



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 33911 B1** (51) Cl. internationale : **G01R 11/04; H01H 1/50; H01H 51/22**
- (43) Date de publication : **02.01.2013**

-
- (21) N° Dépôt : **35046**
- (22) Date de Dépôt : **06.07.2012**
- (30) Données de Priorité : **22.12.2009 FR 0959344**
- (86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/FR2010/052603 03.12.2010**
- (71) Demandeur(s) : **ITRON FRANCE, 62 BIS, AVENUE ANDRE MORIZET F-92100 BOULOGNE-BILLANCOURT (FR)**
- (72) Inventeur(s) : **GUILLON, Jean-Louis**
- (74) Mandataire : **SABA & CO**

(54) Titre : **MODULE DE MESURE DE COURANT DE PHASE POUR COMPTEUR ELECTRIQUE, DOTE D'UNE FONCTION DE COUPURE DE COURANT**

- (57) Abrégé : L'invention concerne un module de mesure de courant de phase pour compteur électrique, comportant au moins un capteur de mesure (Ci) de courant comprenant un conducteur (1) destiné à être parcouru par le courant de phase à mesurer entre une entrée (E) et une sortie (S) du compteur, doté selon l'invention, de moyens (2-4) interrupteurs du courant de phase en série entre le conducteur métallique (1) et la sortie (S), comprenant un organe (2) de commande électromécanique bistable avec un bobinage (20), un stator (21, 22), un rotor (23) mobile en rotation autour d'un axe, et un actuateur (25) lié à rotation avec l'axe, l'actuateur (25) pouvant être déplacé entre deux positions angulaires extrêmes stables correspondant une position respectivement ouverte et fermée des moyens interrupteurs (2-4); et un ensemble de deux lames (3, 4) métalliques élastiques parallèles, fixées symétriquement de part et d'autre d'une première portion plane (10) connectée électriquement au conducteur métallique (1), chaque extrémité libre des deux lames (3, 4) portant un contact métallique destiné chacun, sous l'action dudit organe (2) de commande pour basculer entre la position ouverte et la position fermée des moyens

interrupteurs, à venir simultanément en contact avec ou à s'écarter simultanément de deux plots de contact disposés symétriquement de part et d'autre d'une deuxième portion plane (5) connectée électriquement à sortie (S) du compteur et disposée dans le même plan que la première portion plane (10). L'axe du rotor s'étend orthogonalement par rapport aux deux lames (3, 4), et l'actuateur (25) est agencé entre les deux lames (3, 4) de sorte à provoquer, selon la position angulaire occupée par l'actuateur (25), l'écartement ou le resserrement des extrémités libres des deux lames (3, 4).

ABREGE

L'invention concerne un module de mesure de courant de phase pour compteur électrique, comportant au moins un capteur de mesure (C₁) de courant comprenant un conducteur (1) destiné à être parcouru par le courant de phase à mesurer entre une entrée (E) et une sortie (S) du compteur, doté selon l'invention, de moyens (2-4) interrupteurs du courant de phase en série entre le conducteur métallique (1) et la sortie (S), comprenant un organe (2) de commande électromécanique bistable avec un bobinage (20), un stator (21, 22), un rotor (23) mobile en rotation autour d'un axe, et un actuateur (25) lié à rotation avec l'axe, l'actuateur (25) pouvant être déplacé entre deux positions angulaires extrêmes stables correspondant une position respectivement ouverte et fermée des moyens interrupteurs (2-4); et un ensemble de deux lames (3, 4) métalliques élastiques parallèles, fixées symétriquement de part et d'autre d'une première portion plane (10) connectée électriquement au conducteur métallique (1), chaque extrémité libre des deux lames (3, 4) portant un contact métallique destiné chacun, sous l'action dudit organe (2) de commande pour basculer entre la position ouverte et la position fermée des moyens interrupteurs, à venir simultanément en contact avec ou à s'écarter simultanément de deux plots de contact disposés symétriquement de part et d'autre d'une deuxième portion plane (5) connectée électriquement à sortie (S) du compteur et disposée dans le même plan que la première portion plane (10). L'axe du rotor s'étend orthogonalement par rapport aux deux lames (3, 4), et l'actuateur (25) est agencé entre les deux lames (3, 4) de sorte à provoquer, selon la position angulaire occupée par l'actuateur (25), l'écartement ou le resserrement des extrémités libres des deux lames (3, 4).

Figure à publier : Figure 1a

(VINGT PAGES)

ITRON FRANCE
P. P. SABA & CO., Casablanca

02 JAN 2013

**MODULE DE MESURE DE COURANT DE PHASE POUR COMPTEUR
ELECTRIQUE, DOTE D'UNE FONCTION DE COUPURE DE COURANT**

La présente invention concerne les compteurs électriques monophasés ou polyphasés, et plus particulièrement un module de mesure du courant de phase doté d'une fonction de coupure de courant.

Les capteurs de mesure de courant alternatif sont classiquement utilisés dans les compteurs de consommation électrique à usage industriel ou résidentiel. Plus précisément, un capteur est associé à chaque phase du compteur. Ainsi, dans le cas d'un compteur monophasé, un seul capteur est utilisé, alors que dans le cas d'un compteur triphasé, trois capteurs de mesure sont utilisés pour permettre la mesure du courant dans chaque phase.

Aujourd'hui, les solutions classiques pour de tels capteurs sont principalement:

- les capteurs passifs de type résistif (shunt), dans lesquels le courant de phase est déterminé en mesurant la tension aux bornes d'une résistance de shunt parcourue par le courant de phase, et généralement sous la forme d'un conducteur plat replié;

- les capteurs actifs de type à Effet Hall, ou capteurs de champ magnétique, dans lesquels un élément à effet Hall est soumis à un champ magnétique engendré par le passage d'un courant dans un enroulement primaire. La tension mesurée aux bornes de l'élément de Hall est alors proportionnelle au courant traversant l'enroulement primaire;

- les capteurs inductifs, encore appelés capteurs à mutuelle inductance, dont le principe de mesure est basé sur un couplage magnétique dans l'air entre un circuit primaire qui est une phase du réseau sur lequel est placé le compteur d'électricité et un circuit secondaire isolé galvaniquement du circuit primaire.

On connaît notamment du document FR 2 800 167 un capteur comportant un conducteur primaire linéaire en cuivre en forme de U, destiné à porter le courant alternatif à mesurer, ainsi qu'un élément sensible au champ magnétique disposé à l'intérieur du U, formant circuit secondaire, cet élément sensible étant formé soit par un bobinage formant circuit secondaire, soit par

un élément à effet Hall. L'isolement électrique entre le circuit primaire et l'élément sensible est obtenu ici par l'intermédiaire d'une base en matériau électriquement isolant surmoulée sur l'enroulement primaire, et destinée à coopérer avec une plaque également en matériau électriquement isolant, servant de support à l'élément sensible. Plus précisément, la base présente une ouverture s'étendant transversalement au plan contenant la base du U, et destinée à recevoir l'élément sensible (soit l'élément à l'effet Hall, soit le bobinage formant circuit secondaire) lorsque la plaque formant support est assemblée sur la base. Un élément de blindage en matériau à forte perméabilité magnétique (de type alliage fer-nickel, à forte teneur en nickel) entoure l'ensemble. La fonction de cet élément de blindage est double : Il s'agit, d'une part, d'emprisonner au sein du capteur le champ magnétique généré par le courant circulant dans le circuit primaire, et d'autre part, d'obtenir un capteur qui soit insensible aux champs magnétiques alternatifs extérieurs.

Le document FR 2 849 925 décrit quant à lui une variante de réalisation dans laquelle le circuit primaire est réalisé par un profilé plat plié en forme de U, et dans laquelle les éléments permettant l'isolement électrique des circuits primaire et secondaire sont constitués de deux coquilles en matériau isolant, par exemple en polypropylène, formant, une fois assemblées, un boîtier venant épouser la base du U du circuit primaire. L'une des coquilles présente un réceptacle destiné à recevoir l'enroulement secondaire, et à le positionner au centre de la base du U.

Le Document FR 2 909 452 décrit quant à lui une variante de réalisation dans laquelle un conducteur tertiaire isolé par rapport au conducteur primaire et au conducteur secondaire est inséré au sein du blindage.

Par ailleurs, dans le domaine des compteurs électriques, les fournisseurs d'énergie électrique requièrent depuis peu que les compteurs électriques soient équipés d'un relais ou contacteur de coupure d'alimentation du courant de phase, impérativement placé dans l'enceinte métrologique des compteurs.

/

Pour assurer la fonction de coupure de courant, il est connu d'utiliser, en série dans le circuit de courant, des interrupteurs ou relais électromécaniques bistables permettant de contrôler un élément mécanique ou actuateur pour qu'il vienne déplacer un ou plusieurs contacts métalliques de sorte à fermer ou ouvrir le circuit de courant. Plus précisément, un interrupteur ou relais électromécanique comporte généralement au moins un bobinage formant organe de commande enchâssant deux éléments métalliques formant un stator. Lorsqu'une tension de commande est appliquée sur ce bobinage, le courant traversant le bobinage va produire un champ électromagnétique dans le stator, capable de provoquer le déplacement en rotation d'un élément mécanique, encore appelé rotor, monté sur un axe entre les deux éléments métalliques du stator, et par suite, de déplacer l'actuateur et les contacts métalliques de l'interrupteur. Lorsque l'interrupteur est fermé, un courant peut ainsi circuler entre une borne d'entrée et une borne de sortie du relais, et par suite, entre la borne d'entrée et la borne de sortie correspondant à la phase du compteur. En position ouverte en revanche, aucun courant ne peut plus circuler.

Un problème majeur dans le fait d'associer un interrupteur ou relais électromécanique à un capteur de mesure de type shunt, inductif ou à effet Hall tels que décrits précédemment concerne l'encombrement qui résulte de la mise en série du capteur et du relais électromécanique.

En effet, dans les relais électromécaniques disponibles dans le commerce, le bobinage s'étend généralement selon un axe sensiblement orthogonal aux lames portant les contacts métalliques du relais, et l'actuateur permettant d'agir sur l'ouverture des contacts est un élément mobile en translation par la rotation du rotor. De plus, les lames métalliques formant bornes d'entrée et de sortie des relais électromécaniques connus sont généralement situées du même côté du boîtier du relais, et s'étendent dans des plans parallèles mais distincts. Il en résulte un encombrement important lorsque le relais doit être connecté en série entre le conducteur électrique du capteur de mesure de courant de phase et la borne de sortie de la phase correspondante du compteur. Ce problème est d'autant plus important dans le cas des compteurs polyphasés, notamment triphasés.

De plus, il est souhaitable de pouvoir utiliser un même relais électromécanique quel que soit le type de capteur de courant utilisé.

La présente invention a pour but de proposer une solution permettant de proposer l'association des fonctions de mesure de courant de phase, et de
5 coupure de courant selon le principe de l'interrupteur ou relais électromécanique, quel que soit le type de capteur de courant utilisé et tout en offrant un encombrement optimisé.

Ce but est atteint selon l'invention qui a pour objet un module de mesure de courant de phase pour un compteur électrique, comportant au
10 moins un capteur de mesure de courant comprenant un conducteur métallique destiné à être parcouru par le courant de phase à mesurer entre une borne d'entrée et une borne de sortie du compteur correspondant à ladite phase, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens interrupteurs du courant de phase connectés en série entre ledit conducteur métallique du
15 capteur et la borne de sortie du compteur, comprenant:

- un organe de commande électromécanique bistable comprenant un bobinage enchâssant deux éléments métalliques formant un stator, un rotor monté mobile en rotation autour d'un axe entre les deux éléments métalliques formant ledit stator, ledit rotor comportant une masse magnétique mue en
20 rotation par un champ magnétique généré par ledit stator lorsque le bobinage est parcouru par une impulsion de courant de commande, et un actuateur lié à rotation avec l'axe du rotor, ledit actuateur étant susceptible d'être déplacé entre deux positions angulaires extrêmes correspondant respectivement à une position ouverte stable et à une position fermée stable desdits moyens
25 interrupteurs du courant de phase;

- un ensemble de deux lames métalliques élastiques parallèles, fixées symétriquement de part et d'autre d'une première portion plane connectée électriquement audit conducteur métallique, chaque extrémité libre des deux lames portant un contact métallique destiné chacun, sous l'action dudit organe
30 de commande pour basculer entre la position ouverte et la position fermée des moyens interrupteurs, à venir simultanément en contact avec ou à s'écarter simultanément de deux plots de contact disposés symétriquement de part et d'autre d'une deuxième portion plane connectée électriquement à la borne de

sortie du compteur et disposée dans le même plan que ladite première portion plane,

en ce que l'axe du rotor s'étend orthogonalement par rapport à la direction des deux lames métalliques élastiques, et en ce que ledit actuateur est agencé
5 entre les deux lames métalliques élastiques de sorte à provoquer, selon la position angulaire occupée par l'actuateur, l'écartement ou le resserrement des extrémités libres des deux lames métalliques élastiques entre elles et par suite le basculement des moyens interrupteurs respectivement en position ouverte ou en position fermée.

10 Un encombrement minimal est ainsi obtenu grâce à l'intégration de l'actuateur au rotor.

L'organe de commande est de préférence agencé dans le module de telle manière que le bobinage et les deux éléments métalliques du stator s'étendent parallèlement aux deux lames métalliques.

15 Le capteur de mesure de courant peut être de type inductif ou à effet hall. Dans ce cas, le conducteur métallique est le conducteur primaire de ce capteur.

En variante, le capteur de mesure de courant est de type shunt, et le conducteur métallique est la résistance shunt de ce capteur.

20 Lorsque le compteur est du type monophasé, la première portion plane est de préférence une portion du conducteur métallique.

Dans le cas d'un compteur du type triphasé, le module comporte trois capteurs connectés entre les entrées et les sorties des trois phases, lesdits moyens interrupteurs comprennent trois ensembles de lames métalliques
25 élastiques associés à chaque phase, et l'organe de commande comporte trois actuateurs liés à rotation sur l'axe du rotor pour simultanément agir sur le positionnement des lames des trois ensembles.

Dans tous les cas, les moyens interrupteurs peuvent également comprendre un ensemble supplémentaire de lames métalliques élastiques
30 associé au neutre du compteur ; l'organe de commande comporte alors un actuateur supplémentaire lié à rotation sur l'axe du rotor pour agir sur le positionnement des lames dudit ensemble supplémentaire.

La présente invention, ainsi que les avantages qu'elle procure, seront mieux compris au vu de la description suivante de différents modes de réalisation, non limitatifs, d'un module de mesure de courant de phase conforme à l'invention, faite en référence aux figures annexées, dans
5 lesquelles:

- les figures 1a et 1b illustrent deux perspectives partielles d'un premier mode de réalisation possible d'un module équipant un compteur monophasé et doté, conformément à la présente invention, de moyens interrupteurs du courant de phase, dans lequel le capteur est de type shunt;

10 - la figure 2 représente plus l'organe de commande électromécanique équipant le module des figures 1a et 1b pour la fonction de coupure du courant de phase;

- la figure 3 représente l'organe de commande de la figure 2 en perspective éclatée;

15 - les figures 4a et 4b illustrent le principe de fonctionnement de l'organe de commande, et notamment de la partie rotorique, dans deux positions angulaires stables correspondant respectivement à une ouverture stable et à une fermeture stable du circuit du courant de phase;

- les figures 5a et 5b illustrent les positions des contacts des moyens
20 interrupteurs correspondant aux positions stables de l'organe de commande des figures 4a et 4b;

- La figure 6 est une variante de réalisation du module de la figure 1a;

- la figure 7 est une perspective d'un module conforme à un second mode de réalisation, équipant un compteur monophasé, et dans lequel le
25 capteur est de type inductif;

- la figure 8 est une vue de dessus illustrant l'utilisation d'un module conforme à l'invention dans un compteur triphasé;

- la figure 9 est une vue de dessus illustrant une variante pour l'utilisation d'un module conforme à l'invention dans un compteur triphasé.

30 En référence aux figures 1a à 5b, un premier mode de réalisation possible d'un module selon l'invention équipant un compteur monophasé et dans lequel le capteur de mesure est du type shunt va à présent être décrit:

/

Sur les figures 1a et 1b, le module est monté en série entre la borne d'entrée E et la borne de sortie S du compteur (non représenté dans son ensemble) correspondant à la phase de ce compteur. Le module comporte un capteur de mesure de courant comprenant un conducteur métallique 1 destiné à être parcouru par le courant de phase à mesurer entre la borne d'entrée E et la borne de sortie S du compteur. Le capteur étant ici du type shunt, le conducteur métallique est constitué d'une résistance shunt, de préférence sous la forme d'un conducteur bi métal replié en forme de U.

Le module comporte en outre, conformément à l'invention, des moyens interrupteurs du courant de phase connectés en série entre le conducteur métallique 1 du capteur et la borne de sortie S du compteur. Ces moyens interrupteurs comprennent essentiellement un organe 2 de commande électromécanique bistable pour commander le basculement des moyens interrupteurs entre une position ouverte stable et une position fermée stable, et deux lames 3, 4 métalliques élastiques parallèles portant les contacts des moyens interrupteurs.

Comme plus particulièrement visible sur les figures 1a, 1b, 5a et 5b, les deux lames 3, 4 métalliques élastiques sont fixées symétriquement à une extrémité de part et d'autre d'une première portion plane 10 connectée électriquement au conducteur métallique 1. Dans cet exemple non limitatif, la première portion plane 10 correspond avantageusement à une portion d'extrémité de la résistance shunt 10. En outre, chaque extrémité libre des deux lames 3, 4 porte un contact métallique 30, 40 destiné chacun, sous l'action de l'organe 2 de commande pour basculer entre la position ouverte et la position fermée des moyens interrupteurs, à venir simultanément en contact avec ou à s'écarter simultanément de deux plots de contact 50, 51 disposés symétriquement de part et d'autre d'une deuxième portion plane 5 connectée électriquement à la borne de sortie S du compteur et disposée dans le même plan que la première portion plane 10. Dans l'exemple non limitatif, les lames 3, 4 sont avantageusement en bronze phosphoreux pour conserver une certaine élasticité, et les contacts 30, 40 et les plots 50, 51 sont de préférence en alliage d'argent.

Comme plus particulièrement visible sur les figures 1a à 3, l'organe 2 de commande électromécanique bistable comprend un bobinage 20 enchâssant deux éléments métalliques 21, 22 formant un stator, un rotor 23 mobile en rotation entre les deux éléments métalliques 21, 22 du stator
5 autour d'un axe 24 (voir figures 2 et 3), et un actuateur 25 lié à rotation avec l'axe 24 du rotor, de préférence en matière plastique. Le bobinage 20 peut être une simple bobine ou une bobine à point milieu. Les deux éléments métalliques 21, 22 formant stator sont de préférence des pièces plates pour optimiser l'encombrement, et avantageusement en acier à faible teneur en
10 carbone pour ne pas avoir de rémanence magnétique.

Comme visible sur les figures 4a et 4b, le rotor 23 est constitué d'une masse magnétique 26, par exemple un aimant permanent, emprisonné entre deux plaques polaires 27, 28, le tout étant maintenu ensemble par un surmoulage en plastique. Les plaques polaires 27, 28 sont de préférence
15 également en acier à faible teneur en carbone, pour les raisons déjà indiquées ci-avant. Le champ magnétique généré par le stator lorsque le bobinage 20 est parcouru par une impulsion de courant de commande, va provoquer la rotation du rotor 23 entre deux positions angulaires extrêmes représentées sur les figures 4a et 4b correspondant à la position ouverte et à la position fermée
20 des moyens interrupteurs. En effet, le rotor, qui est un aimant permanent, s'aligne selon le champ magnétique impulsionnel développé par le stator. Les deux positions angulaires extrêmes sont obtenues par le fait que les plaques polaires 27, 28 viennent en butée contre les éléments métalliques 21, 22 du stator, refermant ainsi les lignes de champ magnétique issues de l'aimant
25 permanent du rotor.

Comme l'actuateur 25 est lié à rotation avec l'axe 24 du rotor, il est ainsi également susceptible d'être déplacé entre les deux positions angulaires extrêmes correspondant respectivement à une position ouverte et à une position fermée desdits moyens interrupteurs du courant de phase. En outre,
30 l'axe 24 du rotor s'étend orthogonalement par rapport à la direction des deux lames 3, 4 métalliques élastiques, et l'actuateur 25 est agencé entre les deux lames 3, 4 métalliques élastiques de sorte à provoquer, selon la position angulaire occupée par l'actuateur, l'écartement ou le resserrement des

/

extrémités libres des deux lames métalliques élastiques entre elles et par suite le basculement des moyens interrupteurs respectivement en position ouverte ou en position fermée. Les positions correspondantes des lames 3, 4 sont représentées respectivement sur les figures 5a et 5b. Comme on le voit sur ces figures, l'actuateur 25 est de préférence toujours en contact avec chacune des deux lames 3, 4, et porte avantageusement deux petits galets 29a, 29b montés libres en rotation sur deux axes parallèles à l'axe 24 du rotor. On évite ainsi que le déplacement angulaire de l'actuateur provoque un frottement sur les lames et une usure prématurée de celles-ci.

10 On constate également que l'organe de commande 2 est avantageusement agencé dans le module de telle manière que le bobinage 20 et les deux éléments métalliques 21, 22 du stator s'étendent parallèlement aux deux lames métalliques 3, 4, optimisant encore l'encombrement de l'ensemble.

15 En outre, comme visible notamment sur les figures 1a et 1b, on s'arrange pour que les conducteurs de sortie du capteur, s'étendent du même côté que les conducteurs d'alimentation de l'organe de commande (bobinage 20) des moyens interrupteurs, et parallèlement à ces conducteurs. Il en résulte qu'on peut prévoir une unique carte de circuit imprimé munie de trous métallisés traversant ou des connecteurs femelles qui viennent s'enficher dans 20 les différents conducteurs lors du placement de la carte au-dessus du module de mesure.

Le mode de réalisation qui vient d'être décrit correspond à une implémentation du module pour un compteur monophasé dont la boîte à 25 bornes est du type symétrique.

La figure 6 illustre une variante de réalisation pour l'utilisation dans un compteur monophasé dont la boîte à bornes est du type à branchement dissymétrique, c'est-à-dire pour lequel l'entrée E et la sortie S de la phase sont placées côte à côte. Le module de mesure est rigoureusement identique à 30 celui déjà décrit, seule la géométrie de la connexion de sortie entre la deuxième portion plane 5 et la borne de sortie ayant été modifiée.

La figure 7 illustre un second mode de réalisation du module de mesure de courant selon l'invention, dans lequel le capteur de type shunt,

/

montré sur la figure 6, a été remplacé par un capteur de type inductif ou à effet Hall, par exemple du type de celui décrit dans le document FR 2 800 167 ou dans les documents FR 2 849 925 et FR 2 409 452 précités. Le conducteur métallique destiné à être parcouru par le courant de phase à mesurer entre la borne d'entrée E et la borne de sortie S du compteur est ici constitué par le conducteur primaire 1' en forme de U du capteur. Tous les autres éléments composant le module sont rigoureusement identiques à ce qui a été décrit précédemment.

Les deux modes de réalisation jusqu'ici décrits concernent l'utilisation du module de mesure de courant de phase conforme à l'invention pour un compteur monophasé.

Les figures 8 et 9 illustrent, chacune sous deux vues, une utilisation d'un module conforme à la présente invention particulièrement adaptée au cas d'un compteur triphasé, pour une boîte à bornes du compteur de type à branchement respectivement symétrique et dissymétrique. Ce type de compteur comporte trois phases dont il est nécessaire de mesurer le courant. Le module conforme à l'invention comporte donc trois capteurs C_1 , C_2 , C_3 , ici de type inductif, dont les conducteurs primaires sont connectés entre les entrées E_1 , E_2 , E_3 et les sorties S_1 , S_2 , S_3 des trois phases. Le module comporte également des moyens interrupteurs comprenant trois ensembles de lames métalliques élastiques notés L_1 , L_2 et L_3 , chacun relié en sortie du conducteur primaire du capteur associé à chaque phase. Néanmoins, le module comporte un unique organe de commande 2 qui va simultanément agir sur le positionnement des lames des trois ensembles L_1 , L_2 , L_3 . Pour ce faire, l'organe de commande 2 est similaire à celui décrit en référence aux figures 2 et 3, à l'exception du fait qu'il comporte non plus un seul actuateur 25, mais trois actuateurs (non visibles sur les figures 8 et 9) liés à rotation sur l'axe 24 du rotor. Il en résulte un encombrement optimisé. En outre, on garantit ainsi que les trois phases seront simultanément coupées ou mises en fonctionnement. Bien entendu, dans ce mode de réalisation, les premières portions planes auxquelles les ensembles de lames sont fixés ne peuvent pas

être directement les bornes de sortie des conducteurs métalliques des capteurs.

Dans tous les modes de réalisation jusqu'ici décrits, un actuateur lié à rotation au rotor vient écarter ou au contraire resserrer deux lames d'un même ensemble, fixées à une première portion plane connectée électriquement au conducteur métallique du capteur de mesure associé à la phase pour ouvrir ou fermer le circuit de courant de phase. Le nombre d'actuateurs correspond ainsi au nombre de phases du compteur.

Dans d'autres variantes non représentées du module de l'invention, on peut également prévoir de simultanément couper ou au contraire mettre en fonctionnement non seulement la ou les phases du compteur, mais aussi le neutre du compteur. Pour ce faire, il suffit d'ajouter un ensemble de lames métalliques élastiques similaire aux ensembles de lames déjà décrits, entre les deux bornes de la boîte à bornes du compteur correspondant au neutre du compteur, et un actuateur supplémentaire, lié à rotation sur l'axe du rotor pour agir sur les lames de cet ensemble. Dans le cas d'un compteur monophasé, l'organe de commande comporte ainsi deux actuateurs liés à rotation sur l'axe du rotor, l'un associé à la phase, l'autre associé au neutre. Pour un compteur triphasé, quatre actuateurs, dont trois pour les trois phases et le dernier pour le neutre équiperont l'axe du rotor.

REVENDEICATIONS

1. Module de mesure de courant de phase apte à être utilisé dans un compteur électrique, comportant au moins un capteur de mesure (C_1 ; C_1, C_2, C_3) de courant comprenant un conducteur métallique (1; 1') destiné à être parcouru par le courant de phase à mesurer entre une borne d'entrée (E; E_1, E_2, E_3) et une borne de sortie (S; S_1, S_2, S_3) du compteur correspondant à ladite phase, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre des moyens (2-4) interrupteurs du courant de phase connectés en série entre ledit conducteur métallique (1; 1') du capteur et la borne de sortie (S ; S_1, S_2, S_3) du compteur, comprenant:
- un organe (2) de commande électromécanique bistable comprenant un bobinage (20) enchâssant deux éléments métalliques (21, 22) formant un stator, un rotor (23) monté mobile en rotation autour d'un axe (24) entre les deux éléments métalliques (21, 22) formant ledit stator, ledit rotor comportant une masse magnétique (26) mue en rotation par un champ magnétique généré par ledit stator lorsque le bobinage (20) est parcouru par une impulsion de courant de commande, et un actuateur (25) lié à rotation avec l'axe (24) du rotor, ledit actuateur (25) étant susceptible d'être déplacé entre deux positions angulaires extrêmes correspondant respectivement à une position ouverte stable et à une position fermée stable desdits moyens interrupteurs (2-4) du courant de phase;
 - un ensemble de deux lames (3, 4) métalliques élastiques parallèles, fixées symétriquement de part et d'autre d'une première portion plane (10; 10') connectée électriquement audit conducteur métallique (1; 1'), chaque extrémité libre des deux lames (3, 4) portant un contact métallique (30, 40) destiné chacun, sous l'action dudit organe (2) de commande pour basculer entre la position ouverte et la position fermée des moyens interrupteurs, à venir simultanément en contact avec ou à s'écarter simultanément de deux plots de contact (50, 51) disposés symétriquement de part et d'autre d'une deuxième portion

A

plane (5) connectée électriquement à la borne de sortie (S; S_1 , S_2 , S_3) du compteur et disposée dans le même plan que ladite première portion plane (10; 10'),

- 5 **en ce que** l'axe (24) du rotor s'étend orthogonalement par rapport à la direction des deux lames (3, 4) métalliques élastiques, **et en ce que** ledit actuateur (25) est agencé entre les deux lames (3, 4) métalliques élastiques de sorte à provoquer, selon la position angulaire occupée par l'actuateur (25), l'écartement ou le resserrement des extrémités libres des deux lames (3, 4) métalliques élastiques entre elles et par suite le
- 10 basculement des moyens interrupteurs respectivement en position ouverte ou en position fermée.
2. Module de mesure selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'organe de commande (2) est agencé dans le module de telle manière que le bobinage (20) et les deux éléments métalliques (21, 22) du
- 15 stator s'étendent parallèlement aux deux lames métalliques (3, 4).
3. Module de mesure selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le capteur (C_1 ; C_1 , C_2 , C_3) de mesure de courant est de type inductif ou à effet hall, et le conducteur métallique (1') est le conducteur primaire de ce capteur.
- 20 4. Module de mesure selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le capteur (C_1) de mesure de courant est de type shunt, et le conducteur métallique est la résistance shunt (1) de ce capteur.
- 25 5. Module de mesure selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, le compteur étant du type monophasé, la première portion plane (10; 10') est une portion du conducteur métallique.
6. Module de mesure selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que**, le compteur étant du type triphasé, le module

A

comporte trois capteurs (C_1, C_2, C_3) connectés entre les entrées (E_1, E_2, E_3) et les sorties (S_1, S_2, S_3) des trois phases, **en ce que** lesdits moyens interrupteurs comprenant trois ensembles (L_1, L_2, L_3) de lames métalliques élastiques associés à chaque phase, **et en ce que** l'organe de commande (2) comporte trois actuateurs liés à rotation sur l'axe (24) du rotor pour simultanément agir sur le positionnement des lames des trois ensembles (L_1, L_2, L_3).

7. Module de mesure selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdits moyens interrupteurs comprenant un ensemble supplémentaire de lames métalliques élastiques associé au neutre du compteur, **et en ce que** l'organe de commande comporte un actuateur supplémentaire lié à rotation sur l'axe du rotor pour agir sur le positionnement des lames dudit ensemble supplémentaire.

15

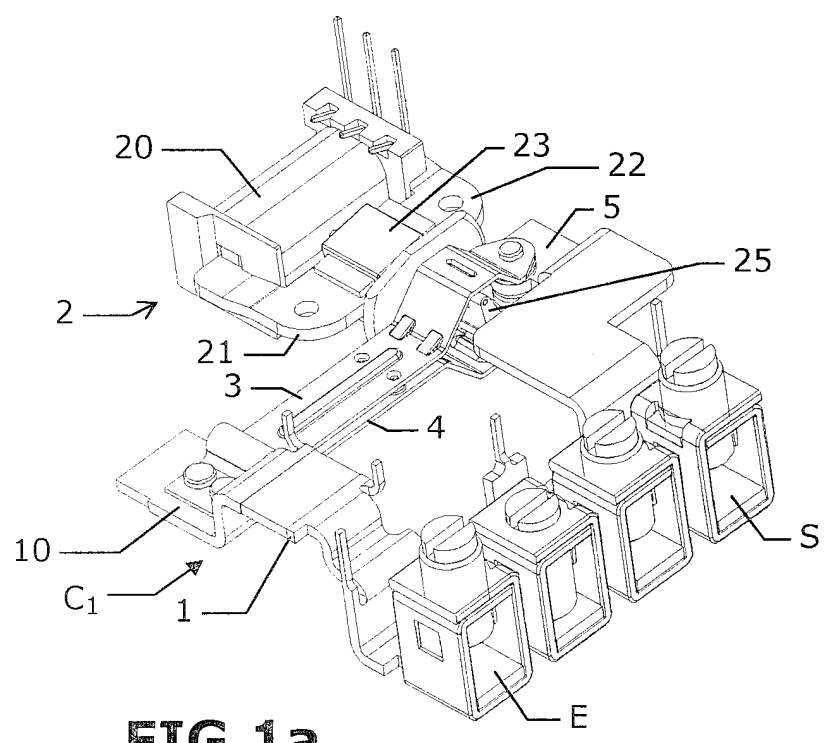


FIG. 1a

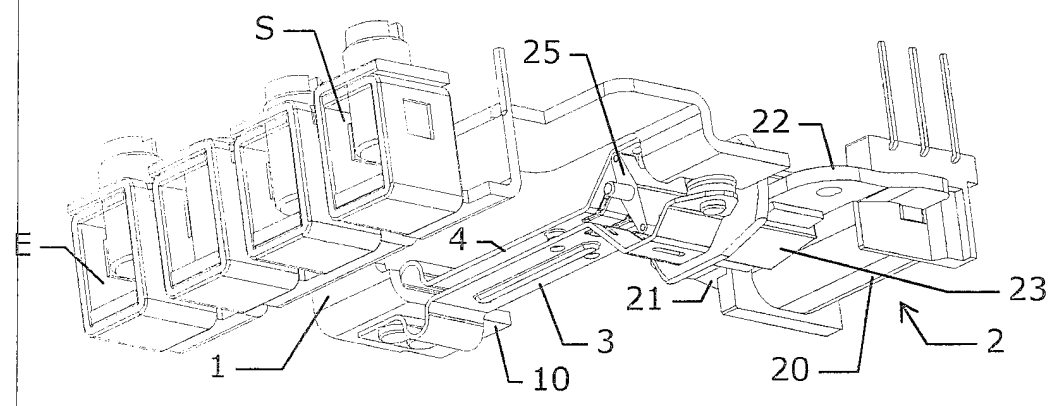


FIG. 1b

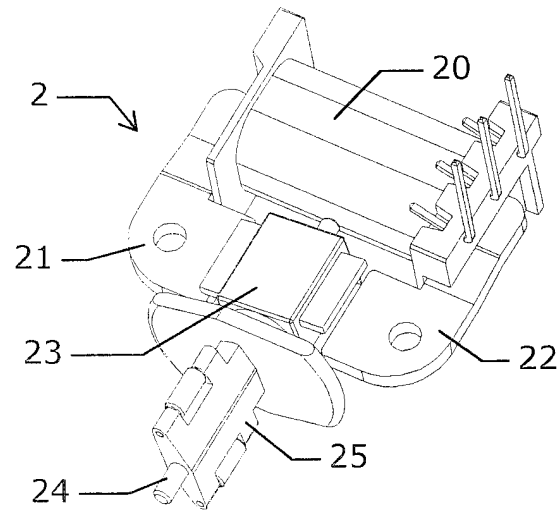


FIG. 2

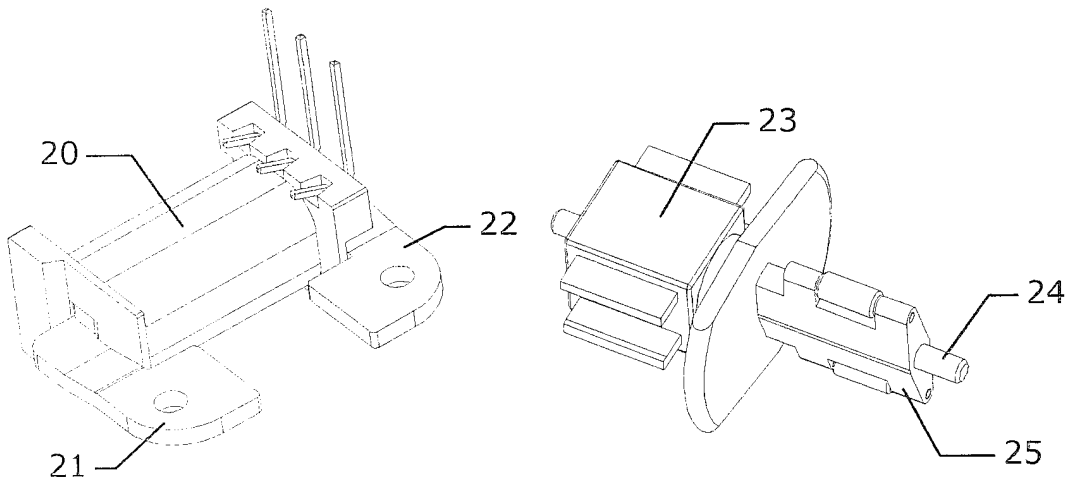


FIG. 3

FIG. 4a

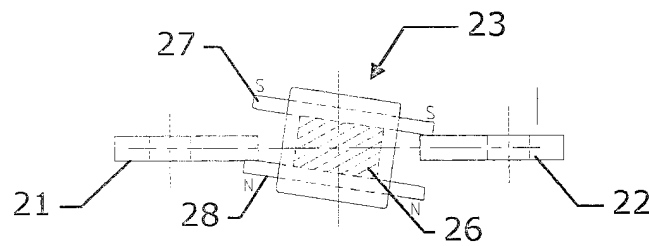
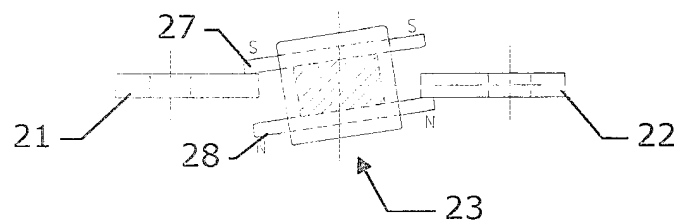


FIG. 4b



1

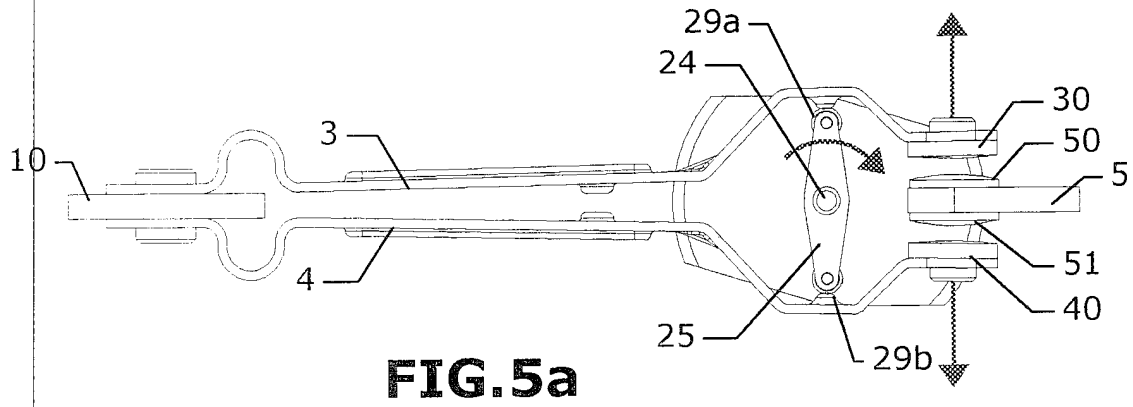


FIG. 5a

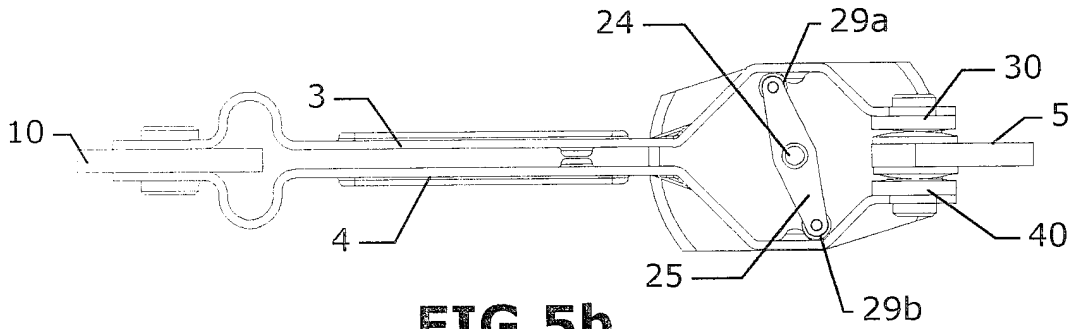


FIG. 5b

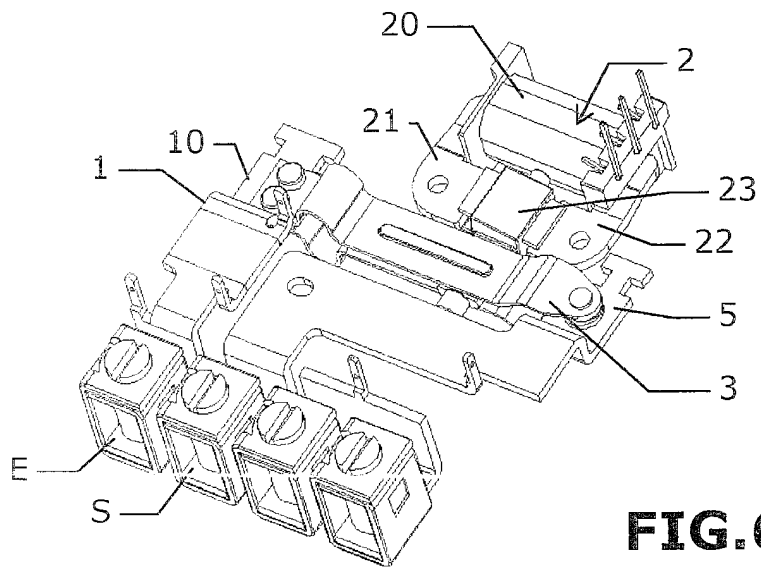


FIG. 6

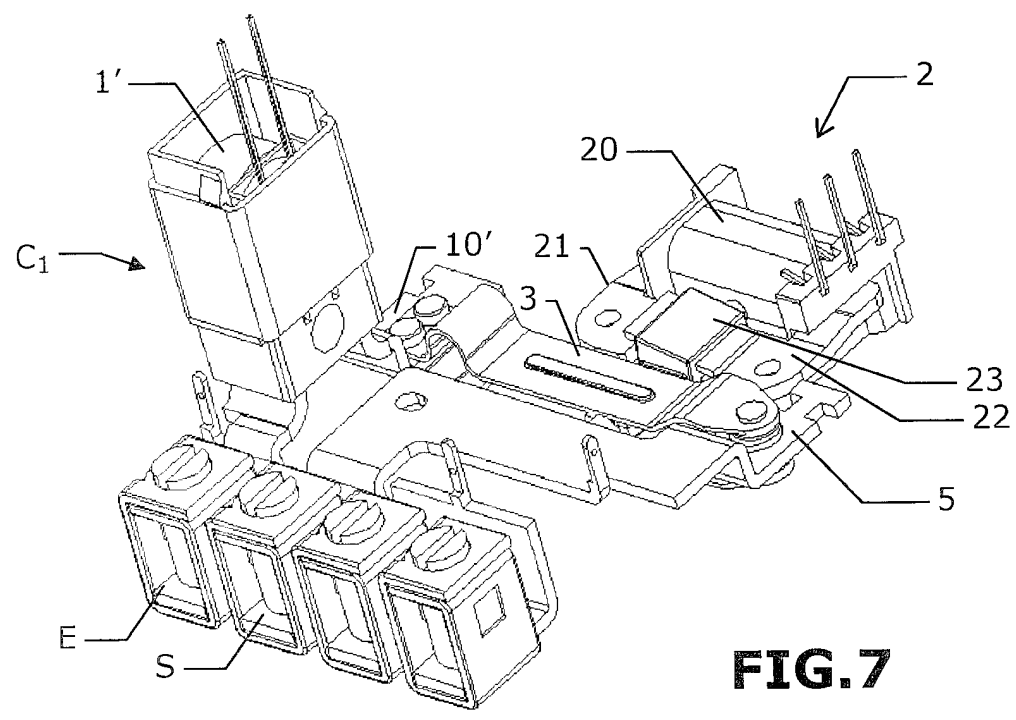


FIG. 7

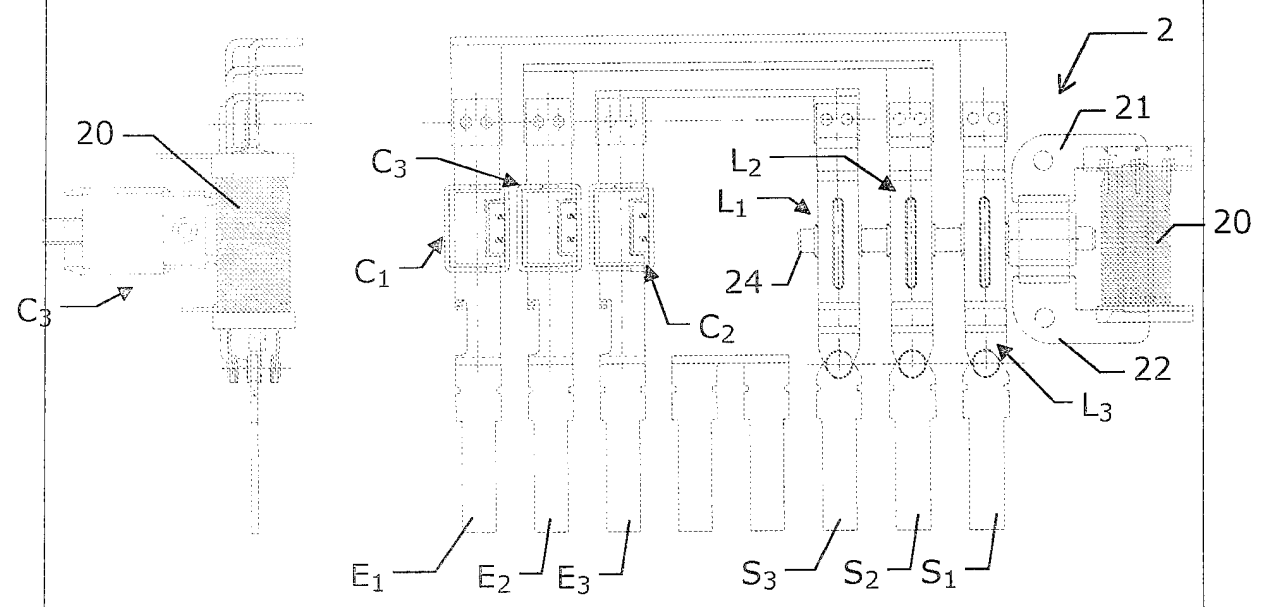


FIG. 8

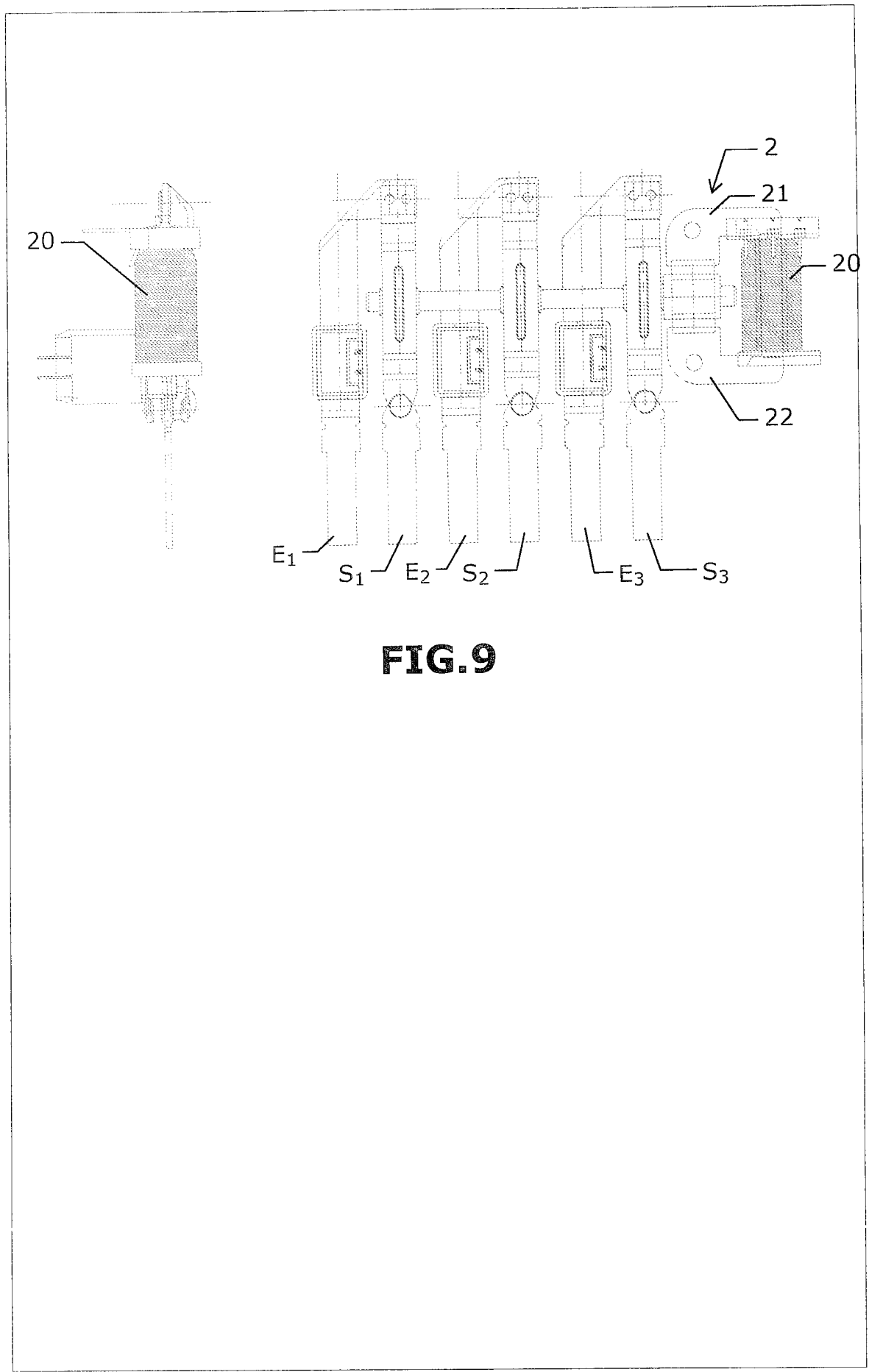


FIG. 9