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

(11) EP 1 185 995 B1

(12) FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
06.11.2002 Bulletin 2002/45

(21) Numéro de dépôt: **00910944.8**

(22) Date de dépôt: **15.03.2000**

(51) Int Cl.[7]: **H01H 33/38**, H01H 33/66

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR00/00619

(87) Numéro de publication internationale:
WO 00/072347 (30.11.2000 Gazette 2000/48)

(54) DISPOSITIF DE COMMANDE D'OUVERTURE ET/OU DE FERMETURE, EN PARTICULIER POUR UN APPAREIL DE COUPURE TEL UN DISJONCTEUR, ET DISJONCTEUR EQUIPE D'UN TEL DISPOSITIF

STEUERVORRICHTUNG ZUM ÖFFNEN UND/ODER ZUM SCHLIESSEN, INSBESONDERE FÜR EIN SCHALTGERÄT WIE EIN SCHUTZSCHALTER, UND EIN SCHUTZSCHALTER AUSGERÜSTET MIT DIESER VORRICHTUNG

ON/OFF CONTROL DEVICE ESPECIALLY FOR A DISCONNECTION DEVICE SUCH AS A CIRCUIT BREAKER AND CIRCUIT BREAKER FITTER WITH SAID DEVICE.

(84) Etats contractants désignés:
DE ES GB IT NL

(30) Priorité: **20.05.1999 FR 9906592**

(43) Date de publication de la demande:
13.03.2002 Bulletin 2002/11

(73) Titulaire: **Schneider Electric Industries SAS**
92500 Rueil-Malmaison (FR)

(72) Inventeurs:
- **BOLONGEAT, Roger**
  F-38130 Echirolles (FR)
- **RAPHARD, Denis**
  F-38300 Sassenage (FR)
- **HERAULT, Catherine**
  F-38640 Claix (FR)

(74) Mandataire: **Tripodi, Paul et al**
Schneider Electric Industries SA
Propriété Industrielle-A7
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

(56) Documents cités:
FR-A- 1 324 466
US-A- 4 135 119
US-A- 4 329 672
US-A- 4 845 424

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).

EP 1 185 995 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de commande d'ouverture et/ou de fermeture en particulier pour un appareil de coupure tel un disjoncteur conformément au préambule de la revendication 1 (voir FR-A-1 324 466 par example).

[0002] On connaît un dispositif comprenant une armature montée linéairement coulissante dans un support, deux aimants permanents agencés de part et d'autre de l'axe de coulissement de l'armature et un ou plusieurs enroulement(s) monté(s) autour de l'armature et apte(s) à générer un champ magnétique parallèle à l'axe de coulissement précité. Il résulte de ce déplacement linéaire de l'armature, qu'un entrefer relativement important est à vaincre au début du déplacement de l'armature vers la position active. Il en résulte qu'une grande quantité d'énergie (ampère-tours) au départ est nécessaire pour entraîner l'armature.

[0003] D'autre part, pendant son mouvement linéaire, l'armature tend à se déplacer latéralement, essayant de se placer dans une position dans laquelle le champs est minimum, d'où il résulte que des frottements sont susceptibles d'être générés sur les paliers pouvant engendrer des efforts importants sur lesdits paliers.

[0004] La présente invention résout ces problèmes et propose un dispositif de commande de conception simple, dans lequel l'énergie nécessaire au départ est diminuée et présentant un rendement important, ainsi qu'un disjoncteur équipé d'un tel dispositif.

[0005] A cet effet, la présente invention a pour objet un dispositif du genre précédemment mentionné, ce dispositif étant caractérisé en ce que l'armature précitée est montée mobile en rotation entre deux butées ménagées dans le support, lesdites butées délimitant respectivement les deux positions précitées.

[0006] Selon une réalisation particulière de l'invention, l'armature comprend une pièce de forme allongée présentant deux extrémités opposées de forme arquée, ladite pièce étant montée en rotation autour d'un axe s'étendant perpendiculairement à la direction longitudinale de l'armature.

[0007] Selon une caractéristique particulière, le dispositif comporte deux enroulements aptes à générer respectivement lorsqu'excités, deux champs magnétiques de sens opposé, de manière à entraîner en rotation l'armature respectivement dans un sens pour réaliser la manoeuvre d'ouverture des contacts, et dans un sens opposé pour réaliser une manoeuvre de fermeture des contacts.

[0008] Selon une autre caractéristique, les deux enroulements sont situés chacun entre les deux aimants, respectivement d'un côté et de l'autre de l'axe de manière à être décalés mutuellement et angulairement d'un angle d'environ 180°.

[0009] L'invention a encore pour objet un disjoncteur comprenant les caractéristiques précédemment mentionées prises seules ou en combinaison.

[0010] Mais d'autres avantages et caractéristiques apparaîtront mieux dans la description détaillée qui suit et se réfère aux dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemple et dans lesquels :

La figure 1 est une vue en plan d'un dispositif de commande d'un disjoncteur, conforme à l'invention, dans une position de repos correspondant à un état fermé du disjoncteur,

La figure 2 est une vue similaire à la figure 1, dans une position du dispositif correspondant à un état ouvert du disjoncteur,

La figure 3 est une vue en coupe longitudinale, illustrant le dispositif selon l'invention mis en oeuvre pour commander plusieurs disjoncteurs, et

La figure 4 est une vue en coupe transversale selon IV-IV du dispositif de la figure 3.

[0011] Sur les figures, on voit un dispositif de manoeuvre destiné à assurer l'ouverture des contacts d'un appareil de coupure tel un disjoncteur moyenne tension placé dans un circuit électrique, lors de l'apparition d'un défaut électrique tel une surtension dans ledit circuit.

[0012] Sur les figures 1 et 2, on voit que selon l'invention le dispositif comprend une armature 9 de forme générale allongée présentant deux extrémités de forme arquée 9a,9b, solidarisée à une tige d'actionnement 10 s'étendant perpendiculairement à la direction longitudinale de l'armature 9. Cette armature 9 est montée libre en rotation dans un bloc support 13 entre deux positions délimitées par des butées 11,12 formées dans ledit support 13. Le bloc support 13 comporte donc à cet effet, deux surfaces de guidage en rotation 14,15 de l'armature, de forme circulaire, disposées de manière opposée par rapport à l'axe X de rotation de l'armature 9, et s'étendant chacune entre les deux butées 11,12, lesdites surfaces étant aptes à coopérer avec les deux extrémités précitées 9a,9b de l'armature 9. Ces butées 11,12 sont décalées angulairement l'une de l'autre, par rapport à l'axe X de rotation de l'armature, d'un angle d'environ 50°. Les deux butées 11,12 sont de forme complémentaire aux parties 9c,9d de l'armature 9 destinées à être amenées en contact avec lesdites butées. Chacune de ces butées 11,12 est constituée par deux parties 11a,11b,12a,12b de même orientation, disposées symétriquement l'une par rapport à l'autre, par rapport à l'axe X de rotation de l'armature 9. Dans ce bloc support 13 sont agencés deux aimants permanents 16,17 disposés de manière opposée l'un par rapport à l'autre et par rapport audit axe X, chacun le long de l'une des deux surfaces de guidage précitées 14,15, sensiblement au milieu de la circonférence de ces surfaces 14,15, lesdits aimants 16,17 étant alors décalés mutuellement et angulairement par rapport à l'axe X d'un angle d'environ 180°. Le sens d'aimantation de ces aimants

16,17 est tel que représenté par les flèches sur les figures 1 et 2. Le dispositif comporte en outre deux bobines 18,19 constituées chacune par un seul enroulement, lesdites bobines 18,19 étant situées de part et d'autre de l'armature 9 entre les surfaces de guidage 14,15 en étant décalées d'un angle d'environ 180° l'une par rapport à l'autre autour de l'axe X, chacune des bobines étant située entre les deux aimants 16,17. Ainsi, les aimants et bobines sont décalés successivement et alternativement autour de l'axe d'un angle d'environ de 90°.

[0013] Sur les figures 3 et 4, on voit que la tige d'actionnement 10 est reliée mécaniquement directement à l'arbre 20 du disjoncteur.

[0014] Le fonctionnement du dispositif de l'invention va être décrit brièvement dans ce qui suit en référence aux figures :

[0015] En fonctionnement normal du circuit, le dispositif est dans la position disjoncteur fermé représentée sur la figure 1. Dans cette position, l'armature 9 est en appui contre la première butée 11a,11b et retenue dans cette position par les deux aimants permanents 16,17. Lors de l'apparition d'un ordre d'ouverture, l'énergie fournie à la bobine correspondante 18 engendre l'excitation de cette dernière jusqu'à ce que la force d'attraction des aimants permanents 16,17 soit inférieure à la force associée au champs magnétique engendré par la bobine. Alors, l'armature 9 est entraînée en rotation dans le sens horaire. Au début de ce mouvement, l'entrefer de départ f est voisin de zéro, le seul entrefer influant e étant constant et d'une valeur faible. Il en résulte que l'énergie nécessaire au départ pour que l'armature 9 se décolle de la butée 11 est faible. Le mouvement poursuivi de rotation de l'armature 9 provoque une rotation correspondante de la tige de déclenchement 10 entraînant l'ouverture des contacts 21,22 du disjoncteur, et par suite l'ouverture du circuit électrique. Lorsque l'armature 9 arrive au contact de la seconde butée 12 (12a,12b), le courant traversant la bobine d'ouverture 18 est interrompu. Dans cette position du dispositif, représentée sur la figure 2, l'armature 9 est maintenue contre la seconde butée 12 par les deux aimants permanents 16,17.

[0016] Afin de réaliser la fermeture du circuit, un courant est envoyé dans la bobine de fermeture 19. Lorsque le champ magnétique correspondant crée par la bobine 19 de fermeture est supérieur au champ crée par les aimants permanents 16,17, l'armature 9 se déplace en sens inverse, c'est à dire anti-horaire, jusqu'à ce que celle-ci atteigne la première butée 11, position dans laquelle elle est retenue de nouveau par les aimants permanents 16,17, représentée sur la figure 1.

[0017] On notera que, bien que dans la réalisation précédemment décrite, la commutation pour l'ouverture est réalisée par l'une seulement des deux bobines, la réalisation d'un dispositif dans lequel la commutation pour l'ouverture serait réalisée par l'excitation de deux bobines montées en série ou en parallèle peut être avantageusement envisagée sans sortir du cadre de l'invention.

[0018] On notera également que l'ordre d'ouverture pourra être envoyé par exemple par une action volontaire ayant pour but de séparer les contacts, ou bien directement à la suite de l'apparition d'un défaut électrique dans le circuit.

[0019] De l'agencement des aimants, c'est à dire du sens de leur aimantation, dépend la valeur des couples de fermeture et d'ouverture.

Ainsi, comme ceci est le cas dans la réalisation décrite précédemment, le sens d'aimantation pourra être choisi de manière que le couple de fermeture soit important et le couple d'ouverture faible (le champ de la bobine d'ouverture se trouvant dans le sens des aimants).

[0020] On notera que ce dispositif pourra avantageusement être utilisé pour assurer entre autres la commande de disjoncteurs à vide.

[0021] On obtient grâce à l'invention un actionneur stable dans les deux positions limites sans alimentation des bobines, l'énergie électrique n'étant fournie aux bobines que pendant le déplacement de l'armature.

La réalisation du bistable en rotation conduit à ce que tous les efforts soient équilibrés, d'où un rendement plus important du dispositif sans que des efforts trop importants soient engendrés sur les paliers.

[0022] Les autres avantages du dispositif liés à son architecture sont les suivants :

- L'actionneur peut être monté en rotation directement sur l'arbre du dispositif à manoeuvrer, ce qui permet d'éviter les renvois de palonnier.
- L'intégration du dispositif dans l'architecture du disjoncteur est facilitée et la réalisation d'ensemble est simple.
- Les aimants et les deux butées incorporées dans le circuit, réalisent avec l'armature un entrefer minimum permettant d'obtenir des efforts de maintien importants, entre le rotor et le stator, sans source d'énergie supplémentaire.

[0023] On notera que les parties externes E de l'actionneur seront avantageusement réalisées de manière à limiter les courants induits.

Revendications

1. Dispositif de commande d'ouverture et/ou de fermeture en particulier pour un appareil de coupure tel un disjoncteur comprenant une armature (9) reliée mécaniquement à une tige d'actionnement des contacts de l'appareil et mobile dans un bloc support (13) entre une position de repos et une position active, au moins un aimant permanent (16, 17) et au moins un enroulement (18, 19) agencés dans le bloc support (13), le ou les aimants étant aptes à retenir l'armature (9) dans la position de repos, et

le ou les enroulements (18, 19) étant aptes à générer lors de l'apparition d'un ordre d'ouverture suite à une surtension ou autre ou respectivement d'un ordre de fermeture, un champs magnétique susceptible de contrecarrer la force des aimants (16, 17) de manière à entraîner l'armature (9) vers la position active entraînant la séparation des contacts ou respectivement la fermeture des contacts, **caractérisé en ce que** l'armature précitée (9) est montée mobile en rotation entre deux butées (11,12) ménagées dans le support (13), lesdites butées (11,12) délimitant respectivement les deux positions précitées.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'armature (9) comprend une pièce de forme allongée présentant deux extrémités opposées (9a, 9b) de forme arquée, ladite pièce étant montée en rotation autour d'un axe X s'étendant perpendiculairement à la direction longitudinale de l'armature (9).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le bloc support (13) comporte, entre les butées précitées (11,12), deux surfaces de guidage en rotation (14,15), aptes à coopérer avec les deux extrémités précitées (9a,9b) de l'armature (9).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les deux butées (11,12) sont de forme complémentaire aux parties (9c,9d) de l'armature (9) destinées à être amenées en contact avec lesdites butées (11,12).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chacune des butées (11,12) est constituée par deux portions de butée (11a,11b,12a,12b) disposées de manière symétrique l'une par rapport à l'autre et par rapport à l'axe X de rotation de l'armature (9).

6. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'**il comporte deux aimants permanents (16,17) agencés respectivement le long des deux surfaces de guidage précitées (14,15), de manière opposée l'une par rapport à l'autre et par rapport à l'axe de rotation X précité.

7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les deux aimants précités (16,17) sont situés respectivement sensiblement au milieu de la circonférence des deux surfaces de guidage précitées (14,15).

8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce qu'**il comporte au moins un enroulement (18,19) agencé dans le support (13) entre les deux surfaces de guidage précitées (14,15), le(les) dit(s) enroulement(s) étant décalé(s) angulairement par rapport à chacun des aimants d'un angle d'environ 90°.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**il comporte deux enroulements (18,19) aptes à générer respectivement lorsqu'excités, deux champs magnétiques de sens opposé, de manière à entraîner en rotation l'armature (9) respectivement dans un sens pour réaliser la manoeuvre d'ouverture des contacts, et dans un sens opposé pour réaliser une manoeuvre de fermeture.

10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les deux enroulements (18,19) sont situés chacun entre les deux aimants (16,17) respectivement d'un côté et de l'autre de l'axe X, de manière à être décalés mutuellement et angulairement d'un angle d'environ 180°.

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 10, **caractérisé en ce que** le sens d'aimantation des aimants (16,17) est choisi de manière que le couple de fermeture soit plus important que le couple d'ouverture.

12. Disjoncteur équipé d'un dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Einschalt- und/oder Ausschaltsteuerung, insbesondere für ein elektrisches Schaltgerät wie einen Leistungsschalter, welche Anordnung einen mechanisch mit einer Betätigungswelle der Kontakte des Schaltgeräts verbundenen und in einem Tragkörper (13) zwischen einer Ruhestellung und einer aktiven Stellung bewegbar gelagerten Anker (9), mindestens einen Dauermagneten (16, 17) und mindestens eine Wicklung (18, 19) umfaßt, die jeweils im Tragkörper (13) angeordnet sind, wobei der Magnet bzw. die Magnete in der Lage sind, den Anker (9) in einer Ruhestellung zu halten, und die Wicklung bzw. die Wicklungen (18, 19) in der Lage sind, bei Beaufschlagung mit einem Ausschaltbefehl in Folge einer Überspannung oder eines sonstigen Fehlers bzw. mit einem Einschaltbefehl ein Magnetfeld zu erzeugen, das der Magnetkraft der Magnete (16, 17) entgegenwirkt, derart daß der Anker (9) in die aktive Stellung getrieben wird und die Trennung der Kontakte bzw. das Schließen der Kontakte bewirkt, **dadurch gekennzeichnet, daß** der genannte Anker (9) frei drehbar zwischen zwei im Tragkörper (13) ausgebildeten Anschlägen (11, 12) gelagert ist, wobei die genannten Anschläge (11, 12) die beiden genannten Stel-

lungen begrenzen.

2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anker (9) ein längliches Teil mit zwei einander gegenüberliegenden, gebogenen Enden (9a, 9b) umfaßt, welches Teil um eine senkrecht zur Längsachse des Ankers (9) angeordnete Achse X verschwenkt werden kann.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Tragkörper (13) zwei, zwischen den genannten Anschlägen (11, 12) ausgebildete Rotationsführungsflächen (14, 15) umfaßt, die dazu dienen, mit den beiden genannten Enden (9a, 9b) des Ankers (9) zusammenzuwirken.

4. Anordnung nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Anschläge (11, 12) und die Abschnitte (9c, 9d) des Ankers (9), die dazu dienen, gegen die genannten Anschläge (11, 12) geführt zu werden, aneinander angepaßte Formen aufweisen.

5. Anordnung nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeder der Anschläge (11, 12) aus zwei Abschnitten (11a, 11b; 12a, 12b) besteht, die symmetrisch zueinander bzw. zur Drehachse X des Ankers (9) angeordnet sind.

6. Anordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie zwei Dauermagnete (16, 17) umfaßt, die jeweils entlang einer der beiden genannten Führungsflächen (14, 15) angeordnet sind, wobei sie einander sowie der Drehachse X des Ankers (9) gegenüber liegen.

7. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** beiden genannten Dauermagnete (16, 17) annähernd in der Mitte der Umfangslinie der beiden genannten Führungsflächen (14, 15) angeordnet sind.

8. Anordnung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie mindestens eine, zwischen den beiden genannten Führungsflächen (14, 15) im Tragkörper (13) angeordnete Wicklung (18, 19) umfaßt, wobei die genannte Wicklung bzw. die genannten Wicklungen zu jedem der Magneten um einen Winkel von annähernd 90° versetzt sind.

9. Anordnung nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anordnung zwei Wicklungen (18, 19) umfaßt, die dazu dienen, bei ihrer Erregung zwei einander entgegengerichtete Magnetfelder zu erzeugen, derart daß der Anker (9) in eine Richtung zur Ausführung der Ausschalthandlung der Kontakte bzw. in eine entgegengesetzte Richtung zur Ausführung einer Einschalthandlung der Kontakte getrieben wird.

10. Anordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Wicklungen (18, 19) zwischen den beiden Magneten (16, 17), jeweils auf einer Seite der Achse X so angeordnet sind, daß sie in einem Winkel von annähernd 180° zueinander stehen.

11. Anordnung nach irgendeinem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Polarisierung der Magnete (16, 17) so gerichtet ist, daß die Einschaltkraft größer als die Ausschaltkraft ist.

12. Leistungsschalter mit einer Anordnung nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche.

Claims

1. An opening and/or closing control device in particular for a switchgear apparatus such as a circuit breaker comprising an armature (9) mechanically connected to an actuating rod of the contacts of the apparatus and movable in a support block (13) between a rest position and an active position, at least one permanent magnet (16, 17) and at least one winding (18, 19) arranged in the support block (13), the magnet (s) being designed to hold the armature (9) in the rest position, and the winding (s) (18,19) being designed to generate, when an opening order occurs due to a voltage surge or other or respectively a closing order, a magnetic field designed to counteract the force of the magnets (16, 17) so as to move the armature (9) to the active position resulting in separation of the contacts or respectively closing of the contacts, **characterized in that** the above-mentioned armature (9) is mounted movable in rotation between two stops (11, 12) arranged in the support (13), said stops (11, 12) respectively bounding the above-mentioned two positions.

2. The device according to claim 1, **characterized in that** the armature (9) comprises a part of elongate shape presenting two opposite ends (9a, 9b) of arced shape, said part being mounted in rotation around an axis X extending perpendicularly to the longitudinal direction of the armature (9).

3. The device according to claim 1 or 2, **characterized in that** the support block (13) comprises, between the above-mentioned stops (11, 12), two guiding surfaces for guiding in rotation (14, 15) designed to operate in conjunction with the two above-mentioned ends (9a, 9b) of the armature (9).

4. The device according to any one of the foregoing

claims, **characterized in that** the two stops (11, 12) are of complementary shape to the parts (9c, 9d) of the armature (9) designed to be brought into contact with said stops (11, 12).

5. The device according to any one of the foregoing claims, **characterized in that** each of the stops (11, 12) is formed by two portions of stop (11a 11b, 12a, 12b) arranged symmetrically with respect to one another and with respect to the axis X of rotation of the armature (9).

6. The device according to claim 3, **characterized in that** it comprises two permanent magnets (16, 17) respectively arranged along the two above-mentioned guiding surfaces (14, 15), in opposite manner with respect to one another and with respect to the above-mentioned axis of rotation X.

7. The device according to claim 6, **characterized in that** the two above-mentioned magnets (16, 17) are respectively situated appreciably in the middle of the circumference of the two above-mentioned guiding surfaces (14, 15).

8. The device according to claim 6 or 7, **characterized in that** it comprises at least one winding (18, 19) arranged in the support (13) between the two above-mentioned guiding surfaces (14, 15), said winding(s) being angularly offset with respect to each of the magnets by an angle of about 90°.

9. The device according to any one of the claims 1 to 8, **characterized in that** it comprises two windings (18, 19) designed to respectively generate when energized two magnetic fields of opposite direction, so as to drive the armature (9) in rotation respectively in one direction to perform the opening operation of the contacts and in an opposite direction to perform the closing operation.

10. The device according to claim 9, **characterized in that** the two windings (18, 19) are each situated between the two magnets (16, 17) respectively on one and the other side of the axis X so as to be mutually and angularly offset by an angle of about 180°.

11. The device according to any one of the claims 6 to 10, **characterized in that** the direction of magnetization of the magnets (16, 17) is chosen such that the closing torque is greater than the opening torque.

12. A circuit breaker equipped with a device according to any one of the foregoing claims.

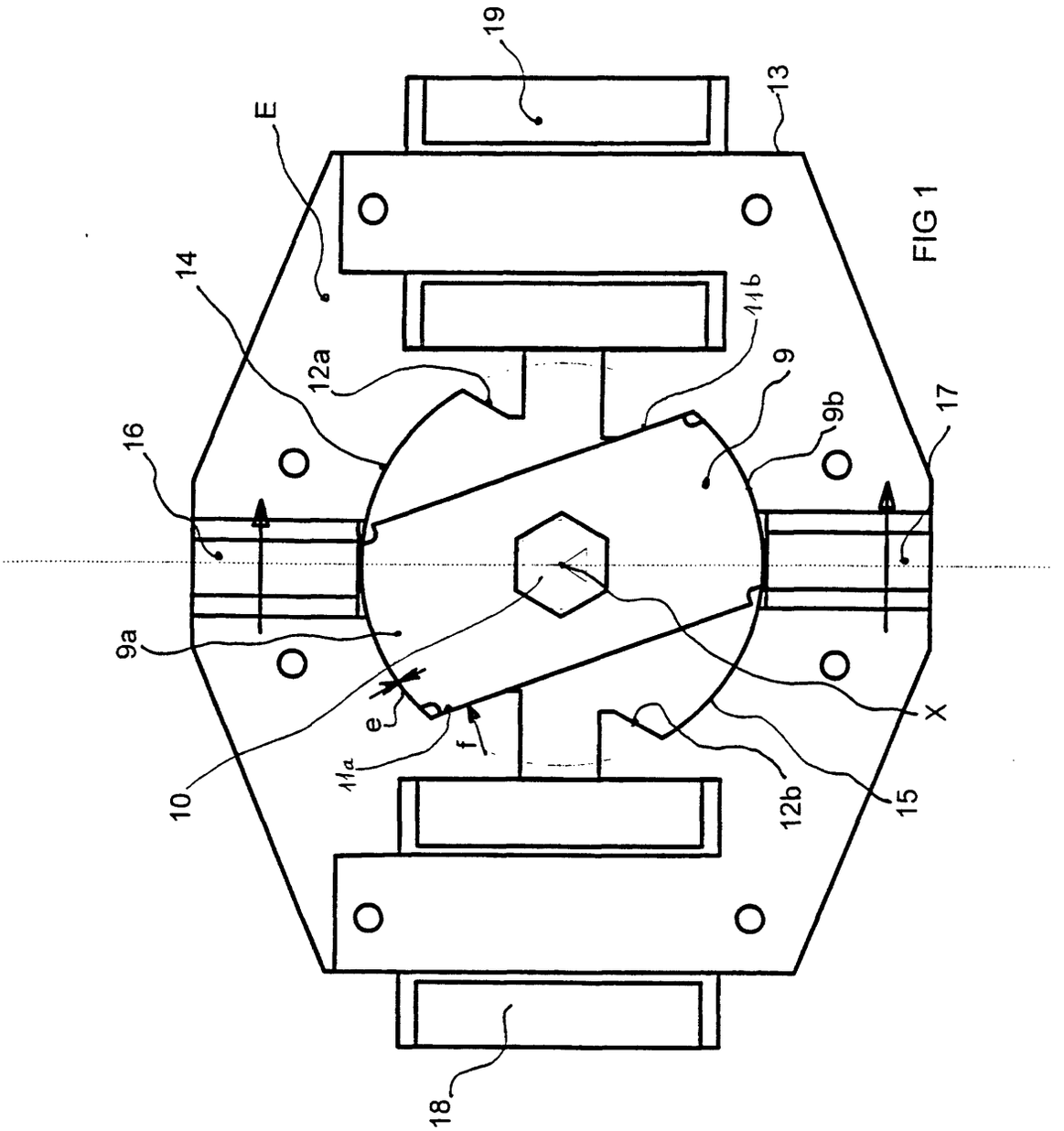


FIG 1

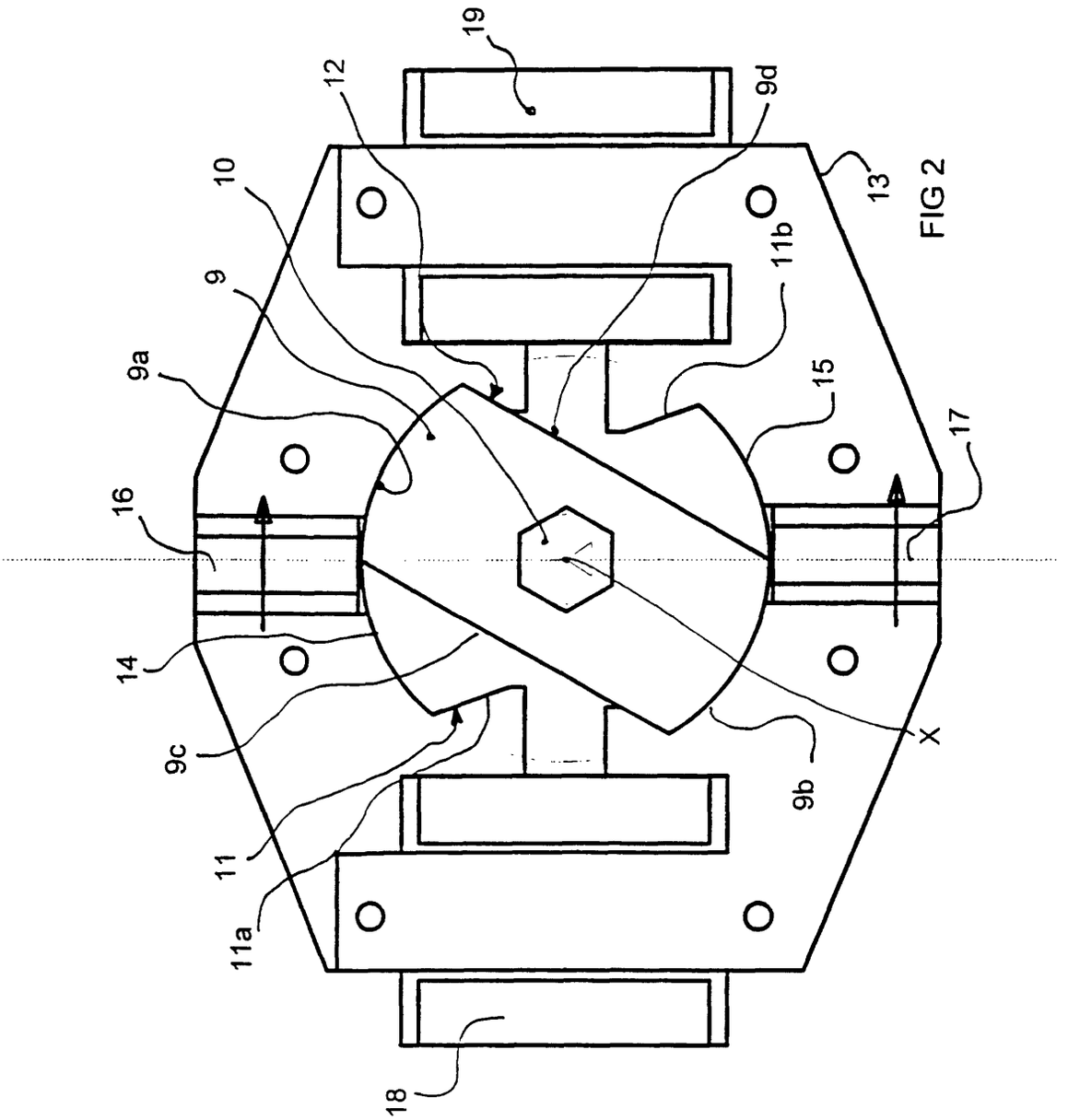


FIG 2

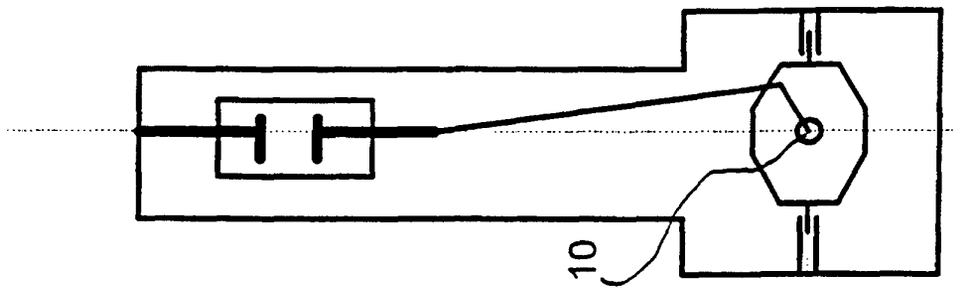


FIG 4

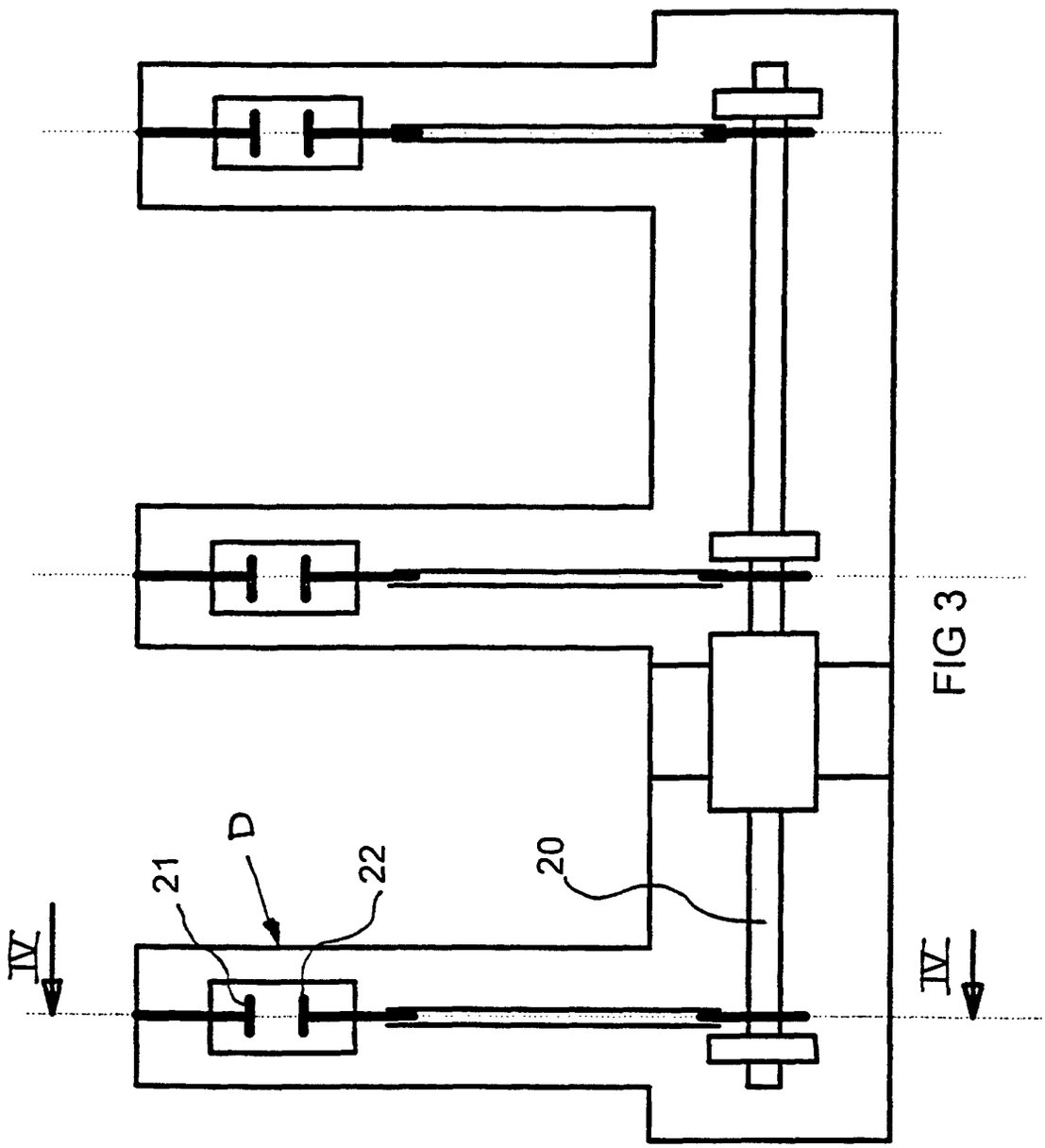


FIG 3