour d'une partie 71.

**[0116]** Cette partie 71 peut ainsi être mobile axialement par rapport au reste de l'élément flexible auquel elle se raccorde.

**[0117]** Les éléments flexibles précités présentent une symétrie de révolution, c'est-à-dire qu'ils présentent une géométrie laissant invariant l'élément par une rotation de  $\frac{2\pi}{6}$  autour d'un axe perpendiculaire au plan des lames.

**[0118]** On peut réaliser un dispositif de commutation avec deux éléments flexibles précités superposés, l'un solidaire d'éléments d'actionnement et comportant des lames de commande 70 et l'autre solidaire d'organes de manoeuvre et comportant des lames de rappel 70.

**[0119]** Les éléments flexibles précités peuvent être fixés à une partie fixe du dispositif par l'intermédiaire de plots s'engageant dans des ouvertures 75 des éléments flexibles.

**[0120]** Ces ouvertures 75 peuvent être au nombre de six et se situer en périphérie de l'élément flexible, nécessitant la présence de six plots, comme illustré à la figure 15.

**[0121]** En variante, l'élément flexible peut comporter une seule ouverture centrale 75 pour la fixation d'un seul plot, comme illustré à la figure 20.

**[0122]** Ces éléments flexibles à lames multiples peuvent être utilisés pour des commutateurs de type SPnT par exemple.

**[0123]** Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples de mise en oeuvre qui viennent d'être décrits.

**[0124]** Les éléments flexibles décrits aux figures 15 à 20 peuvent avoir un nombre différent de lames, inférieur ou supérieur à six.

## Revendications

1. Dispositif de commutation pour ouvrir et fermer au moins une ligne électrique, comportant :

- au moins une paire de bornes de contact (2, 3),
- au moins un organe de manoeuvre (1) comportant chacun une pièce de contact (6), apte à être déplacée axialement entre une position de fermeture dans laquelle la pièce de contact s'applique simultanément sur les deux bornes de contact de ladite au moins une paire en les reliant électriquement, et une position d'ouverture dans laquelle la pièce de contact est écartée desdites deux bornes de contact,
- au moins un actionneur comportant un élément d'actionnement (20) mobile apte à entraîner le ou lesdits organes de manoeuvre (1),

l'un au moins de l'élément d'actionnement et de l'organe de manoeuvre étant relié à une partie fixe dudit dispositif par l'intermédiaire d'un élément de maintien généralement flexible (5 ; 5' ; 32, 33 ; 50 ; 50' ; 65), lequel comporte au moins une région solidaire de ladite partie fixe du dispositif, et au moins une région solidaire de l'élément d'actionnement ou de l'organe de manoeuvre, qui présente une aptitude à fléchir par rapport à des régions adjacentes de l'élément de maintien, de manière à permettre un déplacement sensiblement en translation rectiligne de l'élément d'actionnement ou de l'organe de manoeuvre,

**caractérisé par le fait que** ladite au moins une région solidaire de l'élément d'actionnement ou de l'organe de manoeuvre est située dans une région non centrale de l'élément de maintien.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** l'élément de maintien comporte au moins une lame flexible pourvue d'une languette (12 ; 22 ; 36, 37) découpée au sein de ladite lame. 5
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** la languette (12 ; 36, 37) se raccorde au reste de la lame dans une région de celle-ci adjacente à une extrémité libre de la lame. 10
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait que** l'élément de maintien comporte une lame de rappel flexible (5 ; 5' ; 50 ; 65) solidaire d'un poussoir isolant d'un organe de manoeuvre et **par le fait que** le dispositif comporte une plaque de fermeture (4) électriquement conductrice pourvue d'un orifice (10) permettant le passage dudit poussoir. 15
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé par le fait que** ledit orifice (10) présente une section choisie de manière à permettre le passage et le déplacement axial du poussoir (7) sans frottement. 20
6. Dispositif selon l'une des revendications 4 et 5, **caractérisé par le fait que** la lame de rappel flexible (5 ; 5' ; 65) est apte à exercer une force élastique de rappel suffisante de manière à ce que, en l'absence d'une commande d'entraînement de l'élément d'actionnement, la pièce de contact vienne en appui contre la plaque de fermeture. 25 30
7. Dispositif selon l'une des revendications 4 et 5, **caractérisé par le fait que** la lame de rappel flexible est configurée de manière à ce que, en l'absence d'une commande d'entraînement de l'élément d'actionnement, la pièce de contact se situe dans une position intermédiaire, entre la position de fermeture et une position d'appui contre la plaque de fermeture. 35 40
8. Dispositif selon l'une des revendications 4 et 5, **caractérisé par le fait que** la lame de rappel flexible est configurée de manière à ce que, en l'absence d'une commande d'entraînement de l'élément d'actionnement, la pièce de contact vienne en appui contre les bornes de contact correspondantes. 45
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, **caractérisé par le fait que** ladite lame de rappel flexible (5 ; 5') est apte à se solidariser directement à l'élément d'actionnement. 50
10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé par le fait que** ladite lame de rappel flexible et l'élément d'actionnement coopèrent par une liaison de type rigide. 55
11. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé par le fait que** ladite lame de rappel flexible et l'élément d'actionnement coopèrent par une liaison de type non rigide.
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé par le fait que** ladite lame de rappel flexible (5') comporte une languette à laquelle est fixé l'élément d'actionnement.
13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, **caractérisé par le fait que** l'élément d'actionnement est apte à agir sur l'organe de manoeuvre par l'intermédiaire d'une lame de commande flexible (21), distincte de ladite lame de rappel, cette lame de commande pouvant comporter une languette (22) apte à venir en appui contre le poussoir dudit organe de manoeuvre.
14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** l'élément d'actionnement comporte deux extrémités axiales supérieure (30) et inférieure (31), l'extrémité supérieure au moins étant reliée à un élément de maintien flexible (32).
15. Dispositif selon la revendication 14, à l'exception de la revendication 10, **caractérisé par le fait que** l'extrémité inférieure de l'élément d'actionnement est reliée à un élément de maintien flexible (33).
16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant au moins deux organes de manoeuvre, **caractérisé par le fait que** le dispositif comporte une lame de commande flexible (50 ; 50') apte à agir simultanément ou alternativement sur lesdits au moins deux organes de manoeuvre.
17. Dispositif selon la revendication 16, **caractérisé par le fait que** la lame de commande (50) est configurée en lame de rappel pour les deux organes de manoeuvre, présentant deux parties (51, 52) situées de part et d'autre de portions de fixation (53) de la lame de rappel à des parties fixes du dispositif, chacune des parties étant solidaire d'un organe de manoeuvre, et **par le fait que** l'élément d'actionnement est apte à agir sur l'une desdites deux parties de manière à entraîner l'un des deux organes de manoeuvre vers la position d'ouverture et l'autre vers la position de fermeture.
18. Dispositif selon la revendication 16, **caractérisé par le fait que** ladite lame de commande (50') comporte deux parties situées de part et d'autre de portions de fixation de la lame de commande à des par-



ties fixes du dispositif, chacune desdites parties de la lame étant apte à agir sur un organe de manoeuvre (57 ; 60) correspondant, l'élément d'actionnement étant fixé à la lame de commande dans l'une desdites deux parties, et **par le fait que** les organes de manoeuvre sont respectivement chacun solidaire d'une lame de rappel (65) distincte de la lame de commande.

19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,

**caractérisé par le fait qu'il** comporte un élément de maintien flexible pourvu d'une pluralité de lames permettant chacune la fixation d'un organe de manoeuvre ou d'un élément d'actionnement, l'élément de maintien présentant notamment une géométrie le laissant invariant par une rotation de  $\frac{2\pi}{n}$ , n étant un entier, autour d'un axe de rotation perpendiculaire au plan des lames.

20

25

30

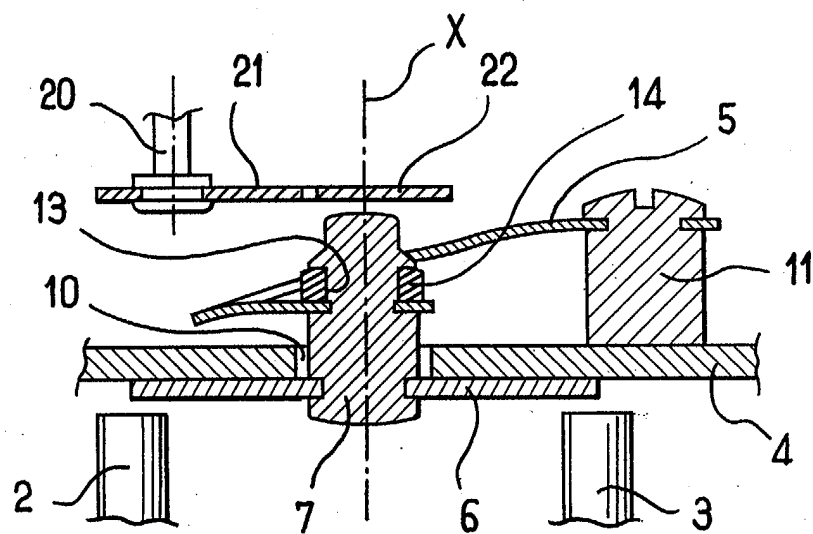
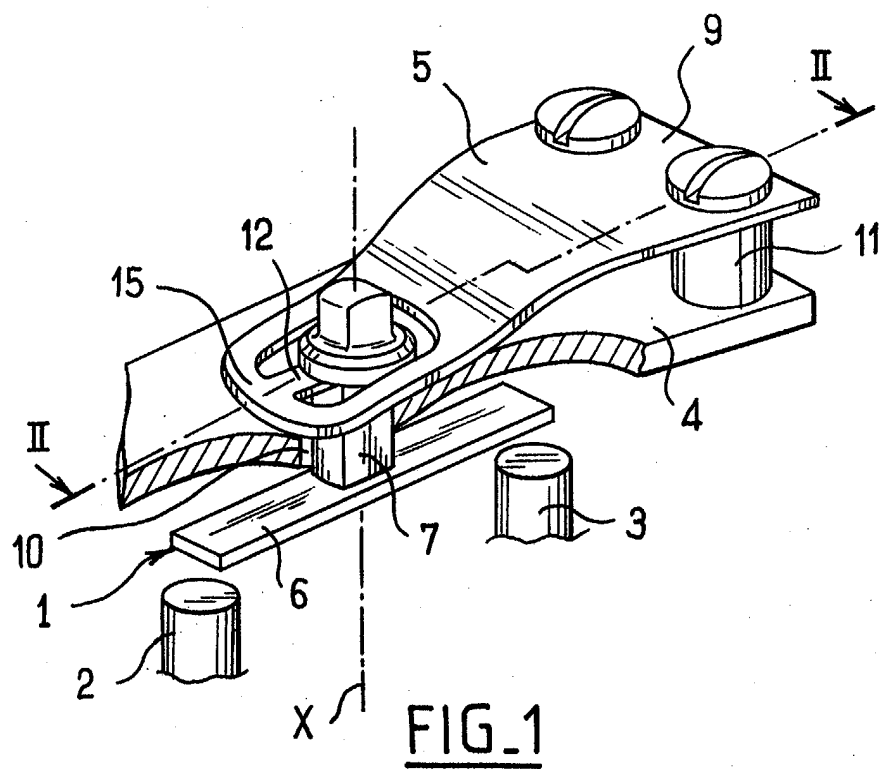
35

40

45

50

55



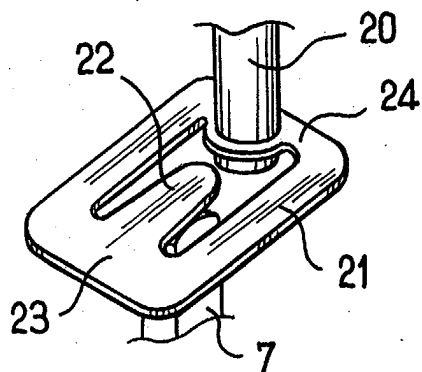


FIG. 3

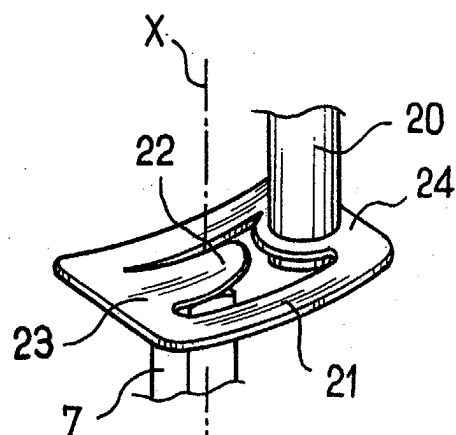


FIG. 4

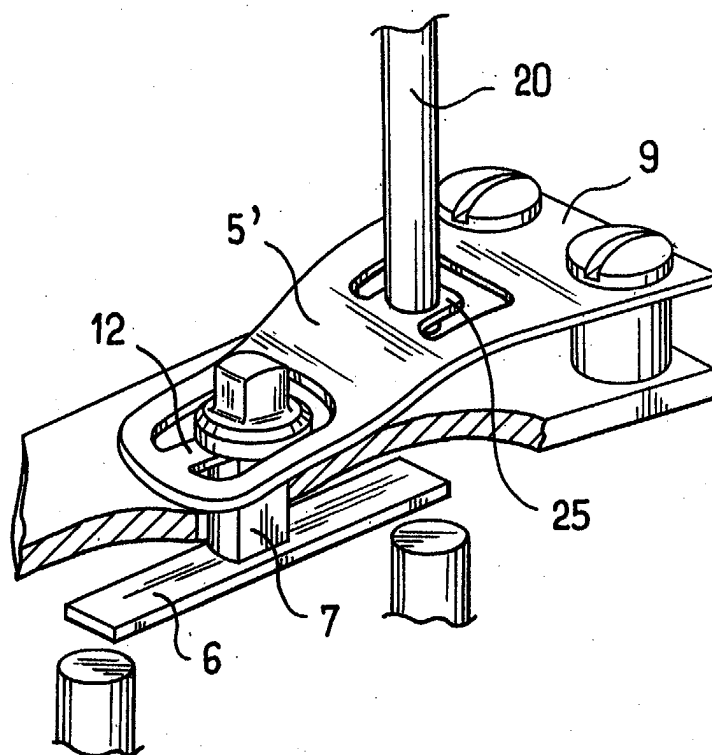
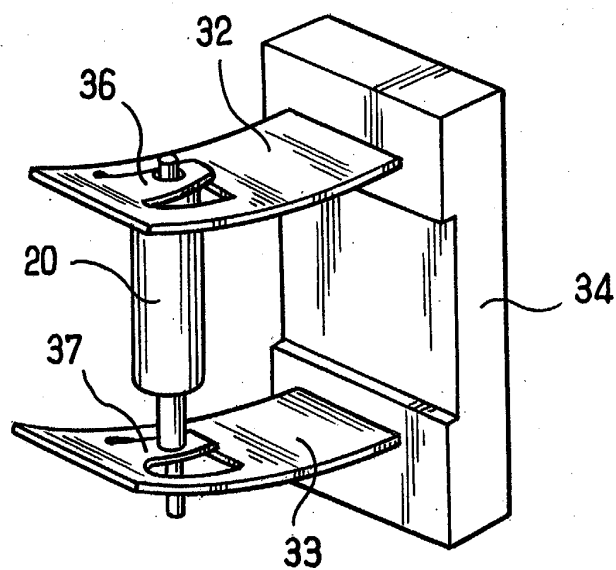
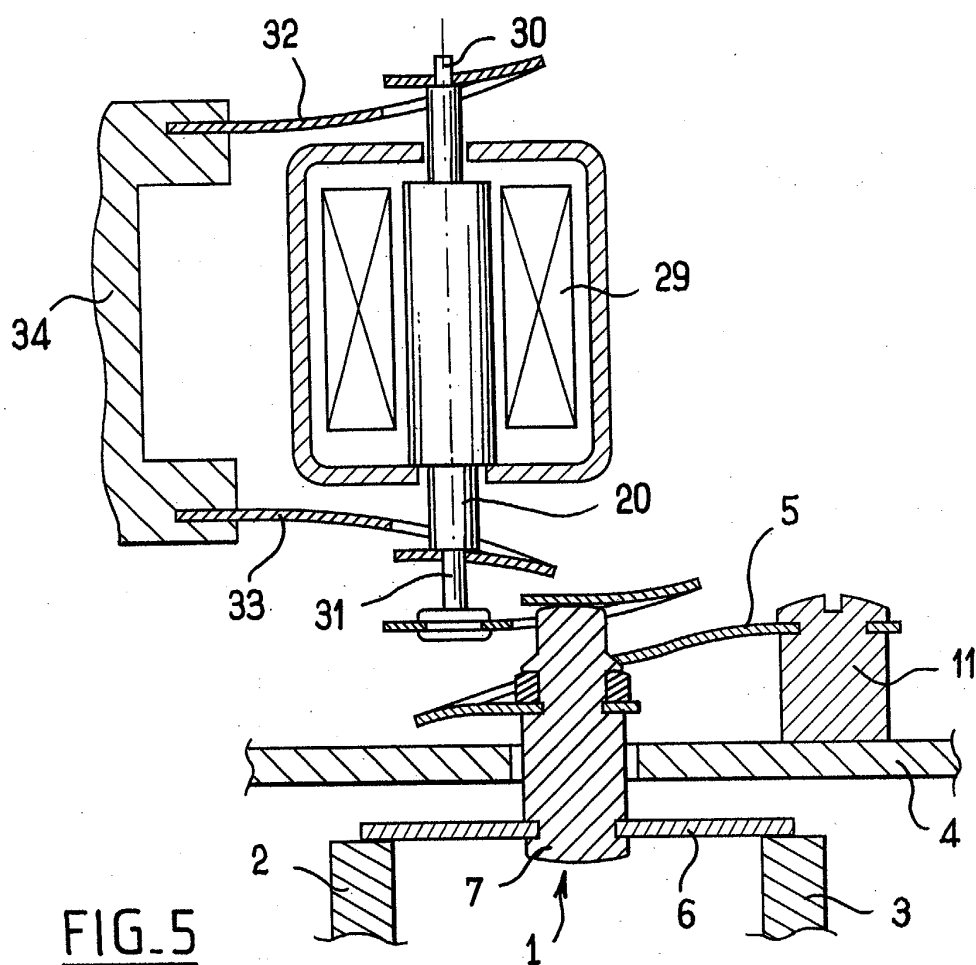


FIG. 7



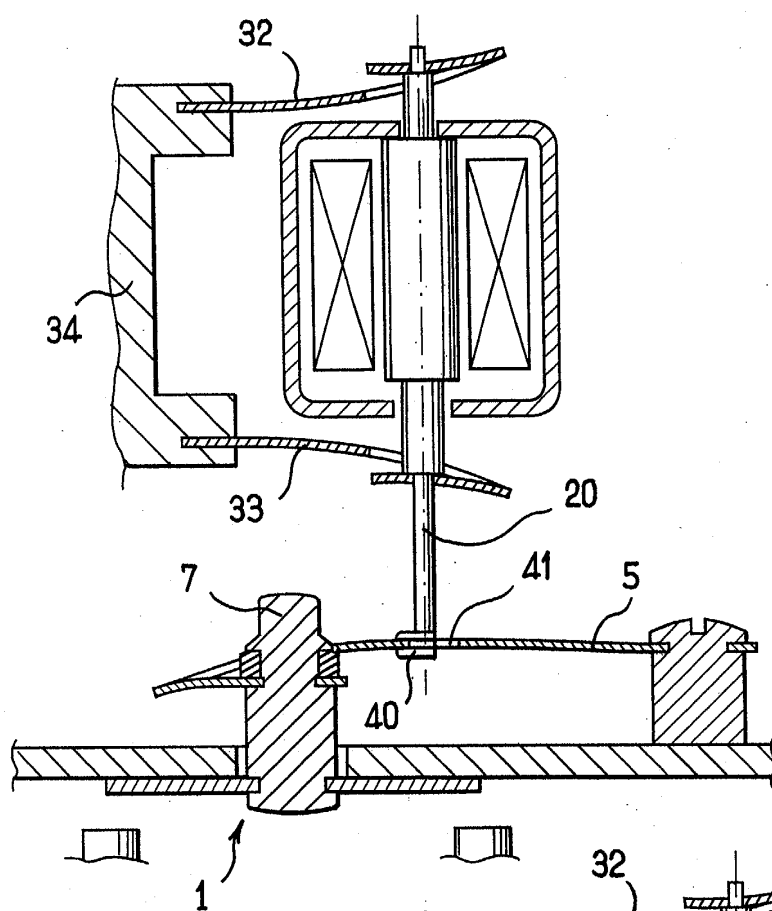


FIG. 8

FIG. 9

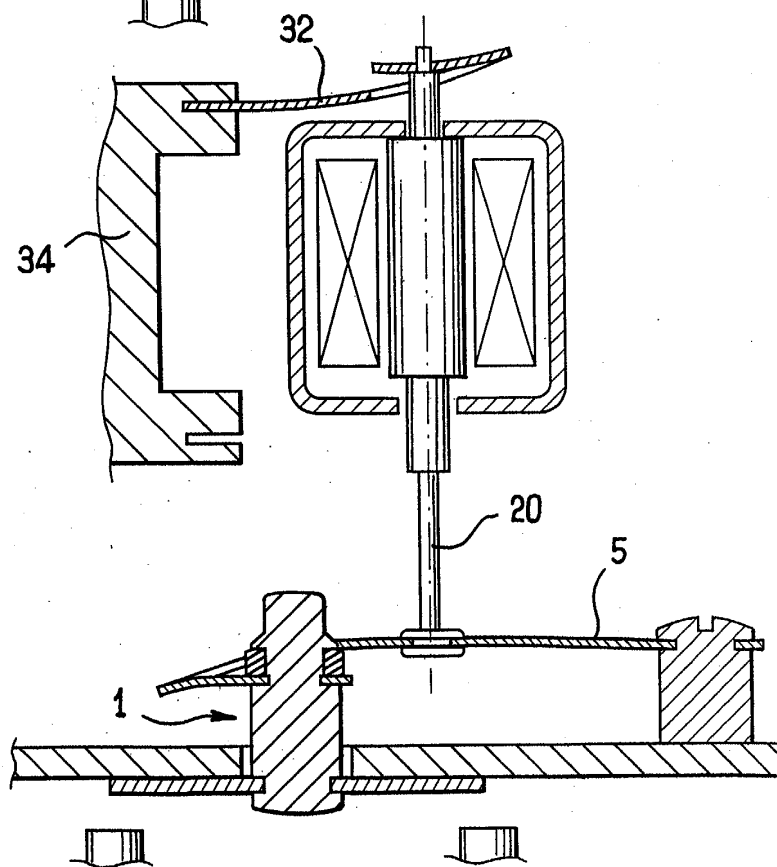


FIG. 12

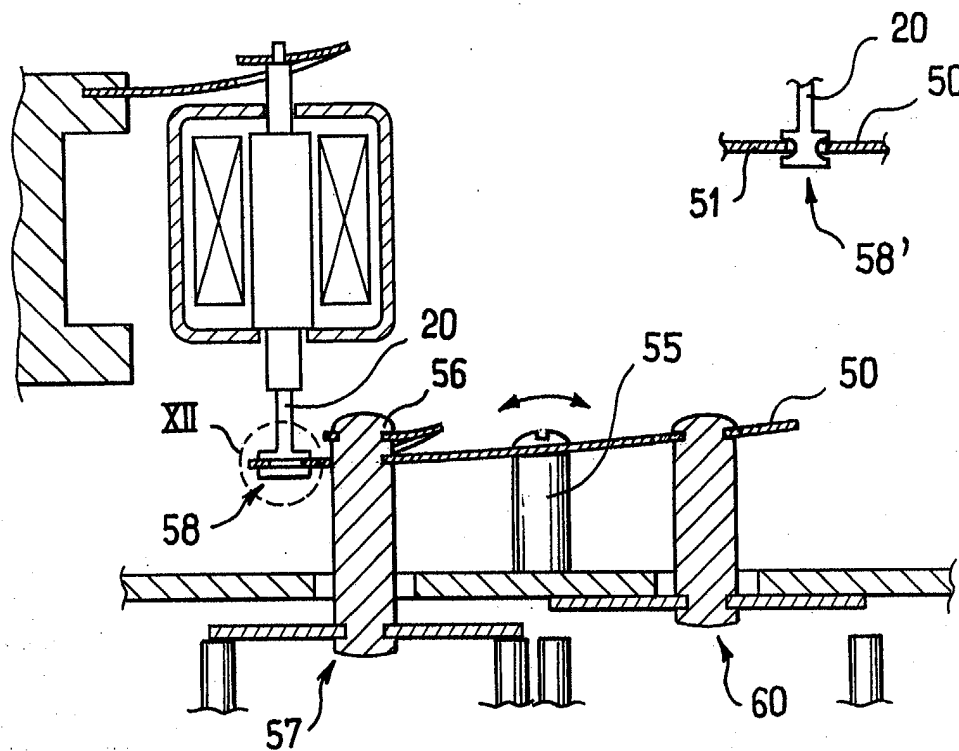


FIG. 10

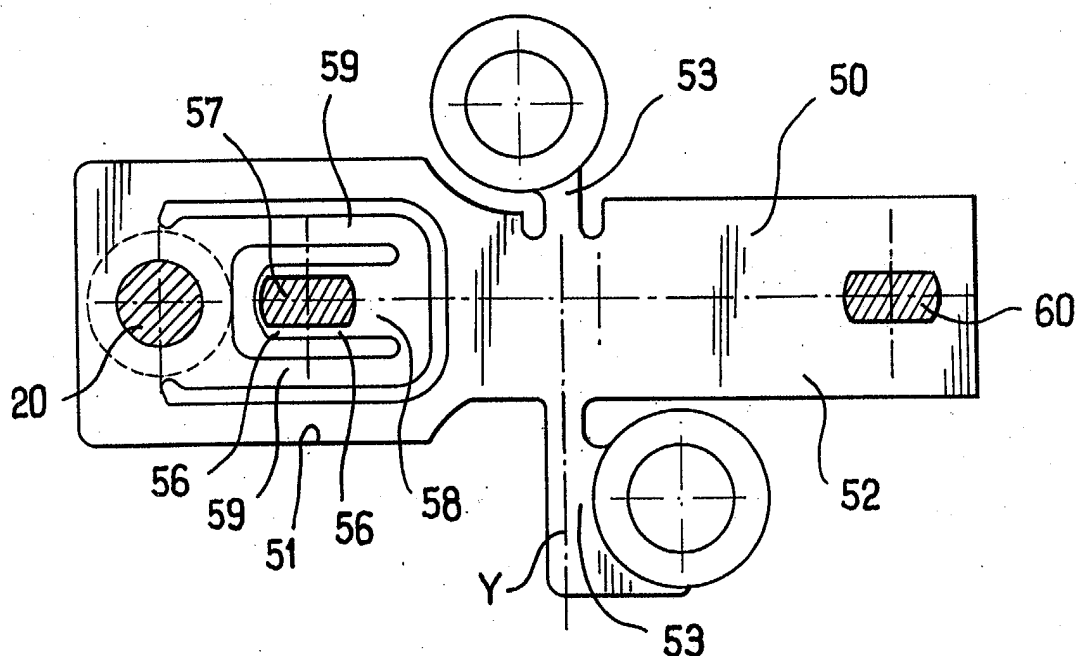


FIG. 11

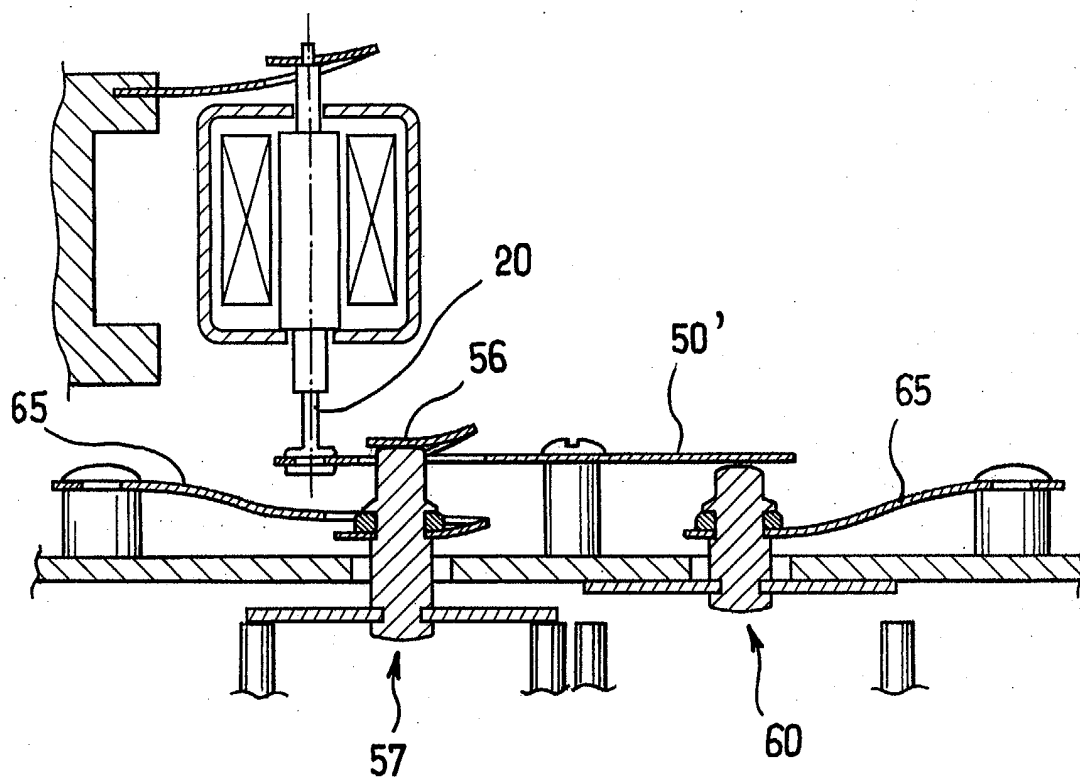


FIG. 13

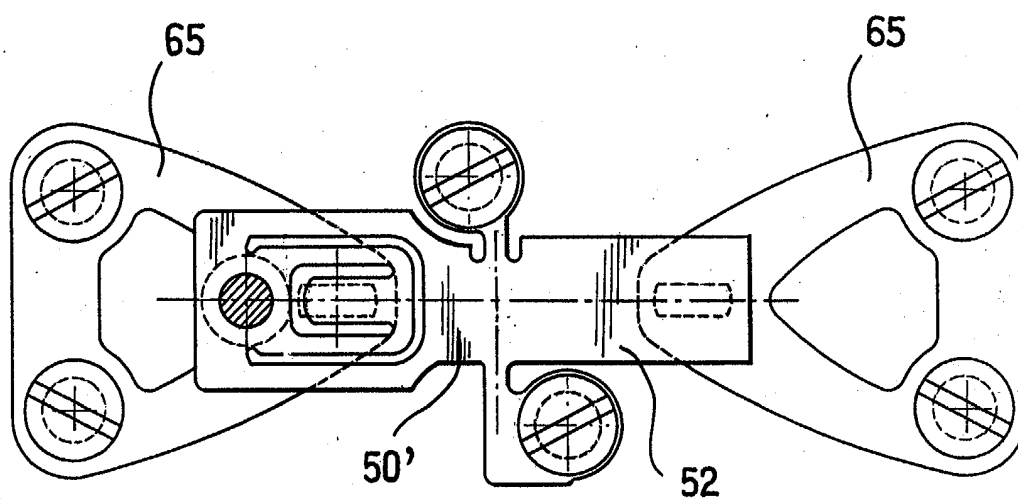
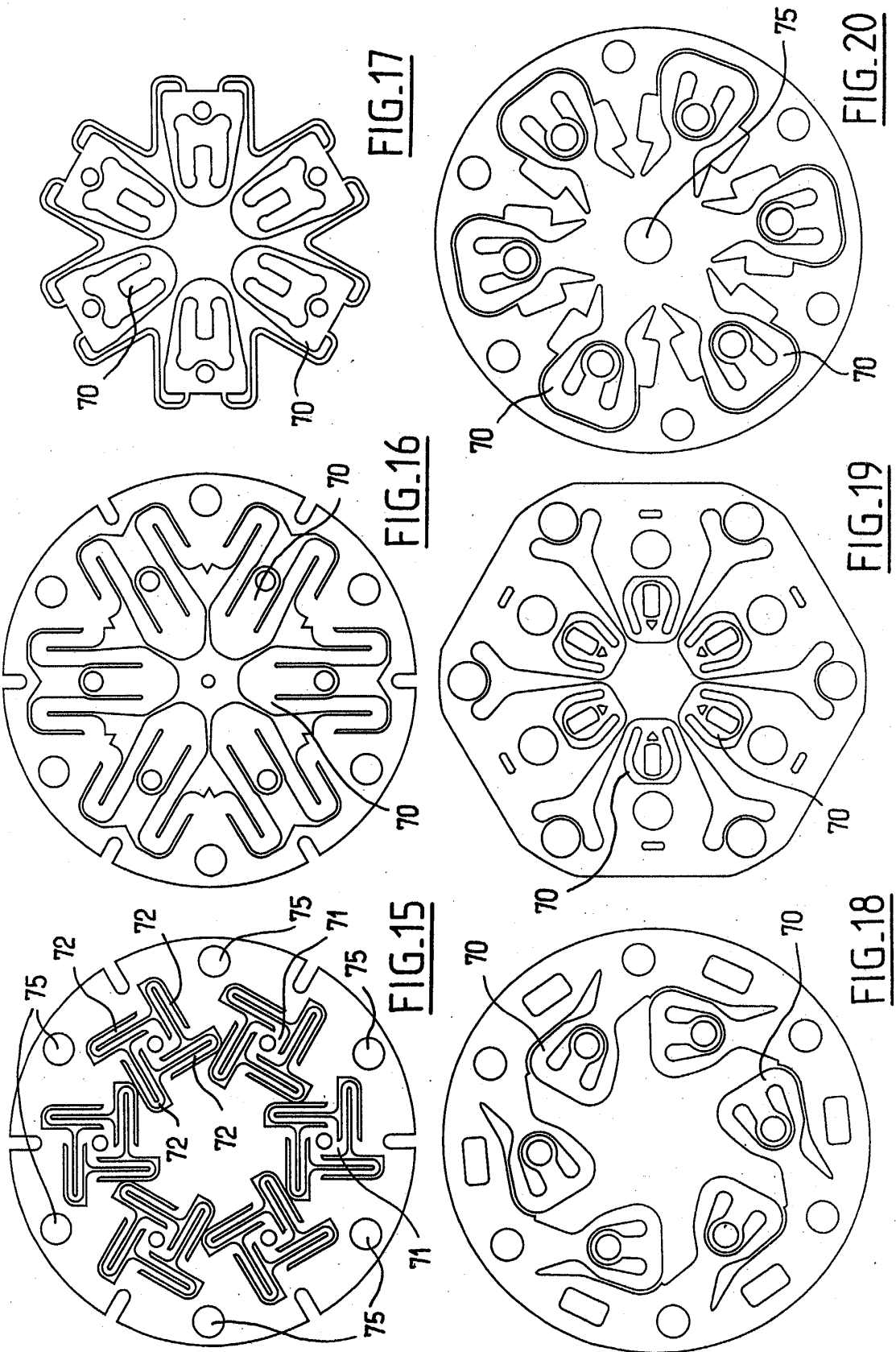


FIG. 14







Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 03 29 0748

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X,D	EP 0 618 634 A (TELDIX GMBH) 5 octobre 1994 (1994-10-05)	1-5, 19	H01H50/64
Y	* le document en entier *	6-8, 13-17	H01H50/54 H01P1/12
	---		
X	US 4 496 806 A (MAENISHI KOZO ET AL) 29 janvier 1985 (1985-01-29)	1	
Y	* le document en entier *	6-8	
	---		
X	GB 682 667 A (JEAN ALBERT DREYFUS) 12 novembre 1952 (1952-11-12)	1, 19	
Y	* le document en entier *	14, 15	
	---		
X	EP 0 087 372 A (MICRONDE SA) 31 août 1983 (1983-08-31)	1	
Y	* le document en entier *	16, 17	
	---		
Y,D	EP 0 670 579 A (RADIAL SA) 6 septembre 1995 (1995-09-06)	13	
A	* le document en entier *	1	
	---		
Y,D	EP 1 047 089 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 25 octobre 2000 (2000-10-25)	13	
A	* le document en entier *	1	H01H H02P H01P
	-----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>24 juin 2003</b>	Examineur <b>Desmet, W</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 03 29 0748

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

24-06-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0618634	A	05-10-1994	CA	2120167 A1	01-10-1994
			DE	59308825 D1	03-09-1998
			EP	0618634 A1	05-10-1994
			US	5471183 A	28-11-1995
US 4496806	A	29-01-1985	DE	3203005 A1	12-08-1982
			DE	3249831 C2	04-06-1987
			FR	2499309 A1	06-08-1982
			GB	2094554 A ,B	15-09-1982
			GB	2160363 A ,B	18-12-1985
			GB	2160364 A ,B	18-12-1985
			GB	2160365 A ,B	18-12-1985
			KR	8600437 Y1	26-03-1986
GB 682667	A	12-11-1952	US	RE34642 E	21-06-1994
			CH	276250 A	30-06-1951
			DE	896826 C	
EP 0087372	A	31-08-1983	FR	976487 A	19-03-1951
			FR	2522195 A1	26-08-1983
			CA	1202654 A1	01-04-1986
			DE	3360907 D1	07-11-1985
			DE	87372 T1	01-03-1984
			EP	0087372 A1	31-08-1983
			JP	1009761 B	20-02-1989
			JP	1534853 C	12-12-1989
			JP	58202601 A	25-11-1983
			US	4496919 A	29-01-1985
EP 0670579	A	06-09-1995	FR	2717003 A1	08-09-1995
			DE	69510839 D1	26-08-1999
			DE	69510839 T2	16-03-2000
			DE	670579 T1	02-05-1996
			EP	0670579 A1	06-09-1995
			JP	8045388 A	16-02-1996
			US	5528006 A	18-06-1996
EP 1047089	A	25-10-2000	JP	2000306480 A	02-11-2000
			JP	2000306483 A	02-11-2000
			CN	1274963 A	29-11-2000
			EP	1047089 A2	25-10-2000
			US	6204740 B1	20-03-2001

EPO FORM P0460

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