

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 758 138 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
12.02.1997 Bulletin 1997/07

(51) Int Cl.⁶: **H01H 33/66**, H01H 9/10

(21) Numéro de dépôt: **96401727.1**

(22) Date de dépôt: **05.08.1996**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL PT

(72) Inventeur: **Rozier, Paul**
Champforgeuil, 71530 Chalon sur Saone (FR)

(30) Priorité: **08.08.1995 FR 9509612**

(74) Mandataire: **Fournier, Michel et al**
c/o ALCATEL ALSTHOM,
Département de Propriété Industrielle,
30, avenue Kléber
75116 Paris (FR)

(71) Demandeur: **GEC ALSTHOM T ET D SA**
75116 Paris (FR)

(54) Rupto-fusible sectionneur

(57) Rupto-fusible triphasé caractérisé en ce qu'il comprend, pour chaque pôle, une enveloppe isolante sensiblement cylindrique (1) à l'intérieur de laquelle est placée une ampoule à vide (10), l'enveloppe étant munie de contacts (5, 5') reliés respectivement aux bornes (11, 13) de l'ampoule à vide et coopérant respectivement avec une barre (97B) d'un jeu de barres et avec

une arrivée de câble (95B), les enveloppes étant fixées à une poutre creuse commune (31) comportant un arbre (39) solidaire d'une commande (70) pour la manoeuvre des ampoules à vide, chaque ampoule à vide étant relié électriquement en série avec un coupe-circuit (24) solidaire de l'enveloppe et disposé parallèlement à l'axe de l'enveloppe.

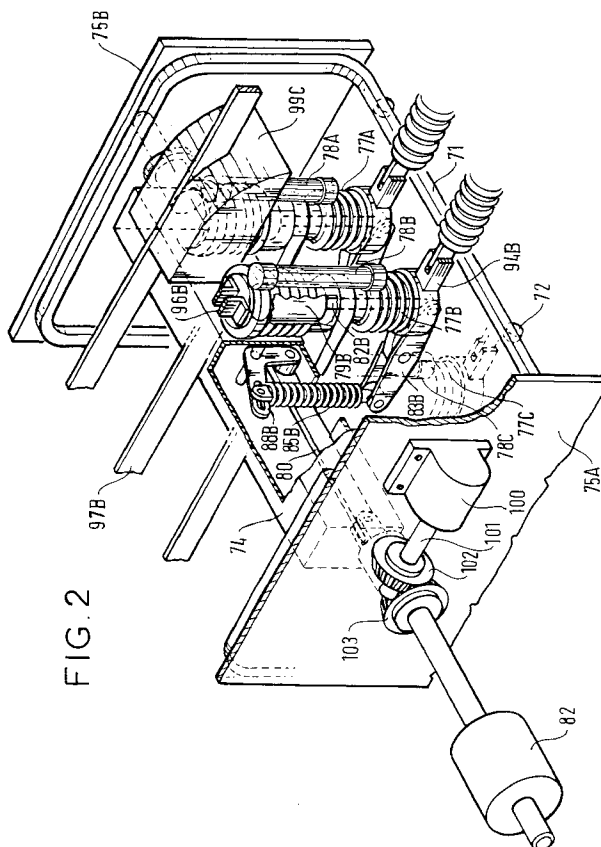


FIG. 2

EP 0 758 138 A1

Description

La présente invention est relative à un rupto-fusible sectionneur destiné à l'équipement de cellules à moyenne tension.

Etat de la technique

L'association d'un interrupteur et d'un coupe circuit, tel qu'un fusible, est connue de longue date dans l'appareillage à moyenne tension.

Cette association a été longtemps utilisée, car elle est économique pour équiper un départ de jeu de barres lorsque l'intensité nominale est relativement faible, mais le courant de court-circuit relativement élevé.

A titre d'exemple, l'intensité nominale I_N est inférieure ou égale à 200 A alors que l'intensité de court-circuit I_{cc} est de l'ordre de 25 000 A. Cette situation est rencontrée fréquemment dans la distribution à moyenne tension et en particulier dans les cellules de protection des transformateurs.

Dans une association de ce genre, c'est le coupe-circuit qui coupe le courant de court-circuit sur une ou deux phases et, après une durée courte, le coupe-circuit provoque l'ouverture l'interrupteur associé pour couper le courant limité par le coupe-circuit.

Cette solution permettant de limiter le courant présente un avantage à l'égard des autres composants d'une cellule à moyenne tension, tel que les transformateurs, les câbles, etc..., qui peuvent être ainsi dimensionnés de manière moins importante, d'où il résulte une économie sur le coût de la cellule.

L'association interrupteur-coupe-circuit, appelée également solution "rupto-fusible", pour la protection d'un départ à moyenne tension, est à comparer à la solution consistant à utiliser un disjoncteur, qui est beaucoup plus onéreuse.

La technique rupto-fusible a remporté de larges succès commerciaux pendant une trentaine d'années (1950 à 1980), puis s'est progressivement estompée en raison de plusieurs facteurs, parmi lesquels:

- l'encombrement de l'interrupteur auto-pneumatique dans l'air,
- des efforts à fournir pour sa manoeuvre,

Ultérieurement, après remplacement des interrupteurs à coupure dans l'air par les interrupteurs à coupure dans le gaz SF₆ (hexafluorure de soufre), dont le pouvoir de coupure est relativement faible, on a rencontré des difficultés pour les coordonner avec des coupe-circuit.

L'apparition des ampoules à vide, notamment des ampoules à vide de bas de gamme, faciles à manoeuvrer, de pouvoir de coupure relativement élevé dans un faible volume, pouvant être facilement associées et coordonnées avec un coupe-circuit, permet d'envisager une nouvelle association économique, peu encombran-

te, fiable et très performante.

Les rupto-fusibles étaient pratiquement toujours associés à un sectionneur d'isolement amont.

L'apparition des cellules à disjoncteurs auto-sectionneurs, décrites notamment dans la demande de brevet européen n°92 401 818, et commercialisées par la société GEC ALSTHOM T&D sous la marque déposée "VISAX", fournit un enseignement qui peut être mis à profit pour envisager la conception d'un nouveau rupto-fusible sectionneur.

But de l'invention

Un but de l'invention est de réaliser un rupto-fusible économique, équipé de petites ampoules à vide pour réaliser une gamme complète d'appareils pouvant équiper toutes les cellules à moyenne tension.

Un autre but de l'invention est de réaliser un rupto-fusible pouvant s'intégrer dans la gamme des produits "VISAX" grâce à sa mise en place dans un tiroir extractible identique à celui des cellules "VISAX" et interchangeable avec ce dernier. Cette disposition permet de réaliser le sectionnement électrique par une simple rotation de 90 degrés.

Un autre but de l'invention est de réaliser un rupto-fusible entièrement automatisable, c'est-à-dire dont les fonctions "coupure" et "sectionnement" peuvent être enchaînées et commandées à distance.

Un autre but de l'invention est de réaliser un rupto-fusible économique, notamment grâce à l'emploi d'ampoules à vide du commerce et de sous-ensembles déjà existants, en particulier dans l'équipement des cellules "VISAX".

Définition de l'invention

L'invention a pour objet un rupto-fusible sectionneur tel que défini dans les revendications.

Liste des figures

L'invention est précisée par la description de deux modes de mise en oeuvre de l'invention mode, en référence au dessin annexé dans lequel:

- la figure 1 est une vue en élévation d'un pôle d'un rupto-fusible triphasé associé à un relais électromagnétique à haute tension,
- la figure 2 est une vue en perspective d'un rupto-fusible tripolaire monté en selon un module de type "VISAX".

Description de deux modes de réalisation de l'invention

La figure 1 représente un pôle du rupto-fusible de l'invention. Il faut bien comprendre qu'un appareil triphasé comporte trois pôles identiques, disposés les uns par

rapport aux autres de la manière qui sera décrite plus loin.

Le pôle de rupto-fusible de la figure 1 comprend une enveloppe sensiblement cylindrique isolante 1, de préférence en résine époxy moulé, munie d'aillettes 2. A

A l'intérieur de l'enveloppe est placée une ampoule à vide 10; une borne fixe 11 de l'ampoule à vide est reliée électriquement, par un conducteur 12 noyé dans la matière de l'enveloppe, à une première mâchoire 21 fixée extérieurement à l'enveloppe et destinée à recevoir un coupe-circuit; une deuxième borne 13, mobile, de l'ampoule à vide, constituée d'une tige traversant la paroi de l'ampoule à vide de manière étanche, est reliée électriquement par un contact glissant 14, à la plaque 4' support du contact 5'.

Une seconde mâchoire 22, fixée à la partie supérieure partie supérieure de l'enveloppe 1, coopère avec la mâchoire 21 pour recevoir un coupe-circuit (fusible) 24. La mâchoire 22 est électriquement reliée à la plaque 4 par un conducteur 15.

L'enveloppe 1 est fixée, par des vis 30, à une poutre métallique creuse 31, à la masse; cette poutre métallique supporte les enveloppes homologues des deux autres pôles de l'appareil. Dans l'exemple décrit, la poutre est mobile en rotation autour de son propre axe, de sorte qu'une rotation de 90 degrés d'angle permet de passer de la position "en service" à la position "en sectionnement". Cette poutre joue le même rôle que la poutre similaire des disjoncteurs auto-sectionneurs de la demande de brevet européen précitée auquel on renvoie le lecteur pour plus ample information.

L'ouverture ou la fermeture de l'ampoule à vide 10 sont assurés par une commande entraînant une chaîne cinématique, comme il est décrit dans la demande de brevet européen susmentionnée. La commande peut être une commande à ressort avec accrochage en position de fermeture. Cette commande, représentée par le rectangle en tiretés 70 de la figure, est fixée à l'extrémité de la poutre 31 et tourne en même temps que celle-ci lors d'une opération de sectionnement de l'appareil. La commande est du type rotatif ou tire-pousse. Dans l'exemple de la Fig.1, la commande est du type rotatif.

La chaîne cinématique comprend un bras 33 articulé d'une part à un point 34 fixe par rapport à l'enveloppe et d'autre part, par une articulation 35, à l'extrémité de la tige 13. Le bras 33 est articulé en 36 à une tige isolante 37 elle-même reliée par une bielle 38, à un arbre rotatif 39, disposé dans la poutre creuse 31 et relié à la commande 70. L'arbre 39 est commun aux trois pôles de l'appareil. La rotation autour de son axe de l'arbre 39 sous l'action de la commande 70, assure l'ouverture (ou la fermeture) simultanée des trois ampoules à vide du rupto-fusible triphasé.

Dans le mode de réalisation décrit en référence à la figure 1, l'appareil est complété par un relais électromagnétique à basse tension 40, disposé et fixé à l'intérieur de l'enveloppe. Le relais 40 comprend un arbre 41 dont la rotation permet également la manoeuvre en rotation de l'arbre 39, grâce à une chaîne cinématique comprenant une bielle 42, une tige isolante 43 passant par une ouverture appropriée de l'enveloppe 1, et une bielle 44.

L'arbre 41 peut être manoeuvré:

- soit en raison d'une surcharge de courant détectée par une bobine 50 reliée aux bornes 3 et 3' de l'appareil,
- soit en raison de la fusion du fusible 24 qui est équipé d'un indicateur de fusion 60 dont le mouvement est transmis avec amplification au relais 40 par une tringle pivotante 61.

Le fonctionnement du rupto-fusible est le suivant: en fonctionnement normal, l'ampoule à vide est fermée et le courant traverse le contact 5', la plaque 3', la tige 13 le contact 11, le conducteur 12, le fusible 24 la connexion 15, la plaque 3 et le contact. La manoeuvre de la commande 70 entraînant la rotation de l'arbre 39 provoque l'ouverture des ampoules à vide; la rotation de l'arbre creux 31 de 90° permet le sectionnement de l'appareil.

- en cas de surcharge, détectée par la bobine 50, le relais 40 provoque la manoeuvre de l'arbre 41 entraînant l'ouverture des ampoules à vide.
- en cas de court-circuit, le fusible 24 fond et provoque la manoeuvre du relais grâce au détecteur de fusion 60, ce qui entraîne l'ouverture des ampoules à vide.

Le rupto-fusible de l'invention peut être placé dans un tiroir extractible d'une cellule de type "Visax", ce qui permet une maintenance aisée et en toute sécurité.

La Fig. 2 illustre une variante de mise en oeuvre de l'invention et représente, en perspective, l'ensemble rupto-fusible complet monté selon une module de type "VISAX".

La référence 71 désigne un châssis tubulaire, muni de roulettes 72, destiné à être placé, à la manière d'un tiroir extractible, dans une armoire non représentée.

Une poutre horizontale 74 est articulée par ses deux extrémités à des plaques 75A et 75B fixées au châssis, de manière à pouvoir effectuer un mouvement de rotation de 90° autour de son axe longitudinal. La poutre 74 est au potentiel de la terre.

A la poutre 74 sont fixées trois pôles 77A, 77B et 77C, constitués chacun comme le pôle de la Fig.1, à ceci près qu'ils ne contiennent pas de relais électromagnétique 40. On a référencé 78A, 78B et 78C les coupe-circuits associés aux pôles respectifs et reliés en série avec les ampoules à vide respectives. Pour la clarté du

dessin, le pôle 77C n'a été représenté que partiellement et en traits tiretés; seule l'ampoule 79B du pôle 77B a été représentée.

A l'abri de la poutre 74 est disposé un arbre 80 de commande d'ouverture et de fermeture des pôles, qui peut être actionné par rotation ou par translation.

Dans l'exemple de la figure 1, cet arbre 80 est un arbre du type "tire-pousse", puisqu'il agit en se déplaçant en translation le long de son propre axe, sous l'action d'une bobine d'électro-aimant 82; le mécanisme de commande des pôles est expliqué en référence au pôle 77B: la tige mobile 82B de l'ampoule à vide 79B est reliée à une première extrémité d'une bielle métallique 83B articulée autour d'un axe solidaire de la traversée 77B; la seconde extrémité de la bielle 83B est articulée à une première extrémité d'une bielle isolante 85B susceptible de tenir la tension de fonctionnement de l'appareil; la seconde extrémité de la bielle isolante 85B est articulée dans une lumière d'une première extrémité d'une équerre métallique 88B dont la seconde extrémité est articulée sur l'arbre de commande 80. L'équerre 88B pivote autour d'un axe 90B solidaire à la poutre 74. Le déplacement en translation le long de son axe de l'arbre 80 provoque la rotation de l'équerre 88B et ce mouvement est communiqué à la tige de commande 82B par les biellettes 85B et 83B.

On note que l'arbre 80 a de préférence une section rectangulaire dans sa partie comprise entre les articulations, pour permettre la fixation aisée des équerres; de part et d'autre de ces articulations il a de préférence une forme circulaire, pour coulisser librement à travers les plaques 75A et 75B.

On notera que l'arbre de commande 80 de manoeuvre des ampoules est logé à l'intérieur des articulations de la poutre 74, l'arbre 80 se déplaçant en translation tout à fait indépendamment du mouvement de rotation de la poutre 74.

Le pôle 77B possède une première prise de courant 94B coopérant avec une arrivée de courant 95B, et une seconde prise de courant 96B coopérant avec une barre 97B. Les autres pôles possèdent les mêmes prises coopérant avec les mêmes éléments homologues. Des capots isolants tels que 99C assurent une isolation entre les pôles.

Le sectionnement de l'appareil est obtenu par une rotation l'axe 80 qui entraîne avec lui les pôles et leurs fusibles qui lui sont solidaires. Pour cela, un moteur 100 fixé à la plaque 75A entraîne un arbre 101 muni d'un pignon 102 coopérant avec un pignon 103 calé sur l'arbre 80.

On note que les fusibles 78A, 78B et 78C sont munis d'un indicateur de fusion non représenté pouvant actionner un relais non représenté commandant l'alimentation du moteur 100 et celle de l'électro-aimant 82.

Le fonctionnement du rupto-fusible sectionneur est le suivant:

En fonctionnement normal, l'appareil est dans la configuration de la Fig.2.

En cas de surcharge, le relais commande l'alimentation de l'électro-aimant qui actionne le mécanisme tire-pousse d'ouverture des ampoules à vide.

En cas de court-circuit, un ou plusieurs des fusibles 78A à 78C fond et leur indicateur de fusion commande, à travers le relais, l'alimentation du moteur 100. L'ensemble commence à tourner autour de l'arbre 80 et après une course limitée (par exemple 20 degrés de rotation), le relais, muni d'une temporisation adéquate, commande l'alimentation de l'électro-aimant 82 provoquant l'ouverture des ampoules à vide qui n'ont alors à couper qu'un courant limité par les fusibles.

La rotation complète (90 degrés) de l'ensemble achève le sectionnement tandis que la pression atmosphérique provoque la refermeture des ampoules à vide dès que l'alimentation de l'électro-aimant a cessé.

Après élimination du défaut, les fusibles fondus sont remplacés; cette opération s'effectue simplement et en toute sécurité par extraction de l'ensemble qui, comme il a été dit, forme un tiroir. Après remplacement du tiroir, l'ensemble est remis en service par une rotation de 90 degrés obtenu grâce au moteur 100. Le pouvoir de fermeture est inutile en raison de la présence des coupe-circuits.

On notera que le rupto-fusible de l'invention est très économique, puisqu'on peut utiliser des ampoules à vide de performances réduites.

A titre d'exemple, dans un disjoncteur, le prix des ampoules et de la commande serait de 12.000 F environ.

Dans un rupto-fusible de l'invention, le prix des ampoules à vide et du relais serait de 3000 F environ.

En supposant que les coûts des autres accessoires soient les mêmes dans les deux solutions, on voit que la solution de l'invention permet une économie de l'ordre de 8000 à 9000 F, ce qui est très important dans les applications de la grosse industrie.

A cette économie s'ajoute, dans la version de la Fig. 2, un gros partie du coût de la commande.

Un calcul grossier et non optimiste permet de penser que, relayages de protection mis à part, le gain réalisable pour une cellule de protection de transformateur par rupto-fusible sectionneur par rapport à la cellule équivalente équipée d'un disjoncteur serait de l'ordre de 30 à 40%.

Encore faut-il tenir compte de ce qu'en raison de la présence des coupe-circuits associés à un relais de surcharge, la protection secondaire de la cellule avec rupto-fusible est réduite à sa plus simple expression, d'où des gains supplémentaires substantiels.

Revendications

1. Rupto-fusible triphasé caractérisé en ce qu'il comprend, pour chaque pôle, une enveloppe isolante sensiblement cylindrique (1) à l'intérieur de laquelle est placée une ampoule à vide (10), l'enveloppe

étant munie de contacts (5, 5') reliés respectivement aux bornes (11, 13) de l'ampoule à vide et coopérant respectivement avec un jeu de barres (97B) et une arrivée de câbles (95B), les enveloppes étant fixées à une poutre creuse commune (31, 74) comportant un arbre (39, 80) solididaire d'une commande (70, 82) pour la manoeuvre des ampoules à vide, chaque ampoule à vide étant relié électriquement en série avec un coupe-circuit (24) solidaire de l'enveloppe et disposé parallèlement à l'axe de l'enveloppe.

2. Rupto-fusible selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque pôle comprend en outre un relais électromécanique (40) muni de moyens d'actionnement dudit arbre (39), lesdits moyens étant actionnés par un détecteur de fusion (60) du fusible (24) et par une bobine (50) de détection de surcharge.
3. Rupto-fusible selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit relais électromécanique (40) est disposé et fixé à l'intérieur de l'enveloppe isolante (1).
4. Rupto-fusible selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit arbre (80) est du type tire-pousse et actionné par un électro-aimant (82), la poutre (74) étant montée en rotation autour de sa propre direction et entraînée par un moteur (100), ledit moteur (100) étant mis en rotation sous l'action d'un relais commandé par un détecteur de fusion du fusible, ledit relais commandant, après une temporisation, le fonctionnement dudit électro-aimant (82).

35

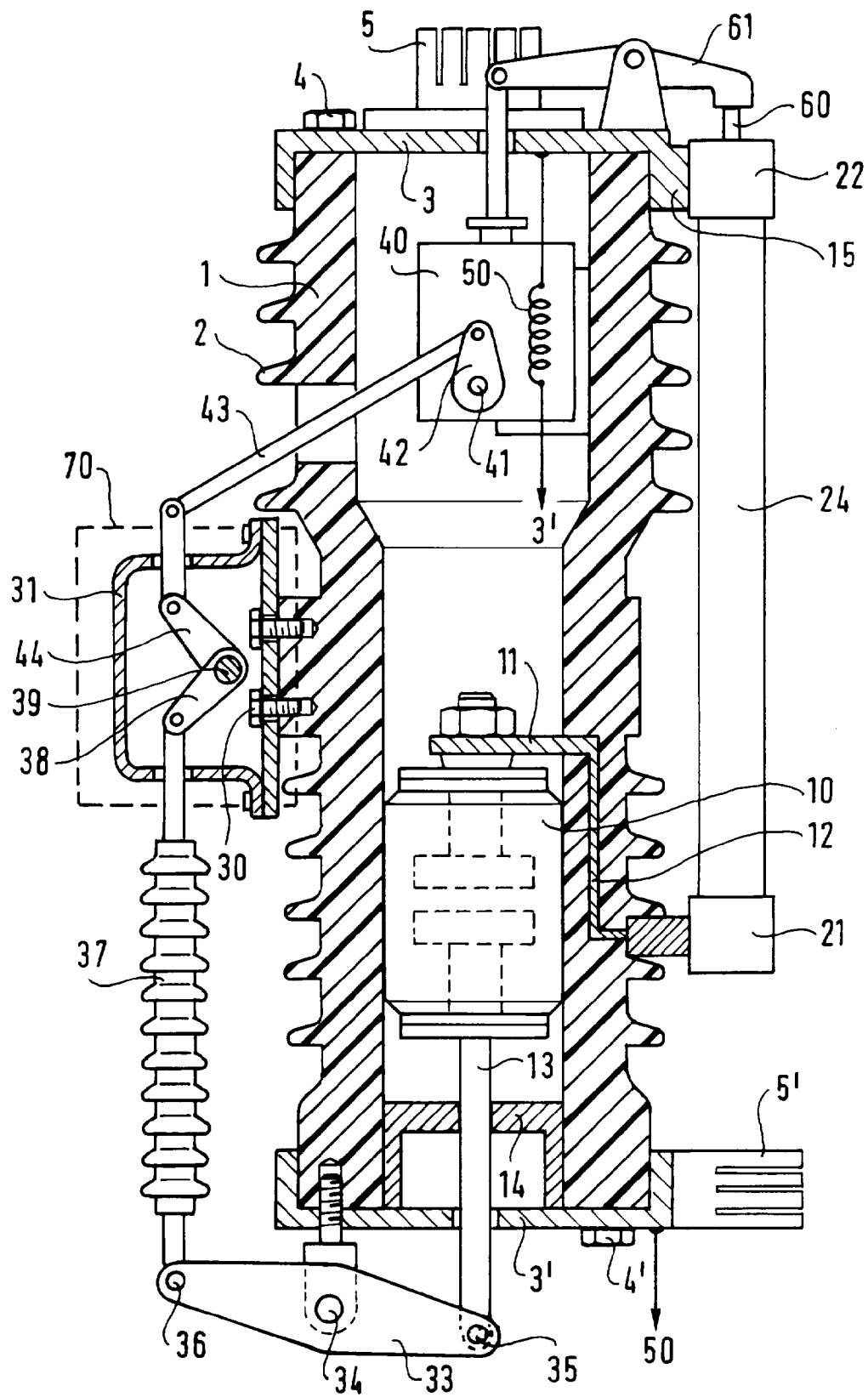
40

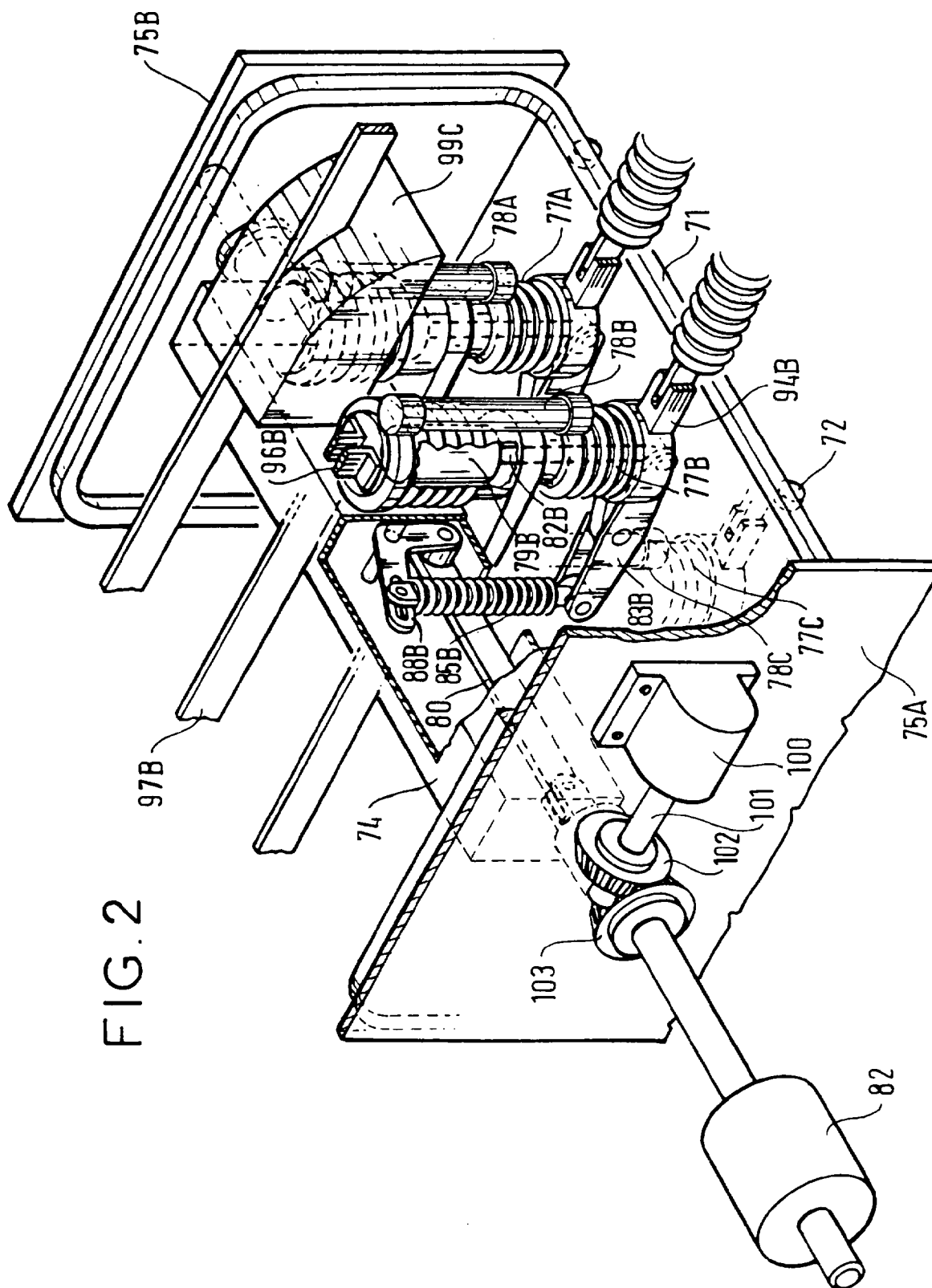
45

50

55

FIG. 1







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 40 1727

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.6)
Y,D A	EP-A-0 543 683 (ALSTHOM GEC) 26 Mai 1993 * figures 1-9,11 * * colonne 5, ligne 14 - colonne 12, ligne 22 * * colonne 13, ligne 44 - colonne 14, ligne 20 * * colonne 15, ligne 32 - ligne 58 * * revendications 1-4,22,23,30 * ---	1,2 3,4	H01H33/66 H01H9/10
Y A	FR-A-2 689 305 (ALSTHOM GEC) 1 Octobre 1993 * figures 5-7 * * page 9, ligne 22 - page 10, ligne 33 * * revendications 9-11 * ---	1,2 3,4	
A	US-A-3 671 907 (BRUNNER RICHARD G) 20 Juin 1972 * abrégé * ---	1	
A	US-A-3 240 901 (RODESEIKE) * revendication 1; figures * ---	1-3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
A	US-A-3 956 721 (LINK EDWIN A) 11 Mai 1976 * abrégé * ---	1-3	H01H H02B
A	BE-A-675 258 (KRONE) 16 Mai 1966 * figures * -----	1,2	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 15 Octobre 1996	Examineur Desmet, W
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	

EPO FORM 1503 03/92 (PM/02)