



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
08.06.2016 Bulletin 2016/23

(51) Int Cl.:
H01H 83/22 (2006.01) **H02H 3/33** (2006.01)
H01H 9/34 (2006.01) **H01H 9/46** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15306905.9**

(22) Date de dépôt: **01.12.2015**

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

- **WICKER, Julien**
67270 Kienheim (FR)
- **SCHWAAB, Antoine**
67210 Niedernai (FR)
- **LIENHARDT, Thierry**
67530 Boersch (FR)
- **KENNEL, Vincent**
67880 Krautergersheim (FR)
- **JOYEX, Patrice**
67140 Heiligenstein (FR)

(30) Priorité: **01.12.2014 FR 1461738**

(71) Demandeur: **Hager-Electro SAS (Société par
Actions Simplifiée)**
67210 Obernai (FR)

(74) Mandataire: **Nuss, Laurent et al**
Cabinet Nuss
10 Rue Jacques Kablé
67080 Strasbourg Cedex (FR)

(72) Inventeurs:
• **ESSADIK, Hassan**
67118 Geispolsheim (FR)

(54) **DISPOSITIF DE COUPURE ET DISJONCTEUR DIFFÉRENTIEL MODULAIRE COMPRENANT
AU MOINS UN TEL DISPOSITIF DE COUPURE**

(57) Dispositif de coupure (400) présentant un mécanisme d'ouverture et de fermeture d'au moins un contact électrique entre une ligne électrique amont et une ligne électrique aval. Le mécanisme d'ouverture et de fermeture comprend une chambre de coupure (420) comportant une culasse (402), une corne d'arc (401) et un sous ensemble appelé déion (440). La corne d'arc (401) comprend une pièce recourbée (407). La culasse (402) présente une ouverture longitudinale. La corne d'arc (401) se termine en outre par une portion plane se logeant dans l'ouverture longitudinale de sorte à être parallèle et alignée avec celle-ci.

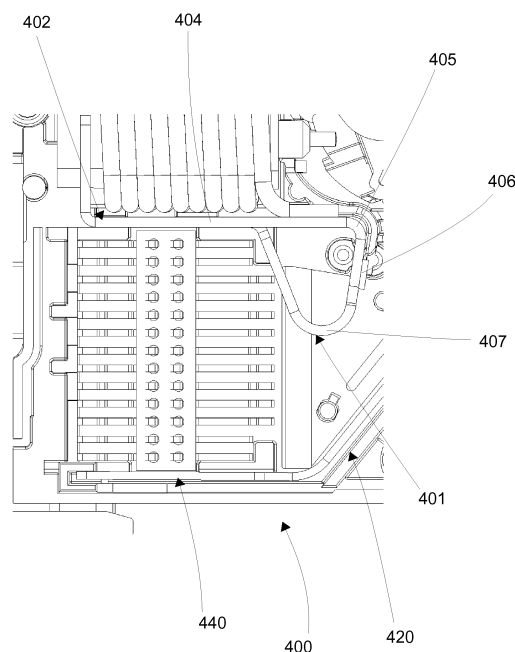


Fig. 7

Description

[0001] La demande a pour objet un dispositif de coupure et un disjoncteur différentiel modulaire comprenant au moins un tel dispositif de coupure.

[0002] De tels dispositifs de coupure présentent de façon générale un mécanisme d'ouverture et de fermeture d'au moins un contact électrique entre une ligne électrique amont et une ligne électrique aval. En général, le mécanisme d'ouverture et de fermeture comprend une chambre de coupure comportant une culasse, une corne d'arc et un sous ensemble appelé déion.

[0003] Les performances en coupure de tels dispositifs de coupure et de disjoncteur différentiel modulaire comprenant au moins un tel dispositif de coupure sont le résultat d'un compromis entre différents éléments constitutifs de l'appareil de coupure.

[0004] Généralement la coupure se finalise dans le déion, déion comportant des plaquettes qui fractionnent l'arc. Les dites plaquettes sont maintenues parallèles et sans contact entre elles par un dispositif mécanique non conducteur de l'électricité connu tel que des feuilles de carton ou des plaques de plastique. Les performances de tels dispositifs de coupure sont dépendantes du nombre de plaquettes du déion. Le nombre de plaquettes est généralement un nombre entre 7 et 15 plaquettes, plus particulièrement 7 ou 11 ou 12 ou 13 plaquettes.

[0005] Il va de soit que plus le sous ensemble déion comporte de plaquettes, plus les performances en coupure sont élevées mais plus le volume du sous ensemble déion est important.

[0006] L'arc électrique se crée au moment de l'ouverture du contact sous charge et est guidé vers le sous ensemble déion par deux éléments :

La corne d'arc et une tôle d'arc.

La tendance actuelle est de développer des dispositifs de coupure toujours plus performant à volume équivalent voir réduit. Cette tendance implique l'augmentation des performances du dispositif de coupure soit à volume constant soit en réduisant le volume du produit ou tout du moins à garder des performances acceptables tout en réduisant le volume du produit.

[0007] Un autre paramètre important dans les performances en coupure du dispositif de coupure est le fait qu'il y ait ou non un saut d'arc entre la corne d'arc et la culasse.

[0008] Actuellement il existe deux technologies de culasse pour les dispositifs de coupure connus de l'art antérieur:

avec saut d'arc et
sans saut d'arc.

[0009] Avec saut d'arc, soit la corne est un composant soudé sur la culasse, soit la corne forme une partie inté-

grante de la culasse elle-même. Cela entraîne une montée d'arc plus lente et donc des contraintes thermiques élevées.

[0010] Dans cette configuration, le sous ensemble déion peut s'étendre jusqu'à la culasse ce qui permet d'augmenter le nombre de plaquettes déion, par contre le fait qu'un « saut d'arc » soit présent sur le parcours de l'arc électrique, va à l'encontre de l'augmentation de performance générée par le fait que le nombre de plaquette déion soit augmenté .

[0011] Le saut d'arc est en fait une discontinuité du conducteur qui permet à l'arc d'aller jusqu'au sous ensemble déion.

[0012] Sans saut d'arc, c'est toujours le prolongement de la corne qui s'étend sous la culasse. Cela entraîne une perte de volume dans la chambre de coupure et donc une tension d'arc plus faible et une dissipation thermique moins élevée.

[0013] L'objet de la demande est de proposer un dispositif de coupure et un disjoncteur différentiel modulaire comprenant au moins un tel dispositif de coupure présentant une performance en coupure suffisamment importante tout en gardant une chambre de coupure suffisamment compacte.

[0014] A cet effet, la demande propose un dispositif de coupure présentant un mécanisme d'ouverture et de fermeture d'au moins un contact électrique entre une ligne électrique amont et une ligne électrique aval. Le mécanisme d'ouverture et de fermeture comprend une chambre de coupure comportant une culasse, une corne d'arc et un sous ensemble appelé déion, la corne d'arc étant recourbée. La culasse présente une ouverture longitudinale. La corne d'arc se termine par une portion plane se logeant dans l'ouverture longitudinale de sorte à être parallèle et alignée avec celle-ci.

[0015] De préférence, la corne d'arc se loge dans le même plan que celui de la culasse. L'ouverture longitudinale permet à la corne d'arc de se loger dans le même plan que celui de la culasse.

[0016] De préférence, la corne d'arc est intégrée directement dans la culasse en une seule pièce sans saut d'arc.

[0017] De préférence, l'ouverture longitudinale dans la culasse est débouchante, ce qui permet de loger la corne d'arc intégralement dans son épaisseur dans l'ouverture de la culasse, car généralement ce type de composant dispose d'une épaisseur constante.

[0018] De préférence, l'ouverture peut également être constituée d'une cavité de logement de la corne d'arc non débouchante réalisée par un emboutissage dans la culasse par exemple.

[0019] Dans ce cas:

- soit la corne d'arc n'est pas totalement intégrée dans l'épaisseur de la culasse (cas de composant d'épaisseur constante) ;
- soit elle est totalement intégrée dans l'épaisseur de la culasse si par exemple le composant n'est pas

d'épaisseur constante (culasse plus épaisse que la corne d'arc) ou que l'excroissance générée par l'emboutissage dans la culasse ne rentre en collision avec aucun composant du sous ensemble magnétique.

[0020] Ces caractéristiques ont pour effet d'entraîner un gain de volume dans la chambre de coupure afin de maximiser les performances du deion (gain d'une plaquette sur le deion). Elles permettent également de mieux dissiper l'énergie de l'arc électrique.

[0021] Selon une possibilité, la culasse peut comporter une portion plane, de préférence prolongée à une de ses extrémités par une première portion recourbée comportant une zone de contact constituant un contact fixe du dispositif de coupure.

[0022] Selon une possibilité, la première portion recourbée est elle-même prolongée par une deuxième portion constituant une corne d'arc.

[0023] De préférence, la corne d'arc peut être constituée de deux portions, une portion courbe prolongée d'une portion plane terminale.

[0024] Ces caractéristiques présentent l'avantage qu'un saut d'arc peut être évité et le volume de la chambre de coupure peut être conservé (donc du nombre de plaquettes déion dans le sous ensemble déion).

[0025] De préférence, la culasse et la corne d'arc sont formées par une seule pièce.

[0026] De préférence, la culasse et la corne d'arc sont formées par une pièce d'épaisseur variable.

[0027] De préférence, la culasse et la corne d'arc sont formées par une pièce d'épaisseur constante.

[0028] De préférence, la culasse et la corne d'arc sont formées par une pièce cintrée.

[0029] De préférence, la culasse et la corne d'arc sont formées en un matériau électriquement conducteur.

[0030] De préférence, la culasse et la corne d'arc sont formées par une pièce métallique.

[0031] Les caractéristiques et avantages d'un dispositif de coupure et d'un disjoncteur différentiel modulaire comprenant au moins un tel dispositif de coupure proposé par la demande ressortiront d'ailleurs de la description qui va suivre, à titre d'exemple, en référence aux dessins schématiques annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un dispositif de coupure connu de l'art antérieur avec saut d'arc;
- la figure 2 est une représentation schématique d'un dispositif de coupure connu de l'art antérieur;
- la figure 3 est une représentation schématique d'un dispositif de coupure connu de l'art antérieur avec saut d'arc;
- la figure 4 est une représentation schématique d'un dispositif de coupure connu de l'art antérieur sans saut d'arc;
- la figure 5 est une représentation schématique d'un dispositif de coupure connu de l'art antérieur;

- la figure 6 est une représentation schématique d'une culasse d'un dispositif de coupure proposé par la demande ;
- la figure 7 est une représentation schématique d'un dispositif de coupure proposé par la demande comprenant une culasse représentée dans la figure 6.

[0032] Les figures 1 à 3 sont des représentations schématiques d'un dispositif de coupure 450 connu de l'art antérieur avec saut d'arc comprenant un mécanisme d'ouverture et de fermeture d'au moins un contact électrique entre une ligne électrique amont et une ligne électrique aval. Le mécanisme d'ouverture et de fermeture comprend une chambre de coupure 470 comportant une culasse 462, une corne d'arc 461 et un sous ensemble appelé déion 490. La corne d'arc 461 est un composant soudé sur la culasse 462. Le sous ensemble déion 490 s'étend jusqu'à la culasse 462 ce qui permet d'augmenter le nombre de plaquettes déion 491. Par contre le fait qu'un « saut d'arc » soit présent sur le parcours de l'arc électrique, va à l'encontre de l'augmentation de performance générée par le fait que le nombre de plaquettes 491 déion soit augmenté.

[0033] Le saut d'arc est en outre schématisé dans les figures 1 et 3. Le saut d'arc s'effectue depuis une première position 451 de l'arc vers une deuxième position 452 de l'arc au-dessus d'une discontinuité 463 du conducteur qui permet à l'arc d'aller jusqu'au sous ensemble déion 490.

[0034] Les figures 4 et 5 sont des représentations schématiques d'un dispositif de coupure 450' connu de l'art antérieur sans saut d'arc comprenant un mécanisme d'ouverture et de fermeture d'au moins un contact électrique entre une ligne électrique amont et une ligne électrique aval. Le mécanisme d'ouverture et de fermeture comprend une chambre de coupure 470' comportant une culasse 462', une corne d'arc 461' et un sous ensemble appelé déion 490'.

[0035] Comme schématisé dans les figures 4 et 5, le prolongement de la corne d'arc 461' s'étend sous la culasse 462'. Cela entraîne une perte de volume dans la chambre de coupure et donc une tension d'arc plus faible et une dissipation thermique moins élevée.

[0036] La figure 6 est une représentation schématique d'une culasse 410 d'un dispositif de coupure 400 proposé par la demande.

[0037] La figure 7 est une représentation schématique du dispositif de coupure 400 comprenant la culasse 402.

[0038] Le dispositif de coupure 400 présente un mécanisme d'ouverture et de fermeture d'au moins un contact électrique entre une ligne électrique amont et une ligne électrique aval. Le mécanisme d'ouverture et de fermeture comprend une chambre de coupure 420 comportant une culasse 402, une corne d'arc 401 et un sous ensemble appelé deion 440.

[0039] De préférence, la culasse 402 présente une ouverture longitudinale 411. De préférence, la corne d'arc 401 se loge dans le même plan que celui de la

culasse 402. L'ouverture longitudinale 411 permet à la corne d'arc 401 de se loger dans le même plan que celui de la culasse 402.

[0040] De préférence, la corne d'arc 401 est intégrée directement dans la culasse 402 en une seule pièce sans saut d'arc.

[0041] De préférence, la corne d'arc 401 est agencée sur le même plan que la culasse 402.

[0042] Ces caractéristiques ont pour effet d'entraîner un gain de volume dans la chambre de coupure 403 afin de maximiser les performances du déion 440 (gain d'une plaquette sur le déion). Elles permettent également de mieux dissiper l'énergie de l'arc électrique.

[0043] Selon une possibilité, la culasse 402 peut comporter une portion plane 404, de préférence prolongée à une de ses extrémités par une première portion recourbée 405 comportant une zone de contact 406 constituant un contact fixe du dispositif de coupure.

[0044] Selon une possibilité, la première portion recourbée 405 et la zone de contact 406 sont elle-même prolongée par une deuxième portion recourbée 407 constituant la corne d'arc 401.

[0045] De préférence, la corne d'arc 401 peut être constituée de deux portions, c'est-à-dire de la deuxième portion recourbée 407 et d'une portion plane terminale 408. De préférence, la deuxième portion recourbée 407 est prolongée par la portion plane terminale.

[0046] De préférence, la portion plane terminale 408 est logée dans l'ouverture longitudinale 401.

[0047] Selon une possibilité, la corne d'arc 401 se termine par une portion plane et est de préférence recourbée de telle sorte que la portion plane se loge dans l'ouverture 411 de la culasse 402 de manière à être parallèle et alignée avec celle-ci. De préférence l'ouverture 401 est débouchante.

[0048] Optionnellement l'ouverture 401 peut être réalisée par emboutissage, dans ce cas elle est non-débouchante et la partie couvrant l'ouverture 401 s'étend au-delà de l'épaisseur de la culasse 402 dans la direction opposée à celle de la chambre de coupure d'une distance d. De préférence cette distance est égale à l'épaisseur de la culasse 402. Optionnellement cette distance est inférieure à l'épaisseur de la culasse 402.

[0049] Ces caractéristiques présentent l'avantage qu'un saut d'arc peut être évité et le volume de la chambre de coupure peut être conservé (donc du nombre de plaquettes déion dans le sous-ensemble déion).

[0050] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

Revendications

1. Dispositif de coupure présentant un mécanisme

d'ouverture et de fermeture d'au moins un contact électrique entre une ligne électrique amont et une ligne électrique aval, le mécanisme d'ouverture et de fermeture comprenant une chambre de coupure (420) comportant une culasse (402), une corne d'arc (401) et un sous-ensemble appelé déion (440), la corne d'arc (401) comprenant une pièce recourbée (407), **caractérisé en ce que** la culasse (402) présente une ouverture longitudinale (411) et **en ce que** la corne d'arc (401) se termine en outre par une portion plane (408) se logeant dans l'ouverture longitudinale (411) de sorte à être parallèle et alignée avec celle-ci.

2. Dispositif de coupure selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la corne d'arc (401) est intégrée directement dans la culasse (402) en une seule pièce sans saut d'arc.
3. Dispositif de coupure selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** l'ouverture longitudinale (411) est débouchante, la corne d'arc (401) étant intégralement logée dans son épaisseur dans l'ouverture longitudinale (411).
4. Dispositif de coupure selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** l'ouverture longitudinale (411) est constituée d'une cavité de logement de la corne d'arc (401) non débouchante, la cavité étant de préférence réalisée par un emboutissage dans la culasse (402).
5. Dispositif de coupure selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la corne d'arc (401) est partiellement intégrée dans l'épaisseur de la culasse (402).
6. Dispositif de coupure selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la corne d'arc (401) est totalement intégrée dans l'épaisseur de la culasse (402), une excroissance générée par l'emboutissage dans la culasse (402) étant distante de chaque composant du sous-ensemble magnétique.
7. Dispositif de coupure selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la culasse (402) et la corne d'arc (401) sont formés par une pièce d'épaisseur variable.
8. Dispositif de coupure selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la culasse (402) et la corne d'arc (401) sont formés par une pièce d'épaisseur constante.
9. Dispositif de coupure selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la culasse (402) et la corne d'arc (401) sont formés par une pièce cintrée.

10. Dispositif de coupure selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la culasse (402) et la corne d'arc (401) sont formés par une seule pièce.

5

11. Disjoncteur différentiel modulaire comprenant au moins un dispositif de coupure (400) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

10

15

20

25

30

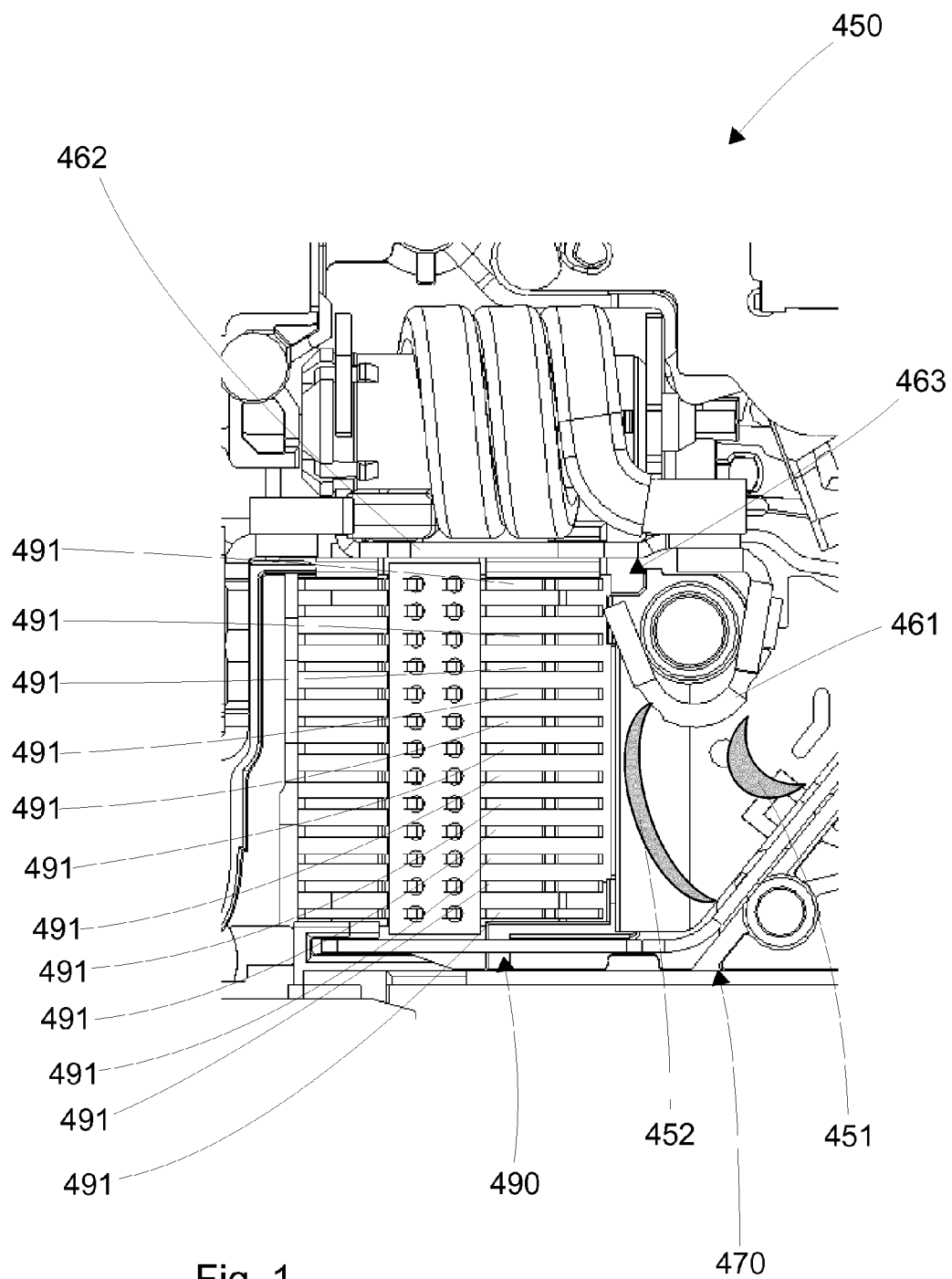
35

40

45

50

55



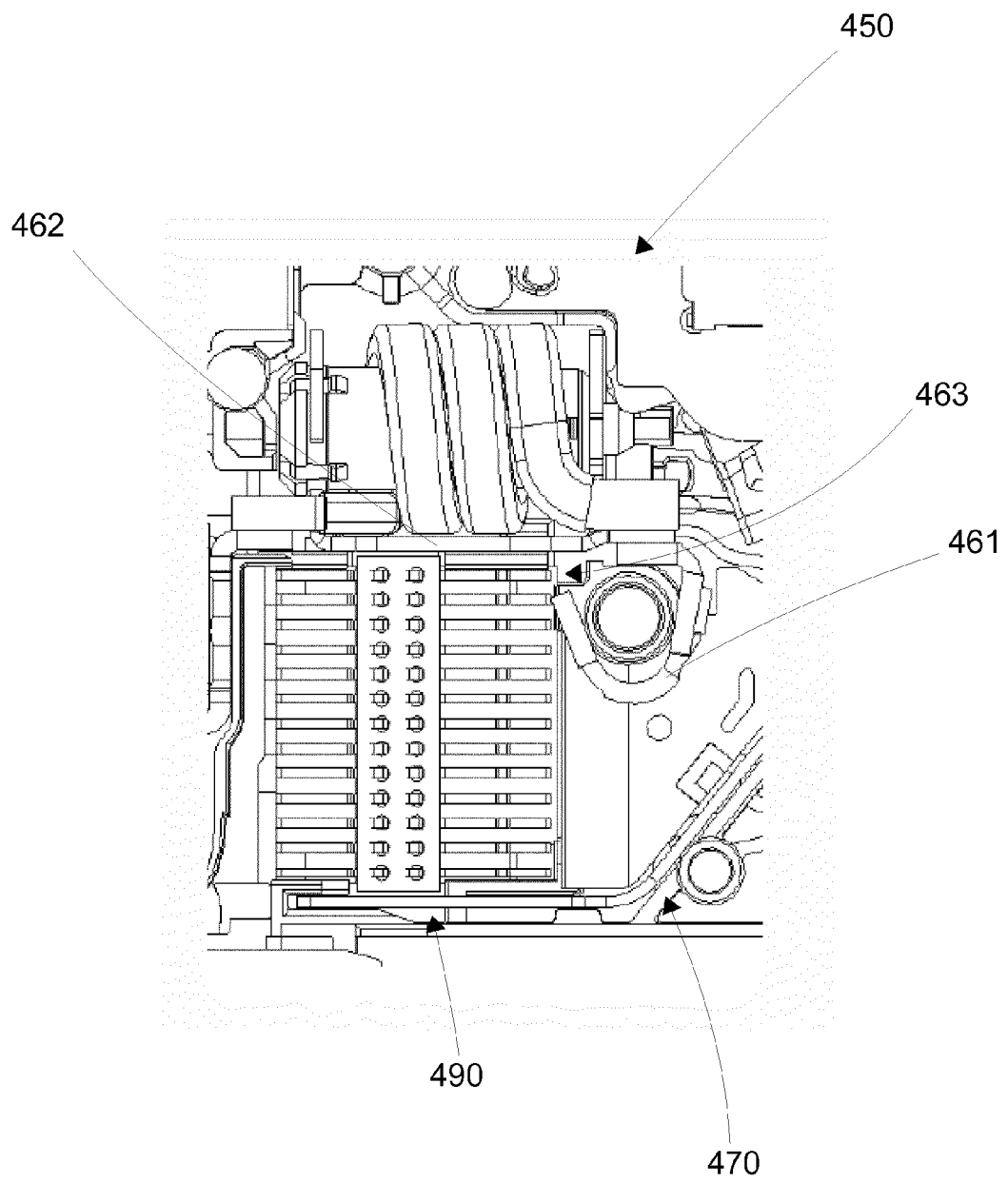


Fig. 2

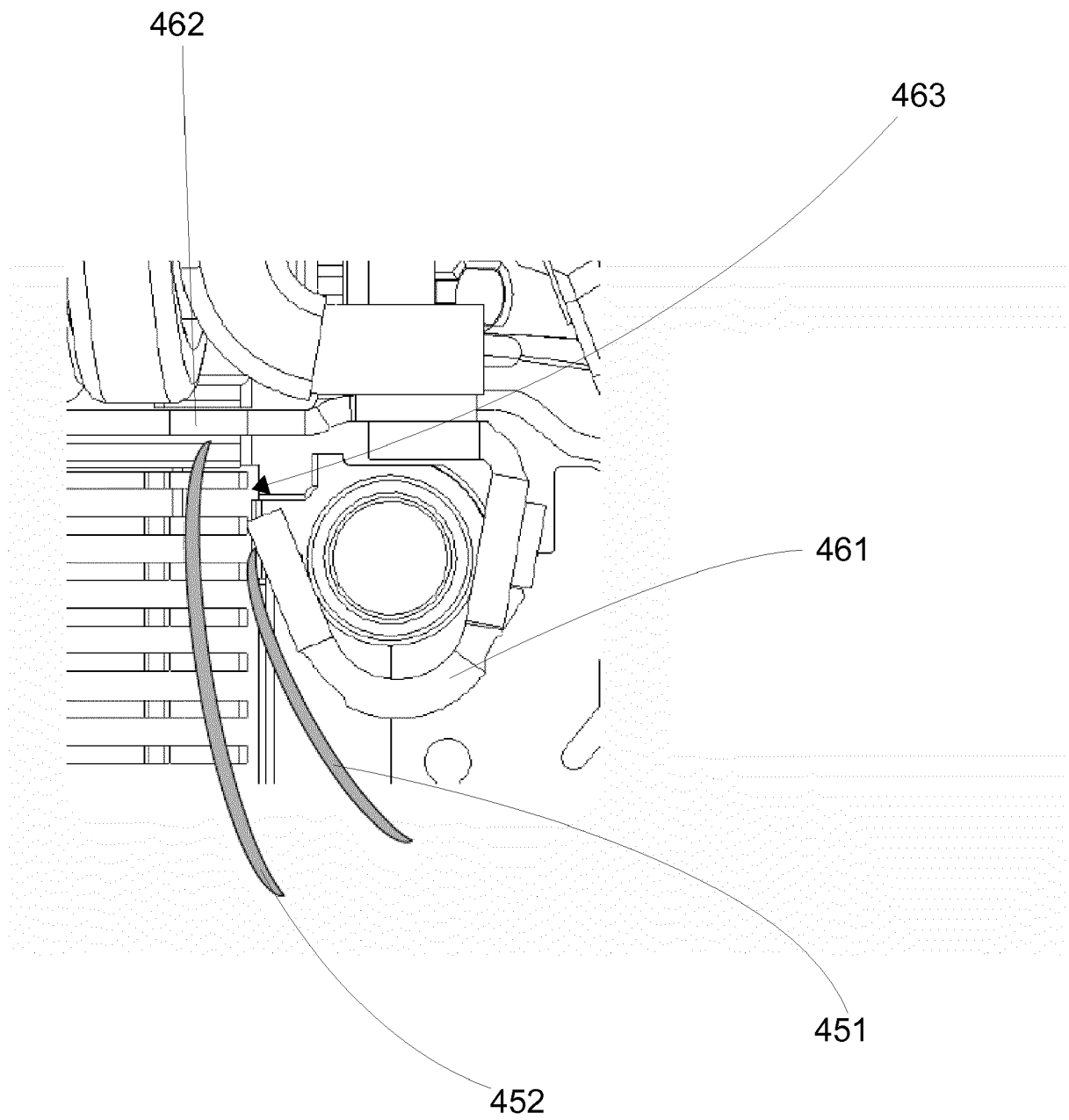


Fig. 3

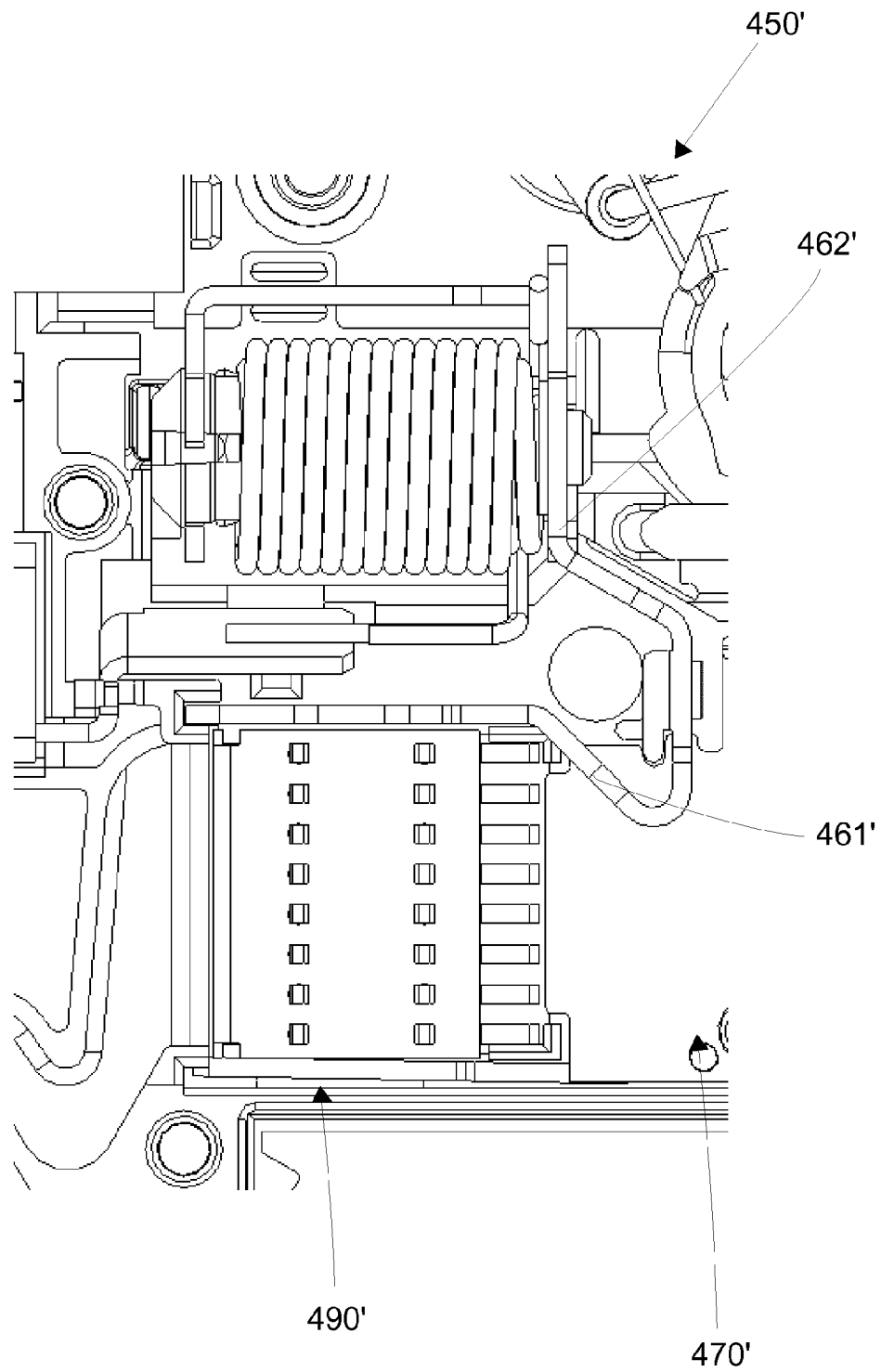


Fig. 4

450'

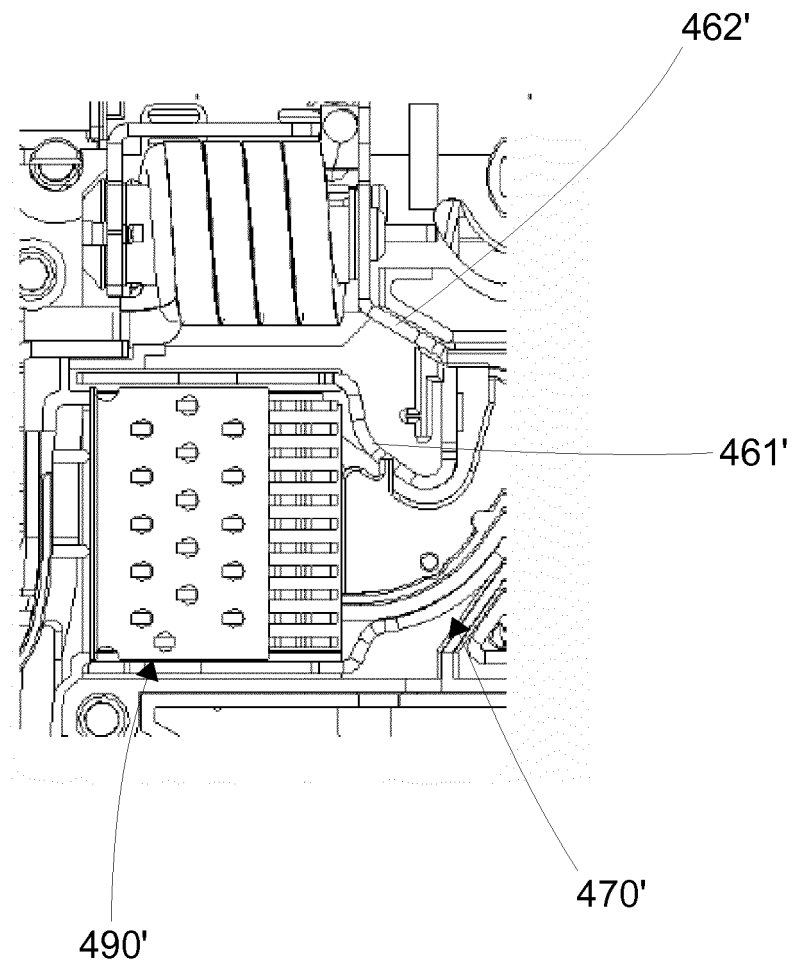


Fig. 5

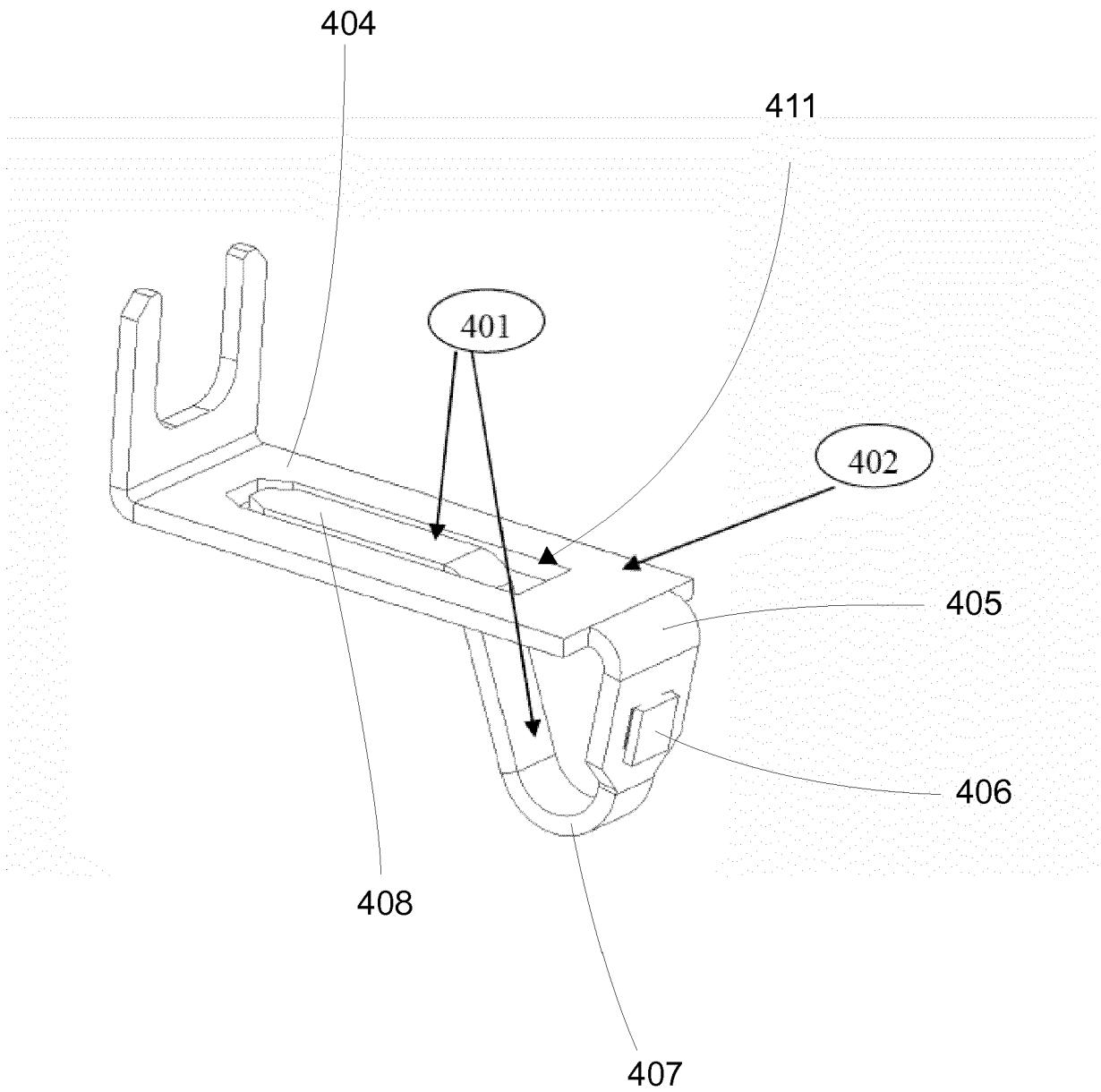


Fig. 6

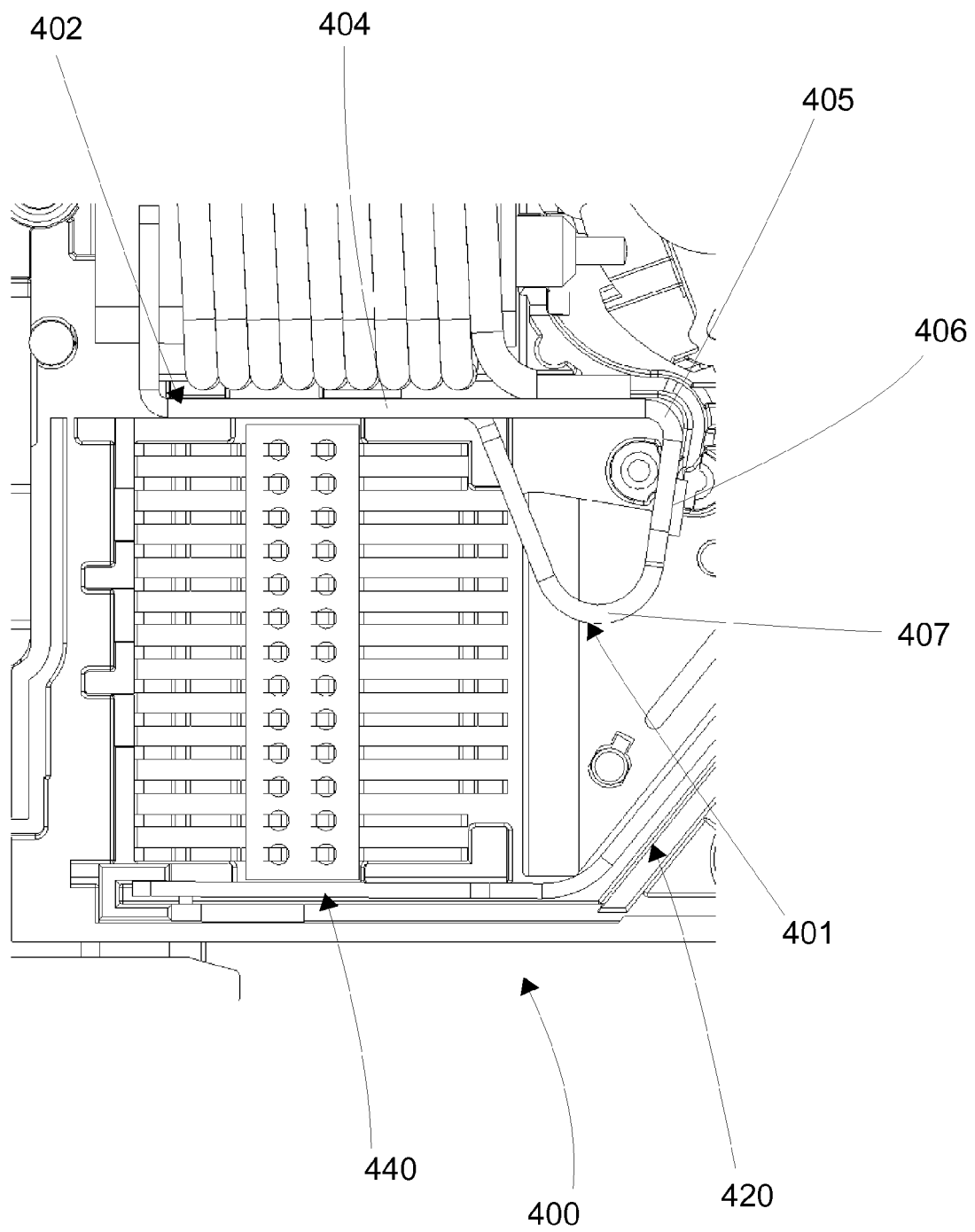


Fig. 7



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 30 6905

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	DE 102 30 094 A1 (SIEMENS AG [DE]) 29 janvier 2004 (2004-01-29) * alinéas [0012] - [0020]; figures 1,2 *	1-11	INV. H01H83/22 H02H3/33 H01H9/34 H01H9/46
A	FR 2 378 344 A1 (TELEMECANIQUE ELECTRIQUE [FR]) 18 août 1978 (1978-08-18) * revendications; figures *	1	
A	EP 1 282 146 A1 (LEGRAND SA [FR]; LEGRAND SNC [FR]) 5 février 2003 (2003-02-05) * alinéas [0023] - [0031]; figures *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H H02H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 20 avril 2016	Examineur Findeli, Luc
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 15 30 6905

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

20-04-2016

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 10230094 A1	29-01-2004	AUCUN	
FR 2378344 A1	18-08-1978	AT 372212 B BR 7800459 A DE 2803249 A1 ES 466331 A1 FR 2378344 A1 GB 1569513 A IT 1092462 B JP S6032293 B2 JP S53101674 A SE 417767 B US 4237355 A	12-09-1983 03-10-1978 03-08-1978 16-10-1978 18-08-1978 18-06-1980 12-07-1985 27-07-1985 05-09-1978 06-04-1981 02-12-1980
EP 1282146 A1	05-02-2003	CN 1405819 A EP 1282146 A1 ES 2319739 T3 FR 2828329 A1 PL 355160 A1	26-03-2003 05-02-2003 12-05-2009 07-02-2003 10-02-2003

EPO FORM P0480

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