

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
**INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
—  
COURBEVOIE  
—

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

**3 102 015**

②1 N° d'enregistrement national : **19 11245**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **H 01 R 4/26** (2019.12), H 01 R 13/04, H 01 R 13/10

⑫

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤4 Contact électrique de puissance en deux pièces pour un circuit de recharge d'un véhicule électrique.

②2 Date de dépôt : 10.10.19.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 16.04.21 Bulletin 21/15.

④5 Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 20.10.23 Bulletin 23/42.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *BAUD INDUSTRIES Société à  
responsabilité limitée — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : MARGHERITA Christophe et BAUD  
Jean-Noël.

⑦3 Titulaire(s) : BAUD INDUSTRIES Société à  
responsabilité limitée.

⑦4 Mandataire(s) : ALTA ALATIS PATENT S.P.E.A.S..

**FR 3 102 015 - B1**



## **Description**

### **Titre de l'invention : Contact électrique de puissance en deux pièces pour un circuit de recharge d'un véhicule électrique**

#### **Domaine technique de l'invention**

[0001] L'invention se rapporte à un contact électrique de puissance pour le passage de courants continus ou alternatifs de forte intensité, notamment un contact électrique de puissance destiné à la recharge d'un véhicule électrique, et en particulier à un contact électrique de puissance destiné à alimenter la batterie du véhicule en courant continu.

#### **état de la technique antérieure**

[0002] Dans le document EP 2 854 222 A1 est décrit un contact électrique générique, destiné par exemple à une plaque de circuit imprimé ou à un connecteur, constitué de deux pièces, l'une formant une douille présentant une paroi intérieure cylindrique, un fond plein et une gorge annulaire radiale intérieure reliant le fond et la portion cylindrique, l'autre formant une broche qui est insérée dans la douille de manière à subir une déformation plastique qui lui fait remplir la gorge annulaire, solidarissant ainsi les deux pièces de façon non démontable. La déformation plastique est obtenue en appliquant après insertion de la broche dans la douille et accostage de la broche au contact du fond de la douille, une force axiale suffisante pour obtenir la déformation de la broche et le remplissage de la gorge annulaire. Un tel mode de fabrication convient bien à des contacts électriques de petite taille pour des applications à courant faibles, mais la puissance mécanique nécessaire à la déformation de la broche devient rapidement limitante lorsque les sections des pièces augmentent. On risque en outre, en appliquant la pression nécessaire à la déformation de l'extrémité de la broche située à l'intérieur de la douille, de déformer la broche, ce qui conduit le cas échéant à devoir surdimensionner la partie de la broche située hors de la douille.

#### **Exposé de l'invention**

[0003] L'invention vise à remédier aux inconvénients de l'état de la technique et à proposer un contact électrique en deux pièces conductrices et son procédé de fabrication, qui soient adaptés notamment à des applications nécessitant des sections de passage de courant importantes, notamment des applications pour le passage de courants continus supérieurs à 10 Ampères, voire supérieurs à 50 ou 100 Ampères, bien que des applications à faible courant ou à courant alternatif ne soient pas exclues.

[0004] Pour ce faire est proposé, selon un premier aspect de l'invention, un contact électrique de puissance constitué de deux pièces conductrices distinctes, à savoir une pièce de connexion et une borne de raccordement pour raccorder le contact électrique de puissance à un conducteur, caractérisé en ce qu'une première des deux pièces

conductrices est pourvue d'un épaulement et d'une portion saillante par rapport à l'épaulement, une deuxième des deux pièces conductrices comportant une paroi présentant une face d'appui en appui contre l'épaulement et une face libre opposée à la face d'appui, la paroi étant traversée par un trou débouchant présentant une extrémité ouverte sur la face d'appui et une extrémité opposée ouverte sur un lamage constituant un renforcement de la face libre, la portion saillante traversant le trou et présentant une extrémité libre évasée formant une tête logée dans le lamage, la tête ayant une section transversale supérieure à une section de passage du trou débouchant.

- [0005] Un tel contact électrique de puissance peut notamment être intégré à une prise électrique fixe d'un véhicule ou d'une station de recharge en vue du raccordement d'une batterie du véhicule à une source électrique externe, ou pour des connexions électriques de puissance internes au véhicule, par exemple entre la batterie et un convertisseur de courants, ou entre le convertisseur de courants et le moteur électrique. La borne de raccordement peut notamment être pourvue d'une interface pour le soudage ou le sertissage d'un conducteur électrique filaire ou pour une fixation mécanique d'un conducteur électrique qui peut être un conducteur filaire dénudé, une barre électrique ou une platine, par l'intermédiaire d'un élément de fixation tel qu'une vis, un rivet ou un boulon.
- [0006] La face libre de la paroi de la deuxième pièce conductrice est accessible, puisque non recouverte, ce qui permet d'accéder à l'extrémité libre de la portion saillante de la première pièce depuis cette face, et de mettre en œuvre un formage mécanique de la tête avec un outil positionné du côté de la face libre. Le formage de la tête ne génère donc pas de contraintes importantes dans la partie de la première pièce située du côté de l'épaulement opposé à la portion saillante.
- [0007] La liaison ainsi formée entre les deux pièces conductrices est indémontable, au sens ou tout démontage nécessite la destruction irréversible d'au moins une des pièces.
- [0008] Le lamage est une ouverture évasée à l'extrémité du trou débouchant, qui peut avoir différentes formes. De préférence, le lamage est constitué par un ensemble d'une ou plusieurs faces ayant une symétrie de révolution autour d'un axe commun, l'ensemble de faces comportant de préférence une ou plusieurs faces parmi les suivantes : une face tronconique ; une face annulaire plane ; une face cylindrique.
- [0009] La symétrie de révolution des parois formant le lamage permet d'envisager un formage progressif de la tête par un outil de sertissage ou de bouterollage ayant un mouvement orbital autour de l'axe de révolution.
- [0010] De préférence, l'extrémité libre évasée de la portion saillante ne fait pas saillie par rapport à la paroi. La tête est ainsi protégée lors des opérations ultérieures de raccordement du contact.
- [0011] De préférence, le trou débouchant est cylindrique. Il peut s'agir d'un alésage usiné ou

d'un trou formé dans la pièce brute.

- [0012] La portion saillante comporte une portion intermédiaire entre la tête et l'épaulement, la portion intermédiaire étant logée dans le trou débouchant. La portion intermédiaire est de préférence sans contact ou en contact ajusté avec le trou débouchant. Les dimensions de la portion intermédiaire de la portion saillante permettent une insertion sans frottement de la portion saillante dans le trou débouchant. Même s'il existe un contact entre la portion intermédiaire et les parois du trou débouchant, la résistance électrique de contact à ce niveau est plus élevée qu'à l'interface entre la tête et le lamage, de sorte que les lignes de courant électrique traversent de façon privilégiée cette interface, où la pression de contact est la plus importante.
- [0013] Suivant un mode de réalisation, la borne de raccordement est constituée par la première pièce conductrice. Alternativement, la borne de raccordement est constituée par la deuxième pièce conductrice.
- [0014] La borne de raccordement peut présenter des formes variées, pour s'adapter à différents modes de raccordement d'un conducteur ou différentes orientations. On peut notamment envisager que la borne de raccordement soit tubulaire ou coudée. Le conducteur auquel la borne de raccordement est destinée à se raccorder peut notamment être un conducteur filaire, une barre électrique ou une platine. La borne de raccordement peut présenter des surfaces de soudage ou de sertissage, ou une interface de fixation, par exemple un trou de fixation, pour permettre le raccordement d'un conducteur par l'intermédiaire d'un élément de fixation, par exemple une vis, un rivet ou un boulon.
- [0015] La pièce de connexion est destinée à une connexion amovible avec une pièce de connexion de forme complémentaire d'une prise électrique. La pièce de connexion peut former une broche ou une douille, dont les caractéristiques peuvent être normées.
- [0016] De préférence, la pièce de connexion présente un traitement de surface, de préférence une argenture ou une nickelure, pour diminuer sa résistance de contact et/ou réaliser une protection contre la corrosion.
- [0017] L'interface de contact entre la tête et le lamage est de préférence sans soudure ni brasure.
- [0018] Suivant un autre aspect de l'invention, celle-ci a trait à un lot de plusieurs contacts électriques de puissance de dimensions différentes, comportant un premier contact électrique de puissance et un deuxième contact électrique de puissance tels que décrits précédemment, la portion saillante de la première des deux pièces conductrices du premier contact électrique et ayant des dimensions identiques à la portion saillante de la première des deux pièces conductrices du deuxième contact électrique, le trou débouchant et le lamage de la deuxième des deux pièces conductrices du premier contact électrique ayant des dimensions identiques au trou débouchant et au lamage de la

deuxième des deux pièces conductrices du deuxième contact électrique. Les dimensions identiques permettent de standardiser l'assemblage des pièces, et de proposer des contacts électriques modulaires, ayant par exemple la même première pièce et des deuxièmes pièces différentes, ou la même deuxième pièce et des premières pièces différentes. Les pièces de connexion peuvent notamment différer les unes des autres par le fait que certaines sont des broches et d'autres des douilles, ou par le fait que certaines ont des diamètres plus importants que d'autres. Les bornes de raccordement peuvent différer les unes des autres par le fait que certaines ont une interface de soudage plate, plane ou coudée, pour le soudage d'une extrémité dénudée d'un conducteur filaire, et que d'autres ont une interface cylindrique pour le soudage d'une extrémité dénudée d'un conducteur filaire.

- [0019] Suivant un autre aspect de l'invention, celle-ci a trait à un procédé de fabrication d'un contact électrique de puissance tel que décrit précédemment, qui comporte un formage de la tête par déformation à froid, constituant entre la tête et le lamage une interface de contact sans soudure ou brasure.
- [0020] De préférence, le lamage ne subit pas de déformation plastique durant la déformation à froid de la tête.
- [0021] De préférence, la déformation à froid est effectuée sans matage. De préférence, la déformation à froid est effectuée par bouterollage, à l'aide d'une bouterolle ayant de préférence un mouvement orbital autour d'un axe de symétrie de la tête.
- [0022] Avant déformation à froid, la portion en saillie est insérée dans le trou débouchant sans frettage. Alternativement, elle peut être frettée dans le trou débouchant.

### **brève description des figures**

- [0023] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit, en référence aux figures annexées, qui illustrent :
- [fig.1] la figure 1, une vue en coupe axiale d'un contact électrique selon un premier mode de réalisation de l'invention
  - [fig.2] la figure 2, une vue isométrique en coupe axiale du contact électrique de la figure 1 ;
  - [fig.3] la figure 3, une vue en coupe axiale d'une borne de raccordement du contact électrique de la figure 1 ;
  - [fig.4] la figure 4, une vue en coupe axiale d'une étape d'assemblage de la borne de raccordement de la figure 3 avec une pièce de connexion pour former le contact électrique de la figure 1 ;
  - [fig.5] la figure 5, une vue en coupe axiale d'une étape de déformation à froid d'une extrémité libre de la pièce de connexion par bouterollage, après l'étape d'assemblage de la figure 4 ;

[fig.6] la figure 6, une vue en coupe axiale d'une étape d'assemblage d'un contact électrique selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

[fig.7] la figure 7, une vue en coupe axiale du contact de la figure 6 après assemblage ;

[fig.8] la figure 8, une vue isométrique en coupe axiale, de l'étape d'assemblage de la figure 6 ;

[fig.9] la figure 9, une vue en coupe axiale d'une étape d'assemblage d'un contact électrique selon un troisième mode de réalisation de l'invention ;

[fig.10] la figure 10, une vue en coupe axiale du contact de la figure 9 après assemblage ;

[fig.11] la figure 11, une vue isométrique en coupe axiale, du contact électrique de la figure 10 ;

[fig.12] la figure 12, une vue en coupe axiale d'une étape d'assemblage d'un contact électrique selon un quatrième mode de réalisation de l'invention ;

[fig.13] la figure 13, une vue en coupe axiale du contact de la figure 12 après assemblage ;

[fig.14] la figure 14, une vue isométrique en coupe axiale du contact électrique de la figure 13 ;

[fig.15] la figure 15, une vue en coupe axiale d'une étape d'assemblage d'un contact électrique selon un quatrième mode de réalisation de l'invention ;

[fig.16] la figure 16, une vue en coupe axiale du contact de la figure 15 après assemblage ;

[fig.17] la figure 17, une vue isométrique en coupe axiale du contact électrique de la figure 15.

[0024] Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des signes de référence identiques sur l'ensemble des figures.

### **description DÉTAILLÉE de modes de réalisation**

[0025] Sur les figures **1** et **2** est illustré un contact électrique **10** destiné à équiper une prise électrique fixée à la carrosserie d'un véhicule en vue du raccordement d'une batterie du véhicule à une source électrique externe en courant continu. Ce contact électrique est destiné à être monté dans un corps isolant de prise, fixé à la carrosserie. En pratique, une telle prise fixe, ou socle, comporte des contacts de puissance pour l'acheminement de courants continus d'intensité élevée, pouvant dépasser 50, voire 100 Ampères, ainsi que des contacts de contrôle servant à transmettre de l'information entre le véhicule et le dispositif extérieur de charge. Le contact électrique **10** de la figure **1** peut naturellement être utilisé pour les deux types d'usage, mais est plus particulièrement destiné, par ses dimensions et ses caractéristiques de résistance électrique, à la transmission des forts courants.

[0026] Le contact électrique **10** est constitué de deux pièces conductrices distinctes massives

en métal, à savoir une pièce de connexion **12** à la source électrique externe, et une borne de raccordement **14** pour raccorder le contact électrique de puissance **10** à une extrémité dénudée d'un conducteur filaire relié directement ou indirectement à une borne de la batterie du véhicule. Dans ce mode de réalisation, la pièce de connexion **12** est une broche pleine ayant une symétrie de révolution autour d'un axe de référence **100** du contact électrique **10** et présentant une surface fonctionnelle ayant un profil normé pour pénétrer dans une douille ou une tulipe d'une autre prise. La borne de raccordement **14** est tubulaire pour loger l'extrémité dénudée d'un câble de liaison à une batterie du véhicule en vue du soudage ou du sertissage de cette extrémité dénudée, et présente également une symétrie de révolution autour de l'axe de référence **100**.

[0027] L'invention a plus particulièrement trait à la fixation entre ces deux pièces **12**, **14**, qui doit être indémontable et présenter des caractéristiques mécaniques de tenue aux efforts et aux vibrations et des caractéristiques électriques de résistance minimale, afin d'éviter les pertes et l'échauffement du contact.

[0028] Sur les figures **1** et **2** qui illustrent le contact électrique **10** après assemblage des deux pièces **12**, **14**, on constate qu'une première des deux pièces conductrices, ici la pièce de connexion **12**, est pourvue d'un épaulement **16** et d'une portion saillante **18**, en saillie par rapport à l'épaulement **16**.

[0029] La deuxième pièce conductrice, ici la borne de raccordement **14**, comporte une paroi **20** présentant une face d'appui **22** en appui contre l'épaulement **16** et une face libre **24** opposée à la face d'appui **22**. La paroi **20** est traversée par un trou cylindrique **26** débouchant présentant une extrémité ouverte sur la face d'appui **22** et une extrémité opposée ouverte sur un lamage **28** formé en renforcement par rapport à la face libre **24**.

[0030] La portion saillante **18** traverse le trou débouchant **26** et présente une extrémité libre **30** évasée formant une tête logée dans le lamage **28**, la tête **30** ayant une section transversale supérieure à une section de passage du trou débouchant **26**. La portion saillante **18** comporte une portion intermédiaire **32** entre la tête **30** et l'épaulement **16**, cette portion intermédiaire **32** étant logée dans le trou débouchant **26**, en contact ajusté avec les parois du trou débouchant **26**.

[0031] Sur la figure **3**, qui illustre la deuxième pièce conductrice **14** avant assemblage, on constate que le lamage **28** est constitué par une succession de faces ayant une symétrie de révolution autour d'un axe commun **100** qui est l'axe du trou cylindrique **26**, et plus précisément, d'une face tronconique évasée **281** débouchant sur une face plane annulaire **282** entourée par une face cylindrique **283**.

[0032] L'assemblage du contact électrique comporte une première étape de mise en place des deux pièces, illustrée sur la figure **4**, suivie d'une étape de solidarisation irréversible des deux pièces, illustrée sur la figure **5**. Sur la figure **4**, on constate que la

portion saillante **18** de la première pièce **12**, dans cette étape, est cylindrique et que son extrémité libre ne comporte pas encore la tête de section élargie. La portion saillante **18** a traversé le trou débouchant **26** et son extrémité libre est en saillie par rapport au lamage **28**, alors que la paroi d'appui **22** est en appui contre l'épaulement **16**. En l'espèce, on a fait pénétrer la portion saillante **18** de la première pièce **12** dans le trou **26** sans effort particulier, car les dimensions des deux pièces sont ajustées, au sens où elles ne présentent pas d'interférence dimensionnelle qui imposerait un frottement.

[0033] Pour former la tête élargie **30**, on introduit dans la pièce de raccordement **14** une bouterolle **200**. La bouterolle combine un mouvement de révolution autour de son axe **300** et un mouvement de précession de son axe de révolution autour de l'axe de référence **100** du trou débouchant **26**, qui lui permettent de rouler sur l'extrémité libre **30** de la portion saillante **18**, et de venir progressivement, par passes successives, repousser la matière de l'extrémité libre de la portion saillante **18** radialement dans le volume disponible délimité par le lamage **28**.

[0034] Cette déformation est effectuée à froid et les pressions exercées sont faibles, de sorte que le lamage ne subit pas de déformation plastique. L'assemblage obtenu est indémontable. Les deux pièces **12**, **14** sont de préférence dans un matériau métallique identique, notamment en cuivre ou en laiton, de sorte que la liaison ne subit pas de déformation thermique différentielle. L'interface entre les deux pièces **12**, **14** est réalisée sans soudure ou brasure et ne nécessite pas de traitement ultérieur.

[0035] En service, le courant passe entre les deux pièces **12**, **14** de façon privilégiée dans la zone de contact entre tête **30** et chanfrein **28**, et dans une moindre mesure à l'interface plan entre face d'appui **22** et épaulement **16**.

[0036] Sur les figures **6** à **8** est illustré un contact électrique suivant un deuxième mode de réalisation, qui diffère du précédent par la forme de la borne de raccordement **14**, en forme d'équerre, permettant un soudage à plat d'une extrémité dénudée d'un câble de liaison à la batterie du véhicule.

[0037] Sur les figures **9** à **11** est illustré un contact électrique suivant un troisième mode de réalisation, qui diffère du premier mode de réalisation par la forme de la pièce de connexion **12** qui est une douille formant une tulipe destinée à recevoir une broche en se déformant élastiquement.

[0038] Sur les figures **12** à **14** est illustré un contact électrique qui combine la pièce de connexion **12** du troisième mode de réalisation et la borne de raccordement en équerre du deuxième mode de réalisation.

[0039] Dans chacun des deuxième, troisième et quatrième modes de réalisation, l'assemblage des deux pièces **12**, **14** est effectué d'une manière similaire au premier mode de réalisation, en insérant dans un premier temps la portion saillante **18** de la première pièce **12** dans le trou débouchant **26** de la deuxième pièce, puis en déformant

l'extrémité libre de la portion saillante **18** à l'aide d'un outil de bouterollage positionné du côté de la face libre **24** de la paroi **20**.

- [0040] Il est à noter que ce mode de fabrication du contact électrique **10** en deux pièces permet d'envisager une fabrication modulaire de différents types de contacts électriques **10** ayant un même type de pièce de connexion **12** et différant par leurs types bornes de raccordement **14**, comme illustré par les premier et troisième modes de réalisation, ou par le deuxième et quatrième modes de réalisation. De même, il est possible de fabriquer différents types de contacts électriques **10** ayant un même type de borne de raccordement **14** et différant par leur type de pièce de connexion **12**, comme illustré par les premier et deuxième modes de réalisation, ou par les troisième et quatrième modes de réalisation.
- [0041] Suivant un cinquième mode de réalisation illustré sur les figures **15** à **18**, on peut envisager de former le trou débouchant **26** et la lamage **28** sur la pièce de connexion **12**, alors que l'épaulement **16** et la portion saillante **18** sont formés sur la borne de raccordement **14**. Cette variante est toutefois limitée à des pièces de connexion **12** présentant une paroi **20** avec une face libre opposée à une face d'appui. Elle nécessite en outre une attention particulière lors de l'opération de bouterollage, pour ne pas altérer les surfaces fonctionnelles de la pièce de connexion **12**.
- [0042] Dans l'ensemble des modes de réalisation, les deux pièces **12**, **14** sont de préférence dans un matériau métallique identique, notamment en cuivre ou en laiton, de sorte que la liaison ne subit pas de déformation thermique différentielle après assemblage. La pièce de connexion **12** a subi de préférence au moins localement un traitement de surface, de préférence une argenture ou nickelure au niveau de sa surface fonctionnelle destinée à coopérer avec une autre pièce de connexion. Le trou débouchant **26**, le lamage **28** et la portion saillante **18** ne nécessitent pas de traitement de surface particulier.
- [0043] Le contact électrique **10** selon l'invention a été décrit ici comme un élément d'une prise fixe, ou socle, solidarisée à la carrosserie d'un véhicule automobile. Mais un tel contact électrique peut également être un élément d'une fiche électrique, c'est-à-dire d'une prise électrique mobile à l'extrémité d'un câble souple externe au véhicule, destiné à être branché sur le véhicule pour recharger sa batterie.
- [0044] Naturellement, les exemples représentés sur les figures et discutés ci-dessus ne sont donnés qu'à titre illustratif et non limitatif. Il est explicitement prévu que l'on puisse combiner entre eux les différents modes de réalisation illustrés pour en proposer d'autres.
- [0045] La borne de raccordement peut être pourvue d'une interface pour une fixation mécanique d'un conducteur électrique qui peut être un conducteur filaire dénudé, une barre électrique ou une platine, par l'intermédiaire d'un élément de fixation tel qu'une

vis, un rivet ou un boulon.

## Revendications

- [Revendication 1] Contact électrique de puissance (10) pour le passage de courants continus supérieurs à 10 Ampères, constitué de deux pièces conductrices distinctes (12, 14) massives en métal, à savoir une pièce de connexion (12) et une borne de raccordement (14) pour raccorder le contact électrique (10) de puissance à un conducteur, une première des deux pièces conductrices (12, 14) étant pourvue d'un épaulement (16) et d'une portion saillante (18) par rapport à l'épaulement (16), une deuxième des deux pièces conductrices (12, 14) comportant une paroi (20) présentant une face d'appui (22) en appui contre l'épaulement (16) et une face libre (24) opposée à la face d'appui (22), la paroi (20) étant traversée par un trou débouchant (26) présentant une extrémité ouverte sur la face d'appui (22) et une extrémité opposée ouverte sur un lamage (28) constituant un renforcement de la face libre (24), la portion saillante (18) traversant le trou débouchant (26), caractérisé en ce que la portion saillante (18) présente une extrémité libre évasée formant une tête (30) logée dans le lamage (28), la tête (30) ayant une section transversale supérieure à une section de passage du trou débouchant (26), de manière à former une liaison indémontable entre les deux pièces conductrices (12, 14).
- [Revendication 2] Contact électrique de puissance (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le lamage (28) est constitué par un ensemble d'une ou plusieurs faces (281, 282, 283) ayant une symétrie de révolution autour d'un axe commun (100), l'ensemble de faces comportant de préférence une ou plusieurs faces parmi les suivantes : une face tronconique (281) ; une face annulaire plane (282) ; une face cylindrique (283).
- [Revendication 3] Contact électrique de puissance (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tête (30) ne fait pas saillie par rapport au lamage (28).
- [Revendication 4] Contact électrique de puissance (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le trou débouchant (26) est cylindrique.
- [Revendication 5] Contact électrique de puissance (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la portion saillante (18) comporte une portion intermédiaire (32) entre la tête (30) et l'épaulement (16), la portion intermédiaire (32) étant logée dans le trou débouchant (26).

- [Revendication 6] Contact électrique de puissance (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la borne de raccordement (14) est constituée par la première pièce conductrice.
- [Revendication 7] Contact électrique de puissance (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la borne de raccordement (14) est constituée par la deuxième pièce conductrice.
- [Revendication 8] Contact électrique de puissance (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la borne de raccordement (14) est tubulaire.
- [Revendication 9] Contact électrique de puissance (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la borne de raccordement (14) est coudée.
- [Revendication 10] Contact électrique de puissance (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la pièce de connexion (12) forme une broche.
- [Revendication 11] Contact électrique de puissance (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la pièce de connexion (12) forme une douille.
- [Revendication 12] Contact électrique de puissance (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pièce de connexion (12) est métallique et comporte au moins localement un traitement de surface, de préférence une argenture ou nickelure.
- [Revendication 13] Contact électrique de puissance (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'entre la tête (30) et le lamage (28) est constituée une interface de contact de préférence sans soudure ni brasure.
- [Revendication 14] Lot de plusieurs contact électrique de puissance (10) de dimensions différentes, comportant un premier contact électrique de puissance suivant l'une quelconque des revendications 1 à 13, et un deuxième contact électrique de puissance suivant l'une quelconque des revendications 1 à 13, la portion saillante (18) de la première des deux pièces conductrices (12, 14) du premier contact électrique et ayant des dimensions identiques à la portion saillante (18) de la première des deux pièces conductrices (12, 14) du deuxième contact électrique, le trou débouchant (26) et le lamage (28) de la deuxième des deux pièces conductrices (12, 14) du premier contact électrique ayant des dimensions identiques au trou débouchant (26) et au lamage (28) de la deuxième des deux pièces conductrices (12, 14) du deuxième contact

- électrique.
- [Revendication 15] Procédé de fabrication d'un contact électrique de puissance selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'il comporte un formage de la tête (30) par déformation à froid, constituant entre la tête (30) et le lamage (28) une interface de contact sans soudure ou brasure.
- [Revendication 16] Procédé de fabrication selon la revendication 15, caractérisé en ce que le lamage (28) ne subit pas de déformation plastique durant la déformation à froid de la tête (30).
- [Revendication 17] Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 15 à 16, caractérisé en ce que la déformation à froid est effectuée sans matage.
- [Revendication 18] Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 15 à 17 caractérisé en ce que la déformation à froid est effectuée par bouterollage.
- [Revendication 19] Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 15 à 18, caractérisé en ce qu'avant déformation à froid, la portion saillante (18) est insérée dans le trou débouchant (26) sans frettage.
- [Revendication 20] Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 15 à 18, caractérisé en ce qu'avant déformation à froid, la portion saillante (18) est insérée dans le trou débouchant (26) avec frettage.

[Fig. 1]

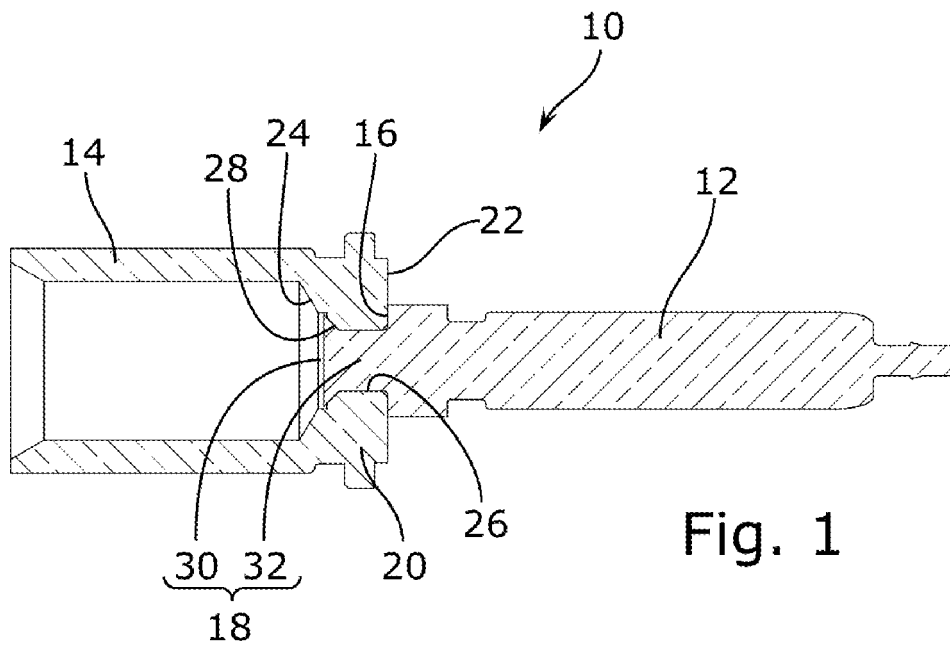


Fig. 1

[Fig. 2]

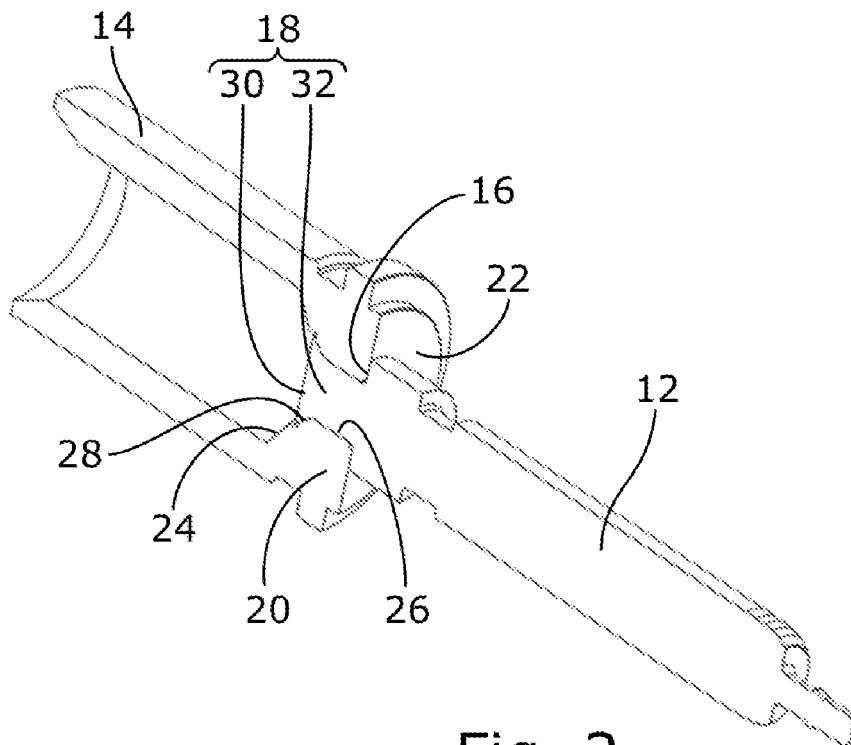
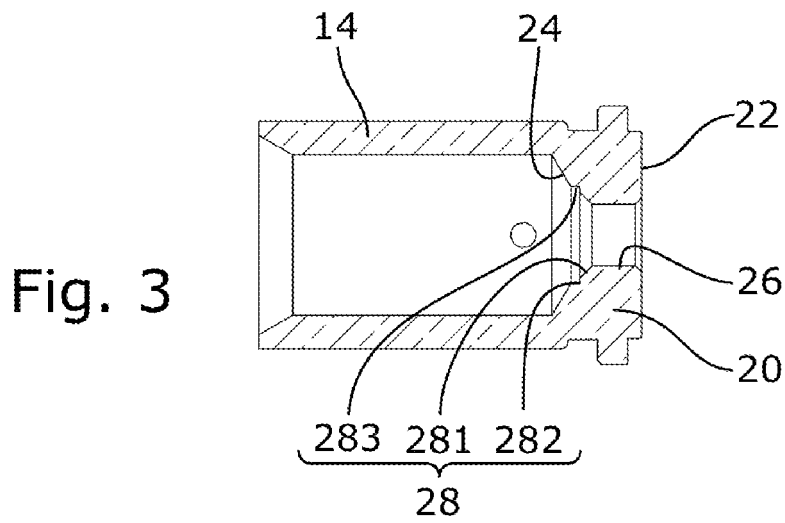
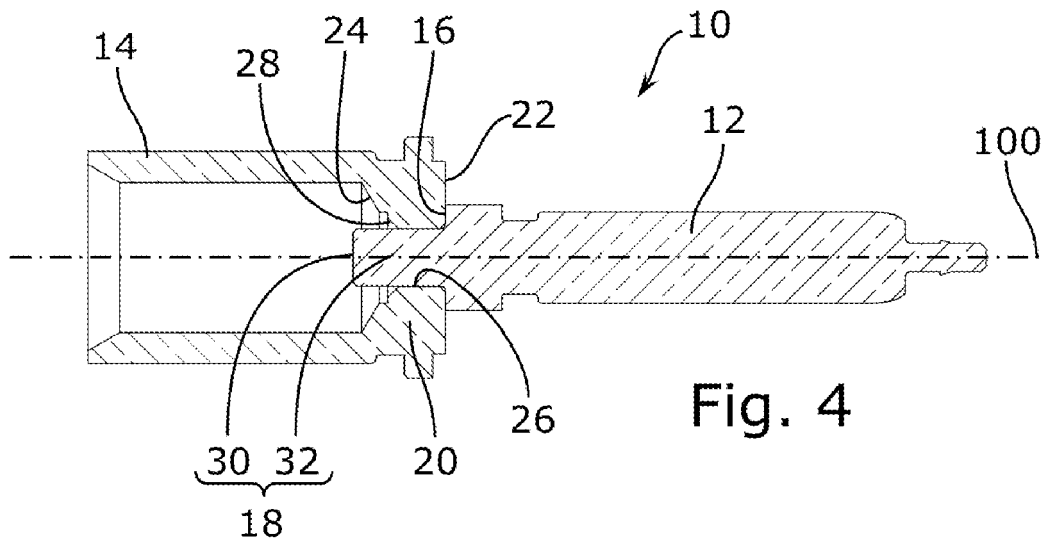


Fig. 2

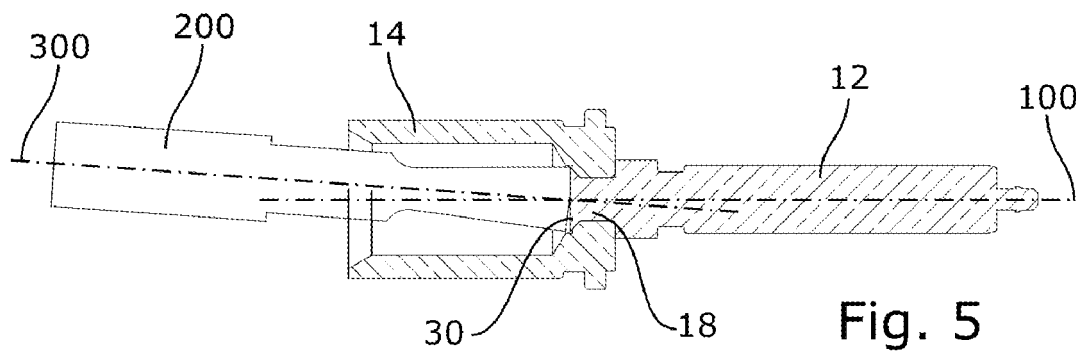
[Fig. 3]



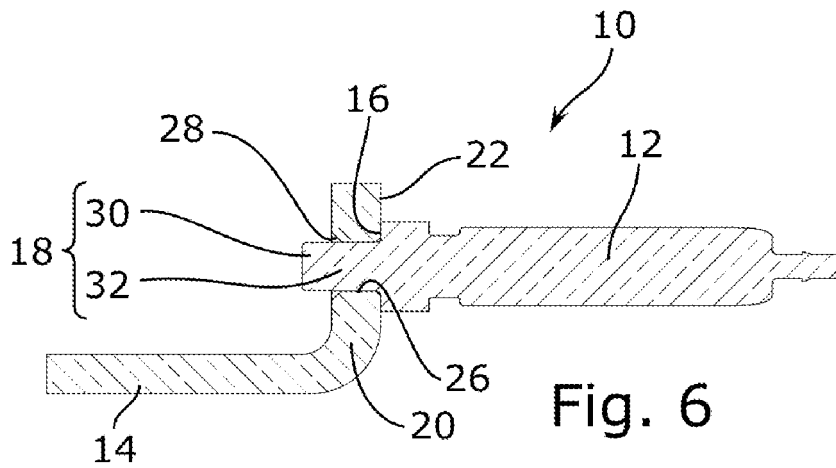
[Fig. 4]



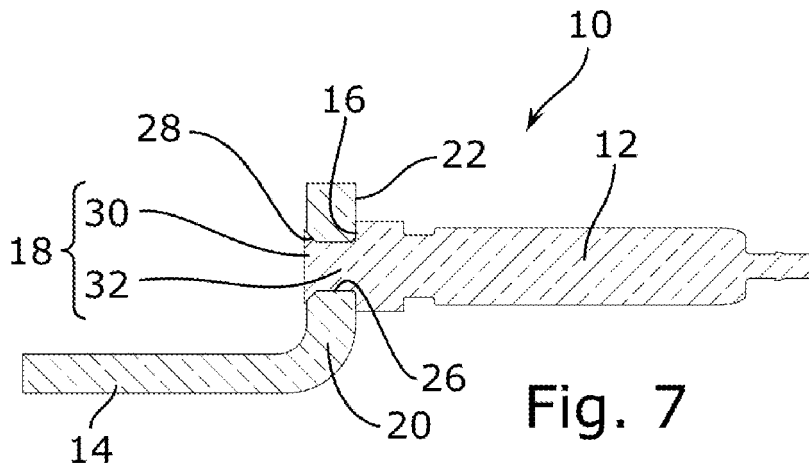
[Fig. 5]



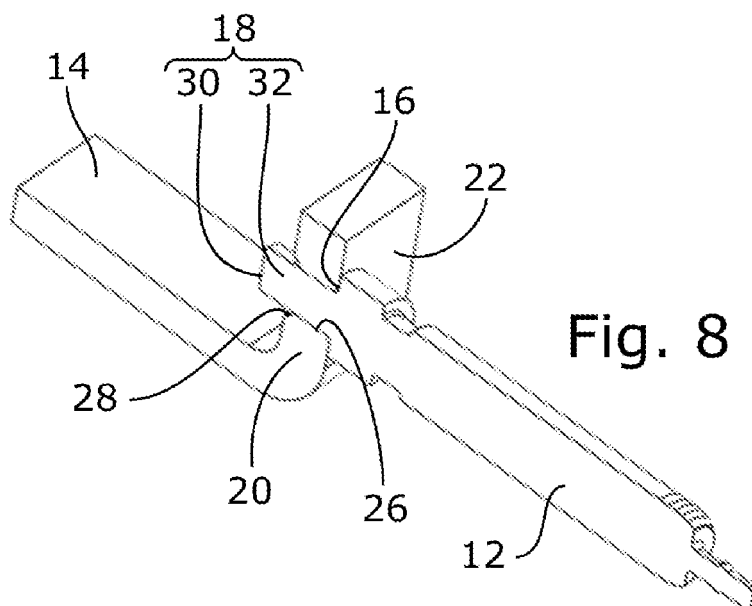
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]

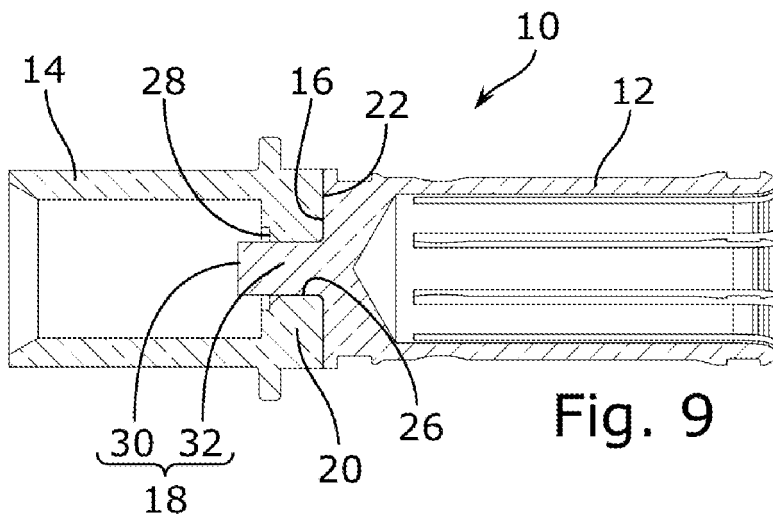


Fig. 9

[Fig. 10]

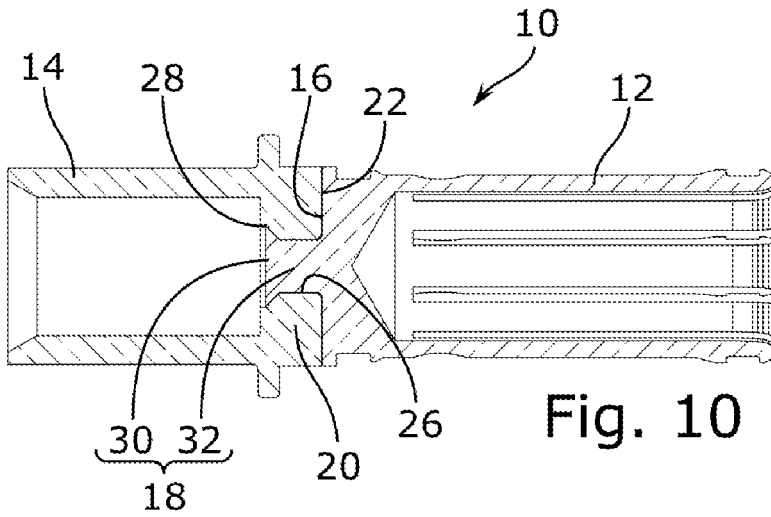
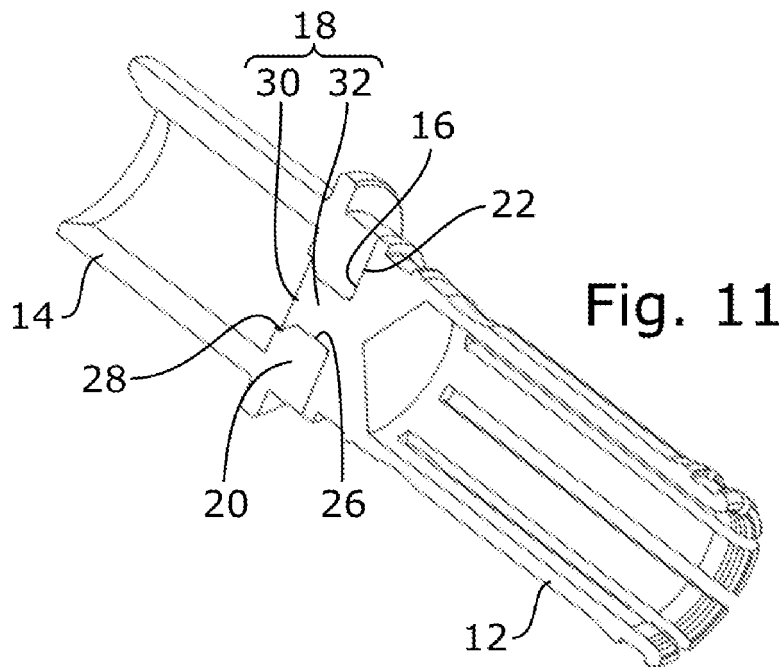
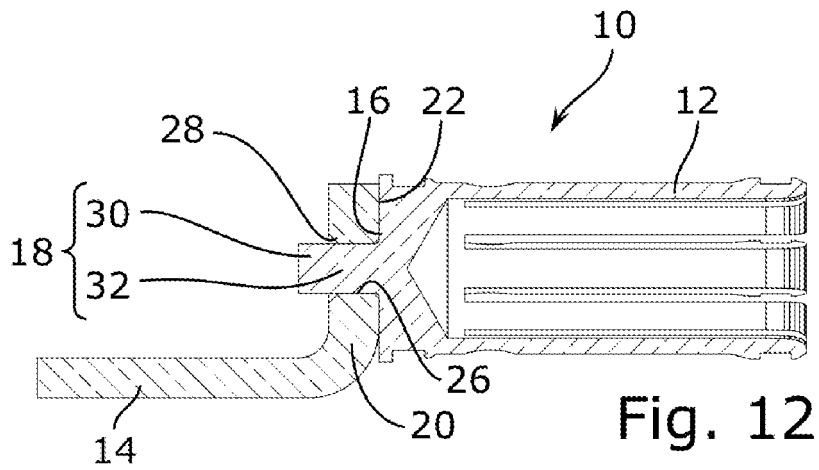


Fig. 10

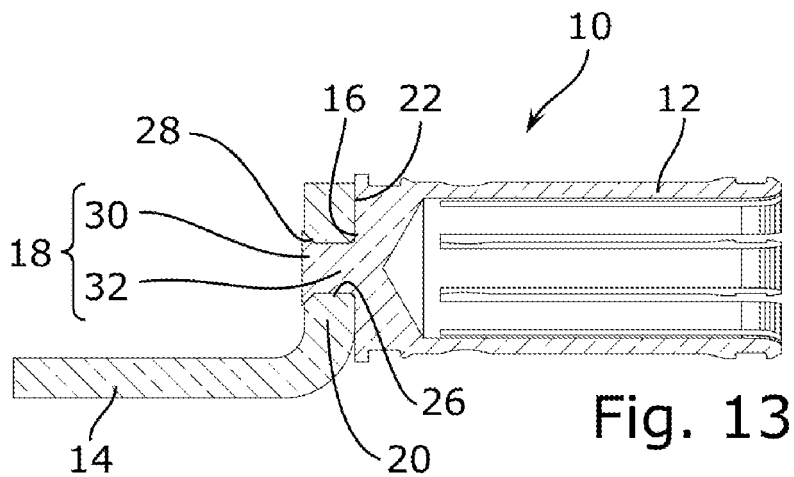
[Fig. 11]



[Fig. 12]



[Fig. 13]



[Fig. 14]

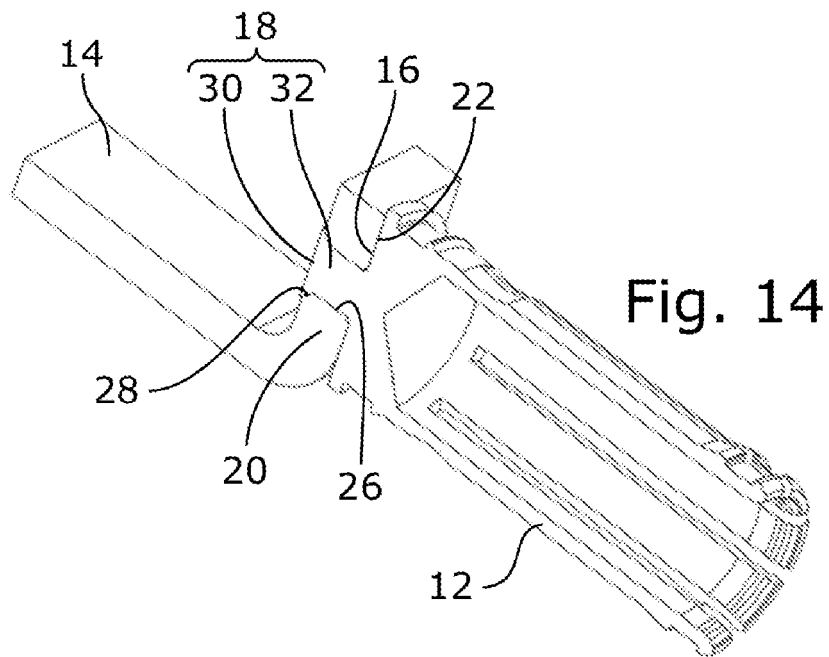


Fig. 14

[Fig. 15]

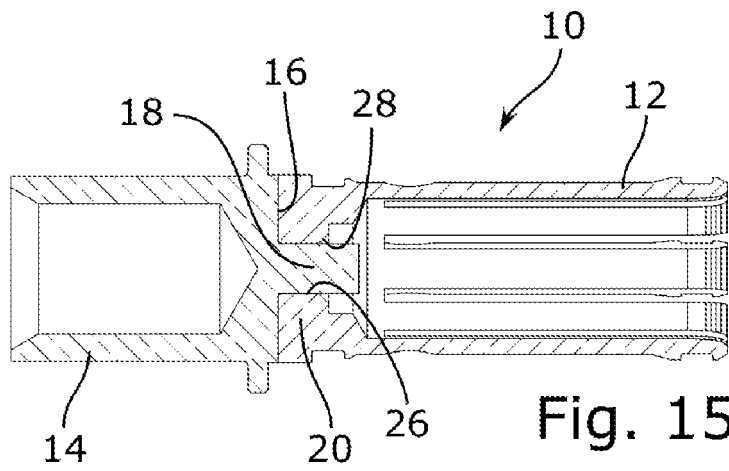


Fig. 15

[Fig. 16]

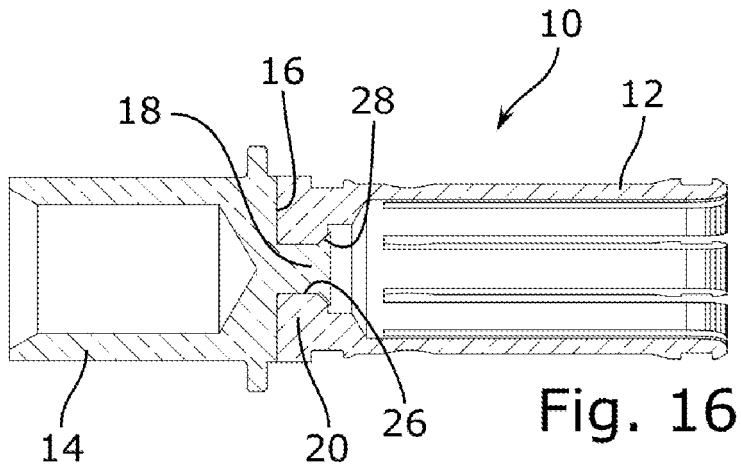


Fig. 16

[Fig. 17]

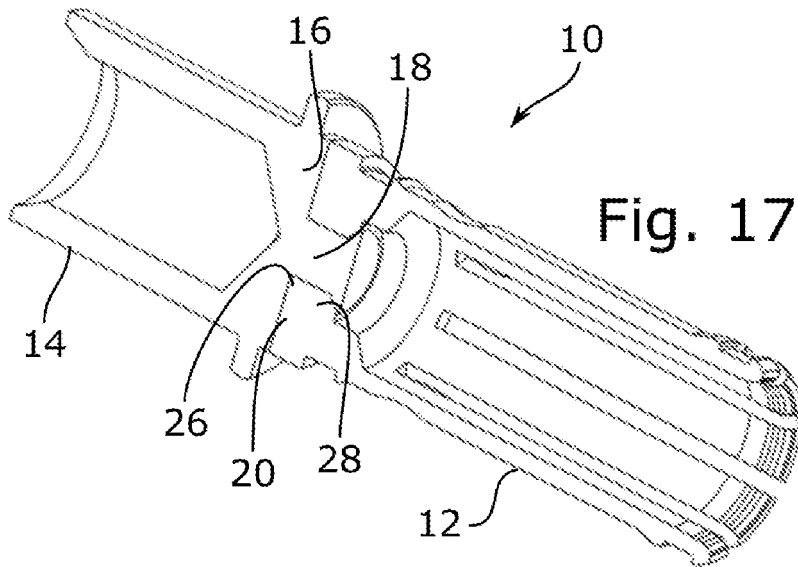


Fig. 17

# 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**

WO 2013/046663 A1 (YAZAKI CORP [JP]; KATO  
HAJIME [JP]) 4 avril 2013 (2013-04-04)

US 2007/049132 A1 (UCHIDA JUN [JP] ET AL)  
1 mars 2007 (2007-03-01)

WO 2016/104387 A1 (HASHIMOTO SEIMITSU  
KOGYO CO LTD [JP])  
30 juin 2016 (2016-06-30)

US 2003/077950 A1 (SWEARINGEN DEAN D [US]  
ET AL) 24 avril 2003 (2003-04-24)

EP 0 574 293 A1 (FRAMATOME CONNECTORS INT  
[FR]) 15 décembre 1993 (1993-12-15)

EP 3 223 371 A2 (TE CONNECTIVITY GERMANY  
GMBH [DE]) 27 septembre 2017 (2017-09-27)

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

NEANT

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

NEANT