



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication:

0 444 568 A1

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: **91102721.7**

Int. Cl.⁵: **H01H 33/16**

Date de dépôt: **25.02.91**

Priorité: **27.02.90 FR 9002416**
31.05.90 FR 9006787

Date de publication de la demande:
04.09.91 Bulletin 91/36

Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Demandeur: **GEC ALSTHOM SA**
38, avenue Kléber
F-75116 Paris(FR)

Inventeur: **Pham Van, Doan**

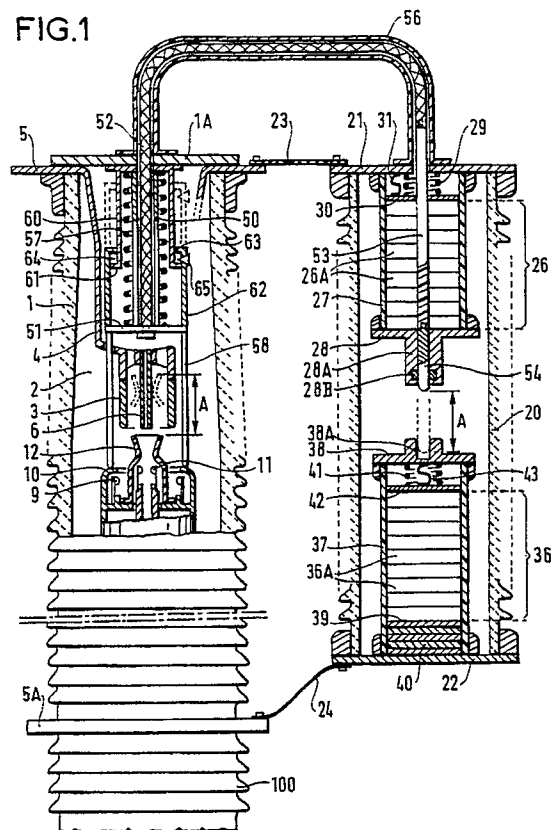
8, impasse Magendie
F-69330 Meyzieu(FR)
Inventeur: **Martin, Joseph**
6, rue du Vieux Château, Jonage
F-69330 Meyzieu(FR)
Inventeur: **Thuries, Edmond**
34, rue de Versailles, Pusignan
F-69330 Meyzieu(FR)

Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al**
Lennéstrasse 9 Postfach 24
W-8133 Feldafing(DE)

Disjoncteur à coupure assistée par varistance.

L'invention a pour objet un disjoncteur comprenant, pour chaque pôle, une chambre de coupure avec des contacts fixes et un équipage mobile comprenant des contacts mobile, et, en parallèle sur chaque pôle, un ensemble comprenant une varistance et un interrupteur en série, ledit interrupteur étant ouvert lorsque le disjoncteur est déclenché et fermé lorsque le disjoncteur est enclenché, caractérisé en ce que ledit interrupteur comprend un contact mobile (54, 94) entraîné par l'équipage mobile lorsque le disjoncteur effectue une manoeuvre d'enclenchement, ledit contact mobile étant assujéti à suivre, avec un certain retard, le mouvement de l'équipage mobile lorsque le disjoncteur effectue une manoeuvre de déclenchement.

FIG.1



EP 0 444 568 A1

La présente invention concerne un disjoncteur à haute tension équipé de varistances pour limiter les surtensions à la coupure.

On connaît des disjoncteurs à haute tension équipés de varistances, notamment pour manoeuvrer les réactances shunt des réseaux électriques; le but de la présence des varistances, appelées aussi résistances non linéaires ou résistances variables ou résistances dépendant de la tension, est de réduire les surtensions.

On sait que plus le seuil de fonctionnement de la varistance est faible, plus la protection contre la surtension est efficace. Pour obtenir un seuil de fonctionnement de la varistance faible, il faut associer en série un nombre faible d'éléments de varistance; l'inconvénient est que l'énergie absorbée par chaque élément de varistance est alors élevée.

La valeur limite de la surtension dont on peut se protéger par varistance est actuellement de l'ordre de 1,6 p.u. (1 p.u. = $U_n \times \sqrt{2}/\sqrt{3}$ en valeur crête, U_n étant la tension nominale de phase).

Pour limiter la surtension au-dessous de 1,6 p.u., on a proposé de mettre en série avec la varistance, un interrupteur qui sépare cette dernière du réseau après déclenchement du disjoncteur.

Un but de la présente invention est de réaliser un disjoncteur fondé sur ce principe, dont la réalisation soit simple et économique.

L'invention s'applique aussi bien aux disjoncteurs, de type conventionnel ou de type blindé, dans lequel la varistance est disposée, pour chacun des pôles du disjoncteur, dans une colonne distincte de celle qui contient la chambre de coupure, qu'aux disjoncteurs dans lesquels la varistance est placée dans la même colonne que la chambre de coupure.

L'invention s'applique aux disjoncteurs ayant plusieurs chambre de coupure en série par phase, et notamment, aux disjoncteurs ayant deux chambres de coupure par phase, disposées en T ou en V.

L'invention a pour objet un disjoncteur comprenant, pour chaque pôle, au moins une chambre de coupure avec des contacts fixes et un équipement mobile comprenant des contacts mobiles, et, en parallèle sur chaque chambre, un ensemble comprenant une varistance et un interrupteur en série, ledit interrupteur étant ouvert lorsque le disjoncteur est déclenché et fermé lorsque le disjoncteur est enclenché; ledit interrupteur comprend un contact mobile entraîné par l'équipage mobile lorsque le disjoncteur effectue une manoeuvre d'enclenchement, ledit contact mobile étant assujéti à suivre, avec un certain retard, le mouvement de l'équipage mobile lorsque le disjoncteur effectue une manoeuvre de déclenchement.

Dans un mode de réalisation dans lequel la varistance est disposée dans une colonne distincte

de la colonne contenant la chambre de coupure, la varistance est réalisée en deux piles d'éléments de varistance, les deux piles étant séparées par une distance au moins égale à la distance d'isolement du disjoncteur, l'une des piles étant traversée par ledit contact mobile réalisé sous la forme d'une tige métallique fixée à un flexible métallique reliant les deux colonnes à l'extérieur et au-dessus de celles-ci, une extrémité de la seconde pile d'éléments étant muni d'un contact femelle coopérant avec ladite tige.

Ledit flexible est fixé, à l'intérieur de la colonne contenant la chambre de coupure, à un bras poussé, en direction de l'équipage mobile, par un ressort, ledit bras pouvant être mis en contact avec l'équipage mobile au moyen de tiges isolantes.

Ledit bras porte un premier cylindre muni d'une collerette définissant avec un second cylindre fixe muni d'une collerette un volume variable, ledit volume étant maximal lorsque le disjoncteur est en position enclenchée, ledit volume étant étanche aux fuites près et constituant un dispositif retardateur du mouvement dudit bras lors d'une manoeuvre de déclenchement du disjoncteur.

Avantageusement, l'un desdits cylindres porte un clapet réglable.

Dans un autre mode réalisation dans lequel la varistance est disposée dans la même colonne que la chambre de coupure, la varistance est réalisée en deux piles d'éléments de varistance, les deux piles étant séparées par une distance au moins égale à la distance d'isolement du disjoncteur, l'une des piles étant traversée par ledit contact mobile réalisé sous forme d'une tige métallique traversant l'une des piles, l'autre pile étant munie d'un contact femelle pour recevoir ladite tige.

Ladite tige métallique est fixée à une première extrémité d'une tige isolante dont l'autre extrémité est fixée à un bras mobile, ledit bras étant poussé par un ressort en direction de l'équipage mobile, ledit bras étant mis en contact avec l'équipage mobile aux moyens de tiges isolantes, de bras et de doigts.

Ledit bras porte un premier cylindre muni d'une collerette définissant avec un second cylindre fixe muni d'une collerette un volume variable, ledit volume étant maximal lorsque le disjoncteur est en position enclenchée, ledit volume étant étanche aux fuites près et constituant un dispositif retardateur du mouvement dudit bras lors d'une manoeuvre de déclenchement du disjoncteur.

Avantageusement, l'un desdits cylindres porte un clapet réglable.

En variante, la varistance étant toujours placée dans la même colonne que la chambre de coupure, la varistance est réalisée en une seule pile d'éléments de varistance, ledit contact mobile est réalisé sous forme d'une tige métallique fixée à un

bras mobile, ledit bras coulissant dans un tube de guidage solidaire d'un cône isolant, une extrémité de la pile portant un contact femelle coopérant avec ladite tige.

Ledit bras porte un premier cylindre muni d'une collerette définissant avec un second cylindre fixe muni d'une collerette un volume variable, ledit volume étant maximal lorsque le disjoncteur est en position enclenchée, ledit volume étant étanche aux fuites près et constituant un dispositif retardateur du mouvement dudit bras lors d'une manoeuvre de déclenchement du disjoncteur.

Avantageusement, l'un desdits cylindres porte un clapet réglable.

Pour limiter les tensions sur les varistances, des disques résistifs sont insérés dans les piles d'éléments de varistance.

L'invention concerne aussi un disjoncteur comprenant, pour chaque pôle, au moins une colonne isolante contenant une chambre de coupure avec des contacts fixes et un équipement mobile comprenant des contacts mobiles, et, en parallèle sur chaque chambre de coupure, une deuxième colonne isolante comprenant une varistance et un interrupteur en série, ledit interrupteur étant ouvert lorsque le disjoncteur est déclenché et fermé lorsque le disjoncteur est enclenché, ledit disjoncteur comprenant en outre, à l'intérieur de chaque chambre de coupure, une résistance associée à un mécanisme pour son insertion pendant un bref instant à la fermeture du disjoncteur, caractérisé en ce que ledit interrupteur comprend un contact mobile relié par un flexible au mécanisme d'insertion de la résistance, ledit flexible reliant les deux colonnes à l'extérieur de celles-ci.

D'une manière générale, l'invention concerne tout disjoncteur (conventionnel à enveloppe isolante ou blindé à enveloppe métallique) muni d'une varistance associée à un interrupteur dans lequel ledit interrupteur est manoeuvré par un flexible métallique, la chambre principale étant à enveloppe isolante ou métallique.

L'agencement de manoeuvre par flexible permet d'éviter tout système de bielles de connexion, ce qui rend le dispositif particulièrement simple tout en étant très fiable.

Ce dispositif est très simple, l'interrupteur et la varistance étant disposés dans une enveloppe de porcelaine remplie d'hexafluorure de soufre (SF₆). L'interrupteur en série a un intervalle de coupure et une vitesse de déclenchement plus faibles que ceux de la chambre de coupure.

Une autre caractéristique de l'invention permet d'améliorer le pouvoir de coupure de l'interrupteur en série tout en conservant sur la varistance une contrainte de tension acceptable, lorsque le disjoncteur est en position déclenchée.

Ceci est obtenu en réalisant l'interrupteur en

série de manière qu'en position ouverte, il présente une capacité de valeur comprise entre 0,6 et 1,1 fois celle de la varistance.

Dans un premier mode de réalisation, les moyens pour conférer à l'interrupteur la capacité désirée comprennent une première et une seconde armatures métalliques fixes en regard, en liaison électrique respectivement avec le contact mobile et le contact fixe de l'interrupteur.

Lesdites armatures ont la forme d'anneaux ou ont une grande surface plate en regard.

Dans un second mode de réalisation, les moyens pour conférer à l'interrupteur la capacité désirée comprennent au moins un cylindre en matériau à constante diélectrique élevée, en contact électrique par ses extrémités respectives avec des plateaux fixes en liaison électrique respectivement avec le contact mobile et le contact fixe de l'interrupteur.

Dans un premier mode de réalisation, le matériau des cylindres est du quartz araldite.

En variante, ledit cylindre est un condensateur céramique du commerce.

L'invention sera bien comprise à la lumière de la description donnée ci-après de plusieurs modes de réalisation de l'invention, en référence au dessin annexé dans lequel:

- la figure 1 est une vue partielle en coupe axiale d'un pôle d'un disjoncteur selon l'invention, dans lequel la chambre de coupure et la varistance sont disposées dans des colonnes distinctes,
- la figure 2 est une vue partielle en coupe axiale d'un pôle de disjoncteur selon l'invention, dans lequel la chambre de coupure et la varistance sont disposées dans la même colonne,
- la figure 3 est une vue partielle en coupe d'une variante de réalisation de disjoncteur avec varistance surmontant la chambre de coupure,
- la figure 4 est une vue partielle d'un disjoncteur à deux chambres de coupure par phase, en T, selon l'invention,
- la figure 5 est une vue partielle d'un disjoncteur selon l'invention, à deux chambres de coupure par phase disposées en T,
- la figure 6 est une vue en coupe axiale de la colonne contenant la varistance et l'interrupteur en série, ce dernier étant muni d'anneaux,
- la figure 7 est une vue en coupe axiale de la colonne contenant la varistance et l'interrupteur en série, la valeur de la capacité de l'interrupteur étant ajustée au moyen de condensateurs en céramique.

Le disjoncteur de la figure 1 est représenté en position déclenchée. Il comprend une enveloppe

isolante 1, de préférence en porcelaine, enfermant la chambre de coupure, et reposant sur une colonne isolante 100 dont une partie seulement a été représentée. La colonne 1 est fermée à sa partie supérieure par un couvercle métallique 1A.

L'intérieur 2 de l'enveloppe 1 est étanche et renferme un gaz à rigidité diélectrique élevée, tel que l'hexafluorure de soufre, sous une pression de quelques bars.

Le disjoncteur comprend un contact principal fixe formé d'un tube 3 relié mécaniquement et électriquement par des bras 4 à une première prise de courant 5, en contact électrique avec le couvercle 1A. Le contact 3 est solidaire d'un contact d'arc fixe 6 également constitué d'une pièce tubulaire; ce contact 6 est électriquement relié au contact 3.

L'équipage mobile du disjoncteur comprend un contact principal mobile formé de doigts de contact 9, protégés par un capot pare-effluves 10 et coopérant avec le tube 3. Il comprend également un contact d'arc formé de doigts 11, coopérant avec une buse de soufflage 12. Les moyens de soufflage, qui ne font pas partie de la présente invention, n'ont pas été représentés. L'équipage mobile est relié de manière connue à une tringle de manoeuvre non représentée. Les contacts électriques mobiles sont reliés électriquement entre eux par un disque 13 lui-même fixé à un cylindre métallique 14 relié électriquement par des contacts glissants non représentés à une seconde prise de courant 5A.

La varistance est disposée à l'intérieur d'une colonne isolante étanche 20 fermée à ses extrémités par des plateaux métalliques 21 et 22, reliés électriquement aux bornes du disjoncteur par des conducteurs 23 et 24. L'intérieur de l'enveloppe est remplie d'hexafluorure de soufre.

La varistance est constituée d'éléments de varistance sous forme de disques à base d'oxydes de zinc, empilés selon deux piles coaxiales mais séparées 26 et 36.

La pile 26, constituée d'éléments 26A, est placée à l'intérieur d'un cylindre isolant 27 fixé sous le plateau supérieur 21; la cylindre 27 est fermé à sa partie inférieure par une plaque métallique 28 prolongée par une partie cylindrique 28A; l'élément inférieur de la pile 26 est en contact serré avec la plaque 28 grâce à la pression exercée par un ressort 29 s'appuyant d'une part sur une plaque métallique 30 située en haut de la pile 26 et d'autre part sur le plateau 21. Une tresse métallique 31 assure la continuité électrique entre la pile 26 et le plateau 21.

Les disques 26A de la pile 26 sont percés en leur centre d'un trou de sorte que l'axe de la pile présente un canal cylindrique dans lequel peut coulisser, comme on le verra plus loin, une tige. De

même, la partie cylindrique 28A présente un alésage central pour le passage de la tige.

La pile 36 est placée à l'intérieur d'un cylindre isolant 37, fixé au-dessus du plateau 22; les éléments 36A de la pile 36 ne possèdent pas de trou central; à la partie supérieure du cylindre 37 est fixé un couvercle métallique 38 muni d'une protubérance cylindrique 38A destinée à recevoir la tige dont il a été question plus haut. Entre l'élément inférieur de la pile 36 et le plateau 22, et séparés par une rondelle métallique 39 sont disposés des disques résistants 40 dont le rôle sera expliqué plus loin. L'empilage est serré par un ressort 41 s'appuyant d'une part sur le couvercle 38 et d'autre part sur une plaque métallique 42 surmontant la pile 36. Une tresse métallique 43 assure la continuité électrique entre la pile 36 et le plateau 38.

Le couvercle 1A porte, à sa partie inférieure, un cylindre métallique 50 muni de lumières dans lesquelles coulisse un bras métallique 51. Au bras 51 est fixée une première extrémité d'un flexible métallique 52 qui traverse le couvercle 1A par un orifice de ce dernier; l'autre extrémité du flexible métallique est reliée à une tige 53, en matériau isolant, qui s'engage dans l'axe de la pile 26; l'autre extrémité de la tige 53 est fixée à une tige métallique 54 qui traverse le cylindre 28A et coopère électriquement avec ce dernier au moyen de contacts glissants 28B.

Le flexible 52 chemine, à l'extérieur des colonnes 1 et 20, dans une gaine flexible 56 reliée de manière étanche au couvercle 1A et au couvercle 21.

Le bras 51 est poussé par un ressort 57 s'appuyant sur le couvercle 1A. Des tiges isolantes 58, fixées par une extrémité au bras 51, s'appuient par leur autre extrémité sur le capot pare-effluves 10 du disjoncteur.

L'appareil est complété par un dispositif permettant de retarder le mouvement du bras 51, lorsque, le disjoncteur étant en position enclenchée, un déclenchement entraîne brusquement l'équipage mobile vers le bas de la figure. Ce dispositif comprend un premier cylindre 60 fixé au couvercle 1A et muni d'une collerette 61 vers l'extérieur, et un second cylindre 62, solidaire du bras 51 et muni d'une collerette 63 tournée vers l'intérieur et placée au-dessus de la collerette 61; de la sorte, les cylindres et les collerettes définissent un volume 64 variable et étanche, aux fuites près; ces fuites peuvent être calibrées par un clapet 65 placé par exemple sur le cylindre 62.

La longueur totale du flexible 52, de la tige isolante 53 et de la tige métallique 54, et la distance entre les piles 26 et 36 sont choisies pour que, lorsque le disjoncteur est en position déclenchée (ouverte), la tige 54 soit dans sa position la plus éloignée du contact 38A et que, lorsque le disjonc-

teur est en position enclenchée (fermée), la tige 54 soit en contact avec le contact 38A; cela revient à dire que la course A du disjoncteur est égale à la course de l'interrupteur constitué par la tige 54 et le contact 38A.

Le fonctionnement du dispositif est le suivant.

En position enclenchée, l'équipage mobile est en position haute; les tiges 58 sont repoussées par le capot 10, le bras 51 est en position haute, le ressort 57 est comprimé, le volume 64 est maximum, l'interrupteur 54-38A est fermé. La varistance 26-36 est court-circuitée par les contacts du disjoncteur.

Au déclenchement du disjoncteur, les contacts se séparent très rapidement. Le capot 10 quitte les tiges 58 qui ne peuvent suivre le mouvement en raison du dispositif retardateur. Il en résulte que l'interrupteur 54-38A reste fermé pendant un instant, de sorte que la varistance reste connectée aux bornes du disjoncteur; si une surtension survient, la varistance fonctionne et joue son rôle protecteur; après un temps qui est déterminé et réglé par les fuites du volume 64, le bras 51 se déplace sous l'action du ressort 57; la tige 54 quitte le contact 38A, ce qui, après extinction de l'arc formé, déconnecte la varistance. On observe que la coupure de l'arc entre la tige 54 et le contact 38A intervient à un instant où l'arc dans la chambre de coupure est déjà éteint; la tension entre la tige 54 et le contact 38A est la tension transitoire de rétablissement qui tend vers la tension simple; le courant dans la varistance étant très faible, de l'ordre de quelques millièmes d'ampères, l'arc s'éteindra de lui même lorsque la tige 54 aura terminé sa course.

Les résistances 40 servent à réduire la tension sur les varistances 26 et 36 en cas de tension rétablie élevée.

La figure 2 illustre la mise en oeuvre de l'invention dans un disjoncteur dans lequel la varistance est disposée dans la même colonne que la chambre de coupure.

Les éléments communs à cette figure et à la figure 1 ont reçu les mêmes numéros de référence.

Le couvercle 1A est cette fois remplacé par un capot métallique 70 contenant les piles 126 et 136 d'éléments de varistance. Le capot 70 est relié électriquement à la prise 5.

La pile 126, constituée d'éléments de varistance 126A sous forme de disques sans trou central, est contenue dans un tube isolant 71; au sommet de la pile est placé un disque métallique 72 sur lequel s'appuie une extrémité d'un ressort 73 dont l'autre extrémité s'appuie sur le capot. Une tresse 74 assure le contact électrique entre le capot et la pile 26A. A la partie inférieure de la pile 26A est placé un autre disque métallique 75 conformé de

manière à constituer un contact femelle 75A pouvant coopérer électriquement avec une tige de contact.

La pile 136, constituée d'éléments de varistance 136A sous forme de disques avec trou central, est contenue dans un tube isolant 77; à la partie supérieure de la pile 36A est placée une plaque métallique 78, percée en son centre et servant d'appui à un ressort 79; le ressort 79 s'appuie par ailleurs sur une plaque métallique 80 percée en son centre et prolongée par un cylindre 80A servant de guidage à une tige de contact. Une tresse 82 assure la continuité électrique entre la plaque 78 et la plaque 80.

Les plaques 75 et 80 sont maintenues solidaires par un tube isolant 83 fixé aux plaques par des bourrelets métalliques 84 et 85.

La partie inférieure de la pile 136 est maintenue par une plaque 87, percée en son centre, et prolongée vers le bas par un tube métallique 88 dans lequel sont pratiquées des lumières longitudinales permettant le coulisement d'un bras métallique 89. Au bras 89 sont fixés des bras métalliques 91 et 92 munis de doigts de contacts 91A et 92A venant en contact avec le cylindre 14 pour assurer la continuité électrique entre les prises 5A et 5 à travers la varistance 126-136.

Au bras 89 est également fixée une tige isolante 93 prolongée par une tige métallique 94; cette tige s'engage dans le cylindre 80A; des contacts électriques glissants 80B assurent la continuité électrique entre la tige 94 et le cylindre 80A.

Au bras 89 sont également fixées des tiges isolantes 95; lorsque l'équipage mobile se déplace vers le haut de la figure (cas d'un réenclenchement du disjoncteur), les tiges entraînent le bras 89 et par suite, déplacent la tige 94 dont l'extrémité vient s'engager dans le contact 75A. Bien entendu, on a choisi la distance entre les plaques 75 et 80 pour que la course de l'interrupteur, constitué par la tige 94 et le contact 75A, soit égale à la course du disjoncteur; pour illustrer cette course du disjoncteur, on a représenté partiellement en traits tiretés, la buse dans la position qu'elle occupe lorsque le disjoncteur est en position enclenchée.

Le bras 89 est repoussé par un ressort 96 placé entre la plaque 87 et le bras; le bras est donc sollicité vers le bas de la figure.

Le dispositif est complété par des moyens pour freiner le mouvement du bras 89 lorsque, le disjoncteur étant initialement fermé et le ressort 96 bandé, on ouvre le disjoncteur, ce qui produit un déplacement rapide vers le bas de la figure de l'équipage mobile. Ces moyens comprennent un premier cylindre 97 fixé à la plaque 87 et muni d'une collerette 98 tournée vers l'extérieur, et un second cylindre 101 fixé au bras 89 et muni d'une collerette 102 tournée vers l'intérieur et placée au-

dessus de la collerette 98. Cet ensemble délimite un volume 103 étanche aux fuites près; ces fuites peuvent être ajustées au moyen par exemple d'un clapet 104 porté par le cylindre 101.

Le fonctionnement du dispositif est le suivant.

En position enclenchée, l'équipage mobile est en position haute; les tiges 95 sont repoussées par le capot 10, le bras 89 est en position haute, le ressort 97 est comprimé, le volume 103 est maximum, l'interrupteur 94-75A est fermé. La varistance 126-136 est court-circuitée par les contacts du disjoncteur.

Au déclenchement du disjoncteur, les contacts se séparent très rapidement. Le capot 10 quitte les tiges 95 qui ne peuvent suivre le mouvement en raison du dispositif retardateur. Il en résulte que l'interrupteur 94-75A reste fermé pendant un instant, de sorte que la varistance reste connectée aux bornes du disjoncteur, le courant passant alors par la prise 5, le capot 70, la tresse 74, la pile 126, le contact 75A, la tige 94, la tresse 82, la pile 136, la plaque 87, le tube 88, les bras 91, 92, les contacts 91A, 92A, le cylindre 14 et la prise 5A.; si une surtension survient, la varistance fonctionne et joue son rôle protecteur; après un temps qui est déterminé et réglé par les fuites du volume 103 et par le clapet 104, le bras 89 se déplace sous l'action du ressort 96; la tige 94 quitte le contact 75A, ce qui, après extinction de l'arc formé, déconnecte la varistance. On observe que la coupure de l'arc entre la tige 94 et le contact 75A intervient à un instant où l'arc dans la chambre de coupure est déjà éteint; la tension entre la tige 94 et le contact 75A est la tension transitoire de rétablissement qui tend vers la tension simple; le courant dans la varistance étant très faible, de l'ordre de quelques millièmes d'ampères, l'arc s'éteindra de lui même lorsque la tige 94 aura terminé sa course.

La variante de réalisation représentée partiellement dans la figure 3 diffère de celle de la figure en ce qu'il n'y a plus qu'une seule pile 226 d'éléments 226A de varistance, ces éléments étant des disques sans trou central.

Les pièces commune à cette figure et à la figure 2 ont reçu les mêmes numéros de référence.

La pile est contenue dans un tube isolant 77A; un bloc métallique 110 est fixé à un cône isolant 111 s'appuyant sur le sommet de la colonne 1. Le bloc 110 porte tous les éléments que portait le disque 87 de la figure 2 et notamment le tube 88, le bras 89 et le cylindre 97. Un trou 112 dans le cône 111 permet le passage du gaz d'isolement du disjoncteur à l'intérieur du capot 70.

On notera que dans les modes de réalisation des figures 2 et 3, il n'est pas toujours nécessaire que les tiges isolantes 95 viennent au contact du capot 10 lorsque le disjoncteur est en position

déclenchée; en effet, si l'intervalle de coupure entre les contacts 94 et 75A ne nécessite qu'une distance a inférieure à la course A du disjoncteur, l'extrémité des tiges 95 et le capot pourront, lorsque le disjoncteur est ouvert, être séparés d'une longueur $A - a$.

On notera que les piles de varistances des figures 1 et 3 peuvent comprendre, comme la pile 36 de la figure 1, des éléments résistifs 40.

La figure 4 représente une variante de réalisation de l'invention, appliquée à un disjoncteur dans lequel la varistance est placée dans une colonne 20 distincte de la colonne 1 enfermant la chambre de coupure; mais à la différence de la figure 1, l'interrupteur est manoeuvré par un mécanisme directement relié à la tringle de manoeuvre du disjoncteur.

Dans la figure 4, où les éléments communs à cette figure et à la figure 1 ont reçu les mêmes numéros de référence, on a désigné par la référence 120, la colonne isolante supportant la chambre de coupure et enfermant la tringle de manoeuvre isolante 121. Cette dernière est prolongée par une portion métallique 122 reliée à l'équipage mobile de la chambre de coupure. Elle est également reliée à un flexible 123 fixé à la tige 154 de l'interrupteur, avec interposition d'un mécanisme retardateur 160, qui peut être analogue à ceux précédemment décrits. La tige 154 de l'interrupteur coopère avec un contact fixé à l'extrémité de la pile de varistances 26. Le flexible est placé dans une gaine isolante 123. Le fonctionnement est identique à ceux décrits plus haut.

La figure 5 montre comment l'invention peut être appliquée à un disjoncteur ayant deux chambres de coupure 201 et 202, disposées en T.

La référence 203 désigne une colonne isolante commune aux deux chambres de coupure et placée sur un bâti métallique 204 portant un mécanisme de manoeuvre 205.

Une tringle de manoeuvre 206, commune aux deux chambres de coupure, assure l'ouverture et la fermeture des deux chambres du disjoncteur grâce à un mécanisme 207.

Les chambres de coupure 201 et 202 sont associées chacune à une colonne isolante; ces colonnes sont respectivement référencées 211 et 212; elles contiennent chacune une varistance en deux piles; seule la colonne 211 est représentée en détail; la colonne 211 contient une pile d'éléments de varistance 216A sans trou central, terminée par un contact 218 et une pile d'éléments de varistance 236A, avec trou central, supportée par un cône métallique 219 reliant électriquement l'extrémité de la pile à une borne de la chambre de coupure 211. Les éléments 236A sont traversés par un flexible isolant 220 relié par une première extrémité à la tringle de manoeuvre 206 par l'intermédiaire d'un

mécanisme retardateur 260. La seconde extrémité du flexible est reliée à une tige métallique 221 coopérant avec le contact 218. Le flexible, à l'extérieur de la pile d'éléments 236A, est placée dans un fourreau 222.

La colonne 212 est équipée de manière similaire.

Le fonctionnement du disjoncteur est tout à fait identique au fonctionnement des disjoncteurs des figures 1 à 4.

On connaît, notamment par le brevet français N° 81 06 444 et par le brevet français N° 81 16 291., un disjoncteur dont la chambre de coupure contient une résistance, dite résistance de fermeture, destinée à protéger le disjoncteur contre les surtensions lors d'une manoeuvre de fermeture. La résistance est connectée pendant un bref instant lors de la fermeture du disjoncteur grâce à un mécanisme d'insertion décrit dans le brevet précité.

Il est possible de réaliser un disjoncteur dit hybride, protégé à la fois contre les surtensions à la fermeture et contre les surtensions à l'ouverture, en disposant, en parallèle aux bornes du disjoncteur, une colonne contenant une varistance avec interrupteur comme il a été exposé en regard des figures 1, 4 et 5; dans ce cas, l'interrupteur est actionné par un flexible traversant la colonne du disjoncteur et relié au mécanisme d'insertion mentionné plus haut.

On sait que sous la tension de fonctionnement permanent, la varistance se comporte comme une capacité. Dans les applications habituelles du domaine des disjoncteurs à haute tension, la varistance a une capacité comprise entre une vingtaine et une trentaine de picofarads, la valeur exacte dépendant du diamètre et de la hauteur de la varistance.

Si l'interrupteur en série possède une capacité propre du même ordre de grandeur, la tension rétablie entre ses bornes sera alors environ la moitié de celle appliquée à la chambre de coupure qui est connectée en parallèle sur l'ensemble varistance et interrupteur.

En cas d'opposition de phase à 2 p.u. par exemple, la varistance ne sera soumise qu'à une tension égale à 1 p.u.

Dans la figure 6, on a illustré des premiers moyens pour conférer à l'interrupteur série une capacité ayant un ordre de grandeur voisin de celui de la varistance.

Pour donner à l'interrupteur la capacité désirée, on l'équipe d'une première armature 300, en liaison électrique avec le contact mobile 54 via les contacts 28B et le bloc 28A, et d'une seconde armature 301, en liaison électrique avec le contact 38A par le bloc métallique 38.

Les armatures fixes et en regard l'une de l'autre

peuvent prendre la forme de rondelles ou toute autre forme pourvu que les armatures aient une grande surface plane en regard.

Il est facile de donner à l'interrupteur en position ouverte la capacité désirée, par un choix convenable de la surface des armatures et de leur distance.

Si les armatures sont des surfaces planes de valeur S (en cm²) séparées par une distance d (en cm), la capacité C (en picofarads) du condensateur formé par les armatures est donnée par la formule connue:

$C = 0,139 \text{ KS/d}$, où K est un coefficient dépendant du gaz de l'enceinte 20, et qui peut être pris égal à 1 pour l'hexafluorure de soufre.

On remarque que lorsque le disjoncteur est en position enclenchée, la distance entre les armatures est bien déterminée; on peut utiliser l'ensemble varistance-armatures pour protéger la ligne contre les chocs de foudre élevés ou les surtensions de manoeuvre élevées. L'amorçage entre les armatures qui jouent le rôle d'éclateurs, fait fonctionner la varistance, laquelle absorbe toute l'énergie du choc de foudre ou de la surtension de manoeuvre.

La grande valeur du coefficient de non linéarité de la varistance à oxyde de zinc et la présence de SF₆ à une pression de plusieurs bars permettent d'interrompre facilement le courant de l'interrupteur.

C'est une protection longitudinale à comparer à la protection transversale classique (phase-terre) obtenue avec les parafoudres classiques.

Dans la figure 6, on a représenté un autre mode de réalisation. Les éléments communs aux figures 6 et 7 ont reçu les mêmes numéros de référence.

La valeur de la capacité de l'interrupteur série est ajustée en disposant, entre les plaques 28 et 38, convenablement agrandies, des pièces 310 cylindriques, réalisées par exemple en quartz araldite ou en tout autre matériau ayant une grande constante diélectrique.

On peut aussi utiliser un ou plusieurs condensateurs céramiques cylindriques du commerce, de faible diamètre et de longueur suffisante pour tenir la tension rétablie.

Par exemple, un condensateur céramique de 40 mm de longueur et de 18 mm de diamètre, pourra donner une capacité de 25 picofarads environ.

L'invention trouve application dans la réalisation des disjoncteurs de lignes à haute tension, conventionnels (à enveloppe isolante) ou blindés (à enveloppe métallique), ainsi que des disjoncteurs utilisés pour connecter des réactances ou des bancs de condensateurs.

Revendications

1. Disjoncteur comprenant, pour chaque pôle, au moins une chambre de coupure avec des contacts fixes et un équipage mobile comprenant des contacts mobiles, et, en parallèle sur chaque chambre de coupure, un ensemble comprenant une varistance et un interrupteur en série, ledit interrupteur étant ouvert lorsque le disjoncteur est déclenché et fermé lorsque le disjoncteur est enclenché, caractérisé en ce que ledit interrupteur comprend un contact mobile (54, 94) entraîné par l'équipage mobile lorsque le disjoncteur effectue une manoeuvre d'enclenchement, ledit contact mobile étant assujéti à suivre, avec un certain retard, le mouvement de l'équipage mobile lorsque le disjoncteur effectue une manoeuvre de déclenchement, et en ce que, la varistance étant disposée dans une colonne (20) distincte de la colonne (1) contenant la chambre de coupure, la varistance est réalisée en deux piles (26, 36) d'éléments de varistance, les deux piles étant séparées par une distance au moins égale à la distance d'isolement du disjoncteur, l'une (26) des piles étant traversée par ledit contact mobile réalisé sous la forme d'une tige métallique (54) fixée à un flexible métallique (52) reliant les deux colonnes (1, 20) à l'extérieur et au-dessus de celles-ci, une extrémité de la seconde (36) pile d'éléments étant munie d'un contact femelle (38A) coopérant avec ladite tige.
2. Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit flexible est fixé, à l'intérieur de la colonne (1) contenant la chambre de coupure, à un bras (51) poussé, en direction de l'équipage mobile, par un ressort (57), ledit bras (51) pouvant être mis en contact avec l'équipage mobile au moyen de tiges isolantes (58).
3. Disjoncteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit bras (51) porte un premier cylindre (62) muni d'une collerette (63) définissant avec un second cylindre fixe (60) muni d'une collerette (61) un volume (64) variable, ledit volume étant maximal lorsque le disjoncteur est en position enclenchée, ledit volume étant étanche aux fuites près et constituant un dispositif retardateur du mouvement dudit bras (51) lors d'une manoeuvre de déclenchement du disjoncteur.
4. Disjoncteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'un (62) desdits cylindres porte un clapet (65) réglable.
5. Disjoncteur comprenant, pour chaque pôle, au

moins une chambre de coupure avec des contacts fixes et un équipage mobile comprenant des contacts mobiles, et, en parallèle sur chaque chambre de coupure, un ensemble comprenant une varistance et un interrupteur en série, ledit interrupteur étant ouvert lorsque le disjoncteur est déclenché et fermé lorsque le disjoncteur est enclenché, caractérisé en ce que ledit interrupteur comprend un contact mobile (54, 94) entraîné par l'équipage mobile lorsque le disjoncteur effectue une manoeuvre d'enclenchement, ledit contact mobile étant assujéti à suivre, avec un certain retard, le mouvement de l'équipage mobile lorsque le disjoncteur effectue une manoeuvre de déclenchement, et en ce que, la varistance étant disposée dans la même colonne (1) que la chambre de coupure, la varistance est réalisée en deux piles (126, 136) d'éléments de varistance, les deux piles étant séparées par une distance au moins égale à la distance d'isolement du disjoncteur, l'une des piles (136) étant traversée par ledit contact mobile réalisé sous forme d'une tige métallique (94) traversant l'une (136) des piles, l'autre pile étant munie d'un contact femelle (75A) pour recevoir ladite tige.

6. Disjoncteur selon la revendication 5, caractérisé en ce que ladite tige métallique (94) est fixée à une première extrémité d'une tige isolante (93) dont l'autre extrémité est fixée à un bras mobile (89), ledit bras étant poussé par un ressort en direction de l'équipage mobile, ledit bras étant mis en contact avec l'équipage mobile au moyen de tiges isolantes (95), de bras (91, 92) et de doigts (107).
7. Disjoncteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit bras (89) porte un premier cylindre (101) muni d'une collerette (102) définissant avec un second cylindre fixe (97) muni d'une collerette (98) un volume (103) variable, ledit volume étant maximal lorsque le disjoncteur est en position enclenchée, ledit volume étant étanche aux fuites près et constituant un dispositif retardateur du mouvement dudit bras (89) lors d'une manoeuvre de déclenchement du disjoncteur.
8. Disjoncteur selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'un (101) desdits cylindres porte un clapet (104) réglable.
9. Disjoncteur comprenant, pour chaque pôle, au moins une chambre de coupure avec des contacts fixes et un équipage mobile comprenant des contacts mobiles, et, en parallèle sur

- chaque chambre de coupure, un ensemble comprenant une varistance et un interrupteur en série, ledit interrupteur étant ouvert lorsque le disjoncteur est déclenché et fermé lorsque le disjoncteur est enclenché, caractérisé en ce que ledit interrupteur comprend un contact mobile (54, 94) entraîné par l'équipage mobile lorsque le disjoncteur effectue une manoeuvre d'enclenchement, ledit contact mobile étant assujéti à suivre, avec un certain retard, le mouvement de l'équipage mobile lorsque le disjoncteur effectue une manoeuvre de déclenchement, et en ce que, la varistance étant placée dans la même colonne (1) que la chambre de coupure, la varistance est réalisée en une seule pile (226) d'éléments de varistance, ledit contact mobile est réalisé sous forme d'une tige métallique (94) fixée à un bras mobile (89), ledit bras coulissant dans un tube de guidage (88) solidaire d'un cône isolant (111), une extrémité de la pile (226) portant un contact femelle coopérant avec ladite tige.
10. Disjoncteur selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit bras (89) porte un premier cylindre (101) muni d'une collerette (102) définissant avec un second cylindre fixe (97)) muni d'une collerette (98) un volume (103) variable, ledit volume étant maximal lorsque le disjoncteur est en position enclenchée, ledit volume étant étanche aux fuites près et constituant un dispositif retardateur du mouvement dudit bras (89) lors d'une manoeuvre de déclenchement du disjoncteur.
11. Disjoncteur selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'un (101) desdits cylindres porte un clapet (104) réglable.
12. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que des disques résistifs (40) sont insérés dans les piles d'éléments de varistance.
13. Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit flexible (123, 222) est en contact avec la tringle de manoeuvre (121, 206) par l'intermédiaire d'un organe retardateur (160, 260).
14. Disjoncteur comprenant, pour chaque pôle, au moins une colonne isolante contenant une chambre de coupure avec des contacts fixes et un équipage mobile comprenant des contacts mobiles, et, en parallèle sur chaque chambre de coupure, une deuxième colonne isolante comprenant une varistance et un interrupteur en série, ledit interrupteur étant ouvert lorsque le disjoncteur est déclenché et fermé lorsque le disjoncteur est enclenché, ledit disjoncteur comprenant en outre, à l'intérieur de chaque chambre de coupure, une résistance associée à un mécanisme pour son insertion pendant un bref instant à la fermeture du disjoncteur, caractérisé en ce que ledit interrupteur comprend un contact mobile relié par un flexible au mécanisme d'insertion de la résistance, ledit flexible reliant les deux colonnes à l'extérieur de celles-ci.
15. Disjoncteur comprenant, pour chaque pôle, au moins une chambre de coupure avec des contacts fixes et un équipage mobile comprenant des contacts mobiles, et, en parallèle sur chaque chambre de coupure, un ensemble comprenant une varistance et un interrupteur en série, ledit interrupteur étant ouvert lorsque le disjoncteur est déclenché et fermé lorsque le disjoncteur est enclenché, caractérisé en ce que ledit interrupteur comprend un contact mobile (54, 94) entraîné par l'équipage mobile lorsque le disjoncteur effectue une manoeuvre d'enclenchement, ledit contact mobile étant assujéti à suivre, avec un certain retard, le mouvement de l'équipage mobile lorsque le disjoncteur effectue une manoeuvre de déclenchement, et en ce que ledit interrupteur est manoeuvré par un flexible métallique, la chambre principale étant à enveloppe isolante ou métallique.
16. Disjoncteur selon l'une quelconque des revendications 1, 5, 9, 14 ou 15, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (300, 301, 310) pour que l'interrupteur série présente, en position ouverte, une capacité comprise entre 0,6 fois et 1,1 fois celle de la varistance.
17. Disjoncteur selon la revendication 16, caractérisé en ce que lesdits moyens comprennent une première (300) et une seconde (301) armatures métalliques fixes en regard, en liaison électrique respectivement avec le contact mobile (28) et le contact fixe (38A) de l'interrupteur.
18. Disjoncteur selon la revendication 17, caractérisé en ce que lesdites armatures (300, 301) ont la forme d'anneaux.
19. Disjoncteur selon la revendication 17, caractérisé en ce que lesdites armatures (300, 301) ont une grande surface plate en regard.
20. Disjoncteur selon la revendication 16, caractérisé en ce que lesdits moyens comprennent au

moins un cylindre (310) en matériau à constante diélectrique élevée, en contact électriques par ses extrémités respectives avec des plateaux (28, 38) fixes en liaison électrique respectivement avec le contact mobile (54) et le contact fixe (38A) de l'interrupteur. 5

21. Disjoncteur selon la revendication 20, caractérisé en ce que le matériau des cylindres est du quartz araldite. 10

22. Disjoncteur selon la revendication 20, caractérisé en ce que ledit cylindre est un condensateur du commerce. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG.1

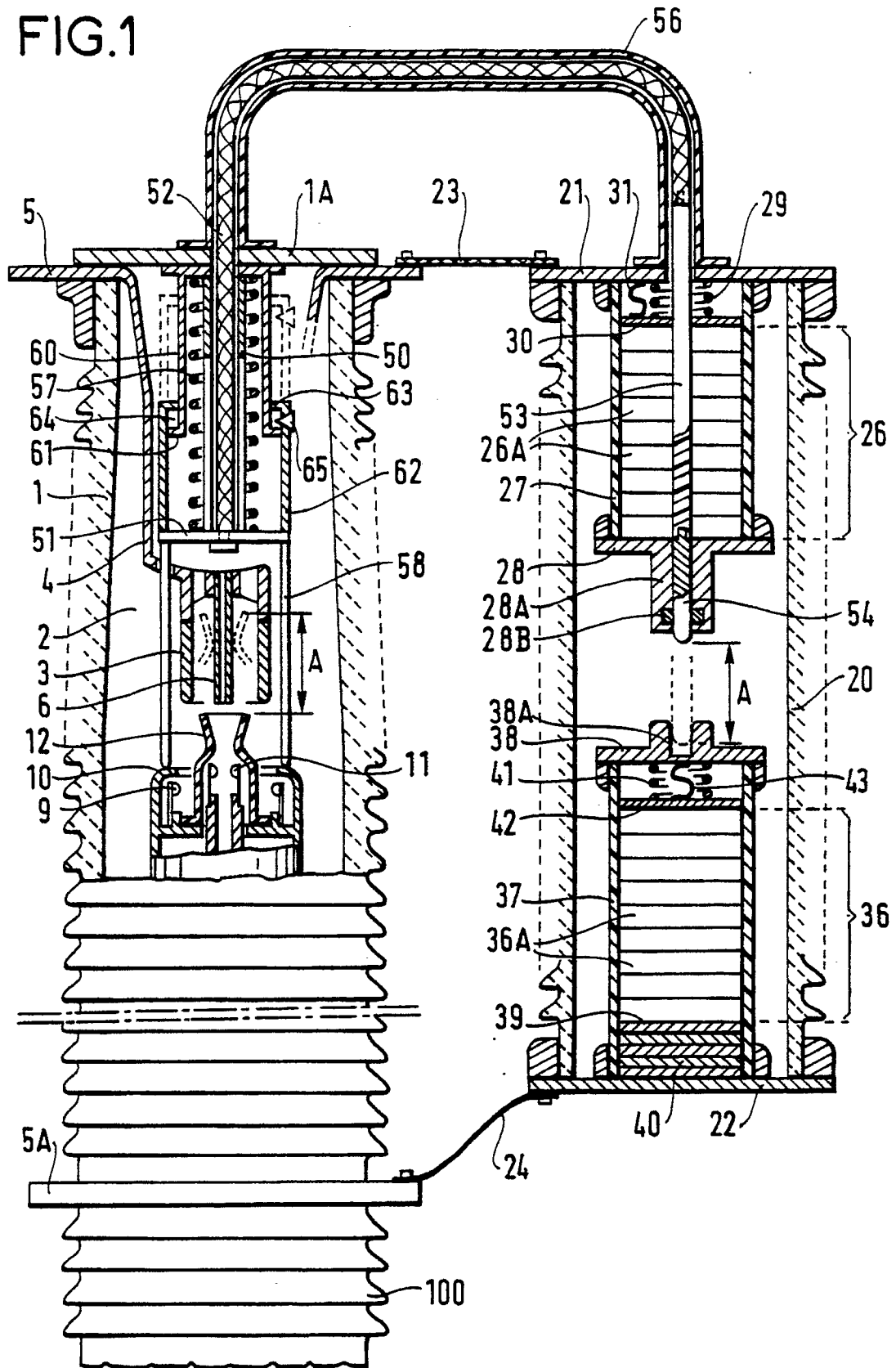


FIG.2

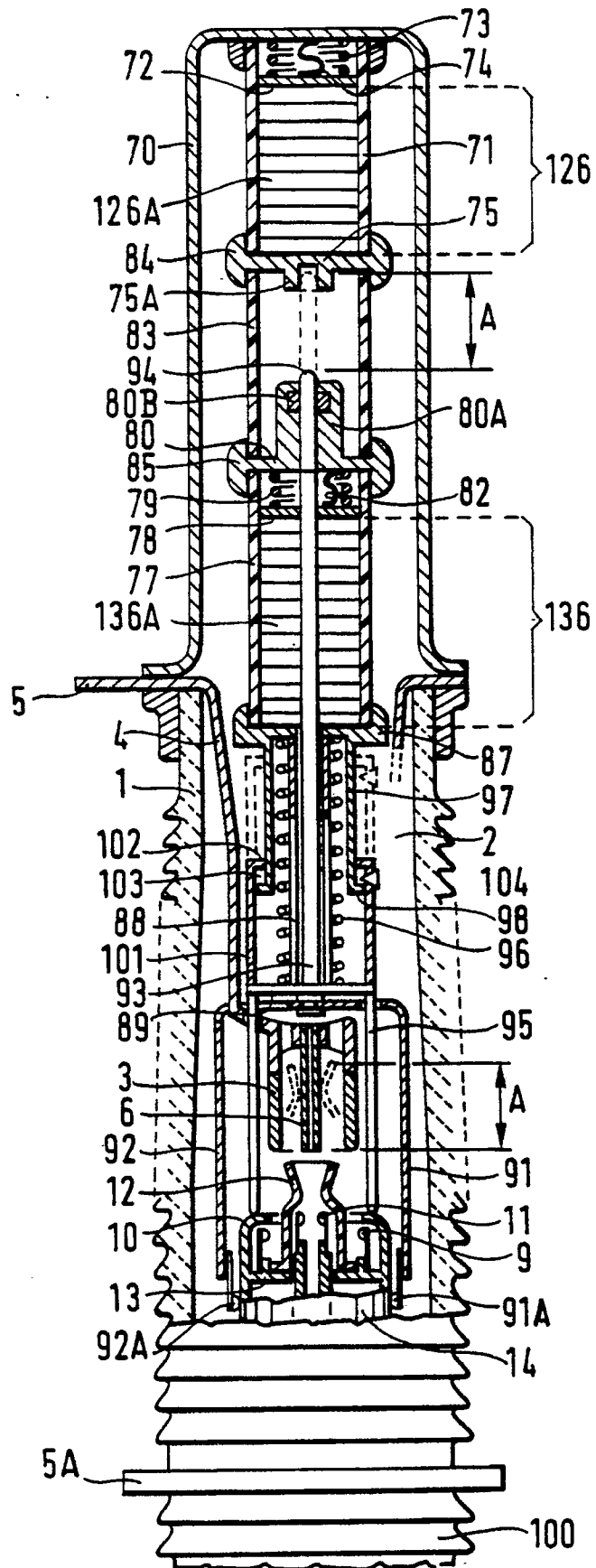


FIG.3

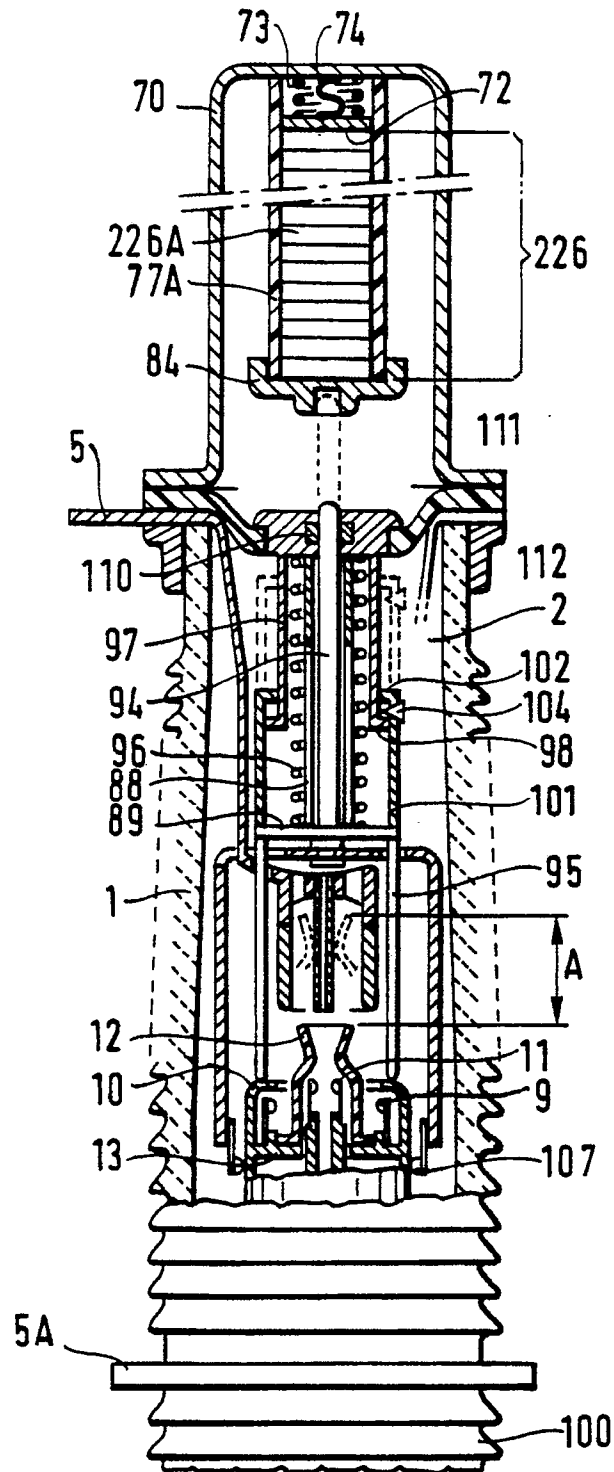


FIG.4

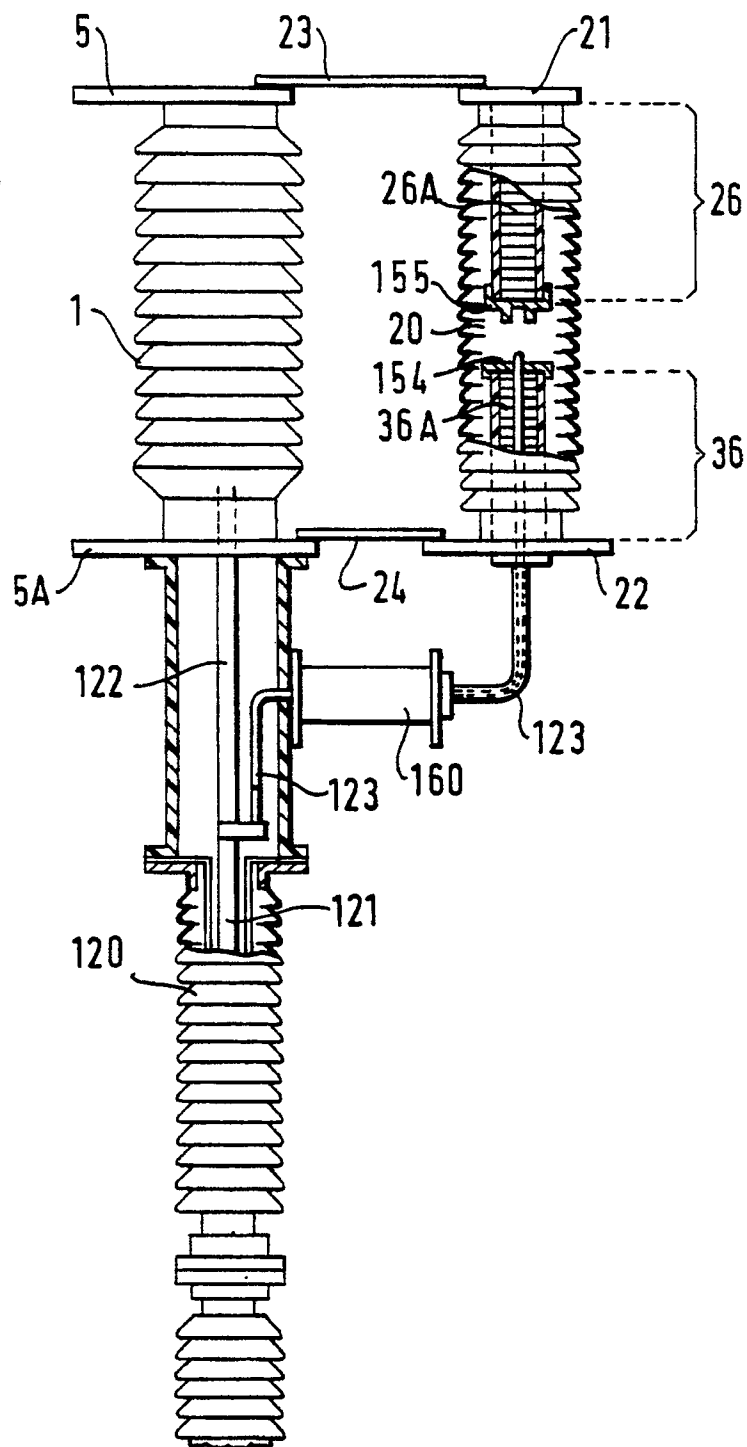


FIG. 5

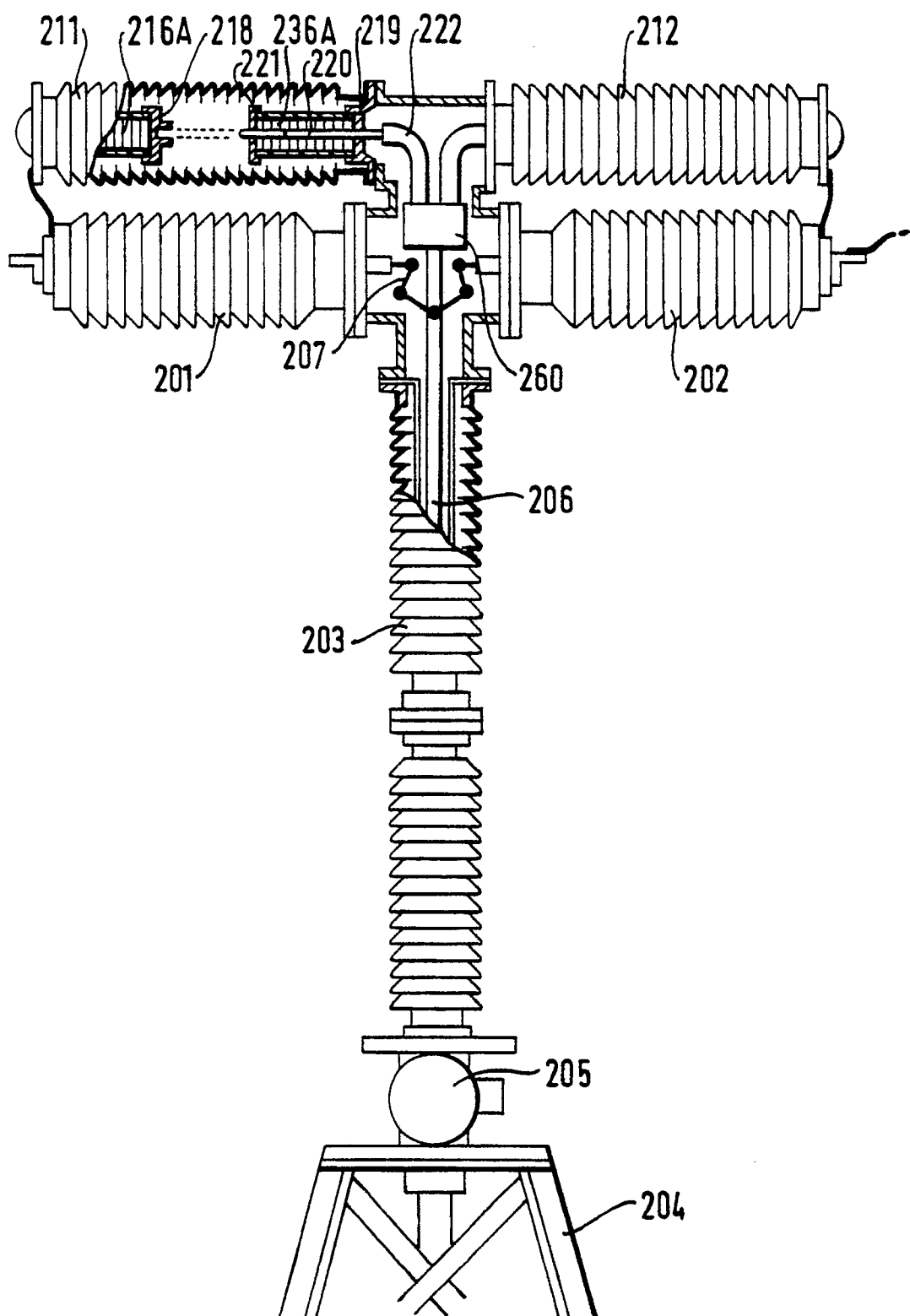


FIG. 6

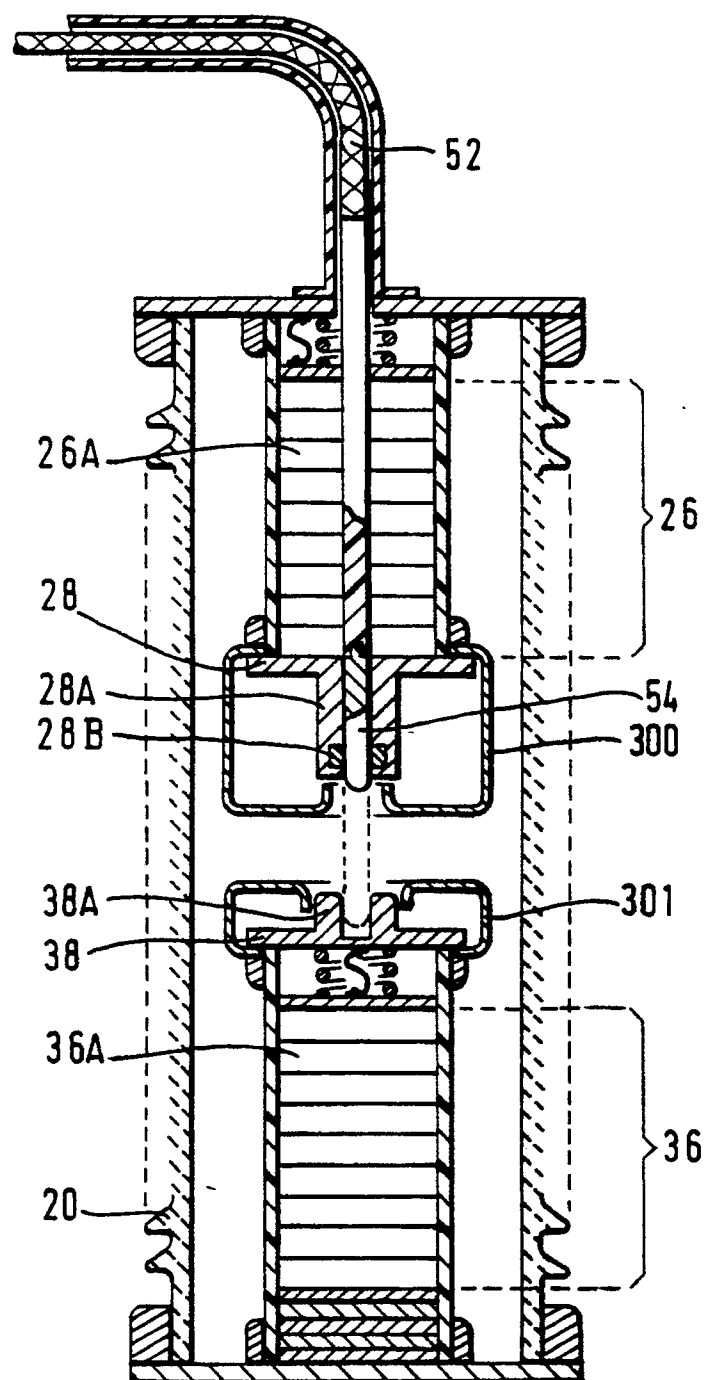
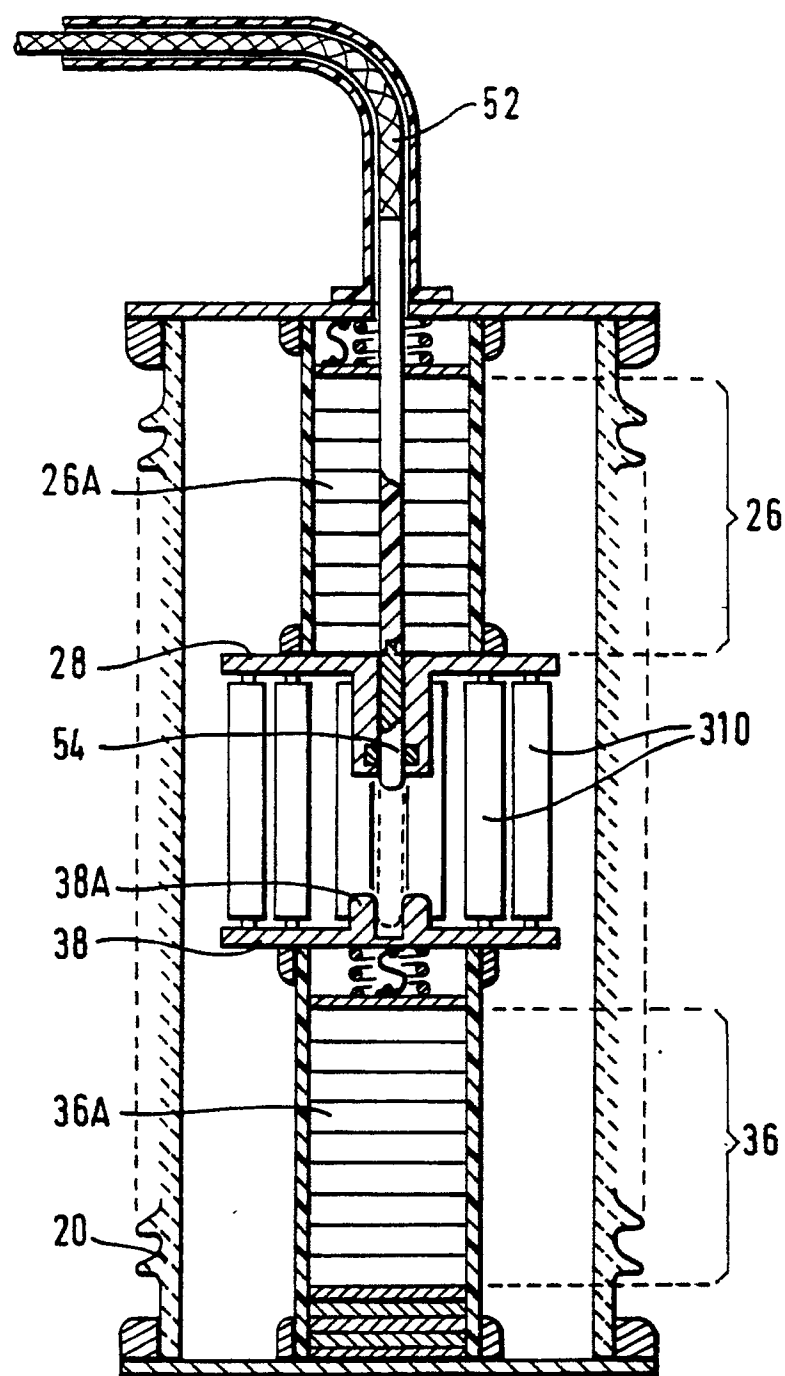


FIG. 7





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 91 10 2721

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.5)		
Y	US-A-3 912 974 (G.L. HILL) * Le document en entier * - - - -	1	H 01 H 33/16		
Y	FR-A-2 512 267 (ASLTHOM-ATLANTIQUE) * Le document en entier * - - - -	1			
A	CH-C-2 653 18 (BBC) * Revendications 1-8; figures 1,2 * - - - -	1,14,15			
A	DE-A-2 251 138 (MAHDJURI-SABET,FARAMARZ) - - - -	1,5,9,14, 15			
A	DE-A-3 444 317 (BBC) - - - -	1,5,9,14, 15			
A	DE-B-1 253 332 (LICENTIA) - - - -	16-22			
A	EP-A-0 368 249 (MITSUBISHI DENKI K.K.) - - - - - -	16-22			
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)		
			H 01 H H 02 H		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications					
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 17 juin 91	Examineur OVERDIJK J.		
<table border="0"><tr><td>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</td><td>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</td></tr></table>				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
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				