

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 189 689**A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 85402426.2

(51) Int. Cl.⁴: **H 01 H 9/32**

(22) Date de dépôt: 06.12.85

(30) Priorité: 28.12.84 FR 8418993

(43) Date de publication de la demande:
06.08.86 Bulletin 86/32(84) Etats contractants désignés:
AT BE LU NL SE(71) Demandeur: LA TELEMECANIQUE ELECTRIQUE
33 bis, avenue du Maréchal Joffre
F-92000 Nanterre(FR)(72) Inventeur: Belbel, Elie
11, rue des Econdesaux
F-93800 Epinay sur Seine(FR)(72) Inventeur: Haury, André
75, avenue Thiers
F-93340 Le Raincy(FR)(72) Inventeur: Blanchard, Christian
4, rue de Tilana
F-92000 Nanterre(FR)(72) Inventeur: Lauraire, Michel
43, Avenue du Capitaine Guynemer
F-92400 Courbevoie(FR)(74) Mandataire: Marquer, Francis et al.
CABINET MOUTARD 35, avenue Victor Hugo Résidence
Champfleury
F-78180 Voisins-le-Brétonneux(FR)

(54) Interrupteur électrique à écran.

(57) Interrupteur électrique utilisant un écran isolant de
déstabilisation de l'arc.

Les pièces de support (G, L) des contacts (F, M) sont équipées de prolongements conducteurs (D, P) dont la conformation et l'orientation permettent aux pieds d'arc d'y circuler sans stationner ou revenir vers les contacts lorsque l'extrémité (E) de l'écran (S) se déplace vers une fente (R) qui la reçoit et que le support mobile (L) effectue une course appropriée.

Ces interrupteurs sont avantageusement utilisés dans les interrupteurs de bas calibres nominaux.

EP 0 189 689 A1

/...

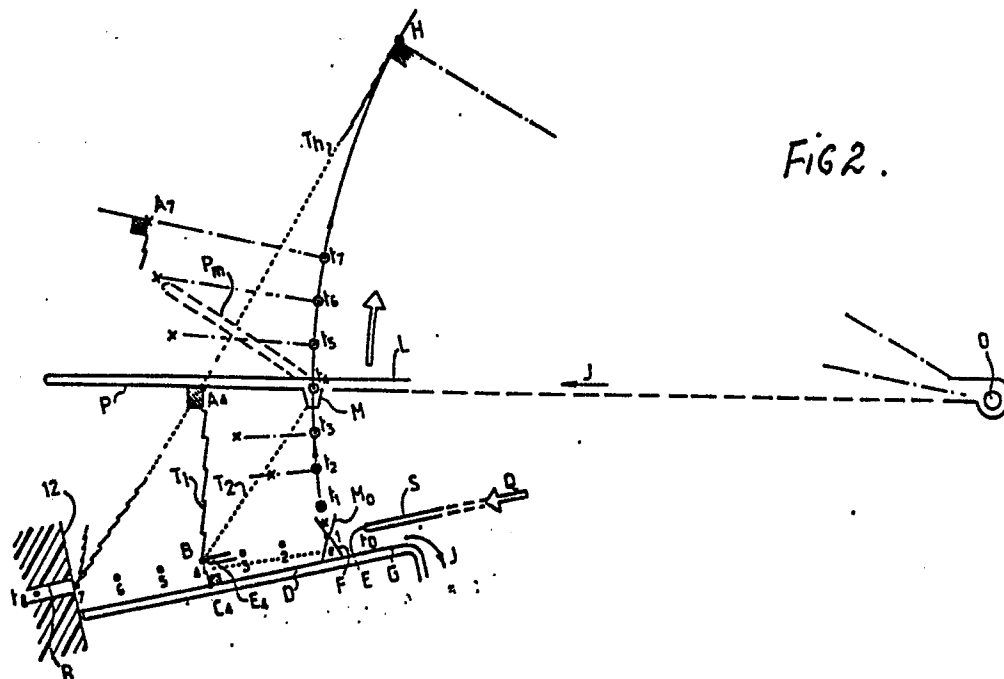


FIG 2.

- 1 -

INTERRUPTEUR ELECTRIQUE A ECRAN.

L'invention concerne un appareil interrupteur à écran ayant, d'une part, deux pièces de contact mobiles l'une par rapport à l'autre entre un état fermé où les pastilles de contact se touchent, et un état ouvert où les pastilles sont séparées
5 et, d'autre part, un écran isolant qui vient s'interposer rapidement entre les pastilles en effectuant à partir d'une position de départ vers une position de travail, un mouvement au cours duquel l'arc apparaissant à l'ouverture est déplacé par un bord actif de l'écran et au terme duquel
10 l'arc est totalement déstabilisé.

On connaît déjà des interrupteurs électriques utilisant des dispositifs défecteurs d'arc, qui prennent l'allure de cornes placées au voisinage des pastilles de contact sur les
15 extrémités libres des pièces de contact, et qui présentent, par rapport à la direction générale de ces pièces, un changement d'orientation tel que le développement naturel de l'arc effectué sous l'effet des forces de répulsion électrodynamiques, amène les pieds de ces arcs sur ces cornes et
20 évite, par suite, leur stationnement sur lesdites pastilles.

Les orientations, courbures, formes ou positions données à ces cornes reposent essentiellement sur l'hypothèse que le courant qui circule dans l'arc est suffisamment élevé pour
25 que ce développement soit possible ; les mêmes mesures

peuvent être prises si un développement ou un gonflement de l'arc est assisté par la présence d'un champ magnétique local, qui peut être induit ou permanent et qui est convenablement orienté pour favoriser la rapidité du déplacement.

5

Dans ces dispositifs connus, l'augmentation recherchée de la tension d'arc résulte de son allongement, tandis que le fait d'installer les pieds de ces arcs sur les cornes évite une consommation du métal noble des pastilles de contact ; dans
10 ces dispositifs connus, les orientations de ces cornes sont généralement divergentes.

Lorsque, pour obtenir une limitation du courant d'arc, on est amené à ne pas augmenter la longueur de ce dernier de
15 façon importante (par exemple, faute de pouvoir donner des déplacements de grande amplitude au contact mobile), ou que le courant d'arc que l'on souhaite limiter n'atteint pas les seuils à partir desquels on peut aisément exploiter la présence des forces électro-dynamiques de répulsion, ou que
20 la conformation, respectivement la constitution de la chambre de coupure ou des conducteurs voisins empêche une libre expansion de l'arc ou respectivement son fractionnement sur des ailettes, on est amené à utiliser des moyens artificiels pour déstabiliser l'arc ; un écran isolant interposé rapide-
25 ment entre deux contacts qui viennent de s'ouvrir, constitue l'un de ceux-ci et présente de nombreux avantages, à condition d'opérer sur l'arc des modifications de ses caractéristiques qui seront autres que sa longueur, et qui auront encore pour résultat l'augmentation de sa tension.

30

Comme l'on a constaté que des facteurs importants de déstabilisation de l'arc nécessitaient une vitesse élevée du bord actif de l'écran et un étranglement de cet arc contre une paroi isolante, il faut dans ce cas, tenir compte du fait
35 que les pastilles de contact n'ont pas le temps de s'écarter d'une distance notable lorsque l'écran se déplace entre elles, et que l'arc se trouve confiné au voisinage des contacts par des parois de boîtier.

Il en résulte que, faute de mesures particulières, l'arc, qui tend alors à suivre une trajectoire de longueur minimale, risque de stationner exagérément sur ces pastilles, et de provoquer, par suite, une détérioration de celles-ci qui
5 est néfaste pour la qualité d'une commutation ou fermeture ultérieure.

L'invention se propose, par suite, d'apporter à un interrupteur à écran, dont la constitution générale répond à celle
10 qui est mentionnée ci-dessus, des perfectionnements propres à réduire considérablement l'usure des pastilles de contact et, par suite, à éliminer pratiquement les inconvénients qui en découlent, en particulier lorsque le calibre de l'interrupteur, le niveau des courants de défaut à interrompre et
15 la taille de l'appareil qui l'utilise, rendent malaisée la mise en œuvre d'autres moyens.

Selon l'invention, le but visé est atteint grâce au fait que chaque pièce de support comporte, au delà de la pastille
20 correspondante, un prolongement respectivement déflecteur conducteur, ces prolongements étant orientés ou conformés de façon telle que pour chaque couple de positions des contacts et du bord de l'écran, suivant le passage de ce dernier entre les pastilles, il existe entre deux points de ces
25 prolongements un possible trajet d'arc qui passe par un point de ce bord, et qui est plus court que le trajet passant à ce moment là par les pastilles et ledit point du bord.

30 Il apparaîtra clairement dans d'autres mesures que, si l'utilisation de cornes en vue de favoriser le gonflement des arcs et le déplacement de leurs pieds est bien connu en soi, les circonstances particulières dans lesquelles
l'invention les met en œuvre et les conformations qui leur
35 sont données, s'opposent radicalement à celles qui sont habituellement considérées comme favorables dans les interrupteurs classiques.

Il doit enfin être compris que, si les mesures définies dans l'invention procurent un bénéfice particulier lorsqu'elles sont appliquées à un appareil interrupteur dont le calibre n'est pas très élevé, ces mêmes mesures trouvent également
5 une raison d'être dans le cadre d'appareils de calibres supérieurs, pour lesquels la crainte d'une augmentation de la masse en mouvement résultant de la présence des prolongements n'est pas justifiée si l'on tient compte des faibles courses qui sont effectuées, d'une part, par l'écran et,
10 d'autre part, par le contact mobile de l'interrupteur qui l'utilise.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description ci-dessous et à l'examen des figures annexées sur
15 lesquelles :

La figure 1 est une vue en élévation passant par un plan contenant les deux pièces de contact d'un interrupteur à l'état fermé constituant un exemple non
20 limitatif de mise en œuvre de cette invention ;

La figure 2 représente, de façon schématique et non limitative, la façon dont peut s'opérer le déplacement de l'arc dans un interrupteur selon l'invention.

25

Un interrupteur 1, voir figure 1, mettant en œuvre l'invention, comporte principalement une première pièce de contact 2 qui, ici, est fixe, et qui porte donc une pastille de contact fixe 4, une pièce de contact mobile 3 qui, ici, est
30 représentée par un levier 5 pivotant autour d'un axe 9 et portant un contact mobile 7, des moyens élastiques 6 qui procurent la pression de contact nécessaire, un conducteur souple d'amenée de courant 11, un moyen mécanique 10 permettant d'opérer l'ouverture des contacts, un écran isolant
35 mince 17, qui est guidé dans un boîtier isolant 12 par exemple le long de rainures 13 de celui-ci pour établir un isolement efficace entre ses deux faces opposées, et une fente ou rainure transversale 14, qui est portée par une

0189689

paroi 15 du boîtier, qui est reliée à un canal de détente 19, et qui se trouve placée à proximité de l'interrupteur pour recevoir le bord 16 de l'écran lorsque celui-ci se déplacera vers la gauche entre un point de départ ou de 5 repos 10, et un point d'arrivée ou de travail 8.

L'écran 17 peut, par exemple, être propulsé au moment de l'apparition d'une surintensité de courant J par le mécanisme 10 lorsque celui-ci est libéré par les effets d'une 10 bobine 26 placée en série dans le circuit 18 qui comprend également un conducteur 27 entre les bornes 24, 25 ; dans une première variante, l'écran peut être propulsé par un moyen élastique préalablement armé 29 qui est lui-même libéré par une palette, ou noyau, ou percuteur 30 associé à 15 la bobine 26 ou par le mécanisme 10.

Des moyens de réarmement non illustrés permettent de redonner au contact mobile et à l'écran, après une ouverture automatique, des positions de repos identiques à celles de 20 la figure 1.

Dans un mode de fonctionnement préféré de cet interrupteur, le bord de l'écran arrive avec une vitesse élevée entre les deux pastilles de contact, lorsque celles-ci se trouvent 25 momentanément séparées d'une quantité légèrement supérieure à son épaisseur -e-. Il opère ensuite une déstabilisation de l'arc au moment où il vient en butée contre la paroi ou bien lorsque le bord antérieur de l'écran pénètre dans la fente 14 lorsque celle-ci existe.

30

Dans un interrupteur qui ne comprendrait que les éléments venant d'être mentionnés, le déplacement de l'écran provoquerait pour un courant d'arc donné, une déformation de celui-ci au cours de laquelle les pieds des arcs resteraient 35 fixés sur les pastilles de contact, tandis que sa colonne serait progressivement repoussée par le bord de l'écran jusqu'à la fente.

Afin d'éviter ce phénomène de stationnement des pieds d'arc sur les pastilles de contact, les pièces de contact ont été munies de prolongements conducteurs, respectivement déflecteurs 20, 21, qui sont dirigés dans les sens du déplacement 5 Q de l'écran, et dont les surfaces en regard 22, 23, contrairement aux dispositions antérieures des cornes, ne divergent pas de façon sensible, au moins dans des régions immédiatement voisines de ces pastilles.

10 La longueur et la courbure de ces surfaces sont choisies, voir figure 2, pour que, à chaque couple d'état ou de positions des pièces mobiles de l'interrupteur et de position de l'écran, il existe entre deux points respectifs A et B de ces surfaces et un point C du bord de l'écran, un trajet de 15 longueur minimum possible T_1 que l'arc aura tendance à choisir, plutôt que de s'installer sur un trajet hypothétique plus long T_2 passant par les points DCE, où D et E se trouvent sur les pastilles de contact.

20 L'exécution d'un tel trajet hypothétique T_2 qui établirait entre les points D et E une tension d'arc V_2 supérieure à la tension V_1 , qui s'établit dans l'autre cas, n'a aucune possibilité de se vérifier compte tenu de la dépense supplémentaire d'énergie qu'elle nécessite ; l'expérimentation 25 vérifie le bien fondé de ce constat, dont on peut prévoir les résultats lorsque l'on garde en mémoire la relation liant la tension d'arc et ses dimensions géométriques : $V = J \frac{L}{\sigma S}$ où L est la longueur de l'arc, S sa section, σ sa conductivité et J l'intensité du courant qui le traverse.

30

Dans une application intéressante de l'invention, où le boîtier 12 contient un interrupteur automatique de type modulaire, dont le calibre nominal est relativement bas, la chambre de coupure 28 et donc le débattement du contact 35 mobile, sont de faibles dimensions.

Il doit être compris que les dispositions matérielles qui concourent à l'obtention du résultat visé, à savoir l'exis-

0189689

tence d'un trajet possible de longueur minimum T_1 , tel que défini ci-dessus, résultent notamment d'une étude approfondie ou d'un relevé expérimental des mouvements relatifs du contact mobile de l'écran, sans que pour autant l'intervention des forces de répulsion électro-dynamiques, et donc du courant d'arc, puisse être négligée.

Parmi ces dispositions matérielles, on peut mentionner le fait que les surfaces où circulent les pieds d'arcs s'étendent de préférence jusqu'au voisinage de la fente du boîtier dans laquelle pénètre l'extrémité de l'écran, et que la course angulaire effectuée par le contact mobile lorsqu'il est porté par un levier pivotant, ne doit pas être trop élevée afin de ne pas établir pour une certaine position relative de l'écran et du levier, un trajet plus court que celui existant lors d'une position relative immédiatement précédente.

Dans la figure 2, où l'on suppose que le levier L pivotant autour de l'axe O porte le contact mobile M et un prolongement aligné P, et où le support G de contact fixe F est lui-même prolongé par un déflecteur radial D, on a montré comment un arc de courte longueur tel que ABC (en supposant que ses pieds soient normaux aux surfaces où ils s'accrochent) peut être établi et déplacé de force, sans que ses pieds intéressent les pastilles de contact, lorsqu'un bord E de l'écran S passe entre les contacts après leur ouverture. On a supposé que les couples d'états, ou de positions, de l'écran et du contact mobile sont régis par des vitesses constantes qui les font passer simultanément aux points 1, 2, 3...7 ; il apparaît clairement de l'examen de cet exemple simplifié d'un fonctionnement possible, que l'arc passant par BCA est forcément plus court que celui passant par MCF et que les points M et F ne seront donc pas concernés par l'arc.

Si, par contre, en raison de sa vitesse d'ouverture et de son amplitude de course, le contact mobile se trouvait au

point H au moment où l'extrémité de l'écran n'est pas encore engagée dans la fente R, le plus court trajet d'arc T_h passerait par le contact mobile ; cet exemple montre qu'un prolongement sensiblement radial et parallèle à la direction
5 du déflecteur combiné avec une ouverture limitée des contacts, peut satisfaire le but recherché. Ainsi qu'on le voit à la figure 2, un prolongement P_m faisant avec la direction du levier L un angle α trop important et dirigé dans le sens de l'ouverture, maintiendrait également un pied
10 d'arc sur le contact mobile M au cours de l'ouverture. Les phénomènes décrits se présentent naturellement de la même manière si les deux contacts sont mobiles, par exemple dans une symétrie de mouvement par rapport au plan de l'écran.

15 Dans le mode de réalisation selon la figure 2, où le point de pivotement O du levier L est voisin du plan de déplacement de l'écran, un prolongement P passant sensiblement par ce point donne satisfaction lorsque la course du contact mobile s'arrête au point t_7 .

20

Dans le mode de réalisation selon la figure 1, où le point de pivotement 9 du levier 3 est placé sensiblement au-dessus du plan de déplacement de l'écran 17, le prolongement 21 qui est sensiblement parallèle à la région 22 voisine de la
25 pastille de contact fixe 4 au moment de l'ouverture, forme un angle β avec la direction générale du levier passant par les points 9 et 7, tandis que le déflecteur 20 présente lui-même une surface 22a formant un angle δ avec la direction générale du support conducteur 2, lui-même parallèle à
30 l'écran. La course angulaire du levier est ici également relativement faible, ce qui permet l'utilisation d'un mécanisme 10 de volume réduit.

Ces dispositions n'affectent pas l'apparition des phénomènes mentionnés ci-dessus lorsque l'écran se déplace avec une
35 vitesse appropriée à celle que possède le contact mobile.

La présence de la surface inclinée 22a favorise, par ailleurs, l'évacuation des gaz apparaissant au moment de la coupure vers un canal d'évacuation 19a.

5 Les dispositions d'ensemble, illustrées à la figure 2, ont montré expérimentalement l'excellente qualité d'une coupure automatique sur court-circuit, bien que la forme de la boucle suivie par les conducteurs 27, 11, 5 et 2, pour des raisons constructives, ne soit réalisée que de façon impar-
10 faite.

Revendications

1. Appareil interrupteur à écran ayant, d'une part, deux pièces de contact mobiles l'une par rapport à l'autre entre un état fermé où les pastilles de contact se touchent, et un état ouvert où les pastilles sont séparées et, d'autre
5 part, un écran isolant qui vient s'interposer rapidement entre les pastilles en effectuant à partir d'une position de départ vers une position de travail, un mouvement au cours duquel l'arc apparaissant à l'ouverture est déplacé le long de prolongements ou déflecteurs conducteurs placés au-delà
10 des pastilles par un bord actif de l'écran et au terme duquel l'arc est totalement déstabilisé contre des parois isolantes,

caractérisé en ce que le passage de l'écran (17) respectivement (S) entre des pastilles de contact (4, 7) déjà séparées
15 d'une distance supérieure à son épaisseur -e- et jusqu'aux parois isolantes (12) est opéré à une vitesse suffisante pour que, grâce à l'orientation de l'un au moins des déflecteurs et prolongements (21) (P), et à la longueur de ceux-ci, le déplacement de l'arc (T_1) soit effectué sans allongement
20 important de celui-ci, et soit guidé jusqu'au voisinage des parois (12).

2. Appareil interrupteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la paroi comprend une fente dans
25 laquelle pénètre l'écran en fin de déplacement.

3. Appareil interrupteur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que, lorsque l'interrupteur est fermé, ces
30 prolongements et déflecteurs sont sensiblement parallèles.

4. Appareil interrupteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que le prolongement (P) est placé dans la direction générale d'un levier de contact mobile (L) dont le
35 point de pivotement (O) est voisin du plan de déplacement de l'écran (S).

5. Appareil interrupteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que, lorsque l'interrupteur est fermé, le prolongement (21) de la pièce de contact mobile (3) fait un angle () avec la direction passant par la pastille de contact mobile (7) et un axe de pivotement (9) de cette pièce qui est située sensiblement au-dessus du plan de déplacement de l'écran.

6. Appareil interrupteur selon la revendication 5, caractérisé en ce que le défecteur (20) placé dans le prolongement du support (2) de la pastille de contact fixe (4) comprend au voisinage de ladite pastille une région (22) parallèle à l'écran (17) et une région plus éloignée (22a) inclinée ().

15

7. Appareil interrupteur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la projection (A) du bord (E) de l'écran (S) est placée à tout instant qui suit le passage de ce bord entre les pastilles (M, F) sur ces régions conductrices (P, D).

8. Appareil interrupteur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'interrupteur comprend deux pièces de contact mobiles placées de part et d'autre du plan de l'écran.



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0189689

Numero de la demande

EP 85 40 2426

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. 4)
Y	FR-A-1 541 810 (C.G.E.) * Figures 1,2,5,6; page 2, colonne 1, alinéas 4-7 *	1	H 01 H 9/32
Y	FR-A-1 238 660 (SIEMENS) * Figure 1b *	1	
A	FR-A-2 511 185 (TELEMECANIQUE ELECTRIQUE) * Figures 1,4 *	1	
A	DE-A-2 508 299 (A. AHLSTRÖM OY) * Figures 2,4 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
			H 01 H 9/00 H 01 H 33/00
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 14-04-1986	Examineur JANSSENS DE VROOM P.
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	