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

(11) **EP 4 465 326 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
20.11.2024 Bulletin 2024/47

(21) Numéro de dépôt: **24175538.8**

(22) Date de dépôt: **13.05.2024**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
H01H 3/30 *(2006.01)*

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
H01H 3/30; H01H 3/3042; H01H 2003/3057; H01H 2003/3063

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
GE KH MA MD TN

(30) Priorité: **19.05.2023 FR 2304975**

(71) Demandeur: **SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS**
92500 Rueil-Malmaison (FR)

(72) Inventeurs:
- **PERRIN, Denis**
  38500 Saint Nicolas De Macherin (FR)
- **MILLION, Sindie**
  38100 Grenoble (FR)
- **XU, Qiyou**
  Shanghai (CN)

(74) Mandataire: **Plasseraud IP**
104 Rue de Richelieu
CS92104
75080 Paris Cedex 02 (FR)

(54) **MÉCANISME DE COMMANDE D'UN DISPOSITIF DE COUPURE DU COURANT**

(57) Il est proposé un mécanisme (100) de commande d'un dispositif de coupure du courant (50), comprenant :
- un levier d'armement (111),
- un disque d'armement (107), solidaire d'un arbre d'armement (300), mobile entre une première position (P1) et une deuxième position (P2),
- un cliquet de chargement (213), pouvant pivoter entre une position (P'1) dans laquelle le levier d'armement (111) entraine le disque d'armement (107) par le cliquet de chargement (213), à une position (P'2) dans laquelle le levier d'armement (111) est libre,
une rotation du levier d'armement (111) faisant passer le disque d'armement (107) de la position (P1) à la position (P2) en contraignant un organe élastique (104),
- une butée (217) de maintien du disque d'armement (107),
- un levier de fermeture (109) configuré pour déclencher une fermeture du dispositif de coupure (50),
- un organe élastique (112) configuré pour déplacer le cliquet de chargement (213) de la position (P'1) à la position (P'2) lorsque le disque d'armement (107) est maintenu par la butée (217), en entrainant le levier de fermeture (109) de façon à provoquer la fermeture du dispositif de coupure (50).

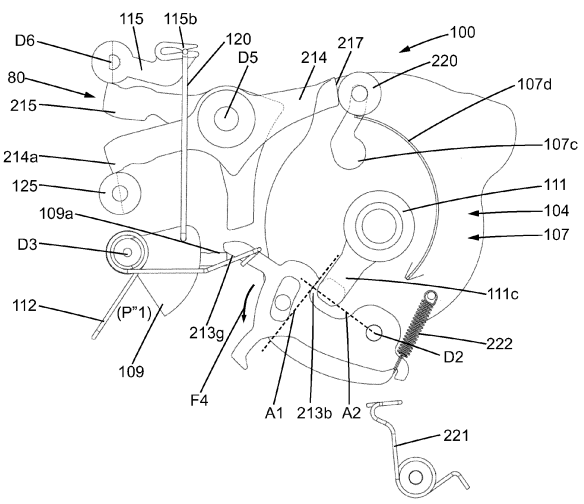

FIG. 5

EP 4 465 326 A1

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine des dispositifs de coupure du courant pour un appareil électrique de distribution de moyenne tension, c'est-à-dire une tension comprise entre 1 kV et 52 kV. L'invention concerne plus particulièrement un mécanisme de commande de fermeture et d'ouverture d'un tel dispositif de coupure du courant. L'appareil électrique peut être par exemple un interrupteur. L'appareil électrique peut aussi être un disjoncteur ou un sectionneur.

Technique antérieure

[0002] Un appareil électrique de moyenne tension, comme un interrupteur, comprend un contact mobile pour chaque phase du réseau. Lorsque le courant est interrompu, les contacts mobiles sont écartés de contacts fixes placés en vis-à-vis des contacts mobiles, de sorte que le courant est coupé. Afin de fermer le circuit pour permettre au courant électrique de passer, un mécanisme de commande permet de déclencher le déplacement des contacts mobiles. Ce déplacement des contacts mobiles doit être effectué en quelques millisecondes au maximum, afin d'éviter la création d'arc électrique à la fermeture du circuit, ainsi qu'à l'ouverture du circuit. Pour obtenir la vitesse de déplacement des contacts correspondant à ces temps de déplacement, le mécanisme d'ouverture et de fermeture comprend des ressorts qui sont mis sous contrainte dans une phase d'armement, puis relâchés afin de fournir l'énergie nécessaire à déplacer les éléments mobiles.

[0003] Les efforts mécaniques mis en jeu lors du déplacement des différentes pièces mobiles du mécanisme peuvent provoquer une usure du mécanisme à l'ouverture et à la fermeture, ce qui est préjudiciable à la durée de vie de l'appareil électrique.

[0004] Il est ainsi souhaitable de disposer d'un mécanisme de commande de fermeture et d'ouverture d'un dispositif de coupure du courant possédant une fiabilité mécanique améliorée et une durée de vie augmentée.

Résumé

[0005] A cette fin, l'invention propose un mécanisme de commande de fermeture et d'ouverture d'un dispositif de coupure du courant, le mécanisme comprenant :

- un levier d'armement,
- un arbre d'armement en liaison pivot par rapport à un bâti,
- un premier organe élastique comportant un ressort spiral de fermeture comprenant une extrémité centrale solidaire de l'arbre d'armement et une extrémité périphérique solidaire d'une manivelle de commande liée au dispositif de coupure du courant,
- un disque d'armement, solidaire de l'arbre d'armement, mobile entre une première position dite position de repos et une deuxième position dite position d'armement,
- un cliquet de chargement, en liaison pivot par rapport au disque d'armement, le cliquet de chargement pouvant passer d'une première position dite position d'entrainement, dans laquelle le levier d'armement entraine le disque d'armement par l'intermédiaire du cliquet de chargement, à une deuxième position dite position libre, dans laquelle le levier d'armement est libre en rotation par rapport au disque d'armement, dans lequel une rotation du levier d'armement selon un premier sens de rotation dit sens d'armement fait passer le disque d'armement de la première position à la deuxième position en contraignant le premier organe élastique,
- une butée de maintien configurée pour maintenir le disque d'armement une fois que le disque d'armement a atteint la deuxième position et que le couple appliqué sur le disque d'armement par le levier d'armement devient inférieur au couple fourni par le premier organe élastique,
- un dispositif d'accrochage mobile entre une première position dans laquelle la manivelle de commande est maintenue immobile et une deuxième position dans laquelle la manivelle de commande peut se déplacer sous l'action du ressort spiral de fermeture,
- un levier de fermeture, en liaison pivot par rapport au bâti, configuré pour faire passer le dispositif d'accrochage de la première position à la deuxième position et provoquer ainsi la fermeture du dispositif de coupure de courant,
- un deuxième organe élastique configuré pour faire passer le cliquet de chargement de la position d'entrainement à la position libre lorsque le disque d'armement est maintenu par la butée de maintien,

dans lequel le cliquet de chargement est configuré pour déplacer le levier de fermeture de la première position à la deuxième position lorsque le cliquet de chargement passe de la position d'entrainement à la position libre, de façon à provoquer la fermeture du dispositif de coupure de courant.

[0006] Lorsque le levier d'armement a suffisamment tourné, le disque d'armement prend appui sur la butée de maintien. La force appliquée par le premier organe élastique est ainsi reprise par la butée de maintien. La force exercée par le levier d'armement sur le cliquet de chargement diminue donc jusqu'à pratiquement s'annuler, puisque la tension du premier organe élastique est reprise par la butée de maintien. La force exercée par le deuxième organe élastique sur le cliquet de chargement devient alors supérieure à la force de maintien exercée par le levier d'armement, ce qui fait que le cliquet de chargement pivote par rapport au disque d'armement et fait pivoter le levier de fermeture. Le levier de fermeture déplace le dispositif d'accrochage de la manivelle de

commande, et libère cette manivelle de commande, qui se déplace sous l'action du ressort de fermeture. Le déplacement de la manivelle de commande provoque la rotation des contacts électriques mobiles du dispositif de coupure du courant. Le circuit électrique est ainsi fermé et permet le passage du courant dans l'appareil électrique. Comme le disque d'armement est fixe et en contact avec la butée de maintien lors du déclenchement de la fermeture du dispositif de coupure de courant, il n'y a pas de chocs mécaniques entre le disque d'armement et la butée de maintien lors de la phase de fermeture. Les contraintes sur les pièces mobiles sont réduites, et ce augmente leur longévité. La durabilité du mécanisme de commande est améliorée.

[0007] Les caractéristiques listées dans les paragraphes suivant peuvent être mises en oeuvre indépendamment les unes des autres ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

[0008] Le bâti est un bâti du mécanisme de commande du dispositif de coupure du courant.

[0009] Le disque d'armement et l'arbre d'armement forment un ensemble rigide.

[0010] L'ensemble du disque d'armement et de l'arbre d'armement est mobile entre une première position dite position de repos et une deuxième position dite position d'armement.

[0011] Le premier organe élastique comporte en outre un ressort spiral d'ouverture comprenant une extrémité centrale solidaire de l'arbre d'armement et une extrémité périphérique solidaire du bâti.

[0012] Le ressort spiral d'ouverture et le ressort spiral de fermeture sont tous les deux élastiquement contraints lorsque la rotation du levier d'armement fait passer le disque d'armement de la première position dite position de repos à la deuxième position dite position d'armement.

La butée de maintien est configurée pour maintenir le disque d'armement une fois que le disque d'armement a atteint la deuxième position et que le couple appliqué sur le disque d'armement par le levier d'armement devient inférieur au couple fourni par le ressort spiral d'ouverture et le ressort spiral de fermeture.

[0013] Le levier de fermeture peut passer d'une première position dite position de repos, dans laquelle le dispositif d'accrochage maintient la manivelle de commande, de sorte que le courant électrique ne circule pas dans le dispositif de coupure du courant, à une deuxième position dite position de fermeture, dans laquelle le dispositif d'accrochage libère la manivelle de commande, de sorte que le dispositif de coupure du courant est mis dans une position dans laquelle le courant électrique peut circuler dans le dispositif de coupure du courant.

[0014] Le dispositif d'accrochage du mécanisme de commande de fermeture et d'ouverture d'un dispositif de coupure du courant comprend un basculeur en liaison pivot par rapport au bâti, le basculeur étant mobile entre une position de maintien de la manivelle de commande et une position de libération de la manivelle de commande, et le basculeur est relié au levier de fermeture par une biellette de liaison.

[0015] Le mécanisme de commande comprend un disque de fermeture solidaire de la manivelle de commande et en liaison pivot par rapport à l'arbre d'armement.

Le ressort spiral de fermeture comprend une extrémité centrale solidaire de l'arbre d'armement et une extrémité périphérique solidaire de la manivelle de commande.

Le disque de fermeture comprend un galet de maintien.

[0016] Le dispositif d'accrochage comprend un levier d'activation pouvant effectuer un mouvement de rotation autour d'un axe.

[0017] Le levier d'activation est configuré pour sélectivement maintenir en position le disque de fermeture contre l'effet du ressort spiral de fermeture ou libérer le disque de fermeture de façon à permettre sa rotation sous l'effet du ressort spiral de fermeture.

[0018] Pour cela, une première extrémité du levier d'activation est configurée pour être en contact avec le disque de fermeture et une deuxième extrémité du levier d'activation est configurée pour être en contact avec le basculeur.

[0019] Selon un aspect du mécanisme de commande, le cliquet de chargement comprend une première zone de poussée configurée pour contraindre le deuxième organe élastique lorsque le disque d'armement passe de la première position à la deuxième position.

[0020] Le deuxième organe élastique peut ainsi exercer une force suffisante pour faire pivoter le cliquet de chargement une fois que le disque d'armement est maintenu par la butée de maintien.

[0021] La première zone de poussée est distante du deuxième organe élastique lorsque le disque d'armement est dans la première position dite position de repos.

[0022] La première zone de poussée est distante du deuxième organe élastique sur une première partie de la course de déplacement du disque d'armement de la première position dite position de repos à la deuxième position dite position d'armement.

[0023] Selon un autre aspect du mécanisme de commande, le cliquet de chargement comprend une deuxième zone de poussée configurée pour entrainer le levier de fermeture lorsque le cliquet de chargement passe de la position d'entrainement à la position libre.

[0024] La première zone de poussée est formée par une première portion d'un crochet saillant d'un corps du cliquet de chargement.

[0025] La deuxième zone de poussée est formée par une deuxième portion du crochet saillant du corps du cliquet de chargement.

[0026] La première zone de poussée et la deuxième zone de poussée sont disposées sur des bords opposés du crochet saillant du corps du cliquet de chargement.

[0027] Selon un mode de réalisation du mécanisme de commande, le levier de fermeture comprend une zone d'appui configurée pour recevoir une poussée de la deuxième zone de poussée du cliquet de chargement sous l'action du deuxième organe élastique.

[0028] Selon un exemple de réalisation, la zone d'appui du levier de fermeture s'étend dans un plan parallèle à l'axe de pivot du levier de fermeture.

[0029] Selon un aspect du mécanisme de commande, l'axe de pivot du cliquet de chargement par rapport au disque d'armement est parallèle à l'axe de pivot du disque d'armement.

[0030] Selon un aspect du mécanisme de commande, la distance entre une extrémité distale du crochet saillant du corps du cliquet de chargement et l'axe de pivot du disque d'armement est inférieure à la distance entre l'extrémité distale du crochet saillant du corps du cliquet de chargement et l'axe de pivot du cliquet de chargement par rapport au disque d'armement.

[0031] Cette disposition permet au disque d'armement de passer de la position de repos à la position d'armement sans que le cliquet de chargement ne touche le levier de fermeture, tout en permettant au cliquet de chargement d'entrer en contact avec le levier de fermeture et de faire pivoter celui-ci, lorsque le cliquet de chargement pivote de la position d'entrainement à la position libre.

[0032] Selon un mode de réalisation du mécanisme de commande, le cliquet de chargement comporte un logement configuré pour recevoir un pion d'entrainement d'un levier d'armement, de façon à entrainer le cliquet de chargement et faire passer le disque d'armement de la première position à la deuxième position.

[0033] La présence du logement et la liaison pivot entre le cliquet de chargement et le disque d'armement permet un engagement sélectif du levier d'armement avec le cliquet de chargement.

[0034] Le logement comprend une paroi d'engagement s'étendant selon une direction sensiblement radiale au disque d'armement, le pion d'entrainement étant en contact avec la paroi d'engagement lors de l'entrainement du cliquet de chargement.

[0035] La paroi d'engagement s'étend selon une direction sensiblement perpendiculaire à une droite joignant la paroi d'engagement et l'axe de pivot du cliquet de chargement par rapport au disque d'armement. La paroi d'engagement s'étend selon une direction sensiblement parallèle à la direction d'extension du pion d'entrainement.

[0036] Ainsi, la force de frottement entre le pion d'entrainement et le cliquet de chargement exerce un couple de maintien élevé du cliquet de chargement par rapport au disque d'armement, ce qui tend à empêcher un pivotement du cliquet de chargement par rapport au disque d'armement. Cela permet au pion d'entrainement de rester au contact du cliquet de chargement tout au long de la course d'entrainement de celui-ci.

[0037] Selon un mode de réalisation du mécanisme de commande, le deuxième organe élastique est un ressort de torsion.

[0038] Le deuxième organe élastique est par exemple coaxial avec le levier de fermeture.

[0039] Selon un exemple de réalisation, le deuxième organe élastique est monté précontraint.

[0040] Selon un mode de réalisation du mécanisme e commande, le disque d'armement comprend un galet configuré pour rouler le long du pourtour d'un levier d'accrochage lorsque le disque d'armement passe de la première position à la deuxième position, la butée de maintien étant définie par une portion du pourtour du levier d'accrochage sur lequel le galet peut venir en appui.

[0041] Le profil donné au pourtour du levier d'accrochage permet de créer une butée de maintien ne limitant pas le mouvement du disque d'armement lorsque celui-ci passe de la position de repos à la position d'armement, mais empêchant le disque d'armement de revenir à la position de repos une fois que la position d'armement est atteinte.

[0042] L'axe de rotation du galet du disque d'armement est parallèle à l'axe de rotation du disque d'armement.

[0043] La portion du pourtour du levier d'accrochage formant butée de maintien pour le galet du disque d'armement s'étend selon une direction sensiblement parallèle à la direction radiale du disque d'armement.

[0044] Le mécanisme de commande comprend une butée anti-rotation configurée pour bloquer en rotation le levier d'accrochage lorsque le disque d'armement passe de la première position à la deuxième position.

[0045] Selon un exemple de mise en oeuvre du mécanisme de commande, l'arbre de rotation du galet du disque d'armement peut coulisser dans une fente du disque d'armement en contraignant un élément élastique de rappel.

[0046] Selon un aspect du mécanisme de commande, le levier d'armement comprend une tige configurée pour s'engager coaxialement dans l'arbre d'armement.

[0047] Le levier d'armement comprend un pion qui s'étend selon un axe parallèle à l'axe du levier d'armement.

[0048] Le pion est lié au corps du levier d'armement par une projection latérale s'étendant perpendiculairement à l'axe du levier d'armement.

[0049] En position d'engagement du levier d'armement, le levier d'armement et l'arbre d'armement sont coaxiaux.

[0050] Selon un mode de réalisation, le levier d'armement est configuré pour être entrainé manuellement par un opérateur. Le levier d'armement comprend une tige de préhension s'étendant perpendiculairement à l'axe du levier d'armement.

[0051] Selon un autre mode de réalisation, le levier d'armement est entrainé par un moteur électrique.

[0052] Le mécanisme de commande peut comprendre un premier ressort de rappel du cliquet de chargement configuré pour maintenir le cliquet de chargement dans la position d'entrainement lorsque le disque d'armement est dans la première position dite position de repos.

[0053] Le mécanisme de commande peut comprendre un deuxième ressort de rappel du cliquet de chargement configuré pour maintenir le cliquet de chargement dans la position libre lorsque le disque d'armement passe de la deuxième position à la première position.

[0054] La divulgation concerne aussi un dispositif de coupure de courant comportant un mécanisme de commande tel que décrit précédemment.

[0055] La divulgation se rapporte également à un appareil électrique comportant un dispositif de coupure de courant tel que décrit ci-dessus, le dispositif de coupure étant agencé pour sélectivement autoriser ou interdire le passage de courant dans l'appareil électrique.

Brève description des dessins

[0056] D'autres caractéristiques, détails et avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, et à l'analyse des dessins annexés, sur lesquels :

[Fig. 1] est une représentation schématique d'un appareil électrique intégrant un mécanisme de commande selon l'invention,

[Fig. 2] est une vue de côté, partielle, d'un mécanisme de commande selon l'invention, le mécanisme de commande étant placé dans une première position,

[Fig. 3] est une autre vue de côté, partielle, du mécanisme de commande de la figure 2, le mécanisme de commande étant placé dans une deuxième position,

[Fig. 4] est une autre vue de côté, partielle, du mécanisme de commande de la figure 2, le mécanisme de commande étant placé dans une troisième position,

[Fig. 5] est une autre vue de côté, partielle, du mécanisme de commande de la figure 2, le mécanisme de commande étant placé dans une quatrième position,

[Fig. 6] est une autre vue de côté, partielle, du mécanisme de commande de la figure 2, le mécanisme de commande étant placé dans une cinquième position,

[Fig. 7] est une autre vue de côté, partielle, du mécanisme de commande de la figure 2, le mécanisme de commande étant placé dans une sixième position,

[Fig. 8] est une vue en perspective, partielle, du mécanisme de commande des figures 2 à 7,

[Fig. 9] est une autre vue en perspective, partielle, du mécanisme de commande des figures 2 à 7,

[Fig. 10] est une vue de côté du mécanisme de commande représenté à la figure 9.

Description des modes de réalisation

[0057] Afin de faciliter la lecture des figures, les différents éléments ne sont pas nécessairement représentés à l'échelle. Sur ces figures, les éléments identiques portent les mêmes références. Certains éléments ou paramètres peuvent être indexés, c'est-à-dire désignés par exemple par premier élément ou deuxième élément, ou encore premier paramètre et second paramètre, etc. Cette indexation a pour but de différencier des éléments ou paramètres similaires, mais non identiques. Cette indexation n'implique pas une priorité d'un élément, ou paramètre par rapport à un autre et on peut interchanger les dénominations. Quand il est précisé qu'un sous-système comporte un élément donné, cela n'exclut pas la présence d'autres éléments dans ce sous-système.

[0058] On a représenté sur la figure 1 un appareil électrique 10 comportant un dispositif de coupure de courant 50. Le dispositif de coupure de courant 50 est agencé pour sélectivement autoriser ou interdire le passage de courant dans l'appareil électrique 10.

[0059] L'appareil électrique 10 comprend trois conducteurs électriques 11, 12, 13 correspond respectivement aux trois phases d'un circuit électrique de moyenne tension. Chaque conducteur électrique 11, 12, 13 comprend respectivement un contact mobile 21, 22, 23 et un contact fixe 24, 25, 26. Les contacts mobiles 21, 22, 23 du dispositif de coupure de courant 50 sont mobiles en rotation entre une position dans laquelle les contacts mobiles 21, 22, 23 sont respectivement éloignés des contacts fixes 24, 25, 26, et une position dans laquelle les contacts mobiles 21, 22, 23 sont respectivement au contact des contacts fixes 24, 25, 26.

[0060] Le dispositif de coupure de courant 50 comportant un mécanisme 100 de commande qui va être décrit ci-dessous.

[0061] Le mécanisme 100 de commande de fermeture et d'ouverture d'un dispositif de coupure du courant 50 comprend :

- un levier d'armement 111,
- un arbre d'armement 300 en liaison pivot par rapport à un bâti 200,
- un premier organe élastique 104 comportant un ressort spiral de fermeture 106 comprenant une extrémité centrale 106a solidaire de l'arbre d'armement 300 et une extrémité périphérique 106b solidaire d'une manivelle de commande 250 liée au dispositif de coupure du courant 50,
- un disque d'armement 107, solidaire de l'arbre d'armement 300, mobile entre une première position P1 dite position de repos et une deuxième position P2 dite position d'armement,
- un cliquet de chargement 213, en liaison pivot par rapport au disque d'armement 107, le cliquet de chargement 213 pouvant passer d'une première position P'1 dite position d'entrainement, dans laquelle le levier d'armement 111 entraine le disque d'arme-

ment 107 par l'intermédiaire du cliquet de chargement 213, à une deuxième position P'2 dite position libre, dans laquelle le levier d'armement 111 est libre en rotation par rapport au disque d'armement 107,
une rotation du levier d'armement 111 selon un premier sens de rotation dit sens d'armement faisant passer le disque d'armement 107 de la première position P1 à la deuxième position P2 en contraignant le premier organe élastique 104,

- une butée de maintien 217 configurée pour maintenir le disque d'armement 107 une fois que le disque d'armement 107 a atteint la deuxième position P2 et que le couple appliqué sur le disque d'armement 107 par le levier d'armement 111 devient inférieur au couple fourni par le premier organe élastique 104,
- un dispositif d'accrochage 80 mobile entre une première position dans laquelle la manivelle de commande 250 est maintenue immobile et une deuxième position dans laquelle la manivelle de commande peut se déplacer sous l'action du ressort spiral de fermeture 106,
- un levier de fermeture 109, en liaison pivot par rapport au bâti 200, configuré pour faire passer le dispositif d'accrochage 80 de la première position à la deuxième position et provoquer ainsi la fermeture du dispositif de coupure de courant 50,
- un deuxième organe élastique 112 configuré pour faire passer le cliquet de chargement 213 de la position d'entrainement P'1 à la position libre P'2 lorsque le disque d'armement 107 est maintenu par la butée de maintien 217,

et le cliquet de chargement 213 est configuré pour déplacer le levier de fermeture 109 de la première position à la deuxième position lorsque le cliquet de chargement 213 passe de la position d'entrainement P'1 à la position libre P'2, de façon à provoquer la fermeture du dispositif de coupure de courant 50.

[0062] Une fois que le levier d'armement 111 a suffisamment tourné lors la manoeuvre d'armement, la force appliquée par le premier organe élastique 104 peut ainsi être reprise par la butée de maintien 217, car le disque d'armement 107 peut prendre appui sur la butée de maintien 217. La force exercée par le levier d'armement 111 sur le cliquet de chargement 213 diminue donc jusqu'à pratiquement s'annuler. La force exercée par le deuxième organe élastique 112 sur le cliquet de chargement 213 devient alors supérieure à la force de maintien exercée par le levier d'armement 111, cette force de maintien résultant du frottement entre le levier d'armement 111 et le cliquet de chargement 213. Le cliquet de chargement 213 peut ainsi pivoter par rapport au disque d'armement 107 sous l'action du deuxième organe élastique 112, et déclencher la rotation du levier de fermeture 109. Le levier de fermeture 109 entraîne la libération du dispositif d'accrochage 80, ce qui permet de libérer la manivelle de commande 250 et provoque la rotation des contacts électriques mobiles du dispositif de coupure du courant 50. Le circuit électrique est ainsi fermé, ce qui permet le passage du courant électrique dans l'appareil électrique 10. Comme le disque d'armement 107 est fixe et en contact avec la butée de maintien 217 lors du déclenchement de la fermeture du dispositif de coupure de courant 50, il n'y a pas de chocs mécaniques entre le disque d'armement 107 et la butée de maintien 217 lors de la phase de fermeture du circuit électrique. Les contraintes mécaniques sur les pièces du mécanisme de commande 100 sont réduites, et ce augmente leur longévité. La durabilité du mécanisme de commande 100 est améliorée.

[0063] Le bâti 200 est un bâti du mécanisme de commande 100 du dispositif de coupure du courant 50. Le bâti 200 est rigide et supporte mécaniquement les différentes pièces du mécanisme de commande 100. Le bâti 200 est représenté schématiquement sur la figure 8, et n'est pas représenté sur les autres figures.

[0064] Le disque d'armement 107 et l'arbre d'armement 300 forment un ensemble rigide. Le disque d'armement 107 peut être fixé à l'arbre d'armement 300 par exemple par sertissage, ou par soudure.

[0065] Le disque d'armement 107 a une forme générale de disque ajouré. Le disque d'armement 107 s'étend dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation D1 de l'arbre d'armement 300. Le disque d'armement 107 est par exemple formé dans une tôle plane.

[0066] L'ensemble du disque d'armement 107 et de l'arbre d'armement 300 est mobile entre une première position P1, dite position de repos, et une deuxième position P2 dite position d'armement.

[0067] Le levier d'armement 111 comprend une tige 111d configurée pour s'engager coaxialement dans l'arbre d'armement 300. Le corps cylindrique 111a du levier d'armement 111 se prolonge par la tige 111d. L'arbre d'armement 300 comprend à une extrémité axiale une chambre cylindrique pouvant recevoir la tige 111d.

[0068] En position d'engagement du levier d'armement 111, le levier d'armement 111 et l'arbre d'armement 300 sont coaxiaux, comme représenté sur la figure 8. L'axe D1 est l'axe commun du levier d'armement 111 et de l'arbre d'armement 300.

[0069] Le levier d'armement 111 comprend un pion 111c qui s'étend selon un axe parallèle à l'axe du levier d'armement 111. L'axe du pion 111c est distant de l'axe D1. Le pion 111c est lié au corps 111a du levier d'armement 111 par une projection latérale 111b s'étendant perpendiculairement à l'axe du levier d'armement 111.
Le pion d'entrainement 111c permet d'entrainer en rotation le disque d'armement 107, par l'intermédiaire du cliquet de chargement 213.

[0070] Selon le mode de réalisation illustré, le levier d'armement 111 est configuré pour être entrainé manuellement par un opérateur. Lorsque l'opérateur souhaite réaliser une fermeture du circuit électrique de l'appareil électrique 10, il introduit le levier d'armement 111 dans l'arbre d'armement 300 afin de réaliser la manoeuvre du mécanisme de commande 100.

[0071] Le levier d'armement 111 comprend une tige

de préhension s'étendant perpendiculairement à l'axe du levier d'arment 111. La tige de préhension, non représentée sur les figures, a une longueur procurant un bras de levier suffisant pour que la manoeuvre du mécanisme de commande 100 soit facile pour l'opérateur. La manoeuvre du levier d'armement, par l'intermédiaire de la tige de préhension, fait passer l'ensemble du disque d'armement 107 et de l'arbre d'armement 300 de la première position P1, dite position de repos, à la deuxième position P2 dite position d'armement. Une fois la fermeture du circuit réalisé, le levier d'armement 111 peut être dégagé de l'arbre d'armement 300.

[0072] Selon un autre mode de réalisation, non représenté, le levier d'armement 111 est entrainé par un moteur électrique. Dans ce cas, l'opérateur active le pilotage du moteur électrique pour déclencher la manoeuvre du mécanisme de commande. Le principe de fonctionnement du mécanisme de commande 100 reste identique. Le levier d'armement 111 est dans ce mode de réalisation lié en permanence avec l'arbre d'armement 300.

[0073] Le cliquet de chargement 213 est configuré pour pivoter par rapport au disque d'armement 107, selon un axe de pivot D2. L'axe de pivot D2 du cliquet de chargement 213 par rapport au disque d'armement 107 est parallèle à l'axe de pivot D1 du disque d'armement 107.

[0074] Le cliquet de chargement 213 est fixe en translation par rapport au disque d'armement 107. Le cliquet de chargement 213 est plan. Le cliquet de chargement 213 est par exemple formé dans une tôle plane.

[0075] Le premier organe élastique 104 comprend un ressort spiral de fermeture 106 comprenant une extrémité centrale 106a solidaire de l'arbre d'armement 300 et une extrémité périphérique 106b solidaire d'une manivelle de commande 250.

On entend, par le fait que deux pièces sont solidaires l'une de l'autre, que ces deux pièces sont rigidement liées l'une à l'autre.

Comme illustré sur la figure 10, l'extrémité centrale 106a est encastrée dans une fente 300a s'étendant radialement vers le centre de l'arbre 300.

[0076] Le premier organe élastique 104 comprend en outre un ressort spiral d'ouverture comprenant une extrémité centrale solidaire de l'arbre d'armement 300 et une extrémité périphérique solidaire du bâti 200.

[0077] Le ressort spiral d'ouverture et le ressort spiral de fermeture 106 sont tous les deux mis en tension lors de la rotation de l'arbre d'armement 300.

[0078] La butée de maintien 217 est configurée pour maintenir le disque d'armement 107 une fois que le disque d'armement 107 a atteint la deuxième position P2 et que le couple appliqué sur le disque d'armement 107 par le levier d'armement 111 devient inférieur au couple appliqué par le ressort spiral d'ouverture et le ressort spiral de fermeture 106.

[0079] Le levier de fermeture 109 peut passer d'une première position P"1 dite position de repos, dans laquelle le dispositif d'accrochage 80 maintient la manivelle de commande 250, de sorte que le courant électrique ne circule pas dans le dispositif de coupure du courant 50, à une deuxième position P"2 dite position de fermeture, dans laquelle le dispositif d'accrochage 80 libère la manivelle de commande 250, de sorte que le dispositif de coupure du courant 50 est mis dans une position dans laquelle le courant électrique peut circuler dans le dispositif de coupure du courant 50.

[0080] Dans la première position P"1 dite position de repos, le ressort de fermeture 106 est maintenu sous contrainte. Dans la deuxième position P"2 dite position de fermeture, le ressort de fermeture 106 est libéré, de sorte que l'énergie potentielle élastique accumulée par le ressort de fermeture 106 lors de la manoeuvre d'armement permet d'actionner les contacts mobiles du dispositif de coupure de courant 50 et d'ainsi fermer le circuit électrique. Pour cela, les contacts mobiles 21, 22, 23 correspondant chacun à une phase du circuit électrique pivotent conjointement de façon à venir chacun respectivement en contact avec un contact fixe 24, 25, 26.

Les composants internes établissant une liaison cinématique entre la manivelle de commande 250 et les contacts mobiles 21, 22, 23 n'ont pas été représentés de manière détaillée, et sont schématisés sur la figure 10 par la ligne en pointillés avec le signe 90.

[0081] Les figures 9 et 10 illustre plus particulièrement les composants réalisant le déplacement des contacts mobiles du dispositif de coupure du courant 50.

[0082] Le dispositif d'accrochage 80 du mécanisme 100 de commande de fermeture et d'ouverture d'un dispositif de coupure du courant 50, détaillé sur la figure 9, comprend un basculeur 115 en liaison pivot par rapport au bâti 200.

[0083] Le basculeur 115 est mobile entre une position de maintien de la manivelle de commande 250 et une position de libération de la manivelle de commande 250. Le basculeur 115 est relié au levier de fermeture 109 par une biellette de liaison 120.

[0084] Le mécanisme 100 de commande comprend un disque de fermeture 108 solidaire de la manivelle de commande 250 et en liaison pivot par rapport à l'arbre d'armement 300. Le sous-ensemble formé par le disque de fermeture 108 et la manivelle de commande 250 est ainsi en liaison pivot par rapport à l'arbre d'armement 300. Le disque de fermeture 108 et la manivelle de commande 250 pivotent tous les deux par rapport à l'arbre d'armement 300, et sont axialement décalés l'un par rapport à l'autre le long de l'arbre d'armement 300.

Le ressort spiral de fermeture 106, visible sur la figure 10, comprend une extrémité centrale 106a solidaire de l'arbre d'armement 300 et une extrémité périphérique 106b solidaire de la manivelle de commande 250.

[0085] Le disque de fermeture 108 comprend un galet de maintien 230. Le galet de maintien 230 peut coulisser dans une fente radiale 108c du disque de fermeture 108. Le disque de fermeture 108 et le disque d'armement 107 sont coaxiaux et sont décalés l'un par rapport à l'autre le long de l'arbre d'armement 300. La comparaison des figures 8 et 9 illustre ce décalage le long de la direction

d'extension axiale de l'arbre d'armement 300.

[0086] Le dispositif d'accrochage 80 comprend un levier d'activation 215 pouvant effectuer un mouvement de rotation autour d'un axe D7.

Le levier d'activation 215 est configuré pour sélectivement maintenir en position le disque de fermeture 108 contre l'effet du ressort spiral de fermeture 106 ou libérer le disque de fermeture 108 de façon à permettre sa rotation sous l'effet du ressort spiral de fermeture 106.

Pour cela, une première extrémité 215a du levier d'activation 215 est configurée pour être en contact avec le disque de fermeture 108 et une deuxième extrémité 215b du levier d'activation 215 est configurée pour être en contact avec le basculeur 115.

La manivelle de commande 250 est solidaire du disque de fermeture 108 et l'ensemble est en liaison pivot par rapport à l'arbre d'armement 300.

Le basculeur 115 comprend une zone d'accroche 115b de la biellette de liaison 120, visible sur les figures 2 à 6.

Comme on peut le voir sur la figure 9, le basculeur 115 comprend également une demi-lune 117, c'est-à-dire une portion en forme d'un demi-cylindre pouvant pivoter autour d'un axe D6.

Le levier d'activation 215 a une forme générale en L avec une première extrémité 215a et une deuxième extrémité 215b. Suivant la position angulaire du basculeur 115, le levier d'activation 215 est maintenu par la demi-lune 117 au niveau de sa deuxième extrémité 215b, ou peut se dégager de la demi-lune 117. Dans la position de la figure 9, le galet de maintien 230 est en appui sur le levier 215 au niveau de sa première extrémité 215a, et le levier 215 est en appui contre la portion en demi-lune 117 du basculeur 115 au niveau de sa deuxième extrémité 215b. Le levier 215 étant bloqué par la demi-lune 117 du basculeur 115, le levier 215 ne peut pas tourner sous l'effet du couple appliqué par le ressort de fermeture 106. Autrement dit, le dispositif d'accrochage 80 bloque la rotation de l'ensemble du disque de fermeture 108 et de la manivelle de commande 250 sous l'action du ressort de fermeture 106. La figure 9 représente le dispositif d'accrochage 80 mobile dans la première position, dans laquelle la manivelle de commande 250 est maintenue immobile.

Lorsque le levier de fermeture 109 entraine en rotation le basculeur 115 par l'intermédiaire de la biellette de liaison 120, la deuxième extrémité 215b du levier d'activation 215 est dégagée de la demi-lune 117. Le levier d'activation 215 peut alors pivoter par rapport à l'axe D7 sous l'effet du couple appliqué au niveau de la première extrémité 215a par le galet de maintien 230, sous l'effet de l'état de tension du ressort de fermeture 106.

Le signe F6 schématise le sens de rotation du levier d'activation 215 sous l'effet du couple appliqué par le ressort de fermeture 106 par l'intermédiaire du galet 230. L'ensemble formé par le disque de fermeture 108 et la manivelle de commande 250 pivote selon le sens de rotation indiqué par le signe F7.

La manivelle de commande 250 fait ainsi pivoter les contacts 21, 22, 23, ce qui permet le passage du courant dans l'appareil électrique 10. Pour cela, une ouverture 250a de la manivelle de commande 250, en forme de fente, actionne une liaison cinématique 90 liée aux contacts 21, 22, 23.

La liaison cinématique 90 entre la manivelle de commande 250 et les contacts 21, 22, 23 n'a pas été représentée en détail, et représentée de manière schématique sur la figure 10.

[0087] Les figures 2 à 6 illustrent plus particulièrement des composants du mécanisme de commande 100 permettant de commander le dispositif d'accrochage 80 pour libérer la manivelle de commande 250.

[0088] Le cliquet de chargement 213 comprend une première zone de poussée 213f configurée pour contraindre le deuxième organe élastique 112 lorsque le disque d'armement 107 passe de la première position P1 à la deuxième position P2.

[0089] Le deuxième organe élastique 112 peut ainsi exercer une force suffisante pour faire pivoter le cliquet de chargement 213 une fois que le disque d'armement 107 est maintenu par la butée de maintien 217.

[0090] La première zone de poussée 213f est distante du deuxième organe élastique 112 lorsque le disque d'armement 107 est dans la première position P1 dite position de repos.

[0091] La première zone de poussée 213f est distante du deuxième organe élastique 112 sur une première partie de la course de déplacement du disque d'armement 107 de la première position P1, dite position de repos, à la deuxième position P2, dite position d'armement.

[0092] Autrement dit, le cliquet de chargement 213 n'est pas en contact avec le deuxième organe élastique 112 lorsque le disque d'armement 107 est dans la première position P1, ni pendant une phase initiale de la course de déplacement du disque d'armement 107. La figure 2 correspond à cet état.

[0093] Le cliquet de chargement 213 comprend une deuxième zone de poussée 213g configurée pour entrainer le levier de fermeture 109 lorsque le cliquet de chargement 213 passe de la position d'entrainement P'1 à la position libre P'2.

[0094] La deuxième zone de poussée 213g est configurée pour exercer une poussée sur le levier de fermeture 109 lorsque le cliquet de chargement 213 passe de la position d'entrainement P'1 à la position libre P'2, de façon à faire pivoter le levier de fermeture 109. Le levier de fermeture 109 peut pivoter autour de l'axe de pivot D3.

[0095] La première zone de poussée 213f est formée par une première portion d'un crochet 213d saillant d'un corps 213c du cliquet de chargement 213. La deuxième zone de poussée 213g est formée par une deuxième portion du crochet 213d saillant du corps 213c du cliquet de chargement 213.

[0096] La première zone de poussée 213f et la deuxième zone de poussée 213g sont disposées sur des bords opposés du crochet 213d saillant du corps 213c du cliquet de chargement 213.

[0097] Le levier de fermeture 109 comprend une zone

d'appui 109a configurée pour recevoir une poussée de la deuxième zone de poussée 213g du cliquet de chargement 213 sous l'action du deuxième organe élastique 112.

[0098] La zone d'appui 109a du levier de fermeture 109 s'étend dans un plan parallèle à l'axe de pivot D3 du levier de fermeture 109. Selon l'exemple illustré, la zone d'appui 109a du levier de fermeture 109 s'étend dans un plan passant par l'axe de pivot D3.

[0099] Le levier de fermeture 109 a la forme générale d'un secteur angulaire dont le sommet coïncide sensiblement avec l'axe de rotation D3.

[0100] Le mécanisme 100 de commande comprend un basculeur 115 configuré pour entrainer le dispositif d'accrochage 80 et provoquer ainsi la fermeture du dispositif de coupure de courant 50. Le basculeur 115 est en liaison pivot par rapport au bâti 200. Le basculeur 115 est relié au levier de fermeture 109 par une biellette de liaison 120. Le basculeur 115 est configuré pour entrainer le dispositif d'accrochage 80 et provoquer ainsi la fermeture du dispositif de coupure de courant 50.

Le basculeur 115 a une forme longiligne, et peut pivoter autour d'un axe D6 distant de chaque extrémité du basculeur 115.

[0101] Le cliquet de chargement 213 passe de la première position P'1, dite position d'entrainement, à la deuxième position P'2, dite position libre, par un mouvement de pivotement. L'amplitude angulaire a de la course de pivotement du cliquet de chargement 213 par rapport au disque d'armement 107 est comprise entre 5° et 40°. Cette amplitude angulaire a du déplacement cliquet de chargement 213 autour de l'axe D2 est schématisée à la figure 6.

[0102] Comme représenté sur la figure 7, la distance L1 entre une extrémité distale 213h du crochet 213d saillant du corps 213c du cliquet de chargement 213 et l'axe de pivot D1 du disque d'armement 107 est inférieure à la distance L2 entre l'extrémité distale 213h du crochet 213d saillant du corps 213c du cliquet de chargement 213 et l'axe de pivot D2 du cliquet de chargement 213 par rapport au disque d'armement 107.

[0103] Grâce à cette disposition, le disque d'armement 107 peut passer de la position de repos P1 à la position d'armement P2 sans que le cliquet de chargement 213 ne touche le levier de fermeture 109. A l'inverse, lorsque le cliquet de chargement 213 pivote de la position d'entrainement P'1 à la position libre P'2 sous l'action du deuxième organe élastique 112, le cliquet de chargement 213 rencontre le levier de fermeture 109 et fait pivoter celui-ci. Le levier de fermeture 109 fait ainsi pivoter le basculeur 115, sous l'effet de la traction générée par la biellette de liaison 120.

[0104] Sur la figure 7, le signe T1 schématise la trajectoire de l'extrémité distale 213h du crochet 213d lors la rotation du disque d'armement 107 autour de l'axe D1. Le signe T2 schématise la trajectoire de l'extrémité distale 213h du crochet 213d lors la rotation du cliquet de chargement 213 autour de l'axe D2.

La zone hachurée désignée par le signe A indique la zone dans laquelle la trajectoire T2 est plus éloignée de l'axe D1 que la trajectoire T1, ce qui permet au cliquet de chargement 213 de ne pas toucher le levier de fermeture 109 lors de la rotation du disque d'armement selon le sens de rotation indiqué par la flèche F2, et d'actionner le levier de fermeture 109 lors de la rotation du cliquet de chargement 213 selon le sens de rotation indiqué par la flèche F4.

[0105] Le cliquet de chargement 213 comporte un logement 213e configuré pour recevoir le pion d'entrainement 111c du levier d'armement 111, de façon à entrainer le cliquet de chargement 213 et faire passer le disque d'armement 107 de la première position P1 à la deuxième position P2.

[0106] La présence du logement 213e et la liaison pivot entre le cliquet de chargement 213 et le disque d'armement 107 permet un engagement sélectif du levier d'armement 111 avec le cliquet de chargement 213. Ainsi, suivant la position angulaire du cliquet de chargement 213 par rapport au disque d'armement 107, le pion d'entrainement 111c du levier d'armement 111 peut soit s'engager dans le logement 213e et permettre au levier d'armement 111 d'entrainer le disque d'armement 107, soit laisser le pion d'entrainement 111 libre par rapport au disque d'armement 107.

[0107] Le logement 213e comprend une paroi d'engagement 213b s'étendant selon une direction A1 sensiblement radiale au disque d'armement 107. Le pion d'entrainement 111c est en contact avec la paroi d'engagement 213b lors de l'entrainement du cliquet de chargement 213.

[0108] Comme mis en évidence sur la figure 5, la paroi d'engagement 213b s'étend selon une direction A1 sensiblement perpendiculaire à une droite A2 joignant la paroi d'engagement 213b et l'axe de pivot D2 du cliquet de chargement 213 par rapport au disque d'armement 107. La paroi d'engagement 213b s'étend ainsi selon une direction A1 sensiblement parallèle à la direction d'extension du pion d'entrainement 111c.

[0109] Ainsi, lorsque le pion d'entrainement 111c entraine le disque d'armement 107 par l'intermédiaire du cliquet de chargement 213, la force de frottement entre le pion d'entrainement 111c et le cliquet de chargement 213 exerce un couple de maintien élevé du cliquet de chargement 213 par rapport au disque d'armement 107, ce qui tend à empêcher un pivotement du cliquet de chargement 213 par rapport au disque d'armement 107. Cela permet au pion d'entrainement 111c de rester au contact du cliquet de chargement 213 tant que le levier d'armement 111 exerce un couple d'entrainement sur le cliquet de chargement 213, c'est à dire tout au long de la course d'entrainement du disque d'armement 107.

[0110] Le deuxième organe élastique 112 est un ressort de torsion. Le deuxième organe élastique 112 est ici coaxial avec le levier de fermeture 109. Le ressort de torsion 112 comprend deux brins rectilignes reliés par un enroulement de spires concentriques.

Le deuxième organe élastique 112 est par exemple monté précontraint.

[0111] Le disque d'armement 107 comprend un galet 220 configuré pour rouler le long du pourtour d'un levier d'accrochage 214 lorsque le disque d'armement 107 passe de la première position P1 à la deuxième position P2. La butée de maintien 217 est définie par une portion du pourtour du levier d'accrochage 214 sur lequel le galet 220 peut venir en appui.

[0112] Le profil donné au pourtour du levier d'accrochage 214 permet de créer une butée de maintien ne limitant pas le mouvement au disque d'armement 107 lorsque celle-ci passe de la position de repos P1 à la position d'armement P2, mais empêchant le disque d'armement 107 de revenir à la position de repos P1 une fois que la position d'armement P2 est atteinte.

[0113] Le levier d'accrochage 214 a une forme générale longiligne, et peut pivoter autour d'un axe D5 distant de chaque extrémité. Une portion 214c du pourtour du levier d'accrochage 214 forme une surface de roulement pour le galet 220, à la manière d'un chemin de came.

[0114] Le galet 220 possède un axe de rotation D4. L'axe de rotation D4 du galet 220 du disque d'armement 107 est parallèle à l'axe de rotation D1 du disque d'armement 107.

[0115] La portion du pourtour du levier d'accrochage 214 formant butée de maintien 217 pour le galet 220 du disque d'armement 107 s'étend selon une direction A3 sensiblement parallèle à une direction radiale du disque d'armement 107.

[0116] Le mécanisme de commande 100 comprend une butée anti-rotation 125 configurée pour bloquer en rotation le levier d'accrochage 214 lorsque le disque d'armement 107 passe de la première position P1 à la deuxième position P2.

[0117] La butée anti-rotation 125 a ici une forme de demi-lune. Une extrémité 214a du levier d'accrochage 214, opposée à la butée de maintien 217 par rapport à l'axe de pivot D5 du levier d'accrochage 214, est en appui sur la butée anti-rotation 125, ce qui empêche le levier d'accrochage 214 de tourner sous la poussée exercée par le galet 220.

[0118] L'arbre de rotation du galet 220 peut coulisser dans une fente 107c du disque d'armement 107 en contraignant un élément élastique de rappel.

[0119] Le mécanisme de commande 100 comprend un premier ressort de rappel 221 du cliquet de chargement 213 configuré pour maintenir le cliquet de chargement 213 dans la position d'entrainement P'1 lorsque le disque d'armement 107 est dans la première position P1 dite position de repos.

[0120] Le mécanisme de commande 100 comprend un deuxième ressort de rappel 222 du cliquet de chargement 213 configuré pour maintenir le cliquet de chargement 213 dans la position libre P'2 lorsque le disque d'armement 107 passe de la deuxième position P2 à la première position P1.

[0121] Les axes de pivot D1, D2, D3, D4, D5, D6 et D7 sont parallèles entre eux.

[0122] Les figures 2 à 6 représentent différentes phases successives d'une manoeuvre du mécanisme de commande 100 visant à fermer le circuit électrique de l'appareil électrique 10 afin de permettre une circulation de courant. Les vues 2 à 6 sont dans un ordre chronologique.

[0123] La figure 2 illustre la position initiale des différentes pièces du mécanisme de commande 100 au début de la manoeuvre visant à fermer le circuit électrique.

Le levier d'armement 111 est déjà inséré dans l'arbre d'armement 300, l'étape d'insertion du levier d'armement 111 dans l'arbre d'armement 300 n'a pas été représentée.

[0124] Sur la figure 2, le premier ressort de rappel 221 est en contact avec le cliquet de chargement 213, et maintient le cliquet de chargement 213 dans la position d'entrainement P'1. Le pion d'entrainement 111c du levier d'armement 111 est engagé dans le logement 213e du cliquet de chargement 213, et le bord du pion 111c est en appui contre la surface 213b du cliquet de chargement 213.

La flèche F1 indique le couple appliqué au levier d'armement 111 par l'opérateur effectuant l'opération de fermeture du circuit. La flèche F2 indique le sens de rotation du disque d'armement 107 résultant du couple appliqué sur le levier d'armement 111.

Le galet 220 roule sur le pourtour du levier d'accrochage 214 pendant le déplacement du disque d'armement 107.

Le crochet 213d du cliquet de chargement 213 est distant du deuxième organe élastique 112.

[0125] La figure 3 illustre la position des différentes pièces du mécanisme de commande 100 en fin de la course de déplacement du levier d'armement 111, c'est-à-dire lorsque l'amplitude de déplacement est maximale. Dans cette position, l'opérateur exerce un couple sur le levier d'armement 111 de façon à maintenir le disque d'armement 107 dans la position correspondant au déplacement maximal, contre l'effet du premier organe élastique 104. Le deuxième organe élastique 112 est contraint par le cliquet de chargement 213. En effet, la première zone de poussée 213f du crochet 213d est en prise avec un brin du deuxième organe élastique 112. Le deuxième organe élastique 112 exerce sur le cliquet de chargement 213 un effort tendant à faire tourner celui-ci selon un sens anti-horaire selon l'angle de vue de la figure, mais un tel mouvement de rotation n'est pas possible car la force de frottement s'exerçant entre le pion 111c et le cliquet de chargement 213, au niveau de la surface d'appui 213b, génère un couple supérieur à celui généré par le deuxième organe élastique 112. La flèche F1 indique, comme précédemment, le couple appliqué par l'opérateur sur le levier d'armement 111.

Un jeu, désigné par le signe j, existe entre le galet 220 et l'extrémité du levier 214 formant butée de maintien 217. Le galet 220 est en vis-à-vis de la butée de maintien 217, sans être en contact avec celle-ci. Le jeu j caractérise la surcourse du disque d'armement 107 par rapport

à la course minimale permettant au galet 220 de venir en appui sur la butée de maintien 217.

[0126] La figure 4 illustre la position des différentes pièces une fois que l'opérateur a commencé à relâcher la force appliquée au levier d'armement 11.

Le couple appliqué par l'opérateur sur le levier d'armement 111 devient inférieur au couple exercé par le premier organe élastique 104. Le disque d'armement 107 tourne selon le sens de rotation indiqué par la flèche F3, c'est-à-dire le sens anti-horaire sur la figure, jusqu'à ce que le galet 220 vienne en appui sur la surface de butée 217. La surface de butée 217 reprend ainsi le couple exercé par le premier organe élastique 104. Le couple de maintien du cliquet de chargement 213, généré par la force de frottement entre le pion d'entrainement 111c et la paroi d'engagement 213b, devient inférieur au couple exercé par le deuxième organe élastique 112. Le cliquet de chargement 213 peut donc commencer à pivoter.

[0127] La figure 5 illustre la position des différentes pièces pendant le pivotement du cliquet de chargement 213.

[0128] Sous l'effet de la poussée du deuxième organe élastique 112, le cliquet de chargement 213 pivote autour de son axe de pivot D2, comme indiqué par la flèche F4. La deuxième zone de poussée 213g du cliquet de chargement 213 se rapproche de la zone d'appui 109a du levier de fermeture 109.

Le disque d'armement 107 est immobile, le galet 220 étant toujours en appui sur la butée de maintien 217.

[0129] La figure 6 illustre la position des différentes pièces en fin de pivotement du cliquet de chargement 213, et montre le pivotement du levier de commande 109 et le déclenchement associé du dispositif d'accrochage 80.

La deuxième zone de poussée 213g exerce une poussée sur la surface d'appui 109a, ce qui fait pivoter le levier de fermeture 109, comme schématisé par la flèche F5. Le levier de fermeture 109 entraine en rotation le basculeur 115, par l'intermédiaire de la biellette de liaison 120. Le basculeur 115 active le dispositif d'accrochage 80, c'est à dire libère le levier d'activation 215, ce qui permet à la manivelle de commande 250 de déclencher la rotation des trois contacts mobiles 21, 22, 23.

Le disque d'armement 107 est immobile, le galet 220 étant toujours en appui sur la butée de maintien 217. La flèche F4 indique comme précédemment le sens de pivotement du cliquet de chargement 213.

[0130] Le déclenchement de la fermeture des contacts 21, 22, 23 ne peut être obtenu que si le galet 220 dépasse la butée de maintien 217, c'est-à-dire seulement si la course de déplacement appliquée au levier d'armement correspond à la course totale prévue. Ainsi, une fermeture intempestive par un déplacement de faible amplitude n'est pas possible.

[0131] Le fonctionnement est identique pour les variantes de réalisation dans laquelle le levier d'armement 111 est mis en mouvement par un moteur électrique. Un module électronique de contrôle gère l'application du couple et l'amplitude de déplacement du moteur électrique.

Revendications

1. Mécanisme (100) de commande de fermeture et d'ouverture d'un dispositif de coupure du courant (50), le mécanisme (100) comprenant :

- un levier d'armement (111),
- un arbre d'armement (300) en liaison pivot par rapport à un bâti (200),
- un premier organe élastique (104) comportant un ressort spiral de fermeture (106) comprenant une extrémité centrale (106a) solidaire de l'arbre d'armement (300) et une extrémité périphérique (106b) solidaire d'une manivelle de commande (250) liée au dispositif de coupure du courant (50),
- un disque d'armement (107), solidaire de l'arbre d'armement (300), mobile entre une première position (P1) dite position de repos et une deuxième position (P2) dite position d'armement,
- un cliquet de chargement (213), en liaison pivot par rapport au disque d'armement (107), le cliquet de chargement (213) pouvant passer d'une première position (P'1) dite position d'entrainement, dans laquelle le levier d'armement (111) entraine le disque d'armement (107) par l'intermédiaire du cliquet de chargement (213), à une deuxième position (P'2) dite position libre, dans laquelle le levier d'armement (111) est libre en rotation par rapport au disque d'armement (107),

dans lequel une rotation du levier d'armement (111) selon un premier sens de rotation dit sens d'armement fait passer le disque d'armement (107) de la première position (P1) à la deuxième position (P2) en contraignant le premier organe élastique (104),

- une butée de maintien (217) configurée pour maintenir le disque d'armement (107) une fois que le disque d'armement (107) a atteint la deuxième position (P2) et que le couple appliqué sur le disque d'armement (107) par le levier d'armement (111) devient inférieur au couple fourni par le premier organe élastique (104),
- un dispositif d'accrochage (80) mobile entre une première position dans laquelle la manivelle de commande (250) est maintenue immobile et une deuxième position dans laquelle la manivelle de commande (250) peut se déplacer sous l'action du ressort spiral de fermeture (106),
- un levier de fermeture (109), en liaison pivot par rapport au bâti (200), configuré pour faire

passer le dispositif d'accrochage (80) de la première position à la deuxième position et provoquer ainsi la fermeture du dispositif de coupure de courant (50),
- un deuxième organe élastique (112) configuré pour faire passer le cliquet de chargement (213) de la position d'entrainement (P'1) à la position libre (P'2) lorsque le disque d'armement (107) est maintenu par la butée de maintien (217),

dans lequel le cliquet de chargement (213) est configuré pour entrainer le levier de fermeture (109) lorsque le cliquet de chargement (213) passe de la position d'entrainement (P'1) à la position libre (P'2), de façon à provoquer la fermeture du dispositif de coupure de courant (50).

2. Mécanisme (100) de commande selon la revendication 1, dans lequel le cliquet de chargement (213) comprend une première zone de poussée (213f) configurée pour contraindre le deuxième organe élastique (112) lorsque le disque d'armement (107) passe de la première position (P1) à la deuxième position (P2).

3. Mécanisme (100) de commande selon la revendication précédente, dans lequel le cliquet de chargement (213) comprend une deuxième zone de poussée (213g) configurée pour entrainer le levier de fermeture (109) lorsque le cliquet de chargement (213) passe de la position d'entrainement (P'1) à la position libre (P'2).

4. Mécanisme (100) de commande selon la revendication précédente, dans lequel le levier de fermeture (109) comprend une zone d'appui (109a) configurée pour recevoir une poussée de la deuxième zone de poussée (213g) du cliquet de chargement (213) sous l'action du deuxième organe élastique (112),
et dans lequel la zone d'appui (109a) du levier de fermeture (109) s'étend dans un plan parallèle à l'axe de pivot (D3) du levier de fermeture (109).

5. Mécanisme (100) de commande selon la revendication précédente, dans lequel le dispositif d'accrochage (80) comprend un basculeur (115) en liaison pivot par rapport au bâti (200), le basculeur (115) étant mobile entre une position de maintien de la manivelle de commande (250) et une position de libération de la manivelle de commande (250), et dans lequel le basculeur (115) est relié au levier de fermeture (109) par une biellette de liaison (120).

6. Mécanisme (100) de commande selon l'une des revendications 3 à 5, dans lequel la première zone de poussée (213f) est formée par une première portion d'un crochet (213d) saillant d'un corps (213c) du cliquet de chargement (213),
dans lequel la deuxième zone de poussée (213g) est formée par une deuxième portion du crochet (213d) saillant du corps (213c) du cliquet de chargement (213),
et dans lequel la distance (L1) entre une extrémité distale (213h) du crochet (213d) saillant du corps (213c) du cliquet de chargement (213) et l'axe de pivot (D1) du disque d'armement (107) est inférieure à la distance (L2) entre l'extrémité distale (213h) du crochet (213d) saillant du corps (213c) du cliquet de chargement (213) et l'axe de pivot (D2) du cliquet de chargement (213) par rapport au disque d'armement (107).

7. Mécanisme (100) de commande selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le cliquet de chargement (213) comporte un logement (213e) configuré pour recevoir un pion d'entrainement (111c) d'un levier d'armement (111), de façon à entrainer le cliquet de chargement (213) et faire passer le disque d'armement (107) de la première position (P1) à la deuxième position (P2).

8. Mécanisme (100) de commande selon la revendication précédente,
dans lequel le logement (213e) comprend une paroi d'engagement (213b) s'étendant selon une direction sensiblement radiale au disque d'armement (107), le pion d'entrainement (111c) étant en contact avec la paroi d'engagement (213b) lors de l'entrainement du cliquet de chargement (213).

9. Mécanisme (100) de commande selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le deuxième organe élastique (112) est un ressort de torsion,
et dans lequel le deuxième organe élastique (112) est coaxial avec le levier de fermeture (109).

10. Mécanisme (100) de commande selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le disque d'armement (107) comprend un galet (220) configuré pour rouler le long du pourtour d'un levier d'accrochage (214) lorsque le disque d'armement (107) passe de la première position (P1) à la deuxième position (P2), la butée de maintien (217) étant définie par une portion du pourtour du levier d'accrochage (214) sur laquelle le galet (220) peut venir en appui, et dans lequel l'axe de rotation (D3) du galet (220) du disque d'armement (107) est parallèle à l'axe de rotation (D1) du disque d'armement (107).

11. Mécanisme (100) de commande selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le mécanisme de commande (100) comprend un premier ressort de rappel (221) du cliquet de chargement (213) configuré pour maintenir le cliquet de chargement (213) dans la position d'entrainement (P'1) lorsque le disque d'armement (107) est dans la première po-

sition (P1) dite position de repos,

et dans lequel le mécanisme de commande (100) comprend un deuxième ressort de rappel (222) du cliquet de chargement (213) configuré pour maintenir le cliquet de chargement (213) dans la position libre (P'2) lorsque le disque d'armement (107) passe de la deuxième position (P2) à la première position (P1).

12. Dispositif de coupure de courant (50) comportant un mécanisme (100) de commande selon l'une des revendications précédentes.

13. Appareil électrique (10) comportant un dispositif de coupure de courant (50) selon la revendication précédente, le dispositif de coupure de courant (50) étant agencé pour sélectivement autoriser ou interdire le passage de courant dans l'appareil électrique (10).

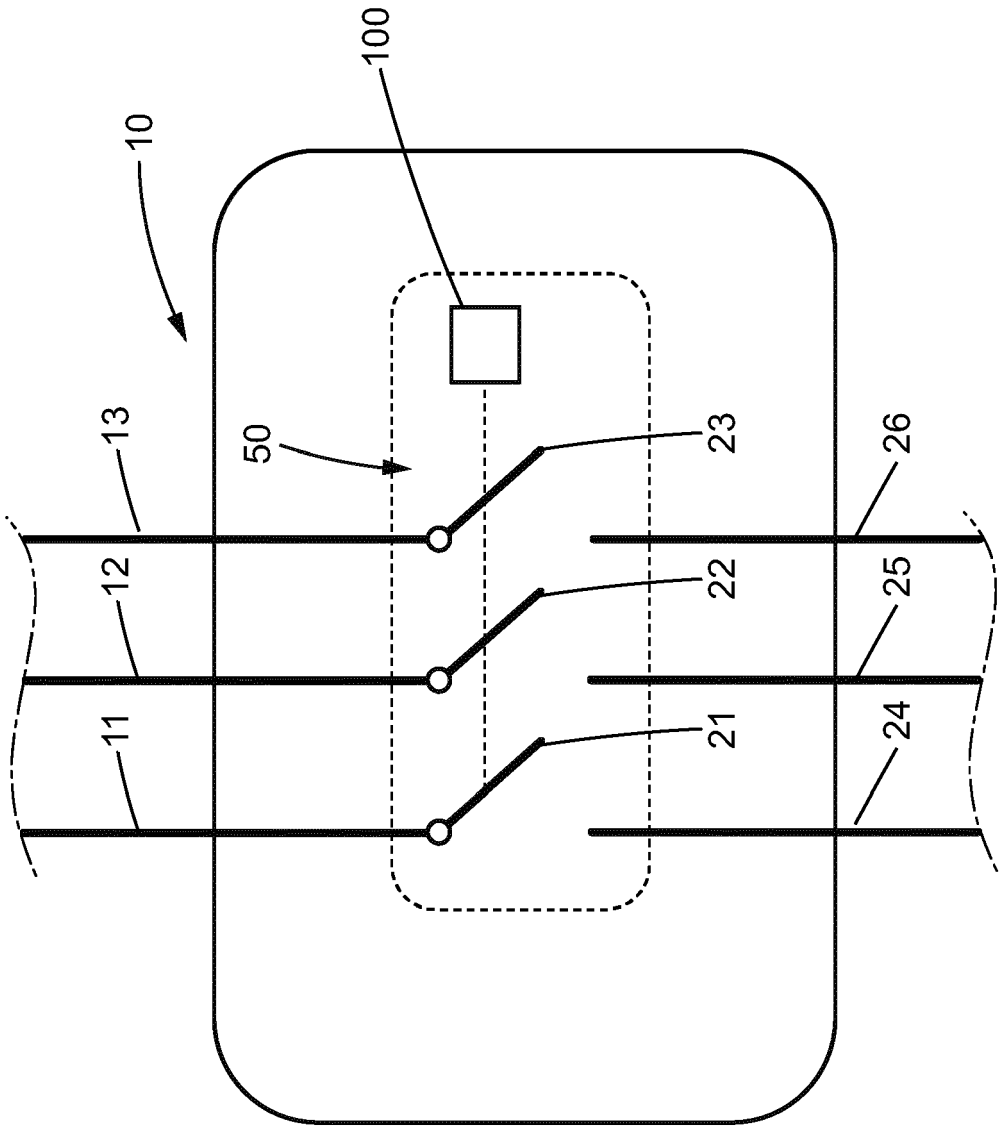

FIG. 1

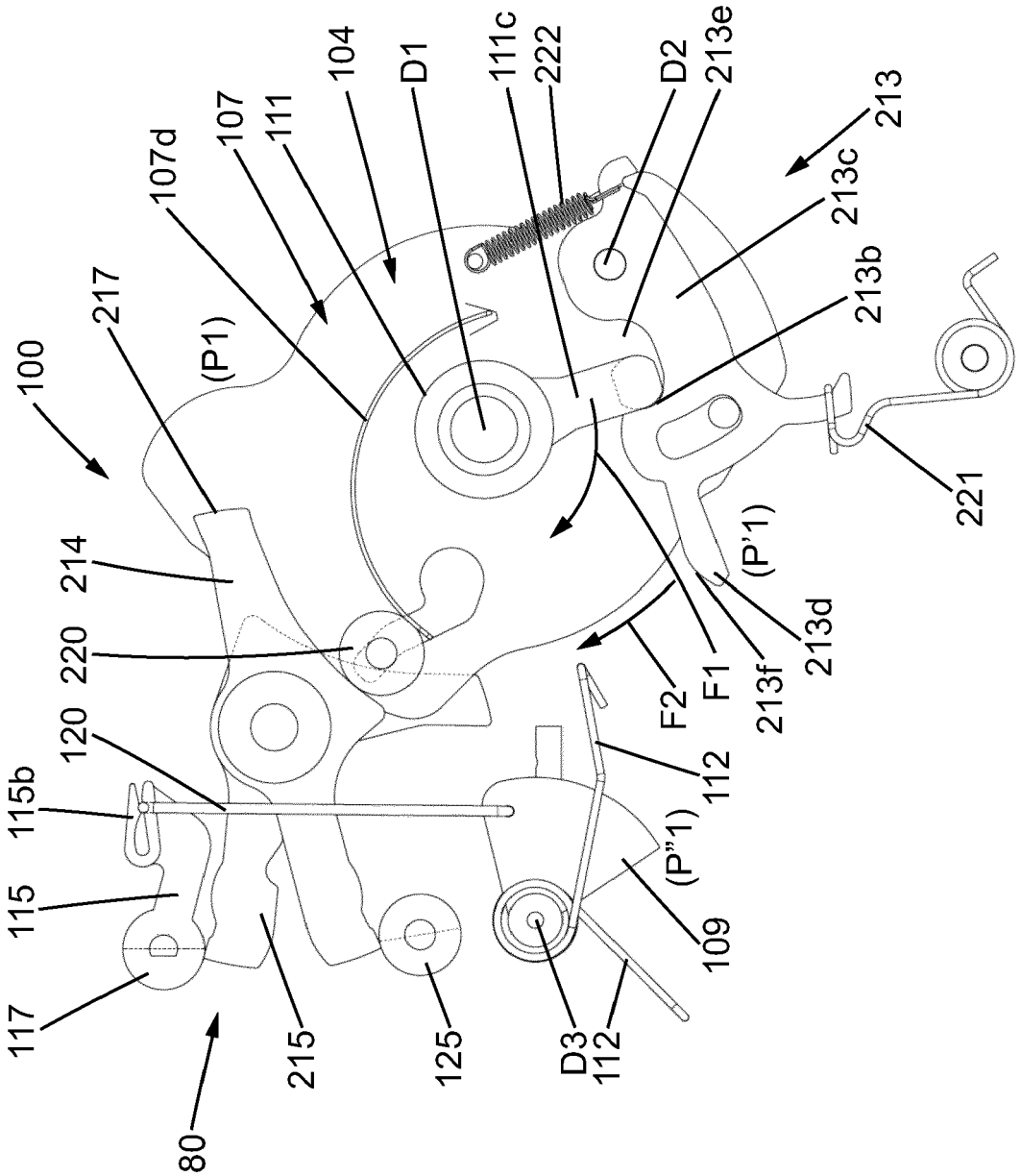
100
217
(P1)
107d
107
111
104
D1
111c
222
D2
213e
213
213c
213b
221
214
220
120
115b
115
117
80
215
125
D3
112
109
(P"1)
112
F2
F1
213f
213d
(P'1)

FIG. 2

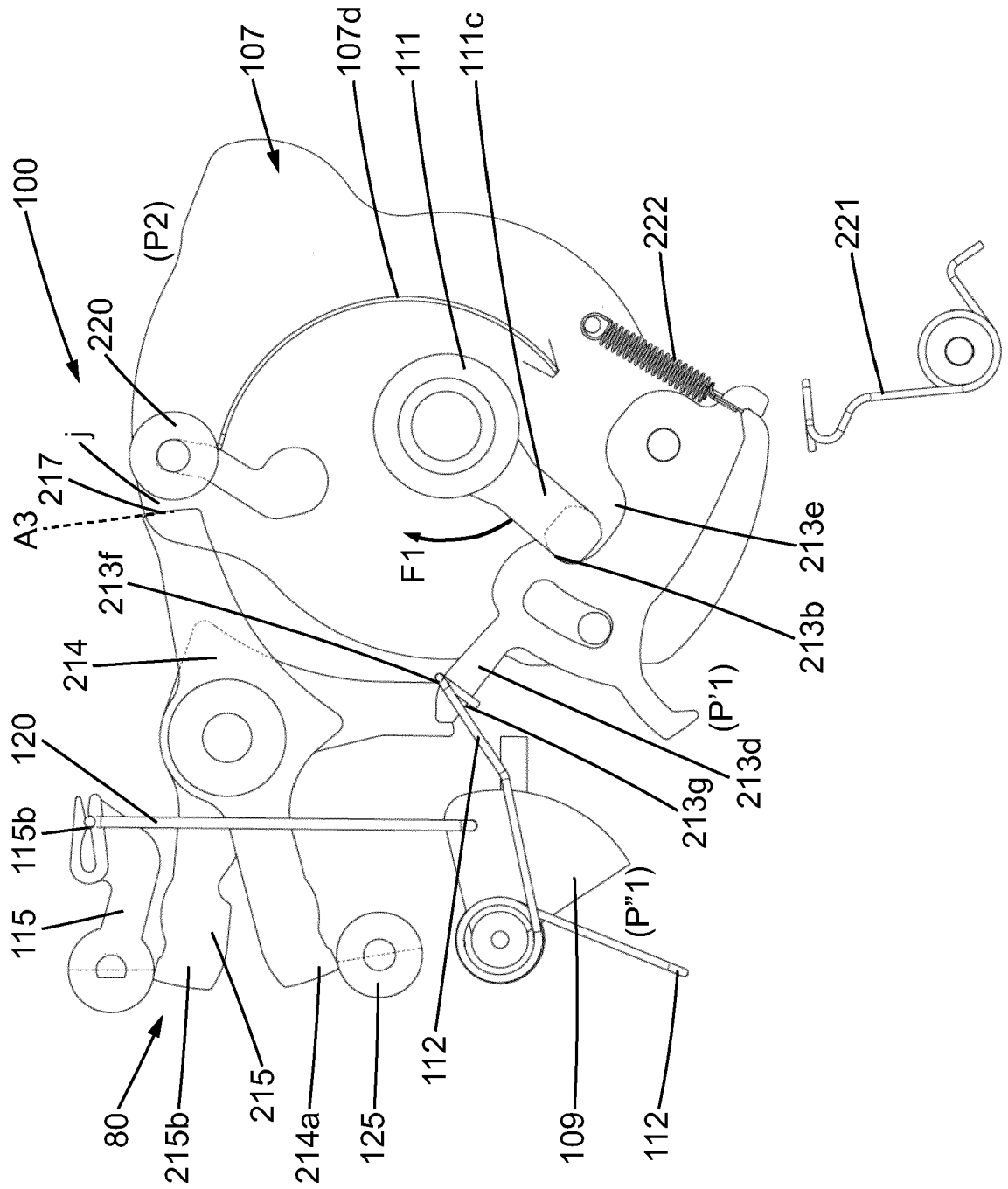
100
107
107d
111
111c
(P2)
220
222
221
j
217
A3
213f
F1
213e
213b
214
(P'1)
120
213d
213g
115b
115
(P"1)
80
215b
215
214a
125
112
109
112

FIG. 3

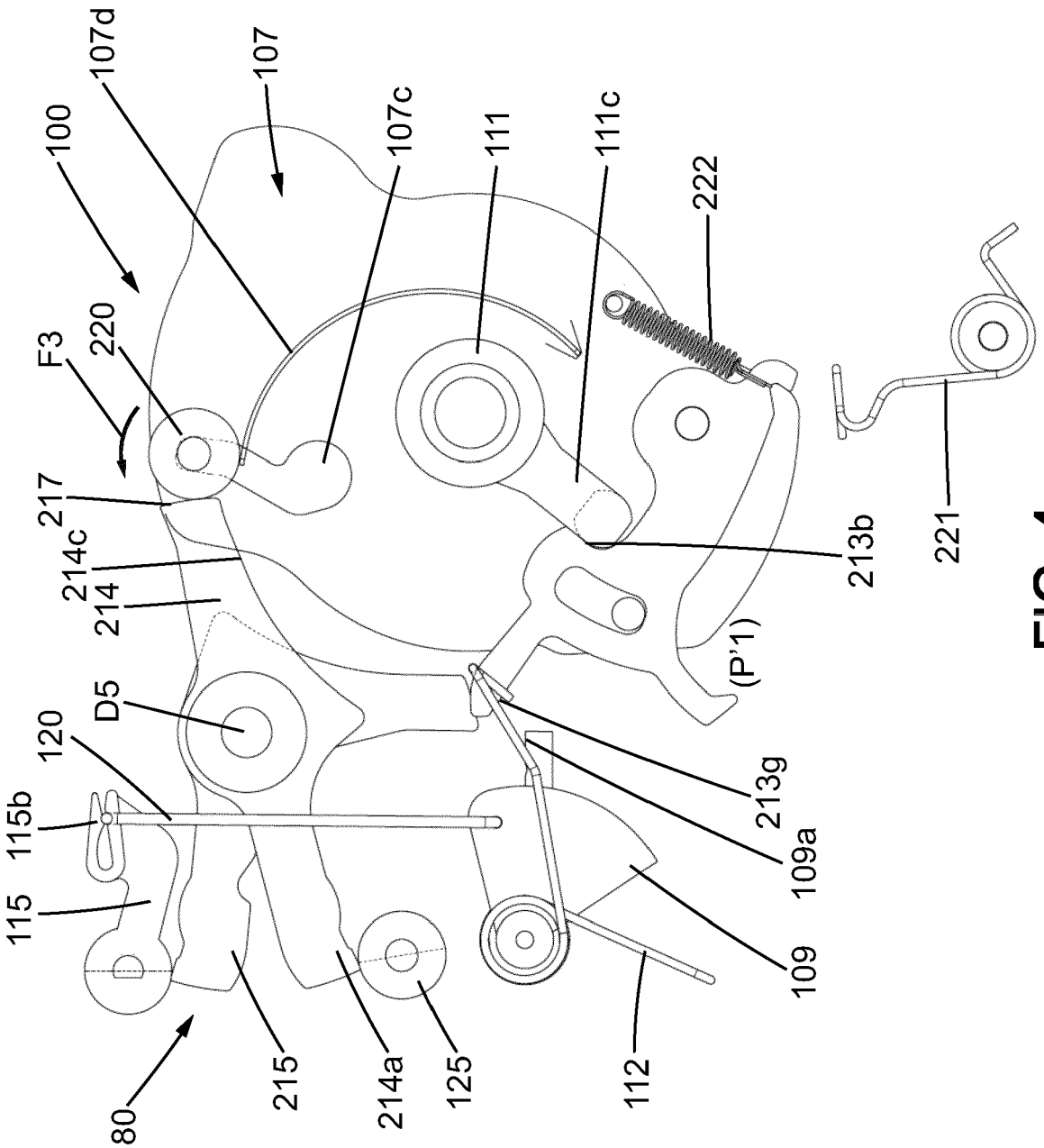
100
107d
107
107c
111
111c
222
F3
220
217
214c
214
D5
120
115b
115
80
215
214a
125
112
109
109a
213g
(P'1)
213b
221

FIG. 4

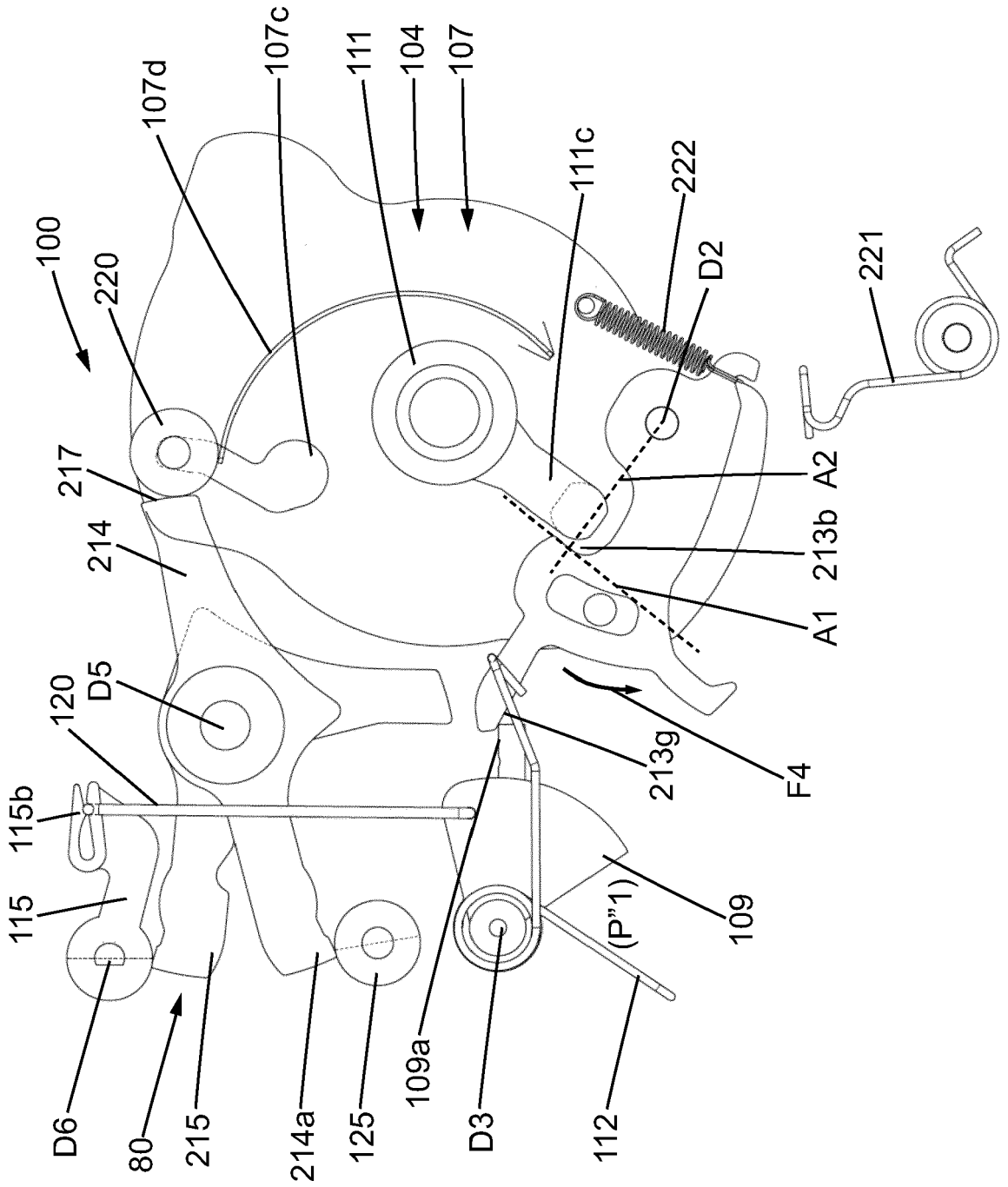
100
220
107d
107c
111
104
107
111c
222
D2
221
217
214
A2
213b
A1
120
D5
115b
115
213g
F4
109
(P"1)
D6
80
215
214a
125
109a
D3
112

FIG. 5

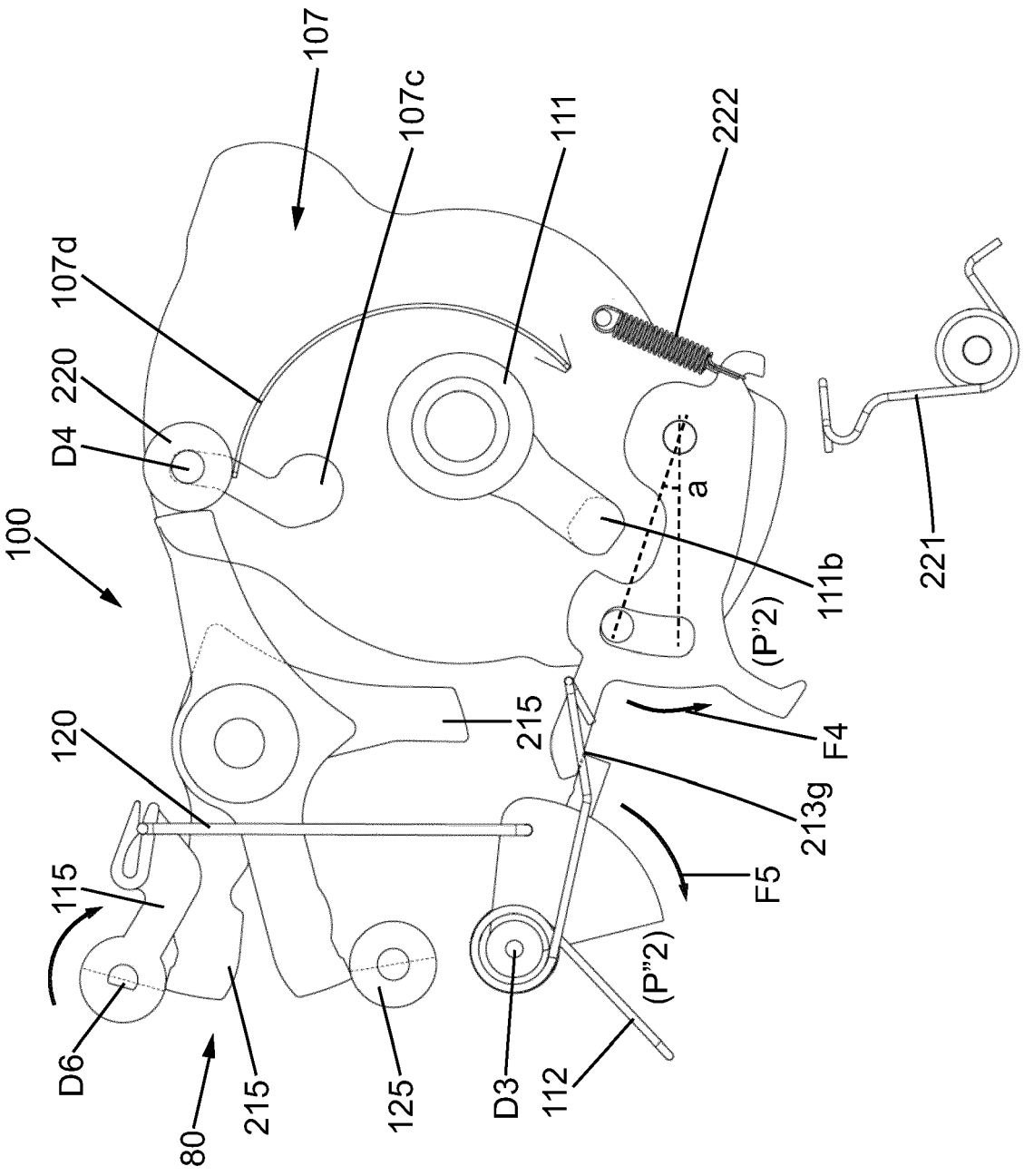
107
107c
111
222
107d
220
D4
100
a
111b
221
(P'2)
120
215
F4
213g
115
F5
D6
(P"2)
80
215
125
D3
112

FIG. 6

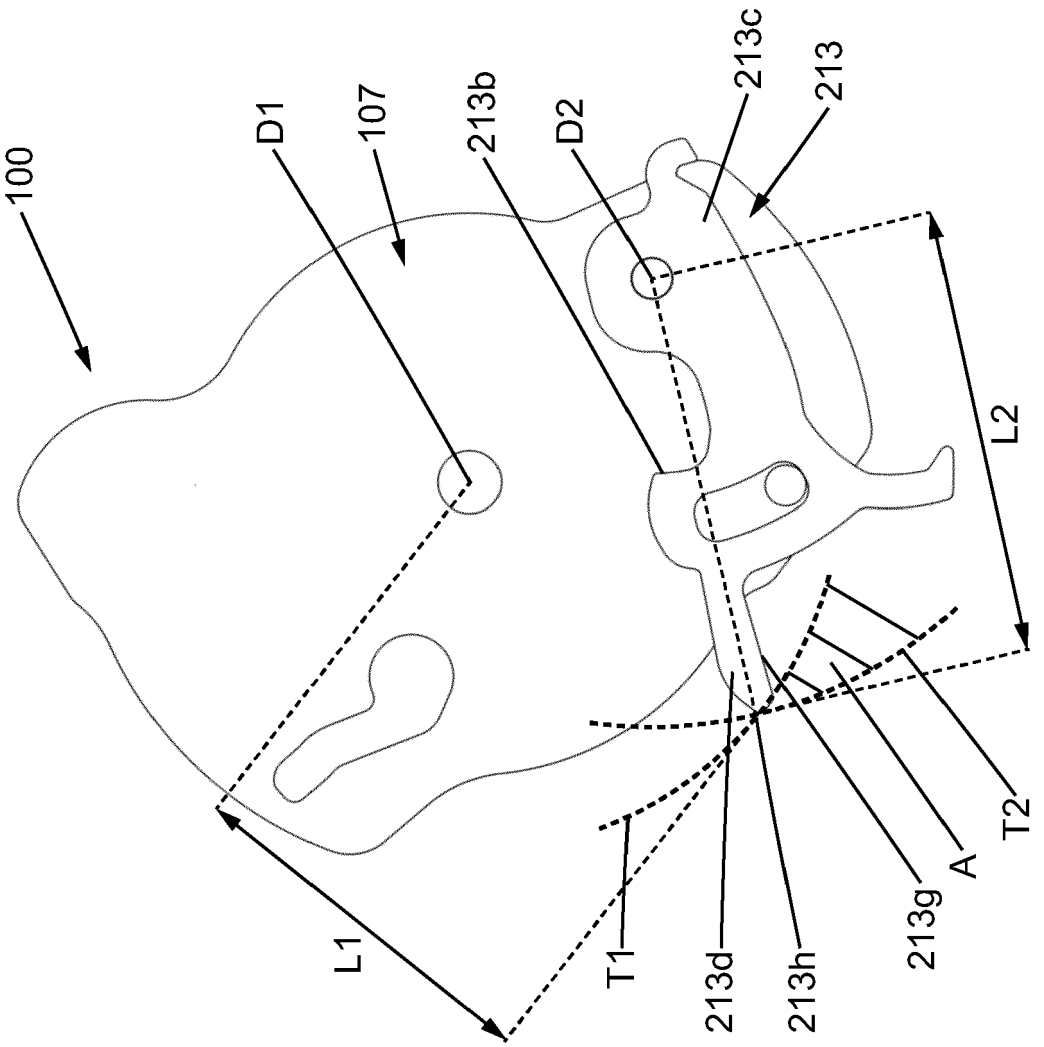

FIG. 7

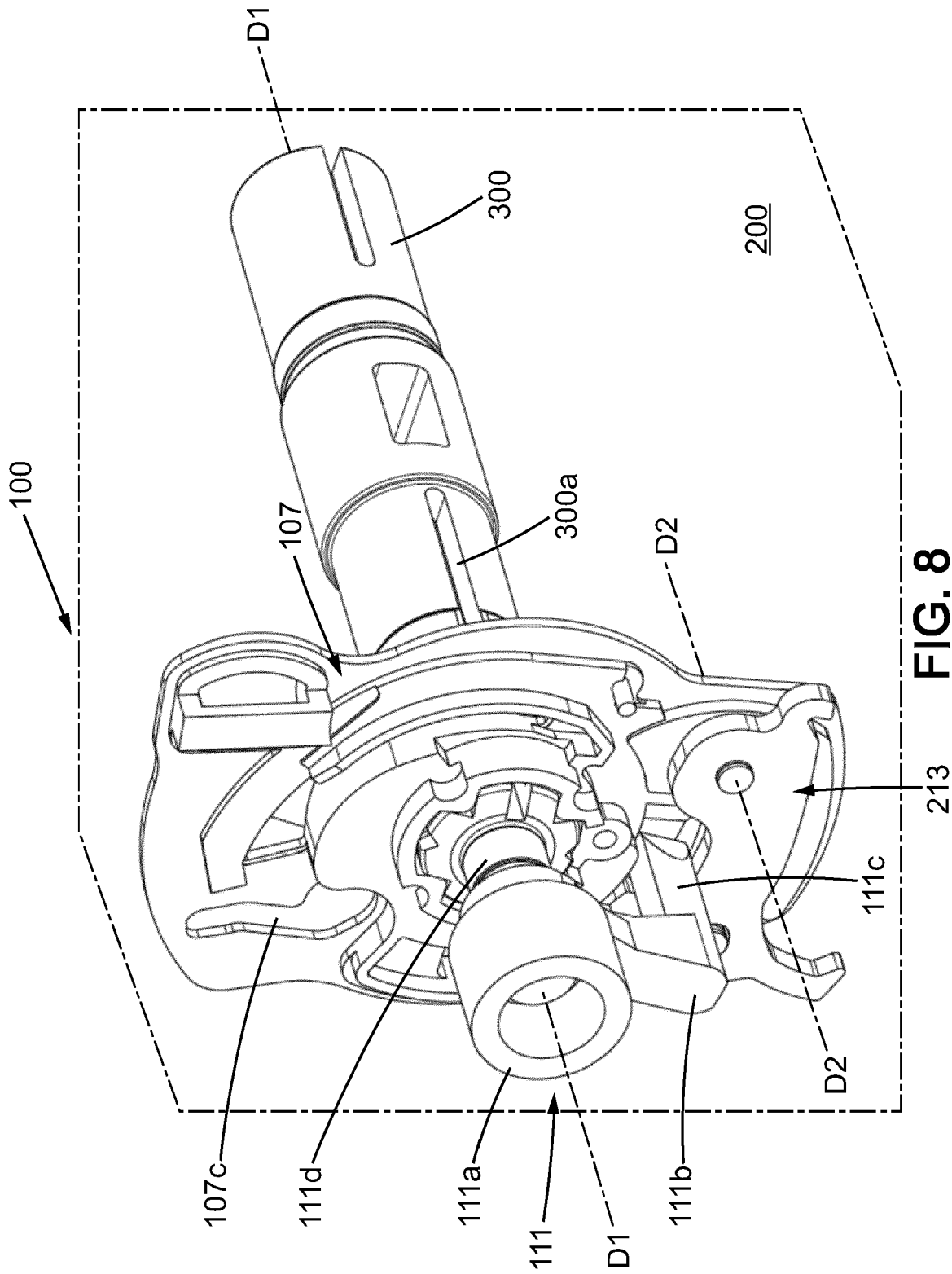
D1
300
200
100
107
300a
D2
213
111c
D2
107c
111d
111a
111
D1
111b

FIG. 8

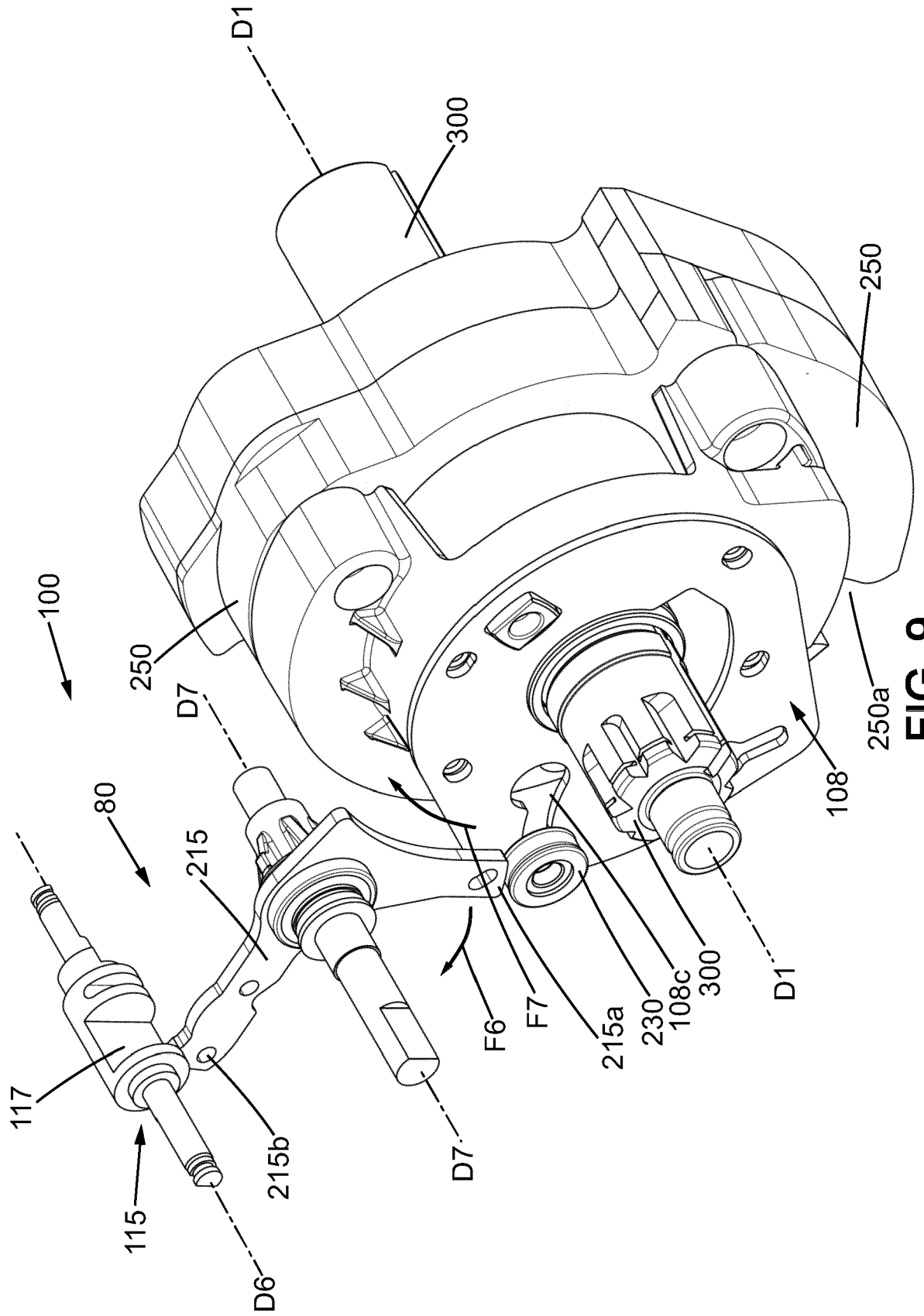
D1
300
250
100
250
D7
80
215
108
250a
117
115
215b
D6
D7
F6
F7
215a
230
108c
300
D1

FIG. 9

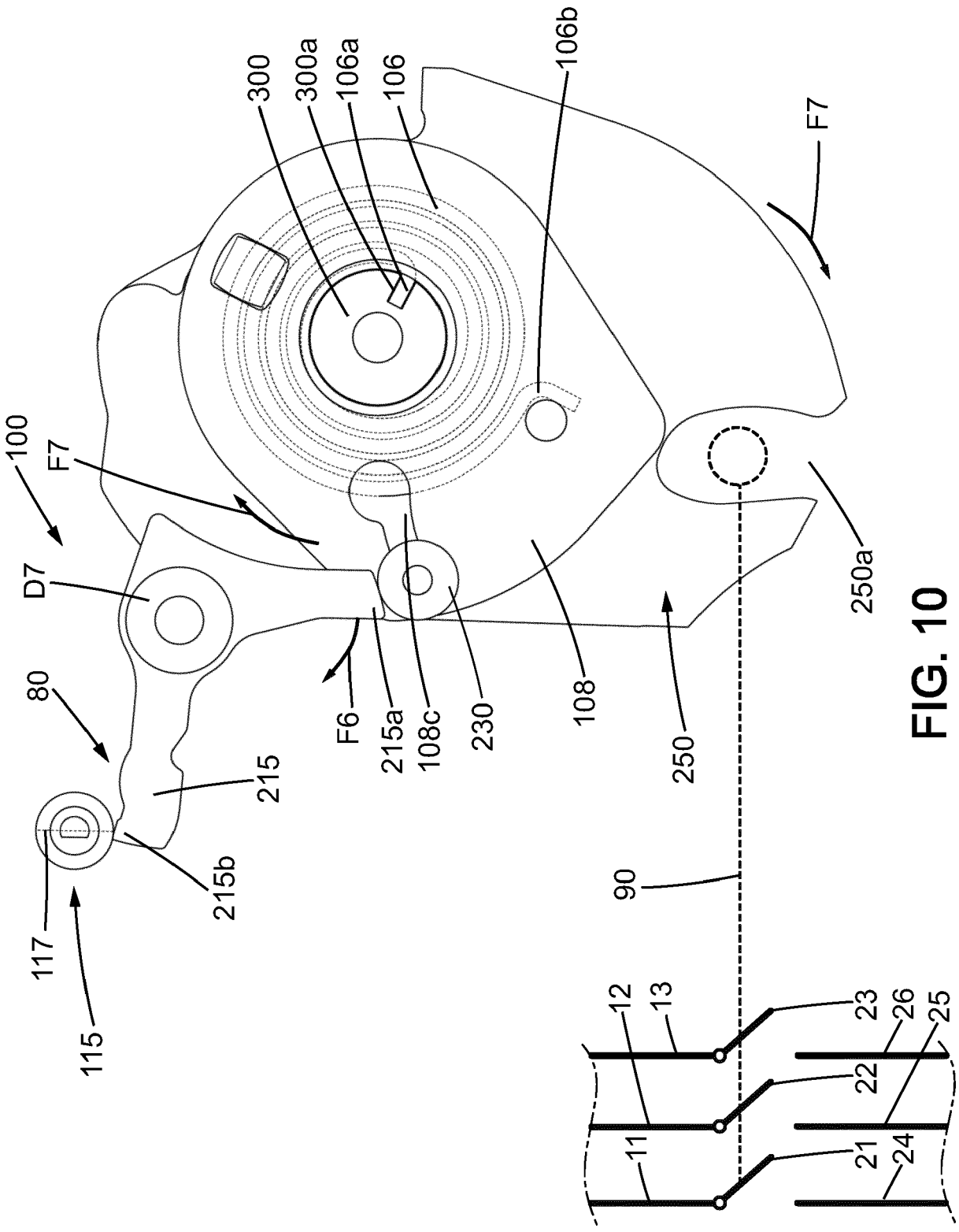
100
F7
D7
80
117
115
215b
215
F6
215a
108c
230
108
250
90
250a
F7
106b
300
300a
106a
106
12
13
11
23
26
25
22
21
24

FIG. 10

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 24 17 5538

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	FR 3 089 049 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC IND SAS [FR]) 29 mai 2020 (2020-05-29) * alinéas [0041] - [0112]; figures 1-8 *	1-13	INV. H01H3/30
A	FR 2 940 850 A1 (AREVA T & D SA [FR]) 9 juillet 2010 (2010-07-09) * page 15, ligne 5 - page 21, ligne 4; figures 2-6E *	1-13	
A	FR 2 938 692 A1 (AREVA T & D SA [FR]) 21 mai 2010 (2010-05-21) * page 10, ligne 20 - page 22, ligne 8; figures 1-3C *	1-13	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
Munich	16 mai 2024	Ledoux, Serge

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 24 17 5538

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits members sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

16-05-2024

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3089049 A1	29-05-2020	CN 111223692 A	02-06-2020
		EP 3657522 A1	27-05-2020
		FR 3089049 A1	29-05-2020
FR 2940850 A1	09-07-2010	CN 101770879 A	07-07-2010
		EP 2204828 A1	07-07-2010
		ES 2541463 T3	20-07-2015
		FR 2940850 A1	09-07-2010
FR 2938692 A1	21-05-2010	AT E545143 T1	15-02-2012
		EP 2189995 A2	26-05-2010
		ES 2379218 T3	23-04-2012
		FR 2938692 A1	21-05-2010

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82