



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
05.10.2005 Bulletin 2005/40

(51) Int Cl.7: **H01H 51/22, H01H 50/64**

(21) Numéro de dépôt: **05354007.6**

(22) Date de dépôt: **10.02.2005**

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

(72) Inventeur: **Batteux, Pierre,**
Schneider Electric Industries SAS
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

(74) Mandataire: **Tripodi, Paul et al**
Schneider Electric Industries SAS,
Service Propriété Industrielle - E1
38050 Grenoble Cédex 09 (FR)

(30) Priorité: **01.04.2004 FR 0403433**

(71) Demandeur: **SCHNEIDER ELECTRIC**
INDUSTRIES SAS
92500 Rueil-Malmaison (FR)

(54) **Dispositif de commutation électrique, relais, prise de courant et appareils électriques comportant un tel dispositif**

(57) Dispositif de commutation (1) comprenant un bloc de contact ayant une partie fixe reliée à au moins une borne électrique et ayant au moins une zone de contact électrique pouvant être en contact avec une zone de contact d'une partie mobile, un dispositif d'actionnement (5) permettant de déplacer la partie mobile d'une position de fermeture à une position d'ouverture desdites zones de contact. La partie fixe comprend deux

embases (22, 23). Le dispositif d'actionnement (5) est constitué d'au moins une bobine électrique (55, 58, 59) placée entre les embases (22, 23). La partie mobile comporte un aimant (7) pouvant se déplacer entre deux positions stables. L'aimant (7) comporte une zone de contact électrique reliée électriquement à une première borne électrique (A, B, C) et pouvant être en contact électriquement avec des zones de contact reliées à une seconde borne électriques (A, B, C).

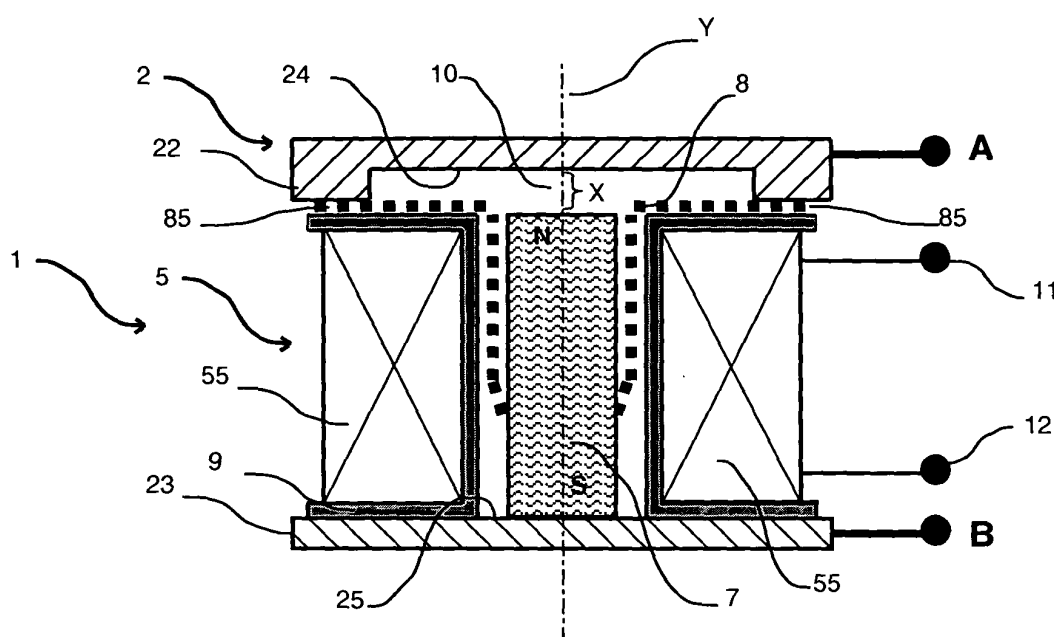


Fig. 3

Description

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] L'invention est relative à un dispositif de commutation comprenant un bloc de contact ayant une partie fixe reliée à au moins une borne électrique et ayant au moins une zone de contact électrique pouvant collaborer avec une zone de contact d'une partie mobile, un dispositif d'actionnement permettant de déplacer la partie mobile d'une position de fermeture à une position d'ouverture desdites zones de contact électrique.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0002] Dans une installation électrique classique, l'établissement et la coupure du courant électrique à distance sont généralement réalisés à l'aide de contacteur ou de relais.

[0003] Ces appareils largement répandus, comportent notamment des moyens d'actionnement électromagnétique destinés à commander le déplacement d'un ou plusieurs contacts mobiles par rapport à un ou plusieurs contacts fixes, d'une position de fermeture à une position d'ouverture et réciproquement. Les moyens d'actionnement comportent notamment des bobines électriques ainsi que des aimants permanents (EP0686989B1, EP0272164B1).

[0004] En outre, ces nombreux appareils diffèrent entre eux notamment par leur nombre de contacts ou le nombre de positions des contacts en fonction des courants de commande. A titre d'exemple, on peut avoir des contacteurs ou relais classiques ou des appareils plus complexes à deux positions stables dits bistables.

[0005] Ces appareils fabriqués en grande série sont constitués d'un boîtier renfermant les contacts ainsi que les moyens d'actionnement. Des moyens de connexion permettent de raccorder le boîtier avec les dispositifs électriques à commander.

[0006] Cependant, l'implantation de ces appareils dans des environnements confinés peut poser certains problèmes. En effet, il devient par exemple difficile de les intégrer dans une prise de courant électrique 40 telle que représentée sur la figure 1. Une prise de courant électrique connue comprend un socle 29 disposé dans un espace 28 de taille adaptée à la réception dudit socle. De manière connue, les espaces 28 sont disposés dans les parois ou cloisons présentes dans les pièces des lieux d'habitation. Le socle 29 comprend deux douilles 31 dans lesquelles vient s'insérer une prise d'alimentation d'appareil électrique. Ces douilles 31 sont reliées respectivement à des fils électriques de l'alimentation secteur via des bornes d'alimentation 30. Les fils électriques sont maintenus aux bornes d'alimentation 30 par des moyens de fixation 32.

[0007] Compte tenu de la taille et des caractéristiques des dispositifs de commutation connus ainsi que des moyens de commande à distance associés, notamment

un module radio, il est très difficile de positionner tous ces composants à l'intérieur de l'espace 28. En outre, le circuit de puissance doit transiter par des fils de liaison entre les bornes 30 de la prise de courant et un relais puis du relais, aux douilles 31 de la prise de courant. La présence encombrante de ces fils ainsi que les nombreux raccords électriques peuvent générer des échauffements nuisibles. En outre, les opérations d'assemblage et de câblage restent délicates et onéreuses car difficilement automatisables.

[0008] Pour remédier à ces problèmes d'installation liés au peu de place disponible, des solutions permettent de commander une prise de courant 40 à distance grâce à des boîtiers externes venant se brancher sur ladite prise. L'ensemble des composants utilisés pour la commande est alors placé dans une boîte externe 41 à la prise de courant 40. La boîte 41 est connectée aux douilles 31 de la prise de courant par des broches 44. La boîte 41 comprend aussi des douilles 31 dans lesquelles vient s'insérer une prise d'alimentation d'appareil électrique.

[0009] Un relais placé sur au moins un des pôles de boîte 41 est piloté par un module de commande 45 recevant notamment des ordres de commande d'ouverture ou de fermeture du relais par un module radio 46. Le relais est connecté en série entre au moins une broche 44 et la douille 31 correspondante.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0010] L'invention vise donc à remédier aux inconvénients de l'état de la technique, de manière à proposer un dispositif de commutation simple et peu encombrant.

[0011] Un dispositif de commutation électrique selon l'invention, comprend une partie fixe comprend au moins deux embases en matériau magnétique ou magnétisable isolées électriquement, un dispositif d'actionnement placé entre lesdites embases, et constitué d'au moins une bobine électromagnétique pouvant magnétiser les embases, une partie mobile placée à l'intérieur du dispositif d'actionnement comportant au moins un aimant se déplaçant entre deux positions stables correspondant respectivement à un état électrique distinct du dispositif de commutation, l'aimant comportant au moins une zone de contact électrique étant reliée électriquement à une première borne électrique et pouvant être en contact électrique dans au moins une des deux positions stables avec au moins une des embases comportant une zone de contact électrique reliée à une seconde borne électrique, l'aimant mobile opérant une attraction magnétique avec une des deux embases.

[0012] Dans un mode de réalisation particulier, le dispositif de d'actionnement comprend une bobine électrique ayant un bobinage destiné à créer un champ magnétique pour polariser les embases avec des polarités magnétiques opposées.

[0013] Selon un mode de développement de l'invention, le dispositif de d'actionnement comprend une bo-

bine électrique ayant deux tronçons de bobinage connectées en série et ayant des sens de bobinage contraires de manière à ce que lesdits tronçons créent respectivement des champs magnétiques opposés.

[0014] De préférence, le dispositif d'actionnement comprend deux bobines électriques coaxiales connectées de manière à créer des champs magnétiques opposés.

[0015] De préférence, les deux embases ont les mêmes polarités magnétiques.

[0016] Avantageusement, dans une des deux positions stables, l'aimant comporte une zone de contact électrique en contact avec une zone de contact reliée à une seconde borne électrique.

[0017] Avantageusement, dans chacune des deux positions stables, l'aimant comporte une zone de contact électrique en contact avec une zone de contact reliée respectivement à une seconde borne électrique.

[0018] Avantageusement, respectivement à chaque position stable, l'aimant opère une attraction magnétique avec une des deux embases.

[0019] Selon un mode de développement de l'invention, les embases métalliques sont reliées respectivement à deux bornes de connexion distinctes.

[0020] De préférence, l'aimant est relié électriquement à une des deux embases métalliques par un lien souple.

[0021] Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, l'aimant est relié électriquement à une troisième borne électrique par un lien souple.

[0022] De préférence, l'aimant mobile se déplace selon une direction parallèle à l'axe longitudinal des bobines et à l'intérieur des bobines du dispositif d'actionnement.

[0023] De préférence, les embases métalliques possèdent des plots positionnés en saillie sur leurs faces internes, les plots desdites embases étant placés en vis à vis et sont alignés avec l'axe longitudinal des bobines.

[0024] De préférence, une paroi latérale en matériau magnétisable s'étend entre les deux embases isolées électriquement.

[0025] Un relais selon un mode développement de l'invention comporte au moins deux bornes de contact électriques et au moins deux entrées de commande électrique et comporte un dispositif de commutation tel que défini ci-dessus, les bobines dudit dispositif étant connectées aux entrées de commande et les embases dudit dispositif étant connectées aux bornes de contact.

[0026] Un appareil électrique selon un mode développement de l'invention comporte des moyens thermiques de déclenchement et des moyens de réarmement et comporte un dispositif de commutation tel que défini ci-dessus associé aux moyens thermiques de déclenchement et aux moyens de réarmement.

[0027] Avantageusement, les moyens de réarmement comportent un bouton de pression agissant sur la partie mobile du dispositif de commutation via des moyens de commande.

[0028] Avantageusement, les moyens thermiques de déclenchement comportent un bilame agissant sur l'aimant mobile via des moyens de commande.

[0029] Avantageusement, les moyens thermiques de déclenchement sont reliés électriquement à une des bornes électriques.

[0030] Un circuit de commande du dispositif d'actionnement du dispositif de commutation tel que défini ci-dessus, envoie un ordre unique de commande de répulsion ou deux ordres de commande consécutifs de répulsion et d'attraction ou deux ordres de commande simultanés d'attraction et de répulsion.

[0031] Une prise de courant selon un mode développement de l'invention comporte un socle sur lequel sont fixées au moins deux douilles reliées à des bornes de connexion et comporte un dispositif de commutation tel que défini ci-dessus connecté entre au moins une douille et une borne de connexion.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0032] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode particulier de réalisation de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif, et représenté aux dessins annexés sur lesquels :

- La figure 1 est une vue en coupe schématique d'une prise de courant comportant un dispositif de commutation de type connu ;
- la figure 2 est une vue en coupe schématique d'une prise de courant comportant un dispositif de commutation selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 représente une vue en coupe d'un dispositif de commutation selon une mode de réalisation de l'invention ;
- les figures 4 à 7 représentent le dispositif selon la figure 1 dans différents états de fonctionnement ;
- la figure 8a représente une courbe représentative du signal de commande du dispositif de commutation selon les figures 3 à 7 ;
- la figure 8b représente une courbe représentative du déplacement du dispositif de commutation selon les figures 3 à 7 ;
- la figure 9 représente une vue en coupe d'une première variante de réalisation du dispositif selon la figure 1 ;
- les figures 10 à 12 représentent des vues en coupe d'un premier mode de réalisation préférentiel du dispositif selon la figure 1 ;
- la figure 13a représente une courbe représentative du signal de commande du dispositif de commutation selon les figures 10 à 12 ;
- la figure 13b représente une courbe représentative du déplacement du dispositif de commutation selon les figures 10 à 12 ;
- la figure 14 représente une vue détaillée de la partie

mobile du dispositif selon un mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 15 représente une vue en coupe d'une variante de réalisation du dispositif selon la figure 1 ;
- les figures 16 à 18 représentent des vues en coupe d'un second mode de réalisation préférentiel du dispositif selon la figure 1.
- les figures 19a et 19b représentent des courbes représentatives des signaux de commande du dispositif de commutation selon les figures 16 à 18 ;
- la figure 19c représente une courbe représentative du déplacement du dispositif de commutation selon les figures 16 à 18 ;
- la figure 20 représente une vue en coupe d'un relais comprenant un dispositif de commutation selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 21 représente une vue en coupe d'un appareil comprenant un dispositif de commutation selon un mode de réalisation de l'invention et des moyens de déclenchement thermiques ;
- les figures 22 à 25 représentent l'appareil selon la figure 21 dans différents états de fonctionnement ;
- les figures 26 et 27 représentent des variantes de réalisation de l'appareil selon la figure 21 ;
- les figures 28 et 29 représentent des variantes de réalisation du module de commande du dispositif de commutation selon une mode de réalisation de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN MODE DE REALISATION

[0033] Le dispositif de commutation électrique selon un mode de réalisation de l'invention présenté sur les figures 3 à 7 est un dispositif de commutation bistable. Il peut prendre deux états de fonctionnement stables correspondant respectivement à des positions fermées ou ouvertes des bornes électriques A, B. Dans ce mode de réalisation, le dispositif de commutation 1 est constitué d'une partie fixe 2 comprenant une première embase 22 et une seconde embase 23. Les deux embases 22, 23 en matériau magnétique ou magnétisable, de préférence de forme cylindrique, sont reliées respectivement à des bornes de connexion électrique A, B. Ces bornes A, B sont elles-mêmes reliées à un circuit électrique. Les deux embases métalliques 22, 23 sont isolées électriquement l'une de l'autre. De préférence, les embases sont disposées de manière à ce que leurs faces internes 24 et 25 soient en vis à vis, par exemple en parallèle.

[0034] L'espace 10 compris entre les deux embases est occupé par un dispositif d'actionnement 5. Ce dispositif est constitué selon le mode de réalisation présenté, par une bobine électrique 55 dont l'axe longitudinal Y est sensiblement perpendiculaire aux faces internes 24, 25 des embases 22, 23 de la partie fixe 2.

[0035] La bobine électrique 55 est alimentée entre deux entrées 11 et 12 par une source d'énergie capable

d'envoyer des commandes de courant ou impulsions électriques. Cette source d'énergie impulsionnelle peut être constituée notamment d'un condensateur préalablement chargé.

[0036] Afin que des lignes d'un champ électromagnétique 62 produites par la bobine 55 puissent se refermer, les faces internes 24, 25 des embases 22, 23 sont placées de préférence au plus proche des faces radiales de la bobine 55. Dans l'exemple de réalisation, le diamètre extérieur des embases cylindriques 22, 23 est avantageusement au moins égal au diamètre extérieur de la bobine 55.

[0037] Dans l'exemple de réalisation présenté, afin d'obtenir un isolement électrique entre les embases 22, 23 et la bobine 55, ladite bobine est positionnée dans un support 9 en matériau isolant électrique et perméable au champ électromagnétique créé par la bobine 55 lorsque cette dernière est parcourue par un courant électrique I.

[0038] Afin de pouvoir assurer la commutation électrique entre des bornes A et B, une partie mobile est positionnée dans l'espace 10 délimité par le volume situé à l'intérieur de la bobine 55 du dispositif d'actionnement 5 et entre les surfaces internes des deux embases 22, 23 de la partie fixe 2.

[0039] La partie mobile du dispositif d'actionnement selon ce mode de réalisation de l'invention est constituée d'un aimant permanent 7 relié à une des deux bornes électriques A, B par un lien 8 souple. Ce lien 8 possède à la fois des caractéristiques mécaniques et électriques. Il permet un mouvement en translation de l'aimant 7 suivant une direction parallèle à l'axe longitudinal Y de la bobine 55 et il est utilisé d'autre part en tant que conducteur électrique de puissance entre les bornes A et B. Une des deux embases 22, 23 peut avoir une connexion électrique 85 commune avec le lien 8 souple, par exemple l'embase 22. En outre, l'embase 22 et le lien 8 peuvent être connectées à une borne électrique A.

[0040] Dans l'exemple de réalisation, comme représenté sur la figure 14, le lien souple est constitué d'une tresse métallique de forme générale cylindrique et ayant une des extrémités 26 en forme tronc conique. L'extrémité 26 est en contact électrique avec la face interne 24 de l'embase 22. L'aimant permanent 7 est fixé sur sa seconde extrémité 27 du lien souple 8.

[0041] Afin d'assurer une bonne connexion électrique entre des zones de contact électrique de l'aimant et de la partie fixe, les zones de contact de l'aimant peuvent comporter des pastilles de contact électrique. Les pastilles de contact peuvent être réalisées en matériau de contact usuel comprenant notamment du cuivre ou de l'argent. Comme représenté sur la figure 14, l'extrémité 27 de tresse métallique souple est alors soudée directement sur la pastille de contact électrique entourant l'aimant 7.

[0042] Le déplacement de l'aimant s'effectue sur une distance totale X appelée par la suite entrefer total X.

Dans l'exemple de réalisation, le pôle Nord de l'aimant est arbitrairement positionné en vis à vis de la face interne 24 de l'embase 22 et le pôle Sud de l'aimant est en vis à vis de la face interne 25 de l'embase 23. Le dispositif de commutation fonctionnera évidemment selon les mêmes principes d'actionnement si l'aimant permanent est retourné de manière à ce que son pôle Nord soit placé en vis à vis avec la face interne 25 de l'embase 23.

[0043] La distance de séparation des zones de contact, égale à l'entrefer total X, est fixée afin d'assurer des distances d'isolement du produit dans lequel est utilisé le dispositif de commutation 1. A titre d'exemple, si le dispositif de commutation 1 est destiné à la commande d'une prise de courant 40, l'entrefer est d'au moins 3 millimètres en position d'ouverture.

[0044] Tel que représenté sur les figures 3 et 7, le dispositif de commutation comporte deux états stables de fonctionnement. Un premier état de fonctionnement où l'aimant 7 est accolé sur la face interne 25 de l'embase 23. Un second état où l'aimant est alors accolé à la face interne 24 de l'embase 22.

[0045] Lorsque la bobine 55 n'est pas alimentée, le dispositif d'actionnement 5 est alors inopérant. L'aimant 7 se trouve alors dans une première ou une seconde position, respectivement accolé à l'embase 23 ou à l'embase 22.

[0046] Selon le mode de réalisation schématisé sur la figure 3, les bornes A et B sont reliées électriquement l'une à l'autre via l'embase 22, le lien souple 8, une zone de contact de l'aimant permanent 7 et l'embase 23. Le dispositif de commutation est alors fermé.

[0047] Selon le mode de réalisation schématisé sur la figure 7, les bornes A et B ne sont plus reliées électriquement car la zone de contact de l'aimant 7 permanent n'est pas en contact avec la zone de contact de l'embase 23. Le dispositif de commutation 1 est alors ouvert.

[0048] Afin d'optimiser la qualité des zones de contact électrique de la partie fixe, des pastilles de contact peuvent être disposées sur lesdites zones de contact des faces internes des embases 22, 23.

[0049] Pour passer d'une position stable à l'autre, les étapes de fonctionnement sont les suivantes.

[0050] A titre d'exemple, pour passer d'un état fermé tel que représenté sur la figure 3, à un état ouvert tel que représenté sur la figure 7, les entrées 11 et 12 de la bobine 55 sont respectivement alimentées de manière à ce que le courant I circulant dans la bobine 55 produise un champ électromagnétique dont les lignes de champ, ont pour effet de magnétiser les embases 22 et 23. Compte tenu de la géométrie de l'ensemble et du sens du courant I dans les spires de la bobine 55, l'embase 22 devient temporairement un pôle Nord tandis l'embase 23 devient un pôle Sud. Les pôles Sud de l'aimant et de l'embase 23 se repoussent avec une force de répulsion inversement proportionnelle à une distance X1 au carré. La distance X1 correspond alors à la

distance de déplacement séparant l'aimant 7 de l'embase 23. La distance X1 tend vers zéro au début du déplacement et est égale à l'entrefer total X en fin de déplacement.

[0051] Dès que l'aimant commence à se déplacer sous l'action de la force de répulsion, la zone de contact de la partie mobile n'est plus en contact à la zone de contact de la partie fixe, les bornes A et B ne sont donc plus reliées. Comme cela est représenté sur la figure 4, l'aimant mobile se déplace selon le sens 14 suivant une direction parallèle à l'axe longitudinal Y de la bobine 55. Dans une position médiane, lorsque la distance parcourue X1 est environ égale à la moitié de l'entrefer total X, les forces de répulsion respectivement Sud-Sud et Nord-Nord sont d'intensité égales et tendent à s'équilibrer.

[0052] Les forces d'inertie s'exerçant sur l'aimant 7 en déplacement le maintiennent à une certaine vitesse ce qui lui permet de dépasser cette position médiane.

[0053] Comme cela est représenté sur la figure 6, le sens du courant I dans la bobine est alors inversé ce qui provoque un changement du sens de rotation des lignes du champ électromagnétique produit la bobine 55. La polarité magnétique des embases 22, 23 s'inverse aussi, l'embase 22 devient un pôle Sud et l'embase 23 devient un pôle Nord.

[0054] Le pôle Nord de l'aimant permanent est alors attiré par l'embase 22. Les forces d'attraction entre les pôles Nord et Sud respectivement de l'aimant et de l'embase 22 sont directement proportionnelles au carré de la distance les séparant. Ainsi, plus l'aimant 7 se rapproche de l'embase 22 plus la force d'attraction est grande.

[0055] Dès que l'aimant est en contact avec la face interne 24 de l'embase 22, le dispositif peut cesser alors d'alimenter la bobine 55. Les embases 22 et 23 ne sont plus polarisées par la bobine et le dispositif de commutation 1 se trouve dans un nouvel état stable. Les bornes électriques A, B ne sont plus liées électriquement et le dispositif de commutation est alors ouvert.

[0056] Les figures 8a et 8b représentent un schéma chronologique des différentes étapes de fonctionnement décrites ci-dessus. A l'instant f, un premier cycle C d'ordres de commande est envoyé. Une première commande de courant ou impulsion C1 est envoyée dans la bobine 55. Après un court délai correspondant au temps nécessaire à la circulation du courant électrique I dans la bobine 55, le dispositif de commutation quitte un premier état stable 70. L'aimant 7 est repoussé de l'embase 23 et se déplace en direction de la seconde embase 22. Ce déplacement, correspondant à un état instable du dispositif, se décompose en deux périodes représentées respectivement entre des instants f et g et entre des instants g et h. Pendant la période s'écoulant chronologiquement entre les instants f à g, la distance X1 parcourue par l'aimant 7 augmente grâce à la force de répulsion générée par la première impulsion C1 tel que représenté sur la figure 5. L'inertie de l'aimant 7 lui

permet de parcourir une distance X_1 supérieure à la moitié de l'entrefer total X tel que représenté sur la figure 6. Dans un mode particulier de réalisation du circuit de commande 45, lorsque l'aimant se trouve dans une position intermédiaire 71 où la distance X_1 est de préférence supérieure à la moitié de X , une seconde commande ou impulsion C2, envoie dans la bobine un courant I circulant dans un sens contraire. En fin de course, lorsque l'aimant 7 se trouve sur l'embase 22 à l'instant h , l'alimentation de la bobine est de préférence coupée et le dispositif se trouve dans un second état stable 72. Dans ce mode de commande, la bobine 55 génère une force de répulsion suivie d'une force d'attraction.

[0057] Pour revenir à l'état stable initial 70, le même cycle C d'ordres de commande électrique C1 et C2 est envoyé. A un instant m , un courant I circulant dans la bobine provoque le déplacement de l'aimant par répulsion. Le dispositif quitte son état stable 72, traverse un état instable entre des instants m et 0 pour finalement atteindre le second état stable 70.

[0058] Afin de simplifier le circuit électronique de commande 45 et de réduire le nombre de composants utilisés, il peut être envisagé de réduire le nombre d'ordres de commande de chaque cycle C. En pratique, la seconde commande de courant ou impulsion C2 peut être supprimée. Ainsi, lorsque le dispositif se trouve dans un état intermédiaire 71, environ aux instants g ou n , la bobine 55 n'est plus alimentée. L'aimant 7 va alors continuer son déplacement sous l'effet des forces d'inertie pour finalement venir au contact de la seconde embase. Dans ce cas, la commande de la bobine ne génère que des forces de répulsion provoquant le déplacement de l'aimant 7. En fin de course, l'attraction de l'aimant 7 sur les embases en matériaux magnétiques ou magnétisable se produit sans l'action de la bobine.

[0059] Le dispositif tel que représenté sur les figures 3 à 7 est particulièrement destiné à des télérupteurs électriques.

[0060] Selon une première variante de réalisation représentée sur la figure 9, des plots 13 sont disposés en saillie sur les faces internes des embases 22 et 23. Cette structure permet de réduire la longueur de l'aimant permanent tout en gardant la même longueur de l'entrefer total X . Cela permet notamment de réduire les coûts de l'aimant permanent 7.

[0061] En outre, afin de permettre aux lignes de champ électromagnétique de se refermer et de magnétiser les embases 22, 23, une paroi latérale en matériau magnétisable 60 s'étend entre les deux embases 22, 23. Afin d'éviter un court-circuit entre les bornes A et B, une partie isolante 9 est intercalée entre les embases.

[0062] Selon un premier mode de réalisation préférentiel, le dispositif d'actionnement 5 comprend une bobine 55 dont le bobinage est réalisé en deux tronçons 56, 57. L'enroulement du fil sur le premier tronçon 56, se fait dans un premier sens de rotation et l'enroulement du fil sur le second tronçon 57 se fait dans un second sens de rotation contraire au premier. Dans le mode de

réalisation représenté sur les figures 10 à 12, les longueurs des deux enroulements sont sensiblement égales.

[0063] A titre d'exemple, pour passer d'un état fermé tel que représenté sur la figure 10 à un état ouvert tel que représenté sur la figure 12, le mode de fonctionnement du dispositif est alors le suivant. Chronologiquement, comme cela est représenté sur les figures 13a et 13b, à un instant e , avant d'envoyer un ordre de commande au dispositif d'actionnement 5, ledit dispositif se trouve dans un premier état stable 70.

[0064] A un instant f , un premier ordre de commande C1 est envoyé à la bobine 55 via les entrées 11, 12. Après un court délai correspondant au temps nécessaire à la circulation du courant électrique I dans la bobine 55, les champs électromagnétiques locaux créés par les deux tronçons d'enroulement 56, 57 de la bobine 55 permettent de magnétiser les embases 22 et 23 avec des pôles magnétiques identiques. En effet, les deux tronçons de bobinages créent respectivement des champs magnétiques locaux dont les lignes de champ 62, 63 tournent dans des sens contraires. Dans l'exemple de réalisation, comme représenté sur la figure 11, l'embase 22 ainsi que l'embase 23 deviennent des pôles Sud.

[0065] Une force de répulsion est générée entre le pôle Sud de l'aimant 7 et le pôle Sud de l'embase 23. Cette force tend à repousser l'aimant qui se trouve en contact avec la face interne 25 de l'embase 23 suivant la direction 14. D'autre part, une force d'attraction est générée entre le pôle Nord de l'aimant 7 et le pôle Sud de l'embase 22. Cette force tend à attirer l'aimant vers l'embase 22.

[0066] Ainsi l'aimant est soumis simultanément à deux forces électromagnétiques qui agissent en même temps et dans la même direction pour le faire déplacer dans le même sens 14.

[0067] Le dispositif de commutation 1 quitte alors le premier état stable 70. L'aimant 7 repoussé de la première embase, commence à se déplacer en direction de la seconde embase. Ce déplacement, correspondant à un état instable du dispositif, compris entre les instants f et h_1 .

[0068] En fin de course, lorsque l'aimant se positionne sur l'embase 22 à l'instant h_1 , les bornes A, B sont alors ouvertes et le dispositif se trouve dans un état stable ouvert 72. Ensuite, à l'instant h_2 , l'alimentation de la bobine peut être alors coupée et les embases ne sont plus polarisées par ladite bobine.

[0069] La durée de l'impulsion C1 entre les instants f et h_2 est alors avantageusement supérieure à la durée de la course totale de l'aimant 7 se déplaçant de la première embase vers la seconde embase.

[0070] Pour refermer les bornes électriques A, B du dispositif de commutation 1, un second ordre de commande C2 est envoyé à un instant m . Le sens du courant électrique I circulant dans la bobine 55 est alors inversé comme cela est représenté sur la figure 12. Le pôle Nord de l'aimant qui se trouve en contact avec la face interne

de l'embase 22 se trouve repousser suivant le sens 14. En outre, l'aimant 7 est attiré par l'embase 23. Lorsque à l'instant O1, l'aimant 7 vient au contact avec la face interne 25 de l'embase 23, les bornes A, B sont à nouveau en position fermée. Ensuite, l'alimentation de la bobine 55 peut être alors coupée à l'instant O2 et les embases 22, 23 ne sont plus polarisées par ladite bobine.

[0071] Les figures 15 à 18 représentent des modes de réalisation du dispositif de commutation 1 destiné à être utilisé dans un socle 29 d'une prise de courant 40. Les embases 22, 23 du dispositif de commutation 1 comprennent alors respectivement une douille 31 et une borne d'alimentation 30. Les bornes d'alimentation 30 comprennent des moyens de fixation 32 des câbles ou fils d'alimentation.

[0072] Sur la figure 15, une variante de réalisation du dispositif d'actionnement 5 comprend deux bobines 58, 59 adjacentes et reliées électriquement. L'enroulement du fil du bobinage de ces deux bobines 58, 59 génèrent des champs magnétiques opposés. Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 15, les longueurs des deux enroulements sont sensiblement égales. Les entrées électriques 11, 12 du dispositif d'actionnement sont reliées respectivement aux bobines 58 et 59. Le fonctionnement de cette variante est similaire à celui du premier mode préférentiel tel que représenté sur les figures 10 à 12 et décrit ci-dessus.

[0073] Selon un second mode préférentiel de réalisation de l'invention représenté sur les figures 16 à 18, le dispositif d'actionnement 5 comprend deux bobines 58, 59 adjacentes et indépendantes électriquement. Les bobines 58, 59 sont respectivement alimentées électriquement entre des entrées 11a, 12a et 11b, 12b. Le sens d'enroulement du fil des bobinages des deux bobines 58, 59 ainsi que le choix de polarité électrique des entrées 11a, 11b, 12a et 12b permet de déplacer l'aimant 7 de l'embase 22 vers l'embase 23 et réciproquement. Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 16, les sens d'enroulement du fil des bobinages des deux bobines 58, 59 sont contraires et les longueurs des deux enroulements sont sensiblement égales.

[0074] Comme cela est représenté sur la figure 17, le dispositif est dans un premier état stable 70, les bornes A et B sont en position ouverte. Pour passer de la position ouverte à une position fermée, le mode de fonctionnement du dispositif est alors le suivant. Sur la figure 19A, un premier ordre de commande ou impulsion C11 est envoyé à la bobine 58, les bornes 11a et 12a sont alors alimentées respectivement négativement et positivement. Le courant électrique I circulant dans la bobine 58, génère un champ magnétique local. Ledit champ permet de magnétiser le plot 13 de l'embase 22. Dans l'exemple de réalisation, comme représenté sur la figure 17, le plot de l'embase 22 devient alors un pôle Nord. L'embase 23 n'a pas de polarité magnétique.

[0075] Une force de répulsion est générée entre le pôle Nord de l'aimant et le pôle Nord de l'embase 22. Cette

force tend à repousser l'aimant qui se trouve en contact avec la face interne 24 de l'embase 22. L'aimant est soumis à une force électromagnétique qui tend à le faire déplacer dans le sens de déplacement 14.

[0076] Après s'être déplacé entre les deux embases, l'aimant se positionne sur l'embase 23, les bornes A, B sont alors fermées. L'alimentation des bobines peut être alors coupée, le pôle magnétique de l'embase 22 disparaît. Le dispositif se trouve dans un état stable fermé 72 avec l'aimant en contact avec l'embase 23.

[0077] Afin d'ouvrir le dispositif, un second ordre de commande C22 est envoyé à la seconde bobine 59 comme cela est représenté sur la figure 19B. Les bornes 11b et 12b sont alors alimentées respectivement positivement et négativement. Le courant électrique I circulant dans la bobine 59, génère un champ magnétique local. Ledit champ permet de magnétiser le plot 13 de l'embase 23. Dans l'exemple de réalisation, comme représenté sur la figure 18, le plot de l'embase 23 devient alors un pôle Sud. L'embase 22 n'a pas de polarité magnétique.

[0078] Une force de répulsion est générée entre le pôle sud de l'aimant et le pôle Sud de l'embase 23. Cette force tend à repousser l'aimant qui se trouve en contact avec la face interne 25 de l'embase 23. L'aimant est soumis à une force électromagnétique qui tend à le faire déplacer dans le sens de déplacement 14.

[0079] Après s'être déplacé entre les deux embases, l'aimant se positionne sur l'embase 22, les bornes A, B sont alors ouvertes. L'alimentation des bobines peut être alors coupée, le pôle magnétique de l'embase 23 disparaît. Le dispositif se trouve dans un état stable ouvert 70 avec l'aimant en contact avec l'embase 22.

[0080] Dans ce mode de réalisation de l'invention, à chaque commande de répulsion provoquant un déplacement de l'aimant entre les embases 23 et 22, un seul ordre de commande C11 ou C22 est envoyé à une seule des deux bobines 58 ou 59.

[0081] Dans une autre variante de réalisation de l'invention, notamment un relais, représentée sur la figure 20, le lien souple 8 est reliée à une troisième borne électrique C distincte des bornes A et B. Un isolant électrique supplémentaire 99 est alors utilisé pour séparer le lien souple 8 de l'embase 22 sur laquelle le lien était précédemment fixé. L'aimant possède alors deux zones de contact électrique pouvant collaborer respectivement avec les deux embases 22, 23. Le déplacement de la partie mobile 2, notamment de l'aimant 7 d'une première position stable à une seconde position stable permet de relier successivement les bornes A et C puis les bornes C et B. Dans l'exemple de réalisation présentée, Les bornes électriques sont soudées sur une plaque de circuit imprimé 101 servant de support à un capot 100 enfermant le dispositif de commutation 1 dit inverseur.

[0082] Les dispositifs tels que représentés sur les figures 10 à 20 sont particulièrement destinés à des relais électriques dits bistables.

[0083] Dans une autre variante de réalisation de l'invention représentée sur les figures 21 à 26, un appareil électrique comprend un dispositif de commutation 1 et des moyens thermiques de déclenchement 73 ainsi que des moyens de réarmement 80.

[0084] Les moyens thermiques de déclenchement 73 permettent d'ouvrir les bornes A et B en cas de surcharge électrique du dispositif de commutation 1. Ils comprennent un bilame 75 associé à un axe de commande 76.

[0085] Comme représenté sur les figures 21 à 25, le bilame 75 peut être relié directement à une des bornes électriques B du dispositif de commutation 1. En outre, comme cela est représenté sur la figure 26, le bilame 75 peut ne pas être contact électrique avec les bornes électriques A, B. Un bobinage 81 entourant le bilame 75 est alors relié directement à une des bornes électriques B.

[0086] L'axe de commande 76 est un isolant électrique. Une première extrémité dudit axe est reliée de façon permanente au bilame 75. L'axe longitudinal de l'axe de commande 76 est de préférence confondu avec l'axe longitudinal Y des bobines 58, 59. En outre, l'axe de commande 76 est monté coulissant à travers une des embases, de préférence l'embase 23.

[0087] Un passage d'un courant électrique trop important à l'intérieur du bilame 75 ou à l'intérieur du bobinage 81 provoque un échauffement dudit bilame et donc sa déformation. Cette déformation du bilame 75 est transmise à l'axe de commande 76 via sa première extrémité et provoque un mouvement en translation dudit axe 76 selon une direction parallèle à l'axe longitudinal Y des bobines 58, 59.

[0088] Ainsi, suivant les positions respectives de l'aimant 7 et de l'axe de commande 76, la seconde extrémité dudit axe peut être en contact avec ledit aimant.

[0089] Les moyens mécaniques de réarmement 80 permettent de fermer manuellement les bornes A et B lorsque l'aimant se trouve sur l'embase 22. Les moyens mécaniques de réarmement 80 comprennent un bouton de pression 77 pouvant agir sur un second axe de commande 79 par l'intermédiaire de moyens élastiques 78. Une première extrémité du second axe de commande 79 est reliée de façon permanente aux moyens élastiques 78. L'axe longitudinal de l'axe de commande 79 est de préférence confondu avec l'axe longitudinal Y des bobines 58, 59. En outre, l'axe de commande 79 est monté coulissant à travers une des embases, de préférence l'embase 22. Une action sur le bouton de pression 77 est transmise à l'axe de commande 79 via sa première extrémité et provoque un mouvement en translation dudit axe 79 selon une direction parallèle à l'axe longitudinal Y des bobines 58, 59.

[0090] La figure 21 représente le dispositif en position stable de fonctionnement. Les bornes A et B sont alors fermées, le bilame 75 n'a pas subi de déformation due à un quelconque échauffement.

[0091] Lorsque le dispositif est soumis à une surcharge

électrique, le bilame 75 se déforme comme cela est représenté sur la figure 22. Cette déformation du bilame 75 tend alors à faire déplacer l'axe de commande 76 vers l'aimant 7. Une force de décollement croissante FB s'applique alors sur l'aimant 7 par l'intermédiaire de l'axe de commande 76. Cette force FB tend à s'opposer à la force d'attraction magnétique FA de l'aimant sur la première embase 23. La force FA dépend directement des caractéristiques intrinsèques de l'aimant 7.

[0092] Au début de l'échauffement, lorsque la déformation du bilame 75 est encore faible, la force de décollement FB est très inférieure à la force d'attraction magnétique FA. Au fur et à mesure que le bilame 75 se déforme, la force FB croît. Au-delà d'une certaine déformation, l'intensité de la force FB devient très supérieure à la force FA et provoque un brusque décollement de l'aimant 7 de la première embase 22. Comme cela est représenté sur la figure 23, l'aimant 7 va se coller sur la seconde embase 22. Le dispositif de commutation 1 est alors ouvert.

[0093] Le réarmement du dispositif peut être fait grâce à deux types de moyens. On peut utiliser d'une part les moyens électriques de commutation 58, 59 tels que représentés sur la figure 24 ou d'autre part les moyens mécaniques de réarmement 80 tels que représentés sur la figure 25.

[0094] Lorsque le bouton de pression 77 est enfoncé, les moyens élastiques 78 ayant subi une déformation exercent une force de compression FP sur le second axe de commande 79. Cette force de compression FP agit alors directement sur l'aimant 7 qui se trouve sur l'embase 22 et tend à le décoller de cette dernière. La raideur des moyens élastiques 78 est calibrée de manière à pouvoir décoller l'aimant 7 de l'embase 22 lorsque la force FB exercée sur l'aimant 7 par le premier axe de transmission 76 est minimale. Autrement dit, si le bilame 75 n'a pas retrouvé sa forme d'origine et exerce encore une force FB sur l'aimant 7 via l'axe de commande 76, les moyens mécaniques de réarmement 80 sont inopérants.

[0095] Si le défaut électrique provoquant la surcharge est éliminé, le bilame 75 va se refroidir et retrouver sa forme initiale. La force de décollement FB tend vers zéro.

[0096] Ce type d'appareil comprend alors deux types de réarmement. Un réarmement mécanique 80 à l'aide du bouton de pression 77 et un réarmement électromagnétique composé essentiellement du dispositif de commutation 1.

[0097] En outre, le dispositif de commutation 1 garde aussi ses fonctions initiales de commande d'ouverture et de fermeture à distance. La commande électrique des bobines 58 et 59 peut être faite à distance alors que les moyens mécaniques de réarmement 80 sont préférentiellement commandés par un opérateur situé à côté du dispositif.

[0098] Dans une autre variante de réalisation de l'invention représentée sur la figure 27, un appareil électri-

que comprend un dispositif de commutation 1 et des moyens thermiques de déclenchement. Ce type d'appareil est particulièrement destiné à être utilisé comme un disjoncteur thermique ou comme un thermostat électrique. Les moyens thermiques de déclenchement 82 permettent d'ouvrir les bornes A et B en cas d'augmentation de la température ambiante du milieu dans lequel se situe ledit appareil. Les moyens thermiques de déclenchement 82 sont associés à un axe de commande 76. Comme dans l'exemple précédent, la déformation des moyens thermiques de déclenchement 82 due à une augmentation de la température entraîne un déplacement de l'axe de commande 76 qui agit sur la partie mobile, notamment l'aimant 7 du dispositif de commutation 1.

[0099] Les figures 28 et 29 représentent des variantes de réalisation d'un module de commande 45 du dispositif d'actionnement 5.

[0100] Selon un premier mode de réalisation tel que représenté sur la figure 28, le module de commande 45 est notamment destiné à commander des dispositifs de commutation selon les figures 10 à 12. Il comprend un circuit 88 composé de quatre transistors 91 de puissance montés de manière connue en H. Les bobinages 56, 57 sont connectées auxdits transistors. Les transistors 91 sont commandés via un circuit de contrôle 87 alimenté par une source 86 et recevant des ordres de commande d'un module de réception 46.

[0101] Selon un second mode de réalisation tel que représenté sur la figure 29, le module de commande 45 est notamment destiné à commander des dispositifs de commutation selon les figures 16 à 18. Il comprend un circuit 88 composé de deux transistors 91 de puissance reliés respectivement aux bobines 58 et 59. Les transistors sont commandés via un circuit de contrôle 87 alimenté par une source 86 et recevant ces ordres de commande d'un module de réception 46.

[0102] Le dispositif de commutation 1 selon les différents modes de réalisation de l'invention, peut être destiné à la commande de prises de courant électrique 40. La figure 2 représente une prise de courant électrique dans laquelle a été placé un dispositif de commutation 1 selon les modes de réalisation de l'invention. Ledit dispositif de commutation 1 est placé respectivement entre les douilles 31 et les bornes d'alimentation 30 et permet donc de couper simultanément ou séparément les deux pôles électriques de la prise de courant 40.

[0103] Un module de commande 45 placé dans le volume 28 et alimenté entre les bornes 30, permet de piloter l'ouverture ou la fermeture du dispositif de commutation 1.

[0104] Des ordres externes de commande électrique des dispositifs de commutation peuvent être reçus notamment par des modules de réception 46 reliés au module de commande 45. Des ordres externes peuvent aussi être transmis par d'autres moyens tels que les courants porteurs.

Revendications

1. Dispositif de commutation (1) comprenant un bloc de contact ayant une partie fixe reliée à au moins une borne électrique et ayant au moins une zone de contact électrique pouvant être en contact avec une zone de contact d'une partie mobile, un dispositif d'actionnement (5) permettant de déplacer la partie mobile d'une position de fermeture à une position d'ouverture desdites zones de contact électrique, **caractérisé en ce** :

- la partie fixe comprend au moins deux embases en matériau magnétique ou magnétisable (22, 23) isolées électriquement ;
- le dispositif d'actionnement (5) placé entre lesdites embases, est constitué d'au moins une bobine électromagnétique (55, 58, 59) pouvant magnétiser les embases (22, 23) ;
- la partie mobile placée à l'intérieur du dispositif d'actionnement (5) comporte au moins un aimant (7) se déplaçant entre deux positions stables correspondant respectivement à un état électrique distinct du dispositif de commutation (1), l'aimant (7) comportant au moins une zone de contact électrique étant reliée électriquement à une première borne électrique (A, C) et pouvant être en contact électrique dans au moins une des deux positions stables avec au moins une des embases (22, 23) comportant une zone de contact électrique reliée à une seconde borne électrique (A, B), l'aimant mobile (7) opérant une attraction magnétique avec une des deux embases (22, 23).

2. Dispositif de commutation selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** le dispositif de d'actionnement (5) comprend une bobine électrique (55) ayant un bobinage destiné à créer un champ magnétique (62, 63) pour polariser les embases (22, 23) avec des polarités magnétiques opposées.

3. Dispositif de commutation selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** le dispositif de d'actionnement comprend une bobine électrique (55) ayant deux tronçons de bobinage (56, 57) connectées en série et ayant des sens de bobinage contraires de manière à ce que lesdits tronçons créent respectivement des champs magnétiques opposés (62, 63).

4. Dispositif de commutation selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** le dispositif d'actionnement (5) comprend deux bobines électriques (58, 59) coaxiales connectées de manière à créer des champs magnétiques opposés (62, 63).

5. Dispositif de commutation selon les revendications 3 ou 4 **caractérisé en ce que** les embases (22, 23) ont les mêmes polarités magnétiques.
6. Dispositif de commutation selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce** dans une des deux positions stables, l'aimant (7) comporte une zone de contact électrique en contact avec une zone de contact reliée à une seconde borne électrique (B). 5
7. Dispositif de commutation selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce** dans chacune des deux positions stables, l'aimant (7) comporte une zone de contact électrique en contact avec une zone de contact reliée respectivement à une seconde borne électrique (A, B). 10
8. Dispositif de commutation selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que**, respectivement à chaque position stable, l'aimant (7) opère une attraction magnétique avec une des deux embases (22, 23). 15
9. Dispositif de commutation selon la revendication 8, **caractérisé en ce** les embases métalliques (22, 23) sont reliées respectivement à deux bornes de connexion (A, B) distinctes, 20
10. Dispositif de commutation selon la revendication 9, **caractérisé en ce** l'aimant (7) est relié électriquement à une des deux embases métalliques (22, 23) par un lien souple (8). 25
11. Dispositif de commutation selon la revendication 9, **caractérisé en ce** l'aimant (7) est relié électriquement à une troisième borne électrique (C) par un lien souple (8). 30
12. Dispositif de commutation selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** l'aimant mobile se déplace selon une direction parallèle à l'axe longitudinal (Y) des bobines (55, 58, 59) et à l'intérieur des bobines (55, 58, 59) du dispositif d'actionnement (5). 35
13. Dispositif de commutation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce** les embases métalliques (22, 23) possèdent des plots (13) positionnés en saillie sur leurs faces internes (24, 25), les plots (13) desdites embases étant placés en vis à vis et sont alignés avec l'axe longitudinal (Y) des bobines (55, 58, 59). 40
14. Dispositif de commutation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** paroi latérale en matériau magnétisable 60 s'étend entre les deux embases (22, 23) isolées électriquement. 45
15. Relais comportant au moins deux bornes de contact électriques (A, B, C) et au moins deux entrées de commande électrique (11, 12, 11a, 12b) **caractérisé en ce qu'il** comporte un dispositif de commutation (1) selon les revendications précédentes, les bobines (55, 58, 59) dudit dispositif étant connectées aux entrées de commande (11, 12, 11a, 12b) et les embases (22, 23) dudit dispositif étant connectées aux bornes de contact (A, B).
16. Appareil électrique comportant des moyens thermiques de déclenchement (73) et des moyens de réarmement (80) **caractérisé en ce qu'il** comporte un dispositif de commutation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14 associé aux moyens thermiques de déclenchement (73) et aux moyens de réarmement (80).
17. Appareil électrique selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** les moyens de réarmement (80) comportent un bouton de pression (77) agissant sur la partie mobile du dispositif de commutation (1) via des moyens de commande (79).
18. Appareil électrique selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** les moyens thermiques de déclenchement (73) comportent un bilame (75) agissant sur l'aimant mobile (7) via des moyens de commande (76).
19. Appareil électrique selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** les moyens thermiques de déclenchement (73) sont reliés électriquement à une des bornes électriques (B).
20. Prise de courant (40) comportant un socle (29) sur lequel sont fixées au moins deux douilles (31) reliées à des bornes de connexion (A, B) **caractérisé en ce qu'il** comporte un dispositif de commutation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14 connecté entre au moins une douille (31) et une borne de connexion (30).
21. Prise de courant (40) selon la revendication 20 **caractérisé en ce qu'elle** comprend un module de commande (45) relié aux entrées de commande (11, 12) du dispositif d'actionnement (5) du dispositif de commutation (1), le module de commande (45) envoyant un ordre unique de commande de répulsion ou deux ordres de commande consécutifs de répulsion et d'attraction ou deux ordres de commande simultanés d'attraction et de répulsion.

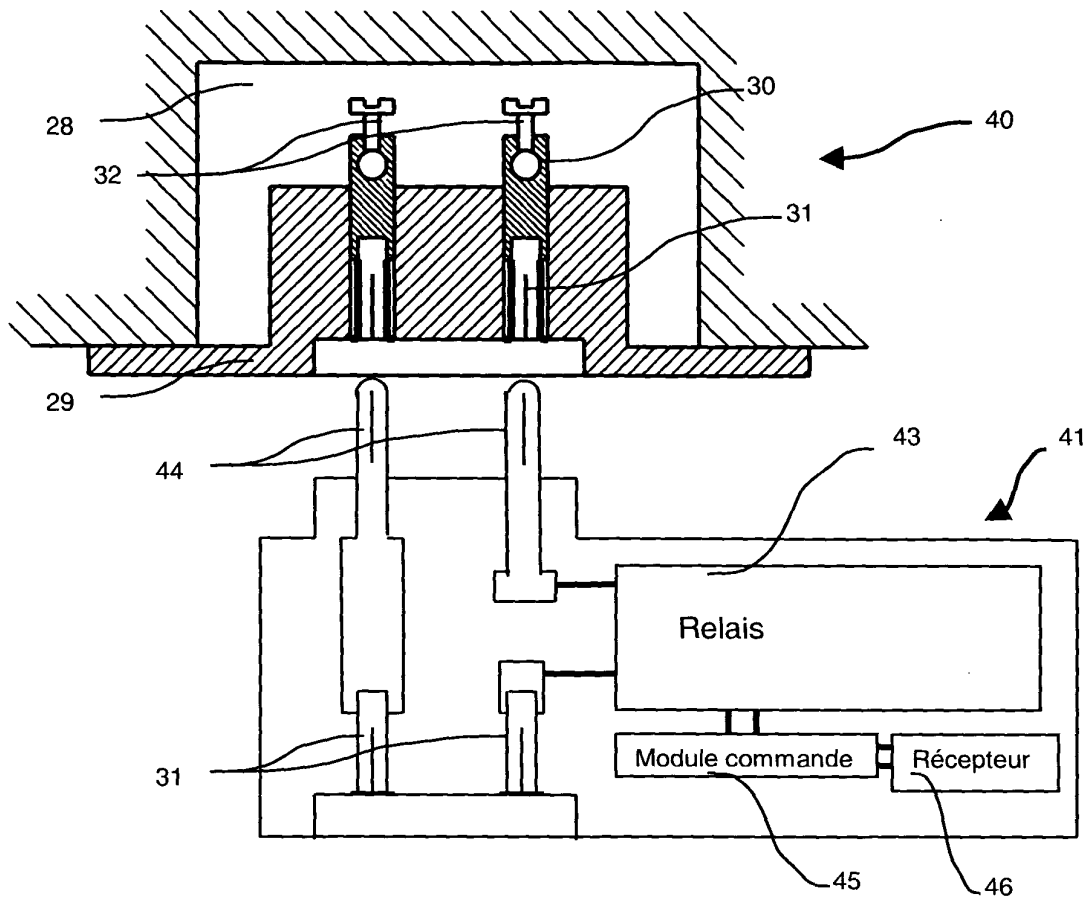


Fig. 1 (Art Antérieur)

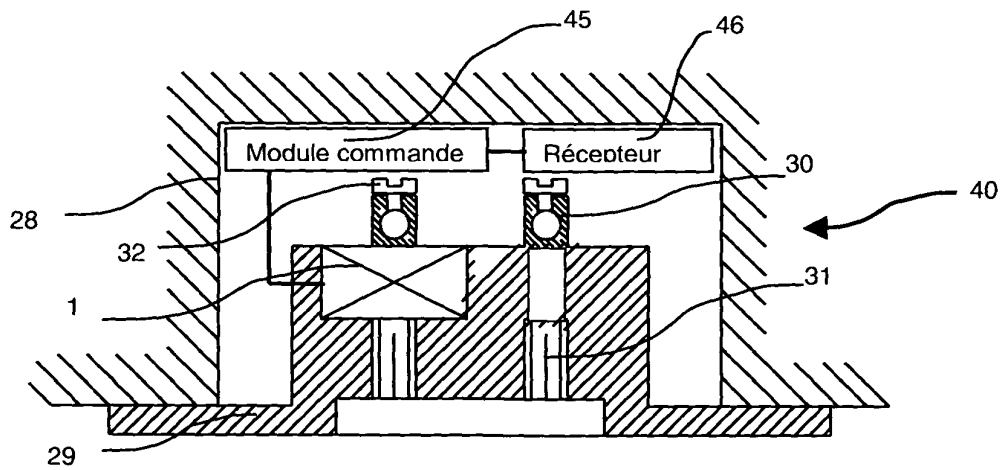


Fig. 2

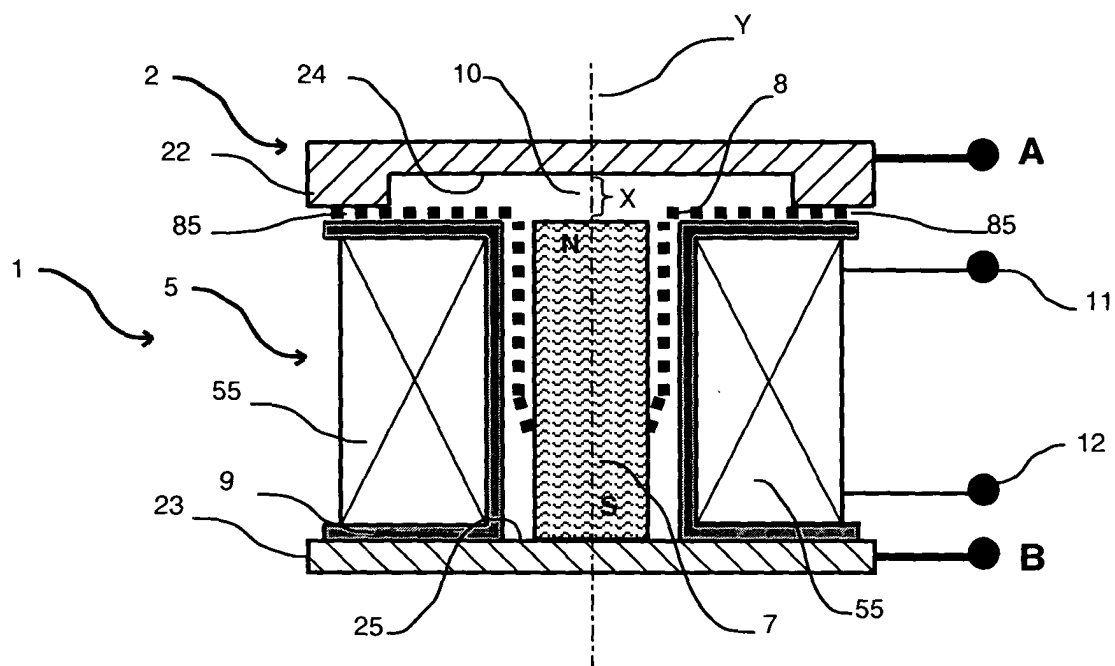


Fig. 3

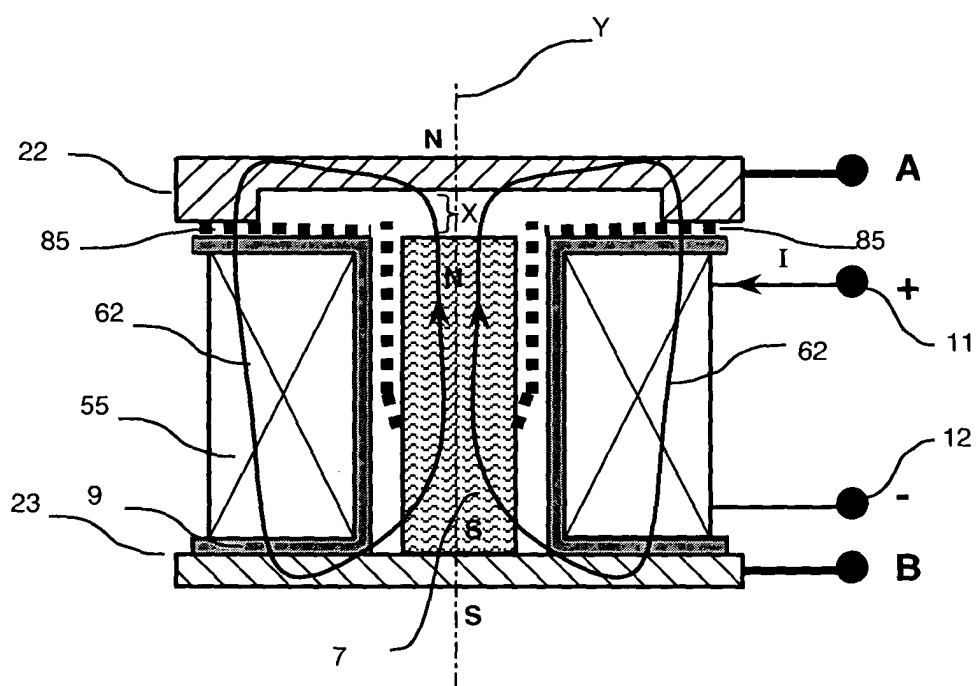


Fig. 4

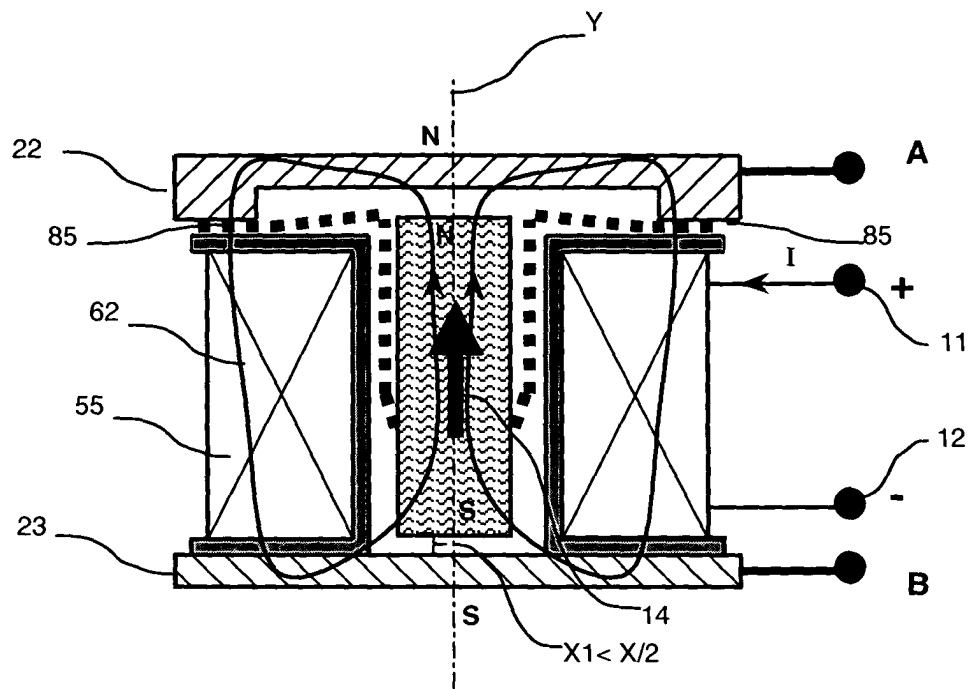


Fig. 5

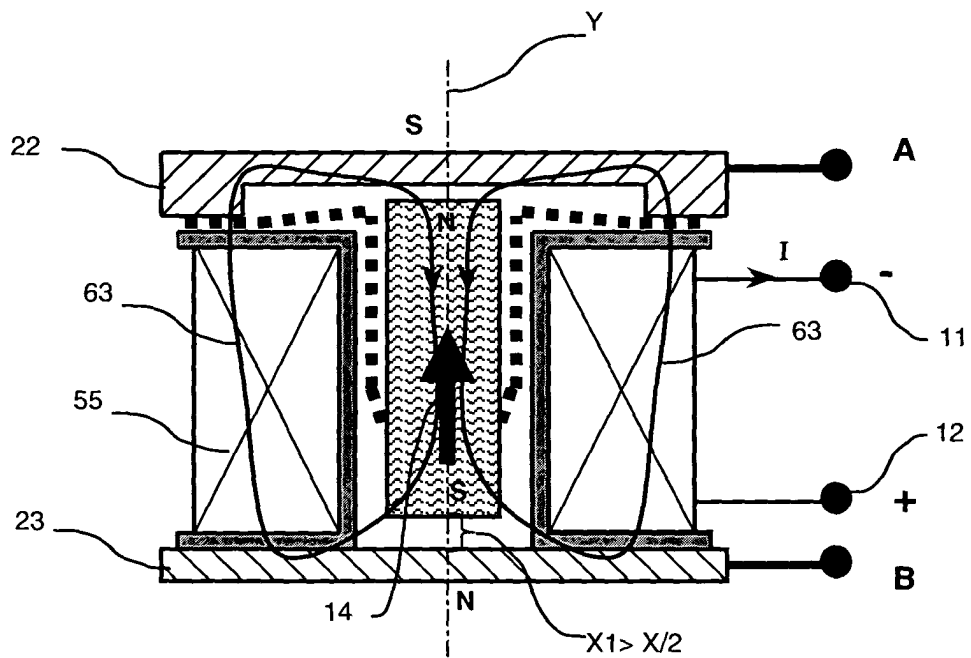


Fig. 6

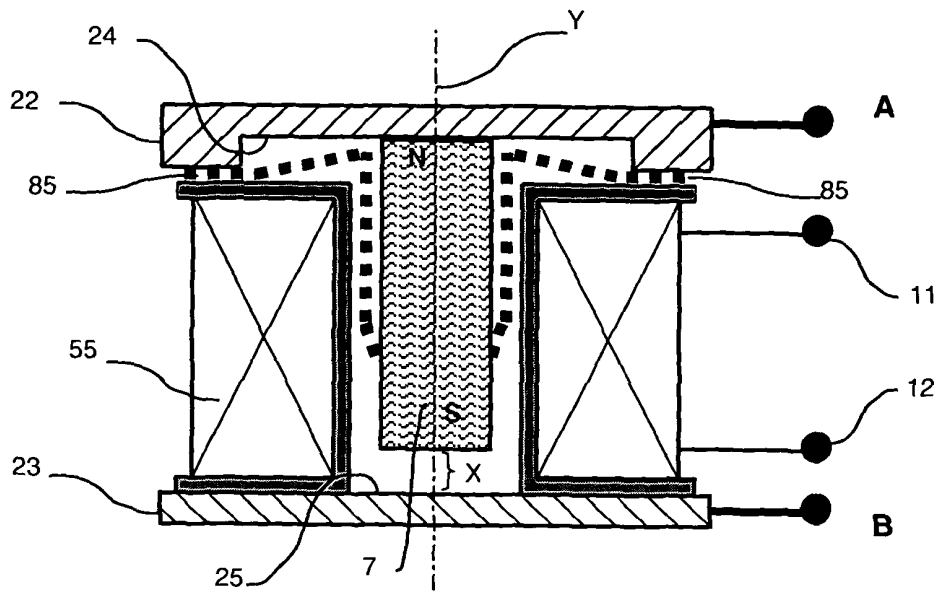


Fig. 7

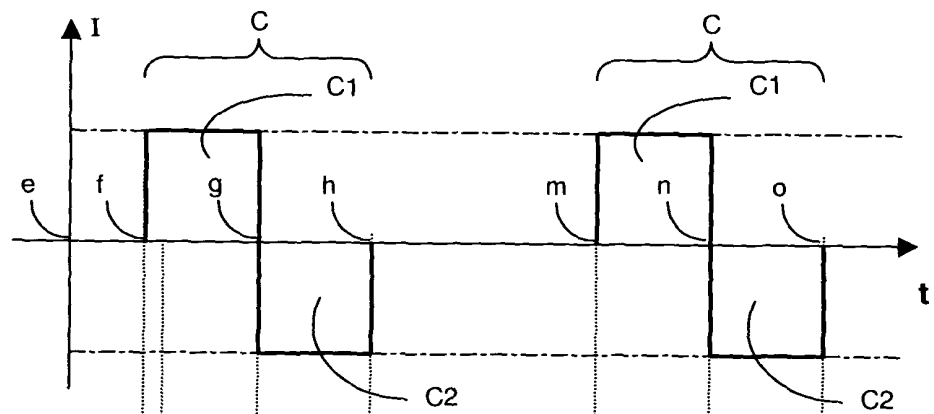


Fig. 8A

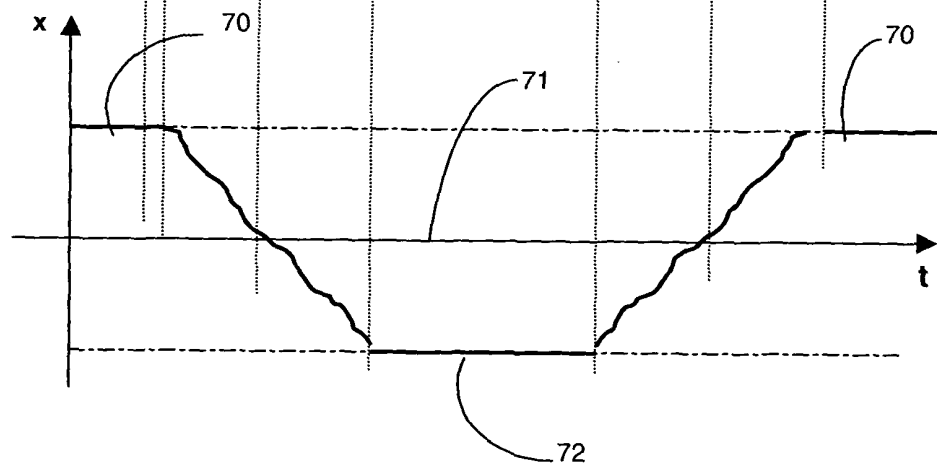


Fig. 8B

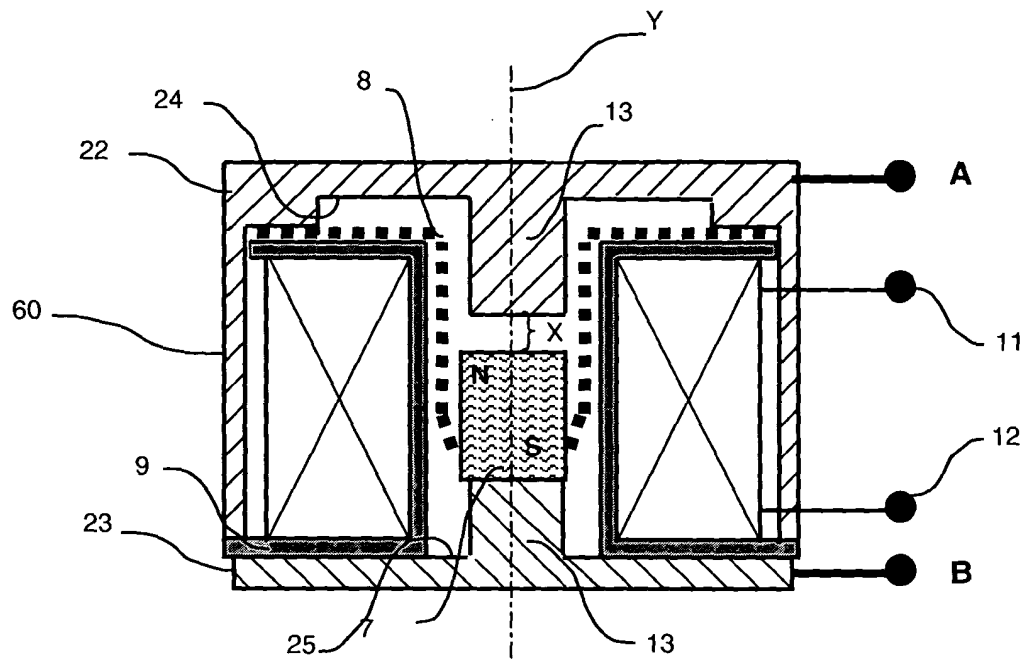


Fig. 9

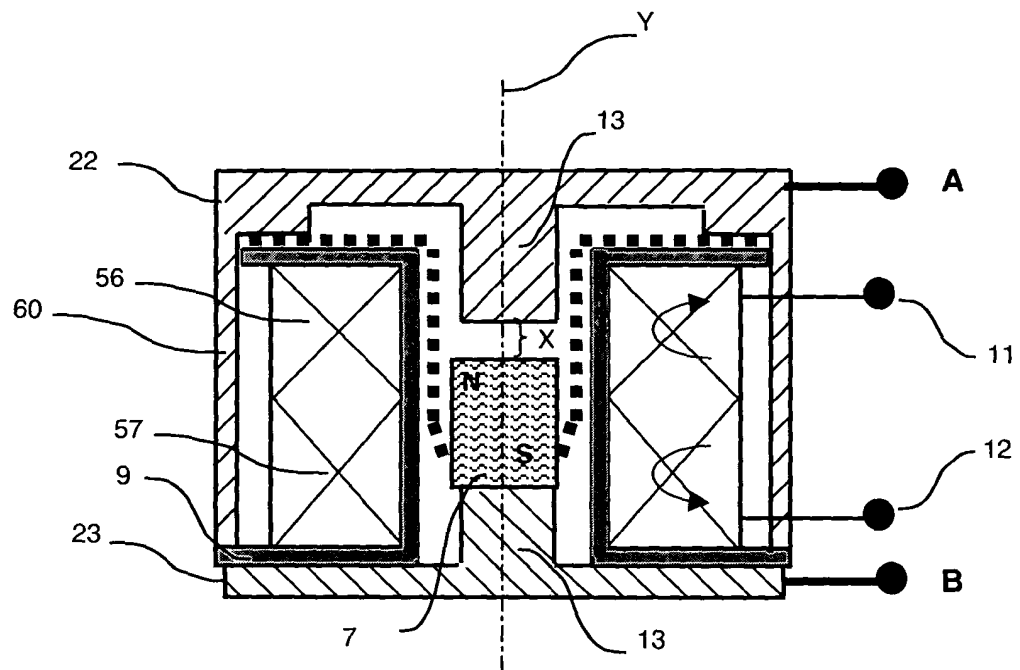


Fig. 10

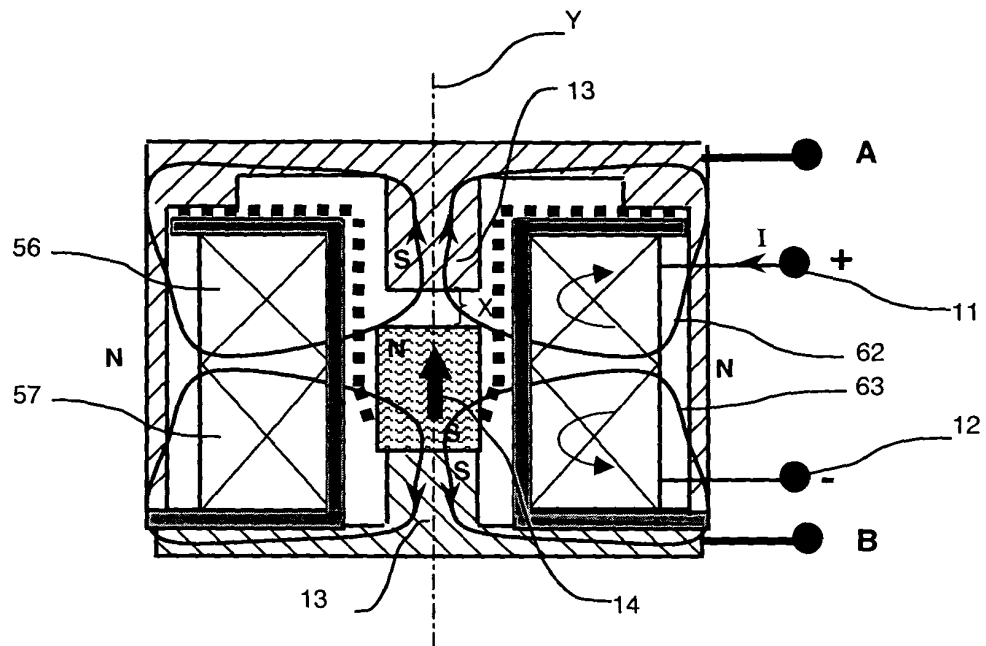


Fig. 11

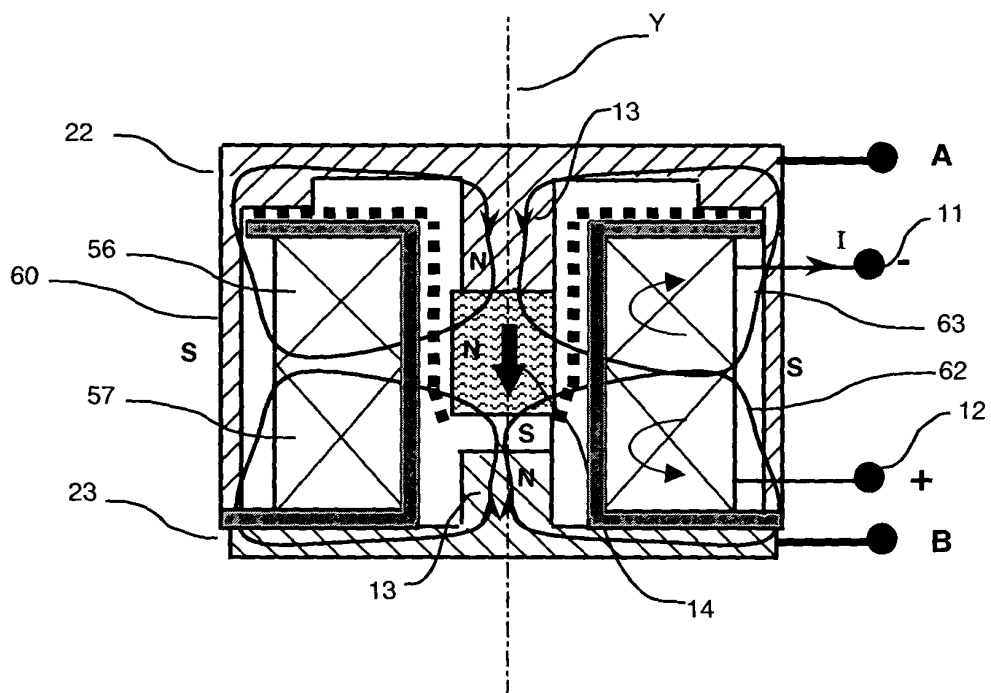
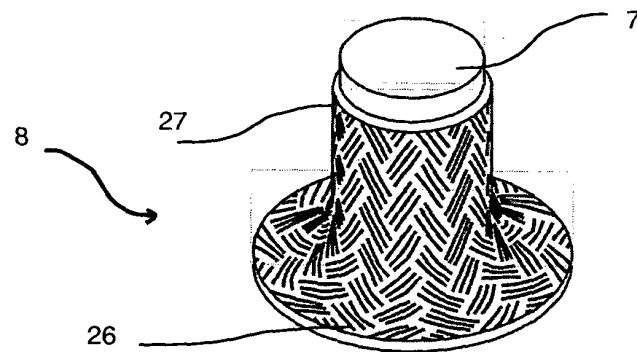
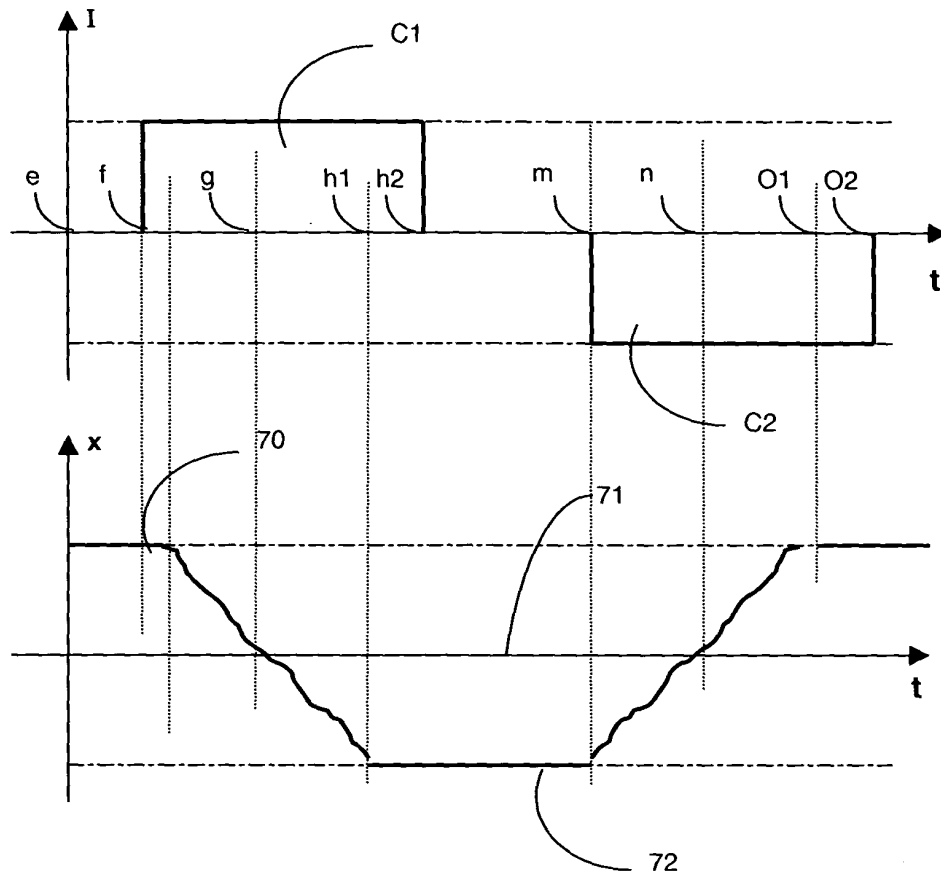


Fig. 12



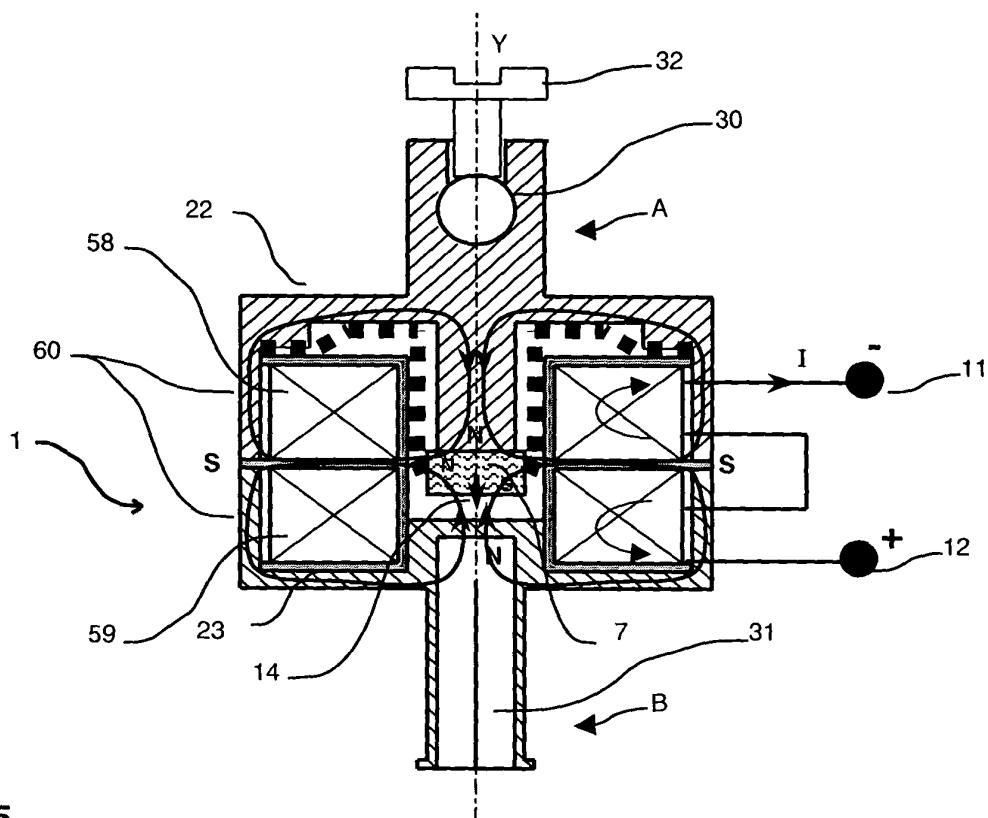


Fig. 15

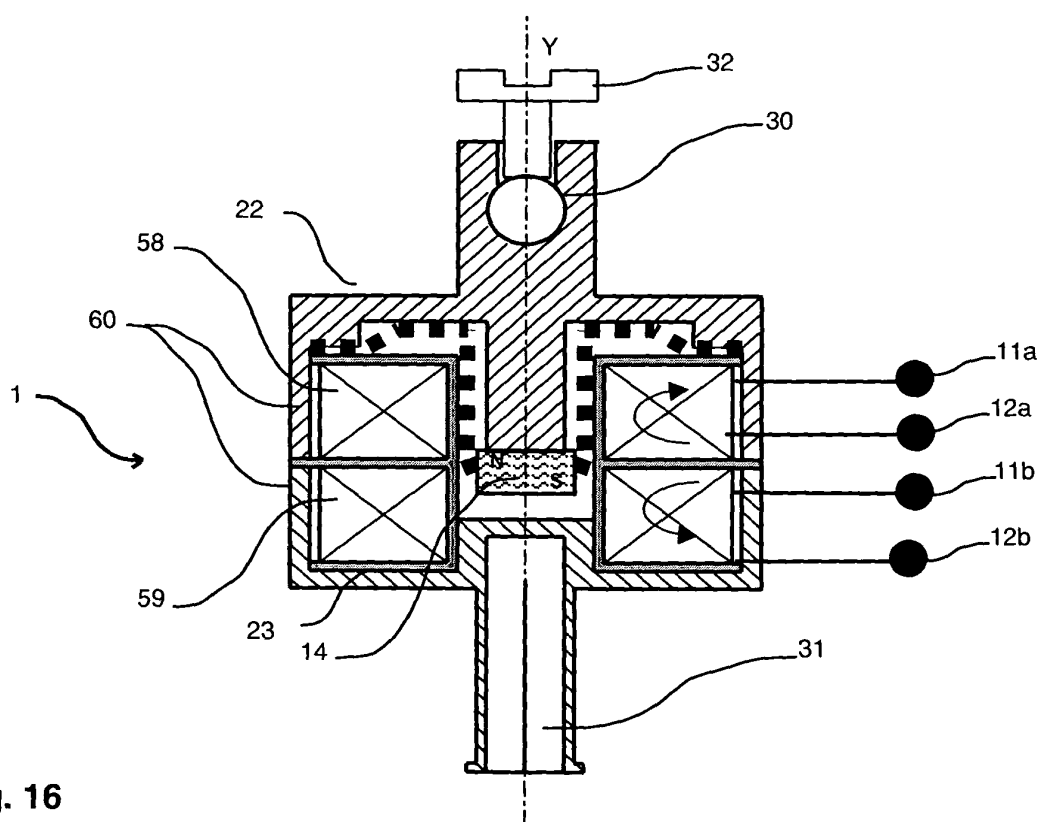


Fig. 16

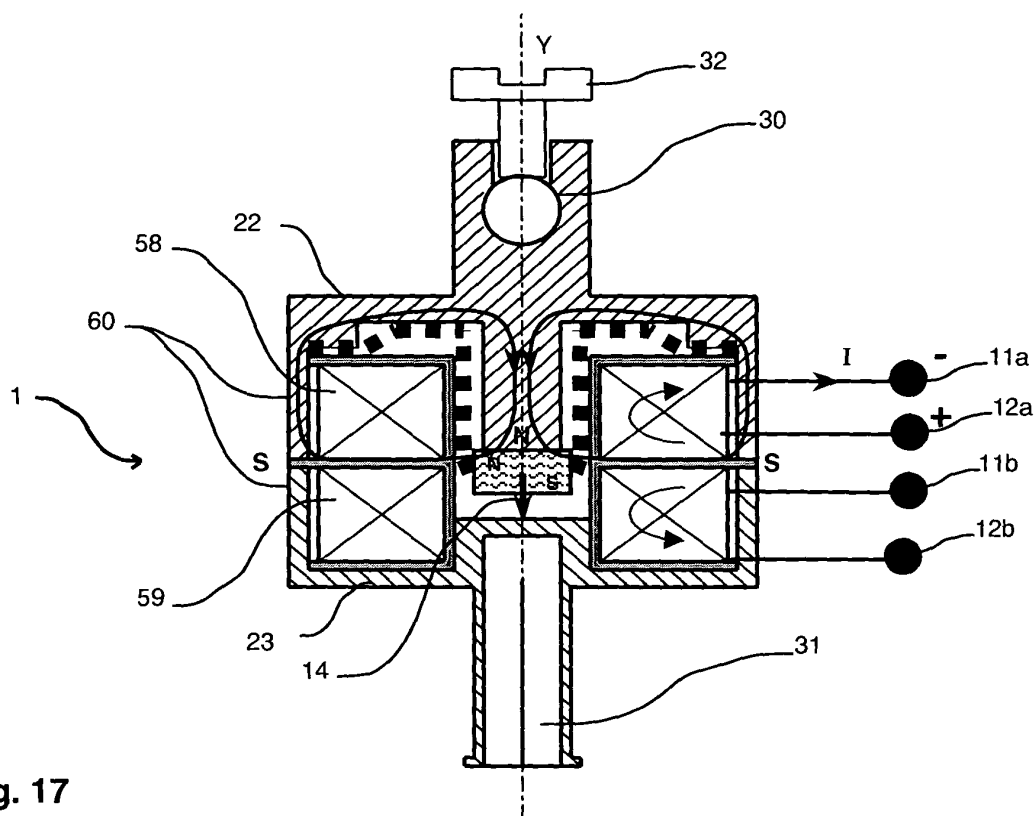


Fig. 17

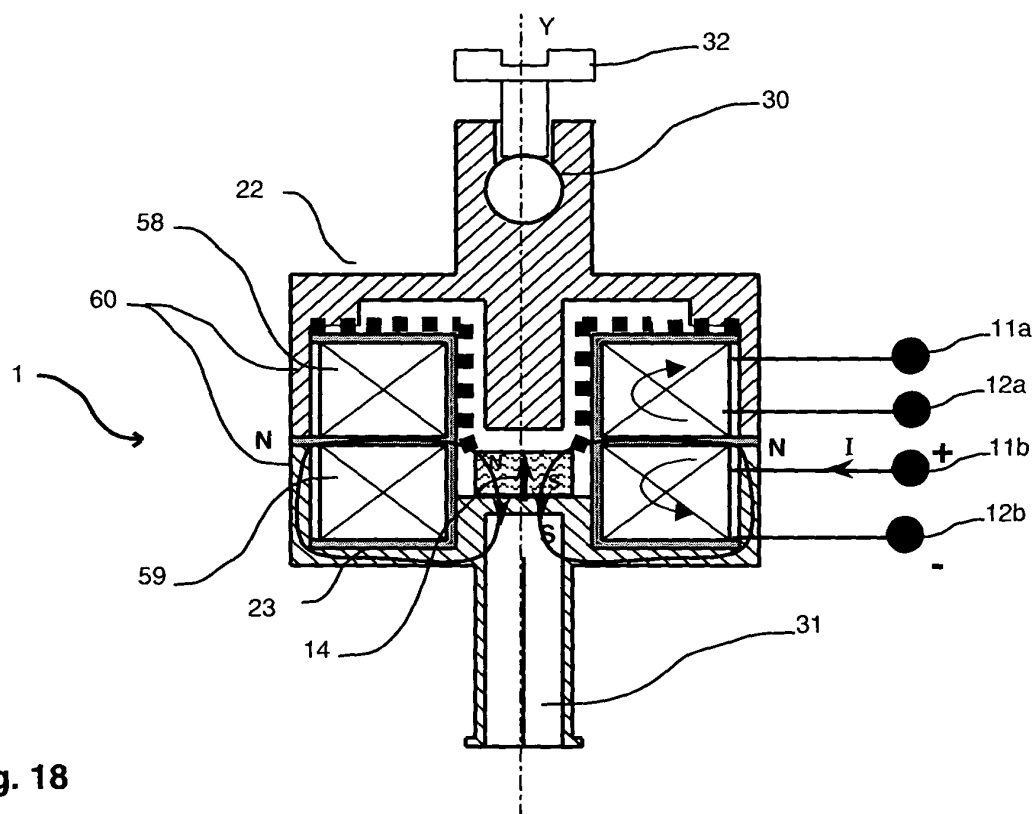


Fig. 18

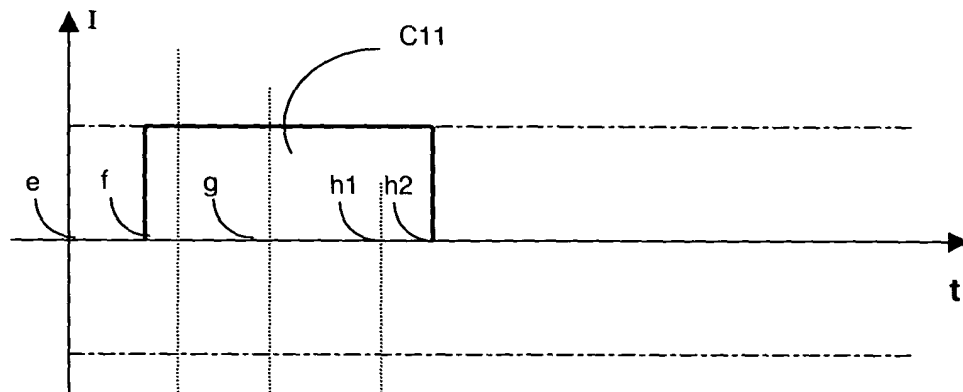


Fig. 19A

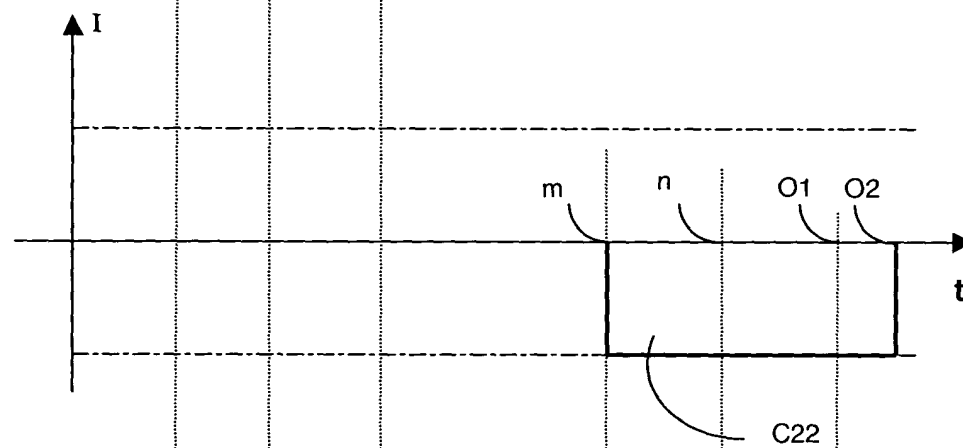


Fig. 19B

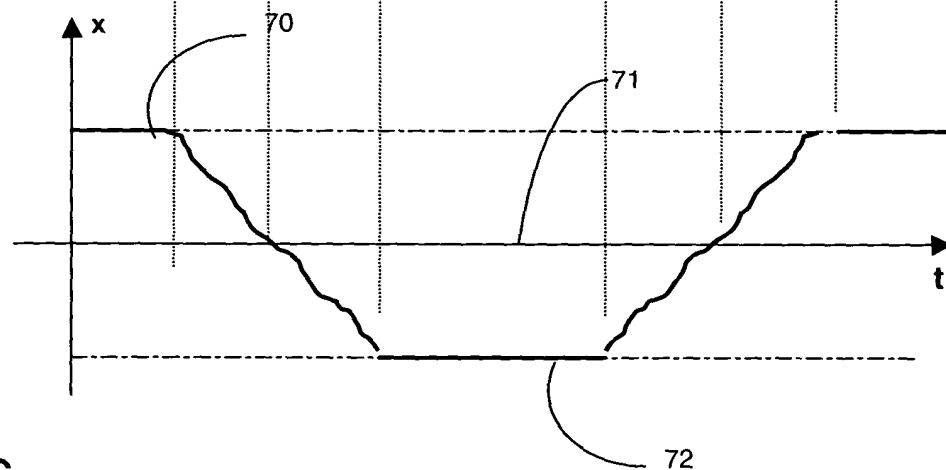


Fig. 19C

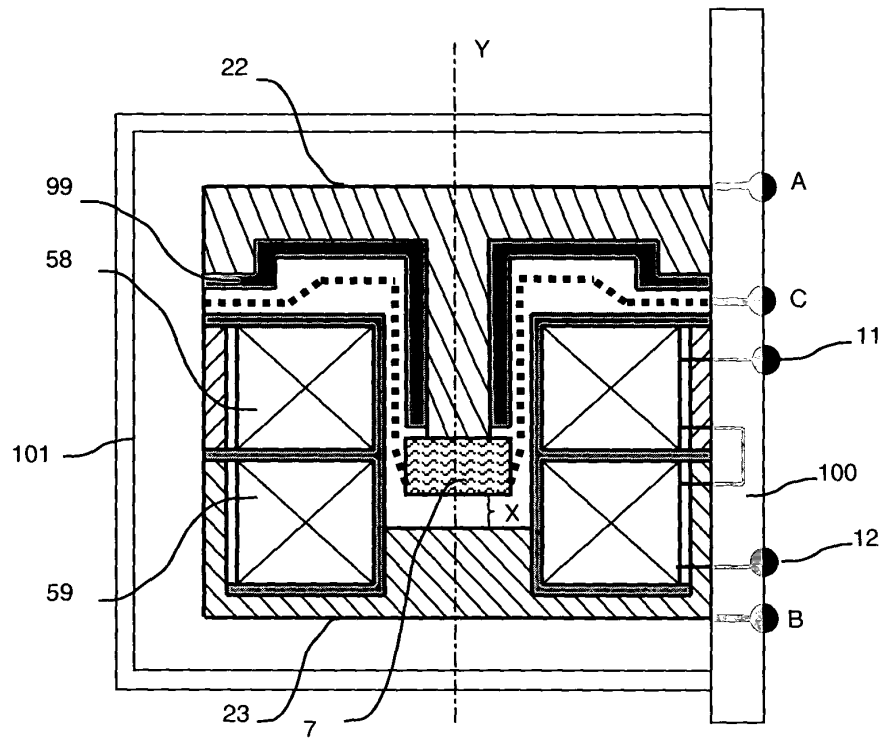


Fig. 20

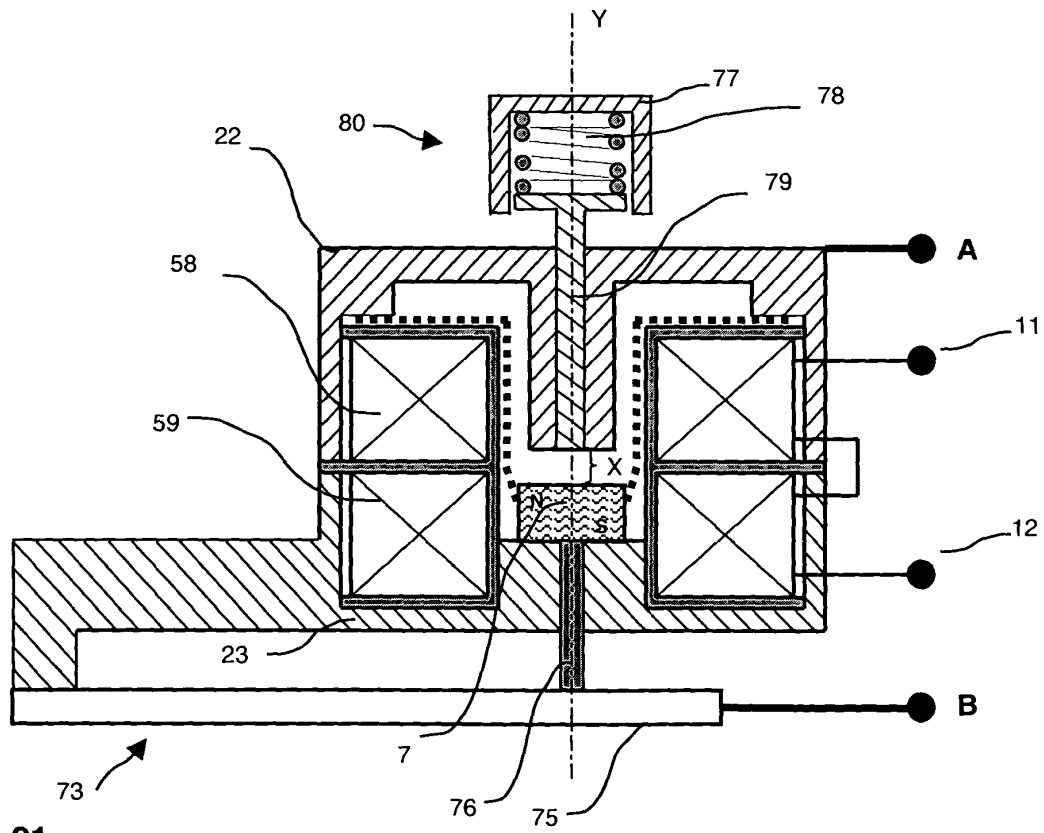
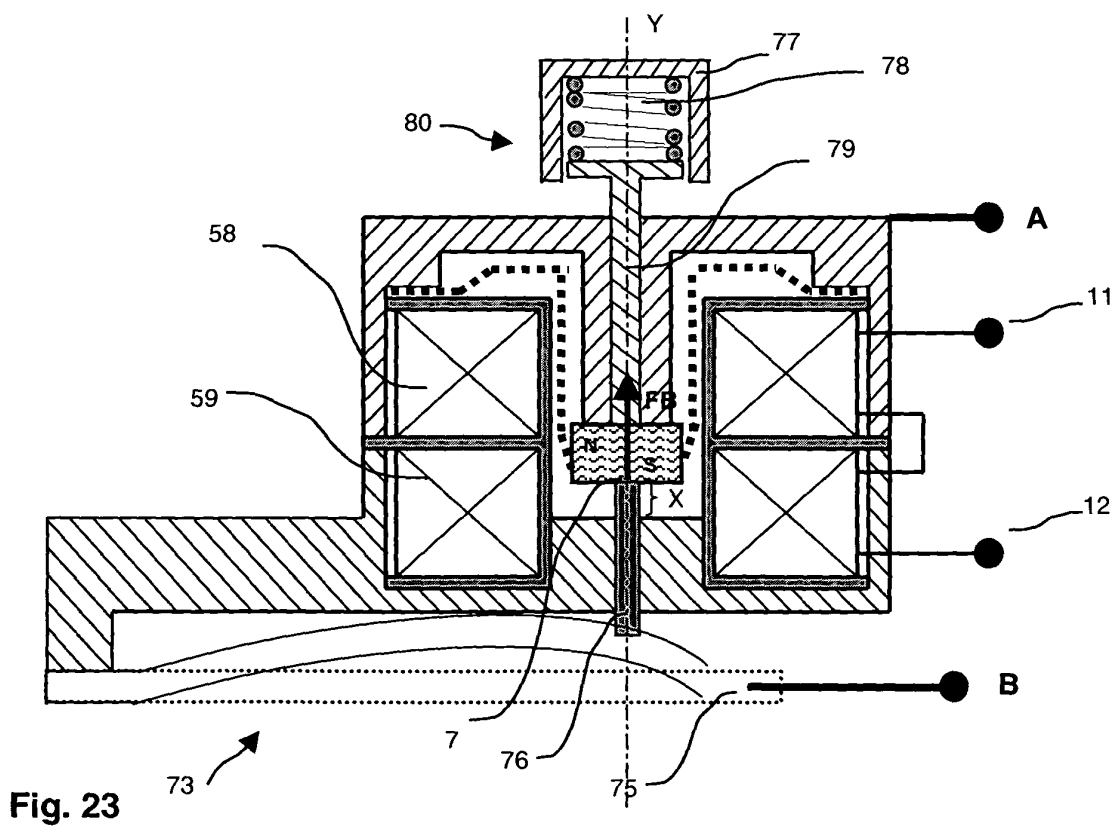
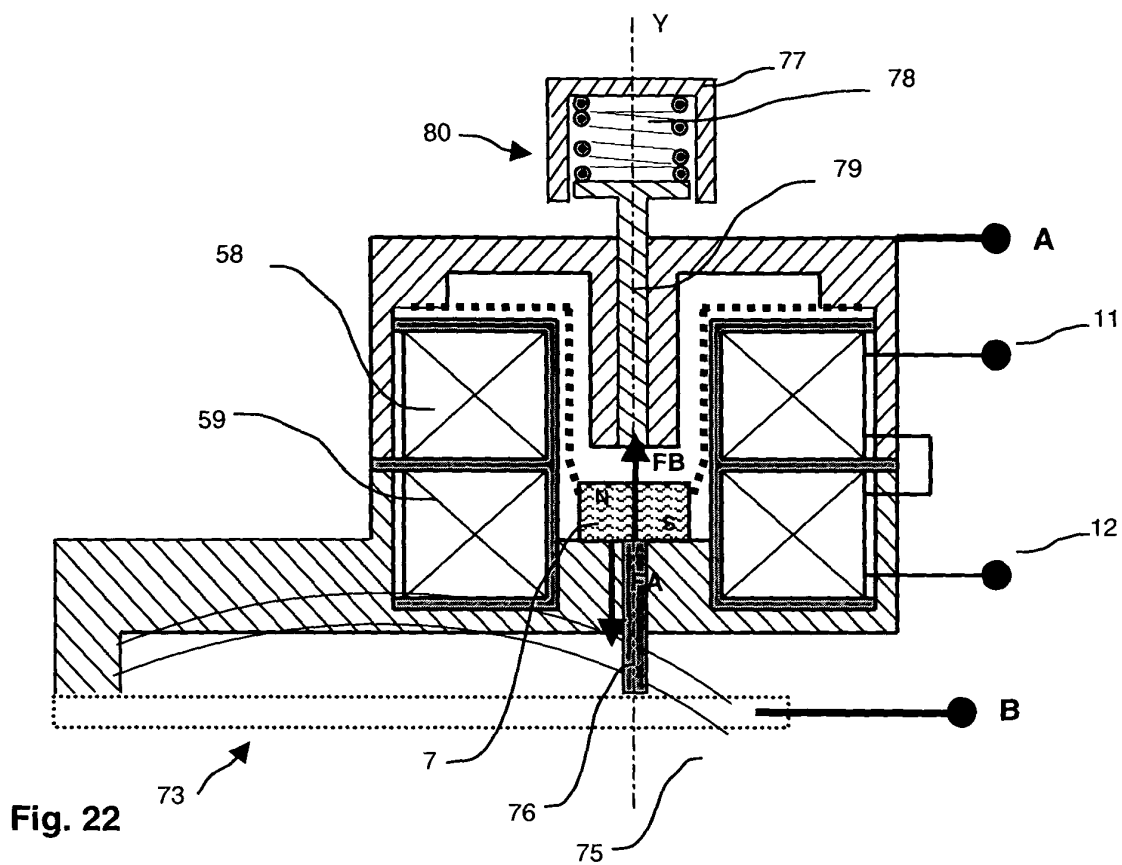


Fig. 21



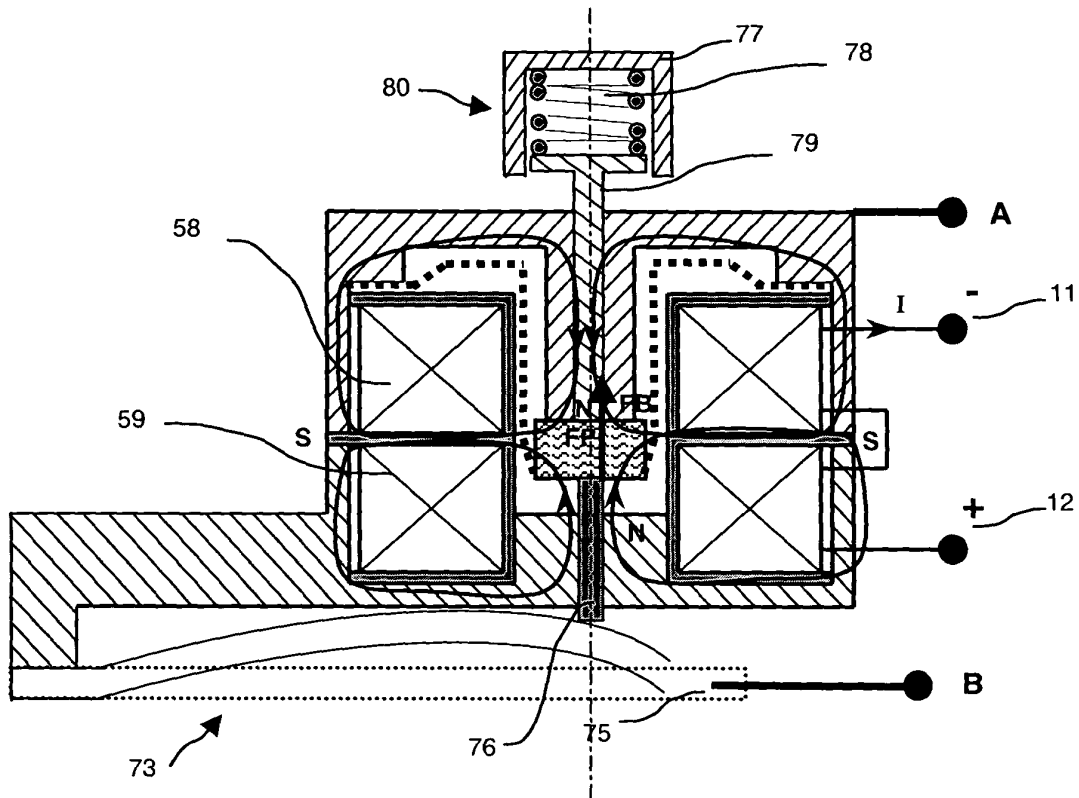


Fig. 24

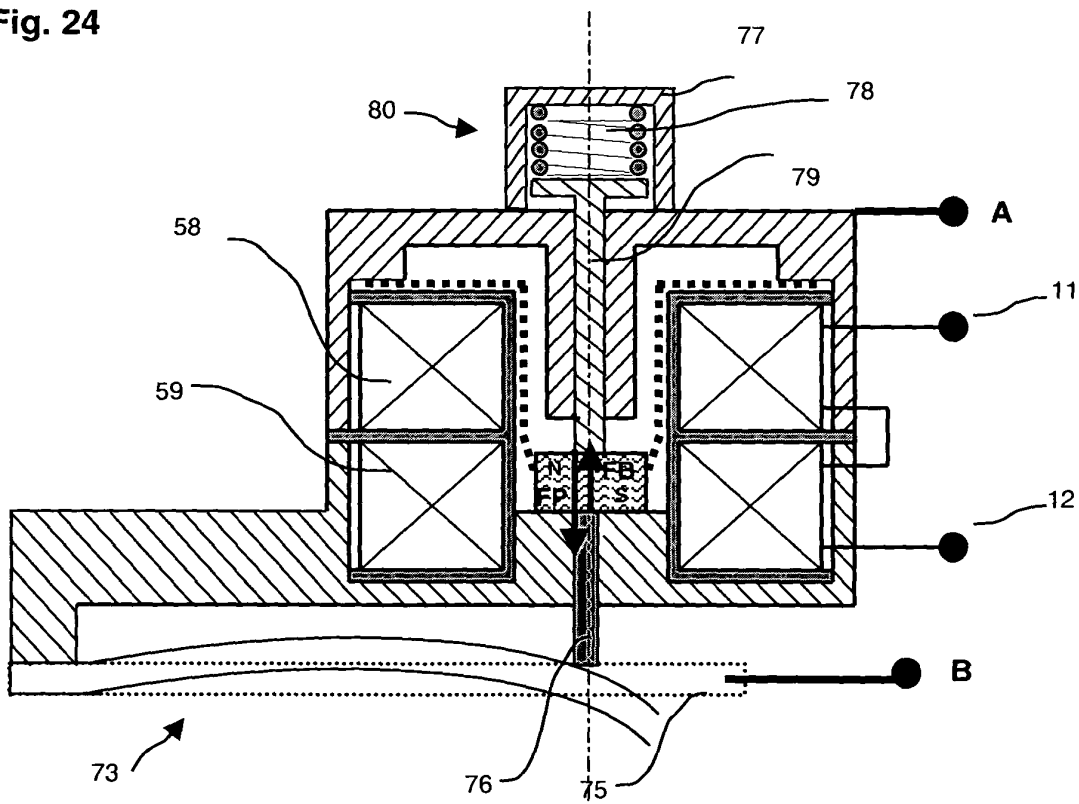


Fig. 25

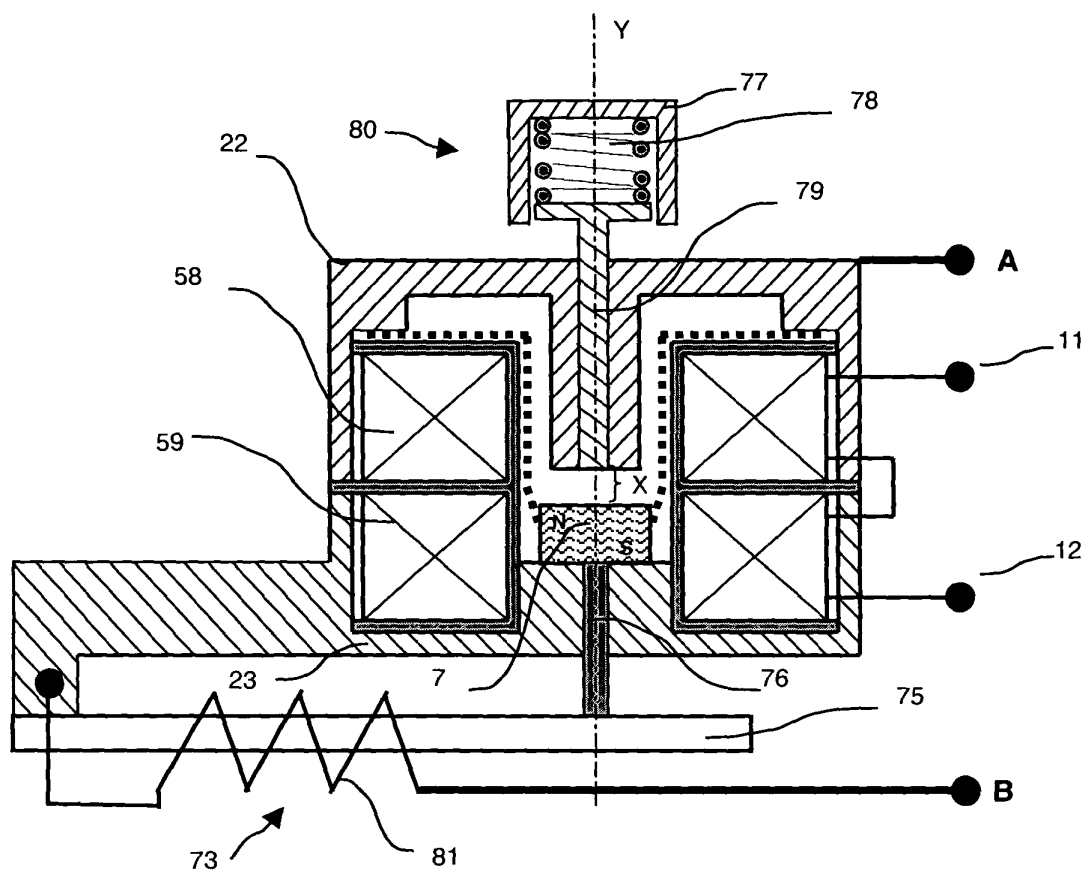


Fig. 26

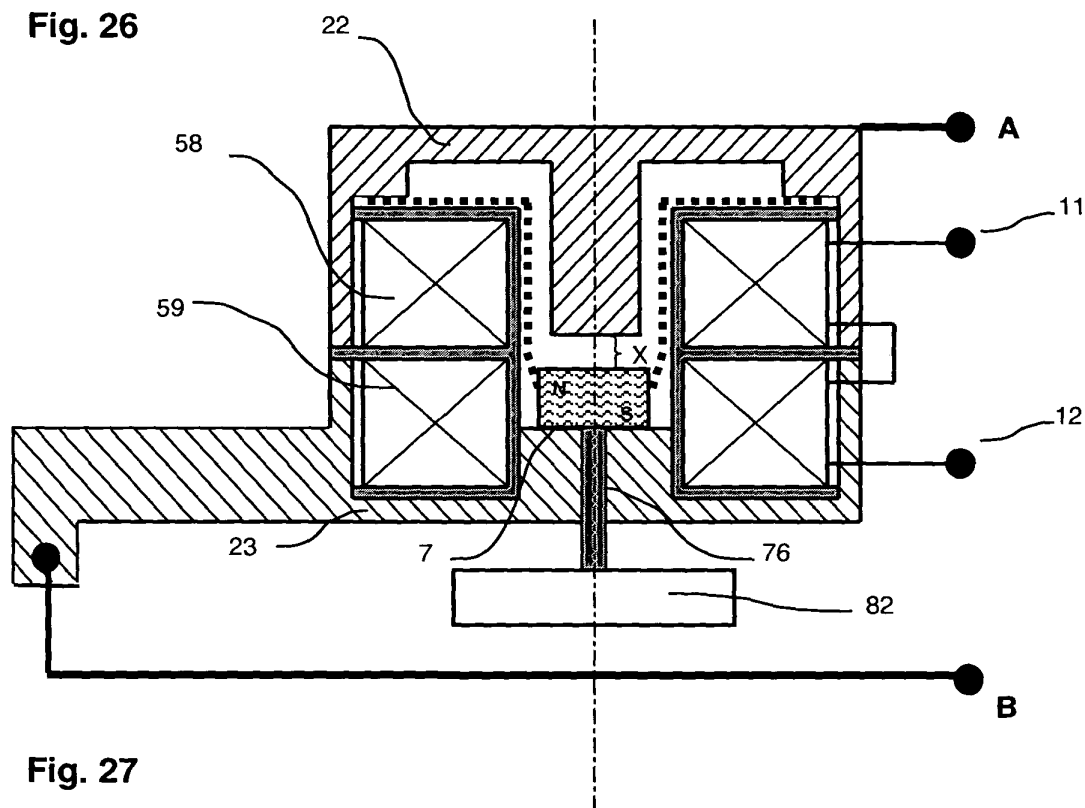


Fig. 27

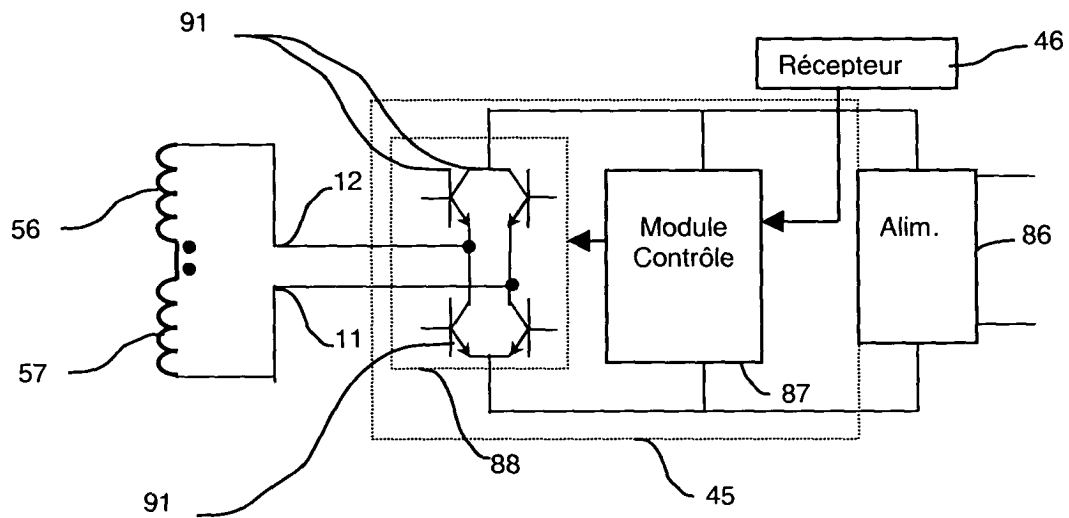


Fig. 28

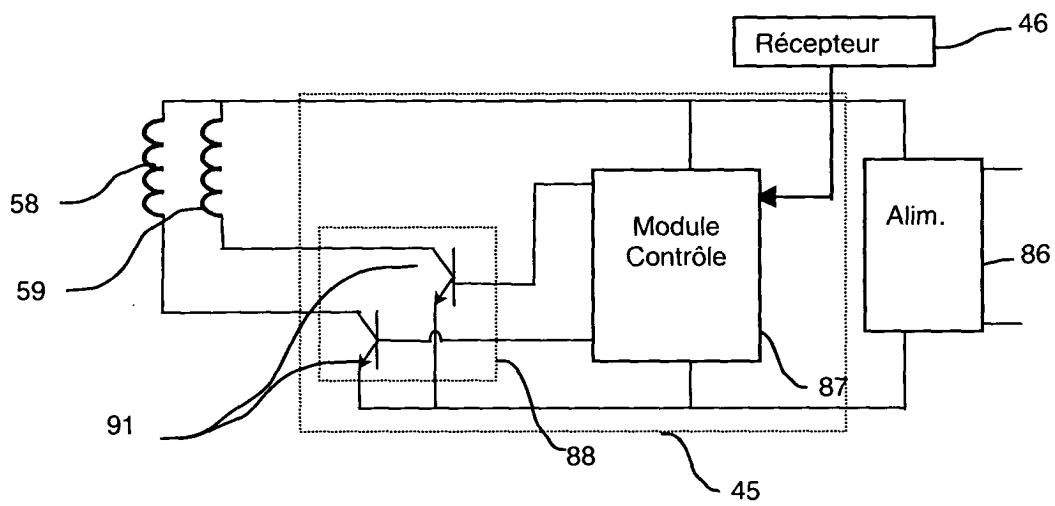


Fig. 29



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 05 35 4007

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 A	US 6 414 577 B1 (HOFFMAN JERZY) 2 juillet 2002 (2002-07-02) * colonne 2, ligne 41 - colonne 4, ligne 54; figures 1-4 *	1-4,12, 15,20,21 5-9	H01H51/22 H01H50/64
X	US 3 470 505 A (WOODHEAD HARRY STANLEY) 30 septembre 1969 (1969-09-30) * le document en entier *	1,6-9	
X	US 5 272 458 A (HOFFMAN JERZY ET AL) 21 décembre 1993 (1993-12-21) * colonne 2, ligne 45 - colonne 4, ligne 68; figures 1,2 *	1-3	
X	US 5 883 557 A (PAWLAK ANDRZEJ MARIAN ET AL) 16 mars 1999 (1999-03-16) * colonne 3, ligne 45 - colonne 10, ligne 67; figures 1-3 *	1-4	
D,A	US 4 782 315 A (BELBEL ELIE ET AL) 1 novembre 1988 (1988-11-01) * le document en entier *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) H01H H01F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 9 mai 2005	Examineur Nieto, J.M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

 2
EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 05 35 4007

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.

09-05-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6414577	B1	02-07-2002	AUCUN	
US 3470505	A	30-09-1969	GB 1098145 A BE 705468 A CH 484507 A DE 1589973 A1 ES 346234 A2 FR 93228 E JP 49038505 B NL 6714329 A SE 338804 B	10-01-1968 23-04-1968 15-01-1970 11-06-1970 01-12-1968 28-02-1969 18-10-1974 22-04-1968 20-09-1971
US 5272458	A	21-12-1993	DE 3925137 A1 FR 2635404 A1 GB 2221798 A JP 1822859 C JP 2161702 A JP 5029283 B	01-02-1990 16-02-1990 14-02-1990 10-02-1994 21-06-1990 30-04-1993
US 5883557	A	16-03-1999	AUCUN	
US 4782315	A	01-11-1988	FR 2606927 A1 AT 85147 T CH 675500 A5 DE 3783887 D1 DE 3783887 T2 EP 0272164 A2 GB 2197754 A ,B IT 1222989 B JP 2062215 C JP 7097531 B JP 63141305 A	20-05-1988 15-02-1993 28-09-1990 11-03-1993 27-05-1993 22-06-1988 25-05-1988 12-09-1990 24-06-1996 18-10-1995 13-06-1988

EPO FORM P0460

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