



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication :

0 061 383
B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet :
09.01.85

(51) Int. Cl.⁴ : **H 01 H 51/28, H 01 H 1/02**

(21) Numéro de dépôt : **82400420.4**

(22) Date de dépôt : **09.03.82**

(54) **Interrupteur à position de fonctionnement indifférente et relais utilisant un tel interrupteur.**

(30) Priorité : **20.03.81 FR 8105660**

(43) Date de publication de la demande :
29.09.82 Bulletin 82/39

(45) Mention de la délivrance du brevet :
09.01.85 Bulletin 85/02

(84) Etats contractants désignés :
BE DE GB

(56) Documents cités :
DE-A- 1 954 237
DE-B- 1 078 229
US-A- 3 440 583
US-A- 3 665 349
US-A- 4 038 620

(73) Titulaire : **SOCAPEX**
10 bis, quai Léon Blum
F-92153 Suresnes (FR)

(72) Inventeur : **Legrand, Jacques**
THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann
F-75360 Paris Cedex 08 (FR)
Inventeur : **Holvoet, Gérard**
THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann
F-75360 Paris Cedex 08 (FR)
Inventeur : **Pouyez, Philippe**
THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann
F-75360 Paris Cedex 08 (FR)

(74) Mandataire : **Vesin, Jacques et al**
THOMSON-CSF SCPI 173, Bld Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08 (FR)

EP 0 061 383 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un interrupteur à position de fonctionnement indifférente muni de deux contacts électriques disposés respectivement sur un support et d'une lame mobile reliée à un troisième contact, chaque interrupteur étant disposé à l'intérieur d'un boîtier, ledit boîtier étant constitué d'une embase en matériau magnétique et d'un capot en matériau non magnétique, ladite lame pouvant basculer du premier au deuxième contact ou vice-versa sous l'action d'un champ magnétique extérieur.

Un tel interrupteur a été décrit par exemple dans l'article « New construction for a mercury wetted switch for operation in any position » — Proceeding of the 10th international conference an electronic contact phenomena — 25/29 août 1980 — Vol. 2 — pages 625 à 634 (Legrand et Frances).

Un tel interrupteur est constitué généralement d'une embase métallique comportant une sortie métallique qui lui est reliée électriquement et de contacts de sortie ou poteaux qui sont isolés de celles-ci par des perles de verre formant un scellement étanche. Sur l'embase est disposée une lame mobile en matériau magnétique pouvant pivoter librement et venant s'appuyer sur un premier ou un deuxième contact reliés par les supports aux poteaux. L'embase est recouverte d'un capot en matériau non magnétique scellé de façon étanche. L'intérieur du boîtier est mouillé par du mercure ce qui permet d'améliorer le fonctionnement de l'ensemble. Un tel interrupteur est généralement commandé à l'aide de deux bobines électro-magnétiques disposées latéralement et qui attirent la lame soit d'un côté soit de l'autre ou plus généralement à l'aide d'un aimant permanent disposé sur le capot et coopérant avec une bobine électro-magnétique. L'aimant permanent polarise l'extrémité des contacts fixes d'une façon permanente. La lame mobile sous l'action du champ magnétique créé par la bobine est polarisée dans un sens ou dans l'autre suivant le sens du courant d'excitation de la bobine de manière à la faire basculer d'une position à l'autre.

Les supports de contacts fixes habituellement utilisés dans ce type d'interrupteurs ainsi que dans tous les interrupteurs analogues sont généralement fabriqués à partir de matériau magnétique tel qu'un alliage de fer et de nickel. Il en résulte cependant un inconvénient du fait qu'une partie du flux magnétique permanent servant à polariser l'extrémité de ces contacts fixes est dérivée le long de ces contacts. Or, l'embase du boîtier étant généralement elle-même en matériau magnétique c'est-à-dire généralement en acier, le flux magnétique dérivé le long de ces contacts fixes suit un circuit qui se referme sur cette embase. Comme ce flux magnétique n'intervient pas dans le fonctionnement de l'interrupteur, il constitue une perte importante du flux délivré par l'aimant.

Lorsque la bobine électro-magnétique est excitée, le flux magnétique produit par la bobine et canalisé par le circuit magnétique en direction de la lame mobile se subdivise également en passant non seulement dans ladite lame mobile mais également dans les contacts fixes ce qui provoque également une perte importante de flux magnétique. Par conséquent, il est nécessaire d'avoir une puissance de commande suffisante pour, en tenant compte de ces pertes, permettre le basculement de la lame mobile d'un contact fixe à l'autre ou vice-versa.

Il a été proposé dans le brevet DE-A- 19 54 237 de réaliser pour les relais de type « Reed » à enveloppe de verre des contacts électriques dont la partie centrale traversant l'enveloppe de verre est en cuivre, de manière à améliorer l'étanchéité des traversées verre-métal.

Toutefois, ce document ne pose pas le problème des fuites magnétiques au niveau de l'embase métallique utilisée dans l'article précité. L'interrupteur selon l'invention permet de résoudre le problème ainsi posé. Dans ce but, il est caractérisé en ce que le premier et le deuxième supports de contacts comportent une partie en matériau électriquement conducteur et amagnétique, de manière à réduire les pertes de flux magnétique. De préférence, cette partie intermédiaire amagnétique disposée entre le contact électrique et le poteau, sera en cuivre ou en alliage de cuivre, par exemple avec le nickel. En particulier, on obtient de très bons résultats en utilisant les alliages amagnétiques des métaux ci-dessus bien connus sous la dénomination monel®.

L'invention concerne également un relais électro-magnétique comportant des moyens de commande électro-magnétiques et un interrupteur tel que défini ci-dessus. Comme moyens de commande électro-magnétiques, on utilisera de préférence un aimant permanent disposé au-dessus du boîtier associé à une bobine électro-magnétique munie d'un circuit magnétique adapté. Ces moyens seront par exemple conformes à ceux définis ci-dessus.

L'invention sera mieux comprise à l'aide des exemples de réalisation suivants donnés à titre non limitatif, conjointement avec les figures qui représentent :

la figure 1, un interrupteur muni de moyens de commande électro-magnétiques selon l'art antérieur,

la figure 2, un relais muni d'un dispositif selon la figure 1,

la figure 3, un interrupteur selon l'invention muni de moyens de commande électro-magnétiques.

Sur la figure 1, est représenté un interrupteur 1 tel que décrit dans l'article ci-dessus référencé. Il comporte une embase métallique 2 revêtue d'un capot non magnétique 3. Cette embase comporte un contact qui lui est relié électriquement 11, et

percé en 12 et 13 pour recevoir les supports de contacts fixes 4 et 5 qui se prolongent par les contacts extérieurs ou poteaux respectivement 10 et 9. La traversée de l'embase en 12 et 13 s'effectue par l'intermédiaire d'une perle de verre étanche, permettant un scellement sous atmosphère contrôlée de l'embase 2 et des boîtiers 3. Une lame magnétique mobile 6 pivotant en 7 vient s'appuyer sur les contacts 24 et 25 qui prolongent les supports de contacts 4 et 5. Au-dessus du capot 3 est disposé un aimant permanent 14 et une bobine électro-magnétique 15 alimentée en courant par 17 et 18 et munie d'un circuit magnétique 16 disposé sensiblement au droit de la lame 6.

Le fonctionnement d'un tel interrupteur est le suivant :

L'aimant permanent 14 polarise les contacts 24 et 25 qui sont en matériau magnétique. Lorsqu'on désire faire basculer la lame mobile 6 d'un contact fixe à l'autre, on envoie une impulsion de courant de sens déterminé dans la bobine électro-magnétique 15. Celle-ci engendre par conséquent un champ magnétique canalisé par le circuit magnétique 16 en direction de la 6 elle-même en matériau magnétique. Par conséquent, celle-ci se polarise sous l'action de ce champ magnétique et lorsque ledit champ est de sens approprié, il crée à l'extrémité de celle-ci un pôle de signe identique à celui du contact fixe qui lui est adjacent, créant ainsi une répulsion de celui-ci et par conséquent une attraction de l'autre contact qui est de pôle opposé. Inversement, une impulsion de signe opposé dans la bobine permet le retour de la lame dans sa position initiale. Bien entendu, une position symétrique de l'aimant et de la bobine par rapport au plan de symétrie des contacts 4 et 5 permet un fonctionnement bistable de l'interrupteur, tandis qu'un positionnement asymétrique de ces moyens de commande électro-magnétiques permettrait d'obtenir un fonctionnement monostable dudit interrupteur.

Sur la figure 2, on a représenté un relais électro-magnétique muni d'un dispositif tel que représenté sur la figure 1, les mêmes éléments que ceux de cette figure portant les mêmes références. Ce dispositif est disposé dans un boîtier 100 comportant une embase 102 et un capot 101, deux contacts de sortie étant représentés 103 et 104.

La figure 3 représente un dispositif semblable à celui de la figure 1 mais muni d'électrodes selon l'invention qui améliorent considérablement le fonctionnement du relais. Sur cette figure, les mêmes éléments que ceux des figures précédentes portent les mêmes références. Les supports de contacts 4 et 5 de la figure 1 ont ici été remplacés par des supports 44 et 45 en matériau amagnétique tel que le monel. A leur extrémité sont disposés respectivement des contacts en matériau magnétique 46 et 47 orientés sensiblement perpendiculairement aux parties amagnétiques 44 et 45. Les supports de contacts 44 et 45 sont par ailleurs reliés à leur autre extrémité aux poteaux 10 et 9, les liaisons s'effectuant dans les

deux cas sans aucune difficulté par exemple par soudure. La longueur de ces parties amagnétiques 44 et 45 dépend bien entendu de l'intensité du champ magnétique engendré par le barreau magnétique 14 et la bobine 15. Selon les cas, l'homme de l'art adaptera leur longueur afin d'éviter les pertes magnétiques. De cette manière en effet, la présence des parties non magnétiques 44 et 45 permet de couper le circuit magnétique, générateur de pertes. L'avantage d'une telle structure est d'améliorer de façon sensible la fermeture du circuit magnétique engendré par l'aimant permanent sur les extrémités 46 et 47 des contacts fixes. De cette manière, on réduit ainsi de façon considérable les pertes de flux magnétique provenant de la bobine et traversant la palette mobile. On constate alors une amélioration importante de la sensibilité de l'interrupteur ce qui conduit à une économie d'énergie appréciable au niveau de la commande de cet interrupteur. A titre d'exemple, un interrupteur fabriqué conformément aux indications données ci-dessus a nécessité une puissance de commande deux fois moins importante que celle nécessaire à la commande du même interrupteur mais réalisé conformément à la figure 1.

De préférence, chaque contact 46 et 47 sera muni d'une partie amagnétique 61, 62 qui débordera d'au moins 0,05 mm et de préférence 0,1 mm des contacts 46 et 47. Ceci améliore le fonctionnement du relais en évitant à la lame de coller en contact lorsque les deux sont de même pôle et en contact intime. Ce phénomène est bien connu de l'homme de l'art.

De manière surprenante, on a remplacé les parties 44 et 45 des contacts de la figure 3, qui sont cylindriques dans le cas précédent (comme les poteaux 9, 10 et 11) par des lames plates en monel amagnétique. On a constaté que, dans le cas d'un interrupteur disposé dans un boîtier 1 du type TO 5 (comme c'est le cas dans les exemples précédents) une lame plate de 0,04 à 0,45 mm et de préférence de 0,1 à 0,2 mm d'épaisseur, de 0,45 à 4 mm et de préférence de 0,5 à 1 mm de largeur et de 0,5 à 4,5 mm et de préférence de 1,7 à 2,2 mm de hauteur, permettait généralement de supprimer le phénomène de rebondissement du relais bien connu de l'homme de l'art : lorsque les contacts sont trop rigides, la lame, sous l'effet du choc contre le contact, rebondit plusieurs fois avant d'être définitivement liée au contact. La présence de mercure atténue généralement ce phénomène, en particulier au niveau électrique. Toutefois, l'utilisation de lames telles que définies ci-dessus ayant une souplesse suffisante pour consommer l'énergie développée par le choc sur le contact, permet de supprimer complètement le phénomène de rebondissement. Cette lame, comme précédemment, peut être en matériau amagnétique conducteur, mais elle peut être également en matériau magnétique, reliée à la partie amagnétique du support de contact.

Par ailleurs, il est bien entendu que le support de contact et le poteau peuvent être constitués par une seule et même pièce, continue, en maté-

riau amagnétique, présentant éventuellement une partie aplatie à l'intérieur du boîtier.

Revendications

1. Interrupteur muni de deux contacts électriques (46, 47) disposés respectivement sur un support et d'une lame mobile (6) reliée à un troisième contact, chaque interrupteur étant disposé à l'intérieur d'un boîtier, ledit boîtier étant constitué d'une embase (2) en matériau magnétique et d'un capot (3) en matériau non magnétique, ladite lame pouvant basculer du premier au deuxième contact ou vice-versa sous l'action d'un champ magnétique extérieur, caractérisé en ce que le premier (44) et le deuxième (45) supports de contacts (46, 47) comportent une partie en matériau électriquement conducteur et amagnétique de manière à réduire les pertes de flux magnétique.

2. Interrupteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier (44) et le deuxième (45) supports de contacts (46, 47) se prolongent respectivement par un poteau (9, 10) traversant l'embase du boîtier (1), chaque poteau étant en matériau amagnétique.

3. Interrupteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le support de contact et le poteau forment une seule pièce en matériau amagnétique.

4. Interrupteur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la partie amagnétique est réalisée en cuivre ou en alliage de cuivre.

5. Interrupteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que la partie amagnétique est réalisée en monel amagnétique.

6. Interrupteur selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le boîtier (1) comporte une embase (2) traversée par le premier et le deuxième poteaux sur lesquels sont fixés respectivement les premier et deuxième supports de contacts, caractérisé en ce que lesdits supports de contacts se composent respectivement d'une partie verticale en matériau amagnétique, prolongée sensiblement à 90° par une extrémité en matériau magnétique électriquement conducteur.

7. Interrupteur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le support de contact (46, 47) situé à l'intérieur du boîtier (1) comporte au moins une partie plane dont le plan est disposé sensiblement parallèlement à celui de la lame mobile, de telle sorte que la souplesse de cette partie plane absorbe l'énergie développée par le choc de la lame sur ledit contact.

8. Interrupteur selon la revendication 7, caractérisé en ce que la partie plane de chaque contact est d'épaisseur inférieure à l'épaisseur du poteau.

9. Relais électro-magnétique comportant au moins un interrupteur et des moyens de commande électro-magnétiques, caractérisé en ce que chaque interrupteur est conforme à l'une des revendications 1 à 8.

10. Relais électro-magnétique selon la revendi-

cation 9, caractérisé en ce que les moyens de commande électro-magnétiques sont constitués par au moins une bobine munie d'un circuit magnétique associée à un aimant permanent disposé au-dessus du capot du boîtier, ledit capot étant en matériau non magnétique, tandis que l'ambase est en matériau magnétique.

11. Relais bistable selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce que l'aimant et le circuit magnétique de la bobine sont disposés symétriquement par rapport au plan de la lame mobile.

Claims

1. A switch comprising two electrical contacts (46, 47) arranged respectively on a support, and a movable plate (6) connected to a third contact, each switch being located inside a case, said case being composed of a base (2) made of a magnetic material and a cover (3) made of a non-magnetic material, said plate being adapted to pivot from the first to the second contact, or vice versa, under the action of an outside magnetic field, characterized in that the first (44) and second (45) supports of the contacts (46, 47) comprise a part made of an electrically conducting and non-magnetic material in order to reduce the losses of magnetic flux.

2. A switch according to claim 1, characterized in that the first (44) and second (45) supports of the contacts (46, 47) are extended, respectively, by a pole (9, 10) crossing the base of the case (1), with each pole being of non-magnetic material.

3. A switch according to claim 1, characterized in that the support of the contact and the pole form a single piece of non-magnetic material.

4. A switch according to one of claims 1 to 3, characterized in that the non-magnetic part is made of copper or an alloy of copper.

5. A switch according to claim 3, characterized in that the non-magnetic part is made of non-magnetic Monel.

6. A switch according to one of the claims 1 to 5, with the case (1) comprising a base (2) traversed by the first and the second poles on which are fixed, respectively, the first and second contact supports, characterized in that said contact supports are composed respectively of a vertical part of non-magnetic material extending substantially at 90° by an end made of electrically conducting magnetic material.

7. A switch according to one of claims 1 to 6, characterized in that the contact support (46, 47) positioned inside the case (1) comprises at least one plane part, the plane of which is disposed substantially parallelly to that of the movable plate, in such a manner that the flexibility of said plane part absorbs the energy developed by the impact of the plate on said contact.

8. A switch according to claim 7, characterized in that the plane part of each contact is of a smaller thickness than the pole.

9. An electromagnetic relay comprising at least

one switch and electromagnetic control means, characterized in that each switch is realized according to one of the claims 1 to 8.

10. An electromagnetic relay according to claim 9, characterized in that the electromagnetic control means are constituted by at least one winding provided with a magnetic circuit associated to a permanent magnet, the latter being disposed above the cover of the case, in which the cover is made of a non-magnetic and the base is made of a magnetic material.

11. A bistable relay according to one of the claims 9 or 10, characterized in that the permanent magnet and the magnetic circuit of the winding are symmetrically disposed with respect to the plane to the plane of the movable plate.

Ansprüche

1. Schalter mit zwei je auf einem Träger angebrachten elektrischen Kontakten (46, 47) und einer beweglichen Zunge (6), die mit einem dritten Kontakt verbunden ist, wobei jeder Schalter sich im Inneren eines Gehäuses befindet, das von einer Grundplatte (2) aus magnetischen Material und von einer Haube (3) aus unmagnetischen Material gebildet wird, und wobei die Zunge unter dem Einfluß eines äußeren magnetischen Felds vom ersten zum zweiten Kontakt oder umgekehrt umschlagen kann, dadurch gekennzeichnet, daß die Träger (44, 45) des ersten und des zweiten Kontakts (46, 47) einen Bereich aus einem elektrisch leitenden und unmagnetischen Material aufweisen, um die magnetischen Flußverluste zu verringern.

2. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Träger (44 und 45) des ersten und zweiten Kontakts (46, 47) je in einen Stift (9, 10) übergehen, der die Grundplatte des Gehäuses (1) durchdringt und aus einem unmagnetischen Material besteht.

3. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktträger und der Stift ein gemeinsames Bauteil aus unmagnetischem Material bilden.

4. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der unmagnetische Teil aus Kupfer oder einer Kupferlegierung

besteht.

5. Schalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der unmagnetische Teil aus unmagnetischem Monel besteht.

6. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem das Gehäuse (1) eine Grundplatte (2) aufweist, die der erste und der zweite Stift durchdringen, wobei auf diesen Stiften die Träger des ersten bzw. zweiten Kontakts befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktträger sich je aus einem senkrechten Teil aus unmagnetischen Material und aus einem daran anschließenden Endstück zusammensetzen, das im wesentlichen in einem Winkel von 90° verläuft und aus einem elektrisch leitenden magnetischen Material besteht.

7. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktträger (46, 47) im Inneren des Gehäuses (1) mindestens einen ebenen Bereich aufweist, dessen Ebene im wesentlichen parallel zu der der beweglichen Zunge verläuft, derart, daß die Nachgiebigkeit des ebenen Bereichs die durch den Stoß der Zunge auf den Kontakt entwickelte Energie absorbiert.

8. Schalter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der ebene Bereich jedes Kontakts eine Dicke besitzt, die geringer als die Dicke des Stiftes ist.

9. Elektromagnetisches Relais mit mindestens einem Schalter und mit elektromagnetischen Steuermitteln, dadurch gekennzeichnet, daß dieser Schalter gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 ausgebildet ist.

10. Elektromagnetisches Relais nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die elektromagnetischen Steuermittel aus mindestens einer Spule bestehen, die einen einem Dauermagneten zugeordneten Magnetkreis oberhalb der Haube des Gehäuses aufweist, wobei die Haube aus einem unmagnetischen Material besteht, während die Grundplatte aus einem magnetischen Material besteht.

11. Bistabiles Relais nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Dauermagnet und der Magnetkreis der Spule symmetrisch bezüglich der Ebene der beweglichen Zunge angeordnet sind.

50

55

60

65

5

