

(19)



(11)

EP 3 391 402 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
02.10.2019 Bulletin 2019/40

(51) Int Cl.:
H01H 39/00 (2006.01) H01H 9/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **16820004.6**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2016/053387

(22) Date de dépôt: **14.12.2016**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2017/103443 (22.06.2017 Gazette 2017/25)

(54) **DISPOSITIF DE COUPURE DESTINÉ À ÉQUIPER UN CIRCUIT TRIPHASÉ**

BRECHVORRICHTUNG ZUR AUSTRÜSTUNG EINER DREIPHASENSCHALTUNG

BREAKING DEVICE INTENDED TO EQUIP A THREE-PHASE 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: **15.12.2015 FR 1562343**

(43) Date de publication de la demande:
24.10.2018 Bulletin 2018/43

(73) Titulaire: **Airbus Safran Launchers SAS
75015 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:
• **GONTHIER, Gilles
33600 Pessac (FR)**
• **MARLIN, Frédéric
33160 Saint Medard en Jalles (FR)**

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

(56) Documents cités:
**EP-A1- 3 054 577 WO-A1-2015/049997
DE-A1- 10 054 153 DE-A1- 19 746 566
FR-A5- 2 079 538**

EP 3 391 402 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 destiné à équiper un circuit triphasé ainsi qu'un système électrique sécurisé comprenant notamment un circuit triphasé relié à un tel dispositif de coupure.

[0002] La protection des circuits triphasés 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 triphasé. 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 incorporant un circuit triphasé.

[0003] On connaît le document WO 2015/049997 qui divulgue, en lien avec les figures 8A-8D, un élément de coupure, d'après le préambule de la revendication 1, configuré pour agir sur deux circuits triphasés distincts en réalisant, pour chaque circuit, la coupure de seulement deux phases sur trois. On ne retrouve pas dans ce document de dispositif de coupure dont chacune des trois portions conductrices est reliée à une phase d'un même circuit triphasé.

[0004] Il existe donc un besoin pour fournir un dispositif de coupure destiné à équiper un circuit triphasé permettant d'améliorer la qualité de la coupure du courant électrique.

[0005] Il existe encore un besoin pour fournir des systèmes électriques présentant un niveau de sécurité et une durée de vie améliorés, comprenant un dispositif électrique alimenté par un circuit triphasé.

Objet et résumé de l'invention

[0006] A cet effet, l'invention propose, selon un premier aspect, un dispositif de coupure destiné à équiper un circuit triphasé, comprenant au moins :

- un initiateur pyrotechnique,
- une première chambre de mise sous pression en communication avec une sortie dudit initiateur pyrotechnique,
- une deuxième chambre dans laquelle trois portions conductrices sont présentes, chacune desdites portions conductrices étant destinée à être reliée à une phase d'un circuit triphasé, et
- un 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 des portions conductrices,

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, l'élément de coupure mobile étant mis en mouvement vers les portions conductrices afin de rompre simultanément les trois portions conductrices par impact avec le relief lors du passage de la première à la deuxième configuration.

[0007] L'initiateur pyrotechnique est configuré pour produire un gaz de mise sous pression afin de mettre sous pression la première chambre. 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 rompre simultanément les trois portions conductrices lors de l'impact de ces dernières avec le relief. Lorsque le dispositif de coupure est relié à un circuit triphasé, la rupture des portions conductrices permet de couper simultanément le courant électrique circulant dans chacune des trois phases du circuit. Par « phase du circuit triphasé », on entend, sauf mention contraire, le conducteur électrique correspondant à une des trois phases du circuit triphasé.

[0008] L'invention propose donc un dispositif de coupure permettant de réaliser rapidement une coupure électrique fiable dans un circuit triphasé lorsqu'un dysfonctionnement survient. En particulier, le fait de couper le courant par rupture mécanique des portions conductrices améliore la qualité de la coupure par rapport à une coupure effectuée par simple déplacement de portions conductrices. En outre, le dispositif de coupure selon l'invention présente l'avantage de couper simultanément le courant circulant dans chacune des trois phases du circuit triphasé. Cette caractéristique permet avantageusement d'améliorer la sécurité et la durée de vie du système en évitant la situation où une phase seulement est coupée alors que les deux autres restent passantes, situation pouvant se rencontrer dans les dispositifs à fusibles de l'art antérieur et qui peut conduire à un endommagement du système électrique.

[0009] La présente invention vise également un système électrique sécurisé comprenant au moins :

- un système d'alimentation sécurisé comprenant :
 - un dispositif de coupure tel que décrit plus haut,
 - un élément de contrôle du système électrique configuré pour actionner l'initiateur lorsque la valeur d'un paramètre de fonctionnement du système électrique atteint une valeur prédéterminée, et

- un dispositif électrique relié audit système d'alimentation et destiné à être alimenté par ce dernier.

[0010] L'élément de contrôle permet d'actionner l'initiateur, et donc la coupure de chacune des phases du circuit triphasé, lorsqu'un dysfonctionnement survient dans le système électrique. Comme il sera détaillé plus bas, le paramètre de fonctionnement peut être relatif au système d'alimentation ou au dispositif électrique. Le paramètre de fonctionnement peut être un paramètre électrique, comme l'intensité d'un courant, ou un paramètre physique non électrique, comme la pression ou la température.

[0011] Dans un exemple de réalisation, l'élément de contrôle peut être relié au circuit triphasé et configuré pour actionner l'initiateur pyrotechnique lorsque l'intensité du courant électrique circulant dans l'une au moins des phases dépasse une valeur prédéterminée.

[0012] En particulier, dans ce cas, ledit élément de contrôle peut comprendre au moins un dispositif de mesure du courant configuré pour mesurer l'intensité du courant circulant dans l'une au moins des phases et pour actionner l'initiateur lorsque l'intensité mesurée dépasse la valeur prédéterminée.

[0013] En variante ou en combinaison, ledit élément de contrôle peut comprendre au moins un fusible relié à l'une des phases en série avec le dispositif de coupure, l'initiateur pouvant être relié aux bornes dudit fusible, ledit fusible pouvant être configuré pour déconnecter la phase lorsque l'intensité du courant la traversant dépasse la valeur prédéterminée et pour actionner ainsi l'initiateur.

[0014] Dans ce cas, lors d'un fonctionnement normal du système, le fusible est passant, la tension aux bornes du 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 cas de déclenchement, même incomplet, du fusible, sa résistance augmente, la tension à ses bornes augmente et donc l'intensité dans le dispositif d'allumage augmente permettant ainsi d'actionner l'initiateur pyrotechnique et de couper simultanément les trois phases. Dans cet exemple de réalisation, la mise en oeuvre du dispositif de coupure permet d'améliorer très significativement la sécurité de systèmes d'alimentation à fusibles dans la mesure où elle permet d'assurer la réalisation d'une coupure complète et ainsi d'éviter les situations où le fusible ne coupe pas complètement la phase ou dans lesquelles au moins une phase reste passante après coupure d'une autre phase.

[0015] Avantagusement, au moins une résistance peut être présente en série sur la ligne reliant le dispositif d'allumage de l'initiateur à l'une des bornes du fusible.

[0016] Un tel mode de réalisation permet avantagusement d'éviter la dégradation du dispositif d'allumage par le courant circulant dans ce dernier lors du déclenchement du fusible.

[0017] Dans un exemple de réalisation, l'élément de contrôle peut être configuré pour actionner l'initiateur py-

rotechnique lorsqu'un paramètre de fonctionnement du dispositif électrique atteint une valeur prédéterminée.

[0018] Cet exemple de réalisation est avantageux afin de réaliser une coupure complète du circuit lorsqu'un dysfonctionnement est présent non plus dans le système d'alimentation mais dans le dispositif électrique à alimen-

[0019] Par exemple, l'élément de contrôle peut être configuré pour actionner l'initiateur pyrotechnique lorsque la température du dispositif électrique ou la pression d'une partie du dispositif électrique dépasse une valeur prédéterminée.

[0020] 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.

[0021] La présente invention vise également une installation comprenant au moins un système électrique sécurisé tel que décrit plus haut.

[0022] 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

[0023] 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 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 triphasé,
- la figure 4 représente de manière schématique un exemple de système électrique sécurisé selon l'invention,
- la figure 5 représente de manière schématique une variante de système électrique sécurisé selon l'invention,
- la figure 6 représente de manière schématique une autre variante de système électrique sécurisé selon l'invention, et
- les figures 7A à 7C illustrent la coupure du courant réalisée par le dispositif de la figure 1.

Description détaillée de modes de réalisation

[0024] La figure 1 est une vue en section d'un dispositif de coupure 1 selon l'invention dans la première configuration c'est-à-dire dans une configuration dans laquelle un courant électrique (flèche I) peut circuler dans les pha-

ses 10 du circuit triphasé et dans les portions conductrices 8. 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 oeuvre pour l'application de coupure du courant visée. Les conducteurs électriques 5 sont reliés à un élément de contrôle (non représenté à la figure 1) qui permet d'actionner la combustion du chargement pyrotechnique 4 afin de produire un gaz de mise sous pression. Des exemples d'éléments de contrôle utilisables dans le cadre de la présente invention seront décrits plus bas.

[0025] Le dispositif 1 comprend un corps 11 à l'intérieur duquel sont présentes la première 7 et la deuxième 12 chambres. 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. En outre, une partie du dispositif d'allumage 9 est, dans l'exemple illustré, logée dans un col 23 du 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. 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. Trois portions conductrices de l'électricité 8 sont présentes dans la deuxième chambre 12 (voir figures 1 et 3 notamment). Les extrémités des portions conductrices 8 dépassent du corps 11 dans l'exemple illustré. Ces portions conductrices 8 sont, dans l'exemple illustré, sous la forme de languettes. Les portions conductrices 8 peuvent par exemple être en cuivre. Les portions conductrices 8 sont présentes 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 des portions conductrices 8 lorsque le dispositif 1 est dans la première configuration. Les portions conductrices 8 sont espacées les unes des autres d'une distance non nulle. Le support 18 présente des rainures 19 dans lesquelles sont logées les portions conductrices 8. Chacune des portions conductrices 8 est reliée à une phase 10

distincte du même circuit triphasé. Cette liaison peut par exemple être effectuée par soudure. Les extrémités de chacune des portions conductrices 8 sont reliées à une phase 10 du circuit triphasé.

[0026] Le dispositif 1 comporte en outre un élément de coupure mobile 15 formé d'un matériau isolant de l'électricité, par exemple de Polyétheréthercétone (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 des portions conductrices 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. 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 simultanément les trois portions conductrices 8. On ne sort toutefois pas du cadre de l'invention lorsque l'élément de coupure comporte une pluralité de reliefs. L'élément de coupure peut ainsi comporter trois reliefs chacun étant en regard d'une portion conductrice distincte. L'invention n'est pas limitée à une forme particulière pour l'extrémité distale 17b du ou des reliefs 17 tant que le ou les reliefs 17 sont aptes à rompre les portions conductrices 8 par impact avec ces dernières. L'extrémité distale 17b du ou des reliefs 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, les portions conductrices 8 et le relief 17 sont superposés le long de l'axe X.

[0027] Un exemple de montage des différents éléments du dispositif de coupure 1 illustré aux figures 1 à 3 va à présent être décrit.

[0028] 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 lequel est situé du côté opposé au col 23. 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. Les portions conductrices 8 sont placées dans les rainures 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. Le dispositif de coupure 1 illustré à la figure 3 est ainsi obtenu lequel est prêt à être relié

à un circuit triphasé par exemple par soudure des phases 10 sur chacune des portions conductrices 8.

[0029] On a représenté à la figure 4 un premier exemple 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 générateur électrique G ainsi que trois phases 10 reliées 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 turbo-réacteur. En variante, le générateur G peut faire partie d'une installation telle qu'une centrale électrique produisant un courant alternatif. Le dispositif de coupure 1 est relié aux phases 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 triphasé (flèche I). Le système d'alimentation 2 comprend en outre un élément de contrôle du système électrique 33 configuré pour actionner l'initiateur 3 lorsque la valeur d'un paramètre de fonctionnement du système électrique atteint une valeur prédéterminée. Dans l'exemple illustré à la figure 4, l'élément de contrôle 33 est relié à chacune des phases 10. L'élément de contrôle 33 est en outre relié aux conducteurs 5 afin de permettre l'actionnement du dispositif d'allumage 9 de l'initiateur 3. L'élément de contrôle 33 constitue un dispositif de mesure du courant électrique configuré pour mesurer l'intensité du courant circulant dans chacune des phases 10 et pour actionner l'initiateur 3 lorsque l'intensité mesurée dans une au moins des phases 10 dépasse la valeur prédéterminée. En actionnant l'initiateur 3, l'élément de contrôle 33 commande la coupure du courant électrique circulant dans le circuit triphasé afin de garantir la sécurité du système électrique 30.

[0030] On a représenté à la figure 5 une variante d'un système électrique 30' selon l'invention. Selon cette variante, l'élément de contrôle 37 est configuré pour actionner l'initiateur pyrotechnique 3 lorsqu'un paramètre de fonctionnement du dispositif électrique 31 atteint une valeur prédéterminée. 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 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 30' lors-

qu'un dysfonctionnement est observé.

[0031] On a représenté à la figure 6 une autre variante de système électrique 30'' selon l'invention. Dans l'exemple illustré à la figure 6, l'initiateur pyrotechnique comprend trois dispositifs d'allumage 9'. Un fusible 40 est relié à chacune des phases 10 en série avec le dispositif de coupure 1'. Chacun des dispositifs d'allumage 9' est relié aux bornes d'un fusible 40 distinct. Lorsqu'un courant électrique d'une intensité supérieure à la valeur prédéterminée traverse une des phases 10, la résistance aux bornes du fusible 40 associé à cette phase augmente engendrant ainsi une différence de potentiel suffisante aux bornes du fusible 40 afin d'actionner le dispositif d'allumage 9' relié à ce fusible et réaliser ainsi la coupure du courant électrique. Ainsi, le dispositif de coupure 1' permet d'améliorer très significativement la sécurité de systèmes d'alimentation à fusibles dans la mesure où il permet d'assurer la réalisation d'une coupure complète et d'éviter les situations où le fusible ne coupe pas complètement la phase ou dans lesquelles au moins une phase reste passante après coupure d'une autre phase. On peut avantageusement placer au moins une résistance en série (non représentée) sur tout ou partie des lignes reliant les dispositifs d'allumage 9' aux bornes des fusibles 40 afin d'éviter la dégradation des dispositifs d'allumage 9' par le courant circulant dans ces derniers lors du déclenchement des fusibles 40.

[0032] Les systèmes électriques sécurisés 30, 30' et 30'' 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.

[0033] La coupure du courant électrique par un dispositif de coupure 1 selon l'invention va à présent être décrite en lien avec les figures 7A à 7C.

[0034] Le dispositif 1 est initialement dans la première configuration dans laquelle un courant électrique (flèche I) peut circuler dans les phases 10 du circuit triphasé et dans les portions conductrices 8. Lorsque le dispositif est dans la première configuration, l'élément de coupure 15 est dans une première position, dite position haute. L'initiateur pyrotechnique est actionné par l'élément de contrôle lorsqu'un dysfonctionnement survient. L'actionnement de l'initiateur pyrotechnique 3 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 7A). Cette pressurisation de la première chambre 7 met en mouvement l'élément de coupure 15 vers les portions conductrices 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 des portions conductrices 8 lors du passage de la première configuration à la deuxième configuration. En par-

ticulier, 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 simultanément les trois portions conductrices 8 et rompt ainsi ces dernières (voir figures 7B et 7C). Cette rupture des portions conductrices 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 simultanément les trois portions conductrices 8 transversalement, par exemple perpendiculairement, à la direction de circulation du courant électrique dans ces portions 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. Le dispositif selon l'invention peut avantageusement permettre de réaliser une coupure du courant particulièrement rapide, par exemple en environ 0,2 ms.

[0035] Une opération de maintenance peut être effectuée après coupure du circuit triphasé 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 triphasé est ensuite reprise.

Revendications

1. Système d'alimentation sécurisé comprenant au moins :

- un dispositif de coupure (1 ; 1') comprenant au moins :

- un initiateur pyrotechnique (3),
- une première chambre (7) de mise sous pression en communication avec une sortie (S) dudit initiateur pyrotechnique (3),
- une deuxième chambre (12), 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, ledit au moins un relief (17) étant en regard des portions conductrices (8), et

- un circuit triphasé d'alimentation relié au dispositif de coupure (1 ; 1'), l'initiateur pyrotechnique (3) étant configuré pour faire passer le dispositif de coupure (1 ; 1') d'une première configuration de passage du courant à une deuxième

configuration de coupure du courant, **caractérisé en ce que**;

- dans la deuxième chambre (12) trois portions conductrices (8) sont présentes,
- chacune des portions conductrices (8) est reliée à une phase (10) du circuit triphasé, et **en ce que** l'élément de coupure mobile (15) est mis en mouvement

vers les portions conductrices (8) afin de rompre simultanément les trois portions conductrices (8) par impact avec le relief (17) lors du passage de la première à la deuxième configuration.

2. Système électrique (30 ; 30' ; 30'') sécurisé comprenant au moins :

- un système d'alimentation sécurisé (2) selon la revendication 1 qui comprend en outre :
 - un élément de contrôle (33 ; 37 ; 40) du système électrique configuré pour actionner l'initiateur (3) lorsque la valeur d'un paramètre de fonctionnement du système électrique atteint une valeur prédéterminée, et
- un dispositif électrique (31) relié audit système d'alimentation (2) et destiné à être alimenté par ce dernier.

3. Système (30 ; 30'') selon la revendication 2, l'élément de contrôle (33 ; 40) étant relié au circuit triphasé et configuré pour actionner l'initiateur pyrotechnique (3) lorsque l'intensité du courant électrique circulant dans l'une au moins des phases (10) dépasse une valeur prédéterminée.

4. Système (30) selon la revendication 3, ledit élément de contrôle (33) comprenant au moins un dispositif de mesure du courant configuré pour mesurer l'intensité du courant circulant dans l'une au moins des phases (10) et pour actionner l'initiateur (3) lorsque l'intensité mesurée dépasse la valeur prédéterminée.

5. Système (30'') selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, ledit élément de contrôle comprenant au moins un fusible (40) relié à l'une des phases (10) en série avec le dispositif de coupure (1'), l'initiateur (3) étant relié aux bornes dudit fusible (40), ledit fusible (40) étant configuré pour déconnecter la phase (10) lorsque l'intensité du courant la traversant dépasse la valeur prédéterminée et pour actionner ainsi l'initiateur (3).

6. Système (30') selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, l'élément de contrôle (37) étant configuré pour actionner l'initiateur pyrotechnique (3) lorsqu'un paramètre de fonctionnement du dispositif

électrique (31) atteint une valeur prédéterminée.

7. Système (30') selon la revendication 6, l'élément de contrôle (37) étant configuré pour actionner l'initiateur pyrotechnique (3) lorsque la température du dispositif électrique (31) ou la pression d'une partie du dispositif électrique (31) dépasse une valeur prédéterminée.
8. Véhicule comprenant au moins un système (30 ; 30' ; 30'') selon l'une quelconque des revendications 2 à 7.
9. Véhicule selon la revendication 8, ledit véhicule étant un aéronef, un train ou une automobile.
10. Installation comprenant au moins un système (30 ; 30' ; 30'') selon l'une quelconque des revendications 2 à 7.

Patentansprüche

1. Sicheres Stromversorgungssystem, umfassend mindestens:
 - eine Schaltvorrichtung (1; 1'), umfassend mindestens:
 - einen pyrotechnischen Zünder (3),
 - eine erste Druckkammer (7) in Verbindung mit einem Ausgang (S) des pyrotechnischen Zünders (3),
 - eine zweite Kammer (12) und
 - ein bewegliches Schaltelement (15), das die erste Kammer (7) von der zweiten Kammer (12) trennt und mindestens eine aus einem elektrisch isolierenden Material gebildete Erhebung (17) aufweist, wobei die mindestens eine Erhebung (17) gegenüber von leitenden Abschnitten (8) liegt, und
 - eine dreiphasige Stromversorgungsschaltung, die mit der Schaltvorrichtung (1; 1') verbunden ist, wobei der pyrotechnische Zünder (3) dazu ausgelegt ist, die Schaltvorrichtung (1; 1') von einer ersten Stromflusskonfiguration zu einer zweiten Stromabschaltkonfiguration zu schalten, **dadurch gekennzeichnet, dass:**
 - in der zweiten Kammer (12) drei leitende Abschnitte (8) vorhanden sind,
 - jeder der leitenden Abschnitte (8) mit einer Phase (10) der Dreiphasenschaltung verbunden ist, und dass das bewegliche Schaltelement (15) in Richtung der leitenden Abschnitte (8) bewegt wird, um die drei leitenden Abschnitte (8) gleichzeitig durch Ansto-

ßen an die Erhebung (17) während des Übergangs von der ersten zur zweiten Konfiguration zu unterbrechen.

2. Sicheres elektrisches System (30; 30'; 30''), umfassend mindestens:
 - ein sicheres Stromversorgungssystem (2) nach Anspruch 1, das ferner umfasst:
 - ein Steuerelement (33; 37; 40) des elektrischen Systems, das dazu ausgelegt ist, den Zünder (3) zu betätigen, wenn der Wert eines Betriebsparameters des elektrischen Systems einen vorbestimmten Wert erreicht, und
 - eine elektrische Vorrichtung (31), die mit dem Stromversorgungssystem (2) verbunden ist und dazu bestimmt ist, von diesem versorgt zu werden.
3. System (30; 30'') nach Anspruch 2, wobei das Steuerelement (33; 40) mit der Dreiphasenschaltung verbunden und dazu ausgelegt ist, den pyrotechnischen Zünder (3) zu betätigen, wenn die Intensität des in mindestens einer der Phasen (10) fließenden elektrischen Stroms einen vorbestimmten Wert überschreitet.
4. System (30) nach Anspruch 3, wobei das Steuerelement (33) mindestens eine Strommessvorrichtung umfasst, die dazu ausgelegt ist, die Intensität des in mindestens einer der Phasen (10) fließenden Stroms zu messen und den Zünder (3) zu betätigen, wenn die gemessene Intensität einen vorbestimmten Wert überschreitet.
5. System (30'') nach einem der Ansprüche 3 und 4, wobei das Steuerelement mindestens eine Sicherung (40) umfasst, die mit einer der Phasen (10) in Reihe mit der Schaltvorrichtung (1') verbunden ist, wobei der Zünder (3) mit den Anschlüssen der Sicherung (40) verbunden ist, wobei die Sicherung (40) dazu ausgelegt ist, die Phase (10) zu trennen, wenn die Intensität des durch sie fließenden Stroms den vorgegebenen Wert überschreitet, und somit den Zünder (3) zu betätigen.
6. System (30') nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei das Steuerelement (37) dazu ausgelegt ist, den pyrotechnischen Zünder (3) zu betätigen, wenn ein Betriebsparameter der elektrischen Vorrichtung (31) einen vorbestimmten Wert erreicht.
7. System (30') nach Anspruch 6, wobei das Steuerelement (37) dazu ausgelegt ist, den pyrotechnischen Zünder (3) zu betätigen, wenn die Temperatur der

elektrischen Vorrichtung (31) oder der Druck eines Teils der elektrischen Vorrichtung (31) einen vorbestimmten Wert überschreitet.

8. Fahrzeug, umfassend mindestens ein System (30; 30'; 30'') nach einem der Ansprüche 2 bis 7. 5
9. Fahrzeug nach Anspruch 8, wobei es sich bei dem Fahrzeug um ein Flugzeug, einen Zug oder ein Automobil handelt. 10
10. Anlage, umfassend mindestens ein System (30; 30'; 30'') nach einem der Ansprüche 2 bis 7. 15

Claims

1. A secure power supply system comprising at least:

- a cut-off device (1; 1') comprising at least:

- a pyrotechnic initiator (3),
- a first pressurising chamber (7) communicating with an outlet (S) of said pyrotechnic initiator (3),
- a second chamber (12), and
- a mobile cut-off element (15) separating the first chamber (7) from the second chamber (12) and presenting at least one relief (17) formed of an electrically insulating material, said at least one relief (17) being facing the conductive portions (8), and

- a three-phase power supply circuit connected to the cut-off device (1; 1'), the pyrotechnic initiator (3) being configured to allow the cut-off device (1; 1') to pass from a first current passing configuration to a second current cut-off configuration,

characterised in that,

- in the second chamber (12) three conductive portions (8) are present,
- each conductive portion (8) is connected to a phase (10) of the three-phase circuit, and **in that** the mobile cut-off element (15) is set in motion towards the conductive portions (8) so as to simultaneously break the three conductive portions (8) by impact with the relief (17) during the passage from the first to the second configuration.

2. A secure electrical system (30; 30', 30'') comprising at least:

- a secure power supply system (2) according to claim 1 which further comprises:

- a control element (33; 37; 40) of the electrical system configured to actuate the initiator (3) when the value of an operating parameter of the electrical system reaches a predetermined value, and

- an electric device (31) connected to said power supply system (2) and intended to be supplied by the latter.

3. The system (30; 30'') according to claim 2, the control element (33; 40) being connected to the three-phase circuit and configured to actuate the pyrotechnic initiator (3) when the intensity of the electric current circulating in at least one of the phases (10) exceeds a predetermined value.

4. The system (30) according to claim 3, said control element (33) comprising at least a current measuring device configured for measuring the intensity of the current circulating in at least one of the phases (10) and for actuating the initiator (3) when the measured intensity exceeds the predetermined value.

5. The system (30'') according to any one of claims 3 and 4, said control element comprising at least one fuse (40) connected to one of the phases (10) in series with the cut-off device (1'), the initiator (3) being connected to the terminals of said fuse (40), said fuse (40) being configured to disconnect the phase (10) when the intensity of the current crossing it exceeds the predetermined value and thus, to actuate the initiator (3).

6. The system (30') according to any one of claims 2 to 5, the control element (37) being configured to actuate the pyrotechnic initiator (3) when an operating parameter of the electric device (31) reaches a predetermined value.

7. The system (30') according to claim 6, the control element (37) being configured to actuate the pyrotechnic initiator (3) when the temperature of the electric device (31) or the pressure of a part of the electric device (31) exceeds a predetermined value.

8. A vehicle comprising at least one system (30; 30'; 30'') according to any one of claims 2 to 7.

9. The vehicle according to claim 8, said vehicle being an aircraft, a train or a motorcar.

10. An installation comprising at least one system (30; 30'; 30'') according to any one of claims 2 to 7.

FIG.1

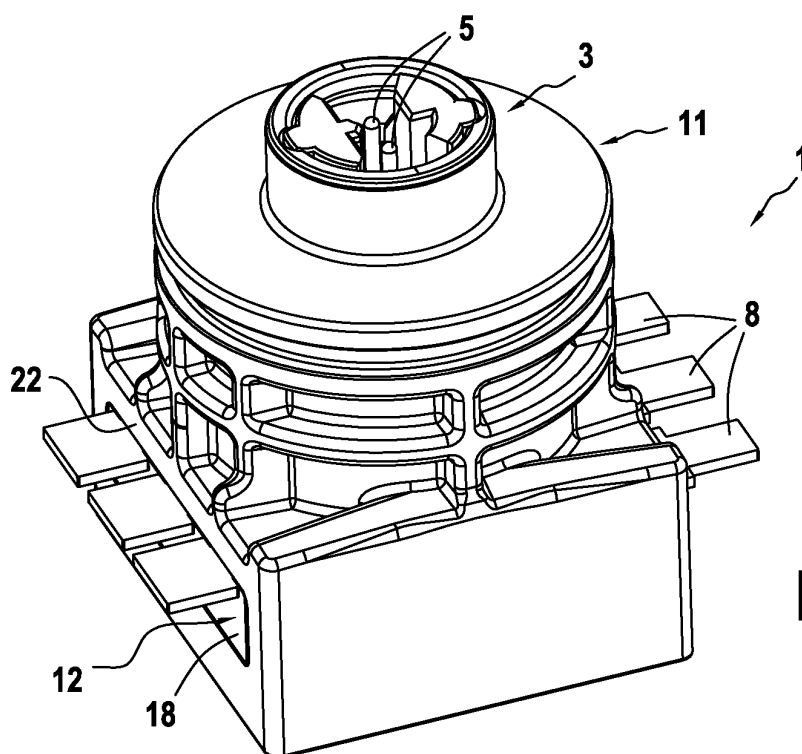
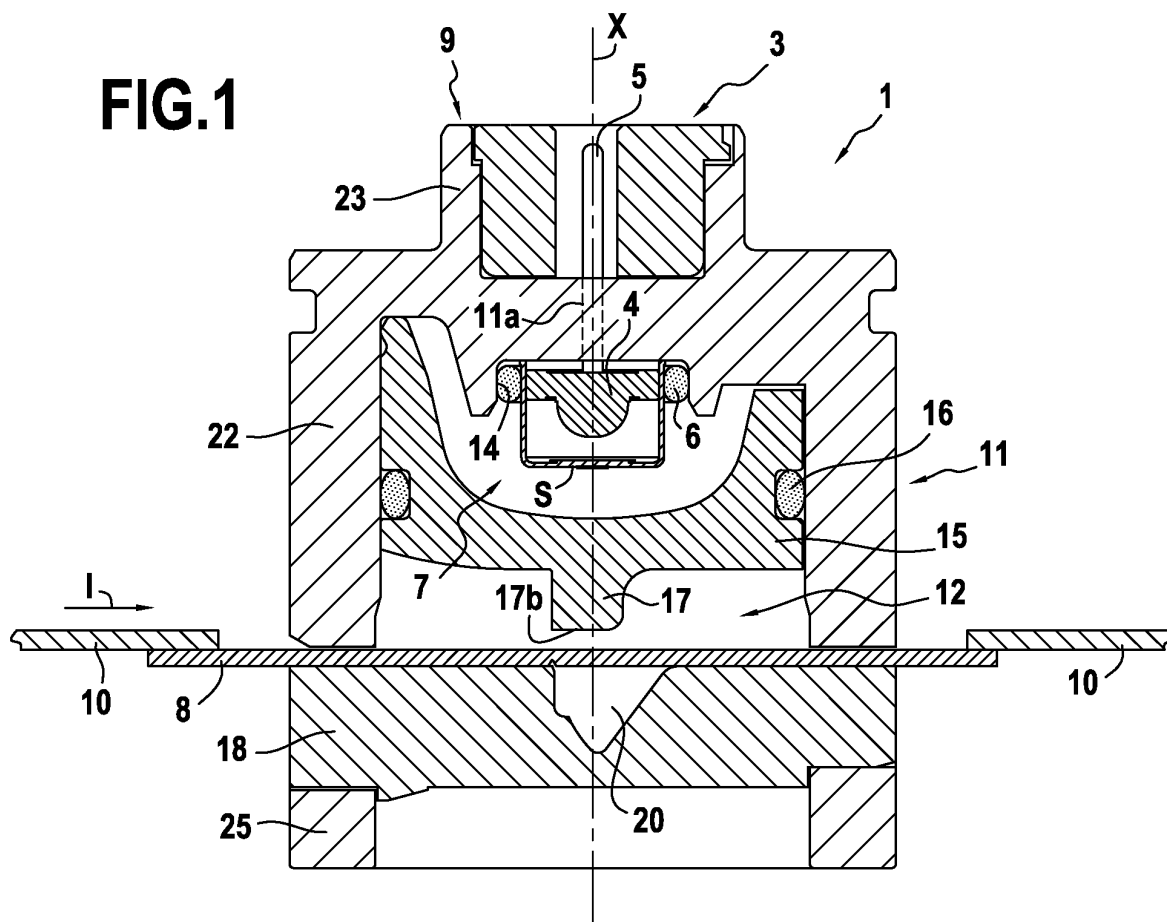
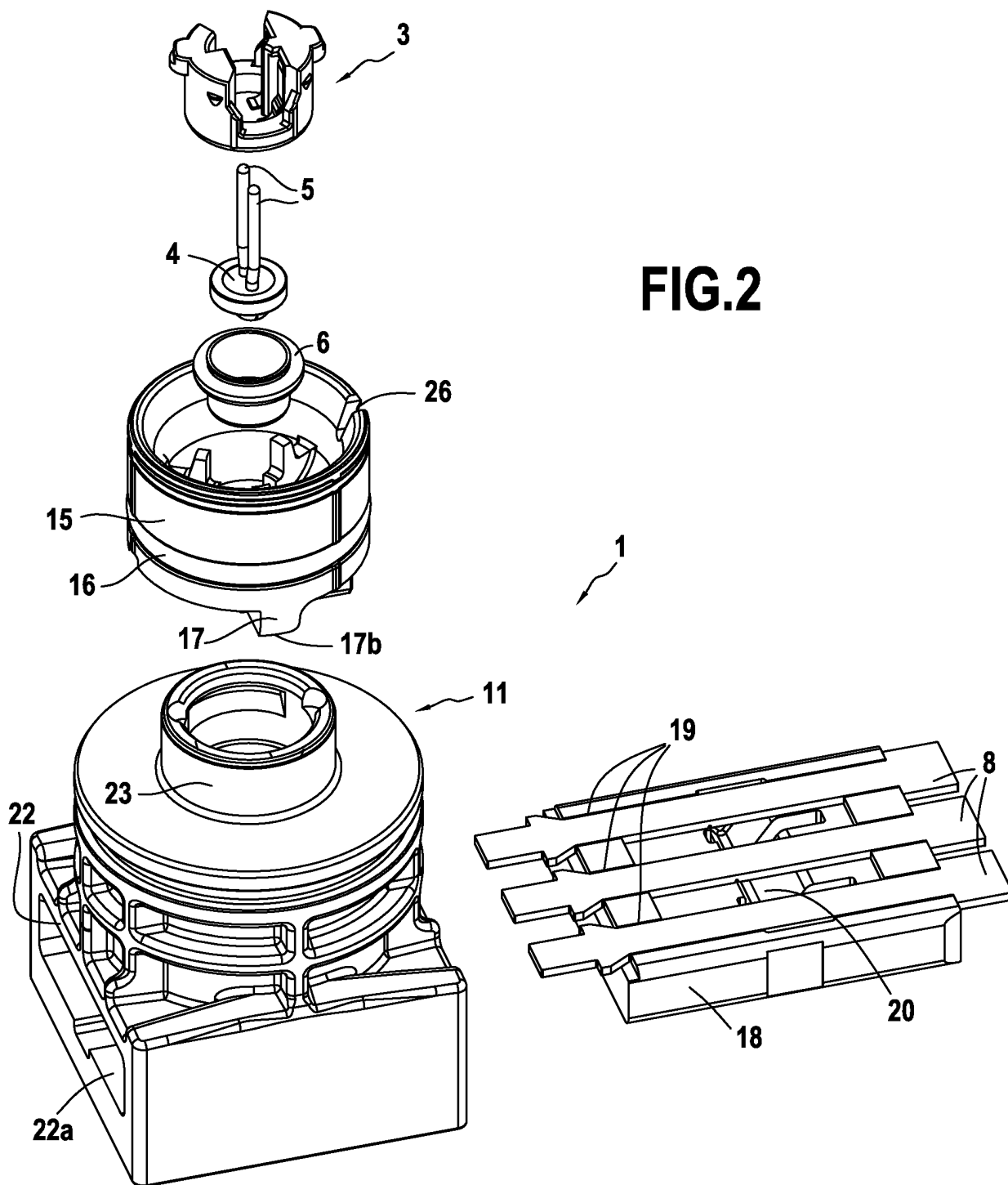
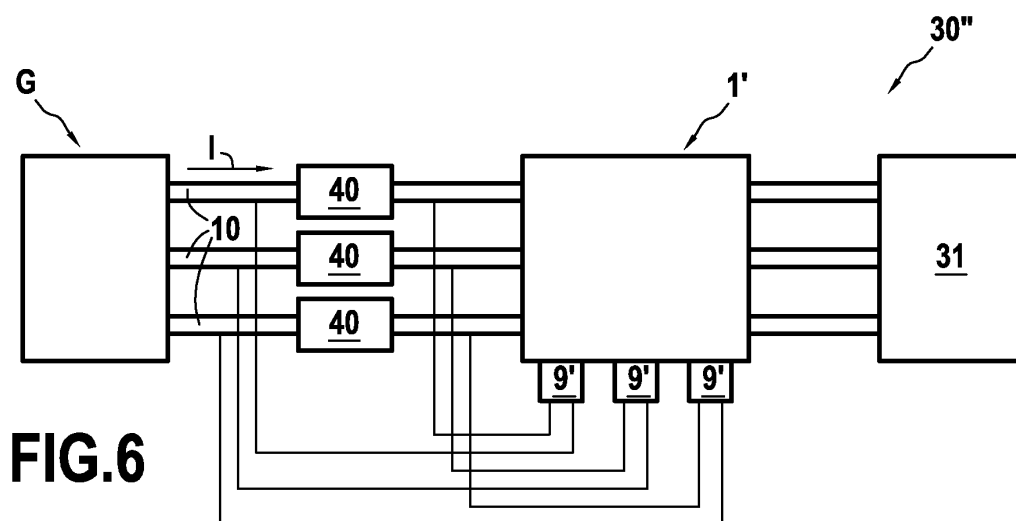
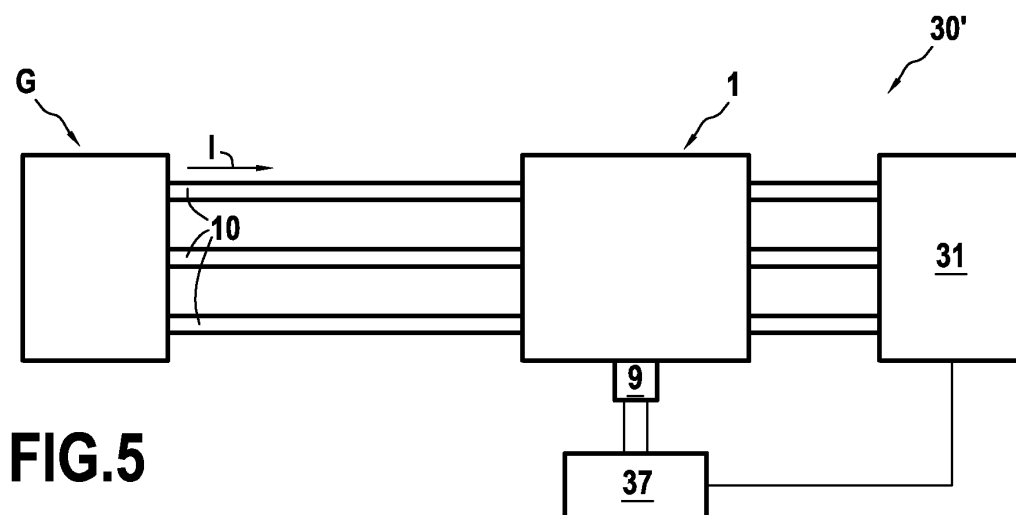
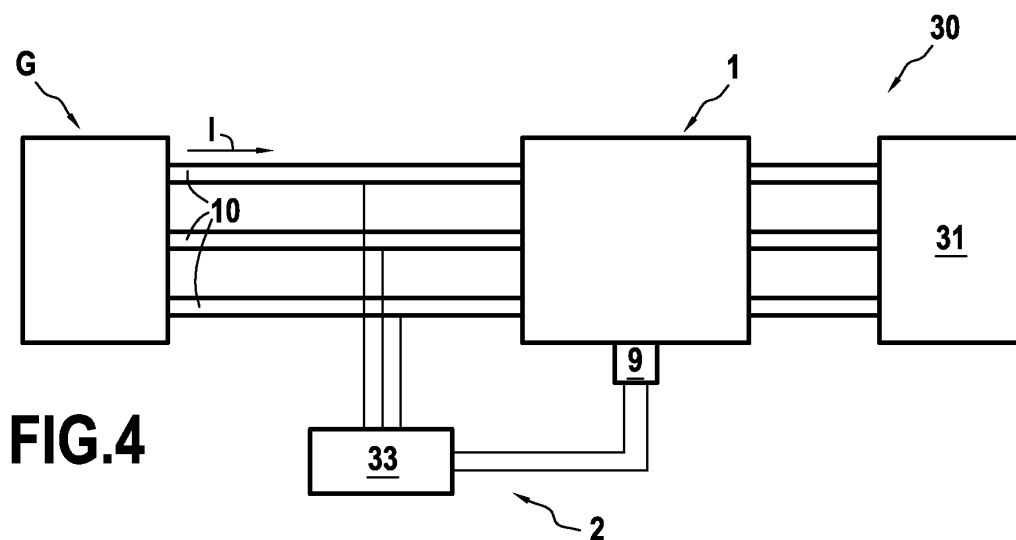


FIG.3





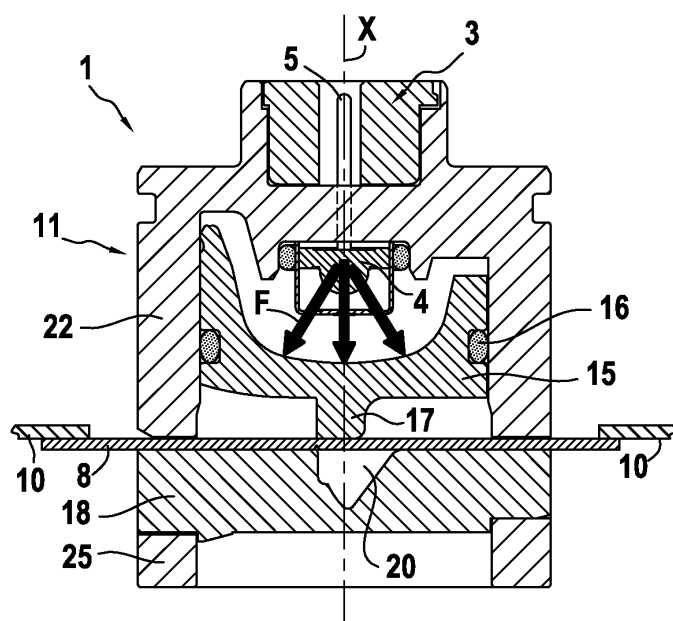


FIG. 7A

FIG. 7B

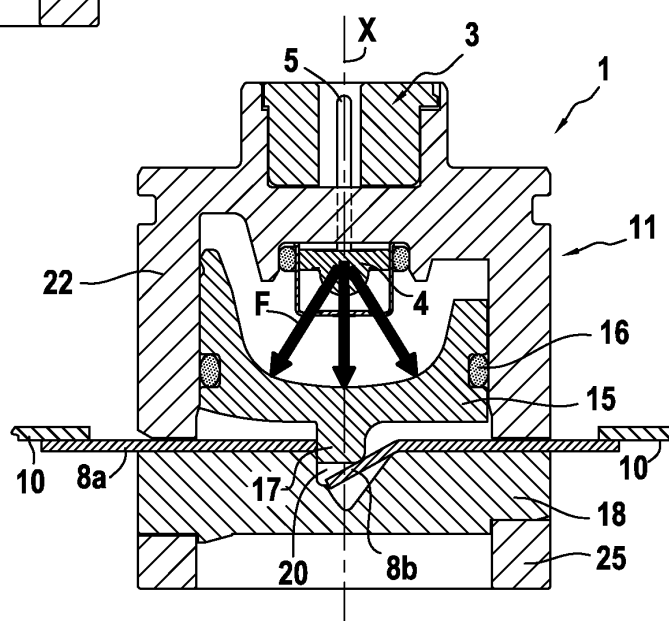
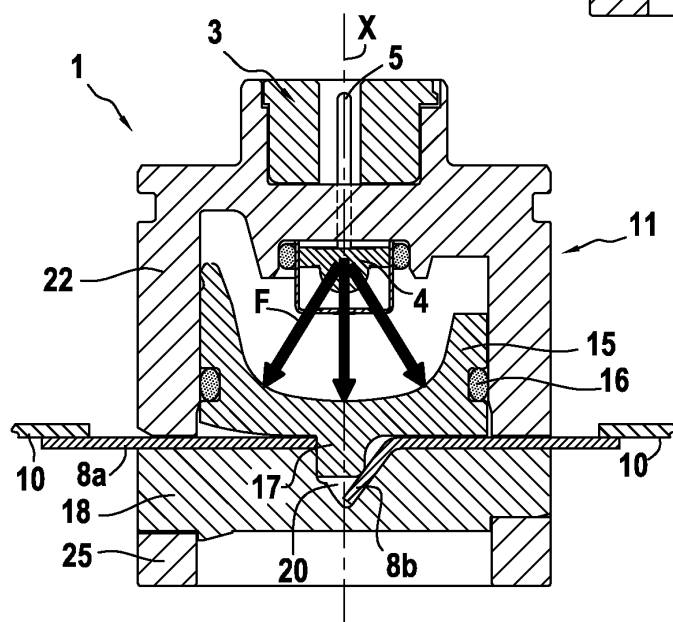


FIG. 7C



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 2015049997 A [0003]