

②② Date de dépôt : 09.09.04.

③⑦ Priorité : 26.09.03 DE 10346355.

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 01.04.05 Bulletin 05/13.

⑤⑥ Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la  
procédure de rapport de recherche.

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
— DE.

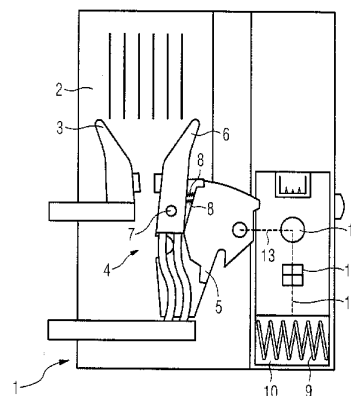
⑦② Inventeur(s) : KRUSCHKE MICHAEL.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET FLECHNER.

⑤④ SYSTÈME DE CONTACTS DE COUPURE POUR UN COMMUTATEUR ELECTRIQUE.

⑤⑦ Système de contacts de coupure pour un commuta-  
teur fixe et un contact (6) de coupure mobile, dans lequel le  
contact (6) mobile peut passer, pour la fermeture des con-  
tacts (3, 6) de coupure, à l'encontre de la force d'au moins  
un ressort (8) de force de contact, d'une position arrêt à une  
position marche, et dans lequel  
le ressort (8) de force de contact a une courbe caracté-  
ristique de ressort progressive.



**SYSTEME DE CONTACTS DE COUPURE**  
**POUR UN COMMUTATEUR ELECTRIQUE**

5 L'invention est dans le domaine des commutateurs électriques et peut être utilisée pour la conformation de construction de contacts à fixation élastique.

10 L'invention se rapporte en l'occurrence à un système de contacts de coupure pour un commutateur électrique comportant au moins un contact de coupure fixe et au moins un contact de coupure mobile, dans lequel le au moins un contact de coupure mobile peut être amené, pour fermer les contacts de coupure, à l'encontre de la force d'au moins un ressort de force de contact, d'une position arrêt à une position marche. L'invention se rapporte de plus à un commutateur électrique, notamment à un disjoncteur basse tension comportant au  
15 moins un système de contacts de ce genre.

Un système de contacts de coupure du genre susmentionné et un commutateur électrique du genre susmentionné sont connus par exemple par le document DE 100 48 659 A1. Afin de réduire les besoins en énergie nécessaires pour la fermeture des  
20 contacts de coupure, il est associé dans ce système de contacts de coupure connu à chacun des contacts de coupure mobiles réalisés en levier de contact au moins deux ressorts de force de contact parallèles mécaniquement, dont au moins un contribue plus tardivement que les autres à la force de contact lors du branchement. Cette conformation fait que, comparé à des systèmes de contacts de coupure à ressort de  
25 force contribuant en même temps à la force de contact, les besoins en force lors de la mise en contact des contacts de coupure lors de l'opération de branchement n'augmentent pas de manière si abrupte.

30 Il est en l'occurrence avantageux que, par exemple, une barre d'entraînement qui rend le contact mobile soit moins ralentie au début de la mise en contact des contacts de coupure. La fermeture des contacts de coupure nécessite ainsi moins d'énergie d'un accumulateur de force.

A partir d'un système de contacts de coupure pour un commutateur électrique comportant au moins un contact de coupure fixe et au moins un contact de coupure mobile, dans lequel le au moins un contact mobile peut être passé, pour fermer les contacts de coupure, à l'encontre de la force d'au moins un ressort de force de contact, d'une position arrêt à une position marche (DE 100 48 659 A1), l'invention vise un système de contacts de coupure conformé de manière plus simple par rapport au système de contacts de coupure connu, qui nécessite moins d'énergie pour la fermeture de ces contacts de coupure de manière analogue.

Suivant l'invention, on y parvient par le fait que le au moins un ressort de force de contact a une courbe caractéristique de ressort progressive. Dans une conformation de ce genre, il s'effectue une conversion avec peu de perte de l'énergie d'entraînement, par exemple d'un accumulateur de ressort, car les forces de contact des ressorts de force de contact, s'établissant entre les contacts de coupure, augmentent sensiblement dans la mesure où les rapports de transmission de force (notamment les rapports de levier) s'améliorent aussi dans la barre d'entraînement entraînant le contact de coupure mobile.

Dans une conformation préférée du nouveau système de contacts de coupure, il est prévu que le contact de coupure mobile est maintenu basculant sur un support de contacts, qui peut basculer pour la fermeture des contacts d'une position arrêt à une position marche, le au moins un ressort de force de contact étant soutenu entre le contact de coupure mobile et le support de contacts.

Il est prévu, comme mode de réalisation préféré du au moins un ressort de force de contact, un ressort de pression hélicoïdal d'une seule pièce qui comporte au moins un premier et un deuxième tronçon d'enroulement, la raideur du premier tronçon d'enroulement étant plus petite que celle du deuxième tronçon d'enroulement.

Dans un commutateur électrique, notamment un disjoncteur basse tension, qui est muni du nouveau système de contacts de coupure, on peut, en raison de la conversion optimale de l'énergie d'entraînement du contact de coupure mobile en le

déplacement du contact de coupure mobile, donner une dimension plus petite, par exemple à un accumulateur de ressort mettant à disposition l'énergie d'entraînement ou, pour une même énergie avoir des courants sensiblement plus intenses, notamment d'assez grands courants de court-circuit.

L'invention est explicitée plus en détail dans ce qui suit à l'aide du dessin. Aux dessins :

la figure 1 représente schématiquement un commutateur électrique comportant un système de contacts de coupure muni de ressorts de force de contact progressifs et comportant un accumulateur de ressort qui met à disposition l'énergie pour la fermeture du système de contacts de coupure.

La figure 2 représente un mode de réalisation préféré des ressorts de force de contact progressifs.

La figure 3 représente la courbe caractéristique de ressort progressive du ressort de force de contact progressif suivant la figure 3, comparée à une courbe caractéristique de ressort linéaire et

la figure 4 représente, en comparaison, la force de l'accumulateur de ressort nécessaire à la fermeture des contacts de coupure en fonction de l'angle de rotation de l'arbre de coupure pour un système de contacts de coupure réalisé suivant l'invention, dont les ressorts de force de contact ont une courbe caractéristique de ressort progressive et pour un autre système de contacts de coupure dont les ressorts de force de contact ont une courbe caractéristique de ressort linéaire.

La figure 1 représente un commutateur 1 électrique sous la forme d'un disjoncteur basse tension comportant un système de contacts de coupure et une chambre 2 d'extinction d'arc électrique associé. Le système de contacts de coupure est constitué d'un dispositif 3 de contacts de coupure fixe et d'un dispositif 4 de contacts de coupure mobile. Le dispositif 4 de contacts de coupure mobile y comporte un support 5 de contacts basculant et plusieurs contacts 6 de coupure mobiles sous la forme de leviers de contact. Les contacts 6 de coupure mobiles y sont soutenus sur le support 5 de contacts de manière à pouvoir basculer parallèlement les uns aux autres autour

d'un tourillon 7 du support de contacts et élastiquement avec précontrainte au moyen de ressorts 8 de force de contact. Notamment pour des disjoncteurs basse tension multipolaires, il est prévu, outre le support de contacts représenté des supports de contacts supplémentaires qui ne sont pas représentés. Les ressorts 8 de force de contact ont une courbe 24 caractéristique de ressort (cf. figure 3) progressive (ressorts de force de contact progressifs), c'est-à-dire qu'ils deviennent plus durs lorsque la charge augmente.

Le dispositif 4 de contacts de coupure mobile est couplé de manière connue, par l'intermédiaire d'une barre d'entraînement qui n'est représentée que schématiquement à la figure 1, avec un accumulateur 9 de ressort d'un dispositif 10 d'entraînement. La barre d'entraînement comprend un arbre 11 de coupure, un premier dispositif 12 de levier couplant le dispositif d'entraînement à l'arbre de coupure et, suivant le nombre des supports 5 de contacts prévu, un nombre correspondant de deuxième dispositif 13 de levier dont chacun couple l'arbre 11 de coupure à l'un des supports 5 de contacts. Il est couplé à la suite du premier dispositif 12 de levier un verrou 14 de maintien. Le verrou 14 de maintien comprend de manière connue deux dispositifs d'encliquetage dont un premier sert à l'encliquetage de l'accumulateur 9 de ressort tendu et le deuxième à l'encliquetage de la barre d'entraînement en sa position marche.

La barre d'entraînement et les supports 5 de contacts qui y sont couplés peuvent, lors de l'opération de branchement, passer, sous la force de l'accumulateur 9 de ressort du dispositif 10 d'entraînement, d'une position arrêt, en laquelle le système de contacts de coupure est ouvert, à une position marche, en laquelle le système de contacts de coupure est fermé. Dès que les contacts de coupure se touchent lors de l'opération de branchement, les contacts 6 de coupure mobiles basculent par rapport aux tourillons 7. Les ressorts 8 de force de contact en sont plus tendus. La force des ressorts 8 de force de contact y agit dans la direction 12 de basculement de l'arbre 11 de contact pointant vers la position arrêt.

Selon la figure 2, les ressorts 8 de force de contact progressifs sont réalisés en ressorts de pression hélicoïdaux

progressifs d'une seule pièce. Ces ressorts de pression hélicoïdaux progressifs comportent au moins un premier et un deuxième tronçons 22, 23 d'enroulement, la raideur du premier tronçon 22 d'enroulement étant plus petite que celle du deuxième tronçon 23 d'enroulement. A la différence d'autres ressorts progressifs réalisés par exemple en ressorts de pression hélicoïdaux coniques, le ressort de pression hélicoïdal progressif ne nécessite pas d'agrandissement de la zone de construction nécessaire à son montage. Des systèmes de contacts de coupure connus peuvent ainsi être conformés suivant l'invention sans modification constructive complexe, par simple remplacement des ressorts de force de contact connus jusqu'ici à courbe caractéristique de ressort linéaire par des ressorts de pression hélicoïdaux progressifs.

La figure 3 représente la courbe 24 caractéristique de ressorts progressive ( $S$  = allongement du ressort de force de contact,  $F_1$  = force du ressort de force de contact) des ressorts de pression hélicoïdaux progressifs. L'épaisseur de fil métallique, le nombre des spires par tronçon d'enroulement, ainsi que les longueurs, allongements de ressort et pas des tronçons d'enroulement sont telles que la courbe caractéristique comporte deux tronçons 24a, 24b, passant de l'un à l'autre en un allongement de ressort très court, sensiblement linéaires, de courbe caractéristique de ressort (raideur de ressort) différente. La courbe 24 caractéristique de ressort progressive indique ainsi que les ressorts de pression hélicoïdaux progressifs deviennent plus durs lorsque la charge augmente, tandis que des ressorts de force de contact à courbe 25 caractéristique de ressort continûment linéaires ont une courbe caractéristique de ressort constante.

Une comparaison des courbes 27 et 28 de force - angle de rotation représentées à la figure 4 ( $\varphi$  = angle de rotation) de l'arbre de commutation lors du branchement,  $F_2$  = force qui doit être apportée par l'accumulateur de ressort pour la fermeture du système de contacts de coupure) illustre que, dans le nouveau système de contacts de coupure qui est muni de ressorts 8 de force de contact progressifs, on a besoin globalement de moins d'énergie pour fermer

les contacts 3, 6 de contact (cf. courbe 27). Il est ainsi possible de réduire les besoins en énergie, donc d'avoir un accumulateur 9 de ressorts de dimensions plus petites. D'autre part, on peut, comparé aux systèmes de contacts de coupure usuels munis de ressorts de force de contact linéaires (cf. courbe 28), avoir par le nouveau système de contacts de coupure, pour une énergie prescrite de l'accumulateur 9 de ressort, des courants de court-circuit plus intenses, c'est-à-dire que le système de contacts de coupure peut être fermé pour des courants de court-circuit plus intenses. Cela est possible car la barre d'entraînement est moins fortement retardée. Elle peut donc interconnecter plus rapidement, ce qui fait que les forces qui se répercutent sur le courant, qui agissent sur la barre d'entraînement jusqu'à l'instant de l'encliquetage de la barre d'entraînement, sont réduites.

En raison de leurs courbes caractéristiques de ressorts (raideur de ressort) initiales relativement petites, les ressorts 8 de force de contact progressifs peuvent être soutenus (montés) lors du montage du système de contacts de coupure plus simplement entre les contacts 6 mobiles et les supports 5 de contacts. Cela entraîne une diminution de la complexité de montage et donc notamment une diminution des coûts de montage.

### REVENDEICATIONS

1. Système de contacts de coupure pour un commutateur électrique comportant au moins un contact (3) de coupure fixe et au moins un contact (6) de coupure mobile, dans lequel  
5 le au moins un contact (6) mobile peut passer, pour la fermeture des contacts (3, 6) de coupure, à l'encontre de la force d'au moins un ressort (8) de force de contact, d'une position arrêt à une position marche,  
**caractérisé en ce que** le au moins un ressort (8) de force de contact a  
10 une courbe (24) caractéristique de ressort progressive.
2. Système de contacts de coupure suivant la revendication 1,  
**caractérisé en ce que** le contact (6) de coupure mobile est maintenu  
15 basculant sur un support (5) de contacts qui, peut basculer pour la fermeture des contacts (3, 6) de coupure d'une position arrêt à une position marche,  
le au moins un ressort (8) de force de contact étant soutenu entre le contact (6) de coupure mobile et le support (5) de contacts.  
20
3. Système de contacts de coupure suivant l'une des revendications 1 ou 2,  
**caractérisé en ce que** le au moins un ressort (8) de force de contact  
est réalisé en ressort de pression hélicoïdal d'une seule pièce, qui  
25 comporte au moins un premier et un deuxième tronçons (22, 23) d'enroulement, la raideur de ressort du premier tronçon (22) d'enroulement étant plus petite que celle du deuxième tronçon (23) d'enroulement.

4. Commutateur (1) électrique, notamment disjoncteur basse tension, comportant au moins un système de contacts de coupure,

5 **caractérisé en ce que** le au moins un système de contacts de coupure est réalisé suivant l'une des revendications 1 à 3.

1/2

FIG 1

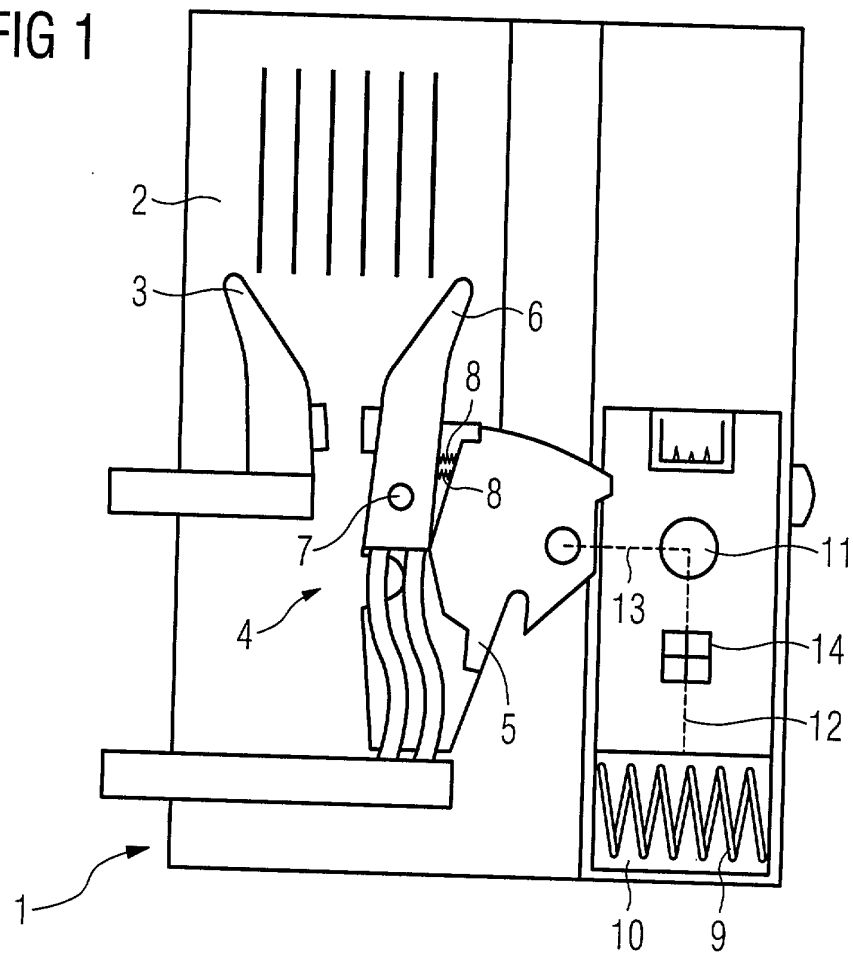
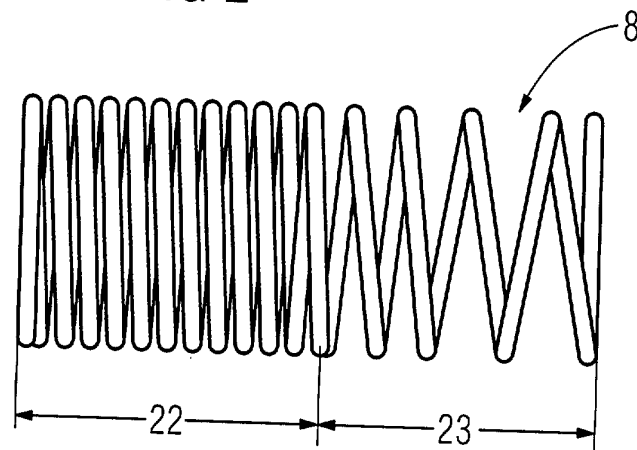


FIG 2



2/2

FIG 3

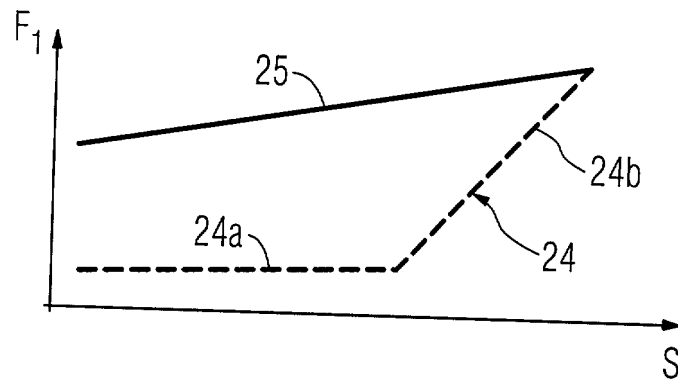


FIG 4

