



12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt : **94420093.0**

51 Int. Cl.<sup>5</sup> : **H01H 73/18, H01H 9/36**

22 Date de dépôt : **22.03.94**

30 Priorité : **07.04.93 FR 9304297**

43 Date de publication de la demande :  
**12.10.94 Bulletin 94/41**

84 Etats contractants désignés :  
**DE ES GB IT**

71 Demandeur : **MERLIN GERIN**  
**2, chemin des Sources**  
**F-38240 Meylan (FR)**

72 Inventeur : **Payet-Burin, Jean-Luc**  
**MERLIN GERIN,**  
**Sc. Propriété Industrielle**  
**F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**  
Inventeur : **Batteux, Pierre**  
**MERLIN GERIN,**  
**Sc. Propriété Industrielle**  
**F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**

74 Mandataire : **Hecke, Gérard et al**  
**Merlin Gérin,**  
**Sc. Propriété Industrielle**  
**F-38050 Grenoble Cédex 9 (FR)**

54 **Disjoncteur électrique à répulsion électrodynamique des contacts et à chambres de coupure double.**

57 Les deux chambres d'extinction d'arc (84), (86), comportent une tôle d'extrémité (102) commune, en matériau conducteur, disposée à l'opposé des contacts fixes (34), (36), et servant à la fois d'organe de shuntage du contact mobile (24) en fin de course d'ouverture après commutation de l'arc sur ladite tôle d'extrémité (102), et d'organe de couplage électrique en série des deux chambres d'extinction d'arc (84), (86).

Application : disjoncteur multipolaire à répulsion électrodynamique.

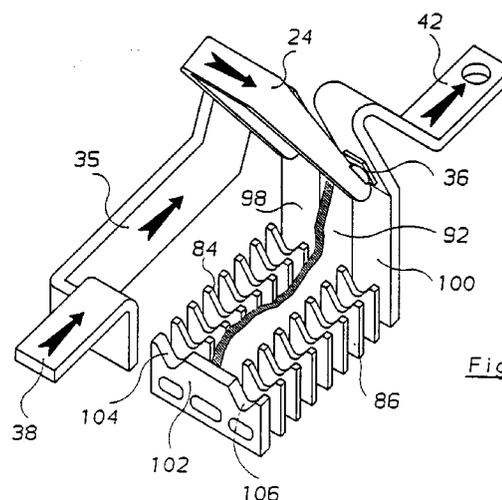


Fig 5

L'invention est relative à un disjoncteur électrique à boîtier isolant moulé ayant un module de coupure comprenant par pôle:

- deux chambres d'extinction d'arc, disposées côte-à-côte, et ayant chacune un empilage de tôles métalliques de désionisation,
- une paroi intermédiaire réalisée en matériau isolant, et intercalée entre les deux chambres d'extinction d'arc,
- une paire de contacts fixes coopérant avec un contact mobile en forme de fourche positionnée à cheval sur ladite paroi,
- et un mécanisme de commande du contact mobile pour ouvrir et fermer le disjoncteur.

Un tel dispositif est décrit dans les documents DE-A 1180453 et FR-A 2495 826. Il s'agit de disjoncteurs miniatures unipolaires utilisant un contact mobile en fourche, et la mise en série de deux chambres d'extinction pour accroître le pouvoir de coupure de l'appareil. Le système de contacts n'est pas conçu pour engendrer une répulsion électrodynamique, et on utilise généralement l'action de percussion du déclencheur magnétique pour accélérer l'ouverture des contacts en cas d'apparition d'un courant de court-circuit.

L'invention concerne un disjoncteur multipolaire à boîtier isolant commun, et à répulsion électrodynamique pour l'ouverture rapide des contacts. L'effet de répulsion électrodynamique résulte du passage d'un courant de court-circuit dans les contacts conformés selon une boucle de courant. Cette répulsion se traduit par une séparation des contacts avant l'intervention du mécanisme de commande. La vitesse de déplacement du contact mobile dépend à la fois de la forme de la boucle de courant, et de la masse du bras de contact mobile. Un déplacement rapide impose de ce fait, soit un contact mobile léger, soit un circuit de cuivre complexe et onéreux. Le choix d'un contact mobile léger pose néanmoins le problème de surchauffement dû au passage du courant d'arc dans le contact mobile.

Un premier objet de l'invention consiste à améliorer la coupure d'un disjoncteur multipolaire à ouverture par répulsion électrodynamique et à chambre de coupure double par pôle.

Un deuxième objet de l'invention consiste à réaliser un disjoncteur multipolaire ayant une ampoule de coupure par pôle, avec insertion de divers types de chambres d'extinction d'arc selon le pouvoir de coupure souhaité.

Le disjoncteur selon l'invention est caractérisé en ce que les deux chambres d'extinction d'arc comportent une tôle d'extrémité commune, en matériau conducteur, disposée à l'opposé des contacts fixes, et servant à la fois d'organe de shuntage du contact mobile en fin de course d'ouverture après commutation de l'arc sur ladite tôle d'extrémité, et d'organe de couplage électrique en série des deux chambres

d'extinction d'arc, que chaque module de coupure est formé par une ampoule monobloc parallélépipédique en matière plastique, renfermant les deux contacts fixes, les deux chambres d'extinction d'arc, la tôle d'extrémité commune, et une paire de plages de raccordement, que la paroi intermédiaire subdivise l'intérieur de l'ampoule en deux compartiments adjacents, ouverts du côté du fond, et que le contact mobile pénètre dans les deux compartiments par un orifice de passage situé à l'opposé du fond.

La mise hors courant du contact mobile est automatique dès que l'arc commute sur l'électrode d'extrémité. La faible masse du contact mobile permet d'accélérer le shuntage du contact mobile. Chaque module de coupure est formé par une ampoule monobloc parallélépipédique en matière plastique, renfermant les deux contacts fixes, les deux chambres d'extinction d'arc, la tôle d'extrémité commune, et une paire de plages de raccordement. L'intérieur de l'ampoule est subdivisé en deux compartiments adjacents par une paroi isolante, et chaque chambre d'extinction est insérée dans l'ampoule par le fond en prenant appui sur des rebords du compartiment correspondant.

La tôle d'extrémité commune s'étend sur toute la largeur de l'ampoule.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de réalisation de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif et représenté aux dessins annexés, dans lequel :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe du disjoncteur équipé d'un module de coupure selon l'invention, le contact mobile étant représenté en position d'ouverture,
- la figure 2 est une vue en élévation du module de coupure selon la figure 1,
- la figure 3 représente une vue du module d'actionnement mécanique du disjoncteur,
- la figure 4 montre une vue du barreau de commutation,
- les figures 5 à 7 sont des vues schématiques de fonctionnement du module de coupure, respectivement en position de fermeture, au début de la course d'ouverture, et en fin d'ouverture du contact mobile,
- la figure 8 est une vue de dessous du module de coupure, les chambres d'extinction d'axe étant enlevées.

Sur les figures, un pôle d'un disjoncteur multipolaire 10 à boîtier 12 isolant moulé, comporte un module de coupure 14 unipolaire, formé par une ampoule 16 monobloc en matière plastique moulée, et ayant une forme de parallélépipède rectangle. L'ampoule 16 comprend un fond 18, une face avant 20 ayant un orifice 22 de passage du contact mobile 24, deux grandes faces latérales parallèles 26, 28 et deux petites faces 30, 32 parallèles de raccordement. Le mo-

dule de coupure 14 est du type à répulsion électrodynamique des contacts.

A l'intérieur de l'ampoule 16, se trouvent deux contacts fixes 34, 36 reliés respectivement par des conducteurs 35, 37 de liaison à une première plage 38 d'une borne de raccordement 40, et à une deuxième plage 42 destinée à être connectée par une vis 43 à une troisième plage de contact 44 d'un module de déclenchement 46.

Le dispositif de déclenchement comporte un module déclencheur 46 magnétothermique, équipé à l'opposé de la plage 44, d'une quatrième plage de contact 48 faisant partie de l'autre borne 50 de raccordement du pôle. Le module déclencheur 46 est inséré en série dans le pôle avec les contacts 34, 36, 24 du module de coupure 14.

Dans l'état fermé du disjoncteur, le courant rentre par la borne 40 d'entrée, et circule successivement dans la plage 38, le conducteur 35, le contact fixe 34, le contact mobile 24, l'autre contact fixe 36, le conducteur 37, les plages 42, 44, le déclencheur 46, la plage de contact 48 et la borne 50 de sortie.

Le dispositif de déclenchement comprend de plus une barre de déclenchement 52 montée à rotation limitée entre une position armée et une position déclenchée en fonction de la position de l'organe d'actionnement du déclencheur 46, par exemple la bilame 54 ou la palette 56. La barre 52 rotative est déplacée vers la position déclenchée dès que le courant circulant dans le pôle dépasse un seuil prédéterminé. La barre de déclenchement 52 coopère d'autre part avec un verrou 58 d'accrochage d'un mécanisme 60 de commande à genouillère 62 et à manette 64.

Le mécanisme 60 est commun à l'ensemble des pôles, et est logé dans le boîtier 12 entre une paire de platines support 66, métalliques, seule la manette 64 étant accessible de l'extérieur en traversant une lumière de passage du boîtier 12, pour la commande du disjoncteur 10.

La biellette inférieure 80 de la genouillère 62 est accouplée à une protubérance 81 d'un barreau 82 de commutation servant de support aux contacts mobiles 24 de tous les pôles. Le barreau 82 de commutation est réalisé en matériau isolant et s'étend parallèlement à la barre de déclenchement 52 dans la direction transversale des pôles.

Une action de déverrouillage de la barre de déclenchement 52 sur le verrou 58 libère le mécanisme 60, lequel se désarme sous l'action de détente d'un ressort 72 d'embellage, entraînant le déplacement par pivotement de la genouillère 62, et la rotation du barreau 82 vers la position d'ouverture des contacts 34, 36, 24 de tous les pôles. L'ordre de déverrouillage du verrou 58 peut provenir du module déclencheur 46 magnétothermique, ou d'un déclencheur auxiliaire, notamment à manque de tension MN, à émission de courant MX, différentiel, etc...

Chaque module de coupure 14 renferme deux

chambres d'extinction d'arc 84, 86, se trouvant en communication avec une ouverture ou canal 88 d'échappement des gaz de coupure vers l'extérieur de l'ampoule 16. Chaque chambre d'extinction d'arc 84, 86 est formée par un empilage de tôles de désionisation à encoches en V orientées vers le contact mobile 24.

Le barreau de commutation 82, montré en détail à la figure 4, est équipé de trois contacts mobiles 24, répartis à intervalles réguliers le long de la direction transversale du barreau 82. Chaque contact mobile 24 présente une forme de fourche coopérant en position de fermeture avec les deux contacts fixes 34, 36.

Sur la figure 2, les grandes faces latérales 26, 28 de chaque ampoule 16 comportent une paire d'encoches 90 en forme de U, orientées du côté de la face avant 20, et servant de paliers pour le barreau de commutation 82.

L'intérieur de l'ampoule 16 de chaque module de coupure 14 est subdivisé par une paroi 92 isolante intermédiaire en deux compartiments adjacents 94, 96 ouverts du côté du fond 18.

Le contact mobile 24 en fourche pénètre dans les deux compartiments 94, 96 par l'orifice 22 situé à l'opposé du fond 18, et se trouve positionné à cheval sur la paroi 92.

Le contact fixe 34 et la chambre d'extinction d'arc 84 sont logés dans le premier compartiment 94. L'autre contact fixe 36 et la chambre d'extinction d'arc 96 sont dans le deuxième compartiment 96.

Chaque contact fixe 34, 36 est prolongé dans le compartiment 94, 96 associé par une électrode 98, 100 métallique servant de corne d'arc, laquelle est disposée à l'opposé du conducteur de liaison 35, 37. Les deux électrodes 98, 100 sont rectilignes et s'étendent parallèlement l'une à l'autre en étant séparées par la paroi 92 isolante.

Les deux chambres d'extinction d'arc 84, 86 comportent une tôle d'extrémité 102 commune, laquelle s'étend sur toute la largeur de l'ampoule 16 du côté de l'ouverture d'échappement 88. La paroi 92 isolante s'étend dans le plan médian de l'ampoule 16 et est perpendiculaire à la tôle d'extrémité 102 métallique sans la traverser. La tôle d'extrémité 102 est dotée de deux encoches 104, 106 en V alignées respectivement avec les encoches des tôles élémentaires des chambres 84, 86.

Les deux chambres d'extinction d'arc 84, 86 à tôles de désionisation, se trouvent encadrées par la tôle d'extrémité 102 commune, et les deux électrodes 98, 100. Les deux conducteurs de liaison 35, 37 sont agencés à l'extérieur de l'ampoule 16 dans des logements prévus dans des grandes faces latérales 26, 28.

La circulation et l'interruption du courant dans un module de coupure 14 s'effectuent de la manière suivante :

Dans l'état fermé des contacts 34, 36, 24 d'un pôle du disjoncteur, le sens de circulation du courant nominal est représenté par les flèches sur la figure 5. En rentrant par la première plage 38, le courant parcourt le conducteur de liaison 35 vers le contact fixe 34, puis circule dans le contact mobile 24 en fourche en passant du premier compartiment 94 vers le deuxième compartiment 96. Il ressort de l'ampoule 16 vers la deuxième plage de raccordement 42 en passant par le contact fixe 36, et le conducteur de liaison 37. Le courant nominal ne circule ni dans les électrodes 98, 100, ni dans la tôle d'extrémité 102.

Le passage d'un courant de court-circuit dans le pôle engendre un effet de répulsion électrodynamique qui tend à écarter le contact mobile 24 des contacts fixes 34, 36, avec apparition d'un arc électrique. Au début de la course d'ouverture, l'arc reste ancré sur les contacts 34, 36 et 24 (fig. 6), et est ensuite propulsé en direction des tôles de désionisation des deux chambres 84, 86.

Lorsque le contact mobile 24 arrive au voisinage des encoches 104 et 106 de la tôle d'extrémité 102 en fin de course d'ouverture (fig. 7), l'arc commute automatiquement sur la tôle d'extrémité 102 en mettant le contact mobile 24 hors courant. Le trajet du courant dans l'ampoule 16 est alors modifié de la manière suivante :

A partir du contact fixe 34, le courant d'arc parcourt successivement l'électrode 98 et la première chambre d'extinction 84 dans le premier compartiment 94, puis traverse la tôle d'extrémité 102 dans la direction transversale de l'ampoule 16 pour circuler dans le deuxième compartiment 96 à travers la chambre d'extinction 86, l'électrode 100 et le contact fixe 36. Les deux chambres d'extinction d'arc 84, 86 se trouvent connectées électriquement en série par le passage du courant d'arc dans la tôle 102. Il en résulte un refroidissement efficace de l'arc et une extinction rapide de ce dernier.

La mise hors courant du contact mobile 24, à la suite de la migration de l'arc sur la tôle d'extrémité 102 commune, s'opère d'autant plus vite que la masse du contact mobile 24 est faible.

Des joues de guidage d'arc, dont une 108 est représentée sur la figure 2, sont intégrées dans les parois latérales, délimitant les deux compartiments 94, 96 juxtaposés de l'ampoule 16. Ces joues sont réalisées en matériau isolant résistant à l'action de l'arc, ce matériau étant différent de celui utilisé pour le reste de l'ampoule 16 monobloc.

Les chambres d'extinction d'arc 84, 86 prennent appui sur des rebords 110 de l'ampoule 16, après insertion par le fond 18. Ces chambres 84, 86 comportent plusieurs types interchangeables en fonction du pouvoir de coupure souhaité.

La tôle d'extrémité 102 peut être percée de trous 112, (voir figure 6), faisant communiquer la sortie des chambres 84, 86 avec l'ouverture 88 d'échappement

des gaz de coupure.

## Revendications

1. Disjoncteur électrique à boîtier (12) isolant moulé ayant un module de coupure (14) comprenant par pôle :

- deux chambres d'extinction d'arc (84) (86), disposées côte-à-côte, et ayant chacune un empilage de tôles métalliques de désionisation,
- une paroi (92) intermédiaire réalisée en matériau isolant, et intercalée entre les deux chambres d'extinction d'arc (84), (86),
- une paire de contacts fixes (34), (36) coopérant avec un contact mobile (24) en forme de fourche positionnée à cheval sur ladite paroi (92),
- et un mécanisme (60) de commande du contact mobile (24) pour ouvrir et fermer le disjoncteur,

caractérisé en ce que les deux chambres d'extinction d'arc (84), (86), comportent une tôle d'extrémité (102) commune, en matériau conducteur, disposée à l'opposé des contacts fixes (34), (36), et servant à la fois d'organe de shuntage du contact mobile (24) en fin de course d'ouverture après commutation de l'arc sur ladite tôle d'extrémité (102), et d'organe de couplage électrique en série des deux chambres d'extinction d'arc (84), (86), que chaque module de coupure (14) est formé par une ampoule (16) monobloc parallélépipédique en matière plastique, renfermant les deux contacts fixes (34), (36), les deux chambres d'extinction d'arc (84), (86), la tôle d'extrémité commune (102), et une paire de plages de raccordement (38), (42), que la paroi (92) intermédiaire subdivise l'intérieur de l'ampoule (16) en deux compartiments (94), (96) adjacents, ouverts du côté du fond (18), et que le contact mobile (24) pénètre dans les deux compartiments (94), (96) par un orifice de passage (22) situé à l'opposé du fond (18).

2. Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tôle d'extrémité (102) s'étend parallèlement aux tôles élémentaires des deux chambres d'extinction d'arc (84), (86), que chaque contact fixe (34), (36) est prolongé par une électrode (98), (100), métallique servant de corne d'arc, et que ladite paroi (92) isolante est agencée entre les deux électrodes (98), (100) dans le plan médian perpendiculaire à la tôle d'extrémité (102).

3. Disjoncteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la tôle d'extrémité (102) compor-

te deux encoches en V (104), (106), alignées respectivement avec les encoches des tôles des chambres d'extinction d'arc (84), (86).

4. Disjoncteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que la tôle d'extrémité (102) est percée de trous (112) faisant communiquer la sortie des chambres d'extinction d'arc (84), (86) avec un canal (88) d'échappement des gaz de coupure.

10

5. Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tôle d'extrémité (102) commune s'étend sur toute la largeur de l'ampoule (16), et que chaque chambre d'extinction d'arc (84), (86) prend appui sur des rebords (110) du compartiment (94), (96) correspondant, lesdites tôles étant perpendiculaires au fond (18).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

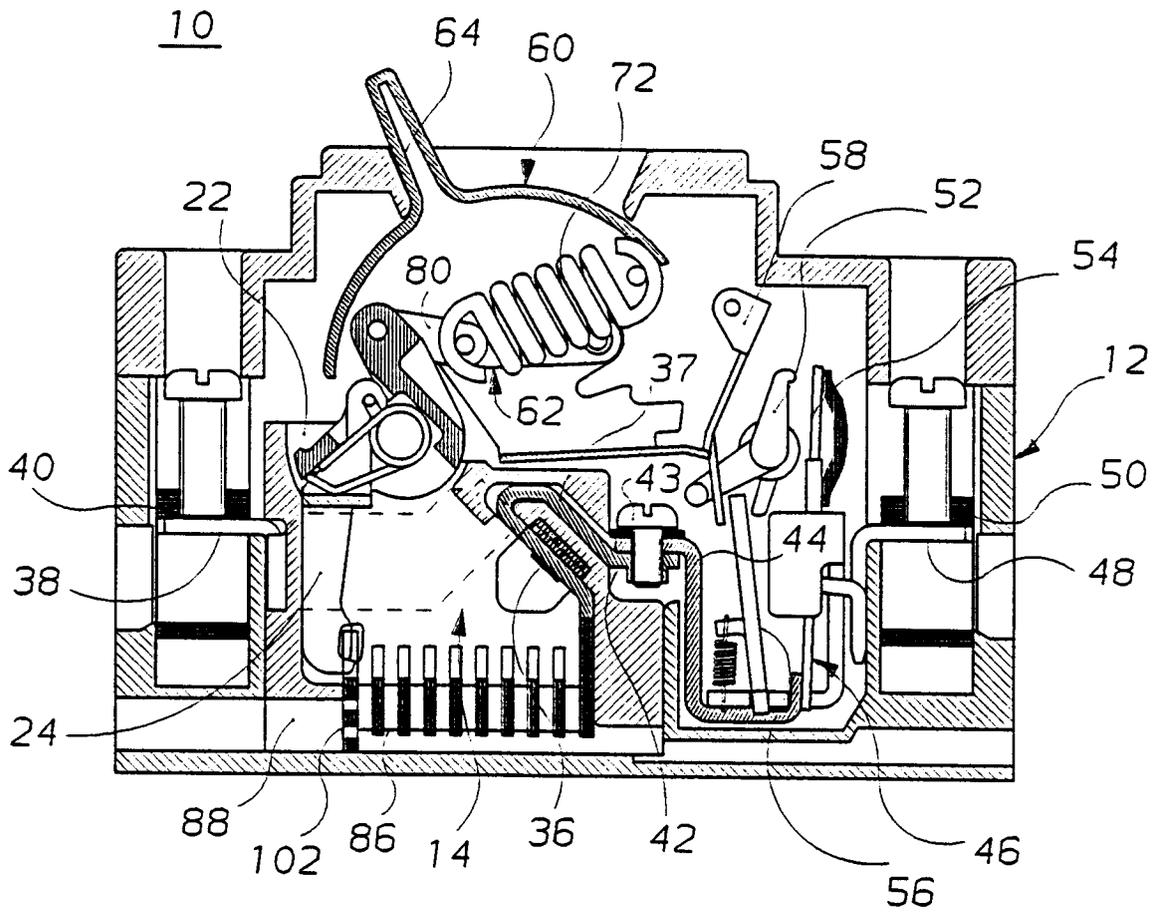


Fig 1

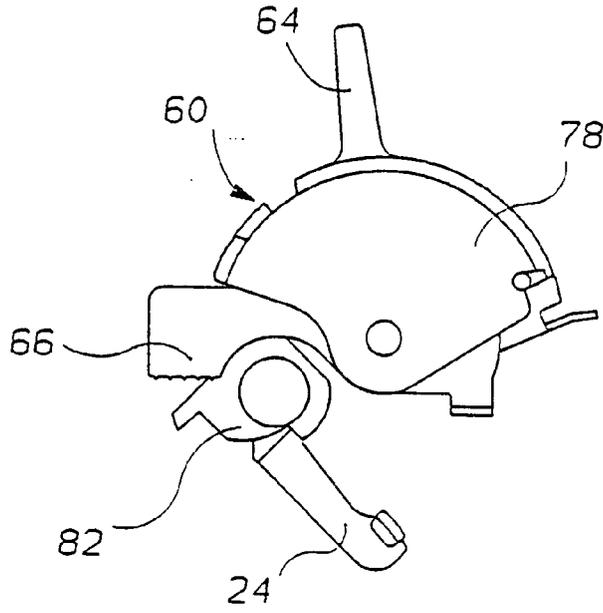


Fig 3

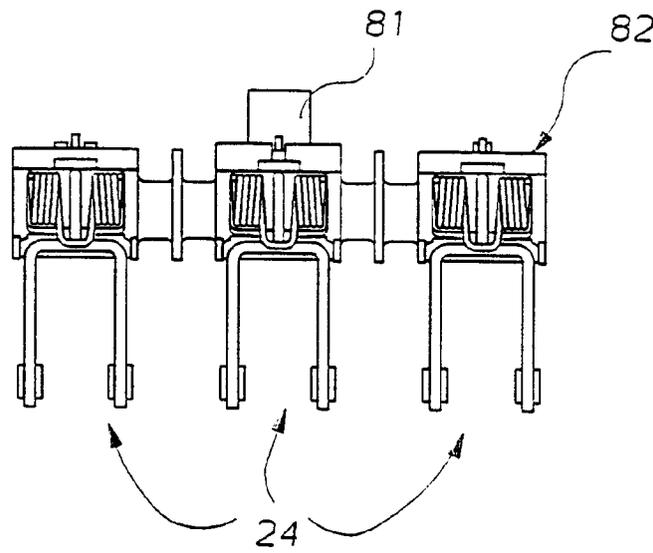


Fig 4

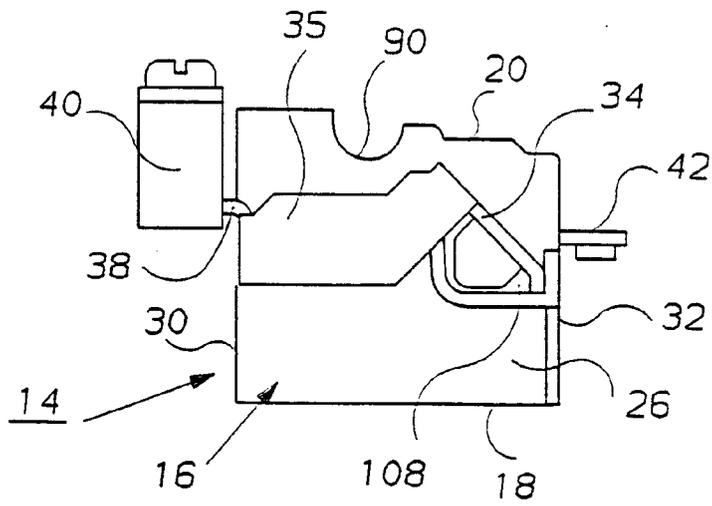
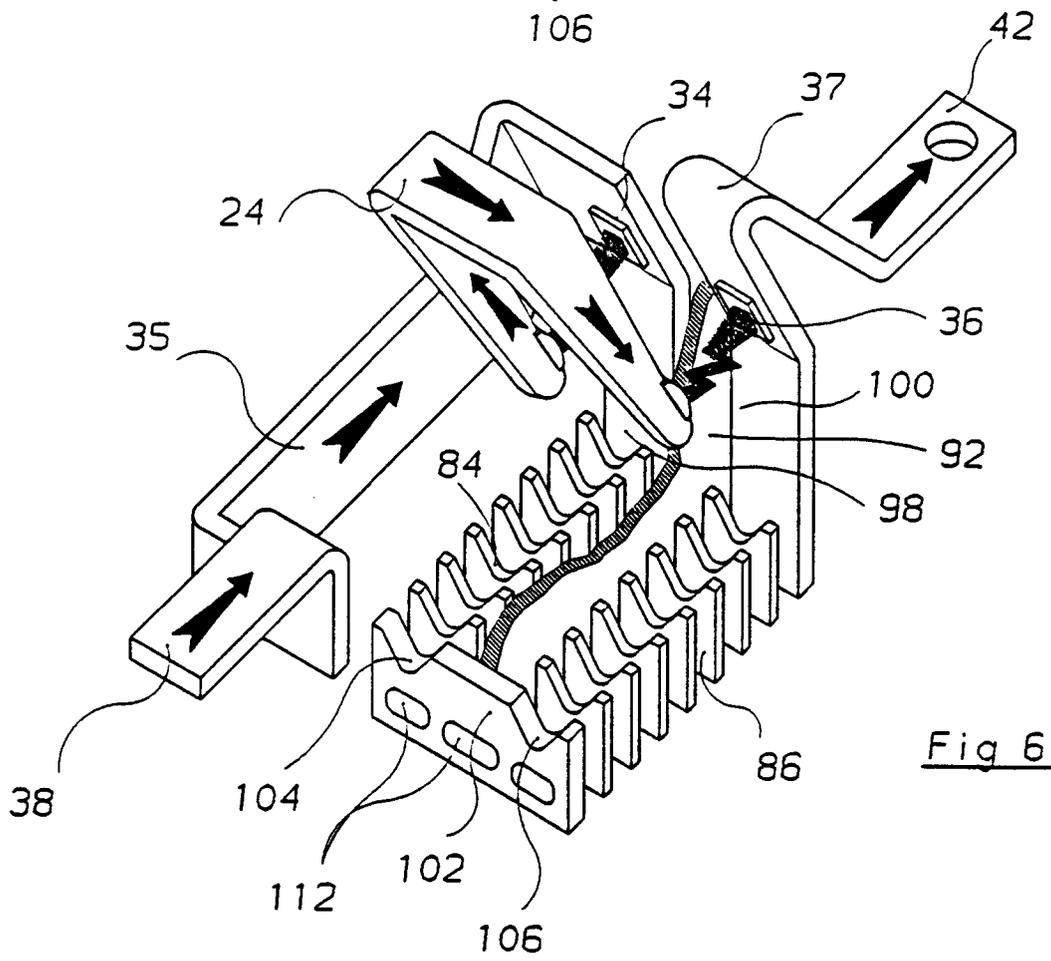
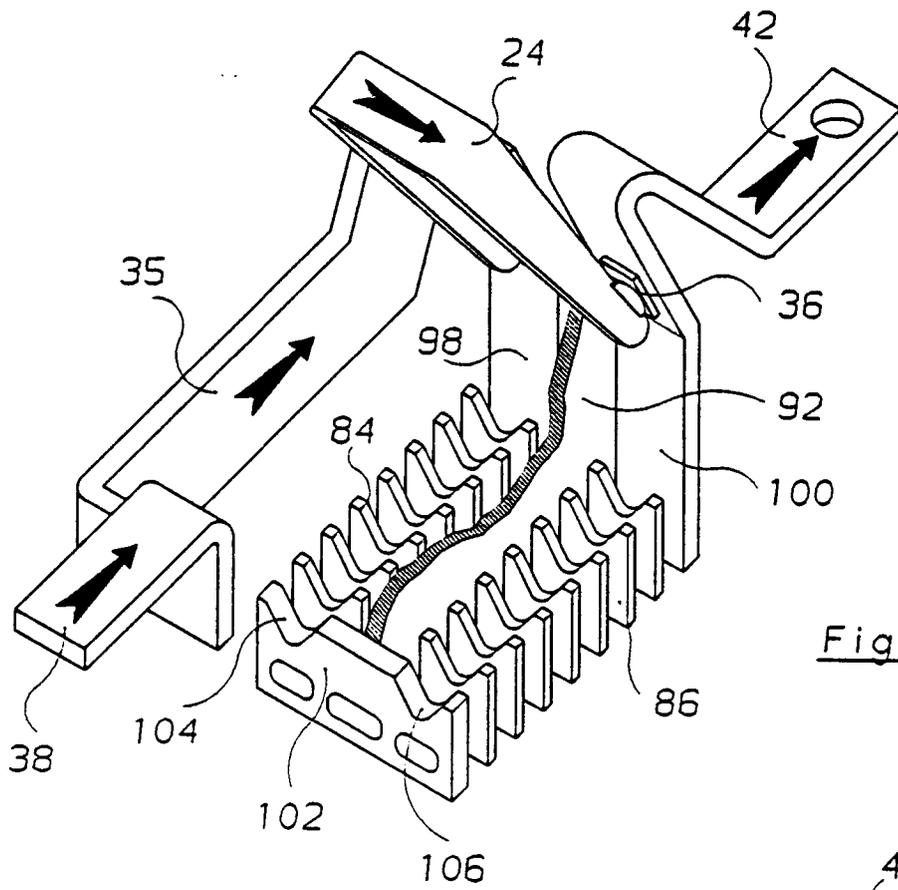


Fig 2



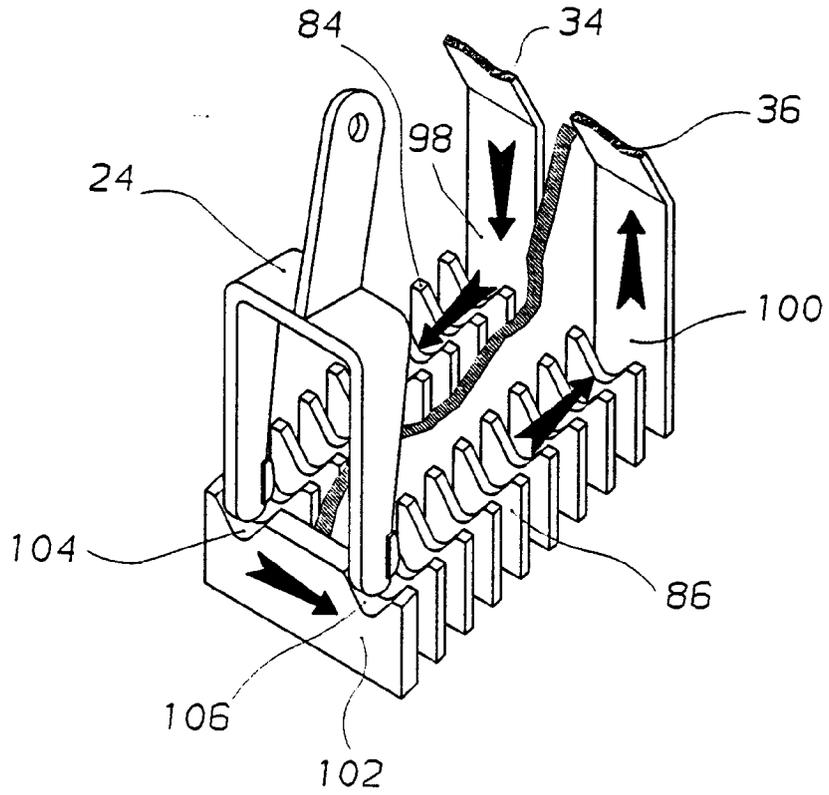


Fig 7

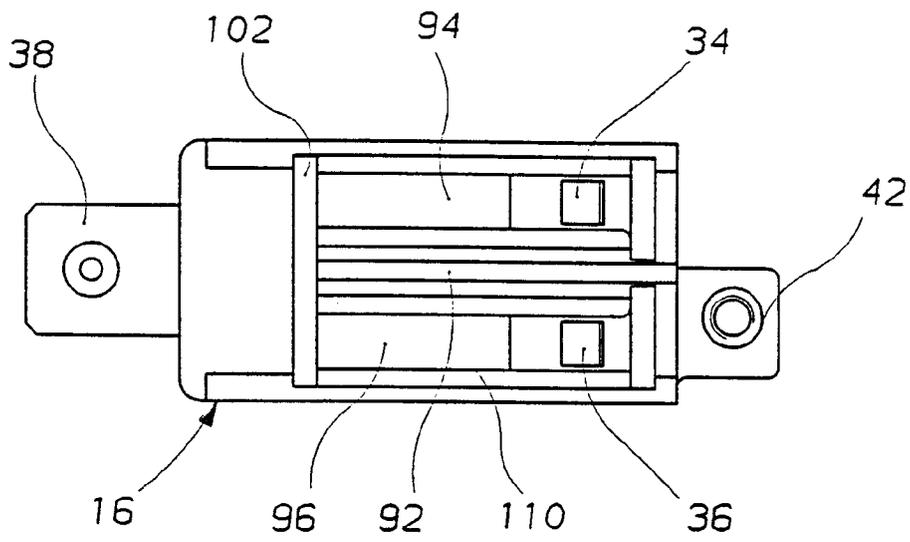


Fig 8



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 94 42 0093

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)
A	EP-A-0 418 754 (MITSUBISHI DENKI) * colonne 8, ligne 26 - ligne 44 * ---	1,2	H01H73/18 H01H9/36
A	CH-A-299 499 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT) * page 1, ligne 1 - ligne 53 * ---	1,2	
A	EP-A-0 053 973 (MERLIN GERIN) * abrégé *	1	
D	& FR-A-2 495 826 (MERLIN GERIN) ---		
A	CH-A-501 993 (BROWN, BOVERI & CIE.) * page 2, ligne 28 - ligne 37 * ---	1	
A	DE-U-86 20 645 (SIEMENS AG) * page 5, ligne 12 - ligne 34 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 4 Juillet 1994	Examineur Libberecht, L
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)