



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
18.04.2018 Bulletin 2018/16

(51) Int Cl.:
H01H 83/14 (2006.01) H01H 83/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17185055.5**

(22) Date de dépôt: **07.08.2017**

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

(71) Demandeur: **Schneider Electric Industries SAS**
92500 Rueil-Malmaison (FR)

(72) Inventeur: **BELIN, Yves**
38050 GRENOBLE (FR)

(74) Mandataire: **Colette, Marie-Françoise**
Schneider Electric Industries SAS
Service Propriété Industrielle
WTC - 38EE1
5, place Robert Schuman
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

(30) Priorité: **11.10.2016 FR 1659782**

(54) **APPAREILLAGE DE COUPURE ELECTRIQUE DIFFERENTIEL COMPORTANT UN DISPOSITIF DE TEST DE LA FONCTION DIFFERENTIELLE**

(57) La présente invention concerne un appareil de coupure électrique différentiel logé dans un boîtier isolant comportant au moins un circuit électrique ayant un contact fixe et un contact mobile, un premier mécanisme de commande de la fermeture et de l'ouverture des contacts, à commande manuelle par une manette et à commande automatique, des moyens de détection d'un défaut différentiel, des moyens de déclenchement d'un mécanisme de commande dit second (3), des moyens de transmission (22) de l'ordre de déclenchement au mécanisme de commande dit premier, et des moyens de test électrique de la fonction différentielle.

Cet appareil est caractérisé en ce que ces moyens de transmission comportent un renvoi (22) relié mécaniquement aux deux mécanismes précités (3) de manière à pouvoir transmettre l'ordre de déclenchement envoyé par les moyens de déclenchement différentiel au second mécanisme (3), du second mécanisme (3) au premier mécanisme, et en ce que cet appareil comporte des moyens d'immobilisation de ce renvoi (22), activés lors de la réalisation du test précité, de manière à empêcher la transmission de l'ordre de déclenchement au premier mécanisme pendant au moins une partie de la durée du test.

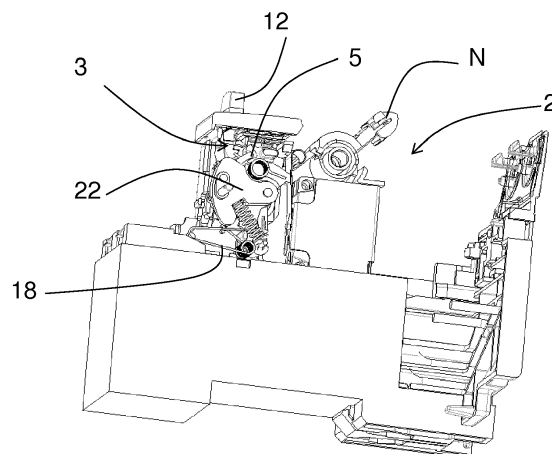


Fig.2

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention concerne un appareil de coupure électrique différentiel logé dans un boîtier isolant renfermant un premier compartiment de coupure comportant au moins un circuit électrique ayant un contact fixe et un contact mobile, un premier mécanisme de commande de la fermeture et de l'ouverture des contacts précités, à commande manuelle par une manette et à commande automatique, un deuxième compartiment dit à protection différentielle comportant des moyens de détection d'un défaut différentiel dans le circuit à protéger, des moyens de déclenchement d'un mécanisme de commande dit second aptes à entraîner l'ouverture de ce mécanisme lors de la survenue d'un tel défaut, des moyens de transmission de l'ordre de déclenchement au mécanisme de commande dit premier, et des moyens de test électrique de la fonction différentielle destinés à entraîner le déclenchement du second mécanisme lors de leur activation, lesquels moyens de test étant actionnés par des moyens de commande du test.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

[0002] Dans le domaine des appareils de coupure électrique différentiels, le test de la fonction différentielle est obligatoire pour vérifier le fonctionnement de celle-ci environ tous les mois.

Dans les appareils connus, cette vérification du fonctionnement de la fonction différentielle entraîne l'ouverture des contacts de puissance.

Or, dans certaines applications, la coupure des contacts de puissance n'est pas acceptable lors du test, pour des raisons de continuité de service, de sécurité, de coût, car cette procédure engendre l'arrêt d'une application ou d'un processus, puis un redémarrage.

[0003] La présente invention résout ces problèmes et propose un appareil de coupure électrique différentiel de conception simple, permettant de réaliser le test électrique du différentiel sans entraîner d'interruption de la continuité de service.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0004] La présente invention concerne un appareil de coupure électrique différentiel du genre précédemment mentionné cet appareil étant caractérisé en ce que ces moyens de transmission comportent un renvoi relié mécaniquement aux deux mécanismes précités de manière à pouvoir transmettre l'ordre de déclenchement envoyé par les moyens de déclenchement différentiel au second mécanisme, au premier mécanisme, et en ce que cet appareil comporte des moyens d'immobilisation de ce renvoi, activés lors de la réalisation du test précité, de manière à empêcher la transmission de cet ordre de déclenchement au premier mécanisme pendant au moins

une partie de la durée du test.

[0005] Selon une caractéristique particulière, cet appareil comporte des moyens dits premiers, pour immobiliser ce renvoi pendant le test au moins jusqu'à ce que le mécanisme différentiel soit refermé.

[0006] Selon une autre caractéristique, cet appareil comporte des moyens dits seconds permettant de refermer le mécanisme différentiel, le circuit test étant en position ouverte.

10 [0007] Selon une autre caractéristique, ces moyens de commande du test différentiel comportent un bouton dit bouton test apte à être actionné par un utilisateur et monté en translation par rapport au boîtier de l'appareil entre deux positions correspondant respectivement à une position ouverte et à une position fermée dudit interrupteur dit second.

15 [0008] Selon une réalisation particulière, les moyens d'immobilisation du renvoi sont portés par les moyens de commande du test différentiel et actionnés lors de l'activation des moyens de commande précités.

20 [0009] Selon une autre caractéristique, cet appareil comporte des moyens pour empêcher la refermeture de l'interrupteur dit premier du circuit test pendant la refermeture du mécanisme dit second après la réalisation d'un test différentiel.

25 [0010] Selon une autre caractéristique, ces moyens pour empêcher la refermeture de l'interrupteur dit premier comporte des moyens de rappel de l'interrupteur dit premier en position ouverte, et en ce que le mécanisme différentiel ou second, comporte une platine, cette platine comportant une partie apte à être entraînée par les moyens de commande du test lors de leur activation, de manière à fermer l'interrupteur dit premier, et à s'escamoter à l'ouverture du mécanisme différentiel, de manière à autoriser le rappel de l'interrupteur dit premier en position ouverte, et à permettre la refermeture du mécanisme différentiel, l'interrupteur dit premier étant maintenu en position ouverte.

30 [0011] Selon une autre caractéristique, ces moyens pour empêcher la refermeture de l'interrupteur dit premier comportent un cliquet dit premier monté rotatif par rapport au bouton test et un cliquet dit second solidaire de la platine du second mécanisme, le premier cliquet étant rappelé au dessus du second cliquet par un ressort en début d'actionnement du bouton test puis, pendant l'actionnement du bouton test, le cliquet entraînant la platine du second mécanisme dans le sens de l'ouverture du mécanisme dit second, le second cliquet étant apte à s'escamoter pour passer au-dessus du premier cliquet au moment de cette ouverture du second mécanisme, cet escamotage permettant l'ouverture de l'interrupteur dit premier et étant maintenu lors de la refermeture du mécanisme dit second de manière à ne pas refermer l'interrupteur dit premier, ce premier cliquet étant apte à s'escamoter lors du relâcher du bouton test afin de repasser au dessus du second cliquet, ceci de manière à rendre possible la réalisation d'un nouveau test.

45 [0012] Selon une autre réalisation, les moyens d'im-

mobilisation du renvoi sont portés par des moyens de blocage actionnables par l'utilisateur et indépendants des moyens de commande du test différentiel.

[0013] Selon une caractéristique particulière, l'interrupteur dit premier est commandé par le mécanisme différentiel et ces moyens dits seconds comprennent le séquençement suivant pour la réalisation du test par l'utilisateur : les moyens de blocage sont amenés en position active de blocage, puis les moyens de commande du test sont activés, ce qui entraîne la fermeture du second interrupteur, le premier interrupteur étant rappelé en position fermée, après quoi le mécanisme dit second s'ouvre sous l'effet de la fermeture du circuit test, ce qui entraîne l'ouverture du premier interrupteur initialement fermé, puis les moyens de commande du test sont désactivés, ce qui entraîne l'ouverture du second interrupteur et le mécanisme dit second refermé, ce qui entraîne la fermeture du premier interrupteur.

[0014] Selon une autre caractéristique, les moyens de blocage comportent un outil extérieur à l'appareil ou bien un poussoir intégré à l'appareil.

[0015] Selon une autre caractéristique, les deux interrupteurs précités sont formés respectivement par deux extrémités libres d'une lame ressort coopérant respectivement avec deux points fixes du circuit test.

[0016] Selon une autre caractéristique, le cliquet dit second comporte une première partie conformée en fourche apte à coopérer avec la partie d'extrémité de la lame ressort appartenant au premier interrupteur et une seconde portion apte à glisser sur le premier cliquet lors de la refermeture du mécanisme dit second.

[0017] Selon une autre caractéristique, c'est un disjoncteur différentiel unipolaire et neutre.

[0018] Selon une autre caractéristique, le premier et le second mécanisme comportent chacun une platine, le renvoi, la platine du premier mécanisme et la platine du second mécanisme sont montées autour d'un même axe, et la platine du mécanisme différentiel comporte une protubérance apte à coopérer avec le renvoi précité.

[0019] Mais d'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront mieux dans la description détaillée qui suit et se réfère aux dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemple et dans lesquels :

- Les figures 1 à 17 concernent une première réalisation de l'invention, tandis que les figures 18 à 30 concernent une seconde réalisation de l'invention ;
- La figure 1 est une vue en perspective d'un disjoncteur différentiel selon la première réalisation de l'invention, et comportant un arraché,
- La figure 2 est une vue en perspective de ce même appareil, des parties de son enveloppe ayant été retirées de manière à faire apparaître sa partie intérieure,
- La figure 3 est une vue partielle en perspective, il-

lustrant la partie du mécanisme concernée par l'invention,

- La figure 4 est une vue éclatée de la figure précédente,
- La figure 5 est une vue similaire à la figure 3, vue de l'autre côté de l'appareil,
- Les figures 6 et 7 sont des vues partielles en plan illustrant la partie intérieure de l'appareil, respectivement vu de deux côtés opposées de l'appareil et en position ouverte du disjoncteur,
- Les figures 8 et 9 sont des vues identiques aux précédentes, l'appareil étant en position fermée,
- Les figures 10 à 17 sont des vues partielles en plan ou en perspective illustrant le mécanisme pendant la réalisation du test électrique,
- La figure 18 est une vue éclatée de la partie du mécanisme concernée par une seconde réalisation de l'invention,
- Les figures 19 et 20 illustrent ce même mécanisme selon deux orientations différentes,
- Les figures 21 et 22 sont des vues partielles en plan, illustrant la partie intérieure de l'appareil, respectivement vu de deux côtés opposées de l'appareil en position ouverte de celui-ci,
- Les figures 23 et 24 sont deux vues partielles respectivement en plan et en perspective, illustrant le mécanisme du disjoncteur en position fermée, et
- Les figures 25 à 30 sont des vues partielles en plan ou en perspective, illustrant ce même mécanisme pendant la réalisation du test électrique.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0020] Sur la figure 1, on voit un appareillage comportant un module différentiel 2 associé à un module disjoncteur 1, cet appareillage étant du type unipolaire et neutre, mais pouvant également être du type bipolaire, tripolaire, tripolaire et neutre, etc.

Sur les figures suivantes, seul le mécanisme 3 du module différentiel 2 a été représenté.

[0021] De manière connue en soi, le module disjoncteur non représenté comporte un circuit de phase relié à une première paire de bornes de phase.

[0022] Le circuit de phase comprend un contact mobile relié électriquement à la borne amont par un déclencheur à bilame, et un contact fixe connecté à une bobine d'excitation d'un déclencheur électromagnétique. Une première chambre d'extinction d'arc est disposée entre le

déclencheur électromagnétique et le fond du boîtier, et comporte un paquet de tôles de désionisation de l'arc tiré entre les contacts.

Le circuit de neutre est doté d'un contact fixe et d'un contact mobile reliés électriquement respectivement à deux bornes respectivement amont et aval, et d'une deuxième chambre d'extinction d'arc. Le circuit de neutre est situé à gauche du circuit de phase et ne possède pas de déclencheur magnétothermique.

Les deux contacts mobiles sont actionnés par un premier mécanisme non représenté à commande manuelle par l'intermédiaire d'une manette M, figure 1, et automatiquement par le déclencheur thermique à bilame et le déclencheur électromagnétique à bobine.

Le deuxième module dit différentiel 2, est situé à droite du premier module 1, et renferme un transformateur différentiel ayant un enroulement secondaire connecté à un relais de déclenchement coopérant avec un deuxième mécanisme 3 à manette de réarmement N. Ce deuxième mécanisme 3 est couplé avec le premier mécanisme du disjoncteur au moyen de liaisons mécaniques autorisant une action de déclenchement du disjoncteur lors de l'émission d'un ordre de déclenchement différentiel par le relais, et une action poursuivie de réarmement du deuxième mécanisme. Ce deuxième mécanisme peut être du type décrit dans le document FR-A-2.628.262 et comporte une platine rotative 5 reliée à la manette N correspondante par une liaison mécanique brisable et un levier de déclenchement 8 apte à être actionné par le relais en cas de défaut afin de provoquer la rupture de la liaison mécanique et la rotation de la platine 5.

Ainsi, et de manière connue en soi, lors de l'apparition d'un défaut d'isolement dans le circuit électrique à protéger dans lequel est placé le disjoncteur, le détecteur différentiel provoque l'excitation de la bobine du relais, ce qui engendre le déclenchement du mécanisme de commande différentiel, et le déclenchement en cascade du mécanisme du bloc disjoncteur par l'intermédiaire de la liaison mécanique.

Le transformateur différentiel comprend un tore magnétique portant un enroulement primaire de phase, un enroulement primaire de neutre, et l'enroulement secondaire de mesure. Un défaut à la terre provoque un déséquilibre entre les courants primaires parcourant les enroulements primaires, et engendre une tension induite aux bornes de l'enroulement secondaire pour exciter le relais de déclenchement.

De manière également connue en soi, ce deuxième mécanisme 3 est équipé d'un dispositif de test électrique 11 du mécanisme différentiel, ce dispositif étant logé dans le deuxième module 2, et ayant un bouton poussoir 12 destiné à être actionné par coulissement entre une position relevée de repos et une position enfoncée de travail. Ce dispositif de test 11 comporte également une résistance électrique 13 insérée dans un circuit test branché entre une patte d'interconnexion d'un conducteur de liaison 14 du circuit de phase, et le conducteur 15 de raccordement de l'enroulement primaire de neutre. La

résistance 13 est connectée en série avec un interrupteur de protection 16, dit premier, actionné par le mécanisme dit second 3, et un interrupteur d'essai 17, dit second, commandé par le bouton poussoir 12. L'interrupteur de protection 16 est formé par une partie d'extrémité 18a d'une lame élastique conductrice 18 prenant appui en position de fermeture sur le conducteur de liaison 14 précité. L'interrupteur dit d'essai 17, ou second, comprend un brin 18b du ressort conducteur 18 destiné à coopérer en position enfoncée du bouton poussoir 12, avec un fil d'extrémité 19 de la résistance 13.

Ainsi, les deux extrémités du circuit test 11 sont branchées simultanément à l'aval des contacts de phase et de neutre.

De manière connue en soi dans les dispositifs de test différentiels de l'art antérieur, la mise en circuit de la résistance 13 intervient lorsque les deux interrupteurs 16, 17 sont fermés, c'est-à-dire dans l'état armé du second mécanisme 3, et en position enfoncée de travail du bouton poussoir 12. Il en résulte un courant d'essai dans la résistance, lequel est détecté par le transformateur différentiel qui provoque le déclenchement du deuxième mécanisme 3, puis du mécanisme dit premier du disjoncteur D. Le pivotement de la platine rotative 5 du mécanisme différentiel 3 provoque l'ouverture automatique du premier interrupteur de protection 16, entraînant l'interruption du courant d'essai dans la résistance 13, même si le bouton poussoir 12 reste maintenu en position enfoncée.

Selon l'invention, cet appareillage comporte des moyens pour réaliser ce test électrique du déclencheur différentiel en déclenchant son mécanisme sans déclencher le mécanisme du disjoncteur D.

Ces moyens comportent, communément à deux modes de réalisations décrits et illustrés sur les figures 1 à 17 pour la première réalisation, et sur les figures 18 à 30 pour la seconde réalisation, un renvoi 22 monté rotatif autour d'un axe Y fixe par rapport au boîtier B de l'appareil, ledit renvoi 22 étant apte à être entraîné par la platine 5 du mécanisme différentiel 3, lors de l'apparition d'un défaut différentiel, et à entraîner la platine du disjoncteur D afin de réaliser son déclenchement par l'intermédiaire d'une aiguille 9 solidaire dudit renvoi 22. Pour ce faire, la platine 5 du mécanisme différentiel 3, la platine du mécanisme du disjoncteur et le renvoi 22 sont montés rotatifs autour d'un même axe Y, et la platine 5 du mécanisme différentiel 3 comporte une protubérance 23 s'étendant parallèlement à l'axe de rotation précité Y et étant apte à coopérer avec le renvoi 22 pour permettre l'entraînement de la platine du disjoncteur D par la platine 5 du mécanisme différentiel 3 par l'intermédiaire du renvoi 22.

Ces moyens comportent également des moyens dits d'immobilisation ou de blocage 24, actionnables par un utilisateur, pour immobiliser ce renvoi 22 pendant la réalisation du test de manière à empêcher la transmission de l'ordre de déclenchement différentiel au disjoncteur D, ces moyens d'immobilisation étant différents pour les

deux réalisations.

Selon la première réalisation décrite, l'immobilisation de ce renvoi 22 est commandé par l'actionnement du bouton test 12 dont une partie 12b entre en contact avec le renvoi 22 de manière à l'immobiliser lors de l'activation du bouton test 12, et dont une extrémité 12a coopère avec l'une 18b des branches de la lame ressort 18 du circuit test de manière à fermer l'interrupteur dit second 17 du circuit test dans le but de réaliser le test électrique.

Selon la seconde réalisation décrite, l'immobilisation de ce renvoi 22 est commandé par un levier de blocage 24 spécifiquement prévu pour cette fonction, ce levier 24 étant introduit par l'utilisateur à l'intérieur de l'appareil et amené en appui sur le renvoi 22 de manière à réaliser son immobilisation. Lors d'un test électrique, l'utilisateur doit donc agir sur ces deux éléments à savoir le levier de blocage 24 puis le bouton test 12.

Dans ces deux réalisations, l'appareil de protection différentielle comporte des moyens dits premiers pour que le renvoi précité 22 soit dans une position bloquée en rotation avant la refermeture du mécanisme différentiel 3, après la réalisation du test.

Dans la première réalisation, ces moyens consistent en ce que le bouton test 12 est en position active de blocage du renvoi 22 avant la refermeture du mécanisme 3.

Dans la seconde réalisation, ces moyens consistent en ce que le levier de blocage 24 est en position de blocage en rotation du renvoi 22 avant la refermeture du mécanisme différentiel 3.

Dans ces deux réalisations, le module différentiel comporte également des moyens dits seconds pour permettre de refermer le mécanisme différentiel 3 sans qu'un ordre de déclencher ne puisse lui être donné par le circuit test pendant cette fermeture, c'est-à-dire que le circuit test doit être dans une position ouverte avant cette refermeture du mécanisme 3.

Dans la première réalisation, ces moyens dits seconds comprennent un système à deux cliquets 25,26 dont l'un dit premier 25 est supporté par le bouton test 12, et dont l'autre 26 dit second, est apte à être entraîné par la platine 5 du mécanisme différentiel 3. Ces deux cliquets 25,26 coopèrent de la manière suivante. L'actionnement du bouton test 12 dans le sens de la réalisation du test entraîne le déplacement du premier cliquet 25 jusqu'à ce que celui-ci entre en contact avec le second cliquet 26, après quoi le bouton poussoir 12 entraîne la rotation du second cliquet 26 dans le sens horaire par coopération des deux cliquets 25,26. Cette rotation entraîne la fermeture de l'interrupteur dit premier 16 par coopération d'une partie en forme de fourche 26a du cliquet 26 coopérant avec la branche 18a de la lame ressort 18. Dans un même temps, ce déplacement du bouton test 12 entraîne la fermeture de l'interrupteur dit second 17, et donc du circuit test, l'autre interrupteur dit premier 16 du circuit test étant fermé. Il s'ensuit l'ouverture du mécanisme différentiel 3, ce qui entraîne le fait que le second cliquet 26 s'escamote par rapport au premier cliquet 25, par entraînement du cliquet 26 par la platine 5 du mécanisme

différentiel 3 dans le sens horaire. Le premier cliquet 25 passe en dessous de ce second cliquet 26, cet escamotage entraînant l'ouverture du premier interrupteur 16 du circuit test par le fait que le cliquet dit premier n'exerce plus de pression sur la partie d'extrémité 18a de la lame ressort, ce qui entraîne le rappel de cette partie d'extrémité en position ouverte sous l'effet ressort de la lame 18. Après cet escamotage, et passage du second cliquet 26 au dessus du premier cliquet 25, l'utilisateur peut refermer le mécanisme différentiel 3 par actionnement de la manette N associée au module différentiel 3. Ceci produit la rotation de la platine 5 du mécanisme différentiel 3 dans le sens anti-horaire, le second cliquet 26 glissant au-dessus du premier 25 par l'intermédiaire d'une partie 26b de celui-ci conformée de manière à permettre ce glissement. Pendant ce mouvement, l'interrupteur dit premier 16 reste ouvert, car il est libéré de la pression produite par la partie en forme de fourche du second cliquet 26, cette pression étant produite lors du déplacement du premier cliquet 25.

Ce maintien à l'état ouvert du premier interrupteur 16 garantit que le circuit test n'occasionnera pas un nouveau déclenchement du mécanisme différentiel 3 pendant la refermeture du mécanisme différentiel 3.

25 Selon cette réalisation, le premier cliquet 25 est monté rotatif par rapport au bouton test 12 et comporte un ergot 27 monté dans une encoche 28 de forme correspondante prévue dans ce bouton test 12, ladite encoche 28 présentant une largeur légèrement supérieure à celle de l'ergot 27, de manière à permettre une légère rotation de ce cliquet 25 à l'intérieur de cette encoche 28. Un ressort de rappel 29 est monté entre une partie fixe du bouton poussoir 12 et le premier cliquet 25, et est destiné à rappeler ce premier cliquet 25 au-dessus du second cliquet 26 lors du relâché du bouton test 12.

35 Dans la seconde réalisation, ces seconds moyens consistent en ce que le bouton test 12 est relâché, et ainsi l'interrupteur dit second 17 ouvert, avant que le mécanisme différentiel 3 ne soit refermé (cette refermeture provoquant la fermeture de l'interrupteur dit premier 16). Ainsi, le circuit test est ouvert pendant la fermeture du mécanisme différentiel 3. Ceci est rendu possible grâce à l'utilisation du levier de blocage 24 permettant d'immobiliser le renvoi 22 indépendamment du bouton poussoir 12, ce qui permet le séquençage précédemment mentionné.

[0023] Le fonctionnement d'un appareil de protection différentielle selon la première réalisation décrite va être décrit dans ce qui suit en référence aux figures 1 à 17.

40 Sur les figures 6 et 7, l'appareil de protection différentielle est en position ouverte. Les deux interrupteurs 16,17 du circuit test sont ouverts, le bouton 12 du circuit test n'est pas activé, et le renvoi 22 de déclenchement du disjoncteur D est en appui sur la platine 5 du mécanisme différentiel 3, prêt pour transmettre un ordre de déclenchement au disjoncteur D.

Sur les figures 8 et 9, l'appareil de protection différentielle est en position fermée. De la même manière que pour la

position précédente, les deux interrupteurs 16,17 du circuit test sont en position ouverte, et le renvoi 22 de déclenchement du disjoncteur D est en appui sur la platine 5 du mécanisme 3 du différentiel.

Sur la figure 10, afin de réaliser un test électrique du mécanisme différentiel 3, l'on active le bouton test 12 en enfonçant celui-ci dans l'appareil par translation de ce dernier en direction de la partie intérieure de l'appareil. Ceci provoque le déplacement vers le bas, c'est-à-dire vers l'intérieur de l'appareil, du cliquet dit premier 25 porté par le bouton test 12. Ce cliquet dit premier 25 est amené en contact avec le cliquet dit second 26 et la poursuite de l'introduction du bouton 12 dans l'appareil engendre une légère rotation du cliquet dit second 26 dans le sens horaire, le cliquet dit premier 25 étant au-dessus du cliquet dit second 26. Cette rotation du cliquet dit second 26 entraîne la fermeture de l'interrupteur dit premier 16, tel qu'expliqué précédemment. Ce déplacement en translation du bouton test 12 lors de son activation provoque également la fermeture du second interrupteur 17 du circuit test, dit contact d'essai, par coopération de l'extrémité libre 12a du bouton test 12 avec une branche 18b de la lame ressort 18 du circuit test. Tel qu'illustré sur la figure 11, le déplacement de ce bouton test 12 entraîne également l'immobilisation en rotation du renvoi 22 de déclenchement du disjoncteur D par l'amenée en appui d'une partie d'extrémité 12b du bouton 12 avec ce renvoi 22. Il en résulte que le disjoncteur D ne peut pas être déclenché tant que ce bouton test 12 est activé.

Sur la figure 12, la fermeture des deux interrupteurs 16,17 du circuit test a entraîné l'ouverture du mécanisme différentiel 3, par le passage dans ce circuit d'un courant apte à provoquer le déclenchement du mécanisme différentiel 3. Lors de cette ouverture du mécanisme différentiel 3, la platine 5 du mécanisme différentiel 3 tourne dans le sens horaire, ce qui provoque l'escamotage du second cliquet 26 par rapport au premier cliquet 25, ce second cliquet 26 passant au-dessus du premier cliquet 25. Ceci provoque l'ouverture de l'interrupteur dit premier 16 ou contact dit d'auto-coupure du circuit test par le fait que cet interrupteur est libéré de la pression exercée par le cliquet dit premier 25, tel qu'illustré sur la figure 13. A ce stade, le bouton test 12 doit rester actionné lorsque le mécanisme différentiel 3 est ouvert, afin de maintenir le renvoi 22 immobilisé, et d'empêcher le déclenchement du disjoncteur D, du fait de la position ouverte du mécanisme différentiel 3.

Tel qu'illustré sur la figure 14, le mécanisme différentiel 3 est ouvert dans la position de test, et le renvoi 22 de déclenchement du disjoncteur D est resté dans sa position bloquée par le bouton test 12.

A la refermeture du mécanisme différentiel 3, tel qu'illustré sur la figure 15, et sous l'effet de la rotation de la platine 5 du mécanisme différentiel 3 dans le sens anti-horaire, le cliquet dit second 26 glisse au-dessus du cliquet dit premier 25.

Ce mouvement du cliquet 26 ne produit aucune action sur la branche 18a du ressort 18 constituant le contact

dit d'auto-coupure, ou premier interrupteur 16, et cet interrupteur reste donc ouvert pendant la refermeture du mécanisme 3. Ceci a pour effet d'empêcher une réouverture du mécanisme différentiel 3.

5 Tel qu'illustré sur les figures 16 et 17, lors du relâché du bouton test 12, le cliquet 25 associé au bouton test 12 s'escamote pour repasser au-dessus du cliquet 26 de platine 5, position permettant une nouvelle réalisation d'un test électrique. Et le renvoi 22 revient en appui sur la platine 5 du mécanisme différentiel 3 sous l'effet d'un ressort de rappel 30, cette position permettant un nouveau déclenchement du disjoncteur par l'intermédiaire du renvoi lors de la survenue d'un défaut différentiel.

10 Le fonctionnement d'un appareil de protection différentielle selon la seconde réalisation va être décrit dans ce qui suit en référence aux figures 21 à 30. Sur les figures 21 et 22, le module différentiel est en position ouverte. L'interrupteur dit premier 16, ainsi que l'interrupteur dit second 17, sont en position ouverte.

20 Sur la figure 23, le module différentiel est en position fermée, l'interrupteur dit premier 16 est en position fermée, tandis que l'interrupteur dit second 17 est en position ouverte.

Tel qu'illustré sur la figure 24, le renvoi de déclenchement 22 est en appui sur la platine 5 du mécanisme différentiel 3.

25 Tel qu'illustré sur la figure 25, lors de la réalisation du test, un levier de blocage 24 distinct du bouton test 12 est introduit dans l'appareil de manière à immobiliser le renvoi. Puis, l'on appuie sur le bouton test 12 afin de fermer le second interrupteur 17 et donc le circuit test, tel qu'illustré sur la figure 26. Ceci entraîne l'ouverture du mécanisme différentiel 3, puis l'ouverture du contact dit premier ou d'auto-coupure 16, par l'intermédiaire de la platine 5 du mécanisme différentiel 3, tel qu'illustré sur la figure 27, se déplaçant en rotation dans le sens anti-horaire. Dans cette réalisation en effet, la platine est reliée mécaniquement à la partie d'extrémité de la lame ressort et commande l'ouverture et la fermeture de l'interrupteur dit premier 16. Tel qu'illustré sur la figure 28, le mécanisme du différentiel est ouvert, et le renvoi 22 est resté dans sa position bloquée par le levier 24.

30 **[0024]** Tel qu'illustré sur la figure 29, lors du relâché du bouton test 12, le deuxième contact 17 du circuit test s'ouvre, mais le levier de blocage 24, reste en appui sur le renvoi 22.

Puis, tel qu'illustré sur la figure 30, le mécanisme différentiel 3 est refermé, ceci entraînant la fermeture de l'interrupteur dit principal 16, ou premier, du circuit test, cet interrupteur étant entraîné par la platine.

35 Du fait de l'ouverture du second interrupteur 17 du circuit test, le circuit test est coupé et ne peut plus envoyer d'ordre de déclenchement au relais pendant la refermeture du mécanisme.

40 Dans cette réalisation, il est donc nécessaire de relâcher le bouton test 12 afin d'ouvrir le second interrupteur 17, avant la refermeture du mécanisme qui entraînera la fermeture du premier interrupteur 16. Ceci est rendu pos-

sible par le fait que le bouton test et les moyens de blocage sont dissociés, ce qui permet de laisser le levier de blocage activé lors du relâché du bouton test.

Du fait de l'actionnement du levier de blocage 24, le bouton test 12 peut être relâché afin d'ouvrir le circuit test. Ceci permet en effet au mécanisme dit second d'être refermé alors que le circuit test est ouvert, et ainsi d'empêcher qu'un ordre de déclenchement ne soit donné par le circuit test pendant cette refermeture.

Il est alors ensuite possible de relâcher le levier de blocage 24 du renvoi 22, ce qui permet de libérer ce renvoi 22, et d'autoriser le rappel de celui-ci par le ressort 30 dans une position dans laquelle il est en appui sur la platine 5 du mécanisme 3, et prêt pour transmettre un ordre de déclenchement au disjoncteur.

On a donc réalisé grâce à l'invention, un dispositif de conception simple permettant de vérifier le fonctionnement du mécanisme différentiel seul, aussi bien du point de vue électrique que du point de vue mécanique, sans ouvrir les contacts de puissance du disjoncteur.

En effet, la première réalisation nécessite six pièces supplémentaires par rapport à un disjoncteur ne permettant pas cette fonction, à savoir (énoncer ces pièces supplémentaires), tandis que la seconde réalisation nécessite 3 ou 5 pièces supplémentaires (énoncer ces pièces supplémentaires).

[0025] On notera que dans la seconde réalisation, le renvoi pourra être actionné par exemple par un bouton poussoir intégré au disjoncteur ou bien un outil indépendant de l'appareil manipulé par l'utilisateur.

On notera que le test du déclenchement du disjoncteur reste cependant possible dans la première réalisation, si l'utilisateur lâche le bouton test lorsque le mécanisme différentiel est ouvert.

Il aura alors été réalisé à la fois un test du mécanisme différentiel 3 et un test du disjoncteur associé D, comme ceci se fait dans l'art antérieur.

[0026] De même, dans la seconde réalisation, il est possible de réaliser le test jusqu'au déclenchement du disjoncteur, lorsque le levier de blocage est retiré lorsque le mécanisme différentiel est encore ouvert.

On notera que la mise en oeuvre de l'invention nécessite que les deux manettes respectivement du disjoncteur et du mécanisme différentiel ne soient pas solidaires, comme ceci est le cas généralement dans ce type d'appareils. C'est pourquoi, la réalisation du test différentiel nécessitera de supprimer la liaison mécanique entre les deux manettes, lorsqu'il existe une liaison mécanique entre ces deux manettes.

[0027] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et illustrés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemple.

[0028] L'invention est applicable à tout appareil comportant un module différentiel associé à au moins un module disjoncteur, que cet appareil soit sous la forme de plusieurs modules indépendants logés respectivement dans des boîtiers différents, ou bien sous la forme d'un seul module logeant dans un même boîtier les différentes

fonctions.

[0029] Au contraire, l'invention comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont réalisées selon son esprit.

Revendications

1. Appareil de coupure électrique différentiel logé dans un boîtier isolant renfermant un premier compartiment de coupure comportant au moins un circuit électrique ayant un contact fixe et un contact mobile, un premier mécanisme de commande de la fermeture et de l'ouverture des contacts précités, à commande manuelle par une manette et à commande automatique, un deuxième compartiment dit à protection différentielle comportant des moyens de détection d'un défaut différentiel dans le circuit à protéger, des moyens de déclenchement d'un mécanisme de commande dit second commandés par les moyens de détection précités et aptes à entraîner l'ouverture de ce second mécanisme lors de la survenue d'un tel défaut, des moyens de transmission de l'ordre de déclenchement au mécanisme de commande dit premier, et des moyens de test électrique de la fonction différentielle destinés à entraîner le déclenchement du second mécanisme lors de leur activation, lesdits moyens de test étant actionnés par des moyens de commande du test, **caractérisé en ce que** ces moyens de transmission comportent un renvoi (22) relié mécaniquement aux deux mécanismes précités (3) de manière à pouvoir transmettre l'ordre de déclenchement envoyé par les moyens de déclenchement différentiel au second mécanisme (3), au premier mécanisme, et **en ce que** cet appareil comporte des moyens d'immobilisation (12,24) de ce renvoi (22), activés lors de la réalisation du test précité, de manière à empêcher la transmission de cet ordre de déclenchement au premier mécanisme (3) pendant au moins une partie de la durée du test.
2. Appareil de coupure électrique différentiel selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens dits premiers, pour immobiliser ce renvoi (22) pendant le test au moins jusqu'à ce que le mécanisme différentiel (3) soit refermé.
3. Appareil de coupure électrique différentiel selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens dits seconds permettant de refermer le mécanisme différentiel (3), le circuit test étant en position ouverte.
4. Appareil de coupure électrique différentiel selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ces moyens de commande

du test différentiel comportent un bouton dit bouton test (12) apte à être actionné par un utilisateur et monté en translation par rapport au boîtier B de l'appareil entre deux positions correspondant respectivement à une position ouverte et à une position fermée dudit interrupteur dit second (17).

5. Appareil de coupure électrique différentiel selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens d'immobilisation (24) du renvoi (22) sont portés par les moyens de commande (12) du test différentiel et actionnés lors de l'activation des moyens de commande précités (12).
6. Appareil de coupure électrique différentiel selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens pour empêcher la refermeture de l'interrupteur dit premier (16) du circuit test pendant la refermeture du mécanisme dit second (3) après la réalisation d'un test différentiel.
7. Appareil de coupure électrique différentiel selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** ces moyens pour empêcher la refermeture de l'interrupteur dit premier (16) comporte des moyens de rappel de l'interrupteur dit premier (16) en position ouverte, et **en ce que** le mécanisme différentiel (3) ou second, comporte une platine (5), cette platine (5) comportant une partie (26) apte à être entraînée par les moyens de commande (12) du test lors de leur activation, de manière à fermer l'interrupteur dit premier (16), et à s'escamoter à l'ouverture du mécanisme différentiel (3), de manière à autoriser le rappel de l'interrupteur dit premier (16) en position ouverte, et à permettre la refermeture du mécanisme différentiel (3), l'interrupteur dit premier (16) étant maintenu en position ouverte.
8. Appareil de coupure électrique différentiel selon les revendications 4 et 7, **caractérisé en ce que** ces moyens pour empêcher la refermeture de l'interrupteur dit premier (16) comportent un cliquet dit premier (25) monté rotatif par rapport au bouton test (12) et un cliquet dit second (26) solidaire de la platine (5) du second mécanisme (3), le premier cliquet (25) étant rappelé au dessus du second cliquet (26) par un ressort (29) en début d'actionnement du bouton test (12) puis, pendant l'actionnement du bouton test (12), le cliquet (25) entraînant la platine (5) du second mécanisme (3) dans le sens de l'ouverture du mécanisme dit second (3), le second cliquet (26) étant apte à s'escamoter pour passer au-dessus du premier cliquet (25) au moment de cette ouverture du second mécanisme (3), cet escamotage permettant l'ouverture de l'interrupteur dit premier (16) et étant maintenu lors de la refermeture du mécanisme dit second (3) de manière à ne pas refermer l'interrup-

teur dit premier (16), ce premier cliquet (25) étant apte à s'escamoter lors du relâcher du bouton test (12) afin de repasser au dessus du second cliquet (26), ceci de manière à rendre possible la réalisation d'un nouveau test.

9. Appareil de coupure électrique différentiel selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les moyens d'immobilisation du renvoi (22) sont portés par des moyens de blocage (24) actionnables par l'utilisateur et indépendants des moyens de commande (12) du test différentiel.
10. Appareil de coupure électrique différentiel selon les revendications 3 et 9, **caractérisé en ce que** l'interrupteur dit premier (16) est commandé par le mécanisme différentiel (3) et ces moyens dits seconds comprennent le séquençement suivant pour la réalisation du test par l'utilisateur : les moyens de blocage (24) sont amenés en position active de blocage, puis les moyens de commande (12) du test sont activés, ce qui entraîne la fermeture du second interrupteur (17), le premier interrupteur (16) étant rappelé en position fermée, après quoi le mécanisme dit second (3) s'ouvre sous l'effet de la fermeture du circuit test, ce qui entraîne l'ouverture du premier interrupteur (16) initialement fermé, puis les moyens de commande (12) du test sont désactivés, ce qui entraîne l'ouverture du second interrupteur (17) et le mécanisme dit second (3) refermé, ce qui entraîne la fermeture du premier interrupteur (16).
11. Appareil de coupure électrique différentiel selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens de blocage (24) comportent un outil extérieur à l'appareil ou bien un poussoir intégré à l'appareil.
12. Appareil de coupure électrique différentiel selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les deux interrupteurs précités (16, 17) sont formés respectivement par deux extrémités libres (18a, 18b) d'une lame ressort (18) coopérant respectivement avec deux points fixes du circuit test.
13. Appareil de coupure électrique selon les revendications 8 et 12, **caractérisé en ce que** le cliquet dit second (26) comporte une première partie (26a) conformée en fourche apte à coopérer avec la partie d'extrémité (18a) de la lame ressort (18) appartenant au premier interrupteur (16) et une seconde portion (26b) apte à glisser sur le premier cliquet (25) lors de la refermeture du mécanisme dit second (3).
14. Appareil de coupure électrique différentiel selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** c'est un disjoncteur différen-

tiel unipolaire et neutre.

15. Appareil de coupure électrique différentiel selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier et le second mécanisme (3) comportent chacun une platine (5), le renvoi (22), la platine du premier mécanisme (3) et la platine (5) du second mécanisme (3) sont montées autour d'un même axe Y, et la platine (5) du mécanisme différentiel (3) comporte une protubérance (23) apte à coopérer avec le renvoi précité (22).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

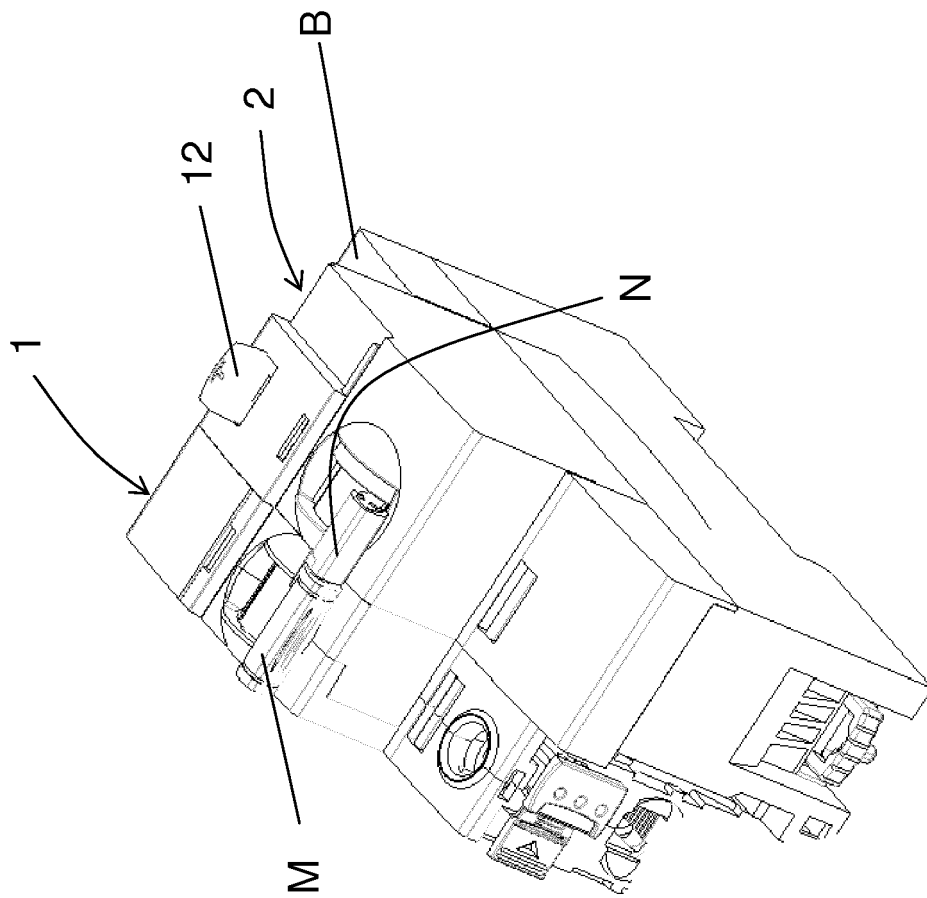


Fig.1

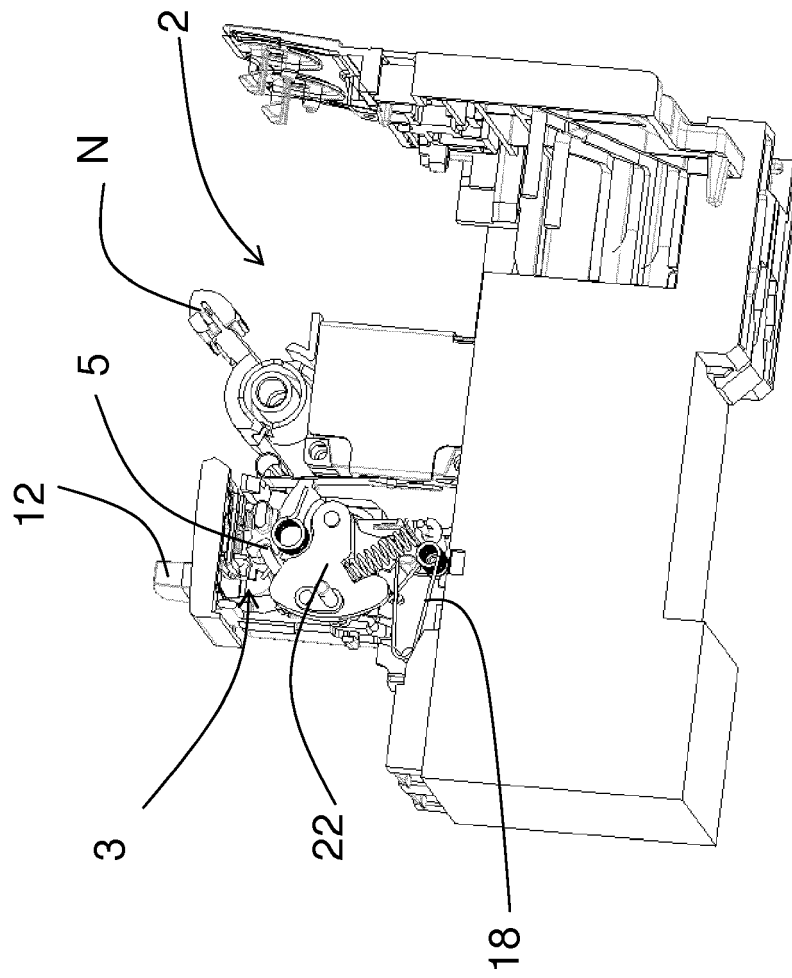


Fig.2

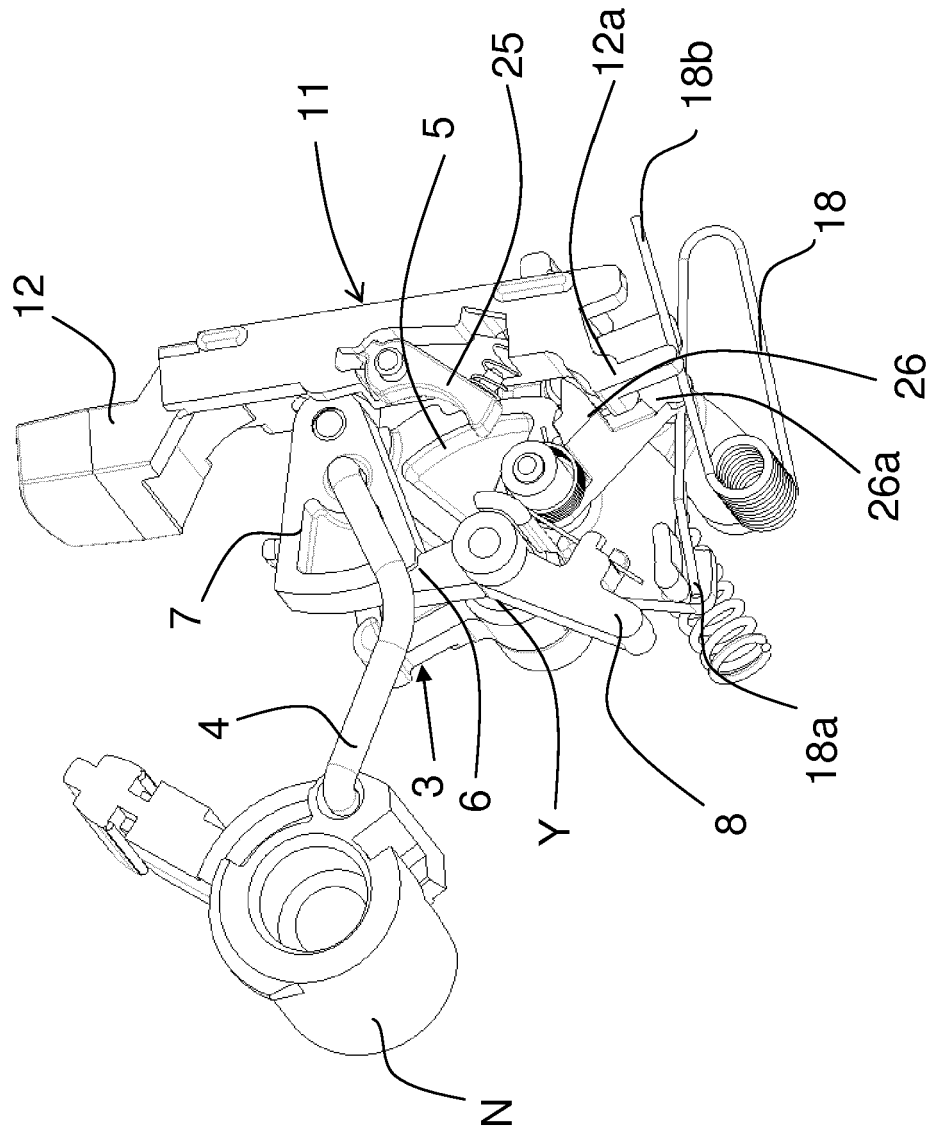


Fig. 3

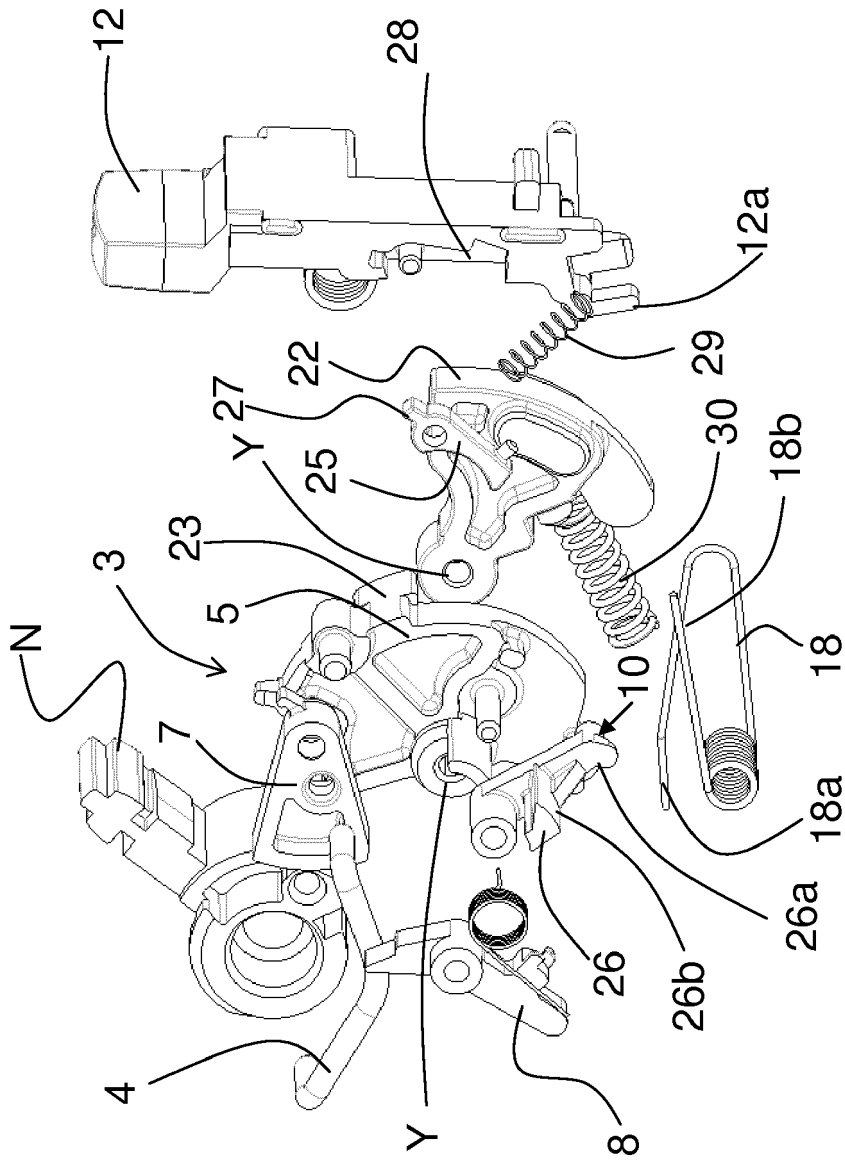


Fig.4

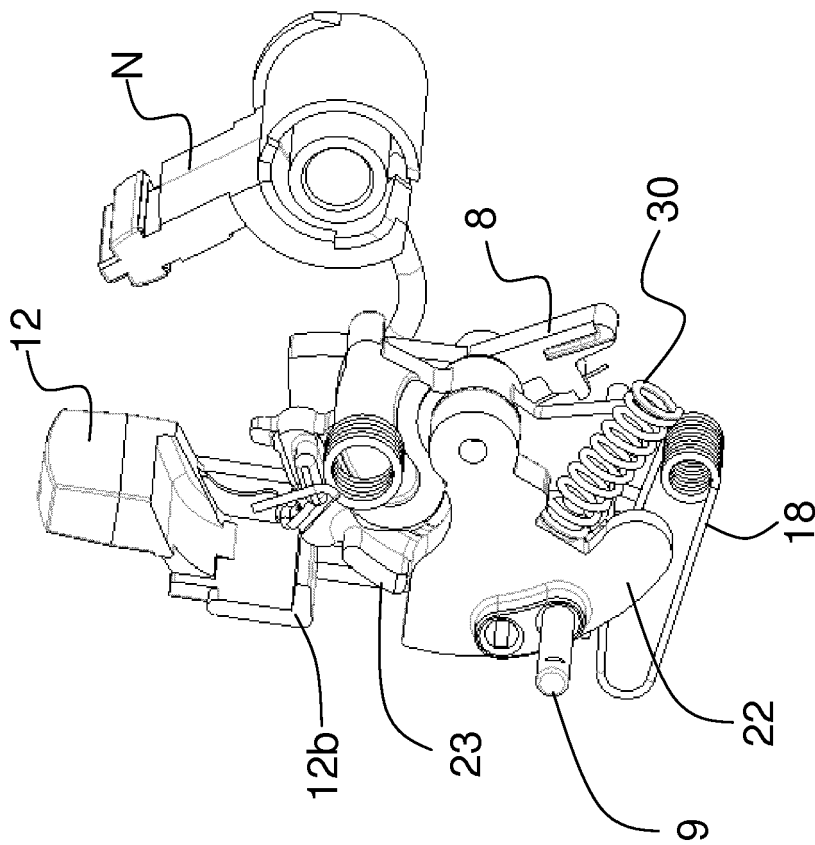


Fig.5

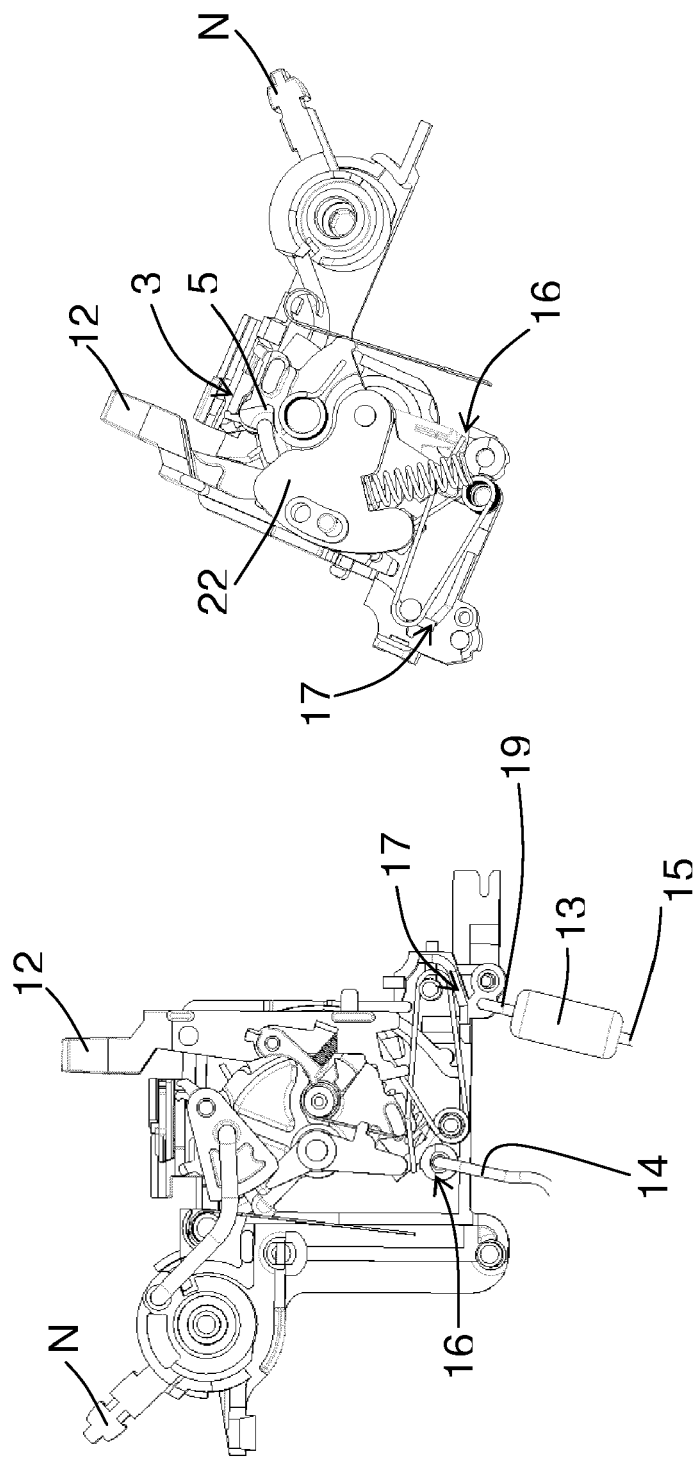


Fig.7

Fig.6

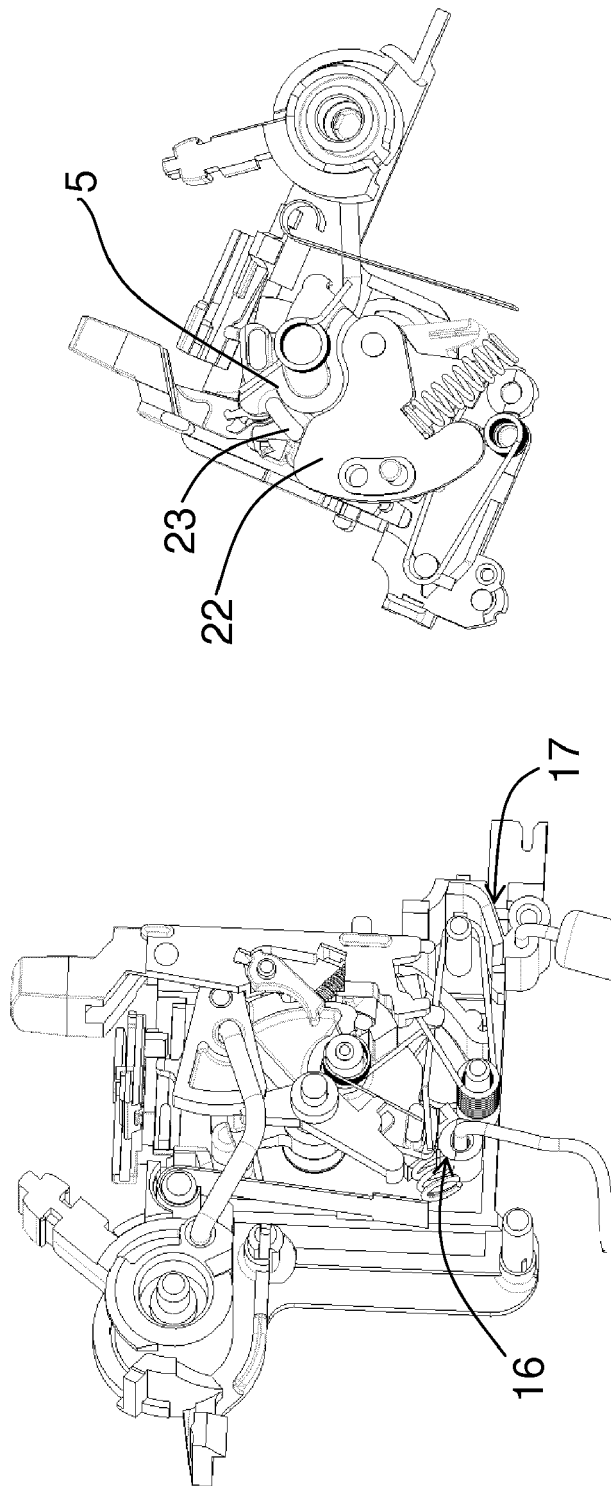


Fig.9

Fig.8

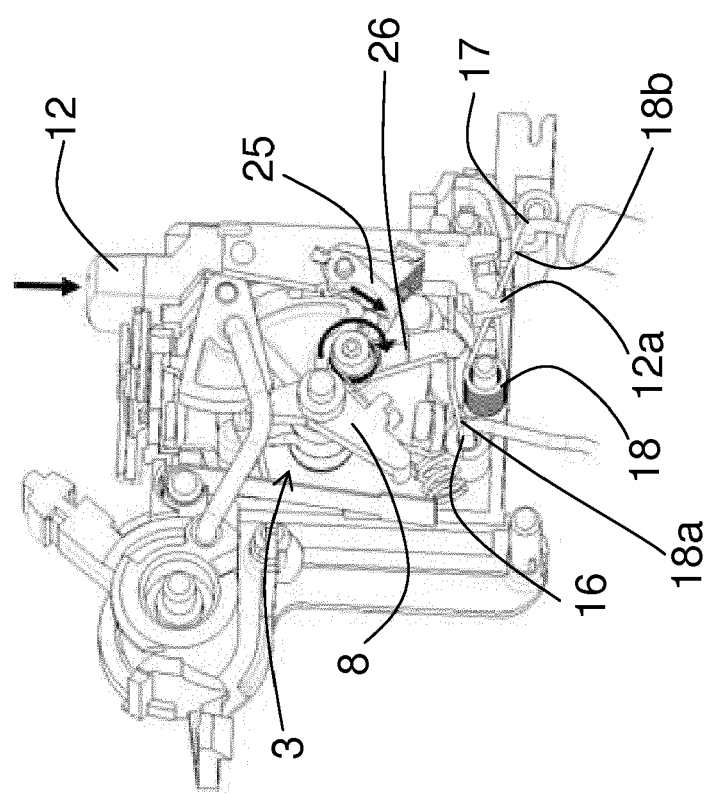


Fig.10

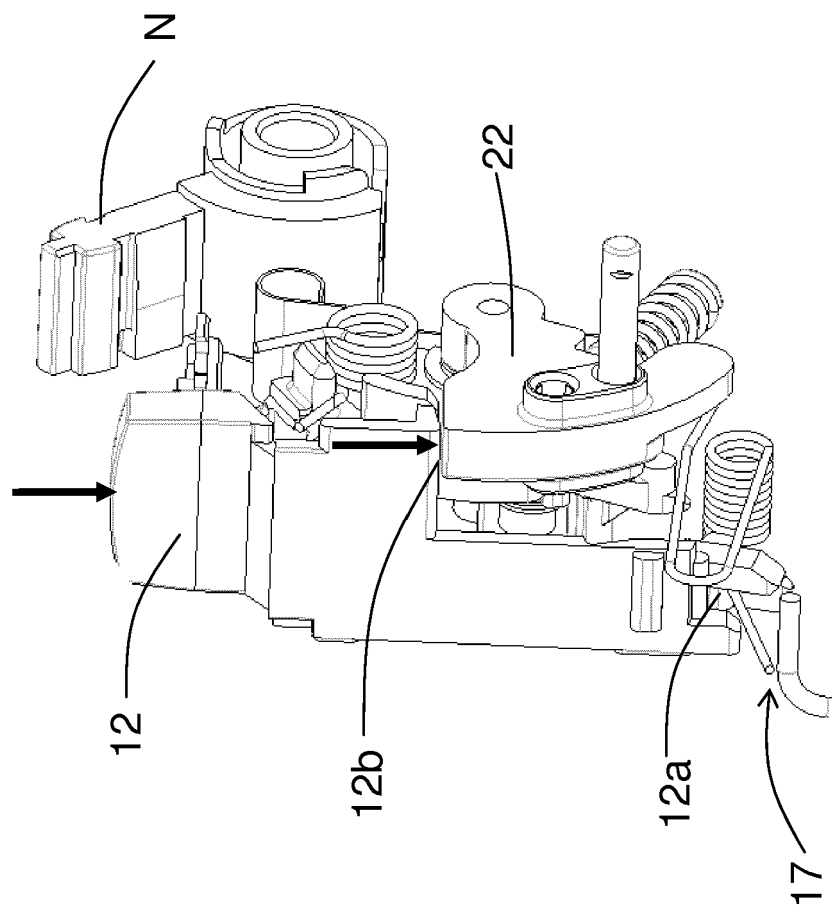


Fig.11

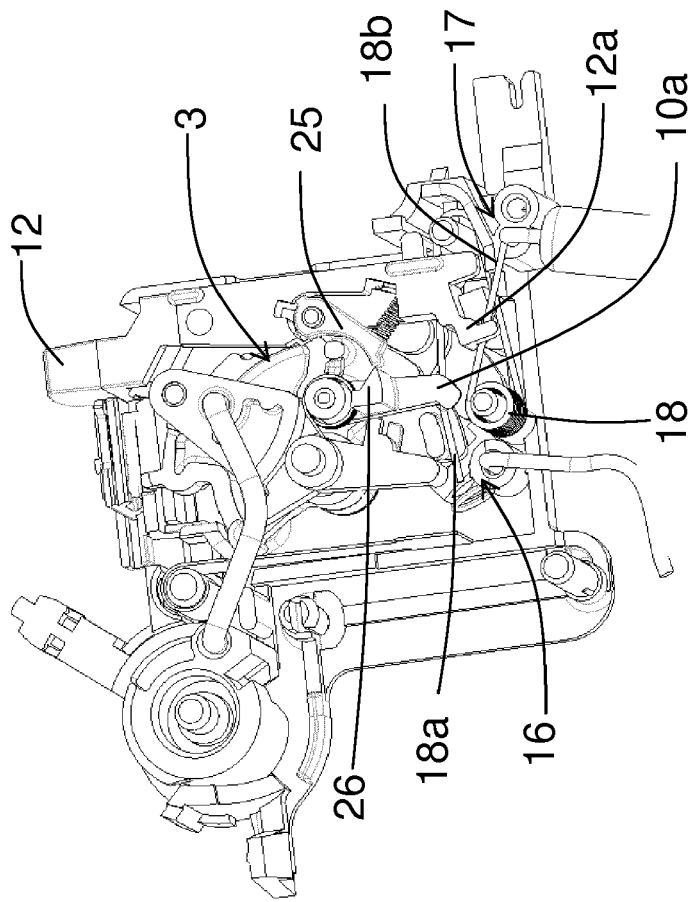


Fig.12

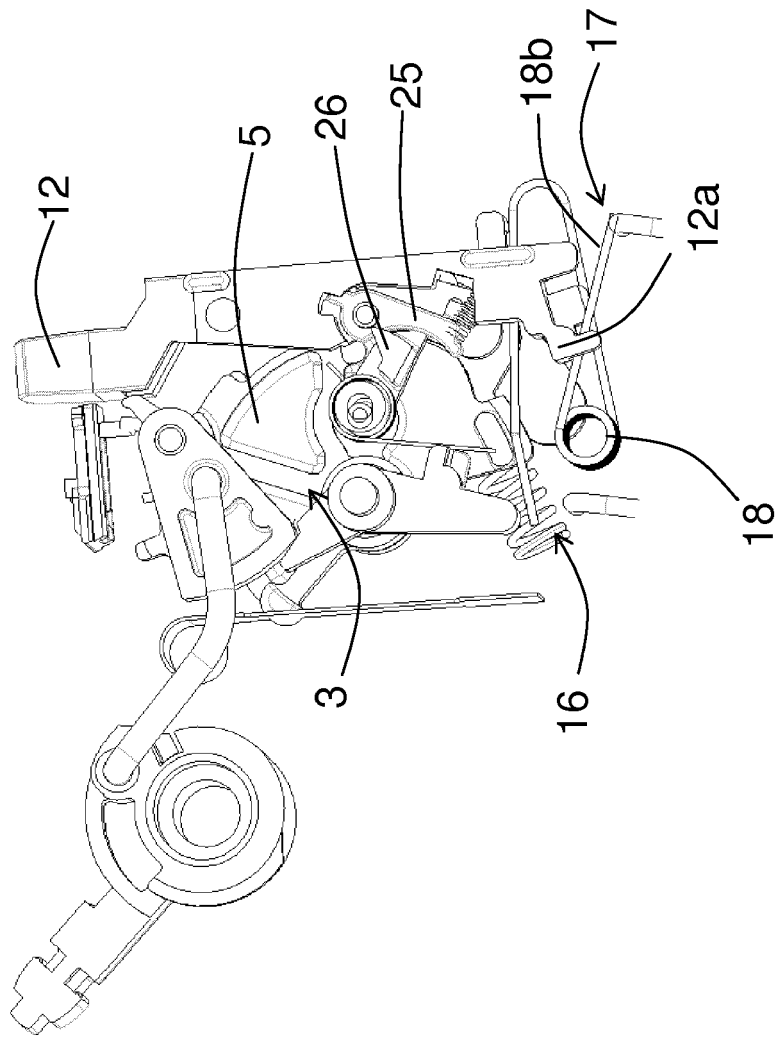


Fig.13

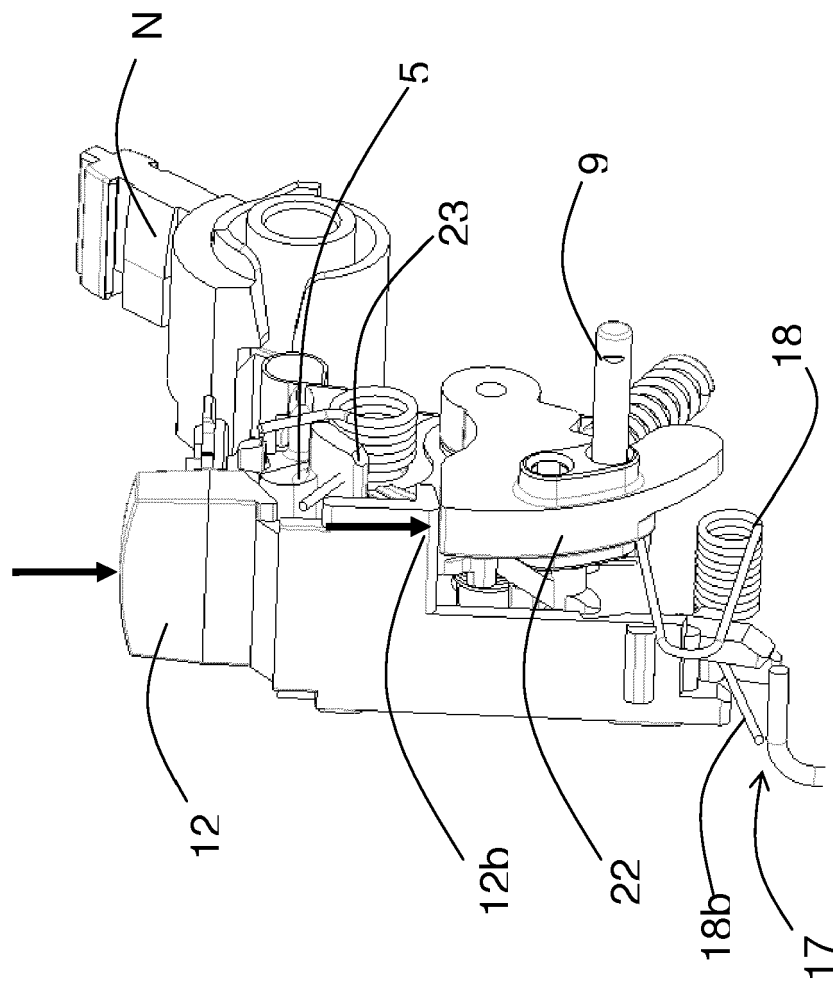


Fig.14

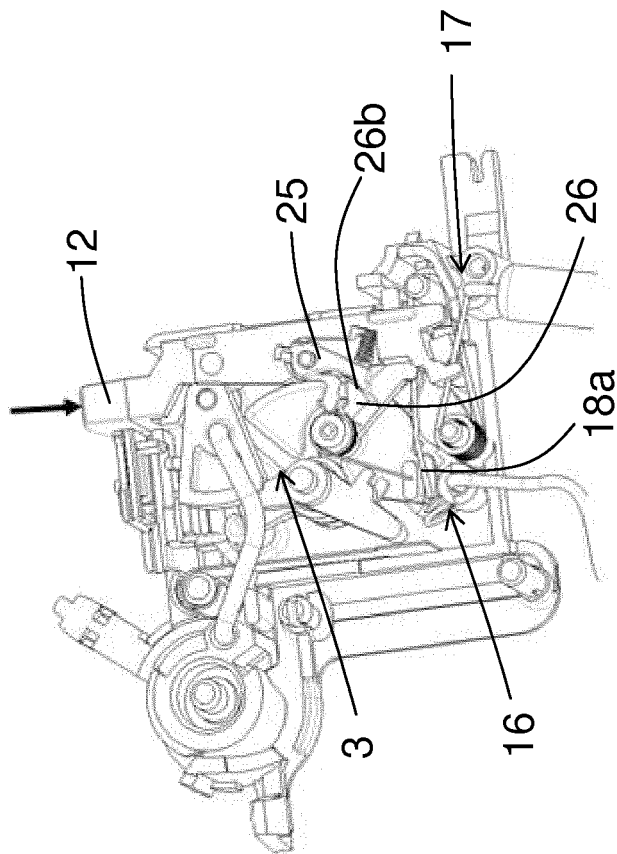


Fig.15

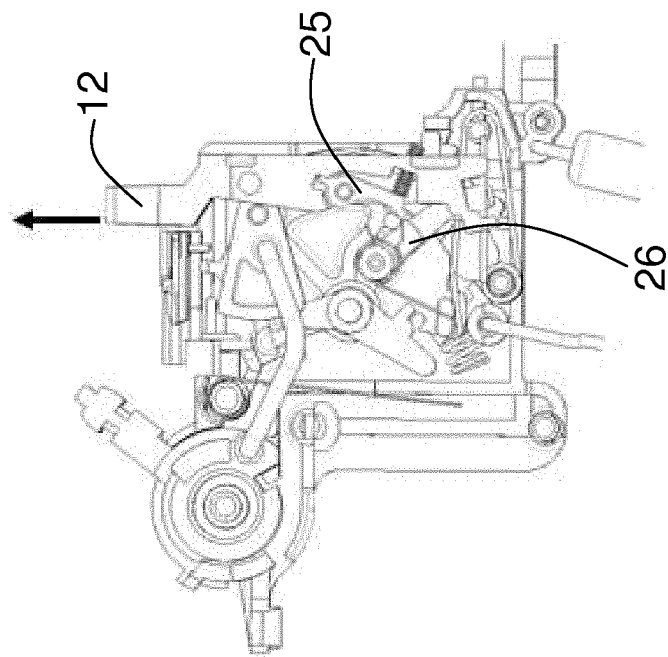


Fig.16

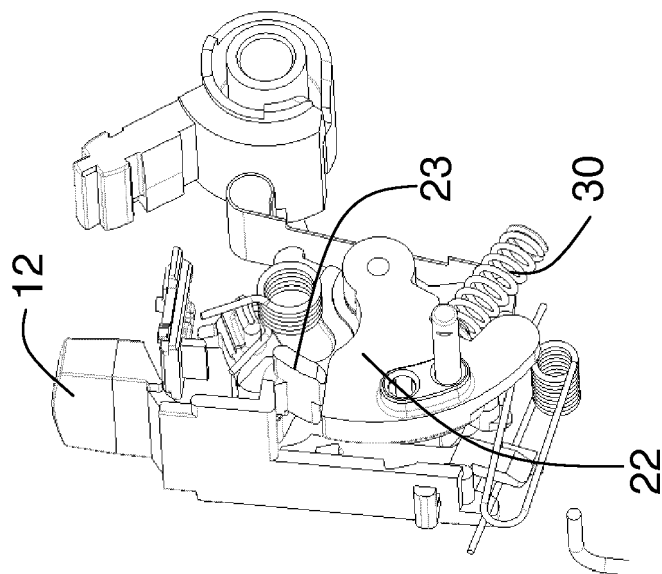


Fig.17

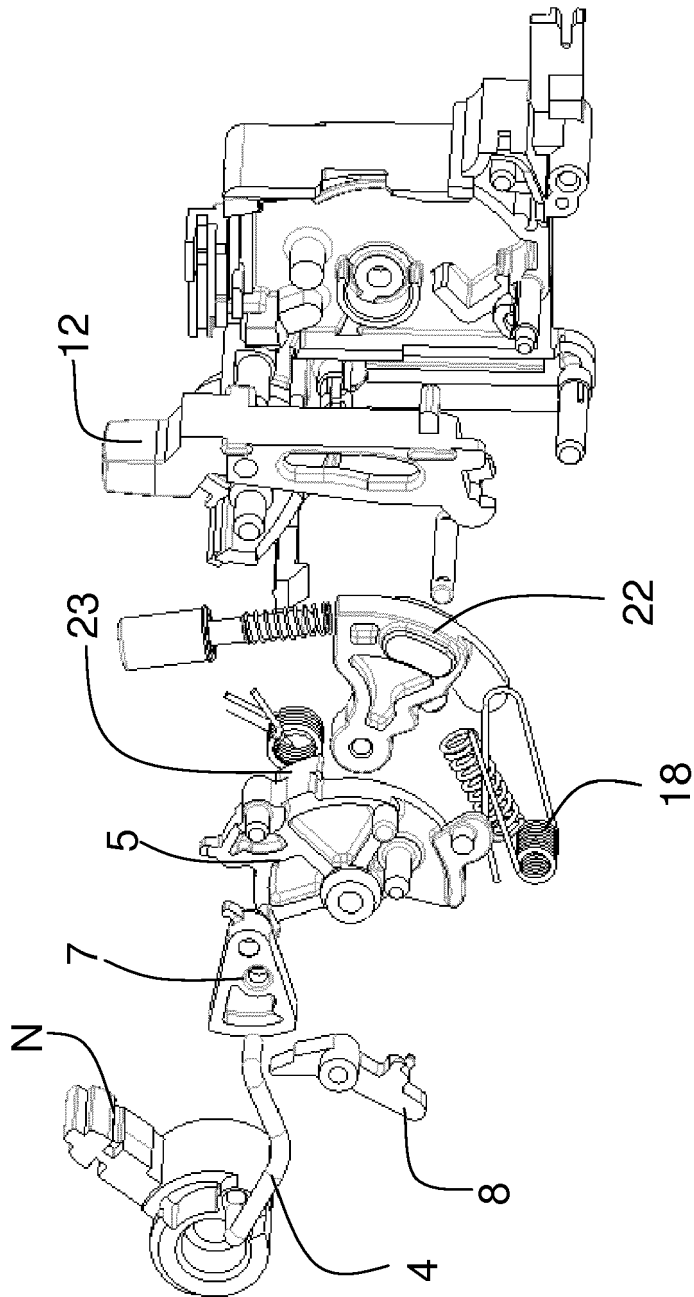


Fig.18

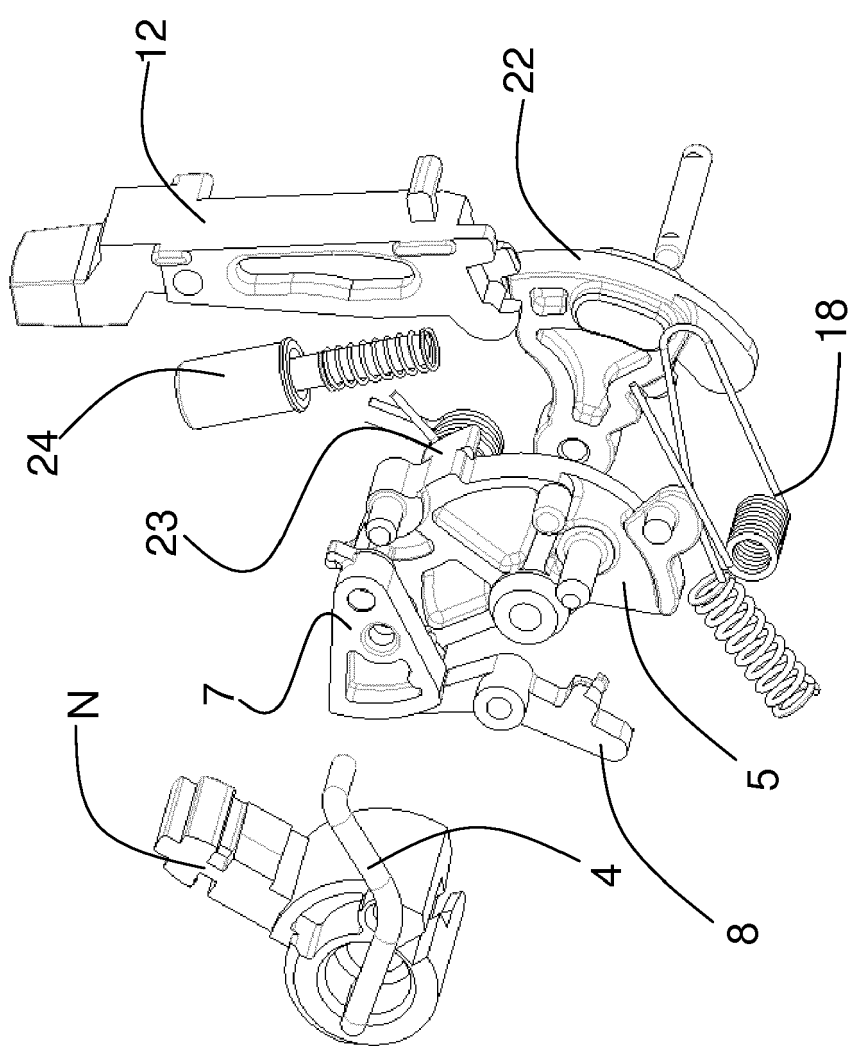


Fig.19

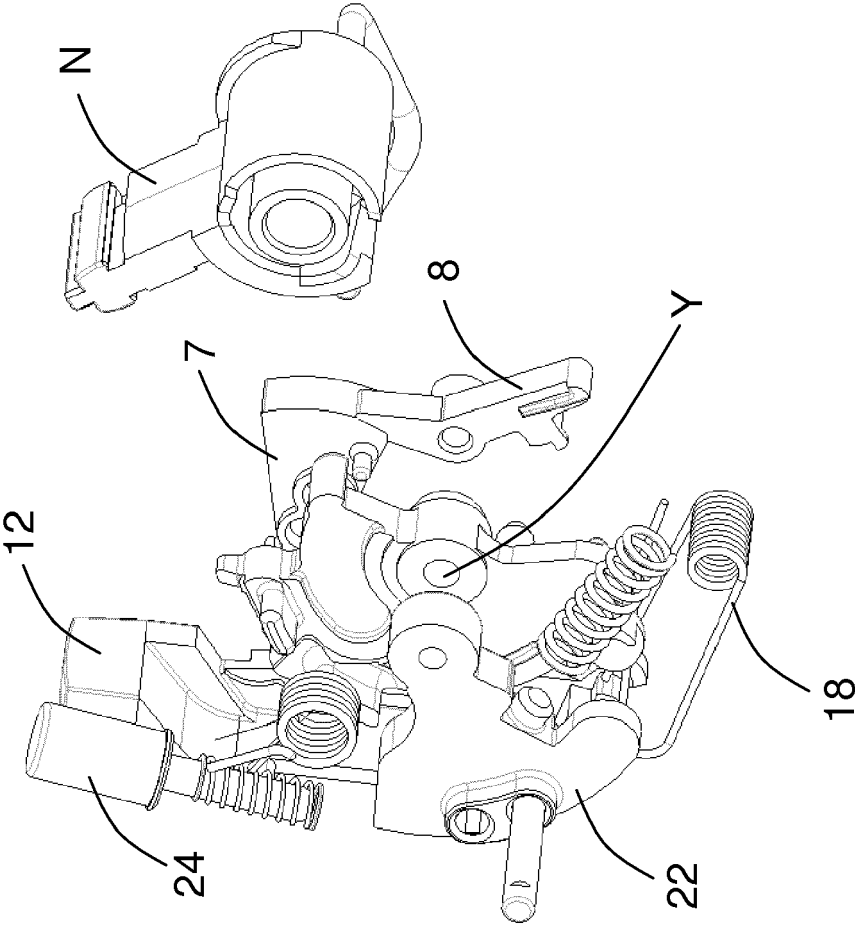


Fig.20

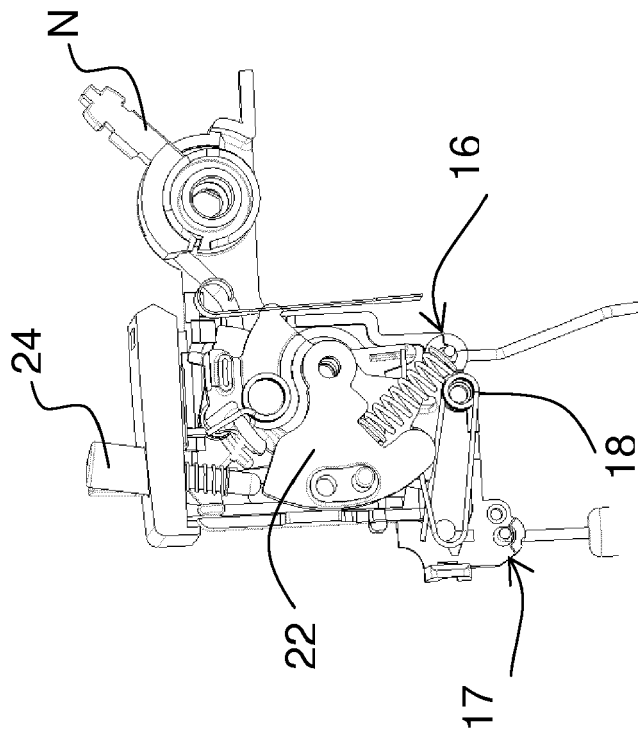


Fig.22

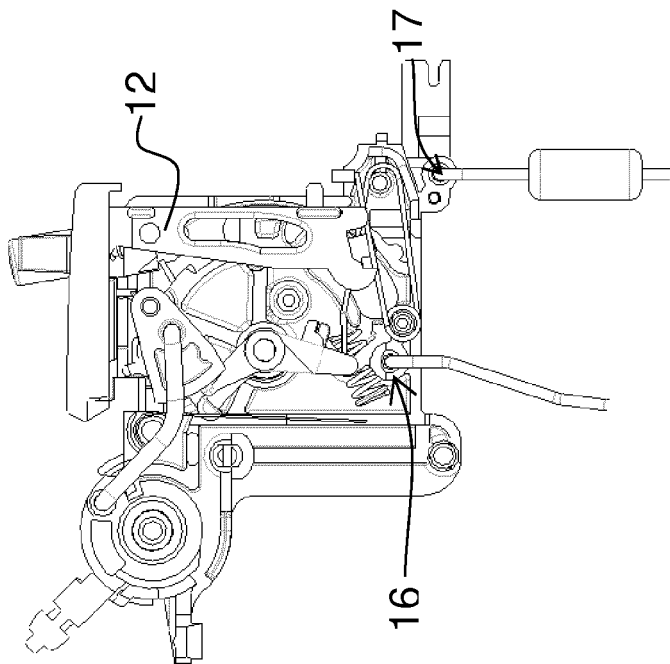


Fig.21

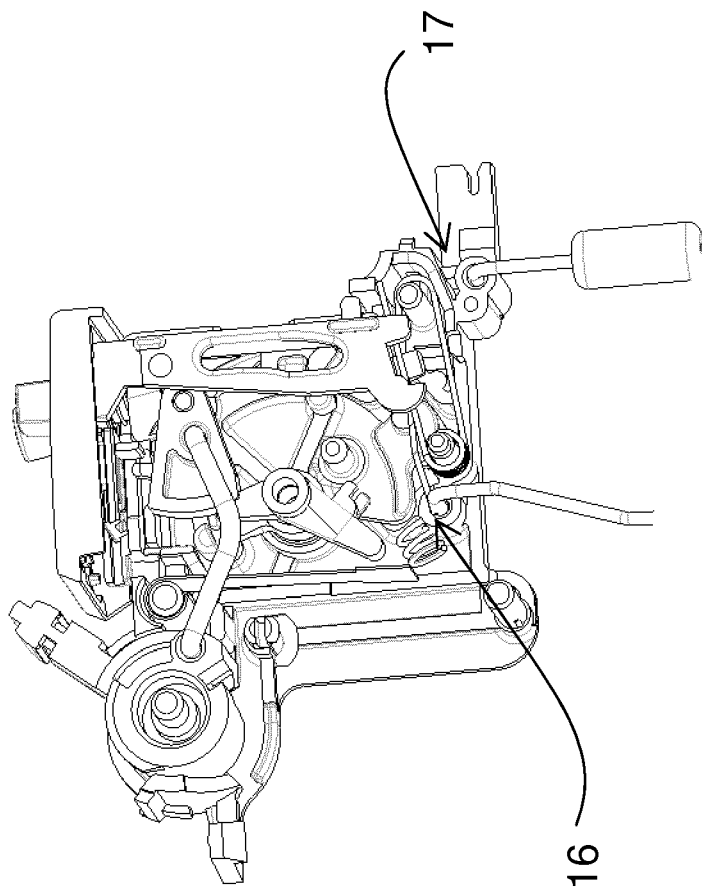


Fig.23

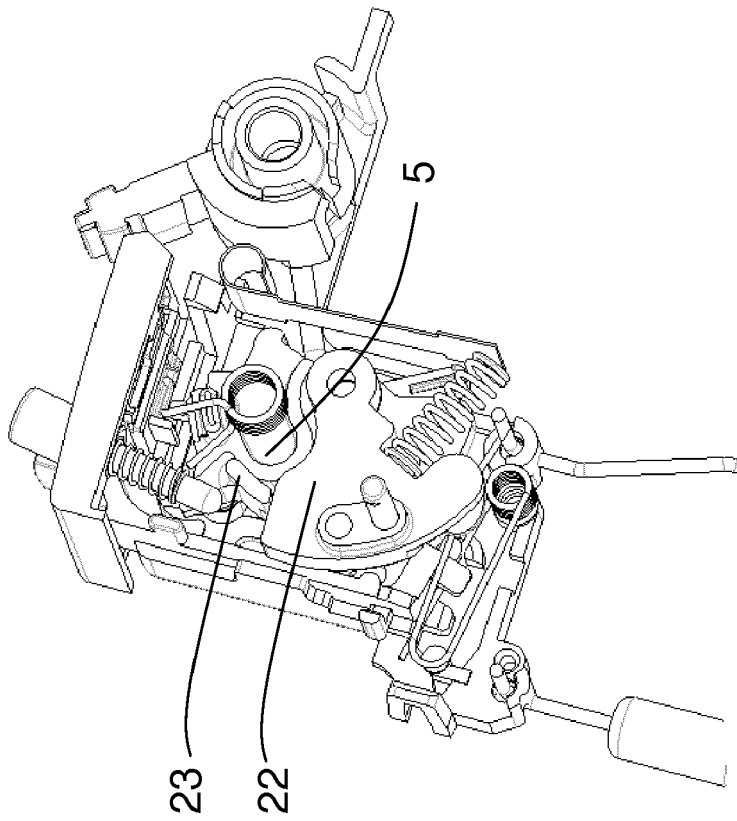


Fig.24

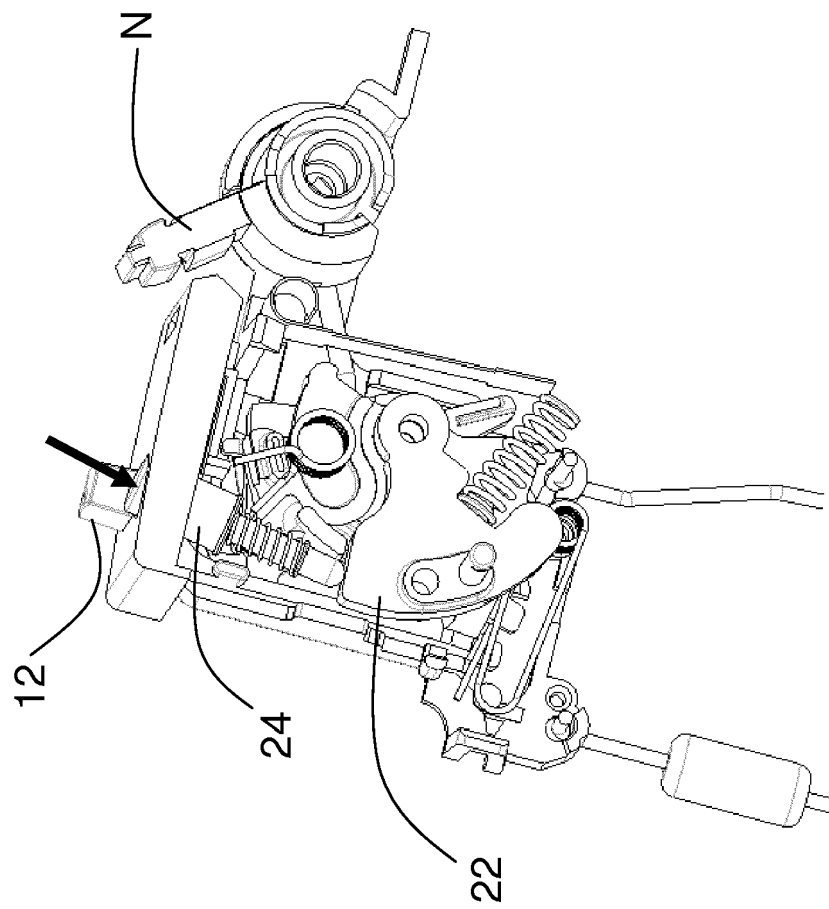


Fig.25

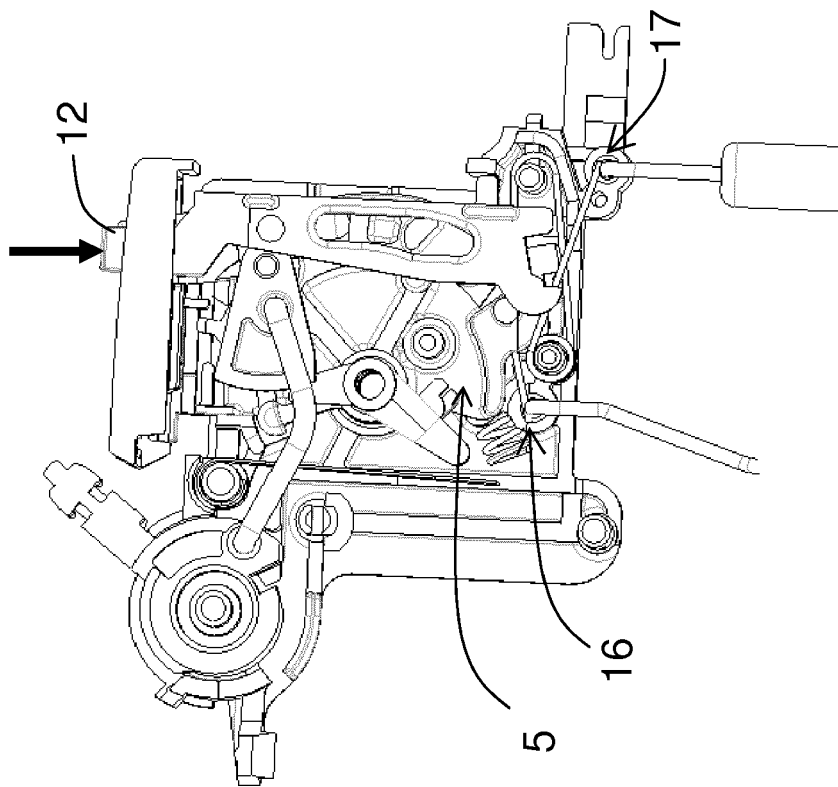


Fig.26

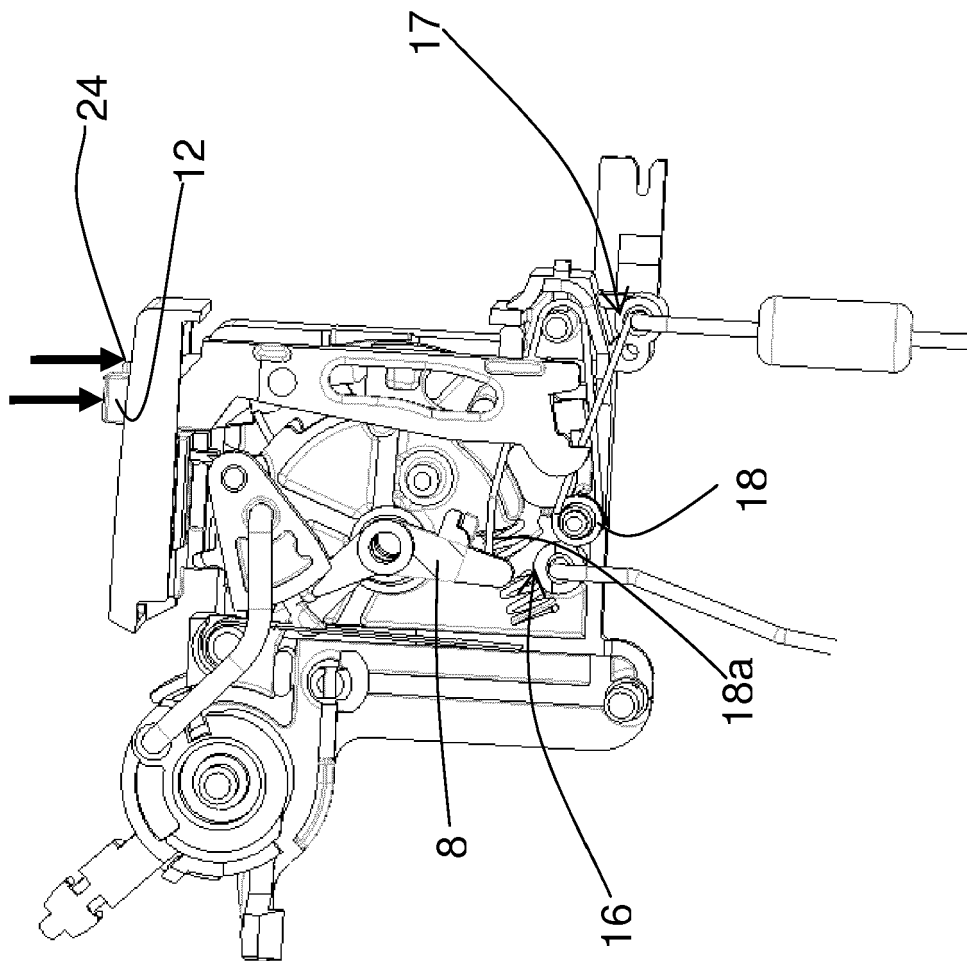


Fig.27

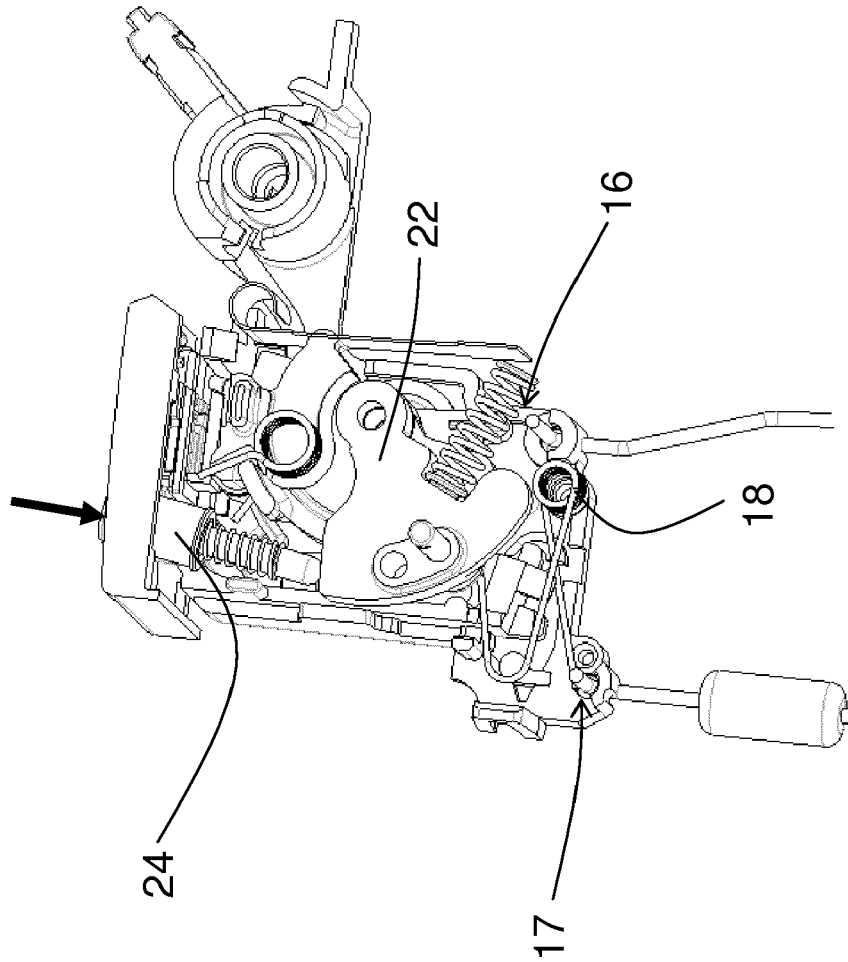


Fig.28

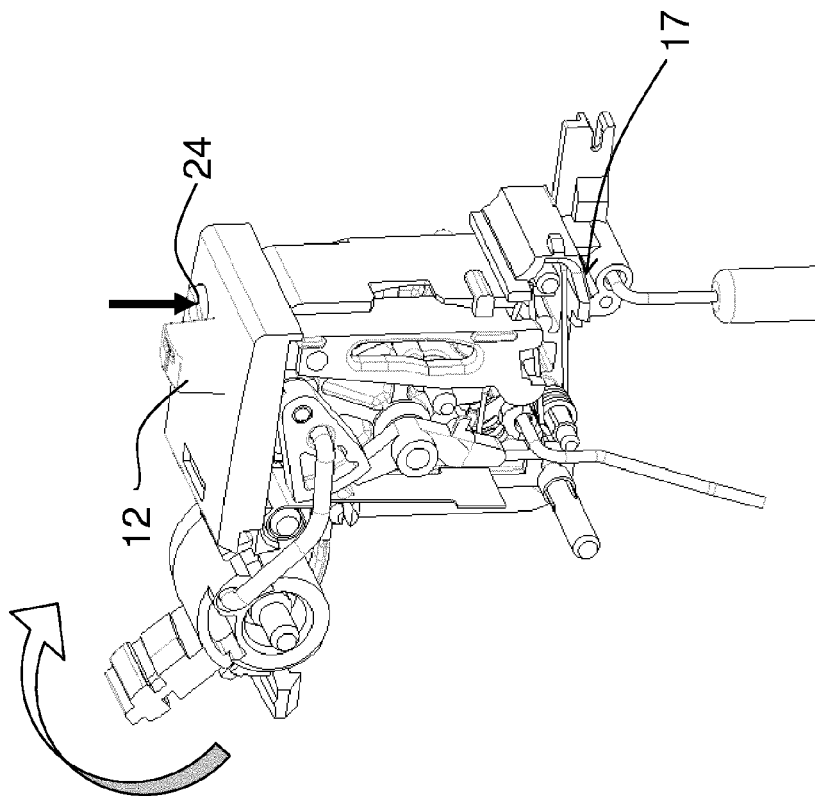


Fig.29

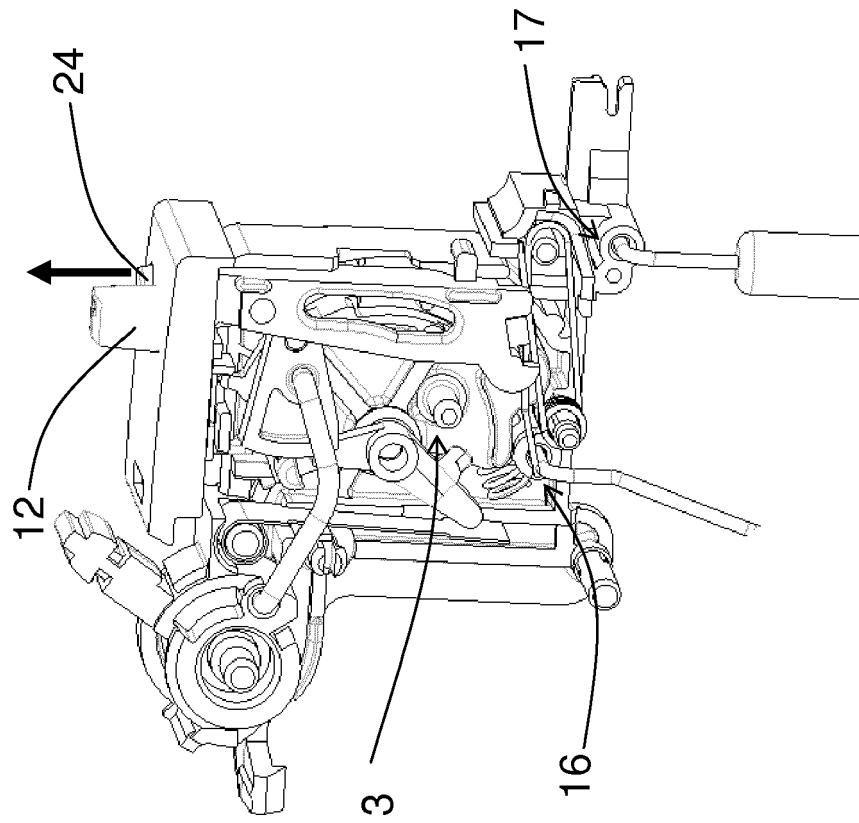


Fig.30



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 18 5055

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	DE 10 2004 045937 A1 (SIEMENS AG [DE]) 6 avril 2006 (2006-04-06)	1-7,12,14,15	INV. H01H83/14
A	* alinéas [0001] - [0072]; figure 2 * -----	8-11,13	H01H83/04
X	DE 10 2009 020396 A1 (SIEMENS AG [DE]) 11 novembre 2010 (2010-11-11) * le document en entier *	1	
X	DE 10 2008 006360 B3 (SIEMENS AG [DE]) 23 juillet 2009 (2009-07-23) * le document en entier *	1	
A	WO 2014/167603 A1 (PANASONIC CORP [JP]) 16 octobre 2014 (2014-10-16) -----	1	
A	EP 0 557 214 A1 (MERLIN GERIN [FR]) 25 août 1993 (1993-08-25) * figure 6 * -----	12,14,15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 26 février 2018	Examineur Arenz, Rainer
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 17 18 5055

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

26-02-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102004045937 A1	06-04-2006	AUCUN	
DE 102009020396 A1	11-11-2010	AUCUN	
DE 102008006360 B3	23-07-2009	CN 101925974 A	22-12-2010
		DE 102008006360 B3	23-07-2009
		EP 2238605 A1	13-10-2010
		WO 2009095304 A1	06-08-2009
WO 2014167603 A1	16-10-2014	CN 105074864 A	18-11-2015
		WO 2014167603 A1	16-10-2014
EP 0557214 A1	25-08-1993	CN 1075820 A	01-09-1993
		DE 69303056 D1	18-07-1996
		DE 69303056 T2	19-12-1996
		EP 0557214 A1	25-08-1993
		ES 2090927 T3	16-10-1996
		FR 2687838 A1	27-08-1993
		RU 2077085 C1	10-04-1997

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2628262 A [0022]