(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 200 065 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
18.07.2012 Bulletin 2012/29

(51) Int Cl.:
H01H 71/28 *(2006.01)* *H01H 71/24* *(2006.01)*
H01F 7/16 *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **09306313.9**

(22) Date de dépôt: **22.12.2009**

(54) **Dispositif de déclenchement magnétique pour appareil de protection de ligne à au moins deux pôles protégés**

Elektromagnetische Auslösevorrichtung für Netzschutzschalter mit wenigstens zwei geschützten Polen

Electromagnetic release device for line protection switch with at least two protected poles

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **22.12.2008 FR 0858955**

(43) Date de publication de la demande:
23.06.2010 Bulletin 2010/25

(73) Titulaire: **Hager-Electro SAS**
67210 Obernai (FR)

(72) Inventeurs:
- **Berrouba, Kamel**
67530, Ottrott (FR)
- **Herbrech, Denis**
67210, Valff (FR)
- **Kuhn, Denis**
67700, Furchhausen (FR)

(74) Mandataire: **Littolff, Denis**
Meyer & Partenaires
20 place des Halles
67000 Strasbourg (FR)

(56) Documents cités:
WO-A-03/079388 **JP-A- 2000 149 753**
US-A- 2 134 593

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 2 200 065 B1

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de déclenchement magnétique pour appareil électrique de protection de ligne à au moins deux pôles protégés.

[0002] Ces appareils sont prévus pour être montés sur un rail accolés à d'autres appareils électriques du même type pour constituer un circuit de distribution électrique. Dans cette hypothèse, leur connexion au circuit, en pratique à une phase ou au neutre, est souvent réalisée de manière groupée à l'aide de barres de pontage rigides présentant des languettes de connexion régulièrement espacées, prévues pour être introduites dans les connecteurs des différents appareils disposés adjacents sur le rail.

[0003] L'utilisation d'un tel accessoire de distribution impose bien entendu la distance séparant les connecteurs des appareils électriques, qui détermine à son tour la largeur des boîtiers.

[0004] Dans le cas des appareils dits modulaires, le pas de séparation des connecteurs est égal ou est un multiple d'une distance sensiblement égale à 18 mm. Ce pas se retrouve en pratique entre les languettes de la barre de pontage, et constitue aussi la largeur des appareils. La valeur numérique mentionnée ci-dessus constitue en fait la largeur attribuée à ce qu'il est convenu d'appeler un "module", et donc par exemple la largeur d'un boîtier unipolaire ou bipolaire.

[0005] Lorsqu'un dispositif comporte par exemple deux pôles dans un même module, et que chacun de ces pôles est protégé, la double protection implique notamment l'existence de deux dispositifs de déclenchement magnétique, un par ligne. Le volume disponible dans le boîtier étant déterminé par la largeur modulaire, qui ne constitue pas un paramètre variable pour les raisons invoquées ci-dessus, il faut en particulier travailler sur les dimensions desdits dispositifs magnétiques pour qu'ils puissent être intégrés ensemble dans les boîtiers.

[0006] US 2 134 593 décrit un dispositif comportant deux pôles protégés dans un même module dans lequel les deux bobines de déclenchement magnétique sont superposées.

[0007] Le but de l'invention est d'optimiser l'encombrement de ces dispositifs de déclenchement, par exemple et si possible en mutualisant leurs composants, afin d'aboutir d'abord à une limitation de l'espace qu'ils occupent, et ensuite si possible à une réduction de coût.

[0008] En pratique, et plus précisément, le dispositif de déclenchement magnétique de l'invention s'applique à des appareils comportant :

- n ($n \geq 2$) paires de contacts respectivement fixe et mobile ;
- un mécanisme à serrure d'ouverture et de fermeture des contacts coopérant avec une manette de commande ;
- un sous-ensemble magnétique à au moins une culasse et bobines apte à faire basculer le mécanisme à serrure en vue de l'ouverture des contacts en cas d'élévation brutale du courant ; et
- des dispositifs de raccordement d'entrée et de sortie de l'appareil électrique à n lignes.

[0009] L'invention se caractérise à titre principal en ce que le sous-ensemble magnétique comporte :

- n bobines parallèles entourant chacune un noyau mobile dans la direction de l'axe des bobines ;
- un unique percuteur entraîné par chacun des noyaux ; et
- des moyens de rappel de chaque noyau mobile en position initiale en l'absence de courant dans les bobines.

[0010] L'une des difficultés résolue, dans le cadre de l'invention, réside dans la gestion optimisée d'un espace réduit, par exemple dans le cas d'un boîtier unimodulaire utilisé pour un appareil bipolaire à deux pôles protégés, nécessitant dès lors l'implantation d'un dispositif de déclenchement magnétique à deux bobines.

[0011] La mutualisation du percuteur permet d'adopter des configurations occupant un volume plus réduit que si deux dispositifs magnétiques indépendants dotés chacun d'un percuteur étaient utilisés.

[0012] Secondairement, il est possible de recourir à d'autres mutualisations également synonymes de gain d'espace. Ainsi, selon l'invention, on peut prévoir qu'au moins une portion de la culasse magnétique soit commune aux bobines, comme cela sera expliqué par la suite.

[0013] Selon une possibilité, le dispositif de déclenchement magnétique de l'invention comporte deux bobines parallèles dont dépassent d'un côté les noyaux mobiles, un percuteur étant placé entre les deux bobines et entraîné par chaque noyau mobile vers le mécanisme à serrure.

[0014] Les deux bobines devant notamment être intégrables dans la largeur de l'espace unimodulaire, elles doivent avoir des dimensions transversales en conséquence. Il est cependant également possible de les prévoir l'une sur l'autre, selon l'agencement relatif des autres composants dans le volume disponible.

[0015] Le percuteur peut alors par exemple comporter deux ailerons latéraux pouvant coulisser dans des logements axiaux des portions des noyaux mobiles dépassant des bobines, la longueur desdits logements étant au moins égale au déplacement axial des noyaux mobiles, des moyens de rappel étant prévus pour ramener le percuteur et les noyaux mobiles en position initiale en l'absence de courant dans les bobines.

[0016] Le système mécanique de couplage des noyaux mobiles doit permettre une gestion différenciée selon que l'une ou l'autre des bobines, correspondant à deux lignes protégées distinctes, présente un courant trop élevé. Cette configuration permet au noyau mobile sollicité de n'entraîner que le percuteur, l'autre noyau

restant immobile.

[0017] Plus précisément, les moyens de rappel peuvent consister, pour chaque noyau mobile, en un ressort de torsion à portion centrale spiralée et deux branches d'extrémité respectivement en appui sur la culasse magnétique et dans le logement du noyau mobile.

[0018] Selon une possibilité préférentielle, toujours dans l'optique d'un gain de place et /ou d'un gain économique par mutualisation et comme mentionné auparavant, une portion de la culasse peut être disposée parallèle aux et entre les bobines, qui mutualisent dès lors une portion de canalisation du flux magnétique. Alternativement ou additionnellement, une portion de la culasse peut être disposée perpendiculaire aux bobines : même s'il n'y a pas alors mutualisation de ladite portion au sens fonctionnel dans le circuit magnétique, il y a simplification dans la fabrication de ladite culasse.

[0019] L'invention va à présent être décrite plus en détail, en référence aux figures annexées, pour lesquelles :

- la figure 1 montre, en vue perspective, une configuration de l'invention à deux bobines parallèles ;
- la figure 2 représente une vue coupée longitudinalement de la configuration de la figure précédente ;
- la figure 3 montre un des deux ensembles homologues constituant la configuration à deux bobines des figures 1 et 2 ;
- la figure 4 schématise des configurations à deux bobines parallèles partageant des portions de la culasse magnétique.

[0020] En référence à la figure 1, deux ensembles homologues constitués chacun par une bobine (21, 22), une culasse (23, 24) et un noyau magnétique mobile (25, 26) coopèrent avec un unique percuteur (27). Des moyens de rappel sous forme de ressorts de torsion (28, 29) permettent de rappeler chaque noyau mobile (25, 26) en position de repos en l'absence de courant dans les bobines.

[0021] En fait, le percuteur (27) comporte une première portion allongée (30) orientée parallèlement à la direction de son déplacement et deux ailerons arrières (31, 32) d'allure perpendiculaire à la portion (30) prévus pour coopérer avec des fenêtres (33, 34) pratiquées dans les noyaux mobiles (25, 26). La portion allongée (30) est apte à se déplacer dans un espace ménagé entre les deux ensembles décrits ci-dessus.

[0022] Chacun des ressorts de torsion (28, 29) comporte une première branche d'extrémité en appui sur une portion de la culasse magnétique, et une seconde branche d'extrémité en appui dans les fenêtres (33, 34), plus précisément contre les parois « arrières » de ces fenêtres (33, 34) par rapport au sens du déplacement des noyaux (25, 26) en cas d'apparition de courant dans les bobines (21, 22).

[0023] Le fonctionnement est le suivant : au repos, les positions relatives des composants mobiles sont celles qui apparaissent aux figures 1 et 2. En cas de courant dans une bobine (21 ou 22), le noyau mobile correspondant (25 ou 26) est attiré vers la gauche des figures et, comme les ailerons (31, 32) sont en butée à droite dans leurs fenêtres (33, 34), le percuteur (27) se déplace et peut faire déclencher l'appareil muni d'un tel moteur électromagnétique. Le noyau mobile (25, 26) qui n'est pas attiré reste immobile, la fenêtre (33, 34) ayant une dimension - dans la direction du déplacement - suffisante pour que, lorsque le noyau mobile (25, 26) qui se déplace arrive en butée, l'aileron (31, 32) logée dans la fenêtre (33, 34) du noyau mobile (26, 25) qui reste fixe n'arrive pas en butée à l'autre extrémité de ladite fenêtre (33, 34). La forme de chaque fenêtre ((33, 34) résulte en particulier très clairement de la figure 3. Les moyens de rappel (28, 29) sollicitent le percuteur (27), et par conséquent les noyaux (25, 26), vers la position initiale de repos.

[0024] Les représentations schématiques de la figure 4 montrent des associations de bobines (51, 52 ; 51', 52') avec des portions de culasses (53 ; 53') partagée (53) voire mutualisée pour la portion parallèle à l'axe des bobines de la culasse (53'). Cette mutualisation n'est bien entendu possible que dans les limites imposées par le fonctionnement décrit ci-dessus (existence de fenêtres pour le percuteur, etc...).

[0025] L'invention ne se limite pas aux configurations telles qu'illustrées ci-dessus, mais elle englobe notamment également les variantes de forme couvertes par les revendications jointes.

Revendications

1. Dispositif de déclenchement magnétique pour appareil électrique de protection de ligne à au moins deux pôles protégés comportant dans un boîtier isolant :

- n ($n \geq 2$) paires de contacts respectivement fixe et mobile ;
- un mécanisme à serrure d'ouverture et de fermeture des contacts coopérant avec une manette de commande ;
- un sous-ensemble magnétique à au moins une culasse (23, 24 ; 53, 53') et bobines (21, 22 ; 51, 52 ; 51', 52') apte à faire basculer le mécanisme à serrure en vue de l'ouverture des contacts en cas d'élévation brutale du courant ; et
- des dispositifs de raccordement d'entrée et de sortie de l'appareil électrique à n lignes,

caractérisé en ce que le sous-ensemble magnétique comporte :

- n bobines (21, 22 ; 51, 52 ; 51', 52') parallèles entourant chacune un noyau mobile (25, 26) dans la direction de l'axe des bobines (21, 22; 51, 52; 51', 52') ;
- un unique percuteur (27) entraîné par chacun

des noyaux (25, 26) ; et
- des moyens de rappel (28, 29) de chaque noyau mobile (25, 26) en position initiale en l'absence de courant dans les bobines (21, 22; 51, 52; 51', 52').

2. Dispositif de déclenchement magnétique selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il comporte deux bobines parallèles (21, 22) dont dépassent d'un côté les noyaux mobiles (25, 26), un percuteur (27) étant placé entre les deux bobines (21, 22) et entraîné par chaque noyau mobile (25, 26) vers le mécanisme à serrure.

3. Dispositif de déclenchement magnétique selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le percuteur (27) comporte deux ailerons latéraux (31, 32) pouvant coulisser dans des logements axiaux (33, 34) des portions des noyaux mobiles (25, 26) dépassant des bobines (21, 22), la longueur desdits logements (33, 34) étant au moins égale au déplacement axial des noyaux mobiles (25, 26), des moyens de rappel (28, 29) étant prévus pour ramener le percuteur (27) et les noyaux mobiles (25, 26) en position initiale en l'absence de courant dans les bobines (21, 22).

4. Dispositif de déclenchement magnétique selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les moyens de rappel consistent pour chaque noyau mobile en un ressort de torsion à portion centrale spiralée et deux branches d'extrémité respectivement en appui sur la culasse magnétique et dans le logement du noyau mobile.

5. Dispositif de déclenchement magnétique selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'**au moins une portion de la culasse magnétique (53, 53') est commune aux bobines (21, 22 ; 51, 52 ; 51', 52').

6. Dispositif de déclenchement magnétique selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'**une portion de la culasse (53') est disposée parallèle aux et entre les bobines.

7. Dispositif de déclenchement magnétique selon l'une des revendications 5 et 6, **caractérisé en ce qu'**une portion de la culasse (53, 53') est disposée perpendiculaire aux bobines.

Claims

1. A magnetic release device for an electric line protection switch with at least two protected poles comprising, in an insulating housing:

- n ($n \geq 2$) pairs of contacts, stationary and mobile, respectively;
- a lock mechanism for opening and closing the contacts cooperating with a control handle;
- a magnetic sub-assembly with at least one yoke (23, 24; 53, 53') and coils (21, 22; 51, 52; 51', 52') capable of tilting the locking mechanism to open the contacts in case of an abrupt increase in the current; and
- input and output connecting devices of the electric switch with n lines,

characterized in that the magnetic sub-assembly comprises:

- n parallel coils (21, 22; 51, 52; 51', 52') each surrounding a core (25, 26) able to move in the direction of the axis of the coils (21, 22; 51, 52; 51', 52');
- a single striker (27) driven by each of the cores (25, 26); and
- return means (28, 29) for returning each mobile core (25, 26) to the initial position in the absence of current in the coils (21, 22; 51, 52; 51', 52').

2. The magnetic release device according to claim 1, **characterized in that** it comprises two parallel coils (21, 22) from which the mobile cores (25, 26) protrude on one side, a striker (27) being placed between the two coils (21, 22) and driven by each mobile core (25, 26) toward the lock mechanism.

3. The magnetic release device according to the preceding claim, **characterized in that** the striker (27) comprises two side fins (31, 32) that can slide in axial housings (33, 34) of the portions of the mobile cores (25, 26) protruding from the coils (21, 22), the length of said housings (33, 34) being at least equal to the axial travel of the mobile cores (25, 26), return means (28, 29) being provided to return the striker (27) and the mobile cores (25, 26) to the initial position in the absence of current in the coils (21, 22).

4. The magnetic release device according to the preceding claim, **characterized in that** the return means consist, for each mobile core, of a torsion spring with a spiral central portion and two end branches respectively bearing on the magnetic yoke and in the housing of the mobile core.

5. The magnetic release device according to the preceding claim, **characterized in that** at least one portion of the magnetic yoke (53, 53') is shared by the coils (21, 22; 51, 52; 51', 52').

6. The magnetic release device according to the preceding claim, **characterized in that** a portion of the yoke (53') is arranged parallel to and between the coils.

7. The magnetic release device according to one of claims 5 and 6, **characterized in that** a portion of the yoke (53, 53') is arranged perpendicular to the coils.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur magnetischen Auslösung für ein elektrisches Gerät zum Leitungsschutz mit mindestens zwei geschützten Polen, umfassend in einem isolierenden Gehäuse:

   - n (n≥2) Paare von festen bzw. beweglichen Kontakten;
   - einen Verriegelungsmechanismus zum Öffnen und Schließen der Kontakte, der mit einem Schalthebel zusammenarbeitet;
   - eine magnetische Untergruppe mit mindestens einem Zylinderkopf (23, 24; 53, 53') und Spulen (21, 22; 51, 52; 51', 52'), dazu geeignet, den Verriegelungsmechanismus für eine Öffnung der Kontakte im Fall einer starken Erhöhung des Stroms kippen zu lassen; und
   - Vorrichtungen zur Ausgangs- und Eingangs-Verbindung des elektrischen Geräts an n Linien, **dadurch gekennzeichnet, dass** die magnetische Untergruppe Folgendes umfasst:
   - n parallele Spulen (21, 22; 51, 52; 51', 52'), die jeweils einen beweglichen Kern (25, 26) in der Richtung der Achse der Spulen (21, 22; 51, 52; 51', 52') umgeben;
   - einen einzigen Schlagbolzen (27), der von jedem der Kerne (25, 26) mitgeführt wird; und
   - Mittel zur Rückstellung (28, 29) jedes beweglichen Kerns (25, 26) in die ursprüngliche Position bei Abwesenheit von Strom in den Spulen (21, 22; 51, 52; 51', 52').

2. Vorrichtung zur magnetischen Auslösung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zwei parallele Spulen (21, 22) umfasst, von denen auf einer Seite die mobilen Kerne (25, 26) hervorstehen, wobei ein Schlagbolzen (27) zwischen den zwei Spulen (21, 22) angebracht ist und von jedem beweglichen Kern (25, 26) auf den Verriegelungsmechanismus hin mitgeführt wird.

3. Vorrichtung zur magnetischen Auslösung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlagbolzen (27) zwei seitliche Flügel (31, 32) umfasst, die in axialen Lagern (33, 34) der Teile der beweglichen Kerne (25, 26) gleiten können, die über die Spulen (21, 22) hervorstehen, wobei die Länge der Lager (33, 34) mindestens gleich der axialen Verschiebung des beweglichen Kerne (25, 26) ist, wobei Rückstellmittel (28, 29) vorgesehen sind, um den Schlagbolzen (27) und die beweglichen Kerne (25, 26) bei Abwesenheit von Strom in den Spulen (21, 22) in die ursprüngliche Position zurück bringen zu können.

4. Vorrichtung zur magnetischen Auslösung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückholmittel für jeden beweglichen Kern aus einer Torsionsfeder mit einem spiralförmigen mittleren Abschnitt und zwei Endzweigen bestehen, die jeweils auf dem magnetischen Zylinderkopf und in dem Lager des beweglichen Kerns aufliegen.

5. Vorrichtung zur magnetischen Auslösung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Abschnitt des magnetischen Zylinderkopfes (53, 53') den Spulen (21, 22; 51, 52; 51', 52') gemeinsam ist.

6. Vorrichtung zur magnetischen Auslösung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abschnitt des Zylinderkopfes (53') parallel zu und zwischen den Spulen angeordnet ist.

7. Vorrichtung zur magnetischen Auslösung nach einem der Ansprüche 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abschnitt des Zylinderkopfes (53, 53') senkrecht zu den Spulen angeordnet ist.

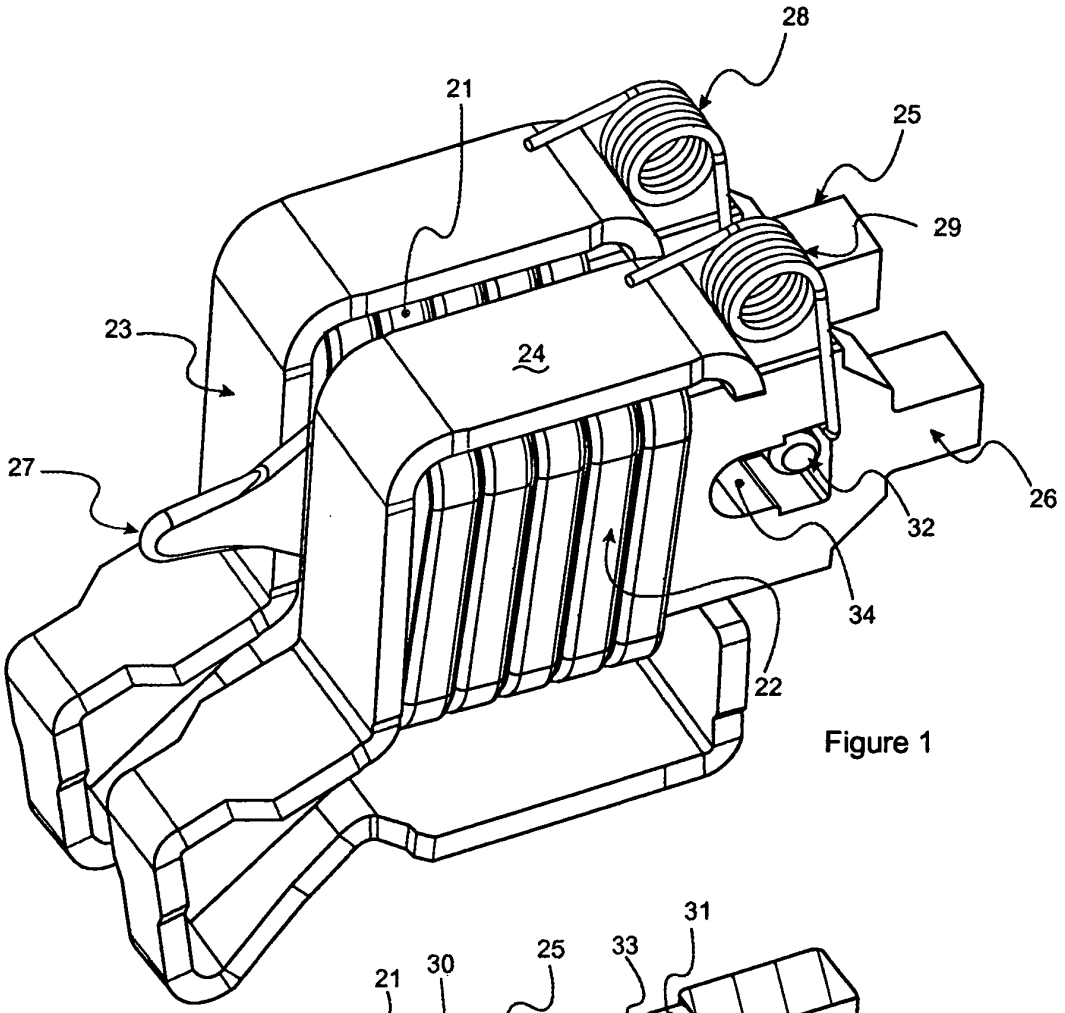


Figure 1

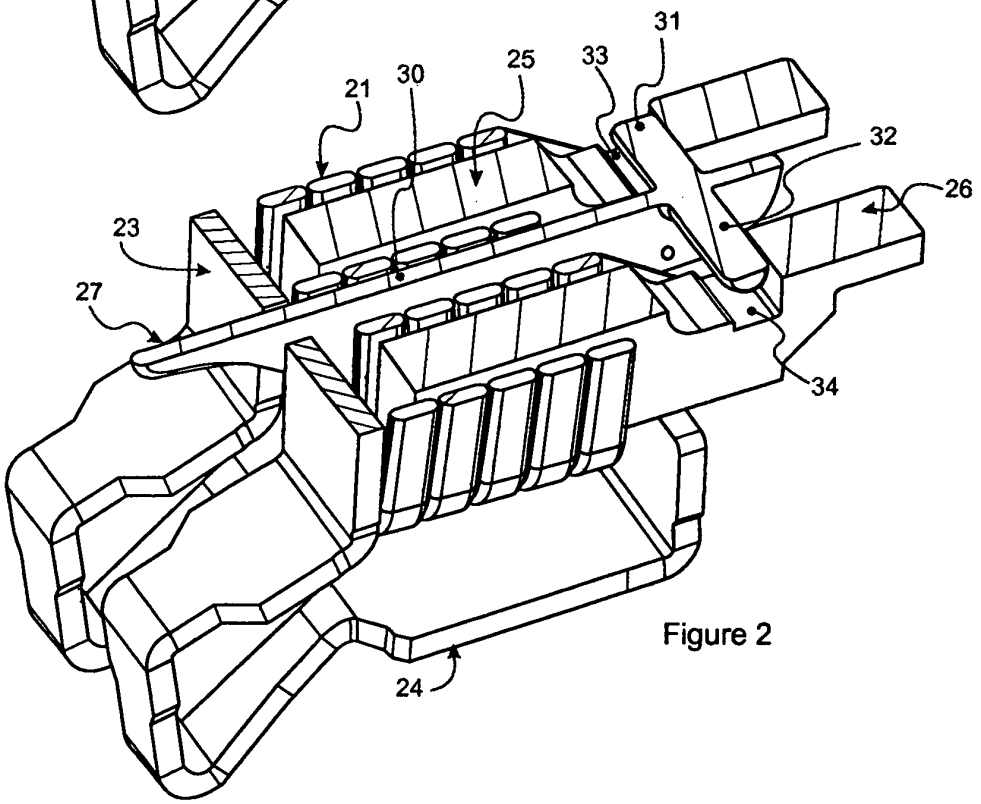


Figure 2

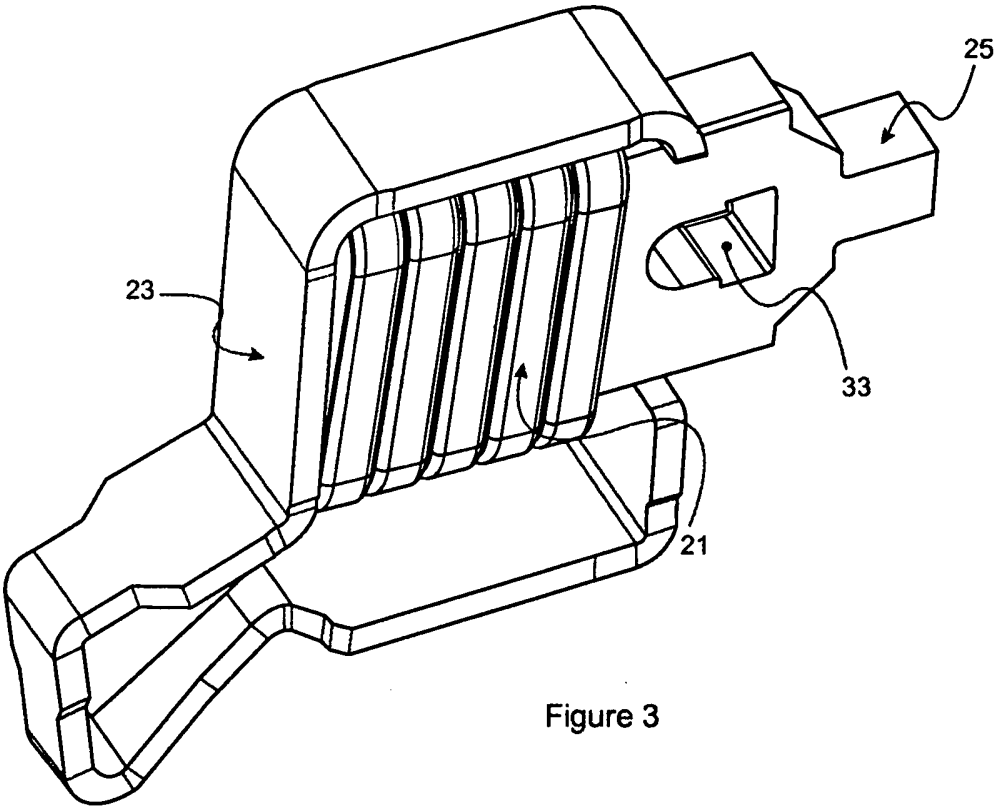


Figure 3

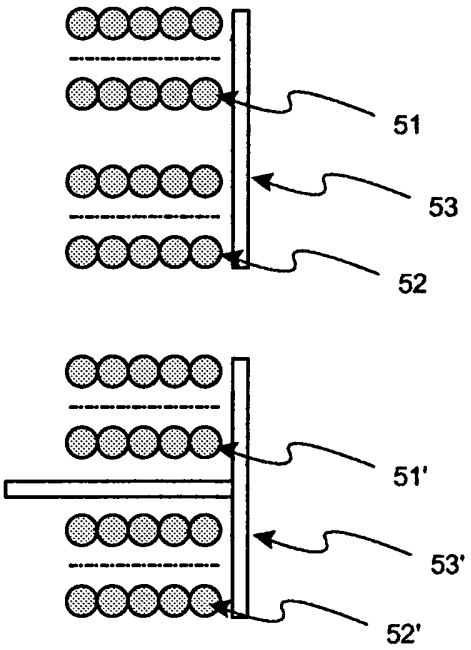


Figure 4

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 2134593 A **[0006]**