

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

②①

**N° 81 20921**

---

⑤④ Dispositif de bilame placée en série avec une chaufferette.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). H 01 H 71/16.

②② Date de dépôt ..... 9 novembre 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 19 du 13-5-1983.

---

⑦① Déposant : LA TELEMECANIQUE ELECTRIQUE, société anonyme. — FR.

⑦② Invention de : Dominique Moreau, Pierre Duchemin et Francis Castel.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Moutard,  
35, av. Victor-Hugo, 78180 Voisins-le-Bretonneux.

- 1 -

DISPOSITIF DE BILAME PLACÉE EN SERIE AVEC UNE CHAUFFERETTE

L'invention concerne un dispositif de détection de surintensités de courant , en particulier pour un appareil de protection, comprenant dans un boîtier, d'une part, une bilame ayant une première extrémité fixe encastrée et une  
5 seconde extrémité libre qui est apte à actionner, directement ou indirectement, un interrupteur de sécurité fixé dans le boîtier et, d'autre part, une chaufferette électrique isolée qui est placée en bon contact thermique le long de la bilame et dont une extrémité est reliée en un point de la  
10 bilame situé entre les extrémités, de façon telle que le courant à surveiller traverse la chaufferette et la bilame.

De tels dispositifs sont largement utilisés dans les appareils de protection, tels que les relais thermiques, dont la  
15 fonction est d'ouvrir indirectement le circuit d'alimentation d'un appareil consommateur à surveiller lorsque les intensités des courants qui le traversent dépassent, pendant un certain temps, une valeur de consigne particulière.

20 Dans les dispositifs connus, on réalise généralement la chaufferette sous la forme d'un bobinage de fil résistant placé autour de la bilame.

Si une telle disposition présente des avantages relativement  
25 à la qualité des échanges thermiques entre la chaufferette

- 2 -

et la bilame, ainsi qu'une bonne tenue mécanique lors de l'apparition de courants de court-circuit, on constate que son utilisation dans une large gamme de courants nominaux, fait apparaître des difficultés lorsque l'appareil de protection doit répondre à des besoins industriels particuliers.

Le choix des dimensions que l'on doit donner à une bilame et à la chaufferette bobinée qui la réchauffe, serait aisé si le constructeur ne devait tenir compte que des propriétés des matériaux disponibles et des forces ou déplacements qui doivent être développés ou respectivement effectués, lorsqu'une intensité particulière traverse l'appareil.

En fait, la mise en oeuvre industrielle d'un tel dispositif doit tenir compte, lorsqu'il est destiné à effectuer une protection, d'une part, de la nature des surcharges que subissent les appareils consommateurs et, d'autre part, des conditions d'une fabrication économique d'appareils aptes à satisfaire plusieurs calibres de courants nominaux.

20

La première condition fait que le dispositif doit présenter un temps de réponse supérieur à une valeur normalisée pour des surcharges de courant de l'ordre de six fois le courant nominal.

25

La seconde condition fait que l'appareil contenant le dispositif de protection ne doit pas avoir des dimensions trop importantes et qu'un même boîtier d'appareil de protection devra pouvoir contenir des dispositifs de protection différents pour être utilisés avec des courants d'intensités nominales différentes.

D'une façon générale, on constate que, lorsque les dimensions d'une bilame sont déterminées par le choix préalable d'un type de boîtier particulier et restent constantes pour tous les calibres nominaux, la puissance calorifique nécessaire pour provoquer une déformation donnée reste

- 3 -

sensiblement constante. Il en résulte que la résistance ohmique totale du dispositif qui comprend celle de la chaufferette et celle de la portion de bilame montée en série doit diminuer lorsque l'intensité nominale augmente.

5 La diminution de cette résistance totale peut être elle-même obtenue soit par la diminution de la résistance de la chaufferette, soit par celle de la bilame, soit par une diminution combinée des deux résistances.

10 Par ailleurs, la valeur du rapport entre ces deux résistances influence le temps de réponse ; lorsque la puissance dissipée dans la bilame est prépondérante, le temps de réponse est plus court que dans le cas contraire ; ce temps de réponse devient également plus court lorsque la  
15 chaufferette est bobinée sur toute la longueur de la bilame ; un temps de réponse trop court peut provoquer un déclenchement prématuré de l'appareil de protection.

Ces constatations conduisent donc à remarquer qu'il est très  
20 difficile de conférer à un dispositif de protection à bilame et chaufferette un comportement qui soit toujours adapté à celui de la charge, lorsque l'on souhaite protéger des appareils consommateur d'intensités nominales différentes à l'aide de bilames ayant toujours les mêmes dimensions, ou  
25 des dimensions sensiblement égales.

On remarque notamment que, lorsque l'intensité nominale augmente, il est difficile de donner à la chaufferette et à la bilame les faibles résistances nécessaires ; cette  
30 difficulté résulte du fait que, d'une part, la longueur du fil résistant de la chaufferette devient si faible ou que son diamètre devient si important, qu'il n'est plus possible d'effectuer un bobinage convenable.

35 Les dispositifs à bilame et chaufferette bobinée présentent toutefois l'avantage d'une bonne tenue mécanique lors de l'apparition de courants de court-circuit en raison des

- 4 -

faibles efforts électro-dynamiques qui apparaissent entre la bilame, où la direction du courant circule longitudinalement et les spires de la chaufferette, où la direction du courant est perpendiculaire à la précédente.

5

L'invention se propose, par suite, de fournir un dispositif à bilame et chaufferette apte à être traversé par un courant nominal important qui soit susceptible de présenter un temps de réponse répondant aux prescriptions et qui bénéficie  
10 d'une bonne résistance mécanique, lorsque la bilame qu'il utilise possède des dimensions qui ont été choisies à l'avance pour répondre à des courants nominaux inférieurs, pour lesquels une chaufferette bobinée donne toute satisfaction.

15

Selon l'invention, ce résultat est atteint grâce au fait que la chaufferette est constituée par une fine lame d'un matériau cuivreux, bon conducteur de courant, qui est placée longitudinalement le long d'une portion de première face  
20 longitudinale de la bilame, dont elle est séparée par une fine feuille isolante et qui est appliquée sur cette feuille par une multiplicité de pattes latérales déformables qui contournent les deux chants de la bilame et dont les extrémités s'appuient sur une seconde face longitudinale opposée  
25 à la première face.

On connaît, par ailleurs, des dispositifs de détection de surintensités de courant faisant appel à une bilame à chauffage indirect dans laquelle la chaufferette est constituée par une fine lame de cuivre isolée qui est appliquée  
30 sur toute la longueur de la bilame et qui est maintenue en place par une pluralité d'agrafes placées transversalement par rapport à l'axe longitudinal.

Un tel dispositif ne permet pas une adaptation aisée du  
35 temps de réponse dans la mesure où l'on ne peut pas alors bénéficier de la rapidité de déformation procurée par une bilame qui s'échauffe directement dans sa masse ; par

- 5 -

ailleurs, la nécessité de replier la lame de cuivre pour localiser l'entrée et la sortie de courant au voisinage de la racine de la bilame ne procure pas un bon rendement thermique et nécessite l'utilisation de deux pièces de raccordement électrique au lieu d'une.

L'invention, ainsi que d'autres mesures qui la complètent, seront mieux comprises à l'aide de la description détaillée ci-après.

10 Au dessin annexé :

La figure 1 montre une coupe locale d'un appareil de protection utilisant le dispositif selon l'invention ;

15 La figure 2 montre un schéma de principe du raccordement électrique et de la fonction d'un dispositif détecteur selon l'invention ;

20 La figure 3 représente une vue avant d'un dispositif détecteur ;

La figure 4 représente une vue arrière du dispositif de la figure 3 ;

25 La figure 5 illustre une vue du dispositif détecteur coupé par un plan QQ' de la figure 3; et

La figure 6 montre une vue de la chaufferette de l'appareil détecteur avant montage sur la bilame.

30

Un appareil de protection, visible à la figure 1, comporte un boîtier 1 présentant une multiplicité de logements de longueur donnée m tels que 2, dans chacun desquels est disposé un dispositif détecteur de surintensités de courant 3 ; ce boîtier qui peut contenir d'autres organes a été volontairement limité en dimensions sur la figure. Chaque

- 6 -

dispositif tel que 3 est connecté, d'une part, à une borne d'entrée de courant 4 reliée à une phase R d'un réseau d'alimentation et, d'autre part, directement ou non à une borne de sortie de courant 5 qui est reliée par un conducteur à une borne correspondante d'un appareil consommateur de courant, non représenté.

Le dispositif 3 comprend une bilame 6 ayant une première extrémité fixe 7 qui est reliée à la borne 4 et qui est rendue  
10 solidaire du boîtier par tout moyen approprié par exemple par une vis 8 de façon à constituer un encastrément ; cette bilame possède une seconde extrémité 9 qui est libre et qui coopère avec un dispositif de transmission 10 apte à provoquer directement ou indirectement l'ouverture d'un inter-  
15 rupteur de sécurité 11 lorsque l'extrémité 9 se déplace d'une certaine quantité. Cet interrupteur est, par exemple placé en série avec la bobine 12 d'un électro-aimant appartenant à un contacteur 14 ayant des interrupteurs de puissance 15 placés dans le circuit d'alimentation de  
20 l'appareil consommateur de courant 16 (voir également le schéma de principe à la figure 2).

Lorsque le même boîtier 1 est utilisé en fabrication pour recevoir divers dispositifs de détection de courant ayant  
25 des caractéristiques adaptées à divers calibres de courants nominaux imposés par la puissance consommée par la charge, on est conduit à utiliser des bilames dont la longueur P voisine de m sera toujours sensiblement la même, de façon à pouvoir utiliser le même point d'encastrément 13 et à pré-  
30 senter toujours son extrémité libre 9 en regard du dispositif de transmission 10 qui conserve la même position dans le boîtier.

Pour des calibres nominaux de courant inférieurs, une chauffe-  
35 ferette du type à bobine de fil résistant pourra être associée à la bilame.

- 7 -

Pour un ou plusieurs calibres de courant supérieurs, le dispositif 3 fait appel à une chaufferette 17, qui est constituée par une fine lame conductrice ou ruban 18 réalisée en un matériau cuivreux bon conducteur du courant (voir figures 5 3 et 4). Cette lame possède une première extrémité 19 qui est électriquement connectée avec la borne 4 et une seconde extrémité 20 qui est reliée à la bilame 6, par exemple par soudure électrique, en un point particulier 21 de celle-ci situé entre les extrémités 7 et 9.

10 Entre ses deux extrémités 19, 20, la lame 18 s'étend longitudinalement le long d'une portion 36 de la bilame et s'applique contre une feuille isolante mince (22) qui est elle-même placée contre une première face 23 de la bilame, (voir aussi figure 5). Un bon transfert thermique entre la lame 18  
15 et la face 23, à travers la feuille isolante 22, est procuré grâce à la pression communiquée par deux multiplicités de pattes latérales opposées 24, 25 qui sont placées de part et d'autre de la lame 18 et qui sont recourbées de façon telle, que des extrémités telles que 26, 27 de chacune des  
20 pattes telles que 28, 28' viennent s'appuyer, par l'intermédiaire de la feuille isolante, sur une seconde face 29 opposée à la première face 23. La feuille isolante 22 possède une largeur suffisante pour contourner, comme les pattes, les chants opposés 30, 31 de la bilame et pour présenter  
25 également sous les extrémités des pattes, des portions isolantes 32, 33 de la feuille 22. La chaufferette 17 est fabriquée à plat, d'une seule pièce, par découpage dans une feuille de métal approprié (voir figure 6), et les pattes sont ensuite recourbées par un outil ou machine étudiés à  
30 cet effet.

On remarquera aux figures 1 et 3 que, la première extrémité 19 de la lame comporte un prolongement latéral 34 qui n'est pas placé en regard de la bilame, cette disposition permet-  
35 tant de mettre la lame à l'abri des déformations qui pourraient apparaître lorsque l'on réalise, par exemple par soudure, la connection électrique entre la chaufferette et un



- 8 -

conducteur 35 allant vers la borne 4.

Le choix du nombre de pattes et de leur largeur dépend, d'une part des caractéristiques mécaniques du matériau  
5 utilisé pour la lame 18, des efforts qu'il est nécessaire de communiquer à cette lame pour la faire bien plaquer contre la feuille isolante et pour lui permettre de supporter les efforts électro-dynamiques qui apparaissent lors de courts-circuits et, d'autre part, de précautions prises pour éviter  
10 que l'association mécanique de la chaufferette avec la bilame ne communique à celle-ci une rigidité parasite. Les matériaux utilisés pour la chaufferette seront, par exemple, le cuivre ou un laiton approprié.

15 Pour adapter les caractéristiques du dispositif, on peut faire appel, soit à une bilame comprenant un couple de métaux ayant des coefficients de dilatation très différents, tels que l'invar et un alliage Fe - Ni - Cr, soit à une bilame comprenant outre un couple de métaux ayant des  
20 coefficients de dilatation très différents tels que ceux mentionnés, une couche intermédiaire de cuivre ou de nickel, lorsqu'il est nécessaire de diminuer la résistance électrique propre de la bilame.

## Revendications de brevet.

1. Dispositif de détection de surintensités de courant, en particulier pour appareil de protection, comprenant dans un boîtier, d'une part, une bilame ayant une première extrémité fixe encastrée et une seconde extrémité libre qui est apte à  
5 actionner directement ou indirectement un interrupteur de sécurité fixé dans le boîtier et, d'autre part, une chauffe-  
rette électrique isolée qui est placée en bon contact thermique le long de la bilame et dont une extrémité est reliée en un point de la bilame situé entre les extrémités, de  
10 façon telle que le courant à surveiller traverse la chauffe-  
rette et la bilame,  
caractérisé en ce que la chaufferette est constituée par une fine lame (18) d'un matériau cuivreux bon conducteur de courant, qui est placée longitudinalement le long d'une  
15 portion (36) de première face longitudinale (23) de la bilame (6) dont elle est séparée par une fine feuille isolante (22) et qui est appliquée sur cette feuille par une multiplicité (24, 25) de pattes latérales déformables opposées (28, 28'), qui contournent les deux chants (30, 31)  
20 de la bilame et dont les extrémités (26, 27) s'appuient, par l'intermédiaire de portions repliées (32, 33) de la feuille isolante, sur une seconde face longitudinale (29) opposée à la première face.
- 25 2. Dispositif de détection de surintensité selon la revendication 1,  
caractérisé en ce que la bilame (6) comporte, outre deux métaux ayant des coefficients de dilatation très différents, une couche de cuivre ou de nickel.

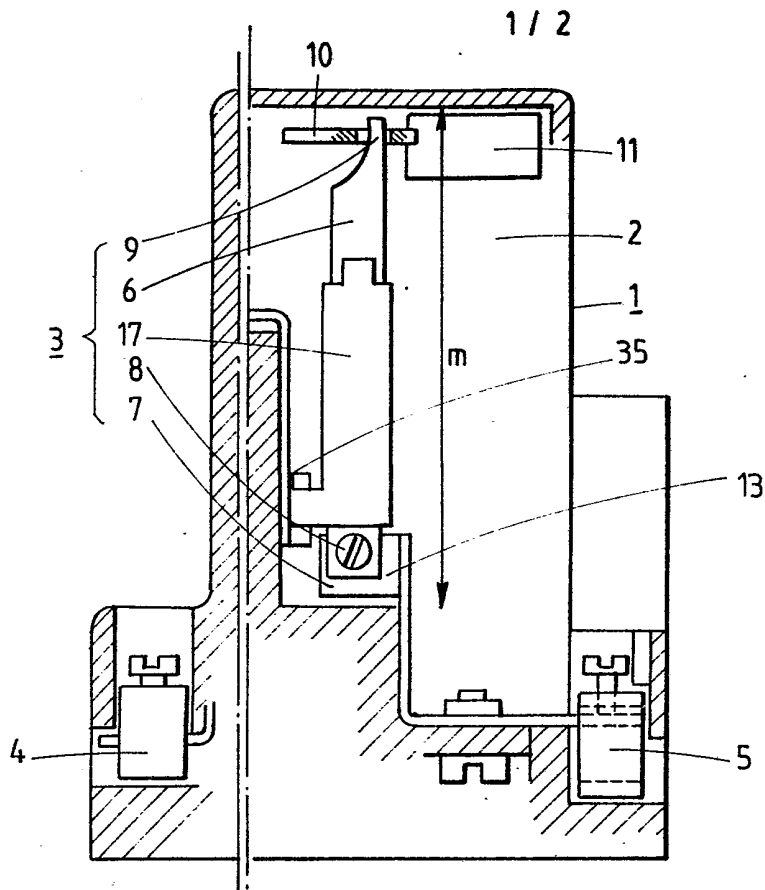


FIG. 1

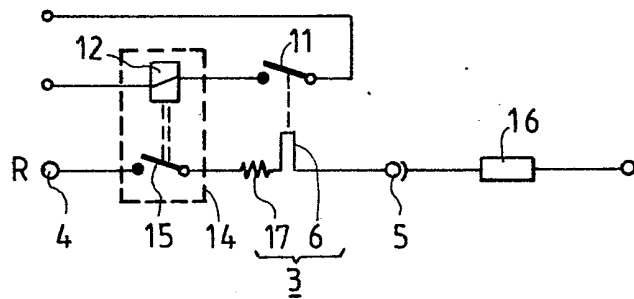


FIG. 2

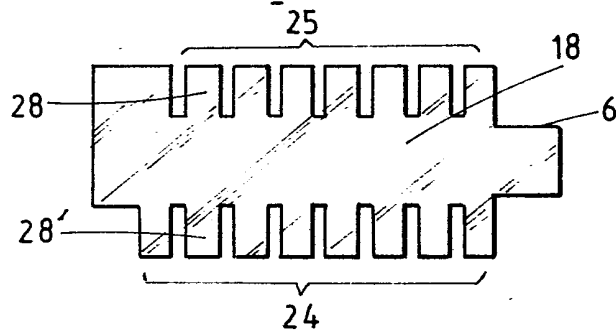


FIG. 6

FIG. 4

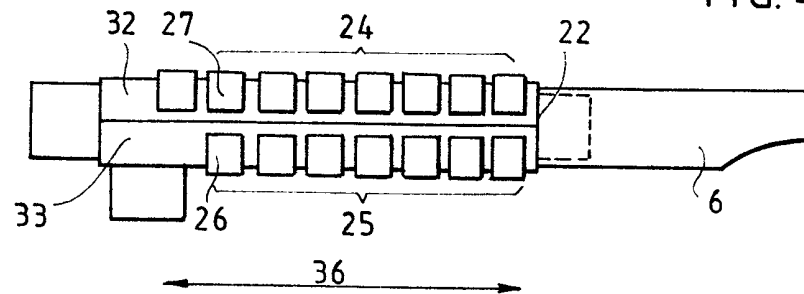


FIG. 3

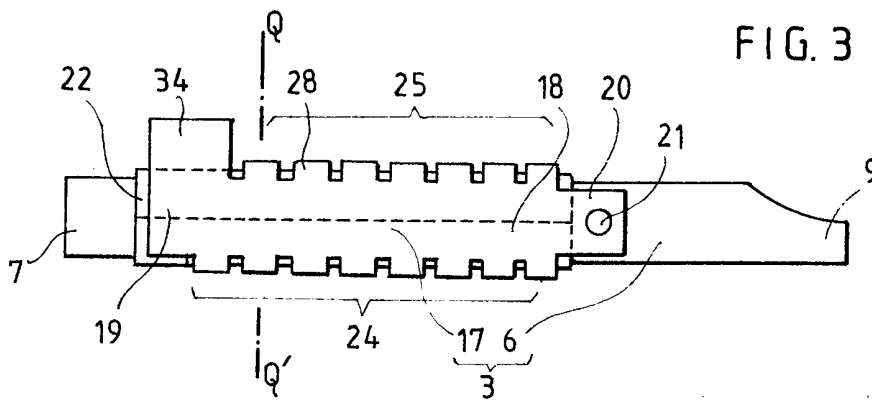


FIG. 5

