

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 30.04.10.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 04.11.11 Bulletin 11/44.

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

⑥③ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

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

⑦② Inventeur(s) : SINTHOMEZ DANIEL.

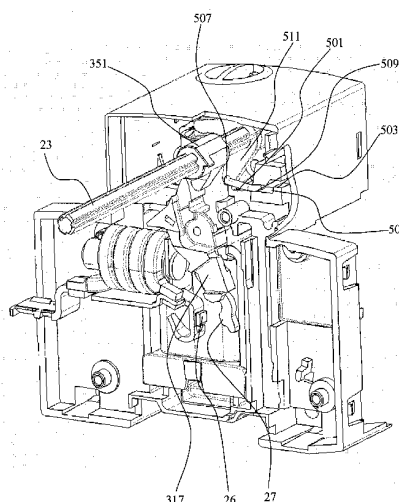
⑦③ Titulaire(s) : SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES  
SAS Société par actions simplifiée.

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

⑤④ DISPOSITIF DE TELECOMMANDE ET DISJONCTEUR TELECOMMANDE EQUIPE D'UN TEL DISPOSITIF.

⑤⑦ Un dispositif de télécommande à boîtier isolant (41) présentant au moins une face principale et comprenant un actionneur (21) équipé d'une partie mobile, des moyens d'entraînement (22) coopérant avec ladite partie mobile, et d'un arbre de télécommande (23) rotatif couplé aux dits moyens d'entraînement pour actionner un dispositif de coupure (2) comprenant un contact fixe (26), un contact mobile (27) porté par un bras de contact et un levier support (317) dudit bras de contact. Le dispositif de télécommande comprend des moyens de freinage agissant sur ledit arbre de télécommande (23) pour freiner le levier support (317) lorsque le levier support est déplacé vers ladite position de fermeture desdits contacts (26, 27).

Un disjoncteur télécommandé comportant le dispositif de télécommande.



## **DISPOSITIF DE TÉLÉCOMMANDE ET DISJONCTEUR TÉLÉCOMMANDÉ EQUIPE D'UN TEL DISPOSITIF**

### **DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION**

La présente invention concerne le domaine des installations électriques, et en particulier  
5 des appareillages électriques de sécurité tels que les disjoncteurs, et notamment les  
dispositifs de commande à distance de tels appareillages. En particulier, l'invention relève  
du domaine des dispositifs de télécommande à boîtier isolant pouvant être associés à au  
moins un dispositif de coupure accolé sur une face principale dudit boîtier.

La présente invention concerne plus précisément un dispositif de télécommande à boîtier  
10 isolant présentant au moins une face principale, pour commander au moins un dispositif de  
coupure disposé contre ladite face principale comprenant un contact fixe, un contact  
mobile porté par un bras de contact et un levier support dudit bras de contact, ledit  
dispositif de télécommande comprenant un actionneur électromécanique équipé d'une  
partie mobile, des moyens d'entraînement coopérant avec ladite partie mobile, et d'un arbre  
15 de télécommande rotatif couplé aux dits moyens d'entraînement pour déplacer ledit levier  
support du au moins un dispositif de coupure entre une position d'ouverture et une position  
de fermeture desdits contacts.

### **ÉTAT DE LA TECHNIQUE**

Les installations électriques comportent fréquemment des appareils de coupure  
20 télécommandés, tels que des télérupteurs, des contacteurs ou des disjoncteurs  
télécommandés. Un appareil télécommandé de ce type est généralement équipé d'au moins  
un dispositif de coupure, intégré ou dissociable, couplé mécaniquement à un dispositif de  
télécommande dudit l'appareil. Le couplage mécanique entre le dispositif de télécommande  
et le dispositif de coupure peut être réalisé par l'entremise d'un arbre de télécommande.

25 La demande de brevet européen EP1487002 décrit un tel dispositif de télécommande  
comportant un moteur électrique permettant d'actionner un arbre de télécommande par  
l'entremise de moyens d'entraînement. Dans ce dispositif de télécommande, l'arbre de

télécommande permet de propulser le contact mobile d'un dispositif de coupure qui lui est associé avec une vitesse suffisante.

- Un inconvénient des dispositifs de télécommande de l'art antérieur est qu'il peut entraîner la fermeture du contact mobile du dispositif de coupure auquel il est associé avec une
- 5 vitesse trop importante pouvant entraîner le rebond dudit contact mobile. Ces rebonds sont souvent source d'arcs électriques pouvant entraîner une détérioration des contacts.

## EXPOSÉ DE L'INVENTION

- L'invention vise à remédier aux problèmes techniques des dispositifs de télécommande de l'art antérieur en proposant un dispositif de télécommande à boîtier isolant présentant au
- 10 moins une face principale, pour commander au moins un dispositif de coupure disposé contre ladite face principale comprenant un contact fixe, un contact mobile porté par un bras de contact et un levier support dudit bras de contact, ledit dispositif de télécommande comprenant un actionneur électromécanique équipé d'une partie mobile des moyens
- 15 d'entraînement coopérant avec ladite partie mobile, et d'un arbre de télécommande rotatif couplé aux dits moyens d'entraînement pour déplacer ledit levier support du au moins un dispositif de coupure entre une position d'ouverture et une position de fermeture desdits contacts, caractérisé en ce que ledit dispositif de télécommande comprend des moyens de freinage agissant sur ledit arbre de télécommande pour freiner le levier support lorsque ledit levier support est déplacé vers ladite position de fermeture desdits contacts.

- 20 De préférence, le dispositif de coupure comprend un mécanisme de télécommande équipé d'un levier de télécommande solidaire de l'arbre de télécommande et agissant sur le levier support de façon à ce que toute rotation du levier de télécommande entraîne un déplacement dudit levier support entre la position d'ouverture et la position de fermeture des contacts. Avantageusement, l'arbre de télécommande traverse la face principale selon
- 25 une direction sensiblement perpendiculaire à ladite face principale.

Selon un mode de réalisation, les moyens de freinage comprennent une bielle et une glissière pourvue d'un point de rupture de trajectoire, ladite bielle étant pourvue d'une première extrémité couplée à l'arbre de télécommande et d'une seconde extrémité montée coulissante dans ladite glissière de façon à ce que, lorsque le levier support est déplacé vers

- la position de fermeture des contacts, ladite seconde extrémité passe par ledit point de rupture de trajectoire. De préférence, les moyens de freinage comportent un levier de freinage monté solidairement sur l'arbre de télécommande et portant la première extrémité de la bielle, ledit levier de freinage assurant le couplage entre ladite première extrémité et
- 5 l'arbre de télécommande.

- Selon un mode de réalisation, les moyens d'entraînement comprennent un mécanisme d'entraînement bistable essentiellement mécanique et couplé à ladite partie mobile de l'actionneur, ledit mécanisme d'entraînement bistable comportant des éléments mobiles déplaçables en translation selon un seul axe d'entraînement et déplaçables en rotation
- 10 autour dudit axe. De préférence, la partie mobile de l'actionneur électromécanique est un noyau plongeur déplaçable en translation selon un axe d'actionnement sensiblement parallèle à l'axe d'entraînement du mécanisme d'entraînement bistable. De préférence, l'axe d'actionnement du noyau plongeur est sensiblement confondu avec l'axe d'entraînement du mécanisme d'entraînement bistable.
- 15 Selon un mode de réalisation, le mécanisme d'entraînement bistable comprend un poussoir agissant sur un bras de commande, ledit poussoir étant mobile en translation entre au moins deux positions axiales stables. De préférence, le poussoir est maintenu dans les positions axiales stables grâce à une force de rappel exercée par l'entremise de l'arbre de télécommande.
- 20 Selon un mode de réalisation, les éléments mobiles du mécanisme d'entraînement bistable comprennent une came à transmission axiale coopérant avec la partie mobile et un suiveur de came couplé au poussoir, ladite came et ledit suiveur de came comportant respectivement une première et une seconde surface de came conçues pour transformer une translation axiale de la came vers le suiveur de came en une rotation dudit suiveur de came.
- 25 L'invention concerne également un disjoncteur télécommandé comportant un dispositif de télécommande équipé d'un arbre de télécommande couplé à au moins un dispositif de coupure, ledit dispositif de télécommande étant un dispositif tel que décrit précédemment, ledit dispositif de télécommande étant couplé au dit dispositif de coupure par l'entremise de l'arbre de télécommande.

## BRÈVE DESCRIPTION DES FIGURES

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

- 5 Les figures 1 et 2 sont des vues en perspective d'un disjoncteur télécommandé selon l'invention.

La figure 3 est une vue partiellement éclatée dudit disjoncteur télécommandé permettant de distinguer un bloc de télécommande et un bloc de protection électrique.

- 10 La figure 4 est une vue partiellement éclatée dudit disjoncteur télécommandé permettant de visualiser l'intérieur de chaque bloc.

La figure 5 est une vue schématique de la chaîne cinématique entre un électroaimant du dispositif de télécommande et les contacts électriques d'un dispositif de coupure associé.

- 15 Les figures 6A et 6B sont des vues en coupe du bloc de télécommande dans lesquelles un élément mobile de transmission des moyens d'entraînement est respectivement dans une première position axiale stable et dans une seconde position axiale stable.

Les figures 7A à 7D sont des vues en coupe du dispositif de télécommande illustrant le fonctionnement de l'électroaimant et des moyens d'entraînement lors du passage d'une première position axiale stable à une seconde position axiale stable de l'élément mobile de transmission

- 20 La figure 8 est une vue éclatée de l'intérieur du bloc de télécommande et du levier support d'un dispositif de coupure associé au dit bloc de télécommande, permettant de visualiser des moyens de freinage agissant sur l'arbre de télécommande pour freiner le levier support.

- 25 Les figures 9A à 9C sont des vues schématiques des moyens de freinage dans différents états entre la position d'ouverture et la position de fermeture des contacts du dispositif de coupure.

La figure 10 est une vue en perspective éclatée d'un corps de came, d'une came et d'un suiveur de came d'un mécanisme d'entraînement bistable faisant partie des moyens d'entraînement du dispositif de télécommande.

La figure 11 est une vue en perspective d'une came ou d'un suiveur de came d'un mécanisme d'entraînement bistable selon un mode de réalisation dans lequel ces deux  
5 pièces sont sensiblement identiques.

La figure 12 est une vue des surfaces de came de la came ou du suiveur de came.

Les figures 13A à 19A et les figures 13B à 19B sont des vues respectivement en coupe et en perspective du mécanisme d'entraînement bistable à différentes étapes de  
10 fonctionnement. Les figures 13C à 19C correspondent à des coupes développées selon une circonférence C8 (cf. figure 10) dans chacune de ces étapes.

La figure 20 est une vue en perspective d'une partie des internes du bloc de télécommande montrant un dispositif de condamnation de télécommande.

La figure 21 est une vue en perspective représentant une pièce de liaison et une pièce rétractable du dispositif de condamnation de télécommande, ainsi que des moyens  
15 d'entraînement de la télécommande et le mécanisme de télécommande d'un dispositif de coupure associé à ladite télécommande.

La figure 22 est une vue reprenant les éléments de la figure 21, dans laquelle la manœuvre de la pièce rétractable vers sa position déployée est bloquée.

La figure 23 est une vue reprenant les éléments de la figure 21, dans laquelle la pièce rétractable a été manœuvrée dans sa position déployée.  
20

La figure 24 est une vue en perspective d'une partie des internes du disjoncteur télécommandé montrant des éléments du dispositif de condamnation de télécommande et d'un dispositif de signalisation d'états et de défauts.

La figure 25 est une vue en perspective des internes du bloc de télécommande montrant principalement le dispositif de signalisation d'états et de défauts.  
25

La figure 26 représente schématiquement une partie des traitements mis en œuvre par les moyens de signalisation.

La figure 27 est une vue schématique représentant les chaînes cinématiques du disjoncteur télécommandé.

- 5 La figure 28 est vue en perspective des composantes d'une chaîne cinématique entre l'électroaimant du dispositif de télécommande et les contacts mobiles des dispositifs de coupure associés au dit dispositif de télécommande.

La figure 29 est une vue éclatée des blocs de télécommande et de protection électrique du disjoncteur télécommandé.

- 10 Les figures 30A et 30B représentent respectivement une vue en coupe du bloc de protection électrique et une partie du mécanisme de commande d'un dispositif de coupure dans une position d'ouverture des contacts électriques par l'entremise de la manette dudit dispositif

Les figures 31A et 31B correspondent aux figures 30A et 30B dans lesquelles la manette du dispositif de coupure est dans une position de fermeture et les contacts électriques dudit

- 15 dispositif sont fermés par l'entremise du dispositif de télécommande.

Les figures 32A et 32B correspondent aux figures 30A et 30B dans lesquelles la manette du dispositif de coupure est dans une position de fermeture et les contacts électriques dudit dispositif sont ouverts par l'entremise du dispositif de télécommande.

## DESCRIPTION DETAILLEE D'UN MODE DE RÉALISATION

- 20 En référence aux figures 1 à 3, le disjoncteur télécommandé comprend un bloc de télécommande 1 équipé d'un dispositif de télécommande associé à quatre dispositifs de coupure 2 unipolaires. Ces quatre dispositifs de coupure ont des boîtiers isolants séparés et forment un bloc de protection électrique. Le dispositif de télécommande est renfermé dans un boîtier séparé par rapport aux boîtiers des dispositifs de coupure. Les dispositifs de
- 25 coupure comportent des manettes 3 montées pivotantes sur leurs boîtiers respectifs. Ces manettes sont couplées entre elles par l'entremise d'une barrette 4 qui est elle-même couplée au dispositif de télécommande 1. Le dispositif de télécommande et les dispositifs

de coupure sont accolés entre eux de manière solidaire par les faces principales 5 de leurs boîtiers respectifs. Une lumière 6 ayant la forme d'un secteur circulaire est aménagée sur chaque face principale 5 des dispositifs de coupure 2 pour permettre un accès à des moyens de déclenchement desdits dispositifs. Le disjoncteur télécommandé comporte également un  
5 dispositif de condamnation de télécommande, ou dispositif de cadenassage, manœuvrable à partir d'une pièce rétractable 7. Le dispositif de télécommande 1 comporte en outre des moyens de visualisation lumineux 8 connectés à des moyens de signalisation d'états et de défauts électriques. Le dispositif de télécommande comporte, en outre, des bornes ou connecteurs 9 de signalisation à distance en 220 Volts, ainsi que des bornes ou connecteurs  
10 de signalisation à distance en 24 Volts non représentés logés dans une ouverture 10. Ces connecteurs de signalisation permettent la signalisation déportée des états et/ou des défauts électriques. Le disjoncteur télécommandé peut être actionné localement à partir d'un bouton de commande 11 ou à distance à partir des bornes ou connecteurs de commande 12 en 220 Volts. Le disjoncteur télécommandé comporte également des bornes ou connecteurs  
15 d'alimentation 13 en 220 Volts.

En référence aux figures 3 à 5, le dispositif de télécommande comporte un actionneur électromagnétique, en particulier un électroaimant 21, ainsi que des moyens d'entraînement 22 couplés à une partie mobile de l'actionneur. Le dispositif de télécommande 1 comporte également un arbre de télécommande 23 rotatif couplé aux moyens d'entraînement 22 et  
20 permettant d'actionner les moyens de coupure du dispositif de coupure. Ce dernier comporte un mécanisme de commande 25, un contact fixe 26, des moyens de déclenchement, et un contact mobile 27 porté par un bras de contact. Plus précisément, le mécanisme de commande du dispositif de coupure comporte un mécanisme de télécommande agissant sur le bras de contact, ledit mécanisme de télécommande étant  
25 équipé d'un levier de télécommande 28 monté rotatif autour d'un axe de télécommande sensiblement perpendiculaire aux faces principales. Le levier de télécommande est couplé à l'arbre de télécommande 23 du dispositif de télécommande. Ainsi, le mécanisme de commande 25 du dispositif de coupure peut être actionné à l'aide du dispositif de télécommande 1 par l'entremise de l'arbre de télécommande 23. Alternativement, le  
30 mécanisme de commande 25 peut être actionné à l'aide de la manette de manœuvre 3 montée pivotante sur le boîtier.

En référence aux figures 3 et 4, le disjoncteur télécommandé est représenté dans des vues partiellement éclatées permettant de distinguer le bloc de télécommande 1 équipé du dispositif de télécommande et le bloc de protection électrique équipé du au moins un dispositif de coupure 2. Le dispositif de télécommande est logé dans un boîtier 41 du bloc de télécommande. La forme et les dimensions de ce boîtier sont standardisées ce qui permet de l'installer dans une installation modulaire. En particulier, le bloc de télécommande ainsi que le au moins un dispositif de coupure comportent un profil de fixation 42 sur une face arrière 43 permettant une installation sur un rail d'un tableau électrique. Le dispositif de télécommande 1 permet la télécommande des dispositifs de coupure 2 dont les boîtiers sont accolés par leurs faces principales. Comme dans le mode de réalisation représenté, le dispositif de télécommande est intégré dans un bloc de télécommande solidaire du bloc de protection électrique. Alternativement, le dispositif de télécommande 1 peut être dissociable du dispositif de coupure 2 et se présenter dans un bloc de télécommande dissociable du bloc de protection électrique auquel il est associé.

#### 15 Actionneur électromagnétique du dispositif de télécommande (bloc de télécommande):

En référence aux figures 6A et 6B, le dispositif de télécommande 1 est représenté selon un plan de coupe parallèle aux faces principales du boîtier 41. L'actionneur électromagnétique ou l'électroaimant 21 du dispositif de télécommande 1 est équipé d'une partie mobile, en l'occurrence un noyau plongeur 45 déplaçable en translation selon un axe d'actionnement 46. L'électroaimant est actionné par un courant d'excitation ou signal de commande circulant dans une bobine d'excitation non représentée et permettant de déployer le noyau plongeur et de le maintenir dans cette position déployée tant que ledit courant d'excitation circule dans la bobine. Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 6A et 6B, le noyau plongeur 45 est dans la position rétractée.

Comme cela est représenté sur les figures 6A et 6B, le dispositif de télécommande 1 est pourvu de l'arbre de télécommande 23 rotatif pour actionner le au moins un dispositif de coupure disposé en dehors du bloc de télécommande contre une face principale du boîtier 41. Cet arbre de télécommande 23 est orienté selon une direction sensiblement perpendiculaire aux faces principales du boîtier 41. Le couplage entre l'électroaimant 21 et l'arbre de télécommande 23 se fait par l'entremise de moyens d'entraînement.

L'électroaimant et les moyens d'entraînement du dispositif de télécommande sont logés dans le boîtier isolant 41.

L'électroaimant 21 du dispositif de télécommande comporte, en outre, une partie fixe ou à déplacement réduit en matériau ferromagnétique, en l'occurrence une culasse 51, et une  
5 bobine d'excitation non représentée. Par déplacement réduit, on entend un déplacement de faible amplitude obtenu par écrasement de moyens amortisseurs. En d'autres termes, le déplacement de la culasse 51 est réduit comparativement au déplacement du noyau plongeur 45. Ce dernier est déplaçable en translation en réponse à un courant d'excitation ou signal de commande dans la bobine d'excitation. Le noyau plongeur 45 est disposé pour  
10 être déplacé en translation et pour être déployé à travers un trou traversant 53 d'une face d'appui 55 de la culasse 51, le long de l'axe d'actionnement 46 qui est sensiblement perpendiculaire à ladite face d'appui 55. La face d'appui permet de maintenir la culasse 51 sur des premiers moyens supports 58 formés dans le boîtier.

Les moyens d'entraînement du dispositif de télécommande, assurant le couplage entre  
15 l'électroaimant 21 et l'arbre de télécommande 23, coopèrent avec le noyau plongeur 45 de l'actionneur pour entraîner en translation un élément mobile de transmission référencé 151 et destiné à être couplé au contact mobile 27 du au moins un dispositif de coupure 2. Comme cela est expliqué de manière plus détaillée dans la suite de la description, les moyens d'entraînement du dispositif de télécommande sont conçus pour déplacer en  
20 translation l'élément mobile de transmission 151 le long d'un axe d'entraînement 47 entre une première position axiale stable et une seconde position axiale stable correspondant respectivement à la fermeture et à l'ouverture du contact mobile 27 du au moins un dispositif de coupure 2. La première et la seconde position axiale stable de l'élément mobile de transmission 151 sont illustrées respectivement sur les figures 6A et 6B. Comme  
25 cela peut être compréhensible à partir de la figure 5, à chacune de ces positions axiales stables correspond une position angulaire de l'arbre de télécommande 23, une position angulaire du levier de commande 28, et une position de fermeture ou d'ouverture du contact mobile 27.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 6A et 6B, le boîtier 41 renferme des  
30 moyens amortisseurs 57 disposés entre les premiers moyens supports 58 dudit boîtier et la

face d'appui 55 de la culasse 51 pour autoriser un déplacement réduit de ladite culasse le long de l'axe d'actionnement 46 par écrasement desdits moyens amortisseurs. Ces moyens amortisseurs permettent en outre d'éviter tout déclenchement intempestif du au moins un dispositif de coupure 2 associé au dispositif de télécommande.

- 5 Les moyens amortisseurs 57 sont disposés entre les premiers moyens supports 58 et la face d'appui 55 de sorte que le déplacement de la culasse 51 contribue à l'entraînement de l'élément mobile de transmission d'une position axiale stable à l'autre. De cette façon, la partie de l'énergie dissipée dans le choc dudit noyau plongeur sur une zone d'impact de la culasse 51, lorsque ledit noyau plongeur atteint sa position déployée, est utilisée pour  
10 déplacer la culasse 51 selon l'axe d'actionnement 46 et pour entraîner l'élément mobile de transmission 151 d'une position axiale stable à l'autre. Ainsi, le rendement énergétique du dispositif de télécommande s'en trouve optimisé. Par ailleurs, l'encombrement du bloc de télécommande s'en trouve également optimisé.

- Les moyens amortisseurs 57 permettent d'amortir les chocs du noyau plongeur sur la face  
15 d'appui 55 de la culasse lorsqu'il se déploie en bout de course. Le boîtier 41 comporte également des seconds moyens supports 59 coopérant avec une seconde face d'appui 60 de la culasse 51, ladite seconde face d'appui étant sensiblement opposée par rapport à la première face d'appui 55. Les premiers et les seconds moyens support permettent ainsi de maintenir l'électroaimant dans le boîtier 41. Ils permettent également de limiter le  
20 déplacement réduit ou amorti de la culasse 51 de l'électroaimant le long de l'axe d'actionnement 46.

- Dans le mode de réalisation présenté, les moyens d'entraînement sont conçus pour que l'élément mobile de transmission 151 se déplace entre les deux positions axiales stables par un passage au-delà d'une position axiale limite dépassant lesdites deux positions axiales  
25 stables. Les moyens assurant le positionnement axial stable de l'élément mobile de transmission peuvent être tous les moyens connus de l'homme du métier grâce auxquels ce passage entre les positions axiales stables se fait par un passage obligé dans une position transitoire au-delà de la position axiale limite dudit élément mobile de transmission, ladite position axiale limite dépassant les positions axiales stables. Par exemple, comme cela est  
30 décrit de manière plus détaillée dans la suite de la description, les moyens d'entraînement

peuvent comporter un mécanisme d'entraînement bistable 137 dans lequel l'élément mobile de transmission 151 est un suiveur de came agissant par l'entremise d'une came à transmission axiale 161 dans un corps de came 162.

5 Parallèlement à cette configuration de moyens d'entraînement, les moyens amortisseurs 57 sont disposés pour que le déplacement de la culasse 51 concomitant avec le déplacement du noyau plongeur 41 dans sa position déployée permettent un entraînement de l'élément mobile de transmission 151 au-delà de la position axiale limite.

Grâce à cette configuration, le passage de l'élément mobile de transmission 151 entre la première position axiale stable et la seconde position axiale stable comporte les étapes  
10 suivantes. Initialement, l'élément mobile de transmission 151 est dans la première position axiale stable P1 telle que représentée sur la figure 7A, ladite position correspondant à la fermeture du contact mobile 27. Le noyau plongeur 45 est, quant à lui, dans sa position rétractée. En faisant circuler un courant d'excitation dans la bobine, le noyau plongeur 45 va commencer à se déployer et atteindre une position représentée à la figure 7B. A cet  
15 instant, les moyens d'entraînement vont commencer à entraîner l'élément mobile de transmission 151 le long de l'axe d'entraînement. Dans cette position représentée à la figure 7B, la came 161 vient donc en contact avec l'élément mobile de transmission ou suiveur de came 151. Ensuite, le noyau plongeur 45 continue à se déployer et à entraîner l'élément mobile de transmission ou suiveur de came 151. En bout de course, le noyau  
20 plongeur 45 percute la zone d'impact portée par la première face d'appui 55 de la culasse 51, ce qui va entraîner le déplacement de ladite culasse par écrasement des moyens amortisseurs 57. Comme cela est représenté sur la figure 7C, l'élément mobile de transmission ou suiveur de came 151 atteint, de cette façon, une position L correspondant à la position axiale limite. Ensuite, le courant d'excitation est coupé et le noyau plongeur 45  
25 se rétracte pour atteindre sa position rétractée initiale. En même temps, l'élément mobile de transmission ou suiveur de came 151 se déplace en sens inverse pour atteindre la seconde position axiale stable P2 telle que représentée sur la figure 7D. Cette seconde position axiale stable P2 correspond à l'ouverture du contact mobile 27.

Les moyens amortisseurs 57 peuvent présenter une épaisseur d'écrasement supérieure ou  
30 égale à la distance entre la position axiale stable limite L et la seconde position axiale

stable P2. L'épaisseur d'écrasement est définie par rapport à la force de l'impact ou du choc dudit noyau plongeur 45 lorsqu'il percute la culasse 51. Les premiers moyens supports 58 comportent un renforcement 62 dans lequel sont disposés les moyens amortisseurs 57 afin de maintenir ces derniers en place. Les moyens amortisseurs 57 sont  
 5 généralement essentiellement formés dans une matière flexible choisie parmi les composés nitrils ou silicones. Dans le mode de réalisation présenté, les moyens amortisseurs 57 comportent deux joints cylindriques disposés de part et d'autre du trou traversant 53 de la face d'appui 55 de la culasse 51.

Moyens de freinage du dispositif de télécommande (bloc de télécommande):

- 10 En référence à la figure 8, l'intérieur du dispositif de télécommande est partiellement représenté ainsi que des éléments d'un dispositif de coupure associé au dit dispositif de télécommande. L'arbre de télécommande 23 rotatif est couplé aux moyens d'entraînement du dispositif de télécommande et permet de déplacer un levier support 317 du dispositif de coupure entre une position d'ouverture et une position de fermeture des contacts 26, 27.
- 15 Comme cela est décrit de manière plus détaillée plus loin, le dispositif de coupure comprend un mécanisme de télécommande équipé d'un levier de télécommande 351 solidaire de l'arbre de télécommande 23 et agissant sur le levier support 317 de façon à ce que toute rotation du levier de télécommande 351 entraîne un déplacement dudit levier support entre la position d'ouverture et la position de fermeture des contacts 26, 27. Le
- 20 dispositif de télécommande représenté à la figure 8 comprend, en outre, des moyens de freinage agissant sur l'arbre de télécommande 23 pour freiner le levier support 317 lorsque ledit levier support est déplacé vers la position de fermeture desdits contacts 26, 27.

Comme cela est visible sur la figure 8, les moyens de freinage comprennent une bielle 501 et une glissière 503 pourvue d'un point de rupture de trajectoire 505 marqué par un  
 25 changement de direction de la glissière. La bielle 501 est pourvue d'une première extrémité 507 couplée à l'arbre de télécommande 23. Plus précisément, la première extrémité 507 de la bielle 501 est couplée à l'arbre de télécommande 23 au moyen d'un levier de freinage 511 monté solidairement sur ledit arbre de télécommande et portant ladite première extrémité. Une seconde extrémité 509 de la bielle 501 est, quant à elle, montée coulissante  
 30 dans la glissière 503. Lorsque le levier support 317 est déplacé vers la position de

fermeture des contacts 26, 27, la seconde extrémité 509 passe par le point de rupture de trajectoire 505 en freinant la rotation de l'arbre de télécommande 23. Il s'ensuit que le contact mobile 27 est également freiné dans sa course.

5 Le point de rupture 505 de la glissière 503 est marqué par un changement d'orientation selon une ligne courbe, ce qui permet de limiter l'usure des moyens de freinage, et en particulier de la bielle 501 et de ladite glissière. Le changement de direction au niveau du point de rupture 505 peut être conçu pour sensiblement diviser la vitesse du contact mobile 27 par deux. La longueur de la partie linéaire, avant le point de rupture 505, est déterminée de façon à ce que le contact mobile 27 commence à décélérer lorsque sa distance par rapport au contact fixe est inférieure à une certaine limite déterminable par l'homme du métier.

10 Le fonctionnement des moyens de freinage est expliqué en référence aux figures 9A à 9C. Notons que sur ces figures, le levier de télécommande 351 et le levier de freinage 511 ont été représentés tous les deux par le même objet du fait qu'ils sont tous les deux solidaires de l'arbre de télécommande 23. De surcroît, du fait que toute rotation du levier de télécommande 351 entraîne un déplacement dudit levier support, ledit levier support 317 a été représenté, pour plus de clarté, comme s'il était solidaire de l'arbre de télécommande 23, c'est-à-dire que ledit levier support est représenté par le même objet que le levier de télécommande 351 et le levier de freinage 511.

20 Comme cela est visible sur la figure 9A, au début de la fermeture du contact mobile 27 au moyen de l'arbre de télécommande 23 et du levier de télécommande 511, la seconde extrémité 509 de la bielle 501 coulisse dans une partie linéaire de la glissière 503. A un stade représenté à la figure 9B, la seconde extrémité 509 de la bielle 501 passe par le point de rupture 505 de la glissière. Ce changement d'orientation de la glissière entraîne un freinage du levier de télécommande 351, et donc de l'arbre de télécommande 23, ainsi que du levier support 317. De cette façon, le contact mobile 27 est freiné dans sa course vers le contact fixe 26. Ensuite, le levier support 317 se retrouve dans la position représentée à la figure 9C, dans laquelle le contact mobile 27 est en contact avec le contact fixe 26. Le freinage permet ainsi d'éviter le rebond du contact mobile 27 sur le contact fixe 26, ou de limiter l'amplitude de ce rebond.

Moyens d'entraînement du dispositif de télécommande (bloc de télécommande):

Comme cela est représenté sur les figures 5 à 7, les moyens d'entraînement 22 assurant le couplage entre le noyau plongeur 45 de l'électroaimant 21 et l'arbre de télécommande 23 comprennent un mécanisme d'entraînement bistable 137 incluant l'élément mobile de transmission 151. Le caractère bistable de ce mécanisme d'entraînement 137, signifie que l'élément mobile de transmission 151 peut être actionné entre au moins deux positions axiales stables. La première position axiale stable P1 de l'élément mobile de transmission est illustrée sur les figures 6A et 7A. La seconde position axiale stable P2 est, quant à elle, représentée sur les figures 6B et 7D. Le mécanisme d'entraînement faisant partie intégrante des moyens d'entraînement du dispositif de télécommande, le caractère bistable de ce mécanisme d'entraînement peut être étendu à l'ensemble desdits moyens d'entraînement. Ainsi, les deux positions axiales stables P1, P2 de l'élément mobile de transmission 151 correspondent à deux positions angulaires stables de l'arbre de télécommande 23.

Le caractère bistable du mécanisme d'entraînement 137 permet d'utiliser un électroaimant 21 de type monostable. Par électroaimant de type monostable, on entend que le noyau plongeur 45 de l'électroaimant passe d'une position rétractée à la position déployée grâce à la circulation d'un courant d'excitation, et de la position déployée à la position rétractée par l'arrêt dudit courant d'excitation, ou inversement. Dans le mode de réalisation présenté, c'est la circulation du courant d'excitation qui permet le déploiement du noyau plongeur 45 et le passage de l'élément mobile de transmission 151 d'une position axiale stable à l'autre. La circulation du courant d'excitation n'est donc mise en œuvre que pendant des phases transitoires, et le maintien dans chacune des positions axiales stables de l'élément mobile de transmission 151 ne nécessite aucun courant. Ainsi, la consommation électrique et tout bruit électrique associé à la circulation du courant d'excitation dans la bobine de l'électroaimant s'en trouvent réduits.

Comme cela est représenté à la figure 3, l'arbre de télécommande 23 traverse une face principale 141 du boîtier 41 du dispositif de télécommande. Comme cela est visible sur la figure 4, cet arbre de télécommande 23 est couplé, par l'intermédiaire du levier de télécommande 28, au mécanisme de commande 25 du dispositif de coupure 2. Ainsi, l'arbre de télécommande 23 peut être actionné entre deux positions angulaires stables,

chacune d'entre elles correspondant à l'ouverture et la fermeture de contact mobile 27 du au moins un dispositif de coupure 2 associé au dispositif de télécommande.

Avantageusement, le mécanisme de commande 25 du au moins un dispositif de coupure 2 associé au dispositif de télécommande comporte un mécanisme de télécommande entre  
 5 l'arbre de télécommande 23 et le contact mobile 27 qui est de type monostable. Ceci est rendu possible grâce au caractère bistable du mécanisme d'entraînement 137 du dispositif de télécommande 1 permettant de maintenir l'ouverture ou la fermeture du contact mobile 27 de façon stable. Par conséquent, l'utilisation d'un mécanisme d'entraînement 137 du dispositif de télécommande de type bistable et d'un mécanisme de télécommande du au  
 10 moins un dispositif de coupure de type monostable permet de commuter le contact mobile 27 à l'aide d'un mécanisme de commande 25 du dispositif de coupure qui s'en trouve simplifié. Par exemple, le mécanisme de télécommande du mécanisme de commande 25 équipant le au moins un dispositif de coupure 2 peut être dans un état stable correspondant à la position de fermeture de contacts mobiles et dans un état instable correspondant à une  
 15 position d'ouverture de contacts mobiles. Dans ce cas, le mécanisme d'entraînement bistable 137 est conçu pour permettre l'application via l'arbre de télécommande 23 d'une force suffisante pour maintenir le contact mobile du au moins un dispositif de coupure ouvert. Notons que le dispositif de télécommande 1 peut également être associé à un dispositif de coupure équipé d'un mécanisme de commande comportant un mécanisme de  
 20 télécommande de type bistable. Ce mécanisme de télécommande du mécanisme de commande 25 équipant le au moins un dispositif de coupure est décrit en détail dans la suite de la description.

Comme cela est visible sur les figures 4 à 7, l'élément mobile de transmission 151 du mécanisme d'entraînement bistable 137 est solidaire d'un poussoir 151 agissant sur un bras  
 25 de commande 152 faisant partie des moyens d'entraînement. Dans ce qui suit, l'élément mobile de transmission est indifféremment qualifié comme tel ou comme poussoir, et ceci sous la même référence numérique 151. Le bras de commande 152 est monté pivotant par rapport au boîtier 41. Le bras de commande 152 est fixé à l'arbre de télécommande 23 de façon à entraîner ce dernier en rotation. Pour cela, l'arbre de télécommande 23 comporte  
 30 une section transversale cruciforme et le bras de commande 152 comporte une ouverture présentant la même section dans laquelle est inséré ledit bras. Ainsi, le poussoir 151, qui

est mobile en translation entre au moins les deux positions axiales stables P1, P2, permet d'entraîner en rotation l'arbre de télécommande 23.

Le mécanisme d'entraînement bistable 137 comporte des éléments mobiles incluant le poussoir ou élément mobile de transmission 151. Une force de rappel agissant sur le poussoir 151 peut être obtenue par l'entremise de l'arbre de télécommande 23, ou plus exactement par des moyens de rappel agissants sur ledit arbre de télécommande. Ces moyens de rappel permettent de maintenir le poussoir 151 dans chacune des positions axiales stables P1, P2 en exerçant une force de rappel par l'entremise de l'arbre de télécommande 23. Ces moyens de rappel sont généralement déportés à l'extérieur du dispositif de télécommande. En l'occurrence, ces moyens de rappel font partis du au moins un dispositif de coupure 2 associé au dispositif de télécommande et seront décrit en détail ultérieurement. Dans d'autres modes de réalisation non représentés, cette force de rappel peut être exercée par des moyens de rappel intégrés dans le dispositif de télécommande.

Le mécanisme d'entraînement bistable 137 est généralement un mécanisme essentiellement mécanique, c'est-à-dire qu'il ne nécessite pas d'électricité ou d'un quelconque fluide liquide ou gazeux pour fonctionner. Le mécanisme d'entraînement bistable 137 est essentiellement constitué par des éléments mobiles déplaçables en translation selon l'axe d'entraînement 47 et déplaçables en rotation autour dudit axe 47. Dans le mode de réalisation représenté, l'axe d'entraînement 47 est sensiblement confondu avec l'axe d'actionnement 46 et sensiblement parallèle à la face principale du boîtier 41.

Comme cela est représenté sur les figures 5 à 7, et de manière plus détaillée sur les figures 10 à 12, le mécanisme d'entraînement bistable 137 comprend une came à transmission axiale 161 coopérant avec le noyau plongeur 45 de l'électroaimant 21. Par came à transmission axiale, on entend une came déplaçable en translation pour laquelle le mouvement de translation est selon un axe de translation sensiblement confondu avec l'axe de rotation d'un suiveur de came. Ce type de came est souvent appelé "came cloche". En l'occurrence, la came à transmission axiale 161 est déplaçable en translation selon l'axe d'entraînement 47.

Comme cela est visible sur la figure 10, le mécanisme d'entraînement bistable 137 comprend également un fût ou corps de came 162 comprenant une première partie 163

dans laquelle la came 161 est disposée pour coulisser le long de l'axe d'entraînement. Ce corps de came 162 présente généralement une forme tubulaire. Le déplacement en translation de la came 161 dans le corps de came 162 peut être obtenu grâce à des rainures axiales 164 disposées sur la surface interne de la première partie 163 du corps de came 162.

5 Les rainures axiales 164 sont conçues pour recevoir des projections radiales 165 disposées sur une surface externe et latérale de la came 161. Ainsi, les rainures axiales 164 et les projections radiales 165 permettent non seulement de guider la came 161 en translation le long de l'axe d'entraînement 47, mais permettent également d'entraver la rotation de ladite came 161 autour de cet axe.

10 Une face d'extrémité 166 de la came 161 coopère avec le noyau plongeur 45. Sur l'autre face extrémité de la came 161, et plus exactement sur les faces d'extrémités des projections radiales 165 de cette autre face d'extrémité, est aménagé une première surface de came 167. En d'autres termes, cette première surface de came est portée par chaque épaulement des projections radiales 165. Plus précisément, la première surface de came 167 est  
15 essentiellement formée par une succession de dents 182 réparties autour d'une circonférence de la came, ou plus exactement par les faces d'extrémités des dites dents.

Le mécanisme d'entraînement bistable 137 comprend également un suiveur de came 171 couplé au poussoir 151, et en l'occurrence solidaire dudit poussoir. De la même façon que la came 161, le suiveur de came 171 comporte des projections radiales 175 destinées à être  
20 engagées dans les rainures axiales 164 du corps de came 162.

Comme cela est visible sur la figure 11, la came et le suiveur de came sont des pièces sensiblement identiques. Ceci permet de simplifier la fabrication et de réduire les coûts associés. Une face d'extrémité 176 du suiveur de came 171, c'est-à-dire du poussoir 151, coopère avec le bras de commande 152 des moyens d'entraînement. Le suiveur de came  
25 171 comporte, sur l'autre face d'extrémité en vis-à-vis avec la première surface de came 167, une seconde surface de came 177 destinée à coopérer avec cette première surface de came 167. De la même façon que pour la première surface de came, la seconde surface de came 177 est aménagée sur les faces d'extrémités des projections radiales 175. En d'autres termes, cette seconde surface de came 177 est essentiellement portée par chaque  
30 épaulement des projections radiales 175. Plus précisément la seconde surface de came est

essentiellement formée par une succession de dents 182, ou plus exactement par les faces d'extrémités des dites dents.

La première et la seconde surface de came 167, 177 sont conçues pour transformer une translation axiale de la came 161 vers le suiveur de came 171 en une rotation dudit suiveur de came. Pour autoriser la rotation du suiveur de came 171, une seconde partie 169 du corps de came 162 présente une section de passage élargie par rapport à la section de passage plus étroite de la première partie 163. Cette section de passage de la seconde partie 169 du corps de came 162 présente avantageusement un diamètre égal, au jeu près, à celui d'un cercle enveloppant les projections radiales 175 du suiveur de came 171.

Sur la figure 10, la première partie 163 du corps de came 162 a été représentée de manière éclatée pour visualiser les deux parties 163 et 169 du corps de came 162. Ainsi on peut distinguer, d'une part une enveloppe tubulaire 184 de large section de passage présentant une section de passage correspondant à celle de la seconde partie 169 du corps de came 162, et d'autre part, un insert 185 présentant une section de passage correspondant à celle de la première partie 163 de section de passage plus étroite. L'insert 185 représenté sur la figure 10 permet donc juste de visualiser les deux parties 163, 169 du corps de came 162, et correspond à une partie formant avec l'enveloppe tubulaire 184 une unité monobloc.

La came 161 et le suiveur de came 171 présentent un trou axial 168, 178 débouchant sur la face d'extrémité portant respectivement la première et la seconde surface de came 167, 177. Ce trou axial 168, 178 permet de loger des moyens ressort 179, en l'occurrence un ressort de compression destiné à fournir une force de rappel s'opposant à la translation axiale de la came 161 vers le suiveur de came 171.

Le corps de came 162 comporte une troisième surface de came 192 aménagée sur un épaulement ou rebord 193 formé par la différence de section de passage entre la première et la seconde partie 163, 169 du corps de came 162. Cette troisième surface de came 192 du corps de came 162 est destinée à coopérer avec la seconde surface de came 177 du suiveur de came 171, lorsque la came 161 se rétracte. Ainsi, la seconde et la troisième surface de came 177, 192 sont conçues pour transformer une translation axiale de la came 161 dans un sens opposée par rapport au suiveur de came 171 en une rotation dudit suiveur de came.

La distance radiale des projections radiales 165, 175 de la came 161 et du suiveur de came 171 est généralement sensiblement égale, au jeu près, à la largeur du rebord 193 formé par la différence de section de passage entre la première et la seconde partie 163, 169 du corps de came 162. Cette configuration confère une meilleure tenue mécanique, ce qui permet  
5 aux mécanismes d'entraînement bistable 137 d'encaisser des efforts plus importants.

En plus de la première et de la seconde surface de came, la came 161 et le suiveur de came 171 comportent respectivement une quatrième et une cinquième surface de came référencées respectivement 191, 194 contribuant également à la fonction de transformation de la translation axiale de la came vers le suiveur de came en rotation dudit suiveur de  
10 came. Ces quatrième et cinquième surfaces de came 191, 194 sont formées sur une partie annulaire des faces d'extrémités de la came 161 et du suiveur de came 171 portant la première et la seconde surface de came 167, 177. En particulier, la quatrième et la cinquième surface de came 191, 194 sont dans le prolongement respectivement de la première et de la seconde surface de came 167, 177. En d'autres termes, la première et la  
15 quatrième surface de came 167, 191, ainsi que la seconde et la cinquième surface de came 177, 194, présentent une continuité radiale, ce qui facilite la fabrication de la came et du suiveur de came.

Comme cela est représenté sur la figure 11, les surfaces de came 167, 177, 192, 191, 194 présentent généralement des profils asymétriques, tels que par exemple des profils en dents  
20 de scie. En d'autres termes, le profil des surfaces de came comprend une alternance de premières et secondes rampes 195, 196 orientées dans un sens opposé et présentant des angles d'inclinaison différents. Ces profils asymétriques permettent maximiser la surface de contact lorsque les surfaces de came du suiveur de came et du corps de came entrent en contact. Ainsi, la tenue mécanique du mécanisme d'entraînement bistable 137 s'en trouve  
25 améliorée.

Comme cela est représenté sur la figure 13C, une dent d'un profil de came comporte d'une part une première rampe 195 présentant un angle de faible inclinaison  $\text{ALPHA1}$  inférieur à 70 degrés, cet angle étant défini par rapport à un plan perpendiculaire à l'axe d'entraînement 47. Une dent d'un profil de came comporte d'autre part une seconde rampe  
30 196 présentant un angle de forte inclinaison  $\text{ALPHA2}$  supérieur à 70 degrés, cet angle étant

défini de la même façon par rapport au même plan perpendiculaire à l'axe d'entraînement 47. L'angle de faible inclinaison ALPHA1 de la première rampe 195 est avantageusement compris entre 20 et 70 degrés, de préférence entre 25 et 35 degrés, par exemple sensiblement égal à 28 degrés.

- 5 Comme cela est visible sur la figure 13C, les rampes de forte inclinaison 196 présentent un angle d'inclinaison ALPHA2 avantageusement compris entre 70 et 90 degrés, de préférence entre 75 et 85 degrés, par exemple sensiblement égal à 78°. Ceci permet d'empêcher le coincement de la came quand celle-ci s'éloigne du suiveur de came, du fait que les forces d'appui des dents dudit suiveur de came sur les dents de la came comportent
- 10 une composante qui participe à l'éjection de la came à l'instant où le suiveur se pose sur les dents du corps de came 162. Dans d'autres modes de réalisation non représentés, les rampes de forte inclinaison 196 peuvent présenter un angle d'inclinaison ALPHA2 sensiblement égal à 90 degrés.

- Les profils de la première, de la seconde et de la troisième surface de came 167, 177, 192
- 15 sont discontinus, c'est-à-dire qu'ils comportent une succession de parties dentées et d'espaces ou d'enfonçures réparties autour d'une circonférence de la came 161, du suiveur de came 171 ou du corps de came 162. Pour la came 161 et le suiveur de came 171, chaque partie dentée correspond à une face d'extrémité d'une projection radiale 165, 175. Pour le corps de came, chaque partie dentée correspond à une partie du rebord 193 entre deux
- 20 rainures axiales 164. Les profils de la quatrième et de la cinquième surface de came 191, 194 sont, quant à eux, continus, c'est-à-dire qu'ils comportent une succession de dents réparties continument autour d'une circonférence de la came 161 ou du suiveur de came 171.

- Les surfaces de came coopérant entre elles présentent avantageusement des profils
- 25 complémentaires. Ceci permet de maximiser la surface de contact entre les surfaces de came et la tenue mécanique s'en trouve améliorée.

- Le nombre total de dents sur la première ou la seconde surface de came 167, 177 est généralement égal à la moitié du nombre de dents sur la quatrième ou la cinquième surface de came 191, 194. Ce nombre totale est avantageusement égal à un multiple du nombre de
- 30 rainures axiales 164 ou du nombre de projections radiales 165, 175. Dans le mode de

réalisation représenté, le nombre de dents répartis autour d'une circonférence de la quatrième ou de la cinquième surface de came 191, 194 est de 10. En ce qui concerne la première et la seconde surface de came 167, 177, chaque partie dentée portée par les faces d'extrémité des projections radiales 165, 175 comporte une demi-dent, c'est-à-dire une dent  
5 dont la largeur correspond à la moitié de celle des dents complètes de la quatrième et de la cinquième surface de came 191, 194. En ce qui concerne la troisième surface de came 192, chaque partie dentée entre deux rainures axiales 164 comporte une dent complète et une demi dent.

Grâce à cette configuration des surface de comes, les moyens d'entraînement 25 permettent  
10 d'appliquer à l'arbre de télécommande 23 un couple supérieur à 0,02 Nm, voir supérieur à 0,05 Nm, par exemple 0,1 Nm. Ce couple correspond à la force à appliquer pour ouvrir les contacts du au moins un dispositif de coupure associé au dispositif de télécommande. Cette force est généralement décuplée en fonction du nombre de pôles du au moins un dispositif de coupure.

15 Dans ce qui suit, le fonctionnement du mécanisme d'entraînement est présenté de manière plus détaillée en référence aux figures 13 à 19.

Quand le noyau plongeur 45 est dans une position rétractée, le suiveur de came 171 est maintenu grâce au ressort de pression de contact A3 (figure 17) dans la première position axiale stable P1. Cette première position axiale stable du suiveur de came 171 est  
20 représentée schématiquement sur les figures 13A à 13C.

Dans un premier temps, la came 161, sous l'impulsion du noyau plongeur 45 de l'électroaimant, va venir en contact avec le suiveur de came 171 puis pousser axialement ledit suiveur de came 171, comme cela est représenté sur les figures 14A à 14C. Tant que le suiveur de came 171 est au moins en partie dans la première partie 163 du corps de came  
25 162, les projections radiales 175 dudit suiveur de came 171 et les rainures axiales 164 du corps de came 162 entravent toute rotation dudit suiveur de came, et ce dernier ne peut se déplacer qu'en translation sous la poussée exercée par la came. Pendant cette phase dans laquelle la rotation du suiveur de came 171 est entravée, la première et la seconde surface de came 167, 177 sont dans une position de contact partielle, par opposition à une position  
30 de contact maximale dans laquelle la majeure partie, voire la totalité, des surfaces de came

sont en contact. Dans cette position de contact partielle entre la came 161 et le suiveur de came 171, la distance axiale entre ladite came et ledit suiveur de came n'est pas minimale. Une fois que le suiveur de came 171 est en dehors de la première partie 163 du corps de came 162, la rotation dudit suiveur de came n'est plus entravée.

- 5 Comme cela est montré sur les figures 15A à 15C, le mouvement de translation de la came 161 qui vient pousser le suiveur de came 171 entraîne une première rotation ROT1 dudit suiveur de came par glissement de la seconde surface de came 177 sur la première surface de came 167, et de la cinquième surface de came 194 sur la quatrième surface de came 191. Cette première rotation ROT1 a été rendu possible par l'alignement des rampes 195 des
- 10 surfaces 167, 191 de la came avec les rampes 195 respectivement des surfaces de came du suiveur de came 177, 194. De plus, cette première rotation ROT1 a été rendu possible dès l'instant que les dents sur les surfaces de came de la came dépassent le sommet des dents sur la troisième surface de came 192 du corps de came. Cette première rotation ROT1 se poursuit jusqu'à ce que la première et la seconde surface de came 167, 177, ainsi que la
- 15 quatrième et la cinquième surface de came 191, 194, soient dans des positions de contact maximum, correspondant à une distance axiale minimale entre ladite came et ledit suiveur de came. A cet instant, les rampes 196 des surface de came 177, 194 du suiveur de came viennent buter dans celle des surfaces de came 167, 191 de la came. A l'issue de cette première rotation ROT1, le mécanisme d'entraînement 137 se trouve dans l'état représenté
- 20 schématiquement sur les figures 16A à 16C. Notons que les projections radiales 175 du suiveur de came 171 ne sont plus alignées avec les rainures axiales 164 du corps de came 162 et que ledit suiveur de came a réalisé une rotation correspondant à la moitié de la largeur d'une dent.

- Comme cela est représenté sur les figures 17A à 17C, lorsque la came 161 se rétracte ou se
- 25 déplace dans un sens opposé par rapport au suiveur de came 171, les projections radiales 175 dudit suiveur de came, qui ne sont plus alignées avec les rainures axiales 164 du corps de came 162, viennent s'appuyer sur l'épaule dudit corps de came en entravant toute translation du suiveur de came dans le sens opposé. La seconde surface de came 177 du suiveur de came 171, formée sur les faces d'extrémités des projections radiales 175, vient
- 30 donc coopérer avec la troisième surface de came 192 formée sur l'épaule du corps de came 162.

Sous l'impulsion de la force de rappel exercée par l'entremise de l'arbre de télécommande 23, la seconde surface de came 177 du suiveur de came 171 vient glisser sur la troisième surface de came 192 du corps de came 162 en entraînant ledit suiveur de came dans une seconde rotation ROT2 dans le même sens que la première. De cette façon, la seconde et la

5 troisième surface de came 177, 192 permettent de transformer la translation axiale de la came 161 dans un sens opposée par rapport au suiveur de came 171 en seconde rotation ROT2 dudit suiveur de came. Cette seconde rotation se poursuit jusqu'à ce que la seconde et la troisième surface de came 177, 192 soient dans des positions de contact maximum correspondant à une seconde position axiale stable P2 dudit suiveur de came. A l'issue de

10 cette seconde rotation ROT2, les projections radiales 175 du suiveur de came 171 ne sont toujours pas alignées avec les rainures axiales 164 du corps de came 162. Cette seconde position axiale stable du suiveur de came 171 est représentée schématiquement sur les figures 17A à 17C. Notons que les projections radiales 175 du suiveur de came 171 ne sont toujours pas alignées avec les rainures axiales 164 du corps de came 162 et que ledit

15 suiveur de came a réalisé une rotation correspondant à la moitié de la largeur d'une dent.

En résumé, pour passer de la première position axiale stable P1 représentée sur les figures 13A à 13C à la seconde position axiale stable P2 représentée sur les figures 17A à 17C, dans un premier temps le noyau plongeur 45 se déploie pour entraîner le suiveur de came 171 et le poussoir 151 solidaire dudit suiveur dans une première rotation par glissement de

20 la seconde surface de came 177 sur la première 167, et de la cinquième surface de came 194 sur la quatrième 191. A l'issue de cette première rotation, le suiveur de came 171 est dans la position représentée sur les figures 16A à 16C. Dans un deuxième temps, le noyau plongeur 45 se rétracte en laissant le ressort 179 entraîner la came 161 en translation dans le même sens que ledit noyau plongeur. Il en résulte que le suiveur de came 171 et le

25 poussoir 151 solidaire dudit suiveur sont entraînés dans une seconde rotation par glissement de la seconde surface de came 177 sur la troisième 192. Juste avant cette seconde rotation, le suiveur de came 171 est dans la position représentée sur les figures 16A à 16C. A l'issue de cette seconde rotation, les projections radiales 175 du suiveur de came 171 ne sont pas alignés avec les rainures axiales 164 du corps de came 162, et ledit

30 suiveur de came est donc maintenu dans la seconde partie 169 du corps de came 162 et dans la seconde position axiale stable P2 représentée sur les figures 17A à 17C.

Cette seconde position axiale stable P2 peut correspondre à une position angulaire du levier de télécommande 28, qui elle-même correspond à une position d'ouverture des contacts électriques du au moins un dispositif de coupure 2 associé au dispositif de télécommande. Ainsi, dans le cas préférentiel d'un électroaimant du type monostable, le noyau plongeur

5 étant dans une position rétractée, aucun courant d'excitation n'est nécessaire pour maintenir les contacts électriques du dispositif de coupure associé dans une position d'ouverture.

Pour passer de la seconde position axiale stable P2 à la première P1, le processus est sensiblement le même. Dans un premier temps, le noyau plongeur 45 se déploie pour

10 entraîner le suiveur de came 171 et le poussoir 151 solidaire dudit suiveur dans une troisième rotation ROT3 par glissement de la seconde surface de came 177 sur la première 167, et de la cinquième surface de came 194 sur la quatrième 191. Cette troisième rotation est permise par le fait que la première et la seconde surface de came 167, 177, ainsi que la quatrième et la cinquième surface de came 191, 194, ne sont pas au départ dans une

15 position de contact maximale. A l'issue de cette troisième rotation ROT3, le suiveur de came 171 est dans la position représentée sur les figures 18A à 18C. Notons que les projections radiales 175 du suiveur de came 171 ne sont toujours pas alignées avec les rainures axiales 164 du corps de came 162. Dans un deuxième temps, le noyau plongeur 45 se rétracte en laissant le ressort 179 entraîner la came 161 en translation dans le même sens

20 que ledit noyau plongeur. Il en résulte que le suiveur de came 171 et le poussoir 151 solidaire dudit suiveur sont entraînés dans une quatrième rotation ROT4 par glissement de la seconde surface de came 177 sur la troisième 192. Juste après cette quatrième rotation ROT4, le suiveur de came 161 est dans la position représentée sur les figures 19A à 19C. A l'issue de cette quatrième rotation, les projections radiales 175 du suiveur de came 171 sont

25 alignées avec les rainures axiales 164 du corps de came 162, et le suiveur de came est donc entraîné en translation dans la première partie 163 du corps de came 162 jusqu'à la première position axiale stable P1 représentée sur les figures 13A à 13C.

Entre la première et la seconde rotation ROT1, ROT2 d'une part, et entre la troisième et la quatrième rotation ROT3, ROT4 d'autre part, le suiveur de came 171 et le poussoir 151

30 solidaire dudit suiveur peuvent être entraînés au-delà d'une position axiale limite dépassant la première et la seconde position axiale stable P1, P2. La distance entre cette position

axiale limite et la seconde position axiale stable P2 correspond sensiblement à la hauteur des dents des surfaces de came.

L'électroaimant 21 est avantageusement conçu pour maintenir, en l'absence de courant d'activation, le noyau plongeur 45 et la came 161 dans la position rétractée. De cette façon,  
 5 le maintien dans la première et la seconde position axiale stable P1, P2 du suiveur de came 171 et du poussoir 151 auquel il est couplé est indépendante de la position de la came 161 et du noyau plongeur 45 coopérant avec cette came. Ainsi, le maintien dans les positions axiales stables P1, P2 du suiveur de came 171 et du poussoir 151 auquel il est couplé ne nécessite pas de courant d'excitation, ce qui permet d'optimiser la consommation  
 10 énergétique et de minimiser les défauts liés à la circulation d'un courant d'excitation.

Par ailleurs, le passage entre la première et la seconde position axiale stable P1, P2, dans un sens et dans l'autre, se fait grâce à un courant d'activation dont l'intensité peut être choisie pour appliquer un couple à l'arbre de télécommande suffisant pour ouvrir les contacts du au moins un dispositif de coupure associé au dispositif de télécommande.

15 Dans le dispositif de télécommande présenté, les éléments mobiles du mécanisme bistable 137, c'est-à-dire essentiellement la came 161 et le suiveur de came 171, sont déplaçables en translation selon un seul axe d'entraînement 47 sensiblement confondu avec l'axe d'actionnement 46 du noyau plongeur 45. Ces éléments mobiles sont également déplaçables en rotation autour de ce même axe 46, 47. Grâce à cette configuration dans  
 20 laquelle les déplacements des éléments mobiles sont réalisés en translation suivant un seul axe ou en rotation autour de ce même axe, le mécanisme d'entraînement bistable 137 s'en trouve simplifié et peu encombrant. Cette simplification rend le dispositif de télécommande particulièrement endurant, c'est-à-dire qu'il peut être actionné un grand nombre de fois tout en maintenant un bon niveau de fiabilité. Cette endurance provient  
 25 également du fait que la force d'entraînement du mécanisme bistable est répartie sur plusieurs dents de la came et du suiveur de came. Le dispositif de télécommande est généralement conçu pour permettre un grand nombre de commutations, c'est-à-dire plus 20000 commutations, voire plus de 40000 commutations, par exemple 50000 commutations.

30 Dispositif de condamnation de télécommande (bloc de télécommande)

Comme cela est visible sur les figures 1 et 2, le disjoncteur télécommandé comporte un dispositif de condamnation de télécommande ou dispositif de cadenassage manœuvrable à partir de la pièce rétractable 7. En l'occurrence, la pièce rétractable 7 est un tiroir monté mobile en translation sur le boîtier 41. Dans le mode de réalisation représenté, le dispositif

5 de condamnation de télécommande est essentiellement disposé dans le dispositif de télécommande.

Le dispositif de télécommande 1 et le au moins un dispositif de coupure 2 associé au dit dispositif de télécommande sont juxtaposés par leurs faces principales 141, 5. Dans le dispositif de condamnation de télécommande représenté à la figure 20, la face principale du

10 dispositif de télécommande contre laquelle est apposé au moins un dispositif de coupure a été effacée afin de visualiser le dispositif de condamnation de télécommande. Pour mieux distinguer les éléments de ce dispositif de condamnation de télécommande, l'électroaimant 21 et les moyens d'entraînement 22 du dispositif de télécommande ont également été effacés de cette figure 20.

15 En référence à cette figure 20, le dispositif de condamnation de télécommande comprend la pièce rétractable 7 montée mobile en translation sur le boîtier 41. La fonction principale de cette pièce rétractable 7 est de condamner la fermeture des contacts électriques du au moins un dispositif de coupure associé au dispositif de télécommande. Cette pièce rétractable 7 permet également de maintenir l'ouverture des contacts électriques lorsqu'elle est dans sa

20 position déployée. Pour cela, la pièce rétractable 7 comporte une ouverture 200 pour passer une anse d'un cadenas lorsque ladite pièce est dans sa position déployée. Plus précisément, la taille de l'ouverture est définie pour que la présence d'une anse de cadenas permette de maintenir la pièce rétractable 7 dans sa position déployée.

Dans un autre mode de réalisation non représenté, la pièce rétractable pourrait comporter

25 une ouverture pour passer un fil de plombage. Elle pourrait également comporter deux ouvertures, l'une dédiée à l'anse d'un cadenas et l'autre dédiée à un fil de plombage.

Le dispositif de condamnation de télécommande comprend, en outre, un levier d'actionnement 201 destiné à être couplé à un levier de déclenchement du au moins un dispositif de coupure associé au dispositif de télécommande. Ce levier d'actionnement,

30 disposé entre la pièce rétractable et le levier de déclenchement, permet de transformer le

mouvement de translation de la pièce rétractable en un mouvement de pivotement du levier de déclenchement. Plus précisément, le levier d'actionnement 201 comporte une patte de déclenchement 202 destinée à coopérer avec le levier de déclenchement. Cette patte de déclenchement 202 peut être une aiguille pouvant être insérée dans un orifice du levier de  
5 déclenchement.

Comme cela est visible sur les figures 1 à 3, le levier de déclenchement du au moins un dispositif de coupure 2 associé au dispositif de télécommande est accessible par une lumière 6 ménagée sur la face principale 5 dudit dispositif de coupure. Cette lumière 6 est généralement présente sur les deux faces des dispositifs de coupure 2. La lumière 6  
10 présente généralement une forme de secteur circulaire centré sur l'axe du levier de déclenchement. Cette lumière permet ainsi un accès au levier de déclenchement par l'intermédiaire de la patte de déclenchement 202 du levier d'actionnement 201.

Comme cela est visible sur la figure 20, le levier d'actionnement 201 est couplé à la pièce rétractable 7 par l'intermédiaire d'un bras d'entraînement 203 de ladite pièce rétractable 7  
15 coopérant avec un ergot 204 d'un bras de levier 205 dudit levier d'actionnement. Le levier d'actionnement 201 comporte un axe, non visible, disposé derrière une patte 208 dudit levier et sensiblement perpendiculaire aux faces principales. Cet axe coopère avec un palier non visible du boîtier pour permettre une rotation du levier d'actionnement 201. Comme cela est visible sur la figure 21, la pièce rétractable 7 comporte un renforcement 207  
20 permettant le passage de cet axe. La présence de cet axe permet de guider la patte de déclenchement 202 du levier d'actionnement 201 dans un mouvement d'arc de cercle pour faire pivoter le levier de déclenchement du dispositif de coupure accolé au dispositif de télécommande.

Ainsi, en tirant sur la pièce rétractable 7 pour la manœuvrer vers sa position déployée, le  
25 bras d'entraînement 203 de ladite pièce rétractable entraîne l'ergot 204 du levier d'actionnement 201 dans un mouvement essentiellement de translation. Pendant le déplacement de l'ergot 204, le levier d'actionnement 201 est entraîné en rotation de façon à déplacer la patte de déclenchement 202 selon un arc de cercle en suivant la lumière 6 et en entraînant le levier de déclenchement du dispositif de coupure accolé au dispositif de  
30 télécommande.

Plus précisément, le pivotement du levier de déclenchement du dispositif de coupure accolé au dispositif de télécommande est obtenu lorsque la pièce rétractable 7 est dans une première position intermédiaire entre une position initiale ou rétracté et sa position déployée, c'est-à-dire avant que la pièce rétractable 7 atteigne sa position déployée.

- 5 Dans le cas où le dispositif de télécommande est associé à plusieurs dispositifs de coupure, les dispositifs de coupure qui ne sont pas accolés contre ledit dispositif de télécommande sont déclenchés par l'entremise de leurs leviers de déclenchement respectifs qui sont interconnectés mécaniquement. Les contacts des dispositifs de coupure peuvent également être ouverts manuellement par l'entremise de la barrette 4 montée solidairement sur les
- 10 manettes 3 de l'ensemble desdits dispositifs de coupure.

- Le dispositif de condamnation de télécommande comprend, en outre, des moyens de blocage de la pièce rétractable 7 permettant de ne pas pouvoir condamner la télécommande lorsque les contacts électriques d'un dispositif de coupure sont soudés. Ces moyens de blocage interagissent avec les moyens d'entraînement du dispositif de télécommande, en
- 15 particulier avec le bras de commande 152 solidaire de l'arbre de télécommande 23 rotatif dont la position angulaire dépend de la position du contact mobile du au moins un dispositif de coupure. Plus précisément, ces moyens de blocage comportent une patte 206 solidaire du bras de commande 152 et une protubérance 209, en l'occurrence un ergot, solidaire de la pièce rétractable 7. Lorsque l'arbre de télécommande 23 est dans une
- 20 position correspondant à la fermeture des contacts électriques, la patte 206 agit comme un butoir permettant de stopper la manœuvre de la pièce rétractable 7 vers sa position déployée, la protubérance 209 de ladite pièce rétractable agissant comme une butée. Ces moyens de blocage sont indépendants du levier d'actionnement 201 destiné à être couplé avec le levier de déclenchement du au moins un dispositif de coupure. La mise en œuvre de
- 25 ces moyens de blocage peut donc être envisagée pour tout dispositif de condamnation de télécommande utilisant d'autres moyens de condamnation, par exemple via les manettes des dispositifs de coupure.

- Le dispositif de condamnation de télécommande comprend une pièce de liaison 211 équipé de moyens de couplage avec la manette 3 du au moins un dispositif de coupure 2. Ces
- 30 moyens de couplage comportent essentiellement une patte d'entraînement 213 de la pièce

de liaison 211 qui est inséré dans une rainure 215 de la barrette 4 solidaire de l'ensemble des manettes 3. Ainsi, la pièce de liaison 211 est solidaire de la manette 3 de l'ensemble des dispositifs de coupure associés au dispositif de télécommande.

La pièce de liaison 211 est conçue pour occuper au moins deux positions représentatives de la position d'ouverture et de la position de fermeture de ladite manette, et éventuellement des positions intermédiaires telles que décrites ci-après. Dans le mode de réalisation présenté, la pièce de liaison 211 est montée rotative autour d'un axe de rotation sensiblement confondu avec un axe de pivotement de la manette 3 du au moins un dispositif de coupure associé au dispositif de télécommande.

Comme cela est visible sur les figures 22 et 23, la pièce de liaison 211 comporte des moyens de blocage, en l'occurrence une glissière 217. Ces moyens de blocage de la pièce de liaison coopèrent avec un organe de blocage mécanique de la pièce rétractable 7, en l'occurrence un ergot 218, pour bloquer mécaniquement ladite pièce de liaison lorsqu'elle se trouve dans sa position représentative de la position d'ouverture de la manette et lorsque la pièce rétractable 7 est manœuvrée vers sa position déployée.

Dans le mode de réalisation présenté, la glissière 217 de la pièce de liaison 211 est orientée selon un axe sensiblement perpendiculaire à l'axe de rotation de ladite pièce de liaison. Quelque soit la position de la pièce de liaison 211, l'axe de la glissière 217 se trouve dans un plan portant l'axe de translation de l'ergot 218. Ainsi, le coulissement de l'ergot 218 dans la glissière 217 n'est possible que lorsque la pièce de liaison 211 est dans sa position angulaire représentative de la position d'ouverture de la manette 3 et dans laquelle l'axe de la glissière 217 est sensiblement confondu avec l'axe de translation de l'ergot 218.

Ainsi, lorsque la pièce de liaison 211 est dans sa position représentative de la position d'ouverture de la manette 3 du au moins un dispositif de coupure 2, et lorsque la pièce rétractable 7 est manœuvrée vers sa position déployée, l'ergot 218 se déplace en translation selon l'axe de la glissière 217 et vient glisser dans ladite glissière ce qui permet d'entraver toute rotation de ladite pièce de liaison. La manette 3 du au moins un dispositif de coupure associé au dispositif de télécommande étant solidaires de la pièce de liaison 211, le blocage de ladite pièce de liaison 211 s'accompagne du blocage des dites manettes 3. Lorsque la pièce rétractable atteint sa position déployée, l'ouverture 200 est suffisamment dégagée et

l'insertion de l'anse du cadenas dans l'ouverture 200 devient possible. Un clip 219 de la pièce rétractable 7 permet de bloquer ladite pièce dans sa position déployée dans une encoche du boîtier 41 (figure 20) pour passer l'anse du cadenas. Une deuxième encoche permet de la maintenir en position rétractée. Grâce à cette configuration, l'utilisateur dispose de ses deux mains pour passer l'anse du cadenas et pour le fermer.

Dans le cas où la manette 3 du au moins un dispositif de coupure 2 associé au dispositif de télécommande 1 est initialement dans une position de fermeture des contacts, la manœuvre de la pièce rétractable 7 vers sa position déployée passe dans un premier temps par la première position intermédiaire permettant de déclencher le au moins un dispositif de coupure. Ainsi, la manette 3 du au moins un dispositif de coupure passe de la position de fermeture à la position d'ouverture des contacts, en entraînant la pièce de liaison 211 en rotation jusqu'à sa position représentative de ladite position d'ouverture. A cet instant, la translation de l'ergot 218 de la pièce rétractable 7 n'est plus entravée, et ladite pièce rétractable peut être manœuvrée vers sa position déployée dans laquelle l'insertion de l'anse d'un cadenas dans l'ouverture 200 devient donc possible.

Dans le cas où les contacts électriques d'un dispositif de coupure sont soudés, par exemple à la suite à un défaut électrique, la manette 3 dudit dispositif ne peut pas être ramenée dans sa position d'ouverture. Dans la mesure où le couplage mécanique entre la manette 3 de chaque dispositif de coupure et la pièce de liaison 211 est parfait, c'est-à-dire qu'en appliquant un effort n'importe où sur la barrette 4 toutes les manettes sont déplacées de la même façon, la pièce de liaison 211 est toujours dans une position entravant la translation de l'ergot 218 et il n'est pas possible de manœuvrer la pièce rétractable 7 jusqu'à sa position déployée. De surcroît, l'arbre de télécommande 23 est dans une position angulaire pour laquelle la patte 206 du bras de commande 152 vient bloquer la protubérance 209 de la pièce rétractable 7, ce qui vient renforcer l'impossibilité de toute manœuvre de ladite pièce rétractable dans sa position rétractée. Dans le cas où le couplage mécanique entre la manette 3 de chaque dispositif de coupure et la pièce de liaison 211 n'est pas parfait, c'est seulement la position angulaire de l'arbre de télécommande 23 qui vient bloquer la manœuvre de la pièce rétractable 7 dans sa position déployée par l'entremise de la patte 206 et de la protubérance 209. Ainsi, quelque soit la solidité du couplage mécanique entre la manette 3 de chaque dispositif de coupure et la pièce de liaison 211, la soudure d'une

paire de contacts d'un dispositif de coupure empêche systématiquement la manœuvre de la pièce rétractable 7 dans sa position déployée et donc la condamnation dudit dispositif de télécommande par l'insertion de l'anse d'un cadenas dans l'ouverture 200.

5 A titre d'exemple, en considérant le mode de réalisation de la figure 1 présentant quatre dispositifs de coupure 2, si le quatrième dispositif de coupure présente un problème de soudure des contacts, il peut être possible d'ouvrir les contacts du premier dispositif de coupure qui est accolé au dispositif de télécommande, en appliquant un effort sur la barrette 4 au niveau dudit premier dispositif de coupure et en désolidarisant partiellement ladite barrette par rapport à l'ensemble des manettes 3. Dans ce cas, la pièce de liaison 211  
10 n'est plus dans une position entravant la translation de l'ergot 218, et c'est seulement la position angulaire de l'arbre de télécommande 23 qui vient bloquer la manœuvre de la pièce rétractable 7 dans sa position déployée par l'entremise de la patte 206 et de la protubérance 209.

Dans tous les cas de soudure d'une paire de contacts, la pièce rétractable 7 peut être  
15 manœuvrée jusqu'à sa première position intermédiaire, ce qui permet de déclencher les autres dispositifs de coupure.

Plus précisément, entre cette première position intermédiaire et la position déployée, il existe une seconde position intermédiaire de la pièce rétractable 7 dans laquelle la translation de l'ergot 218 est entravée par le non alignement de la glissière 217 avec l'axe  
20 de translation dudit ergot. La manette 3 du au moins un dispositif de coupure se trouve ainsi dans une position médiane entre la position d'ouverture et la position de fermeture de la manette, et la glissière 217 de la pièce de liaison 211 n'est pas alignée avec l'axe de translation de l'ergot 218. Ainsi, en cas de soudure des contacts électriques, il n'est pas possible de manœuvrer la pièce rétractable 7 jusqu'à sa position déployée, et l'insertion de  
25 l'anse d'un cadenas dans l'ouverture 200 est empêchée.

Un avantage du dispositif de condamnation de télécommande selon l'invention est qu'il n'est pas assujéti à la tenue mécanique de la pièce rétractable ou de tout moyen de couplage entre ladite pièce rétractable et la manette du au moins un dispositif de coupure associé au dispositif de télécommande.

### Moyens de signalisation d'états et de défauts électriques (bloc de télécommande)

Le disjoncteur télécommandé, et en particulier le dispositif de télécommande 1 dudit disjoncteur, comporte des moyens de signalisation permettant de signaler, d'une part les états d'ouverture ou de fermeture des contacts électriques du au moins un dispositif de  
5 coupure 2 associé au dispositif de télécommande et, d'autre part la présence d'un défaut électrique. Les moyens de signalisation sont connectés à des moyens de visualisation locaux 8, à des connecteurs de signalisation 9, et à des connecteurs non visibles derrière l'ouverture 10, lesdits connecteurs permettant une surveillance à distance.

Les moyens de signalisation comprennent des premiers moyens de détection agencés pour  
10 détecter des positions de la manette 3 du au moins un dispositif de coupure 2 associé au dispositif de télécommande, et des seconds moyens de détections agencés pour détecter la position de l'arbre de télécommande 23 monté rotatif autour de l'axe de télécommande. Dans le mode de réalisation présenté, les moyens de signalisation sont disposés dans le bloc de télécommande 1 du disjoncteur. Les moyens de signalisation comprennent des  
15 moyens de traitement 280 disposés entre, d'un coté les premiers et les seconds moyens de détection et, de l'autre côté les moyens de visualisation locaux 8 ainsi que les connecteurs permettant une surveillance à distance.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 24 et 25, les premiers moyens de détection permettent d'obtenir un premier signal SD représentatif de la présence de tout  
20 défaut électrique susceptible de provoquer successivement un déclenchement du au moins un dispositif de coupure 2 et un positionnement de la manette 3 dudit dispositif dans une position d'ouverture. De tels défauts électriques peuvent être la présence d'un court-circuit ou la présence d'une surintensité du courant. De plus, les premiers moyens de détection permettent d'obtenir un premier signal SD représentatif d'un positionnement de la manette  
25 3 dudit dispositif dans une position d'ouverture, même en l'absence de défaut électrique.

Les premiers moyens de détection pourrait également permettre d'obtenir un signal représentatif d'un défaut lié à la soudure des contacts électriques d'un dispositif de coupure. En effet, dans le mode de réalisation représenté, le au moins un dispositif de coupure 2 associé au dispositif de télécommande 1 est conçu pour que, dans le cas où les  
30 contacts électriques d'un dispositif sont soudés, la manette 3 dudit dispositif de coupure 2

puisse être déplacée dans une position intermédiaire entre la position d'ouverture et la position de fermeture. Lors de la soudure des contacts électriques, le positionnement de la manette 3 dans cette position intermédiaire est généralement obtenu, soit à la suite d'une tentative d'ouverture desdits contacts via le dispositif de télécommande 1, soit via la

5 manette 3, soit à la suite d'un déclenchement d'un dispositif de coupure sur défaut électrique. Les premiers moyens de détection pourraient donc être conçus pour détecter cette position intermédiaire de la manette. Dans le mode de réalisation représenté, les premiers moyens de détection sont conçus pour simplement distinguer cette position intermédiaire de la manette 3 de sa position de fermeture.

10 Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 24 et 25, les premiers moyens de détection sont agencés pour détecter les positions de la pièce de liaison 211. Cette pièce de liaison 211 est montée pivotante autour d'un axe sensiblement confondu avec l'axe de pivotement de la manette 3. Cette pièce de liaison 211 est équipée de moyens de couplage avec la manette 3 du au moins un dispositif de coupure 2 associé au dispositif de

15 télécommande. Ces moyens de couplage comportent la patte d'entraînement 213 décrite précédemment. Plus précisément, le couplage entre la manette 3 et la pièce de liaison 211 est obtenu par insertion de cette patte d'entraînement 213 dans la rainure 215 de la barrette 4 qui est solidaire de la manette 3 du au moins un dispositif de coupure 2. Ainsi, les premiers moyens de détection sont conçus pour détecter des positions angulaires de ladite

20 pièce de liaison 211 correspondant aux positions d'ouverture ou de fermeture de la manette 3. La pièce de liaison 211 peut donc occuper au moins deux positions représentatives respectivement d'une position d'ouverture et d'une position de fermeture de la manette 3, ainsi qu'une troisième position représentative de la position intermédiaire de la manette en cas de soudure des contacts électriques. Dans le mode de réalisation représenté sur les

25 figures 24 et 25, les premiers moyens de détection sont donc conçus pour discerner la position de la pièce de liaison 211 représentative de la fermeture de la manette, par rapport à sa position représentative de la position d'ouverture de la manette et à sa troisième position représentative de la position intermédiaire de la manette.

Les premiers moyens de détection comportent un premier capteur 241, en l'occurrence un

30 capteur de position sans contact ou capteur de proximité. Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 24 et 25, ce premier capteur 241 est un capteur à effet Hall

disposé sur un circuit électronique 242, en l'occurrence un circuit imprimé, portant les moyens de traitement 280, ainsi que tous les moyens électroniques de fonctionnement de la télécommande. Toutefois, n'importe quel détecteur de position sans contact à la disposition de l'homme du métier pourrait être utilisé à la place de ce capteur à effet Hall. La pièce de liaison 211 comporte, quant à elle, un premier élément de positionnement 243 excentré par rapport à l'axe de rotation de ladite pièce de liaison et s'étendant vers le premier capteur 241. Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 24 et 25, ce premier élément de positionnement 243 a la forme d'un cylindre dont l'axe principal s'étend parallèlement à l'axe de télécommande. Un aimant permanent, non visible, est disposé à l'extrémité du premier élément de positionnement 243 en vis-à-vis avec le circuit électronique 242 portant le premier capteur 241 et les moyens de traitement 280. Cet aimant permanent est généralement en terre rare pour permettre l'émission d'un champ magnétique de forte intensité. Cet aimant est souvent monté à l'intérieur de l'élément de positionnement 243 et maintenu dans ledit élément par des clips et un support moulés non représentés.

Lorsque la manette 3 entraîne la pièce de liaison 211 de la position représentative de la fermeture de la manette vers la position représentative de l'ouverture de ladite manette, l'extrémité du premier élément de positionnement 243 portant l'aimant permanent se déplace pour quitter une position en vis-à-vis avec le capteur 241, ce qui permet de générer un premier signal SD représentatif de l'ouverture de la manette et de la présence d'un défaut électrique.

Les premiers moyens de détection comportent, en outre, des premiers moyens électromécaniques 251 coopérant avec la pièce de liaison 211, et en particulier avec une protubérance latérale 252 montée sur le premier élément de positionnement 243 de ladite pièce de liaison. Ces premiers moyens électromécaniques 251 sont essentiellement constitués par un interrupteur doté d'un organe d'actionnement 253 coopérant avec la protubérance latérale 252 du premier élément de positionnement 243.

Lorsque la pièce de liaison 211 est dans une position angulaire représentative de la fermeture de la manette 3, la protubérance latérale 252 vient appuyer sur l'organe d'actionnement 253, ce qui permet aux premiers moyens électromécaniques de fournir un autre signal SD représentatif de ladite position de fermeture de la manette et donc de

l'absence d'un défaut électrique. Lorsque la pièce de liaison 211 est dans une position angulaire représentative de l'ouverture de la manette 3, la protubérance latérale 252 ne vient plus appuyer sur l'organe d'actionnement 253, et l'autre signal SD est représentatif de ladite position d'ouverture de la manette et donc de la présence d'un défaut électrique.

- 5 Le circuit électronique 242 et les circuits des premiers moyens électromécaniques 251 sont électriquement isolés, c'est-à-dire qu'ils présentent une séparation galvanique. Le premier capteur 241 est utilisé par le circuit électronique 242 pour générer des signaux en tension 24 Volts sur les connecteurs de signalisation à distance logés dans l'ouverture 10 (figure 2). Les premiers moyens électromécaniques 251 sont en liaison directe avec les connecteurs de
- 10 signalisation à distance 9 (figure 1) pour générer des signaux en tension 220 Volts. Cela permet de ne pas avoir une tension de 220 Volts sur le circuit électronique 242. De cette façon, les distances d'isolement s'en trouvent réduites, ce qui permet de minimiser la taille du circuit électronique et de ses composants.

- Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 24 et 25, les seconds moyens de
- 15 détection permettent d'obtenir un signal OF représentatif de la fermeture des contacts électriques du au moins un dispositif de coupure 2 associé au dispositif de télécommande. Plus précisément, ces seconds moyens de détection sont agencés pour détecter des positions angulaires de l'arbre de télécommande 23 qui sont directement liées aux états d'ouverture et de fermeture des contacts électriques.

- 20 En effet, dans le au moins un dispositif de coupure 2 associé au dispositif de télécommande, l'arbre de télécommande 23 est solidaire d'un mécanisme de télécommande dudit dispositif de coupure permettant d'actionner le contact mobile 27. Comme cela est décrit de manière plus détaillée dans la suite de la description, ce mécanisme de télécommande du dispositif de coupure 2 comporte un levier de télécommande 351 et des
- 25 moyens d'entraînement solidaires à la fois du levier de télécommande 351 et du levier support 317 portant le contact mobile 27. De plus, ces moyens d'entraînement sont agencés pour que toute rotation du levier de télécommande 351 s'oppose à la résistance exercée par un ressort de pression de contact. Grâce à cette configuration, le déplacement du contact mobile est directement lié à la rotation de l'arbre de télécommande 23. Ainsi, la détection
- 30 de l'état des contacts électriques par l'entremise de cet arbre de télécommande 23 est plus

directe et plus fiable que si elle était réalisée par l'entremise des moyens d'entraînement 22 ou du noyau plongeur 45 de l'électroaimant 21 du dispositif de télécommande 1.

Comme cela est visible sur la figure 25, les seconds moyens de détection comportent un second capteur 261, en l'occurrence un capteur de position sans contact ou capteur de proximité. Dans ce mode de réalisation, le second capteur 261 est un capteur à effet Hall  
5 disposé sur le circuit électronique 242 portant les moyens de traitement 280. Toutefois n'importe quel détecteur de position sans contact à la disposition de l'homme du métier aurait pu être utilisé à la place du capteur à effet Hall. Comme cela est visible sur la figure 25, l'arbre de télécommande 23 comporte, quant à lui, un second élément de  
10 positionnement 263 excentré par rapport à l'axe de télécommande et s'étendant vers le second capteur 261. Dans le mode de réalisation représenté, ce second élément de positionnement 263 a la forme d'un cylindre dont l'axe s'étend parallèlement à l'axe de télécommande. Un aimant permanent, non visible, est disposé à l'extrémité du second  
élément de positionnement 263 en vis-à-vis avec le circuit électronique 242 portant le  
15 capteur 261 et les moyens de traitement 280. Cet aimant est généralement en terre rare et monté dans le second élément de positionnement 263 de la même façon que celui du premier élément de positionnement 243.

Lorsque l'arbre de télécommande 23 passe d'une position représentative de l'ouverture des contacts à une position représentative de la fermeture desdits contacts, l'extrémité du  
20 second élément de positionnement 263 portant l'aimant permanent se déplace pour être en vis-à vis avec le capteur 261, ce qui permet de générer un second signal OF représentatif de la fermeture desdits contacts.

Comme cela est visible sur la figure 25, les second moyens de détection comportent, en outre, des seconds moyens électromécaniques 271 coopérants avec l'arbre de  
25 télécommande 23 par l'entremise de moyens de transmission, en l'occurrence une lame flexible 272. Ces seconds moyens électromécaniques 271 sont essentiellement constitués par un interrupteur doté d'un organe d'actionnement 273 coopérant avec l'extrémité de la lame flexible 272. Lorsque l'arbre de télécommande passe dans une position angulaire représentative de la fermeture des contacts électriques, le second élément de  
30 positionnement 263 vient appuyer sur la lame flexible 272, et l'extrémité de ladite lame

vient appuyer à son tour sur l'organe d'actionnement 273, ce qui permet aux seconds moyens électromécaniques de fournir un autre signal OF représentatif de la fermeture desdits contacts électriques.

Le circuit électronique 242 et les circuits des seconds moyens électromécaniques 271 sont électriquement isolés, c'est-à-dire qu'ils présentent une séparation galvanique. Le second capteur 261 est utilisé par le circuit électronique 242 pour générer des signaux en tension 24 Volts sur les connecteurs de signalisation à distance logés dans l'ouverture 10 (figure 2). Les seconds moyens électromécaniques 271 sont en liaison directe avec les connecteurs de signalisation à distance 9 (figure 1) pour générer des signaux en tension 220 Volts. Cela permet de ne pas avoir une tension de 220 Volts sur le circuit électronique 242. De cette façon, les distances d'isolement s'en trouvent réduites, ce qui permet de minimiser la taille du circuit électronique et de ses composants.

Dans le mode de réalisation représenté, les moyens de détections sont compacts et sont réalisés à partir d'éléments ayant plusieurs fonctions. Ceci permet de les intégrer facilement dans un environnement encombré.

Comme cela est représenté sur la figure 26, les moyens de traitement 280 comportent un compteur 281 connecté aux seconds moyens de détection 261 permettant de comptabiliser le nombre de commutations pendant un temps donné. Un module de traitement 282 connecté à ce compteur 281 permet, lorsque ce nombre dépasse une limite prédéterminée correspondant à un début d'échauffement du dispositif de télécommande, d'envoyer vers les moyens de visualisation locaux 8 ou vers tout autre moyen de visualisation déporté, un signal permettant d'indiquer la présence de cet échauffement.

Dans le mode de réalisation présenté, les moyens de visualisation locaux 8 se présentent sous la forme d'une lampe pouvant émettre une lumière de couleurs différentes, en l'occurrence rouge ou verte, et pouvant s'allumer en continue ou en intermittence avec des intervalles de temps différents.

A titre d'exemple, lorsque les contacts électriques 26, 27 du au moins un dispositif de coupure 2 associé au dispositif de télécommande 1 sont ouverts et que la manette est dans sa position de fermeture, la lampe 8 émet une lumière de couleur verte clignotant avec des

intervalles de temps long indiquant que lesdits contacts sont prêts à être fermés par l'entremise du dispositif de télécommande 1. Suite à une fermeture de ces contacts par l'entremise du dispositif de télécommande 1, la lampe 8 émet une lumière verte continue. En présence d'un défaut électrique ou lorsque la manette 3 est déplacée dans sa position d'ouverture, la lampe 8 émet une lumière de couleur rouge clignotant avec des intervalles de temps moyens. Un signal lumineux rouge permanent est émis dans le cas où les contacts sont soudés et que la manette 3 est manœuvrée vers sa position d'ouverture en s'arrêtant dans sa position intermédiaire. Enfin, en cas d'échauffement ou de surchauffe du dispositif de télécommande 1 suite au dépassement du nombre limite d'actionnement de la télécommande, la lampe 8 émet une lumière de couleur rouge clignotant avec des intervalles de temps petits.

La signalisation d'un état de fermeture des contacts électriques étant découplée par rapport à la signalisation d'un défaut électrique, les risques d'une mauvaise interprétation des informations ainsi signalées est réduit.

#### 15 Dispositif de coupure (bloc de protection électrique)

Le disjoncteur télécommandé représenté sur la figure 27 et les figures 29 à 32 comporte, dans le bloc de protection électrique, au moins un dispositif de coupure 2. Comme cela est visible sur la figure 29, ce dispositif de coupure 2 comprend, dans un boîtier isolant 301, le contact fixe 26, le contact mobile 27 porté par un bras de contact 303, le mécanisme de commande 25 et des moyens de déclenchement.

Sur la figure 27 représentant les chaînes cinématiques du dispositif de coupure 2, chaque composant du mécanisme de commande 25 est représenté par un ou plusieurs trait(s) plein(s) référencé(s) numériquement, l'enveloppe ou le boîtier est représenté par un rectangle hachuré, et les articulations sont représentées par des cercles. Les flèches droites et courbées indiquent, quant à elles, respectivement des efforts et des couples.

En référence aux figures 27 et 29, le mécanisme de commande 25 du dispositif de coupure 2 est conçu pour actionner le bras de contact 303 dont l'extrémité libre porte le contact mobile 27. Le bras de contact 303 peut être directement actionné par l'utilisateur A8, par l'entremise de la manette 3. Une ouverture est ménagée dans la face avant du boîtier 301

pour le passage de la manette 3 montée à pivotement limité sur un axe 312. La manette 3 est manœuvrable entre une position de fermeture dans laquelle les contacts 26, 27 sont ouverts ou fermés par la télécommande, et une position d'ouverture correspondant à la séparation desdits contacts. La manette 3 est équipée d'une embase interne accouplée à des  
5    moyens de transmission, en l'occurrence une biellette de transmission 313. Une articulation 314 entre l'embase de la manette 3 et la biellette 313 se trouve excentrée par rapport à l'axe de pivotement 312 fixe de ladite manette, de sorte que ladite biellette forme un dispositif à genouillère.

La manette 3 est sollicitée dans le sens trigonométrique vers la position d'ouverture par un  
10    ressort de rappel A1. Le contact fixe 26 est solidarisé à la carcasse du déclencheur magnétique 305. Le bras de contact 303 est fixé à un levier support 317 en matériau isolant, articulé sur un pivot 318 d'une platine 319 rotative. En position de fermeture des contacts 26, 27, un ressort de pression de contact A3, inséré sur le pivot 318 autorise un mouvement relatif de pivotement de faible amplitude entre la platine 319 et le levier  
15    support 317.

Le bras de contact 303 peut également être directement actionné par les moyens de déclenchement de type thermique 304 et de type électromagnétique 305 d'un pôle du dispositif de coupure, ou d'autres pôles A9, A10 de ce même dispositif de coupure. Un levier de déclenchement 321 piloté par un percuteur 316, A7 du déclencheur  
20    électromagnétique 305, et une bilame 322, A5 du déclencheur thermique 304, est monté à pivotement sur un axe 323 porté par la platine 319 avec un décalage prédéterminé par rapport au pivot 318 du levier support 317.

Une liaison mécanique brisable 325 est ménagée entre la biellette de transmission 313 et la platine 319 d'entraînement du bras de contact 303. En position verrouillée, la liaison 325  
25    autorise la commande manuelle du mécanisme de commande 25 par la manette 3. Le déplacement du levier de déclenchement 321 vers la position déclenchée sous l'action du déclencheur provoque la rupture momentanée de la liaison mécanique brisable 325, entraînant le déclenchement automatique du mécanisme de commande 25, indépendamment de la manette. Le levier de déclenchement est associé à un ressort de  
30    rappel A6, en l'occurrence un ressort de torsion, destiné à assurer le rétablissement

automatique de la liaison mécanique brisable 325 lorsque la manette 3 est actionnée vers la position d'ouverture, suite à un déclenchement du mécanisme de commande 25 sur défaut.

Plus précisément, la liaison mécanique brisable 325 comporte un crochet 331 d'accrochage monté à pivotement sur un axe 332 de la platine 319. A l'opposé de l'axe 332, le bec du  
5 crochet coopère en position verrouillée de la liaison mécanique brisable 325 avec un cran 333 de retenue situé sur le bras supérieur du levier de déclenchement 321.

La biellette de transmission 313 est accouplée au crochet 331 en un point d'articulation 336 susceptible de se déplacer lors du déclenchement dans une lumière 337 de la platine 319. La lumière 337 est borgne ou ouverte, et est conformée en un secteur, qui peut être  
10 circulaire ou de forme complexe, centré sur l'axe 332. Le point intermédiaire d'articulation 336 est situé entre l'axe 332 et le bec du crochet 331. La liaison mécanique brisable constitue un étage démultiplicateur dans la chaîne cinématique du mécanisme de commande 25, autorisant une réduction de l'effort de déclenchement en provenance du déclencheur magnétothermique.

15 La bilame 322, A5 du déclencheur thermique 304 coopère avec le levier de déclenchement 321 au moyen d'un tiroir rotatif 341 à transmission unidirectionnelle. Le tiroir 341 est formé par un levier coudé ayant une extrémité accouplée librement au bras inférieur du levier de déclenchement 321 en un point d'articulation 342. Une partie intermédiaire incurvée du tiroir 341 prend appui sur un bossage 343 du boîtier, de manière à entraîner ce  
20 dernier vers la position déclenchée lors de la déflexion vers la droite de la bilame 322, A5 en cas de circulation d'un courant de surcharge dans le pôle. Pendant cette phase de déclenchement thermique, le tiroir 341 constitue une liaison cinématique rigide entre la bilame 322, A5 et le levier de déclenchement 321. L'absence de frottement parasite entre le tiroir 341 et le levier de déclenchement 321 permet une diminution notable de l'effort de  
25 déclenchement transmis par la bilame 322, A5.

Le mécanisme de commande 25 du dispositif de coupure comporte, en outre, un mécanisme de télécommande agissant sur le levier support. Ce mécanisme de télécommande est représenté séparément du reste du mécanisme de commande à la figure 28.

Comme cela est visible sur les figures 28 et 29, le mécanisme de télécommande est équipé d'un levier de télécommande 351 monté rotatif autour d'un axe de télécommande 352 sensiblement perpendiculaire aux faces principales du boîtier 301, ledit levier de télécommande étant destiné à être couplé à un dispositif de télécommande. Le boîtier

5 comporte sur au moins une de ces faces principales un palier 353 destiné à recevoir l'arbre de télécommande 23 du dispositif de télécommande. Ce palier permet de faire un centrage de l'arbre de télécommande 23 sur l'axe de télécommande 352 sans entraver sa rotation.

En référence aux figures 28 et 29, le levier de télécommande 351 comprend une ouverture 354 destinée à recevoir l'arbre de télécommande 23, de façon à coupler ledit arbre de

10 télécommande 23 au dit levier. Ainsi le levier de télécommande 351 est entraîné en rotation par l'arbre de télécommande 23. Cette ouverture 354, ainsi que l'arbre de télécommande 23, présentent avantageusement une section cruciforme. Ceci permet d'obtenir un meilleur couplage entre ces deux éléments. Des godrons peuvent avantageusement être utilisés sur les branches de la section cruciforme pour renforcer le

15 couplage entre l'arbre de télécommande 23 et le levier de télécommande 351.

Grâce à cette configuration, la transmission par l'entremise de l'arbre de télécommande est rigide tout le long dudit arbre et donc pour l'ensemble des pôles, c'est-à-dire des dispositifs de coupure 2. Ceci permet d'assurer une commande simultanée de tous les pôles, c'est-à-dire de tous les dispositifs de coupure 2. Ceci permet, en outre, de garantir une distance

20 d'ouverture entre les contacts suffisante et identique pour chaque pôle.

L'ouverture 354 destinée à recevoir l'arbre de télécommande 23 peut être ajustée au diamètre extérieur dudit arbre afin de garantir une pression minimum des gaz générés par l'arc électrique, de limiter toute fuite desdits gaz dans les dispositifs de coupure voisins, et d'éviter l'amorçage d'un arc électrique entre différents dispositifs de coupure.

Comme cela est représenté sur les figures 28 et 29, le mécanisme de télécommande comprend des moyens d'entraînement solidaires du levier de télécommande 351 et du levier support 317. En d'autres termes, chaque élément des moyens d'entraînement est solidaire soit du levier de télécommande 351, soit du levier support 317, et lesdits éléments coopèrent entre eux pour entraîner ledit levier support par l'entremise dudit levier de

25

30 télécommande. Ces moyens d'entraînement comportent un doigt 357 solidaire du levier de

télécommande 351 coopérant avec une rampe 358 du levier support 317. Plus précisément, le doigt 357 est équipé, sur une extrémité libre, d'une surface de contact coopérant avec la rampe 358. La rampe 358 est, quant à elle, disposée le long d'un bras 359 du levier support 317. Ainsi, les moyens d'entraînement du mécanisme de télécommande sont agencés pour  
5 que toute rotation du levier de télécommande s'oppose à la résistance exercée par le ou les ressort(s) de pression de contact A3 visible(s) sur la figure 27.

Cet agencement confère au mécanisme de télécommande un caractère monostable, c'est-à-dire que le mécanisme comporte une seule position stable correspondant en l'occurrence à la position de fermeture des contacts. Les efforts mécaniques pour maintenir les contacts  
10 26, 27 du dispositif de coupure 2 dans une position d'ouverture correspondent à ceux exercés par le ressort de pression de contact A3 ou les ressorts de pression de contact dans le cas d'une pluralité de pôles ou de dispositifs de coupure 2. Ces efforts sont donc intégralement transmis par l'entremise du dispositif de télécommande 1. Par ailleurs, le caractère monostable du mécanisme de télécommande permet de simplifier l'architecture  
15 interne du dispositif de coupure et du disjoncteur télécommandé intégrant ce dispositif ou cette pluralité de dispositifs de coupure. Ceci contribue à rendre la chaîne cinématique de télécommande plus endurante.

Lorsque la manette 3 est dans une position d'ouverture, le levier support 317 est dans une position telle que représentée sur les figures 30A et 30B. Dans cette position, toute rotation  
20 de l'arbre de télécommande 23 fait pivoter le levier de télécommande 351 dans le vide, c'est-à-dire que la rampe 358 du levier support 317 est suffisamment éloignée du doigt 357 pour que ledit doigt ne puisse pas actionner le levier support 317. Avec la commande d'ouverture manuelle via la manette 3, l'angle d'ouverture du contact mobile est généralement supérieur à l'angle d'ouverture obtenu lors d'une ouverture télécommandée.  
25 De cette façon on obtient une distance d'isolement suffisante entre les contacts séparables, permettant d'obtenir un sectionnement et de garantir la sécurité des exploitants lorsque lesdits contacts séparables sont ouverts. Dans cette position d'ouverture de la manette 3, le mécanisme de télécommande ne peut donc agir sur le levier support 317 et les contacts 26, 27 restent ouverts. Pour activer le mécanisme de télécommande, il faut donc positionner la  
30 manette 3 dans sa position de fermeture.

Lorsque la manette 3 est dans une position de fermeture, le levier support 317 est dans une position telle que représentée sur les figures 31A et 31B. Dans cette position, la rampe 358 du levier support 317 est plus proche du doigt 357 solidaire dudit levier de télécommande 351. Ainsi, toute rotation de l'arbre de télécommande 23 dans le sens contraire des  
5 aiguilles d'une montre permet au doigt 357 de coopérer avec la rampe 358 du levier support 317 et d'entraîner ledit levier support dans une position d'ouverture des contacts représentée sur les figures 32A et 32B. L'actionnement du dispositif de télécommande s'oppose à la pression exercée par les ressorts de pression de contact de chaque pôle. Cette  
10 ouverture télécommandée des contacts est maintenue par l'entremise du dispositif de télécommande, et en particulier par le mécanisme d'entraînement de ce dispositif de télécommande qui est conçu pour encaisser un effort mécanique au moins égale à la pression exercée par les ressorts de pression de contact A3 de chaque dispositif de coupure 2 ou de chaque pôle.

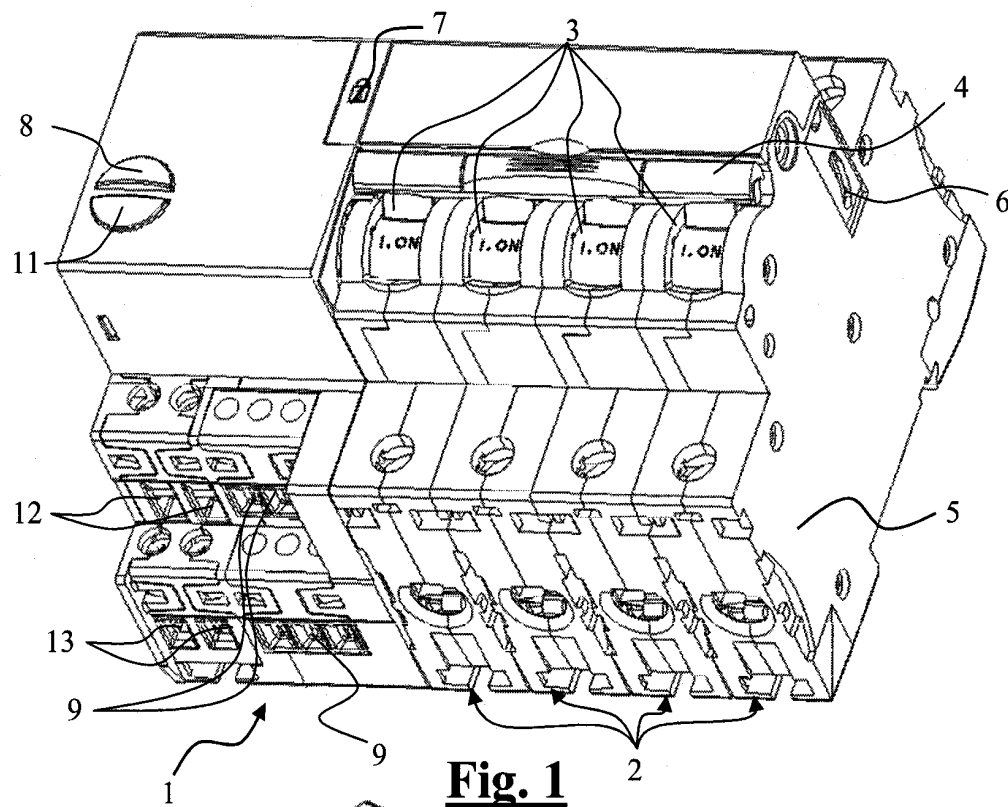
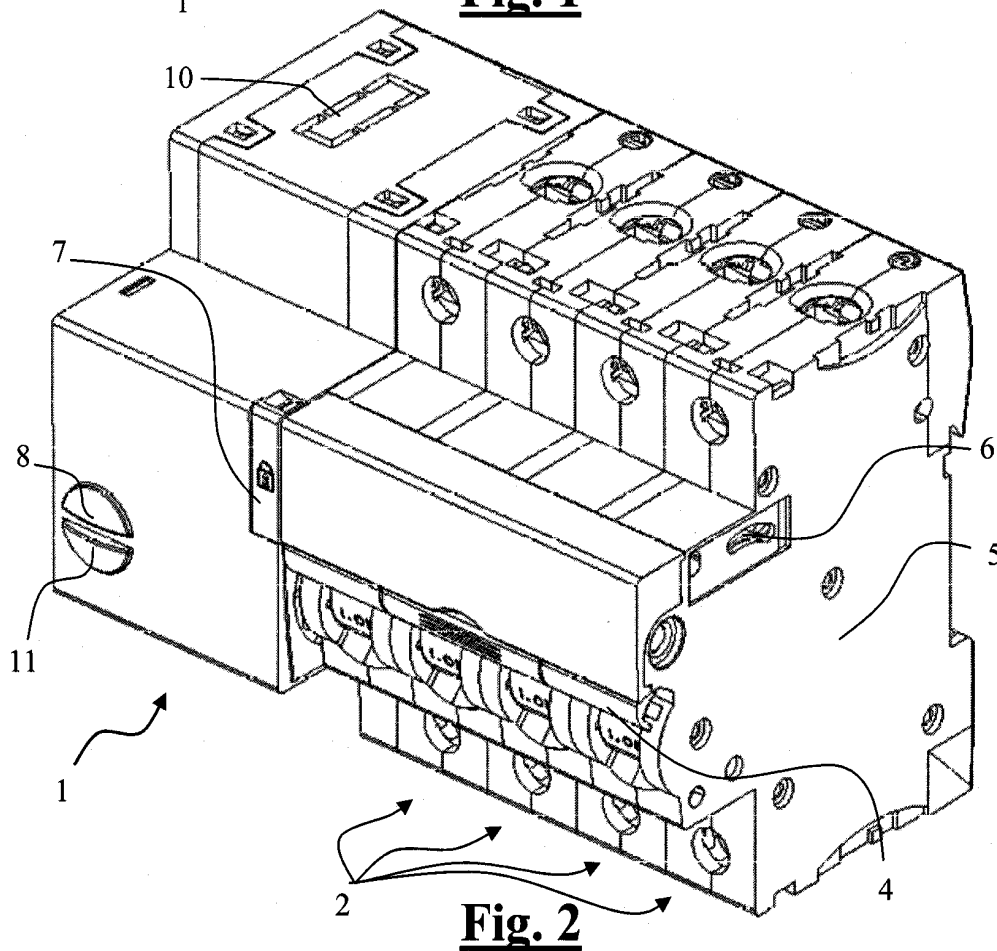
**REVENDEICATIONS**

1. Dispositif de télécommande à boîtier isolant (41) présentant au moins une face principale (141), pour commander au moins un dispositif de coupure (2) disposé contre ladite face principale comprenant un contact fixe (26), un contact mobile (27) porté par  
5 un bras de contact et un levier support (317) dudit bras de contact, ledit dispositif de télécommande comprenant un actionneur électromécanique (21) équipé d'une partie mobile (45), des moyens d'entraînement (22) coopérant avec ladite partie mobile, et d'un arbre de télécommande (23) rotatif couplé aux dits moyens d'entraînement pour déplacer ledit levier support du au moins un dispositif de coupure (2) entre une position  
10 d'ouverture et une position de fermeture desdits contacts (26, 27), caractérisé en ce que ledit dispositif de télécommande comprend des moyens de freinage agissant sur ledit arbre de télécommande (23) pour freiner le levier support (317) lorsque ledit levier support est déplacé vers ladite position de fermeture desdits contacts (26, 27).
- 15 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de coupure (2) comprend un mécanisme de télécommande équipé d'un levier de télécommande (351) solidaire de l'arbre de télécommande (23) et agissant sur le levier support (317) de façon à ce que toute rotation du levier de télécommande (351) entraîne un déplacement dudit levier support entre la position d'ouverture et la position de fermeture des  
20 contacts (26, 27).
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'arbre de télécommande (23) traverse la face principale (141) selon une direction sensiblement perpendiculaire à ladite face principale.  
25
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens de freinage comprennent une bielle (501) et une glissière (503) pourvue d'un point de rupture de trajectoire (505), ladite bielle étant pourvue d'une première extrémité (507) couplée à l'arbre de télécommande (23) et d'une seconde extrémité  
30 (509) montée coulissante dans ladite glissière de façon à ce que, lorsque le levier support (317) est déplacé vers la position de fermeture des contacts (26, 27), ladite seconde extrémité passe par ledit point de rupture de trajectoire.

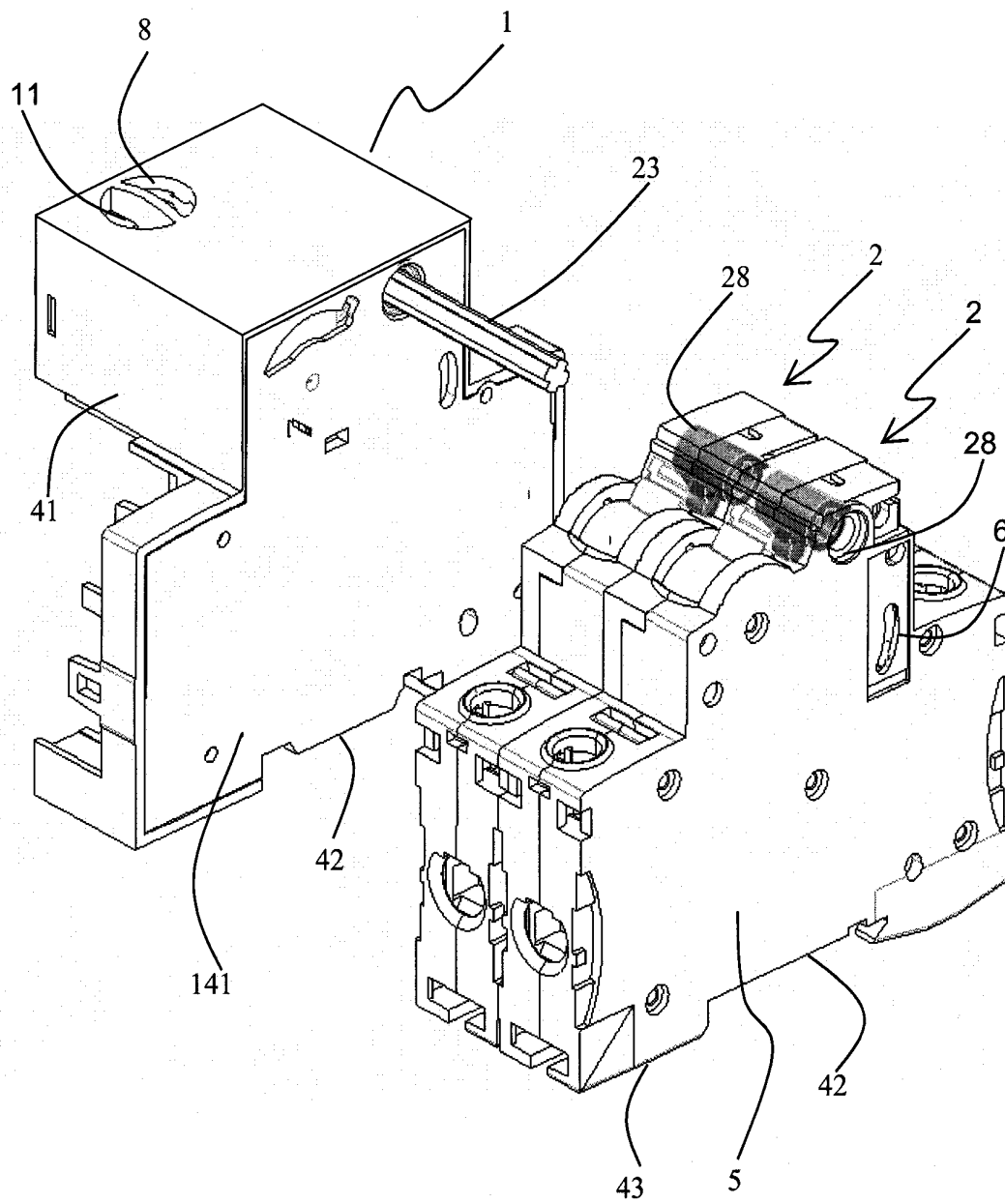
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens de freinage comportent un levier de freinage (511) monté solidairement sur l'arbre de télécommande (23) et portant la première extrémité (507) de la bielle (501), ledit levier de freinage assurant le couplage entre ladite première extrémité et l'arbre de télécommande (23).
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que les moyens d'entraînement (22) comprennent un mécanisme d'entraînement bistable (137) essentiellement mécanique et couplé à ladite partie mobile (45) de l'actionneur, ledit mécanisme d'entraînement bistable (137) comportant des éléments mobiles déplaçables en translation selon un seul axe d'entraînement (47) et déplaçables en rotation autour dudit axe.
7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la partie mobile (45) de l'actionneur électromécanique (21) est un noyau plongeur déplaçable en translation selon un axe d'actionnement (46) sensiblement parallèle à l'axe d'entraînement (47) du mécanisme d'entraînement bistable (137).
8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'axe d'actionnement (46) du noyau plongeur (45) est sensiblement confondu avec l'axe d'entraînement (47) du mécanisme d'entraînement bistable (137).
9. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que le mécanisme d'entraînement bistable (137) comprend un poussoir (151) agissant sur un bras de commande (152), ledit poussoir étant mobile en translation entre au moins deux positions axiales stables (P1, P2).
10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que le poussoir (151) est maintenu dans les positions axiales stables (P1, P2) grâce à une force de rappel exercée par l'entremise de l'arbre de télécommande (23).

11. Dispositif selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisée en ce que les éléments mobiles du mécanisme d'entraînement bistable comprennent une came à transmission axiale (161) coopérant avec la partie mobile (45) et un suiveur de came (171) couplé au poussoir, ladite came et ledit suiveur de came comportant respectivement une première  
5 et une seconde surface de came (167, 177) conçues pour transformer une translation axiale de la came (161) vers le suiveur de came (171) en une rotation dudit suiveur de came.
12. Disjoncteur télécommandé comportant un dispositif de télécommande équipé d'un  
10 arbre de télécommande (23) couplé à au moins un dispositif de coupure (2), caractérisé en ce que ledit dispositif de télécommande est un dispositif selon l'une des revendications précédentes, ledit dispositif de télécommande étant couplé au dit dispositif de coupure par l'entremise de l'arbre de télécommande.

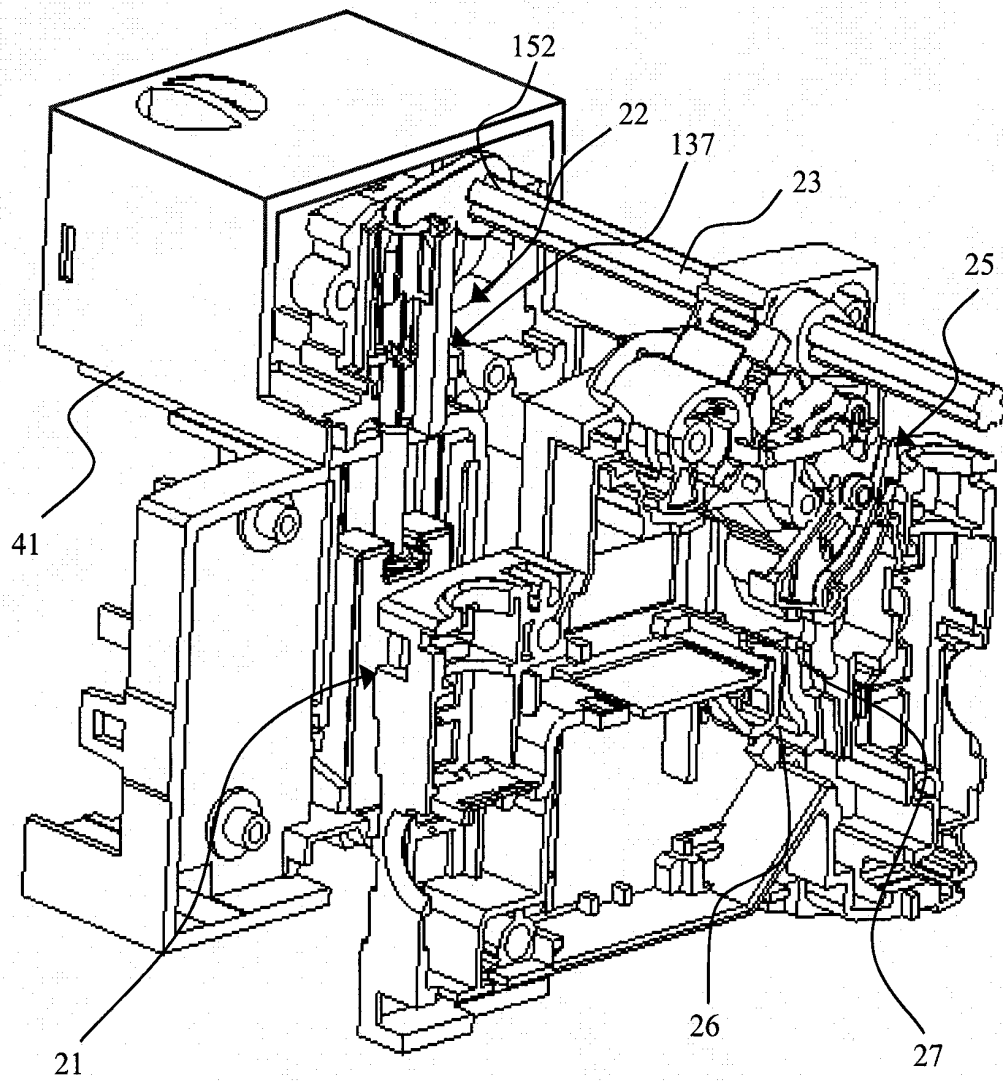
1/30

**Fig. 1****Fig. 2**

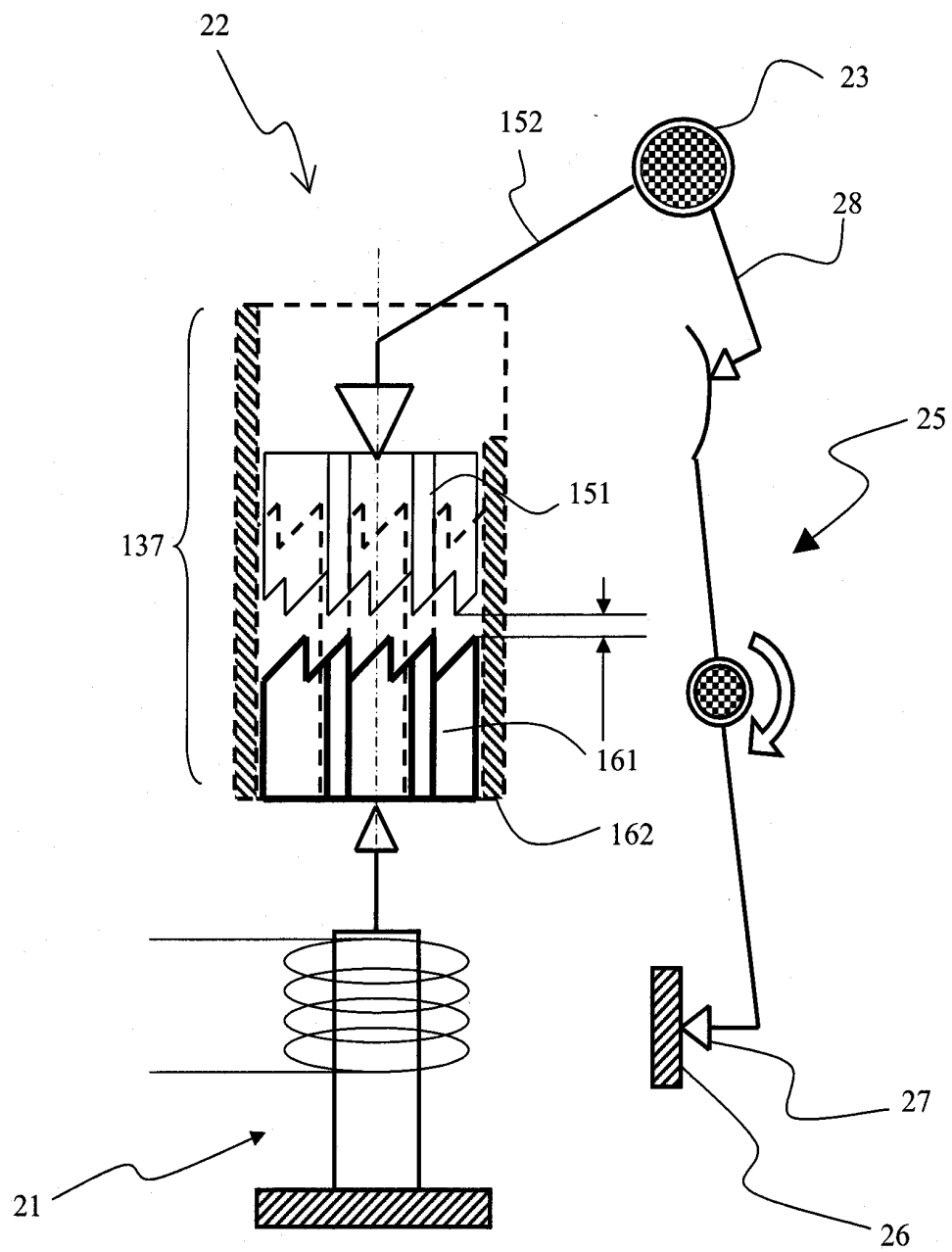
2/30

**Fig.3**

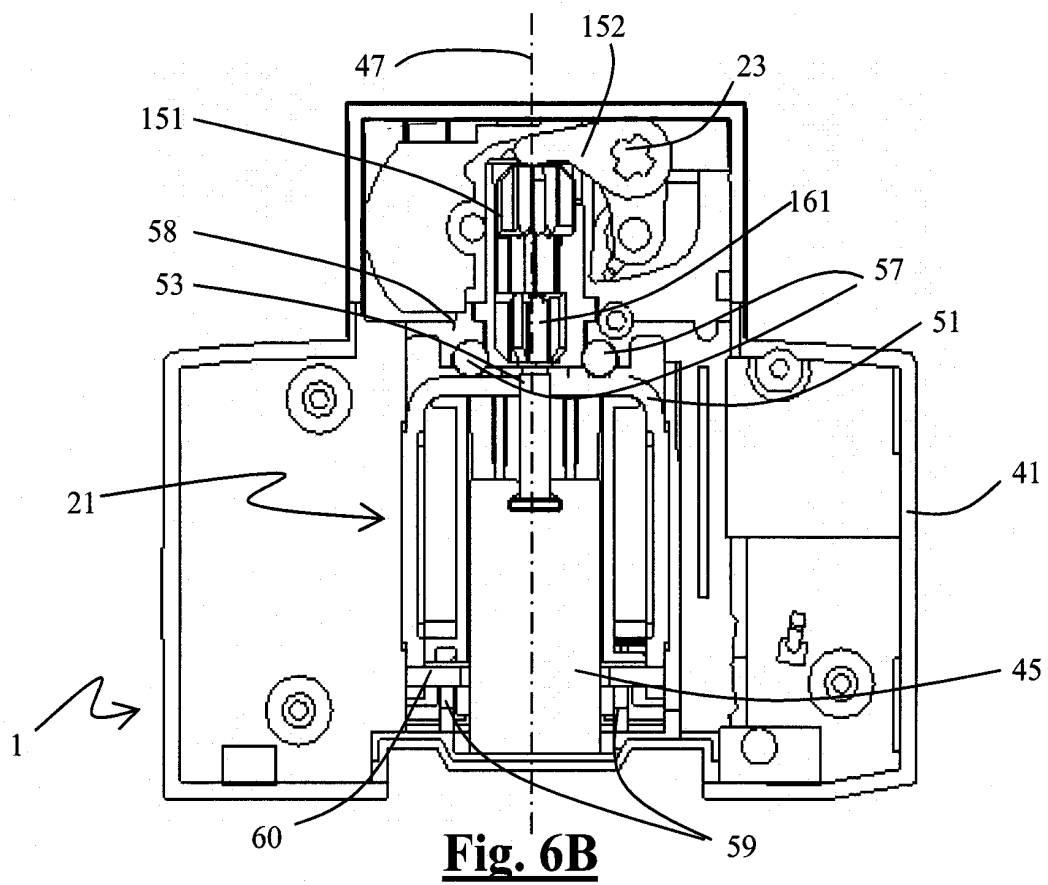
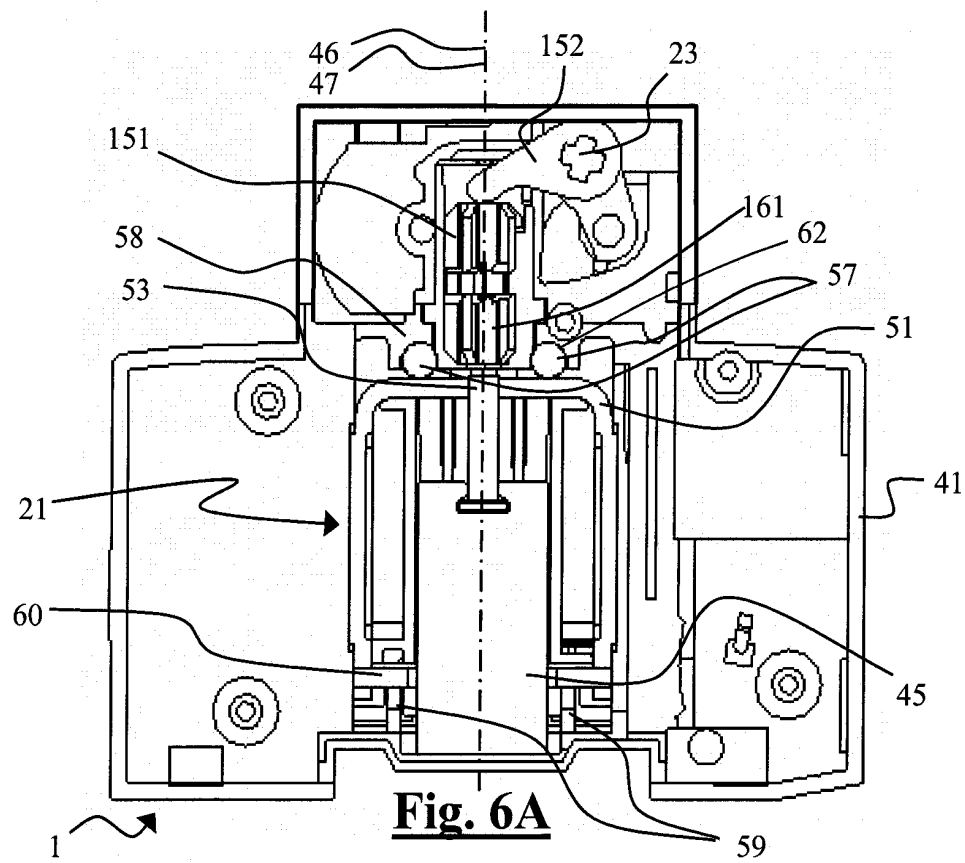
3/30

**Fig. 4**

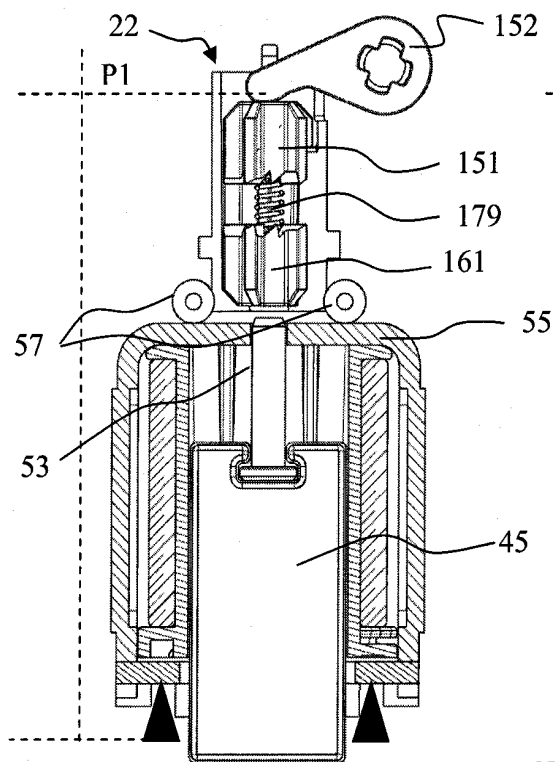
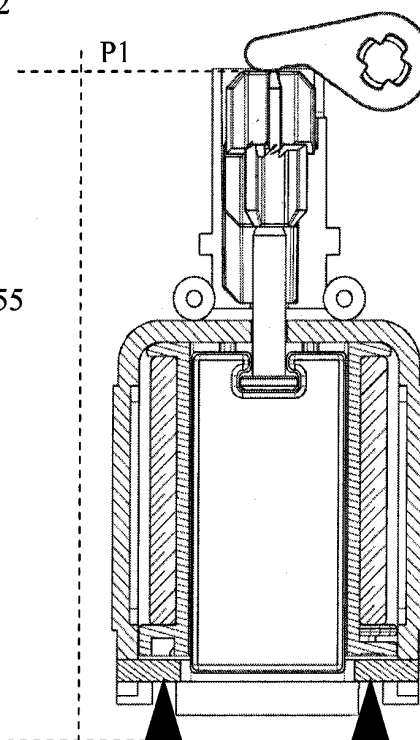
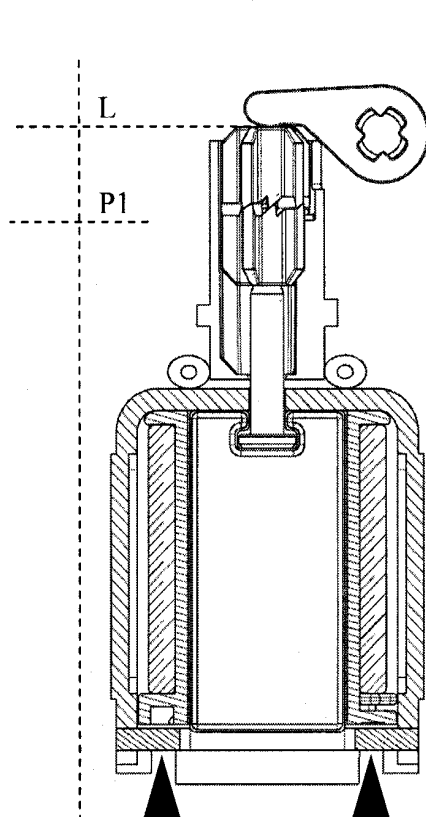
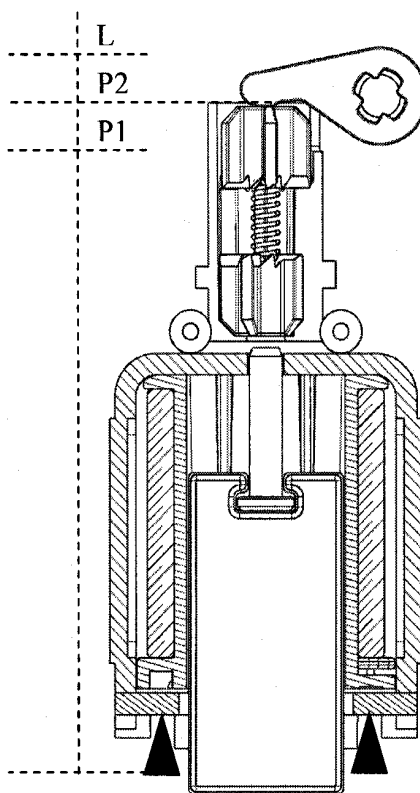
4/30

**Fig. 5**

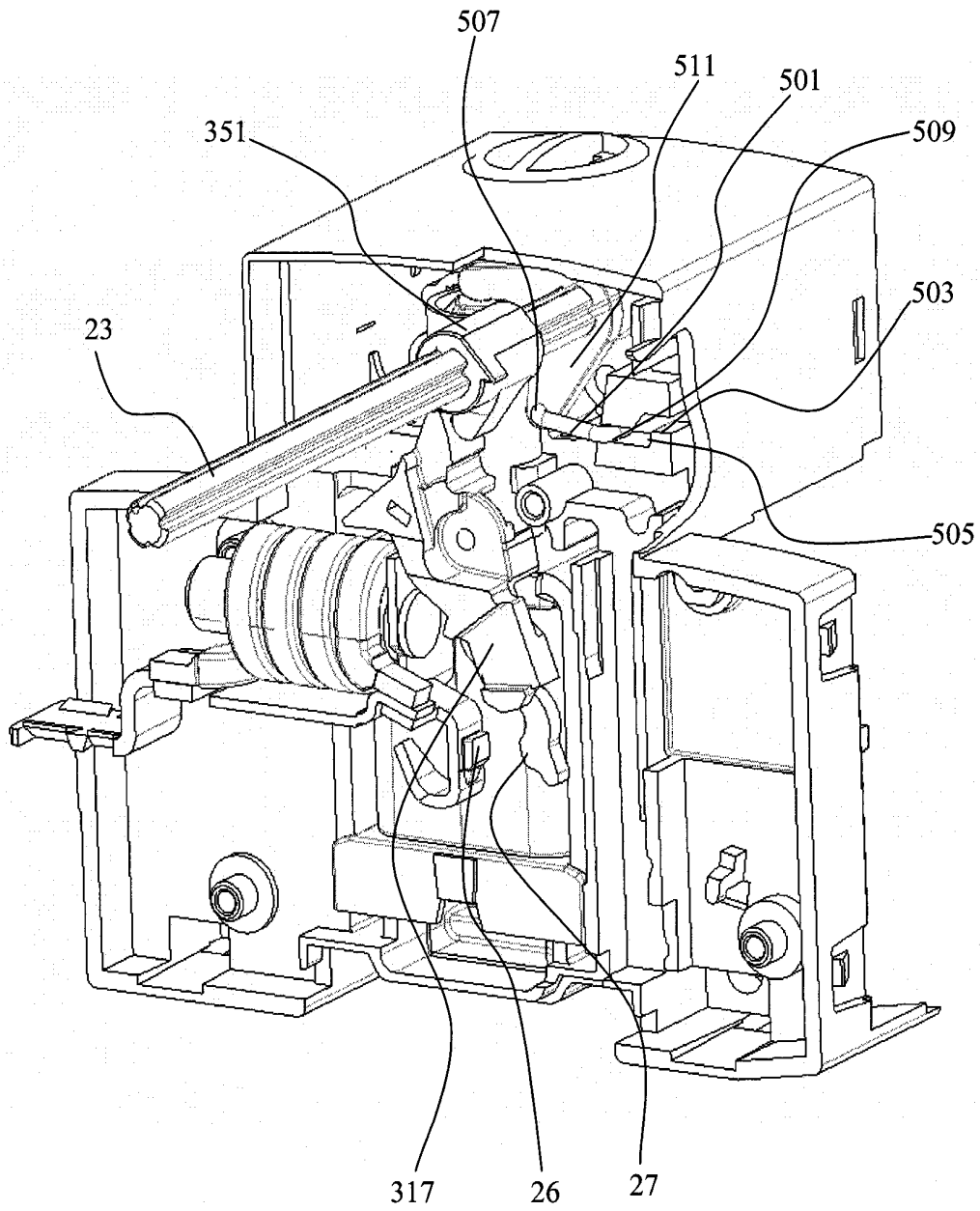
5/30



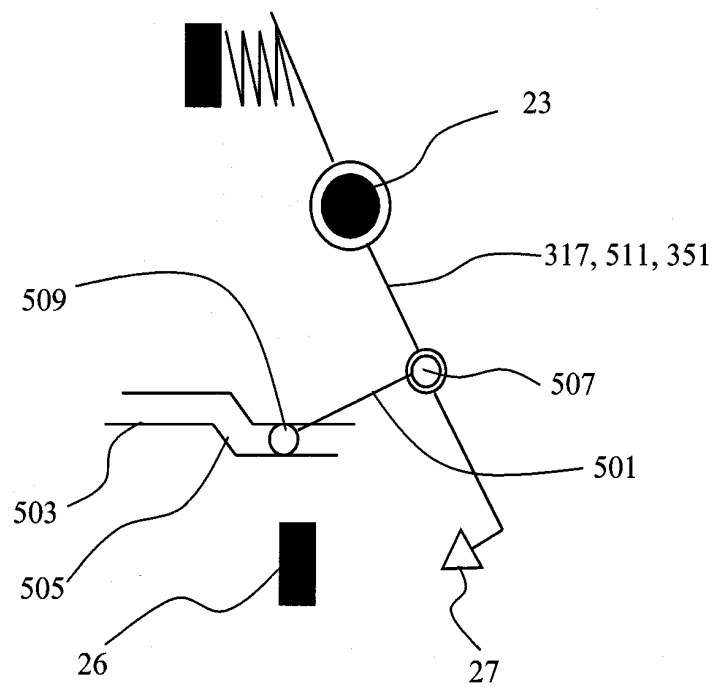
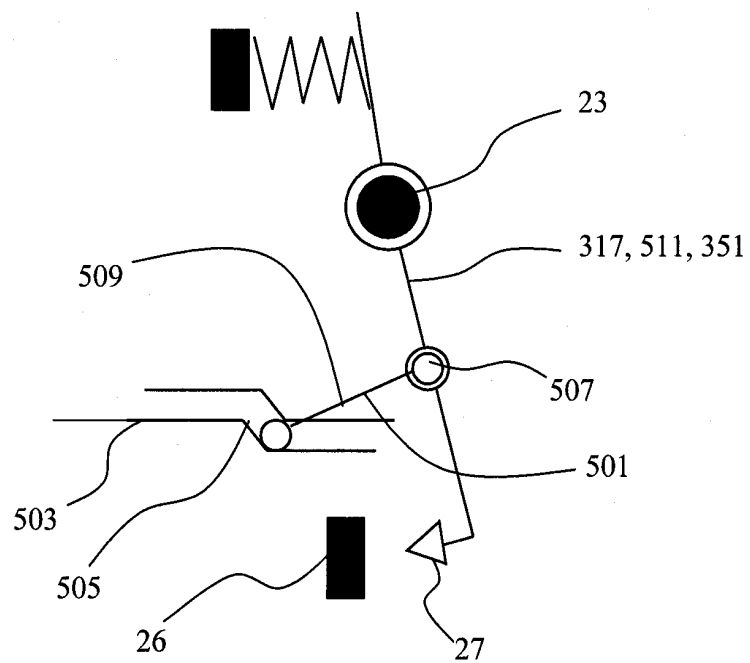
6/30

**Fig. 7A****Fig. 7B****Fig. 7C****Fig. 7D**

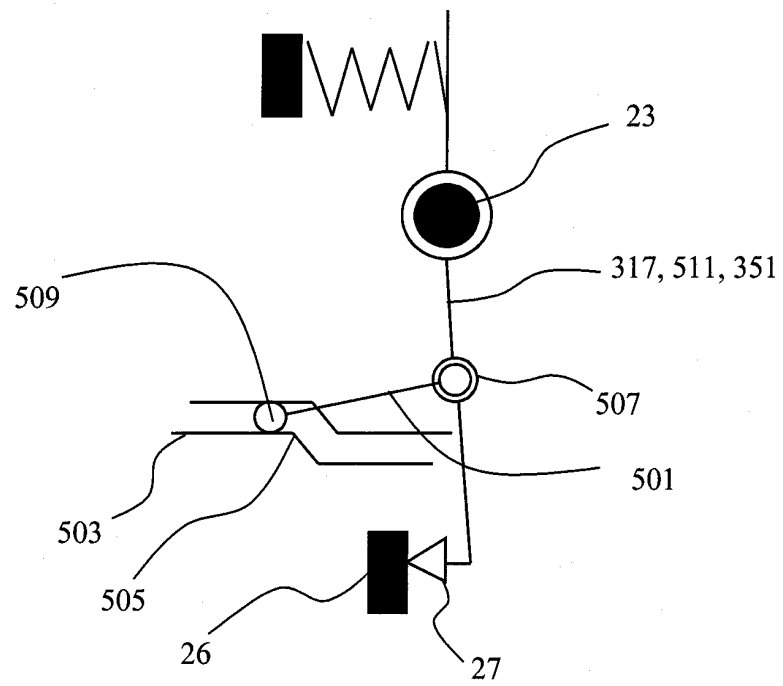
7/30

**Fig. 8**

8/30

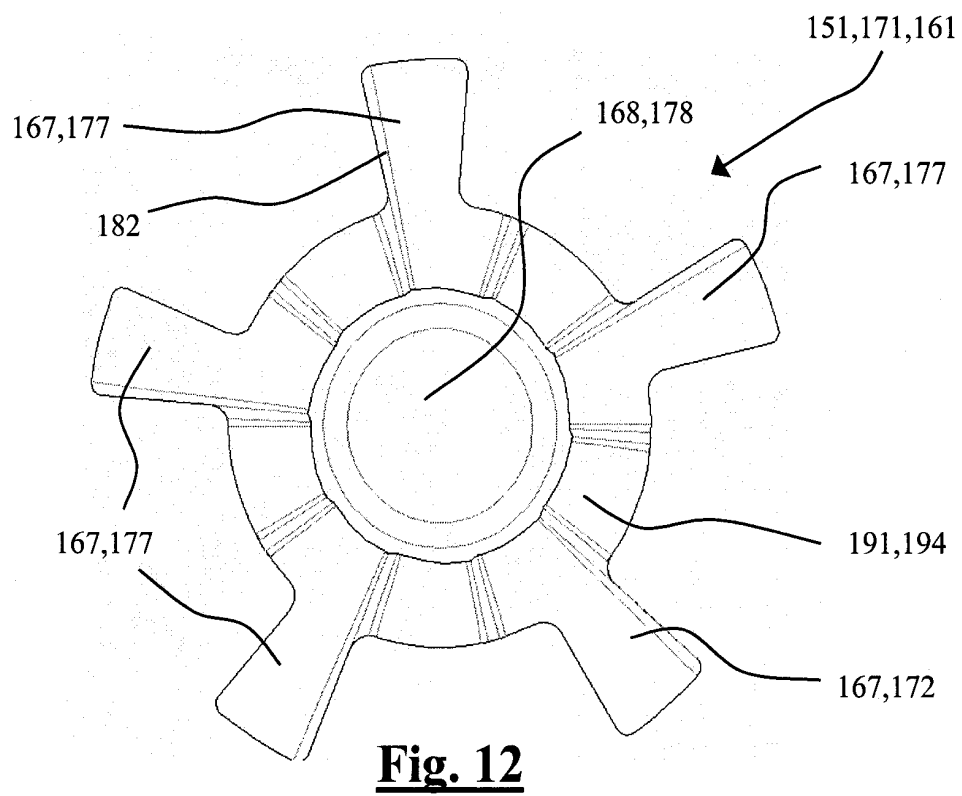
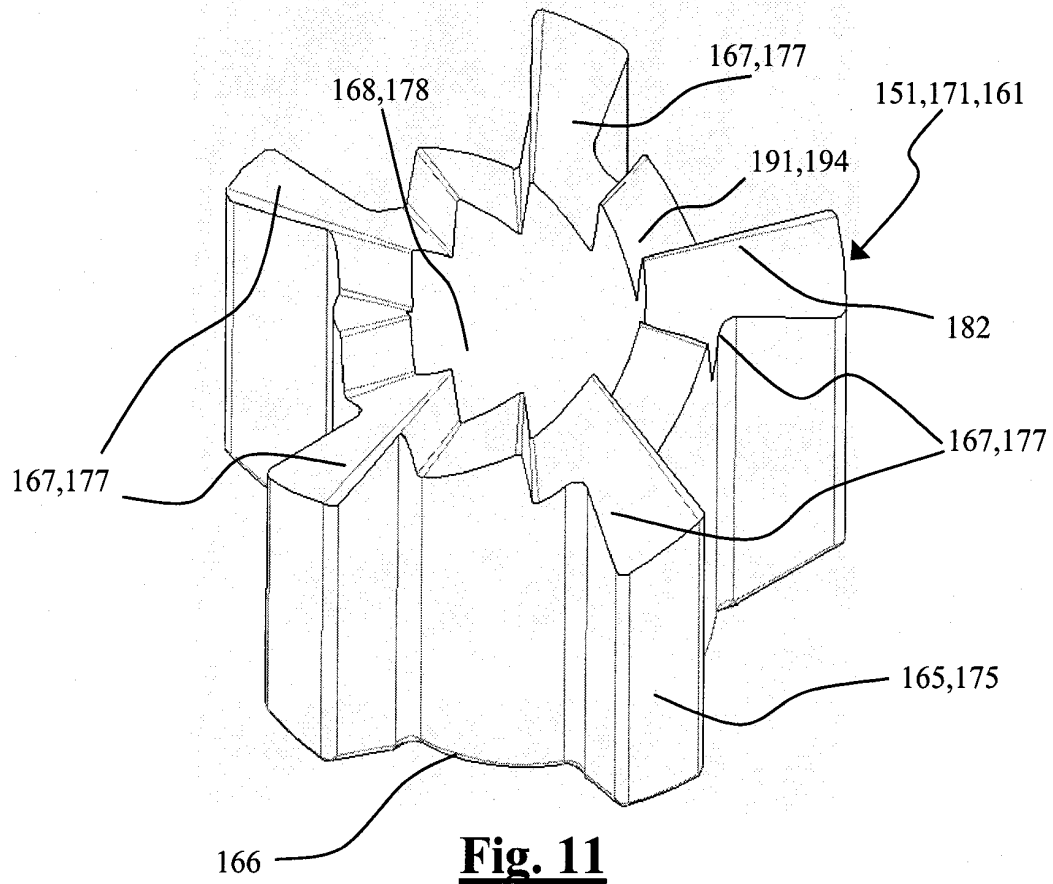
**Fig. 9A****Fig. 9B**

9/30

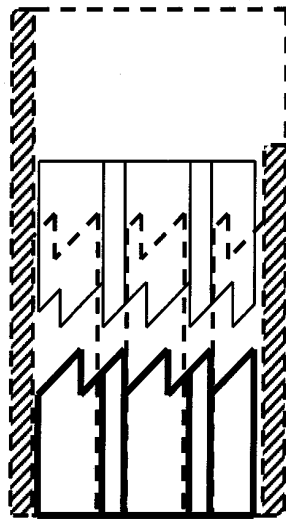
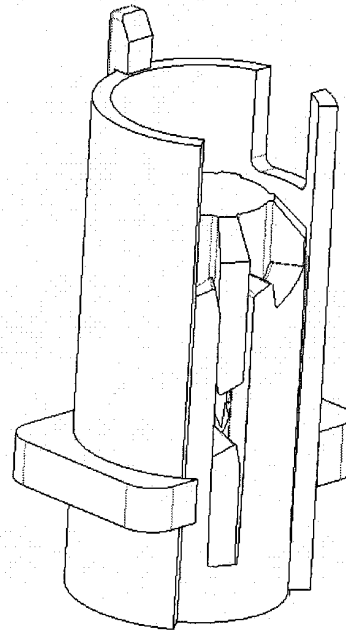
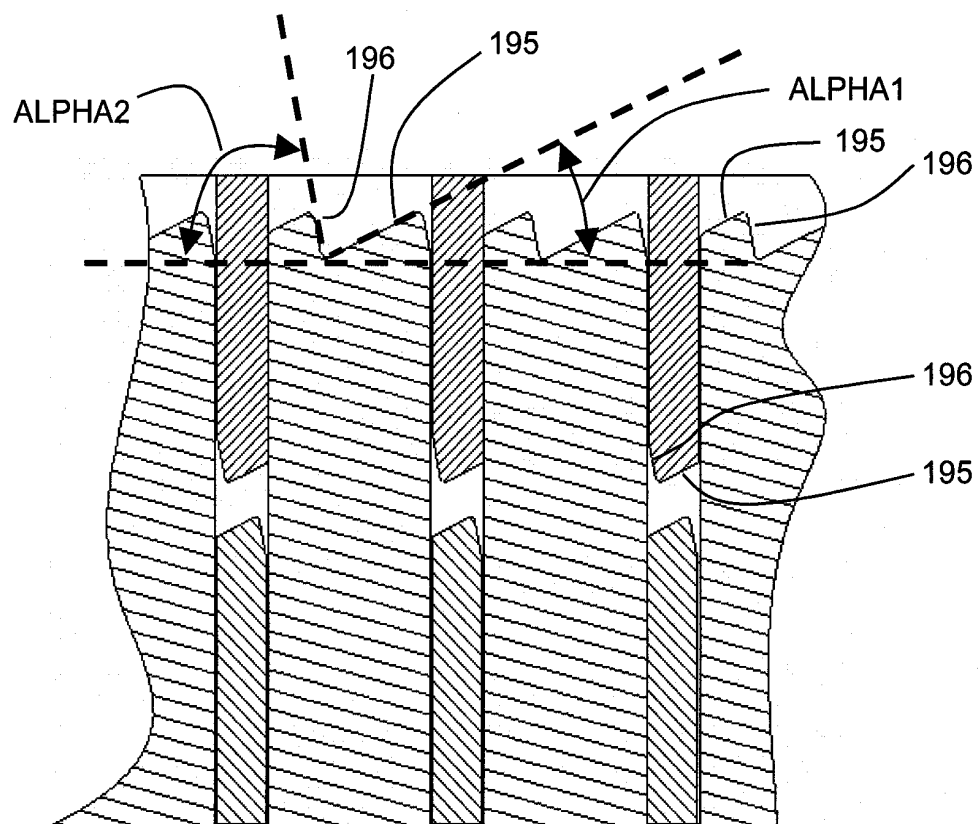
**Fig. 9C**



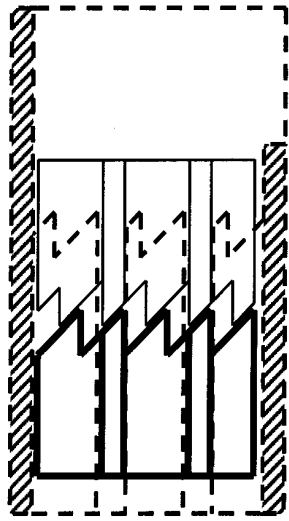
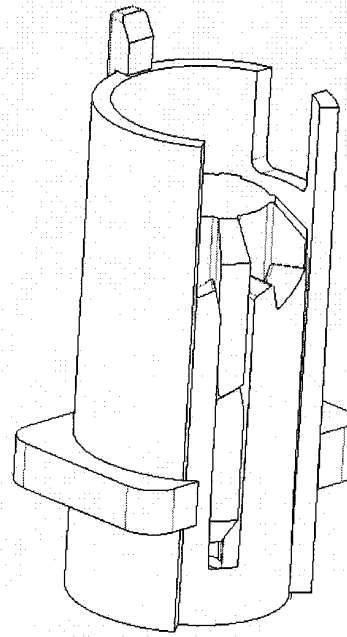
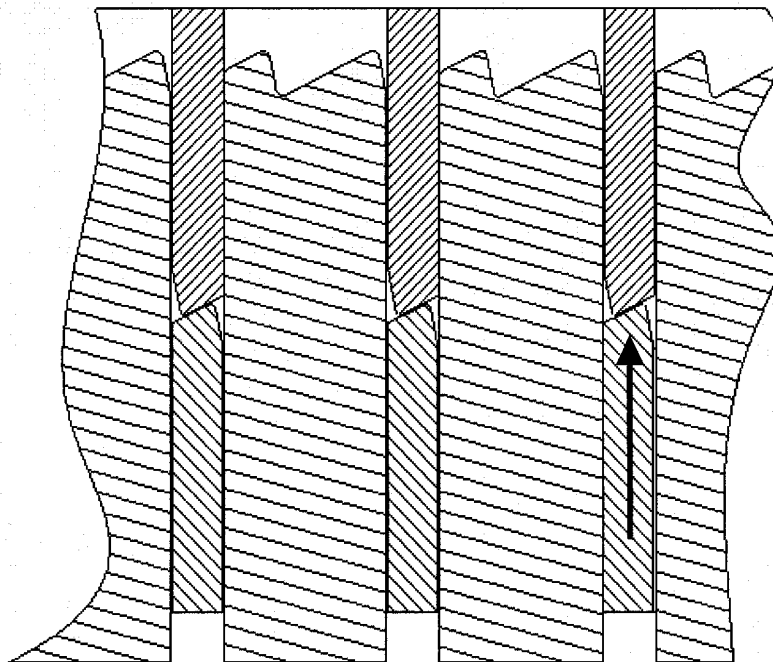
11/30



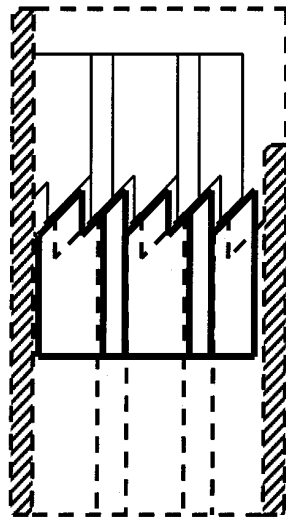
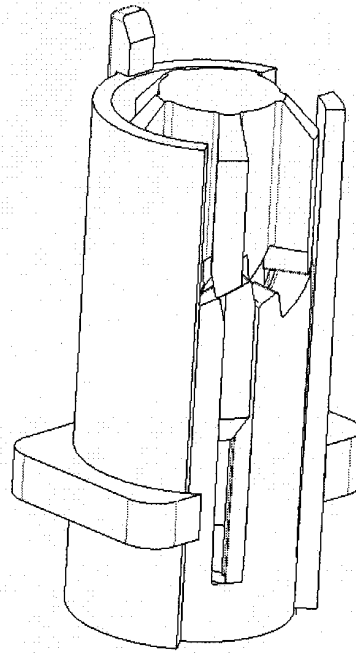
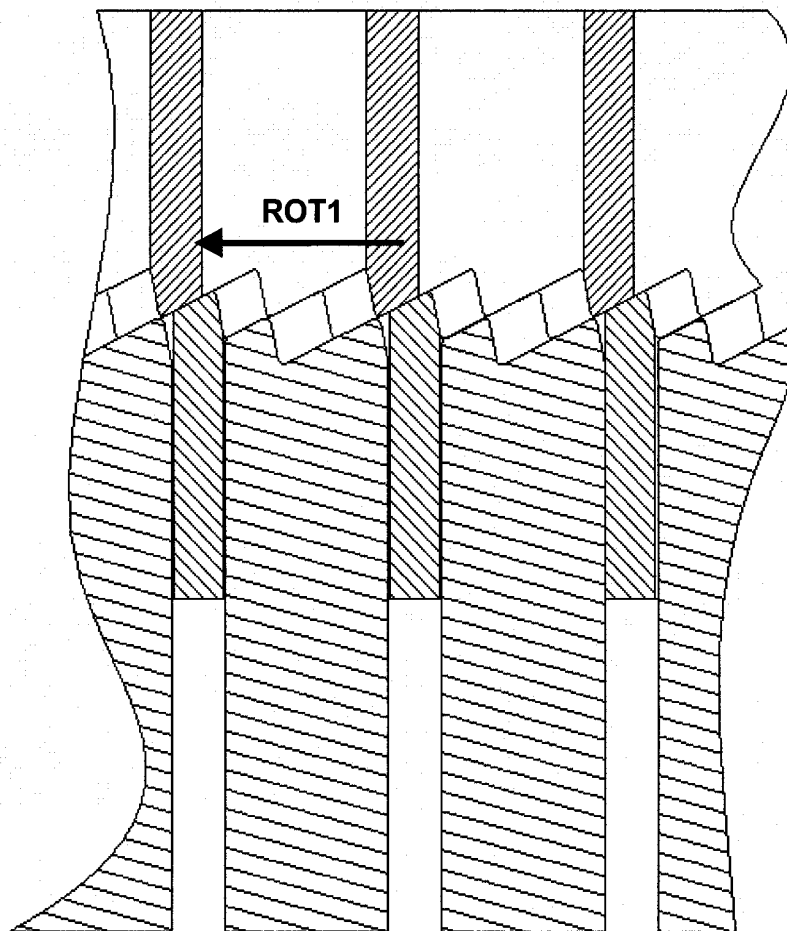
12/30

**Fig.13A****Fig.13B****Fig.13C**

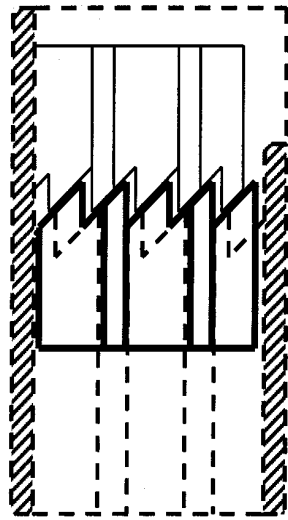
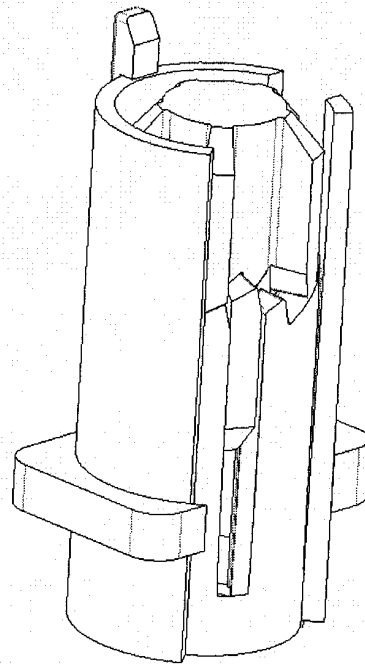
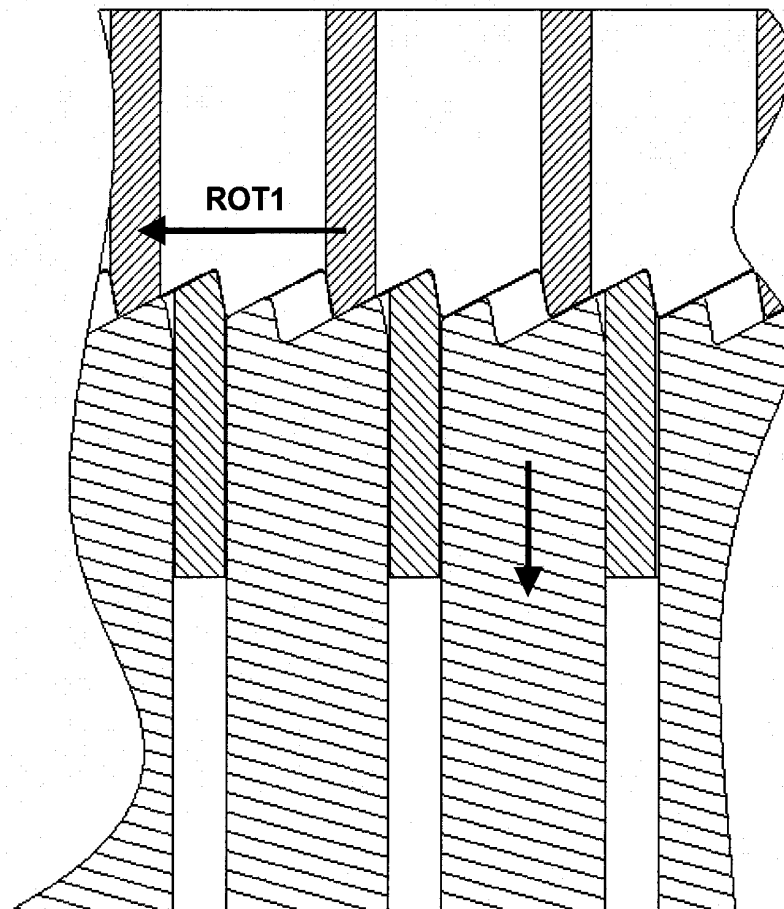
13/30

**Fig. 14A****Fig. 14B****Fig. 14C**

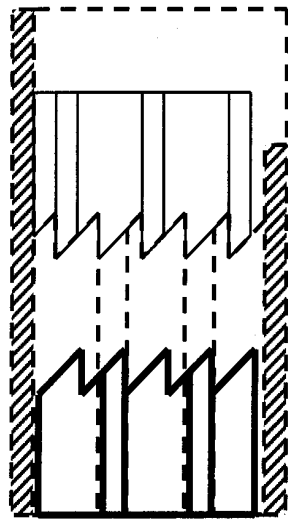
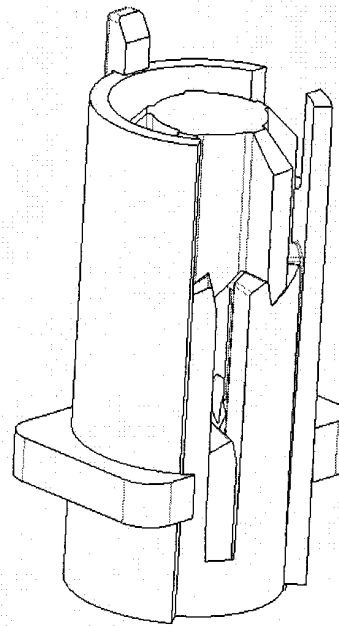
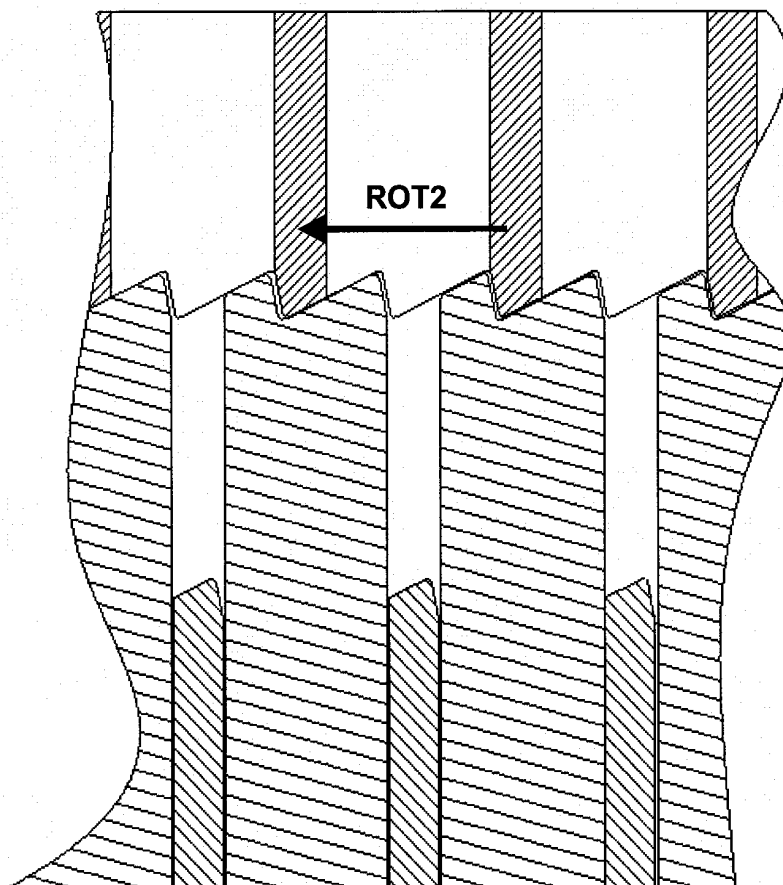
14/30

**Fig.15A****Fig.15B****Fig.15C**

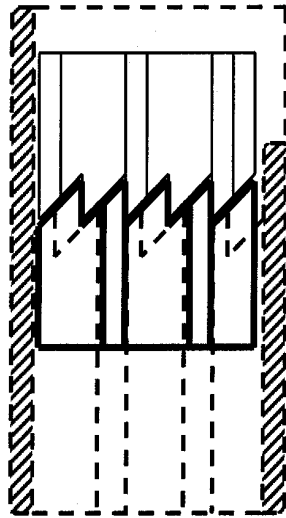
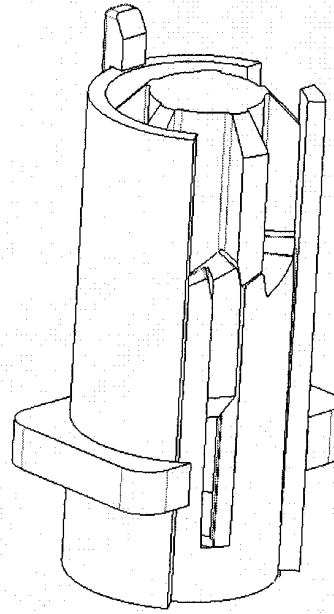
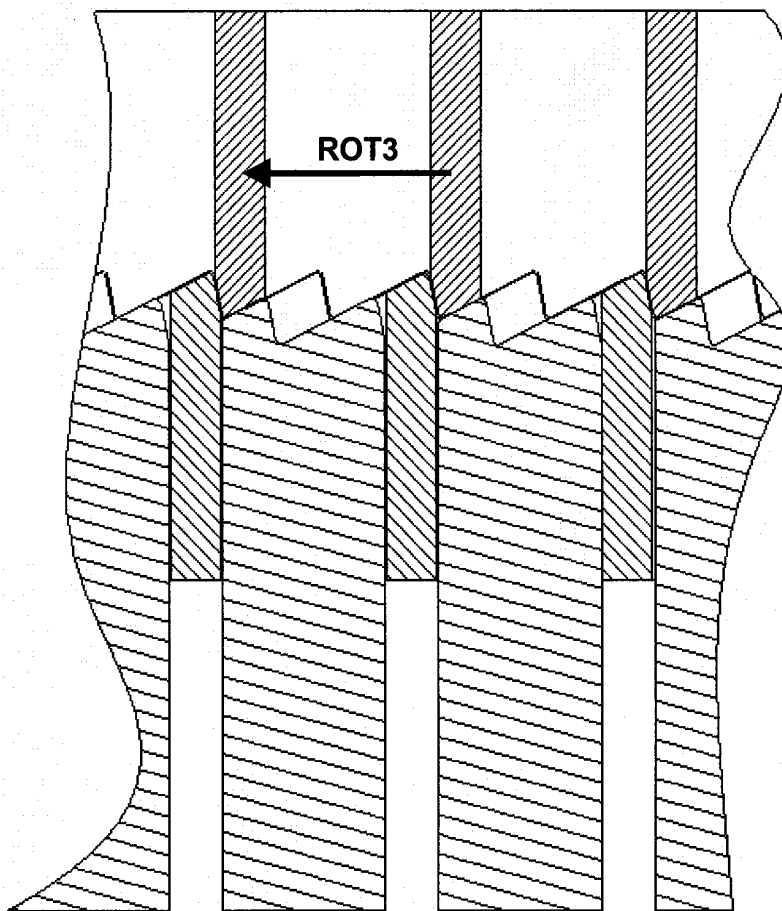
15/30

**Fig.16A****Fig.16B****Fig.16C**

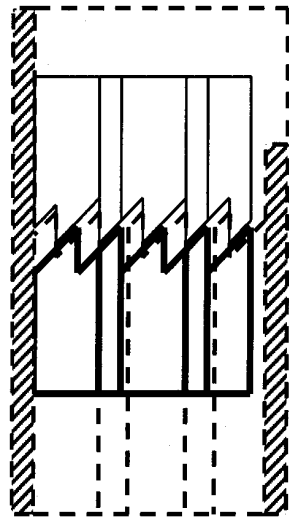
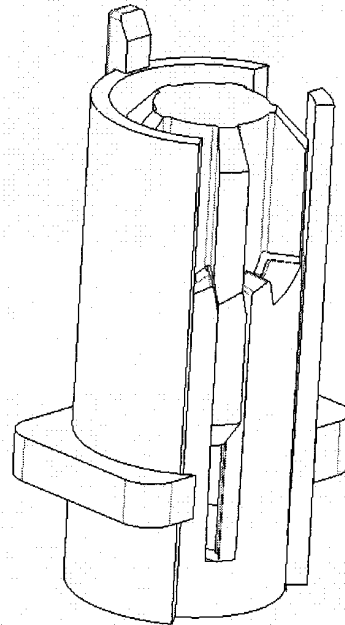
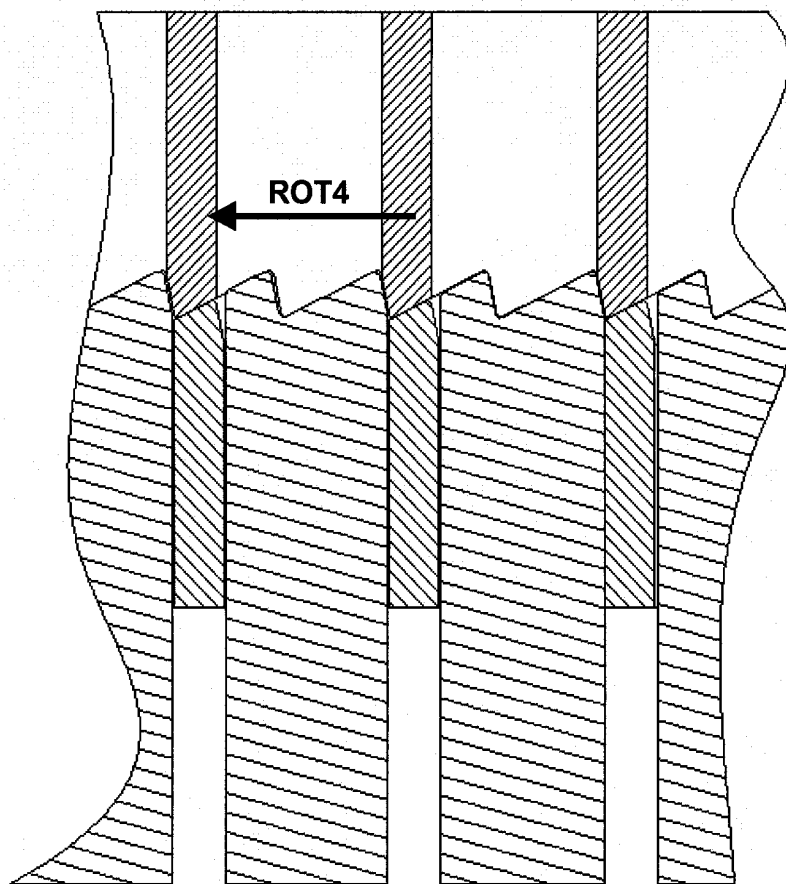
16/30

**Fig.17A****Fig.17B****Fig.17C**

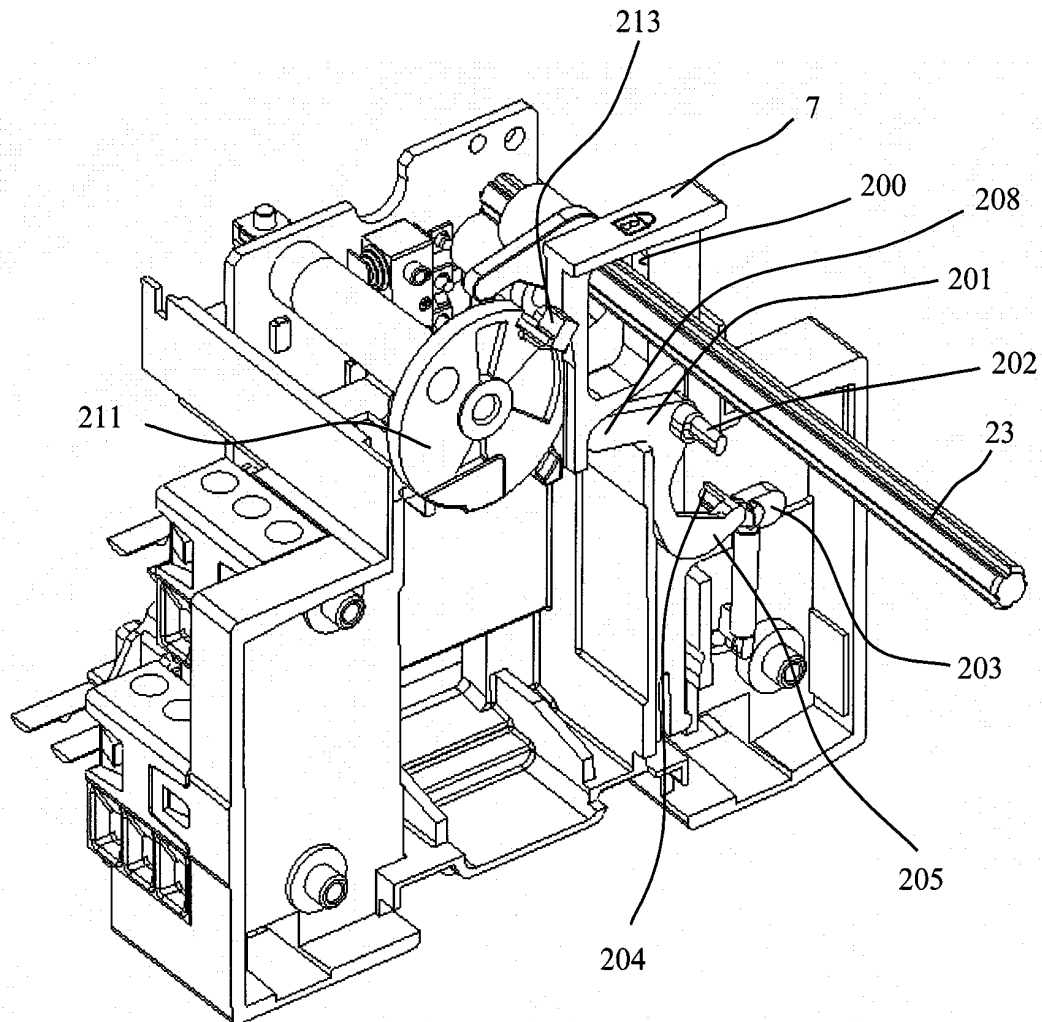
17/30

**Fig.18A****Fig.18B****Fig.18C**

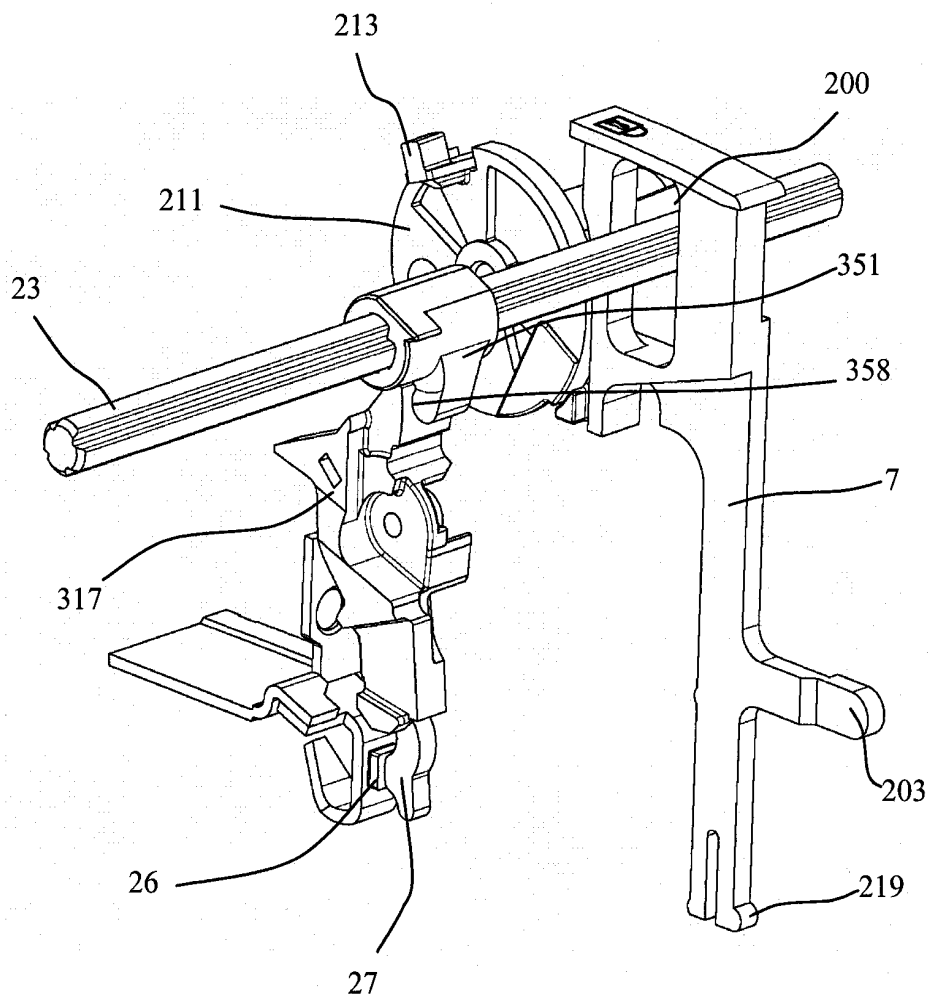
18/30

**Fig.19A****Fig.19B****Fig.19C**

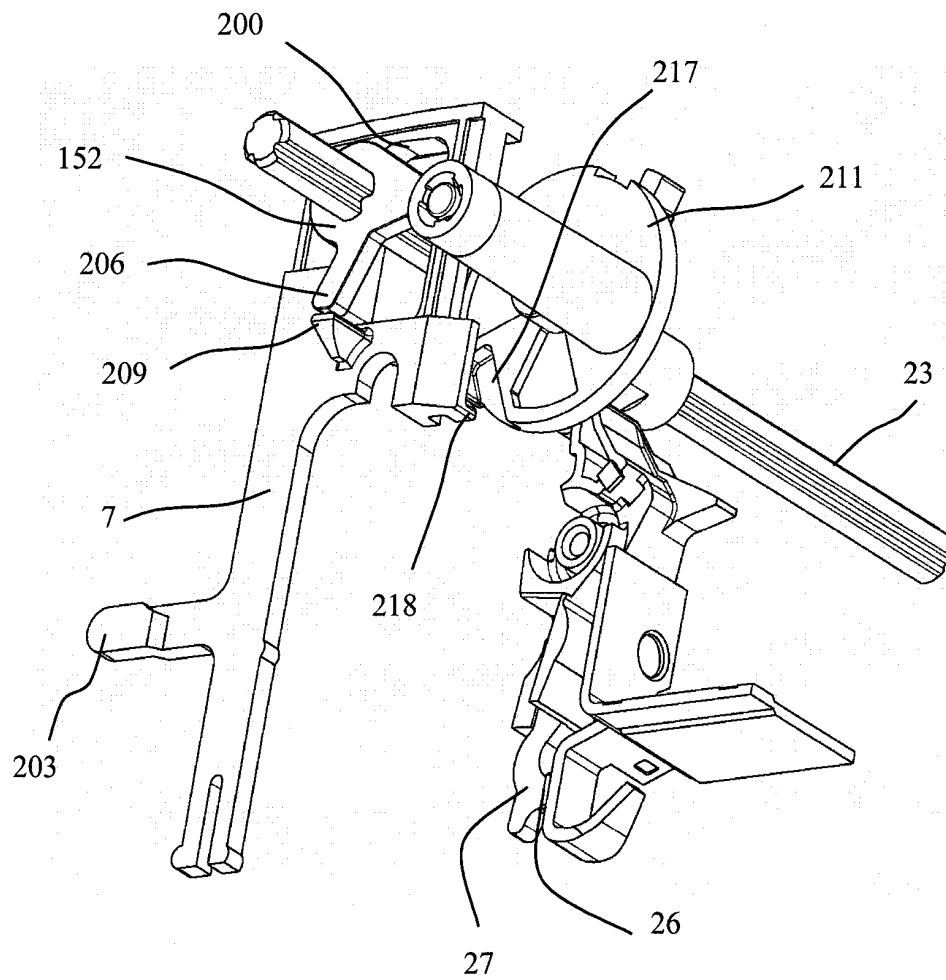
19/30

**Fig. 20**

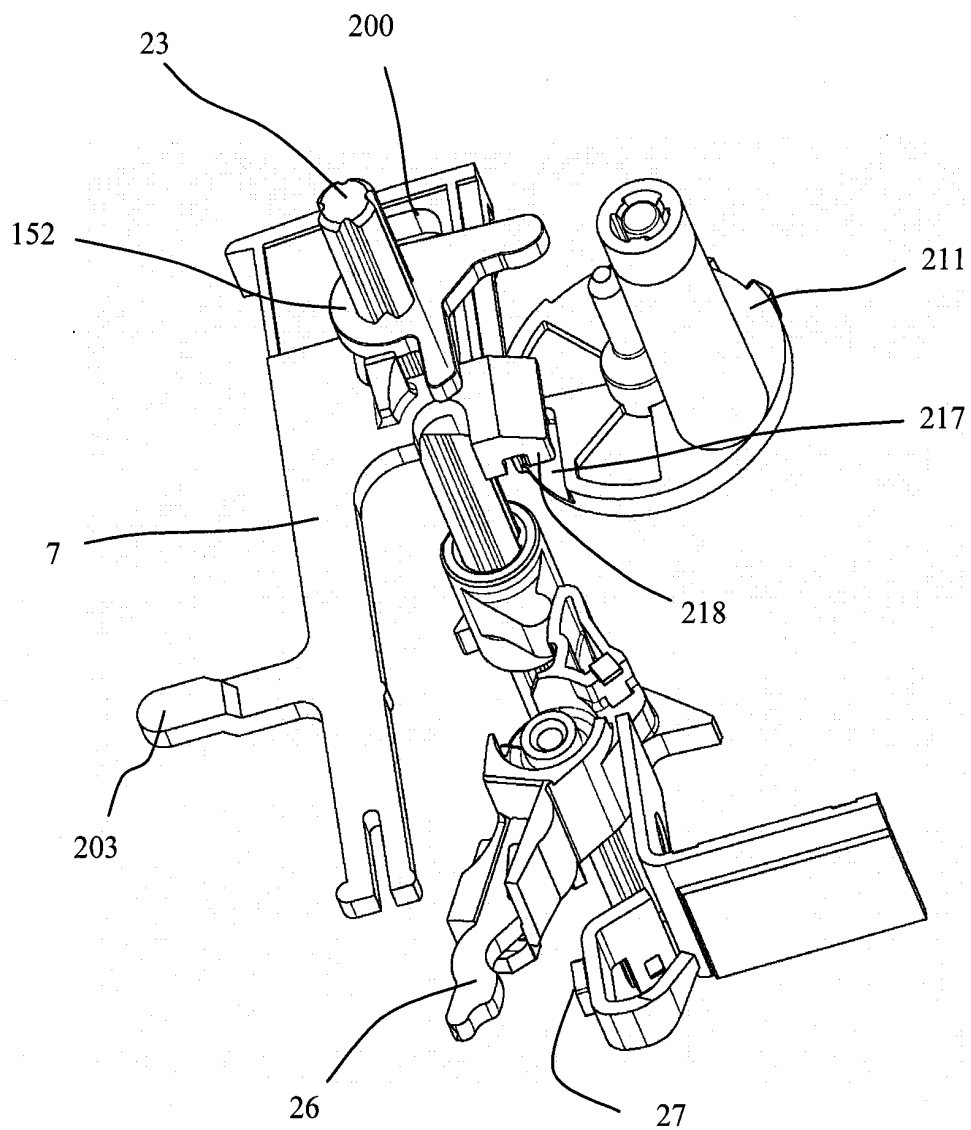
20/30

**Fig. 21**

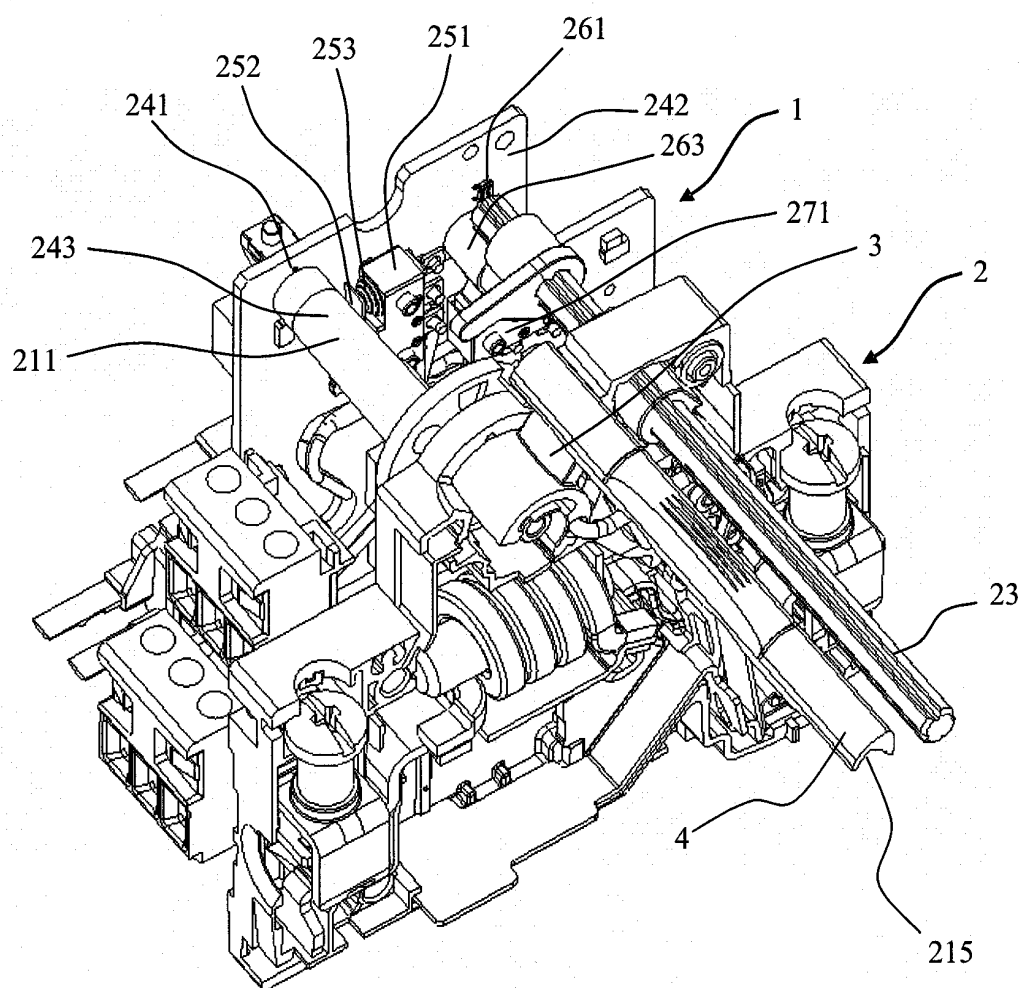
21/30

**Fig. 22**

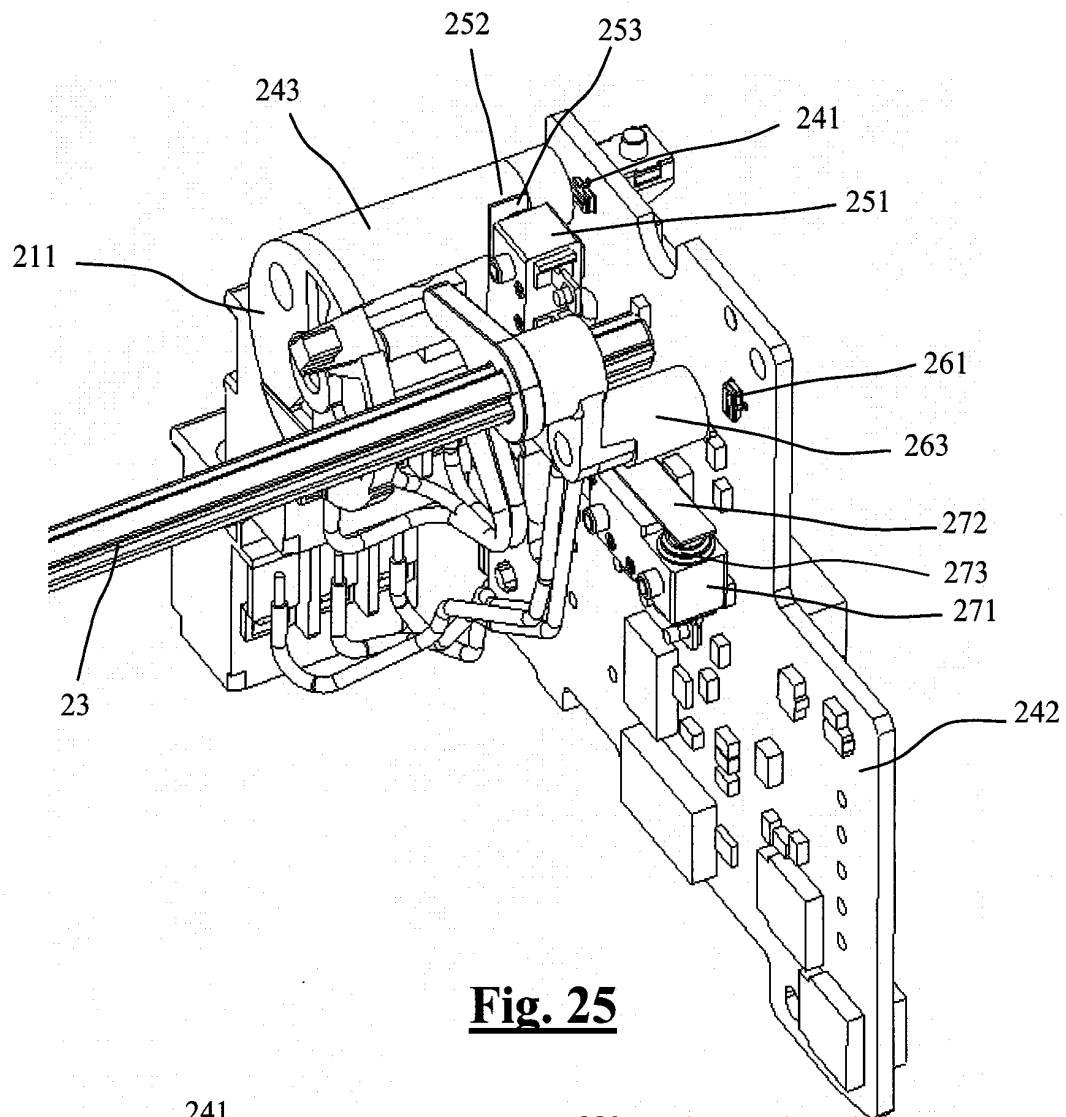
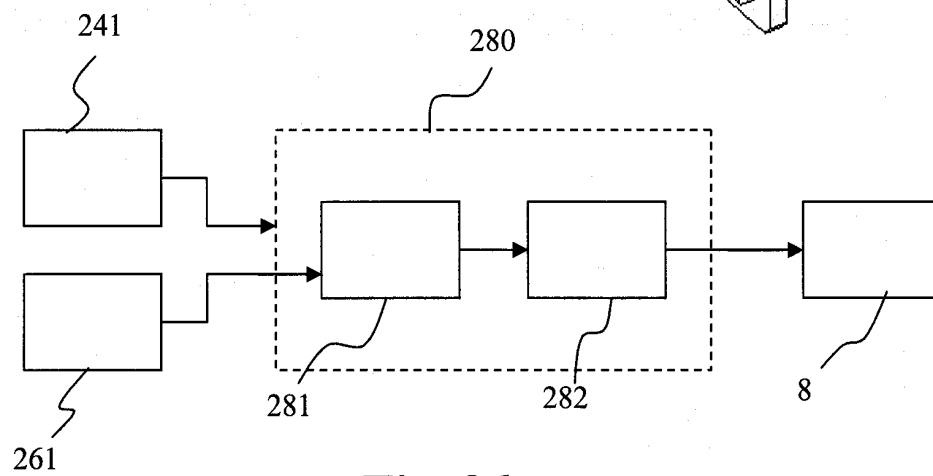
22/30

**Fig. 23**

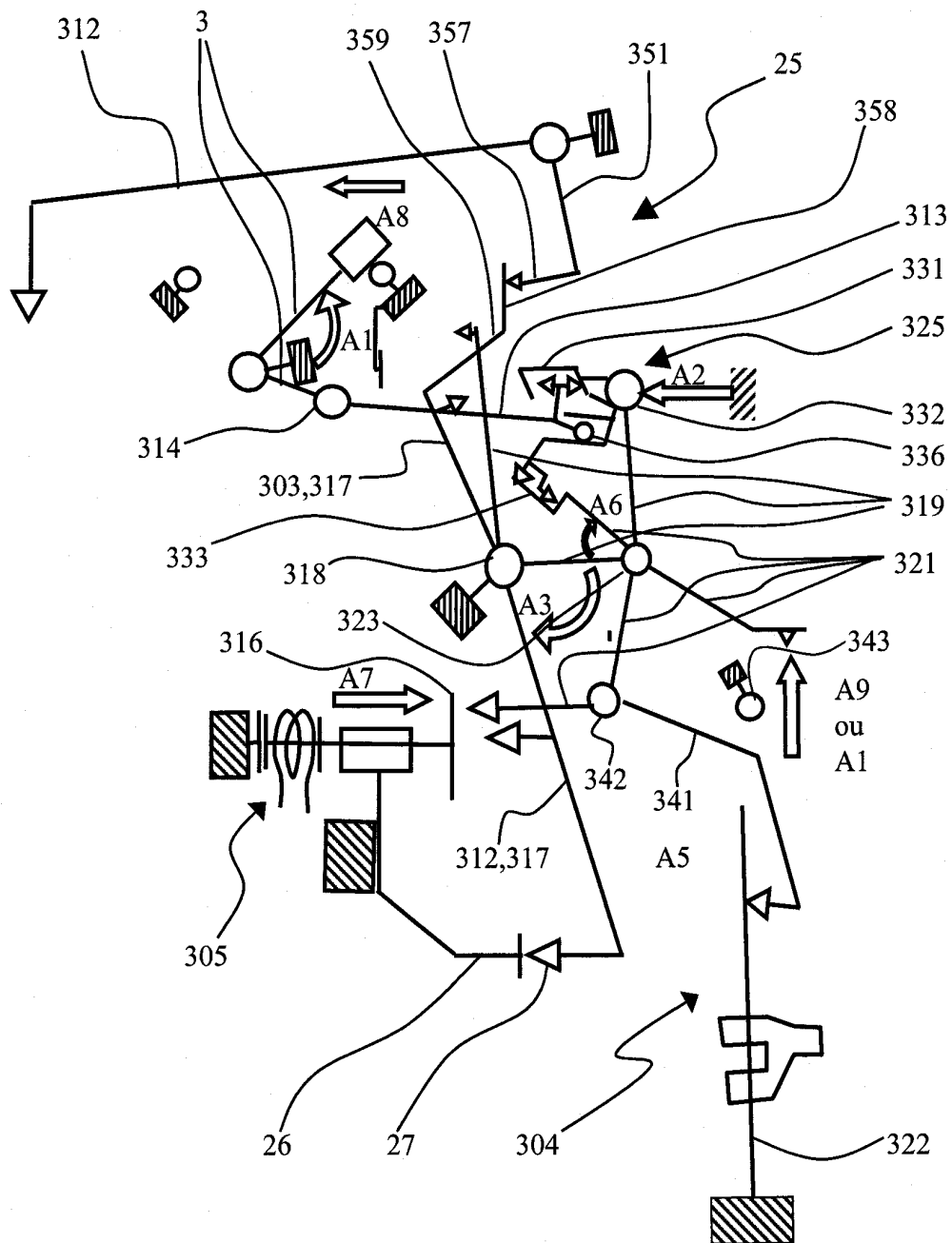
23/30

**Fig. 24**

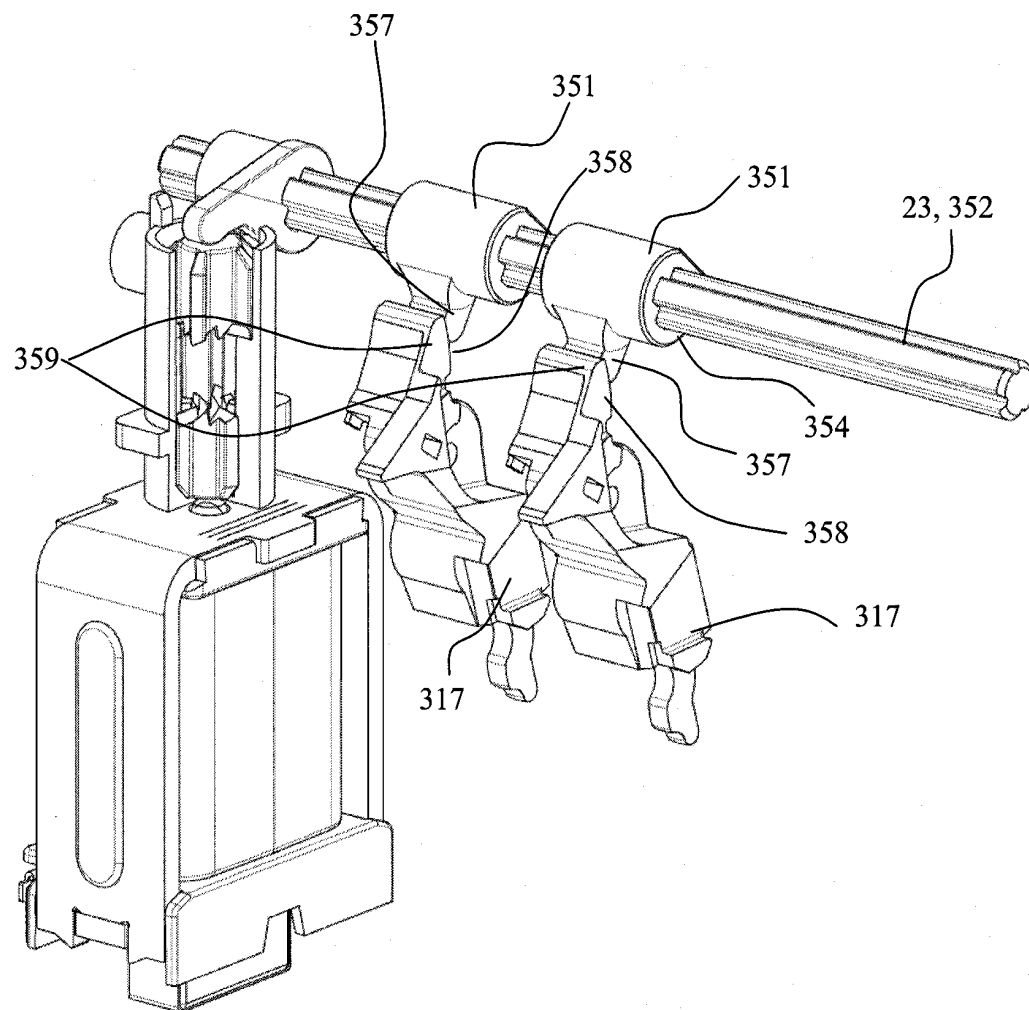
24/30

**Fig. 25****Fig. 26**

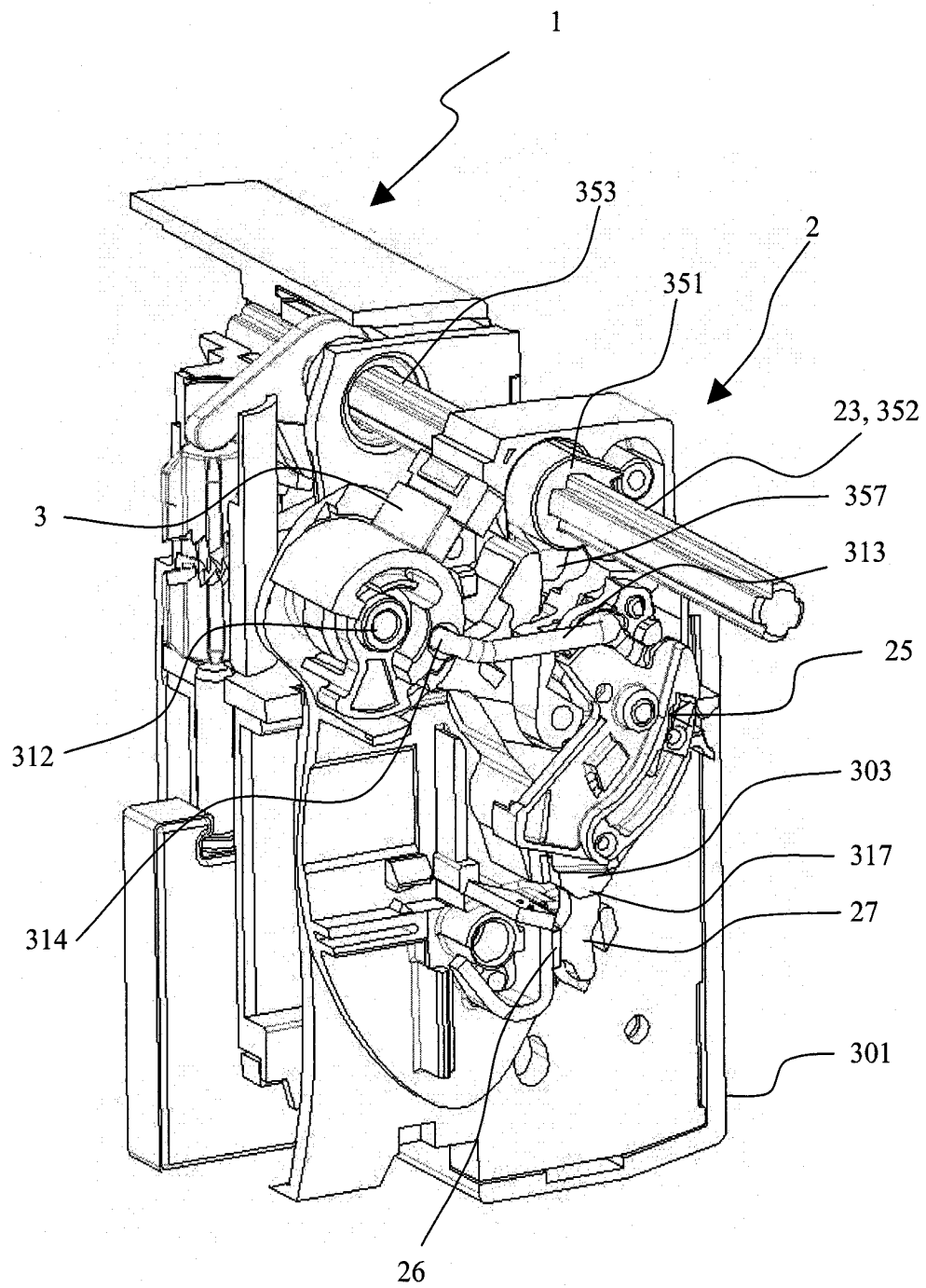
25/30

**Fig. 27**

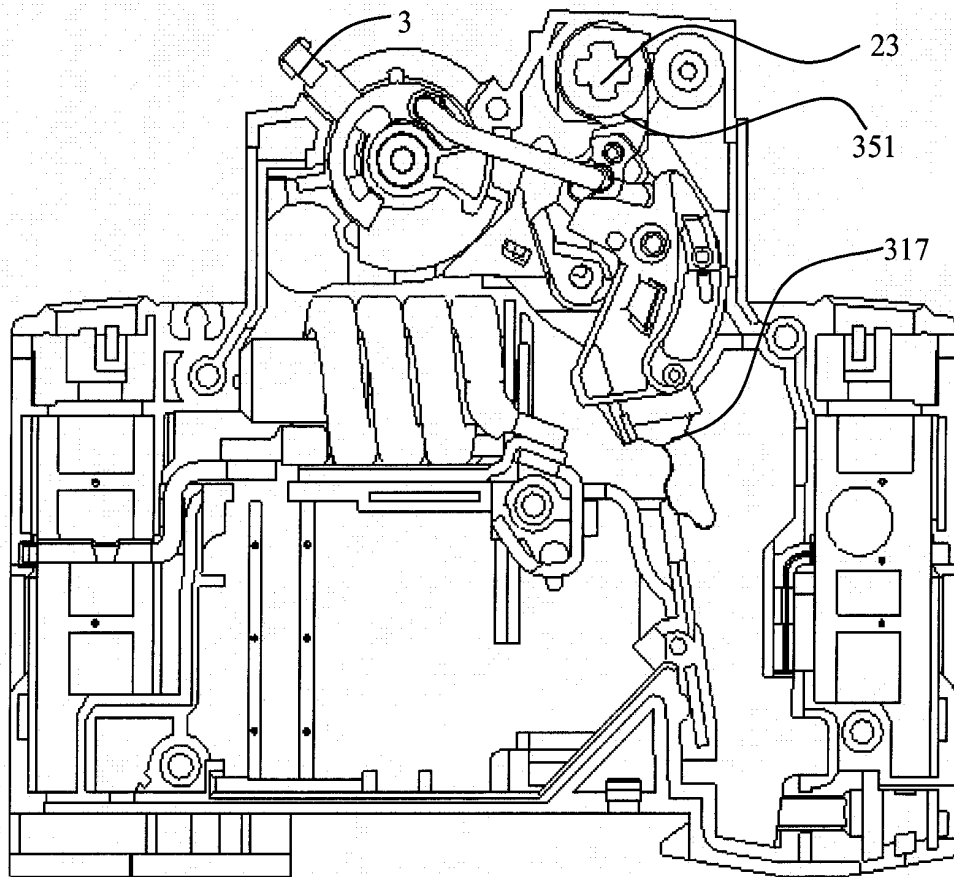
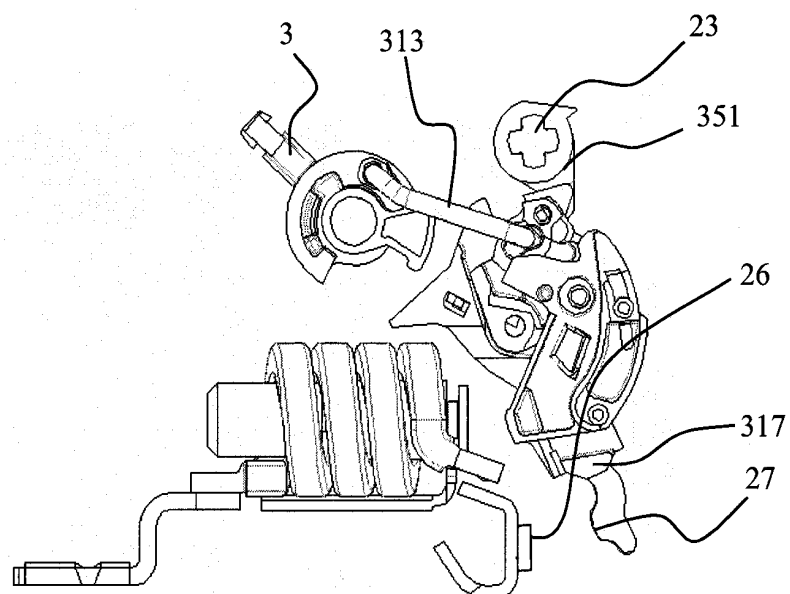
26/30

**Fig. 28**

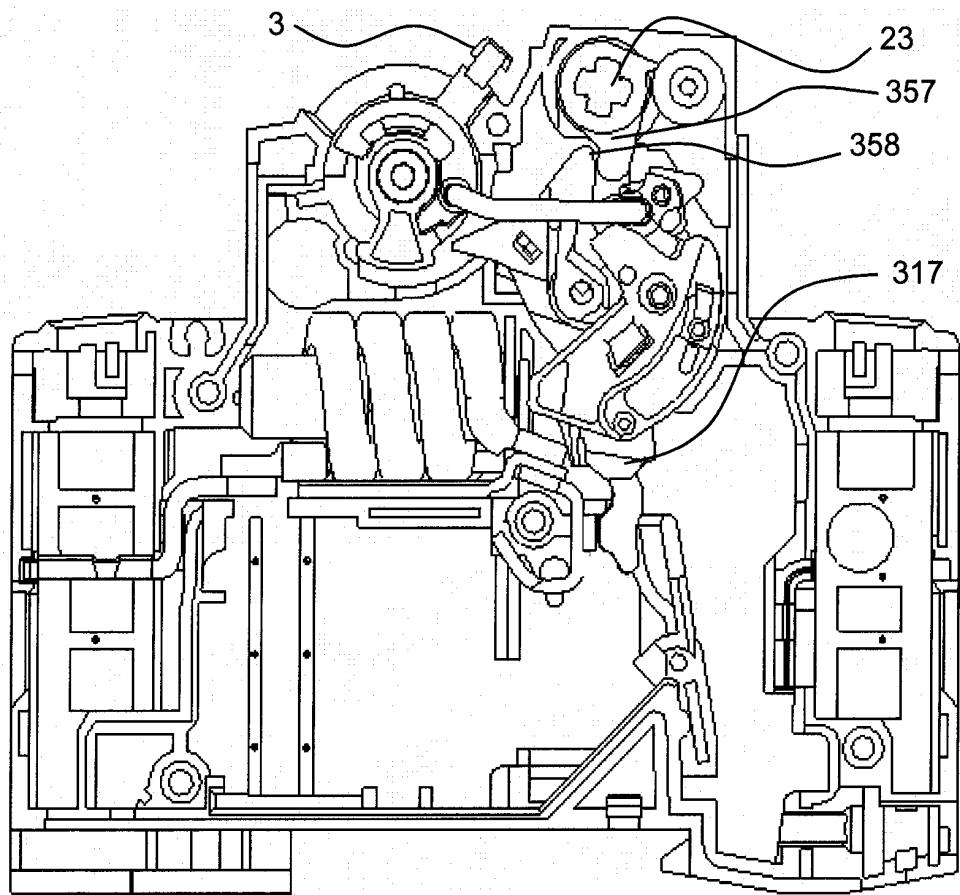
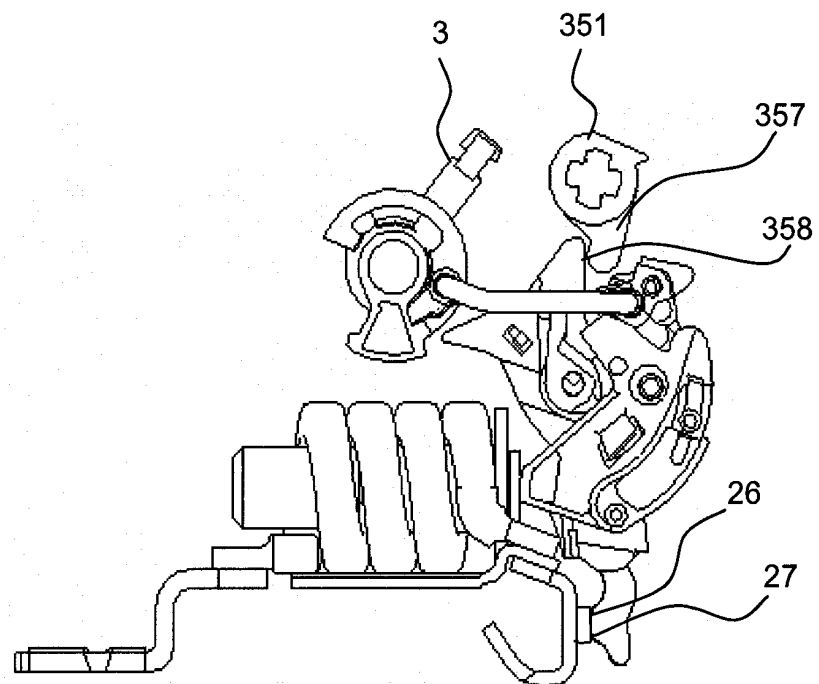
27/30

**Fig. 29**

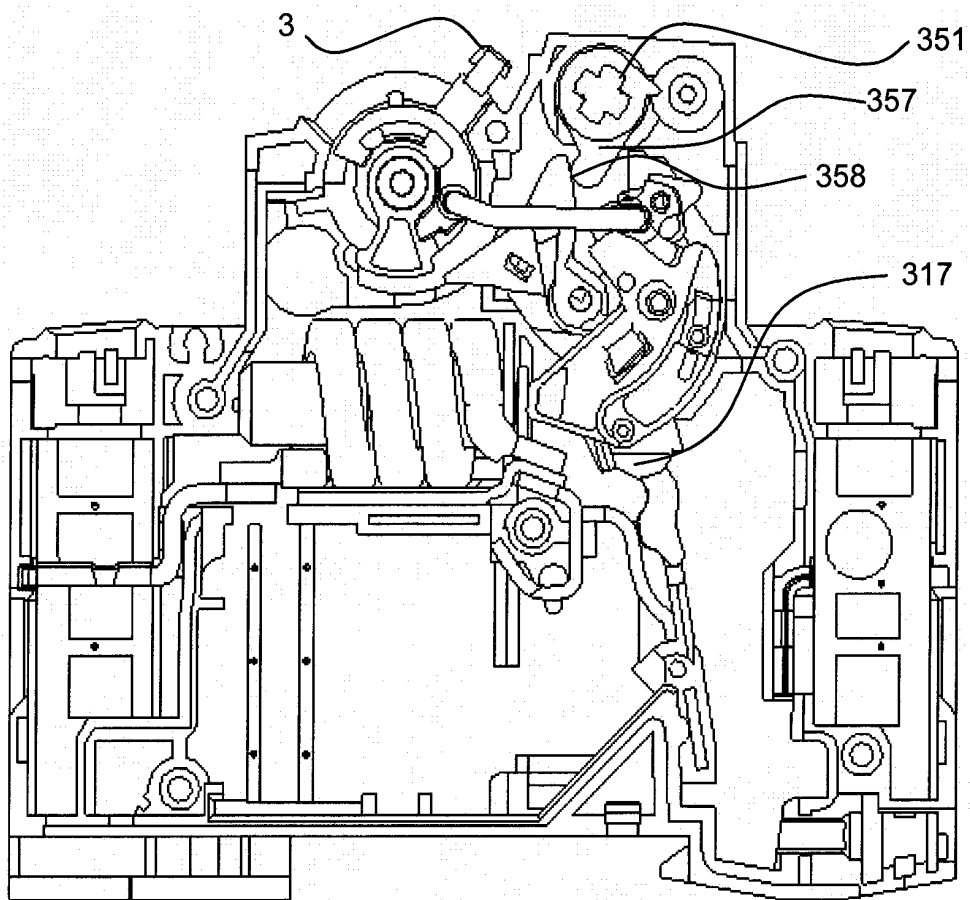
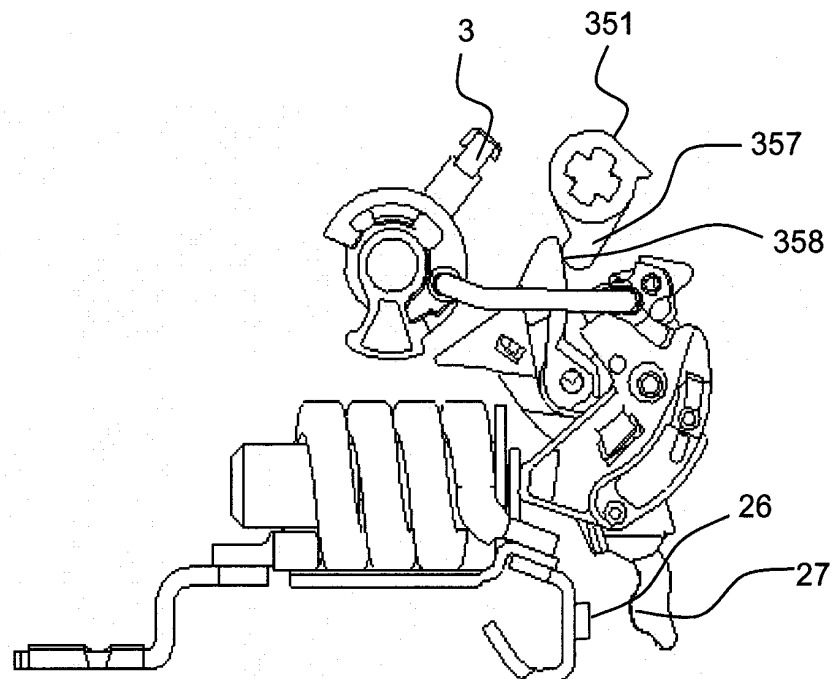
28/30

**Fig. 30A****Fig. 30B**

29/30

**Fig. 31A****Fig. 31B**

30/30

**Fig. 32A****Fig. 32B**



# RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement  
national

FA 736081  
FR 1001846

| 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                                                         |                               |                                              |
| A,D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | EP 1 487 002 A2 (GEWISS SPA [IT])<br>15 décembre 2004 (2004-12-15)<br>* colonne 1, ligne 3 - colonne 5, ligne 48; figures 1,30 *        | 1-12                          | H01H71/10                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | EP 1 916 691 A2 (GEWISS SPA [IT])<br>30 avril 2008 (2008-04-30)<br>* le document en entier *                                            | 1-12                          |                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | DE 37 25 860 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 18 février 1988 (1988-02-18)<br>* colonne 2, ligne 40 - colonne 7, ligne 64; figure 2 * | 1-12                          |                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | FR 2 567 317 A1 (MERLIN GERIN [FR])<br>10 janvier 1986 (1986-01-10)<br>* page 4, ligne 5 - page 5, ligne 37; figures 1,2 *              | 1-12                          |                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                         |                               | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                         |                               | H01H                                         |
| Date d'achèvement de la recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                         | Examineur                     |                                              |
| 6 décembre 2010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                         | Ernst, Uwe                    |                                              |
| <p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/> Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/> A : arrière-plan technologique<br/> O : divulgation non-écrite<br/> P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/> 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.<br/> D : cité dans la demande<br/> L : cité pour d'autres raisons</p> <p>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |                                                                                                                                         |                               |                                              |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1001846 FA 736081**

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 **06-12-2010**

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<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|----|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| EP 1487002                                      | A2 | 15-12-2004             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| EP 1916691                                      | A2 | 30-04-2008             | AT 486360 T                             | 15-11-2010             |
|                                                 |    |                        | CN 101170027 A                          | 30-04-2008             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| DE 3725860                                      | A1 | 18-02-1988             | JP 6007552 Y2                           | 23-02-1994             |
|                                                 |    |                        | JP 63026948 U                           | 22-02-1988             |
|                                                 |    |                        | KR 900007325 Y1                         | 13-08-1990             |
|                                                 |    |                        | US 4748428 A                            | 31-05-1988             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| FR 2567317                                      | A1 | 10-01-1986             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |