

(19)



(11)

EP 3 300 530 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:

19.02.2020 Bulletin 2020/08

(51) Int Cl.:

H01H 71/08 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **16756726.2**

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/FR2016/051957

(22) Date de dépôt: **28.07.2016**

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2017/021623 (09.02.2017 Gazette 2017/06)

(54) **ENSEMBLE DE BOÎTIERS D'APPAREILS ELECTRIQUES MECANIQUEMENT ET ELECTRIQUEMENT RELIES ENTRE EUX**

ANORDNUNG VON MECHANISCH UND ELEKTRISCH VERBUNDENEN GEHÄUSEN ELEKTRISCHER VORRICHTUNGEN

ASSEMBLY OF MECHANICALLY AND ELECTRICALLY INTERCONNECTED ELECTRICAL DEVICE CASINGS

(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

• **CHARLES, Benjamin**

67114 Eschau (FR)

• **SCHMITT, Cédric**

67520 Odratzheim (FR)

(30) Priorité: **31.07.2015 FR 1557439**

(74) Mandataire: **Nuss, Laurent et al**

Cabinet Nuss

10, rue Jacques Kablé

67080 Strasbourg Cedex (FR)

(43) Date de publication de la demande:

04.04.2018 Bulletin 2018/14

(73) Titulaire: **HAGER-ELECTRO SAS**

67210 Obernai (FR)

(56) Documents cités:

EP-A1- 2 793 246

WO-A1-2015/025488

CH-A5- 672 859

FR-A1- 2 125 425

US-A1- 2010 128 417

(72) Inventeurs:

• **HECHT, Jean Georges**

67120 Molsheim (FR)

EP 3 300 530 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

[0001] La présente invention concerne le domaine des produits de protection électriques modulaires unitaires de type interrupteurs, disjoncteurs, blocs différentiels, interrupteur et disjoncteurs différentiels etc...

[0002] Ces produits peuvent de par leur conception modulaire s'assembler pour offrir un panel de combinaisons de fonctions en un seul appareil dit multi-modulaire permettant de répondre aux différentes normes d'installations électriques.

[0003] Dans l'assemblage ou le regroupement de produits de protection de type modulaire, il peut être nécessaire de distribuer l'alimentation d'une phase ou du neutre à l'entrée des différents appareils.

[0004] Cette fonction de distribution connue est généralement réalisée par un ou des conducteurs rigides reliant les bornes de connexion amont des appareils électrique au même potentiel. Ce ou ces conducteurs d'étenent alors dans leur quasi intégrité à l'extérieur des appareils électriquement reliés, les appareils étant maintenu sur un rail dit « rail modulaire » bien connu de l'homme de l'art.

[0005] Certains regroupements de produits sont demandés par les clients en vue d'une installation plus rapide et standardisée de ces appareils dans le tableau électrique.

[0006] Dans le cas où le constructeur assure lui-même cette distribution de potentiel, il peut être intéressant alors de l'intégrer dans le volume délimité par les produits et ce dans un double objectif de gain de place et de gain de coût.

[0007] Lorsque le regroupement touche des produits dans lesquels la fonction principale n'occupe pas la totalité du volume du produit modulaire, comme dans le cas des interrupteurs par exemple qui ne comportent que des contacts, un mécanisme d'ouverture et de fermeture de ces contacts et des bornes de connexion d'entrée et de sortie, il est aisé de trouver un volume dans lequel la distribution amont du courant peut être positionnée. C'est le cas dans le document EP1432001 au nom de la demanderesse, dans lequel un bloc amovible permet la distribution d'un potentiel à divers appareils électriques. Dans cette application connue, chaque appareil électrique est disposé dans un boîtier tronqué et est connecté au bloc amovible qui a pour fonction principale d'assurer la compatibilité du pas de pontage entre des produits d'une installation existante et les produits tronqués dont la contrainte de pas modulaire n'a pas besoin d'être respectée. Cette configuration comporte plusieurs inconvénients. Le fait que les appareils modulaires doivent être tronqués d'une part, ceci ne permet pas d'utiliser tout l'espace qu'offre la dimension normale d'un appareillage modulaire, la zone dévolue au bloc amovible étant « perdue ». De plus le bloc amovible est relié individuellement à chaque appareil modulaire tronqué, ce qui n'assure pas une unité mécanique de l'ensemble. Cette non unité mécanique de l'ensemble peut être problématique

lorsque le bloc ainsi constitué est connecté à des câbles de forte section qui exercent des efforts importants sur les produits modulaires tronqués ou lors du transport d'un bloc complet assemblé.

5 **[0008]** Document US 2010/128417 décrit une pluralité d'unités modulaires comprenant chacune un disjoncteur et un appareil électrique. Chaque disjoncteur est relié électriquement et mécaniquement à plusieurs barres conductrices. Ce document divulgue un ensemble selon 10 le préambule de la revendication 1.

[0009] Lorsque le regroupement touche des produits plus complexes, le volume disponible pour le passage de ces conducteurs est diminué voire quasi inexistant. De plus, le passage de conducteurs de potentiels différents, par exemple le passage d'un conducteur de phase 15 et d'un conducteur de neutre, impose une distance spécifique dans l'air entre les parties actives de ces conducteurs afin d'éviter le court-circuit entre ces deux conducteurs, qui a pour impact d'augmenter le volume nécessaire 20 à leur passage.

[0010] L'invention a pour but de résoudre ce problème, à savoir dans un regroupement d'appareils modulaires de type disjoncteur, interrupteur différentiel etc... comment distribuer au moins un même potentiel entre des 25 bornes d'entrée et/ou de sortie des appareils constituant le regroupement dans le volume défini par les appareils modulaires tout en assurant l'intégrité mécanique du bloc ainsi constitué.

[0011] Ce problème est résolu par l'invention et plus 30 particulièrement par un ensemble comprenant une rangée d'au moins deux boîtiers isolants distincts présentant chacun deux grandes faces parallèles et comportant chacun au moins un appareil électrique modulaire par exemple de type disjoncteur, interrupteur, bloc différentiel, 35 chacun desdits appareils électriques comprenant au moins une borne de connexion électrique, caractérisé en ce que ledit ensemble comprend au moins un système de liaison mécanique et électrique reliant mécaniquement lesdits boîtiers entre eux en exerçant en outre un 40 effort presseur, sensiblement perpendiculaire aux deux grandes faces parallèles sur deux boîtiers de la rangée, et en ce que ledit système relie électriquement la ou l'une des borne(s) d'au moins un appareil électrique avec la ou l'une des borne(s) d'un autre appareil électrique afin 45 de distribuer un potentiel électrique entre celles-ci, et en ce que ledit système est au moins en partie contenu dans le volume défini par les boîtiers.

[0012] Ce lien mécanique entre deux boîtiers de la rangée permet d'assurer le maintien mécanique de tous les 50 appareils électriques modulaires assemblés par le système de liaison mécanique et électrique en un ensemble mécaniquement stable. Un appareil électrique donné du bloc ainsi constitué, ne peut être désassemblé du dit bloc en une simple opération. De plus, même lorsque l'ensemble n'est pas assemblé sur un rail de type « rail 55 modulaire » l'ensemble des appareils se comporte comme un bloc unitaire, l'ensemble est mécanique en un seul composant.

[0013] Ainsi le système de liaison mécanique et électrique intègre la fonction de fixation en un ensemble des différents appareils électriques auxquels il doit distribuer un potentiel électrique. De plus, le système est au moins en partie contenu dans le volume défini par les appareils électriques afin de dépasser le moins possible du volume défini par les deux appareils et donc de permettre à l'électricien installateur de disposer de plus de volume à l'extérieur des appareils qu'avec un système de pontage classique. Ceci est possible du fait que les deux fonctions, distribution de potentiel et fixation des appareils sont comprises dans le même système de liaison mécanique et électrique.

[0014] De préférence les appareils modulaires sont « entiers », c'est-à-dire qu'ils s'étendent dans le volume défini par la norme UTE C 61-920. Ils ne sont pas tronqués afin de permettre le passage d'un quelconque système de pontage dans leur volume.

[0015] Préférentiellement, cet ensemble comprend une rangée d'au moins deux boîtiers isolants distincts se caractérisé en ce que ladite rangée comporte deux boîtiers d'extrémité à savoir un premier boîtier d'extrémité à une extrémité de la rangée et un deuxième boîtier d'extrémité à l'autre extrémité de la rangée, ledit système de liaison mécanique et électrique relie mécaniquement lesdits boîtiers entre eux en exerçant en outre un effort presseur, sensiblement perpendiculaire aux deux grandes faces parallèles sur les boîtiers d'extrémités. De ce fait l'effort presseur s'exerce de l'extérieur vers l'intérieur dans l'ensemble de boîtiers de la rangée, ceci afin d'assurer une meilleure cohésion de l'ensemble de boîtiers.

[0016] Préférentiellement le système de liaison mécanique et électrique est entièrement contenu dans le volume défini par les boîtiers. Ceci afin de permettre à l'électricien installateur de disposer d'un volume à l'extérieur des appareils maximal comparativement avec un système de pontage classique.

[0017] Optionnellement l'ensemble peut contenir des appareils électriques du type auxiliaire qui ne possède qu'une seule borne de connexion électrique. Ce type d'appareil est en particulier destiné à communiquer à l'utilisateur une information mesurée sur la ligne électrique par le biais de leur unique connexion électrique. Ce type d'appareil peut optionnellement ne pas être muni de borne électrique, par exemple s'il contient un capteur de type capteur de courant sans contact.

[0018] Préférentiellement, l'ensemble est caractérisé en ce que chacun desdits appareils électriques comprend au moins une borne de connexion électrique d'entrée et au moins une borne de connexion électrique de sortie le système de liaison mécanique et électrique reliant électriquement au moins une borne de connexion de sortie d'au moins un premier appareil électrique à au moins une borne de connexion d'entrée d'au moins un autre appareil électrique. C'est-à-dire que la ou les borne(s) de connexion(s) électrique(s) sont réalisée(s) sous la forme de borne(s) de connexion(s) électrique(s) d'entrée et/ou sous la forme de borne(s) de connexion(s)

électriques de sortie. Préférentiellement, si l'un des appareils électriques est un appareil de type différentiel, et qu'il est destiné à être assemblé à au moins un appareil de type interrupteur, disjoncteur etc..., l'ensemble permet de relier électriquement la borne de connexion électrique de sortie du premier appareil à la borne de connexion électrique d'entrée l'autre appareil, ou aux entrées des autres appareils. Ainsi le schéma électrique de distribution du potentiel est conforme à ce que demandent les normes d'installation et de plus le système de liaison électrique et mécanique permet l'assemblage mécanique des différents appareils.

[0019] Préférentiellement, l'ensemble se caractérise par le fait que le système de liaison mécanique et électrique relie électriquement au moins deux bornes de connexion électriques d'entrée d'au moins deux appareils électriques. Préférentiellement si les au moins deux appareils à relier électriquement sont du type disjoncteur, interrupteur etc..., l'ensemble permet de relier électriquement les bornes de connexion d'entrée des appareils entre elles au même potentiel. Ainsi le schéma électrique de distribution du potentiel est conforme à ce que demandent les normes d'installation et de plus le système de liaison électrique et mécanique permet l'assemblage mécanique des différents appareils.

[0020] Préférentiellement, l'ensemble se caractérise en ce que le système de liaison mécanique et électrique comprend une tige transversale, chacune des bornes de connexion électrique et/ou bornes de connexion électrique d'entrée et/ou de sortie d'au moins un appareil électrique de l'ensemble comprenant un connecteur interne au(x)dit(s) boîtier(s), la tige étant apte à être connectée aux connecteurs électriques à l'intérieur des boîtiers

[0021] Ainsi la distribution du potentiel se fait dans le volume des boîtiers des appareils et n'occupe pas d'espace à l'extérieur de ce volume. De ce fait l'électricien installateur dispose d'un espace maximal à l'extérieur de l'ensemble ainsi constitué. Le fait que cette tige soit transversale aux appareils permet de relier tous les appareils électriques concernés. La distribution du potentiel à chaque appareil se fait par l'intermédiaire d'une liaison électrique à la tige transversale, préférentiellement par des connecteurs. Cette liaison peut être aussi réalisée par brasage d'un conducteur sur le système de liaison mécanique et électrique et plus particulièrement sur la tige transversale ou sur une partie spécifique de celle-ci. Le connecteur peut également être brasé sur la tige transversale ou sur une partie spécifique de celle-ci. Préférentiellement le connecteur est fixe par rapport au(x) dit(s) boîtier(s), ceci afin de permettre un meilleur enfichage de la tige dans le connecteur. Cependant ces connecteurs peuvent également être mobiles par rapport au(x) dit(s) boîtier(s) si l'assemblage tige-connecteur nécessite un mouvement relatif du connecteur par rapport au(x) dit(s) boîtier(s).

[0022] Préférentiellement, l'ensemble se caractérise également par le fait qu'au moins l'un des connecteurs est constitué d'un manchon conducteur d'allure cylindri-

que comportant au moins une zone expansible vers l'extérieur sous l'action de la tige transversale au moment de son insertion dans le manchon. Ainsi l'insertion de la tige dans le manchon est possible et la connexion se fait automatiquement au moment de l'insertion, cette zone assurant un effort de contact entre la tige transversale et le manchon conducteur. Préférentiellement, ledit manchon est également doté d'une excroissance extérieure d'allure radiale fixée à une borne d'entrée ou de sortie d'un des appareils électriques, cette excroissance facilite la connexion au circuit électrique de l'appareil électrique à connecter à la tige transversale.

[0023] Avantageusement, chaque zone expansible est constituée entre deux fentes d'allure axiale pratiquées dans la paroi périphérique du manchon. Cette réalisation permet d'optimiser la longueur de chaque zone expansible, donc d'optimiser la quantité de matière nécessaire à la réalisation du dit manchon. Préférentiellement cette fente est pratiquée à partir d'une des extrémités du manchon.

[0024] De préférence, l'une des fentes d'allure axiale est pratiquée jusqu'à déboucher à l'autre extrémité du manchon, l'excroissance extérieure étant d'un seul tenant avec l'un des bords de ladite fente. Cette configuration permet la réalisation du manchon et de l'excroissance extérieure selon une géométrie qui permet la mise à plat de ces deux parties du système. Cette mise à plat est nécessaire à la fabricabilité du manchon et de l'excroissance extérieure d'un seul tenant. Ainsi, grâce à cette disposition, le manchon peut être fabriqué par enroulage autour d'un noyau tout en étant initialement rattaché à l'excroissance. Préférentiellement, le manchon est réduit à sa plus simple expression de tube cylindrique ou d'allure tronconique et l'excroissance extérieure est reportée sur la borne d'entrée ou de sortie à connecter au manchon. Préférentiellement, cette borne est directement liée au manchon.

[0025] Avantageusement, la ou les zones expansibles sont constituées dans une portion du manchon d'allure tronconique, ce qui permet d'assurer un contact électrique entre la tige transversale et les zones expansibles aux extrémités de ces dernières.

[0026] Avantageusement, les deux extrémités axiales du manchon sont chanfreinées, cette configuration permet de faciliter l'insertion ou l'extraction de la tige transversale par rapport au connecteur.

[0027] Avantageusement, les manchons sont chacun disposés dans un fût en matériau isolant de type plastique, le fût faisant partie d'un des boîtiers isolant, les zones expansibles étant en pression sur la paroi interne du fût lorsque la tige transversale y est insérée, ainsi la pression de contact entre la tige et les extrémités des manchons est renforcée afin d'obtenir un meilleur contact électrique entre ces deux éléments.

[0028] Avantageusement, la tige transversale comporte, à une extrémité, une tête munie de moyens d'entraînement en rotation de la tige, du type tête de vis par exemple, ladite tête venant en appui contre une paroi

latérale d'un boîtier isolant de la rangée, de préférence un des deux boîtiers d'extrémité. Cette tête possède deux fonctions, c'est-à-dire de permettre un appui sur une paroi latérale d'un boîtier de l'ensemble et de permettre l'entraînement en rotation de la tige par des moyens d'entraînement de la tige en rotation tel qu'une fente ou une nervure perpendiculaire à l'axe de la tige par exemple ou par une empreinte de vissage ou tout autre moyen permettant cet entraînement en rotation de la tige.

[0029] Avantageusement, la tige transversale comporte une partie d'extrémité filetée, opposée à l'emplacement de la tête, destinée à se visser dans un filetage situé dans une paroi latérale de l'un parmi les boîtiers isolants. Préférentiellement, lorsque la tige transversale est en position d'assemblage d'au moins deux appareils électriques contenus dans deux boîtiers isolants dans une rangée, la tête de la tige transversale est en appui sur une paroi d'un premier boîtier d'extrémité et la partie filetée de la tige est vissée dans un filetage situé dans une paroi latérale de l'autre boîtier d'extrémité. Préférentiellement, le filetage est borgne afin d'éviter tout accès par l'extérieur de l'ensemble à une pièce sous tension. Ainsi la tige transversale peut être fixée mécaniquement par vissage à l'un des boîtiers d'extrémité et maintenir un effort presseur dirigé le long de la dite tige sur l'autre boîtier d'extrémité. Ainsi, selon la direction de cet effort et de par le fait que la tige est transversale aux boîtiers, tous les boîtiers constituant l'ensemble sont maintenus de telle sorte que leurs grandes faces sont accolées.

[0030] Préférentiellement, la tige transversale comporte une partie d'extrémité filetée à l'intérieur de la tige, opposée à la tête de la tige, ledit ensemble comprenant en outre une vis reçue dans la partie d'extrémité filetée, la vis s'appuyant sur une paroi latérale de l'un parmi les boîtiers isolants.

[0031] Dans cette variante, l'assemblage de l'ensemble est équivalent à celui décrit ci-dessus. La tête de la tige transversale est en appui sur une paroi d'un premier boîtier d'extrémité et la vis qui s'insère dans la partie filetée de la tige est en appui sur une paroi latérale de l'autre boîtier d'extrémité de l'ensemble. Ainsi, la tige transversale peut être fixée mécaniquement par vissage à l'un des boîtiers d'extrémité afin de maintenir un effort presseur dirigé le long de la dite tige sur l'autre boîtier d'extrémité via la tête de la tige. Ainsi, selon la direction de cet effort et de par le fait que la tige est transversale aux boîtiers de l'ensemble, tous les boîtiers constituant l'ensemble sont maintenus de telle sorte que leurs grandes faces sont accolées.

[0032] Ces deux configurations permettent un serrage des boîtiers compris entre la tête de la tige transversale et sa partie fileté, ce serrage étant exercé longitudinalement par rapport à la tige et permettant le maintien des appareils électriques de telle sorte que leurs grandes faces sont accolées.

[0033] Préférentiellement, l'un des appareils électriques est un module différentiel comportant au moins une

borne de connexion électrique de sortie, l'un au moins parmi les autres appareils électriques étant un disjoncteur comportant au moins une borne de connexion électrique d'entrée, le système de liaison mécanique et électrique reliant une borne de connexion électrique de sortie à au moins une borne de connexion électrique d'entrée.

[0034] Cette configuration permet avantageusement de réaliser un appareillage monobloc du type disjoncteur différentiel ou interrupteur différentiel sur la base de deux types de modules existant, l'assemblage et le maintien mécanique de ces modules entre eux étant réalisé par le système de liaison mécanique et électrique, ce système assurant la distribution d'un potentiel de la sortie du module de type différentiel à l'entrée d'au moins un module de type disjoncteur. Cette configuration permet avantageusement de disposer le système de liaison mécanique et électrique à l'intérieur du volume occupé par les différents modules constituant l'ensemble libérant ainsi l'espace extérieur aux modules pour le passage d'autres éléments de l'installation électrique dans laquelle l'ensemble est installé, tel de des câbles par exemple. Cette configuration permet également une industrialisation aisée de l'assemblage de ces ensembles puisque l'assemblage mécanique et la distribution du potentiel (liaison électrique) sont assurés par le seul système de liaison mécanique et électrique, et comme ce système est intégré au volume des boîtiers, l'encombrement de l'ensemble est optimisé, donc la manipulation des ensembles assemblés est facilitée.

[0035] Préférentiellement, l'ensemble est caractérisé en ce qu'il comprend quatre appareils électriques par exemple de type disjoncteur, interrupteur, bloc différentiel et en ce que l'un des appareils électriques est un module différentiel comportant au moins une borne de connexion électrique de sortie, les trois autres appareils électriques étant des disjoncteurs comportant chacun au moins une borne de connexion électrique d'entrée, le système de liaison mécanique et électrique reliant au moins une borne de connexion électrique de sortie à au moins une borne de connexion électrique d'entrée de chacun des disjoncteurs afin de distribuer un potentiel électrique entre celles-ci. Avantageusement cette configuration correspond à un cas de montage très répandu, de ce fait l'électricien monteur n'a plus à câbler individuellement les différents appareils entre eux, il se contente d'installer directement l'ensemble dans l'installation électrique et gagne ainsi un temps précieux. Préférentiellement, l'ensemble comporte un module différentiel et trois modules disjoncteurs.

[0036] Préférentiellement, les disjoncteurs sont du type phase-neutre.

[0037] Préférentiellement, seul le neutre est distribué par le système de liaison mécanique et électrique. Préférentiellement, l'ensemble ainsi constitué est caractérisé en ce que les bornes électriques d'entrée du module différentiel s'étendent sur toute une face de l'ensemble, ainsi l'opérateur électricien dispose de toute cette surface afin de pouvoir connecter les différentes entrées dudit

appareil différentiel au réseau électrique. De plus, les bornes d'entrée étant réparties sur toute cette surface, la taille maximum de chaque conducteur à connecter est ainsi optimisée.

[0038] Préférentiellement, les deux grandes faces parallèles d'au moins deux boîtiers consécutifs de la rangée, consistent en une pièce mitoyenne aux deux dits boîtiers consécutifs de la rangée. Ainsi le gain de matière réalisé par l'intégration de ces deux faces dans le même élément mitoyen permet une optimisation économique de l'ensemble.

[0039] D'autres buts, caractéristiques et avantages apparaîtront à la lecture de la description suivante qui se réfère aux figures annexées représentant des modes de réalisation préférentiels de l'invention, donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs, et dans lesquelles :

La figure 1 est une vue schématique d'un ensemble selon un mode de réalisation de l'invention comportant un module différentiel et trois modules disjoncteur de type phase neutre.

La figure 2 est une vue schématique d'un ensemble selon un mode de réalisation de l'invention comportant un module différentiel et deux modules disjoncteurs de type phase neutre.

La figure 3 est une vue en perspective d'un connecteur selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 4 est une vue dans l'axe du connecteur selon un mode de réalisation de l'invention, le connecteur étant relié à une borne de connexion d'entrée (ou de sortie) d'un appareil électrique du système.

La figure 5 est une perspective présentant l'agencement entre les bornes de connexion et la tige transversale dans un ensemble où la tige transversale distribue un potentiel à ces trois bornes de connexion.

La figure 6 est une vue agrandie de la figure 5 dans laquelle la tige transversale est insérée dans les trois bornes de connexion.

La figure 7 représente un ensemble selon un mode de réalisation de l'invention en perspective, un couvercle de l'un des boîtiers de l'ensemble étant enlevé.

La figure 8 est une section (non hachurée) du bloc de la figure 7 le long de l'axe de la tige transversale selon le plan de la face avant de l'ensemble.

La figure 9 est la même section que celle de la figure 8 mais hachurée.

La figure 10 est une section transversale de l'assemblage de la figure 5.

La figure 11 est une vue en perspective de la tige transversale selon un autre mode de réalisation.

La figure 12 est une vue partielle en perspective d'un ensemble selon l'invention.

Les figures 13 et 14 sont des vues partielles en perspective d'un détail de la figure 12.

[0040] Le but d'un ensemble de boîtiers comportant des appareils électriques selon l'invention est de protéger les biens et/ou les personnes par exemple. Pour ce faire l'appareil électrique, ou le bloc ainsi constitué se positionne en amont d'une ligne électrique à protéger. Selon les fonctions de l'appareil plusieurs types de défauts peuvent être détectés et la ligne à protéger est alors ouverte par l'appareil.

[0041] Les figures 1 et 2 représentent une vue schématique d'un ensemble de boîtiers comportant chacun au moins un appareil électrique selon un mode de réalisation de l'invention. L'ensemble de la figure 1 est constitué d'un boîtier 1 comprenant un appareil différentiel à droite sur la figure 1 et de trois boîtiers 2, 2', 2" comprenant chacun un module disjoncteur (ou chacun un appareillage électrique de type disjoncteur ou disjoncteur modulaire) à gauche du module différentiel. Chaque boîtier de chaque appareil électrique modulaire (ou appareil électrique) est d'allure générale parallélépipédique et est délimité par deux grandes faces F1 et F2 par exemple pour l'appareil différentiel 1. Ces boîtiers forment une rangée. Le boîtier comprenant le module différentiel 1 est positionné sur l'extérieur de l'ensemble, à droite sur la figure 1, et constitue un premier boîtier d'extrémité de l'ensemble. De plus, cet appareil différentiel comporte un tore de mesure différentiel T et un actionneur (apte à déclencher l'ouverture des appareils adjacents en cas de défaut différentiel dans l'installation électrique à protéger. Trois boîtiers 2, 2', 2" disjoncteurs de type phase-neutre sont accolés entre eux et au boîtier du module différentiel 1 par leur grandes faces parallèles. Les disjoncteurs D, D', D" de la figure 1 sont de type magnétothermique phase-neutre. Le boîtier D de l'appareil 2 situé à l'extrémité gauche de la rangée constitue l'autre boîtier d'extrémité de cette rangée. Cet ensemble possède des connexions d'entrée E et des bornes de connexions de sortie S. Dans ce mode de réalisation, le bloc a la particularité de distribuer les 3 phases d'entrée L1, L2, L3 après leur passage dans le module différentiel, et en particulier à travers le tore T respectivement à chacun des trois disjoncteurs D, D', D". De même, le neutre N est distribué après son passage dans le module différentiel, en particulier à travers le tore T à chacun des trois disjoncteurs D, D', D". Dans ce mode de réalisation le neutre est distribué par un système de liaison mécanique et électrique SD entre la borne de connexion de sortie de l'appareil différentiel STN et la borne de connexion d'entrée de chacun des disjoncteurs Em. Dans cet exemple l'appareil différentiel comprend un ensemble de quatre bornes de connexion sortie ST1, ST2, ST3, STN, une pour chacune des trois phases L1, L2, L3 et une pour le neutre N. Ce système réalise ainsi la distribution du potentiel de neutre entre la borne de connexion de sortie STN de l'appareil différentiel 1 et les bornes de connexion d'entrée En des disjoncteurs D, D', D". De plus ce comporte des moyens de liaison mécanique (non représentés) des boîtiers en en une rangée dans laquelle leurs grandes faces sont accolées. De plus, dans ce mode de

réalisation, l'ensemble est tel que les bornes de connexion d'entrée E du module différentiel s'étendent sur toute la surface du produit ainsi constitué.

[0042] La figure 2 représente un ensemble selon un autre mode de réalisation de l'invention similaire à celui de la figure 1 comportant deux boîtiers comportant chacun un appareil de type disjoncteur et un boîtier comprenant un appareil de type différentiel.

[0043] Un autre mode de réalisation de l'invention non représenté consiste en un ensemble ne comprenant que des boîtiers comprenant chacun un appareil de type disjoncteur comme ceux de la figure 1. Dans ce mode de réalisation, les bornes de connexion d'entrée E sont directement reliées aux bornes de connexion d'entrée des disjoncteurs, le neutre N est distribué aux trois disjoncteurs par le système de liaison mécanique et électrique SD qui comporte des moyens de liaison mécanique des boîtiers des disjoncteurs en une rangée dans laquelle leurs grandes faces sont accolées.

[0044] Dans un autre mode de réalisation de l'invention, le schéma électrique de l'ensemble est équivalent à ceux décrits précédemment, mais le système de liaison électrique et mécanique distribuée une des phases L1 à L3 et maintient accolés sur leurs grandes faces les différents boîtiers 2, 2', 2" des appareils constituant ledit ensemble. Le terme distribuer une phase entre deux appareils électrique est équivalent à relier électriquement ces deux appareils au même potentiel. Toutes les combinaisons imaginables sont alors possible, le système de liaison électrique et mécanique pouvant distribuer, le neutre et/ou une ou plusieurs phases.

[0045] La figure 3 représente un connecteur C selon un mode de réalisation de l'invention. Ce connecteur de la borne de connexion est destiné à être relié mécaniquement et électriquement à une tige transversale 100 identique à celles décrites aux figures 5 à 11, cette tige transversale étant destinée à être enfichée dans le connecteur. Ce connecteur se compose de deux parties, l'une M d'allure générale cylindrique ou de manchon destinée à recevoir une tige transversale, l'autre P formant une excroissance radiale d'allure générale plane, en forme de patte pliée ou non, et destinée à être reliée électriquement et/ou mécaniquement à la borne de connexion d'entrée ou de sortie des appareils électriques constituant l'ensemble. La flèche F indique la direction d'insertion de la tige transversale dans le manchon. Le manchon est constitué d'une feuille de matière conductrice, roulée sur elle-même afin de former la paroi périphérique du manchon d'allure générale cylindrique M. Une extrémité de ce cylindre présente une zone expansible formée, dans cet exemple, par 4 languettes 10 constituées chacune entre deux fentes 11, 15 d'allure axiale pratiquées dans la paroi périphérique du manchon, ces languettes étant courbées vers l'axe du manchon afin d'assurer le contact avec la tige transversale lorsque celle-ci est insérée dans le manchon M, dans cet exemple cette partie du manchon a préférentiellement une forme générale tronconique. Optionnellement (non représenté)

cette forme peut également être cylindrique. Dans tous les cas cette zone expensible est préférentiellement formée du côté où la tige transversale sort du manchon lors de son insertion, ceci afin de faciliter l'insertion de la tige transversale dans le manchon. Du côté de l'insertion de la tige transversale dans le manchon se trouve également un chanfrein 12 qui facilite le positionnement de la tige transversale par rapport à l'axe du manchon lors de l'insertion de la tige transversale dans ce dernier. Un chanfrein 14 du même type que le précédent peut également être prévu au niveau des zones expansibles 10, ceci afin de faciliter l'extraction de la tige transversale lorsque les zones expansibles sont serrées sur la dite tige. Dans l'exemple de la figure 3, le manchon comprend 4 languettes. Ce nombre de languettes expansibles peut varier de un, deux à autant de languettes que de points de contacts nécessaires pour assurer un contact électrique de qualité entre le manchon et la tige. La fente d'allure axiale 15 pratiquée dans la paroi périphérique du manchon débouche aux deux extrémités de celui-ci ce qui permet d'assurer la fabricabilité du manchon et de l'excroissance radiale P d'un seul tenant.

[0046] La figure 4 présente le connecteur de la figure 3 dans une vue selon l'axe du manchon M dans le sens contraire de la flèche F. Le connecteur est relié par l'excroissance radiale P à une borne 16 d'entrée ou de sortie d'un appareillage électrique de l'ensemble. Cette liaison permet d'assurer une liaison électrique entre les deux éléments, afin d'assurer la distribution du potentiel de la tige transversale à l'appareil électrique à alimenter, mais aussi une liaison mécanique entre le connecteur C et la borne 16 pour assurer le maintien C du connecteur vis-à-vis de la borne de connexion au moment de l'insertion de la tige transversale dans le manchon M. Cette liaison peut être réalisée classiquement par brasage avec ou sans apport de matière, par clinchage ou tout autre procédé d'assemblage.

[0047] Dans la figure 5 on retrouve trois connecteurs chacun relié à une borne d'entrée de disjoncteur. Les trois connecteurs C1, C2, C3 sont positionnés comme s'ils étaient assemblés dans les différents boîtiers des appareillages électriques. La tige transversale 100 est en position insérée dans le connecteur C3 et en cours d'insertion dans les connecteurs C2 et C1. La direction et le sens d'insertion étant toujours symbolisés par la flèche F. La tige transversale est équipée d'une tête 101 à une de ses extrémités. Dans l'exemple de la figure 5, la tête 101 a une allure générale de disque perpendiculaire à l'axe de la tige 100, ce disque étant équipé d'une rainure radiale. Le conducteur 110 est conformé dans cet exemple pour passer dans un tore de mesure T (non représenté dans cette figure) dans un appareil de type différentiel. Les extrémités 111 et 112 de ce conducteur sont respectivement les bornes de connexion d'entrée et de sortie du module différentiel. La borne de connexion 112 correspond à une des bornes de connexion STN de la figure 1 et la borne de connexion 111 correspond à la borne de connexion destinée au neutre N, de la figure 1.

Dans l'exemple de la figure 5, la borne de connexion de sortie 112 de l'appareil différentiel est reliée à la tête 101 de la tige 100. Cette liaison est assurée par brasage, clinchage ou tout autre procédé d'assemblage assurant une liaison mécanique et électrique entre ces deux éléments. Dans l'exemple de la figure 5, la borne de sortie 112 de l'appareil différentiel est reliée préférentiellement à la nervure radiale de la tête 101. Ce lien peut être réalisé directement sur la tête 101 (non représenté dans cette figure). Une nervure radiale peut également permettre de bloquer en rotation la tige 100. La tête 101 peut également être pourvue d'une empreinte type tête de vis. Le conducteur 110 peut être souple ou rigide. L'autre extrémité de la tige 100 peut être pourvue d'un filetage intérieur destiné à recevoir la vis 102. Lorsque la tige 100 est totalement insérée à travers les appareils électriques constituant l'ensemble de l'exemple, la tige est en position de contact par rapport aux trois connecteurs C1, C2, C3. La partie de la tête 101 en direction de la tige est alors en appui sur une paroi plastique d'un premier boîtier de l'ensemble. Par vissage de la vis 102 dans la tige 100, la tête de la vis 102 vient en appui sur une paroi d'un boîtier opposé au premier boîtier. Le serrage de la vis 102 dans la tige 100 est facilité par la présence de la nervure radiale sur la tête 101 ou par tout autre système permettant le blocage en rotation ou l'entraînement en rotation de la tige 100 lors du serrage de la vis 102 dans la tige 100. Les deux éléments : la tige 100 et la vis 102 assurant le maintien mécanique des boîtiers compris entre la tête 101 et la tête de la vis 102. La connexion électrique de la tige aux différents appareils étant réalisée par l'intermédiaire des trois connecteurs C1, C2, C3 et de la tête 101 de la tige 100. Cette connexion pourrait également être réalisée par quatre connecteurs. Une fois la tige 100 insérée dans les connecteurs C1, C2, C3, ceux-ci peuvent être liés définitivement à la tige par une opération de brasage. Une telle opération assure une liaison électrique permanente entre la tige et les différents connecteurs. Une opération de clinchage des connecteurs sur la tige aurait le même effet.

[0048] La figure 6 représente le même mode de réalisation que celui de la figure 5, la tige 100 étant en position insérée dans les trois connecteurs.

[0049] La figure 10 est une section transversale de l'assemblage de la figure 5 au niveau de l'axe de la tige 100. Le trou 103 est fileté pour permettre l'assemblage de la vis 102 dans la tige 100. La tige 100 est en position insérée dans les manchons des connecteurs C1, C2, C3.

[0050] La figure 11 est une vue ne perspective d'une tige transversale 100 selon un autre mode de réalisation que celui présenté dans la figure 10. Dans ce mode de réalisation la tige 100 est pourvue d'un filetage extérieur 104 à une de ses extrémités et l'autre extrémité est pourvue d'une tête 101. Le filetage 104 est destiné à être vissé dans un fût d'un premier boîtier. Ce vissage est possible par la présence sur la face de la tête 101 opposée à la tige 100 de moyens d'entraînement en rotation de la tige 100 comme une empreinte de vissage ou une

rainure radiale en creux ou en bosse comme celle de la figure 5. La partie de la tête 101 du côté de la tige 100 vient en fin de vissage en appui sur une paroi d'un boîtier opposé au premier. Ainsi la tige 100 permet le serrage des boîtiers compris entre les deux boîtiers d'extrémité. Il est à noter que dans cet exemple le conducteur 110 est électriquement relié à la tige 100 par la borne de connexion 112. Dans cette configuration la borne de connexion 112 est en forme d'anneau. Lors de l'assemblage de la tige 100 dans les boîtiers, la tête 101 vient presser l'anneau de la borne 112 contre une paroi du boîtier opposé au premier boîtier de cet exemple et ainsi réaliser un contact électrique par pression entre la borne de connexion 112 et la tête 101, la tige 100 passant par la partie ajourée de l'anneau.

[0051] Préférentiellement, les moyens de fixation de la tige aux boîtiers ou les différentes versions de la tête de la tige 100 sont permutables et ne constituent que des exemples non limitatifs des solutions possibles pour réaliser ces assemblages.

[0052] La figure 7 est une vue en perspective d'un appareil électrique selon le schéma électrique de la figure 1. Le couvercle extérieur du boîtier différentiel étant enlevé. Un aspect important réside dans le fait que normalement, un tel ensemble constitué de plusieurs boîtiers est mécaniquement assemblé par l'intermédiaire de rivets, bien connu de l'homme de l'art. Ces rivets sont glissés dans les fûts 120 et sertis de manière à, d'une part, maintenir unitairement chaque boîtier d'appareil électrique et d'autre part à maintenir ensemble les boîtiers de l'ensemble. Dans ce cas la distribution électrique d'un potentiel entre les différents appareils doit se faire par l'extérieur du volume occupé par les dits boîtiers. Le système de liaison électrique et mécanique selon le mode de réalisation présente la particularité d'occuper la place d'un de ces rivets d'assemblage, de fait il n'entre pas en collision avec des éléments constitutifs des différents modules électriques. Le système reprend donc les fonctions d'assemblage des différents boîtiers électriques constituant l'ensemble et il a de plus la particularité de permettre de distribuer un potentiel électrique à chacun des appareils électriques. Cette distribution de potentiel est réalisée via la tige transversale et les différents connecteurs C, C1, C2, C3 présents dans chaque appareil. On voit clairement sur la figure 7 la tête 101 qui représente l'extrémité de la tige transversale logée dans un des fûts d'assemblage 120.

[0053] Sur la figure 7, l'ensemble constitué de trois appareils de type disjoncteurs et d'un appareil différentiel dont le boîtier est partiellement ouvert, comporte quatre bornes de connexion d'entrée débouchant vers la surface inférieure (inf) du dit ensemble. Ces quatre bornes constituent les quatre bornes d'entrée de l'appareil différentiel de l'ensemble selon le mode de réalisation. Dans ce mode de réalisation, chacune de ces bornes de connexion possède deux points de connexion possibles avec un conducteur externe. Par exemple la première des quatre bornes de connexion d'entrée, correspondant

à l'entrée E pour la phase L1 de la figure 1, dispose sur la face inférieure du bloc (Inf) d'un point de connexion E11 destiné à connecter des câbles avec la borne de connexion d'entrée et un point de connexion E12 destiné à connecter des conducteurs rigides de type peigne de avec la borne d'entrée L1. L'organe de serrage de cette borne de connexion d'entrée à double point de connexion E11, E12 est accessible sur la face avant Av du dit ensemble, au travers de l'orifice V1 qui permet dans cet exemple d'accéder à une vis de serrage (non représenté). Cette configuration de connexion n'est qu'un exemple de réalisation, chacune des bornes de connexion d'entrée peut ne présenter qu'un type de connexion pour câble ou peigne de pontage ou peut être du type à ressort et non à vis, toutes les combinaisons étant envisageables. L'ensemble ayant la particularité suivante : les quatre bornes de connexion d'entrée s'étendent sur toute la surface Inf de l'ensemble constitué par l'assemblage des différents boîtiers. Ainsi sur la figure 7, les points de connexions E11, E21, E31, E41 s'étendent régulièrement espacés sur toute la surface inférieure inf dudit bloc. Ainsi l'opérateur électricien dispose de toute cette surface afin de pouvoir connecter les différentes bornes de connexion d'entrée du dit appareil différentiel au réseau électrique. De plus, les bornes de connexion d'entrée étant réparties sur toute cette surface, la taille maximum de chaque conducteur à connecter est ainsi optimisée.

[0054] Sur les figures 8 et 9, qui représentent une section de l'ensemble de la figure 7 le long de l'axe de la tige transversale selon le plan de la face avant Av dudit ensemble, chaque manchon M peut être préférentiellement positionné dans un fût F en matériaux isolant de type plastique. Ce fût possède dans ce mode de réalisation une forme générale cylindrique creuse. Lorsque la tige transversale est en position de connexion dans le manchon, les zones expandables s'étendent radialement au-delà du volume général occupé par le manchon, jusqu'à venir en contact par leurs extrémités avec le fût. Le jeu mécanique entre les extrémités des zones expansibles et le fût est calculé pour qu'en position de contact entre la tige transversale et le manchon, le fût serre le manchon à l'encontre de la tige transversale.

[0055] Sur ces figures, le système de liaison mécanique est réalisé par la vis 102, la tige 100 en combinaison avec des parties des boîtiers des appareils électriques constituant ledit ensemble. La rangée des boîtiers comporte deux boîtiers d'extrémité, un premier à gauche de la figure 8 et un deuxième à droite de cette même figure, à l'opposé du premier. La vis 102 vissée dans la tige 100 vient en appui sur une paroi 120 du boîtier situé à gauche sur la figure 8, l'autre extrémité de la tige 100 comporte une tête 101 qui vient en appui sur une paroi 121 du boîtier situé à droite sur la figure 8 et opposé au premier boîtier cité. Ainsi la pression générée par cet assemblage permet de serrer entre eux tous les boîtiers compris entre les deux boîtiers d'extrémité en une rangée dans laquelle leurs grandes faces sont accolées.

[0056] Dans le mode de réalisation de la figure 7, deux

appareils électriques adjacents, par exemple les deux disjoncteurs contenus dans les boîtiers 2 et 2', sont séparés par une pièce mitoyenne (Int). Cette pièce mitoyenne comprend les grandes faces parallèles consécutives et en regard de ces deux boîtiers 2 et 2' dans la rangée de l'ensemble. Les deux grandes faces parallèles consécutives de ces deux boîtiers 2, 2' consécutifs de la rangée de l'ensemble étant intégrées dans cette pièce mitoyenne, les deux appareils électriques consécutifs et adjacents ne sont plus séparés par une double paroi, ce qui permet un gain de matière. La pièce mitoyenne Int peut se positionner également entre les boîtiers 2" et 2". Là encore les deux grandes faces parallèles consécutives de ces deux appareils sont intégrées dans cette pièce mitoyenne. Entre les boîtiers 2" et 1 la pièce mitoyenne sera légèrement différente de celle utilisée précédemment car d'un côté elle est en relation avec un appareil de type disjoncteur et de l'autre avec un appareil de type différentiel. Néanmoins elle intègre les grandes faces parallèles consécutives des deux boîtiers 2" et 1 placés dans l'ensemble de la figure 7.

[0057] La figure 12 représente une vue partielle en perspective d'un ensemble selon un mode de réalisation de l'invention selon un angle de vue qui permet de voir la tête de la vis 102. Cette vis est accessible au travers d'un trou cylindrique 105 débouchant dans une paroi latérale d'un des boîtiers de l'ensemble. Ce trou permet, lors de l'assemblage du système de liaison mécanique et électrique selon le mode de réalisation, d'accéder à la tête de la vis 102, ceci afin de réaliser le vissage de la vis 102 sur la tige 100. Le trou cylindrique 105 se termine par un lamage qui permet un appui de la tête de la vis 102 sur un boîtier d'extrémité de l'ensemble. Ainsi l'assemblage de la vis 102 dans la tige 100 permet de fixer ensemble les différents boîtiers formant la rangée l'ensemble.

[0058] La vis 102 étant en contact avec la tige 100 qui distribue un potentiel électrique, elle est de ce fait elle-même au même potentiel électrique que celui de la tige 100. Comme le trou 105 est débouchant sur une paroi extérieure d'un boîtier de l'ensemble, la tête de la vis 102 est donc accessible pour un utilisateur et présente un risque de choc électrique lorsque les appareils de l'ensemble sont en service. Une solution possible est de décaler le lamage du fond du trou 105 afin que la tête de la vis ne soit plus accessible par le doigt de l'utilisateur. Dans ce cas la tête de la vis 102 reste toujours visible pour l'utilisateur et il est protégé. Une autre option est celle qui est représentée aux figures 13 et 14. Le trou 105 est entouré d'une surface 106 parallèle à la face du boîtier et décalée de celle-ci de façon à permettre la mise en place d'un obturateur 107. Grâce à ce décalage de surface, la surface 106 est en retrait par rapport à la face latérale du boîtier, une fois en place l'obturateur 107 est affleurant de la surface latérale du boîtier et est ainsi quasiment invisible et n'affecte pas la dimension de la rangée de boîtiers comme on peut le voir sur la figure 14. Dans cet exemple l'obturateur a une forme rectan-

gulaire, la forme de l'obturateur n'a aucune influence sur sa fonction à partir du moment où sa surface couvre le trou débouchant 105.

[0059] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments, par combinaison différente des caractéristiques présentées ci-dessus, ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

Revendications

1. Ensemble comprenant une rangée d'au moins deux boîtiers isolants distincts (1, 2, 2', 2'') présentant chacun deux grandes faces parallèles (F1, F2) et comportant chacun au moins un appareil électrique modulaire par exemple de type disjoncteur, interrupteur, bloc différentiel, chacun desdits appareils électriques comprenant au moins une borne (Em, L1, L2, L3, L4, ST) de connexion électrique, ledit ensemble comprend au moins un système (SD, 100, 101, 102) de liaison mécanique et électrique reliant mécaniquement lesdits boîtiers entre eux, ledit système reliant électriquement la ou l'une des borne(s) (ST, EM, L1, L2, L3, L4, 16) d'au moins un appareil électrique avec la ou l'une des borne(s) d'un autre appareil électrique afin de distribuer un potentiel électrique entre celles-ci, et ledit système étant au moins en partie contenu dans le volume défini par les boîtiers, **caractérisé en ce que** ledit système (SD, 100, 101, 102) de liaison mécanique et électrique relie mécaniquement lesdits boîtiers entre eux en exerçant un effort presseur, sensiblement perpendiculaire aux deux grandes faces parallèles (F1, F2) sur deux boîtiers de la rangée.
2. Ensemble comprenant une rangée d'au moins deux boîtiers isolants distincts selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ladite rangée comporte deux boîtiers d'extrémité (1, 2), à savoir un premier boîtier d'extrémité (1) à une extrémité de la rangée et un deuxième boîtier d'extrémité (2) à l'autre extrémité de la rangée, ledit système (SD, 100, 101, 102) de liaison mécanique et électrique relie mécaniquement lesdits boîtiers entre eux en exerçant en outre un effort presseur, sensiblement perpendiculaire aux deux grandes faces parallèles (F1, F2) sur les boîtiers d'extrémités.
3. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** le système (SD, 100, 101, 102) de liaison mécanique et électrique est entièrement contenu dans le volume défini

par les boîtiers.

4. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** chacun desdits appareils électriques comprend au moins une borne de connexion électrique d'entrée et au moins une borne de connexion électrique de sortie, le système (SD, 100, 101, 102) de liaison mécanique et électrique reliant électriquement au moins une borne de connexion de sortie (112) d'au moins un premier appareil électrique à au moins une borne de connexion d'entrée (Em, 16, 111) d'au moins un autre appareil électrique.
5. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé chacun desdits appareils électriques comprend au moins une borne de connexion électrique d'entrée et au moins une borne de connexion électrique de sortie, en ce que le système (SD, 100, 101, 102) de liaison mécanique et électrique relie électriquement au moins deux bornes de connexion électrique d'entrée (Em, 16,111) d'au moins deux appareils électriques.
6. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système (SD, 100, 101, 102) de liaison mécanique et électrique comprend une tige transversale (100), chacune des bornes de connexion électrique d'entrée et/ou de sortie d'au moins un appareil électrique de l'ensemble comprenant un connecteur (C, 112) interne au(x)dit(s) boîtier(s), la tige (100) étant apte à être connectée aux connecteurs électriques (C, 112) à l'intérieur des boîtiers.
7. Ensemble selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** au moins l'un des connecteurs (C, 112) est brasé sur le système (SD, 100, 101, 102) de liaison mécanique et électrique, de préférence sur la tige transversale (100)
8. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 6 et 7, **caractérisé en ce que** au moins l'un des connecteurs (C) est constitué d'un manchon (M) conducteur d'allure cylindrique comportant au moins une zone expansible (10) vers l'extérieur sous l'action de la tige transversale (100) au moment de son insertion dans le manchon, ledit manchon (M) étant également doté d'une excroissance extérieure (P) d'allure radiale fixée à une borne d'entrée ou de sortie d'un des appareils électriques.
9. Ensemble selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** chaque zone expansible (10) est constituée entre deux fentes (11) d'allure axiale pratiquées dans la paroi périphérique du manchon (M).
10. Ensemble selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'une des fentes (15) d'allure axiale est pratiquée jusqu'à déboucher aux deux extrémités du manchon (M), l'excroissance extérieure (P) étant d'un seul tenant avec l'un des bords de ladite fente.
11. Ensemble selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** la ou les zone(s) expansible(s) (10) sont constituées dans une portion du manchon (M) d'allure tronconique.
12. Ensemble selon l'une des revendications 8 à 11, **caractérisé en ce que** les deux extrémités axiales du manchon sont chanfreinées (12, 14).
13. Ensemble selon l'une des revendications 8 à 12, **caractérisé en ce que** les manchons (M) sont chacun disposés dans un fût (F) en matériau isolant de type plastique, le fût (F) faisant partie d'un des boîtiers isolant, les zones expansibles (10) étant en pression sur la paroi interne du fût lorsque la tige transversale (100) y est insérée.
14. Ensemble selon l'une des revendications 6 à 13, **caractérisé en ce que** la tige transversale (100) comporte, à une extrémité, une tête (101) munie de moyens d'entraînement en rotation de la tige, du type tête de vis par exemple, ladite tête (101) venant en appui contre une paroi latérale (121) d'un boîtier isolant de la rangée, de préférence un des deux boîtiers d'extrémité (1,2).
15. Ensemble selon l'une des revendications 6 à 14, **caractérisé en ce que** la tige transversale (100) comporte une partie d'extrémité filetée (104), opposée à l'emplacement de la tête (101), destinée à se visser dans un filetage situé dans une paroi latérale de l'un parmi les boîtiers isolants (1,2,2',2").
16. Ensemble selon l'une des revendications 6 à 14, **caractérisé en ce que** la tige transversale (100) comporte une partie d'extrémité filetée à l'intérieur de la tige (103), opposée à la tête de la tige (101), ledit ensemble comprenant en outre une vis (102) reçue dans la partie d'extrémité filetée, la vis (102) s'appuyant sur une paroi latérale (120) de l'un parmi les boîtiers isolants (1,2,2',2").
17. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** l'un des appareils électriques est un module différentiel (1) comportant au moins une borne de connexion électrique de sortie (ST, 112), l'un au moins parmi les autres appareils électriques étant un disjoncteur (2) comportant au moins une borne de connexion électrique d'entrée (Em, 16), le système (SD, 100, 101, 102) de liaison mécanique et électrique reliant une borne de connexion électrique de sortie (ST, 112) à

au moins une borne de connexion électrique d'entrée (Em, 16).

18. Ensemble selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** comprend quatre appareils électriques par exemple de type disjoncteur, interrupteur, bloc différentiel et **en ce que** l'un des appareils électriques est un module différentiel (1) comportant au moins une borne de connexion électrique de sortie (ST, 112), les trois autres appareils électriques étant des disjoncteurs (2,2',2'') comportant chacun au moins une borne de connexion électrique d'entrée (Em, 16), le système (SD, 100, 101, 102) de liaison mécanique et électrique reliant une borne de connexion électrique de sortie (ST, 112) à au moins une borne de connexion électrique d'entrée (Em, 16) de chacun des disjoncteurs afin de distribuer un potentiel électrique entre celles-ci.
19. Ensemble selon l'une des revendications 17 à 18 **caractérisé en ce que** les bornes électriques d'entrée (E11, E21, E31, E41) du module différentiel s'étendent sur toute une face (inf) de l'ensemble.
20. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** les deux grandes faces parallèles (F1,F2) d'au moins deux boîtiers consécutifs de la rangée (2,2'), (2',2''), (2'',1) consistent en une pièce mitoyenne (Int) aux deux dits boîtiers consécutifs de la rangée.

Patentansprüche

1. Anordnung mit einer Reihe von mindestens zwei getrennten Isoliergehäusen (1, 2, 2, 2, 2', 2''), die jeweils zwei große parallele Flächen (F1, F2) aufweisen und jeweils mindestens ein modulares elektrisches Gerät aufweisen, zum Beispiel vom Typ Leistungsschalter, Schutzschalter, Differenzialschutzschalter, wobei jedes der elektrischen Geräte mindestens einen elektrischen Verbindungsanschluss (Em, L1, L2, L3, L3, L3, L4, ST) aufweist, welche Anordnung mindestens ein mechanisches und elektrisches Verbindungssystem (SD, 100, 101, 102) umfasst, das die Gehäuse mechanisch miteinander verbindet, wobei das System den Anschluss oder einen der Anschlüsse (ST, EM, L1, L2, L3, L4, 16) mindestens eines elektrischen Geräts mit dem Anschluss oder einem der Anschlüsse eines anderen elektrischen Geräts elektrisch verbindet, um ein elektrisches Potential zwischen diesen zu verteilen, und wobei das System zumindest teilweise in dem durch die Gehäuse definierten Volumen aufgenommen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mechanische und elektrische Verbindungssystem (SD, 100, 101,

102) die Gehäuse durch Ausübung einer Presskraft auf zwei Gehäuse in der Reihe mechanisch miteinander verbindet, welche Presskraft im Wesentlichen senkrecht zu den beiden großen parallelen Flächen (F1, F2) gerichtet ist.

2. Anordnung mit einer Reihe aus mindestens zwei getrennten Isoliergehäusen nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reihe zwei Endgehäuse (1, 2) aufweist, nämlich ein erstes Endgehäuse (1) an einem Ende der Reihe und ein zweites Endgehäuse (2) am anderen Ende der Reihe, wobei das mechanische und elektrische Verbindungssystem (SD, 100, 101, 102) die Gehäuse unter anderem durch Ausübung einer Presskraft mechanisch miteinander verbindet, welche Presskraft im Wesentlichen senkrecht zu den beiden großen parallelen Flächen (F1, F2) an den Endgehäusen gerichtet ist.
3. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mechanische und elektrische Verbindungssystem (SD, 100, 101, 102) vollständig in dem durch die Gehäuse definierten Volumen aufgenommen ist.
4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes der elektrischen Geräte mindestens einen elektrischen Eingangs-Verbindungsanschluss und mindestens einen elektrischen Ausgangs-Verbindungsanschluss aufweist, wobei das mechanische und elektrische Verbindungssystem (SD, 100, 101, 102) mindestens einen Ausgangs-Verbindungsanschluss (112) wenigstens eines ersten elektrischen Geräts mit mindestens einem Eingangs-Verbindungsanschluss (Em, 16, 111) wenigstens eines anderen elektrischen Geräts elektrisch verbindet.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes der elektrischen Geräte mindestens einen elektrischen Eingangs-Verbindungsanschluss und mindestens einen elektrischen Ausgangs-Verbindungsanschluss umfasst, und dass das Verbindungssystem (SD, 100, 101, 102) wenigstens zwei elektrische Eingangs-Verbindungsanschlüsse (Em, 16, 111) von mindestens zwei elektrischen Geräten elektrisch verbindet.
6. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mechanische und elektrische Verbindungssystem (SD, 100, 101, 102) eine Querstange (100) umfasst, wobei jeder der elektrischen Eingangs- und/oder Ausgangs-Verbindungsanschlüsse wenigstens eines elektrischen Geräts der Anordnung einen Verbinder

- (C, 112) innerhalb des/der Gehäuse(s) umfasst, wobei die Stange (100) dazu ausgebildet ist, mit den elektrischen Verbindern (C, 112) innerhalb der Gehäuse verbunden zu werden.
7. Anordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens einer der Verbinder (C, 112) mit dem mechanischen und elektrischen Verbindungssystem (SD, 100, 101, 102), vorzugsweise mit der Querstange (100), verlötet ist.
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens einer der Verbinder (C) aus einer zylindrischen leitfähigen Hülse (M) gebildet ist, die mindestens eine unter der Einwirkung der Querstange (100) bei deren Einführung in die Hülse nach außen vergrößerbare Zone (10) aufweist, wobei die Hülse (M) außerdem mit einem äußeren radialen Vorsprung (P) versehen ist, der an einem Eingangs- oder Ausgangsanschluss einer der elektrischen Geräte befestigt ist.
9. Anordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede vergrößerbare Zone (10) zwischen zwei axialen Schlitzen (11) in der Umfangswand der Hülse (M) ausgebildet ist.
10. Anordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer der axialen Schlitze (15) derart ausgebildet ist, dass er zu beiden Enden der Hülse (M) öffnet, wobei der äußere Vorsprung (P) integral mit einem der Ränder des Schlitzes ausgebildet ist.
11. Anordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vergrößerbare(n) Zone(n) (10) in einem Abschnitt der Hülse (M) ausgebildet ist/sind, in dem diese kegelstumpfförmig ausgebildet ist.
12. Anordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden axialen Enden der Hülse angefast (12, 14) sind.
13. Anordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülsen (M) jeweils in einem Behälter (F) aus Isoliermaterial vom Typ Kunststoff angeordnet sind, wobei der Behälter (F) Teil eines der Isoliergehäuse ist und die vergrößerbaren Zonen (10) einen Druck auf die Innenwand des Behälters ausüben, wenn die Querstange (100) dort eingeführt ist.
14. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querstange (100) an einem Ende einen Kopf (101) aufweist, der mit Mitteln zum Antreiben der Stange in einer Drehbewegung versehen ist, beispielsweise vom Typ eines Schraubenkopfs, wobei der Kopf (101) an einer Seitenwand (121) eines Isoliergehäuses in der Reihe anliegt, vorzugsweise eines der beiden Endgehäuse (1, 2).
15. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querstange (100) einen der Position des Kopfes (101) gegenüberliegenden Gewindeendabschnitt (104) zum Einschrauben in ein Gewinde aufweist, das in einer Seitenwand eines der Isoliergehäuse (1, 2, 2', 2'') angeordnet ist.
16. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querstange (100) einen Gewindeendabschnitt im Inneren der Stange (103) gegenüber dem Kopf der Stange (101) aufweist, wobei die Anordnung ferner eine Schraube (102) umfasst, die in dem Gewindeendabschnitt aufgenommen ist, wobei die Schraube (102) an einer Seitenwand (120) eines der Isoliergehäuse (1, 2, 2', 2'') anliegt.
17. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines der elektrischen Geräte ein Differenzialmodul (1) ist, das mindestens einen elektrischen Ausgangs-Verbindungsanschluss (ST, 112) umfasst, wobei mindestens eines der anderen elektrischen Geräte ein Schutzschalter (2) ist, der mindestens einen elektrischen Eingangs-Verbindungsanschluss (Em, 16) umfasst, wobei das mechanische und elektrische Verbindungssystem (SD, 100, 101, 102) einen elektrischen Ausgangs-Verbindungsanschluss (ST, 112) mit mindestens einem elektrischen Eingangs-Verbindungsanschluss (Em, 16) verbindet.
18. Anordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie vier elektrische Geräte umfasst, zum Beispiel vom Typ Leistungsschalter, Schutzschalter, Differenzialschutzschalter, und dadurch, dass eines der elektrischen Geräte ein Differenzialmodul (1) mit mindestens einem elektrischen Ausgangs-Verbindungsanschluss (ST, 112) ist, wobei die anderen drei elektrischen Geräte Schutzschalter (2, 2', 2'') sind, die jeweils mindestens einen elektrischen Eingangs-Verbindungsanschluss (Em, 16) aufweisen, wobei das mechanische und elektrische Verbindungssystem (SD, 100, 101, 101, 101, 102) einen elektrischen Ausgangs-Verbindungsanschluss (ST, 112) mit mindestens einem elektrischen Eingangs-Verbindungsanschluss (Em, 16) jedes der Schutzschalter verbindet, um ein elektrisches Potential zwischen diesen zu verteilen.
19. Anordnung nach einem der Ansprüche 17 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die elektrischen

schen Eingangsanschlüsse (E11, E21, E31, E41) des Differenzialmoduls über eine ganze Fläche (inf) der Anordnung erstrecken.

20. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden großen parallelen Flächen (F1, F2) von mindestens zwei aufeinanderfolgenden Gehäusen der Reihe (2, 2'), (2', 2''), (2'', 1) aus einem an die beiden aufeinanderfolgenden Kästen der Reihe angrenzenden Teil (Int) bestehen.

Claims

1. Assembly comprising a row of at least two separate insulating housings (1, 2, 2', 2'') each having two large parallel faces (F1, F2) and each having at least one modular electrical device, for example a circuit breaker, switch or differential unit, each of said electrical devices comprising at least one electrical connection terminal (Em, L1, L2, L3, L4, ST), said assembly comprising at least one mechanical and electrical connection system (SD, 100, 101, 102) mechanically connecting said housings to one another, said system electrically connecting the or one of the terminal (s) (ST, EM, L1, L2, L3, L4, 16) of at least one electrical device to the or one of the terminal (s) of another electrical device in order to distribute an electrical potential between them, and said system being at least partly contained within the volume defined by the housings, **characterized in that** said mechanical and electrical connection system (SD, 100, 101, 102) mechanically connects said housings to one another by exerting a pressing force substantially perpendicular to the two large parallel faces (F1, F2) on two housings of the row.
2. Assembly comprising a row of at least two separate insulating housings according to the preceding claim, **characterized in that** said row has two end housings (1, 2), namely a first end housing (1) at one end of the row and a second end housing (2) at the other end of the row, said mechanical and electrical connection system (SD, 100, 101, 102) mechanically connects said housings to one another by furthermore exerting a pressing force substantially perpendicular to the two large parallel faces (F1, F2) on the end housings.
3. Assembly according to either one of the preceding claims, **characterized in that** the mechanical and electrical connection system (SD, 100, 101, 102) is contained entirely within the volume defined by the housings.
4. Assembly according to any one of the preceding

claims, **characterized in that** each of said electrical devices comprises at least one input electrical connection terminal and at least one output electrical connection terminal, the mechanical and electrical connection system (SD, 100, 101, 102) electrically connecting at least one output connection terminal (112) of at least one first electrical device to at least one input connection terminal (Em, 16, 111) of at least one other electrical device.

5. Assembly according to any one of Claims 1 to 3, **characterized in that** each of said electrical devices comprises at least one input electrical connection terminal and at least one output electrical connection terminal, **in that** the mechanical and electrical connection system (SD, 100, 101, 102) electrically connects at least two input electrical connection terminals (Em, 16, 111) of at least two electrical devices.
6. Assembly according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the mechanical and electrical connection system (SD, 100, 101, 102) comprises a transverse rod (100), each of the input and/or output electrical connection terminals of at least one electrical device of the assembly comprising a connector (C, 112) internal to said housing(s), the rod (100) being able to be connected to the electrical connectors (C, 112) inside the housings.
7. Assembly according to the preceding claim, **characterized in that** at least one of the connectors (C, 112) is soldered to the mechanical and electrical connection system (SD, 100, 101, 102), preferably to the transverse rod (100).
8. Assembly according to either one of Claims 6 and 7, **characterized in that** at least one of the connectors (C) consists of a cylindrical conductive sleeve (M) having at least one expandable area (10) able to expand outwardly under the action of the transverse rod (100) when it is inserted into the sleeve, said sleeve (M) also being provided with a radial external protuberance (P) fastened to an input or output terminal of one of the electrical devices.
9. Assembly according to the preceding claim, **characterized in that** each expandable area (10) is formed between two axial slots (11) formed in the peripheral wall of the sleeve (M).
10. Assembly according to the preceding claim, **characterized in that** one of the axial slots (15) is formed to the point of opening out at the two ends of the sleeve (M), the external protuberance (P) being integral with one of the edges of said slot.
11. Assembly according to one of Claims 8 to 10, **characterized in that** the expandable area or areas (10)

are formed in a frustoconical portion of the sleeve (M) .

12. Assembly according to one of Claims 8 to 11, **characterized in that** the two axial ends of the sleeve are chamfered (12, 14). 5
13. Assembly according to one of Claims 8 to 12, **characterized in that** the sleeves (M) are each positioned in a barrel (F) made from insulating plastic material, the barrel (F) forming part of one of the insulating housings, the expandable areas (10) being pressed against the internal wall of the barrel when the transverse rod (100) is inserted therein. 10
14. Assembly according to one of Claims 6 to 13, **characterized in that** the transverse rod (100) has, at one end, a head (101) provided with means for driving the rod in rotation, such as for example a screw head, said head (101) bearing against a side wall (121) of an insulating housing of the row, preferably one of the two end housings (1, 2). 15 20
15. Assembly according to one of Claims 6 to 14, **characterized in that** the transverse rod (100) has a threaded end portion (104), opposite the location of the head (101) and intended to screw into a thread situated in a side wall of one of the insulating housings (1, 2, 2', 2"). 25 30
16. Assembly according to one of Claims 6 to 14, **characterized in that** the transverse rod (100) has a threaded end portion inside the rod (103), opposite the head of the rod (101), said assembly furthermore comprising a screw (102) received in the threaded end portion, the screw (102) bearing on a side wall (120) of one of the insulating housings (1, 2, 2', 2"). 35
17. Assembly according to any one of the preceding claims, **characterized in that** one of the electrical devices is a differential module (1) having at least one output electrical connection terminal (ST, 112), at least one of the other electrical devices being a circuit breaker (2) having at least one input electrical connection terminal (Em, 16), the mechanical and electrical connection system (SD, 100, 101, 102) connecting an output electrical connection terminal (ST, 112) to at least one input electrical connection terminal (Em, 16). 40 45 50
18. Assembly according to the preceding claim, **characterized in that** it comprises four electrical devices, for example circuit breakers, switches or differential units, and **in that** one of the electrical devices is a differential module (1) having at least one output electrical connection terminal (ST, 112), the other three electrical devices being circuit breakers (2, 2', 2") each having at least one input electrical connec-

tion terminal (Em, 16), the mechanical and electrical connection system (SD, 100, 101, 102) connecting an output electrical connection terminal (ST, 112) to at least one input electrical connection terminal (Em, 16) of each of the circuit breakers in order to distribute an electrical potential between them.

19. Assembly according to either of Claims 17 and 18, **characterized in that** the input electrical terminals (E11, E21, E31, E41) of the differential module extend over a whole face (inf) of the assembly.
20. Assembly according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the two large parallel faces (F1, F2) of at least two consecutive housings of the row (2, 2'), (2', 2"), (2", 1) consist of a common component (Int) shared between the two said consecutive housings of the row.

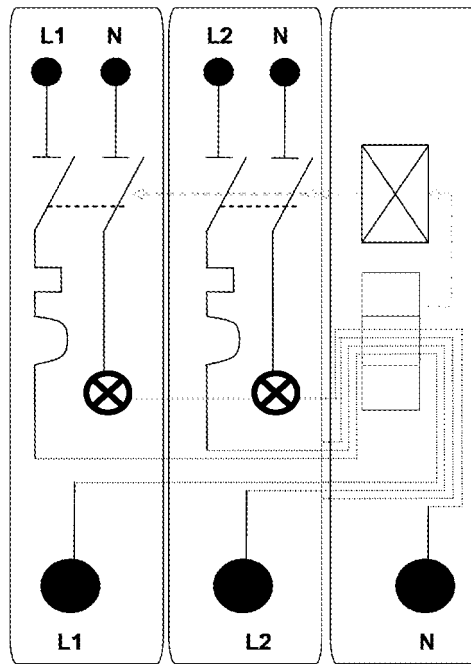


Figure 2

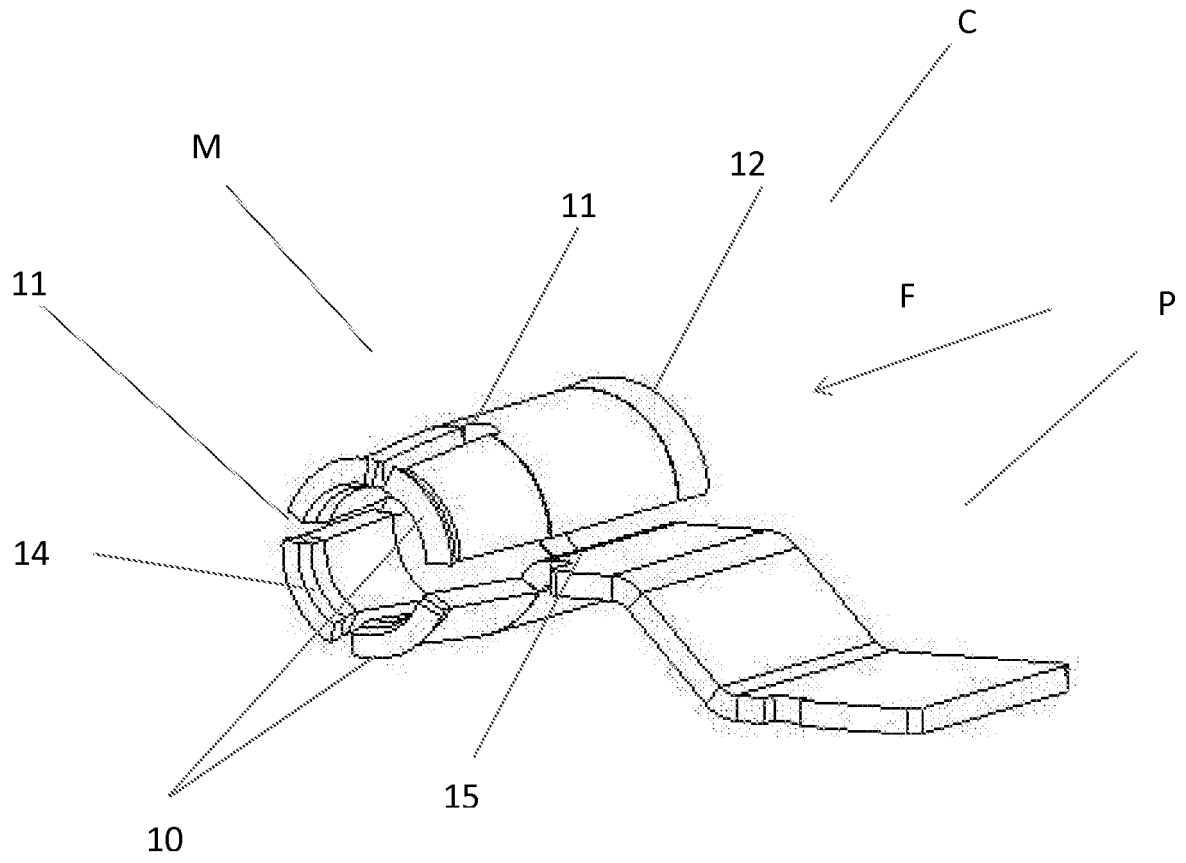


Figure 3

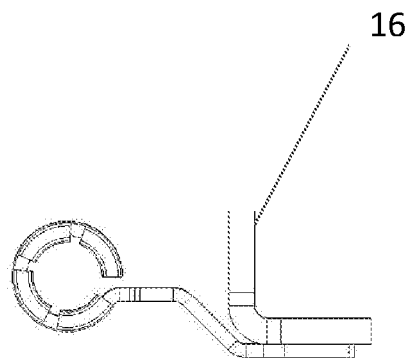


Figure 4

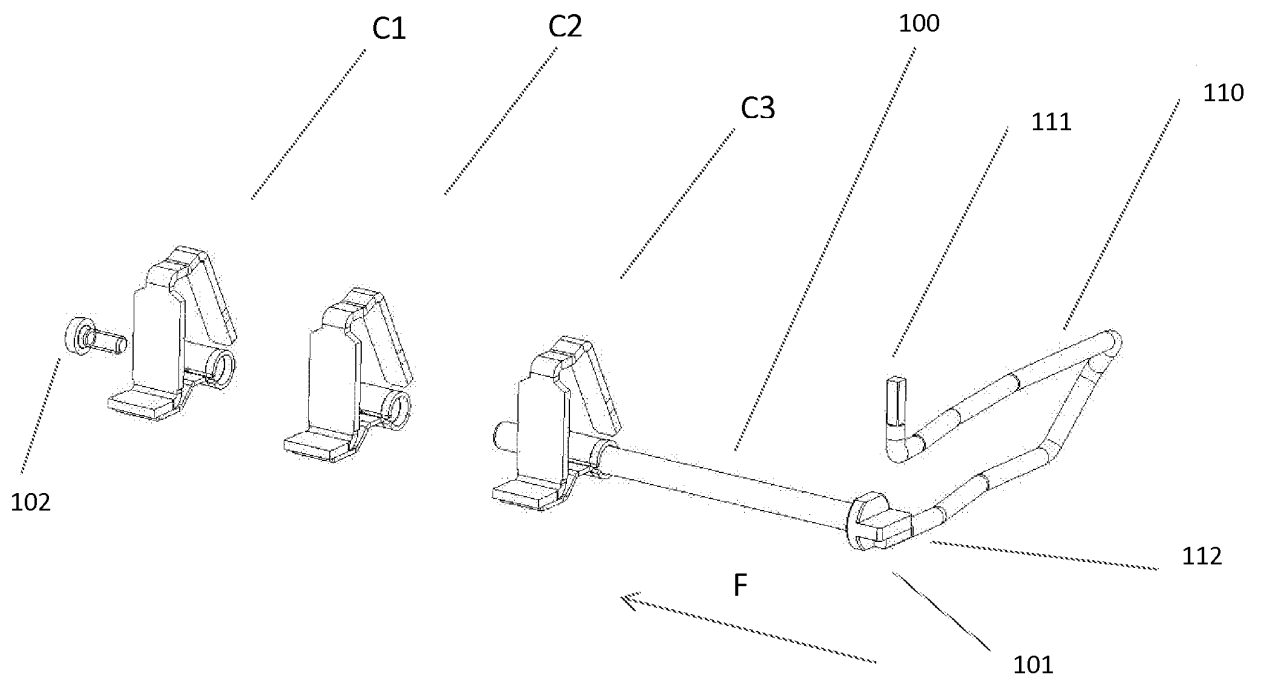


Figure 5

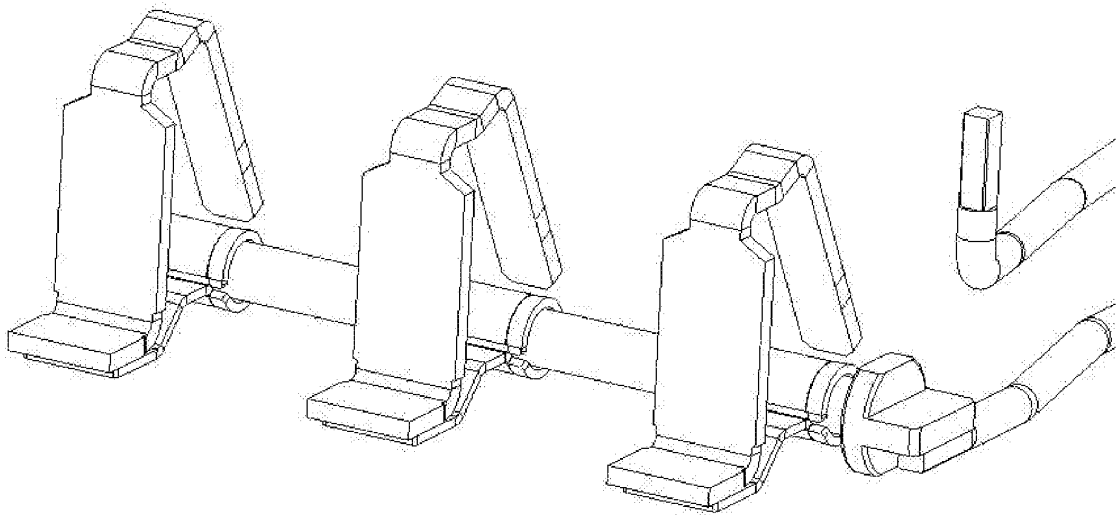


Figure 6

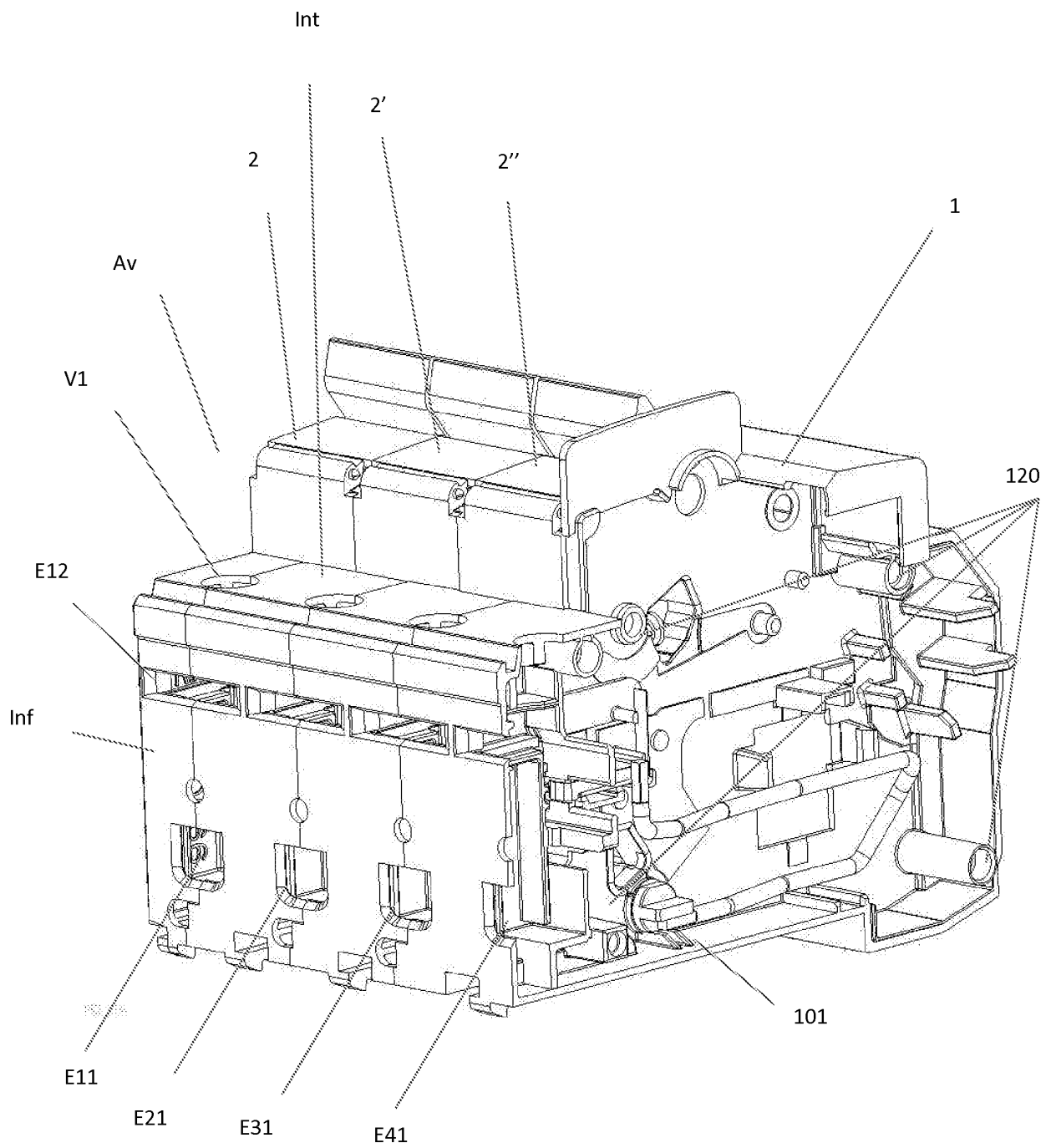
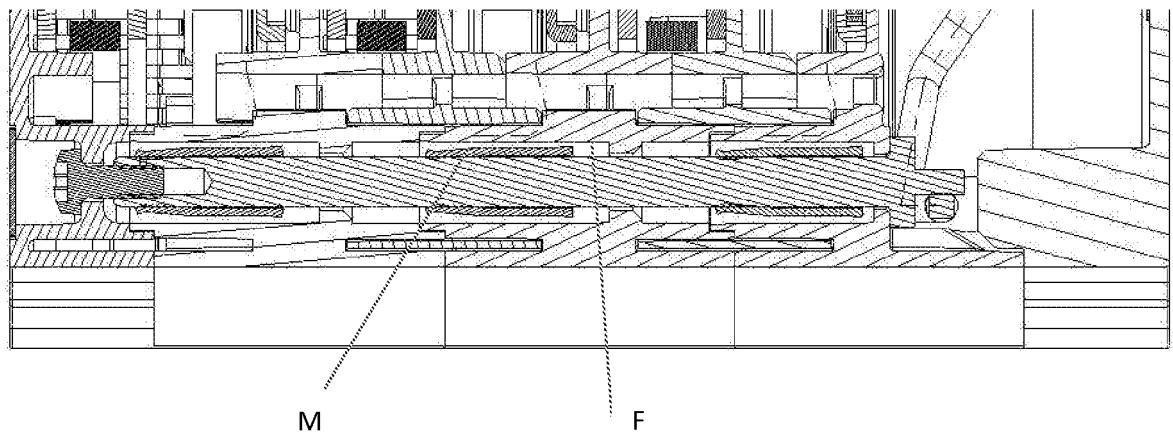
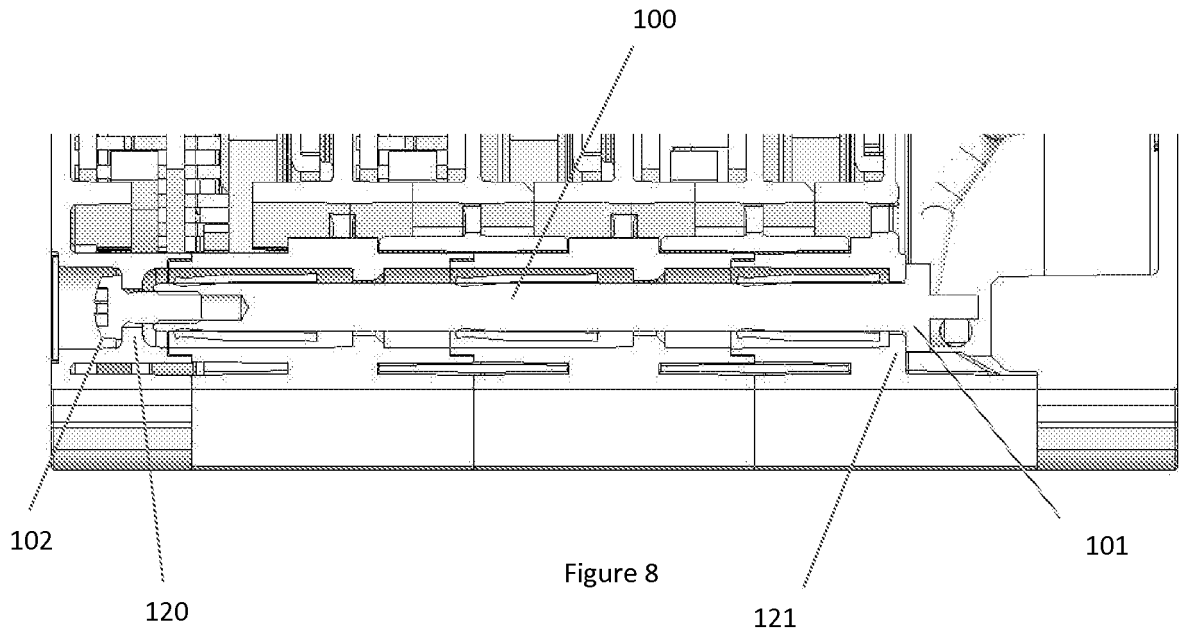


Figure 7



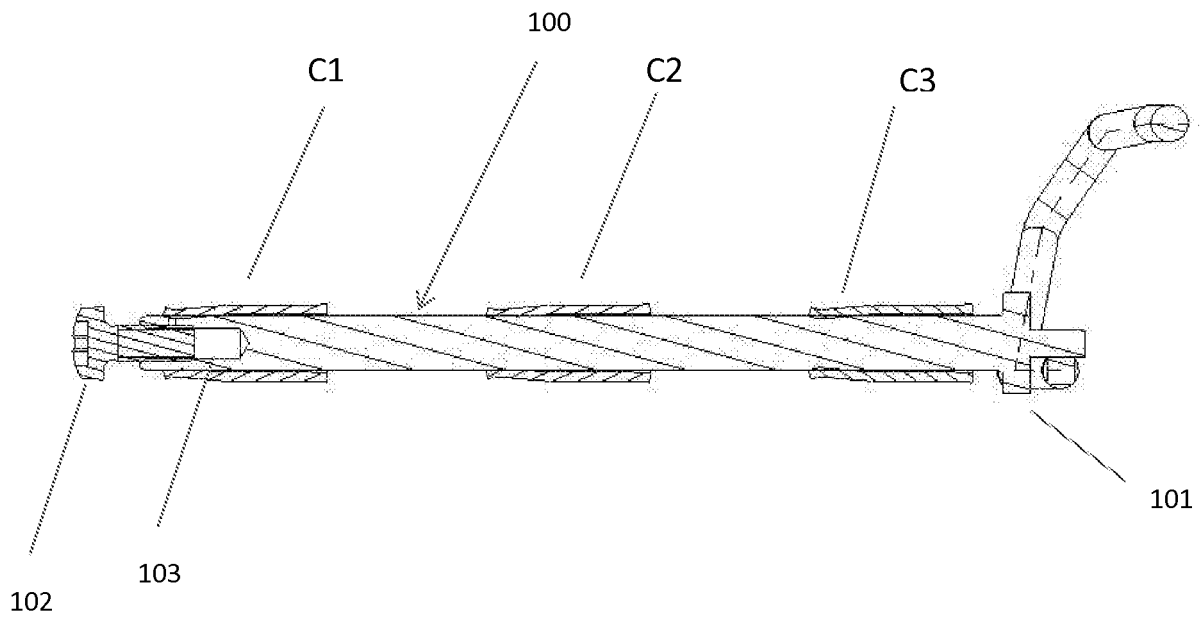


Figure 10

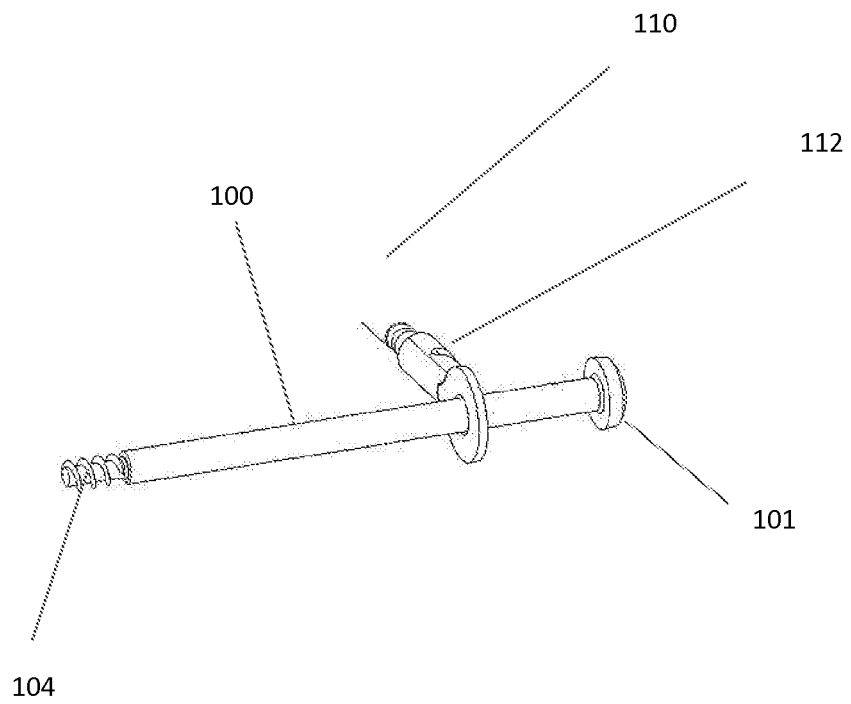


Figure 11

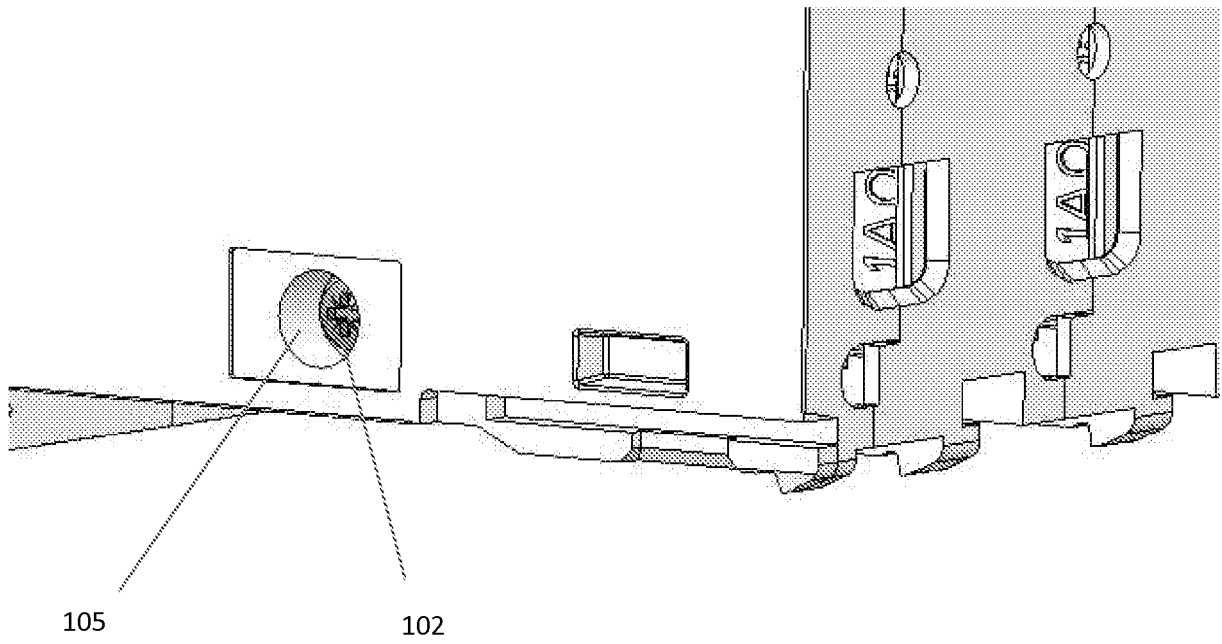


Figure 12

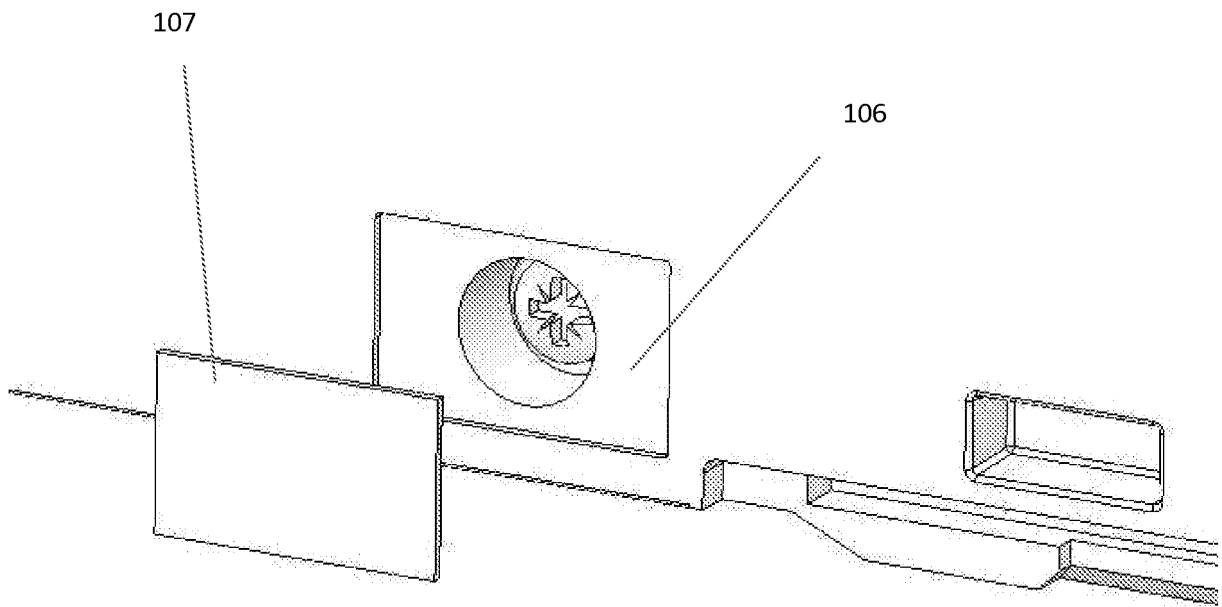


Figure 13

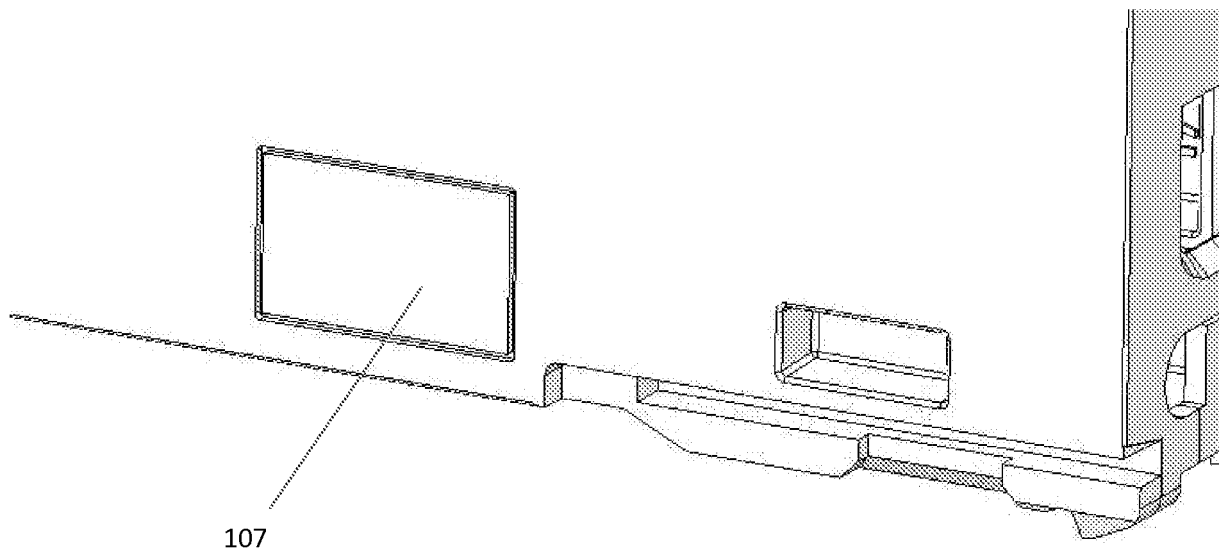


Figure 14

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

- EP 1432001 A [0007]
- US 2010128417 A [0008]