

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 940 502

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

08 07156

⑤1 Int Cl⁸ : H 01 F 7/18 (2006.01), H 01 F 7/06, H 01 H 71/12

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 19.12.08.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 25.06.10 Bulletin 10/25.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : SCHNEIDER ELECTRIC INDUS-
TRIES SAS Société par actions simplifiée — FR.

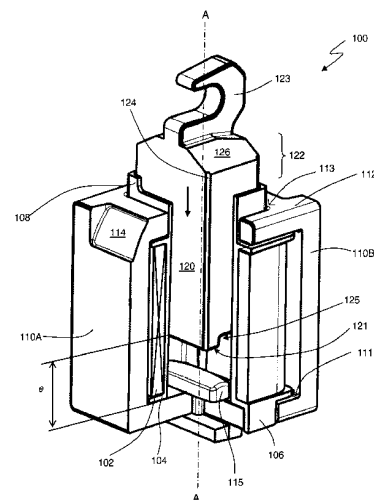
⑦2 Inventeur(s) : MATON JEAN CLAUDE et RIZZUTO
SILVIO.

⑦3 Titulaire(s) : SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES
SAS Société par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : SCHNEIDER ELECTRIC INDUS-
TRIES SAS.

⑤4 ACTIONNEUR ELECTROMAGNETIQUE D'UN BLOC DE COMMANDE DE DISTANCE, ET BLOC LE
COMPRENANT.

⑤7 Un actionneur électromagnétique (100) à section rec-
tangulaire, tant pour le noyau (120) que la carcasse (110) et
la bobine (102) a été optimisé pour un actionnement d'une
manette d'un bloc de commande à distance d'un système
de protection électrique. En particulier, des moyens (125,
126, 115) sont prévus pour ralentir le noyau (120) en fin de
course, et pour amortir sa butée en fond de carcasse (111).



FR 2 940 502 - A1



ACTIONNEUR ELECTROMAGNETIQUE D'UN BLOC DE COMMANDE A DISTANCE, ET BLOC LE COMPRENANT

DOMAINE TECHNIQUE

5

L'invention concerne la protection des circuits électriques par l'intermédiaire d'appareillages de sécurité tels que des disjoncteurs, et en particulier les dispositifs de commande à distance de ce type d'appareillage. L'invention a notamment pour objet un dispositif de réarmement et/ou déclenchement automatiques déporté pour un système de protection de configuration variable, les composants et paramètres de la télécommande étant optimisés tant aux niveaux fiabilité et fonctionnalités qu'au niveau coût.

10

ETAT DE LA TECHNIQUE

15 Un circuit électrique est usuellement protégé par un appareillage de sécurité qui réagit lors de conditions anormales. Notamment, les appareils de coupure de type disjoncteurs peuvent être déclenchés en cas de surcharge pour isoler la ligne problématique ; un enclenchement manuel doit alors être effectué pour remettre le circuit en service. Cependant, le déclenchement d'un appareil de protection peut provenir de défauts transitoires qui disparaissent d'eux-mêmes ; les appareillages de coupure peuvent alors être associés à des dispositifs de réarmement automatique, ou à distance, qui effectuent un ou plusieurs essais de ré-enclenchement.

20

Divers blocs de commande à distance, de type réarmeurs ne permettant que le ré-enclenchement des contacts ouverts ou de type télécommandes aptes à commander l'ouverture et la fermeture des contacts des appareils de coupure, ont été développés et mis sur le marché : voir par exemple les documents EP 0 797 229, EP 1 209 712 ou EP 1 465 222. Ces blocs peuvent reposer sur des choix technologiques différents, par exemple en ce qui concerne le mécanisme d'actionnement, en fonction des compromis nécessaires entre fiabilité, vitesse de réaction, nombre de fonctions embarquées, volume et/ou prix. Cependant, des améliorations sont possibles, notamment pour permettre une « auxiliarisation » complète des appareils de coupure commandés à distance sans nuire à la

25

30

fiabilité, c'est-à-dire pour garder les performances du bloc de commande à distance quel que soit le nombre de dispositifs complémentaires de contrôle/commande associés au dispositif de coupure.

5 EXPOSE DE L'INVENTION

Parmi autres avantages, l'invention vise à pallier des inconvénients des blocs de commande à distance existants, qu'ils soient du type télécommande ou réarmeur, et à proposer une offre « universelle » dans laquelle le bloc peut être associé à des appareils de coupure, 10 monopolaires ou multipolaires, notamment des disjoncteurs ou interrupteurs différentiels, de gamme comprise entre 0,5 et 125 A, auxquels peuvent être couplés jusqu'à cinq auxiliaires, tant d'un côté que de l'autre.

En particulier, afin de permettre un mouvement rapide, le bloc de télécommande comprend 15 un actionneur de type électromagnétique. Les contraintes de volume, vitesse d'actionnement et force à développer imposent alors certains choix et compromis technologiques.

Ainsi, sous un de ses aspects, l'invention concerne un dispositif d'actionnement 20 électromagnétique comprenant un noyau se déplaçant en translation le long de son axe, et dont la section orthogonalement à son axe est rectangulaire, le noyau étant avantageusement réalisé en matériau fritté. La base du noyau faisant face à la paroi de fond de la carcasse et définissant l'entrefer de l'actionneur est munie d'un évidement traversant permettant de ralentir le noyau en fin de course ; la taille de l'évidement est choisie pour le 25 ralentissement nécessaire. De préférence, la carcasse du dispositif d'actionnement est également rectangulaire, avantageusement en deux parties symétriques, et en matériau fritté. De préférence, des moyens d'amortissement sont en outre prévus sur la paroi de fond de la carcasse, par exemple coopérant avec l'évidement.

30 Une portion du noyau, dite externe, fait saillie de la carcasse, munie par exemple d'une paroi d'extrémité percée d'un orifice de passage, en toute position du noyau et comprend des moyens de couplage avec un mécanisme d'entraînement, par exemple un crochet

réalisé de façon unitaire et parallèlement à l'évidement. La portion externe du noyau qui lors de l'actionnement pénètre dans la carcasse est avantageusement munie de moyens de ralentissement, de type biseautage sur deux faces opposées.

- 5 L'invention concerne également un bloc de commande à distance doté de cet actionneur.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

- 10 D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui suit de modes particuliers de réalisation de l'invention, donnés à titre illustratif et nullement limitatifs, représentés dans les figures annexées.

- 15 La figure 1A représente un système de coupure modulaire dans lequel un bloc de commande à distance selon l'invention peut être mis en place ; la figure 1B montre une vue latérale d'un module du système de coupure.

La figure 2 montre la courbe des efforts résistants subis par le noyau de l'actionneur lors du réarmement et lors de l'ouverture.

- 20 La figure 3 illustre un bloc de télécommande dans un mode de réalisation préféré de l'invention.

- 25 La figure 4 montre un système de verrouillage associé à la manette ainsi que la barre de transmission pour un bloc de commande à distance selon un mode de réalisation préféré de l'invention.

- Les figures 5A et 5B illustrent l'action préférée de moyens magnétiques dans une barre de transmission ou une manette pour donner une information relative à la position, notamment des contacts.

30

La figure 6 montre l'actionneur électromagnétique du bloc de télécommande de la figure 3.

Les figures 7A à 7F montrent schématiquement le déplacement des différents éléments du système d'actionnement dans un mode de réalisation préféré de l'invention.

Les figures 8A et 8B représentent un mode de réalisation préféré d'un mécanisme d'actionnement à deux bras.

Les figures 9A et 9B illustrent un mode de réalisation préféré d'un moyen d'aiguillage d'une bielle d'actionnement et son action.

La figure 10 montre une loi de commande préférée pour un actionneur électromagnétique d'une télécommande selon l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN MODE DE REALISATION PREFERE

Tel que schématisé en figure 1, un système de protection 1 d'une installation électrique multi-phase comprend un appareil de coupure 2 multipolaire qui comporte de façon classique un dispositif de coupure 2_i par pôle, ici quatre. Dans sa version modulaire, chacun des dispositifs de coupure $2_1, 2_2, 2_3, 2_4$ renferme dans un boîtier en matière isolante moulée un mécanisme de coupure 3, comprenant notamment un contact mobile bistable 4 déplaçable entre deux positions de fermeture et d'ouverture d'une paire de contacts ; alternativement, les différents mécanismes de coupure 3 peuvent être rassemblés dans un boîtier unique multipolaire. Une manette 5 accessible de l'extérieur pivote pour manœuvrer manuellement l'appareil de coupure 2, afin d'ouvrir ou de fermer ses mécanismes 3. Dans le cas d'un appareil de coupure modulaire 2, pour que les différents mécanismes de coupure soient actionnés simultanément, les manettes 5_i de chaque dispositif de coupure 2_i sont classiquement solidarisées par un accessoire externe de type manchon 6, par exemple tel que décrit dans EP 0 697 707 ou GB 2 285 890.

Les contacts mobiles 4 peuvent par ailleurs être actionnés par un autre mécanisme de déclenchement, automatique, agissant en cas de défaut et/ou sur ordre et comprenant une barre de déclenchement 7, interne au(x) boîtier(s), apte à faire passer les contacts d'une position à l'autre. La manette 5 et la barre de déclenchement 7 agissent sur le même contact

mobile 4 et sont couplées par une liaison mécanique, qui les laisse cependant libres relativement l'une par rapport à l'autre pour ne pas entraver leur action. Dans le cas d'un appareil de coupure modulaire 2, les barres de déclenchement 7_i doivent être couplées de façon fonctionnelle de façon à assurer l'unicité de l'actionnement pour chacun des mécanismes de coupure 3. La première extrémité de chaque barre de déclenchement 7_i est ainsi munie d'un moyen de connexion 8 de type femelle destiné à coopérer avec un moyen de connexion 9 de type mâle de la deuxième extrémité des barres de déclenchement 7_i ; par ailleurs, les faces latérales 10, destinées à être accolées, de chaque boîtier comprennent un orifice 11 pour le passage d'une extrémité 9 d'une barre de déclenchement 7 pour un couplage fonctionnel, et qui permet un débattement α , ici sur un arc de cercle d'environ 20° , de l'assemblage 8, 9 desdites barres 7 en fonction de la position ouverte ou fermée des contacts.

L'angle de pivotement β de la manette 5 est classiquement supérieur au débattement α de la barre d'actionnement 7, par exemple de l'ordre de 85° , voire 90° . En particulier, en position fermée, les contacts 4 subissent une contrainte de pression afin d'assurer leur fermeture, et la manette 5 est en butée sur le boîtier. De fait, les deux positions ouverte et fermée du mécanisme de coupure 3 sont stables, et si le déclenchement est relativement facile, ne nécessitant qu'une action ponctuelle entraînant l'ouverture des contacts, le réarmement de l'appareil de coupure 2 nécessite des efforts variables au cours du déplacement des contacts mobiles 4, dont un exemple est illustré en figure 2. Notamment, un premier stade A, au début de la phase de fermeture des contacts, déplace la manette 5 à l'encontre d'une résistance faible, avec un effort sensiblement constant. La résistance au déplacement de la manette 5 augmente ensuite en raison des ressorts de rappel et/ou des mécanismes des appareillages 2, 12 à actionner ; en particulier, dans le cadre illustré, la première phase B d'augmentation de la résistance est suivie d'un seuil C, mais cette configuration discontinue est illustrative. Quoi qu'il en soit, un durcissement important D correspond à l'accroissement de la résistance au déplacement due au mécanisme d'actionnement des contacts du disjoncteur, notamment à ses ressorts, pour aboutir à un point de résistance maximal ; au-delà (E), l'effort diminue violemment jusqu'au contact ; la contrainte se poursuit en position fermée, ce qui permet de tolérer une certaine usure «

des contacts. Ce type d'appareil de coupure 2 est notamment décrit dans EP 1 975 971, associé au mode de réalisation préféré de l'invention.

Le système de protection 1 peut comprendre des autres modules fonctionnels 12 associés à l'appareil de coupure 2, par exemple un auxiliaire de protection différentielle 12₁,
5 usuellement localisé à droite de l'appareil de coupure 2 et servant à ouvrir les contacts 4 en présence d'un courant de fuite à la terre, tel que décrit dans EP 0 375 568. D'autres modules 12_i peuvent être concernés, classiquement placés de l'autre côté de l'appareil de coupure 2, comme des déclencheurs à émission 12₂, 12₃ ou des indicateurs de contrôle 12₄,
10 12₅, de type position OF et/ou sécurité SD (voir par exemple EP 1 065 691). Ces différents modules 12_i, de même forme générale que l'appareil de coupure 2, sont accolés par des faces latérales 10 similaires, et comprennent des barres 17 couplées à la barre de déclenchement 7 de l'appareil de coupure 2 de la même façon que pour les dispositifs de coupure 2_i.

15

Selon l'invention, le système de protection 1 comprend en outre un bloc de commande à distance 20, permettant notamment le réarmement automatique, c'est-à-dire une fermeture des contacts 4 ; dans un mode de réalisation préféré illustré dans la figure 3, le module de commande à distance 20, logé dans un boîtier 21 isolant moulé de même forme générale
20 que les appareillages 2, 12 modulaires de protection à commander, permet également le déclenchement automatique du mécanisme de coupure 3. Tel que schématisé en figure 1, le bloc de commande à distance 20 est de préférence accolé directement à un dispositif de coupure 2₁ pour restreindre la distance par rapport au mécanisme de coupure 3 et donc diminuer les risques de déformation du signal ; il est usuellement placé de l'autre côté (ici à
25 gauche) de l'appareil de coupure 2 par rapport à l'auxiliaire de protection différentielle 12₁.

Le bloc de télécommande 20 permet l'actionnement des contacts 4 de l'appareil de coupure 2 en relayant un ordre qui lui parvient depuis un relai (non illustré) ; une borne de commande 22 reçoit les informations relatives à l'actionnement du bloc 20 et les transmet à
30 un circuit électronique de commande ; le signal est alors traité dans une carte de circuit imprimé 23 et transformé en une loi de commande d'un dispositif d'actionnement du mécanisme de coupure 3 du système de protection 1. Avantageusement, le bloc 20 selon

l'invention est muni de deux bornes de commande 22 afin de recevoir une information depuis un automate ou un bus 24 V de commande interne à l'installation électrique. Le bloc de commande à distance 20 et le circuit électronique sont alimentés par deux bornes d'alimentation phase/neutre 24 reliées par des conducteurs externes à une source de tension, de préférence dérivée d'un circuit indépendant protégé. De plus, dans un mode de réalisation préféré, le bloc 20 donne des informations complémentaires sur l'état du système de protection et comprend des sorties et/ou commandes de type SD/OF, avec un connecteur 25, qui peut être 24 V ou 230 V, associé au circuit électronique. Certaines des fonctionnalités présentées peuvent être omises, mais l'ensemble des composants pour les réaliser est optimisé dans le mode de réalisation préféré du bloc de commande à distance 20.

Par commodité et concision, le bloc de commande à distance 20 illustré dans un mode de réalisation préféré en figure 3, sera par la suite qualifié de « télécommande » bien qu'il couvre également l'option de simple réarmeur. Les termes relatifs de position (« vertical », « fond », « supérieur »,...) seront utilisés en correspondance avec la position usuelle de fonctionnement des éléments du système de protection 1, la face comportant la manette 5 des boîtiers étant verticale et sensiblement parallèle à une cloison, mais ne sont pas restrictifs quant à leur utilisation. Par ailleurs, l'appareil de coupure 2 peut prendre des formes différentes selon l'invention, notamment les disjoncteurs, sectionneurs ou interrupteurs, différentiels ou non, modulaires ou monobloc, avec un pôle ou plusieurs ; par la suite, ces différentes alternatives seront regroupées sur le vocable « disjoncteur » qui représente le mode de réalisation préféré de l'invention, à savoir un disjoncteur quadripolaire modulaire. Le terme « module » sera employé pour qualifier chacune des unités monobloc (auxiliaire 12_i, pôle 2_i ou disjoncteur 2, bloc de télécommande 20) du système de protection 1 ; avantageusement, selon l'invention, l'épaisseur en millimètres de chacun des modules, distance prise entre les deux faces latérales 10 destinées à être accolées de son boîtier, est un multiple de neuf (notamment : 18 mm pour un pôle de disjoncteur 2_i ou 9 mm pour un indicateur SD 12₅), de sorte que l'encombrement facial L₁ du système de protection 1 soit multiple de neuf. En particulier, selon l'invention, le bloc de télécommande 20 a une épaisseur L₂₀ de 63 mm ou 81 mm, selon le calibre des disjoncteurs 2 et donc la taille de l'actionneur nécessaire ; le bloc 20 comme les modules 2,

12 peuvent se mettre en place sur un rail DIN par les moyens classiques, et ils ont usuellement une profondeur de l'ordre de 70 à 75 mm de façon à entrer dans un coffret de taille b selon la norme DIN 48330.

- 5 Le bloc de télécommande 20 comprend un mécanisme d'entraînement qui, suite à l'ordre de réarmement, respectivement d'ouverture, issu d'un élément de type relai et à son traitement par le circuit imprimé 23, permet la mobilisation du mécanisme de coupure 3 et transmet l'information y relative aux modules associés 2_i du système de protection 1. Selon l'invention, l'actionnement des contacts 4 est directement réalisé par la manette 5 du
- 10 disjoncteur 2 : le mécanisme d'actionnement du bloc de télécommande 20 comprend ainsi également une manette pivotante 50 qui se couple fonctionnellement avec les manettes 5 des modules 2_i, 12_i du système de protection 1. La manette 50 du bloc 20 comprend ainsi une poignée 51 externe au boîtier 21, dans le prolongement des manettes 5 des modules 2, 12 adjacents auxquelles elle peut être solidarisée, par exemple par l'intermédiaire d'un
- 15 manchon 6 enveloppant limitant les torsions, notamment en polymère de type polyarrilamide chargé en fibre de verre, par exemple à 30 %, ou en alliage métallique de type Zamak ou aluminium, comme présenté plus haut. Tel qu'illustré en figure 4, la manette 50 est sollicitée en pivotement autour d'un axe 52 solidarisé au boîtier 21 entre les deux positions correspondant à l'ouverture et à la fermeture des dispositifs de coupure 2_i ;
- 20 l'axe 52 est également dans le prolongement des axes de pivotement des manettes 5_i des modules du système 1 de façon à diminuer les couples lors des actionnements. La manette 50 comprend en outre une embase 53 utilisée pour son actionnement, prolongeant la poignée 51 dans le boîtier 21 et la solidarissant à l'axe 52 ; de préférence, au vu de l'encombrement dans le boîtier 21 du bloc de télécommande 20, l'embase 53 se décompose
- 25 en deux parties 53A, 53B décalées le long de l'axe 52 de pivotement de la manette 50 et symétriques afin d'équilibrer les forces.

Pour des raisons de sécurité, le bloc de télécommande 20 est muni d'un accessoire de verrouillage 60 qui permet sa mise hors service, afin par exemple d'empêcher une mise

30 sous tension à distance de l'installation 1 pendant la maintenance. Selon le mode de réalisation préféré, l'accessoire de verrouillage 60 est par exemple monté à pivotement sur un axe entre une position inactive dans laquelle il laisse l'embase 53 de la manette 50 libre

de tourner, et une position de blocage dans laquelle il se met en prise sur un aménagement 54 de la manette 50, de façon à lui interdire un mouvement vers la position de fermeture des contacts 4. De préférence, l'élément de blocage 61 pivotant de l'accessoire de verrouillage 60 est associé à une deuxième partie 62 dudit accessoire 60, la deuxième

5 partie 62 faisant tiroir de façon à être mobile en translation par rapport à la face avant 26 du bloc de télécommande 20, entre la position inactive dans laquelle elle affleure du boîtier 21 et une position de verrouillage dans laquelle elle fait saillie du boîtier 21, laissant accessible un orifice 63 dans lequel peut être introduit un cadenas ou autre moyen empêchant un retour inopiné de l'accessoire de verrouillage 60 en position inactive. Selon

10 le mode préféré illustré, le couplage entre les deux parties 61, 62 de l'accessoire de verrouillage 60 est réalisé avec guidage (voir pointillés sur la figure 4).

Selon un mode de réalisation préféré, l'accessoire de verrouillage 60 ne peut être placé en position de verrouillage qu'après que la télécommande 20 a été mise dans la position

15 correspondant à l'ouverture des contacts, l'aménagement 54 de l'embase 53 empêchant de tirer l'accessoire de verrouillage 60 en position « fermée » de la manette 50 ; notamment, il n'est pas possible de cadenasser le bloc de télécommande 20 lorsque les contacts 4 du disjoncteur 2 sont soudés. Il est avantageux que l'accessoire de verrouillage 60 signale en outre la position de la télécommande 20, par exemple par coopération avec le bouton de

20 sélection marche/arrêt 30 : notamment, le bouton 30 peut porter une languette 31 qui est engagée ou dé engagée de la première partie 62 de l'accessoire 60 pour le condamner ou le libérer ; de préférence, la languette 31 est visible par un orifice 64 créé à cet effet dans le tiroir 62. Selon un mode de réalisation avantageux, la languette 31 comprend deux zones de couleurs différentes 32A, 32B coopérant avec deux orifices 64, 27, l'un dans le tiroir 62,

25 l'autre dans le boîtier 21 : lorsque la télécommande 20 est en service, une première zone, par exemple rouge, est visible depuis l'orifice 64 de l'organe de verrouillage 60 ; lorsque la télécommande est hors service et qu'il est possible de la cadenasser, la deuxième zone, par exemple verte, est visible depuis l'orifice 27 du boîtier 21.

30 Outre la transmission mécanique permettant le déplacement des contacts mobiles 4, le bloc de télécommande 20 autorise la transmission des informations des modules auxiliaires 12; à l'appareil de coupure 2 et réciproquement, bien qu'il soit localisé entre eux. Le bloc de

télécommande 20 comprend ainsi une barre de transmission 70 qui le traverse, pour se
 coupler de façon fonctionnelle avec les barres de déclenchement 7_1 , 17 des modules qui
 l'entourent afin d'en assurer la continuité. Le couplage est réalisé de la même façon que
 décrit plus haut pour les appareils de coupure modulaires 2_i lors de la solidarisation du bloc
 5 20 aux boîtiers desdits modules 2, 12. Ainsi, tel qu'illustré en figure 4, la barre de
 transmission 70 du bloc 20 selon le mode de réalisation préféré de l'invention comprend, à
 une première extrémité, une partie femelle 71 composée de deux parois pouvant engager la
 partie mâle 9 d'un module voisin 12_2 , et à une deuxième extrémité un doigt 72 faisant
 partiellement saillie d'un orifice latéral 11 du boîtier 21 pour s'engager avec la barre de
 10 déclenchement 7 d'un module voisin 2_1 . La forme de la barre 70 entre les deux extrémités
 71, 72 est déterminée en fonction des contraintes d'encombrement, et la partie joignant les
 deux extrémités s'écarte par endroits de la ligne droite ; en particulier, tel qu'il est visible
 sur la figure 4, la barre de transmission 70 comprend une première partie 73 sensiblement
 plane et rectiligne vers le doigt 72, dans le prolongement de la partie femelle 71 et de la
 15 barre de déclenchement 7 du module adjacent, et une deuxième partie 74, elle aussi droite
 dans le prolongement des barres de déclenchement 7 correspondant dans le cadre illustré à
 la partie mâle 72 ; la partie intermédiaire crée un évidement 75 entre les deux précédentes
 pour le passage d'autres composants du bloc de télécommande 20, et forme une paroi de
 jonction 76 courbe, ou creusée, permettant une solidarisation à l'axe de pivotement 77 de la
 20 barre 70.

Le bloc de télécommande 20 selon l'invention se présente avantageusement sous forme
 d'une offre universelle, qui s'adapte ainsi à toute configuration modulaire du système de
 protection 1, la seule différence étant la longueur de l'élément de solidarisation 6 de sa
 25 manette 50 aux modules 2, 12 qui lui sont associés. La force d'inertie à laquelle doit
 résister la barre de transmission 70 du bloc de télécommande 20 pour une mise en
 mouvement peut ainsi, dans les cas extrêmes, être générée par quatre pôles 2_i et un bloc de
 surveillance 12_1 sur la droite, et/ou quatre modules 12_i de contrôle/commande sur la
 gauche. Qui plus est, les appareils de coupure 2 eux-mêmes, disjoncteurs, interrupteurs ou
 30 sectionneurs, peuvent couvrir une gamme de 0,5 ou 10 A à 125 A, inclure des fonctions
 différentes comme les interrupteurs différentiels, impliquant différents efforts de
 manœuvre par la manette 50.

Suivant la configuration du système de protection 1, il apparaît ainsi que les efforts et contraintes mécaniques sur la barre de transmission 70 sont très différents, alors que la précision dans sa position doit rester suffisante pour assurer la fiabilité du système 1, sans
 5 altérer les ordres (force et couples) et informations (vitesses, courses, jeux,...); en particulier, la barre de transmission 70 ne peut pas provoquer de dysfonctionnement dû à son insertion fonctionnelle entre les auxiliaires 12 et le disjoncteur 2. Selon l'invention, la déformation transversale de la barre de transmission 70 à une première extrémité 71 reste ainsi inférieure à 0,15 mm, de préférence à 0,1 mm, lors de la sollicitation à la deuxième
 10 extrémité 72, dont on considère classiquement la force comme égale à 3 N par pôle, et lors du choc qu'elle subit en fin de course, qui peut notamment être d'intensité demi-sinusoidale normalisée de l'ordre de 15 g/11 ms dans le cas d'une mise en butée de la manette 50 sur la face avant 26 en position fermée ou ouverte.

15 Selon l'invention, la barre de transmission 70 du bloc de télécommande 20 est réalisée, par exemple par moulage par injection des métaux, en matériau de type aluminium, alliage de magnésium, ou de préférence Zamak, insensible à l'humidité et/ou la température. La longueur de la barre de transmission 70 entre ses deux extrémités 71, 72 étant déterminée par la taille du bloc L₂₀, à savoir ici de préférence de l'ordre d'une soixantaine de
 20 millimètres ou de 80 mm, son épaisseur est choisie pour que la barre 70 ne se déforme pas, ou peu, sous l'action de forces motrices et résistantes; en particulier, l'épaisseur générale est de l'ordre de 0,7 mm, avec des renforcements aux parties critiques, notamment aux parties d'extrémité 73, 74 et au niveau de l'axe de pivotement 77. L'absence de vrillage permet la transmission optimale des informations et/ou ordres entre appareil de coupure 2
 25 et auxiliaires 12, via le bloc de télécommande 20, quels que soient les environnements climatiques les plus sévères.

Selon un mode de réalisation préféré, la barre 70 est en matériau amagnétique, et équipée de moyens magnétiques 80, notamment d'un aimant, permettant en tant que tels de donner
 30 des informations relatives à la position de la barre 70, et donc caractéristiques de la position de l'appareil de coupure 2. A cette fin, tel qu'illustré en figure 5A, au moins un capteur 82, de préférence de type interrupteur à effet Hall même si des MEMS ou autres

sont possibles, est mis en place face à l'aimant 80 afin de détecter directement l'information relative à la position angulaire de la barre de transmission 70 au sein du bloc de télécommande 20. Les signaux détectés par le capteur 82 sont transmis à la carte de circuit imprimé 23 pour être analysés afin de donner un signal ON/OFF : il est ainsi possible,

5 directement, sans moyens supplémentaires, par transfert électronique via une des connexions prévues 25, de fournir une information obtenue au plus près de la barre de déclenchement 7 de l'appareil de coupure 2, c'est-à-dire plus fiable et moins sensible à la dispersion occasionnée par l'éloignement des modules auxiliaires 12; habituels. Selon un mode de réalisation préféré, l'aimant 80 en alliage Néodyme/Fer/Bore et par exemple

10 cylindrique de diamètre 5 mm, est inséré, notamment en force, dans un aménagement 78 approprié de la barre de transmission 70.

De préférence, l'aimant 80 est mis en place de façon à ce que sa tranche soit perpendiculaire au capteur 82, c'est-à-dire que, comme illustré en figure 5A, le capteur

15 Hall 82 est sensiblement orthogonal à l'axe des pôles de l'aimant qui se déplace le long de ses lignes de champ B, ce qui augmente la discrimination de la détection et donc la différenciation entre les positions de la barre de transmission 70 dont l'écartement est faible (moins de 1,5 mm) sur sa course α . En effet, quand l'aimant franchit la moitié de la surface du capteur 82 à effet Hall, le basculement entre les lignes de champ B est franc et le

20 capteur 82 peut détecter si l'aimant 80 est localisé sur sa droite ou sur sa gauche, malgré les nombreuses interactions électromagnétiques internes au boîtier 21. Grâce à cette option, il est ainsi possible de placer le capteur 82 très proche de l'aimant 80, et notamment à moins de 2 mm de la barre de transmission 70 sans affecter la résolution de la détermination.

25 Il est possible également de mettre en place un capteur de position 84 au niveau de l'embase 53 de la manette 50 afin de détecter sa position (voir aussi figure 1) ; l'association permet ainsi de donner une information de type signal/défaut avec les mêmes avantages que précédemment. En effet, une mesure de l'intervalle temporel entre les basculements de la barre de transmission 70 et de la manette 50 permet de différencier un déclenchement sur

30 défaut électrique d'un déclenchement manuel : une intervention humaine déplace la manette 5, 50 environ 20 μ s avant pivotement de la barre de déclenchement 7, donc de

transmission 70, alors qu'un déclenchement thermique, magnétique ou différentiel mobilise la barre 70, 7 environ 4 ms avant que la manette 5, 50 ne soit déplacée.

Selon un mode de réalisation avantageux illustré en figure 5B, en particulier deux capteurs 5 84A, 84B sont placés avec un écart angulaire β' inférieur au débattement β de la manette 50, par exemple symétriquement par rapport à la bissectrice de l'angle β de déplacement de la manette 50 de façon à rendre la mesure plus fiable, en détectant des positions extrêmes de la manette 50 et donc avec sûreté les positions ouvert et fermé des contacts 4. Cette option pourrait également être appliquée pour les moyens magnétiques 80, 82 de la barre 10 de déclenchement 70 bien que son déplacement soit inférieur. Dans le cas où une pluralité de capteurs 82, 84, et notamment trois ou plus, est utilisée, pour minimiser la consommation d'énergie, un premier capteur 82, notamment celui concernant la position fermée de la barre de transmission 70, peut être alimenté par un courant, pulsé ou non, les autres n'étant alimentés que lorsque que le microprocesseur détecte le changement d'état 15 du premier capteur.

Dans le mode de réalisation préféré et comme la barre de déclenchement 7 de l'appareil de coupure 2, la barre de transmission 70 du bloc de télécommande 20 pivote autour d'un axe 77 pour prendre deux positions significatives de l'état ouvert ou fermé des contacts 3 du 20 disjoncteur 2, dans une course angulaire α d'une vingtaine de degrés. Pour limiter les efforts sur la barre de transmission 70, celle-ci est équilibrée pour que son centre de gravité soit sensiblement positionné sur son axe de pivotement 77 : ainsi, ses effets sur les mécanismes des auxiliaires 12 et du disjoncteur 2 sont nuls, et les contraintes mécaniques supplémentaires qui pourraient parasiter la transmission des informations entre auxiliaires 25 12 ou appareil de coupure 2 sont minimales. Selon le mode de réalisation préféré, une masselotte 79 est mise en place, de préférence de façon unitaire avec la barre 70, vers une partie d'extrémité 74 de la barre 70 pour décaler le centre de gravité ; il est possible d'adapter la configuration en fonction de l'encombrement, de la place disponible, de la présence ou non de moyens magnétiques 80, de façon à libérer de la place 78 pour ces 30 derniers tout en gardant le centre de gravité proche de l'axe 77.

Pour des raisons de sécurité, il est indispensable que le montage du bloc de télécommande 20 soit effectué avec l'appareil de coupure 2 à l'état ouvert, c'est-à-dire avec une position concordante de la barre de transmission 70, ce qui est usuellement réalisé par la mise en place d'un ressort de pré-positionnement. Selon un mode avantageux de réalisation de l'invention, pour limiter les forces résistantes à son déplacement, la barre de transmission 70 est montée folle, sans ressort, et la polarisation de la barre 70 dans sa position de montage est réalisée par l'accessoire de verrouillage 60 livré avec le bloc de télécommande 20 pour condamner son fonctionnement. En particulier, un levier de polarisation monté sur l'axe 77 de la barre de transmission 70 sert de dispositif d'indexation ; il coopère, en étant entraîné en pivotement, avec une partie d'attache 65 de l'accessoire de verrouillage 60.

Ainsi, le bloc de télécommande 20 est livré avec l'accessoire de verrouillage 60 par exemple en position saillante : une fois le bloc de télécommande 20 accouplé avec l'appareil de coupure 2 et le module auxiliaire 12, l'accessoire de verrouillage 60 peut être enfoncé, de sorte que la partie d'attache 65 libère le levier de polarisation de la barre de transmission 70 qui est alors en liaison mécanique avec l'appareil de coupure 2 et les modules auxiliaires, autorisant la transmission bidirectionnelle des informations du disjoncteur 2 vers les auxiliaires 12 et réciproquement.

Parallèlement à la transmission optimisée des informations, le bloc de télécommande 20 selon l'invention possède en outre un temps de réaction optimisé, avec en particulier une importante vitesse d'actionnement, permettant un déplacement de la manette 50 à $1200^{\circ}\cdot s^{-1}$: notamment, entre l'ordre d'enclenchement et l'action effective sur la fermeture des contacts 4, moins d'une demi-seconde et de préférence de l'ordre de 300 ms s'écoulent. La manette 50 du bloc de télécommande 20 est ainsi déplacée par l'intermédiaire d'un actionneur électromagnétique 100, actionneur très rapide dont l'accélération peut être modulée par une alimentation étagée, et non par un moteur rotatif dont la durée de fermeture est de l'ordre de 1 à 1,2 s.

De façon générale et tel qu'illustré en figure 6 (voir aussi figure 3), l'actionneur 100 du bloc de télécommande 20 selon l'invention comprend une bobine 102 enroulée sur un fourreau 104 et autour d'un axe AA, une carcasse 110 fixée au boîtier 21 du bloc de

télécommande 20, et un noyau magnétique plongeur 120 qui peut se déplacer par le long de l'axe AA de la bobine 102 en fonction du courant y circulant. Le mouvement du noyau 120 est commandé par un signal de type impulsion : au repos, aucun courant ne circule dans la bobine 102 et l'entrefer e entre fond 111 de la carcasse 110 et base 121 du noyau 120 est maximal, le noyau 120 faisant saillie hors de la carcasse 110 sur une portion externe 122 ; le signal provoque le passage de courant dans la bobine 102 et le déplacement du noyau 120 vers l'intérieur de la carcasse 110 sur au moins une partie de sa portion externe 122. La portion externe 122 du noyau 120 restant toujours hors de la carcasse 110 est munie de moyens de fixation 123 à un mécanisme d'entraînement 150 de la manette 50, notamment un crochet 123 destiné à solliciter un levier pivotant solidarisé indirectement à l'embase 53 de la manette 50, de façon à transformer le mouvement linéaire du noyau mobile 120 en mouvement partiel de rotation. Le terme « impulsion » doit cependant être pris au sens large : tel que présenté plus loin, une loi de commande est de préférence appliquée sur l'actionneur 100 de façon à optimiser le fonctionnement du bloc de télécommande 20, et notamment à diminuer l'usure des contacts 4.

Selon l'invention, l'actionneur électromagnétique 100 du bloc de télécommande 20 peut être utilisé à forte puissance et doit être capable de commander la fermeture et l'ouverture de quatre disjoncteurs monopolaires 2_i ainsi que tous les auxiliaires 12_i tel que représenté en figure 1, ou un interrupteur différentiel 4 pôles de 125 A : la force moteur à développer est donc importante et peut atteindre, pour le mode de réalisation préféré, 100 daN avec une course de 5 mm. Or le volume assigné à l'actionneur 100 reste limité, tant au niveau encombrement latéral qu'en profondeur (de l'ordre de $40 \times 35 \times 50$ mm). Selon l'invention, il a donc été choisi d'utiliser un électroaimant 100 à noyau 120 rectangulaire, de sorte que le maximum de la surface magnétisable est exploité ; la carcasse 110 est également de forme générale parallélépipédique rectangle, l'axe AA de l'actionneur 100 étant par ailleurs oblique par rapport aux faces du boîtier 21 de façon à utiliser l'espace disponible, par exemple d'un angle γ de 4° par rapport à la verticale.

En outre, au vu des chocs violents qu'il subit à chaque attraction, il a été opté pour un noyau 120 en matériau fritté de sorte que les performances ne sont pas dégradées dans le temps et que l'endurance est optimisée. Ce type de matériau offre pour autres avantages le

fait de pouvoir réaliser de façon unitaire les moyens de fixation 123 du noyau 120 lors de l'opération de frittage. Par ailleurs, il est avantageux d'émousser les arêtes 124 du noyau 120 pour éviter toute détérioration et, selon un mode de réalisation préféré, les arêtes 124 parallèles à l'axe AA sont de forme concave.

5

Les efforts encaissés par l'actionneur électromagnétique 100 étant importants, la carcasse 110 a également un rôle de maintien de la bobine 102 ; notamment, la carcasse 110 comprend une deuxième paroi d'extrémité 112, parallèle au fond 111 et sensiblement orthogonale à l'axe de déplacement AA du noyau 120, qui est munie d'un orifice 113 de dimensions permettant le passage du noyau 110, mais inférieures à la surface occupée par la bobine 102, de sorte que la bobine 102 est coincée par le fond de la carcasse 111 et ladite paroi 112. Avantageusement, les arêtes externes 114 de la deuxième paroi d'extrémité 112 de la carcasse 110 sont coupées de sorte à limiter la quantité de matériau et à libérer de l'espace pour le passage du mécanisme d'entraînement 150 de la manette 50 (voir figure 3). La mise en place des différents composants de l'actionneur 100, ainsi que la forme elle-même de la carcasse 110 sont relativement complexes et, selon l'invention, la carcasse 110 est de préférence formée de deux parties symétriques 110A, 110B réalisées en matériau fritté et solidarisées par pincement de point dur sur un prolongement 106 du fourreau plastique 104 du bobinage 102 au niveau de la paroi de fond 111 ; outre la simplicité de fabrication, cette solution s'avère peu coûteuse et évite les dégradations de performances occasionnées par les écrouissages des carcasses en tôle pliée.

Pour optimiser le maintien de la bobine 102, le fourreau 104 sur lequel elle est montée la bloque également sur ses faces normales à son axe AA ; le fourreau 104 est par ailleurs prolongé longitudinalement 108 au niveau de la deuxième paroi 112 de la carcasse 110 pour se mettre en place dans l'orifice de passage 113 : outre la solidarisation entre les deux parties de la carcasse 110A, 110B, cette option permet d'assurer l'écartement minimal entre la carcasse 110 et le noyau 120 pour un fonctionnement optimal de l'actionneur. Avantageusement, le fourreau 104 est en matériau thermoplastique rigide, d'épaisseur juste suffisante pour écarter le noyau 120 de la carcasse 110 afin de permettre son glissement, tout en ayant le flux maximum et donc le plus de force pour le démarrage du noyau.

Il s'avère que les choix technologiques précédents entraînent des performances de rapidité du noyau 120 et de force développée telles qu'un problème de fatigue de la paroi de fond 111 de la carcasse 110 pourrait survenir, jusqu'à éventuelles fissures : en fin de course, la distance d'entrefer e entre carcasse 110 et noyau 120 tend vers zéro, ce qui entraîne une

5 accélération du noyau 120 pouvant aller au choc violent. Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, outre une adaptation de la loi de commande, un amortisseur 115, par exemple en nitrile, est mis en place sur la paroi de fond 111 de la carcasse 110, face au noyau 120. D'autres options que celle illustrée sont possibles, avec notamment la mise en place d'un amortisseur formant partiellement la paroi de la carcasse et pouvant se déplacer

10 par rapport au reste de la carcasse par entraînement par le noyau en fin de course : les diverses alternatives présentées dans la demande de brevet français intitulée « *Actionneur électromécanique, dispositif de télécommande pourvu d'un tel actionneur et disjoncteur télécommandé équipé d'un tel dispositif* » et déposée ce jour par la Demanderesse peuvent être envisagées.

15

Par ailleurs, la base 121 du noyau 120 est elle-même creusée, afin d'ajouter de l'air dans le circuit de flux magnétique et ainsi dégrader la force magnétique en fin de course. Avantageusement, un évidement transversal 125 est creusé dans le noyau 120, de sorte à maintenir, en fin de course, une butée directe noyau 120/carcasse 110 et ainsi limiter la

20 force exercée sur l'amortisseur 115 qui se loge entièrement dans l'évidement 125 en position compressée finale, de façon à pouvoir être fonctionnel pour plus de 40000 manœuvres. L'évidement 125 est de préférence réalisé orthogonalement à la direction du crochet 123, ce qui permet de faciliter le processus de fabrication avec un matériau fritté et une presse monoaxiale. En particulier, l'évidement 125 est de forme sensiblement

25 rectangulaire, de surface S_{125} sur une profondeur h_{125} , la profondeur de l'évidement ne dépassant pas la longueur $h_{120}-h_{108}-h_{122}$ selon l'axe AA du noyau 120 toujours dans la carcasse 110.

En considérant la surface S_{120} du noyau 120, la force maximale $F_{\max}$ de l'actionneur 100 est

30 modulée au cours du trajet du noyau 120, en réduisant l'accélération du noyau 120 : de fait, en l'absence d'évidement 125, la vitesse théorique du noyau 120 tend vers l'infini lorsque

l'entrefer e tend vers zéro, alors que l'évidement 125 ralentit cette action par création d'un entrefer de volume $S_{125} \times h_{125}$. Le facteur ΔF de freinage peut être calculé par la formule :

$$(1) \quad \Delta F = \frac{\frac{S_{125}}{e^2} - \frac{S_{125}}{(e + h_{125})^2}}{\frac{S_{120}}{e^2}}$$

On note ainsi que l'effet sur la force d'actionnement F est négligeable lorsque l'entrefer e est important au vu de la faible valeur $S_{125} \times h_{125}$ du volume d'air ajouté par rapport au volume $S_{120} \times e$ de l'entrefer. La force déployée par l'actionneur 100 en début de mobilisation n'est donc pas altérée. Par contre, quand l'entrefer tend vers zéro, les volumes ne sont plus négligeables l'un par rapport à l'autre, et il est possible de diminuer la force de fin d'actionnement de l'ordre de 15 à 20 %. Cette solution d'évidement 125, qui peut être d'une autre forme que celle décrite ci-dessus offre pour double avantage d'augmenter l'entrefer e , et de créer un effet de saturation sur le pourtour du noyau 120, ralentissant ainsi la vitesse en fin d'actionnement, et notamment après que la force résistance du mécanisme de coupure 3 du disjoncteur 2 a commencé à chuter (figure 2), c'est-à-dire notamment dans le mode de réalisation préféré, lorsque l'entrefer e est inférieur ou égal à 1 mm pour une course totale d'une douzaine de millimètres, ce qui détermine le volume d'air préféré. De fait, il est avantageux que le volume de l'évidement 125 corresponde sensiblement au volume de l'entrefer $e \times S_{120}$ lorsque l'action de décélération est souhaitée.

Plus précisément, si un freinage est désiré à partir d'une course prédéterminée du noyau 120 correspondant au moment où l'entrefer e est inférieur à une valeur seuil e_s (par exemple $e_s = 1$ mm), le volume supplémentaire d'air apporté par l'évidement 125 doit devenir significatif, c'est-à-dire $S_{125} \times h_{125} \geq \frac{1}{2} e_s \times S_{120}$, et de préférence de l'ordre de ce volume $e_s \times S_{120}$. Plus généralement, l'évidement 125 a un volume supérieur ou égal à la moitié du volume de l'entrefer e à mi-course ou aux trois quarts de la course du noyau 120 ; de préférence, le volume de l'évidement 125 est supérieur ou égal au volume de l'entrefer aux trois-quarts, voire aux quatre cinquièmes, de la course.

La relation entre hauteur h_{125} et largeur de l'évidement 125 quant à elle dépend de la surface S_{125} nécessaire pour l'amortisseur 115, et des facilités de réalisation. En particulier, il importe que le noyau 120 présente une masse suffisante de métal et une solidité

adéquate. L'évidement 125 ne traverse pas le noyau 120 le long de l'axe AA, ce quelle que soit la position du noyau 120 dans la carcasse 110 (c'est-à-dire également en position initiale). Avantageusement, la profondeur h_{125} de l'évidement est inférieure à la moitié de la longueur $h_{120}-h_{122}$ du noyau, et de préférence la section de l'évidement 125 parallèlement à l'axe AA est sensiblement carrée ou rectangle dont les côtés sont dans un rapport inférieur à $\frac{1}{2}$.

En particulier, selon l'invention, le noyau 120 en fer/phosphore 0,45 % se déplace sur $e = 11$ à 12 mm ($11,7$ mm), avec une section S_{120} de 270 à 300 mm², notamment de l'ordre de 280 ($20,6 \times 13,6$) mm². La carcasse d'épaisseur $4,8$ mm peut être en acier de même nature fritté ; la bobine comporte de préférence 640 enroulements d'un fil de diamètre 355 μ m sur un pas de 2×18 mm. L'action de l'évidement 125 est particulièrement souhaitée lorsque 1 mm de course de l'électroaimant 120 restent, c'est-à-dire sensiblement après $\frac{4}{5}$ de son déplacement, et les dimensions de l'évidement 125 sont alors $2 \times 123,6$ mm², ou plus généralement $1,5 < h_{125} < 3$ mm ; 62 mm² $< S_{125} < S_{120}$, avec un amortisseur 115 de 4 mm de hauteur.

Par ailleurs, la portion externe 122 du noyau 120, localisée sous le crochet de solidarisation 123 au mécanisme et dans la carcasse 110 en position active, est également amincie afin de dégrader les performances de l'actionneur 120 en fin de mouvement, lorsque les appareils de protection et auxiliaires ont franchi leur point de libération d'énergie. En particulier, un double biseau 126 est formé.

L'actionneur électromagnétique 100 est utilisé pour faire pivoter la manette 50 de la position fermée à la position ouverte. A cette fin, tel que schématisé en figures 6 et illustré en figure 7, l'embase 53 de la manette 50 est reliée par un mécanisme d'entraînement 150 à bras articulés aux moyens de solidarisation 123 du noyau plongeur 120. En particulier, le crochet 123 dont la course est de l'ordre d'une douzaine de millimètre est couplé à un premier bras 151, ou levier, qu'il fait pivoter autour d'un axe 152 solidarisé au boîtier 21 du bloc 20. De préférence, l'axe 152 du levier 151 se trouve à une extrémité, et le point de solidarisation 153 au crochet 123 est sensiblement au centre du premier bras 151 ; notamment, les deux segments délimités par l'axe 152, le point de solidarisation 153 et

l'autre extrémité 154 sont dans un rapport supérieur à 4/5. Dans le mode de réalisation préféré, le levier 151 est réalisé en tôle d'acier découpée pliée et comprend un orifice de passage du crochet 123 fritté du noyau 120, une tige 153 solidarissant l'ensemble par exemple par insertion à force. A son extrémité libre 154, le levier 151 est couplé à une

5 bielle 160 qu'il entraîne dans un mouvement sensiblement parallèle à l'axe de déplacement AA du noyau 120 bien que décalé angulairement ; de préférence, la course de la bielle 160 est de l'ordre de 16,6 mm ; pour permettre les ajustements (voir aussi plus loin), la bielle 160 est couplée de façon être relativement libre en rotation sur un débattement limité par exemple par des butées ; ici encore, la solidarisation est avantageusement réalisée par

10 l'intermédiaire d'un emboîtement avec une tige 155 en acier.

Comme l'électroaimant 100 est un actionneur unidirectionnel impulsif, en position de repos (voir figure 7A), c'est-à-dire lorsque le courant ne passe pas dans la bobine 102 et que le noyau 120 est en position « haute », la manette 50 reste dans la position dans

15 laquelle elle a été entraînée : la liaison entre la manette 50 et le mécanisme d'entraînement 150 à deux bras est de préférence débrochable et la bielle 160 ne vient en prise pour actionner la manette 50 que lors de sa course pendant le déplacement de l'électroaimant 100. En particulier, la bielle 160 coopère par une partie d'extrémité 161 avec un aménagement 55 de l'embase 53 de la manette 50 ; au vu de la réalisation de la manette 50

20 avec une embase 53 en deux parties décalées le long de l'axe de pivotement 52 (voir figure 4), la partie d'extrémité 161 de la bielle d'entraînement 160 est de préférence sous forme d'une traverse, les aménagements se présentant sous la forme de gorges de guidage 55 sur un appendice 56 solidaire de l'embase 53 et sensiblement au milieu de l'axe 52. Lors du retour de l'actionneur 100 dans sa position initiale de repos, la manette 50 reste ainsi dans

25 sa position ; de préférence, le levier 151 est muni de moyens le sollicitant dans sa position initiale, par exemple un ressort de torsion 156 au niveau de son axe de pivotement 152 pour que le mécanisme d'entraînement 150 de la manette 50 soit monostable, la manette 50 ayant quant à elle deux position stables.

30 Pour le réarmement et lors du montage du bloc de commande à distance 20 sur l'appareil de coupure 2, la position de la manette 50 correspond à la position ouverte des contacts 4, et le noyau 120 est saillant par rapport à la carcasse 110 ; cette position de réarmement est

selon l'invention la position de départ, dans laquelle la deuxième extrémité de la bielle 161 est éventuellement en contact, mais sans appui sur la gorge 55 de la manette : figure 7A. Le signal d'impulsion entraîne une plongée du noyau 120, accompagnée d'un mouvement correspondant de la traverse 161 d'extrémité libre de la bielle 160 qui appuie sur la gorge 55 de la manette 50 pour la faire pivoter vers la fermeture des contacts 4 : figure 7C. Avantageusement, en fin d'entraînement, la manette 50 est en butée sur le boîtier 21 pour garantir la fermeture des contacts 4. Cependant, pour diminuer les efforts à fournir, la fin de course du noyau 120 correspond également à une butée entre noyau 120 et carcasse 110, c'est-à-dire un entrefer e nul. Une telle situation hyperstatique est complexe à mettre en place, et de toute façon peu fiable dans le temps, d'autant plus que les actionneurs électromagnétiques 100 sont très rapides et donc leur butée très violente.

Pour pallier ce problème, différentes options existent : un arrêt de l'entraînement des manettes 5 après dépassement de leur point mort dans les disjoncteurs 2 par ralentissement et/ou limitation de la course du noyau 120 peut s'avérer peu fiable après un certain nombre de manœuvres, sans compter que la commande des autres auxiliaires 12, et notamment de l'auxiliaire différentiel 12₁, risque d'être affectée ; un blocage en appui sur le boîtier 21 de la manette 50 génère une situation de contrainte et d'effort risquant d'altérer le fonctionnement de l'actionneur 100. Selon l'invention, la position hyperstatique du mécanisme d'actionnement 100, 150 en fin de course de fermeture des contacts est supprimée par le mécanisme d'entraînement 150 de la manette 50 grâce à des moyens faisant ressort 162 permettant l'absorption des contraintes dynamiques et/ou statiques. De préférence, les moyens 162 sont localisés sur le deuxième bras 160 du mécanisme d'entraînement 150, qui comprend deux parties mobiles 160A, 160B l'une par rapport à l'autre : sa longueur diminue en cas de contrainte, par exemple de 1,5 à 2 mm, mais des moyens de type ressort 162 contraignent la bielle 160 en position étendue, jusqu'à un seuil.

En particulier, si la raideur du ressort 162 est inférieure à la force nécessaire pour entraîner la manette 50, en début d'actionnement, le ressort 162 est contraint par le mouvement du noyau 120 et l'extrémité libre 161 de la bielle 162 ainsi que la manette 50 ne bougent pas (figure 7B). Dès que la contrainte du ressort 162 est telle que sa raideur est supérieure à la force d'entraînement, la bielle 160 se déplace et appuie sur la manette 50 pour la faire

pivoter autour de son axe 52 ; en fin de course du noyau 120, l'énergie stockée dans le ressort 162 est disponible pour prolonger la course de la manette 50 vers sa position de butée si nécessaire (figure 7C). Alternativement, si les moyens faisant ressort 162 ont une raideur supérieure à la force d'entraînement de la manette 50, la bielle 160 entraîne la

5 manette 50 en pivotement dès le début du déplacement du noyau 120, et en fin de course de la manette 50, les moyens faisant ressort 162 sont aptes à emmagasiner l'énergie déployée par la fin de course du noyau 120.

De fait, suivant les configurations du système de protection 1, c'est-à-dire de la puissance à

10 développer pour déplacer la manette 50 et fermer les contacts 4, le mécanisme d'actionnement 150 se trouve dans l'une ou l'autre des situations ci-dessus, voire même plutôt dans une combinaison des deux. Qui plus est, au vu de la course très réduite (de l'ordre de 1,5 mm) entre les deux parties 160A, 160B de la bielle et du faible espace disponible, il est préféré de pré-contraindre les moyens faisant ressort 162 de façon à

15 garantir un effort suffisant sur ce faible déplacement en fin de course de fermeture, avec pour résultat un double contact sans contrainte sur la carcasse 110 ni sur la face avant 26 du boîtier 21.

De préférence, la force d'entraînement n'est donc pas appliquée directement depuis le

20 levier 151 sur les moyens faisant ressort 162 : la première partie de la bielle 160A comprend un logement 163 pour une deuxième partie télescopique 160B, et la deuxième partie télescopique 160B est guidée en translation par le logement 163, avec ses deux extrémités pouvant coulisser par rapport à lui.

25 Cette solution de bielle télescopique 160 dans le bloc de télécommande 20 selon l'invention permet donc de ne faire subir aucune déformation statique et dynamique due à l'hyperstatique aux architectures du disjoncteur 2 et de la télécommande 20, et donc de diminuer de façon considérable l'usure par fatigue des mécanismes de l'appareil de coupure 2 et du bloc de télécommande 20. La fiabilité de fonctionnement du bloc 20 peut

30 ainsi atteindre 20000 manœuvres. Cette option permet en outre d'utiliser toute la course cinématique et donc d'actionner de multiples configurations de systèmes de protection 1, et notamment toutes celles décrites auparavant.

Il est avantageux de sélectionner la raideur des moyens faisant ressort 162 comme intermédiaire, comprise entre la force suffisante pour actionner la manette 50 dans la configuration minimale du système de protection 1 (un seul pôle de disjoncteur 2_i), et la
5 force nécessaire pour actionner la manette 50 en configuration maximale du système de protection 1. En particulier, une précontrainte de l'ordre de 50 N est préconisée. Au vu du volume restreint du boîtier de télécommande 21, la bielle 160 préférée comprend deux ressorts 162₁, 162₂ au moins. Pour des facilités de montage et une optimisation de leur dimension, dans un mode de réalisation préféré de l'invention, deux ressorts identiques
10 sont mise en place sur des âmes parallèles 164 ; pour optimiser l'orientation de la force transmise, les deux âmes 164 sont avantageusement guidées à chaque extrémité par deux orifices de leur logement 163 et couplées à une extrémité, notamment par la traverse 161 d'extrémité libre de la bielle 160, destinée à coopérer avec l'aménagement en forme de gorge de la manette 50.

15

Avantageusement, la première partie 160A, rigide, de la bielle comprend deux logements parallèles 163 pour chaque ensemble âme/ressort, par exemple sous forme de deux cages parallélépipédiques rectangles couplées au niveau d'une paroi. Il est préféré que les parois latérales externe de la première partie de la bielle 160A soient prolongées au-delà de la
20 paroi inférieure de laquelle émergent les âmes 164 des ressorts 162 jusqu'à la traverse d'appui ; une protection de renfort peut également être prévue autour desdites âmes coulissantes ; dans le mode de réalisation préféré illustré, une des parois latérales 165 de la première partie de la bielle se prolonge d'ailleurs au-delà de la traverse d'appui 161, de façon à protéger l'ensemble au sein du boîtier 21. Cette configuration permet un montage
25 facile, tout en optimisant le diamètre et la longueur disponible pour les ressorts 162, ainsi que le diamètre de leur fil ; cependant, d'autres alternatives sont possibles, notamment en ce qui concerne la forme de la partie rigide 160A de la bielle et de chacun de ses composants. Pour assurer un retour en position initiale de la partie rigide de la bielle par rapport au premier bras 151 du mécanisme d'entraînement 150, il est en outre avantageux
30 de mettre en place des moyens adaptés, par exemple un ressort de torsion 166 au niveau de la solidarisation avec le levier 151.

Tel que précisé plus haut, en fin d'actionnement, le noyau 120 reprend sa position initiale, la manette 50 reste en place, et le mécanisme d'entraînement 150 retourne en position haute où il n'est plus solidaire de l'embase 53 de la manette 50 : figure 7D. Dans le cas où le bloc de commande à distance 20 fonctionne en tant que réarmeur, seule cette séquence est effectuée : un déclenchement replace la manette 50 dans la position de la figure 7A, et l'actionnement du noyau 120 reproduit la fermeture de la figure 7C. Dans le cas d'une télécommande permettant également d'ouvrir un disjoncteur 2, l'actionnement du noyau 120 doit aussi pouvoir faire pivoter la manette 50 dans l'autre direction, c'est-à-dire exercer une traction sur l'extrémité de l'embase 53 de la manette 50, ou une poussée de l'autre côté de l'axe de pivotement 52 de la manette 50 : un dispositif supplémentaire s'avère alors nécessaire.

Selon l'invention, un aiguillage 170 est mis en place pour assurer que la bielle 160 puisse, en fonction de la position de la manette 50, agir d'un côté ou l'autre de son axe de pivotement 52 afin d'assurer la fermeture des contacts 4. En particulier, un guide 171, de préférence gravé sur une paroi latérale 10 du boîtier 21, permet de diriger la traverse d'extrémité 161 de la bielle 160 vers l'une ou l'autre des trajectoires, la liberté relative de la bielle 160 par rapport au levier 151 permettant ce changement d'orientation. Pour diriger la tige 161 vers l'une ou l'autre des trajectoires 171A, 171B, de préférence, une pièce 172 en V basculant, illustrée dans un mode de réalisation préféré en figures 8, est intégrée dans le boîtier 21 du bloc de télécommande 20. En particulier, la pièce 172, par exemple en plastique, pivote autour d'un axe 173 et suit le mouvement de la manette 50 dont l'embase 53 comprend une partie 57 pouvant coopérer avec un premier bras 174 de la pièce en V 172 en position fermée de sorte que le deuxième bras 175 du V « ferme » la trajectoire de fermeture 171A (figures 7D, 8B). Ainsi, en fin d'actionnement, l'extrémité de la bielle 161 appuie sur la manette 50 qui fait pivoter la pièce en V 172 ; lors du retour de la bielle 160 vers la position initiale, la manette 50 et la pièce en V 172 restent dans leur position ; en fin de course, la bielle 160 parvient à franchir l'aiguillage 170 en raison de la force exercée par le mécanisme d'actionnement 150 et une relative souplesse du deuxième bras 175 ; une fois l'aiguillage 171 dépassé, la pièce en V 172 reprend sa position, la force de la manette 50 et la rigidité de son premier bras 175 étant supérieures à la force de rappel du ressort

166 couplant la bielle au levier ; la bielle 160 pivote donc légèrement vers la deuxième trajectoire du guide gravé 171.

Lors de l'actionnement du noyau plongeur 120, tel qu'illustré en figure 7E, le levier 151 est sollicité en rotation et la bielle 160 en translation, mais la gravure 171 sur le boîtier 21 dirige la bielle 160 vers une autre partie de la manette 50, en particulier une zone d'appui 58 située de l'autre côté de son axe 52. De fait, grâce au mouvement combiné rectiligne et angulaire de la bielle 160, le renvoi de la transmission du mouvement de l'électroaimant 120 d'un côté ou l'autre de la manette 50 est possible dans un passage étroit. La zone d'appui 58 peut être similaire à la gorge 55 précédente ; cependant, étant donné que la force nécessaire à l'ouverture des contacts 4 est très inférieure à la force de réarmement (voir figure 2), il est possible d'engager moins fortement la bielle 160 et la manette 50 ; notamment, la coopération de la tige d'extrémité 161 de la bielle 160 avec la surface agissant en tant que came 58 de l'embase 53 de la manette peut suffire à entraîner la manette et les contacts dans une position d'ouverture sur le début du mouvement après le point de libération d'énergie et avant la position pôles soudés. Dans cette action de déclenchement, suivant le profil et la force nécessaire, il est possible que les moyens faisant ressort 162 de la bielle 160 soient sollicités, mais le déclenchement est usuellement réalisé par rotation directe.

20

Une fois la manette en position ouverte, la pièce en V 172 est libre en rotation : figure 7F (et figure 7A). Dans un mode de réalisation, la pièce en V 172 est montée folle : lors du retour de la bielle 160 en position de repos, en fin d'impulsion, la force de rappel du mécanisme d'entraînement 150 est suffisante pour entraîner le deuxième bras 175 de la pièce en V 172 vers une ouverture de la trajectoire de fermeture (figures 8A et 7F). Il est cependant préféré de mettre en place un ressort précontraint 176 au niveau de la pièce en V 172 pour calibrer la force qui repousse la bielle 160 dans l'aiguillage d'ouverture 171A.

Il est à noter que, lors de l'ouverture du disjoncteur 2 suite à un déclenchement sur défaut, et donc externe au bloc de déclenchement 20, le levier 151 de la télécommande 20 n'oppose pas de résistance à la force de retour de la manette 50 en position ouverte : l'aiguillage 170 est monté fou, donc n'implique ni effort, ni frottement, ni coincement de la

manette 50 en position intermédiaire. La solution est donc fiable, peu volumineuse, simple et ne contient que peu de pièces, contrairement aux solutions présentées dans les documents FR 2 840 449 ou FR 2 535 520.

- 5 Le mécanisme d'actionnement selon le mode de réalisation préféré de l'invention permet ainsi un entraînement rapide et bidirectionnel de la manette 50, ceci par l'intermédiaire de pièces simples qui en outre ne subissent pas de contraintes en positions stables. Par ailleurs, il est avantageux d'optimiser la loi de commande impulsionnelle de l'actionneur électromagnétique 100 afin de coller au mieux aux courbes d'effort illustrées en figure 2 de
- 10 la manette 5 des disjoncteurs 2 lors de la fermeture, et accessoirement de l'ouverture, des contacts, afin de protéger ces derniers en limitant le choc de fermeture par exemple.

Notamment, selon l'invention, l'actionneur électromagnétique 100 est relié à des moyens de commande de l'unité de traitement 23 pour produire des impulsions de tension

15 électrique dans la bobine 102 qui est alimentée en courant alternatif, par les moyens de commande. Notamment, une loi telle que décrite dans la demande de brevet intitulée « *Unité de traitement comportant des moyens de commande d'un actionneur électromagnétique et actionneur électromagnétique comportant une telle unité de traitement* » déposée ce jour par la demanderesse peut être utilisée.

20

En particulier, comme représenté sur la figure 10, les moyens de commande sont destinés à générer une trame d'ondes de tension périodique comprenant au moins n alternances S_i redressées. A titre d'exemple de réalisation, la trame d'ondes de courant périodique a une durée égale ou supérieure à 50 ms. Selon un mode préférentiel de réalisation, chaque

25 alternance S_i comprend au moins un premier et au moins un second ordre impulsionnel d'excitation S_A , S_B .

Le premier ordre impulsionnel d'excitation S_A commence sensiblement à un zéro de tension d'une alternance S et le second ordre impulsionnel d'excitation S_B se termine

30 sensiblement à un zéro de tension de ladite alternance S . L'énergie électrique générée par les ordres impulsionnels d'excitation d'une première alternance S_i est inférieure ou égale à l'énergie électrique générée par les ordres impulsionnels d'excitation d'une seconde

alternance S_{i+1} postérieure à ladite première alternance S_i . De préférence, la dernière alternance S_n redressée de la trame d'onde envoyée par les moyens de commande comprend un second ordre impulsif d'excitation S_B commençant sensiblement à la fin du premier ordre impulsif d'excitation S_A . Avantageusement, pour garantir un

5 actionnement efficace dans le plus grand nombre de situations, les moyens de commande génèrent une trame d'ondes de tension périodique comprenant au moins cinq alternances redressées successives.

Selon une variante de réalisation illustrée en hachures inversées sur la figure 10, les

10 moyens de commande génèrent au moins une alternance redressée comprenant au moins un troisième ordre impulsif d'excitation S_C . Ledit au moins troisième ordre impulsif d'excitation S_C s'intercale temporellement entre lesdits premier et second ordres impulsifs S_A , S_B .

15 Le bloc de commande à distance 20 selon l'invention est ainsi optimisé pour garantir une dynamique de fermeture, et éventuellement d'ouverture, d'appareils par ses choix. En particulier, il est possible d'obtenir une vitesse relativement lente en début d'actionnement pour assurer les prises en charge des pièces entre elles, puis d'accélérer pour donner effort et puissance, qui en outre peuvent être variables en fonction des configurations, pour enfin

20 ralentir en fin de mouvement pour minimiser l'énergie de choc. Cette optimisation est obtenue par une loi de commande qui développe un déplacement progressif en boucle ouverte ou fermée en moins de 200 ms, par un électroaimant 100 à noyau mobile 120 dont l'effort à l'entrefer e (c'est-à-dire maximal) est suffisant alors que la course totale est compatible avec la rotation de la manette 50, et un mécanisme 150 permettant la

25 transformation des déplacements et forces. En particulier, les différentes solutions préférées selon l'invention ont un effet synergique.

Bien que l'invention ait été décrite en référence à un système de déclenchement électronique d'un appareil de coupure électrique, elle ne s'y limite pas : d'autres éléments

30 peuvent être concernés par l'invention.

REVENDECATIONS

1. Dispositif d'actionnement électromagnétique (100) comprenant une carcasse (110) et un noyau plongeur (120) avec une base (121) localisée parallèlement à une paroi de fond (111) dans la carcasse (110) et une portion externe (122) opposée, ledit noyau (120) coulissant le long d'un axe (AA) de sorte que sa portion externe (122) peut prendre une première position entièrement hors de la carcasse (110) et une deuxième position partiellement entrée dans la carcasse (110), caractérisé en ce que la section du noyau (120) orthogonalement à l'axe de déplacement (AA) est rectangulaire, et en ce que la base du noyau (121) est munie d'un évidement (125) traversant le noyau (120) entre deux parois opposées, de sorte que l'entrefer (e) entre le noyau et la carcasse n'est pas nul.
2. Dispositif d'actionnement selon la revendication 1 dans lequel la carcasse (110) est rectangulaire.
3. Dispositif d'actionnement selon la revendication 2 dans lequel la carcasse (110) est composée de deux parties (110A, 110B) symétriques et comprend deux parois latérales, une paroi de fond (111) et une paroi d'extrémité (112) munie d'un orifice (113) de passage du noyau (120).
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3 dans lequel noyau (120) et carcasse (110) sont réalisés en matériau fritté
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4 dans lequel le volume ($h_{125} \times S_{125}$) de l'évidement (125) est supérieur ou égal à la moitié du volume de l'entrefer ($e \times S_{120}$) dans la position médiane entre la première position et la deuxième position du noyau (120).
6. Dispositif d'actionnement selon la revendication 5 dans lequel le volume ($h_{125} \times S_{125}$) de l'évidement (125) est supérieur ou égal au volume de l'entrefer ($e \times S_{120}$) lorsque le

noyau (120) a parcouru au moins quatre cinquièmes de la distance entre la première position et la deuxième position.

- 5 7. Dispositif d'actionnement selon l'une des revendications 1 à 6 dans lequel la profondeur (h_{125}) de l'évidement (125) le long de l'axe (AA) est inférieure à la longueur ($h_{120}-h_{122}$) interne à la carcasse (110) du noyau (120) dans la première position dudit noyau.
- 10 8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7 dans lequel la portion externe du noyau (122) est biseautée.
- 15 9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8 comprenant en outre des moyens d'amortissement (115) face à l'évidement (125) du noyau (120).
- 15 10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9 comprenant en outre un crochet d'attache (123) sur la portion externe (122) du noyau (120) et unitaire avec le noyau (120).
- 20 11. Bloc de commande à distance (20) d'un appareillage électrique de protection (2) comprenant un dispositif d'actionnement selon l'une des revendications 1 à 10 et un mécanisme d'actionnement (150) couplé au noyau dudit dispositif (100).

2/9

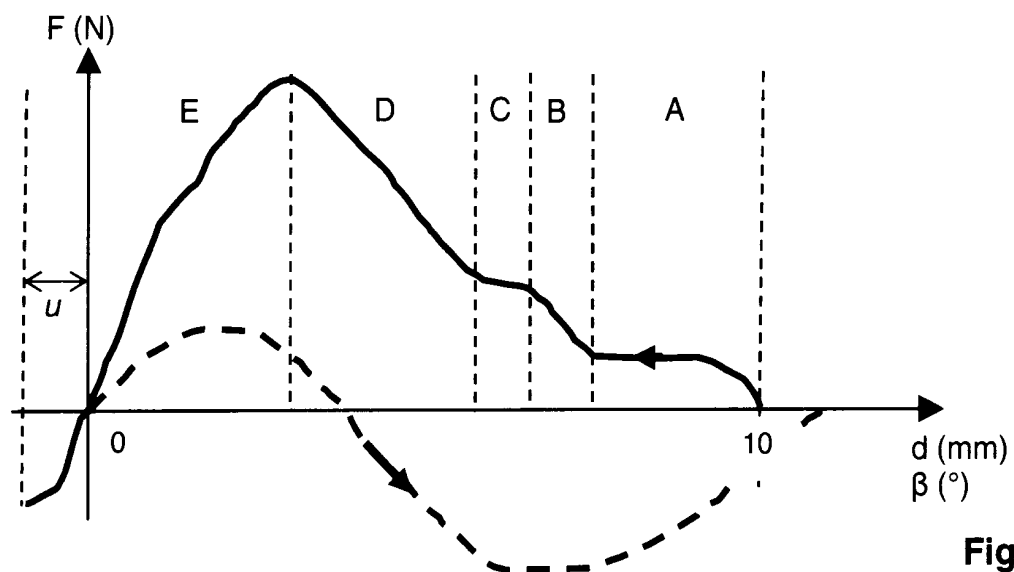


Fig.2

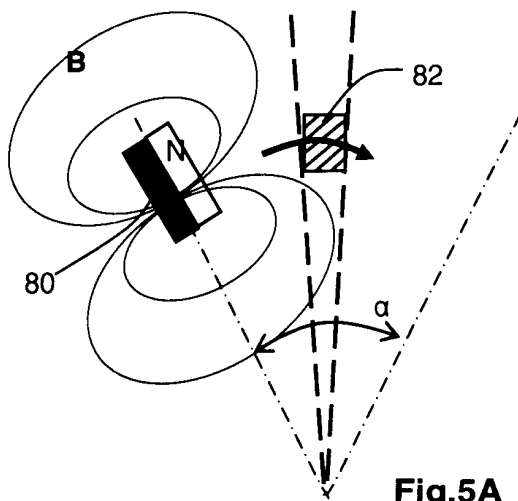


Fig.5A

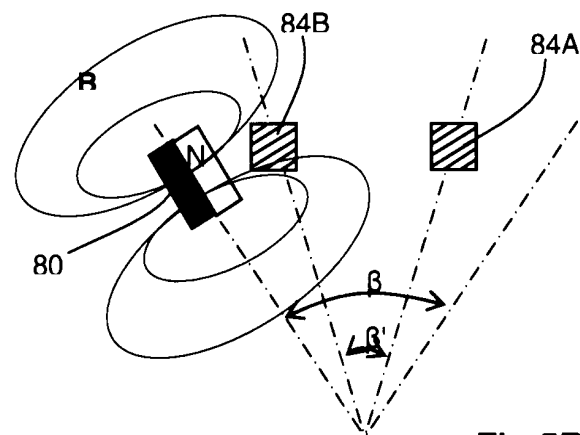


Fig.5B

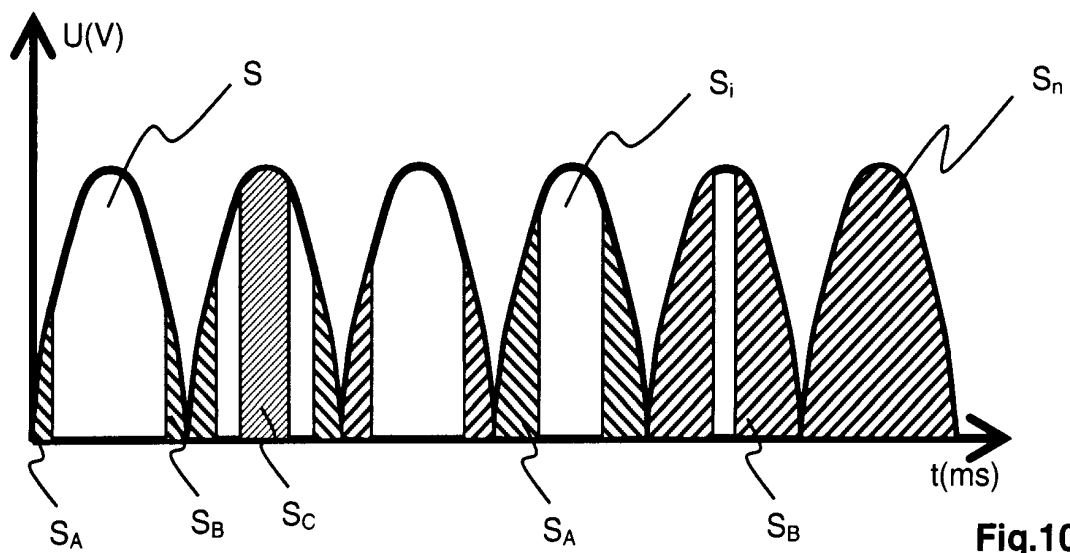


Fig.10

3/9

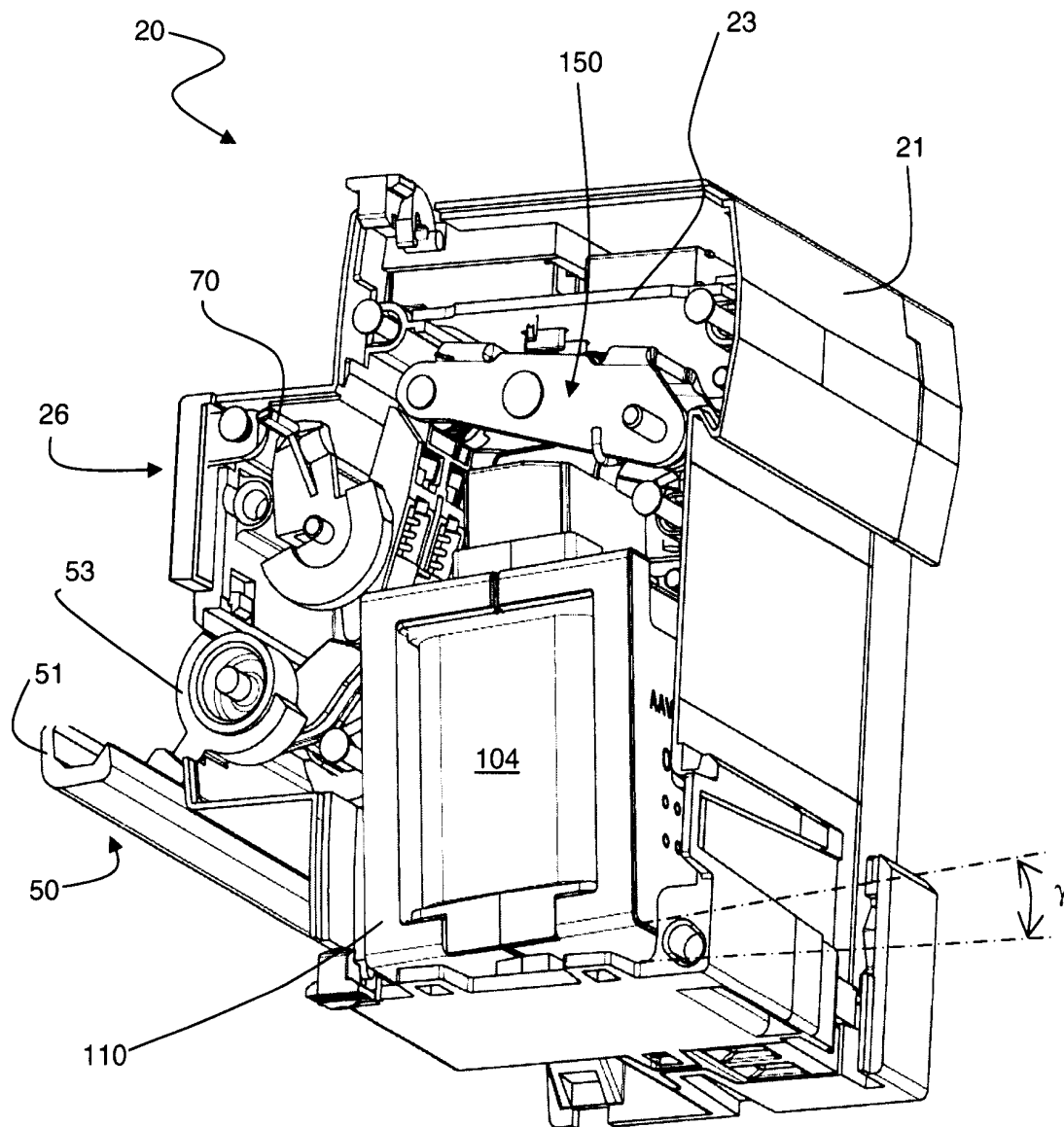


Fig.3

4/9

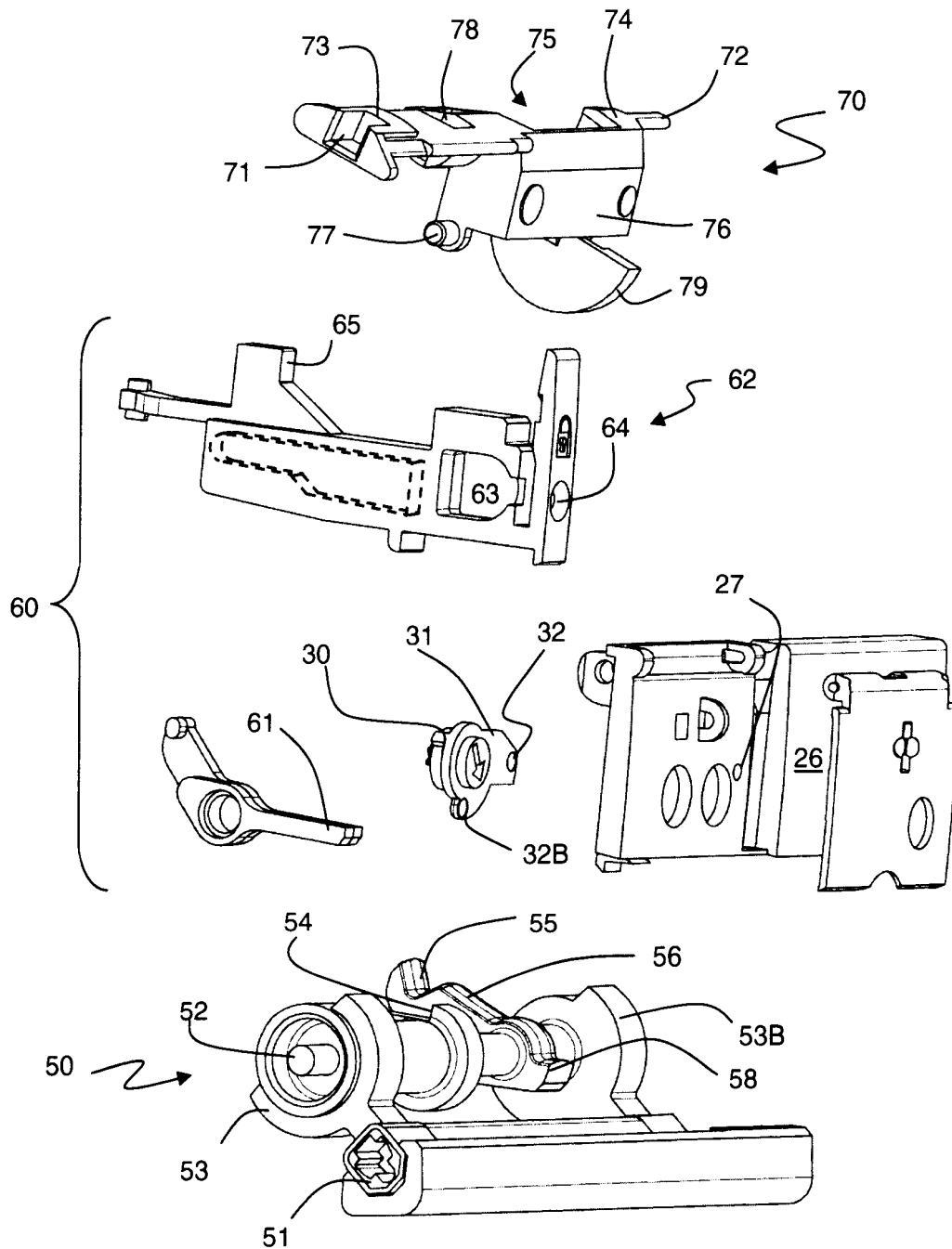


Fig.4

5/9

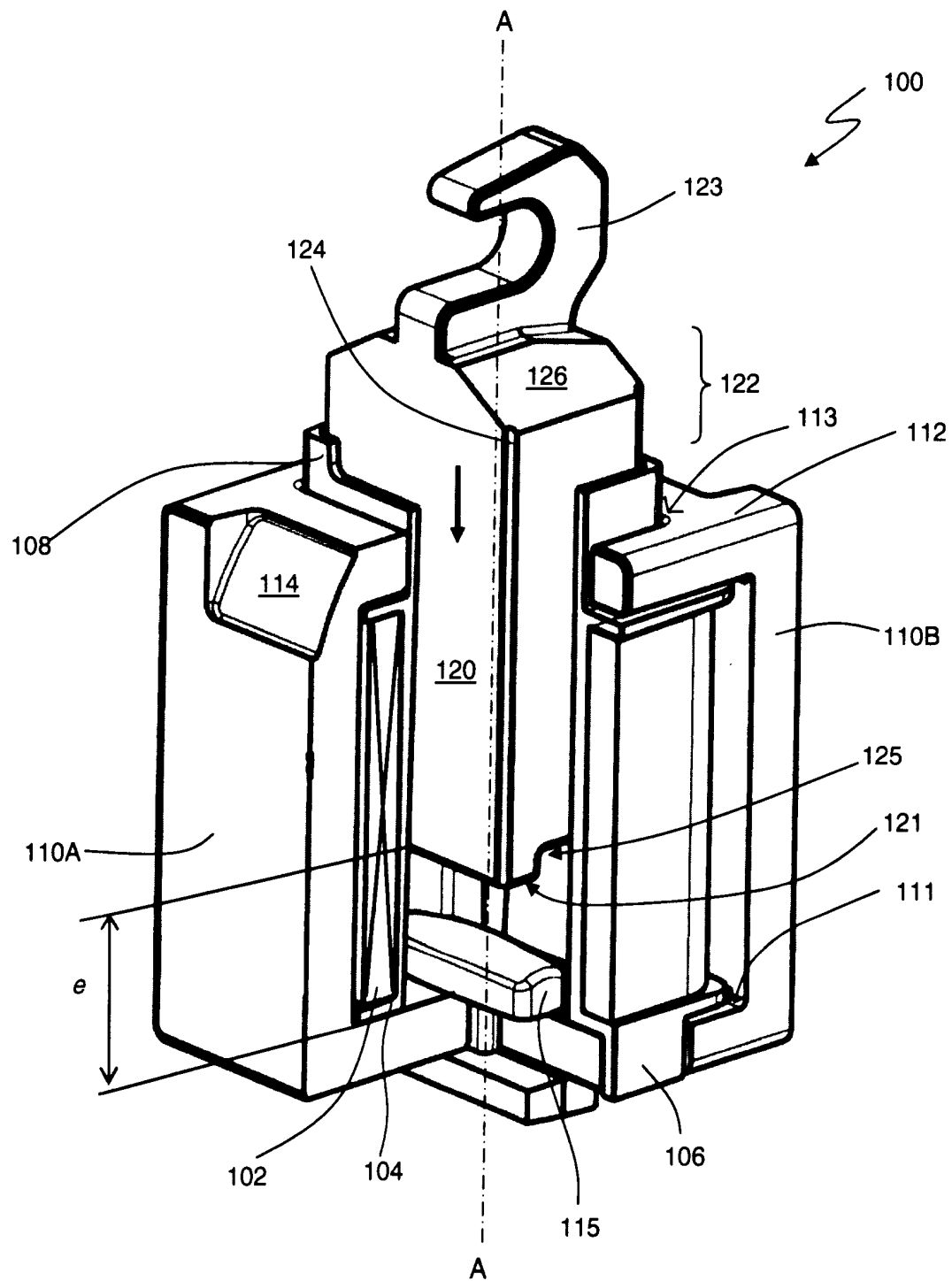


Fig.6

6/9

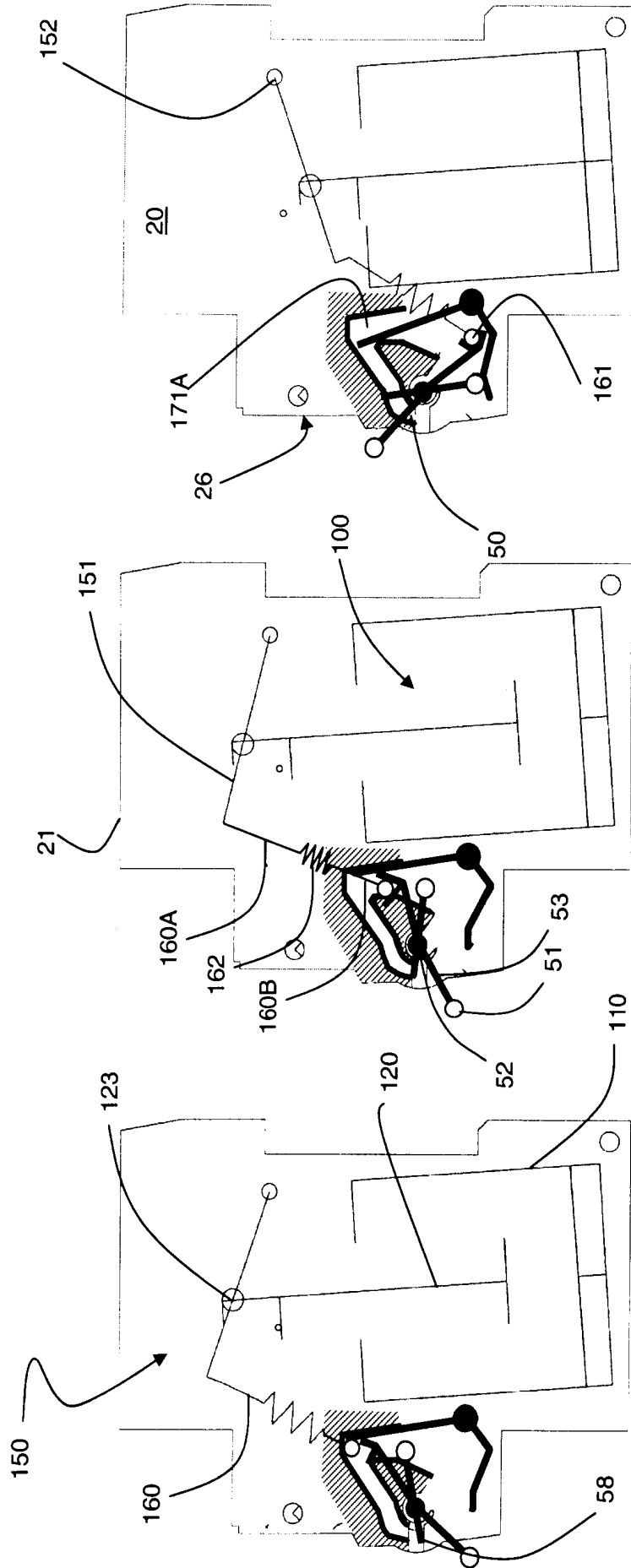


Fig.7A

Fig.7B

Fig.7C

7/9

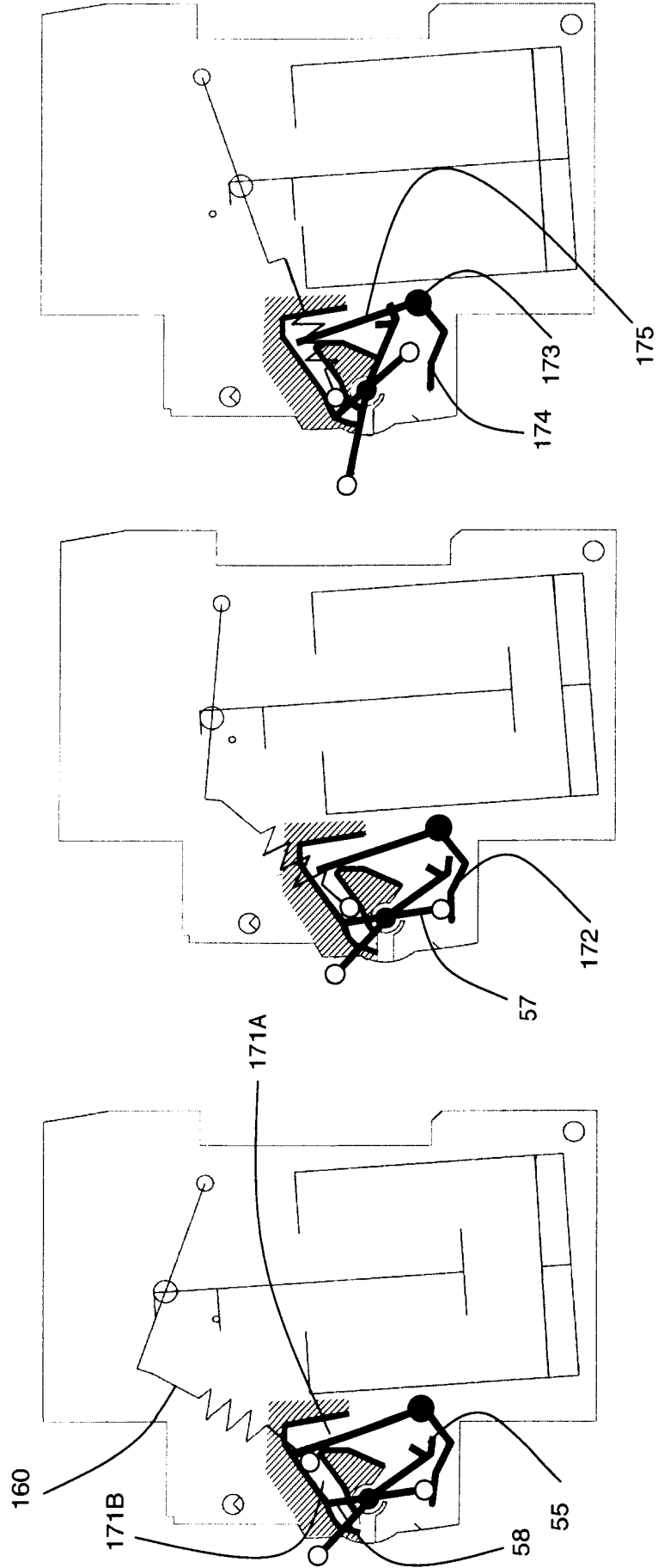


Fig.7D

Fig.7E

Fig.7F

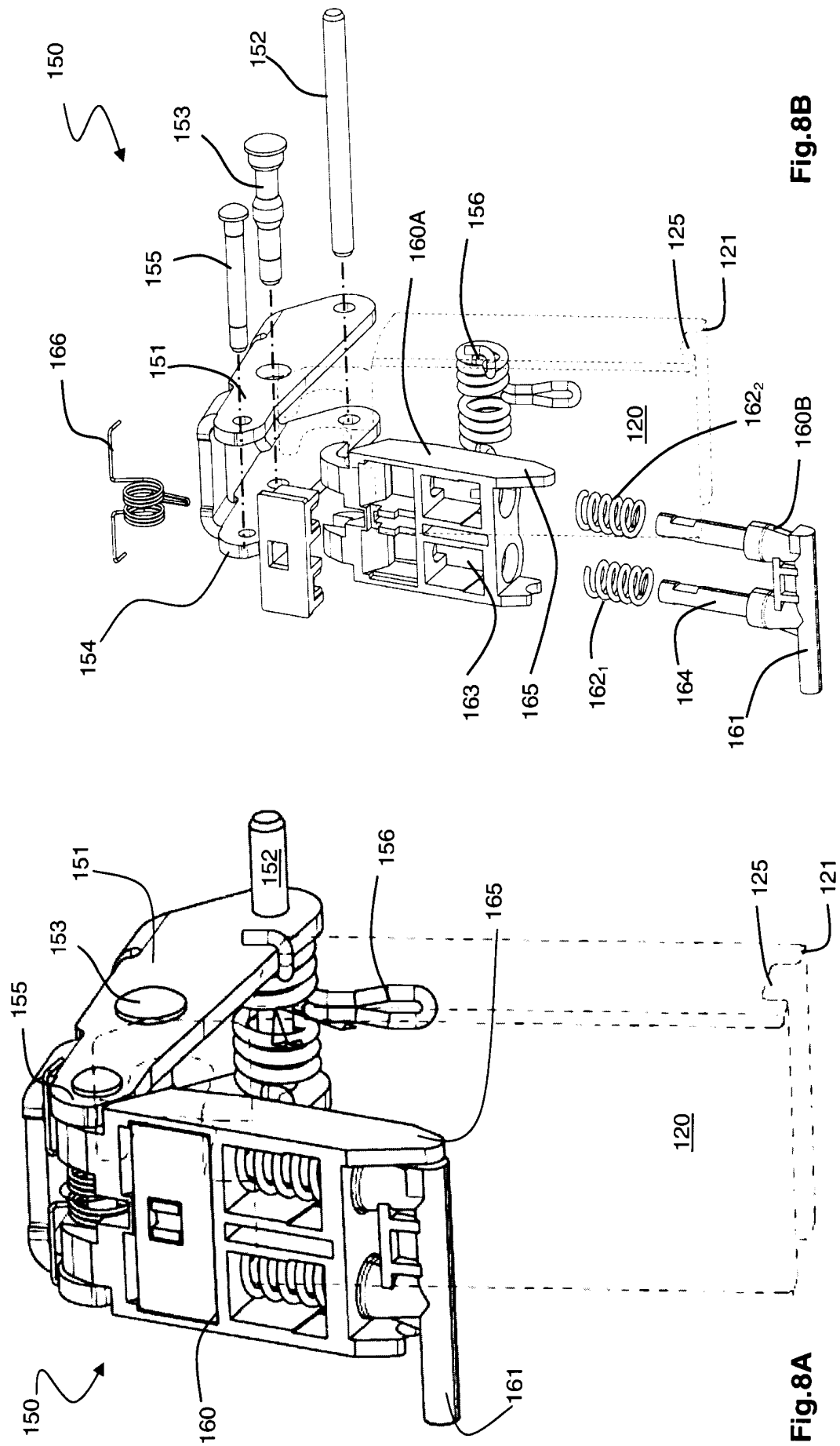


Fig. 8B

Fig. 8A

9/9

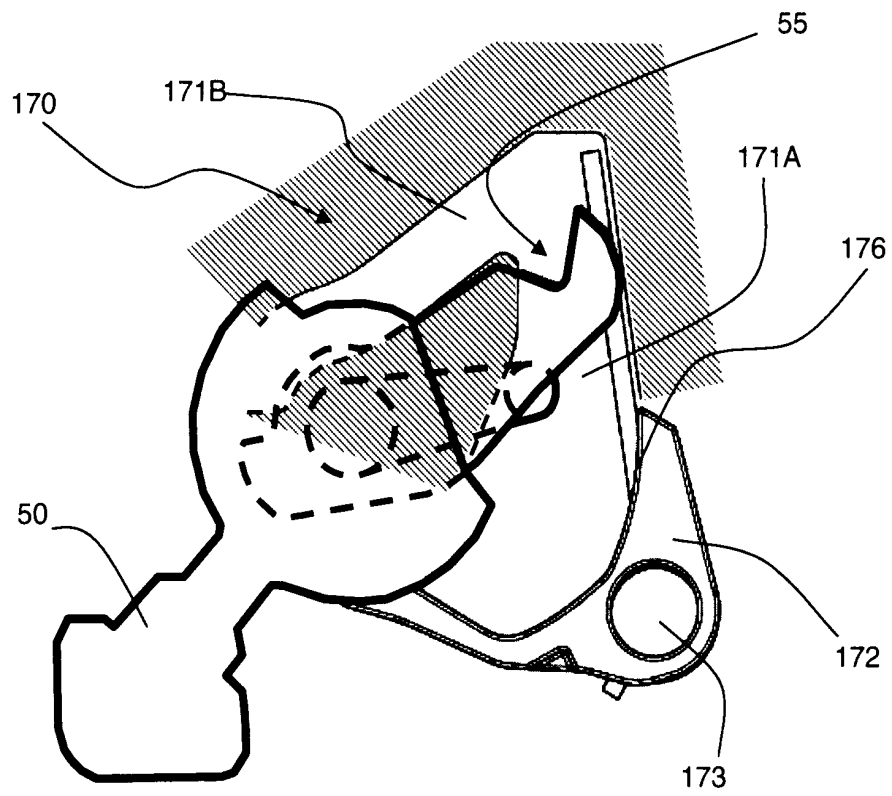


Fig.9A

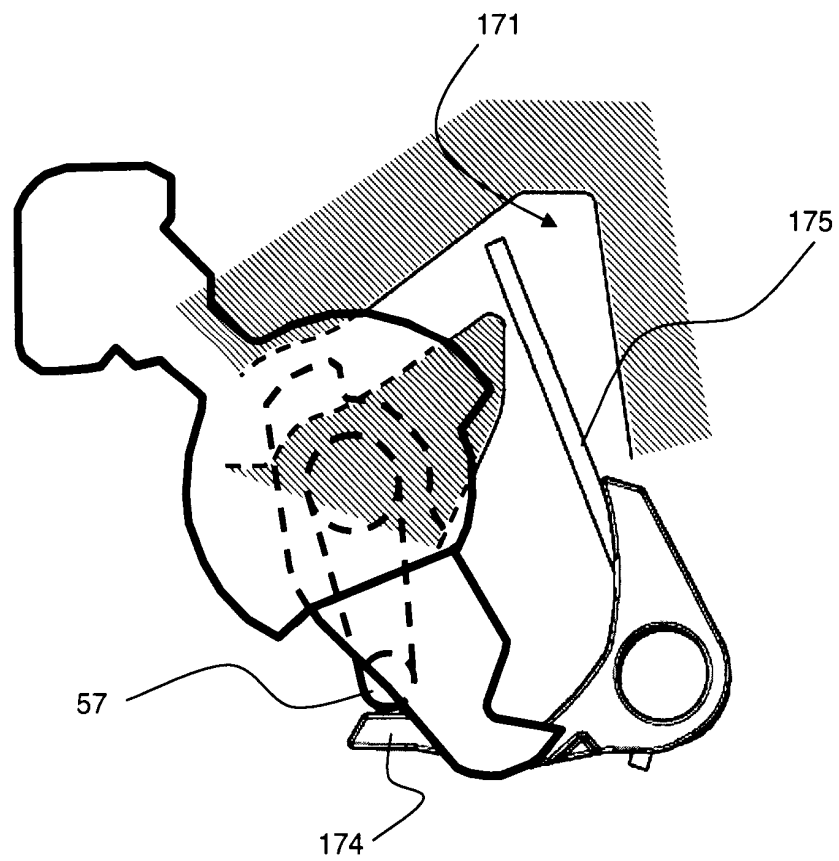


Fig.9B



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 719196
FR 0807156

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 1 544 871 A (MOELLER GMBH [DE]) 22 juin 2005 (2005-06-22)	1,2,5-9	H01F7/18 H01F7/06 H01H71/12
Y	* alinéas [0001] - [0024]; figure 1 *	3,4,10, 11	
Y	----- US 2006/208591 A1 (LEE JONG-HYUK [KR]) 21 septembre 2006 (2006-09-21)	3	
A	* alinéa [0006]; figures 1,2 *	1	
Y	----- EP 0 505 194 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP [US]) 23 septembre 1992 (1992-09-23)	4	
A	* colonne 4, ligne 46-49 *	1-3,5-11	
Y	----- US 2005/093662 A1 (HOFFMAN LAWRENCE A [US] HOFFMAN LAWRENCE ANDREW [US]) 5 mai 2005 (2005-05-05)	10	
A	* figures 7-10 *	1-9,11	
Y	----- JP 2005 045091 A (ASAHI MATSUSHITA ELEC WORKS) 17 février 2005 (2005-02-17)	10	
A	* figures 1-3 *	1-9,11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Y	----- FR 2 840 449 A (HAGER ELECTRO S A S [FR]) 5 décembre 2003 (2003-12-05)	11	H01H H01F
A	* le document en entier *	1-10	
A	----- EP 1 818 951 A (MSG MECHATRONIC SYSTEMS GMBH [AT]) 15 août 2007 (2007-08-15)	1,8	
	* alinéas [0018] - [0020]; figure 3 *		
A	----- KR 2001 0056691 A (LG OTIS ELEVATOR CO [KR]) 4 juillet 2001 (2001-07-04)	1-11	
	* abrégé; figures 3,4,6a *		

Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 juin 2009		Esmiol, Marc-Olivier	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0807156 FA 719196**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **18-06-2009**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1544871	A	22-06-2005	CN 1629987 A	22-06-2005
			DE 10359640 B3	14-10-2004
			JP 2005183967 A	07-07-2005

US 2006208591	A1	21-09-2006	CN 1835160 A	20-09-2006
			JP 2006262695 A	28-09-2006
			KR 20060101395 A	22-09-2006

EP 0505194	A	23-09-1992	AU 660008 B2	08-06-1995
			AU 1139692 A	24-09-1992
			BR 9200910 A	17-11-1992
			CA 2063680 A1	22-09-1992
			JP 5114346 A	07-05-1993
			MX 9201073 A1	01-09-1992

US 2005093662	A1	05-05-2005	AUCUN	

JP 2005045091	A	17-02-2005	AUCUN	

FR 2840449	A	05-12-2003	DE 10324209 A1	11-12-2003
			ES 2221798 A1	01-01-2005

EP 1818951	A	15-08-2007	AT 503480 A1	15-10-2007

KR 20010056691	A	04-07-2001	AUCUN	
