

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ **TERMINAL DE CONNEXION ELECTRIQUE A ENSEMBLE DE SERRAGE.**

②② **Date de dépôt** : 27.06.18.

③⑦ **Priorité** :

⑥⑦ **Références à d'autres documents nationaux
apparentés** :

☐ **Demande(s) d'extension** :

⑦① **Demandeur(s)** : *UPECA Société par actions
simplifiée* — FR.

④③ **Date de mise à la disposition du public
de la demande** : 03.01.20 Bulletin 20/01.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention** : 18.09.20 Bulletin 20/38.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de
recherche** :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② **Inventeur(s)** : BHATNAGAR YVAN.

⑦③ **Titulaire(s)** : UPECA Société par actions simplifiée.

⑦④ **Mandataire(s)** : LAVOIX.

FR 3 083 376 - B1



Terminal de connexion électrique à ensemble de serrage

La présente invention concerne un terminal de connexion électrique, ainsi qu'un dispositif électrique comprenant un ou plusieurs terminaux de connexion électrique.

5 Dans le domaine de l'électrotechnique, des dispositifs électriques, tels que les manchons de raccord de câbles, les borniers, les blocs d'étoilement, les connecteurs ou les porte-fusibles, sont équipés de terminaux de connexion, recevant chacun une extrémité de câble, ou toute autre extrémité de conducteur électrique. L'invention se rapporte à ce domaine, même si elle peut être appliquée à des domaines voisins. En
10 particulier, l'invention concerne les dispositifs électriques pour la distribution d'électricité à basse tension, c'est-à-dire entre environ 50 et 1000 Volts, par exemple pour l'alimentation d'un bâtiment en électricité.

Généralement, chaque terminal de connexion électrique porte une borne électrique et est conçu pour accueillir l'extrémité de conducteur électrique. L'extrémité de
15 conducteur accueillie est électriquement connectée avec la borne, par contact de l'extrémité de conducteur avec cette borne. Généralement, pour fixer l'extrémité de conducteur électrique à la borne tout en assurant un contact électrique entre l'extrémité de conducteur et la borne, on utilise une vis de serrage portant un chapeau en plastique, définissant une tête sécable, ou tête fusible. L'opérateur est électriquement isolé de la vis
20 métallique par le chapeau en plastique, la vis pouvant être serrée par l'intermédiaire du chapeau. La tête et le corps du chapeau sont liés par un membre sécable qui est prévu pour se rompre lorsqu'un couple de serrage prédéterminé est appliqué sur la tête. Cela limite le serrage de la vis à un couple de serrage maximal, généralement choisi pour éviter un serrage excessif de l'extrémité de conducteur dans la borne, qui pourrait
25 entraîner sa détérioration. En second lieu, la vis ainsi serrée se retrouve exempte de tête, ce qui vise généralement à empêcher son desserrage à l'aide d'un outil de desserrage conventionnel tel qu'une clé ou un tournevis, pour des raisons de sécurité.

Un exemple de vis à chapeau en plastique, et son mode de fixation par montage serré, est décrit dans AU 2008 249 174 A1. Dans d'autres ensembles de serrage connus,
30 le chapeau et la vis sont assemblés par collage ou sertissage de la tête sur le corps.

Quelle que soit la méthode d'assemblage du chapeau sur la vis, il existe un risque que le chapeau isolant se détache de la vis métallique au moment du serrage, ou au cours de la vie du dispositif électrique, souvent exposé à des conditions environnementales sévères, car utilisé en extérieur. Cela peut générer un risque
35 électrique, si la vis métallique était mise à nu par détachement du chapeau isolant.

Par ailleurs, l'assemblage du chapeau sur la vis représente certaines contraintes de fabrication. Par exemple, la colle est d'un coût élevé et ne permet pas toujours d'assurer une fixation durable du chapeau sur la vis. Le surmoulage nécessite la mise en œuvre d'un outillage spécifique pour être réalisé, ce qui représente une partie importante du prix de revient de l'ensemble de serrage. De surcroît, le surmoulage ne constitue pas nécessairement une fixation durable sur le long terme, dans les conditions environnementales susmentionnées. Le collage comme le surmoulage peuvent également s'avérer, dans certains cas, d'une résistance inférieure aux efforts en jeu au cours du serrage de la vis, ce qui occasionne un démontage de la tête sécable de la vis, avant rupture de la tête sécable. Il existe ainsi un risque d'insuffisance du serrage de la vis, ce qui peut s'avérer critique notamment pour des dispositifs électriques.

L'invention vise donc à remédier aux inconvénients de l'art antérieur en proposant un nouveau terminal de connexion électrique avec un ensemble de serrage, dans lequel la tenue du chapeau sur la vis est améliorée.

L'invention a pour objet un terminal de connexion électrique d'une extrémité de conducteur électrique, le terminal comprenant :

- un boîtier électriquement isolant, comprenant une ouverture de serrage coaxiale avec un axe de serrage du terminal ;
- une borne électrique, enfermée dans le boîtier et comprenant une ouverture filetée coaxiale avec l'axe de serrage, l'ouverture de serrage débouchant sur l'ouverture filetée ; et
- un ensemble de serrage, comprenant :
 - une vis, qui est coaxiale avec l'axe de serrage en étant vissée dans l'ouverture filetée et qui comprend une tête de vis présentant une première forme antirotation autour de l'axe de serrage ; et
 - un chapeau, qui comprend un corps électriquement isolant ;

caractérisé en ce que le corps :

- est monté sur l'ouverture de serrage, en étant pivotant par rapport au boîtier autour de l'axe de serrage, et en étant en butée contre le boîtier dans une direction de dévissage de la vis, parallèle à l'axe de serrage ; et
- forme une cavité de coulissement, débouchant dans le boîtier et présentant une deuxième forme antirotation autour de l'axe de serrage, de sorte que la cavité de coulissement coopère mécaniquement avec la tête de vis pour :
 - autoriser un coulissement de la vis par rapport au corps le long de l'axe de serrage, définissant ainsi une course de coulissement de la vis par rapport au

corps le long de laquelle la tête de vis est au moins partiellement dans la cavité de coulissement, et

- pour au moins une première plage de la course de coulissement, lier en rotation le corps et la vis autour de l'axe de serrage.

5 Grâce à l'invention, il n'est pas nécessaire de fixer la vis au chapeau, ce qui évite une contrainte de fabrication importante de l'art antérieur, alors que l'on obtient tout de même, dans l'invention, une protection de la tête par le chapeau qui est isolant. Dans l'invention, plutôt que d'être fixée au chapeau, la vis coulisce axialement le long de la cavité de coulissement du chapeau, en étant entraînée en rotation par le chapeau, pour
10 au moins la première plage de la course de coulissement de la vis, ce qui permet de visser, et optionnellement, de dévisser. Cet entraînement en rotation est obtenu par coopération mécanique mutuelle des formes antirotation de la vis et de la cavité de coulissement. Alors que le chapeau impartit un mouvement de rotation à la vis par rapport au boîtier, autour de l'axe de serrage, la vis est axialement déplacée grâce à l'ouverture
15 filetée, qui est en liaison de vissage avec la vis, c'est-à-dire une liaison lie la rotation de la vis à son déplacement axial. Au lieu d'être axialement attaché à la vis, le chapeau est attaché au boîtier du terminal, en étant en butée axiale au moins dans une direction de retrait du chapeau, à savoir la direction de dévissage. Cette attache du chapeau au boîtier est plus facile à réaliser que ne le serait une fixation du chapeau à la vis et est plus
20 durable et résistante.

D'autres caractéristiques optionnelles et avantageuses de l'invention sont définies dans ce qui suit :

- Le chapeau comprend une tête sécable attachée au corps à l'extérieur du boîtier, la tête sécable étant coaxiale avec l'axe de serrage.
- 25 - Le corps et la tête de vis sont configurés pour que, pour une deuxième plage de la course de coulissement suivant la première plage dans une direction de vissage de la vis, parallèle à l'axe de serrage, la vis est libérée en rotation par rapport au corps autour de l'axe de serrage.
- Le corps présente une épaisseur radiale, mesurée radialement par rapport à
30 l'axe de serrage, le long de la cavité de coulissement, entre la cavité de coulissement et une paroi radiale externe du corps, l'épaisseur radiale allant en s'affaiblissant dans la direction de vissage, de sorte que la coopération mécanique de la tête de vis avec la cavité de coulissement s'effectue avec une déformabilité radiale du corps qui est croissante, lors du coulissement de la tête de vis dans la cavité de coulissement dans la
35 direction de vissage.

- La cavité de coulissement va en s'élargissant dans la direction de vissage, de sorte que la coopération mécanique de la tête de vis avec la cavité de coulissement s'effectue à jeu radial croissant, lors du coulissement de la tête de vis dans la cavité de coulissement dans la direction de vissage.

5 - La forme antirotation d'au moins un élément, parmi la cavité de coulissement et la tête de vis, est une forme de tronc de cône antirotation, dont la plus grande base est dirigée dans la direction de vissage.

10 - La deuxième forme antirotation de la cavité de coulissement est une forme de cylindre antirotation, coaxiale avec l'axe de serrage ; la première forme antirotation de la tête de vis est une forme de cylindre antirotation, coaxiale avec l'axe de serrage et complémentaire avec la deuxième forme ; Pour toute la course de coulissement de la vis dans le corps, la deuxième forme antirotation recouvre la première forme antirotation, parallèlement à l'axe de serrage, sur une longueur d'emprise qui sur la première plage, est supérieure à une valeur de seuil, de sorte que le corps et la vis sont liés en rotation
15 autour de l'axe de serrage par coopération mécanique de la cavité de coulissement avec la tête de vis, et sur la deuxième plage, est inférieure à la valeur de seuil, de sorte que la vis est libérée en rotation par rapport au corps autour de l'axe de serrage, la cavité de coulissement fluant autour de la tête de vis lors de la rotation.

20 - Le long de l'axe de serrage, la cavité de coulissement se termine par un bord terminal qui est situé à une distance axiale de l'ouverture filetée, qui est supérieure à au moins la dimension axiale de la tête de vis, mesurée parallèlement à l'axe de serrage, pour que la vis puisse atteindre une position de débrayage, le long de l'axe de serrage, hors de la course de coulissement, dans laquelle la tête de vis est entièrement hors de la cavité de coulissement, entre le bord terminal et l'ouverture filetée.

25 - La borne électrique comprend, le long de l'axe de serrage, une butée de contact située à distance de l'ouverture filetée, l'ouverture filetée étant située entre l'ouverture de serrage et la butée de contact, la borne électrique étant configurée pour recevoir l'extrémité de conducteur électrique entre une extrémité de serrage de la vis, opposée à la tête de vis, et la butée de contact, l'extrémité de conducteur électrique pouvant être
30 mise en appui contre la butée de contact par l'extrémité de serrage, par vissage de la vis.

L'invention concerne également un dispositif électrique, comprenant un ou plusieurs terminaux de connexion électrique tels que décrits précédemment.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après. Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs :

35 - la figure 1 est une coupe partielle d'un dispositif électrique comprenant un terminal de connexion conforme à un premier mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 2 est une coupe partielle d'un dispositif électrique comprenant un terminal de connexion conforme à un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 est une coupe partielle d'un dispositif électrique comprenant un terminal de connexion conforme à un troisième mode de réalisation de l'invention ;
- 5 - la figure 4 est une coupes partielle d'un dispositif électrique comprenant un terminal de connexion conforme à un quatrième mode de réalisation de l'invention ; et
- la figure 5 est une coupe partielle d'un dispositif électrique comprenant un terminal de connexion conforme à un cinquième mode de réalisation de l'invention.

10 La figure 1 montre une partie d'un dispositif électrique pour raccorder électriquement des réseaux électriques entre eux.

En variante, le dispositif électrique est un manchon de raccord de câbles, un bornier, un bloc d'étoilement, une terminaison, par exemple une cosse, ou un connecteur porte-fusible. De façon plus générale, « dispositif électrique » englobe tout dispositif
15 embarquant au moins un terminal électrique pour connecter une ou plusieurs extrémités de conducteur électrique.

La figure 1 montre, en entier, un terminal de connexion électrique 1 appartenant au dispositif électrique, le terminal 1 étant parfois appelé « borne de connexion ». Le terminal 1 est conçu pour recevoir une extrémité de conducteur 3, ici une extrémité de
20 câble, qui sur la figure 1, est montrée séparément du terminal 1.

Par exemple, l'extrémité 3 est d'une section comprise entre 6 et 300 mm² (millimètres carrés), et comprend soit un seul brin métallique électriquement conducteur, c'est-à-dire forme un massif métallique, ou plusieurs brins métalliques électriquement conducteurs, par exemple entre 7 et 19 brins. De préférence, l'extrémité 3 comprend
25 aussi une gaine isolante, entourant des brins. En fonction du type de terminal de connexion, à perforation d'isolant ou non, l'extrémité 3 peut être non dénudée de sa gaine, le terminal assurant une perforation de la gaine pour atteindre les brins conducteurs, ou au contraire dénudée de sa gaine, si le terminal n'est pas équipé d'un système de perforation de la gaine.

30 Par exemple, le dispositif électrique comporte un deuxième terminal de connexion électrique pour recevoir une autre extrémité de conducteur électrique, voire davantage de terminaux, non montrés sur la figure 1, de préférence pour connecter ces extrémités électriquement entre elles.

Le terminal 1 comprend principalement :

- 35 – un boîtier 5, qui est réalisé, de préférence entièrement, dans un ou plusieurs matériaux électriquement isolants vis-à-vis des énergies électriques en jeu dans le

terminal 1, notamment un ou plusieurs matériaux plastiques polymères, ou un matériau composite à matrice de matériau plastique polymère et renfort fibreux ;

- une borne électrique 7, qui est réalisée, de préférence entièrement, dans un ou plusieurs matériaux électriquement conducteurs de l'énergie électrique en jeu dans le terminal 1, de préférence un matériau métallique, par exemple à base de cuivre, de laiton, d'aluminium ou d'acier ; et
- un ensemble de serrage 9, comprenant des parties électriquement isolantes, notamment au moins une partie du chapeau 11, et des parties électriquement conductrices, notamment une vis 13.

La borne électrique 7 étant une partie conductrice, elle est enfermée dans le boîtier 5 isolant, pour être protégée. De préférence, le boîtier 5, et les éléments qui obturent ses différentes ouvertures définies plus bas, sont conçus pour former une enveloppe sensiblement étanche à l'eau et à la poussière autour de la borne 7, notamment dans la mesure où le dispositif électrique a avantageusement vocation à être placé en extérieur, à être enterré ou à être disposé sur des installations électriques aériennes.

La borne électrique 7 est fixée au boîtier 5, avantageusement de façon à être fixe par rapport au boîtier.

Le terminal 1 définit géométriquement un axe de serrage Z15 et un axe d'insertion X17, qui sont fixes par rapport au boîtier 5. L'axe Z15 est avantageusement transversal vis-à-vis de l'axe X17, par exemple perpendiculaire, l'axe Z15 étant sécant avec l'axe X17. Sauf mention du contraire, les expressions telles que « axial » et « radial » sont faites en référence à l'axe Z15.

Le boîtier 5 comprend une ouverture 15, dite « ouverture de serrage », coaxiale avec l'axe Z15, et une ouverture 17, dite « ouverture d'insertion », coaxiale avec l'axe X17.

On définit également une direction F15, dite « direction de vissage », et une direction B15, dite « direction de dévissage », et opposée à la direction F15. Les directions F15 et B15 sont parallèles à l'axe Z15. La direction F15 est orientée vers l'intérieur du boîtier 5, c'est-à-dire est dirigée de l'ouverture 15 vers la borne 7.

Dans le présent exemple, l'ouverture 17 est formée par une partie tubulaire du boîtier 5, coaxiale avec l'axe X17 et coiffée d'un capuchon 27.

Pour être reçue par le terminal 1, l'extrémité 3 est introduite dans le boîtier 5 le long de l'axe X17, jusqu'à atteindre au moins l'intersection des axes Z15 et X17. L'insertion de l'extrémité 3 est effectuée au travers de l'ouverture 17, ici au travers du capuchon 27. Le capuchon sert de garniture d'étanchéité, interposée entre l'extrémité 3 et

l'ouverture 17. Toute autre garniture d'étanchéité peut être utilisée à la place du capuchon 27, avec un mode de fixation différent sur l'ouverture 17.

La borne 7 comprend avantageusement une partie tubulaire 23, par exemple de section rectangulaire, entourant l'axe X17, pour recevoir, en l'entourant, l'extrémité de câble 3. Le long de l'axe X17, la partie tubulaire 23 s'étend à hauteur de l'axe Z15. A l'intérieur du boîtier 5, l'ouverture 17 débouche sur une extrémité, c'est-à-dire une entrée, de la partie tubulaire 23 de la borne 7. La partie tubulaire 23 comprend, dans la direction F15, une butée 25 de contact électrique avec l'extrémité de câble 3, tournée dans la direction B15. La butée 25 est avantageusement traversée par l'axe Z15. L'extrémité 3 est mise en contact radialement par rapport à l'axe X17, dans la direction F15, contre la butée 25, pour assurer la connexion électrique par contact entre la borne 7 et l'extrémité 3.

Dans le présent exemple, la butée 25 comprend des dents de perforation de gaine isolante visant à perforer la gaine de l'extrémité 3 reçue, afin d'entrer en contact avec les parties électriquement conductrices de l'extrémité 3, situées à cœur. En variante, la butée 25 est sans dent, et présente par exemple simplement une forme plate ou courbe tournée dans la direction B15, pour recevoir en appui une extrémité de conducteur électrique sans isolant, ou dénudée de sa gaine isolante.

De façon diamétralement opposée à la butée 25, c'est-à-dire dans la direction B15, la partie tubulaire 23 de la borne 7 est traversée par une ouverture 29 portant un filetage intérieur et étant coaxiale avec l'axe Z15. L'ouverture 29 est donc disposée à distance de la butée 25 le long de l'axe Z15, l'extrémité 3 étant reçue entre l'ouverture 29 et la butée 25. Par ailleurs, l'ouverture 29 est située, le long de l'axe Z15, entre l'ouverture de serrage 15 et la butée 25.

La vis 13 est préférentiellement en matériau métallique, par exemple de l'aluminium, du laiton, ou de l'acier. Plus généralement, la vis 13 est en matériau électriquement conducteur.

De préférence, on prévoit que la vis 13 n'est pas sécable sous l'action d'un couple de vissage. En d'autres termes, la vis 13 n'est pas conçue pour se rompre sous l'action d'un couple de vissage particulier.

La vis 13 comprend une tige filetée 37, par l'intermédiaire de laquelle la vis 13 est vissée dans l'ouverture 29, de façon à être en liaison hélicoïdale avec la borne le long et autour de l'axe Z15. La vis 13, en particulier la tige 37, est donc coaxiale avec l'axe Z15. Par cette liaison de vissage, une mise en rotation de vissage de la vis 13 autour de l'axe Z15 fait donc avancer la vis 13 par rapport à la borne 7 dans la direction de vissage F15. Une mise en rotation de dévissage fait reculer la vis 13 dans la direction de dévissage B15.

La vis 13, en particulier sa tige fileté 37, se termine par une extrémité de serrage 40 dans la direction F15, qui fait face à la butée 25. Pour fixer l'extrémité 3 au terminal 1, on serre avantageusement l'extrémité 3 entre l'extrémité 40 et la butée 25, de sorte que l'extrémité 3 est comprimée ou écrasée radialement entre la vis 13 et la borne 7, par rapport à l'axe X17. L'extrémité 3 est ainsi mise en appui contre la butée 25 par vissage de la vis 13.

Dans la direction B15 par rapport à sa tige fileté 37, la vis 13 comprend une tête de vis 39, laquelle est disposée dans la direction B15 par rapport à l'ouverture 29. La tête de vis 39 est donc une extrémité de la vis dirigée dans la direction B15, à l'opposé de l'extrémité 40 dirigée selon la direction F15. La tête 39 est donc tournée du côté de l'ouverture 15, de préférence en étant radialement entourée par l'ouverture 15 pour au moins une partie de la course de la vis 13 le long de l'axe Z15.

Outre la partie tubulaire 23, la borne 7 comprend avantageusement une patte 31, dirigée parallèlement à l'axe X17 à l'opposé de l'ouverture 17, pour connecter électriquement la borne 7 à des parties conductrices subséquentes du dispositif électrique, non représentées, comprenant par exemple une autre borne de connexion et/ou un porte fusible.

L'ouverture 15 est préférentiellement formée par une pipe tubulaire 33, appartenant au boîtier 5, qui est coaxiale avec l'axe Z15. Ici, la pipe 33 est saillante dans la direction B15. Dans le boîtier 5, l'ouverture 15 débouche sur l'ouverture 29 de la borne 7, la borne 7 étant agencée dans la direction F15 par rapport à l'ouverture 15.

L'ouverture 15 est traversée par l'ensemble de serrage 9, qui l'obture, avantageusement en obturant la pipe 33.

En particulier, c'est le chapeau 11 qui obture l'ouverture 15. Plus précisément, le chapeau 11 comprend un corps 41, de forme générale tubulaire à base circulaire, qui est coaxial avec l'axe Z15. Le corps 41 est préférentiellement ajusté dans la pipe 33, laquelle sert de palier de pivotement du corps 41. Le corps 41 est ainsi en liaison de pivotement du corps 41 par rapport à la pipe 33, autour de l'axe Z15. Le corps 41, voire tout le chapeau 11, est réalisé dans des matériaux électriquement isolants afin d'isoler électriquement l'intérieur du boîtier 5 vis-à-vis de l'extérieur. Par exemple, le corps 41, voire tout le chapeau 11, est réalisé en polyamide ou en polypropylène, ou tout autre matériau plastique polymère approprié, qui peut optionnellement être chargé avec du talc ou du verre. Le boîtier 5 est avantageusement réalisé dans le même matériau.

L'obturation de l'ouverture 15 par le chapeau 11 est préférentiellement rendue étanche. Pour cela, un joint 21, ou toute autre garniture d'étanchéité, est avantageusement interposée entre l'ensemble de serrage 9 et l'ouverture 15. Ici, le joint

21 est reçu dans une gorge périphérique du corps 41, avantageusement formée dans une paroi radiale externe 35, ou « paroi périphérique », du corps 41, laquelle est en contact avec la pipe 33 pour former la liaison pivotante du corps 41 dans la pipe 33. Le joint 21 entoure ainsi le corps 41 autour de l'axe Z15, le joint 21 étant en contact sur tout son pourtour extérieur autour de l'axe Z15 avec la pipe tubulaire 33.

En variante, aucune garniture d'étanchéité n'est prévue pour l'ouverture 15, la paroi 35 étant par exemple ajustée dans la pipe 33 pour assurer une certaine étanchéité de l'obturation.

A la base du corps 41, le chapeau 11 comprend une collerette 43, ou une augmentation de diamètre, qui forme une surface de butée axiale du corps 41, tournée dans la direction B15. Ici, la surface de butée est en forme de couronne centrée sur l'axe Z15, et s'étend dans un plan orthogonal à l'axe Z15. Le boîtier 5 comprend, au pourtour de l'ouverture 15, une surface de butée 45 tournée dans la direction F15, qui présente de préférence également une forme de couronne coaxiale avec l'axe Z15. La collerette 43 est en butée contre la surface 45 dans la direction B15. Il est donc impossible de retirer le chapeau 11 du boîtier 5 par traction du chapeau 11 selon la direction B15, ledit chapeau 11 étant retenu au boîtier par sa collerette 43, alors mise en butée contre la surface 45.

Dans la direction F15, le corps 41 vient en butée contre la borne 7, en particulier sa partie 23 portant l'ouverture 29. Dans le présent exemple, le corps 41 est en butée axiale dans les deux directions et est donc fixe, ou mobile sur une faible plage, axialement par rapport au boîtier 5.

De préférence, pour la fabrication du terminal 1, le chapeau 11 est monté sur l'ouverture 15 en étant introduit à l'intérieur du boîtier 5, par exemple via une ouverture 18 du boîtier, ici traversée par l'axe Z15 et étant à l'opposé de l'ouverture 15. L'ouverture 18 est ensuite avantageusement fermée par un couvercle en matériau électriquement isolant, non illustré, par exemple le même matériau que le boîtier 5.

On monte donc le chapeau 11 sur l'ouverture 15 dans la direction B15, le chapeau étant introduit dans l'ouverture 15 depuis l'intérieur du boîtier 5 jusqu'à mise en butée de la collerette 43 dans la direction B15.

D'autres modes de réalisation de la liaison du corps 41 sur l'ouverture 15 peuvent être mis en œuvre en fonction de la situation, tant que le corps 41 est à la fois pivotant par rapport au boîtier 5 autour de l'axe de serrage Z15 et vient en butée contre le boîtier 5 dans la direction B15, voire, est axialement fixé par rapport au boîtier 5.

Le corps 41 forme une cavité de coulissement 51, de préférence borgne dans la direction B15. La cavité de coulissement 51 débouchant à l'intérieur du boîtier 5 dans la direction F15, en particulier sur l'ouverture 29 de la borne 7. La cavité de coulissement 51

est coaxiale avec l'axe Z15. Ainsi, le corps 41 forme une cloche partiellement recouverte par l'ouverture 15, et délimitant la cavité 51 dans la direction F15, ce qui permet de garantir une bonne obturation particulièrement étanche de l'ouverture 15. Axialement le long de l'axe Z15, la cavité 51 traverse avantageusement la pipe 33, pour obtenir une

Dans l'exemple de la figure 1, la cavité 51 se termine par un bord terminal 52, formé à l'extrémité du corps 41 dans la direction F15. Le bord terminal 52 entoure l'axe Z15, et constitue la fin, dans la direction F15, de la géométrie antirotation de la cavité 51. Ce bord terminal 52 est formé à proximité de l'ouverture 29.

Sur au moins une partie des positions axiales de la vis 13 le long de l'axe Z15, à savoir sur une course de coulissement C13 de la vis 13, la cavité 51 coiffe la tête de vis 39, c'est-à-dire l'épouse radialement. La cavité 51 et la tête de vis 39 ont chacune une géométrie antirotation autour de l'axe Z15. Dans le présent exemple, la cavité a une géométrie antirotation femelle, alors que la tête 39 a une géométrie antirotation mâle.

Grâce à cette géométrie antirotation, une liaison de glissière est obtenue entre le corps 41 et la tête de vis 39. En effet, la géométrie antirotation complémentaire de la cavité 51 et de la tête 39 sont en coopération mécanique, autorisant un coulissement de la tête 39 par rapport à la cavité 51 sur une course de coulissement C13 de la vis 13 le long de l'axe de serrage Z15, dans les directions F15 et B15. Ce coulissement est obtenu tant que la tête de vis 39 est au moins partiellement coiffée par la cavité 51. On définit donc la course de coulissement C13 comme l'ensemble des positions axiales de la vis 13 par rapport au corps 41, dans lesquelles la tête 39, en particulier sa géométrie antirotation, est au moins partiellement en coopération mécanique avec la géométrie antirotation de la cavité 51, pour le coulissement. La course de coulissement C13 mesure par exemple la longueur axiale de la cavité 51. Dans l'exemple de la figure 1, la tête 39 est coiffée par la cavité 51 pour toute la course axiale de vissage de la vis 13 dans l'ouverture 29, de sorte que la course de coulissement C13 couvre toute une course de vissage V13 de la vis 13 dans l'ouverture 29. La course de vissage V13 couvre toutes les positions axiales de la vis entre la configuration la plus dévissée et la configuration la plus vissée dans l'ouverture 29. La course de vissage V13 mesure par exemple la longueur axiale de la tige filetée 37. Pour le mode de réalisation de la figure 1, la course de coulissement C13 ne peut pas être entièrement parcourue par la vis 13, car la course de vissage de la vis 13 limite son déplacement axial dans la direction F15.

De préférence, la distance axiale Z52, mesurée parallèlement à l'axe Z15, entre le bord terminal 52 et l'ouverture 29 est plus faible que la hauteur de la tête 39, mesurée parallèlement à l'axe Z15, ce qui permet en particulier à la course de coulissement C13

de couvrir toute la course de vissage V13, ou au moins le fin de la course de vissage V13 incluant la position où la vis 13 est en vissage maximal dans l'ouverture 29.

Grâce à la coopération mécanique des géométries antirotation, sur au moins une plage C13A de la course de coulissement C13, la vis 13 est liée en rotation avec le corps 41 autour de l'axe Z15, la tête 39 coopérant mécaniquement avec la cavité 51 pour bloquer en rotation la vis 13 par rapport au corps 41. En d'autres termes, la vis 13 est entraînée en rotation par le corps 41 autour de l'axe Z15, et tourne en même temps que le corps 41, lorsqu'une rotation est impartie au corps 41 autour de l'axe Z15. Dans l'exemple de la figure 1, aucun débrayage en rotation de la vis 13 par rapport au corps 41 n'est prévu pour toute la course de coulissement C13, si bien que la plage C13A susmentionnée couvre toute la course de coulissement C13, c'est-à-dire que la vis 13 est liée en rotation avec le corps 41 sur toute la course C13.

Dans l'exemple de la figure 1, la cavité a une géométrie antirotation, en ce qu'elle présente une forme femelle de cylindre droit à base hexagonale, coaxial avec l'axe Z15, c'est-à-dire une géométrie à six pans. Dans l'exemple de la figure 1, la tête de vis présente une forme mâle de cylindre droit à base hexagonale, coaxial avec l'axe Z15, de forme complémentaire à la cavité 51. Par « cylindre droit », on entend une surface dont les génératrices sont parallèles à l'axe Z15 et dont la base y est orthogonale.

D'autres géométries antirotation autour de l'axe Z15 peuvent être envisagées pour la cavité 51 et la tête 39, par exemple un cylindre droit antirotation, c'est-à-dire à base non circulaire bloquant la rotation, par exemple une base polygonale, une base en étoile, une base carrée, etc.

Grâce à cette liaison particulière entre la vis 13 et le corps 41, et entre le corps 41 et le boîtier 5, il n'est plus nécessaire de fixer une vis à un chapeau isolant comme dans l'art antérieur, et l'étanchéité de l'ouverture 15 est facile à assurer.

Le chapeau 11 comprend avantageusement une tête d'actionnement 55 attachée à l'extrémité du corps 41 dans la direction B15. La tête d'actionnement 55 est donc à l'extérieur du boîtier, au sommet du corps 41, fixe par rapport au corps 41. La tête d'actionnement 55 est coaxiale avec l'axe de serrage Z15 et présente une géométrie antirotation, ici un cylindre droit à base hexagonale, pour être mise en rotation par un outil. Dans l'exemple de la figure 1, la tête 55 est formée d'un seul tenant avec le corps 41. La vis 13 est donc mise en rotation autour de l'axe Z15 par rapport au boîtier 5, pour son vissage et/ou son dévissage dans l'ouverture 29, par actionnement en rotation du chapeau 11 par l'intermédiaire de la tête d'actionnement 55.

Préférentiellement, le chapeau 11 comprend en outre une tête sécable 53, ou tête fusible, attachée à l'extrémité dans la direction B15 du corps 41, ici par l'intermédiaire de

la tête d'actionnement 55. La tête sécable 53 est donc à l'extérieur du boîtier, au sommet du corps 41. La tête sécable 53 est coaxiale avec l'axe de serrage Z15 et présente une géométrie antirotation, ici un cylindre droit à base hexagonale, pour être mise en rotation par un outil. Dans l'exemple de la figure 1, la tête sécable 53 est formée d'un seul tenant avec le corps 41. La vis 13 est donc mise en rotation autour de l'axe Z15 par rapport au boîtier 5, pour son vissage et/ou son dévissage dans l'ouverture 29, par actionnement en rotation du chapeau 11 par l'intermédiaire de la tête sécable 53.

De préférence, le chapeau 11 entièrement formé d'un seul tenant dans un seul matériau, y compris la collerette 43, et hormis l'éventuel joint 21. En variante, il est possible de former la tête sécable dans un matériau différent du corps 41, par exemple un matériau métallique, et d'assembler la tête sécable 53 avec le corps 41 pour former le chapeau 11.

Quel que soit le mode de réalisation de la tête sécable 53, la tête sécable est configurée pour se rompre du corps 41, lorsqu'un couple appliqué sur la tête sécable 53 par rapport à la vis 13, autour de l'axe Z15, dépasse une valeur prédéterminée de rupture de la tête sécable 53.

Si l'on effectue le serrage par l'intermédiaire de la tête 53, le couple serrage de l'extrémité 3 entre la vis 13 et la butée 25 est donc limité à une valeur prédéterminée, ce qui évite notamment de détériorer les brins métalliques conducteurs de l'extrémité 3. En effet, un couple de serrage trop important risquerait d'endommager l'extrémité de conducteur 3. La valeur du couple de serrage obtenue avec la tête sécable 53 permet également d'assurer un contact électrique suffisant entre l'extrémité de conducteur 3 et la borne 7, alors qu'un serrage trop faible risquerait de ne pas être suffisant pour assurer un contact électrique satisfaisant. Le terminal 1 permet donc d'appliquer un couple de serrage assurant le contact électrique, sans détérioration de l'extrémité de conducteur 3.

La figure 2 montre un terminal 101, selon un autre mode de réalisation de l'invention, et comportant les mêmes caractéristiques que le terminal 1 de la figure 1, désignées par le même signe de référence sur les figures 1 et 2. Cependant, le chapeau 111 du terminal 101 est modifié par rapport au chapeau 11 de la figure 1.

Le chapeau 111 diffère du chapeau 11 en ce qu'il est dépourvu de la tête sécable 53, une tête d'actionnement 155, par ailleurs similaire en forme et en fonction à la tête d'actionnement 55, formant l'extrémité du chapeau 111 dans la direction B15.

Le chapeau 111 diffère du chapeau 11 en ce qu'il est dépourvu du joint 21, une paroi radiale externe 135, par ailleurs similaire en forme et en fonction à la paroi 35, ne portant pas de gorge périphérique.

Le chapeau 111 diffère du chapeau 11 en ce qu'il comprend une cavité de coulisement 151, qui, hormis les différences mentionnées ci-dessous, est par ailleurs similaire en forme et en fonction à la cavité 51. La cavité 151 est plus courte que la cavité 51, et, au lieu de déboucher directement dans le boîtier 5, débouche dans le boîtier 5 par l'intermédiaire d'un conduit 160, formé par le corps dans la continuité de la cavité de coulisement 151, dans la direction F15, le conduit 160 s'étendant jusqu'à l'extrémité du corps 141, par ailleurs comparable au corps 41. Le conduit 160 débouche lui-même directement dans le boîtier 5, sur l'ouverture 29 de la borne 7. Le bord terminal 152 de la cavité 151, par ailleurs similaire au bord terminal 52, constitue la frontière axiale avec le conduit 160, et n'est donc plus formé à l'extrémité du corps 41, mais à une position axiale intermédiaire du corps 141.

Dans l'exemple de la figure 2, la cavité de coulisement 151 étant plus courte que la cavité 51, la course de coulisement C113, par ailleurs similaire à la course C13, est réduite, et ne couvre qu'une partie seulement de la course de vissage V13, cette partie étant située dans la direction B15. Pour une partie D13 restante de la course de vissage V13, la tête de vis 39 n'est plus en coopération mécanique avec la cavité 151, et est entièrement située dans le conduit 160, axialement le long de l'axe Z15.

De préférence, le conduit 160 est conformé pour qu'il n'y ait pas d'interaction mécanique avec la tête 39. Plus précisément, le conduit 160 est configuré pour que la vis 13 soit libre en rotation autour de l'axe Z15 par rapport au corps 41, lorsque la tête 39 est entièrement située dans le conduit 160, c'est-à-dire est sur la partie D13 de la course de vissage V13. La vis 13 est alors débrayée du corps 41. Pour cela, par exemple, le conduit 160 est de diamètre, ou de section orthogonale plus élevée que celle de la cavité 151, autour de l'axe Z15. Alternativement, le conduit 160 ne présente pas une forme antirotation autour de l'axe Z15, mais présente au contraire une forme de cylindre droit à base circulaire.

Plus généralement, pour le cas de la figure 2, on peut prévoir que le bord terminal, dans la direction F15, de la cavité de coulisement 151, ici le bord 152, est situé à une distance axiale Z152 de l'ouverture 29, en particulier le bord de l'ouverture 29 situé dans la direction B15, la distance axiale Z152 étant suffisamment élevée pour qu'une partie D13 de la course de vissage V13 ne soit pas couverte par la course de coulisement C113, de sorte que, en étant positionnée dans cette partie D13, la vis 13 est dans une position axiale de débrayage vis-à-vis du corps 41, hors de la course de coulisement C113. Dans sa position de débrayage, la tête de vis 39 est entièrement hors de la cavité 151, et est ici entièrement dans le conduit 160. En particulier, la tête 39 se retrouve alors entre le bord 152 et l'ouverture 29. La dimension axiale T39 de la tête de vis 39, mesurée

parallèlement à l'axe Z15, d'une extrémité à l'autre de la tête 39, est inférieure à la distance axiale Z152.

Lorsque la vis 13, en particulier la tête 39, atteint la partie D13 de la course de vissage V13, toute mise en rotation du chapeau 111 n'entraîne plus le vissage de la vis 13, ce qui évite d'appliquer un couple de serrage trop important sur la vis 13, ce qui évite de détériorer l'extrémité de câble 3. Néanmoins, un couple de serrage suffisant a été appliqué pour assurer le contact électrique. L'avantage de cette solution par rapport à l'utilisation d'une tête sécable, telle que la tête 53, est notamment qu'aucun déchet n'est généré. De préférence, après démontage, l'ensemble de serrage 9 peut être réutilisé, puisqu'aucune partie du chapeau 111 n'est rompue.

La figure 3 montre un terminal 201, selon un autre mode de réalisation de l'invention, et comportant les mêmes caractéristiques que le terminal 101 de la figure 2, désignées par le même signe de référence sur les figures 2 et 3. Cependant, le chapeau 211 et la tête de vis 239 de la vis 213 du terminal 201 sont modifiés par rapport au chapeau 111 et à la tête de vis 39 de la vis 13 de la figure 2.

La tête de vis 239, et sa géométrie antirotation, est avantageusement de forme plus allongée que la tête de vis 39 le long de l'axe Z15, mais est par ailleurs similaire en forme et en fonction. La tige filetée 237, par ailleurs similaire à la tige filetée 37, est plus courte, ce qui diminue la course de vissage V213, par rapport à la course V13.

Dans le mode de réalisation de la figure 3, le chapeau 211 est similaire au chapeau 111 en forme et en fonction, hormis la dimension axiale relative du conduit 260, par ailleurs similaire au conduit 160, et de la cavité 251, par ailleurs similaire à la cavité 151. Ici, la cavité 251 est axialement plus courte et le conduit 260 plus long. Pour le cas de la figure 3, la distance axiale Z252 définie par le bord 252, par ailleurs similaires à la distance Z152 et au bord 152, est inférieure à la dimension axiale T239 de la tête 239, de sorte que la course de vissage V13 est entièrement couverte par la course de coulissement C13, comme dans le cas de la figure 1. Dans le cas de la figure 3, il n'existe donc pas une partie de la course de vissage V13 pour laquelle la tête 239 est entièrement hors de la cavité 251.

Dans le mode de réalisation de la figure 3, on prévoit également que le matériau du corps 241, par ailleurs similaire au corps 141, est déformable par la tête 239 dans certaines configurations définies ci-dessous, alors que, de préférence, dans le cas des chapeaux 11 et 111, le matériau du corps 41 est non déformable, ou déformable de façon marginale par la tête de vis 39.

La tête 239 coulisse dans la cavité 251 selon une course de coulissement C213, similaire à la course C13, hormis pour les différences ci-dessous. Pour le terminal 201 de la figure 3, la cavité de coulissement 251 et la tête de vis 239 sont configurés pour que :

- pour la première plage C213A, non nulle, de la course de coulissement C213, le coulissement de la vis 13 par rapport au corps 241 le long de l'axe Z15 est autorisé, et le corps 241 est lié en rotation avec la vis 213 autour de l'axe Z15, et
- pour une deuxième plage C213B, non nulle, de la course de coulissement C13, suivant la première plage C13A dans direction F15, la vis 213 est libérée en rotation par rapport au corps 241 autour de l'axe de serrage Z15, c'est-à-dire qu'elle est débrayée en rotation alors que la tête 239 est toujours partiellement dans la cavité 251, le long de l'axe Z15, la tête 239 étant de préférence toujours guidée en coulissement par rapport à la cavité 251, quoique de façon un peu plus lâche que pour la plage C213A.

En d'autres termes, au cours du vissage de la vis 213, alors que la géométrie antirotation de la tête 239 est encore en prise avec la géométrie antirotation de la cavité 251, la vis 213 est désolidarisée en rotation du corps 241 autour de l'axe Z15, de sorte qu'une mise en rotation du chapeau 211 n'entraîne plus le vissage de la vis 213. Cela permet de limiter le couple de serrage appliqué sur la vis par vissage et de préserver ainsi l'intégrité de l'extrémité de câble serrée entre l'extrémité de serrage 39 de la vis 213 et la butée de contact 25 de la borne 7.

Plus précisément, lorsque la vis est positionnée dans la course de coulissement C213, que ce soit dans la plage C213A ou C213B, la forme de cylindre droit à base antirotation de la cavité 251 recouvre, à sa périphérie autour de l'axe Z15, la forme de cylindre droit à base antirotation, sur une longueur d'emprise L239 qui est variable. La longueur d'emprise L239 est mesurée parallèlement à l'axe Z15, et correspond à la longueur de la tête 239 recouverte par la cavité 251. Au maximum, la longueur d'emprise L239 mesure la dimension axiale T239 de toute la tête 239, ce qui se produit en début de la course C213, sur une partie seulement de la plage C213A. Lorsque la vis progresse selon la direction F15 par rapport au corps 241, au cours de son vissage, l'extrémité de la tête 239 émerge de la cavité 251 dans la direction F15, c'est-à-dire s'étend partiellement au-delà du bord terminal 252. La longueur L239 mesure alors la distance entre l'extrémité de la tête 239 dans la direction B15 jusqu'au bord terminal 252. Le vissage progressant davantage, la distance d'emprise L239 est de plus en plus réduite. Lorsque la vis passe dans la plage C213B, la longueur L239 est suffisamment faible pour que l'emprise mécanique antirotation du corps 241 sur la vis 213 ne suffise plus à transmettre le couple de vissage du chapeau 211 à la vis 213. Alors, il se produit avantageusement un fluage,

c'est-à-dire une déformation radiale centrifuge de la cavité 251, qui n'entraîne plus en rotation la tête 239. En d'autres termes, le chapeau 211 a une prise mécanique insuffisante pour transmettre le couple de serrage à la vis 213, de sorte que la vis 213 est débrayée du chapeau 211 en rotation autour de l'axe Z15.

En résumé, sur la première plage C213A, la longueur d'emprise L239 est supérieure à une valeur de seuil, de sorte que le corps 241 et la vis 213 sont liés en rotation autour de l'axe Z15 par coopération mécanique de la forme antirotation de la cavité 251 avec la forme antirotation de la tête 239. Sur la deuxième plage C213B, la longueur d'emprise L239 est inférieure à la valeur de seuil, de sorte que la vis 213 est libérée en rotation par rapport au corps 241 autour de l'axe Z15, la forme antirotation de la cavité 251 fluant autour de la forme antirotation de la tête 239 par déformation du corps 241 lors de la rotation.

Outre l'avantage de fournir une limitation de couple de serrage sans génération de déchet, contrairement aux systèmes à tête sécable, ce mode de réalisation de la figure 3 permet d'adapter automatiquement le couple de serrage aux caractéristiques de l'extrémité de câble reçue, ou de toute extrémité de conducteur électrique reçue. En effet, la valeur de seuil, c'est-à-dire le ratio entre les plages C213A et C213B dépend notamment du diamètre et de la résistance à l'écrasement de l'extrémité de câble reçue dans la borne 7.

On note que chaque plage C213A et C213B couvre une partie de la course de vissage V213.

La figure 4 montre un terminal 301, selon un autre mode de réalisation de l'invention, et comportant les mêmes caractéristiques que le terminal 201 de la figure 3, désignées par le même signe de référence sur les figures 3 et 4. Cependant, le chapeau 311 est modifié par rapport au chapeau 111. La vis 13 de la figure 4 est la même que la vis 13 de la figure 1 et diffère donc de la vis 213. De surcroît, la figure 4 montre une extrémité de conducteur électrique 303 montée dans le terminal 301, en étant introduite dans la borne 7, à l'intérieur du boîtier 5, via l'ouverture 17, l'extrémité 303 étant serrée entre la vis 13 et la butée 25, la butée 25 perforant la gaine isolante de l'extrémité 303 pour atteindre le cœur électriquement conducteur.

Dans le mode de réalisation de la figure 4, le conduit 260 est absent. En d'autres termes, le bord terminal 352 de la cavité de coulissement 351, par ailleurs similaires au bord terminal 252 et à la cavité 251, est axialement positionné à l'extrémité du corps 341, par ailleurs comparable au corps 241, comme c'est le cas par exemple pour le bord terminal 52 de la figure 1. Par conséquent, la distance Z352, par ailleurs similaire à la distance Z252, est relativement réduite, de façon similaire à la distance Z52 présentée sur

la figure 1, de sorte que la course de coulissement C313, par ailleurs similaire à la course de coulissement C213, couvre toute la course de vissage V13 de la vis 13.

La cavité 351 se différencie en particulier des cavités 251, 151 et 51 en ce que la cavité 351, plutôt que d'être en forme de cylindre droit à base antirotation, coaxial avec l'axe Z15, présente une forme antirotation autour de l'axe Z15 qui va en s'élargissant dans la direction F15. En d'autres termes, les parois de la cavité 351 sont de plus en plus écartées, radialement, au fur et à mesure que la tête de vis 39 progresse le long de la cavité 351, dans la direction F15. En sens inverse, selon la direction B15, les parois de la cavité 351 convergent, c'est-à-dire qu'elles sont de plus en plus serrées. De préférence, comme montré sur la figure 4, l'élargissement des parois de la cavité 351 le long de l'axe Z15 dans la direction F15 est progressive.

Par exemple, comme illustré, la cavité 351 présente une forme de tronc de cône droit, à base antirotation, ici une base hexagonale, ce qui rend l'élargissement de la cavité progressif. Par « cône », on entend une surface définie par une droite, appelée génératrice, passant par un point fixe, appelé sommet, et par un point variable décrivant la base du cône, parfois nommée courbe directrice du cône. Ici, le sommet est porté par l'axe Z15 dans la direction B15 par rapport au fond de la cavité 351. Ici, la base du cône présente une forme antirotation, en particulier hexagonale. La génératrice passant par un point variable, elle balaie une surface autour de l'axe Z15, qui forme les parois présentant la géométrie antirotation de la cavité 351. Dans le cas du tronc de cône, il s'agit d'une partie du cône arrêtée par deux plans parallèles, ici perpendiculaires à l'axe Z15, l'un étant positionné au bord terminal 352, l'autre étant situé au fond de la cavité 351, dans la direction B15 par rapport au bord terminal 352. La partie la plus large du tronc de cône de la cavité 351 est orientée dans la direction F15, alors que sa partie la plus étroite est orientée dans la direction B15, comme montré sur la figure 4. En d'autres termes, sa plus grande base, définie par le bord terminal 352, est tournée dans la direction F15, alors que sa petite base, définie par le fond de la cavité 351, est tournée dans la direction B15. Le tronc de cône étant droit, sa base est orthogonale à l'axe Z15 portant le sommet.

Toute autre forme antirotation peut être choisie pour la base du tronc de cône, par exemple une forme non circulaire telle qu'une forme en étoile, en ellipse, carrée, etc.

De préférence, pour obtenir le fonctionnement décrit dans ce qui suit, le tronc de cône définit un angle au sommet α_{351} compris inférieur à 10 entre 0 et 10 degrés, par exemple dans le cas où le corps 341 du chapeau 311 est en polyamide et la vis est en aluminium. On note que le tracé montré sur la figure 4 de la forme de cône est exagéré, l'angle α_{351} étant plus faible dans la réalité que sur la figure 4.

Du fait de cette forme particulière de la cavité 351, s'élargissant progressivement, la coopération mécanique antirotation de la tête 39 avec la cavité 351 autour de l'axe Z15 s'effectue à jeu radial croissant, au fur et à mesure du coulisement de la tête 39 le long de la cavité 351, dans la direction F15. Par conséquent, au fur et à mesure du vissage, faisant progresser la vis 13 dans la direction F15 par rapport au corps 341, la prise mécanique de la cavité 351 sur la tête 39 est de moins en moins forte, de sorte que le couple de vissage transmissible à la vis 13 par le chapeau 311 va en s'affaiblissant, de façon similaire au cas de la figure 3. En conséquence, en fonction des caractéristiques géométriques et mécaniques de l'extrémité 303 introduite entre l'extrémité 40 de la vis 13 et la butée 25, la vis 13 :

- est entraînée en rotation par la cavité 351 lorsque la vis 13 est située sur la première plage C313A, par ailleurs comparable à la plage C213A,
- est libérée de la rotation de la cavité 351 lorsque la vis 13 est située sur la deuxième plage C313B, par ailleurs comparable à la plage C213B.

En d'autres termes, la cavité 351 et la tête de vis 39 sont configurés pour que, pour la plage C313B de la course de coulisement C313 suivant la plage C313A de la course C313, la vis 13 est libérée en rotation par rapport au corps 341 autour de l'axe Z15.

Ici, les caractéristiques géométriques et mécaniques de l'extrémité 303, ainsi que les caractéristiques de la cavité 351, font que la plage C313A est relativement courte comparativement à la plage C213A, et que la plage C313B est relativement longue comparativement à la plage C213B. Si une extrémité de conducteur électrique moins épaisse était introduite à la place de l'extrémité 303, la plage C313B serait plus courte et la plage C313A plus longue, de sorte qu'un effort de serrage plus faible serait applicable sur cette extrémité de conducteur électrique moins épaisse.

Plutôt qu'un élargissement progressif de la cavité 351 dans la direction F15, on pourrait préférer un élargissement brusque, pour assurer que la vis 13 soit débrayée à un point précis de la course de coulisement C313 lors du vissage. On pourrait aussi prévoir un élargissement étagé, obtenu par exemple par une forme en marches d'escalier de la cavité 351.

On définit une épaisseur radiale E341, mesurée radialement par rapport à l'axe Z15, à hauteur de la cavité de coulisement 451, radialement de la cavité de coulisement 351 à la paroi radiale externe 135. L'épaisseur radiale E341 représente l'épaisseur de la matière du corps 341 pour délimiter la cavité 51 de façon périphérique autour de l'axe Z15. Plus l'épaisseur E341 est faible, plus le corps 341 est localement déformable, alors que si l'épaisseur E341 est plus élevée, l'obtention d'une déformation locale du corps 341

nécessitera un effort plus important. La paroi 135 étant cylindrique tout au long de la cavité de coulisement 351, la forme en élargissement de la cavité 351 fait que l'épaisseur radiale E341 décroît, le long de la cavité 351, dans la direction F15, si bien que l'épaisseur radiale E341 est plus faible au débouché de la cavité 351 qu'au fond, de sorte que la cavité 351 est plus facilement déformable radialement au débouché qu'au fond, ce qui facilite le débrayage de la vis 13 à l'approche du débouché.

Alternativement ou conjointement à la forme élargie dans la direction F15 de la cavité 351, on peut prévoir que la tête de vis s'élargit progressivement dans la direction F15, et présente par exemple une forme tronconique antirotation, dont la base la plus large est tournée dans la direction F15. Cela permet d'obtenir des effets similaires à la forme élargie de la cavité 351.

La figure 5 montre un terminal 401, selon un autre mode de réalisation de l'invention, et comportant les mêmes caractéristiques que le terminal 1 de la figure 1, désignées par le même signe de référence sur les figures 1 et 5. Cependant, le chapeau 411 du terminal 401 est modifié par rapport au chapeau 11.

Le chapeau 411 diffère du chapeau 11 en ce qu'il est dépourvu de la tête sécable 53, une tête d'actionnement 455 similaire à la tête d'actionnement 155 étant prévue à l'extrémité du chapeau 411 dans la direction B15.

Le chapeau 411 diffère du chapeau 11 en ce qu'il est dépourvu du joint 21, une paroi périphérique 435, par ailleurs similaire à la paroi 35, ne portant pas de gorge périphérique. La paroi périphérique 435 présente une autre différence par rapport à la paroi 35, à savoir que, plutôt que d'être de forme cylindrique à base circulaire, la paroi périphérique 435 est en forme de tronc de cône droit, dont le sommet est porté par l'axe Z15 dans la direction F15 par rapport au bord terminal 52. Plus généralement, le corps 441, par ailleurs similaire au corps 41, présente une épaisseur radiale E441, mesurée radialement par rapport à l'axe Z15, à hauteur de la cavité de coulisement 51, radialement de la cavité de coulisement et la paroi radiale 435. L'épaisseur radiale E441 représente l'épaisseur de la matière du corps 441 pour délimiter la cavité 51 de façon périphérique autour de l'axe Z15. Plus l'épaisseur E441 est faible, plus le corps 441 est localement déformable, alors que si l'épaisseur E441 est plus élevée, l'obtention d'une déformation locale du corps 441 nécessitera un effort plus important, à matériau constitutif du corps 441 identique. Dans le cas de la figure 5, l'épaisseur radiale E441 va en s'affaiblissant dans la direction F15, de sorte que le corps 441 est plus facilement déformable par la tête de vis 39 à proximité du bord terminal 52, qu'à proximité du fond de la cavité 51. Par conséquent, la coopération antirotation de la tête de vis 39 avec la cavité de coulisement 51 s'effectue avec une déformabilité radiale du corps 41 qui est

croissante, au fur et à mesure du coulisement de la tête de vis 39 le long de la cavité 51, lorsque la vis progresse dans la direction F15. En d'autres termes, du fait de la variation d'épaisseur E441, l'emprise antirotation de la cavité 51 est plus forte à l'extrémité de la cavité 51 dans la direction B15, et plus faible à l'autre extrémité de la cavité 51 dans la direction F15.

En conséquence, comme pour le cas des figures 3 et 4, on obtient que le corps 441 et la tête de vis 39 sont configurés pour que :

- pour une première plage C413A de la course de coulisement C413, par ailleurs similaire à la course de coulisement C13, un coulisement de la vis 13 est autorisé par rapport au corps 441 le long de l'axe Z15, alors que le corps 441 et la vis 13 sont liés en rotation autour de l'axe Z15, et
- pour une deuxième plage C413B de la course de coulisement C413, suivant la première plage C413A dans la direction F15, la vis 13 est libérée en rotation par rapport au corps 441 autour de l'axe Z15, et le coulisement de la vis 13 toujours autorisé par rapport au corps 441 le long de l'axe Z15.

Pour la présente invention, tout évidemment pratiqué dans le corps et prolongeant la cavité de coulisement, tel que le conduit 160, n'est pas considéré comme appartenant à la cavité de coulisement. Au sens de l'invention, « cavité de coulisement » concerne seulement la partie portant la géométrie antirotation du corps du chapeau, la géométrie antirotation couvrant de préférence continument la cavité de coulisement, sur toute sa longueur axiale.

Pour la présente invention, « tête de vis » concerne seulement la partie de la vis portant la géométrie antirotation de la vis, cette géométrie antirotation s'étendant avantageusement continument sur toute la dimension axiale T39 ou T239 de la tête de vis.

Les caractéristiques particulières de chaque mode de réalisation qui précèdent peuvent être mises en œuvre dans les autres modes de réalisation, pour autant que techniquement possible. Par exemple, on peut prévoir que le terminal présente à la fois une cavité de coulisement conforme à celle du mode de réalisation de la figure 4, alors que la paroi radiale externe du corps présente en outre une forme conique comme sur la figure 5, afin de faire varier d'autant plus, ou différemment, l'épaisseur radiale du corps autour de la cavité de coulisement. Par exemple, on peut prévoir la présence du conduit comme sur la figure 2, de sorte que le bord terminal de la cavité est décalé par rapport à l'extrémité du corps dans la direction F15, alors que la cavité est par ailleurs de la forme non cylindrique montrée sur la figure 4 et/ou que la paroi radiale externe présente la

forme prévue sur la figure 5. On peut aussi introduire une tête sécable conforme à l'exemple de la figure 1, sur chacun des modes de réalisation des figures 2 à 5.

22
REVENDICATIONS

1.- Terminal (1 ; 101 ; 201 ; 301 ; 401) de connexion électrique d'une extrémité de conducteur électrique (3 ; 303), le terminal (1 ; 101 ; 201 ; 301 ; 401) comprenant :

- 5 – un boîtier (5) électriquement isolant, comprenant une ouverture de serrage (15) coaxiale avec un axe de serrage (Z15) du terminal (1 ; 101 ; 201 ; 301 ; 401) ;
- une borne électrique (7), enfermée dans le boîtier (5) et comprenant une ouverture fileté (29) coaxiale avec l'axe de serrage (Z15), l'ouverture de serrage (15) débouchant sur l'ouverture fileté (29) ; et
- 10 – un ensemble de serrage (9), comprenant :
 - une vis (13 ; 213), qui est coaxiale avec l'axe de serrage (Z15) en étant vissée dans l'ouverture fileté (29) et qui comprend une tête de vis (39 ; 239) présentant une première forme antirotation autour de l'axe de serrage (Z15) ; et
 - un chapeau (11 ; 111 ; 211 ; 311 ; 411), qui comprend un corps (41 ; 141 ; 241 ; 341 ; 441) électriquement isolant ;
- 15 caractérisé en ce que le corps (41 ; 141 ; 241 ; 341 ; 441) :
 - est monté sur l'ouverture de serrage (15), en étant pivotant par rapport au boîtier (5) autour de l'axe de serrage (Z15), et en étant en butée contre le boîtier (5) dans une direction de dévissage (B15) de la vis (13 ; 213), parallèle à l'axe de serrage (Z15) ;
 - 20 et
 - forme une cavité de coulissement (51 ; 151 ; 251 ; 351), débouchant dans le boîtier (5) et présentant une deuxième forme antirotation autour de l'axe de serrage (Z15), de sorte que la cavité de coulissement (51 ; 151 ; 251 ; 351) coopère mécaniquement avec la tête de vis (39 ; 239) pour :
 - 25 ○ autoriser un coulissement de la vis (13 ; 213) par rapport au corps (41 ; 141 ; 241 ; 341 ; 441) le long de l'axe de serrage (Z15), définissant ainsi une course de coulissement (C13; C113 ; C213; C313; C413) de la vis (13 ; 213) par rapport au corps (41 ; 141 ; 241 ; 341 ; 441) le long de laquelle la tête de vis (39 ; 239) est au moins partiellement dans la cavité de coulissement (51 ; 151 ; 251 ; 351), et
 - 30 ○ pour au moins une première plage (C13A ; C213A ; C313A ; C413A) de la course de coulissement (C13; C113 ; C213; C313; C413), lier en rotation le corps (41 ; 141 ; 241 ; 341 ; 441) et la vis (13 ; 213) autour de l'axe de serrage (Z15).

2.- Terminal (1) de connexion électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le chapeau (11) comprend une tête sécable (53) attachée au corps (41) à l'extérieur du boîtier (5), la tête sécable (53) étant coaxiale avec l'axe de serrage (Z15).

5 3.- Terminal (201 ; 301 ; 401) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le corps (241 ; 341 ; 441) et la tête de vis (39 ; 239) sont configurés pour que, pour une deuxième plage (C213B ; C313B ; C413B) de la course de coulissement (C213 ; C313 ; C413) suivant la première plage (C213A ; C313A ; C413A) dans une direction de vissage (F15) de la vis (13 ; 213), parallèle à l'axe de serrage (Z15), la vis (13 ; 213) est libérée en rotation par rapport au corps (41 ; 141 ; 241 ; 341 ; 441) autour de l'axe de serrage (Z15).

15 4.- Terminal (301 ; 401) selon la revendication 3, caractérisé en ce que, le corps (341 ; 441) présente une épaisseur radiale (E341 ; E441), mesurée radialement par rapport à l'axe de serrage (Z15), le long de la cavité de coulissement (51 ; 351), entre la cavité de coulissement (51 ; 351) et une paroi radiale externe (135 ; 435) du corps (341 ; 441), l'épaisseur radiale (E341 ; E441) allant en s'affaiblissant dans la direction de vissage (F15), de sorte que la coopération mécanique de la tête de vis (39 ; 239) avec la cavité de coulissement (51 ; 351) s'effectue avec une déformabilité radiale du corps (341 ; 20 441) qui est croissante, lors du coulissement de la tête de vis (39 ; 239) dans la cavité de coulissement (51 ; 351) dans la direction de vissage (F15).

25 5.- Terminal (301) selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que la cavité de coulissement (351) va en s'élargissant dans la direction de vissage (F15), de sorte que la coopération mécanique de la tête de vis (39) avec la cavité de coulissement (351) s'effectue à jeu radial croissant, lors du coulissement de la tête de vis (39) dans la cavité de coulissement (351) dans la direction de vissage (F15).

30 6.- Terminal (301) selon la revendication 5, caractérisé en ce que la forme antirotation d'au moins un élément, parmi la cavité de coulissement (351) et la tête de vis (39), est une forme de tronc de cône antirotation, dont la plus grande base est dirigée dans la direction de vissage (F15).

35 7.- Terminal (201) selon la revendication 3, caractérisé en ce que :
 – la deuxième forme antirotation de la cavité de coulissement (251) est une forme de cylindre antirotation, coaxiale avec l'axe de serrage (Z15) ;

- la première forme antirotation de la tête de vis (239) est une forme de cylindre antirotation, coaxiale avec l'axe de serrage (Z15) et complémentaire avec la deuxième forme ; et
- pour toute la course de coulissement (C213) de la vis (213) dans le corps (241), la deuxième forme antirotation recouvre la première forme antirotation, parallèlement à l'axe de serrage (Z15), sur une longueur d'emprise (L239) qui :
 - sur la première plage (C213A), est supérieure à une valeur de seuil, de sorte que le corps (241) et la vis (213) sont liés en rotation autour de l'axe de serrage (Z15) par coopération mécanique de la cavité de coulissement (251) avec la tête de vis (239) ; et
 - sur la deuxième plage (C213B), est inférieure à la valeur de seuil, de sorte que la vis (213) est libérée en rotation par rapport au corps (241) autour de l'axe de serrage (Z15), la cavité de coulissement (251) fluant autour de la tête de vis (239) lors de la rotation.

8.- Terminal (101) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, le long de l'axe de serrage (Z15), la cavité de coulissement (151) se termine par un bord terminal (152) qui est situé à une distance axiale (Z152) de l'ouverture fileté (29), qui est supérieure à au moins la dimension axiale (T39) de la tête de vis (39), mesurée parallèlement à l'axe de serrage (Z15), pour que la vis (13) puisse atteindre une position de débrayage, le long de l'axe de serrage (Z15), hors de la course de coulissement (C113), dans laquelle la tête de vis (39) est entièrement hors de la cavité de coulissement (151), entre le bord terminal (152) et l'ouverture fileté (29).

9.- Terminal (1 ; 101 ; 201 ; 301 ; 401) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la borne électrique (7) comprend, le long de l'axe de serrage (Z15), une butée de contact (25) située à distance de l'ouverture fileté (29), l'ouverture fileté (29) étant située entre l'ouverture de serrage (15) et la butée de contact (25), la borne électrique (7) étant configurée pour recevoir l'extrémité de conducteur électrique (3 ; 303) entre une extrémité de serrage (40) de la vis (13 ; 213), opposée à la tête de vis (39 ; 239), et la butée de contact (25), l'extrémité de conducteur électrique (3 ; 303) pouvant être mise en appui contre la butée de contact (25) par l'extrémité de serrage (40), par vissage de la vis (13 ; 213).

10.- Dispositif électrique, comprenant un ou plusieurs terminaux (1 ; 101 ; 201 ; 301 ; 401) de connexion électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes.

1/5

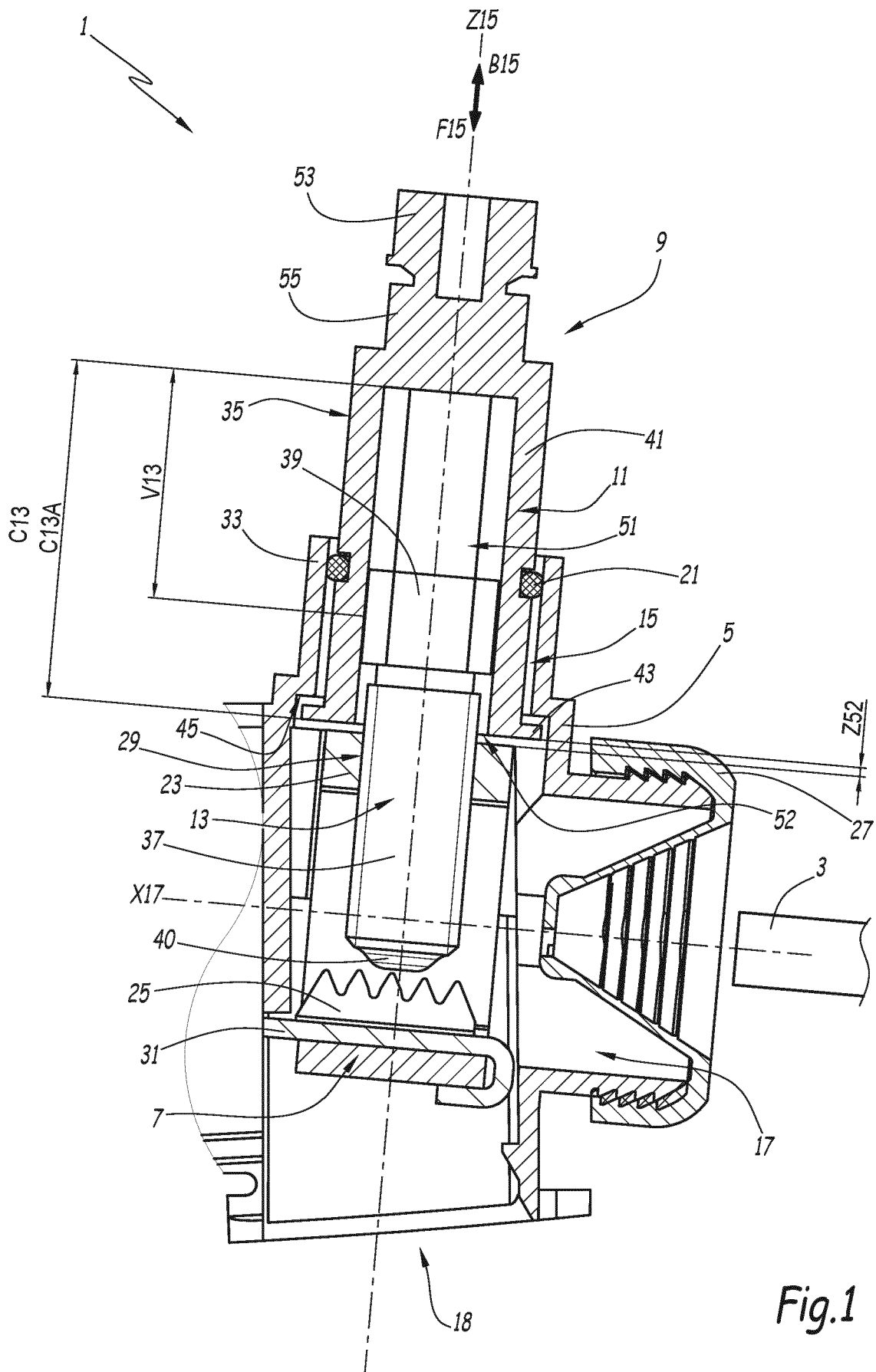


Fig.1

2/5

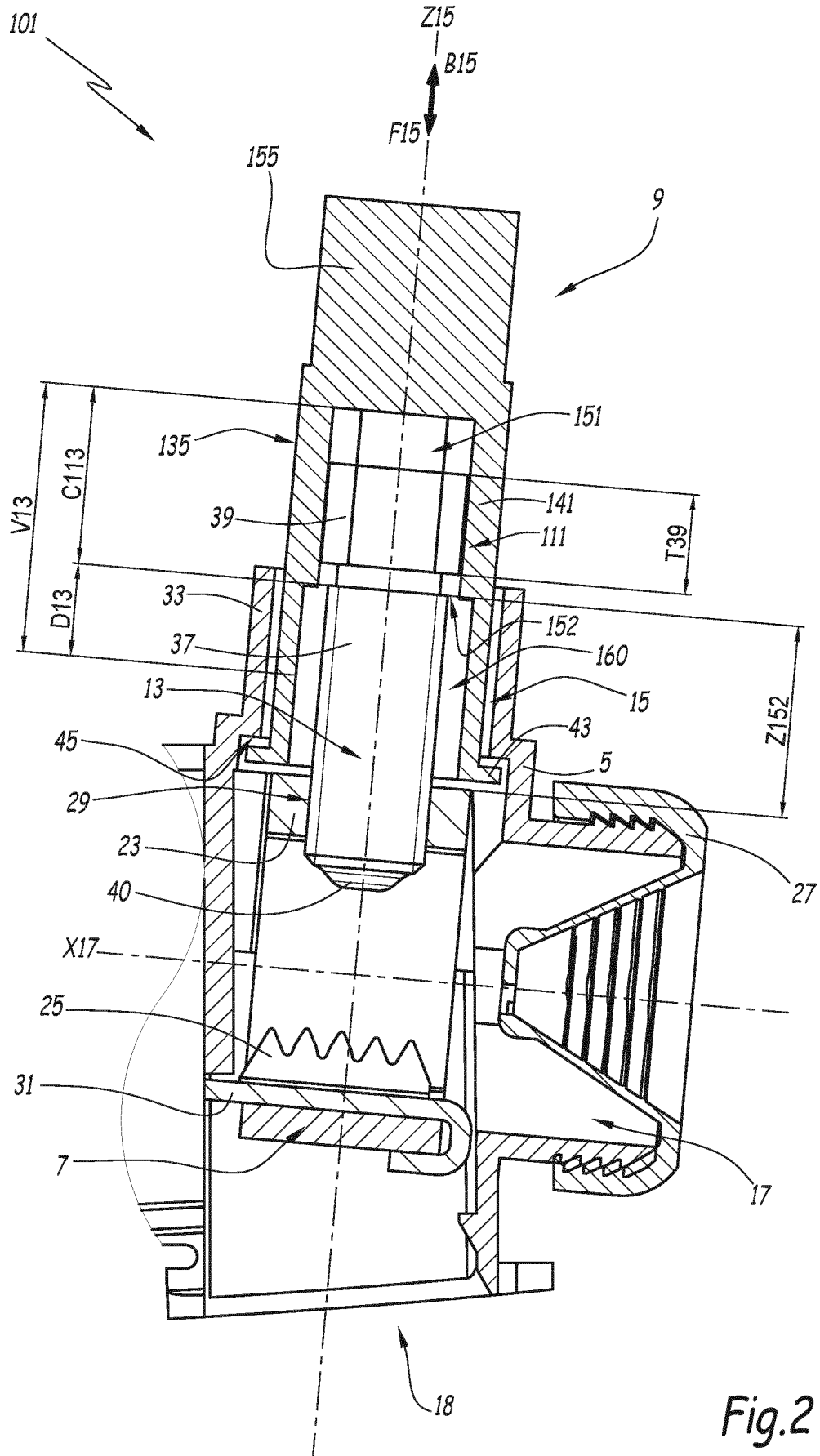


Fig. 2

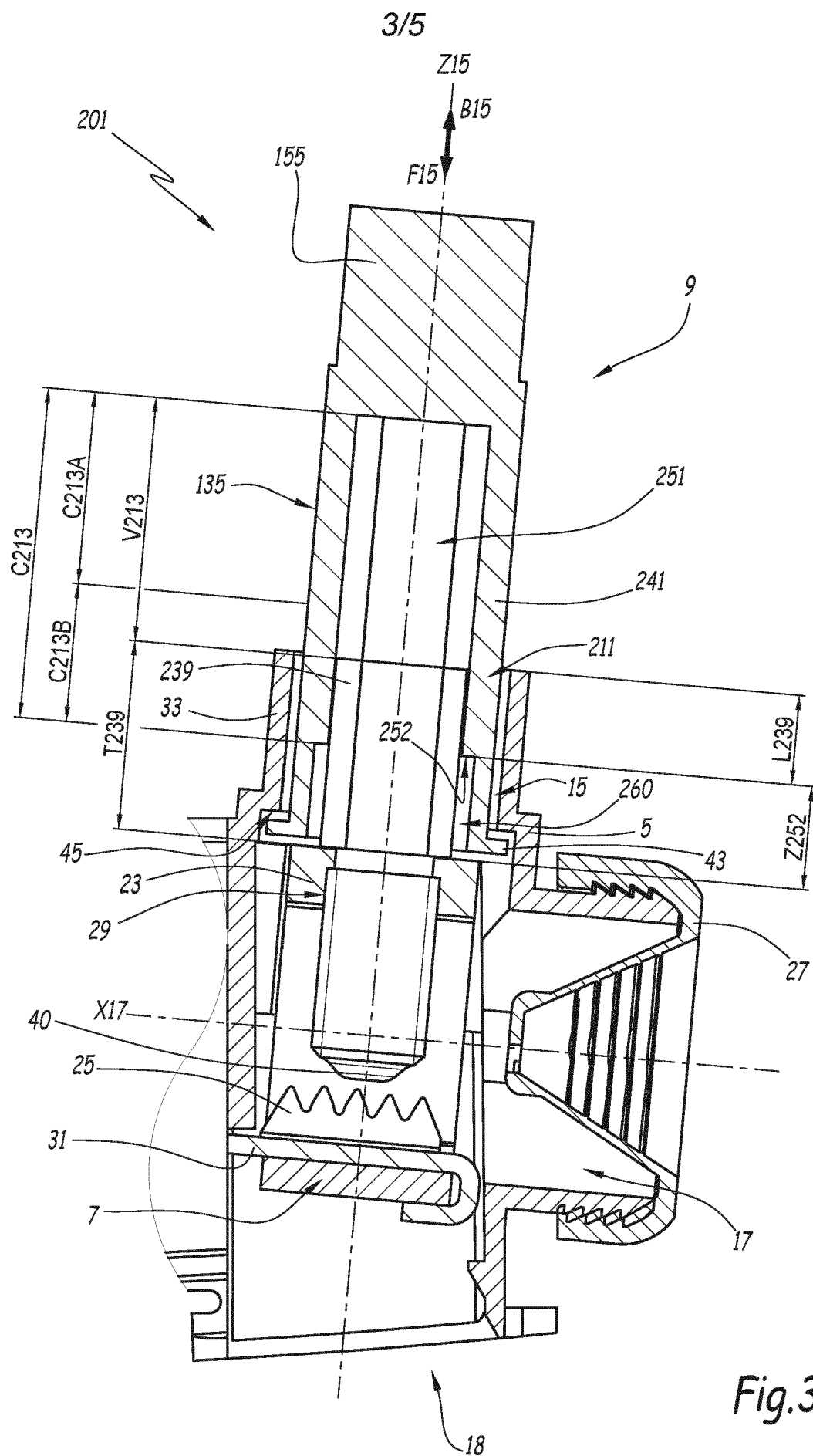


Fig.3

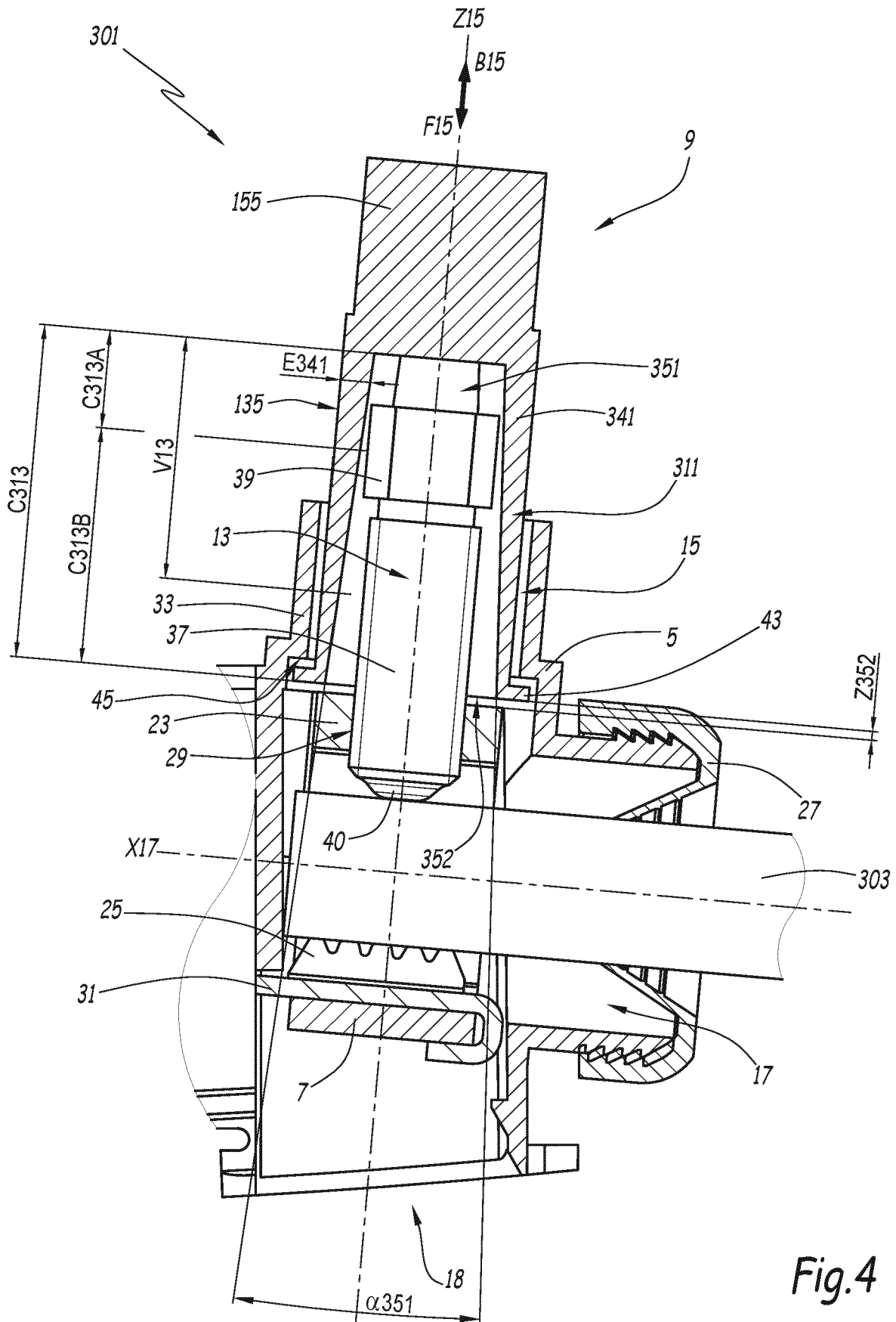
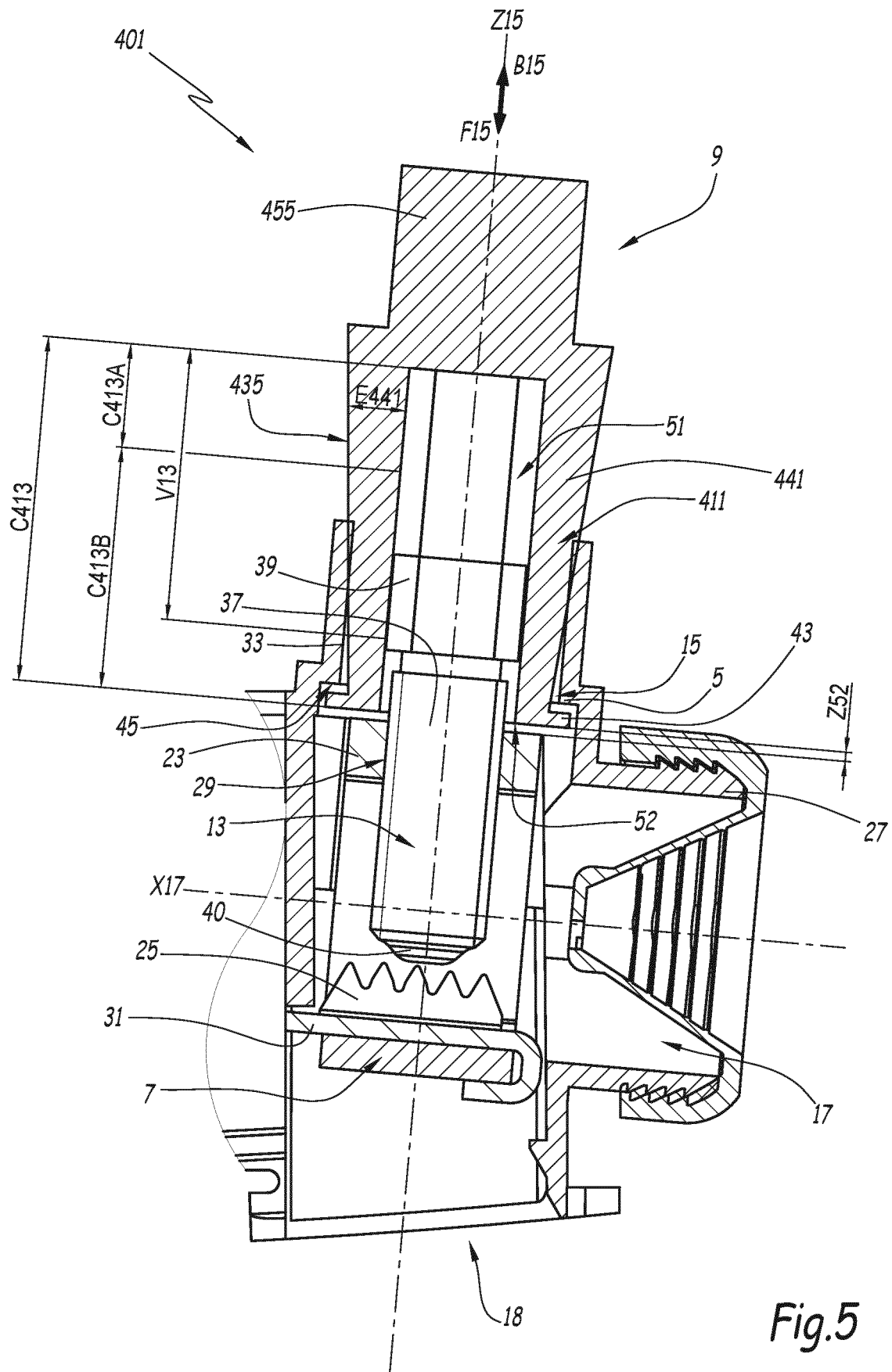


Fig. 4



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

NEANT

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

EP 0 356 329 A1 (SICAME SA [FR])
28 février 1990 (1990-02-28)

WO 97/28577 A1 (WHITAKER CORP [US]; DUPONT
ANDRE [FR]; MERCUZOT DOMINIQUE [FR])
7 août 1997 (1997-08-07)

EP 2 677 602 A1 (APP MAT ELECT CONST [FR])
25 décembre 2013 (2013-12-25)

US 2017/229789 A1 (ECKEL MARKUS [DE] ET
AL) 10 août 2017 (2017-08-10)

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT