

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :

3 016 078

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

13 63648

⑤① Int Cl⁸ : H 01 H 71/02 (2013.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 27.12.13.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 03.07.15 Bulletin 15/27.

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

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *LEGRAND FRANCE Société ano-
nyme — FR et LEGRAND SNC Société en nom collectif
— FR.*

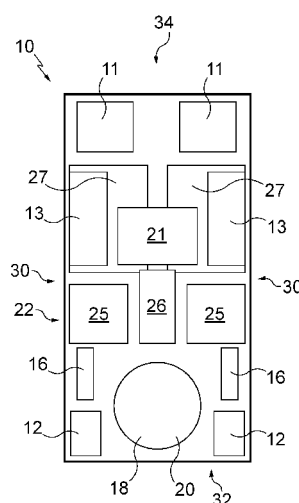
⑦② Inventeur(s) : COTTONE GUY.

⑦③ Titulaire(s) : *LEGRAND FRANCE Société anonyme,
LEGRAND SNC Société en nom collectif.*

⑦④ Mandataire(s) : SANTARELLI.

⑤④ APPAREIL ELECTRIQUE AU FORMAT MODULAIRE.

⑤⑦ Il s'agit d'un appareil électrique au format modulaire
dans lequel au moins une partie d'une armature annulaire
(20) d'un transformateur électrique (18) est située dans l'es-
pace existant, suivant une direction gauche-droite, entre
une première borne (12) et une deuxième borne (12) de
l'une des partie inférieure et partie supérieure de l'appareil.



FR 3 016 078 - A1



DOMAINE DE L'INVENTION

L'invention a trait aux appareils électriques au format modulaire.

ARRIERE PLAN TECHNOLOGIQUE

On sait que les appareils électriques au format modulaire sont globalement parallélépipédiques avec deux faces principales et des faces latérales s'étendant de l'une à l'autre des faces principales, la largeur d'un tel appareil, c'est-à-dire l'écart entre ses deux faces principales, étant égale à un nombre entier d'une largeur de base appelée « module », qui est de l'ordre de 18 mm.

On sait également que les appareils modulaires sont prévus pour appartenir à une rangée où ils sont disposés côte-à-côte en étant fixés par l'arrière sur un rail de support disposé horizontalement.

En général, les appareils électriques au format modulaire qui sont bipolaires comportent une partie supérieure et une partie inférieure munie chacune de deux bornes de raccordement, respectivement une première borne pour un premier pôle électrique et une deuxième borne pour un deuxième pôle électrique différent du premier pôle électrique.

Chaque borne de raccordement est configurée pour recevoir un tronçon d'extrémité dénudé d'un câble électrique ou d'une dent d'un peigne de répartition horizontale. La face latérale de la partie supérieure (face supérieure) et la face latérale de la partie inférieure (face inférieure) présentent en général chacune deux orifices d'introduction donnant accès respectivement à la première borne et à la deuxième borne.

Lorsque l'appareil électrique modulaire doit remplir simultanément plusieurs fonctions, par exemple à la fois une fonction de disjoncteur de protection contre les court-circuits et les surintensités et une fonction de protection différentielle, le nombre de composants à disposer à l'intérieur de l'appareil est relativement élevé et l'appareil peut donc devenir relativement encombrant, c'est-à-dire avoir une largeur d'un nombre élevé de modules.

On a déjà proposé, notamment dans les demandes de brevet français 2 731 837 et 2 77 110, des solutions pour agencer les composants de l'appareil de façon à minimiser son encombrement.

Ces deux documents proposent de subdiviser l'appareil en compartiments mettant chacun en œuvre une des fonctions de l'appareil, en l'occurrence une fonction disjoncteur ou une fonction différentielle, chaque compartiment s'étendant entre une borne de la partie supérieure et la borne
5 correspondante de la partie inférieure.

D'autres approches répartissant différemment à l'intérieur de l'appareil les diverses fonctions sont proposées notamment par les demandes PCT WO 98/02896, WO 98/53473 et WO 2009/071552.

OBJET DE L'INVENTION

10 L'invention vise à fournir un appareil électrique au format modulaire semblable mais plus simple, plus commode et plus économique.

L'invention propose à cet effet un appareil électrique au format modulaire, à forme globalement parallélépipédique avec deux faces principales et des faces latérales s'étendant de l'une à l'autre des faces principales, et avec une
15 largeur, c'est-à-dire l'écart entre les deux faces principales, égale à un nombre entier de fois une distance prédéterminée, appelée module, la partie supérieure et la partie inférieure dudit appareil comportant chacune deux bornes de raccordement, respectivement une première borne pour un premier pôle électrique et une deuxième borne pour un deuxième pôle électrique différent du premier pôle
20 électrique, chaque dite borne de raccordement étant configurée pour recevoir un tronçon d'extrémité dénudé d'un câble électrique ou une dent d'un peigne de répartition horizontale, ladite face latérale de la partie supérieure ou ladite face latérale de la partie inférieure présentant chacune deux orifices d'introduction donnant accès respectivement à la première borne et à la deuxième borne ;

25 lequel appareil électrique est caractérisé en ce qu'au moins une partie d'une armature annulaire d'un transformateur électrique est située dans l'espace existant, suivant une direction gauche-droite, entre ladite première borne et ladite deuxième borne de l'une desdites partie inférieure et partie supérieure de l'appareil, appelée ci-après première partie de raccordement.

30 Contrairement aux appareils modulaires antérieurs, et notamment les appareils décrits dans les documents susmentionnés, la partie de raccordement de l'appareil selon l'invention n'est pas occupée exclusivement par la première

borne et par la deuxième borne, mais comporte aussi au moins une partie de l'armature ou circuit magnétique annulaire du transformateur électrique.

Le fait de disposer ce composant, en général volumineux, dans la partie de raccordement jusqu'ici entièrement réservée à la première borne et à la
5 deuxième borne implique certes quelques contraintes sur l'emplacement et l'agencement de la première borne et de la deuxième borne, mais permet de libérer de la place dans les autres régions de l'appareil.

Il en résulte que l'appareil électrique selon l'invention peut comporter d'autres composants relativement volumineux.

10 Cela offre notamment l'avantage d'éviter d'avoir à miniaturiser ces autres composants de façon excessive, c'est-à-dire au point d'en réduire les performances, et/ou que l'assemblage de l'appareil ne devienne excessivement complexe.

L'appareil électrique selon l'invention est ainsi particulièrement simple,
15 commode et économique

Selon des caractéristiques avantageuses de mise en œuvre :

– l'autre desdites partie inférieure et partie supérieure de l'appareil, appelée ci-après deuxième partie de raccordement, présente un écart entre ses deux orifices d'introduction qui est plus petit que l'écart entre les deux orifices
20 d'introduction de la première partie de raccordement;

– ladite première borne et ladite deuxième borne de ladite deuxième partie de raccordement sont configurées pour recevoir un tronçon d'extrémité dénudé d'un câble électrique ayant une plus grande section maximale que la section maximale pour laquelle sont configurées la première borne et la deuxième
25 borne de la première partie de raccordement;

– ladite armature annulaire présente une orientation axiale suivant une direction arrière-avant dudit appareil ;

– ledit transformateur comporte deux enroulements chacun formé par un conducteur dont une extrémité est reliée respectivement à la première borne et
30 à la deuxième borne de ladite première partie de raccordement ;

– ledit appareil comporte à droite et à gauche de ladite armature annulaire un organe de déclenchement thermique, avec chaque enroulement qui

présente une seconde extrémité reliée à l'un respectif desdits organes de déclenchement thermique ;

- ledit transformateur électrique est un transformateur de détection de défaut différentiel ;

5 – la première borne et la deuxième borne de l'autre desdites partie inférieure et partie supérieure de l'appareil, appelé ci-après deuxième partie de raccordement, sont chacune disposées au-dessus d'une chambre d'extinction d'arc et d'un organe de déclenchement magnétique ;

10 – ladite chambre d'extinction d'arc est disposée en arrière de l'organe de déclenchement magnétique ;

 – ledit appareil comporte un relais sensible dans l'espace existant, suivant une direction gauche-droite, entre l'organe de déclenchement magnétique situé sous la première borne de la deuxième partie de raccordement et l'organe de déclenchement magnétique situé sous la deuxième borne de la deuxième partie
15 de raccordement ;

- ledit appareil comporte une serrure comportant en-dessous de chaque dite chambre d'extinction d'arc un sous-ensemble pour coopérer avec un contact mobile et, entre lesdits sous-ensembles un autre sous-ensemble pour coopérer avec ledit relais sensible ; et/ou

20 – ledit appareil constitue un disjoncteur différentiel bipolaire à deux pôles protégés d'une largeur de deux modules.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

L'exposé de l'invention sera maintenant poursuivi par la description détaillée d'exemples de réalisation, donnée ci-après à titre illustratif et non limitatif,
25 en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 montre de façon très schématique le circuit électrique d'un appareil électrique selon l'invention et le mécanisme de commande des contacts mobiles que comporte ce circuit électrique ;

30 – les figures 2 et 3 sont des vues en élévation de cet appareil, prises respectivement en avant et à droite de cet appareil, montrant schématiquement l'emplacement des composants du circuit électrique et du mécanisme de commande des contacts mobiles de cet appareil ;

- la figure 4 est une vue en perspective montrant de façon détaillée l'avant, le dessus et le côté droit d'un appareil électrique selon l'invention dont on a enlevé la joue gauche et la joue droite du boîtier ;
- la figure 5 est une vue semblable à la figure 4, mais où le boîtier de l'appareil n'est pas représenté ;
- la figure 6 est une vue en perspective semblable à la figure 4, mais montrant le dessous, l'avant et le côté gauche de l'appareil ;
- la figure 7 est une vue en élévation montrant le côté gauche de l'appareil selon l'invention avec la joue gauche du boîtier qui a été enlevée ;
- la figure 8 est une vue semblable à la figure 6, mais avec le boîtier de l'appareil qui n'est pas représenté ;
- la figure 9 est une vue en élévation montrant le côté avant de l'appareil, le boîtier n'étant pas représenté ;
- la figure 10 est une vue en perspective de certains composants de l'appareil électrique intervenant dans le cheminement du courant entre les bornes de la partie supérieure et les bornes de la partie inférieure ; et
- la figure 11 est une vue en perspective de certains composants de l'appareil selon l'invention, intervenant dans la protection différentielle que procure cet appareil.

20 DESCRIPTION DETAILLEE D'EXEMPLES DE REALISATION

L'appareil électrique 10 montré sur les dessins est un disjoncteur différentiel bipolaire à deux pôles protégés, c'est-à-dire ayant un circuit de cheminement de courant pour chaque pôle, opérant une détection de court-circuit et de surintensité (fonction disjoncteur) dans chacun des deux circuits de cheminement (deux pôles protégés) et opérant une détection de différence d'intensités du courant circulant dans l'un et l'autre des circuits de cheminement (fonction différentielle).

L'appareil électrique 10 comporte dans sa partie supérieure deux bornes de raccordement 11 et dans sa partie inférieure deux bornes de raccordement 12.

Chacune des bornes de raccordement 11 et 12 est prévue pour recevoir un tronçon d'extrémité dénudé d'un câble électrique ou une dent d'un peigne de répartition horizontale de l'électricité.

La borne 11 (partie supérieure) située à gauche et la borne 12 (partie inférieure) située à gauche sont prévues pour l'un des pôles de l'installation électrique, en général l'une des phases, tandis que les autres bornes 11 et 12 (situées à droite) sont prévues pour l'autre pôle de l'installation électrique, en
5 général une autre phase.

Le circuit de cheminement de courant entre les bornes 11 et 12 de gauche comporte en série un organe de déclenchement magnétique 13, un contact fixe 14, un contact mobile 15, un organe de déclenchement thermique 16 et un enroulement 17 faisant partie d'un transformateur 18 de détection de défaut
10 différentiel.

Le circuit de cheminement entre les bornes de raccordement 11 et 12 situées à droite est identique.

Le transformateur 18 comporte, en outre de l'enroulement 17 du circuit de cheminement entre les bornes 11 et 12 situées à gauche et de l'enroulement
15 17 du circuit de cheminement entre les bornes 11 et 12 situées à droite, qui forment les enroulements primaires, un enroulement secondaire 19, et une armature (circuit magnétique) 20 autour de laquelle sont effectuées les enroulements primaires 17 et l'enroulement secondaire 19.

Ici, comme on le voit bien sur les figures 8 à 11, l'armature 20 est
20 annulaire et comporte au moins une partie située dans l'espace existant, suivant une direction gauche-droite, entre les deux bornes 12 de la partie inférieure.

L'enroulement secondaire 19 du transformateur 18 est relié par deux conducteurs électriques à un relais sensible 21.

Pour commander les contacts mobiles 15, l'appareil 10 comporte un
25 mécanisme 22, en général appelé serrure.

Une manette 23 située à l'extérieur de l'appareil 10 permet d'agir manuellement sur la serrure 22.

Les deux organes de déclenchement magnétique 13, les deux organes de déclenchement thermique 16 et le relais sensible 21 sont configurés pour agir
30 si besoin sur la serrure 22.

La serrure 22 est configurée pour avoir deux positions stables, respectivement une position de sectionnement où les deux contacts mobiles 15 sont chacun à l'écart du contact fixe 14 correspondant, et une position

d'enclenchement où chacun des deux contacts mobiles 15 est en appui sur le contact fixe 14 correspondant.

La manette 23 permet d'agir manuellement sur la serrure 22 pour passer de la position de sectionnement à la position d'enclenchement ou
5 inversement.

Chacun des deux organes de déclenchement magnétique 13, chacun des deux organes de déclenchement thermique 16 et le relais sensible 21 sont configurés pour agir sur la serrure 22 pour passer de la position d'enclenchement à la position de sectionnement en cas de besoin.

10 Les organes de déclenchement magnétique 13 agissent sur la serrure en cas de court-circuit, les organes de déclenchement thermique 16 agissent en cas de surintensité et le relais sensible 21 agit en cas de défaut différentiel.

En pratique, chaque organe de déclenchement magnétique 13 est formé par une bobine disposée autour d'un noyau mobile commandant un
15 percuteur agissant si besoin sur la serrure 22. Chaque organe de déclenchement thermique 16 est formé par un bilame se déformant en cas de surintensité prolongée et agissant du fait de sa déformation sur la serrure 22. Le relais sensible 21 est alimenté par l'enroulement secondaire 19 du transformateur 18 en cas de différence entre l'intensité circulant dans l'un des enroulements 17 et
20 l'intensité circulant dans l'autre enroulement 17, c'est-à-dire en cas de défaut différentiel. Lorsque le relais 21 est ainsi alimenté, il entraîne un doigt qui vient au contact de la serrure 22 pour déclencher le passage de la position d'enclenchement à la position de sectionnement.

En pratique, la serrure 22 est subdivisée en trois sous-ensembles,
25 respectivement deux sous-ensembles 25 chacun pour coopérer avec l'un des contacts mobiles 15 et un sous-ensemble 26 pour coopérer avec le relais sensible 21. Le sous-ensemble 26 est disposé, suivant une direction gauche-droite, entre les deux sous-ensembles 25.

En outre, chacun des deux circuits de cheminement de courant entre
30 une borne 11 et une borne 12 comporte une chambre d'extinction d'arc 27 (non représentée sur la figure 1) associée au contact fixe 14 et au contact mobile 15 correspondant.

On va maintenant décrire à l'appui des figures 2 et 3 la conformation de l'appareil électrique 10 et la façon dont les différents composants sont disposés à l'intérieur de l'appareil 10.

L'appareil électrique 10 a une forme globalement parallélépipédique.

5 Il présente deux faces principales 30 et des faces latérales s'étendant de l'une à l'autre des faces principales 30, à savoir une face arrière 31, une face inférieure 32, une face avant 33 et une face supérieure 34.

La face arrière 31 présente une échancrure 35 pour le montage de l'appareil 1 sur un rail de support normalisé à profil en Ω (non représenté).

10 La face avant 33 présente, en position centrale, sur à peu près la moitié de sa longueur, un nez 36 présentant la manette 23.

Ici, l'appareil 10 est du type modulaire, c'est-à-dire qu'outre sa forme globalement parallélépipédique, sa largeur (distance entre les deux faces principales 30) est un multiple d'une valeur normalisée, connue sous le nom de
15 « module », qui est de l'ordre de 18 mm.

Ici, l'appareil 10 a une largeur de deux modules.

Comme indiqué ci-dessus, au moins une partie, ici la moitié inférieure, de l'armature annulaire 20 du transformateur 18 est située dans l'espace existant, suivant une direction gauche-droite, entre les deux bornes 12 de la partie
20 inférieure de l'appareil 10.

En revanche, il n'existe aucun composant de l'appareil 10 situé dans l'espace existant, suivant une direction gauche-droite, entre les deux bornes 11 de la partie supérieure de l'appareil 10.

Dans l'espace situé sous chaque borne 11, sont disposées une
25 chambre d'extinction d'arc 27 et un organe de déclenchement magnétique 13, avec de chaque côté la chambre d'extinction d'arc 27 qui est en arrière de l'organe de déclenchement magnétique 13.

Comme on le voit bien sur les figures 2 et 5, les organes de déclenchement magnétique 13 sont moins larges que les chambres d'extinction
30 d'arc 27 et sont situées chacune à proximité de l'une des faces principales 30.

Le relais sensible 21 est situé dans l'espace existant, suivant une direction gauche-droite, entre les deux organes de déclenchement magnétique 13 et en avant des chambres d'extinction d'arc 27.

D'une façon générale, les chambres d'extinction d'arc 27, les organes de déclenchement magnétique 13 et le relais sensible 21 sont disposés dans un même étage.

La serrure 22 est disposée sous cet étage avec chaque sous-ensemble 5 25 qui est disposé sous une chambre d'extinction d'arc 27 et le sous-ensemble 26 qui est disposé sous le relais sensible 21.

Chacun des organes de déclenchement thermique 16 est disposé au-dessus de l'une des deux bornes 12 et en-dessous de la serrure 22, et plus précisément en-dessous de l'un des sous-ensembles 25 de la serrure 22.

10 D'une façon générale, comme on le voit bien sur la figure 3, les organes de déclenchement thermiques 16 sont allongés et inclinés vers le bas et vers l'arrière.

Chacun des organes de déclenchement thermique 16 est à proximité d'une face principale 30.

15 Dans l'espace existant, suivant une direction gauche-droite, entre les deux organes de déclenchement thermique 16, est situé une partie de l'armature annulaire du transformateur 18, ici la moitié supérieure.

D'une façon générale, ici, l'espace interne à l'appareil électrique 10 est subdivisé en quatre étages, à savoir, du bas vers le haut :

20 – un premier étage comportant le transformateur 18, et de chaque côté de celui-ci, l'une des bornes 12 et l'un des organes de déclenchement thermique 16, avec les bornes 12 qui sont en-dessous des organes de déclenchement thermique 16 ;

– un deuxième étage, situé au-dessus du premier étage, comportant 25 la serrure 22, dans laquelle le sous-ensemble 26 est disposé, suivant une direction gauche-droite, entre les deux sous-ensembles 25 ;

– un troisième étage, disposé au-dessus du deuxième étage, comportant les deux chambres d'extinction d'arc 27, les deux organes de déclenchement magnétique 13 et le relais sensible 21, avec les deux chambres 30 d'extinction d'arc 27 qui sont à l'arrière tandis que les deux organes de déclenchement magnétique 13 et le relais sensible 21 sont à l'avant ; et

– un quatrième étage comportant les deux bornes 11 de la partie supérieure.

On va maintenant décrire plus en détail l'appareil électrique 10 à l'appui des figures 4 à 11.

Comme on le voit sur la figure 4, la face supérieure 34 présente deux orifices d'introduction 37 donnant chacun accès à l'une des bornes 11.

5 Au-dessus du nez 36 se trouvent deux orifices 38 donnant chacun accès à la vis 39 de l'une des bornes 11.

Chaque borne 11 (voir la figure 5) comporte une plage de contact 40 qui est fixe et une cage 41 qui est mobile sous l'effet de la vis.

10 Le tronçon d'extrémité dénudé ou la dent du peigne à raccorder est introduit dans le logement délimité par la plage de contact 40 et par la cage 41 et la vis 39 est manœuvrée pour raccrocher la paroi de la cage 41 en regard de la plage 40 pour serrer le tronçon d'extrémité dénudé ou la dent.

15 On notera qu'ici l'écart entre les deux orifices 37 de la face supérieure 34 est de l'ordre de un module et que le logement des bornes 11 délimité par la plage de contact 40 et par la cage 41 est dimensionné pour accueillir l'âme conductrice (tronçon d'extrémité dénudé) d'un câble de section très importante ou alors de deux câbles de section importante ou encore une dent de peigne et l'âme conductrice d'un câble de section importante.

20 Comme on le voit sur la figure 6, la face inférieure 32 présente deux orifices d'introduction 42 donnant chacun accès à l'une des bornes 12. En dessous du nez 36, se trouvent deux orifices 43 donnant chacun accès à la vis 44 de l'une des bornes 12.

25 Chaque borne 12 est agencée d'une façon similaire aux bornes 11, c'est-à-dire que chaque borne 12 comporte (voir la figure 8) une plage de contact 45 qui est fixe et une cage 46 qui est mobile sous l'effet de la vis 44 ; et le tronçon d'extrémité dénudé d'un câble électrique ou la dent du peigne à raccorder est introduit dans le logement délimité par la plage de contact 45 et par la cage 46 et la vis 44 est manœuvrée pour rapprocher la paroi de la cage 46 en regard de la plage 45 pour serrer le tronçon d'extrémité dénudé ou la dent.

30 On notera qu'ici l'écart entre les deux orifices d'introduction 42 de la face inférieure 32 est de l'ordre de un module et demi et que le logement délimité par la plage de contact 45 et par la cage 46 est dimensionné pour accueillir l'âme

conductrice (tronçon d'extrémité dénudé) d'un câble de section importante, mais moins que le logement des bornes 12.

Ici, les bornes 11 sont dimensionnées pour accueillir chacune un câble dont l'âme conductrice a une section telle qu'elle pourrait véhiculer un courant de 63 A, alors que les bornes 12 sont dimensionnées pour accueillir chacune un
5 câble ayant une section telle qu'elle pourrait véhiculer un courant de 40 A.

Le fait que les bornes 12 soient plus petites que les bornes 11 et soient davantage écartées l'une de l'autre est bien entendu dû à la présence de l'armature 20 du transformateur 18 entre les bornes 12.

10 La plus faible capacité des bornes 12 n'est en pratique pas gênante puisque les bornes 12 demeurent suffisamment grandes pour accueillir un câble ayant l'intensité nominale de l'appareil électrique 10 (ici 40 A).

Le plus grand écartement entre les bornes 12 ne permet pas l'utilisation d'un peigne conventionnel de répartition horizontale, dont le pas entre deux dents
15 successives est de un module, mais en pratique c'est surtout les bornes de la partie supérieure (ici les bornes 11) qui sont susceptibles de coopérer avec un peigne de répartition horizontale puisqu'en principe dans certains pays tels que la France, ce sont les bornes d'entrée qui sont situées en partie supérieure.

Comme on le voit bien sur les figures 8 à 11, l'armature annulaire 20 du
20 transformateur 18 a une orientation axiale selon une direction arrière-avant de l'appareil 10.

L'armature 20 a une extension axiale relativement importante.

On observera que l'enroulement 17 de gauche et l'enroulement 17 de droite sont mis en œuvre par un conducteur de section relativement importante,
25 dont l'extrémité supérieure est reliée (ici par soudure) à l'organe de déclenchement thermique 16 correspondant et dont l'extrémité inférieure est reliée (ici par soudure) à la borne 12 correspondante (voir plus particulièrement la figure 7).

L'agencement du transformateur 18 avec, de chacun des côtés gauche
30 et droit, une borne 12 et un organe de déclenchement thermique 16 est ainsi particulièrement commode.

On observera que les chambres d'extinction d'arc 27 sont relativement volumineuses et offrent donc un pouvoir de coupure relativement important.

On observera que les organes de déclenchement magnétique 13 ont en revanche un encombrement relativement réduit, grâce à leur conformation rectangulaire. Pour plus de détails sur les organes de déclenchement magnétique 13, on pourra se reporter à la demande de brevet européen EP 1 254 475.

5 On observera que le transformateur 18 est relativement éloigné des chambres d'extinction d'arc 27. En conséquence, le transformateur 18 n'introduit pas ou très peu de perturbations magnétiques gênant le fonctionnement des chambres d'extinction d'arc 27.

Comme on le voit plus particulièrement sur les figures 10 et 11, il existe
10 entre les deux chambres d'extinction d'arc 27, suivant une direction gauche-droite, un espace 50 (figure 10) qui permet le passage du conducteur rigide 51 (figure 11) faisant partie d'un circuit de test de la fonction différentielle, déclenché manuellement par la touche 52 située sur la face avant 33 de l'appareil 10.

Dans une variante non représentée, le transformateur tel que 18 est
15 disposé non pas entre les bornes 12 de la partie inférieure, mais entre les bornes 11 de la partie supérieure.

Dans des variantes non représentées, l'appareil électrique est d'une autre nature, par exemple un interrupteur différentiel à organes de déclenchement thermique.

20 Dans des variantes non représentées, le transformateur tel que 18 configuré pour alimenter à lui seul (sans l'énergie du réseau électrique) un relais sensible tel que 21 est remplacé par un transformateur d'une autre nature, par exemple un transformateur pour fournir une information de défaut différentiel à un relais alimenté par le réseau électrique ou encore un transformateur faisant partie
25 d'un capteur pour fournir un signal représentatif de l'intensité circulant dans l'appareil 10.

Dans des variantes non représentées, l'agencement des composants autres que le transformateur électrique tel que 18, est différent, avec par exemple les organes de déclenchement magnétiques tels que 13 qui sont en arrière des
30 chambres d'extinction d'arc telles que 27 ; et/ou dans chaque circuit de cheminement, l'organe de déclenchement magnétique tel que 13 et l'organe de déclenchement magnétique tel que 16 sont remplacés par un organe de déclenchement magnéto-thermique.

Dans des variantes non représentées l'appareil électrique a une largeur différente et/ou un nombre de pôles différents, par exemple un appareil tétrapolaire d'une largeur de quatre modules comportant quatre bornes en partie supérieure et quatre bornes en partie inférieure, avec l'armature telle que 20
5 disposée entre deux bornes.

Dans des variantes non représentées, les bornes de raccordement 11 et 12 sont conformées différemment, par exemple avec un ressort pour serrer le tronçon d'extrémité dénudé d'un câble électrique ou la dent d'un peigne de répartition horizontale.

10 De nombreuses autres variantes sont possibles en fonction des circonstances, et l'on rappelle à cet égard que l'invention ne se limite pas aux exemples décrits et représentés.

REVENDEICATIONS

1. Appareil électrique au format modulaire, à forme globalement parallélépipédique avec deux faces principales (30) et des faces latérales (31-34) s'étendant de l'une à l'autre des faces principales (30), et avec une largeur, c'est-à-dire l'écart entre les deux faces principales (30), égale à un nombre entier de fois une distance prédéterminée, appelée module, la partie supérieure et la partie inférieure dudit appareil comportant chacune deux bornes de raccordement (11, 12), respectivement une première borne pour un premier pôle électrique et une deuxième borne pour un deuxième pôle électrique différent du premier pôle électrique, chaque dite borne de raccordement étant configurée pour recevoir un tronçon d'extrémité dénudé d'un câble électrique ou une dent d'un peigne de répartition horizontale, ladite face latérale (34) de la partie supérieure ou ladite face latérale (32) de la partie inférieure présentant chacune deux orifices d'introduction (37, 42) donnant accès respectivement à la première borne et à la deuxième borne ;

lequel appareil électrique est caractérisé en ce qu'au moins une partie d'une armature annulaire (20) d'un transformateur électrique (18) est située dans l'espace existant, suivant une direction gauche-droite, entre ladite première borne (12) et ladite deuxième borne (12) de l'une desdites partie inférieure et partie supérieure de l'appareil, appelée ci-après première partie de raccordement.

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'autre desdites partie inférieure et partie supérieure de l'appareil, appelée ci-après deuxième partie de raccordement, présente un écart entre ses deux orifices d'introduction (37) qui est plus petit que l'écart entre les deux orifices d'introduction (42) de la première partie de raccordement.

3. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite première borne (11) et ladite deuxième borne (11) de ladite deuxième partie de raccordement sont configurées pour recevoir un tronçon d'extrémité dénudé d'un câble électrique ayant une plus grande section maximale que la section maximale pour laquelle sont configurées la première borne (12) et la deuxième borne (12) de la première partie de raccordement.

4. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ladite armature annulaire (20) présente une orientation axiale suivant une direction arrière-avant dudit appareil.

5. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit transformateur (18) comporte deux enroulements (17) chacun formé par un conducteur dont une extrémité est reliée respectivement à la première borne (12) et à la deuxième borne (12) de ladite première partie de raccordement.

6. Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comporte à droite et à gauche de ladite armature annulaire (20) un organe de déclenchement thermique (16), avec chaque enroulement (17) qui présente une seconde extrémité reliée à l'un respectif desdits organes de déclenchement thermique (16).

7. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ledit transformateur électrique (18) est un transformateur de détection de défaut différentiel.

8. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la première borne (11) et la deuxième borne (11) de l'autre desdites partie inférieure et partie supérieure de l'appareil, appelé ci-après deuxième partie de raccordement, sont chacune disposées au-dessus d'une chambre d'extinction d'arc (27) et d'un organe de déclenchement magnétique (13).

9. Appareil selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite chambre d'extinction d'arc (27) est disposée en arrière de l'organe de déclenchement magnétique (13).

10. Appareil selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce qu'il comporte un relais sensible (21) dans l'espace existant, suivant une direction gauche-droite, entre l'organe de déclenchement magnétique (13) situé sous la première borne (11) de la deuxième partie de raccordement et l'organe de déclenchement magnétique (13) situé sous la deuxième borne (12) de la deuxième partie de raccordement.

11. Appareil selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comporte une serrure (22) comportant en-dessous de chaque dite chambre d'extinction d'arc (27) un sous-ensemble (22) pour coopérer avec un contact mobile (15) et,

entre lesdits sous-ensembles (22) un autre sous-ensemble (26) pour coopérer avec ledit relais sensible (21).

12. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'il constitue un disjoncteur différentiel bipolaire à deux pôles
- 5 protégés d'une largeur de deux modules.

1/5

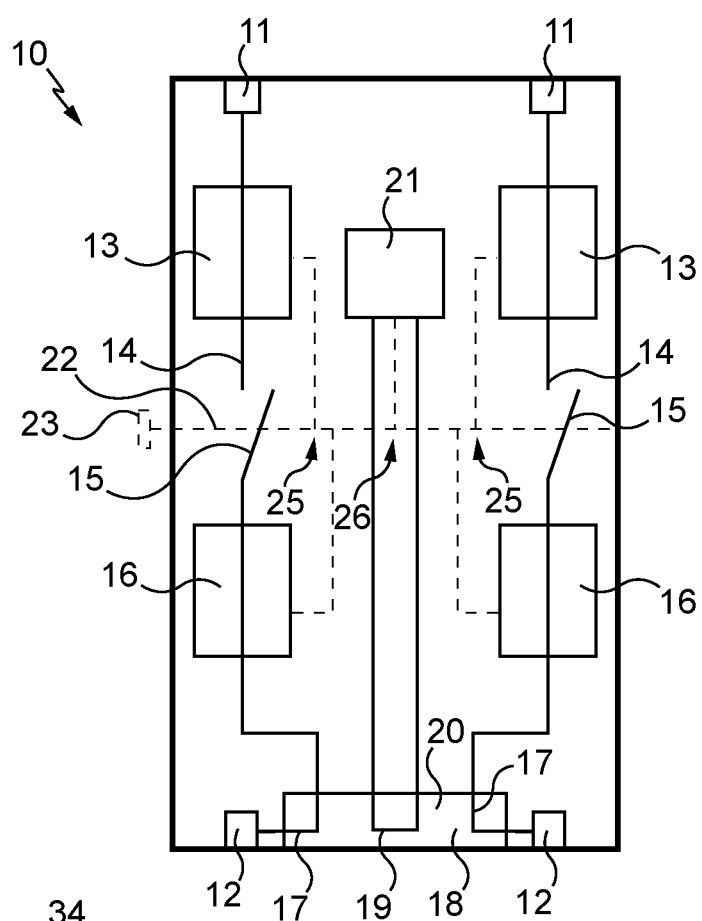


Fig. 1

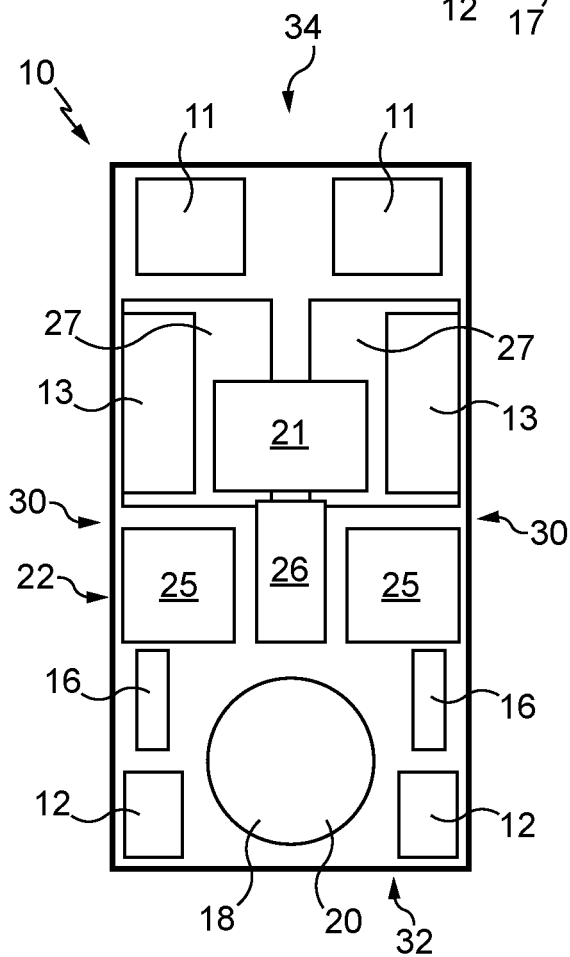


Fig. 2

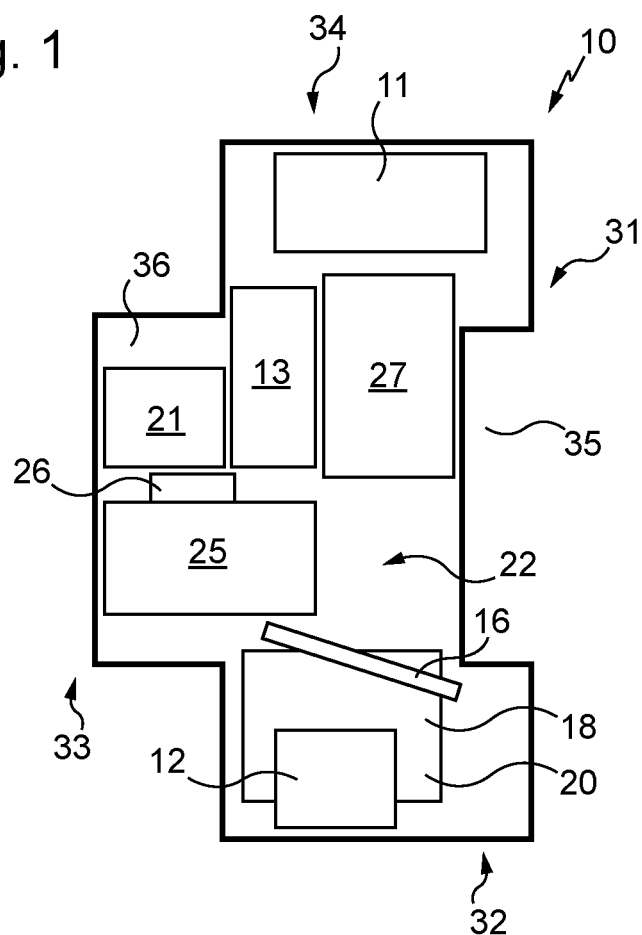


Fig. 3

2/5

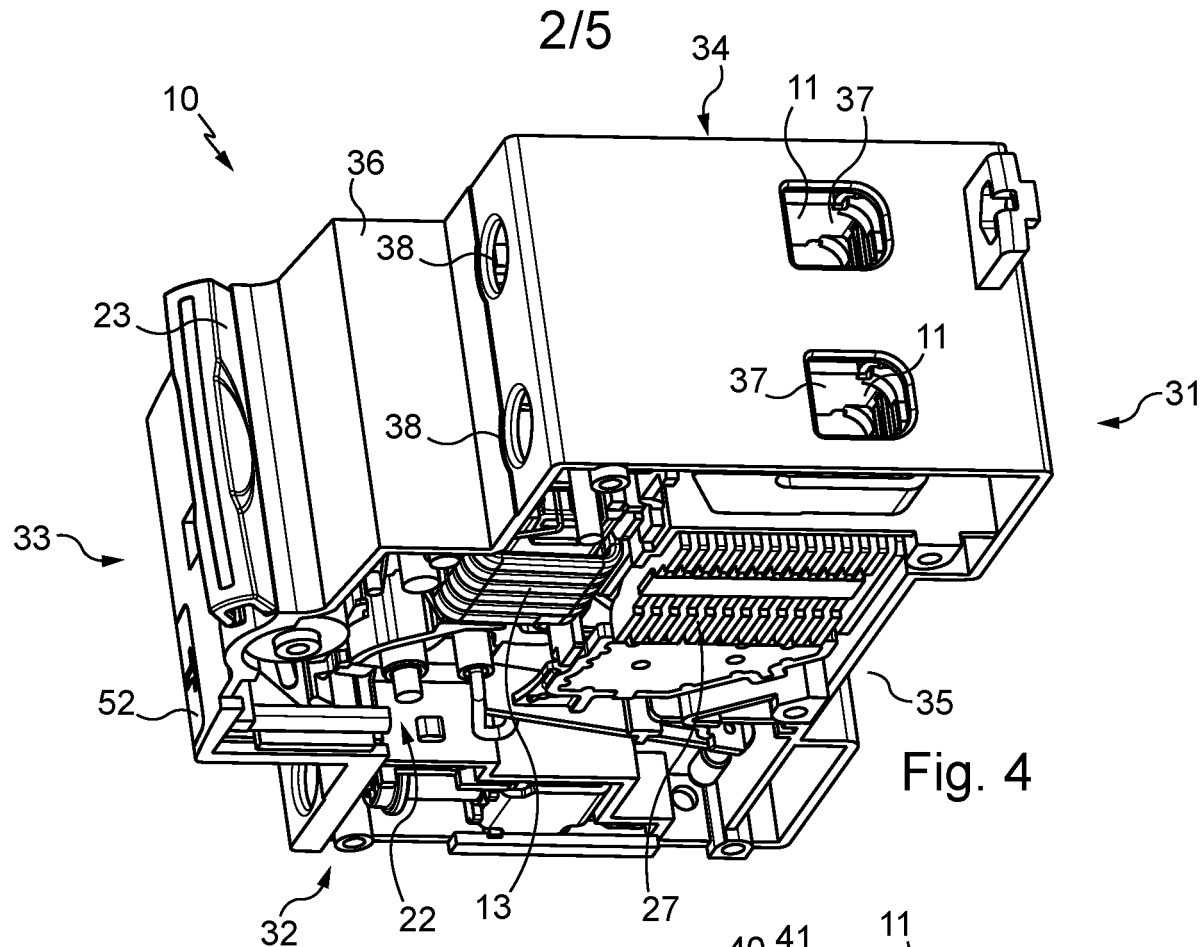


Fig. 4

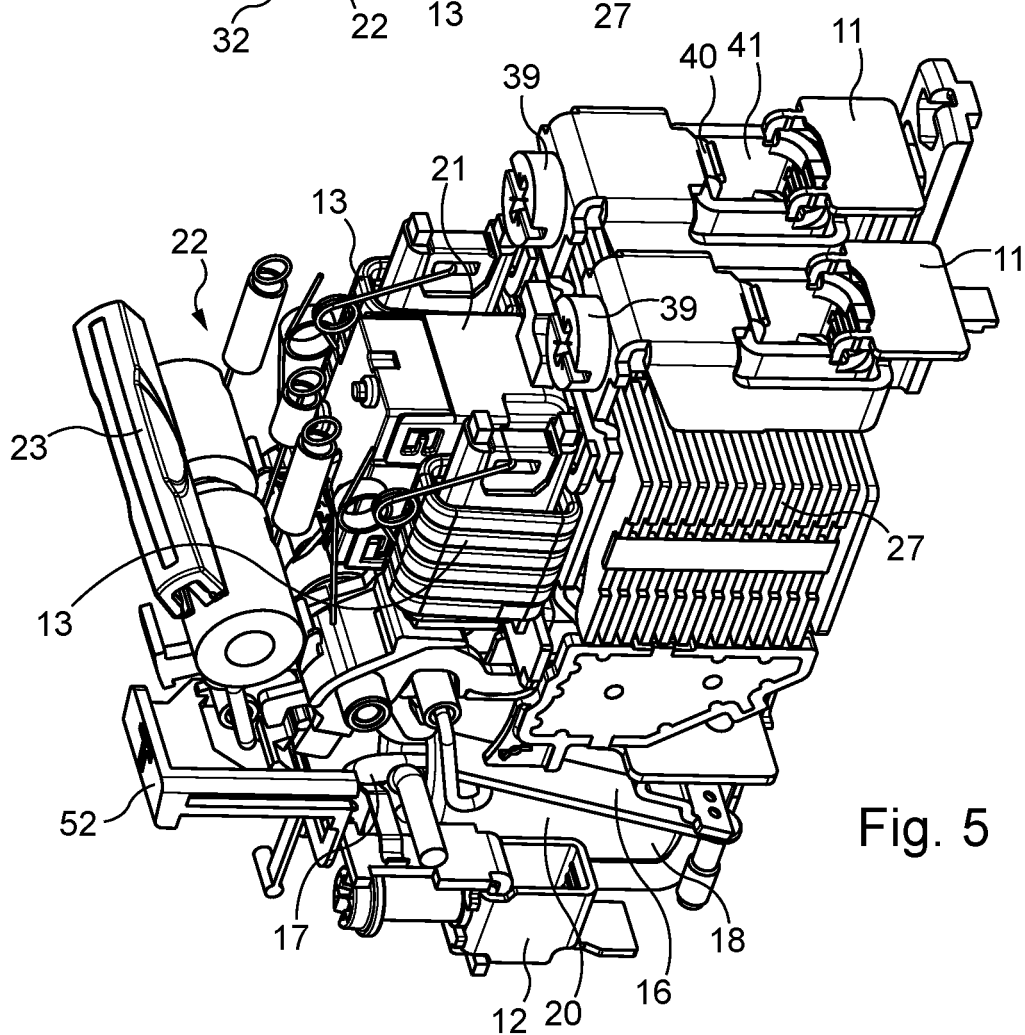
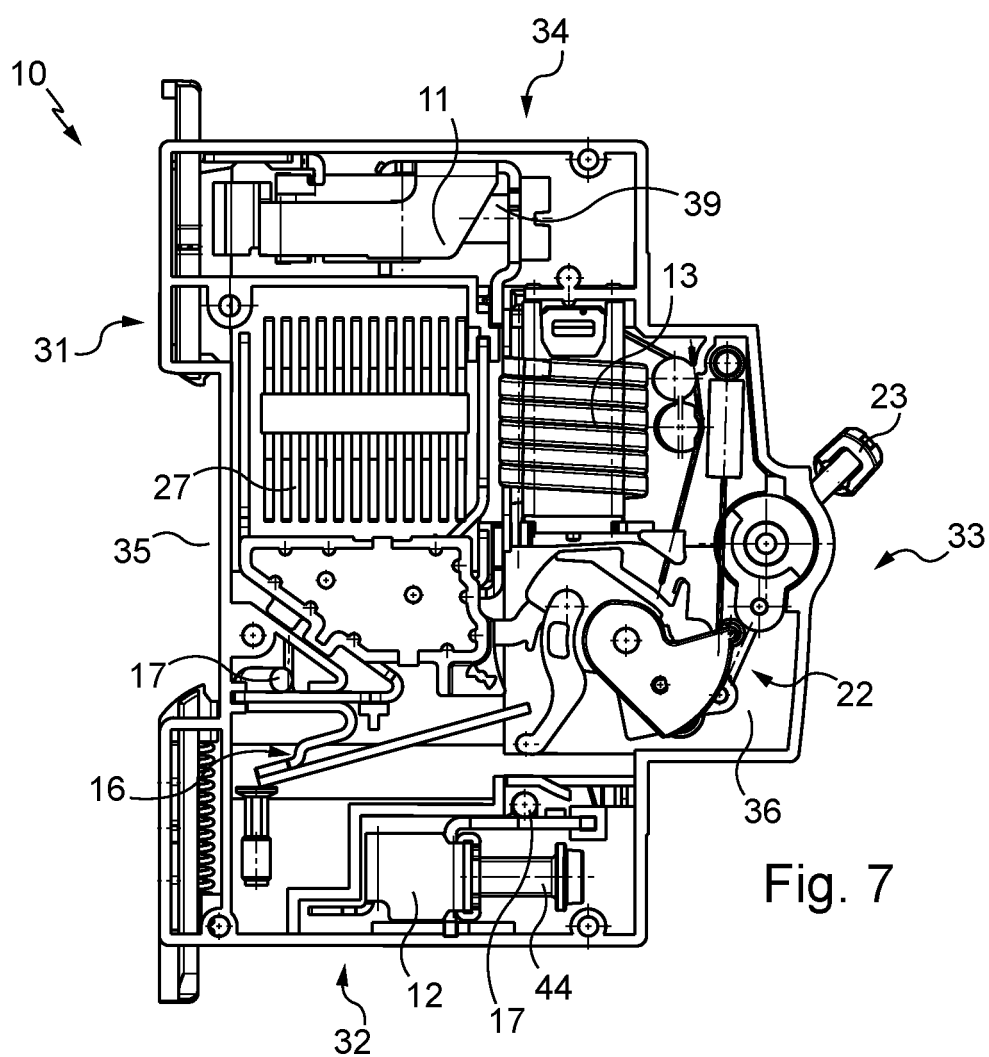
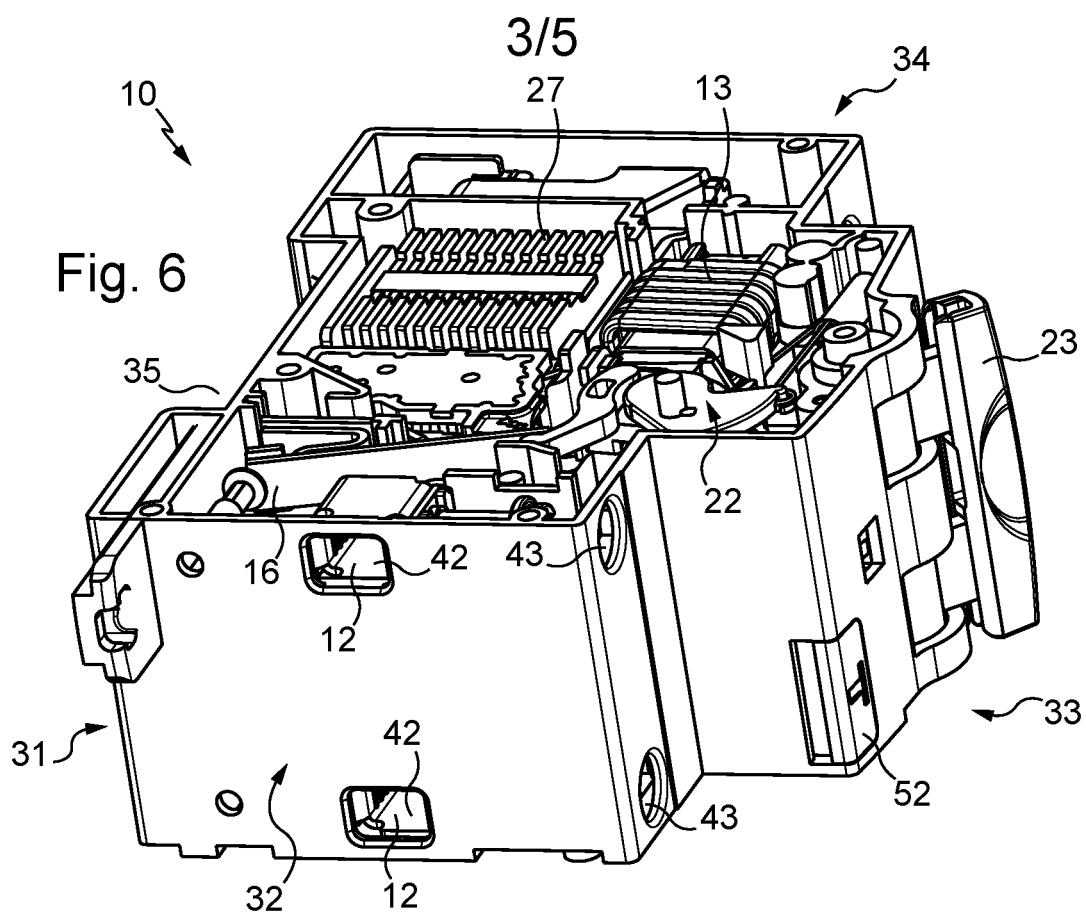
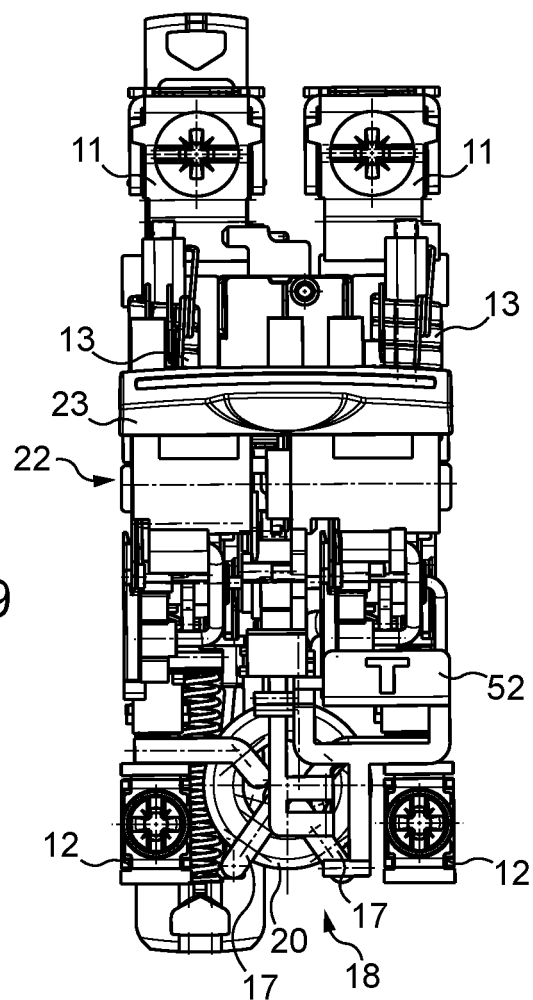
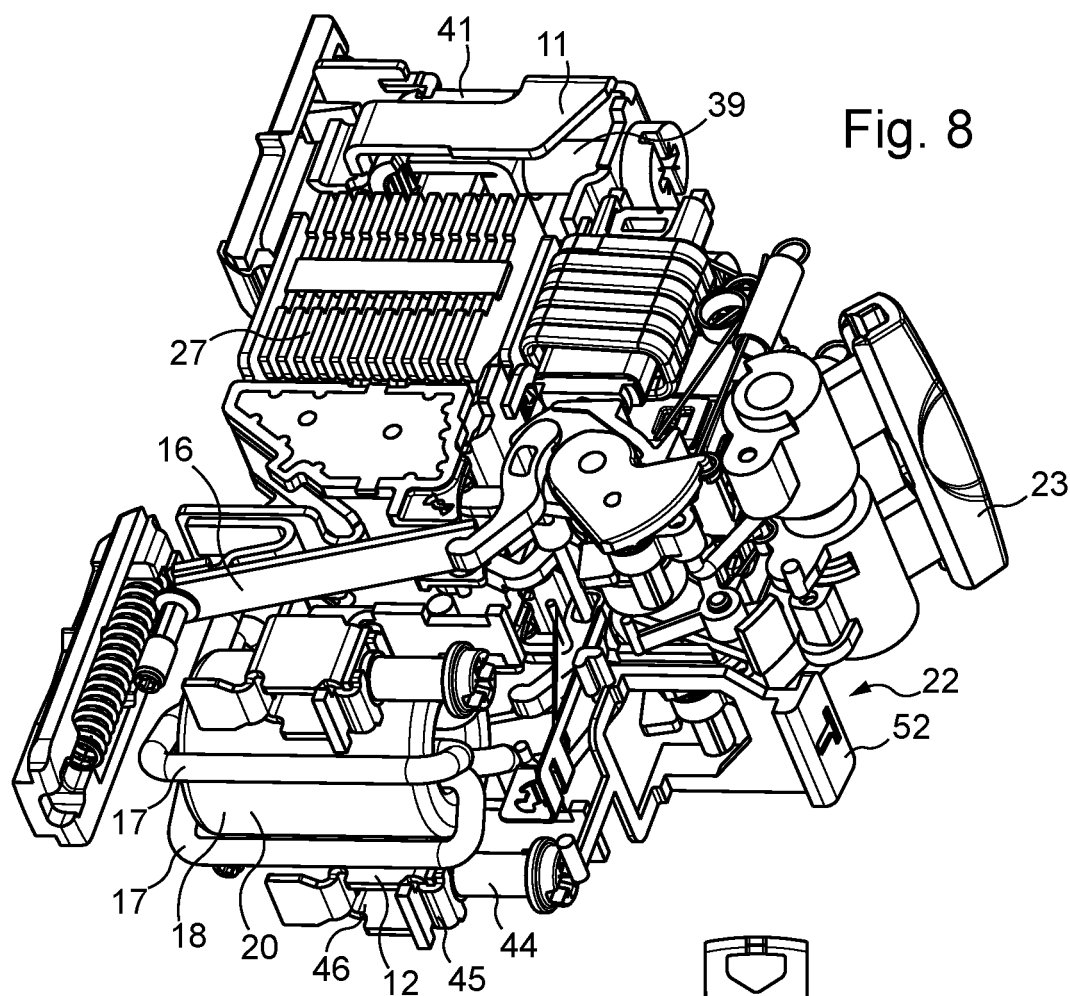


Fig. 5



4/5





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 791609
FR 1363648

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 0 948 021 A1 (LEGRAND SA [FR]; LEGRAND SNC [FR]) 6 octobre 1999 (1999-10-06)	1,3-12	H01H71/02
A	* alinéa [0108] - alinéa [0115]; figures 2,3,4,5,7,15 *	2	

X	EP 0 017 818 A1 (SIEMENS AG [DE]) 29 octobre 1980 (1980-10-29)	1-5,7-9,12	
A	* page 3, ligne 7 - page 6, ligne 11; figures 1,2 *	6,10,11	

X	EP 0 325 071 A1 (HAGER ELECTRO [FR]) 26 juillet 1989 (1989-07-26)	1-5,7-12	
A	* colonne 5, ligne 12 - colonne 13, ligne 3; figures 1-10 *	6	

X	FR 2 686 453 A1 (LEGRAND SA [FR]) 23 juillet 1993 (1993-07-23)	1,3-5,7,8	
A	* le document en entier *	2,6,9-12	

X	WO 2012/119555 A1 (SEARI ELECTRIC TECHNOLOGY CO LTD [CN]; ZHEJIANG CHINT ELECTRICS CO LTD) 13 septembre 2012 (2012-09-13)	1,4-9,12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	* abrégé; figures 4-10 *	2,3,10,11	H01H

Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 août 2014		Ernst, Uwe	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1363648 FA 791609

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 **07-08-2014**

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 0948021	A1	06-10-1999	AT 331295 T	15-07-2006
			DE 69931989 T2	01-03-2007
			EP 0948021 A1	06-10-1999
			ES 2267235 T3	01-03-2007
			FR 2777110 A1	08-10-1999
			HU 9900869 A2	28-12-1999
			PL 332348 A1	11-10-1999

EP 0017818	A1	29-10-1980	DE 2915091 B1	16-10-1980
			EP 0017818 A1	29-10-1980
			ES 8103470 A1	16-05-1981
			GR 67227 A1	25-06-1981
			JP S6227495 B2	15-06-1987
			JP S55146837 A	15-11-1980

EP 0325071	A1	26-07-1989	DE 3880659 D1	03-06-1993
			DE 3880659 T2	25-11-1993
			EP 0325071 A1	26-07-1989
			FR 2626105 A1	21-07-1989

FR 2686453	A1	23-07-1993	AUCUN	

WO 2012119555	A1	13-09-2012	AU 2012225034 A1	24-10-2013
			EP 2685484 A1	15-01-2014
			WO 2012119555 A1	13-09-2012
