

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication : **3 135 573**

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

②1 N° d'enregistrement national : **22 11596**

⑤1 Int Cl⁸ : **H 01 R 4/38 (2023.01), H 01 R 4/48, 11/05**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 08.11.22.

⑫③ Priorité : 13.05.22 FR 2204579.

⑫④ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 17.11.23 Bulletin 23/46.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : **CREATIQUE TECHNOLOGIE SAS—
FR.**

⑦② Inventeur(s) : **VASSEUR Stéphane.**

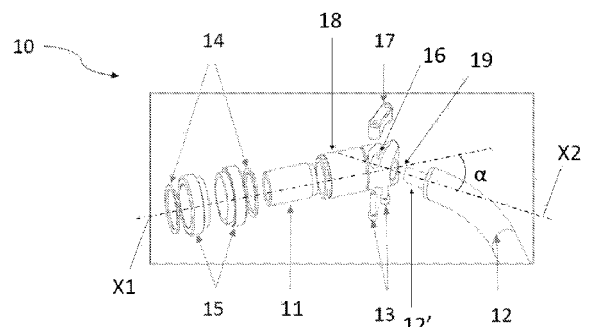
⑦③ Titulaire(s) : **CREATIQUE TECHNOLOGIE SAS.**

⑦④ Mandataire(s) : **RVDB.**

⑤④ outil de liaison électrique assurant un passage de courant optimum par serrage d'une âme d'un fil à relier.

⑤⑦ La présente invention concerne un outil (10) de liaison électrique assurant un passage de courant par serrage de l'âme (12') d'un fil (12) à relier, ledit outil (10) comportant un corps (18) s'étendant selon un premier axe (X1) et muni d'un élément conducteur (11), ledit corps (18) présentant un premier logement (19) de réception de ladite âme (12'), ledit outil comprenant des moyens de serrage (13, 17) dudit fil (12), ledit premier logement (19) définissant un deuxième axe (X2) orienté selon un angle aigu par rapport audit premier axe (X1).

Figure pour l'abrégé : figure 5



FR 3 135 573 - A1



Description

Titre de l'invention : outil de liaison électrique assurant un passage de courant optimum par serrage d'une âme d'un fil à relier

Domaine technique

- [0001] La présente invention concerne le domaine de l'outillage électrique industriel.
- [0002] L'objet de la présente invention porte plus particulièrement sur un dispositif permettant de créer un liaison électrique fiable, aisément maintenable et compacte pour des niveaux de courant forts, entre un fil électrique et un élément conducteur.
- [0003] Par élément conducteur au sens de la présente invention, on entend ici et dans toute la description qui suit un élément dédié pour la conduction d'un courant électrique, dont la conception précise varie selon le type de connexion à réaliser. L'élément conducteur correspond ainsi par exemple à un élément d'un connecteur d'alimentation, notamment d'une prise électrique mâle ou femelle, ou encore à un conducteur électrique d'un bornier ou d'une barrette de connexion.
- [0004] En outre, par courant fort au sens de la présente invention, on entend ici et dans toute la description qui suit un courant adapté aux procédés industriels, par exemple un courant adapté à des essais de cellules de batterie, ou toute autre opération, notamment un courant avoisinant – à date de l'invention - 300A.

Art antérieur

- [0005] On connaît pour réaliser une liaison électrique en courant fort plusieurs solutions dans l'art antérieur.
- [0006] Une première solution illustrée en [Fig.1] annexée à la présente description consiste à réaliser la liaison électrique à l'aide d'une cosse 1A sertie sur le fil à relier et maintenue en position par un écrou de serrage 2A sur l'élément conducteur 3A.
- [0007] L'un des inconvénients d'une telle solution est que la cosse 1A est sertie sur le fil à relier.
- [0008] Pour sertir cette cosse 1A, il faut utiliser une pince à sertir spécifique pour chaque section de fil disponible.
- [0009] En cas de remplacement de fil, l'opérateur sur place doit être équipé de cette pince adaptée pour sertir les cosses 1A sur le fil ou avoir à disposition des fils de longueur adaptée et équipés des cosses serties. Le Demandeur observe que ceci augmente considérablement le nombre de références à tenir en stock pour les opérations de maintenance, ce qui sur le plan pratique n'est pas envisageable.
- [0010] L'un des autres inconvénients de cette solution est que la cosse 1A possède une longue partie rigide pour permettre de sertir le fil. Cette partie rigide s'étend perpendiculairement vis-à-vis de l'élément conducteur 3A. Cette partie rigide peut être un

problème pour réduire l'espace entre deux éléments conducteurs 3A et des potentiels électriques différents, puisqu'il devient impossible de positionner deux éléments conducteurs 3A adjacents selon la direction dans laquelle la cosse s'étend 1A, sans que la cosse 1A et/ou le fil serti n'entre en collision avec un élément conducteur adjacent.

- [0011] Une deuxième solution illustrée en [Fig.2] annexée à la présente description consiste à réaliser la liaison à l'aide d'un système 2B de serrage axial de l'âme du fil.
- [0012] Le système 2B se présente sous la forme d'une pièce cylindrique creuse présentant deux ouvertures. L'âme du fil 3B est insérée dans une première ouverture, puis l'élément conducteur 1B est inséré dans la deuxième ouverture et assemblé avec le système 2B, par exemple par vissage à l'aide d'un filetage externe de l'élément conducteur 1B et d'un filetage interne du système 2B. L'extrémité de l'élément conducteur 1B, par exemple une extrémité conique, vient alors serrer et déformer l'âme du fil 3B contre la paroi interne du système 2B.
- [0013] L'un des inconvénients de ce système est que la liaison entre l'élément conducteur 1B et le fil 3B est obligatoirement coaxiale. Une telle conception soulève des problèmes pour cheminer des fils de grandes sections dans un espace réduit en profondeur car le fil doit respecter un rayon de courbure minimum pour conserver son intégrité. En d'autres termes, le fil 3B s'étend de manière coaxiale à l'élément conducteur 1B, et ne peut être réorienté dans d'autres directions qu'en respectant son rayon de courbure minimum. Ceci résulte en un encombrement conséquent en longueur, défini par le rayon de courbure du fil 3B, en particulier lors des liaisons en courant fort nécessitant des fils de diamètre élevé, lesquels sont associés à des rayons de courbure importants.
- [0014] Le Demandeur observe que les solutions citées ci-dessus permettent de garantir le passage de courants forts en rapport avec la section de l'élément conducteur et celle du fil à relier mais posent des problèmes d'encombrement et/ou de maintenance.
- [0015] Pour ces raisons, le Demandeur soumet que les solutions de l'art antérieur ne sont pas pleinement satisfaisantes car celles-ci ne sont pas adaptées à l'environnement existant et aux contraintes d'opérations industrielles pour le passage de courants forts.
- [0016] Objet de l'invention
- [0017] La présente invention vise à améliorer la situation décrite ci-dessus.
- [0018] Un des objectifs de la présente invention est de remédier aux différents inconvénients mentionnés ci-dessus en proposant la conception d'un outil de liaison électrique garantissant un passage de courant optimum par simple serrage de l'âme du fil à relier.
- [0019] Un autre objectif de la présente invention est de proposer un outil de liaison électrique adapté aux contraintes dimensionnelles des opérations à courant fort.
- [0020] A cet effet, l'objet de la présente invention concerne selon un premier aspect un outil de liaison électrique assurant un passage de courant par serrage d'une âme d'un fil,

l'outil comprenant un corps s'étendant selon une direction longitudinale définissant un premier axe, le corps étant muni d'un élément conducteur, le corps présentant un premier logement dimensionné pour la réception de l'âme du fil, l'outil comprenant en outre des moyens de serrage du fil avec le corps, l'outil étant configuré pour assurer le passage de courant entre l'élément conducteur et l'âme du fil lorsque l'âme est reçue par le premier logement.

- [0021] On comprend ici que le passage de courant est effectué de manière à réaliser la liaison électrique entre un fil et un élément conducteur, par exemple par mise en contact directe du fil et de l'élément conducteur, ou encore par l'intermédiaire d'éléments constitutifs de l'outil, par exemple par l'intermédiaire du corps recevant le fil et l'élément conducteur.
- [0022] On comprend en outre que l'intégration de l'élément conducteur à l'outil de liaison dépend de la conception de l'élément conducteur, l'élément conducteur étant par exemple protubérant vis-à-vis du corps ou encore définissant une cavité du corps. Bien évidemment, le corps est muni de l'élément conducteur de sorte que l'élément conducteur soit accessible pour sa connexion avec une pièce annexe, par exemple avec une fiche ou une prise.
- [0023] Avantagement, le premier logement définit un deuxième axe de réception de l'âme, le deuxième axe étant orienté selon un angle aigu par rapport au premier axe.
- [0024] On comprend ici que le deuxième axe de réception de l'âme correspond à l'axe selon lequel le fil vient s'insérer et être maintenu dans le premier logement. L'orientation du deuxième axe est ainsi définie par la structure du premier logement. Le premier logement présente par exemple une forme de cavité cylindrique, le deuxième axe correspondant à l'axe de révolution de la cavité.
- [0025] Par angle aigu au sens de la présente invention, on entend ici et dans toute la description qui suit un angle non nul entre le deuxième axe et le premier axe, dont la mesure en degré est inférieure à 90° . Bien évidemment, un tel angle aigu est à différencier d'un jeu ou d'une tolérance de conception dans un assemblage coaxial ou perpendiculaire.
- [0026] En d'autres termes, le fil est reçu par l'outil de liaison électrique selon un deuxième axe non coaxial et non perpendiculaire à la direction longitudinale de l'outil de liaison, permettant de réorienter au moins partiellement le fil vis-à-vis de la direction longitudinale dès son assemblage avec l'outil de liaison électrique. La direction du fil est déjà au moins partiellement adaptée à une configuration non longitudinale, et l'encombrement en longueur résultant du rayon de courbure du fil est réduit. En outre, l'extension du fil selon un angle non perpendiculaire permet de disposer une pluralité d'outils de liaison adjacents, par exemple selon une forme quadrillée et notamment à l'intérieur d'une interface électrique, sans que les fils n'entrent en collision avec les

outils adjacents.

- [0027] Grâce à la présente invention, l'outil de liaison électrique permet la conception d'assemblages électroniques, par exemple d'interfaces de connexion, lesquelles minimisent l'encombrement associé au câblage et sont adaptées à des structures compactes, non longitudinales, employant des courants forts.
- [0028] Dans un mode de réalisation avantageux de la présente invention, le corps définit deux extrémités longitudinales opposées, l'élément conducteur étant disposé selon une première extrémité longitudinale et le premier logement étant disposé selon une deuxième extrémité longitudinale.
- [0029] On comprend ici que l'élément conducteur et le premier logement sont disposés de part et d'autre du corps selon le premier axe, notamment de manière à assurer que la réception du fil par le premier logement n'entrave pas l'accessibilité de l'élément conducteur. Cette conception permet en outre de faciliter l'intégration de l'outil à une interface de connexion en disposant l'outil de sorte que le premier axe soit perpendiculaire à un plan de l'interface de connexion, résultant en un élément conducteur accessible selon une première face de l'interface, la réception du fil par le premier logement s'effectuant selon une deuxième face opposée de l'interface. Bien évidemment, le premier logement étant orienté selon le deuxième axe, on comprend ici que cette conception ne se restreint pas à un premier logement formant la deuxième extrémité longitudinale mais au contraire à un premier logement ménagé selon une portion du corps formant la deuxième extrémité longitudinale.
- [0030] Dans un mode de réalisation spécifique, les moyens de serrage comprennent une clame associée à au moins une vis.
- [0031] On comprend ici que la clame correspond à une pièce mécanique sensiblement plane et associée au corps de manière à venir serrer l'âme du fil, le serrage étant réalisé par vissage de la clame contre le corps, la clame prenant l'âme en étau avec le corps.
- [0032] De préférence, le corps présente un deuxième logement débouchant dans le premier logement, le deuxième logement étant dimensionné pour la réception de la clame.
- [0033] On comprend ici que la clame est insérée dans le deuxième logement, après insertion du fil dans le premier logement, de manière à mettre la clame directement en contact avec l'âme du fil pour son serrage, sans déformer le corps durant le serrage.
- [0034] Dans un mode de réalisation additionnel, l'outil comporte en outre une douille en matériau isolant venant recouvrir le corps radialement vis-à-vis du premier axe, l'outil comprenant en outre des moyens de maintien en position de la douille selon le premier axe.
- [0035] On comprend ici que la douille forme une enveloppe externe isolante de l'outil, permettant sa manipulation et/ou son intégration dans un dispositif plus large sans réaliser de faux contact et sans risque. En particulier, les autres éléments de l'outil,

notamment le corps, peuvent être réalisés dans des matériaux conducteurs permettant d'assurer le passage de courant entre le fil et l'élément conducteur, tout en contrôlant ce passage de courant.

- [0036] Bien évidemment, la douille est dimensionnée de manière à ne pas obstruer le premier logement et à garder l'élément conducteur accessible. La douille s'étend par exemple selon une longueur limitée dans la direction longitudinale, de manière à intégrer l'outil dans une interface plane perpendiculaire à la direction longitudinale, tout en limitant l'encombrement de l'outil. Les moyens de maintien en position permettent alors à la fois de maintenir la douille autour du corps et de maintenir le corps longitudinalement vis-à-vis de l'interface.
- [0037] De préférence, la douille comporte deux portions configurées pour s'emboîter l'une dans l'autre par coulissement selon le premier axe.
- [0038] L'homme du métier comprend que cette conception permet d'assembler l'outil de liaison dans un orifice de dimensions inférieures à celles de la douille, par exemple un orifice d'une interface électrique, les deux portions de la douille étant positionnées en étau par rapport à l'orifice pour réaliser un assemblage isolant et stable de l'outil avec l'interface.
- [0039] Dans un mode de réalisation supplémentaire, les moyens de maintien en position comprennent au moins un anneau élastique disposé adjacent à la douille selon le premier axe.
- [0040] On comprend ici que l'anneau élastique vient bloquer le déplacement longitudinal de la douille selon le premier axe, le caractère élastique de l'anneau permettant d'écartier l'anneau pour le disposer autour du corps, l'anneau se resserrant automatiquement autour du corps une fois relâché et s'opposant à toute translation selon le premier axe. On prévoit par exemple une paire d'anneaux élastiques disposés de part et d'autre de la douille de manière à bloquer tout mouvement de la douille le long du premier axe.
- [0041] Dans un mode de réalisation particulier, l'élément conducteur correspond à un connecteur femelle.
- [0042] On comprend ici que l'élément conducteur forme au moins partiellement un port permettant le branchement d'une fiche ou prise mâle, de manière à établir une connexion électrique du fil vers la prise mâle via l'outil de liaison.
- [0043] Dans encore un mode de réalisation, le deuxième axe est orienté selon un angle compris entre 10° et 80° par rapport au premier axe.
- [0044] De préférence, le deuxième axe est orienté selon un angle compris entre 30° et 60° par rapport au premier axe.
- [0045] On comprend ici que le choix de l'angle est effectué en fonction des contraintes de conception, en particulier de l'appareillage électrique auquel l'outil de liaison est associé et à la configuration recherchée du câblage interne ou externe de l'appareillage.

On comprend en outre qu'un angle plus faible permet de limiter l'encombrement en profondeur, tandis qu'un angle plus élevé permet de positionner deux outils plus proches les uns des autres sans collision.

- [0046] Dans un autre mode de réalisation, l'outil est dimensionné pour assurer le passage d'un courant d'au moins 300A.
- [0047] On comprend ici que l'outil est adapté au passage de courants forts, en particulier que l'outil est dimensionné de manière conjointe à la demande en termes de circulation de courant à travers un appareillage industriel, laquelle correspond à date de l'invention à un courant avoisinant 300A. L'outil est par exemple capacitaire pour une valeur allant jusqu'à 500A. On comprend en outre que le dimensionnement de l'outil comprend en particulier le dimensionnement du premier logement, un ampérage élevé étant associé à un fil de diamètre supérieur. Le premier logement est par exemple dimensionné de manière à permettre l'insertion d'une âme d'au moins 70mm² de diamètre, associée à un courant d'au moins 300A, sans causer d'écrasement de l'âme.
- [0048] Un deuxième aspect de la présente invention concerne une interface de connexion électrique, l'interface comprenant une première face et une deuxième face, l'interface comprenant au moins un outil de liaison électrique selon le premier aspect de l'invention, le premier logement de l'outil étant disposé selon la première face et l'élément conducteur étant disposé selon la deuxième face.
- [0049] On comprend ici que l'interface de connexion correspond à une pièce permettant de disposer un ou plusieurs connecteurs, généralement un ensemble de connecteurs, de manière à ce que chaque connecteur soit accessible et permette la réception d'une fiche ou prise dédiée pour l'établissement d'une connexion électrique, l'interface étant associée à un dispositif, l'ensemble de connecteurs permettant l'alimentation du dispositif ou l'alimentation par le dispositif ou encore la transmission de données avec le dispositif. L'outil de liaison est ainsi disposé de manière à traverser l'interface de connexion, de sorte que le premier logement et l'élément conducteur soient disposés selon des faces opposées de l'interface de connexion.
- [0050] L'interface de connexion est par exemple disposée selon une façade d'un dispositif et permet d'effectuer une liaison entre une portion interne du dispositif et une portion externe du dispositif. Dans cette conception, le premier logement de l'outil est par exemple disposé selon une première face en portion interne du dispositif, le premier logement recevant un fil du câblage interne du dispositif. L'orientation du premier logement selon le deuxième axe permet ainsi d'adapter le dispositif du câblage interne à la géométrie du dispositif, et en particulier de réduire ses contraintes dimensionnelles.
- [0051] Dans un mode de mise en œuvre, le premier logement de l'outil est libre en rotation vis-à-vis du premier axe.

- [0052] L'homme du métier comprend que cette conception permet d'adapter l'orientation du premier logement selon un cône défini par la rotation du deuxième axe selon le premier axe. Cette conception permet d'adapter rapidement la position du premier logement, et donc l'orientation du fil, selon la géométrie recherchée pour l'installation de l'interface. La rotation du premier logement correspond par exemple à une rotation du premier logement vis-à-vis du corps, ou encore à une rotation de l'outil de liaison par rapport à l'interface.
- [0053] On comprend en outre que le rayon de courbure minimum du fil définit un cône de positions atteignables par un fil de longueur et de diamètre donnés en fonction de l'orientation du deuxième axe selon lequel le fil est inséré dans le premier logement. L'angle entre le premier axe et le deuxième axe permet ainsi d'une part de décaler le cône de positions, tandis qu'une rotation du premier logement autour du premier axe, avant ou après l'assemblage de l'outil à l'interface, permet de définir une pluralité de cônes de positions, augmentant grandement, en accord avec l'invention, les possibilités de géométrie compatibles avec un fil serré par l'outil de liaison électrique.
- [0054] Un troisième aspect de la présente invention concerne un tableau électrique comprenant au moins une interface de connexion électrique selon le deuxième aspect de la présente invention.
- [0055] On comprend ici que le tableau électrique comprend une ou plusieurs interfaces de connexion intégrant au moins un outil de liaison électrique. Le tableau électrique comprend par exemple une pluralité de borniers comprenant chacun au moins un outil de liaison électrique, et est par exemple intégré à l'intérieur d'une armoire électrique.
- [0056] Un quatrième aspect de la présente invention concerne un banc d'essai pour cellule de batterie, le banc comprenant au moins une interface de connexion électrique selon le deuxième aspect de la présente invention.
- [0057] Un banc d'essai correspond ici à un dispositif configuré pour la réalisation de phases de test, de formage, d'épreuve, de production, de contrôle, de vieillissement, ou de gestion de fin de vie, d'une ou plusieurs cellules de batterie électrique. On comprend ici que la réalisation de l'une ou l'autre de ces phases nécessite la circulation de courants forts de manière à tester les performances de la cellule de batterie en conditions réelles, en particulier pour des cellules de batterie de véhicules. L'interface de connexion comprenant l'outil de liaison selon le premier aspect de l'invention peut ainsi être intégrée à un banc d'essai, notamment à l'intérieur d'une chaîne de production, selon une conception compacte et adaptée à un câblage important et de diamètre élevé.
- [0058] Bien évidemment, l'outil électrique et l'interface électrique recevant l'outil selon l'invention peuvent être intégrés à une pluralité de dispositifs électriques, en particulier de dispositifs industriels requérant le passage de courants forts.

[0059] Ainsi, par les différentes caractéristiques fonctionnelles et structurelles ci-dessus, le Demandeur propose un outil de liaison électrique permettant la réception de l'âme d'un fil de manière à établir un passage de courant, l'outil de liaison étant adapté à son intégration dans des conceptions compactes en réorientant le fil de manière à minimiser l'impact de son rayon de courbure. Le Demandeur propose également une interface de connexion électrique intégrant un tel outil de liaison, tout comme une pluralité de dispositifs mettant en œuvre l'interface de connexion électrique.

Description des figures

[0060] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description ci-dessous, en référence aux figures annexées [Fig.3], [Fig.4], [Fig.5], [Fig.6] et [Fig.7] qui en illustrent une pluralité d'exemples de réalisation qui sont dépourvus de tout caractère limitatif et sur lesquelles :

[0061] [Fig.3]

[0062] La [Fig.3] représente schématiquement une vue en perspective de deux outils de liaison électrique recevant un fil selon un exemple de réalisation de la présente invention ;

[0063] [Fig.4]

[0064] La [Fig.4] représente schématiquement une vue de face d'un outil conforme à la [Fig.3] ;

[0065] [Fig.5]

[0066] La [Fig.5] représente une vue éclatée d'un outil conforme à la [Fig.3] ;

[0067] [Fig.6]

[0068] La [Fig.6] représente une première face d'une première interface de connexion électrique recevant une pluralité d'outils conformes à la [Fig.3] ; et

[0069] [Fig.7]

[0070] La [Fig.7] représente une deuxième face d'une deuxième interface de connexion électrique recevant une pluralité d'outils conformes à la [Fig.3].

Description détaillée

[0071] Un outil de liaison électrique garantissant un passage de courant optimum par simple serrage de l'âme du fil à relier selon un exemple de réalisation de la présente invention, ainsi qu'une interface de connexion électrique intégrant un tel outil, vont maintenant être décrits dans ce qui va suivre en référence conjointement aux figures 3 à 7.

[0072] Pour rappel, un des objectifs de la présente invention consiste à permettre la réception d'un fil par un système de liaison électrique de manière à :

- diminuer l'encombrement en profondeur ; et
- garder la possibilité d'aligner plusieurs systèmes identiques sans qu'ils ne se gênent l'un l'autre, comme par exemple dans un connecteur à plusieurs voies de puissance.

- [0073] Ceci est rendu possible dans l'exemple décrit ci-après.
- [0074] Selon l'exemple des figures 6 et 7, il est prévu ici une interface 100 de connexion électrique, par exemple une interface 100 d'un module d'interconnexion configuré pour relier plusieurs dispositifs électriques industriels. Dans cet exemple, l'interface 100 de connexion est configurée pour recevoir seize connecteurs à courant fort, dimensionnés pour un courant de 300A. L'interface 100 reçoit ainsi seize outils 10 de liaison électrique selon l'invention, chaque outil 10 formant un connecteur. Bien évidemment, on conçoit que l'invention s'applique également à des interfaces 100 de connexion d'une variété de dispositifs électriques, par exemple d'un tableau électrique ou encore plus généralement une interface 100 d'un appareil électrique industriel. Selon l'exemple de la [Fig.7], l'interface 100 reçoit par exemple un ensemble de contacts pour courants faibles, juxtaposé aux seize outils 10.
- [0075] Selon cet exemple, l'interface 100 présente une première face 101 et une deuxième face 102 opposée à la première face 101. La première face 101 correspond par exemple, comme illustré en [Fig.7], à une face interne du dispositif concerné (ici le module d'interconnexion), et la deuxième face 102 à une face externe du dispositif. Ainsi, l'interface 100 présente par exemple selon sa deuxième face 102 seize contacts femelles capables de laisser passer 300A en continu, et seize fils 12 selon sa première face 101, chaque contact femelle correspondant à un outil 10 associé à un fil 12.
- [0076] Dans cet exemple, pour passer une telle intensité, chaque contact doit être relié à un fil 12 de 70mm² de section. Il est envisagé une gamme adaptée à différentes sections de fil 12 afin de répondre à différentes demandes de courant. On comprend ici que la section du fil 12 varie en fonction du courant pour lequel il est dimensionné.
- [0077] Un problème qui se pose, en particulier pour un fil 12 de section importante, est le rayon de courbure associé au fil 12. En effet, selon la conception de l'interface 100 et le dispositif auquel elle est intégrée, l'espace disponible pour le ou les fil(s) 12 est restreint, en particulier lorsque l'interface 100 est intégrée à un dispositif industriel, par exemple à l'intérieur d'une chaîne de production, et lorsque les fils 12 sont employés pour relier des éléments non coaxiaux.
- [0078] Afin de pallier ce problème, on prévoit un outil 10 de liaison électrique permettant de faciliter l'intégration d'un fil 12 selon une géométrie contraignante.
- [0079] Comme illustré dans les figures 3 à 5, l'outil 10 de liaison électrique selon l'invention comprend un corps 18 s'étendant dans une direction longitudinale définissant un premier axe X1, par exemple un corps 18 de forme sensiblement cylindrique. Le corps 18 est avantageusement muni d'un élément conducteur 11. Selon l'exemple de la [Fig.5], l'élément conducteur 11 est disposé à l'intérieur du corps 18 et présente également une forme sensiblement cylindrique.
- [0080] En particulier, l'élément conducteur 11 est intégré au corps 18 de manière à être

disposé selon la deuxième face 102 lorsque l'outil 10 est assemblé sur l'interface 100, selon l'exemple de la [Fig.7]. L'élément conducteur 11 est par exemple disposé selon une première extrémité longitudinale du corps 18 et légèrement protubérant par rapport au corps 18, de manière à s'étendre de l'outil 10 et à être accessible sur la deuxième face 102. Bien évidemment, la forme exacte de l'élément conducteur 11 est conçue en fonction de la connexion à réaliser, c'est-à-dire du type de connecteur attendu sur l'outil 10 et/ou sur l'interface 100. Ici, l'élément conducteur 11 forme ainsi au moins partiellement un contact femelle, ou connecteur femelle, pour chacun des seize outils 10 intégrés à l'interface 100.

[0081] Dans ce même exemple, le corps 18 comprend également un premier logement 19 dimensionné pour la réception de l'âme 12' du fil 12, c'est à dire la partie conductrice du fil 12, par exemple formée par un ensemble de brins individuels. Le premier logement 19 est par exemple disposé selon une deuxième extrémité longitudinale du corps 18, opposée à la première extrémité, comme illustré par la [Fig.5].

[0082] Ainsi, selon l'exemple de la [Fig.6], premier logement 19 est disposé selon la première face 101 de l'interface 100, en opposition de l'élément conducteur 11, de manière à recevoir le fil 12 de 70mm², ici selon la portion interne du dispositif recevant l'interface 100.

[0083] En accord avec le concept sous-jacent de l'invention, le premier logement 19 définit un deuxième axe X2 de réception du fil 12 orienté selon un angle α aigu par rapport au premier axe X1. En d'autres termes, les deux axes X1, X2 définissent entre eux un angle α correspondant à l'orientation du premier logement 19 par rapport à la direction longitudinale du corps 18. L'orientation du premier logement 19, c'est-à-dire le deuxième axe X2, est par exemple définie comme l'axe de révolution de la forme du premier logement 19. En particulier, le deuxième axe X2 correspond à l'axe d'insertion de l'âme 12' du fil 12 dans le premier logement 19.

[0084] Ainsi, comme illustré dans les figures 3 à 7, le fil 12 s'étend directement de l'outil 10 selon le deuxième axe X2, et requiert une courbure moindre pour se déformer vers une direction non coaxiale avec X1.

[0085] Selon ce concept, il devient possible grâce à cet angle α de diminuer de près de moitié l'encombrement en profondeur pour une section de fil 12 et un passage de courant équivalent tout en respectant les préconisations de rayon de courbure minimum des fils utilisés. Bien évidemment, l'impact sur l'encombrement dépend de la mesure de l'angle α et de la géométrie finale du fil 12 et de l'implantation de l'interface 100. Selon l'exemple des figures 3 à 7, l'angle α est sensiblement égal à 45°. Selon d'autres exemples de réalisation, on prévoit un angle α compris entre 30° et 60°, ou encore compris entre 10° et 80°.

[0086] Il est observé ici que ce système de liaison électrique via l'outil 10 a été retenu afin

d'optimiser le volume en partie arrière, c'est-à-dire à l'intérieur, du module d'interconnexion. En d'autres termes, l'encombrement réduit du fil 12 assemblé avec l'outil 10 réduit les contraintes dimensionnelles du dispositif auquel l'interface 100 est intégrée.

- [0087] Comme illustré dans les figures 3 à 5, l'outil 10 comprend des moyens de maintien en position du fil 12 lorsque l'âme 12' est reçue dans le premier logement 19, plus particulièrement des moyens de serrage 13, 17 du fil 12 avec le corps 18. Ici, les moyens de serrage comprennent deux vis 13, par exemple des vis de type ISO 4762, collaborant avec une clame 17 pour serrer le fil 12. On comprend ici que la sélection des vis 13 est effectuée de manière à limiter l'outillage à des outils standards lors des opérations de montage ou de maintenance sur site, c'est-à-dire en fonction du matériel communément employé dans le domaine de l'outillage électrique industriel. Ce choix représente donc un gain de temps et d'argent en limitant le nombre de références à maintenir et en facilitant les opérations.
- [0088] Avantageusement, le corps 18 présente un deuxième logement 16, débouchant dans le premier logement 19 et dimensionné pour recevoir la clame 17. Ainsi, lors du serrage du fil 12, la clame 17 est disposée directement en contact avec l'âme 12' à travers le deuxième logement 16 et le serrage du fil 12 correspond à une mise en étau de l'âme 12' entre la clame 17 et le corps 18 *via* les vis 13.
- [0089] Dans l'exemple des figures 6 et 7, selon la première face 101 de l'interface 100, c'est-à-dire à l'intérieur du module d'interconnexion recevant l'interface 100, l'assemblage du fil 12 avec l'interface 100 correspond à un positionnement du fil 12 de 70mm² dans le premier logement 19 dédié. Le fil 12 est ensuite maintenu par vissage de la clame 17 également dédiée pour cette section. On comprend en outre que le choix des vis 13 est de préférence effectué en tenant compte d'un vissage des clames 17 de chaque outil 10 de l'interface 100, sans collision avec un outil 10 adjacent.
- [0090] Optionnellement, l'outil 10 comprend également une douille 15 venant recouvrir radialement le corps selon le premier axe X1. Selon l'exemple des figures 3 et 4, la douille 15 est ainsi disposée de manière à entourer le corps 18 cylindrique, tout en libérant l'élément conducteur 11 et le premier logement 19. La douille 15 est avantageusement réalisée dans un matériau isolant électriquement, c'est-à-dire qu'elle permet l'assemblage de l'outil 10 à d'autres éléments, en particulier à l'interface 100, sans établir de contact électrique.
- [0091] De manière à permettre un assemblage simple, on prévoit comme illustré dans la [Fig.5] une douille 15 réalisée en deux portions complémentaires, s'emboîtant l'une dans l'autre par coulissement selon le premier axe X1. La douille 15 est ensuite maintenue en position autour du corps 18 *via* deux anneaux 14 élastiques, disposés de part et d'autre de la douille 15 et serrés sur le corps 18 de manière à éviter une

translation le long du premier axe X1.

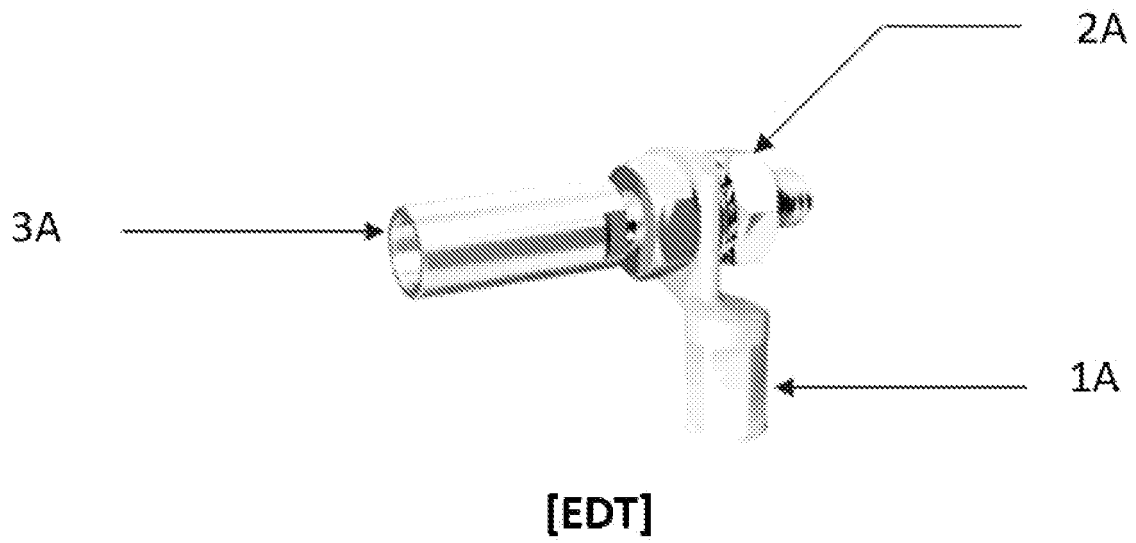
- [0092] Dans cet exemple, et comme illustré en [Fig.6] et 7, l'assemblage de l'outil 10 sur l'interface 100, laquelle correspond par exemple à une plaque en aluminium, correspond à un montage du corps 18 à travers un orifice de l'interface 100, les deux portions de la douille 15 d'isolation étant disposées de part et d'autre de l'interface 100, c'est-à-dire avec une première portion disposée selon la première face 101 et une deuxième portion disposée selon la deuxième face 102, puis emboîtées l'une dans l'autre de manière à former la douille 15. Les anneaux élastiques 14 sont alors disposés autour de la douille 15, de manière à empêcher tout mouvement de la douille 15 par rapport au corps 18, et par extension tout mouvement de l'outil 10 par rapport à l'interface 100.
- [0093] Optionnellement, l'outil 10 est assemblé à l'interface 100 de manière à autoriser une rotation du premier logement 19 par rapport au premier axe X1. Selon la conception, la rotation du premier logement 19 correspond à une rotation de l'outil 10 par rapport à l'interface 100, à une rotation du premier logement 19 par rapport au corps 18, ou encore à une rotation du corps 18 par rapport à la douille 15. Cette conception permet alors d'entraîner en rotation le deuxième axe X2 par rapport au premier axe X1, et donc de contrôler partiellement l'orientation du deuxième axe X2, en particulier de manière à orienter le fil 12 selon la direction voulue. Cette conception permet ainsi d'élargir l'ensemble des positions atteignables par un fil 12 donné assemblé avec l'outil 10, en particulier en comparaison d'un système de serrage coaxial de l'art antérieur.
- [0094] Ainsi, la présente invention porte sur un outil de liaison électrique, ainsi que sur une interface de connexion intégrant un tel outil, permettant de réaliser des connexions électriques non coaxiales à courant élevé, et ainsi compatibles avec le câblage de dispositifs électriques industriels de dimensions réduites sans entraves générées par le rayon de courbure des fils électriques.
- [0095] Il devra être observé que cette description détaillée porte sur plusieurs exemples de réalisation particuliers de la présente invention, mais qu'en aucun cas cette description ne revêt un quelconque caractère limitatif à l'objet de l'invention ; bien au contraire, elle a pour objectif d'ôter toute éventuelle imprécision ou toute mauvaise interprétation des revendications qui suivent.

Revendications

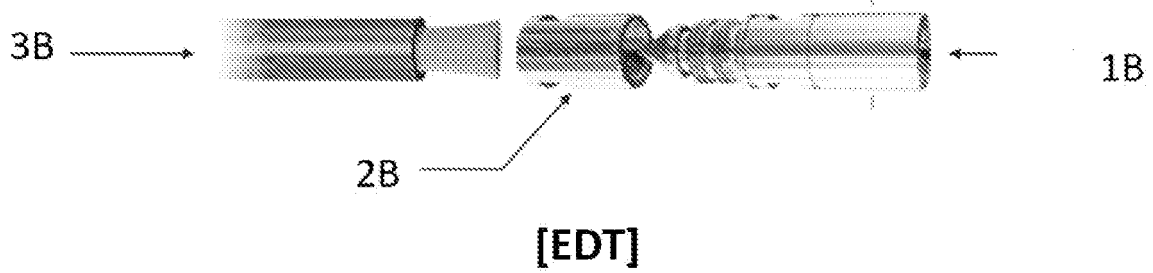
- [Revendication 1] Outil (10) de liaison électrique assurant un passage de courant par serrage d'une âme (12') d'un fil (12), ledit outil (10) comprenant un corps (18) s'étendant selon une direction longitudinale définissant un premier axe (X1), ledit corps (18) étant muni d'un élément conducteur (11), ledit corps (18) présentant un premier logement (19) dimensionné pour la réception de ladite âme (12') dudit fil (12), ledit outil (10) comprenant en outre des moyens de serrage (13, 17) dudit fil (12) avec ledit corps (18), ledit outil (10) étant configuré pour assurer ledit passage de courant entre ledit élément conducteur (11) et ladite âme (12') dudit fil (12) lorsque ladite âme (12') est reçue par ledit premier logement (19),
caractérisé en ce que ledit premier logement (19) définit un deuxième axe (X2) de réception de ladite âme (12'), ledit deuxième axe (X2) étant orienté selon un angle (α) aigu par rapport audit premier axe (X1).
- [Revendication 2] Outil (10) selon la revendication 1, dans lequel ledit corps (18) définit deux extrémités longitudinales opposées, ledit élément conducteur (11) étant disposé selon une première extrémité longitudinale et ledit premier logement (19) étant disposé selon une deuxième extrémité longitudinale.
- [Revendication 3] Outil (10) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel lesdits moyens de serrage (13, 17) comprennent une clame (17) associée à au moins une vis (13).
- [Revendication 4] Outil (10) selon la revendication 3, dans lequel ledit corps (18) présente un deuxième logement (16) débouchant dans ledit premier logement (19), ledit deuxième logement (16) étant dimensionné pour la réception de ladite clame (17).
- [Revendication 5] Outil (10) selon l'une des revendications 1 à 4, lequel comporte en outre une douille (15) en matériau isolant venant recouvrir ledit corps (18) radialement vis-à-vis dudit premier axe (X1), ledit outil (10) comprenant en outre des moyens de maintien en position de ladite douille (15) selon ledit premier axe (X1).
- [Revendication 6] Outil (10) selon la revendication 5, dans lequel ladite douille (15) comporte deux portions configurées pour s'emboîter l'une dans l'autre par coulissement selon ledit premier axe (X1).
- [Revendication 7] Outil (10) selon la revendication 5 ou 6, dans lequel lesdits moyens de maintien en position comprennent au moins un anneau élastique (14) disposé adjacent à ladite douille (15) selon ledit premier axe (X1).

- [Revendication 8] Outil (10) selon l'une des revendications 1 à 7, dans laquelle ledit élément conducteur (11) correspond à un connecteur femelle.
- [Revendication 9] Outil (10) selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel ledit deuxième axe (X2) est orienté selon un angle (α) compris entre 10° et 80° par rapport audit premier axe (X1).
- [Revendication 10] Outil (10) selon la revendication 9, dans lequel ledit deuxième axe (X2) est orienté selon un angle (α) compris entre 30° et 60° par rapport audit premier axe (X1).
- [Revendication 11] Outil (10) selon l'une des revendications 1 à 10, lequel est dimensionné pour assurer ledit passage d'un courant d'au moins 300A.
- [Revendication 12] Interface (100) de connexion électrique, ladite interface (100) comprenant une première face (101) et une deuxième face (102), ladite interface (100) comprenant au moins un outil (10) de liaison électrique selon l'une des revendications 1 à 11, ledit premier logement (19) dudit outil (10) étant disposé selon ladite première face (101) et ledit élément conducteur (11) étant disposé selon ladite deuxième face (102).
- [Revendication 13] Interface (100) selon la revendication 12, dans laquelle ledit premier logement (19) dudit outil (10) est libre en rotation vis-à-vis dudit premier axe (X1).
- [Revendication 14] Tableau électrique comprenant au moins une interface (100) de connexion électrique selon la revendication 12 ou 13.
- [Revendication 15] Banc d'essai pour cellule de batterie, ledit banc comprenant au moins une interface (100) de connexion électrique selon la revendication 12 ou 13.

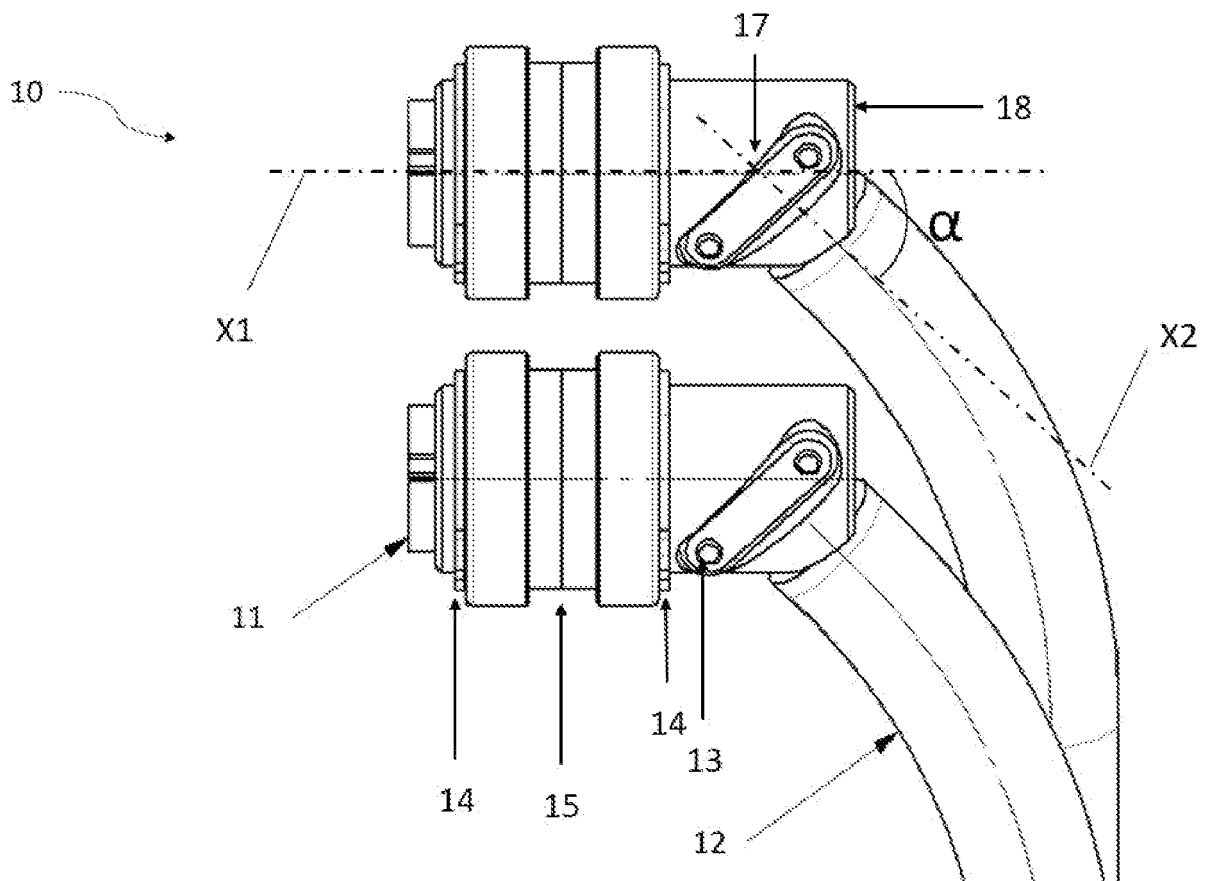
[Fig. 1]



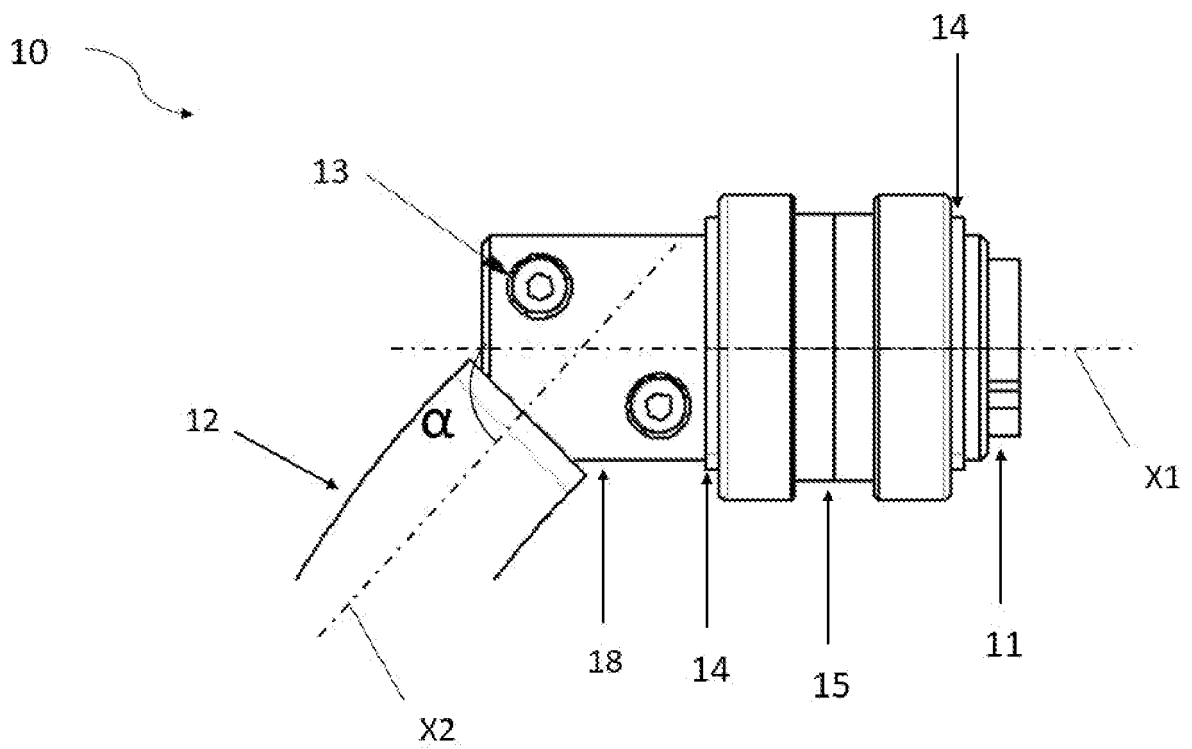
[Fig. 2]



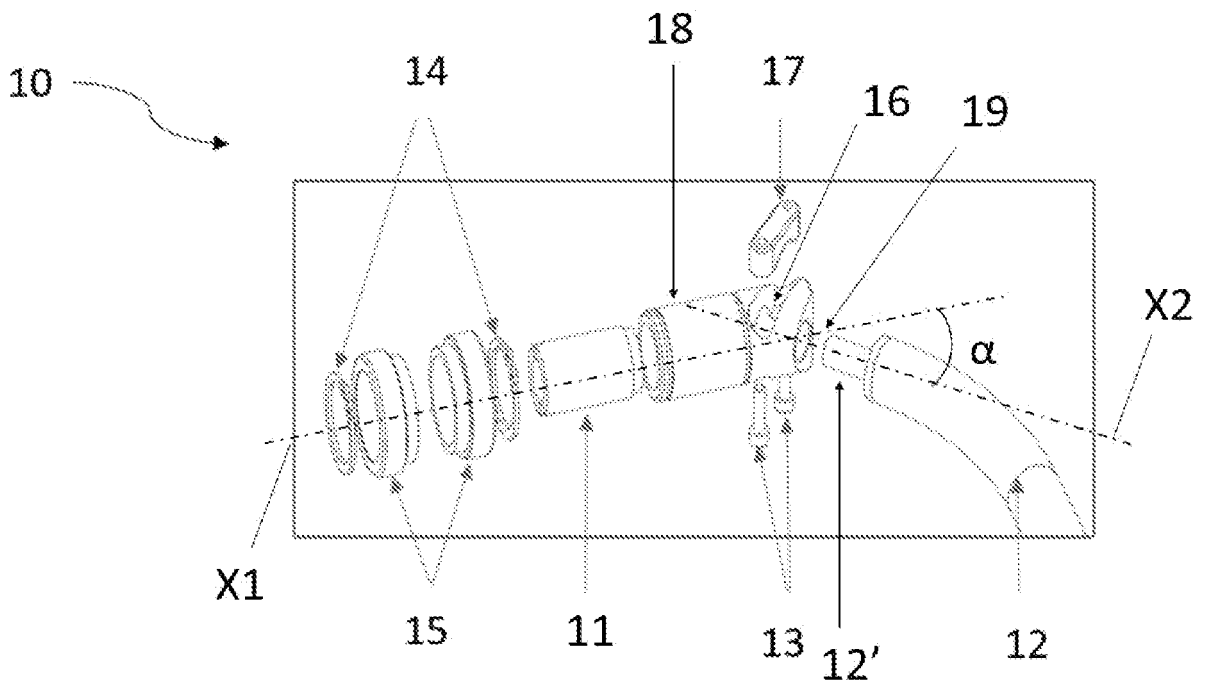
[Fig. 3]



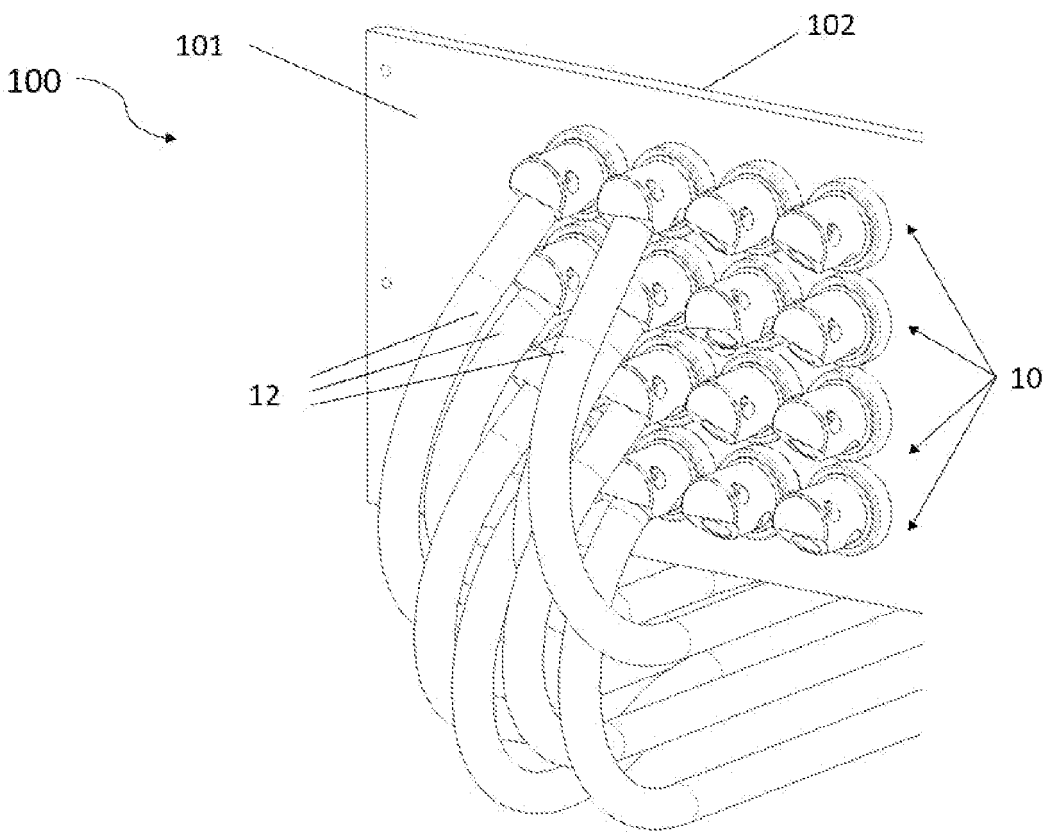
[Fig. 4]



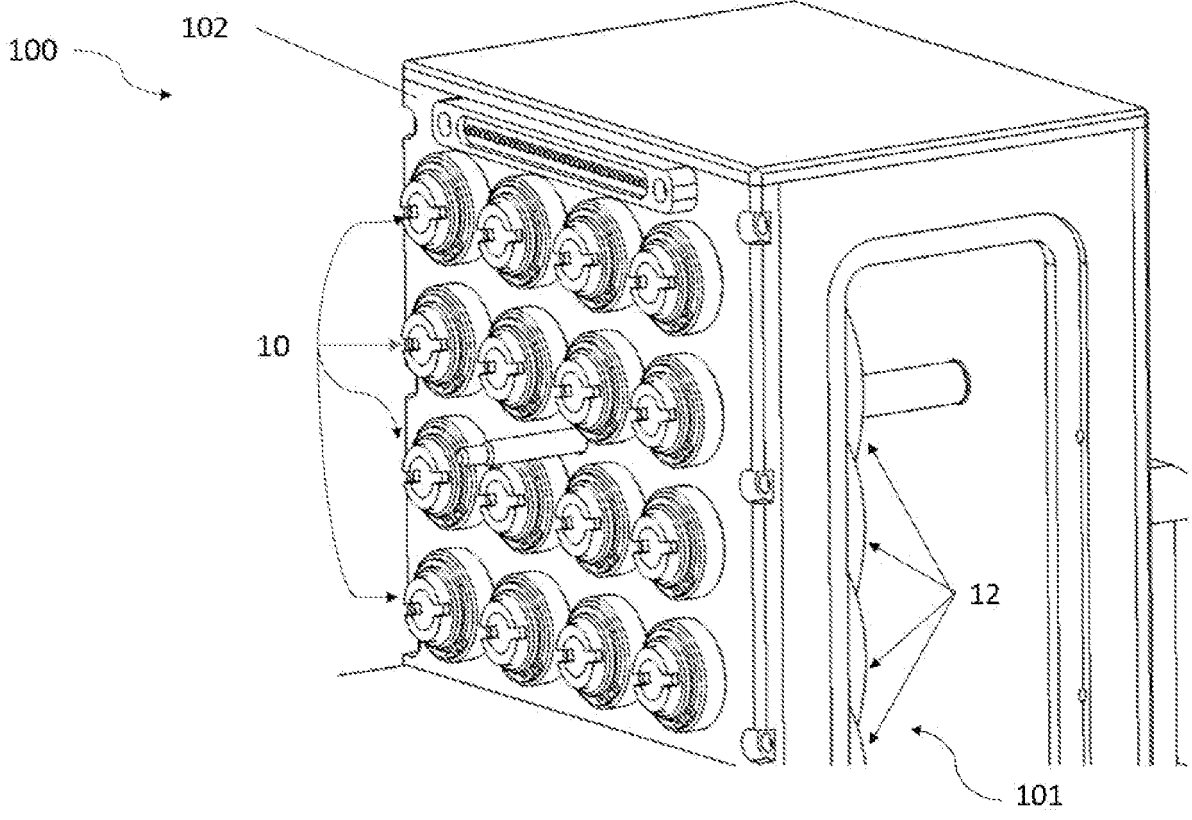
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**
N° d'enregistrement
national
 établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche

FA 911966
FR 2211596

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 Y A	CN 110 611 179 A (GUANGZHOU PANYU CABLE WORKS CO) 24 décembre 2019 (2019-12-24) * figures 2,3 * -----	1, 8, 11-15 5-7 2-4	H01R4/38 H01R4/48 H01R11/05
X A	CN 214 672 168 U (ZHEJIANG YUEGU ELECTRIC POWER TECH CO LTD) 9 novembre 2021 (2021-11-09) * revendication 6; figure 2 * -----	1, 9, 10 2-4	
Y	US 2021/281007 A1 (QIN SHAN [CN]) 9 septembre 2021 (2021-09-09) * figures 2, 2A * -----	5-7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H01R H01M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 juin 2023		Vautrin, Florent	
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 2211596 FA 911966**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **08-06-2023**
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
CN 110611179	A	24-12-2019	AUCUN	

CN 214672168	U	09-11-2021	AUCUN	

US 2021281007	A1	09-09-2021	CN 110892589 A	17-03-2020
			JP 2020525969 A	27-08-2020
			KR 20190137765 A	11-12-2019
			US 2021281007 A1	09-09-2021
			WO 2019227433 A1	05-12-2019
