

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 25.02.11.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 31.08.12 Bulletin 12/35.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : HAGER-ELECTRO SAS Société par
actions simplifiée — FR.

⑦2 Inventeur(s) : LACOMBE GUILLAUME, JOYEUX
PATRICE et WERNER DOMINIQUE.

⑦3 Titulaire(s) : HAGER-ELECTRO SAS Société par
actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : MEYER ET PARTENAIRES.

⑤4 ACTIONNEUR MAGNETOTHERMIQUE.

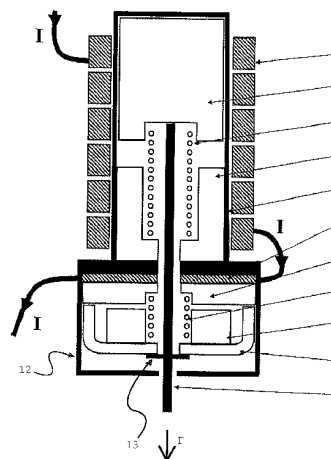
⑤7 Actionneur magnétothermique comportant:

- un actionneur magnétique constitué d'une bobine (1)
placée en série dans une ligne électrique, entourant un
noyau mobile (2) et apte à l'entraîner entre deux positions
matérialisant deux états respectivement actif et inactif de
l'actionneur, des premiers moyens de rappel (4) du noyau
mobile (2) en position correspondant à l'état inactif de l'ac-
tionneur, et

- un actionneur thermique formé d'un aimant permanent
(10) coopérant magnétiquement avec un composant en ma-
tériel thermosensible (8) à faible point de Curie, en vue de
maintenir l'actionneur magnétothermique à l'état inactif lors-
que la température dudit composant (8) est en dessous du
point de Curie.

Cet actionneur est caractérisé en ce que le composant
en matériel thermosensible (8) est fixé à une pièce (7, 15)
dont la température augmente en cas d'élévation du courant,
des seconds moyens de rappel (9) étant interposés entre
l'aimant permanent (10) et ledit composant (8), l'un des
deux étant solidarisé à une partie fixe et l'autre solidarisé à
une partie mobile par rapport à la bobine (1) en vue de les
écarter l'un de l'autre lorsque la température dépasse le
point de Curie dans le composant thermosensible (8), les-
dits seconds moyens de rappel (9) les faisant alors passer

d'un premier positionnement relatif correspondant à l'état
inactif de l'actionneur à un second positionnement relatif
correspondant à son état actif.



Actionneur magnétothermique

La présente invention a trait à un actionneur magnétothermique en général, plus particulièrement destiné à un appareil électrique notamment du type disjoncteur, et conçu pour assurer la coupure d'au moins une ligne électrique en cas de défaut entraînant une élévation soit rapide du courant, par exemple suite à un court-circuit, soit lente en cas de surcharge dans le circuit. L'invention concerne également les appareils électriques qui sont munis d'un tel actionneur magnétothermique.

L'ouverture d'une ligne en cas d'apparition d'une défaillance telle que mentionnée ci-dessus résulte de l'existence, dans de tels appareils, d'un contact fixe et d'un contact mobile pouvant être séparés – dans cette hypothèse – par l'action de l'actionneur magnétothermique sur une serrure mécanique de déclenchement. Ces deux contacts sont disposés entre deux bornes de connexion qui permettent d'insérer l'appareil en série dans la ligne concernée.

Les deux types de défaillance sont respectivement pris en charge par une partie magnétique et une partie thermique de l'actionneur dont les temps de réaction sont très différents et correspondent en pratique au défaut qui apparaît sur la ligne. Ainsi, une élévation brusque et importante du courant, qui provient généralement d'un court-circuit sur la ligne à protéger, doit entraîner une ouverture rapide des contacts pour éviter d'endommager les dispositifs connectés au circuit. Une surcharge, reflétant une demande de courant sur la ligne correspondant à une charge trop élevée, mobilise plutôt le système de déclenchement thermique. Ce dernier prend souvent la forme d'un bilame qui se déforme sous l'action du chauffage excessif résultant de la surcharge de courant, et fait déclencher une serrure mécanique provoquant l'ouverture des contacts.

Le déclenchement magnétique est en général assuré par une bobine connectée en série dans le circuit, et qui coopère avec un circuit magnétique à culasse fixe et partie mobile canalisant le champ magnétique produit par la

bobine, l'organe mobile jouant le rôle, directement ou via un percuteur, d'élément déclencheur de la serrure mécanique.

En remplacement d'un bilame thermique, il a été proposé d'insérer dans de tels actionneurs magnétothermiques un second système magnétique basé sur l'existence d'un aimant permanent coopérant magnétiquement avec un composant en matériau thermosensible à faible point de Curie, en vue de maintenir l'actionneur magnétothermique à l'état inactif lorsque la température dudit composant est en dessous du point de Curie.

A température ambiante, ce composant et l'aimant sont en effet solidarisés par la force qu'exerce l'aimant. Lors d'une surcharge lente de courant, la température s'élève dans le produit, et en particulier dans le composant en matériau thermosensible. Si la température dépasse le point de Curie du matériau constitutif de ce composant, le champ magnétique qu'exerce l'aimant n'a plus d'effet attractif sur ledit composant. On peut alors concevoir un dispositif mécanique dans lequel un élément se déplace et actionne, directement ou indirectement, un déclencheur d'une serrure, aboutissant in fine à séparer le contact mobile du contact fixe.

Il existe déjà des appareils qui sont basés sur ce principe, comme celui qui est divulgué dans le brevet allemand DE 30 28 900. Dans ce cas, l'actionneur magnétique est composé classiquement d'une bobine placée en série dans la ligne électrique, et entourant un noyau mobile, l'induction magnétique produite par la bobine étant apte à entraîner ledit noyau entre deux positions matérialisant deux états respectivement actif et inactif de l'actionneur, des moyens de rappel du noyau mobile en position correspondant à l'état inactif étant prévus. Dans la configuration divulguée dans le brevet allemand, l'aimant permanent se trouve dans l'axe du noyau mobile, et séparé de celui-ci par le composant thermosensible à faible point de Curie. Lorsque le point de Curie est dépassé, et que le champ magnétique qu'exerce l'aimant n'a plus d'effet sur le composant en question, ledit noyau se retrouve libre et peut être entraîné par le champ magnétique que produit la bobine. Dans une telle conception, c'est le

champ magnétique généré par la bobine qui est à l'origine du déplacement du noyau mobile, et par conséquent de la serrure mécanique permettant de déclencher le mécanisme du disjoncteur.

Dans cette hypothèse, l'effort généré par le champ magnétique dû à la bobine doit être suffisant pour déplacer le noyau mobile lors d'une simple surcharge de courant. Il faut donc que le dimensionnement de la bobine soit réalisé en conséquence, c'est-à-dire que le nombre de spires qui la constitue soit augmenté par rapport à un actionneur traditionnellement dévolu à la simple fonction magnétique, lequel n'entraîne pas le noyau mobile à ces valeurs relativement basses de courant, mais uniquement lorsqu'il y a une élévation conséquente du courant par exemple consécutive à un court-circuit.

Cette configuration, qui fait intervenir le même type de fonctionnement pour les deux types de défaillances que le produit est conçu pour détecter, ne permet pas d'optimiser le dimensionnement de l'actionneur. Pour produire un effort suffisant à vaincre l'effet d'attraction de l'aimant permanent, il faut surdimensionner la bobine en augmentant le nombre de ses spires, ce qui engendre un besoin accru en matériau constitutif de la bobine par rapport à un produit traditionnel.

Ce problème est résolu dans l'actionneur thermique de l'invention, qui propose une solution dans laquelle les fonctions magnétique et thermique, bien que reposant sur le même principe utilisant un composant en matériau thermosensible à faible point de Curie, permettent de décorréler la détection des deux types de défaut.

A cet effet, l'actionneur magnétothermique de l'invention, comportant classiquement :

- un actionneur magnétique constitué d'une bobine placée en série dans une ligne électrique, entourant un noyau mobile et apte à l'entraîner entre deux positions matérialisant deux états respectivement actif et inactif de l'actionneur, des premiers moyens de rappel du noyau mobile en position correspondant à l'état inactif de l'actionneur, et

- un actionneur thermique formé d'un aimant permanent coopérant magnétiquement avec un composant en matériau thermosensible à faible point de Curie, en vue de maintenir l'actionneur magnétothermique à l'état inactif lorsque la température dudit composant est en dessous du point de Curie,

se caractérise à titre principal en ce que le composant en matériau thermosensible est fixé à une pièce dont la température augmente en cas d'élévation du courant, des seconds moyens de rappel étant interposés entre l'aimant permanent et ledit composant, l'un des deux étant attaché à une partie fixe et l'autre solidarisé à une partie mobile de l'actionneur thermique par rapport à la bobine en vue de les écarter l'un de l'autre lorsque la température dépasse le point de Curie dans le composant thermosensible, lesdits seconds moyens de rappel les faisant alors passer d'un premier positionnement relatif correspondant à l'état inactif de l'actionneur à un second positionnement relatif correspondant à son état actif.

Il y a donc une partie mobile de l'actionneur thermique dont le déplacement, visant à actionner le déclencheur, ne relève plus d'une énergie magnétique mais d'une énergie mécanique provenant des seconds moyens de rappel.

Selon une première possibilité, ladite pièce de l'actionneur thermique dont la température varie en fonction de l'intensité du courant est thermoconductrice, et disposée par rapport à la bobine de manière à être chauffée par celle-ci. Alternativement cette pièce peut être prévue conductrice, à forte résistivité, et connectée en série à la bobine. Elle est alors chauffée par effet Joule.

Dans le premier cas, la pièce qui est supposée communiquer sa chaleur au composant en matériau thermosensible afin que celui-ci atteigne son point de Curie doit tirer sa chaleur d'un élément dont la température augmente nécessairement en cas de défaut dans la ligne : la bobine, dont la constitution et la configuration spatiale permettent l'émission et la collecte de chaleur dans un espace confiné, est mise à contribution en l'espèce.

De préférence, l'actionneur comporte un moyen d'actionnement qui doit être entraîné par le noyau mobile et par la partie mobile de l'actionneur thermique. Selon une possibilité assez classique dans ce genre d'appareil, ledit moyen d'actionnement peut être constitué d'un percuteur mobile qui vient alors heurter le déclencheur de la serrure mécanique, provoquant l'ouverture des contacts.

Selon une possibilité, le composant thermosensible à faible point de Curie peut être composé d'un alliage de fer et de nickel.

Le percuteur peut, selon une configuration préférentielle, être entraîné par le noyau mobile qui se déplace selon l'axe de la bobine à l'encontre d'un ressort de compression reposant sur un noyau fixe de l'actionneur magnétique au travers duquel passe le percuteur, qui traverse ensuite successivement la partie fixe et la partie mobile de l'actionneur thermique, entre lesquels est interposé un ressort visant à écarter lesdites parties, le percuteur comportant au voisinage de son extrémité libre une collerette d'appui sur la face de ladite partie mobile distale du noyau mobile.

Le percuteur agit dans ce cas dans un sens allant de l'actionneur magnétique vers l'actionneur thermique. L'inverse peut également être implémenté, avec une configuration alternative telle que mentionnée ci-après.

Dans ce cas, le percuteur est entraîné par la partie mobile de l'actionneur thermique, qui se déplace sous l'effet d'un ressort interposé entre les parties mobile et fixe de l'actionneur thermique selon l'axe de la bobine à l'encontre d'un ressort de compression reposant sur un noyau fixe de l'actionneur magnétique au travers duquel passe le percuteur après avoir passé au travers du noyau mobile, le percuteur comportant alors une collerette d'appui sur la paroi radiale du noyau mobile proximale du noyau fixe.

Dans ces deux hypothèses, la partie fixe de l'actionneur thermique peut être constituée de la pièce conductrice connectée à la bobine, du composant thermosensible accolé à ladite pièce et d'une enveloppe en matériau isolant constituée d'un premier manchon guidant en translation la partie mobile de l'actionneur thermique, solidaire d'un second manchon coaxial au premier,

autour duquel est enroulée la bobine, et guidant en translation le noyau mobile de l'actionneur magnétique.

5 Toujours dans les deux hypothèses possibles, une variante peut consister en ladite partie fixe soit constituée du composant thermosensible accolé à ladite pièce conductrice et d'une enveloppe en matériau thermoconducteur constituée d'un premier manchon guidant en translation la partie mobile de l'actionneur thermique, solidaire d'un second manchon coaxial au premier, autour duquel est enroulée la bobine, et guidant en translation le noyau mobile de l'actionneur magnétique.

10 Ces configurations s'affranchissent des limitations de l'art antérieur dans la mesure où la partie thermique se trouve bien spatialement séparée de l'actionneur magnétique proprement dit, d'où la possibilité de décorréler les deux fonctions.

15 La partie mobile peut quant à elle être constituée de l'aimant solidarisé à une palette en matériau ferromagnétique, de forme cylindrique apte à guider son déplacement dans le premier manchon et à constituer un circuit magnétique avec le composant thermosensible, ce dernier et/ou la pièce conductrice étant fixé(e) à une paroi d'allure radiale séparant les deux manchons coaxiaux.

20 Ou, alternativement, être constituée de l'aimant solidarisé à une palette en matériau ferromagnétique, de forme cylindrique apte à guider son déplacement dans le premier manchon et à constituer un circuit magnétique avec le composant thermosensible, ce dernier et/ou la pièce conductrice étant fixé(e) à une paroi d'allure radiale fermant le premier manchon à son extrémité opposé à une paroi d'allure radiale séparant les deux manchons coaxiaux

25 Comme indiqué auparavant, l'invention ne concerne pas seulement l'actionneur magnétothermique, mais également un système de déclenchement magnétothermique pour appareil électrique de type disjoncteur de protection de ligne, comportant un actionneur dont la bobine est placée en série dans ladite ligne, caractérisé en ce que le moyen d'actionnement est prévu pour faire

déclencher une serrure mécanique d'ouverture de la ligne en cas de surtension ou de court-circuit.

Elle concerne par ailleurs un appareil électrique de protection de ligne de type disjoncteur comportant un système de déclenchement magnétothermique.

5 L'invention va à présent être décrite plus en détail, en référence aux figures annexées, pour lesquelles :

- 10 - la figure 1 est une vue en section schématique d'une première configuration d'actionneur magnétothermique selon l'invention, dans laquelle le composant en matériau thermosensible à faible point de Curie est connecté électriquement à la bobine ;
- la figure 2 représente une vue en section d'une variante de la figure 1 inversant les parties mobile et fixe de l'actionneur thermique ;
- la figure 3 montre une vue en section d'un actionneur magnétothermique selon l'invention dans lequel le composant en matériau thermosensible à 15 faible point de Curie est chauffé par la bobine ; et
- la figure 4 est une vue en section d'une variante de la configuration de la figure 3, inversant les parties mobile et fixe de l'actionneur thermique.

Les éléments, composants et parties communes aux différentes configurations faisant l'objet des figures portent les mêmes références. Ainsi, 20 dans la figure 1, l'actionneur magnétique est constitué d'une bobine (1), d'un noyau mobile (2), d'un noyau fixe (3) et de premiers moyens de rappel constitués d'un ressort (4). Un percuteur (5) entraîné par le noyau mobile (2) permet le cas échéant d'agir sur un déclencheur d'une serrure mécanique. Le fonctionnement de l'actionneur magnétique est traditionnel : lors d'une élévation 25 importante de courant I, due par exemple à un court-circuit, le champ magnétique produit par la bobine (1) provoque le déplacement du noyau mobile (2) à l'encontre du ressort (4), entraînant le percuteur (5). Ledit noyau mobile (2) se déplace dans la direction du noyau fixe (3) qui lui sert d'ailleurs de butée au cours de son mouvement translatif. Un manchon (6) entoure et guide le noyau 30 mobile (2) qui y coulisse.

L'actionneur thermique se situe dans le prolongement de l'actionneur magnétique, et se compose à titre essentiel d'une pièce (7) parcourue par le courant I, du composant (8) en matériau thermosensible à faible point de Curie, de seconds moyens de rappel sous la forme d'un second ressort (9), d'un aimant permanent (10) et d'une palette formant culasse magnétique (11) pour le circuit magnétique de l'aimant permanent (10). Dans la configuration de l'invention, ces éléments présentent par exemple une symétrie circulaire autour d'un axe qui est également l'axe de la bobine (1) et/ou de déplacement du percuteur (5). Celui-ci traverse à l'aide d'orifices centraux la totalité des éléments constituant l'actionneur thermique. Ces éléments sont disposés dans une enveloppe (12) en un matériau qui ne présente pas de propriété thermique ou magnétique particulière, par exemple du plastique, et qui est solidarisé et/ou d'une seule pièce avec le manchon (6). Le percuteur (5) présente par ailleurs une collerette (13) coopérant avec la palette (11) qui l'entraîne dans la direction de la flèche F lorsque l'actionneur thermique est activé.

Le fonctionnement est le suivant : lorsque la ligne électrique subit une élévation lente du courant faisant par exemple suite à une surcharge, le champ magnétique produit par la bobine n'est pas suffisant pour déplacer le noyau mobile (2) à l'encontre des moyens ressort (4). En revanche, la pièce (7), directement chauffée par passage du courant dans la configuration de la figure 1, augmente la température du composant thermosensible (8) vers lequel est attirée la palette (11) du fait du champ magnétique généré par l'aimant permanent (10). Les seconds moyens de rappel (9) sont prévus pour qu'à température ambiante, la force magnétique générée par l'aimant permanent (10) soit supérieure à la force de rappel du ressort (9).

Lorsque la température atteint dans le composant thermosensible (8) le point de Curie, ledit composant (8) se démagnétise, provoquant l'ouverture du circuit magnétique qu'il constitue avec la palette (11), sous l'effet du ressort (9). La palette se déplace dans la direction de la flèche F, et entraîne le percuteur (5),

lequel actionne, dans l'hypothèse d'un appareil électrique à serrure mécanique, un déclencheur faisant partie de ladite serrure.

En figure 2, la pièce (7) chauffée par passage direct du courant I n'est plus à proximité de la bobine (1) mais à l'extrémité de l'actionneur thermique distal de ladite bobine (1). Dans ce cas, lorsque le composant (8) atteint la température de Curie, le ressort (9) repousse la palette (11) en direction de la bobine (1), et il faut donc que le percuteur (5) se développe dans cette direction, avec un déplacement qui va dans le sens de la flèche F'. Le noyau mobile (2) doit par conséquent se déplacer dans le même sens, et se situer à proximité de l'actionneur thermique, contrairement à la configuration montrée en figure 1. La collerette (13) du percuteur (5) se situe à présent dans un évidement (14) du noyau mobile (2), de façon à être entraînée par le noyau mobile (2) lorsque l'élévation brutale et importante du courant I génère dans la bobine un champ magnétique capable de déplacer ledit noyau mobile (2) à l'encontre du ressort (4).

La figure (3) illustre une configuration dans laquelle la pièce conductrice (7) parcourue par le courant est supprimée. Dans cette hypothèse, le chauffage de la bobine (1) est indirect et seule cette dernière est parcourue par le courant I. Le manchon (6') prolongé par un second manchon (12) formant l'enveloppe logeant les différents éléments de l'actionneur thermique est à présent constitué dans un matériau qui véhicule la chaleur, et c'est à titre principal la base (15) plus épaisse de ladite enveloppe qui chauffe le composant en matériau thermosensible (8) à faible point de Curie. Comme dans les configurations précédentes, la surface de contact entre ces éléments, se développant radialement, constitue la plus grande surface de contact possible de manière à transmettre l'énergie calorifique de l'un à l'autre. A l'exception de l'existence de la pièce (7) et du changement de matériau pour le manchon / enveloppe (6), la configuration et le fonctionnement de la variante proposée en figure 3 sont identiques à celle de la configuration de la figure 1.

Ce sont les mêmes modifications qui distinguent la configuration de la figure 4 et celle de la figure 2 : il n'y a plus de pièce (7), et l'enveloppe (6, 12) est à présent constituée d'un matériau choisi pour son aptitude à véhiculer la chaleur.

5 Les configurations proposées aux figures 1 à 4 ne sont bien entendu pas exhaustives de l'invention, qui englobe également toutes les variantes, par exemple de forme et de choix de matériaux, qui découlent immédiatement des configurations proposées.

REVENDICATIONS

1. Actionneur magnétothermique comportant :
 - un actionneur magnétique constitué d'une bobine (1) placée en série dans une ligne électrique, entourant un noyau mobile (2) et apte à entraîner entre deux positions matérialisant deux états respectivement actif et inactif de l'actionneur, des premiers moyens de rappel (4) du noyau mobile (2) en position correspondant à l'état inactif de l'actionneur, et
 - un actionneur thermique formé d'un aimant permanent (10) coopérant magnétiquement avec un composant en matériau thermosensible (8) à faible point de Curie, en vue de maintenir l'actionneur magnétothermique à l'état inactif lorsque la température dudit composant (8) est en dessous du point de Curie,
- caractérisé en ce que le composant en matériau thermosensible (8) est fixé à une pièce (7, 15) dont la température augmente en cas d'élévation du courant, des seconds moyens de rappel (9) étant interposés entre l'aimant permanent (10) et ledit composant (8), l'un des deux étant solidarisé à une partie fixe et l'autre solidarisé à une partie mobile par rapport à la bobine (1) en vue de les écarter l'un de l'autre lorsque la température dépasse le point de Curie dans le composant thermosensible (8), lesdits seconds moyens de rappel (9) les faisant alors passer d'un premier positionnement relatif correspondant à l'état inactif de l'actionneur à un second positionnement relatif correspondant à son état actif.
2. Actionneur magnétothermique selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la pièce (15) de l'actionneur thermique est thermoconductrice et disposée par rapport à la bobine (1) de manière à être chauffée par celle-ci.

3. Actionneur magnétothermique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la pièce (7) de l'actionneur thermique est conductrice, à forte résistivité, et connectée en série à la bobine (1).
4. Actionneur magnétothermique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen d'actionnement entraîné par le noyau mobile (2) et par la partie mobile de l'actionneur thermique.
5. Actionneur magnétothermique selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le moyen d'actionnement est constitué d'un percuteur (5).
6. Actionneur magnétothermique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le composant thermosensible (8) à faible point de Curie est composé d'un alliage de fer et de nickel.
7. Actionneur magnétothermique selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que le percuteur (5) est entraîné par le noyau mobile (2) qui se déplace selon l'axe de la bobine (1) à l'encontre d'un ressort de compression (4) reposant sur un noyau fixe (3) de l'actionneur magnétique au travers duquel passe le percuteur (5), qui traverse ensuite successivement la partie fixe et la partie mobile de l'actionneur thermique, entre lesquelles est interposé un ressort (9) visant à écarter lesdites parties, le percuteur (5) comportant au voisinage de son extrémité libre une collerette d'appui (13) sur la face de ladite partie mobile distale du noyau mobile (2).
8. Actionneur magnétothermique selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que le percuteur (5) est entraîné par la partie mobile de l'actionneur thermique, qui se déplace sous l'effet d'un ressort (9) interposé entre les parties mobile et fixe de l'actionneur thermique selon l'axe de la bobine (1) à l'encontre d'un ressort de compression (4) reposant sur un noyau fixe (3) de l'actionneur magnétique au travers duquel passe le percuteur (5) après avoir passé au travers du noyau

mobile (2), le percuteur (5) comportant alors une collerette d'appui (13) sur la paroi radiale du noyau mobile (2) proximale du noyau fixe (3).

9. Actionneur magnétothermique selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que la partie fixe de l'actionneur thermique est constituée de la pièce conductrice (7) connectée à la bobine (1), du composant thermosensible (8) accolé à ladite pièce (7) et d'une enveloppe en matériau isolant constituée d'un premier manchon (12) guidant en translation la partie mobile de l'actionneur thermique, solidaire d'un second manchon (6) coaxial au premier, autour duquel est enroulée la bobine (1), et guidant en translation le noyau mobile (2) de l'actionneur magnétique.
10. Actionneur magnétothermique selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que la partie fixe de l'actionneur thermique est constituée du composant thermosensible (8) accolé à ladite pièce conductrice (15) et d'une enveloppe en matériau thermoconducteur constituée d'un premier manchon (12) guidant en translation la partie mobile de l'actionneur thermique, solidaire d'un second manchon (6) coaxial au premier, autour duquel est enroulée la bobine (1), et guidant en translation le noyau mobile (2) de l'actionneur magnétique.
11. Actionneur magnétothermique selon l'une des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que la partie mobile est constituée de l'aimant (10) solidarisé à une palette (11) en matériau ferromagnétique, de forme cylindrique apte à guider son déplacement dans le premier manchon (12, 12') et à constituer un circuit magnétique avec le composant thermosensible (8), ce dernier et/ou la pièce conductrice (7) étant fixé(e) à une paroi d'allure radiale séparant les deux manchons (12, 12', 6, 6') coaxiaux.
12. Actionneur magnétothermique selon l'une des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que la partie mobile est constituée de l'aimant (10) solidarisé à une palette (11) en matériau ferromagnétique, de forme cylindrique apte à guider son déplacement dans le premier manchon (12,

12] et à constituer un circuit magnétique avec le composant thermosensible (8), ce dernier et/ou la pièce conductrice (7) étant fixé(e) à une paroi d'allure radiale fermant le premier manchon (12, 12] à son extrémité opposée à une paroi d'allure radiale séparant les deux manchons (12, 12]; 6, 6] coaxiaux.

13. Système de déclenchement magnétothermique pour appareil électrique de type disjoncteur de protection de ligne comportant un actionneur selon les revendications précédentes dont la bobine (1) est placée en série dans ladite ligne, caractérisé en ce que le moyen d'actionnement est prévu pour faire déclencher une serrure mécanique d'ouverture de la ligne en cas de surtension ou de court-circuit.

14. Appareil électrique de protection de ligne de type disjoncteur comportant un système de déclenchement magnétothermique selon la revendication précédente.

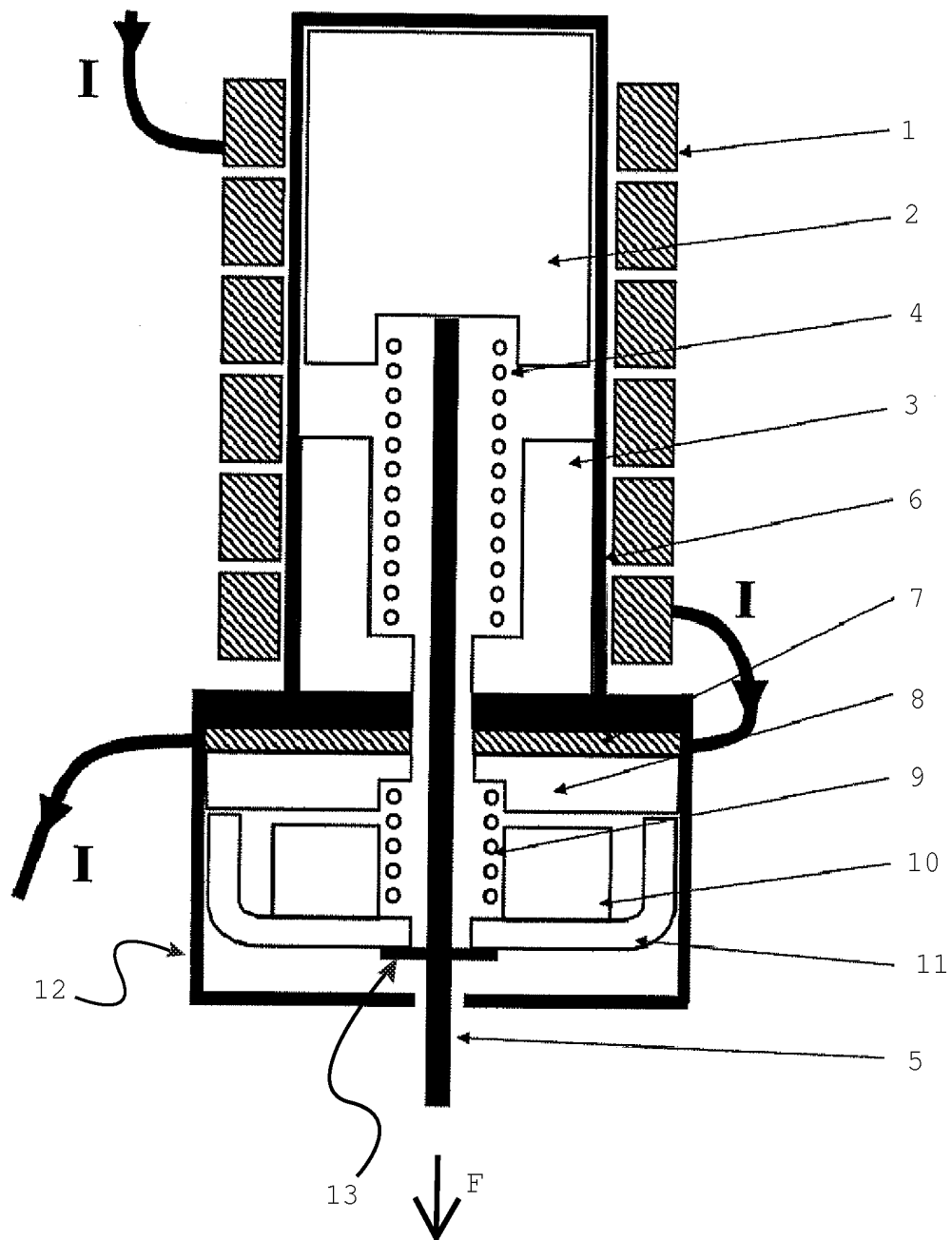


Figure 1

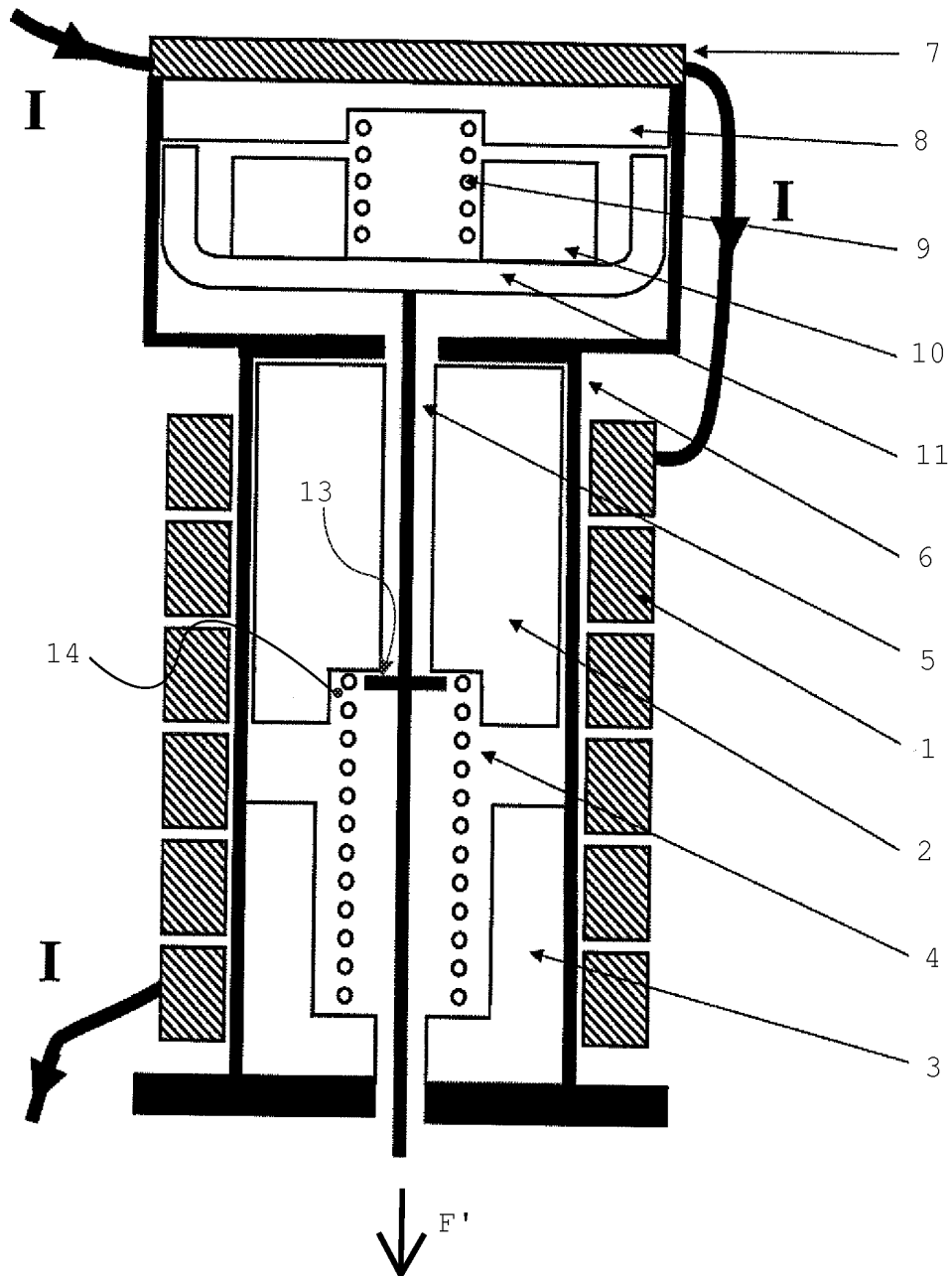


Figure 2

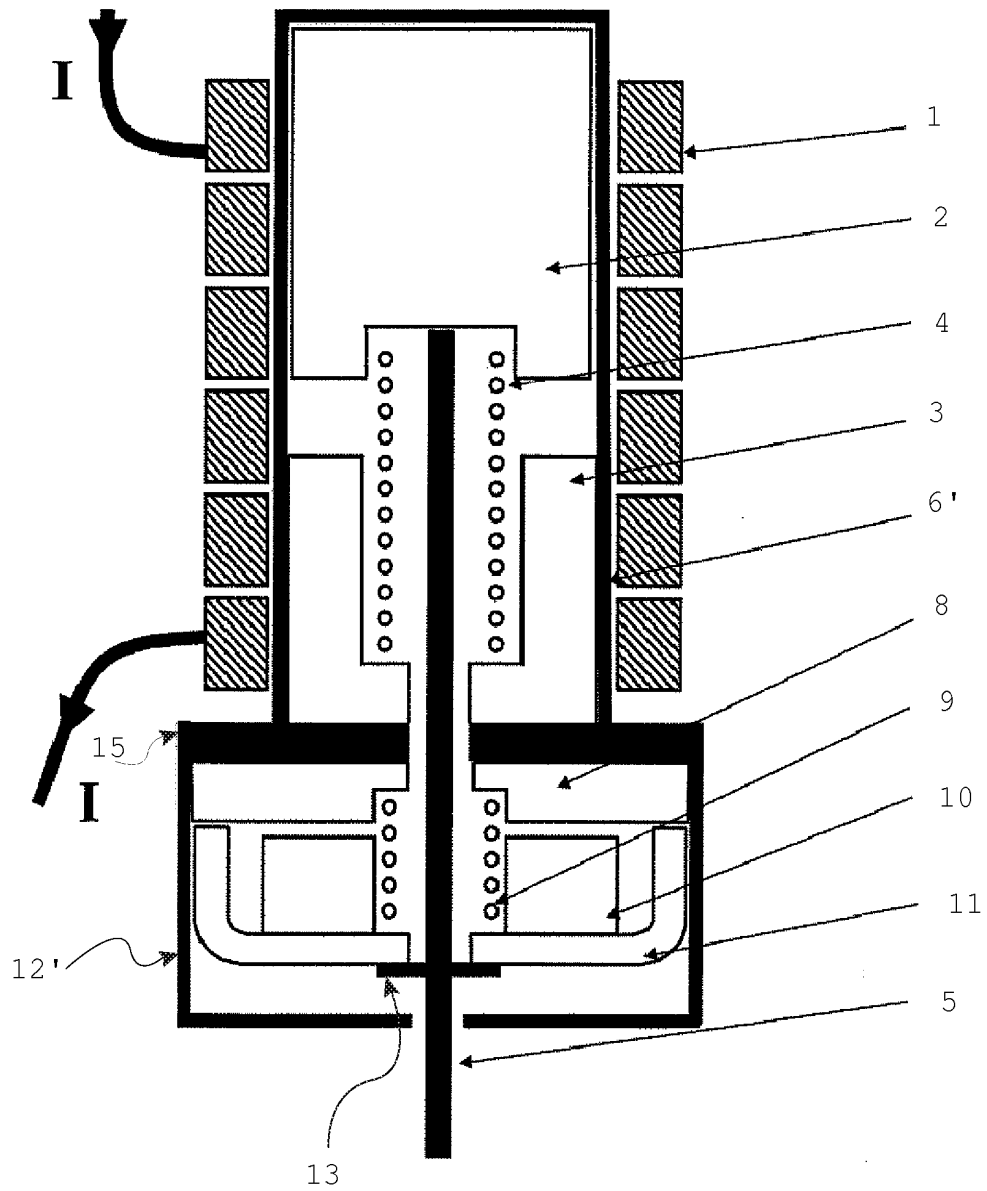


Figure 3

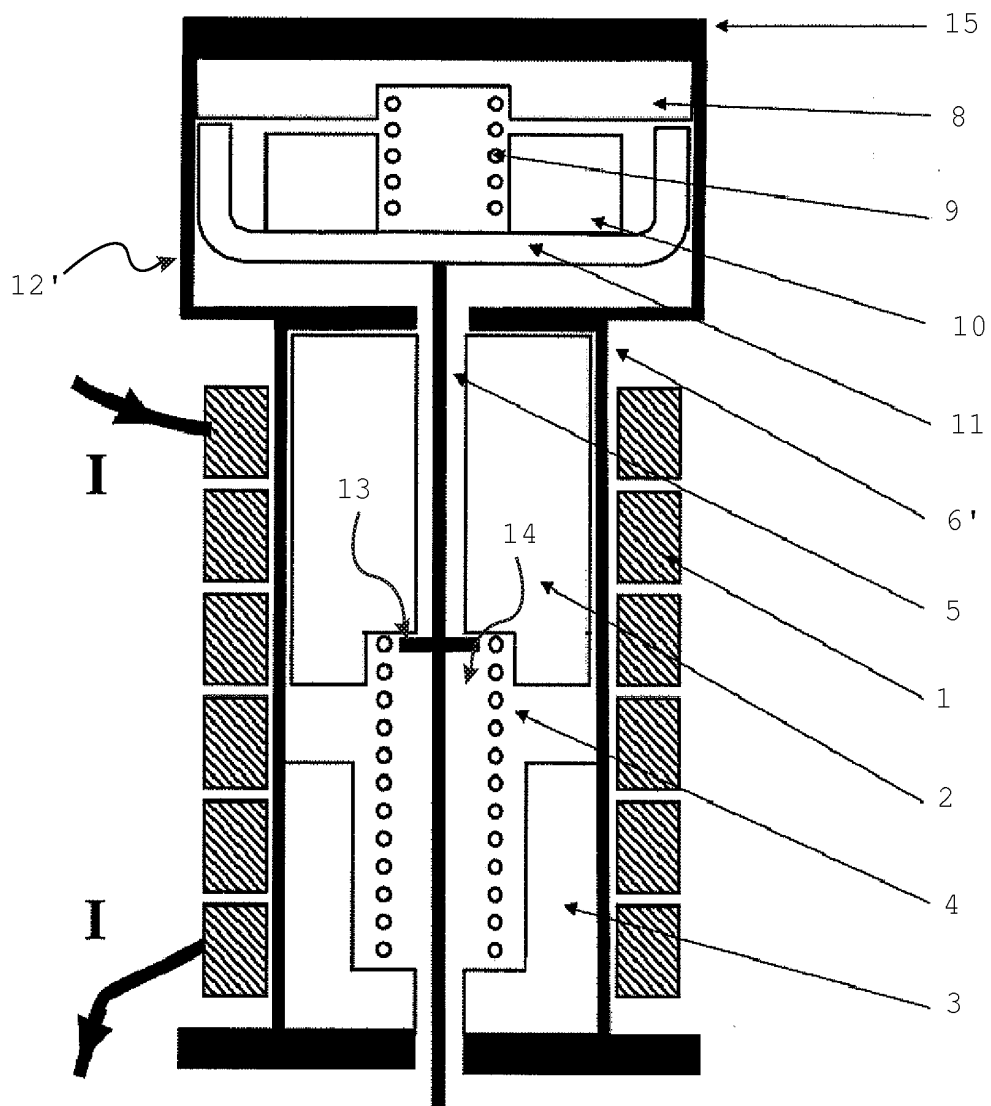


Figure 4



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 748884
FR 1151527

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US 4 288 769 A (HOWELL EDWARD K) 8 septembre 1981 (1981-09-08) * colonne 3, ligne 5 - colonne 5, ligne 17; figures 1-3 *	1-14	H01H37/58 H01H71/40
A,D	DE 30 28 900 A1 (BBC BROWN BOVERI & CIE [DE]) 25 février 1982 (1982-02-25) * page 10, ligne 28 - page 15, ligne 29; figures 1-9 *	1-14	
A	FR 1 593 002 A (KESL KAREL) 25 mai 1970 (1970-05-25) * page 2, ligne 14 - page 7, ligne 9; figures 1-8b *	1-14	
A	US 2 926 227 A (SUNDT EDWARD V) 23 février 1960 (1960-02-23) * colonne 2, ligne 52 - colonne 5, ligne 10; figures 1-6 *	1-14	
A	DE 12 16 410 B (CONTINENTAL ELEKTRO IND AG) 12 mai 1966 (1966-05-12) * colonne 2, ligne 26 - colonne 4, ligne 7; figures 1-4 *	1-14	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H01H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 octobre 2011		Drabko, Jacek	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. 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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1151527 FA 748884**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **13-10-2011**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4288769	A	08-09-1981	AUCUN	
DE 3028900	A1	25-02-1982	AUCUN	
FR 1593002	A	25-05-1970	AUCUN	
US 2926227	A	23-02-1960	AUCUN	
DE 1216410	B	12-05-1966	AUCUN	