

①② **CERTIFICAT D'UTILITÉ** **B3**

⑤④ Actionneur pour un appareil électrique de protection.

②② Date de dépôt : 10.03.22.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *HAGER-ELECTRO SAS Société par
Actions Simplifiée — FR.*

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 15.09.23 Bulletin 23/37.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
certificat d'utilité : 29.03.24 Bulletin 24/13.

⑤⑥ Les certificats d'utilité ne font pas l'objet d'un
rapport de recherche.

⑦② Inventeur(s) : CHAMAGNE Alexandre et RIGAUD
Julien.

⑦③ Titulaire(s) : HAGER-ELECTRO SAS Société par
Actions Simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : Cabinet Nuss.

FR 3 133 479 - B3



Description

Titre de l'invention : Actionneur pour un appareil électrique de protection

- [0001] La présente invention concerne le domaine des actionneurs pour appareil électrique de protection, le domaine des dispositifs d'actionnement électromagnétique et le domaine des appareils électriques de protection comportant de tels actionneurs ou de tels dispositifs d'actionnement électromagnétique.
- [0002] On connaît déjà un actionneur pour un appareil électrique de protection qui comporte un cylindre creux configuré pour être entouré par une bobine magnétique de sorte à former un dispositif d'actionnement électromagnétique dudit appareil électrique de protection, un premier noyau magnétique monté fixe à l'intérieur du cylindre, un deuxième noyau magnétique monté mobile à l'intérieur du cylindre, un percuteur comprenant une tige allongée et des moyens de rappel. La tige allongée traverse le premier noyau magnétique dans la direction de l'axe de révolution dudit cylindre et comprend une extrémité d'actionnement débouchant en dehors du premier noyau magnétique et en dehors d'une première extrémité du cylindre et une autre extrémité de liaison opposée à l'extrémité d'actionnement qui est reliée mécaniquement au deuxième noyau magnétique. Cette tige allongée est mobile en translation relativement au cylindre sous l'effet du déplacement du deuxième noyau mobile entre au moins une position rétractée et une position sortie, l'extrémité d'actionnement étant davantage saillante de la première extrémité du cylindre dans la position sortie que dans la position rétractée. Lorsqu'un tel actionneur est associé à une bobine magnétique qui entoure le cylindre, cet assemblage forme un dispositif d'actionnement électromagnétique de l'appareil électrique de protection dont le percuteur peut être déplacé en direction d'un déclencheur d'une serrure de commutation sous l'effet d'un champ magnétique induit par la bobine magnétique en cas d'apparition d'un défaut de type court-circuit. Si l'on souhaite ajouter une fonction additionnelle de détection de défaut de type différentiel ou de type surcharge à l'appareil électrique de protection, il est connu d'ajouter un actionneur additionnel différentiel ou thermique pour déclencher la serrure de commutation. L'ajout de cet actionneur additionnel nécessite le plus souvent l'ajout de pièces mécaniques intermédiaires entre ce dernier et le déclencheur. Il en résulte que le sous-ensemble constitué par l'actionneur additionnel et des pièces mécaniques intermédiaires occupe un espace conséquent dans l'appareil électrique de protection.
- [0003] D'autres solutions existantes consistent à combiner le dispositif d'actionnement électromagnétique avec un autre actionneur dans le même sous-ensemble, l'autre actionneur est ainsi intégré dans le dispositif d'actionnement électromagnétique. Mais,

les performances de ce type de solution sont inférieures à celles avec un sous-ensemble magnétique autonome. Le calibre maximum de l'appareil électrique de protection est limité à 32 Ampères à cause de l'échauffement et de la place disponible.

- [0004] La présente invention a pour but de pallier au moins l'un de ces inconvénients et de proposer une solution permettant de proposer un actionneur configuré pour déclencher une serrure de commutation sous l'effet d'un champ magnétique ou sous l'effet d'une action mécanique qui soit de conception compacte.
- [0005] A cet effet, l'invention concerne un actionneur pour un appareil électrique de protection, ledit actionneur comportant au moins :
- [0006] un cylindre creux configuré pour être entouré par une bobine magnétique dudit appareil électrique de protection,
- [0007] un premier noyau magnétique monté fixe à l'intérieur du cylindre,
- [0008] un deuxième noyau magnétique monté mobile à l'intérieur du cylindre,
- [0009] un percuteur comprenant au moins une première tige allongée traversant le premier noyau magnétique fixe dans la direction de l'axe de révolution dudit cylindre et comprenant une extrémité d'actionnement débouchant en dehors du premier noyau magnétique fixe et en dehors d'une première extrémité du cylindre, la première tige allongée étant mobile en translation relativement au cylindre entre au moins une première position rétractée et une première position sortie, l'extrémité d'actionnement étant davantage saillante de la première extrémité du cylindre dans la première position sortie que dans la première position rétractée,
- [0010] des premiers moyens de rappel,
- [0011] dans une position de repos de l'actionneur, ledit deuxième noyau magnétique mobile et le premier noyau magnétique fixe sont à distance l'un de l'autre sous l'effet de la force de rappel des premiers moyens de rappel, la première tige allongée est couplée mécaniquement au deuxième noyau magnétique mobile et la première tige allongée est dans la première position rétractée,
- [0012] dans une première position de déclenchement de l'actionneur, le deuxième noyau magnétique mobile et le premier noyau magnétique fixe sont en contact, les premiers moyens de rappel sont comprimés et la première tige allongée est couplée mécaniquement au deuxième noyau magnétique mobile, de sorte que la première tige allongée est dans la première position sortie,
- [0013] une deuxième tige allongée disposée dans le prolongement de la première tige allongée traversant le deuxième noyau magnétique mobile dans la direction de l'axe de révolution dudit cylindre,
- [0014] la deuxième tige allongée comprenant une deuxième extrémité de liaison reliée mécaniquement à une première extrémité de liaison de la première tige allongée au moins dans la première position de déclenchement,

- [0015] des deuxièmes moyens de rappel,
- [0016] ledit actionneur est caractérisé en ce que :
- [0017] la deuxième tige allongée comprend une extrémité de déclenchement débouchant en dehors du deuxième noyau magnétique mobile et en dehors d'une deuxième extrémité du cylindre,
- [0018] la deuxième tige allongée étant mobile en translation relativement au cylindre entre au moins une deuxième position rétractée et une deuxième position sortie,
- [0019] l'extrémité de déclenchement étant davantage saillante de la deuxième extrémité du cylindre dans la deuxième position sortie que dans la deuxième position rétractée,
- [0020] dans la position de repos de l'actionneur, la deuxième tige allongée est dans la deuxième position sortie,
- [0021] et dans une deuxième position de déclenchement de l'actionneur, ledit deuxième noyau magnétique mobile et le premier noyau magnétique fixe sont à distance l'un de l'autre sous l'effet de la force de rappel des premiers moyens de rappel, les deuxièmes moyens de rappel sont comprimés, la deuxième tige allongée est dans la deuxième position rétractée, la première tige allongée est découplée mécaniquement du deuxième noyau magnétique mobile de sorte que la première tige allongée est dans une position intermédiaire située entre la première position rétractée et la première position sortie.
- [0022] L'invention concerne un dispositif d'actionnement électromagnétique pour un appareil électrique de protection comprenant un actionneur et une bobine magnétique, caractérisé en ce que ledit actionneur est selon l'invention et en ce que la bobine magnétique entoure le cylindre.
- [0023] L'invention concerne un appareil électrique de protection de préférence au format modulaire comprenant au moins :
- [0024] une ligne de courant de phase comprenant au moins une première paire de contacts,
- [0025] une serrure de commutation comprenant au moins un déclencheur pour commuter ladite première paire de contacts,
- [0026] un dispositif d'actionnement électromagnétique configuré pour en cas de défaut de type court-circuit déclencher le déclencheur de ladite serrure de commutation,
- [0027] ledit appareil électrique de protection est caractérisé en ce que ledit dispositif d'actionnement électromagnétique est selon l'invention.
- [0028] L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à plusieurs modes de réalisation préférés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et expliqués avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :
- [0029] [Fig.1] la [Fig.1] représente une vue partielle en coupe d'un appareil électrique de protection selon une première variante de réalisation de l'invention comportant un actionneur dans une position de repos selon l'invention et comportant en outre un organe d'actionnement dans une position non déclenchée et une serrure de commutation dans

une position non armée,

- [0030] [Fig.2] la [Fig.2] représente une vue partielle en coupe de l'appareil électrique de protection selon la première variante de réalisation de l'invention comportant un actionneur dans une position de repos selon l'invention et comportant en outre ledit organe d'actionnement dans une position non déclenchée et une serrure de commutation dans une position armée,
- [0031] [Fig.3] la [Fig.3] représente une vue partielle en coupe de l'appareil électrique de protection selon la première variante de réalisation de l'invention comportant ledit actionneur dans une première position de déclenchement selon l'invention et comportant en outre ledit organe d'actionnement dans une position non déclenchée et une serrure de commutation dans une position non armée,
- [0032] [Fig.4] la [Fig.4] représente une vue partielle en coupe de l'appareil électrique de protection selon la première variante de réalisation de l'invention comportant ledit actionneur dans une deuxième position de déclenchement selon l'invention et comportant en outre ledit organe d'actionnement dans une position déclenchée et une serrure de commutation dans une position non armée,
- [0033] [Fig.5] la [Fig.5] représente une vue en perspective de l'actionneur selon la première variante de réalisation de l'invention,
- [0034] [Fig.6] la [Fig.6] représente une vue en coupe de l'actionneur selon la première variante de réalisation de l'invention illustrée à la [Fig.5],
- [0035] [Fig.7] la [Fig.7] représente une vue en coupe et en éclaté de l'actionneur selon la première variante de réalisation de l'invention illustrée à la [Fig.5],
- [0036] [Fig.8] la [Fig.8] représente une vue en perspective et en éclaté de l'actionneur selon la première variante de réalisation de l'invention illustrée à la [Fig.5], et
- [0037] [Fig.9] la [Fig.9] représente une vue en coupe de l'actionneur selon une deuxième variante de réalisation de l'invention.
- [0038] Comme l'illustrent les figures 1 à 9, un actionneur pour un appareil électrique de protection 1 comprend au moins :
 - [0039] un cylindre 2 creux configuré pour être entouré par une bobine magnétique 3 dudit appareil électrique de protection 1,
 - [0040] un premier noyau 4 magnétique monté fixe à l'intérieur du cylindre 2,
 - [0041] un deuxième noyau 5 magnétique monté mobile à l'intérieur du cylindre 2,
 - [0042] un percuteur 6 comprenant au moins une première tige allongée 7 traversant le premier noyau 4 magnétique fixe dans la direction de l'axe de révolution A dudit cylindre 2 et comprenant une extrémité d'actionnement 8 débouchant en dehors du premier noyau 4 magnétique fixe et en dehors d'une première extrémité 9 du cylindre 2, la première tige allongée 7 étant mobile en translation relativement au cylindre 2 entre au moins une première position rétractée PR1 et une première position sortie

PS1, l'extrémité d'actionnement 8 étant davantage saillante de la première extrémité 9 du cylindre 2 dans la première position sortie PS1 que dans la première position rétractée PR1,

[0043] des premiers moyens de rappel 10,

[0044] dans une position de repos PR de l'actionneur, ledit deuxième noyau 5 magnétique mobile et le premier noyau 4 magnétique fixe sont à distance l'un de l'autre sous l'effet de la force de rappel des premiers moyens de rappel 10, la première tige allongée 7 est couplée mécaniquement au deuxième noyau 5 magnétique mobile et la première tige allongée 7 est dans la première position rétractée PR1,

[0045] dans une première position de déclenchement PD1 de l'actionneur, le deuxième noyau 5 magnétique mobile et le premier noyau 4 magnétique fixe sont en contact, les premiers moyens de rappel 10 sont comprimés et la première tige allongée 7 est couplée mécaniquement au deuxième noyau 5 magnétique mobile, de sorte que la première tige allongée 7 est dans la première position sortie PS1,

[0046] une deuxième tige allongée 11 disposée dans le prolongement de la première tige allongée 7 traversant le deuxième noyau 5 magnétique mobile dans la direction de l'axe de révolution A dudit cylindre 2,

[0047] la deuxième tige allongée 11 comprenant une deuxième extrémité de liaison 12 reliée mécaniquement à une première extrémité de liaison 13 de la première tige allongée 7 au moins dans la première position de déclenchement PD1,

[0048] des deuxièmes moyens de rappel 14.

[0049] Conformément à l'invention ledit actionneur est caractérisé en ce que :

[0050] la deuxième tige allongée 11 comprend une extrémité de déclenchement 15 débouchant en dehors du deuxième noyau 5 magnétique mobile et en dehors d'une deuxième extrémité 16 du cylindre 2,

[0051] la deuxième tige allongée 11 étant mobile en translation relativement au cylindre 2 entre au moins une deuxième position rétractée PR2 et une deuxième position sortie PS2,

[0052] l'extrémité de déclenchement 15 étant davantage saillante de la deuxième extrémité 16 du cylindre 2 dans la deuxième position sortie PS2 que dans la deuxième position rétractée PR2,

[0053] dans la position de repos PR de l'actionneur, la deuxième tige allongée 11 est dans la deuxième position sortie PS2,

[0054] et dans une deuxième position de déclenchement PD2 de l'actionneur, ledit deuxième noyau 5 magnétique mobile et le premier noyau 4 magnétique fixe sont à distance l'un de l'autre sous l'effet de la force de rappel des premiers moyens de rappel 10, les deuxièmes moyens de rappel 14 sont comprimés, la deuxième tige allongée 11 est dans la deuxième position rétractée PR2, la première tige allongée 7 est découplée méca-

iquement du deuxième noyau 5 magnétique mobile de sorte que la première tige allongée 7 est dans une position intermédiaire PINT située entre la première position rétractée PR1 et la première position sortie PS1.

[0055] Avantageusement, comme l'illustrent les figures 1 et 2 dans la position de repos PR de l'actionneur, le deuxième noyau 5 magnétique mobile est éloigné au maximum du premier noyau 4 magnétique fixe sous l'effet de la force de rappel des premiers moyens de rappel 10 et la première tige allongée 7 est davantage rentrée à l'intérieur du cylindre 2 dans la première position rétractée PR1 que dans la première position sortie PS1 ou dans la position intermédiaire PINT qui sont décrites ci-après. La [Fig.3] illustre que lors d'un déclenchement sous l'effet de la bobine magnétique 3 en cas de défaut de type court-circuit et d'absence de déclenchement de l'organe d'actionnement 20 qui reste dans une position non déclenchée PND, c'est-à-dire lors du passage de la position de repos PR ([Fig.2]) à la première position de déclenchement PD1 de l'actionneur, le deuxième noyau 5 magnétique mobile se déplace en translation relativement au cylindre 2 en direction du premier noyau 4 magnétique fixe entraînant avec lui la première tige allongée 7 et en comprimant les premiers moyens de rappel 10. Il en résulte que la première tige allongée 7 est sortie dans la première position de sortie PS1 et peut venir en contact d'un déclencheur 24 d'une serrure de commutation 23 en position armée PA ([Fig.2]) de l'appareil électrique de protection 1 et provoquer ainsi le déclenchement de la serrure de commutation 23 de l'appareil électrique de protection 1 décrit ci-après qui passe dans une position non armée PNA ([Fig.3]). Ainsi, la première paire de contacts 22 de l'appareil électrique de protection 1 bascule d'une position de fermeture ([Fig.2]) à une position d'ouverture ([Fig.3]). La [Fig.4] illustre un déclenchement sous l'effet d'un organe d'actionnement 20, par exemple un actionneur différentiel 21 en cas de défaut de type différentiel tel qu'un relais ou un actionneur thermique (non représenté) en cas de défaut de type surcharge tel qu'un bilame. Dans ce cas, c'est-à-dire lors du passage de la position de repos PR à la deuxième position de déclenchement PD2 de l'actionneur, lorsque l'organe d'actionnement 20 qui passe de la position non déclenchée PND à la position déclenchée PD vient pousser l'extrémité de déclenchement 15 de la deuxième tige allongée 11, la deuxième tige allongée 11 se déplace en translation relativement au cylindre 2 à travers le deuxième noyau 5 magnétique mobile vers le déclencheur 24 et les deuxièmes moyens de rappel 14 sont comprimés. Il est à noter que dans ce cas le deuxième noyau 5 magnétique mobile n'est pas déplacé vers le premier noyau 4 magnétique fixe, que la première tige allongée 7 est découplée du deuxième noyau 5 magnétique mobile et que les premiers moyens de rappel 10 ne sont pas comprimés. Le déplacement de la première tige allongée 7 en direction du déclencheur 24 de la serrure de commutation 23 est provoqué uniquement pas l'action mécanique de l'organe

d'actionnement 20. Il en résulte que la première tige allongée 7 est sortie dans la position intermédiaire PINT située entre la première position rétractée PR1 et la première position sortie PS1 et peut venir en contact du déclencheur 24 de la serrure de commutation 23 de l'appareil électrique de protection 1 et le percuter de sorte à provoquer ainsi le déclenchement de la serrure de commutation 23 qui passe de la position armée PA ([Fig.2]) vers la position non armée PNA ([Fig.4]). Ainsi, la première paire de contacts 22 de l'appareil électrique de protection 1 bascule d'une position de fermeture ([Fig.2]) à une position d'ouverture ([Fig.4]). Cette solution présente l'avantage de proposer un actionneur comprenant un percuteur 6 pouvant être déplacé en direction du déclencheur 24 de la serrure de commutation 23 aussi bien sous l'effet d'un champ magnétique induit par la bobine magnétique 3, que sous l'effet d'une action mécanique d'un organe d'actionnement 20 qui peut être de diverse nature ou type. En effet, comme l'organe d'actionnement 20 peut être une entité totalement indépendante, disjointe et séparée de l'actionneur selon l'invention, celui-ci peut être aisément interchangé ou remplacé. Ainsi, l'actionneur selon l'invention permet de faciliter l'ajout d'autres fonctions telles qu'une fonction différentielle, thermique ou de détection de défaut d'arc dans l'appareil électrique de protection 1 dans lequel il est intégré sans avoir à modifier l'architecture de celui-ci. Cette solution présente aussi l'avantage de proposer un actionneur compact.

- [0056] De préférence, la deuxième extrémité de liaison 12 de la deuxième tige allongée 11 est reliée mécaniquement à la première extrémité de liaison 13 de la première tige allongée 7, au moins dans la première position de déclenchement PD1 et dans la deuxième position de déclenchement PD2, soit par une liaison par encastrement ou par emboîtement, soit par une liaison par appui ou par contact, l'appui ou contact étant ponctuel ou plan.
- [0057] Comme l'illustrent les figures 1 à 8, selon une première variante de réalisation de l'invention, la deuxième extrémité de liaison 12 de la deuxième tige allongée 11 est reliée mécaniquement à la première extrémité de liaison 13 de la première tige allongée 7, par une liaison par encastrement ou par emboîtement, au moins dans la première position de déclenchement PD1, dans la deuxième position de déclenchement PD2 et dans la position de repos PR.
- [0058] Avantageusement dans cette première variante de réalisation de l'invention, la deuxième tige allongée 11 et la première tige allongée 7 sont solidaires. Il en résulte que la première tige allongée 7 suit le mouvement de la deuxième tige allongée 11 et inversement. Ainsi, dans la position de repos PR de l'actionneur, la première tige allongée 7 est retenue par la deuxième tige allongée 11 ce qui empêche son déplacement en direction du déclencheur 24. Par conséquent, dans la première position rétractée PR1, la première tige allongée 7 est fixe.

- [0059] Comme l'illustre la [Fig.9] selon une deuxième variante de réalisation de l'invention, la deuxième extrémité de liaison 12 de la deuxième tige allongée 11 est reliée mécaniquement à la première extrémité de liaison 13 de la première tige allongée 7, par une liaison par appui ou par contact, l'appui ou contact étant ponctuel ou plan, dans la première position de déclenchement PD1 et dans la deuxième position de déclenchement PD2, mais pas nécessairement dans la position de repos PR.
- [0060] Avantageusement dans cette deuxième variante de réalisation de l'invention, la deuxième tige allongée 11 et la première tige allongée 7 ne sont pas solidaires. Il en résulte que la première tige allongée 7 ne suit pas nécessairement le mouvement de la deuxième tige allongée 11. Ainsi, dans la position de repos PR de l'actionneur, la première tige allongée 7 n'est pas retenue par la deuxième tige allongée 11. La première tige allongée 7 n'est donc pas empêchée de se déplacer en direction du déclencheur 24 et peut donc ne plus être en contact avec la deuxième extrémité de liaison 12 de la deuxième tige allongée 11. Par conséquent, dans la première position rétractée PR1, la première tige allongée 7 est montée flottante et n'est donc pas fixe. Néanmoins, dans cette deuxième variante de réalisation selon l'invention tout comme dans la première variante de réalisation selon l'invention, l'extrémité d'actionnement 8 est davantage saillante de la première extrémité 9 du cylindre 2 dans la première position sortie PS1 que dans la première position rétractée PR1. Dans la première position rétractée PR1, celle-ci peut en revanche affleurer le déclencheur 24 sans toutefois le déclencher.
- [0061] De préférence, dans la deuxième variante de réalisation selon l'invention, la deuxième extrémité 16 du cylindre 2 comporte un moyen d'arrêt de type butée 26 qui est agencé pour empêcher la deuxième tige allongée 11 de sortir totalement du cylindre 2, tout en permettant à la deuxième tige allongée 11 de se déplacer vers la deuxième position sortie PS2.
- [0062] De préférence et comme l'illustrent les figures 1, 2 et 3, dans la position de repos PR et dans la première position de déclenchement PD1, la première extrémité de liaison 13 de la première tige allongée 7 repose en appui sur une première extrémité 17 du deuxième noyau 5 magnétique mobile située en regard du premier noyau 4 magnétique fixe. Comme l'illustre la [Fig.4], en outre dans la deuxième position de déclenchement PD2, la première extrémité de liaison 13 de la première tige allongée 7 est à distance de la première extrémité 17 du deuxième noyau 5 magnétique mobile.
- [0063] Avantageusement grâce à cette configuration, dans la position de repos PR et dans la première position de déclenchement PD1 de l'actionneur la première tige allongée 7 est couplée et dans la deuxième position de déclenchement PD2 de l'actionneur la première tige allongée 7 est découplée du deuxième noyau mobile 5.
- [0064] De préférence et comme l'illustre notamment la [Fig.6], les premiers moyens de

rappel 10 comportent un premier ressort de rappel fixé à la première extrémité 17 du deuxième noyau 5 magnétique mobile et disposé autour d'une partie de ladite première tige allongée 7.

- [0065] De préférence, ledit percuteur 6 comporte en outre un embout 18 présentant un diamètre supérieur au diamètre de la deuxième tige allongée 11, ledit embout 18 étant monté ou formé sur ladite extrémité de déclenchement 15.
- [0066] Avantageusement, cet embout 18 permet de faciliter l'interaction avec l'organe d'actionnement 20.
- [0067] De préférence, la première tige allongée 7, la deuxième tige allongée 11 et ledit embout 18 forment un sous-ensemble assemblé.
- [0068] Avantageusement, cette conception permet de faciliter l'assemblage de l'actionneur et donc son industrialisation.
- [0069] De préférence, le cylindre 2, le premier noyau 4 magnétique et le deuxième noyau 5 magnétique forment un sous-ensemble magnétique assemblé.
- [0070] Avantageusement, cette conception permet de faciliter l'assemblage de l'actionneur et donc son industrialisation.
- [0071] Ce sous-ensemble magnétique peut être assemblé automatiquement.
- [0072] De préférence et comme l'illustre notamment la [Fig.6], les deuxième moyens de rappel 14 comportent un deuxième ressort de rappel monté sur une deuxième extrémité 19 du deuxième noyau 5 magnétique mobile située en regard de la deuxième extrémité 16 du cylindre 2 et disposé autour d'une partie de ladite deuxième tige allongée 11.
- [0073] De préférence, la première tige allongée 7 est en plastique et/ou en métal et la deuxième tige allongée 11 est en plastique et/ou en métal. En outre, selon la première variante de réalisation de l'invention illustrée dans les figures 1 à 8, la première extrémité de liaison 13 est surmoulée ou emboîtée sur la deuxième extrémité de liaison 12.
- [0074] De préférence, le cylindre 2 présente un diamètre inférieur ou égal à la valeur d'un demi-module, un module valant 18 millimètres.
- [0075] Avantageusement, l'actionneur selon l'invention peut être disposé aisément dans un appareil électrique de protection 1 au format modulaire ayant une largeur d'un module.
- [0076] De préférence, les premiers moyens de rappel 10 consistent en un premier ressort hélicoïdal.
- [0077] De préférence, les deuxième moyens de rappel 14 consistent en un deuxième ressort hélicoïdal.
- [0078] Les figures 1 à 4 illustrent que l'invention concerne également un dispositif d'actionnement électromagnétique pour un appareil électrique de protection 1 comprenant un actionneur et une bobine magnétique 3.
- [0079] Conformément à l'invention le dispositif d'actionnement électromagnétique est ca-

ractérisé en ce que ledit actionneur est selon l'invention et tel que décrit précédemment et en ce que la bobine magnétique 3 entoure le cylindre 2.

[0080] Avantageusement, la bobine magnétique 3 permet d'actionner l'actionneur grâce à la génération d'un champ magnétique.

[0081] De préférence et comme l'illustrent les figures 1 à 4, le dispositif d'actionnement électromagnétique comprend en outre un organe d'actionnement 20, par exemple un actionneur différentiel 21 ou un actionneur thermique (non représenté), préférentiellement électromécanique ou électronique, comprenant au moins un élément déformable ou mobile en cas d'apparition d'un défaut de type différentiel ou de type surcharge et ledit élément déformable ou mobile 25 est disposé sensiblement en regard de ladite extrémité de déclenchement 15.

[0082] Avantageusement, le dispositif d'actionnement forme un actionneur hybride. L'organe d'actionnement 20 qui réalise par exemple une fonction différentielle ou une fonction thermique ou une fonction de détection défaut d'arc est indépendant de l'actionneur selon l'invention. Ce dernier peut donc être utilisé avec une large gamme d'organes d'actionnement 20.

[0083] Avantageusement, l'organe d'actionnement 20 est totalement indépendant de la fonction magnétique réalisée par l'actionneur et la bobine magnétique 3. Il est ainsi possible de changer les premiers moyens de rappel 10 sans aucun impact sur l'autre fonction, par exemple différentielle ou thermique réalisée par l'organe d'actionnement 20.

[0084] Avantageusement, l'organe d'actionnement 20 permet d'actionner l'actionneur selon l'invention grâce à une action mécanique exercée sur l'extrémité de déclenchement 15 par l'intermédiaire de l'élément déformable ou mobile 25.

[0085] Par exemple, si l'organe d'actionnement 20 est un actionneur différentiel 21 ce dernier comprend de préférence un bouton poussoir ou un percuteur formant l'élément mobile 25 qui est saillant en cas de survenu d'un défaut différentiel, c'est-à-dire dans la position déclenchée PD et actionne l'extrémité de déclenchement 15 comme l'illustre la [Fig.4] et qui est rentré en absence de défaut différentiel, c'est-à-dire dans la position non déclenchée PND comme l'illustrent les figures 1 à 3 et n'actionne pas l'extrémité de déclenchement 15.

[0086] Selon un exemple non illustré, si l'organe d'actionnement 20 est un actionneur thermique électromécanique ce dernier comprend de préférence un bilame formant l'élément déformable qui est déformé en cas de survenu d'un défaut de type surcharge et actionne l'extrémité de déclenchement 15 et qui n'est pas déformé en absence de défaut de type surcharge et n'actionne pas l'extrémité de déclenchement 15.

[0087] Les figures 1 à 4 illustrent que l'invention concerne également un appareil électrique de protection 1 de préférence au format modulaire comprenant au moins :

- [0088] une ligne de courant de phase comprenant au moins une première paire de contacts 22,
- [0089] une serrure de commutation 23 comprenant au moins un déclencheur 24 pour commuter ladite première paire de contacts,
- [0090] un dispositif d'actionnement électromagnétique configuré pour en cas de défaut de type court-circuit déclencher le déclencheur 24 de ladite serrure de commutation 23.
- [0091] Conformément à l'invention, ledit appareil électrique de protection 1 est caractérisé en ce que ledit dispositif d'actionnement électromagnétique est selon l'invention et tel que décrit précédemment.
- [0092] Avantageusement, l'appareil électrique de protection 1 comprenant le dispositif d'actionnement électromagnétique selon l'invention et donc comprenant l'actionneur selon l'invention permet de fournir un ensemble capable d'actionner la serrure de commutation 23 à la fois par l'action de l'actionneur soumis à un champ magnétique via la bobine électromagnétique, mais aussi le cas échéant soumis à l'action mécanique d'un organe d'actionnement 20.
- [0093] De préférence, l'appareil électrique de protection 1 est un disjoncteur par exemple un disjoncteur à boîtier moulé du type MCB ou un disjoncteur différentiel par exemple un disjoncteur différentiel à boîtier moulé du type RCBO ou un appareil de protection contre les défauts d'arc du type AFDD.
- [0094] Lorsque l'appareil électrique de protection 1 est un disjoncteur différentiel à boîtier moulé du type RCBO qui comprend le dispositif d'actionnement électromagnétique selon l'invention, la performance magnétique obtenue est comparable à celle d'un disjoncteur standard de type MCB comprenant un sous-ensemble magnétique autonome connu de l'art antérieur.
- [0095] De préférence, l'appareil électrique de protection 1 est au format modulaire et présente une largeur égale à un module valant 18 millimètres.
- [0096] De préférence, l'appareil électrique de protection 1 comprend en outre une ligne de courant de neutre.
- [0097] La ligne de courant de neutre peut comprendre optionnellement une deuxième paire de contacts (non représentée).
- [0098] Les figures 1 à 4 illustrent un appareil électrique de protection 1 qui consiste en un disjoncteur différentiel avec une ligne de courant de phase et une ligne de courant de neutre qui comprend un dispositif d'actionnement muni d'un actionneur selon l'invention, d'une bobine magnétique 3 et d'un organe d'actionnement 20 consistant en un actionneur différentiel.
- [0099] L'actionneur selon l'invention permet de maintenir un sous-ensemble magnétique haute performance. Le calibre maximum de l'appareil électrique de protection 1 avec une ligne de courant de phase et une ligne de courant de neutre à un module peut

atteindre 63 Ampères car la compacité de l'actionneur selon l'invention permet de laisser plus d'espace disponible pour une bobine magnétique 3 de 63 Ampères.

[0100] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

Revendications

[Revendication 1]

Actionneur pour un appareil électrique de protection (1), ledit actionneur comportant au moins :

- un cylindre (2) creux configuré pour être entouré par une bobine magnétique (3) dudit appareil électrique de protection (1),
- un premier noyau (4) magnétique monté fixe à l'intérieur du cylindre (2),
- un deuxième noyau (5) magnétique monté mobile à l'intérieur du cylindre (2),
- un percuteur (6) comprenant au moins une première tige allongée (7) traversant le premier noyau (4) magnétique fixe dans la direction de l'axe de révolution (A) dudit cylindre (2) et comprenant une extrémité d'actionnement (8) débouchant en dehors du premier noyau (4) magnétique fixe et en dehors d'une première extrémité (9) du cylindre (2), la première tige allongée (7) étant mobile en translation relativement au cylindre (2) entre au moins une première position rétractée (PR1) et une première position sortie (PS1), l'extrémité d'actionnement (8) étant davantage saillante de la première extrémité (9) du cylindre (2) dans la première position sortie (PS1) que dans la première position rétractée (PR1),
- des premiers moyens de rappel (10),

dans une position de repos (PR) de l'actionneur, ledit deuxième noyau (5) magnétique mobile et le premier noyau (4) magnétique fixe sont à distance l'un de l'autre sous l'effet de la force de rappel des premiers moyens de rappel (10), la première tige allongée (7) est couplée mécaniquement au deuxième noyau (5) magnétique mobile et la première tige allongée (7) est dans la première position rétractée (PR1),

dans une première position de déclenchement (PD1) de l'actionneur, le deuxième noyau (5) magnétique mobile et le premier noyau (4) magnétique fixe sont en contact, les premiers moyens de rappel (10) sont comprimés et la première tige allongée (7) est couplée mécaniquement au deuxième noyau (5) magnétique mobile, de sorte que la première tige allongée (7) est dans la première position sortie (PS1),

- une deuxième tige allongée (11) disposée dans le prolongement de la première tige allongée (7) traversant le deuxième noyau (5) magnétique mobile dans la direction de l'axe de révolution (A) dudit cylindre (2),
- la deuxième tige allongée (11) comprenant une deuxième extrémité de liaison (12) reliée mécaniquement à une première extrémité de liaison (13) de la première tige allongée (7) au moins dans la première position de déclenchement (PD1),
- des deuxièmes moyens de rappel (14),

ledit actionneur est caractérisé en ce que :

- la deuxième tige allongée (11) comprend une extrémité de déclenchement (15) débouchant en dehors du deuxième noyau (5) magnétique mobile et en dehors d'une deuxième extrémité (16) du cylindre (2),

la deuxième tige allongée (11) étant mobile en translation relativement au cylindre (2) entre au moins une deuxième position rétractée (PR2) et une deuxième position sortie (PS2),

l'extrémité de déclenchement (15) étant davantage saillante de la deuxième extrémité (16) du cylindre (2) dans la deuxième position sortie (PS2) que dans la deuxième position rétractée (PR2),

- dans la position de repos (PR) de l'actionneur, la deuxième tige allongée (11) est dans la deuxième position sortie (PS2),
- et dans une deuxième position de déclenchement (PD2) de l'actionneur, ledit deuxième noyau (5) magnétique mobile et le premier noyau (4) magnétique fixe sont à distance l'un de l'autre sous l'effet de la force de rappel des premiers moyens de rappel (10), les deuxièmes moyens de rappel (14) sont comprimés, la deuxième tige allongée (11) est dans la deuxième position rétractée (PR2), la première tige allongée (7) est découplée mécaniquement du deuxième noyau (5) magnétique mobile de sorte que la première tige allongée (7) est dans une position intermédiaire (PINT) située entre la première position rétractée (PR1) et la première position sortie (PS1).

- [Revendication 2] Actionneur selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans la position de repos (PR) et dans la première position de déclenchement (PD1), la première extrémité de liaison (13) de la première tige allongée (7) repose en appui sur une première extrémité (17) du deuxième noyau (5) magnétique mobile située en regard du premier noyau (4) magnétique fixe et en ce que dans la deuxième position de déclenchement (PD2), la première extrémité de liaison (13) de la première tige allongée (7) est à distance de la première extrémité (17) du deuxième noyau (5) magnétique mobile.
- [Revendication 3] Actionneur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les premiers moyens de rappel (10) comportent un premier ressort de rappel fixé à la première extrémité (17) du deuxième noyau (5) magnétique mobile et disposé autour d'une partie de ladite première tige allongée (7).
- [Revendication 4] Actionneur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit percuteur (6) comporte en outre un embout (18) présentant un diamètre supérieur au diamètre de la deuxième tige allongée (11), ledit embout (18) étant monté ou formé sur ladite extrémité de déclenchement (15).
- [Revendication 5] Actionneur selon la revendication 4, caractérisé en ce que la première tige allongée (7), la deuxième tige allongée (11) et ledit embout (18) forment un sous-ensemble assemblé.
- [Revendication 6] Actionneur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les deuxièmes moyens de rappel (14) comportent un deuxième ressort de rappel monté sur une deuxième extrémité (19) du deuxième noyau (5) magnétique mobile située en regard de la deuxième extrémité (16) du cylindre (2) et disposé autour d'une partie de ladite deuxième tige allongée (11).
- [Revendication 7] Actionneur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la première tige allongée (7) est en plastique et/ou en métal et la deuxième tige allongée (11) est en plastique et/ou en métal et en ce que la première extrémité de liaison (13) est surmoulée ou emboîtée sur la deuxième extrémité de liaison (12).
- [Revendication 8] Actionneur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le cylindre (2) présente un diamètre inférieur ou égal à la valeur d'un demi-module, un module valant 18 millimètres.
- [Revendication 9] Dispositif d'actionnement électromagnétique pour un appareil électrique

de protection (1) comprenant un actionneur et une bobine magnétique (3), caractérisé en ce que ledit actionneur est selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 et en ce que la bobine magnétique (3) entoure le cylindre (2).

[Revendication 10] Dispositif d'actionnement électromagnétique selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un organe d'actionnement (20), par exemple un actionneur différentiel (21) ou un actionneur thermique comprenant au moins un élément déformable ou mobile en cas d'apparition d'un défaut de type surcharge ou différentiel et en ce que ledit élément déformable ou mobile est disposé sensiblement en regard de ladite extrémité de déclenchement (15).

[Revendication 11] Appareil électrique de protection (1) de préférence au format modulaire comprenant au moins :

- une ligne de courant de phase comprenant au moins une première paire de contacts (22),
- une serrure de commutation (23) comprenant au moins un déclencheur (24) pour commuter ladite première paire de contacts,
- un dispositif d'actionnement électromagnétique configuré pour en cas de défaut de type court-circuit déclencher le déclencheur (24) de ladite serrure de commutation (23),
- ledit appareil électrique de protection est caractérisé en ce que ledit dispositif d'actionnement électromagnétique est selon l'une quelconque des revendications 9 à 10.

[Fig. 1]

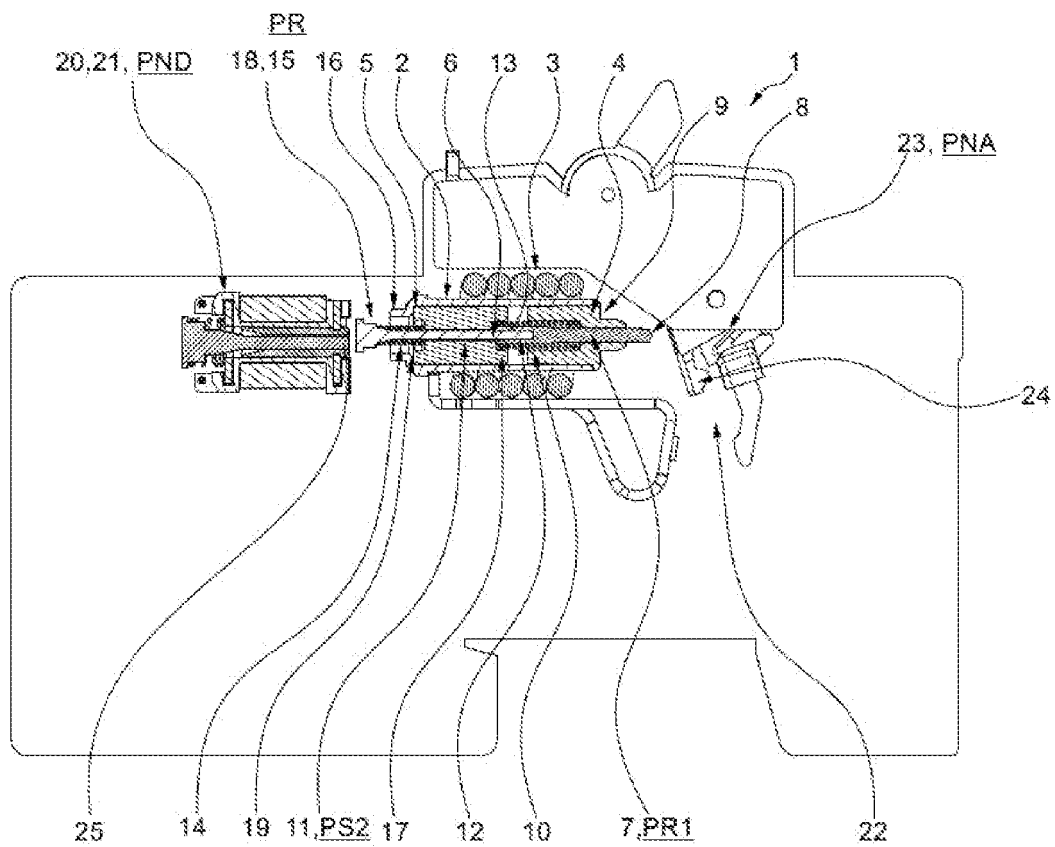


Fig. 1

[Fig. 2]

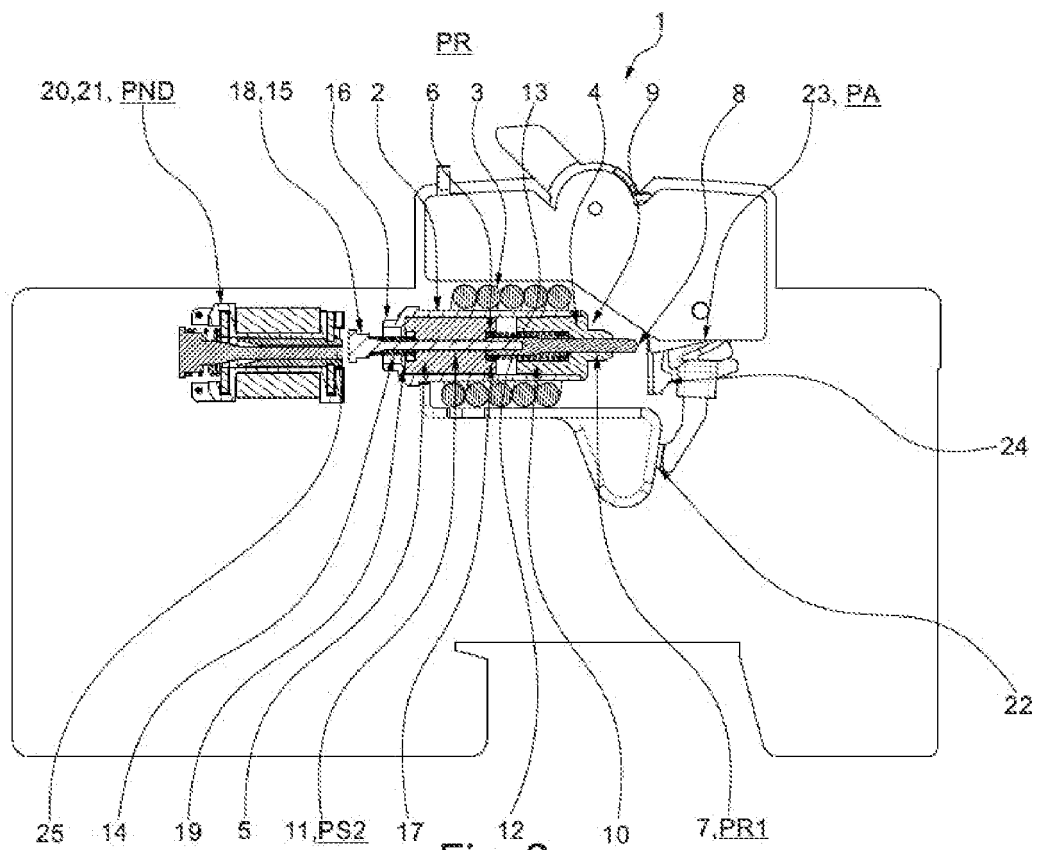


Fig. 2

[Fig. 3]

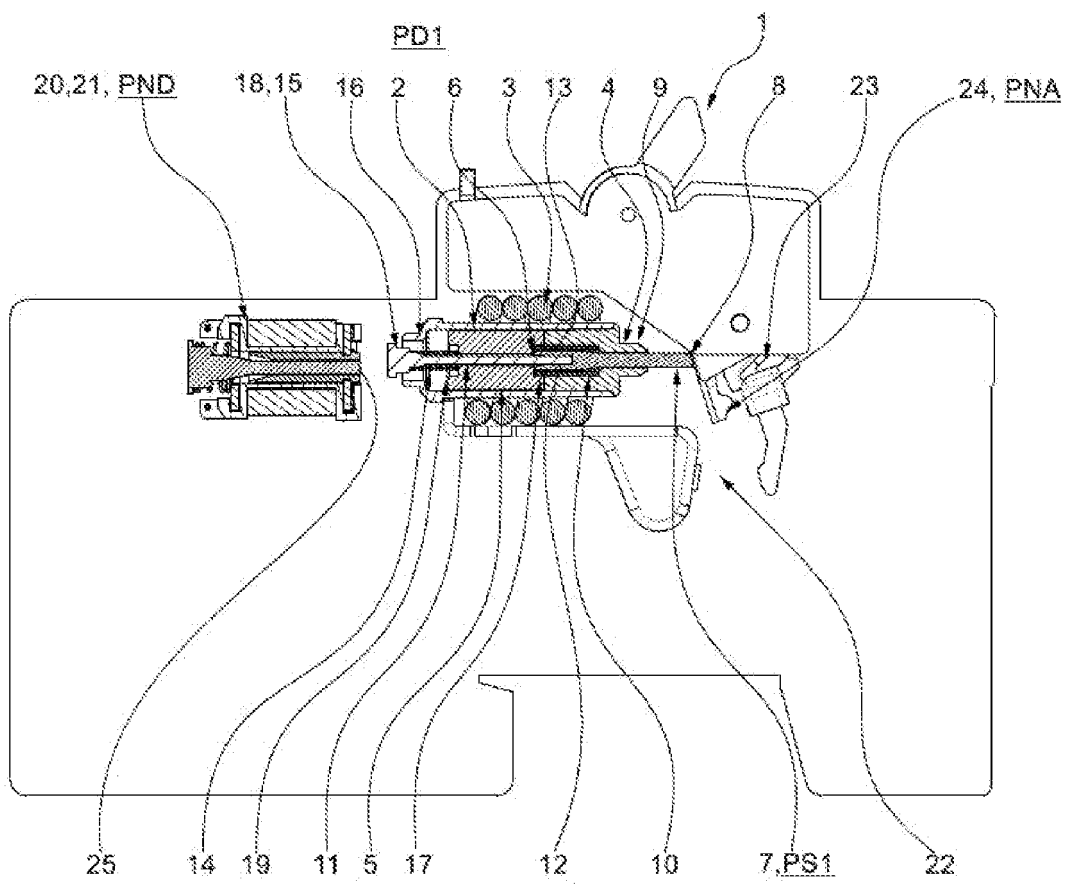


Fig. 3

[Fig. 4]

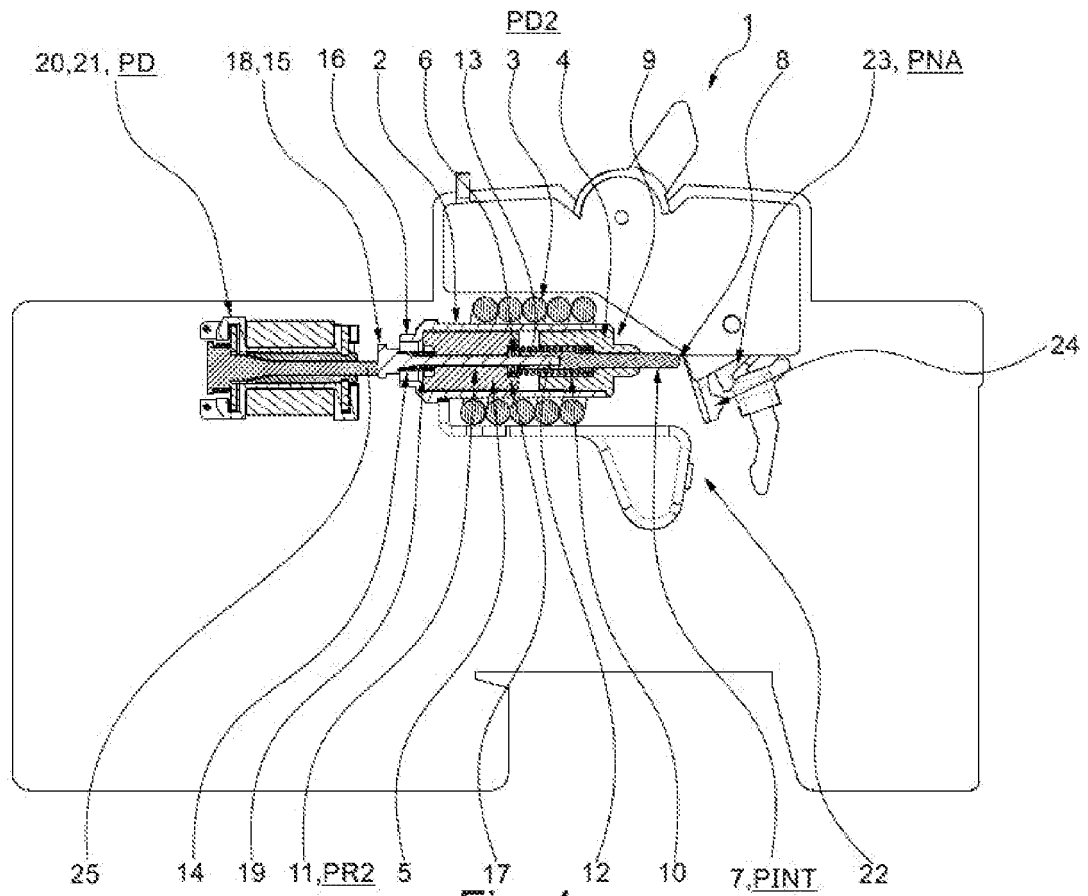


Fig. 4

[Fig. 5]

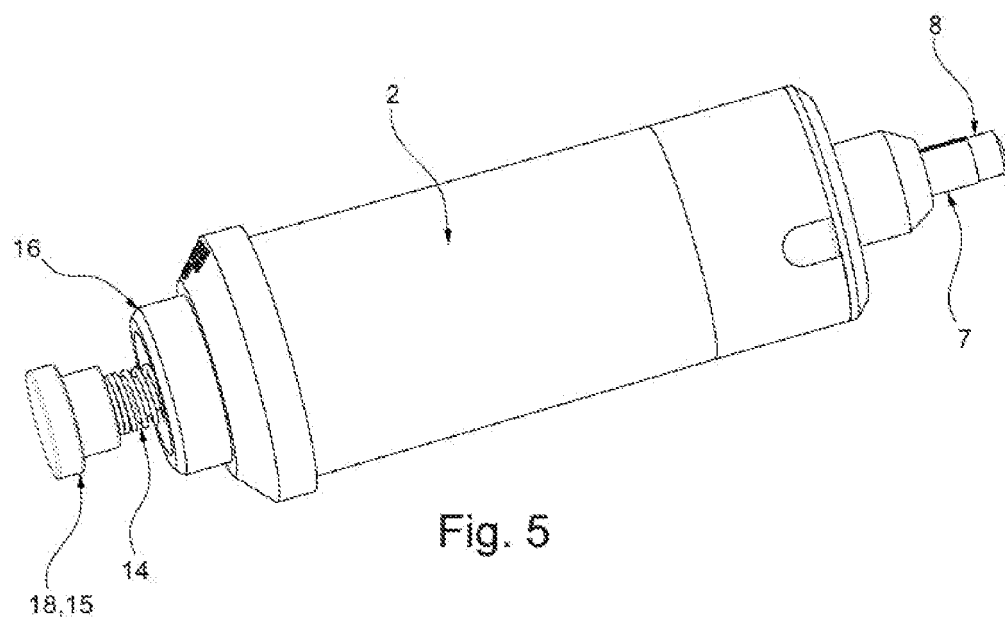
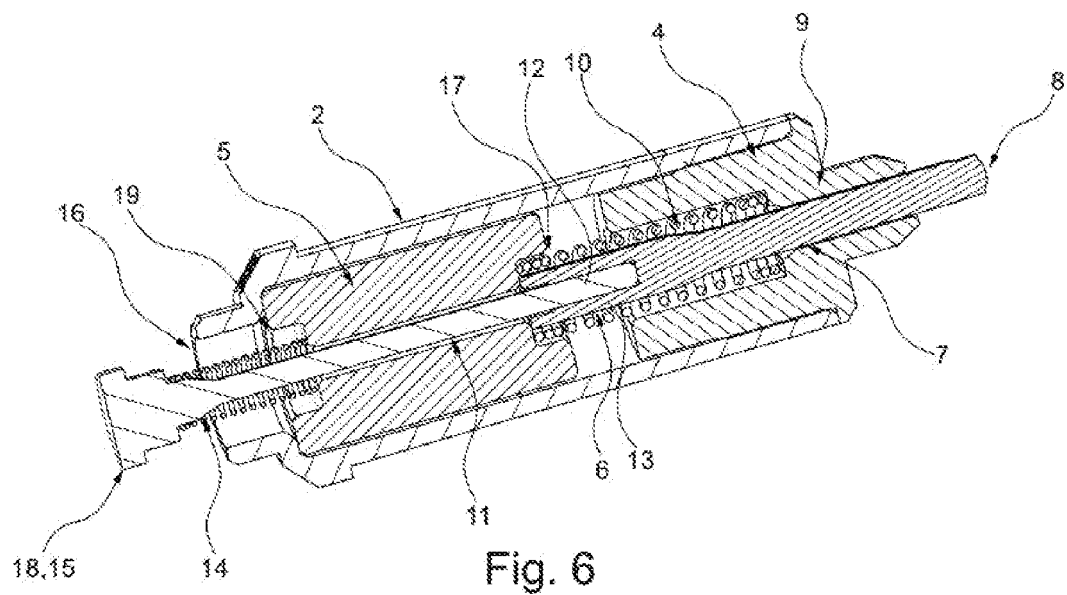
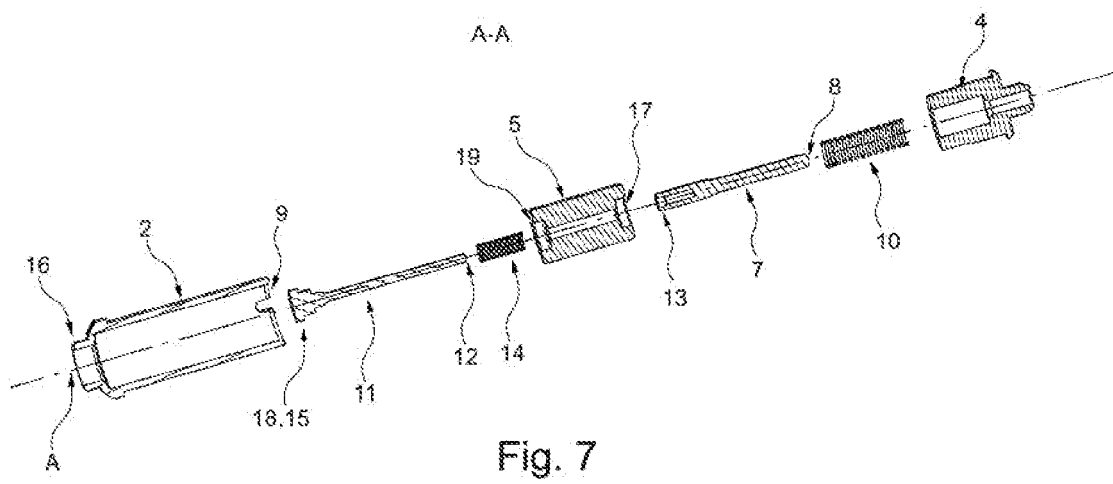


Fig. 5

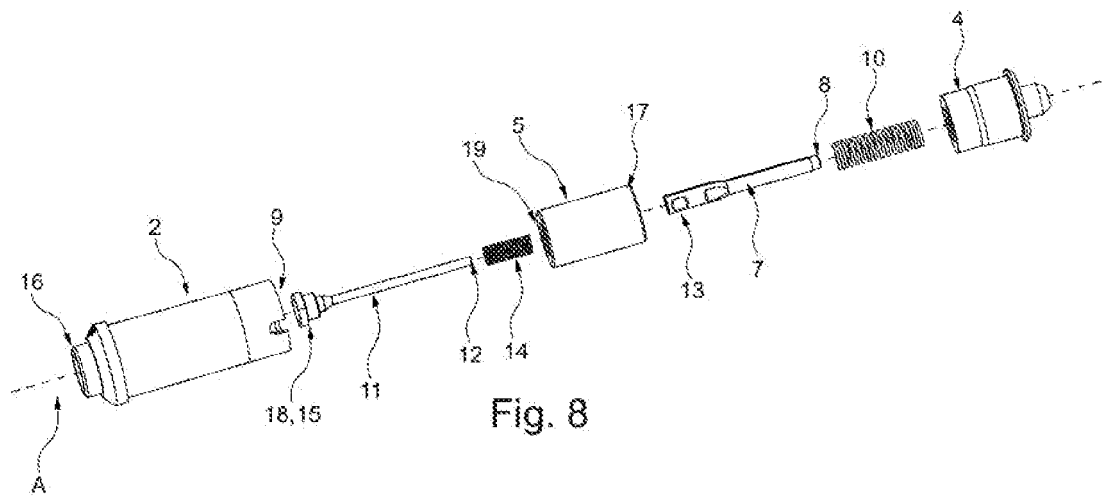
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]

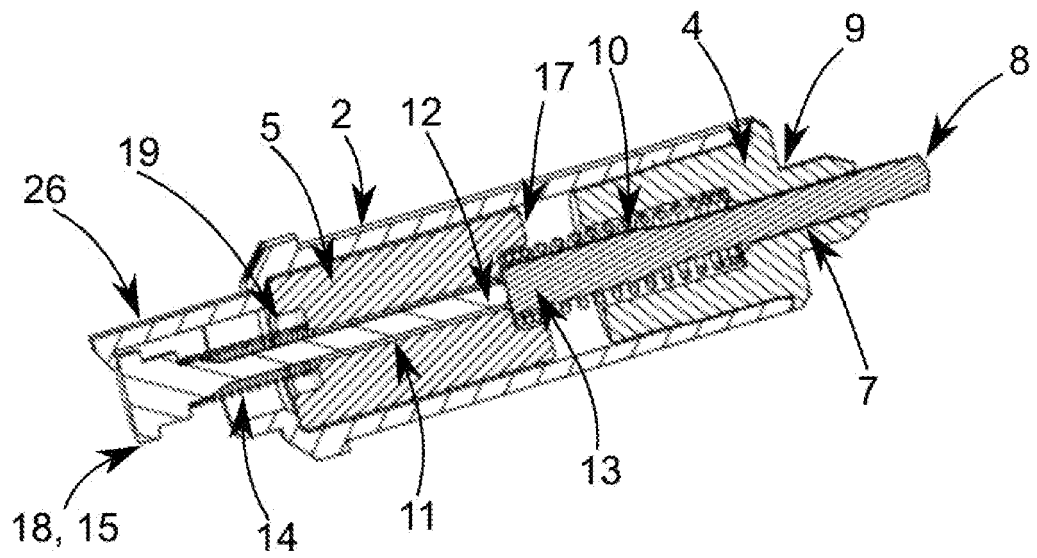


Fig. 9