



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 719 477 A2

(51) Int. Cl.: H01H 71/68 (2006.01)
H01H 83/22 (2006.01)
H02H 7/00 (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 000210/2023

(22) Date de dépôt: 28.02.2023

(43) Demande publiée: 15.09.2023

(30) Priorité: 07.03.2022 FR 2201950

(71) Requérant:
Hager-Electro SAS, 132 Boulevard d'Europe
67210 Obernai (FR)

(72) Inventeur(s):
Benjamin Charles, 67150 Erstein (CH)
Vincent Boiteux, 67200 Strasbourg (FR)

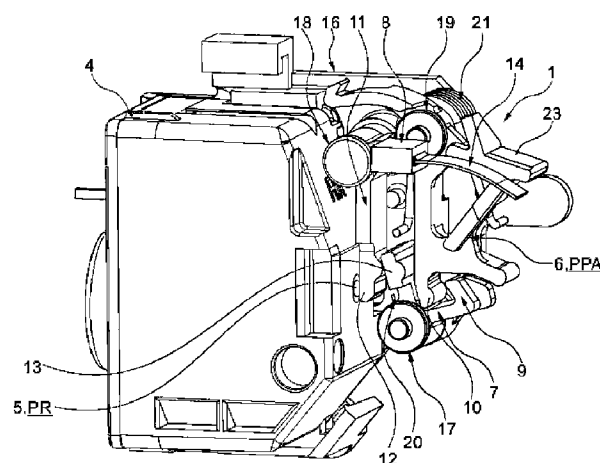
(74) Mandataire:
RENTSCH PARTNER AG, Kirchenweg 8 Postfach
8034 Zürich (CH)

(54) **Serrure différentielle pour appareil électrique de protection différentielle et appareil électrique de protection différentielle.**

(57) L'invention concerne une serrure différentielle (1) pour un appareil électrique de protection différentielle comprenant un déclencheur (6) pour déclencher dans une position déclenchée ladite serrure de commutation de l'appareil électrique de protection différentielle en cas de défaut différentiel, ledit déclencheur (6) étant mobile entre une position armée (PA) dans laquelle ledit déclencheur (6) est agencé pour être à distance de la serrure de commutation et la position déclenchée dans laquelle ledit déclencheur (6) actionne la serrure de commutation.

Ladite serrure différentielle (1) est caractérisée en ce que ledit déclencheur (6) est apte et destiné à être déplacé de la position déclenchée vers la position armée (PA) sous l'effet du déplacement d'un premier contact mobile en cas d'ouverture d'une première paire de contacts et d'une deuxième paire de contacts, ladite serrure différentielle (1) comprend des moyens de réarmement (8) aptes et destinés à être déplacés sous l'effet du déplacement d'un deuxième contact mobile en cas d'ouverture de ladite première paire de contacts et de ladite deuxième paire de contacts et étant configurés pour déplacer un bouton poussoir (5) d'un relais électromagnétique (4) d'une position sortie vers une position rétractée (PR) en cas d'ouverture de ladite première paire de contacts et de ladite deuxième paire de contacts.

L'invention concerne également un appareil électrique de protection différentielle.



Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des serrures différentielles pour appareil électrique de protection différentielle et concerne le domaine des appareils électriques de protection différentielle comprenant de telles serrures différentielles, par exemple les disjoncteurs différentiels à boîtier moulé.

[0002] Les appareils électriques de protection différentielle indépendants de la tension au format modulaire utilisent des pièces dédiées qui sont agencées de sorte à créer une cinématique de réarmement du relais électromagnétique, lorsque l'appareil électrique de protection différentielle est en position de fermeture, c'est-à-dire lorsque les paires de contacts sont ouvertes. Ces pièces sous la forme de ressorts et de pièces mobiles nécessitent un encombrement dédié à leur fonctionnement ce qui est un inconvénient.

[0003] On connaît ainsi déjà des disjoncteurs différentiels indépendants de la tension au format modulaire aptes à réarmer le relais électromagnétique, mais qui ne disposent pas de serrure différentielle.

[0004] La présente invention a pour but de pallier ces inconvénients et de proposer une solution permettant de réarmer un relais électromagnétique et de réenclencher une serrure différentielle consécutivement à la détection d'un défaut différentiel.

[0005] A cet effet l'invention concerne une serrure différentielle pour un appareil électrique de protection différentielle,

ledit appareil électrique de protection différentielle comprenant au moins :

une première ligne de courant comprenant au moins une première paire de contacts comprenant un premier contact mobile et un premier contact fixe,

une deuxième ligne de courant comprenant au moins une deuxième paire de contacts comprenant un deuxième contact mobile et un deuxième contact fixe,

une serrure de commutation agencée pour commuter ladite première paire de contacts et ladite deuxième paire de contacts,

un relais électromagnétique comprenant un bouton poussoir, le relais électromagnétique étant configuré pour être fermé en l'absence de défaut différentiel dans une position de fermeture dans laquelle le bouton poussoir est dans une position rétractée et pour être ouvert en cas de défaut différentiel dans une position d'ouverture dans laquelle le bouton poussoir est dans une position sortie, de sorte à déclencher un déclencheur de ladite serrure différentielle,

la serrure différentielle comprenant au moins :

un déclencheur pour déclencher dans une position déclenchée ladite serrure de commutation de l'appareil électrique de protection différentielle en cas de défaut différentiel, ledit déclencheur étant mobile entre une position armée dans laquelle ledit déclencheur est agencé pour être à distance de la serrure de commutation et la position déclenchée dans laquelle ledit déclencheur actionne la serrure de commutation,

ladite serrure différentielle est caractérisée en ce que :

ledit déclencheur est apte et destiné à être déplacé de la position déclenchée vers la position armée sous l'effet du déplacement du premier contact mobile en cas d'ouverture de ladite première paire de contacts et de ladite deuxième paire de contacts,

ladite serrure différentielle comprend des moyens de réarmement aptes et destinés à être déplacés sous l'effet du déplacement du deuxième contact mobile en cas d'ouverture de ladite première paire de contacts et de ladite deuxième paire de contacts et étant configurés pour déplacer le bouton poussoir du relais électromagnétique de la position sortie vers la position rétractée en cas d'ouverture de ladite première paire de contacts et de ladite deuxième paire de contacts.

[0006] L'invention concerne également un appareil électrique de protection différentielle de préférence un disjoncteur différentiel, ledit appareil électrique de protection différentielle comprenant au moins

- une première ligne de courant comprenant au moins une première paire de contacts comprenant un premier contact mobile et un premier contact fixe,
- une deuxième ligne de courant comprenant au moins une deuxième paire de contacts comprenant un deuxième contact mobile et un deuxième contact fixe,

- une serrure de commutation agencée pour commuter ladite première paire de contacts et ladite deuxième paire de contacts,
- un relais électromagnétique comprenant un bouton poussoir, le relais électromagnétique étant configuré pour être fermé en l'absence de défaut différentiel dans une position de fermeture dans laquelle le bouton poussoir est dans une position rétractée et pour être ouvert en cas de défaut différentiel dans une position d'ouverture dans laquelle le bouton poussoir est dans une position sortie, de sorte à déclencher un déclencheur de ladite serrure différentielle,

ledit appareil électrique de protection différentielle comprenant une serrure différentielle selon l'invention.

[0007] 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 :

- [Fig. 1] la figure 1 représente une vue en perspective d'une serrure différentielle selon l'invention et d'un relais électromagnétique pour un appareil électrique de protection différentielle selon l'invention dans lequel le relais électromagnétique est en position de fermeture, le bouton poussoir du relais électromagnétique est dans une position rétractée et le déclencheur de la serrure différentielle est en position armée,
- [Fig. 2] la figure 2 représente une vue de côté de la serrure différentielle selon l'invention et du relais électromagnétique pour un appareil électrique de protection différentielle selon l'invention représentés à la figure 1,
- [Fig. 3] la figure 3 représente une vue en coupe et en perspective de l'appareil électrique de protection différentielle selon l'invention dans lequel le relais électromagnétique est en position de fermeture, la première paire de contacts et la deuxième paire de contacts sont fermées et le déclencheur de la serrure différentielle est en position armée,
- [Fig. 4] la figure 4 représente une vue en coupe de l'appareil électrique de protection différentielle selon l'invention dans lequel le relais électromagnétique est en position de fermeture, la première paire de contacts et la deuxième paire de contacts sont fermées et le déclencheur de la serrure différentielle est en position armée,
- [Fig. 5] la figure 5 représente une vue en perspective de la serrure différentielle selon l'invention et du relais électromagnétique pour un appareil électrique de protection différentielle selon l'invention dans lequel le relais électromagnétique est en position d'ouverture, le bouton poussoir du relais électromagnétique est dans une position sortie et le déclencheur de la serrure différentielle est en position déclenchée,
- [Fig. 6] la figure 6 représente une vue de côté de la serrure différentielle selon l'invention et du relais électromagnétique pour un appareil électrique de protection différentielle selon l'invention représentés à la figure 5,
- [Fig. 7] la figure 7 représente une vue en coupe et en perspective de l'appareil électrique de protection différentielle selon l'invention dans lequel le relais électromagnétique est en position d'ouverture, la première paire de contacts et la deuxième paire de contacts sont fermées et le déclencheur de la serrure différentielle est en position déclenchée à la suite de la détection d'un défaut différentiel,
- [Fig. 8] la figure 8 représente une vue en coupe de l'appareil électrique de protection différentielle selon l'invention dans lequel le relais électromagnétique est en position d'ouverture, la première paire de contacts et la deuxième paire de contacts sont fermées et le déclencheur de la serrure différentielle est en position déclenchée à la suite de la détection d'un défaut différentiel,
- [Fig. 9] la figure 9 représente une vue en perspective de la serrure différentielle selon l'invention et du relais électromagnétique pour un appareil électrique de protection différentielle selon l'invention dans lequel le relais électromagnétique est dans une position rentrée sous l'effet des moyens de réarmement de la serrure différentielle et le déclencheur de la serrure différentielle est en position pré-armée,
- [Fig. 10] la figure 10 représente une vue de côté de la serrure différentielle selon l'invention et du relais électromagnétique pour un appareil électrique de protection différentielle selon l'invention représentés à la figure 9,

[Fig. 11] la figure 11 représente une vue en coupe et en perspective de l'appareil électrique de protection différentielle selon l'invention dans lequel le relais électromagnétique est en position de fermeture, la première paire de contacts et la deuxième paire de contacts sont ouvertes et le déclencheur de la serrure différentielle est en position pré-armée, et

[Fig. 12] la figure 12 représente une vue en coupe de l'appareil électrique de protection différentielle selon l'invention dans lequel le relais électromagnétique est en position de fermeture, la première paire de contacts et la deuxième paire de contacts sont ouvertes et le déclencheur de la serrure différentielle est en position pré-armée.

[0008] L'invention concerne une serrure différentielle 1 pour un appareil électrique de protection différentielle 2.

[0009] Comme l'illustrent les figures 3, 4, 7, 8, 11 et 12, ledit appareil électrique de protection différentielle 2 comprend au moins :

- une première ligne de courant comprenant au moins une première paire de contacts comprenant un premier contact mobile et un premier contact fixe,
- une deuxième ligne de courant comprenant au moins une deuxième paire de contacts comprenant un deuxième contact mobile C2 et un deuxième contact fixe,
- une serrure de commutation 3 agencée pour commuter ladite première paire de contacts et ladite deuxième paire de contacts,
- un relais électromagnétique 4 comprenant un bouton poussoir 5, le relais électromagnétique 4 étant configuré pour être fermé en l'absence de défaut différentiel dans une position de fermeture dans laquelle le bouton poussoir 5 est dans une position rétractée PR et pour être ouvert en cas de défaut différentiel dans une position d'ouverture dans laquelle le bouton poussoir 5 est dans une position sortie PS, de sorte à déclencher un déclencheur 6 de ladite serrure différentielle 1.

[0010] La serrure différentielle 1 comprend au moins :

- un déclencheur 6 pour déclencher dans une position déclenchée PD ladite serrure de commutation 3 de l'appareil électrique de protection différentielle 2 en cas de défaut différentiel, ledit déclencheur 6 étant mobile entre une position armée PA dans laquelle ledit déclencheur 6 est agencé pour être à distance de la serrure de commutation 3 et la position déclenchée PD dans laquelle ledit déclencheur 6 actionne la serrure de commutation 3.

[0011] Conformément à l'invention ladite serrure différentielle 1 est caractérisée en ce que :

ledit déclencheur 6 est apte et destiné à être déplacé de la position déclenchée PD vers la position armée PA sous l'effet du déplacement du premier contact mobile en cas d'ouverture de ladite première paire de contacts et de ladite deuxième paire de contacts,

ladite serrure différentielle 1 comprend des moyens de réarmement 8 aptes et destinés à être déplacés sous l'effet du déplacement du deuxième contact mobile C2 en cas d'ouverture de ladite première paire de contacts et de ladite deuxième paire de contacts et étant configurés pour déplacer le bouton poussoir 5 du relais électromagnétique 4 de la position sortie PS vers la position rétractée PR en cas d'ouverture de ladite première paire de contacts et de ladite deuxième paire de contacts.

[0012] Avantageusement, la serrure différentielle 1 selon l'invention permet avantageusement, de réenclencher le déclencheur 6 en cas d'ouverture de ladite première paire de contacts et de ladite deuxième paire de contacts à la suite de la détection d'un défaut différentiel. En effet dans ce cas, le déclencheur 6 est déplacé de la position déclenchée PD (figures 5 à 8) vers la position armée PA en passant de préférence par une position intermédiaire dite pré-armée (figures 9 à 12) sous l'effet du déplacement du premier contact mobile (non représenté) lors de l'ouverture de ladite première paire de contacts et de ladite deuxième paire de contacts. Dans la position armée (figures 1 à 4), le déclencheur 6 est configuré pour ne pas actionner la serrure de commutation 3 en étant notamment à distance de celle-ci. Dans la position déclenchée (figures 5 à 8), le déclencheur 6 est configuré pour actionner la serrure de commutation 3 en étant notamment en liaison mécanique avec celle-ci. En effet, lors de la libération du déclencheur 6, celui-ci va de préférence pivoter et entrer en contact avec un autre déclencheur de la serrure de commutation 3. De préférence le déclencheur 6, sous l'action d'un deuxième ressort de torsion 21 décrit ci-après, va faire pivoter à son tour l'autre déclencheur de la serrure de commutation 3 et ainsi provoquer l'ouverture des première et deuxième paires de contacts. De plus avantageusement, la serrure différentielle 1 selon l'invention permet de réarmer le relais électromagnétique 4 de l'appareil électrique de protection différentielle 2 intégrant

une telle serrure différentielle 1, en cas d'ouverture de ladite première paire de contacts et de ladite deuxième paire de contacts à la suite de la détection d'un défaut différentiel. En effet et comme l'illustrent les figures 5 à 12, ladite serrure différentielle 1 comprend des moyens de réarmement 8 du relais électromagnétique 4 qui sont déplacés sous l'effet du déplacement du deuxième contact mobile C2 lors de l'ouverture de ladite première paire de contacts et de ladite deuxième paire de contacts. Ces moyens de réarmement 8 permettent plus particulièrement de déplacer le bouton poussoir 5 du relais électromagnétique 4 de la position sortie PS (figures 5 à 8) vers la position rétractée PR (figures 9 à 12) lors de l'ouverture de ladite première paire de contacts et de ladite deuxième paire de contacts. Il en résulte que l'énergie provenant de l'ouverture de ladite première paire de contacts et de ladite deuxième paire de contacts de l'appareil électrique de protection différentielle 2 selon l'invention permet à la fois de réenclencher la serrure différentielle 1 et de réarmer le relais électromagnétique 4. En d'autres termes, la serrure différentielle 1 selon l'invention est configurée pour réarmer le relais électromagnétique 4 et pour être réenclenchée grâce à l'énergie provenant de l'ouverture de ladite première paire de contacts et de ladite deuxième paire de contacts de l'appareil électrique de protection différentielle 2.

[0013] La première ligne de courant de l'appareil électrique de protection différentielle 2 qui comprend la première paire de contacts est de préférence une ligne de courant de neutre. La deuxième ligne de courant de l'appareil électrique de protection différentielle 2 qui comprend la deuxième paire de contacts est de préférence une ligne de courant de phase. Cet exemple n'est pas limitatif, l'inverse est également possible.

[0014] De préférence, ladite serrure différentielle 1 comprend des moyens de verrouillage 7 configurés pour dans une position verrouillée PV, immobiliser le déclencheur 6 en position armée PA (figures 1 à 4) et dans une position déverrouillée PDV (figures 5 à 8), libérer le déclencheur 6 pour permettre son déplacement de la position armée PA vers la position déclenchée PD. Les moyens de verrouillage 7 sont aptes et destinés à être déplacés de la position verrouillée PV à la position déverrouillée PDV sous l'effet du déplacement dudit bouton poussoir 5 du relais électromagnétique 4 de la position rétractée PR vers la position sortie PS.

[0015] Avantageusement, comme l'illustrent les figures 1 à 4, dans la position verrouillée PV, les moyens de verrouillage 7 permettent de figer la position du déclencheur 6 en position armée PA. Comme l'illustrent les figures 5 à 8, dans la position déverrouillée PDV, les moyens de verrouillage 7 ne permettent pas de figer la position du déclencheur 6 en position armée PA, ce dernier peut ainsi librement se déplacer vers la position déclenchée PD.

[0016] Dans ce cas, préférentiellement lesdits moyens de réarmement 8 sont aptes et destinés à déplacer les moyens de verrouillage 7 de la position verrouillée PV à la position déverrouillée PDV sous l'effet du déplacement du bouton poussoir 5 du relais électromagnétique 4 de la position rétractée PR à la position sortie PS.

[0017] Avantageusement et comme l'illustrent les figures 1 à 8, les moyens de réarmement 8 sont configurés pour être déplacés par le bouton poussoir 5 lors de son passage de la position rétractée PR à la position sortie PS pour provoquer le déplacement des moyens de verrouillage 7 de la position verrouillée PV (figures 1 à 4) à la position déverrouillée PDV (figures 5 à 8).

[0018] De préférence et comme l'illustrent les figures 1 à 4, les moyens de verrouillage 7 comportent un cliquet comprenant un crochet 9 agencé pour venir s'engager dans une portion de verrouillage 10 de forme complémentaire que comprend le déclencheur 6 dans la position verrouillée PV des moyens de verrouillage 7.

[0019] Avantageusement, dans la position armée PA du déclencheur 6 et dans la position verrouillée PV des moyens de verrouillage 7, illustrée aux figures 1 à 4, le crochet 9 du cliquet et la portion de verrouillage 10 coopèrent pour empêcher le déplacement du déclencheur 6. Au contraire et comme l'illustrent les figures 5 à 8, dans la position déclenchée PD du déclencheur 6 et dans la position déverrouillée PDV des moyens de verrouillage 7, le crochet 9 du cliquet et la portion de verrouillage 10 sont désengagés et ne coopèrent plus, de sorte à autoriser le déplacement du déclencheur 6.

[0020] De préférence et comme l'illustrent les figures, les moyens de réarmement 8 comportent une came de réarmement 11 comprenant une portion d'actionnement 12 apte et destinée à être disposée sensiblement en regard dudit bouton poussoir 5 et à être percutée par le bouton poussoir 5 du relais électromagnétique 4 lors du passage de la position rétractée PR (figures 1 à 4) à la position sortie PS (figures 5 à 8).

[0021] Avantageusement, et comme l'illustrent les figures 1 à 8, la came de réarmement 11 interagit avec le bouton poussoir 5 et se déplace sous l'effet du déplacement du bouton poussoir 5 de la position rétractée PR vers la position sortie PS.

[0022] De préférence, le cliquet comprend un bras d'actionnement 13 situé sensiblement en regard de la portion d'actionnement 12 et la portion d'actionnement 12 est configurée pour actionner le bras d'actionnement 13 pour désengager le crochet 9 de la portion de verrouillage 10 lors du passage de la position verrouillée PV (figures 1 à 4) à la position déverrouillée PDV (figures 5 à 8) des moyens de verrouillage 7.

[0023] Avantageusement et comme l'illustrent les figures 1 à 8, la came de réarmement 11 peut actionner en outre le bras d'actionnement 13 du cliquet à l'aide de la portion d'actionnement 12 pour déplacer les moyens de verrouillage 7 de la position verrouillée PV vers la position déverrouillée PDV consécutivement au déplacement du bouton poussoir 5 de la position rétractée PR vers la position sortie PS et ainsi autoriser le déplacement du déclencheur 6.

[0024] Préférentiellement et comme l'illustrent les figures, les moyens de réarmement 8 comportent un organe déformable 14 relié mécaniquement à la came de réarmement 11 et ledit organe déformable 14 est apte et destiné à être actionné par un élément saillant du porte contact 15 du deuxième contact mobile C2 en cas d'ouverture de ladite première paire de contacts et de ladite deuxième paire de contacts de sorte à entraîner le déplacement de la portion d'actionnement 12 pour déplacer le bouton poussoir 5 du relais électromagnétique 4 de la position sortie PS (figures 5 à 8) vers la position rétractée PR (figures 9 à 12).

[0025] Avantageusement, comme l'illustrent notamment les figures 9 à 12, les moyens de réarmement 8 sont munis d'un organe déformable 14 qui peut être actionné par un élément saillant du porte contact 15 en cas d'ouverture de ladite première paire de contacts et de ladite deuxième paire de contacts. Cet organe déformable 14 permet d'entraîner le déplacement de la came de réarmement 11 et plus particulièrement de la portion d'actionnement 12 pour déplacer le bouton poussoir 5 du relais électromagnétique 4 de la position sortie PS vers la position rétractée PR et ainsi réarmer le relais électromagnétique 4.

[0026] De préférence, ledit organe déformable 14 comprend au moins une lame flexible de préférence en acier.

[0027] De préférence et comme l'illustrent les figures 1, 5 et 9, la serrure différentielle 1 comprend une paroi 16 sur laquelle le cliquet est monté pivotant par une première liaison pivot 17, sur laquelle la came de réarmement 11 est montée pivotante par une deuxième liaison pivot 18 et sur laquelle le déclencheur 6 est monté pivotant par une troisième liaison pivot 19.

[0028] Cette conception présente l'avantage de fournir une serrure différentielle 1 selon l'invention adoptant la forme d'un sous-ensemble qui est particulièrement compacte.

[0029] Par ailleurs, la paroi 16 peut également porter le relais électromagnétique 4.

[0030] Avantageusement, le cliquet peut pivoter grâce à la première liaison pivot 17.

[0031] La came de réarmement 11 peut pivoter grâce à la deuxième liaison pivot 18.

[0032] Le déclencheur 6 peut pivoter grâce à la troisième liaison pivot 19.

[0033] De préférence, la serrure différentielle 1 comprend un premier ressort de torsion 20 monté autour de la première liaison pivot 17 et un deuxième ressort de torsion 21 monté autour de la troisième liaison pivot 19.

[0034] Avantageusement, le premier ressort de torsion 20 permet d'exercer un couple sur les moyens de verrouillage 7 dans la position verrouillée PV et de permettre le retour automatique des moyens de verrouillage 7 de la position déverrouillée PDV vers la position verrouillée PV.

[0035] Avantageusement, le deuxième ressort de torsion 21 permet d'exercer un couple sur le déclencheur 6 dans la position armée PA et de permettre le retour automatique du déclencheur 6 de la position pré-armée PPA (figures 9 à 12) vers la position armée PA (figures 1 à 4), lorsque la serrure de commutation 3 est commutée par exemple à l'aide de la manette 22 et que les première et deuxième paires de contacts sont refermées.

[0036] De préférence, le déclencheur 6 comprend une portion percutable 23 par un élément saillant du porte contact (non visible) du premier contact mobile en cas d'ouverture de ladite première paire de contacts et de ladite deuxième paire de contacts de sorte à entraîner le déplacement du déclencheur 6 vers la position pré-armée PPA (figures 9 à 12). Dans la position pré-armée, le déclencheur 6 est dans une position intermédiaire entre la position armée PA et la position déclenchée PD, dans laquelle le déclencheur 6 est actionné par la serrure de commutation 3.

[0037] De préférence, le relais électromagnétique 4 de l'appareil électrique de protection différentielle 2 est monostable. Le relais électromagnétique 4 présente de préférence une impédance faible par exemple comprise entre 46 et 76 Ohms.

[0038] La présente serrure différentielle 1 selon l'invention est particulièrement adaptée à un appareil électrique de protection différentielle 2 du type disjoncteur différentiel indépendant de la tension qui intègre un tel relais électromagnétique 4 à faible impédance. En effet, ce type de relais électromagnétique 4 nécessite une serrure différentielle 1 dans le cas où le relais électromagnétique 4 ne dispose pas de l'énergie suffisante pour déverrouiller la serrure de commutation 3 de l'appareil électrique de protection différentielle 2.

[0039] L'invention concerne également un appareil électrique de protection différentielle 2 de préférence un disjoncteur différentiel, ledit appareil électrique de protection différentielle 2 comprenant au moins

- une première ligne de courant comprenant au moins une première paire de contacts comprenant un premier contact mobile et un premier contact fixe,
- une deuxième ligne de courant comprenant au moins une deuxième paire de contacts comprenant un deuxième contact mobile C2 et un deuxième contact fixe,
- une serrure de commutation 3 agencée pour commuter ladite première paire de contacts et ladite deuxième paire de contacts,

- un relais électromagnétique 4 comprenant un bouton poussoir 5, le relais électromagnétique 4 étant configuré pour être fermé en l'absence de défaut différentiel dans une position de fermeture dans laquelle le bouton poussoir 5 est dans une position rétractée PR et pour être ouvert en cas de défaut différentiel dans une position d'ouverture dans laquelle le bouton poussoir 5 est dans une position sortie PS, de sorte à déclencher un déclencheur 6 de la dite serrure différentielle 1.

[0040] Conformément à l'invention, l'appareil électrique de protection différentielle 2 est caractérisé en ce qu'il comprend une serrure différentielle 1 selon l'invention et telle que décrite précédemment.

[0041] De préférence, ledit appareil électrique de protection différentielle 2 est au format modulaire. Ledit appareil électrique de protection différentielle 2 est de préférence contenu dans un boîtier modulaire de largeur égale à un module, soit de préférence égale 18 millimètres.

[0042] De préférence, ledit appareil électrique de protection différentielle 2 est un disjoncteur différentiel.

[0043] Le disjoncteur différentiel est par exemple indépendant de la tension du réseau ou de la source d'alimentation.

[0044] Comme l'illustrent les figures 3, 4, 7, 8, 11 et 12, la serrure différentielle 1 selon l'invention est de préférence positionnée relativement à la serrure de commutation 3 à proximité immédiate de celle-ci, par exemple à côté de celle-ci.

[0045] Le relais électromagnétique 4, la serrure différentielle 1 et la serrure de commutation 3 sont sensiblement alignées selon une direction longitudinale X de de l'appareil électrique de protection différentielle 2.

[0046] Les figures 1 à 4 illustrent la serrure différentielle 1 en position armée, c'est-à-dire avec le déclencheur 6 en position armée PA, sur lequel un couple est appliqué via le deuxième ressort de torsion 21, et qui est retenu par le cliquet des moyens de verrouillage 7 en position verrouillée PV.

[0047] Comme l'illustrent les figures 5 à 8, si un défaut différentiel est présent, le relais électromagnétique 4 va s'ouvrir faisant sortir le bouton poussoir 5 dans la position sortie PS, par exemple sur une course de 1.5 millimètres. Le bouton poussoir 5 va entrer en contact avec la came de réarmement 11 des moyens de réarmement 8, puis la came de réarmement 11 va faire tourner le cliquet des moyens de verrouillage 7 de sorte à les faire passer dans la position déverrouillée PDV sous l'effort du bouton poussoir 5. Le cliquet des moyens de verrouillage 7 va tourner jusqu'à ce que l'équilibre entre ce dernier et le déclencheur 6 soit rompu. Le déclencheur 6 va alors pivoter jusqu'à la position déclenchée PD et entrer en contact avec la serrure de commutation 3. Cette dernière, sous l'action du déclencheur 6, va à son tour se déverrouiller et les première et deuxième paires de contacts vont commencer à s'ouvrir.

[0048] Comme l'illustrent les figures 9 à 12, lors de l'ouverture des première et deuxième paires de contacts, les premier et deuxième contacts mobiles vont actionner respectivement le déclencheur 6 et la came de réarmement 11 des moyens de réarmement 8. L'énergie provenant des ressorts des première et deuxième paires de contacts et du ressort des portes contacts 15 vont permettre de générer un mouvement du déclencheur 6 et de la came de réarmement 11. Plus précisément, le mouvement du premier contact mobile va faire pivoter le déclencheur 6 jusqu'à ce que celui-ci revienne en position d'accrochage ou position pré-armée PPA, c'est-à-dire que sa position permettra au cliquet de se positionner de manière à retenir le déclencheur 6. Le mouvement du deuxième contact mobile C2 va faire pivoter la came de réarmement 11 via l'organe déformable 14 et ainsi faire rentrer le bouton poussoir 5 du relais électromagnétique 4 jusqu'à ce que ce dernier se ferme. La déformation de l'organe déformable 14 permettra de garantir que le bouton poussoir 5 soit toujours repoussé jusqu'à sa position de départ, c'est-à-dire la position rétractée PR et également de limiter l'effort vu par le bouton poussoir 5 et donc par les différentes pièces du relais électromagnétique 4 afin de prolonger sa durée de vie.

[0049] La serrure de commutation 3 de l'appareil électrique de protection différentielle 2 va ensuite continuer ses mouvements d'ouverture des première et deuxième paires de contacts et la manette 24 reviendra en position OFF. Tant que les première et deuxième paires de contacts seront ouvertes et donc que l'appareil électrique de protection différentielle 2 sera en position OFF, le premier contact mobile et le deuxième contact mobile C2 continueront d'exercer un effort respectivement sur le déclencheur 6 et la came de réarmement 11. Cet état de position des pièces permettra de maintenir un effort constant et maîtrisé sur le bouton poussoir 5 du relais électromagnétique 4 afin de garantir que ce dernier reste en position fermée. La durée de vie du relais électromagnétique 4 en sera ainsi augmentée car ses surfaces polaires seront protégées de toute éventuelle pollution ou oxydation.

[0050] Lorsque l'appareil électrique de protection différentielle 2 sera réarmé en position ON, les première et deuxième paires de contacts se fermeront et libéreront les pièces de la serrure différentielle 1 pour permettre à celle-ci de faire déclencher l'appareil électrique de protection différentielle 2 si un nouveau défaut de courant de fuite apparaissait.

[0051] 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

1. Serrure différentielle (1) pour un appareil électrique de protection différentielle (2),

ledit appareil électrique de protection différentielle (2) comprenant au moins :

- une première ligne de courant comprenant au moins une première paire de contacts comprenant un premier contact mobile et un premier contact fixe,
- une deuxième ligne de courant comprenant au moins une deuxième paire de contacts comprenant un deuxième contact mobile (C2) et un deuxième contact fixe,
- une serrure de commutation (3) agencée pour commuter ladite première paire de contacts et ladite deuxième paire de contacts,
- un relais électromagnétique (4) comprenant un bouton poussoir (5), le relais électromagnétique (4) étant configuré pour être fermé en l'absence de défaut différentiel dans une position de fermeture dans laquelle le bouton poussoir (5) est dans une position rétractée (PR) et pour être ouvert en cas de défaut différentiel dans une position d'ouverture dans laquelle le bouton poussoir (5) est dans une position sortie (PS), de sorte à déclencher un déclencheur (6) de ladite serrure différentielle (1),

la serrure différentielle (1) comprenant au moins :

- un déclencheur (6) pour déclencher dans une position déclenchée (PD) ladite serrure de commutation (3) de l'appareil électrique de protection différentielle (2) en cas de défaut différentiel, ledit déclencheur (6) étant mobile entre une position armée (PA) dans laquelle ledit déclencheur (6) est agencé pour être à distance de la serrure de commutation (3) et la position déclenchée (PD) dans laquelle ledit déclencheur (6) actionne la serrure de commutation (3),

ladite serrure différentielle (1) est caractérisée en ce que :

ledit déclencheur (6) est apte et destiné à être déplacé de la position déclenchée (PD) vers la position armée (PA) sous l'effet du déplacement du premier contact mobile en cas d'ouverture de ladite première paire de contacts et de ladite deuxième paire de contacts,

ladite serrure différentielle (1) comprend des moyens de réarmement (8) aptes et destinés à être déplacés sous l'effet du déplacement du deuxième contact mobile (C2) en cas d'ouverture de ladite première paire de contacts et de ladite deuxième paire de contacts et étant configurés pour déplacer le bouton poussoir (5) du relais électromagnétique (4) de la position sortie (PS) vers la position rétractée (PR) en cas d'ouverture de ladite première paire de contacts et de ladite deuxième paire de contacts.

2. Serrure différentielle selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite serrure différentielle (1) comprend des moyens de verrouillage (7) configurés pour dans une position verrouillée (PV), immobiliser le déclencheur (6) en position armée PA et dans une position déverrouillée PDV, libérer le déclencheur (6) pour permettre son déplacement de la position armée (PA) vers la position déclenchée (PD), les moyens de verrouillage (7) étant aptes et destinés à être déplacés de la position verrouillée (PV) à la position déverrouillée (PDV) sous l'effet du déplacement dudit bouton poussoir (5) du relais électromagnétique (4) de la position rétractée (PR) vers la position sortie (PS).
3. Serrure différentielle selon la revendication 2, caractérisée en ce que lesdits moyens de réarmement (8) sont aptes et destinés à déplacer les moyens de verrouillage (7) de la position verrouillée (PV) à la position déverrouillée (PDV) sous l'effet du déplacement du bouton poussoir (5) du relais électromagnétique (4) de la position rétractée (PR) à la position sortie (PS).
4. Serrure différentielle selon l'une quelconque des revendications 2 à 3, caractérisée en ce que les moyens de verrouillage (7) comportent un cliquet comprenant un crochet (9) agencé pour venir s'engager dans une portion de verrouillage (10) de forme complémentaire que comprend le déclencheur (6) dans la position verrouillée (PV) des moyens de verrouillage (7).
5. Serrure différentielle selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les moyens de réarmement (8) comportent une came de réarmement (11) comprenant une portion d'actionnement (12) apte et destinée à être disposée sensiblement en regard dudit bouton poussoir (5) et à être percutée par le bouton poussoir (5) du relais électromagnétique (4) lors du passage de la position rétractée (PR) à la position sortie (PS).
6. Serrure différentielle selon les revendications 3, 4 et 5, caractérisée en ce que le cliquet comprend un bras d'actionnement (13) situé sensiblement en regard de la portion d'actionnement (12) et en ce que la portion d'actionnement (12) est configurée pour actionner le bras d'actionnement (13) pour désengager le crochet (9) de la portion de verrouillage (10) lors du passage de la position verrouillée (PV) à la position déverrouillée (PDV) des moyens de verrouillage (7).
7. Serrure différentielle selon l'une quelconque des revendications 5 à 6, caractérisée en ce que les moyens de réarmement (8) comportent un organe déformable (14) relié mécaniquement à la came de réarmement (11) et en ce que ledit organe déformable (14) est apte et destiné à être actionné par un élément saillant du porte contact (15) du deuxième contact mobile (C2) en cas d'ouverture de ladite première paire de contacts et de ladite deuxième paire de contacts de sorte à entraîner le déplacement de la portion d'actionnement (12) pour déplacer le bouton poussoir (5) du relais électromagnétique (4) de la position sortie (PS) vers la position rétractée (PR).
8. Serrure différentielle selon la revendication 7 caractérisée en ce que ledit organe déformable (14) comprend au moins une lame flexible de préférence en acier.
9. Serrure différentielle selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisée en ce qu'elle comprend une paroi (16) sur laquelle le cliquet est monté pivotant par une première liaison pivot (17), sur laquelle la came de réarmement

(11) est montée pivotante par une deuxième liaison pivot (18) et sur laquelle le déclencheur (6) est monté pivotant par une troisième liaison pivot (19).

10. Serrure différentielle selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, caractérisée en ce qu'elle comprend un premier ressort de torsion (20) monté autour de la première liaison pivot (17) et un deuxième ressort de torsion (21) monté autour de la troisième liaison pivot (19).
11. Appareil électrique de protection différentielle (2) de préférence un disjoncteur différentiel, ledit appareil électrique de protection différentielle (2) comprenant au moins
 - une première ligne de courant comprenant au moins une première paire de contacts comprenant un premier contact mobile et un premier contact fixe,
 - une deuxième ligne de courant comprenant au moins une deuxième paire de contacts comprenant un deuxième contact mobile (C2) et un deuxième contact fixe,
 - une serrure de commutation (3) agencée pour commuter ladite première paire de contacts et ladite deuxième paire de contacts,
 - un relais électromagnétique (4) comprenant un bouton poussoir (5), le relais électromagnétique (4) étant configuré pour être fermé en l'absence de défaut différentiel dans une position de fermeture dans laquelle le bouton poussoir (5) est dans une position rétractée (PR) et pour être ouvert en cas de défaut différentiel dans une position d'ouverture dans laquelle le bouton poussoir (5) est dans une position sortie (PS), de sorte à déclencher un déclencheur (6) de ladite serrure différentielle (1),ledit appareil électrique de protection différentielle (2) comprenant une serrure différentielle (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.
12. Appareil électrique de protection différentielle (2) selon la revendication 11, caractérisé en ce que ledit appareil électrique de protection différentielle (2) est au format modulaire.

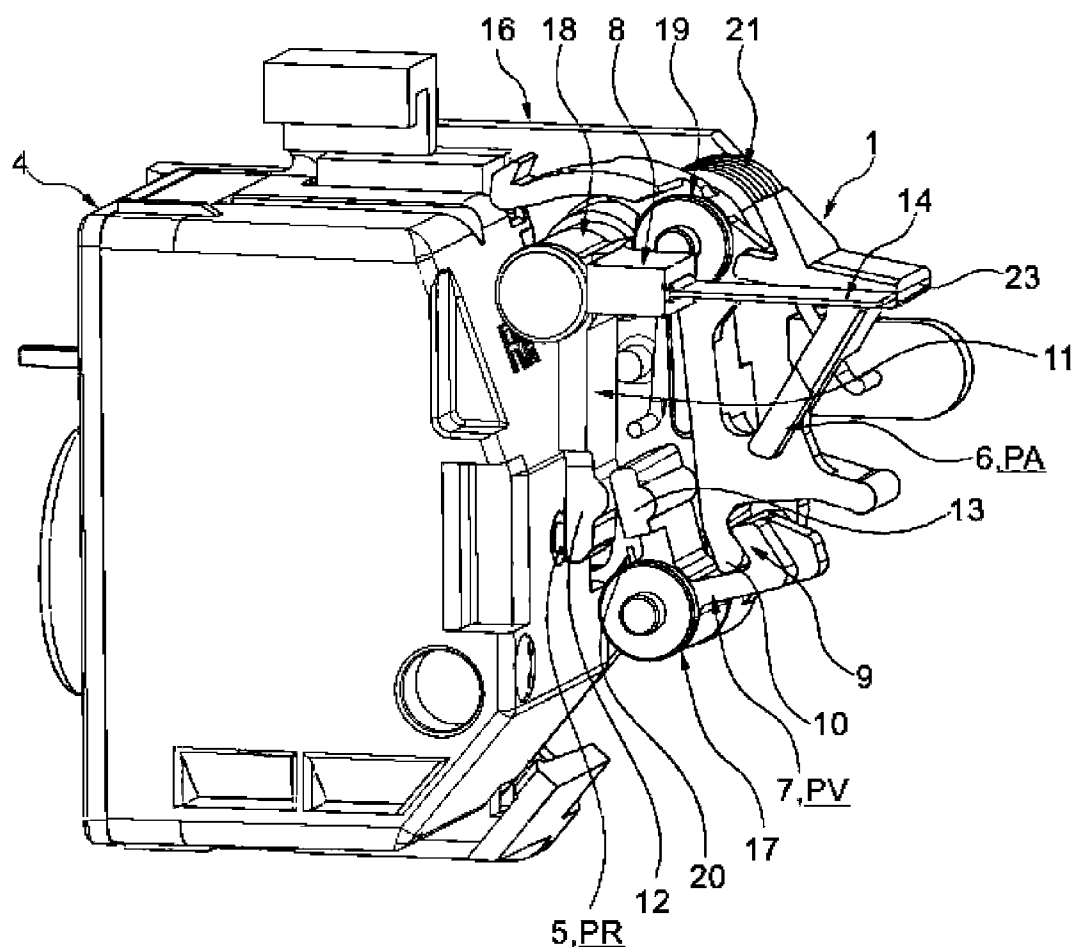


Fig. 1

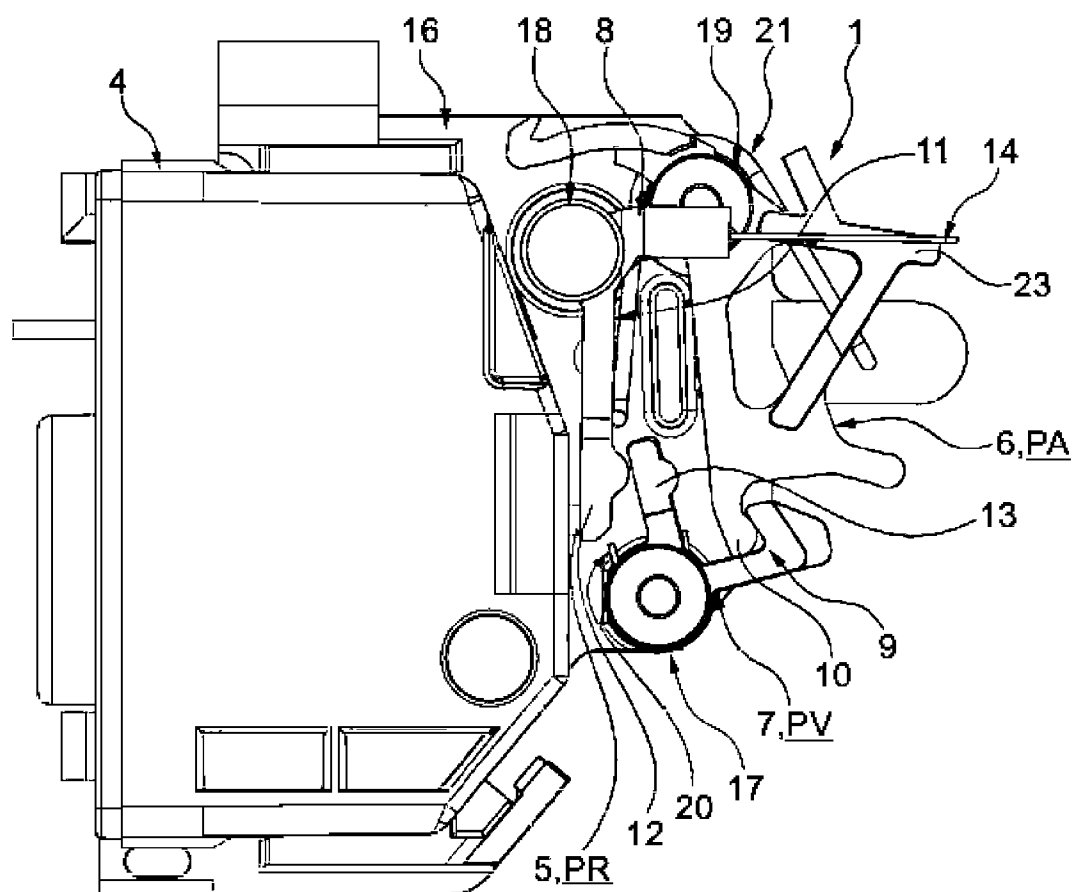


Fig. 2

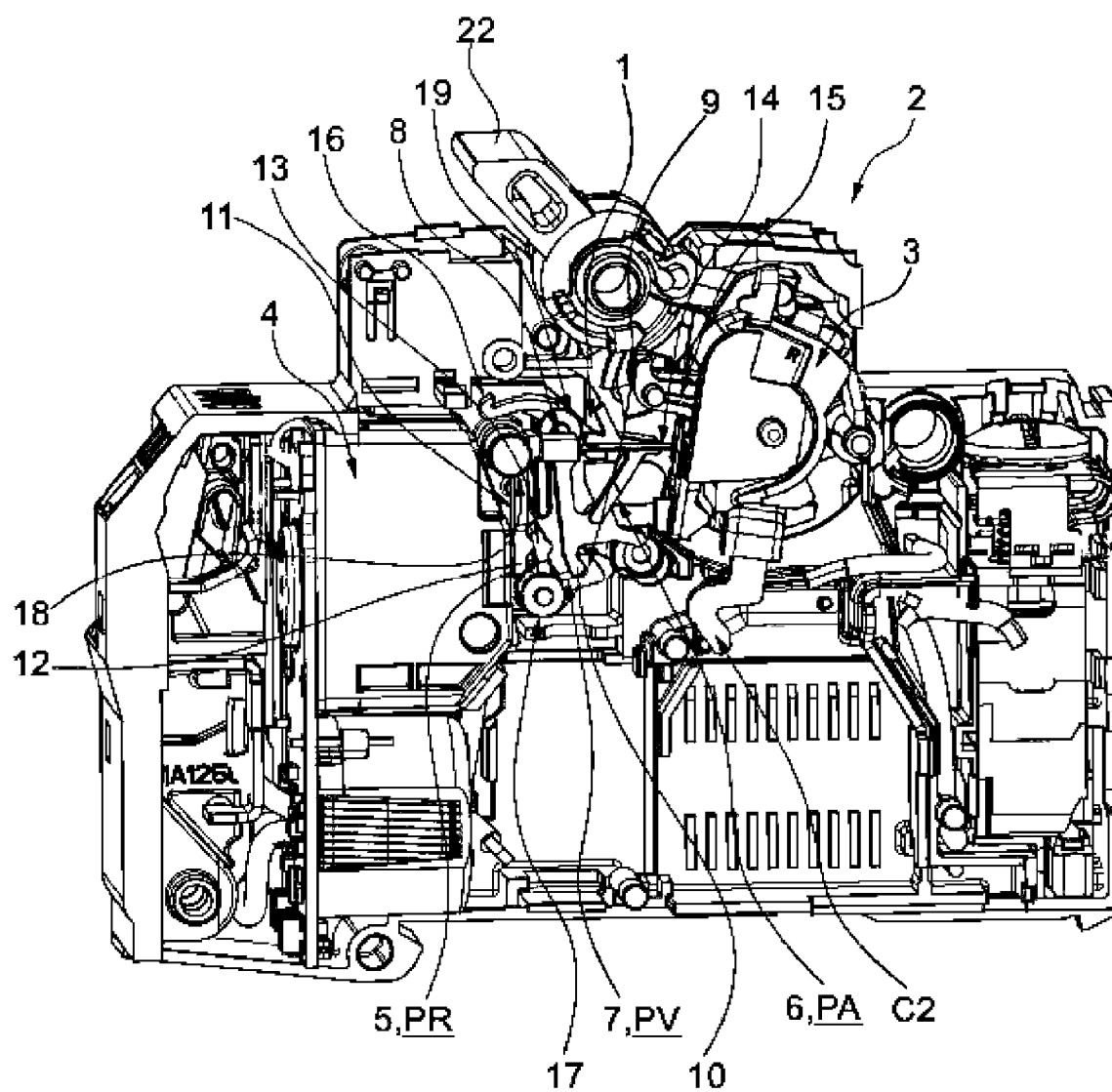


Fig. 3

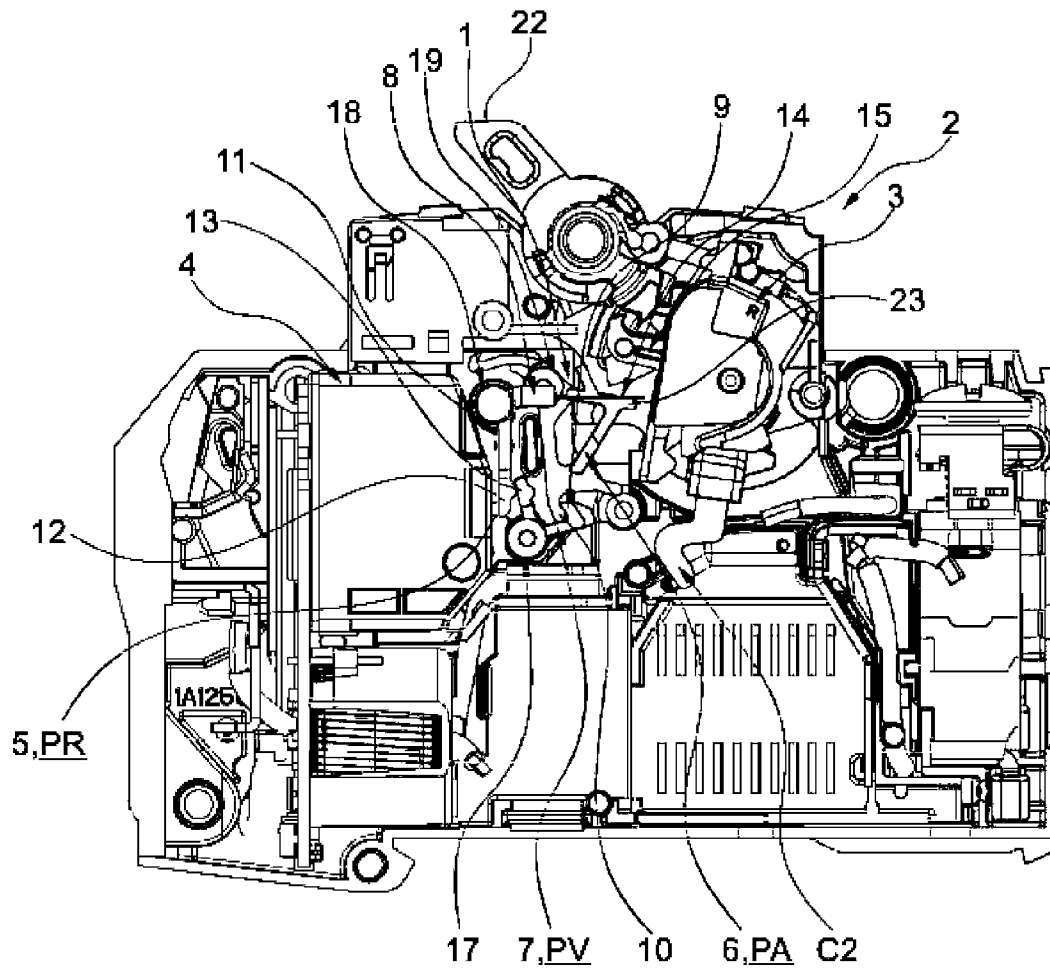


Fig. 4

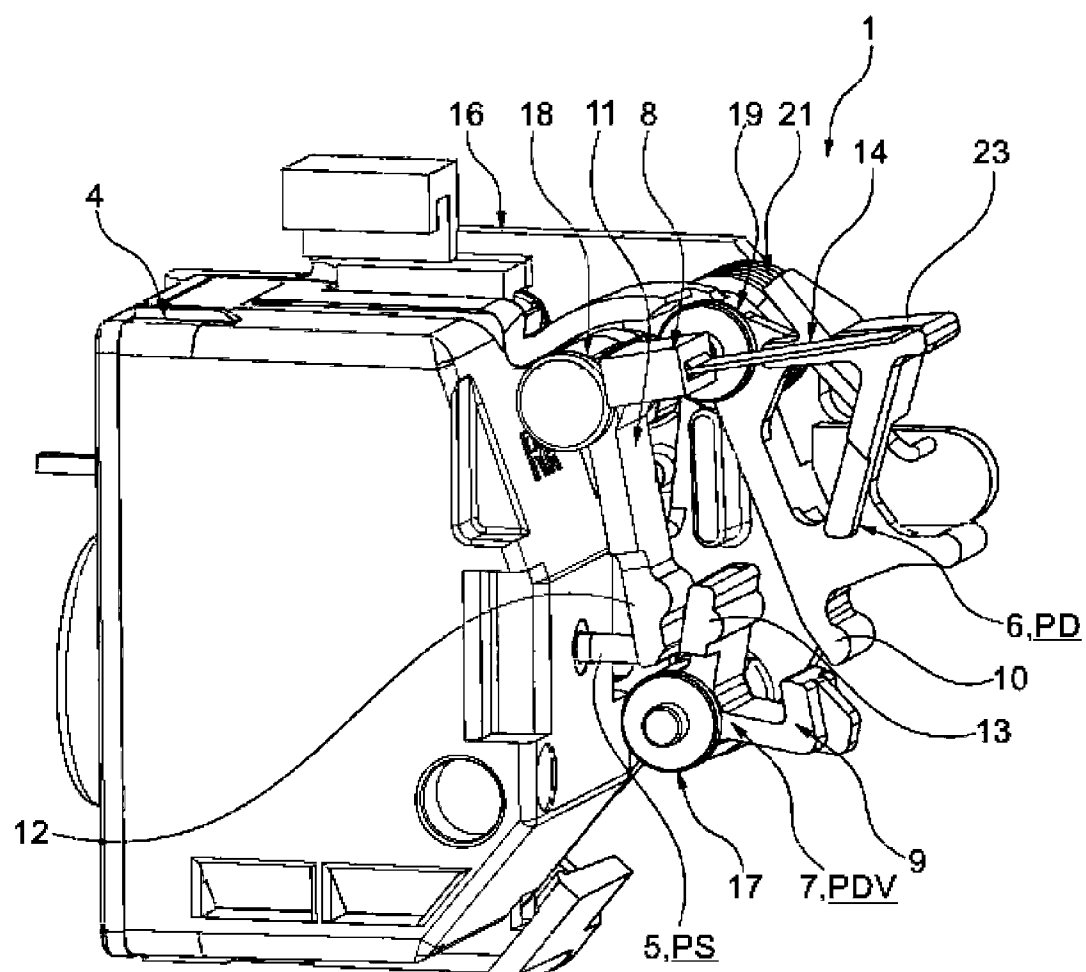


Fig. 5

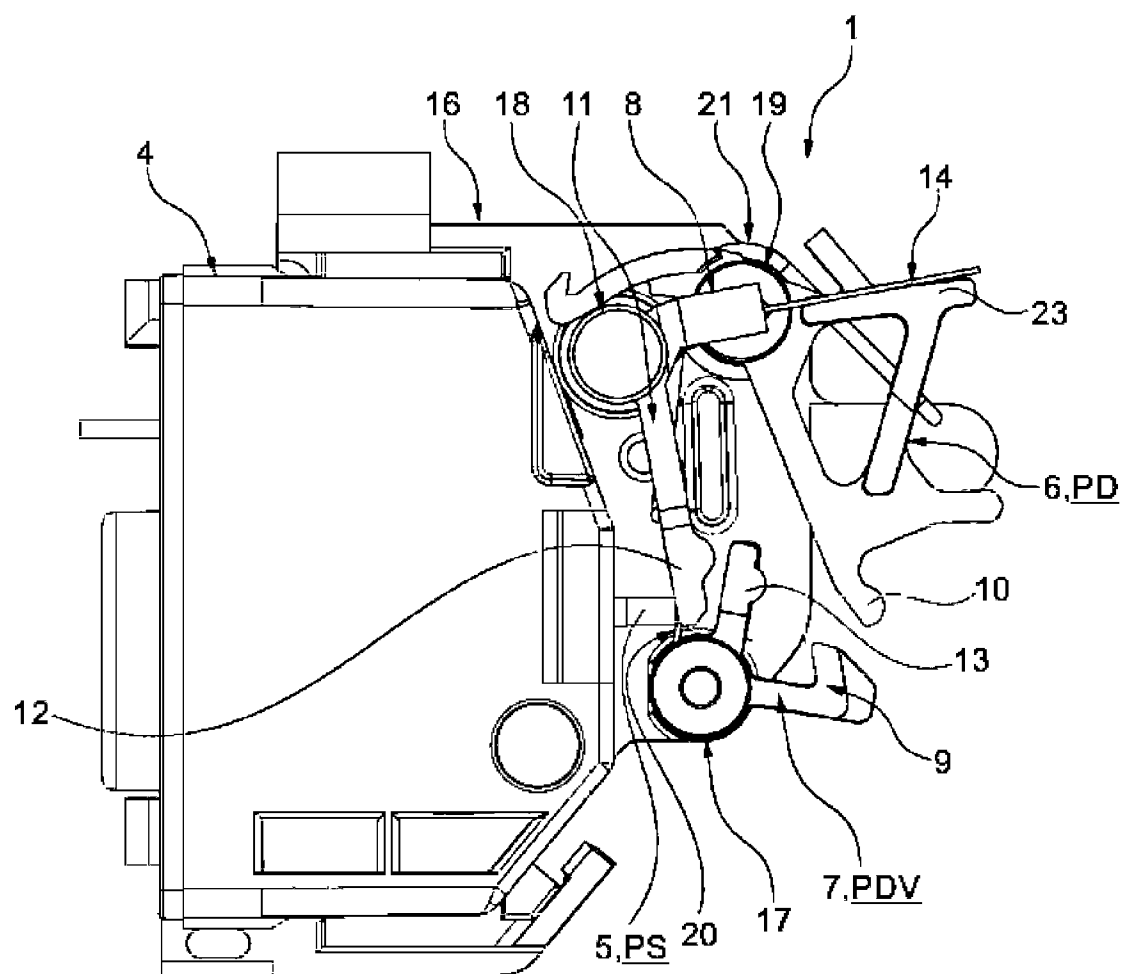


Fig. 6

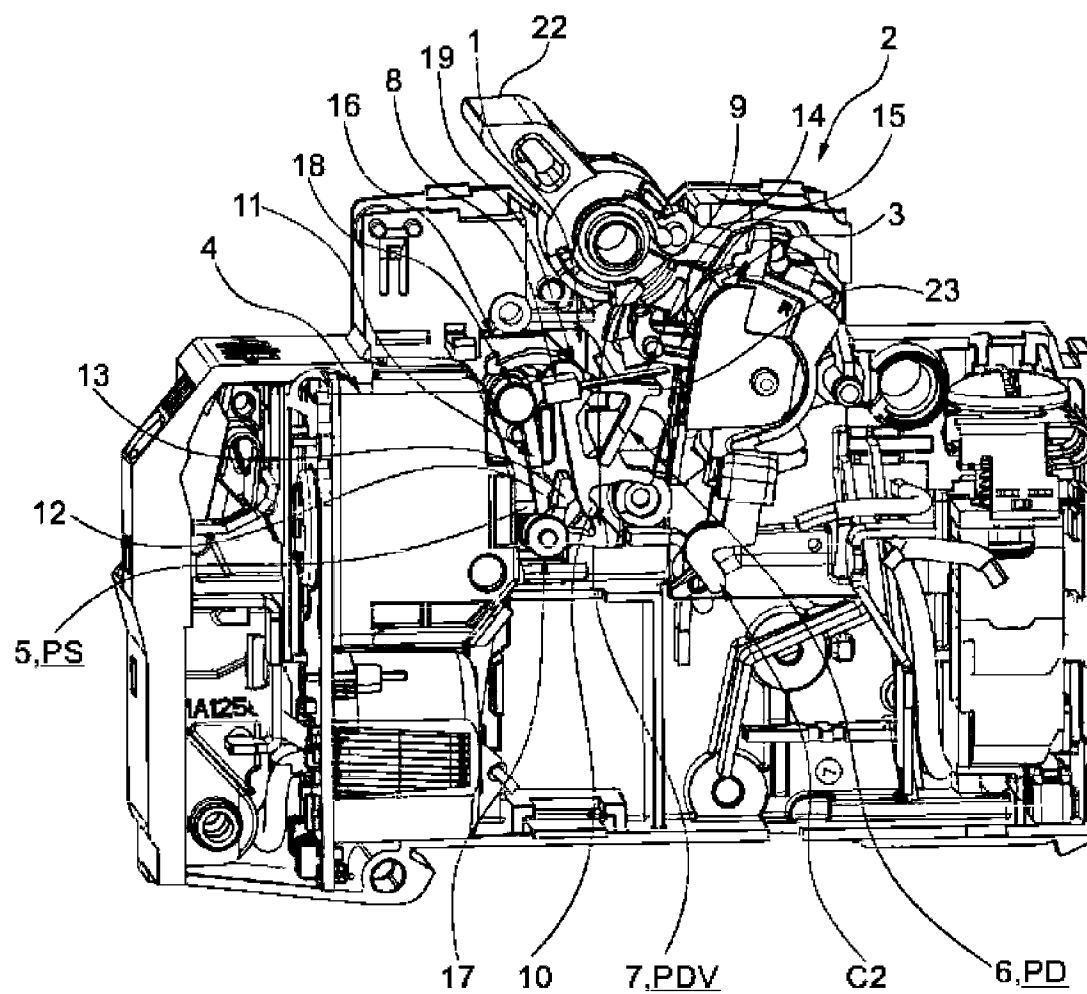


Fig. 7

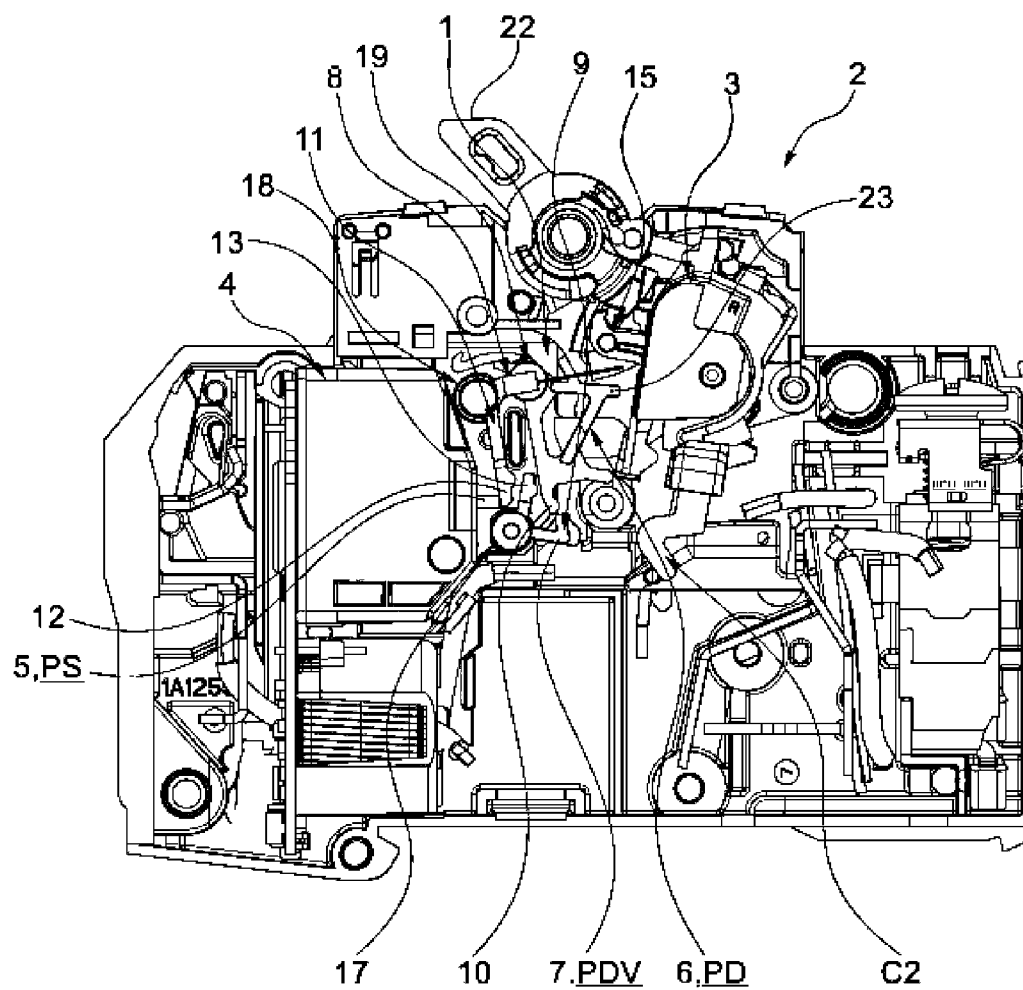


Fig. 8

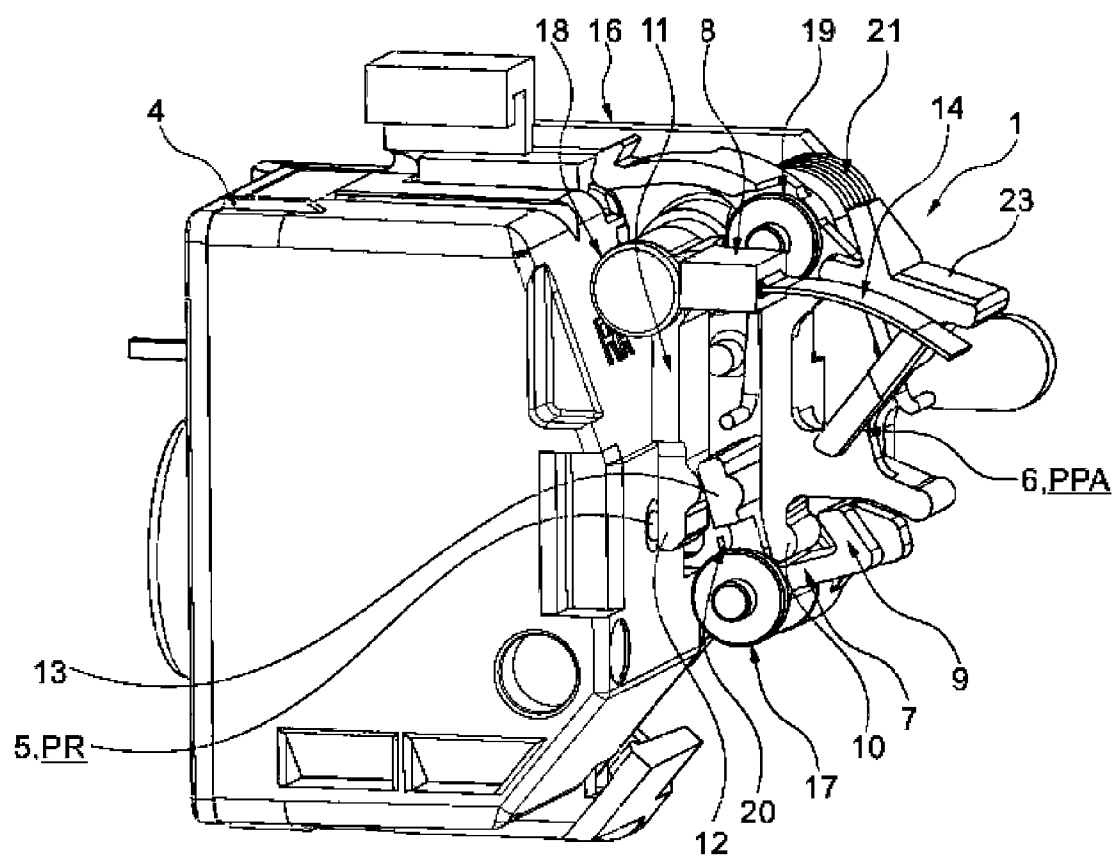


Fig. 9

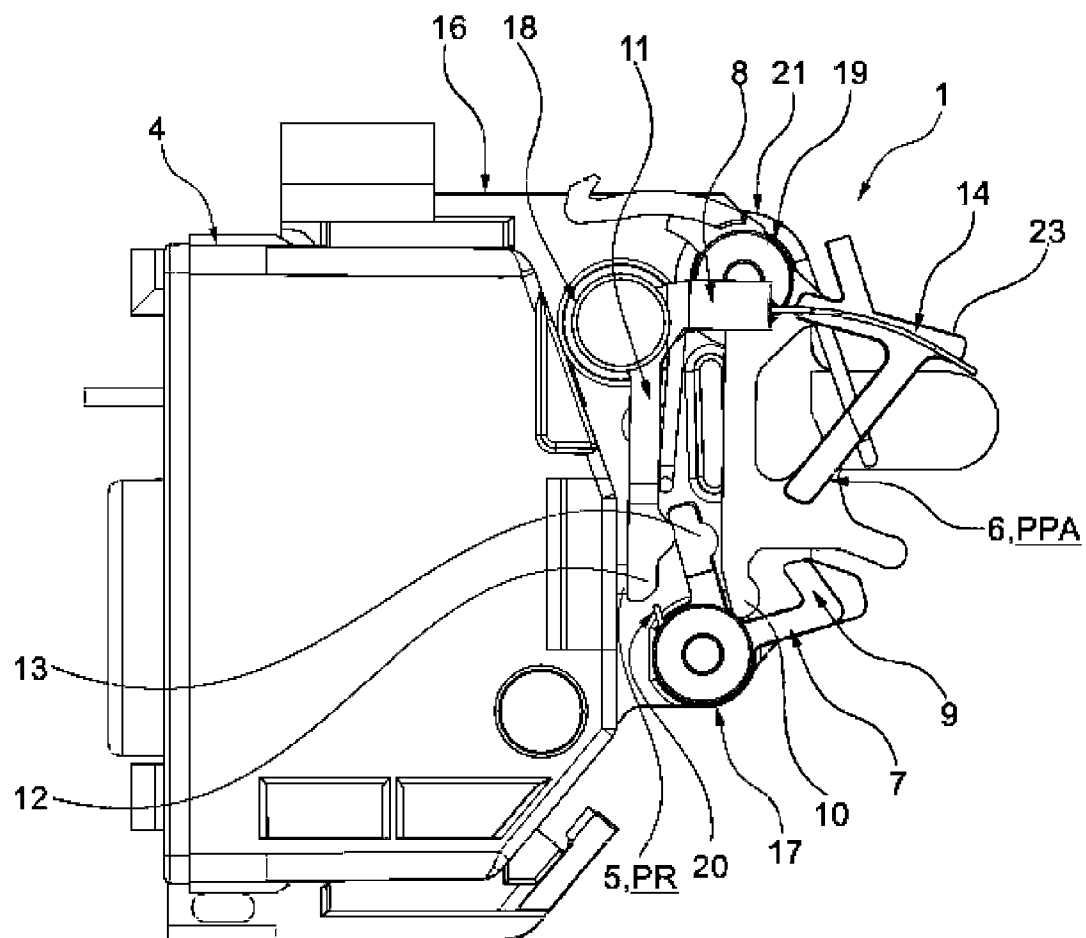


Fig. 10

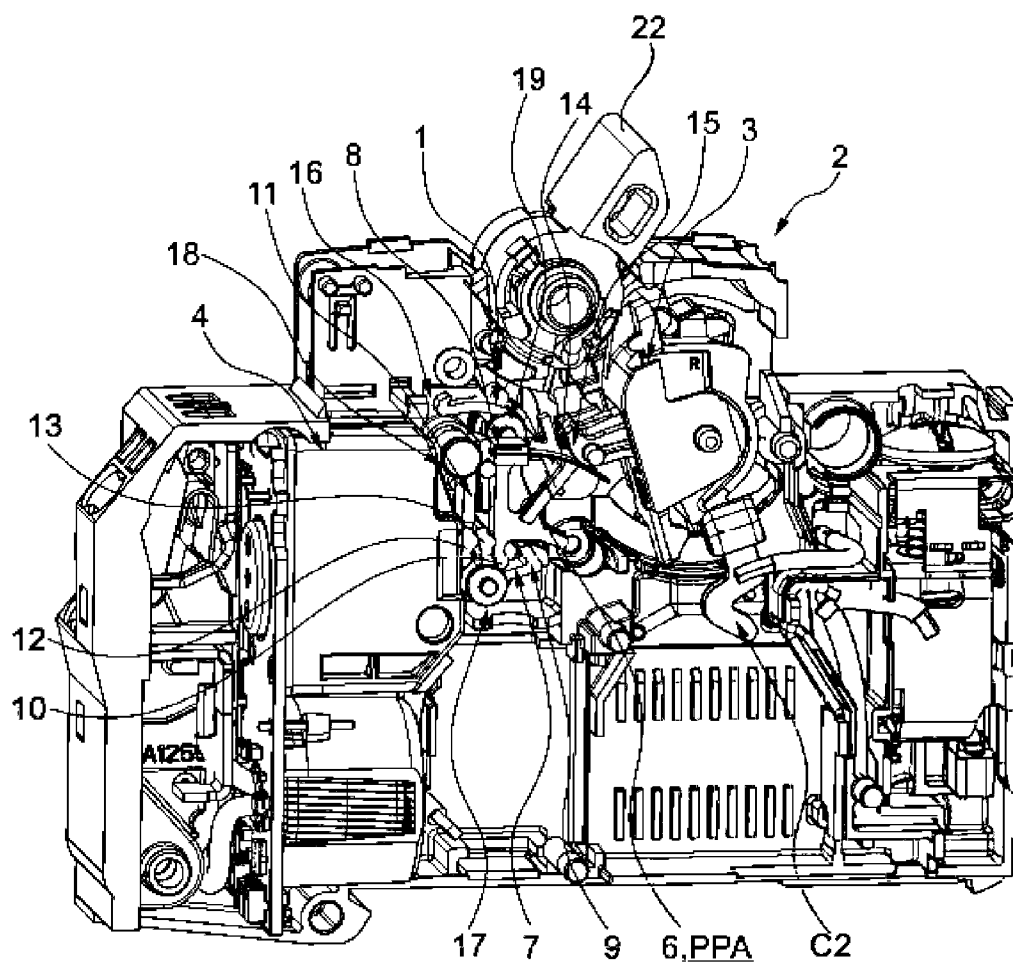


Fig. 11

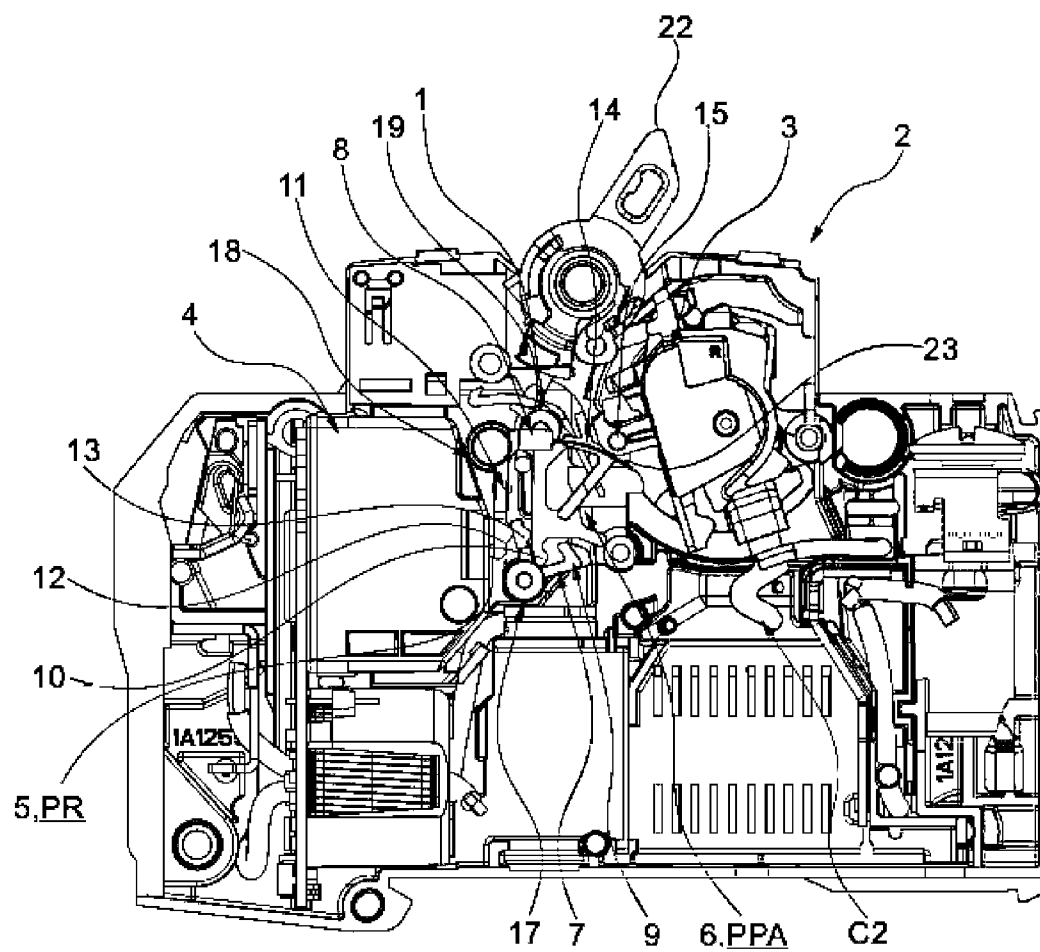


Fig. 12