



(11) **EP 3 459 100 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
18.03.2020 Bulletin 2020/12

(51) Int Cl.:
H01H 39/00 (2006.01) H01H 85/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17731196.6**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2017/051168

(22) Date de dépôt: **15.05.2017**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2017/198937 (23.11.2017 Gazette 2017/47)

(54) **DISPOSITIF DE COUPURE DESTINÉ À ÊTRE RELIÉ À UN CIRCUIT ÉLECTRIQUE**
SCHALTERVORRICHTUNG ZUR VERBINDUNG MIT EINEM ELEKTRISCHEN STROMKREIS
BREAKER DEVICE INTENDED TO BE LINKED TO AN ELECTRICAL CIRCUIT

(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: **16.05.2016 FR 1654336**

(43) Date de publication de la demande:
27.03.2019 Bulletin 2019/13

(73) Titulaire: **ArianeGroup SAS**
75015 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
• **GONTHIER, Gilles**
33600 PESSAC (FR)

• **MARLIN, Frédéric**
33160 SAINT MEDARD EN JALLES (FR)
• **DE PALMA, Jean-François**
49124 SAINT BARTHELEMY D'ANJOU (FR)
• **OUAIDA, Rémy**
69100 VILLEURBANNE (FR)

(74) Mandataire: **Cabinet Beau de Loménie**
158, rue de l'Université
75340 Paris Cedex 07 (FR)

(56) Documents cités:
DE-A1- 19 712 387 DE-U1-202015 106 793
FR-A1- 2 775 539 FR-A1- 2 797 990
GB-A- 2 489 101

EP 3 459 100 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

Arrière-plan de l'invention

[0001] L'invention concerne un dispositif de coupure du courant circulant dans un circuit électrique ainsi qu'un système électrique sécurisé comprenant un tel dispositif de coupure.

[0002] La protection des circuits électriques peut actuellement être assurée par positionnement de fusibles sur chacune des phases. Ces fusibles permettent de couper le courant en cas d'apparition d'un courant élevé pendant une durée suffisante, leur utilisation est fiable dans le cas de pannes franches avec des courants de défaut élevés. Toutefois, pour des courants légèrement supérieurs à leur courant nominal, ces fusibles peuvent présenter un délai de coupure relativement long voire une coupure incomplète. Une coupure incomplète ou réalisée trop tard peut conduire à un endommagement rédhibitoire du système électrique et notamment d'un dispositif électrique alimenté par le circuit électrique. Il est donc souhaitable d'améliorer la qualité de la coupure effectuée lorsqu'un dysfonctionnement survient afin d'améliorer la sécurité et la durée de vie de systèmes électriques.

[0003] On connaît DE 20 2015 106 793 U1 divulgue un dispositif de coupure permettant de déconnecter une portion conductrice.

[0004] Il existe donc un besoin pour fournir des dispositifs de coupure relativement simples permettant d'améliorer la qualité de la coupure électrique.

Objet et résumé de l'invention

[0005] A cet effet, l'invention propose, selon un premier aspect, un dispositif de coupure selon la revendication 1. Lorsqu'il est actionné, l'initiateur pyrotechnique est configuré pour produire un gaz de mise sous pression afin de pressuriser la chambre de mise sous pression. Le gaz de mise sous pression exerce une pression sur l'élément de coupure mobile afin de le mettre en mouvement. L'élément de coupure mobile ainsi mis en mouvement est configuré pour faire passer le dispositif dans la deuxième configuration dans laquelle la portion conductrice est déconnectée, c'est-à-dire dans une configuration dans laquelle la circulation d'un courant électrique dans la portion conductrice est interrompue. Ainsi, lorsque le dispositif est dans la deuxième configuration, le courant électrique circulant dans le circuit électrique est coupé.

[0006] L'invention propose un dispositif de coupure permettant de réaliser rapidement une coupure électrique fiable dans un circuit en cas de surintensité du courant électrique et d'éviter ainsi l'endommagement d'un dispositif électrique alimenté par ledit circuit. Plus précisément, lors d'un fonctionnement normal du système, l'élément fusible est passant, la tension aux bornes de l'élément fusible relativement faible et le courant traversant le dispositif d'allumage de l'initiateur pyrotechnique

est suffisamment faible pour ne pas actionner ce dernier. En revanche, lorsque l'intensité du courant traversant l'élément fusible dépasse la valeur prédéterminée, l'élément fusible se déclenche, c'est-à-dire que sa résistance augmente de sorte à initier la déconnexion de la portion conductrice. Ainsi, la tension aux bornes de l'élément fusible augmente lors de son déclenchement et donc l'intensité dans le dispositif d'allumage augmente permettant ainsi d'actionner l'initiateur pyrotechnique et de faire passer le dispositif de la première à la deuxième configuration afin de couper définitivement la circulation du courant dans le circuit. Un autre avantage de l'invention est qu'il est proposé une solution de coupure compacte et intégrée dans la mesure où l'élément fusible permettant de déclencher l'initiateur est présent à l'intérieur même du dispositif de coupure et non à l'extérieur de ce dernier. L'invention permet ainsi avantageusement de simplifier les systèmes de coupure existants en proposant un dispositif de coupure autonome intégrant directement l'élément qui va déclencher la coupure, en l'occurrence l'élément fusible. Cela permet avantageusement de s'affranchir de la présence d'un dispositif tiers capteur / analyseur de tension/courant pour permettre le déclenchement de l'initiateur. Ainsi, la combinaison de la coupure par l'élément fusible et de la coupure par mise en mouvement de l'élément de coupure mobile permet d'améliorer très significativement la sécurité de systèmes d'alimentation d'une manière relativement simple dans la mesure où elle permet d'assurer de manière autonome la réalisation d'une coupure complète et ainsi d'éviter les situations où l'élément fusible ne coupe pas complètement le courant.

[0007] Avantageusement, au moins une résistance ou une diode peut être présente en série sur la ligne reliant le dispositif d'allumage de l'initiateur à l'une des bornes de l'élément fusible.

[0008] Un tel mode de réalisation permet avantageusement d'éviter tout risque de dégradation du dispositif d'allumage par le courant circulant dans ce dernier.

[0009] Dans un exemple de réalisation, l'élément fusible peut être rapporté sur la portion conductrice. Dans ce cas, l'élément fusible constitue un élément distinct de la portion conductrice qui a été relié en série à cette dernière, par exemple par soudure.

[0010] La chambre de mise sous pression constitue une première chambre de dispositif de coupure, une partie au moins de la portion conductrice étant présente dans une deuxième chambre présente dans le corps, l'élément de coupure mobile séparant la première chambre de la deuxième chambre et présentant au moins un relief formé d'un matériau isolant de l'électricité, ledit au moins un relief étant en regard de la portion conductrice, l'élément de coupure mobile étant mis en mouvement vers la portion conductrice afin de la rompre par impact avec le relief lors du passage de la première à la deuxième configuration.

[0011] La déconnexion de la portion conductrice est effectuée par rupture de celle-ci par impact avec le relief

lorsque le dispositif passe de la première à la deuxième configuration.

[0012] Le brevet décrit encore le cas où la portion conductrice présente un premier élément conducteur de l'électricité et un deuxième élément conducteur de l'électricité et l'élément de coupure mobile présente un troisième élément conducteur de l'électricité, le troisième élément conducteur réalisant la connexion électrique entre le premier et le deuxième éléments conducteurs lorsque le dispositif de coupure est dans la première configuration et le troisième élément conducteur étant dégagé de l'un au moins des premier et deuxième éléments conducteurs de manière à empêcher la circulation d'un courant électrique entre ces derniers lorsque le dispositif est dans la deuxième configuration.

[0013] Dans ce cas, un courant électrique peut circuler entre le premier conducteur et le deuxième conducteur par l'intermédiaire du troisième conducteur lorsque le dispositif est dans la première configuration. En revanche, lorsque le dispositif est dans la deuxième configuration, le premier et le deuxième conducteurs ne sont plus connectés électriquement sans qu'il y ait eu rupture de la portion conductrice. Cette déconnexion électrique résulte du déplacement d'un élément conducteur de l'élément de coupure mobile lorsque le dispositif passe de la première configuration à la deuxième configuration. Ainsi, dans ce cas, la portion conductrice est déconnectée en supprimant la connexion électrique entre au moins deux éléments conducteurs de celle-ci, sans qu'il y ait rupture de ladite portion conductrice, suite au déplacement de l'élément de coupure mobile lorsque le dispositif passe de la première à la deuxième configuration. Comme il sera détaillé plus bas, l'élément de coupure mobile peut, dans ce cas, être entièrement formé d'un matériau conducteur de l'électricité ou comporter le troisième élément conducteur et une portion isolante de l'électricité.

[0014] Dans un exemple de réalisation, le dispositif peut comprendre une unique portion conductrice. Dans ce cas, le dispositif de coupure peut être destiné à être relié à un circuit d'alimentation monophasé.

[0015] En variante, le dispositif peut comprendre plusieurs portions conductrices, un élément fusible étant relié en série à chacune des portions conductrices, l'initiateur pouvant être relié aux bornes de l'élément fusible et l'élément fusible pouvant être configuré pour se déclencher lorsque l'intensité du courant qui le traverse dépasse la valeur prédéterminée et pour actionner ainsi l'initiateur. Dans ce cas, le dispositif de coupure peut être destiné à être relié à un circuit d'alimentation polyphasé. Le circuit d'alimentation polyphasé peut par exemple être un circuit triphasé ou en variante présenter deux ou au moins quatre phases. Par « phase du circuit », on entend, sauf mention contraire, le conducteur électrique correspondant à ladite phase du circuit électrique.

[0016] Lorsqu'il y a plusieurs portions conductrices, toutes les portions conductrices sont simultanément déconnectées électriquement lors du passage du dispositif de la première à la deuxième configuration. Cela permet

avantageusement de réaliser une coupure complète et simultanée du courant circulant dans le circuit.

[0017] L'invention vise également un système électrique sécurisé selon la revendication 5.

[0018] Dans un exemple de réalisation, le système électrique peut en outre comprendre un élément de contrôle du dispositif électrique configuré pour actionner l'initiateur lorsque la valeur d'un paramètre de fonctionnement du dispositif électrique atteint une valeur prédéterminée.

[0019] Cet exemple de réalisation est avantageux afin de réaliser une coupure complète du circuit lorsqu'un dysfonctionnement survient dans le dispositif électrique à alimenter et non plus nécessairement en termes de surintensité du courant circulant dans le circuit.

[0020] Le paramètre de fonctionnement peut être la pression ou la température. Ainsi, l'élément de contrôle du dispositif électrique peut être configuré pour actionner l'initiateur pyrotechnique lorsque la température du dispositif électrique ou la pression d'une partie au moins du dispositif électrique dépasse une valeur prédéterminée.

[0021] La présente invention vise également un véhicule comprenant au moins un système électrique sécurisé tel que décrit plus haut. Le véhicule peut par exemple être un aéronef, un train ou une automobile.

[0022] La présente invention vise également une installation comprenant au moins un système électrique sécurisé tel que décrit plus haut.

[0023] Le dispositif électrique peut par exemple être un moteur de train. En variante, le dispositif électrique peut être une pompe à chaleur ou une installation de puissance.

Brève description des dessins

[0024] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante de modes particuliers de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 représente une section d'un premier exemple de dispositif de coupure selon l'invention dans la première configuration,
- la figure 2 est une vue éclatée montrant différents éléments constitutifs du dispositif de la figure 1,
- la figure 3 est une vue en perspective du dispositif de coupure de la figure 1 prêt à être relié à un circuit électrique,
- les figures 4A à 4C illustrent la coupure du courant réalisée par le dispositif de la figure 1, et
- la figure 5 est un détail d'un deuxième exemple de dispositif de coupure selon l'invention,
- la figure 5A est un détail d'un troisième exemple de dispositif de coupure (hors invention),
- la figure 6 représente une section d'un quatrième exemple de dispositif de coupure selon l'invention dans la première configuration,

- la figure 7A représente une section d'un cinquième exemple de dispositif de coupure (hors invention) dans la première configuration,
- la figure 7B représente une section du dispositif de coupure de la figure 7A dans la deuxième configuration,
- la figure 8 représente une vue éclatée montrant différents éléments constitutifs du dispositif illustré aux figures 7A et 7B,
- la figure 9 représente de manière schématique un exemple de système électrique sécurisé selon l'invention, et
- la figure 10 représente de manière schématique une variante de système électrique sécurisé selon l'invention.

Description détaillée de modes de réalisation

[0025] La figure 1 est une vue en section d'un exemple de dispositif de coupure 1 selon l'invention. Comme il sera détaillé plus bas, il y a, dans l'exemple de dispositif de coupure 1 illustré à la figure 1, rupture de la portion conductrice lors du passage du dispositif 1 de la première à la deuxième configuration. D'autres arrangements seront décrits dans la suite.

[0026] A la figure 1, le dispositif 1 est dans la première configuration c'est-à-dire dans une configuration dans laquelle un courant électrique (flèche I) peut circuler dans la phase 10 du circuit d'alimentation et dans la portion conductrice 8. Dans l'exemple illustré, le circuit d'alimentation est monophasé et le dispositif de coupure 1 comprend une unique portion conductrice 8. On ne sort toutefois pas du cadre de l'invention lorsque le circuit comprend une pluralité de phases et le dispositif de coupure une pluralité de portions conductrices, un tel exemple de réalisation étant évoqué dans la suite.

[0027] Le dispositif de coupure 1 comprend un initiateur pyrotechnique 3 comprenant un dispositif d'allumage 9 muni de deux conducteurs électriques 5 (un seul de ces conducteurs étant représenté sur la figure 1, les deux conducteurs 5 étant visibles sur les figures 2 et 3). L'initiateur pyrotechnique 3 comporte en outre un chargement pyrotechnique 4. Le chargement pyrotechnique 4 peut être sous la forme d'un ou plusieurs blocs monolithiques. En variante, le chargement 4 peut être sous forme granulaire. Il va des connaissances générales de l'homme du métier de choisir la nature et les dimensions du chargement pyrotechnique à mettre en œuvre pour l'application de coupure du courant visée.

[0028] Le dispositif 1 comprend un corps 11 à l'intérieur duquel une première 7 et une deuxième 12 chambres sont présentes. Le corps 11 peut par exemple être formé d'un matériau thermoplastique ou thermodurcissable. L'initiateur pyrotechnique 3 comporte un joint d'étanchéité 6 en matériau élastiquement déformable en appui sur une paroi interne 14 du corps 11. Le dispositif d'allumage 9 est, dans l'exemple illustré, logé dans le corps 11. Le corps 11 présente en outre deux canaux traversants 11a,

chacun des conducteurs 5 s'étendant dans un canal 11a distinct. La première chambre 7 constitue une chambre de mise sous pression et est en communication avec une sortie S de l'initiateur pyrotechnique 3. L'initiateur pyrotechnique 3 est configuré pour pressuriser la première chambre 7 lorsqu'il est actionné. Dans l'exemple illustré, le chargement pyrotechnique 4 est présent dans la première chambre 7. On ne sort toutefois pas du cadre de l'invention lorsque ce chargement est présent à l'extérieur de la première chambre tant que cette dernière reste en communication avec une sortie de l'initiateur pyrotechnique.

[0029] Une portion conductrice de l'électricité 8 est présente dans la deuxième chambre 12 (voir figures 1 et 3 notamment). Les extrémités de la portion conductrice 8 dépassent du corps 11 dans l'exemple illustré. Cette portion conductrice 8 est, dans l'exemple illustré, sous la forme d'une languette. La portion conductrice 8 peut par exemple être en cuivre.

[0030] La portion conductrice 8 est munie d'un fusible 40 qui est relié en série à cette dernière. L'élément fusible 40 constitue, dans cet exemple, un élément distinct de la portion conductrice 8 qui a été rapporté sur celle-ci. Le fusible 40 peut par exemple être soudé ou clipsé à la portion conductrice 8. Dans l'exemple illustré, le fusible 40 a été soudé avec son enveloppe isolante à la portion conductrice 8. Le fusible 40 comprend ici une âme fusible présente dans une enveloppe isolante de l'électricité. L'enveloppe isolante peut renfermer une poudre d'un matériau isolant de l'électricité, comme de la silice, à l'intérieur de laquelle est présente l'âme fusible. Le fait d'utiliser une âme fusible avec son enveloppe isolante permet avantageusement d'améliorer la tenue dans le temps de l'âme fusible, et d'améliorer ainsi davantage encore la fiabilité du dispositif de coupure. En outre, dans cet exemple, le fusible 40 est présent dans la deuxième chambre 12 laquelle est présente à l'intérieur du corps 11.

[0031] Les conducteurs électriques 5 sont chacun relié à une borne distincte du fusible 40. Plus précisément, la paroi latérale 22 du corps 11 présente des canaux 23a et 23b au travers desquels des conducteurs électriques 24a et 24b s'étendent. Le premier conducteur électrique 24a relie une première borne du fusible 40 à un premier conducteur 5 du dispositif d'allumage 9. Le deuxième conducteur électrique 24b relie une deuxième borne du fusible 40, différente de la première, à un deuxième conducteur 5 du dispositif d'allumage 9 différent du premier conducteur. Ainsi, lorsqu'un courant électrique d'une intensité supérieure à la valeur prédéterminée traverse la phase 10 et la portion conductrice 8, le fusible 40 se déclenche. De ce fait, la résistance aux bornes du fusible 40 augmente engendrant ainsi une différence de potentiel suffisante afin d'actionner le dispositif d'allumage 9 et ainsi réaliser la coupure du courant électrique. Il va des connaissances générales de l'homme du métier de choisir les caractéristiques du fusible à mettre en œuvre afin d'obtenir la coupure au niveau d'intensité souhaité. En particulier, on peut noter que le fusible n'a pas besoin

de tenir une tension élevée ce qui permet d'utiliser des fusibles ayant une tension de claquage relativement faible. Le dispositif de coupure peut être utilisé dans un système mettant en œuvre une tension inférieure à 100 V, par exemple.

[0032] On peut avantageusement placer au moins une résistance ou une diode en série (non représentée) sur la ligne reliant le fusible 40 au dispositif d'allumage 9 afin de réduire l'intensité circulant dans le dispositif d'allumage 9 et donc éviter toute dégradation de ce dernier en présence du courant nominal.

[0033] La portion conductrice 8 est présente sur un support 18. Le support 18 a, dans l'exemple illustré, une structure de tiroir destiné à être engagé dans une ouverture 22a de la paroi latérale 22 du corps 11. Le support 18 définit un relief en creux 20 situé en dessous de la portion conductrice 8 lorsque le dispositif 1 est dans la première configuration. Le support 18 présente une rainure 19 dans laquelle est logée la portion conductrice 8. La portion conductrice 8 est destinée reliée à une phase 10 du circuit d'alimentation. Cette liaison peut par exemple être effectuée par soudure. Les extrémités de la portion conductrice 8 sont reliées à une phase 10 du circuit d'alimentation.

[0034] L'exemple de dispositif 1 de la figure 1 comporte en outre un élément de coupure mobile 15 formé d'un matériau isolant de l'électricité, par exemple de Polyéthylène téréphtalate (PEEK GF40) ou sulfure de polyphénylène (PPS). L'élément de coupure 15 sépare de manière étanche la première chambre 7 de la deuxième chambre 12. L'élément de coupure 15 est situé entre la première 7 et la deuxième 12 chambres. L'élément de coupure 15 présente au moins un relief 17 en regard de la portion conductrice 8. L'élément de coupure 15 présente un joint d'étanchéité 16 formé d'un matériau élastiquement déformable lequel est en appui sur une paroi latérale 22 du corps 11. La paroi latérale 22 entoure les première 7 et deuxième 12 chambres. La paroi latérale 22 du corps 11 définit un volume intérieur dans lequel les première 7 et deuxième 12 chambres sont présentes et en particulier dans lequel le fusible 40 est présent. Plus précisément, dans l'exemple illustré le fusible 40 est présent dans la deuxième chambre 12. Le relief 17 est sous la forme d'une portion de surépaisseur. Dans l'exemple illustré, l'élément de coupure 15 présente un unique relief 17 destiné à rompre la portion conductrice 8. L'invention n'est pas limitée à une forme particulière pour l'extrémité distale 17b du relief 17 tant que le relief 17 est apte à rompre la portion conductrice 8 par impact avec cette dernière. L'extrémité distale 17b du relief 17 peut ainsi par exemple présenter une forme plane comme illustré ou encore une forme pointue ou arrondie. Comme il sera détaillé plus bas, l'élément de coupure 15 est configuré pour se déplacer le long de l'axe de déplacement X suite à l'actionnement de l'initiateur pyrotechnique 3. Lorsque le dispositif 1 est dans la première configuration, le relief en creux 20, la portion conductrice 8 et le relief 17 sont superposés le long de l'axe X.

[0035] Un exemple de montage des différents éléments du dispositif de coupure 1 illustré aux figures 1 à 3 va à présent être décrit.

[0036] Dans un premier temps, le corps 11 est surmoulé sur l'initiateur pyrotechnique 3. L'élément de coupure 15 est ensuite inséré en force au travers du fond 25. Comme illustré à la figure 2, l'élément de coupure 15 présente un relief de positionnement 26, ici sous la forme d'une échancrure, destiné à coopérer avec un relief présent sur la paroi interne du corps. Cette coopération permet de bloquer en rotation l'élément de coupure 15 et d'éviter ainsi que ce dernier ne tourne autour de l'axe X lorsque la première chambre 7 est mise sous pression par l'initiateur pyrotechnique 3. La portion conductrice portant le fusible 40 est ensuite placée dans la rainure 19 du support 18. Le support 18 est ensuite inséré au travers d'une ouverture 22a de la paroi latérale 22 du corps 11 transversalement par rapport à l'axe de déplacement X et les fils 24a et 24b sont ensuite soudés aux bornes du fusible 40. Le dispositif de coupure 1 illustré à la figure 3 est ainsi obtenu lequel est prêt à être relié à un circuit d'alimentation par exemple par soudure de la phase 10 sur la portion conductrice 8.

[0037] La coupure du courant électrique par le dispositif de coupure 1 de la figure 1 va à présent être décrite en lien avec les figures 4A à 4C.

[0038] Le dispositif 1 est initialement dans la première configuration dans laquelle un courant électrique (flèche I) peut circuler dans la phase 10 et dans la portion conductrice 8 (le fusible 40 est passant). Lorsque le dispositif 1 est dans la première configuration, l'élément de coupure 15 est dans une première position, dite position haute. Lorsque l'intensité du courant qui traverse la portion conductrice 8 dépasse la valeur prédéterminée, le fusible 40 se déclenche. Ainsi, la résistance aux bornes du fusible augmente, ce qui permet d'actionner l'initiateur pyrotechnique. L'actionnement de l'initiateur pyrotechnique 3 permet de faire passer le dispositif de coupure de la première configuration à une deuxième configuration dans laquelle la circulation du courant électrique dans la portion conductrice 8 est interrompue (portion conductrice déconnectée). Plus précisément, l'actionnement de l'initiateur pyrotechnique permet de réaliser la combustion d'un ou plusieurs chargements 4 pyrotechniques afin de générer un gaz de combustion (flèches F) lequel va pressuriser la première chambre 7 (voir figure 4A). Cette pressurisation de la première chambre 7 met en mouvement l'élément de coupure 15 vers la portion conductrice 8. L'élément de coupure mobile 15 est configuré pour ne pas être rompu lors de la pressurisation de la première chambre 7 par l'initiateur pyrotechnique. Dans l'exemple illustré, l'élément de coupure 15 est configuré pour se déplacer sans se déformer lors du passage du dispositif 1 de la première configuration à la deuxième configuration. L'élément de coupure 15 est animé d'un mouvement de translation le long de l'axe X en direction de la portion conductrice 8 lors du passage de la première configuration à la deuxième configuration. En particulier, du fait

de la présence du relief de positionnement 26, le mouvement de l'élément de coupure 15 ne comporte pas de composante de rotation autour de l'axe X lors du passage de la première à la deuxième configuration. Suite à son déplacement, l'élément de coupure 15 impacte la portion conductrice 8 et rompt ainsi cette dernière (voir figures 4B et 4C). Cette rupture de la portion conductrice 8 en plusieurs parties 8a et 8b distinctes permet d'empêcher la circulation du courant électrique et donc de garantir la sécurité du système. L'élément de coupure est configuré comme illustré pour venir impacter la portion conductrice 8 transversalement, par exemple perpendiculairement, à la direction de circulation du courant électrique dans cette portion 8. Dans l'exemple illustré, le relief 17 est logé dans le relief en creux 20 du support 18 lorsque le dispositif 1 est dans la deuxième configuration, le relief 17 venant ainsi en butée sur le fond du relief en creux 20. Lorsque le dispositif est dans la deuxième configuration, l'élément de coupure 15 est dans une deuxième position, dite position basse et le courant est coupé. Cet exemple de dispositif selon l'invention peut avantageusement permettre de réaliser une coupure du courant particulièrement rapide, par exemple en environ 0,2 ms. Dans l'exemple illustré, le relief 17 impacte la portion conductrice au niveau d'une zone distincte de celle où le fusible 40 est présent. L'initiateur peut être choisi pour présenter une isolation diélectrique après fonctionnement supérieure à la tension du système.

[0039] Une opération de maintenance peut être effectuée après coupure du circuit d'alimentation afin de retirer le dispositif de coupure dans la deuxième configuration et le remplacer par un dispositif de coupure dans la première configuration. L'alimentation du dispositif électrique par le circuit d'alimentation peut ensuite reprise.

[0040] L'exemple de dispositif de coupure 1 qui vient d'être décrit en lien avec les figures 1 à 3 et 4A à 4C est tel que (i) la coupure du courant est effectuée par rupture de la portion conductrice 8 lors de l'impact de celle-ci avec l'élément de coupure mobile 15, et (ii) le fusible 40 est présent dans la deuxième chambre 12 dans laquelle la portion conductrice 8 est présente. D'autres configurations sont envisageables dans le cadre de la présente invention comme il sera décrit plus bas.

[0041] On a représenté à la figure 5 un détail d'un dispositif de coupure selon une variante de réalisation de l'invention. Dans cette variante, le dispositif de coupure comporte une pluralité de portions conductrices 80. Le dispositif de coupure comprenant cette pluralité de portions conductrices peut être destiné à être relié à un circuit polyphasé. Dans l'exemple illustré, le dispositif de coupure est destiné à être relié à un circuit triphasé. Le nombre de portions conductrices 80 du dispositif de coupure peut être égal au nombre de phases du circuit. Chaque des portions conductrices 80 est destinée à être reliée à une phase distincte de ce circuit. Chaque portion conductrice 80 présente un fusible 40 qui lui est relié en série. Le reste du dispositif de coupure peut être similaire à celui décrit à la figure 1 à la différence que l'initiateur

pyrotechnique présente une pluralité de dispositifs d'allumage chacun relié aux bornes d'un fusible distinct. Les portions conductrices 80 sont espacées les unes des autres d'une distance non nulle. Dans ce cas, le relief de l'élément de coupure est destiné à rompre simultanément les différentes portions conductrices 80 lors de l'actionnement de l'initiateur pyrotechnique. De la même manière que décrit plus haut, lorsqu'un courant électrique d'une intensité supérieure à la valeur prédéterminée traverse une des phases, la résistance aux bornes du fusible associé à cette phase augmente engendrant ainsi une différence de potentiel suffisante aux bornes du fusible afin d'actionner le dispositif d'allumage relié à ce fusible et réaliser ainsi la coupure du courant électrique. Dans le cas où le circuit est polyphasé, la mise en œuvre d'un tel dispositif de coupure permet avantageusement d'éviter les situations dans lesquelles au moins une phase reste passante après coupure d'une autre phase étant donné qu'après actionnement du dispositif de coupure toutes les portions conductrices sont simultanément rompues, empêchant ainsi toute circulation de courant dans le circuit.

[0042] On a représenté à la figure 5A un détail d'un dispositif de coupure hors invention. Dans cet exemple, la portion conductrice 90 est formée d'un seul et même matériau et présente une zone amincie 140 de largeur réduite et éventuellement d'épaisseur réduite. Cette zone amincie 140 est configurée pour fondre lorsque l'intensité du courant qui traverse la portion conductrice 90 dépasse la valeur prédéterminée. Un initiateur est par ailleurs relié aux bornes de la zone amincie 140 de sorte à déclencher la coupure du courant lorsque la résistance de la zone amincie 140 augmente, d'une manière similaire à celle décrite plus haut. Dans ce cas, l'élément fusible est constitué par une striction de la portion conductrice elle-même, sans avoir à rapporter un élément fusible tiers en série avec celle-ci.

[0043] On a représenté à la figure 6 une variante de dispositif de coupure 111 selon l'invention dans la première configuration c'est-à-dire dans une configuration dans laquelle un courant électrique (flèche I) peut circuler dans la phase 110 du circuit d'alimentation et dans la portion conductrice 180. Dans l'exemple illustré, le dispositif 1 comprend un corps 114 à l'intérieur duquel sont présentes : une première chambre 7, une deuxième chambre 12 et une troisième chambre 128. L'initiateur pyrotechnique 3 présente la même structure que dans l'exemple de la figure 1 et les mêmes références numériques ont été reprises à la figure 6 pour désigner les mêmes éléments qu'à la figure 1.

[0044] La première chambre 7 constitue une chambre de mise sous pression et est en communication avec une sortie S de l'initiateur pyrotechnique 3. Dans l'exemple de la figure 6, une portion conductrice de l'électricité 180 est présente dans la deuxième chambre 12. Toutefois, à la différence de l'exemple de la figure 1, l'élément fusible n'est pas présent dans la deuxième chambre 12. En effet, dans cet exemple, le dispositif 111 comprend

une troisième chambre 128 dans laquelle sont présents un élément fusible 130 ainsi qu'une poudre 131 d'un matériau isolant de l'électricité. L'élément fusible 130 est ici présent à l'intérieur de la poudre 131 isolante. Une telle configuration permet d'améliorer davantage encore la fiabilité du dispositif de coupure, en améliorant la tenue dans le temps de l'âme fusible. Le matériau isolant de l'électricité peut par exemple être de la silice. L'élément fusible 130 peut être constitué par l'âme fusible d'un fusible commercial qui a été séparée de son enveloppe isolante. L'élément fusible 130 est relié à la phase 110 du circuit par l'intermédiaire du connecteur électrique 110a et cet élément 130 est, en outre, relié en série à la portion conductrice 180 par l'intermédiaire du connecteur électrique 180a. La portion conductrice 180 est, quant à elle, reliée à la phase 110 du circuit afin de permettre, en fonctionnement normal, la circulation d'un courant électrique dans le circuit au travers du dispositif de coupure 111.

[0045] Par ailleurs, les conducteurs électriques 5 sont chacun relié à une borne distincte de l'élément fusible 130. Comme dans l'exemple de la figure 1, la paroi latérale 122 du corps 114 présente des canaux 123a et 123b au travers desquels des conducteurs électriques 124a et 124b s'étendent. Le premier conducteur électrique 124a relie une première borne de l'élément fusible 130 à un premier conducteur 5 du dispositif d'allumage 9. Le deuxième conducteur électrique 124b relie une deuxième borne de l'élément fusible 130, différente de la première, à un deuxième conducteur 5 du dispositif d'allumage 9 différent du premier conducteur. Ainsi, lorsqu'un courant électrique d'une intensité supérieure à la valeur prédéterminée traverse la phase 110, la résistance aux bornes de l'âme fusible augmente engendrant ainsi une différence de potentiel suffisante afin d'actionner le dispositif d'allumage 9 et ainsi réaliser la coupure du courant électrique. De la même manière que dans l'exemple de la figure 1, l'actionnement du dispositif d'allumage 9 permet de mettre en mouvement l'élément de coupure mobile 15 lequel va rompre la portion conductrice 8 par impact avec cette dernière afin d'interrompre la circulation du courant électrique dans le circuit.

[0046] Dans l'exemple de la figure 6, les première 7, deuxième 12 et troisième 128 chambres sont superposées. La deuxième chambre 12 est positionnée entre la première chambre 7 et la troisième chambre 128 dans cet exemple. La portion conductrice 180 est présente sur un support 118 ayant une structure de tiroir similaire à celle décrite en lien avec les figures 1 à 3. Dans l'exemple de la figure 6 toutefois, les canaux 123a et 123b se prolongent au travers du tiroir 118 de manière à pouvoir relier les connecteurs 5 aux bornes de l'élément fusible 130.

[0047] L'actionnement de l'initiateur se traduit par la mise en mouvement de l'élément de coupure mobile 15 vers la portion conductrice 180 afin de rompre cette dernière, d'une manière analogue à celle décrite aux figures 4A à 4C.

[0048] Les exemples qui viennent d'être décrits réalisent une déconnexion de la portion conductrice par rupture de cette dernière par l'élément de coupure mobile. Il va à présent être décrit, en lien avec les figures 7A, 7B et 8, un exemple de dispositif de coupure hors invention dans lequel la déconnexion de la portion conductrice est effectuée d'une manière différente.

[0049] Le dispositif de coupure 211 comporte un corps creux 216 en matériau électriquement isolant délimitant une cavité 219, un initiateur pyrotechnique 223 et une portion conductrice comprenant deux plots conducteurs électriques primaires 213, 214 qui débouchent dans la cavité 219. Dans cet exemple, la portion conductrice comprend ainsi un premier élément conducteur de l'électricité (plot conducteur 213) et un deuxième élément conducteur de l'électricité (plot conducteur 214). Le premier 213 et le deuxième 214 éléments conducteurs de l'électricité sont décalés le long de l'axe longitudinal Y de la cavité 219 dans l'exemple illustré.

[0050] Le dispositif de coupure 211 comprend également un élément de coupure mobile 220 configuré pour se déplacer dans la cavité 219. Dans l'exemple, la cavité 219 est cylindrique et l'élément de coupure mobile 220 est lui-même essentiellement cylindrique. L'élément de coupure mobile 220 comprend, dans l'exemple illustré, une première partie formée d'un matériau isolant de l'électricité et une deuxième partie formée d'un matériau conducteur de l'électricité. L'élément de coupure mobile 220 comprend un tube fendu 221 qui comporte au moins un élément conducteur de l'électricité. Dans l'exemple illustré sur les figures 7A, 7B et 8, le tube fendu 221 est entièrement conducteur de l'électricité. Le tube fendu 221 présente une fente 229. L'élément de coupure mobile 220 comprend en outre un tiroir coulissant 222 en matériau isolant de l'électricité formant un piston, adapté à se déplacer à l'intérieur de la cavité, de façon à entraîner avec lui le tube fendu 221. On pourrait en variante utiliser un élément de coupure mobile entièrement formé d'un matériau conducteur de l'électricité dans l'exemple de dispositif de coupure illustré à la figure 7A. Un tel élément pourrait comprendre une première partie formant tube similaire au tube conducteur 221 illustré et une deuxième partie sous forme de disque s'étendant transversalement par rapport à l'axe Y et obstruant la première partie.

[0051] Lorsque le dispositif 211 est dans la première configuration telle qu'illustrée à la figure 7A, le tube fendu 221 (troisième élément conducteur) assure la connexion électrique entre les plots 213 et 214 (premier et deuxième éléments conducteurs). Cela permet au courant de circuler dans le circuit au travers de la portion conductrice du dispositif de coupure 211.

[0052] Selon l'exemple, l'initiateur pyrotechnique 223 comprend un générateur de gaz pyrotechnique, connu en soi, installé dans le corps creux de façon à communiquer avec la cavité 219. Une chambre de mise sous pression 225 est définie entre l'initiateur pyrotechnique 223 et l'une des faces d'extrémité axiales du piston 222.

Dans l'exemple, plus particulièrement, le piston 222 comporte une cavité 226 dans sa face amont, dirigée vers l'initiateur pyrotechnique 223, et cette cavité 226 constitue une partie de la chambre de mise sous pression 225. Dans la position initiale où le tiroir coulissant 222 est pratiquement au contact de l'initiateur 223, c'est-à-dire avec la chambre de mise sous pression 225 réduite à son volume minimum, les deux plots conducteurs électriques 213, 214 sont reliés électriquement entre eux, via le tube fendu 221 dans une première position, dite initiale. Le contact électrique étant réalisé par l'intermédiaire du troisième élément conducteur (ici le tube fendu 221), comme mentionné plus haut.

[0053] Les deux plots conducteurs comportent deux bagues coaxiales 213a, 214a décalées axialement le long de l'axe Y (correspondant à la direction de déplacement de l'élément de coupure mobile 220) et ces bagues 213a, 214a sont au moins en contact serré avec la partie conductrice de l'élément de coupure mobile (ici le tube fendu 221) lorsqu'il se trouve dans ladite première position. Dans l'exemple, les faces internes des bagues 213a, 214a affleurent la paroi de la cavité 219. Avantageusement, dans ladite première position, le tube fendu 221 est engagé par emboîtement forcé entre les bagues 213a, 214a desdits plots conducteurs primaires 213, 214, ce qui permet de garantir une excellente liaison électrique entre lesdits plots conducteurs primaires pendant toute la période précédant l'actionnement du dispositif de coupure 211.

[0054] Comme illustré à la figure 8, l'une des bagues 213a présente dans l'exemple illustré un fusible 240 qui lui est relié en série. Le fusible 240 est, dans l'exemple illustré, intégré à la bague 213a avec son enveloppe isolante. On décrit toutefois la mise en œuvre d'un élément fusible formé uniquement par l'âme fusible d'un fusible commercial (sans son enveloppe isolante) ou par une zone amincie de la bague, d'une manière similaire à ce qui a été décrit plus haut. La partie formant support 212 de l'initiateur pyrotechnique 223 comprend deux canaux traversants 212a et 212b. Un premier conducteur électrique 240a s'étend au travers d'un premier canal 212a de manière à relier un premier conducteur électrique 223a de l'initiateur pyrotechnique 223 à une première borne du fusible 240. De la même manière un deuxième conducteur électrique 240b s'étend au travers d'un deuxième canal 212b de manière à relier un deuxième conducteur électrique 223b de l'initiateur pyrotechnique 223, différent du premier conducteur 223a, à une deuxième borne du fusible 240 différente de la première. Ainsi, lorsqu'un courant d'une intensité supérieure à la valeur prédéterminée traverse la bague 213a, la résistance du fusible 240 augmente de sorte à créer à ses bornes une différence de potentiel suffisante pour pouvoir actionner l'initiateur pyrotechnique 223. En variante ou en combinaison, un élément fusible relié à l'initiateur pyrotechnique pourrait être présent sur le plot électrique 214 en étant relié en série à ce dernier.

[0055] Lors de l'actionnement de l'initiateur pyrotech-

nique 223, l'élément de coupure mobile 220, et par conséquent le tube fendu 221, se déplace vers une seconde position dans la cavité (figure 7B), suite à la pressurisation de la chambre de mise sous pression 225. Dans cette deuxième position, le tube fendu 221 est dégagé du plot 213, cela permet d'empêcher la connexion électrique entre les deux plots conducteurs 213, 214 et d'interrompre la circulation du courant dans le circuit. Dans l'exemple illustré, lorsque le dispositif 211 est dans la deuxième configuration de coupure (celle illustrée à la figure 7B), le tube fendu 221 est séparé du plot 213 et est en contact avec le plot 214. On décrit aussi le cas où le tube fendu n'est en contact ni avec le plot 213 ni avec le plot 214 lorsque le dispositif est dans la deuxième configuration.

[0056] La figure 8 montre comment on peut réaliser de façon simple et économique un dispositif de coupure 211 tel que décrit. Le corps creux 216 est défini par l'assemblage de deux éléments de boîtier 230, 231, respectivement gauche 230 et droit 231. L'élément de boîtier 230 comporte deux trous borgnes taraudés 232 surmontés d'une empreinte ouverte latéralement 233a, 233b et 233c et dont la forme est définie pour accueillir une partie de chaque plot conducteur électrique 213, 214 et une partie du support 212 de l'initiateur pyrotechnique. Chaque plot conducteur électrique comporte une bague 213a et 214a prolongée latéralement par une barre de connexion 213b et 214b faisant saillie à l'extérieur du corps creux isolant de façon à pouvoir être connectée au circuit électrique externe au dispositif de coupure 211. Le second élément de boîtier 231 comporte deux trous traversant 236 permettant l'insertion de vis de fixation 237. De la même manière que le premier élément de boîtier 230, il comprend en outre une empreinte ouverte latéralement 234a, 234b et 234c et dont la forme est définie pour accueillir une partie de chaque plot conducteur électrique 213, 214 et une partie du support 212 de l'initiateur pyrotechnique. Le support 212 est monté entre les deux éléments de boîtier 230, 231 et comprend un perçage 238 qui reçoit à son extrémité l'initiateur 223. L'initiateur 223 est monté à l'intérieur dudit support 212 de façon à définir la chambre de mise sous pression 225 à l'intérieur dudit perçage 238. Comme mentionné précédemment, le tube fendu 221 est engagé à force dans chacune des deux bagues 213a, 214a.

[0057] De cette façon, dans ladite première position, initiale, les deux bagues coaxiales et décalées axialement 213a, 214a sont électriquement connectées par l'intermédiaire du tube métallique fendu 221. Dans l'exemple illustré, le tiroir isolant 222 est inséré à l'intérieur du tube fendu coulissant 221. Une première partie ou partie amont 241, de forme cylindrique, de diamètre sensiblement égal au diamètre de la cavité 219, coulisse le long des faces internes de ladite cavité. Dans sa face amont, dirigée vers le haut sur les figures 7A, 7B et 8, la première partie 241 comporte une cavité 226, ici également sensiblement cylindrique, qui délimite en partie le volume initial de la chambre de mise sous pression 225.

Comme il ressort de la figure 8, la première partie 241 comporte deux gorges circonférentielles 261, 262, espacées axialement l'une de l'autre, et recevant chacune un joint d'étanchéité torique 263, 264. Ainsi, le piston 222 ferme la chambre de mise sous pression 225 et permet l'augmentation rapide de pression dans l'environnement clos de cette chambre. Ainsi, les gaz générés dans la chambre de mise sous pression 225 ne s'infiltrant pas vers les bagues conductrices 213a, 214a.

[0058] Une rainure est avantageusement formée dans au moins l'une desdites gorges et configurée pour former un passage calibré pour l'évacuation de l'air hors de la chambre de mise sous pression lors du montage du piston 222 dans le support 212 de l'initiateur pyrotechnique 223. Le piston 222, situé au moins pour partie en amont du tube fendu, a pour fonction de transmettre au audit tube 221 l'effort de pression généré par les gaz dans la chambre de mise sous pression 225 et de permettre la coupure du circuit en déplaçant ledit tube 221. La première partie 241 est prolongée par une deuxième partie aval 242, de diamètre légèrement inférieur choisi pour permettre son insertion, éventuellement à force, à l'intérieur du tube fendu une fois celui-ci inséré entre les bagues 213a, 214a. Cette deuxième partie peut faire office d'élément de guidage pour le tube fendu, lors de son déplacement à l'intérieur de la cavité 219. Elle peut aussi, dans un mode de réalisation avantageux, former un élément de serrage complémentaire du tube fendu contre les bagues 213a, 214a. Après déclenchement de l'initiateur pyrotechnique 223, la situation est illustrée à la figure 7B. La liaison électrique entre les deux plots 213, 214 est interrompue et la circulation du courant électrique au travers de la portion conductrice du dispositif de coupure 211 est ainsi interrompue. On notera que le piston 222 présente ici, sur une partie située directement en amont du tube fendu, un diamètre égal au plus au diamètre externe de ce tube une fois inséré entre les bagues. Dans l'exemple illustré, le diamètre de la partie amont du piston est même légèrement inférieur à celui du tube fendu, de sorte que le piston, entraînant le tube fendu, peut coulisser facilement entre les bagues, sans y rester bloqué. Ceci est rendu possible ici par une légère différence de diamètre entre la partie la plus en amont de la cavité le long de laquelle coulisser le piston (formée ici par l'alésage du support de l'initiateur) et sa partie aval (formée par les éléments de boîtiers), plus large, dans laquelle débouchent les bagues.

[0059] Comme on le voit sur les dessins, la cavité 219 se prolonge vers l'aval par une portion de guidage 245 qui permet de guider le tube fendu 221 lorsque celui-ci passe de la première à la seconde position et d'assurer à celui-ci une trajectoire rectiligne. Un plot amortissant 29 est inséré dans le fond de la cavité 219. Au besoin, ce plot amortissant 29 a pour fonction de réduire l'énergie de l'impact du tube fendu conducteur 221 et du piston isolant 222 lorsque les deux pièces arrivent en contact sur le fond du corps 216.

[0060] On a représenté à la figure 9 un premier exem-

ple de système électrique sécurisé 30 selon l'invention. Le système électrique sécurisé 30 comprend un système d'alimentation sécurisé 2 relié à un dispositif électrique 31 destiné à être alimenté par ce système d'alimentation 2. Le système d'alimentation 2 comprend un circuit d'alimentation monophasé comprenant un générateur électrique G et une phase 10 reliée à ce générateur G. Le générateur G peut par exemple être un alternateur. Le générateur G peut être relié à un moteur thermique comme un moteur à explosion ou un turboréacteur. En variante, le générateur G peut faire partie d'une installation telle qu'une centrale électrique produisant un courant alternatif. Dans cet exemple, le dispositif de coupure 1 illustré à la figure 1 est relié à la phase 10 comme détaillé plus haut. Le dispositif de coupure 1 est monté en série avec le générateur G et le dispositif électrique 31. Le dispositif de coupure 1 est présent entre le générateur G et le dispositif électrique 31. Le générateur G est présent en amont du dispositif de coupure 1 et le dispositif électrique 31 est présent en aval du dispositif de coupure 1. Les termes « amont » et « aval » sont ici utilisés en référence au sens du courant électrique dans le circuit d'alimentation (flèche I). Comme expliqué plus haut, lorsque l'intensité du courant traversant la phase 10 dépasse la valeur prédéterminée, le déclenchement du fusible 40 présent dans le dispositif de coupure 1 permet d'actionner l'initiateur pyrotechnique 3 et donc la coupure du courant circulant dans le circuit.

[0061] La figure 10 représente un autre exemple de système électrique et de système d'alimentation sécurisés 300 selon l'invention. Dans l'exemple de la figure 10, une structure similaire à celle de la figure 9 a été utilisée dans laquelle un élément de contrôle 37 du dispositif électrique 31 a été ajouté. Cet élément de contrôle 37 est relié au dispositif d'allumage du dispositif de coupure 100. L'élément de contrôle 37 est configuré pour actionner l'initiateur pyrotechnique lorsqu'un paramètre de fonctionnement du dispositif électrique atteint une valeur prédéterminée. Cela permet de réaliser la coupure du courant électrique par le dispositif de coupure 100 aussi en cas de dysfonctionnement du dispositif électrique 31 et pas seulement en cas de surintensité dans le circuit. L'élément de contrôle 37 comporte par exemple un capteur de température configuré pour mesurer la température du dispositif électrique 31. En variante ou en combinaison, l'élément de contrôle 37 peut comporter un capteur de pression configuré pour mesurer la pression d'une partie au moins du dispositif électrique 31. Ainsi, l'élément de contrôle 37 peut être configuré pour actionner l'initiateur pyrotechnique lorsque la température du dispositif électrique 31 ou la pression d'une partie dudit dispositif 31 dépasse une valeur prédéterminée et ce afin de garantir la sécurité du système 300 lorsqu'un dysfonctionnement est observé.

[0062] Les systèmes électriques sécurisés 30 et 300 qui viennent d'être décrits peuvent être montés dans un véhicule tel qu'un aéronef ou un train ou être présents dans une installation industrielle.

Revendications

1. Dispositif de coupure (1 ; 100 ; 111) destiné à être relié à un circuit électrique comprenant au moins un initiateur pyrotechnique (3) et un corps (11 ; 114) dans lequel sont présents :
 - une chambre de mise sous pression (7) en communication avec une sortie (S) dudit initiateur pyrotechnique (3) et constituant une première chambre de dispositif de coupure,
 - au moins une portion conductrice de l'électricité (8 ; 180) destinée à être reliée au circuit électrique, une partie au moins de la portion conductrice (8 ; 180) étant présente dans une deuxième chambre (12) présente dans le corps (11 ; 114),
 - au moins un élément fusible (40 ; 130) relié en série à la portion conductrice, l'initiateur étant relié aux bornes dudit élément fusible et ledit élément fusible étant configuré pour se déclencher lorsque l'intensité du courant qui le traverse dépasse une valeur prédéterminée et pour actionner ainsi l'initiateur, et
 - un élément de coupure mobile (15) séparant la première chambre (7) de la deuxième chambre (12) et présentant au moins un relief (17) formé d'un matériau isolant de l'électricité lequel est en regard de la portion conductrice (8 ; 180), l'initiateur pyrotechnique étant configuré pour faire passer le dispositif de coupure d'une première configuration de passage du courant à une deuxième configuration de coupure du courant, le dispositif de coupure étant **caractérisé en ce que** l'élément de coupure mobile est mis en mouvement vers la portion conductrice afin de la rompre par impact avec le relief au niveau d'une zone distincte de celle où l'élément fusible est présent lors du passage de la première à la deuxième configuration, l'élément fusible étant présent soit dans la deuxième chambre en étant relié avec son enveloppe isolante à la portion conductrice, soit dans une troisième chambre (128) distincte de la deuxième chambre dans laquelle une poudre (131) d'un matériau isolant de l'électricité est en outre présente.
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel l'élément fusible (40 ; 130) est rapporté sur la portion conductrice.
3. Dispositif de coupure (1 ; 111) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, le dispositif comprenant une unique portion conductrice (8 ; 180).
4. Dispositif de coupure selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel le dispositif comprend plusieurs portions conductrices (80), un élé-

ment fusible (40) étant relié en série à chacune des portions conductrices, l'initiateur étant relié aux bornes de l'élément fusible et l'élément fusible étant configuré pour se déclencher lorsque l'intensité du courant qui le traverse dépasse la valeur prédéterminée et pour actionner ainsi l'initiateur.

5. Système électrique sécurisé (30 ; 300) comprenant au moins :
 - un système d'alimentation sécurisé (2 ; 200) comprenant au moins :
 - un dispositif de coupure (1 ; 100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, et
 - un circuit d'alimentation relié au dispositif de coupure, ladite au moins une portion conductrice (8) étant reliée à une phase (10) du circuit d'alimentation, et
 - un dispositif électrique (31) relié audit système d'alimentation (2 ; 200) et destiné à être alimenté par ce dernier.
6. Système (300) selon la revendication 5, comprenant en outre un élément de contrôle (37) du dispositif électrique configuré pour actionner l'initiateur (3) lorsque la valeur d'un paramètre de fonctionnement du dispositif électrique atteint une valeur prédéterminée.
7. Système (300) selon la revendication 6, le paramètre de fonctionnement étant la pression ou la température.
8. Véhicule comprenant au moins un système électrique sécurisé (30 ; 300) selon l'une quelconque des revendications 5 à 7.
9. Installation comprenant au moins un système (30 ; 300) selon l'une quelconque des revendications 5 à 7.

Patentansprüche

1. Schaltvorrichtung (1; 100; 111), die dazu bestimmt ist, mit einem Stromkreis verbunden zu werden, der zumindest einen pyrotechnischen Zünder (3) und einen Körper (11; 114) umfasst, in welchem vorgesehen sind:
 - eine Druckbeaufschlagungskammer (7), die in Kommunikation mit einem Ausgang (S) des pyrotechnischen Zünders (3) steht und eine erste Schaltvorrichtungskammer bildet,
 - zumindest eine stromleitende Sektion (8; 180),

die dazu bestimmt ist, mit dem Stromkreis verbunden zu werden, wobei zumindest ein Teil der leitenden Sektion (8; 180) in einer zweiten Kammer (12) vorliegt, die in dem Körper (11; 114) vorliegt,

- zumindest ein schmelzbares Element (40; 130), das mit der leitenden Sektion in Reihe geschaltet ist, wobei der Zünder mit Anschlüssen des schmelzbaren Elements verbunden ist und das schmelzbare Element dazu ausgestaltet ist, ausgelöst zu werden, wenn die Intensität des Stroms, der es durchströmt, einen vorbestimmten Wert überschreitet, und so den Zünder zu betätigen, und

- ein bewegliches Schaltelement (15), das die erste Kammer (7) von der zweiten Kammer (12) trennt und zumindest ein Relief (17) aufweist, das aus einem elektrisch isolierenden Material gebildet ist, das der leitenden Sektion (8; 180) zugewandt ist,

wobei der pyrotechnische Zünder dazu ausgestaltet ist, die Schaltvorrichtung aus einer ersten Konfiguration zur Durchleitung des Stroms in eine zweite Konfiguration zur Unterbrechung des Stroms zu überführen, wobei die Schaltvorrichtung **dadurch gekennzeichnet ist, dass**

das bewegliche Schaltelement in Bewegung zu der leitenden Sektion hin versetzt wird, um diese während des Übergangs aus der ersten in die zweite Konfiguration durch Auftreffen auf das Relief im Bereich einer klar geschiedenen Zone derselben zu trennen, wo das schmelzbare Element vorliegt, wobei das schmelzbare Element entweder in der zweiten Kammer vorliegt, indem es mit seiner isolierenden Hülle mit der leitenden Sektion verbunden ist, oder in einer dritten Kammer (128), die von der zweiten Kammer verschieden ist, und in welcher ferner ein Pulver (131) aus einem elektrisch isolierenden Material vorliegt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das schmelzbare Element (40; 130) an der leitenden Sektion angebracht ist.

3. Schaltvorrichtung (1; 111) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Vorrichtung eine einzige leitende Sektion (8; 180) umfasst.

4. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Vorrichtung mehrere leitende Sektionen (80) umfasst und ein schmelzbares Element (40) mit jeder der leitenden Sektionen in Reihe geschaltet ist, wobei der Zünder mit Anschlüssen des schmelzbaren Elements verbunden ist und das schmelzbare Element dazu ausgestaltet ist, ausgelöst zu werden, wenn die Intensität des Stroms, der es durchströmt,

einen vorbestimmten Wert überschreitet, und so den Zünder zu betätigen.

5. Gesichertes elektrisches System (30; 300), das zumindest umfasst:

- ein gesichertes Stromversorgungssystem (2; 200), das zumindest umfasst:

- eine Schaltvorrichtung (1; 100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, und
- einen Stromversorgungskreis, der mit der Schaltvorrichtung verbunden ist, wobei die zumindest eine leitende Sektion (8) mit einer Phase (10) des Stromversorgungskreises verbunden ist, und

- eine elektrische Vorrichtung (31), die mit dem Stromversorgungssystem (2; 200) verbunden und dazu bestimmt ist, von diesem versorgt zu werden.

6. System (300) nach Anspruch 5, das ferner ein Steuerelement (37) der elektrischen Vorrichtung umfasst, die dazu ausgestaltet ist, den Zünder (3) zu betätigen, wenn der Wert eines Funktionsparameters der elektrischen Vorrichtung einen vorbestimmten Wert erreicht.

7. System (300) nach Anspruch 6, wobei der Funktionsparameter der Druck oder die Temperatur ist.

8. Fahrzeug, das zumindest ein gesichertes elektrisches System (30; 300) nach einem der Ansprüche 5 bis 7 umfasst.

9. Anlage, die zumindest ein System (30; 300) nach einem der Ansprüche 5 bis 7 umfasst.

Claims

1. A breaker device (1 ; 100 ; 111) for connecting to an electrical circuit, the device comprising at least one pyrotechnic initiator (3) and a body (11 ; 114) having present therein:

- a pressurizing chamber (7) in communication with an outlet (S) from said pyrotechnic initiator (3) and constituting a first breaker device chamber;

- at least one electrically conductive portion (8 ; 180) for connection to the electrical circuit, at least a fraction of the conductive portion (8 ; 180) being present in a second chamber (12) that is present in the body (11 ; 114) ;

- at least one fusible element (40 ; 130) connected in series with the conductive portion, the in-

- initiator being connected to the terminals of said fusible element and said fusible element being configured to trip when the current passing through it exceeds a predetermined value, thereby actuating the initiator; and
 - a movable breaker element (15) separating the first chamber (7) from the second chamber (12) and presenting at least one projecting portion (17) made of electrically insulating material, said at least one projecting portion facing the conductive portion (8 ; 180);
 the pyrotechnic initiator being configured to cause the breaker device to pass from a current-passing first configuration to a circuit-breaking second configuration, the breaker device being **characterized in that** the movable breaker element is moved towards the conductive portion in order to break it by impact against the projecting portion in a zone that is distinct from the zone where the fusible element is present on passing from the first configuration to the second, the fusible element being present either in the second chamber and being connected with its insulating shell to the conductive portion, or in a third chamber (128) distinct from the second chamber wherein a powder (131) of electrically insulating material also being present in the third chamber.
2. A device according to claim 1, wherein the fusible element (40 ; 130) is a separate component connected to the conductive portion.
3. A breaker device (1 ; 111) according to any one of claims 1 or 2, the device having a single conductive portion (8 ; 180).
4. A breaker device according to any one of claims 1 or 2, wherein the breaker device has a plurality of conductive portions (80), a respective fusible element (40) being connected in series with each of the conductive portions, the initiator being connected to the terminals of each fusible element and each fusible element being configured to trip when the current passing through it exceeds the predetermined value so as to actuate the initiator.
5. A secure electrical system (30 ; 300) comprising at least:
- a secure power supply system (2 ; 200) comprising at least:
 - a breaker device (1 ; 100) according to any one of claims 1 to 4 ; and
 - a power supply circuit connected to the breaker device, said at least one conductive portion (8) being connected to a phase (10)
 - of the power supply circuit; and
 - an electrical device (31) connected to said power supply system (2 ; 200) in order to be powered thereby.
6. A system (300) according to claim 5, further comprising a monitor element (37) for monitoring the electrical device and configured to actuate the initiator (3) when the value of an operating parameter of the electrical device reaches a predetermined value.
7. A system (300) according to claim 6, the operating parameter being pressure or temperature.
8. A vehicle including at least one secure electrical system (30 ; 300) according to any one of claims 5 to 7.
9. An installation including at least one system (30 ; 300) according to any one of claims 5 to 7.

FIG.1

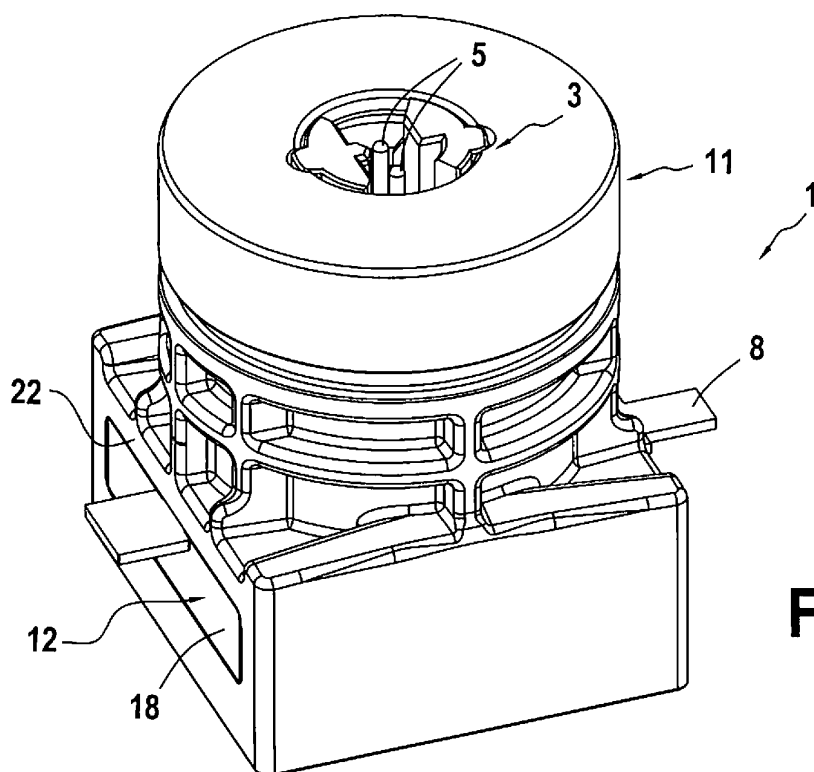
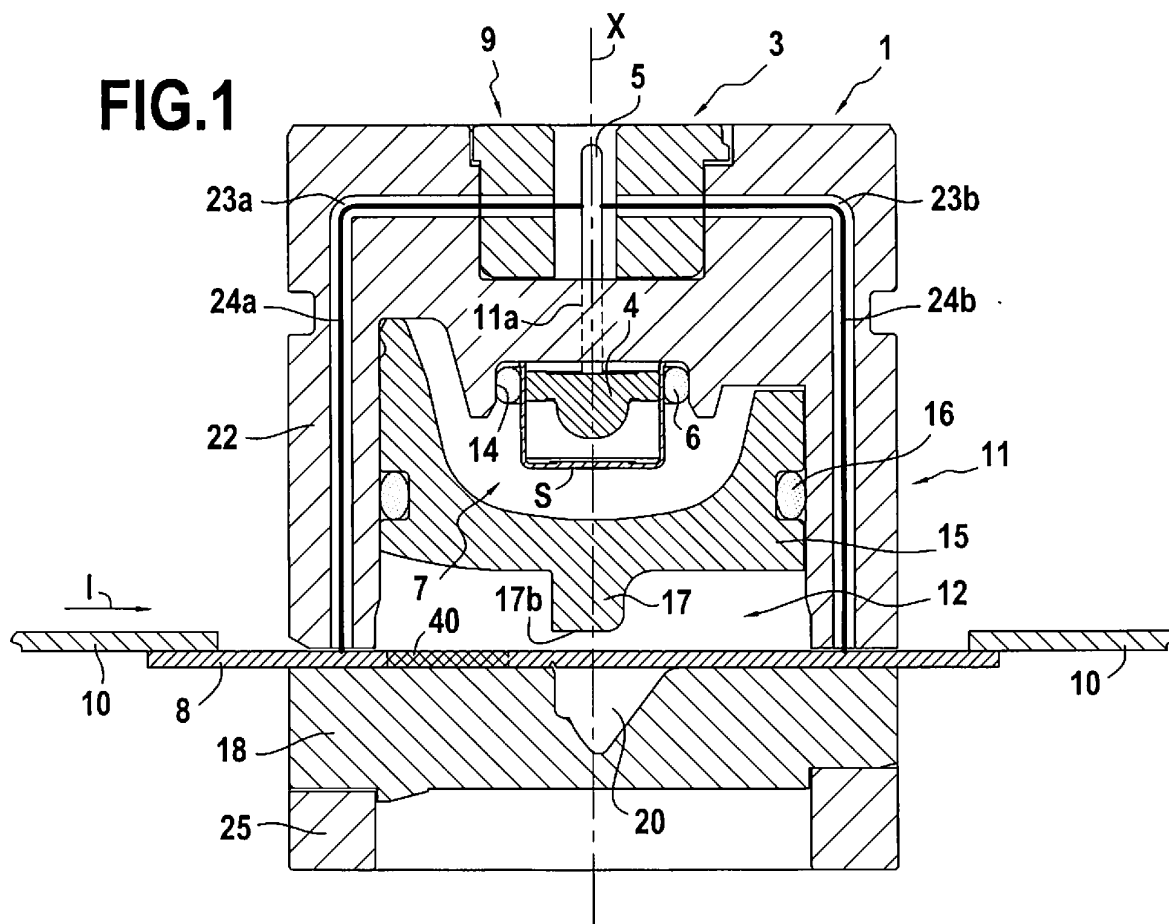
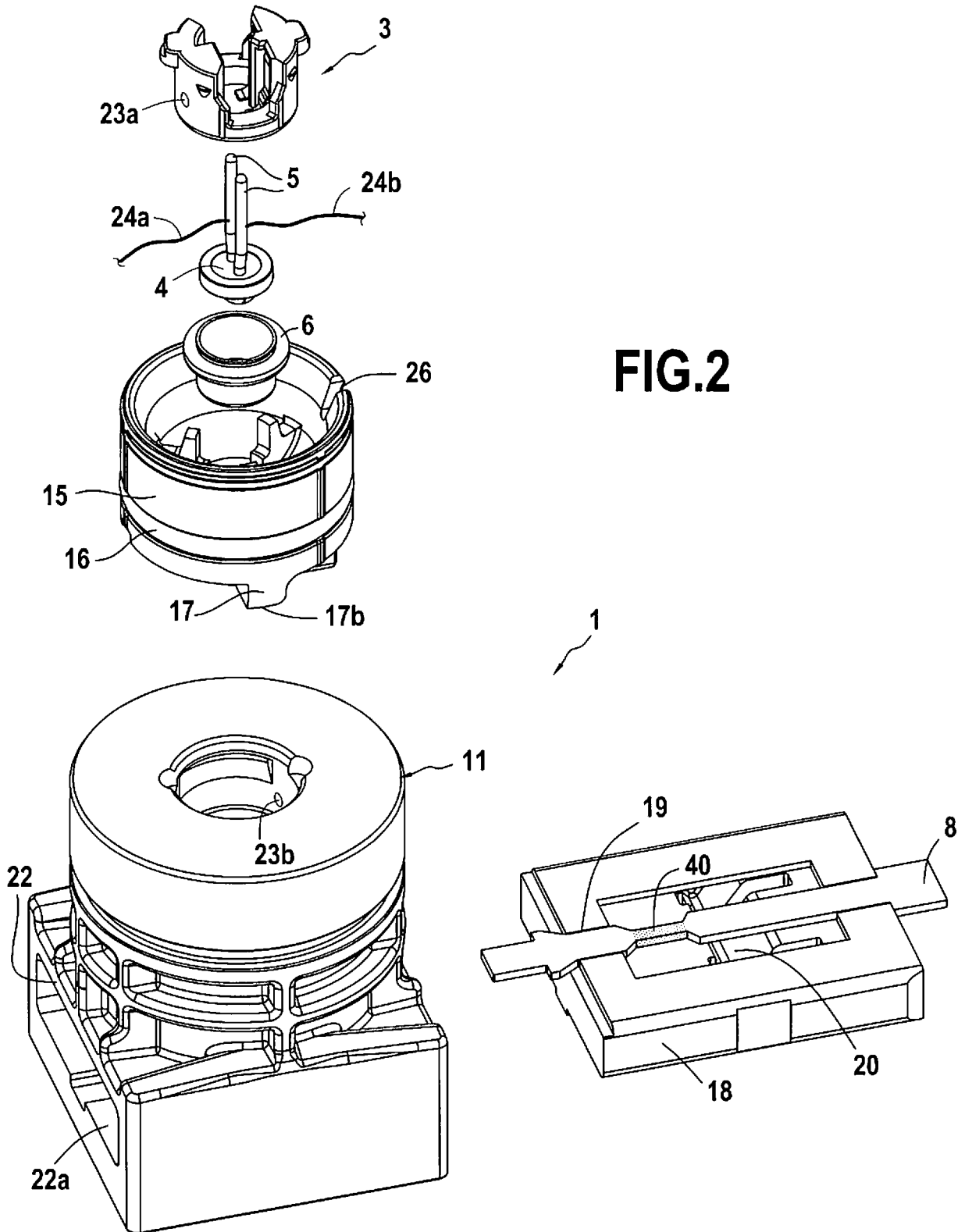


FIG.3



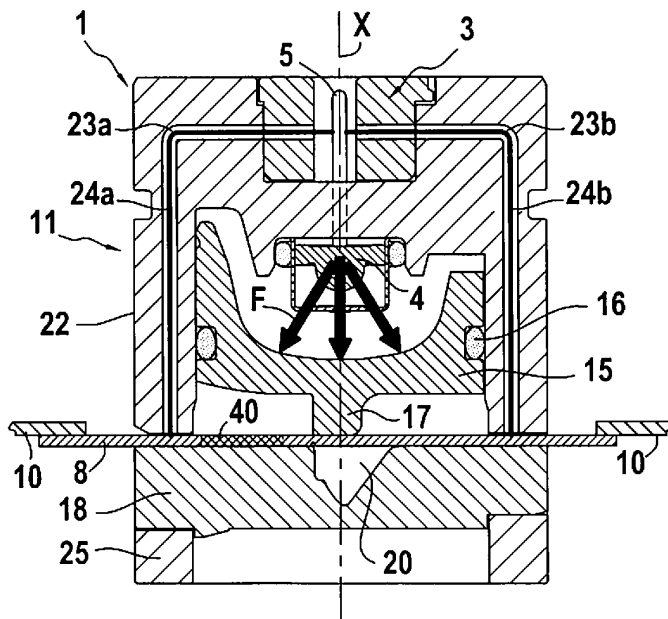


FIG. 4A

FIG. 4B

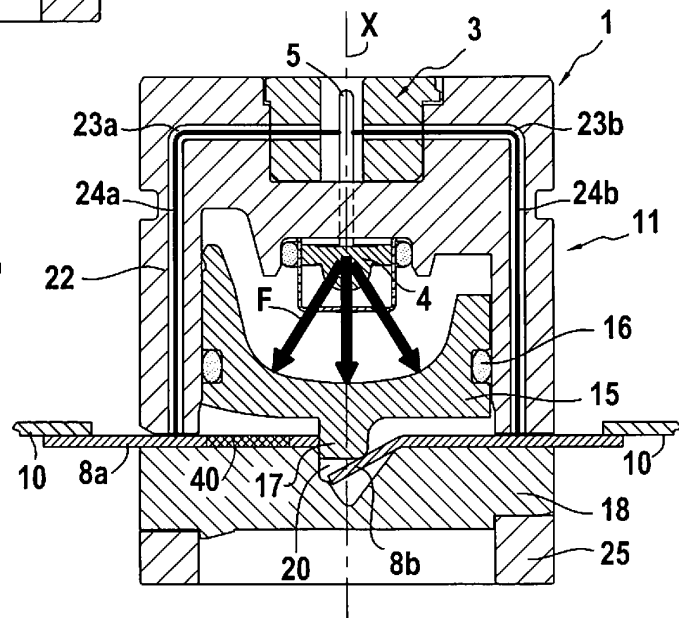
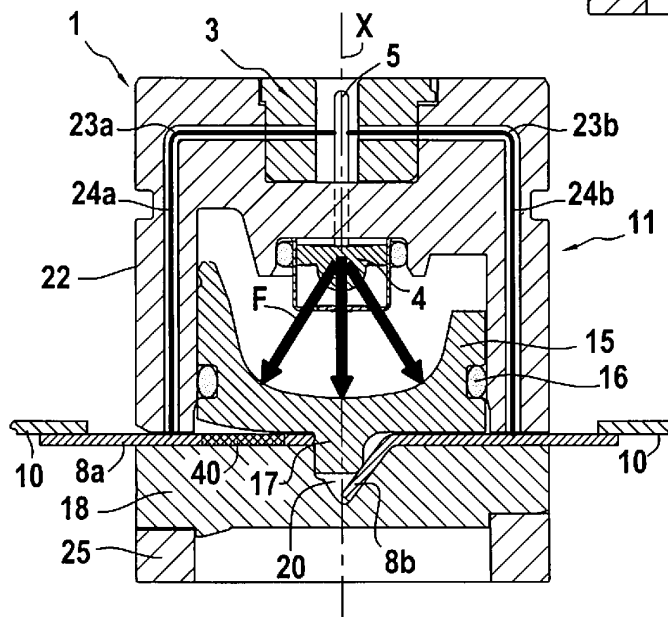


FIG. 4C



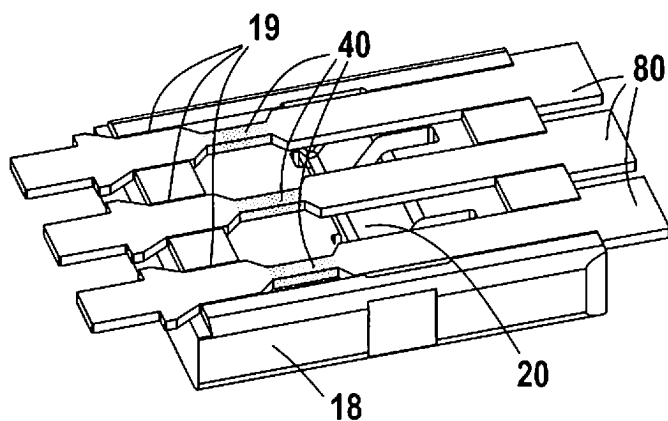


FIG. 5

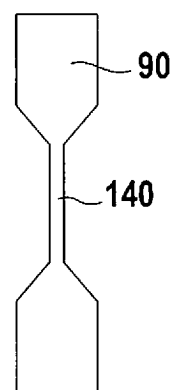
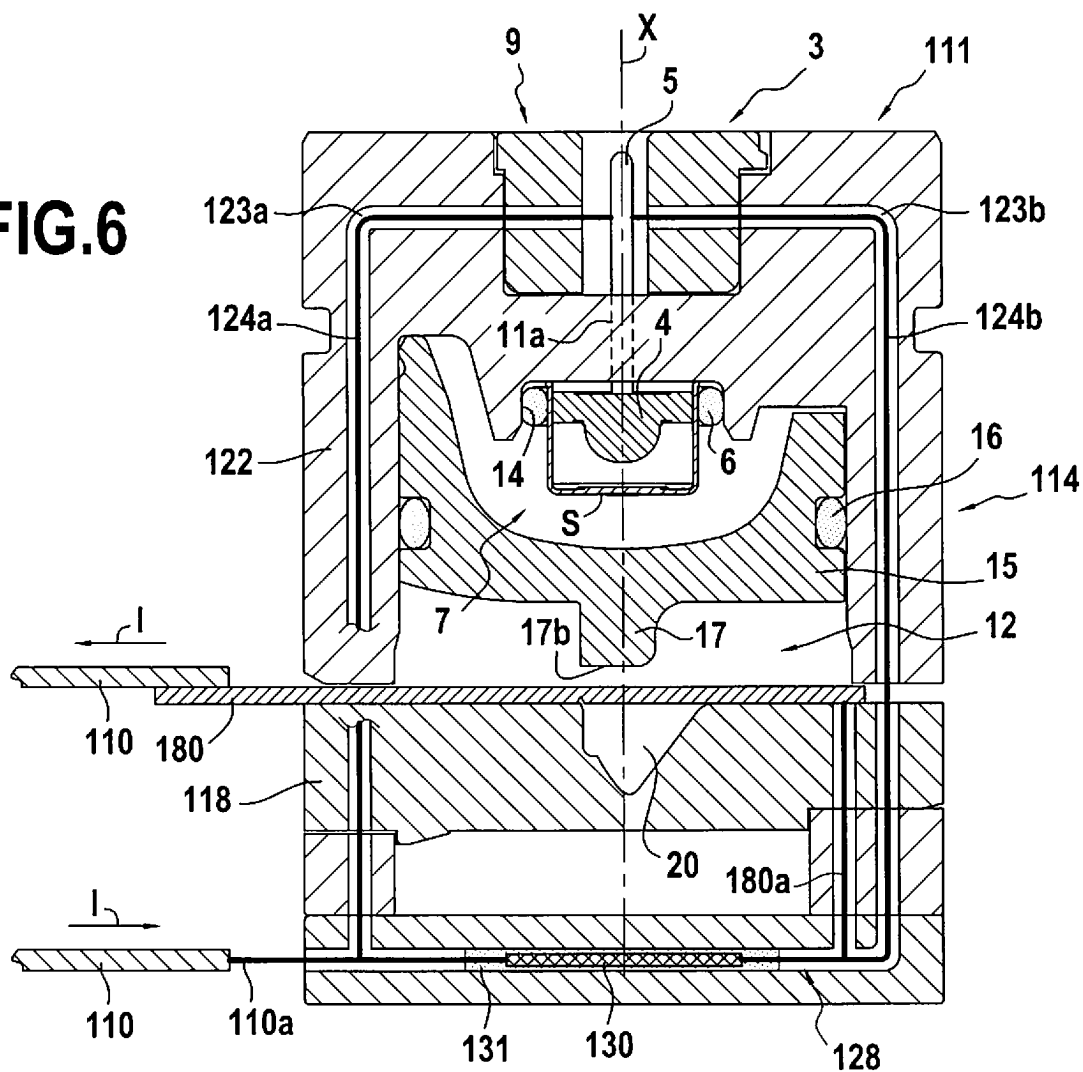
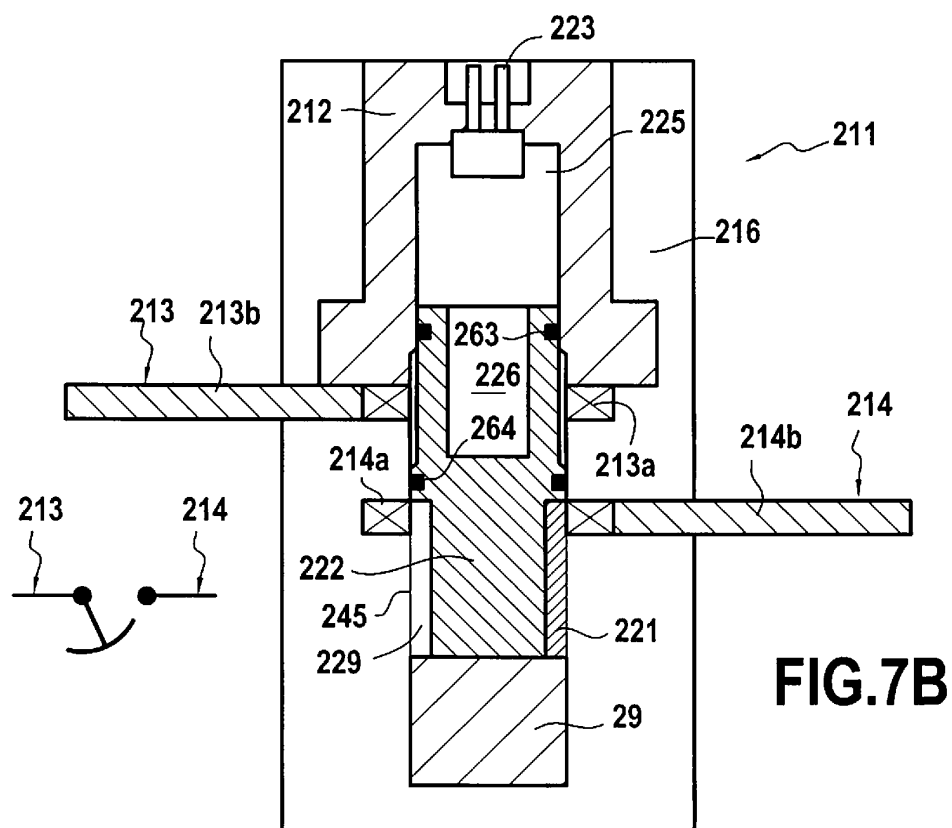
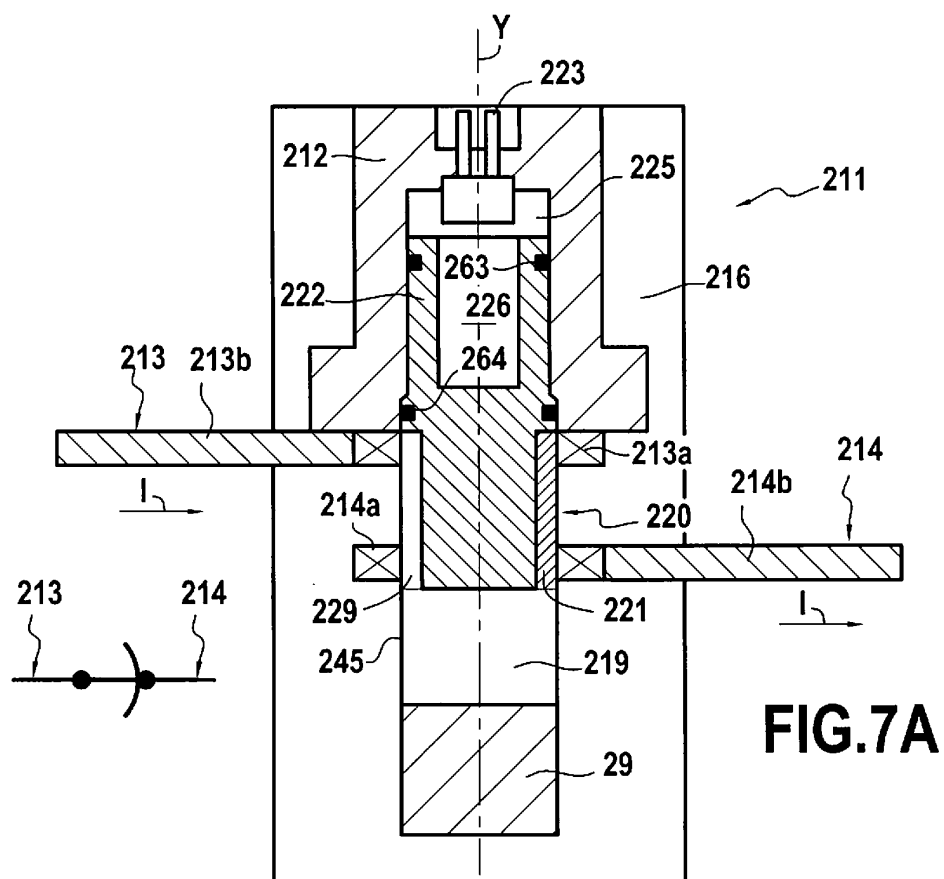
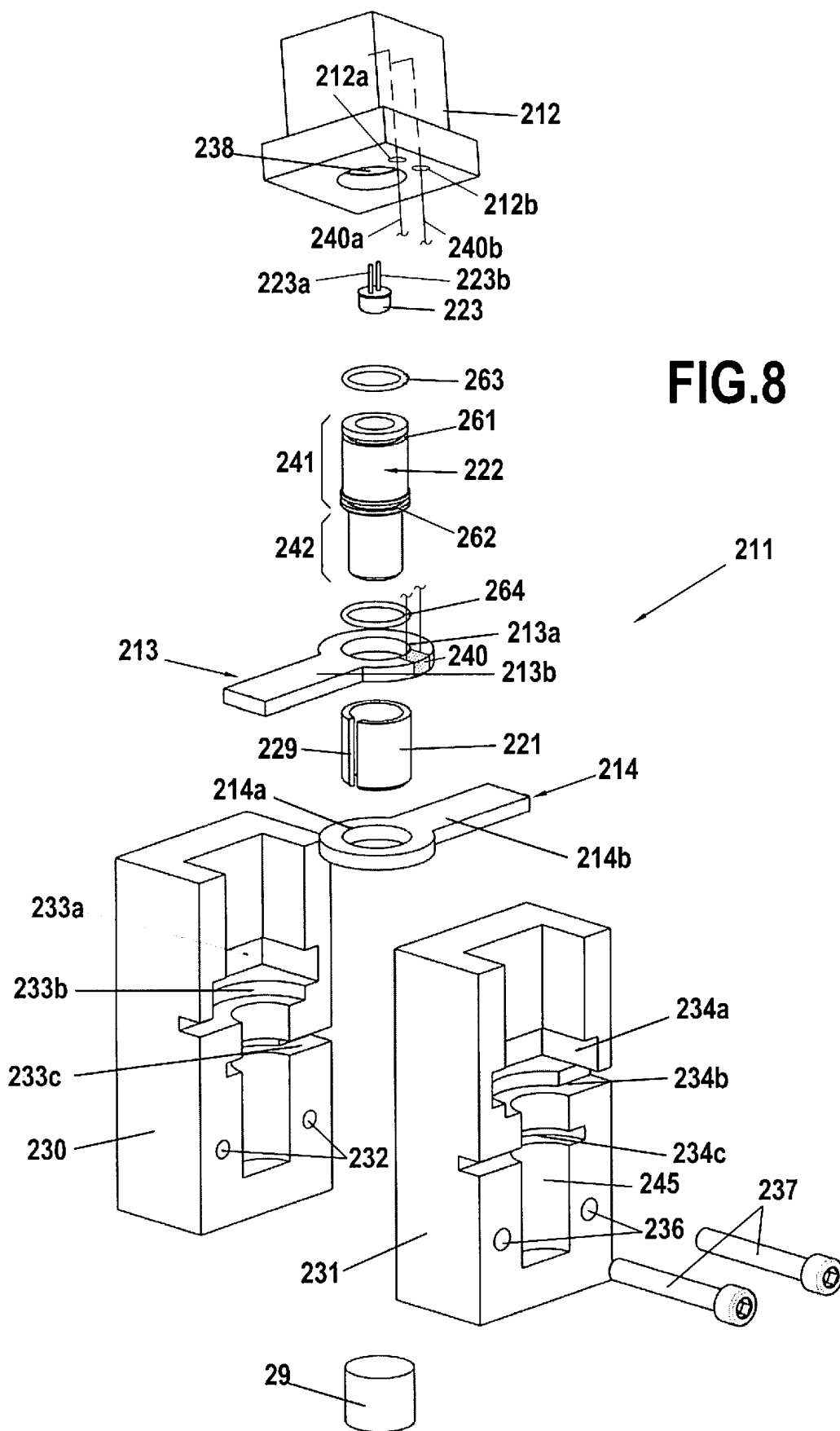


FIG. 5A

FIG. 6







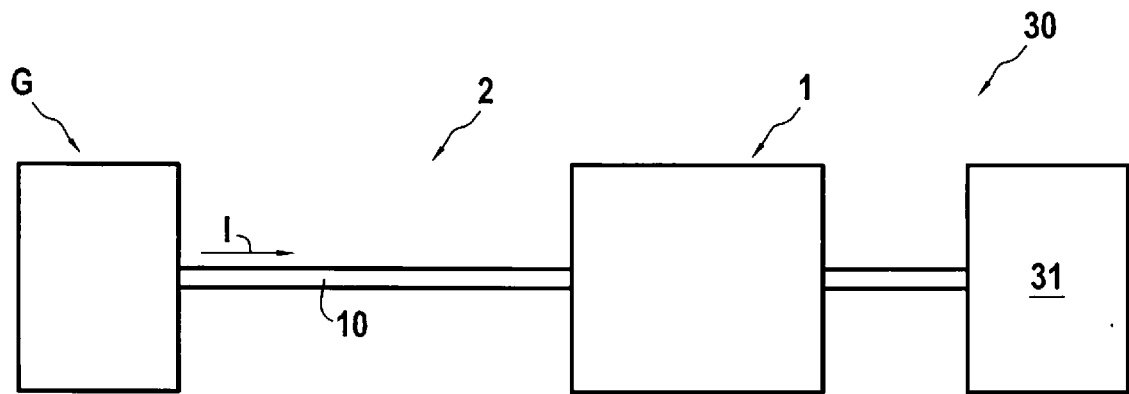


FIG.9

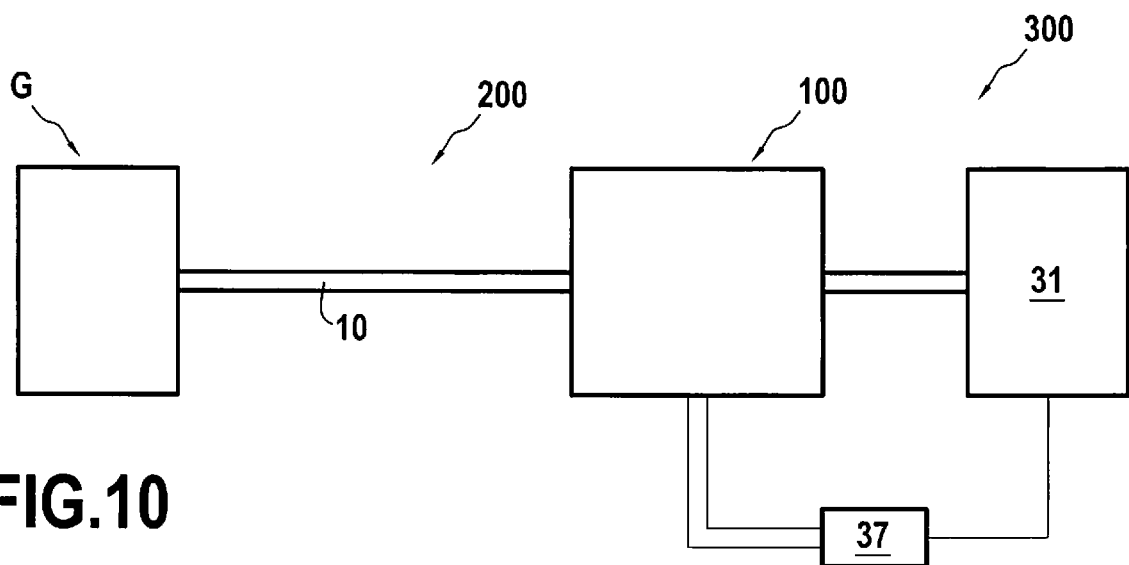


FIG.10

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

- DE 202015106793 U1 [0003]