

(19)



(11)

EP 3 367 415 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
04.12.2019 Bulletin 2019/49

(51) Int Cl.:
H01H 71/02 ^(2006.01) **H01H 9/34** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18157542.4**

(22) Date de dépôt: **20.02.2018**

(54) **APPAREIL DE COUPURE D'UN COURANT ÉLECTRIQUE À CONTACTS ÉLECTRIQUES
SÉPARABLES ET À COUPURE DANS L'AIR**

STROMUNTERBRECHUNGSGERÄT MIT TRENNBAREN ELEKTRISCHEN KONTAKTEN UND ZUR
UNTERBRECHUNG IN DER LUFT

AIR CIRCUIT BREAKER HAVING SEPARABLE ELECTRICAL CONTACTS FOR INTERRUPTING
AN ELECTRICAL CURRENT

(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**

(30) Priorité: **22.02.2017 FR 1751389**

(43) Date de publication de la demande:
29.08.2018 Bulletin 2018/35

(73) Titulaire: **Schneider Electric Industries SAS
92500 Rueil-Malmaison (FR)**

(72) Inventeurs:
• **GRUMEL, Christophe**
38050 GRENOBLE Cedex 09 (FR)
• **HERAUD, Sébastien**
38050 GRENOBLE Cedex 09 (FR)

(74) Mandataire: **Lavoix**
62, rue de Bonnel
69448 Lyon Cedex 03 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A2- 1 098 340 WO-A1-2010/112420

EP 3 367 415 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un appareil de coupure d'un courant électrique à contacts électriques séparables et à coupure dans l'air.

[0002] De façon générale, l'invention concerne le domaine des appareils électriques de coupure, tels que les disjoncteurs à basse tension et à puissance élevée.

[0003] De tels appareils comportent un organe de coupure du courant électrique comprenant des contacts électriques séparables. L'organe est commutable entre des positions ouverte ou fermée pour interrompre ou, respectivement, autoriser la circulation d'un courant électrique au sein de l'appareil. Cette commutation est commandée au moyen d'un mécanisme de commande, par exemple un mécanisme à bascule connu sous le nom de « tumbler » en langue anglaise.

[0004] Ces appareils comportent également un déclencheur couplé au mécanisme de commande et qui pilote ce mécanisme de commande, de manière à ouvrir l'organe de coupure lorsqu'il détecte un défaut électrique. Le défaut électrique est généralement un court-circuit ou une surintensité du courant qui circule dans l'appareil. Par exemple, le déclencheur est de type magnétique, ou thermique, ou électronique.

[0005] Typiquement, en cas de défaut électrique, les contacts électriques sont partiellement séparés l'un de l'autre par une force électromagnétique de répulsion, et se trouvent alors dans une position instable. Il apparaît alors un arc électrique entre ces contacts électriques. Le déclencheur doit donc commander l'ouverture de l'organe de coupure, dès l'apparition de cet arc électrique, pour séparer complètement les contacts électriques, afin d'interrompre de façon sûre la circulation du courant électrique dans l'appareil et assurer une isolation galvanique. Cette interruption doit intervenir le plus rapidement possible après l'apparition du défaut électrique, par exemple en moins de 5ms, afin d'éviter un endommagement de l'appareil et éviter une situation contraire à la sécurité. En effet, il est primordial de limiter la quantité d'énergie dégagée lors de la coupure.

[0006] Les dispositifs connus ne donnent cependant pas satisfaction car, dans certaines circonstances, le déclencheur présente un temps de réaction à un défaut électrique qui n'est pas suffisamment court pour faire réagir la mécanique de commande dans le délai nécessaire. Il existe donc un risque que l'organe de coupure se referme accidentellement, empêchant ainsi l'interruption du courant.

[0007] On connaît certes des appareils de coupure visant à remédier à cet inconvénient et dans lesquels une surpression au sein de l'appareil, provenant du dégagement de gaz de coupure causé par l'arc électrique, est utilisée pour déclencher le mécanisme de commande avant que le déclencheur ne puisse entrer en action. Un exemple d'un tel appareil est décrit dans WO-A-2010/112420.

[0008] Un exemple d'un tel appareil est décrit dans la

demande de brevet FR 2 661 776 A1. Cet appareil comporte un piston qui est mis en communication fluïdique avec une chambre de coupure de l'arc électrique et qui est couplé mécaniquement avec le mécanisme de commande. De cette manière, une surélévation anormale de pression à l'intérieur de l'appareil entraîne un déplacement du piston, qui déclenche alors l'ouverture de l'organe de coupure, de façon plus rapide que ne le permet le déclencheur associé à cet appareil.

[0009] Une telle solution présente toutefois des inconvénients. D'une part, elle nécessite l'ajout d'un dispositif supplémentaire, ici d'une chaîne mécanique comprenant le piston, ce qui complique la fabrication industrielle de l'appareil et en renchérit le coût unitaire. En outre, la fiabilité n'est pas suffisante, car la communication fluïdique entre la chambre de coupure et le piston est susceptible d'être détériorée du fait de la pollution due au gaz de coupure. Enfin, ces dispositifs ne sont, malgré tout, pas suffisamment rapides lorsqu'ils sont utilisés dans certaines conditions de fonctionnement requises par les gammes contemporaines de produits. En effet, les exigences actuelles conduisent à une diminution des dimensions des appareils de coupure et à une augmentation des valeurs maximales de courant électrique mis en jeu lors du fonctionnement de ces appareils. Le fonctionnement de ces dispositifs ne peut alors plus être garanti. Leur utilisation dans les appareils contemporains n'est donc pas possible en l'état.

[0010] C'est à ces inconvénients qu'entend plus particulièrement remédier l'invention, en proposant un appareil de coupure d'un courant électrique à contacts électriques séparables et à coupure dans l'air, cet appareil permettant une ouverture rapide des contacts électriques en cas de défaut électrique, tout en étant simple à fabriquer et présentant une fiabilité satisfaisante.

[0011] A cet effet, l'invention concerne un appareil de coupure d'un courant électrique à contacts électriques séparables et à coupure dans l'air, cet appareil comprenant :

- un ensemble de coupure commutable entre un état ouvert autorisant la circulation d'un courant électrique au sein de l'appareil et un état fermé empêchant la circulation du courant électrique ;
- un mécanisme de commande de la commutation de l'ensemble de coupure entre ses états ouvert et fermé, ce mécanisme de commande comprenant un organe de déclenchement agencé pour déclencher la commutation de l'ensemble de coupure vers l'état ouvert lorsque cet organe de déclenchement est déplacé d'une position de repos vers une position de déclenchement ;
- un boîtier à l'intérieur duquel sont logés l'ensemble de coupure et le mécanisme de commande et comprenant des parois latérales.

Dans cet appareil :

- les parois latérales sont déformables élastiquement, depuis un état de repos vers un état déformé, lorsque la pression qui règne à l'intérieur du boîtier augmente ;
- l'une des parois latérales comporte, sur sa face intérieure, une excroissance rigide s'étendant vers l'intérieur du boîtier perpendiculairement à cette face intérieure, de sorte que la déformation de ladite paroi latérale entraîne un déplacement de l'excroissance d'une première position vers une deuxième position ;
- l'excroissance est agencée par rapport à l'organe de déclenchement, de sorte que son déplacement vers la deuxième position entraîne le déplacement de l'organe de déclenchement de la position de repos vers la position de déclenchement.

[0012] Grâce à l'invention, dès l'apparition d'un arc électrique entre les contacts électriques, l'augmentation de pression qui résulte de l'apparition de l'arc électrique entraîne la déformation des parois latérales. Comme l'excroissance est rigide et solidaire avec l'une des parois latérales, elle se déplace sous l'effet de la déformation de cette paroi latérale. Ce déplacement, du fait de la relation de l'excroissance avec l'organe de déclenchement, entraîne le déplacement de l'organe de déclenchement vers une position de déclenchement pour déplacer les contacts électriques séparables vers la position ouverte. Ainsi, le déclenchement est réalisé rapidement, puisque la chaîne de déclenchement du mécanisme de commande est plus courte que dans les dispositifs connus, du fait de l'absence d'un élément intermédiaire tel qu'un piston. L'appareil présente également une conception simplifiée, car, dans la mesure où l'excroissance est ménagée sur la paroi latérale, elle est facile à intégrer lors de la fabrication de la paroi latérale. Du fait de cette simplicité de réalisation et de l'absence de dispositif supplémentaire, la fabrication de l'appareil est plus simple et plus économique. Cela confère également à l'appareil de coupure une plus grande robustesse, dans la mesure où le fonctionnement de l'excroissance, du fait de sa simplicité, n'est pas sensible à un éventuel risque de pollution par les gaz de coupure.

[0013] Selon des aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, un tel appareil de coupure peut incorporer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou selon toute combinaison techniquement admissible :

- L'excroissance est formée d'un seul tenant avec ladite paroi latérale.
- Les parois latérales sont réalisées en une matière thermoplastique moulée.
- Les parois latérales sont réalisées en résine polycarbonate renforcée aux fibres de verre.
- Les parois latérales présentent un module d'élasticité en flexion qui est supérieur ou égal à 1 GPa, et inférieur ou égal à 5 GPa, de sorte à ce que l'ampli-

tude de la déformation des parois latérales soit supérieure ou égale à 1mm lorsque la pression à l'intérieur du boîtier devient supérieure ou égale à 6 bars.

- 5 - L'excroissance comporte une poutre rigide s'étendant selon un axe longitudinal de l'excroissance et un raidisseur.
- L'excroissance présente une longueur supérieure ou égale à 5mm.
- 10 - Une zone de contact entre l'excroissance et l'ergot est située à une distance de la face intérieure qui est supérieure ou égale au tiers de la largeur de l'ensemble de coupure.
- L'organe de déclenchement est mobile en rotation autour d'un axe de rotation et est pourvu d'un ergot saillant s'étendant perpendiculairement à l'axe de rotation, l'ergot étant placé sur la trajectoire suivie par l'excroissance lorsqu'elle se déplace depuis sa première position vers sa deuxième position.
- 20 - L'appareil comporte un bloc déclencheur comportant un déclencheur et un percuteur mobile, le déclencheur étant configuré pour déplacer l'organe de déclenchement vers sa position de déclenchement lorsqu'il détecte un défaut électrique à partir du courant électrique qui circule au travers de l'appareil.
- 25

[0014] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre, d'un mode de réalisation d'un appareil de coupure donné uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- 35 - la figure 1 représente schématiquement, selon une vue en coupe longitudinale, un appareil de coupure d'un courant électrique selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une représentation schématique, selon une vue en perspective et partiellement éclatée, de l'appareil de coupure de la figure 1 ;
- 40 - la figure 3 est une représentation schématique, selon une vue rapprochée de la zone III de la figure 2, d'une portion de l'appareil de coupure de la figure 2 ;
- la figure 4 est une représentation schématique, selon une vue du côté inférieur, de l'appareil de coupure des figures 1 à 3 ;
- 45 - la figure 5 est une représentation schématique, selon une vue latérale, d'un mécanisme de commande de l'appareil de coupure des figures 1 à 4 ;
- 50 - la figure 6 est une représentation schématique, selon une vue en perspective et partiellement éclatée, d'un appareil de coupure d'un courant électrique selon un autre mode de réalisation de l'invention.

[0015] Les figures 1 à 5 représentent un appareil de coupure 1 d'un courant électrique, par exemple un disjoncteur.

[0016] Dans cet exemple, l'appareil 1 est un disjonc-

teur unipolaire à courant alternatif ou continu à basse tension et à haute intensité. Par exemple, l'appareil 1 est adapté pour fonctionner avec des tensions électriques inférieures à 1500 V DC ou à 1000 V AC et avec des courants électriques de court-circuit d'intensité supérieure ou égale à 1 kA.

[0017] En variante, l'appareil 1 peut être différent, par exemple être un disjoncteur multipolaire.

[0018] L'appareil 1 est destiné à être connecté à un circuit électrique en vue d'en assurer sa protection contre des défauts électriques. Par « défaut électrique », on désigne ici un court-circuit ou une surintensité du courant électrique qui circule dans l'appareil.

[0019] Comme illustré à la figure 1, l'appareil 1 comporte un bloc de coupure 2 incluant un organe de coupure 3, aussi nommé ensemble de coupure, un mécanisme de commande 4 et un boîtier 5. L'appareil 1 comporte également un bloc déclencheur 6, décrit plus en détail dans ce qui suit.

[0020] Dans cet exemple, l'organe de coupure 3 et le mécanisme de commande 4 sont logés à l'intérieur du boîtier 5, dans des compartiments internes distincts de ce boîtier 5.

[0021] L'organe 3 est commutable, réversiblement et sélectivement, entre deux états stables et distincts, dits état ouvert et état fermé.

[0022] Dans l'état fermé, l'organe 3 autorise la circulation d'un courant électrique au sein de l'appareil 1, par exemple entre des plages de raccordement de cet appareil 1.

[0023] Dans l'état ouvert, l'organe 3 empêche la circulation d'un courant électrique en l'absence d'arc électrique au sein de l'appareil 1.

[0024] Par « ouverture » de l'organe 3, on désigne la commutation de l'organe 3 depuis l'état fermé vers l'état ouvert.

[0025] A cet effet, l'organe 3 comporte des contacts électriques séparables réalisés en un matériau électriquement conducteur, tel que du cuivre. Plus précisément, l'appareil 1 comporte ici des contacts électriques fixes 31 et des contacts électriques mobiles 32, ces derniers étant déplaçables par rapport aux contacts électriques fixes 31.

[0026] Les contacts électriques fixes 31 et mobiles 32 sont ici pourvus de pastilles de contact électriquement conductrices, respectivement notées 331 et 332.

[0027] Dans l'état fermé, les contacts électriques fixes et mobiles 31 et 32 sont en contact l'un avec l'autre. Leurs pastilles de contact 331, 332 respectives sont en contact direct, de manière à autoriser le passage du courant entre ces contacts électriques 31 et 32.

[0028] Dans l'état ouvert, les contacts électriques 32 sont à distance des contacts électriques fixes 31, de sorte que leurs pastilles de contact 331, 332 respectives soient isolées électriquement par l'air ambiant.

[0029] Dans cet exemple illustratif, les contacts mobiles 32 sont formés par une unique pièce en un matériau électriquement conducteur, qui est portée par un organe

rotatif 34 monté en rotation par rapport au boîtier 5. Les contacts fixes 31 sont ici au nombre de deux et sont disposés symétriquement par rapport à l'axe de rotation de l'organe 34.

[0030] Sur la figure 1, l'organe 3 est illustré dans l'état fermé.

[0031] De façon connue, lorsque deux contacts électriques 31 et 32 sont partiellement séparés alors qu'un courant électrique circule au travers de l'appareil 1, par exemple sous l'effet d'une force de répulsion résultant d'un défaut électrique, il apparaît un arc électrique entre les pastilles 331 et 332 correspondantes. Cet arc électrique est le résultat d'une ionisation de l'air ambiant. Il en résulte une augmentation de la température puis de la pression, car l'arc électrique entraîne à son tour l'ionisation de constituants de l'organe 3, par exemple l'ionisation des pastilles de contact 331 et 332. L'arc électrique s'accompagne d'une brusque élévation de la température et de la pression à l'intérieur de l'organe 3.

[0032] L'organe 3 comporte également des chambres de coupure 35 d'arc électrique, dont le rôle est d'assurer l'extinction de cet arc électrique.

[0033] La chambre de coupure 35 comporte un empilement de plaques 351 de coupure, ainsi qu'un canal 352 d'évacuation des gaz de coupure, qui relie fluidiquement la chambre de coupure à l'extérieur du boîtier 5.

[0034] Les chambres 35 sont ici au nombre de deux et sont chacune placée au niveau d'une zone de contact entre un contact fixe 31 et un contact mobile 32.

[0035] Ces chambres de coupure 35 sont bien connues et ne sont pas décrites plus en détail.

[0036] En variante, d'autres configurations de l'organe 3 sont possibles, par exemple en utilisant un seul contact électrique fixe et un seul contact électrique mobile. Le nombre et la forme des chambres de coupure 35 sont alors adaptés en conséquence.

[0037] Le mécanisme de commande 4 permet de commander la commutation de l'organe 3 entre les états ouvert et fermé. A cet effet, le mécanisme 4 est ici couplé mécaniquement avec l'organe rotatif 34, de sorte à ce qu'une action spécifique sur le mécanisme 4 entraîne en déplacement les contacts électriques 31 et 32 pour commuter l'organe 3 entre les états ouvert et fermé.

[0038] Le mécanisme de commande 4 comporte un levier 41, aussi nommé maneton, qui est accessible depuis l'extérieur du boîtier 5 et qui est destiné à être manipulé par un opérateur pour commuter, au travers du mécanisme 4, l'organe de coupure entre les positions ouverte et fermée. A la figure 1, le levier 41 est dans une position qui correspond à l'état fermé de l'organe de coupure 3.

[0039] Le mécanisme de commande 4 comporte également un organe de déclenchement 42. L'organe 42 est déplaçable entre une position de repos et une position de déclenchement. Lorsque l'organe 42 passe de la position de repos vers la position de déclenchement, il déclenche le mécanisme 4, qui commute alors l'organe 3 vers l'état ouvert. Une fois que l'organe 3 est passé dans

l'état ouvert, il reste dans cet état ouvert. Le mécanisme 4 doit être réarmé, par exemple au moyen d'une action manuelle d'un opérateur sur le levier 41, pour autoriser à nouveau le passage de l'organe 3 dans son état fermé. L'organe 42 est alors ramené dans sa position de repos par le mécanisme 4, par exemple au moyen d'un ressort 422.

[0040] Le mécanisme 4 est ici un mécanisme à bascule, aussi nommé « tumbler » en langue anglaise. Un tel mécanisme est bien connu et, par exemple, est décrit dans la demande de brevet EP 0555158 A1.

[0041] Dans cet exemple, le mécanisme 4 comporte l'organe de déclenchement 42, un crochet 43, un verrou 44 et une bielle 45, celle-ci assurant le couplage mécanique entre le mécanisme 4 et l'organe rotatif 34. Le crochet 43 est soumis à une force de rappel élastique, qui tend à le ramener vers une position correspondant à l'état ouvert de l'organe 3. Ce mouvement de rappel est inhibé par l'accrochage d'une extrémité du crochet 43 sur le verrou 44, tant que ce dernier est lui-même maintenu accroché à l'organe de déclenchement 42 tant qu'il est dans sa position de repos.

[0042] Lorsque l'organe de déclenchement 42 se déplace vers sa position de déclenchement, il autorise un déplacement du crochet 43, qui autorise à son tour un déplacement de la bielle 45 vers l'état ouvert de l'organe 3.

[0043] L'organe de déclenchement 42 est ici monté en rotation, entre ses positions de repos et de déclenchement, autour d'un axe de rotation X42 perpendiculaire à des parois latérales du boîtier 5.

[0044] En outre, l'organe de déclenchement 42 est ici pourvu d'un ergot saillant 421, s'étendant perpendiculairement à l'axe de rotation X42, dont la fonction est décrite plus en détail dans ce qui suit.

[0045] Le bloc déclencheur 6 est configuré pour déclencher la commutation de l'organe 3 vers l'état ouvert, par l'intermédiaire du mécanisme 4, lorsqu'un défaut électrique est détecté à partir du courant qui circule au travers de l'appareil 1.

[0046] Comme illustré à la figure 1, le bloc déclencheur 6 comporte à cet effet un déclencheur 61, ici de type magnéto-thermique, qui est adapté pour surveiller le courant électrique qui circule dans le bloc déclencheur et pour mettre en mouvement un percuteur 62 mobile du bloc 6 lorsqu'il détecte l'apparition d'un défaut électrique. Un tel déclencheur est bien connu de l'homme du métier et n'est pas décrit ici plus en détail. Le bloc 6 est également pourvu d'un connecteur 63 destiné à être relié au bloc de coupure 2.

[0047] En pratique, dans une configuration de fonctionnement de l'appareil 1, le bloc déclencheur 6 est attaché au bloc de coupure 2 et le connecteur 63 est relié électriquement à un contact électrique fixe 31 correspondant de l'organe 3. Ainsi, le bloc déclencheur 6 peut réagir en fonction du courant qui circule au travers de l'appareil électrique 1.

[0048] On note « 11 » et « 12 » des plages de raccor-

dement de l'appareil 1. Ces plages 11 et 12 permettent de raccorder l'appareil 1 au circuit électrique qu'il doit protéger. La plage 11 correspond ici à une extrémité d'un des contacts électriques fixes 31, alors que la plage 12 correspond à une extrémité extérieure du connecteur 63.

[0049] Pour faciliter la lecture de la figure 2, le bloc déclencheur 6 est illustré détaché du bloc de coupure 2.

[0050] Lorsqu'un défaut électrique est détecté par le déclencheur 61, celui-ci entraîne en déplacement le percuteur 62, qui vient alors exercer un effort mécanique sur l'organe de déclenchement 42, de manière à le déplacer vers sa position de déclenchement. En réponse, le mécanisme de commande est déclenché et entraîne la commutation puis le maintien de l'organe de coupure 3 dans l'état ouvert, de manière à interrompre la circulation du courant électrique entre les plages 11 et 12.

[0051] Le boîtier 5 forme une enveloppe extérieure du bloc de coupure 2.

[0052] Dans cet exemple, le bloc déclencheur 6 est détachable du bloc de coupure 2. Le boîtier 5 forme une enveloppe du seul bloc de coupure 2. Ainsi, le boîtier 5 entoure au moins l'organe 3 et le mécanisme 4. Le bloc déclencheur 6 comporte son propre boîtier.

[0053] Le boîtier 5 comporte notamment des parois latérales 51, 52 qui délimitent des faces latérales opposées du bloc de coupure 2.

[0054] Dans cet exemple, le levier 41 est situé sur une face avant de l'appareil 1. Les faces latérales s'étendent perpendiculairement à cette face avant et perpendiculairement à des faces inférieure et supérieure du bloc de coupure 2. Le bloc déclencheur 6 est ici attaché au bloc de coupure 2 sur une face inférieure de ce bloc de coupure 2.

[0055] Les parois latérales 51 et 52 sont déformables, de façon réversible, entre un état normal et un état déformé.

[0056] Dans l'état normal, les parois latérales 51 et 52 présentent une forme essentiellement plane et s'étendent parallèlement l'une avec l'autre.

[0057] Dans l'état déformé, les parois latérales 51 et 52 présentent une forme bombée vers l'extérieur de l'appareil 1, comme illustré à la figure 4. L'amplitude de la déformation de chaque paroi 51, 52 est, par exemple, mesurée comme étant la distance entre les positions du centre de cette paroi entre les états normal et déformé.

[0058] En pratique, dans cet exemple, les parois 51 et 52 sont simultanément soit dans leur état normal, soit dans leur état déformé, puisqu'elles entourent le même organe 3. Toutefois, lorsqu'elles sont dans un état déformé, elles peuvent ne pas présenter une déformation rigoureusement identique, c'est-à-dire de même forme ou de même amplitude, en raison notamment de l'agencement des constituants de l'appareil 1 à l'intérieur du boîtier 5.

[0059] Sur la figure 4, les traits pointillés portant les références 51d et 52d illustrent la position des parois latérales, respectivement 51 et 52, lorsqu'elles sont dans l'état déformé.

[0060] Les parois 51 et 52 se déforment, de façon élastique, depuis leur état normal vers leur état déformé, lorsque la pression à l'intérieur du boîtier 5 augmente.

[0061] Par exemple, une déformation supérieure ou égale à 1mm est observée lorsque la pression dépasse une valeur de 6 bars, cette déformation étant ici mesurée selon un axe parallèle à l'axe X42.

[0062] Lorsque la pression diminue, les parois 51, 52 reviennent vers leur état normal.

[0063] Une telle augmentation de pression est causée par l'apparition de l'arc électrique lors de la séparation entre les contacts fixes 31 et les contacts mobiles 32 de l'organe 3. En effet, typiquement, l'augmentation de pression est telle que les gaz de coupure engendrés par l'arc électrique ne peuvent pas être instantanément évacués dans le canal de sortie 352. Ils se répandent alors à l'intérieur du boîtier 5 et engendrent une surpression, par rapport à la pression qui règne normalement dans ce boîtier 5. Par exemple, la pression augmente jusqu'à être supérieure ou égale à 6 bars, voire supérieure ou égale à 20 bars.

[0064] Pour éviter tout dommage irréversible de l'appareil 1, l'arc électrique doit être interrompu au plus vite pour limiter cette surpression. Par exemple, il est souhaitable d'ouvrir l'organe 3 avant que la pression dans le boîtier ne devienne supérieure ou égale à 5 bars.

[0065] De préférence, le boîtier 5 est réalisé à partir d'une matière thermoplastique, par exemple par moulage.

[0066] Les parois 51 et 52 sont réalisées dans le même matériau que le boîtier 5.

[0067] A titre d'exemple illustratif, les parois 51 et 52 présentent un module d'élasticité compris entre 1 GPa et 5 GPa.

[0068] Avantagusement, les parois 51 et 52 sont résistantes aux chocs et présentent notamment une résistance aux impacts supérieure ou égale à 10 kJ/m². Cette résistance à l'impact est ici mesurée avec la méthode dite du test de Charpy tel que défini par la norme ISO 179/1eA, réalisée à température ambiante et avec une sonde de dimensions 80x10x3 mm.

[0069] De préférence, le boîtier 5, et donc les parois 51 et 52, sont réalisés en polycarbonate renforcé aux fibres de verre.

[0070] A titre d'exemple, on utilise la résine polycarbonate commercialisée sous la référence LEXAN® EXL5689 par la société SABIC. En variante, on peut utiliser à la place la résine polycarbonate commercialisée sous la référence XANTAR® XRM5010 par la société MITSUBISHI ENGINEERING PLASTICS CORPORATION.

[0071] Dans cet exemple, les parois 51, 52 présentent chacune une épaisseur supérieure ou égale à 1 mm et inférieure ou égale à 3 mm, cette épaisseur étant mesurée lorsque les parois 51, 52 sont dans l'état de repos.

[0072] Le choix d'un tel matériau avec ces propriétés mécaniques permet de garantir une bonne tenue mécanique du boîtier 5, tout en obtenant une déformation des

parois 51, 52 en fonction de la pression dans le boîtier 5.

[0073] Comme la déformation est élastique, les parois 51, 52 reviennent dans leur état de repos lorsque la pression dans le boîtier 5 redevient égale à la pression atmosphérique environnante, sans que le boîtier 5 ne souffre de séquelles mécaniques préjudiciables à son fonctionnement.

[0074] A titre d'exemple illustratif, le boîtier 5 est ici formé par deux demi-coques moulées, semblables et de forme complémentaire l'une avec l'autre, portant chacune une paroi 51, 52. Ces deux demi-coques sont destinées à être solidarisées l'une avec l'autre afin de garantir l'intégrité du boîtier 5. A cet effet, le boîtier 5 comporte des moyens de fixation des parois 51, 52.

[0075] Dans cet exemple, les moyens de fixation sont des rivets, dont les têtes respectives portent la référence 55. Les parois 51, 52 comportent alors des trous traversants pour permettre le passage de ces rivets. De préférence, les moyens de fixation sont disposés uniquement près des bords des parois 51, 52, de façon à ne pas entraver leur déformation.

[0076] Le boîtier 5 comporte également une fenêtre 54 qui expose au moins en partie l'organe de déclenchement 42 à l'extérieur du boîtier 5. De cette manière, le percuteur 62 peut agir mécaniquement sur l'organe 42, quand bien même le percuteur 62 se situe à l'extérieur du boîtier 5.

[0077] Selon une variante, le déclencheur 61 et le percuteur 62 peuvent être logés à l'intérieur du boîtier 5. Dans ce cas, la fenêtre 54 peut être omise.

[0078] Comme illustré plus en détail aux figures 3 et 4, l'une des parois latérales, en l'occurrence ici la paroi latérale 52, comporte en outre, sur sa face intérieure 521, une excroissance rigide 53 qui s'étend vers l'intérieur du boîtier 5, perpendiculairement à cette face intérieure 521. L'excroissance 53 est solidaire à la paroi 52, de préférence sans degré de liberté en flexion.

[0079] La face intérieure 521 est ici la face de la paroi latérale 52 qui est tournée vers l'intérieur du boîtier 5. Cette face intérieure 521 est opposée à la face extérieure de la paroi latérale 52.

[0080] Du fait de sa solidarisation à la paroi latérale 52 déformable, l'excroissance 53 est déplaçable entre une première position et une deuxième position. L'excroissance 53 est dans la première position lorsque la paroi latérale 52 est dans l'état normal, et dans la deuxième position lorsque la paroi latérale 52 est dans l'état déformé.

[0081] De cette façon, l'excroissance 53 se déplace vers sa deuxième position au fur et à mesure que la paroi latérale 52 correspondante se déforme depuis son état normal vers son état déformé.

[0082] De façon préférentielle, l'excroissance 53 est formée d'un seul tenant avec la paroi latérale correspondante 52. En d'autres termes, l'excroissance 53 est venue de matière avec la paroi 52. Cela permet de simplifier encore plus la fabrication de l'appareil 1, puisque l'excroissance 53 est alors fabriquée simultanément avec la

paroi latérale 52, par exemple lors d'une seule et même opération de moulage.

[0083] En variante, toutefois, l'excroissance 53 peut être une pièce rapportée distincte de la paroi 52 et qui est fixée solidairement à la paroi 52. Par exemple, cette fixation est réalisée au moyen d'un rivet ou par collage ou par soudage.

[0084] On note X53 l'axe longitudinal selon lequel l'excroissance 53 s'étend lorsqu'elle est dans sa première position et on note X53d la direction selon laquelle l'excroissance s'étend lorsqu'elle est dans la deuxième position. L'axe X53 est ici perpendiculaire aux parois 51 et 52 lorsqu'elles sont dans leur état de repos.

[0085] A titre d'exemple, l'angle entre les axes X53 et X53d est supérieur ou égal à 8° lorsque la paroi 52 se déforme d'une amplitude supérieure ou égale à 1mm.

[0086] L'excroissance 53 est agencée par rapport à l'organe de déclenchement 42 de sorte à ce que son déplacement depuis sa première position vers sa deuxième position entraîne un déplacement de l'organe de déclenchement 42 de sa position inactive vers sa position de déclenchement. De cette manière, le déplacement de l'excroissance 53 résultant de la déformation des parois 51, 52 entraîne le déclenchement du mécanisme 4 pour commuter l'organe de coupure 3 vers son état ouvert.

[0087] En d'autres termes, l'excroissance 53 est ici couplée avec l'organe de déclenchement 42.

[0088] A cet effet, l'ergot 421 est ici placé sur la trajectoire suivie par l'excroissance 53 entre ses première et deuxième positions. L'excroissance 53 est ici disposée au-dessus de l'ergot 421.

[0089] Par exemple, lorsque l'excroissance 53 est dans sa première position et que l'organe 42 est dans sa position de repos, alors la face inférieure de la poutre 531 est en contact avec l'ergot 421 sans toutefois exercer d'effort sur cet ergot 421. Lorsqu'elle passe dans sa deuxième position, l'excroissance 53 appuie sur l'ergot 421, puisqu'il est situé sur sa trajectoire, et entraîne ce dernier en rotation autour de l'axe X42.

[0090] Les dimensions de l'excroissance 53, notamment sa longueur et sa position, sont aussi choisies en fonction de l'effort qu'il est nécessaire d'appliquer sur l'ergot 421 afin de déplacer l'organe 42 vers sa position de déclenchement.

[0091] A titre d'exemple illustratif, l'excroissance 53 est adaptée pour exercer un effort sur l'ergot 421 d'intensité supérieure ou égale à 5 Newton lorsqu'elle se déplace vers sa deuxième position.

[0092] L'ergot 421 sert avantageusement de levier et permet de réduire l'effort nécessaire pour mettre en rotation l'organe 42.

[0093] De plus, la longueur de l'excroissance 53, la longueur de l'ergot 421 et la position relative de l'ergot 421 par rapport à l'excroissance 53, sont adaptées pour bénéficier d'un effet de levier, ce qui réduit l'effort nécessaire pour déplacer l'organe de déclenchement 42 vers sa position de déclenchement.

[0094] Par exemple, la zone de contact entre l'excrois-

sance 53 et l'ergot 421 est située à une distance de la face intérieure 521 qui est supérieure ou égale au tiers de la largeur de l'organe 3, de préférence encore égale à la moitié de cette largeur. La zone de contact est ici la portion de surface de l'ergot 421 sur laquelle l'excroissance 53 appuie lorsqu'elle se déplace vers sa deuxième position alors que l'organe 42 est dans sa position de repos.

[0095] Cette largeur est, par exemple, mesurée selon l'axe X53. Ici, cette largeur est égale à l'écartement entre les parois latérales 51 et 52.

[0096] La longueur de l'excroissance 53 est de préférence supérieure ou égale à 10mm. La longueur de l'excroissance 53 est ici mesurée selon l'axe X53 lorsqu'elle est dans sa première position.

[0097] Dans cet exemple, de façon complémentaire, l'ergot 421 est dimensionné de sorte que la distance entre ladite zone de contact et l'axe X42 soit égale, par exemple à 5% près, à la distance entre l'axe X42 et la zone d'accrochage de l'organe 42 au verrou 44.

[0098] Avantageusement, l'excroissance 53 comporte une poutre 531 et un raidisseur 532. La poutre 531 et le raidisseur 532 sont ici réalisés dans le même matériau.

[0099] La poutre 531 s'étend longitudinalement selon l'axe X53 et présente une forme cylindrique avec une section transversale de superficie supérieure ou égale à 5mm².

[0100] Le raidisseur 532 comporte ici une paroi plane de forme triangulaire qui s'étend sous cette poutre 531 et qui est ancré à la face intérieure 521 le long d'un de ses côtés et ancré à la poutre 531 le long d'un autre de ses côtés.

[0101] Le choix des dimensions de l'excroissance 53, notamment sa forme et/ou sa section, ainsi que l'emploi du raidisseur 532, permettent d'augmenter la raideur de l'excroissance 53. Cela est particulièrement utile lorsque l'excroissance 53 est réalisée d'un seul tenant avec la paroi latérale 52. En effet, l'excroissance est alors réalisée dans le même matériau que la paroi latérale 52. Or, ce matériau est déformable, alors qu'on souhaite justement éviter que l'excroissance 53 elle-même ne se déforme lorsqu'elle exerce un appui sur l'organe 42.

[0102] L'excroissance 53 permet ainsi de déclencher le mécanisme de commande 4 lors de l'apparition d'un arc électrique entre des contacts électriques 31, 32, ce qui engendre un dégagement de gaz de coupure et donc une surpression dans le boîtier 5.

[0103] Lorsque les parois latérales 51, 52 et notamment la paroi latérale 52, se déforment du fait d'une augmentation de pression dans le boîtier 5, elles passent dans leur état déformé. Du fait de cette déformation, l'excroissance 53 se déplace vers sa deuxième position. Le sens de déplacement de l'excroissance 53 est illustré par la flèche F1 sur la figure 4 et par la flèche F2 sur la figure 5.

[0104] L'excroissance 53 exerce alors un effort sur l'ergot 421, ce qui entraîne le déplacement de l'organe de déclenchement 42 vers sa position de déclenchement,

comme illustré par la flèche F3 à la figure 5. Du fait de la conception du mécanisme 4, ce déplacement de l'organe 42 entraîne à son tour la commutation de l'organe 3 vers son état ouvert, comme expliqué précédemment. Les contacts électriques 31 et 32 sont alors maintenus séparés, garantissant ainsi l'arrêt de la circulation du courant électrique.

[0105] Grâce à l'invention, dès l'apparition d'un arc électrique entre les contacts électriques, l'augmentation de pression qui résulte de l'apparition de l'arc électrique entraîne la déformation des parois latérales 51, 52 et donc le déclenchement du mécanisme 4, par l'intermédiaire de l'excroissance 53.

[0106] Ainsi, le déclenchement du mécanisme 4 est réalisé rapidement, puisque la chaîne de déclenchement est plus courte que dans les dispositifs connus, du fait de l'absence d'un élément intermédiaire tel qu'un piston.

[0107] A titre d'exemple illustratif, pour un courant de coupure d'intensité supérieure ou égale à 8 kA crête, la surpression engendre le déclenchement du mécanisme 4 au bout d'une durée inférieure ou égale à 1 ms. Dans les mêmes circonstances, le déclencheur 61 n'entre en action, en déplaçant le percuteur 62, qu'au bout d'une durée de 3 ms.

[0108] En outre, du fait de cette simplicité de réalisation et de l'absence de dispositif supplémentaire, tel qu'un piston, la fabrication de l'appareil 1 est plus simple et plus économique. Cela confère également à l'appareil 1 une meilleure robustesse, dans la mesure où le fonctionnement de l'excroissance 53, du fait de sa simplicité, n'est pas sensible à un éventuel risque de pollution par les gaz de coupure.

[0109] Le fait que l'excroissance 53 soit configurée pour agir sur l'organe de déclenchement 42 permet de déclencher le mécanisme 4 en utilisant la même chaîne de commande que le déclencheur 61. Il n'est donc pas nécessaire de modifier l'architecture des mécanismes de commande existants, ni d'augmenter le volume extérieur et l'encombrement du bloc de coupure 2.

[0110] L'invention permet ainsi d'utiliser la déformation des parois latérales 51 et 52 causée par la surpression due aux gaz de coupure, qui est traditionnellement perçue comme un effet néfaste et indésirable, afin de commander le déclenchement du mécanisme 4 de façon rapide et fiable et avec une implémentation simplifiée.

[0111] La figure 6 représente un appareil électrique de coupure 1' selon deuxième mode de réalisation de l'invention. Les éléments de l'appareil 1' de ce mode de réalisation qui sont analogues à l'appareil de coupure 1 portent les mêmes références augmentées du symbole « ' » et ne sont pas décrits plus en détail, dans la mesure où la description ci-dessus peut leur être transposée.

[0112] Plus précisément, l'appareil 1' est un disjoncteur électrique bipolaire, adapté pour fonctionner avec des courants électriques circulant selon deux pôles électriques P1 et P2 distincts.

[0113] L'appareil 1' comporte ici un bloc de coupure 2' et un bloc déclencheur 6', qui jouent le même rôle, res-

pectivement, que les blocs 2 et 6 de l'appareil 1.

[0114] Le bloc 2' diffère notamment du bloc 2 en ce qu'il comporte deux organes de coupure, ou ensembles de coupure, chacun associé à un des pôles électriques P1 et P2. L'appareil 1' comporte alors plusieurs plages de raccordement associées à chacun des pôles P1 et P2.

[0115] Le bloc 2' comporte également un mécanisme de commande analogue au mécanisme 4, notamment pourvu d'un levier 41' et d'un organe de déclenchement 42' incluant un ergot 421'. Le mécanisme de commande du bloc 2' est agencé pour commander simultanément les deux organes de coupure du bloc 2' dans un même état, notamment pour ouvrir simultanément les deux organes de coupure des pôles P1 et P2.

[0116] L'appareil 1' comporte un boîtier analogue au boîtier 5 et à l'intérieur duquel est logé le bloc 2'. Ce boîtier comporte des parois latérales 51' et 52' déformables analogues aux parois 51, 52.

[0117] La paroi 52' porte une excroissance 53' qui joue le même rôle que l'excroissance 53. Notamment, l'excroissance 53' est adaptée pour se déplacer vers sa deuxième position lorsque la paroi 52' se déforme, sous l'effet d'une l'augmentation de la pression dans le boîtier, résultant de l'apparition d'un arc électrique dans au moins l'un des organes de coupure du bloc 2'. En se déplaçant, l'excroissance 53' exerce un effort sur l'ergot 421', qui déplace l'organe 42' vers sa position de déclenchement afin d'ouvrir les organes de coupure du bloc 2'.

[0118] Du fait que l'excroissance 53' est portée par la seule paroi latérale 52', l'invention est facilement applicable à des appareils autres que l'appareil 1, sans avoir besoin de modifier en profondeur leur architecture.

[0119] A titre d'illustration, du fait de la structure du bloc 2', la distance précédemment définie entre la zone de contact et la paroi 52' est ici égale à l'écartement entre la paroi 52' et le plan géométrique séparant l'un de l'autre les deux organes de coupure du bloc 2'.

[0120] Dans cet exemple, l'appareil 1' comporte également un couvercle 500 destiné à recouvrir une face avant de l'appareil 1'. Ce couvercle 500 est pourvu de rebords latéraux 502 rabattus qui sont destinés à recouvrir le bord avant des faces latérales 51', 52' lorsque le couvercle 500 est en configuration montée sur l'appareil 1'. De préférence, les dimensions des rebords 502 sont limitées de façon à ne pas entraver la déformation des parois 51' et 52'.

[0121] Les modes de réalisation et les variantes envisagés ci-dessus peuvent être combinés entre eux pour générer de nouveaux modes de réalisation.

Revendications

1. Appareil de coupure (1 ; 1') d'un courant électrique à contacts électriques séparables et à coupure dans l'air, cet appareil comprenant :

- un ensemble de coupure (3) commutable entre

un état ouvert autorisant la circulation d'un courant électrique au sein de l'appareil et un état fermé empêchant la circulation du courant électrique ;

- un mécanisme de commande (4) de la commutation de l'ensemble de coupure (3) entre ses états ouvert et fermé, ce mécanisme de commande (4) comprenant un organe de déclenchement (42 ; 42') agencé pour déclencher la commutation de l'ensemble de coupure (3) vers l'état ouvert lorsque cet organe de déclenchement (42 ; 42') est déplacé d'une position de repos vers une position de déclenchement ;

- un boîtier (5) à l'intérieur duquel sont logés l'ensemble de coupure (3) et le mécanisme de commande (4) et comprenant des parois latérales (51, 52 ; 51', 52') ;

cet appareil de coupure (1 ; 1') étant **caractérisé en ce que** :

- les parois latérales (51, 52 ; 51', 52') sont déformables élastiquement, depuis un état de repos vers un état déformé, lorsque la pression qui règne à l'intérieur du boîtier (5) augmente ;

- l'une des parois latérales (52 ; 52') comporte, sur sa face intérieure (521), une excroissance (53 ; 53') rigide s'étendant vers l'intérieur du boîtier perpendiculairement à cette face intérieure (521), de sorte que la déformation de ladite paroi latérale (52 ; 52') entraîne un déplacement de l'excroissance (53 ; 53') d'une première position vers une deuxième position ;

- l'excroissance (53 ; 53') est agencée par rapport à l'organe de déclenchement de sorte que son déplacement vers la deuxième position entraîne le déplacement de l'organe de déclenchement (42 ; 42') de la position de repos vers la position de déclenchement.

2. Appareil de coupure (1 ; 1') selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'excroissance (53 ; 53') est formée d'un seul tenant avec ladite paroi latérale (52 ; 52').
3. Appareil de coupure (1 ; 1') selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les parois latérales (51, 52 ; 51', 52') sont réalisées en une matière thermoplastique moulée.
4. Appareil de coupure (1 ; 1') selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les parois latérales (51, 52 ; 51', 52') sont réalisées en résine polycarbonate renforcée aux fibres de verre.
5. Appareil de coupure (1 ; 1') selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les parois latérales (51, 52 ; 51', 52') présentent

un module d'élasticité en flexion qui est supérieur ou égal à 1 GPa, et inférieur ou égal à 5 GPa, de sorte à ce que l'amplitude de la déformation des parois latérales (51, 52 ; 51', 52') soit supérieure ou égale à 1mm lorsque la pression à l'intérieur du boîtier devient supérieure ou égale à 6 bars.

6. Appareil de coupure (1 ; 1') selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'excroissance (53 ; 53') comporte une poutre rigide (531) s'étendant selon un axe longitudinal (X53) de l'excroissance (53 ; 53') et un raidisseur (532).
7. Appareil de coupure (1 ; 1') selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce l'excroissance (53 ; 53') présente une longueur supérieure ou égale à 5mm.
8. Appareil de coupure (1 ; 1') selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'organe de déclenchement (42 ; 42') est mobile en rotation autour d'un axe de rotation (X42) et est pourvu d'un ergot (421 ; 421') saillant s'étendant perpendiculairement à l'axe de rotation (X42), l'ergot (421 ; 421') étant placé sur la trajectoire suivie par l'excroissance (53 ; 53') lorsqu'elle se déplace depuis sa première position vers sa deuxième position.
9. Appareil de coupure (1 ; 1') selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'une** zone de contact entre l'excroissance et l'ergot (421 ; 421') est située à une distance de la face intérieure (521) qui est supérieure ou égale au tiers de la largeur de l'ensemble de coupure (3).
10. Appareil de coupure (1 ; 1') selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte un bloc déclencheur (6) comportant un déclencheur (61) et un percuteur (62) mobile, le déclencheur (61) étant configuré pour déplacer l'organe de déclenchement (42 ; 42') vers sa position de déclenchement lorsqu'il détecte un défaut électrique à partir du courant électrique qui circule au travers de l'appareil (1 ; 1').

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1; 1') zum Trennen eines elektrischen Stroms mit trennbaren elektrischen Kontakten und in Luft schaltend, wobei diese Vorrichtung umfasst:
 - eine Trennbaugruppe (3), die zwischen einem offenen Zustand, der das Fließen eines elektrischen Stroms in der Vorrichtung ermöglicht, und einem geschlossenen Zustand, der das Fließen des elektrischen Stroms verhindert, schaltbar

ist;

- einen Mechanismus (4) zum Steuern des Schaltens der Trennbaugruppe (3) zwischen ihrem offenen und geschlossenen Zustand, wobei dieser Steuermechanismus (4) ein Auslöseelement (42; 42') umfasst, das zum Auslösen des Schaltens der Trennbaugruppe (3) in den offenen Zustand ausgebildet ist, wenn dieses Auslöseelement (42; 42') von einer Ruhestellung in eine Auslösestellung bewegt wird;
- ein Gehäuse (5), in dessen Innerem die Trennbaugruppe (3) und der Steuermechanismus (4) aufgenommen sind und das Seitenwände (51, 52; 51', 52') umfasst;

wobei diese Trennvorrichtung (1; 1') **dadurch gekennzeichnet ist, dass:**

- die Seitenwände (51, 52; 51', 52') elastisch von einem Ruhezustand in einen verformten Zustand verformbar sind, wenn der im Inneren des Gehäuses (5) herrschende Druck steigt;
- eine der Seitenwände (52; 52') an ihrer Innenfläche (521) einen starren Ansatz (53; 53') aufweist, der sich ins Innere des Gehäuses senkrecht zu dieser Innenfläche (521) erstreckt, derart dass die Verformung der Seitenwand (52; 52') eine Verschiebung des Ansatzes (53; 53') von einer ersten Position in eine zweite Position mit sich bringt;
- der Ansatz (53; 53') in Bezug auf das Auslöseelement derart angeordnet ist, dass seine Verschiebung in die zweite Position die Verschiebung des Auslöseelementes (42; 42') von der Ruhestellung in die Auslösestellung bewirkt.

2. Trennvorrichtung (1; 1') nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ansatz (53; 53') in einem Stück mit der Seitenwand (52; 52') ausgebildet ist.
3. Trennvorrichtung (1; 1') nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwände (51, 52; 51', 52') aus einem gegossenen thermoplastischen Material hergestellt sind.
4. Trennvorrichtung (1; 1') nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwände (51, 52; 51', 52') aus einem Polycarbonatharz, das durch Glasfasern verstärkt ist, hergestellt sind.
5. Trennvorrichtung (1; 1') nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwände (51, 52; 51', 52') einen Biegeelastizitätsmodul aufweisen, der größer als oder gleich 1 GPa ist und kleiner als oder gleich 5 GPa ist, derart dass die Amplitude der Verformung der Seitenwände (51, 52; 51', 52') größer als oder

gleich 1 mm ist, wenn der Druck im Inneren des Gehäuses größer als oder gleich 6 bar ist.

6. Trennvorrichtung (1; 1') nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ansatz (53; 53') einen starren Balken (531), der sich gemäß einer Längsachse (X53) des Ansatzes (53; 53') erstreckt, und ein Versteifungselement (532) aufweist.
7. Trennvorrichtung (1; 1') nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieser Ansatz (53; 53') eine Länge größer als oder gleich 5 mm aufweist.
8. Trennvorrichtung (1; 1') nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auslöseelement (42; 42') um eine Drehachse (X42) drehbeweglich ist und mit einem vorspringenden Zapfen (421; 421') versehen ist, der sich senkrecht zur Drehachse (X42) erstreckt, wobei der Zapfen (421; 421') auf dem Weg liegt, der von dem Ansatz (53; 53') verfolgt wird, wenn er sich von der ersten Position in die zweite Position bewegt.
9. Trennvorrichtung (1; 1') nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kontaktzone zwischen dem Ansatz und dem Zapfen (421; 421') in einem Abstand zur Innenfläche (521) liegt, der größer als oder gleich einem Drittel der Breite der Trennbaugruppe (3) ist.
10. Trennvorrichtung (1; 1') nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Auslöseblock (6) aufweist, der einen Auslöser (61) und einen beweglichen Schlagkörper (62) aufweist, wobei der Auslöser (61) vorgesehen ist, das Auslöseelement (42; 42') in seine Auslösestellung zu bewegen, wenn er einen elektrischen Fehler aus dem elektrischen Stroms, der durch die Vorrichtung (1; 1') fließt, detektiert.

Claims

1. Breaking device (1; 1') for breaking an electric current, with separable electrical contacts and air breaking, the device comprising:
 - a breaking assembly (3) which can be switched between an open state allowing an electric current to flow within the device and a closed state preventing the flow of the electric current;
 - a control mechanism (4) for controlling the switching of the breaking assembly (3) between its open and closed states, the control mechanism (4) comprising a triggering member (42;

42') arranged to trigger the switching of the breaking assembly (3) to the open state when the triggering member (42; 42') is displaced from a rest position to a triggering position;

- a housing (5) inside which there are housed the breaking assembly (3) and the control mechanism (4), and which has lateral walls (51, 52; 51', 52');

the breaking device (1; 1') being **characterised in that**:

- the lateral walls (51, 52; 51', 52') are resiliently deformable, from a rest state to a deformed state, when the pressure prevailing inside the housing (5) increases;

- one of the lateral walls (52; 52') has, on its inside face (521), a rigid protuberance (53; 53') extending towards the inside of the housing perpendicularly to that inside face (521), so that the deformation of said lateral wall (52; 52') causes a displacement of the protuberance (53; 53') from a first position to a second position;

- the protuberance (53; 53') is arranged relative to the triggering member so that its displacement to the second position causes the displacement of the triggering member (42; 42') from the rest position to the triggering position.

2. Breaking device (1; 1') according to claim 1, **characterised in that** the protuberance (53; 53') is formed in one piece with said lateral wall (52; 52').
3. Breaking device (1; 1') according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the lateral walls (51, 52; 51', 52') are made of a moulded thermoplastic material.
4. Breaking device (1; 1') according to claim 3, **characterised in that** the lateral walls (51, 52; 51', 52') are made of glass-fibre-reinforced polycarbonate resin.
5. Breaking device (1; 1') according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the lateral walls (51, 52; 51', 52') have a flexural modulus of elasticity which is greater than or equal to 1 GPa and less than or equal to 5 GPa, so that the amplitude of the deformation of the lateral walls (51, 52; 51', 52') is greater than or equal to 1 mm when the pressure inside the housing becomes greater than or equal to 6 bar.
6. Breaking device (1; 1') according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the protuberance (53; 53') has a rigid beam (531) extending along a longitudinal axis (X53) of the protuberance (53; 53') and a stiffener (532).

7. Breaking device (1; 1') according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the protuberance (53; 53') has a length greater than or equal to 5 mm.

8. Breaking device (1; 1') according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the triggering member (42; 42') is movable in rotation about an axis of rotation (X42) and is provided with a projecting lug (421; 421') extending perpendicularly to the axis of rotation (X42), the lug (421; 421') being positioned on the trajectory followed by the protuberance (53; 53') when it moves from its first position to its second position.

9. Breaking device (1; 1') according to claim 8, **characterised in that** a contact zone between the protuberance and the lug (421; 421') is situated at a distance from the inside face (521) which is greater than or equal to one third of the width of the breaking assembly (3).

10. Breaking device (1; 1') according to any one of the preceding claims, **characterised in that** it has a trigger block (6) comprising a trigger (61) and a movable striker (62), the trigger (61) being configured to displace the triggering member (42; 42') to its triggering position when it detects an electrical fault on the basis of the current flowing through the device (1; 1').

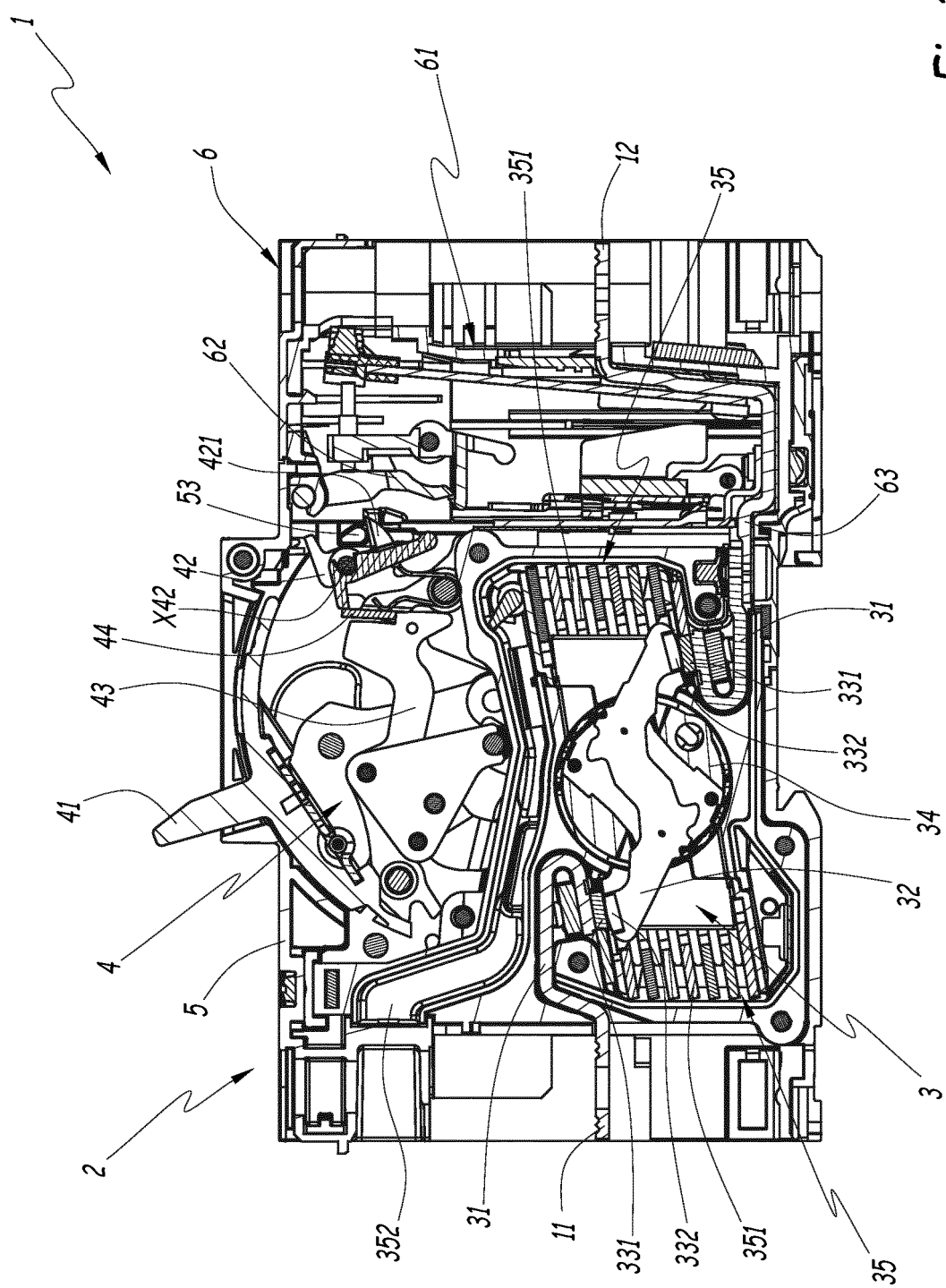


Fig.1

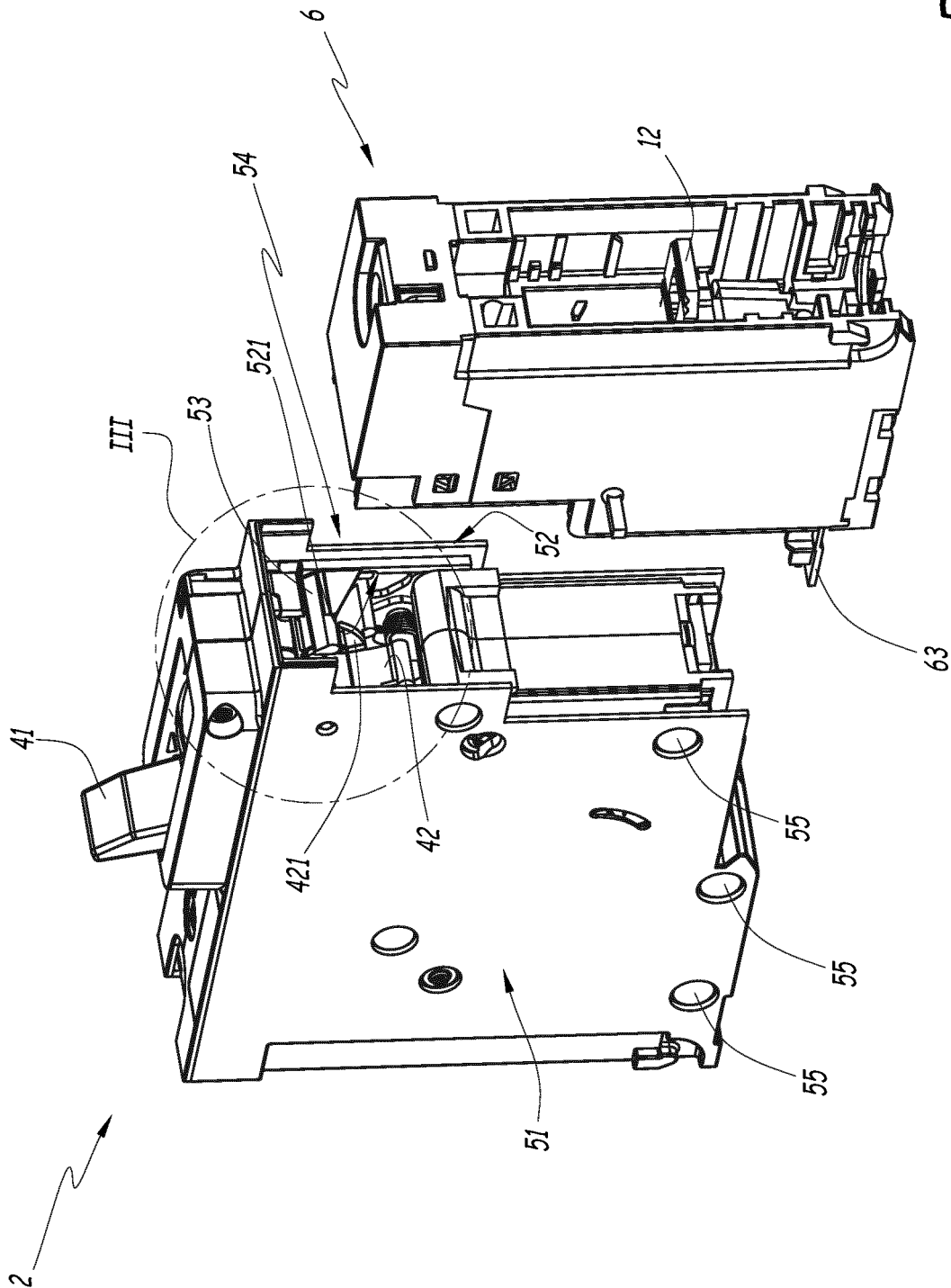


Fig.2

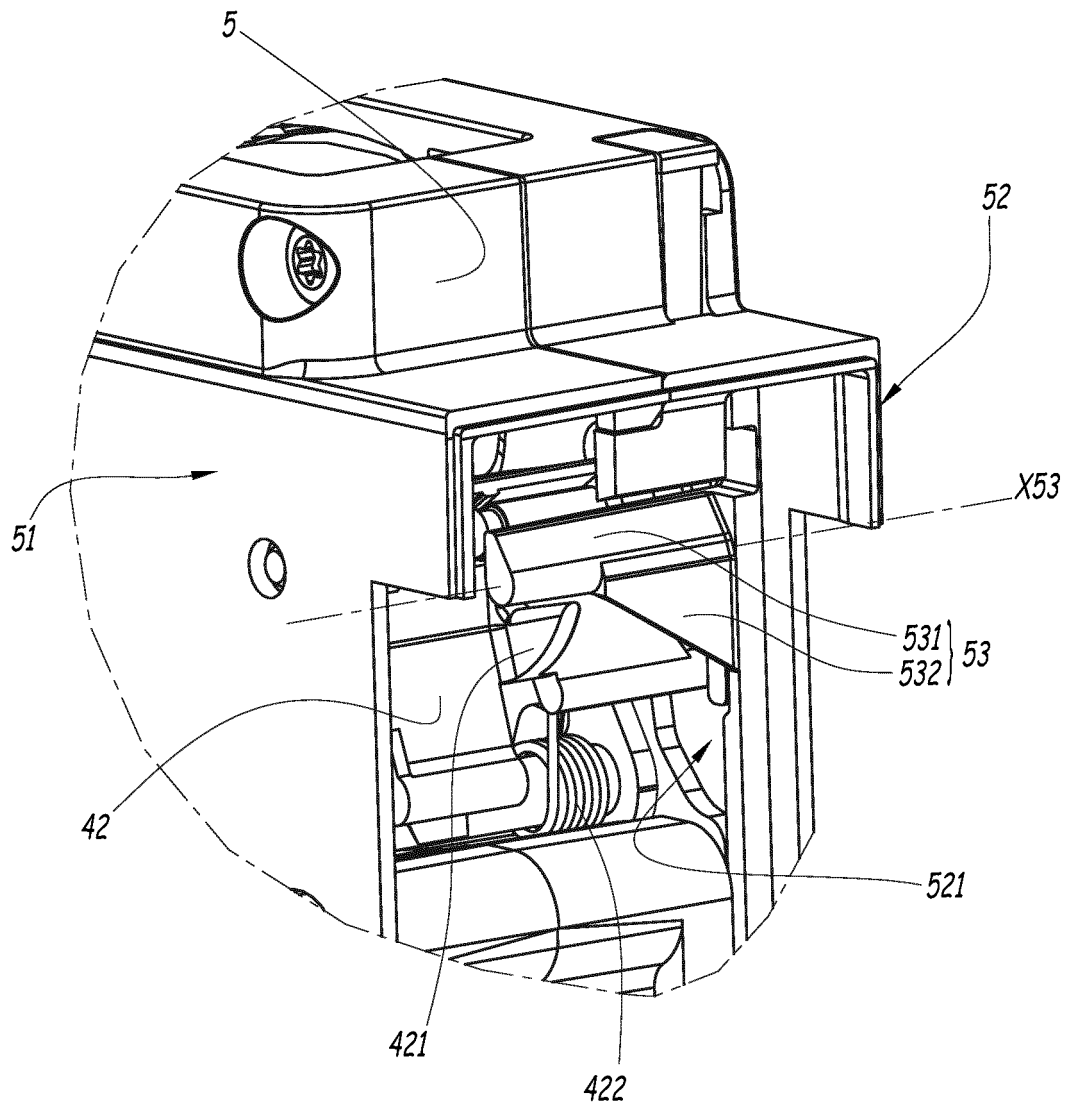


Fig.3

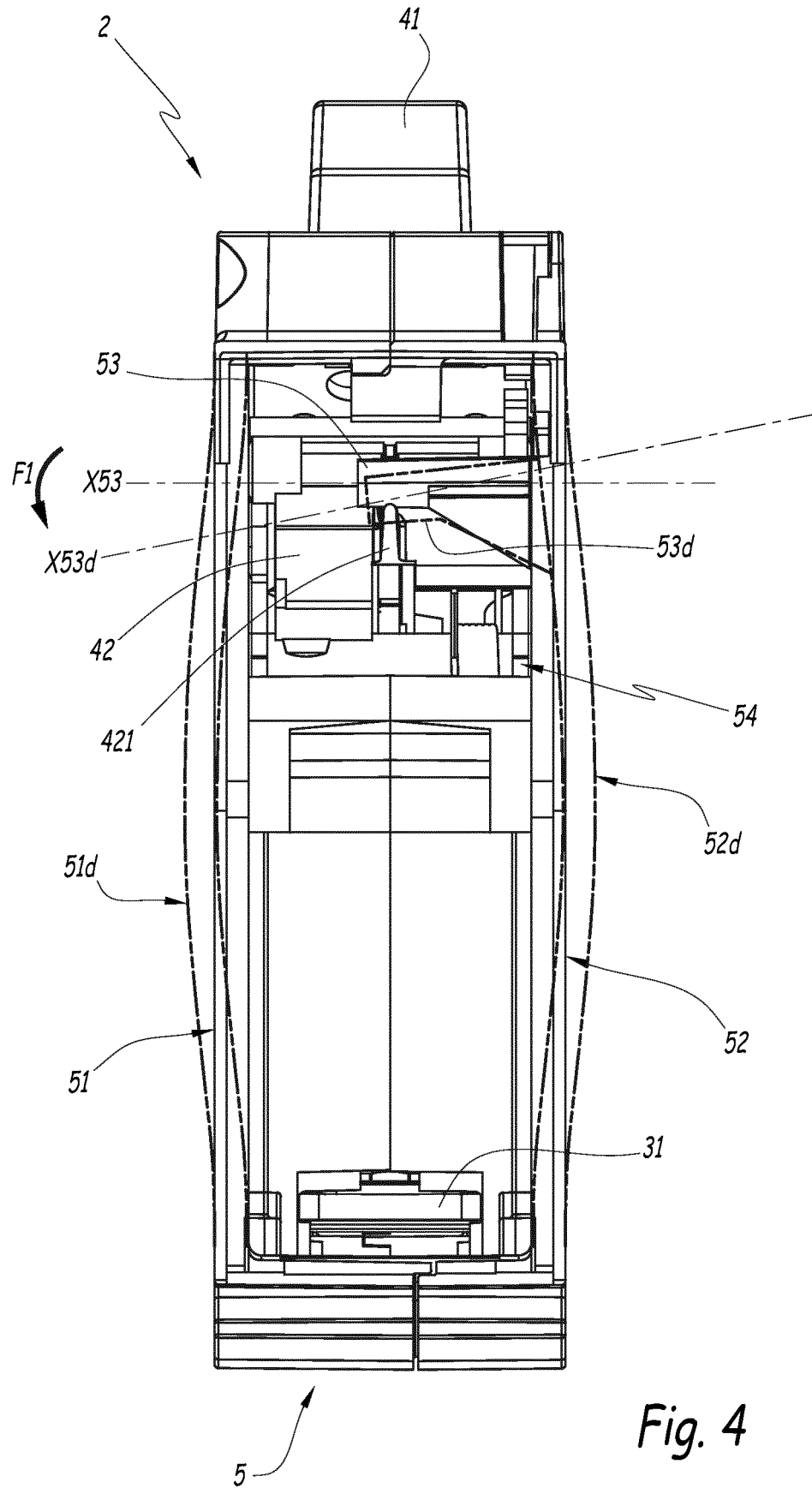


Fig. 4

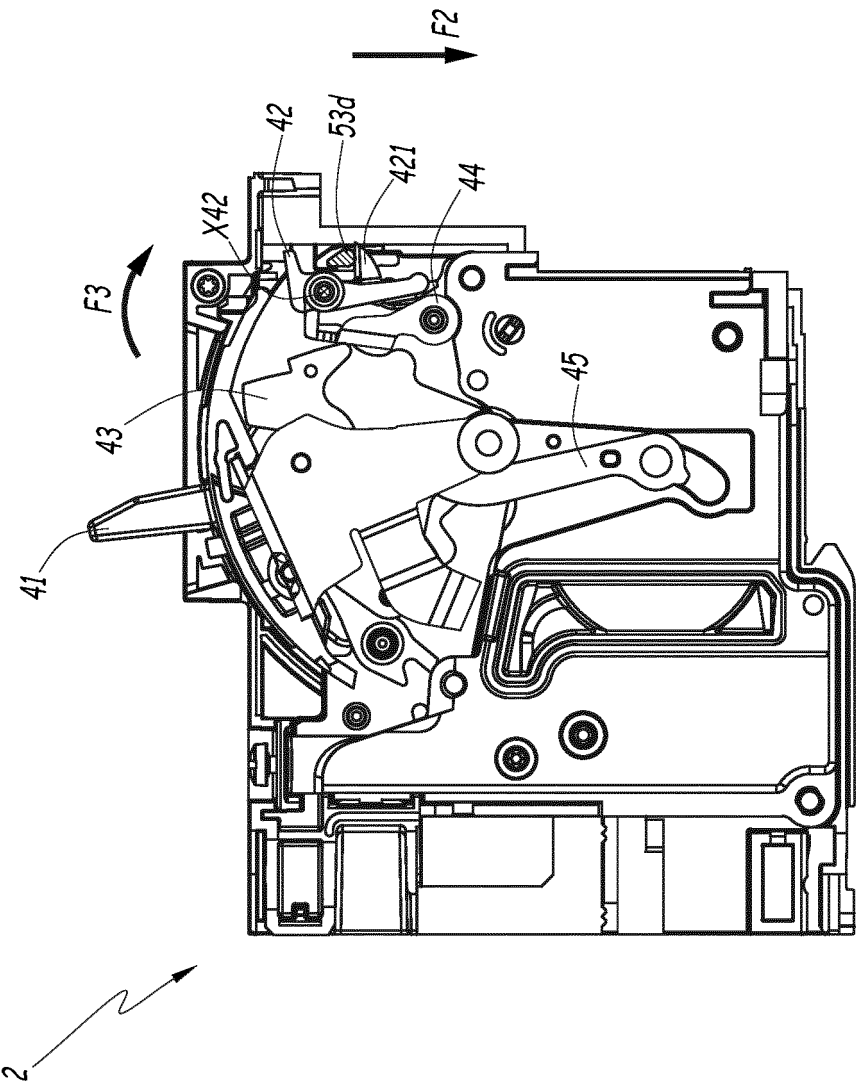
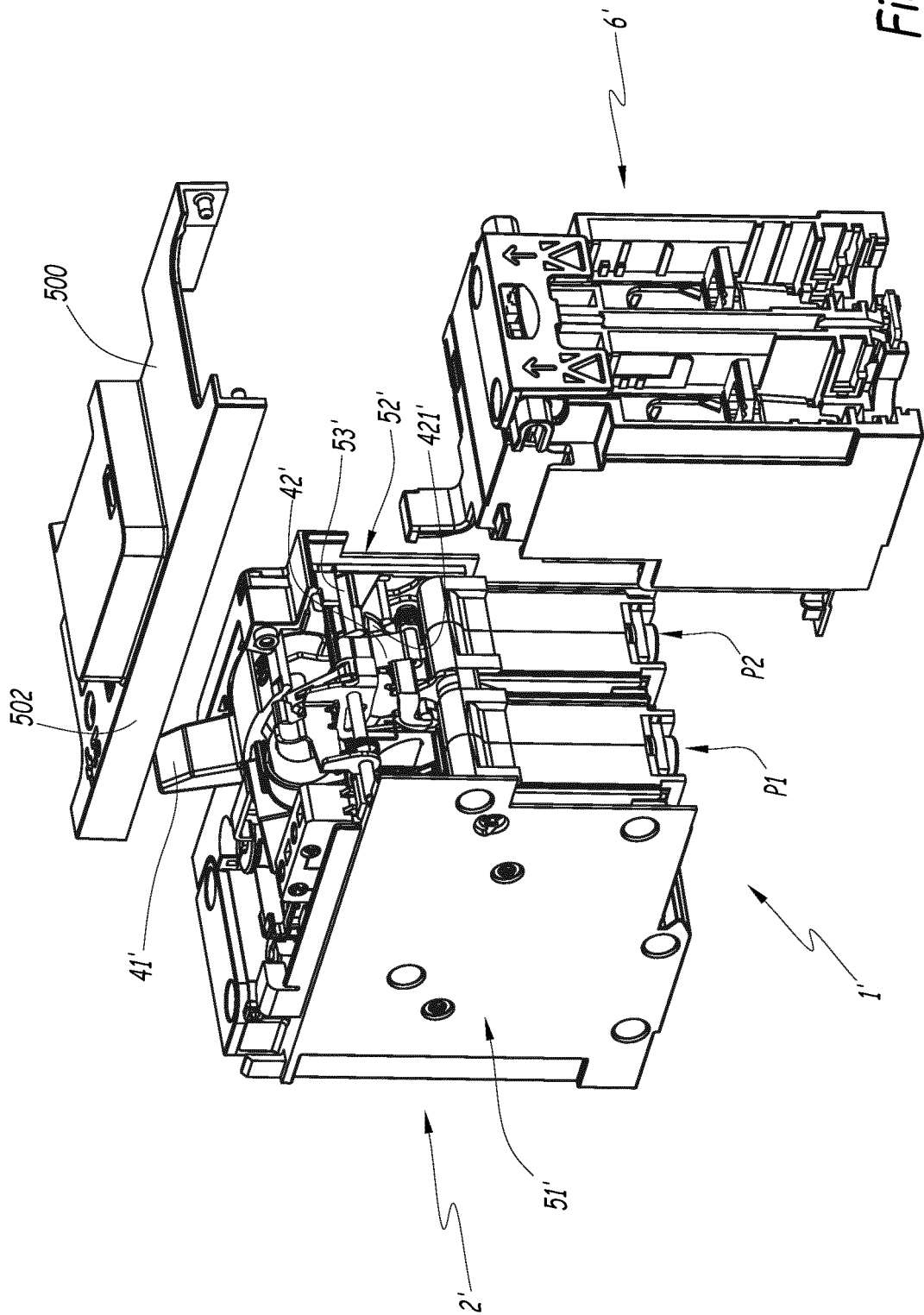


Fig. 5

Fig.6



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

- WO 2010112420 A [0007]
- FR 2661776 A1 [0008]
- EP 0555158 A1 [0040]