

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt: 82810358.0

⑮ Int. Cl.³: **H 01 H 71/16, H 01 H 71/44**

⑳ Date de dépôt: 27.08.82

⑳ Priorité: 31.08.81 CH 5571/81

⑰ Demandeur: **BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE**, 7 route de Drize, CH-1227 Carouge/Genève (CH)

④③ Date de publication de la demande: 09.03.83
Bulletin 83/10

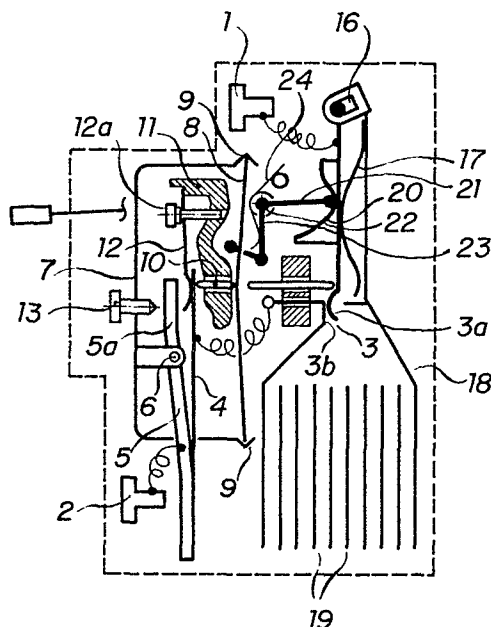
⑦② Inventeur: **Genequand, Pierre**, Résidence Moillebeau Parc 25, rue Moillebeau, CH-1209 Petit Saconnex (CH)
Inventeur: **Gross, Daniel**, 40 route des Acacias, CH-1227 Carouge (CH)

④④ Etats contractants désignés: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

⑦④ Mandataire: **Dousse, Blasco et al**, 7, route de Drize, CH-1227 Carouge/Genève (CH)

⑤④ **Mécanisme de déclenchement d'un disjoncteur.**

⑤⑦ Une lame bimétallique (4), montée en série avec l'installation à protéger est solidaire d'un bras d'inertie (5) pivoté autour d'un axe (6) et porteur d'une masse (5a). L'extrémité libre de cette lame (4) est reliée à un disque d'échappement bistable (8) par une tige d'actionnement (10). Ce disque (8) est serré radialement à l'intérieur du bord élastique d'une cuvette (7) qui le maintient dans l'une ou l'autre de ses positions stables. Une butée réglable (13) sert à limiter le déplacement du bras d'inertie (5), consécutivement à la déformation de la lame (4). En cas d'accroissement brusque du courant, l'inertie de la masse (5a) empêche le pivotement du bras (5) avant que la lame (4) ne déplace le centre du disque (8) au-delà de sa position critique.



MECANISME DE DECLENCHEMENT D'UN DISJONCTEUR

La présente invention se rapporte à un mécanisme de déclenchement d'un disjoncteur capable d'assurer le déclenchement en fonction des échauffements permissibles de l'installation à protéger ainsi qu'en cas de courtcircuit.

5 La plupart des disjoncteurs connus de ce type comportent deux dispositifs distincts, l'un à bilame pour assurer le déclenchement en fonction des échauffements permissibles de l'installation, l'autre électromagnétique pour actionner un mécanisme d'échappement en cas de court-circuit.

10 Cette double commande de déclenchement permet de satisfaire aux exigences de déclenchements lent et rapide qui permettent de protéger l'installation contrôlée par le disjoncteur aussi bien vis-à-vis d'un échauffement exagéré qu'en présence de courants très élevés résultant d'un courtcircuit. Par contre, le nombre de pièces composant
15 un tel disjoncteur est élevé, ce qui entraîne des opérations de montage relativement complexes, outre le coût de fabrication de chaque pièce.

Il a déjà été proposé de simplifier la construction des disjoncteurs en faisant remplir les deux fonctions de déclenchement susmen-
20 tionnées par un seul et même dispositif. C'est ainsi que l'on a proposé d'utiliser des alliages à mémoire basés sur l'hystérèse d'un changement de phase, en vue de réaliser un déclencheur thermique capable de réagir rapidement en cas de court-circuit. Ces alliages sont capables de libérer brusquement une énergie mécanique élevée à la
25 transition, qui peut directement être utilisée pour ouvrir le contact du disjoncteur en cas de court-circuit. Les avantages pratiques de cette solution ne sont pas évidents. La composition de l'alliage utilisé a une grande influence sur le domaine d'hystérèse et, par conséquent, sur les valeurs d'échauffement provoquant la transition.
30 Il en résulte des problèmes de précision et de reproductibilité de la caractéristique de déclenchement lent consécutif à l'échauffement. En outre, cette solution n'entraîne pas une simplification notable du disjoncteur.

Les disjoncteurs à double mécanisme de déclenchement, thermi-

que et magnétique, utilisent un type de déclencheur formé par un mécanisme d'échappement à friction repris des mécanismes d'horlogerie, dans lequel le cliquet de déclenchement est maintenu contre un ergot de verrouillage d'un levier d'échappement avec une force supérieure à la force de pression des contacts. Si l'on voulait utiliser seulement le déclencheur thermique à bilame pour libérer le levier d'échappement, en conservant une marge de sécurité suffisante vis-à-vis d'un déclenchement accidentel engendré par des vibrations parasites extérieures au disjoncteur, il serait impossible d'obtenir un déclenchement rapide en cas de court-circuit, du fait que l'ouverture du contact est précédée d'une période d'échappement impliquant un déplacement de l'extrémité du bimétal avec départ à vitesse nulle suivie d'un déplacement cliquet/levier d'échappement également avec départ à vitesse nulle. Etant donné que dans un tel déclencheur, la coupure dépend de l'intégrale $\int i^2 dt$ correspondant aux échauffements permis de l'installation à protéger, dans ce cas particulier, et pour un courant nominal de 10 A, il a été calculé dans "Leitungsschutz durch Strombegrenzende LS-Schalter, J. Kirchdorfer, Sonderdruck aus Electro-Revue" que cette période d'échappement est de l'ordre de $\int i^2 dt = 10^4 \text{ A}^2\text{s}$ correspondant à un déplacement de 2 mm de l'extrémité du bimétal. De ce fait, il est exclu d'envisager la seule utilisation d'un bimétal associé à un échappement à friction pour commander les déclenchements lent et rapide.

On connaît des déclencheurs à disque bimétallique sphérique bistable dont le bord périphérique est serré à l'intérieur d'une paroi latérale élastique d'une cuvette. Cependant ce dispositif, dont la conception convient aux déplacements faibles et aux efforts élevés, n'a pas de performances très précises et reproductibles en raison des phénomènes de flambage qui se produisent durant la transition entre les deux états stables.

La présente invention a pour but de remédier au moins en partie aux inconvénients des solutions susmentionnées, en proposant un mécanisme de déclenchement, susceptible à lui seul, de fonctionner selon le mode de déclenchement rapide consécutif à une brusque augmentation de courant et selon le mode de déclenchement lent consécutif à un échauffement supérieur à l'échauffement permis de l'installation.

0073742

A cet effet, la présente invention a pour objet un mécanisme de déclenchement d'un disjoncteur, capable d'assurer le déclenchement en fonction des échauffements permisibles de l'installation à protéger ainsi qu'en cas de court-circuit, caractérisé par le fait
5 qu'il comprend un élément bistable relié à un contact électrique et dont les positions respectives déterminent la fermeture, respectivement l'ouverture de ce contact, un organe d'actionnement pour conduire cet élément bistable de l'une à l'autre de ses positions, associé à l'une des extrémités d'une lame bimétallique, des moyens de
10 chauffage par effet Joule de cette lame, montés en série avec l'installation à protéger, l'autre extrémité de cette lame bimétallique étant fixée à un bras dont l'extrémité libre porte une masse d'inertie, le tout formant un équipage articulé autour d'un axe parallèle au plan du bilame, une butée étant placée dans la trajectoire de
15 cet équipage pour limiter l'amplitude de son déplacement consécutif à la déformation du bilame.

L'avantage essentiel de ce mécanisme est d'apporter une solution au problème du déclenchement rapide par un élément purement thermique. La réunion de deux fonctions dans le même mécanisme entraîne
20 ne une simplification notable du disjoncteur qui entraîne une autre simplification tout aussi remarquable du mécanisme d'échappement.

Le dessin annexé illustre, très schématiquement et à titre d'exemple, une forme d'exécution et une variante de disjoncteur muni du mécanisme de déclenchement objet de la présente invention.

25 La fig. 1 est une vue en élévation de ce disjoncteur en position enclenchée.

La fig. 2 est une vue partielle de la fig. 1 illustrant le disjoncteur en position déclenchée.

La fig. 3 est la même vue partielle illustrant le disjoncteur
30 en position d'armement.

La fig. 4 est une autre vue partielle d'une variante du mécanisme de déclenchement.

La fig. 5 illustre la caractéristique rapide de déclenchement du disjoncteur selon l'invention comparée à celle des disjoncteurs
35 connus.

Le disjoncteur illustré par la fig. 1 comporte deux bornes de raccordement 1 et 2 à l'installation à protéger entre lesquelles sont

montés en série un contact mobile 3 et une lame bimétallique 4. Une extrémité de cette lame bimétallique 4 est fixée à un bras d'inertie 5 porteur d'une masse 5a articulé autour d'un axe 6 parallèle au plan de la lame bimétallique 4 et solidaire du fond d'un étrier 7 fixé au carter du disjoncteur. Le fond de cet étrier est nervuré pour le rendre rigide alors que ses deux bras ne le sont pas et jouent le rôle de ressorts. Etant donné que la masse 5a sert à équilibrer statiquement le bras d'inertie 5 tout en créant un moment autour de l'axe 6 en régime dynamique, cette masse 5a est choisie plus importante que celle du bras d'inertie 5 seul. Une lame d'échappement bistable 8 est comprimée entre les extrémités libres des bras de l'étrier 7 dans des encoches 9 ménagées à ces extrémités. Cette compression de la lame d'échappement 8 a pour effet de la maintenir constamment dans l'une ou l'autre de ses positions d'équilibre. L'extrémité libre de la lame bimétallique 4 et le milieu de la lame d'échappement 8 sont reliés par une tige d'actionnement 10 montée coulissante à travers un support 11 solidaire de l'étrier 7. L'ensemble de l'équipage formé de la lame bimétallique et du bras d'inertie 5 articulé autour de l'axe 6 est sollicité par un ressort de rappel élastique 12 à tension réglable par une vis 12a, solidaire du support 11 qui appuie contre l'extrémité libre de la lame bimétallique 4. De ce fait, cette extrémité libre de la lame bimétallique presse la tige d'actionnement 10 contre le milieu de la lame d'échappement bistable 8, avec une pression sensiblement inférieure à celle qui est nécessaire pour faire basculer le milieu de cette lame d'échappement dans sa deuxième position stable. Une butée réglable de calibration 13 constituée par une vis fixée dans le fond de l'étrier 7 est disposée vis-à-vis de l'une des extrémités du bras d'inertie 5 et sert à limiter le déplacement de l'équipage mobile formé de ce bras 5 et de la lame bimétallique 4 autour de l'axe 6.

La lame d'échappement bistable 8 et la partie mobile 3a du contact 3 sont reliés par une seconde tige 14 montée coulissante dans un support fixe 15. L'extrémité de la partie mobile 3a de ce contact 3, opposée à l'extrémité adjacente à la partie fixe 3b de ce contact est montée coulissante dans une glissière 16 et cette partie mobile est sollicitée par un ressort de rappel 17 qui tend constamment à maintenir ce contact 3 fermé. Une chambre d'extinction à souffla-

ge magnétique de l'arc 18 est adjacente à ce contact 3. Cette chambre contient un paquet de lamelles 19 destinées à diviser l'arc de façon à augmenter la tension globale d'arc, aux tensions moyennes et aux pouvoirs de coupure élevés.

5 La partie mobile 3a du contact 3 porte une came 20 en prise avec l'extrémité d'un levier d'armement 21 articulé autour d'un axe 22. Ce levier 21 est solidaire d'un bras coudé 23 concentrique à son axe d'articulation 22. Le coude et l'extrémité libre de ce bras coudé 23 présentent deux saillies latérales destinées à venir en prise
10 se avec la lame d'échappement bistable 8 et situées de part et d'autre de cette lame. Un ressort de rappel de déclenchement 24 exerce sur ce levier d'armement une pression qui tend à le faire tourner dans le sens contraire à celui des aiguilles d'une montre.

Le mécanisme de déclenchement du disjoncteur que l'on vient de
15 décrire est conçu pour permettre le déclenchement rapide en cas d'une brusque augmentation de l'intensité du courant consécutive notamment à un court-circuit et pour permettre un déclenchement lent consécutif à un échauffement des lignes ou appareils à protéger dépassant une valeur admise et correspondant à l'intégrale $\int i^2 dt$. Dans
20 le premier cas, la masse associée au bras d'inertie 5 n'aura pas le temps de se déplacer et le déclenchement aura lieu pour de faibles valeurs de $\int i^2 dt$. Le réglage de cette valeur à laquelle a lieu le déclenchement peut être obtenu en ajustant la tension du ressort de rappel 12 à l'aide de la vis de réglage 12a.

25 Il est également possible de remplacer ce réglage en modifiant la masse 5a du bras d'inertie soit en l'allégeant soit en lui ajoutant une masse additionnelle. On pourrait prévoir à cet effet que la masse 5a soit interchangeable. L'avantage du réglage par la variation de la masse au lieu de varier la tension du ressort 12, réside dans le fait que cette variation de masse n'a aucune répercus-
30 sion sur la durée de déclenchement contrairement au réglage de la tension du ressort 12.

En régime de surintensité modérée, l'équipage mobile formé de la lame bimétallique 4 et du bras d'inertie 5 porteur de la masse
35 5a pivotera autour de l'axe 6 dans le sens contraire à celui des aiguilles de la montre jusqu'à ce qu'il soit arrêté par la butée 13.

On constate en outre, que cette solution inertielle permet de

résoudre le problème des variations de la température ambiante qui, étant lentes, sont absorbées par un déplacement de la masse d'inertie.

Avant de revenir plus en détail sur les deux comportements du mécanisme de déclenchement objet de l'invention, nous voulons terminer la description du fonctionnement du disjoncteur.

Donc, dans l'un ou l'autre cas de déclenchement lent ou rapide, l'extrémité libre de la lame bimétallique 4 communique au milieu de la lame d'échappement bistable 8, un effort par l'intermédiaire de la tige d'actionnement 10, jusqu'à ce que cette lame d'échappement 8 passe par son état critique. A partir de cet état critique, la compression exercée sur la lame d'échappement 8 par les bras élastiques de l'étrier 7 assisté au début par l'effort du ressort 12, amène le milieu de cette lame d'échappement 8 dans sa seconde position illustrée par la fig. 2. Au cours de ce déplacement, le milieu de la lame d'échappement 8 rencontre la tige 14 et le déplacement de cette dernière provoque l'ouverture du contact 3 par le basculement de sa partie mobile 3a. Au cours de ce basculement, la came 20 libère l'extrémité du levier d'armement 21 qui bascule sous l'action du ressort de rappel de déclenchement 24 dans la position illustrée par la fig. 2.

Le réarmement du mécanisme de déclenchement s'effectue en manœuvrant le levier d'armement 21 pour le faire basculer dans le sens des aiguilles de la montre mais en dépassant sa position enclenchée, de manière que le coude du bras coudé 23 fasse passer la lame d'échappement bistable 8 au-delà de sa position critique, jusque dans sa position initiale. Cette position d'armement est illustrée par la fig. 3. Il est à relever que, grâce à la came 20, la fermeture du contact 3 ne peut se produire qu'après l'armement de la lame d'échappement bistable 8 et qu'une fois le levier d'armement 21 revenu dans sa position stable "enclenchée" définie par la came 20. Corollairement, le levier d'armement ne peut se maintenir en position "enclenché" qu'après avoir armé la lame d'échappement bistable 8 et une fois le contact 3 fermé.

Lors du déclenchement manuel, la glissière 16 permet un pivotement sans ouverture de la partie mobile 3a du contact 3 jusqu'à ce que la lame d'échappement bistable 8 soit déclenchée par la sail-

lie latérale de l'extrémité libre du bras coudé 23.

L'opération de déclenchement se déroule en deux phases, la première phase allant de l'état de repos de la position 1, illustrée par la fig. 1, de la lame d'échappement 8 à un état critique 0 de cette lame, la seconde phase allant de cette position 0 à une position 2, illustrée par la fig. 2. La lame bimétallique 4 est essentiellement concernée par la phase 1 de cette opération de déclenchement. On peut raisonnablement admettre de régler la force de déclenchement à 10 p, ce qui correspondrait à environ 0,05 mm de déplacement en mode d'extension libre de la lame bimétallique. L'échauffement de la lame bimétallique est alors très réduit, admettons un échauffement correspondant à $\int i^2 dt = 200 A^2 s$.

La seconde phase de cette opération de déclenchement est assurée par les bras élastiques de l'étrier 7 entre lesquels la lame d'échappement 8 est serrée. Le disque d'échappement de la position 0 à la position 2 est propulsé avec une force croissante, par exemple de 0 à 1500 p pour un déplacement de 2 mm.

En faisant tout d'abord abstraction du recul de la masse 5a, nous allons calculer les temps d'échappement correspondant au passage de la position 1 "enclenchée" de son état de repos à son état critique 0. Pour simplifier le calcul et compte tenu des temps très faibles considérés, il est admissible de remplacer la variation sinusoïdale du courant par une montée linéaire de même pente.

$$\frac{di}{dt} = \omega \sqrt{2} I_{eff} = 444 I_{eff} \quad (1)$$

où ω est la fréquence angulaire ($\omega = 314$ 1/s à 50Hz)

La valeur de $\int i^2 dt$ vaut alors:

$$\int i^2 dt = \overline{444^2 I_{eff}^2} \int t^2 dt = 66000 I_{eff}^2 t^3 \quad (2)$$

En tenant compte d'une intégrale $\int i^2 dt$ de $200 A^2 s$ pour un déplacement de 0,05 mm d'une lame bimétallique de type 155 TB 1577 de 40 mm de longueur, 5 mm de largeur et 1 mm d'épaisseur, nous obtenons

environ:

$$t_{1-0}^3 = 200/66000 I_{\text{eff}}^2 \approx 3.10^{-3}/I_{\text{eff}}^2 \quad (3)$$

5

t_{1-0} correspondant au temps nécessaire à la lame d'échappement 8 pour passer de l'état de repos à l'état critique 0.

Pour évaluer le temps nécessaire au passage du point critique 0 à la position "déclenchée" 2 illustrée par la fig. 2, nous admet-

10 trons une accélération moyenne égale à la moitié de l'accélération finale et une course e du milieu de la lame d'échappement 8 égale à 2 mm, sa masse équivalente m étant de 0,5 g; $f_m = 1500 \text{ p}/2 = 750 \text{ p} = 7,5 \text{ N}$ (force moyenne appliquée).

L'accélération moyenne a_m vaut donc:

15

$$a_m = \frac{f_m}{m} = \frac{7,5 \text{ N}}{0,5.10^{-3} \text{ kg}} = 15000 \text{ m/s}^2 \quad (4)$$

Le temps de passage t_{0-2} de la position 0 à la position 2 est donnée par:

20

$$t_{0-2} = \sqrt{2e/a_m} = \sqrt{2 \times 2.10^{-3} / 1,5.10^4} = 5.10^{-4} \text{ s} = 0,5 \text{ ms} \quad (5)$$

Le temps d'ouverture total correspond donc à $t_{1-0} + t_{0-2}$.

25 En présence de la masse d'inertie 5a, pour que l'échappement de la lame d'échappement 8 puisse se produire en régime de déclenchement rapide, il faut que le recul de cette masse d'inertie, alors que la lame bimétallique se trouve soumise à la contrainte consécutive à l'échauffement, soit d'amplitude très inférieure au recul correspondant au même échauffement, mais sous une contrainte mécanique

30 nulle (extension libre).

Avec la même lame bimétallique que précédemment, la force de déclenchement sera réglée 10 p et l'accélération maximale a_0 de la masse d'inertie égale à 20 g sera donc de 0,5 "g", ou 5 m/s^2 .

35 En supposant le recul de la masse 5a négligeable par rapport à l'extension libre de la lame bimétallique 4, l'accélération de recul sera proportionnelle à $I_{\text{eff}}^2 t^3$ selon la formule (2) ou encore

à:

$$a = a_0 t^3 / t_{1-0}^3 \quad (6)$$

5

où a est l'accélération du temps t

a_0 est l'accélération maximale de recul de la masse d'inertie au passage au point critique 0, au temps t_{1-0} .

Par intégration, on obtient la distance de recul e_r

10

$$e_r = a_0 t^5 / 20 t_{1-0}^3 \quad (7)$$

Le recul de la masse 5a au moment de l'échappement de la lame
15 8 vaut donc:

$$e_r = a_0 t_{1-0}^2 / 20 = t_{1-0}^2 / 4 \quad (\text{si } a_0 = 5\text{m/s}^2 \text{ comme indiqué précédemment})$$

20 En reprenant les formules (3) et (5) nous pouvons dresser le tableau I suivant:

TABEAU I

25	I_{eff}	t_{1-0}	t_{1-2}	e_r	recul en extension libre
	[A]	[ms]	[ms]	[μm]	[μm]
	(100)	(6,7)	(7,2)	(11,2)	50
30	300	2,2	2,7	1,2	
	1000	1,4	1,9	0,5	
	3000	0,7	1,2	0,1	
	10000	0,3	0,8	0,02	

35 D'après ce tableau, on voit que la condition d'échappement rapide est réalisée pour tous les courants $\gg 300\text{A}$, c'est-à-dire que pour $e_r \ll 50 \mu\text{m}$.

Les valeurs correspondant à $I_{\text{eff}} = 100 \text{ A}$ sont indiquées entre parenthèses, l'approximation de la montée linéaire du courant n'étant plus valable pour un temps de 6,7 ms. La distance de recul e_r est donc en réalité sensiblement plus élevée que les 11 mm indiqués. On
5 peut estimer que la transition entre les régimes d'échappement lent et rapide se produit aux environs de 100 A. Selon les normes officielles cette transition correspond à un disjoncteur nominal 10 A.

Il faut encore remarquer que le bras de levier entre l'axe de pivotement 6 du bras d'inertie et la masse 5a a une grande importance en ce qui concerne le problème de l'insensibilité du disjoncteur
10 vis-à-vis des vibrations. En effet, il existe une norme DIN 57641 (0641/6.78) réglementant la tenue aux vibrations des disjoncteurs. Selon cette norme, le disjoncteur doit tenir en étant disposé sur une plateforme oscillante soumise à des accélérations d'environ 10
15 "g" à une distance de 400 mm de l'axe de rotation. Le disjoncteur est situé à une distance moyenne de 300 mm de l'axe et se trouve donc soumis à des accélérations pouvant atteindre 7 à 8 "g", susceptible de provoquer un déclenchement inopportun.

Dans le cas du mécanisme de déclenchement décrit, si le centre
20 de gravité de l'équipage mobile est confondu avec l'axe 6 et si un bras de levier de 10 mm sépare l'axe 6 de la masse 5a, nous pouvons calculer l'accélération équivalente de la masse soumise aux vibrations du test officiel en multipliant l'accélération à 400 mm par le rapport des bras de levier soit $10 \text{ "g"} \times 10/400 = 0,25 \text{ "g"}$ seulement. Ainsi, la solution décrite réglée pour une force de déclen-
25 chement de 10 p pourrait recevoir une masse allant jusqu'à 40 g.

Le déclencheur thermique inertiel objet de l'invention s'applique en principe au déclenchement rapide pour tous les disjoncteurs calibrés audessus de 2 ou 3A en adaptant les dimensions et les con-
30 nexions de la lame bimétallique.

Si le déclenchement rapide peut être considéré comme inutile dans le cas de courants inférieurs à 0,2A, il n'en est cependant pas de même pour les courants intermédiaires compris entre 0,2 et 2A pour lesquels une interruption de quelques ms est nécessaire, qui ne peut
35 pas être assurée par le déclencheur thermique à chauffage indirect par un ruban résistif enroulé autour de la lame bimétallique.

Pour résoudre ce problème sans introduire de déclencheur magné-

0073742

tique séparé comme le font les solutions conventionnelles, il est possible de déposer une couche résistive mince à la surface de la lame bimétallique de manière à provoquer son chauffage rapide. Une telle couche mince peut être déposée sur la lame bimétallique par
5 n'importe quelle technique connue telle que dépôt sous vide ou CVD.

Un modèle de laboratoire a été réalisé conformément au mécanisme de déclenchement décrit pour vérifier son comportement en régime de déclenchement rapide (courant moyen, basse tension). Les résultats mesurés sont tout à fait comparables à ceux des calculs précédents dont les résultats se trouvent dans le tableau I.
10

Les caractéristiques mesurées sur ce prototype ont été reportées sur le diagramme I/t de la fig. 5 sous la forme d'une courbe en traits mixtes comparée aux caractéristiques d'un disjoncteur conventionnel de 10A nominal à déclencheur thermique (courbe 2) et à
15 déclencheur magnétique (courbe 3). Il ressort de cette comparaison que la caractéristique du modèle est beaucoup plus rapide que la partie thermique de la caractéristique du déclencheur conventionnel et peut se comparer à la partie magnétique.

Ces essais confirment donc l'intérêt technique de la solution
20 proposée et la possibilité d'obtenir un déclenchement rapide ou lent avec un mécanisme de déclenchement unique susceptible de fonctionner selon deux modes suivant la valeur de la surintensité de courant à interrompre. Il s'ensuit une simplification considérable du disjoncteur et par conséquent un abaissement de son coût de production,
25 sans que les performances en souffrent. Ceci est dû au déclencheur à lame bimétallique associé à une masse d'inertie, combiné avec un organe d'échappement bistable à course de déclenchement nulle qui permet d'utiliser la lame bimétallique pour de faibles valeurs de $\int i^2 dt$, c'est-à-dire pour de faibles forces de déclenchement. A titre
30 indicatif le disjoncteur objet de la présente invention peut être fabriqué avec une quarantaine de pièces à assembler alors que les disjoncteurs comparables vendus actuellement se composent de 50 à 70 pièces.

La fig. 4 illustre une variante de la vis de calibration 13 disposée sur une lame élastique 25 dont la déformation est réglable au
35 moyen d'une seconde vis de calibrage 26. Cette variante est notamment utile pour la protection des moteurs. La première vis de cali-

bration 13 enfermée dans le boîtier B du disjoncteur sert à la calibration d'usine, tandis que la seconde vis de calibration 26 qui peut être manœuvrée de l'extérieur du boîtier B sert à effectuer un ajustement adapté à la puissance du moteur à protéger.

5

10

15

20

25

30

35

REVENDICATIONS

1. Mécanisme de déclenchement d'un disjoncteur capable d'assurer le déclenchement en fonction des échauffements permissibles de l'installation à protéger ainsi qu'en cas de court-circuit, caractérisé par le fait qu'il comprend un élément bistable relié à un contact électrique et dont les positions respectives déterminent la fermeture, respectivement l'ouverture de ce contact, un organe d'actionnement pour conduire cet élément bistable de l'une à l'autre de ses positions, associé à l'une des extrémités d'une lame bimétallique, des moyens de chauffage par effet Joule de cette lame, montés en série avec l'installation à protéger, l'autre extrémité de cette lame bimétallique étant fixée à un bras dont l'extrémité libre porte une masse d'inertie, le tout formant un équipage articulé autour d'un axe parallèle au plan du bilame, une butée étant placée dans la trajectoire de cet équipage pour limiter l'amplitude de son déplacement consécutif à la déformation du bilame.

2. Mécanisme selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit équipage est articulé le long dudit bras à proximité de son centre de gravité et que la distance du centre de gravité de ladite masse ainsi que la valeur de celle-ci sont choisies en fonction du moment d'inertie désiré.

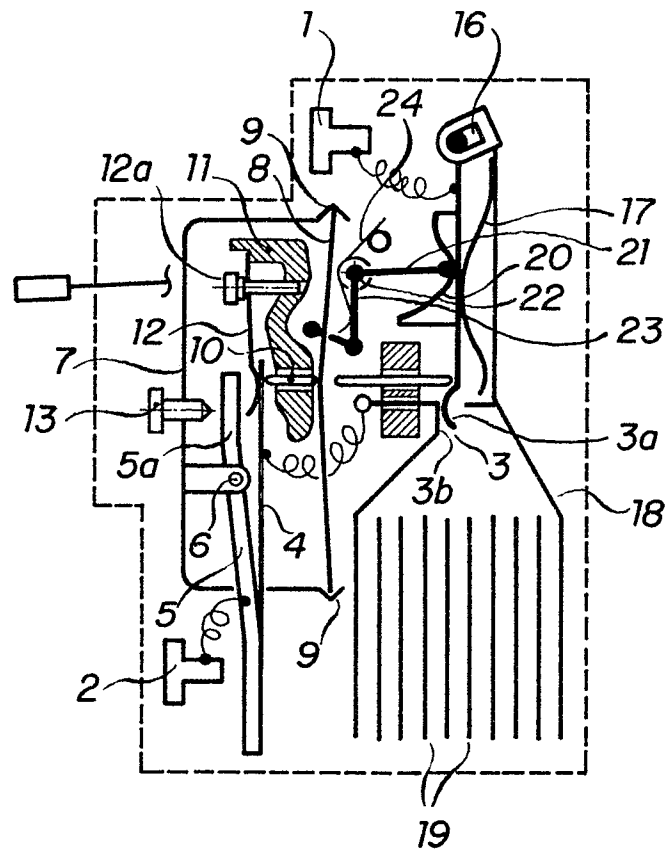
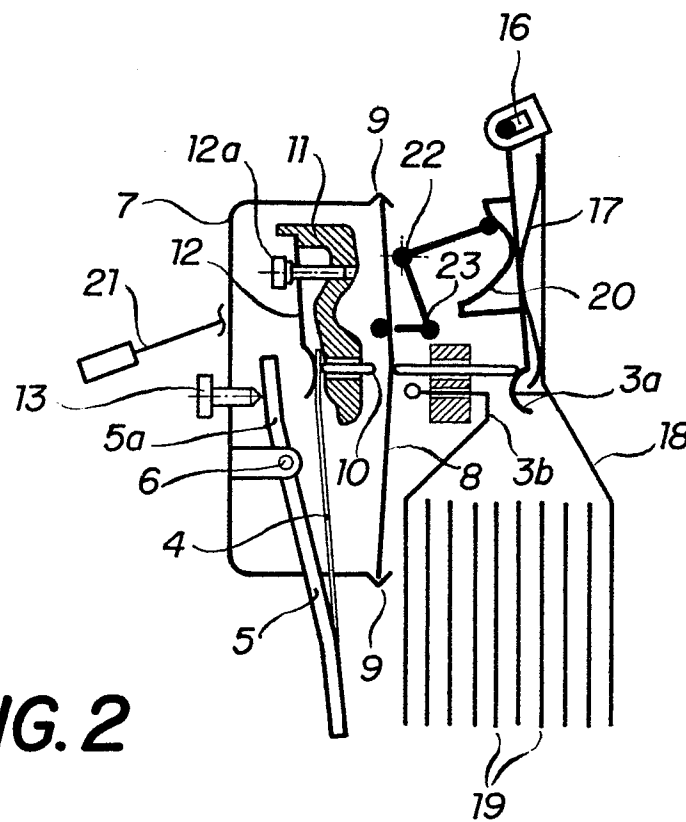
3. Mécanisme selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit élément bistable est une lame flexible dont les extrémités sont comprimées par des organes élastiques, le milieu de cette lame étant appliqué, dans une de ses positions bistables, contre une butée située à une distance déterminée de la position critique de cette lame au-delà de laquelle il bascule dans sa seconde position bistable.

4. Mécanisme selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ladite lame bimétallique est directement connectée en série avec l'installation à protéger.

5. Mécanisme selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ladite lame bimétallique est recouverte d'une couche résistive mince montée en série avec l'installation à protéger.

5 6. Mécanisme selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ladite butée placée dans la trajectoire dudit équipage est réglable pour permettre la calibration des caractéristiques de déclenchement.

1/2

FIG. 1**FIG. 2**

2/2

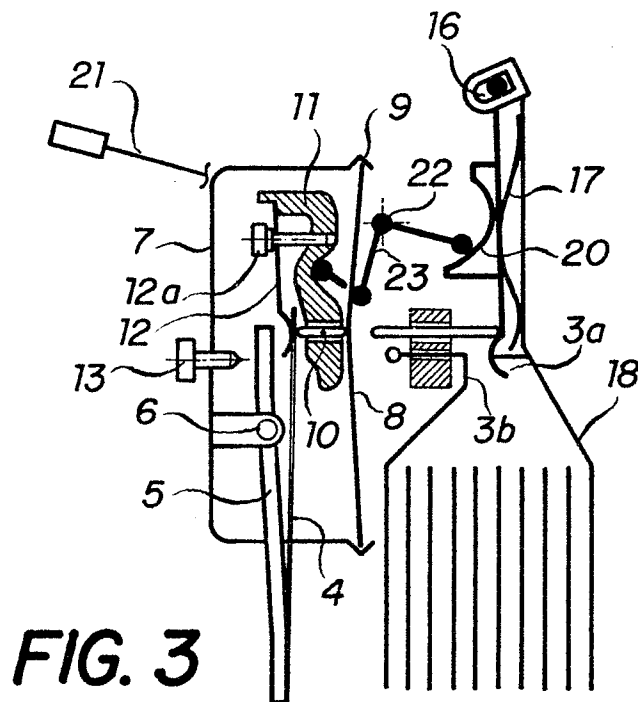


FIG. 3

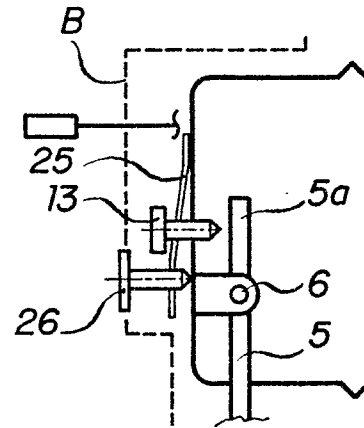
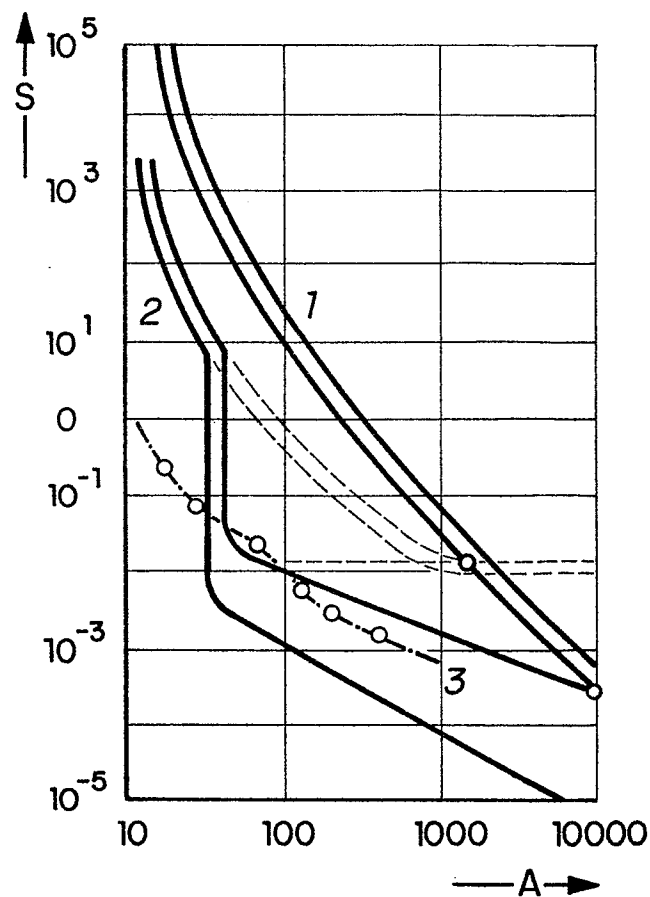


FIG. 4

FIG. 5





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0073742
numéro de la demande

EP 82 81 0358

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. 3)
A	DE-C- 627 254 (A.E.G.)	1,4	H 01 H 71/16 H 01 H 71/44
A	GB-A-1 169 462 (LICENTIA-PATENT) & FR - A - 1 508 031 & DE - A - 1 538 640	1,4	
A	US-A-3 423 712 (HOWARD) & FR - A - 1 479 828 & DE - A - 1 538 398 & GB - A - 1 083 650		
A	DE-C- 426 603 (A.G. FÜR PATENTVERWERTUNG) *Page 1, ligne 1 - page 2, ligne 18; page 2, lignes 44-45,56-65; page 2, ligne 87 - page 3, ligne 3; page 3, lignes 42-53,73-80*	1,3	
A	US-A-2 088 443 (GENERAL ELECTRIC)	1,3	H 01 H 71/00 H 01 H 73/00
A	FR-A-1 585 047 (BAILLEUL)	5	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 23-11-1982	Examineur DESMET W.H.G.
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			