

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 069 718

21 N° d'enregistrement national : 17 57064

51 Int Cl⁸ : H 02 H 3/32 (2006.01), G 01 R 31/02

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 25.07.17.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 01.02.19 Bulletin 19/05.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : SCHNEIDER ELECTRIC INDUS-
TRIES SAS Société par actions simplifiée — FR et

72 Inventeur(s) : NEREAU JEAN-PIERRE, SATO
YUTAKA, HASHIMOTO TAKASHI et HOSOOKA
YOHEI.

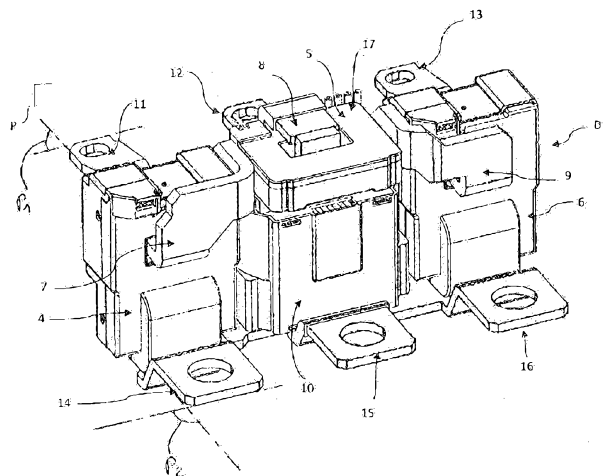
73 Titulaire(s) : SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES
SAS Société par actions simplifiée, FUJI ELECTRIC FA
COMPONENTS & SYSTEMS CO., LTD..

74 Mandataire(s) : SCHNEIDER ELECTRIC INDUS-
TRIES SAS Société par actions simplifiée.

54 APPAREIL DE PROTECTION ELECTRIQUE DIFFERENTIELLE.

57 La présente invention concerne un appareil de protection électrique différentielle D. Cet appareil est caractérisé en ce qu'il comporte N-1 conducteurs de phases (7,9), chaque conducteur de phase comportant entre une plage de raccordement dite d'entrée, ou supérieure (11,13), et une plage de raccordement dite de sortie, ou inférieure (14,16), une portion apte à traverser un tore (10) et une portion apte à traverser un capteur de mesure et d'alimentation du courant (4,6), les plages de raccordement dites d'entrée (11,13) étant situées dans un plan dit premier P1, et les plages de raccordement dites de sortie (14,16) s'étendant dans un plan dit second P2, en ce que les capteurs d'alimentation et de mesure (4,6) précités des N-1 conducteurs de phase sont placés chacun dans l'espace situé entre les deux plans précités P1,P2, et en ce qu'il comporte en outre un conducteur de phase (8), dit additionnel, comportant une plage de raccordement dite d'entrée (12) et une plage de raccordement dite de sortie (15), une portion apte à traverser le tore précité et une portion apte à traverser un capteur de mesure ne réalisant que la mesure du courant, dit additionnel (17), ce capteur de mesure dit additionnel (17) étant de petite taille et étant placé directement au-dessus du tore (10), de manière que l'ensemble constitué par le tore (10) et le capteur additionnel (17) soit situé sensiblement dans l'espace

compris entre les deux plans précités P1,P2.



FR 3 069 718 - A1



APPAREIL DE PROTECTION ELECTRIQUE DIFFERENTIELLE

DESCRIPTION

5 **DOMAINE TECHNIQUE**

La présente invention concerne les disjoncteurs différentiels, et spécifiquement les disjoncteurs dans lesquels la fonction différentielle est intégrée à la fonction de protection contre les courts circuits, en particulier
10 les disjoncteurs comportant une unité de déclenchement électronique.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

On connaît des appareils de protection électrique différentielle destinés à la
15 protection d'au moins N lignes électriques et comportant un dispositif de coupure et un module de déclenchement, ce dernier étant destiné à être connecté au dispositif de coupure, ledit module de déclenchement comportant d'une part, un dispositif de mesure du courant différentiel dans
20 au moins deux lignes de courant, ce dispositif de mesure du courant différentiel comportant un circuit magnétique destiné à entourer des conducteurs dits primaires associés respectivement aux lignes de courant précitées, formant un circuit primaire d'un transformateur, et un enroulement secondaire enroulé autour du circuit magnétique et formant le circuit
25 secondaire du transformateur, et d'autre part, des capteurs de mesure du courant respectivement pour chaque ligne de courant, ledit dispositif de coupure comportant des moyens d'alimentation, des moyens de traitement reliés électriquement en amont, au dispositif de mesure du courant différentiel et aux différents capteurs de mesure du courant, et en aval, à un
30 dispositif d'actionnement d'un mécanisme d'ouverture des contacts.

La principale difficulté qui doit être résolue, pour loger la fonction de protection différentielle à l'intérieur de l'unité électronique, est le manque de

place pour loger le tore de mesure qui est absolument nécessaire pour réaliser la fonction de protection différentielle.

Il est connu du brevet EP 1045500 que l'un des capteurs de phase, utilisé pour la protection contre les court-circuits, puisse être retiré pour placer le tore. Il est également connu qu'un tel tore puisse être accompagné d'un transformateur de courant entourant les trois ou quatre conducteurs primaires, pour apporter de la puissance à l'unité de traitement dans le cas où le conducteur primaire non muni de capteur de phase présenterait un défaut à la terre.

Or, retirer un tel capteur de phase est possible s'il peut être assuré que la somme des courants dans les conducteurs primaires est égale à zéro. Dans ce cas, le courant en provenance du capteur manquant peut être considéré comme étant égal à la somme des courants provenant des autres capteurs.

Mais cette supposition n'est vraie que si la fonction différentielle assure le déclenchement du disjoncteur suffisamment vite pour procurer une réponse adéquate en cas de court-circuit. Or, il est d'usage que le déclenchement de la protection différentielle puisse être temporisé, au choix de l'utilisateur, d'une seconde ou plus.

En outre, il y a des variantes de tels disjoncteurs différentiels dans lesquelles la fonction différentielle est utilisée seulement pour donner l'alarme, et ne conduit pas le disjoncteur à déclencher réellement.

EXPOSE DE L'INVENTION

La présente invention résout ces problèmes et propose un appareil de protection électrique différentielle permettant de mesurer réellement le courant de tous les conducteurs primaires, sans réduire l'espace disponible pour le tore.

A cet effet, la présente invention a pour objet un appareil de protection électrique différentielle du genre précédemment mentionné, cet appareil étant caractérisé en ce qu'il comporte N-1 conducteurs de phases, chaque conducteur de phase comportant entre une plage de raccordement dite d'entrée, ou supérieure, et une plage de raccordement dite de sortie, ou

inférieure, une portion apte à traverser le tore précité et une portion apte à traverser un capteur de mesure et d'alimentation du courant, les plages de raccordement dites d'entrée étant situées dans un plan dit premier, et les plages de raccordement dites de sortie s'étendant dans un plan dit second, en ce que les capteurs d'alimentation et de mesure précités des N-1 conducteurs de phase sont placés chacun dans l'espace situé entre les deux plans précités, et en ce que l'appareil comporte en outre un conducteur de phase, dit additionnel, comportant une plage de raccordement dite d'entrée et une plage de raccordement dite de sortie, une portion apte à traverser le tore précité et une portion apte à traverser un capteur de mesure ne réalisant que la mesure du courant, dit additionnel, ce capteur de mesure dit additionnel étant de petite taille et étant placé directement au-dessus du tore, de manière que l'ensemble constitué par le tore et le capteur additionnel soit situé sensiblement dans l'espace compris entre les deux plans précités.

Selon une caractéristique particulière, le capteur de mesure précité est un capteur de type Rogowski.

Selon une autre caractéristique, le tore précité est associé à un transformateur de courant entourant les conducteurs de phase, de manière à fournir de la puissance aux moyens de traitement en présence d'un défaut à la terre sur le conducteur de phase dit additionnel.

Selon une caractéristique particulière, chaque conducteur principal de phase comporte une partie principale dite première destinée à traverser le tore et, à chacune de ses deux extrémités, une portion de raccordement s'étendant sensiblement perpendiculairement à la partie principale, les deux portions de raccordement de chaque conducteur de phase s'étendant respectivement suivant deux directions opposées.

Selon une réalisation particulière, le capteur de mesure dit additionnel est conformé de telle manière que son axe s'étende sensiblement parallèlement à l'axe du tore.

5 Selon une autre réalisation, le conducteur de phase dit additionnel est conformé de telle manière que son axe s'étende sensiblement perpendiculairement à l'axe du tore.

10 Selon une autre caractéristique, les deux plages de raccordement d'un même conducteur de phase s'étendent sensiblement parallèlement l'une par rapport à l'autre.

15 Selon une autre caractéristique, le ou chacun des N-1 conducteurs de phase a subi une première fois deux pliages à angle droit de manière à permettre son introduction dans l'ouverture du tore, après quoi ledit conducteur a été plié de nouveau deux fois à angle droit de manière à être introduit dans le capteur de mesure et d'alimentation associé audit conducteur, tandis que le conducteur de phase additionnel traverse successivement et directement le tore puis le capteur de mesure additionnel sans pliage.

20 Selon une réalisation particulière, N est égale à trois, l'appareil étant du type tripolaire.

25 Selon une autre réalisation, N est égale à quatre, l'appareil étant du type tétrapolaire.

Selon une caractéristique particulière, cet appareil est un disjoncteur.

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

-Les figures 1 à 7 illustrent une première réalisation de l'invention,

-La figure 1 est une vue en perspective illustrant un appareil de protection électrique différentiel selon l'invention sans le capteur de la phase centrale,

5 -La figure 2 est une vue en perspective illustrant un appareil de protection électrique différentiel selon l'invention avec le capteur de la phase centrale,

-La figure 3 est une vue en coupe selon un plan P de la figure 2,

10 -La figure 4 est une représentation schématique, illustrant les différents éléments composant l'appareil de protection électrique différentiel selon l'invention, et leur agencement les uns par rapport aux autres,

15 -La figure 5 est une vue en perspective illustrant les conducteurs primaires sans les capteurs,

-La figure 6 est une vue en perspective illustrant les conducteurs primaires avec le capteur sommateur dit tore,

20 -La figure 7 est une vue en perspective illustrant les conducteurs primaires avec le capteur sommateur et le capteur phase centrale,

-Les figures 8 à 11 illustrent une seconde réalisation de l'invention,

25 -La figure 8 est une vue en perspective, illustrant les conducteurs primaires sans les capteurs de phase et sans le capteur sommateur,

-La figure 9 est une vue en perspective illustrant les conducteurs primaires sans les capteurs de phase et avec le capteur sommateur,

30

-La figure 10 est une vue en perspective illustrant les conducteurs primaires avec les capteurs de phase et le capteur sommateur, et

-La figure 11 est une vue en perspective du même ensemble que sur la figure précédente, mais vu de l'autre côté,

5 -La figure 12 est une vue en perspective illustrant en partie la partie intérieure d'un disjoncteur tétra polaire différentiel selon l'invention,

-La figure 13 est une vue en coupe axiale du sommateur et de son capteur d'alimentation associé, selon l'invention,

10 -La figure 14 est une vue en perspective de ce même ensemble, et

-La figure 15 est une vue en perspective illustrant le disjoncteur tétra polaire différentiel précité dans sa totalité.

15 Sur les figures, on voit un appareil de protection électrique différentiel D destiné à la protection électrique de trois lignes électriques 1,2,3 et comportant principalement de manière connue en soi un dispositif de coupure et un module de déclenchement destiné à être connecté au dispositif de coupure. Ce module de déclenchement comporte d'une part, un
20 dispositif de mesure du courant différentiel dans au moins deux lignes de courant, et des capteurs de mesure du courant et d'alimentation associés respectivement à chaque ligne de courant. Tel qu'illustré sur les figures, chaque capteur de mesure et d'alimentation 4,6 est monté autour d'un conducteur de phase 7,9, associé à ladite ligne de courant.

25 Ce dispositif de mesure du courant différentiel comporte un circuit magnétique 10 destiné à entourer les conducteurs primaires associés respectivement aux lignes de courant précitées, ce circuit magnétique formant le circuit primaire d'un transformateur, et un enroulement secondaire enroulé autour du circuit magnétique et formant le circuit secondaire du
30 transformateur.

Ce dispositif de coupure comporte des moyens d'alimentation, des moyens de traitement reliés électriquement en amont, au dispositif de mesure du

courant différentiel et aux différents capteurs de mesure du courant et d'alimentation, et en aval, à un dispositif d'actionnement d'un mécanisme d'ouverture des contacts.

5 Tel qu'illustré sur les figures 1,2, chaque appareil de protection électrique différentiel D comporte trois parties A, B, C correspondant respectivement aux différentes phases de l'appareil.

Chaque conducteur de phase 7, 8, 9 comporte une partie principale 7a, 8a, 9a comportant à chacune de ses deux extrémités opposées, une partie de
10 raccordement 7b,7c,8b,8c,9b,9c s'étendant sensiblement perpendiculairement à la partie principale, mais suivant deux directions opposées pour ces deux portions.

Ces parties de raccordement comportent à leurs extrémités libres, des plages de raccordement dites d'entrée 11,12,13, et des plages de
15 raccordement dites de sortie 14,15,16. Les plages de raccordement dites d'entrée 11,12,13 sont disposées dans un plan dit premier P1, tandis que les plages de raccordement dites de sortie 14,15,16 sont disposées dans un plan dit second P2.

Les trois conducteurs de phase sont disposés côte à côte de manière que leurs parties principales soient réunies de manière à permettre leur passage
20 à travers l'ouverture du tore 10 du transformateur.

Selon l'invention, chacun des deux conducteurs de phase d'extrémité 7,9 supporte un capteur de mesure et d'alimentation 4,6 monté autour de l'une
25 7b, 9b des parties de raccordement précitées, les deux parties supportant ces capteurs étant situées du même côté de l'appareil.

Pour chaque conducteur de phase d'extrémité 7,9, le capteur de mesure et d'alimentation est logé dans l'espace compris sensiblement entre les deux
plans P1,P2.

Dans le but d'optimiser l'espace à l'intérieur de l'appareil de protection électrique, la partie située entre les deux plans précités P1,P2 au niveau du
30 conducteur central, est destinée à loger le tore 10 du circuit magnétique, et ne peut donc pas recevoir un capteur de mesure du type de celui utilisé pour les deux conducteurs d'extrémité 7,9. Pour ces deux conducteurs d'extrémité 7,9 en effet, les capteurs de mesure sont des capteurs dits de mesure et

d'alimentation, car ils peuvent aussi être connectés aux moyens d'alimentation précités afin d'assurer l'alimentation des moyens de traitement. Ainsi, grâce à ce type de capteurs, l'alimentation électrique des moyens de traitement associés au dispositif de mesure différentiel peut être réalisée sans alimentation électrique auxiliaire. On notera que les fonctions de mesure et d'alimentation peuvent être réalisées par un capteur réalisant la mesure et un autre capteur réalisant l'alimentation 18,19.

Conformément à l'invention, afin de permettre à la fois la mesure du courant circulant dans le conducteur principal central 8, et le logement du tore 10, l'on place un capteur de mesure du courant simple, dit additionnel 17, c'est-à-dire ne pouvant pas réaliser la fonction d'alimentation électrique précitée, autour d'une partie de raccordement 8b du conducteur principal central 8, ce capteur de mesure 17 additionnel étant disposé au-dessus du tore 10. Le conducteur central 8 est conformé par un pliage approprié de la matière dont il est constitué, de telle manière que l'ensemble formé par le tore 10 et le capteur de mesure additionnel central 17 soit situé sensiblement dans l'espace compris entre les deux plans précités.

Selon la première réalisation illustrée sur les figures 1 à 7, l'on voit que le capteur de mesure central dit additionnel 17 est disposé de telle manière que son axe soit parallèle et avantageusement même confondu avec l'axe du tore 10 du circuit magnétique. Selon la seconde réalisation illustrée sur les figures 8 à 11, ce capteur de phase central 17 est disposé de telle manière que son axe s'étende sensiblement perpendiculairement à l'axe du tore 10.

Selon l'invention, le courant circulant dans la ligne dépourvue habituellement de capteur, est mesuré en utilisant un capteur additionnel de petite taille, de préférence de type Rogowski, de mesure uniquement, et placé au-dessus du tore.

Tel que plus particulièrement illustré sur la figure 4, selon l'invention, tous les conducteurs primaires traversent le tore. Seul le conducteur du pôle central traverse directement le capteur additionnel sans pliage, tandis que les autres conducteurs sont courbés de manière à s'éloigner du capteur additionnel et à être dirigés vers leurs positions de pôle respectives.

Sur la figure 4, l'on voit également que les plages de raccordement 11,12,13 des conducteurs 7,8,9 situées d'un côté du tore, sont espacées les unes par rapport aux autres d'un espace correspondant à celui séparant les plages de raccordement 14,15,16 des conducteurs 7,8,9 situées du côté du tore opposé au précédent. Entre les plages de raccordement 11,13 situées à la partie dite inférieure du tore 10 et celles 14,16 situées à la partie supérieure du tore, les conducteurs d'extrémité 7,9 sont pliés deux fois à 90° , de manière à pouvoir traverser le tore de mesure, puis de nouveau deux fois à angle droit de manière à traverser un capteur d'alimentation et de mesure 4,6, tandis que le conducteur central 8 traverse directement le tore 10 puis le capteur de mesure dit central 5 sans pliage.

En utilisant un capteur du type Rogowski, la taille du capteur additionnel est très réduite, lui permettant de s'adapter à l'espace très limité disponible, et le courant peut être mesuré jusqu'à des niveaux de courants de court-circuit.

Dans les réalisations illustrées sur les figures 8 à 11, ce capteur additionnel est placé au niveau de la partie dite supérieure du tore.

Selon une autre réalisation non illustrée, ce capteur pourra être situé au niveau de la partie inférieure du tore, c'est-à-dire du côté des plages de raccordement 14,15,16 opposées à celles 11,12,13 situées à la partie supérieure du tore 10.

Tel qu'illustré sur les figures 13 et 14, le tore sommateur 22 présente un blindage extérieur 24, un blindage intérieur 23, et un blindage supérieur 25.

Cet ensemble est placé au-dessus d'un tore d'alimentation 26 comportant une bobine 28 et un circuit magnétique 27 servant également de blindage inférieur.

On notera qu'avantageusement le tore précité 10 peut être associé à un transformateur de courant 21 entourant les conducteurs de phase, de manière à fournir de la puissance aux moyens de traitement en présence d'un défaut à la terre sur le conducteur de phase additionnel.

Bien que les figures 1 à 11 illustrent un dispositif de protection différentiel de type tripolaire, l'invention peut également être appliquée dans un disjoncteur de type tétra polaire tel qu'illustré sur la figure 12 comportant quatre modules

E ,F,G ,H, et dans lequel le sommateur est traversé par quatre conducteurs de phase 29 à 32.

5 On a donc réalisé grâce à l'invention un appareil de protection électrique différentiel de conception simple permettant de mesurer réellement le courant dans tous les conducteurs primaires, sans pour cela réduire l'espace disponible pour le tore.

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

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

15

20

REVENDEICATIONS

- 5 1. Appareil de protection électrique différentielle destiné à la protection d'au moins N lignes électriques et comportant un dispositif de coupure et un module de déclenchement destiné à être connecté au dispositif de coupure, ledit module de déclenchement comportant d'une part, un dispositif de mesure du courant différentiel dans au moins deux lignes de courant, ce
- 10 dispositif de mesure du courant différentiel comportant un circuit magnétique comportant un tore destiné à entourer des conducteurs dits primaires associés respectivement aux lignes de courant précitées, et d'autre part des capteurs de mesure du courant et d'alimentation respectivement pour chaque ligne de courant, ledit dispositif de coupure comportant des moyens d'alimentation et des moyens de traitement reliés
- 15 électriquement en amont, au dispositif de mesure du courant différentiel et aux différents capteurs de mesure du courant et d'alimentation, et en aval, à un dispositif d'actionnement d'un mécanisme d'ouverture des contacts, caractérisé en ce qu'il comporte N-1 conducteurs de phases (7,9), chaque
- 20 conducteur de phase comportant entre une plage de raccordement dite d'entrée, ou supérieure (11,13), et une plage de raccordement dite de sortie, ou inférieure (14,16), une portion (7a,9a) apte à traverser le tore précité (10) et une portion (7b,9b) apte à traverser un capteur de mesure et d'alimentation du courant (4,6), les plages de raccordement dites d'entrée (11,13) étant situées dans un plan dit premier P1, et les plages de
- 25 raccordement dites de sortie (14,16) s'étendant dans un plan dit second P2, en ce que les capteurs d'alimentation et de mesure (4,6) précités des N-1 conducteurs de phase sont placés chacun dans l'espace situé entre les deux plans précités P1,P2, et en ce que l'appareil comporte en outre un
- 30 conducteur de phase (8), dit additionnel, comportant une plage de raccordement dite d'entrée (12) et une plage de raccordement dite de sortie (15), une portion (8a) apte à traverser le tore précité et une portion (8b) apte à traverser un capteur de mesure ne réalisant que la mesure du courant, dit

additionnel (17), ce capteur de mesure dit additionnel (17) étant de petite taille et étant placé directement au-dessus du tore (10), de manière que l'ensemble constitué par le tore (10) et le capteur additionnel (17) soit situé sensiblement dans l'espace compris entre les deux plans précités P1,P2.

5

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le capteur de mesure précité (17) est un capteur de type Rogowski.

10

3. Appareil selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le tore précité (10) est associé à un transformateur de courant (21) entourant les conducteurs de phase (7 à 9), de manière à fournir de la puissance aux moyens de traitement en présence d'un défaut à la terre sur le conducteur de phase dit additionnel (8).

15

4. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque conducteur de phase (7 à 9) comporte une partie principale dite première (7a,8a,9a) destinée à traverser le tore (10) et, à chacune de ses deux extrémités, une portion de raccordement (7b,7c,8b,8c,9b,9c) s'étendant sensiblement perpendiculairement à la partie principale (7a,8a,9a), les deux portions de raccordement de chaque conducteur de phase s'étendant respectivement suivant deux directions opposées.

20

25

5. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le capteur de mesure dit additionnel (17) est conformé de telle manière que son axe s'étende sensiblement parallèlement à l'axe du tore (10).

30

6. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le capteur de phase dit additionnel (17) est conformé de telle manière que son axe s'étende sensiblement perpendiculairement à l'axe du tore (10).

7. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les deux plages de raccordement (11,14) (12,15) et (13,16) d'un même conducteur de phase (7 à 9) s'étendent sensiblement parallèlement l'une par rapport à l'autre.

5

8. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ou chacun des N-1 conducteurs de phase (7 à 9) a subi une première fois deux pliages à angle droit de manière à permettre son introduction dans l'ouverture du tore (10), après quoi ledit conducteur a été plié de nouveau deux fois à angle droit de manière à être introduit dans le capteur de mesure et d'alimentation (4,6) associé audit conducteur, tandis que le conducteur de phase additionnel (8) traverse successivement et directement le tore (10) puis le capteur de mesure additionnel (17) sans pliage.

10

15

9. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que N est égale à trois, l'appareil étant du type tripolaire.

10. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que N est égale à quatre, l'appareil étant du type tétrapolaire.

20

11. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que c'est un disjoncteur.

25

30

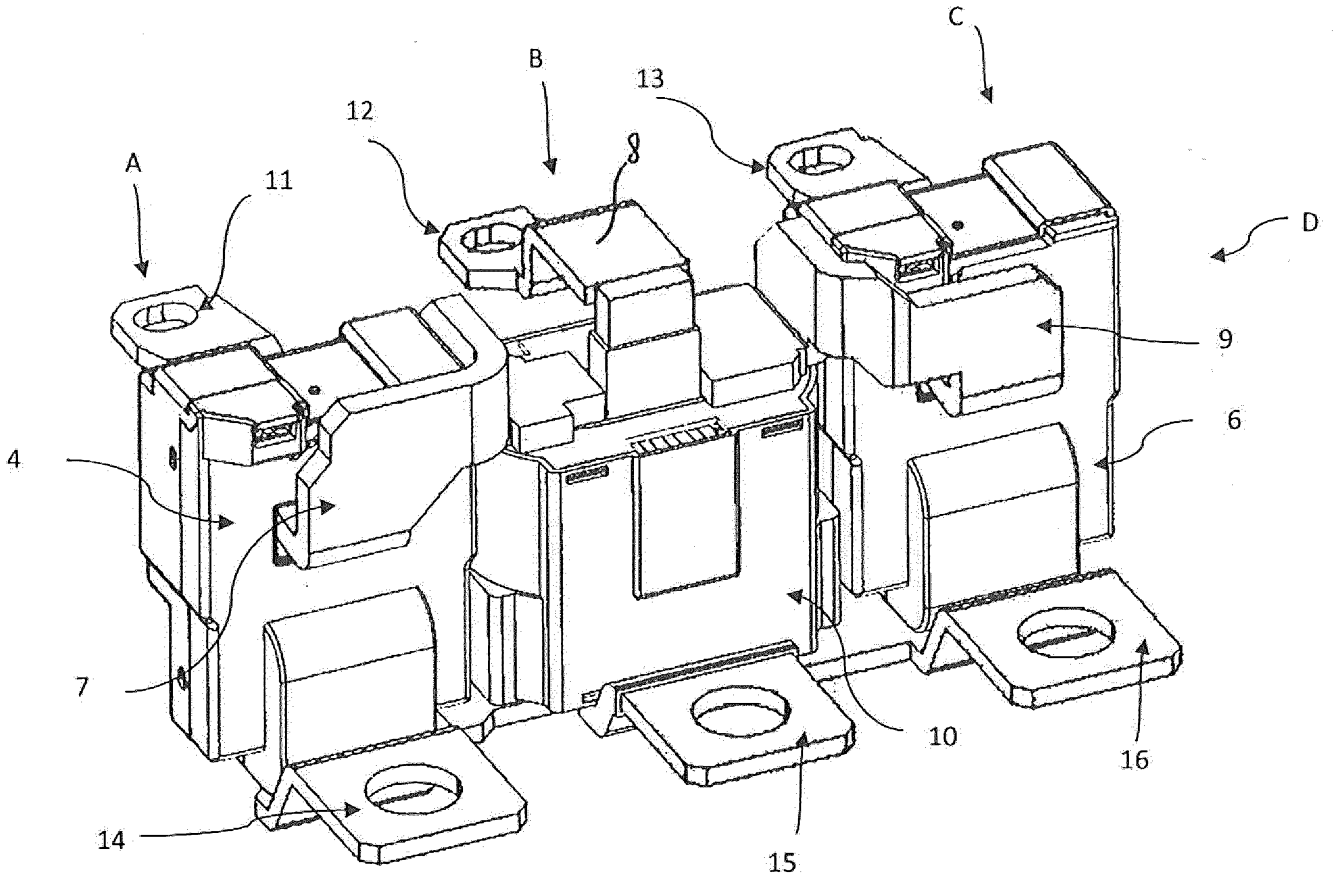


FIG 1

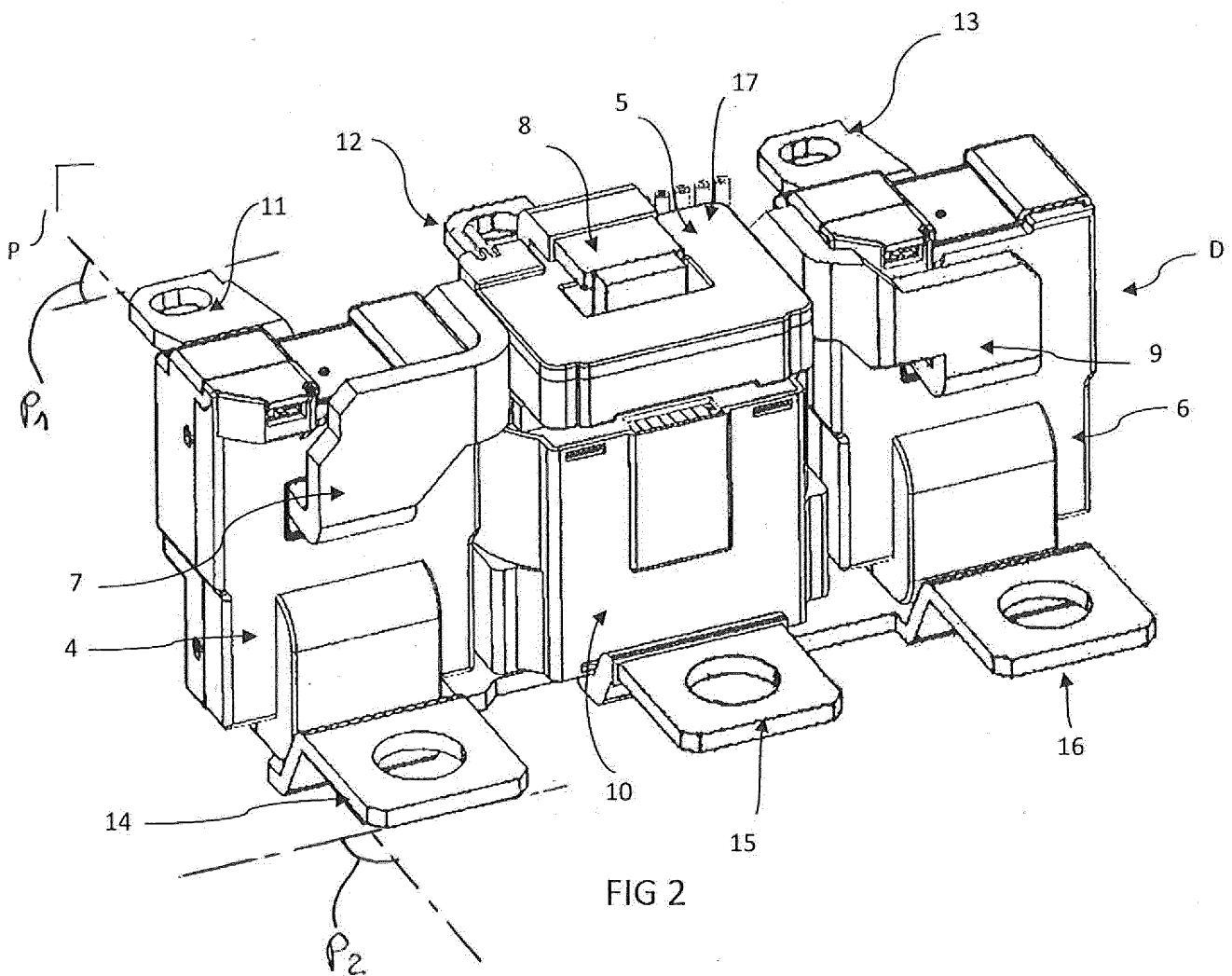


FIG 2

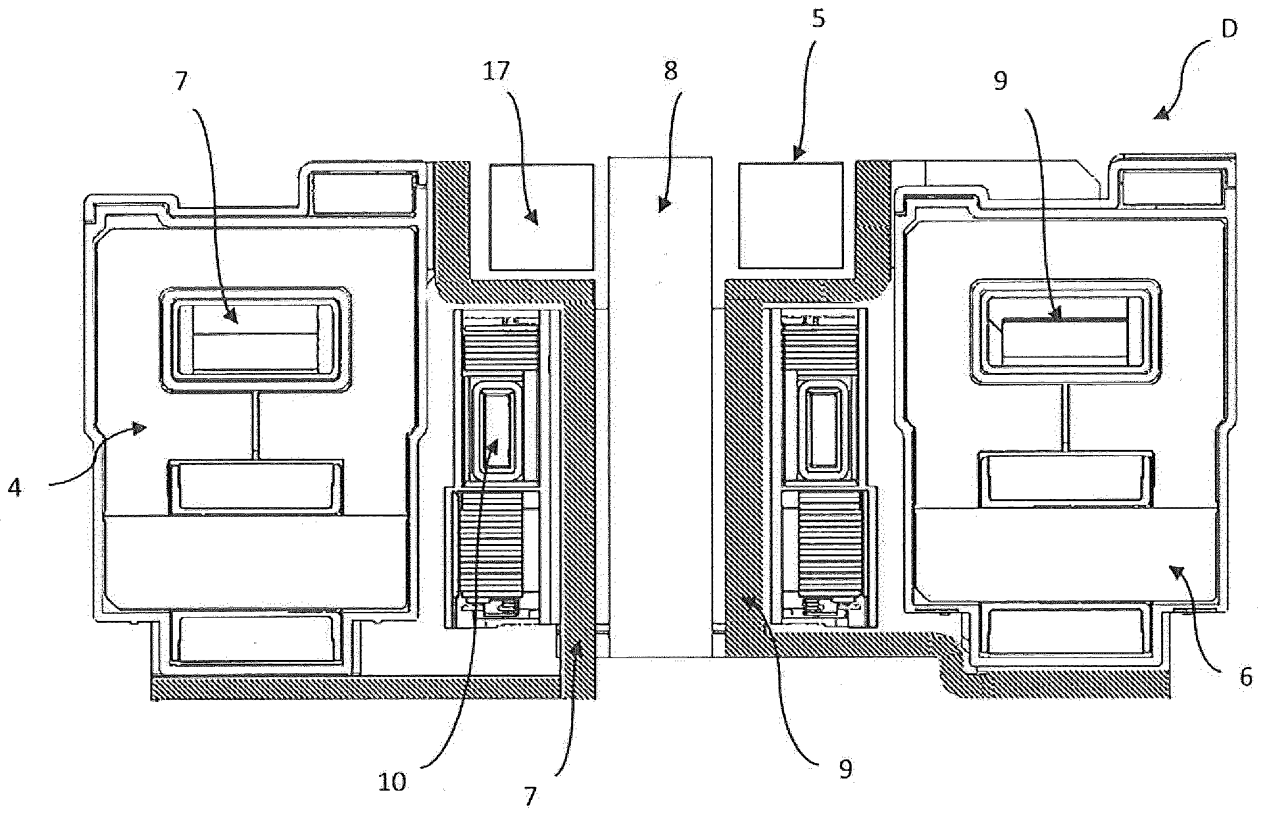


FIG 3

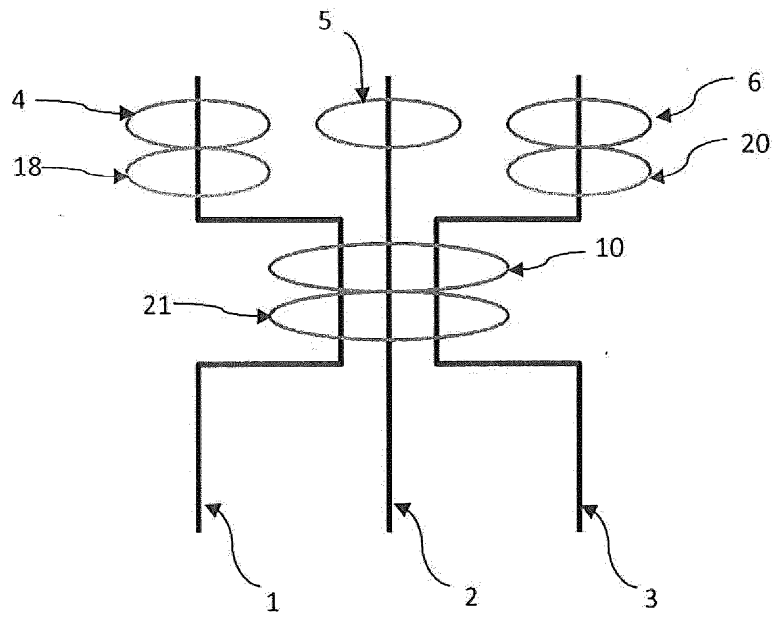


FIG 4

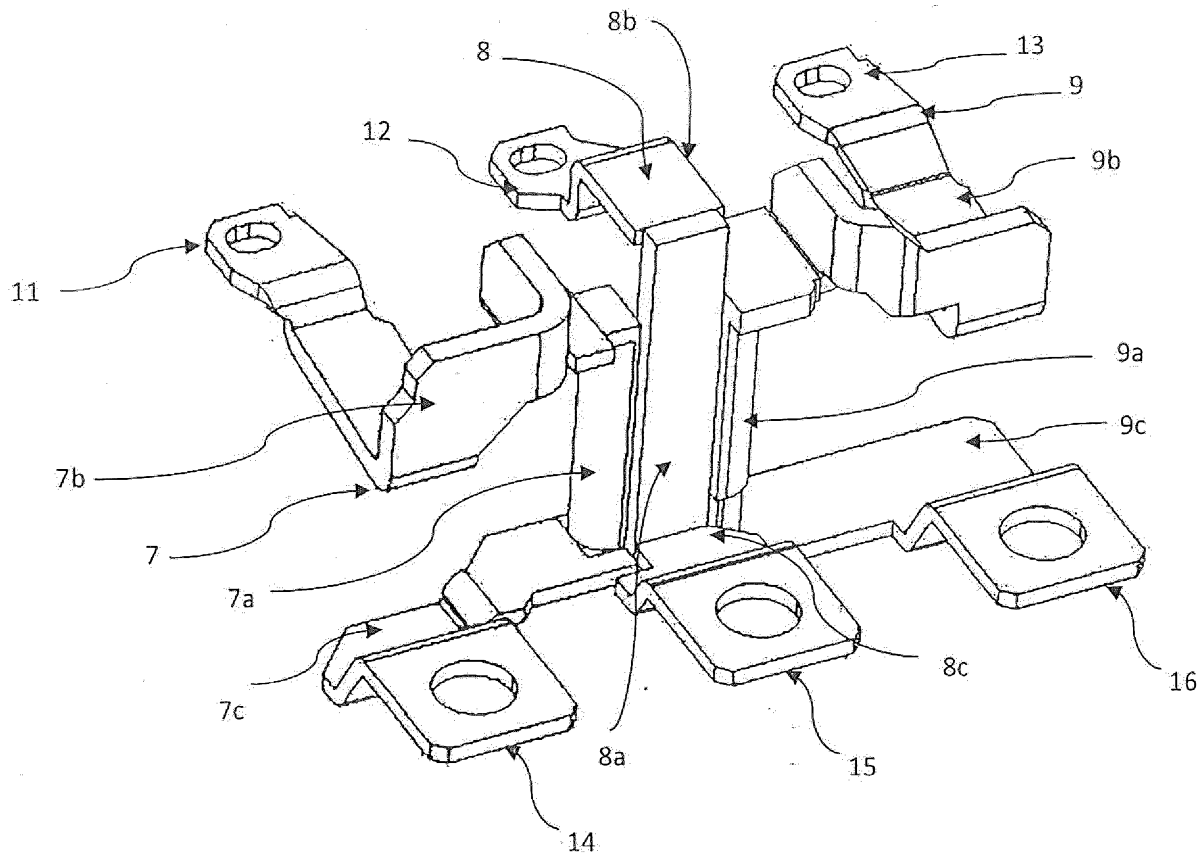


FIG 5

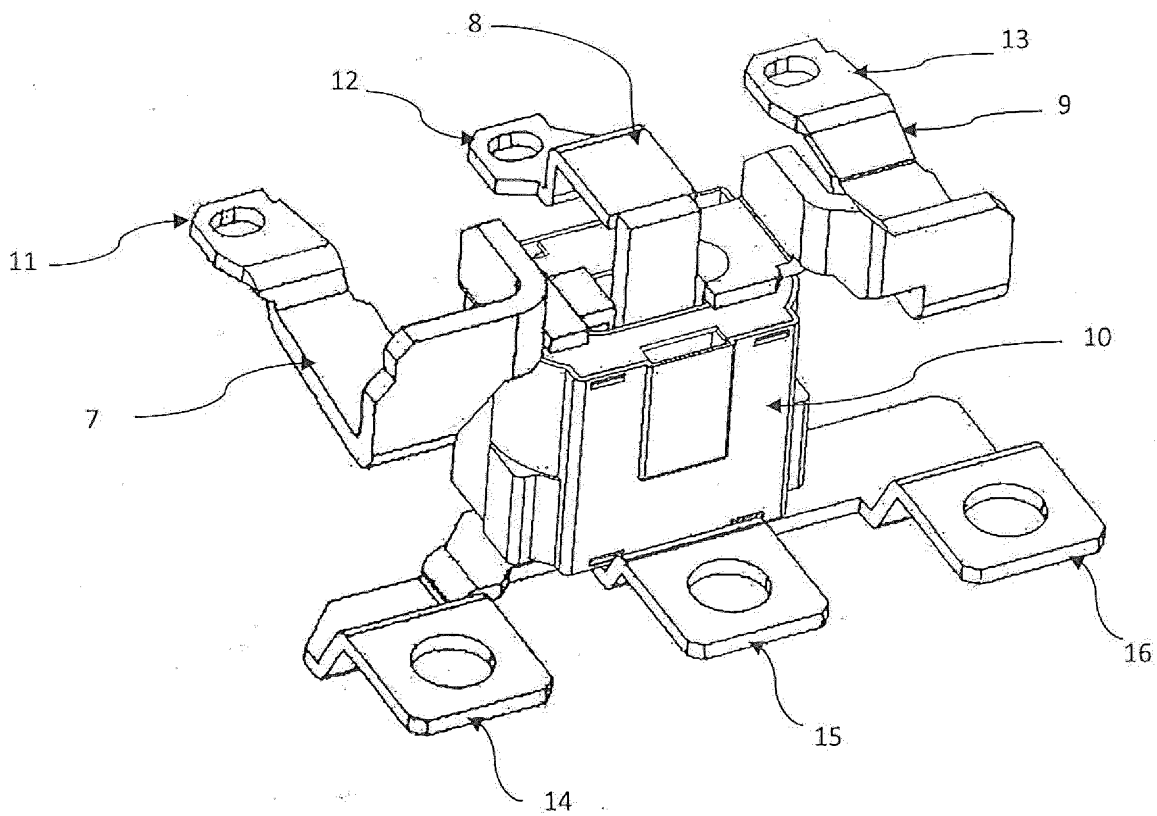


FIG 6

4/10

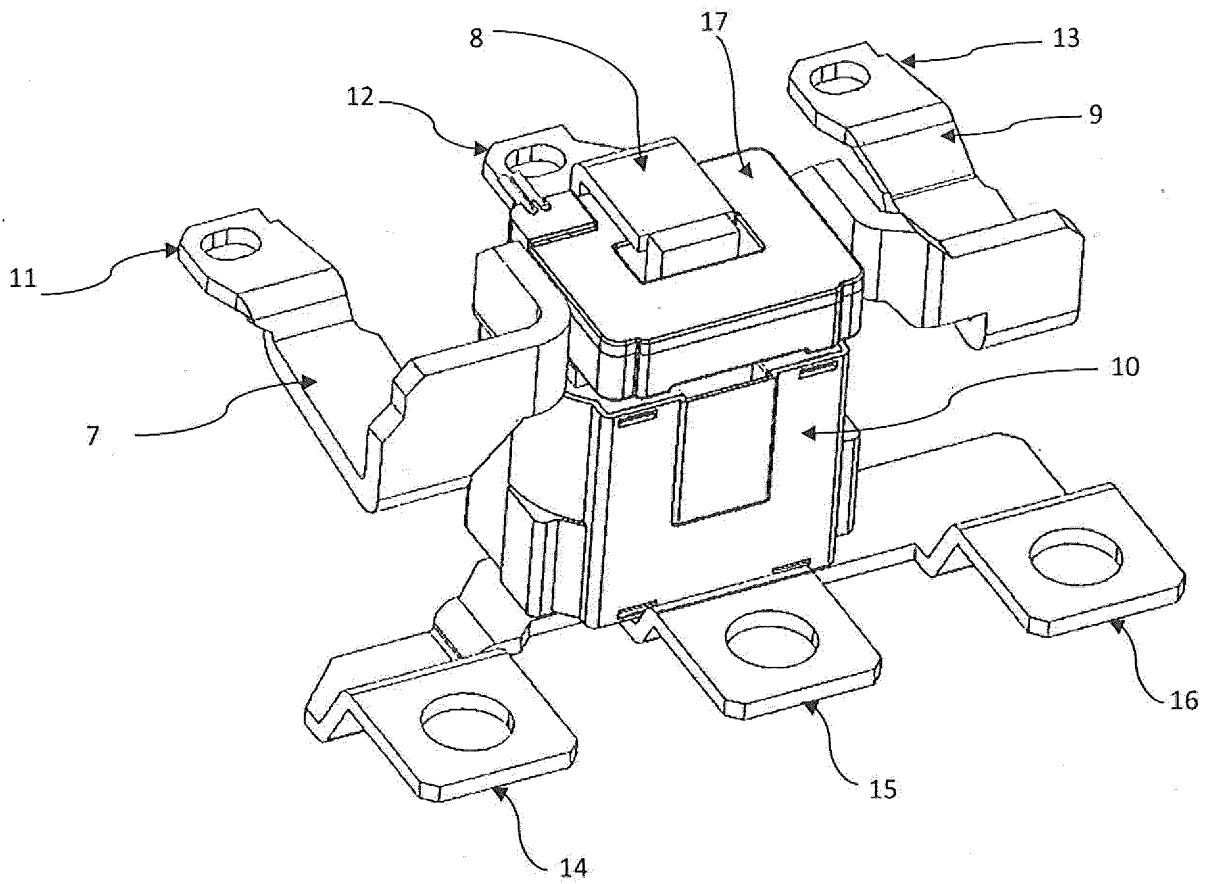


FIG 7

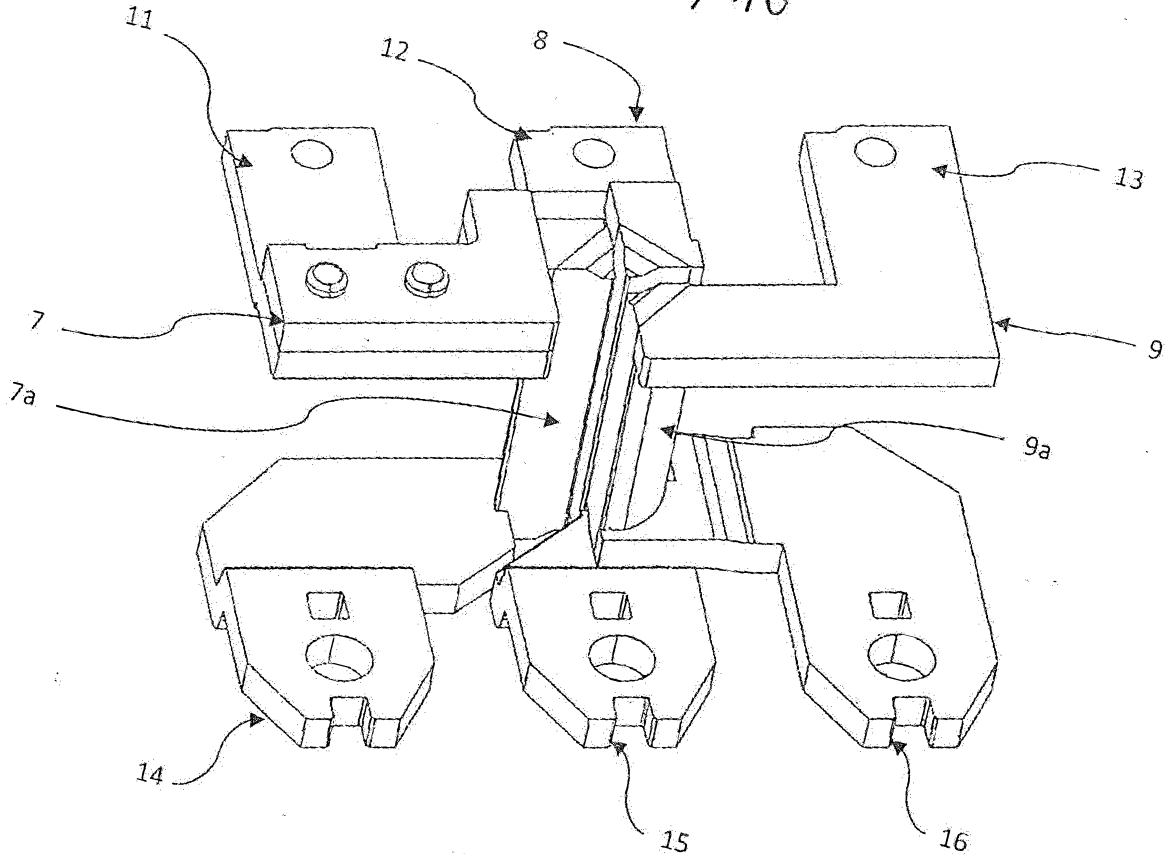


FIG 8

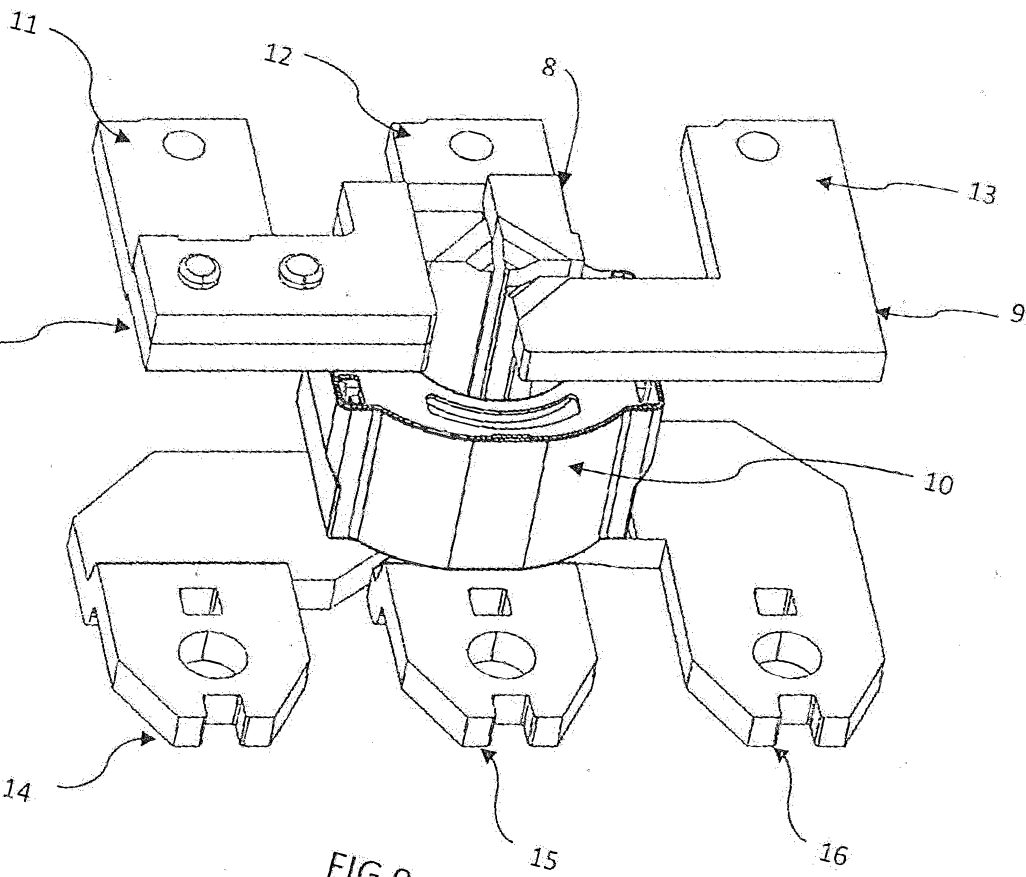


FIG 9

6/10

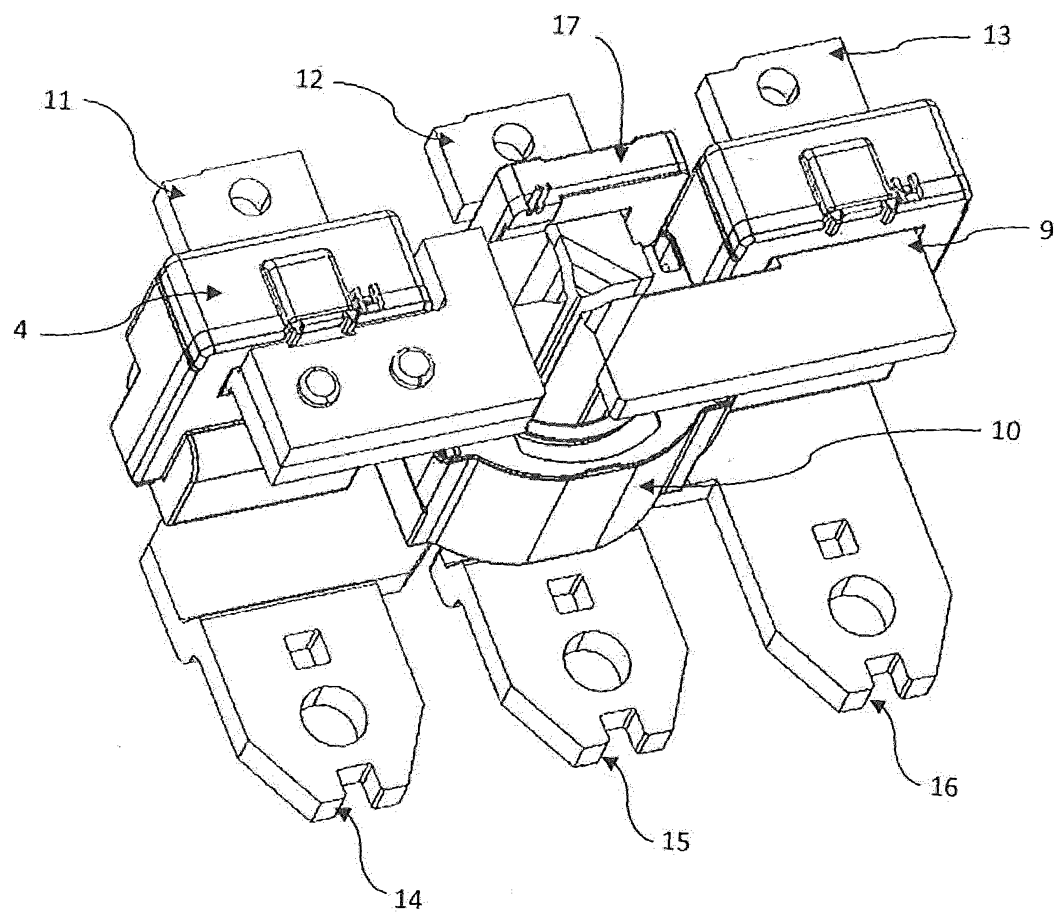


FIG 10

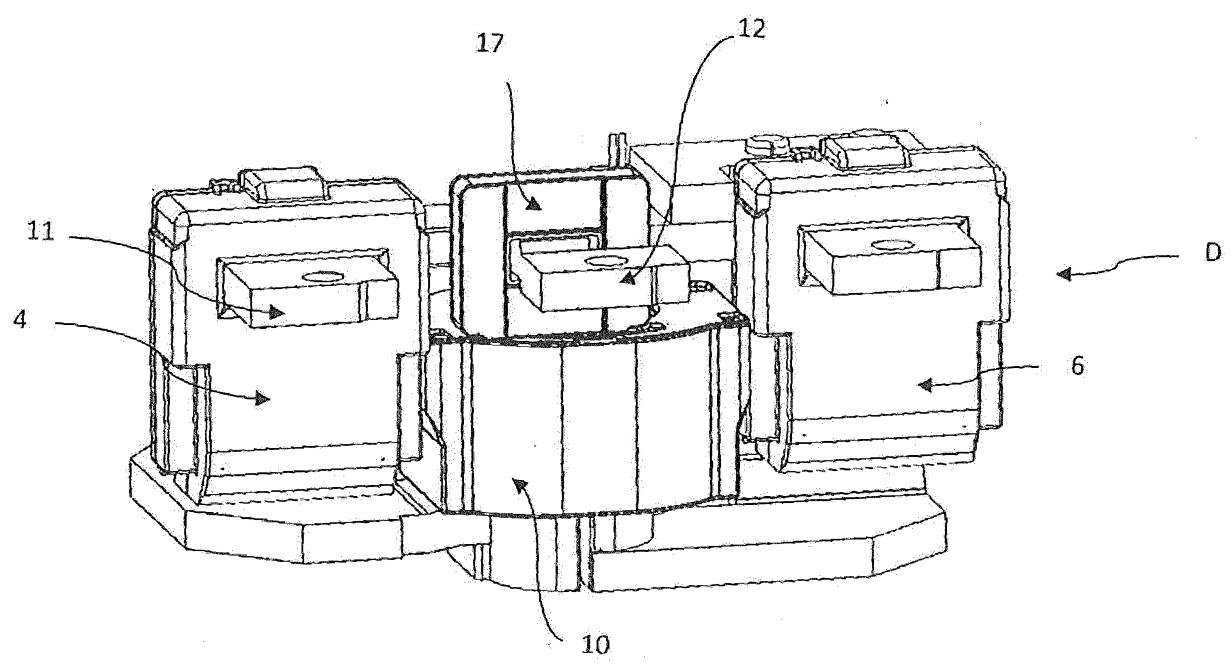
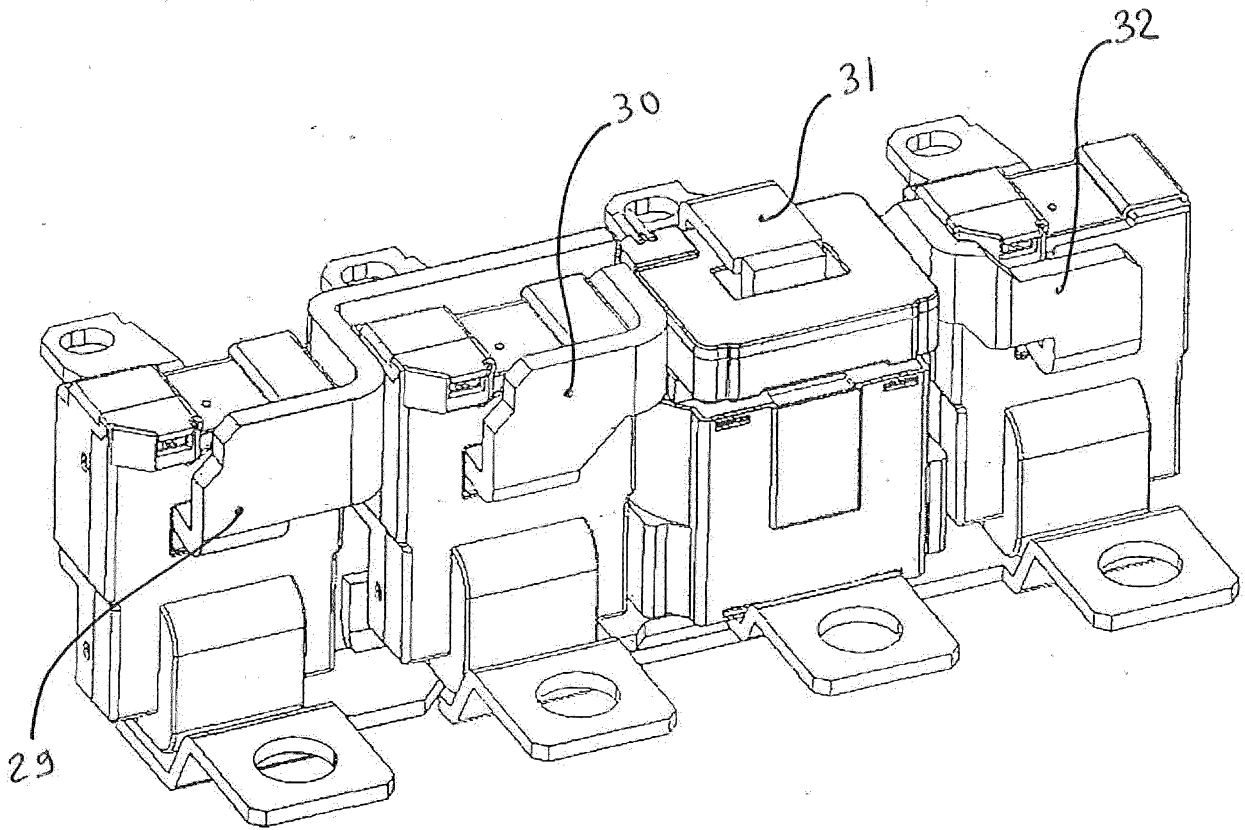


FIG 11

7/10



T →

FIG. 12

8/10

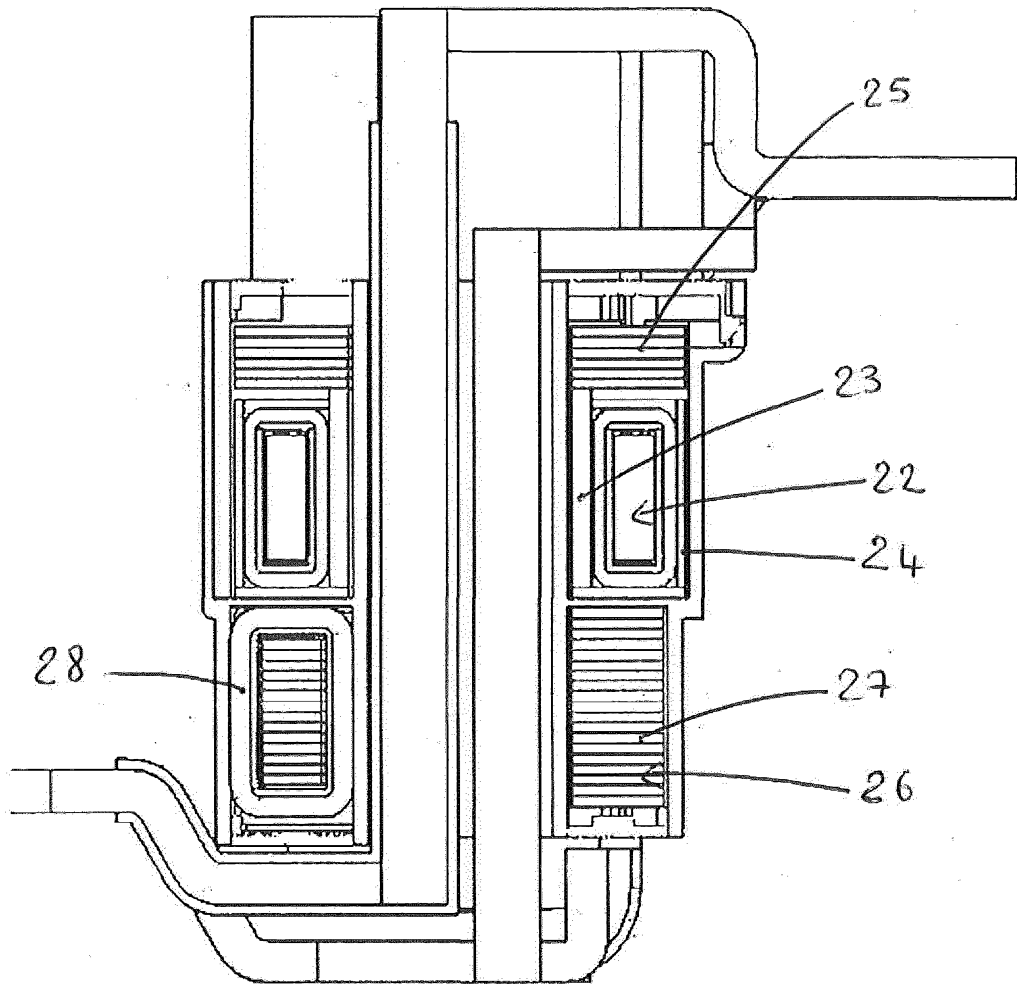


FIG. 13

9/10

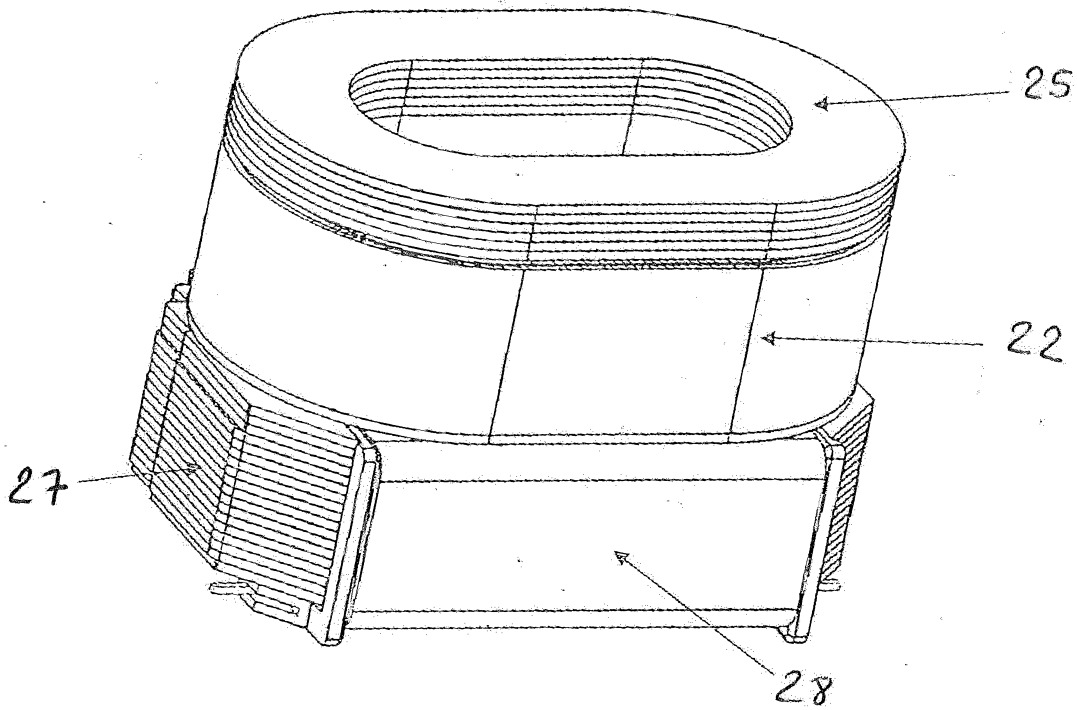


FIG. 14

10/10

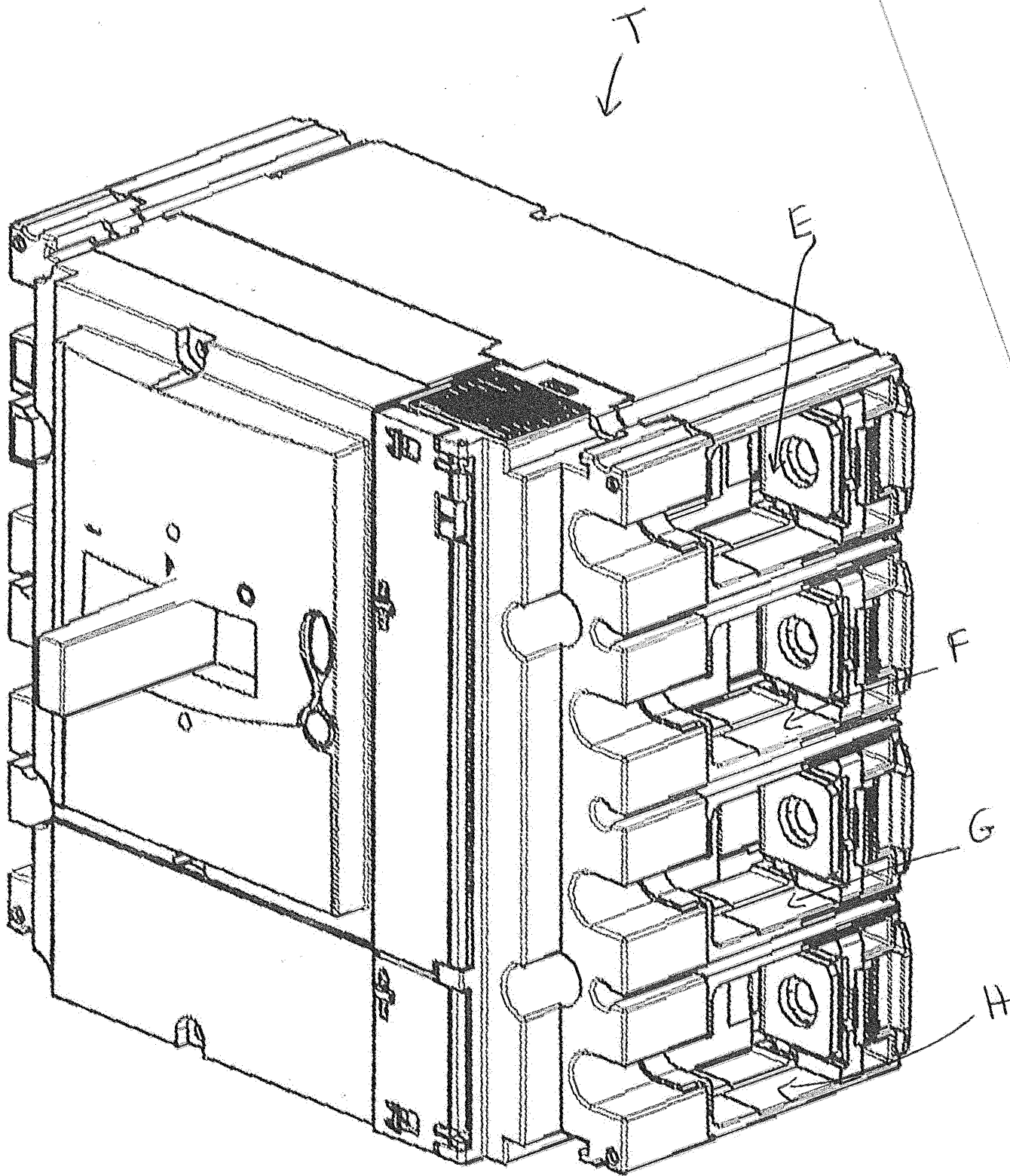


FIG. 15

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 842518
FR 1757064

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, des parties pertinentes		
A	EP 0 903 765 A2 (CIRCUIT BREAKER IND [ZA]) 24 mars 1999 (1999-03-24) * alinéa [0013] - alinéa [0022]; figures 1-5 *	1-11	H02H3/32 G01R31/02
A	DE 297 24 317 U1 (SIEMENS AG [DE]) 21 septembre 2000 (2000-09-21) * page 1 - page 4; figures 1,2 *	1-11	
A	EP 1 736 784 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC IND SAS [FR]) 27 décembre 2006 (2006-12-27) * alinéa [0029] - alinéa [0059]; figures 1-12 *	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H01H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 mars 2018		Nieto, José Miguel	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1757064 FA 842518**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **08-03-2018**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0903765	A2	24-03-1999	AT 227883 T	15-11-2002
			DE 69809359 D1	19-12-2002
			DE 69809359 T2	04-09-2003
			EP 0903765 A2	24-03-1999
			JP H11185593 A	09-07-1999

DE 29724317	U1	21-09-2000	AUCUN	

EP 1736784	A1	27-12-2006	AT 378604 T	15-11-2007
			BR PI0602440 A	21-02-2007
			CN 1885044 A	27-12-2006
			DE 602006000237 T2	17-04-2008
			EP 1736784 A1	27-12-2006
			ES 2296273 T3	16-04-2008
			FR 2887634 A1	29-12-2006
			JP 4757721 B2	24-08-2011
			JP 2007017435 A	25-01-2007
			US 2006290454 A1	28-12-2006
			ZA 200605052 B	26-09-2007
