



CONFÉDÉRATION SUISSE  
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

11 CH 668 334 A5

51 Int. Cl.4: H 01 H 33/53

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein  
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

12 FASCICULE DU BREVET A5

21 Numéro de la demande: 3385/86

22 Date de dépôt: 22.08.1986

24 Brevet délivré le: 15.12.1988

45 Fascicule du brevet  
publié le: 15.12.1988

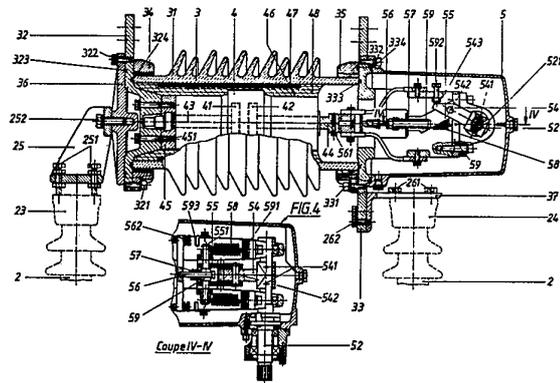
73 Titulaire(s):  
Appareillage Gardy Société Anonyme, Genève

72 Inventeur(s):  
Haberlin, Philippe, Genève  
Mancini, Edouard, Avanchet-Parc

74 Mandataire:  
Dietlin & Cie S.A., Genève

54 Dispositif de coupure et d'établissement d'un courant alternatif.

57 Dispositif de coupure et d'établissement de courant alternatif, utilisé par exemple pour les lignes de contact des chemins de fer, et comprenant au moins une chambre de coupure sous vide (4) comportant un élément fixe et un élément mobile, faisant partie d'un module (3) monté sur des isolateurs (2) et des moyens de commande d'un dispositif d'actionnement (5) de la chambre de coupure. Dans ce dispositif, le volume libre entre la paroi extérieure de la chambre de coupure et la paroi intérieure du module la contenant est comblé par un revêtement isolant, par exemple un manchon (47) de caoutchouc silicone et un amalgame polymérisé (48) injecté sous forme liquide.



## REVENDEICATIONS

1. Dispositif de coupure et d'établissement d'un courant alternatif, comprenant au moins une chambre de coupure sous vide comportant un élément fixe et un élément mobile, faisant partie d'un module monté sur des isolateurs, ainsi que des moyens de commande d'un dispositif d'actionnement de la chambre de coupure, caractérisé par le fait que le volume libre entre la paroi extérieure de la chambre et la paroi intérieure du module est comblé par un revêtement isolant.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le revêtement isolant est un amalgame polymérisé, injecté sous forme liquide entre la paroi intérieure du module et la paroi extérieure de la chambre.

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le revêtement isolant comprend une enveloppe extérieure appliquée contre la paroi intérieure du module et un amalgame polymérisé injecté sous forme liquide entre l'enveloppe et la paroi extérieure de la chambre.

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le revêtement isolant est un caoutchouc silicone.

5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de commande sont séparés du module de coupure et agissent sur le dispositif d'actionnement par l'intermédiaire d'une bielle isolante.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que la bielle est agencée pour transmettre une traction ou une compression.

7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que la bielle est agencée pour transmettre une torsion.

8. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens de commande comportent un mécanisme à accumulation d'énergie.

9. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif d'actionnement de la chambre de coupure est disposé dans l'axe des arbres conducteurs.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que le dispositif d'actionnement comporte un arbre entraîné en rotation, par l'intermédiaire de la bielle, dont est solidaire au moins une articulation.

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'articulation agit au moins indirectement sur un élément élastique déformable, destiné à assurer la force de contact nécessaire entre l'élément fixe et l'élément mobile de la chambre de coupure en position de fermeture, et à créer une énergie cinétique de décollement au moment de l'ouverture de l'ensemble.

## DESCRIPTION

La présente invention est du domaine de l'alimentation en énergie électrique des lignes de contact utilisées par exemple dans les chemins de fer électrifiés en courant monophasé et a plus particulièrement pour objet un dispositif de commutation, en charge ou à vide, de l'énergie électrique, ce dispositif pouvant également fonctionner comme disjoncteur pour la protection de la ligne.

Un tel dispositif de commutation sera également utilisé lors de la recherche de défauts sur une partie de la ligne, puisqu'il permet la mise en court-circuit d'un tronçon du réseau.

Dès 1920 environ, la Suisse, par exemple, a été un pionnier par l'électrification de son réseau en 15 kV et à 16 2/3 Hz. Depuis, on utilise selon les pays des tensions d'alimentation pouvant atteindre environ 50 kV et 50 Hz.

On connaît déjà des commutateurs ou disjoncteurs à faible volume d'huile ou à gaz comprimé, mais ces types ne peuvent donner satisfaction pendant longtemps, car on a l'obligation de vérifier fréquemment le volume d'huile ou la pression de gaz comprimé, en raison des risques de fuites.

On a également déjà utilisé des chambres de coupure sous vide, qui permettent d'obtenir des dispositifs de commutation de courant alternatif particulièrement fiables et à grande endurance, tels que décrits dans le brevet suisse CH 477.081. Un tel dispositif permet de connecter, de transporter ou de déconnecter le courant nominal ou de court-circuit assigné, tout en résistant aux sollicitations thermiques et mécaniques en cas de défaut de ligne et en assurant un isolement sans faille contre terre.

La présente invention est une amélioration d'un tel dispositif qui se distingue en ce qu'elle ne contient ni huile minérale, ni liquide toxique, ni gaz sujet à décomposition. Elle permet, de plus, d'éviter tout dégagement de flamme, de fumée ou de vapeur, excluant ainsi tout risque d'explosion, de sorte qu'elle est en conformité avec les recommandations relatives à l'écologie et à la protection de l'environnement.

Elle a en conséquence pour objet un dispositif de coupure et d'établissement de courant alternatif, comprenant au moins une chambre de coupure sous vide comportant un élément fixe et un élément mobile, faisant partie d'un module monté sur des isolateurs, ainsi que des moyens de commande d'un dispositif d'actionnement de la chambre de coupure, caractérisé par le fait que le volume libre entre la paroi extérieure de la chambre et la paroi intérieure du module est comblé par un revêtement isolant.

Le dessin annexé représente, à titre d'exemples non limitatifs, quelques formes d'exécution de l'objet de la présente invention. Au dessin:

La figure 1 est une vue latérale d'un interrupteur-disjoncteur selon l'invention, dans une première forme d'exécution regroupant, dans la partie supérieure, la chambre de coupure sous vide, montée entre deux isolateurs, avec ses moyens d'actionnement et, dans la partie inférieure, le dispositif de commande.

La figure 2 est une vue latérale d'un interrupteur dans une seconde forme d'exécution, regroupant en plus, dans la partie supérieure, le mécanisme à accumulation d'énergie capable d'entraîner les moyens d'actionnement de coupure.

La figure 3 est une vue de détail, avec coupe partielle, du module de coupure sous vide et de son dispositif d'actionnement, en position d'ouverture.

La figure 4 est une coupe selon IV-IV de la figure 3, détaillant les moyens d'actionnement, en position de fermeture.

Selon l'invention, l'interrupteur-disjoncteur pour ligne à haute tension monophasée, telle qu'utilisée dans les chemins de fer par exemple, est schématisé par les éléments suivants.

Une potence verticale 1, sur laquelle sont fixés par tous moyens adéquats un bâti supérieur 11 et un bâti inférieur 12. On peut prévoir de réaliser la fixation du bâti supérieur 11 au moyen de paires de tiges filetées 111 (dont une seule est représentée au dessin, étant superposée à l'autre), sur lesquelles sont montés des écrous 112 et 113 serrant des profils 114 et 115 sur la potence 1, ici de section rectangulaire. De manière similaire, le bâti de fixation inférieur 12 est fixé au moyen de tiges filetées 121 permettant de rapprocher, au moyen d'écrous 122 et 123, des profils de fixation 124 et 125.

Des isolateurs 2 maintiennent un module 3, comprenant une chambre de coupure sous vide 4, en bout duquel est disposé un dispositif d'actionnement 5. Dans ce but, des bases 21 et 22 des isolateurs 2 sont fixées au moyen de vis 211 et 221 au bâti supérieur 11. Sur l'autre extrémité 23 ou 24 des isolateurs 2 est monté le module 3 de coupure. On peut prévoir de disposer, entre les extrémités 21 et 23 d'un isolateur, un système pare-étincelle 28, pour tout courant contre terre.

La liaison entre les isolateurs 2 et le module 3 peut par exemple être réalisée au moyen de deux équerres 25 et 26 rendues solitaires, d'une part, des extrémités 23 et 24 par des vis 251 et 261 respectivement et, d'autre part, du module 3 par des vis 252 et 262, comme cela est bien visible à la figure 3.

Dans la représentation générale des figures 1 et 2, un dispositif d'actionnement 5 de la coupure est entraîné de la position d'enclenchement à la position de coupure, ou vice versa, par une bielle iso-

lante de commande 6. Les isolateurs 2 ainsi que l'isolation entourant un axe 61 de la bielle 6 sont par exemple en porcelaine.

Dans la variante de la figure 1, la bielle isolante 6 s'étend parallèlement aux axes des isolateurs 2 et est entraînée en rotation autour de son axe 61 par un système de tringlerie 7, qui la relie (avec un soufflet élastique 71) à un boîtier de commande 8, fixé au bâti inférieur 12.

Bien que cela ne soit pas représenté au dessin, l'homme de métier se représentera le boîtier de commande 8 comprenant des moyens d'enclenchement électriques et mécaniques, des moyens de fermeture locale électriques et mécaniques, et éventuellement un indicateur «EN-HORS».

Au point de vue dimensionnel, le boîtier de commande 8 est situé à environ 1,50 m du sol, de manière que les commandes manuelles soient facilement accessibles à l'opérateur, tandis que les constituants fixés au bâti supérieur 11 sont à 5 m de hauteur environ.

La force nécessaire pour ouvrir ou fermer une chambre de coupure sous vide est telle que l'on a avantage à utiliser un système à accumulation d'énergie qui, lors de la commande, libérera l'énergie nécessaire au mouvement de commutation.

Dans la variante représentée à la figure 2, on retrouve la potence 1 de fixation d'un bâti supérieur 13 et d'un bâti inférieur 14, avec des systèmes de fixation similaires à ceux décrits plus haut. Cette potence 1 peut d'ailleurs être avantageusement remplacée par le poteau supportant la caténaire.

On a également des isolateurs en porcelaine 2 soutenant le module 3 de la chambre de coupure sous vide 4 et son dispositif d'actionnement 5, entraîné par la bielle isolante de commande 6. On a comme auparavant le système de tringlerie 7 de liaison avec le boîtier de commande 8.

L'originalité de cette forme d'exécution est l'utilisation d'un mécanisme à accumulation d'énergie 9 disposé à proximité de la bielle 6. Ce mécanisme 9 est par ailleurs fixé au bâti supérieur 13. Un arbre d'entraînement 91 fait passer un levier 92 de la position représentée au dessin à la direction représentée en traitillés, soit avec un déplacement dans le sens de la flèche F. La partie terminale du levier 92 comporte un axe 93 sur lequel est fixée une extrémité 62 de la bielle isolante 6. Son autre extrémité 63 est solidaire d'un levier 51, monté sur un axe 52 d'actionnement de la coupure. Lorsque le levier 92 se déplace selon la flèche F, alors le levier 51 se déplace selon la flèche F'.

On a encore schématisé à cette figure 2 un dispositif 53 de signalisation de la coupure, constitué par un repère fixe et un indicateur mobile, solidaire de l'axe 52 d'actionnement de coupure.

Dans cette variante, le mécanisme à accumulation d'énergie 9 est situé à environ 3,50 m du sol, l'ensemble a une hauteur totale d'environ 5 m, tandis que le boîtier de commande 8 représenté à la figure 2 est à environ 1,80 m de haut, en raison d'une commande manuelle de contrôle 81, qui reste ainsi facilement manœuvrable par l'opérateur.

Si la distance séparant le boîtier de commande 8 et le mécanisme à accumulation d'énergie 9 est grande, on peut prévoir de disposer un ou plusieurs dispositifs de guidage 72 intermédiaires, permettant d'éviter au système de tringlerie 7 tout déplacement latéral lors de son actionnement de bas en haut ou inversement. A cet effet, on monte sur la potence 1 le dispositif de guidage 72 au moyen de profils 73 fixés à la potence, comme cela a déjà été décrit. Le dispositif de guidage 72 comporte encore une bascule 74 montée pivotante par rapport au boîtier 72 sur un axe 75 et par rapport à la tige de commande 76 sur un axe 77. On remarquera encore dans cette figure 2 un isolateur 78, destiné à protéger l'opérateur des courants de fuite.

A la vue de détail de la figure 3, on retrouve les extrémités 23 et 24 des isolateurs 2, sur lesquelles se monte le module 3 comprenant la chambre de coupure 4. A cet effet, les deux équerres 25 et 26 sont rendues solidaires, d'une part, des extrémités 23 et 24 des isolateurs par des vis 251 et 261 respectivement et, d'autre part, du

module 3 comportant la chambre de coupure 4 par les vis 252 et 262 respectivement.

Le module 3 est principalement constitué d'un manchon isolant 31 en porcelaine émaillée, maintenu entre deux flasques 32 et 33 par deux couronnes de fixation 34 et 35, par exemple fixées dans les flasques 32 et 33 au moyen de vis 321 et 331 réparties sur la circonférence des couronnes. D'autre part, le flasque 32 est fixé dans un disque terminal 36 au moyen d'une série de vis 322 réparties sur le pourtour de celui-ci. Quant au flasque 33, d'une part, il sert de liaison, comme on l'a déjà vu, avec l'équerre 26 et, d'autre part, il est fixé dans le boîtier du dispositif d'actionnement 5 par les vis 332. Ces vis 321, 331 et 332 sont par exemple par séries de 4.

L'étanchéité du module 3 est réalisée en montant, de part et d'autre des flasques 32 et 33, des joints 323 et 324 ainsi que 333 et 334 respectivement, disposés dans des rainures circulaires prévues à cet effet.

Notons encore que les équerres 25 et 26, les flasques 32 et 33, les couronnes 34 et 35 et le disque terminal 36 sont des pièces métalliques, réalisées en aluminium par exemple.

On utilise dans cette invention la chambre de coupure sous vide 4 connue de l'homme de métier et que l'on a schématisée au dessin par une représentation simplifiée de sa pièce polaire fixe 41 et de sa pièce mobile 42, solidaires respectivement des axes conducteurs 43 et 44, ce dernier étant l'arbre mobile dont l'actionnement sera détaillé plus loin.

Pratiquement, la chambre de coupure sous vide 4 est fixée dans la partie centrale du flasque 32 par son disque de contact 45, réalisé en cuivre par exemple, au moyen de vis 451. Pour protéger une enveloppe de verre 46 de la chambre de coupure 4 et pour assurer une parfaite résistance de l'ensemble aux chocs, aux vibrations ou aux dilatations de ses composants, on plaque une gaine de caoutchouc silicone 47 sur la surface intérieure du manchon isolant 31 et on réalise un remplissage du volume 48 disponible entre la chambre de coupure 4, le manchon isolant 31 et la partie centrale du flasque 32. L'isolation ainsi créée permet, d'une part, de rendre l'ensemble très résistant et, d'autre part, d'entourer la chambre de coupure d'un environnement sec.

Pour réaliser cette opération, il suffit de retourner de 90° les constituants représentés à la figure 3 et de disposer le flasque 32 à la base d'un ensemble comprenant la chambre de coupure 4, vissée dans la partie centrale du flasque 32, ainsi que le manchon de porcelaine 31, fixé au moyen de la couronne 34 dans le flasque 32. On dispose alors une feuille 47 de caoutchouc silicone de dimension telle qu'elle épouse la surface intérieure du manchon 31, et l'on coule depuis l'autre extrémité du manchon 31 un remplissage absorbant 48, par exemple du caoutchouc silicone liquide coulé sous vide, destiné à se solidifier par polymérisation.

En variante, on peut prévoir de réaliser le remplissage de tout le volume entre la chambre de coupure sous vide 4 et la paroi intérieure du manchon isolant 31 par un même isolant, qui pourrait également être constitué par un amalgame obtenu par polymérisation d'un liquide.

Le dispositif d'actionnement 5 représenté aux figures 3 et 4 représente un arbre 52 d'actionnement de la coupure, sur lequel est monté un carré 521 faisant partie d'un premier levier 54 au moyen de goupilles 541. Une goupille 542 relie ce levier 54 à un second levier 55 solidaire, d'autre part, de l'arbre 551 d'entraînement de l'équipage mobile 56 d'entraînement du conducteur mobile 44, auquel il est fixé par une goupille 561. La rotation de l'arbre d'actionnement 52 entraîne donc dans un mouvement de droite à gauche, ou inversement, le conducteur 44 de la chambre de coupure.

Comme on l'a déjà dit, la figure 3 représente la chambre de coupure en position d'ouverture. Lors de la rotation de l'axe 52 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, l'articulation constituée par des leviers 54 et 55 s'aligne sur l'axe de l'ensemble. Bien que cela n'apparaisse pas clairement au dessin, il est intéressant de noter que le contact entre les pièces polaires 41 et 42 est établi avant que les leviers 54 et 55 ne soient alignés sur l'axe de l'ensemble car, pour

obtenir un contact optimal, on a choisi de comprimer encore, en position de fermeture, un élément élastique déformable 57.

Ainsi, par exemple, alors que la course entre les pièces polaires 41 et 42 est de 11 mm dans une forme d'exécution préférentielle de l'objet de l'invention, on crée un déplacement supplémentaire de l'ordre de 4 à 5 mm, destiné à écraser l'élément élastique 57.

Le dispositif d'actionnement 5 comporte encore deux ressorts 58 destinés au rappel de l'équipage mobile 56 dans la position d'ouverture représentée à la figure 3. Les ressorts 58 sont disposés entre l'extrémité du second levier 55 et la partie fixe 59, plus exactement entre les arbres 551 et des goupilles 591. Cette disposition permet de rappeler l'équipage mobile dans la position d'ouverture tout en bénéficiant de l'énergie cinétique résultant de l'effet des ressorts de rappel 58 pendant la course des 4 mm de détente de l'élément élastique 57.

Notons encore que la partie fixe 59 comporte une vis de butée réglable 592 contre laquelle vient s'appuyer un plat 543 du levier 54, en position d'ouverture de l'ensemble. Dans cette position d'ouverture, les têtes de vis 562 de l'équipage mobile 56 viennent également buter sur la partie fixe 59, plus particulièrement sur des éléments élastomères 593.

Pour établir le courant dans la variante donnée à la figure 2, qui est par ailleurs détaillée à la figure 3, on utilise un mécanisme à accumulation d'énergie 9 qui est capable, par l'intermédiaire de la bielle 6, de transmettre à l'arbre 52 le couple nécessaire à la manœuvre.

Dans un premier temps, les leviers 54 et 55 tendent à s'aligner sur l'axe de l'ensemble coulissant de contact, et le déplacement vers la

gauche de l'arbre 56 met en contact les pièces polaires 41 et 42. Dans un second temps, quoique ce mouvement soit quasi simultané, les leviers 54 et 55 s'alignent sur l'axe de l'ensemble et compriment le ressort 57 qui assure la force de contact nécessaire entre les pièces polaires 41 et 42 et permet de rattraper l'usure inhérente des parties en contact, en conservant un contact optimal.

Dans cette position, l'indicateur mobile et le repère fixe du dispositif de signalisation 53 sont alignés et superposés.

Par contre, lors du mouvement assurant la coupure de l'alimentation électrique de la ligne, on a avantage à combiner le mouvement de l'équipage mobile dû à la rotation dans le sens des aiguilles d'une montre de l'arbre 52 d'entraînement vers le haut des leviers 54 et 55, avec l'action de deux ressorts de rappel 58, destinés à faciliter ce mouvement.

En raison de la sécurité d'emploi d'un dispositif tel que décrit dans cette invention, il est bien sûr possible de l'installer, sans précaution particulière, à l'intérieur de bâtiments ou dans des installations de plein air, qu'il s'agisse de structures anciennes ou modernes.

Il faut remarquer encore que le commutateur selon l'invention, en raison de l'isolation parfaite du module de coupure de courant, fonctionnera sans prendre de précautions particulières et sans interventions pendant plusieurs dizaines d'années, puisqu'il n'y a ni usure à vérifier, ni gaz à changer par exemple.

Puisque la chambre de coupure sous vide est parfaitement isolée par son manchon de silicone, il n'est pas nécessaire de rendre le carter contenant le dispositif d'actionnement 5 étanche, et même, au contraire, ce carter peut être ventilé.

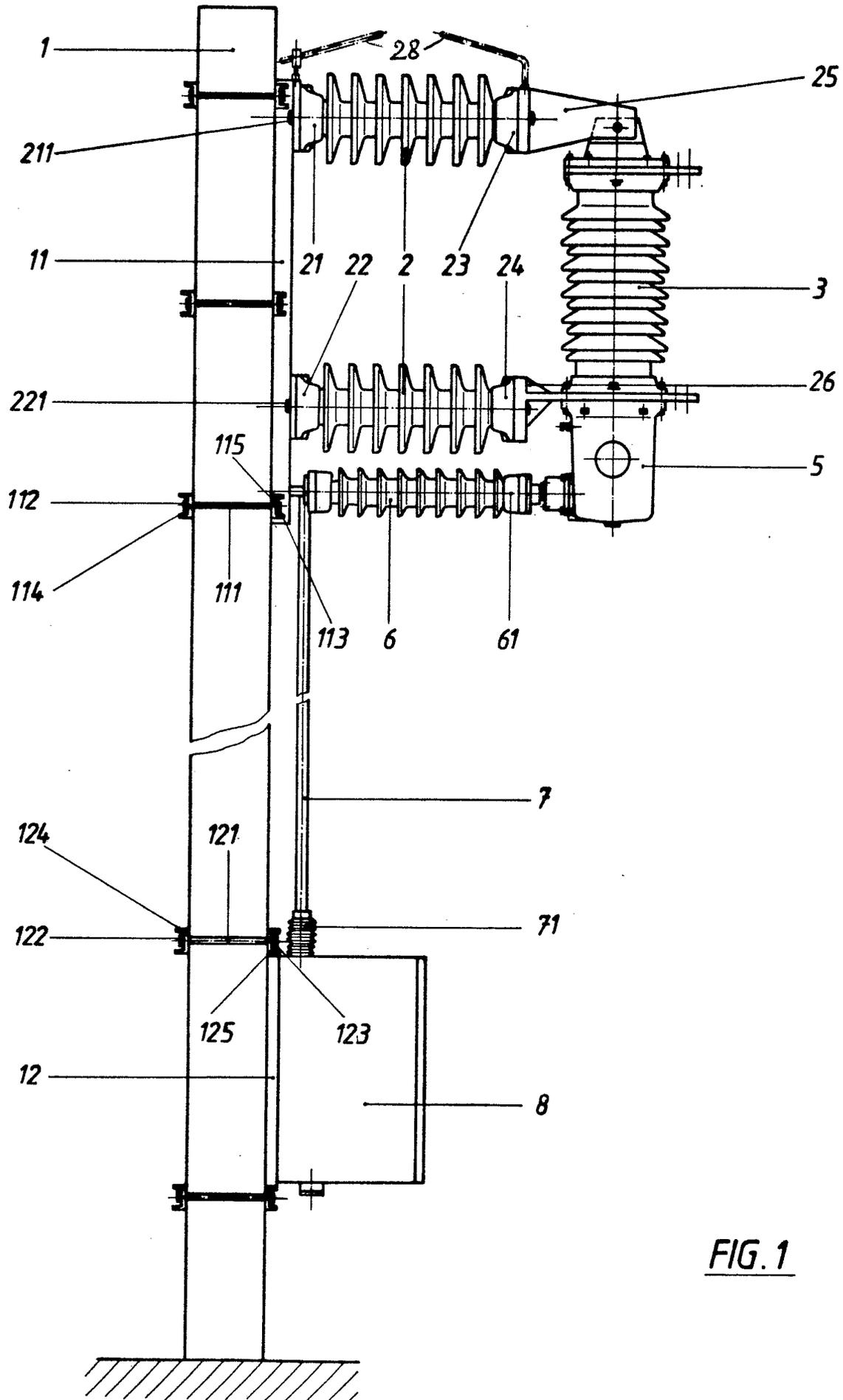


FIG. 1

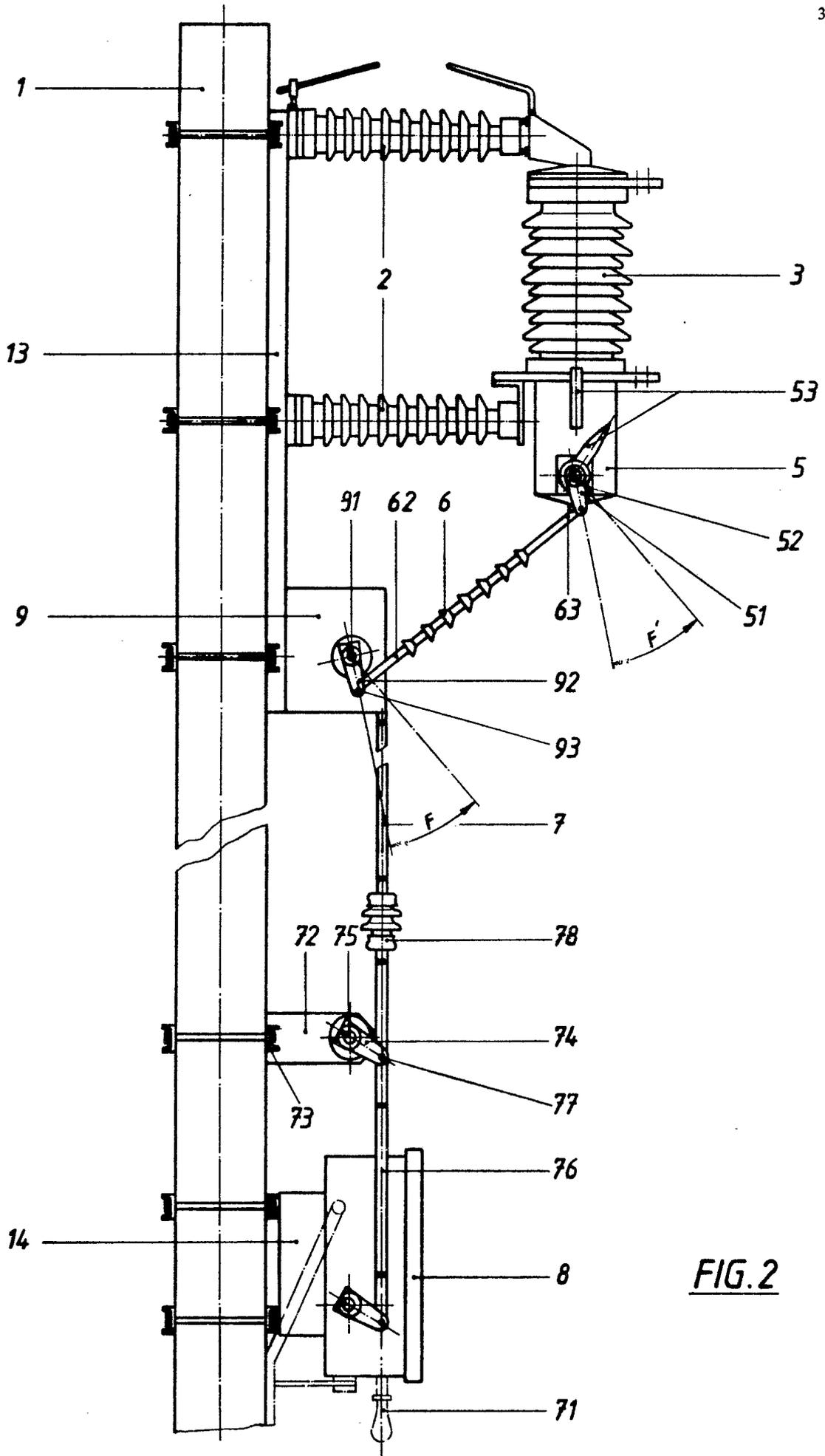


FIG. 2

